

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2011 (20.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/128447 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B28B 11/08 (2006.01) *B28D 1/30* (2006.01)
B28D 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/056055

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. April 2011 (15.04.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 027 888.2
16. April 2010 (16.04.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAUSTOFFWERKE GEBHART & SÖHNE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Einöde 2, 87760 Lachen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GEBHART, Hans** [DE/DE]; Im Unterdorf 7, 87700 Memmingen (DE).

(74) Anwalt: **LORENZ & KOLLEGEN PATENTANWÄLTE PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT**; Markus Lorenz, Alte Ulmer Straße 2, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR ARTIFICIALLY AGEING STONES

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM KÜNSTLICHEN ALTERN VON STEINEN

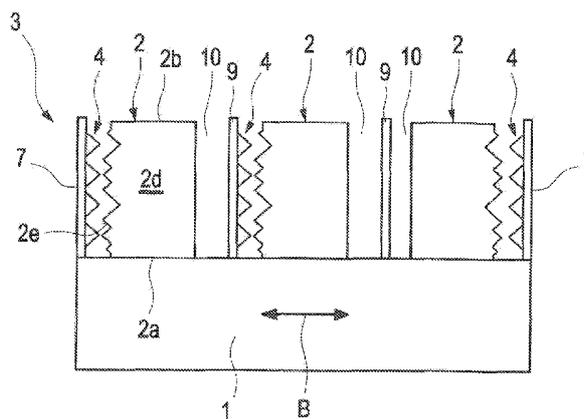


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for artificially ageing stones (2), in particular concrete stones, clinker tiles and natural stones, comprising a support (1) on which the stones (2) can be placed such that a side surface (2e) of the stone (2) which is to be worked is oriented laterally relative to an upper face (2b) of the stone (2). The side surface (2e) of the stone (2) to be worked extends substantially plane-parallel to a striking surface (4). A vibrating unit (5) is provided in order to set the support (1) in motion in such a way that as a result of the movement of the support (1) the stone (2) lying on the support (1) moves in the direction toward the striking surface (4) and away from said surface. The side surface (2e) of the stone (2) strikes the striking surface (4) such that the striking surface (4) has an ageing effect on the side surface (2e) of the stone (2).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/128447 A1



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum künstlichen Altern von Steinen (2), insbesondere von Betonsteinen, Ziegelklinkern und Natursteinen, mit einer Unterlage (1), auf die die Steine (2) derart auflegbar sind, dass eine zu bearbeitende Seitenfläche (2e) des Steines (2) - bezogen auf eine Oberseite (2b) des Steines (2) - seitlich ausgerichtet ist. Die zu bearbeitende Seitenfläche (2e) des Steines (2) verläuft dabei im Wesentlichen planparallel zu einer Anschlagfläche (4). Vorgesehen ist eine Vibrationseinrichtung (5), um die Unterlage (1) derart in Bewegung zu setzen, dass sich - bedingt durch die Bewegung der Unterlage (1) - der auf der Unterlage (1) aufliegende Stein (2) in Richtung auf die Anschlagfläche (4) zu und von dieser weg bewegt. Die zu bearbeitende Seitenfläche (2e) des Steines (2) schlägt sich derart an der Anschlagfläche (4) an, dass die Anschlagfläche (4) alternd auf die Seitenfläche (2e) des Steines (2) einwirkt.

Vorrichtung und Verfahren zum künstlichen Altern von Steinen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum künstlichen Altern von Steinen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum künstlichen Altern von Steinen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 20.

Mauern, vor allem zur Landschaftsarchitektur, werden bevorzugt aus natürlichen oder künstlichen Steinen hergestellt, die an der Sichtseite mit einer unregelmäßige reliefierten Oberflächenstruktur und/oder gebrochenen Kanten versehen sind, wie sie beispielsweise durch manuelles Behauen von Natursteinen entstehen.

Bekannt ist dabei auch der Einsatz von gespaltenen Steinen, vorzugsweise aus Beton. Aus der Steinfertigung stammende Rohsteine können dabei lagenweise einer Spalteinrichtung zugeführt werden, in der die Rohsteine vorzugsweise hälftig zerteilt werden. Die daraus entstehenden gespaltenen Steine werden häufig als Spaltsteine bezeichnet. Diese Spaltsteine weisen bedingt durch den Teilungsprozess an der Seite, an der diese gebrochen wurden, eine unregelmäßige reliefierte Oberflächenstruktur auf. Aus der DE 22 06 732 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Spalten von Kunststeinrohlingen bekannt. Ferner sind aus der DE 33 32 041 A1 und der DE 33 47 077 A1 Vorrichtungen zum Herstellen bossierter Spaltsteine bekannt.

Häufig wird an die Spaltsteine sowohl wenn diese aus Beton hergestellt sind als auch wenn es sich hierbei um gespaltene Natursteine handelt, die Anforderung gestellt, dass diese keine scharfen Kanten aufweisen sollen. Unabhängig davon ist oftmals auch eine weitere Behandlung der gebrochenen Struktur gewünscht. Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind hierzu Vorrichtungen zum Altern von Steinen bekannt. Hierzu wird beispielsweise auf die EP 1 699 609 B1 verwiesen. Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind darüber hinaus eine Vielzahl weiterer Verfahren zum Altern von Steinen bekannt.

Beim Altern von Steinen, insbesondere wenn es sich hierbei um gespaltene Steine handelt, stellt sich das Problem, dass die zu bearbeitende Fläche des Steines, d. h. in der Regel die spätere Sichtseite des Steines, nach Verlassen der Produktion nicht die Oberseite des Steines bildet. Bei den sogenannten Spaltsteinen ergibt sich dies daraus, dass diese in der Regel aus einem Rohstein bzw. Block dadurch gebildet werden, dass dieser Block in zwei Hälften zerteilt wird. Derartige Spaltverfahren sind aus dem allgemeinen Stand der Technik z. B. aus der DE 22 06 732 hinlänglich bekannt. Durch das Spalten des Rohblocks in zwei gespaltene Steine ergibt sich, dass die Spaltflächen der entstandenen Steine seitlich angeordnet und aufeinander ausgerichtet sind.

Um die durch das Spalten entstandene Fläche zu bearbeiten bzw. um allgemein Steine, deren zu bearbeitende Fläche seitlich ausgerichtet ist, zu bearbeiten, sind zwei unterschiedliche Verfahren bekannt. Eine Möglichkeit besteht darin, Alterungsverfahren einzusetzen, die eine seitliche Bearbeitung der Steine mittels entsprechender Bearbeitungswerkzeuge er-

möglichen. Derartige Verfahren sind jedoch aufwändig und nicht effizient. Hierzu ist es z. B. bekannt, an einer rotierenden Walze Kettenschläger zu befestigen, die auf die Seitenfläche des Steines einschlagen. Bei Spaltsteinen kommt hinzu, dass die Steine mit den aufeinander ausgerichteten gebrochenen Flächen zuerst voneinander räumlich so weit getrennt werden müssen, dass die Bearbeitungswerkzeuge überhaupt angreifen können. Die zweite Möglichkeit zum Weiterarbeiten bzw. Altern von seitlichen Flächen von Steinen besteht darin, diese mittels entsprechender Greifwerkzeuge anzuheben und so abzusetzen, dass die zu bearbeitende Fläche die Oberseite des Steines bildet.

Das Anheben und erneute Absetzen von Steinen hat den Nachteil, dass dieses teuer, störanfällig und zeitaufwändig ist. Andererseits ermöglicht dieses jedoch den Einsatz von effektiven und bekannte Alterungsverfahren, welche auf die Oberfläche von Steinen einwirken. Aus dem allgemeinen Stand der Technik sind eine Vielzahl von Alterungsverfahren bekannt, die auf die Oberfläche der Steine einwirken. Ein besonders geeignetes Verfahren ergibt sich aus der EP 1 699 609 B1.

Es muss sich bei den Steinen, die an einer Seitenfläche bearbeitet werden, die im aufgebauten bzw. verlegten Zustand des Steines gegenüber der Oberseite des Steines um 90° geneigt verläuft, nicht zwangsläufig um Spaltsteine handeln. Es kann auch bei anderen Steinen, bei denen eine Seitenfläche später die Sichtfläche bildet, von Vorteil sein, wenn diese gealtert wird. Auch hierbei besteht die Problematik darin, dass die seitlich ausgerichtete Seite des Steines, die später die Sichtseite des Steines bildet, nicht mit der

Oberseite des Steines übereinstimmt und daher nicht so effektiv gealtert werden kann, wie dies bei der Oberseite des Steines möglich ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Altern von Steinen, insbesondere gespaltenen Steinen, zu schaffen, welche bzw. welches es ermöglicht, Steine schnell, kostengünstig, effektiv und zuverlässig zu altern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Vorrichtung durch Anspruch 1 gelöst. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich des Verfahrens durch Anspruch 20 gelöst.

Dadurch, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zum künstlichen Altern von Steinen, insbesondere von Betonsteinen, Ziegelklinkern und Natursteinen eine Unterlage aufweist, auf die die Steine derart auflegbar sind, dass eine zu bearbeitende Seitenfläche des Steines bezogen auf eine Oberseite des Steines seitlich ausgerichtet ist und im Wesentlichen planparallel zu einer Anschlagfläche verläuft, können die Steine, ohne dass ein Umsetzen bzw. Wenden notwendig ist, in der Lage bearbeitet werden, in der diese regelmäßig die Produktion verlassen. Ferner werden die Steine regelmäßig auch in dieser Lage verpackt, ausgeliefert und anschließend auf der Baustelle verbaut bzw. verlegt. Die Beibehaltung der Lage bzw. der Ausrichtung ist besonders bedeutsam bei sogenannten Spaltsteinen, bei denen die Spaltfläche die spätere Sichtseite des Steines bildet. Diese ist im Regelfall seitlich ausgerichtet. Derartige Steine werden, insbesondere wenn es sich um Betonsteine handelt durch ein Spaltmesser so

gespalten, dass die Spaltflächen der entstandenen Steine seitlich angeordnet und aufeinander ausgerichtet sind. Bislang war es notwendig, wenn ein effektiver Alterungsprozess zum Altern der Spaltsteine gewählt werden sollte, die Spaltsteine aufzustellen, so dass die Spaltfläche die Oberseite des Steines bildet. Nach dem Alterungsprozess mussten die Steine dann wieder in ihre Ursprungslage zurückgekippt werden, da die Steine regelmäßig in dieser Ausrichtung verbaut werden, insbesondere weil mit derartigen Steinen typischerweise Mauern erstellt werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung vermeidet nun den aufwendigen Prozess des doppelten Kippens der Steine.

Dies wird dadurch ermöglicht, dass eine Vibrationseinrichtung vorgesehen ist, um die Unterlage auf der die Steine aufliegen derart in Bewegung zu setzen, dass sich bedingt durch die Bewegung der Unterlage der auf der Unterlage aufliegende Stein in Richtung auf die Anschlagfläche zu und von dieser weg bewegt und die zu bearbeitende Seitenfläche des Steines dadurch derart an der Anschlagfläche anschlägt, dass die Anschlagfläche alternd auf die Seitenfläche des Steins einwirkt.

Durch eine geeignete Größe der Vibration lässt sich ein gewünschter Alterungsprozess erreichen, ohne dass andere Maßnahmen notwendig sind. Durch die Vibration wird eine unregelmäßige Bewegung der Steine gegenüber der Anschlagfläche erzielt, so dass ein gewünschtes unregelmäßiges Alterungsbild auf den Seitenflächen der Steine entsteht. Dies ist ein entscheidender Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung, da

gealterte Steine nicht künstlich bearbeitet sondern natürlich gealtert aussehen sollen.

In überraschender Weise hat der Erfinder herausgefunden, dass sich durch die erfindungsgemäße Lösung eine schnelle und effektive Alterung der zur Alterung vorgesehenen Seitenflächen der Steine ergibt.

Die Stärke der Bewegung der Steine ist bedingt durch die Vibration sowie die Anzahl der Steine und deren Gewicht. Durch das zufällige Anschlagen der zu alternden Seitenflächen an den Anschlagflächen entsteht eine Optik, die der eines natürlich gealterten Steines entspricht.

Von Vorteil ist es, wenn der Stein ein Spaltstein und die zu alternde Seitenfläche die Spaltfläche des Steines ist.

Von Vorteil ist es, wenn die Steine durch die Vibrationseinrichtung im Wesentlichen, besonders bevorzugt ausschließlich, eine horizontal wirkende Bewegungskomponente erhalten. Von Vorteil ist es, wenn die Vibrationseinrichtung eine Bewegung derart erzeugt, dass sich der Stein im wesentlichen senkrecht zu der zu alternden Seitenfläche des Steines bewegt. Dadurch kann die Vibrationsenergie besonders gut in eine Schlagenergie zwischen der zu alternden Seitenfläche des Steines und der Anschlagfläche umgewandelt werden.

Von Vorteil ist es, wenn die Unterlage in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise im wesentlichen quer bzw. rechtwinklig zur Durchlaufrichtung/Förderrichtung der Steine hin und her bewegt wird bzw. entsprechend vibriert. Vorzugsweise ist

vorgesehen, dass auch der Vorschub der Steine durch den Alterungsbereich bzw. auf oder mit der Unterlage in einer horizontalen Ebene erfolgt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Vibrationseinrichtung eine derartige Vibration erzeugt, dass sich die Vibrationsbewegung des Steines aus einer primären und einer sekundären Bewegungskomponente zusammensetzt, wobei sich der Stein aufgrund der primären Bewegungskomponente senkrecht zu der zu alternden Seitenfläche des Steines bewegt, während die sekundäre Bewegungskomponente den Stein, bezogen auf die Unterlage, nach oben bewegt.

Durch die beiden Bewegungskomponenten erhält der Stein einerseits die notwendige Schlagenergie (primäre Bewegungskomponente), damit sich die zu alternde Seitenfläche des Steines an der Anschlagfläche anschlägt. Andererseits wird durch die sekundäre Bewegungskomponente, durch welche der Stein von der Unterlage nach oben bewegt bzw. abgestoßen wird und aufgrund der Schwerkraft wieder zurückfällt, eine Verbesserung des Alterungsbildes erreicht, da die Kollision zwischen der zu alternden Seitenwand und der Anschlagfläche beliebiger wird.

