

(19)



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

**LU100718**

(12)

## BREVET D'INVENTION

**B1**

(21) N° de dépôt: LU100718

(51)

Int. Cl.:  
B29C 43/00, B29C 43/26, B29C 43/28

(22) Date de dépôt: 01/03/2018

(30) Priorité:

(43) Date de mise à disposition du public: 01/10/2019

(47) Date de délivrance: 01/10/2019

(73) Titulaire(s):

CRISTALUX INTERNATIONAL SÀRL –  
1630 Luxembourg (Luxembourg), VIESLET Jean-Paul –  
4000 LIÈGE (Belgique)

(72) Inventeur(s):

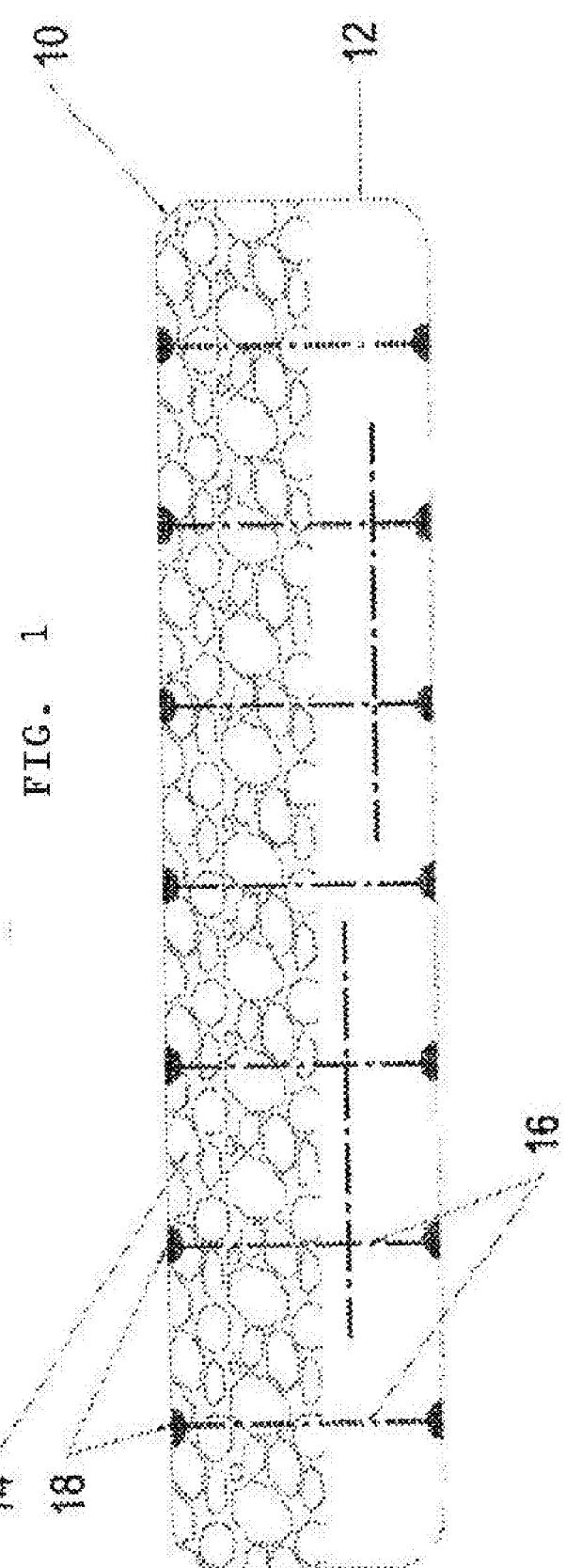
VIESLET Jean-Paul – 4000 LIÈGE (Belgique)

(74) Mandataire(s):

Office Hanssens S.p.r.l. – 1000 BRUXELLES (Belgique)

(54) **MATELAS EN MATIERE THERMOPLASTIQUE, PROCEDE POUR SA FABRICATION ET UTILISATIONS DE CELUI-CI.**

57 La présente invention concerne un matelas stable à base de matières thermoplastiques, comportant un cœur de matières plastiques compactées dont la cohésion est assurée par thermo-fusion ponctuelle au cœur de la masse, et une croûte obtenue par thermofusion en surface et/ou une enveloppe thermoplastique solidarisée au cœur par thermo-fusion ponctuelle. Un tel matelas peut servir de soubassements pour constructions de génie civil, pour la répartition des charges dans le cas de sols meubles, instables ou marécageux, la stabilisation de remblais ou de sols instables, protection antismismiques de fondations de constructions et constitution de ballasts absorbants de voies ferrées. Ils peuvent encore servir à la fabrication d'éléments de route préfabriqués.



**MATELAS EN MATIERE THERMOPLASTIQUE, PROCEDE POUR SA FABRICATION ET  
UTILISATIONS DE CELUI-CI**

[1] La présente invention est relative à un matelas en matière plastique notamment de recyclage, de rejet ou de rebut, qui peut être utilisé tel quel ou coupé 5 et/ou œuvré et/ou assemblé en blocs ou matelas de rigidité contrôlée monocouche ou multicouches, de dimensions voulues. Elle concerne encore un procédé, notamment un procédé en continu, pour la fabrication d'un tel matelas ainsi que des utilisations de celui-ci.

[2] L'accumulation de déchets de matières plastiques devient de plus en plus 10 importante et la pollution notamment des océans prend des dimensions telles qu'on parle d'un septième continent. On retrouve régulièrement des fragments de matières plastiques dans les estomacs de poissons et cétacés. Si la collecte sélective de déchets domestiques empêche le dépôt de matières plastiques en décharge, elle génère aussi des stockages de plus en plus importants de matières plastiques, si on ne les utilisent 15 pas comme combustible dans les incinérateurs. Il est bien connu que l'incinération de tels déchets pose d'énormes difficultés au niveau du contrôle de pollution atmosphérique et de la production de cendres volantes.

[3] Le document WO94/21435 décrit un procédé pour façonner des blocs de 20 dimensions stables à partir de fragments de matières thermoplastiques et notamment des matières recyclées, comme des chutes résultant de procédés industriels ou des résidus triés ou non du marché de la consommation. Selon ce document, on comprime un mélange de polymères, on le constraint sous charge dans un volume déterminé et on transperce le volume comprimé avec des pointes chauffées à une température supérieure au point de ramollissement d'au moins l'un des polymères contenu dans le 25 mélange de manière à procurer une cohésion des matières sous contrainte constituant ledit bloc. On obtient ainsi des blocs de matières plastiques maintenues sous compression réglable en fonction des applications désirées, moyennant des soudures internes. Ces blocs ont trouvé application comme panneaux anti-bruit et en génie civil, notamment dans les travaux d'allègement des sols, de drainage, de support de 30 fondations et soubassements d'ouvrages et de constructions sur sols instables. Toutefois le procédé décrit dans WO94/21435 n'est pas un procédé en continu et, par ailleurs, il ne convient que pour des matières plastiques thermo-fusibles même si on peut tolérer l'inclusion de très faibles quantités de petits fragments de matières autres, comme du bois ou des pièces métalliques, pour autant que l'enfoncement des

pointes chauffées ne soit pas entravé. Notons que l'inclusion de matières non thermo-fusibles perturbe la cohésion des blocs et affecte ainsi la résistance de ceux-ci. Cette technique est surtout bien adaptée aux déchets plastiques semi-rigides, de type bouteilles, flacons et similaires.

5 [4] Le document DE-4117797 décrit un procédé de fabrication de panneaux de construction à partir de déchets de matières thermoplastiques sans fusion énergivore desdites matières plastiques. Les déchets de matières thermoplastiques sont écrasés et sont reliés tout en se chevauchant, par fusion ponctuelle à l'aide de pointes chauffantes, afin de former un panneau. La surface du panneau peut être lissée ou  
10 colmatée par application d'une couche supplémentaire d'une suspension de cendres volantes durcissable hydrauliquement, avec ou sans ciment complémentaire. Pour ce faire, on peut aussi utiliser une couche supplémentaire de matières moussantes, comme une mousse de polyuréthane. Ce lissage peut aussi s'effectuer par un traitement de surface thermique, de courte durée. Il est également prévu d'y  
15 appliquer sur une face une feuille ou un tissé qui peut être fixé de manière ponctuelle. On y décrit aussi la liaison de deux panneaux superposés par fusion ponctuelle à l'aide de pointes chauffantes. Comme dans le cas précédent, le procédé n'est pas en continu et ne convient pas à toutes les matières plastiques, même si certaines inclusions  
20 d'impuretés peuvent être tolérées. Il semblerait que ce procédé n'a finalement jamais été mis en pratique industriellement à ce jour.

[5] Un but de la présente invention consiste à fournir un matelas en matière plastique, à base de matières thermoplastiques, notamment de recyclage, de rejet et/ou de rebut, qui peut néanmoins comporter une certaine quantité de matières plastiques non thermo-fusibles, comme des matières thermodurcissables ou des  
25 matières cellulosiques par exemple. Les matières thermoplastiques peuvent être des matières thermoplastiques de récupération, usagées ou non, provenant de chutes de production de procédés industriels, de déchets, rejets ou rebuts ou des résidus triés ou non du marché de la consommation.

[6] Un autre but consiste à fournir un tel matelas dont la rigidité peut être  
30 contrôlée ou adaptée en fonction de l'usage et la matière utilisée.

[7] Un autre but de la présente invention vise à fournir un procédé de fabrication en continu de tels matelas en matière thermoplastique, quelle que soit leur forme ou leur taille.

[8] L'invention concerne encore diverses utilisations des matelas de l'invention.

[9] Selon un premier aspect, l'invention concerne un matelas stable en matière plastique, à base d'un mélange de matières thermoplastiques, notamment de matières thermoplastiques de récupération, comportant un cœur de matières plastiques

5 compactées dont la cohésion est assurée par thermo-fusion ponctuelle interne, et une croute résultant d'une thermo-fusion continue ou ajourée en surface et/ou une enveloppe thermoplastique solidarisée au cœur par thermo-fusion ponctuelle.

