

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 349 996 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

22.09.2004 Patentblatt 2004/39

(21) Anmeldenummer: **02708268.4**

(22) Anmeldetag: **09.01.2002**

(51) Int Cl.7: **E04F 15/20**, G10K 11/165

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/000143

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/055811 (18.07.2002 Gazette 2002/29)

(54) **SCHALLDÄMMMATTE FÜR BODENBELÄGE SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

SOUND INSULATION MAT FOR FLOOR COVERINGS, AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

MAT INSONORISANT POUR REVETEMENTS DE SOL ET PROCEDE PERMETTANT DE LE PRODUIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI

(30) Priorität: **12.01.2001 DE 20100632 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(73) Patentinhaber: **Fritz Egger GmbH & Co**
3105 Unterradlberg (AT)

(72) Erfinder: **STEINWENDER, Martin**
A-2380 Perchtoldsdorf (AT)

(74) Vertreter: **Rox, Thomas Dr.**
COHAUSZ & FLORACK
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 904 932 DE-A- 3 322 375
DE-A- 10 017 202 US-A- 5 684 278

EP 1 349 996 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schalldämmmatte für Bodenbeläge, insbesondere harte Fußböden wie z. B. Parkettböden oder Laminatfußböden, die sowohl eine Trittschalldämmung als auch eine Raumschalldämmung bewirkt.

[0002] Schalldämmmatten für harte Bodenbeläge sind hinreichlich bekannt. So beschreibt die CH 245 004 eine Holzfaserplatte als schall- und wärmedämmendes Element. Ebenso werden auch Kautschuk, Kork, Gewebe aus organischen und anorganischen Stoffen als geeignete Stoffe zur Dämmung erwähnt.

[0003] Die EP 1 001 111 A2 offenbart eine Matte zur Schalldämmung mit einer Dicke von 3 - 5 mm, einem Flächengewicht von 2 - 3,5 kg/m², wobei die Matte aus einem Kleber auf Polyurethanbasis (PU) und Gummikleinteilen besteht. Als Klebemittel der Gummikleinteile ist Polyethylen (PE) angeführt.

[0004] Eine Matte bestehend aus einem flexiblen, thermoplastischen Kunststoff mit viskoelastischem Verhalten mit einer Dicke von 1 - 3 mm und einer Mindestdichte von 2 g/cm³ beschreibt die EP 0 864 712 A2. Als thermoplastischer Kunststoff kann z.B. EVA (Ethylvinylacetat) verwendet werden. Zum Einstellen der Mattendichte sind Füllstoffe mit einer Dichte größer als 2,5 g/cm³ vorgesehen.

[0005] Die DE 299 08 733 UI beschreibt eine Matte mit einer Dicke von 1 - 6 mm und einem Flächengewicht zwischen 0,8 - 1,95 kg/m² je mm Schichtstärke. Die Matte besteht aus Klebemittel und Füllstoffen. Als Füllstoffe werden mineralische Komponenten wie Kalk, Schwergips und Bariumsulfat offenbart. Das Klebemittel kann z.B. Polyethylen (PE) sein.

[0006] Weitere Schalldämmmatten sind aus DE-A-100 17202 oder US-A-5 684 278 bekannt.

[0007] Prinzipiell gibt es 2 unterschiedliche Wirkungsprinzipien der Schalldämmung. Die Trittschalldämmung soll eine Schallübertragung auf die darunter befindliche Unterkonstruktion, z.B. Estrich, und in weiterer Folge auf die darunter liegenden Räumlichkeiten vermindern. So ist es verständlich, dass für diesen Zweck biegeeweiche Matten mit einer geringen Dichte vorteilhaft sind. In der Praxis werden dafür z.B. extrudierte, Polyethylen-Polsterfolien, z.B. mit einer Dicke von 2 bis 5 mm, Korkmatten, Holzfaserdämmplatten, Matten bestehend aus Textilien, Wellkartonmatten oder aus Kombinationen daraus verwendet. Die Trittschalldämmung soll verhindern, dass der Bodenbelag einen direkten Kontakt zur Unterkonstruktion aufweist, also eine Schallbrücke bildet. Zudem sollen Unebenheiten des Untergrundes ausgeglichen werden.

[0008] Unter Raumschall wird das Ab- bzw. Rückstrahlen von Schallenergie in den über dem Bodenbelag befindlichen Raum verstanden. Einerseits wird Energie durch das Begehen des Bodens auf diesen übertragen, welche im Boden weitergeleitet werden kann und so von der gesamten Bodenfläche in den Raum als Schall ge-

strahlt werden kann. Energie kann auf den Boden aber auch in Form von auftreffenden Schallwellen einwirken, z.B. Musik oder Gespräche, die durch Reflexion in den Raum zurückgestrahlt werden kann. Die Dämpfungswirkung des Bodenbelages bestimmt das Verhältnis von auftretender Energie und abgegebener Schallenergie. Ziel einer Raumschalldämmung ist es nun, diese Dämpfungswirkung in einer geeigneten Kombination von Bodenbelag und Dämmmatte günstig zu beeinflussen. Die Dichte und das viskoelastische Verhalten beider sind die wesentlichen Einflussgrößen. Harte Bodenbeläge, wie z. B. ein Laminatfußboden, weisen eine Dichte von ca. 1000 kg/m³ und einer Belagsdicke zwischen 5 und 14 mm auf. Die Schalldämmmatte soll nun eine Dichte aufweisen, die deutlich über 1000 kg/m³ liegt und zudem aber über einen geringen Elastizitätsmodul verfügt.

[0009] Hinsichtlich des Tritt- und Raumschalls hat sich gezeigt, dass eine vom Menschen subjektiv spürbare Verbesserung dann erreicht wird, wenn eine wirkungsvolle Verringerung des Schallpegels im Frequenzbereich des Resonanzbereichs des menschlichen Ohrs erfolgt. Dieser liegt etwa zwischen 1000 und 3500 Hz.

[0010] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Schalldämmmatte und ein Verfahren zu deren Herstellung anzugeben, mit denen sowohl die Trittschall- als auch die Raumschalldämmung verbessert werden.

