

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

- ④ Date de publication du fascicule du brevet: **03.10.90** ⑤ Int. Cl.⁵: **B 28 B 15/00, B 28 B 7/00,**
B 28 B 19/00, B 28 B 11/14
- ⑦ Numéro de dépôt: **86400655.6**
- ⑧ Date de dépôt: **26.03.86**

④ **Installation et procédé pour la fabrication d'éléments en béton armé, notamment de dalles ou prédalles en béton précontraint.**

③ **Priorité: 01.04.85 FR 8504947**

④ **Date de publication de la demande:**
15.10.86 Bulletin 86/42

④ **Mention de la délivrance du brevet:**
03.10.90 Bulletin 90/40

④ **Etats contractants désignés:**
AT DE FR GB IT NL

⑤ **Documents cités:**
DE-A-1 683 786
DE-A-2 832 295
DE-B-2 731 230
FR-A-2 078 954
FR-A-2 093 740
FR-A-2 152 604
FR-A-2 172 506
FR-A-2 421 040
FR-A-2 437 918
US-A-3 810 726

③ **Titulaire: SOCIETE ANONYME DE RECHERCHE**
ET D'ETUDES TECHNIQUES S.A.R.E.T
B.P. 72 Route de Carpentras
F-84130 Le Pontet (FR)

⑦ **Inventeur: Aerts, Michel**
La Babelone St. Pierre de Vassols
F-84330 Caromb (FR)
Inventeur: Biancone, Raymond
28, rue Benoît XIII
F-84130 Le Pontet (FR)
Inventeur: Eliche, Jean
Impasse des Puits
F-30133 Les Angles (FR)
Inventeur: Richard, Jean
Route de Pernes
F-84520 Althen Les Paluds (FR)
Inventeur: Tron, Jean-Louis
10, rue Henri Matisse
F-84310 Morières Les Avignon (FR)
Inventeur: Violle, Philippe
14, route de Morières
F-84000 Avignon (FR)

⑦ **Mandataire: Netter, André**
Cabinet NETTER, 40, rue Vignon
F-75009 Paris (FR)

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European patent convention).

EP 0 197 844 B1

Description

La présente invention concerne une installation pour la fabrication d'éléments en béton armé, notamment de dalles ou prédalles en béton pré-

contraint. Elle vise en particulier une telle installation qui comprend un banc comportant une aire de fabrication de forme prédéterminée, ainsi qu'un appareil de moulage propre à définir un ensemble de moules dont la base est formée par l'aire de fabrication et dont les contours verticaux sont définis par des parois rapportées sur l'aire de fabrication.

D'après les Brevets français Nos. 72 31148 et 79 07427 (publiés respectivement sous les Nos. 2 152 604 et 2 421 040) au nom de la Demanderesse, on connaît déjà des installations de ce genre qui sont utilisées notamment pour la fabrication d'éléments de construction allongés, comme des poutres, poutrelles, poteaux, pieux, etc. Ces installations connues peuvent être utilisées aussi pour la fabrication d'éléments de construction en forme de plaque, tels que des dalles ou des prédalles.

Les prédalles sont des éléments surfaciques en béton armé ou précontraint, de faible épaisseur, agissant comme coffrage perdu, que l'on utilise en particulier pour la fabrication de planchers. Une prédalle étant disposée dans son emplacement définitif au sein d'un bâtiment, elle reçoit ensuite une couche de béton qui, après durcissement, forme avec cette prédalle une dalle résistante de plus grande épaisseur.

A l'heure actuelle, la fabrication de prédalles consiste soit en une préfabrication foraine, c'est-à-dire sur chantier, de plaques en béton armé, soit en une préfabrication en usine de prédalles en béton précontraint.

Dans le premier cas, on s'affranchit des contingences du gabarit routier, mais les performances et possibilités de rationalisation de la production demeurent limitées.

Dans le deuxième cas, on peut produire des éléments de grande dimension, en particulier des éléments d'au moins 2,50 mètres de largeur permettant de franchir de grandes portées.

Bien qu'une telle fabrication en usine se prête théoriquement à une fabrication industrielle automatique, elle se trouve confrontée, dans la pratique, à des problèmes particuliers.

De tels problèmes proviennent du fait que chaque prédalle constitue un élément spécifique qui diffère des autres notamment par ses dimensions, par ses armatures et par les inserts et réservations qu'il doit comporter.

Ce problème est d'autant plus délicat à résoudre que l'aire de fabrication d'une installation s'étend habituellement sur une longueur de plusieurs dizaines de mètres, par exemple de 100 mètres, et sur une largeur qui est généralement comprise entre 2,50 mètres et 3 mètres.

Il faut donc, avant la coulée du béton, délimiter avec précision sur l'aire de fabrication les emplacements des prédalles en vue de la mise en place

ultérieure des ensembles de moules, et cela avec le moins de perte de place possible sur l'aire de fabrication.

L'un des buts de l'invention est d'améliorer la fabrication d'éléments en béton armé ou précontraint, notamment de dalles ou de prédalles en béton précontraint, en automatisant au maximum les différentes opérations de fabrication, notamment les opérations de traçage.

Selon un premier aspect, l'invention concerne une installation pour la fabrication d'éléments en béton armé, notamment de dalles ou de prédalles en béton précontraint à l'aide d'un banc comportant une aire de fabrication de forme prédéterminée, ainsi que d'un appareil de moulage propre à définir un ensemble de moules dont la base est formée par l'aire de fabrication et dont les contours verticaux sont définis par des parois rapportées sur ladite aire de fabrication, caractérisée en ce qu'elle comprend:

une unité de traitement comportant des moyens de mémoire propres à recevoir, à travers une ligne de transmission, une pluralité de fichiers contenant des informations relatives aux éléments à fabriquer et concernant au moins la géométrie de ceux-ci, chaque fichier concernant un groupe d'éléments que l'on peut fabriquer ensemble avec un bon remplissage de la forme prédéterminée de l'aire de fabrication; et

des moyens de traçage pilotés par l'unité de traitement pour matérialiser sur l'aire de fabrication les emplacements d'une partie au moins des parois rapportées de façon à définir complètement chaque moule en correspondance des informations stockées en mémoire à son sujet.

Selon une autre disposition de l'invention, l'ensemble de moules comprend, en combinaison, des règles de rives constituant les parois longitudinales extérieures des moules, ainsi que des règles intermédiaires et des peignes propres à être disposés respectivement suivant la direction longitudinale et la direction transversale du banc sur les emplacements matérialisés par les moyens de traçage.

Selon encore une autre disposition de l'invention, l'appareil de moulage comprend en outre des moyens de répartition-vibration du béton dans les moules, qui sont commandés à partir de l'unité de traitement.

Selon une autre disposition de l'invention, l'installation comprend, pour réaliser le crantage du béton frais distribué par les moyens de répartition-vibration du béton, un chariot de crantage déplaçable le long du banc et comprenant une poutre transversale, réglable en hauteur, dont dépendent une multiplicité de dents flexibles qui viennent en appui sur un sommier transversal.

Selon une autre disposition de l'invention, l'installation comprend, pour sectionner les armatures de précontrainte, entre les éléments obtenus après durcissement du béton, une tronçonneuse automatique à disque déplaçable transversalement par rapport à un chariot auto-moteur déplaçable le long du banc.

L'installation de l'invention se prête également

à la fabrication d'éléments en béton précontraint comportant une plaque d'isolant en sous-face.

Dans une première variante, l'invention comprend des moyens pour maintenir sur le fond de l'aire de fabrication des profilés d'agrafage longitudinaux propres à servir ultérieurement à la fixation de la plaque isolante au moyen d'agrafes traversant l'épaisseur de la plaque et venant s'ancrer dans les profilés.

Dans une seconde variante, les moyens de traçage sont opératoires pour tracer sur une table, située dans le prolongement du banc de fabrication, le contour d'une plaque isolante et pour disposer ensuite sur la plaque isolante déposée sur la table suivant ce contour, une colle en des endroits choisis.

Selon un autre aspect, l'invention concerne un procédé pour la fabrication d'éléments en béton armé, notamment de dalles ou de prédalles en béton précontraint à l'aide d'un banc comportant une aire de fabrication de forme prédéterminée, ainsi que d'un appareil de moulage propre à définir un ensemble de moules dont la base est formée par l'aire de fabrication et dont les contours sont définis par des parois rapportées sur ladite aire de fabrication, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à stocker en mémoire, à travers une ligne de transmission, une pluralité de fichiers contenant des informations relatives aux éléments à fabriquer et concernant au moins la géométrie de ceux-ci, chaque fichier concernant un groupe d'éléments que l'on peut fabriquer ensemble avec un bon remplissage de la forme prédéterminée de l'aire de fabrication; à effectuer sur l'aire de fabrication, en fonction d'un à la fois desdits fichiers, des tracés matérialisant les emplacements d'une partie au moins des parois rapportées de façon à définir complètement chaque moule en correspondance des informations stockées en mémoire à son sujet; à mettre en place les contours verticaux des moules; et à couler le béton dans l'ensemble de moules.

Pour la fabrication d'éléments avec armatures de précontrainte, l'opération de traçage peut être réalisée, soit avant la mise en place des armatures, soit de préférence après leur mise en place et leur mise en tension.

Le procédé prévoit en outre, après durcissement du béton et relâchement de la tension des armatures, de ci sailler les armatures dans les intervalles entre les éléments en béton, ce qui permet d'enlever du banc les éléments fabriqués et de les stocker pour leur utilisation ultérieure.

Dans la description qui suit, faite uniquement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels.

la figure 1 est une vue en coupe longitudinale du banc d'une installation selon l'invention;

la figure 2 est une vue de dessus du banc de la figure 1;

la figure 3 est un diagramme illustrant la commande des moyens de traçage et des moyens de répartition-vibration du béton à partir d'une unité de traitement;

la figure 4 est une vue de face de l'organe de traçage de 1, l'installation;

la figure 5 montre des exemples de tracés effectués sur l'aire de fabrication de l'installation;

la figure 6 est une vue en coupe d'une règle de rive faisant partie de l'ensemble de moules;

la figure 7 est une vue en coupe montrant une règle de rive dotée d'une rehausse;

la figure 8 est une vue latérale montrant une cale de serrage bloquant la rehausse de la règle de rive de la figure 7;

la figure 9 est une vue en coupe montrant une règle intermédiaire faisant partie de l'ensemble de moulage et dotée d'une rehausse amovible;

la figure 10 est une vue partielle en coupe d'une presse de maintien de règle intermédiaire;

la figure 11 est une vue de dessus d'un peigne faisant partie de l'ensemble de moules;

la figure 12 est une vue en coupe transversale du peigne de la figure 11;

la figure 13 est une vue partielle en coupe d'un peigne maintenu par d'autres moyens de blocage;

la figure 14 est une vue de face d'une benne de répartition-vibration du béton;

la figure 15 est une vue latérale de la benne de la figure 14;

la figure 16 est une vue latérale d'un chariot de crantage;

la figure 17 est une vue de face d'un chariot équipé d'une scie pour tronçonner les armatures;

la figure 18 est une vue de dessus montrant les organes de détection-réception du chariot de la figure 17;

la figure 19 montre schématiquement des organes de recalage de la scie de la figure 17;

la figure 20 montre la mise en place d'un profilé d'agrafage sur l'aire de fabrication;

la figure 21 montre la mise en place d'une plaque d'isolant en sous-face d'une prédalle dans laquelle est noyé au moins un profilé d'agrafage selon la figure 20;

la figure 22 est une vue de face d'un poste d'agrafage de l'installation;

la figure 23 est une vue de côté du poste d'agrafage de la figure 11;

la figure 24 est un détail de la figure 22; et

la figure 25 est un détail de la figure 23.

Le corps du banc représenté aux figures 1 et 2 comprend, à ses extrémités, deux massifs enterrés en béton armé 10 et 12 ainsi que des massifs de butée 10₁ et 10₂. Entre ces deux massifs s'étend une dalle nervurée 14 qui supporte l'aire de fabrication 16 et qui compense les forces de compression engendrées par la tension des armatures de précontrainte et utilisées pour la fabrication des éléments de construction.

L'aire de fabrication 16 comprend un platelage formé par un ensemble de plaques métalliques de forte épaisseur qui repose sur une série de profilés 18 en I qui s'étendent parallèlement les uns aux autres et transversalement à la longueur du banc. Ces profilés reposent sur la dalle nervurée 14 par l'intermédiaire de plots élastiques (non représentés).

L'aire de fabrication 16 définit une surface plane et horizontale de forme rectangulaire, dont la longueur peut être de l'ordre de 100 mètres et la largeur comprise entre 2,50 mètres et 3 mètres.

En dessous des tôles formant l'aire de fabrication 16 est prévu un dispositif de chauffage permettant d'accélérer la prise du béton après coulée sur l'aire de fabrication. Dans l'exemple représenté, il s'agit d'un chauffage à la vapeur comprenant une arrivée 20 et deux sorties 22 d'évacuation des condensats (vapeur perdue).

Le banc des figures 1 et 2 comprend également des moyens de mise en tension et/ou de relâchement d'armatures de précontrainte. Dans une fosse 24 prévue derrière le massif enterré 10 sont disposés des profilés métalliques verticaux 26 qui viennent en appui sur un profilé transversal 28. Deux vérins 30 de mise en tension sont articulés d'une part aux profilés 26 et, d'autre part, à un chevêtre de traction 32.

A l'autre extrémité du banc, un dispositif d'ancrage scellé 34 est implanté verticalement dans une fosse 36 ménagée derrière le massif 12. Le dispositif 34 prend appui sur un profilé transversal 38.

Grâce aux moyens précités, il est possible de disposer au-dessus de l'aire de fabrication 16 des armatures de précontrainte 40 constituées par un ensemble de fils parallèles dont une extrémité est ancrée dans le dispositif 34 et dont l'autre extrémité est ancrée dans le chevêtre 32.

