

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 841 441 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**13.05.1998 Bulletin 1998/20**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **E04B 7/20**

(21) Numéro de dépôt: **97402688.2**

(22) Date de dépôt: **10.11.1997**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(72) Inventeur: **Costi, Albert**  
**Tavarnelle Val Di Pesa (Firenze) (IT)**

(30) Priorité: **12.11.1996 FR 9613766**

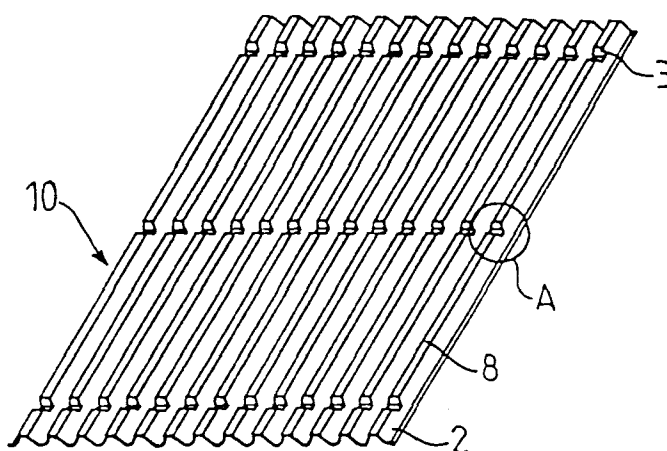
(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**  
**Cabinet Harlé et Phélip**  
**21 rue de la Rochefoucauld**  
**75009 Paris (FR)**

(71) Demandeur: **Onduline S.A.**  
**75017 Paris (FR)**

**(54) Matériau de couverture**

(57) L'invention consiste en un matériau de couverture présentant des ondulations et comportant, sur une

de ses surfaces, des zones en creux (3) dans la partie convexe (10) des ondulations (2) pour l'accrochage des tuiles.



**FIG.1**

**EP 0 841 441 A1**

## Description

L'invention est relative à un matériau de couverture. Ce matériau peut constituer une toiture légère ou être utilisé pour réaliser une sous-toiture destinée à un toit en tuiles rondes avec ou sans tenons ou en tuiles plates, dites « marseillaises ».

On connaît des sous-toitures réalisées en des matériaux profilés, notamment ondulés et présentant, dans certains cas, une alternance d'ondes et de zones plates. Le brevet FR-2 496 551 décrit des matériaux de ce type.

Un tel matériau profilé peut également permettre de réaliser des toitures légères.

Par ailleurs, les matériaux de sous-toiture ondulés sont plus particulièrement destinés à des tuiles canal. Ils présentent de grandes qualités puisqu'ils rendent la toiture étanche, même si une tuile se déplace ou casse, et garantissent une ventilation naturelle de celle-ci.

C'est pourquoi des plaques ondulées ont également été utilisées pour réaliser des sous-toitures destinées à des toits de tuiles plates.

Pour pouvoir accrocher les tuiles plates, il est tout d'abord nécessaire de fixer des liteaux sur la sous-toiture, les liteaux servant à l'accrochage des tuiles.

La fixation de liteaux sur les plaques ondulées présente cependant des inconvénients. En particulier, le poids des liteaux et des tuiles est presque entièrement porté par le sommet des ondulations qui ont tendance à se déformer.

Ceci fragilise la sous-toiture. De surcroît, la déformation de la sous-toiture peut compromettre une bonne ventilation de la toiture et empêcher l'écoulement de l'eau, éventuellement infiltrée à travers une tuile défectueuse.

C'est pourquoi ont été conçus des éléments de support et de répartition de charges, destinés à être interposés entre les liteaux et la sous-toiture, à intervalles déterminés.

On peut citer, à cet égard, le brevet FR-2 658 848 qui décrit un élément de support et de répartition de charges constitué d'une entretoise tubulaire disposée dans une ondulation concave de la sous-toiture. Un tel élément permet de bien répartir les charges et de ne pas empêcher le passage de l'air de ventilation de la toiture.

Cependant, la présence des liteaux et des éléments de support et de répartition de charges allonge le temps de réalisation des toitures et intervient de façon non négligeable dans leur coût. Ils peuvent également bloquer, au moins en partie, le passage de l'air entre les tuiles et la sous-toiture, ainsi que l'écoulement de l'eau.

Il est par ailleurs souhaitable de simplifier la réalisation des toitures en tuiles plates.

Il est également apparu nécessaire de rendre les matériaux profilés plus rigides, qu'ils soient destinés à être utilisés en tant que matériau de toiture ou de sous-toiture, pour accroître la durée de vie de la toiture.

L'invention est ainsi relative à un matériau de cou-

verture présentant des ondulations et comportant, sur une de ses surfaces, des zones en creux dans la partie convexe des ondulations.

Ces zones en creux permettent l'accrochage des 5 tuiles plates directement sur le matériau de sous-toiture. La présence de liteaux et d'éléments de support et de répartition de charges est ainsi rendue inutile.

L'économie de bois de charpente est estimée à environ 70 % du coût total.

De préférence, le rapport entre l'amplitude des on- 10 dulations et leur pas est compris entre environ 1/2 et 1/1.

