



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 32103 B1**
- (51) Cl. internationale : **B28B 7/00; B28B 7/22; E04G 11/32**
- (43) Date de publication : **01.02.2011**
- 
- (21) N° Dépôt : **33116**
- (22) Date de Dépôt : **26.08.2010**
- (30) Données de Priorité : **01.02.2008 ES P200800263**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/IB2009/050376 30.01.2009**
- (71) Demandeur(s) : **COMPACT-HABIT, S.L., POL. IND. LA CORT C. MARBUSCA PARCEL-LA 27 E-08261 CARDONA (ES)**
- (72) Inventeur(s) : **TRAGANT RUANO, Jose ; MORTE MORALES, Miguel**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**
- 
- (54) Titre : **PROCÉDÉ ET INSTALLATION DE FABRICATION D'ÉLÉMENTS MODULAIRES PRISMATIQUES CREUX DE BÉTON ARMÉ ET ÉLÉMENT OBTENU**
- (57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN PROCÉDÉ DE FABRICATION D'ÉLÉMENTS MODULAIRES MONOLITHIQUES PRISMATIQUES CREUX EN BÉTON ARMÉ DE SECTION RECTANGULAIRES, COMPRENANT LES ÉTAPES DU BÉTONNAGE DE SES PAROIS LATÉRALES EN DEUX COFFRAGES DISPOSÉS HORIZONTALEMENT, DE LA RÉALISATION D'UNE ROTATION DESDITS COFFRAGES DE SORTE QU'ILS SE RETROUVENT DISPOSÉS VERTICALEMENT DES DEUX CÔTÉS D'UN TROISIÈME COFFRAGE, CE TROISIÈME COFFRAGE ÉTANT HORIZONTAL, DE LA RÉALISATION DU BÉTONNAGE DE LA DALLE DE LISSE D'ASSISE, DU PLACEMENT D'UN COFFRAGE ENTRE LES PAROIS LATÉRALES POUR LE BÉTONNAGE DE LA DALLE SUPÉRIEURE ET DE L'EXTRACTION DE L'ÉLÉMENT MODULAIRE, DE SORTE QU'ON OBTIENNE UN MONOLITHISME DE HAUT NIVEAU. DANS CE PROCÉDÉ, TOUS LES BÉTONNAGES SONT RÉALISÉS À L'HORIZONTAL, ET ON MAÎTRISE PRÉCISÉMENT LES MESURES DE L'ÉLÉMENT OBTENU.

**ABREGE****PROCEDE ET INSTALLATION DE FABRICATION D'ELEMENTS  
MODULAIRES PRISMATIQUES CREUX DE BETON ARME ET ELEMENT  
OBTENU**

L'invention concerne un procédé de fabrication d'éléments modulaires,  
5 monolithiques, prismatiques, creux en béton armé de section rectangulaire,  
comprenant les étapes de bétonnage de leurs parois latérales en deux structures de  
coffrage disposées horizontalement, de réalisation d'une rotation desdites structures  
de coffrage de sorte qu'elles se retrouvent arrangées verticalement de chaque côté  
10 d'un troisième coffrage, ce troisième coffrage étant horizontal, puis du bétonnage de  
la dalle de plancher, de placement d'un coffrage entre les parois latérales pour le  
bétonnage de la dalle de plafond et d'extraction de l'élément modulaire, de sorte  
qu'on obtienne un monolithisme de haut niveau. Dans ce procédé, tous les  
bétonnages sont réalisés à l'horizontale, et on maîtrise précisément les mesures de  
15 l'élément obtenu.

**Nombre de lignes : 440**

20

25

**(QUATORZE PAGES)****COMPACT-HABIT, S.L.  
P. P. SABA & CO., Casablanca**

01 FEV 2011

PROCEDE ET INSTALLATION DE FABRICATION D'ELEMENTS  
MODULAIRES PRISMATIQUES CREUX DE BETON ARME ET ELEMENT  
OBTENU

5 La présente invention concerne un procédé de fabrication d'éléments de construction monolithiques et une installation de réalisation du procédé susmentionné, qui permettent une fabrication en série avec un contrôle de tolérance optimal d'éléments de construction modulaires légers à résistance structurelle élevée, tout en optimisant le temps et les frais de fabrication.

