

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 81 22749

⑤④ Plaque ou dalle insonorisante préfabriquée, destinée notamment à la pose d'un carrelage, son procédé de fabrication et ses applications.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. 3). E 04 F 15/20.

②② Date de dépôt..... 4 décembre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 23 du 10-6-1983.

⑦① Déposant : Société dite : STRATI FRANCE. — FR.

⑦② Invention de : Claude Gerby, Bernard Hue et Maurice Espinasse.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Office Blétry,
2, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

La réglementation actuelle relative à l'insonorisation des sols aux bruits d'impact est la suivante : le bruit mesuré sur l'échelle A de sensibilité doit être inférieur à 70 décibels, lorsqu'une machine à chocs normalisée fonctionne à l'étage supérieur. En ce qui concerne les bruits aériens, tels que la musique, la réglementation est la suivante : le bruit mesuré sur l'échelle A de sensibilité doit être inférieur à 35 décibels, lorsque le bruit à l'étage au-dessus excède 85 décibels.

10 Il est difficile de satisfaire à ces exigences, surtout lorsque le revêtement de sol est un carrelage.

Dans les constructions modernes, dans lesquelles les sols sont constitués par une structure porteuse sous forme d'une dalle en béton et par un revêtement de sol tel qu'un carrelage, on doit interposer, compte tenu desdites réglementations, une dalle flottante en mortier de ciment sur fibres de verre, d'une épaisseur d'au moins 3 à 4 cm, entre la dalle en béton et le revêtement. On est amené à réaliser un décaissé, c'est-à-dire un amincissement de la dalle porteuse, dans lequel on loge la dalle flottante. Cette technique est complexe et onéreuse.

On peut aussi avoir recours à une sous-couche résiliente pour isolation phonique, constituée d'un mélange d'un granulats de caoutchouc et d'un liant à base de polyuréthane. Cette sous-couche est entièrement réalisée sur le chantier. Le carrelage est posé sur la sous-couche au moyen d'un mortier-colle ou d'une colle à base de polyuréthane et on procède ensuite au jointoiement des carreaux avec un mélange de ciment et de résine acrylique. Ce procédé demande, comme le précédent, beaucoup de temps et de main-d'oeuvre sur le chantier-même, où il est réalisé en totalité.

Suivant une autre technique, on fixe sur le support en béton ou en bois des plaques rigides d'une mousse de matière plastique, telle qu'une mousse de polystyrène, d'environ 4 mm d'épaisseur, en utilisant une colle appropriée, ou des agrafes, selon la nature du support, puis, sur les plaques de mousse formant une couche dite de désolidarisation, on pose un carrelage par l'intermédiaire d'un mortier spécial épais à base de ciment, de sable, de fibres de caoutchouc et de latex, ce mortier devant avoir une épaisseur d'environ 6 mm, après quoi il faut laisser prendre le mortier pendant 48 heures avant de procéder au remplissage des joints entre les carreaux au moyen d'un autre mortier spécial à base de ciment, de sable et de latex. Ces opérations sont délicates : il faut humidifier la surface des plaques de mousse avant d'y étaler le mortier, pour favoriser l'adhérence, il faut veiller à ce que le mortier remonte entre les carreaux au quart environ de l'épaisseur du joint pour que l'ancrage soit suffisant et, en outre, pour ne pas détériorer les plaques de mousse en marchant dessus, il faut en limiter la pose à l'avancement de la pose des carreaux et il faut aussi effectuer le jointoiment final par petites surfaces, afin de pouvoir nettoyer la surface des carreaux avant le séchage du mortier de joints. En outre, les produits à base de ciment exigent un temps de séchage de trois semaines environ, temps pendant lequel il faut traiter le carrelage avec précautions et l'humidifier de temps en temps en y passant une serpillière humide, pour obtenir une dureté maximale des joints.

