(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 321 382 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**29.06.2005 Patentblatt 2005/26**

(51) Int Cl.[7]: **B65D 85/16**

(21) Anmeldenummer: **02023601.4**

(22) Anmeldetag: **17.10.2002**

(54) **Grossgebinde aus mehreren jeweils zu einer Rolle gewickelten, folienverpackten Dämmstoffbahnen aus Mineralwolle**

Package comprising a plurality of plastic wrapped rolls of mineral wool insulation material

Conditionnement de plusieurs rouleaux de matériau isolant à base de laine minérale emballés individuellement sous film

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **24.10.2001 DE 10152385**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**25.06.2003 Patentblatt 2003/26**

(73) Patentinhaber: **SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG**
**67059 Ludwigshafen (DE)**

(72) Erfinder:
- **Decker, Pascal**
  **67000 Strasbourg (FR)**
- **Kestner, Malte**
  **19309 Lanz (DE)**
- **Trappmann, Jürgen**
  **69214 Eppelheim (DE)**
- **Evert, Danilo**
  **19089 Zapel (DE)**
- **Sauter, Erich**
  **67435 Neustadt (DE)**

(74) Vertreter: **GROSSE BOCKHORNI SCHUMACHER**
**Patent- und Rechtsanwälte**
**Forstenrieder Allee 59**
**81476 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 908 400**
**DE-A- 4 005 541**
**DE-A- 10 026 269**
**DE-A- 10 100 640**
**US-A- 4 018 337**
**US-A- 4 444 311**

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).

EP 1 321 382 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Großgebinde gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Großgebindes.

**[0002]** Dämmstoffbahnen aus Mineralwolle werden in vielfältiger Weise zu Wärmedämmzwecken verwendet. Ein Haupteinsatzgebiet ist die Dämmung von Dächern, insbesondere die Dämmung von Steildächern. Hierzu werden die Dämmstoffbahnen zwischen den Dachsparren befestigt, wobei sowohl für die Wärmedämmung von Neubauten wie auch für die Wärmedämmung von Altbauten im Zuge von Renovierungsarbeiten zumeist sogenannte Klemmfilze verwendet werden. Bei Klemmfilzen handelt es sich um Dämmstoffbahnen, die quer zur Längsrichtung der Dämmstoffbahn mit Markierungen versehen sind, so dass entsprechend des Abstands der Sparren, zwischen die Dämmstoff eingebracht werden soll, ein entsprechender Abschnitt von einer Dämmstoffbahn unter Ausnutzung der quer verlaufenden Markierungen als Schnitthilfslinien abgelängt und dann mit Klemmsitz zwischen den Sparren eingebracht wird. *Derartige Klemmfilze sind aus der DE 36 12 875 C 3 bekannt. Die Dämmstoffbahn ist hier jeweils zu einer Rolle aufgewickelt. Längs der auf der Dämmstoffbahn vorgesehenen Markierungen werden Trennschnitte vorgenommen, wodurch jeweils ein Abschnitt von der Dämmstoffbahn abgetrennt wird, dessen Länge dem Abstand der Sparren entspricht. Der abgetrennte Abschnitt wird um 90 ° gedreht und dann zwischen den Sparren verlegt, wo er dann mit Klemmsitz gehalten ist. Derartige Klemmfilze haben einen erhöhten Bindemittelgehalt im Bereich von 6 bis 7 Gew.-% und zeichnen sich durch eine höhere Steifigkeit aus*.

**[0003]** Es liegt auf der Hand, dass bei der Dämmung von Dächern infolge der großen Flächen auch relativ viel Dämmstoff erforderlich ist. Die Dämmstoffbahnen für den Klemmfilz werden zumeist in einem Breitenbereich von 1000 bis 1250 mm, vorzugsweise 1200 mm, bereitgehalten und können Dicken im Bereich von 60 bis 240 mm und mehr aufweisen. Diese Dämmstoffbahnen werden für Transport und Lagerung zu Dämmstoffrollen gewickelt und es liegt auf der Hand, dass derartige Dämmstoffrollen mit den vorgenannten Abmessungen einen erheblichen Platzbedarf erfordern. Für Transport und Lagerung haben sich hierbei mehr und mehr sogenannte Großgebinde durchgesetzt, welche aus einer Anzahl von in einer Folienumhüllung verpackten Dämmstoffrollen gebildet sind. Derartige Großgebinde sind überwiegend aus 18 Dämmstoffrollen aufgebaut, die stehend angeordnet und in zwei Lagen aus jeweils neun Dämmstoffrollen zum Großgebinde gepackt sind. Für jede Lage des Großgebindes werden hierbei drei Reihen aus nebeneinander angeordneten Modulen aus jeweils drei Dämmstoffrollen verwendet, wobei die jeweils für sich in einer Folienumhüllung unter Kompression verpackten Dämmstoffrollen auch innerhalb des Moduls einer Kompression unterzogen sind. Das Großgebinde aus in zwei Lagen übereinander angeordneten Dämmstoffrollen wird ebenfalls in einer Folienumhüllung verpackt, wobei häufig auch die Palette, auf der die untere Lage aus Dämmstoffrollen des Großgebindes steht mit in die Folienverpackung einbezogen wird.

Entsprechende Großgebinde sind bekannt (vgl. DE 40 05 541 A1) bei denen zur Einsparung von Verpackungsmaterial eine Anzahl von Platten oder Rollen über- oder nebeneinander geschichtet sind und der dadurch gebildete Stapel einem Komprimierungsvorgang unterworfen und mit einer Folie umhüllt wird. Die mit Folie umhüllten Module aus Platten oder Rollen werden schichtweise über- oder nebeneinander zu einer Transporteinheit gestapelt, erneut komprimiert und eingefasst, um die Kompression der Transporteinheit aufrecht zu erhalten.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, den für Transport und Lagerung derartiger Großgebinde erforderlichen Platzbedarf zu reduzieren, was in Anbetracht der erforderlichen Mengen an Dämmstoffmaterial zu ganz erheblichen Kostenvorteilen führt. Hierbei soll diese Aufgabe durch einfache Maßnahmen bewerkstelligt werden ohne dass die Tauglichkeit der Dämmstoffbahnen für die Wärmedämmung verloren geht oder beeinträchtigt wird.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 enthaltenen Merkmale gelöst, wobei zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung durch die in den Unteransprüchen enthaltenen Merkmale gekennzeichnet sind.

**[0006]** Nach Maßgabe der Erfindung wird bei einem Großgebinde, welches aus mehreren jeweils zu einer Rolle gewickelten, folienverpackten Dämmstoffbahnen besteht, die in zwei Lagen übereinander und in jeder Lage in mehreren parallelen Reihen aus jeweils mehreren zu einnem Modul zusammengefassten Rollen angeordnet sind, sowohl die Rolle wie auch das Modul derart faserschonend komprimiert, dass bei einer Höhe des Großgebindes zwischen 2,30 m und 2,50 m, insbesondere 2,40 m, und einer Dicke der Dämmstoffbahn im Bereich von 60 bis 240 mm das Verhältnis von Dämmfläche zu Standfläche des Großgebindes gleich 50 : 1 bis 115 : 1 beträgt. D. h., sowohl die Rolle wie auch die Rollen innerhalb eines Moduls werden einer entsprechend starken Komprimierung unterzogen, die allerdings so schonend durchgeführt ist, dass die Faserstruktur trotz der hohen Komprimierung nicht beeinträchtigt bzw. zerstört wird. Dies ist wesentlich, weil nur dann gewährleistet ist, dass die Dämmstoffbahn nach Entfernung der Folienverpackung für den Gebrauch auf ihre Nominaldicke, also Ausgangsdicke, zurückfedert und damit die entsprechende Wärmedämmung ermöglicht. Gleichwohl führt diese Behandlung der Rolle wie auch des Moduls innerhalb des Großgebindes zu einer erheblichen Platzeinsparung von etwa 23 % gegenüber dem konventionellen Großgebinde aus 18 Rollen, da der Platzbedarf des Großgebindes bezogen auf ein konventionelles Großgebinde mit 18 Rollen nur 77 % benötigen würde. Zudem ermöglicht die Erfindung eine optimale Ausnutzung der üblichen Paletten, mit den

Abmessungen von 1200 x 1200 mm, da bündig ein Großgebinde aus zwei Lagen mit je 12 Dämmstoffrollen bzw. drei Modulen a vier Dämmstoffrollen untergebracht werden kann.

