

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 14.09.90.

⑫③ Priorité : 18.09.89 IT 4481789.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 22.03.91 Bulletin 91/12.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : RDB S.p.A. — IT et CARICARI Vincenzo — IT.

⑦② Inventeur(s) : Caricari Vincenzo.

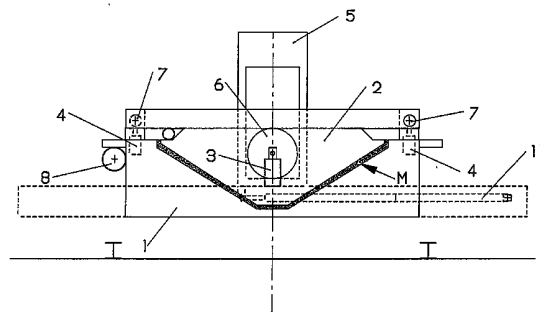
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf Warcoïn Ahner.

⑤④ Procédé pour appliquer un revêtement isolant et imperméabilisant sur des produits manufacturés en béton armé précomprimé.

⑤⑦ L'invention concerne les produits en béton armé.
On fixe un revêtement imperméabilisant (8) à un contre-moule (2) de forme complémentaire de l'extra-dos du produit manufacturé (M), on supporte le contre-moule au-dessus du produit à distance de celui-ci et on injecte la matière isolante en continu dans l'espace intercalaire en la faisant adhérer simultanément au revêtement et au produit pour obtenir le produit fini en usine.

Principale application: plaques de couverture pour les bâtiments industriels.



Procédé pour appliquer un revêtement isolant et imperméabilisant sur des produits manufacturés en béton armé précomprimé

La présente invention concerne un procédé, et l'installation correspondante, pour l'application en continu d'un revêtement comprenant une couche de matière isolante et une couche de matière imperméabilisante, sur
5 des produits manufacturés en béton armé précomprimé.

Le procédé selon l'invention se révèle particulièrement utile dans la production de plaques en béton armé précomprimé de grande dimension qui, en raison de leurs caractéristiques de dimension et de forme (longueur de 20 mètres ou plus - épaisseur de 5 à 8 cm) sont
10 difficiles à isoler et/ou à imperméabiliser en usine au moment de la fabrication, en particulier dans le cas de procédés continus.

Pour réaliser la couverture de bâtiments préfabriqués comme, par exemple, les bâtiments industriels, on recourt fréquemment à l'utilisation de plaques en béton armé précomprimé. Il s'agit ici de produits manufacturés autoporteurs d'une longueur qui excède fréquemment les 20 mètres et dont l'épaisseur est de quelques centimètres, et que l'on juxtapose les uns aux autres pour
15 réaliser la couverture du bâtiment.

Ces plaques doivent être complétées d'une couche appropriée de matière imperméabilisante et, de préférence, d'un isolant thermique.

En raison des caractéristiques particulières de dimension et de forme de ces produits manufacturés (par exemple à profil courbe ou avec des ailes d'inclinaison variable etc.), l'application de ces revêtements est plutôt difficile et elle a toujours été exécutée manuellement.
25
30

Actuellement, dans le secteur des plaques préfab-

briquées en béton armé précomprimé, on procède tout d'abord à la fabrication du produit manufacturé, on applique ensuite l'isolant en usine ou sur le chantier et on procède finalement à l'étalement d'une feuille d'imperméabilisation et de couverture, le raccordement entre
5 les diverses parties s'effectuant ensuite sur le chantier.

