



(10) **DE 198 41 053 B4** 2011.10.13

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **198 41 053.0**  
(22) Anmeldetag: **09.09.1998**  
(43) Offenlegungstag: **16.03.2000**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **13.10.2011**

(51) Int Cl.: **B28B 11/16** (2006.01)  
**E04C 1/00** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Hünig Elementbau KG, 59399, Olfen, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr & Eggert,  
45128, Essen, DE**

(72) Erfinder:  
**Simon, Walter W., 56743, Mendig, DE; Hamann,  
Dietmar, 49078, Osnabrück, DE; Werk, Erwin,  
45701, Herten, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

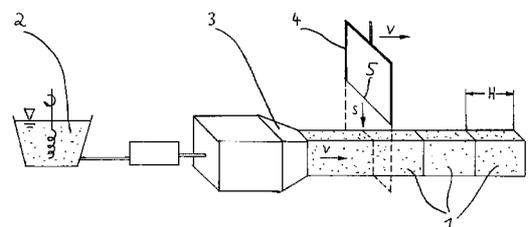
<b>DE</b>	<b>25 35 108</b>	<b>C3</b>
<b>DE</b>	<b>196 29 919</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>0 639 679</b>	<b>A2</b>

(54) Bezeichnung: **Mauerstein und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Herstellen von Mehrkammermauersteinen (1) aus Ton und/oder Lehm mit einer Höhe H, mit Hohlräumen (6), die sich in Richtung der Höhe H erstrecken, sowie mit Schnittgraten (8), wobei die Mehrkammermauersteine (1) ohne Entfernung der in die Hohlräume hineingezogenen Schnittgrate und ohne Schleifen mit einer dünnen Mörtelschicht von 2 mm analog den Planziegeln verbaubar sind, mit den Verfahrensschritten:

- Herstellung eines Materialgemisches (2) aus Ton und/oder Lehm unter Zugabe von Zusatzstoffen,
- Pressen des Materialgemisches durch eine Strangdüse (3), die dem Profil der Mehrkammermauersteine (1) entspricht,
- Ablängen einzelner Mauersteinrohlinge (1a) von dem durch die Strangdüse (3) gepressten Materialstrang in Richtung ihrer Höhe,
- Trocknen der Mauersteinrohlinge (1a),

wobei zum Ablängen eine Ablängvorrichtung (4) eingesetzt wird, die einen Trenndraht (5) aufweist, der während des Ablängvorgangs mit der Düsenaustrittsgeschwindigkeit (v) mitbewegt wird, und den Trenndraht (5) durch Einsatz an sich bekannter Mittel derart führt, dass...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Mehrkammermauersteins aus Ton und/oder Lehm mit den Verfahrensschritten:

- a) Herstellung eines Materialgemisches aus Ton und/oder Lehm unter Zugabe von Zusatzstoffen,
- b) Pressen des Materialgemisches durch eine Strangdüse, die dem Profil der Mehrkammermauersteine entspricht,
- c) Ablängen einzelner Mauersteinrohlinge vom durch die Strangdüse gepressten Materialstrang in Richtung ihrer Höhe,
- d) Trocknen der Mauersteinrohlinge.

**[0002]** Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Mehrkammermauerstein, der Hohlräume aufweist, die sich in Richtung seiner Höhe erstrecken.

**[0003]** Das genannte Verfahren und der Mauerstein sind bekannt. Die einzelnen Bausteine werden dabei häufig mit Nut und Feder ausgeführt, so dass sowohl die Ausrichtung einfacher als auch die Stabilität höher ist. Dabei erfolgt die Nut-Feder-gestützte Anordnung stets in der Art, dass sich die Nuten und Federn in der Lagerfuge befinden.

**[0004]** Verwendet werden dabei meist Bausteine, die zwecks Gewichts- und Materialeinsparung mit Hohlräumen versehen sind. Diese so genannten Mehrkammersteine weisen mitunter eine Vielzahl von Luftkammern auf (z. B. 2, 4 oder 9 Kammern), die den Stein nicht nur leichter machen und Material einsparen, sondern auch die Wärmedämmung erhöhen. Die Abmessungen der Luftkammern ergeben sich dabei nach DIN 18148, 18151 und 18153.