CONTEXTE DE L'INVENTION

10 La fabrication en série d'éléments de construction monolithiques, prismatiques, creux en béton armé de section rectangulaire est connue dans le domaine de construction d'habitations empilables, permettant la construction de bâtiments à partir d'éléments fabriqués à l'usine.

15 Un "élément de construction monolithique" signifie un élément qui est homogène du point de vue du matériau constitutif. A cet égard, il est possible de concevoir plusieurs degrés de monolithisme, plus le monolithisme est important plus l'homogénéité réalisée dans l'élément sera supérieure.

20 Ce monolithisme sera associé à une résistance structurelle supérieure, car plus le monolithisme est important moins de joints existeront dans l'élément et, en général, moins de points faibles.

25 Dans le brevet ES 2 285 877, le demandeur expérimenté dans le secteur spécifique de la fabrication d'éléments de construction modulaires décrit un procédé de fabrication d'éléments de construction modulaires, qui emploie quatre panneaux préfabriqués en béton armé constituant les quatre parois, les côtés, le fond et le haut, ces derniers étant également désignés par "dalle de plancher" et "dalle de plafond" respectivement, de l'élément préfabriqué. Plus spécifiquement, ce brevet revendique un mode de réalisation préféré où les éléments modulaires préfabriqués sont obtenus en fixant les quatre parois susmentionnées à deux charpentes en acier. Bien que ce  
30 procédé connu dans le domaine, par coffrage sur des tables horizontales, et à cette fin un béton autocompactant est utilisé. Le bétonnage sur des tables horizontales est essentiel pour l'obtention de la meilleure homogénéité du panneau ainsi obtenu, puisque le ciment ne parcourt pas de grandes distances, et le procédé évite aussi la désintégration due à la chute verticale. Le béton autocompactant signifie un béton  
35 avec des caractéristiques de fluidité.

40 Toutefois, dans cette technique décrite, bien que chaque panneau soit homogène et ait une grande résistance, le produit ainsi obtenu n'est pas monolithique, puisque tous les joints aux bords sont réalisés lorsque les panneaux sont déjà faits. De même, bien que la stabilisation et l'union au moyen desdites charpentes aient donné des résultats satisfaisants, ce procédé implique l'emploi de joints réalisés après la prise des divers panneaux et, par conséquent, n'est pas

optimal du point de vue du monolithisme global, puisque la rigidité de l'ensemble se concentre essentiellement dans les charpentes.

Par ailleurs, il existe déjà des procédés qui permettent l'obtention d'éléments fabriqués relativement monolithiquement. Le procédé le plus courant est le coulage ou le bétonnage dans un coffrage fixe, avec la forme prismatique finale dudit élément. Le bétonnage sera ainsi inévitablement réalisé dans le plan vertical pour les parois du coffrage qui sont montées verticalement et occasionnera la désintégration du béton en raison de la distance considérable qu'il doit parcourir.

Ce dernier inconvénient est exacerbé lorsque le but est d'obtenir des éléments renforcés à parois minces, étant donné que la section de passage du béton liquide est réduite et qu'elle vient aussi à interférer avec les barres d'armature déjà placées dans le coffrage, occasionnant très probablement la formation de soufflures/nids d'abeilles dans le produit final, en plus d'un manque vraisemblable d'homogénéité du matériau constitutif. Cet inconvénient est rendu évidemment plus prononcé lorsque les dimensions du produit final sont agrandies.

Un autre inconvénient du coffrage fixe est la difficulté, lorsque la prise le permet, de retirer les moules qui forment le coffrage, en particulier les moules intérieurs.

