

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 510 031

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 82 12474**

(54) Feuilles de couverture en matériau cellulaire à base de résines de polyester non saturé, renforcé par des fibres de verre, et procédé pour leur production.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 29 D 3/02, 27/00; B 32 B 5/18, 15/08, 17/04, 27/36; C 08 L 67/06; E 04 B 1/74.

(22) Date de dépôt..... 16 juillet 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : IT, 21 juillet 1981, n° 23.043 A/81.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 28-1-1983.

(71) Déposant : Société dite : SNIAL RESINE POLIESTERE SPA. — IT.

(72) Invention de : Giancarlo Carignani et Massimo Mazzola.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

"Feuilles de couverture en matériau cellulaire à base de résines de polyester non saturé, renforcé par des fibres de verre, et procédé pour leur production".

L'invention concerne de nouveaux articles cellulaires
5 de faible masse volumique, obtenus à partir de mousses à base de résines de polyester non saturé.

Plus particulièrement, l'invention concerne un nouveau type de feuilles de couverture planes ou mises en forme, caractérisées par le fait qu'elles sont essentiellement
10 constituées par un matériau cellulaire de faible masse volumique à base de résines de polyester non saturé et par le fait qu'elles possèdent une remarquable opacité, un haut pouvoir d'isolation thermique, une haute résistance aux agents atmosphériques pendant des laps de temps de longue durée, et
15 de hautes caractéristiques mécaniques leur donnant une surface sur laquelle il est possible de marcher. La portée de l'invention englobe aussi un procédé pour la transformation de mousses à base de résines de polyester non saturé en les articles susmentionnés.

20 On connaît des feuilles planes ou mises en forme pour la couverture de bâtiments ou de diverses zones et pour la couverture des parois extérieures de bâtiments. Des exigences particulièrement sévères ont été établies plus spécialement pour le première sorte de feuilles. Il en existe
25 présentement surtout trois types différents.

Le premier type est représenté par des feuilles en acier revêtu de zinc et possédant une faible épaisseur (de 1 à 2 mm). Ces feuilles possèdent l'avantage d'un faible poids et d'être opaques, caractéristique généralement exigée
30 pour la couverture de bâtiments. Elles possèdent toutefois le défaut d'une résistance limitée aux agents atmosphériques, et il en résulte qu'elles sont facilement corrodées ; en outre, elles fournissent une isolation thermique inadéquate ayant pour résultat que les espaces dont on les couvre
35 subissent de forts écarts thermiques au cours des saisons plus chaudes et plus froides. Leur propriété de fournir une surface sur laquelle on puisse marcher est elle aussi

réduite car une personne qui marche sur de telles feuilles recouvrant un toit provoque des déformations et des dommages à la feuille métallique à moins que l'on en accroisse fortement l'épaisseur, ce qui n'est pas intéressant parce qu'il en résulte une augmentation importante du poids et du prix de revient.

Le deuxième type, communément connu sous la dénomination commerciale "Eternit", est obtenu à partir d'un mélange de ciment et de fibres d'amiante. Il possède l'avantage d'un bas prix de revient, même pour de fortes épaisseurs (de 5 à 9 mm) permettant de marcher sur un tel matériau. En outre, il est opaque et possède des caractéristiques d'isolation thermique meilleures que celles des feuilles revêtues de zinc, même si ce n'est pas jusqu'à un point désiré en vue de nombreuses utilisations. Des feuilles du type "Eternit" planes et ondulées possèdent toutefois deux sérieux inconvénients. Le traitement de fibres d'amiante est dangereux en raison de leurs propriétés cancérigènes et est présentement soumis à de sérieuses limitations, quand il n'est pas entièrement prohibé, dans de nombreux pays. De plus, ces feuilles deviennent fragiles par vieillissement à cause de la corrosion interne qui s'y trouve provoquée par la neige et le gel, et elles peuvent donc se trouver affaiblies au point de ne plus pouvoir constituer une surface sur laquelle on puisse marcher.