Es kann von Vorteil sein, wenn die Unterlage sich derart bewegt, dass die Steine, bezogen auf die Unterlage 1, auch nach oben gestoßen werden.

Von Vorteil ist es, wenn die von der Vibrationseinrichtung erzeugte primäre Bewegungskomponente wenigstens doppelt,

vorzugsweise mindestens dreimal so groß ist wie die sekundäre Bewegungskomponente. Dadurch, dass die Vibrationseinrichtung den Stein wenigstens doppelt so stark, vorzugsweise dreimal so stark in Richtung der primären Bewegungskomponente bewegt, wird eine hohe Schlagenergie erreicht, das heißt ein großer Anteil der Vibrationsenergie wird in eine Schlagbewegung umgewandelt, während ein deutlich kleinerer Teil der Vibrationsenergie dafür verwendet wird, den Stein nach oben anzuheben.

Von Vorteil ist es, wenn die Vibrationseinrichtung so angeordnet ist, dass eine Vibration erzeugt wird, die im Winkel von 90 Grad zu einer Durchlaufrichtung der Steine durch den Alterungsbereich wirkt. Das heißt, die Vibrationseinrichtung erzeugt, bezogen auf den Stein, keine, zumindest keine wesentliche Vibrationsbewegung in Durchlaufrichtung nach vorne oder nach hinten, sondern nur eine Bewegung in einer Ebene, die in einem Winkel von 90 Grad zu der Durchlaufrichtung der Steine steht. Die Bewegungsrichtung innerhalb dieser Ebene ergibt sich vorzugsweise durch die primäre und die sekundäre Bewegungskomponente bzw. setzt sich durch diese zusammen.

Von Vorteil ist es, wenn die Vibrationseinrichtung parallel zu einer Durchlaufrichtung der Steine durch den Alterungsbereich seitlich an der Unterlage angeordnet ist. Durch eine Anordnung der Vibrationseinrichtung seitlich an der Unterlage kann die gewünschte Vibrationsbewegung besonders vorteilhaft auf den Stein aufgebracht werden.

Von Vorteil ist es, wenn die Vibrationseinrichtung leicht schräg, bezogen auf die Unterlage bzw. den Vibrationstisch,

angeordnet ist. Die Vibrationseinrichtung kann einen herkömmlichen Aufbau aufweisen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn es sich bei der Vibrationseinrichtung um ein Vibrationspaar bzw. ein Rüttlerpaar handelt bzw. die Vibrationseinrichtung wenigstens ein Vibrations- oder Rüttlerpaar aufweist.

Von Vorteil ist es, wenn die Vibrationseinrichtung wenigstens ein Vibrationspaar oder ein Rüttlerpaar aufweist, welches derart gestaltet ist, dass sich eine in Durchlaufrichtung wirkende Bewegungskomponente der einzelnen Vibratoren des Vibrationspaares gegenseitig kompensiert.

Bauartbedingt kann es vorkommen, dass einzelne Vibratoren, beispielsweise aufgrund der Anordnung der Exzentermasse, auch eine Kraft bzw. einen Vibrationseintrag auf die Unterlage ausüben, die in Durchlaufrichtung wirkt. Durch eine geeignete Anordnung von zwei Vibratoren bzw. zwei Rüttlern, die entsprechend aufeinander abgestimmt sind, kann diese Bewegungskomponente jedoch kompensiert bzw. eliminiert werden, so dass insgesamt keine in Durchlaufrichtung wirkende Bewegungskomponente auf die Steine einwirkt. Besonders einfach lässt sich dies bei zwei Vibratoren bzw. Rüttlern erreichen, deren Exzentermassen entsprechend versetzt angeordnet sind.

Von Vorteil ist es, wenn die Vibrationseinrichtung horizontal neben oder unterhalb der Oberfläche der Unterlage angeordnet ist, wobei die Vibrationseinrichtung in einem Winkel von 45 bis 90 Grad, vorzugsweise 60 bis 80 Grad, gegenüber der Ebene der Unterlage geneigt ist.

Durch diese Anordnung lässt sich besonders leicht erreichen, dass die Vibrationseinrichtung die Unterlage und somit die darauf angeordneten Steine in gewünschter Weise in Vibration versetzt. Insofern die Vibrationseinrichtung in einer Ebene angeordnet ist, die zu der Ebene, welche die Unterlage aufspannt, einen Winkel von 90 Grad einschließt (wobei jeweils eine Achse der "Ebene" der Vibrationseinrichtung bzw. der Unterlage in Durchlaufrichtung verläuft), wird besonders einfach erreicht, dass die Vibrationseinrichtung lediglich eine Vibration erzeugt, die dazu führt, dass sich die Steine im Wesentlichen senkrecht zu der zu alternden Steinfläche des Steines bewegen. Dies entspricht der vorstehend beschriebenen primären Bewegungskomponente. Eine sekundäre Bewegungskomponente ist in diesem Fall nicht bzw. zumindest nicht signifikant enthalten. Insofern jedoch der Winkel zwischen der "Ebene" der Vibrationseinrichtung gegenüber der Ebene der Unterlage, ausgehend von 90 Grad, verringert wird, beispielsweise auf einen Wert von 80 bis 60 Grad bzw. auf einen Wert zwischen 85 und 45 Grad, wird in einfacher Weise zusätzlich zu der primären Bewegungskomponente die vorstehend bereits beschriebene sekundäre Bewegungskomponente erzeugt.

Alle in der Beschreibung dargestellten Merkmale lassen sich beliebig miteinander kombinieren, unabhängig davon wie die Steine vibrieren.

Von Vorteil ist es, wenn die Unterlage derart vibriert, dass die Steine in einem Winkel von 1 bis 45 Grad, vorzugsweise 10 bis 30 Grad, von der Oberfläche der Unterlage abgestoßen und derart in Bewegung gesetzt werden, dass sich die Steine

seitlich in Richtung auf die Anschlagfläche und von dieser weg bewegen.

In einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Unterlage Seitenwände aufweist, die als Anschlagflächen ausgebildet sind. Somit kann sich die zu alternde Seitenfläche des Steines an der Seitenwand der Unterlage anschlagen. Dabei ist es möglich, dass eine oder beide parallel zueinander verlaufende Seitenwände der Unterlage als Anschlagflächen ausgebildet sind. Wenn beide Seitenwände als Anschlagflächen ausgebildet sind können zwei Steine nebeneinander auf die Unterlage derart aufgelegt werden, dass deren zu alternde Seitenflächen jeweils auf eine Seitenwand der Unterlage ausgerichtet sind.

Von Vorteil ist es, wenn mehrere Steinreihen nebeneinander und im wesentlichen parallel zueinander verlaufend auf die Unterlage aufgelegt sind.

In einer Ausgestaltung bei der zwei derartige Steinreihen eingesetzt werden, kann vorgesehen sein, dass die zu alternenden Seitenflächen der Steine jeweils auf die angrenzende Seitenwand, die in diesem Fall die Anschlagfläche bilden kann, ausgerichtet sind. Dadurch lassen sich effektiv zwei Steinreihen nebeneinander altern.

Grundsätzlich ist es bei allen Ausführungsformen denkbar, den Alterungsprozess entweder fortlaufend oder schritt- bzw. taktweise durchzuführen. Fortlaufend kann in diesem Fall bedeuten, dass die Steine bzw. die Steinreihen kontinuierlich durch einen Alterungsbereich, der durch die Anschlagflächen

gebildet ist, gefördert werden. Alternativ dazu ist es auch möglich, die Steine bzw. Steinreihen schritt- bzw. taktweise durch den Alterungsbereich zu befördern.

Zur fortlaufenden oder schritt- bzw. taktweisen Durchförderung der Steine durch den Alterungsbereich können verschiedene aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannte Verfahren eingesetzt werden. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Unterlage über ein Förderband verfügt oder damit versehen ist, auf das die Steine aufgelegt und durch welches die Steine durch den Alterungsbereich durchgefördert werden. Es ist jedoch auch möglich die Steine mit Hilfe eines Stempels oder einer anderen Fördereinrichtung durch den Alterungsbereich durchzufördern bzw. auf der Unterlage vorwärts zu schieben.

Die Unterlage kann vorzugsweise als Bearbeitungstisch ausgebildet sein. Bei der Unterlage kann es sich auch um einen Vibrationstisch oder eine beliebige andere Auflage für die Steine handeln.

Von Vorteil ist es, wenn in allen Ausführungsformen die Anschlagflächen derart gewählt sind, dass für jede zu alternde Seitenfläche eines auf die Unterlage aufgelegten Steines eine Anschlagfläche vorgesehen ist bzw. die Anschlagflächen derart gewählt sind, dass sich jede alternde Seitenfläche an einer Anschlagfläche anschlagen kann. Bei diesen Anschlagflächen kann es sich vorzugsweise um Zwischenwände oder Seitenwände der Vorrichtung handeln. Die Zwischenwände und Seitenwände können mit der Unterlage verbunden sein, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

Erfindungsgemäß kann in einer konstruktiven Ausgestaltung auch vorgesehen sein, dass die zu alternden Seitenflächen zweier Steinreihen aufeinander ausgerichtet sind und sich durch die Vibration die zu alternden Seitenflächen der Steine aufeinander zu und voneinander weg bewegen, so dass die jeweils gegenüberliegenden zu alternden Seitenflächen zweier Steine aneinander anschlagen und füreinander jeweils Anschlagflächen bilden. Durch diese Ausgestaltung ist es besonders einfach möglich die Anschlagflächen auszubilden. Teure konstruktive Maßnahmen um Anschlagflächen auszubilden sind somit nicht nötig. Außerdem entstehen keine Verschleißprobleme.

In dieser Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Lösung besonders einfach dadurch reduziert werden, dass zwei Steinreihen nebeneinander und parallel zueinander verlaufend auf eine Unterlage aufgebracht werden, so dass die zu bearbeitenden Seitenflächen einander gegenüberliegen. Durch die Vibrationseinrichtung kann die Unterlage dann derart in Bewegung gesetzt werden, dass sich bedingt durch die Bewegung der Unterlage die auf der Unterlage aufliegenden beiden Steinreihen aufeinander zu und voneinander wegbewegen, so dass sich die zu bearbeitenden Seitenflächen des Steines derart aneinander, d.h. an den zu bearbeitenden Seitenflächen, anschlagen, dass sich die zu bearbeitenden Seitenflächen der Steine gegenseitig altern. Es muss dabei lediglich noch darauf geachtet werden, dass die Steine die Unterlage durch die Vibration nicht verlassen können. Dies ist durch entsprechende Seitenwände einfach realisierbar.

Grundsätzlich können auch mehr als zwei Steinreihen derart gealtert werden. Dies kann sich besonders dann anbieten, wenn, was in speziellen Anwendungen der Fall sein kann, zwei gegenüberliegende Seitenflächen des Steines gealtert werden sollen. Bekannt sind dabei auch Spaltsteine, die an zwei gegenüberliegenden Seitenflächen Spaltflächen aufweisen. So kann sich beispielsweise bei drei Steinreihen die mittlere Steinreihe zwischen den beiden äußeren Steinreihen, d.h. zwischen deren zu alternden Seitenflächen anschlagen.

Alternativ oder ergänzend dazu kann in einer konstruktiven Ausführungsform auch vorgesehen sein, dass jeweils zwischen zwei Steinreihen eine Zwischenwand ausgebildet ist, welche die Anschlagfläche für die zu alternden Seitenflächen einer oder beider Steinreihen bildet bzw. aufweist. Es bietet sich dabei an, wenn die Zwischenwand für beide Steinreihen die Anlagefläche ausbildet und die zu alternden Seitenflächen daher jeweils entsprechend auf die Zwischenwand ausgerichtet sind. Alternativ oder ergänzend hierzu kann außerdem vorgesehen sein, dass die Seitenwände ebenfalls als Anlageflächen ausgebildet sind. So ist es beispielsweise möglich, dass durch die erfindungsgemäße Vorrichtung eine beliebige Anzahl von Steinreihen gefördert wird, wobei die Steinreihen jeweils durch Zwischenwände in Kanäle unterteilt sind und die jeweils äußersten Steinreihen von Seitenwänden begrenzt werden, welche gegebenenfalls als Anlageflächen ausgebildet sind. Diese Lösung kann gegebenenfalls auch damit kombiniert werden, dass einzelne Zwischenwände entfallen und sich dort ggf. die zu bearbeitenden Seitenflächen an entsprechenden zu bearbeitenden Seitenflächen einer anderen Steinreihe anschlagen.

Die Anschlagfläche für die zu alternde Seitenfläche eines Steines kann beliebig gestaltet sein und vorzugsweise abrasive Elemente und/oder Spitzen und/oder Vorprünge und/oder Schweißpunkte und/oder eine unregelmäßige Struktur aufweisen. Es ist dabei auch vorstellbar, die Anschlagfläche mit austauschbaren abrasiven Elementen und/oder Spitzen und/oder Vorsprüngen zu versehen, so dass durch einen Austausch dieser Elemente die Struktur und die Stärke der Alterung der Seitenflächen der Steine verändert werden kann. Ferner lässt sich durch ein Austauschen oder Umrüsten der Anschlagfläche eine Anpassung an verschiedene Steinhöhen und/oder Steinarten erreichen.

Von Vorteil kann es dabei auch sein, wenn die Anschlagfläche, insbesondere in einer Ausgestaltung als Zwischenwand oder als Seitenwand einfach von der Unterlage bzw. allgemein von der Vorrichtung entfernt und ausgetauscht werden kann.

In einer konstruktiven Weiterbildung der Erfindung können zusätzliche Anschlagglieder vorgesehen sein, die stationär positioniert und/oder gesteuert positionierbar sind, so dass sich insbesondere Rücksprünge und/oder Anchrägungen und/oder Phasen der zu bearbeitenden Seitenflächen der Steine daran bedingt durch die Vibrationsbewegung anschlagen.

