



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 645 532 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2006 Patentblatt 2006/15

(51) Int Cl.:
B65H 18/26^(2006.01) B65H 18/22^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05021703.3**

(22) Anmeldetag: **05.10.2005**

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

(30) Priorität: **09.10.2004 DE 102004049370
21.09.2005 DE 102005045162
21.09.2005 EP 05020563
05.10.2005 DE 102005047851**

(71) Anmelder: **Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH
& Co. OHG
45966 Gladbeck (DE)**

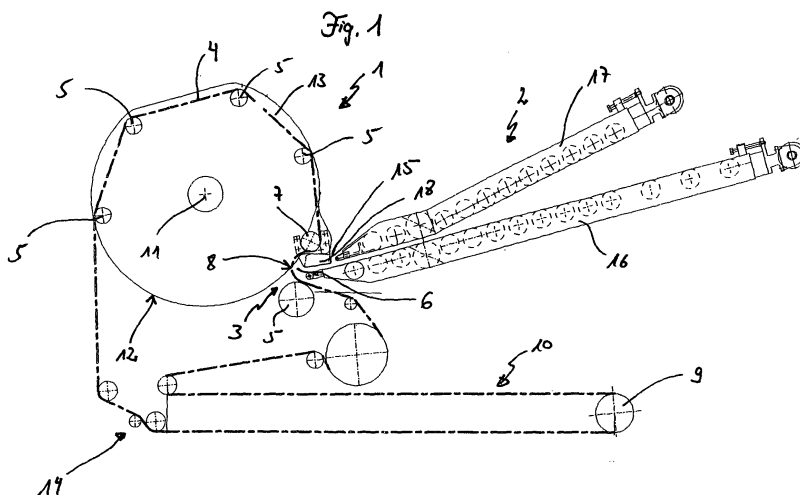
(72) Erfinder:
• **Hemfort, Carsten
46242 Bottrop (DE)**
• **Löhr, Peter
47198 Duisburg (DE)**
• **Tidau, Andreas
46282 Dorsten (DE)**

(74) Vertreter: **Wanischeck-Bergmann, Axel
Köhne & Wanischeck-Bergmann
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies für die Wärme- und Schalldämmung von Gebäuden, insbesondere aus Mineralfasern, vorzugsweise aus Steinwolle und/oder aus Glaswolle, bei dem ein Faservlies über eine Fördereinrichtung (16,17) einer Wickelstation (1) zugeführt wird, in der ein in die Wickelstation (1) einlaufendes Ende des Faservlieses in einer Umlenkeinrichtung (3) in Richtung auf das einlaufende Faservlies umgelenkt wird, wobei das Faservlies in der Wickelstation an einem Führungselement in Form eines Bandes (4) anliegend geführt wird. Um ein gattungsgemäßes Verfahren dahinge-

hend weiterzuentwickeln, dass Dämmstoffbahnen in einfacher und wirtschaftlicher Weise aus insbesondere vor-komprimierten Faservliesen, vorzugsweise aus aufgependelten Faservliesen mit einer Kompression von bis zu 70% der Ausgangsmaterialstärke gewickelt werden können, ist vorgesehen, dass das in die Wickelstation (1) einlaufende Ende des Faservlieses in eine Schlaufe (8) des Bandes (4) eingeführt wird, die das Ende des Faservlieses in Richtung auf das einlaufende Faservlies umlenkt, wobei die Schlaufe (8) während des Wickelvorgangs entsprechend einer Volumenzunahme des Wickels vergrößert wird.



EP 1 645 532 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies für die Wärme- und Schalldämmung von Gebäuden, insbesondere aus Mineralfasern, vorzugsweise aus Steinwolle und/oder aus Glaswolle, bei dem ein Faservlies über eine Fördereinrichtung einer Wickelstation zugeführt wird, in der ein in die Wickelstation einlaufendes Ende des Faservlieses in einer Umlenkeinrichtung in Richtung auf das einlaufende Faservlies umgelenkt wird, wobei das Faservlies in der Wickelstation an einem Führungselement in Form eines Bandes anliegend geführt wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies für die Wärme- und Schalldämmung von Gebäuden, insbesondere aus Mineralfasern, vorzugsweise aus Steinwolle und/oder aus Glaswolle, mit einer das Faservlies in eine Wickelstation fördernden Fördereinrichtung, wobei die Wickelstation eine Umlenkeinrichtung aufweist, die ein in die Wickelstation einlaufendes Ende des Faservlieses aufnimmt und in Richtung auf das einlaufende Faservlies umlenkt, wobei die Umlenkeinrichtung ein Führungselement in Form eines Bandes hat, welches über Rollen umläuft und während eines Wickelvorgangs an einer Außenmantelfläche des Wickels anliegt, wobei eine erste Rolle im Bereich eines Einlaufs des Faservlieses in die Wickelstation angeordnet ist.

[0002] Faservliese für die Wärme- und Schalldämmung von Gebäuden bestehen aus glasig erstarrten Fasern, die mit geringen Mengen eines zumeist duroplastischen Bindemittels miteinander verbunden sind. Aufgrund der chemischen Zusammensetzung der Fasern wird handelsüblich zwischen Glaswolle und Steinwolle unterschieden. Wegen der günstigen Verarbeitungseigenschaften kann Glaswolle im Schleuder-Blas-Verfahren hergestellt werden. Hierbei tritt eine Glaschmelze durch Öffnungen einer rotierenden Schale aus. Bei diesem Verfahren ergeben sich längere glatte Fasern, die flach auf einem Transportband abgelegt werden. Glaswolle wird üblicherweise mit ca. 5 bis 8 Masse-% eines duroplastisch erhärtenden Gemischs von Phenol-Formaldehyd-Hamstoffharzen gebunden. Zur Hydrophobierung und Staubbinding wird die Fasermasse mit ca. 0,2 bis 0,4 Masse-% Mineralöl, Öl-Emulsionen, Silikonöl bzw. Gemische daraus imprägniert. Aus Glaswolle hergestellte Dämmstoffe weisen eine ausgesprochen laminaire Struktur mit überwiegend horizontaler Lagerung der Monofile auf. Diese Struktur führt in Abhängigkeit von der Rohdichte und dem Bindemittelgehalt sowie der Gleichmäßigkeit der Bindemittelverteilung zu Strukturen mit hoher Zugfestigkeit parallel zu den großen Oberflächen und geringer Querkzugfestigkeit bzw. andererseits hoher Kompressibilität. Zwischen den horizontal gelagerten Fasern sind Relativbewegungen möglich, so dass die Strukturen beim Aufwickeln in der Regel nicht beschädigt werden.

[0003] Glaswolle-Dämmstoffe mit Rohdichten <25

kg/m³ werden sowohl in Form von Platten als auch in Form aufgerollter Dämmfilze (Faservliese) auf dem Markt angeboten. Die aufgerollten Dämmfilze werden zur Reduktion des spezifischen Volumens um ca. 40 bis 60% gegenüber der Ausgangsdicke komprimiert. Nach dem Abrollen muss die nominelle Lieferdicke wieder erreicht werden, wobei bestimmte Toleranzen zulässig sind. Ein derartiger Dämmfilz ist beispielsweise aus der DE 36 12 587 C2 bekannt. Dieser vorbekannte Dämmfilz soll eine Rohdichte zwischen 10 und 40 kg/m³ aufweisen und einen erhöhten Bindemittelgehalt von 6 bis 7 Masse-% haben. Gemäß diesem Stand der Technik soll ein derartiger Dämmfilz einerseits wickelbar und somit flexibel sein, andererseits aber auch die Eigenschaft haben, dass ein von dem Dämmfilz abgelenkter Abschnitt eine ausreichende Steifigkeit aufweist, so dass dieser Abschnitt beispielsweise zwischen die Sparren von Schrägdach-Konstruktionen geklemmt werden kann und dort zumindest solange hält, bis unmittelbar folgend unterstützende Folien oder Leisten auf der Unterseite der Sparren aufgebracht werden.

[0004] Aufgerollte Dämmfilze aus Glasfasern mit Rohdichten deutlich über 25 kg/m³, insbesondere im Bereich von 40 kg/m³ sind allerdings noch nicht auf dem Markt angeboten worden. Das hat zum einen wirtschaftliche Gründe, zum anderen ist es technisch nur bedingt möglich, derartig steife Glaswolle-Produkte ohne Beschädigungen aufzurollen und zu komprimieren. Ein Dämmfilz aus Glaswolle mit den voranstehend beschriebenen Eigenschaften würde beim Aufrollen dazu tendieren, zumindest in den im Wickel außenliegenden Zugzonen aufzureißen, so dass hier wesentliche Qualitätsansprüche an das Produkt nicht mehr erfüllt werden können.

[0005] Auf der anderen Seite sind Faservliese bekannt, die aus Steinwollefasern bestehen. Derartige Dämmstoffe bestehen zumeist aus relativ kurzen, häufig in sich verkrümmten Fasern, die mit nur ca. 2 bis 2,5 Masse-% duroplastischen Harz-Gemischen oder dergleichen gebunden werden.