[10] Avantageusement, le cœur du matelas de l'invention comporte des matières de récupération et/ou de rebut, plus particulièrement des chutes de matières résultant

10 de procédés industriels et/ou des résidus triés ou non, issus du marché de la consommation et/ou des matières plastiques récupérées du « septième continent ». Il peut alterner matières thermofusibles et d'autres matières.

[11] Le cœur peut consister en des matières diverses, éventuellement mélangées et même relativement souillées. Il peut s'agir de matières qui dans d'autres procédés

15 seraient incompatibles.

[12] Le matelas de l'invention peut être utilisé en tant que tel comme décrit ci-dessous ou être coupé en plaques ou blocs stables de plus petites dimensions, selon les applications recherchées.

[13] Le matelas de l'invention permet l'inclusion de matières non-thermoplastiques,

20 comme par exemple des matières thermodurcissables. Selon les applications envisagées, il peut comporter jusqu'à 95% en poids de matières non-thermoplastiques, ou jusqu'à 80 % en poids ou 70 % en poids de matières non-thermoplastiques, avantageusement jusqu'à 60 % en poids, ou 50 % en poids. Selon d'autres applications exigeant une cohésion plus importante, il peut comporter jusqu'à 40 % en poids ou 30 % en poids, de préférence jusqu'à 25 % en poids de ces matières, tout particulièrement de l'ordre de 15 % en poids de matières non-thermoplastiques, sans que la cohésion du cœur ne soit significativement affectée. La croute résultant d'une thermo-fusion en surface et/ou l'enveloppe solidarisée au cœur en matières thermoplastiques compactées permet de maintenir en place les fragments de matières non-thermoplastiques qui ne sont donc pas soudées aux matières adjacentes du cœur du matelas mais qui sont écrasées entre d'autres fragments de matière plastique, et participe ainsi à la stabilité du bloc de l'invention.

[14] La croute consiste en une thermo-fusion en surface, continue ou ajourée, par exemple sous forme de treillis ou quadrillage ou d'une plaque ajourée, des matières plastiques thermo-fusible qui se trouvent aux surfaces du matelas. On peut aussi noyer une armature dans la croute lors de sa formation par thermo-fusion. La croute, une 5 fois rigidifiée, participe à la cohésion du matelas tout en empêchant la perte de particules non fusibles.

[15] L'enveloppe consiste en une feuille thermoplastique qui peut être renforcée, notamment par une armature comme des fibres naturelles (par exemple en coton), synthétiques (par exemple polyester) ou minérales (par exemple fibres de verre), 10 tissées ou non tissées. Le choix de l'enveloppe dépend de l'application envisagée. Dans le cas d'une utilisation dans laquelle le matelas n'est soumis qu'à faibles charges, on peut prévoir une enveloppe moins résistante que dans des applications dans lesquelles le matelas est soumis à des sollicitations importantes, notamment avec répartition de charges élevées. Dans ce dernier cas, on préfère utiliser une enveloppe renforcée ou 15 armée.

[16] On peut aussi prévoir une enveloppe en matière plastique thermo-rétractable. Celle-ci est destinée à participer à la cohésion du matelas, en association avec les thermo-soudures, et à empêcher la perte de particules ou éléments non-thermofusibles. Elle est agencée de manière à participer aux caractéristiques 20 esthétiques définitives et dimensionnelles précises.

[17] On peut encore prévoir, à titre d'enveloppe, des films laminés complexes, éventuellement renforcés par des tissés ou non tissés, connus en soi.

[18] Selon une variante, on peut aussi prévoir à titre d'enveloppe une pellicule essentiellement continue ou ajourée formée par thermo-fusion superficielle de l'une 25 au moins des surfaces du matelas obtenu. Cette thermo-fusion peut s'effectuer par des plaques chauffantes, éventuellement ajourées, ou par des treillis ou quadrillages en fil chauffant qui ramollissent et soudent en surface externe du matelas, les particules thermo-fusibles positionnées en surface de ce dernier. Dans le cas d'un treillis ou quadrillage, par exemple, on peut prévoir des fils chauffants en registre avec les 30 points ou canaux de thermofusion ponctuelle interne.

[19] Selon une autre forme d'exécution de l'invention, on peut prévoir un matelas constitué d'au moins deux matelas susmentionnés superposés et reliés entre eux par collage, y compris thermocollage ou collage moyennant une colle adéquate à base de

mousse thermodurcissable ou thermoplastique, ou par thermo-fusion ponctuelle. On comprend aisément que dans ce cas la croute et/ou l'enveloppe thermoplastique joue un rôle essentiel dans l'assemblage des couches.

[20] Dans ce cas, on peut aussi prévoir d'inclure des fragments de matière non thermoplastiques entre les couches. Ces matières sont alors tenues en place par le collage ou la soudure des croutes ou enveloppes de deux couches superposées. Ceci offre une possibilité d'utilisation de telles matières qui à ce jour risquent de se retrouver en décharge ou comme combustible dans les incinérateurs.

[21] Dans le cadre de la présente description, on entend par « thermo-fusion ponctuelle » un apport d'énergie localisé de manière à porter la matière thermoplastique localement à une température supérieure à son point de ramollissement de sorte à la coller ou la souder à un fragment de matière adjacent. Il est bien entendu qu'une solidarisation ou soudure entre matières ne se produit qu'entre matières thermoplastiques fondues.

[22] Selon l'invention, la thermo-fusion ponctuelle interne peut être obtenue par enfoncement dans la masse de pointes portées à une température supérieure au point de ramollissement d'au moins une des matières thermoplastiques en présence. Avantageusement, la température des pointes est supérieure au point de ramollissement de toutes les matières thermofusibles en présence. Selon une forme d'exécution préférée, la température des pointes de fusion est d'au moins 10 °C, plus particulièrement d'au moins 20 °C, de préférence d'au moins 30 à 40 °C supérieure au point de ramollissement de la matière thermofusible en présence qui a le point de ramollissement le plus élevé.

[23] Selon un autre aspect, la présente invention concerne aussi un procédé en continu pour la fabrication de matelas tels que décrits ci-dessus. Selon une première forme d'exécution du procédé de l'invention, on dépose et répartit sur une bande transporteuse ou surface de travail un mélange comportant des fragments de matières thermoplastiques, on fait passer le lit de matière sous presse qui comprime le lit de matière à une densité voulue, on effectue des thermofusions ponctuelles internes et on forme éventuellement une croute par thermofusion en surface, et on maintient la compression jusqu'à refroidissement au moins partiel du matelas.

[24] La croute obtenue par thermo-fusion en surface peut consister en une croute essentiellement continue ou ajourée. Dans ce dernier cas, elle peut prendre

essentiellement la forme d'un treillis ou quadrillage, notamment en registre avec les thermo-fusions ponctuelles internes. Il est bien entendu qu'on forme avantageusement une croute sur au moins quatre surfaces du matelas, notamment les surfaces supérieure et inférieure et les surfaces latérales les reliant.

5 [25] La croute peut encore comporter une armature, notamment en fibres textiles, plus particulièrement synthétiques, ou minérales, noyée dans la matière fondue.

[26] La croute peut être formée avant, mais de préférence pendant ou après les thermo-fusions ponctuelles internes.

10 [27] Selon une variante du procédé de l'invention, on dépose sur une bande transporteuse adéquate une feuille thermoplastique inférieure, on redresse la feuille thermoplastique inférieure de chaque côté de la bande transporteuse sur des parois latérales afin de former deux lèvres de recouvrement, on dépose et répartit sur la feuille thermoplastique inférieure un mélange comportant des fragments de matières thermoplastiques, on dépose une feuille thermoplastique supérieure sur le lit de 15 matière, on fait passer le lit de matière sous presse qui comprime le lit de matière à une densité voulue, on effectue des thermo-fusions ponctuelles internes, et on maintient la compression jusqu'à refroidissement au moins partiel du matelas.

20 [28] Selon une forme d'exécution préférée, la thermofusion ponctuelle interne consiste à faire pénétrer dans le lit de matière comprimé des pointes chauffées à une température supérieure au point de ramollissement d'au moins une des matières thermoplastiques en présence,

25 [29] Selon une forme d'exécution avantageuse, la presse est constituée par une surface d'appui inférieure, éventuellement des guides latéraux essentiellement verticaux, et une surface de compression supérieure. Avantageusement, la surface de compression est constituée par une base ajourée agencée pour être traversée par des pointes chauffantes, ladite base ajourée étant déplaçable verticalement dans un sens afin de comprimer un matelas de matière et, en sens inverse, de relâcher la pression. Ladite base ajourée peut être déplacée à l'aide d'un ou de plusieurs vérins, de préférence hydrauliques ou pneumatiques.

30 [30] De préférence, la surface de compression est la base d'une cage parallélépipédique qui comporte la base ajourée, une base d'appui opposée à la base ajourée et reliée à celle-ci par des entretoises télescopiques, de préférence des

vérins, la base d'appui servant d'appui à une multitude de pointes chauffantes agencées essentiellement perpendiculairement. Lorsqu'on approche la base d'appui de la base ajourée, on fait traverser ladite base ajourée par les pointes chauffantes et on fait pénétrer les pointes chauffantes dans le matelas de matières plastiques.

- 5 [31] Selon une forme d'exécution particulièrement préférée, on peut prévoir que la surface d'appui de la presse est ajourée de manière à permettre le passage de pointes chauffantes. Dans ce cas, les pointes chauffantes peuvent traverser le lit de matières et la feuille d'enveloppe sans se heurter à la surface d'appui. On peut toutefois aussi prévoir des pointes chauffantes inférieures, actionnées sous la surface de transport du  
10 matelas de matières. On peut ainsi effectuer une thermofusion par le haut et/ou par le bas.

[32] Il est bien entendu que d'autres formes d'exécution sont possibles selon lesquelles des thermofusions ponctuelles internes sont, en plus, pratiquées latéralement.

- 15 [33] De préférence, les feuilles de matière thermoplastique sont déroulées sur la bande transporteuse et/ou sur le matelas de matière comprimé.