Bei Spaltsteinen sind sogenannte Spaltmesser in Y-Form bekannt. Durch diese erhält der Spaltstein an der Spaltfläche keine gleichmäßige ebene Fläche sondern weist an den Kanten, d. h. im Übergangsbereich zu einer angrenzenden Seitenfläche eine Anchrägung bzw. einen Rücksprung bzw. eine Phase auf.

Zur Alterung dieses Rücksprunges können zusätzliche fest positionierte oder gesteuert positionierbare (beispielsweise ein- und ausfahrbare) Anschlagglieder vorgesehen sein. Dabei ist es z. B. vorstellbar, dass derartige Steine an einer vorgesehenen Position auf der Unterlage positioniert und anschließend ein entsprechend geeignetes Anschlagglied an dem Rücksprung oder der Anschrägung positioniert wird, beispielsweise in dem dieses von oben oder von unten (aus der Unterlage) ausgefahren bzw. zugeführt wird. Durch die Vibrationsbewegung schlägt sich dann der Rücksprung entsprechend an dem Anschlagglied an, so dass auch diese Fläche gealtert wird. Ferner ist es auch vorstellbar, dass aus den Seiten- oder Zwischenwänden entsprechende Anschlagglieder ausfahren, wenn der Stein eine entsprechend geeignete Position erreicht hat. Die Anschlagglieder können dabei auch stationär sein. In diesem Fall kann sich beispielsweise durch eine Vorschubbewegung der Steine ergeben, dass die angeschrägte Fläche oder der Rücksprung/Phase der Seitenfläche an dem stationären Vorsprung anschlägt. Gegebenenfalls kann dies auch in der Art eines Hindernisparkours gestaltet sein, so dass das zusätzliche Anschlagglied an dem sich der Rücksprung anschlägt, den gesamten Stein zu einer leichten Richtungsänderung zwingt, wenn dieser in Vorschubrichtung weitertransportiert wird.

Grundsätzlich ist es selbstverständlich möglich feste Anschlagglieder und ausfahrbare bzw. gesteuert zuführbare Anschlagglieder oder elastisch bzw. gefederte Anschlagglieder miteinander zu kombinieren. Die Verwendung von gesteuert in den Alterungsweg bzw. den Vibrationsweg der Steine einbringbaren Anschlaggliedern kann sich insbesondere eignen um ange-

schrägte Flächen oder Rücksprünge/Phasen der Steine zu altern, die sich in Vorschubrichtung betrachtet hinten an den Steinen befinden.

Von Vorteil kann es sein, wenn alternativ oder ergänzend zu anderen Anschlaggliedern zusätzliche Anschlagglieder vorgesehen sind, welche mittels einem elastischen oder flexiblen Element derart positioniert sind, dass sich Anschlägen und/oder Rücksprünge und/oder Phasen und/oder Ausbauchungen bzw. Vorsprünge der zu bearbeitenden Seitenflächen daran, bedingt durch die Vibrationsbewegung der Unterlage, anschlagen und/oder ein Kanal 10, der zur Durchförderung der Steine vorgesehen ist, durch die Anschlagglieder so verengt ist, dass die Steine an die Anschlagglieder angepresst werden, wobei die Anschlagglieder aufgrund des elastischen bzw. flexiblen Elements ausweichen, wenn der Stein in Durchlaufrichtung durch den Alterungsbereich weiter gefördert wird.

Die Anschlagglieder können beispielsweise nach Art einer Schuppe oder einer Schindel gestaltet sein, wobei diese vorzugsweise derart ausgerichtet sind, dass deren durch eine Vielzahl von Schuppen oder Schindeln gestaltete Oberfläche entgegen der Durchlaufrichtung ausgerichtet ist, damit sich die Steine hieran besonders gut bzw. stark anschlagen. Das Anschlagglied kann vorzugsweise an einer Seitenwand oder einer Zwischenwand, beispielsweise vertikal verlaufend, angebracht sein. Bei dem elastischen oder flexiblen Element kann es sich um eine beliebige Feder oder ein Gummi oder ein Elastomer, beispielsweise in Blockform, handeln. Das elastische oder flexible Element kann vorzugsweise derart gestaltet sein, dass das Anschlagglied, wenn der Stein daran vorbeige-

schoben wird, ausweichen muss und dies aufgrund der elastischen oder flexiblen Elemente auch kann.

Von Vorteil bei dieser Ausgestaltung ist es gegenüber einer starren oder gesteuerten Ausbildung von Anschlaggliedern, dass der mit dem elastischen oder flexiblen Element versehene Anschlag nicht fix ist, sondern flexibel, gleichwohl jedoch eine Steuerung nicht notwendig ist.

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung ein oder mehrere derartige Anschlagglieder aufweist.

Die Anschlagglieder können derart gestaltet sein, dass sich lediglich die Ecken der Steine an diesen anschlagen. Von Vorteil kann es jedoch sein, wenn das Anschlagglied so weit in einen Vorschubweg des Steines hineinragt, dass der zur Durchführung vorhandene Kanal so weit verengt wird, dass das Anschlagglied auch die zu bearbeitende Seitenfläche bearbeitet bzw. zumindest ungewollte Vorsprünge oder Ausbauchungen der Seitenfläche bearbeitet werden.

Das Anschlagglied lässt sich mit allen anderen Merkmalen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens kombinieren.

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Anschlagflächen vibrieren. Die Vibration der Anschlagflächen kann dabei in einer möglichen Ausführungsform dadurch erfolgen, dass die Anschlagflächen (z. B. Seiten- oder Zwischenwände) mit der Unterlage fest verbunden sind. Es

ist jedoch auch vorstellbar die Anschlagflächen von der Unterlage zu entkoppeln und diese eine unabhängige Vibrationsbewegung beispielsweise in und entgegen der Vorschubrichtung der Steine bzw. nach oben und unten oder eine Mischung hieraus durchführen zu lassen. Die Anschlagflächen können dabei auch eine Bewegung in Richtung auf die Steine und von diesen weg durchführen. Derartige Ausgestaltungen können vorteilhaft sein, um das Alterungsbild zu modifizieren bzw. zu beeinflussen.

In einer weiteren konstruktiven Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass unterhalb der Unterlage eine im Wesentlichen parallel zu der Längsachse der Anschlagfläche bzw. parallel zu der Vorschubrichtung der Steine verlaufende Drehachse angeordnet ist, welche die Unterlage drehbar lagert. Die Unterlage kann sich somit während der Vibration mit einer kreisbogenförmigen Bewegung um die Drehachse hin und her drehen. Die Bewegung kann dabei vorzugsweise innerhalb eines kleinen Winkelbereiches (z. B. $< 45^\circ$ vorzugsweise $< 20^\circ$) erfolgen. Durch eine derartige Lagerung der Unterlage wird erreicht, dass sich die Steine etwas unregelmäßiger bewegen, wodurch das Alterungsbild der zu alternden Seitenflächen verbessert werden kann.

Zur Erzeugung der senkrecht zu der zu alternden Steinfläche wirkenden Vibrationsbewegung sind aus dem allgemeinen Stand der Technik eine Vielzahl von Möglichkeiten nahegelegt. Beispielsweise können hierzu entsprechende Exzenter oder dergleichen eingesetzt werden, welche die Unterlage vorzugsweise horizontal rütteln bzw. bewegen. In der Ausgestaltung in der unterhalb der Unterlage eine parallel zur Vorschubrichtung

verlaufende Drehachse vorgesehen ist, welche die Unterlage lagert, kann auch vorgesehen sein, dass die Vibrationsbewegung direkt über die Drehachse eingeleitet wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum künstlichen Altern von Steinen, insbesondere von Betonsteinen, Ziegelklinkern und Natursteinen ist vorgesehen, dass die Steine einen Alterungsbereich durchlaufen, welcher eine Unterlage aufweist, auf die die Steine mit einer Unterseite derart aufgebracht werden, dass eine Oberseite des Steines nach oben ausgerichtet ist. Eine in Durchlaufrichtung vorne liegende Fläche des Steines bildet dabei eine Vorderseite und eine in Durchlaufrichtung hinten liegende Fläche des Steines eine Rückseite. Wenigstens eine der - bezogen auf die Durchlaufrichtung und die Oberseite des Steines - seitlich ausgerichteten Seitenflächen des Steines, ist im Wesentlichen planparallel zu einer Anschlagfläche ausgerichtet. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist dabei vorgesehen, dass die Steine durch eine Bewegung der Unterlage derart in Bewegung gesetzt werden, dass sich die Steine seitlich in Richtung auf die Anschlagfläche zu und von dieser weg bewegen, und wobei die Bewegung der Unterlage derart gewählt ist, dass die wenigstens eine zu bearbeitende Seitenfläche derart an der Anschlagfläche anschlägt, dass die Anschlagfläche alternd auf die Seitenfläche einwirkt.

Die Bewegung der Unterlage erfolgt vorzugsweise vibrierend bzw. oszillierend mit hoher Frequenz.

Die Unterlage wird vorzugsweise in einer horizontalen Ebene bewegt. Die Unterlage wird vorzugsweise im wesentlichen quer

bzw. senkrecht zur Vorschubrichtung der Steine bzw. zur Längsachse der Unterlage bewegt.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Ausführungen zu den Vorteilen der erfindungsgemäßen Vorrichtung analog. Von Vorteil ist es beim dem erfindungsgemäßen Verfahren, wenn zwei Steine derart auf die Unterlage aufgelegt werden, dass deren zu alternde Steinflächen aufeinander ausgerichtet sind und sich durch die Bewegung der Unterlage die zu alternden Seitenflächen der Steine aufeinander zu und voneinander weg bewegen und sich dabei derart aneinander anschlagen, dass die aufeinander ausgerichteten Seitenflächen gealtert werden und die Steine jeweils füreinander eine Anschlagfläche bilden.

Von Vorteil bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es, wenn wenigstens eine erste und eine zweite Reihe von Steinen nebeneinander auf die Unterlage aufgelegt werden, so dass die zu alternden Seitenflächen der ersten Reihe von Steinen auf die zu alternden Seitenflächen der zweiten Reihe von Steinen ausgerichtet sind und sich durch die Vibration die zu alternden Seitenflächen der Steine aufeinander zu und voneinander weg bewegen, wobei die Steinreihen jeweils füreinander Anschlagflächen bilden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ferner vorgesehen sein, dass eine Seitenwand der Unterlage, welche die seitliche Bewegung der Steine begrenzt, als Anschlagfläche ausgebildet ist, an der sich die Seitenflächen der Steine unter alternder Einwirkung anschlagen. Auch diese Lösung ermöglicht es, das Verfahren besonders effektiv zu betreiben, da die

Funktion der Seitenwand und die Funktion der Anschlagfläche in einem Teil realisiert werden.

Von Vorteil ist es, wenn die Bewegung der Unterlage die Steine im Wesentlichen senkrecht bzw. rechtwinklig zu der zu alternden Steinfläche bewegt. Dadurch lässt sich die Vibrationsenergie besonders effektiv nutzen. Es ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass der Stein während der Vibration auch eine andere Bewegungskomponente aufweist. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn das erfindungsgemäße Verfahren (bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung) als Durchlaufanlage ausgebildet ist, bei der die Steine kontinuierlich durch den Alterungsbereich hindurch gefördert werden. In diesem Fall weist der Stein zusätzlich zu der durch die Vibrationseinrichtung oder das Rüttelaggregat verursachten Bewegungskomponente eine Bewegungskomponente in Vorschubrichtung der Steine auf, welche vorzugsweise um 90° versetzt zu der Bewegungskomponente der Vibrationseinrichtung, wirkt. Beide Bewegungskomponenten wirken dabei im wesentlichen in einer horizontalen Ebene, d. h. in einer Ebene die parallel zu der Auflagefläche der Unterlage für die Steine verläuft.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann in einer konstruktiven Ausgestaltung ferner die Verwendung zusätzlicher Anschlagglieder vorgesehen sein, welche in den Alterungsbereich einführbar sind und an denen sich die zu alternden Seitenflächen anschlagen. Die zusätzlichen Anschlagglieder können dabei auch so ausgestaltet sein, wie dies bereits bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben wurde.

Von Vorteil bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es, wenn der Stein ein Spaltstein ist und die zu alternde Seitenfläche die Spaltfläche des Steines ist.

Grundsätzlich lassen sich alle Merkmale die zu der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben wurden auch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren einsetzen. Umgekehrt lassen sich auch alle Merkmale die bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben wurden auch bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung einsetzen.

Von Vorteil ist es, wenn innerhalb eines Gesamtproduktionsprozesses die produzierten Steine, insbesondere Betonsteine, in der Ausrichtung/Lage, in der diese produziert wurden, in eine Spaltanlage eingeführt werden. In der Spaltanlage werden die Steine dann jeweils in zwei oder mehr Teile gespalten, so dass sich nach dem Spalten des Betonsteines die Spaltflächen der entstandenen Spaltsteine einander gegenüberliegen bzw. aufeinander ausgerichtet sind. Anschließend werden dann die Spaltsteine unter Beibehaltung ihrer Lage/ Ausrichtung in die erfindungsgemäße Vorrichtung eingebracht bzw. es wird das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt, so dass die Spaltflächen der Spaltsteine gealtert werden. Nach Durchlaufen des Alterungsprozesses können die Steine wieder lagenweise zusammensortiert werden, ohne dass ein Kippen der Steine erforderlich ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren abhängigen Ansprüchen. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend anhand der Zeichnung dargestellt.

