

(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
30. August 2007 (30.08.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/096083 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B28B 23/02 (2006.01) **B28B 13/02** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/001302
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2007 (15.02.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 007 920.5
21. Februar 2006 (21.02.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HEIDELBERGCEMENT AG** [DE/DE]; Berliner Strasse 6, 69120 Heidelberg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HALM, Jürgen** [DE/DE]; Kraichgauweg 33, 69234 Dielheim (DE).
- (74) Anwalt: **WAGNER, Jutta**; Zellentin & Partner, Rubensstrasse 30, 67061 Ludwigshafen/Rhein (DE).

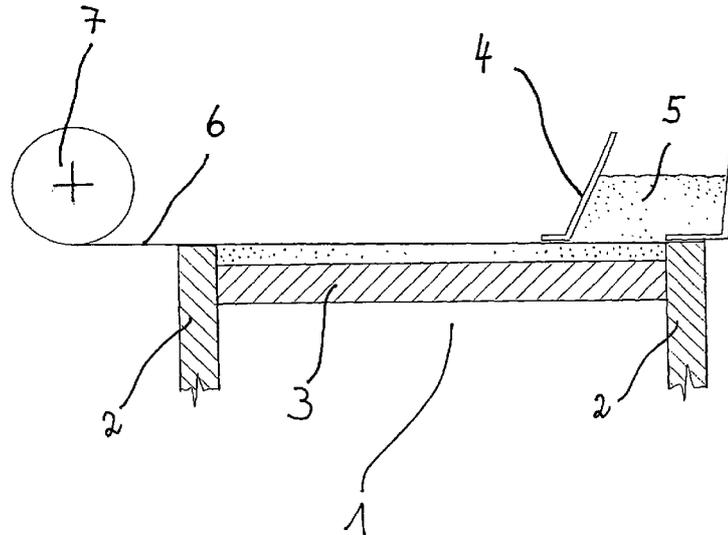
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MOULDED BRICKS WITH FIBRES

(54) Bezeichnung: HERSTELLUNG VON FORMSTEINEN MIT FASERN



(57) Abstract: The present invention relates to a method and device for producing moulded bricks made of hydraulically binding materials and with fibres, mats, bonded fabrics and wovens embedded therein, a formwork (1) composed of a frame (2) and a vertically movable base (3) being used. According to the invention, the base (3) is first adjusted to a height s below the top edge of the formwork, said height corresponding to the height of a layer of hydraulically binding material (5) and fibres, mats, bonded fabrics and wovens (6). The formwork (1) is then filled up to its upper edge with hydraulically binding material (5) and fibres, mats, bonded fabrics and wovens are inserted into the fresh hydraulically binding material (5) in the desired orientation and the base (3) of the formwork (1) is subsequently lowered by a value corresponding to the height s. These steps are repeated until the desired height of the moulded brick is reached or until the base (3) of the formwork (1) may not be lowered further.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/096083 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formsteinen aus hydraulisch abbindenden Massen und darin eingebetteten Fasern, Matten, Gelegen oder Geweben, wobei eine Schalung (1) aus einem Rahmen (2) und einem vertikal beweglichen Boden (3) verwendet wird. Erfindungsgemäß wird zunächst der Boden (3) auf eine Höhe s unterhalb der Schalungsoberkante eingestellt, welche der Höhe einer Lage aus hydraulisch abbindender Masse (5) und Fasern, Matten, Gelegen oder Geweben (6) entspricht, dann mittels eines Mörtelschlittens (4) die Schalung (1) bis zur Oberkante mit hydraulisch abbindender Masse (5) aufgefüllt, die Fasern, Matten, Gelege oder Gewebe (6) in die frische hydraulisch abbindende Masse (5) in der gewünschten Orientierung eingelegt und eingearbeitet und dann der Boden (3) der Schalung (1) um die Höhe s abgesenkt. Diese Schritte werden wiederholt, bis die gewünschte Höhe des Formsteins erreicht ist bzw. der Boden (3) der Schalung (1) nicht weiter abgesenkt werden kann.

Herstellung von Formsteinen mit Fasern

Die vorliegende Erfindung betrifft die Herstellung von Formsteinen aus einer hydraulisch abbindenden Masse, in welche Fasern, insbesondere Lichtleitfasern eingebettet sind.

Formsteine aus hydraulisch abbindenden Massen mit integrierten Fasern sind seit langem bekannt. Unter hydraulisch abbindenden Massen, im Folgenden auch als Matrix bezeichnet, sind Beton, Feinbeton, Mörtel, Gips und ähnliche Materialien zu verstehen, welche in der Regel ein hydraulisches Bindemittel, Gesteinskörnungen, Zusatzmittel, Zusatzstoffe und Wasser enthalten. Im Rahmen der Erfindung wird von Formsteinen gesprochen, darunter sollen neben den klassischen Steinen mit quadratischer oder rechteckiger Grundfläche auch solche mit dreieckiger, trapez- oder rautenförmiger Grundfläche sowie alle erdenklichen runden Formen, wie Kreis, Ellipse etc., umfasst sein.

Die fortschreitende Entwicklung von Lichtleitfasern senkt deren Kosten immer weiter. Zusätzlich steigt die Nachfrage nach exklusiven gestalterischen Effekten. Unter diesen Randbedingungen wurden in DE 93 10 500 U und WO 03/097954 Formsteine aus hydraulisch abbindenden bzw. gegossenen Massen vorgeschlagen, in welche Lichtleitfasern so eingebettet sind, dass Licht durch die Steine dringt.

Das in WO 03/097954 beanspruchte Herstellverfahren ist jedoch aufwändig und für eine großtechnische Produktion ungeeignet. Es ist schwierig, eine konstante Matrixzugabe und -verteilung in der Schalung zu erreichen. Auch die Einhaltung konstanter Schichtdicken bei den einzelnen Matrix- bzw. Faserlagen ist problematisch. Die DE 93 10 500 U schweigt zur Frage der Herstellung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, ein Verfahren zu finden, mit dem Fasern mit festgelegter Orientierung in Formsteine, insbesondere aus Beton, eingebracht werden können.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formsteinen aus hydraulisch abbindenden Massen (Matrix) und darin eingebetteten Fasern, bei dem eine Schalung aus einem Rahmen mit einem vertikal beweglichen Boden verwendet wird. Der Boden der Schalung wird zunächst auf eine definierte Höhe unterhalb der Rahmenoberkante eingestellt, mit hydraulisch abbindender Masse aufgefüllt, die Fasern in der gewünschten Richtung aufgelegt und in die Masse eingearbeitet und sodann der Boden um eine vorbestimmte Strecke abgesenkt. Diese Schritte werden wiederholt, bis die gewünschte Höhe des Formsteins erreicht ist.

