

② **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑫ Numéro de dépôt: 90400439.7

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup> **B28B 23/06, B28B 7/24,**  
**B28B 7/36**

⑬ Date de dépôt: 16.02.90

③① Priorité: 22.02.89 FR 8902317

④③ Date de publication de la demande:  
29.08.90 Bulletin 90/35

④④ Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE**

⑦① Demandeur: **SOCIETE ANONYME DE**  
**RECHERCHE ET D'ETUDES TECHNIQUES**  
**S.A.R.E.T**  
**B.P. 72 Route de Carpentras**  
**F-84130 Le Pontet(FR)**

⑦② Inventeur: **Aerts, Michel**  
**La Babelone Saint-Pierre de Vassols**  
**F-84330 Caromb(FR)**  
Inventeur: **Chardin, Guy**  
**Le Pégoulet**  
**F-84310 Morieres(FR)**  
Inventeur: **Kaliszewsky, Pierre**  
**Les Remparts**  
**F-84340 Malaucene(FR)**  
Inventeur: **Perriolat, Jean**  
**10bis avenue des Griffons**  
**F-84700 Sorgues(FR)**  
Inventeur: **Pulizzi, Antoine**  
**Lotissement les Cigales, 15, rue Jean XXII**  
**F-84130 Le Pontet(FR)**  
Inventeur: **Roux, Jean**  
**Allée Belle Croix, Boulevard Calmette**  
**F-30400 Villeneuve Des Avignon(FR)**  
Inventeur: **Sanda, Alain**  
**Route de Caromb, Chemin de la Reynarde**  
**F-84300 Carpentras(FR)**

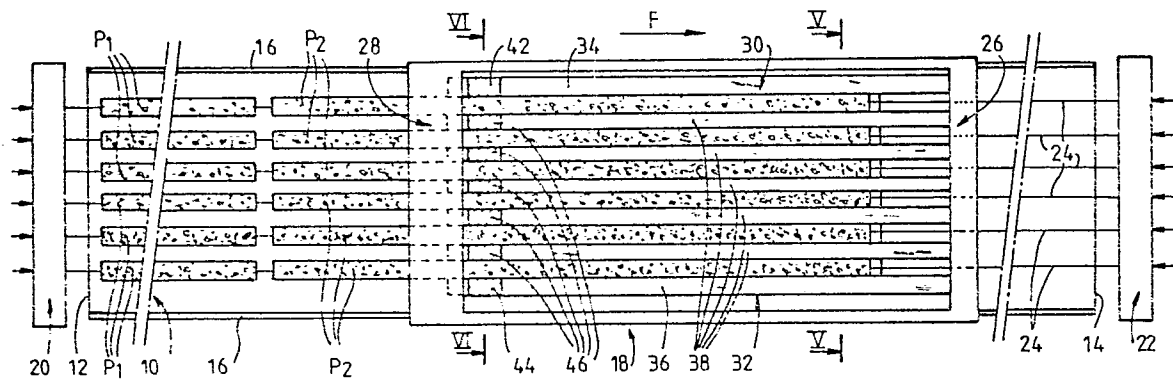
⑦④ Mandataire: **Netter, André et al**  
**Cabinet NETTER, 40, rue Vignon**  
**F-75009 Paris(FR)**

**EP 0 384 817 A1**

⑤④ Installation pour la fabrication d'éléments en béton précontraint, notamment d'éléments de construction allongés.

⑤⑦ Installation pour la fabrication d'éléments en béton précontraint comprenant une aire de fabrication allongée (10), des moyens (20, 22) pour la mise sous tension d'armatures de précontrainte (24) et un appareil de moulage comprenant un équipage mobile (18) supportant une multiplicité d'éléments de moules (34, 36, 38) parallèles à la direction longitu-

dinale de l'aire de fabrication. Chaque élément de moule comprend, à son extrémité postérieure, un dispositif conformateur d'extrémité (42, 44, 46) permettant de conformer à des cotes précises la section transversale des éléments moulés (P1, P2).



## Installation pour la fabrication d'éléments en béton précontraint, notamment d'éléments de construction allongés

L'invention concerne une installation pour la fabrication d'éléments en béton précontraint, notamment d'éléments de construction allongés, tels que des poteaux, poutres, poutrelles ou analogues.

Elle vise plus particulièrement une telle installation qui comprend une aire de fabrication allongée, des moyens pour la mise sous tension d'armatures de précontrainte au-dessus de l'aire de fabrication et un appareil de moulage comprenant un équipage mobile déplaçable à translation sur l'aire de fabrication et supportant une multiplicité d'éléments de moules parallèles à la direction longitudinale de l'aire de fabrication pour former les parois latérales de moules, dont le fond est constitué par l'aire de fabrication, ce qui permet de fabriquer les éléments, les uns après les autres, d'une extrémité à l'autre de l'aire de fabrication.

On connaît déjà des installations de ce genre par les Brevets français 72 31148 et 79 07427 au nom de la Demanderesse, publiés respectivement sous les numéros 2 152 604 et 2 421 040.

Ces installations connues sont utilisées pour la fabrication, par filage, sur des aires de fabrication de grandes dimensions, typiquement d'une centaine de mètres de longueur pour une largeur de 2,5 m, d'éléments de construction en béton précontraint, en particulier de poutrelles à section générale en forme de T.

Avec ces installations connues, on met en place sous tension des armatures de précontrainte au-dessus de l'aire de fabrication, on fabrique de premières fractions d'éléments par coulée de béton en une seule opération autour desdites armatures dans les moules formés par l'appareil de moulage et, après coulée du béton, on fait coulisser les éléments des moules formant les parois latérales en vue de la fabrication d'autres fractions d'éléments.

Egalement, il est prévu, pour le moulage, des parois frontales d'extrémité susceptibles d'être déplacées sur l'aire de fabrication au fur et à mesure du moulage des éléments.

Après l'opération de moulage, on laisse effectuer le durcissement du béton, avantageusement en accélérant celui-ci par un étuvage, et on relâche ensuite la tension des armatures après durcissement suffisant du béton.

On connaît aussi d'après le document DE 2 225 510 une installation du genre précité qui possède une structure beaucoup plus complexe et qui réalise la coulée de béton en deux opérations.

Toutes les installations connues de ce genre ont pour inconvénient de conduire à une usure plus ou moins rapide des éléments de moule, d'où il

résulte une modification des dimensions transversales des éléments moulés. Il faut alors remplacer complètement les éléments de moule pour produire à nouveau des éléments moulés de cotes précises.

L'invention a notamment pour but de perfectionner les installations connues de ce genre de manière à obtenir des éléments moulés possédant des tolérances dimensionnelles réduites, un contour de section transversale plus précis, et possédant des performances et des caractéristiques mécaniques accrues.

C'est également un but de l'invention de procurer une telle installation qui permet de fabriquer un plus grand nombre d'éléments, et cela pour une même largeur de l'aire de fabrication.

L'invention propose une installation du type défini en introduction, dans laquelle chaque élément de moule possède une section transversale courante de dimensions constantes et comprend, à son extrémité postérieure par rapport à la direction de déplacement de l'équipage mobile, un dispositif conformateur d'extrémité qui est monté de façon amovible sur ladite extrémité postérieure et qui présente une section transversale sensiblement plus large, dans au moins une direction, que la section transversale courante de l'élément de moule correspondant, ce qui permet de définir entre deux dispositifs conformateurs adjacents, une section de cotes précises et de conformer, auxdites cotes, après coulée du béton, la section transversale des éléments moulés sur l'aire de fabrication.

