

(19)



(11)

EP 1 685 932 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.05.2010 Patentblatt 2010/18

(51) Int Cl.:
B28B 5/02 ^(2006.01) **B28B 1/16** ^(2006.01)
B28B 7/36 ^(2006.01) **B28B 19/00** ^(2006.01)
B28B 23/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06001750.6**

(22) Anmeldetag: **27.01.2006**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Leichtbauplatte, sowie Leichtbauplatte

Method and device for the production of a lightweight building board and lightweight building board

Procédé et appareil pour la fabrication d'un panneau de construction léger ainsi que panneau de construction léger

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

• **Otterbein, Stephan**
04668 Neunitz (DE)

(30) Priorität: **28.01.2005 DE 102005004149**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Dr. Solf & Zapf
Candidplatz 15
81543 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 958 905 DE-A1- 2 946 225
DE-A1- 3 840 377 ES-A1- 2 208 100
US-A- 4 434 119 US-A1- 2002 095 893

(73) Patentinhaber: **Farmacell GmbH**
47119 Duisburg (DE)

(72) Erfinder:
 • **Vogel, Dirk, Dr.**
30627 Hannover (DE)

EP 1 685 932 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 Erfindung betrifft eine mehrschichtige Leichtbauplatte auf Zementbasis aus einer Kernschicht und mindestens einer Deckschicht sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer derartigen Leichtbauplatte.

[0002] Ein generelles Problem bei der Verwendung von zementhaltigen Leichtbauplatten unter feuchten Umgebungsbedingungen ist die hohe kapillare Wasseraufnahme aufgrund der während des hydraulischen Abbindeprozesses entstehenden Kapillarkanäle und kapillaren Öffnungen in der Zementsteinmatrix. Diese Wasseraufnahme führt zum Quellen der Platten und zu Dehnungsrissen des zementhaltigen Materials und damit einhergehend zu Festigkeitsverlusten und zum Abplatzen bis zur Zerstörung des auf der Leichtbauplatte befestigten Belages, wie z.B. eines aufgetragenen Fliesenbelages. Außerdem ist die Frostbeständigkeit solcher zementhaltigen Leichtbauplatten sehr gering.

[0003] Problematisch bei der Produktion zementhaltiger Leichtbauplatten ist außerdem die Entstehung von Schwindrissen in der Zementsteinmatrix. Diese resultieren daraus, dass ein Teil des Anmachwassers in die Matrix aufgenommen aber nicht chemisch gebunden wird. Beim Verdunsten dieses nicht gebundenen Kapillarwassers aus dem bereits erhärteten Produkt und der daraus resultierenden Spannungen können sich Risse (Schwindrisse) ergeben, wenn die Schwindspannungen größer als die Zugfestigkeiten der Zementmatrix sind. Durch diese Schwindrisse kann die kapillare Wasseraufnahme der Zementsteinmatrix zusätzlich erhöht werden.

[0004] Um eine zementhaltige Leichtbauplatte dennoch in feuchter Umgebung verwenden zu können, sind mehrere Lösungen bekannt.

[0005] Eine aus der DE 197 04 961 C2 bekannte Leichtbauplatte besteht aus einer Kernschicht aus einem Leichtbeton, die beiderseits mit einer Deckschicht, in die unterschiedlich lange, alkaliresistente textile Glasfasern eingebracht sind, belegt ist. In die Kernschicht sind als Leichtzuschlagstoff geblähte Tonperlen aus gebrannten Blähtongranalien und als Bewehrung alkaliresistente Fasern, beispielsweise Glas- und/oder Synthetikfasern eingebracht, wodurch der Verbund zwischen Deck- und Kernschicht verbessert wird. Die Tonperlen in der Kernschicht verringern aufgrund ihres geschlossenenporigen Aufbaus die Wasseraufnahmefähigkeit der Leichtbauplatte.

[0006] Aus der US 3,284,980 ist eine mehrschichtige Leichtbauplatte zur Verwendung besonders in feuchter Umgebung und ein Verfahren zu ihrer Herstellung bekannt, die aus einer Kernschicht aus Beton, vorzugsweise Leichtbeton, bestehend aus hydratisiertem Zement und Zuschlägen, und zwei auf den beiden Hauptflächen der Kernschicht angeordneten, im Vergleich zu dieser wesentlich dünneren, Deckschichten ebenfalls auf Zementbasis mit einem integrierten Armierungsgewebe, beispielsweise mit einem alkaliresistent beschichteten

Glasfasergewebe besteht, das die Wasseraufnahme der Kernschicht verringert. Als Zuschläge für die relativ leichte und poröse Kernschicht werden beispielsweise Perlit, Vermiculit, Blähschlacke oder Blähschiefer verwendet, bevorzugt im Verhältnis 2:1 zum Volumen des Zementanteils. Die Deckschicht kann in geringem Maße feine Zusatzstoffe wie z.B. Sand oder feine Blähschlacke enthalten. Aufgrund ihrer Wetterfestigkeit wird die Leichtbauplatte gemäß der US 3, 284, 980 beim Bau von Mauern und Schwimmbädern eingesetzt. Allerdings ist die Wasseraufnahme einer derartigen Leichtbauplatte mit ca. 10 Gew.-% immer noch relativ hoch.

[0007] Hergestellt wird die Leichtbauplatte gemäß der US 3,284,980 indem in eine zweckmäßigerweise mit Polyethylen beschichtete Form eine Gewebelage eingelegt wird und darüber eine Mischung des Deckschichtmaterials aufgebracht wird, das eine geeignete Konsistenz aufweist, um das Gewebe zu durchdringen. Darauf wird eine Mischung des Kernmaterials aufgebracht, deren Oberfläche geglättet und darauf eine weitere Gewebelage und auf diese eine weitere Schicht aus Zementschlämme und Zusatzstoffen aufgebracht. Um beim anschließenden Härten die Feuchtigkeit zurückzuhalten, wird auf die letzte Schicht eine weitere Polyethylenschicht oder dergleichen aufgelegt oder die Platte dampfgehärtet. Danach wird die gehärtete Platte aus der Form entnommen.

[0008] In der DE 198 04 325 C2 wird eine mehrschichtige Leichtbauplatte auf Zementbasis und ein Verfahren zu ihrer Herstellung beschrieben, die ebenfalls aus einer Kernschicht aus hydratisiertem Zement und Leichtzuschlägen und zwei auf den beiden Hauptflächen der Kernschicht angeordneten, im Vergleich zu dieser wesentlich dünneren, Deckschichten auf Zementbasis mit integriertem Armierungsgewebe besteht, wobei zumindest die zementanteile der Kernschicht durch Zugabe von geeigneten Hydrophobierungsmitteln hydrophobiert sind, so dass die kapillare Wasseraufnahme der Leichtbauplatte innerhalb von 24 h unter 1 kg/m² liegt. Als Hydrophobierungsmittel haben sich gemäß der DE 198 04 325 C2 Metallstearate, insbesondere Zink-, Calcium- und/oder Aluminiumstearate, und Oleate, insbesondere Natriumoleate, als besonders geeignet erwiesen, da diese in chemische Wechselwirkungen mit dem Zementanteil treten und beispielsweise zur Bildung von Metallseifen führen. Der Anteil der Hydrophobierungsmittel bezogen auf den zu hydrophobierenden festen Anteil der Kernschicht beträgt dabei weniger als 1 Gew.-%. Eine besonders wirksame Verteilung der Hydrophobierungsmittel in der Zementmatrix wird außerdem laut der DE 198 04 325 C2 bei einem relativ geringen Wasseranteil in der Kernschicht erreicht. Als Zuschläge werden Leichtzuschläge wie Perlit, Vermiculit, insbesondere in geblähter Form wie Blähschiefer, Schaumglas oder gebrochener Blähton verwendet, die ebenfalls hydrophobiert werden können, um die Wasseraufnahme der Leichtbauplatte noch weiter zu verringern. Außerdem kann der Zementanteil der beiden auf den Hauptflächen der Kern-

schicht der Leichtbauplatte angeordneten Deckschichten ebenfalls hydrophobiert sein. Das Armierungsgewebe der Deckschichten ist beispielsweise ein Glasfasergewebe, das mit einer alkaliresistenten Beschichtung, z.B. aus Kunststoff, versehen ist.

[0009] Bei der Herstellung der Leichtbauplatte wird gemäß der DE 198 04 325 C2 auf eine erste Deckschicht aus in einem Zementschlamm eingelegtem Glasfasergewebe eine Mischung des Kernmaterials aufgebracht und dieses mit einer zweiten Deckschicht aus in Zementschlamm eingelegtem Glasfasergewebe abgedeckt. Anschließend werden die Platten auf ein gewünschtes Maß geschnitten.

[0010] Des Weiteren ist aus einem Prospekt AESTUVER "Die universelle Brandschutzplatte" der Firma Aestuver vom November 1994 eine mehrschichtige Brandschutzplatte aus Leichtbeton bekannt, die als Zuschlag Blähglas in Form von Mikro-Glashohlkugeln und Glasfasern im Matrixaufbau aufweist. Diese Platte soll eine geringe Wasseraufnahmefähigkeit besitzen.

[0011] Ein weiteres Verfahren zur Herstellung einer mehrschichtigen Leichtbauplatte, insbesondere einer Leichtbauplatte gemäß der US 3,284,980 wird in der DE 29 10 432 C2 beschrieben. Nach diesem Verfahren wird zunächst ein erstes fortlaufendes Gewebe, beispielsweise ein Glasfasergewebe, durch ein zementhaltiges Mörtelbad durchgeführt und mittels eines Abstreifblattes oder eines Messgerätes ein dosiertes Ablagern des Mörtels auf dem Gewebe bewirkt. Danach wird das Gewebe auf mehrere aneinanderstoßende auf einem Förderband liegende Trägerbleche aufgetragen, wobei der Mörtel mittels einer Zugstange soweit in die Zwischenräume des Gewebes gedrückt wird, dass noch eine bestimmte Menge auf der Oberseite des Gewebes bleibt. Anschließend wird das Kernmaterial bestehend aus einem Leichtbeton aus Zement und leichtem Zuschlagstoff auf das getränkte Gewebe gegeben und gegebenenfalls mittels eines oder mehrerer hintereinander angeordneter Verteiler verdichtet und mit dem ersten Gewebe verbunden. Dann wird eine zweite mit Mörtel getränkte Gewebeschicht analog zu der ersten Gewebeschicht auf die Kernschicht aufgetragen und angedrückt. Der so gebildete Strang wird in einer Schneideeinrichtung quer zur Förderrichtung zwischen den aneinanderstoßenden Trägerblechen in einzelne Platten geschnitten, die dann zum weiteren Verdichten und Verbinden der Schichten gestapelt und gehärtet werden.

[0012] Ein weiteres Verfahren zur Herstellung mehrschichtiger Leichtbauplatten auf Zementbasis mit integrierten Verstärkungsmatten wird in der DE 38 40 377 A1 beschrieben. Gemäß diesem Verfahren wird auf eine kontinuierlich bewegte Unterlage eine erste Deckschicht aus einer pastösen Zementmischung, die beispielsweise ein aushärtungsbeschleunigendes Mittel und/oder Flugasche enthält, und eine Verstärkungsmatte, die kontinuierlich von einer Rolle abgezogen wird, aufgelegt, wobei die Verstärkungsmatte aufgrund einer geeigneten Konsistenz der Zementmischung in diese integriert wird. Die

entstandene erste Deckschicht wird beispielsweise mittels Walzen geglättet und kalibriert. Im Zuge der Weiterbewegung der Unterlage wird auf die erste Deckschicht eine Mittelschicht aus einer pastösen, erdfeuchten Zementmischung, die mindestens einen Zuschlagstoff wie z.B. Sand und/oder Flugasche und/oder Perlit und/oder Vermiculit und/oder Styropor oder dergleichen und gegebenenfalls ebenfalls ein aushärtungsbeschleunigendes Mittel und einen Verflüssiger enthält, aufgebracht, diese geglättet und kalibriert und darauf eine weitere Verstärkungsmatte analog zu der ersten Verstärkungsmatte unter Druckenwendung aufgelegt und wieder geglättet und kalibriert. Anschließend erfolgt die Aufbringung, Glättung und Kalibrierung einer weiteren pastösen Zementmischung zur Bildung der zweiten Deckschicht mit der zweiten Verstärkungsmatte. Der erzeugte Plattenstrang durchläuft zum Vorhärten einen Härtekanal, wird anschließend in Einzelplatten aufgeteilt und in Stapelform in einem Reifelager gelagert.