[34] La température des pointes est avantageusement choisie selon les enseignements ci-dessus relatifs à la thermo-fusion ponctuelle.

- 20 [35] Selon une forme d'exécution particulièrement préférée, on replie les lèvres de recouvrement sur la feuille thermoplastique supérieure avant pénétration dans le lit de matières compacté et comprimé de pointes chauffées à une température supérieure au point de ramollissement d'au moins une des matières thermoplastiques en présence.

- 25 [36] Lorsque l'on cherche à générer une croute, les surfaces de conformage, notamment la surface d'appui, la surface de compression et de préférence aussi les surfaces latérales sont chauffées.

[37] Lorsque l'on cherche à obtenir une crouté munie d'une armature, on peut remplacer la feuille thermoplastique dans le procédé ci-dessus par un tissé par exemple.

- 30 [38] On obtient ainsi un matelas stable de matières plastiques comprimées et enveloppées d'un « boyau » thermofusible, matelas dont la cohésion interne est

largement assurée par des thermo-fusions ou thermo-soudures ponctuelles internes, pour diverses applications telles que décrites ci-dessous à titre d'exemple.

[39] Comme déjà expliqué ci-dessus, le procédé utilise avantageusement des matières de récupération et/ou de rebut, plus particulièrement des chutes de matières 5 résultant de procédés industriels et/ou des résidus triés ou non, issus du marché de la consommation et/ou des matières plastiques récupérées du « septième continent ». Afin de garantir une qualité la plus constante possible du produit, il est avantageux de prévoir une étape de pesage et/ou dosage des matières premières et/ou 10 d'homogénéisation du mélange. Les matières thermoplastiques peuvent être compactées à une température comprise entre la température ambiante et 1000 °C, de préférence entre 20 °C et 30 °C.

[40] Le procédé comprend l'introduction dans la masse de pointes portées à une température supérieure à la température de ramollissement d'une partie au moins des matières plastiques en présence. Ces pointes créent des canaux à travers la masse du matelas, canaux dont les parois sont au moins partiellement, de préférence 15 majoritairement, formées par des matières thermoplastiques soudées entre elles. On obtient ainsi une cohésion des fragments de matière par thermo-fusion ou soudure ponctuelle interne. Ces canaux ainsi formés assurent la résistance à la compression et la cohésion élastique interne du matelas. On peut ainsi réaliser un produit dont on 20 maîtrise parfaitement le module d'élasticité en jouant sur la mise en contrainte de la masse du matelas durant le procédé tout en jouant sur l'épaisseur des canaux assurant la soudure interne des matières.

[41] Le procédé ne nécessite pas de préparation particulière de la matière première. Comme déjà mentionné, on peut utiliser des matières plastiques de rebut 25 même à l'état souillé sans lavage. Il n'est pas non plus nécessaire de formuler ou reformuler un mélange récupéré. En effet, le mélange de matière thermoplastiques peut comporter jusqu'à 40 % en poids de fragments de matière non-thermoplastiques, avantageusement jusqu'à 30 % en poids, de préférence jusqu'à 25 % en poids et plus particulièrement de l'ordre de 15 % en poids de matières non-thermoplastiques. Il 30 s'agit essentiellement de matières plastiques thermodurcissables, bien que des impuretés de bois ou de métaux de faibles dimensions peuvent être tolérées. Il est bien entendu que les fragments non-thermoplastiques doivent rester dans des limites dimensionnelles acceptables.

- [42] Dans certaines applications, notamment en agriculture, on peut prévoir l'inclusion de matières organiques, telles que fibres naturelles éventuellement imbibées ou saturées d'engrais ou d'autres matières favorisant la croissance de plantes, tel que le biochar (charbon de bois à usage agricole).
- 5 [43] L'homme de l'art comprendra aisément que la distance entre pointes chauffées est réglée en fonction de la dimension moyenne des particules et en fonction de l'application recherchée, ou plutôt de la résistance mécanique voulue. Si chaque particule thermo-fusible est « prise » par une pointe chauffée, on obtient une cohésion importante entre particules du matelas. Si l'on rapproche encore les pointes
- 10 chauffées, l'augmentation de cohésion et rigidité n'est probablement plus en rapport avec les dépenses énergétiques requises. Au fur et à mesure que l'on éloigne les pointes chauffées et/ou que l'on inclut des matières non-fusibles, la cohésion diminue. L'homme de l'art adaptera les dimensions de particules et la distance entre pointes chauffées aux exigences mécaniques et applications correspondantes. A titre
- 15 d'exemple, on peut prévoir 10-12 pointes chauffées par mètre pour des dimensions de particules thermo-fusibles de l'ordre de 7-8 cm, et ce pour des applications de génie civil exigeant des répartitions de charges importantes.
- [44] Il est entendu que l'enveloppe, c'est-à-dire une feuille thermoplastique solidarisée au cœur du matelas par aiguilletage et/ou la croûte de thermofusion en
- 20 surface, participe aussi à la cohésion et aux caractéristiques dimensionnelles de celui-ci. Par ailleurs, elle assure également le maintien dans le cœur du matelas des matières non-thermoplastiques qui de par leur nature ne sont pas soudées dans la masse et qui sans la présence de l'enveloppe auraient tendance à s'échapper du matelas.
- 25 [45] La dimension des pointes sera adaptée à l'épaisseur du matelas et à la dimension des particules. A titre d'exemple, on peut prévoir des pointes de diamètre allant de 1 à 10 cm, de préférence de 1,5 à 5 cm. A titre d'exemple, pour des particules de 7 - 10 cm, des pointes de l'ordre de 30 mm de diamètre sont tout-à-fait adaptées.
- 30 [46] Selon une forme d'exécution avantageuse, on peut prévoir les dimensions des pointes de manière à former des canaux au travers du matelas de matière qui permettent le passage de moyens de fixation ou de serrage, notamment de câbles de fixation, d'assemblage ou de compression, ou le coulage de bétons de renforcement.

[47] De manière similaire, on réglera le nombre de pointes en fonction de l'application envisagée. A titre d'exemple, pour une application en génie civil, notamment la stabilisation d'un terrain sous une voie ferrée, on a prévu environ 95 pointes de 30 mm par m<sup>2</sup>.

5 [48] Les matelas de l'invention peuvent servir de sous-bassement pour routes, trottoirs ou bâtiments préfabriqués. On peut couler sur une base constituée d'une ou de plusieurs matelas de l'invention, une dalle de béton, de préférence armé, constituant ainsi une route, une piste cyclable ou un trottoir ou des éléments préfabriqués de route ou de trottoir ou de piste cyclable. Dans ce cas, les canaux  
10 formés par les pointes chauffées constituent de bons points d'ancre de la dalle de béton.

15 [49] Les matelas de l'invention ou des blocs tranchés dans celui-ci peuvent également servir de substrat de croissance de végétaux ou de base de sol arable, notamment dans des zones désertiques. Dans ce cas, il est avantageux de perforez l'enveloppe supérieure. Elle permet ainsi aux végétaux de pénétrer à l'aide de leur système racinaire au cœur du matelas qui peut être pourvu de matières organiques, comme des substrats ou fibres organiques et/ou de nutriments, et/ou parcouru par les eaux de ruissellement. Lors de la fabrication des matelas destinés à cette application, on peut régler le nombre de thermo-soudures ponctuelles par unité de surface de  
20 manière à favoriser l'apport d'eau et de nutriments.

25 [50] D'autres applications dans le domaine du génie civil, consistent à utiliser les matelas de l'invention ou des blocs tranchés dans celui-ci pour la répartition des charges dans le cas de sols meubles, instables ou marécageux, la stabilisation de remblais ou de sols instables, protection antismismiques de fondations de constructions et constitution de ballasts absorbants de voies ferrées.

30 [51] Finalement, les matelas ou des éléments découpés dans celui-ci peuvent servir à la fabrication de panneaux isolants thermiques et/ou acoustiques. Le matelas se compose de matières ayant une conductibilité thermique réduite et emprisonne de l'air dans des espaces réduits. Il constitue donc un excellent isolant thermique. Par ailleurs, cette structure de matière comportant en alternance sur une ligne traversant le matelas de l'invention, des espaces remplis d'air et des matières semi-rigides convient particulièrement bien pour l'absorption de vibrations sonores et donc comme isolant acoustique. Il est bien entendu que dans ce type d'application, on peut

augmenter l'inclusion de matières non thermoplastiques et/ou diminuer la résistance mécanique de l'enveloppe, étant donné que les sollicitations auxquelles sont soumises ces panneaux sont relativement limitées.

[52] La présente invention est décrite plus en détails ci-dessous, à l'appui de dessins 5 dans lesquels :

[53] La figure 1 représente une vue en coupe au travers d'un matelas selon l'invention;

[54] La figure 2 est une vue en coupe d'une forme d'exécution particulière d'un matelas selon l'invention ;

10 [55] La figure 3 est une vue en élévation d'une installation de fabrication d'un matelas selon l'invention ; et

[56] La figure 4 est une vue latérale de l'installation de la figure 3.

[57] La coupe de la figure 1 montre un matelas 10 comportant une enveloppe thermoplastique 12 et un cœur de matières plastiques comprimées 14. Celles-ci se 15 composent d'un mélange de matières thermoplastiques et d'autres matières, y compris des matières plastiques thermodurcissables, comme décrit ci-dessus. La cohésion du cœur est assurée par thermo-fusion ponctuelle interne représentée à la figure par les trajectoires verticales 16. L'enveloppe thermoplastique 12 est avantageusement solidarisée au cœur par thermo-fusion ou soudure, représentée par les points de fusion 20.

[58] Comme mentionné ci-dessus, le cœur comporte des matières plastiques de récupération et/ou de rebut, comme des chutes de matières résultant de procédés industriels et/ou des résidus triés ou non issus du marché de la consommation et/ou 25 des matières récupérées du septième continent. Il est bien entendu que ce sont les matières thermoplastiques qui assurent en partie au moins la cohésion du matelas par thermo-fusion. On peut néanmoins prévoir jusqu'à 95, 80 ou 70 % en poids, de préférence jusqu'à 60 % en poids, tout particulièrement jusqu'à 50 % en poids de 30 matières non-thermo-fusibles, comme notamment des matières thermodurcissables, ou jusqu'à 40 % en poids, de préférence jusqu'à 30 % en poids, tout particulièrement jusqu'à 25 % en poids, par exemple de l'ordre de 15 % en poids de ces matières, selon les applications envisagées.