**[0007]** Die faserschonende Komprimierung setzt sich aus zwei Komprimierungsvorgängen zusammen. Der erste Komprimierungsvorgang erfolgt vor dem eigentlichen Wickeln der Dämmstoffbahn. Hierzu wird zweckmäßigerweise die Dämmstoffbahn durch einen sich verjüngenden Spalt zwischen einem Vorkomprimierungsband und einem Unterband, dem eigentlichen Transportband, geführt, wo eine schonendere Kompression, bei der keine schädlichen Scherkräfte auftreten, insbesondere im Bereich von 1 : 3 bis 1 : 6 stattfindet. Ein praktikabler bevorzugter Wert der Vorkomprimierung beträgt hierbei im Bereich von 1: 3,5 bis 1: 5,5. Diese Vorkomprimierung ist sehr wesentlich, weil hier anders als bei Kompression während des Wickelvorgangs in folge der Durchführung des Dämmstoffmaterials durch einen sich allmählich verjüngenden Spalt zwischen Vorkomprimierungsband und unterem Transportband eine sehr schonende Verdichtung bzw. Kompression erfolgt, die hohe Kompressionsgrade ohne eine schädliche Beeinträchtigung der Faserstruktur zulässt, so dass ein ausreichendes Rückstandsvermögen der Fasern gewährleistet ist. Das Vorkomprimierband hat hierbei zweckmäßigerweise eine Neigung zwischen 5° und 10° und dazu insbesondere 8°. Die hierbei auftretenden Scherkräfte, die nicht ganz unterdrückt werden können, sind vernachlässigbar gegenüber den Scherkräften, die beim Komprimieren des Dämmstoffmaterials während des herkömmlichen Wickelvorgangs auftreten. Daran schließt sich der zweite Komprimierungsvorgang an, und zwar innerhalb eines aus mehreren Dämmstoffrollen, insbesondere vier Dämmstoffrollen gebildeten Moduls, wobei die Rollen in einer Reihe hintereinanderliegend angeordnet und in Längsrichtung des Moduls komprimiert werden. In einer praktischen Ausführungsform erfolgt in der Vorkomprimierungsstufe vor der Wickeleinrichtung eine Kompression, die ausgehend von einer Dämmstoffbahn mit einer Rohdichte von 14 kg/m$^3$ zu einer Dichte von 76 kg/m$^3$ führt, wobei im zweiten Komprimierungsvorgangs innerhalb des Moduls eine Verdichtung auf eine Dichte von 100 kg/m$^3$ erfolgt, was einer Komprimierung von etwa 1: 7,9 entspricht.

**[0008]** Zweckmäßigerweise werden zur Bildung des Großgebindes Fasern mit erhöhter Qualität verwendet, indem die Fasern unter Verwendung von bekannten Schleuderkörben bzw. Zentrifugen mit einem gegenüber herkömmlichen Praktiken geringeren Lochdurchsatz pro Loch bzw. Öffnung der Zentrifuge bzw. des Schleuderkorbs geschleudert bzw. gedrückt werden. Bevorzugte Lochleistungen betragen hierbei 0,7 bis 1,1 kg Glasschmelze/ Loch und Tag, vorzugsweise 0,9 kg/ Loch und Tag. Bevorzugt werden Fasern mit einem mittleren Faserdurchmesser von 3 bis 4 µm, vorzugsweise 3,5 µm erzeugt, die sich durch hohe Qualität bzw. hohe Rückstellkräfte auszeichnen und eine erhöhte Komprimierung ohne die Gefahr einer Beschädigung der Faserstruktur ermöglichen.

**[0009]** In besonders vorteilhafter Weise ist die Erfindung anwendbar auf Dämmstoffbahnen mit einer Rohdichte im Bereich von 10-22 kg/ m$^3$, insbesondere 12-15 kg/ m$^3$, wobei in derzeit praktizierten Ausführungsbeispielen sich sehr gute Ergebnisse bei einem Rohdichtewert von 13, 5 und 14 kg/ m$^3$ für Mineralwolle gezeigt haben. Auch bei erhöhter Komprimierung war keine Beschädigung der Faserstruktur festzustellen und erfolgte ein einwandfreies Rückfedem der Dämmstoffbahnen zur ursprünglichen Ausgangsdicke nach Öffnen des Großgebindes und zwar auch nach langen Verweilzeiten der Mineralwolle innerhalb der Verpackung.

**[0010]** Zweckmäßigerweise beträgt die Kompression innerhalb des Moduls aus mehreren Dämmstoffrollen 28 bis 32 % und zwar vorzugsweise etwa 30 %.

**[0011]** Bezüglich des für die faserschonende Komprimierung realisierten Verhältnisses von Dämmfläche zu Standfläche des Großgebindes ergeben sich je nach Dicke der Dämmstoffbahn die folgenden Verhältnisse.

**[0012]** Bei einer Dicke der Dämmstoffbahn von 100 mm und einer Wärmeleitfähigkeitsklasse 035 (die Wärmeleitfähigkeitsklasse ist hierbei durch DIN 18 165, Teil 1 bestimmt) ist ein Verhältnis von Dämmfläche zu Standfläche von etwa 112 : 1 bevorzugt.

**[0013]** Bei einer Dicke der Dämmstoffbahn von 120 mm und einer Wärmeleitfähigkeitsklasse 035 ergibt sich bevorzugt das Verhältnis von Dämmfläche zu Standfläche mit etwa 96 : 1.

**[0014]** Bei einer Dicke der Dämmstoffbahn von 140 mm und einer Wärmeleitfähigkeitsklasse 035 bzw. 040 beträgt das bevorzugte Verhältnis von Dämmfläche zu Standfläche etwa 80 : 1 bzw. 100 : 1.

**[0015]** Bei einer Dicke der Dämmstoffbahn von 160 mm und einer Wärmeleitfähigkeitsklasse 035 bzw. 040 beträgt das bevorzugte Verhältnis Dämmfläche zu Standfläche etwa 70 : 1 bzw. 89 : 1.

**[0016]** Bei einer Dicke der Dämmstoffbahn von 180 mm und eine Wärmeleitfähigkeitsklasse 035 bzw. 040 beträgt bevorzugt das Verhältnis Dämmfläche zu Standfläche etwa 64 : 1 bzw. 80 : 1.

**[0017]** Bei einer Dicke der Dämmstoffbahn von 200 mm und einer Wärmeleitfähigkeitsklasse 035 bzw. 040 beträgt das Verhältnis von Dämmfläche zu Standfläche etwa 56 : 1 bzw. 70 : 1.

**[0018]** Bei einer Dicke der Dämmstoffbahn von 220 mm und einer Wärmeleitfähigkeitsklasse 035 bzw. 040 beträgt bevorzugt das Verhältnis Dämmfläche zu Standfläche etwa 66: 1.