[0013] Bei den bekannten mehrschichtigen Leichtbauplatten ist zwar die Wasseraufnahme im Vergleich zu herkömmlichen Leichtbauplatten auf Zementbasis geringer, allerdings ist die kapillare Wasseraufnahme insbesondere in der Deckschicht immer noch relativ hoch, so dass das Wasser durch die Deckschicht an die Kernschicht vordringen kann.

[0014] Durch die in der DE 198 04 325 C2 vorgeschlagene Hydrophobierung zumindest des zementhaltigen Anteils der Kernschicht kann zwar die Wasseraufnahme der Kernschicht deutlich verringert werden, allerdings ist dieses Verfahren relativ kostenintensiv, da verhältnismäßig viel Hydrophobierungsmittel benötigt wird.

[0015] Aufgrund des hohen Zementsteinanteils in der Deckschicht können außerdem Schwindrisse in der Deckschicht auftreten, die zum einen zu einer Erhöhung der Wasseraufnahme führen und zum anderen die Verbindung des Zementsteins mit dem Armierungsgewebe beeinträchtigen können, so dass der Verbund des Armierungsgewebe mit der Zementsteinmatrix gestört wird und die Festigkeit der Leichtbauplatte sinken kann. Auch die auf die Deckschicht aufgetragenen Beläge können aufgrund der Schwindrisse abplatzen.

[0016] Insbesondere aber kann der unterschiedliche Matrixaufbau der Kernschicht und der Deckschicht aufgrund der unterschiedlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften, insbesondere der unterschiedlichen E-Moduli und Festigkeitseigenschaften dazu führen, dass der Verbund der beiden Schichten vor allem unter Belastung, insbesondere bei Temperaturschwankungen, und bei Feuchteinfluss durch die zwischen den Schichten auftretenden Spannungen beeinträchtigt werden kann.

[0017] Die DE 29 46 225 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von faserverstärkten, hydraulisch gebundenen Formkörpern mit einer unteren Kernschicht und mit mindestens einer an einer Hauptoberfläche der Kernschicht angeordneten Deckschicht. Gemäß dem bekannten Verfah-

ren wird auf einem ersten, sich kontinuierlich in eine Hauptförderrichtung bewegenden Endlosträger zunächst ein Netzwerk und darauf hydraulisch bindfähiges Material aufgebracht. Auf einem zweiten, sich kontinuierlich in eine Nebenförderrichtung bewegenden Endlosträger wird ebenfalls zunächst ein Netzwerk und darauf hydraulisch bindfähiges Material aufgebracht. Die einzelnen auf den Endlosträgern erzeugten Schichten werden zudem derart bearbeitet, dass die Netzwerke in dem hydraulisch bindfähige Material verteilt sind, wobei das Wasser zum Teil abgesaugt wird. Bei dem Netzwerk kann es sich beispielsweise um eine fibrillierte, Löcher aufweisende Folie handeln, die von einer Vorratsrolle abgezogen wird. Die beiden Endlosträger bewegen sich dabei synchron und haben eine entgegengesetzte Bewegungsrichtung. Zudem ist der zweite Endlosträger oberhalb des ersten Endlosträgers angeordnet. Die auf dem zweiten Endlosträger erzeugte Schicht wird über eine Umlenkrolle auf die auf dem ersten Träger gebildete Schicht aufgelegt, so dass ein Schichtenstrang erzeugt wird. Der erzeugte Schichtenstrang wird anschließend vom ersten Endlosträger entfernt und einer Vorrichtung zugeführt, in der er, z.B. durch Zerschneiden, in seine endgültige Form gebracht wird, und schließlich über eine Aushärtungsanlage zu einem Lagerraum geführt. Die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 9 sind in diesem Dokument offenbart.

[0018] Aus der US 4,434,119 A gehen ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von faserverstärkten mehrschichtigen Betonplatten hervor. Gemäß diesem Verfahren wird zunächst auf einem sich kontinuierlich bewegenden Förderband eine Bahn aus wasserabsorbierendem Papier abgelegt, wobei die Papierbahn mit Beton-Trennmittel behandelt ist. Direkt auf der Papierbahn wird ein kontinuierlicher, vorzugsweise mehrschichtiger Strang aus ungehärtetem, faserverstärktem Beton-Frischmörtel erzeugt, wobei die einzelnen Lagen des Stranges nacheinander aufeinander abgelegt werden. Anschließend wird der Strang mitsamt der Papierbahn in Platten zerschnitten. Die ungehärteten Platten werden derart übereinander gestapelt, dass immer eine Schicht der Papierbahn zwischen zwei Platten angeordnet ist und die Platten so unter nicht austrocknenden Bedingungen gehärtet. Danach werden die Platten luftgetrocknet, wobei die Feuchtigkeit aus dem Plattenstapel aufgrund der Dochtwirkung der Papierlagen abgeführt wird. Dieses Dokument offenbart die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 18.

[0019] Die EP 1 454 726 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von verstärkten Betonplatten. Die Vorrichtung weist ein erstes Förderband zur Erzeugung der ungehärteten Platten, ein zweites Förderband zum Trocknen der Platten und einen Auslass zum Herausnehmen der Platten auf. Zwischen dem zweiten Förderband und dem Auslass ist eine Vorrichtung zum vollständigen Einwickeln der einzelnen Platten mit einer Plastikfolie vorhanden. Das Einwickeln dient dazu, das vollständige Abbinden der Platten in kurzer Zeit während

der Lagerung der Platten zu begünstigen.

[0020] Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zur Herstellung einer mehrschichtigen Leichtbauplatte auf Zementbasis mit einer Kernschicht und mindestens einer Deckschicht zu schaffen, mittels dem gleichbleibend gute, kontrollierbare bzw. steuerbare Hydratationsbedingungen gewährleistet werden, und mittels dem Leichtbauplatten herstellbar sind, die an der Oberfläche der Deckschicht nahezu keine sichtbaren Poren aufweisen.

[0021] Weitere Aufgabe der Erfindung ist es eine Vorrichtung zur Herstellung einer derartigen Leichtbauplatte zu schaffen, mittels der ebenfalls gleichbleibend gute, kontrollierbare bzw. steuerbare Hydratationsbedingungen gewährleistet werden, und mittels der ebenfalls Leichtbauplatten herstellbar sind, die an der Oberfläche der Deckschicht nahezu keine sichtbaren Poren aufweisen.

[0022] Aufgabe der Erfindung ist ferner, eine Leichtbauplatte bereit zu stellen, die unter reproduzierbaren, kontrollierbaren und steuerbaren Hydratationsbedingungen herstellbar ist, wobei insbesondere das Austrocknen der Leichtbauplatte bei der Herstellung vermeidbar sein soll. Des Weiteren sollen die Leichtbauplatten leicht stapelbar und händelbar sein. Diese Aufgaben werden bezüglich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 1 bezüglich der Vorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 9 und bezüglich der Leichtbauplatte durch die Merkmale des Anspruchs 18 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den jeweiligen Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0023] Eine erfindungsgemäß herstellbare bzw. erfindungsgemäße mehrschichtige Leichtbauplatte weist eine Kernschicht und mindestens eine, vorzugsweise zwei Deckschichten auf, die an einer bzw. an den Hauptoberflächen der Kernschicht angeordnet ist bzw. sind, und die Kernschicht abdecken. Im Verhältnis zur Kernschicht sind die Deckschichten außerdem deutlich dünner ausgebildet.

[0024] Ein wichtiger Gedanke bei der Leichtbauplatte besteht im Wesentlichen darin, die Deckschicht mit mechanisch/physikalischen Mitteln derart zu verändern, dass sie physikalisch widerstandsfähiger als die Kernschicht ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Deckschicht zweckmäßigerweise im Wesentlichen aus einer Festmörtelmatrix aus Zementstein und mindestens einem insbesondere geschlossenzellig und/oder geschlossenzellig ausgebildeten Leichtzuschlagstoff besteht, in die mindestens ein Bewehrungsmittel z. B. ein Armierungsgewebe aus z. B. wasserundurchlässigen Fasern eingebettet ist.

[0025] Geschlossenzellig meint geblähte Körper mit einer geschlossenen Außenoberfläche. Geschlossenzellig ist ein Körper, der geschlossene Blähporen aufweist.

[0026] Bei dem geschlossenzellig aufgebauten Leichtzuschlagstoff handelt es sich insbesondere um ungebrochenes Blähglasgranulat in Form von Mikro-Glashohlkugeln oder Blähglasperlen. Geschlossenzellige Leichtzuschlagstoffe, sind beispielsweise gebrochenes oder un-

gebrochenes Blähtongranulat in Form von Blähtonperlen oder Blähtonkörnern aus gebrannten Tongranalien.

[0027] Der verwendete Leichtzuschlagstoff weist dabei vorzugsweise eine Korngröße von 0 bis 5 mm, bevorzugt von 0,5 bis 2 mm auf.

[0028] Das in die Festmörtelmatrix integrierte Bewehrungsmittel bzw. Armierungsmittel ist vorzugsweise ein Glasfasergewebe, bevorzugt aus E-Glas oder AR-Glas, das zweckmäßigerweise mit einer alkaliresistenten Beschichtung versehen ist, oder aber ein Gewebe aus Kunststoff mit einer Maschenweite von vorzugsweise 2 bis 8 mm, bevorzugt 4 bis 6,5 mm, und Multifilamenten mit einer Breite von vorzugsweise 0,5 bis 1,5 mm, bevorzugt 0,6 bis 0,7 mm und einer Dicke von vorzugsweise 0,1 bis 0,5 mm, bevorzugt 0,15 bis 0,3 mm oder Monofilamenten mit einem Durchmesser von vorzugsweise 0,1 bis 0,5 mm, bevorzugt 0,15 bis 0,3 mm. Dabei ist ein Armierungsmittel allgemein ein textiles Flächengebilde mit gitterartigen und/oder gitterähnlichen Öffnungen, beispielsweise ein Vliesstoff, z.B. ein Spinnvlies und/oder allgemein beispielsweise ein Netz, Geflecht, Gestricke, oder Gewirke.

[0029] Als Bewehrungsmittel können aber auch z. B. Fasern, Gelege, Vliese, Matten, Papier, Metallgitter, gelochte Folien oder dergleichen verwendet werden.

[0030] Zur Verbesserung insbesondere der Verarbeitbarkeit enthält der Frischmörtel der Deckschicht zweckmäßigerweise weitere übliche Zusatzstoffe wie Puzzolane, beispielsweise Flugasche, insbesondere Steinkohlenflugasche und/oder Hüttensand und/oder Mikrosilika, und/oder übliche Zusatzmittel wie Luftporenbildner und/oder Fließmittel, beispielsweise Polycarboxylatether und/oder Stabilisatoren, wie z.B. Methylzellulose und/oder Dispersionsmittel, wie z.B. ein Terpolymer aus Ethylen, Vinylaurat und Vinylchlorid. Als Zement wird zweckmäßigerweise Portlandzement verwendet.

[0031] Im Folgenden werden bevorzugte Zusammensetzungen von Frischmörteln für bevorzugte Deckschichten angegeben:

Rohstoff	[Gew.-%] insbesondere	
	Portlandzement	20-35
Puzzolan	0-35	25-32
Wasser	20-35	25-32
Blähglasgranulat	7-20	10-15
Fließmittel	0-1	0,2-0,5
Stabilisator	0-0,5	0,1-0,3
Dispersionsmittel	0-4	2-3,5
Luftporenbildner	0-0,5	0,2-0,4

[0032] Vorzugsweise wird ein Wasser/Feststoffwert w/f von 0,35 bis 0,6, bevorzugt von 0,4 bis 0,5 eingestellt,

so dass der Frischmörtel für die Aufbringung der Deckschicht leicht fließ- und spritzfähig ist und ein Ausbreitmaß von vorzugsweise 21 bis 24 cm, bevorzugt 21,5 bis 23 cm nach DIN aufweist.

