



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 002 738 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(51) Int. Cl.⁷: **B65D 71/00**

(21) Anmeldenummer: **99122205.0**

(22) Anmeldetag: **06.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **19.11.1998 DE 19853370
17.12.1998 DE 19858201
17.12.1998 DE 19861057**

(71) Anmelder:
**Deutsche Rockwool Mineralwoll-GmbH
45966 Gladbeck (DE)**

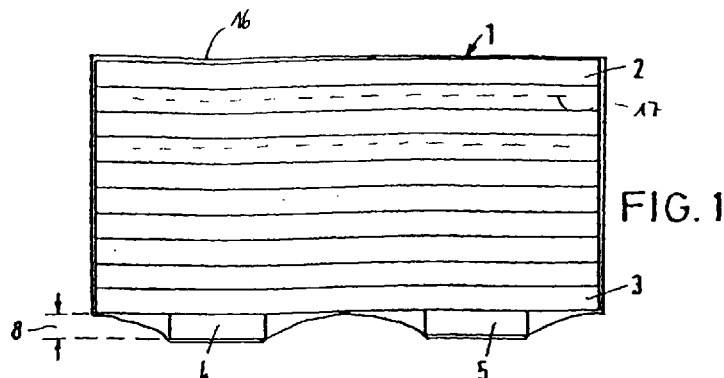
(72) Erfinder:
**Klose, Gerd-Rüdiger, Dr.-Ing
46286 Dorsten (DE)**

(74) Vertreter:
**Wanischeck-Bergmann, Axel, Dipl.-Ing.
Rondorfer Strasse 5a
50968 Köln (DE)**

(54) **Lager- und Transporteinheit für Dämmstoffelemente**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lager- und Transporteinheit bestehend aus zumindest einem Stapel (1) plattenförmiger Dämmstoffelemente (2, 3) aus Mineralfasern, insbesondere Steinwolle- und oder Glasfasern und einer Umhüllung (16), welche zumindest an der Oberfläche und den Seitenflächen des Stapels (1) und vorzugsweise auch an der Unterseite des Stapels (1) anliegt. Um eine Lager- und Transporteinheit zu schaf-

fen, bei der hydromechanische Belastungen der Dämmstoffelemente 2, 3 wesentlich reduziert oder vermieden werden, ist vorgesehen, daß die Umhüllung (16) aus einem wasserdampfdurchlässigen Material in Form einer Folie, eines Vliese und/oder einer Membran besteht.



EP 1 002 738 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lager- und Transporteinheit, bestehend aus zumindest einem Stapel plattenförmiger Dämmstoffelemente aus Mineralfasern, insbesondere Steinwolle- und/oder Glasfasern, und einer Umhüllung, welche zumindest an der Oberfläche und den Seitenflächen des Stapels und vorzugsweise auch an der Unterseite des Stapels anliegt.

[0002] Die Wirkung von Wärmedämmstoffen basiert auf einer hohen inneren Porosität, demzufolge auf einer großen Anzahl feiner und feinsten Poren im Dämmstoffmaterial. Es sind Dämmstoffe bekannt, die von Natur aus hydrophil sind und somit durch ihre offenen bzw. durchgehenden Poren Wasser kapillar oder über innere Kondensation von Wasserdampf aufnehmen und zumeist gleichmäßig im Inneren des Dämmstoffmaterials verteilen. Die Aufnahme von Wasser im Dämmstoffmaterial kann aber die Dämmfähigkeit des Dämmstoffmaterials nachteilig beeinflussen.

[0003] Bei Dämmstoffen aus Kunststoff-Hartschäumen, beispielsweise aus expandiertem Polystyrol ist die kapillare Saugfähigkeit sehr gering. Die Aufnahme von Wasser erfolgt bei diesen Dämmstoffen ganz überwiegend über die Dampfphase mit anschließender Kondensation des Wassers in den Hohlräumen. Die Aufnahme des Wasserdampfes erfolgt relativ langsam. Andererseits erfolgt ein Austrocknen derartiger mit Wasser belasteter Dämmstoffe unter bauüblichen Bedingungen ebenfalls sehr langsam.