**[0019]** Insgesamt ergeben sich durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen erhebliche Kostenvorteile durch eine entsprechend starke Verringerung des Platzbedarfs und zwar durch einfache Maßnahmen, die mit den für die Herstellung von Großgebinden konventionellen Verfahren ausgeführt werden können. Bei gleicher Größe des erfindungsgemäßen Großgebindes gegenüber dem Großgebinde konventioneller Machart aus 18 Rollen ergeben sich bei gleichem Transportvolumen erheblich größere Mengen an Wärmedämmmaterial, welches verarbeitet werden kann. In beson-

derer Weise eignet sich das Großgebinde aus 24 Rollen bei einer Dicke der Dämmstoffrollen von 400 mm zur Verwendung auf Standardpaletten mit einer Größe von 1200 x 1200 mm, da auf der Palette drei Module aus jeweils vier Dämmstoffrollen bündig untergebracht werden können. Bei zwei Lagen ergibt sich hier dann ein Großgebinde mit 24 Dämmstoffrollen.

**[0020]** Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Darin zeigen in rein schematischer Darstellung

Figur 1 eine bevorzugte Ausführungsform eines Großgebindes aus 24 Dämmstoffrollen,
Figur 2 eine schematische Seitenansicht einer Einrichtung mit einem Vorkomprimierungsband und Wickelvorrichtung zum Wickeln einer Dämmstoffbahn zu einer Rolle zur Verdeutlichung einer ersten Verfahrensstufe zur Bildung des Großgebindes,
Figur 3 eine schematische Seitenansicht eines Teils einer Vorrichtung zur Bildung eines Moduls aus mehreren Dämmstoffrollen zur Verdeutlichung einer zweiten Verfahrensstufe zur Herstellung des Großgebindes,
Figur 4 eine Stimansicht eines Moduls aus vier Dämmstoffrollen vor und nach der Komprimierung bzw. Folienumhüllung sowie
Figur 5 eine perspektivische Ansicht eines Moduls aus vier Dämmstoffrollen.

**[0021]** Figur 1 zeigt ein Großgebinde für Transport und Lagerung von mehreren Dämmstoffrollen, bei dem insgesamt 24 Dämmstoffrollen zu einem Großgebinde verpackt sind. Das allgemein mit 1 bezeichnete Großgebinde ist hierbei aus zwei übereinander angeordneten Lagen 2 und 3 gebildet, wobei in jeder Lage 2,3 jeweils 12 Dämmstoffrollen gepackt sind. Die mit 4 bezeichneten Dämmstoffrollen sind in jeder Lage stehend angeordnet und jede Lage 2,3 ist aus drei nebeneinander angeordneten Modulen 5a bis 5c gebildet, wobei in jedem Modul vier Dämmstoffrollen in einer geradlinigen Reihe angeordnet sind.

**[0022]** Die zu einem Modul zusammengefassten und in geradliniger Reihe nebeneinander angeordneten Dämmstoffrollen sind, wie deutlich aus Figur 5 hervorgeht, durch eine Folienumhüllung 6 zum Modul 5 gepackt. Die Folienumhüllung 6 überdeckt im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 die freiliegende Mantelfläche der Dämmstoffrollen 4, lässt jedoch die Stirnseiten der Dämmstoffrollen frei. Bei Bedarf kann aber auch eine geschlossene Folienumhüllung verwendet werden. Die Folienumhüllung 6 nach Figur 5 ist hierbei nur schematisch dargestellt, weil in der Praxis es angestrebt ist, dass die Folienumhüllung bei Verwendung einer Schrumpffolie sich auch über einen Teil der Stirnfläche erstreckt, so dass die Folienumhüllung 6 etwas länger als die in Figur 5 mit 1 bezeichnete Länge der Dämmstoffrollen 4 ist und somit beidseitig über die hintereinander angeordneten Dämmstoffrollen vorsteht, so dass beim Schrumpfvorgang sich die vorstehenden Abschnitte der Folie sich geringfügig über die Stirnseiten der Dämmstoffrollen ziehen.

**[0023]** Das aus zwei übereinander angeordnete Lagen 2,3 aus jeweils vier in drei Reihen mit jeweils vier Dämmstoffrollen gebildete Großgebinde ist seinerseits mit einer aus Figur 1 schematisch ersichtlichen Folienumhüllung 7 in der Form einer Stretchfolienumhüllung umgeben, welche im dargestellten Ausführungsbeispiel die Seitenflächen des Großgebindes umhüllt, die hier durch die Höhe des Großgebindes aus jeweils zwei übereinander angeordneten Dämmstoffrollen gebildet sind. Auch hier wird in der Praxis eine geschlossene Umhüllung gewählt, indem z. B. von oben ein Deckblatt aus Kunststoff auf das Großgebinde gelegt wird, dessen nach unten fallender Rand dann mittels der Stretchfolie - wie auch die übrigen Außenflächen des Großgebindes - umwickelt wird.

**[0024]** Bei Anordnung des Großgebindes 1 auf einer Palette, insbesondere einer deutschen Standardpalette mit den Abmessungen 1200 mm x 1200 mm, kann die Folienhülle 7 auch über die in Figur 1 nicht dargestellte Palette gezogen sein, so dass die Palette in die Verpackung des Großgebindes miteinbezogen ist.

**[0025]** Im folgenden werden die einzelne Schritte zur Bildung des in Figur 1 dargestellten Großgebindes aus 24 Dämmstoffrollen beschrieben, welches bündig auf einer Standardpalette mit den Abmessungen 1200 x 1200 mm untergebracht werden kann.

**[0026]** Die Höhe des Großgebindes aus zwei Lagen übereinander stehend angeordneter Dämmstoffrollen beträgt vorzugsweise zwischen 2,30 m und 2,50 m, und zwar ohne Palette bemessen, was einer Breite der Dämmstoffbahn bzw. einer Höhe einer jeden Dämmstoffrolle von 1,15 m bis 1,25 m entspricht. Bekanntlich werden derartige Dämmstoffbahnen in einer bevorzugten Breite von 1,20 m hergestellt, die fertigungsbedingt vorgegeben sind.

**[0027]** Gemäß Figur 2 wird die auf einem Unterband 8 herantransportierte Dämmstoffbahn 9 vor der Wickelvorrichtung einer ersten Komprimierung unterzogen und zwar dadurch, dass die Dämmstoffbahn 9 zwischen den sich verengenden Spalt zwischen einem oberen Vorkomprimierband 10 und dem Unterband 8 geführt wird. Dadurch wird die in einer Dicke von d herangeführte Dämmstoffbahn 9 auf eine reduzierte Dicke d' komprimiert und dann in diesm Zustand; wie aus Figur 2 ersichtlich ist, gewickelt, wobei mit 11 die sogenannte Ausdrückwalze und mit 12 der durch ein Förderband gebildete Wickelarm 12 bezeichnet ist. Ersichtlich erfolgt eine wesentliche Vorkomprimierung der Dämmstoffbahn vor dem eigentlichen Wickelvorgang, welcher vorteilhaft gleitend und somit faserschonend erfolgt. Über den Wickelarm 12, der von oben auf die in der Wickelvorrichtung gebildete Dämmstoffrolle aufliegt, wird gewährleistet, dass der Wickelvorgang unter der durch das Vorkomprimierband erzeugten Komprimierung stattfindet, also die

