

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
30 janvier 2003 (30.01.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/008854 A2

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : F16L 59/02
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR02/02416
- (22) Date de dépôt international : 10 juillet 2002 (10.07.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
PCT/DK01/00498 17 juillet 2001 (17.07.2001) DK  
01/14106 31 octobre 2001 (31.10.2001) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SAINT-GOBAIN ISOVER [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : JESSEN, Erling [DK/DK]; Nederbyvænget 106, DK-6100 Haderslev (DK). JENSEN, Fleming, Lund [DK/DK]; Trelle Ager 41, DK-6580 Vamdrup (DK). RIAS, Jean-Claude [FR/FR]; 23, Domaine Des Guerandes, F-78670 Medan (FR). DELAHOCHÉ, Michel [FR/FR]; 31, rue E. Vaillant, Appt. 13, F-60290 Rantigny (FR). VAN LOOKEREN, Frank [NL/GB]; 197 Melton Road, Nottingham NG 12 4BU (GB).
- (74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39, Quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :  
— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport
- En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: COMPRESSED HEAT INSULATION HOUSING

(54) Titre : COQUILLE DE CALORIFUGEAGE COMPRESSEE

(57) Abstract: The invention concerns an assembly comprising a mineral wool felt element with compressed tubular shape and at least means for maintaining said felt in compressed state. The maintaining means may be a wire enclosing the felt element on its cylindrical surface. The assembly can be used as housing for thermal insulation of pipes. The invention also concerns a method for producing annular elements, by punching, the starting material being a strip of coated fibrous material, such as moist mineral wool. A punching tool shaped at least like a perforating punch mounted on a press-plate is pressed through the strip then withdrawn again.

(57) Abrégé : L'invention concerne un ensemble comprenant d'une part un élément de feutre de laine minérale de forme tubulaire compressée, et d'autre part au moins un moyen de maintien de l'état de compression dudit feutre. Le moyen de maintien peut être un film entourant l'élément de feutre sur sa surface de forme cylindrique. L'ensemble peut être utilisé comme coquille d'isolation de canalisations. L'invention concerne également une méthode de production d'éléments annulaires, par poinçonnage, le matériau de départ étant une bande de matériau fibreux enduit, tel qu'une laine minérale trempée. Un outil de poinçonnage en forme d'au moins un poinçon de perforation monté sur une plaque de presse est pressé à travers la bande puis retiré à nouveau.



WO 03/008854 A2

## COQUILLE DE CALORIFUGEAGE COMPRESSEE

L'invention concerne le domaine de l'isolation notamment thermique, voire  
5 phonique, de canalisations (comme une tuyauterie) véhiculant ou renfermant un  
fluide ayant une température différente de celle de son environnement. On  
cherche notamment à limiter les échanges de chaleur entre la canalisation et son  
environnement.

L'invention concerne plus particulièrement un ensemble comprenant un  
10 feutre compressé au volume et à la densité augmenté par rapport à son état  
décompressé.

Selon un premier mode de réalisation, l'ensemble est une coquille trouvant  
une utilisation en calorifugeage. Selon un second mode de réalisation, le feutre fait  
partie d'une coquille et est compressé pour être stocké et transporté, puis  
15 décompressée pour, en tant que coquille, être mis en place sur les canalisations à  
calorifuger. Selon ce second mode de réalisation, la capacité du feutre à être  
compressé permet de le stocker et de le transporter en utilisant un très faible  
volume comparé aux coquilles de l'art antérieur, ce qui a des répercussions très  
sensibles sur les coûts de stockage et de transport.

20 Une application particulière de l'invention concerne, dans le domaine des  
fluides domestiques, les tuyauteries dans lesquelles circulent de l'eau dite chaude  
ou froide.

L'invention concerne également une méthode de production d'éléments,  
tels que des éléments annulaires (en fait tubulaires), par poinçonnage, le matériau  
25 de départ étant une bande non tissée de matériau fibreux (c'est-à-dire de feutre)  
enduit (généralement par un liant réticulé), tel qu'une laine minérale trempée (au  
sens d'une trempe thermique), ladite méthode employant un outil de poinçonnage  
(ou d'estampage) en forme d'au moins un poinçon de perforation qui est monté  
dans une plaque de presse et qui est pressé à travers la bande non tissée de  
30 matériau fibreux enduit puis retiré à nouveau.

On recherche des moyens isolants de canalisations, et ce quel que soit le  
diamètre, la longueur et le rayon de courbure de celles-ci.

L'isolation thermique des tuyaux transportant des fluides est largement  
répandu, tant pour protéger les tuyaux du gel que pour prévenir toute perte

excessive de calories ou de frigories, et ce notamment pour des raisons d'économie d'énergie.

L'isolation dans l'habitat et le tertiaire, tel que le calorifugeage de tuyaux véhiculant des fluides passant dans des parties non chauffées, se compose généralement de matières synthétiques expansées ou de laines minérales, en particulier de laine de verre ou de laine de roche. Le calorifugeage est alors  
5 réalisé par des éléments cylindriques appelés coquilles (« pipe section » en anglais).

Il est connu d'utiliser des éléments annulaires en laine minérale pour isoler  
10 des tuyaux et des coudes de tuyaux, toutes les fibres de la laine minérale étant agencées substantiellement parallèlement les unes aux autres.

En outre, il est connu de produire de tels éléments annulaires (où tubulaires) par découpage par poinçonnage à partir d'une bande non tissée de matériau fibreux enduit en forme de laine minérale trempée, toutes les fibres étant  
15 agencées substantiellement dans la direction longitudinale de ladite bande. Le poinçonnage est effectué au moyen de trois outils de poinçonnage qui sont agencés du même côté de ladite bande et qui sont pressés l'un après l'autre dans ladite bande. Tandis qu'un premier outil de poinçonnage est pressé dans la bande non tissée de matériau fibreux enduit, un poinçon de percussion est  
20 simultanément abaissé, ledit poinçon de percussion faisant sortir par pressage le premier élément, tel qu'un cylindre de laine minérale, avec pour résultat qu'un trou est formé dans ladite bande. Ensuite, ladite bande est avancée de manière à ce que le trou ci-dessus se trouve en face d'un deuxième poinçon de percussion placé à l'intérieur d'un deuxième outil de poinçonnage. Ce deuxième poinçon de  
25 percussion est déplacé dans le trou ci-dessus afin de centrer la bande, après quoi un élément annulaire est découpé par poinçonnage autour dudit trou. Par conséquent, un trou plus grand que ledit trou mentionné en premier est laissé dans la bande. A présent, la bande est à nouveau avancée d'une certaine distance, le trou agrandi étant alors positionné en face d'un troisième poinçon de  
30 percussion. Le troisième poinçon de percussion entoure un troisième outil de poinçonnage, et est abaissé dans le trou agrandi, après quoi l'outil de poinçonnage en question est pressé dans la bande. En conséquence, encore un autre élément annulaire est découpé par poinçonnage, ledit élément annulaire présentant un diamètre plus grand que le diamètre de l'élément annulaire produit

auparavant. Autrement dit, cette méthode connue résulte en la production de deux types d'éléments annulaires (ou tubulaires) présentant un diamètre différent. Une telle méthode n'est pas totalement satisfaisante, parce qu'elle requiert l'utilisation d'un équipement assez encombrant, et aussi parce que la résistance à la  
5 compression des éléments annulaires (ou tubulaires) produits est moins bonne que la résistance à la compression du matériau de départ.

Selon l'art antérieur, les systèmes de calorifugeage en laine minérale se présentent sous forme de longueurs cylindriques rigides fendues axialement. Ces longueurs sont rendues rigides en raison de leur masse volumique très élevée et en  
10 raison de l'utilisation de quantités importantes d'un liant entre les fibres. Ces coquilles ne sont pas compressibles puisque si l'on applique une force suffisamment importante pour les déformer, on endommage leur structure, et la partie déformée ne reprend pas exactement sa forme initiale. La coquille ne présente donc pas vraiment d'effet « ressort ». Ces coquilles ne sont notamment  
15 pas suffisamment souples pour suivre les contours des coudes et des courbes imposés par la canalisation. L'installateur qui met en oeuvre un tel calorifugeage se voit alors obligé de découper un certain nombre d'onglets en forme de sections de dimensions appropriées, adaptables sur la longueur de canalisation nécessaire, puis l'installateur les met en place à la main autour de  
20 chaque courbe ou coude. Ce procédé prend du temps, est peu pratique et peu efficace d'un point de vue thermique.

On connaît par le brevet français FR 2378230 des coquilles pour le calorifugeage de tuyaux, composées d'éléments cylindriques droits en fibres minérales dans lesquels les fibres sont disposées dans un plan perpendiculaire à  
25 l'axe du cylindre. Cette disposition permet d'obtenir des éléments relativement flexibles, utilisables notamment sur les parties courbes des canalisations. Cependant la flexibilité trouve ses limites puisque l'on fait ici uniquement appel à la compressibilité axiale des coquilles, elle-même donnée par l'élasticité des fibres.

30 Comme documents de l'art antérieur, on peut encore citer les documents suivants: WO 96/37728, EP 0205714, FR 2278485, EP 0133083, WO 98/12466.

L'invention concerne un ensemble comprenant d'une part au moins un élément de feutre compressé de laine minérale et d'autre part au moins un moyen de maintien de l'état de compression dudit feutre. Le feutre compressé peut

retrouver son volume initial lorsqu'il n'est plus maintenu à l'état compressé. C'est en ce sens que le feutre compressé est décompressible.

Le procédé de fabrication de l'ensemble selon l'invention fait intervenir les étapes suivantes :

- 5 -estampage d'un élément de feutre de laine minérale dans un matelas de feutre, la longueur dudit élément correspondant à l'épaisseur du matelas, puis
- compression de l'élément estampé dans la même direction que la direction d'estampage pour faire diminuer son volume, puis,
- 10 -blocage de l'élément estampé à l'état compressé par un moyen capable de le maintenir à l'état compressé, dans son volume réduit.