Es zeigt:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung von vorne auf die erfindungsgemäße Vorrichtung;
- Figur 2 eine Draufsicht von vorne auf die erfindungsgemäße Vorrichtung mit drei Kanälen zum Durchführen von Steinreihen;
- Figur 3 eine Draufsicht von oben auf eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit drei Kanälen, bei denen sowohl die Seitenwände als auch die Zwischenwände als Anschlagflächen ausgebildet sind, an denen sich die Steine anschlagen;
- Figur 4 eine prinzipmäßige Darstellung einer Anschlagfläche mit unterschiedlichen abrasiven Elementen, Spitzen, Vorsprüngen, Schweißpunkten und dergleichen;
- Figur 5 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung von vorne mit zwei Steinen, deren zu alternde Seitenflächen sich einander gegenüberliegen, mit einer prinzipmäßigen Darstellung eines Exzenters als Vibrationseinrichtung;
- Figur 6 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung von vorne, wobei unterhalb der Unterlage eine Drehachse angeordnet ist und wobei die Unterlage eine kreisbogenförmige Bewegung durchführt;

- Figur 7 eine Draufsicht von oben auf zwei Spaltsteine mit einem Y-Muster;
- Figur 8 eine Draufsicht von oben auf eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zusätzlichen Anschlaggliedern, an denen sich die in Pfeilrichtung A durchgeförderten Steine mit deren angeschrägten Ecken/Phasen anschlagen;
- Figur 9 eine zu Figur 8 alternative Ausführungsform, mit zusätzlichen Anschlaggliedern, an denen sich die angeschrägten Ecken/Phasen der zu alternden Steine anschlagen können;
- Figur 10 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung von vorne, wobei ein leicht schräg ausgerichtete Vibrationseinrichtung seitlich an der Unterlage angeordnet ist;
- Figur 11 eine Draufsicht von oben auf eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Anordnung einer Vibrationseinrichtung gemäß Figur 10;
- Figur 12 eine Draufsicht von oben auf einen Kanal, welcher mit elastischen oder gefederten Anschlaggliedern versehen ist; und
- Figur 13 eine Variante der elastischen oder gefederten Anschlagglieder.

Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Vorrichtung zum künstlichen Altern von Steinen und beschreibt ein entsprechendes erfindungsgemäßes Verfahren. Bei den im Ausführungsbeispiel verwendeten Steine handelt es sich um sogenannte Spaltsteine, die vorzugsweise aus Beton gebildet sind. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist hierauf jedoch nicht beschränkt, vielmehr können alle nachfolgend dargestellten Merkmale auch bei beliebigen anderen Steinen, insbesondere bei Natursteinen und Ziegelklinkern unabhängig davon, ob diese eine gespaltene Oberfläche aufweisen oder nicht, eingesetzt werden.

Wie sich aus den Figuren ergibt, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Unterlage 1 auf. Auf die Unterlage 1 können Steine 2 mit einer Unterseite 2a derart aufgebracht werden, dass eine Oberseite 2b des Steines 2 nach oben ausgerichtet ist. Eine in Durchlaufrichtung vorne liegende Fläche des Steines 2 stellt im Ausführungsbeispiel die Vorderseite 2c und eine in Durchlaufrichtung hinten liegende Fläche des Steins 2 eine Rückseite 2d dar. Die Durchlaufrichtung der Steine 2 durch die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. den Alterungsbereich 3 ist im Ausführungsbeispiel durch die Richtungspfeile A dargestellt.

Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass sich die Oberseite 2b des Steins 2 oben befindet, wenn der Stein später verbaut bzw. verlegt wird. Die später sichtbare Fläche verläuft vorzugsweise 90° versetzt zu der Oberseite 2b.

Bezogen auf die Durchlaufrichtung (Pfeil A) und die Oberseite 2b weisen die Steine 2 seitlich ausgerichtete Seitenflä-

chen 2e auf, die im Wesentlichen planparallel zu einer Anschlagfläche 4 ausgerichtet sind.

Im Ausführungsbeispiel sind sowohl Beispiele dargestellt, bei denen nur eine Seitenfläche 2e des Steines 2 gealtert wird (siehe z. B. Figur 2, Figur 5, Figur 6, Figur 8 und Figur 9), als auch ein Beispiel, bei dem beide Seitenflächen 2e des Steines 2 gealtert werden (siehe Figur 3).

Sämtliche Merkmale, die im Ausführungsbeispiel bezüglich einer der beiden Ausführungsformen beschrieben werden, können auch bei der anderen Ausführungsform eingesetzt werden.

Nachdem die Steine 2 im Ausführungsbeispiel als Spaltsteine ausgebildet sind, ist die zu alternde Seitenfläche 2e die Spaltfläche des Spaltsteins 2. Hierbei handelt es sich im Ausführungsbeispiel um die spätere Sichtfläche. Insofern ein Spaltstein 2 zwei Spaltflächen 2e aufweisen sollte, kann vorgesehen sein, dass entsprechende Anschlagflächen 4 ausgebildet sind, so dass beide Spaltflächen 2e gealtert werden können.

Im Ausführungsbeispiel wird die Bewegung der Unterlage 1 durch Verwendung eines Rüttelmotors bzw. einer Vibrationseinrichtung 5 erzeugt. In den Figuren 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12 und 13 ist die Bewegung der Unterlage 1 lediglich durch den Doppelpfeil B symbolisiert. In Figur 5 ist eine mögliche Ausführungsform der Vibrationseinrichtung 5 dargestellt, bei der der Einsatz eines Exzenters vorgesehen ist. Eine ähnliche Darstellung ist auch gemäß Figur 6 vorgesehen. Alternativ dazu kann auch ein Rüttelmotor verwendet werden oder ei-

ne andere geeignete Vorrichtung, durch die es möglich ist, die Unterlage 1 derart in Bewegung zu setzen, dass sich - bedingt durch die Bewegung der Unterlage 1 - die auf der Unterlage 1 aufliegenden Steine 2 in Richtung auf die Anschlagfläche 4 zu und von dieser weg bewegen, so dass sich die Spaltflächen 2e der Steine 2 derart an den Anschlagflächen 4 anschlagen, dass die Anschlagflächen 4 alternd auf die Spaltflächen 2e der Steine 2 einwirken.

Die Unterlage 1 bewegt sich derart, dass sich die aufliegenden Spaltsteine 2 im Wesentlichen senkrecht zu der zu alternden Spaltfläche 2e des Steines 2 bewegen. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Bewegungsrichtung dabei um eine Bewegung quer zur Durchlaufrichtung (Pfeilrichtung A). Sowohl die Durchlaufrichtung als auch die Bewegung, die durch die Vibrationseinrichtung 5 erzeugt werden kann, liegen in einer horizontalen Ebene (vorzugsweise rechtwinklig zueinander). Hiervor weicht die in Figur 6 dargestellte Ausführungsform leicht ab, da dort die Vibrationseinrichtung 5 oder eine ähnliche Vorrichtung eine Bewegung erzeugen, die aufgrund der Drehachse 6 bzw. der Drehwelle, über welche die Unterlage 1 drehbar gelagert ist, eine kreisbogenförmige Bewegung der Unterlage 1 und somit der aufliegenden Steine 2 erzeugt. Die Unterlage 1 und die Steine bewegen sich somit zwar im wesentlichen quer zur Durchlaufrichtung der Steine, führen dabei jedoch eine leichte kreisbogenförmige Bewegung bzw. eine Radialbewegung aus (siehe Doppelpfeil B der Figur 6). Die in Figur 6 dargestellte Ausgestaltung kann den Vorteil haben, dass die dadurch auf die Steine 2 erzeugte Bewegung etwas chaotischer und dadurch zufälliger ist als eine rein horizontale Bewegung. Aufgrund der leichten Kreisbogen-

bahn bzw. der radialen Komponente kann der Stein 2 leicht kippen, wodurch sich der Stein 2 unregelmäßiger an der zugeordneten Anlagenfläche 4 anschlägt.

Die Unterlage 1 wird in den Ausführungsbeispielen derart bewegt, dass sich die auf der Unterlage 1 aufliegenden Spaltsteine 2 im wesentlichen in einer horizontalen Ebene quer zur Vorschubrichtung hin und herbewegen und sich dabei an den Anschlagflächen 4 anschlagen. In der Ausführungsform gemäß Figur 5 ist die "horizontale Ebene" um einen Winkel von $\pm 10^\circ$ geneigt. Dies soll allgemein im Rahmen der Erfindung noch unter dem Begriff horizontale Ebene fallen, unabhängig davon, wie die Abweichung erzeugt wird.

Die Unterlage 1 bewegt sich im Ausführungsbeispiel hierzu innerhalb einer horizontalen Ebene hin- und her, vorzugsweise quer bzw. rechtwinklig zu der Vorschubrichtung der Steine 2.

Die Figuren 1, 2, 3, 6, 8 und 9 zeigen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Seitenwände 7, die parallel zur Vorschubrichtung der Steine 2 (Durchlaufrichtung gemäß Pfeil A) verlaufen, gleichzeitig die Anschlagfläche 4 ausbilden. Die Seitenwände 7 bzw. die in Figur 1 dargestellte Anschlagfläche 4 ist mit abrasiven Elementen 8 versehen. Dadurch ergibt sich ein besonders guter Alterungseffekt bzw. ein besserer Alterungseffekt als wenn es sich um eine ebene Fläche handelt. Figur 4 zeigt - für alle Ausführungsformen - mögliche Varianten von abrasiven Elementen 8, mit denen die Anschlagfläche 4 versehen werden kann. In Frage kommen hierbei abrasive Elemente 8 in einer

beliebigen Ausgestaltung und/oder Spitzen und/oder Vorsprünge und/oder Schweißpunkte und/oder eine unregelmäßige Struktur. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass die Anschlagfläche 4 mit auswechselbaren Elementen 8 versehen ist, die entsprechend in Richtung auf die Spaltfläche 2e aus der Ebene der Anschlagfläche 4 überstehen. Dies hat den Vorteil, dass im Falle einer Abnutzung nicht die gesamte Anschlagfläche 4, sondern nur die entsprechenden abrasiven Elemente 8 ausgetauscht werden müssen. Darüber hinaus kann auf unterschiedliche Steinhöhen, unterschiedliche Steinmaterialien oder auf das vom Verwender gewünschte Alterungsbild durch Austausch der entsprechenden abrasiven Elemente 8 einfach eingegangen werden.

Figur 1 zeigt zur Verdeutlichung der erfindungsgemäßen Vorrichtung lediglich einen gemeinsamen großen Kanal, durch den die zu alternden Steine 2 durchgeführt werden können.

Figur 2 zeigt eine Variante zu Figur 1, bei der vorgesehen ist, dass durch Zwischenwände 9 verschiedene Kanäle 10 ausgebildet werden, die jeweils zur Durchführung einer Steinreihe geeignet sind. Die Zwischenwände 9 können dabei ein- oder beidseitig als Anschlagflächen 4 dienen bzw. entsprechend ausgestaltet sein. In Figur 2 sind dabei verschiedene Varianten dargestellt, die beliebig miteinander kombiniert werden können. Dabei ist vorgesehen, dass beide Seitenwände 7 als Anschlagflächen 4 ausgebildet sind, während lediglich eine der Zwischenwände 9 an einer Seite als Anschlagfläche 4 ausgebildet ist.

Figur 3 zeigt eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Dabei sind analog zu Figur 2 wiederum zwei Zwischenwände 9 vorgesehen, welche jedoch in dieser Ausführungsform an beiden Seiten jeweils als Anschlagflächen 4 ausgebildet sind. Ferner sind auch die Seitenwände 7 als Anschlagflächen 4 ausgebildet. In Figur 3 ist beispielhaft eine Reihe von Spaltsteinen 2 (mit jeweils zwei zu alternden Spaltflächen 2e) dargestellt, die durch einen Kanal 10 geschoben werden.

Figur 5 weicht von den Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 bis 3 dadurch ab, dass die Seitenwände 7 nicht als Anschlagflächen 4 ausgebildet sind. Die Anschlagflächen 4 werden in dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch gebildet, dass sich jeweils zwei Steine 2 bzw. zwei Steinreihen mit deren Spaltflächen 2e gegenüberliegen, so dass sich - bedingt durch die Querbewegung, die durch die Vibrations-einrichtung 5 erzeugt wird - die Spaltflächen 2e zweier gegenüberliegender Steine 2 oder Steinreihen aneinander anschlagen. In diesem Fall werden die Anschlagflächen 4 somit durch die jeweils gegenüberliegenden Spaltflächen 2e der Steine 2 selbst gebildet.

Die Seitenwände 7 können in Figur 5 gegebenenfalls mit einer Gummiauskleidung oder einer anderen elastischen Beschichtung versehen sein. Dies ist auch bei anderen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich, wenn die Seitenwand keine Anschlagfläche 4 im Sinne der Erfindung aufweist oder entsprechend mit abrasiven Elementen 8 versehen ist.

Figur 6 weist hinsichtlich der Ausgestaltung der Anschlagflächen wiederum eine beispielhafte Mischung auf. Dabei ist vorgesehen, dass eine Seitenwand 7 als Anschlagfläche 4 ausgebildet ist, ferner weisen alle drei Zwischenwände 9 an einer Seite, jeweils ausgerichtet auf eine Spaltfläche 2e eines Steines 2 oder einer Steinreihe, eine entsprechende Ausbildung als Anschlagfläche 4 auf.

Grundsätzlich können alle Ausgestaltungsvarianten der Anschlagflächen 4 beliebig miteinander kombiniert werden. Ferner kann auch das Antriebskonzept, wie es beispielsweise in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist, bei allen dargestellten Ausführungsbeispielen angebracht werden.

Figur 7 zeigt zwei Spaltsteine 2 mit einer besonderen Ausprägung. Derartige Spaltsteine werden als Y-Spaltsteine bezeichnet. Die in Figur 7 dargestellten Spaltsteine 2 sind dadurch entstanden, dass ein Stein durch ein sogenanntes Y-Spaltmesser in zwei Teile gespalten wurde. Dabei ist aufgrund der Y-Form des Spaltmessers eine Anchrägung 11 ausgebildet, deren Alterung besondere Anforderungen stellt. In den Figuren 8 und 9 sind prinzipmäßig zwei Varianten dargestellt, mit denen auch die Anchrägungen/Phasen/Rücksprünge 11 der Spaltsteine 2, so wie diese in der Figur 7 dargestellt sind, besonders vorteilhaft gealtert werden können.