[0006] Wie bei den Faservliesen aus Glasfasern ist auch bei den Faservliesen aus Steinwollefasern die Verteilung des Bindemittels in der Fasermasse generell sehr ungleich. Es finden sich Bereiche mit höheren Bindemittelgehalten und solche mit geringeren Anteilen neben völlig bindemittelfreien Fasern. Bereits eine grobe Überschlagsrechnung zeigt, dass die geringen absoluten Bindemittelanteile bei weitem nicht ausreichen, jede Faser im Idealfall punktwise mit der nächsten zu verbinden, um so die elastischfedernden Eigenschaften der Monofile voll zur Geltung kommen zu lassen. In Faservliesen aus Steinwolle befinden sich generell ca. 25 bis 33, durchschnittlich 30 Masse-% nichtfaserige, ungebundene Partikel. Diese Partikel können keinen Beitrag zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Dämmstoffe leisten. Ein Vergleich der Rohdichten von Glas- und Steinwolle-Faservliesen kann deshalb nur auf der Basis von Faser-Äquivalenten erfolgen.

[0007] Die Struktur der hier betrachteten Steinwol-

le-Faservliese ist abhängig von dem Herstellungsverfahren, insbesondere aber auch von der Methodik der Faseraufsammlung. Die gegenüber Glaswolle-Monofilern generell kürzeren Fasern bei Steinwolle-Faservliesen können direkt auf einem Transportband gesammelt werden, bis die für die Lieferdicke des Dämmstoffes äquivalente Höhe erreicht ist. Die bei Berücksichtigung mehrerer Aspekte technisch bessere Lösung besteht darin, die aufgesammelten Fasern als ein möglichst dünnes Primärvlies abziehen und dieses anschließend auf einem weiteren Transportband, beispielsweise mit Hilfe einer Pendelvorrichtung so abzulegen, dass unter Berücksichtigung der erforderlichen Höhen- und Längskompression äquivalente Ablagerungshöhen erreicht werden. Beim üblichen Einpendeln quer zur Transportrichtung ergibt sich eine schräge Lagerung der Primärvlieslagen. Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Fasern zu erreichen, wird eine hohe Zahl von Primärvlieslagen pro Volumeneinheit angestrebt.

[0008] Durch den Transport und die Ablagerung des Primärvlieses tritt jedoch in den Oberflächen eine Umorientierung der Monofile ein. Außerdem wird die Klebefähigkeit des in der Fasermasse vorhandenen Bindemittels reduziert. Die Grenzflächen wirken sich in bezug auf die mechanischen Eigenschaften der Dämmstoffstruktur als potentielle Schwächezonen aus.

[0009] Faservliese aus Steinwollfasern sind im wesentlichen in Richtung der drei Hauptachsen relativ stabil gegenüber Druck, so dass eine geringere Kompressibilität gegenüber Faservliesen aus Glasfasern besteht. Weiterhin haben Faservliese aus Steinwolle eine gegenüber Faservliesen aus Glasfasern geringere Querzugfestigkeit in Produktionsrichtung, so dass das Aufwickeln von Faservliesen aus Steinwollfasern insbesondere bei hohen Rohdichten des Faservlieses problematisch ist. Um ein Aufwickeln dennoch zu ermöglichen und die hohe Rissgefahr in den Zugzonen des Dämmstoffwickels zu reduzieren, ist es daher üblich, Faservliese aus Steinwollfasern mit zugfesten Folien, Papier bzw. Verbundmaterialien zu kaschieren.

[0010] Für den Wickelvorgang sind verschiedene Vorrichtungen zum Aufwickeln eines Faservlieses bekannt. Die übliche Wickeltechnik für Faservliese besteht darin, dass das unbelastete Faservlies auf einem Förderband unverändert in Produktionsrichtung liegend in eine Wickelstation gefördert wird, die zumeist aus einem schräg nach oben verlaufenden Transportband besteht. Um das Faservlies zu elastifizieren, kann eine Druckwalze oder ein Paar Druckwalzen vor der Wickelstation angeordnet sein. Hierbei kann jedoch auch die Struktur des Faservlieses derart beschädigt werden, dass das Faservlies bereits beim Aufwickeln reißt oder nach dem Abrollen vor Ort auseinander fällt.

[0011] Bei der üblichen Wickeltechnik wird das Faservlies von dem nach oben laufenden Band erfasst und schlagartig um einen Winkel von mehr als 100° umgebogen. Das pendelnd aufgehängte und über Druckzylinder geführte Band reißt den Faservliesabschnitt mit und

drückt ihn gleichzeitig zurück auf das einlaufende Faservlies, so dass sich dieses aufgrund der hohen Reibung aufzurollen beginnt. Hierbei wird das Faservlies zusätzlich stark auf Scherung beansprucht. Weitere Scherkräfte werden auf die bereits unter Zugspannung stehenden Außenzonen des Faservlieses dadurch ausgeübt, dass das Faservlies stark komprimiert wird und gleichzeitig die den Aufwickelvorgang bewirkende Kraft übertragen wird. Die Krafteinleitung ist hierbei auf einen relativ kleinen Bereich der Außenfläche beschränkt. Die Druck- und Scherkräfte müssen hoch sein, um eine Kompression von 50 bis 70% im Kern, um im Mittel über die ganze Dämmstoffrolle von 40 bis 60% zu erreichen. Hinzutritt, dass sich durch die Vergrößerung des Rollendurchmessers während des Wickelvorganges auch die Hebelwirkung des Aufrollbandes erhöht, so dass der Wickel temporär eine elliptische Form annimmt, die zu lokal sehr engen Krümmungsradien führt.

[0012] Gegen Ende des Wickelvorganges läuft ein Papier, eine PE-Folie oder ein anderes Umhüllungsmaterial in die Wickelstation ein und ummantelt den Wickel. Das umhüllte Faservlies wird in der Regel miteinander fest verklebt, um den nicht unerheblichen Expansionsdruck des Wickels zu kompensieren. Hierzu wird ein Kleber vorzugsweise quer zur Laufrichtung der Umhüllung aufgetragen. Um die einzelnen Lagen des Faservlieses fest aufeinander zu pressen und die für die Festigkeitsentwicklung des Klebers erforderliche Reaktionszeit zu ermöglichen, wird der Wickelvorgang fortgesetzt. Diese Vorgehensweise führt jedoch zu erheblichen Beanspruchungen des Faservlieses, insbesondere im Bereich der Teilflächen unmittelbar vor dem Ende der Dämmstoffbahn. In diesem Bereich wird das Faservlies je nach Ausgangsdicke und Kompressionsgrad erheblich auf Scherung beansprucht, so dass bei nicht ausreichender Zugfestigkeit das Faservlies aufreißt. Die Fortsetzung des Wickelvorganges festigt das Faservlies aufreißt. Die Fortsetzung des Wickelvorganges führt im Bereich des freien Endes des Faservlieses zu einem kerbstellenartigen Aufreißen. Um diesen Kerbstellen-Effekt durch eine innere Federungskonstante des Faservlieses abzumildern, kann die Kompression der letzten Wicklung deutlich verringert werden. Bei Dämmstoffen mit einer bereits höheren Ausgangs-Rohdichte und einer größeren inneren Federkonstante, beispielsweise bei Steinwolle-Dämmstoffen, ist diese Vorgehensweise aber weniger wirksam, wenn die Kompression nicht um zumindest 80% verringert wird.

[0013] Der Expansionsdruck innerhalb des Wickels führt dazu, dass die voranstehend beschriebene temporär elliptische Form des Wickels im Anschluss an den Wickelvorgang in eine im Querschnitt runde Form des Wickels überführt wird. Dieser Expansionsdruck führt aber auch zu einer Dauerbeanspruchung des Bereichs des Faservlieses, der quasi als Einspannstelle des Faservlieses wirkt. Durch eine form- und kraftschlüssige Umhüllung mit einem zugfesten und wenig dehnfähigen Umhüllungsmaterial kann der Expansionsdruck teilwei-

se reduziert werden.

[0014] Darüber hinaus sind auch andere Vorrichtungen zum Aufwickeln eines Faservlieses bekannt. Beispielsweise offenbart die US 3 964 232 eine derartige Vorrichtung, bei der das Faservlies über ein Förderband einer Rollenbahn zugeführt wird, welche an ihrem Ende eine Anordnung von einer Vielzahl von Rollen in einem im Querschnitt halbkreisförmig ausgebildeten Wickelgestell aufweist, wobei der Durchmesser des Wickelgestells über Hydraulikzylinder veränderbar und dem Wickeldurchmesser anpassbar ist.

[0015] Das komprimierende kernlose Wickeln von Faservliesen aus Mineralfasern gilt als besonders schwierig, weil die Faservliese wegen der kurzen, in sich verwirbelten Mineralfasern und des großen Anteils an nicht gebundenen Mineralfasern in sich nur einen geringen Zusammenhalt aufweisen. Zusätzlich wird der Kern des Wickels in besonders hohem Maße gestaucht und/oder abgeknickt. Für die Herstellung einer endlosen Dämmfilz-Bahn benötigte, mit nicht verfestigten Binde- und sonstigen Zusatzmitteln imprägnierte Faserbahnen werden in der Regel nicht direkt hinter oder unter einer Zerfasermaschine aufgesammelt, sondern zumeist nur indirekt. Hierbei wird eine möglichst dünne primäre Faserbahn gebildet und mit Hilfe einer pendelnden Vorrichtung quer auf einer zweiten Fördereinrichtung abgelegt. Zur Herstellung von Faservliesen sollte die Breite der primären Faserbahn möglichst groß sein. Ein guter innerer Zusammenhalt der Faservliese wird erreicht, wenn die Breite in etwa deren späteren Länge entspricht. Die meisten der bekannten Sammelkammern weisen nicht die erforderlichen Breiten auf, da sie nicht unter diesem Gesichtspunkt konzipiert worden sind.

