



(11) **EP 1 995 029 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.02.2013 Patentblatt 2013/09

(51) Int Cl.:
B28B 11/04 (2006.01) B28B 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08006846.3**

(22) Anmeldetag: **04.04.2008**

(54) **Verfahren zum Herstellen eines Formsteins und Formsteinfüllvorrichtung**

Method for manufacturing a moulded brick and a moulded brick filling device

Procédé de fabrication d'une brique moulée et dispositif de remplissage d'une brique moulée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **23.05.2007 DE 102007024380**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.11.2008 Patentblatt 2008/48

(73) Patentinhaber: **Ziegelwerk Bellenberg Wiest GmbH & Co. KG**
89287 Bellenberg (DE)

(72) Erfinder: **Wiest, Wolfgang**
89281 Altenstadt (DE)

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner**
Patentanwälte
Bismarckstrasse 16
76133 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 045 047 EP-A- 1 745 901
WO-A-82/00041 WO-A-2007/134467
DE-U1-202007 009 591 US-A- 3 343 251

EP 1 995 029 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zum Herstellen eines Formsteins, der einen Formsteinkörper mit wenigstens einem den Formsteinkörper durchsetzenden Kanal aufweist, bei dem wenigstens ein Dämmstoffelement mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge des Kanals entspricht, durch Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal in diesen eingebracht wird.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Formsteinfüllvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 5 zum Füllen eines Formsteins, der einen Formsteinkörper mit wenigstens einem den Formsteinkörper durchsetzenden Kanal aufweist, umfassend eine Unterdruckerzeugungseinheit zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal und eine Dämmstoffelementbereitstellungseinheit zum Bereitstellen wenigstens eines Dämmstoffelements mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge des Kanals entspricht, an einem Eingang des Kanals, so dass das Dämmstoffelement mittels des Unterdrucks im Wesentlichen vollständig in den Kanal einbringbar ist.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Wandbaustoffe oder wandbildende Baustoffe in Form von Formsteinen aus Ziegel- oder Betonmaterial bekannt, die mit einem Dämmstoff gefüllte Kanäle aufweisen. Bei den eingesetzten Dämmstoffen handelt es sich insbesondere um Dämmstoffe aus mineralischer Wolle. Derartige Baustoffe zeichnen sich durch eine hervorragende Wärmedämmfähigkeit aus.

[0004] Bei der Verwendung von Dämmstoffelementen, insbesondere aus mineralischer Wolle, so genannten Mineralwoll-Pads, zum Füllen der Kanäle, werden diese nach dem Stand der Technik regelmäßig in die Kanäle eingedrückt, wobei zum seitlichen Führen und zur Reduzierung der Reibung zwischen Pad und Kanalwandung eine Hülse oder Düse verwendet wird und wobei die entsprechend eingeschobenen Pads gegenüber einer Länge der Kanäle ein gewisses Übermaß aufweisen, um das Eindringen der Pads in die Kanäle zu erleichtern. Die hierdurch verursachten Überstände der Dämmstoffelemente bezüglich der Kanäle werden anschließend in einem weiteren Prozessschritt abgeschnitten, was entsprechend zeit- und kostenaufwändig ist. Bei unsauberem Abschneiden der Überstände kann es außerdem zu einer Beeinträchtigung der Verwendbarkeit kommen.

[0005] Aus der WO 82/00041A1 sind ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Einbringen von Isoliermaterial in Hohlblöcke bekannt, wobei unter einem Hohlblock zum Einbringen des Isoliermaterials ein Unterdruck erzeugt wird.

[0006] Aus der US 3,343,251 ist ein Verfahren zum Füllen eines Ziegelformsteins bekannt, wobei an einer Seite des Formsteins mittels einer Saugdüse ein Unterdruck angelegt wird, um ein geräuschkämpfendes Material, wie Mineralwolle oder dergleichen, mittels des Un-

terdrucks vollständig in den Formstein hinein zu ziehen. Anschließend wird die Saugdüse entfernt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der jeweils eingangs genannten Art anzugeben, bei denen das Einbringen der Dämmstoffelemente mit weniger Aufwand und höherer Genauigkeit realisierbar ist, um insbesondere den Aufwand für eine mechanische Nachbearbeitung zu verringern.

[0008] Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels eines Verfahrens mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mittels einer Formsteinfüllvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind jeweils Gegenstand von Unteransprüchen, deren Wortlaut durch Bezugnahme in die Beschreibung aufgenommen wird, um unnötige Textwiederholungen zu vermeiden.

[0010] Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Herstellen eines Formsteins, der einen Formsteinkörper mit wenigstens einem den Formsteinkörper durchsetzenden Kanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck in dem Kanal in Abhängigkeit von einer momentanen Einbringtiefe des Dämmstoffelements in den Kanal gesteuert wird, wobei insbesondere der Unterdruck reduziert wird, bevor das Dämmstoffelement wieder aus dem Kanal austritt. Zu diesem Zweck sind Ventile mit Ventilstößeln vorgesehen, welche die Dämmstoffelemente beim Einbringen graduell schließen, bis hin zu einer vollständigen Unterbrechung der Unterdruckeinwirkung. Auf diese Weise lässt sich eine beinahe perfekte Füllung des Formsteins erreichen. Geringfügig unvollständig eingebrachte Dämmstoffelemente können anschließend in einfacher Weise mit mechanischen Mitteln vollständig in den Kanal eingebracht, insbesondere hineingedrückt werden, wozu vorrichtungstechnisch vorzugsweise eine Rolleneinheit zum Einsatz kommt.