Figur 8 sieht hierzu eine Art Hindernisparcour vor, d. h. die Seitenwände 7 der in Figur 8 dargestellten Unterlage 1 weisen zusätzliche Anschlagglieder 12 auf, die in dem in Figur 8 dargestellten Ausführungsbeispiel durch Ausbuchtungen der Seitenwände 7 ausgebildet sind, d. h. die Seitenwände 7

verlaufen nicht vollständig parallel zur Durchlaufrichtung (Pfeilrichtung A), sondern sind abgelenkt, so dass sich die Ansträgungen 11 an den Abknickungen anschlagen können. Grundsätzlich kann die in Figur 8 dargestellte Ausführungsform auch mit Zwischenwänden ausgebildet sein, die einen ähnlichen Verlauf aufweisen, so dass entsprechende Kanäle 10 gebildet werden.

Figur 9 zeigt eine zu Figur 8 alternative Lösung, die auch in Ergänzung eingesetzt werden kann. Hierbei ist vorgesehen, dass die Spaltsteine 2 bis zu einer definierten Position auf die Unterlage 1 aufgebracht werden (in Figur 8 sind drei Reihen mit je zwei Steinen 2 dargestellt, hierauf ist die Lösung jedoch nicht beschränkt). Nach Erreichen der vorgesehenen Position werden von oben, von unten oder aus den Seitenwänden oder Zwischenwänden Anschlagglieder 12 ausgefahren bzw. so positioniert, dass diese an den Ansträgungen 11 anliegen bzw. daran angrenzen. Wie sich aus Figur 9 ergibt, kann dabei mit einem Anschlagglied 12 erreicht werden, dass dieses vier Ansträgungen 11 von vier verschiedenen Steinen 2 bearbeitet. Vorzugsweise werden die Spaltsteine 2 dabei so lange in der dargestellten Position gehalten, bis sowohl die nicht angeschrägten Abschnitte der Spaltfläche 2e als auch die Ansträgung 11 der Spaltfläche 2e in der gewünschten Weise durch die Querbewegung bzw. die Bewegung der Steine 2 in Richtung auf die Anschlagflächen 4 und die Anschlagglieder 12 in der gewünschten Art und Weise gehalten sind. Anschließend können die Anschlagglieder 12 wieder entfernt, eingefahren oder anderweitig entnommen werden, so dass die Spaltsteine 2 in Durchlaufrichtung (Pfeilrichtung A) weiter-

transportiert werden können. Die nächste Lage von Steinen 2 kann dann zugeführt werden.

In einer möglichen Ausführungsform können die Steine auch durch ein Greifwerkzeug auf die Unterlage aufgesetzt werden. In diesem Fall können die in Figur 9 dargestellten Anschlagglieder auch stationär ausgebildet sein.

Selbstverständlich lassen sich die in Figur 8 und Figur 9 dargestellten Varianten mit den Anschlaggliedern 12 bei allen Ausführungsformen realisieren und sind nicht auf die dargestellte Ausgestaltung beschränkt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung lässt sich sowohl mit einer kontinuierlichen Vorwärtsbewegung realisieren, bei der fortwährend seitwärts geschüttelt bzw. gerüttelt bzw. vibriert bzw. geschleudert (insbesondere Figur 6) wird, als auch in einer Variante, bei der die Steine 2 in eine vorgesehene Position eingeschoben und an dieser Stelle gehalten werden, bis durch den Rüttelprozesses eine gewünschte Alterung erreicht ist. In den Ausführungsbeispielen ist für jede Seitenfläche 2 jedes Steines 2 eine Anschlagfläche 4 vorgesehen.

Die Steinfläche die in den Ausführungsbeispielen gealtert wird, ist, wenn der Stein 2 später verbaut bzw. verlegt wird, um 90° zur Oberseite 2b des Steines versetzt ausgerichtet.

Nachfolgend werden weitere Varianten der erfindungsgemäßen Lösung anhand der Figuren 10 bis 13 dargestellt. Die nachfol-

gend dargestellten Merkmale der Ausführungsbeispiele gemäß den Figuren 10 bis 13 lassen sich mit allen vorgenannten Ausführungsbeispielen kombinieren, insbesondere auch mit den Merkmalen der allgemeinen Beschreibung. Es kommt dabei insbesondere nicht darauf an wie die Unterlage 1 selbst konkret gestaltet ist, das heißt ob die Seitenwände 7 oder die Zwischenwände 9 (insofern vorhanden) an einer oder an beiden Seiten über Anschlagflächen 4 verfügen und/oder ob weitere Anschlagglieder 12 vorhanden sind. Des Weiteren kommt es nicht auf die Art und Weise der Gestaltung der Vibrationseinrichtung 5 an.

Figur 10 zeigt eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Unterlage 1, die gemäß Figur 6 gestaltet ist. Auf die genaue Gestaltung der Unterlage 1 kommt es vorliegend jedoch nicht an. Nachfolgend wird Figur 10 lediglich hinsichtlich der relevanten Abweichung beschrieben, ansonsten wird hiermit auf die bereits beschriebenen Ausführungsformen Bezug genommen. Vorgesehen ist eine Ausgestaltung der Vibrationseinrichtung 5 mit einem Vibrationspaar 50, welches sich, wie in Figur 11 ersichtlich ist, aus einem ersten Vibrator 50a und einem zweiten Vibrator 50b zusammensetzt. Die Figuren 10 und 11 unterscheiden sich lediglich im Hinblick auf die Gestaltung der Seitenwände 7 bzw. der Zwischenwände 9. Das Prinzip der Anordnung der Vibrationseinrichtung 50 ist bei den Figuren 10 und 11 identisch.

Wie sich aus den Figuren 10 und 11 ergibt, ist das Vibrationspaar 50 leicht schräg angeordnet. Die Vibrationseinrichtung 50 verläuft dabei parallel zu einer Durchlaufrichtung A der Steine 2 und befindet sich seitlich an der Unterlage 1.

Die Vibrationseinrichtung 50 ist auf Höhe der Unterlage bzw. gegebenenfalls auch leicht unterhalb der Unterlage 1 angeordnet. Die Vibrationseinrichtung 50 ist in einem Winkel von ca. 60 bis 80 Grad gegenüber der Ebene der Unterlage geneigt, daraus ergibt sich, dass die Vibrationseinrichtung 50 eine primäre und eine sekundäre Bewegungskomponente erzeugt. Die primäre Bewegungskomponente verursacht, dass sich der Stein senkrecht zu der zu alternden Seitenfläche 2e des Steines 2 bewegt und sich dadurch an den Anschlagelementen 4 anschlägt. Die zweite Bewegungskomponente, welche die Vibrationseinrichtung 50 erzeugt, bewirkt, dass der Stein von der Unterlage 1 leicht angehoben wird bzw. sich auf dieser unregelmäßig auf und ab bewegt. Aufgrund der Neigung der Vibrationseinrichtung um einen Winkel von 60 bis 80 Grad, wobei auch ein Winkel von 50 bis 85 Grad oder ein Winkel von 45 bis 90 Grad vorgesehen sein kann, wird erreicht, dass der größte Teil der Vibrationsenergie in die primäre Bewegungskomponente umgesetzt wird, während ein verhältnismäßig kleiner Teil der Vibrationsenergie in die sekundäre Bewegungskomponente umgesetzt wird und somit zu einem Hüpfen bzw. einer Auf- und Abbewegung des Steines auf der Unterlage 1 führt. Die sich aus der Anordnung der Vibrationseinrichtung 50 ergebende Gesamt-Bewegungskomponente, die sich aus der primären und der sekundären Bewegungskomponente zusammensetzt, ist in Figur 10 mit dem Doppelpfeil B dargestellt.

Die Figuren 10 und 11 zeigen eine Ausgestaltung der Vibrationseinrichtung 5 mit nur einem Vibrationspaar 50. Grundsätzlich können auch mehrere Vibrationspaare 50 vorgesehen sein. Des Weiteren ist die in den Figuren 10 und 11 dargestellte Ausgestaltung nicht auf die paarweise Anordnung von Vibrato-

ren 50a, 50b beschränkt, es können auch andere Anzahlen von Vibratoren vorgesehen sein. Die in den Figuren 10 und 11 dargestellt Ausgestaltung mit einem Vibrationspaar 50, welches einen ersten Vibrator 50a und einen zweiten Vibrator 50b aufweist, hat sich jedoch als besonders geeignet herausgestellt. Die Exzentermassen 52a, 52b der Vibratoren 50a, 50b können in vorteilhafter Weise so aufeinander ausgerichtet sein bzw. so aufeinander abgestimmt sein, dass keine bzw. keine wesentliche in Durchlaufrichtung der Steine 2 wirkende Vibrationsbewegung auf die Steine 2 ausgeübt wird.

Figur 12 zeigt eine spezifische Ausgestaltung eines Anschlagglieds 13. Das Anschlagglied 13 ist dabei durch ein elastisches bzw. flexibles Element 14 elastisch gehalten bzw. angefedert, so dass das Anschlagglied 13 ausweichen kann, wenn der Stein in Durchlaufrichtung A durch den Alterungsbereich 3 weiter gefördert wird. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem elastischen Element um eine Druckfeder. Das Anschlagglied 13 ist an einer Seitenwand 7 befestigt, hierbei kann es sich jedoch auch um eine Zwischenwand 9 oder ein anderes geeignetes Element handeln.

Wie sich aus Figur 12 besonders gut ergibt, lässt sich das Anschlagglied 13 aufgrund der Druckfeder 14 so in den Vorschubweg des Steines 2 platzieren, dass sich Ansträgungen und/oder Rücksprünge und/oder Phasen und/oder Ausbauchungen bzw. Vorsprünge der zu bearbeitenden Seitenflächen 2e daran, bedingt durch die Vibrationsbewegung der Unterlage, anschlagen. Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 ist darüber hinaus (nicht zwingend) vorgesehen, dass das Anschlagglied 13 den Kanal 10, der zur Durchförderung der Steine vorgesehen ist,

so verengt, dass die Steine 2 bereits dadurch an das Anschlagglied 13 angepresst werden. Somit lassen sich insbesondere Ausbauchungen oder Vorsprünge an der zu bearbeitenden Seitenfläche 2e besonders gut bearbeiten.

In Figur 12 ist zudem optional und strichliniert eine Ausgestaltung dargestellt, die gewählt werden kann, wenn ein Stein bearbeitet werden soll, der, wie in Figur 3 dargestellt, an beiden Seiten eine zu bearbeitende Seitenfläche 2e aufweist. Die entsprechenden Teile tragen dasselbe Bezugszeichen und sind mit einem Apostroph versehen.

Das in Figur 12 dargestellte Ausführungsbeispiel lässt sich mit jeder beliebigen Art von Vibration, so wie diese in der vorliegenden Erfindung dargestellt wurde, und mit jeder beliebigen Gestaltung der Unterlage 1 kombinieren. Dasselbe gilt auch für die nachfolgend anhand von Figur 13 exemplarisch dargestellte Ausgestaltung eines weiteren Anschlagelements 15.

Das in Figur 13 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von Figur 12 dadurch, dass in besonders geeigneter Weise sowohl eine in Durchlaufrichtung (Pfeilrichtung A) vorne liegende Phase oder Anchrägung des Steines 2 als auch eine hinten liegende Phase oder Anchrägung bearbeitet werden kann. Hierzu sind zwei Anschlagglieder 15 vorgesehen, zwischen denen ein elastisches oder flexibles Element 16 angeordnet ist, welches die Anschlagglieder 15 definiert zusammenzieht. Anstelle eines elastischen oder flexiblen Elements 16 kann auch eine geeignete andere Vorrichtung vorgesehen sein. Im Ausführungsbeispiel ist optional vorgesehen, dass

wenigstens eines der beiden Anschlagglieder 15 über eine Linearführung 17 geführt ist, damit die beiden Anschlagglieder 15 eine vorteilhafte Bewegung durchführen können, um einen Stein 2 passieren zu lassen. Beim Passieren der Anschlagglieder 15 schlägt sich der Stein an der zugewandten Anschlagflächen der Anschlagglieder 15 an und drückt dadurch die beiden Anschlagglieder 15 auseinander bzw. in Richtung auf die Seitenwand 7, an der die Anschlagglieder 15 gegebenenfalls angelehnt sind. Durch die Vorschubbewegung des Steines 2 wird das elastische bzw. flexible Element 16, bei dem es sich im Ausführungsbeispiel vorzugsweise um eine Zugfeder handelt, gestreckt, so weit, bis der Stein 2 passieren kann. Anschließend zieht die Zugfeder 16 die Anschlagglieder 15 wieder definiert so zusammen, dass diese vorzugsweise nach Art eines Daches aufgestellt sind und eine vorteilhafte Anschlagfläche ausbildet.

Wenn nun der Stein 2 (wie in Figur 13 dargestellt) in einem Winkel von 90 Grad (Doppelpfeil B) zu der Vorschubrichtung A vibriert wird, können sich sowohl die vordere Anschrägung als auch die hintere Anschrägung des Steines 2 anschlagen. Im Ausführungsbeispiel schlägt sich die vordere Anschrägung des Steines 2 an dem Anschlagglied 13 und die hintere an dem zugewandten Anschlagglied 15 an.

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass das Anschlagglied 13 durch zwei Anschlagglieder 15, die miteinander über eine Zugfeder 16 verspannt sind, ersetzt wird.