Une autre solution consiste à utiliser un coffrage rotatif, qui permet de réaliser un coffrage successif dans le plan horizontal des diverses parois en tournant le tambour qui contient le coffrage. Toutefois, bien que cette solution ne réalise pas de degré élevé de monolithisme, elle présente également les inconvénients suivants :

- Ce dispositif est complexe, puisqu'il nécessite une grande structure capable d'entraîner la rotation d'une grande masse. Par conséquent, ceci constitue une limitation claire à l'égard des dimensions maximales de l'élément obtenu.
- Uniquement des éléments à dimension unique peuvent être obtenus, d'où ce procédé n'est pas très souple du point de vue du produit, sauf si des moules additionnels ou des bétons de remplissage sont employés.
- Bien que ce procédé permette la fabrication d'éléments en série, le temps de fabrication total d'un élément est environ quatre fois plus long que le temps de prise minimal nécessaire pour chacune des quatre parois de l'élément.
- Ce procédé présente des problèmes de décoffrage (enlèvement du coffrage) lorsque l'élément nécessite des nervures, une condition nécessaire pour tout système modulaire empilable en vue de le rendre plus léger. A cet égard, on a proposé l'emploi de moules additionnels qui sont enlevés lorsque la pièce est retirée du tambour. Mais cette solution implique des frais additionnels pour les éléments auxiliaires, le temps de traitement ainsi que des problèmes de tolérance, puisque l'introduction d'autres étapes et éléments auxiliaires entraîne inévitablement des erreurs de positionnement.

D'autres inventions apparentées sont révélées dans le WO 9513172 A1 relatif à un "procédé de fabrication d'unités prémoulées en béton", le US 4207042 A relatif à "Casting and erecting machine" et le SU 1717368 A1 relatif à "Plant for manufacturing monolith volumetric products".

Il faudrait noter que le contrôle des tolérances et des mesures dans les processus de fabrication décrits est limité, puisqu'il y a de toute façon beaucoup de parties mobiles et d'étapes de fabrication. Ceci limite clairement le nombre maximal d'étages d'un bâtiment fait en empilant des éléments modulaires applicables. D'où, il n'est pas évident de trouver dans ce domaine un procédé qui permet l'obtention des éléments de construction modulaires tels ceux décrits dans la présente invention, ayant un degré élevé de monolithisme et pouvant être fabriqués en série en un temps optimal et avec un contrôle strict des tolérances.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

Grâce au procédé et à l'installation de l'invention, le demandeur propose une solution aux inconvénients décrits et offre aussi des caractéristiques et avantages additionnels qui seront décrits ci-dessous.

Le procédé de l'invention relatif à la fabrication d'éléments modulaires, monolithiques, prismatiques creux en béton armé de section rectangulaire se caractérise par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :

- a) le bétonnage des parois latérales de l'élément modulaire en deux coffrages disposés horizontalement,
- b) après une prise suffisante des parois latérales, la réalisation d'une rotation desdites structures de coffrage de sorte qu'elles se retrouvent disposées verticalement de chaque côté d'un troisième coffrage, ledit troisième coffrage est horizontal, et
- c) le bétonnage de la dalle de plancher de l'élément sur ledit troisième coffrage,
- d) le placement du coffrage entre les parois latérales, soutenu à la bonne hauteur pour le bétonnage de la dalle de plafond de l'élément,
- e) le bétonnage de la dalle de plafond de l'élément, et
- f) l'extraction de l'élément modulaire du troisième coffrage lorsque la prise le permet.

Moyennant ce procédé, les objectifs proposés sont réalisés, notamment :

- Un degré élevé de monolithisme est réalisé, car la prise partielle des parois latérales au moment où le coffrage des dalles du plancher et du plafond est achevé permet la réalisation de joints d'union fortement attachés entre les parois et les dalles. Ce monolithisme est assisté par le fait que les quatre joints sont faits pratiquement au même moment, puisque les étapes c) et d) ont une durée négligeable par rapport à la prise ultérieure des dalles et, par conséquent, des joints formés entre les dalles et les parois latérales.