[0004] Dämmstoffe aus Zellulosefasern nehmen Feuchtigkeit sowohl in der Faserstruktur als auch über Adhäsion an den Fasern bzw. kapillar zwischen dicht gepackten Fasern auf. Die kapillare Saugwirkung ist parallel zu den Fasern deutlich höher als rechtwinklig zu den Faserlängsachsen.

[0005] Die weiterhin bekannten Dämmstoffe, nämlich die Mineralwolle-Dämmstoffe bestehen aus Glas- und/oder Steinwollefasern, wobei die Glasfasern mit mittleren Durchmessern von ca. 2 bis 5 µm mit Phenol-Formaldehyd-Harnstoffharzen punktuell gebunden sind. Die Bindemittelmengen betragen bei den für den Wärmeschutz von Gebäuden verwendeten Dämmstoffen ca. 2 bis 8 Masse-%. Eine Hydrophobie der Fasern wird durch Ölzusätze in der Größenordnung zwischen 0,2 und 0,4 Masse-% erzielt, so daß bei gleichmäßiger Bindemittelverteilung diese Mineralwolle-Dämmstoffe aus feinen Glasfasern in Richtung der Einzelfasern nur gering kapillar wasseraufnehmend sind. Es ist aber annähernd ausgeschlossen, daß die Bindemittelverteilung im gesamten Dämmmaterial gleichmäßig erfolgt. Weiterhin ist auch die Imprägnierung durch die Olzusätze nicht über das gesamte Volumen gleichmäßig ausgebildet. Demzufolge kann Wasser an den Stellen des Dämmstoffes kapillar aufgenommen werden bzw. Wasserdampf ausfallen, an denen die Fasern agglomerieren, d.h. in den Bereichen, in denen die Fasern nicht mit Ölen oder anderen Stoffen imprägniert sind. Bei

bekannten Mineralwolle-Dämmstoffen aus Glasfasern, die beispielsweise in Wärmedämmverbund-Systemen oder bei Flachdachkonstruktionen Verwendung finden, kann eine relative Luftfeuchte in den Poren des Dämmstoffes > 80% erreicht werden, wobei die Glasfasern durch Wasserdampf und Tauwasser angegriffen werden. Eine langandauernde Feuchtebelastung führt bei diesen Dämmstoffen zu einer Schwächung des Bindemittels. Die Ursachen hierfür liegen in der relativ geringen chemischen Stabilität der verwendeten Gläser. Derartige Gläser werden beispielsweise in der DE-A 196 14 572 beschrieben.

[0006] Fasern mit einer höheren Biolöslichkeit sind beispielsweise aus der EP-A-0 711 258 bekannt. Diese Glasfasern werden aus Glasschmelzen erzeugt, die sich mit herkömmlichen Zerkleinerungsmaschinen gut verarbeiten lassen. Hierbei wird eine ausreichende Feuchtebeständigkeit erzielt, die in einem Standardverfahren bestimmt wird. Bei diesem Verfahren wird Glasgries mit ca. 360 bis 400 µm Durchmesser fünf Stunden in Wasser gekocht und anschließend die gelöste Substanz bestimmt.

[0007] Neben Glasfasern werden für die Herstellung von Dämmstoffen auch Steinwollefasern verwendet. Die Biolöslichkeit der bekannten Steinwollefasern liegt bei einem pH-Wert von 7,5 bei einer Lösungsrate von ca. 2 nm/Tag. Fällt der pH-Wert auf 4,5, so beträgt die Lösungsrate 3 nm/Tag. Es sind aber auch Steinwollefaserzusammensetzungen bekannt, bei denen die voranstehend genannten Werte auf das 2 bis 5 fache im basischen Bereich und das 10 bis 20 fache im sauren Bereich ansteigen. Als Maß für die Biobeständigkeit gilt die Halbwertszeit feiner Fasern nach intratrachealer Instillation in die Atemwege von Ratten. Bei Glasfasern sind die Halbwertszeiten von > 200 Tagen zwischenzeitlich auf < 40 Tage herabgesetzt worden. Bei den sogenannten biolöslichen Steinwollefasern wurden die Halbwertszeiten von etwa 270 Tagen auf < 60, insbesondere < 40 Tage herabgedrückt. Wenn auch die Halbwertszeiten der Einzelfasern kein direktes Maß für die Gebrauchstauglichkeit der Mineralwolle-Dämmstoffe sind, so kann doch als sehr wahrscheinlich angenommen werden, daß die Empfindlichkeit der Glasfasern gegenüber chemischer Korrosion um das 4 bis 6 fache gestiegen ist.