Aus dem so hergestellten Formstein können auch kleinere Steine mittels Auftrennung quer und/oder längs zur Faserrichtung erhalten werden.

Als hydraulisches Bindemittel für die Matrix eignet sich vor allem Zement. Geeignete Zemente sind beispielsweise Portlandzement, Portlandhüttenzement, Portlandflugaschezement, Portlandkalksteinzement, Portlandkompositzement und Hochofenzement. Besonders bevorzugt sind Portlandzement und Portlandhüttenzement.

Die Matrix kann in an sich bekannter Weise natürliche und/oder künstliche Gesteinskörnungen, Zusatzstoffe und/oder Zusatzmittel enthalten.

Zusatzstoffe sind beispielsweise natürliche und künstliche Puzzolane, Farbpigmente, Kunststoffdispersionen, Gesteinsmehle etc., typische Mengen sind z.B. 3 bis 8 Gew.-% für Farbpigmente und bis zu 30 Gew.-% für Flugasche, Gesteinsmehle etc.

Zusatzmittel sind z.B. Luftporenbildner, Verflüssiger, Fließmittel, Beschleuniger, Verzögerer etc. Soweit vorhanden werden Mengen von jeweils bis zu 5 Gew.-%, in Einzelfällen von bis zu 10 Gew.-% eingesetzt.

Als Gesteinskörnung kann im Prinzip Sand, Kies oder Splitt verwendet werden. Zum Erreichen einer gleichmäßigen und dichten Verteilung der lichtleitenden Fasern haben sich Sandmischungen mit einem Größtkorn von etwa 2 mm bewährt. Das Massenverhältnis von Zement zu Sand liegt in der Regel zwischen 1:1 und 1:3.

Die Fasern sind insbesondere Lichtleitfasern, so dass die erfindungsgemäß hergestellten Formsteine in Richtung der eingearbeiteten Fasern lichtdurchlässig sind. Das Verfahren sowie die Vorrichtung sind aber auch zur Einbettung anderer Fasern bestens geeignet, insbesondere wo es auf eine gezielt einstellbare Anordnung und Orientierung der Fasern innerhalb des Formsteins ankommt.

Demgemäß kommen als Fasern in Betracht textile Glasfasern, Kunststofffasern, Kohlenstofffasern, natürliche Fasern etc. Statt einzelner Fasern können auch Matten, Gelege, Rovings oder besonders bevorzugt Gewebe eingebaut werden, im Folgenden kurz als Gewebe bezeichnet.

Es versteht sich, dass Fasern und hydraulisch abbindende Masse miteinander verträglich sein müssen, wie dies beispielsweise bei den bekannten Lichtleitfasern aus Silikatglas und Zement der Fall ist.

Weiterhin ist der Anteil der Fasern in der Matrix so abzustimmen, dass die geforderte Festigkeit und Belastbarkeit des Formsteins gewährleistet ist. Im Falle von Lichtleitfasern eignen sich beispielsweise Anteile von 2 bis 10 Vol.-%,

vorzugsweise 5 bis 8 Vol.-%, mit denen eine befriedigende Lichtdurchlässigkeit erzielt wird.

Die Schalung ist vorzugsweise in Breite, Länge und Tiefe an die gewünschten Abmessungen der Formsteine anzupassen. Beispielsweise sind Abmessungen von 50 cm x 200 cm geeignet. Die Tiefe, welche die maximale Höhe des Formsteins bestimmt, kann z.B. 50 cm betragen. Bei dem Verfahren und der Vorrichtung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass die Höhe im Rahmen der durch die Höhe einer Lage aus hydraulischer Masse und Fasern bestimmten Mindesthöhe und der Tiefe der Schalung frei variiert werden kann.

Die Schalung sollte aus einem Material bestehen bzw. zumindest im Inneren mit einem Material versehen sein, von welchem die Matrix sich ausreichend löst, um eine beschädigungsfreie Entformung zu gewährleisten. Es eignen sich demgemäß die im Betonfertigteilbereich verwendeten Schalungsmaterialien. Der Einsatz von Trennmitteln, wie sie ebenfalls aus der Fertigteilherstellung bekannt sind, ist möglich.

Die Verstellung des Bodens kann in an sich bekannter Weise über einen Spindeltrieb, eine Hydraulik oder ähnliches erfolgen. Es ist für die Entformung und eine ggfs. notwendige Reinigung vorteilhaft, wenn die Seitenwände der Schalung klappbar sind.

Zum Einbringen der Matrix dient vorzugsweise eine Vorrichtung, wie sie auch als Mörtelschlitten bereits bekannt ist. Mörtelschlitten finden beim Vermauern großformatiger Mauersteine (Ziegel, Porenbeton, Kalksandstein) im Dünnbettverfahren (dünne Mörtellage in einer Stärke von ca. 5 mm) Verwendung. Hierbei wird der Mauermörtel auf die Oberseite jeder Steinlage mit Hilfe eines Mörtelschlittens aufgetragen. Der Mörtelschlitten ist ein rechteckiger Metallkasten, der oben und unten offen ist und dessen Breite mit der verwendeten Steinbreite

übereinstimmt. Von oben wird er mit Mörtel gefüllt und anschließend über die Oberkante einer Steinlage in Wandlängsrichtung gezogen. Über die offene Unterseite des Kastens und ein definiertes Spaltmaß wird eine dünne Mörtellage auf die Steinoberseite aufgetragen.

Alternativ kann die Matrix auch mittels einer Spritzeinrichtung aufgetragen werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden die Fasern bzw. Gewebe auf einer oder mehreren Rolle(n) vorgehalten und von da aus auf die Masse abgelegt und entsprechend der benötigten Länge abgelängt. Hierbei können die Fasern vorzugsweise mit einer geeigneten Vorrichtung über die Formlänge gespannt und fixiert werden, was in vorteilhafter Weise ein Verschieben der Fasern innerhalb der Masse vermeidet. Hierzu eignet sich beispielsweise eine Klemmvorrichtung, mit der die Fasern bzw. Gewebe auf beiden Seiten der Schalung festgelegt werden.