- un procédé est réalisé où toutes les opérations de bétonnage sont effectuées dans un plan horizontal, minimisant ainsi le mouvement du béton, empêchant sa désintégration, lui permettant d'atteindre tous les points et réalisant ainsi une homogénéité considérable du produit ainsi obtenu. Ceci permet l'obtention de faibles épaisseurs des parois, en dépit de la présence d'une structure de renforcement.

5 - un contrôle précis sur les mesures de l'élément obtenu est réalisé, puisque le seul mouvement dans le processus de coffrage est la rotation des parois latérales autour d'un axe fixe. Ceci permet de réaliser des éléments avec des dimensions précises, une caractéristique qui est essentielle pour assurer une grande résistance d'empilement des éléments et un degré élevé de prévisibilité en réponse aux contraintes.

Le procédé décrit réalise ainsi un élément dont le matériau constitutif présente une homogénéité considérable, un élément qui est très robuste, mince et avec un contrôle optimal des tolérances.

10 Toutes ces caractéristiques le rendent particulièrement adapté pour la construction de bâtiments en empilant ces éléments, puisque :

- cette minceur assure un poids minimal de chaque élément.
- leur robustesse permet de garantir une résistance structurelle des éléments qui, combinée à leur poids minimal, permet d'ériger des immeubles pouvant

15 atteindre six étages ou même plus.  
 - le contrôle des mesures des éléments est une autre caractéristique essentielle pour réaliser une résistance structurelle élevée, puisque ça aide à prévenir les mauvais réglages dans l'agencement relatif des éléments et, par conséquent, évite une accumulation des mauvais réglages au fur et à mesure que de

20 nouveaux étages sont ajoutés.  
 - en outre, par rapport à l'état de l'art, moins de mouvements sont faits et sont également minimaux afin d'obtenir un élément monolithique. Ce fait, avec l'automatisation du procédé, réduit les risques impliqués dans la manipulation des charges.

25 De préférence, le bétonnage de la dalle de plafond est entrepris immédiatement à la fin du bétonnage de la dalle de plancher, de sorte que les joints supérieurs et inférieurs durcissent en même temps, réalisant ainsi une grande homogénéité du produit.

30 Avantageusement, après l'étape b), les structures de coffrage des parois latérales sont disposées de nouveau horizontalement afin de recommencer la fabrication d'un autre élément, les coffrages devenant ainsi disponibles pour commencer la fabrication d'un autre élément. Ceci permet d'optimiser l'emploi de l'installation et de réduire le temps fabrication.

35 De même, l'invention concerne une installation qui permet l'implémentation du procédé décrit et, plus spécifiquement, une installation servant à la fabrication d'éléments modulaires, monolithiques, prismatiques, creux en béton armé de section rectangulaire, qui comprend deux structures de coffrage pour le bétonnage des parois latérales, un coffrage pour le bétonnage de la dalle de plancher et un

40 autre coffrage pour le bétonnage de la dalle de plafond, et qui se caractérise par le fait que chacune des structures de coffrage destinées au bétonnage des parois latérales est articulée autour d'un axe horizontal de façon à pouvoir tourner à partir d'une position de bétonnage horizontale vers une position verticale, formant ainsi le coffrage de la dalle de plancher de l'élément modulaire, ladite installation

comprenant aussi un moyen de décaler l'insertion du coffrage de la dalle de plafond de sorte que la prise partielle des parois permette aux joints d'être en contact avec les dalles de plancher et de plafond afin de faire la prise avec lesdites dalles.

5 Cette installation permet un contrôle précis des tolérances de fabrication, car il y a uniquement trois parties mobiles durant le processus de fabrication : la rotation des structures de coffrage latérales et le décalage de l'insertion du coffrage de la dalle de plafond.

10 Il est clair que les mouvements de rotation susmentionnés guident l'élément vers sa position définitive à l'intérieur de l'élément ; c'est la raison pour laquelle l'étape suivant la rotation des parois latérales (coffrages) dans le procédé de l'invention est le bétonnage de la dalle de plancher. Pour cette raison aussi, il est de même évident que les bords du coffrage des parois latérales, après la rotation, coïncident avec les bords latéraux du coffrage de la dalle de plancher, qui est également appelée plateforme inférieure.