[0016] Es werden zahlreiche Faserbahnen versetzt übereinander abgelegt, bis die gewünschte Dicke erreicht ist. Die allgemein als aufgependelt bezeichneten Faserbahnen werden zumeist in vertikaler wie auch in Förderrichtung komprimiert, um glatte, in sich geschlossene große Oberflächen zu schaffen. Bei dem Durchlauf durch einen Härteofen wird Heißluft durch luftdurchlässige Druckbänder gesaugt und auf diese Weise das Bindemittel in dem Faservlies ausgehärtet.

[0017] In einer aus dem Faservlies gebildeten, den Härteofen verlassenden Dämmstoffbahn bilden die Oberflächen der primären Faserbahnen Zonen mit verringerter Haftung, während die Mineralfasern im Inneren der einzelnen Faserbahnen fester miteinander verbunden sind und somit prinzipiell steifere Substrukturen bilden. Um diese Steifigkeitsunterschiede auszugleichen, wird die Dämmstoffbahn durch einen oder mehrere Kompressionsvorgänge mit dazwischen eingeschalteten Dekompressionsphasen elastifiziert. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Dämmstoffbahn dabei noch in verschiedene Richtungen umgelenkt wird. Durch diese Vorbehandlung wird die Gefahr des Aufreißens der Dämmstoffbahn entlang der ursprünglichen Grenzflächen zwischen den primären Faserbahnen beim Wickeln ohne Wickelkern deutlich reduziert bzw. verhindert.

[0018] Die durch die Elastifizierung der Dämmstoffbahn erreichte Verminderung der Steifigkeit führt auch dazu, dass die Kräfte, die auf eine die gewickelte Dämmstoffbahn bzw. das gerichtete Faservlies umgebende Banderole bzw. auf eine an den Stirnseiten teilweise offenen Umhüllung resp. deren Verklebung wirken, deutlich geringer sind. Damit ist die Verklebung der Banderole oder Umhüllung aus beispielsweise Polyethylenfolie verbessert. Weiterhin können weniger reißfeste Folien verwendet werden, die in der Regel dünner und damit preiswerter sind.

[0019] Mit Binde- und sonstigen Zusatzmitteln imprägnierte Faserbahnen aus Glaswolle werden direkt auf eine Fördereinrichtung aufgefangen und bis zu der gewünschten Höhe aufgesammelt. Die ohnehin längeren und glatten Glasfasern sind hierbei weitgehend flach übereinander liegend angeordnet, so dass sich Elementarschichten ausbilden, die sich bei Aufrollen leicht relativ zueinander bewegen können.

[0020] Dennoch werden diese Dämmstoffbahnen auch vor dem Aufrollen elastifiziert, um diese Dämmstoffbahnen noch komprimieren zu können. Die Höhe der Kompression wird bei Dämmstoffbahnen aus Steinwolle, wie auch aus Glaswolle dadurch begrenzt, dass die Dämmstoffbahnen oder Faservliese nach der Dekompression die angestrebte und angegebene Lieferdicke erreichen müssen. Deshalb werden die Dämmstoffbahnen zumeist auch mit einer Überdicke hergestellt.

[0021] Eine wirtschaftliche Fertigung erfordert eine möglichst hohe Komprimierung der Faservliese bzw. Dämmstoffbahnen, um gering volumige Verpackungseinheiten zu schaffen, die zu einer Reduzierung des erforderlichen Lager- und Transportraums führen und die Handhabung unter den schwierigen räumlichen Verhältnissen auf Baustellen erleichtern. Die Komprimierung erfolgt nur in Bezug auf die Dicke und erreicht in Abhängigkeit von der Rohdichte und der Dicke der betreffenden Faservliese bzw. Dämmstoffbahnen aus Steinwolle Größenordnungen von 40% bis ca. 70%.

[0022] Die Kompression des Faservlieses erfolgt zum einen vor dem Wickeln und zum andern auch während des Wickelvorgangs. Das Faservlies wird zu diesem Zweck zwischen zwei parallel übereinander angeordneten Fördereinrichtungen zusammengepresst und anschließend wieder frei gegeben in eine Wickelstation gefördert, wo das Faservlies beispielsweise gegen ein schräg stehendes Aufrollband läuft, welches das auflaufende Ende des Faservlieses scharf umlenkt. Wegen des fehlenden vertikalen Drucks entspannt sich das Faservlies während dieses Vorgangs rasch. Das Auftreffen des Faservlieses auf das Aufrollband bewirkt zunächst ein Auftauchen und Knicken des Faservlieses vor der eigentlichen Umlenkung, woraus ein Auseinanderdrücken des Faservlieses resultiert. Diese Deformation des einlaufenden Faservlieses bleibt naturgemäß während des ganzen Wickelvorgangs erhalten und führt regelmäßig zu Beschädigungen des Faservlieses bzw. der Dämmstoffbahn. Sehr häufig erlangt ein derart gewickeltes Fa-

servlies beim Ausrollen auch nicht mehr die ursprüngliche Dicke bzw. die gewünschte Liederdicke.

[0023] Aus der DE 199 23 352 C2 ist eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wickels eines vorkomprimierten Faservlieses aus Mineralfasern bekannt. Bei der aus dieser Druckschrift bekannten Vorrichtung ist ein in sich geschlossenes Band einschließlich geführter Umlenkeinrichtung vorgesehen, wobei die Umlenkeinrichtungen für eine gleichmäßige Spannung und damit für einen ausreichenden Anpressdruck an das zu wickelnde Faservlies sorgen.

[0024] Mit Hilfe einer beispielsweise oberhalb des Faservlieses angeordneten reversierbaren Fördereinrichtung wird das Faservlies komprimiert und bis in den Bereich geführt, wo es materialgerecht umgelenkt und der Kompressionsvorgang von der Wickelstation übernommen wird. Um eine schonende Umlenkung des Faservlieses zu ermöglichen und insbesondere ein Abknicken des Faservlieses zu vermeiden und auch gleichzeitig den zentralen Bereich des zu bildenden Wickels vollständig mit dem Faservlies auszufüllen, wird das Band mit Hilfe einer Führungsrolle leicht nach oben angehoben und mit dem Faservlies umgelenkt.

[0025] Die voranstehend beschriebene Vorrichtung hat sich zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies bewährt.

[0026] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weiterzuentwickeln, dass Dämmstoffbahnen in einfacher und wirtschaftlicher Weise aus insbesondere vorkomprimierten Faservliesen, vorzugsweise aus aufgedoppelten Faservliesen mit einer Kompression von bis zu 70% der Ausgangsmaterialstärke gewickelt werden können.

[0027] Die Lösung dieser Aufgabenstellung sieht bei einem erfindungsgemäßen Verfahren vor, dass das in die Wickelstation einlaufende Ende des Faservlieses in eine Schlaufe des Bandes eingeführt wird, die das Ende des Faservlieses in Richtung auf das einlaufende Faservlies umlenkt, wobei die Schlaufe während des Wickelvorgangs entsprechend einer Volumenzunahme des Wickels vergrößert wird.

[0028] Seitens der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist zur Lösung der Aufgabenstellung vorgesehen, dass der ersten Rolle gegenüberliegend eine zweite Rolle angeordnet ist und dass zwischen der ersten Rolle und der zweiten Rolle die Umlenkeinrichtung ausgebildet ist, in der das Band vor dem Einlauf des Faservlieses als Schlaufe ausgebildet ist, die sich während des Wickelvorgangs entsprechend einer Volumenzunahme des Wickels vergrößert.

[0029] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist somit vorgesehen, dass das in die Wickelstation einlaufende Ende des Faservlieses in eine Schlaufe des Bandes eingeführt wird, die das Ende des Faservlieses in Richtung auf das einlaufende Faservlies umlenkt, wobei die Schlaufe während des Biegevorgangs entsprechend ei-

ner Volumenzunahme des Wickels vergrößert wird. Im einzelnen ist vorgesehen, dass das Faservlies bzw. eine hieraus hergestellte Dämmstoffbahn bis in den Bereich des Bandes gefördert wird. Zum Zeitpunkt des Auftreffens des einlaufenden Endes des Faservlieses wird das Band angefahren, so dass sich die zuvor über einen Bremsvorgang gebildete Schlaufe streckt und durch die Reibkraft zwischen dem einlaufenden Ende des Faservlieses und dem Band des Faservlieses aufgenommen und umgelenkt wird. Durch die hierdurch größer werdende Kontaktfläche zwischen dem Faservlies und dem Band läuft der Wickelvorgang an. Mit zunehmenden Wickellagen vergrößert sich das Volumen des Wickels, wobei das Band während des Wickelvorgangs schlaufenförmig an der Außenmantelfläche des Faservlieses anliegt und dieses Faservlies wickelt, bis die voreingestellte und gewünschte Länge des Faservlieses gewickelt ist. Während des Wickelvorgangs vergrößert sich somit die Schlaufe entsprechend der Volumenzunahme des Wickels.