Un troisième type est produit à partir de résines de polyester/renforcées avec des fibres de verre. Il diffère des deux types précédents par sa transparence, propriété qui est désirée par exemple pour la couverture de zones ouvertes (telles que des cours), et par son très faible poids dû à une épaisseur limitée (de 0,8 à 2 mm). Bien que la résistance de ces feuilles aux agents atmosphériques soit très bonne, elles présentent toutefois l'inconvénient de ne pas pouvoir constituer une surface sur laquelle on puisse marcher, et aussi de ne posséder qu'un médiocre pouvoir isolant thermique. D'autre part, il est impossible de rendre de telles feuilles opaques en ajoutant simplement, à la résine de polyester non saturé, un opacifiant constitué par

une charge minérale, car les épaisseurs limitées qui caractérisent ces feuilles ne permettent pas d'obtenir un effet opacifiant adéquat, à moins que l'on utilise des épaisseurs de feuilles beaucoup plus fortes (≥ 5 mm) qui auraient pour
5 conséquence l'obtention de produits qui ne seraient plus économiquement acceptables.

Le problème à la solution duquel vise la présente invention est de réaliser des feuilles de couverture, de préférence ondulées ou de toute autre forme, ayant les caractéristiques favorables des feuilles du type "Eternit" sans en
10 posséder les inconvénients, c'est-à-dire sans le risque cancérigène inévitable au cours du traitement de fibres d'amiante, sans la tendance à devenir fragiles sous l'action d'agents atmosphériques, et sans un pouvoir d'isolation
15 thermique par trop limité.

La Demanderesse a découvert avec surprise que, grâce à l'utilisation d'un matériau cellulaire de faible masse volumique à base d'une mousse de résines de polyester non saturé renforcée avec des fibres de verre, il devient possible d'obtenir
20 des feuilles, en particulier des feuilles rigides ondulées ou de toute autre forme désirée, qui possèdent un haut pouvoir d'isolation thermique, une grande opacité, une bonne résistance aux agents atmosphériques pendant des laps de temps d'une longue durée, et de hautes caractéristiques mé-
25 caniques permettant de constituer une surface sur laquelle on puisse marcher en toute sécurité.

L'invention a pour objet des feuilles de couverture planes ou mises en forme possédant une bonne opacité, un haut pouvoir d'isolation thermique, une résistance à long
30 terme aux agents atmosphériques et de hautes caractéristiques mécaniques permettant de réaliser une surface sur laquelle on puisse marcher en toute sécurité, lesdites feuilles étant renforcées avec des fibres de verre et étant caractérisées par le fait qu'elles sont essentiellement con-
35 stituées par un matériau cellulaire de faible masse volumique à base de résines de polyester non saturé.

Selon la présente invention, des résines de polyester non saturé renforcées avec des fibres de verre et sous la

forme de mousses de faible masse volumique sont utilisées pour la production desdites feuilles, lesquelles mousses sont transformées en feuilles possédant une structure cellulaire, avec des cellules qui sont d'une manière prédominante closes, sur
5 les mêmes machines que celles qui sont normalement utilisées pour la production de feuilles transparentes du troisième type susspécifié.

L'invention a également pour objet un procédé pour la préparation des susdites feuilles, caractérisé par le fait
10 qu'une mousse de faible densité, essentiellement constituée par une résine de polyester non saturé renforcée avec des fibres de verre, est transformée au moyen de modes opératoires et d'appareillages classiques convenables.

L'effet opacifiant peut être obtenu, dans les feuilles
15 qui sont comprises dans la portée de l'invention, même sans addition d'opacifiants du type charges opacifiantes, étant donné que c'est leur structure cellulaire elle-même qui produit une haute opacité. En outre, les feuilles possédant une structure cellulaire ainsi obtenues possèdent des caractéristiques de rigidité qui sont de loin supérieures et
20 fournissent donc une bien meilleure surface favorable à la marche quand on les compare à des feuilles de fibres de verre d'une épaisseur analogue, même si leur poids est égal ou inférieur.