**[0005]** Zur Herstellung von Mauersteinen wird zunächst der Grundstoff aufbereitet. Hierzu erfolgt nach der Gewinnung des Tons bzw. des Lehms im Tagebau der Transport zur Zwischenlagerung in ein Sumpfhaus. Dort werden verschiedene Tonsorten gemischt. Durch die Lagerung wird eine gleichmäßige Durchfeuchtung und eine Homogenisierung erreicht. Die mechanische Aufbereitung des Tones, insbesondere das Zerkleinern, erfolgt in einem Kollergang. Anschließend werden die Grundstoffe in einem gewünschten Verhältnis gemischt und befeuchtet.

**[0006]** Bei der Herstellung hochwärmedämmender Ziegelsteine ist eine zusätzliche Porosierung erforderlich. Diese erfolgt durch Zugabe von Sägemehl. Die damit erzielte Feinporosierung, die die natürliche Kapillarität des gebrannten Materials in vollem Umfang erhält, bewirkt ein günstiges Austrocknungsverhältnis des Neubaus, d. h. eine rasche Verminderung der Baufeuchte, sowie eine gute Feuchtigkeitsregulierung bei der späteren Nutzung.

**[0007]** Die Formgebung der Stein-Rohlinge erfolgt durch Strangpressen. Dabei wird das Material durch ein Düsenmundstück hindurchgepresst. Anschließend werden einzelne Roh-Steine von einem Abschneider abgetrennt. Das so geformte Material kommt in den Trockner, der mit der Abwärme eines Tunnelofens betrieben werden kann. Die Trocknungszeit variiert je nach Format und Rohdichte und beträgt in der Regel 24 Stunden. Danach werden die getrockneten Rohlinge bei ca. 1.000°C innerhalb von 30 bis 45 Stunden in einem Tunnelofen gebrannt. Die rückstandsfreie Verbrennung der genannten Porosierungsstoffe bewirkt die Feinporosierung.

**[0008]** Nach diesem Verfahren können genormte Ziegelsteine (DIN 105) hergestellt werden. Zur Erstellung eines Mauerwerks aus solchen Steinen wird zwischen den Steinreihen eine Mörtelschicht aufgebracht, wobei eine Mörtelschicht bis zu 12 Millimeter dick sein kann, wodurch Maßtoleranzen des Steins ausgeglichen werden können.

**[0009]** Daneben sind auch sogenannte Planziegel bekannt, die ebenfalls mit dem genannten Verfahren hergestellt werden können. Panziegel erlauben die Erstellung eines Mauerwerks, bei dem nur eine dünne Mörtelschicht von ca. 1 Millimeter zwischen den Steinreihen aufgebracht wird. Dies setzt eine sehr hohe Maßtoleranz der Steine voraus, so dass sich notwendigerweise dem dargestellten Verfahren eine Nachbearbeitung in Form eines Schleifvorgangs anschließt. Dadurch werden die Steine mit hoher Genauigkeit auf die notwendige Toleranz geschliffen.

**[0010]** Trotz des hohen Fertigungsaufwands von Planziegeln haben sich solche Steine durchgesetzt, da ein Mauerwerk in einfacher Weise recht genau erstellt werden kann.

**[0011]** Nachteilhaft bei dem genannten Verfahren zur Herstellung von geschliffenen Planziegeln ist, dass die Schleifbearbeitung ein teurer Fertigungsschritt ist, der nicht nur kapitalintensiv ist (es muss in entsprechende Schleifanlagen investiert werden), sondern der auch die Herstellzeit des Steins – und auch damit wieder die Kosten – erhöht. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der Schleifstaub zum einen eine Umweltbelastung darstellt und zum anderen häufig nicht von der Steinoberfläche entfernt werden kann, so dass der Mörtelverbund schlecht ist.

