



(10) **DE 10 2017 112 282 B4** 2019.06.13

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 112 282.6**

(22) Anmeldetag: **02.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **06.12.2018**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **13.06.2019**

(51) Int Cl.: **C04B 40/00** (2006.01)  
**B28B 23/00** (2006.01)

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

(73) Patentinhaber:

**Franken Maxit Mauermörtel GmbH & Co, 95359  
Kasendorf, DE; Johann Bergmann GmbH & Co,  
95359 Kasendorf, DE**

(72) Erfinder:

**Groppweis, Sebastian, 95359 Kasendorf, DE;  
Scharfe, Friedbert, 95359 Kasendorf, DE**

(74) Vertreter:

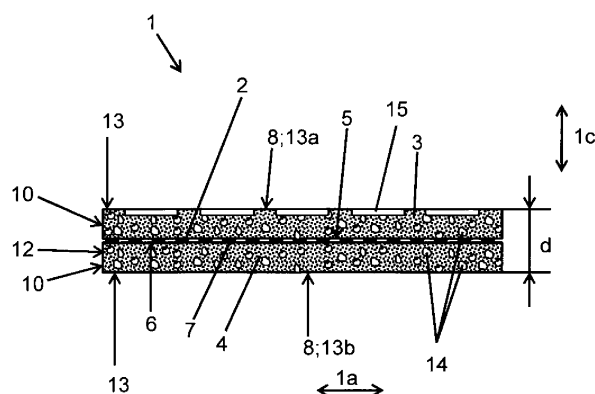
**Patent- und Rechtsanwälte Dr. Solf & Zapf, 81543  
München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>27 53 592</b>	<b>C2</b>
<b>DE</b>	<b>10 2004 033 945</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Trockenmörtelformkörper, Trockenmörtelgranulat sowie Verfahren zur Herstellung eines Trockenmörtelformkörpers**

(57) Hauptanspruch: Trockenmörtelformkörper (1a) aufweisend zumindest eine Trockenmischung, wobei die Trockenmischung eine mittels eines wasserlöslichen, schmelzbaren Klebemittels verfestigte Trockenmörtelmischung aufweist, wobei die Trockenmörtelmischung ein mineralisches, insbesondere hydraulisches, Bindemittel und Zuschlag aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Klebemittel zumindest ein zumindest teilweise denaturiertes Tierblutprotein aufweist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Trockenmörtelformkörper, vorzugsweise eine Trockenmörtelplatte, zur Herstellung eines Frischmörtels zur deckelnden Dünnbettvermörtelung von Wandbildnern wie z.B. Hochlochplanziegeln, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Trockenmörtelformkörpers, vorzugsweise einer derartigen Trockenmörtelplatte.

**[0002]** Trockenmörtel sind vorfabrizierte Trockenmischungen (sogenannte Werkmörtel), bestehend aus mineralischen Bindemitteln (Zement, Kalk oder Gips), Gesteinskörnung, Zusatzstoffen und Zusatzmitteln, die auf der Baustelle nur noch mit Wasser angerührt werden müssen und damit gebrauchsfertig sind.

**[0003]** Aus der DE 10 2004 033 945 A1 geht ein gattungsgemäßes Mörtelband aus Trockenmörtel zum Verkleben von Mauersteinen, Fliesen oder dergleichen hervor. Das Mörtelband umfasst ein Trägerband und eine darauf aufgebrachte trockene Mischung aus Zementmörtel und einem Bindemittel, wobei das Bindemittel eine wasserlösliche Matrix mit einem Schmelzpunkt oberhalb 40°C ist, ausgewählt aus den Gruppen organische Polymere, hydratisierte Salze, Carbonsäuren und deren Salzen, hydrophobe Stoffe in Verbindung mit hydrophilisierenden Substanzen sowie Zucker oder Harnstoff. Die wasserlösliche Matrix der Gruppe organische Polymere ist vorzugsweise ausgewählt aus Polyvinylalkohol (PVAL), Acryl-Maleinsäure-Copolymeren, Polyethylenglykol. Die wasserlösliche Matrix der Gruppe hydratisierte Salze ist vorzugsweise ausgewählt aus Salzen mit Anionen der Gruppe Acetat, Meta-Borat, Ortho-Phosphat, Tetrat und Sulfat. Die wasserlösliche Matrix der Gruppe Carbonsäuren ist vorzugsweise ausgewählt aus C12-C22 Fettsäuren, Adipinäuren und C8-C13 Dicarbonsäuren. Die wasserlösliche Matrix der Gruppe hydrophobe Stoffe ist vorzugsweise ausgewählt aus Wachsen, langkettigen Fettsäuren, Fettsäureamiden und längerkettigen Polyethylenglykolen.

**[0004]** Dabei ist die auf das Trägerband aufgebrachte Mischung durch Wärmebehandlung mit diesem verbunden und durch nachfolgende Abkühlung verfestigt. Die Mischung kann auch beidseits des Trägerbands angeordnet sein. Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die auf dem Trägerband angeordnete Mischung durch in Querrichtung verlaufende Kerben oder Zwischenräume in Segmente etwa gleicher Länge unterteilt. Über die Kerben kann überschüssiges Wasser beim Bewässern ablaufen. Die Herstellung des Mörtelbandes erfolgt durch Aufbringen einer trockenen Mischung aus Zementmörtel und Bindemittel auf ein Trägerband, Wärmebehandlung und nachfolgendes Abkühlen. Gemäß der DE 10 2004 033 945 A1 kann das Mörtelband auch in Form abgelängter, fester Platten vorliegen.

**[0005]** Die DE 10 2013 007 800 A1 offenbart eine Trockenmörtelplatte aufweisend zumindest eine Trockenmörtelschicht, wobei die Trockenmörtelschicht eine mittels eines wasserlöslichen Klebemittels verfestigte Trockenmörtelmischung aufweist. Die Trockenmörtelmischung besteht aus einem mineralischen, insbesondere hydraulischen, Bindemittel, Zuschlag und gegebenenfalls zumindest einem Zusatzstoff und/oder zumindest einem Zusatzmittel. Zudem weist die Trockenmörtelmischung, bezogen auf die Trockenmasse der Trockenmörtelmischung, 5 bis 35 Gew.%, bevorzugt 10 bis 25 Gew.% Leichtzuschlag aus offenporigen und/oder geschlossenenporigen Leichtzuschlagkörnern auf. Das Klebemittel entspricht dem Bindemittel der DE 10 2004 033 945 A1.

**[0006]** Die DE 10 2013 007 800 A1 offenbart zudem eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung der Trockenmörtelplatte.

**[0007]** Aus der WO 2015/162300 A1 geht ein flüssiges Bindemittel für Holzwerkstoffe hervor, welches als eine Komponente Tierblut und als zweite Komponente ein Denaturierungsmittel enthalten kann. Die bekannte Trockenmörtelplatte hat sich bewährt.

**[0008]** Die DE 27 53 592 C2 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Leichtmörtel oder Leichtbeton durch einen Luftporenbildner auf Blutbasis. In Gegenwart von Wasser wird ein Gemisch aus Zement und Sand mit 0,1 bis 1 Gew.-%, bezogen nur auf den Zement, pulverförmigem Luftporenbildner auf der Basis von Gesamtblut, Blutkörperchen, Erythrozyten und/oder Hämoglobin verrührt bzw. verknetet. Das Blut wird als Luftporenbildner in das Gemisch aus Sand und Zement unter heftigem Rühren eingemischt.

**[0009]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit die Bereitstellung eines Trockenmörtelformkörpers, vorzugsweise einer Trockenmörtelplatte, der bzw. die zumindest eine mit einem wasserlöslichen, schmelzbaren Klebemittel verfestigte Trockenmörtelschicht aufweist, wobei der Trockenmörtelformkörper, vorzugsweise die Trockenmörtelplatte, kostengünstig herstellbar sein soll.

**[0010]** Weitere Aufgabe ist die Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung des Trockenmörtelformkörpers, vorzugsweise der Trockenmörtelplatte.

**[0011]** Diese Aufgaben werden durch einen Trockenmörtelformkörper, vorzugsweise eine Trockenmörtelplatte, gemäß Anspruch 1, ein Trockenmörtelgranulat gemäß Anspruch 16 sowie ein Verfahren gemäß Anspruch 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den sich anschließenden Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0012]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1:** Schematisch einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Trockenmörtelplatte gemäß einer ersten Ausführungsform

**Fig. 2:** Eine schematische Draufsicht auf die Trockenmörtelplatte gemäß **Fig. 1**

**Fig. 3:** Eine rein schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung

**Fig. 4:** Schematisch einen Längsschnitt durch eine Ziegelreihe mit einer darauf angeordneten Reihe aus erfindungsgemäßen Trockenmörtelplatten

**Fig. 5:** Schematisch einen Längsschnitt durch zwei übereinander angeordnete Ziegelreihen eines Mauerwerks mit einer dazwischen angeordneten Frischmörtelschicht nach einer ersten Ausführungsform

**Fig. 6:** Schematisch einen Längsschnitt durch zwei übereinander angeordnete Ziegelreihen eines Mauerwerks mit einer dazwischen angeordneten Frischmörtelschicht nach einer weiteren Ausführungsform

**Fig. 7:** Schematisch einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Trockenmörtelplatte gemäß einer weiteren Ausführungsform

**[0013]** Bei dem erfindungsgemäßen Trockenmörtelformkörper **1a** handelt es sich vorzugsweise um eine Trockenmörtelplatte **1**. Die erfindungsgemäße, insbesondere quaderförmige, Trockenmörtelplatte **1** gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung weist ein Trägerband **2** auf, auf dem zumindest einseitig, vorzugsweise beidseits (**Fig. 1, Fig. 2**), eine mittels eines erfindungsgemäßen wasserlöslichen Klebmittels verfestigte Trockenmörtelschicht **3;4** angeordnet ist. Die Trockenmörtelplatte **1** weist eine Plattenlängsrichtung **1a**, eine dazu senkrechte Plattenquerrichtung **1b** und eine sowohl zur Plattenlängsrichtung **1a** als auch zur Plattenquerrichtung **1b** senkrechte Plattenhöhenrichtung bzw. -dickenrichtung **1c** auf.

