

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : 2 866 369  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : 05 02201

51) Int Cl<sup>7</sup> : E 04 C 2/04, E 04 F 13/00, B 28 B 19/00, 5/00, 11/14

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 04.03.05.

30) Priorité : 25.08.03 EP 03292089; 24.02.04 EP 04290495; 24.02.04 EP 04290493.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.08.05 Bulletin 05/33.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés : Division demandée le 04/03/05 bénéficiant de la date de dépôt du 21/05/04 de la demande initiale n° 04 05532.

71) Demandeur(s) : LAFARGE PLATRES — FR.

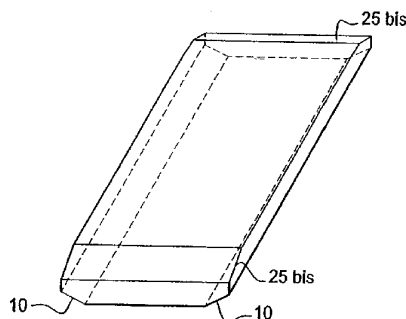
72) Inventeur(s) : JALLON PAUL, LAURENT JEAN LOUIS, PERONNET FREDERIC, ARESE ROGER, ZBINDEN LIONEL, VIAL EMMANUEL et MARTIN LOIC.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

54) PLAQUES A BASE DE LIANT HYDRAULIQUE A BORDS AMINCIS, PROCEDE DE FABRICATION DE PLAQUES A BASE DE LIANT HYDRAULIQUE ET LIGNE DE PRODUCTION DE TELLES PLAQUES, ET PROCEDE DE CONSTRUCTION DE SECOND OEUVRE.

57) L'invention a pour objet une nouvelle plaque de plâtre et ses procédés de fabrication. La nouvelle plaque comprend sur une face deux premiers bords amincis parallèles et sur l'autre face deux seconds autres bords amincis parallèles perpendiculaires aux premiers; ou sur une face deux premiers bords amincis parallèles et soit sur la même face soit sur l'autre face deux seconds bords amincis parallèles perpendiculaires aux premiers, lesdits autres bords amincis parallèles ayant une largeur comprise entre 100 et 200mm; ou sur une face deux premiers bords amincis parallèles et soit sur la même face soit sur l'autre face deux seconds bords amincis parallèles perpendiculaires aux premiers, lesdits seconds bords amincis parallèles ayant une largeur telle que le rapport largeur desdits seconds bords amincis parallèles sur largeur desdits premiers bords amincis parallèles est compris entre 1,5 et 5.



FR 2 866 369 - A1



5        PLAQUES À BASE DE LIANT HYDRAULIQUE À BORDS AMINCIS,  
          PROCEDE DE FABRICATION DE PLAQUES À BASE DE LIANT  
          HYDRAULIQUE ET LIGNE DE PRODUCTION DE TELLES PLAQUES,  
          ET PROCEDE DE CONSTRUCTION DE SECOND OEUVRE

10

L'invention concerne un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique et une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique utilisant cet appareil.

15        L'invention concerne encore une nouvelle plaque de plâtre ayant une géométrie particulière.

          Le brevet américain n° 4 781 558 décrit un appareil destiné à la fabrication de plaques de plâtre comportant  
20 des creux. Il propose donc de réaliser, sur une préforme destinée à être coupée pour donner des plaques de plâtre, des creux au moyen d'un tambour 34 comportant des bosses 36 (voir notamment la figure 1 de ce brevet). La profondeur des creux est donc déterminée par la dimension  
25 des bosses. Ainsi, pour changer la profondeur et/ou la forme de ces creux, il faudrait remplacer le tambour 34 par un autre tambour ayant des bosses de dimension et/ou forme différente(s). Ce document est particulièrement  
30 destiné à la réalisation d'un état de surface particulier de la plaque de plâtre; il n'est pas mentionné d'application particulière pour la réalisation d'une empreinte sous forme d'un aminci transversalement par rapport à l'axe de la plaque, sur le dos de celle-ci (savoir la face ici supérieure).

35        Dans le brevet américain n° 2 991 824, des empreintes 51A, 51B sont réalisées dans une préforme destinée à être coupée pour donner des plaques de plâtre, au moyen (voir notamment la figure 1 et colonne 3, lignes 29 à 43 de ce

brevet) d'une bande 20 tournant autour de deux rouleaux 21 et comportant une protubérance 25. La préforme est ensuite coupée au milieu des empreintes de manière à produire des plaques à bouts amincis ou bords amincis transversaux.  
5

Dans le brevet américain n° 2 246 987, des empreintes sont réalisées dans une préforme destinée à être coupée pour donner des plaques de plâtre, au moyen (voir notamment les figures 1 et 7) d'une bande 20 comportant une pluralité de protubérances 23,38. Dans un mode de réalisation, des empreintes sont effectuées des deux côtés de la plaque en même temps.  
10

Dans ce cas aussi, pour changer les dimensions et/ou la forme des empreintes, il serait nécessaire de remplacer la bande 20 par une autre bande ayant des protubérances de dimension et/ou forme différente(s).  
15

L'invention vise à résoudre le problème de la réalisation d'empreintes dans une préforme tout en offrant la possibilité de changer aisément et rapidement la dimension et/ou la forme de ces empreintes.  
20

L'invention vise aussi à résoudre le problème de la réalisation d'empreintes dans une préforme, selon un procédé généralement du type de celui décrit dans le brevet américain n° 2 991 824, permettant la réalisation de bouts amincis ou bords amincis transversaux de façon satisfaisante.  
25

L'invention fournit donc une nouvelle plaque en liant hydraulique avec un parement sur chacune de ses faces, comportant sur une face deux premiers bords amincis parallèles (10) et sur l'autre face deux autres bords amincis ou bords amincis transversaux parallèles (25bis) perpendiculaires aux premiers.  
30

L'invention fournit aussi une nouvelle plaque en liant hydraulique avec un parement sur chacune de ses faces, comportant sur une face deux premiers bords amincis parallèles (10) et soit sur la même face soit sur l'autre face deux seconds bords amincis parallèles  
35

(25bis) perpendiculaires aux premiers, lesdits autres bords amincis parallèles (25bis) ayant une largeur comprise entre 100 et 200mm.

L'invention fournit aussi une nouvelle plaque en  
5 liant hydraulique avec un parement sur chacune de ses faces, comportant sur une face deux premiers bords amincis parallèles (10) et soit sur la même face soit sur l'autre face deux seconds bords amincis parallèles  
10 (25bis) perpendiculaires aux premiers, lesdits seconds bords amincis parallèles (25bis) ayant une largeur telle que le rapport largeur desdits seconds bords amincis parallèles (25bis) sur largeur desdits premiers bords amincis parallèles (10) est compris entre 1,5 et 5.

L'invention fournit aussi un procédé de construction  
15 de second œuvre utilisant cette plaque, ainsi qu'un procédé et un dispositif de fabrication de cette plaque.

L'invention fournit aussi un procédé et des dispositifs de fabrication de plaques en liant hydraulique ayant quatre bords amincis sur la même face.  
20

Plus précisément, l'invention utilise notamment un appareil pour la réalisation d'une empreinte ou réservation sur une préforme à base de liant hydraulique. Cet appareil comprend donc au moins :

- 25 - un bâti ;
- deux premières poulies supportées à une première extrémité du bâti et deux secondes poulies à une seconde extrémité du bâti ; les premières poulies et secondes poulies étant dans des plans  
30 parallèles ; les poulies en regard l'une de l'autre étant identiques ;
- deux courroies de transmission entourant respectivement les premières poulies et les secondes poulies ;
- 35 - au moins un fil fixé de façon amovible aux courroies et s'étendant entre ces courroies, de telle sorte que son axe longitudinal soit parallèle à l'axe de rotation des poulies.

Grâce à cet appareil, il suffit donc simplement de détacher les moyens amovibles et de les remplacer par d'autres ayant une dimension et/ou une forme différente(s) pour modifier la dimension et/ou la forme des empreintes réalisées dans la préforme.

En outre, l'utilisation d'un tel appareil permet de faire varier aisément l'espacement entre deux empreintes et donc la longueur des plaques.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'une plaque à base de liant hydraulique à partir d'une préforme destinée à être coupée, ce procédé comprenant une étape au cours de laquelle on réalise, au moyen d'un appareil selon l'invention, une empreinte dans la préforme.

15

Ce procédé a notamment l'avantage de rendre possible l'obtention de plaques à bords amincis, plaque dans laquelle les bords amincis transversaux peuvent être du même côté que les bords amincis classiques ou du côté opposé.

20

Enfin, l'invention a en outre pour objet une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique à partir d'une préforme comprenant un matériau de parement recouvert d'une composition de liant hydraulique et supportée par un tapis transporteur (ou bande de formage). Cette ligne de production a également l'avantage de permettre la production de plaques à bords amincis.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention vont maintenant être décrits en détail dans l'exposé qui suit et qui est donné en référence aux figures, dans lesquelles :

- la figure 1 représente schématiquement et en perspective, l'appareil selon l'invention ;
- la figure 2 représente schématiquement et en coupe l'assemblage d'un fil sur un maillon de chaîne ;
- la figure 3 représente schématiquement un axe pince-fil ;

35

- la figure 4 représente schématiquement et en vue de dessus une pièce-support montée sur un maillon de chaîne ;
- 5 - la figure 5 représente schématiquement la pièce-support de la figure 4 en vue de face ;
- la figure 6 représente schématiquement une étape d'un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique ;
- 10 - la figure 7 représente schématiquement une autre étape d'un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique ;
- la figure 8 représente une plaque que l'on peut obtenir avec le procédé selon l'invention ;
- la figure 9 représente une autre plaque que l'on  
15 peut obtenir avec le procédé selon l'invention ;
- la figure 10 illustre une étape intermédiaire optionnelle d'un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique ;
- la figure 11 représente schématiquement et en  
20 perspective, une partie de la ligne de production de plaques à base de liant hydraulique ;
- la figure 12 représente schématiquement et en vue de dessus, un dispositif pour l'introduction de lattes sous une préforme à base de liant  
25 hydraulique ;
- la figure 13 représente schématiquement et en vue de côté, le dispositif de la figure 12 ;
- la figure 14 représente schématiquement et en vue de côté une variante du dispositif de la figure  
30 12 ;
- la figure 15 représente schématiquement et en coupe, un détail du dispositif de la figure 12 illustrant l'introduction d'une latte sous une préforme à base de liant hydraulique ;
- 35 - la figure 16 représente schématiquement une partie d'une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique selon l'invention ; et

- la figure 17 représente schématiquement un dispositif de formage secondaire;
- la figure 18 représente schématiquement une variante d'un dispositif de formage secondaire;
- 5 - la figure 19 représente schématiquement une plaque en liant hydraulique selon l'invention;
- la figure 20 représente schématiquement la plaque de la figure 19 avec un changement de position des faces.
- 10 - la figure 21 représente schématiquement une plaque en liant hydraulique selon l'invention selon un second mode de réalisation ;
- la figure 22 représente schématiquement en coupe un bord aminci d'une plaque selon l'invention ;
- 15 - les figures 23A et 23B représente un schéma du "retournement" des bords amincis d'une plaque selon un premier mode de réalisation ;
- les figures 24A, 24B et 24C représente un schéma de montage de plaques à quatre bords amincis selon l'art antérieur ;
- 20 - les figures 25A, 25B et 25C représente un schéma de montage de plaques à quatre bords amincis selon l'invention.

25 EXPOSE DETAILLE DE L'INVENTION

APPAREIL SELON L'INVENTION

L'appareil selon l'invention est représenté de manière schématique sur la figure 1.

Il comporte un bâti 101 qui est en forme de H, mais  
30 auquel l'homme du métier pourrait aisément donner de nombreuses autres formes.

Sur ce bâti 101 sont supportées, à une première extrémité 104, deux premières poulies 102 et 103 et, à une seconde extrémité 107, deux secondes poulies 105 et  
35 106.

Les premières poulies 102,103 se trouvent dans un premier plan, les secondes poulies 105,106 dans un second plan et le premier plan est parallèle au second plan.

La poulie 102 et la poulie 105 sont de même dimension et situées l'une en face de l'autre.

La poulie 103 et la poulie 106 sont également de même dimension et situées l'une en face de l'autre.

5 Les poulies 102,103,105 et 106 peuvent tourner sur elles-mêmes.

Une première courroie de transmission 108 entoure les premières poulies 102,103 et une seconde courroie de transmission 109 entoure les secondes poulies 105,106.

10 Les courroies de transmission 108 et 109 sont identiques. Elles sont reliées l'une à l'autre par au moins un fil 111.

Ce fil 111 est fixé de manière amovible aux première et seconde courroies 108,109 et de telle sorte que son  
15 axe longitudinal soit parallèle à l'axe de rotation des poulies.

Ainsi, lorsque l'une des poulies, par exemple la poulie 102, tourne, elle entraîne la courroie de transmission 108 qui elle-même entraîne l'autre poulie  
20 située dans le même plan qu'elle (la poulie 103) ainsi que le moyen de forme allongée 110. Ce dernier se déplace alors selon la trajectoire définie, d'une part, par la boucle constituée par la courroie 108 et, d'autre part, comme il est relié à la seconde courroie 109, également  
25 par la boucle constituée par cette dernière.

La symétrie de l'appareil selon l'invention permet donc à l'axe du fil 111 de se déplacer selon une ellipse, son axe restant constamment parallèle à celui des poulies.

30 On peut prévoir que deux poulies situées l'une en face de l'autre soient fixées sur un même arbre.

L'appareil peut aussi comprendre des moyens d'entraînement en rotation de l'une au moins des poulies. Ces moyens peuvent éventuellement entraîner deux poulies  
35 au moyen de l'arbre sur lequel elles sont montées.

Le fil 111 présente généralement une forme cylindrique, mais il peut revêtir un grand nombre de formes parmi lesquelles on peut citer les formes



parallélépipédique, prismatique, la forme d'une plaquette, etc.

Il peut être fixé par exemple par vissage sur les courroies de transmission de façon à pouvoir être dévissé  
5 et remplacé aisément par un autre moyen de forme allongée.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, plusieurs fils 111 sont disposés parallèlement les uns aux autres, le long des courroies de transmission 108 et  
10 109 (voir Figure 1) et fixés de manière amovible. Ils sont de préférence espacés les uns des autres.

Les poulies sont de préférence des roues dentées et les courroies de transmission des chaînes pouvant coopérer avec ces roues dentées.

15 La fixation des fils peut alors être réalisée comme illustré par la figure 2.

Sur cette figure 2, on peut voir un fil 111 maintenu à un maillon de chaîne 112 au moyen d'une pièce-support 113 et d'un axe pince-fil 114.

20 Ce dernier remplace, dans le maillon de chaîne 112, l'un des axes porteurs de rouleau classiquement utilisés.

L'axe pince-fil 114 est montré en détail sur la figure 3. Il comprend, dans l'ordre :

- une extrémité fileté 115,
- 25 - une partie généralement cylindrique et lisse 116, apte à s'introduire dans le rouleau du maillon de chaîne 112 en vue de remplacer l'axe porte-rouleau utilisé classiquement,
- une partie lisse également généralement  
30 cylindrique et lisse 117, de diamètre généralement supérieur à celui de la partie 116 et apte à s'introduire dans le perçage 118 de la pièce support 113 (voir figures 4 et 5),
- une tête 119, et
- 35 - un alésage central 120 usiné généralement à partir de la tête 119, pouvant s'étendre jusqu'à la partie 116 et destiné à recevoir le fil 111.

La pièce-support 113 est visible sur les figures 2,4 et 5.