Komprimierung im Wickel beibehalten wird. Die in der Wickelvorrichtung gebildete Dämmstoffrolle wird dann in üblicher Weise in einer Schrumpffolie verpackt, so dass die Kompression aufrecht erhalten bleibt. Der Kompressionsgrad beim Vorkomprimieren der Dämmstoffbahn über das Vorkomprimierband 10 liegt im Bereich von 1 : 3,5 bis 1 : 5,5, insbesondere im Bereich von 4,5 bis 5,4, wobei in einer praktischen Ausführungsform ausgehend von einer Rohdichte der Dämmstoffbahn vor Einführen in den Spalt zwischen Vorkomprimierband 10 und Unterband 8 von 14 kg/m$^3$ eine Komprimierung des Dämmstoffbands auf eine Rohdichte von 76 kg/m$^3$ erfolgt. Dadurch ergibt sich eine Kompression von 1 : 5,4, wobei in der Praxis ein maximaler Kompressionsgrad bis etwa 6 gefahren werden kann, also die Dämmstoffbahn bis auf ein Sechstel in ihrer Dicke vorkomprimiert werden kann. Die folgende Tabelle zeigt Kompressionswerte praktikabler Ausführungsformen von Dämmstoffbahnen der Wärmeleitfähigkeitsgruppe WLG 040 und WLG 035.

Tabelle

| Produkt | Länge (mm) | Dicke (mm) | Rollendurchmesser soll (mm) | Kompression | Spaltdicke Ende Vorkompr.band (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| WLG 040 | 6000 | 120 | 400 | 5,4 | 22 |
| | 5000 | 140 | 400 | 5,4 | 26 |
| | 4500 | 160 | 400 | 5,4 | 29 |
| | 4000 | 180 | 400 | 5,4 | 33 |
| | 3500 | 200 | 400 | 5,4 | 38 |
| | 3300 | 220 | 400 | 5,4 | 40 |
| | 3000 | 240 | 470 | 5,1 | 58 |
| WLG035 | 5600 | 100 | 400 | 4,5 | 28 |
| | 4800 | 120 | 400 | 4,5 | 33 |
| | 4000 | 140 | 400 | 4,5 | 39 |
| | 3500 | 160 | 400 | 4,5 | 44 |
| | 3200 | 180 | 400 | 4,5 | 49 |
| | 2800 | 200 | 400 | 4,5 | 56 |
| | 3300 | 220 | 500 | 3,6 | 59 |
| | 3000 | 240 | 500 | 3,6 | 65 |

**[0028]** Mit einer dergestalt hergestellten und mit einer Folie umwickelten Dämmstoffrolle 4 wird dann mit weiteren Dämmstoffrollen ein Modul aus vier Dämmstoffrollen gebildet, was anhand von Figur 3 erläutert wird.

**[0029]** Figur 3 zeigt eine konventionelle Stapeleinrichtung zur Bildung eines Moduls, wobei der vertikal angeordneten Stapeleinrichtung 13 von oben die in einer Folie eingehüllte Dämmstoffrollen 4 zugeführt werden. Hierzu weist die Stapeleinrichtung 13 zwei mit Abstand zueinander angeordnete Wände 14 auf, die zwischen sich einen Spalt zur Aufnahme einer Reihe aus vier hintereinander angeordneten Dämmstoffrollen begrenzt. Die in der Stapeleinrichtung 13 zwischen den gegenüberliegenden Wänden 14 aufgenommenen vier Dämmstoffrollen 4 werden durch eine Halteeinrichtung 15 gehalten. Unter der Halteeinrichtung 15 befindet sich eine Hülleinrichtung 16, die wiederum ähnlich der Stapeleinrichtung 13 aus gegenüberliegend angeordneten Wänden 17 gebildet ist. Oberhalb der Hülleinrichtung 16 werden von zwei gegenüberliegenden Seiten zwei Folien 18 zugeführt, die von Haspeln 19 abgewickelt werden. Diese Folien 18 werden durch eine wiederum nur schematisch dargestellte Schweißeinrichtung 20 miteinander vor Einlauf in den Spalt zwischen den Wänden 17 zu einer Folie verschweißt. Wird die Halteeinrichtung 15 geöffnet, so gelangen die vier in der Stapeleinrichtung 13 übereinander angeordneten Dämmstoffrollen 4 unter Mitnahme der verschweißten Folie aus den beiden Folien 18 zwischen die Wände 17 und liegen auf dem Stempel 21 eines hydraulischen Kolbenzylinders 22 auf. Nachdem die vier Dämmstoffrollen zwischen die Wände 17 eingeführt sind, erfolgt ein Verpressen der Reihe aus vier übereinander angeordneten Dämmstoffrollen 4 durch Hochfahren des Stempels 21, wobei oberhalb der beiden Wände 17 durch die Rollen der Verschweißeinrichtung 20 ein Anschlag gebildet wird, so dass ein Komprimieren der vier Dämmstoffrollen in Modullängsrichtung stattfindet. Nach erfolgter Kompression erfolgt oberhalb der Wände 17 ein erneutes Verschweißen der beiden Folien 18 zur Bildung des aus Figur 5 ersichtlichen Moduls. Innerhalb dieses Moduls sind die vier Dämmstoffrollen unter Verdichtung in Modullängsrichtung angeordnet, wobei die Folien 18 verstärkt ausgebildet sind, d. h. mit einer Dicke zwischen 40 und 100 µm, vorzugsweise 70 µm

**[0030]** Diese Verdichtung ergibt sich insbesondere aus Figur 4, wobei die obere Darstellung mit a die Länge der Reihe aus vier hintereinander angeordneten Dämmstoffrollen eines Moduls zeigt und zwar vor Verdichtung innerhalb der Hülleinrichtung 16. Die Darstellung in Figur 4 unten zeigt die vier Dämmstoffrollen nach Verdichtung, in welcher die Länge des Moduls bzw. die Länge der hintereinander angeordneten Dämmstoffrollen nunmehr a' beträgt. Hierbei ergibt sich beim Verdichten auch eine gewisse Ovalisierung der Dämmstoffrollen bei der Längskomprimierung, wie

sich unschwer aus der unteren Darstellung der Figur 4 ergibt. Insgesamt erhält man hier eine Modulkompression zwischen 1 : 7,5 und 1 : 8,5, vorzugsweise 1 : 7,9.

**[0031]** In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Dämmstoffrollen zu Rollen mit einem Durchmesser von 400 mm gewickelt, was bedeutet, dass die Länge a der Reihe aus vier hintereinander angeordneten Dämmstoffrollen 4 vor Bildung des Moduls 1600 mm beträgt. In der Hülleinrichtung 16 erfolgt dann die Komprimierung des Moduls in Mödullängsrichtung auf eine Länge a von 1200 mm, so dass drei Module mit vier Dämmstoffrollen bündig auf eine übliche Palette mit den Abmessungen 1200 x 1200 mm passen.

**[0032]** Um in Bezug auf die Rohdichte der Produkte bei derart großen Kompressionsgraden ein Zerstören der Faserstruktur zu vermeiden und zu gewährleisten, dass nach Entfernen der Folienverpackung die Dämmstoffrolle sich wieder auf ihre Nenndicke auffedert, werden in einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung die Fasern mit besonderer Qualität hergestellt. Hierzu wird für die Herstellung der Fasern der konventionelle rotierende Schleuderkorb mit einer Lochleistung von 07, bis 1,1 kg/ Loch und Tag betrieben, und zwar vorzugsweise 0,9 kg/ Loch und Tag bei einem Öffnungs- bzw. Lochdurchmesser von < 1 mm, d. h. zwischen 0,5 mm und 1 mm, vorzugsweise 0,8 mm. Der Schleuderkorb hat hierbei einen Durchmesser von 400 bis 600 mm. Erzeugt werden hierbei hochqualitative Fasern, die trotz der erhöhten Kompressionsgrade in der Wickeleinrichtung und innerhalb der Modulausbildung ein Auffedem der Dämmstoffbahnen nach dem Entwickeln von der Rolle und nach Entfernen der Folienverpackung auf die Nominaldicke der Dämmstoffbahn ermöglichen. Der Schleuderkorb hat im übrigen eine Lochanzahl von 27 000. Diese Daten des Schleuderkorbs sind jedoch abänderbar und dienen nur als Beispiel. Wesentlich ist die Lochleistung, die gegenüber konventioneller Herstellverfahren erniedrigt ist. Hierbei ergeben sich Glaswollefasern mit einem mittleren Faserdurchmesser von 3 bis 4, insbesondere 3,5 µm.

