

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 057 635**  
**A2**

12

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21

Numéro de dépôt: **82400136.6**

51

Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 28 B 15/00, B 28 B 23/04**

22

Date de dépôt: **25.01.82**

30

Priorité: **04.02.81 FR 8102087**

71

Demandeur: **Borcoman, Mircéa, 11, rue du Général  
Henrion-Bertier, F-92200 Neuilly sur Seine (FR)**

43

Date de publication de la demande: **11.08.82**  
**Bulletin 82/32**

72

Inventeur: **Borcoman, Mircéa, 11, rue du Général  
Henrion-Bertier, F-92200 Neuilly sur Seine (FR)**

84

Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU  
NL SE**

74

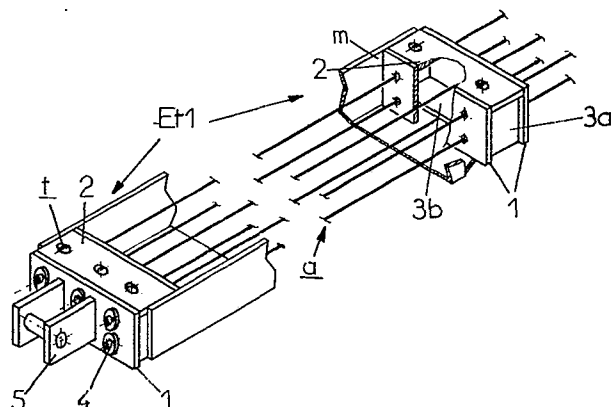
Mandataire: **Michardière, Bernard et al, Cabinet  
Plasseraud 84, rue d'Amsterdam, F-75009 Paris (FR)**

54

**Méthode, dispositifs, structures porteuses de moules et installations pour l'amélioration de l'efficacité des procédés pour la fabrication des produits en béton précontraint.**

57

Méthode selon laquelle on utilise des écrans de têtes mobiles et autoportants (Et) pour la fermeture des moules (m) aux deux extrémités et pour l'ancrage des armatures (a); on réalise le démoulage des produits avec transfert des efforts de précontrainte aux écrans de tête, puis lorsque le béton a acquis une résistance supplémentaire par rapport à celle existant au moment du démoulage, on réalise le transfert des efforts de précontrainte au béton par adhérence et on récupère les écrans autoportants (Et).



**EP 0 057 635 A2**

Méthode, dispositifs, structures porteuses de moules et installations pour l'amélioration de l'efficacité des procédés pour la fabrication des produits en béton précontraint.

L'invention est relative à une méthode, à des dispositifs, à des structures porteuses de moules et à des installations permettant d'améliorer l'efficacité des procédés pour la fabrication des produits en béton précontraint par armatures adhérentes.

On sait que la fabrication des produits en béton précontraint impose souvent le coulage et le durcissement du béton dans les moules et une exigence particulière pour les opérations de mise en place, mise en tension et en détension des armatures (fils ou torons).

De ce fait, l'efficacité de n'importe quel procédé pour la fabrication des éléments en béton précontraint est déterminée principalement par le cycle d'utilisation des moules et par des moyens utilisés pour la mise en place, la mise en tension et la détension des armatures.

Dans les procédés dits "bancs au sol", les moules sont utilisés une seule fois par jour, ce qui rend inefficace l'exploitation industrielle de ces procédés.

Les procédés "en chaîne" arrivent à utiliser les moules jusqu'à deux fois par jour mais, du fait que lesdits moules ont la largeur du produit à fabriquer, les opérations de mise en place, mise en tension et détension des armatures sont laborieuses, surtout pour des produits courts.

Le procédé "chaîne à flotteurs", qui dispose de certaines facilités pour le durcissement du béton, n'a été doté à ce jour de moyens pour la fabrication d'éléments en béton précontraint.

Les procédés "hall rotatif" et "tambour rotatif"

ont des réserves encore non exploitées tant pour la rotation rapide des moules que pour les divers processus technologiques.

L'invention a pour but de mettre à la disposition  
5 de ces procédés une méthode, des dispositifs, des structures porteuses des moules et des installations permettant d'améliorer leur efficacité.

Selon l'invention, la méthode d'amélioration de  
l'efficacité des procédés de fabrication, ci-avant ci-  
10 tés, utilise des écrans mobiles et autoportants, des dispositifs de mise en place et de mise en tension en groupe, de nouvelles structures porteuses des moules et des installations de durcissement du béton et de démoulage qui d'une part simplifient les processus technolo-  
15 giques respectifs et assurent une diminution non-négligeable des pertes d'armatures (fils ou torons) et qui d'autre part permettent de devancer, dans certains cas, le démoulage en transférant par l'intermédiaire desdits écrans la force de précontrainte au bout des éléments  
20 et de continuer le durcissement des éléments démoulés encore une période après laquelle, le béton ayant une résistance accrue, le transfert de la précontrainte par adhérence entre armatures et béton devient plus efficace.

Selon l'invention, les dispositifs, les structures porteuses et les installations, permettant d'améliorer l'efficacité des divers procédés de fabrication des produits en béton précontraint, consistent principalement en :

- écrans de tête, mobiles par rapport aux moules  
30 et autoportants par rapport aux efforts de mise en tension et de précontrainte ;
- écrans de séparation, mobiles et autoportants ;
- dispositifs de mise en place en groupe des armatures ;
- 35 - dispositifs de mise en tension en groupe des armatures, par coulisement en biais par rapport aux

moules ;

- dispositifs de mise en tension en groupe par parallélogramme déformable ;

- dispositifs de mise en tension en groupe par glissement en parallèle ;

- dispositifs de mise en tension en groupe par basculement ;

- bancs de moules, fixes ou mobiles, autoportants par rapport aux efforts de mise en tension, dotés d'écrans mobiles autoportants et, dans certains cas, de dispositifs de mise en tension en groupe ;

- structures porteuses de moules équipées d'un ou plusieurs moyens décrits ci-avant ;

- installations de traitement thermique de choc dotées de couvercles notamment métalliques et de chambres de chauffage intensif ;

- installations de transfert des couvercles par gravitation ;

- installations de démoulage à fonctions multiples : transfert des couvercles, démoulage en paquet, transfert des produits démoulés et, dans certains cas, nettoyage et huilage ;

- installation de refroidissement des produits démoulés.

De préférence, les écrans de tête pour la mise en tension en groupe des armatures, mobiles par rapport aux moules, comportent d'une part soit deux parois suivant le profil du produit à fabriquer, renforcées à l'aide de nervures afin de les rendre autoportantes par rapport aux efforts de mise en tension et par rapport aux efforts de précontrainte, soit une seule pièce autoportante par rapport auxdits efforts et d'autre part des moyens d'ancrage des armatures et des moyens permettant leur accrochage rapide sur les divers dispositifs de mise en tension en groupe de manière que, pourvus de trous pour le passage des armatures, lesdits

écrans facilitent les opérations de mise en place, mise en tension et démoulage, assurent la réduction des pertes d'armatures et prennent en charge les efforts de précontrainte le temps voulu, après démoulage.

5 Dans le cas de mise en tension fil par fil des armatures, les écrans de tête sont constitués d'une ossature autoportante par rapport aux efforts de mise en tension et de précontrainte, ossature dotée d'une part de moyens d'ancrage des armatures et d'une paroi suivant  
10 le produit à fabriquer et d'autre part de moyens de glissement en pente par rapport aux extrémités des moules et de moyens de blocage par rapport à celles-ci de manière que d'une part lesdits écrans permettent d'automatiser l'opération de démoulage et de manière que d'autre part  
15 ils facilitent la mise en place, réduisent les pertes d'armatures et prennent en charge les efforts de précontrainte après démoulage.

De préférence, les écrans mobiles et autoportants de séparation sont constitués de la même façon que les  
20 écrans de tête, n'étant pas dotés de moyens d'accrochage et de glissement, mais dans certains cas de moyens de blocage temporaires à l'intérieur des moules.

De préférence, les dispositifs de mise en place en groupe des armatures comportent plusieurs bras, à  
25 tête basculante, dont l'un fixe et l'autre ou les autres mobiles au long des moules de manière que, dans la position "bras serrés" (à l'une des deux extrémités des moules), on fixe les écrans, autoportants ou non, sur lesdites têtes, et on enfile les armatures à travers  
30 lesdits écrans et de manière que, dans la position "bras écartés", on bascule l'ensemble "écrans-armatures" dans les moules.

Avantageusement, les dispositifs de mise en tension en groupe par coulisement en biais par rapport  
35 aux moules comportent des axes coulissant à l'intérieur des manchons, ceux-ci se trouvant fixés en biais aux

extrémités de la structure de prise en charge de la force de mise en tension, axes dotés de moyens d'accrochage des écrans de tête et de moyens de coulisement, de manière que, par leur rapprochement par rapport aux  
5 moules, ils assurent la détension lente des armatures, facilitent le démoulage en paquet et libèrent les écrans de tête qui restent plaqués aux extrémités des produits démoulés.

De préférence, les dispositifs de mise en tension  
10 en groupe par parallélogramme déformable comportent d'une part une série de bielles dotées de moyens d'accrochage des écrans de tête, liées par articulations ordinaires à une série de bielles de fixation par articulations aux extrémités de la structure de prise en charge  
15 des efforts de mise en tension, et d'autre part des moyens de blocage de manière que l'ensemble décrit travaille comme un parallélogramme déformable qui, en position tendue, s'autoverrouille et qui, par déverrouillage, assure la détension lente des armatures, facilite  
20 le démoulage et libère les écrans de tête qui sortent ainsi plaqués aux extrémités des produits démoulés.

De préférence, les dispositifs de mise en tension en groupe par glissement en parallèle par rapport aux moules comportent d'une part des bras dotés de  
25 moyens de fixation sur les deux extrémités de la structure de prise en charge de la force de mise en tension, et d'autre part des poutres glissantes pourvues de moyens d'accrochage des écrans de tête et de tiges pour la mise en tension.

30 Avantageusement, les dispositifs de mise en tension en groupe par basculement comportent d'une part des bras dotés de moyens de basculement, montés aux deux extrémités de la structure de prise en charge de la force de mise en tension, et d'autre part des poutres  
35 de résistance pourvues de moyens de fixation aux bras basculants, de moyens d'accrochage des écrans de tête

et de moyens de blocage desdits écrans. Dans certains cas, lorsque la détension des armatures est appelée à aider la sortie des produits hors des moules, on monte lesdits bras basculants sur les têtes de la structure porteuse par l'intermédiaire d'appareils de glissement en biais.

De préférence, les bancs de moules autoportants comportent une ossature métallique garnie de coquilles, capable de prendre en charge les efforts de mise en tension, équipée d'écrans mobiles et autoportants et, dans certains cas, de dispositifs de mise en tension en groupe, ossature pouvant être dotée de moyens de roulement.

Les écrans mobiles et autoportants, les dispositifs de mise en place et de mise en tension en groupe et les bancs de moules autoportants, ci-avant décrits, permettent d'améliorer d'une part les structures porteuses des moules et d'autre part les installations de durcissement du béton et de démoulage des divers procédés.

Ainsi, les bancs de moules autoportants d'une certaine longueur peuvent être soit fixés au sol, soit notamment déplacés dans des circuits de fabrication "en chaîne" de type ordinaire ou de type utilisant la rotation.

Pour le procédé "chaîne à flotteurs", on peut réaliser des structures flottantes autoportantes par rapport aux efforts de mise en tension, dotées de dispositifs de mise en tension en groupe et équipées soit d'une plate-forme lisse, soit de batteries de moules dotées d'écrans mobiles et autoportants.

Pour les procédés "hall rotatif" et "tambour rotatif", procédés utilisant la rotation à axe horizontal, la méthode et les divers dispositifs permettent de réaliser des nouvelles structures porteuses qui passent les bancs de moules autoportants ou des batte-

ries de moules ordinaires à travers une installation de traitement thermique de choc et les présentent face à une installation de démoulage à fonctions multiples, de manière que les produits démoulés en paquet, munis  
5 dans certains cas d'écrans autoportants, soient transférés à travers une chambre de refroidissement sur une chaîne d'évacuation où peuvent être récupérés les écrans autoportants.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en certaines autres dispositions dont il sera explicitement question ci-après, à propos de plusieurs exemples préférentiels de réalisation décrits avec référence aux dessins ci-annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs.

15 - La figure 1 de ces dessins est une vue en perspective des écrans, mobiles et autoportants, conçus pour la mise en tension en groupes des armatures et pour permettre la coupure de celles-ci après démoulage.

20 - La figure 2 est une vue en perspective des écrans, mobiles et autoportants, conçus d'une seule pièce pour la mise en tension en groupe des armatures avec ou sans la coupe finale de celles-ci.

25 - La figure 3 est une vue en perspective de deux écrans de tête, mobiles et autoportants, conçus pour la mise en tension fil par fil des armatures.

30 - La figure 4 est une coupe longitudinale d'une structure autoportante dotée d'écrans de tête, mobiles et autoportants, conçus de manière à servir d'une part à la mise en tension fil par fil et de manière à réaliser, dans certains cas, la mise en tension en groupe par rangée de moules.

- La figure 5 est une vue en perspective d'un dispositif de mise en place en groupe des armatures à l'aide desdits écrans autoportants.

35 - La figure 6 est une coupe longitudinale à travers un banc de moules autoportants, doté d'une part d'écrans



autoportants et de dispositifs de mise en tension en groupe par coulisement en biais et d'autre part, dans certains cas, de moyens propres de roulement.

- La figure 7 est une coupe transversale suivant  
5 I-I (figure 6) à travers ledit banc autoportant.

- La figure 8 est une vue en plan d'une chaîne équipée de bancs de moules autoportants et d'une installation de traitement thermique de choc.

- La figure 9 est une coupe longitudinale à tra-  
10 vers un banc autoportant pour la fabrication de dalles alvéolées, doté d'écrans autoportants pour la mise en tension fil par fil.

- La figure 10 est une coupe à travers un circuit de fabrication du type "chaîne polyvalente" équipé de  
15 bancs autoportants selon la figure 9.

- La figure 11 est une coupe longitudinale à travers un banc de moules autoportant, conçu pour la fabrication de poteaux pour lignes électriques, banc doté d'écrans autoportants de mise en tension en groupe et  
20 monté sur une chaîne à axe vertical.

- La figure 12 est une vue en plan d'une chaîne rotative, à axe vertical, équipée de bancs de moules autoportants, selon la figure 11, et dotée d'une installation de traitement thermique de choc.

25 - La figure 13 est une coupe longitudinale à travers un banc de moules autoportant, doté d'écrans autoportants et de dispositifs de mise en tension en groupe par parallélogramme déformable, banc doté de moyens propres de roulement et monté sur une structure  
30 permettant son déplacement selon un circuit du type "hall rotatif".

- La figure 14 est une coupe transversale d'une chaîne rotative à axe horizontal, équipée de bancs de moules autoportants et dotée des installations du type  
35 utilisé dans le procédé "hall rotatif".

- La figure 15 est une coupe longitudinale à

travers une structure flottante autoportante, dotée de dispositifs de mise en tension en groupe, notamment par coulisement en parallèle, et d'une plate-forme lisse montée sur des plots élastiques et équipée d'écrans  
5 autoportants.

- La figure 16 est une coupe transversale suivant I-I (figure 15) à travers ladite structure flottante.

- La figure 17 est une coupe longitudinale à travers un banc de moules autoportant, doté d'écrans  
10 autoportants pour la mise en tension fil par fil des armatures, banc équipé d'un couvercle métallique enfermant le béton dans les moules.

- La figure 18 est une coupe transversale suivant I-I (figure 17) à travers ledit banc autoportant.

15 - La figure 19 est une coupe transversale d'un "hall rotatif" doté d'une part d'une structure rotative équipée de bancs de moules autoportants (figures 17 et 18), et doté d'autre part d'un dispositif de mise en place en groupe d'une installation de traitement thermique de choc à la vapeur, d'une installation de démou-  
20 lage à fonctions multiples et d'une installation de refroidissement disposée à l'horizontale.

- La figure 20 est une coupe longitudinale à travers une structure rotative du type "hall rotatif",  
25 autoportante par rapport aux efforts de mise en tension, structure dotée de dispositifs de mise en tension en groupe par basculement et équipée de batteries de moules ordinaires dotées d'écrans autoportants.

- La figure 21 est une coupe transversale d'un  
30 "hall rotatif", doté d'une part de ladite structure autoportante (figure 20), et d'autre part d'une installation de traitement thermique de choc, d'une installation de démoulage à fonctions multiples et d'une installation de refroidissement disposée en pente à  
35 l'extérieur.

- La figure 22 est une coupe transversale de

l'installation de refroidissement disposée en pente à l'extérieur du "hall rotatif" (figure 21).

- La figure 23 est une coupe longitudinale d'un "hall rotatif" doté d'une part d'une structure équipée elle-même d'écrans autoportants de mise en tension fil par fil et d'autre part d'une installation de transfert des couvercles par gravitation et d'une installation de refroidissement en pente disposée à l'intérieur du hall.

10 - La figure 24 est une coupe transversale du "hall rotatif" (figure 23).