[0033] Des Weiteren werden im Folgenden bevorzugte Zusammensetzungen von erhärteten Deckschichten angegeben:

Rohstoff	[Gew.-%] insbesondere	
	Portlandzementstein	30-60
Puzzolan	0-50	30-40
Blähglasgranulat	5-30	10-20
Gewebe	0,5-3	0,5-1

[0034] Die Summe aus dem Anteil an geschlossenzelligem und/oder geschlossenzelligem Leichtzuschlagstoff, insbesondere an Blähglasgranulat und dem Gewebeanteil in den erhärteten Deckschichten beträgt vorzugsweise 8 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 15 Gew.-%.

[0035] Der Anteil an Luftporen in den erhärteten Deckschichten, der aus der zweckmäßigen Verwendung des Luftporenbildners resultiert, beträgt vorzugsweise 5 bis 30 Vol.-%, bevorzugt 8 bis 15 Vol.-%.

[0036] Die Kernschicht der erfindungsgemäß herstellbaren bzw. erfindungsgemäßen Leichtbauplatte besteht im Wesentlichen aus Zementstein, zweckmäßigerweise Portlandzementstein und vorzugsweise mindestens einem, insbesondere einem geschlossenzelligen und/oder geschlossenzelligen Leichtzuschlag, wobei für die Kernschicht insbesondere ungebrochene Blähtonperlen und/oder Blähtonkörner mit einer Korngröße von vorzugsweise 0 bis 5 mm, bevorzugt von 0 bis 2 mm und der folgenden Kornverteilung verwendet werden.

Korngröße [mm]	Kornverteilung [Gew.-%] insbesondere	
	0,000 bis 0,125	0-0,5
0,125 bis 0,250	0-0,5	0-0,4
0,250 bis 0,500	0-2,5	0-2
0,500 bis 1,000	5-17	7-15
1,000 bis 2,000	50-70	55-66
2,000 bis 2,500	10-35	15-30

[0037] Als weitere Rohstoffe für den Frischbeton der Kernschicht werden zweckmäßigerweise übliche Zusatzstoffe wie Puzzolane, beispielsweise Flugasche, insbesondere Steinkohlenflugasche und/oder Hüttensand und/oder Mikrosilika, und/oder übliche Zusatzmittel wie Luftporenbildner und/oder Dispersionsmittel, wie z.B. ein Terpolymer aus Ethylen, Vinylaurat und Vinylchlorid

und/oder Fließmittel, beispielsweise Polycarboxylate-ther verwendet.

[0038] Im Folgenden werden bevorzugte Zusammensetzungen von Frischbetonen für Kernschichten der erfindungsgemäß herstellbaren bzw. erfindungsgemäßen Leichtbauplatte angegeben.

Rohstoff	[Gew.-%] insbesondere	
	Portlandzement	15-25
Puzzolan	0-25	18-22
Wasser	10-20	12-18
Blähtongranulat	30-50	35-45
Luftporenbildner	0-0,5	0,1-0,3
Fließmittel	0-1	0,2-0,5
Dispersionsmittel	0-4	1-2

[0039] Vorzugsweise wird ein Wasser/Feststoffwert w/f von 0,15 bis 0,3, bevorzugt 0,2 bis 0,25 eingestellt, so dass der Frischbeton für die Kernschicht zweckmäßigerweise eine erdfeuchte Konsistenz aufweist und ein geringes Ausbreitmaß beispielsweise von 16 bis 18 cm nach DIN aufweist.

[0040] Des Weiteren werden im Folgenden bevorzugte Zusammensetzungen von erhärteten Kernschichten der erfindungsgemäß herstellbaren bzw. erfindungsgemäßen Leichtbauplatte angegeben.

Rohstoff	[Gew.-%] insbesondere	
	Portlandzementstein	20-40
Puzzolan	0-40	20-30
Blähtongranulat	30-60	40-50

[0041] Der Anteil an geschlossenzelligem und/oder geschlossenzelligem Leichtzuschlagstoff, insbesondere an Blähtongranulat in der erhärteten Kernschicht beträgt vorzugsweise 40 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 45 bis 55 Gew.-%.

[0042] Der Anteil an Luftporen in der erhärteten Kernschicht, der aus der zweckmäßigen Verwendung des Luftporenbildners resultiert, beträgt 10 bis 50 Vol.-%, bevorzugt 15 bis 25 Vol.-%.

[0043] Des Weiteren können sowohl die Kernschicht als auch die Deckschicht zusätzlich hydrophobiert sein, vorzugsweise mit Hydrophobierungsmittel auf Silikonöl- oder Silan-/ Siloxanbasis, wobei insbesondere jeweils die Zuschlagstoffe, vor allem die geschlossenzelligen und/oder geschlossenzelligen Zuschlagstoffe wie das Blähglasgranulat und/oder das Blähtongranulat vor dem Mischen mit dem Zementanteil und gegebenenfalls den

Zusatzmitteln und Zusatzstoffen hydrophobiert werden. Zweckmäßigerweise beträgt der Anteil an Hydrophobierungsmittel in dem Frischmörtel für die Deckschicht 0,1 bis 0,5 Gew.-%, bevorzugt 0,2 bis 0,3 Gew.-% und in dem Frischbeton für die Kernschicht 0,1 bis 0,5 Gew.-%, bevorzugt 0,2 bis 0,3 Gew.-%.

[0044] In den erhärteten Schichten beträgt der Anteil an Hydrophobierungsmittel zweckmäßigerweise 0,1 bis 0,7 Gew.-%, bevorzugt 0,3 bis 0,5 Gew.-% in der Deckschicht und 0,1 bis 0,6 Gew.-%, bevorzugt 0,3 bis 0,4 Gew.-% in der Kernschicht.

[0045] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

[0046] Es zeigen:

Fig.1: Schematisch einen Querschnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäß herstellbaren bzw. erfindungsgemäßen Leichtbauplatte

Fig.2: Schematisch einen Längsschnitt durch einen Teil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung einer Deckschicht und der Kernschicht einer mehrschichtigen Leichtbauplatte

Fig.3: Schematisch einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung im Bereich der Herstellung der zweiten Deckschicht.

[0047] Eine erfindungsgemäß herstellbare bzw. erfindungsgemäße Leichtbauplatte 1 gemäß Fig. 1 besteht im wesentlichen aus einer Kernschicht 2, die vorzugsweise beidseitig mit je einer Deckschicht 3a;3b abgedeckt ist. Die Deckschichten 3a;3b weisen zweckmäßigerweise jeweils eine Matrix aus Zementstein 5 und ungebrochenem Blähglasgranulat 6 und ein in die Matrix integriertes Armierungsgewebe 7 mit Kettfäden 4 und nicht dargestellten Schussfäden auf. Die Kernschicht 2 besteht im wesentlichen aus einer Matrix aus Zementstein 8 und in den Zementstein 8 eingebettetem ungebrochenen Blähtongranulaten 9. Des weiteren weisen sowohl die Deckschichten 3a;3b als auch die Kernschicht 2 Luftporen 10; 11 auf.

[0048] Zweckmäßigerweise weisen die Deckschichten 3a;3b eine Dicke von 1 bis 3 mm, bevorzugt von 1,3 bis 2 mm und die Kernschicht eine Dicke von 5 bis 100 mm, bevorzugt von 8 bis 60 mm auf.

[0049] Die Rohdichte der erfindungsgemäß herstellbaren bzw. erfindungsgemäßen Leichtbauplatte liegt vorzugsweise zwischen 500 und 1200 kg/m³, bevorzugt zwischen 600 und 1050 kg/m³.

[0050] Die in den Fig.2 und 3 abgebildete erfindungsgemäße Vorrichtung 100 zur erfindungsgemäßen Herstellung einer mehrschichtigen Leichtbauplatte weist im wesentlichen eine tragende Hauptförderbahn z. B. eine Hauptbandstraße 101 mit einem sich in einer Hauptvorschubrichtung A mit einer Hauptvorschubgeschwindigkeit V_A bewegendem Hauptförderband 114 und auf dem Förderband 114 liegenden, im Querschnitt u-förmigen

Formen 115 sowie eine oberhalb der Hauptbandstraße 101 und parallel zu dieser angeordnete Nebenbandstraße 102 mit einer zum Hauptförderband 114 parallel geführten tragenden Nebenförderbahn in Form einer Kunststofffolienbahn 127 auf, die mit einer der Hauptvorschubrichtung A entgegengesetzten Nebenvorschubrichtung B und mit einer betragsmäßig der Hauptvorschubgeschwindigkeit V_A entsprechenden Nebenvorschubgeschwindigkeit V_B mit geeigneten Antriebsmitteln gespannt transportiert wird. Zweckmäßigerweise wird die Folienbahn 127 an ihrer Unterseite durch geeignete Mittel, wie z.B. Rollen und/oder ein weiteres Förderband und/oder Bleche unterstützt und/oder angetrieben. Die Dicke der Kunststofffolienbahn 127 beträgt vorzugsweise 0,1 bis 0,3 mm und ihre Breite entspricht vorzugsweise der Breite der Formen 115.

[0051] Die auf dem Förderband 114 liegenden und von diesem transportierten Formen 115 weisen zwei Seitenwänden 116a, eine Bodenwandung 116b, sowie zwei Stirnkanten 117 auf und sind nach vorne und hinten offen, wobei sie derart hintereinander auf dem Förderband 114 der Bandstraße 101 angeordnet sind, dass sie mit ihren Stirnkanten 117 aneinander stoßen. Die Seitenwänden 116a sind zweckmäßigerweise austauschbar, indem sie beispielsweise mittels Schienen an die Bodenwandung 116b angesetzt werden können. Dadurch sind die Formen 115 an die entsprechende Dicke der zu erzeugenden Leichtbauplatte anpassbar. Vorzugsweise bestehen die Formen 115 aus Metall, bevorzugt aus Stahl und insbesondere aus Edelstahl und weisen eine bevorzugte Wandstärke von 3 bis 5 mm auf. Des Weiteren weisen die Formen 115 vorzugsweise eine Länge von 2000 bis 3000 mm, bevorzugt 2500 bis 2700 mm und z. B. eine Breite von 1000 bis 1500 mm, bevorzugt 1200 bis 1300 mm auf.

[0052] Oberhalb des Förderbandes 114 ist eine erste Deckschichterzeugungseinrichtung 103 zur Erzeugung und Aufbringung einer ersten Deckschicht 3a der Leichtbauplatte auf den Formenboden 116b angeordnet. Ebenfalls oberhalb des Hauptförderbandes 114 angeordnet und der ersten Deckschichterzeugungseinrichtung 103 in Hauptvorschubrichtung A nachgeordnet ist eine Kernschichterzeugungseinrichtung 104 zum Erzeugen und Aufbringen der Kernschicht 2 auf die erste Deckschicht 3a vorgesehen.

[0053] Der Kernschichterzeugungseinrichtung 104 in Hauptvorschubrichtung A nachgeordnet ist die Nebenbandstraße 102 oberhalb der Hauptbandstraße 101 angeordnet. Diese weist in Nebenvorschubrichtung B nacheinander angeordnet zunächst oberhalb der Folienbahn 127 eine zweite Deckschichterzeugungseinrichtung 105 zum Erzeugen und Aufbringen der zweiten Deckschicht 3b auf die vorgespannte Kunststofffolienbahn 127 und eine Umlenk- und -auflegeeinrichtung 106 zum Aufbringen der zweiten Deckschicht 3b auf die Kernschicht 2 auf, wobei die Deckschichtumlenk- und -auflegeeinrichtung 106 in Vorschubrichtung A der Kernschichterzeugungseinrichtung 104 nachgeordnet und oberhalb des

Hauptförderbandes 114 angeordnet ist. Die Nebenbandstraße 102 ist somit in die Hauptbandstraße 101 eingebunden.