**[0033]** Insgesamt lässt sich durch die beschriebene Verfahrensweise ein Großgebinde aus 24 Dämmstoffrollen auf einer Standardpalette von 1200 x 1200 mm unterbringen, wobei sich gegenüber einem konventionellen Großgebinde mit 18 Dämmstoffrollen und je drei Dämmstoffrollen zu einem Modul gepackt, also je Lage drei Module a drei Dämmstoffrollen eine Platzersparnis von vorteilhaft ca. 77 % ergibt. Dies ist ein erheblicher Vorteil, der sich infolge des verringerten Platzbedarfs für Transport und Lagerung entsprechend kostenmäßig auswirkt.

## Patentansprüche

1. Großgebinde (1) aus mehreren jeweils zu einer Rolle (4) gewickelten, folienve:rpackten Dämmstoffbahnen aus Mineralwolle, insbesondere Glaswolle, *die für die Verlegung als Klemmfilz ausgebildet und* auf einer Standfläche stehend in vorzugsweise parallelen Reihen aus jeweils mehreren Rollen sowie in mindestens zwei Lagen (2, 3) übereinander angeordnet sind, wobei jede Reihe mit den mehreren Rollen (4) durch eine Folienhülle (6) in einem komprimierten Zustand zu einem Modul (5) verpackt ist und die übereinander angeordneten Lagen (2, 3) gegebenenfalls mit einer unter der ersten Lage befindlichen Palette als Standfläche durch eine weitere Folienumhüllung (7) zum Großgebinde (1) verpackt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die einzelne Rolle (4) als auch die mehreren Rollen in einem Modul (5) des Großgebindes mit einer Höhe zwischen 2,30 m und 2,50 m, insbesondere 2,40 m und einer Dicke der Dämmstoffbahn von 60 mm bis 240 mm bei Komprimierung der Rollenreihe im Modul (5) in Längsrichtung derart komprimiert sind, dass das Verhältnis Dämmfläche $m^2$/Standfläche $m^2$ des Großgebindes (1) gleich etwa 50 : 1 bis etwa 115 : 1 beträgt.

2. Großgebinde (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen (4) unter erhöhter Kompression durch die um das Modul (5) aufgebrachte Folienhülle (6) gehalten sind.

3. Großgebinde (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kompression im Bereich von 28-32 % liegt und zwar vorzugsweise etwa 30 % beträgt.

4. Großgebinde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Dämmstoffbahn (9) Fasern erhöhter Qualität verwendet sind, insbesondere Fasern, die mittels eines rotierenden Schleuderkorbs mit einer Lochleistung von 0,7-1,1 kg Glasschmelze/Loch und Tag, insbesondere 0,9 kg/Loch und Tag erzeugt sind.

5. Großgebinde (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern mit einem mittleren Faserdurchmesser von 3-4 µm, insbesondere 3,5 µm verwendet werden.

6. Großgebinde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Großgebinde (1) 24 Rollen (4) mit je 12 Rollen in einer Lage bei zwei übereinander angeordneten Lagen aufweist.

7. Großgebinde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das je Modul (5) vier Rollen (4) eingepackt sind.

8. Großgebinde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** je drei Module nebeneinander auf einer Standardpalette bündig untergebracht sind.

9. Großgebinde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** hier pro Lage drei Module aus vier Rollen mit jeweils einem Durchmesser von 400 mm auf einer Standardpalette mit 1200 x 1200 mm Länge zu Breite angeordnet sind.

10. Verfahren zur Herstellung eines Großgebindes (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mehrere Rollen (4) aus unter Kompression aufgewickelten Dämmstoffbahnen (9) in eine Folie verpackt und zu einem Modul (5) zusammengefasst und durch eine Folienhülle (6) eingebunden, mehrere dieser Module (5) nebeneinander zur Bildung einer Lage auf einer Standfläche zusammengefasst und mindestens eine weitere Lage aus mehreren entsprechend nebeneinander angeordneten Modulen (5) aufgesetzt wird und diese Lagen (2, 3) gegebenenfalls mit einer Palette als Standfläche durch eine weitere Folienhülle (7) zum Großgebinde zusammengefasst werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung des Moduls die nebeneinander angeordneten Rollen (4) des Moduls (5) einer erhöhten Verdichtung in Längsrichtung (etwa um 1/3 in Längsrichtung) unterzogen und unter Beibehaltung der Verdichtung die Rollenreihe mit der Folienhülle (6) ummantelt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmstoffbahnen (9) vor dem eigentlichen Wickelvorgang einer Vorverdichtung unterzogen werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmstoffbahnen zur Vorverdichtung durch einen Spaltbereich mit sich verringernder Spaltbreite geführt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Vorverdichtung ein schräg zum Transportband der Dämmstoffbahn (9) gestelltes Vorkomprimierungsband (10) verwendet wird, dessen Neigung in einem Bereich von 5° bis 10°, insbesondere bei 8° liegt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grad der Vorverdichtung bei einer WLG 035 3,5 bis 5,0, insbesondere bei Dicken < 200 mm 4,5 und bei Dicken > 200 mm 3,6 bzw. bei WLG 040 5 bis 6, insbesondere 5,4 bei Dicken < 220 mm und 4,1 bei Dicken um 240 mm beträgt.

15. Großgebinde (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kompression innerhalb des Moduls im Bereich von 7,5 bis 8,5 liegt, vorzugsweise 7,9 beträgt.

## Claims

1. A package (1) comprising a plurality of plastic film wrapped coiled rolls (4) of mineral wool or, more particularly, fibreglass insulation material panels that are designed to be laid also as so-called "wedging felt", said insulation material being arranged on a support surface in preferably parallel rows consisting in each case of a plurality of rolls, as well as in at least two layers (2, 3) on top of each other, whereby each row, consisting of the plurality of rolls (4), is packed in a wrapping of plastic film (6) so as to form, in a compressed state, a module (5), and whereby the layers (2, 3) that are arranged on top of each other are packed in a further plastic film wrapping (7) so as to form a package (1), if necessary with a pallet located beneath the first layer to act as a support surface,
**characterised in that**,
within a module (5) of the package, which itself has a height of between 2.3 m. and 2.5 m., more particularly 2.4 m., with the insulation material panels having a thickness of between 60 mm. and 240 mm., not only the individual roll (4) but also the plurality of rolls are compressed in the longitudinal direction in such a way during the compression of the row of rolls within the module (5) that the ratio of insulating surface $m^2$/support surface $m^2$ of the package (1) is equal to between approx. 50 : 1 and 115 : 1.

2. A package (1) according to claim 1, **characterised in that** the rolls (4) are held under a high degree of compression by means of the plastic film wrapping (6) applied around the module (5).

3. A package (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the compression lies within the range 28 - 32 %

and is, in fact, preferably about 30 %.