**[0012]** Aus der Druckschrift DE 25 35 108 C3 ist ein Verfahren zur Regelung des Antriebes eines ein Schneidwerkzeug aufweisenden Schneideschlittens eines Abschneiders zum Unterteilen eines durch eine Strangdüse gepressten endlosen Tonstranges durch einzelne Schnitte einstellbarer Länge in Formlinge bekannt. Mit dem System lassen sich bei relativ geringem Aufwand Schnittgenauigkeiten von  $\pm 0,5$  Millimetern sicher erreichen. Bei der Abschnei-

deregelung wird nicht nur die Geschwindigkeit von Strang und Abschneider, sondern auch die Lage synchronisiert.

**[0013]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die genannten Herstellungsverfahren für Mauersteine zu verbessern und dabei die genannten Nachteile zu eliminieren. Das Verfahren soll also kostengünstiger arbeiten und nicht die Belastung mit Schleifstaub bedingen, trotzdem jedoch preiswert hergestellte Steine hervorbringen, die als Planziegel verbaut werden können. Weiterhin soll ein als Planziegel verwendbarer Mauerstein geschaffen werden, der sich im Vergleich zu einem bekannten Planziegel dadurch auszeichnet, dass er eine verbesserte Wärme- und Schalldämmeigenschaft aufweist.

**[0014]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1.

**[0015]** Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, dass auf ein nachgeschaltetes Schleifen der Steine ganz verzichtet wird, dass die Tauglichkeit des Steins zum genau gefertigten Planziegel jedoch dadurch erreicht wird, dass die Ablängung unter hoher Genauigkeit erfolgt, so dass die benötigte Toleranz auch ohne Nachschleifen erreicht wird. Dabei wird eine Toleranz in den Steinabmessungen in der Höhe des Steins von  $\pm 1,5$  Millimetern angestrebt.

**[0016]** Diese Genauigkeit liegt zwar unter derjenigen der bekannten Planziegel, jedoch reicht sie aus, um die Steine mit einer Mörtelschicht von 2 Millimetern zu vermauern.

**[0017]** Dabei erfolgt das Ablängen einzelner Mauersteine mit einer Ablängvorrichtung, die einen Trenndraht aufweist, der während des Ablängvorgangs mit der Düsenaustrittsgeschwindigkeit mitbewegt wird. Die Ablängvorrichtung führt den Trenndraht durch Einsatz an sich bekannter Mittel mit einer Positionsgenauigkeit des Trenndrahtes von weniger als 0,5 Millimetern, vorzugsweise weniger als 0,2 Millimetern.

**[0018]** Für einen stabilen Fertigungsverlauf ist es weiterhin vorteilhaft, dass ein gleichförmiger Strömungsquerschnitt des Materialgemisches über die gesamte Querschnittsfläche der Strangdüse eingehalten wird.

**[0019]** Der ohne Nachbearbeitung, insbesondere ohne Schleifbearbeitung, mit dünner Mörtelschicht analog den Planziegeln verbaubare erfindungsgemäße Mehrkammermauerstein, der mit dem erläuterten Verfahren hergestellt werden kann, weist Hohlräume auf, die sich in Richtung seiner Höhe erstrecken,

– wobei der Mehrkammermauerstein zwecks positionsgenauer Verbauung mit einem Leichtmörtel eine dem benötigten Mauermaß angepasste Mauersteinhöhe von 123 Millimetern, 248 Millimetern oder 498 Millimetern mit einer Toleranz von höchstens  $\pm 1,5$  Millimetern aufweist,  
 – wobei der Mauerstein ohne Nachbearbeitung, insbesondere ohne Schleifbearbeitung, verbaut wird und  
 – wobei der Mehrkammermauerstein an seine fläche in die Hohlräume hineingezogene Schnittgrate aufweist.

**[0020]** Die Schnittgrate können mittels des Trenndrahtes dadurch erzeugt werden, dass beim Ablängen der noch zähen Masse Material durch den Draht in den Bereich des Hohlraums hineingezogen wird. An sich wird dies im Stand der Technik als eher störend empfunden; beim nachträglichen Schleifen des Steins bei bekannten Planziegeln wird der Grat daher auch bewusst abgetragen.