[59] La compression et l'imbrication des diverses pièces qui en résulte favorisent également la cohésion du cœur 14. Par ailleurs, l'enveloppe 12 qui enserre les matières comme dans un boyau renforce ou consolide encore l'ensemble, empêchant la perte de matières non-thermo-fusibles.

5 [60] Les matières constituant le cœur 14 du matelas 10 de l'invention consistent avantageusement en des matières plastiques de récupération et/ou de rebut, plus particulièrement des chutes de matières résultant de procédés industriels et/ou des résidus triés ou non, issus du marché de la consommation et/ou des matières plastiques récupérées du « septième continent ». Il peut alterner matières thermo-fusibles et d'autres matières.

10 [61] L'enveloppe 12 consiste en une feuille thermoplastique qui, selon les applications envisagées, peut être renforcée, notamment par une armature comme des fibres naturelles (par exemple en coton), synthétiques (par exemple polyester) ou minérales (par exemple fibres de verre). L'homme de l'art adaptera le choix de la feuille d'enveloppe aux applications envisagées.

15 [62] Selon une forme d'exécution représentée à la figure 2, on peut prévoir un matelas 20 constitué d'au moins deux matelas 10' et 10'' susmentionnés superposés et reliés entre eux par collage, y compris thermocollage ou collage moyennant une colle adéquate à base de mousse thermodurcissable ou thermoplastique, ou par thermo-fusion ponctuelle 22. On comprend aisément que dans ce cas l'enveloppe 20 thermoplastique joue un rôle essentiel dans l'assemblage des couches. Dans ce cas, on peut aussi prévoir d'inclure des fragments de matière et notamment des fragments de matière non thermoplastiques 24 entre les couches ou matelas. Ces matières sont alors tenues en place par le collage ou la soudure des enveloppes de deux matelas 25 superposés.

20 [63] Les figures 3 et 4 montrent schématiquement une installation pour la fabrication en continu d'un matelas selon l'invention. L'installation comporte un bâti non représenté équipé d'une surface de travail, par exemple une surface de travail fixe équipée de chaines ou autre moyens de transport longitudinal, ou bande 30 transporteuse sur laquelle on peut dérouler une feuille d'enveloppe thermo-fusible 12a. Dans le mouvement d'avancement de la feuille d'enveloppe 12a, ses deux extrémités latérales sont repliées vers le haut dans un guide de redressement 52 agencé de chaque côté de la bande transporteuse. A l'endroit des guides de

redressement 52, une trémie 55 est agencée au-dessus de la bande transporteuse ou de la surface de travail. Elle permet de charger et répartir sur la feuille d'enveloppe 12a les matières plastiques qui constitueront le cœur 14 du matelas de l'invention. La trémie 55 peut être compartimentée de manière à pouvoir charger des matières ou 5 mélanges de matières différents selon la largeur du matelas. Un moyen de compression 58 est prévu en amont de la trémie afin de comprimer les matières dans la direction longitudinale, d'éviter l'étalement des matières plastiques et de garantir une mise en forme préalable du matelas à former et rigidifier. En aval de la trémie, on a agencé un applicateur 60 d'une feuille d'enveloppe supérieure 12b. L'applicateur 60 peut 10 consister en un rouleau de renvoi de la feuille d'enveloppe 12b, qui sert avantageusement simultanément de rouleau de compression de la matière plastique déposée par la trémie sur la feuille d'enveloppe inférieure 12a. La pression sera choisie en fonction de la densité de matelas voulue, en fonction des applications. Il peut, par ailleurs être suivi d'un ou de plusieurs rouleaux de compression 62. Suite à 15 cette compression, le cœur de matière se présente sous une forme compacte essentiellement monolithique grâce en partie à un frittage des divers fragments de matière. Les guides de redressement 52 sont suivis de guides de rabattement 54 qui rabattent le bout de l'extrémité redressée de la feuille inférieure 12a sur le dessus du cœur de matières comprimé, de préférence avant que la feuille d'enveloppe 20 supérieure 12b ne soit déposée. Un dispositif de thermo-fusion ou thermo-soudure 70 vient assembler lesdites feuilles en formant un boyau enfermant les matières plastiques comprimées qui forment le cœur du matelas de l'invention. En aval du dispositif de thermo-fusion 70, on a agencé un dispositif de thermo-fusion ponctuelle interne 80 des matières plastiques thermo-fusibles du cœur du matelas. Celui-ci peut 25 encore être suivi de moyens de compression 92, 94, 96 qui permettent de maintenir le matelas formé sous compression le temps que les points de thermo-fusion se sont refroidis et/ou solidifiés.

[64] Le dispositif de thermo-fusion 80 est monté sur des vérins 82 qui permettent de le relever ou de l'abaisser. Il consiste avantageusement en une base ajourée 84 et une 30 base d'appui 86 reliée à la base ajourée 84 par des entretoises 88, de préférence des vérins. La base d'appui porte des pointes chauffantes montées essentiellement perpendiculairement, en registre avec les ouvertures de la base ajourée.

[65] On peut encore prévoir un deuxième dispositif de fusion ponctuelle interne 80 sous la surface de travail 50, afin de pouvoir agir moyennant l'un ou l'autre ou les 35 deux dispositifs simultanément.

[66] Lorsque la matière pré-comprimée par les rouleaux 60 et/ou 62 arrive à hauteur du dispositif de the thermofusion ponctuelle interne, on interrompt le déplacement longitudinal du lit de matière et on abaisse la base ajourée moyennant les vérins 82 tout en comprimant le lit de matière qui se trouve ainsi comprimé entre la surface 5 d'appui 50, la base ajourée 84, les guides latéraux 56 et le moyen de compression 58. On peut à présent abaisser la base d'appui 86 qui porte une multitude de pointes chauffantes 89 orientées vers le lit de matières. Celles-ci s'enfoncent alors dans le lit de matière en créant des thermofusions ponctuelles dans le cœur de la matière. Si la surface d'appui 50 est également ajourée, les pointes peuvent aisément traverser le 10 matelas et son enveloppe.

[67] Les pointes chauffantes sont portées à une température de travail supérieure à la température de ramollissement d'une partie au moins des fragments de polymères du cœur du matelas. Ces pointes chauffantes créent des canaux à travers la masse du matelas, qui lient les divers fragments ou éléments entre eux et/ou rigidifient et/ou 15 maintiennent en forme les matelas. Lors du retrait des pointes chauffantes 89 par actionnement des vérins 88, ces dernières se nettoient par le passage et frottement dans les canaux creusés par thermofusion.

[68] On peut, bien entendu, prévoir des sondes qui déterminent la résistance rencontrées par les pointes chauffantes, et qui permettent d'augmenter la 20 température ou de déclencher soit l'arrêt de l'enfoncement des pointes ou de la ou des pointes en question afin d'en empêcher la destruction ou l'usure prématûre, notamment lorsqu'elle rencontre un fragment de matière non plastique, comme du bois ou du métal. On peut aussi prévoir un débrayage mécanique qui s'enclenche en cas de résistance à l'enfoncement trop élevée.

[69] Les pointes chauffantes sont avantageusement équipées de résistances 25 électriques adéquates et d'un thermocouple à leur extrémité pénétrante afin de porter celle-ci à la température voulue et d'en surveiller et contrôler la température afin d'éviter des surchauffes et usures prématûrées.

[70] L'installation décrite ci-dessus permet la fabrication en continu de matelas 30 décrits ci-dessus. On dépose sur la bande transporteuse une feuille thermoplastique inférieure, on redresse les lèvres de recouvrement de ladite feuille de chaque côté de la bande transporteuse sur des parois latérales, on dépose et répartit sur la feuille thermoplastique inférieure un mélange comportant des fragments de matières

thermoplastiques, on dépose une feuille thermoplastique supérieure sur le lit de matière, on comprime le lit de matière à une densité voulue, et on pratique une thermo-fusion ponctuelle interne dans le lit de matière comprimé par enfoncement de pointes chauffées à une température supérieure au point de ramollissement d'au 5 moins une des matières thermoplastiques en présence et on maintient la compression jusqu'à refroidissement au moins partiel.

[71] Les pointes chauffées peuvent encore être portées à température voulue de diverses manières essentiellement connues en soi. Ainsi, elles peuvent être amenées dans une ambiance chauffante, comme un liquide à température élevée, un gaz à 10 température élevée, un rayonnement infra-rouge ou autre rayonnement provoquant une augmentation de température dans la masse de la pointe. Dans tous les cas, il est avantageux de prévoir un thermocouple afin de permettre la mesure et, de ce fait, le contrôle de la température.

On obtient ainsi un matelas comme décrit ci-dessus qui peut être tranché ou coupé en 15 blocs de dimensions voulues et être utilisé comme décrit.

