CH 683272 A5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 683272 A5

(51) Int. Cl.[5]: D 04 H 1/42
D 04 H 1/50
F 16 L 59/02

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(21) Numéro de la demande: 1809/90

(22) Date de dépôt: 29.05.1990

(24) Brevet délivré le: 15.02.1994

(45) Fascicule du brevet publié le: 15.02.1994

(73) Titulaire(s):
Isover S.A., Lucens

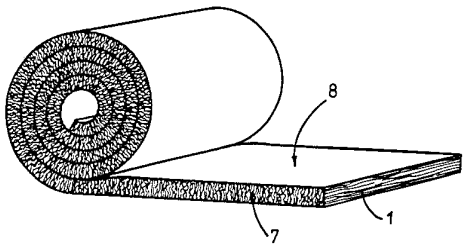
(72) Inventeur(s):
Baracchini, Paolo, Paudex
Vullieme, Jean-Pierre, Lucens

(74) Mandataire:
Kirker & Cie SA, Thônex (Genève)

(54) Matelas thermo-isolant en fibres minérales à orientation aléatoire.

(57) Le matelas est fait en fibres minérales (1) et comporte deux faces polymérisées (8) entre lesquelles la zone centrale (7) est formée de fibres ayant une orientation aléatoire et ayant un diamètre qui, pour la grande majorité d'entre elles, est de 2,5 à 4,5 micromètres et une longueur de 2 à 15 centimètres. Il présente les caractéristiques suivantes: sa masse volumique inférieure ou égale à 40 kg/m^3 est particulièrement faible; sa résistance à la compression, pour un écrasement de 10 %, est égale au minimum à 0,5 kN/m^2.

La finesse des fibres et leur distribution aléatoire confèrent au matelas une légèreté exceptionnelle et une excellente flexibilité permettant, entre autres, l'application parfaite du matelas sur des surfaces cylindriques.



Description

La présente invention a pour but la réalisation d'un matelas thermo-isolant en fibres minérales ayant une orientation aléatoire.

On connaît déjà des matelas ou feutres thermoisolants en fibres minérales (fibres de verre ou fibres de roche) dont l'orientation est pratiquement aléatoire (par exemple brevet européen No 0 133 083, au nom d'Isover Saint-Gobain). Ces produits ont des qualités intéressantes, mais ils ont une masse volumique élevée (de 50 à 150 kg/m^3) et ne possèdent pas une flexibilité suffisante pour certaines applications, notamment lorsqu'il s'agit d'appliquer de tels matelas isolants sur des surfaces cylindriques, de réservoirs par exemple, sans formation de poches de condensation du côté en contact avec la surface cylindrique, et sans formation de fissures dans la surface extérieure.

La présente invention vise à fournir un produit ayant les qualités requises pour de telles applications.

Les auteurs de la présente invention ont trouvé la solution en constatant, de façon inattendue, voire surprenante, au cours de leurs recherches, qu'en diminuant de façon très sensible le diamètre des fibres, par rapport à l'état de la technique, on pouvait réaliser un produit ayant les qualités souhaitées et, de plus, une masse volumique nettement inférieure à celle des produits similaires connus.

La présente invention a pour objet un tel matelas qui est caractérisé en ce qu'il est formé de fibres dont la majorité d'entre elles a un diamètre compris entre 2,5 et 4,5 micromètres et une longueur de 2 à 15 centimètres, et en ce qu'il possède une masse volumique inférieure ou égale à 40 kg/m^3.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, comment le matelas selon l'invention peut être fabriqué et une forme d'exécution du matelas obtenu.

La fig. 1 représente schématiquement une installation pour la fabrication d'un matelas thermoisolant en fibres minérales ayant une orientation aléatoire selon l'invention. La fig. 2 illustre un rouleau d'une bande de matelas selon l'invention.

Les matelas connus de fibres minérales ayant une orientation aléatoire sont formés de fibres (de verre ou de roche) ayant un diamètre de 6 à 14 micromètres et une longueur de quelques centimètres. Selon l'invention, le matelas est formé de fibres minérales nettement plus fines, ayant, pour la grande majorité d'entre elles, un diamètre moyen de 2,5 à 4,5 micromètres et une longueur de 2 à 15 cm.

On va décrire maintenant comment on peut réaliser, avec un tel matériau, un matelas isolant ayant les qualités désirées indiquées plus haut.

De façon traditionnelle, les feutres de fibres minérales sont constitués en continu en déposant sur un convoyeur les fibres qui sont véhiculées par des courants gazeux. Le convoyeur retient les fibres et laisse passer les gaz.