[0054] Die erste Deckschichterzeugungseinrichtung 103 besteht im Wesentlichen aus einer ersten Spritzeinrichtung 103a mit einem Vorratsbehälter 111, in dem der vorgemischte Frischmörtel 110 für die Deckschicht 3a bereit gehalten wird, und an den beispielsweise über Pumpleitungen 112 ein oberhalb der Bodenwandung 116b und über die gesamte Breite der Formen 115 und quer zur Hauptvorschubrichtung A oszillierender Spritzkopf 113 angeschlossen ist.

[0055] Des Weiteren weist die erste Deckschichterzeugungseinrichtung 103 in Hauptvorschubrichtung A der Spritzeinrichtung 103a nachgeordnet einen ersten Bewehrungsmittelbereitsteller z. B. eine erste Gewebeauflegeeinrichtung 103b bestehend im Wesentlichen aus einer ersten Geweberolle 118a, auf der ein erstes Bewehrungsmittel z. B. ein erstes Gewebeband 119 aufgewickelt ist, und einer vorzugsweise schräg unterhalb der Geweberolle 118a und zweckmäßigerweise entsprechend der Dicke der ersten Deckschicht 3a von der Bodenwandung 116b beabstandet angeordneten Auflegeolle 118b, über die das erste Gewebeband 119 unter Vorspannung geführt wird. Sowohl die Drehrichtung als auch die Drehgeschwindigkeit der beiden Rollen 118a und 118b entspricht zweckmäßigerweise der Hauptvorschubrichtung A bzw. der Hauptvorschubgeschwindigkeit V_A .

[0056] Der Gewebeauflegeeinrichtung 103b nachgeordnet ist eine erste Eindrückeinrichtung 103c, die eine auf- und abfahrbare Druckschiene 120 aufweist, wobei die Druckschiene 120 vorzugsweise bis zur halben Dicke der ersten Deckschicht 3a von der Bodenwandung 116b beabstandet herabfahrbar angeordnet ist.

[0057] Der Eindrückeinrichtung 103c in Hauptvorschubrichtung A nachgeordnet ist die Kernschichterzeugungseinrichtung 104 vorgesehen, die eine Zellrad schleuse 122 zum Aufbringen des ebenfalls vorgemischten Frischbetons 121 der Kernschicht 2 auf die erste Deckschicht 3a und eine z.B. quer zur Hauptvorschubrichtung A über die Breite der Formen 115 oszillierende, der Zellrad schleuse 122 nachgeordnete Rakeleinrichtung 123 zur gleichmäßigen Verteilung des Frischbetons 121 auf der ersten Deckschicht 3a aufweist. Bevorzugt ist die Rakeleinrichtung 123 oberhalb der ersten Deckschicht 3a um die gewünschte Dicke der Kernschicht 2 von dieser beabstandet angeordnet.

[0058] Die oberhalb der Kunststofffolienbahn 127, die von einer Vorratsrolle 128 abgezogen wird, angeordnete zweite Deckschichterzeugungseinrichtung 105, weist im wesentlichen eine zweite Spritzeinrichtung 105a zum Aufspritzen des Frischmörtels 110 der zweiten Deckschicht 3b auf die Kunststofffolienbahn 127 mittels eines zweiten ebenfalls quer zu den beiden Vorschubrichtungen A bzw. B und über die Breite der Kunststofffolienbahn 127 oszillierenden Spritzkopfes 125 auf, dem beispielsweise wiederum über Pumpleitungen der Frischmörtel aus einem Vorratsbehälter zugeführt wird (nicht darge-

stellt). Zudem weist die Deckschichterzeugungseinrichtung 105 einen in Nebenvorschubrichtung B der zweiten Spritzeinrichtung 105a nachgeordneten Bewehrungsmittelbereitsteller z. B. eine zweite Gewebeauflegeeinrichtung 105b auf, die im Wesentlichen eine zweite Geweberolle 130a mit aufgewickeltem Gewebband 131 und eine zweckmäßigerweise schräg unterhalb der zweiten Geweberolle 130a und oberhalb der Kunststofffolienbahn 127 angeordnete Auflegerolle 130b aufweist, über die als Bewehrungsmittel das zweite Gewebband 131 ebenfalls unter Vorspannung geführt wird. Des weiteren verfügt die Deckschichterzeugungseinrichtung 105 über eine zweite Eindrückeinrichtung 105c, insbesondere in Form einer zweiten auf- und abfahrbaren Druckschiene 132 zum Integrieren des Gewebbandes 131 in die Deckschicht 3b, die vorzugsweise bis zur halben Dicke der ersten Deckschicht (3a) von der Kunststofffolienbahn (127) beabstandet herabfahrbar angeordnet ist.

[0059] Der Eindrückeinrichtung 105c in Nebenvorschubrichtung B nachgeordnet befindet sich die Umlenk- und -auflegeeinrichtung 106, die im Wesentlichen aus einer angetriebenen Umlenkrolle 133 und einer Andrückrolle 134 besteht, um die ein unter Spannung stehendes, vorzugsweise von der Umlenkrolle 133 angetriebenes Andrückband 135 mit Hauptvorschubgeschwindigkeit V_A umläuft.

[0060] Vorteilhafterweise ist die Umlenkrolle 133 derart oberhalb des Förderbandes 114 angeordnet, dass ihr Abstand von der Oberfläche der Kernschicht 2 in etwa der Dicke der zweiten Deckschicht 3b entspricht oder etwas geringer ist. Die sich in Hauptvorschubrichtung A an die Umlenkrolle 133 anschließende Andrückrolle 134 ist zweckmäßigerweise in etwas geringerem Abstand als die Umlenkrolle 133 von der Kernschichtoberfläche beabstandet angeordnet.

[0061] Die erfindungsgemäße kontinuierliche Herstellung einer Leichtbauplatte mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 erfolgt folgendermaßen:

[0062] Der pump-, spritz- und fließfähige, vorgemischte und zweckmäßigerweise in dem Vorratsbehälter 111 bereit gehaltene Frischmörtel 110 für die Erzeugung der ersten Deckschicht 3a wird über die Pumpleitungen 112 dem quer zur Hauptvorschubrichtung A oszillierenden, stationären ersten Spritzkopf 113 zugeführt und mit einem Druckluftstrahl in einer dünnen Schicht in die sich in Hauptvorschubrichtung A bewegenden Formen 115 eingespritzt, wobei die Schichtdicke über die Oszilliergeschwindigkeit, die Vorschubgeschwindigkeit des Bandes und/oder über die Durchflussmenge des Mörtels durch den Spritzkopf 113 einstellbar ist.

[0063] Dann wird von der Geweberolle 118 das endlose Gewebband 119 für die erste Deckschicht 3a abgezogen und unter leichter Vorspannung auf der sich in der Form 115 befindlichen Mörtelschicht abgelegt. Zweckmäßigerweise wird zur Einbettung mit der auf- und abfahrbaren Verdichterschiene 120 das Gewebband 119 in den Frischmörtel 110 eingedrückt.

[0064] Als nächstes wird der vorgemischte, vorzugs-

weise erdfeuchte Frischbeton 121 für die Kernschicht über die Zellradschleuse 122 auf die sich in der Form 115 befindliche erste Deckschicht 3a aufgebracht und vorzugsweise mit dem quer zur Hauptvorschubrichtung A oszillierenden Raketstab 123 gleichmäßig verteilt.

[0065] Für die Herstellung der zweiten Deckschicht 3b wird der pump-, spritz- und fließfähige Frischmörtel 110 beispielsweise ebenfalls vorgemischt in einem Vorratsbehälter bereit gehalten und über Pumpleitungen in den quer zur Nebenvorschubrichtung B oszillierenden zweiten Spritzkopf 125 gepumpt und auf die sich in Nebenvorschubrichtung B bewegende, mit geeigneten Mitteln vorgespannte Kunststofffolienbahn 127 aufgespritzt. Die Kunststofffolienbahn 127 wird von einer Vorratsrolle 128 abgezogen.

[0066] In die Mörtelschicht für die zweite Deckschicht 3b wird analog zu dem Verfahren bei der ersten Deckschicht 3a von der zweiten Geweberolle 130a das zweite Gewebband 131 unter Vorspannung abgezogen, über die vorzugsweise angetriebene Auflegerolle 130b geführt, zunächst auf der Mörtelschicht abgelegt und dann zweckmäßigerweise mittels der Druckschiene 132 in diese eingebettet und integriert.

[0067] Folglich wird die zweite Deckschicht 3b derart spiegelverkehrt bzw. invers und vorzugsweise parallel bzw. gleichzeitig zur Kernschicht 2 erzeugt, dass sie mit ihrer zu bildenden Leichtbauplattenaußenfläche zu unterst, insbesondere auf der Kunststofffolienbahn 127, angeordnet ist.

[0068] Dann wird die Kunststofffolienbahn 127 erfindungsgemäß samt der darauf aufgebrachten zweiten Deckschicht 3b aus Frischmörtel 110 und Gewebband 131 über die sich mit der Hauptvorschubgeschwindigkeit V_A der Bandstraße 101 drehende Umlenkrolle 133 z.B. um 180° nach unten umgelenkt, so dass die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit der Kunststofffolienbahn 127 mit der Deckschicht 3b nach der Umlenkrolle 133 der Hauptvorschubrichtung A bzw. der Hauptvorschubgeschwindigkeit V_A entspricht und sich die Kunststofffolienbahn 127 oberhalb der zweiten Deckschicht 3b befindet und die zweite Deckschicht 3b mit ihrer Leichtbauplattenaußenfläche zu oberst angeordnet ist.

[0069] Über die Umlenkrolle 133 wird somit erfindungsgemäß die Kunststofffolienbahn 127 zusammen mit der Deckschicht 3b auf die sich in der Form befindliche Kernschicht 2 aufgelegt und zweckmäßigerweise mittels der Andrückrolle 134 und des Andrückbandes 135 an die Kernschicht 2 angedrückt.

[0070] An einem z.B. der Umlenkrolle 133 und/oder der Nebenbandstraße 102 in Hauptvorschubrichtung A nachgeordnetem Schneidportal (nicht dargestellt) wird der erzeugte endlose Plattenstrang entlang der Stirnkannten 117 der Formen 115 beispielsweise mittels eines Schneidrades in einzelne Platten aufgeteilt.

[0071] Als nächstes werden die einzelnen Formen der Bandstraße entnommen, übereinander gestapelt und einem Abbindekanal zugeführt, in dem sie für z.B. 5-15 Stunden bei z.B. $40-50^\circ\text{C}$ zum Abbinden verweilen (nicht

dargestellt). Danach wird die Kunststofffolienbahn von der zweiten Deckschicht abgezogen und die Leichtbauplatte aus der Form entnommen. Die Kunststofffolienbahn dient u. a. durch die Abdeckung der Oberfläche der zweiten Deckschicht beim Abbindevorgang dazu, das für die Hydratation notwendige Wasser in der Leichtbauplatte zu halten bzw. den Bauplattenrohling vor einem zu schnellen Austrocknen zu schützen.

[0072] Anschließend werden die Leichtbauplatten in einem Trockner bei z.B. 50-60°C getrocknet. Die Formen werden gereinigt und von Neuem der Bandstraße zugeführt.

[0073] Durch den bevorzugten Aufbau der Leichtbauplatte mit dem hohen Gewebeanteil aus z. B. wasserundurchlässigen Fasern, insbesondere dem hohen Glasfasergewebeanteil und dem geschlossenzelligen Blähglasgranulat in der Deckschicht erhält man eine Leichtbauplatte, deren Wasseraufnahmefähigkeit bzw. -kapazität auch ohne Zusatz von Hydrophobierungsmitteln ausreichend gering ist, insbesondere weil sowohl das Gewebe als auch das geschlossenzellige Blähglasgranulat kein Wasser aufnehmen.