**[0014]** Bei dem, insbesondere rechteckigen, Trägerband **2** handelt es sich um ein, insbesondere textiles, Flächengebilde. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Trägerband **2** um ein Gewebe und/oder Gewirke und/oder ein Vlies und/oder ein Gestricke. Das Trägerband **2** besteht vorzugsweise aus Baumwollfasern und/oder Polyesterfasern und/oder Glasfasern und/oder Carbonfasern und/oder Basaltfasern. Insbesondere handelt es sich um ein einlagiges Gewebe (**2D**-Gewebe) oder eine mehrlagiges Gewebe, dessen einzelne Gewebelagen vernäht sind, aber voneinander beabstandet sind (**3D**-Gewebe). Zudem weist das Trägerband **2** eine erste Trägerbandoberseite **5** und eine dieser gegenüberliegende, zweite Trägerbandoberseite **6** auf. Die beiden Trägerbandoberseiten **5;6** liegen sich in Plattendickenrichtung **1c** gegenüber. Dabei weist das Trägerband **2** über seine gesamte flächenmäßige Erstreckung gesehen Durchbrüche bzw. Löcher **7** auf, die von der ersten zur zweiten Trägerbandoberseite **5;6** durchgehen. Im Falle des Gewebes handelt es sich bei den Löchern **7** z.B. um die Zwischenräume zwischen den Kett- und Schussfäden. Die Löcher **7** weisen vorzugsweise einen Querschnitt von 2 mm × 2 mm bis 50 mm × 50 mm, bevorzugt 4 mm × 4 mm bis 10 mm × 10 mm auf. Bei großen Maschenweiten weisen die Trockenmörtelmischungen vorzugsweise eine Bewehrung in Form von Einzelfasern auf.

**[0015]** Wie bereits erläutert ist sowohl auf der ersten Trägerbandoberseite **5** als auch auf der zweiten Trägerbandoberseite **6** jeweils zumindest eine Trockenmörtelschicht **3;4** angeordnet. Das Trägerband **2** ist zumindest einseitig, vorzugsweise beidseits durch zumindest eine Trockenmörtelschicht **3;4** abgedeckt. Das Trägerband **2** ist somit zwischen den beiden Trockenmörtelschichten **3;4** angeordnet. Die beiden Trockenmörtelschichten **3;4** liegen sich in Plattendickenrichtung **1c** gegenüber. Dabei durchdringen die beiden Trockenmörtelschichten **3;4** vorzugsweise die Löcher **7** in dem Trägerband **2** und sind dadurch miteinander und mit dem Trägerband **2** verbunden.

**[0016]** Die, insbesondere quaderförmigen, Trockenmörtelschichten **3;4** weisen jeweils eine dem Trägerband **2** abgewandte, äußere Schichtoberseite **8**, sowie zwei sich gegenüberliegende und zueinander parallele Schichtseitenkanten **9** und zwei sich gegenüberliegende, zu den Schichtseitenkanten **9** senkrechte Schichtstirnkanten **10** auf. Die Schichtseitenkanten **9** und die Schichtstirnkanten **10** der ersten und zweiten Trockenmörtelschicht

**3;4** schließen dabei jeweils vorzugsweise paarweise bündig miteinander ab und bilden Plattenseitenkanten **11** bzw. Plattenstirnkanten **12** der Trockenmörtelplatte **1**. Und die beiden äußeren Schichtoberseiten **8** bilden jeweils eine Plattenoberseite **13a;b** der Trockenmörtelplatte **1**. Des Weiteren erstrecken sich die Schichtseitenkanten **9** und somit die Plattenseitenkanten **11** parallel zur Plattenlängsrichtung **1a** und die Schichtstirnkanten **10** und die Plattenstirnkanten **12** erstrecken sich parallel zur Plattenquerrichtung **1b**.

**[0017]** Die Trockenmörtelschichten **3;4** bestehen jeweils aus einer verfestigten Trockenmischung. Die Trockenmischung wiederum besteht aus einer Trockenmörtelmischung, die mittels eines erfindungsgemäßen wasserlöslichen, schmelzbaren Klebemittels verfestigt ist. Die Trockenmörtelmischung besteht in an sich bekannter Weise aus einem mineralischen, insbesondere hydraulischen, Bindemittel, bevorzugt Zement, insbesondere Portlandzement, und/oder Kalk, sowie Zuschlagstoffen und gegebenenfalls Zusatzstoffen, z.B. Gesteinsmehl und/oder Flugasche und/oder Fasern, und/oder Zusatzmitteln. Die Trockenmörtelmischung besteht somit entweder aus einem mineralischen Bindemittel und Zuschlag oder aus einem mineralischen Bindemittel, Zuschlag und zumindest einem Zusatzstoff und/oder zumindest einem Zusatzmittel. Insbesondere weist die Trockenmörtelmischung als Zusatzmittel ein Polysaccharid-Verdickungsmittel und einen mineralischen Verdicker gemäß DE 199 16 117 A1 auf, um nach dem Anmachen eine folienartige Konsistenz des Frischmörtels zu erhalten.

**[0018]** Bei dem Klebemittel handelt es sich wie bereits erläutert um einen wasserlöslichen, erhärteten Schmelzklebstoff. Das Klebemittel bildet eine Feststoff-Klebmatrix, welche die einzelnen Bestandteile der Trockenmörtelmischung miteinander und mit dem Trägerband **2** verbindet. Die Verbindung erfolgt dabei durch Aufschmelzen und anschließendes Abkühlen des Klebemittels, worauf weiter unten näher eingegangen wird. Infolgedessen ist das Klebemittel mit den Bestandteilen der Trockenmörtelmischung und dem Trägerband **2** verschmolzen bzw. verbacken.

**[0019]** Erfindungsgemäß weist das Klebemittel zumindest ein zumindest teilweise denaturiertes Tierblutprotein, insbesondere denaturierte Vollblutproteine, auf. Das Klebemittel weist somit zumindest ein Protein-Denaturierungsmittel zur chemischen Denaturierung der Blutproteine sowie die zumindest teilweisen denaturierten Tierblutproteine auf. Bei dem Denaturierungsmittel handelt es sich vorzugsweise um Harnstoff (Urea). Es kann sich aber auch um eine Säure, bevorzugt Zitronensäure und/oder Essigsäure und/oder Wasserstoffperoxid, handeln.

**[0020]** Die Herstellung von Blutmehl aus Tierblut ist bekannt. Tierblut fällt in heutigen, modernen Schlachtprozessen in sehr großen Mengen an. Das Tierblut wird getrocknet und gemahlen. Das Trocknen erfolgt beispielsweise mittels Sprühtrocknung oder Trommeltrocknung.

**[0021]** Blutmehl besteht aus den Blutproteinen Hämoglobin und/oder Blutalbumin. Ist sowohl Hämoglobin als auch Blutalbumin enthalten, handelt es sich um Vollblutmehl. Enthält das Blutmehl lediglich eines der beiden Bestandteile, erfolgt bei der Herstellung vor dem Trocknen eine Auftrennung in Hämoglobin und Blutalbumin.

**[0022]** Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Klebemittels wird zunächst flüssiges, Hämoglobin und/oder Blutalbumin enthaltene Tierblut mit dem Protein-Denaturierungsmittel, vorzugsweise dem Harnstoff, intensiv vermischt. Dazu kann frisches, ungetrocknetes, flüssiges Tierblut, insbesondere Vollblut, verwendet werden oder das flüssige Tierblut wird durch Aufschlemmen von Wasser mit zuvor hergestelltem Blutmehl bzw. Blutpulver hergestellt. Während des Mischens, das beispielsweise ca. 30 Minuten/pro Tonne, dauert, werden die im Blut enthaltenen Proteinmoleküle durch das Protein-Denaturierungsmittel, vorzugsweise den Harnstoff, chemisch aufgespalten (denaturiert), so dass die Proteinmoleküle ihre Tertiär- und/oder Sekundärstruktur verlieren. Gegebenenfalls kann auch noch ein Vernetzer zur Vernetzung der entstandenen Molekülketten zugegeben werden.

**[0023]** Das Mischen erfolgt vorzugsweise bei Raumtemperatur. Es entsteht eine Art Gel. Dieses Gel bzw. die entstandene Masse wird anschließend wie oben für die Herstellung von Blutmehl beschrieben getrocknet, vorzugsweise trommelgetrocknet, und gemahlen, so dass ein, insbesondere mehlartiges bzw. pulverförmiges, Klebemittel in Granulatform aus einzelnen Klebekörnern entsteht, wobei die Klebekörner jeweils sowohl das Denaturierungsmittel als auch die getrockneten, das oder die denaturierten Blutproteine enthalten.

**[0024]** Bei einem Granulat handelt es sich allgemein um einen Feststoff in Form von Körnern bzw. einen körnigen, leicht schüttbaren bzw. rieselfähigen Feststoff. Unter einem Pulver bzw. Mehl versteht man ein Granulat mit Korngrößen < 100 µm gemäß DIN DIN 4226-1:2001.

**[0025]** Vorzugsweise enthält das Klebemittel 65 bis 85 Gew.% Hämoglobin und 15 bis 35 Gew.% Blotalbumin bezogen auf die Summe (Trockenmasse) aus Hämoglobin und Blotalbumin.

**[0026]** Zudem weist das Klebemittel vorzugsweise 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 7 bis 9 Gew.-% Denaturierungsmittel, bevorzugt Harnstoff, bezogen auf die Summe (Trockenmasse) aus Denaturierungsmittel und Tierblutprotein auf.

**[0027]** Vorzugsweise besteht das Klebemittel dabei ausschließlich aus dem Denaturierungsmittel, bevorzugt aus Harnstoff, und dem denaturierten Tierblutprotein und weist somit 90 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 91 bis 93 Gew.-% denaturiertes Tierblutprotein, vorzugsweise aus Vollblut, bezogen auf die gesamte Trockenmasse des Klebemittels auf.

**[0028]** Das Klebemittel kann aber auch weitere Bestandteile enthalten, wobei diese vorzugsweise mit < 10 Gew.-% bezogen auf die gesamte Trockenmasse des Klebemittels enthalten sind. Bei den weiteren Bestandteilen handelt es sich vorzugsweise um einen oder mehrere weitere Schmelzklebstoffe, insbesondere polymerdispersive Klebstoffe, z.B. um einen oder mehrere der oben genannten, aus der DE 10 2004 033 945 A1 bekannten Klebstoffe. Die weiteren Bestandteile sind als zusätzliche Klebekörner den das Tierblutprotein enthaltenen Klebekörnern zugemischt oder in den das Tierblutprotein enthaltenen Klebekörnern enthalten. Im letzteren Fall werden sie bei der Herstellung dem flüssigen Blut zugemischt.