[0008] Die bei Faserdämmstoffen verwendeten Gemische aus Phenolharzen und Harnstoff-Formaldehydharzen werden primär unter Kostengesichtspunkten und aufgrund eines günstigen Brandverhaltens der stickstoffenthaltenden Verbindungen gewählt. Es ist aber bekannt, daß insbesondere Harnstoff-Formaldehydharze zur Hydrolyse neigen.

[0009] Aufgrund der voranstehenden Ausführungen ist zu erkennen, daß die verringerte Resistenz der für die Herstellung der Mineralwolle-Dämmstoffe verwendeten Gläser und die relativ instabilen Bindemittel dazu führen, daß die Faserdämmstoffe unter hydromechanischen Belastungen geschädigt werden können. Selbst-

verständlich sind diese Zusammensetzungen der Faserdämmstoffe nicht nur hinsichtlich des Angriffes von Wasser, sondern auch hinsichtlich anderer chemischer Angriffe nur bedingt widerstandsfähig.

[0010] Es kommt hinzu, daß Faserdämmstoffe mechanischen Belastungen ausgesetzt sind. Diese Belastungen treten beispielsweise auch in Form innerer Spannungen auf, die durch die teilweise hohe Verdichtung und extreme Verformung der Fasermassen induziert werden. Ein langer Zeitraum und hohe hydrothermale Belastungen können zu mehr oder minder ausgeprägten Relaxationsvorgängen führen, die als deutliche Festigkeitsverluste meßbar sind. Mechanisch belastete, hochverdichtete Mineralwolle-Dämmstoffe sind demzufolge nur kurz lagerfähig, so daß sie so schnell wie möglich ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch zuzuführen sind, um die bei der Herstellung erreichten Festigkeitswerte auch noch während der Einbauphase, bei der häufig die stärkste Belastung erfolgt, ausnutzen zu können.

[0011] Neben den voranstehend beschriebenen mechanischen Belastungen treten hydromechanische Belastungen auch während der Nutzungsphase der Dämmstoffe auf. Das gleichzeitige Auftreten sowohl der mechanischen als auch der hydromechanischen Belastungen ist hierbei von besonderer negativer Bedeutung. Im üblichen Gebrauch ist mit einer hydromechanischen Belastung der Dämmstoffe durch Wasserdampf oder unter Umständen Tauwasser in den Oberflächenbereichen der Dämmstoffe zu rechnen. Bei nur geringen hydromechanischen Belastungen treten in der Regel keine Schäden auf. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß hydrothermale Beanspruchungen eines wärmedämmten Bauteils, beispielsweise eines Hauses schon während eines Tages oder im Laufe des Jahres unterschiedlich sind. Die unterschiedliche Belastung der Faserdämmstoffe mit Feuchtigkeit hat auch eine wechselnde mechanische Belastung dieser Faserdämmstoffe zur Folge. So ist beispielsweise bekannt, daß sich feuchte und damit geschwächte Harzfilme im trockenen Zustand teilweise regenerieren können, jedoch die ursprünglichen Festigkeitswerte nicht mehr erreicht werden. Ein ständiger Wechsel der hydromechanischen Belastungen der Faserdämmstoffe führt somit zu einem kontinuierlichen Festigkeitsverlust im Zuge eines Alterungsprozesses.

[0012] Bei Dachdämmplatten ist die mechanische Belastung erfahrungsgemäß in der Einbauphase und/oder während einer längeren Lagerungsphase am stärksten. Ähnliches gilt für Dämmplatten, die in Wärmedämmverbundsystemen auf Eigenlast und auf Windlast beansprucht werden. Es sind aber auch andere die mechanischen Eigenschaften schwächende Belastungen, beispielsweise bei der Herstellung von Faserdämmstoffen bekannt. So werden bei der Herstellung von Sandwichelementen aus Holzwolle-Leichtbauplatten diese Holzwolle-Leichtbauplatten in einer Schalung unter Druck in einer extrem feuchten Umgebung gela-

gert, bis ein Portlandzement eine ausreichende Festigkeit erreicht hat und ein Sandwichelement entformt werden kann. Derartige Sandwichelemente werden beispielsweise unter Geschoßdecken montiert. Das Faserelement muß hierbei das Eigengewicht und das Gewicht einer aufgetragenen Putzschicht tragen.