Avantageusement, le banc comprend également des moyens de mise en place des armatures 40. L'ensemble de fils formant les armatures 40 est de préférence réalisé sous la forme d'une nappe qui est préparée au préalable et qui est disposée sur un touret rotatif monté sur un chariot déplaçable le long du banc. Grâce à un tel dispositif, il est possible d'ancrer la nappe de fils d'abord dans le chevêtre 32, puis dans le dispositif d'ancrage 34.

Les principaux éléments constitutifs du banc, qui viennent d'être décrits brièvement précédemment, c'est-à-dire le corps du banc, l'aire de fabrication, le dispositif de chauffage, les moyens de mise en tension et/ou de relâchement des armatures, et les moyens de mise en place des armatures, sont déjà connus et ne font pas partie de la présente invention.

La structure et le fonctionnement de ces éléments connus sont décrits en particulier dans les Brevets français 72 31 148 et 79 07 427 au nom de la Demanderesse.

On se réfère maintenant aux figures 3 et 4 concernant plus particulièrement les moyens de traçage de l'invention.

L'installation de l'invention permet de fabriquer des éléments en béton armé ou précontraint, par exemple des prédalles, sur l'aire de fabrication 16, en fonction d'informations de construction relatives aux éléments à fabriquer. Ces informations concernent au moins la géométrie des éléments, c'est-à-dire leurs formes, leurs dimensions et leur épaisseur. Elles peuvent comporter d'autres informations supplémentaires, par exemple relatives à

l'ordre de manutention et de mise en place des éléments sur le chantier.

Ces différentes informations sont introduites dans un fichier 42 qui peut concerner, par exemple, les prédalles à fabriquer pour un client ou pour un chantier donné.

En outre, un fichier 44 est prévu dans lequel sont introduites les informations relatives aux prédalles à fabriquer, qui sont regroupées par coulée. Ce fichier contient également les informations relatives aux dimensions de l'aire de fabrication, pour pouvoir assurer la fabrication d'un ensemble de dalles lors d'une même coulée sur l'aire de fabrication.

Les fichiers 42 et 44 peuvent être réalisés notamment par un logiciel approprié sur un matériel de type WANG.

Les informations en provenance des fichiers 42 et 44 sont appliquées à une unité de traitement 46 qui comporte des moyens de mémoire propres à stocker lesdites informations.

Cette unité de traitement peut être constituée par exemple par un matériel du type APPLE II. L'unité de traitement 46 est reliée à un organe de traçage 48 et à un organe de répartition-vibration du béton 50 au moyen de liaisons appropriées, par exemple de liaisons à distance.

L'unité de traitement 46 pilote les moyens de traçage 48 pour qu'ils matérialisent sur l'aire de fabrication 16 les emplacements d'une partie au moins des parois qui seront rapportées ultérieurement sur l'aire de fabrication, de façon à définir complètement chaque moule en correspondance des informations stockées en mémoire.

L'unité de traitement 46 pilote également l'organe 50 pour répartir ultérieurement le béton dans les moules en fonction de leur géométrie.

Il est à noter que l'unité de traitement 46 peut être également utilisée pour piloter une machine à dessiner 52 propre à établir les plans des prédalles sur papier.

L'unité de traitement 46 est agencée pour constituer, à partir du fichier brut 42 des prédalles à fabriquer, définissant leurs formes respectives, le fichier 44 des éléments qui vont être regroupés pour être fabriqués ensemble, lors d'une même coulée, compte tenu de la forme rectangulaire de l'aire de fabrication. Pour cela, on peut utiliser tout logiciel connu propre à assurer un remplissage de forme.

L'organe de traçage 48 est représenté plus particulièrement sur la figure 4. Il comprend un portique automoteur déplaçable sur toute la longueur du banc sur des rails 54 disposés de part et d'autre de l'aire de fabrication 16, et solidaire de celle-ci. Ces rails sont disposés à proximité immédiate des rives 16₁ et 16₂ du banc.

Le portique comprend une poutre transversale et horizontale 56, un chariot porte-buse 58 déplaçable le long de cette poutre par l'intermédiaire d'un arbre 57 parallèle à la poutre et d'un câble de va-et-vient 59. Le portique comprend en outre une buse de pulvérisation 60 portée par le chariot, et un automate programmable 62 relié aux moyens de mémoire de l'unité 46. La buse 60 est reliée à

un réservoir 61 de liquide de traçage porté par le chariot 48, par l'intermédiaire d'une conduite flexible 63. A cette buse est associée une électrovanne 65 reliée à l'automate 62 par un conduit électrique flexible 67.

L'automate 62, qui peut être un automate MERLIN-GERIN, est propre à commander le déplacement du portique sur les rails 54 et le déplacement du chariot 58 le long de la poutre 56, ainsi que le fonctionnement (marche et arrêt) de l'électrovanne 65 de commande de la buse 60.

La buse 60 est ainsi déplaçable suivant un système à axes orthogonaux pour matérialiser sur l'aire de fabrication 16 les emplacements d'une partie au moins des parois de moule à rapporter.

Les moyens de traçage précités sont opératoires pour projeter, au moyen de la buse 60, un liquide de traçage en direction du fond de l'aire de fabrication 16 sur laquelle ont déjà été éventuellement mises en place des armatures 40 de précontrainte.

L'organe de traçage 48 peut être utilisé aussi bien avant la mise en place des armatures 40, qu'après la mise en place de ces dernières.

Le liquide utilisé par l'organe de traçage 48 peut être un mélange de blanc pâteux pour plafond, d'eau et d'huile soluble. Un tel mélange présente en effet les avantages suivants: il est bon marché, facile de mise en oeuvre (coule par gravité), il ne sèche pas dans le mélange de peinture, il ne marque ni le platelage de l'aire de fabrication ni les sous-faces des prédalles, et il laisse un trait fin et uniforme même en présence d'huile de démoulage sur l'aire de fabrication.

On peut ainsi obtenir un tracé de couleur blanche ayant par exemple une largeur de 3 à 5 mm qui est largement compatible avec les tolérances de fabrication.

Comme le montre la figure 5, l'organe de traçage 48 peut être piloté pour matérialiser, sur l'aire de fabrication 16, les emplacements d'une partie au moins des parois rapportées pour la fabrication de différentes prédalles. Il s'agit ici de fabriquer, entre autres, une prédalle 64₁ qui s'étend sur toute la largeur de l'aire de fabrication, deux prédalles 64₂ et 64₃ de même longueur, disposées l'une à côté de l'autre suivant la largeur de l'aire de fabrication, deux prédalles 64₄ et 64₅ de même longueur disposées également l'une à côté de l'autre sur l'aire de fabrication, et une prédalle 64₆ de largeur inférieure à celle de l'aire de fabrication.

Le tracé matérialise l'emplacement d'une partie au moins des parois de moule, à savoir des rives intermédiaires, par exemple sur l'emplacement 66, et des peignes transversaux, par exemple sur l'emplacement 68.

L'organe de traçage 48 n'est pas programmé pour tracer les rives longitudinales 70 et 72 de l'aire de fabrication 16, ces dernières étant en effet matérialisées par des règles comme décrit plus loin en référence aux figures 6 et 7.

L'invention prévoit également que l'automate 62 soit programmé pour tracer des symboles de

repères pour l'emplacement de réservations, par exemple 74₁ et 74₂, de plots électriques, par exemple 76₁ et 76₂, etc. On notera que l'emplacement d'une réservation rectangulaire, par exemple 74₁, n'a pas besoin d'être tracé complètement. Il suffit en effet de matérialiser seulement deux côtés adjacents du rectangle.

Comme le montre la figure 6, une règle de rive 76 disposée le long d'une rive 70 ou 72, comprend une série de profilés 78, de longueur limitée, par exemple de 3 mètres de long, disposés les uns à la suite des autres. Chaque profilé 78, de section carrée, est relié par des bras de liaison 80 à des charnières 82 placées à l'extérieur des rives 70 respectivement 72 de l'aire de fabrication. Chaque profilé peut pivoter entre, d'une part, une position de fermeture (représentée en trait plein) où l'une des faces longitudinales du profilé repose horizontalement sur un profilé plat chanfreiné 84 et, d'autre part, une position d'ouverture (représentée en trait interrompu) où le profilé 78 est pivoté vers l'extérieur par rapport à l'aire de fabrication. Le profilé 84 est soudé, de place en place, par des soudures bouchons 86 sur le platelage métallique constituant l'aire de fabrication 16. Les charnières 82 sont reliées aux profilés 84 par des tiges de liaison 88.

Dans la position de fermeture le profilé 78 définit une face verticale 90 formant paroi de moulage pour la coulée ultérieure d'une prédalle 92 qui comportera un chanfrein en correspondance du profilé 84.

Le pivotement des profilés 78 entre leurs deux positions extrêmes s'effectue manuellement.

Des pièces d'accrochage 93 sont également prévues de place en place sur les deux bords latéraux du banc de fabrication pour l'ancrage de pièces de blocage 95 en forme de C propres à bloquer les profilés 78 sur les profilés 84. Chaque pièce 95 présente une branche 95₁ dotée d'un talon 95₂ et propre à être engagée sous une pièce 93 en prenant appui sur le platelage de l'aire de fabrication 16, et une branche 95₃ parallèle à la branche 95₁ et dotée d'un bec 95₄ propre à venir en appui sur le dessus du profilé 78. Les pièces 95 sont bloquées en position en appliquant un coup de marteau dans la direction de la flèche F.

Selon la figure 7, le profilé 78 de la règle de rive 76 comporte une rehausse amovible 94 pour le moulage d'éléments, en particulier de prédalles, 96, de grande épaisseur. Cette rehausse comprend une plaque 98 qui, dans la position de fermeture, prolonge la face verticale interne 90 du profilé vers le haut et vers l'intérieur de l'aire de fabrication.

La plaque 98 est reliée à une embase 100 par des goussets triangulaires 102. L'embase 100 est propre à être bloquée sur la face horizontale supérieure du profilé 78 par l'intermédiaire d'une cale de serrage 104 intercalée entre l'embase et une console 106 solidaire du profilé 78. La cale 104 coulisse à l'intérieur d'un étrier 108, en forme de U renversé dont les extrémités des branches sont soudées sur le dessus de l'embase 200. La cale 104 présente un flanc inférieur rectiligne 110

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

propre à s'appuyer sur le dessus de l'embase 100 et un flanc supérieur rectiligne 112 formant un angle de faible pente avec le flanc 110. Le flanc 112 est propre à s'engager sous un rebord 114 de la console 106. Lorsque l'on exerce une force à l'extrémité de la cale 104, comme représenté par la flèche G sur la figure 8, par exemple au moyen d'un marteau, la cale assure le serrage de la rehausse 94 sur le profilé 78.

On notera que, dans la position d'ouverture, le profilé repose sur le platelage de l'aire de fabrication 16 par une partie inclinée 106 de la console 106.

La figure 9 montre une règle intermédiaire 116 et une rehausse amovible 118 propre à coiffer le dessus de cette règle pour permettre le moulage d'éléments de plus grande épaisseur. La règle 116 peut être disposée par exemple à l'emplacement 66 illustré sur la figure 5.

Cette règle comprend deux plaques parallèles 118₁ et 118₂ reliées par leurs faces en vis-à-vis par deux profilés en U superposés 120₁ et 120₂. L'embase respectivement 122₁ et 122₂ de chaque plaque, qui est destinée à reposer sur le fond de l'aire de fabrication, est repliée vers l'extérieur pour définir un chanfrein dans le profil de la dalle coulée ultérieurement.

La rehausse 118 comporte deux plaques parallèles 124₁ et 124₂ réunies entre elles par un profilé 126 de section carrée. Des organes d'espacement 128 sont disposés de place en place sous le profilé 126.

La figure 10 montre une presse 130 destinée à maintenir une règle intermédiaire 116 en appui sur le fond de l'aire de fabrication 16. La presse 130 comprend une poutre transversale 132 s'étendant sur une partie de la largeur de l'aire de fabrication 16 et terminée à une extrémité 132₁ par un pied vertical 134 propre à prendre appui par sa base 136 sur une plaque verticale 138 prévue sur une des rives du banc de fabrication. L'autre extrémité 132₂ de la poutre 132 est en porte-à-faux au-dessus de l'aire de fabrication 16.

La presse 130 comprend également un organe d'accrochage 140 qui est monté fixe sur la poutre 132. Cet organe d'accrochage comprend deux éléments 142 et 144 réunis à l'une de leurs extrémités en formant un V. L'élément 144 est doté d'un crochet 146 propre à s'ancrer dans un anneau 148 faisant partie d'une série d'anneaux disposés de place en place le long du banc, extérieurement à l'aire de fabrication 16.

La presse 130 comprend en outre au moins un vérin à vis 150 monté sur un manchon 152 propre à coulisser le long de la poutre 132. Le vérin 150 qui est disposé verticalement comprend, à sa partie inférieure, un bloc 154 propre à venir en appui sur le dessus de la règle 116 et, à son extrémité supérieure, un organe de manoeuvre 156.

Les anneaux 148 sont solidaires de profilés 158, en forme de U inversé, qui servent d'appuis à la fois à une plaque 138 et au platelage de l'aire de fabrication 16.

Grâce aux presses 130, il est possible de main-

tenir, aux emplacements voulus, des règles intermédiaires 116, éventuellement munies de rehausse.

Lorsqu'un vérin 150 est vissé de manière à maintenir une règle 130, la poutre 132 a tendance à basculer autour de l'articulation du crochet 146 autour de l'anneau, mais ce basculement est empêché par l'appui du pied 136 sur le dessus de la plaque 138.

Le peigne 160 représenté sur les figures 11 et 12 fait partie de l'ensemble de moules et est destiné à être placé transversalement sur l'aire de fabrication 16 sur un emplacement, tel 68, représenté sur la figure 5. Ce peigne comprend un profilé en U inversé dont les deux branches forment des parois en dépouille pour faciliter l'enlèvement du peigne après durcissement du béton coulé sur l'aire de fabrication. Les deux branches 162 et 164 sont munies de fentes allongées verticales en vis-à-vis, respectivement 166₁, 166₂, ... et 168₁, 168₂, ... pour le passage de fils d'armature de précontrainte 40₁, 40₂, ... l'intervalle entre deux fentes verticales adjacentes correspondant à l'intervalle "i" entre deux fils de précontrainte adjacents.