25 La masse volumique de la structure cellulaire des feuilles qui font l'objet de la présente invention, y compris les fibres de verre et une charge quelconque qui peut y être présente, est de préférence comprise entre 0,3 et 0,9 kg/litre, et plus avantageusement entre 0,5 et 0,8 kg/litre.

30 Quand on les compare à des feuilles ondulées classiques en polyester renforcé par des fibres de verre, ces feuilles ayant une masse volumique d'environ 1,4 kg/litre et une épaisseur d'environ 1,5 mm, les feuilles faisant l'objet de l'invention, qui ont une masse volumique de par exemple 0,64 kg/litre et
35 une épaisseur de 3,3 mm, ont le même poids. Une telle épaisseur de matériau cellulaire confère non seulement une haute opacité mais aussi une haute rigidité, et ceci pour des valeurs égales du poids et des prix de matières premiè-

res des deux types de feuilles ondulées qui sont ici comparés.

Une comparaison des pouvoirs d'isolation thermique des deux types de feuilles considérés fournit, le poids étant
5 égal, les valeurs expérimentales suivantes :

conductivité thermique d'une feuille compacte classique en polyester renforcé par des fibres de verre et ayant une épaisseur de 1,5 mm :

$$Q = 113 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

10 conductivité thermique d'une feuille selon la présente invention, ayant une densité de 0,64 kg/litre et une épaisseur de 3,3 mm :

$$Q = 9 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Les feuilles faisant l'objet de la présente invention
15 assurent donc, dans ce cas, un pouvoir d'isolation thermique qui est environ 12 fois plus élevé que celui d'une feuille compacte classique en polyester renforcé avec des fibres de verre. Ceci sans tenir compte de la chaleur transmise par rayonnement solaire direct, qui dans le cas de la résine de
20 polyester renforcé avec des fibres de verre est élevé par suite de la transparence de ce matériau, tandis que le rayonnement solaire direct est pratiquement nul dans le cas des feuilles opaques faisant l'objet de l'invention.

Les feuilles faisant l'objet de la présente invention
25 peuvent aussi être couvertes, sur celle de leurs face qui est exposée à la lumière solaire, avec des pellicules métalliques ou avec des pellicules en matière plastique revêtue de métal qui confèrent aux feuilles un haut pouvoir réflecteur ayant pour résultat d'accroître encore leur pouvoir d'isolation
30 thermique. Comme métal pour constituer le revêtement, on peut utiliser de l'aluminium, et de préférence de l'aluminium anodisé.

Le même effet peut être obtenu en dispersant, dans le matériau ayant la texture d'une mousse avec lequel les
35 feuilles faisant l'objet de la présente invention sont produites, des pigments métalliques sous la forme de poudres de métaux tels, par exemple, que de l'aluminium. Les feuilles peuvent aussi être convenablement colorées, par exemple en

dispersant des pigments ou en dissolvant des colorants dans la résine.

N'importe laquelle des résines de polyester non saturé qui sont normalement utilisées pour produire des feuilles
5 ondulées compactes en fibres de verre ou des résines de polyester non saturé normalement utilisées pour la production de stratifiés est utilisable en vue de la production des feuilles comprises dans la portée de la présente invention. Si, par suite d'exigences particulières, les feuilles
10 doivent être auto-extinctrices, ceci est réalisable de diverses manières, par exemple en ajoutant, aux résines de polyester non saturé, une charge minérale qui a notoirement la propriété de leur conférer la faculté d'être auto-extinctrices, charge telle par exemple que de l'hydrate d'alumine en
15 une proportion supérieure à 10 % en poids par rapport au poids de la résine, ou en utilisant une résine bromée ou halogénée contenant en poids plus de 5 % d'halogène, la proportion la plus élevée d'hydrate d'alumine ou d'halogène à utiliser dépendant du degré d'auto-extinguibilité que l'on
20 désire obtenir.

