



(11) **EP 1 559 845 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2007 Patentblatt 2007/30

(51) Int Cl.:
E04B 1/78 ^(2006.01) **D04H 1/70** ^(2006.01)
D04H 13/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05001906.6**

(22) Anmeldetag: **31.01.2005**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Dämmstoffelementes und Dämmstoffelement**

Process for manufacturing an insulating mat of mineral fibres and insulating mat

Procédé de fabrication d' une nappe isolante en fibres minérales et nappe isolante

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

(30) Priorität: **31.01.2004 DE 102004004954**
21.02.2004 DE 102004008627
13.03.2004 DE 102004012359

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.2005 Patentblatt 2005/31

(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 Köhne & Wanischeck-Bergmann**
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 428 953 **EP-B- 0 741 827**
WO-A-88/00265 **WO-A-92/10602**
WO-A-94/16162 **US-A- 3 012 923**
US-A- 4 128 678

EP 1 559 845 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Dämmstoffelementes aus mit Bindemitteln gebundenen Mineralfasern, insbesondere aus Steinwolle und/oder Glaswolle, bei dem die Mineralfasern aus einer Schmelze hergestellt und auf einer Fördereinrichtung als Primärvlies abgelegt werden, das Primärvlies rechtwinklig zu seiner Längserstreckung aufgedendelt und als Sekundärvlies mit einem Kernbereich, der einen Verlauf der Mineralfasern im wesentlichen rechtwinklig oder steil zu den großen Oberflächen aufweist, und zumindest einer Randzone mit einem Verlauf der Mineralfasern im wesentlichen parallel zu den großen Oberflächen auf einer zweiten Fördereinrichtung abgelegt und einem Härteofen zur Aushärtung des Bindemittels zugeführt wird und das Sekundärvlies anschließend durch einen Trennschnitt parallel zu den großen Oberflächen des Sekundärvlieses in zumindest zwei Dämmstoffbahnen unterteilt und auf zumindest eine große Oberfläche eine Trägerschicht aufgebracht wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Dämmstoffbahn aus mit einem Bindemittel gebundenen Mineralfasern, insbesondere aus Mineralwolle und/oder Glaswolle, hergestellt nach dem Verfahren, bestehend aus einem große Oberflächen aufweisendem Sekundärvlies mit einem Kernbereich, der einen Verlauf der Mineralfasern im wesentlichen rechtwinklig oder steil zu den großen Oberflächen aufweist, mit einer großen Oberfläche und einer beim Aufteilen eines Sekundärvlieses in zwei Dämmstoffbahnen entstehenden Trennfläche, wobei die Mineralfasern im Bereich der Trennfläche rechtwinklig zur Trennfläche und im Bereich der Oberfläche unter einem Winkel abweichend von 90° zur großen Oberfläche, insbesondere parallel zur großen Oberfläche verlaufend angeordnet sind, und mit einer Kaschierung

[0002] Dämmstoffe aus glasig erstarrten Mineralfasern werden nach der chemischen Zusammensetzung handelsüblich in Glaswolle- und Steinwolle-Dämmstoffe unterschieden. Beide Varietäten unterscheiden sich durch die chemische Zusammensetzung der Mineralfasern. Die Glaswolle-Fasern werden aus silikatischen Schmelzen hergestellt, die große Anteile an Alkalien und Boroxiden aufweisen, die als Flussmittel wirken. Diese Schmelzen weisen einen breiten Verarbeitungsbereich auf und lassen sich mit Hilfe von rotierenden Schüsseln, deren Wandungen Löcher aufweisen, zu relativ glatten und langen Mineralfasern ausziehen, die zumeist mit Gemischen aus duroplastisch aushärtenden Phenol-Formaldehyd- und Harnstoffharzen zumindest teilweise gebunden werden. Der Anteil dieser Bindemittel in den Glaswolle-Dämmstoffen beträgt beispielsweise ca. 5 bis ca. 10 Masse-% und wird nach oben auch dadurch begrenzt, dass der Charakter eines nichtbrennbaren Dämmstoffs erhalten bleiben soll. Die Bindung kann auch mit thermoplastischen Bindemitteln wie Polyacrylaten erfolgen. Der Fasermasse werden weitere Stoffe, wie beispielsweise Öle in Mengen unter ca. 0,4 Masse-% zur

Hydrophobierung und zur Staubbindung hinzugefügt. Die mit Bindemitteln und sonstigen Zusätzen imprägnierten Mineralfasern werden als Faserbahn auf einer langsam laufenden Fördereinrichtung aufgesammelt. Zumeist werden die Mineralfasern mehrerer Zerfaserungsvorrichtungen nacheinander auf dieser Fördereinrichtung abgelegt. Dabei sind die Mineralfasern in einer Ebene weitgehend richtungslos orientiert. Sie lagern aber ausgesprochen flach übereinander. Durch leichten vertikalen Druck wird die Faserbahn auf die gewünschte Dicke und über die Fördergeschwindigkeit der Fördereinrichtung gleichzeitig auf die erforderliche Rohdichte verdichtet und die Bindemittel in einem Härteofen mittels Heißluft ausgehärtet, so dass die Struktur der Faserbahn fixiert wird.

[0003] Bei der Herstellung von Steinwolle-Dämmstoffen werden imprägnierte Mineralfasern als möglichst dünnes und leichtes Mineralfaservlies, einem sogenannten Primärvlies aufgesammelt und mit hoher Geschwindigkeit aus dem Bereich der Zerfaserungsvorrichtung weggeführt, um erforderliche Kühlmittel gering zu halten, die andernfalls im Verlauf des weiteren Herstellungsverfahrens mit weiterem Energieaufwand wieder aus der Faserbahn zu entfernen wären. Aus dem Primärvlies wird eine endlose Faserbahn aufgebaut, die eine gleichmäßige Verteilung der Mineralfasern aufweist.

[0004] Das Primärvlies besteht aus relativ groben Faserflocken, in deren Kernbereichen auch höhere Bindemittel-Konzentrationen vorliegen, während in den Randbereichen schwächer oder gar nicht gebundene Mineralfasern vorherrschen. Die Mineralfasern sind in den Faserflocken etwa in Transportrichtung ausgerichtet. Steinwolle-Dämmstoffe weisen Gehalte an Bindemitteln von ca. 2 bis ca. 4,5 Masse-% auf. Bei dieser geringen Menge an Bindemitteln ist auch nur ein Teil der Mineralfasern in Kontakt mit den Bindemitteln. Als Bindemittel werden vorwiegend Gemische aus Phenol-, Formaldehyd- und Harnstoffharzen verwendet. Ein Teil der Harze wird auch schon durch Polysaccharide substituiert. Anorganische Bindemittel werden wie auch bei den Glaswolle-Dämmstoffen nur für spezielle Anwendungen der Dämmstoffe eingesetzt, da diese deutlich spröder sind, als die weitgehend elastisch bis plastisch reagierenden organischen Bindemittel, was dem angestrebten Charakter der Dämmstoffe aus Mineralfasern als elastisch-fedemde Baustoffe entgegen kommt. Als Zusatzmittel werden zumeist hochsiedende Mineralöle in Anteilen von 0,2 Masse-%, in Ausnahmefällen auch ca. 0,4 Masse-% verwendet.

[0005] Üblicherweise werden die Primärvliese mit Hilfe einer pendelnd aufgehängten Fördereinrichtung quer über eine weitere Fördereinrichtung abgelegt, was die Herstellung einer aus einer Vielzahl von schräg aufeinander liegenden Einzellagen bestehenden endlosen Faserbahn ermöglicht. Durch eine horizontal in Förderrichtung gerichtete und eine gleichzeitige vertikale Stauchung kann die Faserbahn mehr oder weniger intensiv aufgefalt werden. Die Achsen der Hauptfaltungen sind

horizontal ausgerichtet und verlaufen somit quer zu der Förderrichtung.

[0006] Die auf die Faserbahn einwirkenden Kräfte führen dazu, dass bindemittelreiche Kernzonen zu schmalen Lamellen verdichtet und aufgefaltet werden, wobei sich Hauptfalten mit Faltungen in Flanken ergeben. Gleichzeitig werden die weniger gebundenen oder bindemittelfreien Mineralfasern in den Zwickeln der Faltungen und zwischen den Lamellen leicht gerollt und dabei leicht komprimiert. Die Feinstruktur besteht somit aus relativ steifen Lamellen, die durch ihre zahlreichen Faltungen eine gewisse Flexibilität aufweisen, aber parallel zu den Faltungsachsen relativ steif sind und Zwischenräume ausbilden, die leicht kompressibel sind. Durch die Auf- und Verfaltungen steigen die Druckfestigkeit und die Querkraftfestigkeit der Faserbahn gegenüber einer normalen, insbesondere ausgesprochen flachen Anordnung der Mineralfasern deutlich an. Die Biegefestigkeit der Faserbahn bzw. der von ihr abgetrennten Abschnitte in Form von Platten oder Dämmfilzen ist deshalb in Querrichtung deutlich höher als in Produktionsrichtung. Bei Dachdämmplatten mit Rohdichten von ca. 130 bis 150 kg/m³ ist die Biegefestigkeit in Querrichtung größenordnungsmäßig drei- bis viermal so hoch, wie die Biegefestigkeit in Produktionsrichtung.

[0007] Diese Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von der Orientierung der Mineralfasern in dem Dämmstoff wird zur Herstellung von Lamellen für Lamellenplatten und handelsüblichen Lamellenbahnen genannten Produkten genutzt.

[0008] Bei Lamellen handelt es sich um zumeist 50 mm bis 200 mm breite und 10 mm bis 140 mm dicke Dämmstoffelemente, die in Produktionsrichtung von einer zumindest entsprechend dicken Faserbahn abgeschnitten werden. Die Mineralfasern in der Faserbahn bzw. in den besonders festen Lamellen sind hierbei rechtwinklig zu den Schnittflächen, die nunmehr die großen Oberflächen der Lamellen sind, orientiert. Lamellen mit Rohdichten von über ca. 75 kg/m³ sind deshalb als zug- und druckfeste Dämmschicht auf Außenwänden von Gebäuden verwendbar und können auf der Außenwand verklebt und anschließend mit einer bewehrten Putzschicht verputzt werden. Eine derartige Dämmung wird als Wärmedämm-Verbundsystem bezeichnet. Die druckfeste Lamelle ist in Längsrichtung ausreichend biegsam, um auch auf gekrümmte Bauteile aufgeklebt werden zu können. Gleichzeitig ist sie rechtwinklig zu den Seitenflächen noch so kompressibel, dass mit geringem Anpressdruck Abweichungen von der jeweiligen Länge und Breite (Maßtoleranzen) zwischen den einzelnen Lamellen ausgeglichen werden können. Damit lassen sich fugendichte Dämmschichten herstellen. Mehrere Lamellen werden ferner zu Lamellenplatten oder Lamellenbahnen zusammengesetzt.

[0009] Lamellenplatten im Rohdichte-Bereich von ca. 30 bis ca. 100 kg/m³, vorzugsweise < 60 kg/m³ werden in gewünschter Materialstärke in Produktionsrichtung als Lamellen von einer zwischen ca. 75 bis 250 mm dicken

Fasernbahn abgetrennt, die flach liegend quer auf ein geschlossenes Trägermaterial aufgeklebt werden. Die einzelnen Lamellen werden dabei nur unter leichtem Druck aneinander gedrückt und bilden zumeist keine geschlossene Dämmschicht. Um aus Brandschutzgründen wenig brennbare Substanz in der Lamellenplatte zu haben, sind die spezifischen Mengen an beispielsweise Dispersionsklebern sehr gering. Verfahrenstechnisch noch einfacher lassen sich beispielsweise Verbundfolien mit der Oberfläche der Lamellen durch Erwärmen einer vielfach nur ca. 0,03 bis ca. 0,06 mm dicken Folienschicht verbinden.

[0010] Auf die gleiche Art lassen sich Lamellenplatten auch aus Glaswolle-Faserbahnen mit rechtwinklig zu den großen Oberflächen verlaufenden Mineralfasern herstellen. Die glatten Mineralfasern sind in diesen Lamellenplatten ausgesprochen parallel zueinander gerichtet und gegenüber Seitenkräften sehr leicht zu komprimieren, zumal die Rohdichten generell niedriger sind, als die der Lamellenplatten aus Steinwolle-Dämmstoffen.

[0011] Aus Lamellen lassen sich ferner Lamellenbahnen herstellen, die Breiten von beispielsweise 500 mm oder 1000 mm, Dicken von ca. 20 mm bis ca. 100 mm sowie Längen von mehreren Metern aufweisen. Aufgrund der Orientierung der Mineralfasern rechtwinklig zu den großen Oberflächen lassen sich ebene Flächen, beispielsweise von großen Lüftungskanälen mit einer ebenen und relativ festen Dämmschicht versehen. Die Lamellenbahnen sind kompressibel ausgebildet und können daher in Richtung der Breite der Lamellen, d.h. in Längsrichtung der Lamellenbahnen ohne Weiteres um Rohrleitungen mit geringen Durchmessern geführt werden und ergeben dort eine gleichmäßige Ummantelung. Begünstigt wird dieses Verhalten durch die Fugen zwischen den einzelnen Lamellen, da hier die Queraussteifung des Dämmstoffs unterbrochen ist. Die Lamellen der Lamellenbahnen werden auf einer Trägerschicht angeordnet und mit der Trägerschicht verbunden, insbesondere verklebt. Als Trägerschicht werden insbesondere Metall-, Metall-Kunststoff-Verbund- oder Metall-Papier-Kunststoff-Verbundfolien verwendet, die ergänzend durch Gittergelege aus verschiedenartigen Fasern bewehrt sein können.

[0012] Die aus einzelnen Lamellen herstellbaren Lamellenbahnen sind hinsichtlich ihrer Materialstärke durch das Gewicht der Lamellen und die unter anderem durch das Gewicht der Lamellen begrenzte Haftfestigkeit auf der Trägerschicht sowie durch die maximale Materialstärke des Sekundärvlieses begrenzt. Die Lamellen werden scheibenweise von einer in üblicher Weise hergestellten Mineralfaserbahn, insbesondere einem Sekundärvlies abgetrennt und mit einer der beiden Schnittflächen auf die Trägerschicht aufgeklebt, so dass die Lamellen und damit die Lamellenbahn einen Verlauf der einzelnen Mineralfasern exakt rechtwinklig oder in steilen Winkeln zu den Schnittflächen der Lamellen und damit den großen Oberflächen der Lamellenbahn aufweisen.

In Abhängigkeit von der Rohdichte und den Bindemittelgehalten weisen die Lamellen eine vergleichsweise hohe Querkzugfestigkeit und gleichzeitig eine hohe Druckfestigkeit auf, so dass die Lamellen in Längsrichtung der Lamellenbahn kompressibel und insbesondere stauchfähig sind. Lamellenbahnen mit Rohdichten bis ca. 60 kg/m³ werden deshalb auch zur Dämmung von runden Bauteilen wie Rohrleitungen, Behältern und anders geformten Oberflächen verwendet. Durch ihre ausreichend hohe Druckfestigkeit, gleichmäßige Rundung oder Ebenheit können Lamellenbahnen auch Bekleidungen, beispielsweise aus dünnen Blechen ohne weitere Unterstützungsstrukturen wärmebrückenfrei tragen.

[0013] Lamellenbahnen und Lamellenplatten mit einer geringen Breite ermöglichen bei konstanter Krafteinwirkung größere Verformungen als Lamellenbahnen und Lamellenplatten mit größerer Breite. Der mögliche Biegeradius dieser Lamellenbahnen und Lamellenplatten nimmt mit zunehmender Dämmdicke und Rohdichte ab. Die mit kleiner werdendem Biegeradius ansteigende Kompression der inneren Zonen der Lamellenbahn bzw. Lamellenplatte führt zu einer erheblichen Verdichtung, aber auch zur Erhöhung der Druckfestigkeit in diesen Zonen. Lamellenbahnen eignen sich daher ebenso wie feste, aber wesentlich aufwendiger herzustellende Rohrschalen als tragende Schicht für die Ummantelung von Rohrleitungen, beispielsweise mit glatten oder profilierten Blechen aus beispielsweise Stahl, Aluminium, Kunststoff-Folien, Gips- oder Mörtelschichten. Die rechtwinklig oder bei Rohrleitungen radial zu den gedämmten Oberflächen ausgerichteten Mineralfasern führen zu einer Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit der Dämmstoffe gegenüber solchen Dämmstoffen, die eine laminare Faserstruktur aufweisen oder gegenüber Rohrschalen, in denen die Mineralfasern konzentrisch um die Mittelachse der Rohrleitung angeordnet sind.

[0014] Die Herstellung von Lamellen ist verfahrenstechnisch aufwendig und führt zu einer geringen Durchlaufgeschwindigkeit der Produktionsanlagen. Die Verklebungstechnik ist zudem für die teilweise ein hohes Gewicht aufweisenden Lamellen im Wesentlichen ungeeignet. Eine Klebeverbindung zwischen benachbarten Lamellen kann ferner dadurch geschwächt sein, dass im Bereich der Klebeflächen lose Mineralfasern oder Mineralfaserbruchstücke (Staub) vorhanden sind.

[0015] Lamellenbahnen werden zur Lagerung und zum Transport fest aufgerollt und mit einer Umhüllung umwickelt. Hierbei werden die Lamellen am Anfang und am Ende einer Rolle stark auf Scherung beansprucht. Nach dem Entrollen fallen diese Lamellen leicht ab. Die Lamellen werden sogar abgeschleudert, wenn der Lamellenbahn erlaubt wird, sich nach dem Entfernen der Umhüllungen durch Einwirkung der großen Rückstellkräfte selbständig zu entrollen. Bei diesem unkontrollierten Entrollvorgang wird das Ende der Rolle peitschenartig durch die Luft geschleudert, so dass bereits teilweise abgelöste Lamellen durch die Beschleunigung oder den

starken Aufprall des Endes auf den Boden vollständig abgelöst werden.

[0016] Weiterhin besteht die Gefahr, dass sich einzelne Lamellen von der Lamellenbahn lösen, wenn die Lamellen versehentlich nach außen geklappt werden. Wegen der von vornherein ungenügenden Festigkeit der Verbindung der Lamellen und den negativen Einwirkungen bei der Handhabung der Lamellenbahnen scheiden Trägerschichten, die nur partiell mit den Lamellen verklebt sind, weitgehend aus. Hierzu gehören beispielsweise Gittergewebe aus Glasfasern oder ähnliche flächige Gebilde.

[0017] Die als einzelne Elemente aufgeklebten Lamellenplatten haben verarbeitungstechnisch den Vorteil, dass notwendige Trennschnitte entweder entlang der Querfugen zwischen benachbarten Lamellen ausgeführt werden können oder diese zumindest als Hilfslinie für die Führung eines Schneidwerkzeugs dienen. Die Querfugen können ferner als Knickstelle auf der Trägerschicht markiert werden, um durch Abklappen der Lamellen die Lamellenplatten hinsichtlich ihrer Größe an die Einbaubedingungen anzupassen.

[0018] Eine wesentlich wirtschaftlichere Methode zur Herstellung von Dämmstoffen mit der für Lamellen, Lamellenplatten oder Lamellenbahnen charakteristischen Orientierung der Mineralfasern ist in der EP 0 741 827 B1 beschrieben. Bei diesem Verfahren wird ein dünnes Primärvlies durch eine sich auf und ab bewegende Fördereinrichtung aufgefaltet und endlos sowie schlaufenförmig auf eine zweite Fördereinrichtung aufgelegt. Hierbei entstehen einzelne Lagen, die in horizontaler Richtung aneinander gedrückt und in Abhängigkeit von der je nach der angestrebten Rohdichte unterschiedlich gestaucht werden. Zu diesem Zweck wird das Primärvlies zwischen zwei drucksteifen Bändern geführt, welche zunächst nur die Höhe des Primärvlieses begrenzen. Bereits hierdurch werden die Mineralfasern in den bogenförmig umgelenkten Bahnen des Primärvlieses parallel zu Begrenzungsflächen ausgerichtet. Um weitgehend ebene Oberflächen zu erhalten, kann das Primärvlies auch aktiv in vertikaler Richtung gestaucht werden.

[0019] Diese Ausrichtung der Mineralfasern im Primärvlies kann in einer separaten Vorrichtung erfolgen, wird aber zweckmäßig in Verbindung mit einem Härteofen vorgenommen. Im Härteofen wird die endlose Faserbahn zwischen zwei Druckbändern, von denen mindestens eines in vertikaler Richtung verfahrbar ist, mit Heißluft in vertikaler Richtung durchströmt. Die Druckbänder weisen drucksteife Elemente mit Löchern auf, in die sich Oberflächenbereiche der Faserbahn eindrücken, wodurch die Oberflächen eine Profilierung erhalten. In den beiden Oberflächen der Faserbahn kann es zu einer weiteren Ausrichtung der Mineralfasern, einer weiteren Verdichtung gegenüber den darunter liegenden Bereichen und unter Umständen zu einer leichten Bindemittelanreicherung kommen.

[0020] Mit Hilfe der durch die Heißluft übertragenen Wärmeenergie wird die Faserbahn mit den darin enthal-

tenen Binde- und/oder Imprägniermitteln erwärmt, so dass in der Faserbahn vorhandene Feuchtigkeit ausgetrieben wird und die Bindemittel aushärten, in dem sie verbindende Filme oder Festkörper bilden. Nach der Fixierung der Faserbahn durch Verfestigung der Bindemittel zeigt sich im Längsschnitt eine Struktur, in der die Mineralfasern im Kern des Primärvlieses überwiegend rechtwinklig zu den großen Oberflächen der endlosen Faserbahn orientiert sind.

[0021] In den oberflächennahen Bereichen sind die Mineralfasern parallel zu den großen Oberflächen ausgerichtet. Wegen der relativ großen Steifigkeit des Kerns des Primärvlieses können die Mineralfasern bei entsprechend großen vertikalen Drücken auch pilzartig gestaucht und/oder nach unten hin zwischen die Zonen mit rechtwinklig zu den großen Oberflächen verlaufenden Mineralfasern gedrückt sein. Zwischen den bogenförmig umgelenkten Bahnen des Primärvlieses verbleiben generell kleine Zwickel, die als unterschiedlich breite und unterschiedlich tiefe Querfurchen in den beiden großen Oberflächen der endlosen Faserbahn auftreten.

[0022] Im Horizontalschnitt unterscheiden sich die höher verdichteten Zonen mit den rechtwinklig zu den großen Oberflächen verlaufenden Mineralfasern deutlich von den Zwischenzonen mit einer flachen Anordnung der Mineralfasern. Im Querschnitt ist die Struktur weniger gleichmäßig als bei Dämmplatten, die zur Herstellung von Lamellen verwendet werden. So ist beispielsweise die Biegezugfestigkeit wegen der Inhomogenität der Struktur bei vergleichbarer Rohdichte niedriger.

[0023] Aus der EP 0 741 827 B1 ist ferner die Herstellung von kaschierten Dämmfilzen bekannt, bei der die endlose schlaufenförmig aufgefaltete Faserbahn auf beiden großen Oberflächen mit Trägerschichten aus Aluminiumfolien verklebt werden und die Faserbahn anschließend mittig und parallel zu ihren großen Oberflächen aufgeschnitten wird, so dass letztlich zwei gleich dicke und kaschierte Faserbahnen entstehen, die anschließend aufgerollt werden. Bei den auf diese Weise hergestellten, als Dämmfilze bezeichneten Faserbahnen ist nur eine partielle Verklebung mit der Trägerschicht möglich. Diese partielle Verklebung und die geringe Querkzugfestigkeit der Mineralfasern führt zu einem nur geringe Festigkeit aufweisenden Verbund, dessen Verbindung im Vergleich zu einer Lamellenplatte bzw. einer Lamellenmatte aus Lamellen wesentlich weniger fest ist. Dieser Unterschied spielt aber bei einer kontinuierlich verklebten Faserbahn insbesondere beim Ablösen der Trägerschichten an den beiden Enden keine bedeutende Rolle. Jedoch führen die außenliegenden, unkaschierten kompressiblen Zonen zu Unebenheiten.

[0024] Die EP 0 867 572 A2 beschreibt ferner ein Dämmelement aus Mineralfasern, bestehend aus einem Mineralfaservlies und/oder mehreren miteinander verbundenen Lamellen und zumindest einer auf einer Hauptfläche aufgebrauchten Kaschierung in Form einer Folie. Dieses Dämmelement besteht somit aus einer dünnen gleichförmigen Faserbahn aus flach übereinanderlie-

genden und miteinander verbundenen einzelnen Mineralfasern mit einer Materialstärke von weniger als 15 mm sowie einer Kaschierung und mehreren, miteinander verbundenen Lamellen. Die Kaschierung kann sowohl auf der dünnen Faserbahn als auch auf den Lamellen aufgebracht sein.

[0025] Aus der DD 248 934 A3 und der in dieser als Stand der Technik genannten EP 1 152 094 A1 sowie der DE 197 58 700 C2 sind Verfahren bekannt, bei denen eine mit Binde- und sonstigen Zusatzmitteln imprägnierte Faserbahn in Lamellen unterteilt wird, die um 90° gedreht und anschließend horizontal aneinander gedrückt und vertikal gestaucht werden, so dass Lamellenbahnen entstehen. Es ist auch vorgesehen, dass die einzelnen Lamellen unterschiedlich verdichtet und aus verschiedenen Materialien ausgebildet werden. Nach dem Zusammenfügen der einzelnen Lamellen sind die Mineralfasern je nach der Orientierung in der ursprünglichen Faserbahn mehr oder weniger rechtwinklig zu den großen Oberflächen orientiert. Durch den unabdingbaren vertikalen Druck werden auch hier die in den beiden oberflächennahen Zonen vorhandenen Mineralfasern umbogen und in einer flachen Lagerung fixiert.

[0026] Festigkeitssteigend kann sich bei dem in der EP 0 741 827 B1 wie auch in der DD 248 934 A3 beschriebenen Verfahren auswirken, dass bei dem Passieren des Härteofens die jeweils oberste, wenige Mikrometer bis Millimeter dicke Zone der Faserbahn stärker verdichtet und mit Bindemitteln angereichert wird, als die unmittelbar darunter liegenden Zonen. Damit kann ein festerer Kontakt mit der Kaschierung hergestellt werden, wenngleich die für den Gebrauch entscheidende Querkzugfestigkeit der Faserbahn vornehmlich durch die tiefer angeordneten Zonen beeinflusst wird.

[0027] Aus der US 4,128,678 ist eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Isolationsmaterials aus einem streifenförmigen Vliesmaterial bekannt, bei dem die das Vlies bildenden Fasern mit einem härtbaren Bindemittel versehen sind. Bei der Herstellung des Isolationsmaterials wird das streifenförmige Vliesmaterial zunächst wellenförmig verdichtet und anschließend erhitzt, um die Verbindung der Fasern des Vliesmaterials herbeizuführen. Anschließend wird das Vliesmaterial mittels einer quer zu einer Förderrichtung angeordneten Bandsäge mittig geteilt, so dass zwei Vliesstreifen mit jeweils benachbart angeordneten, U-förmigen Faseranordnungen gebildet werden. An einer durch Verbindungsschenkel der U-förmigen Faseranordnungen gebildeten Oberfläche wird in einem nachfolgenden Schritt ein Trägermaterial aufgeklebt, das die zur Verwendung des Isoliermaterials notwendige mechanische Festigkeit gewährleistet. Damit kann das Isoliermaterial bevorzugt für die Isolierung von Rohren und anderen gekrümmten Bauteilen mit nahezu beliebigem Durchmesser eingesetzt werden.

[0028] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Dämmstoffelementes sowie ein

Dämmstoffelement derart weiterzubilden, dass in einfacher und damit kostengünstiger Weise ein Dämmstoffelement herstellbar ist, welches verbesserte Festigkeitseigenschaften bei gleichzeitig verbesserter Wärmeleitfähigkeit aufweist, so dass das Dämmstoffelement sowohl im Bereich der Dämmung von Gebäudefassaden als auch im Bereich von gekrümmten Oberflächen einsetzbar ist.

[0029] Zur **Lösung** dieser Aufgabenstellung ist bei einem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass die mit der Trägerschicht zu verbindende große Oberfläche nach dem Durchlaufen des Härteofens vor dem Aufbringen der Trägerschicht durch Entfernen von Vorsprüngen und/oder Unebenheiten eben ausgebildet wird. Seitens einer erfindungsgemäßen Dämmstoffelementes ist zur **Lösung** der Aufgabenstellung vorgesehen, dass eine Trägerschicht auf einer glatt ausgebildeten großen Oberfläche des Sekundärvlieses angeordnet ist und dass die Trägerschicht auf der großen Oberfläche befestigt ist.

[0030] Mit einem erfindungsgemäßen Verfahren können Dämmstoffelemente hergestellt werden, die einen Verlauf eines Teils der Mineralfasern parallel zu den großen Oberflächen aufweist, wodurch der Wärmedurchgang durch den Dämmstoff in Richtung rechtwinklig zu den großen Oberflächen verringert wird. Rechtwinklig zu diesen Mineralfasern, also in Hauptrichtung der Transmissionswärmeverluste ausgerichtete Mineralfasern erhöhen hingegen die Wärmeleitfähigkeit. Diese rechtwinklig zu den großen Oberflächen verlaufenden Mineralfasern erhöhen die Querkraft- und Druckfestigkeit des Dämmstoffs und verringern die Steifigkeit parallel zu den großen Oberflächen. Diese von der Orientierung der Mineralfasern abhängigen Eigenschaften lassen sich in einer entsprechend gerichteten Mineralfaserstruktur eines erfindungsgemäßen Dämmstoffelementes kombinieren, wobei sich diese Struktur insbesondere bei einer aufrollbaren Dämmstoffbahn dahingehend als vorteilhaft zeigt, dass die Dämmstoffbahn in einer äußeren, mit der Trägerschicht verbundenen Zone die Struktur und Eigenschaften eines Dämmfilzes aufweist, während die sich an diese Zone anschließenden Bereiche der Dämmstoffbahn bis hin zu einer gegenüberliegend angeordneten und unkaschierte ausgebildeten große Oberfläche durch die Ausrichtung der Mineralfasern rechtwinklig zu den großen Oberflächen die vorteilhaften Eigenschaften von Lamellenbahnen haben.

[0031] Erfindungsgemäß wird das Sekundärvlies nach dem Durchlauf durch den Härteofen im Bereich ihrer mit der Trägerschicht spanabhebend bearbeitet, indem die Oberfläche beispielsweise abgeschliffen wird, um Vorsprünge und/oder Unebenheiten zu beseitigen. Gleichzeitig werden auch Mineralfasern entfernt, deren Ausrichtung nicht parallel oder rechtwinklig zu der großen Oberfläche gegeben ist. Um größere Menge an Mineralfasern zu beseitigen kann alternativ vorgesehen sein, dass Mineralfasern bis zu einer vorgegebenen Tiefe mit zumindest einer Schnitt parallel zu den großen Oberflä-

chen weggeschnitten werden. Im Anschluss kann dann ein Schleifvorgang vorgesehen sein, mit dem die erforderliche Oberflächenrauigkeit eingestellt wird.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren kann unmittelbar im Anschluss an den Durchlauf des Härteofens durchgeführt werden. In diesem Fall werden beide großen Oberflächen des Sekundärvlieses bearbeitet und mit einer Trägerschicht versehen, bevor das Sekundärvlies anschließend parallel und rechtwinklig zu den großen Oberflächen in Abschnitte unterteilt wird.

[0033] Bei einer alternativen kontinuierlichen Herstellung kann das Sekundärvlies zuerst durch parallel und rechtwinklig zu den großen Oberflächen insbesondere mit Sägen oder Lasern geführte Schnitte, in Abschnitte aufgeteilt werden, welche Abschnitte nachfolgend spanabhebend bearbeitet und mit Trägerschichten verklebt und anschließend aufgerollt oder flach auf beispielsweise Paletten gelagert werden.

[0034] Bei der spanabhebenden Bearbeitung werden zumindest durch gelochten Härteofenbänder verursachte Vorsprünge oder Erhebungen entfernt. Hierbei bleiben Kontaktzonen erhalten, in denen die Mineralfasern absolut parallel zu den großen Oberflächen verlaufend angeordnet sind.

[0035] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Bereich der Randzone, in denen die Mineralfasern flach oder in kleinen Winkeln zu der großen Oberfläche verlaufend angeordnet sind, teilweise oder ganz entfernt werden. Hierdurch wird die Biegefähigkeit und Kompressibilität des Sekundärvlieses bzw. des hieraus hergestellten Dämmstoffelementes in seiner Längsachsenrichtung erhöht.

[0036] Mit einem unterschiedlich tiefen Abtrag der Mineralfasern im zur Oberfläche benachbarten Bereich der Randzone werden die Mineralfasern mit einer steileren Ausrichtung zu der großen Oberfläche freigelegt, wodurch sich die Querkraftfestigkeit des Sekundärvlieses bzw. des daraus hergestellten Dämmstoffelementes im Bereich der großen Oberfläche vergrößert, so dass auch der Haftverbund zwischen der großen Oberfläche und der darauf angeordneten Trägerschicht wesentlich verbessert wird. Die Trägerschicht wird auf die Oberfläche aufkaschiert.

[0037] Mit der Entfernung der im wesentlichen parallel zur großen Oberfläche ausgerichteten Mineralfasern und einem dadurch erhöhten Anteil an steil bis rechtwinklig zur großen Oberfläche orientierten Mineralfasern steigt der Wärmedurchgang durch das Dämmstoffelement.

[0038] Ein nach dieser Erfindung hergestelltes Dämmstoffelement ist aufgrund der im Bereich der, der mit der Trägerschicht ausgebildeten großen Oberfläche gegenüberliegend angeordneten, in der Regel unkaschierten großen Oberfläche rechtwinklig ausgerichteten Mineralfasern bevorzugt zur Dämmung glatter gekrümmter Oberflächen, wie beispielsweise von Rohrleitungen geeignet. Die Kompressibilität des Dämmstoffelementes im Bereich der großen Oberfläche mit einer Ausrichtung der Mineralfasern rechtwinklig zu der großen Oberfläche

kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung dadurch erhöht werden, dass das Sekundärvlies bzw. das Dämmstoffelement beim Aufrollen vorkomprimiert und dadurch elastifiziert wird.

[0039] Das erfindungsgemäße Dämmstoffelement kann mit einer Verkleidung, beispielsweise mit einer Abdeckung aus einem dünnen Blech abgedeckt werden, wobei die Verkleidung bevorzugt auf der großen Oberflächen mit den parallel hierzu verlaufenden Mineralfasern angeordnet wird, so dass sich die leicht kompressible äußere Randzone unterhalb der Trägerschicht elastisch federnd an die Innenfläche der Verkleidung anpassen kann. In gleicher Weise kann die Elastizität des Dämmstoffelementes genutzt werden, um für die Anordnung von Dämmstoffelementen in zu geringem Abstand zueinander angeordnete Rohrleitungen zu isolieren. In diesem Anwendungsfall wird die Elastizität der erfindungsgemäßen Dämmstoffelemente in den Kontaktbereichen genutzt.

[0040] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, in zumindest eine große Oberfläche, insbesondere in die mit der Trägerschicht verbundene Oberfläche vorzugsweise vor dem Aufwickeln, insbesondere rechtwinklig zur Längsachse des Sekundärvlieses verlaufende Einschnitte und/oder Ausnehmungen eingebracht werden. Derartig ausgebildete Dämmstoffelemente haben den Vorteil, dass ihre Elastizität verbessert ist, so dass sie auch bei größeren Materialstärken und damit verbundener größerer Steifigkeit roll- oder wickelbar sind. Auch könne diese Dämmstoffelemente durch diese Ausgestaltung zur Dämmung von Objekten mit stark gekrümmten Oberflächen verwendet werden.

[0041] Weitere Merkmal und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der bevorzugte Ausführungsformen eines Dämmstoffelementes und einer Vorrichtung zur Herstellung eines Dämmstoffelementes dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen ersten Abschnitt einer schematisch dargestellten Anlage zur Herstellung eines Dämmstoffelementes aus Mineralfasern;

Figur 2 einen zweiten Abschnitt der Anlage zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung eines Dämmstoffelementes aus Mineralfasern gemäß Figur 1,

Figur 3 einen Abschnitt eines Dämmstoffelementes in verschiedenen Bearbeitungsstufen im Längsschnitt und

Figur 4 ein in mehrere Abschnitte unterteiltes Dämmstoffelement in Seitenansicht.

[0042] Figur 1 zeigt den ersten Abschnitt einer Anlage 1 zur Herstellung eines bahnenförmigen Dämmstoffelementes 2 (Figur 2) aus Mineralfasern 3. Die Mineralfasern

3 werden aus einem silikatischen Material, beispielsweise natürlichen und/oder künstlichen Steinen hergestellt, indem in einem Kupolofen 4 das silikatische Material geschmolzen und die Schmelze 5 einem Zerfaserungsaggregat 6 zugeführt wird. Das Zerfaserungsaggregat 6 weist mehrere rotierend angetriebene Spinnräder 7 auf, von denen in Figur 1 lediglich ein Spinnrad 7 dargestellt ist.

[0043] Der Kupolofen 4 weist ausgangsseitig eine Ausgussrinne 8 auf, über die die Schmelze 5 aus dem Kupolofen 4 auf die Spinnräder 7 fließt.

[0044] Durch die rotatorische Bewegung der Spinnräder 7 werden die Mineralfasern 3 aus der Schmelze 5 gebildet und auf einem ersten Förderband 9 gesammelt. Auf diesem ersten Förderband 9 bildet sich ein Primärvlies 10, in dem die mit im Zerfaserungsaggregat 6 mit Bindmitteln versetzten Mineralfasern 3 in im Wesentlichen gleicher Richtung ausgerichtet und laminar angeordnet sind. Das Primärvlies 10 wird sodann über ein zweites Förderband 11, welches im Unterschied zum ersten Förderband 9 kein Sammelförderband, sondern ein Transportförderband ist, einer nachgeschalteten Bearbeitungsstation 12 übergeben.

[0045] In der Bearbeitungsstation 12 wird die allgemeine Transportrichtung des Primärvlieses 10 geändert. Diese Änderung erfolgt von der ursprünglichen Längsrichtung in einen Transport in die ursprüngliche Querrichtung des Primärvlieses 10. Die Förderrichtung ist in Figur 1 durch einen Pfeil 13 dargestellt.

[0046] Das Primärvlies 10 wird über eine Walze 14 transportiert, deren Zweck es ist, die Transportrichtung des Primärvlieses 10 aus einer im Wesentlichen horizontalen Richtung in eine im Wesentlichen vertikale Richtung zu ändern, um das Primärvlies 10 einer weiteren Bearbeitungsstation 15 zuzuführen. Diese weitere Bearbeitungsstation 15 weist zwei parallel zueinander verlaufende Förderbänder 16, 17 auf, zwischen denen das Primärvlies 10 geführt ist. Die Förderbänder 16, 17 sind pendelnd angeordnet und pendeln das Primärvlies 10 rechtwinklig zu seiner Längserstreckung als Sekundärvlies 18 auf einer nicht näher dargestellten weiteren Fördereinrichtung auf, welche parallel zu den Förderbändern 9 und 11 verläuft.

[0047] Das derart aufgedoppelte Sekundärvlies 18 wird sodann einer Verdichtungsstation 19 zugeführt, in welcher das Sekundärvlies 18 komprimiert wird. Die Verdichtungsstation 19 weist ein oberes Förderband 20 und ein unteres Förderband 21 auf, zwischen denen das Sekundärvlies 18 läuft. Die beiden Förderbänder 20 und 21 der Verdichtungsstation 19 sind pendelnd angeordnet und haben neben der Funktion der Verdichtung des Sekundärvlieses 18 auch die Funktion, das verdichtete Sekundärvlies 18 in Längsrichtung mäandrierend aufzupendeln. Dieses Aufpendeln des Sekundärvlieses 18 führt dazu, dass das Sekundärvlies 18 in seinem mittleren Bereich eine Orientierung der Mineralfasern 3 aufweist, die rechtwinklig zu den großen Oberflächen 22, 23 ausgerichtet ist. In Randzonen 101 unmittelbar unter-

halb der großen Oberflächen 22, 23 weist das Sekundärvlies 18 eine Orientierung der Mineralfasern 3 auf, die unter einem Winkel abweichend von der Orthogonalen zu den großen Oberflächen 22, 23 bis hin zu einer parallelen Ausrichtung relativ zu diesen großen Oberflächen 22, 23 variiert. Diese Anordnung und Orientierung der Mineralfasern 3 in dem Sekundärvlies 18 resultiert aus dem Aufpendeln des Sekundärvlieses 18 im Anschluss an die Verdichtungsstation 19.

[0048] Das aufgedendelte Sekundärvlies 18 wird unmittelbar nach dem Aufpendeln einer Bearbeitungsstation 24 zugeführt, die ein oberes Förderband 25 und ein unteres Förderband 26 aufweist und deren Fördergeschwindigkeiten im Vergleich zur Fördergeschwindigkeit der Verdichtungsstation 19 geringer ist, so dass das aufgedendelte Sekundärvlies 18 in seiner Längsrichtung komprimiert und die einzelnen Mäander des aufgedendelten Sekundärvlieses 18 zusammengeschoben werden.

[0049] Der Bearbeitungsstation 24 ist eine weitere Bearbeitungsstation 27 nachgeschaltet, die ebenfalls ein oberes Förderband 28 und ein unteres Förderband 29 aufweist, zwischen denen das aufgedendelte Sekundärvlies 18 gefördert wird. Die Bearbeitungsstation 27 weist eine weitergehend reduzierte Fördergeschwindigkeit des Sekundärvlieses 18 auf, um die Verdichtung und die Homogenisierung des aufgedendelten Sekundärvlieses 18 fortzusetzen.

[0050] Das derart vorbereitete Sekundärvlies 18 bildet ein Endprodukt, das zur Bildung von bestimmten Dämmstoffelementen 2 aus Mineralfasern 3, wie zum Beispiel Dämmstoffplatten oder Dämmstoffbahnen weiterverarbeitet werden kann, wie dies nachfolgend in Bezug zu Figur 2 beschrieben wird.

[0051] Das mäandrierend aufgefaltete und komprimierte Sekundärvlies 18 wird einem Härteofen 30 zugeführt, indem zwei parallel zueinander verlaufende Förderbänder 31 und 32 angeordnet sind. In dem Härteofen 30 wird Heißluft durch die Förderbänder 31, 32 und somit auch durch das Sekundärvlies 18 gefördert, welche Heißluft das in dem Sekundärvlies 18 zur Verbindung der einzelnen Mineralfasern 3 enthaltene Bindemittel aushärtet. Durch die Aushärtung des Bindemittels wird das Sekundärvlies 18 in seiner geometrischen Form, die es vor dem Härteofen durch die Bearbeitungsstationen 12, 15, 19 und 24 sowie 27 erhalten hat, fixiert. Gleichzeitig wird das Sekundärvlies 18 zwischen den Förderbändern 31, 32 des Härteofens 30 komprimiert.

[0052] Der Abstand der beiden Förderbänder 31, 32 im Härteofen 30 ist auf die Materialstärke des Sekundärvlieses 18 eingestellt und durch die Fördergeschwindigkeit der Förderbänder 31, 32 im Verhältnis zur erforderlichen Heißluftmenge, um das Bindemittel auszuhärten, begrenzt.

[0053] Im Anschluss an den Härteofen 30 läuft das Sekundärvlies 18 durch eine erste Sägestation 33, die eine Bandsäge 34 mit einem bandförmigen Sägeblatt 35 aufweist, mit welchem Sägeblatt 35 das Sekundärvlies 18

durch einen Trennschnitt parallel zu den großen Oberflächen 22, 23 in zwei Dämmstoffelemente 2 unterteilt wird, die jeweils eine große Oberfläche 22, 23 und eine im Wesentlichen flächengleiche, der jeweiligen großen Oberfläche 22, 23 gegenüberliegende Trennfläche aufweisen.

[0054] Das eine Breite von 2.400 mm aufweisende Sekundärvlies 18 wird anschließend durch eine Kreissäge mit einem Kreissägeblatt 37 in Längsrichtung in vier Teilbahnen unterteilt, wobei jede Teilbahn letztendlich ein Dämmstoffelement 2 darstellt und eine Breite von 1.200 m aufweist.

[0055] Die in Längsrichtung durch den Trennschnitt parallel zu den großen Oberflächen 22, 23 des Sekundärvlieses 18 getrennten Dämmstoffelemente 2 werden voneinander abgehoben und einer Kaschierungsstation zugeführt, in der auf eine große Oberfläche 22, 23 Trennflächen der Dämmstoffelemente 2 eine Trägerschicht 39 aufgebracht wird. Die Trägerschichten 39 sind hierbei für jede Dämmstoffbahn 2 in jeweils einer Kaschierungsrolle bevorratet, wobei die Trägerschichten 39 mit der Förderung der Dämmstoffelemente 2 von der Kaschierungsrolle abgezogen und flächengleich mit den Dämmstoffelementen 2 verklebt wird. Im Anschluss an die Kaschierungsstation werden die Dämmstoffelemente 2 aufgewickelt und verpackt. Zu diesem Zweck werden die Dämmstoffelemente 2 in einem vorbestimmten Längenmaß von dem Sekundärvlies 18 durch einen Schnitt rechtwinklig zur Längsrichtung des Sekundärvlieses 18 abgelängt.

[0056] Die Trägerschicht 39 ist als Aluminium-Polyethylen-Verbundfolie ausgebildet und bildet eine äußere Verstärkungs-, Schutz- und/oder Dekorationsschicht. Die Verbindung der Trägerschicht 39 mit dem Dämmstoffelement 2 in der Kaschierungsstation erfolgt durch einen auf das Dämmstoffelement 2 aufgespritzten hochviskosen Dispersionskleber, der in Abhängigkeit der erforderlichen Verbindung zwischen der Trägerschicht 39 und dem Dämmstoffelement 2 sowie seiner Klebewirkung vollflächig, punktuell oder streifenförmig aufgespritzt wird. Die Trägerschicht 39 ist auf der großen Oberfläche 22, 23 des Dämmstoffelementes 2 angeordnet, in deren Bereich die Mineralfasern 3 parallel zu der großen Oberfläche 22, 23 angeordnet sind. Es ist ergänzend vorgesehen, dass vor dem Wickeln des Dämmstoffelementes 2 die im Bereich der großen Oberflächen 22, 23 vorhandenen Mineralfasern 3, die von einer rechtwinkligen Orientierung zu den großen Oberflächen 22, 23 abweichen, durch Schneiden oder Schleifen teilweise entfernt werden, wobei auch Vorsprünge aus Mineralfasern 3 oder Unebenheiten in der großen Oberfläche 22, 23 entfernt werden, um eine ebene und glatte Fläche zur Befestigung der Trägerschicht 39 zu schaffen.

[0057] In Figur 3 ist zu erkennen, dass mit den Schneidwerkzeugen 114 entweder ein Teil der Randzonen 101 oder die gesamten Randzonen 101 entfernt werden können, so dass das Sekundärvlies 18 unterschiedliche Faserverläufe aufweisen kann. Insbesondere kön-

nen aus einem Sekundärvlies 18 gemäß Figur 3 die Dämmstoffelemente 2 gemäß Figur 4 hergestellt werden oder das Sekundärvlies 18 kann einen insgesamt ausschließlich rechtwinkligen Verlauf der Mineralfasern 2 zu den großen Oberflächen 22, 23 aufweisen, bevor das Sekundärvlies 18 mit der Trägerschicht 39 verbunden wird.

[0058] Die Dämmstoffelemente 2 gemäß Figur 4 sind somit dadurch geprägt, dass die Randzonen 101 im Bereich der großen Oberflächen 22, 23 teilweise entfernt worden sind und dass die Schnittfläche 115 zur Erzielung einer hohen Querkraftfestigkeit in einem Kernbereich 109 des Dämmstoffelementes 1 gemäß Figur 4 ausgebildet ist.

[0059] Die Dämmstoffelemente 2 können als Dämmstoffplatten ausgebildet sein und in Abhängigkeit von der Breite der Produktionsanlagen in vielen unterschiedlichen Abmessungen hergestellt werden.

[0060] Die in Figur 4 dargestellten Dämmstoffelemente 2 sind bahnenförmig ausgebildet, wobei die Trägerschicht 39 auf einer glatt ausgebildeten großen Oberfläche 22, 23 angeordnet ist. Die Trägerschicht 39 ist auf der großen Oberfläche 22, 23 im Bereich der Randzone 101 angeordnet, welcher Randzone die Mineralfasern 3 im Wesentlichen parallel zur großen Oberfläche 22, 23 verlaufend angeordnet sind.

[0061] Die Verbindung zwischen der Trägerschicht 39 und der Randzone 101 erfolgt im Falle einer Trägerschicht 39 aus einer Aluminium-Polyethylen-Verbundfolie dadurch, dass die Aluminium-Polyethylen-Verbundfolie erwärmt wird, so dass der Kunststoffanteil in der Verbundfolie erweicht und mit der großen Oberfläche 22, 23 im Bereich der Randzone 101 verklebt.

[0062] Die Dämmstoffelemente 2 gemäß Figur 4 sind aus einem Sekundärvlies 18 durch eine Aufteilung des Sekundärvlieses 18 gemäß voranstehender Beschreibung ausgebildet, wobei in dem Sekundärvlies das Primärvlies 10 mäandrierend angeordnet ist. In den Umlenkungsbereichen zwischen den Mäandern entstehen Zwickel, in welche Mineralfasern 3 verdrängt werden.

[0063] In Figur 4 ist zu erkennen, dass die Randzone 101 in unterschiedlicher Materialstärke von der großen Oberfläche 22, 23 ausgehend entfernt werden kann. Hierdurch wird die Materialstärke der Randzone beeinflusst, um das Dämmstoffelement 2 an die Anwendung anzupassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Dämmstoffelementes aus mit Bindemitteln gebundenen Mineralfasern, insbesondere aus Steinwolle und/oder Glaswolle, bei dem die Mineralfasern aus einer Schmelze hergestellt und auf einer Fördereinrichtung als Primärvlies abgelegt werden, das Primärvlies rechtwinklig zu seiner Längserstreckung aufgedoppelt und als Sekundärvlies mit einem Kernbereich, der einen

Verlauf der Mineralfasern im wesentlichen rechtwinklig oder steil zu den großen Oberflächen aufweist, und zumindest einer Randzone mit einem Verlauf der Mineralfasern im wesentlichen parallel zu den großen Oberflächen auf einer zweiten Fördereinrichtung abgelegt und einem Härteofen zur Aushärtung des Bindemittels zugeführt wird und das Sekundärvlies anschließend durch einen Trennschnitt parallel zu den großen Oberflächen des Sekundärvlieses in zumindest zwei Dämmstoffbahnen unterteilt und auf zumindest eine große Oberfläche eine Trägerschicht aufgebracht wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mit der Trägerschicht (39) zu verbindende große Oberfläche (22, 23) nach dem Durchlaufen des Härteofens (30) vor dem Aufbringen der Trägerschicht (39) durch Entfernen von Vorsprüngen und/oder Unebenheiten eben ausgebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorsprünge und/oder Unebenheiten durch Abschleifen und/oder durch zumindest einen Schnitt parallel zu der großen Oberfläche (22, 23) entfernt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorsprünge und/oder Unebenheiten zusammen mit Mineralfasern (3) bis in einen Bereich der Randzone (101) entfernt werden, in dem die Mineralfasern (3) überwiegend, nämlich zumindest zu 80% parallel zu der großen Oberfläche (22, 23) ausgerichtet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Trägerschicht (39) ein luftdurchlässiges und/oder wärmebeständiges Vlies, Gewebe oder Gelege, insbesondere aus Glas- und/oder Naturfasern oder organischen Chemiefasern, wie beispielsweise aus Kohlenstoff, Aramid, Terephthalat, Polyamid, Polypropylen bzw. Mischungen daraus oder als Folie, beispielsweise Aluminium-Polyethylen-Verbundfolie und zumindest einlagig und insbesondere in Form von zugfesten Bahnen aufgebracht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die im Bereich der Randzone (101) nicht parallel zu den großen Oberflächen (22, 23) verlaufenden Mineralfasern in Zwickel zwischen benachbarten Mäandern (3) des Sekundärvlieses (18) verdrängt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das mit der Trägerschicht (39) verbundene Se-

- kundärvlies (18) aufgewickelt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mit der Trägerschicht (39) verbundene Sekundärvlies (18) vor dem Aufwickeln in Richtung der Flächennormalen der großen Oberflächen (22, 23) komprimiert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht (39) mit dem Sekundärvlies (18) verklebt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest eine große Oberfläche (22, 23), insbesondere in die mit der Trägerschicht (39) verbundene Oberfläche (22, 23) vorzugsweise vor dem Aufwickeln, vorzugsweise rechtwinklig zur Längsachse des Sekundärvlieses (18) verlaufende Einschnitte und/oder Ausnehmungen eingebracht werden.
10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sekundärvlies (18) vor dem Aufbringen der Trägerschicht (39) parallel und/oder rechtwinklig zu seiner Längsrichtung in Abschnitte unterteilt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mineralfasern (3) der mit der Trägerschicht (39) zu verbindenden großen Oberfläche (22, 23) nach dem Durchlaufen des Härteofens (30) vor dem Aufbringen der Trägerschicht (39) bis in den Kernbereich (109) entfernt werden.
12. Dämmstoffbahn aus mit einem Bindemittel gebundenen Mineralfasern, insbesondere aus Mineralwolle und/oder Glaswolle, hergestellt nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, bestehend aus einer großen Oberfläche aufweisendem Sekundärvlies mit einem Kernbereich, der einen Verlauf der Mineralfasern im wesentlichen rechtwinklig oder steil zu den großen Oberflächen aufweist, mit einer großen Oberfläche und einer beim Aufteilen eines Sekundärvlieses in zwei Dämmstoffbahnen entstehenden Trennfläche, wobei die Mineralfasern im Bereich der Trennfläche rechtwinklig zur Trennfläche und im Bereich der Oberfläche unter einem Winkel abweichend von 90° zur großen Oberfläche, insbesondere parallel zur großen Oberfläche verlaufend angeordnet sind, und mit einer Kaschierung, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trägerschicht (39) auf einer durch Entfernen von Vorsprüngen und/oder Unebenheiten glatt ausgebildeten großen Oberfläche (22, 23) des Sekundärvlieses (18) angeordnet ist und dass die Trägerschicht (39) auf der großen Oberfläche (22, 23) befestigt ist.
13. Dämmstoffbahn nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Trägerschicht (39) und der großen Oberfläche (22, 23) zumindest eine Randzone (101) mit einem Verlauf der Mineralfasern (3) im wesentlichen parallel zur großen Oberfläche (22, 23) angeordnet ist.
14. Dämmstoffbahn nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht (39) als ein luftdurchlässiges und/oder wärmebeständiges Vlies, Gewebe oder Gelege, insbesondere aus Glas- und/oder Naturfasern oder organischen Chemiefasern, wie beispielsweise aus Kohlenstoff, Aramid, Terephthalat, Polyamid, Polypropylen bzw. Mischungen daraus oder als Folie, beispielsweise Aluminium-Polyethylen-Verbundfolie und zumindest einlagig und insbesondere in Form von zugfesten Bahnen ausgebildet ist.
15. Dämmstoffbahn nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht (39) mit dem Sekundärvlies (18) verklebt ist.
16. Dämmstoffbahn nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest einer großen Oberfläche (22, 23), insbesondere in der mit der Trägerschicht (39) verbundenen Oberfläche (22, 23), vorzugsweise rechtwinklig zur Längsachse des Sekundärvlieses (18) verlaufende Einschnitte und/oder Ausnehmungen angeordnet sind.

40 Claims

1. Method for producing an insulating element from binder-bound mineral fibers, in particular from rock wool and/or glass wool, wherein the mineral fibers are produced from a melt and are deposited as a primary non-woven web on a conveyor device, wherein the primary non-woven web is arranged by means of pendulums in overlapping folds at right angles to its longitudinal extension and is deposited as a secondary non-woven web having a core area in which the mineral fibers are oriented substantially at right angles or steeply inclined with respect to the major surfaces and having at least one fringe in which the mineral fibers are oriented substantially parallel to the major surfaces on a second conveyor device and are fed to a hardening furnace for the curing of the binder, and wherein the secondary non-woven web is subsequently divided in at least two

insulating material webs by a split cut parallel to the major surfaces of the secondary non-woven web, and wherein a supporting layer is applied to at least one major surface,

characterized in

that after passing through the hardening furnace (30) and prior to the applying of the supporting layer (39) the major surface (22, 23) that is to be connected to the supporting layer (39) is made even by removing protrusions and/or irregularities.

2. Method according to claim 1,

characterized in

that the protrusions and/or irregularities are removed by abrasion and/or by at least one cut parallel to the major surface (22, 23).

3. Method according to claim 1

characterized in

that the protrusions and/or irregularities together with the mineral fibers (3) are removed up and into a region of the fringe (101) in which the mineral fibers (3) are predominantly, namely at least 80%, oriented parallel to the major surface (22, 23).

4. Method according to claim 1,

characterized in

that as a supporting layer (39) an air-permeable and/or thermally resistant non-woven web, woven fabric or non crimp fabric, especially from glass and/or natural fibers or organic chemical fibers, like for instance carbon, aramid, terephthalate, polyamide, polypropylene or mixtures thereof, or a film, for example an aluminium polyethylene composite film is applied at least in one layer and especially in the form of webs that are resistant to extension.

5. Method according to claim 3,

characterized in

that the mineral fibers which in the region of the fringe (101) are not oriented parallel to the major surfaces (22, 23) are displaced to gussets between adjacent meanders (3) of the secondary non-woven web (18).

6. Method according to claim 1,

characterized in

that the secondary non-woven web (18) which is connected to the supporting layer (18) is wound up.

7. Method according to claim 1,

characterized in

that the secondary non-woven web (18) which is connected to the supporting layer (18) is compressed in the direction of the surface normal of the major surfaces (22, 23) prior to being wound up.

8. Method according to claim 1,

characterized in

that the supporting layer (18) is glued to the secondary non-woven web (18).

- 5 9. Method according to claim 1,

characterized in

that preferably prior to the winding-up operation incisions and/or recesses that preferably extend at right angles to the longitudinal axis of the secondary non-woven web (18) are made in at least one major surface (22, 23), especially in that surface (22, 23) which is connected to the supporting layer.

10. Method according to claim 1,

characterized in

that prior to applying the supporting layer (39) the secondary non-woven web (18) is subdivided in sections in parallel and/or at right angles to its longitudinal direction.

11. Method according to claim 1,

characterized in

that the mineral fibers (3) of the major surface (22, 23) to be connected to the supporting layer (39) are removed up to the core area (109) after passing through the hardening furnace (30) before applying the supporting layer (39).

12. Web of insulating material made of binder-bound mineral fibers, particularly of mineral wool and/or glass wool, produced by the method according to one of the claims 1 to 11, which web of insulating material consists of a secondary non-woven web having major surfaces with a core area which has an orientation of the mineral fibers substantially at right angles or steeply inclined with respect to the major surfaces, with one major surface and a separation plane that is produced at the division of the secondary non-woven web in two webs of insulating material, with the mineral fibers in the region of the separation plane being arranged to have an orientation at right angles to the separation plane and in the region of the surface at angle deviating from 90° with respect to the major surface, especially parallel to the major surface, and with a lamination,

characterized in

that a supporting layer (39) is arranged on one major surface (22, 23) of the secondary non-woven web (18) that is made even by removing protrusions and/or irregularities and that the supporting layer (39) is fixed on the major surface (22, 23).

13. Web of insulating material according to claim 12,

characterized in

that between the supporting layer (39) and the major surface (22, 23) at least one fringe (101) with an orientation of the mineral fibers (3) substantially parallel to the major surface (22, 23) is arranged.

14. Web of insulating material according to claim 12, **characterized in that** the supporting layer (39) is formed as an air-permeable and/or thermally resistant non-woven web, woven fabric or non crimp fabric, especially from glass and/or natural fibers or organic chemical fibers, like for instance carbon, aramid, terephthalate, polyamide, polypropylene or mixtures thereof, or a film, for example an aluminium polyethylene composite film is applied at least in one layer and especially in the form of webs that are resistant to extension.
15. Web of insulating material according to claim 12, **characterized in that** the supporting layer (39) is glued to the secondary non-woven web (18).
16. Web of insulating material according to claim 12, **characterized in that** incisions and/or recesses that preferably extend at right angles to the longitudinal axis of the secondary non-woven web (18) are arranged in at least one major surface (22, 23), especially in that surface (22, 23) which is connected to the supporting layer.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'un élément en matériau isolant en fibres minérales liées à des liants, en particulier en laine minérale et/ou laine de verre, pour lequel les fibres minérales sont fabriquées à partir d'une masse fondue et sont déposées sur un dispositif de transport comme intissé primaire, l'intissé primaire est oscillé à angle droit par rapport à son extension longitudinale et est déposé sur un second dispositif de transport comme intissé secondaire avec une zone de noyau qui présente une allure des fibres minérales substantiellement à angle droit ou à angle obtus par rapport aux grandes surfaces, et au moins une zone marginale avec une allure des fibres minérales substantiellement parallèles aux grandes surfaces et est amené à un four de trempe pour le durcissement du liant et l'intissé secondaire est ensuite divisé en au moins deux lés de matériau isolant par une coupe de séparation parallèlement aux grandes surfaces de l'intissé secondaire et une couche de support est appliquée sur au moins une grande surface, **caractérisé en ce que** la grande surface (22, 23) qui doit être reliée à la couche de support (39) est configurée plane après avoir traversé le four de trempe (30) avant l'application de la couche de support (39) en enlevant des saillies et/ou inégalités.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les saillies et/ou inégalités sont enlevées par abrasion et/ou par au moins une coupe parallèlement à la grande surface (22, 23).
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les saillies et/ou inégalités sont enlevées ensemble avec les fibres minérales (3) jusque dans un secteur de la zone marginale (101) dans laquelle les fibres minérales (3) sont orientées principalement, c'est-à-dire au moins à 80%, parallèlement à la grande surface (22, 23).
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un intissé, un tissu ou une nappe perméable à l'air et/ou résistant à la chaleur, en particulier en fibres de verre et/ou en fibres naturelles ou en fibres chimiques organiques, comme par exemple en carbone, aramide, téréphtalate, polyamide, polypropylène ou en mélanges de ceux-ci ou en feuille, par exemple en feuille composite d'aluminium et de polyéthylène est appliqué comme couche de support (39) au moins en une couche et en particulier en forme de lés résistants à la traction.
5. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les fibres minérales qui ne sont pas parallèles aux grandes surfaces (22, 23) dans le secteur de la zone marginale (101) sont repoussées dans le gousset entre des méandres voisins (3) de l'intissé secondaire (18).
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'intissé secondaire (18) relié à la couche de support (39) est enroulé.
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'intissé secondaire (18) relié à la couche de support (39) est comprimé avant l'enroulement dans le sens de la normale des grandes surfaces (22, 23).
8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche de support (39) est collée à l'intissé secondaire (18).
9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des incisions et/ou évidements sont ménagés dans au moins une grande surface (22, 23), en particulier dans la surface (22, 23) reliée à la couche de support (39), de préférence avant l'enroulement, de préférence à angle droit par rapport à l'axe longitu-

dinal de l'intissé secondaire (18).

10. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

que l'intissé secondaire (18) est divisé en sections avant l'application de la couche de support (39) parallèlement et/ou à angle droit par rapport à son sens longitudinal.

11. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

que les fibres minérales (3) de la grande surface (22, 23) qui doit être reliée à la couche de support (39) sont enlevées après le passage par le four de trempe (30) avant l'application de la couche de support (39) jusque dans la zone de noyau (109).

12. Lé de matériau isolant en fibres minérales liées à un liant, en particulier en laine minérale et/ou en laine de verre, fabriqué selon le procédé selon l'une des revendications 1 à 11, constitué par un intissé secondaire présentant des grandes surfaces avec une zone de noyau qui présente une allure des fibres minérales substantiellement à angle droit ou à angle obtus par rapport aux grandes surfaces, avec une grande surface et avec une surface de séparation qui est créée lors de la division d'un intissé secondaire en deux lés de matériau isolant, les fibres minérales étant placées dans la zone de la surface de séparation à angle droit par rapport à la surface de séparation et dans la zone de la surface en formant un angle qui diffère de 90° avec la grande surface, en particulier parallèlement à la grande surface, et avec un contrecollage,

caractérisé en ce

qu'une couche de support (39) est placée sur une grande surface (22, 23) de l'intissé secondaire (18) configurée lisse en enlevant des saillies et/ou inégalités et que la couche de support (39) est fixée sur la grande surface (22, 23).

13. Lé de matériau isolant selon la revendication 12, **caractérisé en ce**

qu'au moins une zone marginale (101) avec une allure des fibres minérales (3) substantiellement parallèle à la grande surface (22, 23) est placée entre la couche de support (39) et la grande surface (22, 23).

14. Lé de matériau isolant selon la revendication 12, **caractérisé en ce**

que la couche de support (39) est configurée comme un intissé, un tissu ou une nappe perméable à l'air et/ou résistant à la chaleur, en particulier en fibres de verre et/ou en fibres naturelles ou en fibres chimiques organiques, comme par exemple en carbone, aramide, téréphtalate, polyamide, polypropylène ou en mélanges de ceux-ci ou en feuille, par exemple

en feuille composite d'aluminium et de polyéthylène et au moins en une couche et en particulier en forme de lés résistants à la traction.

- 5 15. Lé de matériau isolant selon la revendication 12, **caractérisé en ce**

que la couche de support (39) est collée à l'intissé secondaire (18).

- 10 16. Lé de matériau isolant selon la revendication 12, **caractérisé en ce**

que des incisions et/ou évidements sont ménagés dans au moins une grande surface (22, 23), en particulier dans la surface (22, 23) reliée à la couche de support (39), de préférence à angle droit par rapport à l'axe longitudinal de l'intissé secondaire (18).

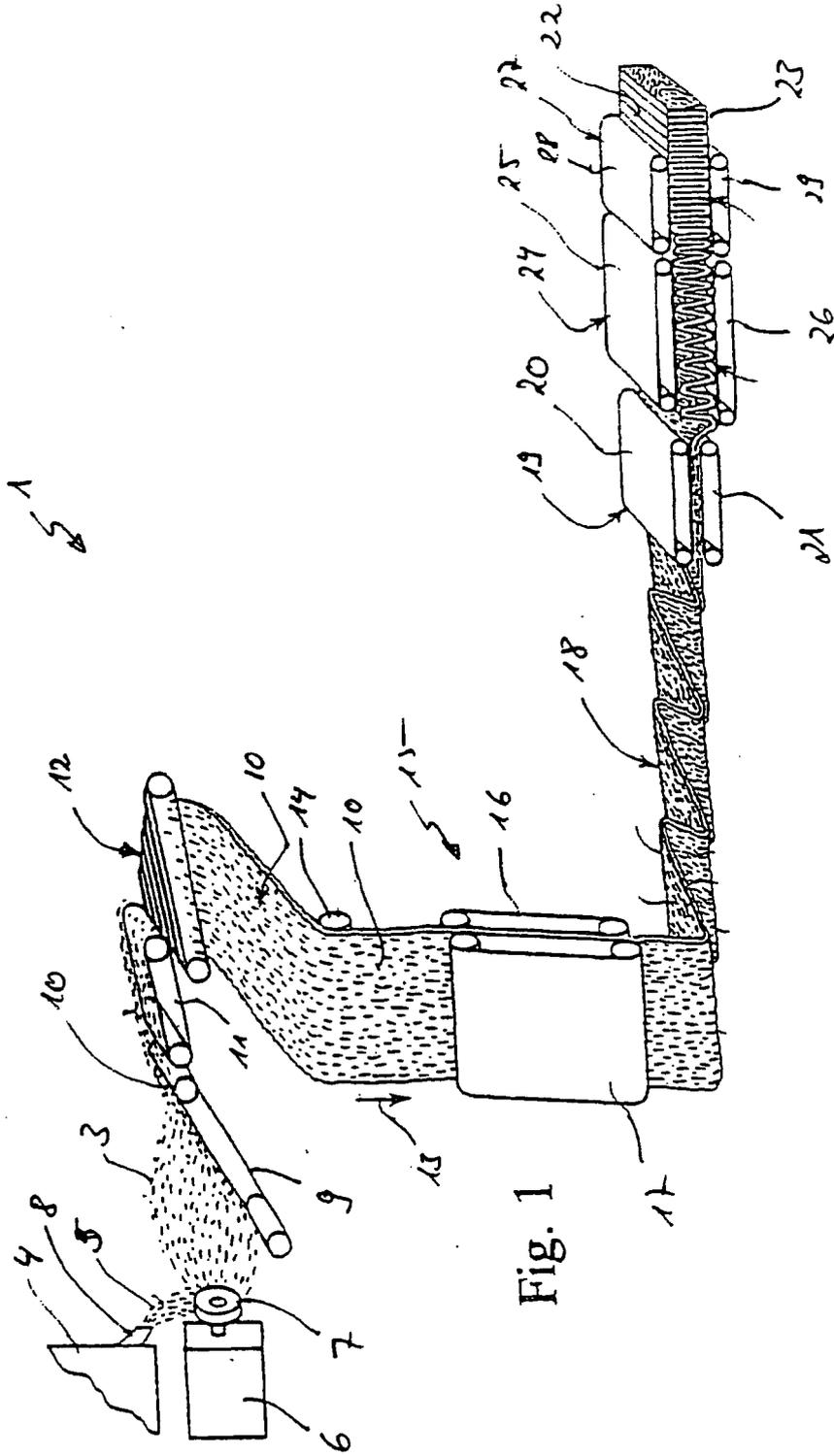


Fig. 1

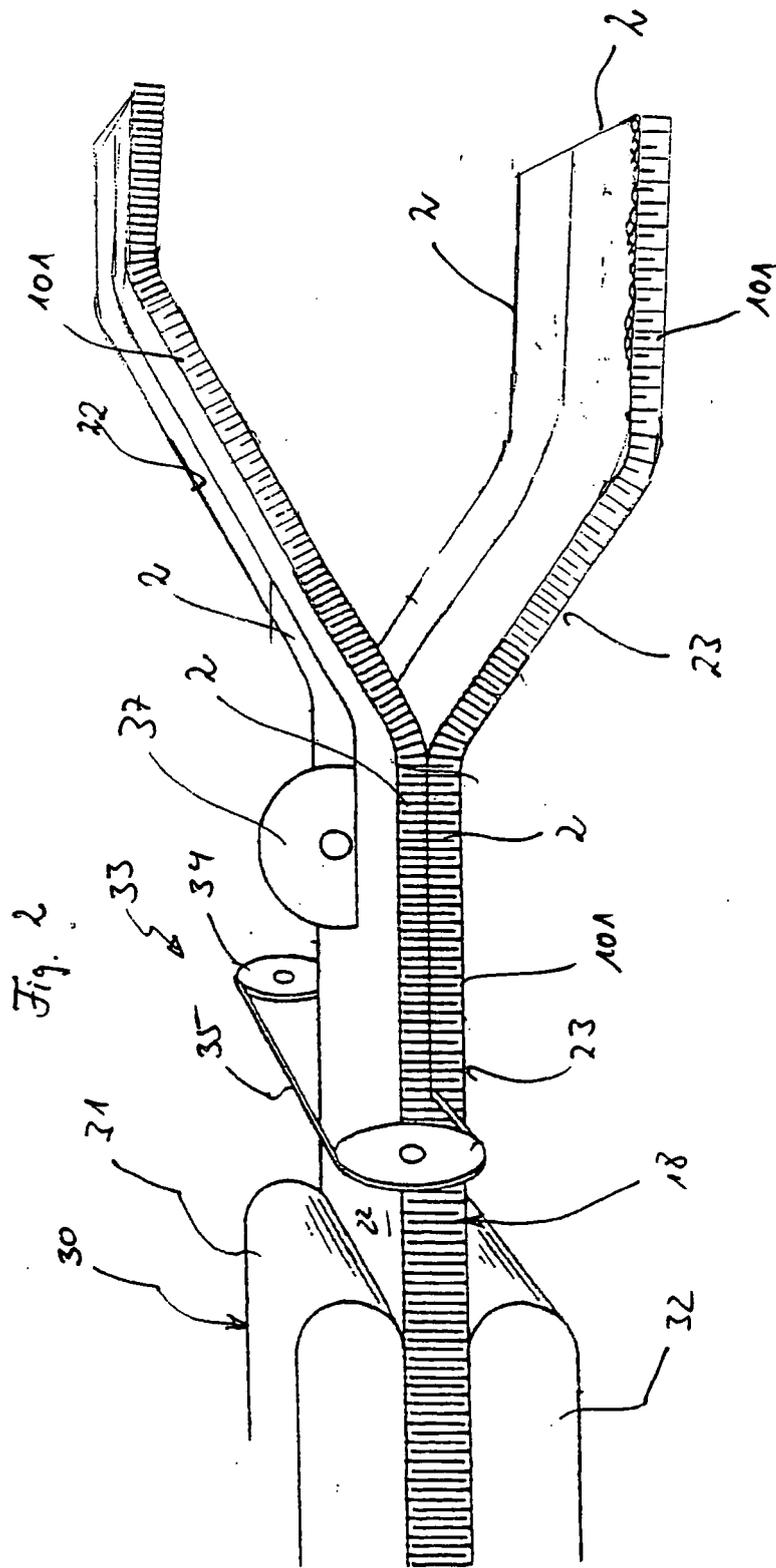
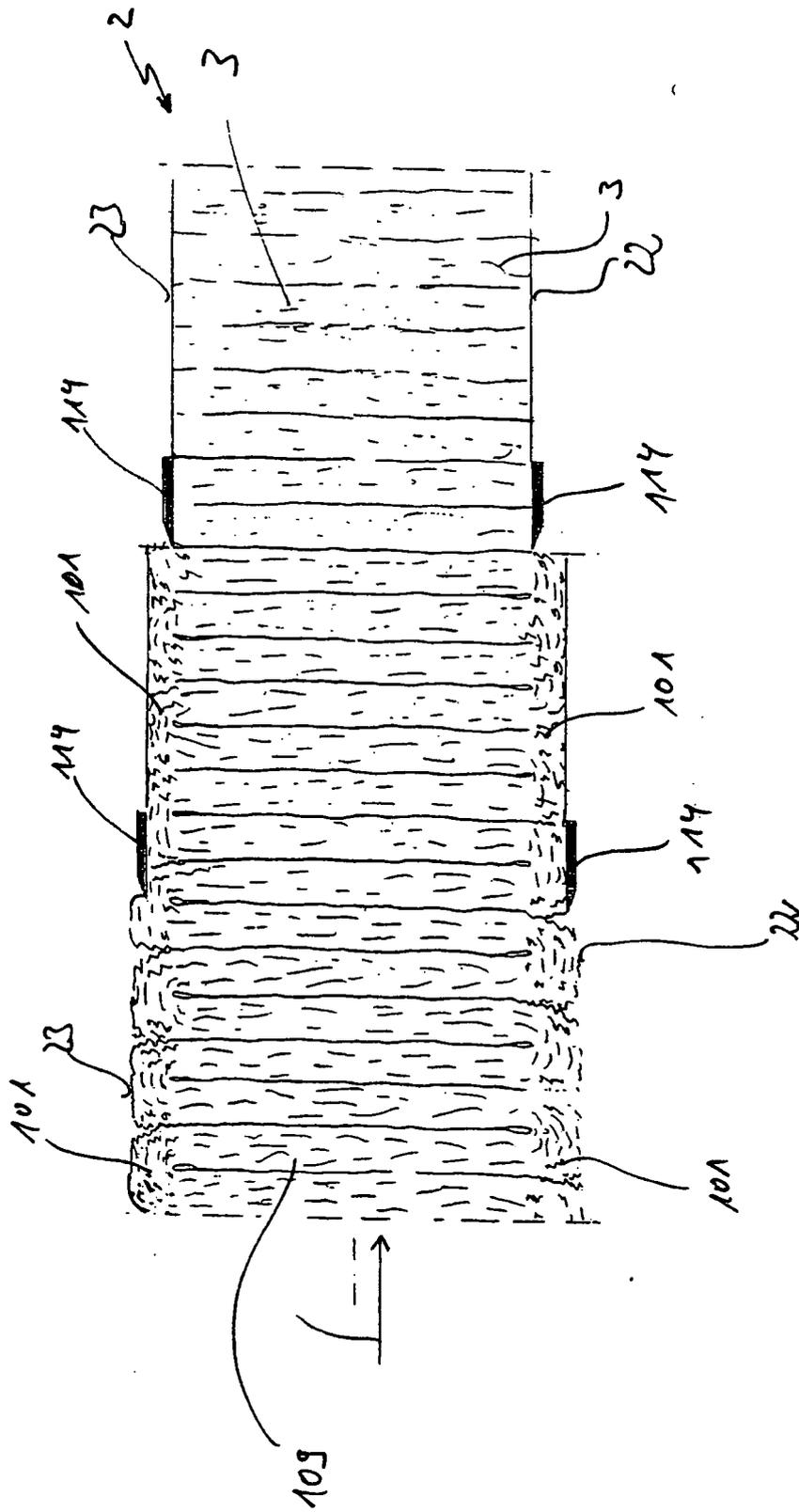
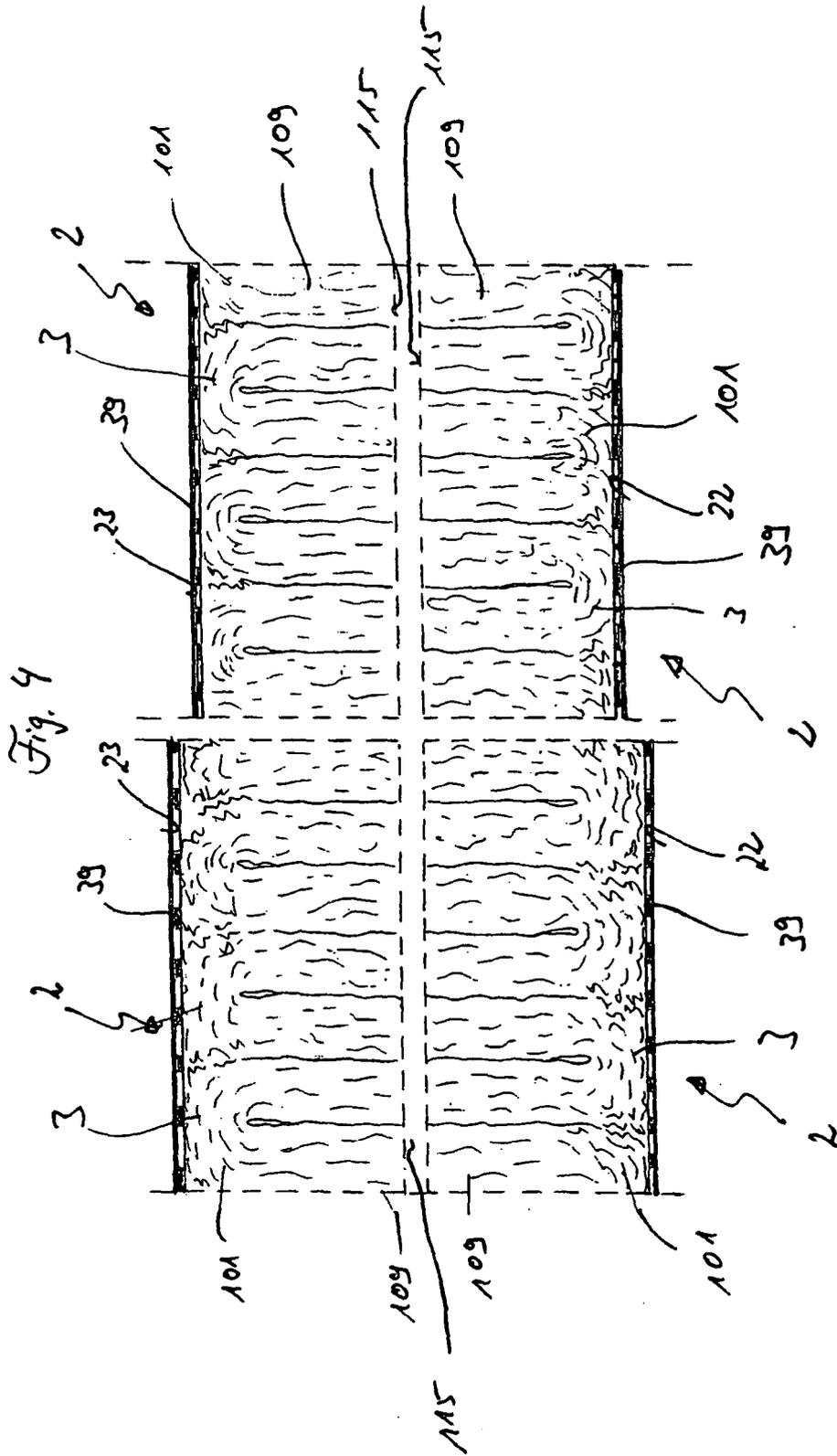


Fig. 3





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

- EP 0741827 B1 [0018] [0023] [0026]
- EP 0867572 A2 [0024]
- DD 248934 A3 [0025] [0026]
- EP 1152094 A1 [0025]
- DE 19758700 C2 [0025]
- US 4128678 A [0027]