- La figure 25 est une coupe transversale d'un "tambour rotatif flottant" équipé de bancs de moules autoportants, selon l'une des solutions décrites ci-avant, et doté d'un dispositif de mise en place en groupe, d'une installation de traitement thermique de choc à couvercles basculants, d'une installation de démoulage à fonctions multiples et d'une installation rotative de refroidissement.

20 - La figure 26 est une coupe longitudinale à travers le "tambour rotatif" (figure 25).

- La figure 27 est une coupe transversale d'une structure du type "tambour rotatif", autoportants par rapport aux efforts de mise en tension, structure dotée principalement de dispositifs de mise en tension en groupe par basculement et d'une installation de traitement thermique de choc incorporée.

- La figure 28 est une coupe longitudinale à travers la structure ci-dessus (figure 24).

30 - La figure 29 est une coupe transversale à travers l'installation de démoulage à fonctions multiples.

La méthode, objet de l'invention, utilise des écrans mobiles et autoportants Et, de fermeture des moules m aux deux extrémités et d'ancrage des armatures a (fils ou torons), des écrans mobiles et autoportants

de séparation Es, des dispositifs de mise en place en groupe MP, des dispositifs de mise en tension en groupe MT, à l'aide desquels on peut soit réaliser des bancs de moules autoportants Ba, soit équiper directement

5 certaines structures porteuses des moules de manière à améliorer d'une part les processus technologiques de mise en place, mise en tension et détension avec en même temps la réduction des pertes d'armatures et de manière à réaliser d'autre part de nouvelles structures

10 porteuses de moules, équipées de bancs de moules autoportants ou de batteries de moules bm ordinaires, structures qui passent les moules à travers une installation de traitement thermique de choc utilisant des couvercles C (figure 8), notamment métalliques, pour la fermeture

15 des moules et une chambre fixe F, suivant la trajectoire des moules, dotée de moyens de chauffage intensif, au bout de laquelle une installation à fonctions multiples D, décroche et transfère lesdits couvercles, réalise dans un deuxième temps le démoulage des produits P,

20 en paquet, avec transfert lent des efforts de précontrainte aux écrans de tête et effectue dans un troisième temps la pose des produits démoulés, munis desdits écrans, devant une installation de refroidissement R, de manière que, après le passage desdits produits à travers

25 cette dernière installation, ils arrivent sur une chaîne d'évacuation où l'on récupère les écrans autoportants et on réalise ainsi le transfert des efforts de précontrainte au béton par adhérence, celui-ci ayant acquis une résistance supplémentaire par rapport à celle existant au démoulage.

30

Les écrans de tête Et1, (figures 1, 6, 7, 15, 16, 20 et 27), conçus pour la mise en tension en groupe des armatures et pour permettre la coupure de celles-ci après démoulage, comportent d'une part deux parois

35 frontales 1, suivant le profil du produit à fabriquer et montées l'une par rapport à l'autre à une distance

permettant ladite coupure, parois pourvues de trous pour le passage desdites armatures et des couvercles 2, (démontables ou fixes et pourvus de trous t pour la coupure des armatures), et renforcées à l'aide de  
5 nervures verticales 3a, ou/et horizontales 3b, afin de les rendre autoportantes tant par rapport aux efforts de mise en tension que par rapport aux efforts de précontrainte, et comportent d'autre part des moyens 4, d'ancrage des armatures et des moyens 5, d'accrochage  
10 rapide aux divers dispositifs de mise en tension en groupe, de manière que lesdits écrans, mobiles par rapport aux moules, facilitent les opérations de mise en place, mise en tension et démoulage, diminuent les pertes d'armatures et puissent prendre en charge les  
15 efforts de précontrainte le temps voulu après le démoulage.

Les écrans de tête Et2, (figure 2), conçus eux aussi pour la mise en tension en groupe, sont constitués d'une seule pièce 6, notamment coulée suivant le profil  
20 du produit à fabriquer, pièce dotée de moyens 4 d'ancrage, et de moyens 5 d'accrochage, et pourvue dans certains cas de trous et/ou cavités t pour la coupure des armatures lorsque cette opération est nécessaire, de manière que lesdits écrans, mobiles par rapport aux  
25 moules, assurent les mêmes avantages fonctionnels que les écrans Et1.

Les écrans de tête Et3, (figures 3, 5, 17 et 26), conçus pour la mise en tension fil par fil des armatures, comportent une plaque de résistance 7, autoportante  
30 tant par rapport aux efforts de mise en tension que par rapport aux efforts de précontrainte, plaque dotée d'une part de moyens 4, d'ancrage des armatures et d'une paroi 8, suivant le profil du produit à fabriquer, paroi qui pénètre à l'intérieur des moules sur une longueur assu-  
35 rant la fixation rapide et étanche et, dans certains cas, la coupure des armatures par l'intermédiaire de

trous et/ou cavités t, et dotée d'autre part de moyens 9, de glissement en pente par rapport aux extrémités des moules et de moyens 10 (figure 17) de blocage par rapport à celles-ci, de manière que d'une part lesdits  
5 écrans, mobiles par rapport aux moules, permettent, en fonction de la pente donnée aux moyens de glissement, d'effectuer le démoulage tout simplement par le déblocage des moyens 10, et de manière que d'autre part lesdits écrans facilitent la mise en place, assurent  
10 la réduction des pertes d'armatures, et puissent prendre en charge les efforts de précontrainte, le temps voulu après le démoulage.

Les écrans de tête Et4, (figures 4, 9, 15 et 23), comportent d'une part le même type d'ossature pour l'an-  
15 crage des armatures que les écrans Et1, mais ils sont dotés de pieds 9a, de glissement en pente, soudés intimement à ladite ossature de manière que, en équipant lesdits pieds, de dispositifs de blocage 10a, lesdits écrans servent à la mise en tension fil par fil des  
20 armatures, assurent le démoulage automatique et de manière qu'en équipant lesdites pièces de moyens de traction 11, notamment par vissage, les écrans Et4, puissent assurer d'une part la mise en tension en groupe des fils boutonnés f et d'autre part le démoulage  
25 automatique.

Les écrans mobiles et autoportants de séparation Es, (figures 5 et 20), dotés, dans certains cas, de moyens de fixation temporaire par rapport aux moules, sont constitués de la même façon que les écrans de  
30 tête, sans être évidemment pourvus de moyens d'ancrage et d'accrochage.

Les dispositifs de mise en place en groupe MP, (figures 5, 19 et 25), comportent deux ou plusieurs bras 12, dont un fixe 12a, et au moins un bras coulissant,  
35 porteur 12b, bras dotés de têtes basculantes 13, et, pour les bras 12b, de moyens 14, de roulement au long

des moules de manière que, dans la position "bras serrés" (à l'une des deux extrémités des moules), on fixe les écrans à l'aide de moyens connus sur lesdites têtes et on enfile les armatures à travers lesdits écrans, en  
5 les bloquant sur les écrans fixés au bras porteur et de manière que, dans la position "bras écartés", on bascule l'ensemble "écrans-armatures" dans les moules.

Les dispositifs de mise en tension en groupe par coulisement en biais MT1, (figures 6 et 7), comportent  
10 des axes coulissants 15, à l'intérieur des manchons 15a, fixés en biais sur les deux extrémités des bancs autoportants ou des structures autoportantes, à l'aide de goussets 16, axes dotés d'une part de manchons 17, assurant la fixation réglable des moyens 18, d'accrochage  
15 des écrans de tête, et d'autre part de moyens 19, assurant le mouvement de va-et-vient, de manière que, par le coulisement avec écartement par rapport aux moules, on réalise la mise en tension en groupe des armatures et de manière que, par leur coulisement en sens inverse  
20 avec rapprochement, on assure d'une part la détension lente des armatures avec la prise en charge des efforts de précontrainte par les écrans autoportants qui restent ainsi plaqués aux extrémités des produits démoulés et on facilite d'autre part le démoulage desdits produits.

25 Les dispositifs de mise en tension en groupe par parallélogramme déformable MT2, (figure 13), comportent une série de bielles 20, dotées de moyens d'accrochage 21, des écrans de tête, liées par articulations ordinaires 22, à une série de bielles 20a, de fixation par  
30 articulation aux extrémités de la structure de prise en charge des efforts de mise en tension, et d'autre part de moyens de blocage 23, de manière que l'ensemble décrit travaille comme un parallélogramme déformable qui, en position tendue, s'autoverrouille et qui, par  
35 déverrouillage, assure la détension lente des armatures, facilite le démoulage et libère les écrans de tête qui

restent ainsi plaqués aux extrémités des produits dé-  
moulés.

Les dispositifs de mise en tension par glissement  
en parallèle MT3, (figures 15), comportent quelques pou-  
5 tres glissantes 24, de haute résistance, dotées de  
moyens d'accrochage 25, et de blocage 26, des écrans  
de tête, et de quelques pièces 27, de glissement, pou-  
tres liées par l'intermédiaire d'une ou plusieurs tiges  
28, dotées notamment de moyens de vissage 29, à des bras  
10 30, fixés aux deux extrémités des bancs ou des structu-  
res autoportantes, à l'aide de moyens démontables 31,  
de manière que, par l'opération de vissage des tiges,  
on réalise la mise en tension en groupe et de manière  
que, par le dévissage, on réalise la prise en charge  
15 des efforts de précontrainte par lesdits écrans autopor-  
tants qui restent ainsi plaqués aux extrémités des pro-  
duits démoulés.

Les dispositifs de mise en tension en groupe par  
basculement MT4, (figures 20, 21, 27 et 28), comportent  
20 des bras 32, montés à l'aide d'axes 33, et de deux gous-  
sets 34, aux deux extrémités des bancs autoportants ou  
des structures autoportantes, bras équipés de poutres  
35, dotées de moyens 36, de fixation auxdits bras, de  
moyens 37, d'accrochage des écrans de tête et de moyens  
25 38, de blocage desdits écrans, de manière que, par le  
serrage des bras à l'aide notamment de tirants 39, dotés  
de moyens 40, de vissage et de moyens 41, de protection,  
on réalise la mise en tension lente et en groupe des  
armatures et de manière que, par desserrage, on trans-  
30 forme les efforts de mise en tension en efforts de pré-  
contrainte prise en charge par les mêmes écrans qui  
restent ainsi plaqués aux extrémités des produits dé-  
moulés.

Dans certains cas, on peut monter les bras bascu-  
35 lant 32, sur les structures de prise en charge des ef-  
forts de mise en tension, par l'intermédiaire de dispo-



sitifs 42, permettant le coulisement en biais de manière à faciliter le démoulage en paquet des produits.

Les bancs autoportants Ba1, (figures 6, 7 et 8), conçus pour la fabrication des produits avec la mise en tension en groupe, comportent d'une part une ossature de prise en charge des efforts de mise en tension constituée notamment à l'aide de deux poutres principales de résistance 43, pourvues dans certains cas de rails 44, pour la distribution du béton et à l'aide d'une série de poutres transversales 45, pourvues soit de plaques 46, pour la fixation des vibrateurs 47, soit de pièces 48, facilitant l'accrochage des moyens amovibles de compactage, et d'autre part une ou plusieurs batteries de moules ordinaires bm, montés tête à tête par soudure, soit d'une façon démontable, de manière que lesdits bancs équipés de dispositifs de mise en tension en groupe, d'écrans mobiles et autoportants et, dans certains cas, de moyens propres de roulement 49, puissent être utilisés avec efficacité accrue dans les procédés "au sol", "en chaîne" et "rotatifs".

Les bancs autoportants Ba2, (figures 17, 18, 19, 25 et 26), conçus notamment pour la fabrication des produits linéaires avec la mise en tension fil par fil, comportent d'une part une série de longerons de prise en charge des efforts de mise en tension, constitués à l'aide de poutres longitudinales 50, sur lesquelles on soude deux par deux les parois latérales des moules 51, liées d'avance par un profil métallique 52, longerons renforcés transversalement par le fond des moules 51a, et par des poutres 53, servant en même temps à la fixation des moyens de compactage, et dotés de pièces de glissement en pente 54, de manière que, en équipant lesdits bancs d'écrans autoportants, notamment de type Et3 ou Et4, et dans certains cas de moyens propres de roulement 49, on peut les utiliser avec efficacité accrue "au sol", "en chaîne" ou par "rotation".

Les bancs autoportants Ba3, (figures 9 et 10), conçus pour la fabrication de produits de surface (dalles, planchers, etc), comportent une ossature 55, de prise en charge des efforts de mise en tension couverte  
5 d'une tôle lisse 55a, et équipée dans certains cas de moyens propres de roulement 49, ossature pourvue d'une série de niches 56, ayant les parois frontales 56a, en pente de manière à pouvoir recevoir les écrans de tête Et4, dans une position fixe à l'une des extrémités et  
10 dans une position variable, selon la longueur des produits, à l'autre extrémité.

Les écrans mobiles et autoportants, les dispositifs de mise en place et de mise en tension en groupe et les bancs autoportants permettent, selon la méthode  
15 décrite, de réaliser de nouvelles structures porteuses de moules et de nouvelles installations de traitement thermique de choc, démoulage et refroidissement qui améliorent l'efficacité des procédés connus pour la fabrication des produits en béton précontraint par armatures  
20 adhérentes.

Ainsi, les bancs autoportants, équipés d'écrans autoportants et, dans certains cas, de dispositifs de mise en tension en groupe, peuvent être, notamment pour des petites unités de production, fixés "au sol" soit  
25 tête à tête, soit côte à côte.

Les bancs peuvent être déplacés "en chaîne" soit tête à tête, notamment sur des rouleaux, soit côte à côte à l'aide de moyens propres de roulement, soit enfin par rotation à axe vertical ou à axe horizontal.

30 A la figure 8, on montre une chaîne équipée de bancs de moules autoportants dotés de moyens propres de roulement, bancs se déplaçant sur des rails dans un circuit de fabrication, en plan horizontal, fermé à l'aide de deux transbordeurs de tête 57, de manière à  
35 passer les moules remplis de béton et fermés à l'aide de couvercles C, à travers deux chambres adjacentes F1,

de chauffage intensif en tunnel et à les présenter au poste de démoulage d, au-dessous d'une installation D1, constituée soit d'un pont roulant, soit notamment d'un portique 58, doté d'une poutre en porte-à-faux 58a, et  
5 de moyens de levage et d'accrochage, qui effectue d'une part le transfert des couvercles entre le poste de démoulage d et le poste d'introduction i en tunnel, et d'autre part le transfert des produits démoulés sur ledit tunnel où l'on réalise successivement le refroidissement r, la finition et l'évacuation e.  
10

Sur la figure 10, on montre un circuit de fabrication du type "chaîne polyvalente" à deux voies 59, superposées en plan vertical, circuit équipé de bancs de moules autoportants, notamment du type Ba3, et doté  
15 d'une part d'une installation de traitement thermique de choc comportant des couvercles C, de fermeture des moules et une chambre-tunnel de chauffage intensif F2, et d'autre part de moyens D2, de transfert desdits couvercles entre le poste de démoulage d et le poste de  
20 bétonnage b, de démoulage et de transfert des produits démoulés p au-dessus de ladite chambre F2, pour le refroidissement, de manière qu'en dotant le poste de bétonnage d'un dispositif d'introduction des tubes 60, à travers les écrans Et4, on puisse réaliser le compactage du béton en deux temps, dont le dernier s'effectue  
25 "banc-fermé", opération qui permet l'extraction desdits tubes, par traction combinée à quelques mouvements de rotation dans les deux sens, sans danger d'effacement du béton pendant l'extraction des tubes ou après.

30 Sur les figures 11 et 12, est représentée une chaîne rotative à axe vertical, équipée d'une part de bancs autoportants Ba4, notamment pour la fabrication de poteaux pour lignes électriques, et dotée d'autre part d'une table rotative 61, qui passe, par sa rotation pas à pas, lesdits bancs fixés sur des plots élastiques 62, et fermés à l'aide de couvercles C, à tra-

35

vers une chambre circulaire F3, de chauffage intensif et les présente à la sortie de celle-ci au poste de démoulage d, au-dessous d'une installation D3, qui, à l'aide d'un portique rotatif à pivot central 63, et à pied extérieur 63a, roulant sur un rail circulaire 64, effectue d'une part le transfert des couvercles entre les postes d et i, et d'autre part le démoulage et le transfert des produits démoulés entre ledit poste de démoulage et le poste de refroidissement r, et entre celui-ci et le poste d'évacuation e.

Sur les figures 13 et 14, on montre une chaîne rotative à axe horizontal, dotée d'une structure fixe ayant deux portiques de tête 65, équipés de guidages circulaires 66, et liés d'une part par les plate-formes de travail 67, et d'autre part par les parois 68, de la chambre de chauffage F4, dotée de moyens de chauffage, notamment par radiants infrarouges 69, (électriques ou à gaz) de manière que les bancs de moules Ba, équipés de moyens propres de roulement 70, et fermés à l'aide de couvercles C, soient déplacés dans un circuit rotatif, circuit pouvant être assorti d'installations de démoulage et de refroidissement de types décrits ci-après pour le procédé "hall rotatif".

