



NUMERO DE PUBLICATION : 1000156A4

NUMERO DE DEPOT : 8700552

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Classif. Internat.: D04H

Date de délivrance : 21 Juin 1988

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 18 Mai 1987 à 15h50  
à l' Office de la Propriété Industrielle

## ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : ISOVER SAINT-GOBAIN  
Les Miroirs Avenue d'Alsace, 18, F-92400 Courbevoie(FRANCE)

représenté(e)(s) par : GRISAR Daniel, OFFICE KIRKPATRICK, Square de Meeus,  
4 - 1040 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : FORMATION DE FLOCONS FIBREUX MINERAUX ET RECONSTITUTION DE MATELAS ISOLANTS AVEC CES FLOCONS.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 21 Juin 1988  
PAR DELEGATION SPECIALE :  
CONSEILLER ADJOINT A L'OFFICE DE LA  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

D. VANDERGHEYNST

## FORMATION DE FLOCONS FIBREUX MINERAUX ET RECONSTITUTION

5

## DE MATELAS ISOLANTS AVEC CES FLOCONS

10

L'invention est relative à la formation de flocons fibreux et à la reconstitution à partir de ces flocons de faibles dimensions d'isolants thermiques et acoustiques, ces isolants étant sous forme de matelas ou feutres de masse volumique relativement faible.

On sait que dans les produits du type en question les qualités isolantes, notamment thermiques, sont fonction de la masse volumique et que, de façon générale pour une même masse de fibres, l'isolation est d'autant meilleure que la masse volumique est plus faible. Il est donc souhaitable de mettre en oeuvre des produits dits "légers" c'est-à-dire présentant une faible masse volumique.

Cette tendance se heurte cependant à des difficultés concernant l'encombrement de ces matériaux. Leur volume est en effet un facteur important dans l'évaluation de leur coût. Ce volume accroît en effet considérablement les coûts de stockage et de transport.

En pratique les produits préparés, feutres ou matelas, sont comprimés lors de leur conditionnement pour réduire ces coûts. La possibilité de compression est cependant limitée par l'aptitude des produits à reprendre leurs propriétés au moment de leur utilisation. Les matelas de fibres peuvent ainsi subir au maximum des taux de compression de l'ordre de 7 dans les meilleures conditions, sans altérer leurs propriétés.

Même dans ces conditions limites, la masse volumique du produit comprimé reste relativement faible. Elle ne dépasse pas ordinairement  $80 \text{ kg/m}^3$ .

On utilise par ailleurs des produits isolants sous forme de flocons, ou de particules, de faibles dimensions (de l'ordre de 5 à

30 mm). Ces flocons sont, par exemple, répandus en couches plus ou moins épaisses sur le sol des combles non aménagés, ou servent à remplir des parois creuses, ou encore sont projetés et collés sur les parois à isoler.

5 Ces flocons sont ordinairement conditionnés "en vrac" à l'état comprimé. La compression imposée dans ce cas permet d'atteindre couramment des masses volumiques de l'ordre de  $150 \text{ kg/m}^3$  et plus.

10 Les flocons proviennent de différentes sources, notamment de feutres déchiquetés ce qui constitue un moyen d'utiliser les produits non conformes aux spécifications rigoureuses dans ce domaine. Mais, pour certains produits, la formation de flocons s'effectue de façon systématique à partir de feutres ou de fibres destinés dès l'origine à la constitution de ces flocons.

15 Dans tous les cas, le déchiquetage et la compression exercée pour le conditionnement, modifient profondément la structure feutrée. Le produit après décompression doit subir un traitement vigoureux capable de lui redonner une masse volumique d'homogénéité satisfaisante pour retrouver les propriétés isolantes. Ce traitement comprend traditionnellement une opération de détente pneumatique laquelle en plus de  
20 l'effet de "gonflement" des flocons sert aussi dans le transport et la distribution des flocons sur l'emplacement de leur utilisation. A ce traitement pneumatique sont aussi souvent associées des opérations de cardage, de démottage ou des opérations analogues.

25 En pratique on constate que, même pour des traitements vigoureux au déconditionnement, les couches d'isolants formées au moyen de ces flocons ne présentent pas les qualités des feutres d'origine. Il est nécessaire pour obtenir une même qualité d'isolation, d'accroître sensiblement la masse de fibres utilisée par unité de surface (ceci même si la masse volumique apparente est identique). Il n'est pas rare de  
30 devoir doubler cette masse de fibres pour obtenir des performances comparables.

35 La détérioration des qualités isolantes s'explique d'abord par l'influence du traitement de formation des flocons. Le broyage, hachage ou déchiquetage des feutres d'origine non seulement conduit à des fibres plus courtes mais surtout aboutit à un défaut d'homogénéité de la répartition des fibres dans ces flocons. On observe de façon typique l'apparition de "nodules" plus denses au sein de ces flocons. Cette répartition est défavorable aux qualités isolantes et le gonflement pneumatique et mécanique des flocons après décompression ne permet pas

ordinairement de rétablir une distribution des fibres dans l'isolant comparable à celle du feutre d'origine.

Pour tenter d'éviter les défauts liés aux opérations de broyage, on a proposé de "découper" le feutre d'origine pour former les  
5 flocons. De cette façon la structure de ces flocons est moins altérée. Ce mode notamment est supposé permettre d'éviter le défaut d'homogénéité signalé précédemment. Même dans ce cas, on ne parvient pas à rétablir de façon pleinement satisfaisante les qualités des feutres  
10 d'origine lors de la mise en oeuvre. La raison de cette difficulté est vraisemblablement liée au fait que la compression des flocons lors du conditionnement est effectuée sans que l'orientation des fibres dans ces flocons en vrac puisse être prise en considération. En d'autres termes l'orientation globale des fibres est aléatoire. La compression très importante n'est pas exercée comme dans les feutres d'origine sui-  
15 vant une direction qui tend à respecter l'orientation privilégiée des fibres. Il en résulte une altération de la structure de ces flocons qui ne peut être complètement compensée lors du "gonflement" ultérieur. Cet effet est d'autant plus sensible que les fibres constituant le feutre sont plus irrégulières et donc plus fragiles, ce qui caractérise notam-  
20 ment les fibres des laines de roche.

En dépit de ces inconvénients, l'utilisation de flocons pour former des couches isolantes reste préférée à celle des matelas pour certains usages particuliers. C'est le cas notamment pour les utilisations dans lesquelles la forme géométrique de la couche à constituer ou  
25 sa localisation rendent difficile l'utilisation de matelas ou panneaux préconstitués.

Comme nous l'avons vu par ailleurs, l'utilisation de matelas crée ordinairement des contraintes de stockage et de transport dont les flocons permettent de s'affranchir.