Elle comprend le perçage 118 apte à coopérer avec la partie correspondante 117 de l'axe pince-fil 114 et un alésage 121 débouchant dans le perçage 118. Cet alésage 121 est fileté de façon à ce qu'on puisse y visser une vis de pression 122 destinée à comprimer le fil 111 présent à l'intérieur du perçage 118 en vue de le maintenir fermement (voir figure 2).

Ainsi, pour fixer un fil 111 sur le maillon de chaîne 112, on réalise le montage de la figure 2. Pour cela, il suffit d'introduire la partie 117 de l'axe pince-fil 114 dans la pièce support 113, d'enlever l'axe porteur de rouleau normal du maillon 112, d'introduire dans l'axe du rouleau la partie 116 de l'axe pince-fil 114, de serrer l'ensemble en visant un écrou 123 sur l'extrémité 115 de l'axe pince-fil 114, d'introduire le fil 111 dans l'alésage central 120 de l'axe pince-fil 114 et de l'y maintenir fermement en vissant la vis de pression 122 dans l'alésage fileté 121 jusqu'à ce qu'elle comprime efficacement le fil 111.

Bien entendu, l'axe pince-fil 114 est monté de telle sorte que sa tête 119 soit du côté intérieur de la chaîne, c'est-à-dire tournée vers l'autre chaîne.

La pièce-support 113 comporte de préférence deux couples (perçage 118, alésage fileté 121), l'espacement entre les axes des perçages 118 correspondant à l'espacement normal entre les axes des rouleaux d'un maillon de chaîne 112, de façon ce que deux fils 111 puissent être maintenus sur le même maillon 112, comme on peut le déduire des figures 4 et 5.

En disposant ainsi plusieurs pièces-supports 113 identiques sur des maillons voisins, on parvient à aligner parallèlement plusieurs fils 111 de manière à constituer le moyen de forme allongée.

On pourrait utiliser pour la réalisation des empreintes un autre dispositif connu, par exemple celui objet du brevet américain n° 2 991 824.

PROCEDE SELON L'INVENTION

L'appareil selon l'invention peut servir, dans un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique, à réaliser une empreinte dans la préforme destinée à être coupée pour donner les plaques à base de liant hydraulique.

La préforme est alors de préférence coupée au niveau de l'empreinte ou à l'opposé de l'endroit où a été réalisée cette empreinte (c'est-à-dire sur l'autre face de la préforme).

L'appareil selon l'invention peut être utilisé dans un procédé de fabrication des plaques de plâtre à bords amincis.

Un tel procédé est illustré par les figures 6 à 10. Il comprend les étapes suivantes :

- 1) on coule sur un matériau de parement (1) supporté par un tapis transporteur (7), une composition de liant hydraulique (2) de façon à obtenir une préforme (5), puis on introduit sous la préforme (5), une latte (6,23) dont la longueur est au moins environ égale à la largeur de la préforme (5);
- 2) on laisse la prise hydraulique de la composition de liant hydraulique (2) s'effectuer (2) et on retire ladite latte (6,23);
- 3) on coupe la préforme (5) au niveau de l'amincissement (8) créé par la latte (6,23).

Ce procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique et à bords amincis va maintenant être décrit en détail en se référant aux figures 6 à 15. Ensuite, sera décrite l'utilisation de l'appareil selon l'invention dans ce procédé.

Tout d'abord, il est précisé que par "bords transversaux", on entend dans le présent exposé les bords

perpendiculaires au sens de déplacement du tapis transporteur dans une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique. De tels bords transversaux sont également appelés « bouts de plaque ».

5 En se reportant à la figure 6, on voit une ligne de production de plaques produites par coulage sur un matériau de parement 1 d'une composition de liant hydraulique 2 et, généralement, recouvrement par un second matériau de parement 3. Le passage de l'ensemble  
10 sous la plaque de formage 4 donne une préforme 5.

La composition de liant hydraulique comprend de préférence du plâtre.

Les matériaux de parement 1 et 3 peuvent être constitués de feuilles de papier ou de carton, de mats de  
15 verre ou de tout matériau connu de l'homme du métier comme pouvant servir de matériau de parement.

Après la sortie de la préforme 5 de sous la plaque de formage (en anglais « forming plate ») 4 ou de sous le dispositif équivalent utilisé dans la ligne de production  
20 (par exemple, un rouleau de formage appelé en anglais « master roll »), une latte 6 est introduite entre la préforme 5 et le début du tapis transporteur 7. La distance entre la forming plate 4 et le début du tapis transporteur 7 est telle que la préforme 5 n'ait pas  
25 encore eu le temps de durcir sensiblement et présente encore une grande plasticité. L'introduction est effectuée de telle manière que l'axe longitudinal de la latte 6 soit sensiblement perpendiculaire au sens de déplacement du tapis transporteur 7.

30 La latte 6 est ensuite entraînée par le tapis transporteur 7, tout comme la préforme 5. La prise hydraulique et le durcissement de la composition de plâtre 2 s'effectuent ensuite tout au long du déplacement de la préforme 5, désigné par les flèches A.

35 De préférence, le retrait de la latte 6 a lieu avant la coupe de la préforme 5.

Ainsi, après un certain temps, auquel correspond une distance parcourue par la préforme 5 sur le tapis

transporteur 7, que l'homme du métier sait déterminer en fonction de la vitesse de déplacement du tapis transporteur 7 et du temps de prise de la composition de plâtre 2, la dureté de la préforme 5 est suffisante pour  
5 que l'on puisse retirer la latte 6 sans déformer la préforme 5 et sans que la composition de plâtre 2 vienne remplir l'espace ou amincissement 8 (figure 7) laissé par le retrait de la latte 6.

Le retrait de la latte 6 peut être effectué suivant  
10 toute manière appropriée. Par exemple, lorsque la longueur de la latte 6 est supérieure à la largeur de la préforme 5, la latte 6 fait saillie par rapport à la préforme 5, et on peut alors la retirer rapidement selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction  
15 de déplacement du tapis transporteur 7 et en s'éloignant de ce dernier. Cette action de retrait est illustrée par la flèche B sur la figure 6.

Le retrait de la latte 6 peut aussi se produire par la chute de cette latte 6 dans l'espace situé entre deux  
20 rouleaux constitutifs du système de tapis transporteurs qui, en général, n'est pas continu tout au long de la ligne de production, mais est formé par plusieurs tapis entraînés par des rouleaux entre lesquels il existe des espaces libres.

25 Après le retrait de la latte 6, la préforme 5 continue à se déplacer, toujours entraînée par le tapis transporteur 7 et le durcissement de la composition de plâtre 2 se poursuit.

Comme on peut le voir sur la figure 7, lorsque  
30 l'amincissement 8 arrive au niveau du dispositif de coupe constitué généralement par un rouleau muni d'un couteau 9, celui-ci se met en route et coupe la préforme 5. On obtient ainsi une plaque 9bis, visible sur la figure 8, dont la longueur est définie par la distance parcourue  
35 par le tapis transporteur entre deux opérations de coupe, c'est-à-dire, selon l'invention, par la distance parcourue par le tapis transporteur entre deux

amincissements consécutifs 8. Cette plaque 9bis présente donc deux bords transversaux amincis 10.

De préférence, le dispositif de coupe est réglé de manière à ce que le couteau 9 coupe la préforme 5 environ 5 au milieu de l'amincissement 8.

La taille de chaque amincissement 8 dépend des dimensions de la latte 6. Cette dernière est en général un parallélépipède dont l'épaisseur est généralement comprise entre 0,5 et 4 mm, de préférence entre 1,5 et 4 10 mm. Sa largeur est généralement comprise entre 5 et 20 cm et sa longueur est au moins environ égale à la largeur de la préforme 5 (éventuellement diminuée de la largeur des bandes longitudinales « tape » présentes le cas échéant), mais en général supérieure afin de pouvoir la saisir pour 15 la retirer de dessous la préforme 5. En outre, il est souhaitable que la latte 6 soit d'une longueur supérieure à la largeur de la préforme 5, de façon à faire saillie par rapport à celui-ci, ce qui peut faciliter son retrait.

20 Le matériau constitutif des lattes 6 importe peu, du moment qu'il permet à ces lattes de résister au poids de l'épaisseur de préforme 5 qui se trouve au-dessus de chaque latte 6. Ce peut donc être un matériau plastique, du bois, du métal, etc. présentant une bonne résistance à 25 l'usure et une stabilité dans le temps.

De préférence, le procédé qui vient d'être décrit vient en complément d'un procédé connu de fabrication de plaques de plâtre ayant deux bords longitudinaux amincis. Ce dernier prévoit généralement la mise en place d'une 30 bande, généralement en matière plastique, appelée généralement «tape», sur chaque côté longitudinal du tapis transporteur 7. Un tel procédé est décrit par exemple dans la demande de brevet européen n° 482 810.

Ceci permet donc d'obtenir une plaque à base de liant 35 hydraulique 11 telle qu'illustrée sur la figure 9, ayant, outre ses deux bords transversaux amincis 10, deux bords longitudinaux 25 amincis, soit au total quatre bords amincis.

Il va de soi que si la fréquence des opérations de coupe est le double de celle de l'introduction des lattes 6, on obtient des plaques ayant 3 bords amincis (deux longitudinaux et un transversal).

5 La longueur des plaques de plâtre fabriquées dépend bien entendu de la vitesse de déplacement du tapis transporteur et de la fréquence des opérations de coupe.

La fréquence des opérations de coupe est généralement directement liée à la fréquence d'introduction des lattes, car on cherche en général à obtenir des plaques  
10 ayant deux bords transversaux amincis.

Ce procédé est très souple, car, pour changer la longueur des plaques fabriquées, il suffit simplement de modifier la fréquence d'introduction des lattes.

15

Le procédé qui vient d'être décrit utilise l'appareil selon l'invention pour réaliser une empreinte dans la préforme destinée à être coupée pour donner les plaques à base de liant hydraulique.

20 Ainsi, selon l'invention et comme cela ressort de la figure 10, avant d'introduire la latte 6, on réalise au moyen d'un appareil selon l'invention, une empreinte 12 dans la préforme 5 à l'opposé de l'endroit où il est prévu d'introduire la latte 6, ou une empreinte 12bis à  
25 l'endroit où il est prévu d'introduire cette latte 6.

Ceci permet de compenser les surépaisseurs localisées pouvant éventuellement se former dans la préforme 5, en raison d'un déplacement de matière, lorsque la latte 6 a une dimension importante.

30 On peut également prévoir la présence d'un lisseur 4bis de type classique (visible sur la figure 6) en aval de l'endroit où est introduite la latte 6.

#### Première Variante.

35 Selon une variante, l'empreinte n'est pas utilisée en regard de l'introduction d'une latte. Dans un tel cas, le dispositif de réalisation de l'empreinte est utilisé seul dans la ligne de fabrication. L'empreinte faite dans la

préforme conduira, après la prise du liant hydraulique, à une forme présentant des bords amincis longitudinaux traditionnels, et une dépression correspondant à l'empreinte. Selon qu'il s'agit de l'empreinte 12 ou 5 12bis, cette dépression est située sur la face opposée à celle portant les bords amincis longitudinaux traditionnels, ou sur la même face. Selon la première variante, on préférera qu'il s'agisse de l'empreinte 12, donc sur la face opposée à celle portant les bords 10 amincis longitudinaux traditionnels. Les avantages seront décrits plus loin en relation avec le procédé de construction de second œuvre selon l'invention.

LIGNE DE PRODUCTION DE PLAQUES A BASE DE LIANT  
15 HYDRAULIQUE

L'appareil selon l'invention peut servir, dans une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique à partir d'une préforme 5 comprenant un matériau de parement 1 recouvert d'une composition de 20 liant hydraulique 2 et supportée par un tapis transporteur 7.

Afin que l'appareil selon l'invention puisse être utilisé de manière optimale sur la ligne de production de plaques à base de liant hydraulique, la distance entre 25 les courroies de transmission de cet appareil est au moins égale à la largeur de la préforme 5. Ainsi, ces courroies et les poulies se situent de chaque côté longitudinal de la préforme.

En outre, l'appareil selon l'invention est disposé de 30 manière appropriée pour que, lorsque ses courroies de transmission tournent, son moyen allongé (par exemple fil(s) (111)) crée une empreinte dans la préforme 5.

L'appareil selon l'invention peut être au-dessus de la préforme 5, dans ce cas, il crée l'empreinte 12 ou 35 sous la préforme 5, auquel cas il crée l'empreinte 12bis.

Pour des raisons pratiques, on préfère que l'appareil selon l'invention se trouve au-dessus de la préforme 5.



Bien entendu, on pourrait prévoir deux (ou plus) appareils selon l'invention, l'un étant situé au-dessus et l'autre au-dessous de la préforme, de manière à créer respectivement, une empreinte 12 sur le dessus de la  
5 préforme 5 et une empreinte 12bis sur le dessous de la préforme 5 (voir Figure 10), le dessous de la préforme 5 étant le côté de cette préforme 5 qui repose sur le tapis transporteur 7.

Le dispositif de coupe peut être réglé pour couper la  
10 préforme au niveau d'une empreinte 12.

Si l'on a affaire à une empreinte 12bis réalisée sur le dessous de la préforme, le dispositif de coupe peut être réglé pour couper la préforme à l'opposé de l'endroit où a été réalisée cette empreinte 12bis.  
15

De préférence, la ligne de production de plaques à base de liant hydraulique est une ligne de production de plaques à bords amincis. Une telle ligne va maintenant être décrite en détail en se référant aux figures 6 à 15.  
20 Ensuite, sera décrite la manière dont on utilise l'appareil selon l'invention dans cette ligne.

Sur la figure 11 est représentée une partie d'une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique.

On peut donc voir un magasin à lattes 20 formé d'une surface rectangulaire horizontale 21 à partir des coins de laquelle s'élèvent verticalement et parallèlement, quatre pièces angulaires 22, en forme de cornière et tournées les unes vers les autres, de façon à encadrer  
30 une pile de lattes 23.

Les dimensions de ce magasin à lattes 20 sont telles qu'il puisse stocker un nombre élevé de lattes 23 (voir aussi figures 12 et 13).

La surface horizontale 21 du magasin à lattes 20 est  
35 soutenue par des pieds 24.

Au niveau de la première latte 23, c'est-à-dire celle située tout en bas de la pile, sont disposés parallèlement deux vérins 26, qui sont orientés de

manière à extraire la première latte 23 de la pile en la poussant et en la faisant glisser vers un plan incliné 27 constitué d'une surface inclinée 28 vers le bas et d'un rebord 29 à sa partie inférieure pour retenir la latte  
5 qui vient d'être extraite et la guider ultérieurement.

Au niveau du côté transversal 30 du plan incliné 27, c'est-à-dire le côté opposé au tapis transporteur 7, un vérin 31 est disposé parallèlement à l'axe longitudinal du plan incliné 27, de manière à ce que l'actionnement de  
10 ce vérin 31 puisse donner une impulsion à la latte qui vient d'être extraite du magasin à lattes 20. La latte ainsi propulsée peut alors se déplacer en glissant parallèlement à l'axe longitudinal du plan incliné 27, dont le rebord 29 la guide, vers un deuxième plan incliné  
15 32 qui prolonge le premier plan incliné 27, du côté transversal opposé au côté 30. Ce second plan incliné 32 est également constitué d'une surface inclinée 33 munie d'un rebord 34 à sa partie inférieure. Il comprend en outre une butée 35 à son extrémité opposée au vérin 31,  
20 cette butée étant généralement constituée d'un amortisseur pneumatique et étant destinée à mettre un terme au déplacement de la latte propulsée par le vérin 31.