[0013] Wie voranstehend ausgeführt, führt auch eine längere Lagerung der Mineralfaserdämmstoffe zu Festigkeitsverlusten. Dies gilt insbesondere, wenn hochverdichtete Mineralfaserdämmstoffe über eine längere Zeit bei erhöhter relativer Luftfeuchte und in dampfdichten Verpackungen gelagert werden. Derartige Lagerungszeiten treten beispielsweise bei den Herstellern der Mineralfaserdämmstoffe auf, wenn jahreszeitabhängige Nachfrageschwankungen auf Seiten der Produktion nicht ausgeglichen werden. Demzufolge können längere Lagerungszeiten beispielsweise im Winter oder im Frühjahr auftreten, da in diesen Jahreszeiten eine geringere Nachfrage nach Mineralwolledämmstoffen besteht. Eine konstante Auslastung der Produktionsanlagen führt somit zu einer längeren Lagerungszeit als Folge der periodischen Bautätigkeit, wobei die Mineralfaserdämmstoffe monatelang im Freien gelagert werden müssen. Um Lagervolumen zu sparen, werden gerade masseintensive, hochverdichtete und durch Übereinanderstapeln der Transporteinheiten stärker belastete Dämmstoffe in diese Bevorratungsphase einbezogen. Ähnliche Verhältnisse treten aber nicht nur bei den Herstellern im Zuge der periodischen Bautätigkeit, sondern auch auf Baustellen, bei Händlern oder bei langen Schiffstransporten auf. Zum Schutz der Mineralfaserdämmstoffe werden diese mit einer vollständigen Verpackung versehen, die insbesondere einen Schutz gegen Witterungseinflüsse gewähren soll. Derartige Verpackungen bestehen aus Umhüllungen, die zumeist aus Polyolefin-, insbesondere Polyäthylen-Folien bestehen. Polyäthylen-Folien mit Dicken $d \geq 0,1$ mm nach DIN V 4108-4 weisen eine Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ von 100 000 auf. Hieraus resultiert eine diffusionsäquivalente Luftschichtdicke als Produkt der Materialdicke mit der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl von ungefähr 100 m. Die verwendeten Folien sind somit deutlich wasserdampfbremsend. Demzufolge können sie auch im Bauwesen als Dampfbremsen eingesetzt werden. Da derartige Verpackungsfolien normalerweise in Dicken von ca. 60 bis 100 μ m eingesetzt werden und auch bei geringeren Foliendicken die voranstehend genannte Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ anzusetzen ist, erreichen die Verpackungsfolien Sperwerte von 6 bis 100 m. Da die dünnen Folien aus Festigkeitsgründen bei größeren Verpackungseinheiten bzw. Stapeln in mehreren Lagen aufgebracht werden müssen, erhöht sich die Wasserdampfdurchlässigkeit weiter. Eine vollständige Umhüllung eines Stapels aus Mineralfaserdämmstoffplatten führt bei Temperaturerhöhungen, beispielsweise bei einer intensiven Erhitzung durch Sonneneinstrahlung in dem zwischen der Folie und