Ces dispositifs conformateurs permettent, en combinaison avec l'aire de fabrication, de conformer à des cotes précises les produits moulés sur trois faces, à savoir les deux faces latérales et la face inférieure.

Il en résulte que les produits obtenus possèdent de meilleures tolérances dimensionnelles.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque élément de moule comprend une âme propre à être disposée parallèlement à la direction longitudinale de l'aire de fabrication et dans une disposition verticale, ladite âme s'étendant sur toute la longueur de l'élément de moule, et ladite âme étant munie, sur l'une au moins de ses faces verticales, d'un élément conformateur résistant monté de façon amovible à l'extrémité postérieure de l'âme et d'une demi-coquille creuse montée de façon fixe sur toute la longueur restante de l'âme.

Ainsi, les éléments conformateurs, qui en fait constituent des pièces d'usure, peuvent être remplacés facilement, tandis que les coquilles creuses qui s'usent beaucoup moins que les éléments

conformateurs restent en permanence solidaires de l'âme de l'élément de moule.

Avantageusement, les éléments de moules comprennent deux éléments de moules latéraux encadrant des éléments de moules intercalaires, l'âme de chaque élément de moule latéral comportant un élément conformateur et une demi-coquille sur une de ses faces verticales, l'âme de chaque élément de moule intercalaire comportant un élément conformateur et une demi-coquille sur chacune de ses deux faces verticales.

Avantageusement, chaque élément conformateur est un bloc plein muni de fraisages internes pour sa fixation amovible sur l'âme, grâce à des vis enfoncées dans lesdits fraisages.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'installation comprend un dispositif de compactage qui est disposé transversalement par rapport à la direction de déplacement de l'équipage mobile et qui est propre à conformer et compacter la face de dessus des éléments moulés dans la région des dispositifs conformateurs d'extrémité.

Ce dispositif de compactage, qui s'intéresse à la quatrième face, ou face supérieure, des éléments moulés a une double fonction. Il agit comme conformateur de hauteur pour calibrer chaque élément moulé à sa bonne hauteur juste avant démoulage et il agit ensuite comme compacteur en exerçant une pression sur la face supérieure pour obliger le béton à se comprimer dans la partie postérieure de la filière, qui correspond au dispositif compacteur d'extrémité.

Avantageusement, le dispositif de compactage comprend un bâti relevable monté à pivotement par rapport à l'équipage mobile entre une position relevée de repos et une position abaissée de travail.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, le bâti porte deux tubes parallèles, disposés horizontalement et transversalement à la direction de déplacement de l'équipage mobile, ces tubes étant propres à être animés d'un mouvement alternatif par l'intermédiaire d'un moteur à excentrique pour venir tous deux en appui dans la position de travail, sur le dessus des éléments de moules au droit des dispositifs conformateurs d'extrémité.

Dans la description qui suit, donnée seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus d'une installation selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue latérale d'un élément de moule intercalaire ;
- la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 2 ;
- la figure 5 est une vue en coupe d'un

élément de moule latéral selon la ligne V-V de la figure 1 ;

- la figure 6 est une vue en coupe du même élément de moule latéral suivant la ligne VI-VI de la figure 1 ;

- la figure 7 est une vue en coupe de deux éléments de moules intercalaires au niveau de leur section courante et faisant apparaître la section transversale d'un élément moulé ;

- la figure 8 est une vue en coupe de deux éléments de moules intercalaires, au niveau de leur dispositif conformateur d'extrémité faisant apparaître la forme de la section de l'élément moulé ;

- la figure 9 est une vue latérale de l'équipage mobile ;

- la figure 10 est une vue partielle, à échelle agrandie, de l'équipage mobile de la figure 9 ;

- la figure 11 est une vue partielle de dessus selon la flèche XI de la figure 10 ; et

- la figure 12 est une vue frontale selon la flèche XII de la figure 10.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 qui montre une aire de fabrication 10 de forme générale rectangulaire comprenant, de façon en soi connue, un platelage métallique porté par un corps en maçonnerie et susceptible d'être chauffé pour provoquer l'étuvage du béton. Cette aire de fabrication qui peut avoir, par exemple, une longueur d'environ 100 m, pour une largeur d'environ 2,5 m, est limitée par deux bords d'extrémité 12 et 14 et par deux bords longitudinaux portant deux rails parallèles 16 servant au déplacement en translation d'un équipage mobile 18 sur toute la longueur de l'aire 10, de l'une à l'autre de ses extrémités. L'installation comprend en outre deux têtes d'extrémité 20 et 22 servant à l'ancrage et à la mise sous tension d'une multiplicité d'armatures de précontrainte 24 disposées au-dessus de l'aire de fabrication et parallèlement à la direction longitudinale de cette dernière.

L'équipage mobile 18 comprend un bâti formé par un bloc transversal avant 26 et un bloc transversal arrière 28 réunis entre eux par deux longerons latéraux 30 et 32. Le bâti de l'équipage mobile 18 est destiné à recevoir, de manière amovible, un appareil de moulage comprenant une multiplicité d'éléments de moules parallèles à la direction longitudinale du banc et assemblés entre eux d'une manière qui sera décrite plus en détail en référence à la figure 9.

Dans l'exemple, ces éléments de moules, qui sont destinés à former les parois latérales des moules, comprennent sept éléments : deux éléments latéraux 34 et 36 et cinq éléments intercalaires 38 identiques. Chaque élément de moule est fixé par son extrémité antérieure sur le bloc avant 26 et par son extrémité postérieure sur le bloc arrière 28.

Ces sept éléments de moules forment ainsi les parois latérales de six moules servant à la fabrication de six éléments allongés fabriqués les uns après les autres, depuis l'extrémité 12 de l'aire de fabrication 10 jusqu'à son extrémité 14. Dans l'exemple montré sur la figure 1, une première série de six éléments P1 a été fabriquée et une seconde série de six éléments P2 est en cours de fabrication.

Le procédé de moulage est essentiellement celui décrit dans les deux Brevets français 72 31148 et 79 07427 précités, auxquels on pourra se référer pour plus ample explication.

Brièvement, le procédé de moulage consiste d'abord à mettre en place les armatures de précontrainte sous tension, à fabriquer une première fraction d'éléments (dans l'exemple les éléments P1) par coulée de béton, en une seule opération, autour desdites armatures dans les moules limités par l'aire de fabrication et par les éléments de moules 34, 36, 38, tout en mettant en place des parois frontales d'extrémité 40 (figure 1). On vibre ensuite le béton, on déplace ensuite l'équipage mobile 18 dans le sens de la flèche F (figure 1) pour faire coulisser les éléments 34, 36 et 38 formant les parois latérales des moules, on déplace à nouveau la paroi frontale des moules et on recommence l'opération pour couler une nouvelle quantité de béton.

Conformément à l'invention, chaque élément de moule 34, 36 ou 38 comprend, à son extrémité postérieure par rapport à la direction de déplacement de l'équipage mobile 18, un dispositif conformateur d'extrémité respectivement 42, 44 pour les éléments 34 et 36, et 46 pour les éléments 38. Les dispositifs conformateurs 42, 44 et 46 sont montés de façon amovible sur les éléments de moule.

Ces dispositifs conformateurs 42, 44, 46 définissent entre eux, deux à deux une section de cotes précises, ce qui permet de conformer, après coulée du béton, la section transversale des éléments moulés sur l'aire de fabrication.

On comprendra en référence à la figure 1, que les éléments P2 qui sont en cours de fabrication, voient leur section transversale respective conformée par les dispositifs 42, 44 et 46 au fur et à mesure que l'équipage mobile 18 se déplace dans le sens de la flèche F.