Alternativ können besonders bei in sich steifen Fasern auch fertig abgelängte Fasern in die Schalung eingelegt werden.

Die Einarbeitung der Fasern bzw. Gewebe und ggfs. eine gleichzeitige Entlüftung der Masse erfolgt zweckmäßig durch Oberflächen- oder Aussenrüttler. Eine Glättvorrichtung mit integrierter Vibrationseinrichtung ist ebenfalls brauchbar.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Mörtelschlitten bzw. die Spritzeinrichtung über die Schalung geführt werden und/oder die Schalung wird unter dem Mörtelschlitten bzw. der Spritzeinrichtung bewegt. Bei einer Bewegung von Schalung und Mörtelschlitten bzw. Spritzeinrichtung lassen sich besonders hohe Produktionsgeschwindigkeiten verwirklichen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden die Fasern bzw. das Gewebe durch den Mörtelschlitten eingeführt und so zusammen mit der hydraulisch abbindenden Masse in die Schalung eingebracht. Hierbei erfolgt eine Entlüftung der Masse zweckmäßig durch einen Innen- oder Aussenrüttler an dem Mörtelschlitten.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung können auch Muster in dem Formstein erzeugt werden. Hierzu können in einer oder mehreren Lagen die Fasern ganz oder teilweise weggelassen werden.

Die Erfindung soll anhand der beigefügten Figuren näher erläutert werden, ohne jedoch auf die beschriebenen Ausgestaltungen beschränkt zu sein. Soweit nicht anders angegeben beziehen sich alle %-Angaben auf das Gewicht.

Es zeigen:

- Figur 1: Schema einer erfindungsgemäßen Vorrichtung
- Figur 2: Schema einer Schalung zu Produktionsbeginn
- Figur 3: Schema einer alternativen erfindungsgemäßen Vorrichtung
- Figur 4: Varianten für den Verfahrensablauf
- Figur 5 a-f: Schema einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Klemmvorrichtung zur Fixierung der Fasern bzw. Gewebe in verschiedenen Stadien des Verfahrens

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch dargestellt. Sie umfasst die Schalung 1 aus Rahmen 2 und vertikal beweglichem Boden 3. Weiterhin ist ein Mörtelschlitten 4 vorgesehen, der die hydraulisch abbindende Masse 5 in regelbarer Menge in die Schalung 1 einfüllt. Die Fasern 6 werden von einer Rolle 7 abgerollt. Nicht dargestellt sind der Antrieb des Bodens 3, die Vorrichtungen zum Ablängen der Fasern 6 und die Glättvorrichtung zum Einarbeiten der Fasern.

Erfindungsgemäß befindet sich der Boden 3 der Schalung 1 bei Produktionsbeginn mit einem definierten Höhenunterschied s unterhalb der Schalungsoberkante. Dieser Höhenunterschied s entspricht der Höhe einer Lage aus hydraulisch abbindender Masse 5 und Fasern 6. Der Mörtelschlitten 4 fährt über die Schalung 1 auf deren Oberkante entlang und füllt dabei eine exakt einstellbare Menge an Matrix 5 ein. Anschließend werden die für eine Lage benötigten Fasern 6, entweder als Einzelfasern oder als Gewebe, auf die frische Oberfläche der Matrix 5 gelegt, mit der Glättvorrichtung eingebaut und abgelängt.

Für den nächsten Schritt wird der Boden 3 der Schalung 1 um die Höhe s einer Lage aus Matrix 5 und Fasern 6 abgesenkt und der Füllvorgang in gleicher Weise wiederholt. Während des Befüllvorgangs kann die Schalung 1 zur Entlüftung der Matrix 5 von außen gerüttelt werden oder es erfolgt eine Verdichtung mittels der Glättvorrichtung.

In Figur 2 ist eine Schalung 1 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, wobei sich der Boden 3 in der obersten Stellung, welche zu Produktionsbeginn eingestellt ist, befindet.

Die Figur 3 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung, gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Hierbei werden die Fasern 6 von der Rolle 7 abgerollt und im Mörtelschlitten 4 in die Matrix 5 eingearbeitet. Das Einfüllen von Matrix 5 und Fasern 6 erfolgt demgemäß gleichzeitig. Vorzugsweise wird bei dieser Ausführungsform der Mörtelschlitten 4 mit einem Innen- oder Aussenrüttler zur Entlüftung der Matrix 5 versehen, eine Glättvorrichtung ist dadurch entbehrlich kann aber auch am Mörtelschlitten integriert sein.

In Figur 4 sind drei Varianten der Vorrichtung dargestellt. Bei der ersten Variante, dargestellt in Figur 4a, ist der Mörtelschlitten 4 beweglich und fährt über die

Schalung 1 hinweg, um die Masse 5 einzufüllen. Bei der zweiten Variante, dargestellt in Figur 4b, wird der Mörtelschlitten 4 ortsfest angeordnet und die Schalung 1 ist beweglich, so dass zum Einfüllen der Masse 5 die Schalung 1 unter dem Mörtelschlitten 4 entlang geführt wird. Bei der dritten Variante, dargestellt in Figure 4c, sind sowohl Mörtelschlitten 4 als auch Schalung 1 beweglich und werden zum Einfüllen der Masse 5 und ggfs. auch der Fasern 6 gegeneinander bewegt. Dies erlaubt eine Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit.