dem Dämmstoff vorhandenen Raum zu einem Temperaturanstieg auf relativ hohe Werte. Ein hierdurch entstehender Temperaturunterschied zwischen der Außentemperatur und dem Innenraum der Verpackung führt zunächst zu einem Wasserdampfpartialdruckgefälle im Inneren des Stapels der Mineralfaserdämmstoffplatten. Gleichzeitig entsteht ein Wasserdampfpartialdruckgefälle gegenüber der Umgebung des Dämmstoffstapels, welches Wasserdampfpartialdruckgefälle eine Treibkraft darstellt, so daß Wasserdampf durch nicht zu vermeidende Undichtigkeiten oder durch offene Bereiche der Verpackung (Auflageflächen auf Paletten) in die Bereiche mit den höchsten Sättigungsdrücken diffundiert. Bei Abschwächung der Außentemperatur kommt es schnell zu einer Tauwasserbildung auf der Innenseite der Verpackungsfolie. Bei Wiederholung der Erwärmung wird das Tauwasser in der Regel nicht verdampft, sondern verbleibt in flüssiger Form in der Verpackung. Hierdurch kommt es zu einem verstärkten Ausfall von Tauwasser, so daß bei regelmäßiger Wiederholung der Erwärmung durch den Tageszyklus der Dämmstoffstapel regelrecht Wasser pumpt. Da das Tauwasser in dem Dämmstoffpaket auch bei Umkehrung des Wasserdampfpartialdruckgefälles nicht nach außen abdiffundieren kann, weist die Luft in diffusionsoffenen Dämmstoffen eine relative Luftfeuchte von > 80% auf. Auf den Oberflächen der Mineralfaserdämmstoffplatten befindet sich Tauwasser, welches von den Mineralfaserdämmstoffplatten zumindest teilweise aufgesaugt wird. Unter ungünstigen Umständen nehmen die Mineralfaserdämmstoffplatten das Tauwasser vollständig auf.

[0014] In gleicher Weise können die hier in Rede stehenden Lager- und Transporteinheiten durch Beschädigungen der Verpackungsfolien Regenwasser aufnehmen. Regenwasser hat aufgrund der Schadstoffbelastungen der Luft unter Umständen pH-Werte zwischen 1 und 5, so daß die Oberflächen der Mineralfaserdämmstoffplatten, die aus im sauren Medium sehr empfindlich reagierenden Mineralfasern bestehen, durch die Aufnahme des Regenwassers maßgeblich geschwächt werden können. Der Haftverbund mit bei der Verarbeitung der Mineralfaserdämmstoffplatten üblichen Klebern oder Putzaufträgen kann hierdurch verringert werden.

[0015] Ausgehend von dem voranstehend beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, eine Lager- und Transporteinheit derart weiterzubilden, daß hydromechanische Belastungen der Dämmstoffelemente, insbesondere Dämmstoffplatten im wesentlichen vermieden, zumindest vermindert werden.

[0016] Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung sieht vor, daß die Umhüllung aus einem wasserdampfdurchlässigen Material in Form einer Folie, eines Vlieses und/oder einer Membran besteht und daß die Umhüllung im Bereich der Aufstandsflächen Auflagekörper aufweist, die als Abstandshalter dienen.

[0017] Bei einer derartigen Lager- und Transporteinheit ist dafür Sorge getragen, daß das sich bei Erwärmung sammelnde Tauwasser innerhalb der Lager- und Transporteinheit abgeführt wird. Zu diesem Zweck ist eine Umhüllung vorgesehen, die einerseits eine Diffusion des Tauwassers aus dem Inneren der Lager- und Transporteinheit in die Umgebung ermöglicht und andererseits ein Eindringen von beispielsweise Regenwasser in die Lager- und Transporteinheit verhindert. Die Umhüllung ist somit semipermeabel ausgebildet und verhindert die voranstehend beschriebenen Nachteile der bekannten Umhüllungen, so daß die in der Lager- und Transporteinheit angeordneten Dämmstoffelemente vor hydromechanischen Belastungen und Schädigungen geschützt sind.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und/oder der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der bevorzugte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Lager- und Transporteinheit dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht eines Stapels aus Dämmstoffplatten mit zwei untergelegten Auflagekörpern;

Figur 2 eine Seitenansicht gemäß Figur 1 jedoch mit zwei Gurten und

Figur 3 eine Seitenansicht gemäß Figur 1, jedoch mit einer anderen Ausgestaltung des Auflagekörpers und einer anderen Ausgestaltung einer Umhüllung.