Alternativ oder ergänzend zu den Anschlaggliedern 15 kann auch ein fester oder gesteuerter Anschlag vorgesehen sein. Insofern es sich um einen festen Anschlag handeln sollte, kann vorgesehen sein, dass der Stein 2 durch die Förderbewegung in Durchlaufrichtung A und das hieraus resultierende Anschlag an einem Anschlagglied 13 innerhalb des Kanals 10 schief gestellt wird, so dass sein hinteres Ende an einen festen Anschlag 12 anschlägt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum künstlichen Altern von Steinen, insbesondere von Betonsteinen, Ziegelklinkern und Natursteinen, mit einer Unterlage (1), auf die die Steine (2) derart auflegbar sind, dass eine zu bearbeitende Seitenfläche (2e) des Steines (2) bezogen auf eine Oberseite (2b) des Steins (2) seitlich ausgerichtet ist und im Wesentlichen planparallel zu einer Anschlagfläche (4) verläuft, wobei eine Vibrationseinrichtung (5) vorgesehen ist, um die Unterlage (1) derart in Bewegung zu setzen, dass sich bedingt durch die Bewegung der Unterlage (1) der auf der Unterlage (1) aufliegende Stein (2) in Richtung auf die Anschlagfläche (4) zu und von dieser wegbewegt und die zu bearbeitende Seitenfläche (2e) des Steines (2) dadurch derart an der Anschlagfläche (4) anschlägt, dass die Anschlagfläche (4) alternd auf die Seitenfläche (2e) des Steins (2) einwirkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationseinrichtung (5) eine derartige Vibration erzeugt, dass sich der Stein (2) im Wesentlichen senkrecht zu der zu alternden Seitenfläche (2e) des Steines (2) bewegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationseinrichtung (5) eine derartige Vibration erzeugt, dass sich die Vibrationsbewegung des Steines (2) aus einer primären und einer sekundären Bewegungskomponente zusammensetzt, wobei sich der Stein (2) aufgrund

der primären Bewegungskomponente senkrecht zu der zu alternden Seitenfläche (2e) des Steines (2) bewegt, während die sekundäre Bewegungskomponente den Stein, bezogen auf die Unterlage (1), nach oben bewegt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Vibrationseinrichtung (5) erzeugte primäre Bewegungskomponente wenigstens doppelt so groß ist wie die sekundäre Bewegungskomponente.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationseinrichtung (5) so angeordnet ist, dass eine Vibration erzeugt wird, die im Winkel von 90 Grad zu einer Durchlaufrichtung (A) der Steine (2) durch einen Alterungsbereich (3) wirkt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationseinrichtung (5) parallel zu einer Durchlaufrichtung (A) der Steine (2) durch den Alterungsbereich (3), seitlich an der Unterlage (1) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationseinrichtung (5) wenigstens ein Vibrationspaar (50) aufweist, welches derart ausgestaltet ist, dass sich eine in Durchlaufrichtung wirkende Bewegungskomponente der einzelnen Vibratoren (50a, 50b) des Vibrationspaares (50) gegenseitig kompensiert.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vibrationseinrichtung (5) unterhalb der

Oberfläche der Unterlage (1) angeordnet ist, wobei die Vibrationseinrichtung (5) in einem Winkel von 45 bis 90 Grad, vorzugsweise 60 bis 80 Grad, gegenüber der Ebene der Unterlage (1) geneigt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlage (1) Seitenwände (7) aufweist, die als Anschlagflächen (4) ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Steinreihen nebeneinander und im wesentlichen parallel zueinander verlaufend auf die Unterlage (1) auflegbar sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zu alternden Seitenflächen (2e) zweier Steinreihen aufeinander ausgerichtet sind und sich durch die Vibration die zu alternden Seitenflächen (2e) der Steine (2) aufeinander zu und voneinander weg bewegen, so dass die jeweils gegenüberliegenden zu alternden Seitenflächen (2e) zweier Steine (2) aneinander anschlagen und füreinander jeweils die Anschlagflächen (4) bilden.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwischen zwei Steinreihen eine Zwischenwand (9) ausgebildet ist, welche die Anschlagfläche (4) für die zu alternden Seitenflächen (2e) einer oder beider Steinreihen aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine sich paral-

lel zu einer Durchlaufrichtung der Steinreihen erstreckende Seitenwand (7) der Unterlage (1) eine Anschlagfläche (4) für eine zu alternde Seitenfläche (2e) einer angrenzenden Steinreihe ausbildet.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagfläche (4) mit abrasiven Elementen (8) und/oder Spitzen und/oder Vorsprüngen und/oder Schweißpunkten und/oder einer unregelmäßigen Struktur ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Stein (2) ein Spaltstein und die zu alternde Seitenfläche (2e) die Spaltfläche des Steines (2) ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Anschlagglieder (12) vorgesehen sind, die stationär positioniert und/oder gesteuert positionierbar sind, so dass sich Ansträgungen und/oder Rücksprünge und/oder Phasen der zu bearbeitenden Seitenflächen (2e) daran bedingt durch die Vibrationsbewegung der Unterlage (1) anschlagen.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Anschlagglieder (13) vorgesehen sind, welche mittels einem elastischen oder flexiblen Element (14) derart positioniert sind, dass sich Ansträgungen und/oder Rücksprünge und/oder Phasen und/oder Ausbauchungen bzw. Vorsprünge der zu bearbeitenden Seitenflächen (2e) daran, bedingt durch die Vibrati-

onsbewegung der Unterlage (1), anschlagen, und/oder ein Kanal 10 der zur Durchförderung der Steine (2) vorgesehen ist durch die Anschlagglieder (13) so verengt ist, dass die Steine (2) an die Anschlagglieder (13) angepresst werden, wobei die Anschlagglieder (13) aufgrund des elastischen bzw. flexiblen Elements (14) ausweichen, wenn der Stein (2) in Durchlaufrichtung (A) durch den Alterungsbereich (3) weiter gefördert wird.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagflächen (4) vibrieren.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Unterlage (1) eine im Wesentlichen parallel zu der Längsachse der Anschlagfläche (4) verlaufende Drehachse (6) angeordnet ist, welche die Unterlage (1) lagert und um die sich die Unterlage (1) während der Vibration mit einer kreisbogenförmigen Bewegung hin und her dreht.
20. Verfahren zum künstlichen Altern von Steinen (2), insbesondere von Betonsteinen, Ziegelklinkern und Natursteinen, wonach die Steine (2) einen Alterungsbereich (3) durchlaufen, welcher eine Unterlage (1) aufweist, auf die die Steine (2) mit einer Unterseite (2a) derart aufgebracht werden, dass eine Oberseite (2b) des Steines (2) nach oben ausgerichtet ist, eine in Durchlaufrichtung vorne liegende Fläche des Steines (2) eine Vorderseite (2c) und eine in Durchlaufrichtung hinten liegende Fläche des Steines eine Rückseite (2d) bilden und wenigstens eine der bezogen auf die Durchlaufrichtung und die Obersei-

te (2b) seitlich ausgerichteten Seitenflächen (2e) des Steines (2) im Wesentlichen planparallel zu einer Anschlagfläche (4) ausgerichtet ist, und wonach die Steine (2) durch eine Bewegung der Unterlage (1) derart in Bewegung gesetzt werden, dass sich die Steine (2) seitlich in Richtung auf die Anschlagfläche (4) zu und von dieser weg bewegen, und wobei die Bewegung der Unterlage (1) derart gewählt ist, dass die wenigstens eine zu bearbeitende Seitenfläche (2e) derart an der Anschlagfläche (4) anschlägt, dass die Anschlagfläche (4) alternd auf die Seitenfläche (2e) einwirkt.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Steine (2) derart auf die Unterlage (1) aufgelegt werden, dass deren zu alternde Seitenflächen (2e) aufeinander ausgerichtet sind und sich durch die Bewegung der Unterlage (1) die zu alternden Seitenfläche (2e) der Steine (2) aufeinander zu und voneinander weg bewegen und sich dabei derart aneinander anschlagen, dass die aufeinander ausgerichteten Seitenflächen (2e) gealtert werden und die Steine (2) jeweils füreinander eine Anschlagfläche (4) bilden.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Unterlage (1) derart bewegt, dass die Steine, bezogen auf die Unterlage (1), auch nach oben gestoßen werden.
23. Verfahren nach Anspruch 20, 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlage (1) derart vibriert, dass die Steine keine bzw. keine wesentliche Vibrationsbewe-

gung in die Durchlaufrichtung der Steine (2) durch den Alterungsbereich (3) erhalten.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlage (1) derart vibriert wird, dass die Steine in einem Winkel von 1 bis 45 Grad, vorzugsweise 10 bis 30 Grad, von der Oberfläche der Unterlage (1) abgestoßen und derart in Bewegung gesetzt werden, dass sich die Steine seitlich in Richtung auf die Anschlagfläche (4) und von dieser weg bewegen.
25. Verfahren nach Anspruch 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine erste und eine zweite Reihe von Steinen (2) nebeneinander auf die Unterlage (1) aufgelegt werden, so dass die zu alternden Seitenflächen (2e) der ersten Reihe von Steinen (2) auf die zu alternden Seitenflächen (2e) der zweiten Reihe von Steinen (2) ausgerichtet sind und sich durch die Vibration die zu alternden Seitenfläche (2e) der Steine (2) aufeinander zu und voneinander weg bewegen, wobei die Seitenfläche (2e) der Steinreihen jeweils füreinander Anschlagflächen (4) bilden.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass eine Seitenwand (7) der Unterlage (1), welche die seitliche Bewegung der Steine (2) begrenzt, als Anschlagfläche (4) ausgebildet ist, an der sich die Seitenflächen (2e) der Steine (2) unter alternder Einwirkung anschlagen.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der Unterlage (1) die Steine (2) im Wesentlichen senkrecht zu der zu alternden Steinfläche (2e) bewegt.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Anschlagglieder (12) in den Alterungsbereich (3) einführbar sind an denen sich die zu alternden Seitenflächen (2e) anschlagen.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Anschlagglieder (13) vorgesehen sind, welche mittels einem elastischen oder flexiblen Element (14) derart positioniert werden, dass sich Anshragungen und/oder Rücksprünge und/oder Phasen und/oder Ausbauchungen bzw. Vorsprünge der zu bearbeiten den Seitenfläche (2e) daran, bedingt durch die Vibrationsbewegung der Unterlage (1), anschlagen und/oder ein Kanal, der zur Durchförderung der Steine (2) vorgesehen ist, durch die zusätzlichen Anschlagglieder (13) so verengt wird, dass die Steine (2) an die Anschlagglieder (13) angepresst werden, wobei die Anschlagglieder (13) aufgrund des elastischen bzw. flexiblen Elements (14) ausweichen, wenn der Stein in Durchlaufrichtung (A) durch den Alterungsbereich (3) weiter gefördert wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Stein (2) ein Spaltstein ist und die zu alternde Seitenfläche (2e) die Spaltfläche des Steines (2) ist.