[0011] Erfindungsgemäß ist eine Formsteinfüllvorrichtung zum Füllen eines Formsteins, der einen Formsteinkörper mit wenigstens einem den Formsteinkörper durchsetzenden Kanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterdruckerzeugungseinheit Steuermittel aufweist, die zum Steuern des Unterdrucks in Abhängigkeit von einer Einbringtiefe des Dämmstoffelements in den Kanal ausgebildet sind. Die genannten Steuermittel weisen Unterdruckverminderungsmittel in Form von Ventilstößeln auf, wobei die Dämmstoffelemente selbst auf die Ventilstößel einwirken und die entsprechenden Ventile bei ihrem Einbringen in den Formstein graduell schließen, was zu einer Verminderung und im Endeffekt zu einer vollständigen Unterbrechung der Unterdruckeinwirkung führt. Auf diese Weise ist der Einbringvorgang für die Dämmstoffelemente in gewisser Weise selbstregelnd.

[0012] Eine Verwendung übermäßig langer Dämmstoffelemente, wie sie beim Einpressen von Dämmstoffelementen in Formsteine erforderlich ist, ist somit nicht

mehr erforderlich.

[0013] In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden mehrere Dämmstoffelemente gleichzeitig in entsprechende, zueinander parallele Kanäle des Formsteins eingebracht, so dass das Verfahren gegenüber bekannten Verfahren, bei denen jeder Kanal einzeln nacheinander befüllt wird, eine entsprechende Verkürzung der Bearbeitungszeit ermöglicht. So ist es im Zuge der vorstehend beschriebenen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens möglich, bis zu 30 Formsteine (z. B. Ziegel) pro Minute zu füllen, während mit dem vorstehend erwähnten sequentiellen Füllvorgang nur etwa 10 Formsteine pro Minute verarbeitet werden können.

[0014] Die erfindungsgemäße Formsteinfüllvorrichtung ist nicht auf bestimmte Querschnitte oder Querschnittsformen der einzubringenden Dämmstoffelemente beschränkt. Insbesondere kann in Weiterbildung vorgesehen sein, dass wenigstens einige Dämmstoffelemente gleiche Abmessungen, insbesondere einen gleichen Querschnitt aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können einige der Dämmstoffelemente auch unterschiedliche Abmessungen, insbesondere verschiedene Querschnitte aufweisen. Die Querschnitte können sich in Form (rund, eckig, ...) und/oder Querschnittsfläche unterscheiden.

[0015] Um die weiter oben bereits erwähnte Steuerung, insbesondere zur Verminderung des Unterdrucks in den Kanälen zu ermöglichen, sieht eine andere Weiterbildung der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung vor, dass insbesondere für jeden Kanal separat Unterdrucksteuermittel vorgesehen sind. Diese sprechen in Weiterbildung der Erfindung dann an, wenn das Dämmelement bis zu einer vorbestimmten Einbringtiefe in den Kanal eingebracht wurde. Vorteilhafterweise sind die genannten Mittel durch das eingebrachte Dämmstoffelement selbst aktivier- oder betätigbar, was eine steuerungstechnisch relativ einfache Ausgestaltung der Vorrichtung ermöglicht.

[0016] Weitere Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- Figur 1 eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung in Seitenansicht;
 Figur 2 die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung gemäß Figur 1 in Draufsicht; und
 Figur 3 ein Ablaufdiagramm einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Formsteins.

[0017] Figur 1 zeigt eine Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung 1 zum Füllen eines Formsteins 2. Bei dem Formstein 2 kann es sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung beispielsweise um einen Formstein aus Ziegelmateriale (Mauerziegel), um einen Beton-Formstein oder um einen Formstein aus

einem beliebigen anderen Material handeln. Der Formstein 2 ist im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und besitzt einen Formsteinkörper 2a, der von einer Anzahl an zueinander parallelen Kanälen 2b-f durchsetzt ist. Die Kanäle 2b-f sind zum Aufnehmen entsprechender länglicher Dämmstoffelemente 3b-f vorgesehen und erstrecken sich durchgehend von der Formsteinoberseite durch den Formstein hindurch bis zur Formsteinunterseite. Die Dämmstoffelemente 3b-f können beispielsweise aus Mineralwolle oder jedem anderen, insbesondere bautechnisch geeigneten Isoliermaterial oder einer Mischung aus derartigen Isoliermaterialien bestehen. Die Dämmstoffelemente 3b-f sind in einer Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 angeordnet, die nach Art eines Magazins eine Anzahl von Kammern 4b-f aufweist, wobei jede Kammer 4b-f jeweils ein Dämmstoffelement 3b-f enthält.

[0018] Die Kammern 4b-f, die Dämmstoffelemente 3b-f und/oder die Kanäle 2b-f können gleiche oder ähnliche Querschnitte, insbesondere runde oder rechteckige Querschnitte, aufweisen. Die Kammern 4b-f sind an ihren dem Formstein 2 zugewandten Vorderenden 4b"-f" kegelförmig verjüngt ausgebildet, um das Einbringen der Dämmstoffelemente 3b-f in die Kanäle 2b-f zu erleichtern.

[0019] Eine Längserstreckung der als solche in etwa stabförmigen Dämmstoffelemente 3b-f entspricht im Wesentlichen, das heißt bis auf gewisse Toleranzen, einer jeweiligen Länge L der Kanäle 2b-f.