15 L'installation permet également un décoffrage en plusieurs étapes, en particulier le décoffrage des parois latérales après une prise partielle, uniquement dans la mesure où ça permet de placer l'élément verticalement sans le déformer. Ce durcissement partiel permet aux joints qui seront en contact avec les dalles de plancher et de plafond de faire la prise avec lesdites dalles.

20 Fort préférablement, les structures de coffrage des parois latérales comprennent une plateforme inférieure limitée par des brides latérales et qui se caractérise par le fait que la bride latérale près dudit axe est articulée avec la plateforme, de façon à ce que les structures de coffrage latérales puissent être retirées par rotation. Durant le coffrage, ces brides font partie du coffrage et  
25 deviennent aussi, après la rotation de l'élément, les supports verticaux de l'élément. Afin de pouvoir extraire les structures de coffrage latérales, il est nécessaire que ces brides latérales soient détachables sous rotation de la surface principale du coffrage latéral.

30 En outre, cette articulation permet le placement d'une seconde bride latérale disposée perpendiculairement à ladite bride, de façon à réaliser le coffrage des parois latérales de l'élément suivant.

Avantageusement aussi, les axes d'articulation horizontaux sont mobiles horizontalement, de façon à ce que l'installation permette l'obtention d'éléments de largeurs différentes. De même, la longueur des éléments obtenus peut être ajustée.

35 Finalement, l'invention concerne un élément monolithique, prismatique, creux en béton armé de section rectangulaire obtenu par le procédé et l'installation décrits.

### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

40 Pour une meilleure assimilation de ce qui précède, certaines figures annexées illustrent schématiquement, et uniquement à titre d'exemple non restrictif, un cas pratique d'un mode de réalisation du procédé et de l'installation de l'invention. Ces

figures montrent les étapes successives du procédé à travers l'agencement des éléments principaux constitutifs de l'installation vue en section, ce qui signifie que l'axe longitudinal de l'élément préfabriqué est perpendiculaire au plan de la feuille de papier. Plus spécifiquement :

- 5 - la figure 1.a illustre l'agencement relatif des structures de coffrage des parois latérales et du coffrage de la dalle de plancher au moment initial.
- la figure 1.b illustre la fin de l'étape de bétonnage des parois latérales.
- la figure 1.c illustre un moment de l'étape de soulèvement des parois latérales à la verticale, lorsqu'elles ont suffisamment pris pour les empêcher de se déformer excessivement par rapport aux tolérances maximales admissibles dans le produit final.
- 10 - la figure 1.d illustre l'agencement relatif des éléments à la fin du mouvement de rotation.
- la figure 1.e illustre la fin de l'étape de bétonnage de la dalle de plancher de l'élément.
- 15 - la figure 1.f illustre le mouvement descendant du coffrage des parois latérales.
- la figure 1.g illustre l'installation lorsque les structures de coffrage latérales sont de nouveau en position horizontale et lorsque le coffrage de la dalle de plafond est mis en place.
- 20 - la figure 1.h illustre l'installation après le coffrage de la dalle de plafond de l'élément et le coffrage des parois latérales de l'élément suivant.
- la figure 1.i illustre l'installation lorsque le coffrage est enlevé et, après une prise suffisante de l'élément, le début de son enlèvement de l'installation.

## 25 DESCRIPTION D'UN MODE DE REALISATION PREFERE

Conformément à un mode de réalisation préféré, le procédé de l'invention relatif à la fabrication d'éléments modulaires, monolithiques, prismatiques, creux en béton armé de section rectangulaire 1 comprend les étapes suivantes :

- 30 Dans une première phase, dont le début et la fin sont illustrés dans les figures 1.a et 1.b respectivement, le bétonnage (coffrage) des parois latérales 2 dudit élément est effectué en deux structures de coffrage 3 disposées horizontalement, assurant ainsi un bétonnage optimal du point de vue de l'homogénéité du matériau. Ce bétonnage horizontal permet l'obtention de parois atteignant 50 mm et de résistance mécanique importante, ce qui en fait des parois très minces à poids léger,
- 35 cette caractéristique permet de réaliser des empilements de plusieurs étages avec les éléments modulaires obtenus.