On se réfère maintenant à la figure 2 qui montre un élément de moule intercalaire 38. Cet élément comprend une âme 48 propre à être disposée parallèlement à la direction longitudinale de l'aire de fabrication et dans une disposition verticale. Cette âme 48 a la forme générale d'un L et comprend une branche horizontale 50 s'étendant sur toute la longueur du moule et se raccordant, à son extrémité postérieure, à une branche verticale 52. La branche 50 supporte, dans sa partie posté-

rieure, un dispositif conformateur 46 et, sur toute sa longueur restante, deux coquilles 54a et 54b qui se raccordent au dispositif conformateur 46 par une section de transition 56.

Comme montré à la figure 3, l'âme 48 de l'élément de moule 38 est un fer plat disposé verticalement et comportant deux faces opposées 58a et 58b. La demi-coquille 54a est une tôle repliée en 60a selon un arrondi et comporte une extrémité 62a soudée sur la face 58a et une autre extrémité 64a soudée au bord d'un fer plat horizontal 66, lui-même soudé sur l'âme 48. La demi-coquille 54b constitue le symétrique de la demi-coquille 54a et comprend également un pliage arrondi 60b et deux bords d'extrémité 62b et 64b soudés respectivement à l'âme 48 et au fer plat 66. Le fer plat 66 détermine une face supérieure plane et horizontale 68, la hauteur totale de l'élément entre cette face 68 et le bord inférieur horizontal 70 de l'âme 48 étant égale à H1.

On se réfère maintenant à la figure 4. Le dispositif conformateur 46 comprend deux éléments conformateurs 46a et 46b constitués par des blocs pleins fixés de part et d'autre de l'âme 48 respectivement contre les faces 58a et 58b. Ces blocs ont, en section transversale, une forme très proche de celle des demi-coquilles 54a et 54b. Dans l'exemple le bloc 46a comprend une face inférieure 72a raccordée par une arête vive 74a à une face latérale 76a, cette dernière étant également raccordée par une arête vive 78a à une face supérieure 80a. L'élément 46b comprend, de façon correspondante, des faces 72b, 76b et 80b raccordées entre elles par des arêtes vives 74b et 78b. Les faces 80a et 80b sont planes et horizontales et distantes du bord inférieur 70 de l'âme 48 d'une hauteur H2 légèrement inférieure à la hauteur H1 (figure 3). Le bloc 46b comprend quatre perçages 82 servant à l'introduction de quatre vis 84 (figure 2 et figure 4) propres à passer à travers des perçages correspondants 86 de l'âme 48 et à être vissés dans des taraudages 88 ménagés dans l'élément 46a. Après mise en place et vissage des vis 84, il est possible de mettre un mastic dans les perçages 82, de manière à ne pas provoquer de discontinuités dans la face 76b.

On se réfère maintenant à la figure 5 qui montre un élément de moule latéral 34, celui-ci comprend une âme 90 de même forme que l'âme 48 décrite précédemment et présentant deux faces verticales 92a et 92b. Cette âme est surmontée, comme dans le cas de la figure 3, par un fer plat 66 et elle comporte également une demi-coquille 54b soudée d'une part à la face 92b et d'autre part au fer plat 66. Sur l'autre côté de l'âme 90 est prévu un profilé creux de rigidification 94 qui est soudé sur la face 92a avec interposition d'un fer plat 96. Dans l'exemple, le profilé 14 est un profilé

creux de section carrée. Par ailleurs, le profilé 94 est relié au fer plat 66 par une tôle repliée 98 dont un bord 100 est soudé au profilé 94 et dont l'autre bord 102 est soudé sur un bord du fer 66. La tôle 98 comporte une face supérieure plane et horizontale 104 dans le même plan que la face supérieure 68 du fer plat 66. La hauteur comprise entre cette face supérieure et le bord inférieur 106 de l'âme 90 est aussi égale à H1.

Comme montré à la figure 6, le profilé 94 et la tôle 98 s'étendent sur toute la longueur de l'âme 90. Dans la partie postérieure de l'âme, l'élément conformateur 42 comporte un seul élément 42b analogue à l'élément 46b représenté à la figure 4. Cet élément est fixé par des vis 82 directement à l'âme 90. Sur toute la longueur de l'élément conformateur 42, le fer plat 66 se prolonge par un fer carré 108 qui est soudé contre la face 92a et qui sert de support à l'extrémité 102 de la tôle repliée 98. La hauteur de l'ensemble est égale à H2 comme dans le cas de la figure 4.

On comprendra ainsi que les dispositifs conformateurs d'extrémité (figure 4 et figure 6) ont une hauteur légèrement plus faible que celle de l'élément de moule dans le reste de sa longueur, c'est-à-dire sur sa section transversale courante (figures 3 et 5).

On se réfère maintenant aux figures 7 et 8. Le dispositif conformateur d'extrémité 46 (figure 8) a une section transversale sensiblement plus large, dans au moins une dimension (dans l'exemple la dimension horizontale), que celle de la section transversale courante de l'élément de moule correspondant. Il en résulte que la distance D1 qui sépare les demi-coquilles en vis-à-vis de deux éléments de moules adjacents (figure 7) est légèrement plus grande que la distance D2 qui sépare les deux dispositifs conformateurs adjacents (figure 8) et cela pour une hauteur donnée par rapport au plan de l'aire de fabrication 10.

Dans l'exemple montré aux figures 7 et 8, l'installation sert à la fabrication de poutrelles P2 en béton précontraint comportant chacune trois armatures de précontrainte 24. Ces poutrelles ont une section en forme générale de T disposée en position inversée. Chaque poutrelle comprend notamment une face inférieure 110 qui est en contact avec l'aire de fabrication 10 et une face supérieure 112 qui est, comme on le verra plus loin, arasée et compactée lors de son passage entre les dispositifs conformateurs 46. Ainsi lorsqu'un élément de construction P2 passe entre deux dispositifs conformateurs adjacents, par exemple entre deux dispositifs 46, la section transversale de cet élément de construction est rétrécie progressivement et amenée à des cotes précises par les dispositifs conformateurs. En outre, la section de l'élément obtenu comporte des arêtes vives et non pas des

arêtes saillantes, comme c'était le cas avec les installations de la technique antérieure.

Dans la partie des éléments de moules, correspondant à leur section transversale courante, l'assemblage particulier des demi-coquilles confère une inertie latérale élevée à ces coquilles, l'ensemble possédant ainsi une inertie latérale, de 30% supérieure à celle des éléments de moules existants.

Il est à noter en outre que les éléments de moules de l'invention définissent aussi bien dans la région de leur section transversale courante (figure 7) que dans la région des conformateurs d'extrémité (figure 8), une surface plane de référence horizontale. Cette surface de référence horizontale se raccorde, par des arêtes vives 78a et 78b (figure 8) avec les faces latérales des éléments conformateurs. Il en résulte que les éléments de moules ont une meilleure rigidité latérale, ce qui limite la déformation lors de l'introduction du béton et donne, au démoulage, des éléments moulés plus droits.

Par ailleurs, du fait que la face supérieure des éléments de moules est plane et définit des arêtes vives avec les éléments conformateurs, l'élément moulé peut être arasé plus parfaitement sur sa surface supérieure 112, comme on le verra plus loin, comparativement aux éléments obtenus dans la technique antérieure. En effet, antérieurement, les éléments de moules comportaient des arêtes arrondies, même en face supérieure, ce qui conduisait à la formation de bavures au démoulage.

Les éléments conformateurs 46a et 46b, qui forment des éléments d'usure, peuvent être remplacés facilement de manière que les éléments moulés possèdent toujours une section transversale correspondant aux cotes désirées.