[0011] Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäß durch eine Schalldämmmatte für Bodenbeläge, insbesondere für Parkettböden und Laminatfußböden mit den Merkmalen des Anspruches 1. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die Schalldämmmatte weist dazu eine Mattenschicht auf, die eine Mattenoberseite und eine Mattenunterseite aufweist, wobei die Mattenschicht Naturrohstofffasern, mindestens ein Bindemittel und hochdichte Partikel aufweist. Die hochdichten Partikel sind erfindungsgemäß innerhalb der Mattenschicht inhomogen verteilt angeordnet und erzeugen eine von der Mattenunterseite zur Mattenoberseite ansteigende Dichteverteilung. Durch das stark inhomogene Dichteprofil wird einerseits eine gute Trittschalldämmung und andererseits eine gute Raumschalldämmung erreicht. Zudem kann die Matte einer einfachen thermischen bzw. stofflichen Entsorgung nach deren Gebrauch zugeführt werden. Dieses gilt idealer Weise sogar für eine gemeinsame Entsorgung mit dem Fußbodenbelag selbst für den Fall, dass dieser einem Bodenbelag auf Holzbasis, also bspw. Parkettboden oder Laminatfußboden, entspricht.

[0013] Vorzugsweise entspricht das inhomogene Dichteprofil einer stetigen Funktion, d. h. es treten keine Dichtesprünge auf und die Dichte nimmt mit Ausnahme der Randbereiche stetig von der Mattenunterseite zur Mattenoberseite zu.

[0014] In bevorzugter Weise ist das inhomogene Dichteprofil durch die folgende Werte charakterisiert.

Die Dichte der Mattenschicht ist an der Mattenunterseite größer als 300 kg/m^3 und an der Mattenoberseite größer als 1500 kg/m^3 ist. Somit liegt an der dem Bodenbelag zugewandten Mattenoberseite eine für die Raumschalldämmung geeignete hohe Materialdichte vor. Dagegen weist die Schalldämmmatte eine geringere Materialdichte im Bereich der Mattenunterseite auf, die der Unterkonstruktion, bspw. dem Estrich, zugewandt ist, so daß die Trittschalldämmung verbessert wird.

[0015] Die Naturrohstofffasern bestehen aus Holzfasern, Flachsfasern, Hanffasern, Sisalfasern, Kokosfasern oder Fasern aus anderen Naturrohstoffen.

[0016] Die Eigenschaften der Holzfasern entsprechen dabei jenen, wie sie beispielsweise aus der Herstellung für MDF-Platten (mitteldichte Faserplatte) oder HDF-Platten (Hartfaserplatten) bekannt sind. Die Fasern können z.B. aus einem thermo-mechanischen Aufschluss aus Holz gewonnen werden. Eine Herstellung aus Altstoffen wie z.B. Spanplatten, Faserplatten, OSB-Platten (OSB - Oriented Strand Board) oder anderen Holzwerkstoffen ist aber ebenso denkbar und ein thermo-mechanischer Aufschluss für die Herstellung der Fasern ist nicht zwingen erforderlich.

[0017] Als Alternative zur Holzfaser können - wie erwähnt - auch andere natürliche Fasern, z.B. von Einjahrespflanzen wie Flachs, Hanf, Sisal oder auch Kokos, eingesetzt werden. Die Zerfaserung dafür gestaltet sich deutlich einfacher, es handelt es sich in der Regel dabei um einen reinen mechanischen Prozess.

[0018] Holzfasern sind auf Grund ihres Faserdurchmessers und ihrer Faserlänge nur bedingt geeignet, eine in sich formstabile Schalldämmmatte zu bilden. Zu diesem Zweck werden bei einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung den Holzfasern nach deren Herstellung als ein Bindemittel sogenannte Bindefasern zugemischt, die eine gute Verfilzung der Holzfasern gewährleisten sollen.

[0019] Die Bindefasern können z.B. aus Kunstfasern (z.B. Polyesterfasern), aus naturnahen Fasern (z.B. Zellulosefasern) oder aus Naturfasern (Baumwolle, Sisal, Hanf, Flachs, Kokos) bestehen.

[0020] Der Anteil an Bindefasern beträgt je nach deren Faserlänge und Faserdurchmesser zwischen 1 und 20 Gewichtsprozent bezogen auf die Holzfaser-trockenmasse. Die Bindefaserlänge kann in Abhängigkeit von den Fasereigenschaften, der Fertigmattendicke und den Möglichkeiten der Mattenbildeanlage im Bereich zwischen 0,5 und 10 cm liegen, der Bindefaserdurchmesser kann zwischen 2 und 10 dtex betragen. Es können aber auch längere bzw. kürzere, dickere bzw. dünnere Bindefasern durchaus geeignet sein. Die Einheit 1 dtex entspricht dabei einem mittleren Innendurchmesser, der sich einstellt, wenn die Faser mit einem Gewicht von 1 Gramm eine Länge von 10.000 Metern aufweist.

[0021] Insbesondere für die Verfestigung der Matte kann im Zuge der Herstellung, die weiter unten beschrieben wird, die Zugabe eines Bindemittels in Form eines Klebemittels erforderlich sein. Als Klebemittel eig-

nen sich dabei Klebemittel mit duroplastischen Eigenschaften, wie z.B. Aminoplaste, Phenoplaste, Acrylate, mit thermoplastischen Eigenschaften, wie z.B. Polyethylen, Polyvinylacetat, Polypropylen, oder auch mit elastomeren Eigenschaften, wie z.B. auf Polyurethanbasis, auf Kautschukbasis, Silikonbasis. Natürliche Klebemittel, z.B. auf Stärkebasis, sind ebenso denkbar. Eine Mischung aus verschiedenen Klebemitteln zur Optimierung der Matteneigenschaften ist ebenso möglich.

[0022] Der Anteil an Klebemittel bezogen auf die Holztrockenmasse beträgt in Abhängigkeit vom Klebemittel zwischen 0,5 und 30 Gewichtsprozent.