L'isolant est généralement composé de panneaux de matière expansée (polystyrol-polystyrène-polythène-polyuréthane) qui sont appliqués par collage ou par fixation mécanique. La couche de matière imperméabilisante est au contraire réalisée dans une deuxième phase, par l'application d'un recouvrement bitumineux, ou encore en P.V.C. ou matière analogue.
10

Les différents systèmes d'application manuels présentent toutefois de notables limitations qui sont dues à la nécessité d'effectuer plusieurs interventions manuellement pour l'application des différentes couches non homogènes, à la difficulté d'application du recouvrement d'imperméabilisation et à la nécessité de finir le produit manufacturé sur le chantier.
15
20

Récemment, on a étudié un procédé pour l'application en continu d'une couche isolante de polyuréthane expansé, dans lequel on prévoit la pulvérisation du polyuréthane à l'aide d'une série de buses qui se déplacent en translation le long du produit manufacturé. Toutefois, à part la mécanisation de ce procédé, dans lequel il est nécessaire de régler la vitesse de déplacement des buses avec un soin extrême en fonction de la quantité de matière pulvérisée, on n'a pas résolu de toute façon les problèmes liés à l'imperméabilisation consécutive. Dans certains cas, les résultats obtenus ont même été inférieurs à ceux des systèmes manuels antérieurs.
25
30

35 En effet, le polyuréthane est une matière in-

flammable et, au contact avec la flamme qui est nécessaire pour appliquer les recouvrements, ou au contact avec le bitume fondu, qui est lui aussi nécessaire pour l'application du revêtement imperméabilisant, il se développe des fumées qui sont nocives pour l'opérateur et ceci endommage la surface d'ancrage, en faisant ainsi obstacle à l'application correcte du revêtement extérieur.

D'un autre côté, il n'est pas non plus possible de recourir à l'utilisation de recouvrements auto-adhésifs, parce que ceux-ci ne donnent pas de garantie suffisante d'une parfaite adhérence au polyuréthane qui est ainsi pulvérisé et qu'ils présentent difficilement une surface plane acceptable, de sorte qu'en fait, ces procédés ont été abandonnés et que le problème n'est pas résolu à ce jour.

Pour obvier aux inconvénients précités, la présente invention propose un procédé d'application d'un revêtement sur des produits manufacturés en béton armé ou en béton armé précomprimé dans lequel on fixe le recouvrement imperméabilisant sur un contre-moule mobile de forme complémentaire de l'extrados du produit manufacturé, on supporte ce contre-moule, avec le recouvrement, au-dessus du produit manufacturé, à une distance égale à l'épaisseur prévue pour la couche isolante et on injecte dans l'espace intermédiaire le polyuréthane qui vient adhérer, d'une part au recouvrement et, d'autre part au produit manufacturé, de sorte qu'on réalise ainsi le produit fini en usine.

La présente invention sera à présent décrite en détail, uniquement à titre d'exemple non limitatif, en se reportant en particulier aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue schématique d'un moule pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, dans la position d'injection de la couche isolante ;

les figures 2, 3 et 4 représentent schématiquement l'installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, dans le cours de différentes phases de la fabrication ;

5 la figure 5 est une vue en perspective schématique du moule en position de fermeture ;

 la figure 6 est une vue schématique de dessus d'un moule pour la mise en oeuvre d'une version particulière préférée du procédé selon l'invention.

10 Ainsi qu'on l'a déjà dit plus haut, le procédé selon l'invention prévoit l'utilisation d'un contre-moule mobile, d'une forme complémentaire de l'extrados du produit manufacturé, contre-moule sur lequel on monte le recouvrement imperméabilisant, et que l'on suspend au-
15 dessus du produit, mais en laissant un espace intercalaire d'épaisseur égale à celle prévue pour la couche isolante.

 Dans cet espace intercalaire, on injecte ensuite le polyuréthane dont les composants se fixent solidement aussi bien à la structure en béton armé précontraint qu'au recouvrement sus-jacent dans la phase de croissance et de consolidation, de sorte qu'on réalise ainsi en une seule opération en continu un double revêtement isolant et imperméabilisant, pour produire le produit manufacturé fini.
25

 La coulée du polyuréthane peut s'effectuer de différentes façons, selon le type de moule utilisé.

 Dans le cas de contre-moules capables de supporter les fortes poussées exercées par le polyuréthane pendant la phase de croissance, on peut procéder par coulée continue tandis que, dans le cas de moules légers, il peut être avantageux, pour limiter les poussées, de procéder par une série d'injections sectorielles, ainsi qu'on le décrira dans la suite.
30

35 Sur la figure 1, on a indiqué en 1 le moule con-

tenant le produit manufacturé M tandis qu'en 2 on a indiqué le contre-moule supérieur mobile.