Le rebord 34 est muni d'ouvertures 36 en face  
25 desquelles sont disposés deux vérins 37 orientés de manière à propulser la latte positionnée sur le deuxième plan incliné 32 vers le haut de la surface inclinée 33.

Le premier plan incliné 27 et le deuxième plan incliné 32 sont soutenus par des pieds, respectivement,  
30 38 et 39.

Selon une variante visible sur la figure 14, une surface plane 40 est prévue parallèlement à la surface 23, entre cette dernière et le premier plan incliné 27 pour supporter horizontalement une latte extraite du  
35 magasin à lattes 20 avant sa descente sur la surface inclinée 28 du premier plan incliné 27.

Ainsi, comme on peut le voir sur la figure 15, la hauteur des pieds 24, 35 et 36 est choisie de telle sorte

qu'une latte positionnée sur le deuxième plan incliné 32 se situe à une hauteur inférieure à celle de la préforme 5.

En général :

- 5 - l'axe longitudinal du rebord 34 du deuxième plan incliné 32 est perpendiculaire à l'axe longitudinal du tapis transporteur ;
- les moyens 32,33,34,35 pour supporter la latte déplacée se situent en face du début du tapis
- 10 transporteur 7 ; et
- la surface inclinée 33 du deuxième plan incliné 32 est adjacente au tapis transporteur 7.

La longueur du deuxième plan incliné 32 est au moins égale à celle de la latte 23, c'est-à-dire au moins

15 égale, et de préférence supérieure, à la largeur de la préforme 5.

De cette manière, comme on peut le comprendre en se référant à la figure 10, lorsque les vérins 37 sont actionnés, la latte se trouvant sur le deuxième plan

20 incliné 32 est poussée vers le haut de la surface inclinée 33, c'est-à-dire vers le tapis transporteur 7 et la préforme 5, et elle se trouve coincée entre ces dernières et entraînée par elles.

La différence entre la longueur de la latte et la

25 largeur de la préforme 5 permet de saisir la latte et de la retirer une fois la composition de plâtre durcie.

La ligne de production selon l'invention comprend généralement des moyens électroniques qui commandent son fonctionnement et permettent, le cas échéant, d'asservir

30 entre elles les mises en œuvre de différentes opérations.

Ces moyens électroniques prévoient qu'après l'introduction d'une latte sous la préforme par l'actionnement des vérins 27, le vérin 31 est actionné pour introduire une nouvelle latte sur le deuxième plan

35 incliné 32, puis les vérins 26 sont actionnés pour introduire une autre latte sur le premier plan incliné 27, et ainsi de suite. Les moyens électroniques peuvent faire varier la fréquence de ces opérations pour réduire

ou accroître la longueur des plaques de plâtre à bords amincis produites.

La figure 16 représente une partie d'une ligne de  
5 production réalisée selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

On peut voir sur cette figure que la ligne de production comprend une variante de l'appareil selon l'invention.

10 Cet appareil, que l'on voit de profil sur la figure 16, comprend quatre premières roues dentées 201,202,203,204 supportées par un bâti 205 et entourées par une chaîne 206 constituée par des maillons, dont certains, les maillons 207 supportent chacun 2 fils, de  
15 la manière indiquée en relation avec la figure 2.

Cet appareil est symétrique par rapport à un plan vertical aligné sur la direction de déplacement de la préforme 5. Ainsi, les fils maintenus par les maillons 207 s'étendent transversalement par rapport à la préforme  
20 5 jusqu'à une seconde chaîne, identique à la chaîne 206, et qui entoure des secondes roues dentées identiques aux premières roues dentées 201,202,203,204.

L'appareil est muni d'un moteur électrique 209 entraînant en rotation par l'intermédiaire d'une courroie  
25 211 l'arbre 210 sur lequel sont montées la roue 203 et sa roue symétrique. La rotation de ces roues entraîne la celle de la chaîne 206 dans le sens indiqué par la flèche D.

Cette préforme 5 est obtenue de façon connue par  
30 introduction de la pâte de liant hydraulique selon la flèche E entre le premier matériau de parement 2 et le second matériau de parement 3 et passage de l'ensemble entre les plateaux supérieur 214 et inférieur 215 de formage de l'appareil.

35 La distance entre les roues dentées 201,202,203,204 et leurs roues symétriques est au moins égale à celle de la préforme 5 de sorte que ces roues dentées ne touchent pas cette préforme 5.

L'appareil selon l'invention est fixé à une hauteur appropriée pour que, lors du fonctionnement de la ligne de production, le déplacement de la chaîne 206 entraînant celui des fils reliés aux maillons 207, ces fils passent  
5 dans la forming plate, c'est-à-dire entre les plateaux 214 et 215 et font saillie vers le bas par rapport au plateau supérieur 214. L'espace occupé par ces fils entre le plateau supérieur 214 et le second matériau de parement 3 se traduit alors à cet endroit par un  
10 amincissement de l'épaisseur de la préforme 5.

Il va de soi que le fonctionnement du moteur est réglé de manière à ce que la chaîne 206 se déplace à la même vitesse que la préforme 5 lorsque les fils passent entre les plateaux 214 et 215. Les fils accompagnent  
15 alors la préforme 5 sur quelques centimètres et, au moment où il se séparent d'elle pour remonter en tournant autour de la roue 204, ils laissent une empreinte dans la partie supérieure de la préforme 5.

Etant donné qu'il est aisé de faire varier la vitesse de déplacement de la chaîne 206 en agissant sur le fonctionnement du moteur, on peut facilement modifier l'espacement entre deux empreintes et par conséquent la longueur des plaques.

Le bâti 205 de l'appareil selon l'invention peut, comme cela ressort de la figure 16, être solidaire des  
25 plateaux 214 et 215. Il s'ensuit que l'appareil selon l'invention peut être utilisé à la place d'une forming plate ou d'un master roll que l'on utilise classiquement.

### 30 Seconde Variante.

Cette variante correspond au cas où la latte est introduite non plus avant la première bande de fromage, mais entre la première et la seconde bande de fromage (ou éventuellement entre la seconde et la troisième bande de  
35 fromage, le cas échéant). On rappellera ici que le tapis transporteur 7 est généralement divisé en plusieurs éléments appelés bandes de fromage. La bande de fromage 1 est celle en tête. Un tapis transporteur classique

comprend en général 2 ou 3, voire 4 bandes de formage. Celles-ci, comme indiqué précédemment, comprennent des "tapes" de façon à former les bords amincis longitudinaux.

Les autres éléments restent identiques (empreintes 12  
5 ou 12bis, selon le cas), si ce n'est que la latte est introduite à un endroit de la ligne au niveau duquel l'hydratation du liant hydraulique a commencé (voir infra dans la section sur la troisième variante). Les autres éléments constitutifs sont décalés d'autant (par exemple  
10 le lisseur 4bis est décalé au niveau du ou après le premier rouleau entraînant la seconde bande de formage; dans ce cas le lisseur prend la forme d'un rouleau ayant une vitesse périphérique sensiblement identique à celle du tapis transporteur 7). En injectant la latte (6,23) à  
15 ce niveau, on peut avoir une consistance de la préforme idéale au moment de ce formage secondaire.

On peut aussi utiliser des moyens de synchronisation comme décrit infra dans la section sur la troisième variante.

20

### Troisième Variante.

Cette variante est représentée à la figure 17. Dans celle-ci, l'empreinte 12 réalisée, notamment par le dispositif selon l'invention, est "repoussée" vers le  
25 haut par un dispositif 300 situé sous la préforme. Ce système est en fait inverse de celui objet du brevet américain n° 2 991 824. En outre, par rapport à ce brevet, le système servant à repousser l'empreinte est situé en aval du dispositif de formage. De façon  
30 avantageuse, ce dispositif d'inversion se situe entre les bandes 1 et 2 (mais il est possible aussi de le placer entre les bandes 2 et 3, le cas échéant). Ce dispositif est placé à un endroit de la ligne au niveau duquel l'hydratation du liant hydraulique a commencé. De  
35 préférence, ce dispositif est situé à un endroit correspondant à 5% à 30% de l'hydratation, et/ou à un endroit situé entre 40 et 110m de la longueur de la bande

transporteuse 7 (par exemple pour une ligne avec une vitesse d'environ 70 m/min).

Ce dispositif 300 est placé entre les bandes 1 et 2, référencées 301 et 302, respectivement. Ces bandes sont  
5 entraînées par des rouleaux 303 et 304, respectivement. Le dispositif 300 comprend d'une part un dispositif de formage secondaire 300a. Celui-ci comprend, sur un châssis (non-représenté), une bande 305, tournant à une vitesse linéaire égale à la vitesse des bandes 301 et  
10 302. On évite ainsi les glissements du parement. Sur cette bande 305 est fixée une ou plusieurs latte(s) de formage 306 attelée(s) à cette bande 305. Dans ce qui suit la description est donnée en référence à une seule latte mais en fonction des dimensions des dispositifs,  
15 des plaques recherchées, etc, on peut utiliser plusieurs lattes. Cette bande est montée sur des rouleaux 307 et 308, dont au moins un est de préférence motorisé. Une plaque 309 plane glissante, par exemple en marbre, est disposée entre la préforme et la bande 305 afin que  
20 celles-ci soient en contact selon une surface plane. En regard de cette partie se trouve un "contre-dispositif" 300c. Celui-ci comprend, sur un châssis (non-représenté), une bande 310, tournant à une vitesse linéaire égale à la vitesse des bandes 301 et 302, cette bande 310 étant  
25 montée sur des rouleaux 311 et 312, dont au moins un est de préférence motorisé. Une plaque 313 plane glissante, par exemple en marbre, est disposée en regard entre la préforme et la bande 310 de façon similaire à l'agencement de la plaque 309 et de la bande 305.

30 En opération, la latte de formage 306 vient en regard de l'empreinte 12 supérieure dans la préforme. Ce faisant, lorsque la latte 306 passe en même temps que la préforme entre les deux plaques 309 et 313, l'empreinte se trouve "chassée" de l'autre côté de la préforme. On  
35 obtient alors une préforme arrivant sur la bande de formage 302 qui présente un évidement correspondant à un bord aminci transversal (du même côté de la plaque que les bords amincis longitudinaux).

Ainsi, la préforme passe entre les deux bandes 305 et 310 qui sont de préférence motorisées à la vitesse de déplacement de la préforme. La préforme n'est donc en contact qu'avec des éléments en mouvement, de sorte que  
5 le mouvement relatif préforme/bandes est nul. Il n'y a donc pas de frottement.

Les dimensions du dispositif (dans sa longueur) sont de l'ordre de quelques mètres (typiquement il y a contact pendant 5 à 10m), en général suffisantes pour assurer le  
10 formage secondaire.

Des moyens d'ajustement, non représentés, de la pression exercée par ce "contre-dispositif" peuvent être présents. Il peut s'agir notamment de vérins ou contreponds susceptibles d'exercer une pression réglable  
15 sur l'ensemble.

Des moyens de synchronisation (non représentés) sont de préférence fournis afin que la latte 306 de formage secondaire soit sensiblement en face de l'empreinte 12. On peut utiliser un système de coupe composé d'une roue posée sur le dessus de la préforme et entraînée en rotation par le déplacement de cette dernière. La roue est graduée et couplée à un compteur qui actionne les dispositifs voulus. On peut aussi utiliser un système comprenant une étape de marquage du parement de la  
20 préforme (par exemple un point), et la détection de cette marque et actionnement des dispositifs en conséquence. Parmi ces dispositifs actionnés par la détection de la marque, on peut citer ceux pour la réalisation de l'empreinte 12 ou 12bis, l'introduction de la latte  
25 (6,23) ou le déclenchement de la rotation de la bande 305 portant la latte 306, la découpe de la préforme à l'issue de l'étape de formage, etc.  
30

Un autre mode de réalisation est représenté à la figure 18 (les mêmes références que dans la figure 17 ne sont pas reprises). Dans ce mode de réalisation, le  
35 dispositif 300 comprend en outre un dispositif de calibrage 300c. La latte 306 est rétractée lorsque la bande 305 tourne autour du rouleau 308; la préforme



rentre alors dans le dispositif 300C de calibrage. Celui-ci comprend, sur un châssis (non-représenté), une bande 314, tournant à une vitesse linéaire égale à la vitesse des bandes 301 et 302, cette bande 314 étant montée sur des rouleaux 315 et 316, dont au moins un est de préférence motorisé. Une plaque 317 plane glissante, par exemple en marbre, est disposée entre la préforme et la bande 314 de façon similaire à l'agencement de la plaque 309 et de la bande 305.

Un lisseur du même type que celui décrit pour la seconde variante peut éventuellement être prévu.

#### Quatrième Variante.

Cette variante correspond au cas où le dispositif de des figures 17 ou 18 est inversé, à savoir que la latte de formage 306 est disposée non pas pour repousser l'empreinte et former les bords amincis transversaux du même côté que les bords amincis longitudinaux, mais au contraire pour "confirmer" l'empreinte et la réservation de forme. Selon ce mode de réalisation, l'application de la latte de formage à un stade auquel le liant hydraulique a commencé son hydratation permet d'avoir comme ci-dessus une consistance de la préforme idéale au moment du formage secondaire. On obtient comme dans le cas de la troisième variante une plaque avec quatre bords amincis, les bords longitudinaux et transversaux étant d'un côté et de l'autre de la plaque. Les avantages seront décrits plus loin en relation avec le procédé de construction de second œuvre selon l'invention.

30

#### Cinquième et Sixième Variante.

Ces variantes correspondent aux cas où l'empreinte 12 est remplacée dans les seconde et troisième variantes ci-dessus par l'empreinte 12bis. On obtient des effets qui sont donc opposés.

35

Dans les variantes ci-dessus, la longueur de la latte 306 est environ égale à la largeur de la préforme. Par

ailleurs, la latte utilisée dans l'invention, et notamment la latte 306, peut avoir un profil en parallélépipède, mais aussi sous forme de triangle, en général isocèle, dont la base est parallèle au tapis 7.

5

On pourrait aussi avoir des troisième et sixième variantes modifiées. Pour mémoire, les troisième et sixième variantes ont en commun que l'empreinte 12, respectivement 12bis, est "repoussée" par un dispositif  
10 sous la préforme, respectivement au-dessus de la préforme. Dans les troisième et sixième variantes, l'empreinte est "repoussée" dans sa totalité, c'est-à-dire que le papier de parement est sensiblement plan une fois que l'empreinte a été "repoussée". Il est possible  
15 prévoir que l'action de consistant à repousser l'empreinte ne soit que partielle, à savoir qu'il subsiste une dépression sur chaque face de la plaque, l'un étant plus prononcée que l'autre. Par exemple, il est possible de régler le dispositif 300 afin que le  
20 ratio des profondeurs des dépressions sur chaque face soit compris entre 1 et 10, de préférence entre 2 et 5. Par exemple, pour une plaque standard BA13, d'épaisseur 12,5mm, la profondeur de la dépression côté "repoussé" peut être de 4mm tandis que la dépression du côté  
25 originel peut être de 1,5mm.