**[0029]** Die einzelnen Klebekörner des Klebemittels werden dann bei der Herstellung der Trockenmörtelplatte **1** derart aufgeschmolzen, dass sie die Klebematrix ausbilden, worauf, wie bereits erläutert, weiter unten näher eingegangen wird.

**[0030]** Die Festigkeit und der Zusammenhalt der Trockenmörtelschichten **3;4** können durch einen hohen Anteil an offenporigem und/oder geschlossenporigem Leichtzuschlag (leichte Gesteinskörnung) verbessert werden. Dies ist in der DE 10 2013 007 800 A1 ausführlich beschrieben. Auf den Offenbarungsgehalt der DE 10 2013 007 800 A1 wird deshalb hiermit Bezug genommen.

**[0031]** Unter Zuschlag (Gesteinskörnung) versteht man ein körniges Material für die Verwendung im Bauwesen. Gesteinskörnungen werden nach ihrer Herkunft, ihrem Gefüge, der Korngröße sowie der Kornrohichte eingeteilt und können natürlich, industriell hergestellt oder recycelt sein. Grundsätzlich unterscheidet man anhand der Kornrohichte  $\rho_{Rg}$ , bestimmt nach DIN 4226-1:2001, zwischen Leichtzuschlag (leichter Gesteinskörnung) ( $\rho_{Rg} < 2000 \text{ kg/m}^3$ ), Normalzuschlag (normaler Gesteinskörnung) ( $\rho_{Rg} = 2000\text{-}3000 \text{ kg/m}^3$ ) und Schwerzuschlag (schwerer Gesteinskörnung) ( $\rho_{Rg} > 3000 \text{ kg/m}^3$ ). Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die Trockenmörtelschichten **3;4** in der Summe jeweils 5 bis 35 Gew.%, bevorzugt 10 bis 25 Gew.% offenporigen und/oder geschlossenporigen Leichtzuschlag, bezogen auf die Trockenmasse der Trockenmörtelmischung. Der Leichtzuschlag besteht bekanntermaßen aus einzelnen, ungebrochenen und/oder gebrochenen, Leichtzuschlagkörnern **14**, die jeweils offenporig oder geschlossenporig ausgebildet sind und aus natürlichen und/oder künstlich hergestellten, insbesondere mineralischen, Stoffen bestehen.

**[0032]** Unterschieden wird zwischen geschlossenporigen leichten Gesteinskörnungen (geschlossenporiger Leichtzuschlag) wie Blähton und Blähglas mit geschlossenporigen Leichtzuschlagkörnern und offenporigen leichten Gesteinskörnungen (offenporiger Leichtzuschlag) wie Bims, Vermiculit und Bläherlit mit offenporigen Leichtzuschlagkörnern wie folgt: Die durch einen Bläh- bzw. Sinterprozess hergestellten geschlossenporigen Leichtzuschlagkörner weisen im Inneren ein stark vernetztes Porensystem und eine vergleichsweise dichte Sinterhaut auf. Die Sinterhaut weist kapillar hoch aktive Sinterporen mit einem Durchmesser von ca. 0,01 bis 40  $\mu\text{m}$  auf. Auch geschlossenporige Leichtzuschlagkörner sind also an der Kornoberfläche nicht vollständig geschlossen. Geschlossenporige Leichtzuschlagkörner saugen am Anfang sehr schnell. Dann nimmt die Wasseraufnahme mit der Zeit stark ab. Offenporige Leichtzuschlagkörner hingegen weisen eine gleichmäßig verteilte, hohe Porosität über den gesamten Kornquerschnitt auf. Sie besitzen ein sehr hohes kapillares Saugvermögen und sind innerhalb weniger Sekunden bis Minuten wassergesättigt.

**[0033]** Aufgrund ihrer Porosität weisen vor allem offenporige Leichtzuschlagkörner **14** sehr geringe Korndruckfestigkeiten auf. Vorzugsweise liegt deren Korndruckfestigkeit bei 0,01 N/mm<sup>2</sup> bis 2 N/mm<sup>2</sup>, bevorzugt 0,01 N/mm<sup>2</sup> bis 1 N/mm<sup>2</sup>. Die Korndruckfestigkeit hängt insbesondere vom eingesetzten Leichtzuschlagstoff ab. Die Korndruckfestigkeit des geschlossenporigen Leichtzuschlags liegt vorzugsweise bei 2 bis 7 N/mm<sup>2</sup>.

**[0034]** Die Saugfähigkeit der Mörtelplatte **1** wird unter anderem über die Art des offen- und/oder geschlossenporigen Leichtzuschlags und den Gehalt an offen- und/oder geschlossenporigem Leichtzuschlag eingestellt, je

nach Bindemittel und Expositionsgrad (benötigtes Wasser-Zement-Verhältnis). Vorzugsweise handelt es sich bei dem offen- bzw. geschlossenporigen Leichtzuschlag um Perlit oder Vermiculit oder Blähglas oder Hydro-silikate (geschäumtes Wasserglas) oder Blähton oder poröse Sande, Aerogele, Blähschiefer, Bims, Tuff oder Mischungen aus den vorgenannten Leichtzuschlagstoffen. Besonders vorteilhaft ist eine Mischung aus Bläh-glas, Vermiculit und Perlit. Des Weiteren können die Trockenmörtelschichten **3;4** als Leichtzuschlag Glashohl-kugeln, Glasflakes und/oder Polysterol aufweisen.

**[0035]** Vorzugsweise enthalten die Trockenmörtelschichten **3;4** jeweils 1 bis 20 Gew.%, bevorzugt 5 bis 15 Gew.% geschlossenporigen Leichtzuschlag, bevorzugt Blähglas. Der Rest des Leichtzuschlages besteht aus offenporigem Leichtzuschlagstoff.

**[0036]** Die Trockenrohddichte  $\rho_0$  der Trockenmörtelplatte **1** beträgt vorzugsweise 0,8 bis 1,2 kg/dm<sup>3</sup>, bevorzugt 0,9 bis 1,1 kg/dm<sup>3</sup>. Zur Bestimmung der Trockenrohddichte  $\rho_0$  wurde die Trockenmörtelplatte **1** bei 40°C bis zur Massenkonzanz getrocknet. Das Volumen wurde geometrisch durch Ausmessen bestimmt. Auch die geringe Trockenrohddichte und die hohe Porosität werden durch den Anteil an offen- und/oder geschlossenporigem Leichtzuschlag eingestellt.

**[0037]** Vorzugsweise weist die Trockenmörtelplatte **1** in zumindest einer der beiden Schichtoberseiten **8** bzw. Plattenoberseiten **13a;b** zumindest eine, vorzugsweise mehrere, wannenartige bzw. muldenartige bzw. beckenartige Vertiefungen **15** zur Aufnahme einer definierten Wassermenge bei der Wässerung der erfindungs-gemäßen Trockenmörtelplatte **1** auf. Die wannenartigen Vertiefungen **15** dienen als geschlossene Wasserre-servoirs bzw. in sich geschlossenes Behältnis zur Speicherung einer definierten Wassermenge, worauf weiter unten näher eingegangen wird.

**[0038]** Die Dicke  $d$ , also die Erstreckung in Plattendickenrichtung **1c**, der erfindungsgemäßen Trockenmörtel-platte **1** beträgt vorzugsweise 1,5 bis 100 mm, bevorzugt 2 bis 40 mm, je nachdem ob die Trockenmörtelplatte **1** zur Herstellung einer Dünnbettmörtelschicht oder einer Dickbettmörtelschicht verwendet werden soll.

**[0039]** Im Folgenden wird auf die Vorrichtung **16** und das Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Trockenmörtelplatte **1** eingegangen:

**[0040]** Die Vorrichtung **16** weist eine erste Mörtelauftrageinrichtung **17**, eine Trägerbandauflegeinrichtung **18**, eine zweite Mörtelauftrageinrichtung **19**, vorzugsweise eine Vorheizeinrichtung, eine Presseinrichtung **20**, vorzugsweise eine Entformungsvorrichtung, eine Kühlstrecke bzw. Abkühleinrichtung **21**, vorzugsweise eine Kon-trolleinrichtung, und eine Verpackeinrichtung **22** auf.

**[0041]** Mittels der ersten Mörtelauftrageinrichtung **17** wird eine erste trockene, schüttfähige bzw. rieselfähige Mischung **23** bestehend aus der Trockenmörtelmischung und dem erfindungsgemäßen Klebemittel in Granu-lat-, insbesondere in Pulver bzw. Mehlform, für die erste Trockenmörtelschicht **3** mit der profilierten Platten-oberseite **13a** in Kassettenformen **24** eingebracht, insbesondere eingestreut. Dazu weist die erste Mörtelauf-trageinrichtung **17** einen ersten Vorratsbehälter **25** für die erste trockene Mischung **23** und ein geeignetes Auftragsmittel auf. Bei dem Auftragsmittel handelt es sich z.B. um eine Zelleradschleuse **26** oder eine Klappe. Vorzugsweise weist die erste Mörtelauftrageinrichtung **17** zudem ein Abziehband **35a** oder dergleichen zum Glätten der Oberfläche der eingestreuten ersten trockenen Mischung **23** auf. Die erste trockene Mischung **23** wird insbesondere auf einen Formenboden **27** der Kassettenformen **24** aufgebracht. Der Formenboden **32** ist vorzugsweise profiliert und weist die Negativform der zu erzeugenden, profilierten Plattenoberseite **13a** bzw. Schichtoberseite **8** mit den wannenartigen Vertiefungen **15** auf. Die Kassettenformen **24** und auch der erste Vorratsbehälter **25** können zudem beheizt sein.

**[0042]** Wie bereits erläutert, liegt das Klebemittel in der ersten trockenen, schüttfähigen bzw. rieselfähigen Mischung **23** in Granulat-, insbesondere in Pulver- bzw. Mehlform, vor. Die einzelnen Klebekörner sind in der ersten trockenen Mischung **23** homogen verteilt. Dabei kann das Klebemittel, wie bereits erläutert, außer zu den erfindungsgemäßen Klebekörnern aus dem denaturierten Blutprotein auch Klebekörner aus den oben ge-nannten weiteren Bestandteilen enthalten bzw. die einzelnen Klebekörner enthalten die weiteren Bestandteile zusätzlich.

**[0043]** Die erste trockene Mischung **23** weist zudem vorzugsweise 8 bis 16 Gew.- %, bevorzugt 14 bis 16 Gew.- % Klebemittel bezogen auf die Trockenmasse der ersten trockenen Mischung **23** auf.