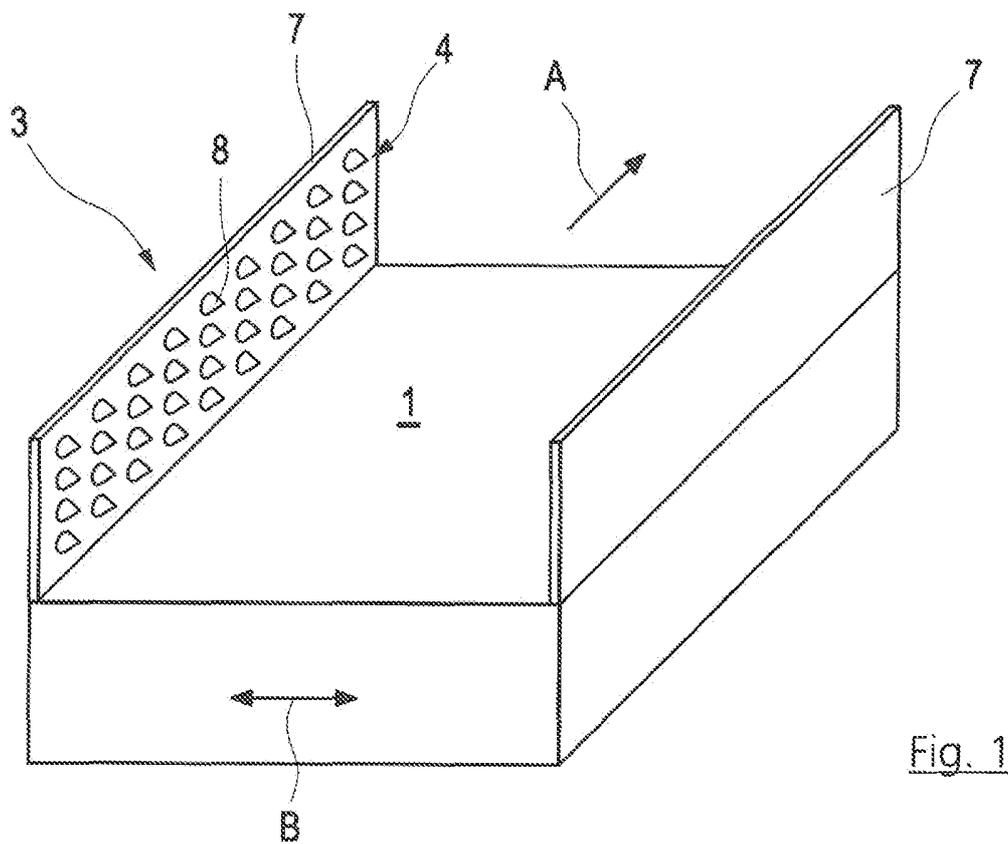


Fig. 1

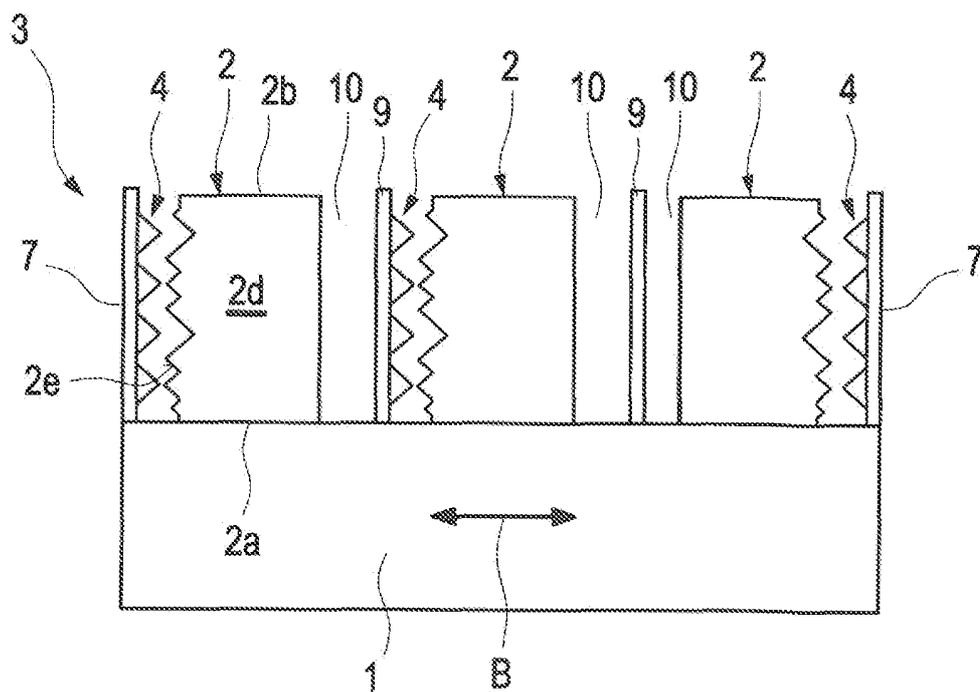


Fig. 2

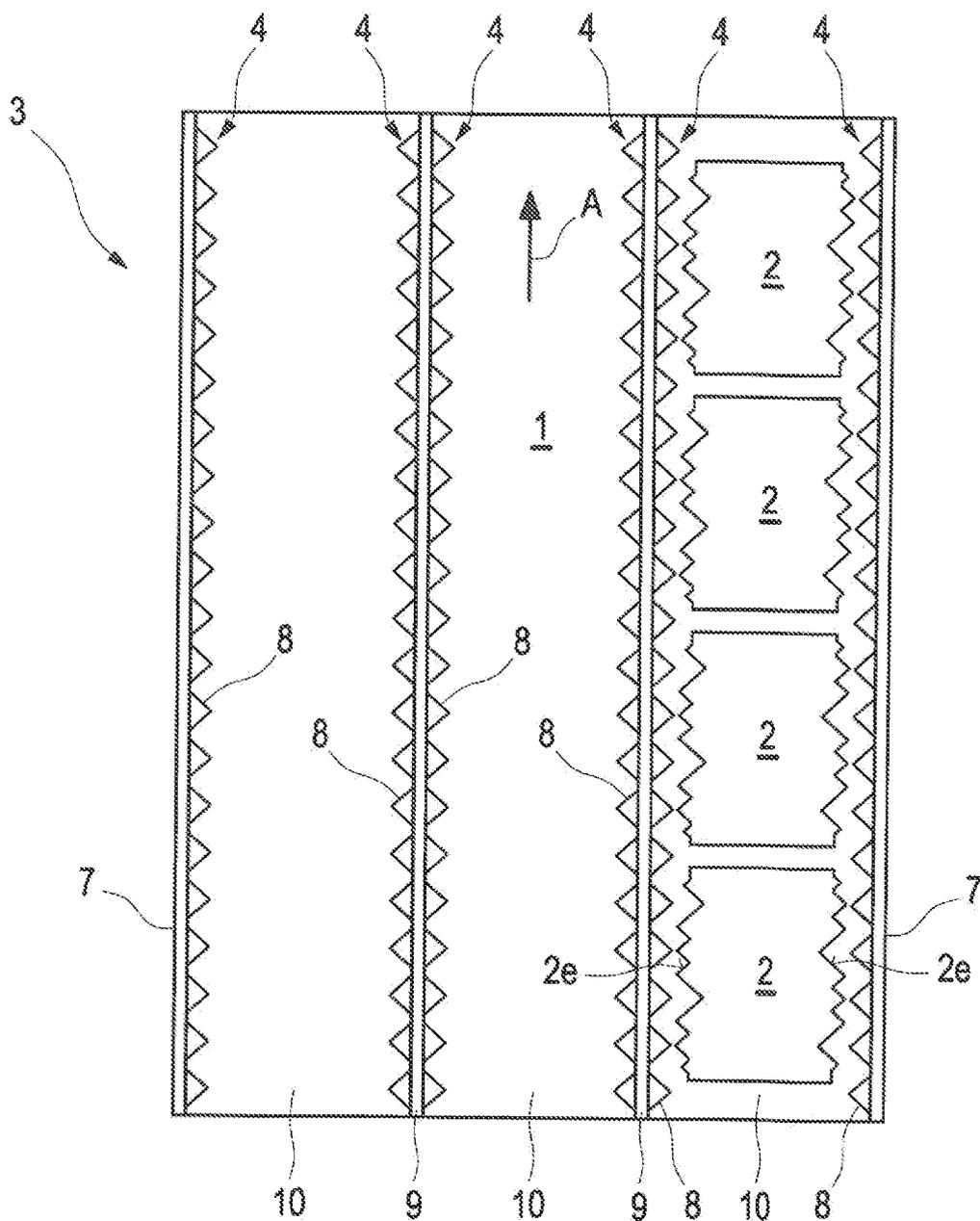


Fig. 3

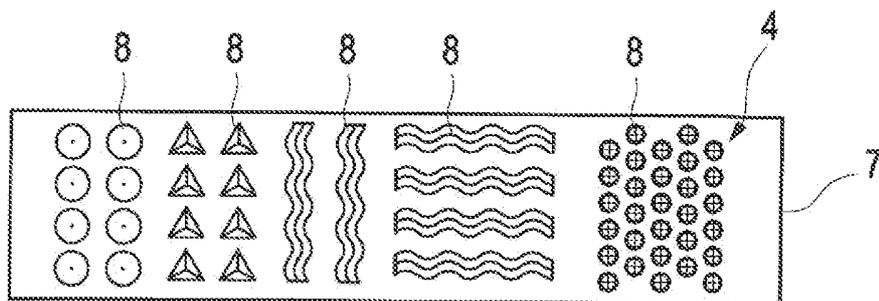


Fig. 4

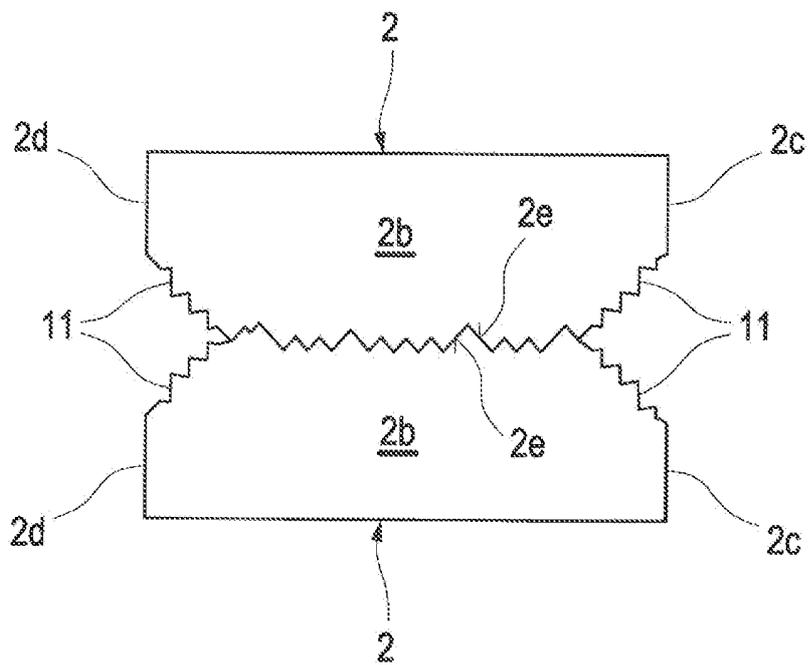


Fig. 7

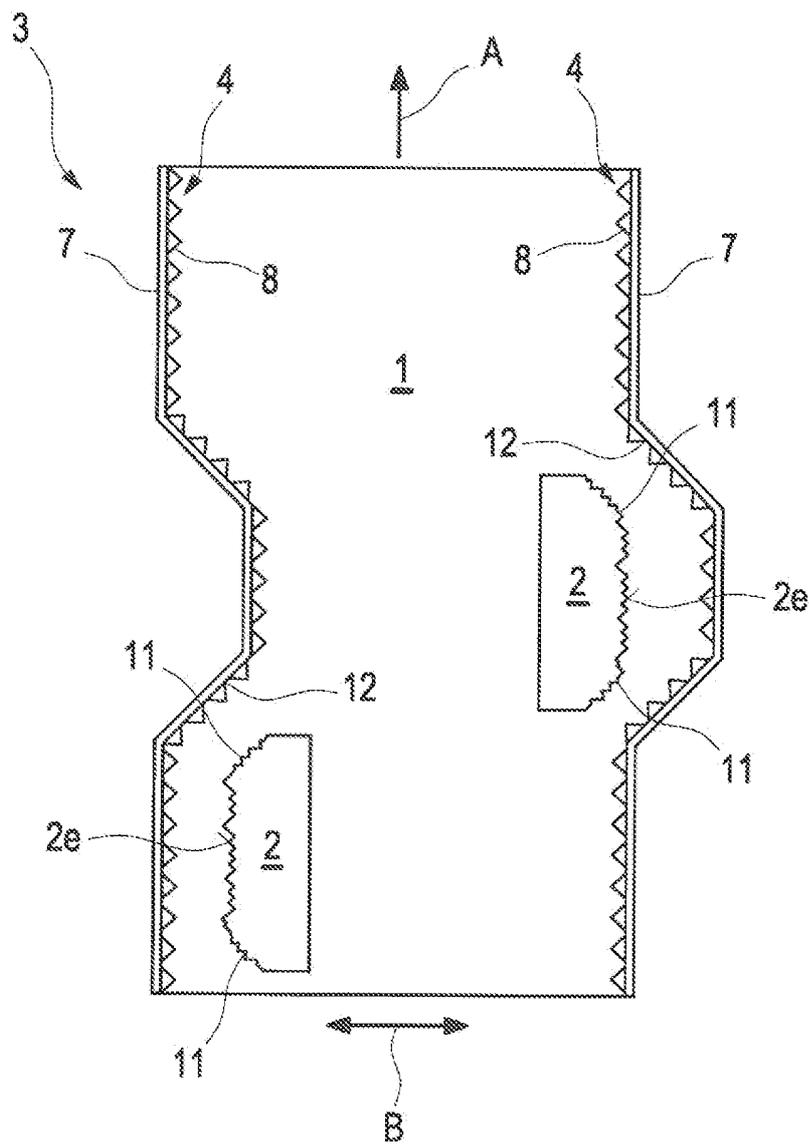


Fig. 8

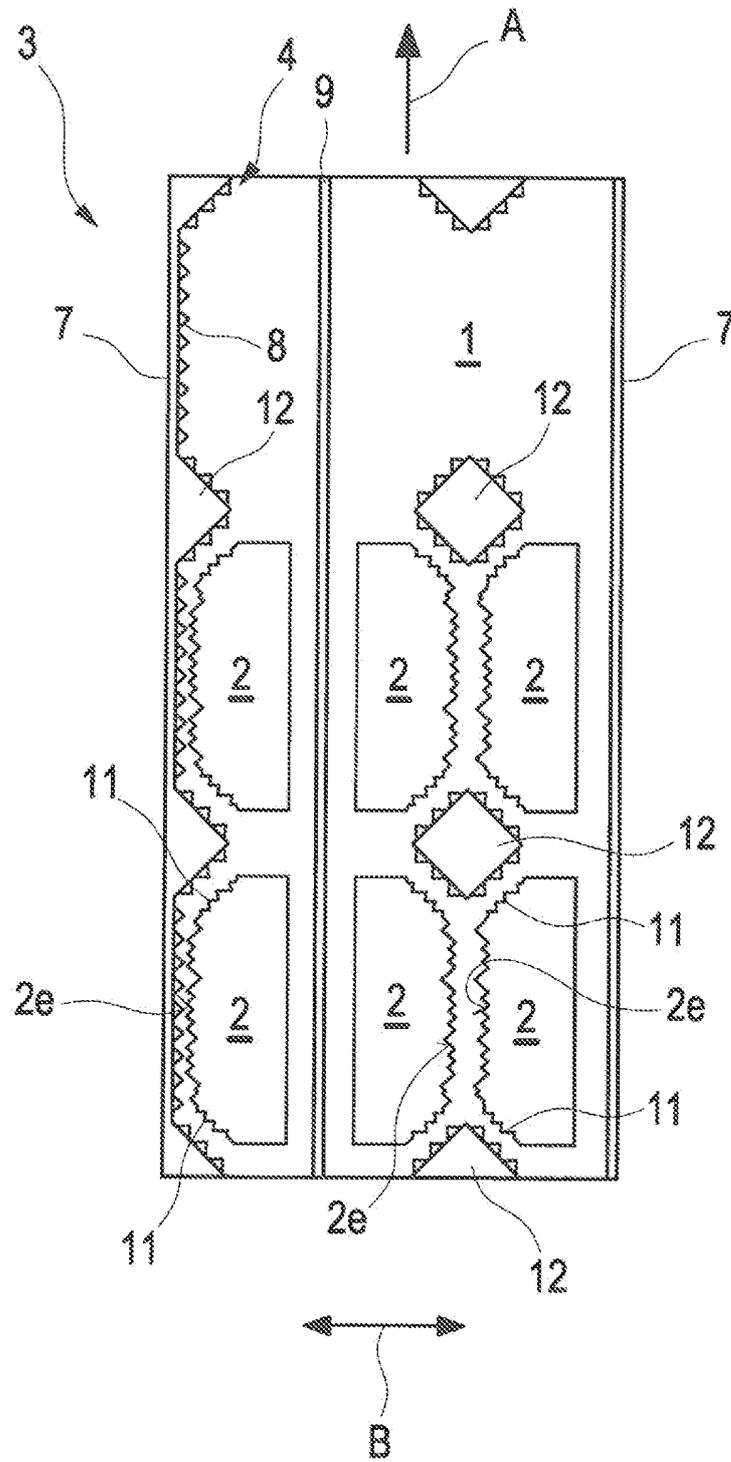
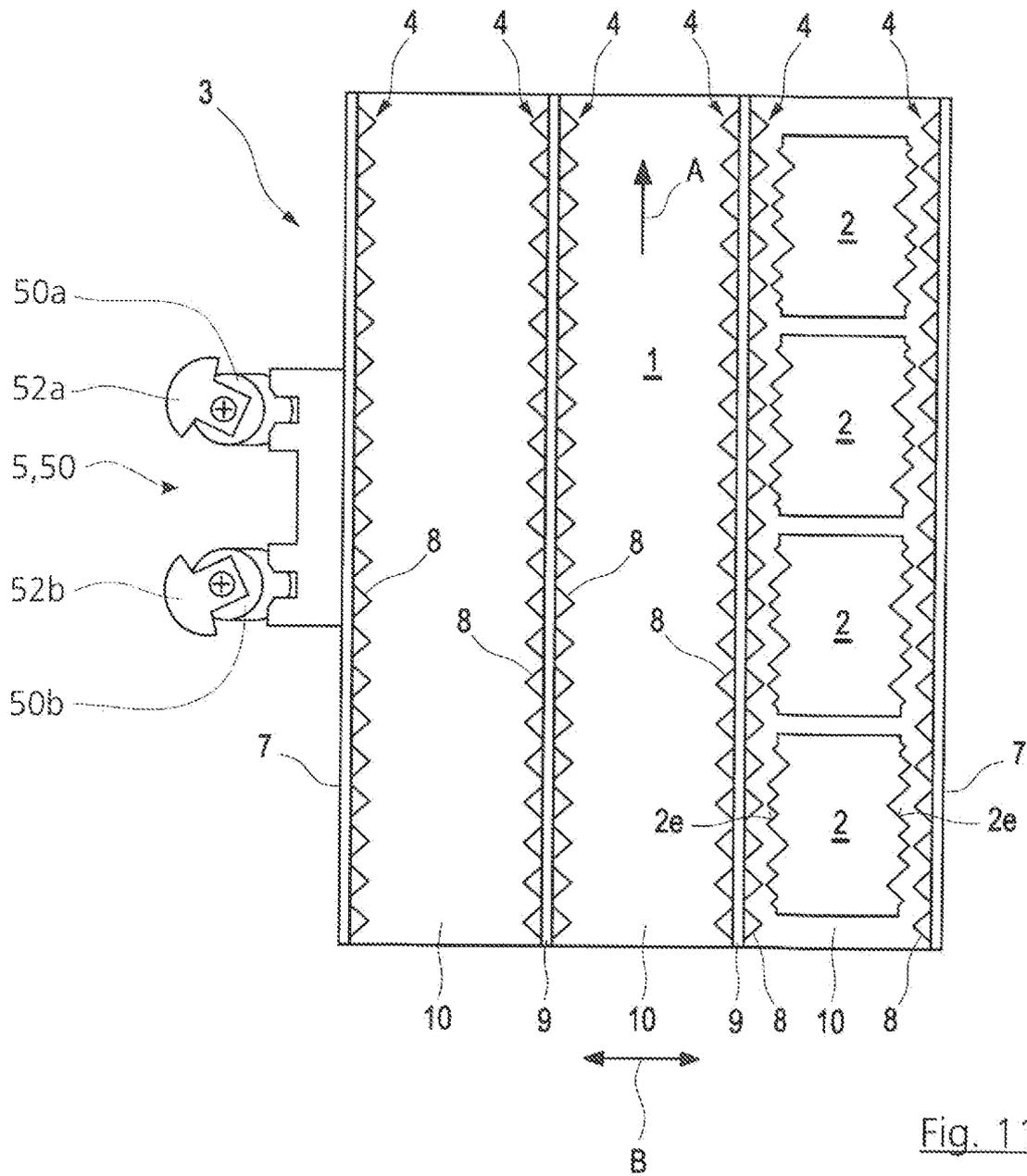
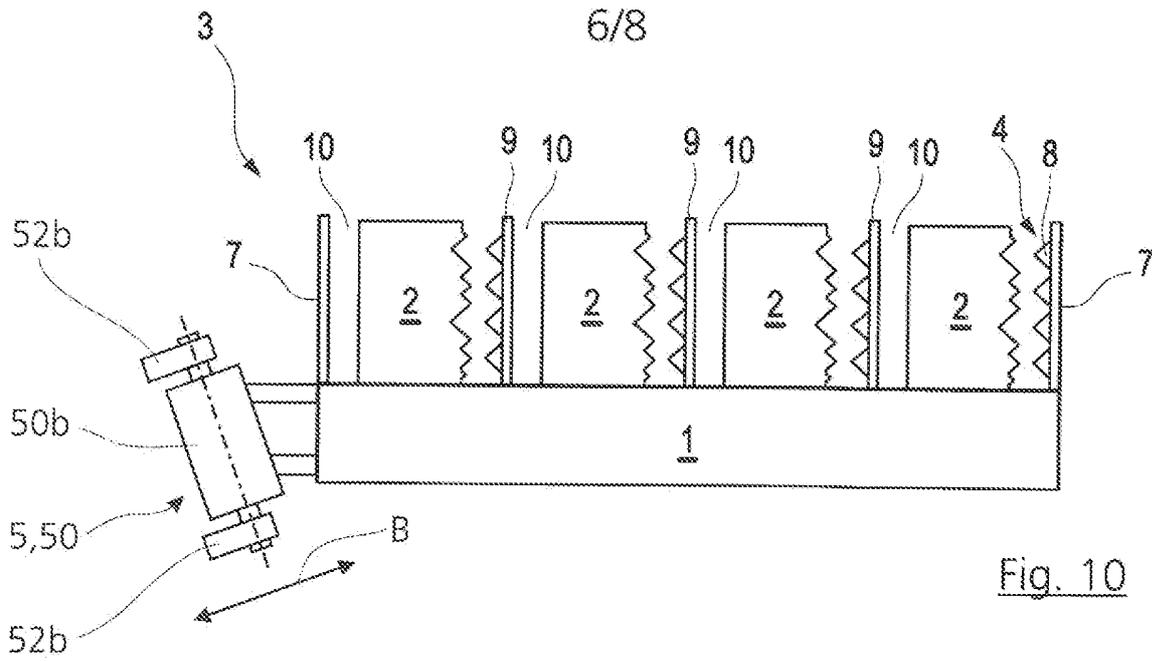


Fig. 9



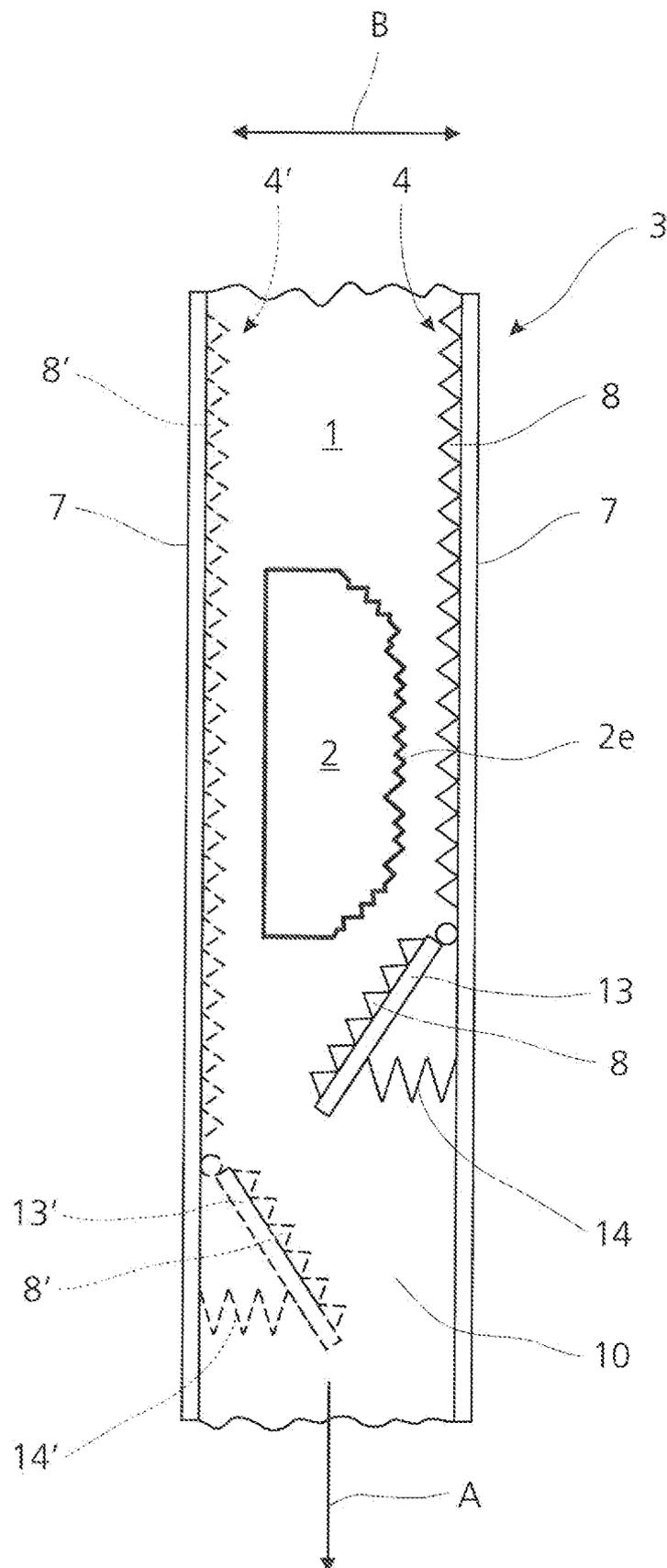


Fig. 12

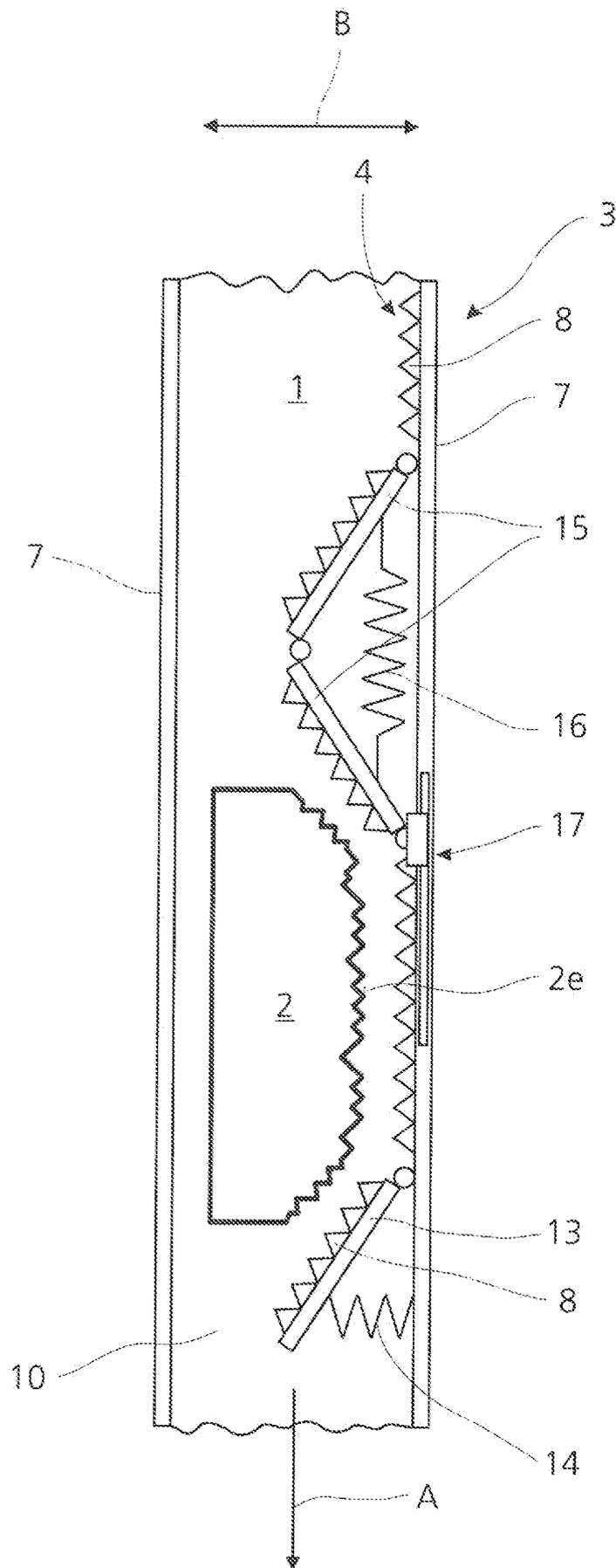


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2011/056055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B28B11/08 B28D1/00 B28D1/30 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B28B B28D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 07 447 A1 (GEBHART HANS [DE]) 2 September 2004 (2004-09-02) paragraph [0046] - paragraph [0053]; figure 1 paragraph [0060] - paragraph [0065]; figures 3-5 -----	1-7, 10, 11, 13, 15, 20-27
X	BE 1 014 894 A3 (EBEMA NV [BE]) 1 June 2004 (2004-06-01)	1, 2, 6, 9-11, 13-15
A	page 5, paragraph 2 - page 6, paragraph 2; figures 1, 2 -----	20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
15 June 2011	04/07/2011	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Orij, Jack	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/056055

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10307447	A1	02-09-2004	NONE

BE 1014894	A3	01-06-2004	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2011/056055

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B28B11/08 B28D1/00 B28D1/30 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B28B B28D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 07 447 A1 (GEBHART HANS [DE]) 2. September 2004 (2004-09-02) Absatz [0046] - Absatz [0053]; Abbildung 1 Absatz [0060] - Absatz [0065]; Abbildungen 3-5 -----	1-7,10, 11,13, 15,20-27
X	BE 1 014 894 A3 (EBEMA NV [BE]) 1. Juni 2004 (2004-06-01)	1,2,6, 9-11, 13-15
A	Seite 5, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 2; Abbildungen 1,2 -----	20
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. Juni 2011		04/07/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Orij, Jack

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/056055

Im Rechenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10307447	A1	02-09-2004	KEINE

BE 1014894	A3	01-06-2004	KEINE