**Procédé de construction de second œuvre; plaque utilisée dans celui-ci.**

Selon un autre aspect, l'invention a pour objet un  
30 procédé de construction de second œuvre, utilisant les plaques à quatre bords amincis, dont deux amincis sont sur une face tandis que les deux autres sont sur l'autre face de la plaque. De telles plaques peuvent être obtenues par la première variante (avec l'empreinte 12)  
35 quatrième et cinquième variantes, ainsi que les troisième et sixième variantes modifiées. Une telle plaque est représentée schématiquement à la figure 19. On y voit que les amincis sont disposés sur chaque face de la plaque,

de façon opposée (les amincis de bord sont côté parement  
crème (10) tandis que les amincis de bout sont sur  
l'autre face, côté "gris" (25bis)). Les dimensions des  
amincis 25bis sont en général du même ordre de grandeur  
5 que celles des amincis 25 (ce qui correspond aux  
dimensions de la latte dans le cas de la quatrième ou  
cinquième variante ou du moyen allongé 110 comprenant les  
fils 111 dans le cas de la première variante par  
exemple). L'aminci 25bis peut donc présenter une  
10 profondeur comprise entre 0,5 et 4 mm, de préférence  
entre 1,5 et 4 mm. La largeur peut être comprise de  
l'aminci entre 2 et 15cm, de préférence entre 5 et 10cm.  
Les amincis longitudinaux ont les dimensions standard  
dans l'art, telles que données par les "tapes" de façon  
15 classique.

Le procédé de construction de second œuvre (la  
cloison peut être verticale, inclinée ou horizontale -  
faux-plafond) selon l'invention comprend les étapes  
20 suivantes (et qui sera décrit plus en détails infra):

- a) on dispose les plaques selon l'invention (par  
exemple telle que représentées à la figure 19)  
sur une armature, les plaques étant aboutées au  
niveau des bords amincis;
- 25 b) on fixe les plaques sur l'armature au niveau  
des bords amincis;
- c) on assemble les plaques entre elles avec au  
moins un enduit de bouchage; et éventuellement
- d) on finit les joints avec un enduit  
30 complémentaire de finition.

Lors de l'étape b), les bords amincis transversaux,  
qui sont du côté de la plaque non visible pour le poseur,  
sont "retournés" ou "remontés" sous l'effet de la  
fixation par vis, clous ou autre, car cette zone de la  
35 plaque est serrée sur l'armature. Ce faisant, ils  
dégagent alors un aminci du même côté de la plaque que  
les bords amincis longitudinaux (ou amincis de bord). On

obtient alors des bords amincis à chaque niveau de jonction des plaques.

Selon un mode de réalisation, les bords amincis transversaux (25bis), à savoir ceux qui sont du côté du parement gris sont identifiés par un marquage spécifique sur le côté du parement crème de sorte que l'utilisateur (le plaquiste qui monte la cloison) sait qu'il est en présence de bords amincis sur le côté parement gris. Lors de l'appariement des plaques l'utilisateur saura donc qu'il est en présence de tels amincis, et donc il pourra traiter les joints en conséquence. Le marquage de ces amincis peut prendre toute forme appropriée, tel qu'un motif répété. La présence de ce marquage offre un avantage lorsque deux plaques selon l'invention sont aboutées au niveau des amincis transversaux ; en effet lorsque le bord aminci transversal est abouti par exemple sur un mur le marquage sur le parement crème de la présence de cet aminci sur le parement gris n'a sensiblement pas d'influence sur le montage ni la façon de traiter la jonction.

Ce marquage est notamment identifié à la figure 20 par les signes 26a, 26b, 26c et 26d au niveau des bords amincis (25bis). Ce marquage est présent sur le côté crème et identifie le bord aminci transversal destiné à être apparié avec un bord transversal de même nature d'une seconde plaque selon l'invention.

Ce marquage permet en outre de repérer la largeur de l'aminci transversal (25bis) et d'adapter le traitement de joint en conséquence, notamment en utilisant un outil ou spatule de dimension appropriée. Par exemple le plaquiste peut simplement poser l'enduit, en particulier de finition, au seul niveau des marques et être guidé par celles-ci.

En outre, le marquage peut comprendre des marques répétées. Dans la mesure où la vallée formée par les bords amincis (25bis) est obtenue par "retournement" au cours de l'étape (b), il est préférable d'utiliser un

nombre de vis suffisant pour assurer ce retournement de façon aisée. Par exemple on peut utiliser 3, de préférence 5 vis comme il est classique de le faire, mais on préférera de 6 à 10, avantageusement 7 marques 5 répétées. Le nombre de marques correspondra alors au nombre de vis à utiliser.

Les plaques avec le marquage sont fabriquées comme ci-dessus, à la différence que le papier de parement est imprimé avant de recevoir la pâte. On peut imprimer in-  
10 situ ou utiliser une bobine de papier déjà imprimé. La ligne de production comporte alors des moyens d'impression appropriés.

L'invention a encore pour objet une nouvelle plaque à  
15 base de liant hydraulique à quatre bords amincis et un procédé de construction de second œuvre utilisant cette plaque.

Cette plaque ne présente pas les inconvénients lors de leur assemblage, qui sont en général associés aux  
20 plaques à 4 bords amincis classiques, comme indiqué ci-dessous.

Les plaques de plâtre sont connues. En général, de telles plaques comprennent deux bords amincis longitudinaux. Lors de l'aboutement des plaques au niveau  
25 des bords transversaux, il se produit nécessairement une surépaisseur au niveau du joint. Une première technique consiste à décaler le rail de l'ossature d'environ 2mm afin de créer l'équivalent d'un aminci. Cependant cette technique est difficile à mettre œuvre compte tenu des  
30 écarts qui se produisent nécessairement.

Une autre technique qui a été proposée consiste à utiliser des plaques à quatre bords amincis. De nombreux documents décrivent leur préparation. Ces plaques ont en commun de présenter quatre bords amincis, longitudinaux  
35 et transversaux, de sorte que des joints utilisant un enduit peuvent être pratiqués sur les quatre côtés. A ce jour, toutes les plaques présentent des bords amincis sensiblement similaires en termes de dimensions, les

largeur et profondeur des amincis étant sensiblement identiques pour les quatre bords. Bien que l'utilisation de quatre bords amincis présentent des avantages certains, il subsiste encore des inconvénients. En effet, 5 le bord aminci a une largeur comprise en général entre 40 et 80mm, typiquement 60mm; tant les normes que la pratique actuelles imposent ces valeurs. Or l'outil utilisé pour appliquer l'enduit de collage de bande (quand on en utilise un) et l'enduit de bouchage a une 10 largeur en général supérieure à 120mm, ce qui provoque nécessairement des surépaisseurs au niveau du croisement des joints lors de l'application de l'enduit sur les joints transversaux, diminuant ainsi l'attrait des plaques à quatre bords amincis, déjà pénalisées par leur 15 coût plus élevé.

US-P-4397123 décrit une plaque selon deux modes de réalisation. Selon le premier mode de réalisation, les bouts de plaque comprennent une partie amovible, ce qui après retrait de celle-ci donne un bord sous forme d'un 20 créneau. Ce créneau, une fois en place, est "retourné" pour former une vallée destinée à recevoir l'enduit. Cette solution est techniquement très compliquée; aucun procédé de fabrication industriel n'est d'ailleurs décrit. Selon un second mode de réalisation, la plaque 25 décrite présent un aminci sur le côté gris de la plaque, avec une largeur de cette aminci de 12 pouces, soit plus de 30 cm. Il n'y a à nouveau aucune description d'un quelconque procédé permettant d'obtenir ce second mode de réalisation.

30

La figure 19 représente une plaque selon un premier mode de réalisation. La plaque comprend de façon traditionnelle un liant hydraulique, en général du plâtre, entre deux parements. Les matériaux de parement 35 peuvent être constitués de feuilles de papier ou de carton, de mats de verre ou de tout matériau connu de l'homme du métier comme pouvant servir de matériau de parement.

La plaque comporte sur une face deux premiers bords amincis parallèles (10) et sur l'autre face deux autres, seconds, bords amincis parallèles (25bis) perpendiculaires aux premiers. Les amincis sont disposés sur chaque face de la plaque, de façon opposée (les amincis de bord sont côté parement crème (10) tandis que les amincis de bout sont sur l'autre face, côté "gris" (25bis)). La profondeur de l'aminci est en général comprise entre 0,5 et 4mm, de préférence entre 0,5 et 3mm, plus préférentiellement entre 0,6 et 2,5mm, voire entre 0,6 et 1,8mm, avantageusement entre 0,8 et 1,8mm ou 0,5 et 1,5mm. La largeur des seconds amincis (25bis) est ici spécifique dans le mode de réalisation de l'invention, et en général comprise entre 100 et 200mm, de préférence entre 120 et 180mm ou entre 150 et 200mm ou entre 100 et 150mm. Les premiers amincis longitudinaux ont une profondeur sensiblement de même grandeur, tandis que leur largeur est sensiblement plus faible, comprise par exemple entre 40 et 80mm. Notamment, le rapport des largeurs entre seconds amincis transversaux et premiers amincis longitudinaux est en général compris entre 1,5 et 5, de préférence entre 2 et 4.

Dans une variante, on peut aussi inverser le ratio, les bords longitudinaux ayant alors une largeur supérieure à celle des bords transversaux. Dans une autre variante encore les quatre bords ont des largeurs élevées.

La figure 21 représente une plaque selon un second mode de réalisation, vue de dessus. Dans ce cas, la plaque comprend les quatre bords amincis sur la même face de la plaque. Les dimensions données en référence au mode de réalisation de la figure 1 et les autres variantes par ailleurs exposées en relation avec cette figure 19 s'appliquent *mutatis mutandis* ici.

La figure 22 représente une vue en coupe d'un bord aminci spécifique selon l'invention. Dans ce mode de réalisation, l'aminci est présent des deux côtés à la fois de la plaque. Dans ce cas, la plaque comprend en

outre deux troisièmes bords amincis (25ter) parallèles  
aux seconds bords amincis (25bis), sur l'autre face de la  
plaque. Les dimensions sont données à nouveau ici, à  
savoir : X épaisseur de la plaque classiquement entre 6  
5 et 25mm ; Y largeur de l'amin-ci comprise entre 100 et  
200mm, de préférence entre 120 et 180mm ou entre 150 et  
200mm comme ci-dessus ; Z' (par exemple profondeur des  
seconds amincis 25bis) et Z'' (par exemple profondeur des  
troisièmes amincis 25ter) tels que  $Z' + Z''$  est compris  
10 entre 0,5 et 4mm, de préférence entre 0,5 et 3mm, plus  
préférentiellement entre 0,6 et 2,5mm, voire entre 0,6 et  
1,8mm, avantageusement entre 0,8 et 1,8mm ou 0,5 et  
1,5mm. Le rapport des valeurs Z' et Z'' ou  $Z':Z''$  est  
compris par exemple entre 1 et 10, de préférence entre 2  
15 et 5.

La présence de ces amincis sur chaque côté offre un  
avantage supplémentaire. Lorsque les bords amincis  
(25bis) sont présents sur le côté opposé aux bords  
amin-cis (10), lors de la pose, ils sont "retournés",  
20 comme indiqué supra. Il se forme alors un cintrage avec  
un rayon de courbure relativement important. La présence  
des bords amincis (25ter) permet de mieux délimiter la  
vallée finale formée par le retournement des bords  
amin-cis (25bis). On obtient une véritable vallée du même  
25 type que celle formée par les amincis traditionnels (à  
savoir sensiblement de forme selon un triangle isocèle).  
Ceci permet un traitement optimal du joint sans  
consommation excessive d'enduit et avec une planéité  
parfaite.

30

Les plaques à quatre bords amincis peuvent être  
préparées par différents procédés. Dans le cas de la  
plaque avec quatre bords amincis sur la même face, les  
procédés sont connus. On peut par exemple utiliser les  
35 procédés décrits par exemple dans US-P-2991824 ou US-P-  
2246987 ou les demandes au nom de la demanderesse par  
exemple PCT/FR03/01373; PCT/FR03/02281, PCT/FR03/00118,  
PCT/FR03/12880, PCT/FR03/00606. Dans le cas de la plaque



avec les seconds bords amincis (transversaux) sur la face opposée à celle portant les premiers amincis (longitudinaux), on peut utiliser :

- 5           - le procédé décrit ci-dessus en référence aux figures préalables.
- une variante du procédé selon le brevet US-P-4781558, dans lequel le tambour est modifié de sorte à porter au moins une nervure ou bosse selon l'axe du tambour.
- 10          - un procédé faisant emploi de la bande de formage selon le brevet US-P-2991824 associé à des rouleaux supérieurs formant les amincis longitudinaux selon le brevet US-P-1676318 ou US-P-2246987.
- 15          - un procédé dans lequel une plaque est pressée, par exemple à l'état humide, dans un moule approprié.
- un procédé dans lequel le bord aminci transversal est obtenu par resciage dans l'épaisseur et recollage.

20          Le procédé de construction de second œuvre (la cloison peut être verticale, inclinée ou horizontale - faux-plafond) selon l'invention comprend les étapes suivantes:

- 25           a)           on dispose les plaques selon l'invention (par exemple telle que représentées à la figure 19 ou 21) sur une armature, les plaques étant aboutées au niveau des bords amincis;
- b)           on fixe les plaques sur l'armature au  
30           niveau des bords amincis;
- c)           on assemble les plaques entre elles avec au moins un enduit de bouchage; et éventuellement
- 35           d)           on finit les joints avec un enduit complémentaire de finition.

A titre préliminaire, il convient de remarquer que le présent procédé peut utiliser un enduit de collage de bande ou non; on peut en effet utiliser une bande, par

exemple une bande de papier, en tissu de fibres de verre, auto-collante ou non. L'enduit de collage de bande, quand il est utilisé, peut être identique ou différent de l'enduit de bouchage. De même cet enduit de bouchage peut  
5 être identique ou différent de l'enduit complémentaire de finition, quand on utilise un tel enduit complémentaire de finition.

Dans le cas de la plaque avec des bords amincis transversaux sur le côté opposé à celui portant les bords  
10 amincis longitudinaux, lors de l'étape b), les bords amincis transversaux, qui sont du côté de la plaque non visible pour le poseur, sont "retournés" ou "remontés" sous l'effet de la fixation par vis, clous ou autre, car cette zone de la plaque est serrée sur l'armature. Ce  
15 faisant, ils dégagent alors un aminci du même côté de la plaque que les bords amincis longitudinaux (ou amincis de bord). On obtient alors des bords en amincis à chaque niveau de jonction des plaques. Ceci est illustré aux figures 23A et 23B, dans lesquelles l'armature (430)  
20 reçoit les bords amincis transversaux (25bis), qui sont "retournés" ou "remontés" sous l'effet de la fixation par vis, clous ou autre (identifiés par la référence (431) sur les figures).

Dans le cas de la plaque avec des bords amincis transversaux sur le même côté que celui portant les bords  
25 amincis longitudinaux, l'étape b) est l'étape classique lors de la pose.

L'invention offre un avantage particulier par rapport aux plaques connues de l'art antérieur à quatre bords  
30 amincis. Cet avantage sera plus apparent des figures qui suivent.

Les figures 24A, 24B et 24C représentent le schéma de pose avec des plaques à quatre bords amincis classiques. La figure 24A représente les plaques aboutées. La figure  
35 24B représente les plaques dont un joint (après pose de la bande dans les deux joints) est traité avec une couche d'enduit de bouchage. La zone hachurée représente la zone d'application de l'enduit. De façon classique; il y a une

surépaisseur sur les côtés de cette zone d'application (au niveau des plaques en bordure de l'aminci). La figure 24C représente les plaques dont le deuxième joint est traité avec une couche d'enduit de bouchage. La zone hachurée représente à nouveau la zone d'application de l'enduit. De façon classique; il y a une surépaisseur sur les côtés de cette zone d'application (au niveau des plaques en bordure de l'aminci). Par contre, il se produit aussi une surépaisseur importante au niveau du croisement de joints, ce croisement de joints étant identifié par la référence (411) dans les figures. En effet, la première surépaisseur obtenue à l'étape représentée à la figure 24B vient s'ajouter à la surépaisseur obtenue à l'étape représentée à la figure 24C.