4. A package (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that**, for the insulation material (9), fibres of a high quality are used, more particularly fibres that have been manufactured using a revolving centrifugal spinning-drum with an aperture output of 0.7 - 1.1 kg. of glass-melt per aperture and per day, more particularly 0.9 kg. per aperture and day.

5. A package (1) according to claim 4, **characterised in that** fibres with an average fibre diameter of 3 - 4 μm are used, and more particularly 3.5 μm.

6. A package (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the package (1) comprises 24 rolls (4) in two layers arranged one on top of the other with 12 rolls in each layer.

7. A package (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** each module (5) contains four rolls (4).

8. A package (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** in each case three modules are accommodated standing level and adjacent to each other on a standard pallet.

9. A package (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that**, in each layer, three modules consisting of four rolls and having, in each case, a diameter of 400 mm. are arranged on a standard pallet measuring 1200 mm. x 1200 mm. length and width.

10. A process for assembling a package (1) according to one of the preceding claims, in which a plurality of rolls (4), consisting of panels of insulating material (9) that have been coiled under compression and packed in plastic film, are brought together to form a module (5) and encased in a plastic film wrapping (6) with a plurality of said modules (5) assembled adjacent to each other so as to form one layer on one level and at least one further layer being added above, consisting also of a plurality of modules (5) arranged correspondingly adjacent to each other, and these layers (2, 3) being formed into a package by means of a further plastic film wrapping (7), if necessary with a pallet as a support surface,
**characterised in that**,
for the composition of the module, the adjacently arranged rolls (4) of the module (5) are subjected to a high degree of compression in a longitudinal direction (approximately by 1/3 longitudinally) and, while the compression is being maintained, the row of rolls is encased by the plastic film (6).

11. A process according to claim 10, **characterised in that** the insulation material panels (9) are subjected to pre-compression before the actual process of coiling.

12. A process according to claim 11, **characterised in that**, for the pre-compression, the insulation material panels (9) are conveyed through a gapped channel with a reducing gap width.

13. A process according to claim 12, **characterised in that**, for the pre-compression, a precompressing belt (10) is used positioned diagonally to the belt conveying the insulation material panel (9) and inclined at an angle of between 5° and 10°, and more particularly 8°.

14. A process according to one of the claims 11 to 13, **characterised in that** the degree of pre-compression for Heat Conductivity Group 035 is between 3.5 and 5.0, more particularly 4.5 with thicknesses of < 200 mm. and 3.6 with thicknesses > 200 mm., or, as the case may be, for Heat Conductivity Group 040, between 5 and 6, more particularly 5.4 with thicknesses of < 220 mm. and 4.1 with thicknesses of about 240 mm.

15. A package (1) according to one of the claims 1 to 9, **characterised in that** the compression within the module is in the region of 7.5 to 8.5, preferably 7.9.

## Revendications

1. Suremballage (1) formé de plusieurs bandes d'isolant de laine minérale, en particulier de laine de verre, chacune enroulées en un rouleau (4), emballées dans un film, qui sont conçues sous forme de feutre à serrer pour la pose

et qui sont placées debout les unes sur les autres sur un support, en rangées de préférence parallèles comportant chacune plusieurs rouleaux et en au moins deux étages (2, 3), chaque rangée comportant les plusieurs rouleaux (4) étant emballée à l'état comprimé dans un film enveloppant (6) pour former un module (5), et les étages (2, 3) superposés étant éventuellement emballés, avec une palette se trouvant en dessous du premier étage et servant de support, dans un autre film enveloppant (7) pour former le suremballage (1), **caractérisé en ce qu'**un rouleau individuel (4) et les plusieurs rouleaux dans un module (5) du suremballage, d'une hauteur comprise entre 2,30 m et 2,50 m, en particulier de 2,40 m, et d'une épaisseur de la bande d'isolant de 60 mm à 240 mm, sont comprimés, lors de la compression dans le sens longitudinal de la rangée de rouleaux dans le module (5), de telle manière que le rapport surface d'isolant en $m^2$/surface du support en $m^2$ du suremballage (1) va d'environ 50:1 à environ 115:1.

2. Suremballage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les rouleaux (4) sont maintenus sous forte compression par le film enveloppant (6) en serrant le module (5).

3. Suremballage (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la compression est de l'ordre de 28% à 32% et de préférence d'environ 30%.

4. Suremballage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on utilise, pour la bande d'isolant (9), des fibres de haute qualité, en particulier des fibres qui ont été produites au moyen d'une centrifugeuse à panier ayant un débit par perforation de 0,7 à 1,1 kg de verre fondu/ perforation et jour, en particulier de 0,9 kg/ perforation et jour.

5. Suremballage (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'on utilise des fibres ayant un diamètre moyen de fibre de 3 à 4 µm, en particulier de 3,5 µm.

6. Suremballage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le suremballage (1) présente 24 rouleaux (4) avec 12 rouleaux par étage dans le cas de deux étages superposés.

7. Suremballage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque module (5) comprend quatre rouleaux (4).

8. Suremballage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** trois modules sont disposés côte à côte en affleurement sur une palette classique.

9. Suremballage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** trois modules de quatre rouleaux ayant chacun un diamètre de 400 mm sont disposés par étage sur une palette classique de 1200 x 1200 mm longueur sur largeur.

10. Procédé de formation d'un suremballage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel plusieurs rouleaux (4) de bandes d'isolant (9) enroulées sous compression sont emballés dans un film et sont groupés en un module (5) et enveloppés dans un film enveloppant (6), plusieurs de ces modules (5) sont placés côte à côte sur un support pour former un étage et au moins un étage supplémentaire est formé de plusieurs modules (5) placés côte à côte de manière correspondante, et ces étages (2, 3) sont éventuellement groupés avec une palette servant de support par un autre film enveloppant (7) pour former le suremballage, **caractérisé en ce que** pour former le module, les rouleaux (4) du module (5) placés côte à côte sont soumis à une forte compression dans le sens longitudinal (d'environ 1/3 dans le sens longitudinal) et sont enveloppés par le film enveloppant (6) en maintenant la compression de la rangée de rouleaux.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les bandes d'isolant (9) sont soumises à une précompression avant l'opération d'enroulage proprement dite.