**[0044]** Des Weiteren weist das Klebemittel vorzugsweise eine Korngröße von 10 bis 90 µm, bevorzugt 10 bis 30 µm gemäß DIN 4226-1:2001 auf.

**[0045]** Wie bereits erläutert, enthalten die Trockenmörtelschichten **3;4** zudem vorzugsweise einen hohen Anteil an offen- und/oder geschlossenporigem Leichtzuschlag. Dies wird für die erste Trockenmörtelschicht **3** durch eine entsprechende Zusammensetzung der ersten trockenen Mischung **23** gewährleistet. Insbesondere weist die erste trockene Mischung **23** in der Summe einen Anteil von 20 bis 60 Vol.%, bevorzugt 30 bis 50 Vol.% an offen- und/oder geschlossenporigem Leichtzuschlag auf. Der Anteil an geschlossenporigem Leichtzuschlag, insbesondere Blähglas, beträgt dabei vorzugsweise 2 bis 30 Vol.%, bevorzugt 10 bis 25 Vol.%.

**[0046]** Im Folgenden werden zudem bevorzugte Zusammensetzungen der ersten trockenen Mischung **23** angegeben (die einzelnen Komponenten addieren sich zu 100 Vol.%):

	[Vol.%]	insbesondere [Vol.%]
Mineralisches Bindemittel, insbesondere Portlandzement und/oder Kalkhydrat	30-60	35-50
Offen- und/oder geschlossenporiger Leichtzuschlag	20-60	30-50
Weitere Zuschlagstoffe, z.B. Natur und Brechsande	0-10	0-5
Zusatzstoffe, z.B. Kalksteinmehl und/oder Flugasche und/oder Fasern	0-10	0-4
Zusatzmittel, z.B. Wasserrückhaltemittel und/oder Polysaccharid Verdicker und/oder Eutektikbildner wie z.B. Acetate und andere Salze	0-10	0-6,5
Erfindungsgemäßes Klebemittel	5-30	10-20

**[0047]** Insbesondere weist der offen- und/oder geschlossenporige Leichtzuschlag der ersten trockenen Mischung **23** folgende Korngrößenverteilung, ermittelt anhand des Siebdurchgangs, auf (die einzelnen Komponenten addieren sich zu 100 Gew.%):

	Anteil bezogen auf gesamten Gehalt an offen- und/oder geschlossenporigem Leichtzuschlag in der Trockenmörtelmischung [Gew.%]	
Korngrößen		vorzugsweise
≤ 0,09 mm	0-20	0-15
> 0,09 - 0,2 mm	0-20	0-10
> 0,2 - 0,63 mm	0-100	70-95
> 0,63 - 1,0 mm	0-100	5-30
> 1,0 - 2,0 mm	0-20	0-10

**[0048]** Je nach Dicke der Trockenmörtelschichten **3;4** kann auch eine gröbere Körnung verwendet werden. Die bevorzugte Korngrößenverteilung ist dann wie folgt (die einzelnen Komponenten addieren sich wiederum zu 100 Gew.%):

	Anteil bezogen auf gesamten Gehalt an offen- und/oder geschlossenporigem Leichtzuschlag in der Trockenmörtelmischung [Gew.%]	
		vorzugsweise
≤ 0,09 mm	0-10	0-5
> 0,09 - 0,2 mm	0-10	0-5
> 0,2 - 0,63 mm	0-20	0-5

	Anteil bezogen auf gesamten Gehalt an offen- und/oder geschlossensorigem Leichtzuschlag in der Trockenmörtelmischung [Gew. %]	
		vorzugsweise
> 0,63 - 1,0 mm	0-100	70-95
> 1,0 - 2,0 mm	0-100	5-30
> 2,0 - 4 mm	0-10	0-5

**[0049]** Die Trägerbandauflegeeinrichtung **18** ist oberhalb der Kassettenformen **24** angeordnet und dient zum Auflegen des Trägerbandes **2** auf die erste trockene, lockere Mischung **23**. Die Trägerbandauflegeeinrichtung **18** weist vorzugsweise eine Vorratsrolle mit einem darauf aufgewickelten endlosen Trägerbandmaterial **28**, eine Glätteinrichtung **29** zum Glätten des endlosen Trägerbandmaterials **28**, und eine Schneideinrichtung **30** zum Abschneiden des Trägerbandes **2** von dem geglätteten, endlosen Trägerbandmaterial **28** und Mittel zum Auflegen des abgeschnittenen Trägerbandes **2** auf die erste trockene Mischung **23** auf.

**[0050]** Bei der Glätteinrichtung **29** handelt es sich z.B. um zwei beheizte Platten oder Walzen. In der Glätteinrichtung **29** wird das endlose Trägerbandmaterial **28** nach dem Abwickeln von der Vorratsrolle mit Druck und Temperatur beaufschlagt. Es wird somit gebügelt. Ohne das Glätten kann es vorkommen, dass das abgeschnittene Trägerband **2** durch das Aufwickeln auf der Vorratsrolle stark gewellt ist. Dies kann zu Problemen führen. Insbesondere kann es schwierig sein, das abgeschnittene Trägerband **2** an einer definierten Stelle auf der ersten trockenen Mischung **23** zu platzieren. Dies kann die Stabilität der Trockenmörtelplatte **1** beeinträchtigen. Durch das Glätten weist das Trägerband **2** eine gleichmäßige und definierte, Form auf. Dabei liegt es selbstverständlich auch im Rahmen der Erfindung das Trägerband **2** nach dem Schneiden zu glätten. Je nach Material des Trägerbandes **2** kann das Glätten aber auch entfallen. Bei der Schneideinrichtung **30** handelt es sich z. B. um eine schwenkbare Klinge oder zwei aufeinander abrollende Schneidrädchen.

**[0051]** Mittels der zweiten Mörtelauftrageinrichtung **19** wird eine zweite trockene, schüttfähige bzw. rieselfähige Mischung **31** bestehend aus der Trockenmörtelmischung und dem Klebemittel in Granulat-, insbesondere in Pulverform, für die zweite Trockenmörtelschicht **4** auf das Trägerband **2** aufgebracht, insbesondere aufgestreut. Dazu weist die zweite Mörtelauftrageinrichtung **19** einen zweiten Vorratsbehälter **32** für die zweite trockene Mischung **31** und ein geeignetes Auftragsmittel auf. Bei dem Auftragsmittel handelt es sich wiederum z.B. um eine Zellrad schleuse **33** oder eine Klappe. Vorzugsweise weist die zweite Mörtelauftrageinrichtung **19** zudem ebenfalls ein Abziehband **35b** oder dergleichen zum Glätten der Oberfläche der aufgestreuten zweiten trockenen Mischung **31** auf. Damit ist eine gleichmäßige Materialverteilung in der Kassettenform **24** gewährleistet.

**[0052]** Die zweite trockene Mischung **31** ist von der Zusammensetzung her vorzugsweise identisch mit der ersten trockenen Mischung **23**. In diesem Fall kann die zweite trockene Mischung **31** auch mit derselben Mörtelauftrageinrichtung **17** aufgetragen werden wie die erste trockene Mischung **23**.

**[0053]** Die vorzugsweise vorhandene Vorheizeinrichtung dient zum Vorheizen der trockenen Mischungen **23;31**. Insbesondere werden die trockenen Mischungen **23;31** auf die gleiche Ausgangstemperatur gebracht.

**[0054]** Mittels der Presseinrichtung **20** werden die beiden trockenen Mischungen **23;31** und das dazwischen angeordnete Trägerband **2** gleichzeitig mit Druck und Temperatur beaufschlagt. Vorzugsweise werden mehrere Kassettenformen **24** gleichzeitig beaufschlagt. Dazu weist die Presseinrichtung **20** zumindest eine, insbesondere mehrere, zu den Kassettenformen **24** korrespondierende bzw. passende, beheizte Formendeckel **34** auf. Die Formendeckel **34** werden von oben auf jeweils eine der Kassettenformen **24** aufgesetzt, so dass jeweils eine geschlossene Pressform gebildet wird. In der Pressform werden die trockenen Mischungen **23;31** komprimiert und gleichzeitig derart aufgeheizt, dass das Klebemittel schmilzt, insbesondere die Klebekörner schmelzen.

**[0055]** Das flüssige Klebemittel verteilt sich nun in den Mischungen **23;31**, verbindet sich mit den Bestandteilen der Trockenmörtelmischungen und dringt dabei, falls vorhanden, teilweise in die Leichtzuschlagkörner **14** ein. Es bildet sich somit die, insbesondere zunächst noch flüssige, Klebstoffmatrix. Infolgedessen bilden sich folglich die beiden Trockenmörtelschichten **3;4**. Die Verteilung des Klebemittels wird dabei durch das gleichzeitige Aufbringen von Druck deutlich verbessert. Zudem werden sowohl die festen, nicht schmelzbaren Bestandteile der Trockenmörtelmischungen als auch das Klebmittel durch die Löcher **7** im Trägerband **2** durchgedrückt und die beiden Trockenmörtelschichten **3;4** miteinander und mit dem Trägerband **2** verbunden.



**[0056]** Der aufgebrachte Druck sollte dabei nicht zu hoch sein. Ansonsten könnten die Leichtzuschlagkörner beim Verdichten völlig zerstört werden. Dies könnte die Wasserdurchlässigkeit der fertigen Trockenmörtelplatte **1** verschlechtern und zu einer schlechteren Benetzung der Trockenmörtelmischung beim Bewässern führen. Andererseits könnte ein zu niedriger Druck zu einem unzureichenden Zusammenhalt der Trockenmörtelplatte **1** führen. Vorzugsweise liegt der aufgebrachte Druck bei 2 bis 6 bar, bevorzugt bei 4 bis 6 bar. Besonders bevorzugt liegt der Druck bei 5 bis 6 bar. Des Weiteren wurde im Rahmen der Erfindung herausgefunden, dass auch die Temperatur einen Einfluss auf die Qualität der hergestellten Trockenmörtelplatte **1** haben kann. Bei zu geringen Temperaturen könnte das Klebemittel nicht ausreichend aktiviert werden. Die Trockenmörtelplatte **1** könnte keinen ausreichenden Zusammenhalt haben. Bei zu hohen Temperaturen könnte das Klebemittel gasförmig werden und entweichen, was ebenfalls zu einem unzureichenden Zusammenhalt führen könnte. Vorzugsweise liegt die Temperatur deshalb bei 30 bis 250 °C, bevorzugt bei 100 bis 170 °C. Der Pressvorgang dauert dabei vorzugsweise 10 bis 500 s, bevorzugt 10 bis 200 s.