Pour le procédé "chaîne à flotteurs", on peut concevoir des structures flottantes, autoportantes par rapport aux efforts de mise en tension, constituées à l'aide notamment de tubes de flottement et de résistance 71, rigidifiés par des parois de tête 72, et par divers goussets 73, et dotés de tampon 74, de manière qu'en équipant lesdites structures de dispositifs de mise en tension en groupe ou d'écrans autoportants Et4, et d'une plate-forme lisse pl, fixée sur des plots élastiques 62, et équipée à son tour d'écrans autoportants, elles puissent être portées, selon ledit procédé, dans un circuit de fabrication par flottement ou par flottement et immersion, notamment pour la fabrication

de produits ayant une largeur et/ou une longueur importante.

Un autre exemple préférentiel de réalisation est celui du "hall rotatif", amélioré tant en ce qui concerne la structure porteuse qu'en ce qui concerne les installations de traitement thermique, de démoulage et de refroidissement (figures 19, 20, 21, 22, 23 et 24).

Ainsi, en utilisant deux anneaux constitués en caisson de forte inertie, à l'aide de deux parois 75, en tôle épaisse, renforcée par des goussets radiaux 76a, et/ou circulaires 76b, et à l'aide d'une semelle intérieure 77a, et d'une semelle extérieure 77b, cette dernière pouvant soit être dotée d'un bandage de roulement 78, soit servir elle-même de bandage de roulement et, en plaçant lesdits anneaux aux deux extrémités de la structure, celle-ci peut être réalisée en deux variantes (figure 19), dont l'une non-portante ayant lesdits anneaux liés par une ossature métallique contreventée 79, dotée de plots élastiques 62, et équipée de bancs autoportants Ba, et l'autre autoportante par rapport aux efforts de mise en tension (figure 21), ayant les anneaux liés par une ossature 80, de forte résistance, capables de prendre en charge les efforts de mise en tension et de supporter, par l'intermédiaire des plots élastiques, les batteries de moules bm, structure équipée soit de dispositifs de mise en tension en groupe, notamment du type MT4, soit d'écrans autoportants du type Et4, de manière que les deux types de structures décrites permettent la filtration des vibrations d'amplitudes de plus en plus petites aux postes qui suivent le bétonnage, avec des effets bénéfiques pour le durcissement rapide et la résistance finale du béton.

La disposition des deux anneaux aux extrémités de la structure porteuse permet de réaliser une installation thermique de choc utilisant une série de couvercles métalliques C1, mobiles par rapport aux bancs, et

une chambre F4, de chauffage intensif, disposée en arc de cercle entre le poste de bétonnage b et le poste de démoulage d (ce dernier, placé à 270° par rapport au premier), chambre dotée d'une part d'une paroi de traitement thermique 81, placée pour faciliter l'étanchéité entre les deux anneaux, paroi ayant la partie supérieure suspendue à la toiture 83 qui, elle, est posée à l'aide de galets 84, sur les deux anneaux, chambre équipée d'autre part de moyens de chauffage intensif soit à la vapeur 85, soit à l'aide de radiants infrarouges électriques ou à gaz.

Les couvercles métalliques C1, (figures 14, 17, 18, 19 et 21), fermant d'une seule pièce chaque banc de moules entre le poste de bétonnage et celui de démoulage, sont constitués d'une part d'une ossature de résistance 86, couverte d'une tôle lisse 87, et sont dotés d'autre part de moyens d'accrochage-décrochage automatique 88, sur lesdits bancs par l'intermédiaire de pièces de blocage 89, de manière que le transfert desdits couvercles, entre le poste de démoulage d et le poste de bétonnage b, s'effectue à l'aide d'une part de l'installation de démoulage D, et à l'aide d'autre part d'une courte chaîne 90, et d'une poutre roulante 91, qui dégage ladite chaîne et descend les couvercles dans l'axe vertical du hall en les accrochant sur le banc se trouvant au poste de bétonnage.

Dans certains cas, on ferme les bancs de moules à l'aide de plusieurs couvercles C2, (figures 23 et 24), constitués d'une ossature moins importante 86a, couverte elle aussi par une tôle lisse 87, et dotés de galets 92, de manière qu'en fixant sur les bancs des pièces 93, avec la tête en pente, on puisse réaliser le blocage desdits couvercles sur le banc rempli au poste de bétonnage en les poussant les uns contre les autres, et de manière que le déblocage et le retour des couvercles s'effectuent automatiquement à l'aide d'une installation,

placée notamment dans le plan vertical du hall, comportant un dispositif basculant 94, équipé d'un vérin 95, lié à une tige à doigts verticaux 95a, qui, à chaque arrêt du hall, débloque lesdits couvercles et les dé-  
5 pose par son basculement sur deux rails-guidage 96, montés en pente 96a, au poste de déblocage et en boucle 96b, entre celui-ci et le poste de bétonnage, boucle fixée par des renforts 82a, et dotée de moyens de hui-  
lage 97, et de freinage 98, de manière qu'une fois la-  
10 dite boucle remplie de couvercles, ceux-ci descendent tout simplement par gravité, arrivant soit directement dans un dispositif de pose 99, au-dessus du banc rempli, soit dans certains cas au bout dudit banc d'où ils sont repris pour la pose à l'aide de moyens ordinaires de  
15 manutention.

L'installation de démoulage D4, à fonctions multiples (Figures 14, 19, 21, 24, 25 et 29), comporte d'une part une ossature, notamment tubulaire 100, dotée de deux parois de tête 101, de moyens 102, de va-et-vient,  
20 par rapport au banc de moules se trouvant au poste de démoulage et de moyens de rotation 103, elle comporte d'autre part des moyens 104, de déverrouillage et 105, de pose des couvercles C, sur la chaîne de retour 90, des moyens 106, de démoulage en paquet et des moyens  
25 107, de transfert des produits démoulés, munis ou non d'écrans autoportants devant l'entrée des diverses installations de refroidissement et, dans certains cas, elle comporte également des moyens de nettoyage et hui-  
lage des moules.

30 Les installations de refroidissement R, utilisées notamment pour le "hall rotatif" et pour le "tambour rotatif", sont conçues à l'horizontale R1, en pente R2, ou par rotation R3.

L'installation R1 (figures 14 et 19), disposée  
35 à l'horizontale entre le poste de démoulage d, et celui d'évacuation e, comporte d'une part un plancher support

108, et une enceinte dotée d'un plafond 109, de deux parois de tête 110, et de quelques membranes de fermeture 111, et comporte d'autre part des moyens de transfert pas à pas des produits démoulés, notamment à l'aide de des chaînes 112.

L'installation R2, (figures 21, 22 et 23), disposée en pente à l'intérieur ou à l'extérieur du "hall rotatif", comporte d'une part une ossature-support 113, deux parois principales d'isolation thermique 114, deux parois de tête 115, des membranes de fermeture 111, et quelques poutres de glissement 116, et comporte d'autre part un dispositif 117, d'introduction et de poussage des produits durcis en haut et un dispositif 118, de réception en bas et de transfert desdits produits sur la chaîne de finition.

L'installation R3, (figure 25), comporte d'une part une ossature-support indépendante 119, dotée d'une chambre 120, notamment circulaire, à parois d'isolation thermique 121, à l'intérieur de laquelle tourne, à l'aide d'un dispositif 122, de rotation pas à pas, un cylindre 123, doté de quelques niches démontables 124, ayant le contour des produits démoulés, produits qui sont ainsi transférés entre l'installation de démoulage D, et la chaîne d'évacuation e, avec refroidissement progressif.

Pour le procédé "tambour rotatif", la méthode, selon l'invention, permet d'une part soit d'équiper la structure rotative ordinaire de bancs de moules autoportants, soit de réaliser une nouvelle structure, autoportante elle-même par rapport aux efforts de mise en tension, et d'autre part de doter ledit procédé de nouvelles installations de manière à pouvoir réaliser des unités fixes ou mobiles par voies terrestres ou maritimes, améliorant la fabrication des produits en béton précontraint.

Dans les figures 27 et 28, on montre une structure



rotative autoportante, constituée d'une poutre axiale 126, d'appui et de rotation, liée par deux parois de tête 127, et par quelques éléments de contreventement radial 128, à une série de poutres périphériques 129, de prise en charge des efforts de mise en tension, 5 poutres contreventées également dans le sens circulaire, à l'aide des éléments 130, et équipée d'une part soit d'écrans autoportants Et4, soit de dispositifs de mise en tension en groupe MT4, et de batteries de moules ordinaires bm, dotées d'écrans autoportants Et, et dotée d'autre part d'une installation de traitement thermique de choc comportant des couvercles basculants C3, 10 fixés à la structure ou aux batteries, une série de chambres de chauffage intensif F5, nichées à l'intérieur de ladite structure, et un dispositif rotatif 131, d'alimentation en vapeur, de manière que ladite structure constitue la pièce maîtresse d'une usine fixe, mobile ou flottante pour la fabrication des produits en béton précontraint.

20 Un dernier exemple de réalisation est celui d'une usine flottante de type "tambour rotatif", (figures 25 et 26), comportant soit une structure autoportante équipée de batteries de moules ordinaires, dotées de couvercles basculants C3, de fermeture, soit une structure 25 non-portante 132, équipée de bancs autoportants dotés, eux aussi, de couvercles basculants de fermeture, structures montées à l'aide de deux dispositifs d'appui et de rotation 133, dans une coque 134, notamment en béton armé, coque pourvue d'une part de quelques consoles 135, 30 de montage et de deux parois 136, de support desdites structures et de renforcement transversal, coque dotée d'autre part d'une charpente métallique ayant la partie inférieure 137, solidement fixée à ses parois et la partie supérieure 138, démontable ou même coulissante 35 dans la partie inférieure, afin de réduire la hauteur pendant le transport de manière qu'en équipant d'une

part ladite usine d'un dispositif de mise en place en  
groupe MP, d'une installation de bétonnage à trémie-  
tampon fixe 139, et à trémie de distribution mobile  
140, d'une chambre F6, de chauffage intensif et d'une  
5 installation rotative de refroidissement R3, elle  
aussi, démontable pour le transport, et qu'en dotant  
d'autre part ladite usine d'une série d'annexes, no-  
tamment chaudière à vapeur, groupe électrogène, atelier  
d'entretien, laboratoire, magasins, bureau, sanitaires,  
10 etc, on obtienne une unité flottante autonome de très  
haut rendement qui permette en même temps de réduire  
la distance de transport tant pour les matières premiè-  
res (sable et granulats sur place) que pour les produits  
finis.

REVENDEICATIONS

1. Méthode d'amélioration de l'efficacité des  
procédés pour la fabrication des produits en béton pré-  
contraint par armatures adhérentes, caractérisée par le  
5 fait :

- qu'on utilise des écrans mobiles et autopor-  
tants (Et) pour la fermeture des moules (m) aux deux  
extrémités et pour l'ancrage des armatures (a) (fil ou  
toron) ;

10 - qu'après mise en tension des armatures et mou-  
lage du béton dans les moules, et après durcissement,  
notamment par passage des moules ainsi remplis à tra-  
vers une installation de traitement thermique, on réa-  
lise le ~~d~~émoulage des produits (b) en paquets, avec  
15 transfert des efforts de précontrainte aux écrans de  
tête (Et) ;

- qu'on fait ensuite passer les produits démou-  
lés, munis desdits écrans de tête, dans une installation  
de refroidissement (R) ;

20 - et qu'après le passage des produits à travers  
cette installation de refroidissement, le béton ayant  
acquis une résistance supplémentaire par rapport à celle  
existant au moment du démoulage, on réalise le transfert  
des efforts de précontrainte au béton par adhérence, et  
25 on récupère les écrans autoportants (Et).

2. Méthode selon la revendication 1, caractéri-  
sée par le fait qu'on réalise une mise en place en  
groupe des armatures (a), à l'aide des écrans de tête  
et de dispositifs de mise en place en groupe (Mp) et  
30 qu'on réalise une mise en tension en groupe de ces ar-  
matures à l'aide de dispositifs de mise en tension en  
groupe (MT), et que l'on dispose, si nécessaire, des  
écrans mobiles et autoportants de séparation (Es) entre  
les écrans d'extrémités (Et), selon la longueur souhai-  
35 tée pour les produits en béton.

3. Méthode selon la revendication 2, caractéri-

sée par le fait qu'on utilise des bancs de moules autoportants (Ba) équipés desdits écrans mobiles et autoportants d'extrémité (Et) et éventuellement de séparation (Es), et de dispositifs de mise en tension en  
5 groupe (MT).

4. Méthode d'amélioration de l'efficacité des procédés pour la fabrication des produits en béton précontraint par armatures adhérentes, caractérisée par le fait qu'on utilise des écrans mobiles et autoportants  
10 (Ee) de fermeture des moules (m) aux deux extrémités et d'ancrage des armatures (a) (fil ou toron), des écrans mobiles et autoportants de séparation (Es), des dispositifs de mise en place en groupe (MP), des dispositifs de mise en tension en groupe (MT), à l'aide  
15 desquels on peut soit réaliser des bancs de moules autoportants (Ba), soit équiper directement certaines structures porteuses de moules de manière à améliorer d'une part le processus technologique de mise en place, mise en tension et détension avec en même temps la réduction des pertes d'armatures et de manière à réaliser  
20 d'autre part de nouvelles structures porteuses de moules, équipées de bancs de moules autoportants ou de batteries de moules (bm) ordinaires, structures qui permettent de faire passer les moules à travers une  
25 installation de traitement thermique de choc utilisant des couvercles (C), notamment métalliques, pour la fermeture des moules et une chambre fixe (F), suivant la trajectoire des moules, dotée de moyens de chauffage intensif, au bout de laquelle une installation à fonctions multiples (D) décroche et transfère lesdits couvercles, réalise dans un deuxième temps le démoulage  
30 des produits (p) en paquets, avec transfert lent des efforts de précontrainte aux écrans de tête et effectue dans un troisième temps la pose des produits démoulés,  
35 munis desdits écrans, devant une installation de refroidissement (R) de manière que, après le passage desdits

produits à travers cette dernière installation, ils arrivent sur une chaîne d'évacuation où l'on récupère les écrans autoportants et on réalise ainsi le transfert des efforts de précontrainte au béton par adhérence,

5 celui-ci ayant acquis une résistance supplémentaire par rapport à celle existant au démoulage.

5. Ecran autoportant (Et 1) pour la fermeture des têtes de moules et pour l'ancrage des armatures, pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 1 ou 4, caractérisé par le fait qu'il comporte, 10 d'une part, deux parois frontales (1), suivant le profil du produit à fabriquer et montées l'une par rapport à l'autre à une distance permettant la coupure des armatures, parois pourvues de trous pour le passage des 15 armatures et de couvercles (2) (démontables ou fixes et pourvus de trous t pour la coupure des armatures), ces parois comportant des renforcements propres à les rendre autoportantes notamment par rapport aux efforts de précontrainte, ledit écran comportant, d'autre part, des 20 moyens d'ancrage (4) des armatures et des moyens d'accrochage rapide (5) à un dispositif de mise en tension en groupe, de telle sorte que cet écran mobile par rapport au moule facilite la mise en place et la mise en tension en groupe des armatures, notamment constituées par 25 des fils boutonnés (f), ainsi que le démoulage, et puisse prendre en charge les efforts de précontrainte après le démoulage, pendant le temps voulu.

6. Ecran autoportant de tête (Et 2) pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 1 ou 4, 30 caractérisé par le fait qu'il est constitué en une seule pièce (6), notamment coulée, suivant le profil du produit à fabriquer, pièce dotée de moyens d'ancrage (4) et de moyens d'accrochage (5), et éventuellement pourvue de trous et/ou de cavités (t) pour la coupure 35 des armatures.

7. Ecran autoportant de tête (Et 3) pour la mise

en oeuvre d'une méthode selon la revendication 1 ou 4, caractérisé par le fait qu'il comporte une plaque de résistance (7), autoportante tant par rapport aux efforts de mise en tension que par rapport aux efforts de précontrainte, plaque dotée d'une part de moyens d'ancrage des armatures et d'une paroi (8) dont le contour correspond à celui du produit à fabriquer, paroi qui peut pénétrer à l'intérieur du moule sur une longueur assurant la fixation rapide et étanche, et dotée d'autre part de moyens de glissement en pente (9) par rapport aux extrémités du moule et de moyens de blocage (10) par rapport à celles-ci, de manière que pour la mise en tension fil par fil les pertes soient réduites, la mise en place en groupe soit facilitée et le démoulage automatique soit assuré, la susdite plaque pouvant prendre en charge les efforts de précontrainte le temps voulu après le démoulage des divers produits, cette plaque de résistance (7) pouvant comporter des trous et/ou des cavités (t) pour la coupure des armatures.

8. Ecran autoportant de tête (Et 4) pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 1 ou 4, caractérisé par le fait qu'il comporte une ossature suffisamment résistante pour être autoportante tant par rapport aux efforts de précontrainte que par rapport aux efforts de mise en tension, pour l'ancrage des armatures, cette ossature étant dotée d'au moins un pied (9 a) de glissement en pente, ce pied étant doté, à son tour, soit de moyens de blocage (10 a), soit de moyens de traction et de blocage (11), de manière que ledit écran puisse servir tant pour la mise en tension en groupe que pour la mise en tension fil par fil en permettant, dans les deux cas, un démoulage automatique et une prise en charge des efforts de précontrainte.