[0019] In Figur 1 ist eine Lager- und Transporteinheit bestehend aus einem Stapel 1 plattenförmiger Dämmstoffelemente 2 aus Mineralfasern dargestellt. Die plattenförmigen Dämmstoffelemente 2 sind waagrecht übereinander aufgeschichtet. An der Unterseite des Stapels 1 sind zwei Auflagekörper 4 und 5 vorgesehen, die aus einem zu Dämmzwecken verwendbaren Material bestehen. Die Auflagekörper 4, 5 haben einen rechteckigen Querschnitt und die Höhe 8 der Auflagekörper entspricht vorteilhafter Weise etwa der Dicke einer Dämmstoffplatte 2, 3 des aufliegenden Stapels 1.

[0020] Der Stapel 1 ist zusammen mit den Auflagekörpern 4, 5 von einer Umhüllung 16 umgeben, die aus einem wasserdampfdurchlässigen Material in Form einer Folie besteht. Die Umhüllung 16 liegt sowohl an den Seitenflächen der Dämmstoffplatten 2, 3, als auch an der Oberfläche der Dämmstoffplatte 2 und den Aufstandsflächen der Auflagekörper 4, 5 an. Als Folie für die Umhüllung 16 ist eine Folie aus Polyamid verwendet. Alternativ können Folien aus Polypropylen, Polyvinylchlorid und/oder Polyester vorgesehen sein.

[0021] Im Bereich der Seitenflächen der Dämmstoffplatten 2, 3 weist die Umhüllung 16 Schlitze 17 auf, durch welche Tauwasser aus dem Inneren der Lager-

und Transporteinheit nach außen entweichen kann. Die Schlitz 17 sind durch nicht näher dargestellte Abdeckelemente in Form von Folienstreifen oder Vliesstreifen abgedeckt.

[0022] Figur 2 zeigt gegenüber der Figur 1 eine Umhüllung 16, die als Haube ausgebildet ist. Darüber hinaus unterscheidet sich die Ausführungsform gemäß Figur 2 von der Ausführungsform gemäß Figur 1 dadurch, daß jeder Auflagekörper 4, 5 durch je einen Gurt 6 und 7 mit dem Stapel 1 verbunden ist, und zwar so, daß sowohl der Stapel als auch die Auflagekörper jeweils von einem gemeinsamen Gurt 6, 7 umwickelt sind. Zweckmäßiger Weise sind die beiden Auflagekörper 4, 5, wie gezeigt, quer zur Längserstreckung des Stapels 1, d.h. senkrecht zur Bildebene der Figuren 1 und 2, und mit Abstand voneinander an der Unterseite des Stapels mit einer bestimmten Höhe 8 angeordnet, so daß sich die Auflagekörper über die gesamte Breite des Stapels erstrecken. Um eine gleichmäßige Verteilung des Gewichtes des Stapels 1 auf die beiden Auflagekörper 4, 5 zu erreichen, ist der Abstand der inneren Ränder der Auflagekörper 4, 5 voneinander etwa doppelt so groß gewählt, wie der Abstand der äußeren Ränder der Auflagekörper 4, 5 von den benachbarten Rändern des Stapels 1.

[0023] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 bzw. Figur 2 sind die Dämmstoffplatten 2, 3 waagrecht übereinander gestapelt. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Dämmstoffplatten 2, 3 senkrecht nebeneinander, also parallel zur Bildebene der Figur 2 anzuordnen. Bevorzugt bestehen sowohl die gestapelten Dämmstoffplatten 2, 3 als auch die Auflagekörper 4, 5 aus Mineralwolle, vorzugsweise aus Steinwolle.

[0024] Die Gurte 6, 7 können aus einer Folie oder einem Faservlies bestehen, soweit die Gurte 6, 7 eine ausreichende Zugfestigkeit aufweisen, die eine Verbindung der Dämmstoffplatten 2, 3 und der Auflagekörper 4, 5 ermöglichen. Die Verwendung einer Folie hat den Vorteil, daß sich die Folie beim Umwickeln des Stapels und der Auflagekörper 4, 5 dicht anlegt und daß sich beispielsweise ein Schrumpfvorgang durch Wärmebehandlung erübrigt. Verwendbar sind hierbei übliche Folien mit einer verhältnismäßig geringen Dicke von meist weniger als 20 µm. Eine größere Stabilität der Gurte 6, 7 kann beispielsweise dadurch erzielt werden, daß die Folien in Mehrfachlagen 11, 12 (Figur 3) angeordnet werden. Die Mehrfachlagen werden durch mehrfaches Umwickeln des Stapels 1 gebildet. Auf diese Weise wird eine größere Festigkeit und Transportsicherheit erzielt, für den Fall, daß während es Transports der Transporteinheit kleine Beschädigungen, wie kleine Einrisse in der äußeren Folienlage entstehen. Grundsätzlich kann aber gesagt werden, daß die Folien u.a. den wesentlichen Vorteil mit sich bringen, daß sie beim Arrangieren der Lager- und Transporteinheit eine ausreichend große Festigkeit dergleichen ermöglichen, wobei wesentliche Bereiche der Dämmstoffplatten 2, 3 nicht von dem Folienmaterial der Gurte 6, 7 abgedeckt