In Figur 5 a-f ist der Verfahrensablauf sowie schematisch eine entsprechende Vorrichtung gezeigt, wobei eine Klemmvorrichtung die Fasern bzw. Gewebe beim Glätten und Ablängen fixiert. Der Verfahrensablauf und prinzipielle Aufbau entspricht demjenigen von Figur 1. Nachdem die Lage der lichtleitenden Glasfasern 6 (einzelne Faserstränge oder Gewebe) auf die frische Matrixschicht 5 aufgelegt worden ist, wird die Glaslage 6 unmittelbar außerhalb der Schalung 1 auf einer Seite mit einer Klemmvorrichtung 8 fixiert (s. Figur 5a). Dann wird, wie in Figur 5b gezeigt, mit einer Anpresswalze 10 die Glaslage 6 auf die Oberfläche der Matrix 5 gepresst. In Figur 5c ist zu sehen, wie dann mit einer Klemmvorrichtung 9 auch die andere Seite der Glaslage 6 fixiert wird. Die Klemmvorrichtung 8, 9 kann dabei so positioniert sein, dass ein gewisser Zug auf die Glaslage 6 ausgeübt wird. Dann erfolgt ein Glätt- und Verdichtungsvorgang mit einem Glättblech 11, der in Figur 5d dargestellt ist. Analog der Vorgehensweise bei einem Straßenbetonfertiger kann dabei über das Glättblech 11 mittels Rüttler/Vibrator 12 eine zusätzliche Verdichtungsenergie aufgebracht werden.

Anschließend wird, wie in Figur 5e dargestellt, die Glaslage 6 zwischen der Klemmvorrichtung 8 und 9 mit einer geeigneten Sägevorrichtung 13 durchtrennt. Die Klemmvorrichtungen 8, 9 verhindern dabei sowohl beim Glätten und Verdichten als auch beim Durchtrennen der Fasern 6 ein Verschieben der Faserlage 6 in der frischen Matrix 5.

Nach dem Durchtrennen wird die Klemmvorrichtung 8, 9 gelöst, der Boden 3 der Schalung 1 abgesenkt und wieder Matrix 5 eingefüllt. Dann wiederholt sich der Vorgang, s. Figur 5f.

Die Erfindung wurde am Beispiel eines rechteckigen Steines erläutert, durch entsprechende Auswahl der Schalungsform lassen sich analog auch andere Formen mit dreieckigen, trapezförmigen, vieleckigen, runden oder gebogenen Grundflächen erhalten. Die Wände können senkrecht oder auch geneigt zur Grundfläche gestaltet werden. Darüber hinaus ist es möglich, durch eine mechanische Nachbearbeitung, z.B. Sägen, die äußere Kontur noch spezieller an gewünschte Formen anzupassen.

Obwohl das Verfahren sich bei lichtdurchlässigen Steinen besonders bewährt, ist auch bei anderen Fasern, bei denen eine exakte Ausrichtung wünschenswert ist, eine vorteilhafte Anwendung gegeben.

Bezugszeichenliste

- 1 Schalung
- 2 Rahmen
- 3 Boden
- 4 Mörtelschlitten
- 5 hydraulisch abbindende Masse / Matrix
- 6 Fasern / Gewebe
- 7 Rolle (Bevorratung der Fasern / Gewebe)
- 8 Klemmvorrichtung
- 9 Klemmvorrichtung
- 10 Anpresswalze
- 11 Glättblech
- 12 Rüttler/Vibrator
- 13 Sägevorrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formsteinen aus hydraulisch abbindenden Massen und darin eingebetteten Fasern, Matten, Gelegen oder Geweben **dadurch gekennzeichnet**,
dass eine Schalung (1) aus einem Rahmen (2) und einem vertikal beweglichen Boden (3) verwendet wird, wobei
 - a) der Boden (3) auf eine Höhe s unterhalb der Schalungsoberkante eingestellt wird, welche der Höhe einer Lage aus hydraulisch abbindender Masse (5) und Fasern (6) entspricht
 - b) mittels eines Mörtelschlittens oder einer Spritzeinrichtung (4) die Schalung (1) bis zur Oberkante mit hydraulisch abbindender Masse (5) aufgefüllt wird
 - c) Fasern, Matten, Gelege oder Gewebe (6) in die frische hydraulisch abbindende Masse (5) in der gewünschten Orientierung eingelegt werden
 - d) der Boden (3) der Schalung (1) um eine Höhe s , welche der Höhe einer Lage aus hydraulisch abbindender Masse (5) und Fasern (6) entspricht, abgesenkt wird und
die Schritte b) bis d) wiederholt werden, bis die gewünschte Höhe des Formsteins erreicht ist und/oder der Boden (3) der Schalung (1) nicht weiter abgesenkt werden kann.

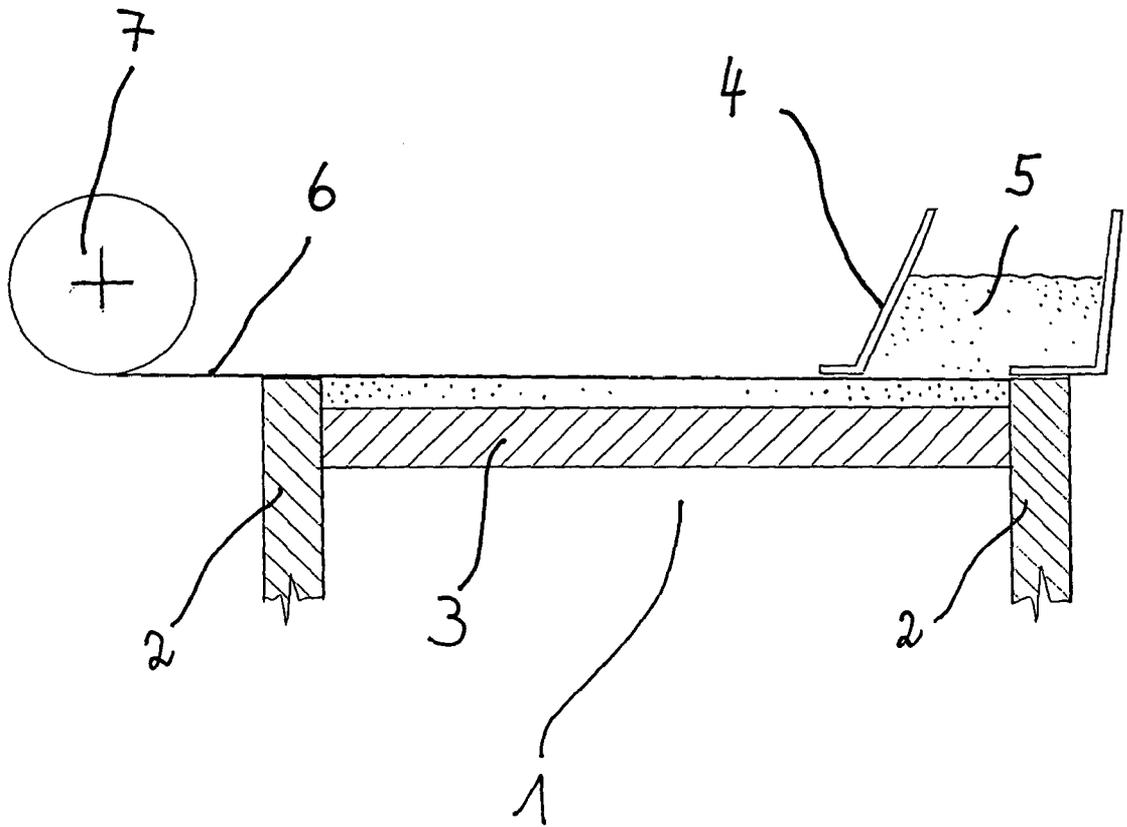
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die hydraulisch abbindende Masse (5) ein Zement ist, dem gegebenenfalls Gesteinskörnungen, Zusatzmittel und/oder Zusatzstoffe beigelegt sind.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die hydraulisch abbindende Masse (5) ein Portlandzement, Portlandhüttenzement, Portlandflugaschezement, Portlandkalksteinzement, Portlandkompositzement, Hochofenzement oder eine Mischung daraus ist und eine Gesteinskörnung, vorzugsweise Sand, enthält.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasern, Matten, Gelege oder Gewebe (6) Lichtleitfasern, -matten, -gelege oder -gewebe sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasern, Matten, Gelege oder Gewebe (6) von einer Rolle (7) abgerollt und auf die hydraulisch abbindende Masse (5) aufgelegt, mit einer Klemmvorrichtung (8, 9) über die Schalungsoberkante gespannt und fixiert und dann abgelängt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasern (6) nach dem Einlegen in die hydraulisch abbindende Masse (5) mit einer Glättvorrichtung eingearbeitet werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass anstelle der Schritte b) und c) die Fasern (6) in dem Mörtelschlitten (4) in die hydraulisch abbindende Masse (5) eingebracht und die Fasern (6) gemeinsam mit der hydraulisch abbindenden Masse (5) in die Schalung bis zur Oberkante eingefüllt werden.
8. Verfahren gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die hydraulisch abbindende Masse (5) in dem Mörtelschlitten mit einem Innen- oder Aussenrüttler entlüftet wird.