Conformément à un mode de réalisation préféré de l'invention, les axes de rotation 18 de l'installation sont horizontalement mobiles, préparant de ce fait l'installation pour la fabrication de modules de tailles différentes et, notamment, de



largeurs différentes. Dans ce cas, il est autorisé de placer des éléments de coffrage additionnels afin de varier la largeur du coffrage de la dalle de plancher 5.

5 Lorsque les parois latérales 2 ont suffisamment pris, un mouvement de rotation 4 est conféré aux structures de coffrage des parois latérales (Figure 1.c) pour les amener à la position verticale illustrée dans la figure 1.d. Une prise suffisante signifie naturellement un degré de prise qui permet de réaliser la rotation susmentionnée sans déformer l'élément.

10 Il faudrait souligner que la rotation de quatre vingt dix degrés guide les parois latérales vers leur position relative définitive dans l'élément 1, d'où aucun mouvement additionnel des parois n'est plus requis jusqu'à l'accomplissement de l'élément.

15 Comme c'est observé, puisque la rotation guide les parois latérales vers leur position finale dans l'élément, les extrémités inférieures des parois latérales 2, avec le fond 5, forment le coffrage de la dalle de plancher 6. La figure 1.e montre la fin du processus de bétonnage du coffrage de la dalle de plancher, qui est effectué avant la prise complète des parois 2, de façon à ce que la prise des nervures de jonction 7 entre la dalle de plancher 6 et les parois 2 produise un joint fermé en ces points-là. Ce joint fermé contribue significativement à réaliser le monolithisme de l'élément.

20 Lorsque le bétonnage de la dalle de plancher est effectué, ou même avant, lorsque la prise le permet, les structures de coffrage des parois latérales peuvent être déplacées vers leur position horizontale, figure 1.f, de façon à ce que l'élément soit laissé sans coffrage le long de ses côtés et, de ce fait, prêt pour le coffrage des parois latérales d'un autre élément.

25 D'après l'invention, cette rotation de décoffrage est uniquement possible si les parois latérales 11, également appelées brides, sont d'abord détachées sous la rotation des structures de coffrage latérales 2. L'attachement et le détachement de ces brides peuvent être exécutés au moyen d'un système de goupilles qui sont insérées ou retirées respectivement, par exemple le long de l'axe d'articulation entre le coffrage latéral 2 et les brides 11. On peut donc constater que le dimensionnement des structures de coffrage latérales et desdites brides, ainsi que le positionnement de ces éléments dans l'installation, sont spécialement critiques, puisqu'ils contribuent significativement à contrôler les tolérances de dimension de l'élément obtenu.

35 Il faudrait également noter que les brides latérales 15 ont une double fonction. D'une part, elles constituent une partie des surfaces périmétriques du coffrage des parois latérales et, lorsque le coffrage (la paroi) est placé verticalement, servent à supporter la paroi.

40 Le coffrage 7 de la dalle de plafond est ensuite inséré dans une direction longitudinale, c'est-à-dire perpendiculairement au plan de la feuille, retenu par une structure mobile 8, puis soulevé à la bonne position pour le bétonnage 9 de la dalle de plafond 10, comme illustré dans la figure 1.h.



Il faudrait souligner que l'un des avantages de l'invention est qu'elle permet l'optimisation de l'emploi de toutes les structures de coffrage.

5 En effet, on peut observer d'après la figure 1.g que les structures de coffrage latérales 3 sont déjà laissées libres pour le bétonnage des parois latérales 2 de l'élément suivant à fabriquer.

Toutefois, puisqu'il est nécessaire pour exécuter la rotation 12 en direction de la position horizontale de détacher la bride latérale du coffrage, l'installation au moyen du système de goupilles susmentionné permet d'introduire un autre ensemble de brides 13 disposées sensiblement perpendiculairement aux brides 14  
10 qui remplissent la fonction de support à ce moment, comme illustré dans la figure 1.g.