sind, so daß in diesen Bereichen die Dämmstoffplatten 2, 3 Feuchtigkeit abgeben können, die dann durch die Umhüllung 16 in die Umgebung diffundiert.

[0025] Die in der Figur 2 dargestellte Umhüllung 16 ist zur Aufstandsfläche des Stapels 1 offen, so daß auch über diese offene Seite Wasserdampf aus der Lager- und Transporteinheit entweichen kann.

[0026] Im Unterschied zu Figur 2 zeigt Figur 3 eine Lager- und Transporteinheit, bei der die Umhüllung 16 wiederum an allen Seitenflächen, der Oberfläche und den Aufstandsflächen des Stapels 1 anliegt. Weiterhin unterscheiden sich die Auflagekörper 4, 5 von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 dadurch, daß die Auflagekörper aus einer Anzahl dicht nebeneinander angeordneter Einzelkörper mit quadratischem Querschnitt zusammengesetzt sind. Diese Einzelkörper sind in Längsrichtung und diagonal zu Dreieckskörpern 13, 14 aufgeschnitten. Die senkrecht zur Bildebene verlaufende Schnittfläche ist mit dem Bezugszeichen 15 versehen. Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr sind vielfältige Änderungen möglich, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise könne die Auflagekörper 4, 5 aus Weichgummi, luftgefüllten Kissen, Hartschaum, Holz oder dergleichen bestehen. Sie können streifen- oder stollenförmig ausgebildet sind. An Stelle der genannten Folien können auch Vliese, insbesondere Faservliese mit Fasern aus Polyester, Polyolefinen, Polyamid und/oder deren Mischungen verwendet werden. Diese Fasern der Faservliese sind mit Bindemitteln, wie Polyacrylat, Styrol-Polymere, Polynitrilbutadien, Polyurethan oder dergleichen gebunden. Die Umhüllung 16 kann mehrteilig ausgebildet sein, wobei die einzelnen Teile der Umhüllung 16 miteinander verbindbar sind, insbesondere verklebt, verschweißt und/oder vernäht sind. Es ist aber auch denkbar, daß die Teile der Umhüllung 16 lösbar miteinander verbunden sind.

Patentansprüche

1. Lager- und Transporteinheit bestehend aus zumindest einem Stapel plattenförmiger Dämmstoffelemente aus Mineralfasern, insbesondere Steinwolle und/oder Glasfasern, und einer Umhüllung, welche zumindest an der Oberfläche und den Seitenflächen des Stapels und vorzugsweise auch an der Unterseite des Stapels anliegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umhüllung (16) aus einem wasserdampfdurchlässigen Material in Form einer Folie, eines Vlieses und/oder einer Membran besteht und daß die Umhüllung (16) im Bereich der Aufstandsfläche Auflagekörper (4, 5) aufweist, die als Abstandhalter dienen.
2. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Auflagekörper (4, 5) aus druckfesten Mineralwollelementen bestehen, die plattenförmig ausgebildet sind, wobei vorzugsweise drei Plattenabschnitte beabstandet zueinander unterhalb des untersten Dämmstoffelementes angeordnet sind.

5

3. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Auflagekörper (4, 5) vollständig oder zumindest im Bereich einer Oberfläche und der Seitenflächen beschichtet sind.

10

4. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Auflagekörper (4, 5) eine Bitumenschicht mit 100 bis 1200 g/m², vorzugsweise 200 bis 600 g/m² aufweisen.