**[0021]** Die Erfindung geht jedoch von der Erkenntnis aus, dass der Grat nutzbar gemacht werden kann, indem er beim Aufbringen von Mörtel hilft, die Hohlräume mit Mörtel möglichst völlig zu verschließen, so dass sich keine über die gesamte Mauerhöhe erstreckenden Hohlkammern bilden, die in nachteilhafter Weise einen Kamineffekt auslösen können und damit das Wärmedämmverhalten der Mauer negativ beeinflussen. Weiterhin wird damit nicht in nachteilhafter Weise die Schalldämmwirkung der Mauer verschlechtert. Die Schnittgrate erniedrigen also an der Oberfläche des Steins den effektiven Lochanteil.

**[0022]** Eine wesentliche Grundüberlegung der vorliegenden Erfindung ist also, dass der Stein mit veränderter Steinhöhe in neu definierter Toleranz gefertigt wird, wobei eine Nachbearbeitung durch Schleifen – wie im Stand der Technik – nicht stattfindet.

**[0023]** Die vorbekannten Planziegel sind zwar auch dem benötigten Mauermaß angepasst, jedoch wird deren Höhe auf 124, 249 bzw. 499 Millimeter mit einer Toleranz von  $\pm 1$  Millimeter mittels Schleifen festgelegt. Die erfindungsgemäßen Steine weisen indes eine Mauersteinhöhe von 123 Millimetern, 248 Millimetern oder 498 Millimetern auf, wobei die Toleranz  $\pm 1,5$  Millimeter beträgt. Damit ist ebenfalls eine Verarbeitung als Planziegel (mit dünner Mörtelschicht) möglich, jedoch ist keine Nachbearbeitung des Steins (Schleifen) erforderlich.

**[0024]** In der Zeichnung ist ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel dargestellt:

**[0025]** Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau einer Herstanlage für Mehrkammermauersteine.

[0026] Fig. 2 stellt schematisch dreidimensional einen erfindungsgemäßen Mehrkammermauerstein dar.

[0027] In Fig. 1 ist schematisch zu sehen, wie das Verfahren zur Herstellung eines Mauersteins arbeitet. In einem Mischbehälter wird ein Materialgemisch 2 gemischt. Dies kann Ton sein, der vorbereitet ist (siehe oben) und mit Sägespänen zwecks Erzielung einer hohen Porosität des fertigen Steins versetzt ist. Das Materialgemisch wird einer Strangdüse 3 zugeführt, die es mit einer Austrittsgeschwindigkeit  $v$  ausstößt. Dabei wird über den Düsenquerschnitt eine möglichst gleichförmige Geschwindigkeitsverteilung angestrebt. Die Düse profiliert das Materialgemisch 2 derart, dass das Extrudat dem Querschnitt des gewünschten Steins entspricht.

[0028] Der Düse 3 nachgeschaltet ist eine Ablängvorrichtung 4 angeordnet. Diese ist in der Figur schematisch als Rahmen dargestellt, der vertikal beweglich ist. Er trägt einen Trenndraht 5, der von dem Rahmen gespannt wird. Der Rahmen wird in Schnittrichtung  $s$  abgesenkt, wodurch von dem extrudierten Profil ein Stück abgetrennt werden kann, dessen Ablängung der Mauersteinhöhe der Steinrohlinge 1a entspricht.

[0029] Um eine hohe Genauigkeit des Schnitts des Trenndrahtes zu erreichen, wird die Ablängvorrichtung 4 im Moment des Ablängens mit der Düsenaustrittsgeschwindigkeit  $v$  mitbewegt, so dass sich – trotz der weiteren Bewegung – ein gerader Schnitt ergibt.

[0030] Der so hergestellte Stein ist in Fig. 2 zu sehen. Die Ablängung des Stranges erfolgte in einer solchen Genauigkeit, dass die Steinhöhe  $H$  innerhalb einer geringen Toleranz  $T$  von  $\pm 1,5$  Millimetern liegt. Dadurch kann der Mehrkammermauerstein 1 ohne Nachbearbeitung (Schleifen) direkt als Planziegel verbaut werden, wobei eine Mörtelschicht von 2 Millimetern vorgesehen werden kann.