Ce matériau de couverture présente alors des ondes plus profondes, ce qui accroît sa résistance au fléchissement et la solidité des toitures dans lesquelles il est utilisé, qu'il soit utilisé en tant que sous-toiture ou 15 directement pour réaliser une toiture légère.

Ces ondes profondes permettent aussi un parfait drainage.

Les zones en creux sont avantageusement réparties 20 selon des droites sensiblement perpendiculaires aux ondulations.

Par ailleurs, également sur la surface du matériau destinée à recevoir les tuiles, le sommet de la partie convexe des ondulations est, de préférence, légèrement 25 aplati.

Ceci permet d'assurer une surface de contact étendue entre les tuiles plates et le sommet des ondulations et d'éviter ainsi tout risque de déformation de la sous-toiture et de glissement des tuiles.

De façon avantageuse, le matériau présente un état 30 de surface rugueux sur le sommet de la partie convexe des ondulations.

Ceci contribue à éviter le glissement des tuiles.

Pour réaliser des sous-toitures pour des tuiles canal, le matériau de couverture présente avantageuse- 35 ment une alternance de zones plates et d'ondulations. Les zones plates permettent de mieux caler les tuiles de courant ou les tuiles de couvert, quand les tuiles de courant sont supprimées.

Ce matériau est plus particulièrement destiné à la 40 réalisation de toitures en tuiles plates. Il constitue alors une sous-toiture supportant directement les tuiles plates. Le tenon de chaque tuile plate est reçu par une zone en creux du matériau.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de l'in- 45 vention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit et qui est faite en relation avec les dessins annexés représentant des exemples non limitatifs de réalisation de l'invention et sur lesquels :

- 50 - la figure 1 est une vue en perspective d'un matériau de couverture selon l'invention,
- la figure 2 représente, en vue agrandie, le détail A de la figure 1,
- 55 - la figure 3 est une vue de dessus d'un matériau de couverture selon l'invention,
- la figure 4 est une coupe selon IV-IV de la figure 3,
- la figure 5 est une coupe selon V-V de la figure 3, et

- la figure 6 est une vue partielle en coupe d'une toiture réalisée avec un matériau de couverture selon l'invention et des tuiles plates, selon la pente de la toiture,
- la figure 7 représente une vue schématique d'un exemple de machine à onduler pour l'ondulation du matériau de couverture de l'invention,
- la figure 8 est une vue partielle en coupe d'un exemple de réalisation de la machine de la figure 7, selon un plan perpendiculaire aux ondulations formées.
- la figure 9 est une vue schématique d'ensemble d'un exemple de réalisation de la machine de reprofilage du matériau de couverture de l'invention.

Les éléments communs aux différentes figures seront désignés par les mêmes références.

En référence à la figure 1, le matériau de couverture 1 présente la forme d'une plaque ondulée. Le profil de la plaque est une ondulation régulière sensiblement sinusoïdale. Il pourrait également présenter une alternance d'ondes et de zones plates. Par ailleurs, les ondulations pourraient être différentes, par exemple de type grec ou en V.

Le matériau de couverture illustré à la figure 1 est plus particulièrement destiné à la réalisation d'une sous-toiture pour un toit en tuiles plates.

Il comporte, sur sa surface destinée à recevoir les tuiles, des zones en creux 3 qui sont ménagées sur la partie convexe 10 de chaque ondulation 2 et réparties selon des droites parallèles entre elles et perpendiculaires aux ondulations 2.

Comme l'illustre la figure 6, ces zones en creux doivent permettre d'accrocher directement les tuiles plates sur la plaque ondulée 1. Leur profondeur est donc choisie pour pouvoir recevoir et retenir les tenons 7 des tuiles 6. Leur fond 9 est, de préférence, plat. Les faces hautes et basses de ces zones en creux sont avantageusement inclinées par rapport au fond 9, ces inclinaisons étant avantageusement symétriques par rapport à un plan perpendiculaire au fond de ces zones.

La distance entre les zones en creux est adaptée au type de tuiles utilisé pour la toiture.

La toiture est alors réalisée de la façon suivante :

Des plaques ondulées, comme la plaque 1, sont fixées sur la charpente 4 de façon à ce qu'elles se recouvrent partiellement et que les ondulations 2 soient placées selon la pente du toit. Tout moyen de fixation 5 approprié, placé de préférence sur le sommet des ondulations, peut être utilisé.

Les tuiles plates 6 sont ensuite directement posées sur la sous-toiture formée par les plaques ondulées, les zones en creux 3 recevant les tenons 7.

Les zones en creux évitent le glissement des tuiles, les liteaux étant supprimés. Elles simplifient également le travail du couvreur, puisqu'elles assurent un alignement parfait sans le recours à une corde.

Par ailleurs, le sommet 8 des ondulations 2 est, de préférence, légèrement aplati et le matériau 1 présente

un profil semi-trapézoïdal, comme illustré par les figures 4 et 5.

Ce profil renforce la résistance du matériau selon l'invention et offre une surface de contact importante entre les tuiles plates et le sommet des ondulations. En particulier, le matériau n'est pas déformé lorsque l'on marche dessus, il résiste au poids des tuiles et soutient parfaitement la toiture.

Pour améliorer l'accrochage des tuiles sur le matériau, celui-ci comporte avantageusement un état de surface rugueux sur le sommet 8 de la partie convexe 10 des ondulations 2.

De façon avantageuse, le rapport entre l'amplitude de l'onde et le pas des ondulations est compris entre environ 1/2 et 1/1. A titre de comparaison, le rapport amplitude/pas pour un matériau profilé classique est de 36/95, soit environ 1/2,6.

L'amplitude de l'onde est alors, pour un pas déterminé, supérieure à celle d'une plaque ondulée classique, du type décrit dans le brevet FR-2 496 551. La résistance au fléchissement de la plaque est ainsi également augmentée.

A titre d'exemple, lorsque le rapport amplitude/pas augmente d'environ 5,5 %, l'inertie du matériau augmente de 15,5 %.

Dans un matériau conforme à l'invention, l'amplitude de l'onde sera par exemple de 24 mm et le pas de 49 mm, pour une épaisseur comprise entre 2 et 3 mm.

Un état de surface rugueux bien adapté pourra être réalisé par gaufrage. De bons résultats ont été obtenus avec des aspérités de quelques dixièmes de millimètre de hauteur ayant une base inscrite dans un cercle de diamètre compris entre 0,1 à 0,9 mm de côté. Ces aspérités sont avantageusement au nombre de 1 à 100 par cm<sup>2</sup> (10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>).

Le matériau de couverture 1 est ainsi plus rigide, qu'il soit utilisé pour réaliser une toiture légère, avec une finition de surface adaptée, ou pour former une sous-toiture, pour un toit en tuiles plates ou canal.

Le matériau de couverture selon l'invention peut par exemple être réalisé en une matière cellulosique imprégnée de bitume, en une matière plastique, du type PVC ou encore en acier. Les matériaux de couverture en plastique présentent une meilleure stabilité dimensionnelle et une résistance à l'humidité améliorée.

Le matériau de couverture est avantageusement fabriqué à l'aide d'une machine ondulatrice formant les ondulations puis d'une machine de reprofilage pour la formation des zones en creux.

En référence à la figure 7, la machine pour l'ondulation du matériau de couverture de l'invention comprend un bâti 101 dans lequel sont montées les barres ondulatrices 106.

Le matériau à onduler 110 provient d'un système non représenté sur la figure. Il est guidé par des moyens appropriés 111 et 112 sur les barres 113 de la chaîne 114 du séchoir.

Il est généralement constitué par une feuille de ma-

tière malléable telle que carton humide ou feutre.

En sortie de la machine à onduler, le matériau profilé est amené à l'entrée 115 du séchoir tunnel 116. Quand il sort du séchoir, le matériau profilé est retiré des barres du séchoir. Le sens de la circulation du matériau sur la chaîne 114 du séchoir est indiqué par la flèche F.

Dans le bâti 101, sont montés deux paliers 102. Chacun des paliers est traversé par un arbre 103 entraîné en rotation par un moteur non représenté sur la figure. Les arbres 102 sont parallèles et entraînent en rotation une chaîne sans fin 105, par l'intermédiaire d'organes de transmission 145.

Des barres ondulatrices 106 sont fixées sur la chaîne par l'intermédiaire d'un support 107. Elles sont mobiles en translation par rapport au plan de la chaîne, comme cela sera décrit plus en détail au regard de la figure 8.

De préférence, l'ensemble constitué par la chaîne sans fin 105 et les barres ondulatrices 106 est fixé sur un bâti intermédiaire 108, lui-même fixé au bâti 101. Le bâti intermédiaire est monté coulissant sur des glissières.

Ceci permet de régler la distance entre les barres ondulatrices 106 et les barres 113 du séchoir.

Sous les barres du séchoir, la machine à onduler comporte de préférence une autre chaîne sans fin 117. Elle est entraînée en rotation par l'intermédiaire de deux arbres 118 portés par des paliers 119, fixés sur le bâti 101. Les arbres 118 sont parallèles aux arbres 102.

Des barres de renfort 120 sont fixées sur la chaîne 117, parallèlement aux barres du séchoir.

En référence à la figure 8, la feuille 110 de matériau à onduler est supportée par les barres 113 de la chaîne du séchoir. Elle est transformée entre les barres ondulatrices 106 et les barres 113. Le matériau 121 qui sort de la machine à onduler présente le profil correspondant à la machine et au réglage des barres ondulatrices.

Dans l'exemple illustré à la figure 8, la machine à onduler comporte, en alternance, deux barres ondulatrices 106 de section ronde et une tige de maintien 122. Comme on le verra ultérieurement, les tiges de maintien permettent de former des zones plates. Le matériau 121 comporte ainsi une alternance de deux ondulations 123 et d'une zone plate 124.

Le fonctionnement de la machine ondulatrice est le suivant :

La feuille 110 de matériau à onduler est fournie en continu et vient se placer sur les barres 113 du séchoir qui défilent également en continu sur la chaîne 114 du séchoir.

Une barre ondulatrice 106 est amenée par la chaîne sans fin 105 dans la partie 142 de la chaîne 105 où elle est en regard du plan des barres de support. Le support 107 de la barre ondulatrice est alors perpendiculaire au plan des barres 113 du séchoir. La barre ondulatrice se trouve en position haute et n'est pas en contact avec le matériau à onduler. Elle vient alors en regard d'une

saillie 140 de la came, qui vient en appui sur l'élément 132.

Du fait de la rotation de la came 135 autour de l'axe 136, la saillie 140 enfonce l'élément mobile 127 du support de la barre ondulatrice. La barre ondulatrice subit alors une translation, perpendiculairement au plan de la chaîne sans fin et à celui des barres de support et se trouve en position basse.

Le déplacement de la chaîne 105 des barres ondulatrices et celui de la chaîne 114 du séchoir sont réglés l'un par rapport à l'autre, de façon à ce qu'une barre ondulatrice soit placée en position basse entre deux barres du séchoir. Le mouvement de la chape 130 comprime les moyens élastiques 134.

Avant que le contact entre l'élément 132 du support de la barre ondulatrice et la saillie 140 ne prenne fin du fait du mouvement de rotation de la came 135, les roulements 132 viennent en contact avec la glissière 137, la barre ondulatrice étant entraînée par la chaîne sans fin 105 dans la direction de défilement du matériau à onduler.

La barre ondulatrice 106 est ainsi maintenue en position basse tant que les roulements 132 sont en contact avec la première zone 138 de la glissière, parallèle au plan des barres 113 du séchoir.

Ensuite, les roulements 132 s'engagent dans la deuxième zone 139 de la glissière. En sortie de cette deuxième zone, la barre ondulatrice 106 se trouve de nouveau en position haute.

La pression sur l'élément 132 se relâchant, le ressort 134, préalablement comprimé, se détend. L'élément mobile 127 subit alors un mouvement de translation qui l'éloigne du plan des barres 113 du séchoir. Le mouvement entraîne la remontée de la barre ondulatrice qui se trouve dégagée des barres du séchoir entre lesquelles elle pénétrait.

La barre ondulatrice est ensuite entraînée par la chaîne sans fin.

Les positions de la came 135 et de la glissière 137 sont, de préférence, choisies de façon à maintenir les barres ondulatrices 106 en contact avec le matériau à onduler, tant que la chaîne 105 est parallèle au plan des barres du séchoir.

Ceci permet d'escamoter facilement les barres ondulatrices dont le support est perpendiculaire au plan du séchoir, tout en maintenant suffisamment longtemps les barres ondulatrices en contact avec le matériau à onduler pour former le profil de façon stable et diminuer les contraintes.

En référence à la figure 9, la machine de reprofilage du matériau de couverture de l'invention comporte un premier bâti 201, supportant des barres 202 servant de formes pour reprofiler un matériau préalablement ondulé 203.

La machine comprend également un deuxième bâti 204, sur lequel est monté un bloc 205, supportant des barres 206 servant de contre-formes.

Le bloc 205 est monté coulissant sur des glissières

fixées au bâti 204. Ceci permet de régler la distance entre les barres de reprofilage 202 et les barres de contre-forme 206.

Le matériau est généralement constitué en carton humide, en feutre ou tout autre matière malléable.

Le matériau est amené, par un dispositif non représenté sur la figure, sur des barres de support 207. Les barres sont, de préférence, celles de la chaîne 208 du séchoir.

Cette solution présente l'avantage d'éviter la manipulation des matériaux 209 qui sortent humides de la machine à reprofiler, avant leur entrée dans le séchoir tunnel 210.

Ceci limite les risques de détérioration du produit et réduit les coûts de mise en oeuvre.

Les matériaux sont retirés des barres de support 207, lorsqu'ils sortent du séchoir 210. Le sens de la circulation des matériaux 209 sur la chaîne 208 du séchoir est indiqué par la flèche F.

De façon générale, chaque barre de reprofilage 202 est fixée, par l'intermédiaire d'un support 214, sur une chaîne sans fin 211, entraînée en rotation par deux arbres 212 parallèles, par l'intermédiaire d'organes de transmission 248.

Les arbres sont montés dans des paliers 213 fixés au bâti 201.

Les barres de reprofilage 202 sont parallèles aux arbres 212. Les supports 214 sont, dans l'exemple représenté, perpendiculaires à la chaîne 211 et mobiles en translation par rapport à cette dernière.

De même, les barres de contre-forme sont fixées, par l'intermédiaire d'un support 215, sur une chaîne sans fin 216, entraînée en rotation par deux arbres 217 parallèles, par l'intermédiaire des organes de transmission 249.

Les arbres 217 sont montés dans des paliers 218 fixés au bâti 201. Les barres de contre-forme 206 sont parallèles aux arbres 218. Les supports 215 sont, dans l'exemple représenté, perpendiculaires à la chaîne 216 et mobiles en translation par rapport à cette dernière.

Les barres de reprofilage et de contre-forme sont, par ailleurs, parallèles aux barres 207 du séchoir.

Il faut souligner que le profil du matériau selon l'invention permet une bonne ventilation de la toiture, la vapeur d'eau pouvant facilement circuler.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et ne sauraient en limiter la portée.

## Revendications

1. Matériau de couverture présentant des ondulations et comportant, sur une de ses surfaces, des zones en creux (3) dans la partie convexe (10) des ondulations (2) pour l'accrochage des tuiles.

2. Matériau de couverture conforme à la revendication 1, dans lequel l'état de surface rugueux sur le sommet (8) est obtenu par des aspérités dont la hauteur est comprise entre 1 et 9 dixièmes de millimètre.

3. Matériau de couverture selon la revendication 2, caractérisé en ce que les aspérités ont une base inscrite dans un cercle dont le diamètre est compris entre 0,1 et 0,9 mm.

4. Matériau de couverture selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les aspérités sont au nombre de 1 à 100 par centimètre carré.

5. Matériau de couverture selon l'une des revendications 1 à 4, selon lequel le rapport entre l'amplitude des ondulations et leur pas est compris entre environ 1/2 et 1/1.

6. Matériau de couverture selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les zones en creux (3) sont réparties selon des droites sensiblement perpendiculaires aux ondulations (2).

7. Matériau de couverture selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le sommet (8) de la partie convexe (10) des ondulations est légèrement aplati.

8. Matériau de couverture selon l'une des revendications 1 à 7, comportant des alternances d'ondulations et de zones plates.

9. Application du matériau de couverture selon l'une des revendications 1 à 8 à la réalisation de toitures en tuiles plates, ledit matériau constituant une sous-toiture supportant directement les tuiles plates (6).

10. Application selon la revendication 9, selon laquelle le tenon (7) de chaque tuile plate (6) est reçu par une zone en creux (3) dudit matériau.

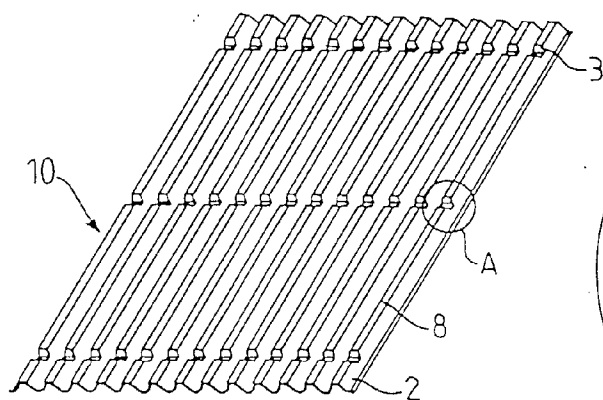


FIG. 1

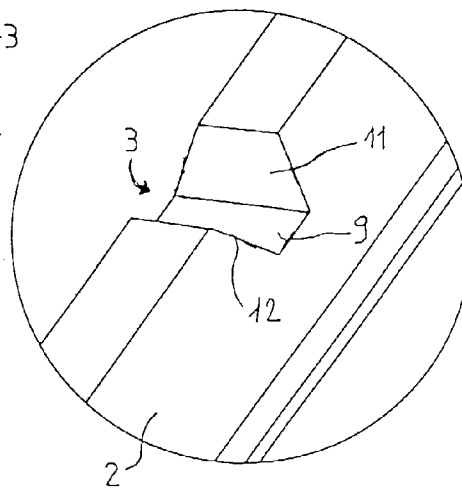


FIG. 2

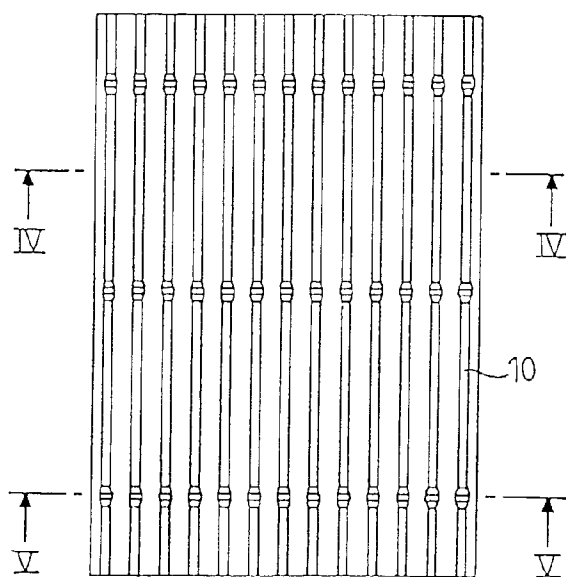


FIG. 3

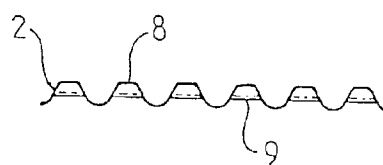
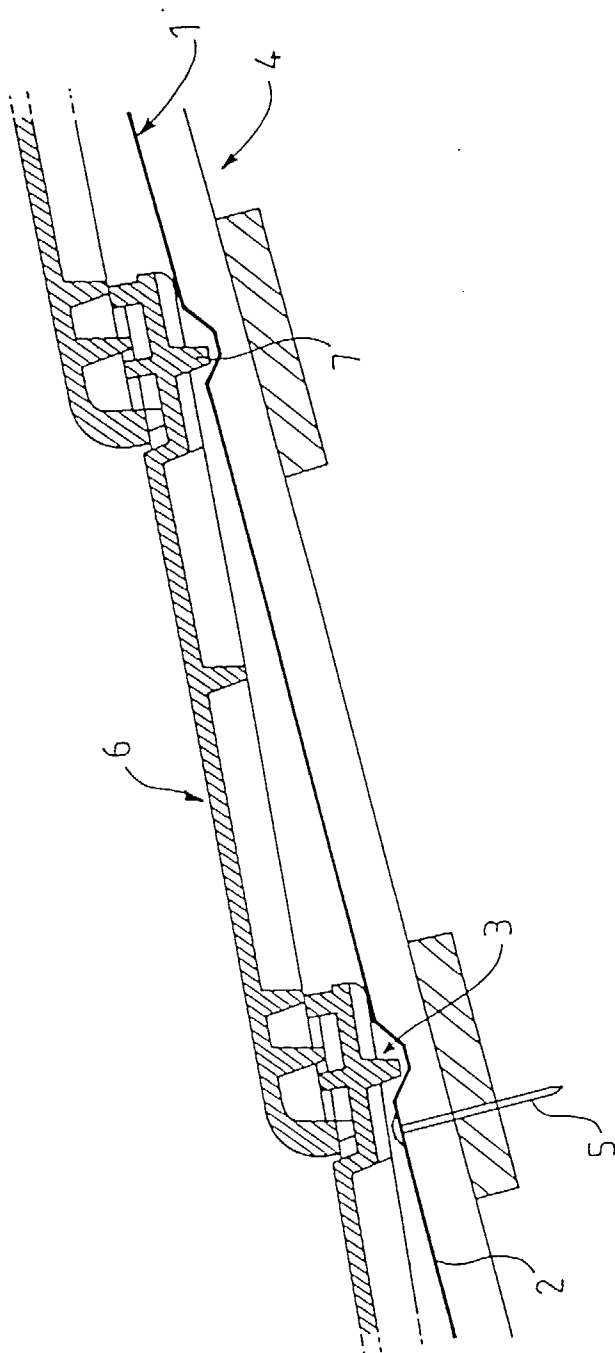


FIG. 4



FIG. 5



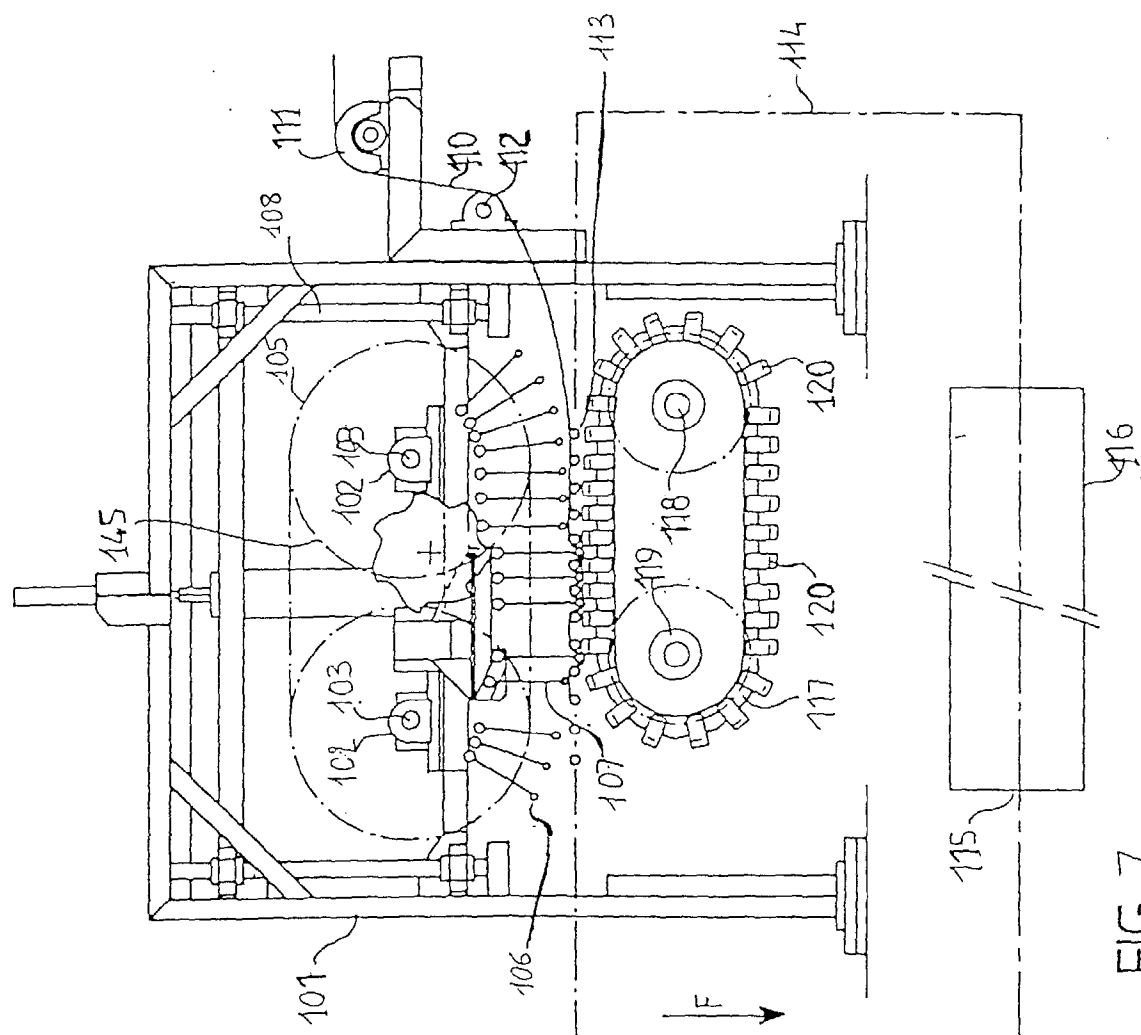


FIG. 7

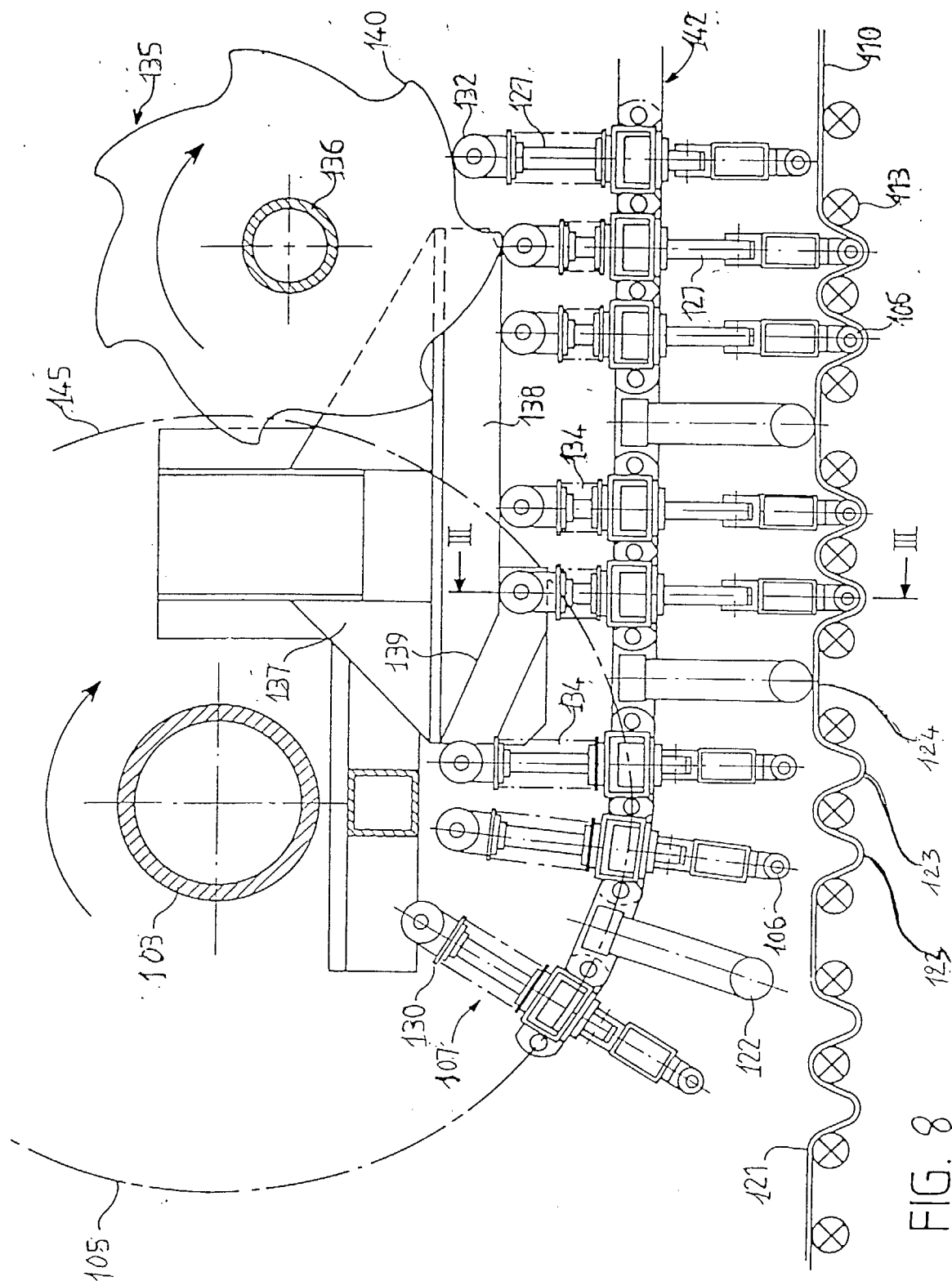


FIG. 8

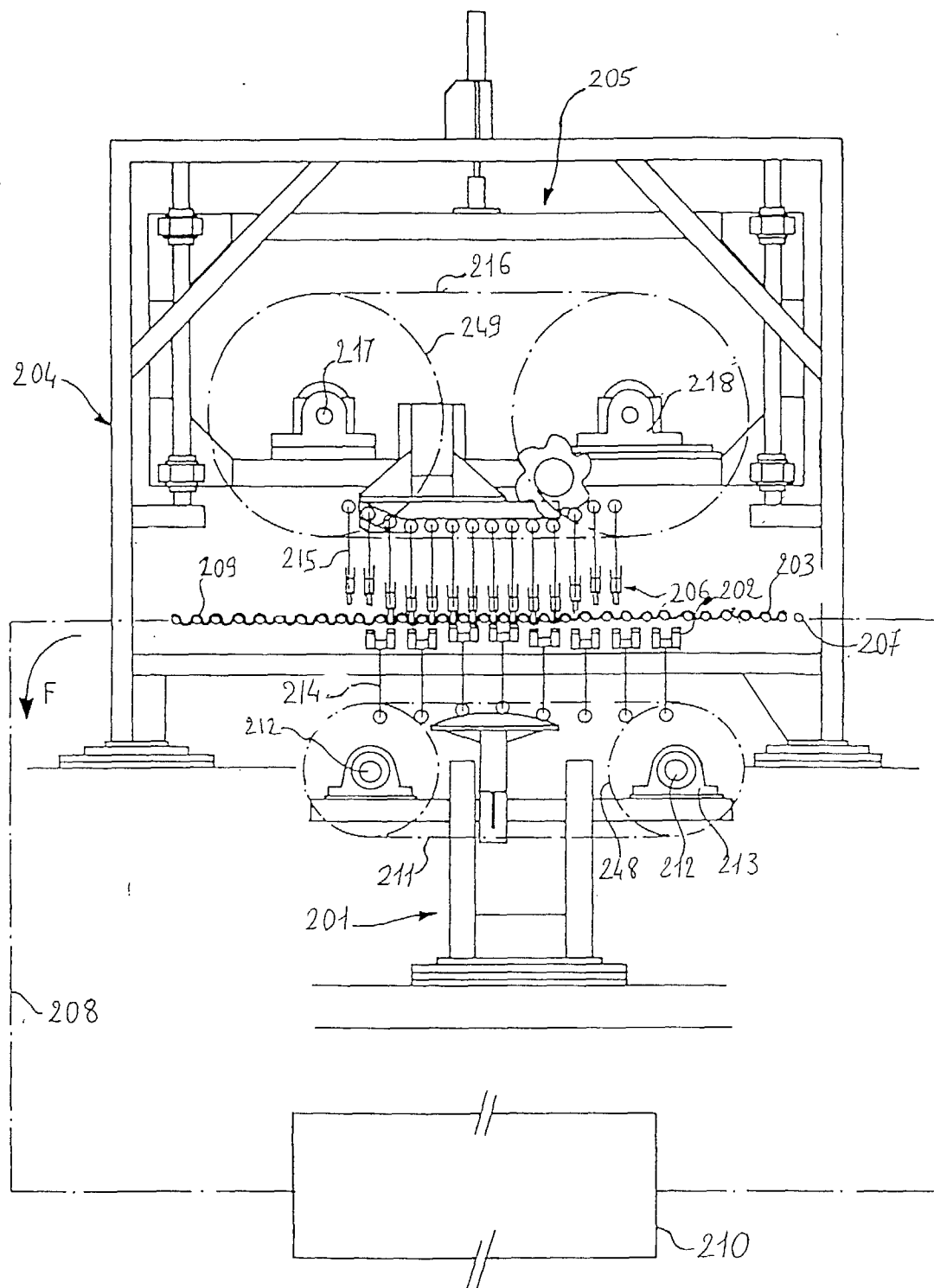


FIG. 9



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 97 40 2688

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	GB 613 845 A (WILLIAM ARTHUR)	1,6,9,10	E04B7/20
Y	* page 2, ligne 86 - page 2, ligne 102 *	7,8	
A	* page 3, ligne 6 - page 3, ligne 26 *	2-4	
	* page 3, ligne 117 - page 3, ligne 119 *		
	* figures 1-4 *		
	---		
X	FR 1 509 219 A (LIET-VEAUX)	1,5,6	
A	* page 1, colonne 1, alinéa 5 - page 1, colonne 2, alinéa 1 *	9,10	
	* page 1, colonne 2, alinéa 3 *		
	* figure 1 *		
	---		
Y	FR 2 594 160 A (SOCIETA ITALIANA LASTRE)	7	
	* page 2, ligne 24 - page 2, ligne 33 *		
	* figures 1-3 *		
	---		
A	FR 2 260 676 A (SMYSINSKY)	2-4	
	* page 2, ligne 1 - page 2, ligne 9 *		
	* figures 1,2 *		
	---		
Y	FR 977 158 A (SOCIETE D'ETUDES ET DE GERANCES FINANCIERES)	8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
	* résumé: 1 *		E04B
	* figure 2 *		E04D
	---		E04C
A	FR 2 249 223 A (MARTIAL)	1,2,6,9	
	* revendications 1,3; figure 1 *		
	---		
P,X	US 5 600 928 A (HESS ET AL.)	1,6	
	* le document en entier *		
	-----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>2 février 1998</b>	Examineur <b>Righetti, R</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 82 (F04C02)