**[0057]** Zudem weisen die Kassettenformen **24** und die Formendeckel **34** vorzugsweise eine Antihafbeschichtung auf, um die Adhäsion zwischen der Kassettenform bzw. dem Formendeckel **34** und der Trockenmörtelplatte **1** zu minimieren und eine rückstandslose Entformung zu gewährleisten. Auch sind Entformungsschrägen vorteilhaft. Vorzugsweise besteht die Antihafbeschichtung aus einem temperaturbeständigen Kunststoffmaterial, insbesondere aus einem gummiartigen, elastischen Kunststoffmaterial, bevorzugt aus Silikon oder Polyurethan (PU) oder Teflon (PTFE). Auch kann die Antihafbeschichtung aus einem oxidischen Material, z.B. SiO<sub>2</sub> oder TiO<sub>2</sub> oder einem metallischen Material wie z.B. Chrom oder Alu etc. bestehen. Alternativ zur Antihafbeschichtung bestehen die Kassettenformen **24** und die Formendeckel **34** aus einem metallischen Material, z.B. Stahl, Aluminium oder Titan, wobei die Trennoberflächen poliert oder schleiftechnisch vergütet sind und vorzugsweise mit einem Trennmittel, insbesondere einem Öl, Fett, Talg und/oder Ruß, versehen sind. Das Trennmittel wird dabei jeweils auf die leeren Kassettenformen **24** und Formendeckel **34** vor dem Schließen aufgebracht.

**[0058]** Nach dem Pressvorgang werden die Pressformen wieder geöffnet, indem die Formendeckel **34** von den Kassettenformen **24** abgenommen werden. Dadurch, dass die Kassettenformen **24** die Negativform der wannenartigen Vertiefungen **15** aufweisen, werden die wannenartigen Vertiefungen **15** beim Pressvorgang in die Trockenmörtelplatte **1** eingebracht, insbesondere eingedrückt.

**[0059]** Nun werden Trockenmörtelplatten **1** entformt und anschließend in der Abkühleinrichtung **21** abgekühlt. Die Trockenmörtelplatten **1** kühlen derart ab, dass das Klebemittel verfestigt bzw. erhärtet und die erfindungsgemäße verfestigte bzw. erhärtete Feststoff-Klebmatrix ausbildet.

**[0060]** Mittels der vorzugsweise vorhandene Kontrolleinrichtung werden noch beispielsweise das Gewicht und/oder die Oberfläche und/oder die Bruchfreiheit kontrolliert. Und mittels der Verpackeinrichtung **22** werden die Trockenmörtelplatten **1** noch vorzugsweise in eine Kartonschale gepackt und mit einer Folie **36** umhüllt oder in einen Tiefziehbeutel gepackt. Die Folie **36** bzw. der Tiefziehbeutel wird vorzugsweise anschließend evakuiert, so dass die Pakete aus Trockenmörtelplatten **1** vakuumverpackt sind. Danach werden die Pakete aufeinander gestapelt.

**[0061]** Das Herstellungsverfahren kann dabei z.B. derart realisiert werden, dass sich die einzelnen Einrichtungen **17;18;19**, insbesondere beim Aufstreuen und Ablegen, relativ zu den Kassettenformen **24** bewegen und die Kassettenformen **24** ruhen. Allerdings kann dies auch umgekehrt sein oder eine überlagerte Relativbewegung stattfinden.

**[0062]** Wie bereits erläutert, werden die erfindungsgemäßen Trockenmörtelplatten **1** vorzugsweise zur Herstellung einer Frischmörtelschicht **37** zur deckelnden Dünnbettvermörtelung von Hochlochziegeln **38** oder anderen Wandbildnern verwendet. Dazu werden die einzelnen Trockenmörtelplatten **1** in einer Reihe auf eine erste, untere Ziegelreihe **39** aufgelegt. Die erste Hochlochziegelreihe **39** besteht in an sich bekannter Weise aus Hochlochziegeln **38**, die unter Ausbildung jeweils einer Stoßfuge **40** auf Stoß aneinander gesetzt sind. Auf die erste Ziegelreihe **39** werden die Trockenmörtelplatten **1** aufgelegt und dabei ebenfalls vorzugsweise mit ihren Plattenstirnkanten **12** auf Stoß, unter Ausbildung einer Stoßfuge **41**, aneinander gesetzt. Des Weiteren werden die Trockenmörtelplatten **1** so aufgelegt, dass die profilierte Plattenoberseite **13a** nach oben weist. Außerdem werden die Trockenmörtelplatten **1** vorzugsweise so aufgelegt, dass die Stoßfugen **41** zwischen den Trockenmörtelplatten **1** zu den Stoßfugen **40** zwischen den Hochlochziegeln **38** der ersten Ziegelreihe **39** in vertikaler Richtung versetzt sind.

**[0063]** Nach dem Auflegen der Trockenmörtelplatten **1** werden diese, z.B. mit einer Gießkanne, bewässert. Dabei werden die wannenartigen Vertiefungen **15** mit Wasser aufgefüllt. Überschüssiges Wasser fließt über die wannenartigen Vertiefungen **15** über und ab. Dadurch ist sichergestellt, dass genau die richtige Menge zur Bewässerung der Trockenmörtelplatten **1** zur Verfügung steht. Das Wasser sickert in die Trockenmörtelplatten **1** ein, fließt durch das wasserdurchlässige Trägerband **2** durch, benetzt die einzelnen Bestandteile der Trockenmörtelmischungen und löst nach und nach das Klebemittel auf, so dass aus den Trockenmörtelplatten **1** jeweils einzelne, bewehrte Frischmörtelschichten entstehen.

**[0064]** Die einzelnen, zueinander benachbarten Frischmörtelschichten grenzen dabei direkt aneinander an und gehen dadurch ineinander über, so dass sich eine durchgehende Frischmörtelschicht **37** ausbildet (**Fig. 5**).

**[0065]** Nach dem Bewässern wird eine zweite Ziegelreihe **42** auf die Frischmörtelschicht **37** aufgelegt und vorzugsweise mit einigen Hammerschlägen fixiert. Dabei werden die einzelnen Hochlochziegel **38** wiederum auf Stoß, unter Ausbildung einer Stoßfuge **43**, aneinander gesetzt. Die Hochlochziegel **38** werden zudem vorzugsweise so aufgelegt, dass die Stoßfugen **41** zwischen den Trockenmörtelplatten **1** (in **Fig. 5** noch gestrichelt angedeutet) mit den Stoßfugen **43** zwischen den Hochlochziegeln **38** der zweiten Ziegelreihe **42** in vertikaler Richtung fluchten. Die Länge der Trockenmörtelplatten **1** entspricht somit der Länge der Hochlochziegel **38**. Durch das Aufsetzen und Eindrücken der Hochlochziegel **38** auf bzw. in die Frischmörtelschicht **37** werden die einzelnen zueinander benachbarten Frischmörtelschichten weiter miteinander vermischt.

**[0066]** Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung (**Fig. 6**) sind die Trockenmörtelplatten **1** länger als die Hochlochziegel **38**. Dadurch sind die Stoßfugen **40;41;43** versetzt zueinander. Dadurch wird die Gesamtstabilität des Mauerwerks erhöht.

**[0067]** Vorteil des erfindungsgemäßen Klebemittels ist, dass es ökologisch einwandfrei ist und in großen Mengen zur Verfügung steht. Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Klebemittels ist ein geringer energetischer Aufwand erforderlich, so dass die CO<sub>2</sub>-Bilanz gering ist.

**[0068]** Es hat sich zudem überraschenderweise gezeigt, dass das Klebemittel eine gute Klebewirkung aufweist, also gut an den Bestandteilen der Trockenmörtelmischung haftet, und dies trotz des hohen pH-Wertes der Trockenmörtelmischung, ohne zu verseifen.

**[0069]** Zudem wurde festgestellt, dass das erfindungsgemäße Klebemittel beim Bewässern etwas quillt und somit als Wasserretentionsmittel wirkt.

**[0070]** Auch die aus den erfindungsgemäßen Trockenmörtelplatten **1** hergestellten Festmörtelschichten weisen sehr gute Festigkeiten auf.

**[0071]** Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Trockenmörtelplatten sind Staubfreiheit bei der Anwendung auf der Baustelle, Umweltschonung durch gezielteren Energie und Ressourceneinsatz. Vorteilhaft ist auch das einfache Handling, da jeweils ein passendes Format zum jeweiligen Wandbildner bereitgestellt werden kann. Dadurch ist der Zuschnitt geringer.

**[0072]** Im Rahmen der Erfindung liegt es dabei auch, die erfindungsgemäßen Trockenmörtelplatten **1** zum Befestigen von Fliesen oder ähnlichen Platten oder zum Befestigen von Dämmplatten oder ähnlichen Fassadenelementen zu verwenden oder zum Erzeugen einer Wand ohne zusätzlichen Wandbildner.

**[0073]** Zudem liegt es im Rahmen der Erfindung, die Trockenmörtelplatte als mehrschichtige Trockenmörtelplatte mit mehr als zwei Trockenmörteldeckschichten oder als einschichtige Trockenmörtelplatte nur mit einer Trockenmörteldeckschicht herzustellen. Im letzteren Fall wird keine zweite trockene Mischung auf das Trägerband aufgebracht und die zweite Mörtelauftrageinrichtung entfällt. Bei einer mehrschichtigen Trockenmörtelplatte wird entsprechend die entsprechende Anzahl an ersten bzw. zweiten trockenen Mischungen aufgebracht, wobei diese Mischungen unterschiedlich sein können. Auch kann die Trockenmörtelplatte mehrere Trägerbänder aufweisen. Die Herstellung erfolgt analog, in dem abwechselnd die jeweilige Anzahl an trockenen Mischungen und ein Trägerband in die Kassettenformen eingebracht werden.