15

5. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Auflagekörper (4, 5) mit einem Glasvlies oder Glasgewebe beschichtet sind, wobei das Glasvlies bzw. das Glasgewebe mit Bitumen an den Auflagekörpern (4, 5) verklebt und imprägniert sind.

20

25

6. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Beschichtung der Auflagekörper (4, 5) aus Bitumenbahnen, Elastomerbitumenbahnen, Kunststoffdachbahnen, Kunststofffolien und/oder dergleichen besteht, die miteinander und/oder mit den Auflagekörpern verklebt und/oder verschweißt sind.

30

35

7. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kunststofffolien als Schrumpffolien ausgebildet sind.

40

8. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Auflagekörper (4, 5) gemeinsam mit dem auf den Auflagekörpern (4, 5) aufliegende Dämmstoffelement umhüllt sind.

45

9. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Auflagekörper (4, 5) in einer tiefgezogenen Kunststoffschale angeordnet sind, die eine Auflagefläche für das auf den Auflagekörpern (4, 5) aufliegende Dämmstoffelement und eine zumindest der Anzahl und Form der Auflagekörper (4, 5) entsprechende Anzahl von Aufnahmevertiefungen für die Auflagekörper (4, 5) hat.

50

55

10. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kunststoffschale neben den Auflagekörpern (4, 5) auch zumindest das direkt oberhalb der Auflagekörper (4, 5) angeordnete Dämmstoffelement aufnimmt.

11. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kunststoffschale aus PVC, ABS, PS, Cellophan oder dergleichen besteht.

12. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kunststoffschale mit den Auflagekörpern (4, 5) und/oder dem Dämmstoffelement zumindest partiell verklebt ist.

13. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kunststoffschale form- und/oder kraftschlüssig mit den Auflagekörpern (4, 5) und/oder dem Dämmstoffelement verbunden ist.

14. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kunststoffschale nach außen gerichtete Befestigungsabschnitte zum Anschlagen von beispielsweise Spanngurten oder dergleichen aufweisen.

15. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Spanngurte unverlierbar an der Kunststoffschale befestigt, beispielsweise verklebt, verschweißt und/oder vernietet sind.

16. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kunststoffschale im Seitenkantenbereich Vorrichtungen zur Aufnahme der Kompression unter Last aufweisen, die beispielsweise als Einschnitte in den Eckbereichen oder wellenförmige Faltungen in den Längsseiten ausgebildet sind.

17. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Kunststoffschale in zwei gegenüberliegend angeordnete Wandungen vorzugsweise stegförmig ausgebildete Vorsprünge aufweist, die in korrespondierend ausgebildete Nuten des Dämmstoffelements eingreifen.

18. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen

9 bis 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kunststoffschale zumindest in Teilbereichen nach innen ragende Vorsprünge aufweist, die der Arretierung des Dämmstoffelements und/oder der Auflagekörper dienen. 5

19. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen 9 bis 18,

dadurch gekennzeichnet, 10

daß die Kunststoffschale zumindest im Bereich der Aufnahmevertiefungen Versteifungselemente, beispielsweise in Form von wellenförmigen Sicken aufweist. 15

20. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kunststoffschale einen vorzugsweise umlaufenden Rand hat, der 20 bis 100 mm insbesondere 20 bis 50 mm hoch ist. 20

21. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen 9 bis 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf dem Stapel (1) eine Abdeckplatte angeordnet ist, die Vertiefungen aufweist, welche zur Aufnahme einer Kunststoffschale eines benachbarten Stapels (1) geeignet sind. 25

22. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 21, 30

dadurch gekennzeichnet,

daß die Abdeckplatte schalenförmig ausgebildet ist und einen vorzugsweise umlaufenden Rand aufweist. 35

23. Lager- und Transporteinheit nach den Ansprüchen 9 bis 22,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Stapel (1) mit der Kunststoffschale und/oder der Abdeckplatte durch eine Wickelfolie ummantelt ist. 40

24. Lager- und Transporteinheit nach Anspruch 23,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wickelfolie an den Seitenwandungen der Dämmstoffelemente und der Kunststoffschale sowie der Abdeckplatte anliegt. 45

50

55