[0023] Es wird dabei hervorgehoben, daß als Bindemittel entweder Bindefasern, Klebemittel oder eine Kombination daraus verwendet werden kann. So kann bspw. auf eine Klebemittelzugabe auf die Holzfasern gänzlich verzichtet werden, wenn die erforderliche Bindung über die Bindefaser erfolgt.

[0024] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die hochdichten Partikel ein spezifisches Gewicht von größer als 2000 kg/m^3 auf. Dabei können die Partikel aus einem mineralischen Stoff, wie z.B. Kreide, Quarzsand, Bariumsulfat, Schwerspat, Holzasche oder ähnliches, bestehen.

[0025] Des weiteren können die hochdichten Partikel aus Metalle, z.B. Aluminium, Eisen oder dergleichen, bestehen. Ebenso ist eine Mischung von verschiedenen Stoffen hoher Dichte einsetzbar.

[0026] Um die hochdichten Partikel in die Matte einbringen zu können, liegen diese vorzugsweise in kleinstückiger Form vor. Die Partikel hoher Dichte sollen während der Herstellung der Schalldämmmatte in diese eindringen und, wenn überhaupt, nur zu einem geringen Teil direkt auf der Mattenoberfläche zu liegen kommen. Der ideale Durchmesser bzw. das Korngrößenspektrum hängt von den eingesetzten Naturrohstofffasern (Holzfasern, natürliche Fasern, Bindefasern), den verwendeten Bindefasern und/oder dem verwendeten Klebemittel bzw. dem verwendeten Klebemittelgemisch ab. Das Eindringverhalten der hochdichten Partikel in die Matte kann auch über ein gezielt drauf abgestimmtes Korngrößenspektrum bzw. auch über die längliche oder kugelige Geometrie der kleinstückigen Partikel beeinflusst werden. Für Quarzsand als Stoff hoher Dichte hat sich z.B. eine mittlere Korngröße zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere 0,2 bis 0,4mm, als besonders günstig herausgestellt.

[0027] In Abhängigkeit von der Dichte und dem Eindringverhalten der hochdichten Partikel in die Matte selbst liegt der Gewichtsanteil im Bereich zwischen 30 bis 300 Gewichtsprozent bezogen auf die Trockenmasse der Naturrohstofffasern.

[0028] Das oben aufgezeigte Problem wird weiterhin erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung einer zuvor erläuterten Schalldämmmatte gelöst, bei dem ein Gemisch aus Naturrohstofffasern und mindestens einem Bindemittel erzeugt wird, bei dem aus dem Gemisch eine lockere Matte geformt wird, bei dem

hochdichte Partikel auf die Mattenoberseite verteilt angeordnet werden, die anschließend in die Matte eindringen, und bei dem die Matte anschließend die Matte verfestigt wird. Weitere Merkmale der Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0029] Im folgenden wird das Verfahren in seinem Ablauf mit allen weiteren über das erfindungsgemäße Verfahren hinausgehenden Merkmalen in seiner logischen Reihenfolge beschrieben.

[0030] Die Holzfasern und Bindefasern werden demnach in einem ersten Verarbeitungsschritt zu einer, vorzugsweise homogenen, Mischung im gewünschten Verhältnis vereint und zu einer lockeren Matte geformt. Die Mattenlegung kann entweder mechanisch oder im Air-lay-Verfahren erfolgen. Das letztere Verfahren wird u.a. auch für die Mattenbildung von non-woven Matten verwendet und hat sich auch für die Herstellung der erfindungsgemäßen Matte bewährt.

[0031] Die Zuführung des Klebemittels - falls erforderlich - kann während der Mattenherstellung erfolgen. Auftragstechniken dafür sind je nach Beschaffenheit des Klebemittels (fest oder flüssig) Spritzsysteme, Streukastensysteme, Diskssysteme u.s.w..

[0032] Bei einem Teil der Ausgestaltungen der vorliegenden erfinderischen Verfahren kann die Matte danach mechanisch (z.B. durch Vernadelung) oder im Falle der Verwendung eines thermoplastischen Klebemittels auch durch die Einwirkung von Wärme bis zu einem vorgegebenen Grad verfestigt werden, mit oder ohne vorheriger Vernadelung. Für die Verfestigung mittels Zufuhr von Wärmeenergie durchströmt die Matte einen Ofen, in dem die Matte zwischen Drahtgittern geführt von heißer Luft durchströmt und durch Kalibrierwalzenpaare geführt wird. Am Auslauf des Ofens wird die Matte mit kalter Luft unter den Schmelzbereich des thermoplastischen Klebemittels gekühlt, um die Matte in einen formstabilen Zustand zu bringen. Die Erwärmung der Matte kann aber auch z.B. durch Infrarotstrahlung, Mikrowellenenergie oder Hochfrequenzenergie erfolgen. Bei der Verwendung von geeigneten Klebemitteln ist die Härtung auch durch die Einwirkung von ionisierender Strahlung (z.B. Elektronenstrahlung) denkbar. Solcher Art hergestellte Matten haben eine Dichte zwischen 70 und 200 kg/m³ und ein Flächengewicht zwischen 500 und 3000 g/m².

[0033] Im Anschluss daran, ob mit oder ohne die zuvor erläuterte erste Verfestigung, erfolgt das Einstreuen der hochdichten Partikel. Diese werden auf die Mattenoberfläche aufgestreut und z.B. durch Rütteln von der Oberseite in die Tiefe der Matte eingebracht. Auf der Oberfläche zurückbleibende überschüssige Partikel können, sofern erforderlich, z.B. durch Absaugen oder andere Mechanismen entfernt werden.

[0034] Danach erfolgt die eigentliche Verfestigung der Matte durch die Einwirkung von Wärme und Druck. Zur Erzielung des gewünschten Dichteprofiles ist es vorteilhaft, die einwirkende Temperatur auf der Matten-

oberseite deutlich höher zu wählen als auf der Mattenunterseite. Es kann auch vorteilhaft sein, die Pressplatte der Mattenunterseite zu kühlen. Die einwirkende Temperatur und die Presszeit müssen so gewählt werden, dass das verwendete Klebemittel reagieren kann. Die einwirkende Temperatur auf die Mattenoberseite wird in der Regel zwischen 100 und 200°C betragen, auf der Mattenunterseite in der Regel unter 100°C.