[0020] Weiterhin umfasst die Formsteinfüllvorrichtung 1 eine Unterdruckerzeugungseinheit 5, die sich aus einem Saugkopf 6, einer Vakuumleitung 7 sowie einem nicht gezeigten Vakuumspeicher bzw. Vakuumpumpe zusammensetzt, wobei die Vakuumleitung 7 den Vakuumspeicher mit dem Saugkopf 6 verbindet. Der Saugkopf 6 weist eine Anzahl von Saugleitungen 6b-f auf, deren Anzahl und Anordnung gerade der Anzahl bzw. der Anordnung der Kanäle 2b-f des Formsteins 2 entspricht. Vorliegend sind die Kanäle 2b-f sowie die Saugleitungen 6b-f nach Art einer regelmäßigen Matrix mit Zeilen und Spalten angeordnet, von denen in der Schnittdarstellung gemäß Figur 1 nur eine Spalte erkennbar ist. Eine entsprechende Anordnung findet sich auch für die Kammern 4b-f der Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4.

[0021] In Verbindung mit jeder Saugleitung 6b-f weist der Saugkopf 6 jeweils gesteuerte Ventilmittel 6g-k auf, über die die entsprechenden Saugleitungen 6b-f gesteuert öffnen- und verschließbar sind. An ihren den Ventil- oder Steuermitteln 6g-k jeweils gegenüberliegenden Enden sind die Saugleitungen 6b-f innerhalb des Saugkopfes 6 vereinigt (nicht gezeigt) und gemeinsam mit der Vakuumleitung 7 verbunden.

[0022] Die Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 und die Unterdruckerzeugungseinheit 5 (d. h. zumindest der Saugkopf 6) sind auf den Formstein 2 zu und von diesem wegbewegbar, was in Figur 1 durch Doppelpfeile P bzw. P' symbolisiert ist. Auf diese Weise können die Kammern 4b-f bzw. die darin enthaltenen Dämmstoffele-

mente 3b-f jeweils mit einem ersten Ende der entsprechenden Kanäle 2b-f (nachfolgend auch als Kanalanschluss bezeichnet) zusammengeführt werden. Entsprechendes gilt hinsichtlich der Saugleitungen 6b-f und dem jeweils anderen Ende der Kanäle 2b-f (nachfolgend auch als Kanalende bezeichnet).

[0023] Nachfolgend wird die Funktionsweise der vorstehend beschriebenen Formsteinfüllvorrichtung 1 detailliert beschrieben:

Für den Formstein 2 bzw. weitere Formsteine ist eine geeignete Fördereinrichtung, wie ein Förderband oder dergleichen, vorgesehen (in Figur 1 nicht gezeigt), durch die der Formstein 2 in den Bereich zwischen der Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 und der Unterdruckerzeugungseinheit 5 hineingefördert wird. Dies ist in der Darstellung gemäß Figur 1 bereits erfolgt. In dieser Stellung werden sowohl die Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 als auch die Unterdruckerzeugungseinheit 5, d. h. der Saugkopf 6 gemäß den Doppelpfeilen P bzw. P' an den Formstein 2 herangeführt, so dass die Kammern 4b-f mit ihrem jeweiligen verjüngten Ende 4b"-f" in den zugeordneten Kanalanschluss der Kanäle 2b-f eingreifen. Vorzugsweise wird die Dämmstoffelementbereitstellungseinheit 4 mindestens soweit an den Formstein 2 herangeführt, dass die einzelnen Kammern 4b-f selbst an dem Formstein 2 in Anlage treten.

[0024] Parallel hierzu wird der Saugkopf 6 so an den Formstein 2 heranbewegt, dass die Saugleitungen 6b-f mit dem jeweils zugeordneten Ende der Kanäle 2b-f in vakuumtechnische Wirkverbindung treten. In diesem Zusammenhang bedeutet der Begriff "vakuumtechnische Wirkverbindung", dass über die Saugleitungen 6b-f und den Saugkopf 6 bzw. die Vakuumleitung 7 das Kanalinnere der Kanäle 2b-f mit dem Vakuumspeicher (nicht gezeigt) verbindbar ist. Auf diese Weise kann in den Kanälen 2b-f ein Unterdruck erzeugt werden.

[0025] Dies geschieht nachfolgend in einem solchen Maße, dass die Dämmstoffelemente 3b-f durch insbesondere schlagartiges Erzeugen des Unterdrucks in dem betreffenden Kanal 2b-f in diesen eingebracht werden. Bildlich gesprochen werden die Dämmstoffelemente 3b-f erfindungsgemäß in den betreffenden Kanal 2b-f "hineingesaugt". Da die jeweiligen Längsabmessungen der Dämmstoffelemente 3b-f der Kanallänge L im Wesentlichen entsprechen, lassen sich auf diese Weise die Kanäle 2b-f des Formsteins 2 gleichzeitig und praktisch vollständig füllen, so dass der Formstein 2 in einem einzigen Prozessschritt vollständig gefüllt und anschließend weitergefördert werden kann.

[0026] In der Praxis ist jedoch zu vermeiden, dass die durch Einwirkung von Unterdruck in die Kanäle 2b-f eingebrachten Dämmstoffelemente 3b-f am jeweiligen Kanalende zumindest teilweise wieder austreten, was durch eine zu starke Unterdruckeinwirkung bewirkt wer-

den kann.