Pour réaliser le renforcement des feuilles selon l'invention, on peut utiliser des fibres de verre du commerce, de préférence du type dénommé natte de filaments coupés, ou du type dénommé natte de filaments continus, et/ou du type
25 dénommé brin haché, filaments orientés ; il est possible aussi d'utiliser les fibres de verre sous la forme d'une mèche ou d'une étoffe tissée. La proportion en poids de fibres de verre peut être aussi élevée que 40 % du matériau composite utilisé.

30 Le procédé pour la production des feuilles selon l'invention peut utiliser des machines continues ou discontinues de traitement utilisées pour la production de produits stratifiés à base de résine compacte de polyester non saturé. Les machines utilisées pour la production des feuilles ondu-
35 lées en fibres de verre, que demande le marché, en opération continue sont utilisables pour la production de feuilles ondulées à partir de matériau ayant la texture d'une mousse, feuilles ondulées qui sont un des modes de réalisation pré-

férés de la présente invention.

Dans le cas des feuilles de matériau ayant la texture d'une mousse selon l'invention, il est toutefois nécessaire de mettre en oeuvre un stade de production d'une mousse 5 avant le stade de production d'une feuille. On peut avoir recours à des procédés par occlusion mécanique de gaz ou des procédés par expansion physique ou chimique pour la production de la mousse. La masse volumique de la mousse, sans tenir compte des fibres de verre de renforcement et de charges 10 éventuellement présentes, est généralement comprise entre 0,25 et 0,8 kg/litre, de préférence entre 0,4 et 0,7 kg/litre, et il convient de tenir compte, en calculant la densité désirée du produit, de l'accroissement de densité dû au retrait de la résine au cours de son durcissement ultérieur et 15 de la plus grande densité des fibres de verre et des charges qui peuvent être présentes.

Le procédé préféré pour la production des mousses est l'occlusion mécanique de gaz, sous la forme de bulles en prédominance closes, dans une résine de polyester non saturé. 20 Ledit procédé se trouve décrit en détail dans la demande de brevet Italie N° 22578 A/79, publiée en République Fédérale d'Allemagne comme D.O.S. N° 30 16 333. De l'air ou, de préférence un gaz inerte tel que de l'azote ou du bioxyde de carbone, est utilisé comme gaz à occlure.

25 Comme on l'a indiqué ci-dessus, la mousse peut aussi être produite, partiellement ou complètement, par expansion physique ou chimique. Donc, par exemple, l'occlusion mécanique de gaz peut être remplacée en totalité ou en partie par une expansion physique réalisée au moyen d'agents à bas 30 points d'ébullition qui s'évaporent en créant ainsi des bulles. Des agents bien connus des spécialistes, tels que le n-pentane ou des hydrocarbures fluorés, sont utilisés à cette fin. Si on a recours à une expansion chimique, on utilise des réactions chimiques qui dégagent des composés gazeux, 35 réactions telles par exemple que la décomposition de carbonates et de bicarbonates ou la réaction avec des isocyanates ; toutes ces réactions sont bien connues des spécialistes.

Dans le cas d'une expansion physique ou chimique, et

contrairement à ce qui se passe lors de l'occlusion mécanique d'un gaz, la mousse peut être produite soit préalablement, soit directement sur la machine servant à la production de la feuille. Si la mousse est produite préalablement, comme dans
5 le cas d'une occlusion mécanique de gaz, il est nécessaire que la mousse soit stable et n'ait pas tendance à se rompre au cours d'un temps d'une durée suffisante pour permettre la production des feuilles. A cette fin, il est nécessaire d'incorporer à la mousse des agents stabilisants, ainsi qu'on
10 l'a décrit dans la demande de brevet citée ci-dessus.