[0030] Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass das Band beim Einlaufen des Endes des Faservlieses anläuft, so dass die Schlaufe des Bandes verkleinert wird, um das einlaufende Ende des Faservlieses umzulenken. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die Haftreibung zwischen dem Faservlies und dem Band bei stillstehendem Band und nachfolgendem Anlaufen des Bandes genutzt wird, um den Wickelvorgang fehlerfrei zu beginnen.

[0031] Es ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass das Faservlies beim Umlenken des in die Wickeleinrichtung einlaufenden Endes des Faservlieses und/oder während des Wickelvorgangs rechtwinklig zu seinen großen Oberflächen verdichtet wird. Hierdurch kann das Faservlies enger gewickelt werden, so dass geringvolumige Verpackungseinheiten ausgebildet werden.

[0032] Es ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass das Faservlies durch veränderbare Spannungen des Bandes unterschiedlichen Druck- und Scherkräften ausgesetzt wird. Durch die unterschiedlichen Druck- und Scherkräfte können unterschiedliche Faservliese bzw. unterschiedliche Rohdichten und/oder Materialstärken in auf die Eigenschaften der Faservliese abgestimmten Verfahren gewickelt werden, so dass ein schonender Wickelvorgang unabhängig von den Eigenschaften des Faservlieses ausgeführt werden kann.

[0033] Um den sich ändernden Radien des Wickels Rechnung tragen zu können und gleichzeitig Zugspannungen innerhalb des Faservlieses begrenzt zu halten, ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass das Band mit unterschiedlichen Umlaufgeschwindigkeiten angetrieben wird. Hierdurch kann auch die Leistung der Wickelstation in Abhängigkeit der zu wickelnden Faservliese variiert werden.

[0034] Die Ausbildung der für den Beginn des Wickelvorgangs vorteilhaften Schlaufe des Bandes wird vor-

zugsweise durch ein Abbremsen des Bandes ausgeführt. Durch das Abbremsen des Bandes entsteht ein Nachlauf, durch den sich die Schlaufe im Bereich des Einlaufs in die Wickelstation ausbildet. Zu diesem Zweck ist eine Spanneinrichtung für das Band vorgesehen, die zur Ausbildung der Schlaufe die Spannung im Band reduziert, so dass beim Bremsvorgang die Schlaufe gebildet wird.

[0035] Es ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass das Faservlies vor dem Einlauf in die Wickelstation in Richtung der Flächennormalen seiner großen Oberflächen komprimiert wird. Diese zusätzliche Kompression des Faservlieses dient zum einen der Elastifizierung des Faservlieses und zum anderen der Reduzierung der Materialstärke des Faservlieses, so dass ein Wickel bei vorgegebener Länge des Faservlieses mit geringem Durchmesser gebildet werden kann.

[0036] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Faservlies in Richtung der Flächennormalen seiner großen Oberflächen komprimiert der Wickelstation zugeführt wird. Bei dieser Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird verhindert, dass sich das Faservlies nach der vorgeschalteten Komprimiereinrichtung entspannt, so dass eine weitergehende Komprimierung in der Wickelstation erforderlich ist, die zu hohen Zugkräften innerhalb des Faservlieses führen kann.

[0037] Mit dem Faservlies wird eine Umhüllung, insbesondere eine zugfeste Folienbahn in die Wickelstation eingeführt, die auf den Außenmantelflächen des Wickels aufliegend angeordnet ist und den Wickel in Form hält. Diese Umhüllung dient als Verpackung und kann als Banderole oder als Umhüllung mit offenen Stirnseiten ausgebildet werden. In Abhängigkeit der Länge des zu wickelnden Faservlieses läuft die Umhüllung mit dem abschließend einlaufenden Ende des Faservlieses in die Wickelstation ein. Diese Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dadurch weitergebildet, dass das gewickelte und eingefolierte Faservlies nach Beendigung des Wickelvorgangs durch eine Spannung des Bandes im Bereich der Schlaufe aus der Wickelstation ausgestoßen wird. Hierzu wird das Band über die zuvor genannte Spannvorrichtung derart gespannt, dass sich die Schlaufe mit dem darin angeordneten gewickelten Faservlies spannt und das Faservlies aus der Wickelstation ausstößt.

[0038] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verfahrensschritte durch einen Zentralrechner gesteuert werden. Hierzu können beispielsweise die einzelnen Komponenten einer nachfolgend zu beschreibenden Vorrichtung zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies für die Wärme- und Schalldämmung mit einer hochfunktionalen speicherprogrammierbaren Steuerung ausgebildet werden, mit der ein entsprechender Verfahrensablauf und insbesondere die Bewegung der einzelnen Komponenten einer nachfolgend zu beschreibenden Vorrichtung gesteuert werden. Die speicherprogrammierbare Steuerung kann in Verbindung mit Servoantrieben für die Wickelstation und/

oder eine vorgeschaltete Fördereinrichtung aus zu einem Abstand voneinander angeordneten Förderbändern ausgebildet sein, die durch Hochgeschwindigkeitsprozessoren gesteuert werden. Hierdurch können die Bewegungssteuerungen dahingehend optimiert werden, dass kritische Zykluszeiten erheblich reduziert und darüber hinaus eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet werden, die ein erfindungsgemäßes Verfahren für eine Vielzahl von Faservliesen anwendbar machen. Darüber hinaus dient diese Ausgestaltung der Darstellung des Verfahrensablaufs in einer Kontrolleinrichtung, beispielsweise auf einem Monitor.

[0039] Es ist schließlich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass die Spannung des Bandes der Wickelstation über eine verschiebbare Spannrolle eingestellt wird. Hieraus resultiert insbesondere der Vorteil, dass die Spannung des Bandes in einfacher Weise variabel ist. Zu diesem Zweck wird die Spannrolle in einer Bandschleife hin- und herbewegt, um beispielsweise die Schlaufe an das zunehmende Volumen des zu wickelnden Faservlieses anzupassen bzw. bei einem Bremsvorgang die zum Anlaufen des Wickelvorgangs vorteilhafte Schlaufe auszubilden.

[0040] Das voranstehend beschriebene Verfahren wird vorzugsweise mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt, die sich gemäß der erfindungsgemäßen Lösung auszeichnet, dass der ersten Rolle gegenüberliegend eine Führungseinrichtung, insbesondere eine zweite Rolle angeordnet ist und dass zwischen der ersten Rolle und der Führungseinrichtung, insbesondere der zweiten Rolle die Umlenkeinrichtung ausgebildet ist, in der das Band vor dem Einlauf des Faservlieses als Schlaufe ausgebildet ist, die sich während des Wickelvorgangs entsprechend einer Volumenzunahme des Wickels vergrößert.

[0041] Die Schlaufe wird somit zwischen der ersten Rolle und der Umlenkeinrichtung, insbesondere der zweiten Rolle ausgebildet, wobei das Faservlies zwischen die erste Rolle und die Umlenkeinrichtung geführt wird, bis dass das Faservlies in Kontakt mit dem auf der ersten Rolle aufliegenden Band Kontakt hat.

[0042] Vorzugsweise läuft das Band über eine Spannrolle, so dass die Spannung im Band veränderbar ist, um insbesondere unterschiedliche Druck- und Scherkräfte auf das Faservlies zu übertragen. Durch diese Ausgestaltung kann die Kompression innerhalb der Wickelstation verändert werden, so dass Faservliese unterschiedlicher Ausgestaltung, d.h. mit unterschiedlichen Eigenschaften möglichst materialschonend verarbeitet werden, ohne dass die anzustrebende Komprimierung des Faservlieses einen angestrebten Wert nicht erreicht.

[0043] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Rollen radial strahlig um einen in seinem Zentrum drehbar gelagerten Träger angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen dem Zentrum und der Rolle zumindest dem halben maximalen Durchmesser des Wickels aus dem Faservlies entspricht. Der Träger besteht insbesondere aus zwei im Abstand zueinan-

der angeordneten Scheiben, zwischen denen die Rollen angeordnet sind. Die Drehbarkeit des Trägers hat den Vorteil, dass die Wickelstation nach Abschluss des Wickelvorgangs in eine Position verdreht werden kann, in der das gewickelte Faservlies in gewünschter Richtung ausgestoßen werden kann.

[0044] Um die vor dem Anlaufen des Bandes für den vorteilhaften Wickelvorgang erforderliche Schlaufe auszubilden ist eine Bremsvorrichtung vorgesehen, die das Band derart bremst, dass ein Nachlauf des Bandes die Schlaufe im Bereich des Einlaufs zwischen der ersten Rolle und der Umlenkeinrichtung ausbildet. Darüber hinaus hat die Bremsvorrichtung den Vorteil, dass das Band unmittelbar nach Beendigung des Wickelvorgangs gehalten und das fertig gewickelte Faservlies möglichst umgehend aus der Wickelstation entfernt wird, so dass die Wickelstation in kurzer Zeit zur Aufnahme eines weiteren Faservlieses zur Verfügung steht.