9. Dispositif de mise en place en groupe (MP) des armatures pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la

revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins deux bras (12) dont l'un est fixe (12a) et dont le ou les autres (12b) sont des bras porteurs cou-  
lissants, ces bras (12) étant dotés de têtes basculantes  
5 (13) et, pour les bras coulissants (12 b), de moyens de roulement (14) au long des moules, l'ensemble étant tel que, dans la position "bras serrés", on fixe les écrans autoportants sur lesdites têtes (13), et on enfille les armatures (a) à travers lesdits écrans, et que, dans la  
10 position "bras écartés", on bascule l'ensemble "écrans-armatures" dans les moules.

10. Dispositif de mise en tension en groupe (MT 1) pour la mise en oeuvre de la méthode selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il comporte des axes  
15 coulissants (15), à l'intérieur de manchons (15 a) fixés en biais sur les deux extrémités d'un banc autoportant ou d'une structure autoportante, ces axes étant munis d'une part de manchons (17) permettant une fixation réglable des moyens d'accrochage (18) des écrans de tête  
20 et, d'autre part, de moyens (19) assurant un mouvement de va-et-vient de manière que, par le coulisement en biais avec écartement par rapport au moule, on réalise la mise en tension des armatures et que par le coulisement en sens inverse avec rapprochement, on assure,  
25 d'une part, la détension lente des armatures avec la prise en charge des efforts de précontrainte par les écrans autoportants qui restent ainsi plaqués aux extrémités des produits démoulés et, d'autre part, un démoulage facilité desdits produits.

30 11. Dispositif de mise en tension en groupe (MT 2) pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait qu'il comporte des bielles (20) dotées de moyens d'accrochage (21) des  
écrans de tête, liées par articulation (22) à d'autres  
35 bielles (20 a) de fixation par articulation aux extrémités d'une structure de prise en charge des efforts de

mise en tension, ce dispositif de mise en tension comportant en outre des moyens d'autoverrouillage (23) de manière que l'ensemble travaille comme un parallélogramme déformable qui, en position tendue, assure la  
5 mise en tension et qui, par déverrouillage, assure la détension lente des armatures, facilite le démoulage et libère les écrans de tête qui restent plaqués aux extrémités des produits démoulés.

12. Dispositif de mise en tension en groupe (MT 3)  
10 pour la mise en oeuvre d'une méthode selon les revendications 2, 3 ou 4, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins une poutre glissante (24) de haute résistance dotée de moyens d'accrochage (25) et de blocage (26) des  
15 écrans de têtes et de pièces (27) de glissement, la ou les poutres (24) étant liées par l'intermédiaire d'une ou plusieurs tiges (28), dotées notamment de moyens de vissage (29), à des bras (30) fixés aux deux extrémités d'un banc autoportant ou d'une structure autoportante, à l'aide de moyens démontables (31), de telle sorte que  
20 par le vissage des tiges, on réalise la mise en tension et que, par le dévissage, on réalise la prise en charge des efforts de précontrainte par les écrans autoportants qui restent ainsi plaqués aux extrémités des produits démoulés.

25 13. Dispositif de mise en tension en groupe (MT 4) pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 2, 3 ou 4, caractérisé par le fait qu'il comporte des bras basculants (32) montés aux deux extrémités d'un banc autoportant ou d'une structure autoportante,  
30 ces bras étant équipés de poutres (35) dotées de moyens de fixation (36) auxdits bras, de moyens d'accrochage (37) des écrans de tête et de moyens de blocage (38) desdits écrans de manière que, par le serrage des bras, notamment à l'aide de tirants (39) munis de moyens de  
35 vissage (40), on réalise la mise en tension lente des armatures et que, par desserrage, on transforme les



efforts de mise en tension en efforts de précontrainte pris en charge par les écrans qui sont ainsi plaqués aux extrémités des produits démoulés, les susdits bras basculants (32) pouvant être montés, le cas échéant, sur des dispositifs (42) permettant un coulisement en biais de manière à faciliter le démoulage.

14. Banc autoportant (Ba 1) pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 3 ou 4, notamment pour la fabrication de produits nécessitant une mise en tension en groupe, caractérisé par le fait qu'il comporte d'une part une ossature de prise en charge des efforts de mise en tension et comportant, le cas échéant, des rails (44) pour la distribution du béton, et des moyens (45, 46, 48) pour la fixation de vibrateurs (47) ou l'accrochage de moyens amovibles de compactage, et d'autre part une ou plusieurs batteries de moules ordinaires (bm) montés tête-à-tête, ce banc autoportant équipé de dispositifs de mise en tension en groupe, d'écrans mobiles et autoportants et, le cas échéant, de moyens propres de roulement (49), pouvant être utilisé dans divers procédés de fabrication.

15. Banc autoportant (Ba 2) pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 3 ou 4, notamment pour la fabrication de produits nécessitant une mise en tension fil par fil, caractérisé par le fait qu'il comporte, d'une part, une série de longerons de prise en charge des efforts de mise en tension, notamment constitués à l'aide de poutres longitudinales (50) sur lesquelles sont fixées, en particulier par soudage, les parois latérales des moules (51) liées au préalable par un profil métallique (52), ces longerons étant renforcés transversalement par le fond des moules (51 a) et par des poutres (53) servant également à la fixation de moyens de compactage, et que, d'autre part, le banc autoportant est doté de pièces de glissement en pente

(54) destinées à coopérer avec des surfaces en biais complémentaires prévues sur les écrans autoportants (notamment du type Et 3 ou Et 4), ce banc autoportant pouvant être équipé de moyens propres de roulement (49).

- 5           16. Banc autoportant (Ba 3) pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 3 ou 4, notamment pour la fabrication de produits de surface tels que dalles, planchers, panneaux... caractérisé par le fait qu'il comporte une ossature (55) de prise en
- 10 charge des efforts de mise en tension, couverte d'une tôle lisse (55 a) et éventuellement équipée de moyens propres de roulement (49), cette ossature étant pourvue d'une série de niches (56) ayant des parois frontales
- 15 écrans de tête (Et 4) comportant des surfaces inclinées complémentaires, dans une position fixe à l'une des extrémités de ce banc et dans une position variable, selon la longueur des produits, à l'autre extrémité.

17. Chaîne de fabrication des produits en béton
- 20 précontraint, pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 3 ou 4, caractérisée par le fait qu'elle est équipée d'une part de bancs de moules autoportants et qu'elle est dotée d'autre part d'un circuit de fabrication fermé en plan horizontal à l'aide de deux trans-
- 25 bordeurs de tête (57), de manière à passer les bancs remplis de béton et fermés à l'aide de couvercles notamment métalliques (C), à travers deux chambres adjacentes (F1), de chauffage intensif en tunnel et de manière à les présenter au poste de démoulage (d) au-dessous d'une
- 30 installation (D1), constituée soit d'un pont roulant, soit notamment d'un portique (58), doté d'une poutre en porte-à-faux (58a), et de moyens de levage et d'accrochage, qui effectue d'une part le transfert des couvercles entre le poste de démoulage (d) et le poste
- 35 d'introduction (i) en tunnel, et d'autre part le transfert des produits démoulés sur ledit tunnel où l'on

réalise successivement le refroidissement (r), la finition et l'évacuation (e).

18. Chaîne de fabrication utilisant un circuit du type "chaîne polyvalente", pour la mise en oeuvre  
5 d'une méthode selon la revendication 3 ou 4, caractérisée par le fait qu'elle est équipée de bancs autoportants (notamment du type Ba3), et dotée d'une part d'une installation de traitement thermique de choc, comportant des couvercles (C), de fermeture des moules et une cham-  
10 bre-tunnel de chauffage intensif (F2), et d'autre part de moyens (D2) de transfert desdits couvercles entre le poste de démoulage (d) et le poste de bétonnage (b), de démoulage et de transfert des produits démoulés au-dessus du tunnel de refroidissement lent, de manière  
15 qu'en dotant le poste de bétonnage d'un dispositif d'introduction des tubes (60), à travers les écrans (Et4), on puisse réaliser le compactage du béton en deux temps, dont le premier s'effectue "banc-fermé", opération qui permet l'extraction desdits tubes, par traction combinée  
20 à quelques mouvements de rotation dans les deux sens, sans danger d'effacement du béton pendant l'extraction des tubes ou après.

19. Chaîne rotative en plan horizontal, pour la mise en oeuvre d'une méthode selon la revendication 3  
25 ou 4, caractérisée par le fait qu'elle est équipée d'une part de bancs autoportants (Ba4), notamment pour la fabrication de poteaux pour lignes électriques, et dotée d'autre part d'une table rotative (61), qui passe, par sa rotation pas à pas, lesdits bancs fixés sur des  
30 plots élastiques et fermés à l'aide de couvercles (C), à travers une chambre circulaire (F3), de chauffage intensif et les présente à la sortie de celle-ci au poste de démoulage, au-dessous d'une installation (D3), qui, à l'aide d'un portique rotatif à pivot central  
35 (63), et à pied extérieur (63a), roulant sur un rail circulaire, effectue d'une part le transfert des cou-

vercles entre les postes (d) et (i) et d'autre part le démoulage et le transfert des produits démoulés entre ledit poste de démoulage et le poste de refroidissement (r), et entre celui-ci et le poste d'évacuation (e).

5           20. Chaîne rotative en plan vertical pour la mise en oeuvre d'une méthode selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée par le fait qu'elle est dotée d'une structure fixe ayant deux portiques de tête (65), équipés de guidages circulaires (66), et liés d'une  
10 part par les plate-formes de travail (67), et d'autre part par les parois (68), de la chambre de chauffage (F4), dotée de moyens de chauffage, notamment par radiants infrarouges (69), de manière que les bancs de moules (Ba), équipés de moyens propres de roulement (70), et fermés à  
15 l'aide de couvercles (C), soient déplacés dans un circuit rotatif, circuit pouvant être assorti d'installations de démoulage et de refroidissement.

          21. Structures flottantes pouvant équiper une "chaîne à flotteurs", pour la mise en oeuvre d'une méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait qu'elles sont autoportantes, aux efforts de mise en tension, à l'aide de quelques tubes de forte résistance (71), rigidifiés par des parois de tête (72), et par divers goussets (73), et dotés  
25 de tampons de manière qu'en équipant lesdites structures de dispositifs de mise en tension en groupe ou d'écrans autoportants (Et4), et d'une plate-forme lisse (p1) fixée sur des plots élastiques (62), et équipée à son tour d'écrans autoportants pour la mise en tension en groupe,  
30 elles puissent être portées dans un circuit de fabrication de produits ayant une largeur et/ou une longueur importante.

          22. Usine de type "hall rotatif" pour la mise en oeuvre d'une méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait qu'elle a les  
35 deux anneaux disposés aux extrémités du hall de manière

à pouvoir être dotée d'une part de nouvelles structures porteuses et d'autre part d'installations plus efficaces de traitement thermique, démoulage et refroidissement.

23. Structure rotative selon la revendication 21, 5 caractérisée par le fait que les deux anneaux, disposés aux extrémités, sont constitués en caisson de forte inertie, à l'aide de deux parois (75), en tôle épaisse, renforcées par des goussets radiaux (76a) et/ou circulaires (76b), et à l'aide d'une semelle intérieure (77a), 10 et d'une semelle extérieure (77b), cette dernière pouvant être dotée d'un bandage de roulement (78), soit servir elle-même de bandage de roulement de manière que, en liant ces deux anneaux par une ossature métallique (79), plus légère, on obtienne une structure rotative 15 non portante par rapport aux efforts de mise en tension, structure porteuse de bancs de moules autoportants, et de manière que, en liant lesdits anneaux par une ossature (80), de forte résistance et en les dotant de dispositifs de mise en tension en groupe (notamment du type 20 MT4), soit d'écrans autoportants de mise en tension fil par fil (Et4), on obtienne une structure autoportante, structure porteuse de batteries de moules ordinaires, de façon que les deux types de structures décrites permettent la filtration des vibrations d'amplitudes de 25 plus en plus petites aux postes qui suivent le bétonnage, avec des effets bénéfiques pour le durcissement rapide et la résistance finale du béton.

24. Installation de traitement thermique de choc, pour mise en oeuvre de la méthode selon l'une quelconque 30 des revendications 1 à 4 ou pour chaîne de fabrication selon la revendication 18 ou 19, caractérisée par le fait qu'elle utilise une série de couvercles métalliques (C1), fermant d'une seule pièce chaque banc de moules entre le poste de bétonnage et celui de démoulage, cou- 35 vercles constitués d'une part d'une ossature de résistance (86), couverte d'une tôle lisse (87), et dotés

d'autre part de moyens d'accrochage-décrochage automatique (88), sur lesdits bancs par l'intermédiaire de quelques pièces de blocage (89), de manière que le transfert desdits couvercles, entre le poste de dé-  
5 moulage et le poste de bétonnage, s'effectue à l'aide d'une part de l'installation de démoulage (D), à l'aide d'autre part d'une courte chaîne (90), et d'une poutre roulante (91), qui dégage ladite chaîne et descend les couvercles dans l'axe vertical du hall en les accrochant  
10 sur le banc se trouvant au poste de bétonnage.

25. Installation de traitement thermique de choc, pour mise en oeuvre de la méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ou pour chaîne de fabrication selon la revendication 18 ou 19, caractérisée par le  
15 fait qu'elle comporte d'une part une chambre fixe de chauffage vers l'intérieur et plusieurs chambres mobiles (F5), nichées dans la structure rotative elle-même vers l'extérieur, dans une solution qui assure en même temps la fermeture de l'usine, et par le fait qu'elle utilise  
20 d'autre part quelques couvercles (C2), d'un gabarit plus petit, chacun doté de quatre galets (92), de blocage et de roulement de manière qu'en fixant sur les bancs quelques pièces (43), avec la tête en pente, on puisse réaliser le blocage desdits couvercles sur le  
25 banc rempli au poste de bétonnage en les poussant les uns contre les autres, et de manière que le déblocage et le retour des couvercles s'effectuent automatiquement à l'aide d'une installation, placée notamment dans le plan vertical du hall, comportant un dispositif bascu-  
30 lant (94), équipé d'un vérin (95), lié à une tige à doigts verticaux (95a), qui, à chaque arrêt du hall, débloque lesdits couvercles et les dépose par son basculement sur deux rails-guidage (96), montés en pente (96a), au poste de déblocage et en boucle (96b), entre  
35 celui-ci et le poste de bétonnage, boucle fixée par quelques renforts (82a), et dotée de moyens de huilage

(97), et de freinage (98), de manière qu'une fois ladite boucle remplie de couvercles, ceux-ci descendent tout simplement par gravitation, arrivant soit directement dans un dispositif de pose (99), au-dessus du banc rem-  
5 pli, soit dans certains cas au bout dudit banc d'où ils sont repris pour la pose à l'aide de moyens ordinaires de manutention.

26. Installation de démoulage (D4), à fonctions multiples, pour mise en oeuvre de la méthode selon l'une  
10 quelconque des revendications 1 à 4 ou pour chaîne de fabrication selon la revendication 18 ou 19, caractérisée par le fait qu'elle comporte d'une part une ossature, notamment tubulaire (100), dotée de deux parois de tête (101), de moyens (102), de mouvement va-et-vient, par  
15 rapport au banc de moules se trouvant au poste de démoulage et de moyens de rotation (103), et par le fait qu'elle comporte d'autre part des moyens (104), de déverrouillage et (105), de pose des couvercles (C1), sur la chaîne de retour (90), des moyens (106), de démoulage  
20 en paquet et des moyens (107), de transfert des produits démoulés, munis ou non d'écrans autoportants devant l'entrée des diverses installations de refroidissement.

27. Installation de refroidissement (R1), pour mise en oeuvre de la méthode selon l'une quelconque des  
25 revendications 1 à 4 ou pour chaîne de fabrication selon la revendication 18 ou 19, caractérisée par le fait qu'elle est disposée à l'horizontale entre le poste de démoulage (d) et la chaîne d'évacuation (e) sur un plancher propre, étant dotée de moyens de passage (112); des  
30 produits démoulés en paquet et pas à pas et, dans certains cas, de parois et de membranes de fermeture.

28. Installations de refroidissement (R2), pour mise en oeuvre de la méthode selon l'une quelconque des  
revenidcations 1 à 4 ou pour chaîne de fabrication selon  
35 la revendication 18 ou 19, caractérisée par le fait qu'elle est disposée en pente, soit à l'intérieur, soit

à l'extérieur du hall rotatif, étant dotée d'un dispositif d'introduction et de poussage en haut (117), de quelques poutres de support et de glissement (116), de quelques poutres de guidage (116a), de moyens de réception et d'évacuation en bas (118), et dans certains cas de parois et membranes de fermeture.

29. Structure autoportante pour le procédé "tambour rotatif" pour mise en oeuvre de la méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ou pour chaîne de fabrication selon la revendication 18 ou 19, caractérisée par le fait qu'elle est constituée d'une poutre axiale (126), d'appui et de rotation, liée par deux parois de tête (127), et par quelques éléments de contreventement radial (128), à une série de poutres périphériques (129), de prise en charge des efforts de mise en tension, poutres contreventées également dans le sens circulaire, à l'aide des éléments (130), et équipée d'une part soit d'écrans autoportants (Et4), soit de dispositifs de mise en tension en groupe (MT4), et de batteries de moules ordinaires (bm) dotées d'écrans autoportants (Et), et dotée d'autre part d'une installation de traitement thermique de choc comportant des couvercles basculants (C3), fixés à la structure ou aux batteries, une série de chambres de chauffage intensif (F5), nichées à l'intérieur de ladite structure, et un dispositif rotatif (131), d'alimentation en vapeur, de manière que ladite structure constitue la pièce maîtresse d'une usine fixe, mobile ou flottante pour la fabrication des produits en béton précontraint.