[0027] Zu diesem Zweck weist der Saugkopf 6 im Bereich der Saugleitungen 6b-f die bereits erwähnten Ventil- oder Steuermittel 6g-k auf. Mittels der Ventil- oder Steuermittel 6g-k erfolgt für jeden Kanal 2b-f eine separate Unterdrucksteuerung. Vorliegend werden die Ventil- oder Steuermittel 6g-k durch die vorrückenden Dämmstoffelemente 3b-f selbst betätigt: Die Ventil- oder Steuermittel 6g-k greifen bei an dem Formstein 2 angelegten Saugkopf 6 in die entsprechenden Kanäle 2b-f ein, so dass die Dämmstoffelemente 3b-f mit ihrem jeweils vorderen Ende an dem Ventil- oder Steuermittel 2g-k in Anlage treten, bevor sie die Kanäle 2b-f am Kanalende wieder verlassen. Dies führt über ein mechanisches Einwirken der Dämmstoffelemente 3b-f auf die Ventil- oder Steuermittel 6g-k zu einer graduellen Verminderung des Unterdrucks, da die entsprechenden Kanäle 2b-f zunehmend von den Saugleitungen 6b-f abgeschnitten werden. Dabei kommt es, kurz bevor die Dämmstoffelemente 3b-f das jeweilige Kanalende vollständig erreichen, zu einer vollständigen Beendigung der Saugwirkung. Auf diese Weise wird vermieden, dass die Dämmstoffelemente am Kanalende wieder aus dem Formstein 2 austreten, was wegen einer so genannten "Dübelwirkung" (da die seitlich an der Dämmstoffelementoberfläche angeordneten Fasern beim Einschieben in den Kanal in Einschubrichtung ausgerichtet werden und dadurch sich einem Zurückschieben widerhakenähnlich widersetzen). in einem anschließenden Bearbeitungsschritt nur schwer wieder rückgängig zu machen ist.

[0028] Die Ventil- oder Steuermittel sind als Ventilstößel ausgebildet, deren Funktion - wie gesagt - darin besteht, die Dämmstoffelemente rechtzeitig abzubremsen. Die Aktivierung der Ventil- oder Steuermittel 6g-k erfolgt demnach dann, wenn die Dämmstoffelemente 3b-f bis zu einer jeweils vorbestimmten Eindringtiefe in den entsprechenden Kanal 2b-f eingebracht wurden, wobei die Eindringtiefe gerade der Kanallängen L abzüglich einer Eingriffslänge der jeweiligen Ventil- oder Steuermittel 6g-k in den Kanal 2b-f entspricht.

[0029] Dabei kann es vorkommen, dass die Dämmstoffelemente 3b-f an den jeweiligen Kanaleingängen noch um ein gewisses Maß aus den Kanälen 2b-f herausragen, was gegebenenfalls ein entsprechendes mechanisches Nacharbeiten erforderlich macht. Eine entsprechende Einrichtung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Figur 2 beschrieben, kann jedoch nichtsdestotrotz auch bei der Ausgestaltung gemäß Figur 1 zum Einsatz kommen, obwohl sie dort nicht explizit dargestellt ist.

[0030] Figur 2 zeigt die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung 1 gemäß Figur 1 in Draufsicht.

[0031] Wie Figur 2 zeigt, weisen die Kanäle 2b, 2b' des Formstein in Draufsicht unterschiedliche Abmessungen auf, insbesondere unterschiedliche Querschnitte. Entsprechend weist die Dämmstoffberechnungseinheit 4 Kammern 4b, 4b' mit zugespitzten Vorenden 4b", 4b'"

auf, in denen Dämmstoffelemente 3b, 3b' zum Einbringen in die Kanäle 2b, 2b' angeordnet sind. Der Kanal 2b, das Dämmstoffelement 3b und der Kanal 4b mit Voroderende 4b' entsprechen den gleichbenannten Elementen in Figur 1.

[0032] Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Elementen ist in Figur 2 noch eine Fördereinrichtung 8 in Form eines Förderbandes dargestellt, durch das der Formstein 2 und entsprechend weitere Formsteine in Richtung des Pfeils P" gefördert werden. In Förderrichtung P" bezogen auf die dargestellte Stellung des Formsteines 2 weist die Formsteinfüllvorrichtung 1 gemäß Figur 2 eine mechanische Einbringeinheit 9 auf, die vorliegend als Rolleneinheit ausgebildet und in Richtung des Doppelpfeils P'" beweglich ist. Die Rolleneinheit 9 ist in Richtung des Doppelpfeils P4 drehbar gelagert.

[0033] Wenn der Formstein 2 in Richtung des Pfeils P" mittels der Fördereinrichtung 8 an der mechanischen Einbringeinheit 9 vorbeibewegt wird, ist es mit deren Hilfe in einfacher Weise möglich, an den Kanalansfängen des Formsteins 2 überstehendes Dämmmaterial der Dämmstoffelemente 3b, 3b' mechanisch vollständig in den Formstein 2 bzw. dessen Kanäle 2b, 2b' einzubringen. Da die Länge der Dämmstoffelemente 3b, 3b' im Wesentlichen gerade der Kanallänge L entspricht, kommt es hierbei zu keinem Wiederaustraten der Dämmstoffelemente 3b, 3b' am jeweiligen Kanalende.

[0034] Figur 3 zeigt anhand eines Ablaufdiagramms eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Formsteins, wobei insbesondere eine der vorstehend anhand der Figuren 1 und 2 beschriebenen Vorrichtungen zum Einsatz kommen kann. Nachfolgend wird das Verfahren jedoch ohne Bezugnahme auf eine konkrete Ausgestaltung einer hierfür einzusetzenden Vorrichtung beschrieben.

[0035] Das Verfahren beginnt mit Schritt S100. Anschließend wird in Schritt S102 ein mit wenigstens einem Dämmstoffelement zu füllender Formstein, wie ein Mauerziegel oder dergleichen, in einen Bearbeitungsbereich der verwendeten Formsteinfüllvorrichtung gefördert. Dann wird in Schritt S104 das wenigstens eine Dämmstoffelement zum Einbringen in den Formstein bereitgestellt, wobei der Formstein zu diesem Zweck wenigstens einen Kanal aufweist, in den das Dämmstoffelement eingebracht werden soll.

[0036] Anschließend wird in Schritt S106 in dem Kanal ein Unterdruck erzeugt, so dass das Dämmstoffelement in den Kanal eingebracht ("eingesaugt") wird.

[0037] In einem nachfolgenden Schritt S108 wird ermittelt, ob das eingebrachte Dämmstoffelement eine vorbestimmte Einbringtiefe in den Kanal erreicht hat. Ist das der Fall (j), so wird anschließend in S110 der angelegte Unterdruck vermindert. Anderenfalls (n) bleibt der Unterdruck unverändert bestehen, und das Verfahren kehrt nach Schritt S108 zurück, den es entsprechend schleifenartig durchläuft.

[0038] An die Verminderung des Unterdrucks in Schritt S110 schließt sich in Schritt S112 eine Überprüfung da-

hingehend an, ob das eingebrachte Dämmstoffelement bereits seine endgültige Einbringtiefe erreicht hat. Ist dies der Fall (j), wird in Schritt S114 der Unterdruck vollständig abgeschaltet. Anderenfalls (n) wird Schritt S112 schleifenartig wiederholt. Alternativ (gestrichelte Linie in Figur 3) kann das Verfahren auch nach Schritt S110 zurückkehren, was einer fortgesetzten Verminderung des Unterdrucks entspricht. Es sei angemerkt, dass die letztgenannte Variante bei den Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Formsteinfüllvorrichtung gemäß Figur 1 und Figur 2 realisiert ist, bei denen die Unterdruckeinwirkung durch kontinuierliches Vordringen der Dämmstoffelemente und Einwirken auf die Ventilstößel graduell immer weiter verringert wird.

[0039] In einem optionalen Schritt S116 kann im Anschluss an Schritt S114 überprüft werden, ob das Dämmstoffelement vollständig in dem Formsteinkanal eingebracht wurde, d. h. dass kein kanalansfangseitiger Überstand besteht. Ist dies der Fall (j), wird in einem anschließenden Schritt S118 der fertig bearbeitete Formstein aus dem Wirkungsbereich der Formsteinfüllvorrichtung herausgefördert, und das Verfahren endet mit Schritt S120. Anderenfalls (n im Zusammenhang mit Schritt S116) erfolgt vor Schritt S118 in einem zwischengeschalteten Schritt S122 ein mechanisches, vollständiges Einbringen des Dämmstoffelement in dem Formsteinkanal, wie es weiter oben anhand der Figur 2 unter Bezugnahme auf die mechanische Einbringeinheit/Rolleneinheit 9 bereits ausführlich dargestellt wurde.

[0040] Die Abfrage in Schritt S116 ist - wie gesagt - lediglich optional. Insbesondere bei der Ausgestaltung gemäß Figur 2 kann mittels der Rolleneinheit 9 ein mechanisches Einwirken auf den Formstein 2 unabhängig von einem Überstehen der Dämmstoffelemente auch ohne eine derartige Abfrage in jedem Fall durchgeführt werden. Alternativ kann jedoch im Zusammenhang mit der Rolleneinheit 9 eine geeignete Überwachungseinheit (in den Figuren nicht gezeigt) vorgesehen sein, die nur bei einem vorhandenen Dämmstoffüberstand ein mechanisches Einwirken der Rolleneinheit 9 auf den Formstein 2 bzw. den überstehenden Dämmstoff bewirkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Formsteins (2), der einen Formsteinkörper (2a) mit wenigstens einem den Formsteinkörper (2a) durchsetzenden Kanal (2b-f, 2b') aufweist, bei dem wenigstens ein Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge (L) des Kanals (2b-f, 2b') entspricht, durch Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal (2b-f, 2b') in diesen eingebracht wird, wobei der Unterdruck in Abhängigkeit von einer momentanen Einbringtiefe des Dämmstoffelementes (3b-f, 3b') in den Kanal (2b-f, 2b') gesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmstoffelemente (3b-f, 3b') selbst auf Unterdruckverminde-

- rungsmittel in Form von Ventilstößeln (6g-k) einwirken und die entsprechenden Ventile bei ihrem Einbringen in den Formstein (2) graduell schließen, was zu einer Verminderung und im Endeffekt zu einer vollständigen Unterbrechung der Unterdruckeinwirkung führt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formsteinkörper (2a) mehrere den Formsteinkörper (2a) durchsetzende Kanäle (2b-f, 2b') aufweist und dass in wenigstens eine Anzahl der Kanäle (2b-f, 2b') jeweils ein Dämmstoffelement (3b-f, 3b') eingebracht wird, wobei das Einbringen der Dämmstoffelemente (3b-f, 3b') im Wesentlichen gleichzeitig erfolgt.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterdruck reduziert wird, bevor das Dämmstoffelement (3b-f, 3b') an einem Kanalende wieder aus dem Kanal (2b-f, 2b') austritt.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein unvollständig eingebrachtes Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mit mechanischen Mitteln (9) vollständig in den Kanal (2b-f, 2b') eingebracht, insbesondere hineingedrückt wird.
 5. Formsteinfüllvorrichtung (1) zum Füllen eines Formsteins (2), der einen Formsteinkörper (2a) mit wenigstens einem den Formsteinkörper (2a) durchsetzenden Kanal (2b-f, 2b') aufweist, umfassend eine Unterdruckerzeugungseinheit (5) zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Kanal (2b-f, 2b') und eine Dämmstoffelementbereitsstellungseinheit (4) zum Bereitstellen wenigstens eines Dämmstoffelements (3b-f, 3b') mit einer Längsabmessung, die im Wesentlichen einer Länge (L) des Kanals (2b-f, 2b') entspricht, an einem Eingang des Kanals (2b-f, 2b'), so dass das Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mittels des Unterdrucks im Wesentlichen vollständig in den Kanal (2b-f, 2b') einbringbar ist, wobei die Unterdruckerzeugungseinheit (5) Steuermittel (6g-k) aufweist, die zum Steuern des Unterdrucks in Abhängigkeit von einer Einbringtiefe des Dämmstoffelements (3b-f, 3b') in den Kanal (2b-f, 2b') ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel (6g-k) Unterdruckerminderungsmittel in Form von Ventilstößeln (6g-k) aufweisen, welche derart angeordnet sind, dass die entsprechenden Ventile durch die Dämmstoffelemente (3b-f, 3b') beim Einbringen in den Formstein (2) graduell schließbar sind, bis zu einer vollständigen Unterbrechung der Unterdruckeinwirkung.
 6. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmstoffelementbereitsstellungseinheit (4) zum insbesondere gleichzeitigen Bereitstellen einer Mehrzahl von Dämmstoffelementen (3b-f, 3b') an entsprechenden Kanaleingängen des Formsteins (2) ausgebildet ist.
 7. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckerzeugungseinheit (5) zum insbesondere gleichzeitigen Erzeugen des Unterdrucks in entsprechenden Kanälen (2b-f, 2b') des Formsteins (2) ausgebildet ist.
 8. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einige der Dämmstoffelemente (3b-f, 3b') gleiche Abmessungen, insbesondere einen gleichen Querschnitt aufweisen.
 9. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einige der Dämmstoffelemente (3b-f, 3b') verschiedene Abmessungen, insbesondere verschiedene Querschnitte aufweisen.
 10. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Mehrzahl von gleichzeitig bereit gestellten Dämmstoffelementen (3b-f, 3b') für jeden Kanal (2b-f, 2b') eine separate Unterdrucksteuerung durch entsprechende Steuermittel (6g-k, 6g') vorgesehen ist.
 11. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel (6g-k, 6g') Unterdruckverminderungsmittel zum Veranlassen einer Verminderung des Unterdrucks umfassen, die als in den jeweiligen Kanal (2b-f, 2b') eingreifende Ventilmittel ausgebildet sind.
 12. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckverminderungsmittel durch das eingebrachte Dämmstoffelement (3b-f, 3b') betätigbar sind.
 13. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine der Unterdruckerzeugungseinheit (5) nachgeordnete mechanische Einbringeinheit (9), die dazu ausgebildet ist, ein unvollständig eingebrachtes Dämmstoffelement (3b-f, 3b') mit mechanischen Mitteln vollständig in den Kanal (2b-f, 2b') einzubringen, insbesondere hineinzudrücken.
 14. Formsteinfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Einbringeinheit (9) als Rolleneinheit ausgebildet ist, die zum mechanischen Einbringen des Dämmstoffelements (3b-f, 3b') im Bereich eines betreffenden Ka-

naleingangs mit dem Formstein (2) zusammenwirkt.

Claims

1. Method of producing a shaped brick (2) which has a shaped brick body (2a) having at least one channel (2b-f, 2b') passing through the shaped brick body (2a), wherein at least one insulating element (3b-f, 3b') having a longitudinal dimension that corresponds substantially to a length (L) of the channel (2b-f, 2b') is introduced into the channel (2b-f, 2b') by generation of a vacuum therein, the vacuum being controlled in dependence upon an instantaneous introduction depth of the insulating element (3b-f, 3b') into the channel (2b-f, 2b'), **characterised in that** the insulating elements (3b-f, 3b') themselves act on vacuum-reducing means in the form of valve stems (6g-k) and, on introduction into the shaped brick (2), gradually close the corresponding valves, resulting in a reduction and ultimately complete discontinuation of the action of the vacuum.
 2. Method according to claim 1, **characterised in that** the shaped brick body (2a) has a plurality of channels (2b-f, 2b') passing through the shaped brick body (2a), and an insulating element (3b-f, 3b') is introduced into each of at least a number of the channels (2b-f, 2b'), the introduction of the insulating elements (3b-f, 3b') taking place substantially simultaneously.
 3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the vacuum is reduced before the insulating element (3b-f, 3b') re-emerges from a channel (2b-f, 2b') at the end of the channel.
 4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** an incompletely introduced insulating element (3b-f, 3b') is introduced, especially pushed, fully into the channel (2b-f, 2b') by mechanical means (9).
 5. Shaped brick filling device (1) for filling a shaped brick (2) which has a shaped brick body (2a) having at least one channel (2b-f, 2b') passing through the shaped brick body (2a), comprising a vacuum-generating unit (5) for generating a vacuum in the channel (2b-f, 2b') and an insulating element preparation unit (4) for preparing at least one insulating element (3b-f, 3b') having a longitudinal dimension that corresponds substantially to a length (L) of the channel (2b-f, 2b') at the entrance to a channel (2b-f, 2b'), so that the insulating element (3b-f, 3b') is introducible substantially fully into the channel (2b-f, 2b') by means of the vacuum, the vacuum-generating unit (5) having control means (6g-k) which are arranged to control the vacuum in dependence upon an introduction depth of the insulating element (3b-f, 3b')
- into the channel (2b-f, 2b'), **characterised in that** the control means (6g-k) have vacuum-reducing means in the form of valve stems (6g-k) which are arranged in such a way that the corresponding valves are closable gradually by the insulating elements (3b-f, 3b') on introduction into the shaped brick (2) until the action of the vacuum has been completely discontinued.
 6. Shaped brick filling device (1) according to claim 5, **characterised in that** the insulating element preparation unit (4) is arranged for preparation, especially simultaneous preparation, of a plurality of insulating elements (3b-f, 3b') at corresponding channel entrances of the shaped brick (2).
 7. Shaped brick filling device (1) according to claim 5 or 6, **characterised in that** the vacuum-generating unit (5) is arranged to generate the vacuum, especially simultaneously, in corresponding channels (2b-f, 2b') of the shaped brick (2).
 8. Shaped brick filling device (1) according to claim 6 or 7, **characterised in that** at least some of the insulating elements (3b-f, 3b') have the same dimensions, especially the same cross-section.
 9. Shaped brick filling device (1) according to any one of claims 6 to 8, **characterised in that** at least some of the insulating elements (3b-f, 3b') have different dimensions, especially different cross-sections.
 10. Shaped brick filling device (1) according to any one of claims 5 to 9, **characterised in that**, in the case of a plurality of simultaneously prepared insulating elements (3b-f, 3b'), separate vacuum control is provided for each channel (2b-f, 2b') by corresponding control means (6g-k, 6g').
 11. Shaped brick filling device (1) according to any one of claims 5 to 10, **characterised in that** the control means (6g-k, 6g') comprise vacuum-reducing means for bringing about a reduction in the vacuum, which means are in the form of valve means projecting into the channel in question (2b-f, 2b').
 12. Shaped brick filling device (1) according to claim 11, **characterised in that** the vacuum-reducing means are actuatable by the introduced insulating element (3b-f, 3b').
 13. Shaped brick filling device (1) according to any one of claims 5 to 12, **characterised by** a mechanical introduction unit (9) arranged downstream of the vacuum-generating unit (5), which unit (9) is arranged to introduce, especially push, an incompletely introduced insulating element (3b-f, 3b') into the channel (2b-f, 2b') by mechanical means.

14. Shaped brick filling device (1) according claim 13, **characterised in that** the mechanical introduction unit (9) is in the form of a roller unit which co-operates with the shaped brick (2) for mechanical introduction of the insulating element (3b-f, 3b') in the region of a relevant channel entrance.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une brique moulée (2) présentant un corps de brique moulée (2a) avec au moins un canal (2b-f, 2b') traversant le corps de brique moulée (2a), selon lequel au moins un élément en matériau isolant (3b-f, 3b'), ayant une dimension longitudinale correspondant pour l'essentiel à une longueur (L) du canal (2b-f, 2b'), est introduit dans le canal (2b-f, 2b') en produisant une dépression dans ce dernier, sachant que la dépression est commandée en fonction d'une profondeur momentanée d'introduction de l'élément en matériau isolant (3b-f, 3b') dans le canal (2b-f, 2b'), **caractérisé en ce que** les éléments en matériau isolant (3b-f, 3b') agissent eux-mêmes sur des moyens de réduction de dépression sous la forme de poussoirs de soupape (6g-k) et ferment progressivement les soupapes correspondantes lors de leur introduction dans la brique moulée (2), ce qui produit une diminution et finalement un arrêt total de l'effet de dépression.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de brique moulée (2a) présente plusieurs canaux (2b-f, 2b') traversant le corps de brique moulée (2a), et **en ce qu'**un élément en matériau isolant respectif (3b-f, 3b') est introduit dans au moins un certain nombre des canaux (2b-f, 2b'), sachant que l'introduction des éléments en matériau isolant (3b-f, 3b') s'effectue sensiblement simultanément.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la dépression est réduite avant que l'élément en matériau isolant (3b-f, 3b') ne ressorte du canal (2b-f, 2b') une extrémité de canal.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**un élément en matériau isolant (3b-f, 3b') non totalement introduit est totalement introduit dans le canal (2b-f, 2b') par des moyens mécaniques (9), en particulier est renforcé dans le canal.
5. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée, pour remplir une brique moulée (2) qui présente un corps de brique moulée (2a) avec au moins un canal (2b-f, 2b') traversant le corps de brique moulée (2a), comprenant une unité (5) de production de dépres-

sion pour produire une dépression dans le canal (2b-f, 2b') et une unité (4) de mise à disposition d'élément en matériau isolant pour mettre à disposition à une entrée du canal (2b-f, 2b') au moins un élément en matériau isolant (3b-f, 3b') avant une dimension longitudinale correspondant pour l'essentiel à une longueur (L) du canal (2b-f, 2b'), de sorte que l'élément en matériau isolant (3b-f, 3b') peut, au moyen de la dépression, être introduit sensiblement totalement dans le canal (2b-f, 2b'), sachant que l'unité (5) de production de dépression présente des moyens de commande (6g-k) qui sont conçus pour commander la dépression en fonction d'une profondeur d'introduction de l'élément en matériau isolant (3b-f, 3b') dans le canal (2b-f, 2b'),

caractérisé en ce que les moyens de commande (6g-k) présentant des moyens de réduction de dépression sous la forme de poussoirs de soupape (6g-k) qui sont disposés de telle sorte que les soupapes correspondantes peuvent être progressivement fermées par les éléments en matériau isolant (3b-f, 3b') lors de leur introduction dans la brique moulée (2), jusqu'à un arrêt total de l'effet de dépression.

6. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'unité (4) de mise à disposition d'élément en matériau isolant est conçue pour mettre notamment à disposition simultanément une pluralité d'éléments en matériau isolant (3b-f, 3b') à des entrées de canaux correspondantes de la brique moulée (2).
7. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'unité (5) de production de dépression est conçue pour produire notamment simultanément la dépression dans des canaux correspondantes (2b-f, 2b') de la brique moulée (2).
8. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'**au moins certains des éléments en matériau isolant (3b-f, 3b') présentent les mêmes dimensions, notamment la même section.
9. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins certains des éléments en matériau isolant (3b-f, 3b') présentant des dimensions différentes, notamment des sections différentes.
10. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que**, dans le cas d'une pluralité d'éléments en matériau isolant (3b-f, 3b') simultanément mis à disposition, il est prévu pour chaque canal (2b-f, 2b') une commande de dépression séparée par des moyens de commande correspondantes (6g-k, 6g').

11. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon l'une des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce que** les moyens de commande (6g-k, 6g') comprennent des moyens de réduction de dépression pour provoquer une diminution de la dépression, qui sont réalisés sous la forme de moyens de soupape s'engageant dans le canal respectif (2b-f, 2b'). 5
12. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les moyens de réduction de dépression peuvent être actionnés par l'élément en matériau isolant introduit (3b-f, 3b'). 10
13. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon l'une des revendications 5 à 12, **caractérisé par** une unité d'introduction mécanique (9), qui est disposée à la suite de l'unité (5) de production de dépression et qui est conçue pour introduire totalement par des moyens mécaniques dans le canal (2b-f, 2b') un élément en matériau isolant (3b-f, 3b') non totalement introduit, en particulier pour l'enfoncer dans le canal. 15 20
14. Dispositif (1) de remplissage de brique moulée selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'unité d'introduction mécanique (9) est réalisée sous la forme d'une unité à rouleaux qui, pour l'introduction mécanique de l'élément en matériau isolant (3b-f, 3b'), coopère avec la brique moulée (2) dans la région d'une entrée de canal concernée. 25 30

35

40

45

50

55

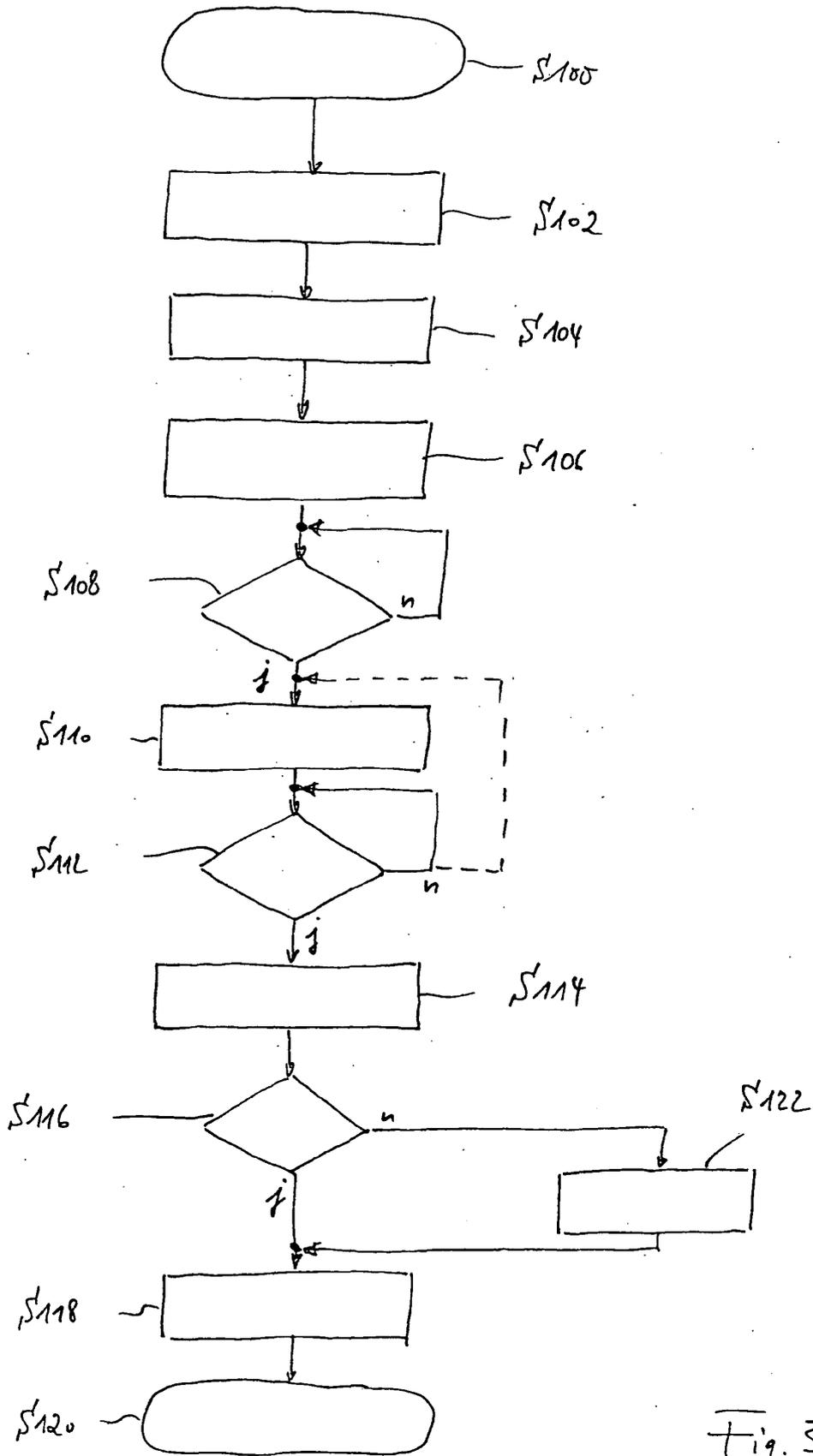


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 8200041 A1 [0005]
- US 3343251 A [0006]