30 L'invention a pour but de fournir des isolants formés au moyen de flocons fibreux, flocons isolants qui présentent des propriétés améliorées par rapport à ceux constitués selon les méthodes traditionnelles et dont les caractéristiques se rapprochent de celles des matelas ou feutres d'origine, c'est-à-dire des matériaux fibreux à par-  
35 tir desquels ces flocons sont préparés.

L'invention se propose de fournir ces isolants sous forme de flocons tout en conservant ou même en accentuant les taux de compression des produits lors de leur stockage et de leur transport par comparaison aux conditions actuellement utilisées pour les flocons fibreux

en vrac.

Selon l'invention, le stockage et le transport des produits sont effectués sous forme de nappes ou de matelas comprimés autrement dit, avant de procéder à la formation des flocons. Cette formation est repoussée à un moment où ces produits sont décomprimés, moment qui est  
5 ordinairement celui de leur utilisation.

Le processus de production des fibres constitutives est de type traditionnel. Dans ce processus les fibres produites, véhiculées par des courants gazeux intenses se déposent sur un convoyeur sous forme de nappe continue.  
10

Dans cette nappe, et sauf aménagement particulier, la disposition des fibres n'est pas isotrope. Le mode de réception et notamment l'aspiration des gaz porteurs à travers le convoyeur favorise la disposition des fibres dans des plans parallèles au treillis du convoyeur.

Cette structure de la nappe est avantageusement mise à profit selon l'invention. La compression effectuée lors du conditionnement est exercée dans une direction sensiblement normale au plan de la nappe de fibres qui est aussi le plan dans lequel s'orientent les fibres de façon privilégiée. Dans ces conditions, la compression même intense n'entraîne qu'une altération très limitée des caractéristiques des fibres proprement dites. On peut supposer notamment que le taux de fibres  
15 20 brisées par la compression reste très faible.

Par ailleurs, cette opération de compression n'est pas limitée par des considérations relatives à la reprise d'épaisseur de la nappe au déconditionnement. Lorsque la nappe est utilisée sous cette forme après une simple découpe pour ajuster l'isolant aux dimensions requises, il est indispensable qu'elle retrouve une épaisseur satisfaisante sans autre opération qu'un simple "secouage" éventuel. Expérimentalement, comme nous l'avons indiqué précédemment, l'aptitude à la reprise d'épaisseur limite très sévèrement le taux de compression applicable. Dans le cas de l'invention, la formation des flocons qui fait suite à la décompression, permet de redonner au matériau final une masse volumique satisfaisante alors même que le taux de compression appliqué ne permettrait pas une reprise d'épaisseur spontanée suffisante de  
25 30 la nappe.

Ainsi, dans la mise en oeuvre de l'invention, il est possible de comprimer les nappes de fibres jusqu'à des masses volumiques qui peuvent atteindre ou dépasser  $250 \text{ kg/m}^3$ . En pratique, les taux de compression appliqués sont plus limités par la capacité des dispositifs  
35

utilisés pour le conditionnement que par des considérations relatives aux propriétés des produits préparés à partir de ces nappes comprimées. Pour ne pas avoir recours à des dispositifs très coûteux, la compression est le plus souvent maintenue telle que la masse volumique du produit comprimé ne dépasse pas  $300 \text{ kg/m}^3$ . Cette masse volumique selon l'invention est de préférence supérieure à  $150 \text{ kg/m}^3$  pour bénéficier le plus possible des avantages liés aux forts taux de compression. A titre de comparaison, comme nous l'avons indiqué plus haut, les nappes dont l'utilisation ultérieure ne met en jeu qu'une simple reprise d'épaisseur ne sont comprimées qu'à des masses volumiques qui normalement ne dépassent pas  $80 \text{ kg/m}^3$ .

Indépendamment du taux de compression qui leur est appliqué, les nappes de fibres utilisées selon l'invention peuvent encore se distinguer par la nature ou la teneur en additifs qu'elles peuvent recevoir notamment pour ce qui concerne les produits d'ensilage ou les liants. Le rôle de ces derniers peut en effet s'avérer très différent de celui qu'ils remplissent dans des produits utilisés sous forme de nappes ou matelas. Dans ces produits le liant introduit avant même la réception des fibres sur le convoyeur, contribue pour une très large part aux propriétés mécaniques de l'isolant final. Il assure sa cohésion et, de façon générale, ses caractéristiques dimensionnelles. La teneur en liant est aussi un facteur important de la reprise d'épaisseur.

Pour la raison que ces nappes sont destinées à être décomposées sous forme de flocons de petites dimensions, il est clair que leur cohésion et leur résistance mécanique ne constituent pas des facteurs essentiels pour l'invention.

De la même façon, nous l'avons indiqué, la capacité de reprise d'épaisseur n'est pas mise en jeu. Pour ces raisons, la teneur en liant dans les nappes utilisées selon l'invention peut varier de façon beaucoup plus large. S'il est préférable de conserver une certaine teneur en liant, pour des raisons qui seront indiquées plus loin, il est aussi possible de ne pas mettre de liant. Dans ce cas on procède éventuellement à un ensilage, par exemple pour éviter les émissions de poussière.

La formation des flocons à partir du matelas s'effectue selon l'invention en limitant au maximum les opérations de découpe et/ou de broyage qui sont à l'origine du manque d'homogénéité signalé précédemment. Dans la mesure du possible, ces opérations sont même entièrement

exclues du traitement selon l'invention.

Pour ce traitement, la nappe ou des fractions de celle-ci sont soumises à des moyens qui arrachent les flocons en séparant les mèches superposées dans les différentes couches constituant la structure de la nappe. La séparation mèche à mèche est celle qui permet de  
5 respecter le mieux la structure des fibres. On évite en outre la formation de nodules de fibres qui accompagne systématiquement les opérations prolongées de broyage dans lesquelles les flocons formés roulent sur eux-mêmes pendant un temps plus ou moins long avant évacuation.

10 La séparation des flocons fibreux selon l'invention peut s'effectuer de façon variée. Une opération préférée consiste à carder la nappe pour séparer les mèches. Il convient de souligner que le cardage selon l'invention est différent de celui que l'on rencontre dans les techniques antérieures concernant les isolants à base de fibres  
15 minérales. Dans ces techniques le cardage, généralement associé à un traitement pneumatique, est conduit sur des masses plus ou moins compactes de flocons provenant d'une opération de production antérieure et soumises dans l'intervalle à une forte compression sous cette forme. Au contraire selon l'invention, le cardage est effectué sur la nappe elle-même.  
20

Il est préférable aussi que le cardage constitue la seule opération mécanique subie par la nappe pour détacher les flocons de la nappe comprimée et que cette opération soit très brève pour éviter la formation de nodules.

25 Parmi les moyens de cardage préférés, des brosses rotatives munies de brins semi-rigides permettent d'obtenir des résultats très satisfaisants. On utilise en particulier avantageusement des jeux de brosses contra-rotatives entre lesquelles la nappe fibreuse est passée. Des modes de réalisation sont présentés plus loin.

30 Dans certaines conditions des dispositifs fouettant le matériau des nappes suffisent pour détacher les flocons lorsque la nappe présente une cohésion relativement faible, notamment lorsque la nappe contient très peu ou pas de liant. Dans ce cas cependant pour faciliter la séparation des flocons et aussi pour limiter leurs dimensions, il  
35 peut être préférable de combiner cette séparation avec une découpe préalable de la nappe en éléments plus petits notamment en bandes de quelques centimètres de largeur.

Ces modes de formation de flocons à partir d'une nappe de fibres permettent de préparer des produits plus homogènes et plus perfor-

mants que l'on considère les flocons ou les produits constitués au moyen de ces flocons et notamment les couches isolantes préparées sur le lieu d'utilisation.

5 Un autre avantage considérable lié à la formation des flocons in situ à partir d'une nappe continue est la possibilité de régler le débit de flocons dans les applications de ces derniers.

10 Dans les modes traditionnels utilisant des flocons préconstitués, l'alimentation régulière est une difficulté non résolue de façon satisfaisante. Parmi les moyens proposés pour cette alimentation, figurent notamment les vis, les sas alvéolaires... tous moyens qui ne permettent pas de garantir une parfaite régularité car appliqués à un matériau insuffisamment fluide. La technique selon l'invention, qui est basée sur l'utilisation d'une nappe de fibres, permet au contraire une bonne régularité. Les moyens mis en oeuvre pour former les nappes de fibres sont à l'heure actuelle bien maîtrisés, de sorte que l'on sait 15 préparer des nappes présentant une très grande régularité notamment en ce qui concerne la masse de fibres par unité de surface, ou ce qui est équivalent, par unité de longueur de cette nappe. Partant d'une nappe régulière, l'acheminement à vitesse constante dans les moyens de formation des flocons permet de garantir une très grande régularité de débit 20 des flocons.

Cette régularité de la technique selon l'invention dans l'alimentation en flocons est très appréciable lorsque l'on reconstitue un élément isolant requérant des quantités déterminées de fibres. Pour 25 certaines applications, cette régularité est même indispensable.

Parmi ces applications, l'invention vise particulièrement la production d'éléments de construction préfabriqués associant à un support rigide, tel que des panneaux ou caissons, un revêtement régulier d'un matériau isolant.

30 Un type particulièrement développé d'éléments de cette sorte est constitué par des caissons en forme d'auge comprenant un ou plusieurs compartiments, utilisés comme éléments préfabriqués pour former les chevrons de toiture. Ces caissons sont constitués, le plus usuellement, d'un panneau en particules de bois aggloméré formant le fond du 35 caisson et d'au moins deux chevrons fixés sur le panneau de fond. Le matériau isolant est disposé entre les chevrons. Les dimensions et les cadences de production industrielles de ces éléments sont telles que la mise en place d'une bande de feutre isolant préconstituée est problématique. Pour cette raison, à l'heure actuelle, le choix du matériau iso-

lant utilisé s'est porté vers des composés du type mousses synthétiques notamment des mousses de polyuréthane qui sont constituées à même le caisson par injection d'un mélange qui s'expande et se stabilise sous forme d'une couche régulière adhérant fortement au support. La relative  
5 facilité de mise en oeuvre de ces matériaux a pour contrepartie notamment un coût élevé en comparaison de celui des matériaux isolants à base de fibres minérales.

Les nouvelles techniques selon l'invention permettent de reconstituer des couches isolantes dans des conditions qui se prêtent  
10 particulièrement bien à la production de tels éléments, encore convenait-il de maîtriser la technique de reconstitution de cet isolant à partir des flocons.

En effet, comme indiqué précédemment, les modes d'utilisation traditionnels de particules fibreuses isolantes consistaient à répandre  
15 ces particules sur la surface à isoler ou à remplir des parois creuses, l'acheminement des particules au point d'utilisation étant réalisé au moyen d'un puissant courant gazeux ordinairement le même ayant servi à expander les particules comprimées. Dans ces conditions, il est malaisé de contenir ces particules dans les caissons que l'on souhaite  
20 garnir d'une couche isolante.

En constituant les flocons selon l'invention sans avoir recours à un courant gazeux, le remplissage des caissons peut s'effectuer par simple gravité. Les flocons sont formés dans le dispositif qui les détache de la nappe fibreuse, immédiatement au-dessus de l'ensemble de  
25 remplissage des caissons.

Avantageusement, on fait en sorte que les caissons à remplir circulent de façon continue sous l'alimentation en flocons et l'on accorde les vitesses de défilement des caissons et celle de la nappe fibreuse dont sont tirés les flocons. De cette façon, le débit de flocons  
30 se trouve ajusté avec précision au rythme de fabrication des caissons. On garantit ainsi une grande régularité de remplissage et des propriétés isolantes bien déterminées.

Dans ce type d'application, la reconstitution de la couche isolante implique l'utilisation d'un liant capable de fixer les flocons  
35 les uns aux autres. Il est préférable, lorsque ce liant est déposé sur les fibres sous forme liquide, de procéder le plus loin possible sur le trajet suivi par les flocons pour éviter tout risque d'encrassement par collage prématuré des flocons sur les parois canalisant leur flux. L'application du liant ou encollage s'effectue donc aussi près que pos-

sible de l'endroit où sont collectés les flocons.

Pour l'exemple d'application envisagé, ceci correspond à une position située immédiatement au-dessus des caissons à garnir. Pour obtenir une induction relativement régulière tout en évitant de perturber le flux de flocons, on utilise avantageusement des pulvérisateurs non pneumatiques.

L'invention est décrite dans ce qui suit, de façon plus détaillée, en faisant référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue d'ensemble schématique présentant, en coupe, une installation pour la formation régulière de flocons à partir d'une nappe comprimée et la reconstitution d'un isolant à partir de ces flocons,
- la figure 2 montre schématiquement, en perspective, des moyens de découpe de la nappe de fibres comprimées,
- la figure 3 présente schématiquement, en perspective, un dispositif de formation des flocons selon l'invention,
- la figure 4 présente schématiquement un autre mode de formation des flocons selon l'invention,
- la figure 5 est une vue schématique, en perspective, de la base de l'ensemble de la figure 1.

Dans le mode représenté à la figure 1, le matériau fibreux utilisé est sous forme d'un rouleau 1 qui peut être très comprimé. Le rouleau 1 est placé dans un dévidoir non représenté.

La nappe de fibres 2 extraite du rouleau 1 est acheminée vers l'ensemble de formation des flocons au moyen d'un convoyeur 3.

Les différentes couches de la nappe formant le rouleau étant très fortement comprimées les unes sur les autres, les fibres des couches contiguës ont tendance à s'enchevêtrer. Une certaine traction est nécessaire pour détacher la nappe du rouleau. C'est pour cette raison qu'il est préférable de constituer ces rouleaux à partir de feutres ayant reçu un liant qui confère une certaine cohésion à la nappe. Cependant, la cohésion nécessaire à ce stade est relativement limitée et, par suite, la teneur en liant du feutre initial peut être sensiblement inférieure à celle des isolants utilisés directement sous forme de nappes ou matelas (sans passer par la formation de flocons).

Pour détacher la nappe 2 du rouleau 1, on soumet par exemple celui-ci à une intense aspiration locale. Ceci peut être obtenu en disposant un caisson d'aspiration immédiatement sous le convoyeur 3.

L'ensemble de formation des flocons désigné globalement par 4

est constitué principalement d'un dispositif du type représenté à la figure 3. Celui-ci comporte un ensemble de fléaux 31 rotatifs articulés sur un arbre 32. Ce dispositif comprend une grille 33 entre les barreaux de laquelle les fléaux 31 peuvent tourner librement. Le dispositif comprend un ou plusieurs ensembles de fléaux. Dans cette disposition, les flocons détachés de la nappe sont immédiatement évacués.

Pour les raisons indiquées précédemment il est en effet important, pour la qualité des flocons, de restreindre le temps de séjour du matériau fibreux dans ce dispositif qui opère un traitement vigoureux.

Les caractéristiques dimensionnelles de la grille et des fléaux permettent de fixer les dimensions des flocons à la sortie de ce dispositif.

Les fléaux 31, en frappant le matériau fibreux, en arrachent les flocons qui le constituent. Lorsque la cohésion de la nappe de fibres est relativement forte, par exemple lorsqu'une forte teneur en liant solidarise les mèches entre elles, ou encore lorsqu'un enchevêtrement poussé des fibres rend la séparation des flocons plus délicate on peut associer au traitement un dispositif 5 tel que représenté à la figure 2.

Le dispositif de la figure 2 a pour fonction de réduire la nappe fibreuse 2 en éléments de petites dimensions, facilitant l'opération ultérieure de séparation des flocons dont il est question ci-dessus. L'utilisation d'un tel dispositif permet de maintenir un temps de traitement extrêmement bref.

Dans le mode représenté, la nappe 2 est découpée en bandes transversales 6 (par rapport au déroulement de la bande). Cette découpe est obtenue en faisant passer la nappe de fibres 2 entre un cylindre 21 muni de couteaux 22 et un contre-cylindre 23 sur lequel la nappe de fibres est repoussée par les couteaux.

La largeur des bandes 6 est déterminée par la distance séparant deux couteaux successifs du cylindre 21. Cette largeur est choisie en fonction de la dimension des flocons à produire. Elle n'est pas inférieure à celle des flocons et se situe de préférence entre 2 et 5 fois cette dimension.

L'opération de découpe conduite de cette façon n'altère pas les propriétés des flocons qui sont ensuite détachés comme le ferait un broyage prolongé. Si une proportion limitée de fibres est ainsi brisée,

l'homogénéité de texture n'est pas modifiée par cette découpe.

A titre indicatif, on a utilisé par exemple selon l'invention une nappe de fibres comprimée à  $200 \text{ kg/m}^3$  et de 1,20 m de large. La nappe déroulée a une épaisseur de 30 mm environ. Elle est passée entre  
5 le cylindre porte-couteaux 21 et le contre-cylindre 23.

Les lames des couteaux ont une hauteur de 15 mm et sont espacées de 40 mm les unes des autres.

Les lames sont disposées suivant les génératrices du cylindre ou légèrement inclinées par rapport à celles-ci.

10 Il est intéressant de remarquer que les lames n'ont pas une hauteur suffisante pour sectionner la nappe sur toute son épaisseur. Autrement dit, les lames ne viennent pas au contact du contre-cylindre 23. Néanmoins la pression exercée sur la nappe par la lame et la déformation locale entraînent une rupture complète de chaque bande.

15 Les éléments de feutres découpés en bandes sont repris par les fléaux 31 disposés par groupes de quatre sur l'arbre 32. Chaque groupe de fléaux est distant de 80 mm du groupe voisin. Les fléaux ont une longueur d'environ 150 mm. Les barreaux de la grille 33 sont distants les uns des autres de 50 mm.

20 La vitesse de rotation des fléaux est maintenue dans l'exemple considéré à 1500 tours/minute.

La nappe fibreuse 2 est introduite dans le dispositif qui vient d'être décrit à raison de 500 kg/h environ.

25 De cette façon, on récupère des flocons fibreux homogènes dont la masse volumique est de l'ordre de  $30 \text{ kg/m}^3$  et dont les dimensions sont d'environ 15 à 20 mm.

30 Le cas échéant les flocons formés selon l'invention sont soumis à un traitement qui permet d'ajuster leur masse volumique aux exigences correspondant à l'utilisation projetée. Le traitement précédemment décrit, s'il permet d'individualiser les flocons, ne suffit pas toujours à leur conférer la "légèreté" souhaitée. En d'autres termes ces flocons bien homogènes n'ont pas toujours repris une masse volumique voisine de celle de la nappe de fibres avant son conditionnement.

35 Pour accentuer la reprise de volume de ces flocons, il est possible bien entendu de mettre en oeuvre des moyens pneumatiques tels que ceux faisant l'objet des techniques traditionnelles d'application des particules fibreuses. Selon l'invention, lorsqu'un transport des flocons n'est pas nécessaire, on préfère cependant avoir recours à des moyens mécaniques qui permettent de faire l'économie de la séparation

ultérieure gaz/flocons.

Pour éviter toute discontinuité dans le cheminement des flocons qui serait génératrice d'une difficulté dans le maintien d'une circulation homogène régulière, ce traitement est effectué directement sur les flocons au cours de leur chute à la sortie du dispositif de formation de ces flocons.

Un mode avantageux selon l'invention consiste à disposer un ensemble 8 portant des fouets rotatifs formés de fils d'acier souples balayant toute la section de la canalisation 9 conduisant les flocons.

Ces fouets tournant à vitesse élevée, en heurtant les flocons, favorisent le relachement des contraintes imposées lors de la compression au conditionnement.

Pour éviter l'accumulation de particules sur le bras 10 transmettant le mouvement aux fouets 11, il est préférable de disposer ces derniers immédiatement en amont du bras 10. Eventuellement plusieurs groupes de fouets peuvent être disposés sur le trajet des flocons. Il est possible en particulier, avec le même ensemble moteur 12 et un même bras 10, d'animer un groupe de fouets en amont du bras 10 et un second groupe situé en aval de ce même bras.

Dans ce dernier cas, pour garder tout l'effet de l'impact sur les flocons, il est préférable de faire tourner les fouets en sens inverse l'un de l'autre.

En effectuant ce traitement par exemple à l'aide de deux brins de 3 mm de diamètre tournant à 5000 t/min sur les flocons formés dans les conditions décrites précédemment, on obtient un produit dont la masse volumique se situe à environ  $5 \text{ kg/m}^3$ . Autrement dit l'allègement par ces moyens mécaniques permet de réduire de façon considérable la masse volumique.

Un autre mode de formation des flocons selon l'invention est représenté à la figure 4.

Le dispositif utilisé pour cette formation est constitué d'une série de brosses rotatives associées par paires 40-41, telles que 42-43 et 48-49.

Ces brosses sont munies de brins semi-rigides par exemple en matériau synthétique relativement dur pour supporter, pendant un temps acceptable, l'abrasion au contact des fibres. On peut, par exemple, utiliser des brins en polyamide dont la section est de l'ordre de 1 à  $2 \text{ mm}^2$ .

La disposition des brins sur l'arbre qui les porte est

avantageusement en hélice ou en disques, la distance séparant deux disques consécutifs ou le pas de l'hélice étant de préférence inférieur à 4 fois la dimension des flocons à détacher.

Les brosses d'une même paire sont disposées, de préférence, de sorte que les brins soient tangents ou se croisent sur une faible longueur. Cette dernière disposition est préférée lorsque les brins sont disposés en "disques" et que les disques d'une brosse sont décalés par rapport à ceux de la brosse correspondante qui lui fait face.

La nappe de fibres passe entre les brosses 42 et 43 animées d'un mouvement indiqué par des flèches sur la figure. Le sens de rotation est tel que la nappe est tirée entre les deux brosses.

Le dispositif comporte au moins deux paires de brosses qui happent successivement la nappe et en détachent les flocons.

En règle générale, l'ensemble ne comporte pas plus de quatre paires de brosses. Leur nombre est bien entendu fonction de la vigueur du traitement d'arrachage des flocons et de l'épaisseur de la nappe traitée.

Il est préférable de disposer les paires de brosses successives de telle sorte que leurs brins se croisent sur une fraction importante de leur longueur.

Ceci peut être obtenu aussi bien avec des brosses en hélice que sous forme de disque. Cette disposition favorise un auto-nettoyage des brosses les unes par les autres, les fibres susceptibles de rester accrochées à une brosse étant automatiquement "extraites" par la brosse précédente ou suivante avec laquelle elle croise ses brins. Pour cela, il va de soi que toutes les brosses superposées doivent tourner dans le même sens.

Entre chaque paire de brosses, on peut aussi avantageusement disposer un élément faisant office de peigne permettant de détacher les fibres qui pourraient rester accrochées aux brosses.

Un peigne 44 est représenté schématiquement sorti du dispositif de la figure 4. Il est constitué d'une barre fixe 45 portant une multiplicité de dents 46. En position de fonctionnement, ce peigne est situé par exemple dans l'espace défini par les quatre brosses 42-43, 48-49.

L'ensemble présenté à la figure 4, utilisé dans les conditions de l'exemple précédent, a permis la préparation de flocons fibreux très homogènes et la constitution d'un matelas isolant à partir de ces flocons, dont la masse volumique était d'environ  $15 \text{ kg/m}^3$ .

La vitesse d'introduction de la nappe 2 dans le dispositif détermine dans tous les cas le débit des flocons produits. La modification de cette vitesse permet donc de faire varier ce débit, mais surtout une vitesse d'introduction constante permet d'avoir un débit de 5 fibres très stable. Cette propriété est utilisée pour la reconstitution des matelas isolants.

Une application de cette technique est présentée à la figure 1. Les flocons, qui ont été préparés comme indiqué précédemment, tombent par la conduite 9 dans une hotte 13 disposée au-dessus d'un convoyeur 14 sur lequel circulent des éléments de construction en forme d'auge.

La configuration de la hotte 13 est fonction de la distribution des flocons que l'on veut réaliser. Dans le cas représenté, la largeur de la hotte est celle de l'élément 15 qui doit être rempli de 15 fibres. Comme représenté à la figure 5, les flancs 16 de la hotte sont ajustés de façon à venir le long des montants latéraux 17 de l'élément 5 et sur leur face située à l'intérieur de l'auge de telle sorte que les flocons sont dans leur totalité conduits dans l'élément 15.

Côté amont dans le sens de la progression des éléments 15, la 20 hotte présente une ouverture suffisante au-dessus du convoyeur 14 pour laisser passer les éléments 15. Côté aval, la hotte est fermée par une paroi 19 et un rouleau 18 mobile, dont la vitesse périphérique correspond à celle de passage des éléments 15.

Le rouleau 18 est disposé de façon à affleurer la partie supérieure 25 des montants 17.

A l'intérieur de la hotte se trouvent des moyens de pulvérisation, tels qu'indiqués en 7 (fig 1), pour appliquer notamment une composition de liant.

Le fonctionnement dans cette partie de l'installation (voir 30 figures 1 et 5) est le suivant.

Sous leur propre poids, les flocons tombent dans l'élément 15. Ils sont maintenus dans leur chute par les flancs 16. Il est en effet nécessaire de bien les canaliser en raison de leur légèreté et aussi, le cas échéant, de l'effet de centrifugation qui peut résulter 35 du mouvement des fouets 11.

Il est également nécessaire de maintenir les flocons dans la mesure où, sous l'effet de leur poids, ils se déposent en une masse très légère et qu'il convient de tasser. Cette masse, avant ce tassement réalisé au moyen du rouleau 18, se présente sur une épaisseur exé-

dant la hauteur des montants 17. Il convient donc de la contenir.

L'absence de transport pneumatique des flocons favorise un dépôt non turbulent. Il convient, pour ne pas perturber ce dépôt, de procéder à l'encollage avec des pulvérisateurs non pneumatiques.

5 Pour éviter tout risque d'encrassement de la canalisation conduisant les flocons, la pulvérisation du liant est effectuée à proximité immédiate de l'élément 15 et de préférence en partie sur cet élément.

10 On pulvérise par exemple au moyen d'une première buse 7 le fond de l'élément 15 pour y faire adhérer les flocons qui sont à son contact. Cette pulvérisation est faite dès l'entrée de l'élément dans la hotte. Une ou plusieurs autres buses de pulvérisation, disposées en divers points de la hotte, dirigées de préférence également vers l'élément 15, revêtent les flocons qui s'y déposent au fur et à mesure de ce

15 dépôt. La couche de fibres enduites formée sur l'élément est tassée par passage sous le rouleau 18 de telle manière que la couche isolante affleure au niveau des montants 17.

20 Dans l'encollage des fibres on utilise avantageusement une composition autoréticulante, de sorte que les panneaux revêtus ne nécessitent pas de traitement ultérieur.

25 Le liant introduit peut aussi être appliqué sous forme solide. Dans ce cas, on disperse une poudre fine sur les flocons. Pour obtenir une excellente dispersion il est avantageux d'introduire la poudre en amont ou au niveau du dispositif 4 de formation des flocons, ce qui assure une bonne pénétration de la masse fibreuse sans risquer d'encrasser le dispositif.

Le cas échéant, un film peut être aussi déposé sur l'élément 15 pour recouvrir la couche de fibres.

30 L'ensemble présenté précédemment fonctionne de façon continue. Les éléments 15 sont mis bout à bout et tous les flocons sont normalement recueillis. Pour les discontinuités éventuelles et les mises en route et arrêts, un caisson de récupération 20 est disposé en regard de la hotte. Les fibres non utilisées sont rassemblées et peuvent être recyclées le cas échéant.

35 La description qui précède est faite en rapport avec un élément 15 ne comportant qu'un seul compartiment longitudinal. En pratique de tels éléments comprennent 2 ou 3 compartiments. Il va de soi que plusieurs ensembles peuvent être disposés côte à côte pour remplir si-

multanément chacun de ces compartiments.

Dans ce but, un rouleau de nappe fibreuse comprimée peut être divisé longitudinalement en autant de bandes partielles qu'il y a de compartiments à remplir. La découpe longitudinale, par exemple au moyen de scies circulaires traditionnelles, permet en outre de répartir la quantité de fibres dirigée vers chaque compartiment en fonction des dimensions transversales respectives de ces compartiments. Il suffit pour cela de former des bandes dont la largeur est proportionnelle à celle du compartiment à remplir.

Il est aussi possible d'alimenter chacun des ensembles distincts à partir de rouleaux séparés.

A titre d'exemple, des éléments 15 comprenant deux compartiments de 500 mm de largeur ont été revêtus d'un feutre reconstitué suivant l'invention.

L'alimentation était assurée au moyen de rouleaux de 50 kg comprimés à  $300 \text{ kg/m}^3$ , formant une nappe de 1,20 m de large.

Cette nappe était divisée en deux parties égales dirigées vers deux dispositifs du type représenté à la figure 1 placés en parallèle.

L'alimentation était faite à raison de 500 kg/h.

On a formé ainsi un revêtement isolant de 90 mm d'épaisseur et de masse volumique égale environ à  $15 \text{ kg/m}^3$  après calandrage par le rouleau 18.

Les mesures effectuées ont montré une excellente régularité de la couche isolante ainsi reconstituée.

Des mesures de résistance thermique des couches isolantes obtenues de la façon décrite précédemment et en utilisant la laine soufflée de façon traditionnelle par des moyens pneumatiques, permettent de mettre en évidence les avantages de l'invention. Dans les deux cas, les matériaux fibreux d'origine sont les mêmes mais le traitement ultérieur, notamment la formation des flocons diffère.

Ainsi, la conductivité thermique d'une couche isolante reconstituée de 90 mm d'épaisseur et de  $15 \text{ kg/m}^3$  de masse volumique présente, selon l'invention, une conductivité thermique de  $40 \text{ mW/m}^\circ\text{K}$ . Une couche analogue constituée avec de la laine soufflée a une conductivité de  $48 \text{ mW/m}^\circ\text{K}$ .

La couche isolante selon l'invention est donc sensiblement plus performante pour la même masse fibreuse répartie sur la même épaisseur. Ceci traduit l'amélioration de l'homogénéité des isolants

ainsi constitués.

Cette même amélioration peut aussi s'exprimer de façon différente. Ainsi, pour obtenir la même conductivité thermique (sous la même épaisseur de 90 mm) de  $40 \text{ mW/m}^2\text{K}$ , il faut constituer une couche isolante de laine soufflée traditionnelle dont la masse volumique est d'environ  $25 \text{ kg/m}^3$  (au lieu de  $15 \text{ kg/m}^3$  selon l'invention).

10

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

1. Procédé de formation de couches isolantes à partir de flocons fibreux dans lequel les flocons sont produits à partir d'une nappe (2) comprimée, par opération de type cardage détachant les flocons, lesquels sont immédiatement évacués hors de moyens de cardage (4) et sont mis en oeuvre.
2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel le cardage de la nappe comprimée (2) est effectué au moyen de paires (42-43, 48-49) de brosses contra-rotatives entre lesquelles la nappe est introduite.
3. Procédé selon la revendication 2 dans lequel l'action des brosses contra-rotatives (42-43, 48-49) est complétée par celle de peignes (44) disposés entre des paires de brosses successives.
4. Procédé selon la revendication 1 dans lequel le cardage de la nappe est effectué au moyen d'un dispositif (4) constitué d'un ensemble de fléaux rotatifs (31) qui battent la nappe pour en détacher les flocons.
5. Procédé selon la revendication 4 dans lequel la nappe (2) est préalablement découpée en bandes (6) dont les dimensions transversales sont au plus égales à 5 fois celles des flocons à préparer.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel la masse volumique de la nappe (2) comprimée utilisée pour produire les flocons est supérieure à  $150 \text{ kg/m}^3$ .
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel les flocons formés sont soumis dans leur cheminement, sous l'effet de la gravité, à l'action d'un fouet (11) qui relâche les contraintes de compression résiduelles éventuellement présentes dans ces flocons.
8. Utilisation des flocons produits par le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle les flocons acheminés par simple gravité se déposent sur un élément support (15) sur lequel ils reconstituent une couche isolante.
9. Utilisation des flocons selon la revendication 8 dans laquelle les flocons se déposent dans un caisson (15) en forme d'auge passant à vitesse constante dans une hotte (13) recevant les flocons qui viennent d'être formés, la couche de flocons déposée étant égalisée et tassée par un rouleau (18) disposé à la sortie de la hotte.
10. Utilisation selon la revendication 9 dans laquelle les flocons déposés sur l'élément en forme d'auge sont enduits d'un liant au moyen de pulvérisateurs (7) non pneumatiques.

11. Utilisation selon la revendication 10 dans laquelle l'enduction des fibres est effectuée au moyen d'un liant autoréticulant.

5

10

15

20

25

30

35

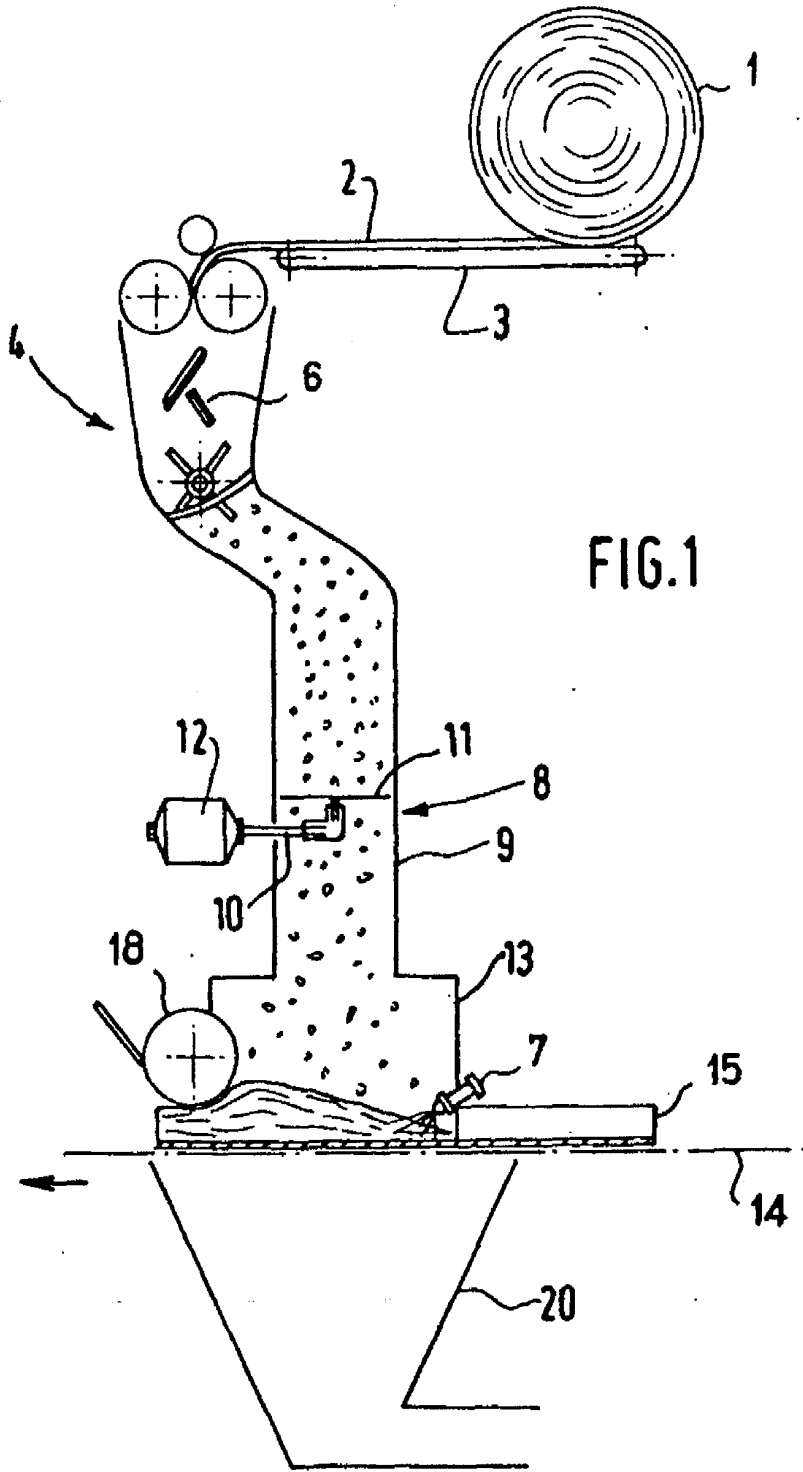


FIG. 1

21

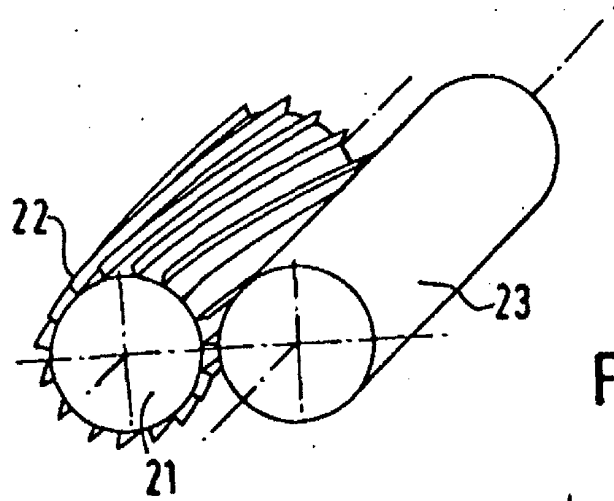


FIG. 2

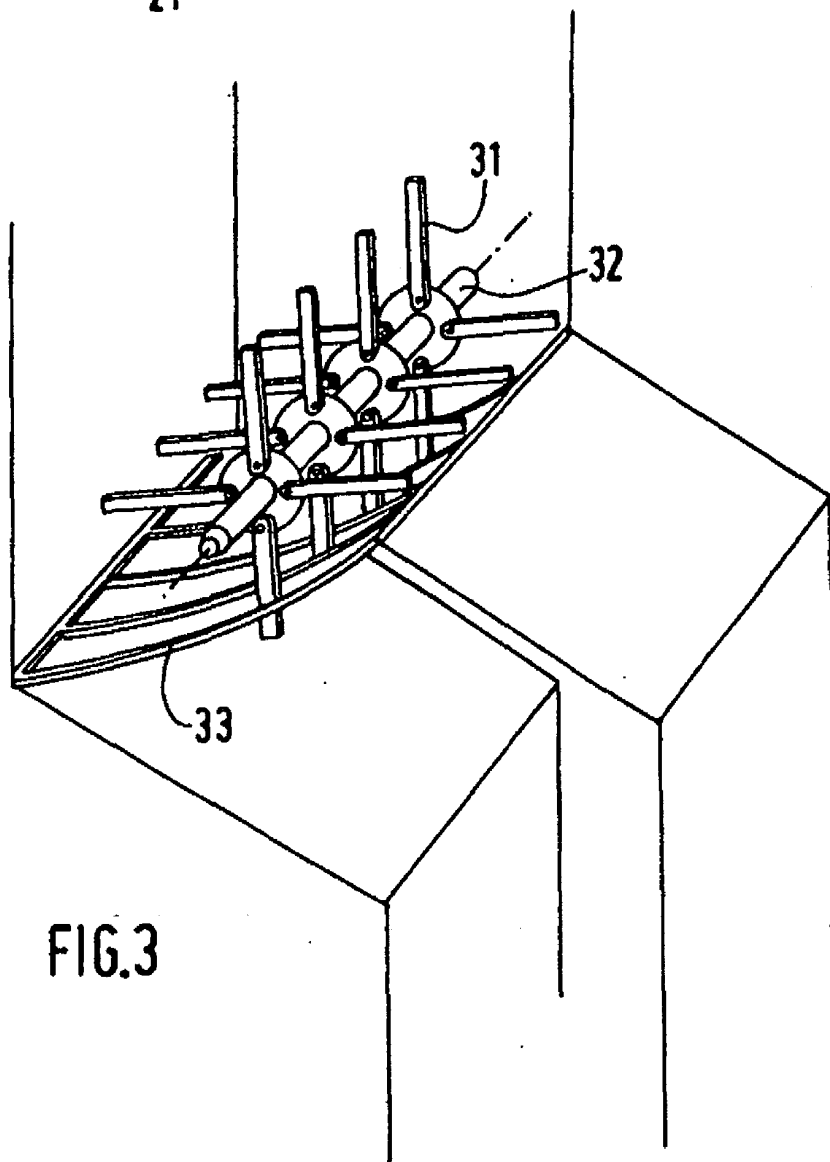


FIG. 3

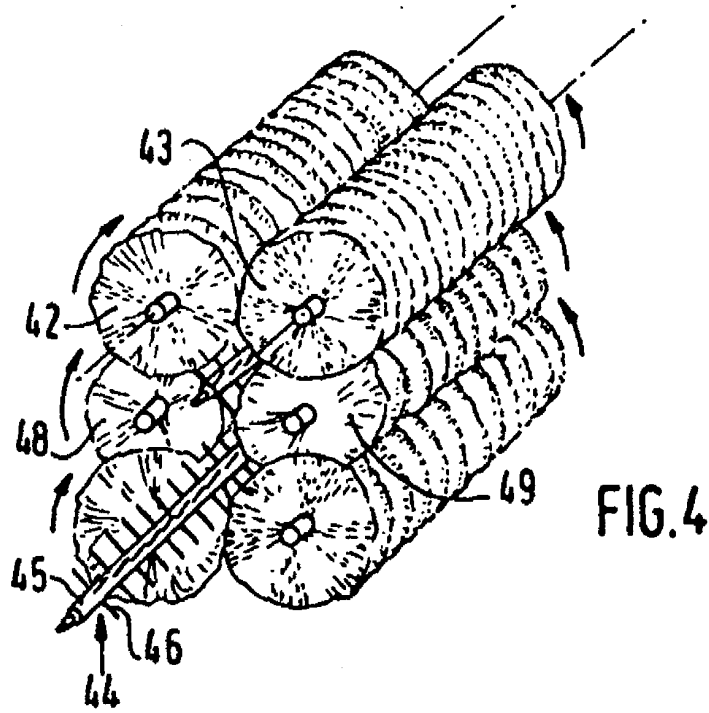


FIG. 4

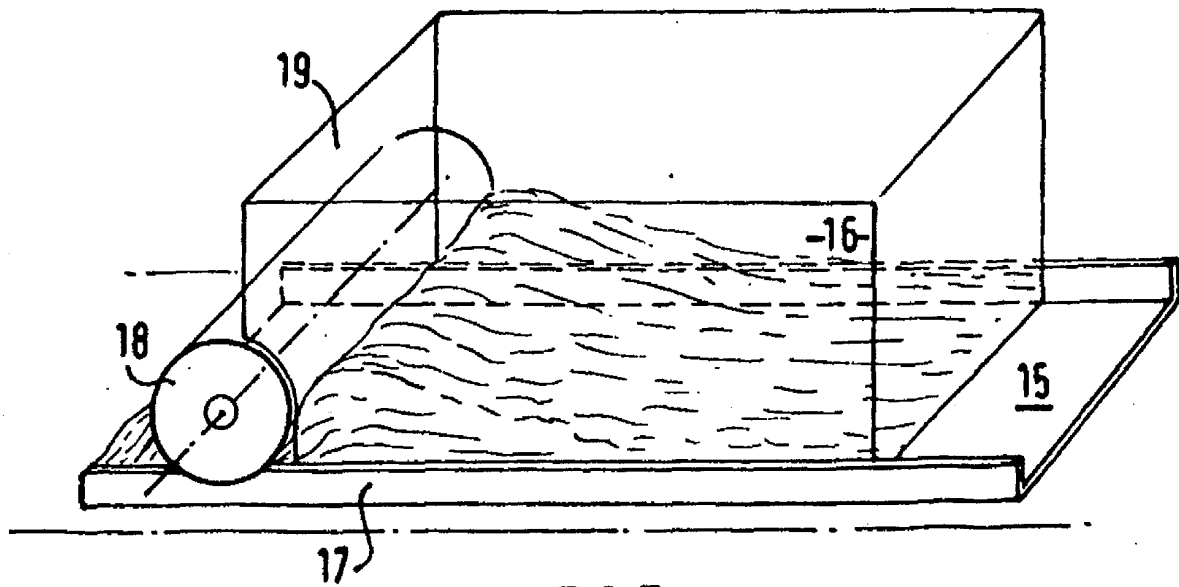


FIG. 5



Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2  
de la loi belge sur les brevets d'invention  
du 28 mars 1984

Numero de la demande  
nationale

BE 8700552  
BO 318

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 403 430 (JOHNS-MANVILLE) * Revendications 1,8,9 *	1,5	
A	FR-A-1 432 599 (WOOD CONVERSION) * Résumé A, points 1-5 *	1,4	
A	US-A-2 023 273 (GOODRICH) * Revendications 1,2; page 3, lignes 47-74 *	1,4	
A	FR-A-2 128 580 (SCHULLER) * Revendications 1,2 *	1	
A	US-A-3 332 114 (WOOD CONVERSION) * Revendication unique *	1,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			D 04 H D 01 G E 04 B B 02 C
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		01-02-1988	CATTOIRE V. A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 82 (P0448)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

BE 8700552  
BO 318

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 23/02/88  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A- 2403430	13-04-79	BE-A- 870606	19-03-79
		DE-A, C 2840645	22-03-79
		GB-A, B 2009262	13-06-79
		JP-A- 54063452	22-05-79
		AU-A- 3963178	13-03-80
		AU-B- 520883	04-03-82
		US-A- 4366927	04-01-83
CA-A- 1153881	20-09-83		
FR-A- 1432599		Aucun	
US-A- 2023273		Aucun	
FR-A- 2128580	20-10-72	NL-A- 7202954	07-09-72
		DE-A, B 2110599	05-10-72
		US-A- 3766003	16-10-73
		GB-A- 1376676	11-12-74
		BE-A- 780035	16-06-72
US-A- 3332114		Aucun	

EPO FORM P063

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82