Le profilé comprend en outre deux poignées 170 pour permettre sa manutention.

Le peigne comprend en outre deux organes de blocage 172₁ et 172₂ constitués par un organe excentrique ou écarteur respectivement 174₁ et 174₂ dont la rotation est commandée par une manette respectivement 176₁ et 176₂. Le déplacement de chacune des manettes est limité par deux butées respectivement 178₁ et 180₁, et 178₂ et 180₂. L'organe de blocage 172₁ est représenté dans une position non opératoire dans laquelle la manette 176₁ est en appui sur la butée 178₁ et l'organe 174₁, de forme allongée, est parallèle à la direction des fils de précontrainte.

L'organe 172₂ est représenté dans la position opératoire de blocage dans laquelle la manette 176₂ est en appui sur la butée 180₂ et l'organe 174₂ est sensiblement perpendiculaire à la direction des fils de précontrainte. Il exerce ainsi une action d'écartement sur les deux fils 40₃ et 40₄.

Dans une autre variante de réalisation, représentée sur la figure 13, le peigne 160 est maintenu à chaque extrémité par un ensemble 181 comprenant un tirant 181₁ dont une extrémité 181₂ est recourbée et propre à s'accrocher derrière un plat incliné filant 183 prévu sur toute la longueur du banc et de chaque côté de celui-ci. L'autre extrémité 181₃ du tirant est articulée à une bielle 181₄, elle-même articulée à un levier 181₅. Ce dernier est articulé par un axe 181₆ sur un support 181₇, lui-même fixé sur la partie supérieure du peigne. Le blocage du peigne 160 en position s'effectue en manoeuvrant les deux leviers comme représenté par la flèche H.

L'organe 50 de répartition-vibration du béton représenté sur les figures 14 et 15 comprend une benne 182 supportée par un chariot auto-moteur 184 déplaçable le long du banc. La benne 182 est munie d'un distributeur volumique rotatif 186 propre à distribuer le béton sur toute la largeur de

l'aire de fabrication et une série de volets de distribution 188₁, 188₂, . . . actionnés chacun indépendamment par un vérin 190₁, 190₂, . . . pour distribuer le béton sélectivement sur la largeur du banc.

Selon l'invention, il est prévu des moyens pour asservir la vitesse de rotation du distributeur 186 et également la vitesse d'avance du chariot 184 sur le banc en fonction de trois prises d'informations, à savoir:

la perte de poids correspondant à une quantité de béton déversée;

la distance parcourue par le chariot auto-moteur pendant cette perte de poids; et

la largeur de distribution.

Afin de déterminer la perte de poids correspondant à une quantité de béton déversée, l'organe 50 est muni de capteurs de poids 192₁, 192₂, . . . intercalés entre la benne et le chariot auto-moteur.

L'organe 50 est relié fonctionnellement à l'unité de traitement 46 de l'installation pour prendre en compte les informations relatives aux dalles, notamment en ce qui concerne leur géométrie.

L'unité de traitement prend également en compte la masse volumique du béton, en tant que donnée d'entrée, celle-ci pouvant varier d'une usine à l'autre.

Sur le châssis du chariot 184 sont, en outre, fixés des moyens de vibration du béton coulé constitués par des patins vibrants 194₁ et 194₂ reliés à un générateur de vibrations et propres à venir en appui sur les rives verticales 16₁ et 16₂ du banc de fabrication.

Le châssis du chariot 184 supporte également, d'une manière en elle-même connue, un balai rotatif escamotable 195 propre à exercer le nettoyage de l'aire de fabrication, et une rampe de pulvérisation d'huile de démoulage (non représentée).

Après répartition et vibration du béton, la surface supérieure des prédalles doit être rendue rugueuse pour faciliter l'accrochage ultérieur d'une couche de béton qui sera coulée sur chantier sur la prédalle déjà fabriquée.

Jusqu'à présent, ce traitement était effectué au moyen d'un rouleau en métal déployé. Toutefois, un tel rouleau ne peut être passé sur la surface des prédalles s'il existe des obstacles, tels que des crochets, fers en attente, etc.

La présente invention préconise d'utiliser un chariot de crantage 196 déplaçable le long du banc, comme représenté sur la figure 16. Ce chariot comprend deux montants verticaux 198 sur lesquels coulissent respectivement deux montants verticaux 200 qui sont réunis ensemble à leurs parties supérieures par une poutre transversale 202. Cette poutre et les montants 200 sont réglables en hauteur grâce à au moins une manette 204. De la poutre 202 dépendent une multiplicité de dents 206 qui viennent en appui sur un sommier transversal 208.

Les dents 206 sont flexibles et formées chacune, par exemple, à partir d'un tronçon de fer à béton. Elles peuvent être réglées en hauteur grâce

aux manettes 204 en fonction de la profondeur de crantage désirée.

Après durcissement du béton et relâchement de la tension exercée sur les armatures de précontrainte, ces dernières sont sectionnées par une tronçonneuse automatique 210, telle que représentée sur la figure 17. La tronçonneuse est déplaçable transversalement sur une poutre 212 faisant partie d'un chariot auto-moteur 214 déplaçable le long du banc.

La tronçonneuse 210 comporte un disque abrasif 216 entraîné par un moteur 218. Cette tronçonneuse est également déplaçable verticalement, soit vers le bas (mouvement de plongée), soit vers le haut (mouvement de relevée).

Le chariot 210 comporte, placé en avant du disque 216 à une distance correspondant sensiblement à la moitié de l'intervalle "1" entre deux éléments (prédalles) successifs 220 et 222, un ensemble de détection photoélectrique comportant un émetteur E et un détecteur D. Cet ensemble est propre à commander l'arrêt du chariot et la mise en marche de la tronçonneuse lorsque l'ensemble détecte l'extrémité d'une prédalle, par exemple la prédalle 220.

De cette manière, la tronçonneuse assure le sectionnement des fils d'armature 40 suivant une direction de sectionnement qui se situe à mi-distance entre les prédalles 220 et 222 (figure 18).

Comme le montre la figure 19, la tronçonneuse 210 comporte en outre des moyens de recalage de profondeur de coupe pour tenir compte de l'usure du disque 216. Ces moyens comportent deux détecteurs 224 et 226 placés à des niveaux différents au-dessus de l'aire de fabrication 16.

Ces moyens agissent sur le réglage de la tronçonneuse pour que la partie inférieure du disque se situe entre les niveaux respectifs des deux détecteurs 224 et 226.

La figure 19 montre respectivement, et de gauche à droite, trois situations différentes. Dans la première situation, le disque 216 est réglé trop haut; dans la deuxième situation, le disque 216 se situe à un niveau intermédiaire entre les deux détecteurs et, dans la dernière situation, le disque se situe à un niveau trop bas, c'est-à-dire en dessous du niveau des deux détecteurs 224 et 226.

Le recalage étant fait, le chariot 210 est mis en position à la verticale des fils de précontrainte 40, près d'une rive, puis la scie plonge d'une valeur constante mesurée par un nombre de tours d'une vis à billes. La coupe peut alors commencer.

L'installation de l'invention se prête particulièrement bien à la fabrication d'éléments en béton précontraint, en particulier de prédalles, comportant une plaque d'isolant en sous-face.

Dans la technique antérieure, on dispose une plaque d'isolant sur l'aire de fabrication, et on coule ensuite le béton sur la plaque. Une telle technique présente un inconvénient majeur en ce sens que l'isolant freine le durcissement ultérieur du béton coulé sous l'action des moyens de chauffage disposés sous l'aire de fabrication.

L'invention permet d'éviter un tel inconvénient

grâce au fait que les éléments en béton sont coulés de façon normale sur l'aire de fabrication puis sont ensuite assujettis à une plaque d'isolant en sous-face, et cela sur un autre poste de l'installation.

Dans une première variante, il est prévu des moyens pour maintenir sur le fond de l'aire de fabrication 16 des profilés d'agrafage 228 suivant la direction longitudinale du banc (figure 20). Ces profilés serviront ultérieurement à la fixation d'une plaque isolante au moyen d'agrafes traversant l'épaisseur de la plaque et venant s'ancrer dans les profilés longitudinaux en sous-face de l'élément de béton.

Le profilé 228 présente une paroi de fond 230, transperçable par les agrafes, et qui est disposée à plat sur le fond de l'aire de fabrication 16. Le profilé comprend en outre deux ailes 232 et 234 qui font saillie vers le haut à partir de la paroi de fond 230, tout en s'écartant l'un de l'autre. Ces deux ailes sont ensuite repliées l'une vers l'autre en formant un profil en V dont la pointe est dirigée vers la paroi de fond. Les flancs externes 236 et 238 du profil en V sont propres à écarter les deux branches initialement parallèles d'une agrafe introduite en force à travers la paroi de fond.

Les moyens de maintien du profilé 228 sont constitués par des cales 240 intercalées entre le profilé et un fil 40 d'armature de précontrainte (figure 20). Une telle cale présente le profil d'un anneau fendu, muni d'une ouverture centrale 242 propre à se clipser autour d'un fil 40, et est dotée de prolongements radiaux 244 et 246 propres à venir en appui sur les flancs internes de la partie en V précitée.

Lorsqu'une prédalle est prévue pour recevoir ultérieurement une plaque isolante, on dispose un certain nombre de profilés d'agrafage 228 sur le fond de l'aire de fabrication à des intervalles réguliers et on maintient ensuite chaque profilé au moyen de plusieurs cales 240.

On procède ensuite à la fabrication des prédalles de la manière indiquée précédemment.

Une prédalle 248 ainsi obtenue est ensuite disposée sur un banc d'agrafage comportant une table propre à recevoir successivement une plaque d'isolant 250 et l'élément en béton 248 (figure 21). Des agrafes 252 sont alors introduites en force, verticalement et de bas en haut, à travers la plaque 250 et à travers la paroi de fond 230 d'un profilé 228. Les deux branches 254 et 256 de l'agrafe percent ainsi cette paroi de fond et sont ensuite déviées par les flancs externes 236 et 238 du profilé 228.

Les agrafes 252 sont ainsi retenues par le profilé et ne peuvent se dégager de celui-ci du fait de l'écartement des deux branches.

L'installation comprend, à la suite de l'aire de fabrication 16, un banc d'agrafage 258 décrit en référence aux figures 22 à 25. Le banc 258 comprend un bâti formé d'un certain nombre de pieds 260 qui supportent une table horizontale formée par cinq profilés parallèles 262₁, . . . , 262₅, propres à recevoir successivement une plaque d'iso-

lant 250 et un élément en béton, par exemple une prédalle 248 provenant de l'aire de fabrication et incorporant des profilés d'agrafage comme décrit précédemment.

5 Le banc d'agrafage 258 comprend également un chariot mobile 264, déplaçable longitudinalement entre les pieds 260 et sous la table du banc. Ce chariot 264 supporte quatre agrafeuses 266₁, 266₂, 266₃ et 266₄ déplaçables chacune dans le couloir ménagé entre deux profilés adjacents formant la table du banc.

10 L'écart entre les différentes agrafeuses correspond rigoureusement à l'écart entre les profilés préalablement noyés dans la prédalle 248.

15 Ces agrafeuses sont avantageusement des agrafeuses pneumatiques commandées à partir d'une source de pression 268 portée par le chariot 264.

20 Au fur et à mesure de l'avancement du chariot, les agrafeuses introduisent, de place en place, à travers la plaque d'isolant 250, des agrafes 252 qui vont se loger dans les différents profilés 228, suivant le principe décrit précédemment en référence à la figure 20.

25 Pour permettre un positionnement précis de la plaque d'isolant et de la prédalle sur le banc, il est prévu une poutre butée réglable 270 formant appui de référence. Cette poutre butée qui s'étend horizontalement suivant le sens longitudinal de la table est réglable en position grâce à un volant 272 et une manette de blocage 274.

30 Il est prévu également une butée éclipable 276, commandée par un vérin 278, qui s'étend sur toute la largeur du banc d'agrafage et qui est destinée à positionner la plaque isolante 250 (figures 22 et 24).

35 Le banc supporte par ailleurs une scie 280 déplaçable longitudinalement sur le banc et propre à découper la plaque isolante suivant la largeur voulue. La scie 280 comprend une potence 282 déplaçable le long du banc et un bloc scie 284 réglable horizontalement en position par rapport à la potence. Ce bloc scie supporte une scie circulaire 286 disposée verticalement et dans la direction longitudinale du banc d'agrafage.

40 Dans une autre variante de réalisation, non représentée sur les dessins, on utilise les moyens de traçage décrits précédemment pour matérialiser sur une table, située généralement dans le prolongement du banc de fabrication, les contours des éléments en béton, en particulier des prédalles, devant recevoir une plaque isolante.

45 Pour ce faire, on utilise la même unité de traitement que celle qui a servi au traçage sur l'aire de fabrication.

50 On dispose ensuite sur cette table des plaques d'isolant de dimensions standards (par exemple 2,50 mètres sur 0,50 mètre) ou découpées pour correspondre aux dimensions prévues des prédalles.

55 L'organe de traçage est alors piloté pour déposer de la colle, soit sous forme d'un filet continu, soit sous forme de plots, à des emplacements déterminés selon un programme défini.

A titre d'exemple, on peut disposer un filet de colle périphérique et un filet suivant les diagonales de chaque plaque, ou encore des plots périphériques plus des plots centraux.

Pour cela, le chariot 58 de l'organe 48 représenté à la figure 4, comportera avantageusement une autre buse prévue spécifiquement pour la pulvérisation de la colle.

Une fois la colle déposée sur la plaque d'isolant, on vient ensuite centrer et poser, par exemple au moyen d'un pont roulant, la prédalle sur les plaques d'isolant déjà encollées. La pression naturelle due au poids propre de la prédalle assure le serrage de la colle.