Les figures 25A, 25B et 25C représentent le schéma de pose avec des plaques à quatre bords amincis selon l'invention. La figure 25A représente les plaques aboutées, avec le cas échéant les bords retournés. Une fois posées, les plaques selon l'invention offrent des amincis sur la face visible, ainsi qu'il a été exposé plus haut. La figure 25B représente les plaques dont un joint (après pose de la bande dans les deux joints) est traité avec une couche d'enduit de bouchage. La zone hachurée représente la zone d'application de l'enduit. De façon classique; il y a aussi une surépaisseur sur les côtés de cette zone d'application (au niveau des plaques en bordure de l'aminci).

La figure 25C représente les plaques dont le deuxième joint est traité avec une couche d'enduit de bouchage. La zone hachurée représente à nouveau la zone d'application de l'enduit. Cette fois ci, l'outil étant de dimensions plus faibles comparativement à la taille des bords amincis, l'enduit est localisé dans la vallée formée par les bords amincis de grande taille. Ainsi, au niveau du croisement de joints, il n'y a plus de surépaisseur qui vient s'ajouter à la première surépaisseur obtenue à l'étape représentée à la figure

25B. On obtient ainsi un croisement de joints sans surépaisseur, et donc par là une surface parfaitement plane.

On utilisera de préférence un outil dont la largeur  
5 (dimension caractéristique) est supérieure au double de la largeur desdits premiers bords amincis parallèles (10) et inférieure ou égale au double de la largeur desdits autres bords amincis parallèles (25bis).

L'invention offre encore un autre avantage. Lors de  
10 la pose sur armatures métalliques suspendues, il y a souvent un aboutement de deux plaques au niveau d'un rail. Lorsque ce rail est décalé, par exemple des suites d'un montage déficient, avec les plaques classiques ce décalage est voyant. Grâce aux plaques selon l'invention,  
15 comme l'aminci est de relativement grandes dimensions, ce décalage n'est plus visible à l'œil.

L'invention offre encore un autre avantage. Dans la mesure où les premiers, seconds, ou les deux bords amincis sont de plus grandes dimensions, il est possible  
20 d'utiliser de plus grandes quantités d'enduit (pour une plus forte épaisseur), notamment de bouchage. Ainsi, lors d'un ponçage éventuel, il y a moins de risque de voir apparaître la bande (par la présence de peluches ou par son spectre visible au travers de l'enduit).

Comme ci-dessus, on peut utiliser un marquage. On  
25 peut aussi insérer le marquage pour une plaque dans laquelle le bord aminci de grande largeur est du même côté que les autres bords amincis, notamment lorsque la profondeur est faible et rend l'identification dudit bord  
30 aminci difficile.

Dans le procédé utilisant au moins deux bandes de formage, la latte (6,23) peut être retirée après la prise hydraulique complète ou la latte (306) peut être retirée  
avant la prise hydraulique complète. De même, la latte  
35 (306) peut être introduite pendant une durée correspondant à 0,5 à 5% de l'hydratation.

La pose des plaques peut se faire indifféremment à joints croisés ou à joints alignés.

**REVENDEICATIONS**

1. Plaque en liant hydraulique avec un parement sur  
chacune de ses faces, comportant sur une face  
5 deux premiers bords amincis parallèles (10) et  
soit sur la même face soit sur l'autre face deux  
seconds bords amincis parallèles (25bis)  
perpendiculaires aux premiers, lesdits autres  
bords amincis parallèles (25bis) ayant une  
10 largeur comprise entre 100 et 200mm.
2. Plaque selon la revendication 1 dans laquelle la  
largeur desdits seconds bords amincis parallèles  
(25bis) est comprise entre 120 et 180mm ou entre  
15 150 et 200mm ou entre 100 et 150mm.
3. Plaque selon la revendication 1 ou 2 dans  
laquelle lesdits premiers (10) et seconds bords  
amincis parallèles (25bis) ont une largeur  
20 sensiblement égale.
4. Plaque selon la revendication 1 ou 2 dans  
laquelle lesdits autres bords amincis parallèles  
(25bis) ont une largeur telle que le rapport  
25 largeur desdits seconds bords amincis parallèles  
(25bis) sur largeur desdits premiers bords  
amincis parallèles (10) est compris entre 1,5 et  
5, de préférence 2 et 4.
- 30 5. Plaque en liant hydraulique avec un parement sur  
chacune de ses faces, comportant sur une face  
deux premiers bords amincis parallèles (10) et  
soit sur la même face soit sur l'autre face deux  
seconds bords amincis parallèles (25bis)  
35 perpendiculaires aux premiers, lesdits seconds  
bords amincis parallèles (25bis) ayant une  
largeur telle que le rapport largeur desdits  
seconds bords amincis parallèles (25bis) sur

largeur desdits premiers bords amincis parallèles  
(10) est compris entre 1,5 et 5.

- 5 6. Plaque selon la revendication 5, dans laquelle le rapport est compris entre 2 et 4.
- 10 7. Plaque selon la revendication 5 ou 6, dans laquelle la largeur desdits seconds bords amincis parallèles (25bis) est comprise entre 100 et 200mm, de préférence entre 120 et 180mm ou entre 150 et 200mm.
- 15 8. Plaque selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle lesdits seconds bords amincis parallèles (25bis) sont transversaux.
- 20 9. Plaque selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant en outre deux troisièmes bords amincis (25ter) parallèles aux seconds bords amincis (25bis), sur l'autre face de la plaque que la face comportant lesdits seconds bords amincis (25bis).
- 25 10. Plaque selon la revendication 9, dans laquelle le rapport de la profondeur desdits seconds bords amincis (25bis) sur la profondeur desdits troisièmes bords amincis est comprise entre 1 et 10, de préférence entre 2 et 5.
- 30 11. Plaque selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle lesdits seconds bords amincis parallèles (25bis) sont sur la même face que lesdits premiers bords amincis parallèles (10).
- 35 12. Plaque selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle lesdits seconds bords amincis parallèles (25bis) sont sur l'autre face que la

face desdits premiers bords amincis parallèles  
(10).

- 5 13. Plaque selon la revendication 12, cette plaque  
comportant un marquage (26a, 26b, 26c, 26d) sur  
la face comportant les deux premiers bords  
amincis parallèles (10) et identifiant la  
présence des deux autres bords amincis parallèles  
10 (25bis) perpendiculaires aux premiers, ladite  
plaque étant destinée à être utilisée en  
coopération avec une seconde plaque identique, un  
bord aminci parallèle (25bis) d'une première  
plaque étant abouté à un bord aminci parallèle  
(25bis) d'une seconde plaque, ces bords amincis  
15 (25bis) desdites plaques étant identifiés par le  
marquage (26a, 26b, 26c, 26d) présent sur la face  
comportant les deux premiers bords amincis  
parallèles (10) desdites plaques.
- 20 14. Plaque selon la revendication 13, dans laquelle  
le marquage comprend plus de 3, notamment plus de  
5 marques répétées, de préférence de 6 à 10,  
avantageusement 7 marques répétées.
- 25 15. Plaque selon l'une des revendications  
précédentes, dans laquelle le liant hydraulique  
est du plâtre.
- 30 16. Procédé de construction de second oeuvre  
comprenant les étapes suivantes:
- a) on dispose les plaques selon l'une des  
revendications 1 à 15 sur une armature, les  
plaques étant aboutées au niveau des bords  
amincis;
- 35 b) on fixe les plaques sur l'armature au niveau  
des bords amincis;

- c) on assemble les plaques entre elles avec au moins un enduit de bouchage; et éventuellement
  - d) on finit les joints avec un enduit complémentaire de finition.
- 5

17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel l'enduit de bouchage est appliqué au niveau des joints entre plaques avec un outil dont la dimension caractéristique est supérieure au double de la largeur desdits premiers bords amincis parallèles (10) et inférieure ou égale au double de la largeur desdits autres bords amincis parallèles (25bis).

10

15

18. Procédé de construction de second œuvre comprenant les étapes suivantes:

- a) on dispose les plaques selon l'une des revendications 13 ou 14 sur une armature, les plaques étant aboutées au niveau des bords amincis, un bord aminci parallèle (25bis) d'une première plaque étant abouté à un bord aminci parallèle (25bis) d'une seconde plaque, ces bords amincis (25bis) desdites plaques étant identifiés par le marquage (26a, 26b, 26c, 26d) présent sur la face comportant les deux premiers bords amincis parallèles (10) desdites plaques;
  - b) on fixe les plaques sur l'armature au niveau des bords amincis;
  - c) on assemble les plaques entre elles avec au moins un enduit de bouchage; et éventuellement
  - d) on finit les joints avec un enduit complémentaire de finition.
- 20
- 25
- 30
- 35

19. Procédé de construction selon la revendication 18, dans lequel l'enduit de bouchage et/ou



l'enduit de finition est posé dans la limite définie par le marquage (26a, 26b, 26c, 26d) de la plaque.

5           20. Procédé de construction selon l'une des revendications 16 à 19, dans lequel, au cours de l'étape c), on utilise une bande, notamment une bande papier, de tissu de fibres de verre, auto-collante ou non.

10

21. Procédé de fabrication d'une plaque selon la revendication 12, comprenant les étapes suivantes :

1) on coule sur un matériau de parement (1) supporté par un tapis transporteur (7) comprenant au moins deux bandes de formage (301,302) munies de tapes longitudinales, une composition de liant hydraulique (2) et on recouvre avec un second matériau de parement de façon à obtenir une préforme (5), puis on réalise une empreinte (12) en partie supérieure de la préforme avant la première bande de formage;

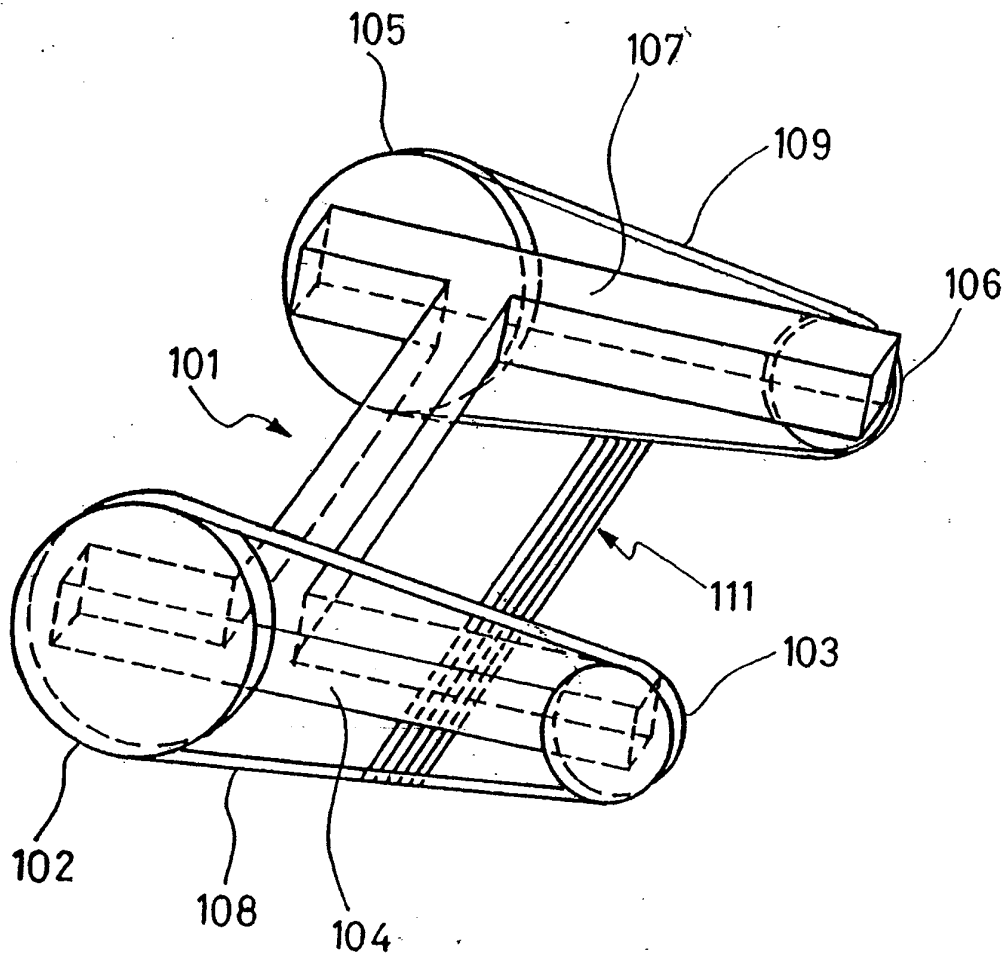
2) on laisse la prise hydraulique de la composition de liant hydraulique (2) s'effectuer; et

3) on coupe la préforme (5) au niveau de l'amincissement (8) créé par l'empreinte (12) en une plaque en liant hydraulique avec un parement sur chacune de ses faces, comportant sur une face deux premiers bords amincis parallèles et sur l'autre face deux autres bords amincis parallèles perpendiculaires aux premiers.

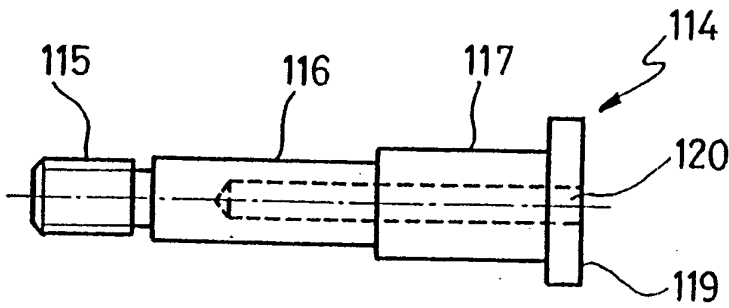
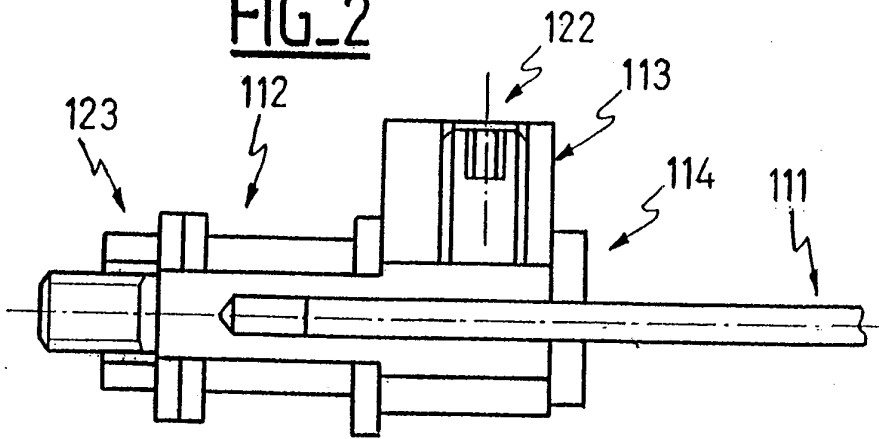
35

22. Procédé de fabrication d'une plaque selon la revendication 13 ou 14, comprenant les étapes suivantes :

- 1) on coule sur un matériau de parement (1) supporté par un tapis transporteur (7) comprenant au moins deux bandes de formage (301,302) munies de tapes longitudinales, une composition de liant hydraulique (2) et on recouvre avec un second matériau de parement de façon à obtenir une préforme (5), puis on réalise une empreinte (12) en partie supérieure de la préforme avant la première bande de formage;
- 2) on laisse la prise hydraulique de la composition de liant hydraulique (2) s'effectuer; et
- 3) on coupe la préforme (5) au niveau de l'amincissement (8) créé par l'empreinte (12) en une plaque en liant hydraulique avec un parement sur chacune de ses faces, comportant sur une face deux premiers bords amincis parallèles et sur l'autre face deux autres bords amincis parallèles perpendiculaires aux premiers;
- dans lequel on procède à une impression du matériau de parement (1) avec le marquage (26a, 26b, 26c, 26d).
23. Procédé de fabrication selon la revendication 21 ou 22, caractérisé en ce que le liant hydraulique comprend du plâtre.

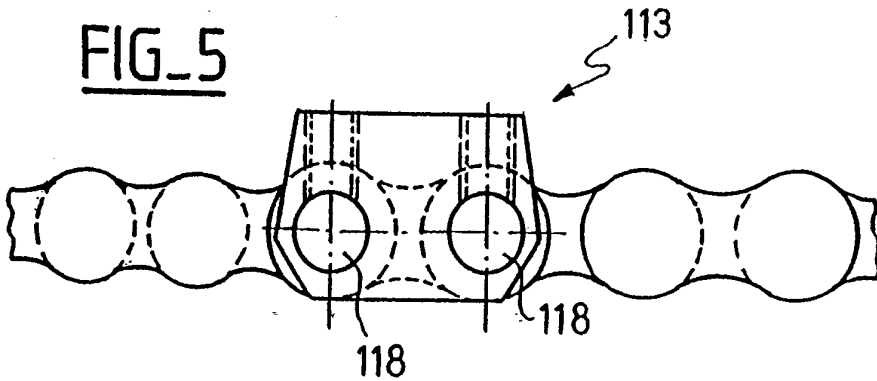
FIG. 1

**FIG\_2**

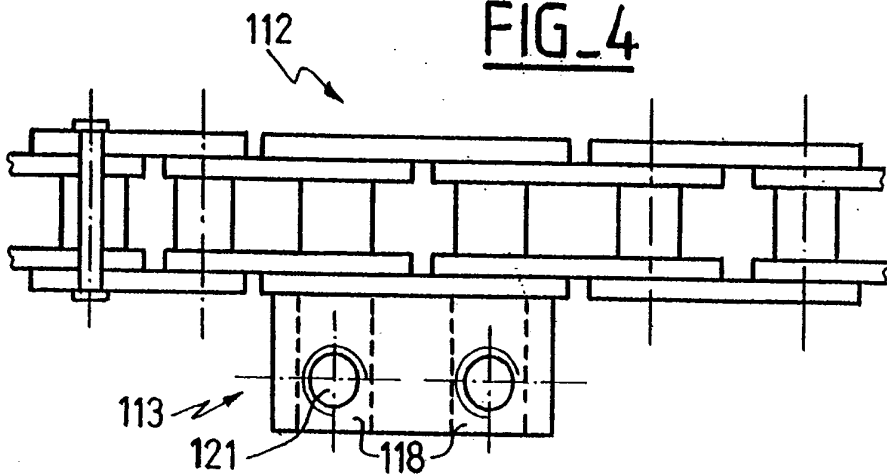


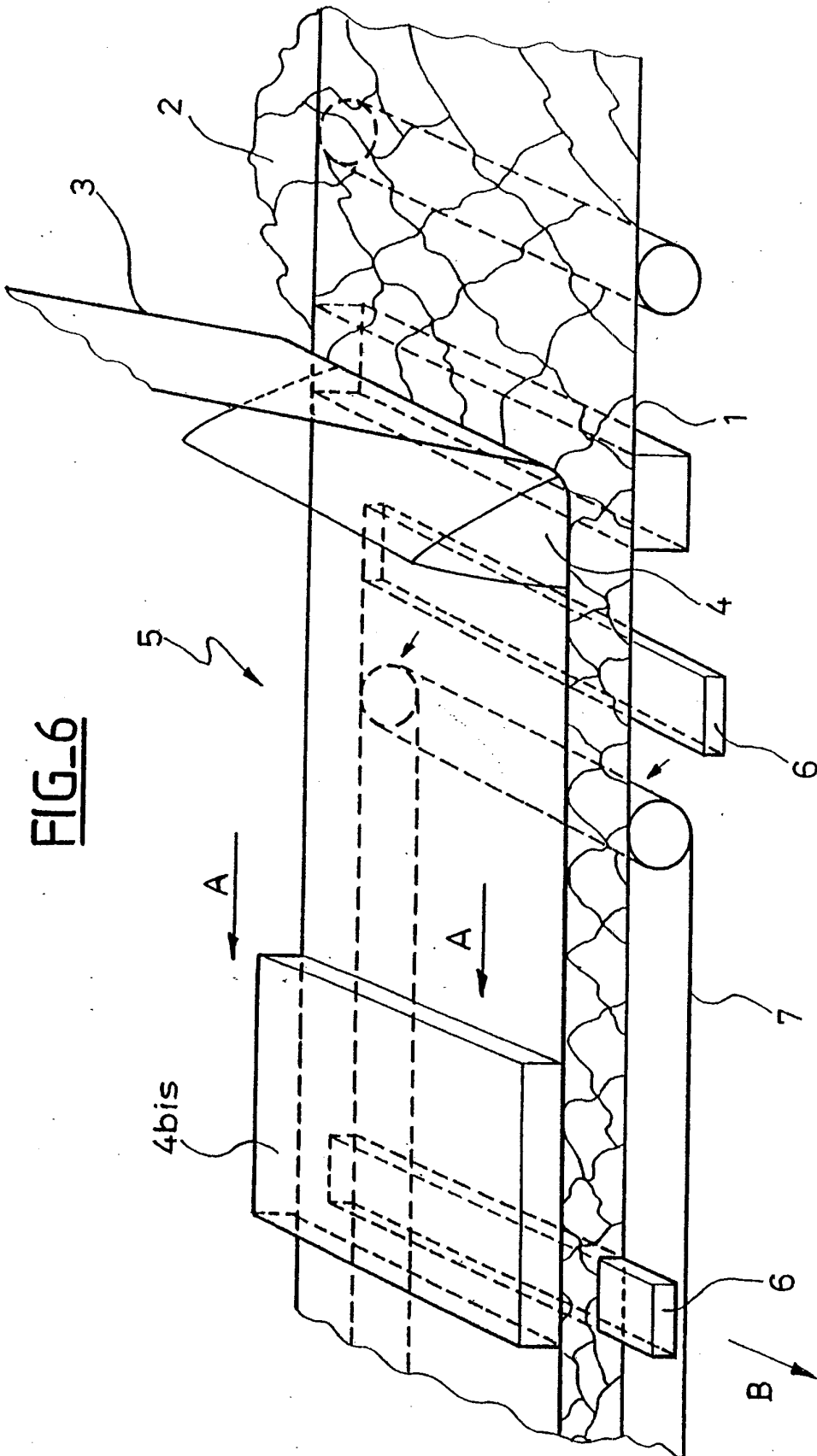
**FIG\_3**

**FIG\_5**



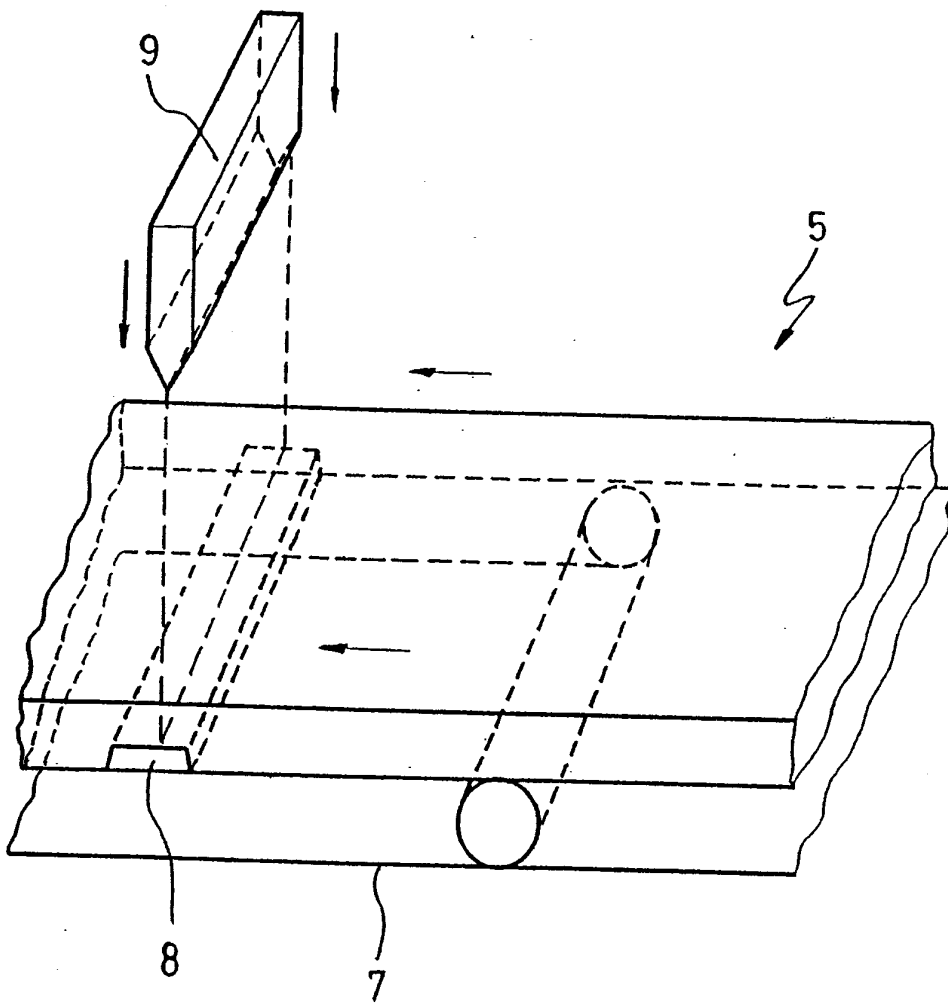
**FIG\_4**





**FIG-6**

FIG. 7



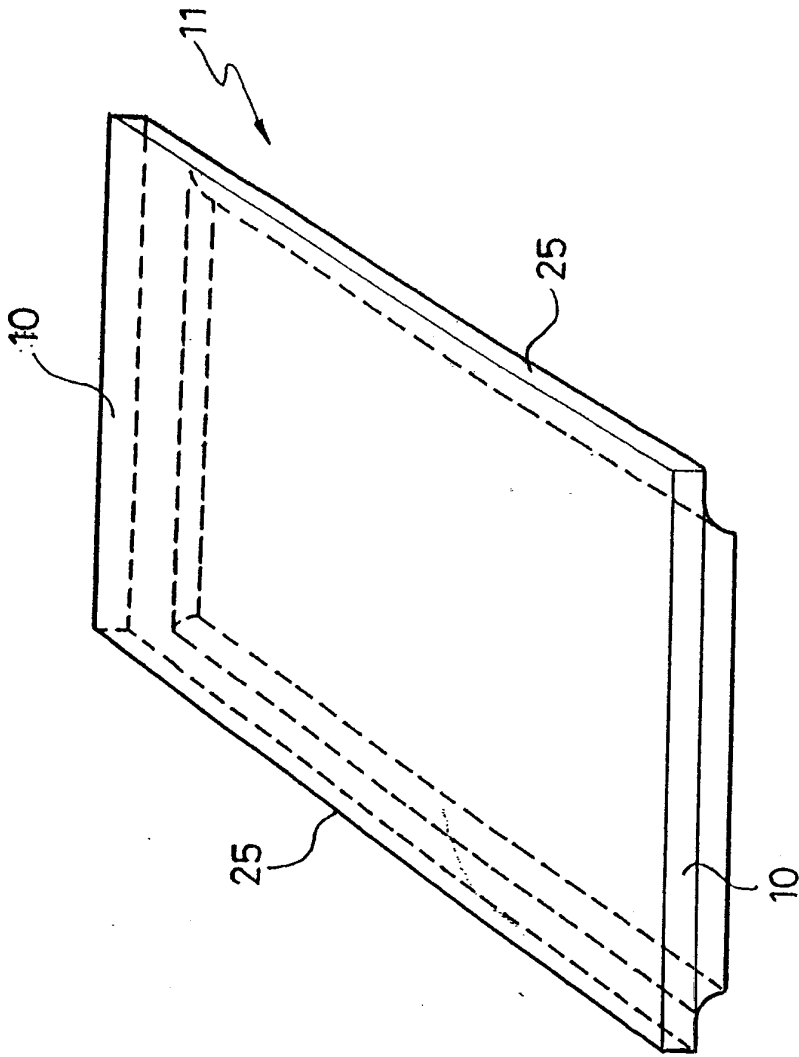


FIG-9

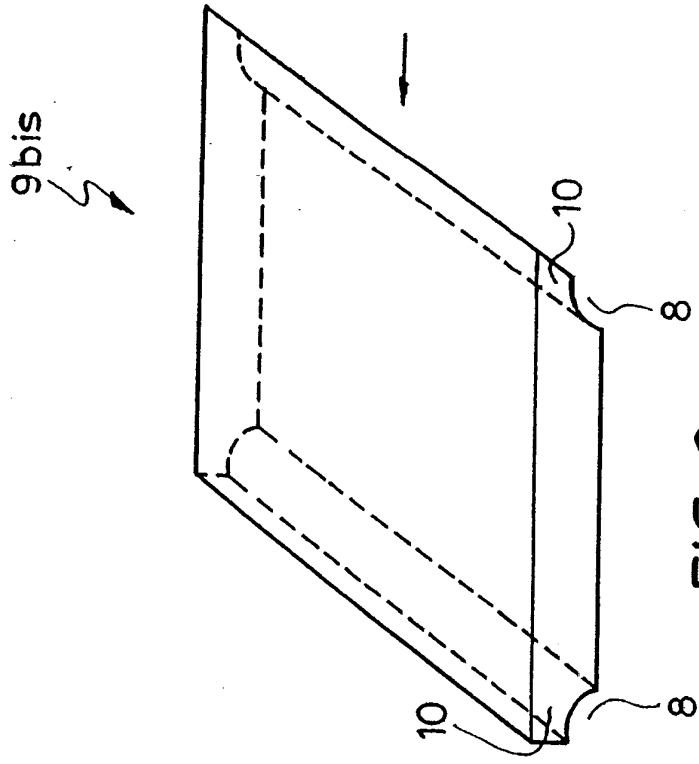
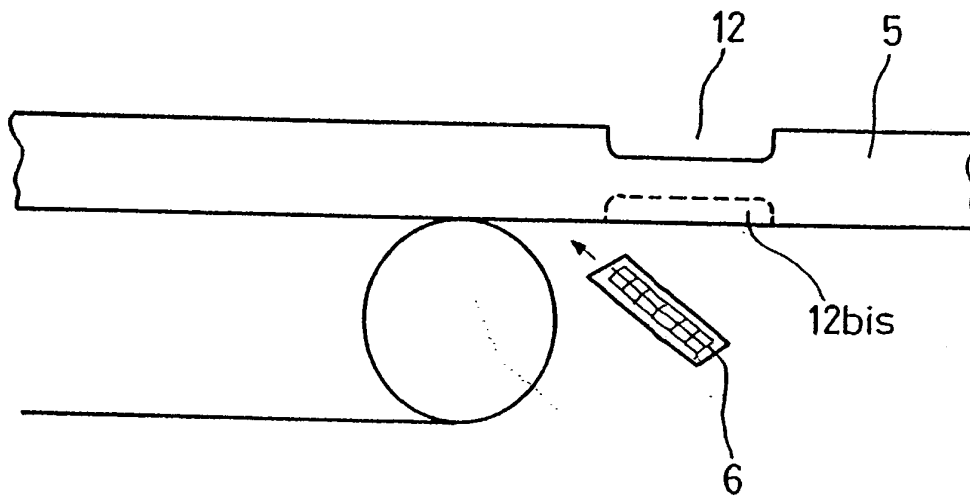