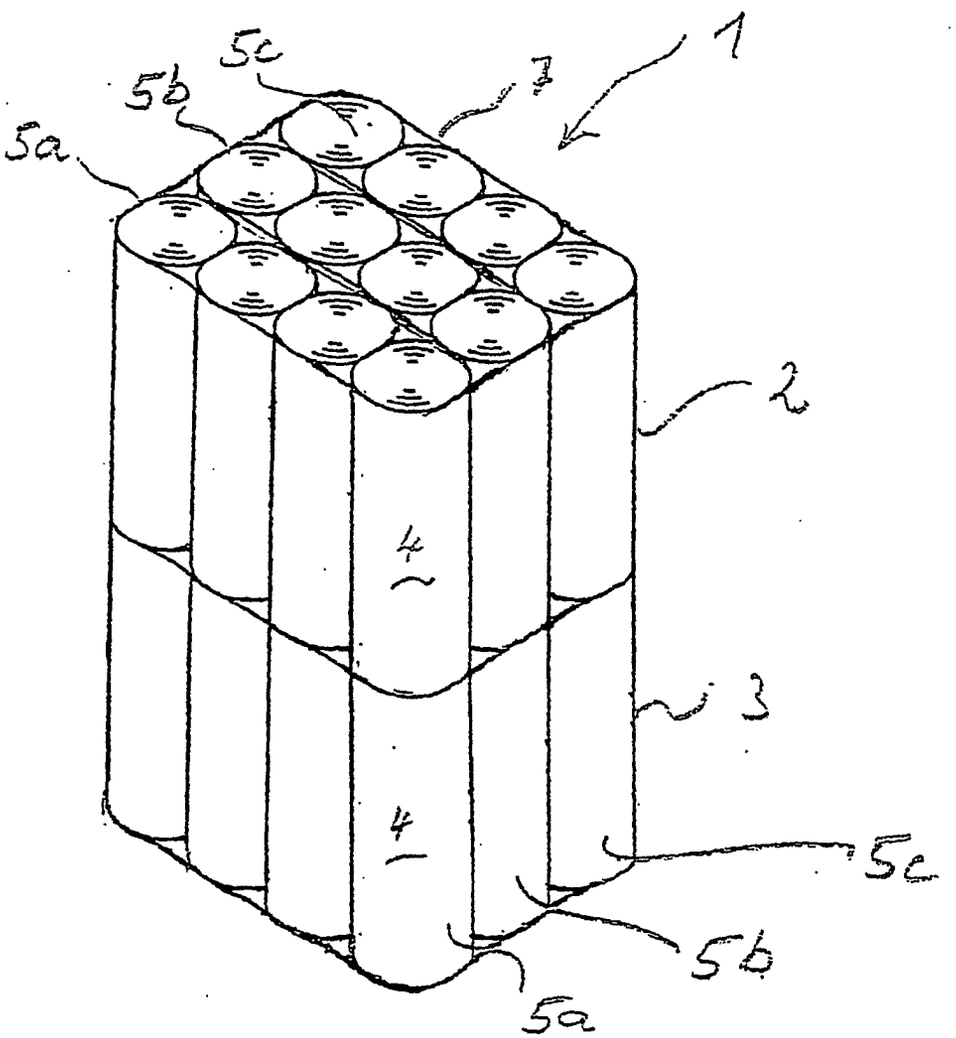
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les bandes d'isolant (9) sont conduites, pour la précompression, à travers une fente à largeur décroissante.

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'on utilise, pour la précompression, une bande de précompression (10) placée obliquement par rapport à la bande de transport de la bande d'isolant (9), dont l'inclinaison est de l'ordre de 5° à 10°, en particulier de 8°.

14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** le degré de précompression pour le type WLG 035 est de l'ordre de 3,5 à 5,0, en particulier de 4,5 pour des épaisseurs < 200 mm, et de 3, 6 pour des épaisseurs > 200 mm, ou, pour le type WLG 040, de l'ordre de 5 à 6, en particulier de 5,4 pour des épaisseurs < 220 mm et de 4,1 pour des épaisseurs d'environ 240 mm.

15. Suremballage (1) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la compression à l'intérieur du module est de l'ordre de 7,5 à 8,5, de préférence de 7,9.