L'invention fait intervenir au moins un élément de feutre pour le calorifugeage de canalisations, le terme élément étant équivalent au terme longueur. Le feutre peut être en laine minérale comme la laine de verre ou la laine de roche. Le feutre de départ non compressé et utilisé dans le cadre de la présente invention est appelé feutre primitif. On peut par exemple utiliser un feutre primitif à structure isotrope dans un plan tel que décrit dans EP 0133083. Le feutre primitif utilisable dans le cadre de la présente invention doit être compressible aisément, c'est-à-dire compressible avec les mains d'une personne moyenne sans effort important. Après compression par une pression non susceptible

15 d'endommager trop fortement ses fibres (la pression exercée entre les mains d'une personne de force moyenne convient), le feutre doit sensiblement revenir à sa dimension initiale lorsqu'on enlève ladite pression, en une sorte d'effet « ressort ». Cet effet ressort est en fait conféré au feutre par le liant réticulé avec lequel ces types de feutre sont habituellement traités. En l'absence de liant, le

20 feutre se comporterait comme du coton sans véritable effet ressort. Dans le cas de l'utilisation d'une trop forte quantité de liant, le feutre deviendrait trop rigide et n'aurait pas non plus d'effet ressort, une force trop importante devant alors être appliquée pour modifier la géométrie du feutre, ce qui ne manquerait cependant pas de l'endommager en rompant les fibres. La quantité de liant doit donc être

25 telle qu'une longueur de feutre primitif de 10 cm soit aisément compressible par une seule main d'une personne de force moyenne, ledit feutre devant quasi-instantanément retrouver son volume initial lorsqu'il est relâché par ladite personne, ceci devant être au moins vérifié lorsque la compression est exercée dans la direction correspondant à la direction de la tuyauterie à recouvrir, c'est-à-

30

dire la direction de l'axe de la coquille, c'est-à-dire la direction longitudinale. Le feutre contient généralement un liant réticulé à raison de 3 à 8 % en poids. Le liant est généralement une résine phénolique.

La direction de l'estampage correspond à la direction de la canalisation que  
5 la coquille sera amenée à entourer, l'outil d'estampage étant généralement  
extérieurement de forme sensiblement cylindrique. Ainsi, l'élément de feutre  
estampé a généralement la forme d'un tube dont la longueur, à l'état  
décompressé, correspond à l'épaisseur du matelas de feutre (primitif). Le tube  
comprend en tant que surfaces externes, deux bases de forme annulaire, lesdites  
10 deux bases étant parallèles, et une surface cylindrique placée entre les deux  
bases.

Dans le cadre de la présente demande, on appelle « direction (ou sens)  
longitudinale », la direction d'estampage laquelle correspond également à la  
direction de la tuyauterie à recouvrir et, pour le cas l'élément de feutre a une forme  
15 annulaire, à son axe de révolution. On appelle « direction (ou sens) radiale » les  
directions perpendiculaires à la direction longitudinale.

De préférence, la direction longitudinale est perpendiculaire au plan de  
dépose des fibres de laine minérale lors de la fabrication du feutre. Ainsi, les fibres  
sont préférentiellement orientées en direction radiale. Il n'est pas exclu que le  
20 feutre soit crêpé, mais cela n'est pas préféré. Le feutre primitif peut avoir comme  
épaisseur : 20 à 300 mm et de préférence 100 à 250 mm. Le feutre primitif peut  
par exemple avoir une masse volumique allant de 5 à 25 kg/m<sup>3</sup> et de préférence  
10 à 15 kg/m<sup>3</sup> (état non compressé). Par compression entre les mains d'une  
personne de force moyenne, ce feutre primitif est généralement compressible  
25 dans la direction longitudinale jusqu'à pouvoir atteindre une masse volumique  
égale à 7 à 10 fois, et plus généralement 8 fois celle du feutre primitif sans que  
cela n'endommage sa structure, de sorte que le feutre retrouve son volume initial  
lorsqu'il est relâché.

Comme laine minérale, on peut utiliser une laine de roche, mais on utilise  
30 de préférence une laine de verre. En effet, en raison de son procédé de fabrication  
dit de « centrifugation interne », la laine de verre présente un taux d'infibrés  
inférieur et des fibres plus longues et en conséquence des propriétés mécaniques  
supérieures, si on la compare à la laine de roche, laquelle est fabriquée par un  
procédé dit de « centrifugation externe ».

L'outil d'estampage peut aussi réaliser la découpe longitudinale permettant d'ouvrir l'élément de feutre de façon à pouvoir le loger autour de la canalisation à calorifuger. Ainsi, la direction de la coupe longitudinale correspond à la direction d'estampage. La découpe longitudinale peut donc être réalisée simultanément à la  
5 réalisation de la découpe de la forme tubulaire de l'élément de feutre ou postérieurement à celle-ci.

Après estampage, l'élément de feutre estampé est comprimé de façon à réduire son volume apparent. La compression est réalisée grâce à une pression exercée sur les deux bases planes parallèles de forme annulaire. La pression doit  
10 être suffisante pour réduire le volume apparent de l'élément sans pour autant détruire les fibres en une proportion telle que si l'on annule la pression, l'élément ne retrouve pas son volume initiale. Pour donner une idée de l'ordre de grandeur de la pression nécessaire, on peut dire que généralement, la pression exercée par les deux mains d'une personne de force moyenne, convient.

15 Les éléments de feutre ont généralement une forme tubulaire et leur forme peut être définie par une longueur et deux diamètres, l'un, (D) correspondant à la section circulaire externe de l'élément, l'autre, (d) correspondant à la section circulaire interne de l'élément, ce dernier diamètre pouvant correspondre à celui de la canalisation à calorifuger (voir (D) et (d) sur la figure 1) ou lui étant proche.

20 (D) peut aller de 35 à 110 mm et plus généralement est d'environ 70 mm.  
(d) peut aller de 19 à 60 mm et plus généralement est d'environ 25 mm.

La figure 1a représente le feutre d'origine (1), d'épaisseur (l) dans lequel l'élément de feutre va être estampé et l'outil d'estampage (2) en position au-dessus du feutre, prêt à l'estamper. La figure 1b représente l'élément de feutre  
25 estampé (3), de forme tubulaire, la hauteur du tube étant identique à celle du matelas de feutre d'origine, c'est-à-dire égale à (l). Une découpe longitudinale (4) servant à ouvrir l'élément de façon à pouvoir le placer autour d'une canalisation a été réalisée postérieurement à la découpe de la forme tubulaire de l'élément de feutre.

30 Selon un premier mode de réalisation, l'élément estampé de feutre primitif est comprimé dans le sens longitudinal, est maintenu à l'état comprimé par un film que l'on enroule autour de lui sur sa surface de forme cylindrique. De façon à ce que l'élément de feutre soit bien maintenu en position comprimé, il est préférable de coller le film autour de l'élément. Le moyen de maintien est donc

dans ce cas le film, de préférence associé à de la colle. Comme l'élément de feutre est également compressible dans une certaine mesure dans le sens radial, il est possible lors de l'application du film, de comprimer ledit élément également dans le sens radial pour faire légèrement diminuer son diamètre. En raison de l'effet ressort exercé par l'élément de feutre également dans le sens radial, le film appliqué sur la coquille présente un aspect plus tendu, moins froissé, ce qui est avantageux sur le plan esthétique. La compression exercée sur le feutre lors de la constitution de la coquille surfacée ne doit être que partielle, s'agissant de la compression longitudinale d'une part, mais s'agissant bien entendu également de l'éventuelle légère compression radiale. Le feutre compressé à l'intérieur de la coquille surfacée peut par exemple avoir une masse volumique allant de 15 à 30 kg/m<sup>3</sup> et de préférence 18 à 24 kg/m<sup>3</sup>. De préférence, le rapport de la masse volumique du feutre compressé à l'intérieur de la coquille surfacée sur la masse volumique du feutre primitif (avant compression) va de 1,5 à 2,5.

Dans le cadre de ce premier mode de réalisation, l'élément de feutre compressé n'est en fait compressé que partiellement par rapport à ce que le feutre primitif pourrait théoriquement supporter. C'est en ce sens que le feutre compressé reste compressible. La pression exercée pour la compression doit être telle que le feutre maintenu à l'état compressé reste déformable de sorte que lorsqu'il est mis à l'état compressé autour d'une canalisation, il puisse facilement suivre les changements de direction de ladite canalisation et notamment les coudes à 90°. L'élément de feutre compressé est donc, pour ce premier mode de réalisation, aisément déformable pour former un coude à 90°.

Le film comprend au moins une couche d'un polymère thermoplastique comme une polyoléfine (polyéthylène, polypropylène ou autre) ou un polyester comme le polyéthylène téréphtalate (PET). Le film peut également comprendre une couche d'aluminium, et dans ce cas, c'est généralement pour donner un aspect métallisé à la coquille. L'éventuelle couche d'aluminium est donc généralement visible de l'extérieur, soit parce qu'elle est sur la face externe de la coquille, soit parce qu'elle est visible à travers la couche de polymère thermoplastique. La couche d'aluminium peut être issue d'une feuille d'aluminium qui a été contrecollée sur la couche de polymère thermoplastique, ou elle peut provenir d'un dépôt par phase vapeur (par métallisation ou sputtering) réalisé sur

la couche de polymère thermoplastique, sur sa face interne ou externe (par rapport à la coquille).

Le film peut également être renforcé par de la fibre de verre ou de polymère (par exemple en PET), généralement de la fibre continue collée sur le film en des lignes parallèles (des mèches de fibre forment des lignes parallèles) ou constituant une grille. Cette fibre peut être appliquée sur le film à raison de 10 à 100 g/m<sup>2</sup>.

Le film a généralement une épaisseur allant de 10 à 100 µm, et de préférence de 10 à 80 µm.