Avantageusement, chaque dispositif conformateur d'extrémité est formé d'un matériau ou comporte un revêtement en un matériau qui facilite l'écoulement du béton au démoulage et qui diminue ainsi les arrachages de peau du produit. Par exemple, on peut réaliser des éléments en acier chromé, en acier inoxydable, en céramique, ou encore des éléments comportant un revêtement de polytétrafluoréthylène ou de nylon rigide.

On se réfère maintenant à la figure 9 sur laquelle est représenté l'équipage mobile 18 avec son bloc avant 26, son bloc arrière 28 et l'un de ses longerons 32. Cet équipage se déplace sur les rails 16 grâce à des roues 114. L'installation est en cours de fonctionnement et assure le moulage d'une série de poutres P2, une première série de poutres P1 venant d'être moulées et étant encore raccordées à la série P1 par les armatures de précontrainte 24.

Les deux éléments de moules latéraux 34 et 36

et les cinq éléments de moules intercalaires 38 sont assemblés entre eux à l'aide d'une traverse antérieure 116 et d'une traverse postérieure 118 pour constituer une "grille" interchangeable. Les traverses 116 et 118 sont fixées respectivement au bloc avant 26 et au bloc arrière 28. De manière en soi connue, les longerons 30 et 32 peuvent servir au roulement d'une poutre-peigne (non représentée) servant au déplacement des moules transversaux 40.

Comme indiqué précédemment, les éléments de moules 34, 36 et 38 assurent, en combinaison avec l'aire de fabrication 10, le moulage des éléments sur trois faces, à savoir les deux faces latérales et la face du fond. L'invention prévoit également d'assurer le moulage de la face de dessus (face 112 sur les figures 7 et 8) grâce à un dispositif de compactage désigné dans son ensemble par la référence 120 sur la figure 9. Le dispositif 120 comprend un bâti relevable 122 monté à pivotement par rapport à l'équipage mobile 18 entre une position relevée de repos (non représentée) et une position abaissée de travail (figure 9). Le bâti 122 est articulé, à l'une de ses extrémités, par un axe horizontal 124 sur un support 126 solidaire du bloc arrière 28. Le bâti 122, qui a la forme générale d'une potence, porte à son extrémité libre, deux tubes parallèles 128 disposés horizontalement et transversalement à la direction de déplacement de l'équipage mobile 18. Ces deux tubes sont propres à être animés d'un mouvement alternatif et à venir tous deux en appui, dans la position de travail, sur le dessus des éléments de moules, au droit des dispositifs conformateurs d'extrémités 42, 44, 46.

Les deux tubes 128 (figure 11) sont articulés à deux leviers d'extrémités 134 et 136 autour de quatre axes d'articulation 138 pour former un parallélogramme déformable. Les leviers 134 et 136 sont en outre articulés sur le bâti par l'intermédiaire d'axes respectifs 140 et 142. En outre, le levier 134, qui est sensiblement plus long que le levier 136, s'articule en 144 sur une biellette 146 elle-même articulée sur l'excentrique 132. Les tubes 128 sont articulés aux leviers 134 et 136 par les axes 138, lesquels comportent des ressorts 148. En outre, les axes d'articulation 140 et 142 des deux leviers sont montés dans deux chapes d'extrémité 150 et sont également munis de ressorts 152 (figure 10). Les deux chapes 150 sont prévues aux deux extrémités d'une poutre transversale 154 montée aux extrémités de deux montants 156 faisant partie du bâti 122. En outre, les leviers d'extrémités 134 et 136 sont articulés sur leurs axes respectifs 140 et 142 par des liaisons à rotule 158 (figure 10). Le tarage du ressort 152 est égal à la somme des tarages respectifs des deux ressorts 148.

Le bâti 122, qui est monté à pivotement directement sur l'équipage mobile 118 et qui, en variante, pourrait être monté à pivotement sur un chariot attelé audit équipage, fait en sorte que les tubes 128 n'ont pas de mouvement relatif longitudinal par rapport au bâti de l'équipage mobile 18. Il en résulte que les tubes 128 sont, dans la position de travail, toujours au droit des dispositifs conformateurs d'extrémités. Ces tubes se déplacent seulement d'un mouvement relatif transversal, sous l'action du mouvement à excentrique transmis par la biellette 146.

Le dispositif compacteur 120 a une double fonction : tout d'abord il calibre les éléments moulés à la hauteur voulue (H2) juste avant démoulage et il exerce une pression sur la quatrième face (face de dessus 112) pour obliger le béton à se comprimer dans la partie postérieure des éléments de moules (jouant le rôle de filière). Dans tous les cas, le second tube (celui qui est situé en arrière par rapport au sens de déplacement de la flèche F) vient compléter le travail effectué par le premier tube.

Il en résulte que les éléments moulés sont compactés latéralement par les conformateurs d'extrémités 42, 44 et 46 et verticalement par le dispositif de compactage 120.

De ce fait, la résistance mécanique de l'élément moulé est accrue de 30% environ à la flexion, car un tel élément, en sollicitation de flexion, a besoin d'un excellent béton dans la région de sa face supérieure 112. Ceci est extrêmement important pour les éléments moulés de forme allongée, comme les poutrelles ou analogues, qui sont précisément sollicitées en flexion, ce qui entraîne une compression au niveau de leur face supérieure.

Il en résulte également que les dispersions de résistance des éléments moulés sont réduites car le béton est très homogène.

Par conséquent, à caractéristiques de béton égales (même dosage de ciment), l'élément moulé est plus résistant en flexion de 30% environ. Pour obtenir une résistance à flexion égale, le béton peut comporter un moindre dosage en ciment. Il en résulte une économie sur le coût final.

L'invention est tout particulièrement applicable pour la fabrication d'éléments moulés allongés, tels que des poutrelles, etc. Compte tenu du fait que l'installation permet de fabriquer des éléments moulés avec des sections transversales aux cotes très précises, et avec un béton beaucoup plus homogène, il est possible de fabriquer, sur une aire de largeur donnée, beaucoup plus d'éléments moulés qu'avec les installations de la technique antérieure.

A titre d'exemple, sur une aire d'une largeur de 2,50 mètres, il est possible de fabriquer des séries

de vingt-six poutrelles.

En outre, l'installation permet d'obtenir des éléments moulés de section précise, les dispositifs conformateurs d'extrémité pouvant être facilement remplacés en cas d'usure.

## Revendications

1. Installation pour la fabrication d'éléments en béton précontraint, notamment d'éléments de construction allongés, tels que des poteaux, poutres ou analogues, comprenant une aire de fabrication allongée (10), des moyens (20, 22) pour la mise sous tension d'armatures de précontrainte (24) au-dessus de l'aire de fabrication et un appareil de moulage comprenant un équipage mobile (18) déplaçable à translation sur l'aire de fabrication et supportant une multiplicité d'éléments de moules (34, 36, 38) parallèles à la direction longitudinale de l'aire de fabrication pour former les parois latérales de moules, dont le fond est constitué par l'aire de fabrication, ce qui permet de fabriquer les éléments (P1, P2) les uns après les autres d'une extrémité à l'autre de l'aire de fabrication, caractérisée en ce que chaque élément de moule (34, 36, 38) possède une section transversale courante de dimensions constantes et en ce qu'il comprend, à son extrémité postérieure, par rapport à la direction de déplacement (F) de l'équipage mobile, un dispositif conformateur d'extrémité (42, 44, 46) qui est monté de façon amovible sur ladite extrémité postérieure et qui présente une section transversale sensiblement plus large, dans au moins une dimension, que la section transversale courante de l'élément de moule correspondant, ce qui permet de définir entre deux dispositifs conformateurs adjacents une section de cotes précises et de conformer à ces cotes, après coulée du béton, la section transversale des éléments moulés.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque élément de moule (34, 36, 38) comprend une âme (48, 90) propre à être disposée parallèlement à la direction longitudinale de l'aire de fabrication (10) et dans une disposition verticale, ladite âme s'étendant sur toute la longueur de l'élément de moule, et ladite âme étant munie sur l'une au moins de ses faces verticales (58a, 58b; 92a, 92b) d'un élément conformateur (46a, 46b) résistant monté de façon amovible à l'extrémité postérieure de l'âme et d'une demi-coquille (54a, 54b) creuse montée de façon fixe sur toute la longueur restante de l'âme.