Fig. 1



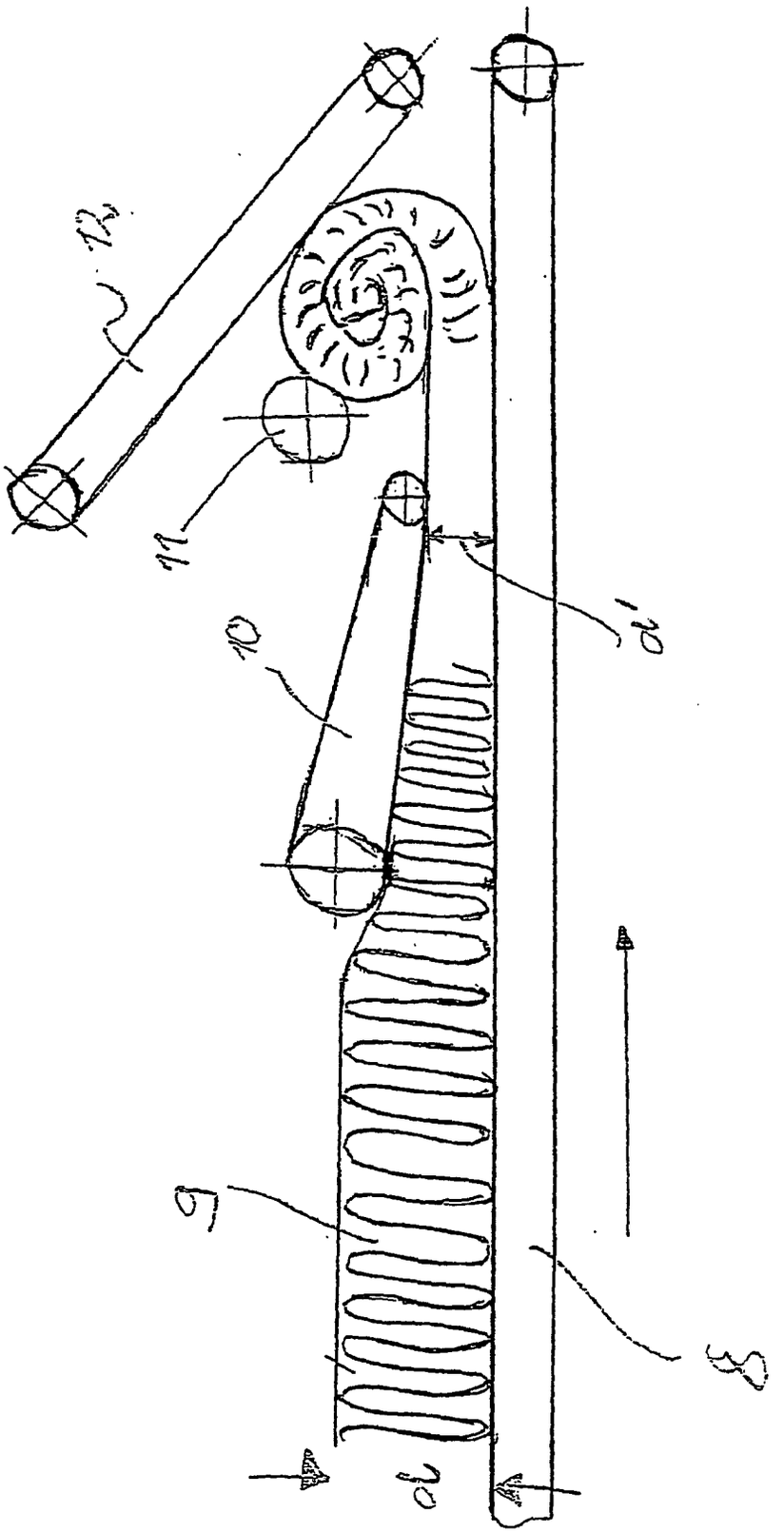



Fig. 2

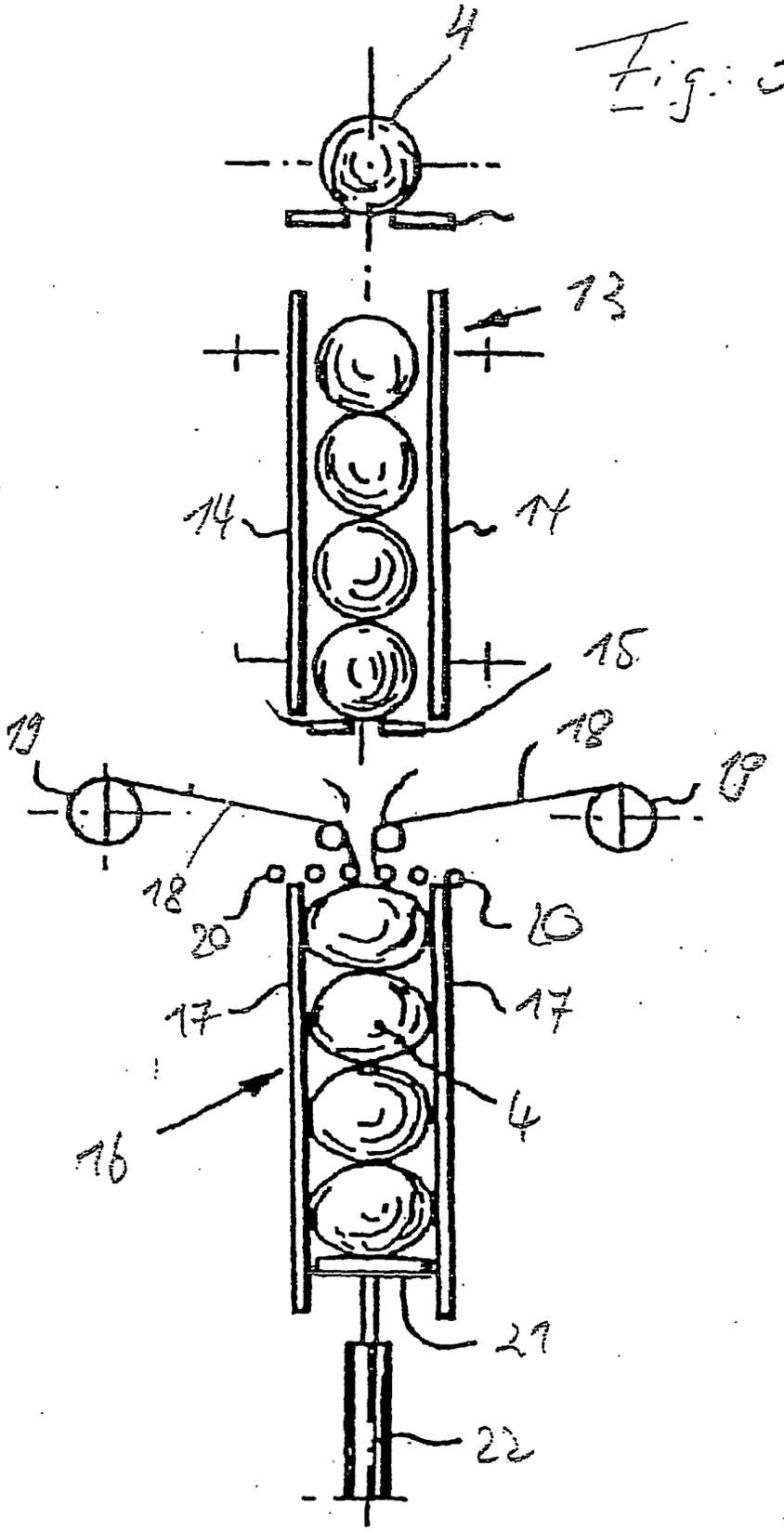
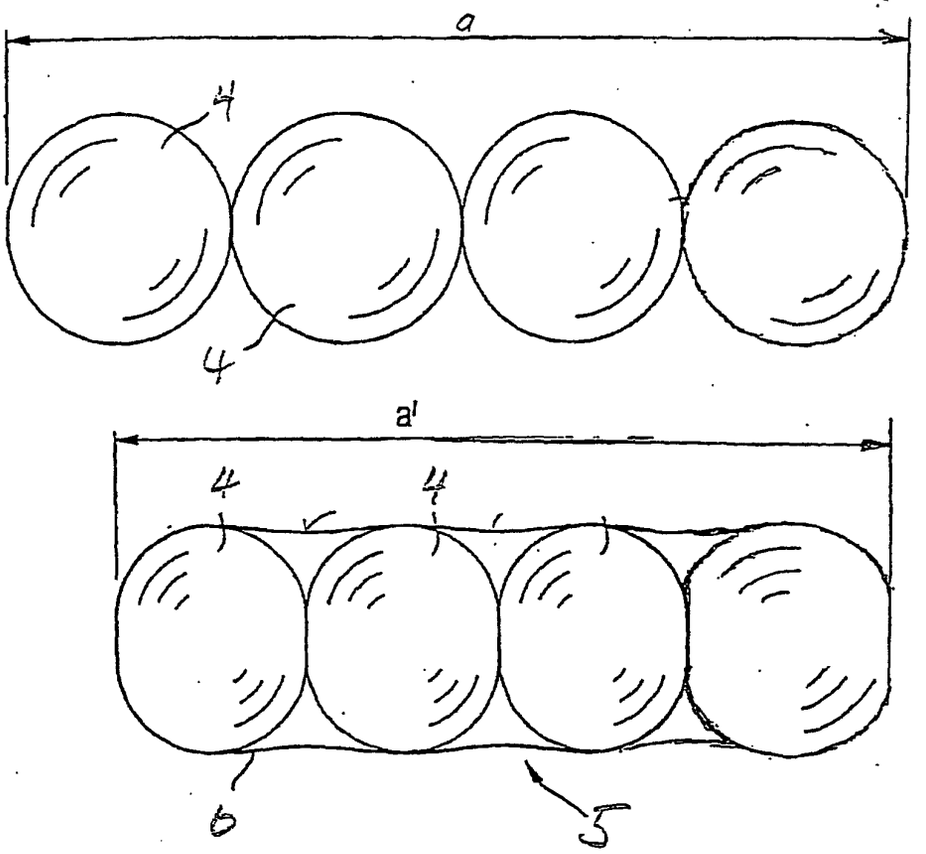



Fig. 3

Fig. 4



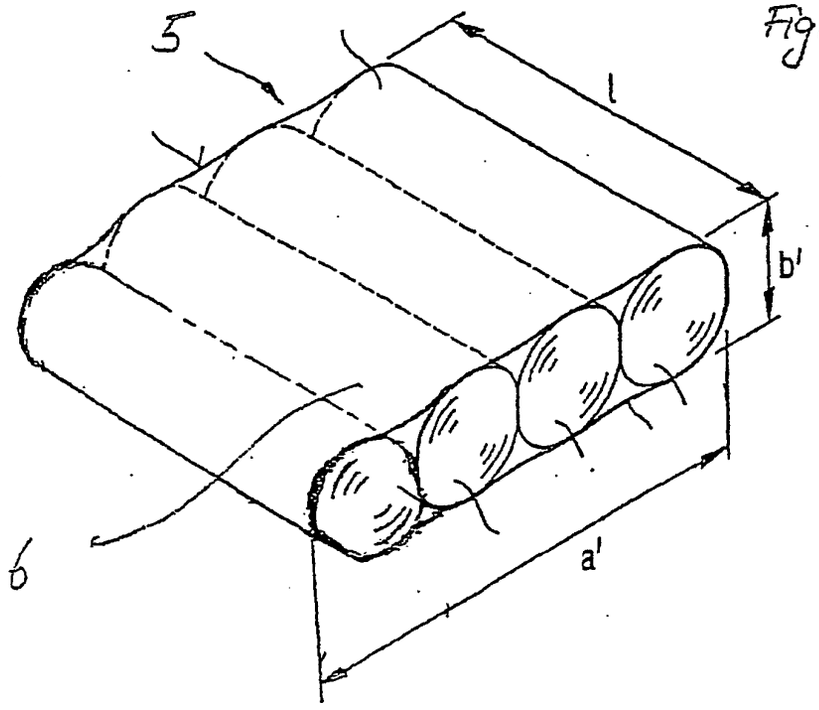


Fig. 5