30. Installation rotative de refroidissement (R3) pour mise en oeuvre de la méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ou pour chaîne de fabrication selon la revendication 18 ou 19, caractérisée par le fait qu'elle comporte d'une part une ossature-support indépendante (119), dotée d'une chambre (120), notamment circulaire, à parois d'isolation thermique (121), à



l'intérieur de laquelle tourne, à l'aide d'un dispositif (122), de rotation pas à pas, un cylindre (123), doté de quelques niches démontables (124), ayant le contour des produits démoulés, produits qui sont ainsi transférés entre l'installation de démoulage (D), et la chaîne d'évacuation (e), avec refroidissement progressif.

31. Usine flottante du type "tambour rotatif", pour mise en oeuvre de la méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ou pour chaîne de fabrication selon la revendication 18 ou 19, caractérisée par le fait qu'elle comporte soit une structure autoportante équipée de batteries de moules (bm) dotées d'écrans autoportants (Et), et de couvercles de fermeture du type basculant (B3), soit une structure non portante équipée de bancs de moules autoportants (Ba), dotés, eux aussi, de couvercles basculants de fermeture du béton, structures montées à l'aide de deux dispositifs d'appui et de rotation (133), dans une coque (134), notamment en béton armé, coque pourvue d'une part de quelques consoles de montage (135), et de deux parois (136), de support des structures et de renforcement transversal, coque dotée d'une part d'une charpente métallique ayant la partie inférieure (137), solidement fixée à ses parois et la partie supérieure (138), démontable ou clissante afin de réduire la hauteur pendant le transport, de manière qu'en équipant d'une part ladite usine de dispositifs de mise en place en groupe (MP), d'une installation de bétonnage à trémie-tampon fixe et à trémie de distribution mobile, d'une chambre (F6), de chauffage intensif, notamment à la vapeur, et d'une installation rotative de refroidissement (R3), elle aussi démontable pour le transport, et de manière qu'en dotant d'autre part ladite usine d'une série d'annexes notamment chaudière à vapeur, groupe électrogène, atelier d'entretien, laboratoire, magasins, bureau, sanitaires, etc, on obtienne une unité flottante auto-

nome de très haut rendement qui permette en même temps de réduire la distance de transport tant pour les matières premières (sables et granulats sur place) que pour les produits finis.

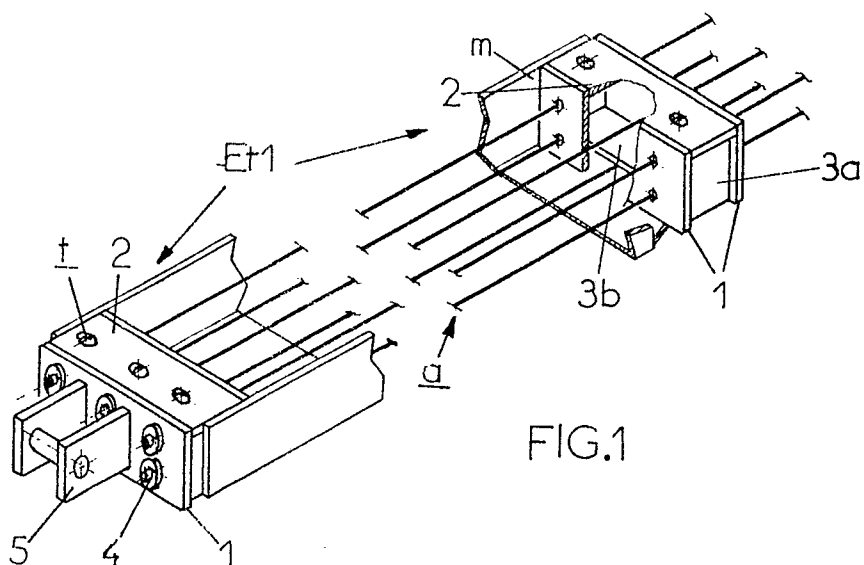


FIG.1

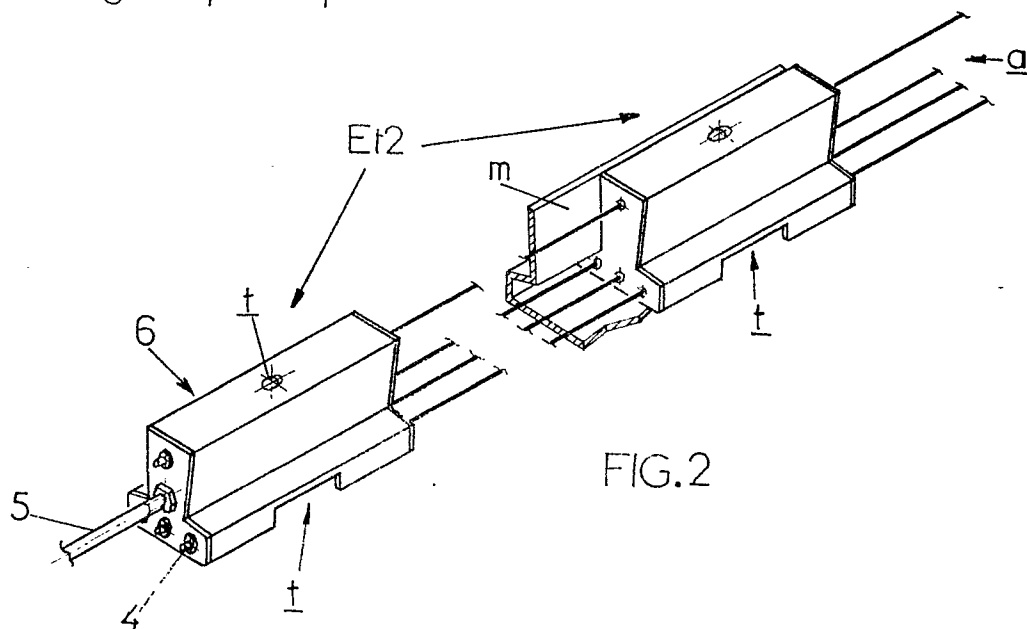


FIG. 2

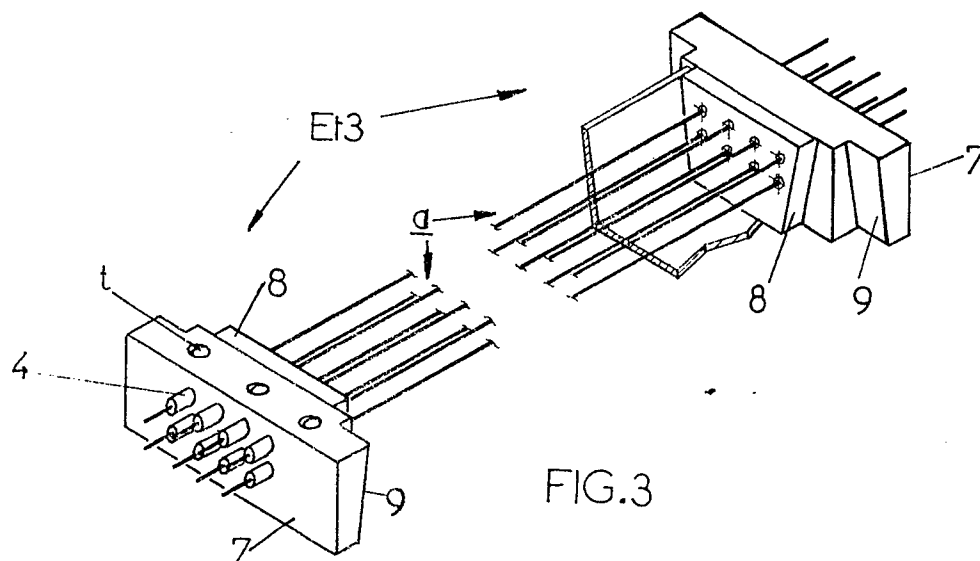


FIG.3

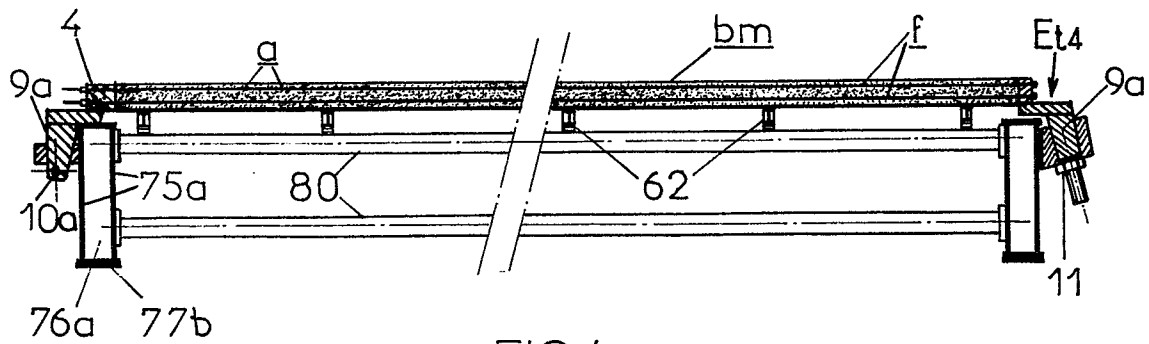


FIG. 4

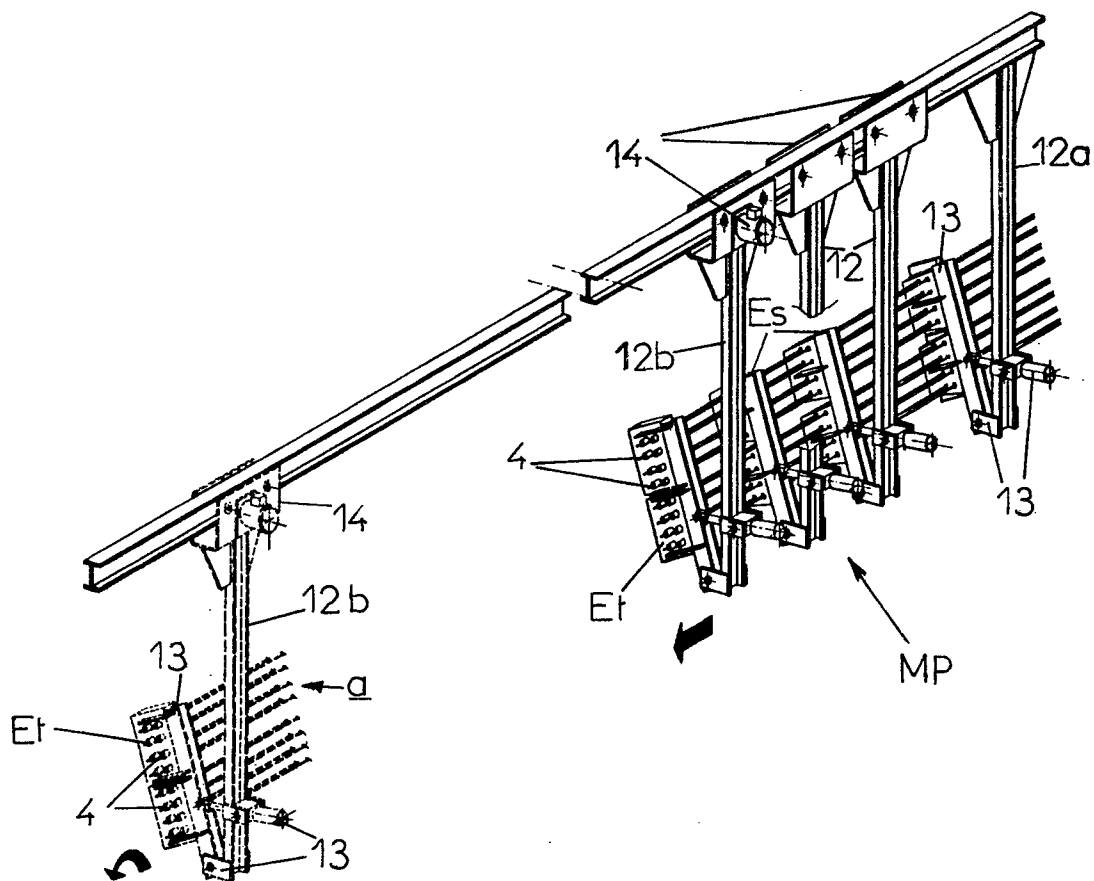
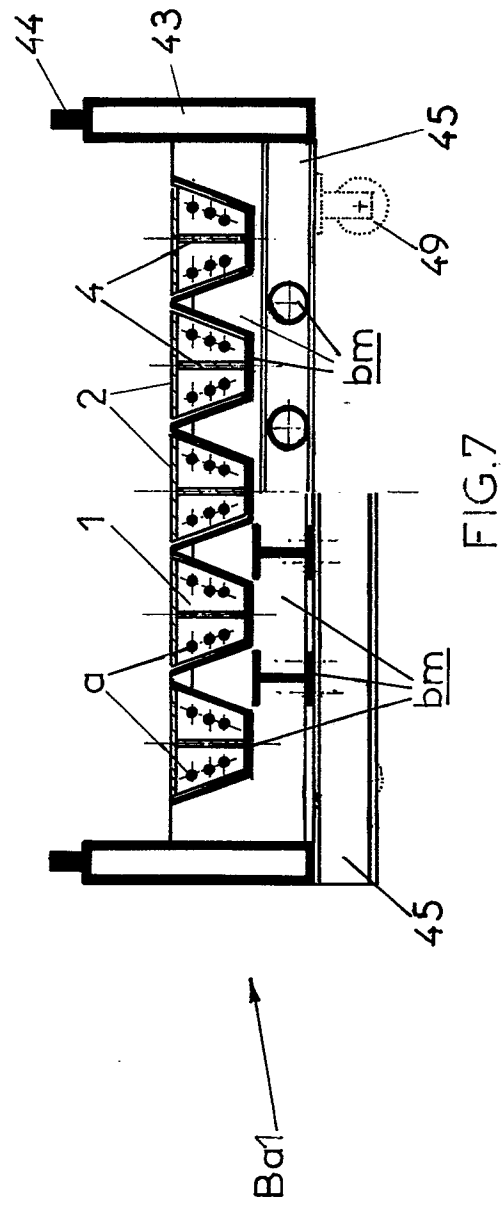
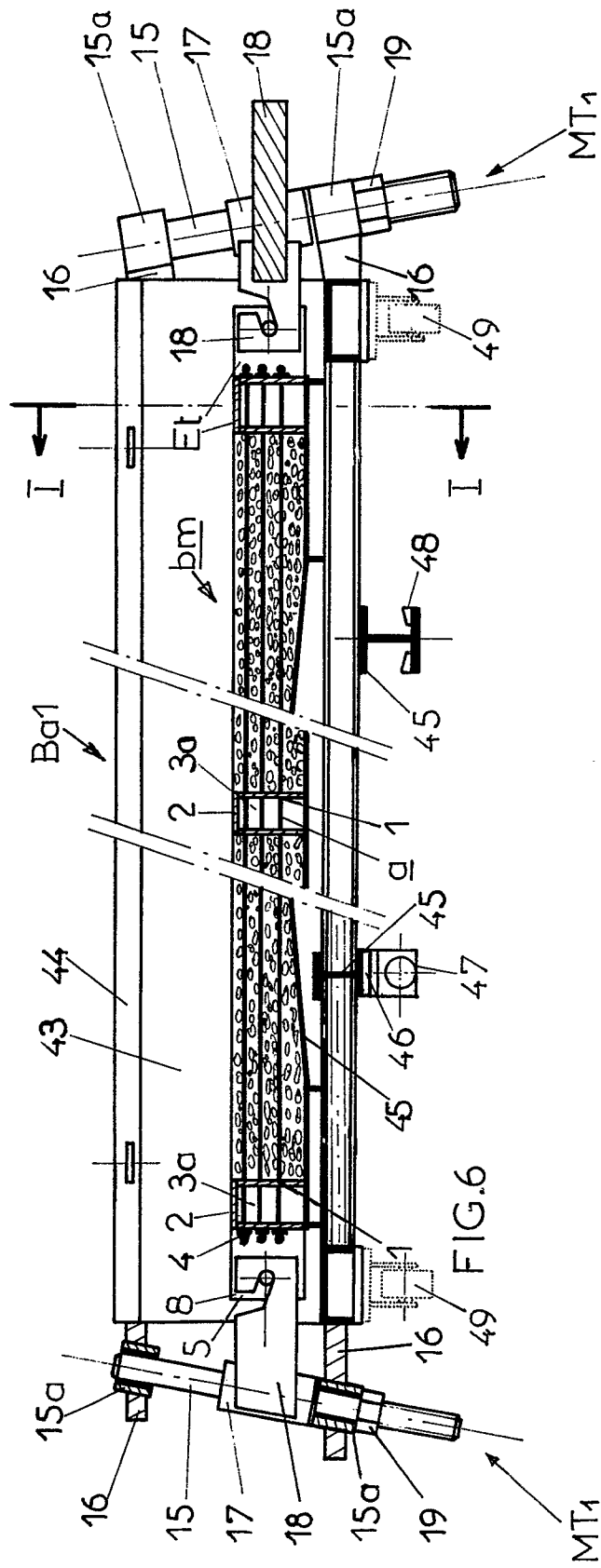