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les éléments de moules comprennent deux éléments de moules latéraux (34, 36) encadrant des éléments de moules intercalaires (38) et en ce que l'âme (90) de chaque élément de

moule latéral (34, 36) comporte un élément conformateur (42b) et une demi-coquille (54b) sur l'une de ses faces verticales (92b), tandis que l'âme (48) de chaque élément de moule intercalaire (38) comporte un élément conformateur (46a, 46b) et une demi-coquille (54a; 54b) sur chacune de ses faces verticales (58a, 58b).

4. Installation selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que chaque élément conformateur (46a, 46b) est un bloc plein muni de fraisages internes (82) pour sa fixation amovible sur l'âme (48, 90) grâce à des vis (84) enfoncées dans lesdits fraisages.

5. Installation selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que chaque élément conformateur (46a, 46b) comporte des arêtes vives (74a, 78a; 74b, 78b).

6. Installation selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que chaque demi-coquille (54a, 54b) comporte un bord libre inférieur (62a, 62b) raccordé directement à l'âme (48, 90), par exemple par soudage, et un bord libre supérieur (64a, 64b) raccordé à l'âme par l'intermédiaire d'un fer plat horizontal (66), lui-même soudé sur l'âme (48, 90).

7. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'âme (90) de chaque élément de moule latéral (34, 36) comporte sur sa face extérieure (92a), opposée à celle qui reçoit l'élément conformateur (46b) et la demi-coquille (54b), un profilé creux de rigidification (94) s'étendant sur toute la longueur de l'âme (90).

8. Installation selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la section transversale du conformateur d'extrémité (42, 44, 46) se raccorde à la section transversale courante de l'élément de moule par une zone de transition (56).

9. Installation selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le dispositif conformateur d'extrémité (42, 44, 46) est formé d'un matériau ou comporte un revêtement en un matériau facilitant l'écoulement du béton.

10. Installation selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le dispositif conformateur d'extrémité (42, 44, 46) a une section transversale de hauteur (H2) plus faible que la hauteur (H1) de l'élément de moule sur le reste de sa longueur.

11. Installation selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif de compactage (120) qui est disposé transversalement par rapport à la direction de déplacement de l'équipage mobile et qui est propre à conformer et compacter la face de dessus (112) des éléments moulés (P1, P2) dans la région des dispositifs conformateurs d'extrémités (42, 44, 46).

12. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le dispositif de compactage (120) comprend un bâti relevable (122) monté à pivote-



ment par rapport à l'équipage mobile (18) entre une position relevée de repos et une position abaissée de travail.

13. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que le bâti relevable (122) porte deux tubes parallèles (128), disposés horizontalement et transversalement à la direction de déplacement de l'équipage mobile, ces tubes étant propres à être animés d'un mouvement alternatif par l'intermédiaire d'un moteur (130) à excentrique (132), lesdits tubes venant tous deux en appui, dans la position de travail, sur le dessus des éléments de moules, au droit des dispositifs conformateurs d'extrémité (42, 44, 46).

14. Dispositif selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que le bâti relevable (122) est monté à pivotement (124) soit directement sur l'équipage mobile (18), soit sur un chariot attelé audit équipement.

15. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que les deux tubes (128) sont articulés à deux leviers d'extrémités (134, 136) pour former un parallélogramme déformable, chaque levier étant articulé sur le bâti et l'un (134) des deux leviers étant en outre relié à l'excentrique (132) par une biellette (146).

16. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que les tubes (128) sont articulés aux leviers d'extrémités (134, 136) par des axes (138) comportant des ressorts (148) et en ce que les leviers d'extrémités (134 et 136) sont eux-mêmes articulés au bâti relevable (122) par des liaisons à rotule (158) sur des axes (140, 142) munis de ressorts (152).