Avant qu'elles ne se déposent sur le convoyeur, les fibres sont enduites d'une composition résineuse destinée à lier les fibres entre elles donnant ainsi sa cohésion au feutre constitué. La composition résineuse appliquée sous forme liquide est réticulée par un traitement thermique effectué sur le feutre préalablement ramené aux conditions d'épaisseur et de masse volumique souhaitées.

La formation des feutres par dépôt des fibres sur le convoyeur de réception ou sur un organe analogue conduit à un enchevêtrement qui n'est pas homogène dans toutes les directions. On constate expérimentalement que les fibres ont une forte tendance à se placer parallèlement à la surface de réception. Cette tendance est d'autant plus accentuée que les fibres sont plus longues.

Dans l'installation représentée au dessin, les fibres arrivent sous forme d'un matelas 1 qui est ensuite soumis, comme il va être expliqué, à un double crêpage, qui est réalisé à deux niveaux. Ce matelas passe d'abord dans une section amont formée de deux zones Ia et IIa qui ont des fonctions différentes. Une zone IIIa forme une section aval qui a pour fonction de conduire le matelas avec encollage non polymérisé vers une étuve de polymérisation non représentée.

Le matelas ou feutre de fibres de verre (ou autres fibres minérales) arrive en 1 avec encollage non polymérisé, venant de la réception (non représentée), et passe, avec la vitesse de réception en 1, entre une paire de convoyeurs 2, 2′ et s'engage ensuite entre une paire de convoyeurs parallèles, aval.

En sortant d'entre les convoyeurs 2, 2′ de la zone Ia, le feutre arrive à une paire de convoyeurs 3, 3′ de la zone IIa, ayant une vitesse beaucoup plus faible, ce qui produit une compression longitudinale du produit et un premier crêpage, illustré sur le dessin. En sortant d'entre les convoyeurs 3, 3′, le feutre crêpé une première fois arrive à une paire de convoyeurs 4, 4′ de la zone IIIa, ayant une vitesse inférieure à celle des convoyeurs 3, 3′, avec pour conséquence, une seconde compression du produit entre ces convoyeurs et un second crêpage donnant au produit final une disposition des fibres complètement aléatoire comme représentée sur le dessin.

Ensuite, le produit arrive à une paire de convoyeurs 5, 5′, qui font passer le feutre dans une étuve (non représentée) de polymérisation du liant.

La direction de cheminement du feutre est indiquée par la flèche 6′.

Grâce au double crêpage décrit et à l'emploi de fibres fines, du calibre indiqué plus haut, on obtient un produit ayant une moindre masse volumique apparente (MVA) et une plus grande flexibilité, le rendant apte, par exemple, à l'isolation thermique de grandes citernes à l'air libre, par enroulement sur la périphérie de ces citernes.

On va donner maintenant des exemples concrets de différentes valeurs (vitesses des différents convoyeurs et des hauteurs d'entrée et de sortie de certains convoyeurs).

La première compression longitudinale produite par le passage du feutre des convoyeurs 2, 2′ de la zone Ia aux convoyeurs 3, 3′ de la zone IIa est réalisée en donnant à ces derniers une vitesse qui est par exemple, 2,5 fois plus petite que celle des convoyeurs de la zone Ia. C'est ce qui donne la structure ondulée visible sur le dessin (zone IIa).

La seconde compression longitudinale est obtenue en donnant aux convoyeurs 4, 4′ de la zone IIIa une vitesse qui est, par exemple, 2,5 fois plus petite que celle des convoyeurs de la zone IIa. C'est cela qui donne une structure aléatoire et homogène (zone IIIa).

La vitesse v_1 des convoyeurs 2, 2′ de la zone Ia est égale à la vitesse d'entrée du feutre en 1. Celle-ci est ajustée pour obtenir le rapport de vitesses (ou de crêpage) désiré.

La vitesse des convoyeurs 4, 4′ de la zone aval IIIa, est égale à la vitesse des convoyeurs 5, 5′ amenant le feutre à l'étuve, ce qui évite tout bourrage ou décrêpage accidentel lors du passage du matelas de la zone IIIa à l'étuve.

La vitesse des convoyeurs de la zone Ia est égale à la vitesse d'entrée (vitesse de réception) v_r du feutre en 1.

La vitesse des convoyeurs dans la zone IIa est, pour le double crêpage, calculée en fonction du rapport de la vitesse d'entrée v_r du feutre à la vitesse dans l'étuve v_e, donc v_r/v_e (vitesse de crêpage), soit:

$$v_{\text{zone IIa}} = \frac{v_r}{\sqrt{\frac{v_r}{v_e}}}$$

Le réglage des épaisseurs du feutre a lieu de la façon suivante.

Soit H′1 la hauteur d'entrée dans le convoyeur de la zone Ia,

Soit H′2 la hauteur de sortie des convoyeurs de la zone IIa.

On a alors:

H′1 = (1,2 à 2,3) . Ee . f1 (MVA)

H′2 = (1,3 à 2,4) . Ee . f2 (MVA)

Section aval, zone IIIa.

Soit H′3 la hauteur d'entrée entre 4 et 4′; et soit H′4 la hauteur de sortie entre 4–4′.

H′3 = (1,0 à 1,30) . Ee . f3 (MVA)

H′4 = (1,0 à 1,20) . Ee . f4 (MVA)

où Ee = épaisseur nominale du matelas fini, et f1, f2, f3 et f4 sont des valeurs dépendant de la masse volumique apparente du produit fini.

Les convoyeurs 3, 3′ et 4, 4′, s'opposent à une augmentation d'épaisseur du matelas sous l'effet de la pression axiale qu'il subit.

Les deux sections, amont (Ia et IIa) et aval (IIIa) sont liées mécaniquement l'une à l'autre et sont disposées sur un chemin de roulement permettant le positionnement de leur ensemble par rapport à l'étuve.

Chaque convoyeur est équipé d'un tapis entraîné par un ensemble moto-réducteur à courant continu permettant un ajustement précis des vitesses aux valeurs désirées.

Grâce à la finesse des fibres et à la disposition complètement aléatoire des fibres d'isolation dans le produit fini, ce dernier possède une surface compacte, une bonne souplesse et une épaisseur constante, avec de bonnes qualités d'isolation.

L'application du produit sur de grandes surfaces, planes ou non planes (concaves ou convexes) est facile. Le produit offre une résistance à la compression qui est suffisante pour permettre l'application sur lui d'un revêtement de protection ou d'une couche d'isolation supplémentaire. Le produit peut se présenter sous la forme d'un feutre en rouleau, se prêtant bien à l'application sur la face extérieure d'un revêtement ignifuge et sur des surfaces cylindriques.

Le produit ainsi obtenu présente les caractéristiques suivantes.

Distribution aléatoire ou quasi-aléatoire des fibres (de verre ou de roche).

Grande finesse des fibres (diamètres de 2,5 à 4,5 micromètres).

Longueur des fibres de 2 à 15 cm.

Masse volumique apparente MVA ≤ 40 kg/m^3.

Résistance à la compression (pour un écrasement de 10% ≥ 0,5 kN/m^2.

Coefficient de conductibilité thermique ≤ 0,040 W/mK.

Le matelas final peut avoir une épaisseur de 20 à 200 mm. Il se présente comme illustré à la fig. 2 par exemple sous la forme d'une bande que l'on peut enrouler. Cette bande comporte une partie centrale 7 constituée de fibres distribuées aléatoirement et deux faces ou parement 8 plan rigide et sensiblement planes où les fibres sont agglomérées par la polymérisation du liant.

Le matelas peut présenter un surfaçage, c'est-à-dire être revêtu d'une ou deux feuilles adhérentes de papier, d'aluminium, de polyéthylène ou de PVC.

La distribution aléatoire des fibres fines utilisées assure, lors de l'enroulement du matelas autour d'une surface cylindrique, que cet enroulement se fait sans déformation des surfaces intérieure et extérieure, qui sont ainsi parfaitement cylindriques, avec bonne application sur le corps à isoler, évitant toutes poches de condensation du côté intérieur et toutes fissures du côté extérieur.

Revendications

1. Matelas thermo-isolant en fibres minérales ayant une orientation aléatoire, caractérisé en ce qu'il est formé de fibres dont la majorité d'entre elles a un diamètre compris entre 2,5 et 4,5 micromètres et une longueur de 2 à 15 centimètres, et en ce qu'il possède une masse volumique inférieure ou égale à 40 kg/m^3.

2. Matelas selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il possède une résistance à la compression, pour un écrasement de 10%, au moins égale à 0,5 kN/m^2.

3. Matelas selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il possède un coefficient de conductivité thermique inférieur ou égal à 0,040 W/mK.

4. Matelas selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il tolère d'être appliqué sur un corps de surface cylindrique de diamètre supérieur ou égal à 300 mm, sans présenter d'irrégularités appréciables de ses faces incurvées, assurant ainsi une bonne application sur ladite surface cylindrique et dont sa surface extérieure lisse est exempte de fissures et concentrique avec ladite surface cylindrique.