## Revendications

1. Matelas stable (10) en matière plastique, à base d'un mélange de matières thermoplastiques comportant un cœur de matières plastiques (14) compactées dont la cohésion est assurée par thermo-fusion ponctuelle interne (18), et une 5 croute résultant d'une thermo-fusion continue ou ajourée en surface et/ou une enveloppe thermoplastique (12) solidarisée au cœur par thermo-fusion ponctuelle.
2. Matelas selon la revendication 1 caractérisé en ce que le cœur (14) comporte des matières de récupération et/ou de rebut, comme des chutes de matières résultant 10 de procédés industriels et/ou des résidus triés ou non issus du marché de la consommation et/ou des matières récupérées du septième continent.
3. Matelas selon la revendication 1 ou 2 comportant jusqu'à 95 % en poids, 80 % en poids, 70 % en poids, de préférence jusqu'à 60 % en poids, tout particulièrement 15 jusqu'à 50 % en poids de matières thermodurcissables, ou jusqu'à 40 % en poids, de préférence jusqu'à 30 % en poids, tout particulièrement jusqu'à 25 % en poids, par exemple de l'ordre de 15 % en poids de matières thermodurcissables.
4. Matelas selon l'une des revendications 1 à 3 assemblé avec un autre matelas selon 20 l'une des revendications 1 à 3, par collage (22), comme par exemple le thermocollage ou le collage moyennant une colle à base de mousse thermodurcissable ou thermoplastique, et/ou par thermo-fusion ponctuelle.
5. Procédé en continu pour la fabrication de matelas selon l'une des revendications 25 précédentes, caractérisé en ce qu'on (i) dépose et répartit sur une bande transporteuse ou surface de travail un mélange comportant des fragments de matières thermoplastiques, on fait passer le lit de matières sous presse qui comprime le lit de matière à une densité voulue, on effectue des thermofusions ponctuelles internes et on forme éventuellement une croute continue ou ajourée 30 par thermofusion en surface, et on maintien la compression jusqu'à refroidissement au moins partiel du matelas, ou on (ii) dépose sur une bande transporteuse adéquate (50) une feuille thermoplastique inférieure (12b), on redresse les lèvres de recouvrement de chaque côté de la bande transporteuse sur des parois latérales (52,54), on dépose et répartit sur la feuille thermoplastique 35 inférieure (12b) un mélange comportant des fragments de matières thermoplastiques, on dépose une feuille thermoplastique supérieure (12a) sur le lit

de matière, on fait passer le lit de matière sous presse (60, 62, 84, 92, 94, 96), qui comprime le lit de matière à une densité voulue, et on fait pénétrer dans le lit de matière comprimé des pointes chauffées (89) à une température supérieure au point de ramollissement d'au moins une des matières thermoplastiques en présence et on maintient la compression jusqu'à refroidissement au moins partiel.

5 6. Procédé selon la revendication 5 caractérisé en ce que les feuilles de matière thermoplastique (12a, 12b) sont déroulées respectivement sur la bande transporteuse (50) et/ou sur le matelas de matière.

10 7. Procédé selon la revendication 5 ou 6 caractérisé en ce qu'on dépose la feuille thermoplastique supérieure sur les lèvres de recouvrement avant pénétration dans le lit de matières comprimé de pointes chauffées à une température supérieure au point de ramollissement d'au moins une des matières thermoplastiques en présence.

15 8. Procédé selon l'une des revendications 5 à 7 caractérisé en ce qu'il comporte en amont une étape de pesage et/ou dosage des matières premières et/ou d'homogénéisation du mélange.

20 9. Procédé selon l'une des revendications 5 à 8 caractérisé en ce que les matières thermoplastiques sont compactées à une température comprise entre la température ambiante et 1000 °C, de préférence entre 20 °C et 30 °C.

25 10. Procédé selon la revendication 7 caractérisé en ce que la température des pointes chauffées est supérieure au point de ramollissement de toutes les matières thermofusibles en présence, de préférence, la température des pointes de fusion est d'au moins 10 °C, plus particulièrement d'au moins 20 °C, de préférence d'au moins 30 à 40 °C supérieure au point de ramollissement de la matière thermofusible en présence qui a le point de ramollissement le plus élevé.

30 11. Utilisation d'un matelas selon l'une des revendications 1 à 4 pour la fabrication de soubassements pour constructions de génie civil, y compris de routes, pistes cyclables ou trottoirs.

35 12. Utilisation d'un matelas selon l'une des revendications 1 à 4 pour la pour la répartition des charges dans le cas de sols meubles, instables ou marécageux, la

stabilisation de remblais ou de sols instables, protection antismismiques de fondations de constructions et constitution de ballasts absorbants de voies ferrées.

13. Utilisation d'un matelas selon l'une des revendications 1 à 4 pour la fabrication de 5 panneaux isolants, notamment de panneaux isolants thermiques et/ou phoniques.

14. Utilisation d'un matelas selon l'une des revendications 1 à 4 pour la fabrication de substrats de croissance de végétaux ou de base de sol arable, éventuellement 10 moyennant inclusion de matières organiques et/ou de nutriments, notamment dans le cœur du matelas.

15. Elément préfabriqué de route, de piste cyclable ou de trottoir comportant au moins un matelas selon l'une des revendications 1 à 4 et une couche de béton, hydraulique ou autre, de préférence armé, ancrée sur ledit matelas.

15

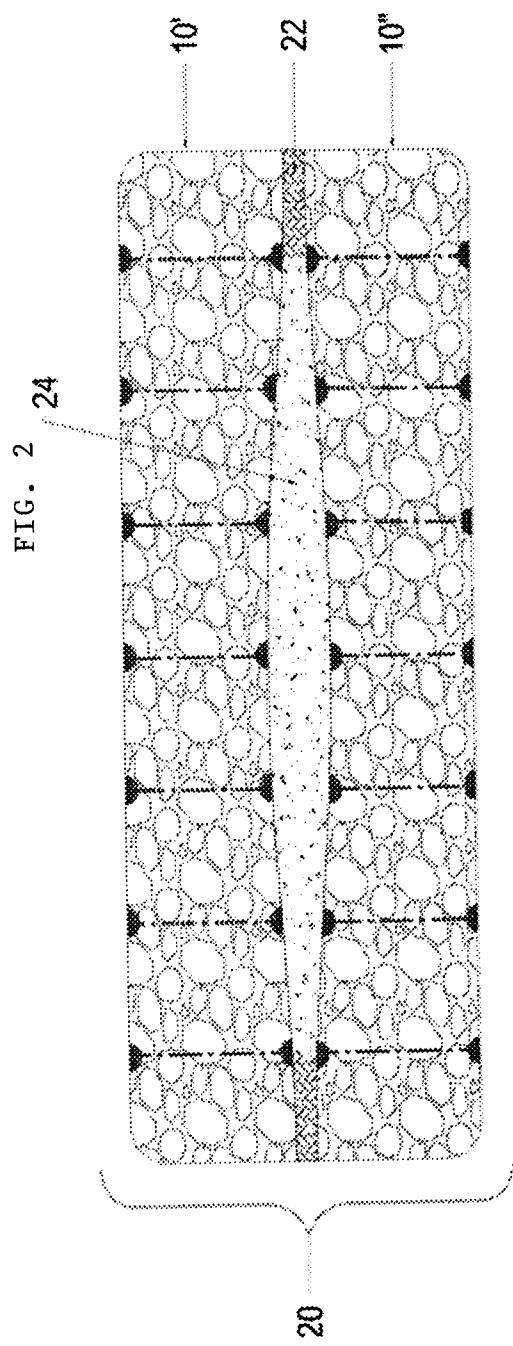
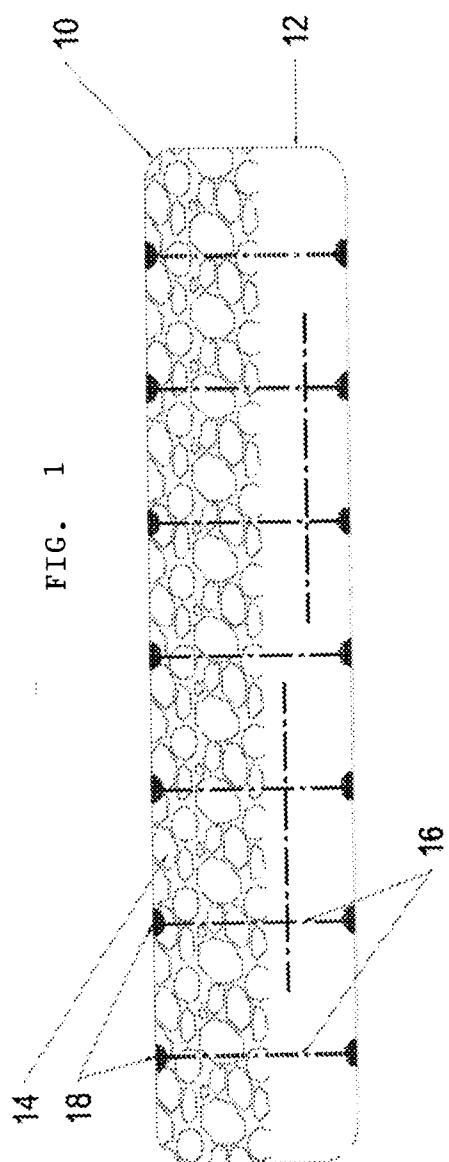
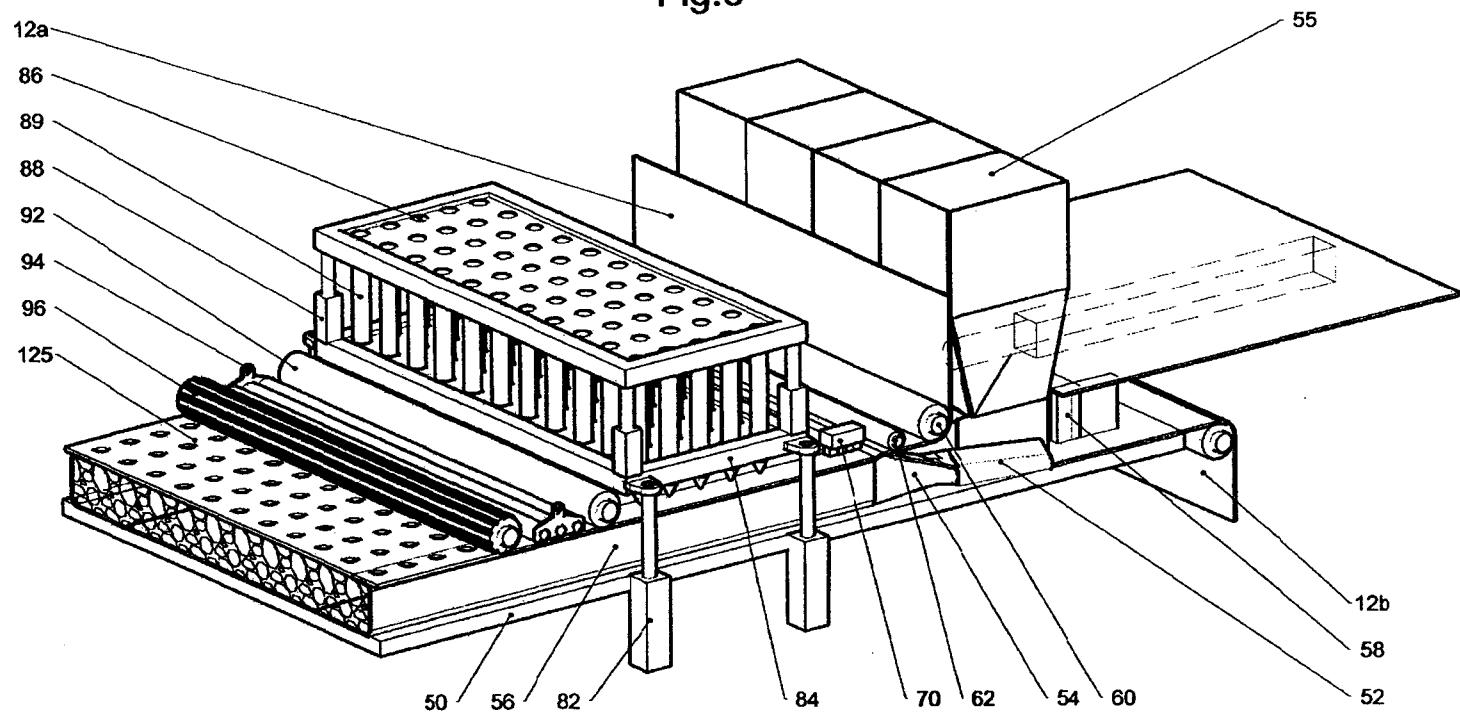
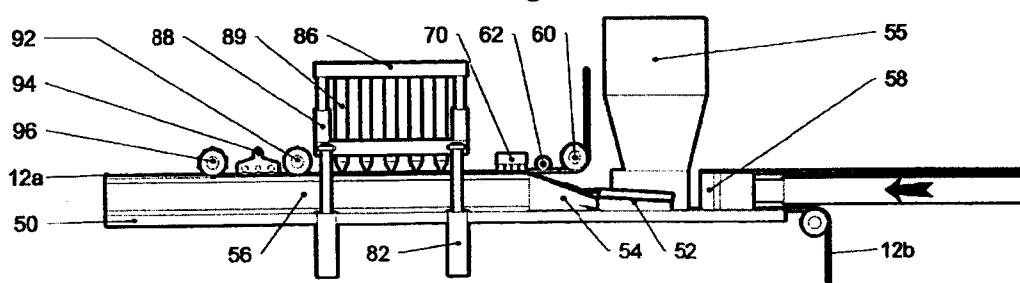


Fig.3



20

Fig.4



LU100718

## ABREGE

**MATELAS EN MATIERE THERMOPLASTIQUE, PROCEDE POUR SA FABRICATION ET  
UTILISATIONS DE CELUI-CI**

La présente invention concerne un matelas stable à base de matières thermoplastiques, comportant un cœur de matières plastiques compactées dont la cohésion est assurée par thermo-fusion ponctuelle au cœur de la masse, et une croute obtenue par thermofusion en surface et/ou une enveloppe thermoplastique solidarisée au cœur par thermo-fusion ponctuelle. Un tel matelas peut servir de soubassements pour constructions de génie civil, pour la répartition des charges dans le cas de sols meubles, instables ou marécageux, la stabilisation de remblais ou de sols instables, protection antismismiques de fondations de constructions et constitution de ballasts absorbants de voies ferrées. Ils peuvent encore servir à la fabrication d'éléments de route préfabriqués.

Fig. 1



**RAPPORT DE RECHERCHE**

établi en vertu de l'article 35.1 a)  
de la loi luxembourgeoise sur les brevets d'invention  
du 20 juillet 1992

LO 1891  
LU 100718

**DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP H03 90337 A (HATTORI YOSHIHEI) 16 avril 1991 (1991-04-16) * page 1 - page 6 * * figures 1-3 *	1-15	INV. B29C43/00 B29C43/26 B29C43/28
X,D	WO 94/21435 A1 (VIESLET JEAN PAUL [BE]; VIESLET BERNARD [VE]; POSWICK PIERRE [BE]) 29 septembre 1994 (1994-09-29)	1-4, 11-15	ADD. B29C43/52
A	* page 1, ligne 1 - ligne 25 * * page 2, ligne 22 - ligne 26 * * page 7, ligne 18 - page 8, ligne 3 * * figures 1-5 *	5-10	B29K105/26 B29L7/00 B29L31/10
X,D	DE 41 17 797 A1 (GOETTERT THOMAS [DE]) 3 décembre 1992 (1992-12-03) * colonne 1, ligne 66 - ligne 68 * * colonne 2, ligne 67 - colonne 3, ligne 17 * * colonne 3, ligne 54 - ligne 56 * * figures 1-5 *	1-4, 11-15 5-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B29C

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul  
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  
A : amère-plan technologique  
O : divulgation non-écrite  
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention

E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

D : cité dans la demande

L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE****RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET LUXEMBOURGEOISE NO. L0 1891  
LU 100718**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

**16-10-2018**

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
JP H0390337	A	16-04-1991	AUCUN			
WO 9421435	A1	29-09-1994	BE EP JP US WO	1008199 A5 0689498 A1 H08507979 A 5587120 A 9421435 A1		13-02-1996 03-01-1996 27-08-1996 24-12-1996 29-09-1994
DE 4117797	A1	03-12-1992	AUCUN			



OPINION ÉCRITE

Dossier N° LO1891	Date du dépôt (jour/mois/année) 01.03.2018	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° LU100718
Classification internationale des brevets (CIB) INV. B29C43.00 B29C43/26 B29C43/28 ADD. B29C43/52 B29K105/26 B29L7/00 B29L31/10			
Déposant CRISTALUX INTERNATIONAL SÀRL, et al			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire LU237A (feuille de couverture) (January 2007)	Examinateur Dias, Filipe
--	-----------------------------

## OPINION ÉCRITE

Demande n°

LU100718

---

### Cadre n° I Base de l'opinion

---

1. Cette opinion a été établie sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :**
  - a. Nature de l'élément
    - un listage de la ou des séquences
    - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
  - b. Type de support
    - sur papier
    - sous forme électronique
  - c. Moment du dépôt ou de la remise
    - contenu(s) dans la demande telle que déposée
    - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
    - remis ultérieurement
3.  De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

## OPINION ÉCRITE

Demande n°  
LU100718

---

### Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

---

#### 1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	3, 6, 7, 9, 10
	Non :	Revendications	1, 2, 4, 5, 8, 11-15
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-15
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-15
	Non :	Revendications	

#### 2. Citations et explications

voir feuille séparée

---

### Cadre n° VII Certaines irrégularités relevées dans la demande

---

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande, ont été constatées :

voir feuille séparée

---

### Cadre n° VIII Certaines observations relatives à la demande

---

voir feuille séparée

1 **Ad point V**

**Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1.1 Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 JP H03 90337 A (HATTORI YOSHIHEI) 16 avril 1991  
(1991-04-16)
- D2 WO 94/21435 A1 (VIESLET JEAN PAUL [BE]; VIESLET BERNARD [VE]; POSWICK PIERRE [BE]) 29 septembre 1994  
(1994-09-29)
- D3 DE 41 17 797 A1 (GOETTERT THOMAS [DE]) 3 décembre 1992  
(1992-12-03)

1.2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications indépendantes 1 et 5 n'étant pas nouveau. D1 décrit (les références entre parenthèses renvoient au D1) :

- 1.2.1 Matelas stable (T - "sound absorbing plate") en matière plastique, à base d'un mélange de matières thermoplastiques (S - "granular material S mainly composed of a thermoplastic resin") comportant un cœur de matières plastiques compactées ("obtained by heating and compressing a granular material") dont la cohésion est assurée par thermo-fusion ponctuelle interne ("on the low-temperature belt side, the granular material is in a semi-molten state"; "a large number of pores 44 communicating with this opening portion are formed inside" - La présence de pores montre que la cohésion du matériau granulaire à l'intérieur du matelas n'est pas obtenue par thermo-fusion continue, mais par thermo-fusion ponctuelle), et une croute (42) résultant d'une thermo-fusion continue ("on the high temperature belt side, the filled thermoplastic resin-based granular material is melted"; "a non-gas-permeable layer 42 is formed at a portion molded at the high-temperature belt side"). - Revendication 1
- 1.2.2 Procédé en continu pour la fabrication de matelas selon l'une des revendications précédentes ("continuously and efficiently mold the porous sound absorbing board"), caractérisé en ce qu'on (1) dépose et répartit sur une bande transporteuse (2) un mélange comportant des fragments de matières thermoplastiques ("granular material S mainly composed of a

thermoplastic resin is pressurized and filled in the gap 3 formed by the pair of endless belts 1.2"), on fait passer le lit de matières sous presse qui comprime le lit de matière à une densité voulue ("the granular material S filled in the gap 3 is formed by heating and compressing it"), on effectue des thermofusions ponctuelles internes ("on the low-temperature belt side, the granular material is in a semi-molten state"; "a large number of pores 44 communicating with this opening portion are formed inside" - La présence de pores montre que la cohésion du matériau granulaire à l'intérieur du matelas n'est pas obtenue par thermo-fusion continue, mais par thermo-fusion ponctuelle), et on maintient la compression jusqu'à refroidissement au moins partiel du matelas ("The rapid cooling section B is constituted by the cooling belt 8.9, the gap 10 formed by the opposed surface of the cooling belt 8.9"). - Revendication 5

- 1.3 Par souci d'exhaustivité, il faut préciser que le raisonnement présenté au point 1.2.1 est applicable *mutatis mutandis* aux documents D2 et D3. Les passages pertinents de ces documents sont les suivants :
  - D2 - page 1, lignes 1-9 ; page 7, ligne 18 - page 8, ligne 3 ;
  - D3 - colonne 1, lignes 66-68 ; colonne 2, lignes 16-24.
- 1.4 Les caractéristiques des revendications indépendantes d'utilisation 11-14 sont déjà connues en combinaison des documents D1 et/ou D2 :
  - D1 - Détruit la nouveauté de la revendication 13 ("sound absorbing plate") ;
  - D2 - Détruit la nouveauté des revendications 11-14. Les passages pertinents de ce document sont les suivants : page 1, lignes 11-25.  
L'objet des revendications 11-14 n'est donc pas non plus nouveau.
- 1.5 Les revendications dépendantes ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui satisfassent aux exigences de nouveauté et/ou d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées. En effet :
  - 1.5.1 Les caractéristiques des revendications dépendantes 2, 4, 8 et 15 sont déjà connues en combinaison des documents D1, D2, et/ou D3 :
    - D1 - Détruit la nouveauté de la revendication 8 ("Reference numeral 7 denotes a pressurizing and supplying device of the granular material S, and includes a hopper portion 15, a feeding barrel portion 16, a screw 17 journaled in the feeding barrel portion 16, and a discharge port 14 continuing to the feeding barrel portion 16") ;

- D2 - Détruit la nouveauté de la revendication 2. Les passages pertinents de ce document sont les suivants : page 2, lignes 22-26 :

- D3 - Détruit la nouveauté des revendications 2, 4 et 15. Les passages pertinents de ce document sont les suivants : colonne 2, ligne 67 - colonne 3, ligne 17 ; colonne 3, lignes 54-56 ; Fig. 3-5.

L'objet des revendications 2, 4, 8 et 15 n'est donc pas non plus nouveau.

- 1.5.2 Les revendications dépendantes 3, 6, 7, 9 et 10 définissent des légères modifications de construction du matelas mentionné dans la revendication 1 ou des légères modifications du procédé mentionné dans la revendication 5. Ces modifications sont des pratiques courantes de l'homme du métier, notamment parce que les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles. Par conséquent, l'objet des revendications dépendantes 3, 6, 7, 9 et 10 n'implique pas d'activité inventive.

**2 Ad point VII**

**Certaines irrégularités relevées dans la demande**

- 2.1 La revendication indépendante 1 n'est pas présentée en deux parties.
- 2.2 La description ne mentionne pas l'état de la technique pertinent qui est divulgué dans le document D1 et ne cite pas ce document.
- 2.3 Des signes de référence ne peuvent être utilisés pour les dessins que s'ils figurent dans la description et vice-versa. Il n'est pas satisfait à cette condition en ce qui concerne le signe de référence (80) parce qu'il figure au paragraphe [63] de la description mais n'est utilisé dans aucun des dessins.

**3 Ad point VIII**

**Certaines observations relatives à la demande**

- 3.1 Les revendications 2, 5 et 12 ne sont pas claires.
- 3.2 L'expression "septième continent" employée dans la revendication 2 est vague et imprécise dans le contexte de l'invention, et laisse subsister un doute quant à la signification des caractéristiques techniques à lesquelles elle se rapporte, au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini.

- 3.3 Dans la revendication 5 il est fait référence aux "lèvres de recouvrement", mais il n'est pas défini, si ces dernières appartiennent au matelas ou au dispositif utilisé pour sa fabrication. Les limitations visées ne ressortent donc pas clairement de cette revendication.
- 3.4 La revendication 12 ne satisfait pas à l'exigence de clarté, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. En particulier, il n'est pas claire pourquoi l'expression "pour la" est utilisée deux fois.

JPH0390337 A 19910416

Machine Translated by EPO

[0001] BACKGROUND OF THE INVENTION 1. Field of the Invention The present invention relates to a method for producing a granular material which is obtained by heating and compressing a granular material mainly composed of a thermoplastic resin which has been softened by preheating, followed by cooling to form a large number of apertures having air permeability in part, A porous sound absorbing plate in which a large number of pores communicating with the opening are formed in the inside of the porous sound absorbing plate, and which can continuously and efficiently mold the porous sound absorbing board, and an apparatus for manufacturing the same. Conventionally, with respect to such a porous sound absorbing board having a large number of cells formed therein, there are JIS-A 6320 (asaatic asbestos cement board for sound absorption) and JIS-A 6301 (sound absorbing board for sound absorption) Are generally well known. (Problems to be Solved by the Invention) One of conditions required for the sound absorbing board is that the side on which the sound is incident must have air permeability and the opposite side must be nonpermeable. Since each of the above-described conventional ones has air permeability throughout the entire surface, when used as a sound absorbing plate, it must be joined to other non-air-permeable members, etc., Since it is fragile, reinforcement of the surface (surface having air permeability) is also required, and when it is applied to appropriate places, the number of working steps is also large, which is uneconomical as a whole. In order to deal with such a problem, it is necessary to form a sound absorbing board having sound permeability on the incident side thereof, an air nonpermeable side on the opposite side thereof, and a certain degree of strength at the molding stage can do. Considering a means for integrally molding a sound absorbing plate having both a breathable part and a non-breathable part at present, it is considered that a thermoplastic resin is mainly contained in a flat space formed by some means, Filling the granular material and heating and compressing the upper surface forming the space as the height at which the granular material becomes molten and 12 and the temperature of the lower surface as the height at which the granular material becomes semi- The granular material mainly composed of the filled thermoplastic resin is in a molten state and on the low temperature side the granular material is in a semi-molten state. Thereafter, when this is cooled, a one-sided non-ventilated layer is formed in the portion molded on the high-temperature side surface and a non-ventilated layer is formed in a part molded in the low-temperature side surface, but as a whole is formed with a ventilation layer having a large number of openings, and a large number of pores communicating with the openings are formed inside. As a concrete means for forming a space, a mold used for general resin molding can be considered, but assuming a case of using a mold, in the heating and compressing step, the material in the space (in this case, the cavity) is in a softened state and the molded product can not be demolded in this state. Therefore, in order to cool it, the entire mold must be cooled. Then, in order to cool the entire mold, it is necessary to separate the mold from the molding machine and to cool the entire mold by placing it in a water tank, or separately attaching a cooling device to the mold, and cooling by the cooling device Can be considered. However, when placing the mold in a water tank or cooling the mold with a cooling device separately provided in the mold, the mold cooled at a low temperature and filled with the granular material is filled again and the mold is

heated. The loss of thermal energy is also large, the production efficiency is extremely poor and it is not suitable for mass production. In addition, when a separate cooling device is attached to the metal mold, the manufacturing cost of the metal mold increases and the size of the metal mold increases, and not only is it not compromised in the industrial world in recent years aiming for space saving and energy saving. The biggest problem is that it can not be expected to improve work efficiency because it is an intermittent process of obtaining one product by cycling through each process of filling granular material, heating compression, cooling and releasing, is there. (Means for Solving the Problem) The present invention addresses the problem of refusal, and it is an object of the present invention to provide a method of manufacturing a heat exchanger. A granular material S mainly composed of a plastic resin is pressurized and filled so that the temperature of one of the belts of the pair of endless belts 1.2 is set to a height such that the granular material S is in a molten state and the temperature of the other belt is granulated. It is assumed that the material S is in a semi-molten state, the granular material S filled in the gap 3 is formed by heating and compressing it, and thereafter the material S is rapidly cooled, and when quenching it, this is cooled by a pair of water cooled Cooling belt 8. g, quenching and quenching, quenching, and then cutting by a cutting means as appropriate, and a method of manufacturing a porous sound absorbing plate, wherein the surfaces of a pair of endless belts 1.2 are opposed to each other. To form a gap 3, the side wall plates 4 are supported on both sides of the opposing part of the endless belt 1.2, the heater 5.6 is attached to the endless belt 1.2, and the heater 5.6 is provided in the gap 3. The hot compression molded part A was formed by bringing the discharge port 14 of the pressurizing supply device 7 of the granular material S into the one opening, and in addition to these, the surfaces of the pair of cooling belts 8, S A gap 10 is formed by arranging them in an opposing state, and a cooling water ejection part 11.12 is attached to the cooling belt 3.9 to form a rapid cooling part B.

The rapid cooling part B is heated and compressed. It is contiguous with the rear part of the forming part A, and that the gap 3 and the same part are formed on the surface of either belt of the endless belt 1.2. Is obtained by providing cents an apparatus for manufacturing a porous sound-absorbing plate, characterized in that the partition plate 13 in height was fixed. (Operation) According to the above means, the granular material S mainly composed of a thermoplastic resin is pressurized and filled in the gap 3 formed by the pair of endless belts 1.2, and the temperature of either one of the belts is When the granular material is heated to a high temperature such that the granular material is in a molten state and the other belt is heated and compressed to a height at which the granular material is in a semi-molten state, on the high temperature belt side, the filled thermoplastic resin-based granular material is melted State, and on the low-temperature belt side, the granular material is in a semi-molten state. Through this heating compression molding step, a non-gas-permeable layer 42 is formed at a portion molded at the high-temperature belt side, and a non-gas-permeable layer is formed at a part formed at the low temperature belt side. A ventilation layer 43 having a large number of openings as a whole is formed, and a large number of pores 44 communicating with this opening portion are formed inside. Next, this is a pair of cooling belts cooled by water) 8. 11 by quenching and supporting it while sandwiching and supporting it. After the molded product T is continuously molded, it is cut by a suitable means or a partition plate 13 having the same height as the space 1113 is fixed on the surface of one of the belts of the endless belt 1.2. A porous sound absorbing plate of a predetermined length can be

obtained. DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS A first embodiment of the present invention will be described with reference to FIG. 1 of the accompanying drawings. Reference numeral 1.2 denotes an endless belt made of stainless steel, the surfaces of which are disposed in a confronting state. 22, and the opposing portion of the endless belt 1.2 forms a gap 3. From the back side of the endless belt 1.2, a plurality of press contact rollers 23. 24 are in contact in order to maintain the surface pressure of the belt. 19.20 is a tension roller, and the tension roller 11. 20, like the pressure contact roller 23. 24, is in contact with and supported from the back side of the belt 1.2 so that the belt 1.2 can hold a predetermined tension. Further, a drive gear 25 S 21 is coaxially supported on the support shaft of the support roller 21. 22, and the drive gear 25. 26 engages with each other and rotates, whereby the endless belt 1.2 moves in the same direction.

Moving. Reference numeral 4 denotes a side wall plate which is fixed on both sides of the gap 3 so as to be in contact with the endless belt 1.2. 5.6 is a heater which is fixedly supported on the back side of the endless belt 1.2. Reference numeral 7 denotes a pressurizing and supplying device of the granular material S, and includes a hopper portion 15, a feeding barrel portion 16, a screw 17 journaled in the feeding barrel portion 16, and a discharge port 14 continuing to the feeding barrel portion 16. And the discharge port 14 is installed in a state of being exposed to one opening portion (intake side) of the gap 3. Reference numeral 18 denotes a heater for heating the granular material S while pressure-feeding it, and the heater 111 is fixedly wound around the outer circumferential surface of the feeding barrel portion 16 in the pressurizing supply device 7. The heated compression molded part A is constituted by these endless belts 1.2, the gap 3 formed by the opposing surface of the endless belt 1.2, the side wall plate 4, the heater 5.6, and the pressure supply device 7. 8.3 is a cooling belt casting its surface in an opposing state, and is wound and supported on a supporting roller 32.33, and the endless belt 8. The opposing part of 11 forms a gap 10. From the back side of the endless belts 8. S, a plurality of press-contact rollers 21. 28 are brought into contact in order to maintain the surface pressure of the belt. The tension roller 2 L 30 is a tension roller, and similarly to the pressure contact roller 27. 28, the tension roller 2 L 30 is provided with an abutting support (not shown) so that the belts 11. 9 can hold a predetermined tension from the back surface side of the cooling belt 8.9. Has been done. A drive gear 34.35 is coaxially supported on the support shaft of the support roller 32.33, and the drive gears 34.35 engage with each other and rotate so that the cooling belt 8.9 moves in the same direction. 11.12 is a jetting portion of the cooling water and is fixedly supported on the back surface side of the cooling water belt 8. S. The rapid cooling section B is constituted by the cooling belt 8.9, the gap 10 formed by the opposed surface of the cooling belt 8.9, and the jetting section 11.12 of the cooling water. Reference numeral 31 denotes a cut portion of a continuously formed molded product and reference numeral 36 denotes a guide plate for preventing the molded product from drooping downwardly when transferring the molded product from the heat compression molded portion A to the rapid cooling portion B. The guide plate 36 is constantly urged downward by the spring 37, and its end portion is in contact with the endless belt 2 and the cooling belt 9 positioned on the lower side. On 3rd, 3g is a tank of releasing agent, and the releasing agent stored in the releasing agent tank 38.39 is ejected in the form of mist from the ejecting part 46.41, and the surface of the endless belt 1.2. Next, a second embodiment of the present invention will be described with reference to FIG. 2 of the accompanying drawings. In the second embodiment, one of the belts of the endless belt 1.2 described in the above

embodiment, , The partition plate 13 having the same height as the gap 3 is provided on the surface of the upper endless belt 1 and the cutting portion 31 provided at the rear portion of the rapid cooling portion B is omitted. In the heating compression molded portion A, And is molded in a state of being separated into a predetermined length. When the granular material S is fed into the hopper part 15 of the pressurizing supply device 7 and pressure-fed by the screw 17, the granular material S is pressurized and filled into the gap 3 from the discharge port 14 while being preheated by the heater 18 . At this time, the preheating temperature of the granular material S varies depending on the type of the thermoplastic resin which is the main component, but it is preferable to set the temperature to about 70 to 90% of the Picat softening point of the resin to be adopted.In the case of ABS resin It should be around 80 ° C. In this manner, the granular material S which is pressure-fed under preheating is pressurized and filled in the gap F 113 in the softened state, the endless belt 1.2 is heated by the heaters 5, S, and one of the belts, for example, The temperature of the upper belt 1 is set to a height such that the granular material S is in a molten state and the temperature of the other belt, for example, the lower belt 2 is set to a height such that the granular material S is in a semi-molten state , The granular material S pressurized and filled on the side of the endless belt 1 is brought into a molten state and on the side of the endless belt 2 the granular material S is in a semi-molten state and subjected to heat compression molding. Thereafter, the molded product T is transferred to the rapid cooling portion B along the guide plate 36, a non-air-permeable layer 42 is formed at a portion molded on the endless belt 1 side through a cooling step, and the endless belt Although a part molded on the 2 side is formed as a non-air-permeable layer in part, a ventilation layer 43 having a large number of openings as a whole is formed, and a large number of pores 44 communicating with this opening part are formed in the inside It is formed. At this time, the molded product T is rapidly cooled while sandwiching and supporting the molded product T on the pair of cooling belts 8. 3 cooled by the water ejected from the ejection portion 11.12 of the cooling water, so that the warpage and twist of the molded product T Can be prevented. Further, after the molded product T is continuously molded in this manner, the porous sound absorbing plate having a predetermined length can be obtained by cutting at the cutting portion 31.In the case of the second embodiment, since the molded product T having a predetermined pitch between the partition plates 13 provided on the endless belt 1 in the heating compression molding stage is molded, it is not necessary to cut the product after cooling . Further, by making the granular material S used substantially spherical and uniform in particle diameter, the thicknesses of the ventilation layer 42 and the non-ventilation 1143 and the size of the pores 44 formed therein are stabilized. Therefore, by properly selecting and adjusting the particle size of the granular material S, it is possible to improve the sound absorption efficiency with respect to the sound of a specific frequency. (Effect of the Invention) The present invention relates to a pair of endless belts 1.

[0002] Brief Description of the Drawings

[0003] FIG. 1 is a schematic explanatory view of the first embodiment apparatus, FIG. 2 is a schematic explanatory view of the second embodiment apparatus, and FIG. 3 is a partial central longitudinal end view of the porous sound absorbing plate obtained by the present invention. 1, 11, 3571 g, 21.23.25, Symbol Table 2 Endless belt 3.10 Clear side wall plate 5.6 Heater pressurized supply device 3.3 Cooling belt 12 Cooling water jetting part partition plate 14 Discharge port hopper Part 16 Paper feed cylinder screw 18 Heater 20.2 L 30 Tension roller 22.32.33 Support roller

24.27.28 Pressure contact roller 28 S 34.35 Drive gear 31 Cutting section 36 Guide plate 37 Spring 38.35 11 Drug tank 4 (1, 41111 type injection portion 42 non-permeable layer 43 a gas layer 44 pore S granular material T molded product A pressure compression molded portion B rapid cooling portion

[Claims]

1. A granular material S mainly composed of a thermoplastic resin that has been softened by heating in advance is pressurized and filled in the gap 3 formed by the endless belts 1, 2, and one of the pair of endless belts 1, 2 The temperature of the belt is set to a height at which the granular material S is in a molten state and the temperature of the other belt is set to a height such that the granular material S is in a semi-molten state, the granular material S filled in the gap 3 is heated and compressed and molded , And thereafter rapidly cooling the porous sound absorbing plate. (2) In a gap 3 formed by a pair of endless belts 1, 2, a granular material S mainly composed of a thermoplastic resin heated and softened in advance is pressurized and filled, and a pair of endless belts 1,2 Is set to be a height at which the particulate material S is in a molten state and the temperature of the other belt is set to be a height at which the particulate material S is in a semi-molten state, and the granular material S filled in the gap 3 is heated Compressing and molding the mixture, and quenching it while sandwiching and supporting it on a pair of cooling belts 8, 9 cooled by water. (3) A granular material S mainly composed of a thermoplastic resin which has been softened by heating in advance is pressurized and filled in a gap 3 formed by a pair of endless belts 1, 2, and a pair of endless belts 1, 2 Is set to be a height at which the particulate material S is in a molten state and the temperature of the other belt is set to be a height at which the particulate material S is in a semi-molten state, and the granular material S filled in the gap 3 is heated A method of manufacturing a porous sound absorbing plate characterized in that it is compressed and formed,quenched while sandwiching and supporting it on a pair of cooling belts 8, 9 cooled by water, and then cutting by a suitable cutting means . (4) The surfaces of the pair of endless belts 1, 2 are arranged in opposing relation to form a gap 3, the side wall plates 4 are supported on both sides of opposing portions of the endless belts 1, 2, the endless belt 1 , 2 is provided with heaters 5 and 6 and discharge port 14 of granular material S pressurizing supply device 7 is made to face one opening of gap 3 . (5) The surfaces of the pair of endless belts 1, 2 are arranged in opposed relation to form a gap 3, the side wall plates 4 are supported on both sides of opposing portions of the endless belts 1, 2, and the endless belt 1 , 2 are provided with heaters 5 and 6 and the heat compression molded part A is formed so that the discharge port 14 of the pressurizing supply device 7 of the granular material S faces the opening of one of the gaps 3. The surfaces of the belts 8,9 are disposed facing each other to form a gap 10, and the cooling belts 8, 9 are provided with jetting parts 11, 12 of cooling water to form a rapid cooling part B, Wherein the portion B is connected to the rear portion of the heating compression molded portion A. (6) The surfaces of the pair of endless belts 1, 2 are disposed in opposed relation to form a gap 3, the side wall plates 4 are supported on both sides of the opposed portions of the endless belts 1, 2, and the endless belt 1 , A partition plate 13 having the same height as the gap 3 is fixed on the surface of one of the belts 2 and heaters 5 and 6 are provided at appropriate positions and the granular material S The heating compression molded part A is formed so that the discharge port 14 of the

pressurizing supply device 7 faces and the surfaces of the pair of cooling belts 8, 9 are arranged in opposition to form the gap 10, and the cooling belts 8, 9 Characterized in that cooling water jetting parts 11 and 12 are attached to form a rapid cooling part B and the rapid cooling part B is provided at the rear part of the heating compression molding part A apparatus.