35

40

45

50

55

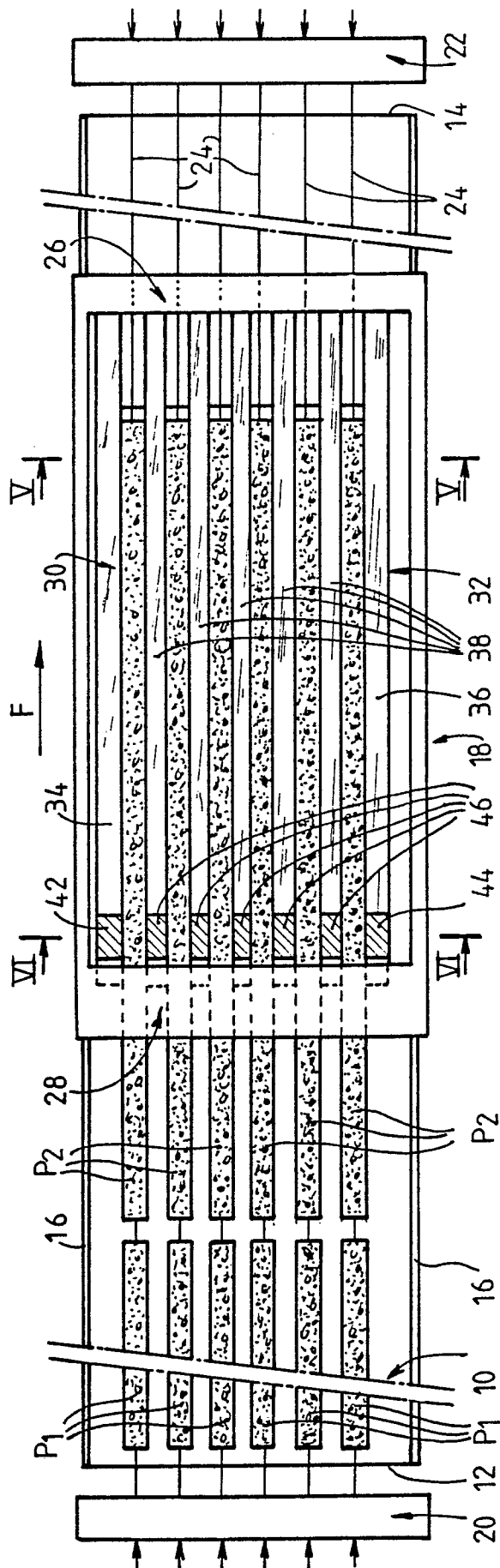


FIG. 1

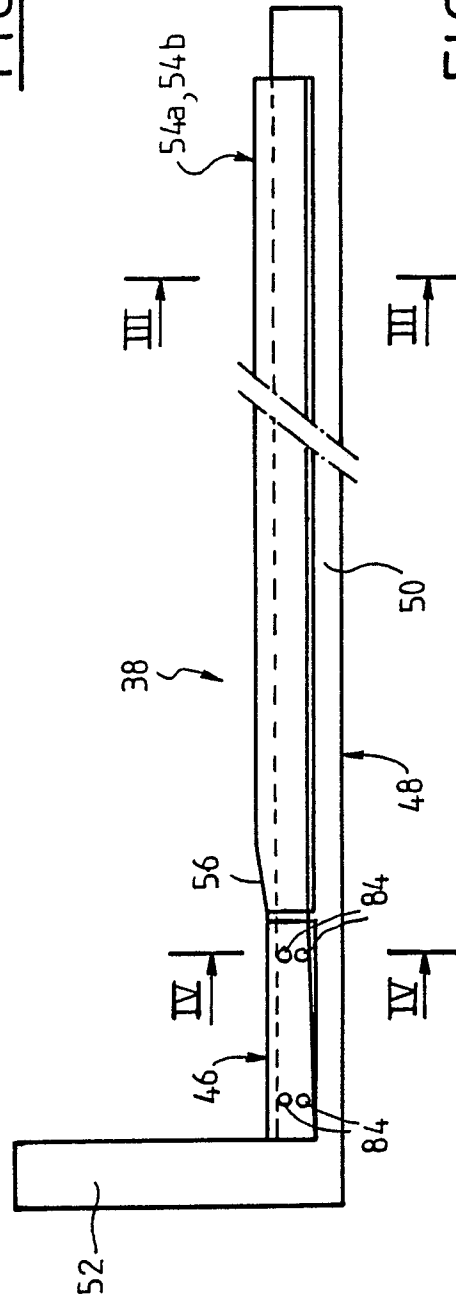


FIG. 2

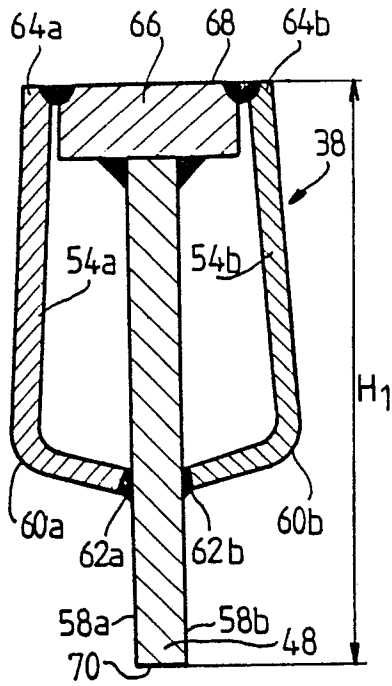


FIG. 3

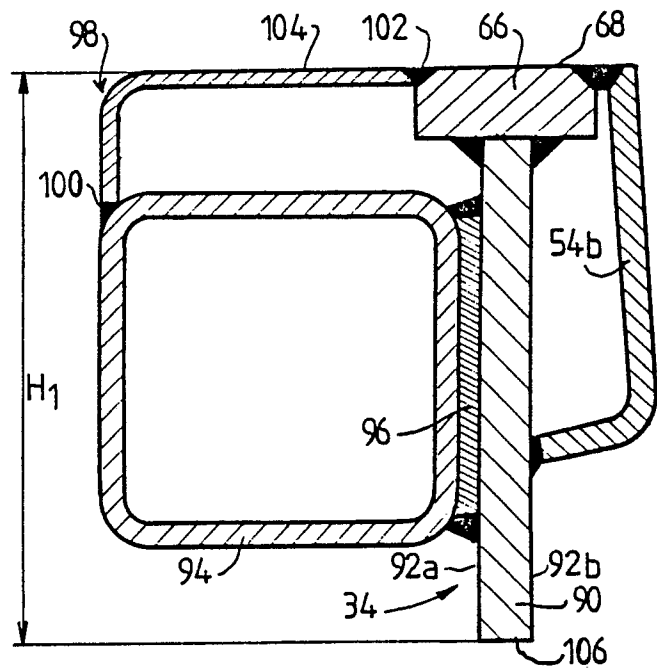


FIG. 5

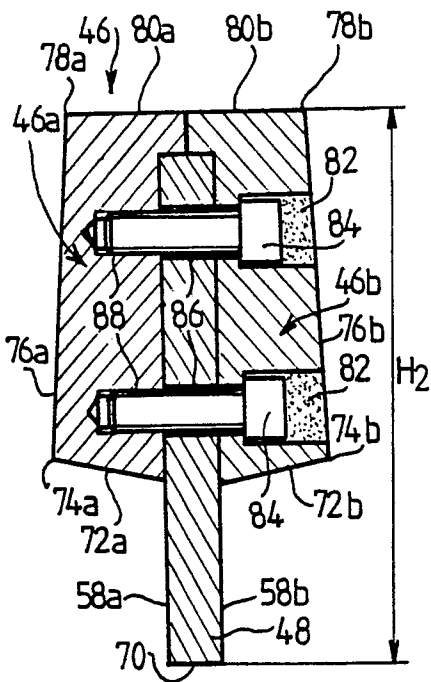


FIG. 4

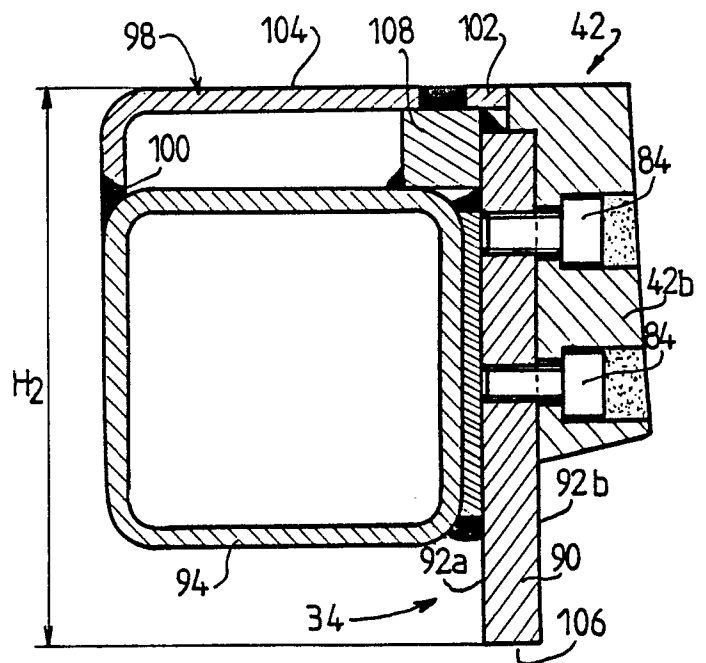


FIG. 6

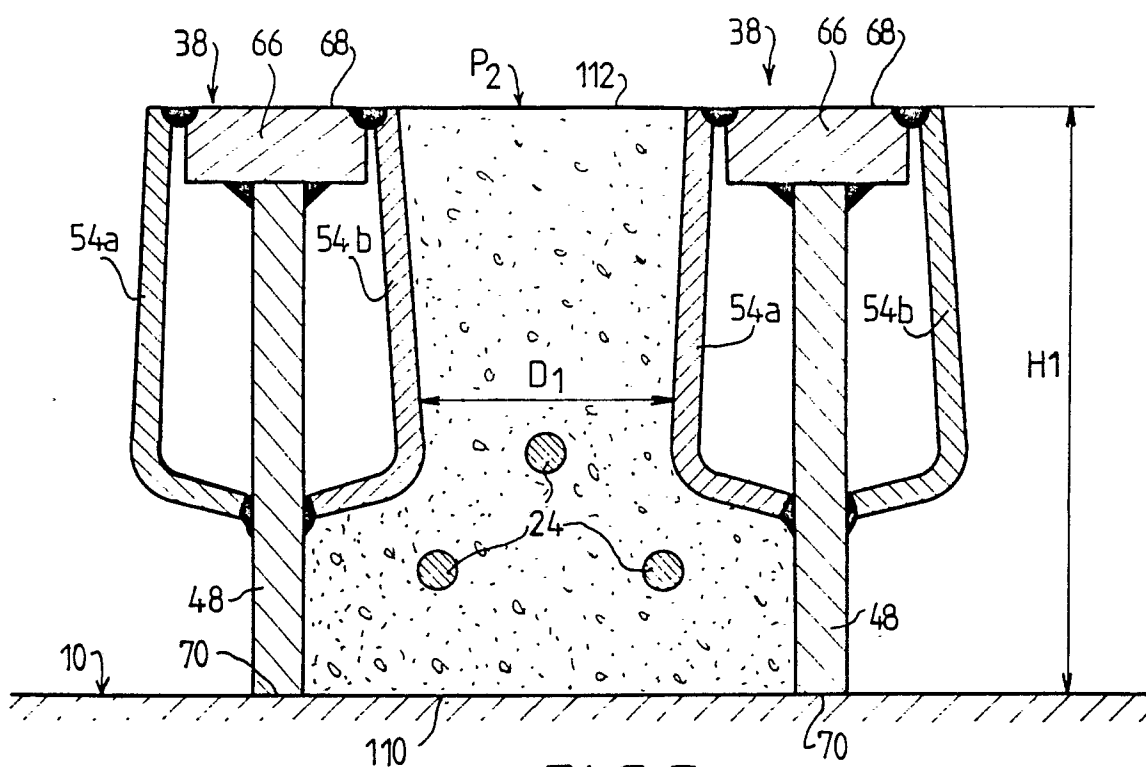


FIG. 7

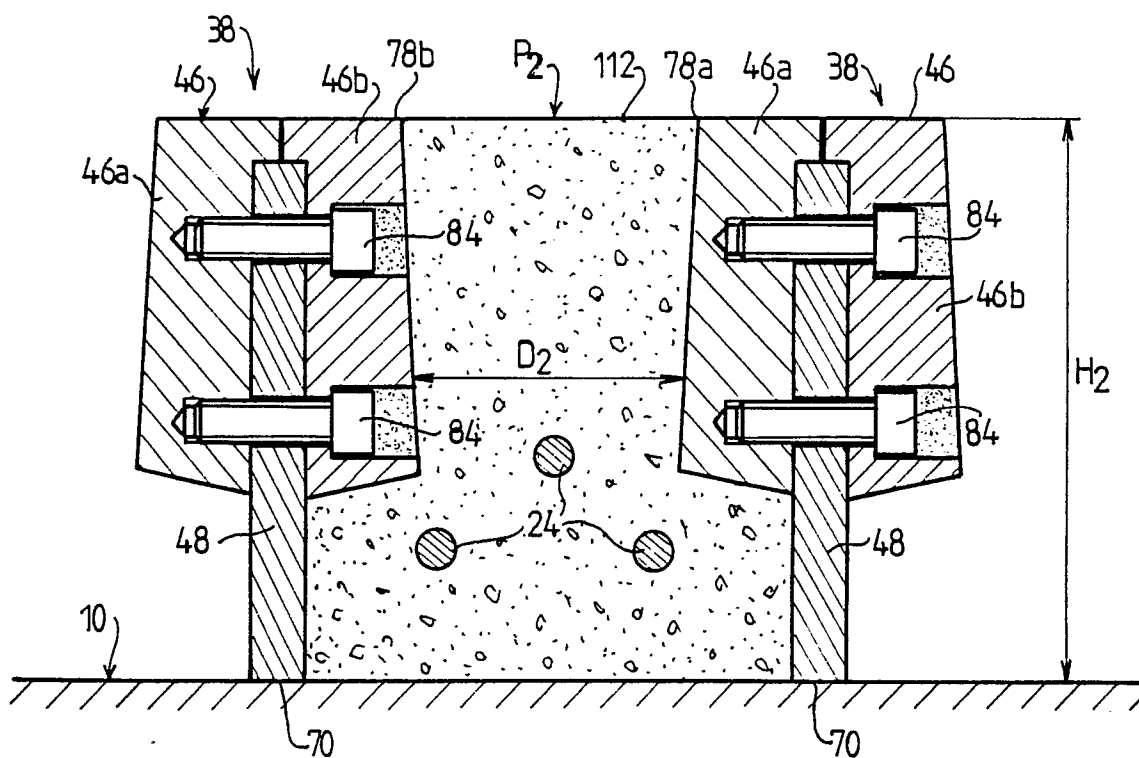


FIG. 8

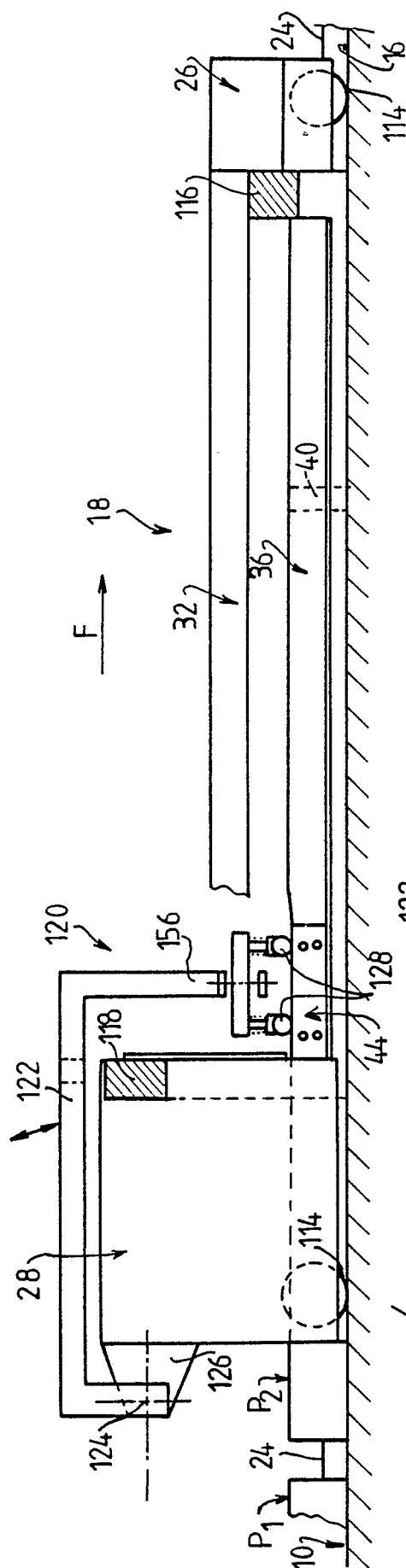


FIG. 9

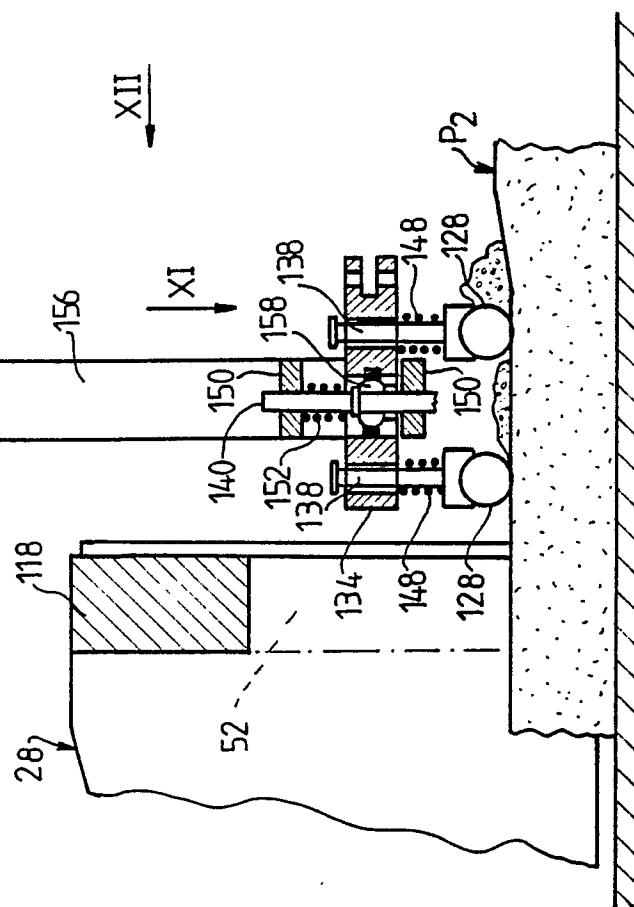
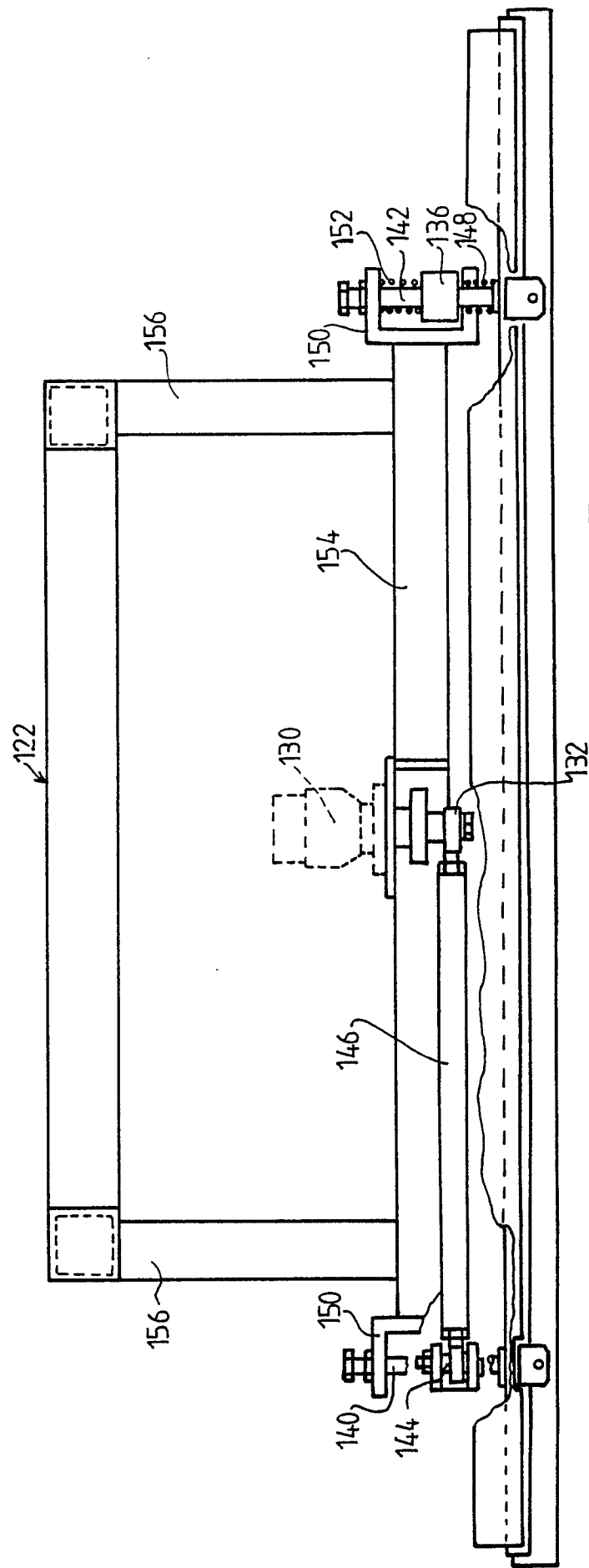
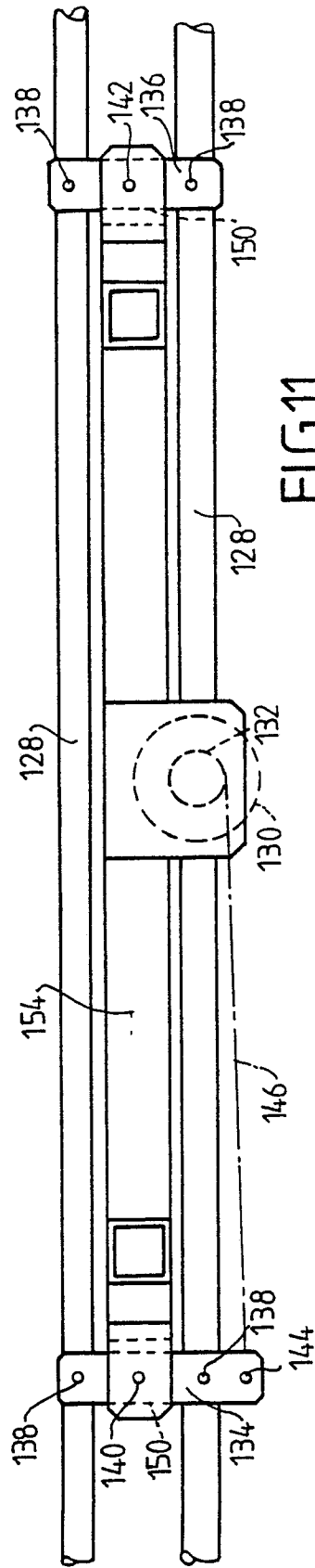


FIG.10





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0439