FIG. 5



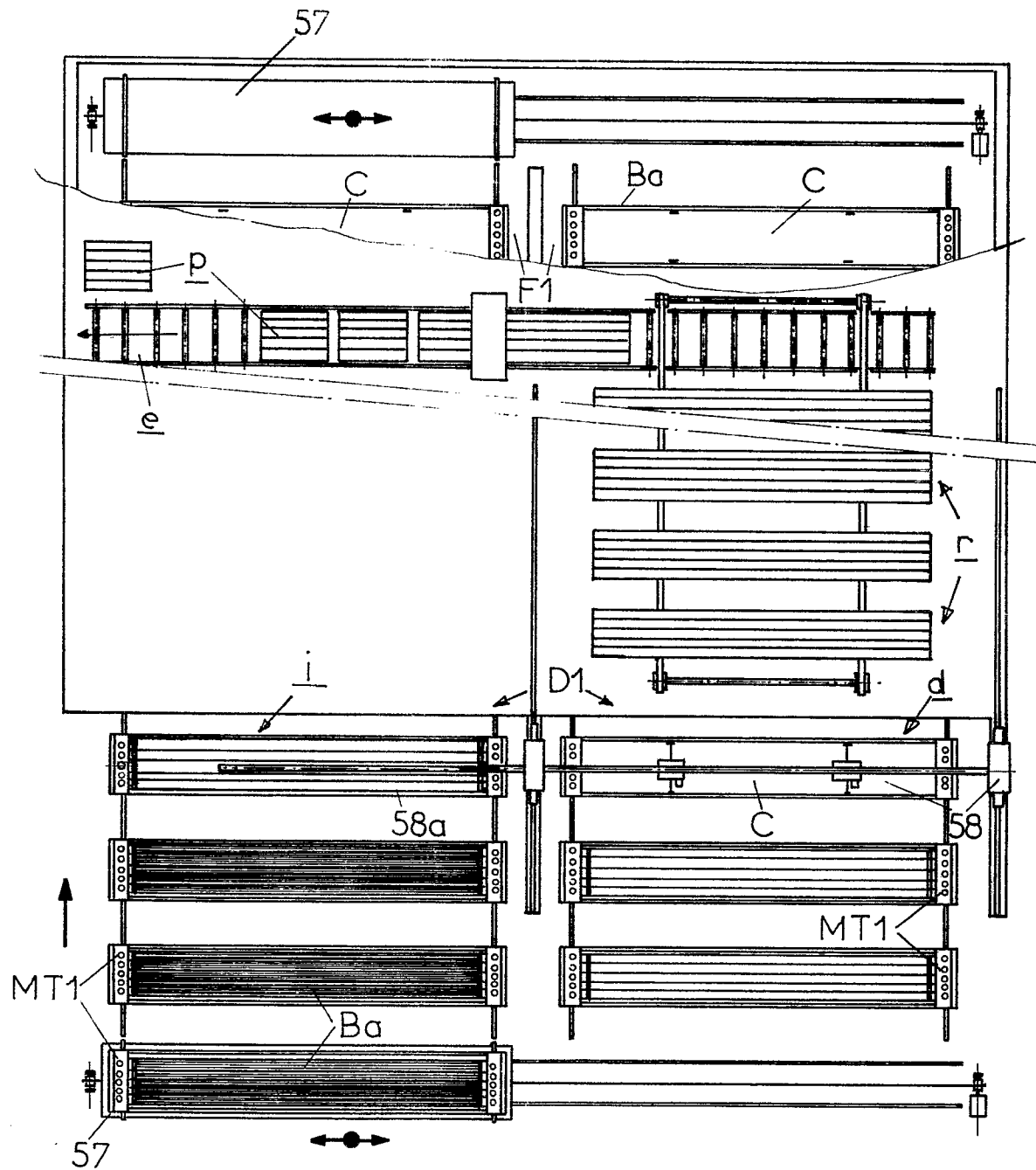
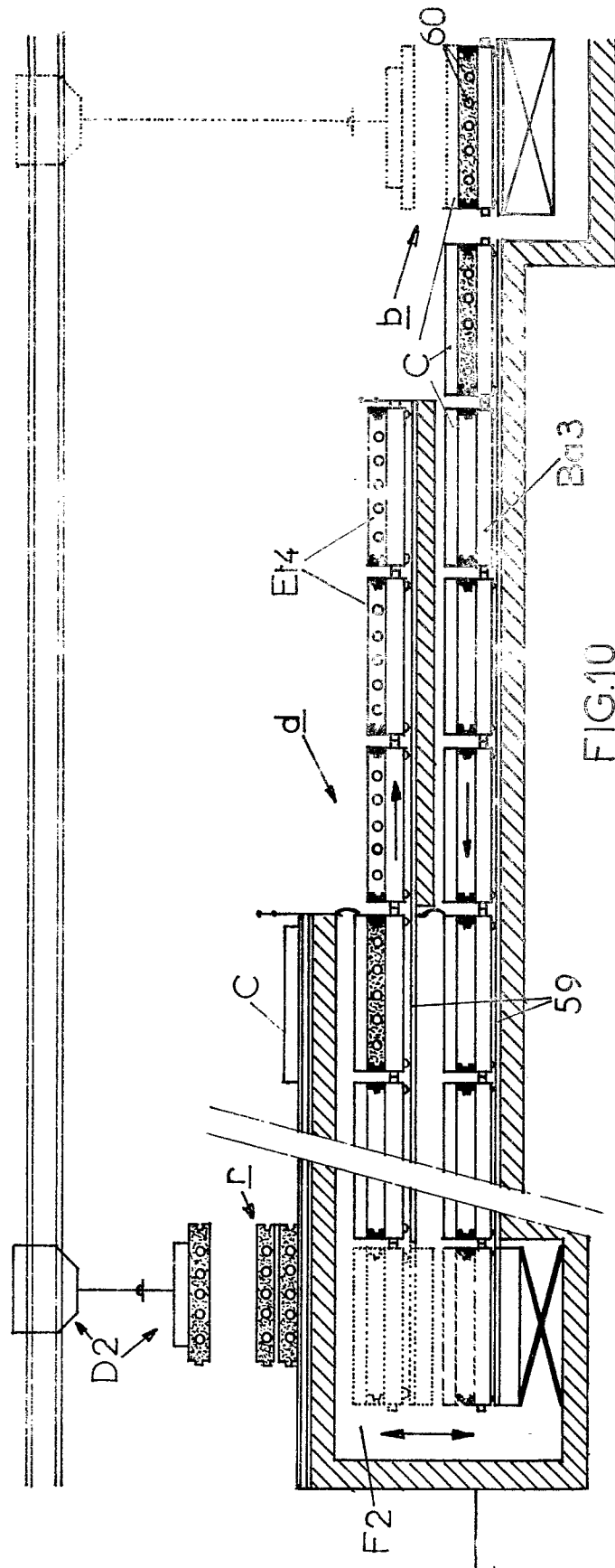
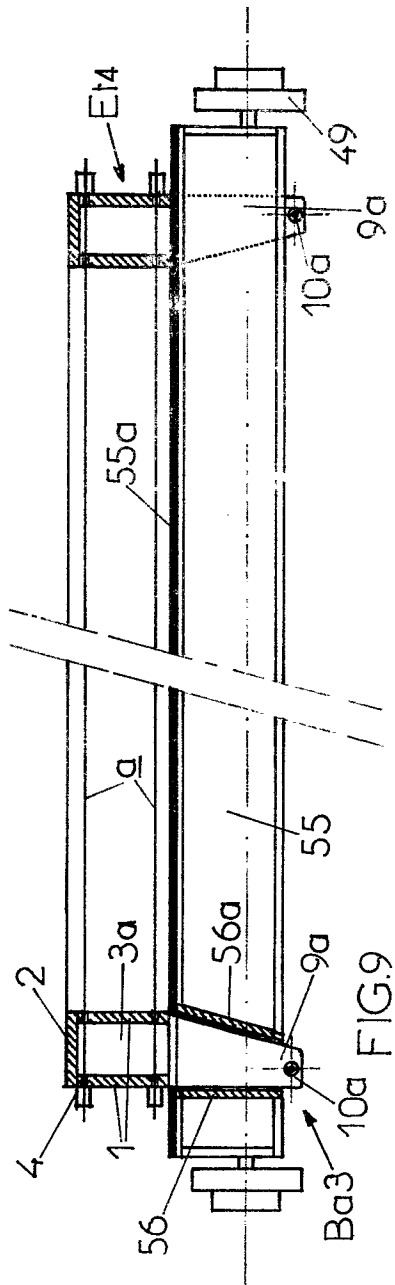
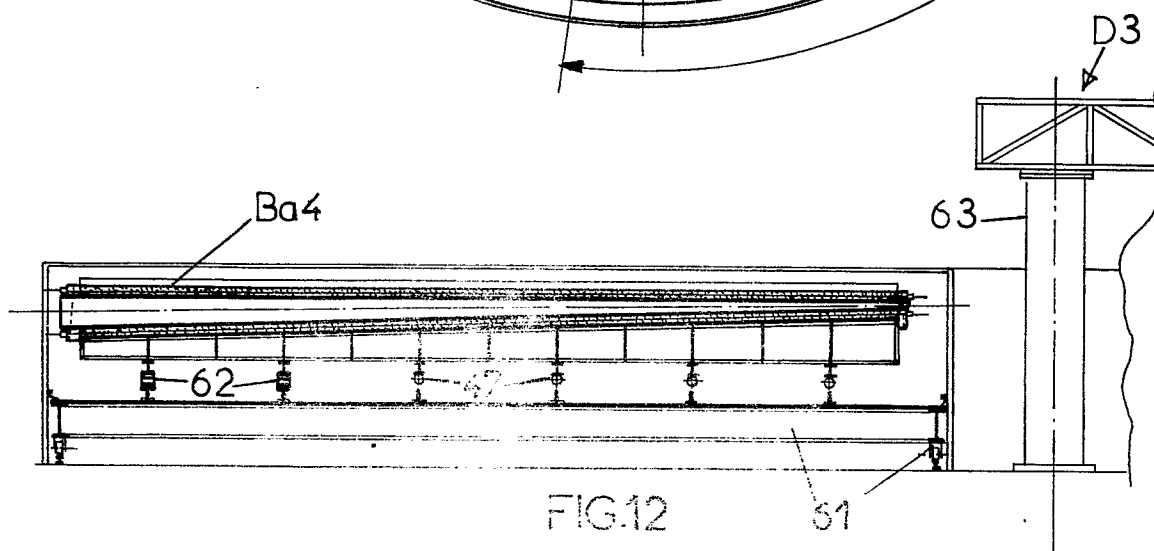
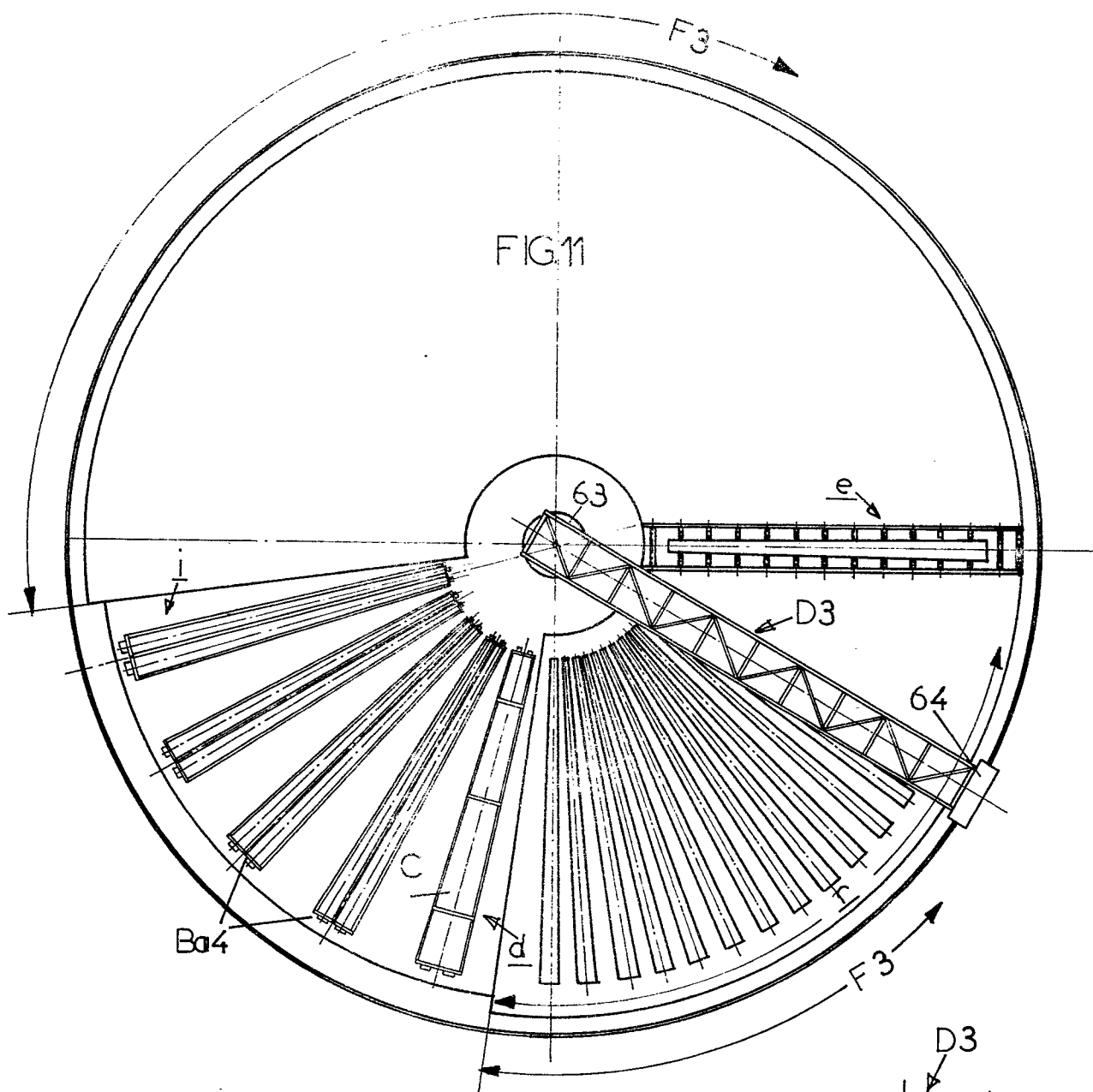


FIG 8



6/14

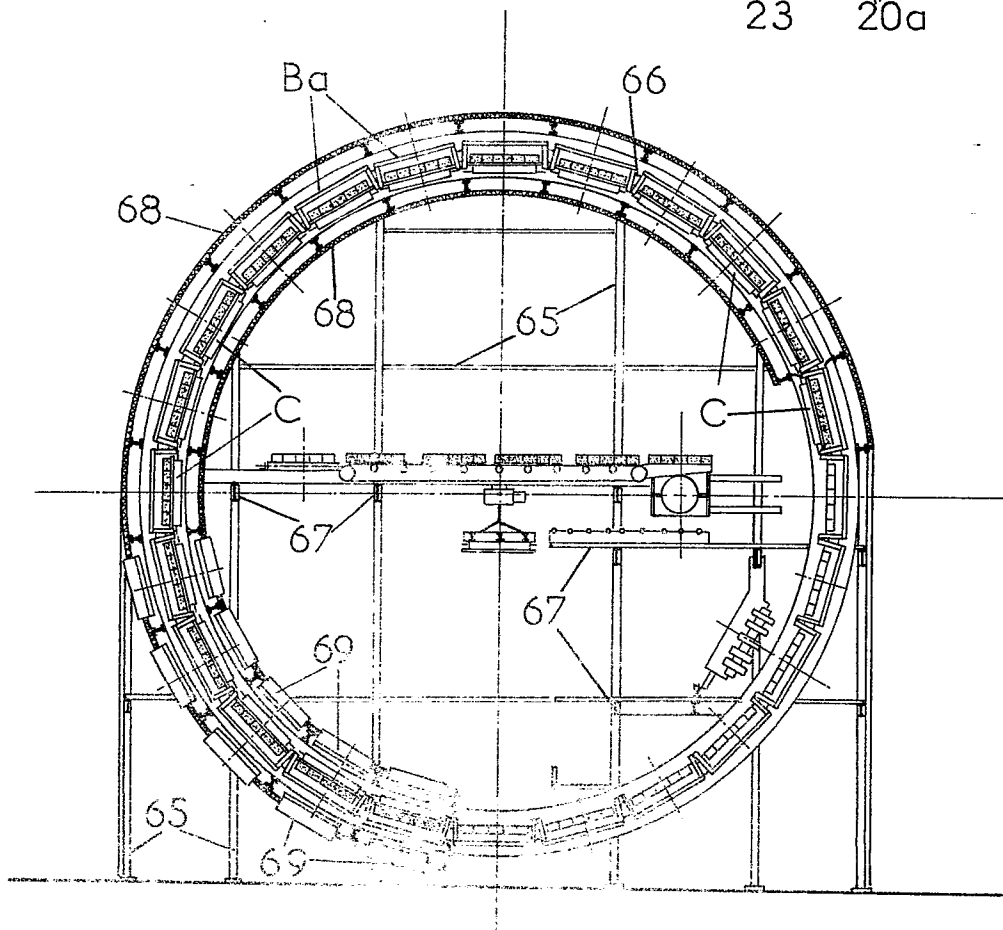
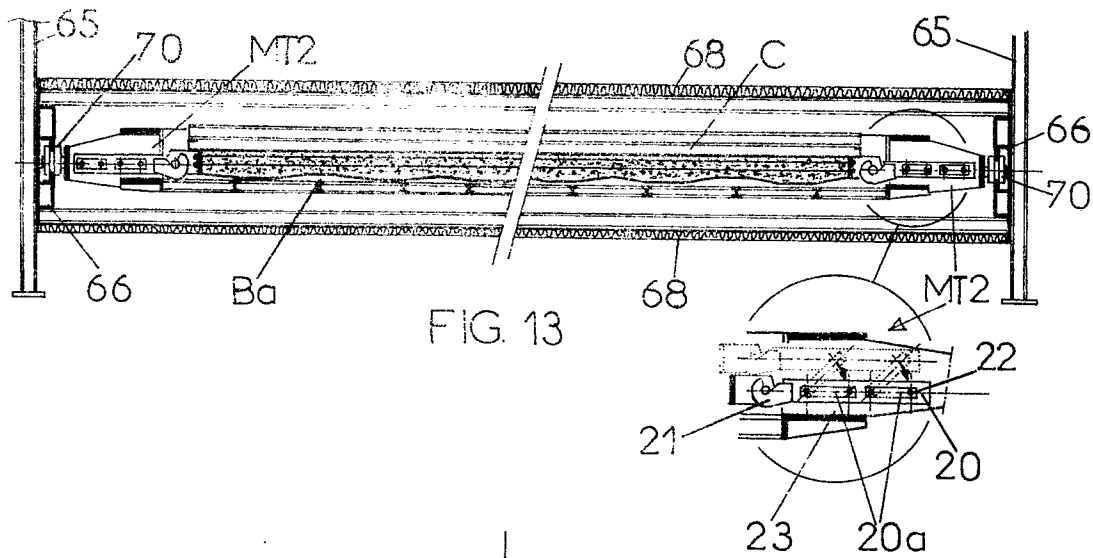
0057635





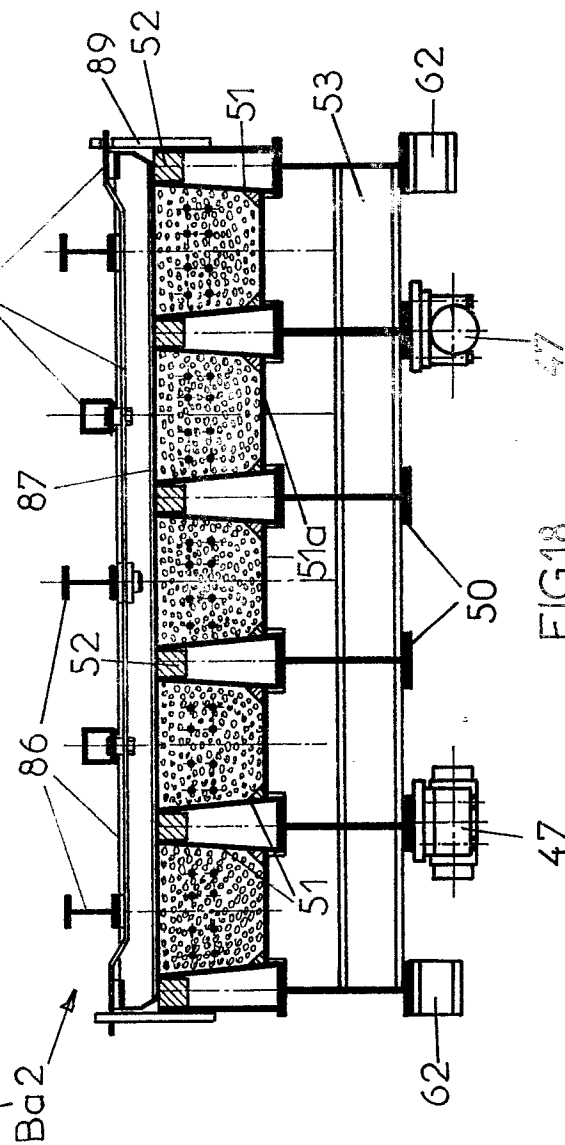
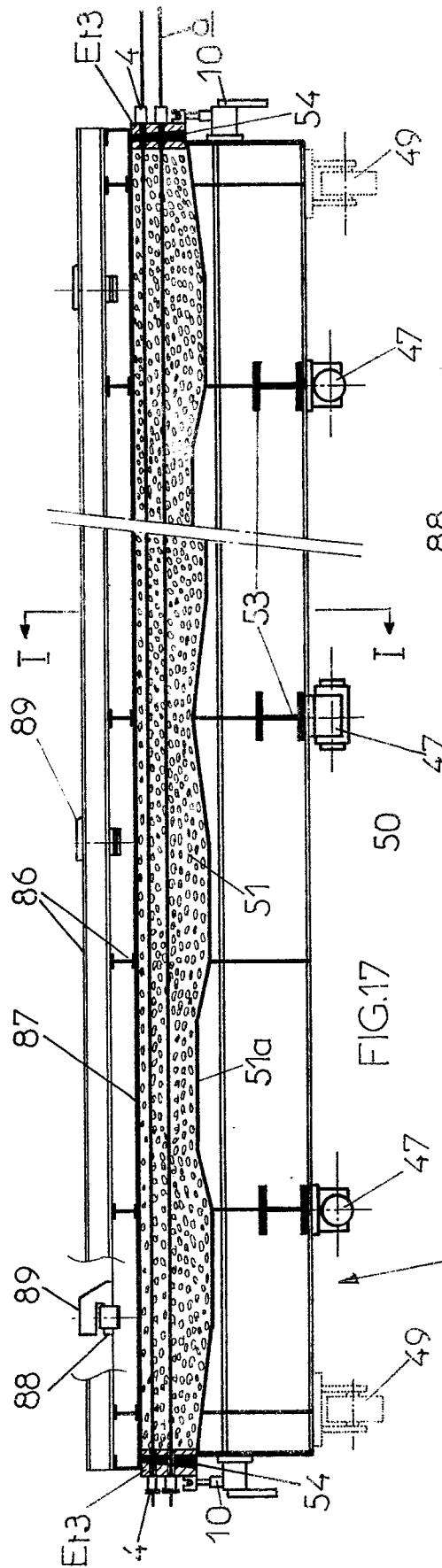
7/19

0057635



1314





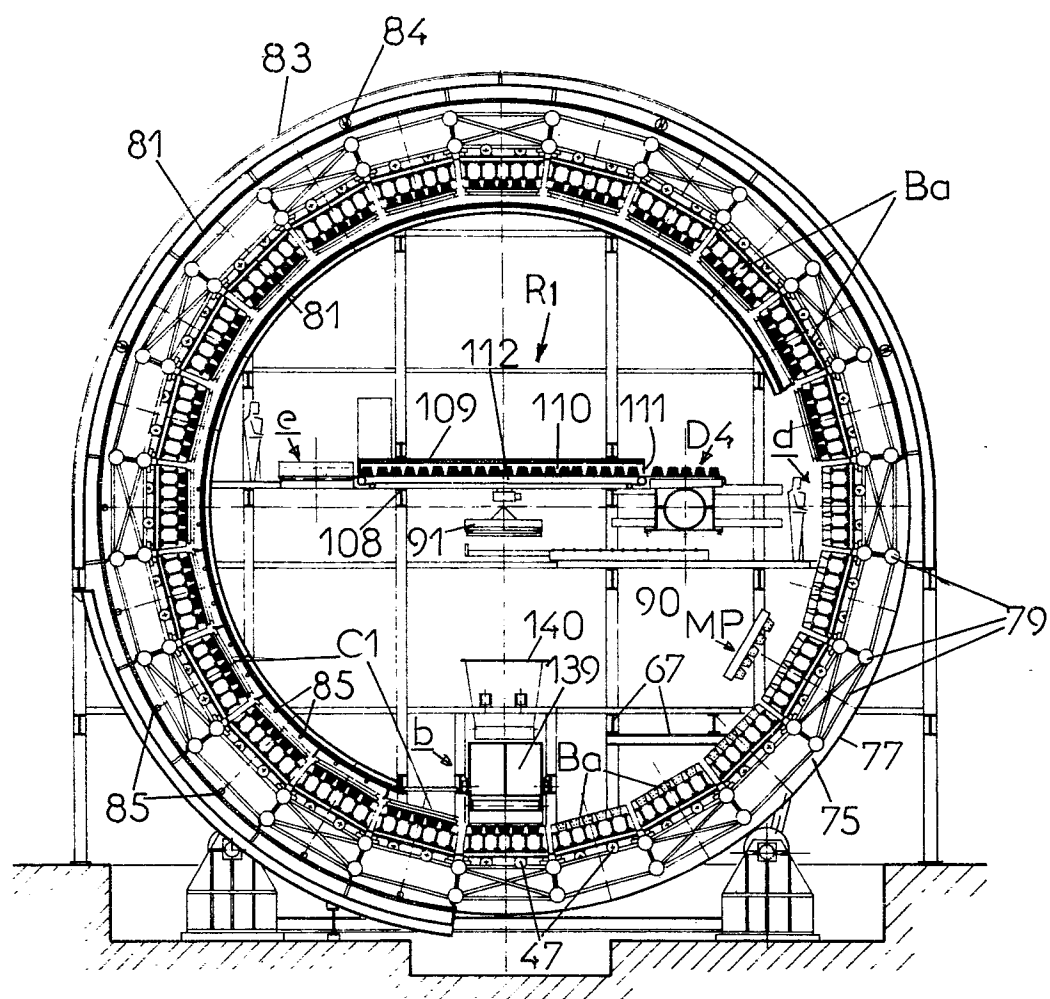


FIG.19

0057635

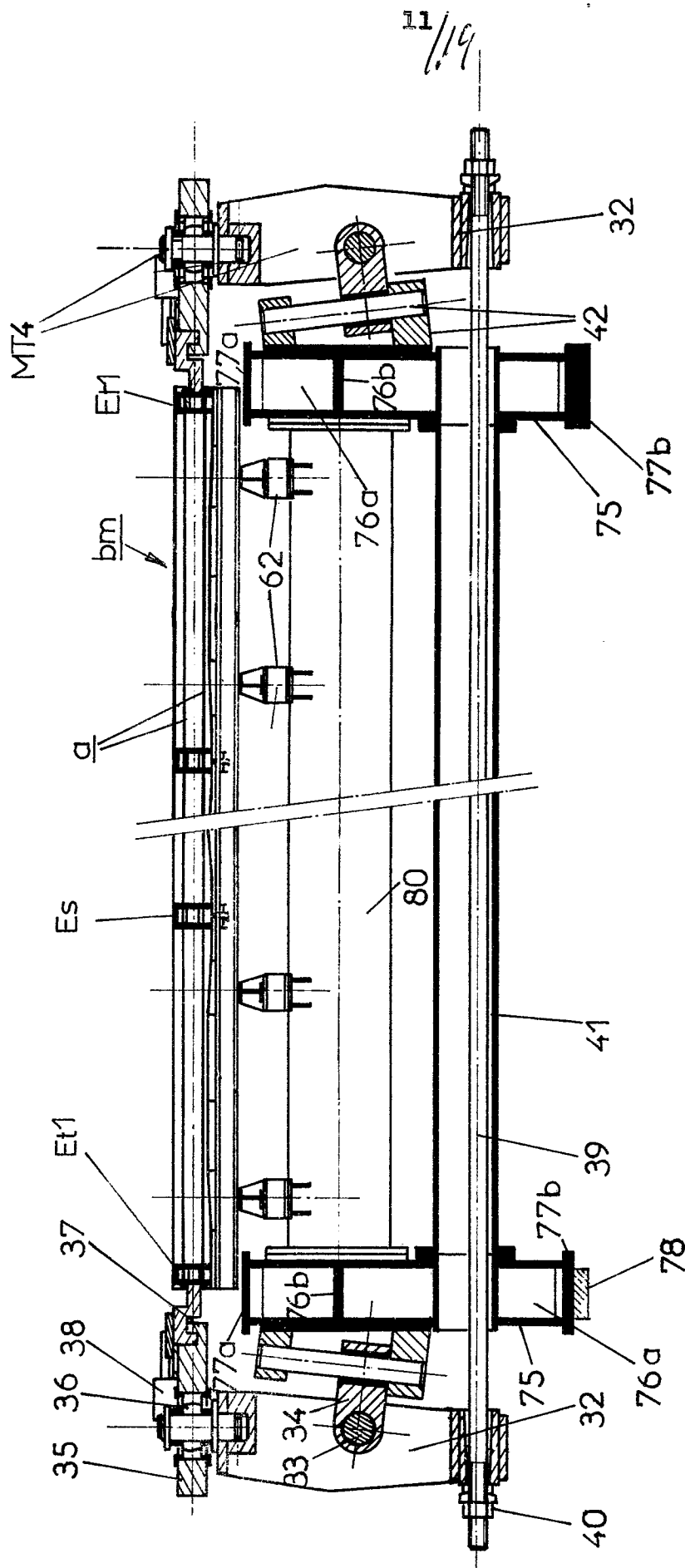
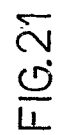


FIG. 20



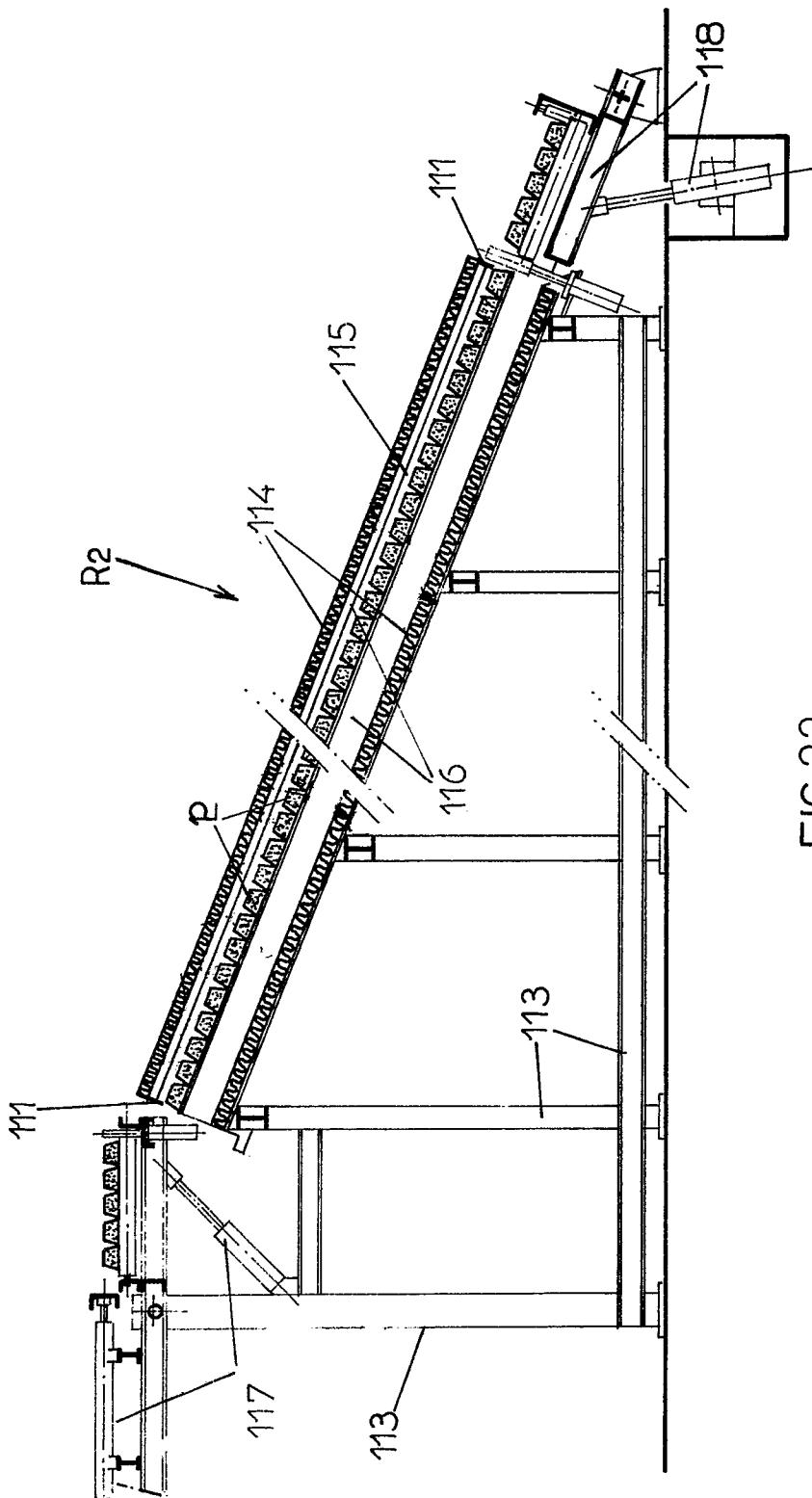
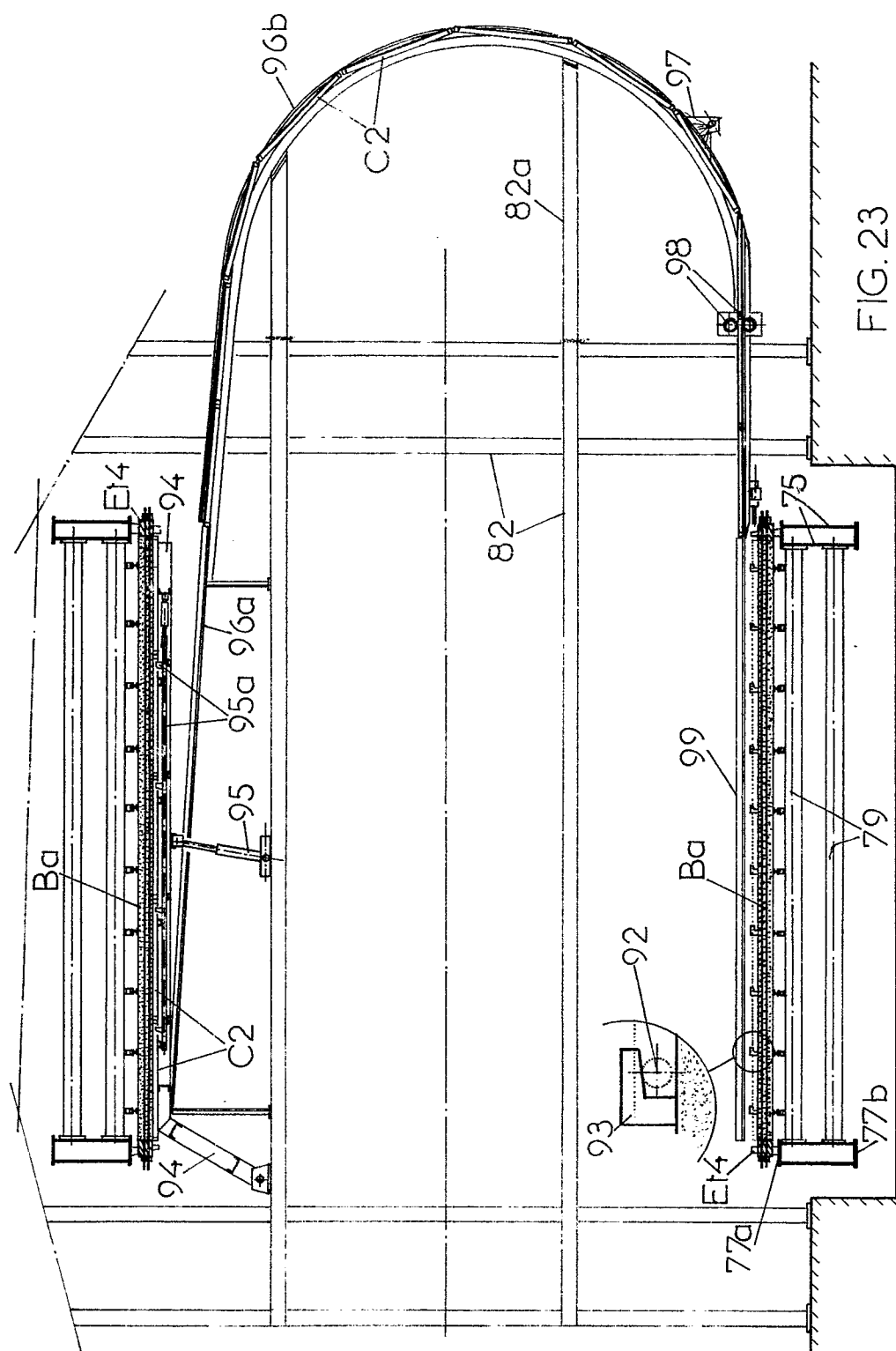


FIG. 22





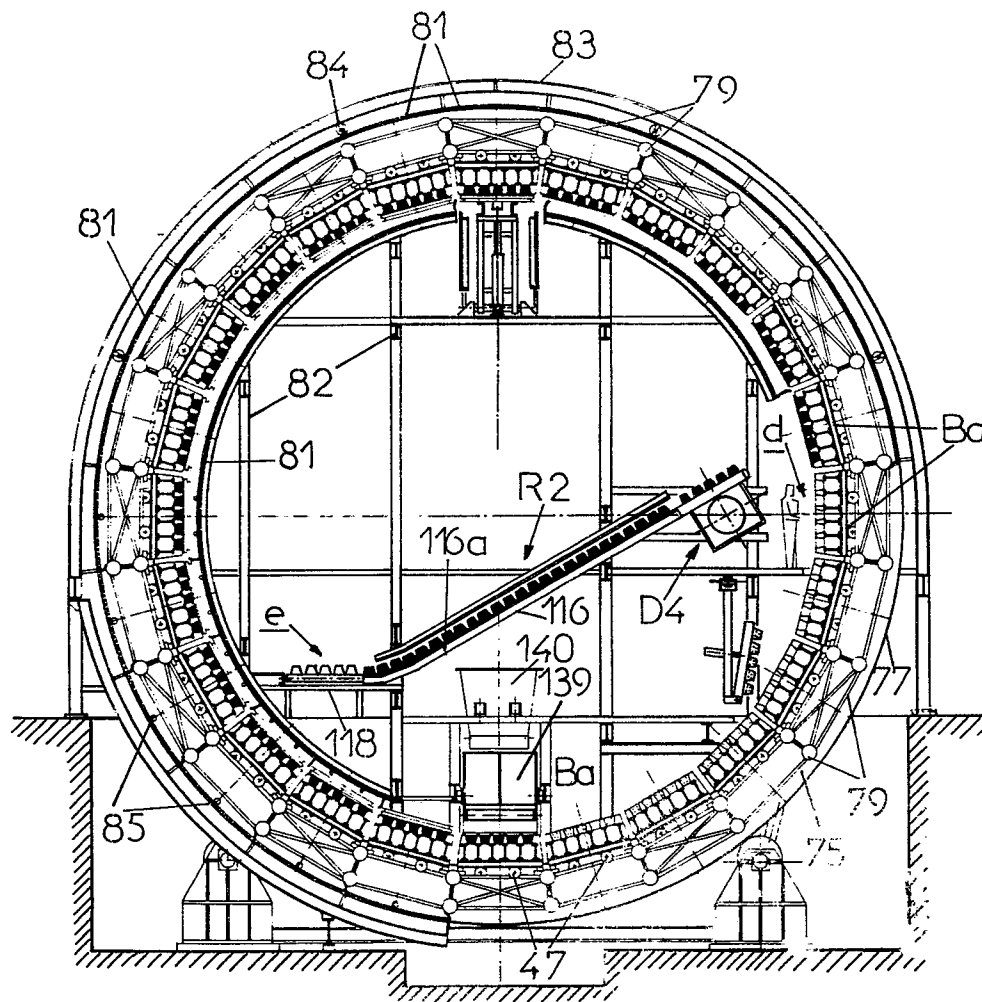


FIG. 24

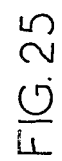
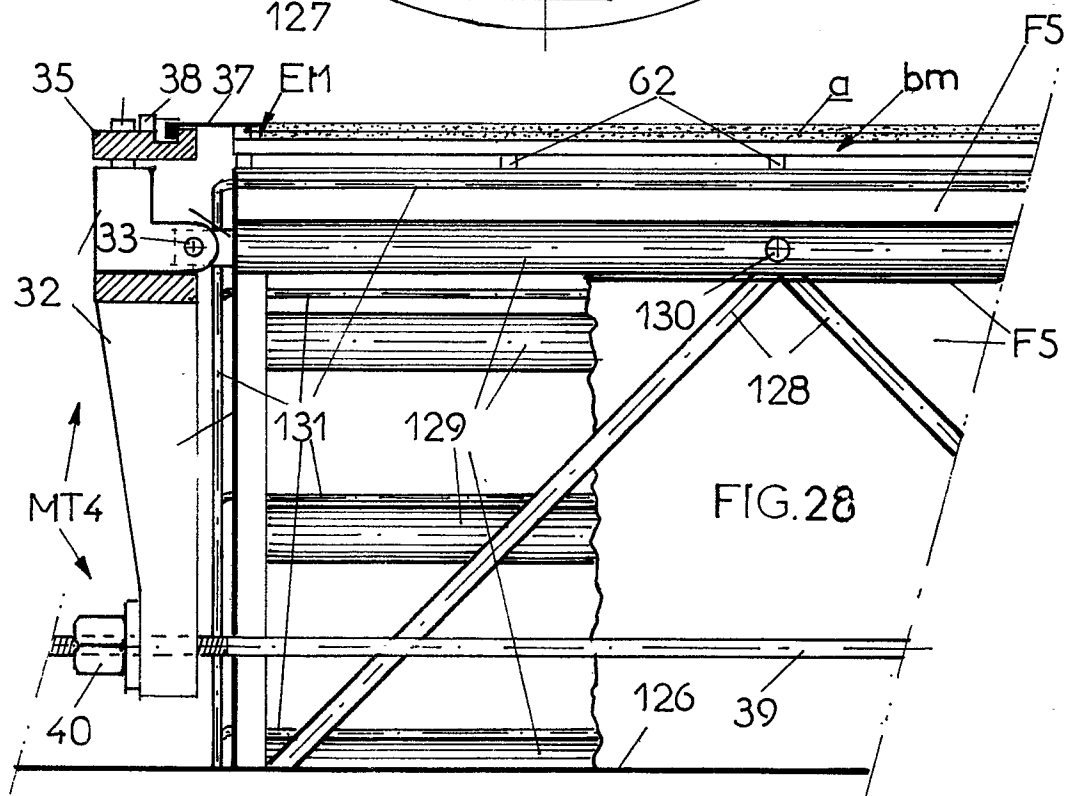
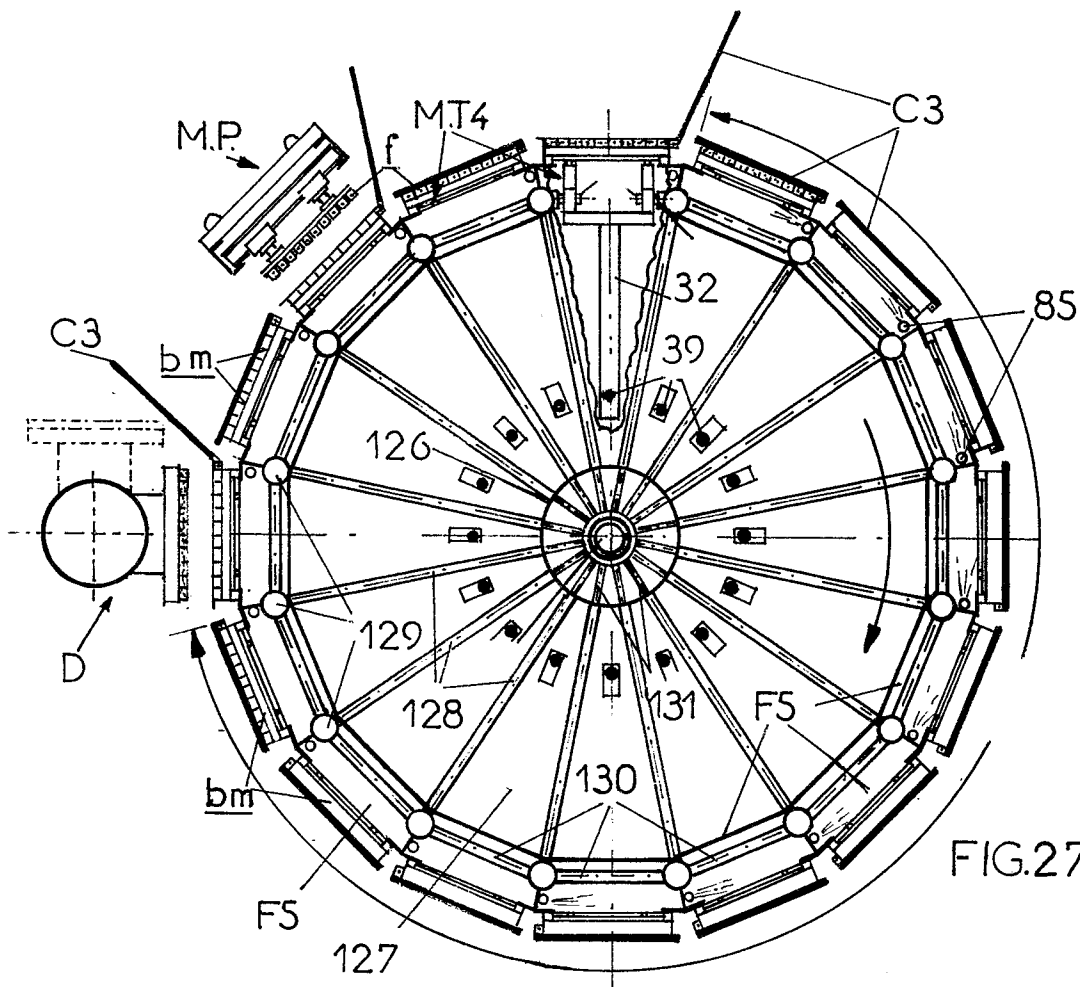


FIG. 25



18/19



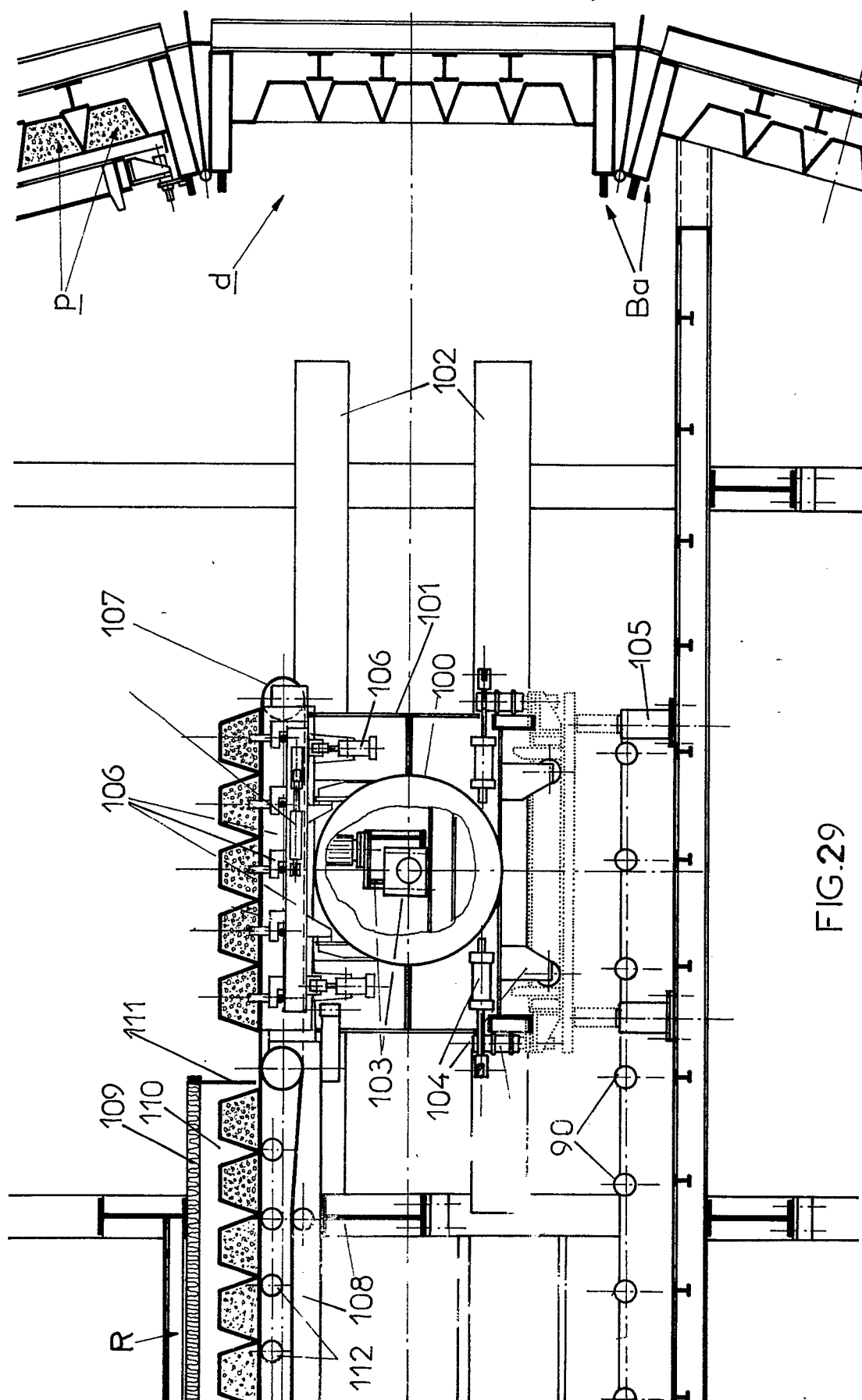


FIG. 29