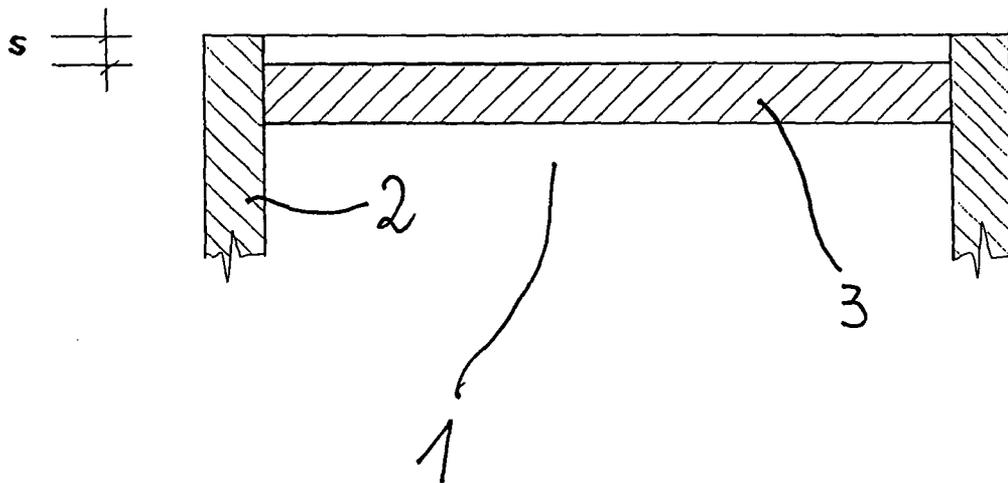
9. Vorrichtung zur Herstellung von Formsteinen aus hydraulisch abbindenden Massen und darin eingebetteten Fasern, Matten, Gelegen oder Geweben, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Schalung (1) aus einem Rahmen (2) und einem vertikal beweglichen Boden (3) sowie einen Mörtelschlitten oder eine Spritzeinrichtung (4) umfasst.
10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Glättvorrichtung (12) zum Einbau der Fasern, Matten, Gelege oder Gewebe (6) in die hydraulisch abbindende Masse (5) umfasst.
11. Vorrichtung gemäß Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Innen- oder Aussenrüttler zur Entlüftung der hydraulisch abbindenden Masse (5) an der Schalung (1) und/oder dem Mörtelschlitten (4) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mörtelschlitten bzw. die Spritzeinrichtung (4) über die Schalung (1) bewegt werden kann.
13. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalung (1) unter dem Mörtelschlitten bzw. der Spritzeinrichtung (4) bewegt werden kann.
14. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mörtelschlitten bzw. Spritzeinrichtung (4) und Schalung (1) gegeneinander bewegt werden können.

15. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Klemmvorrichtung (8, 9) zur Fixierung der Fasern, Matten, Gelege oder Gewebe (6) vorgesehen ist.
16. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Boden (3) der Schalung (1) mit einem Spindeltrieb oder einer Hydraulik verstellbar ist.
17. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (2) der Schalung (1) aufgeklappt werden kann.