De retour à la figure 1.h, avec ces nouvelles brides 5, le bétonnage 15 des parois latérales 16 de l'élément suivant à fabriquer peut déjà être exécuté.

15 Finalement, comme illustré dans la figure 1.i, après un degré de prise suffisant pour permettre à l'élément 1 d'être soulevé ou manipulé pour son transfert 17, ce dernier est extrait de l'installation afin de passer aux étapes de fabrication suivantes, laissant la plateforme centrale libre de réaliser une élévation des structures de coffrage latérales par rotation, retournant de ce fait à l'étape décrite dans la figure 1.b.

20

25

30

35

40



REVENDECATIONS

1. Un procédé de fabrication d'éléments modulaires monolithiques, prismatiques, creux, en béton armé de section rectangulaire (1), qui se caractérise par le fait qu'il comprend les étapes suivantes :
- 5 a) le bétonnage des parois latérales (2) de l'élément modulaire en deux structures de coffrage disposées horizontalement (3),  
b) après un temps de prise suffisante des parois latérales (2), la réalisation d'une rotation desdites structures de coffrage de sorte qu'elles se retrouvent  
10 arrangées verticalement de chaque côté d'un troisième coffrage (5), ledit troisième coffrage (5) est horizontal,  
c) le bétonnage de la dalle de plancher (6) de l'élément (1) sur ledit troisième coffrage (5),  
d) le placement du coffrage (7) entre les parois latérales (2), maintenu à la  
15 bonne hauteur pour le bétonnage de la dalle de plafond (10) de l'élément (1),  
e) le bétonnage de la dalle de plafond (10) de l'élément (1), et  
f) l'extraction de l'élément modulaire (1) lorsque le durcissement le permet.
2. Le procédé conformément à la revendication 1, qui se caractérise par le fait que le bétonnage de la dalle de plafond (10) est effectué immédiatement à la fin du bétonnage de la dalle de plancher (6).
- 20 3. Le procédé conformément à la revendication 1, qui se caractérise par le fait qu'après l'étape b), les structures de coffrage (3) des parois latérales (2) sont arrangées horizontalement de nouveau afin de recommencer la fabrication d'un autre élément.
4. Une installation pour la fabrication d'éléments modulaires monolithiques, prismatiques creux en béton armé de section rectangulaire 1, qui comprend deux  
25 structures de coffrage (3) pour le bétonnage des parois latérales (2), un coffrage (5) pour le bétonnage de la dalle de plancher et un autre coffrage (7) pour le bétonnage de la dalle de plafond (10), qui se caractérise par le fait que les structures de coffrage (3) servant au bétonnage des parois latérales (2) sont articulées autour d'un  
30 axe horizontal (18) de façon à pouvoir tourner à partir d'une position de bétonnage horizontale vers une position verticale, formant ainsi le coffrage de la dalle de plancher (6) de l'élément modulaire (1), cette installation comprend aussi un moyen de décaler l'insertion du coffrage de la dalle de plafond de façon à ce que la prise partielle des parois permette aux joints d'être en contact avec les dalles de plancher  
35 et de plafond et que leur prise ait lieu avec lesdites dalles de plancher et de plafond.
5. Une installation conformément à la revendication 4, où les structures de coffrage des parois latérales (3) comprennent une plateforme inférieure limitée par des brides latérales, qui se caractérise par le fait que la bride latérale (11) près dudit axe (18) est articulée avec la plateforme.
- 40 6. Une installation conformément à la revendication (5), qui se caractérise par le fait que l'articulation permet le placement d'une seconde bride latérale (13) placée perpendiculairement à la bride (11).

7. Une installation conformément à la revendication 4, qui se caractérise par le fait que l'articulation horizontale et les axes de rotation (18) sont horizontalement mobiles.