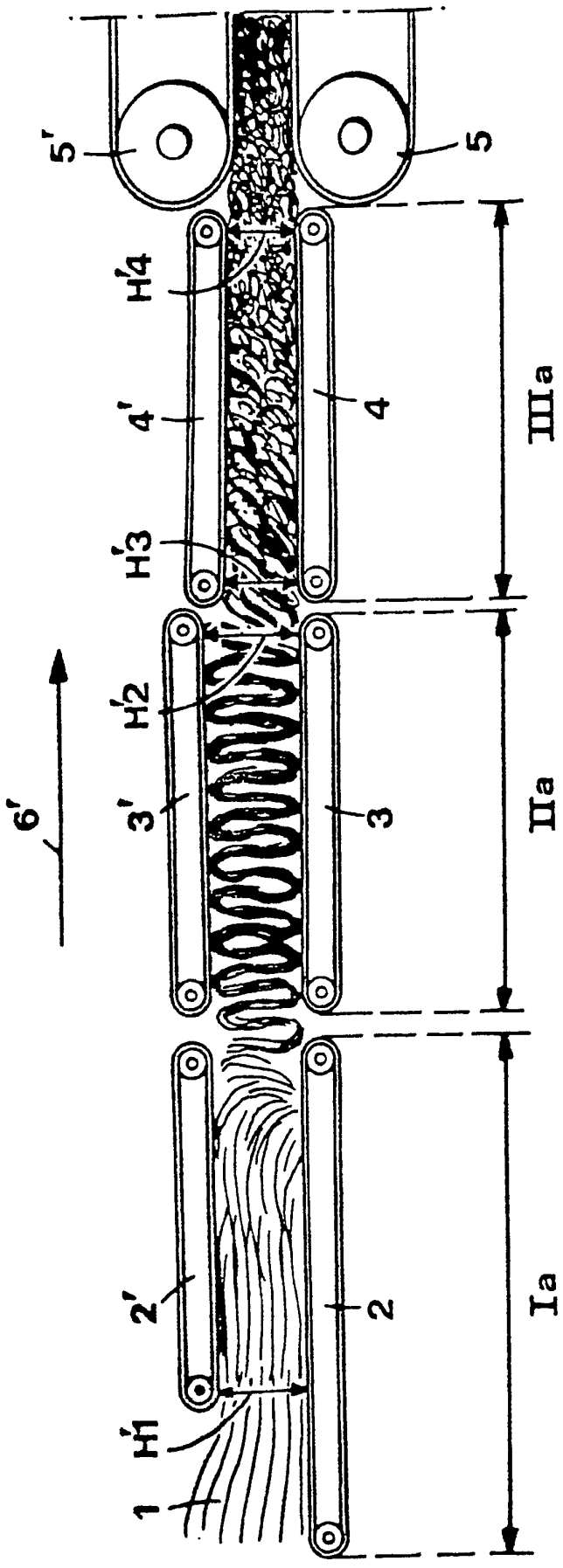


FIG. 1

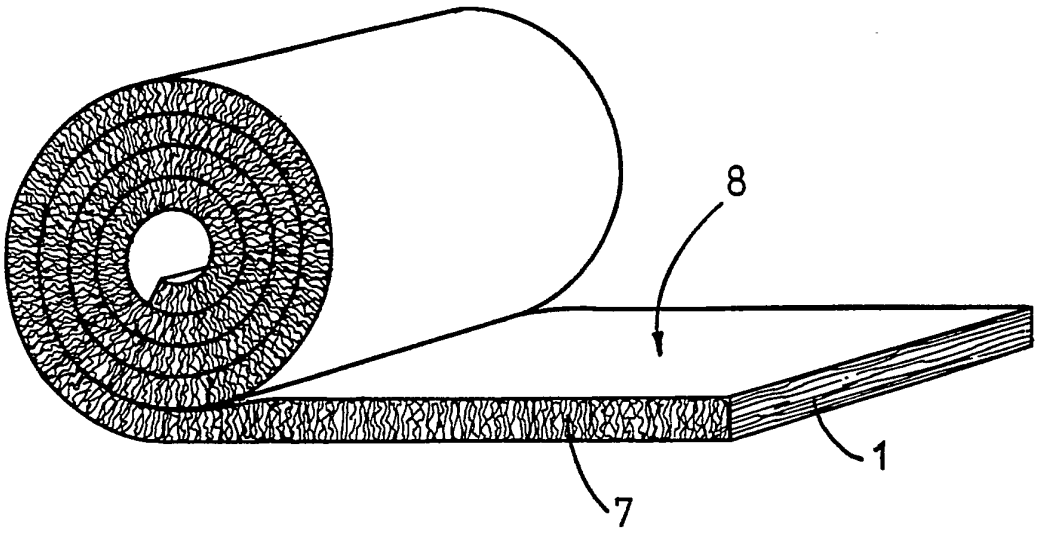


FIG. 2