[0045] Um den unterschiedlichen Materialeigenschaften der zu wickelnden Faservliese und dem zunehmenden Volumen des Wickels gerecht werden zu können, ohne dass unzulässig hohe Zugspannungen im Faservlies entstehen, ist vorgesehen, dass das Band mit unterschiedlichen Umlaufgeschwindigkeiten antreibbar ist.

[0046] Vorzugsweise ist zwischen den beiden Rollen der Umlenkeinrichtung ein Führungselement, insbesondere in Form einer auf einer großen Oberfläche des Faservlieses aufliegenden Gleitschiene angeordnet. Diese Gleitschiene ist starr im Bereich der zweiten oberen Rolle, insbesondere als Verlängerung eines vorgeschalteten Förderbands angeordnet, mit dem Druck auf eine große Oberfläche des in die Wickelstation geförderten Faservlieses ausgeübt wird. Die Gleitschiene weist eine Gleitfläche auf, die bevorzugt parallel zur Einlaufrichtung in die Schlaufe ausgerichtet ist. Am hinteren, der Schlaufe zugewandten Ende, ist die Gleitschiene nach oben hin abgerundet, wodurch das Führen des Bandes der Wickelstation und die Umlenkung des einlaufenden Faservlieses wesentlich erleichtert wird. Um die Reibung auf die große Oberfläche des einlaufenden Faservlieses und damit einen möglicherweise auftretenden Bremseffekt möglichst gering zu halten, ist vorgesehen, dass die Gleitschiene nur eine kurze Länge in Förderrichtung des Faservlieses aufweist.

[0047] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Gleitschiene unterhalb der oberen Rolle angeordnet und am Träger befestigt ist, so dass sich die Gleitschiene auch bei einer Bewegung des Trägers um sein Zentrum mit den Rollen bewegt.

[0048] Um das Gewicht der Gleitschiene möglichst gering zu halten, ist vorgesehen, dass die Gleitschiene aus einem Material mit geringem Gewicht, beispielsweise aus Kunststoff und/oder Leichtmetall ausgebildet ist. Vorzugsweise weist die Gleitschiene eine auf der Oberfläche des Faservlieses aufliegende Gleitfläche mit geringem Reibungswiderstand auf.

[0049] Es ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass die Fördereinrichtung aus zwei

im Abstand voneinander angeordneten Förderbändern und/oder Rollenbahnen besteht, die zur Wickelstation aufeinander zulaufend angeordnet sind und/oder in ihrem Abstand zueinander verstellbar sind.

[0050] Eine Weiterbildung dieser Ausgestaltung sieht vor, dass das untere Förderband bzw. die untere Rollenbahn bis in den Bereich zwischen den, die Umlenkeinrichtung ausbildenden Rollen reicht, um das Faservlies in möglichst weiten Förderbereichen unterstützt in die Wickelstation einzuführen.

[0051] Nach einem weiteren Merkmal der voranstehend dargestellten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das untere Förderband bzw. die untere Rollenbahn mit ihrem der Umlenkeinrichtung zugewandten Ende der Gleitschiene gegenüberliegend angeordnet ist.

[0052] Schließlich ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der Wickelstation gegenüberliegend eine Leitvorrichtung angeordnet ist, über die der fertige Wickel des einfolierten Faservlieses bei einem Auswurf des Faservlieses in eine bestimmte Richtung abgeführt wird.

[0053] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt ist. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies in einer ersten Stellung in Seitenansicht;
- Figur 2 einen Teil der Vorrichtung gemäß Figur 1 in einer zweiten Stellung in Seitenansicht und
- Figur 3 die Vorrichtung gemäß Figur 1 in einer dritten Stellung in Seitenansicht.

[0054] In Figur 1 ist eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies für die Wärme- und Schalldämmung von Gebäuden, insbesondere aus Mineralfasern, vorzugsweise aus Steinwolle und/oder aus Glaswolle dargestellt. Die Vorrichtung weist eine das Faservlies in eine Wickelstation 1 fördernde Fördereinrichtung 2 auf. Die Wickelstation 1 hat eine Umlenkeinrichtung 3, die ein in die Wickelstation 1 einlaufendes Ende des Faservlieses aufnimmt und in Richtung auf das einlaufende Faservlies umlenkt, wobei die Umlenkeinrichtung 3 ein Führungselement in Form eines Bandes 4 hat, welches über Rollen 5 umläuft und während eines Wickelvorgangs an einer Außenmantelfläche des Wickels anliegt, wobei eine erste Rolle 5 im Bereich eines Einlaufs 6 des Faservlieses in die Wickelstation 1 angeordnet ist.

[0055] Der ersten Rolle 5 gegenüberliegend ist eine zweite Rolle 7 angeordnet. Zwischen der ersten Rolle 5 und der zweiten Rolle 7 ist die Umlenkeinrichtung 3 ausgebildet, in der das Band 4 vor dem Einlauf des Faservlieses als Schlaufe 8 ausgebildet ist, die sich während des Wickelvorgangs entsprechend einer Volumenzu-

nahme des Wickels vergrößert. Es wird diesbezüglich auf die Figur 2 verwiesen, die nachfolgend noch beschrieben wird.

[0056] Das Band 4 läuft über eine Spannrolle 9, die Bestandteil einer Spanneinrichtung 10 ist, und in der Spanneinrichtung 10 parallel zum Verlauf des Bandes 4 verfahrbar angeordnet ist.

[0057] Die Rollen 5 bzw. die Rolle 7 der Wickelstation 1 sind radialstrahlig um einen in seinem Zentrum 11 beschränkt drehbar gelagerten Träger 12 angeordnet, wobei der Abstand zwischen dem Zentrum 11 und den Rollen 5, 7 zumindest dem halben maximalen Durchmesser des Wickels aus dem Faservlies entspricht. Der Träger 12 besteht aus zwei im Abstand zueinander angeordneten Scheiben 13, von denen in Figur 1 lediglich eine Scheibe 13 dargestellt ist und zwischen denen sich die Rollen 5 und 7 erstrecken. Die Rollen 5 und 7 sind drehbar zwischen den Scheiben 13 des Trägers 12 angeordnet, wobei die Rollen 5 insgesamt oberhalb des Einlaufs 6 angeordnet sind und der unterhalb des Einlaufs 6 liegende Bereich des Trägers 12 frei von Rollen 5 bzw. 7 ist. Es ist ferner zu erkennen, dass die erste Rolle 5 der Umlenkeinrichtung 3 außerhalb des Trägers 12 ortsfest angeordnet ist.

[0058] Die Vorrichtung weist ferner eine Bremsvorrichtung 14 auf, mit der das Band 4 in seiner Umlaufgeschwindigkeit reduziert oder angehalten werden kann. Die Bremsvorrichtung 14 ist der Spanneinrichtung 10 vorgeschaltet.

[0059] Im Bereich des Einlaufs 6 ist ergänzend eine Gleitschiene 15 oberhalb der ersten Rolle 5 und im Bereich der zweiten Rolle 7 angeordnet. Die Gleitschiene 15 dient als Führungselement der Einführung des nicht näher dargestellten Faservlieses, welches über die Fördereinrichtung 2 in den Bereich des Einlaufs 6 gefördert wird, wobei die Fördereinrichtung 2 ein erstes unteres Förderband 16 und ein zweites oberes Förderband 17 aufweist, die aufeinander zulaufend ausgerichtet sind und in einen Bereich unmittelbar vor dem Einlauf 6 parallel zueinander verlaufen.

[0060] Das untere Förderband 16 erstreckt sich in einen Bereich bis unterhalb der Gleitschiene 15 zwischen der am Träger 12 angeordneten Rolle 7 und der zweiten außerhalb des Trägers 12 angeordneten, die Umlenkeinrichtung 3 bildenden Rolle 5. Das nicht näher dargestellte Faservlies wird über das untere Förderband 16 somit in den unmittelbaren Bereich des Einlaufs 6 geführt, wobei das Faservlies zwischen dem oberen Förderband 17 und dem unteren Förderband 16 komprimiert und im komprimierten Zustand zwischen der Gleitschiene 15 und dem unteren Förderband 16 in den Einlauf 6 eingeführt wird.

[0061] Die Gleitschiene 15 ist unterhalb der oberen Rolle 7 der Umlenkeinrichtung 3 angeordnet und drehfest am Träger 12 befestigt. Das Band 4 ist zwischen der Gleitschiene 15 und der Rolle 7 der Umlenkeinrichtung 3 geführt.

[0062] Die Gleitschiene 15 besteht aus Leichtmetall,

beispielsweise Aluminium und weist eine Fläche 18 mit geringem Reibungskoeffizienten auf.

[0063] Das Band 4 ist über einen nicht dargestellten Antrieb aus einem Elektromotor und einem angeflanschten Getriebe angetrieben, wobei die Umlaufgeschwindigkeit des Bandes 4 über eine Steuerung des Antriebsmotors variiert werden kann. In Figur 1 ist die Vorrichtung in einer Position unmittelbar vor Aufnahme eines nicht näher dargestellten Faservlieses in die Wickelstation 1 dargestellt. Demgegenüber zeigt die Figur 2 die Wickelstation 1 in einer Position, in der die Spannrolle 9 bzw. 9' derart zurückgefahren ist, dass sich die Schlaufe 8 bzw. 8' des Bandes 4 bzw. 4' entsprechend einer Volumenzunahme des Wickels innerhalb der Wickelstation 1 vergrößert hat. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Schlaufe 8' des Bandes 4' mit einer Stellung der Spannrolle 9' übereinstimmt, während die Schlaufe 8 des Bandes 4 einer Stellung der Spannrolle 9 in Figur 2 entspricht. Aus Figur 2 ist erkennbar, dass ein in der Schlaufe 8 bzw. 8' angeordneter Wickel eines Faservlieses annähernd über die gesamte Außenmantelfläche des Wickels von dem Band 4 bzw. 4' umschlungen ist. Demzufolge wird der Wickel während des Wickelvorgangs in der Wickelstation 1 konstant mit gleichbleibendem Kompressionsdruck gehalten, der jedoch über die Spannrolle 9 bzw. 9' variabel ist. In Figur 2 ist die Laufrichtung des Bandes 4 durch einen Pfeil 19 dargestellt. Figur 3 zeigt die Vorrichtung gemäß Figur 1 in einer Stellung unmittelbar nach dem Auswurf eines fertigen Wickels eines Faservlieses aus der Wickelstation 1. Ergänzend ist eine Leitvorrichtung 20 dargestellt, die der Führung des auszuwerfenden Wickels aus der Wickelstation 1 dient.

[0064] Es ist erkennbar, dass der Träger 12 entgegen der Uhrzeigerrichtung in Richtung eines Pfeils 21 gegenüber seiner Position in Figur 1 verdreht ist und die Spannrolle 9 in eine Position innerhalb der Spanneinrichtung 10 verfahren ist, in der das Band 4 maximal gespannt ist, wobei die Schlaufe 8 derart gestreckt ist, dass der nicht näher dargestellte Wickel aus der Schlaufe 8 herausgeschleudert wird. Nach dem Herausschleudern des Wickels 8 wird der Träger 12 in seine in Figur 1 dargestellte Ausgangsposition zurückgedreht, wobei sich die Schlaufe 8 im Bereich des Einlaufs 6 ausbildet, um einen neuen Wickelvorgang zu starten.

[0065] Das Band 4 nimmt in der eigentlichen Wickelstation 1 unterschiedliche Formen an, woraus unterschiedliche Umschlingungswinkel und Bandlängen resultieren, während gleichzeitig über eine veränderbare Spannung des Bandes 4 entsprechende Druck- und Scherkräfte auf das zu wickelnde Faservlies ausgeübt werden. Durch eine veränderbare Umlaufgeschwindigkeit des Bandes 4 wird die Umdrehungsgeschwindigkeit des Wickels und damit die spezifische Leistung der Wickelstation 1 insgesamt variiert.

[0066] Die in Wickelstellung am tiefsten liegende Rolle 7 bildet die obere Rolle 7 der Umlenkeinrichtung 3. Unterhalb dieser Rolle 7 befindet sich nach hinten versetzt die untere Einführungsrolle 5. Diese Positionen sind des-

halb so gewählt, weil das Faservlies hier nach oben hin umgelenkt und im Uhrzeigersinn eingewickelt werden soll. Vor dem Einlaufen des Faservlieses wird das Band 4 in dieser zentralen Umlenkeinrichtung 3 der Wickelstation so abgebremst, dass es zwischen der oberen und der unteren Rolle 5, 7 die Schlaufe 8 bildet.

[0067] Zwischen den beiden druckübertragenden Förderbändern 16, 17 wird bei steigender Komprimierung eine zerstörungsfreie Umorientierung der Mineralfasern oder der aus ihnen gebildeten Substrukturen des Mineralfaservlieses ermöglicht. Der Abstand beider Förderbänder 16, 17 voneinander ist in Abhängigkeit von der Dicke des Faservlieses und des Komprimierungsgrad veränderbar. Die Enden der beiden druckübertragenden Förderbänder 16, 17 sind derart gestaltet, dass sie weit in die Schlaufe 8 hineinführen.

[0068] Die unterhalb der oberen Rolle 7 angeordnete Gleitschiene 15 stellt eine Verlängerung des oberen druckübertragenden Förderbandes 17 dar. Ihre Gleitfläche 18 ist bevorzugt leicht schräg bis parallel zu der Ebene des unteren Förderbandes 16 ausgerichtet. Das Ende der Gleitfläche 18 ist nach oben hin abgerundet, was das Führen des Bandes 4 und die Umlenkung des einlaufenden Faservlieses ganz wesentlich erleichtert. Die Gleitfläche 18 ist relativ kurz so dass der Bremsseffekt auf die obere Oberfläche des Faservlieses unberücksichtigt bleiben kann und insbesondere keine großen Zugspannungen im Faservlies verursacht.

[0069] Der vordere Teil der Gleitschiene 15 und der rückwärtige Obertrum des oberen Förderbandes 17 sind so gestaltet, dass die obere Rolle 7 mitsamt der Gleitschiene 15 an dem Förderband 17 vorbeibewegt werden können. Das geringe zusätzliche Gewicht der Gleitschiene 15 erfordert weder eine Verstärkung der Konstruktion noch des Antriebs.

[0070] In dem Augenblick, in dem das Faservlies das Band 4 erreicht, wird dieses angefahren, wobei sich die Tiefe der Schlaufe 8 verringert. Dadurch und durch die Bewegungsrichtung des Bandes 4 entgegen dem Uhrzeigersinn wird das Faservlies nach oben hin umgelenkt. Gleichzeitig erzeugt diese Umlenkung eine Verdichtung der oberen Oberflächenzonen. Diese versteifte Zone kann einen Druck auf die nachfolgenden Abschnitte des Faservlieses ausüben, die nach unten gedrückt werden, so dass die Reibung der Gleitschiene 15 verringert wird.

[0071] Mit dem letzten Abschnitt des zu wickelnden Faservlieses wird zwischen dem Ende des unteren druckübertragenden Förderbandes 16 und der unteren Einführungsrolle 5 eine zugfeste Bahn eingeführt, welche das unter hoher innerer Spannung stehende Faservlies zusammenhält.

[0072] Diese zugfeste Bahn sichert die Form des Wickels, schützt das Faservlies und dient gleichzeitig der optischen Gestaltung einer Verpackungseinheit. Die zugfeste Bahn wird entweder als Banderole oder als Umhüllung mit offenen Stirnseiten ausgebildet. Die zugfeste Bahn besteht aus einer Kunststoffolie, beispielsweise aus einer Polyethylenolie.

[0073] Nachdem die Form des Wickels gesichert ist, werden die oberen Rollen 5 mitsamt der oberen Einführungsrolle 7 und der Gleitschiene 15 um die zentralen Achsen 11 entgegen dem Uhrzeigersinn herum geschwenkt, während das Band 4 durch Hinausfahren der Spannrolle 9 in die weiteste Position gespannt wird. Durch diese Bewegungen wird der in der großen Schlaufe 8 angeordnete Wickel liegend nach oben gefördert und durch das Spannen des Bandes 4 herausgeschleudert. Eine hier nur skizzierte Leitvorrichtung 20 verhindert das Abwerfen des Wickels in Richtung der Förderbänder 16, 17.

[0074] Die Spannvorrichtung 10 kann in kurzer Zeit verfahren werden, um eine auf die Dicke, Struktur und sonstige relevante Eigenschaften des Faservlieses sowie möglicherweise eine unterschiedliche Höhe der Kompression über die Länge des Faservlieses bzw. den Umfang des Wickels abgestimmte Zugspannung einzustellen. Gleichzeitig kann die Geschwindigkeit des Bandes 4 verändert werden, um beispielsweise während des Wickelvorganges eine Umlagerung von Strukturelementen innerhalb des Faservlieses zu ermöglichen. Die Ansteuerung der einzelnen Vorgänge, die den Wickelvorgang von der Einführung des Faservlieses in die Fördereinrichtung 2 bis hin zum Auswerfen bilden, lassen sich deshalb extrem verkürzen und können sogar parallel ablaufen, so dass auf die empfindlichen Faservliese optimal abgestimmte, stark verkürzte Wickelzyklen erreicht werden. Das führt naturgemäß zu einer wesentlichen Erhöhung der Leistungskapazität der Wickelvorrichtung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies für die Wärme- und Schalldämmung von Gebäuden, insbesondere aus Mineralfasern, vorzugsweise aus Steinwolle und/oder aus Glaswolle, bei dem ein Faservlies über eine Fördereinrichtung einer Wickelstation zugeführt wird, in der ein in die Wickelstation einlaufendes Ende des Faservlieses in einer Umlenkeinrichtung in Richtung auf das einlaufende Faservlies umgelenkt wird, wobei das Faservlies in der Wickelstation an einem Führungselement in Form eines Bandes anliegend geführt wird, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das in die Wickelstation (1) einlaufende Ende des Faservlieses in eine Schlaufe (8) des Bandes (4) eingeführt wird, die das Ende des Faservlieses in Richtung auf das einlaufende Faservlies umlenkt, wobei die Schlaufe (8) während des Wickelvorgangs entsprechend einer Volumenzunahme des Wickels vergrößert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Band (4) beim Einlauf des Endes des Faservlieses anläuft, so dass die Schlaufe (8) des Ban-

- des (4) verkleinert wird, um das einlaufende Ende des Faservlieses umzulenken.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Faservlies beim Umlenken des in die Wickeleinrichtung einlaufenden Endes des Faservlieses und/oder während des Wickelvorgangs rechtwinklig zu seinen großen Oberflächen verdichtet wird. 5
 4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Faservlies durch veränderbare Spannungen des Bandes (4) unterschiedlichen Druck- und Scherkräften ausgesetzt wird. 10
 5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Band (4) mit unterschiedlichen Umlaufgeschwindigkeiten angetrieben wird. 15
 6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Band (4) zur Bildung der Schlaufe (8) gebremst wird. 20
 7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Faservlies vor dem Einlauf in die Wickelvorrichtung in Richtung der Flächennormalen seiner großen Oberflächen komprimiert wird. 25
 8. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Faservlies in Richtung der Flächennormalen seiner großen Oberflächen komprimiert der Wickelvorrichtung (1) zugeführt wird. 30
 9. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit dem Faservlies eine Umhüllung, insbesondere eine zugfeste Folienbahn in die Wickelvorrichtung (1) eingeführt wird, die auf den Außenmantelflächen des Wickels aufliegend angeordnet ist und den Wickel in Form hält. 35
 10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das gewickelte und einfolierte Faservlies nach Beendigung des Wickelvorgangs durch eine Spannung des Bandes (4) im Bereich der Schlaufe (8) aus der Wickelvorrichtung ausgestoßen wird. 40
 11. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verfahrensschritte durch einen Zentralrechner gesteuert werden. 45
 12. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spannung des Bandes (4) der Wickelvorrichtung (1) über eine verschiebbare Spannrolle (9) eingestellt wird. 50
 13. Vorrichtung zur Herstellung eines Wickels aus einem Faservlies für die Wärme- und Schalldämmung von Gebäuden, insbesondere aus Mineralfasern, vorzugsweise aus Steinwolle und/oder aus Glaswolle, mit einer das Faservlies in eine Wickelstation fördernden Fördereinrichtung, wobei die Wickelstation eine Umlenkeinrichtung aufweist, die ein in die Wickelstation einlaufendes Ende des Faservlieses aufnimmt und in Richtung auf das einlaufende Faservlies umlenkt, wobei die Umlenkeinrichtung ein Führungselement in Form eines Bandes hat, welches über Rollen umläuft und während eines Wickelvorgangs an einer Außenmantelfläche des Wickels anliegt, wobei eine erste Rolle im Bereich eines Einlaufs des Faservlieses in die Wickelstation angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der ersten Rolle (5) gegenüberliegend eine Führungseinrichtung, insbesondere eine zweite Rolle (7) angeordnet ist und dass zwischen der ersten Rolle (5) und der Führungseinrichtung, insbesondere der zweiten Rolle (7) die Umlenkeinrichtung (3) ausgebildet ist, in der das Band (4) vor dem Einlauf des Faservlieses als Schlaufe (8) ausgebildet ist, die sich während des Wickelvorgangs entsprechend einer Volumenzunahme des Wickels vergrößert. 55
 14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Band (4) über eine Spannrolle (9) läuft, so dass die Spannung im Band (4) veränderbar ist um insbesondere unterschiedliche Druck- und Scherkräfte auf das Faservlies zu übertragen.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rollen (5, 7) radialstrahlig um einen in seinem Zentrum (11) drehbar gelagerten Träger (12) angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen dem Zentrum (11) und der Rolle (5) zumindest dem halben maximalen Durchmesser des Wickels aus dem Faservlies entspricht.
 16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (12) aus zwei im Abstand zueinander angeordneten Scheiben (13) besteht, zwischen denen die Rollen (5, 7) angeordnet sind.
 17. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wickelstation (1) eine Bremsvorrichtung

(14) für das Band (4) aufweist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Band (4) mit unterschiedlichen Umlaufge- 5
 schwindigkeiten antreibbar ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den beiden Rollen (5, 7) der Umlen- 10
 keinrichtung (3) eine Führungselement, insbeson-
 dere in Form einer auf einer großen Oberfläche des
 Faservlieses aufliegenden Gleitschiene (15) ange-
 ordnet ist. 15

20. Vorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gleitschiene (15) unterhalb der oberen Rol- 20
 le (7) angeordnet und am Träger (12) befestigt ist. 20

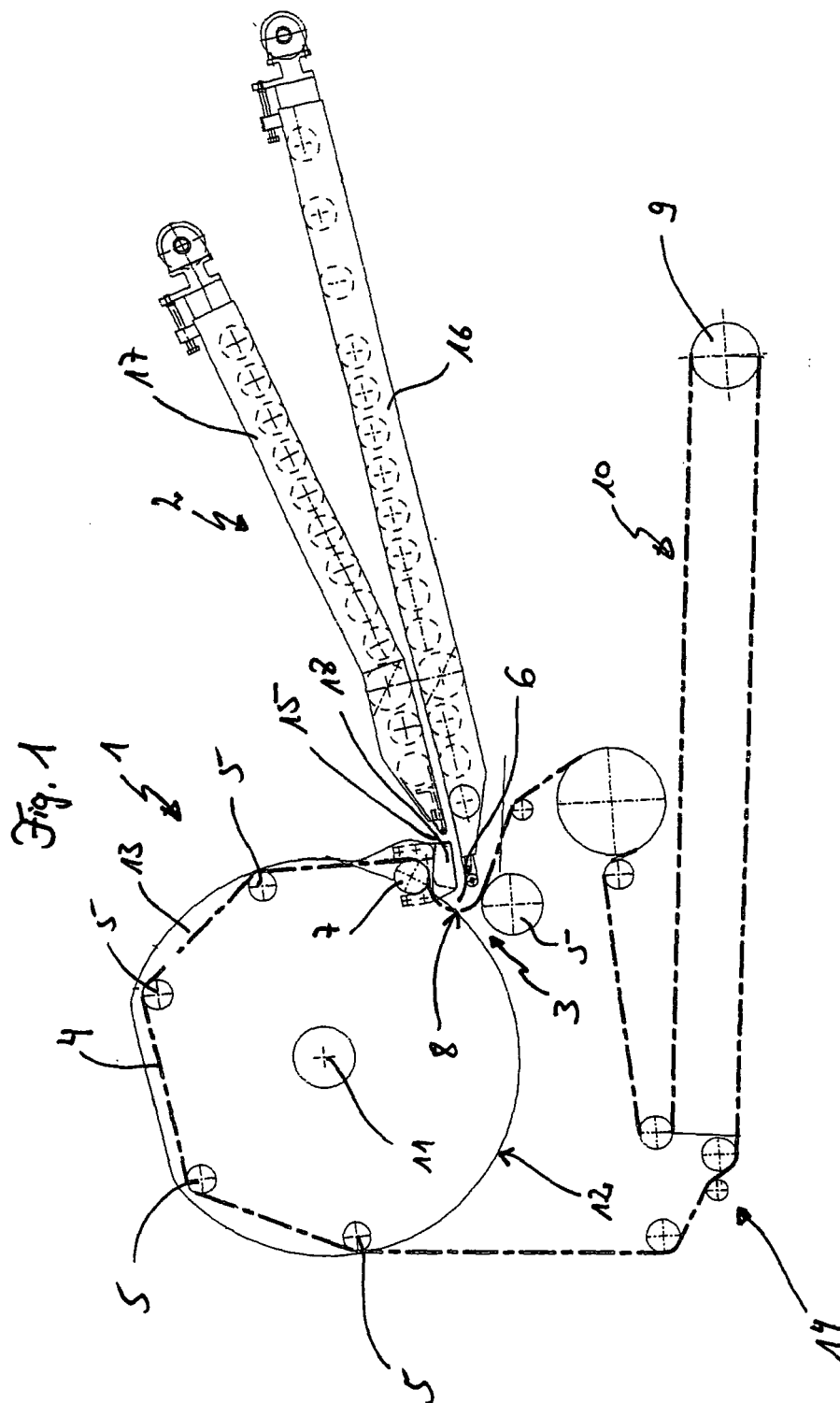
21. Vorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gleitschiene (15) aus einem Material mit
 geringer Dichte, beispielsweise aus Kunststoff und/
 oder Leichtmetall ausgebildet ist. 25