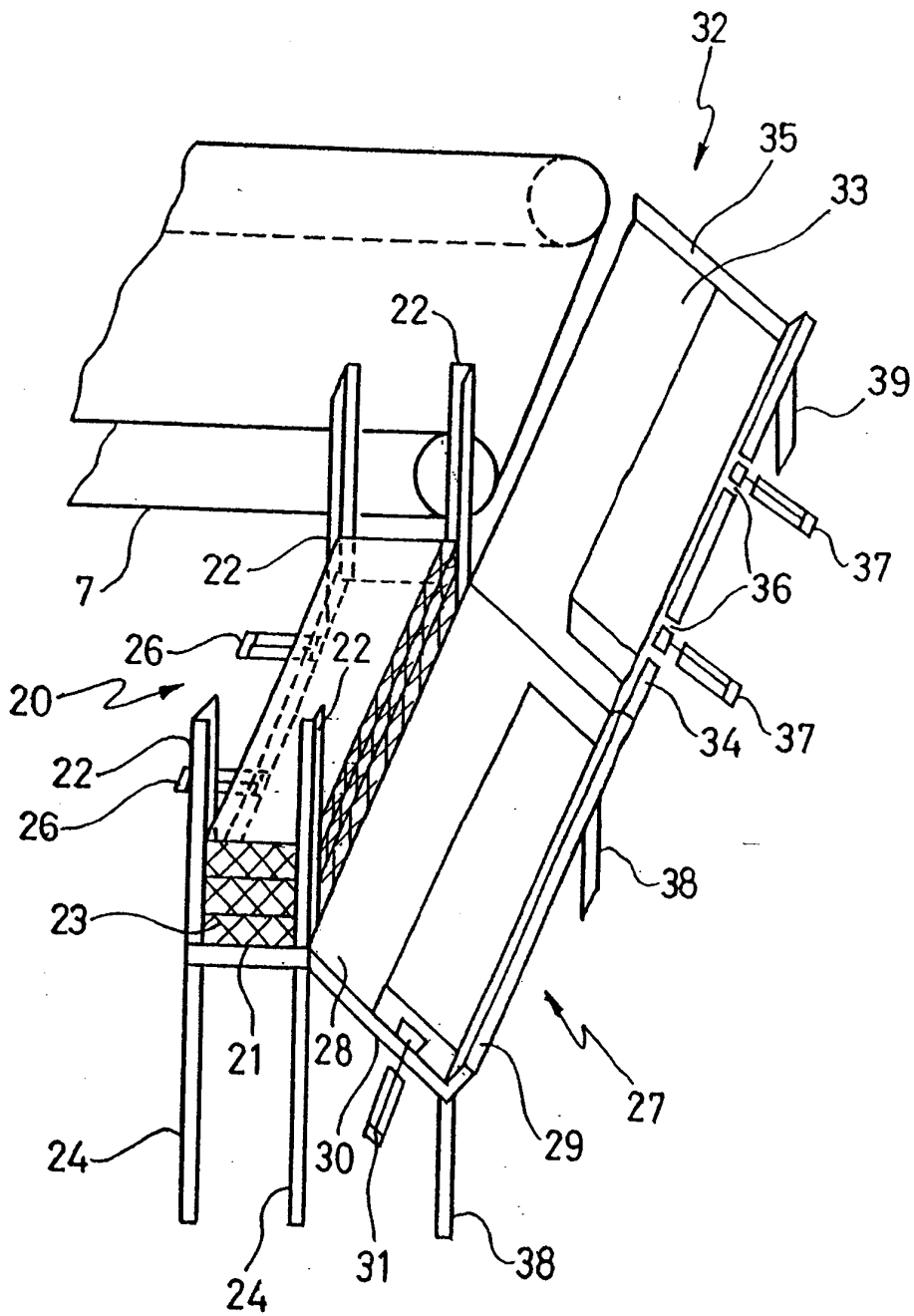


FIG-8

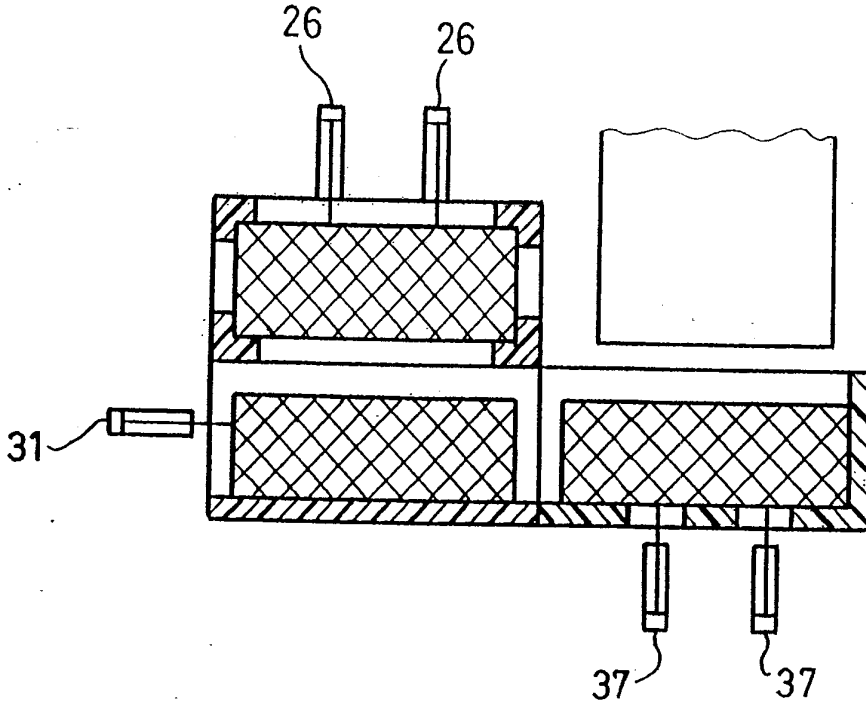
FIG\_10



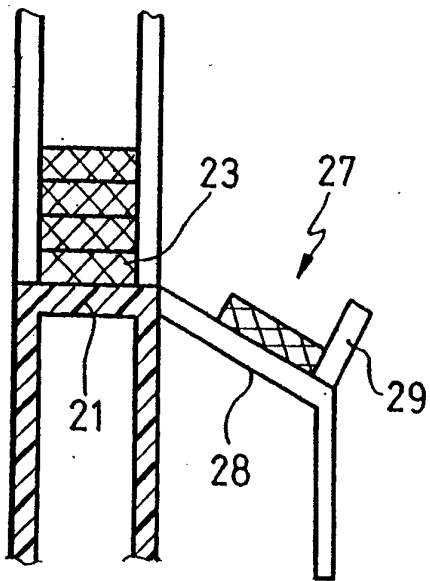


FIG\_11

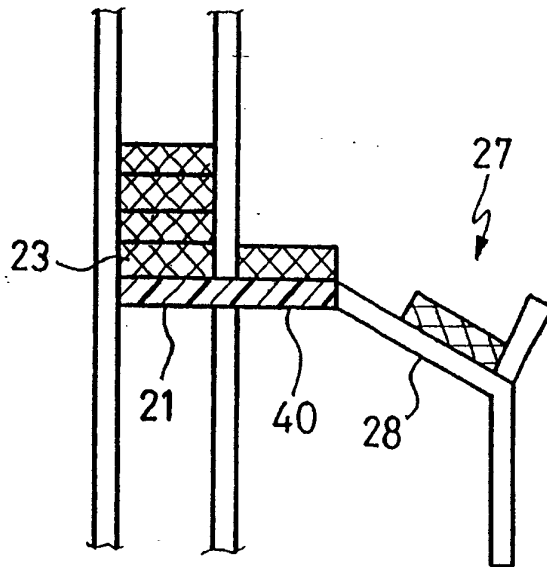
FIG\_12



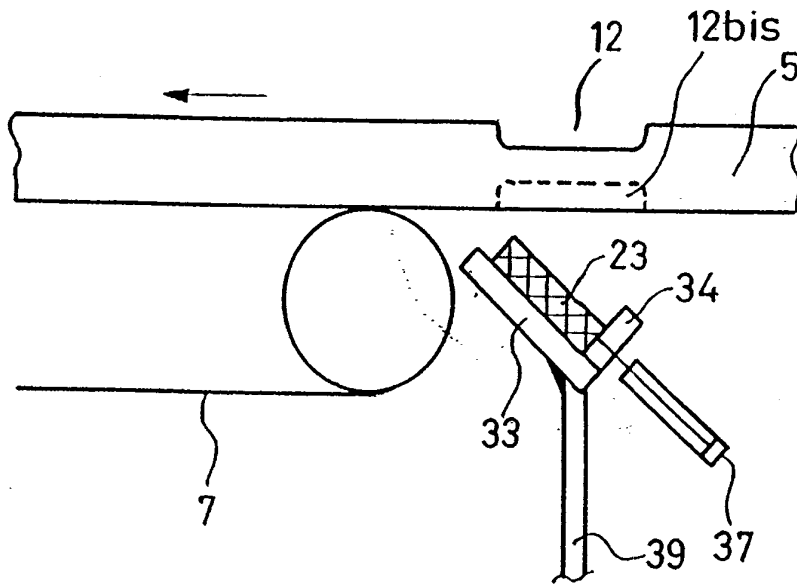
FIG\_13



FIG\_14



FIG\_15



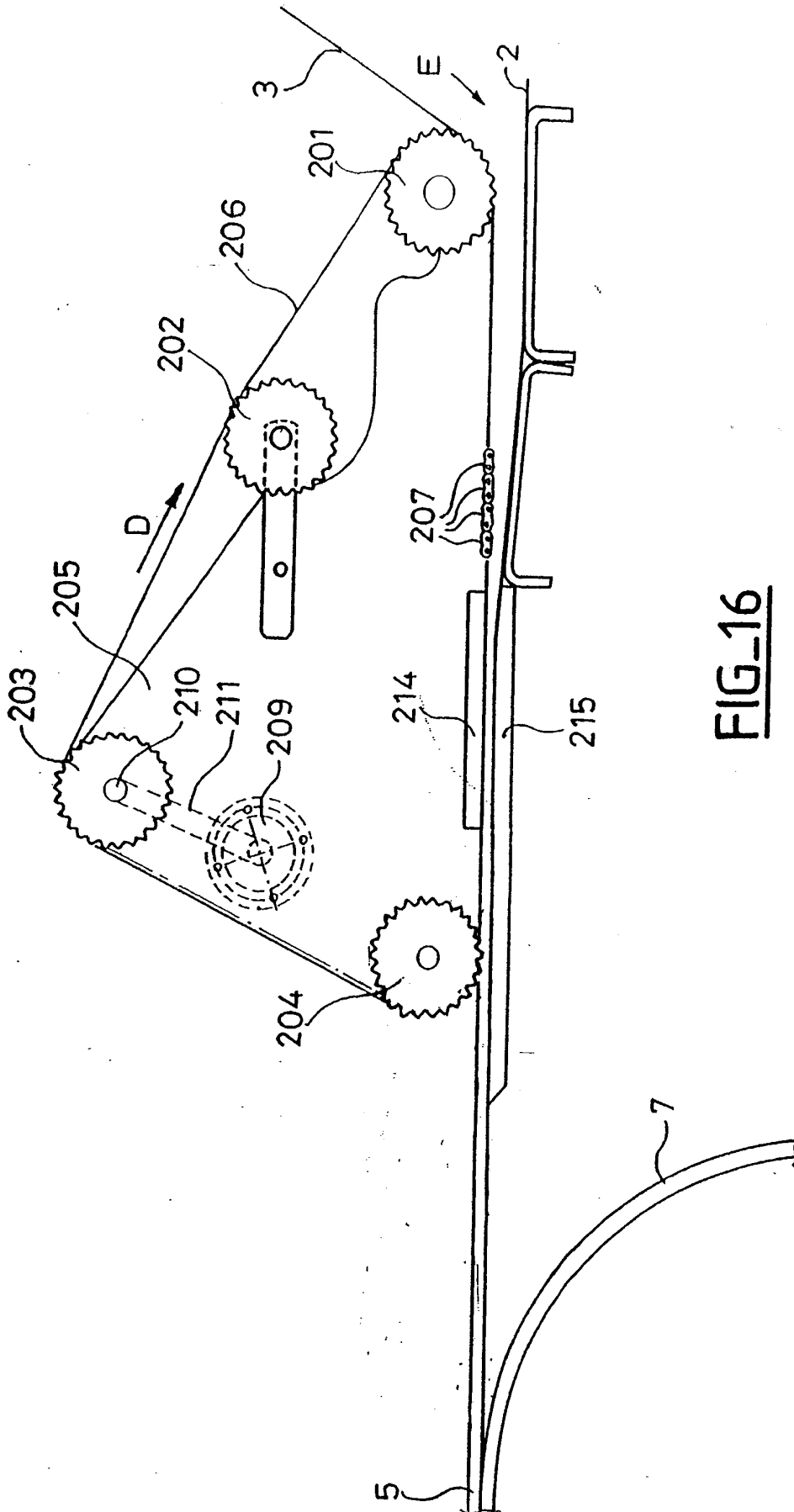
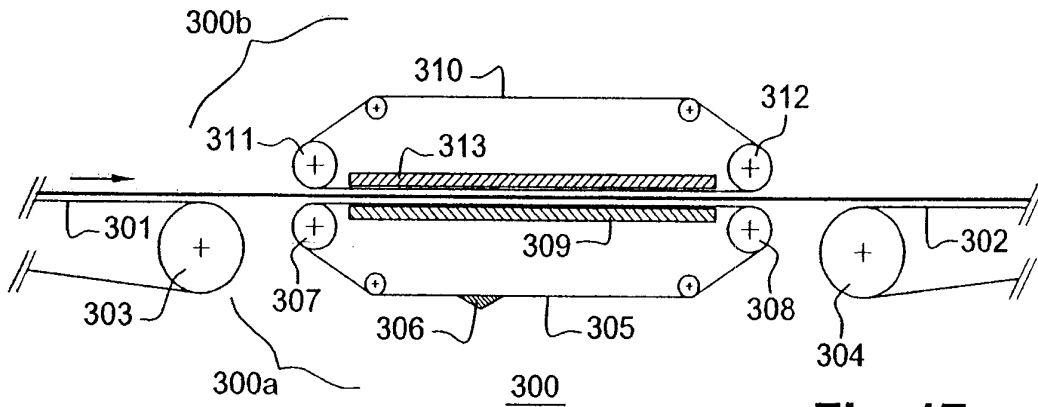
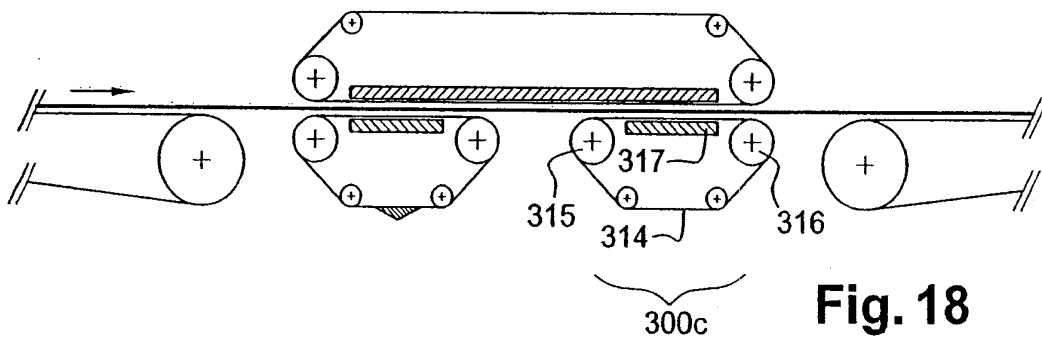


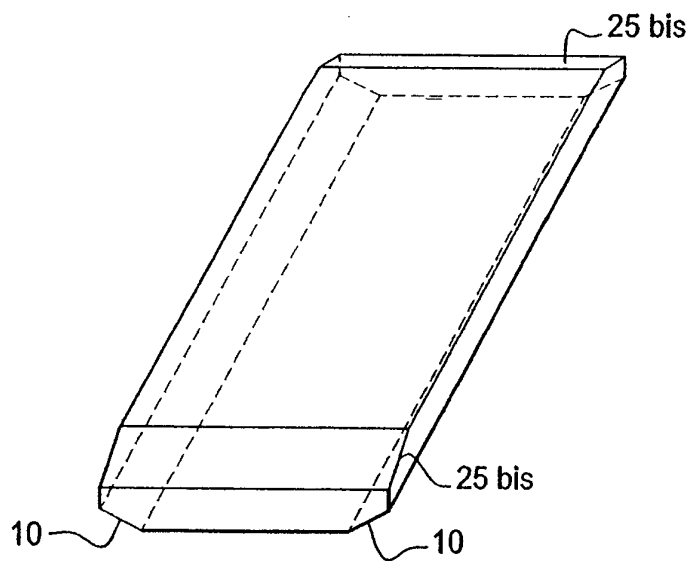
FIG-16



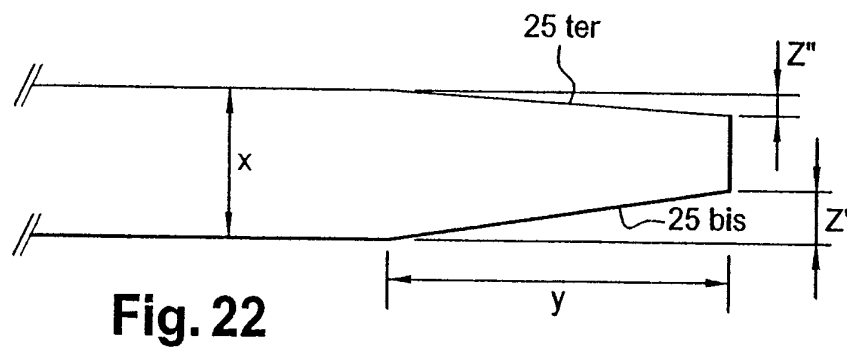
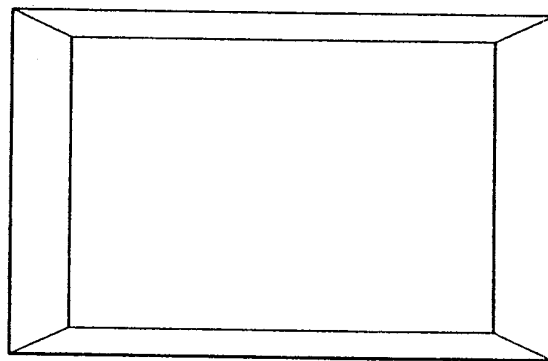
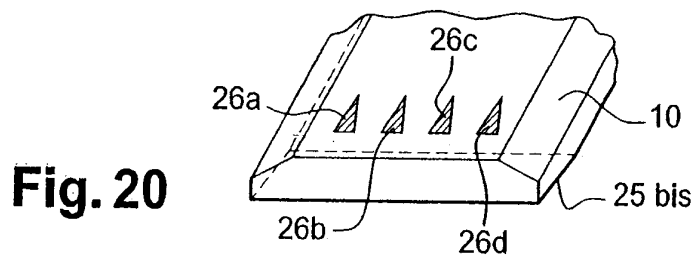
**Fig. 17**

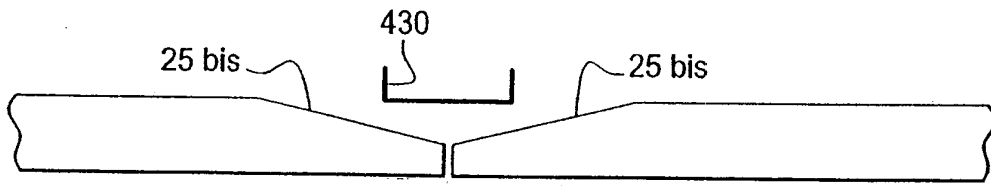


**Fig. 18**

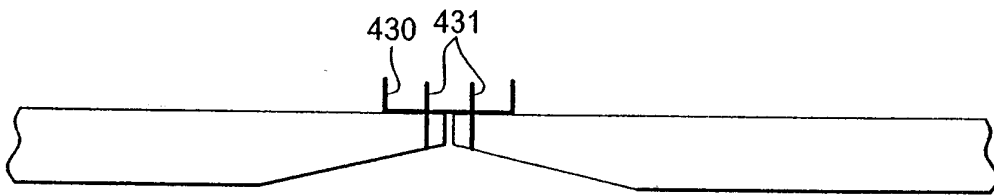


**Fig. 19**

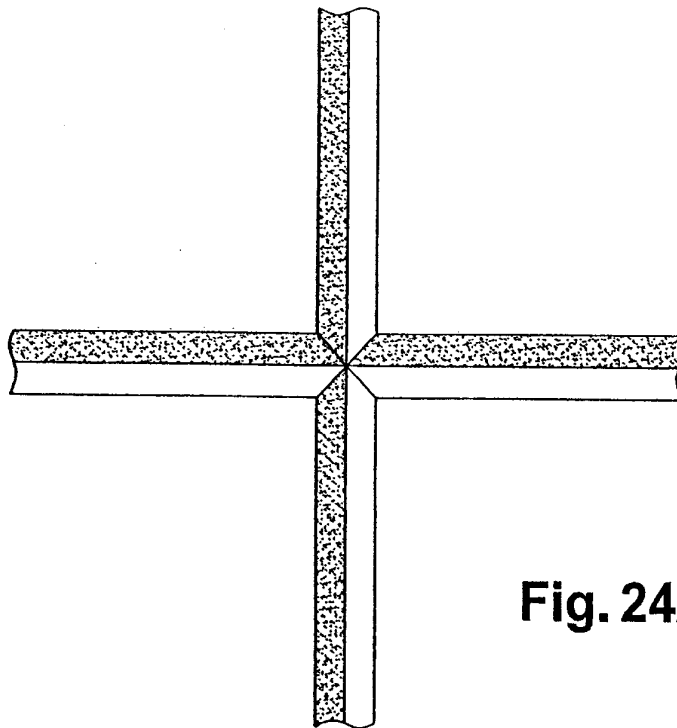




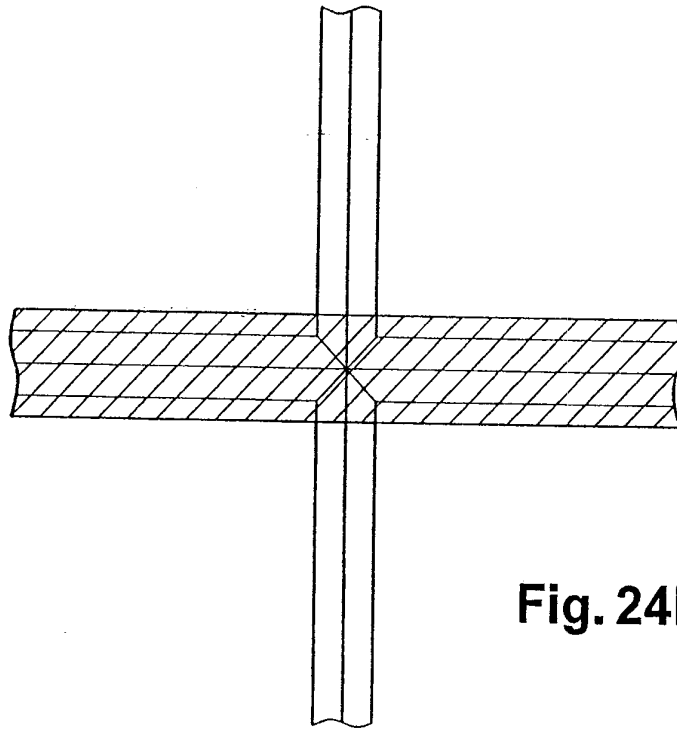
**Fig. 23A**



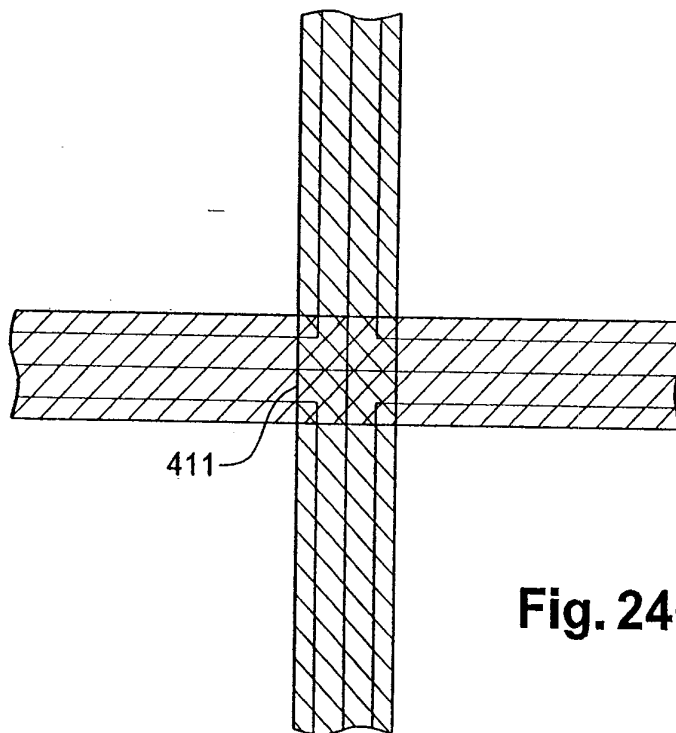
**Fig. 23B**



**Fig. 24A**

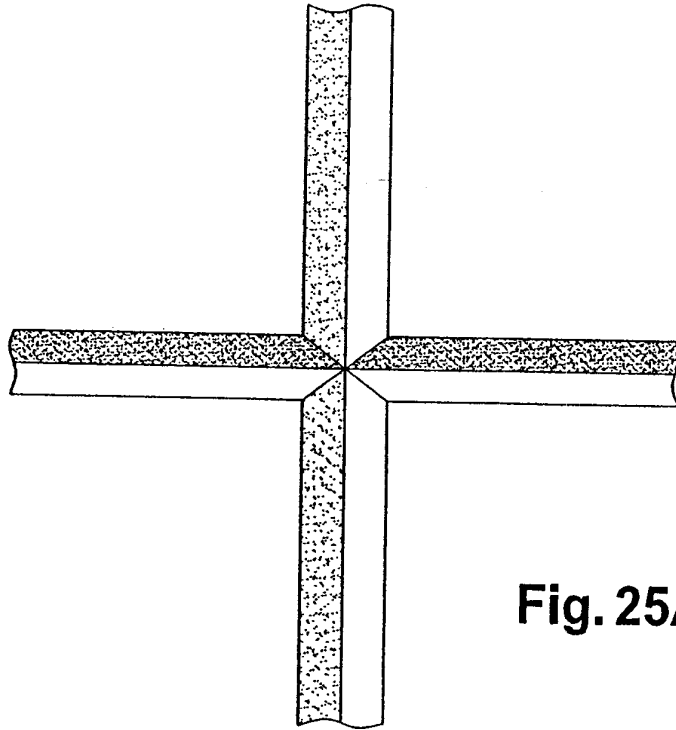


**Fig. 24B**

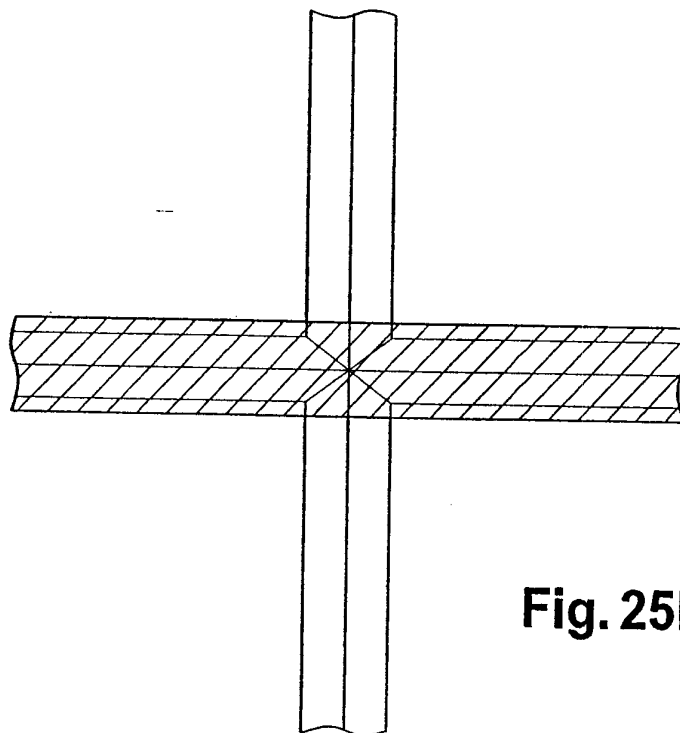


**Fig. 24C**

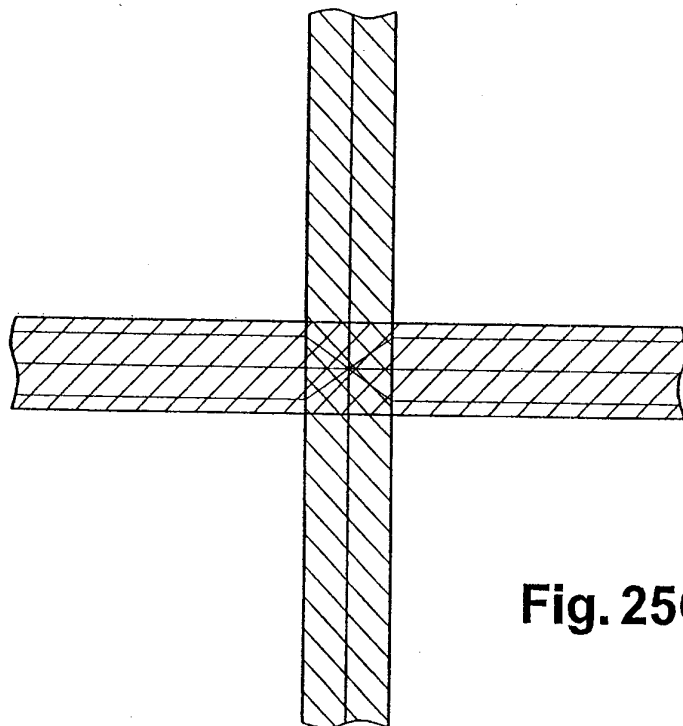




**Fig. 25A**



**Fig. 25B**



**Fig. 25C**