[0035] Die einzelnen Herstellungsschritte können unmittelbar hintereinander erfolgen. Es ist aber auch denkbar, die einzelnen Fertigungsschritte getrennt, zeitlich wie örtlich, durchzuführen. Die Herstellung einer Endlosmatte bis zur Verpressung ist sicherlich anzustreben, aber eine taktweise Herstellung ist ebenso möglich. Die Verpressung kann entweder taktweise für vorgegebene Mattenformate erfolgen oder aber in einem kontinuierlichen Fertigungsverfahren z.B. mit einer Doppelbandpresse bzw. einer Kalandieranlage.

[0036] Das inhomogene Dichteprofil wird also zum einen durch die einseitige Einstreuung der Stoffe hoher Dichte erzielt. Daneben kann auch bei der im letzten Verfahrensschritt erfolgenden Verfestigung durch die ungleiche Einwirkung von Wärme auf die Mattenoberseite und die Mattenunterseite selbst die inhomogene Verteilung der hochdichten Partikel erreicht werden.

[0037] Die Naturrohstofffasern, insbesondere die Holzfasern können bereits während der Faserherstellung mit einem Klebemittel im Blow-Line-Verfahren versehen werden. Eine nachträgliche Beaufschlagung mit Klebemitteln nach der Fasertrocknung ist aber ebenso denkbar und kann vor oder im Zuge der Mattenbildung erfolgen.

[0038] Eine erforderliche Beaufschlagung mit Klebemitteln, insbesondere eine Beleimung der Flachfasern, Hanffasern, Sisalfasern, Kokosfasern oder Fasern aus anderen Naturrohstoffen kann ebenfalls während der Mattenbildung oder zuvor in geeigneten Beleimaggaten erfolgen.

[0039] Die Klebemittel können in fester Form, z.B. als Pulver, oder in flüssiger Form, z.B. als Lösung, Dispersion oder Emulsion, auf die zu beaufschlagenden Fasern aufgebracht werden.

[0040] Für die Herstellung der Schalldämmmatte aus Holzfasern, Bindefasern und Klebemittel ist eine Aufbringung des Klebemittels auf die Bindefaser selbst vor der Mattenbildung möglich. Auch im Zuge der Mattenbildung kann das Klebemittel entweder auf die Holzfaser und/oder auf die Bindefaser aufgebracht werden.

[0041] Das Klebemittel hat insgesamt die Aufgabe den Faserverbund so zu verfestigen, dass nach dem Herstellprozess eine definierte Dicke der Schalldämmmatte vorliegt und die in den Fasern eingebetteten Partikel hoher Dichte so fixiert sind, dass während der weiteren Verarbeitung und Verlegung der Matte bzw. während ihres Gebrauchs sich die Partikel nicht aus der Matte herauslösen können.

[0042] Im folgenden wird die Erfindung im Rahmen der Patentansprüche anhand von Ausführungsbeispielen

len näher erläutert, wobei auf die beigelegte Zeichnung Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalldämmmatte,

Fig. 2 eine graphische Darstellung des Dichteprofils der in Fig. 1 dargestellten Schalldämmmatte.

[0043] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung den strukturellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Schalldämmmatte 2. Diese weist eine Mattenschicht 4 auf, die das eigentliche Material der Schalldämmmatte 2 darstellt. Die Mattenschicht 4 weist eine Mattenoberseite 6 und eine Mattenunterseite 8 auf. Bei einer Verwendung als Schalldämmmatte 2 liegt an der Mattenoberseite 6 der Bodenbelag (nicht dargestellt) und an der Mattenunterseite 8 die Unterkonstruktion des Bodens (nicht dargestellt) an.

[0044] Die Mattenschicht 4 weist im wesentlichen als Bestandteile Naturrohstofffasern 10, ein Bindemittel 12 (nicht strukturiert dargestellt) und hochdichte Partikel 14 auf. Erfindungsgemäß sind die Partikel 14 innerhalb der Mattenschicht 4 inhomogen verteilt angeordnet und erzeugen eine von der Mattenunterseite 8 zur Mattenoberseite 6 ansteigende Dichteverteilung auf. Dazu zeigt Fig. 1, daß die Häufigkeitsverteilung des Auftretens der Partikel 14 im Bereich der Mattenoberseite 6 deutlich größer als im mittleren Bereich der Mattenschicht 4 und als im Bereich der Mattenunterseite 8. Da ansonsten die Naturrohstofffasern 10 und das Bindemittel 12 im wesentlichen homogen verteilt angeordnet sind, ergibt sich innerhalb der Mattenschicht 4 die inhomogene Dichteverteilung.

[0045] Fig. 2 zeigt exemplarisch ein solches Dichteprofil einer solchen Dämmmatte. Wie zu erkennen ist, liegt die Dichte im Bereich der Mattenunterseite - also jener Seite, die im verlegten Zustand der Unterkonstruktion zugewandt ist - um 300 kg/m^3 . Holzfasern bzw. natürliche Fasern mit einer solchen Dichte sind miteinander wenig verfestigt, sodass die Funktion der Trittschalldämmung sehr gut erfüllt werden kann. Die Matte ist noch in bestimmtem Ausmaß punktuell deformierbar, was dem Ausgleich von Unebenheiten der Unterkonstruktion entgegen kommt.

[0046] Die Dichte der Matte nimmt dann stetig zur Mattenoberseite hin zu - im exemplarischen Fall bis zu einer Dichte von ca. 2400 kg/m^3 knapp unterhalb der Mattenoberseite. Die Dichtezunahme wird einerseits durch das einseitige Einbinden von Stoffen hoher Dichte in die Fasermatrix erreicht, und zum anderen durch die Produktionsparameter Druck und Temperatur. Aus dem Vergleich der beiden in Figur 1 dargestellten Dichteprofile (Schalldämmmatte = mit Einstreuung von Stoffen hoher Dichte; Referenzmatte = ohne Einstreuung) kann man erkennen, welchen Einfluss die Prozessparameter und welchen Einfluss die Einstreuung auf die Dichte darstellen. Zudem ist ersichtlich, dass im exemplari-

schen Fall die Einstreuung bis ca. 70% der Mattendicke von der Oberseite aus gesehen eindringt.