5 Ce contre-moule peut être soulevé à l'aide d'une paire de vérins d'extrémité 3, éventuellement avec l'assistance de vérins intermédiaires 4 qui coulisent le long d'une glissière 5.

10 Un groupe motoréducteur 6 fait ensuite tourner le moule autour de son axe longitudinal cependant qu'une ou plusieurs paires de vérins latéraux 7 bloquent le contre-moule 2 dans la position voulue au-dessus du produit manufacturé. Les rouleaux de recouvrement 8 lequel est fait de carton bitumé, P.V.C., polythène, cuivre, feuille d'aluminium ou autre sont montés sur un support de type connu sur le côté du moule 1.

15 Pour l'application du revêtement, on procède comme suit :

- à la fin de la coulée du béton, et alors que les vérins 7 sont débloqués, on soulève le contre-moule 2 à l'aide des vérins latéraux 3, éventuellement avec l'assistance initiale des vérins intermédiaires 4.

20 Lorsque le contre-moule se trouve à une hauteur suffisante (position de la figure 2), on fixe un bord 9 du recouvrement au contre-moule, après quoi on fait tourner ce dernier de 180° (dans le sens des aiguilles d'une montre sur les dessins), de manière à enrouler le recouvrement tout autour du contre-moule.

25 Ensuite, on tend le recouvrement et on le fixe au niveau de l'autre côté du contre-moule et on le découpe ensuite (figure 3). Le contre-moule tourne ensuite d'un nouvel angle de 180° et on l'abaisse de nouveau pour le placer au-dessus du produit manufacturé, en l'appuyant sur les vérins 4.

35 En agissant sur ces derniers, on règle la distance d'écartement du contre-moule par rapport au produit manufacturé de manière à laisser un espace interca-

laire d'une épaisseur égale à celle de la couche isolante et on bloque ensuite l'ensemble en position à l'aide des vérins 7.

5 A ce stade, on peut commencer la coulée continue du polyuréthane à l'aide d'une tête de mélange de type connu qui circule sur une paire de rails 10 disposés latéralement au moule, en se déplaçant le long du produit manufacturé selon un mouvement rectiligne uniforme qui est commandé, par exemple, par un moteur à courant continu.

10 Sur la figure 5, la flèche A désigne le mouvement de la tête d'injection.

Par gravité, le polyuréthane se déplace le long de la flèche B de la figure 5, en se déplaçant vers la zone la plus basse de l'espace intercalaire, pour remonter ensuite dans sa phase d'expansion le long de toute la section du produit manufacturé.

15 En réglant judicieusement la vitesse d'avance des têtes et en commandant convenablement le mouvement de la mousse en phase de formation, l'effet combiné de ces mouvements permet d'obtenir un parfait ancrage du polyuréthane aux deux subjectiles.

20 Cette solution offre donc la possibilité d'opérer sur des produits de n'importe quelle longueur, en contrôlant le résultat pendant l'exécution du travail.

Lorsque l'injection est terminée et que le polyuréthane s'est consolidé, on soulève le contre-moule 2 après avoir libéré les bords du recouvrement et on fait déplacer le moule 1 latéralement à l'aide d'un vérin 11, pour pouvoir prélever le produit fini, complété de son revêtement isolant et de son imperméabilisation.

30 Ensuite, on fait tourner le contre-moule 2 de 90° et l'ensemble se présente dans la position de la figure 4, en permettant ainsi d'avoir libre accès aux moules pour les opérations de nettoyage, d'huilage, etc.,

avant de déclencher un nouveau cycle de production.

Au contraire, dans le cas où le contre-moule 2 est du type léger et où il n'est donc pas en mesure de résister sans déformation aux poussées exercées par le polyuréthane en cours d'expansion, on peut recourir aux injections par secteurs. Dans ce cas, on dispose le recouvrement et le moule de la façon décrite plus haut mais, avant de procéder à l'injection, on positionne dans l'empreinte une série d'éléments répartiteurs 12 (figure 6) préalablement prémoulés selon le profil que la section présente en ce point.

Ces répartiteurs sont toujours en polyuréthane expansé mais ils sont d'une épaisseur légèrement supérieure à la hauteur de l'espace intercalaire de sorte que, sous l'effet de la fermeture du contre-moule, ils s'écrasent en réalisant ainsi une véritable séparation étanche entre les différents secteurs.

La coulée du polyuréthane s'effectue toujours comme dans le cas précédent mais secteur par secteur.

On pourra éventuellement imprimer à la tête d'injection un mouvement oscillant selon la flèche C de la figure 6.

De cette façon, les poussées d'expansion sont réparties sur une surface réduite et préalablement calculée, en permettant ainsi de construire des contre-moules beaucoup plus légers.

Pour faciliter ensuite l'adhérence du polyuréthane aux surfaces, on pourra éventuellement prévoir d'insuffler de l'air chaud dans l'espace intercalaire immédiatement avant l'injection. Le procédé selon l'invention offre de nombreuses possibilités qui restaient au contraire exclues dans les anciens systèmes.

Principalement, il est possible de réaliser en usine et par un procédé continu, le paquet complet de revêtements du produit manufacturé, en obtenant ainsi un

produit fini qui n'exige aucune intervention ultérieure sur le chantier.

5 Il est aussi possible de remplir uniformément et sans solution de continuité des moules de grande dimension (50 à 60 mètres carrés et plus), même s'ils présentent des formes complexes.

10 Le procédé peut aussi être utilisé avec des moules relativement légers grâce au système d'injection par secteurs, et on réussit à isoler et à imperméabiliser également des produits fabriqués possédant des formes spéciales, par exemple paraboliques ou courbes, qui présentent des parois sensiblement verticales, en permettant ainsi d'isoler et d'imperméabiliser également les parois verticales des têtes de la plaque.

15 En outre, le déplacement du produit préfabriqué ne se produit qu'une seule fois, après qu'il a été fini dans toutes ses parties, ce qui rend le procédé pratique et économique.

20 L'homme de l'art pourra apporter de nombreuses modifications et variantes, qui devront cependant être entendues comme contenues dans le domaine de l'invention.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé pour appliquer un revêtement isolant et imperméabilisant à des produits manufacturés en béton armé précomprimé, caractérisé en ce qu'on fixe un recouvrement imperméabilisant à un contre-moule de forme complémentaire de l'extrados du produit, on dispose ce contre-moule au-dessus du produit, à une certaine distance de celui-ci, et on injecte de la matière isolante dans l'espace intercalaire ainsi obtenu.

2. Procédé pour appliquer un revêtement isolant et imperméabilisant à des produits manufacturés en béton armé précomprimé, caractérisé en ce qu'il comprend les phases suivantes :

- fixation du bord d'un recouvrement imperméabilisant à un côté d'un contre-moule mobile possédant une forme complémentaire de celle de l'extrados du produit manufacturé ;
- rotation de 180° dudit contre-moule autour de son axe longitudinale et fixation du recouvrement au contre-moule, sur le côté opposé au précédent ;
- rotation de 180° du contre-moule, avec le recouvrement appliqué sur ce dernier ;
- abaissement du contre-moule jusqu'à le placer au-dessus du produit manufacturé à une distance égale à l'épaisseur prévue pour la couche de matière isolante ;
- injection d'une couche de matière isolante dans l'espace intercalaire compris entre ledit produit manufacturé et ledit recouvrement.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2 dans lequel ladite matière isolante est constituée par du polyuréthane expansé.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'isolant est injecté en continu à l'aide de têtes d'injection qui se déplacent en

un mouvement uniforme parallèlement à l'axe du produit manufacturé.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le polyuréthane est injecté au droit de la partie haute du produit manufacturé.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'injection de la matière isolante s'effectue par secteurs, lesdits secteurs étant définis par le positionnement d'éléments séparateurs appropriés dans l'espace intercalaire compris entre le produit manufacturé et le recouvrement.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits éléments séparateurs sont constitués par des éléments en polyuréthane présentant le profil du produit manufacturé et d'une hauteur légèrement supérieure à celle de l'espace intercalaire, de manière à tirer parti de l'élasticité de ladite matière pour réaliser une séparation étanche entre les secteurs adjacents.

8. Procédé selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'on imprime un mouvement oscillatoire aux têtes d'injection pendant la coulée de l'isolant.

9. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un moule (1) fermé à sa partie supérieure par un contre-moule mobile (2), de forme complémentaire de l'extrados du produit manufacturé ;
- des moyens (3, 4, 5, 6, 7) capables de soulever, de faire tourner et d'abaisser ledit contre-moule mobile ;
- des moyens supports réglables (4) capables de maintenir ledit contre-moule (2) à une distance prédéterminée dudit moule (1) ;
- des moyens (4) capables de bloquer ledit contre-moule en position ;

- des moyens capables d'injecter une matière isolante dans l'espace intercalaire compris entre le moule (1) et le contre-moule (2) ;
 - des moyens (11) capables de déplacer le moule (1) en translation selon une direction perpendiculaire à l'axe principal du produit manufacturé.
- 5

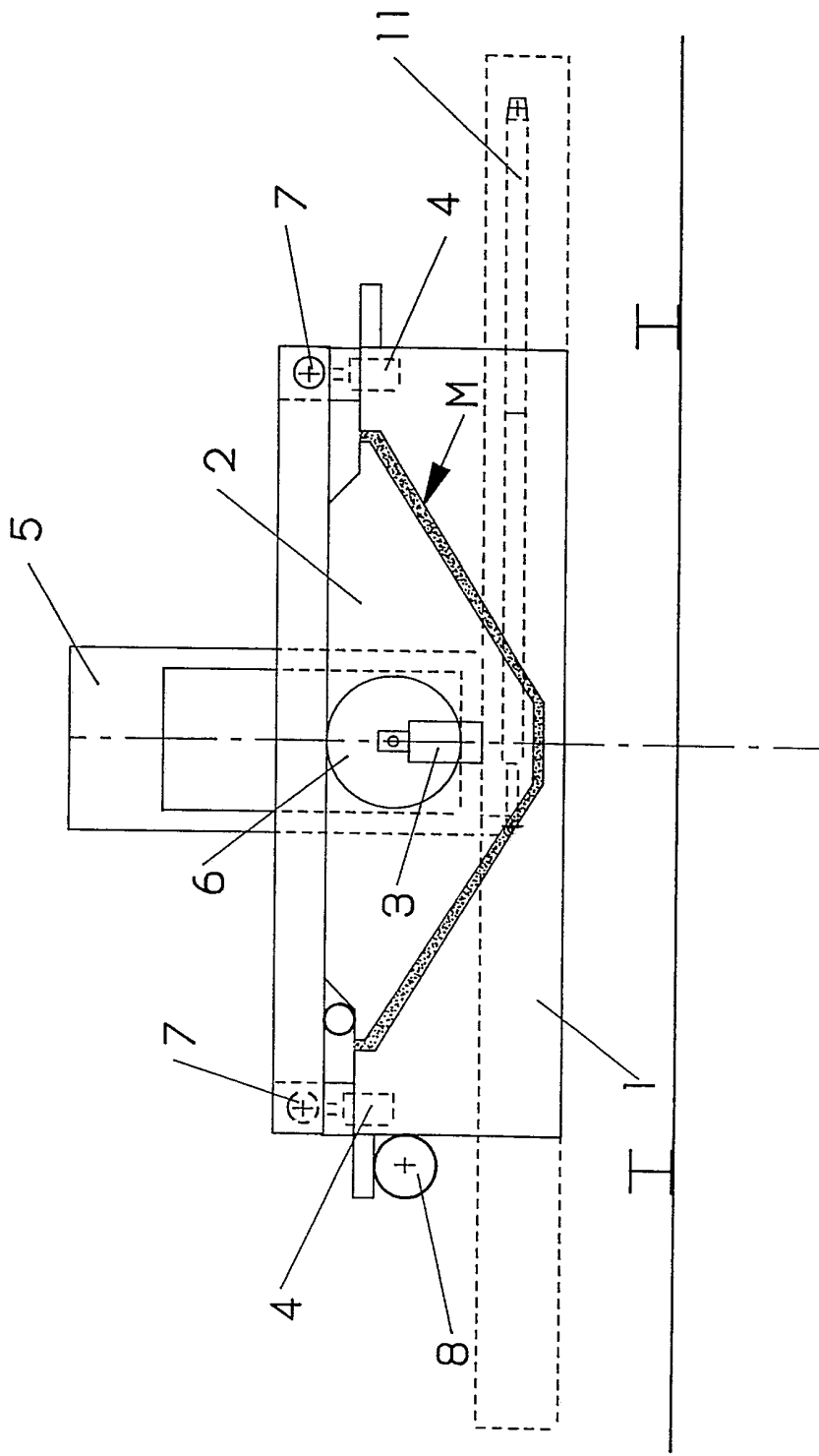
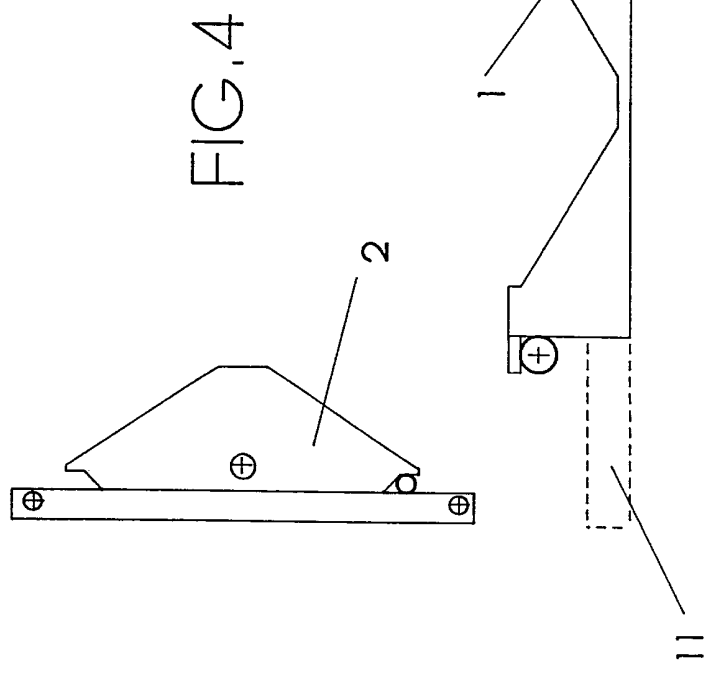
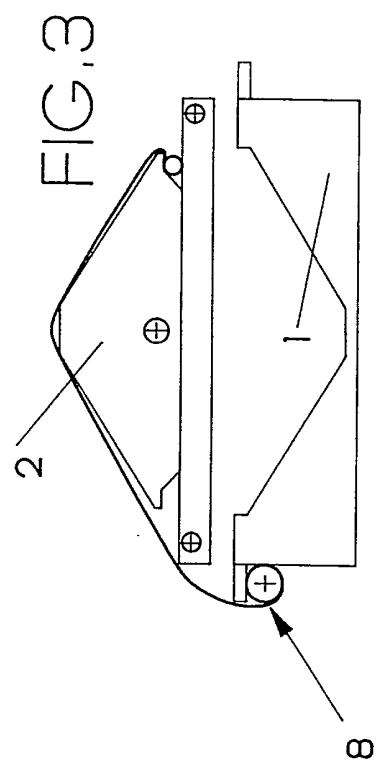
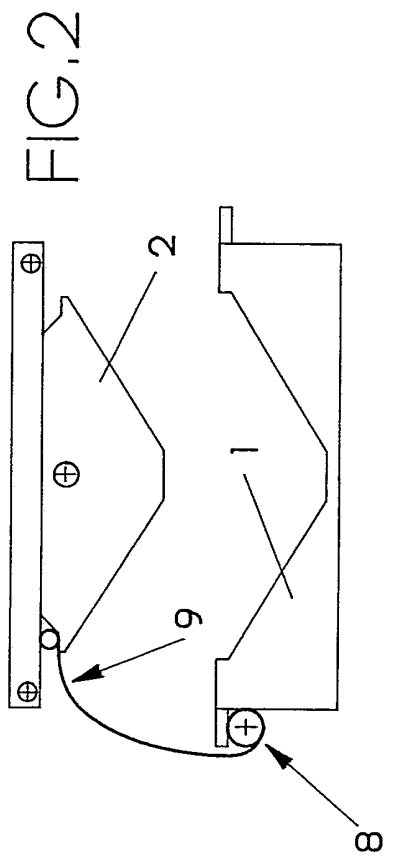


FIG.1



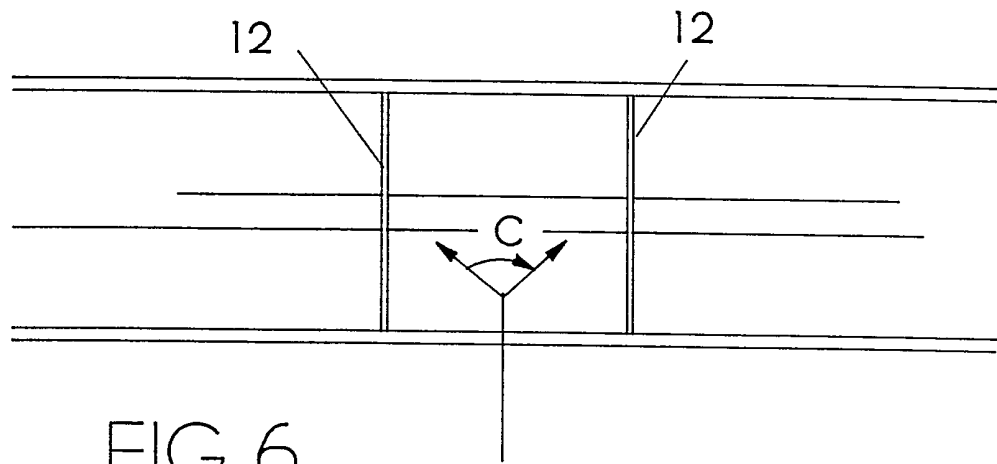


FIG. 6

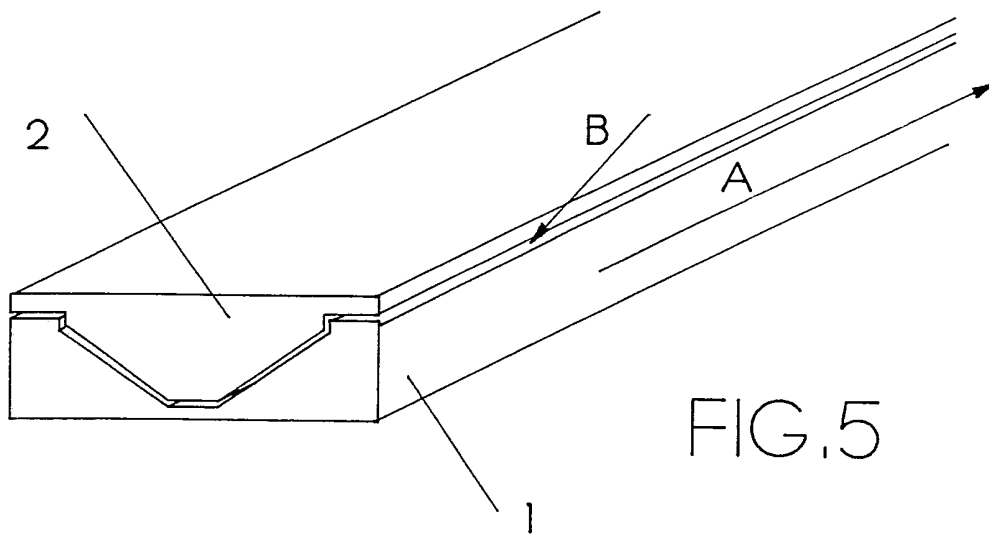


FIG. 5