



(11) **EP 0 939 173 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch: **27.10.2010 Patentblatt 2010/43** (51) Int Cl.: **E04B 1/80 (2006.01)** **D04H 1/70 (2006.01)**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
03.09.2003 Patentblatt 2003/36

(21) Anmeldenummer: **99101170.1**

(22) Anmeldetag: **22.01.1999**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Dämmstoffplatte aus Mineralfasern und Dämmstoffplatte**
Process for making an insulation board from mineral fibres and insulation board
Procédé de fabrication d'un panneau isolant en fibres minérales et panneau isolant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE

(30) Priorität: **28.02.1998 DE 19808604**
18.03.1998 DE 19811671

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.09.1999 Patentblatt 1999/35

(73) Patentinhaber: **Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG**
45966 Gladbeck (DE)

(72) Erfinder: **Klose, Gerd-Rüdiger Dr.-Ing.**
46286 Dorsten (DE)

(74) Vertreter: **Wanischeck-Bergmann, Axel et al**
Stenger - Watzke - Ring
intellectual property
Am Seestern 8
40547 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 365 826 EP-A1- 0 503 555
EP-B1- 0 590 098 WO-A-94/16163
WO-A-95/20707 WO-A-95/20708
WO-A1-94/16162 WO-A1-95/13855
WO-A1-99/00540 CH-A5- 620 861
DE-A1- 3 701 592 DE-C- 3 248 663
DE-C2- 2 455 691 DE-C2- 4 143 387
DE-U- 29 810 075 DE-U1- 29 616 962
DK-A- 84 594 GB-A- 2 317 403
US-A- 3 970 024 US-A- 4 128 678
US-A- 4 917 750

EP 0 939 173 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Dämmstoffplatte aus Mineralfasern, bei der die Fasern einen rechtwinkligen Verlauf zu den großen Oberflächen haben.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Dämmstoffplatte für Wärmedämmverbundsysteme mit einem rechtwinklig zu den großen Oberflächen ausgerichteten Faserverlauf.

[0003] Wärmedämmverbundsysteme bestehen prinzipiell aus einer Dämmschicht, die mit Hilfe von Klebern und/oder Dämmstoffhaltern auf tragende Wände eines Gebäudes aufgebracht werden. Die Dämmschicht besteht hierbei aus einzelnen Wärmedämmplatten, die mit zwei Lagen Putz abgedeckt werden, wobei die erste Putzlage mit einem Glasgewebe oder dergleichen verstärkt sein kann. Auf diese erste Putzlage wird ein Oberputz aufgetragen. Dieser Oberputz kann auch aus kleinformatischen Platten aus Kunststoff oder Grobkeramik ausgebildet sein. Als Dämmplatten haben sich beispielsweise Polystyrol-Hartschaumdämmplatten bewährt, die eine Druck- und Querkzugfestigkeit von mehr als 100 kN/m² aufweisen. Diese Platten werden teil- oder vollflächig auf einen geeigneten Untergrund aufgeklebt. Nachteil dieser Polystyrol-Hartschaumdämmplatten ist, daß diese sich bei Wärmedämmverbundsysteme wie normal entflammbare Baustoffe verhalten, so daß in zunehmendem Maße nicht brennbare Putzträger-Dämmstoffe, beispielsweise Porenbeton eingesetzt werden.

[0004] Derartige Putzträger-Dämmstoffe können Rohdichten zwischen 100 und 250 kg/m³ aufweisen und sind ausreichend standsicher bei einer Wärmeleitfähigkeit von 0,050 W/mK. Gegenüber Mineralwolle-Dämmstoffen weisen diese Putzträger-Dämmstoffe den Nachteil auf, daß sie eine höhere Sprödigkeit und Bruchempfindlichkeit während des Transports und der Applikation haben. Weiterhin ist das hohe Quell- und Schrumpfverhalten dieser Werkstoffe nach feuchter Einwirkung nachteilig. Es kommt hierbei zu Rißbildungen in den aufgetragenen Putzen. Um diese Nachteile zu vermeiden und eine ausreichende Querkzugfestigkeit auch im feuchten Zustand zu gewährleisten, müssen diese Werkstoffe ausreichend hydrophobiert werden.

[0005] Weiterhin ist es bekannt, bei Wärmedämmverbundsystemen Mineralwolle-Dämmstoffe in Form von Platten oder sogenannten Lamellenplatten zu verwenden. Hierbei zeichnet sich die normale als Putzträgerplatte zu bezeichnende Mineralwolle-Dämmstoffplatte dadurch aus, daß sie in Produktionsrichtung durch eine horizontale Kompression in Verbindung mit deutlich geringerem vertikalen Druck (Dickenkompression) eine intensive Auffaltung erfährt. Als Folge der beiden Kompressionsrichtungen sind die Fasern in der Nähe der großen Oberfläche parallel zu diesen angeordnet. Diese Orientierung bewirkt aber eine deutlich geringere Querkzugfestigkeit gegenüber dem Kernbereich der Dämmstoffplatte, in dem die Fasern mehr oder weniger steil zu den

großen Oberflächen angeordnet sind. Zusätzlich wird die Querkzugfestigkeit noch dadurch gemindert, daß die Dämmstoffplatte auch quer zu der Produktionsrichtung eine überwiegend laminare Struktur der horizontal gelagerten Einzelfasern aufweist. Die mittlere Rohdichte dieser Putzträgerplatten beträgt ca. 120 bis 180 kg/m³, vorzugsweise um 150 kg/m³. Durch die Auffaltung der Einzelfasern erhöht sich die Druckfestigkeit auf das erforderliche Mindestmaß von größer gleich 40 kN/m². Die Querkzugfestigkeit übersteigt wegen der eben beschriebenen strukturellen Eigenart kaum ca. 17 bis 27 kN/m². Derartige Wärmedämmplatten erreichen die Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040 nach DIN 4108.

[0006] Andere Mineralwolle-Dämmstoffe sind als sogenannten Lamellenplatten ausgebildet. Diese Dämmstoffplatten weisen Fasern mit steiler oder senkrechter Anordnung relativ zu den großen Oberflächen auf. Die Herstellung derartiger Lamellenplatten ist beispielsweise in der DD 160 817 beschrieben. Hiernach wird der mit Bindemitteln imprägnierte Fasermassenstrom in kurze Stücke abgelängt, welche um 90 Grad gedreht und anschließend horizontal, d.h. in Produktionsrichtung wieder aneinander gedrückt und miteinander verbunden werden. Gleichzeitig wird die Fasermasse um 20 % komprimiert. Die auf diese Art erhaltene Struktur wird durch Aushärten des Bindemittels in einem Härteofen fixiert. Bei dieser Verfahrensweise wird wiederum ein Produkt hergestellt, bei dem die Einzelfasern in den oberflächennahen Bereichen parallel zu den Oberflächen angeordnet sind, so daß diese Dämmstoffplatten ebenfalls nicht die volle Querkzugfestigkeit des Kernbereichs erreichen. Aufgrund der geringeren Dicke der Außenzonen, in denen die Fasern horizontal liegen und der vergleichsweise höheren Verdichtung der Fasern, weisen diese Dämmstoffplatten eine höhere Querkzugfestigkeit von 30 bis 45 kN/m² auf. Für die Verwendung von Mineralwolle-Dämmstoffplatten bei Wärmedämmverbundsystemen besteht im übrigen eine Anforderung an die Querkzugfestigkeit von zumindest 15 kN/m².

[0007] Unter Berücksichtigung der als Folge der hydrothermischen Belastungen im Bauwerk auftretenden Festigkeitsverluste, insbesondere der Verringerung der Querkzugfestigkeit, ist die Standsicherheit der auf den Untergrund aufgeklebten Dämmstoffplatten nicht mit ausreichender Sicherheit gegeben. Wärmedämmverbundsysteme auf der Basis derartiger Putzträgerplatten müssen mit einer relativ hohen Anzahl von Dämmstoffhaltern gesichert werden. Diese Dämmstoffhalter bestehen in der Regel aus einem Kunststoffeller mit einem Schaft, der in einen Dübel ausläuft. Mit Hilfe einer Schraube wird der Dübel gespreizt und in der tragenden Wand des Bauwerkes verankert. Nachdem die Putzträgerplatten am Bauwerk verankert sind, werden die Putzträgerplatten zunächst von Schaft und Schraube des Dämmstoffhalters gehalten. Nach Auftrag der Putzschichten müssen die Dämmstoffhalter auch diese Bestandteile des Wärmedämmverbundsystems halten. Bei der Berechnung der Standsicherheit des Wärmedämmverbundsystems

bleibt in Verbindung mit den Mineralwolle-Dämmstoffplatten die Verklebung außer Betracht. Die Verklebung der Dämmstoffplatten auf dem Gebäude wird demzufolge lediglich als Montagehilfe und nicht als Befestigung angesehen. Die Dämmstoffhalter sind aber aufgrund ihres Stückpreises und der damit verbundenen Montage im Vergleich zu nur aufgeklebten Putzträgerplatten nachteilig. Darüber hinaus bilden Dämmstoffhalter zusätzliche Wärmebrücken, die wegen ihrer großen Anzahl den Wärmedurchlaßwiderstand des Wärmedämmverbundsystems verringern. Schließlich können sich die Dämmstoffhalter bei geringen Putzüberdeckungen bzw. als Folge unterschiedlicher Feuchtegehalte im Oberputz abzeichnen, so daß eine einheitliche Oberfläche nicht gegeben ist.

[0008] Um die voranstehend genannten Nachteile bei der Verwendung von Mineralwolle-Dämmstoffplatten mit parallel zu den großen Oberflächen ausgerichteten Fasern zu vermeiden, werden die voranstehend beschriebenen Lamellenplatten verwendet. Bei diesen Lamellenplatten sind die Einzelfasern überwiegend rechtwinklig zu den großen Oberflächen angeordnet, so daß Querkzugfestigkeiten von deutlich mehr als 100 kN/m² bei Rohdichten von nur 75 bis 100 kg/m³ erzielt werden. Selbst bei einer Reduzierung der Rohdichte auf ca. 65 bis 86 kg/m³ und einer leicht veränderten Stellung der Einzelfasern können immer noch die für die Standsicherheit notwendigen Querkzugfestigkeiten von mehr als 80 kN/m² erzielt werden.

[0009] Die maximale Breite der auf diese Weise hergestellten Lamellenplatten ist identisch mit der maximalen Dicke der Putzträgerplatte und beträgt in etwa 200 mm. Selbst unter der Voraussetzung, daß diese Dicke, d.h. die Durchlaufhöhe des Härteofens angehoben werden könnte, würde hieraus eine nachteilige Beeinflussung der Festigkeitseigenschaften der Lamellenplatten resultieren. Es ist nämlich bekannt, daß es bei größeren Dicken der Mineralwolleplatten zu einer unterschiedlichen Kompression der Fasermassen über die Höhe kommt, was sich dann auf die Gleichmäßigkeit der Querkzugfestigkeit in der Fläche der Lamellenplatte negativ auswirkt.

[0010] Lamellenplatten sind in den üblichen Abmessungen von 1000 bis 1250 mm Länge und 200 mm Breite relativ kleinformatig. Hieraus resultieren viele Fugen zwischen den einzelnen Lamellenplatten, die auf der Fassade eines Gebäudes nebeneinander liegend angeordnet werden. Diese Fugen reduzieren den Wärmedurchlaßwiderstand der Dämmschicht. Weiterhin hat es sich als nachteilig erwiesen, daß die Maßgenauigkeit der angelieferten Lamellenplatten von der Genauigkeit der zum Abtrennen von der Putzträgerplatte verwendeten Säge abhängig ist. Dickentoleranzen zwischen den einzelnen Lamellenplatten von 1 bis 2 mm sind deshalb nicht selten. Die diese Lamellenplatten verarbeitenden Handwerker müssen daher Versprünge bei der Verlegung der Lamellenplatten ausgleichen, was zu höheren Verarbeitungskosten aufgrund der in Anspruch genommenen Arbeits-

zeit führt. Um auf diesen Höhenausgleich zu verzichten, ist es daher üblich, die Oberfläche der Dämmschicht durch Abreiben mit einem grobkörnigen Schmirgelpapier zu glätten. Dieses Vorgehen hat aber den Nachteil, daß der Feinstaub in die Oberfläche eingerieben wird, wodurch der Haftverbund zwischen der Dämmschicht und den aufgetragenen Putzen erheblich geschwächt wird.

[0011] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Dämmstoffplatte anzugeben, mit dem in einfacher und kostengünstiger Weise großformatige Dämmstoffplatten mit rechtwinklig zu den großen Oberflächen angeordneten Faserverlauf für Wärmedämmverbundsysteme herstellbar sind, welche die voranstehend genannten Nachteile vermeiden.

[0012] Die Aufgabe wird mit einem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß Anspruch 1 bzw. einer Dämmstoffplatte gemäß Anspruch 14 gelöst.

[0013] Demzufolge ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, daß einzelne Vlieslagenabschnitte beispielsweise durch eine Aufpendelung um eine horizontale Achse hergestellt werden. Die einzelnen Vlieslagenabschnitte werden hierbei aus einer Primärvlieslage gebildet. Unter einer Primärvlieslage wird der mit Bindemitteln imprägnierte aus der sogenannten Sammelkammer abgeführte Fasermassenstrom verstanden. Die ursprünglich im wesentlichen parallel zu den großen Oberflächen des Primärvlieses ausgerichteten Fasern werden durch das Aufpendeln der Vlieslagenabschnitte in eine steile bis rechtwinklige Lagerung zu den großen Oberflächen gebracht. Die Primärvlieslage wird somit durch das Aufpendeln mäanderförmig ausgerichtet, wobei benachbarte Vlieslagenabschnitte miteinander über einen gebogenen Abschnitt verbunden sind. Hierbei handelt es sich um oberflächennahe Bereiche, in denen die Primärvlieslage umgebogen und die Einzelfasern zusätzlich durch eine vertikale Kompression parallel oder nur schwach geneigt zu den großen Oberflächen gelagert sind.

[0014] Alternativ zum Aufpendeln der Primärvlieslage um eine im wesentlichen horizontal ausgerichtete Achse ist es auch möglich, die Primärvlieslage über Rollensätze und/oder horizontalen Staudruck mäanderförmig auszurichten. Beispielsweise kann die Fördergeschwindigkeit der Primärvlieslage in einem Abschnitt eines Stetigförderers verringert werden, so daß sich die mit einer höheren Geschwindigkeit auflaufende Primärvlieslage mäanderförmig in diesem Bereich der geringeren Fördergeschwindigkeit aufstaut. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, die Primärvlieslage durch eine im wesentlichen vertikale Auf- und Abbewegung mäanderförmig auszurichten. Im Vordergrund bei der Erfindung steht aber in jedem Fall das Entfernen der Endbereiche der nebeneinander angeordneten Vlieslagenabschnitte, die eine Faserorientierung aufweisen, welche nicht im Wesentlichen rechtwinklig zu den großen Oberflächen ausgerichtet ist.

[0015] Als Bindemittel, die sowohl in die Primärvlies-

lage als auch zwischen die Vlieslagenabschnitte eingebracht werden können, eignen sich beispielsweise Phenol-Formaldehyd-Harnstoff-Gemische. Überraschend haben sich unter den baupraktischen Bedingungen aber auch sogenannte Ormocere als geeignete Bindemittel gezeigt. Die Bindemittel sind sowohl unter den im Bauteil herrschenden hygrothermischen Bedingungen stabil als auch gegenüber den Alkaliangriffen aus den Klebemörteln, Bauklebern und Putzen resistent. Die anorganischen Bindemitteln bestehen aus organischen Kieselsäure-Verbindungen, deren Kolloide Durchmesser von nur wenigen Nanometern aufweisen. Durch eine nachgeschaltete thermische Behandlung wird das Sol in ein Gel und letztlich in unlösliche Kieselsäure umgewandelt.

[0016] Um die in diesen Endbereichen geringe Querkzugfestigkeit der Dämmstoffplatte zu erhöhen ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß diese oberflächennahen Bereiche beispielsweise durch Absägen und/oder Abschleifen abgetrennt werden. Hierbei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die oberflächennahen Bereiche insbesondere auf der großen Oberfläche abzutrennen, die mit dem tragenden Untergrund, somit mit dem Bauwerk verklebt wird.

[0017] Durch das Abtrennen, insbesondere das Abschleifen der Endbereiche bis in eine Tiefe von maximal ca. 20 mm werden auch alle schwach oder überhaupt nicht gebundenen Fasern entfernt. Diese ungebundenen Fasern können nämlich beim späteren Auftrag von Bauklebern oder Putzen auf die Oberflächen der Dämmstoffplatte störend wirken oder zum Aufbeulen der Grundputzschicht führen, so daß ihre Beseitigung wesentliche verarbeitungstechnische Vorteile mit sich bringt. Das Abschleifen führt weiterhin zu einer deutlichen Verminderung der Dickentoleranzen im Vergleich zu den Lamellenplatten und im Vergleich zu den nach DIN 18165, Teil 1 zulässigen Werten. Gleichzeitig wird die normalerweise vorhandene Profilierung der Dämmstoffplatten beseitigt, so daß die Kleber und Putzschichten eine gleichmäßige Dicke aufweisen, was die Rißanfälligkeit der Putzschichten verringert. Hieraus resultiert im übrigen auch eine Materialeinsparung im Hinblick auf den Putzauftrag.

[0018] Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Dämmstoffplatten weisen Rohdichten zwischen 60 und 180 kg/m³ auf. In einem Rohdichtenbereich zwischen 80 und 100 kg/m³ werden sowohl Querkzugfestigkeiten von mehr als 60 kN/m² als auch geringe Wärmeleitfähigkeiten erreicht. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich darüber hinaus Dämmstoffplatten größerer Formate in einfacher Weise herstellen, die eine schnellere Verlegung der Dämmstoffplatten auf Gebäudefassaden ermöglichen. Die generelle Anordnung der Einzelfasern innerhalb der Dämmstoffplatte hat ferner zur Folge, daß die Dämmstoffplatte in Produktionsrichtung eine deutlich geringere Biegefestigkeit und Schubsteifigkeit aufweist als quer zur Produktionsrichtung, so daß die Dämmstoffplatte sich auch auf gekrümmten Oberflächen aufbringen läßt, wobei natürlich die Dicke der Dämmstoffplatte und der Krümmungsradius von we-

sentlichem Einfluß sind.

[0019] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden darüber hinaus Dämmstoffplatten hergestellt, die zumindest eine Oberfläche aufweisen, die einer Oberfläche einer Lamellenplatte entspricht, da die umgebogenen Bereich der Primärvlieslagen entfernt sind. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß das Einarbeiten der Baukleber und Putze wesentlich tiefer in die Oberflächen erfolgen kann.

[0020] Nach einem weiteren Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß in zumindest eine große Oberfläche der Dämmstoffplatte kleber- und putzaffine Massen, wie Wasserglas-Kunststoff-Füllstoff-Gemische, Klebemörtel, Kunststoff-Dispersionen, Kieselöl-Füllstoff-Gemische oder dergleichen als Beschichtung eingebracht werden. Durch diese Beschichtung zumindest einer großen Oberfläche mit tief in der Fasermasse verankerten kleber- und putzaffinen Massen ergeben sich nicht nur wesentliche Verarbeitungsvorteile, sondern es werden auch baustellenübliche Imperfektionen eliminiert, was zu einer Erhöhung der Standsicherheit des gesamten Wärmedämmverbundsystems führt. Es hat sich nämlich erwiesen, daß das Einarbeiten der Baukleber und Putze auf der Baustelle eine zeitaufwendige und kräftezehrende Operation darstellt. Diese Vorgehensweise könnte dadurch erleichtert werden, daß Kleber und Putze dünnflüssig angemacht werden. Dünnflüssige Kleber und Putze haben jedoch den Nachteil, daß die Kohäsion des Klebers nachläßt und die Platte vom Untergrund abfallen kann. Ein dünnflüssiger Grundputz läuft ab und könnte zunächst nur in Form einer Spritzbeschichtung aufgebracht werden. Um die Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erhöhen, können die erfindungsgemäß hergestellten und beschichteten Dämmplatten in die maschinell vollflächig oder auch nur teilflächig auf dem tragenden Untergrund aufgetragenen Kleberschichten eingedrückt werden. Die putzseitige Beschichtung der Dämmstoffplatten führt hierbei zu einem sicheren Haftverbund bei gleichzeitig gesteigerter Verarbeitungsleistung. Vorzugsweise werden die kleber- und putzaffinen Massen in den beiden großen Oberflächen unterschiedlich gefärbt, um die Verarbeitung der Dämmstoffplatten dahingehend zu erleichtern, daß den Handwerkern die zutreffende Orientierung der Dämmstoffplatten angezeigt wird. Alternativ zu der voranstehend genannten Beschichtung kann vorgesehen sein, daß die Beschichtung aus kolloidaler Kieselsäure über einen Sol-Gel-Prozeß eingebracht wird.

[0021] Hinsichtlich der erfindungsgemäßen Dämmstoffplatte für Wärmedämmverbundsysteme ist vorgesehen, daß die Längsachse der Dämmplatte mit der ursprünglichen Produktionsrichtung der Primärvlieslage übereinstimmt, so daß die Längsrichtung der einzelnen Vlieslagenabschnitte im wesentlichen rechtwinklig zur Längsrichtung der Dämmplatte angeordnet ist. Bei längs auf dem tragenden Untergrund verlegten Dämmstoffplatten wird hierdurch der Vorteil erzielt, daß die Eigenlast des Wärmedämmverbundsystems durch die schubsteife

Orientierung der Einzelfasern sicher aufgenommen werden kann. Gleichzeitig kann auch durch einen gezielten Wechsel der Achsenrichtung der Dämmstoffplatten bei der Verlegung die Schubsteifigkeit der Dämmschicht auch in horizontaler Richtung erhöht werden. Da die Dämmstoffplatten im Verband verlegt werden müssen, empfiehlt es sich, bei einer derartigen Verlegung die Breite der Platte auf die halbe Länge festzulegen oder quadratische Platten zu verwenden. Um diese orientierte Verlegung auf der Baustelle durchführen zu können, werden die Dämmstoffplatten erfindungsgemäß mit geeigneten Markierungen versehen.

[0022] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Dämmstoffplatten umlaufend eine Nut zum Einlegen von Profilen aus Metall oder Kunststoffen aufweisen, die wiederum an dem tragenden Untergrund befestigt werden. Derart ausgebildet können die Dämmstoffplatten bei an sich bekannten Wärmedämmverbundsystemen mit Schienen-Befestigungssystemen verwendet werden. Hierbei verlaufen die tragenden Schienen horizontal, während die vertikalen Schienen nur dazu dienen, Versprünge zwischen den Dämmstoffplatten zu vermeiden.

[0023] In diesem Zusammenhang ist es weiter bei der Erfindung vorgesehen, daß die Dämmstoffplatten derart eingebaut werden, daß die Achse ihrer größeren Stetigkeit quer zu den tragenden Schienen verläuft, um so den größten Widerstand gegen die auftretenden Lastfälle (Eigenlast und Windsog) zu bewirken.

[0024] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß auf zumindest einer großen Oberfläche eine Beschichtung aufgebracht ist, die vorzugsweise aus Wasserglas-Kunststoff-Füllstoff-Gemischen, Klebemörteln, Kunststoff-Dispersionen, Kieselsol oder Füllstoff-Mischungen besteht. Erfindungsgemäß besteht die Beschichtung aus einer zunächst wässrigen Mischung von 2 bis 35 Masse-% Aluminiumphosphat, 2 bis 35 Masse-% Phosphorsäure, 10 bis 80 Masse-% Füllstoff und maximal 0,1 Masse-% Tenside, die vorzugsweise nichtionogen sind. Als Füllstoffe sind beispielsweise Oxide und Hydroxide von Magnesium, Calcium, Titan, Aluminium geeignet. Es können aber auch Ca-Feldspäte, Glimmer, Schamotte- oder Ziegelmehl sowie Traß verwendet werden.

[0025] Eine alternative Beschichtung besteht aus kolloidaler Kieselsäure.

[0026] Die Beschichtung kann auf der der Gebäudewand zugewandten Seite aus einer maximal 5 mm dicken Mörtelschicht und auf der putzseitigen Oberfläche aus einer dünnen, leicht mit dem Messer oder der Säge durchtrennbaren Beschichtung bestehen. Die Mörtelschicht wird vorzugsweise mit mikrofein gemahlenem Portlandzement oder Tonerdezement unter Zusatz von bis zu 8 Masse-%, vorzugsweise 2,5 bis 8 Masse-% Kunststoff-Dispersionen sowie beispielsweise Styrol-Butadien-Copolymerisate, Styrol-Acryl-Copolymerisate gebunden. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß nach dem Durchtrennen der außenseitigen Beschich-

tung und des Dämmstoffs die Mörtelschicht leicht gebrochen werden kann. Die außenseitige Anordnung der Mörtelschicht hat den Vorteil, daß die Anfälligkeit der Putzschicht gegen Risse durch die nunmehr schubsteife Oberfläche verringert wird.

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Dämmstoffplatte ist ferner vorgesehen, daß diese eine Druckspannung von mehr als 40 kN/m² aufweist. Darüber hinaus sind bei der erfindungsgemäßen Dämmstoffplatte Schubfestigkeiten vorgesehen, die in einer ersten Richtung, vorzugsweise der Längsrichtung der Dämmstoffplatte größer gleich 20 kN/m² und in einer zweiten, zur ersten Richtung rechtwinklig verlaufenden Richtung, vorzugsweise quer zur Produktionsrichtung größer gleich 60 kN/m² betragen. Eine derartige Dämmstoffplatte ist für die beschriebenen Anwendungsbeispiele bei Wärmedämmverbundsystemen besonders geeignet, um die auftretenden Belastungen, nämlich Windsog und Eigenlast aufzunehmen.

[0028] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der dazugehörigen Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Dämmstoffplatte in perspektivischer Seitenansicht;

Figur 2 eine erste Ausführungsform der Anordnung der Dämmstoffplatte gemäß Figur 1 in einem Wärmedämmverbundsystem und

Figur 3 eine zweite Ausführungsform der Anordnung der Dämmstoffplatte gemäß Figur 1 in einem Wärmedämmverbundsystem.

[0029] Eine in der Figur 1 dargestellte Dämmstoffplatte 1 für ein Wärmedämmverbundsystem 8 besteht aus einem Abschnitt eines Mineralfaservlieses 2. In der Figur 1 ist eine Unterteilung 3 der Dämmstoffplatte 1 dargestellt, die durch die Herstellung der Dämmstoffplatte 1 dadurch erzielt wird, daß eine vorzugsweise horizontal ausgerichtete Primärvlieslage mit parallel zu den großen Oberflächen ausgerichteten Fasern um eine im wesentlichen horizontale Achse in parallel zueinander angeordneten Vlieslagenabschnitten aufgedoppelt wird, deren großen Oberflächen aneinanderliegend angeordnet und miteinander verbunden werden und wobei die Verbindung der nebeneinander angeordneten Vlieslagenabschnitte in den Endbereichen, insbesondere nach dem Durchlaufen eines Härteofens entfernt werden. Demzufolge weist die Dämmstoffplatte 1 in jedem Mineralfaservliesabschnitt einen zu den großen Oberflächen 4 rechtwinkligen Faserverlauf auf, wie er in dem linken Abschnitt der Dämmstoffplatte 1 dargestellt ist.

[0030] Die Dämmstoffplatte 1 weist an ihrer unteren großen Oberfläche 4 eine Beschichtung 5 auf, die vorzugsweise aus Wasserglas-Kunststoff-Füllstoff-Gemischen, Klebemörteln, Kunststoff-Dispersionen oder Kieselsol-Füllstoff-Mischungen besteht. Eine derartige oder

eine andere Beschichtung 6 kann auch auf der gegenüberliegenden Oberfläche 4 angeordnet sein, wobei die beiden Beschichtungen 5 und 6 eine unterschiedliche Farbgebung aufweisen, so daß eine orientierte Verarbeitung dieser Dämmstoffplatte 1 angezeigt wird.

[0031] Für die Verwendung der Dämmstoffplatte 1 bei Wärmedämmverbundsystemen 8 mit Profilen 9 aus Metall oder Kunststoff, die an dem tragenden Untergrund befestigt werden, weist die Dämmstoffplatte 1 eine umlaufende Nut 7 auf. Die Anordnung der Dämmstoffplatte 1 in einem derartigen Wärmedämmverbundsystem 8 ist in Figur 2 dargestellt. Hierbei sind die Profile 9 zwischen benachbarten Dämmstoffplatten 1 zu erkennen. Die Profile 9 sind sowohl vertikal als auch horizontal verlegt, wobei die horizontalen Profile 9 tragend sind, während die vertikalen Profile 9 nur dazu dienen, Versprünge zwischen den Dämmstoffplatten 1 zu vermeiden. Die Dämmstoffplatten 1 sind derart eingebaut, daß die Achse ihrer größeren Stetigkeit quer zu den tragenden Profilen 9 verläuft, um so den größten Widerstand gegen die auftretenden Lastfälle zu bewirken. Diese Lastfälle sind Windsog und Eigenlast der auf die Dämmstoffplatten 1 aufgetragenen Putzschichten oder Verkleidungselemente.

[0032] In diesem Zusammenhang ist aus Figur 1 zu erkennen, daß die Länge einer Dämmstoffplatte 1 doppelt so groß ist, wie die Breite der Dämmstoffplatte 1, wobei die Längsachse der Dämmstoffplatte 1 mit der ursprünglichen Produktionsrichtung des Primärvlieses übereinstimmt. Da die Dämmstoffplatten 1 längs auf dem tragenden Untergrund, nämlich einer Gebäudeaußenwand verlegt werden, kann die Eigenlast des Wärmedämmverbundsystems 8 durch die schubsteife Orientierung der Einzelfasern sicher aufgenommen werden. Gleichzeitig kann auch durch einen gezielten Wechsel der Achsenrichtung der Dämmstoffplatten 1 bei der Verlegung die Schubsteifigkeit der Dämmschicht auch in horizontaler Richtung erhöht werden. Eine derartige Anordnung der Dämmstoffplatten 1 ist in Figur 3 dargestellt. Um die Dämmstoffplatten 1 im Verband zu verlegen, können diese entweder mit der voranstehenden Bemaßung, d.h. mit gegenüber der Breite doppelter Länge oder als quadratische Platten ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer große Oberflächen (4) aufweisenden Dämmstoffplatte (1) aus Mineralfasern, bei der die Mineralfasern einen Verlauf rechtwinklig zu den großen Oberflächen (4) haben, bei dem eine vorzugsweise horizontal ausgerichtete Primärvlieslage mit parallel zu den großen Oberflächen ausgerichteten Mineralfasern mäanderförmig derart angeordnet wird, dass die Mineralfasern in parallel zueinander angeordneten Vlieslagenabschnitten angeordnet sind, deren große Oberflächen aneinanderliegend angeordnet und miteinander verbunden

werden, wobei die Vlieslagenabschnitte über Endbereiche miteinander verbunden sind, in denen die Mineralfasern nicht rechtwinklig zu den großen Oberflächen (4) ausgerichtet sind, wobei die Mineralfasern in den Endbereichen der Vlieslagenabschnitte, insbesondere nach dem Durchlaufen eines Härteofens zur Bildung eines Faservlieses mit rechtwinklig zu den großen Oberflächen verlaufenden Mineralfasern entfernt werden und wobei das derart ausgebildete Faservlies durch vertikale und/oder horizontale Schnitte in Dämmstoffplatten (1) für Wärmedämmverbundsysteme (8) aufgeschnitten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primärvlieslage um eine im wesentlichen horizontal ausgerichtete Achse aufgedoppelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primärvlieslage über Rollensätze und/oder horizontalen Staudruck mäanderförmig ausgerichtet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primärvlieslage durch eine im wesentlichen vertikale Auf- und Abbewegung mäanderförmig ausgerichtet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endbereich oder die Endbereiche des Faservlieses abgeschliffen und/oder abgesägt wird bzw. werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endbereich oder die Endbereiche des Faservlieses bis zu einer Tiefe von 20 mm entfernt wird bzw. werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der, Endbereich an der großen Oberfläche der Dämmstoffplatte (1) entfernt wird, die bei einem Wärmedämmverbundsystem (8) mit einem tragenden Untergrund eines Gebäudes verklebt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Entfernen des Endbereichs bzw. der Endbereiche des Faservlieses eine Markierung in diesem Bereich bzw. diesen Bereichen auf die große Oberfläche bzw. großen Oberflächen der Dämmstoffplatte (1) aufgebracht wird bzw. werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass in zumindest eine große Oberfläche (4) der Dämmstoffplatte (1) kleber- und putzaffine Massen, wie Wasserglas-Kunststoff-Füllstoff-Gemische, Klebemörtel, KunststoffDispersionen, Kieselzol-Füllstoff-Gemische oder dergleichen als Beschichtung (5,6) eingebracht werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die kleber- und putzaffinen Massen in den beiden großen Oberflächen (4) unterschiedlich gefärbt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung (5,6) aus kolloidaler Kieselsäure über einen Sol-Gel-Prozeß eingebracht werden.
12. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Bindemittel Ormocere, insbesondere organische Kieselsäure-Verbindungen, beispielsweise Kieselsäure-Sol mit Kolloiden, deren Durchmesser im Nanometerbereich liegen, oder Phenol-Formaldehyd-Harnstoff-Harzgemische in die Primärvlieslage und/oder zwischen Vlieslagenabschnitte eingebracht werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bindemittel während einer thermischen Behandlung von einem Sol in ein Gel und anschließend in unlösliche Kieselsäure umgewandelt wird.
14. Dämmstoffplatte für Wärmedämmverbundsysteme (8) mit einem rechtwinklig zu den großen Oberflächen (4) ausgerichteten Faserverlauf, die nach einem Verfahren gemäß den Ansprüchen 1 bis 13 hergestellt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längsachse der Dämmstoffplatte (1) mit der ursprünglichen Produktionsrichtung der Primärvlieslage übereinstimmt, so dass die Längsrichtung der einzelnen Vlieslagenabschnitte im wesentlichen rechtwinklig zur Längsrichtung der eine Schubfestigkeit größer gleich 20 kN/m² in einer ersten Richtung, vorzugsweise in der Längsrichtung, und eine Schubfestigkeit größer gleich 60 kN/m² in einer zur ersten Richtung rechtwinklig verlaufenden zweiten Richtung, vorzugsweise quer zur Produktionsrichtung aufweisenden Dämmstoffplatte (1) angeordnet ist.
15. Dämmstoffplatte nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge der Dämmstoffplatte (1) in Längs-
- richtung doppelt so groß wie die Breite der Dämmstoffplatte (1) ist.
16. Dämmstoffplatte nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dämmstoffplatte (1) eine die Orientierung der Fasern anzeigende Markierung als Verlegehilfe aufweist.
17. Dämmstoffplatte nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine umlaufende Nut (7) in den Schmalseiten angeordnet ist.
18. Dämmstoffplatte nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf zumindest einer großen Oberfläche (4) eine Beschichtung (5,6) aufgebracht ist, die vorzugsweise aus Wasserglas-Kunststoff-Füllstoff-Gemischen, Klebemörteln, KunststoffDispersionen oder Kieselzol-Füllstoff-Mischungen besteht.
19. Dämmstoffplatte nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung (5,6) Einfärbemittel aufweist, wobei die Beschichtungen (5,6) auf den beiden großen Oberflächen vorzugsweise unterschiedliche Färbungen aufweisen.
20. Dämmstoffplatte nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung (5,6) wässrig ausgebildet ist und aus 2 bis 35 Masse-% Aluminiumphosphat, 2 bis 35 Masse-% Phosphorsäure, 10 bis 80 Masse-% Füllstoff und maximal 0,1 Masse-% Tenside besteht.
21. Dämmstoffplatte nach Anspruch 14,
gekennzeichnet durch
eine Druckspannung größer als 40 kN/m².

Claims

1. Process for producing an insulation board (1) having large surfaces (4) from mineral fibers, the mineral fibers in this insulation board having an orientation at right angles to said large surfaces (4), in which process a preferably horizontally oriented primary fibrous web layer including mineral fibers that are oriented parallel to the large surfaces is arranged in a meandering fashion in such a way that the mineral fibers are arranged in mutually parallel fibrous web layer sections whose large surfaces are arranged adjacent to each other and are connected to each other, wherein the fibrous web layer sections are connected to each other via end regions in which the mineral fibers are not oriented at right angles to the

large surfaces (4), the mineral fibers in the end regions of the fibrous web layer sections being removed, especially after passing a curing furnace for forming a fibrous web including mineral fibers oriented at right angles to the large surfaces, and the fibrous web thus formed being cut open to form insulation boards (1) for thermal insulation composite systems by vertical and/or horizontal cuts.

2. Process according to claim 1, **characterized in that** the primary fibrous web layer is oscillated about a substantially horizontally aligned axis. 10
3. Process according to claim 1, **characterized in that** the primary fibrous web layer is oriented in a meandering fashion via sets or rollers and/or horizontal back pressure. 15
4. Process according to claim 1, **characterized in that** primary fibrous web layer is oriented in a meandering fashion by a substantially vertical up and down movement. 20
5. Process according to claim 1, **characterized in that** the end region or the end regions of the fibrous web is or are removed by grinding and/or sawing. 25
6. Process according to claim 1, **characterized in that** the end region or the end regions of the fibrous web is or are removed up to a depth of 20 mm. 30
7. Process according to claim 1, **characterized in that** the end region on the large surface of the insulation board (1) is removed, which in a thermal insulation composite system (8) is bonded to a supporting sub-surface of a building. 35
8. Process according to claim 1, **characterized in that** after the removal of the end region or the end regions of the fibrous web, a marking is applied to the large surface or to the large surfaces of the insulation board (1) in this region or regions. 40
9. Process according to claim 1, **characterized in that** adhesive and plaster-affine masses such as water glass-plastic-filler mixtures, adhesive mortar, plastic dispersions, silica sol-filler mixtures or the like are incorporated as a coating (5, 6) in at least one large surface (4) of the insulation board (1). 45
10. Process according to claim 9, **characterized in that** the adhesive and plaster-affine masses in the two large surfaces (4) are differently colored. 50
11. Process according to claim 9, **characterized in that** the coating (5, 6) from colloidal silica can be incorporated by applying a sol-gel-process. 55

12. Process according to claim 1, **characterized in that** ormocers, especially organic silica compounds, e.g. silica-sol comprising colloids whose diameter is within the nanometer range or phenol-formaldehyde-urea-resin mixtures are incorporated as binders in the primary fibrous web layer and/or between fibrous web layer sections.

13. Process according to claim 12, **characterized in that** during a thermal treatment, the binder is converted from a sol into a gel and thereafter into indissoluble silica.

14. Insulation board for thermal insulation composite systems (8) having a fiber orientation at right angles to the large surfaces (4), which are produced by process according to the claims 1 to 13, **characterized in that** the longitudinal axis of the insulation board (1) corresponds to the original production direction of the primary fibrous web layer, so that the longitudinal direction of the individual fibrous web sections is arranged substantially at right angles to the longitudinal direction to the insulation board (1) having a shearing strength greater than or equal to 20 kN/m² in a first direction, preferably in the longitudinal direction, and a shearing strength greater than or equal to 60 kN/m² in a second direction at right angles to the first direction, preferably transversely to the production direction.

15. Insulation board according to claim 14, **characterized in that** the length of the insulation board (1) in the longitudinal direction is twice as big as the width of the insulation board (1).

16. Insulation board according to claim 14, **characterized in that** the insulation board (1) includes as an installation aid a marking which indicates the orientation of the fibers.

17. Insulation board according to claim 14, **characterized in that** a continuous recess (7) is arranged in the small faces.

18. Insulation board according to claim 14, **characterized in that** to at least one large surface (4) a coating (5, 6) is applied which preferably consists of water glass-plastic-filler mixtures, adhesive mortars, plastic dispersions or silica sol-filler mixtures.

19. Insulation board according to claim 18, **characterized in that** the coating (5, 6) includes coloring agents, with the coatings (5, 6) on both large surfaces preferably having different colors.

20. Insulation board according to claim 18, **characterized in that** the coating (5, 6) is aqueous and consists of 2 to 35 % by weight aluminum phosphate, 2

to 35% by weight phosphoric acid, 10 to 80% by weight fillers and maximally 0.1 % by weight surfactants.

21. Insulation board according to claim 14, **characterized by** a compression strength greater than 40 kN/m².

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'une plaque en matériau isolant (1) en fibres minérales qui présente des grandes surfaces (4) pour laquelle les fibres minérales ont une allure perpendiculaire aux grandes surfaces (4), procédé pour lequel une couche d'intissé primaire orientée de préférence horizontalement est placée en forme de méandres avec des fibres minérales orientées parallèlement aux grandes surfaces de telle manière que les fibres minérales sont placées dans des sections de couche d'intissé placées parallèlement les unes aux autres, sections dont les grandes surfaces sont placées attenantes l'une à l'autre et sont reliées l'une à l'autre, les sections de couche d'intissé étant reliées l'une à l'autre par des zones d'extrémité dans lesquelles les fibres minérales ne sont pas orientées perpendiculairement aux grandes surfaces (4), les fibres minérales étant enlevées dans les zones d'extrémité des sections de couche d'intissé, en particulier après être passées dans un four de trempe pour former un intissé de fibres avec des fibres minérales perpendiculaires aux grandes surfaces et l'intissé de fibres ainsi configuré étant entaillé par des coupes verticales et/ou horizontales dans des plaques en matériau isolant (1) pour des systèmes composites calorifuges (8).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche d'intissé primaire est oscillée en va-et-vient autour d'un axe orienté substantiellement horizontalement.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le couche d'intissé primaire est orientée en forme de méandres par des jeux de rouleaux et/ou une pression dynamique horizontale.
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche d'intissé primaire est orientée en forme de méandres par un mouvement substantiellement ascendant et descendant vertical.
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone d'extrémité ou les zones d'extrémité de

l'intissé de fibres est/sont meulée(s) et/ou sciée(s).

6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone d'extrémité ou les zones d'extrémité de l'intissé de fibres est/sont enlevée(s) jusqu'à une profondeur de 20 mm.
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone d'extrémité est enlevée sur la grande surface de la plaque en matériau isolant (1) qui, dans un système composite calorifuge (8), est collée à un support porteur d'un bâtiment.
8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**après avoir enlevé la zone d'extrémité ou les zones d'extrémité de l'intissé de fibres une marque est appliquée dans cette zone ou dans ces zones sur la grande surface ou les grandes surfaces de la plaque en matériau isolant (1).
9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce** des masses affines de colle et de crépi, comme des mélanges de matériau de remplissage/matière synthétique/verre soluble, des mortiers collants, des dispersions synthétiques, des mélanges de matériau de remplissage et de sol de silice ou équivalent, sont mises en oeuvre comme enduction (5, 6) dans au moins une grande surface (4) de la plaque en matériau isolant (1).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les masses affines de colle et de crépi sont colorées différemment dans les deux grandes surfaces (4).
11. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'enduction (5, 6) d'acide silique colloïdal est mise en oeuvre par un procédé sol-gel.
12. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des ormocères, en particulier des composés organiques d'acide silique, par exemple du sol d'acide silique avec des colloïdes, dont les diamètres sont de l'ordre du nanomètre, ou des mélanges de résine/d'urée/de formaldéhyde/de phénol sont mis en oeuvre dans la couche d'intissé primaire et/ou entre les sections de couche d'intissé.
13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce**

que le liant est transformé pendant un traitement thermique d'un sol en un gel et ensuite en un acide silique insoluble.

14. Plaque en matériau isolant pour des systèmes composites en matériau isolant (8) avec une allure de fibres orientées perpendiculairement aux grandes surfaces (4) qui est fabriquée selon un procédé selon les revendications 1 à 13, **caractérisée en ce** **que** l'axe longitudinal de la plaque en matériau isolant (1) coïncide avec le sens d'origine de la production de la couche d'intissé primaire si bien que le sens longitudinal des différentes sections de couche d'intissé est placé substantiellement perpendiculairement au sens longitudinal qui a une résistance au cisaillement supérieure ou égale à 20 kN/m² dans un premier sens, de préférence dans le sens longitudinal, et une résistance au cisaillement supérieure ou égale à 60 kN/m² dans un second sens perpendiculaire au premier sens, de préférence transversalement à la plaque en matériau isolant (1) qui a le sens de production.
15. Plaque en matériau isolant selon la revendication 14, **caractérisée en ce** **que** la longueur de la plaque en matériau isolant (1) dans le sens longitudinal est le double de la largeur de la plaque de matériau isolant (1).
16. Plaque en matériau isolant selon la revendication 14, **caractérisée en ce** **que** la plaque en matériau isolant (1) présente une marque comme aide à la pose qui indique l'orientation des fibres.
17. Plaque en matériau isolant selon la revendication 14, **caractérisée en ce** **qu'**une rainure périphérique (7) est placée dans les petits côtés.
18. Plaque en matériau isolant selon la revendication 14, **caractérisée en ce** **qu'**une enduction (5, 6) est appliquée sur au moins une grande surface (4), enduction qui consiste de préférence en mélanges de matériau de remplissage/matière synthétique/verre soluble, en mortiers collants, dispersions synthétiques ou en mélanges de matériau de remplissage/sol de silice.
19. Plaque en matériau isolant selon la revendication 18, **caractérisée en ce** **que** l'enduction (5, 6) présente des colorants, les enductions (5, 6) présentant de préférence différentes colorations sur les deux grandes surfaces.
20. Plaque en matériau isolant selon la revendication 18, **caractérisée en ce**

que l'enduction (5, 6) est configurée aqueuse et est constituée par 2 à 35 % en masse de phosphate d'aluminium, 2 à 35 % en masse d'acide phosphorique, de 10 à 80 % en masse de matériau de remplissage et de 0,1 % en masse maximum de tensides.

21. Plaque en matériau isolant selon la revendication 14, **caractérisée par** une tension de compression supérieure à 40 kN/m².

Fig 1

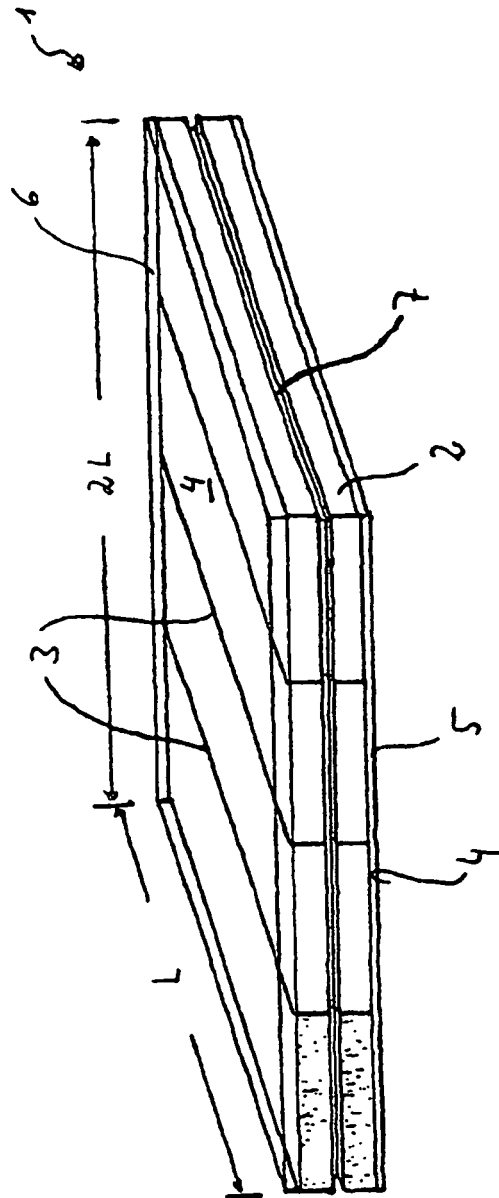


Fig. 2

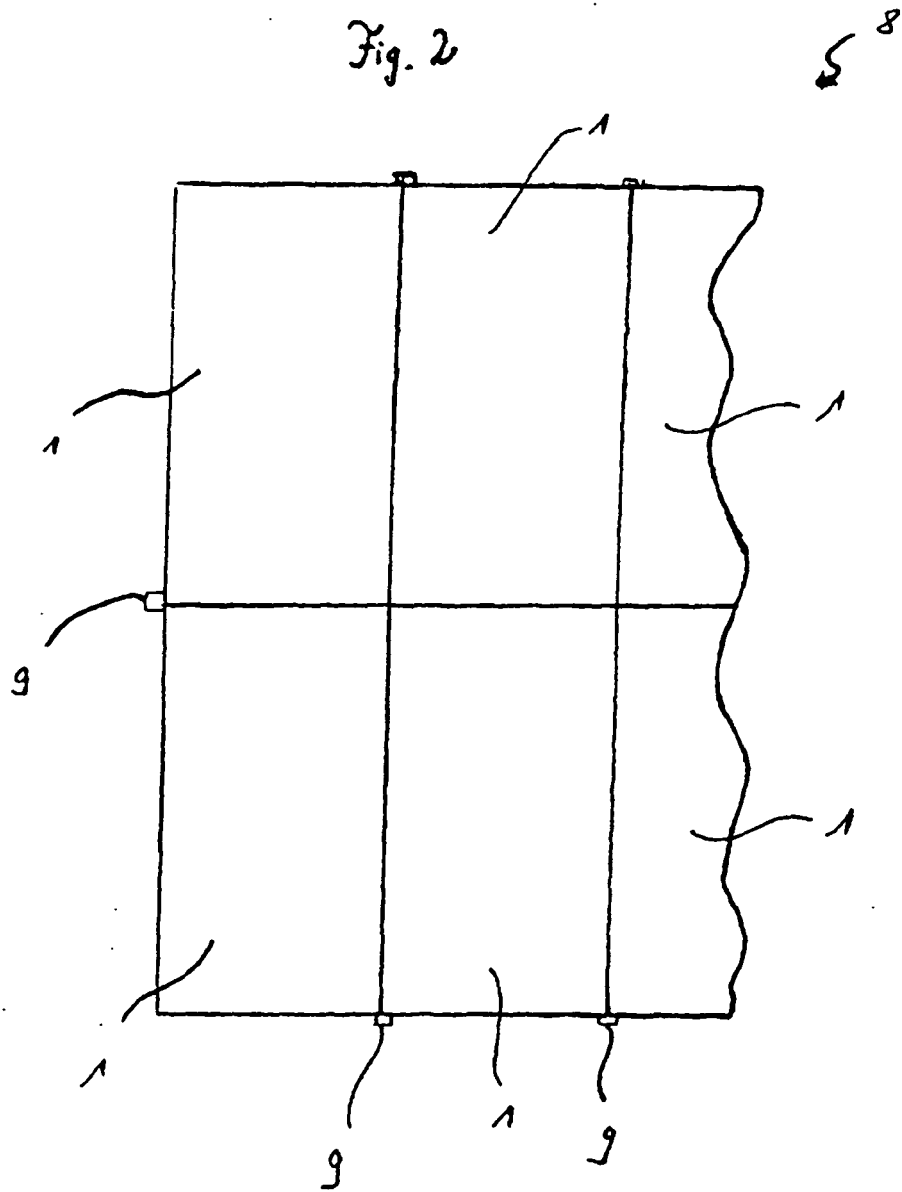
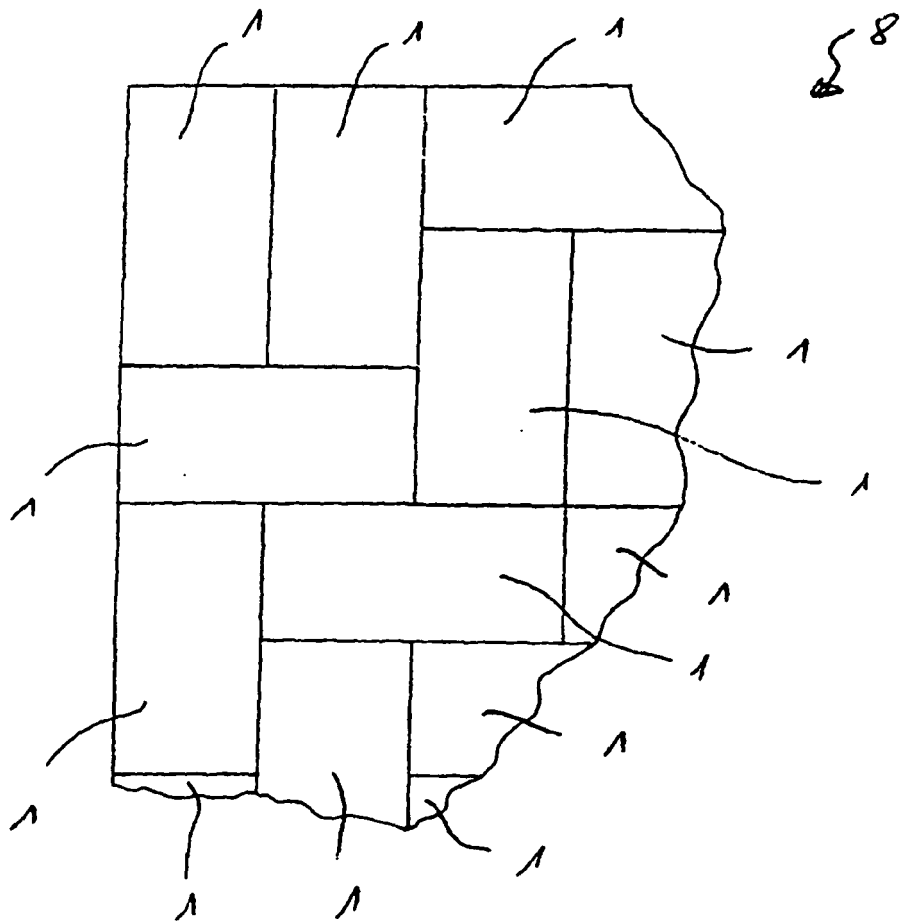


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DD 160817 [0006]