[0074] Somit wird weitgehend physikalisch verhindert, dass Wasser durch die Deckschicht an die Kernschicht dringt, so dass ein Quellen der Leichtbauplatte und die damit verbundenen Dehnungsrisse und das Abplatzen des Belages verhindert werden können.

[0075] Zudem lässt der hohe Anteil an Glasfasergewebe und Blähglasgranulat in der Deckschicht einen geringen Wasser/Feststoffwert w/f bei der Produktion zu, woraus resultiert, dass Schwindrisse insbesondere in der Deckschicht nahezu vollständig vermieden werden können.

[0076] Der Zement und das Blähglasgranulat in der Deckschicht bilden eine Festmörtelmatrix, in der das Armierungsgewebe fest bzw. innig eingebettet und verankert ist, so dass ein fester Verbund gebildet wird, der auch unter Belastung und Feuchteinfluss bestehen bleibt.

[0077] Die Leichtbauplatte weist einen relativ homogenen, fast monolithischen Matrixaufbau mit entsprechend homogenen geringen E-Moduli auf, wodurch unter Belastung und Feuchteinfluss zwischen der Kernschicht und den Deckschichten auftretende Spannungen im Gefüge ohne Rissbildung abgebaut werden können, so dass eine gute Verbindung von Kernschicht und Deckschicht gewährleistet wird.

[0078] Außerdem kann die Wasseraufnahmefähigkeit der Leichtbauplatte zusätzlich durch die Verwendung des geschlossenzelligen und/oder geschlossenenporigen Blähongranulats in der Kernschicht, das insbesondere im Vergleich zu üblichen offenporigen Leichtzuschlägen kaum Wasser aufnimmt, verringert werden.

[0079] Des Weiteren weisen beide Oberflächen der Deckschichten zum einen aufgrund des geschlossenzelligen Leichtzuschlags und zum anderen durch die Herstellung in den Metallformen und auf der Kunststofffolienbahn nahezu keine sichtbaren Poren auf und sind

relativ ebenflächig. Dies resultiert daraus, dass der Zementleim aufgrund der relativ glatten Oberfläche des geschlossenzelligen Leichtzuschlags leicht daran vorbei fließen kann und sich aufgrund der Schwerkraft jeweils eine dünne Schicht aus Zementleim an der jeweiligen Oberfläche bildet.

[0080] Die Oberflächen sind dadurch außerdem relativ abriebfest. Auch ein dünner Putz kann problemlos und reliefrei auf diese Oberflächen aufgetragen werden.

[0081] Durch die an die jeweilige Plattendicke anpassbaren Formen wird beim Stapeln der sich noch in den Formen befindlichen Platten nur soviel Platz benötigt, wie durch die Plattendicke vorgegeben ist.

[0082] Die Herstellung einer Leichtbauplatte mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist somit sehr einfach und kostengünstig. Insbesondere wird durch die parallele bzw. gleichzeitige Erzeugung der zweiten Deckschicht mit gegenläufiger Vorschubrichtung sehr viel Zeit und Bandlänge eingespart.

[0083] Das erfindungsgemäße Verfahren ist an Hand einer Leichtbauplatte mit besonderem Schichtaufbau beschrieben worden. Auf diesen Schichtaufbau kommt es aber nicht an. Vielmehr können nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auch mehrschichtige Leichtbauplatten, die nur eine Deckschicht aufweisen, hergestellt werden, indem zunächst die Kernschicht und darauf eine Deckschicht aufgebracht wird. Des Weiteren kann auch das Einbringen eines Bewehrungsmittels entfallen oder andere als beschriebene Bewehrungsmittel in die Deckschicht eingebracht werden. Dementsprechend kann auch der Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung angepasst sein.

35 Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung einer mehrschichtigen Leichtbauplatte auf Zementbasis mit einer Kernschicht (2) und mit mindestens einer an einer Hauptoberfläche der Kernschicht (2) angeordneten Deckschicht (3a;3b) mit folgenden Verfahrensschritten:

- Erzeugen einer Frischbetonkernschicht durch Aufbringen von Frischbeton auf eine erste, sich kontinuierlich bewegende, Unterlage.
- Erzeugen einer Deckschicht (3b) auf einer sich kontinuierlich bewegenden Kunststofffolienbahn (127), mittels der das für die Hydratation notwendige Wasser beim Abbindevorgang in der Leichtbauplatte haltbar ist.
- Umlenken der Deckschicht (3b) mitsamt der Kunststofffolienbahn (127) und Aufbringen der vorgefertigten Deckschicht (3b) auf die Kernschicht (2) derart, dass sich die Kunststofffolienbahn (127) oberhalb der zweiten Deckschicht (3b) befindet.
- Schneiden des Schichtenstrangs in einzelne

- Platten.
 - Abbindenlassen der Platten mit der Kunststofffolienbahn (127).
 - Gegebenenfalls Entfernen der Kunststofffolienbahn (127) von der Deckschicht (3b).
 - Gegebenenfalls Trocknen der Platten.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 auf der ersten sich kontinuierlich bewegende Unterlage zunächst eine erste Deckschicht (3a) durch Aufbringen eines Frischmörtels erzeugt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 auf den Frischmörtel der ersten Deckschicht (3a) ein Bewehrungsmittel, vorzugsweise ein Gewebekband aufgebracht wird. 15
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
 in die auf der Kunststofffolienbahn (127) erzeugte Deckschicht (3b) ein Bewehrungsmittel, insbesondere ein Gewebekband eingebracht wird. 20
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die auf der Kunststofffolienbahn (127) erzeugte Deckschicht (3b) derart spiegelverkehrt bzw. invers erzeugt wird, dass sie mit ihrer zu bildenden Leichtbauplattenaußenfläche zu unterst auf der sich kontinuierlich bewegenden Kunststofffolienbahn (127), angeordnet ist, wofür z. B. die Kernschicht (2) oder die erste Deckschicht (3a) und die Kernschicht (2) auf die sich in eine Hauptvorschubrichtung A bewegende Unterlage aufgebracht wird und die zweite Deckschicht (3b) auf der sich in eine der Hauptvorschubrichtung A entgegengesetzte Nebenvorschubrichtung B bewegenden Kunststofffolienbahn (127) erzeugt und durch Umlenkung der Kunststofffolienbahn (127) mit Deckschicht (3b) um vorzugsweise 180° auf die Kernschicht (2) aufgebracht wird. 25 30 35 40 45
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Bewehrungsmittel, z. B. die Gewebekbänder (119;131), der beiden Deckschichten (3a;3b) in die Deckschichten (3a;3b) eingedrückt werden. 50
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die auf der Kunststofffolienbahn (127) erzeugte Deckschicht (3b) nach der Umlenkung und dem Auflegen auf die Kernschicht (2), insbesondere flächig, 55
- z.B. mit einem angetriebenen Andrückband (135), an die Kernschicht (2) angedrückt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Frischmörtel für die Deckschichten (3a;3b) auf die jeweilige sich bewegende Unterlage, insbesondere mittels eines quer zur Hauptvorschubrichtung A bzw. Nebenvorschubrichtung B und über die gesamte Breite von Formen (115), die auf einem als erste sich kontinuierlich bewegende Unterlage dienenden Förderband (114) angeordnet sind, bzw. der Kunststofffolienbahn (127) oszillierenden Spritzköpfe (113, 125) aufgespritzt wird. 10
9. Vorrichtung (100) zur Herstellung einer mehrschichtigen Leichtbauplatte auf Zementbasis mit einer Kernschicht (2) und an einer Hauptoberfläche der Kernschicht (2) angeordneten Deckschicht (3b), insbesondere zur Herstellung einer Leichtbauplatte nach dem Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit:
- a) einer Hauptförderbahn (101) mit einem in eine Hauptvorschubrichtung A mit einer Hauptvorschubgeschwindigkeit v_A antreibbaren Hauptfördermittel
 wobei die Hauptförderbahn (101)
 b) eine Kernschichterzeugungseinrichtung (104),
 c) eine Schneideinrichtung zum Aufteilen eines erzeugten Plattenstrangs in Einzelplatten,
 d) eine Aushärteeinrichtung bzw. -strecke und
 e) vorzugsweise eine Trocknungseinrichtung aufweist,
gekennzeichnet durch
 f) eine oberhalb der Hauptförderbahn (101) angeordnete Nebenförderbahn mit einer zum Hauptfördermittel (114) parallel geführten, als Nebenfördermittel dienenden, gespannten Kunststofffolienbahn (127), die mit Antriebsmitteln in eine der Hauptvorschubrichtung A entgegengesetzte Nebenvorschubrichtung B mit einer betragsmäßig der Hauptvorschubgeschwindigkeit v_A entsprechenden Nebenvorschubgeschwindigkeit v_B antreibbar in Verbindung steht, und dabei kontinuierlich von einer Vorratsrolle (128) abziehbar ist und die so beschaffen ist, dass das für die Hydratation notwendige Wasser in der Leichtbauplatte haltbar ist, wobei die Nebenförderbahn (102) in Nebenvorschubrichtung B nacheinander angeordnet
 g) eine Deckschichterzeugungseinrichtung (105) und
 h) eine Deckschichtumlenk- und -auflegeeinrichtung (106) zum Umlenken und Auflegen der auf der Kunststofffolienbahn (127) erzeugten

- Deckschicht (3b) mitsamt der Kunststofffolienbahn (127) auf die erzeugte Frischbetonkernschicht (2), derart dass die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit der Kunststofffolienbahn (127) mit der Deckschicht (3b) der Hauptvorschubrichtung A und der Hauptvorschubgeschwindigkeit v_A entspricht und sich die Kunststofffolienbahn (127) oberhalb der zweiten Deckschicht (3b) befindet, aufweist, wobei die Deckschichtumlenk- und -auflegeeinrichtung (106) in Hauptvorschubrichtung A der Kernschichterzeugungseinrichtung (104) nachgeordnet und der Schneideinrichtung vorgeordnet oberhalb des Hauptfördermittels (114) angeordnet ist, so dass die Nebenförderbahn (102) mit der Hauptförderbahn (101) zusammenwirken kann.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptförderbahn (101) eine weitere, vorzugsweise oberhalb des Hauptfördermittels (114) angeordnete, Deckschichterzeugungseinrichtung (103) zur Erzeugung einer ersten Deckschicht (3a) aufweist, die der Kernschichterzeugungseinrichtung (104) in Hauptvorschubrichtung (A) vorgeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Deckschichterzeugungseinrichtung (103) der Hauptförderbahn (101) jeweils in Hauptvorschubrichtung A nachgeordnet eine erste Spritzeinrichtung (103a), eine erste Bewehrungsmittelauflegeeinrichtung (103b) und vorzugsweise eine erste Eindrückeinrichtung (103c) aufweist.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptförderbahn (101) eine Hauptbandstraße (101) ist und das Hauptfördermittel ein Förderband (114), vorzugsweise mit auf dem Förderband (114) aufliegenden Formen (115) ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernschichterzeugungseinrichtung (104) eine Zelleradschleuse (122) und eine quer zur Hauptvorschubrichtung A über die Breite der Formen (115) oszillierende, der Zelleradschleuse (122) in Hauptvorschubrichtung A nachgeordnete Rakeleinrichtung (123) aufweist, die vorzugsweise oberhalb der ersten Deckschicht (3a) um die gewünschte Dicke der Kernschicht (2) von dieser beabstandet angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschichterzeugungseinrichtung (105) der Nebenförderbahn (102), jeweils in Nebenvorschubrichtung B nachgeordnet eine zweite Spritzeinrichtung (105a), eine zweite Gewebeauflegeeinrichtung (105b), sowie eine zweite Eindrückeinrichtung (105c) aufweist.
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschichtumlenk- und -auflegeeinrichtung (106) eine Ulenkrolle (133) und eine Andrückrolle (134) aufweist, um die ein unter Spannung stehendes Andrückband (135), insbesondere mit Hauptvorschubgeschwindigkeit v_A , umlaufend antreibbar ist.
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nebenförderbahn (102) parallel zur Hauptbandstraße (101) angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernschichterzeugungseinrichtung (104) oberhalb des Förderbandes (114) angeordnet ist.
18. In einer u-förmigen Form (115) mit zwei Seitenwänden (116a) und einer Bodenwandung (116b) angeordnete mehrschichtige, hydratisierte, ungetrocknete Leichtbauplatte auf Zementbasis, die eine Kernschicht (2) und mindestens eine, vorzugsweise zwei Deckschichten (3a;3b) aufweist, die an einer bzw. an den beiden Hauptoberflächen der Kernschicht (2) angeordnet ist bzw. sind und die Kernschicht (2) abdecken, insbesondere hergestellt nach einem Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8 und/oder vorzugsweise hergestellt unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem oder mehreren Ansprüche 9 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Deckschicht (3b) der Leichtbauplatte eine abziehbare Kunststoffolie (127) vorgesehen ist, die so beschaffen ist, dass beim Abbindevorgang das für die Hydratation notwendige Wasser in der Leichtbauplatte haltbar ist und dass die Leichtbauplatte (2) mit der anderen Deckschicht (3a) oder mit der Kernschicht (2) auf der Bodenwandung (116b) angeordnet ist.
19. Leichtbauplatte nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leichtbauplatte ausgehärtet ist.
20. Leichtbauplatte nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kernschicht (2) im wesentlichen hydratisierten Zementstein (8) und mindestens einen Leichtzuschlagstoff aufweist, und die Deckschicht (3a;3b) im wesentlichen eine Festmörtelmatrix aus hydratisiertem Zementstein (15) und mindestens einen geschlossenzelligen und/oder geschlossenenporigen, insbesondere ungebrochenen Leichtzuschlagstoff aufweist, wobei in die Deckschicht (3a;3b) mindestens ein Armierungsmittel insbesondere ein Armierungsgewebe (7) aus vorzugsweise wasserundurchlässigen Fasern eingebettet ist.

21. Leichtbauplatte nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (3a;3b) als geschlossenzellig ausgebildeten Leichtzuschlagstoff ungebrochenes Blähglasgranulat (6), insbesondere in Form von Mikro-Glashohlkugeln und/oder Blähglasperlen, und/oder ungebrochenes Blähtongranulat, insbesondere Blähtonperlen und/oder Blähtonkörner aus gebrannten Blähtongranalien, aufweist.
22. Leichtbauplatte nach Anspruch 20 und/oder 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geschlossenzellig ausgebildete Leichtzuschlagstoff eine Korngröße von 0 bis 5 mm, bevorzugt von 0,5 bis 2 mm aufweist.
23. Leichtbauplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Armierungsgewebe (7) ein Glasfasergewebe, bevorzugt aus E-Glas und/oder AR-Glas, oder ein Gewebe aus Kunststoff ist.
24. Leichtbauplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe aus dem Anteil an geschlossenzelligem und/oder geschlossenenporigem Leichtzuschlagstoff, insbesondere an Blähglasgranulat, und dem Gewebeanteil in der erhärteten Deckschicht (3a;3b) 8 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 15 Gew.-% beträgt.
25. Leichtbauplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernschicht (2) mindestens einen geschlossenzelligen und/oder geschlossenenporigen, insbesondere ungebrochenen Leichtzuschlagstoff aufweist.
26. Leichtbauplatte nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernschicht (2) als geschlossenenporig aufgebauten Leichtzuschlagstoff ungebrochenes Blähtongranulat (9), insbesondere Blähtonperlen und/oder Blähtonkörner aus gebrannten Tongranalien aufweist.

27. Leichtbauplatte nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an geschlossenzelligem und/oder geschlossenenporigem Leichtzuschlagstoff, insbesondere an Blähtongranulat (9) in der erhärteten Kernschicht (2) 40 bis 60 Gew.-%, bevorzugt 45 bis 55 Gew.-% beträgt.
28. Leichtbauplatte nach Anspruch einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernschicht (2) und/oder die Deckschicht (3a;3b) hydrophobiert sind.
29. Leichtbauplatte nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils der oder die Zuschlagstoffe der Kernschicht (2) und/oder der Deckschicht (3a;3b), insbesondere der oder die geschlossenzelligen und/oder geschlossenenporigen Leichtzuschlagstoffe hydrophobiert sind.

Claims

1. A method for the continuous manufacture of a multi-layer, cement-based lightweight building board having a core layer (2) and at least one covering layer (3a; 3b) arranged on a main surface of the core layer (2), having the following procedural steps:
- Production of a green-concrete core layer through the application of green concrete to a first continuously moving base.
 - Production of a covering layer (3b) on a continuously moving plastic sheeting web (127) by means of which the water necessary for hydration can be kept in the lightweight building board during the setting procedure.
 - Deflection of the covering layer (3b) together with the plastic sheeting web (127) and application of the prefabricated covering layer (3b) to the core layer (2), in such a manner that the plastic sheeting web (127) is located above the second covering layer (3b).
 - Cutting of the layered web into individual boards.
 - Allowing setting of the boards with the plastic sheeting web (127).
 - Optional removal of the plastic sheeting web (127) from the covering layer (3b).
 - Optional drying of the boards.
2. A method according to claim 1, **characterised in that** first of all a first covering layer (3a) is produced on the first continuously moving base through the application of green mortar.

3. A method according to claim 2, **characterised in that** a reinforcing means, preferably a fabric tape, is applied to the green mortar of the first covering layer (3a).
4. A method according to one or more of claims 1 to 3, **characterised in that** a reinforcing means, in particular a fabric tape, is introduced into the covering layer (3b) produced on the plastic sheeting web (127).
5. A method according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** the covering layer (3b) produced on the plastic sheeting web (127) is produced in a mirror-inverted manner or inverse manner, such that its lightweight building board outer-surface to be formed is arranged lowermost on the continuously moving plastic sheeting web (127), for which e.g. the core layer (2) or the first covering layer (3a) and the core layer (2) is applied to the base moving in a main feed direction A and the second covering layer (3b) is produced on the plastic sheeting web (127) moving in an additional feed direction B opposite to the main feed direction A and through deflection of the plastic sheeting web (127) with covering layer (3b) through preferably 180° is applied to the core layer (2).
6. A method according to one or more of claims 3 to 5, **characterised in that** the reinforcing means, e.g. the fabric tapes (119; 131), of the two covering layers (3a; 3b) are pressed into the covering layers (3a; 3b).
7. A method according to one or more of claims 1 to 6, **characterised in that** after the deflection and application to the core layer (2), in particular in a surface-to-surface manner, the covering layer (3b) produced on the plastic sheeting web (127) is pressed against the core layer (2), e.g. by a driven pressing belt (135).
8. A method according to one or more of claims 1 to 7, **characterised in that** the green mortar for the covering layers (3a; 3b) is sprayed onto the respective moving base, in particular by means of a spray head (113, 125) oscillating transversely to the main feed direction A or additional feed direction B and over the entire width of moulds (115), arranged on a conveyor belt (114) serving as the first continuously moving base, or the entire width of the plastic sheeting web (127) as the case may be.
9. A device (100) for manufacturing a multi-layer, cement-based lightweight building board having a core layer (2) and a covering layer (3b) arranged on a main surface of the core layer (2), in particular for manufacturing a lightweight building board according to the method according to one or more of the preceding claims, having
- a. a main conveyor belt (101) with a main conveying means driveable in a main feed direction A at a main feed speed v_A wherein the main conveyor belt (101) has
- b. a core layer production device (104),
- c. a cutting device to divide a produced board web into individual boards,
- d. a setting device or section and
- e. preferably a drying device,
- characterised by**
- f. an additional conveyor belt, arranged above the main conveyor belt (101), with a taut plastic sheeting web (127) guided parallel to the main conveying means (114) and serving as an additional conveying means, which web is connected to drive means so as to be driveable in an additional feed direction B opposite to the main feed direction A at an additional feed speed v_B corresponding to the main feed speed v_A and in the process is continuously able to be drawn off from a supply roller (128) and which web is such that the water necessary for hydration can be kept in the lightweight building board, wherein the additional conveyor belt (102) has,
- g. a covering layer production device (105) and
- h. a covering layer deflection and application device (106) for deflection and application of the covering layer (3b), produced on the plastic sheeting web (127), together with the plastic sheeting web (127) to the produced green-concrete core layer (2), in such a manner that the motion direction and speed of the plastic sheeting web (127) with the covering layer (3b) correspond to the main feed direction A and the main feed speed v_A and the plastic sheeting web (127) is located above the second covering layer (3b),
- wherein the covering layer deflection and application device (106) is arranged above the main conveying means (114), downstream of the core layer production device (104) and upstream of the cutting device in the main feed direction A, so that the additional conveyor belt (102) can cooperate with the main conveyor belt (101).
10. A device according to claim 9, **characterised in that** the main conveyor belt (101) has another covering layer production device (103), preferably arranged above the main conveyor means (114), to produce a first covering layer (3a), which covering layer production device (103) is arranged upstream of the core layer production device (104) in the main feed direction (A).
11. A device according to claim 10, **characterised in**

- that the additional covering layer production device (103) of the main conveyor belt (101) has, downstream in the main feed direction A in each case, a first spray device (1 03a), a first reinforcing means application device (1 03b) and preferably a first pressing-in device (103c).
- 5
12. A device according to one or more of claims 9 to 11, **characterised in that** the main conveyor belt (101) is a main conveyor road (101) and the main conveying means is a conveyor belt (114), preferably with moulds (115) supported on the conveyor belt (114).
- 10
13. A device according to claim 12, **characterised in that** the core layer production device (104) has a cellular wheel sluice (122) and a doctor blade device (123) which is downstream of the cellular wheel sluice (122) in the main feed direction A and which oscillates over the width of the moulds (115) transversely to the main feed direction A, which doctor blade device (123) is preferably arranged above the first covering layer (3a), at a distance therefrom equal to the desired thickness of the core layer (2).
- 15
14. A device according to one or more of claims 9 to 13, **characterised in that** the covering layer production device (105) of the additional conveyor belt (102) has, downstream in the additional feed direction B in each case, a second spray device (1 05a), a second fabric application device (1 05b) and a second pressing-in device (105c).
- 20
15. A device according to one or more of claims 9 to 14, **characterised in that** the covering layer deflection and application device (106) has a deflection roller (133) and a pressing roller (134), around which a pressing belt (135) under tension can be driven in a circulatory manner, in particular at main feed speed v_A .
- 25
16. A device according to one or more of claims 9 to 15, **characterised in that** the additional conveyor belt (102) is arranged parallel to the main conveyor road (101).
- 30
17. A device according to one or more of claims 12 to 16, **characterised in that** the core layer production device (104) is arranged above the conveyor belt (114).
- 35
18. A multi-layer, hydrated, undried, cement-based lightweight building board arranged in a U-shaped mould (115) with two lateral walls (116a) and a base wall (116b), which building board has a core layer (2) and at least one, preferably two, covering layers (3a; 3b) which is/are arranged on one or both main surfaces of the core layer (2) and cover the core layer (2), in particular manufactured according to a method according to one or more of claims 1 to 8 and/or preferably manufactured using a device according to one or more of claims 9 to 17, **characterised in that** a removable plastic sheeting (127) is provided on a covering layer (3b) of the lightweight building board and is such that the water necessary for hydration can be kept in the lightweight building board during the setting procedure, and **in that** the lightweight building board (2) together with the other covering layer (3a) or with the core layer (2) is arranged on the base wall (116b).
19. A lightweight building board according to claim 18, **characterised in that** the lightweight building board is hardened.
20. A lightweight building board according to claim 19, **characterised in that** the core layer (2) substantially has hydrated hardened cement paste (8) and at least one lightweight aggregate, and the covering layer (3a; 3b) substantially has a solid mortar matrix of hydrated hardened cement paste (15) and at least one closed-cell and/or closed-pore, in particular unbroken, lightweight aggregate, wherein at least one reinforcement means, in particular a reinforcement fabric (7) of preferably water-impermeable fibres, is embedded in the covering layer (3a; 3b).
21. A lightweight building board according to claim 20, **characterised in that** as a closed-cell lightweight aggregate, the covering layer (3a; 3b) has unbroken expanded-glass granulated material (6), in particular in the form of glass hollow microspheres and/or expanded-glass beads, and/or unbroken expanded-clay granulated material, in particular expanded-clay beads and/or expanded-clay grains of fired expanded-clay granules.
22. A lightweight building board according to claim 20 and/or 21, **characterised in that** the closed-cell lightweight aggregate has a grain size of 0 to 5 mm, preferably 0.5 to 2 mm.
23. A lightweight building board according to one or more of claims 20 to 22, **characterised in that** the reinforcement fabric (7) is a glass-fibre fabric, preferably of E glass and/or AR glass, or a fabric of plastics material.
24. A lightweight building board according to one or more of claims 20 to 23, **characterised in that** the sum of the proportion of closed-cell and/or closed-pore lightweight aggregate, in particular of expanded-glass granulated material, and of the proportion of fabric in the hardened covering layer (3a; 3b) is 8 to 20 percent by weight, preferably 10 to 15 percent by weight.
- 50
- 55

25. A lightweight building board according to one or more of claims 18 to 24, **characterised in that** the core layer (2) has at least one closed-cell and/or closed-pore, in particular unbroken, lightweight aggregate.
26. A lightweight building board according to claim 25, **characterised in that** as a closed-pore lightweight aggregate, the core layer (2) has unbroken expanded-clay granulated material (9), in particular expanded-clay beads and/or expanded-clay grains of fired clay granules.
27. A lightweight building board according to claim 25 or 26, **characterised in that** the proportion of closed-cell and/or closed-pore lightweight aggregate, in particular of expanded-clay granulated material (9), in the hardened core layer (2) is 40 to 60 percent by weight, preferably 45 to 55 percent by weight.
28. A lightweight building board according to one or more of claims 18 to 27, **characterised in that** the core layer (2) and/or the covering layer (3a; 3b) are made water-repellent.
29. A lightweight building board according to claim 28, **characterised in that** in each case the aggregate (s) of the core layer (2) and/or of the covering layer (3a; 3b), in particular the closed-cell and/or closed-pore lightweight aggregate(s), is/are made water-repellent.

Revendications

1. Procédé de fabrication continue d'un panneau léger multicouche à base de ciment comportant une couche centrale (2) et au moins une couche de revêtement (3a, 3b) disposée sur une superficie principale de la couche centrale (2), comportant les étapes suivantes :
- production d'une couche centrale de béton frais par l'application de béton frais sur un premier support en mouvement permanent,
 - production d'une couche de revêtement (3b) sur une bande de film plastique (127) en mouvement permanent, bande au moyen de laquelle l'eau nécessaire à l'hydratation peut être maintenue dans le panneau léger lors du processus de prise,
 - renversement de la couche de revêtement (3b) conjointement à la bande de film plastique (127) et application de la couche de revêtement préfabriquée (3b) sur la couche centrale (2) de telle sorte que la bande de film plastique (127) se trouve au-dessus de la seconde couche de revêtement (3b),
 - découpage de la barre multicouche en pan-

neaux individuels,
 - prise des panneaux avec la bande de film plastique (127),
 - retrait éventuel de la bande de film plastique (127) de la couche de revêtement (3b),
 - séchage éventuel des panneaux.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** fabrique tout d'abord une première couche de revêtement (3a), par application d'un mortier frais, sur le premier support en mouvement permanent.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'on** applique, sur le mortier frais de la première couche de revêtement (3a), une armature, de préférence une bande de tissu.
4. Procédé selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'on** introduit une armature, en particulier une bande de tissu, dans la couche de revêtement (3b) produite sur la bande de film plastique (127).
5. Procédé selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la couche de revêtement (3b) produite sur la bande de film plastique (127) est fabriquée en miroir inversé ou à l'inverse de telle sorte qu'elle soit disposée, avec sa superficie externe de panneau léger à former, tout en bas sur la bande de film plastique (127) en mouvement permanent, ce pourquoi, par exemple la couche centrale (2) ou la première couche de revêtement (3a) et la couche centrale (2) sont appliquées sur le support en mouvement dans un sens d'avancement principal A et la seconde couche de revêtement (3b) est produite sur la bande de film plastique (127) en mouvement dans un sens d'avancement secondaire B opposé au sens d'avancement principal A et est appliquée sur la couche centrale (2) par le retournement de 180°, de préférence, de la bande de film plastique (127) avec la couche de revêtement (3b).
6. Procédé selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** les armatures, par exemple les bandes de tissu (119; 131), des deux couches de revêtement (3a; 3b) sont enfoncées dans les couches de revêtement (3a; 3b).
7. Procédé selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la couche de revêtement (3b) produite sur la bande de film plastique (127) est pressée sur la couche centrale (2) après le retournement et l'application sur la couche centrale (2), notamment dans le même plan, par exemple au moyen d'une bande à contre-pression (135) entraînée.

8. Procédé selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le mortier frais destiné aux couches de revêtement (3a ; 3b) est injecté sur le support en mouvement respectif, en particulier au moyen d'une tête d'injection (113, 125) oscillant perpendiculairement au sens d'avancement principal A ou au sens d'avancement secondaire B et sur toute la largeur des moules (115), qui sont disposés sur une bande transporteuse (114) servant de premier support en mouvement permanent, ou perpendiculairement à la bande de film plastique (127).
9. Dispositif (100) de fabrication d'un panneau léger multicouche à base de ciment, comportant une couche centrale (2) et une couche de revêtement (3b) agencée sur une superficie principale de la couche centrale (2), notamment pour la fabrication d'un panneau léger suivant le procédé conforme à l'une quelconque ou à plusieurs des revendications précédentes, présentant :
- a) une bande transporteuse principale (101) comportant un moyen de transport principal pouvant être entraîné dans un sens d'avancement principal A à une vitesse d'avancement principale V_A ,
 - b) un dispositif de fabrication d'une couche centrale (104),
 - c) un dispositif de coupe pour diviser une barre fabriquée en plusieurs panneaux,
 - d) un dispositif ou une voie de durcissement et
 - e) de préférence, un dispositif de séchage,
- caractérisé par**
- f) une bande transporteuse secondaire, disposée au-dessus de la bande transporteuse principale (101), comportant une bande de film plastique (127) tendue, guidée parallèlement au moyen de transport principal (114) et servant de moyen de transport secondaire, bande qui est en liaison d'entraînement avec des moyens d'entraînement dans un sens d'avancement secondaire B opposé au sens d'avancement principal A, à une vitesse d'avancement secondaire V_B correspondant à la vitesse d'avancement principale V_A et est tirée, à cette occasion, en permanence par un cylindre (128) et qui est conçue de telle sorte que l'eau nécessaire à l'hydratation puisse être maintenue dans le panneau léger,
 - la bande transporteuse secondaire (102) présentant, agencés l'un après l'autre, dans le sens d'avancement secondaire B
 - g) un dispositif de fabrication d'une couche de revêtement (105) et
 - h) un dispositif de retournement et d'application
- de la couche de revêtement (106) pour retourner et appliquer la couche de revêtement (3b), fabriquée sur la bande de film plastique (127), conjointement à la bande de film plastique, sur la couche centrale en béton frais (2) produite de telle sorte que le sens du mouvement et la vitesse de la bande de film plastique (127) avec la couche de revêtement (3b) corresponde au sens d'avancement principal A et à la vitesse d'avancement principale V_A et que la bande de film plastique (127) se trouve au-dessus de la seconde couche de revêtement (3b),
- le dispositif de retournement et d'application de la couche de revêtement (106) étant disposé en aval du dispositif de fabrication de la couche centrale (104) dans le sens d'avancement principal A et en amont du dispositif de découpe, au-dessus du moyen de transport principal (114) de telle sorte que la bande transporteuse secondaire (102) puisse coopérer avec la bande transporteuse principale (101).
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la bande transporteuse principale (101) présente un autre dispositif de fabrication d'une couche de revêtement (103), disposé de préférence au-dessus du moyen de transport principal (114), pour la fabrication d'une première couche de revêtement (3a), dispositif qui est placé en amont du dispositif de fabrication de la couche centrale (104) dans le sens d'avancement principal (A).
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'autre dispositif de fabrication d'une couche de revêtement (103) présente, disposés en aval de la bande transporteuse principale (101) dans le sens d'avancement principal A, un premier dispositif d'injection (103a), un premier dispositif d'application de l'armature (103b) et, de préférence, un premier dispositif de pression (103c).
12. Dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** la bande transporteuse principale (101) est une ligne de bandes transporteuses (101) et le moyen de transport principal est une bande transporteuse (114), de préférence comportant des moules (115) reposant sur la bande transporteuse (114).
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de fabrication de la couche centrale (104) présente une écluse à roue cellulaire (122) et un dispositif de raclage (123) oscillant perpendiculairement au sens d'avancement principal A sur la largeur des moules (115), disposé en aval de l'écluse à roue cellulaire (122) dans le sens d'avancement principal A, dispositif de raclage qui est placé de préférence au-dessus de la première couche de

revêtement (3a), éloigné de la couche centrale (2) d'une distance correspondant à l'épaisseur de couche centrale (2) requise.

14. Dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de fabrication d'une couche de revêtement (105) présente, disposés en aval de la bande transporteuse secondaire (102) dans le sens d'avancement secondaire B, un second dispositif d'injection (105a), un second dispositif de pose de tissu (105b) ainsi qu'un second dispositif de pression (105c). 5
15. Dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de retournement et d'application de la couche de revêtement (106) présente une poulie de déviation (133) et un rouleau de pression (134) autour desquels une bande à contre-pression sous tension (135) est entraînée de façon circulaire, notamment à la vitesse d'avancement principale V_A . 10
16. Dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 9 à 15, **caractérisé en ce que** la bande transporteuse secondaire (102) est disposée de manière parallèle à la ligne de bandes transporteuses (101). 15
17. Dispositif selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 12 à 16, **caractérisé en ce que** le dispositif de fabrication de la couche centrale (104) est disposé au-dessus de la bande transporteuse (114). 20
18. Panneau léger à base de ciment disposé dans un moulé en forme de U (115), comportant deux parois latérales (116a) et un fond (116b), multicouche, hydraté, non séché, qui présente une couche centrale (2) et au moins une couche de revêtement, de préférence deux couches de revêtement (3a ; 3b), qui est/sont disposée(s) sur une superficie principale ou les deux superficies principales de la couche centrale (2) et recouvre(nt) la couche centrale (2), en particulier fabriquée suivant un procédé conforme à l'une quelconque ou à plusieurs des revendications 1 à 8 et/ou de préférence fabriquée avec utilisation d'un appareil conforme à l'une quelconque ou à plusieurs des revendications 9 à 17, **caractérisé en ce qu'**on a prévu, sur une couche de revêtement (3b) du panneau léger, un film plastique (127) pouvant être retiré, lequel est conçu de manière à ce que l'eau nécessaire à l'hydratation puisse être maintenue dans le panneau léger lors du processus de prise et que le panneau léger (2) soit disposé sur le fond (116b) avec l'autre couche de revêtement (3a) ou avec la couche centrale (2). 25
19. Panneau léger selon la revendication 18, **caracté-** 30

risé en ce que le panneau léger est durci.

20. Panneau léger selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** la couche centrale (2) présente principalement un ciment durci hydraté (8) et au moins un granulât léger et la couche de revêtement (3a ; 3b) présente principalement une matrice de mortier dur en ciment durci hydraté (15) et au moins un granulât léger à alvéoles fermées et/ou à pores fermés, notamment non rompu, au moins une armature, en particulier un tissu d'armature (7) composé de préférence de fibres imperméables à l'eau, étant incorporée à la couche de revêtement (3a ; 3b). 35
21. Panneau léger selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** la couche de revêtement (3a, 3b) présente, en tant que granulât léger à alvéoles fermées, du granulât de verre soufflé non rompu (6), notamment sous la forme de micro-billes de verre creuses et/ou de perles de verre soufflé et/ou de granulât d'argile expansée non rompu, notamment de perles d'argile expansée et/ou de grains d'argile expansée composés de grenailles d'argile expansée brûlées. 40
22. Panneau léger selon la revendication 20 et/ou 21, **caractérisé en ce que** le granulât léger à alvéoles fermées présente une taille de grain comprise entre 0 et 5 mm, de préférence entre 0,5 et 2 mm. 45
23. Panneau léger selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 20 à 22, **caractérisé en ce que** le tissu d'armature (7) est un tissu en fibres de verre, de préférence en verre E et/ou en verre AR, ou un tissu en matière synthétique. 50
24. Panneau léger selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 20 à 23, **caractérisé en ce que** la somme constituée de la part de granulât léger à alvéoles fermées et/ou à pores fermés, notamment de granulât de verre soufflé, et la part de tissu dans la couche de revêtement (3a ; 3b) durcie est comprise entre 8 et 20 % en poids, de préférence entre 10 et 15 % en poids. 55
25. Panneau léger selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 18 à 24, **caractérisé en ce que** la couche centrale (2) présente au moins un granulât léger à alvéoles fermées et/ou à pores fermés, en particulier non rompu.
26. Panneau léger selon la revendication 25, **caractérisé en ce que** la couche centrale (2) comporte, en tant que granulât léger à pores fermés, du granulât d'argile expansée non rompu (9), en particulier des perles d'argile expansée et/ou des grains d'argile expansée composés de grenailles d'argile brûlées.

27. Panneau léger selon la revendication 25 ou 26, **caractérisé en ce que** la part de granulat léger à alvéoles fermées et/ou à pores fermés, en particulier de granulat d'argile expansé (9), dans la couche centrale durcie (2), est comprise entre 40 et 60 % en poids, de préférence entre 45 et 55 % en poids. 5
28. Panneau léger selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 18 à 27, **caractérisé en ce que** la couche centrale (2) et/ou la couche de revêtement (3a ; 3b) sont rendues hydrophobes. 10
29. Panneau léger selon la revendication 28, **caractérisé en ce que** le ou les granulats de la couche centrale (2) et/ou de la couche de revêtement (3a ; 3b), en particulier du ou des granulats légers à alvéoles fermées et/ou à pores fermés sont rendus hydrophobes. 15

20

25

30

35

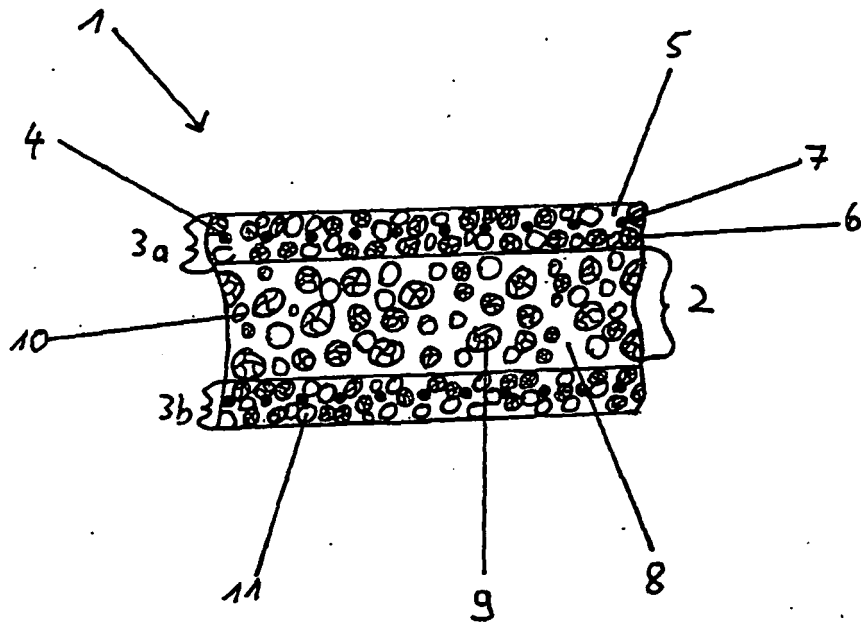
40

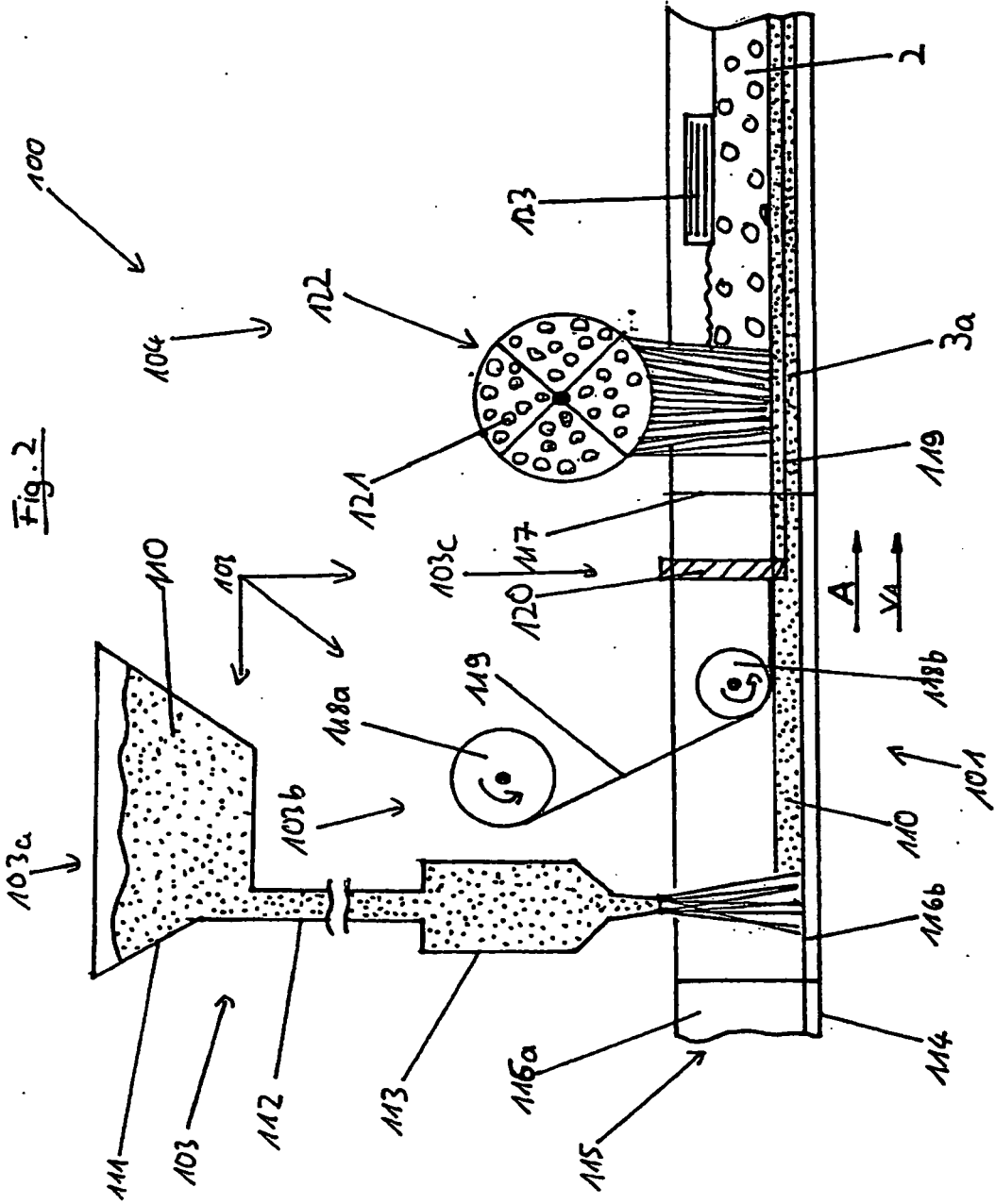
45

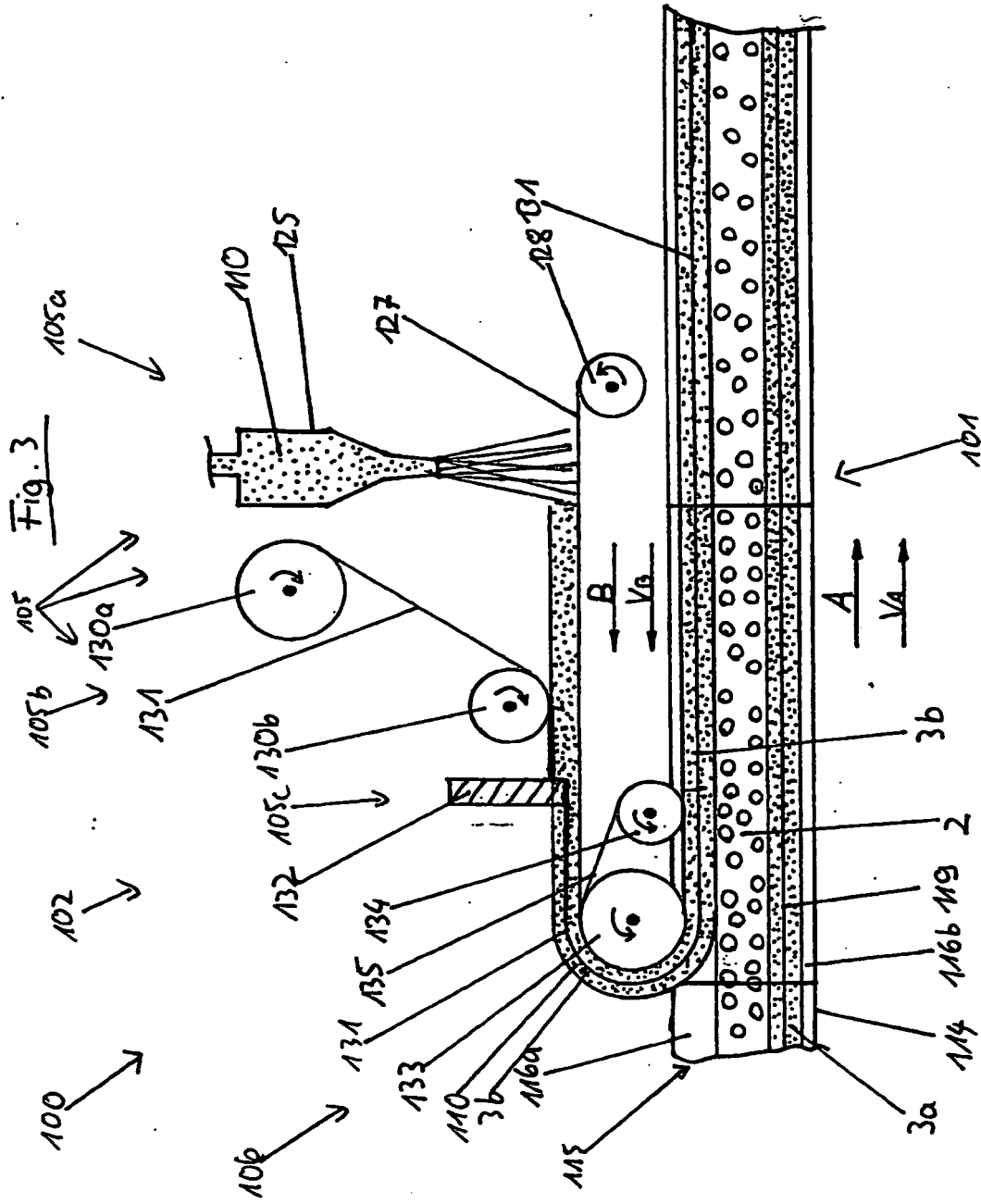
50

55

Fig. 1







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

- DE 19704961 C2 [0005]
- US 3284980 A [0006] [0007] [0011]
- DE 19804325 C2 [0008] [0009] [0014]
- DE 2910432 C2 [0011]
- DE 3840377 A1 [0012]
- DE 2946225 A1 [0017]
- US 4434119 A [0018]
- EP 1454726 A1 [0019]