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y,D	DE-B-2 225 510 (MAX ROTH KG) * En entier, en particulier colonne 2, lignes 37-68; colonne 3; colonne 4, lignes 1-5; figures 1-3 *	1-3,5, 11,12, 14	B 28 B 23/06 B 28 B 7/24 B 28 B 7/36
Y	US-A-2 225 015 (J. LEBELLE) * En entier *	1,8-12, 14	
Y	GB-A- 879 396 (B. KULA) * Page 2, lignes 7-30; figures 1,2 *	1-3,5,8 -12,14	
Y	DE-B-1 165 475 (MAX ROTH KG) * En entier *	11	
A		1,5,13	
Y	DE-A-3 311 691 (MASCHINENFABRIK WEILER MARCO GmbH & CO. KG) * Figures 1,2 *	11	
A	DE-C- 718 403 (E. HOYER) * En entier *	1-3,5,7	
A	FR-A-2 199 679 (A. BLANQUET) * Page 7, lignes 5-39; figures 6-8 *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 240 582 (Fa. CARL. AUG. PICARD) * En entier *	4	B 28 B
A	GB-A-2 072 082 (G.D. LYSON) * En entier *	7	
A	US-A-3 010 174 (D.O. McCAU) * Colonne 2, lignes 70-72; colonne 3, lignes 1-26; figure 2 *	7	
	--- -/-		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31-05-1990	Examineur GOURIER P.A.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant			



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	FR-A-1 464 146 (POLYSIUS S.A.R.L.) * En entier * ---	9	
A	DE-C- 195 992 (KRAENKEL & SCHAUBRUCH) * En entier * ---	1,11,13 ,15,16	
A	FR-A-2 256 642 (MOTUS CHEMICAL INC.) * En entier * -----	1,11,13 ,15,16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31-05-1990	Examineur GOURIER P.A.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant			