



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.12.2018 Patentblatt 2018/52

(51) Int Cl.:
E04C 2/16 (2006.01) E04C 2/288 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18187249.0**

(22) Anmeldetag: **07.10.2006**

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

(30) Priorität: **07.10.2005 DE 202005015894 U**
05.09.2006 DE 102006041560

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
06792397.9 / 1 931 838

(71) Anmelder: **Rockwool International A/S**
2640 Hedehusene (DK)

(72) Erfinder:
• **Klose, Gerd-Rüdiger**
46286 Dorsten (DE)

- **Paulitschke, Werner**
41564 Kaarst (DE)
- **Pieper, Herbert**
verstorben (DE)
- **Franz, Klaus**
44795 Bochum (DE)

(74) Vertreter: **Rausch Wanischeck-Bergmann**
Brinkmann
Partnerschaft mbB Patentanwälte
Am Seestern 8
40547 Düsseldorf (DE)

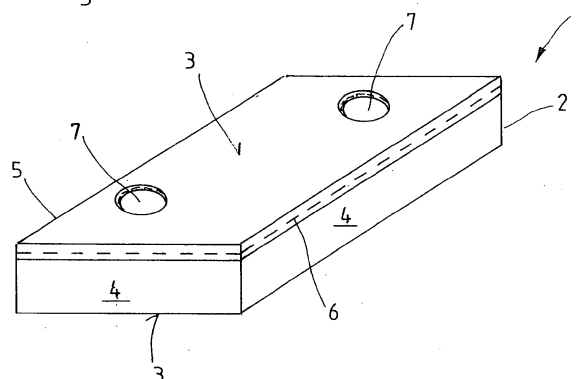
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 03.08.2018 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **DÄMMELEMENT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Dämmelement, insbesondere für die Wärme- und Schalldämmung von flachen oder flachgeneigten Dächern, bestehend aus mit Bindemitteln gebundenen Mineralfasern, insbesondere Glas- und/oder Steinfasern und mit einer, einer zu dämmenden Fläche zugewandten ersten großen Oberfläche und einer hierzu parallel verlaufende und im Abstand angeordneten zweiten großen Oberfläche, wobei die großen Oberflächen über Seitenflächen miteinander verbunden sind, welche Seitenflächen im Wesentlichen rechtwinklig zueinander und zu den großen Oberflächen ausgerichtet sind und mit zumindest einer auf einer Oberfläche angeordneten Beschichtung. Um ein gattungsgemäßes Dämmelement hinsichtlich seiner statischen Eigenschaften, insbesondere seiner Biegesteifigkeit und darüber hinaus hinsichtlich seiner Verarbeitbarkeit zu verbessern, sieht diese Erfindung vor, dass die Beschichtung aus zumindest einem Reaktionsprodukt aus schwachgebrannter Magnesia (MgO) mit zumindest einer konzentrierten Magnesiachloridlösung besteht.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Dämmelement, insbesondere für die Wärme- und Schalldämmung von flachen oder flachgeneigten Dächern, bestehend aus mit Bindemitteln gebundenen Mineralfasern, insbesondere Glas- und/oder Steinfasern und mit einer, einer zu dämmenden Fläche zugewandten ersten großen Oberfläche und einer hierzu parallel verlaufende und im Abstand angeordneten zweiten großen Oberfläche, wobei die großen Oberflächen über Seitenflächen miteinander verbunden sind, welche Seitenflächen im Wesentlichen rechtwinklig zueinander und zu den großen Oberflächen ausgerichtet sind und mit zumindest einer auf einer Oberfläche angeordneten Beschichtung.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Dämmstoffe aus Mineralfasern bekannt, die beispielsweise unter der Bezeichnung "Steinwolle" auf dem Markt angeboten werden und sich durch hohe thermische Belastbarkeit auszeichnen. Diese Dämmstoffe weisen einen Schmelzpunkt $\geq 1000^{\circ}\text{C}$ nach DIN 4102 Teil 17 auf und werden aus Schmelzen hergestellt, deren Steine, Schlacken und sonstige Reststoffe umfassen. Die Rohstoffe werden in Kupol- oder Wannenöfen verschmolzen und die Schmelzen auf unterschiedlichen Zerkleinerungsmaschinen ausgeformt.

[0003] Bei der Verwendung üblicher Zerkleinerungsmaschinen entstehen Mineralfasern und nichtfaserige Partikel. Größere nichtfaserige Partikel können zum großen Teil aus dem kontinuierlich gebildeten Mineralfaserstrom ausgeschieden werden. In einer aus den Mineralfasern aufgesammelten Fasermasse verbleiben ca. 5 bis ca. 10 Masse-% Partikel $\geq 63\text{ }\mu\text{m}$ und ca. 20 bis 30 Masse-% nichtfaserige Partikel $\leq 63\text{ }\mu\text{m}$. Unmittelbar nach ihrer Entstehung werden alle gebildeten Partikel mit Hilfe von verdampften Wasser abgeschreckt, so dass sie einmal glasig erstarren und zum anderen soweit herunter gekühlt, dass in Wasser gelöste oder dispergierte Bindemittel auf den Mineralfasern haften, sich aber nicht verfestigen.

[0004] Üblicherweise werden organischen Bindemittel, insbesondere Mischungen aus duroplastisch aushärtenden Phenol-, Formaldehyd-, Harnstoffharzen verwendet.

[0005] Diese Mischungen werden fallweise durch Zusätze wie beispielsweise Polysaccharide gestreckt. Um die Einstufung der Dämmstoffe als nicht brennbare oder zumindest schwer entflammable Baustoffe nicht zu gefährden, werden die Anteile an organischen Bindemitteln im Allgemeinen auf weniger als 4,5 Masse-%, bei nach dem Düsen-Blasverfahren hergestellten Steinwolle-Dämmstoffen auf weniger als ca. 8 Masse-% begrenzt.

[0006] Steinwolle-Dämmstoffe werden auch mit den für die Herstellung von Glaswolle üblicherweise verwendeten Verfahren hergestellt. Ein derartiges Herstellungsverfahren zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass keine oder nur sehr geringe Mengen an nichtfaserige Partikel gebildet werden.

[0007] Neben den Bindemittel werden die gebildeten Mineralfasern mit Zusatzmitteln imprägniert, die einmal wasserabweisend wirken und aufgrund der veränderten Grenzflächeneigenschaften der Mineralfasern geringe Haftkräfte entwickeln, die Bruchstücke feinsten Mineralfasern in einem geringen Maße halten können. Vielfach werden hierfür hochsiedende Mineralöle, Öl-in-Wasser-Emulsionen, seltener Silikonöle oder -harze eingesetzt. Die Anteile betragen ca. 0,2 bis ca. 0,4 Masse-%.

[0008] Dämmstoffe aus Steinwolle werden überwiegend von Kaskaden-Zerkleinerungsmaschinen hergestellt. Diese Zerkleinerungsmaschinen erlauben die Verarbeitung erdalkalireicher Gläser mit sehr schmalen Verarbeitungsbereichen. Es bilden sich aber nur sehr kurze Mineralfasern, die zudem noch durch die für den Abtransport der gebildeten Mineralfasern erforderlichen hohen Luftgeschwindigkeiten in sich verformt werden. Die Zerkleinerungsmaschine ist am Eingang einer horizontal gerichteten Sammelkammer angeordnet, in welcher der gebildete Mineralfaserstrom mit Hilfe eines Luftstroms kontinuierlich auf eine am Ende der Sammelkammer angeordnete luftdurchlässige Fördereinrichtung geleitet wird. Auf dem Weg zu dieser Fördereinrichtung werden die gröbere nichtfaserigen Partikel abgeschieden. Der Mineralfaserstrom besteht aus den mit Binde- und Zusatzmitteln imprägnierten Mineralfasern und den nichtfaserigen Partikeln. Weiterhin werden Mineralfasern transportiert, die nicht mit Bindemitteln imprägniert sind.

[0009] Ganz wesentlich wird der Zusammenhalt und das Verformungsverhalten der aus den Mineralfasern gebildeten Fasermasse durch das Einblasen von Produktionsabfällen in Form gemahlener Dämmstoff-Partikel bzw. -Fasern beeinflusst und bei größeren Mengen regelmäßig verschlechtert. Diese durch Zerkleinern aufbereiteten Dämmstoffe gelangen nicht in den eigentlichen Bindemittelstrom und werden deshalb nur aufgrund ihrer Form von gerade gebildeten Faserflocken eingefangen. Die in ihnen enthaltenen verfestigten Bindemittel tragen zusätzliche brennbare organische Substanzen in die Fasermasse und damit in aus der Fasermasse herzustellende Dämmstoffe ein.

[0010] Die luftdurchlässige Fördereinrichtung weist eine Filterwirkung auf. Hierdurch lagern sich die Mineralfasern in Form einer imprägnierten primären Faserbahn auf der Fördereinrichtung mit einer Dicke ab, die abhängig von der Leistung der Zerkleinerungsmaschine und der Fördergeschwindigkeit der Fördereinrichtung ist. Gewöhnlich werden geringe Flächengewichte der primären Faserbahn angestrebt, um trotz minimaler Kühlmittelmengen, wie beispielsweise Wasser, eine vorzeitige Verfestigung der Bindemittel zu vermeiden. Die primäre Faserbahn wird anschließend mit Hilfe einer pendelnden zweiten Fördereinrichtung quer und einander schräg überlappend auf eine dritte langsam laufende Fördereinrichtung abgelegt. Die beschriebene Art der Bildung einer ausreichend dicken imprägnierten Faserbahn wird als indirekte Aufsammlung bezeichnet. Weiterhin ist eine direkte Aufsammlung bekannt, bei der die mit Binde- und Zusatzmitteln imprägnierten Mineralfasern, gegebenenfalls unter Einschluss der nichtfaserigen Partikel, die bindemittel-

tefreien Fasern und die feinen recycelten feinen Dämmstoff-Flocken mit Hilfe eines Fallschachts oder durch Umlenkung aus der Horizontale in einer entsprechend hohen Sammelkammer bis zu der gewünschten Höhe bzw. dem erforderlichen Flächengewicht auf einer langsam laufenden Fördereinrichtung abgelegt werden. Durch diese sanftere Art der Aufsammlung werden die Mineralfasern ohne bevorzugte Richtung flach übereinanderliegend aufgeschichtet.

[0011] Die bei der indirekten wie direkten Aufsammlung gebildeten endlosen imprägnierten Faserbahn können anschließend auf die gewünschte Dicke komprimiert und anschließend in einen Härteofen komprimiert werden, wobei nach dieser überwiegenden vertikalen Stauchung zwischen dem Härteofen zwei übereinander angeordnete druckübertragende Förderbänder aufweist. Die beiden Förderbänder des Härteofens bestehen aus U-förmigen Elementen, die an umlaufenden Zuggliedern befestigt sind und somit ein endloses Band bilden. In den druckübertragenden Flächen der lamellenartigen Elemente sind Lang- und Rundlöcher vorhanden, durch die heiße Luft in vertikaler Richtung durch die endlose Faserbahn gesaugt wird. Bei dem Einlaufen der endlosen Faserbahn in den Härteofen werden insbesondere die Mineralfasern in diese beispielsweise 5 bis 7 mm breiten Langlöcher und in die Fugen zwischen den einzelnen Elementen gedrückt, was zu charakteristischen Profilierungen der beiden großen Oberflächen der durch die Verfestigung der Bindemittel in eine endlose Dämmstoffbahn umgewandelten Faserbahn führt.

[0012] Die Dämmstoffbahn kann durch Längs- und Quersägen in plattenförmige Körper, falls erforderlich auch durch Horizontalsägen in dünnere Platten aufgeteilt werden.

[0013] Die nicht brennbaren Dämmstoffe aus Mineralfasern, insbesondere aus Steinwolle, werden im großen Umfang zur Dämmung von insbesondere leichten Flachdach-Konstruktionen verwendet. Als flach werden in den einschlägigen Fachregeln Dachkonstruktionen mit einer Neigung der Dachfläche von $\leq 10^\circ$ bezeichnet. Diese leichten Flachdach-Konstruktionen weisen häufig als tragende Dachschale weit gespannte und zudem noch dünne Profilbleche auf. Extrem profilierte Bleche weisen lichte Weiten zwischen den Kanten der Obergurte bis ca. 172 mm auf. Gelegentlich werden die profilierten Bleche auch in Negativlage eingebaut, so dass die breiteren Obergurte nun nach unten gerichtet sind, was die lichten Weiten zwischen den nun oben liegenden Untergurten vergrößert. Die leichten Flachdach-Konstruktionen biegen sich bereits unter ihrer Eigenlast und später unter den Gewichten von Wasser und Schnee stark durch. Sie sind zudem extrem schwingungsanfällig und lassen sich durch Windbelastungen leicht anregen. Auf die Dachschalen werden entweder dünne Kunststoff-Folien als dampfbremsende Luftdichtheitsschicht aufgelegt oder auch mit Metallschichten kaschierten Bitumen- oder Elastomerbahnen auf die Obergurte bzw. oben liegenden Gurte der Profilbleche aufgeklebt.

[0014] Die Dämmplatten werden zumeist in Form großformatiger Platten in Abmessung von beispielsweise 2 m Länge x 1,2 m Breite auf der tragenden Dachschale bzw. der dampfbremsenden Luftdichtheitsschicht im Verband ausgelegt. Diese großformatigen Platten bilden dadurch Mehrfeldträger, die ein wesentlich höheres Tragvermögen aufweisen als schmalere Platten oder gar die früher üblichen kleinformatigen Platten mit Abmessungen von beispielsweise 1 m Länge x 625 mm Breite. In allen Fällen sollen aber über die Untergurte auskragende Plattenenden vermieden werden. Da die Abstände der Obergurte nicht mit den handelsüblichen Abmessungen der Dämmplatten übereinstimmen, müssen die Dämmplatten zugeschnitten werden, damit die Plattenstöße jeweils auf der Mitte eines Obergurtes liegen. Um aufwendige Schneidarbeiten zu vermeiden, können druckfeste formschlüssige Sickenfüller oberhalb der Untergurte in die Profile eingesetzt werden, auf denen die Plattenstöße benachbarter Dämmplatten aufliegen.

[0015] Auf die aus den Dämmplatten gebildete Dämmschicht werden anschließend Dachabdichtungsbahnen aufgeklebt oder -folien ausgelegt. Die Dachabdichtungsbahnen oder -folien, wie auch die Dämmplatten werden mit Schrauben mit den Profilblechen verbunden. Zur werkstoffgerechten Krafteinleitung in beide Werkstoffe werden mit den Schrauben druckverteilende Platten oder Schienen verschraubt.

[0016] Dämmstoffe aus Steinwolle weisen den Vorteil auf, dass sie nicht chemisch mit den unterschiedlichen Abdichtungsstoffen reagieren. Die aus diesen Dämmstoffen hergestellten Dämmplatten weisen keine thermisch bedingten Änderungen der Abmessungen auf, ihre Kanten sind zudem relativ weich, beides verhindert mechanisch bedingte Einwirkungen auf die Abdichtungsstoffe. Die Dämmstoffe sind zudem diffusionsoffen, was einen unbehinderten Wasserdampf-Durchgang und bei Vorhandensein ausreichender Energiemengen eine Trocknung möglicherweise feuchter Dachaufbauten ermöglicht.

[0017] Die voranstehend beschriebenen Flachdach-Konstruktionen gelten im Gegensatz zu beispielsweise Parkdecks oder Terrassen als nicht nutzbare Dachkonstruktionen, die nach der Errichtungsphase nur gelegentlich zu Wartungsarbeiten betreten werden sollen. Regelmäßig zu regelnde Teilflächen, wie beispielsweise Laufwege werden durch druckverteilende Schichten auf den Abdichtungsbahnen oder -folien sowie darauf aufgeständerte Konstruktionen geschützt. Es besteht ferner die Möglichkeit, hoch belastbare Tragkonstruktionen auf die tragenden Dachschale aufzusetzen. Hierdurch werden aber die Abdichtung und die Dämmschicht durchdrungen, so dass Fehl- bzw. Leckstellen entstehen können.

[0018] Die Dämmplatten aus Steinwolle werden in erster Linie auf eine hohe Druckfestigkeit hin ausgelegt, wobei im Allgemeinen angestrebt wird, eine Wärmeleitfähigkeit von $\leq 0,040 \text{ W/m K}$ beizubehalten. Dämmplatten unter Abdichtungen sollen bei den mittleren Druckbelastungen, die bei nicht genutzten Dächern auftreten nach DIN EN 13162 eine Mindest-Druckspannung CS(10Y)60, d. h. bei 10 % Stauchung $\geq 60 \text{ kPa}$ aufweisen. Um derartige Druckspannungswerte zu erreichen, müssen die Dämmplatten entweder eine hohe Rohdichte und/oder hohe Bindemittelgehalte aufweisen.

Um die erforderlichen Rohdichten und die einzusetzende Fasermasse den Massen-Einsatz sowie das Gewicht der einzelnen Dämmplatte zu begrenzen, werden die Dämmplatten für die Verwendung im Flachdachbereich stark aufgefaltet, so dass die Mineralfasern in einer steilen Lagerung zu den großen Oberflächen ausgerichtet sind. Hierdurch steigen die Druckfestigkeit, die Kompressibilität in horizontaler Richtung quer zur Auffaltungsrichtung, aber auch die Wärmeleitfähigkeit. Es sinken die Zugfestigkeit in der Plattenebene, die Biegefestigkeit in Auffaltungsrichtung und die Scherfestigkeit in der Belastungsrichtung rechtwinklig zu den großen Oberflächen der Dämmplatten.

[0019] Bei nach der bekannten Auffaltung hergestellten Mineralfaserbahn weisen die aus der Faserbahn hergestellten rechtwinklig zur Auffaltrichtung und damit quer zur Produktionsrichtung der Mineralfaserbahn höchste Biegefestigkeit auf. Aus diesem Grund werden die Dämmplatten auch mit dieser Längsausrichtung quer über die profilierten Bleche der tragenden Dachschale aufgelegt. In Profilrichtung ist demzufolge die Biegefestigkeit der Dämmplatten deutlich geringer und damit steigt die Gefahr, dass bei häufigeren Belastungen parallel zu den Profilierungen, die Dämmstoffe nicht ausreichend tragfähig sind.

[0020] Die Kräfte zur Auffaltung der imprägnierten Faserbahn werden über die großen Oberflächen der primären Faserbahn eingeleitet. Da im Härteofen über die Förderbänder Kräfte in ähnlicher Größe und Richtung auf die Faserbahn einwirken, sind Mineralfasern in und unterhalb der beiden großen Oberflächen der Faserbahn und der daraus hergestellten relativ flach oder zumindest flacher zu den großen Oberflächen orientiert als in einem Bereich zwischen den beiden großen Oberflächen der Dämmplatte. Gleiches gilt für die aus der Dämmstoffbahn hergestellten Dämmstoffplatten.

[0021] Wird die Dämmstoffbahn horizontal in eine oder mehrere Lagen aufgeteilt, liegt zumindest eine der großen Oberfläche einer auf diese Weise gewonnenen Teilbahn in einem Bereich der Dämmstoffbahn, der geringe Festigkeit aufweist.

[0022] Um die Dämmplatten gegenüber Belastungen durch Begehen widerstandsfähiger zu machen und gleichzeitig eine verbesserte Krafteinleitung über die Platten und/oder Schienen in die Dämmschicht zu ermöglichen, werden Dämmplatten angeboten, die eine hohe Schicht auf einer Oberfläche aufweisen. Diese Schicht weist zumeist Rohdichten von ca. 150 bis ca. 170 kg/m² auf, so dass die derart ausgebildeten Dämmplatten Rohdichten von ca. 180 bis ca. 220 kg/m³ aufweisen.

[0023] Eine weitere Verbesserung der Tragfähigkeit einer Dämmschicht wird dadurch erzielt, dass zwei mit hoch verdichteten Schichten derart versetzt übereinander angeordnet werden, dass jeweils eine hoch verdichtete Schicht oben und eine andere auf der tragenden Dachschale bzw. der dampfbremsenden und luftsperrenden Schicht aufliegt.

[0024] Da die sandwichartig angeordneten Dämmplatten nicht kraftschlüssig miteinander verbunden sind, erhöht sich die Tragfähigkeit einer derart ausgebildeten Dämmplatten mehrlagigen Dämmschicht nicht oder nur unwesentlich.

[0025] Unabhängig von der Anordnung der Fasern in den Dämmplatten sinkt die Festigkeit der Dämmschicht im Laufe der Zeit durch Relaxationseffekte, d. h. durch den Abbau der durch die Kompression und Verfaltung induzierten Spannungen. Diese Effekte werden durch wiederholte mechanische Belastungen beschleunigt und vergrößert. Im Zusammenhang mit der Einwirkung von Wasser können die dadurch ausgelösten hydromechanischen Wirkungsmechanismen zu weitgehenden Festigkeitsverlusten als Folge der Auflösung der Struktur führen.

[0026] Der Rückbau beschädigter und/oder als Folge von Feuchteeinwirkungen ihrer Tragfähigkeit verlustig gegangener Dämmschichten ist aufwendig und führt u. a. auch zu hohen Entsorgungskosten. Es ist in vielen Fällen vorteilhaft, den schadhaften oder ungenügend gedämmten Dachaufbau durch zusätzliche Dämmschichten und entsprechende Abdichtungen zu ergänzen. Dabei werden die vorhandenen alten Abdichtungen entfernt und falls ihr Wasserdampfdiffusions-Widerstand nicht zu hoch ist, unverändert oder nach einer Perforation in situ belassen. Die leicht verformbaren Dämmschichten müssen nun jeweils ein ausreichendes Widerstandsmoment in beiden horizontalen Raumachsen aufweisen, was u. a. sowohl eine biegesteife Decklage wie auch eine biege feste Unterlage erforderlich macht.

[0027] Für die Wirksamkeit der Decklage ist eine möglichst intensive Verbindung mit den Mineralfasern der Dämmschicht von Vorteil. Diesbezüglich hat sich eine Verklebung mit organischen Kunstharzen als eine Lösung als möglich erwiesen, die aber zu einer Abminderung der Baustoffklasse der Dämmplatten führt. Als Alternative sind kunststoffmodifizierte anorganische Kleber bekannt, die aber häufig sprödebrüchig sind und sich nur schwer in einer ausreichenden Tiefe in der wie ein Feinstfilter wirkenden Dämmschicht aus Mineralfasern einarbeiten lassen, so dass sich nur dünne Schichten ausbilden. Dünne Schichten unter beispielsweise 20 mm sind zu brüchig, um hier wirksam zu werden. Andererseits können die Dicken dieser Schichten wegen Wärmebrückeneffekte nicht beliebig erhöht werden.

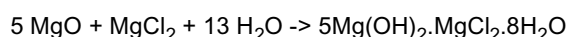
[0028] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Dämmelement hinsichtlich seiner statischen Eigenschaften, insbesondere seiner Biegesteifigkeit und darüber hinaus hinsichtlich seiner Verarbeitbarkeit zu verbessern.

[0029] Die Lösung dieser Aufgabenstellung sieht vor, dass die Beschichtung aus zumindest einem Reaktionsprodukt aus schwachgebrannter Magnesia (MgO) mit zumindest einer konzentrierten Magnesiachloridlösung besteht.

[0030] Der Kern der Erfindung liegt somit darin, an sich bekannte Dämmelemente, insbesondere Dachdämmplatten auf zumindest einer Oberfläche mit einer biege steifen Schicht auszubilden, die kraftschlüssig mit der Oberfläche verbunden ist. Vorzugsweise besteht die Beschichtung aus einem Sorelzement, wobei gegebenenfalls anorganische Zu-

schlagstoffe, feingemahlene Glasfasern und/oder Abfälle von Mineralwolle-Dämmstoffen hinzugefügt werden. Ergänzend oder alternativ können zur Bewehrung auch Kunststoff-Kurzfasern, Holz- und/oder Cellulosefasern Verwendung finden.

[0031] Sorelzement ist ein Säure-Basen-Zement. Als Säure fungiert eine wässrige Magnesiumchloridlösung, als Basis kaustisch gebrannter Magnesit (Magnesiumoxid). Je nach Reaktivität des Magnesiumoxids kommt es innerhalb von Minuten oder auch erst nach Stunden zum Erhärten des Gemisches. Hierdurch lässt sich die Beschichtung derart einstellen, dass sie innerhalb des Herstellungsprozesses derartiger Dämmelemente variabel aushärtet, so dass in Abhängigkeit des Herstellungsprozesses ein schnelles oder spätes Aushärten gewählt wird. Beispielsweise kann dies sichtlich nachfolgender Bearbeitungsschritte sinnvoll sein, bei denen die Beschichtung entweder ausgehärtet sein muss oder aber noch nicht ausgehärtet sein muss. Die stöchiometrische Formel der Reaktion lautet:



[0032] Die entstehende Verbindung ist ein Magnesiumoxichlorid.

[0033] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Beschichtung eine Bewehrung aufweist. Vorzugsweise besteht die Bewehrung aus zumindest einem, insbesondere gelocht ausgebildeten flächigen Element, insbesondere aus zumindest einem Glasfaserwirrvlies, Glasfaser- oder Zellulosegewebe und/oder Glasfaser-Stapelfasern. Diese flächigen und gelochten Gebilde haben den Vorteil, dass bei Verwendung größerer Zuschläge eine mögliche Filterwirkung der flächigen Bewehrungsmaterialien abgemindert bzw. kompensiert wird. Die Zahl der Bewehrungsschichten beträgt mindestens eine und maximal sieben Lagen. Die Dicke der Bewehrungen bzw. der Beschichtung wird zwischen 2 und 10 mm variiert. Insbesondere werden Schichtdicken von ca. 3 und ca. 7 mm aufgebaut. Die Beschichtung kann über die Fläche verteilt Ausnehmungen aufweisen, um die Wasserdampfdiffusion durch das Dämmelement zu verbessern.

[0034] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass auf der Beschichtung eine Kontaktschicht aus einer dünnen Dachdämmplatte aus Mineralfasern, insbesondere aus Steinfasern angeordnet ist. Diese Kontaktschicht weist vorzugsweise eine Schichtdicke zwischen 5 und 40 mm, insbesondere zwischen 15 und 25 mm auf, wobei es sich als vorteilhaft erwiesen hat, die Kontaktschicht mit der Beschichtung zu verkleben.

[0035] Eine Weiterbildung dieser Ausgestaltung sieht vor, dass die Verklebung zwischen der Kontaktschicht und der Beschichtung durch die Klebewirkung der nicht ausgehärteten Beschichtung bewirkt ist.

[0036] Die Kontaktschicht baut einen Kontakt zwischen der Beschichtung und auf den Dämmelementen im Bereich verlegten Dachabdichtungsstoffen, beispielsweise Bitumenbahnen auf. Ferner dient die Kontaktschicht als Wasserdampfdruck-Ausgleichsschicht. Insgesamt ist ein erfindungsgemäßes Dämmelement somit zumindest dreischichtig in Form eines Sandwichelementes aufgebaut, wobei die Beschichtung sowohl mit dem Mineralfaserkörper des Dämmelementes als auch mit der Kontaktschicht in Verbindung steht. Hierbei wird die Klebewirkung der applizierten Beschichtung vor deren Verfestigung ausgenutzt. Wird die Kontaktschicht erst nach Abbinden der Beschichtung aufgebracht, so kann hierzu wiederum eine unbewehrte dünne Sorelzement-Schicht verwendet werden, die eine Verbindung zwischen der Kontaktschicht und der Beschichtung auf dem Mineralfaserkörper des Dämmelementes ausbildet.

[0037] Die voranstehend beschriebene Kontaktschicht aus einer relativ dünnen Mineralfaserplatte weist eine relativ geringe Festigkeit und dient als Pulverschicht. Die Dicke dieser Kontaktschicht ist derart ausgewählt, dass zum einen mechanische Befestigungselemente, insbesondere auf dem Dämmelement aufliegende Befestigungsteller nicht derart tief in das Dämmelement eindringen können, dass sich Mulden bilden, in denen sich gegebenenfalls Oberflächenwasser sammelt. Darüber hinaus dient diese Kontaktschicht auch wärmedämmend und schützt die unterhalb der Kontaktschicht liegende Beschichtung aus Sorelzement zumindest vor Einwirkungen niedriger Temperaturen, die zu Frost führen können.

[0038] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Beschichtung mit diffusionsoffenen Imprägnierungs- und/oder Hydrophobierungsmitteln und/oder diffusionsoffenen Farben, insbesondere Silikat und/oder Dispersionsfarbsystem behandelt und insbesondere abgedeckt ist. Diese diffusionsoffenen Imprägnierungs- und/oder Hydrophobierungsmittel und/oder diffusionsoffenen Farben mindern die Wirkung des häufig auf der Rückseite der Dachabdichtungselemente ausfallenden Tauwassers.

[0039] Schließlich ist vorgesehen, dass das Dämmelement als Dämmplatte mit rechtwinkligen oder dreieckigen Oberflächen oder durch eine Ausbildung als Formkörper, insbesondere mit halbzyklindrisch, kugelförmig oder beliebig gewölbt geformten Oberflächen ausgebildet ist.

[0040] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den zugehörigen Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Dämmelements in Form einer Dämmplatte und

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines Dämmelements in Form einer Dämmplatte.

[0041] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform eines Dämmelements 1 dargestellt. Das Dämmelement besteht aus einem Mineralfaserkörper 2, der zwei große Oberflächen 3 aufweist, die beabstandet parallel zueinander verlaufend ausgerichtet sind. Rechtwinklig zu den großen Oberflächen 3 weist der Mineralfaserkörper 2 vier Seitenflächen 4 auf, von denen in Fig. 1 zwei Seitenflächen 4 dargestellt sind. Die Seitenflächen 4 verlaufen rechtwinklig zu den großen Oberflächen und zueinander.

[0042] Auf der in Fig. 1 dargestellten oberen Oberfläche 3 weist das Dämmelement 1 eine Beschichtung 5 aus einem Sorelzement auf.

[0043] Die Beschichtung hat eine Bewehrung 6, wie aus einem flächigen Element in Form eines Glasfaser-Wirrvlieses besteht, welches gelocht ausgebildet ist.

[0044] Darüber hinaus ist in Fig. 1 zu erkennen, dass die Beschichtung 5 zwei kreisförmige Ausnehmungen 7 aufweist, welche die gesamte Beschichtung 5 in Richtung der Flächennormalen der großen Oberfläche 3 durchgreift.

[0045] Die Beschichtung 5 weist eine Schichtdicke von 5 mm auf. Das Dämmelement ist als Dämmplatte ausgebildet.

[0046] Eine zweite Ausführungsform eines Dämmelements 1 ist in Fig. 2 dargestellt. Die Ausführungsform gemäß Fig. 2 gegenüber der Ausführungsform des Dämmelements gemäß Fig. 1 durch eine Kontaktschicht 8 ergänzt, die mit der Beschichtung 5 verbunden, nämlich verklebt ist. Die Kontaktschicht 8 besteht aus einer dünnen Dachdämmplatte aus Mineralfasern und weist eine Schichtdicke von 20 mm auf. Die Verklebung zwischen der Kontaktschicht 8 und der Beschichtung 5 erfolgt mit einer nicht näher dargestellten Schicht Sorelzement, die auf die zuvor ausgehärtete Beschichtung 5 frei von Bewehrungen aufgetragen ist.

Bezugszeichenliste

[0047]

- 1 Dämmelement
- 2 Mineralfaserkörper
- 3 Oberfläche
- 4 Seitenfläche
- 5 Beschichtung
- 6 Bewehrung
- 7 Ausnehmung
- 8 Kontaktschicht

Patentansprüche

1. Dämmelement für die Wärme- und Schalldämmung von flachen oder flachgeneigten Dächern, bestehend aus einem Mineralfaserkörper aus mit Bindemitteln gebundenen Mineralfasern, insbesondere Glas- und/oder Steinfasern, mit einer, einer zu dämmenden Fläche zugewandten ersten großen Oberfläche und einer hierzu parallel verlaufende und im Abstand angeordneten zweiten großen Oberfläche, wobei die großen Oberflächen über Seitenflächen miteinander verbunden sind, welche Seitenflächen im Wesentlichen rechtwinklig zueinander und zu den großen Oberflächen ausgerichtet sind und zumindest einer auf einer Oberfläche angeordneten Beschichtung,

dadurch gekennzeichnet,

dass die kraftschlüssig mit der Oberfläche (3) verbundene Beschichtung (5) aus zumindest einem Reaktionsprodukt aus schwach gebrannter Magnesia (MgO) mit zumindest einer konzentrierten Magnesiachloridlösung besteht.

2. Dämmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (5) aus einem Sorelzement besteht.

3. Dämmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (5) ergänzend anorganische Zuschlagstoffe, feingemahlene Glasfasern, Abfälle von Mineralwollämmstoffen und/oder Kunststofffasern aufweist.

4. Dämmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (5) eine Bewehrung (6) aufweist.

5. Dämmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrung (6) aus zumindest einem, vorzugsweise gelocht ausgebildetem flächigen Element, insbesondere aus zumindest einem Glasfaser-Wirrvlies, Glas-

faser-Gewebe und/oder Glasfaser-Stapelfasern besteht.

- 5
6. Dämmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrung (6) maximal sieben Lagen flächiger Elemente aufweist.
7. Dämmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (5) zumindest eine Ausnehmung (7) aufweist, welche die gesamte Beschichtung (5) in Richtung der Flächennormalen der großen Oberfläche (3) durchgreift.
- 10
8. Dämmelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrung (6) bzw. deren Bestandteile insgesamt oder jeweils eine Schichtdicke zwischen 2 und 10 mm, insbesondere zwischen 3 und 7 mm aufweist.
- 15
9. Dämmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Beschichtung (5) eine Kontaktschicht (8) aus einer dünnen Dachdämmplatte aus Mineralfasern, insbesondere aus Steinfasern angeordnet ist.
- 10
10. Dämmelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktschicht (8) eine Schichtdicke zwischen 5 und 40 mm, insbesondere zwischen 15 und 25 mm aufweist.
- 20
11. Dämmelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktschicht (8) mit der Beschichtung (5) verklebt ist.
12. Dämmelement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verklebung zwischen der Kontaktschicht (8) und der Beschichtung (5) durch die Klebewirkung der nicht ausgehärteten Beschichtung (5) ausgebildet ist.
- 25
13. Dämmelement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verklebung zwischen der Kontaktschicht (8) und der Beschichtung (5) durch eine Schicht Sorelzement ausgebildet ist, die auf der ausgehärteten Beschichtung (5) frei von Bewehrungen angeordnet ist.
- 30
14. Dämmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung mit diffusionsoffenen Imprägnierungs- und/oder Hydrophobierungsmitteln und/oder diffusionsoffenen Farben, insbesondere Silikat- und/oder Dispersionsfarbsystemen behandelt, insbesondere abgedeckt ist.
- 35
15. Dämmelement nach Anspruch 1 **gekennzeichnet durch** eine Ausbildung als Dämmplatte mit rechtwinkligen oder dreieckigen Oberflächen oder durch eine Ausbildung als Formkörper, insbesondere mit halbzyklindrisch, kuppelförmig oder beliebig gewölbt geformten Oberflächen.

Fig.1

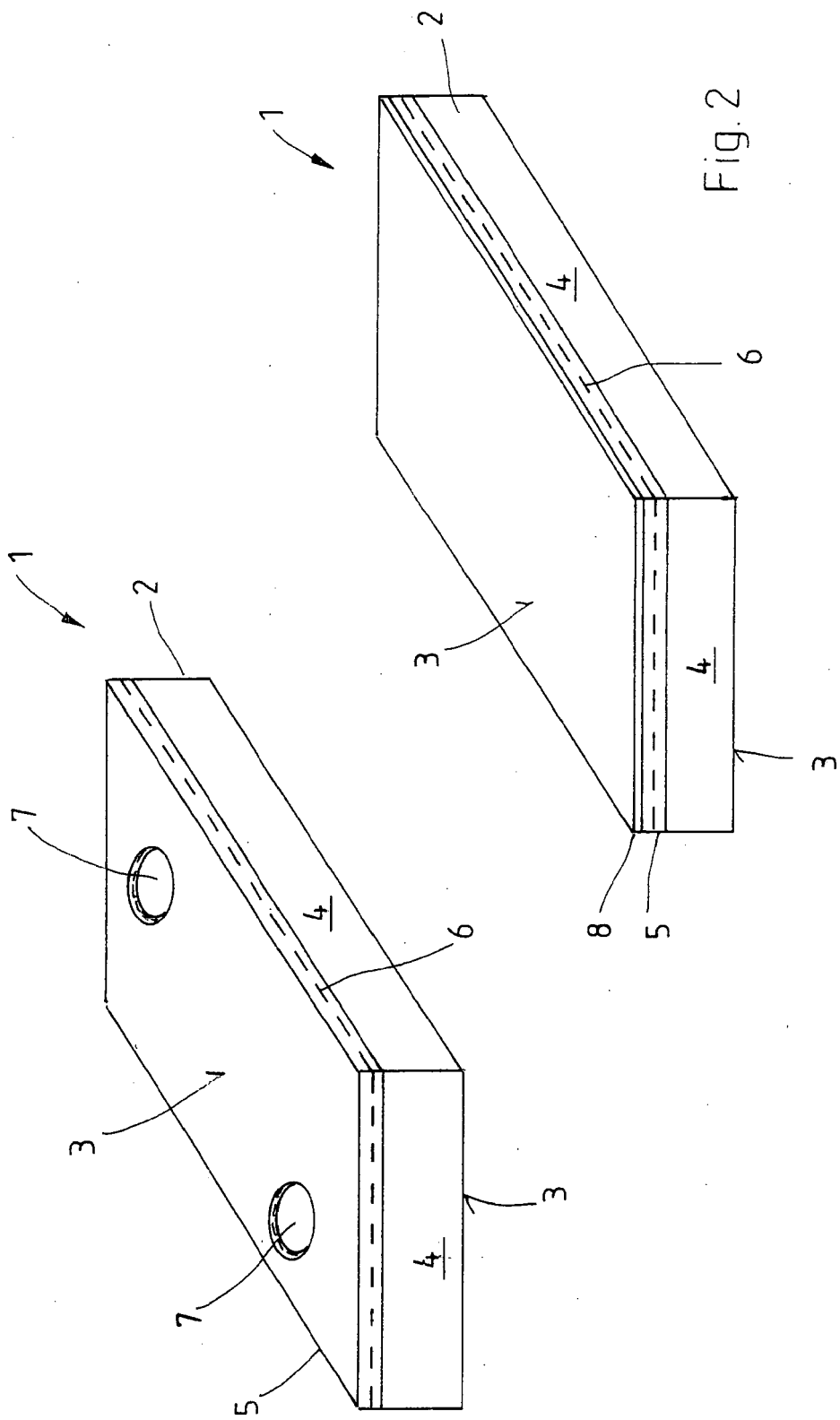


Fig.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 7249

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | DE 25 22 515 A1 (ASAHI KASEI KOGYO) 4. Dezember 1975 (1975-12-04) * Seite 2, Zeile 7 - Zeile 27 * * Seite 9, Zeile 25 * * Seite 9, Zeile 30 * * Seite 9, Zeile 36 - Zeile 37 * * Seite 10, Zeile 1 * * Seite 10, Zeile 12 - Zeile 22 * * Seite 12, Zeile 16 - Zeile 17 * * Seite 13, Zeile 28 - Zeile 32 * * Seite 14, Zeile 1 - Zeile 14 * * Seite 15, Zeile 34 - Zeile 38 * * Seite 27, Zeile 13 * * Seite 28, Zeile 10 - Zeile 17 * ----- | 1-13,15 | INV. E04C2/16 E04C2/288 |
| X | WO 85/04860 A (DELPHIC RESEARCH LABORATORIES) 7. November 1985 (1985-11-07) * Seite 4, Zeile 4 * * Seite 4, Zeile 27 * * Seite 7, Zeile 22 - Zeile 34 * * Seite 7, Zeile 30 - Zeile 31 * * Seite 21, Zeile 6 * * Seite 36, Zeile 7 * * Seite 36, Zeilen 28-29 * * Seite 34, Zeile 17 * * Seite 41, Zeile 19 - Zeile 20 * * Seite 45, Zeile 12 - Zeile 18 * * Seite 45, Zeile 19 - Zeile 25 * * Seite 100 * ----- -/-- | 1-7,9-15 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04C C04B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 13. November 2018 | Prüfer Petrinja, Etjel |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 7249

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|---|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | WO 97/21884 A (OY FIRMO LTD.) 19. Juni 1997 (1997-06-19) * Abbildung 1 * * Seite 2, Zeile 9 - Zeile 20 * * Seite 2, Zeile 27 * * Seite 8, Zeile 11 - Zeile 12 * * Seite 4, Zeile 12 * * Seite 4, Zeile 26 - Zeile 28 * * Seite 5, Zeile 19 - Zeile 22 * * Seite 5, Zeile 23 * * Seite 8, Zeile 18 * * Seite 10, Zeile 29 - Zeile 30 * * Seite 11, Zeile 4 - Zeile 15 * ----- | 1-15 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 13. November 2018 | Prüfer Petrinja, Etjel |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 18 7249

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-11-2018

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| | DE 2522515 | A1 | 04-12-1975 | DE 2522515 A1 | | 04-12-1975 |
| | | | | GB 1486870 A | | 28-09-1977 |
| 15 | ----- | | | ----- | | ----- |
| | WO 8504860 | A | 07-11-1985 | ----- | | ----- |
| | WO 9721884 | A | 19-06-1997 | ----- | | ----- |
| 20 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |
| 30 | | | | | | |
| 35 | | | | | | |
| 40 | | | | | | |
| 45 | | | | | | |
| 50 | | | | | | |
| 55 | | | | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82