[0031] Der Stein weist – wie in der Figur zu sehen ist – mehrere (in der Fig. 2 neun) Hohlräume 6 auf. Diese dienen nicht nur der Gewichts- und Materialersparnis, sie ermöglichen auch eine verbesserte Wärmeisolation. Durch das Abtrennen des Steinrohlings 1a mittels des Trenndrahtes 5 in Schnittrichtung  $s$  haben sich an der Oberfläche  $O$  des Steinrohlings 1a im Bereich der Öffnung des Hohlraums 6 Schnittgrate 8 ergeben, die am Stein verbleiben.

[0032] Schnittgrate sind in der Regel eher unerwünscht; bei der Schleif-Nachbearbeitung gemäß dem Stand der Technik werden sie daher auch durch das Schleifen entfernt. Allerdings nutzt der erfindungsgemäße Stein die Grate bewusst: Der Grat stellt eine Stütze für den Mörtel dar, der bei der Vermauerung aufgetragen wird. Damit können leichter

die Öffnungen 7 der Hohlräume 6 abgedeckt werden, so dass sich eine durchgehende Mörtelschicht ausbildet, die die Öffnungen 7 ganz verschließt.

[0033] Die Steine 1 sind auf Mauermaß abgelängt. Zwecks einfachem Verbauen der Steine sind sie auf 123 Millimeter, 248 Millimeter oder 498 Millimeter geschnitten, wobei eine Toleranz von höchstens  $\pm 1,5$  Millimetern eingehalten wird. Damit kann eine positionsgenaue Verbauung mit einem Leichtmauermörtel erfolgen.

#### Bezugszeichenliste

1	Mehrkammermauerstein
1a	Mauersteinrohling
2	Materialgemisch
3	Strangdüse
4	Ablängvorrichtung
5	Trenndraht
6	Hohlraum
7	Öffnung des Hohlraums 6 an der Oberfläche des Mehrkammermauersteins 1
8	Schnittgrat
H	Mauersteinhöhe
T	Toleranz
$v$	Düsenaustrittsgeschwindigkeit
O	Oberfläche des Mehrkammermauersteins 1
$s$	Schnittrichtung

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Mehrkammermauersteinen (1) aus Ton und/oder Lehm mit einer Höhe  $H$ , mit Hohlräumen (6), die sich in Richtung der Höhe  $H$  erstrecken, sowie mit Schnittgraten (8), wobei die Mehrkammermauersteine (1) ohne Entfernung der in die Hohlräume hineingezogenen Schnittgrate und ohne Schleifen mit einer dünnen Mörtelschicht von 2 mm analog den Planziegeln verbaubar sind, mit den Verfahrensschritten:

- Herstellung eines Materialgemisches (2) aus Ton und/oder Lehm unter Zugabe von Zusatzstoffen,
- Pressen des Materialgemisches durch eine Strangdüse (3), die dem Profil der Mehrkammermauersteine (1) entspricht,
- Ablängen einzelner Mauersteinrohlinge (1a) von dem durch die Strangdüse (3) gepressten Materialstrang in Richtung ihrer Höhe,
- Trocknen der Mauersteinrohlinge (1a), wobei zum Ablängen eine Ablängvorrichtung (4) eingesetzt wird, die einen Trenndraht (5) aufweist, der während des Ablängvorgangs mit der Düsenaustrittsgeschwindigkeit ( $v$ ) mitbewegt wird, und den Trenndraht (5) durch Einsatz an sich bekannter Mittel derart führt, dass sich eine Positionsgenauigkeit des Trenndrahtes (5) von weniger als 0,5 Millimetern ergibt und durch die Ablängung der einzelnen Mauersteinrohlinge (1a) Mehrkammermauersteine (1) mit einer Stein-

höhe (H) unter Einhaltung einer geringen Toleranz (T) erzeugt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablängvorrichtung (4) den Trenndraht (5) durch Einsatz an sich bekannter Mittel derart führt, dass sich eine Positionsgenauigkeit des Trenndrahtes (5) von weniger als 0,2 Millimetern ergibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein gleichförmiger Strömungsquerschnitt des Materialgemisches (2) über die gesamte Querschnittsfläche der Strangdüse (3) eingehalten wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Zusatzstoff Sägemehl verwendet wird.

5. Ohne Nachbearbeitung, insbesondere ohne Schleifbearbeitung, mit dünner Mörtelschicht analog den Planziegeln verbaubarer Mehrkammermauerstein (1), wobei der Mehrkammermauerstein (1) Hohlräume (6) aufweist, die sich in Richtung seiner Höhe H erstrecken,  
– wobei der Mehrkammermauerstein (1) an seiner Oberfläche (O) in die Hohlräume hineingezogene Schnittgrate (8) aufweist und  
– wobei der Mehrkammermauerstein (1) zwecks positionsgenauer Verbaubarkeit mit einem Leichtmauermörtel eine dem benötigten Mauermaß angepasste Mauersteinhöhe H von 123 Millimetern, 248 Millimetern oder 498 Millimetern mit einer Toleranz von höchstens  $\pm 1,5$  Millimetern aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

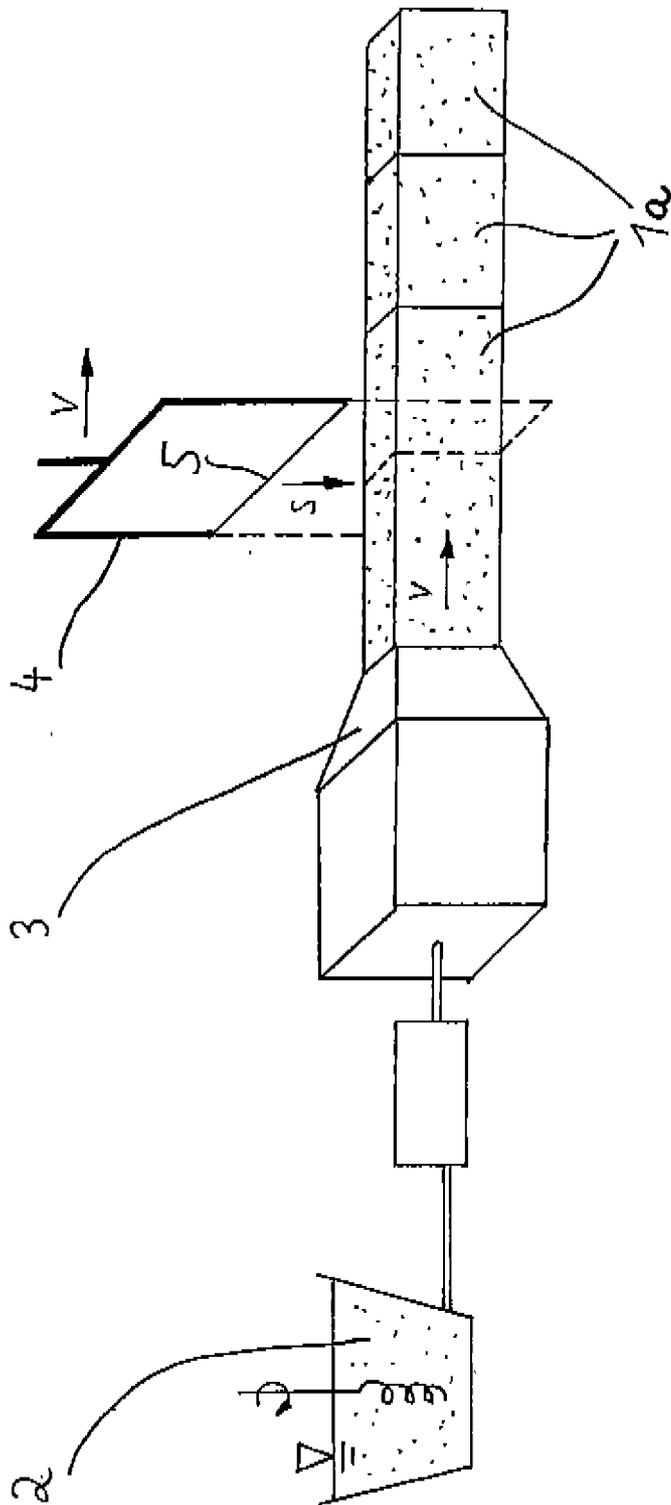


Fig. 1

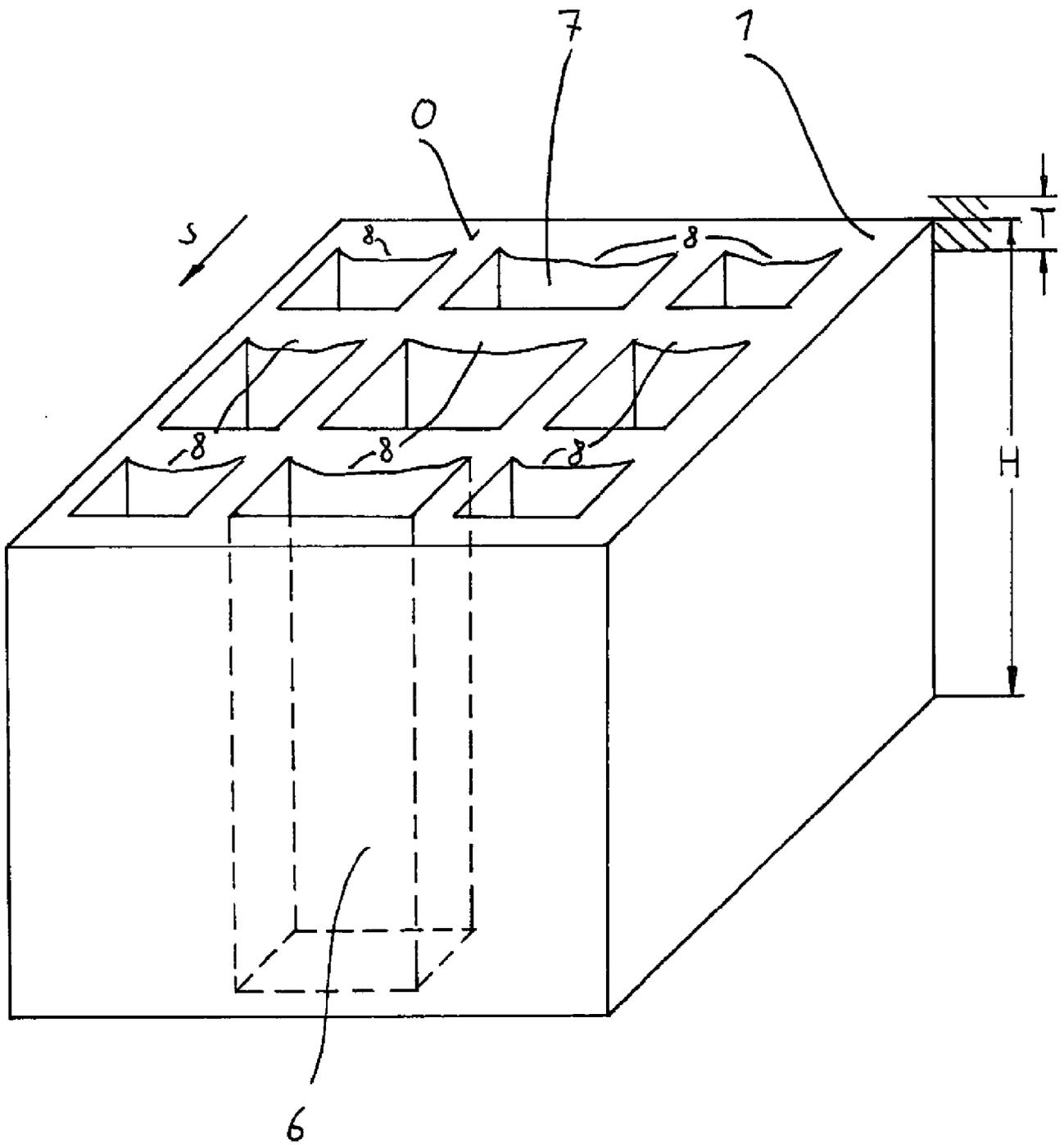


Fig. 2