Il est évident que cette technique est compliquée pour le carreleur. Elle exige une compétence professionnelle certaine de la main-d'oeuvre et une bonne planéité du support, compte tenu de la rigidité et de la fragilité des plaques de mousse, mais surtout cette technique ne satisfait pas à la réglementation susindiquée concernant l'insonorisation aux bruits d'impact provenant de l'étage supérieur ; elle ne convient que pour la réglementation dite diagonale, c'est-à-dire qu'elle ne peut amortir suffisamment que les bruits provenant d'une pièce carrelée située à l'étage au-dessus, mais décalée latéralement. Ainsi, cette technique est acceptable dans les immeubles, dans lesquels les cuisines ou les salles d'eau sont

superposées, de même que les chambres et les salles de séjour, qui, de ce fait, ne se trouvent que rarement placées directement sous une cuisine ou une salle d'eau carrelée. Dans ces conditions, un sonomètre placé dans une chambre ou une salle de
5 séjour détectera un bruit inférieur à 70 décibels, lorsqu'une machine à chocs normalisée sera mise en route dans une pièce carrelée à l'étage supérieur.

L'expérience pratique en acoustique des sols enseigne que les chapes en asphalte, même minces, placées sur des maté-
10 riaux résilients, ont un comportement plus performant qu'une chape en ciment de même épaisseur, posée sur le même matériau résilient.

Cela tient essentiellement au comportement propre de l'asphalte sous sollicitations dynamiques. La rigidité de
15 l'asphalte est meilleure que celle du béton. L'effet répartiteur sous contraintes alternées, telles que celles engendrées par la machine à chocs réglementaire, utilisée pour la mesure de l'indice d'isolement acoustique aux bruits d'impact, est meilleur avec de l'asphalte qu'avec les liants hydrauliques,
20 tel le mortier de ciment. Toutefois, dans le contexte présent, le coût des asphaltes autant que les précautions de mise en oeuvre associées à une moins grande commodité d'approvisionnement du chantier, prive le marché des avantages qu'apportent les chapes asphaltées. Il n'y a pas en effet, pour cette
25 technique l'équivalent des pompes à béton pour la manutention des asphaltes.

La tentation demeure cependant d'utiliser les propriétés des asphaltes sous régime de contraintes, en particulier pour rendre compte des particularités du système français de
30 mesure des nuisances, que l'on reproduit sous forme de chocs répétés à fréquence élevée.

On a donc envisagé suivant l'invention de réaliser des chapes préfabriquées minces pour tirer parti des propriétés du matériau, propriétés dues à sa structure interne. On se
35 reportera pour plus de précisions à ce sujet aux études bien connues faites sur la rhéologie des liants hydrocarbonés et aux essais faits en dynamique.

Pour amplifier le phénomène, il est apparu également opportun de rechercher, parmi les sous-couches résilientes existantes, celles qui pourraient permettre de tirer parti de la rigidité dynamique des asphaltes, en ayant elles-mêmes des caractéristiques que l'on puisse rapprocher de celles des asphaltes.

Parmi les différents produits existants, on sait que les polyoléfines ont des réactions de déformations élastiques amorties, lorsqu'elles se présentent sous la forme alvéolaire.

Les polyéthylènes alvéolaires, par exemple, ont une rigidité dynamique que l'on a estimé judicieux de conjuguer avec celle de la chape en asphalte ; la rigidité dynamique sert à définir et à déterminer l'efficacité de l'insonorisation apportée par un matériau déroulé en nappe sous les chapes ou dalles. Elle s'exprime en kg/cm^3 ou en MN/m^3 . Elle n'est pas une constante liée à la nature même du matériau, comme le coefficient de conductibilité thermique par exemple ; elle varie en fonction de l'épaisseur du matériau et de la contrainte initiale qu'il reçoit.

Exemple: cas d'un polyéthylène de 35 kg/m^3 :

<u>épaisseur</u>	<u>Densité kg/m^3</u>	<u>Rigidité dynamique</u>	
		<u>kg/cm^3</u>	<u>MN/m^3</u>
5 mm	35	16,7	164
3 mm	35	19	195

Le but poursuivi a été d'aboutir à un système de dalle amortie qui satisfasse aux conditions d'usage d'un sol carrelé, puisque, dans l'état actuel du marché du bâtiment, les systèmes habituellement utilisés de sol flottant ne se justifient plus guère que dans les pièces humides : cuisines, W.C., salles d'eau. Le système doit donc rendre compte de plusieurs types de sollicitations, à savoir :

- Satisfaire aux obligations acoustiques réglementaires dans le bâtiment. Or, l'expérience de la demanderesse lui a appris qu'on y satisfait tout juste sous dalles de mortier de ciment d'environ 4 cm d'épaisseur avec une nappe résiliente en polyéthylène de 3 mm d'épaisseur, dont la densité se situe entre 30 et 90 kg/m^3 .
- Satisfaire aux obligations d'usage ainsi que le définit le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (Paris, France),

c'est-à-dire absorber un choc correspondant à la chute d'une bille de masse (M) 250 g, d'une hauteur (h) de 80 cm, sans dégradation du revêtement de surface.

- Résister à 1000 cycles de la circulation d'une roulette de rayon de courbure normalisé, déplacée à la vitesse correspondant à celle du pas humain et chargée à 25 kg et 50 kg.

De ces différents tests, c'est évidemment le test à la bille qui est le plus sévère.

Il faut que la déformation du revêtement qui reçoit l'impact soit suffisamment faible pour ne pas entraîner la rupture du carreau.

Il faut donc que l'effet du choc soit réparti sur une large surface.

En effet :

- d étant l'amplitude de la déformation,
- g l'accélération de la pesanteur pour la distance de chute,
- γ la décélération moyenne,
- le travail de la pesanteur est Mgh .

Ce travail est transformé en énergie de déformation Myd .

Donc $\frac{\gamma}{g} = \frac{h}{d}$. Le rapport $\frac{\gamma}{g}$ caractérise, à la rupture, la limite de fragilité du revêtement.

Un autre but de l'invention étant de donner au carrelleur la possibilité de recourir à un liant courant du type ciment-colle, qui absorbe mal l'effort de traction-cisaillement, on voit que d doit être infime, donc que la surface concernée par la déformation doit être importante pour absorber le choc, d'où l'intérêt d'un effet répartiteur des efforts par la dalle, pour éviter un risque de décohésion du carrelage de son support ou de rupture du carrelage. Ceci n'est possible qu'avec un matériau très raide du type béton ou acier, ou à rigidité dynamique du type asphalte ou bitume armé.

L'élaboration industrielle des asphaltes sous forme de plaques de dimensions et épaisseurs limitées, est malaisée ; on leur substitue donc suivant l'invention des bitumes armés, que l'on peut facilement obtenir en fabrication continue.

Les expériences faites par la demanderesse ont alors apporté la démonstration qu'on satisfait aux contraintes acous-

tiques avec un complexe bitume armé de 5 à 6 mm d'épaisseur associé à une matière cellulaire telle qu'une mousse de polyéthylène de 2 à 3 mm d'épaisseur et de densité 35 kg/m^3 , placé sous une nappe de carreaux dont les dimensions vont de 5 cm x 5 cm à 20 cm x 20 cm. Ces carreaux sont collés sur la sous-couche bitumineuse par l'intermédiaire d'un ciment-colle ordinaire, du type "Super-Sermicolle" de chez PROLIFIX (Société française).

On satisfait dans ces conditions au test de choc à la bille de 250 g sur un carreau de 5 cm x 5 cm.

Le revêtement n'est pas affecté par les essais de circulation d'une roulette, tels qu'ils sont normalisés pour les avis techniques, pour des carreaux de 50 cm^2 de surface et au-delà.

Il est résulté de ces essais préliminaires la présente invention qui, en vue de pallier les inconvénients des techniques antérieures, a pour objet une plaque ou une dalle insonorisante préfabriquée, permettant de confectionner une sous-couche destinée entre autres à la pose d'un carrelage et satisfaisant dans ce cas à la réglementation susindiquée. La mise en place de ces plaques ou dalles sur un sol-support pour former une sous-couche est facile et rapide et la pose d'une revêtement de sol sur cette sous-couche est également simplifiée.

Cette plaque ou dalle est caractérisée en ce qu'elle comprend un support en une matière cellulaire souple ayant une réaction élastique, une couche de bitume liée à ce support, cette couche de bitume étant renforcée par deux couches minces de fibres de verre, l'une ancrée dans sa face inférieure et l'autre ancrée dans sa face supérieure, et une couche superficielle de granulé minéral lié au bitume. L'association de la matière cellulaire et du bitume renforcé aux fibres de verre, qui sont deux matériaux à rigidités dynamiques complémentaires, permet de satisfaire aux contraintes imposées dans les essais normalisés, en particulier ceux effectués avec la machine à chocs normalisée conforme à la norme française N.F. S. 31052.

Le support est une feuille de mousse en élastomère naturel ou synthétique ou en matière plastique, préférablement en polyéthylène, et il suffit qu'il ait une épaisseur d'environ 2 mm.

Les fibres de verre sont destinées à donner à la couche de bitume de la rigidité et de la solidité mécanique. On sait fabriquer industriellement des plaques de bitume armées sur leurs deux faces de fibres de verre sous forme de trames de fibres, que l'on noie en surface dans le bitume chaud. La couche de bitume ainsi renforcée a une masse supérieure à 10 kg/m². On chauffe le bitume pour le coller par simple application sur le support en matière plastique et pour y faire adhérer la couche supérieure de granulé minéral. Pour la réalisation industrielle du matériau, on place la plaque ou la dalle de bitume munie de ses deux couches de fibres de verre sur un tapis roulant, on la chauffe entre 80 et 130°C environ en la faisant passer sous une source de chaleur telle qu'une rampe à gaz pour la ramollir, puis on y applique une bande de matière cellulaire telle que de la mousse de polyéthylène se déroulant d'un rouleau. Le granulé minéral, qui est ensuite appliqué par projection sur la surface libre du bitume chaud, peut être constitué par des paillettes d'ardoise ou par un granulé minéral classique, tel que quartzite ou diorite, qui est un minéral colorable. Après refroidissement du stratifié obtenu, on enlève par essuyage l'excédent de granulé minéral, qui n'est pas accroché au bitume.

La présente invention a aussi pour objet le procédé de fabrication décrit ci-dessus de la présente plaque ou dalle insonorisante.

La couche de bitume recouverte de granulé a une épaisseur d'environ 5 mm, la plaque ou dalle suivant l'invention ayant ainsi une épaisseur totale d'environ 7 mm. Ce matériau peut être collé facilement sur le sol, béton ou bois, au moyen d'une colle compatible avec le support en matière cellulaire du matériau et avec le béton ou le bois, par exemple une colle acrylique. Il est également possible de coller ce matériau sur un revêtement de sol antérieur (en plastique, en élastomère ou en carreaux) présentant une planéité suffisante. Il s'agit d'un matériau rigide à surface dure, contrairement aux plaques de mousse antérieurement utilisées, et un carrelage peut être collé sur cette surface dure très facilement, en utilisant simplement un ciment-colle ordinaire du commerce.

Le ciment-colle est étalé sur le matériau à l'aide d'un râtelier en une couche dentelée d'environ 1 mm d'épaisseur. Le travail du carreleur est ainsi grandement simplifié. Le granulé recouvrant la surface du matériau, d'une part, confère la dureté superficielle et, d'autre part, fait office d'agent de jonction au ciment-colle. En outre, la dureté du granulé alliée à sa rugosité permet de marcher sur le matériau et cela sans glisser, durant la pose du matériau et du carrelage, ce qui est un avantage considérable. Après le collage des carreaux, on procède à leur jointolement suivant la méthode habituelle, avec un mélange de ciment et de résine.

Tout en étant rigide et solide, la plaque ou dalle suivant l'invention est insonorisante par sa couche-support de matière cellulaire souple, notamment de polyéthylène, ayant des propriétés résilientes et des propriétés d'inertie, s'opposant au bris des carreaux. Cette couche-support, associée à la couche de bitume, amortit les chocs et évite la transmission des bruits d'impact aussi bien que des bruits aériens, et ce, que les sols soient en bois ou en béton.

Le matériau est réalisé, par exemple, en plaques de 50 cm x 50 cm et il se découpe aisément.

Le nouveau matériau facilite donc beaucoup de travail du carreleur, tout en satisfaisant à la réglementation acoustique actuelle.

Les applications sont les suivantes : carrelages des salles d'eau et des cuisines, mais aussi carrelage des séjours. Si le séjour est recouvert d'une moquette posée sur une sous-couche en matériau alvéolaire, il n'y aura pas de différence de niveau entre le séjour et la cuisine ou la salle d'eau, dont le sol sera revêtu du matériau suivant l'invention recouvert d'un carrelage, compte tenu de l'épaisseur relativement faible de ce matériau. D'autre part, on peut coller sur ce matériau aussi bien une moquette que des carreaux, l'insonorisation acoustique réglementaire étant bien entendu beaucoup plus facile à obtenir avec la moquette.

Pour la pose, les plaques ou dalles suivant l'invention offrent les avantages ci-après :

- Découpage aisé et décollage facile de la couche de bitume par rapport au support en matière cellulaire, ce qui peut être utile pour la mise en place du matériau dans les angles de la pièce.
- 5 - Juxtaposition parfaite aisée des plaques assurant une bonne isolation acoustique ; aucun collage des plaques entre elles n'est nécessaire.
- Un chantier en cours peut être abandonné sans inconvénient ; rien n'est à craindre, puisqu'on peut marcher sur le maté-
- 10 riau, la partie acoustique, à savoir le support en matière cellulaire, étant protégée par la couche de bitume durcie en surface par le granulé minéral.
- La pose du matériau et la pose d'un carrelage n'offrent pas de difficultés, puisqu'elles sont obtenues par un simple
- 15 collage avec des colles usuelles.
- Faible épaisseur du matériau, dont l'intérêt a été indiqué ci-dessus.
- Utilisation du même matériau comme sous-couche pour la pose d'un carrelage ou d'une moquette.

20 A tous les avantages à la pose énumérés ci-dessus vient s'ajouter cet avantage majeur que le nouveau matériau est moins onéreux que les matériaux antérieurs.

Quant aux carreaux utilisés pour réaliser un carrelage, leur épaisseur peut aller de 4 mm pour des carreaux de 5 cm x 5 cm à 9 mm pour des carreaux de 10 cm x 10 cm jusqu'à 25 10 cm x 20 cm. Ces dernières dimensions, 10 cm x 20 cm, sont limites selon la réglementation, pour la pose à la colle de carreaux scellés. On peut toutefois dépasser ces dimensions de carreau en utilisant des épaisseurs de ciment-colle supé-

30 rieures, qui permettent de pallier un éventuel défaut de planéité du carreau céramique que l'on veut mettre en place.

La présente invention a également pour objet les applications du matériau en tant que sous-couche pour la pose par collage d'un carrelage, d'une moquette, ou même d'un revê-

35 tement de sol en matière plastique ou en élastomère. Pour la pose d'un revêtement de sol autre qu'un carrelage, on a recours à des colles acryliques ou vinyliques.

Une forme particulière d'exécution de la dalle ou plaque suivant l'invention va être décrite ci-après, à titre

d'exemple purement indicatif et nullement limitatif, en référence au dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est une vue en perspective d'une plaque avec des arrachements montrant ses divers constituants.

5 La figure 2 est une vue en coupe de cette plaque.

La plaque désignée dans son ensemble par le chiffre de référence 1 comprend une couche-support 2 en matière cellulaire souple et à réaction élastique, de préférence en mousse de polyéthylène, à laquelle a été liée par auto-collage à chaud
10 une couche de bitume 3, renforcée sur ses deux faces par une nappe (4a, 4b) de fibres de verre noyées dans le bitume ; elle comprend enfin une couche de surface 5 en granulé minéral, par exemple en paillettes d'ardoises, les granulés ayant été
15 ancrés dans la surface du bitume, qui a été ramolli par chauffage à cet effet. Ce même ramollissement par chauffage a permis
15 l'auto-collage de la couche de bitume 3 sur la couche-support 2 en matière cellulaire souple, appliquée contre elle.

Cette plaque 1 est destinée à être fixée par collage sur le sol à revêtir et à recevoir sur sa couche supérieure 5
20 de granulé minéral une couche de colle usuelle du commerce pour la pose du revêtement de sol choisi, carrelage, moquette ou autre.

Des modifications de détail du domaine des équivalents techniques peuvent être apportées au matériau décrit ci-dessus,
25 sans que l'on sorte pour cela du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Plaque ou dalle insonorisante préfabriquée (1), caractérisée en ce qu'elle comprend un support (2) en une matière cellulaire souple ayant une réaction élastique, une couche de bitume (3) liée à ce support, cette couche de bitume étant renforcée par deux couches minces de fibres de verre, l'une (4a) ancrée dans sa face inférieure et l'autre (4b) ancrée dans sa face supérieure, et une couche superficielle de granulé minéral (5) lié au bitume, cette plaque ou dalle étant rigide et à surface dure, ladite matière cellulaire et le bitume renforcé aux fibres de verre étant deux matériaux à rigidités dynamiques complémentaires permettant d'amortir les chocs tels qu'ils sont engendrés dans les essais normalisés.
2. Plaque ou dalle suivant la revendication 1, caractérisée en ce que ledit support (2) est une feuille de mousse en élastomère naturel ou synthétique, ou en matière plastique.
3. Plaque ou dalle suivant la revendication 2, caractérisée en ce que ledit support (2) est en mousse de polyéthylène.
4. Plaque ou dalle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ledit granulé minéral (5) est constitué par des paillettes d'ardoise, de la quartzite, de la diorite ou similaire.
5. Plaque ou dalle suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle a une épaisseur totale d'environ 7 mm, le support (2) ayant une épaisseur d'environ 2 mm et la couche de bitume (3) renforcée aux fibres de verre et recouverte de granulé minéral (5) ayant une épaisseur d'environ 5 mm.

6. Procédé de fabrication de la plaque ou dalle insonorisante suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'on chauffe une couche de bitume (3) renforcée aux fibres de verre (4a, 4b) sur ses faces inférieure et supérieure, à une température de 80 à 130°C environ pour la ramollir, on applique sur l'une de ses faces une bande de matière cellulaire (2) et sur son autre face une couche de granulé minéral (5), puis on laisse refroidir le stratifié obtenu.

7. Procédé suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est réalisé en continu, la couche de bitume (3) renforcée aux fibres de verre étant placée sur un tapis roulant, pour passer d'abord sous une source de chaleur et recevoir ensuite une bande de matière cellulaire (2) sur une face et une couche de granulé minéral (5) sur l'autre face.

8. Application de la plaque ou dalle préfabriquée suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5 comme sous-couche insonorisante pour un revêtement de sol, caractérisée en ce que l'on colle la plaque ou la dalle (1) sur le sol au moyen d'une colle compatible à la fois avec le matériau du sol et avec le support (2) en matière cellulaire de la plaque ou de la dalle, et en ce que l'on pose par collage un revêtement de sol sur la plaque ou la dalle.

9. Application suivant la revendication 8, caractérisée en ce que le collage sur le sol est effectué avec une colle acrylique.

10. Application suivant la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que le revêtement de sol est un carrelage et en ce que la pose de ce carrelage est effectuée au moyen d'un ciment-colle.

11. Application suivant la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que le revêtement de sol est une moquette, ou un revêtement en matière plastique ou en élastomère, et en ce que la pose du revêtement de sol est effectuée au moyen d'une colle vinylique ou acrylique.

1/4

Fig. 1

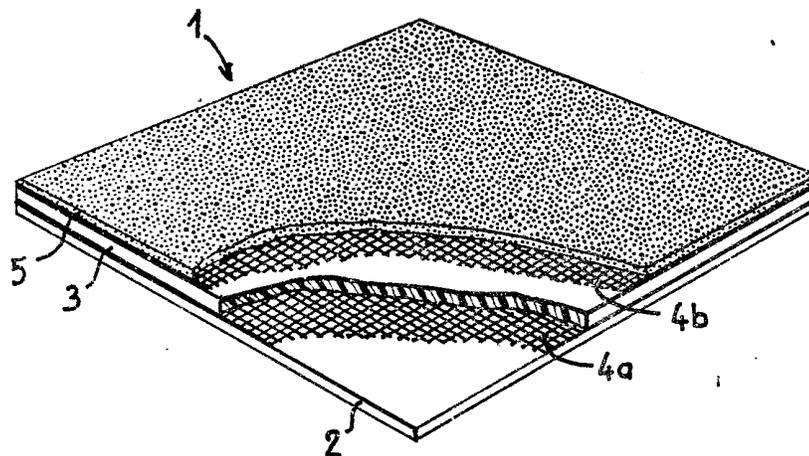


Fig. 2