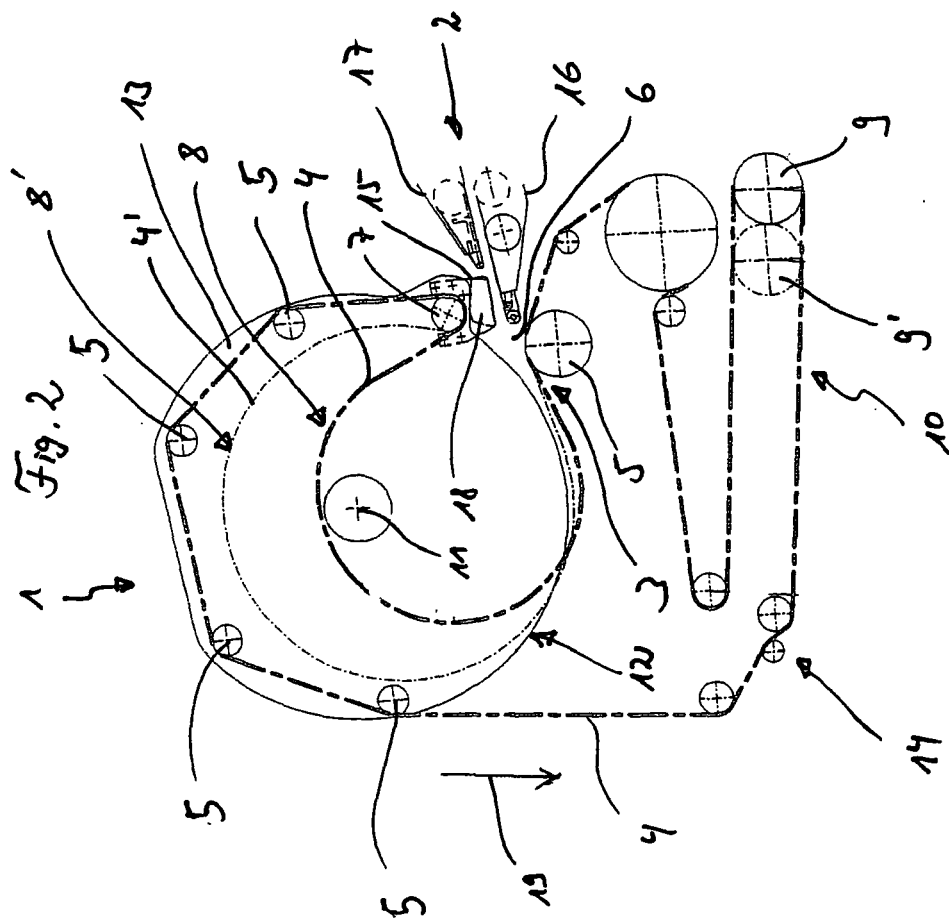
22. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fördereinrichtung (2) aus zwei im Abstand
 voneinander angeordneten Förderbändern (16, 17) 30
 und/oder Rollenbahnen besteht, die zur Wickelsta-
 tion (1) aufeinanderzulaufend angeordnet sind und/
 oder in ihrem Abstand zueinander verstellbar sind.

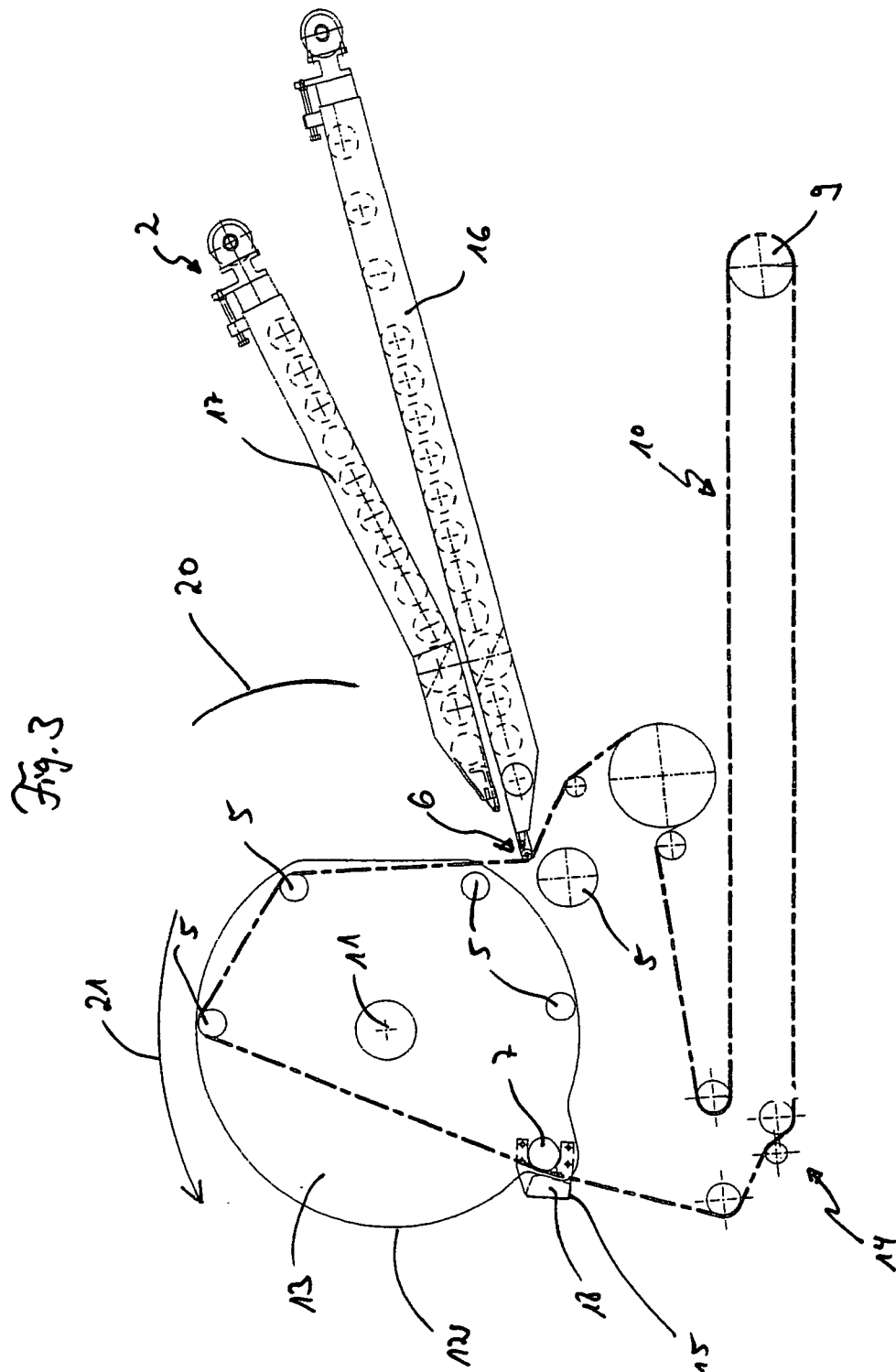
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass das untere Förderband (16) bzw. die untere
 Rollenbahn bis in den Bereich zwischen den, die
 Umlenkeinrichtung (3) ausbildenden Rollen (5, 7)
 reicht. 40

24. Vorrichtung nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass das untere Förderband (16) bzw. die untere
 Rollenbahn mit ihrem der Umlenkeinrichtung (3) zu- 45
 gewandten Ende der Gleitschiene (15) gegenüber-
 liegend angeordnet ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, 50
dass der Wickelstation (1) gegenüberliegend eine
 Leitvorrichtung (20) angeordnet ist, über die der fer-
 tige Wickel des einfolierten Faservlieses bei einem
 Auswurf des Faservlieses in eine bestimmte Rich-
 tung abgeführt wird. 55









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 1703

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 114 530 A (MILLER ET AL) 19. September 1978 (1978-09-19) * Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 29; Abbildungen 1-6 * -----	1-4, 6-10, 12-14, 17,19	B65H18/26 B65H18/22
X	US 5 425 512 A (BICHOT ET AL) 20. Juni 1995 (1995-06-20) * Spalte 4, Zeile 17 - Spalte 6, Zeile 21; Abbildungen 1-3 * -----	1,3,4, 7-14,19, 22,23,25	
X,D	DE 199 23 352 A1 (DEUTSCHE ROCKWOOL MINERALWOLL-GMBH; DEUTSCHE ROCKWOOL MINERALWOLL GMBH) 10. August 2000 (2000-08-10) * Spalte 8, Zeile 7 - Spalte 10, Zeile 63; Ansprüche 1,2,5,10,16,17; Abbildungen 1-3 * -----	1,3-5, 7-9, 12-15, 18,19,22	
X	US 4 602 471 A (GRAY ET AL) 29. Juli 1986 (1986-07-29) * das ganze Dokument * -----	1,3,4,7, 8,11-14, 19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2006	Prüfer Rupprecht, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)

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

EP 05 02 1703

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4114530 A	19-09-1978	KEINE	
US 5425512 A	20-06-1995	AT 136515 T	15-04-1996
		AU 661356 B2	20-07-1995
		AU 3033192 A	08-07-1993
		BR 9300020 A	13-07-1993
		CA 2086817 A1	08-07-1993
		CZ 9204002 A3	19-01-1994
		DE 69302101 D1	15-05-1996
		DE 69302101 T2	21-11-1996
		DK 551228 T3	08-07-1996
		EP 0551228 A1	14-07-1993
		ES 2087667 T3	16-07-1996
		FI 930036 A	08-07-1993
		FR 2685904 A1	09-07-1993
		HU 67133 A2	10-11-1994
		JP 5330705 A	14-12-1993
		NO 930015 A	08-07-1993
		NZ 245580 A	28-08-1995
		PL 297324 A1	20-09-1993
		SI 9300008 A	30-09-1993
		SK 400292 A3	06-07-1994
		TR 27519 A	07-06-1995
		ZA 9210099 A	08-11-1993
DE 19923352 A1	10-08-2000	KEINE	
US 4602471 A	29-07-1986	KEINE	

EPO FORM P0461

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