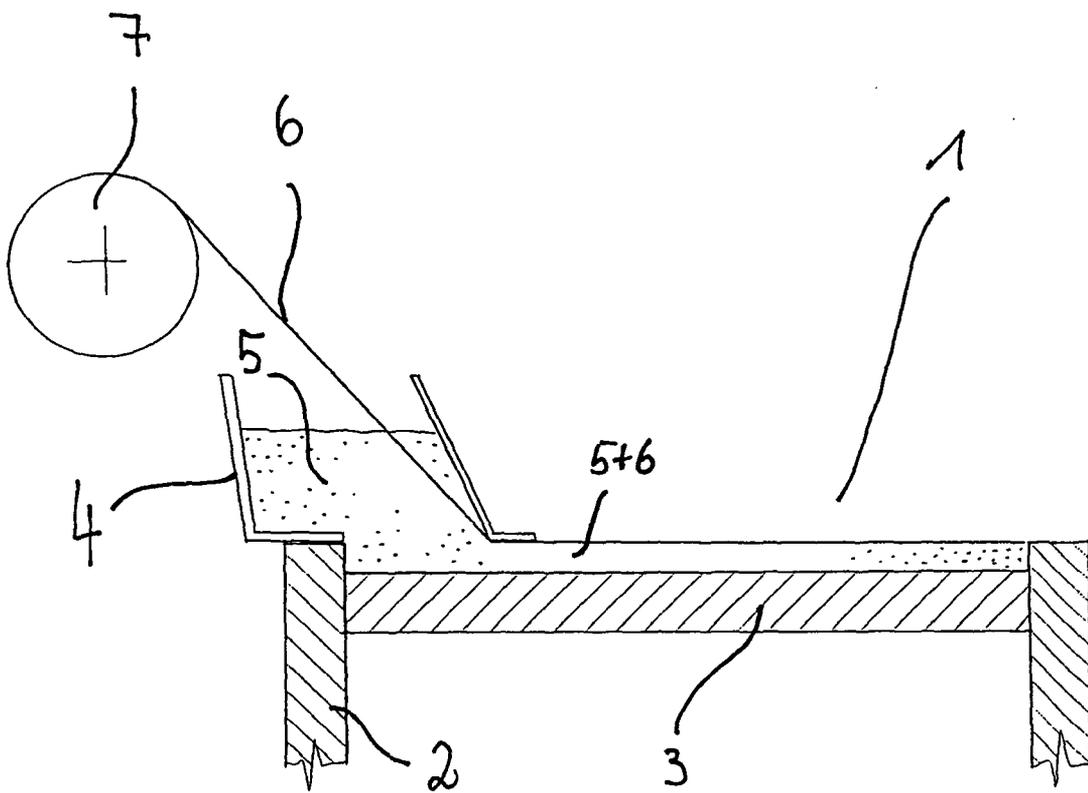
Figur 1



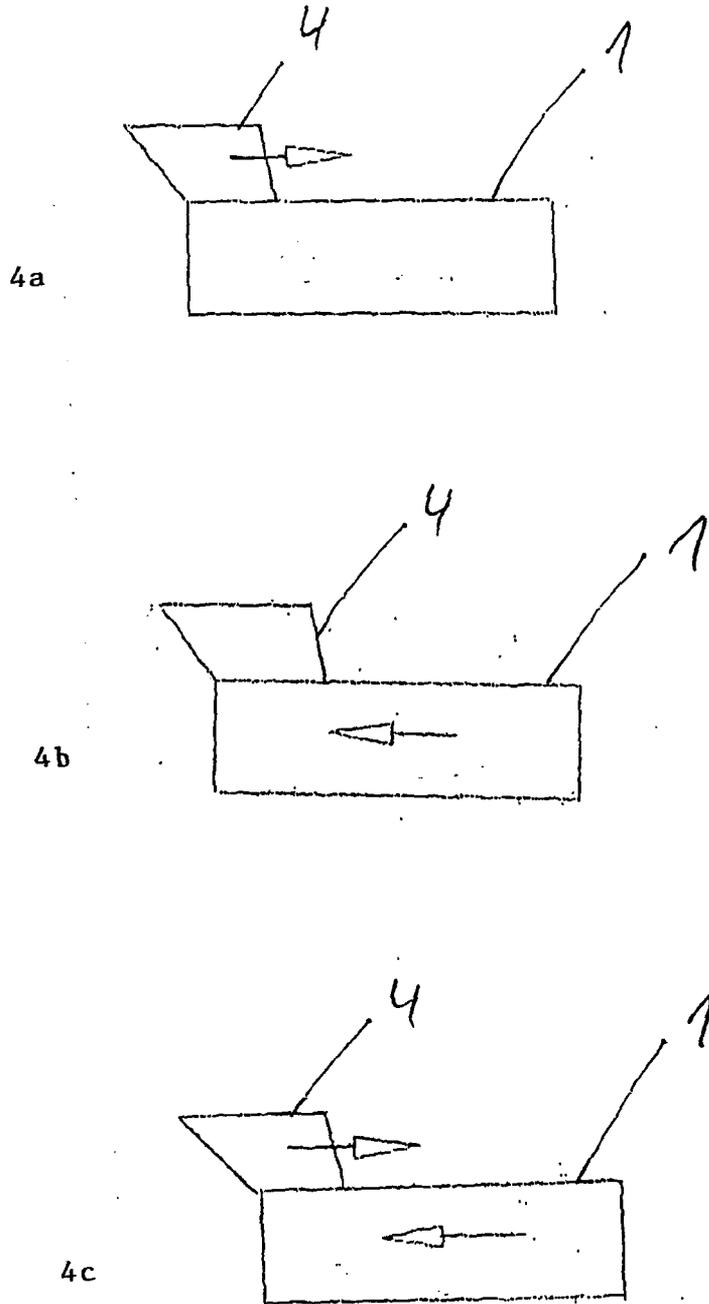
Figur 2



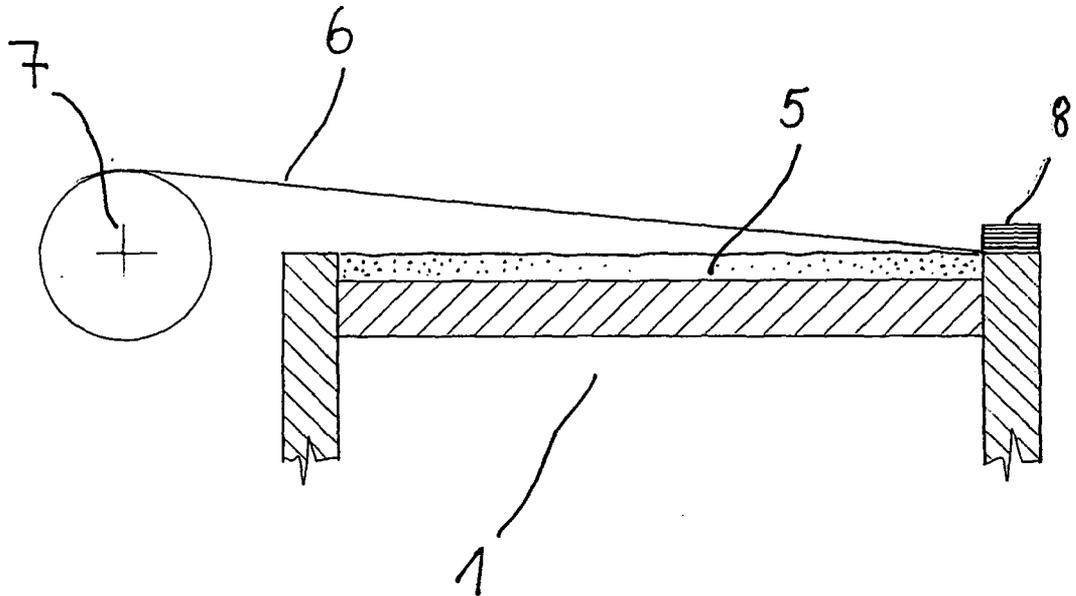
Figur 3



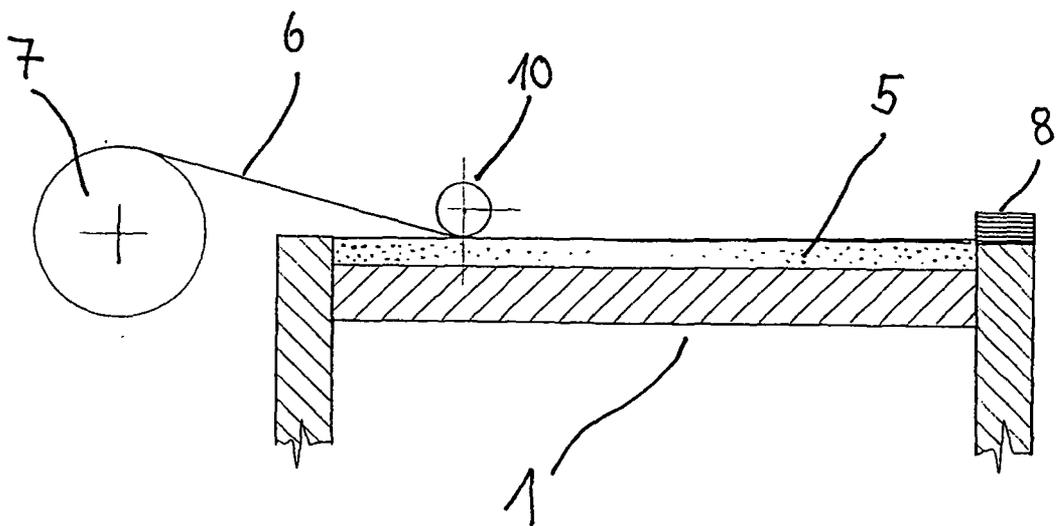
Figur 4



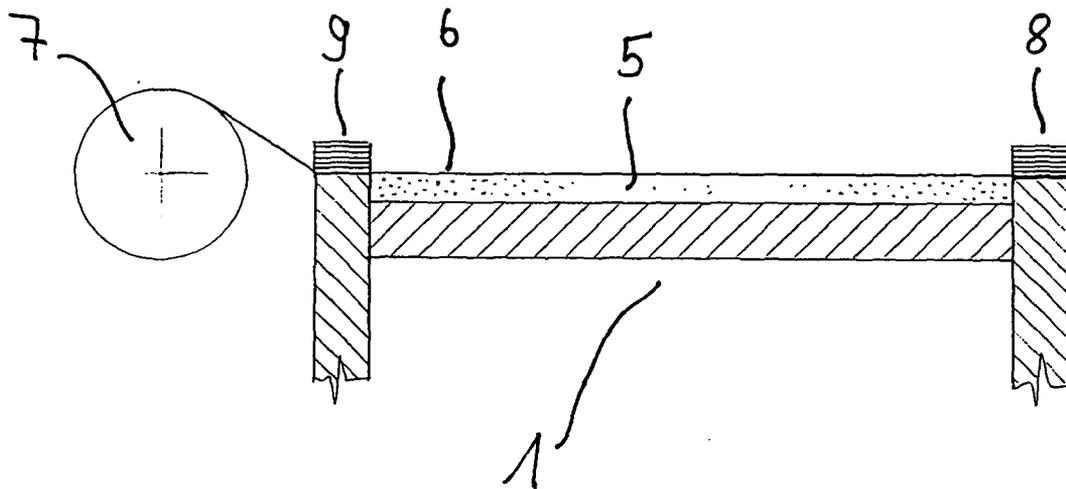
Figur 5 a



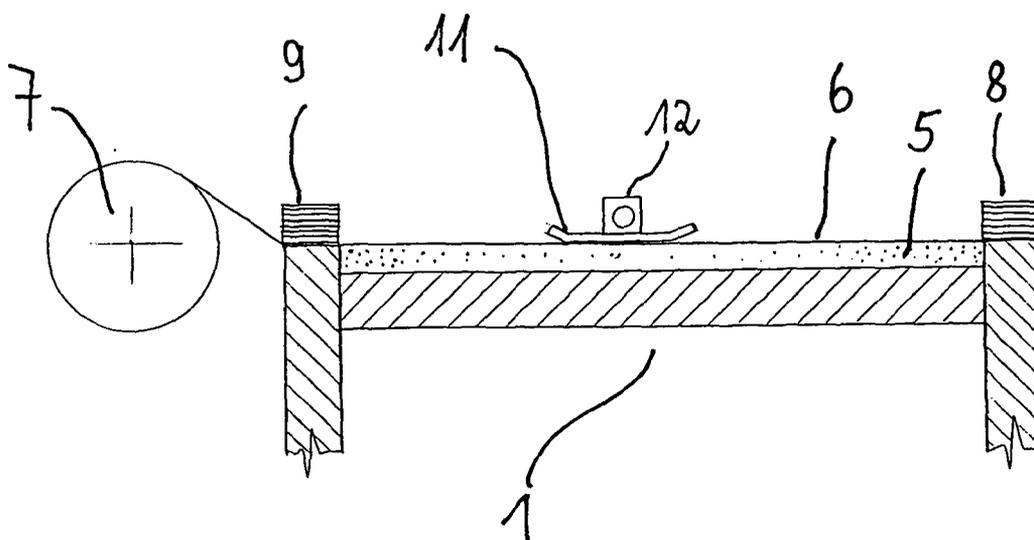
Figur 5 b



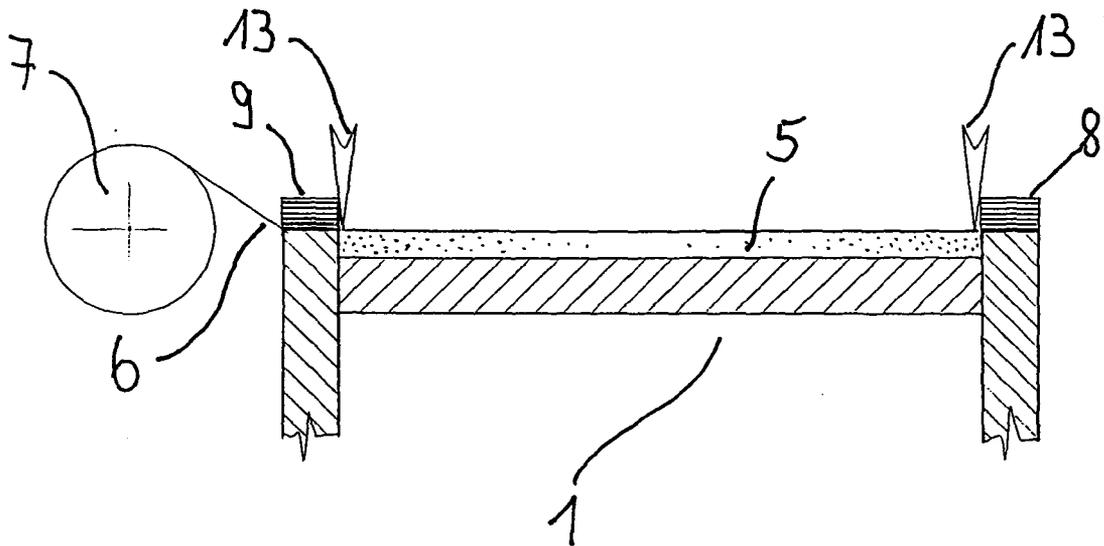
Figur 5 c



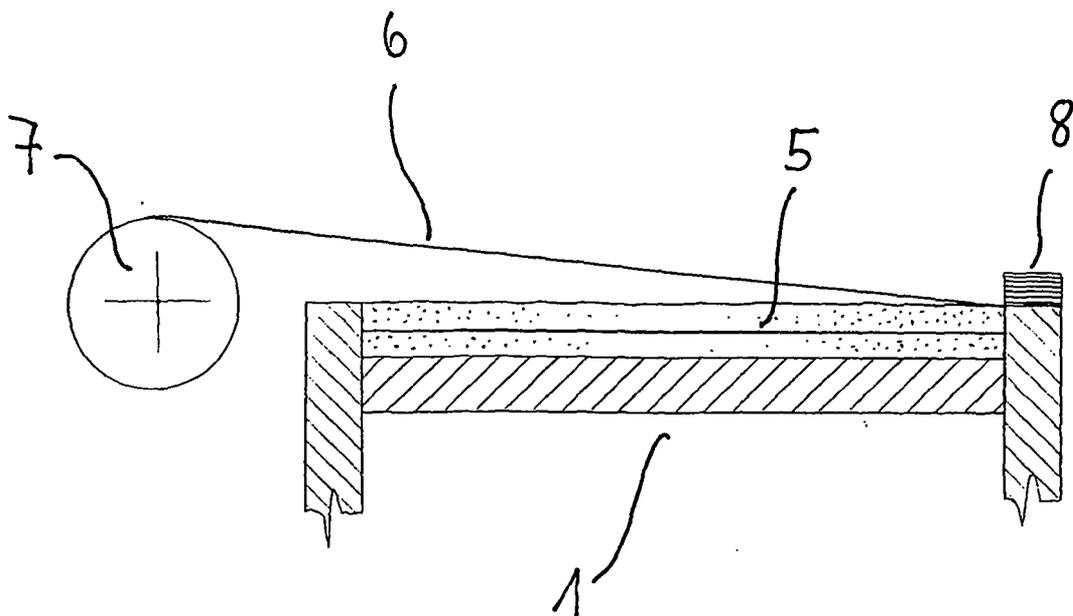
Figur 5 d



Figur 5 e



Figur 5 f



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B28B23/02 B28B13/02

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

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.
Y	JP 61 291105 A (ANDO SHIGEO) 20 December 1986 (1986-12-20) the whole document	1-4,6-8, 13,14
X	DE 38 07 973 A1 (TONCELLI LUCA [IT]) 20 October 1988 (1988-10-20)	9-12,16
Y	column 3, line 24 - column 4, line 42; claim 1; figures 1-5	1-4,6-8, 13,14
A	JP 63 257606 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 25 October 1988 (1988-10-25) abstract	1,9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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

30 May 2007

Date of mailing of the international search report

06/06/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Orij, Jack

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/001302

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 61291105	A	20-12-1986	JP 1023286 B JP 1537245 C	01-05-1989 21-12-1989
DE 3807973	A1	20-10-1988	CA 1316670 C ES 2007175 A6 IT 1218642 B JP 63262204 A US 4909974 A	27-04-1993 01-06-1989 19-04-1990 28-10-1988 20-03-1990
JP 63257606	A	25-10-1988	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001302

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B28B23/02 B28B13/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B28B

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.
Y	JP 61 291105 A (ANDO SHIGEO) 20. Dezember 1986 (1986-12-20) das ganze Dokument	1-4,6-8, 13,14
X	DE 38 07 973 A1 (TONCELLI LUCA [IT]) 20. Oktober 1988 (1988-10-20)	9-12,16
Y	Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 42; Anspruch 1; Abbildungen 1-5	1-4,6-8, 13,14
A	JP 63 257606 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 25. Oktober 1988 (1988-10-25) Zusammenfassung	1,9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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 nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Mai 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Orij, Jack

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/001302

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
JP 61291105	A	20-12-1986	JP 1023286 B JP 1537245 C	01-05-1989 21-12-1989
DE 3807973	A1	20-10-1988	CA 1316670 C ES 2007175 A6 IT 1218642 B JP 63262204 A US 4909974 A	27-04-1993 01-06-1989 19-04-1990 28-10-1988 20-03-1990
JP 63257606	A	25-10-1988	KEINE	