On utilisera avantageusement deux colles sur une même prédalle:

a) une colle à prise rapide (entre 5 et 20 minutes par exemple) pour permettre la manutention des prédalles isolées thermiquement, et cela rapidement;

b) une colle à prise plus lente résistant aux hautes températures, afin d'avoir une bonne tenue du collage dans le cas d'un incendie, car la sous-face isolante joue aussi un rôle de protection à l'égard des incendies.

L'installation telle que décrite précédemment permet de réaliser la séquence d'opérations suivantes: mise en place puis mise en tension des armatures de précontrainte; traçage des emplacements des parois des moules; mise en place des contours verticaux des moules ainsi que des éventuelles réservations; distribution et vibration du béton dans les moules; crantage du béton encore frais; chauffage du banc pour durcir le béton; relâchement de la tension des armatures; cisailage des armatures dans les intervalles entre les éléments coulés; et mise en place éventuelle de plaques d'isolant en sous-face des éléments.

Comme déjà indiqué, le traçage peut être effectué avant la mise en tension des armatures.

D'autre part, l'unité centrale peut être utilisée pour gérer le stock des éléments fabriqués, c'est-à-dire pour ordonnancer les éléments en fonction de chaque chantier ou de chaque client et de la séquence d'utilisation des éléments.

Revendications

1. Installation pour la fabrication d'éléments en béton armé, notamment de dalles ou de prédalles en béton précontraint (64₁, 64₂, ...) à l'aide d'un banc comportant une aire de fabrication (16) de forme prédéterminée, ainsi que d'un appareil de moulage propre à définir un ensemble de moules dont la base est formée par l'aire de fabrication (16) et dont les contours verticaux sont définis par des parois (76, 116, 160) rapportées sur ladite aire de fabrication, caractérisée en ce qu'elle comprend:

une unité de traitement (46) comportant des moyens de mémoire propres à recevoir, à travers une ligne de transmission, une pluralité de fichiers (42, 44) contenant des informations relatives aux éléments à fabriquer et concernant au moins la géométrie de ceux-ci, chaque fichier concernant

un groupe d'éléments que l'on peut fabriquer ensemble avec un bon remplissage de la forme prédéterminée de l'aire de fabrication (16); et

des moyens de traçage (48) pilotés par l'unité de traitement (46) pour matérialiser sur l'aire de fabrication (16) les emplacements d'une partie au moins des parois rapportées (116, 160) de façon à définir complètement chaque moule en correspondance des informations stockées en mémoire à son sujet.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'unité de traitement (46) comprend des moyens propres à constituer, à partir d'un fichier brut (42) des éléments à fabriquer, le fichier (44) des éléments regroupés pour être fabriqués ensemble lors d'une même coulée.

3. Installation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les moyens de traçage (48) comprennent un portique auto-moteur déplaçable sur toute la longueur du banc, ce portique comprenant une poutre transversale (56), un chariot porte-buse (58) déplaçable le long de cette poutre, une buse de pulvérisation (60) portée par le chariot, et un automate programmable (62) relié aux moyens de mémoire de l'unité de traitement (46) et propre à commander le déplacement du portique et du chariot, ainsi que le fonctionnement de la buse (60).

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'automate (62) est programmé pour tracer également des symboles de repères pour l'emplacement de réservation (74₁, 74₂, ...), de plots électriques (76₁, 76₂, ...), etc, à l'aide des moyens de traçage (48).

5. Installation selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisée en ce que la buse (60) des moyens de traçage (48) est prévue pour projeter un liquide de traçage en direction du fond de l'aire de fabrication (16), sur laquelle ont déjà été éventuellement mises en place des armatures de précontrainte (40).

6. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'ensemble de moule comprend, en combinaison, des règles de rives (76) constituant les parois longitudinales extérieures des moules, ainsi que des règles intermédiaires (116) et des peignes (160) propres à être disposés respectivement suivant la direction longitudinale et la direction transversale du banc sur les emplacements matérialisés par les moyens de traçage.

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que les règles de rives (76) comprennent des profilés (78) de section carrée, reliés par des bras de liaison (80) à des charnières (82) placées à l'extérieur des rives (70, 72) de l'aire de fabrication, et propres à pivoter entre, d'une part, une position de fermeture où l'une des faces longitudinales du profilé de rive repose horizontalement sur un profilé plat chanfreiné (84), fixé sur le fond de l'aire de fabrication (16), et, d'autre part, une position d'ouverture où le profilé (78) est pivoté à l'extérieur de l'aire de fabrication, des pièces (95) étant prévues pour le blocage des règles de rive en position de fermeture.

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que le profilé de rive (78) comporte une rehausse amovible (94) pour le moulage d'éléments (96) de grande épaisseur, cette rehausse comprenant une plaque (98) qui, dans la position de fermeture, prolonge la face verticale interne (90) du profilé vers le haut et vers l'intérieur de l'aire de fabrication.

9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que la plaque de rehausse est reliée à une embase (100) propre à être bloquée sur le profilé (78) par l'intermédiaire d'une cale de serrage (104) intercalée entre l'embase et une console (106) solidaire du profilé.

10. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que les règles intermédiaires (116) comprennent chacune deux plaques parallèles (118₁, 118₂) reliées par leurs deux faces en vis-à-vis par deux profilés en U superposés (120₁, 120₂), l'embase (122₁, 122₂) de chaque plaque destinée à reposer sur le fond de l'aire de fabrication (16) étant repliée vers l'extérieur pour définir un chanfrein, ainsi qu'une rehausse amovible (118) propre à coiffer le dessus de la règle intermédiaire.

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comprend des presses (130) pour le maintien des règles intermédiaires (116) en appui sur le fond de l'aire de fabrication (16), chaque presse comportant une poutre transversale (132) terminée à une extrémité par un pied vertical (134) propre à prendre appui sur une des rives du banc, un organe d'accrochage (140) monté fixe sur la poutre et doté d'un crochet propre à s'ancrer dans un anneau (148) faisant partie d'une série d'anneaux disposés de place en place le long du banc, extérieurement à l'aire de fabrication, un vérin à vis (150) monté sur un manchon (152) propre à coulisser sur la poutre, le vérin à vis étant muni d'un bloc d'appui (154) propre à venir en contact avec le sommet de la règle intermédiaire ou éventuellement de la rehausse.

12. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le peigne (160) comprend un profilé en U inversé dont les deux branches (162, 164) sont munies de fentes allongées en vis-à-vis (166₁, . . . , 168₁, . . .) pour le passage de fils (40₁, 40₂, . . .) d'armatures de précontrainte, le profilé comprenant en outre au moins un organe de blocage (172₁, 172₂) constitué par un organe excentrique ou écarteur (174₁, 174₂) actionné par une manette (176₁, 176₂) pour prendre appui sur deux fils tendus adjacents d'une armature de précontrainte en les écartant.

13. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le peigne (260) est maintenu à chaque extrémité par un ensemble (181) comprenant un tirant (181₁) dont une extrémité vient s'accrocher derrière un plat incliné filant (183) prévu sur toute la longueur du banc et dont l'autre extrémité est articulée à un levier de blocage (181₂), lui-même articulé sur le peigne.

14. Installation selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que l'appareil de moulage comprend en outre des moyens (50) de réparti-

tion vibration du béton dans les moules, qui sont commandés à partir de l'unité de traitement (46).

15. Installation selon la revendication 14, dans laquelle les moyens de répartition-vibration du béton comprennent une benne (182) supportée par un chariot auto-moteur (184) déplaçable le long du banc, ladite benne étant munie d'un distributeur volumique rotatif (186) propre à distribuer le béton sur toute la largeur de l'aire de fabrication et une série de volets de distribution (188₁, 188₂, . . .) actionnables indépendamment pour distribuer le béton sélectivement sur la largeur du banc, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour asservir la vitesse de rotation du distributeur (186) et la vitesse d'avance du chariot 184 sur le banc en fonction de trois prises d'informations, à savoir:

la perte de poids correspondant à une quantité de béton déversée;

la distance parcourue par le chariot auto-moteur pendant cette perte de poids; et
la largeur de distribution.

16. Installation selon la revendication 15, caractérisée en ce que des capteurs de poids (192₁, 192₂, . . .) sont intercalés entre la benne (182) et le chariot auto-moteur (184).

17. Installation selon l'une des revendications 14 à 16, caractérisée en ce qu'elle comprend, pour réaliser le crantage du béton frais distribué par les moyens de répartition-vibration du béton, un chariot de crantage (196) déplaçable le long du banc et comprenant une poutre transversale (202), réglable en hauteur, dont dépendent une multiplicité de dents flexibles (206) qui viennent en appui sur un sommier transversal (208).

18. Installation selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisée en ce qu'elle comprend, pour sectionner les armatures de précontrainte, entre les éléments obtenus après durcissement du béton, une tronçonneuse automatique (210) à disque, déplaçable transversalement sur un chariot auto-moteur (214) déplaçable le long du banc.

19. Installation selon la revendication 18, caractérisée en ce que le chariot (214) comporte, placé en avant du disque (216), à une distance correspondant sensiblement à la moitié de l'intervalle (1) entre deux éléments successifs (220, 222), un ensemble de détection photoélectrique (E, D) propre à commander l'arrêt du chariot et la mise en marche de la tronçonneuse lorsque l'ensemble détecte le début d'un élément en béton (220).

20. Installation selon l'une des revendications 18 et 19, caractérisée en ce que la tronçonneuse (210) comporte des moyens de recalage de profondeur de coupe comportant deux détecteurs (224, 226) placés à des niveaux différents.

21. Installation selon l'une des revendications 1 à 20, destinée à la fabrication d'éléments en béton précontraint comportant une plaque d'isolant (248) en sous-face, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (240) pour maintenir sur le fond de l'aire de fabrication (16) des profilés d'agrafage longitudinaux (228) propres à servir ultérieurement à la fixation de la plaque d'isolant

au moyen d'agrafes (252) traversant l'épaisseur de la plaque et venant s'ancrer dans les profilés.

22. Installation selon la revendication 21 caractérisée en ce que les moyens de maintien sont des cales (240) intercalées entre un profilé (228) et un fil (40) d'armature de précontrainte.

23. Installation selon l'une des revendications 21 et 22, caractérisée en ce que les profilés d'agrafage (228) présentent une paroi de fond (230) transperçable par les agrafes et deux ailes (232, 234) qui font saillie vers le haut à partir de la paroi de fond, et sont repliées l'une vers l'autre en formant un V dont la pointe est dirigée vers la paroi de fond, les flancs externes (236, 238) de la partie en V étant propres à écarter les deux branches (254, 256), initialement parallèles, d'une agrafe (252) introduite en force à travers la paroi de fond.

24. Installation selon l'une des revendications 21 à 23, caractérisée en ce qu'elle comprend à la suite de l'aire de fabrication (16) un banc d'agrafage (258) comportant une table (262₁, 262₂, ...) propre à recevoir successivement une plaque d'isolant (250) et un élément en béton (248) provenant de l'aire de fabrication (16) et incorporant des profilés d'agrafage (228), une pluralité d'agrafeuses (226₁, 226₂, ...) déplaçables longitudinalement sous ladite table pour introduire, de place en place, des agrafes (252) à travers la plaque d'isolant (250) et dans chacun des profilés d'agrafage (228).

25. Installation selon l'une des revendications 1 à 20, destinée à la fabrication d'éléments en béton précontraint comportant une plaque d'isolant (248) en sous-face, caractérisée en ce que les moyens de traçage (48) sont opératoires pour tracer sur une table, située généralement dans le prolongement du banc de fabrication, le contour d'une plaque isolante et pour disposer ensuite sur la plaque isolante déposée sur la table, une colle en des endroits choisis.

26. Procédé pour la fabrication d'éléments en béton armé, notamment de dalles ou de prédalles en béton précontraint (64₁, 64₂, ...) à l'aide d'un banc comportant une aire de fabrication (16) de forme prédéterminée, ainsi que d'un appareil de moulage propre à définir un ensemble de moules dont la base est formée par l'aire de fabrication (16) et dont les contours sont définis par des parois (76, 116, 160) rapportées sur ladite aire de fabrication, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à stocker en mémoire, à travers une ligne de transmission, une pluralité de fichiers contenant des informations relatives aux éléments à fabriquer et concernant au moins la géométrie de ceux-ci, chaque fichier concernant un groupe d'éléments que l'on peut fabriquer ensemble avec un bon remplissage de la forme prédéterminée de l'aire de fabrication; à effectuer sur l'aire de fabrication, en fonction d'un à la fois desdits fichiers, des tracés matérialisant les emplacements d'une partie au moins des parois rapportées de façon à définir complètement chaque moule en correspondance des informations stockées en mémoire à son sujet; à mettre en

place les contours verticaux des moules; et à couler le béton dans l'ensemble de moules.

Patentansprüche

5

1. Anlage zur Herstellung von Elementen aus Stahlbeton, insbesondere von Platten oder Rohplatten aus Spannbeton (64₁, 64₂, ...) mit Hilfe einer Bank, die einen Fabrikationsbereich (16) von vorbestimmter Form sowie eine Form- bzw. Gießvorrichtung aufweist, die geeignet ist, eine Formenordnung zu definieren, deren Basis durch den Fabrikationsbereich (16) gebildet ist, und deren vertikale Konturen durch Seitenwände (76, 116, 160) definiert werden, die auf den Fabrikationsbereich aufgesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß sie aufweist:

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

eine Behandlungseinheit (46), welche Speichereinrichtungen aufweist, die geeignet sind, über eine Übertragungsstrecke eine Mehrzahl von Dateien (42, 44) aufzunehmen, die Informationen bezüglich der herzustellenden Elemente aufweisen, und wenigstens die Geometrie von diesen betrifft, wobei jede Datei eine Gruppe von Elementen betrifft, die zusammen herstellbar sind, mit einer guten Füllung der vorbestimmten Form des Fabrikationsbereichs (16); und

Anzeichnungsvorrichtungen (48), die durch die Behandlungseinheit (46) geführt werden, um auf dem Fabrikationsbereich (16) die Plazierungen eines Bereichs wenigstens der aufgesetzten Seitenwände (116, 160) zu markieren, derart, um komplett jede Form in Übereinstimmung mit den diesbezüglich im Speicher gespeicherten Informationen zu definieren.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungseinheit (46) Einrichtungen aufweist, die geeignet sind, ausgehend von einer unbearbeiteten Datei (42) der herzustellenden Elemente, eine Datei (44) von gruppierten bzw. zusammengefaßten Elementen zu bilden, welche zusammen beim selben Gießen erzeugt werden sollen.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeichnungsvorrichtungen (48) einen selbstangetriebenen Portalrahmen aufweisen, der über die gesamte Länge der Bank bewegbar ist, wobei der Portalrahmen einen Querbalken (56), einen Düsentragwagen (58), welcher entlang des Balkens bewegbar ist, eine Zerstäubungsdüse (60), die von dem Wagen getragen wird, und einen programmierbaren Automaten bzw. Rechner (62) aufweist, der mit den Speichereinrichtungen der Behandlungseinheit (46) verbunden und geeignet ist, die Bewegung des Portalrahmens und des Wagens sowie den Betrieb der Düse (60) zu steuern.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Automat (62) programmiert ist, um ebenfalls Erkennungssymbole für die Reservierungsplatzierung (74₂, 74₂, ...), elektrischer Steckstellen (76₂, 76₂, etc.) mit Hilfe der Anzeichnungseinrichtungen (48) anzuzeichnen.

5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (60) der Anzeich-

nungsvorrichtungen (48) vorgesehen ist, um eine Anzeignungsflüssigkeit in Richtung auf den Boden des Fabrikationsbereichs (16) auszuwerfen, auf dem gegebenenfalls Spannarmaturen (40) gesetzt wurden.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Formenordnung in Kombination Seitenlineale (76), die die äußeren Längsseitenwände der Formen bilden, sowie Mittenlineale (116) und Kämmen (160) aufweist, die geeignet sind, entsprechend der Längsrichtung und der Querrichtung der Bank auf den durch die Anzeignungsvorrichtungen angezeichneten Stellen angeordnet zu sein.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenlineale (76) Profile (73) von quadratischem Querschnitt aufweisen, die durch Verbindungsarme (80) mit Scharnieren (82) verbunden sind, die außen an den Seiten (70, 72) des Fabrikationsbereichs angeordnet sind und geeignet sind, zwischen einerseits einer Schließposition, wo eine der Längsseiten des Seitenprofils horizontal auf einem flachen gephasen Profil (84) ruht, das am Boden des Fabrikationsbereichs (16) befestigt ist, und, andererseits, in eine Öffnungsstellung zu schwenken, wo das Profil (78) nach dem Äußeren des Fabrikationsbereichs geschwenkt ist, wobei Teile (95) für das Blockieren der Seitenlineale in Schließstellung vorgesehen sind.

8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Seitenprofil (78) einen entfernbaren Füllrahmen (94) aufweist, für das Formen von Elementen (96) von großer Dicke, wobei dieser Füllrahmen eine Platte (98) aufweist, die in der Schließstellung die vertikale innere Seite (90) des Profils nach oben und nach dem Inneren des Fabrikationsbereichs verlängert.

9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllrahmenplatte mit einer Sitzfläche (100) verbunden ist, die geeignet ist, auf dem Profil (78) mittels eines Klemmkeils (104) blockiert zu werden, der zwischen der Sitzfläche und einer Konsole (106) eingekeilt wird, die mit dem Profil verbunden ist.

10. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittenlineale (116) jeweils zwei parallele Platten (118₁, 118₂) aufweisen, die an ihren beiden gegenüberliegenden Seiten durch zwei übereinanderliegende U-Profile (120₁, 120₂) verbunden sind, wobei die Sitzfläche (122₁, 122₂) zu einer jeden Platte, die dazu bestimmt ist, auf dem Boden des Fabrikationsbereichs (16) zu ruhen, nach außen gebogen ist, um eine Phase zu bilden, sowie durch einen entfernbaren Füllrahmen (118), der geeignet ist, das Obere des Mittenlineals zu überdecken.

11. Anlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie Pressen (130) für das Halten der Mitten- bzw. Zwischenlineale (116) in Andruck auf den Boden des Fabrikationsbereichs (16) aufweist, wobei jede Presse einen Querbalken (132) aufweist, der an einem Ende von einem vertikalen Fuß (134) beendet wird, der geeignet ist, in Anlage auf eine Seite der Bank zu kommen, ein

5 Ankerungsorgan (140) aufweist, das fest auf dem Balken montiert und mit einem Haken versehen ist, der geeignet ist, in einen Ring (148) einzu-
haken, der Teil einer Serie von Ringen ist, die nebeneinander entlang der Bank außerhalb des Fabrikationsbereichs angeordnet sind, einen Spindelstelltrieb (150) aufweist, der auf einer Muffe (152) angeordnet ist, die geeignet ist, auf dem Balken zu gleiten, wobei der Spindelstelltrieb mit einem Andrückblock (154) versehen ist, der
10 geeignet ist, in Kontakt mit der Oberseite des Mittenlineals oder gegebenenfalls des Füllrahmens zu kommen.

12. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kamm (160) ein Profil in umgekehrter U-Form aufweist, dessen beide Arme (162, 164) mit länglichen, gegenüberliegenden Spalen (166₁,, 168₁,) für den Hindurchtritt von Vorspannarmaturdrähten (40₁, 40₂, . . .) versehen sind, wobei das Profil weiterhin
20 wenigstens ein Blockierungsorgan (172₁, 172₂) aufweist, das von einem exzentrischen Organ oder einem Spreizer (174₁, 174₂) gebildet ist, der durch einen Bedienungshebel (176₁, 176₂) betätigt wird, um in Andruck gegen zwei benachbarte
25 gespannte Drähte einer Vorspannarmatur zu kommen und sie dabei zu spreizen.

13. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kamm (260) an jedem Ende durch eine Anordnung (181) gehalten ist, die eine Klammer (181₁) aufweist, deren eines Ende sich
30 hinter eine geneigte fadenziehende Flachseite (183) einhängt, die auf der gesamten Länge der Bank vorgesehen ist, und deren anderes Ende an einen Blockierungshebel (181₂) angelenkt ist, der selbst wiederum auf dem Kamm angelenkt ist.

14. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gießapparat weiterhin Einrichtungen (50) der Verteilung-Vibration des Betons in den Formen aufweist, die von der
35 Behandlungseinheit (46) gesteuert werden.

15. Anlage nach Anspruch 14, bei der die Einrichtungen der Verteilung-Vibration des Betons einen Kübel oder Kipper (182) aufweisen, der von einem selbstangetriebenen Wagen (184) getragen wird, der entlang der Bank bewegbar ist, wobei der Kübel mit einem drehbaren Volumenverteiler (186) versehen ist, der geeignet ist, den
40 Beton über die gesamte Breite des Fabrikationsbereichs zu verteilen, und eine Reihe von Verteilern oder -schirmen (188₁, 188₂, . . .) aufweist, die unabhängig von einander betätigbar sind, um den Beton wahlweise auf der Breite der Bank zu verteilen, dadurch gekennzeichnet, daß sie Ein-
45 richtungen zum Steuern der Drehgeschwindigkeit des Verteilers (186) und der Vortriebsgeschwindigkeit des Wagens (184) auf der Bank in Abhängigkeit von drei Einformationsangaben aufweist, nämlich:

60 dem Gewichtsverlust entsprechend einer ausgeschütteten Betonmenge;

der während des Gewichtsverlustes vom selbstangetriebenen Wagen durchmessenen Strecke; und

65 der Verteilbreite.

16. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß Gewichtsaufnehmer (192₁, 192₂, . . .) zwischen dem Kübel (182) und dem selbstangetriebenen Wagen (184) angeordnet sind.

17. Anlage nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß sie zum Erzeugen des Rastens des frisch verteilten Betons durch die Einrichtungen der Verteilung-Vibration des Betons einen Rastwagen (196) aufweist, der entlang der Bank bewegbar ist und einen Querbalken (202) aufweist, der in der Höhe einstellbar ist, von dem eine Mehrzahl von biegsamen Zähnen (206) herabhängt, die in Andruck auf einen Querträger (208) kommen.

18. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß sie um die Spannarmaturen zu trennen, zwischen den nach Aushärten des Betons erreichten Elementen, eine automatische Kreis- oder Scheibensäge (210) aufweist, die querverschieblich auf einem selbstangetriebenen Wagen (214) angeordnet ist, der entlang der Bank bewegbar ist.

19. Anlage nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Wagen (214) vor der Scheibe (216) in einem Abstand angeordnet ist, der im wesentlichen der Hälfte des Intervalls (1) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Elementen (220, 222) entspricht, eine photoelektrische Erfassungsanordnung (E, D) aufweist, die geeignet ist, das Anhalten des Wagens und das Anfahren der Säge zu steuern, wenn die Anordnung den Anfang eines Betonelements (220) erfaßt.

20. Anlage nach einem der Ansprüche 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Säge (210) eine Einrichtung zur optimalen Wiedereinstellung der Schnitttiefe aufweist, die zwei Detektoren (224, 226) aufweist, die auf unterschiedlichen Höhen angeordnet sind.

21. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 20, die für die Herstellung von Elementen aus Spannbeton bestimmt ist, mit einer Dämmplatte (248) an der Unterseite, dadurch gekennzeichnet, daß sie Einrichtungen (240) aufweist, um auf dem Boden des Fabrikationsbereichs (16) Längshakenprofile (228) zu halten, die geeignet sind, später für die Festlegung der Dämmplatte mittels Haken-einrichtungen (252) zu dienen, die die Dicke der Platte durchquert und in den Profilen einhaken.

22. Anlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtungen Keile (240) sind, die zwischen ein Profil (228) und einen Draht (40) der Spannarmatur eingekellt sind.

23. Anlage nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Hakenprofile (228) eine Basiswand (230) aufweisen, die von den Haken und zwei Flügeln (232, 234) durchsetzbar ist, die nach oben ausgehend von der Bodenwand vorspringen und der eine gegenüber dem anderen zurückgebogen ist, unter Bildung eines V, dessen Spitze auf die Bodenwand gerichtet ist, wobei die Außenflanken (236, 238) des Bereiches in V-Form geeignet sind, die beiden ursprünglich parallelen Arme (254, 256) eines Hakens (252), der unter Kraft durch die Bodenwand eingeführt wird, zu spreizen.

24. Anlage nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß sie nachfolgend bzw. Hinter dem Fabrikationsbereich (16) eine Haken- oder Klemmbank (259) aufweist, die einen Tisch (262₁, 262₂, . . .) aufweist, der geeignet ist, aufeinanderfolgend eine Dämmplatte (250) und ein Betonelement (248) aufzunehmen, kommend von dem Fabrikationsbereich (16), und welche Hakenprofile (228), eine Mehrzahl von Hakeneintreibgeräten (226₁, 226₂, . . .) umfaßt, die längsbeweglich unter dem Tisch sind, um von Platz zu Platz Haken (252) durch die Dämmplatte (250) und in jedes der Hakenprofile (228) einzuführen.

25. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 20, die für die Herstellung von Elementen aus Spannbeton bestimmt ist, mit einer Dämmplatte (248) an der Unterseite, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeichnungseinrichtungen (48) betätigbar sind, um auf einen Tisch, der normalerweise in der Verlängerung der Fabrikationsbank angeordnet ist, die Kontur einer Dämmplatte anzuzeichnen, und um danach auf der auf dem Tisch abgelegten Dämmplatte an gewählten Stellen einen Klebstoff aufzutragen.

26. Verfahren zur Herstellung von Stahlbetonelementen, insbesondere von Platten oder Rohplatten aus Spannbeton (64₁, 64₂, . . .) mit Hilfe einer Bank, welche einen Fabrikationsbereich (16) von vorbestimmter Form, sowie eine Formenvorrichtung aufweist, die geeignet ist, eine Anordnung von Formen zu definieren, deren Basis durch den Fabrikationsbereich (16) gebildet wird, und deren Konturen durch Seitenwände (76, 116, 160) definiert sind, die auf dem Fabrikationsbereich aufgesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß es die Verfahrensschritte aufweist, die bestehen aus Speichern in einem Speicher, über eine Übertragungsleitung einer Mehrzahl von Dateien, die Informationen bezüglich der herzustellenden Elemente enthalten, und wenigstens die Geometrie von diesen betreffen, wobei jede Datei eine Gruppe von Elementen betrifft, die zusammen mit einem guten Füllen der Form hergestellt werden können, die von dem Fabrikationsbereich vorbestimmt ist; aus Erzeugen auf dem Fabrikationsbereich in Abhängigkeit einer der Dateien, von Markierungen, die die Plazierungen wenigstens eines Bereiches der Seitenwände markieren, die derart aufgesetzt sind, um komplett jede Form in Übereinstimmung mit den diesbezüglich im Speicher gespeicherten Informationen zu definieren; aus Setzen der vertikalen Konturen der Rahmen; und aus Eingießen des Betons in die Formenanordnung.

Claims

1. Installation for the production of reinforced concrete elements, especially prestressed-concrete slabs or pre-slabs (64₁, 64₂ etc.), by means of a bench comprising a production area (16) of predetermined shape and a moulding appliance suitable for defining a set of moulds, the base of which is formed by the production area (16) and the vertical contours of which are defined by walls

(76, 116, 160) attached to the said production area, characterized in that it comprise:

a processing unit (46) possessing memory means suitable for receiving, via a transmission line, a plurality of files (42, 44) containing information relating to the elements to be produced and regarding at least the geometry of these, each file regarding a group of elements which can be produced together with a good filling of the predetermined shape of the production area (16); and

tracing means (48) controlled by the processing unit (46) in order to mark on the production area (16) the locations of at least some of the attached walls (116, 160), so as to define each mould completely in accordance with the memorized information relating to it.

2. Installation according to Claim 2, characterized in that the processing unit (46) comprises means which, starting from a primary file (42) of the elements to be produced, are suitable for constructing the file (44) of the elements so as to be produced together during the same casting.

3. Installation according to one of Claims 1 and 2, characterized in that the tracing means (48) comprise a self-propelled gantry movable over the entire length of the bench, this gantry comprising a transverse beam (56), a nozzle-holder carriage (58) movable along this beam, a spray nozzle (60) carried by the carriage, and a programmable automatic control (62) connected to the memory means of the processing unit (46) and suitable for commanding the movement of the gantry and of the carriage and the functioning of the nozzle (60).

4. Installation according to Claim 3 characterized in that the automatic control (62) is programmed also to trace marker symbols for the location of reserved places (74₁, 74₂, etc.), of electrical studs (76₁, 76₂, etc.), with the aid of the tracing means (48).

5. Installation according to one of Claims 3 and 4, characterized in that the nozzle (60) of the tracing means (48) is intended for the projecting a tracing liquid in the direction of the bottom of the production area (16), on which, if appropriate, prestressing reinforcements (40) have already been put in place.

6. Installation according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the mould set comprises, in combination, edge gauges (76) forming the outer longitudinal walls of the moulds, and intermediate gauges (116) and combs (160) suitable to be arranged respectively in the longitudinal direction and transverse direction of the bench at the locations marked by the tracing means.

7. Installation according to Claim 6, characterized in that the edge gauges (76) comprise profiles (78) of square cross-section which are connected by means of connecting arms (80) to hinges (82) arranged on the outside of the edges (70, 72) of the production area and suitable for pivoting between, on the one hand, a closing position, in which one of the longitudinal faces of the edge profile rests horizontally on a chamfered

flat profile (84) fastened to the bottom of the production area (16) and, on the other hand, an opening position, in which the profile (78) is pivoted outside the production area, pieces (95) being provided for locking the edge gauges in the closing position.

8. Installation according to Claim 7, characterized in that the edge profile (78) comprises a removable raising block (94) for the moulding of elements of great thickness, this raising block comprising a plate (98) which, in the closing position, extends the inner vertical face (90) of the profile upwards and towards the inside of the production area.

9. Installation according to Claim 8, characterized in that the raising plate is connected to a base (100) suitable to be locked on the profile (78) by means of a clamping wedge (104) interposed between the base and a bracket (106) fixed to the profile.

10. Installation according to Claim 6, characterized in that the intermediate gauges (116) each comprise two parallel plates (118₁, 118₂) connected on their two mutually confronting faces by means of two superposed U-shaped profiles (120₁, 120₂), the base (122₁, 122₂) of each plate intended for resting on the bottom of the production area (16) being bent outwards to define a chamfer, and a removable raising block (118) suitable for capping the top of the intermediate gauge.

11. Installation according to Claim 10, characterized in that it comprises presses (130) for keeping the intermediate gauges (116) bearing on the bottom of the production area (16), each press comprising a transverse beam (132) terminating at one end in a vertical foot (134) suitable for bearing on one of the edges of the bench, a catch member (140) mounted in a stationary manner on the beam and equipped with a hook suitable for being anchored in a ring (148) forming part of a series of rings arranged at intervals along the bench on the outside of the production area, and a screw jack (150) mounted on a sleeve (152) suitable for sliding on the beam, the screw jack being equipped with a bearing block (154) suitable for coming in contact with the top of the intermediate gauge or, where appropriate, of the raising block.

12. Installation according to Claim 6, characterized in that the comb (160) comprises a profile in the form of an upturned U, the two branches (162, 164) of which are provided with mutually confronting elongate slots (166₁, etc., 168₁, etc.,) for the passage of wires (40₁, 40₂, etc.,) of prestressing reinforcements, the profile also comprising at least one blocking member (172₁, 172₂) consisting of an eccentric member or spacer (174₁, 174₂) actuated by means of a handle (176₁, 176₂) so as to bear on two adjacent tensioned wires of a prestressing reinforcement, thereby spacing them apart.

13. Installation according to Claim 6, characterized in that the comb (260) is retained at each end by means of an assembly (181) comprising a

tie (181₁), one end of which catches behind a running inclined flat bar (183) provided over the entire length of the bench and the other of which is articulated on a blocking lever (181₅), itself articulated on the comb.

14. Installation according to one of Claims 1 to 13, characterized in that the moulding appliance comprises, furthermore, means (50) for the distribution and vibration of the concrete in the moulds, the said means being controlled from the processing unit (46).

15. Installation according to Claim 14, in which the means for the distribution and vibration of the concrete comprise a skip (182) supported by a self-propelled carriage (184) movable along the bench, the said skip being equipped with a rotary volume distributor (186) suitable for distributing the concrete over the entire width of the production area and a series of distribution flaps (188₁, 188₂, etc.) actuatable independently in order to distribute the concrete selectively over the width of the bench, characterized in that it comprises means for controlling the rotational speed of the distributor (186) and the speed of advance of the carriage (184) on the bench as a function of three information pick-ups, namely:

the weight loss corresponding to a poured quantity of concrete;

the distance covered by the self-propelled carriage during this weight loss; and

the distribution width.

16. Installation according to Claim 15, characterized in that weight sensors (192₁, 192₂, etc.) are interposed between the skip (182) and the self-propelled carriage (184).

17. Installation according to one of Claims 14 to 16, characterized in that it comprises, to obtain the corrugation of the fresh concrete distributed by the means for the distribution and vibration of the concrete, a corrugating carriage (196) movable along the bench and comprising a vertically adjustable transverse beam (202), from which depends a multiplicity of flexible teeth (206) coming to bear on a transverse bearer (208).

18. Installation according to one of Claims 1 to 17, characterized in that it comprises, for severing the prestressing reinforcements between the elements obtained after the setting of the concrete, an automatic disc-type cutter (210) movable transversely on a self-propelled carriage (214) movable along the bench.

19. Installation according to Claim 18, characterized in that the carriage (214) comprises, located in front of the disc (216) at a distance corresponding substantially to half the interval (1) between two successive elements (220, 222), a photoelectric detection assembly (E, D) suitable for commanding the stopping of the carriage and the starting of the cutter when the assembly detects the start of a concrete element (220).

20. Installation according to one of Claims 18 and 19, characterized in that the cutter (210) comprises means for readjusting the cutting depth, comprising two detectors (224, 226) located at different levels.

21. Installation according to one of Claims 1 to 20, intended for the production of prestressed-concrete elements having an insulating board (248) on the underface, characterized in that it comprises means (240) for retaining on the bottom of the production area (16) longitudinal stapling profiles (228) suitable for serving subsequently for the fastening of the insulating board by means of staples (252) passing through the thickness of the board and being anchored in the profiles.

22. Installation according to Claim 21, characterized in that the retention means are wedges (240) interposed between a profile (228) and a prestressing reinforcement wire (40).

23. Installation according to one of Claims 21 and 22, characterized in that the stapling profiles (228) have a bottom wall (230) transpierceable by the staples, and two wings (232, 234) which project upwards from the bottom wall and which are bent towards one another, to form a V, the tip of which is directed towards the bottom wall, the outer flanks (236, 238) of the V-shaped part being suitable for spacing apart the two initially parallel branches (254, 256) of a staple (252) introduced forcibly through the bottom wall.

24. Installation according to one of Claims 21 to 23, characterized in that it comprises, after the production area (16), a stapling bench (258) comprising a table (262₁, 262₂, etc.) suitable for successively receiving an insulating board (250) and a concrete element (248) coming from the production area (16) and incorporating stapling profiles (228), and a plurality of staplers (226₁, 226₂, etc.) movable longitudinally under the said table in order to introduce staples (252) at intervals through the insulating board (250) and into each of the stapling profiles (228).

25. Installation according to one of Claims 1 to 20, intended for the production of prestressed-concrete elements having an insulating board (248) on the underface, characterized in that the tracing means (48) operate so as to trace the contour of an insulating board on a table located generally in the extension of the production bench and so subsequently to arrange a glue at selected locations on the insulating board deposited on the table.

26. Process for the production of reinforced-concrete elements, especially prestressed-concrete slabs or pre-slabs (64₁, 64₂, etc.), by means of a bench comprising a production area (16) of predetermined shape and a moulding appliance suitable for defining a set of moulds, the base of which is formed by the production area (16) and the contours of which are defined by walls (76, 116, 160) attached to the said production area, characterized in that it comprises the operations of storing in memory, via a transmission line, a plurality of files containing information relating to the elements to be produced and regarding at least the geometry of these, each file regarding a group of elements which can be produced together with a good filling of the predetermined shape of the production area; executing on the

production area, as a function of one of the said files at a time, traces marking the locations of at least some of the attached walls, so as to define each mould completely in accordance with the

memorized information relating to it; putting the vertical contours of the moulds in place; and casting the concrete into the set of moulds.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

16

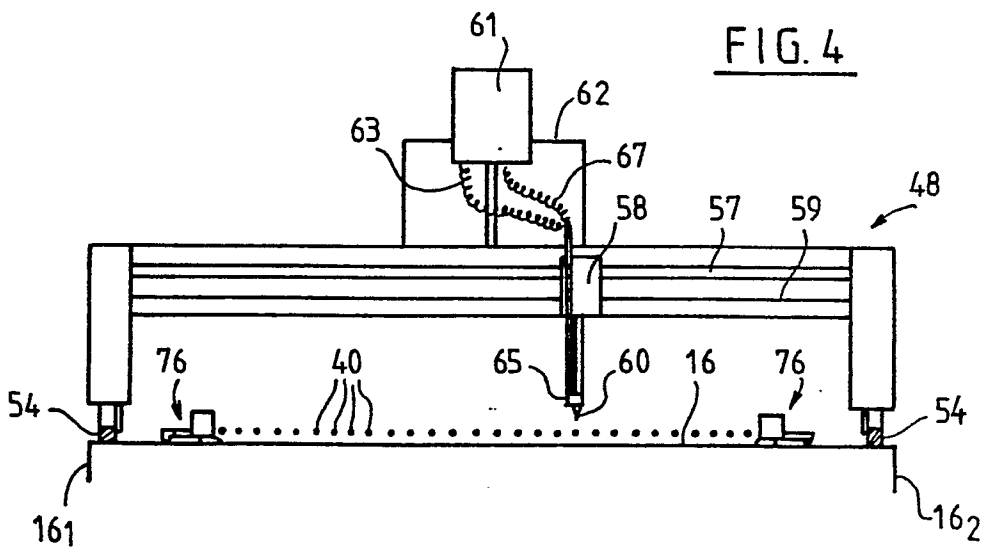
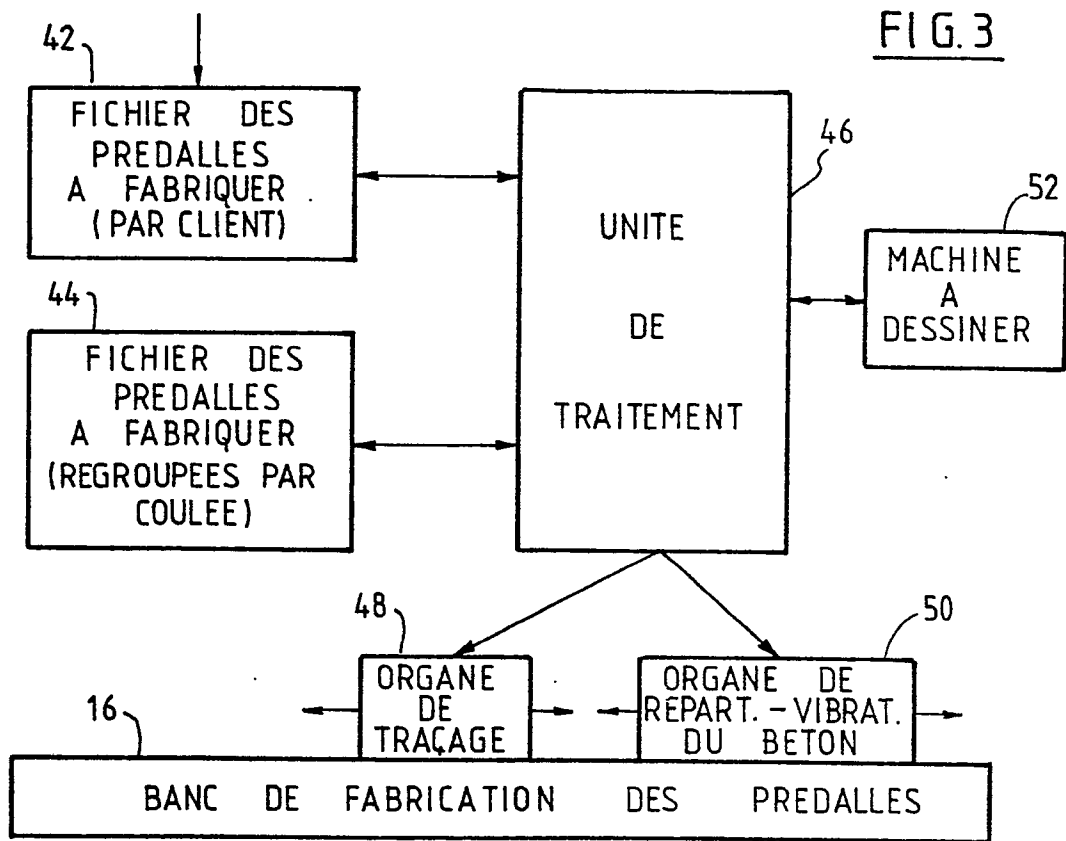


FIG. 5

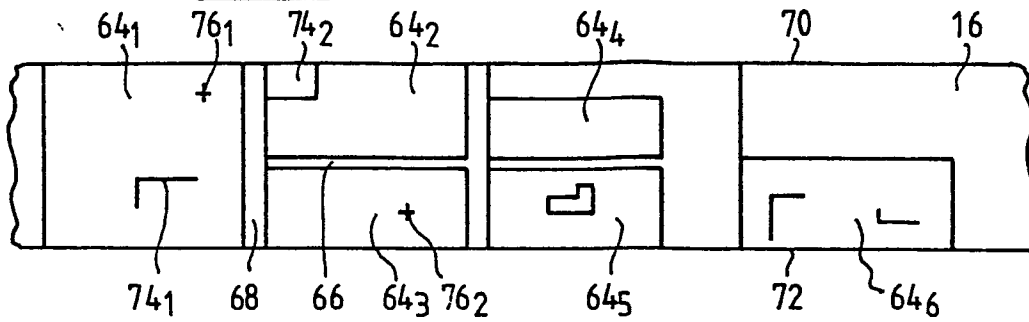


FIG. 6

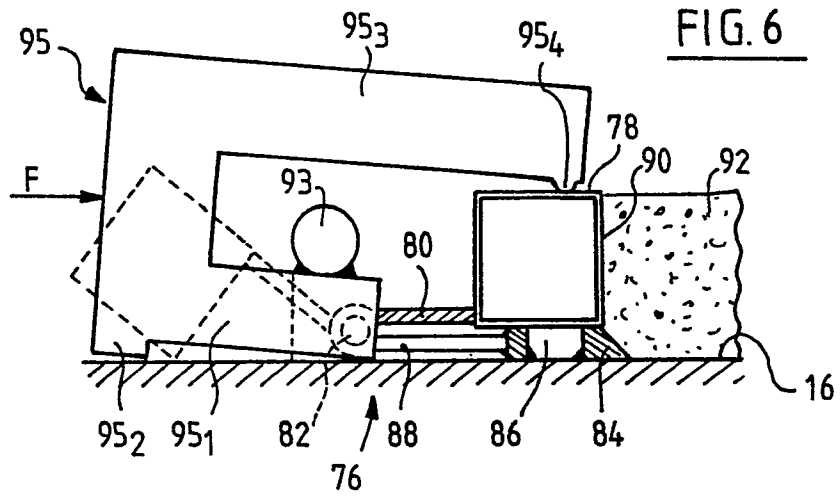


FIG. 7

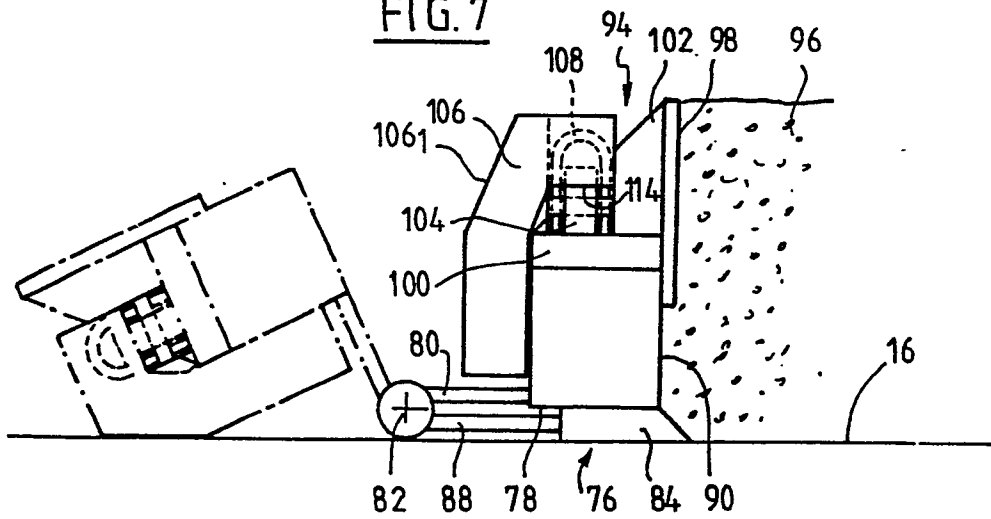


FIG. 11

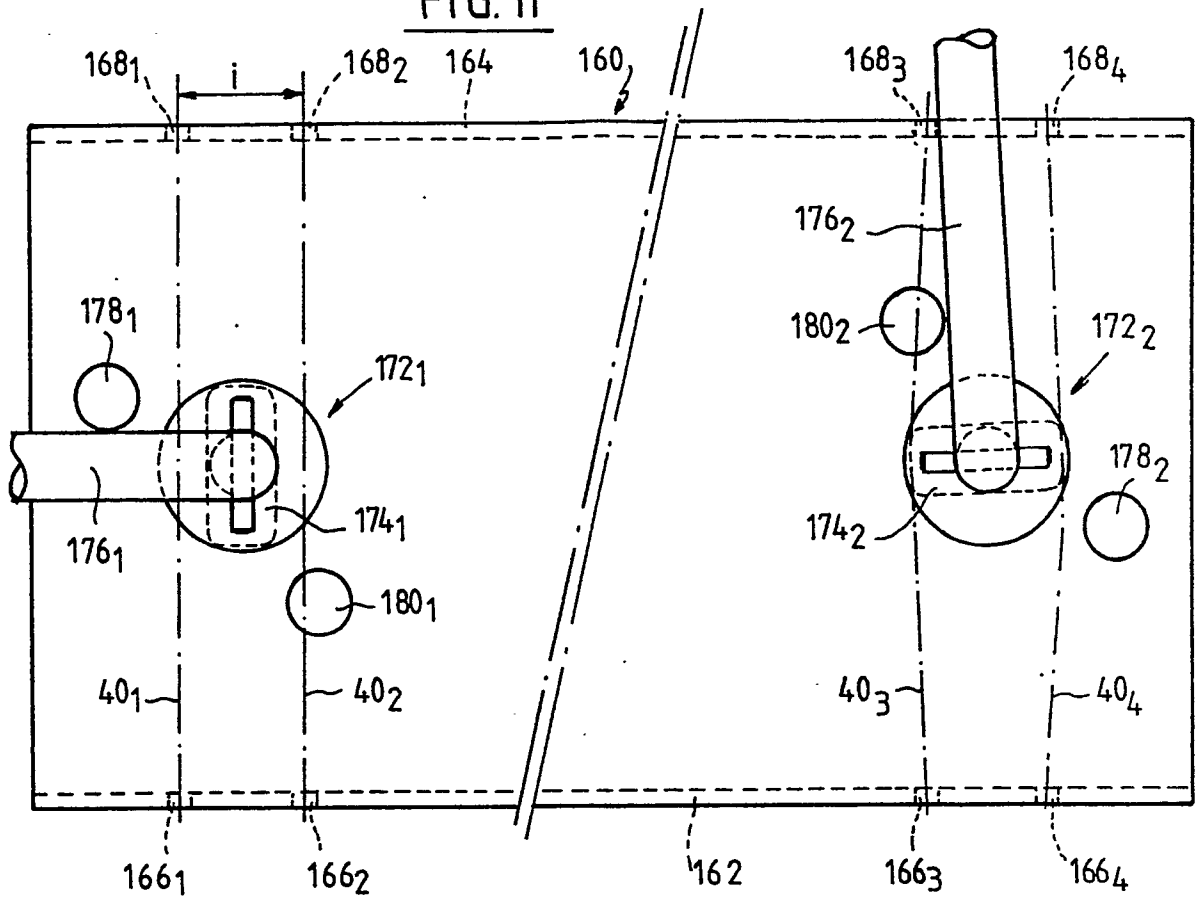


FIG. 12

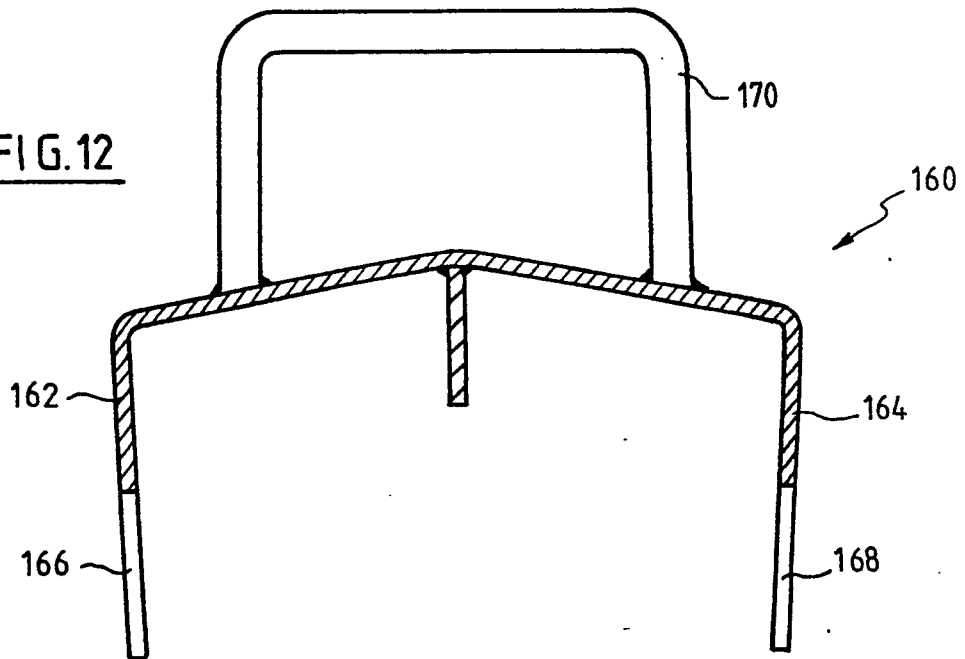
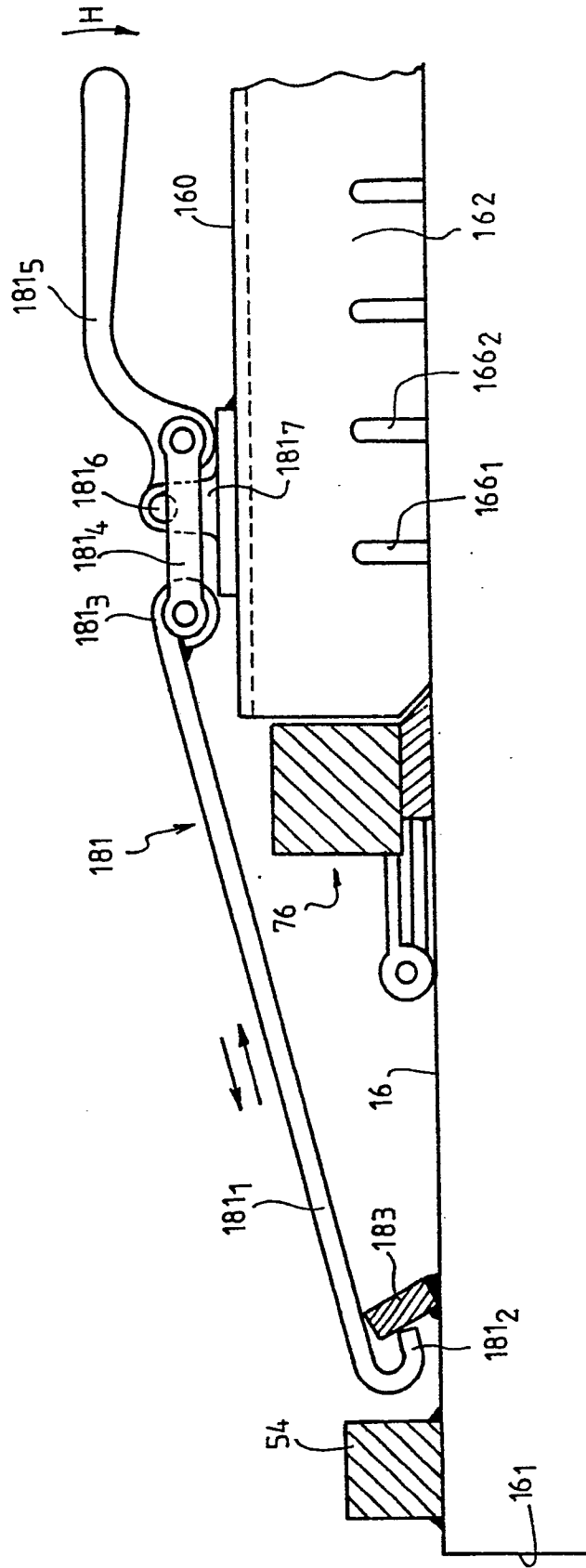


FIG. 13



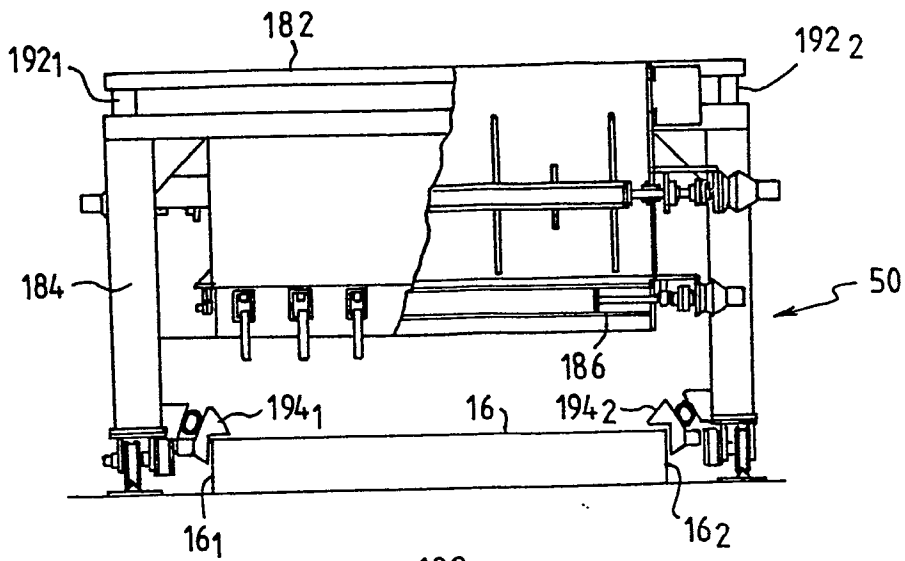


FIG. 14

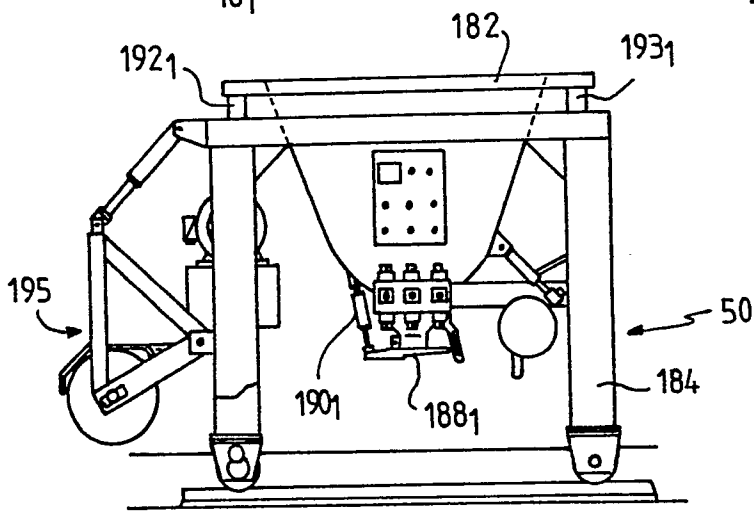


FIG. 15

FIG. 16

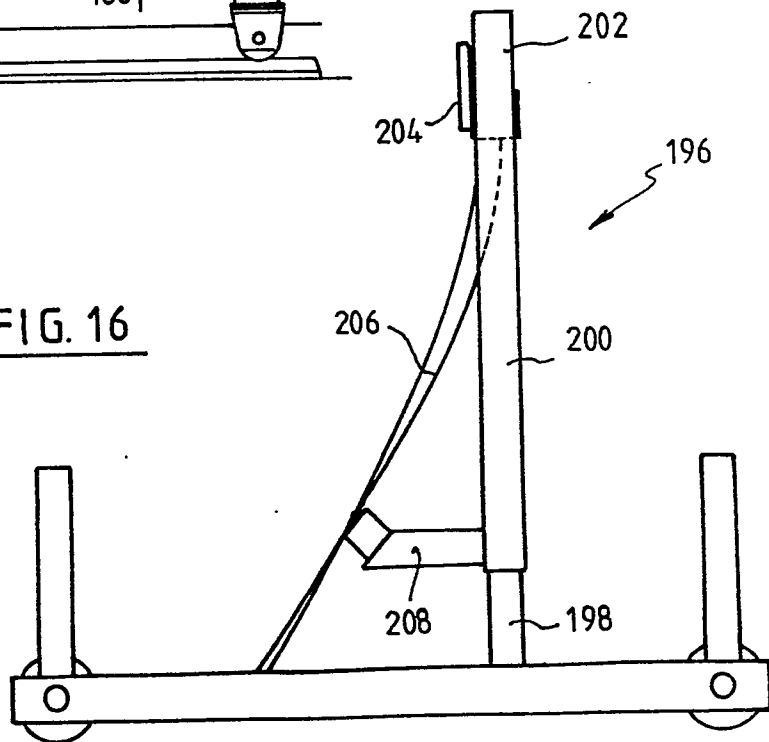


FIG. 17

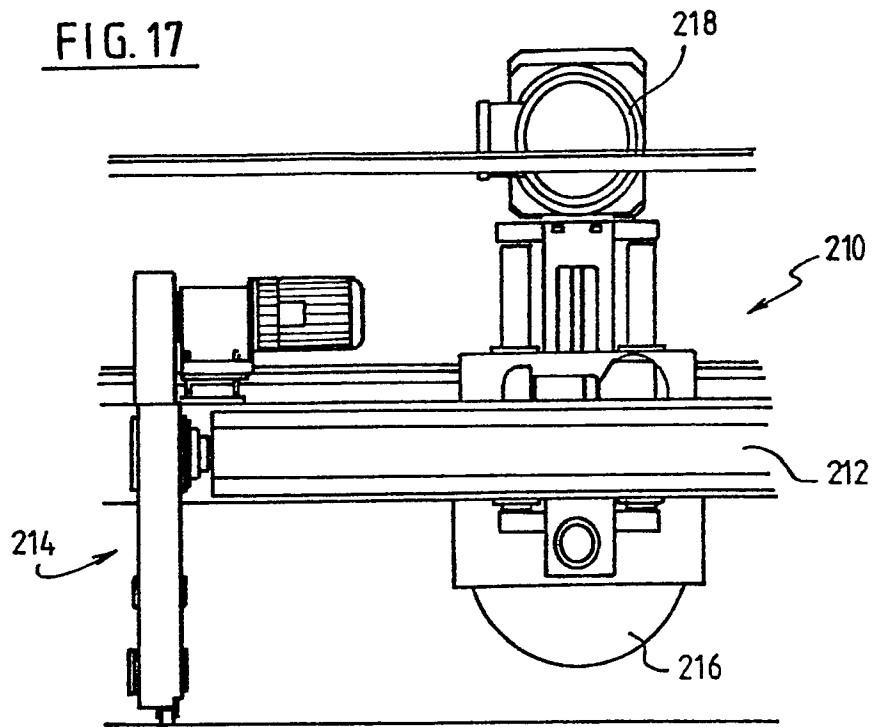


FIG. 18

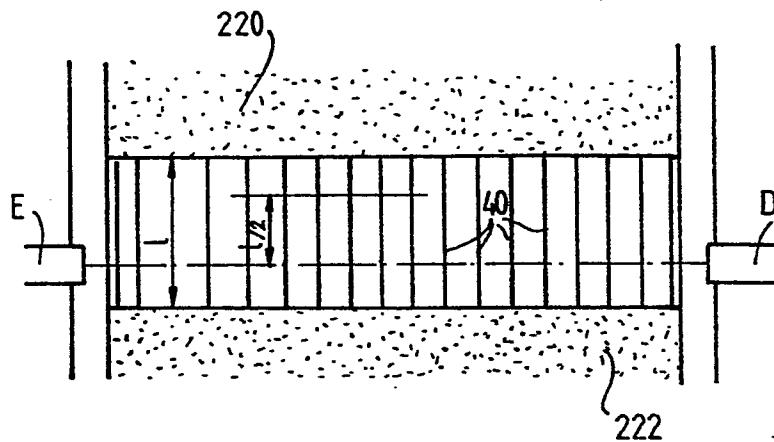


FIG. 19

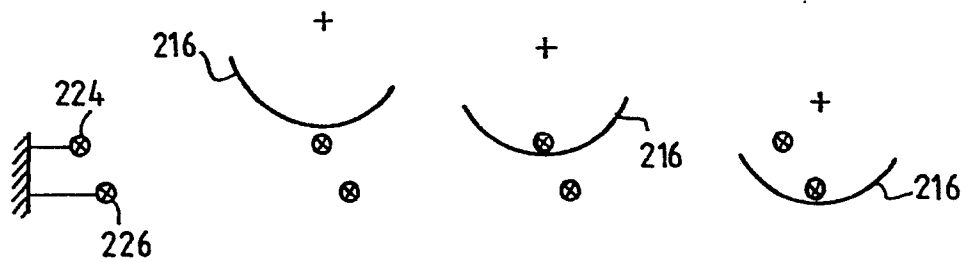


FIG. 20

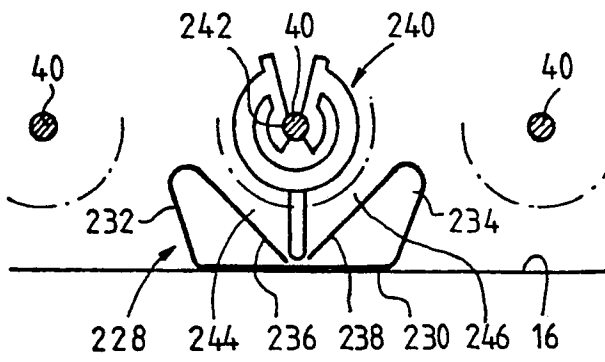


FIG. 21

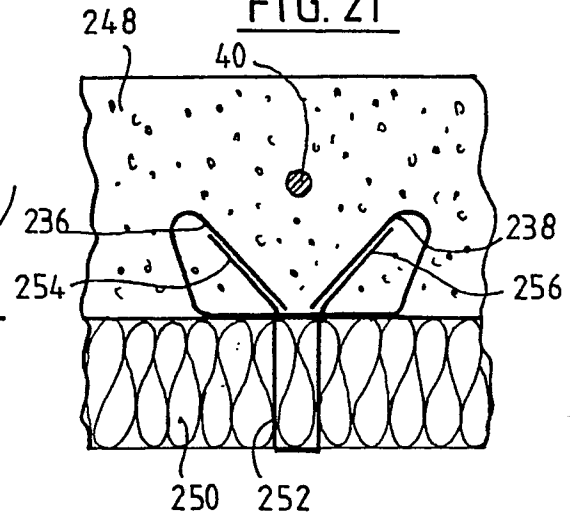


FIG. 22

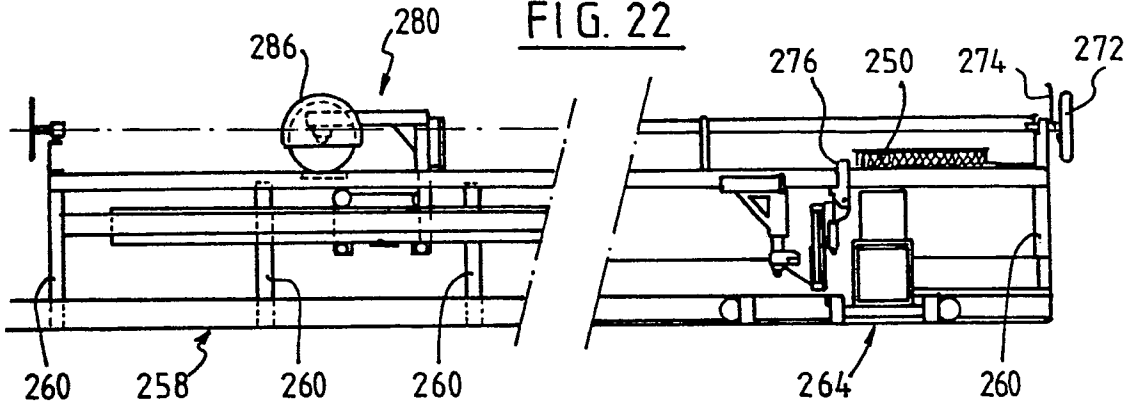


FIG. 23

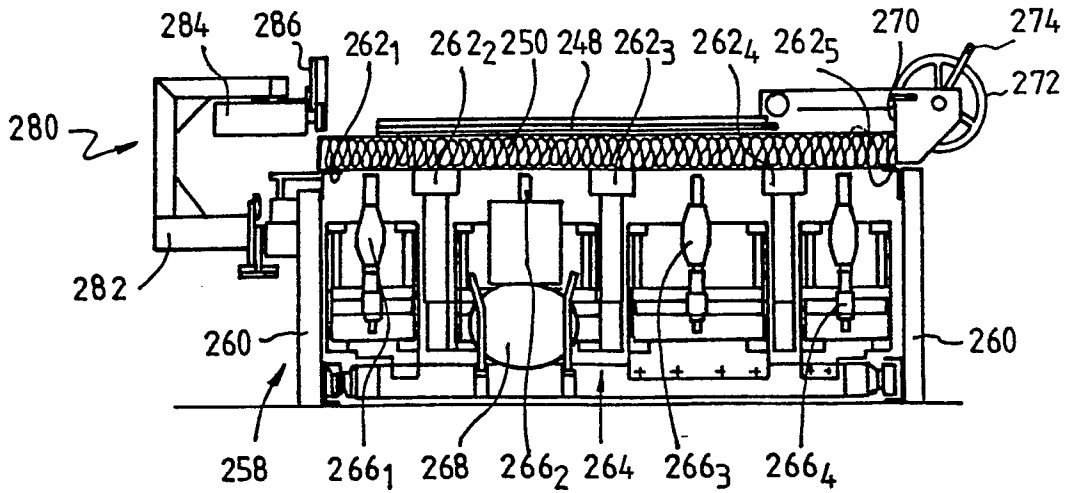


FIG. 24

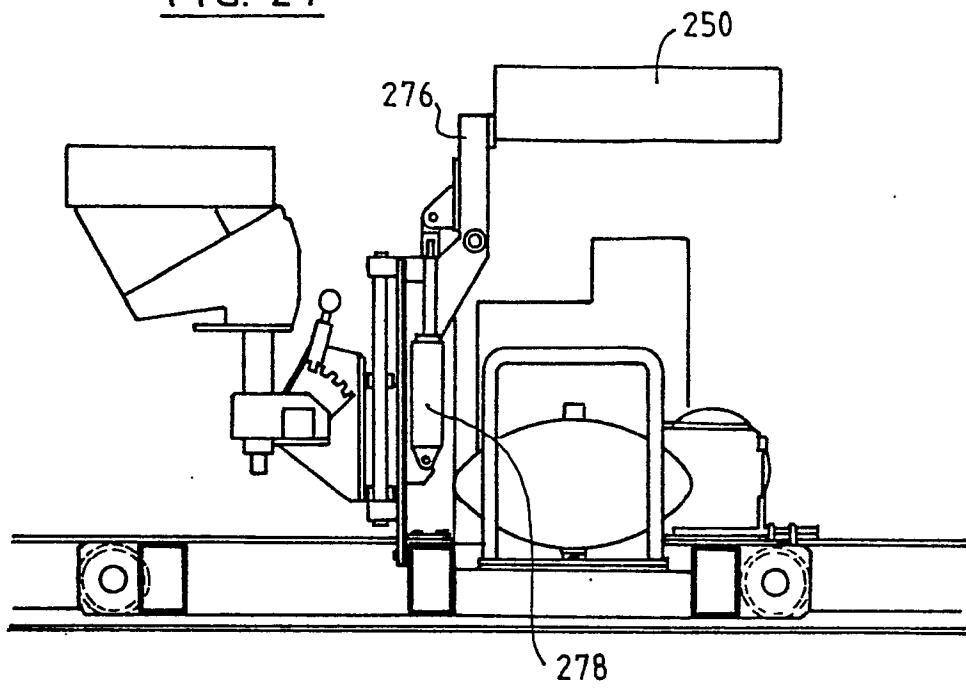


FIG. 25