En ce qui concerne l'incorporation des fibres de verre, on peut adopter deux systèmes différents. Si la mousse est produite par occlusion mécanique de gaz et si l'on utilise des fibres de verre du type dénommé "brins hachés", les fi-
15 bres sont de préférence préalablement incorporées au cours de l'opération mise en oeuvre dans le dispositif de production de mousse, comme on l'a décrit dans la demande de brevet citée ci-dessus.

Si on utilise des filaments orientés, on dispose ceux-
20 ci sur la machine de formation d'un stratifié. Si on utilise des fibres de verre sous la forme d'une natte de filaments coupés ou d'une natte de filaments continus, il est préférable de plonger la natte, ayant un poids de 0,05 à 0,35 kg/m² par millimètre d'épaisseur de feuille, au cours
25 de l'opération de stratification de la feuille, dans la mousse préformée ou dans la résine contenant l'agent d'expansion physique ou chimique.

Le deuxième stade de la production de feuilles en matériau expansé, en particulier de feuilles ondulées ou mises
30 en forme de toute autre manière, consiste à stratifier la mousse contenant les fibres de verre et à la durcir dans des conditions telles qu'il n'en résulte pas un effondrement de la mousse, en utilisant des machines classiques à cycle continu, en particulier des machines pour la production de
35 feuilles ondulées compactes contenant des fibres de verre. Il est surprenant qu'il soit possible d'utiliser, pour ledit deuxième stade, des machines classiques à cycle continu si l'on considère les plus fortes épaisseurs des feuilles qui

doivent être produites à partir du matériau transformé en mousse, le cycle de durcissement qui est sensiblement différent de celui utilisé pour la production de feuilles compactes classiques contenant des fibres de verre, et enfin le danger d'un effondrement de la mousse dû aux températures atteintes au cours de l'opération de durcissement.

Le durcissement de la mousse contenant les fibres de verre intervient par suite de l'action d'agents classiques de réticulation transversale à base de peroxydes organiques. On accorde la préférence à des systèmes de réticulation transversale qui comprennent des peroxydes d'acétylacétone et/ou de cyclohexanone et/ou de méthyléthylcétone, en combinaison avec des composés du cobalt, tels que de l'octoate de cobalt, comme accélérateur. Les proportions de peroxyde et d'accélérateur doivent être convenablement ajustées afin d'obtenir des temps de durcissement d'une durée adéquate compte tenu des dimensions et de la vitesse de la machine qui produite les feuilles et de la stabilité de la mousse.

La température de durcissement varie en général entre la température ambiante ordinaire et 100°C. Il est préférable de modifier la température le long du parcours de traitement de façon à favoriser les conditions qui garantissent l'obtention des caractéristiques exigées susspécifiées. A titre d'exemple, il est convenable d'utiliser, dans le cas d'une machine, pour la production de feuilles ondulées, ayant une longueur de 50 m et une vitesse de traitement de 5 m à la minute avec une température de durcissement dans le four de durcissement (ayant une longueur de 30 m) de 60-80°C, la composition suivante pour le système de réticulation transversale : hydroquinone comme inhibiteur 250-350 ppm, octoate de cobalt comme accélérateur sous forme d'une solution à 6 % en poids dans du styrène 0,15-0,25 % en poids, peroxyde d'acétylacétone comme initiateur 0,5-1 % en poids.

Il convient que l'opération de production de mousse et l'opération de durcissement de la feuille soient toutes les deux conduites de manière à obtenir un matériau contenant des cellules en majeure partie closes. Ceci est nécessaire en vue d'obtenir des feuilles ayant de bonnes caractéristi-

ques d'isolation thermique et d'imperméabilité aux agents atmosphériques. Pour lesdites raisons, il est nécessaire que les cellules fermées constituent au moins 70 %, et de préférence au moins 80 %, du nombre total des cellules présentes.

5 Ceci peut être obtenu d'une part en maintenant les conditions de formation de la mousse décrites, par exemple, dans la susdite demande de brevet et, d'autre part, en observant les conditions susspécifiées de durcissement.

Ci-après sont donnés différents exemples, bien entendu
10 non limitatifs, illustrant les modalités de mise en oeuvre de la présente invention.

Exemple 1

On prépare une résine de polyester non saturé par polycondensation, pendant 12 heures à environ 190°C, de :

- 15 - 2000 moles d'anhydride maléique,
- 1000 moles d'anhydride phthalique,
- 3100 moles de propylène-glycol.

Après qu'un indice d'acide correspondant à 30 mg de KOH pour 1 g de polyester non saturé a été atteint, on laisse
20 refroidir le produit jusqu'à 110°C puis on y ajoute, tout en agitant bien, 223 kg de styrène, 250 g d'hydroquinone et 1,5 kg d'une solution à 6 % en poids d'octoate de cobalt dans du styrène. La résine ainsi obtenue possède une viscosité de 1300 centipoises à 25°C.

25 En utilisant la résine ainsi obtenue, on produit en opération continue une mousse, ayant une masse volumique de 0,5 kg/litre, par occlusion mécanique d'azote par mise en oeuvre du procédé décrit dans la demande de brevet Italie N° 22579 A/79, publiée en République Fédérale d'Allemagne comme
30 D.O.S. N° 30 16 334.

A l'aide d'une pompe doseuse, on amène continuellement 0,7 % en poids de peroxyde d'acétylacétone jusqu'à la mousse ainsi obtenue, immédiatement avant qu'elle quitte la machine de préparation de la mousse.

35 Exemple 2

La mousse produite de la manière décrite dans l'exemple 1 est utilisée pour alimenter une machine du commerce pour la production continue de feuilles à partir de fibres de

verre. On produit ainsi une feuille plate ayant une épaisseur de 3,7 mm et une largeur de 1,35 m à une vitesse de traitement de 5 m/minute. A cette fin, la mousse est amenée jusqu'à la machine pour la production de feuille à une allure de 827 kg/h. La mousse est uniformément répartie sur la courroie transporteuse de la machine, et en même temps une natte en filaments de verre continus, ayant une largeur de 1,35 m et un poids de 375 g/m², est plongée dans la mousse. La masse ainsi formée est stratifiée et passe ensuite dans un four chauffé à 70°C, ayant une longueur de 30 m. A la sortie du four, la feuille est parfaitement durcie et est ensuite découpée et enlevée.

Propriétés caractéristiques de la feuille produite :

Masse volumique	= 0,58 kg/litre
15 Teneur en fibres de verre	= 18 % en poids
Résistance à la traction	= 140 kg/cm ²
Module de traction	= 17100 kg/cm ²
Epaisseur	= 3,7 mm
Transparence à la lumière solaire	= nulle

20 Exemple 3

On obtient une feuille possédant une épaisseur de 6 mm en utilisant la mousse produite de la manière décrite dans l'exemple 1 en utilisant la même technique que celle spécifiée dans l'exemple 2. A cette fin, la machine pour la production de feuilles est alimentée avec 1341 kg/h de mousse et avec une natte en filaments continus de verre ayant un poids de 608 g/m². Le cycle de stratification, de durcissement et de découpage est le même que dans l'exemple 1.

Exemple 4

30 Des feuilles ondulées ayant une épaisseur de 3,7 mm et une largeur de 1,054 m sont produites en opération continue à partir de la mousse préparée de la manière décrite dans l'exemple 1 et en utilisant la technique et les quantités de matériaux spécifiées dans l'exemple 2. La mousse est amenée
35 à une allure de 646 kg/h et la natte en filaments de verre continus ayant une largeur de 1,054 m et un poids de 375 g/m² est simultanément amenée. Contrairement à l'exemple 2, la couche de mousse comportant la natte de filaments de ver-

re est admise à passer, après la stratification et avant l'entrée dans le four, sur des gabarits ayant la forme d'une feuille ondulée du type "Eternit" du commerce, après quoi elle est admise à pénétrer dans le four et est découpée à la 5 sortie du four.

Les caractéristiques des feuilles obtenues correspondent à celles des feuilles de l'exemple 2.

Exemple 5

On produit une résine de polyester non saturé en opérant de la manière décrite dans l'exemple 1, mais en utilisant les composants suivants :

- 550 moles d'acide hexachloro-endométhylène-tétrahydro-phtalique
- 450 moles d'anhydride maléique
- 15 - 850 moles de diéthylène-glycol
- 250 moles de propylène-glycol

On réalise la polycondensation pendant 10 heures à 165°C jusqu'à ce que soit atteinte une acidité correspondant à 30 mg de KOH pour 1 g de polyester non saturé. Le 20 produit est ensuite refroidi jusqu'à 110°C, et 200 kg de styrène, 160 g de toluhydroquinone et 1,06 kg d'une solution à 6 % en poids d'octoate de cobalt dans du styrène sont ajoutés aux 335 kg de polyester ainsi obtenus.

543 kg de résine ainsi obtenus sont mélangés avec 534 25 kg de la résine obtenue de la manière décrite dans l'exemple 1. On utilise le mélange de résines ainsi obtenu pour produire en opération continue une mousse ayant une masse volumique de 0,5 kg/litre, par occlusion mécanique d'azote en mettant en oeuvre le procédé décrit dans la demande de brevet Italie 30 N° 22578 A/79, publiée en République Fédérale d'Allemagne comme D.O.S. N° 30 16 333.

A l'aide d'une pompe doseuse, 1 % en poids de peroxyde d'acétylacétone est continuellement introduit dans la mousse ainsi obtenue, immédiatement avant qu'elle quitte la machine 35 de préparation de la mousse.

Exemple 6

On utilise la mousse produite de la manière décrite dans l'exemple 5 pour alimenter une machine du commerce

pour la production continue de feuilles à base de résine et de fibres de verre. On produit ainsi une feuille plane ayant une épaisseur de 3,7 mm et une largeur de 1,35 m à une vitesse de traitement de 5 m/minute. A cette fin, la
5 mousse est amenée sur la machine pour la production de feuilles à une allure de 895 kg/h. La mousse est uniformément répartie sur la courroie transporteuse de la machine et, en même temps, une natte de filaments continus de verre ayant une largeur de 1,35 m et un poids de 375 g/m² est
10 plongée dans la mousse. La masse ainsi formée est stratifiée et passe ensuite dans un four chauffé à 70°C, ayant une longueur de 30 m. A sa sortie du four, la feuille est parfaitement durcie et est ensuite découpée et enlevée.

Propriétés caractéristiques de la feuille :

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 15 Masse volumique | = 0,62 kg/litre |
| Teneur en fibres de verre | = 17,5 % en poids |
| Résistance à la traction | = 132 kg/cm ² |
| Module de traction | = 18200 kg/cm ² |
| Epaisseur | = 3,7 mm |
| 20 Transparence à la lumière solaire | = nulle |
- La feuille est auto-extinctrice.

REVENDECATIONS

1. Feuilles de couverture planes ou mises en forme possédant une bonne opacité, un haut pouvoir d'isolation thermique, une résistance de longue durée à des agents atmosphériques et de hautes caractéristiques mécaniques, pouvant fournir une surface sur laquelle on puisse marcher en toute sécurité, lesdites feuilles étant caractérisées par le fait qu'elles sont essentiellement constituées par un matériau cellulaire de faible masse volumique à base de résines de polyester non saturé, lesdites feuilles étant renforcées avec des fibres de verre.

2. Feuilles de couverture selon la revendication 1, caractérisées par le fait qu'elles sont rigides et planes.

3. Feuilles de couverture selon la revendication 1, caractérisées par le fait qu'elles sont rigides et mises en forme.

4. Feuilles de couverture selon les revendications 1-3, caractérisées par le fait qu'elles contiennent d'autres charges.

5. Feuilles de couverture selon les revendications 1-4, caractérisées par le fait que l'on utilise les fibres de verre sous la forme de natte de filaments continus, de natte de filaments coupés et/ou de filaments coupés dénommés brins hachés et/ou de filaments orientés.

6. Feuilles de couverture selon les revendications 1-5, caractérisées par le fait qu'elles ont une masse volumique comprise entre 0,3 et 0,9 kg/litre.

7. Feuilles de couverture selon les revendications 1-6, caractérisées par le fait qu'elles ont une masse volumique comprise entre 0,5 et 0,8 kg/litre.

8. Feuilles de couverture selon les revendications 1-7, caractérisées par le fait qu'elles possèdent plus de 70 % de cellules fermées.

9. Feuilles de couverture selon les revendications 1-8, caractérisées par le fait qu'elles sont auto-extinctrices.

10. Feuilles de couverture selon la revendication 9, caractérisées par le fait qu'elles contiennent plus de 10 %

en poids d'hydrate d'alumine.

11. Feuilles de couverture selon la revendication 9, caractérisées par le fait qu'elles ont été préparées à partir d'une résine de polyester non saturé contenant plus de 5 5 % de brome ou d'un autre halogène chimiquement lié.

12. Feuilles de couverture selon les revendications 1-11, caractérisées par le fait qu'elles sont revêtues avec des pellicules métalliques ou avec des pellicules de matière plastique recouverte de métal.

10 13. Feuilles de couverture selon la revendication 12, caractérisées par le fait que l'on utilise de l'aluminium anodisé pour constituer le revêtement métallique.

14. Feuilles de couverture selon les revendications 1-11, caractérisées par le fait qu'elles contiennent des 15 pigments métalliques sous la forme de poudres métalliques.

15. Feuilles de couverture selon les revendications 1-11, caractérisées par le fait qu'elles sont colorées au moyen de pigments ou de colorants.

16. Procédé pour obtenir les feuilles de couverture 20 selon les revendications 1-15, caractérisé par le fait que l'on utilise une mousse à base d'une résine de polyester non saturé.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé par le fait que la mousse a une masse volumique comprise entre 25 0,25 et 0,8 kg/litre.

18. Procédé selon les revendications 16-17, caractérisé par le fait que la mousse a une masse volumique comprise entre 0,4 et 0,7 kg/litre.

19. Procédé selon les revendications 16-18, caractérisé 30 sé par le fait que la mousse est obtenue par occlusion mécanique de gaz.

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé par le fait que le gaz occlus est un gaz inerte choisi parmi l'azote et/ou du bioxyde de carbone.

35 21. Procédé selon les revendications 16-20, caractérisé par le fait que la mousse est produite au moyen d'un agent extenseur physique.

22. Procédé selon les revendications 16-20, caractéri-

sé par le fait que la mousse est produite par expansion chimique.

23. Procédé selon les revendications 16-22, caractérisé par le fait que la mousse est durcie, dans une machine
5 pour la production de feuilles planes ou profilées, au moyen d'initiateurs à base de peroxydes organiques.

24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé par le fait que les initiateurs à base de peroxydes organiques sont utilisés conjointement avec un accélérateur constitué
10 par un composé du cobalt.

25.- Procédé selon les revendications 23-24, caractérisé par le fait que le durcissement de la mousse intervient à une température comprise entre la température ambiante ordinaire et 100°C.

15 26. Procédé selon les revendications 23-25, caractérisé par le fait que le durcissement de la mousse intervient au cours d'une opération continue, en plongeant une natte de filaments de verre continus dans une mousse et en faisant passer la masse, ainsi obtenue, dans un appareillage comprenant
20 une machine à stratifier, un four de durcissement, et un système pour découper les feuilles durcies.

27. Procédé selon les revendications 23-26, caractérisé par le fait qu'un dispositif comprenant des gabarits ayant la forme d'une feuille ondulée est inséré entre la
25 machine à stratifier et le four de durcissement.

28. Feuilles de couvertures obtenues par mise en oeuvre des procédés selon les revendications 23-27.