**[0074]** Des Weiteren kann das Trägerband als Bewehrungsmittel auch ganz entfallen. Die Trockenmörtelplatte **1** ist dann z.B. einschichtig aufgebaut und besteht aus einer einzigen Trockenmörtelschicht **3** (**Fig. 7**). Vorzugsweise weist die Trockenmörtelschicht **3** in diesem Fall eine Bewehrung in Form von Einzelfasern auf, die in der Trockenmörtelschicht **3** verteilt sind. Die Herstellung erfolgt wie oben beschrieben, mit dem Unterschied,

dass kein Trägerband auf die erste trockene Mischung aufgelegt wird. Auch kann die Trockenmörtelplatte ohne Trägerband auch mehrschichtig ausgebildet sein, also aus mehreren übereinander angeordneten, miteinander mittels des Klebemittels verbundenen, Trockenmörtelschichten bestehen (nicht dargestellt). Die dafür notwendigen trockenen Mischungen werden nach und nach in die Kassettenformen eingestreut.

**[0075]** Des Weiteren kann es sich bei dem erfindungsgemäßen Trockenmörtelformkörper z.B. auch um ein Trockenmörtelband handeln (nicht dargestellt). Das Trockenmörtelband kann analog zur Trockenmörtelplatte **1** aufgebaut sein, also eine oder mehrere Trockenmörtelschichten **3;4** und ein oder mehrere Trägerbänder **2** enthalten.

**[0076]** Die Herstellung des Trockenmörtelbands erfolgt vorzugsweise kontinuierlich, wobei die trockenen Mischung(en) und das oder die Trägerbänder mittels zwei beheizter Walzen mit Druck und Temperatur beaufschlagt werden. Insbesondere erfolgt die Herstellung wie in der DE 10 2004 033 945 A1 beschrieben.

**[0077]** Alternativ dazu kann es sich bei dem Trockenmörtelformkörper **1a** auch um ein Trockenmörtelbrikett oder ein Trockenmörtelgranulat Korn, insbesondere ein Trockenmörtelpellet, eines Trockenmörtelgranulats, oder dergleichen aus jeweils einer oder mehreren verfestigten, geformten Trockenmischungen handeln. Vorzugsweise sind die vorgenannten Trockenmörtelformkörper **1a** monolithisch ausgebildet, bestehen also aus nur einer einzigen verfestigten, geformten Trockenmischung. Die vorgenannten Trockenmörtelformkörper **1a** werden ebenfalls durch Verpressen und gleichzeitiges Erhitzen, also gleichzeitige Beaufschlagung mit Druck und Temperatur, einer trockenen, rieselfähigen Mischung aus dem Klebemittel und der Trockenmörtelmischung hergestellt. Das heißt, die einzelnen Ausgangsstoffe bzw. Komponenten bzw. Ausgangsmaterialien des Trockenmörtelformkörpers **1a** werden analog wie bei der Herstellung der Trockenmörtelplatte **1** zunächst in eine gewünschte Form gebracht, anschließend mit Druck und Temperatur beaufschlagt und danach das Klebemittel abkühlen und aushärten gelassen. Dazu können z.B. ebenfalls beheizte Walzen mit entsprechenden Formen verwendet werden. Die Herstellung kann grundsätzlich kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen.

**[0078]** Zur Herstellung eines Frischmörtels werden die vorgenannten Trockenmörtelformkörper einfach mit Wasser zu einer Frischmasse vermischt und die Frischmasse wie gewohnt vermörtelt.

### Patentansprüche

1. Trockenmörtelformkörper (1a) aufweisend zumindest eine Trockenmischung, wobei die Trockenmischung eine mittels eines wasserlöslichen, schmelzbaren Klebemittels verfestigte Trockenmörtelmischung aufweist, wobei die Trockenmörtelmischung ein mineralisches, insbesondere hydraulisches, Bindemittel und Zuschlag aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klebemittel zumindest ein zumindest teilweise denaturiertes Tierblutprotein aufweist.

2. Trockenmörtelformkörper (1a) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenmörtelformkörper (1a) eine Trockenmörtelplatte (1) ist.

3. Trockenmörtelformkörper (1a) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trockenmörtelmischung zumindest einen Zusatzstoff und/oder zumindest ein Zusatzmittel aufweist.

4. Trockenmörtelformkörper (1a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klebemittel zumindest ein Protein-Denaturierungsmittel, vorzugsweise Harnstoff und/oder eine Säure, bevorzugt Zitronensäure und/oder Essigsäure und/oder Wasserstoffperoxid, aufweist.

5. Trockenmörtelformkörper (1a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Tierblutprotein um Hämoglobin und/oder Blutalbumin handelt.

6. Trockenmörtelformkörper (1a) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klebemittel 65 bis 85 Gew.% Hämoglobin und 15 bis 35 Gew.% Blutalbumin bezogen auf die Summe aus Hämoglobin und Blutalbumin aufweist.

7. Trockenmörtelformkörper (1a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenmörtelformkörper (1a) eine Trockenmörtelplatte (1) oder ein Trockenmörtelband ist, wobei die Trockenmörtelplatte (1) oder das Trockenmörtelband zumindest eine aus der Trockenmischung bestehende Trockenmörtelschicht (3;4) aufweist.

8. Trockenmörtelformkörper(1a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trockenmischung, insbesondere die Trockenmörtelschicht (3;4), eine Feststoff-Klebmatrix aus dem Klebemittel aufweist, welche die Bestandteile der Trockenmörtelmischung miteinander verbindet.

9. Trockenmörtelformkörper (1a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klebemittel 1 bis 10 Gew.- %, bevorzugt 7 bis 9 Gew.- % Denaturierungsmittel, vorzugsweise Harnstoff, bezogen auf die Summe (Trockenmasse) aus Denaturierungsmittel und Tierblutprotein aufweist.

10. Trockenmörtelformkörper (1a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klebemittel einen Schmelzpunkt von 120 bis 190 °C, bevorzugt 140 bis 150 °C aufweist.

11. Trockenmörtelformkörper (1a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trockenmörtelmischung bezogen auf die Trockenmasse der Trockenmörtelmischung 5 bis 35 Gew. %, bevorzugt 10 bis 25 Gew. % Leichtzuschlag aus offenporigen und/oder geschlossenporigen Leichtzuschlagkörnern (14) aufweist.

12. Trockenmörtelformkörper (1a) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trockenmörtelplatte (1) oder das Trockenmörtelband ein Trägerband (2) aufweist, das einseitig mit zumindest einer Trockenmörtelschicht (3;4) gemäß einem der Ansprüche 7 bis 11 abgedeckt ist.

13. Trockenmörtelformkörper (1a) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerband (2) beidseits mit zumindest einer Trockenmörtelschicht (3;4) gemäß einem der Ansprüche 7 bis 11 abgedeckt ist, wobei die Trockenmörtelschichten (3;4) vorzugsweise in eine Plattenhöhenrichtung (1c) zueinander fluchtend angeordnet sind.

14. Trockenmörtelformkörper (1a) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feststoff-Klebmatrix jeweils die Bestandteile der Trockenmörtelmischung(en) miteinander und mit dem Trägerband (2) verbindet.

15. Trockenmörtelformkörper (1a) nach einem der Ansprüche 1, 3-6, 8-11, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Trockenmörtelformkörper (1a) um ein Trockenmörtelbrikett oder ein Trockenmörtelgranulat Korn, insbesondere ein Trockenmörtel pellet, handelt.

16. Trockenmörtelgranulat aufweisend Trockenmörtelgranulatkörner (1a) nach Anspruch 15.

17. Verfahren zur Herstellung eines Trockenmörtelformkörpers (1a) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, mit folgenden Verfahrensschritten:

- a) Bringen der Ausgangsstoffe des Trockenmörtelformkörpers (1a) aufweisend zumindest eine trockene Mischung (23;31) aus der Trockenmörtelmischung und dem Klebemittel in Granulatform in eine gewünschte Form,
- b) Gleichzeitiges Beaufschlagen der Ausgangsstoffe mit Druck und Temperatur, so dass das Klebemittel aufgeschmolzen wird, sich in der oder den Mischungen (23;31) jeweils verteilt und die Bestandteile der jeweiligen Trockenmörtelmischung miteinander verbindet,
- c) Abkühlen und Erhärten lassen des Klebemittels.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Trockenmörtelplatte (1) hergestellt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18 zur Herstellung einer Trockenmörtelplatte (1) nach Anspruch 12 oder 13, mit folgenden Verfahrensschritten:

- a) Einbringen zumindest einer trockenen Mischung (23) aus der Trockenmörtelmischung und dem Klebemittel in Granulatform in eine nach oben offene Kassettenform (24),
- b) Auflegen des Trägerbandes (2) auf die oberste der trockenen Mischungen (23),
- c) Gleichzeitiges Beaufschlagen der Mischung(en) (23;31) und des Trägerbandes (2) mit Druck und Temperatur, so dass das Klebemittel aufgeschmolzen wird und sich in jeder Mischung (23;31) verteilt und die Bestandteile der jeweiligen Trockenmörtelmischung miteinander und mit dem Trägerband (2) verbindet,
- d) Abkühlen und Erhärten lassen des Klebemittels.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf das Trägerband (2) zumindest eine weitere trockene Mischung (31) aus der Trockenmörtelmischung und dem Klebemittel in Granulatform aufgebracht wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schritte des Auflegens des Trägerbandes (2) auf die oberste der trockenen Mischungen (23) und des Aufbringens zumindest einer weiteren trockenen Mischung (31) aus der Trockenmörtelmischung und dem Klebemittel in Granulatform auf das Trägerband (2) zumindest einmal wiederholt werden.

22. Verfahren nach Anspruch 19, mit folgenden Verfahrensschritten:

- a) Einbringen einer ersten trockenen Mischung (23) in die nach oben offene Kassettenform (24), wobei die erste trockene Mischung (23) die Trockenmörtelmischung und das Klebemittel zur Herstellung der ersten Trockenmörtelschicht (3) aufweist,
- b) Auflegen des Trägerbandes (2) auf die erste trockene Mischung (23),
- c) Aufbringen einer zweiten trockenen Mischung (31) auf das Trägerband (2), wobei die zweite trockene Mischung (31) die Trockenmörtelmischung und das Klebemittel zur Herstellung der zweiten Trockenmörtelschicht (4) aufweist,
- d) Gleichzeitiges Beaufschlagen der Mischungen (23;31) und des dazwischen angeordneten Trägerbandes (2) mit Druck und Temperatur, so dass das Klebemittel aufgeschmolzen wird und sich in jeder Mischung (23;31) verteilt und die Bestandteile der jeweiligen Trockenmörtelmischung miteinander und mit dem Trägerband (2) verbindet,
- e) Abkühlen und Erhärten lassen des Klebemittels.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine trockene Mischung (23;31) 8 bis 16 Gew.- %, bevorzugt 14 bis 16 Gew.- % Klebemittel bezogen auf die Trockenmasse der trockenen Mischung (23;31) aufweist.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klebemittel einer trockenen Mischung (23;31) aus einzelnen Klebekörnern besteht, die in der jeweiligen trockenen Mischung (23;31) homogen verteilt sind.

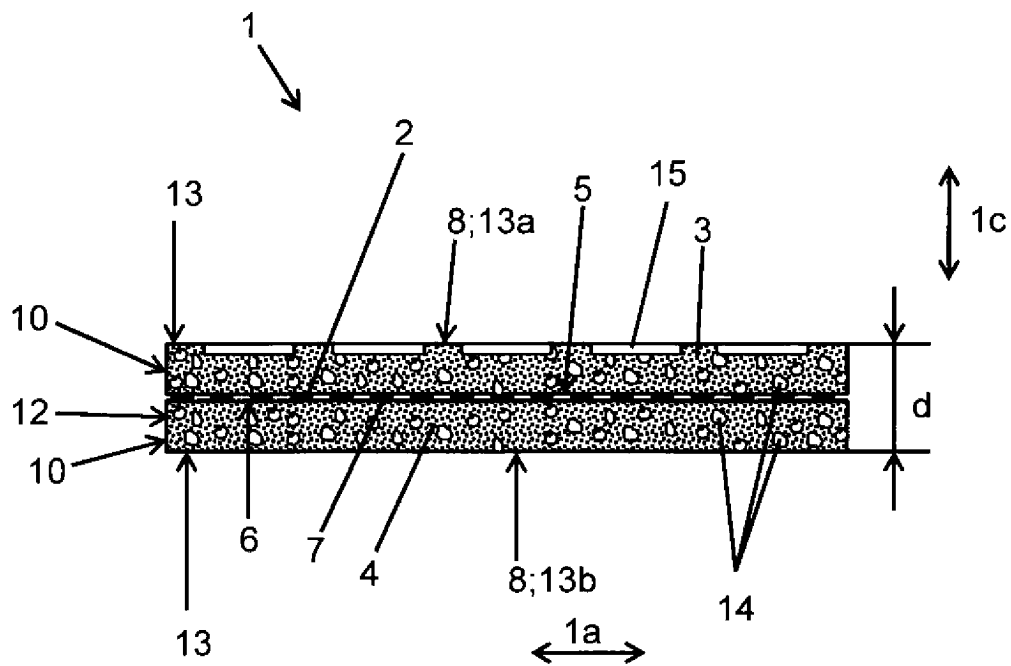
25. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klebemittel einer trockenen Mischung (23;31) eine Korngröße von 10 bis 90 µm, bevorzugt 10 bis 30 µm gemäß DIN 4226-1:2001 aufweist.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine trockene Mischung (23;31) in der Summe jeweils 30-60 Vol.%, bevorzugt 35-50 Vol.% offen- und/oder geschlossenenporigen Leichtzuschlag aufweist.

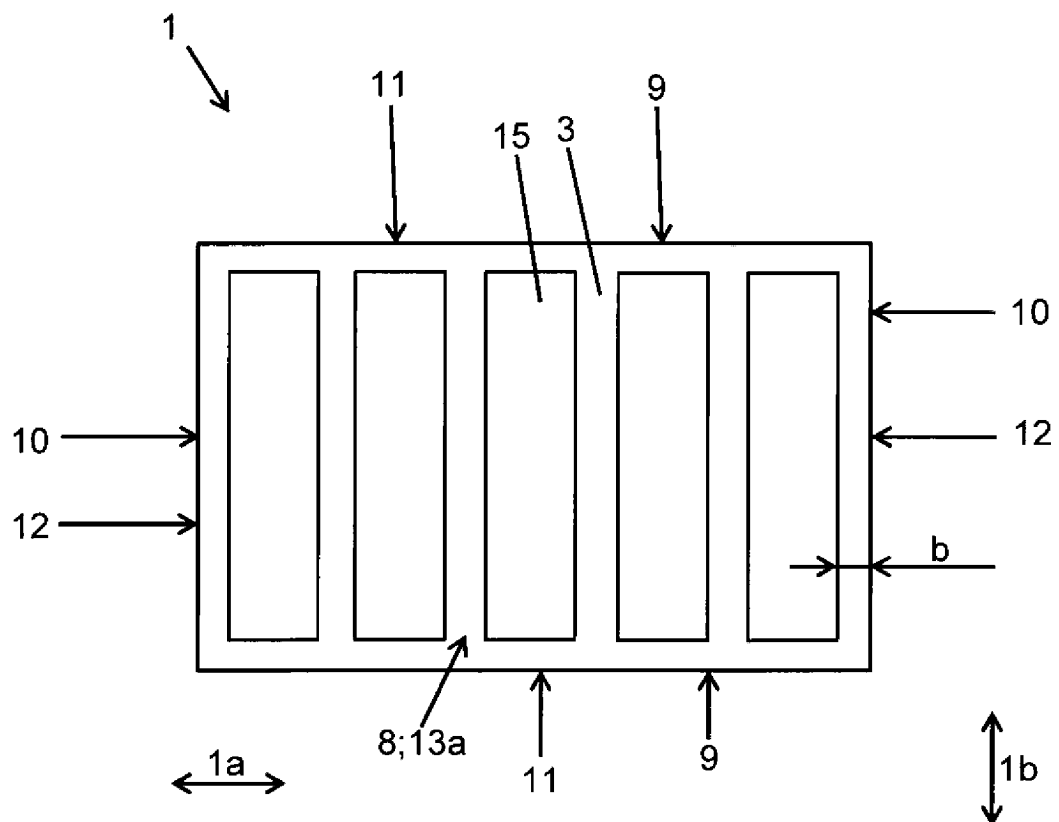
Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

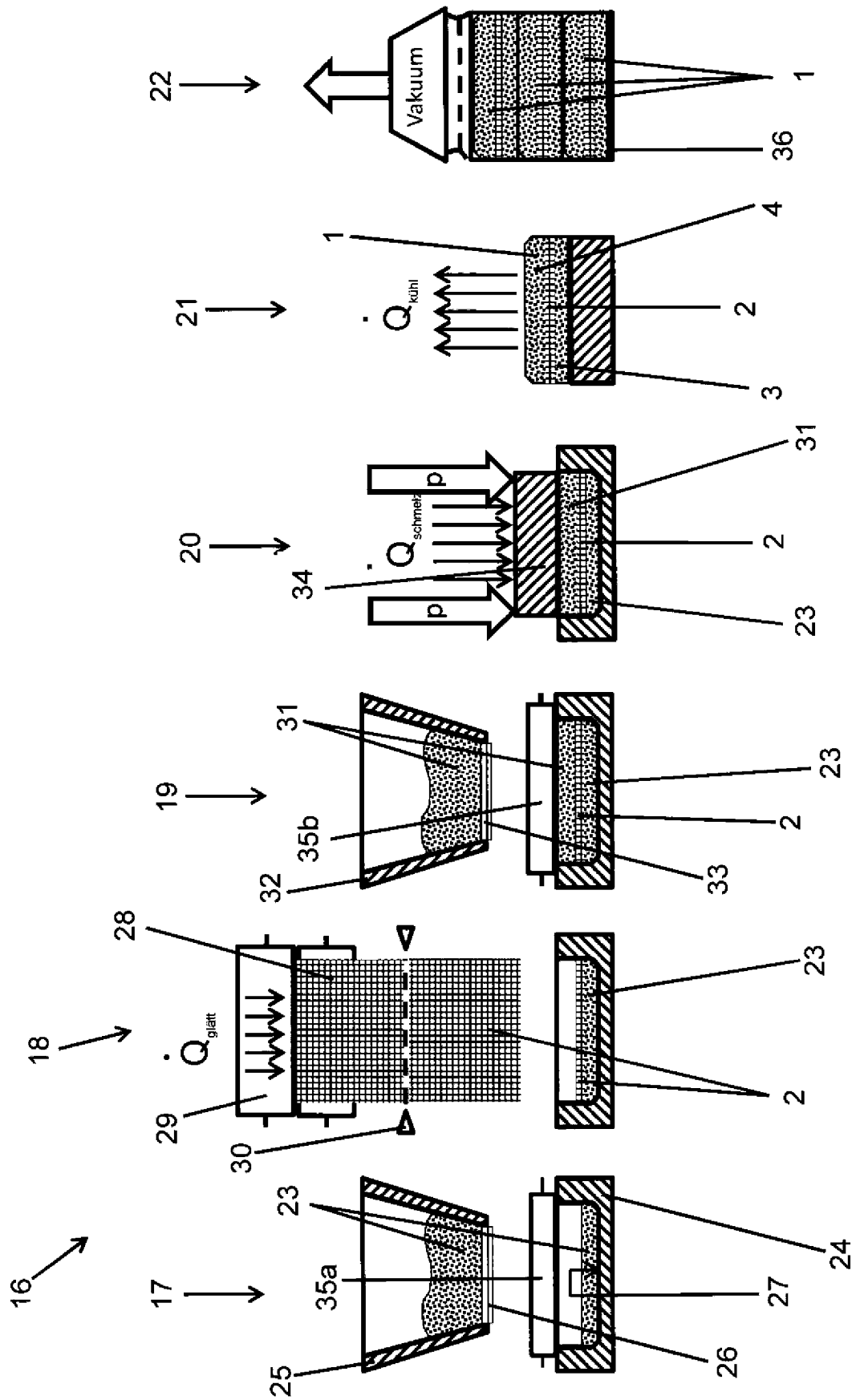
**Figur 1:**



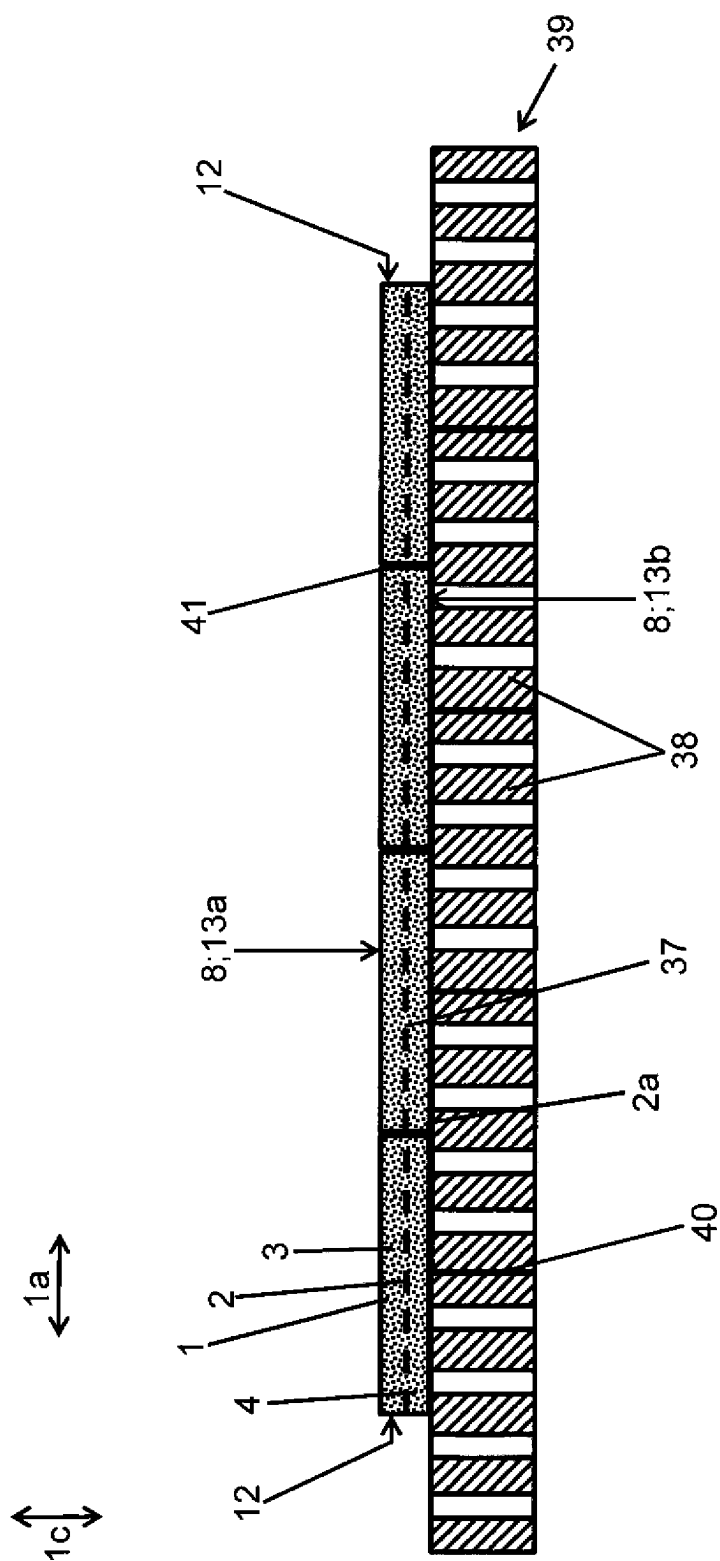
**Figur 2:**



**Figur 3:**

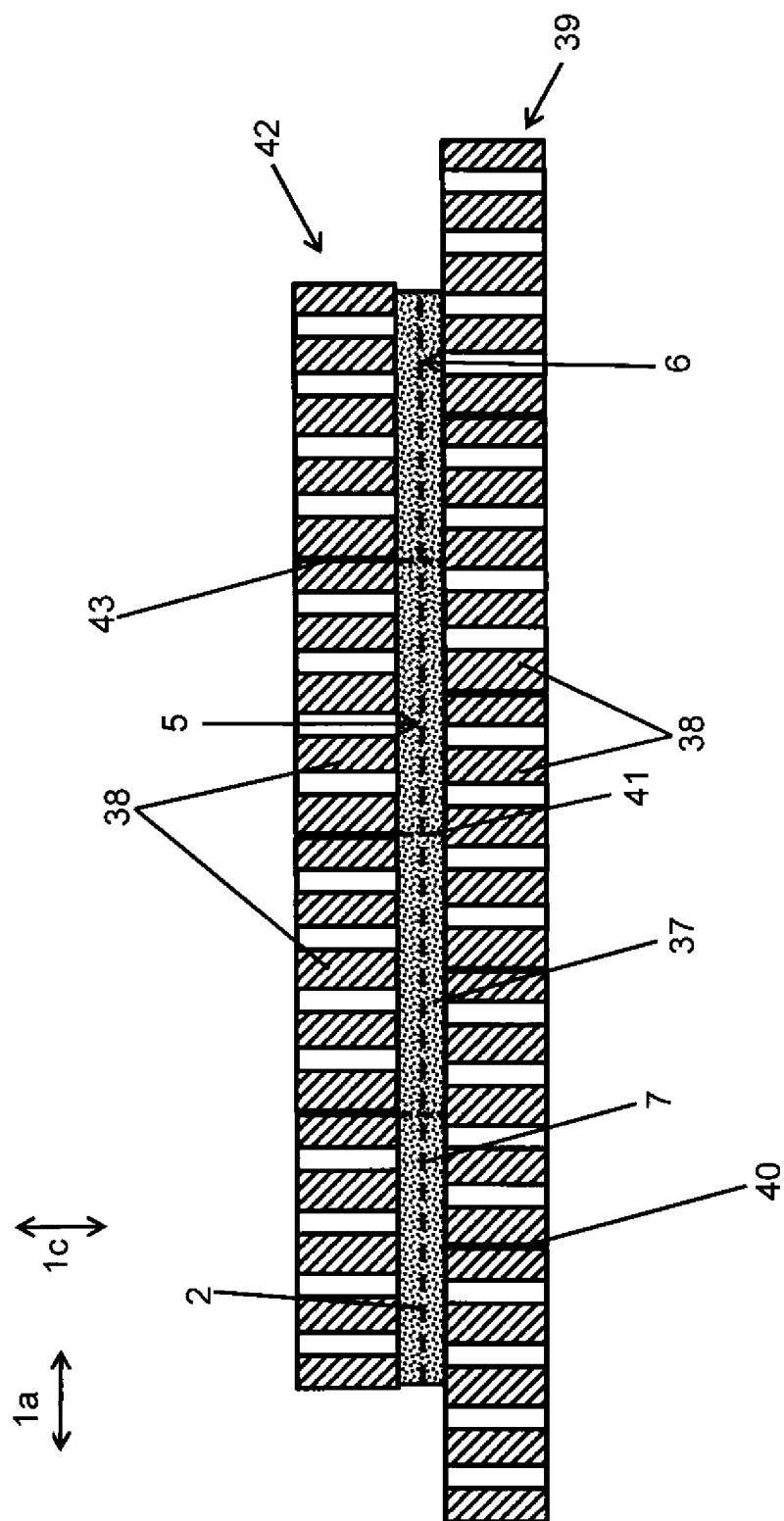


**Figur 4:**

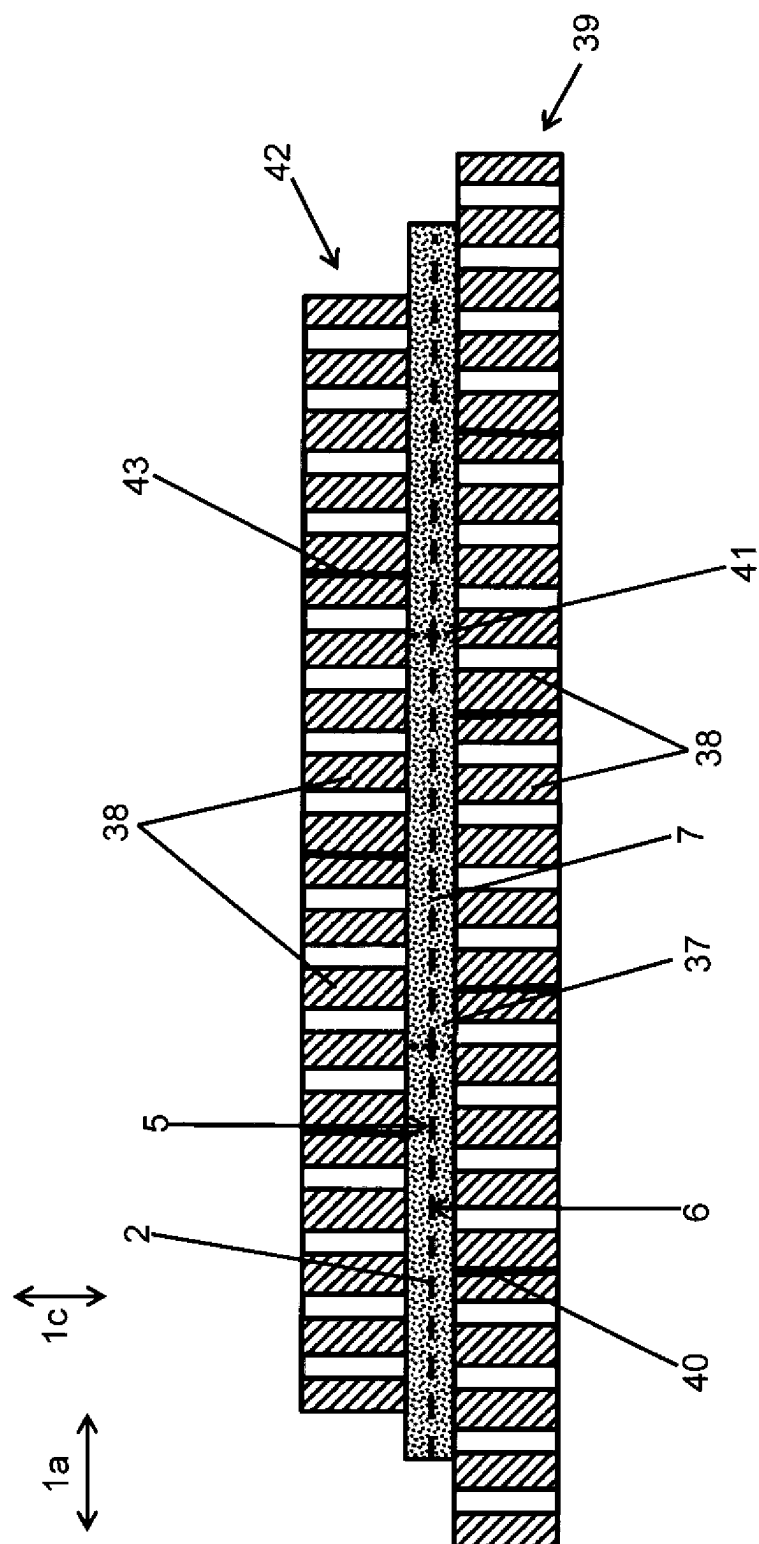




**Figur 5:**



**Figur 6:**



**Figur 7:**