On donne ci-après quelques exemples de films adaptés à la réalisation de coquilles surfacées :

Nature des couches	Epaisseur (µm)	Grammage (g/m <sup>2</sup> )
Polyéthylène métallisé (par de l'aluminium sur la face interne)	12	17
-polyester métallisé	13	20
-grille verre/polyester	-	
-polypropylène	38,1	75
Polyester métallisé (par de l'aluminium sur la face interne)	50	70
Polyester métallisé (par de l'aluminium sur la face interne)	75	105
Polyester métallisé (par de l'aluminium sur la face interne)	12	17
-feuille aluminium	20	
-grille de fibre de verre	-	90
-enduction polyéthylène basse densité	20	

Dans ce tableau, chaque ligne constitue un exemple. Dans la première colonne de ce tableau, lorsque le film comprend plusieurs couches, on a indiqué en premier la couche externe (visible de l'extérieur de la coquille), les autres

couches étant ensuite indiquées dans l'ordre de leur présence à partir de la couche externe.

La figure 2 illustre ce premier mode de réalisation. La figure 2a représente un élément estampé de feutre primitif, libre de toute contrainte et donc non comprimé. La figure 2b montre plusieurs (quatre) de ces éléments juxtaposés et comprimés (la longueur de chacun de ces éléments est réduite par rapport à ce qu'elle est sur la figure 2a) que l'on maintient à l'état comprimé pendant que l'on applique le film préencollé autour desdits éléments. La figure 2b) représente l'association de différents éléments, en cours de réalisation. A la fin de ladite réalisation, le film entoure entièrement les éléments juxtaposés pour former une coquille dite surfacée (par référence à l'état de surface conféré à la coquille par le film) associant plusieurs éléments juxtaposés de feutre estampé. L'expression coquille surfacée désigne l'ensemble comprenant au moins un élément de feutre compressé (généralement plusieurs éléments de feutre compressés) dans la direction longitudinale, ledit au moins un élément étant entouré sur sa surface externe parallèle à son axe (X-X' sur la figure 2) d'un film maintenant son état compressé. Les éventuels différents éléments ont leurs axes de révolution respectifs (X-X' sur la figure 2) qui coïncident entre eux. Bien entendu, pour le cas ou la colle est nécessaire au maintien de l'état de compression, on doit maintenir l'état de compression voulu le temps que la colle durcisse et rende le film capable de maintenir seul ledit état de compression. Il n'est pas exclu de n'entourer qu'un seul élément à l'état compressé par le film. Cependant, généralement, on place au moins deux éléments, et plus généralement au moins trois éléments, et encore plus généralement quatre ou cinq ou six ou sept éléments à l'intérieur de la coquille surfacée. Ces différents éléments se touchent à l'intérieur de la coquille par leurs bases de forme annelée (base à la forme annelée du tube constituant la coquille). Bien entendu, si ladite coquille contient plusieurs éléments, les découpes longitudinales 4 des différents éléments juxtaposés sont alignées à l'intérieur de la coquille surfacée. A l'intérieur d'une même coquille contenant plusieurs éléments, les éléments sont serrés les uns aux autres sous l'effet de leur propre compression. En effet, de la sorte, il est possible de faire suivre à la coquille surfacée des canalisations ayant des trajets très divers et non toujours rectilignes, comme les coudes, sans que les éléments à l'intérieur de la coquille ne se disjoignent. Le fait que le ou les éléments de feutre soient compressés à

l'intérieur de la coquille tout en restant encore compressibles donne à la coquille la faculté de se laisser facilement poser sur les canalisations même non rectilignes et pouvant comporter des coudes. En effet, dans un coude, l'élément de feutre à l'intérieur du coude suivra le coude, en se comprimant davantage du côté de l'intérieur du coude, et deux éléments de feutre resteront également bien juxtaposés dans un tel coude comme cela a déjà été expliqué. De la sorte, bien qu'il ne soit pas exclu de coller différents éléments de feutre entre eux par leur base à l'intérieur d'une coquille, cela ne paraît pas nécessaire si lesdits éléments sont suffisamment serrés les uns contre les autres sous l'effet de leur compression au sein de la coquille.

L'isolation des portions non rectilignes de la canalisation peut être de ce fait correctement assurée.

La coquille surfacée peut avoir par exemple une longueur allant de 30 à 120 cm.

En général, les canalisations à isoler sont plus longues qu'une seule coquille surfacée, et il convient généralement de juxtaposer plusieurs coquilles surfacées les unes après les autres. L'utilisateur chargé d'isoler une canalisation pourra trouver utile de jouer sur la compressibilité des coquilles surfacées pour les serrer les unes contre les autres en les comprimant légèrement dans la direction de leur axe (c'est-à-dire celui de la canalisation). Ainsi, l'installation profite de l'effet ressort des coquilles pour assurer une correcte jonction entre les coquilles.

La coquille surfacée peut être du type de celle représentée sur la figure 3, laquelle représente la coquille (3) vue dans la direction de son axe. Cette coquille a été entourée d'un film plastique souple (5). Le film a été collé sur la face externe de forme cylindrique de la coquille. Le film, dans sa dimension destinée à faire le tour de la coquille est un peu plus long que le périmètre externe de la coquille de façon à ménager un rabat (6). Ce rabat a pour fonction de refermer la coquille au-dessus de la découpe longitudinale (4) après avoir été placée autour de la canalisation à calorifuger. Le rabat peut être muni d'une couche d'adhésif (7) (par exemple un adhésif permanent du type hot melt) représentée en pointillé. La couche d'adhésif peut elle-même être recouverte d'une bande (8) d'un film pelable (par exemple en papier siliconé) dont la fonction est de protéger l'adhésif jusqu'à l'utilisation finale. Après avoir placé la coquille autour de la canalisation à calorifuger, l'installateur enlève par pelage la bande pelable (8) et colle le rabat sur

l'autre bord du film métallisé (5), c'est-à-dire sur la zone (9) comme représenté sur la figure 3. La coquille est alors bien maintenue en place sur la canalisation, le rabat recouvrant la découpe longitudinale. Il est également possible de ne pas avoir recours à la bande pelable, dès lors que le rabat 6 peut être directement collé et décollé à volonté sur la zone 9 en jouant sur les propriétés de l'adhésif permanent ayant la propriété autorisant le repositionnement. Dans ce cas, avant placement autour de la canalisation, l'utilisateur dispose de la coquille à l'état refermé, le rabat 6 étant collé sur la zone 9 (absence de film pelable 8). Il décolle alors le rabat pour découvrir la découpe longitudinale 4, place la coquille autour de la canalisation, et referme la coquille en recollant le rabat 6 sur la zone 9. Grâce à la propriété de repositionnement conférée par l'adhésif, il est par la suite toujours possible de facilement démonter et remonter la coquille autour de la canalisation en décollant puis recollant le rabat, par exemple de façon à pouvoir procéder à des réparations sur la canalisation.

La coquille surfacée présente également la faculté d'être compressible dans la direction perpendiculaire à son axe. L'utilisateur peut jouer sur cette propriété et refermer la coquille en choisissant une position de rabat serrant plus ou moins la canalisation. En effet, grâce à cette propriété de compressibilité, il est possible de placer la coquille sur des canalisations dont le diamètre n'est pas exactement celui du diamètre interne de la coquille avant placement sur la canalisation. Le diamètre de la canalisation peut ainsi être légèrement inférieur ou légèrement supérieur à celui du diamètre interne de la coquille avant placement sur la canalisation.

La coquille surfacée présente notamment l'avantage de faciliter la réparation de la canalisation qu'elle recouvre. En effet, pour le cas où la canalisation viendrait à devoir être réparée, il n'est pas indispensable de désolidariser la coquille de la canalisation. Il suffit en effet de surcompresser dans le sens longitudinal la coquille à l'endroit où la réparation est nécessaire de façon à découvrir la canalisation et le défaut à réparer, de maintenir cet état de surcompression, et de procéder à la réparation. Celle-ci étant terminée, il suffit d'enlever la surcompression pour que la coquille recouvre de nouveau la canalisation. On profite donc ici du fait que la coquille surfacée reste compressible.

La coquille surfacée peut par exemple avoir un diamètre interne (« d » sur la figure 3) allant de 6 à 34 mm et une épaisseur (« e » sur la figure 3) allant de 19 à 25 mm.

La coquille surfacée peut par exemple avoir les dimensions suivantes :

<b>Diamètre externe</b>	72 mm	66 mm	80 mm	110 mm
<b>Diamètre interne</b>	22 mm	28 mm	42 mm	60 mm
<b>Longueur</b>	1200 mm	1000 mm	600 mm	1800 mm
<b>Diamètre de la canalisation à recouvrir</b>	17 à 27 mm	33 à 42 mm	40 à 49 mm	50 à 60 mm

5

Selon un second mode de réalisation de l'invention, le moyen de maintien n'est pas définitivement fixé à l'élément de feutre et peut être enlevé de façon à ce que l'élément de feutre retrouve son volume avant compression. On profite ici de ce que l'élément de feutre estampé est compressible mais aussi décompressible dans la direction longitudinale. Dans ce cas, après compression dans la direction longitudinale, on maintient l'élément de feutre comprimé dans son état comprimé grâce à un moyen de maintien. On peut ainsi stocker et transporter l'élément avec un volume réduit. Avant utilisation de l'élément pour être placé autour des canalisation à isoler, on enlève le moyen de maintien, ce qui permet à l'élément de retrouver son volume avant compression. Bien entendu, généralement, ce seront plusieurs (deux ou trois ou quatre ou cinq ou six ou sept, voire plus) éléments de feutre juxtaposés par leur base de forme annulaire qui seront comprimés ensemble et maintenus ensemble juxtaposés par le même moyen de maintien.

20 Ainsi, l'invention concerne un ensemble comprenant d'une part au moins un élément de feutre comprimé de laine minérale et d'autre part un moyen de maintien de l'état de compression dudit élément, ce dernier pouvant retrouver un état moins comprimé lorsqu'on le libère dudit moyen de maintien.

25 Après compression au volume choisi, l'élément de feutre est bloqué dans sa position par au moins un moyen de maintien de son état comprimé. Ce moyen de maintien peut être tout système adapté. Par exemple, on peut procéder de la

manière suivante : placer une feuille rigide, par exemple en carton ou en une matière plastique comme une polyoléfine (PE, PP, etc) , sur chacune des deux faces à rapprocher de l'élément estampé puis exercer une pression sur les faces externes des deux feuilles rigides, puis, l'ensemble étant maintenu en position de compression, on entoure l'ensemble par un manchon en un film thermorétractable et l'on chauffe ledit manchon de façon à ce que celui-ci se rétracte et resserre l'ensemble pour le maintenir à l'état compressé. On peut alors annuler la pression d'origine s'exerçant sur les faces des feuilles rigides pour récupérer un ensemble comprenant un élément de feutre bloqué à l'état compressé par un moyen de maintien. Dans ce cas, le moyen de maintien est constitué des deux feuilles rigides placées de part et d'autre de l'élément de feutre compressé et du manchon thermorétracté épousant l'élément de feutre et au moins le périmètre des deux feuilles rigides de façon à donner une cohésion audit ensemble. Cet ensemble peut être facilement manipulé, stocké, transporté tout en représentant un faible volume. Au moment de son utilisation, il suffit de découper ou déchirer le manchon thermorétracté pour que l'élément de feutre retrouve son volume d'origine, c'est-à-dire avant compression. L'élément de feutre peut alors être mise en place comme coquille sur la canalisation à calorifuger.

On peut également procéder ainsi : on place au moins un élément de feutre à l'état non compressé dans un cylindre fermé à l'une de ses extrémités et muni d'un pas de vis à l'autre extrémité. On comprime alors l'élément de feutre de façon à ce qu'il rentre entièrement dans le cylindre et l'on ferme ensuite le cylindre par un bouchon que l'on visse sur le pas de vis du cylindre. Ici, au moment d'utiliser l'élément de feutre, il suffit de dévisser le bouchon du cylindre pour que l'élément de feutre se décomprime et retrouve son volume avant compression pour être tenu par le moyen de maintien. L'élément de feutre peut alors être mis en place sur la canalisation à calorifuger, en tant que coquille.

Dans le cadre de ce second mode de réalisation, un élément de feutre n'est en général pas compressé seul, mais est associé à d'autres éléments de feutre identiques et compressés de la même manière. Dans leur état compressé, tous ces éléments de feutre sont juxtaposés par leurs bases de forme annulaire, leurs surfaces externes de forme cylindrique étant toutes dans le même prolongement.

Dans le cadre de ce second mode de réalisation, l'élément de feutre libéré de son moyen de maintien peut être une coquille d'isolation. Au moins un élément

de feutre peut être munis sur sa surface externe de forme cylindrique d'une feuille souple ou d'un film souple n'empêchant pas ledit élément d'être compressé et décompressé. Il peut s'agir d'une feuille d'aluminium, généralement collée sur ladite face externe de forme cylindrique. Cependant, si l'on souhaite munir ledit

5 élément d'un tel revêtement sur sa face externe de forme cylindrique, on préfère que ledit revêtement comprenne au moins une couche d'un polymère thermoplastique, par exemple à base de polyoléfine (polyéthylène, polypropylène ou autre). En effet, un tel polymère thermoplastique est plus souple qu'une feuille

10 d'aluminium, et la compression et décompression se traduit dans son cas par un aspect extérieur moins froissé et donc plus esthétique. On peut également utiliser l'un des film cité dans le cadre du premier mode de réalisation. Généralement, dans le cas de l'utilisation de plusieurs éléments de feutre et d'un film, ces éléments de feutre, alignés selon leur axe et se touchant par leur base de forme annulaire, sont regroupés et entourés par un film commun (un longueur de film

15 entoure plusieurs éléments de feutre).

Dans le cadre de ce second mode de réalisation, il est possible de compresser le feutre de sorte que sa densité approche la valeur maximale possible déjà donnée, à savoir 7 à 10 fois, et plus généralement environ 8 fois la masse volumique du feutre primitif, sans endommager la structure du feutre. Plus

20 généralement la compression est réalisée dans le cadre de ce second mode de réalisation pour que le feutre atteigne une densité allant de 15 à 150 kg/m<sup>3</sup>.

Dans le cadre de ce second mode de réalisation, il est possible d'utiliser comme élément de feutre une coquille surfacée déjà décrite dans le cadre du premier mode de réalisation. Dans ce cas, l'élément de feutre est déjà

25 partiellement compressé dans le cadre du premier mode de réalisation, et est encore plus compressé dans le cadre du second mode de réalisation. Lorsqu'on enlève le moyen de maintien, la coquille surfacée retrouve son volume initial, ce qui signifie que le feutre reste compressé comme il l'était pour l'exécution du premier mode de réalisation.

30 La figure 4 représente les pièces pouvant être utilisées pour réaliser un ensemble selon l'invention (second mode de réalisation) comprenant deux éléments de feutre maintenus en compression par l'intermédiaire de deux feuilles rigides (de carton ou de plastique ou de tout autre matière adaptée) et d'un film

thermorétractable. On enfile sur un barreau 10 solidaire d'une base 11 faisant office de butée :

- un premier mandrin rigide 12 (par exemple en métal), puis,
- une première feuille rigide 13 (par exemple en carton) de diamètre voisin  
5 de ceux des éléments à compresser, puis
- les deux éléments à compresser 3 éventuellement munie de leur revêtement en film souple (non représenté), puis
- une seconde feuille rigide 14 (par exemple en carton) de diamètre voisin  
de ceux des éléments à compresser, puis
- un second mandrin rigide 15 (par exemple en métal).

10 Les mandrins 12 et 15, de forme tubulaire, présente un diamètre inférieur à celui des feuilles rigides 13 et 14.

On exerce ensuite une pression sur le mandrin 15 de façon à serrer l'ensemble des pièces enfilées sur le barreau 10 et donc de façon à compresser  
15 les éléments de feutre. On exerce la pression nécessaire à l'obtention du taux de compression souhaité. On place ensuite un manchon de film thermoplastique thermorétractable autour de l'ensemble compressé, le diamètre dudit manchon étant bien entendu supérieur au diamètre des éléments de feutre et des feuilles rigides à enserrer tout en en restant voisin, et l'on chauffe le manchon de façon à  
20 ce qu'il se rétracte et maintienne à l'état resserré lesdits éléments et les feuilles rigides. On obtient alors un ensemble tel que représenté sur la figure 5 comprenant le feutre maintenu à l'état compressé par les feuilles rigides en carton placées de part et d'autre du feutre, et le film thermorétracté. La dimension du film thermorétractable est choisi de sorte qu'après rétraction, le film thermorétracté  
25 laisse un espace suffisant sur les côtés pour pouvoir dégager les mandrins 12 et 15. Ceci signifie que le film thermorétracté forme des orifices sur les faces latérales de l'ensemble final, le diamètre ( $y$ ) desdits orifices étant supérieur à celui des mandrins 12 et 15, ce qui a permis de dégager sans difficulté l'ensemble contenant le feutre des mandrins.

30 La figure 6 représente un autre moyen de réalisation de l'ensemble compressé selon l'invention. Trois éléments de feutre estampés sont placés à l'état décomprimé dans un cylindre en plastique transparent 16, ledit cylindre étant munis d'un pas de vis mâle. Il suffit de compresser lesdits éléments avec le bouchon 18 lui-même muni d'un pas de vis femelle 19 adapté au pas de vis 18 de

façon à faire rentrer entièrement le feutre dans le cylindre, puis de visser le bouchon sur le cylindre, pour obtenir l'ensemble selon l'invention contenant le feutre comprimé.

L'invention concerne également une méthode de poinçonnage (ou d'estampage) qui, par comparaison aux méthodes de poinçonnage connues, soit beaucoup plus simple et fiable, et qui puisse être mise en œuvre au moyen d'équipements ne nécessitant que peu d'espace, et qui, en outre, fasse en sorte que la résistance à la compression des éléments découpés par poinçonnage soit substantiellement identique à la résistance à la compression du matériau de départ.

La méthode de poinçonnage selon l'invention est caractérisée en ce que le poinçon de perforation tubulaire utilisé dépasse à travers la plaque de presse et a une longueur qui correspond à 80 à 350 %, de préférence à 200 à 300 % de l'épaisseur de la bande, et en ce que le poinçonnage est effectué contre une contre-plaque de pression éventuellement pourvue de trous, et en ce que le poinçonnage est effectué de telle sorte qu'initialement, un élément qui vient d'être découpé par poinçonnage soit temporairement retenu dans le poinçon de perforation, mais qu'après une avance pas à pas de la bande de matériau fibreux, tel que de la laine minérale, et une pression renouvelée vers l'intérieur du poinçon de perforation tubulaire, ledit élément soit pressé vers l'arrière à travers ledit poinçon de perforation au moyen de l'élément à présent découpé par poinçonnage. De cette manière, on obtient, d'une manière très simple et fiable, qu'une fois que chaque élément a été découpé par poinçonnage et placé dans l'outil de poinçonnage, ledit élément soit ressorti par pressage hors de l'outil de poinçonnage par l'élément de poinçonnage découpé par poinçonnage par l'outil de poinçonnage dans la couche d'usinage suivante. Le poinçon de perforation tubulaire et la plaque de presse associée ne prennent pas beaucoup de place. La résistance à la compression des éléments annulaires n'a pas été réduite de manière significative par comparaison à la résistance à la compression du matériau de départ.

Selon un mode de réalisation de la méthode de poinçonnage selon l'invention, les éléments sont par exemple utilisés pour des gaines d'isolation thermique de tuyaux, et ce mode de réalisation de la méthode est caractérisé en ce que les poinçons de perforation utilisés sont formés par un poinçon de

perforation tubulaire de grand diamètre et un poinçon de perforation tubulaire de petit diamètre, lesdits poinçons de perforation tubulaires étant agencés sur leur côté respectif de la bande de laine minérale, et en ce que les poinçons de perforation, individuellement, sont pressés dans la bande et l'un dans l'autre avec  
5 pour résultat qu'un élément annulaire formé entre lesdits poinçons de perforation se place comme un bouchon dans le poinçon de perforation tubulaire de grand diamètre, et qu'une fois que les deux poinçons de perforation ont été écartés l'un de l'autre, la bande de laine minérale est avancée d'un pas, et les deux poinçons de perforation tubulaires sont à nouveau, individuellement, pressés dans ladite  
10 bande de laine minérale avec pour résultat que l'élément annulaire à présent découpé par poinçonnage presse l'élément annulaire découpé par poinçonnage au cours de l'étape précédente hors du poinçon de perforation tubulaire de grand diamètre, ce dernier élément annulaire étant libéré vers l'arrière depuis ce dernier poinçon de perforation. Ce mode de réalisation s'est avéré particulièrement  
15 approprié pour la production d'éléments annulaires.

Un deuxième mode de réalisation de la méthode de poinçonnage selon l'invention est caractérisé en ce que le bouchon de fibres de laine minérale résultant de la pression vers l'intérieur dans la bande au niveau du petit poinçon de perforation tubulaire est aspiré vers l'arrière au moyen d'un dispositif  
20 d'aspiration pour ressortir à travers le poinçon de perforation.

Un troisième mode de réalisation de la méthode de poinçonnage selon l'invention est caractérisé en ce que les poinçons de perforation tournent alors qu'ils sont pressés dans la bande avec pour résultat que les éléments découpés par poinçonnage sont pourvus d'une surface particulièrement uniforme.

25 Un quatrième mode de réalisation de la méthode de poinçonnage selon l'invention est caractérisé en ce que les éléments annulaires expulsés du grand poinçon de perforation tubulaire sont recueillis immédiatement après leur libération, ce qui s'est avéré être la procédure la plus avantageuse lorsque la méthode doit être mise en œuvre relativement rapidement.

30 Un cinquième mode de réalisation de la méthode de poinçonnage selon l'invention est caractérisé en ce que le matériau de départ utilisé se compose de fibres tissées de laine de verre, de laine de roche ou de fibres végétales d'une densité de 15 à 80 kg/m<sup>3</sup>, de préférence de 35 kg/m<sup>3</sup>, et en ce que la bande a une épaisseur de 4 à 20 cm, de préférence de 5 à 15 cm, en particulier

d'approximativement 10 cm. Ce mode de réalisation s'est avéré particulièrement avantageux.

L'invention concerne également un appareil pour mettre en œuvre la méthode de poinçonnage selon l'invention, ledit appareil comprenant un dispositif  
5 pour faire avancer pas à pas une bande de matériau fibreux, telle qu'une bande de laine minérale ou de fibres végétales, lesdites fibres s'étendant dans la direction longitudinale de la bande, ainsi qu'une plaque de presse pourvue d'au moins un poinçon de perforation. Cet appareil est caractérisé en ce que le poinçon de perforation est tubulaire et a une longueur qui correspond à 80 à 500 %, de  
10 préférence à 100 à 350 %, en particulier à 200 à 300 % de l'épaisseur de la bande de matériau, et en ce qu'une contre-plaque de pression éventuellement pourvue d'un trou est agencée en face et à une certaine distance de la plaque de presse, et en ce que le poinçon de perforation est monté dans un trou dans ladite plaque de presse de manière à garantir que l'expulsion par pressage de l'élément  
15 découpé par poinçonnage puisse s'effectuer vers l'arrière à travers le canal intérieur du poinçon de perforation. Cet appareil s'est avéré être particulièrement approprié pour mettre en œuvre la méthode de poinçonnage.

Selon l'invention, les poinçons de perforation peuvent comprendre un poinçon de perforation tubulaire de grand diamètre et un poinçon de perforation  
20 tubulaire de petit diamètre, lesdits poinçons de perforation étant agencés directement en face l'un de l'autre sur leur côté respectif de la bande de matériau fibreux enduit, de telle sorte que le poinçon de perforation de petit diamètre puisse être pressé contre une deuxième contre-plaque de pression qui est enlevée après que le poinçon de perforation est passé à travers la bande, et le poinçon de  
25 perforation de grand diamètre puisse glisser par-dessus le poinçon de perforation de petit diamètre, de préférence substantiellement coaxialement audit poinçon de perforation. Un tel appareil s'est avéré fonctionner de manière particulièrement efficace, et en outre, il ne prend que peu de place.

Selon l'invention, le poinçon de perforation tubulaire de petit diamètre peut  
30 être associé à un dispositif d'aspiration avec pour résultat qu'il est particulièrement facile de retirer le bouchon de laine minérale formé à l'intérieur du petit poinçon de perforation tubulaire.

Finalement, le poinçon de perforation tubulaire de petit diamètre peut, selon l'invention, avoir une longueur qui correspond à 80 à 150 %, de préférence à 100

à 120 % de l'épaisseur de la bande. Un tel mode de réalisation du petit poinçon de perforation s'est avéré être particulièrement approprié pour l'utilisation par la méthode de poinçonnage selon l'invention.

la figure 7 est une vue en perspective schématique d'un premier mode de réalisation d'un appareil selon l'invention, un poinçon de perforation étant illustré dans sa position supérieure,

la figure 8 correspond à la figure 7, mais le poinçon de perforation est positionné dans sa position inférieure,

la figure 9 est une vue en perspective schématique d'un deuxième mode de réalisation de l'appareil selon l'invention, ledit appareil étant pourvu de deux poinçons de perforation,

la figure 10 correspond à la figure 9, mais les poinçons de perforation ont été pressés dans la bande,

la figure 11 est une vue en perspective schématique à grande échelle d'un élément découpé par poinçonnage, ledit élément étant pressé vers le haut et l'extérieur à travers un poinçon de perforation par un autre élément qui vient d'être découpé par poinçonnage,

la figure 12 correspond à la figure 11, mais les éléments découpés par poinçonnage comprennent un trou central,

la figure 13 est une vue schématique des trois étapes de la méthode de poinçonnage.

L'appareil illustré dans la figure 7 est utilisé pour mettre en œuvre la méthode de poinçonnage selon l'invention. La méthode de poinçonnage sera décrite plus en détail ci-dessous. L'appareil comprend un dispositif 21 pour l'avance pas à pas d'une bande 22 de matériau fibreux enduit, tel qu'une laine minérale ou des fibres végétales, les fibres s'étendant dans la direction longitudinale A de la bande. En outre, l'appareil comprend une plaque de presse 24, et un poinçon de perforation 27 est monté dans un trou 25 dans ladite plaque de presse 24. Le poinçon de perforation 27 est tubulaire et a une longueur x qui correspond à 80 à 500 %, de préférence à 100 à 350 %, en particulier à 200 à 300 % de l'épaisseur t de la bande 22. Une contre-plaque de pression 210 éventuellement pourvue d'un trou 28, voir la figure 9, est agencée en face de la plaque de presse 24. Le poinçon de perforation 27 a une longueur telle que lorsque le poinçon de perforation a été pressé dans la bande, l'élément découpé

par poinçonnage soit pressé vers l'arrière et l'extérieur à travers le canal intérieur du poinçon de perforation, à savoir lorsque ledit poinçon de perforation est pressé par une ou plusieurs courses successives dans la bande de manière à découper par poinçonnage d'autres éléments.

5 Comme illustré dans la figure 9, les poinçons de perforation peuvent également être formés par un poinçon de perforation tubulaire 215 de grand diamètre et un poinçon de perforation tubulaire 216 de petit diamètre. Ces poinçons de perforation sont agencés directement en face l'un de l'autre à côté de la bande 22. Ainsi, les poinçons de perforation 215 et 216 sont agencés de telle sorte que le poinçon de perforation 216 puisse glisser dans le poinçon de perforation 215 tandis qu'il est pressé dans la bande 22, voir la figure 10, ledit poinçon de perforation 216 glissant de préférence substantiellement coaxialement audit poinçon de perforation 215.

10 Comme illustré dans la figure 9, le poinçon de perforation 216 peut être associé à un dispositif d'aspiration 218 qui peut recueillir du matériau provenant du bouchon formé dans l'intérieur du poinçon de perforation 216 au cours de la pression vers l'intérieur dudit poinçon de perforation 216 dans la bande 22. Le poinçon de perforation 216 peut avoir une longueur  $y$  qui correspond à 80 à 150 %, de préférence à 100 à 120 % de l'épaisseur  $t$  de la bande 22. Dans la figure 9, le poinçon de perforation 216 est illustré particulièrement long pour des raisons de clarté.

15 La méthode de poinçonnage selon l'invention est utilisée pour produire des éléments, tels que des éléments annulaires, par poinçonnage, et elle emploie un matériau de départ en forme de bande de matériau fibreux enduit, comme de la laine minérale trempée, de la laine de roche ou de la laine de verre. L'objet de la méthode de poinçonnage selon l'invention est de fournir les éléments fabriqués prêts à l'emploi avec la même résistance à la compression et la même souplesse que le matériau de départ. La méthode de poinçonnage met en jeu les étapes suivantes, voir la figure 13 :

20 a) le poinçon de perforation tubulaire 27 dépasse à travers la plaque de presse 24 et a une longueur qui correspond à 80 à 350 %, de préférence à 200 à 300 % de l'épaisseur de la bande,

b) le poinçonnage au moyen du poinçon de perforation 27 s'effectue contre une contre-plaque de pression 210 éventuellement pourvue de trous 28, et

c) le poinçonnage s'effectue d'une manière telle qu'un élément 212 qui vient d'être découpé par poinçonnage, voir la figure 11, soit initialement retenu dans le poinçon de perforation 27, mais qu'après une avance pas à pas de la bande 2 de laine minérale, et une pression renouvelée vers l'intérieur du poinçon de perforation tubulaire 27, ledit élément soit pressé vers l'arrière et l'extérieur à travers ledit poinçon de perforation au moyen de l'élément 212' à présent découpé par poinçonnage.

Les figures 11 et 12 illustrent comment les éléments 212 et 213 respectivement, initialement découpés par poinçonnage, sont sur le point d'être sortis par pressage à travers le poinçon de perforation tubulaire 27 et le poinçon de perforation tubulaire 215, respectivement, et éloignés dudit poinçon de perforation, voir la flèche B et la flèche C, respectivement, une fois que le poinçon de perforation 27 et le poinçon de perforation 215, respectivement, ont à nouveau été pressés vers le bas dans la bande 22, les poinçons de perforation 27 et 215 étant seulement indiqués au moyen d'une ligne en pointillés dans les figures 11 et 12. Le dernier poinçonnage résulte en la formation des éléments 212' et 213', respectivement, et ces éléments pressent les éléments 212 et 213, respectivement, résultant du poinçonnage précédent, à travers les poinçons de perforation tubulaires respectifs 27 et 215. Lorsqu'ils sont empilés ou juxtaposés, les éléments annulaires produits 213, 213' peuvent par exemple être utilisés comme gaines d'isolation thermique pour des tuyaux.

Il convient de noter, en rapport avec le mode de réalisation illustré dans la figure 9, que le poinçon de perforation 216 est initialement pressé vers l'intérieur, à savoir vers une deuxième contre-plaque de pression 219. Cette contre-plaque de pression 219 est placée dans une position avancée, mais immédiatement après le pressage ci-dessus, la contre-plaque de pression 219 est ramenée dans une position rétractée, voir la flèche F à deux sens, après quoi le poinçon de perforation 215 est pressé dans la bande. Lorsque les deux poinçons de perforation ont été écartés l'un de l'autre et que la bande a été avancée d'un pas, les deux poinçons de perforation 216 et 217 peuvent à nouveau être pressés dans ladite bande. L'élément annulaire 213' maintenant découpé par poinçonnage presse l'élément annulaire 213 découpé par poinçonnage au cours de l'étape précédente vers le haut (voir la flèche E) et vers l'extérieur (voir la flèche C) du

poinçon tubulaire 27 de grand diamètre, ce dernier élément annulaire 213 étant libéré vers l'arrière du poinçon de perforation 27.

Selon une étape particulière de la méthode de poinçonnage, les poinçons de perforation 215 et 216 tournent tandis qu'ils sont pressés dans la bande 22.

5 Les éléments annulaires 213 expulsés du grand poinçon de perforation tubulaire 15 peuvent être recueillis immédiatement après leur libération.

Dans le cadre de la méthode de poinçonnage selon l'invention, le matériau de départ utilisé peut être constitué de fibres enduites de laine de verre, de laine de roche ou de fibres végétales, d'une densité de 15 à 80 kg/m<sup>3</sup>, de préférence de 10 35 kg/m<sup>3</sup>. La bande peut avoir une épaisseur de 4 à 20 cm, de préférence de 5 à 15 cm, en particulier d'approximativement 10 cm.

## REVENDEICATIONS

1. Ensemble comprenant d'une part un élément (3) de feutre de laine minérale de forme tubulaire compressé, et d'autre part au moins un  
5           moyen de maintien (5) de l'état de compression dudit feutre.
2. Ensemble selon la revendication précédente caractérisé en ce que le feutre, avant compression, une masse volumique allant de 5 à 25 kg/m<sup>2</sup>.
3. Ensemble selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le  
10           feutre a, avant compression, une masse volumique allant de 10 à 15 kg/m<sup>2</sup>.
4. Ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend 3 à 8 % en poids de liant réticulé.
5. Ensemble selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le  
15           moyen de maintien est un film entourant l'élément de feutre sur sa surface de forme cylindrique.
6. Ensemble selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le film est collé au feutre.
7. Ensemble selon la revendication précédente caractérisé en ce que le film comprend au moins une couche d'un polymère thermoplastique.
8. Ensemble selon l'une des deux revendications précédentes caractérisé  
20           en ce que le film comprend de la fibre continu pour le renforcer.
9. Ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le feutre reste compressible.
10. Ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce  
25           que le feutre compressé a une densité allant de 15 à 30 kg/m<sup>2</sup>.
11. Ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le feutre compressé a une densité allant de 18 à 24 kg/m<sup>2</sup>.
12. Ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le rapport de la masse volumique du feutre compressé sur la masse  
30           volumique du feutre avant compression va de 1,5 à 2,5.
13. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'élément de maintien peut être enlevé de façon à ce que l'élément de feutre retrouve sa masse volumique d'avant compression.

14. Ensemble selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le feutre est compressé de façon à ce qu'il atteigne une masse volumique égale à 7 à 10 fois sa masse volumique à l'état non compressé.
- 5 15. Ensemble selon l'une des deux revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément de feutre fait partie d'une coquille d'isolation comprenant un ensemble selon l'une des revendications 5 à 12.
16. Ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'axe de la forme tubulaire est perpendiculaire au sens de dépose des fibres dans le feutre.
- 10 17. Ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la laine minérale est une laine verre.
18. Ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs éléments de feutre identiques juxtaposés par leurs bases de forme annulaire et dont les surfaces externes sont dans  
15 le même prolongement.
19. Procédé de préparation d'un ensemble selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :  
-estampage d'un élément de feutre de laine minérale dans un matelas de feutre, la longueur dudit élément correspondant à l'épaisseur du  
20 matelas, puis  
-compression de l'élément estampé dans la même direction que la direction d'estampage pour faire diminuer son volume, puis,  
-blocage de l'élément estampé à l'état compressé par un moyen capable de le maintenir à l'état compressé, dans son volume réduit.
- 25 20. Utilisation d'un ensemble selon l'une des revendications 1 à 12 comme coquille d'isolation de canalisations.
- 30 21. Méthode de production d'éléments (212, 212', 213, 213'), tels que des éléments annulaires, par poinçonnage, le matériau de départ étant une bande (22) de matériau fibreux enduit, tel qu'une laine minérale trempée, ladite méthode employant un outil de poinçonnage en forme d'au moins un poinçon de perforation (27, 215, 216) qui est monté dans une plaque de presse (24) et qui est pressé à travers la bande (22) puis retiré à nouveau, caractérisée en ce que le poinçon de perforation tubulaire (27, 215, 216) utilisé dépasse à travers la plaque de presse

(24) et a une longueur (x) qui correspond à 80 à 350 %, de préférence à 200 à 300 % de l'épaisseur (t) de la bande, et en ce que le poinçonnage est effectué contre une contre-plaque de pression (210) éventuellement pourvue de trous (28), et en ce que le poinçonnage est effectué de telle sorte qu'initialement, un élément (212, 213) qui vient d'être découpé par poinçonnage soit temporairement retenu dans le poinçon de perforation (27, 215), mais qu'après une avance pas à pas de la bande (22) de matériau fibreux, tel que de la laine minérale, et une pression renouvelée vers l'intérieur du poinçon de perforation tubulaire, ledit élément soit pressé vers l'arrière à travers ledit poinçon de perforation au moyen de l'élément (212', 213') à présent découpé par poinçonnage.

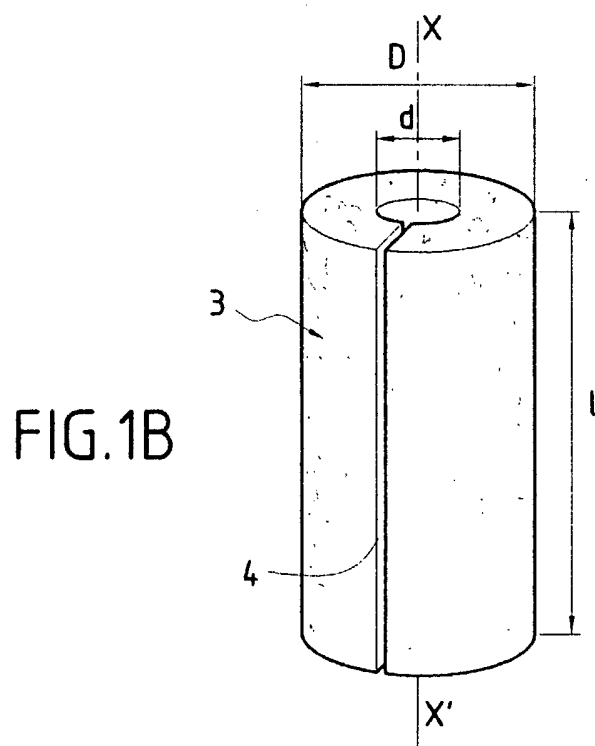
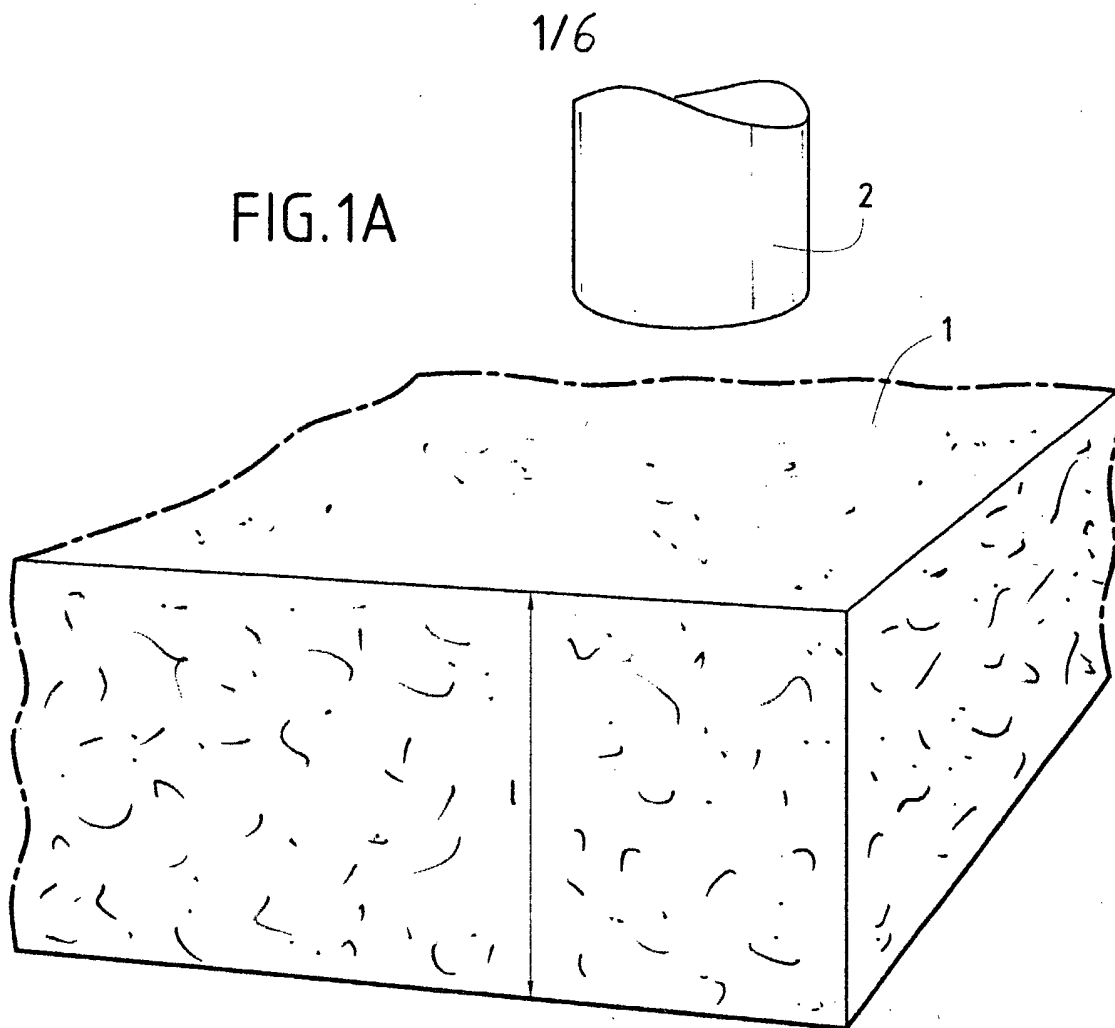
22. Méthode selon la revendication précédente, dans laquelle les éléments sont par exemple utilisés comme gaines d'isolation thermique pour tuyaux, caractérisée en ce que les poinçons de perforation utilisés sont formés par un poinçon de perforation tubulaire (215) de grand diamètre et un poinçon de perforation tubulaire (216) de petit diamètre, lesdits poinçons de perforation tubulaires étant agencés sur leur côté respectif de la bande (22) de laine minérale, et en ce que les poinçons de perforation, individuellement, sont pressés dans la bande (22) et l'un dans l'autre avec pour résultat qu'un élément annulaire (213) formé entre lesdits poinçons de perforation se place comme un bouchon dans le poinçon de perforation tubulaire (215) de grand diamètre, et qu'une fois que les deux poinçons de perforation ont été écartés l'un de l'autre, la bande (22) de laine minérale est avancée d'un pas, et les deux poinçons de perforation tubulaires sont à nouveau, individuellement, pressés dans ladite bande de laine minérale avec pour résultat que l'élément annulaire (213') à présent découpé par poinçonnage presse l'élément annulaire (213) découpé par poinçonnage au cours de l'étape précédente hors du poinçon de perforation tubulaire (215) de grand diamètre, ce dernier élément annulaire (213) étant libéré vers l'arrière depuis ce dernier poinçon de perforation (215).

23. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le bouchon de fibres de laine minérale résultant de la pression vers l'intérieur dans la bande (22) au niveau du petit poinçon de perforation

tubulaire (216) est aspiré vers l'arrière au moyen d'un dispositif d'aspiration (218) pour ressortir à travers le poinçon de perforation (216).

- 5 24. Méthode selon l'une des deux revendications précédentes, caractérisée en ce que les poinçons de perforation (27, 215, 216) utilisés tournent alors qu'ils sont pressés dans la bande (22).
- 10 25. Méthode selon l'une des revendications de méthode précédentes, caractérisée en ce que les éléments annulaires (213) expulsés du grand poinçon de perforation tubulaire sont recueillis immédiatement après leur libération.
- 15 26. Méthode selon l'une des revendications de méthode précédentes, caractérisée en ce que le matériau de départ utilisé se compose de fibres tissées de laine de verre, de laine de roche ou de fibres végétales d'une densité de 15 à 80 kg/m<sup>3</sup>, et en ce que la bande (22) a une épaisseur (t) de 4 à 20 cm, de préférence de 5 à 15 cm, en particulier d'approximativement 10 cm.
- 20 27. Appareil pour mettre en œuvre la méthode selon l'une des revendications de méthode précédentes, et comprenant un dispositif (21) pour faire avancer pas à pas une bande (22) de matériau fibreux, tel que de la laine minérale ou des fibres végétales, lesdites fibres s'étendant dans la direction longitudinale (A) de la bande, ainsi qu'une plaque de presse (24) pourvue d'au moins un poinçon de perforation (27, 215), caractérisé en ce que le poinçon de perforation (27, 215) est tubulaire et a une longueur (x) qui correspond à 80 à 500 %, de préférence à 100 à 350 %, en particulier à 200 à 300 % de l'épaisseur (t) de la bande, et en ce qu'une contre-plaque de pression (210) éventuellement pourvue d'un trou (28) est agencée en face et à une certaine distance de la plaque de presse (24), et en ce que le poinçon de perforation (27, 215) est monté dans un trou (25) dans ladite plaque de presse (24) de manière à garantir que l'expulsion par pressage de l'élément annulaire (213) découpé par poinçonnage puisse s'effectuer vers l'arrière à travers le canal intérieur (218) du poinçon de perforation (215).
- 25
- 30

- 5 28. Appareil selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les poinçons de perforation comprennent un poinçon de perforation tubulaire (15) de grand diamètre et un poinçon de perforation tubulaire (16) de petit diamètre, lesdits poinçons de perforation étant agencés directement en face l'un de l'autre sur leur côté respectif de la bande (2) de matériau fibreux enduit, de telle sorte que le poinçon de perforation (16) de petit diamètre puisse être pressé contre une contre-plaque de pression (19) qui est enlevée après que le poinçon de perforation est passé à travers la bande, et le poinçon de perforation (15) de grand diamètre puisse glisser par-dessus le poinçon de perforation (16) de petit diamètre, de préférence substantiellement coaxialement audit poinçon de perforation.
- 10
- 15 29. Appareil selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le poinçon de perforation tubulaire (16) de petit diamètre est associé à un dispositif d'aspiration (18).
30. Appareil selon l'une des deux revendications précédentes, caractérisé en ce que le poinçon de perforation tubulaire (16) de petit diamètre a une longueur (y) qui correspond à 80 à 150 %, de préférence à 100 à 120 % de l'épaisseur (t) de la bande.



2/6

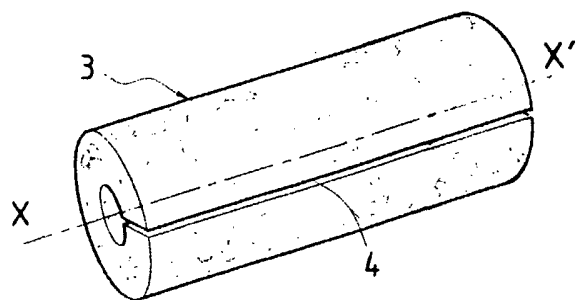


FIG. 2A

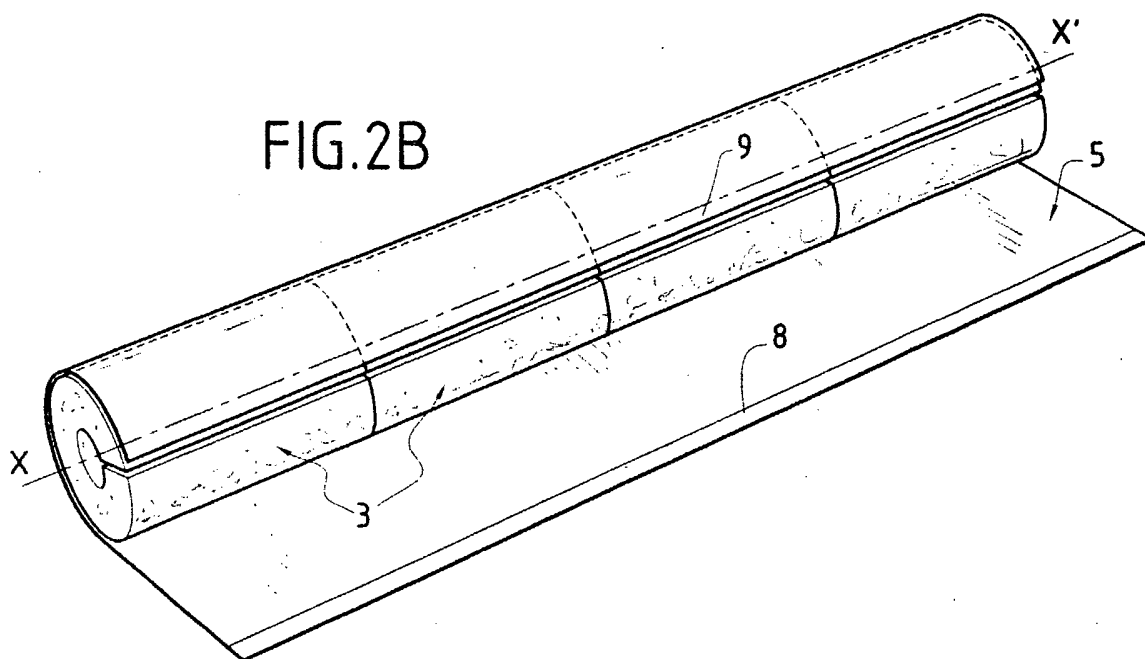


FIG. 2B

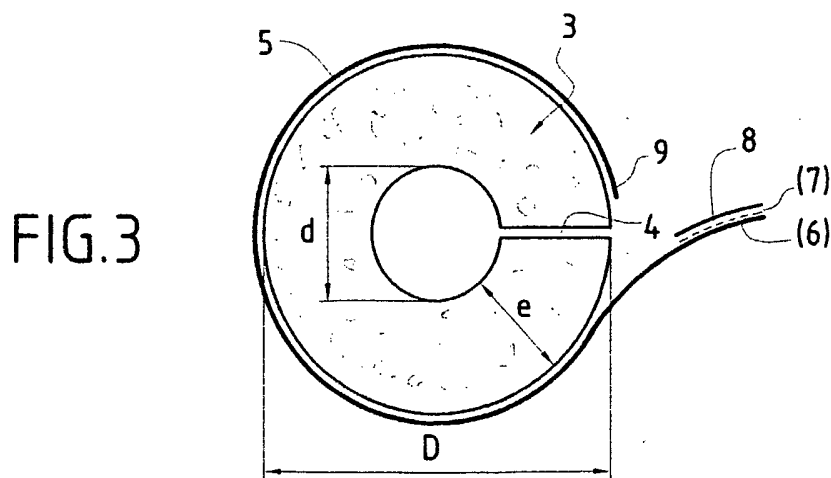


FIG. 3

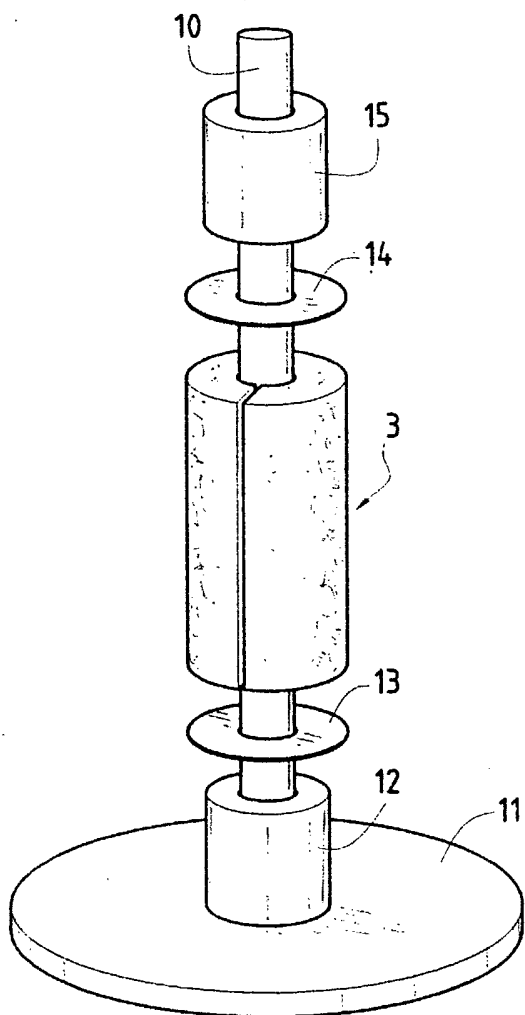


FIG. 4

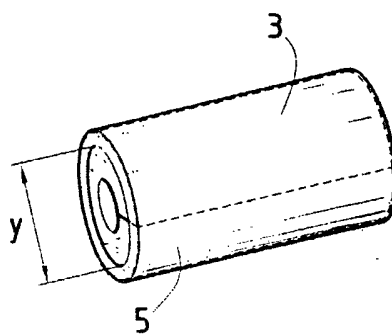


FIG. 5

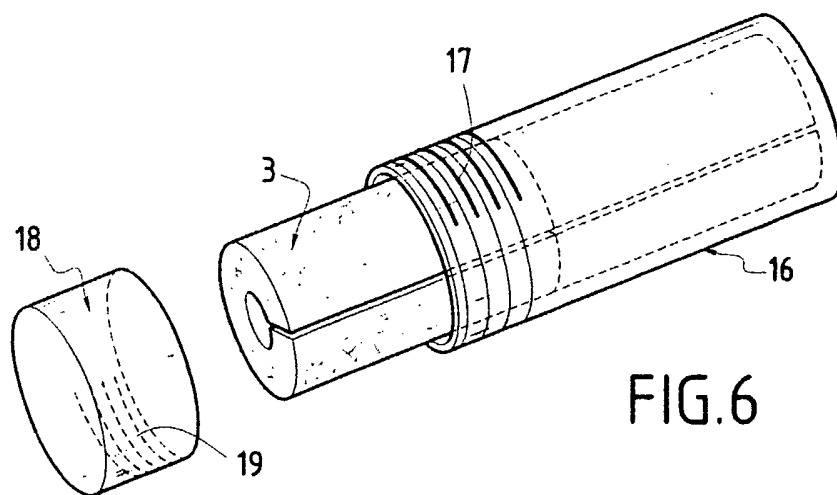


FIG. 6

4/6

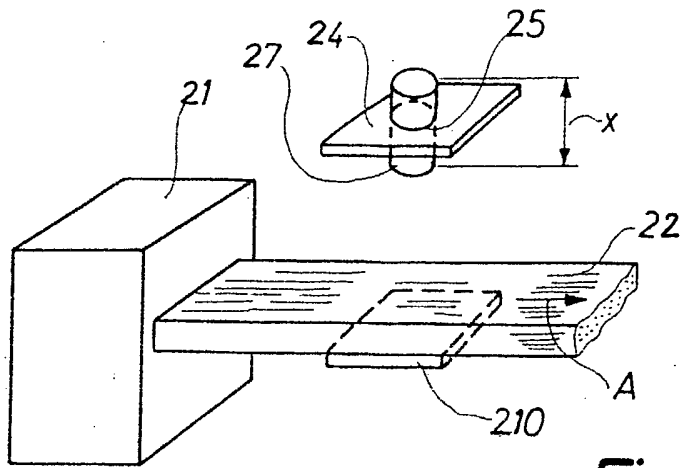


Fig. 7

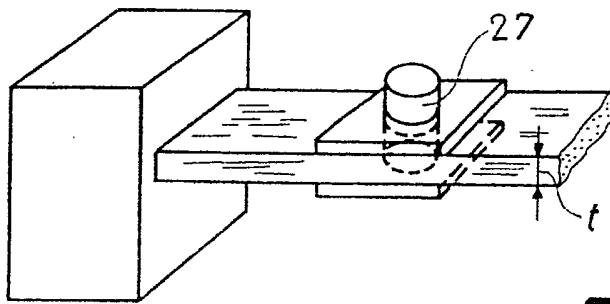


Fig. 8

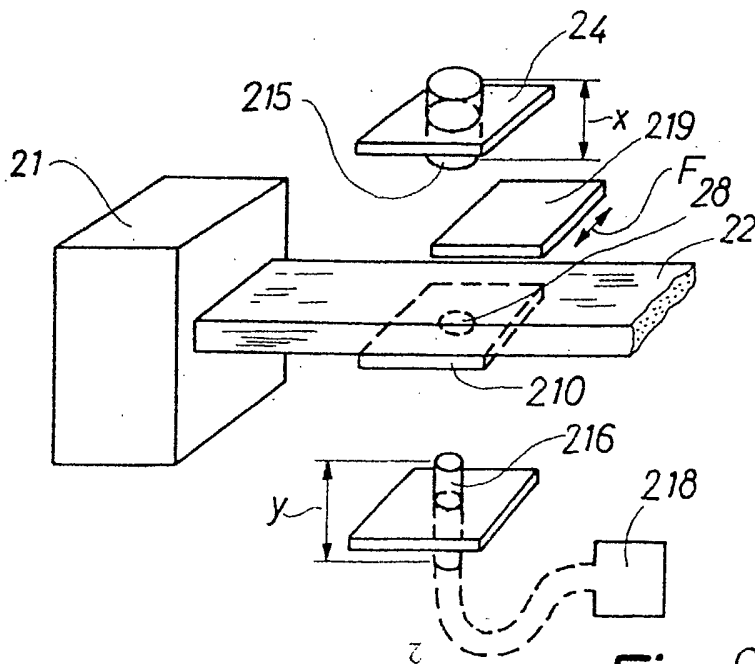
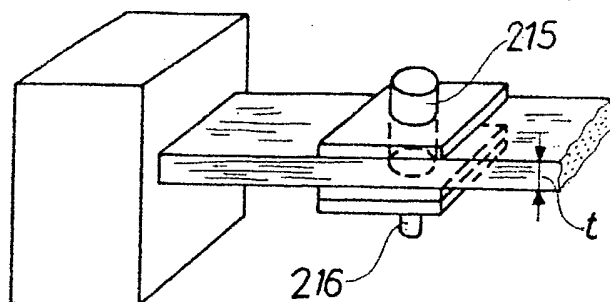


Fig. 9

5/6



*Fig. 10*

6/6

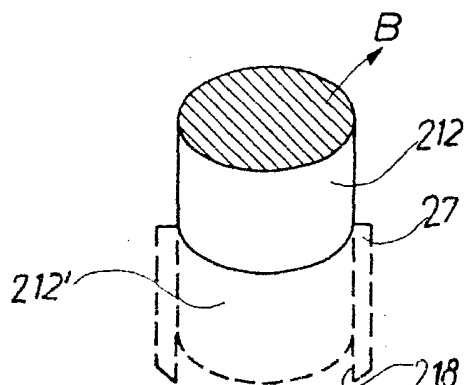


Fig. 11

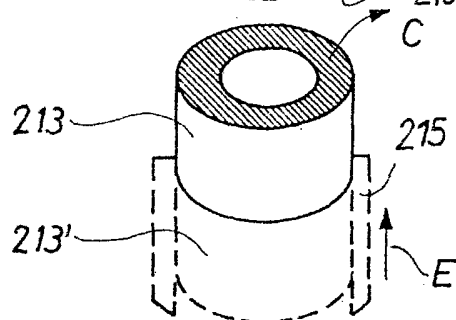


Fig. 12

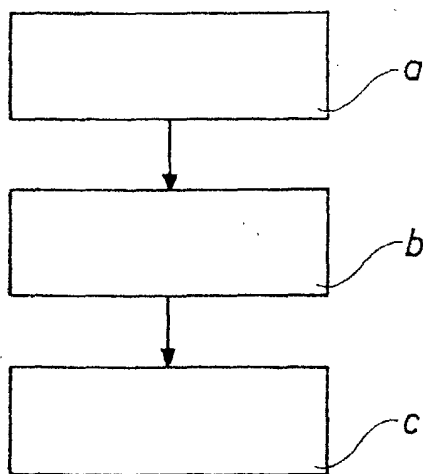


Fig. 13