[0047] Im nachfolgenden Beispiel 1 wird die Herstellung einer solchen Dämmmatte beschrieben. 100 Gewichtsteile unbeleimte Holzfasern werden mit 1.0 Gewichtsteilen Polyesterfaser homogen vermischt. Die Polyesterfaser besteht aus einer Kernfaser mit einem Schmelzpunkt über 160°C und einer Ummantelung aus einem Polyester mit einem Schmelzbereich zwischen 110 und 130°C . Die Polyesterfaser hat eine Stapellänge von ca. 50mm und einen Faserdurchmesser von ca. 5 dtex. Das Fasergemisch aus Holzfaser und Binde faser wird im Airlayverfahren zu einer endlosen Matte geformt und anschließend zur Stabilisierung leicht vernadelt. Das so erhaltene Zwischenprodukt hat eine Flächengewicht von ca. 1500g/m^2 und eine Dicke von ca. 12 mm.

[0048] Anschließend werden ca. 90 Gewichtsteile Quarzsand mit einem Korndurchmesser zwischen 0,2 und 0,4mm auf die Matte verteilt und durch Vibration der Matte in die Tiefe der Matte eingerüttelt. Anschließend wird die so erhaltene Matte in einer Plattenpresse mit folgenden Prozessparametern verpresst:

- Heizplattentemperatur oben/unten: $180^\circ\text{C}/55^\circ\text{C}$
- Presszeit: 60 Sekunden
- Dickengesteuerte Fahrweise (Solldicke 3 mm)

[0049] Man erhält eine Schalldämmmatte mit ca. 3 mm Stärke, die sehr biegeweich ist und ein Dichteprofil entsprechend der Figur 1 aufweist. Die Matte ergibt vollflächig auf die Unterseite einer Laminatfußbodendiele aufgeklebt eine wirkungsvolle Reduzierung des Trittschall- und Raumschallpegels.

[0050] Im Beispiel 2 wird eine Schalldämmmatte wie in Beispiel 1 hergestellt. Anstelle des Vernadelns der Holz faser/Bindefasermatte wird eine thermische Verfestigung der Matte durchgeführt, ein sogenanntes Thermobonding. Dabei wird in einem Ofen Heißluft mit einer Temperatur um 180°C durch die Matte geführt und die Dicke über Kalibrierwalzenpaare eingestellt. Das Resultat ist ein Zwischenprodukt mit einem Flächengewicht von ca. 2500g/m^2 . Nachfolgend wird wie in Beispiel 1 beschrieben Quarzsand eingestreut und die Matte mit analogen Pressparametern verdichtet. Das Dichteprofil der Matte ist nahezu identisch, ebenso die schalltechnischen Eigenschaften.

[0051] Das Beispiel 3 beschreibt die Herstellung einer Schalldämmmatte bestehend aus beleimten Holzfasern und unbeleimten Bindefasern auf Zellulosefaserbasis. Dazu wird im Zuge der Holz faserherstellung ein Klebmittel auf Acrylatbasis im Ausmaß von ca. 10 Gewichtsteilen bezogen auf Holzmasse auf die Holz faser aufgebracht. 100 Gewichtsteile der beleimten Holzfasern werden mit 10 Gewichtsteilen Zellulosefasern homogen vermischt und im Airlayverfahren zu einer Matte geformt. Die Zellulosefasern weisen eine Stapellänge von ca. 60 mm auf und verfügen über einen Faserdurchmesser von ca. 7 dtex. Die Matte wird zur Verfestigung

vernadelt.

[0052] Anschließend werden ca. 90 Gewichtsteile Quarzsand mit einem Korndurchmesser zwischen 0,2 und 0,4 mm auf die Matte verteilt und durch Vibration der Matte in die Tiefe der Matte eingerüttelt. Anschließend wird die so erhaltene Matte in einer Plattenpresse mit folgenden Prozessparametern verpresst:

- Heizplattentemperatur oben/unten: 180°C/70°C
- Presszeit: 60 Sekunden
- Dickengesteuerte Fahrweise (Solldicke 5 mm)

[0053] Man erhält eine Dämmmatte mit ca. 5 mm Stärke, die sehr biegeweich ist und ein Dichteprofil ähnlich der Figur 1 aufweist. Die Matte ergibt vollflächig auf die Unterseite einer Laminatfußbodendiele eine wirkungsvolle subjektive Reduktion des Tritt- und Raum-schallpegels.

[0054] Das Beispiel 4 beschreibt die Herstellung einer Matte ohne Verwendung eines Klebemittels. 30 Gewichtsteile Hanffasern (mittlere Länge ca. 20mm) werden mit 70 Gewichtsteilen Holzfasern und 10 Gewichtsteilen einer Binfefaser (Zellulosefaser, Länge ca. 50mm, Faserdurchmesser ca. 7 dtex) vermischt und eine lockere Matte im Airlayverfahren mit einem Flächen-gewicht von 3000g/m² hergestellt. Auf die Mattenober-seite werden 100 Gewichtsteile Quarzsand mit einem Korndurchmesser zwischen 0,2 und 0,4 mm gleichmä-ßig verteilt und durch Rütteln in die Tiefe der Matte ein-gebracht. Zudem wird ein feines Faservlies auf Zellulo-sefaserbasis oberseitig platziert, das ein zu starkes her-auslösen der Quarzpartikel beim Vernadeln verhindert. Die so hergestellte Matte wird im Anschluss daran durch intensives Vernadeln verfestigt. Die Dicke der Matte be-trägt ca. 8 mm. Die im oberen Bereich der Matte vor-handene Dichte beträgt ca. 1600 kg/m³.

Patentansprüche

1. Schalldämmmatte für Bodenbeläge, insbesondere für Parkettböden und Laminatfußböden,

- mit einer Mattenschicht (4), die eine Matten-oberseite (6) und eine Mattenunterseite (8) auf-weist,
- wobei die Mattenschicht (4) Naturrohstofffa-sern (10), mindestens ein Bindemittel (12) und hochdichte Partikel (14) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- **daß** die hochdichten Partikel (14) innerhalb der Mattenschicht (4) inhomogen verteilt angeord-net sind und eine von der Mattenunterseite (8) zur Mattenoberseite (6) ansteigende Dichte-verteilung erzeugen.

2. Schalldämmmatte nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Dichteverteilung stetig von der Mattenun-terseite (8) zur Mattenoberseite (6) ansteigt.

3. Schalldämmmatte nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Dichte der Mattenschicht an der Mattenun-terseite (8) größer als 300 kg/m³ und an der Mat-tenoberseite (6) größer als 1500 kg/m³ ist.

4. Schalldämmmatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Naturrohstofffasern (10) Fasern aus Holz, Flachs, Hanf, Sisal oder Kokos bestehen.

5. Schalldämmmatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bindemittel (12) zumindest teilweise aus Bindefasern besteht, die aus Kunstfasern, aus na-turnahen Fasern oder aus Naturfasern oder einer Mischung daraus bestehen.

6. Schalldämmmatte nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Gewichtsanteil der Bindefasern bezogen auf die Trockenmasse der Naturrohstofffasern (10) 1 bis 20 Gew.-% beträgt.

7. Schalldämmmatte nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Länge der Binfefaser im Bereich von 0,5 bis 10 cm liegt.

8. Schalldämmmatte nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Dicke der Binfefaser im Bereich von 2 bis 10 dtex liegt.

9. Schalldämmmatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Bindemittel (12) zumindest teilweise aus einem duroplastischen, thermoplastischen, elasto-meren oder natürlichem Klebemittel oder aus einer Mischung daraus besteht.

10. Schalldämmmatte nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Gewichtsanteil des Klebemittels bezogen auf die Trockenmasse der Naturrohstofffasern (10) 0,5 bis 30 Gew.-% beträgt.

11. Schalldämmmatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die hochdichten Partikel (14) ein spezifisches Gewicht von größer als 2000 kg/m³ aufweisen.

12. Schalldämmmatte nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die hochdichten Partikel (14) aus einem mineralischen Stoff oder aus einem metallischen Stoff oder einer Mischung daraus bestehen. 5
13. Schalldämmmatte nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Korngröße der hochdichten Partikel (14) im Bereich zwischen 0,1 bis 0,5, insbesondere zwischen 0,2 und 0,4 mm liegt. 10
14. Schalldämmmatte nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Gewichtsanteil der hochdichten Partikel (14) bezogen auf die Trockenmasse der Naturrohstofffasern (10) 30 bis 300 Gew.-% beträgt. 15
15. Verfahren zur Herstellung einer Schalldämmmatte nach einem der Ansprüche 1 bis 14, 25
 - bei dem ein Gemisch aus Naturrohstofffasern und mindestens einem Bindemittel erzeugt wird,
 - bei dem aus dem Gemisch eine lockere Matte geformt wird, 30
 - bei dem hochdichte Partikel auf der Mattenoberseite verteilt angeordnet werden, die anschließend in die Matte eindringen, und
 - bei dem die Matte anschließend verfestigt wird. 35
16. Verfahren nach Anspruch 15,
bei dem Bindefasern als Bindemittel dem Gemisch zugefügt werden. 40
17. Verfahren nach Anspruch 16,
bei dem Klebemittel als Bindemittel dem Gemisch zugeführt wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, 45
bei dem Klebemittel auf die Naturrohstofffaser und/oder auf die Bindefaser aufgebracht wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18,
bei dem Klebemittel vor dem Formen der lockeren Matte aufgebracht wird. 50
20. Verfahren nach Anspruch 18,
bei dem Klebemittel während des Formens der lockeren Matte aufgebracht wird. 55
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 20,
bei dem die Matte mechanisch oder im Airlay-Ver-

fahren aufgebracht wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 21,
bei dem die Matte mechanisch verfestigt wird, insbesondere durch Vernadelung.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 22,
bei dem die Matte durch das Einwirken von Druck und/oder Härtungsenergie, vorzugsweise Wärmeenergie, verfestigt wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 23,
bei dem die Verteilung der hochdichten Partikel auf der Mattenoberseite durch gleichmäßiges Einstreuen durchgeführt wird.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 24,
bei dem das Eindringen der hochdichten Partikel in die Matte durch Rütteln beschleunigt wird.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 25,
bei dem während der Verfestigung die auf die Mattenoberseite einwirkende Temperatur größer als die auf die Mattenunterseite einwirkende Temperatur eingestellt wird.
27. Verfahren nach Anspruch 26,
bei dem die Temperatur an der Mattenoberseite im Bereich von 100 bis 200°C eingestellt wird.
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27,
bei dem die Temperatur an der Mattenunterseite unterhalb von 100°C eingestellt wird.

Claims

1. A sound insulation mat for floor coverings, particularly for parquet floors and laminate floors,
 - having a mat layer (4), which has a mat top (6) and a mat bottom (8),
 - the mat layer (4) having natural raw material fibers (10), at least one binder (12), and high-density particles (14),

characterized in that

 - the high-density particles (14) are positioned distributed inhomogeneously within the mat layer (4) and produce a density distribution increasing from the mat bottom (8) to the mat top (6).
2. The sound insulation mat according to Claim 1,
characterized in that the density distribution increases continuously from the mat bottom (8) to the mat top (6).

3. The sound insulation mat according to Claim 1 or 2,
characterized in that the density of the mat layer is greater than 300 kg/m³ on the mat bottom (8) and greater than 1500 kg/m³ on the mat top (6).
4. The sound insulation mat according to one of Claims 1 to 3,
characterized in that the natural raw material fibers (10) include fibers made of wood, flax, hemp, sisal, or coconut.
5. The sound insulation mat according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that the binder (12) at least partially includes binder fibers which are made of artificial fibers, partially natural fibers, or natural fibers, or a mixture thereof.
6. The sound insulation mat according to Claim 5,
characterized in that the weight proportion of the binder fibers in relation to the dry mass of the natural raw material fibers (10) is 1 to 20 weight-percent.
7. The sound insulation mat according to Claim 5 or 6,
characterized in that the length of the binder fibers is in the range from 0.5 to 10 cm.
8. The sound insulation mat according to one of Claims 5 to 7,
characterized in that the thickness of the binder fibers is in the range from 2 to 10 dtex.
9. The sound insulation mat according to one of Claims 1 to 8,
characterized in that the binder (12) is at least partially made of a duroplastic, thermoplastic, elastomeric, or natural adhesive or a mixture thereof.
10. The sound insulation mat according to Claim 9,
characterized in that the weight proportion of the adhesive in relation to the dry mass of the natural raw material fibers (10) is 0.5 to 30 weight-percent.
11. The sound insulation mat according to one of Claims 1 to 10,
characterized in that the high-density particles (14) have a specific weight of greater than 2000 kg/m³.
12. The sound insulation mat according to Claim 11,
characterized in that the high-density particles (14) are made of a mineral material or a metallic material or a mixture thereof.
13. The sound insulation mat according to Claim 11 or 12,
characterized in that the grain size of the high-density particles (14) is in the range between 0.1 and 0.5, particularly between 0.2 and 0.4 mm.
14. The sound insulation mat according to one of Claims 11 to 13,
characterized in that the weight proportion of the high-density particles (14) in relation to the dry mass of the natural raw material fibers (10) is 30 to 300 weight-percent.
15. A method for manufacturing a sound insulation mat according to one of Claims 1 through 14, wherein a mixture made of natural raw material fibers and at least one binder is produced,
 - a loose mat is shaped from the mixture,
 - high-density particles, which subsequently penetrate into the mat, are positioned distributed on the mat top, and
 - the mat is subsequently compacted.
16. The method according to Claim 15, wherein binder fibers are added to the mixture as the binder.
17. The method according to Claim 16, wherein adhesive is added to the mixture as the binder.
18. The method according to one of Claims 15 to 17, wherein adhesive is applied to the natural raw material fibers and/or to the binder fibers.
19. The method according to Claim 18, wherein adhesive is applied before the shaping of the loose mat.
20. The method according to Claim 18, wherein the adhesive is applied during the shaping of the loose mat.
21. The method according to one of Claims 15 to 20, wherein the mat is applied mechanically or in the air-lay method.
22. The method according to one of Claims 15 to 21, wherein the mat is compacted mechanically, particularly through needling.
23. The method according to one of Claims 15 to 22, wherein the mat is compacted through the effect of pressure and/or curing energy, preferably heat energy.
24. The method according to one of Claims 15 to 23, wherein the high-density particles are distributed on the mat top through uniform spreading.
25. The method according to one of Claims 15 to 24,

wherein the penetration of the high-density particles into the mat is accelerated through shaking.

26. The method according to one of Claims 15 to 25, wherein, during the compaction, the temperature acting on the mat top is set greater than the temperature acting on the mat bottom.
27. The method according to Claim 26, wherein the temperature on the mat top is set in the range from 100 to 200 °C.
28. The method according to Claim 26 or 27, wherein the temperature on the mat bottom is set below 100 °C.

Revendications

1. Mat insonorisant pour revêtement de sol, en particulier pour parquet et plancher, avec une couche de mat (4), qui présente une face supérieure de mat (6) et une face inférieure de mat (8),
où la couche de mat (4) présente des fibres de matière première naturelle (10), au moins un liant (12) et des particules très denses (14),
caractérisé en ce que les particules très denses (14) sont disposées dans la couche de mat (4), distribuées de manière inhomogène, et produisent une distribution de densité croissant de la face inférieure du mat (8) à la face supérieure du mat (6).
2. Mat insonorisant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la distribution de densité croît de manière régulière, de la face inférieure du mat (8) à la face supérieure du mat (6).
3. Mat insonorisant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la masse spécifique de la couche de mat est, sur la face inférieure du mat (8), supérieure à 300 kg/m³ et sur la face supérieure du mat (6), supérieure à 1500 kg/m³.
4. Mat insonorisant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les fibres de matière première naturelle (10) consistent en des fibres de bois, de lin, de chanvre, de sisal ou de noix de coco.
5. Mat insonorisant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le liant (12) consiste au moins partiellement en des fibres de liage, qui consistent en des fibres synthétiques, en des fibres presque naturelles ou en des fibres naturelles ou en un mélange de celles-ci.
6. Mat insonorisant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la quantité pondérale des fibres de

liage se situe, sur base de la masse sèche des fibres de matière première naturelle (10), dans l'intervalle allant de 1 à 20% en poids.

7. Mat insonorisant selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la longueur des fibres de liage se situe dans l'intervalle allant de 0,5 à 10 cm.
8. Mat insonorisant selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'épaisseur des fibres de liage se situe dans l'intervalle allant de 2 à 10 dtex.
9. Mat insonorisant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le liant (12) consiste au moins partiellement, en une colle duroplastique, thermoplastique, élastomère ou naturelle ou en un mélange de celles-ci.
10. Mat insonorisant selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la quantité pondérale de la colle se situe, sur base de la masse sèche des fibres de matière première naturelle (10), dans l'intervalle allant de 0,5 à 30% en poids.
11. Mat insonorisant selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les particules très denses présentent un poids spécifique supérieur à 2000 kg/m³.
12. Mat insonorisant selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les particules très denses (14) consistent en une matière minérale ou en une substance métallique ou en un mélange de ceux-ci.
13. Mat insonorisant selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** la granulométrie des particules très denses (14) se situe dans l'intervalle allant de 0,1 à 0,5, en particulier de 0,2 à 0,4 mm.
14. Mat insonorisant selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** la quantité pondérale des particules très denses (14) se situe, sur base de la masse sèche des fibres de matière première naturelle (10), dans l'intervalle allant de 30 à 300% en poids.
15. Procédé de préparation d'un mat insonorisant selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel
 - le mélange des fibres de matière première naturelle et au moins un liant est produit,
 - le mélange est formé en un mat,
 - les particules très denses sont distribuées sur la surface supérieure du mat, qui pénètrent ensuite dans le mat, et
 - le mat est pour finir solidifié.

16. Procédé selon la revendication 15, dans lequel les fibres de liage sont amenées au mélange comme liant.
17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel la colle est amenée au mélange comme liant. 5
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, dans lequel la colle est appliquée sur les fibres de matière première naturelle et/ou les fibres de liage. 10
19. Procédé selon la revendication 18, dans lequel la colle est appliquée avant le formage du mat lâche. 15
20. Procédé selon la revendication 18, dans lequel la colle est appliquée pendant le formage du mat lâche.
21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 20, dans lequel le mat est étendu de manière mécanique ou par le procédé Airlay. 20
22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 21, dans lequel le mat est consolidé mécaniquement, en particulier par aiguilletage. 25
23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 22, dans lequel le mat est consolidé par action de pression et/ou d'énergie de durcissement, de préférence une énergie thermique. 30
24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 23, dans lequel la distribution des particules très denses sur la surface supérieure du mat est réalisée par épandage régulier. 35
25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 24, dans lequel l'incorporation des particules très denses dans le mat est accélérée par agitation. 40
26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 25, dans lequel pendant la solidification, la température agissant sur la face supérieure du mat est supérieure à la température agissant sur la face inférieure du mat. 45
27. Procédé selon la revendication 26, dans lequel la température est ajustée sur la face supérieure du mat, dans l'intervalle allant de 100 à 200°C. 50
28. Procédé selon la revendication 26 ou 27, dans lequel la température est ajustée sur la face inférieure du mat, sous 100°C. 55

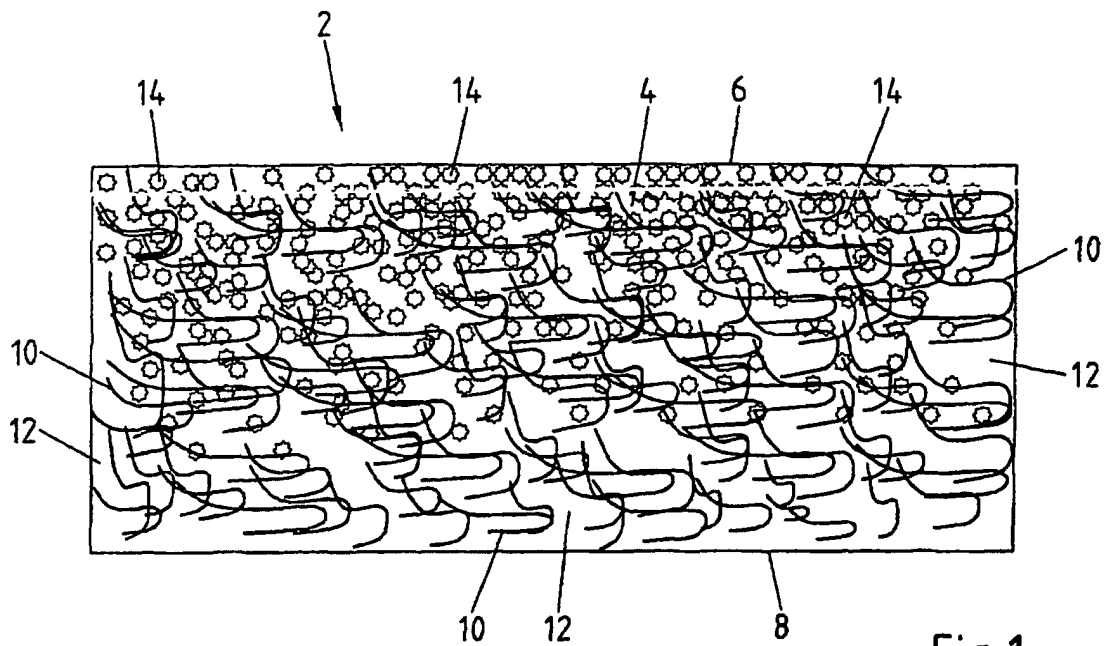


Fig.1

Dichteprofil

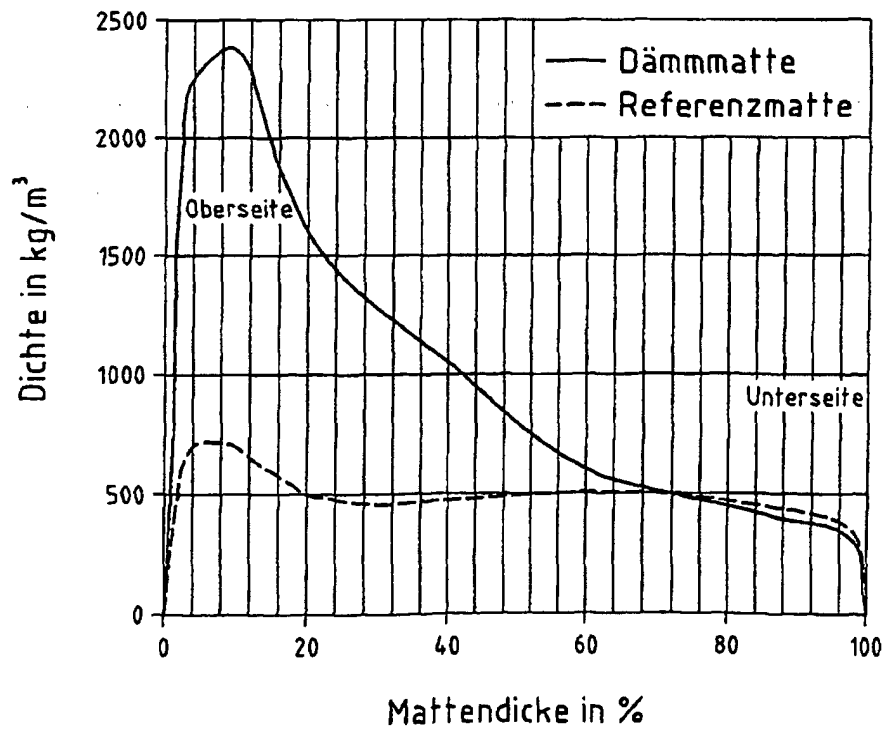


Fig.2