5

10

15

20

25



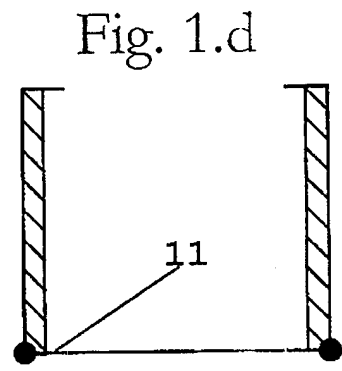
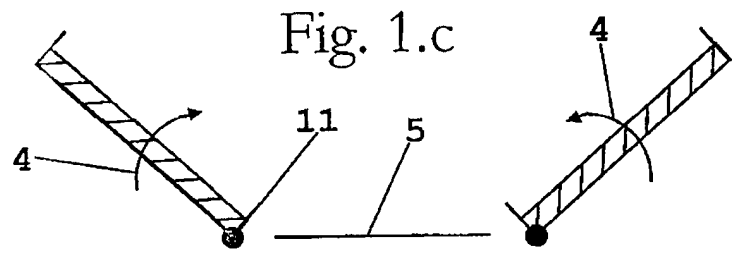
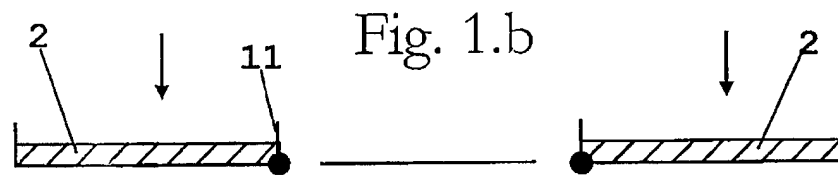
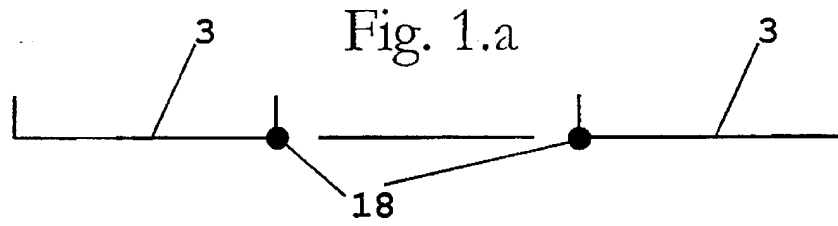


Fig. 1.c

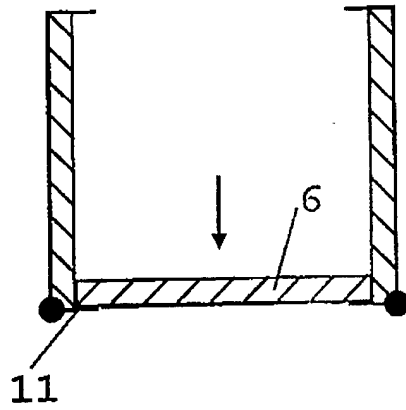


Fig. 1.f

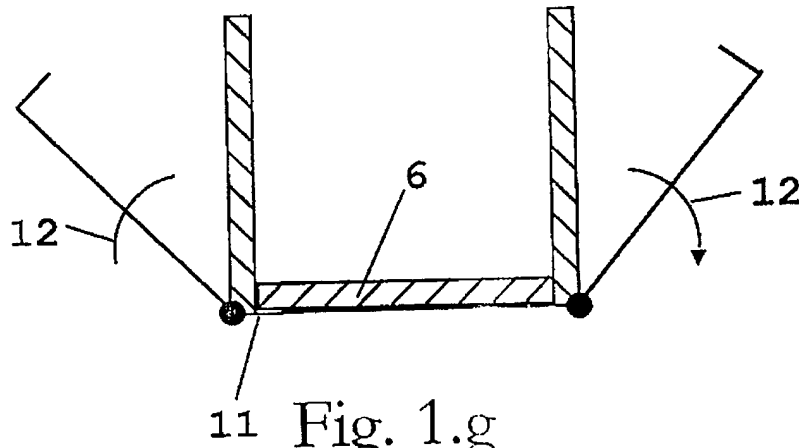


Fig. 1.g

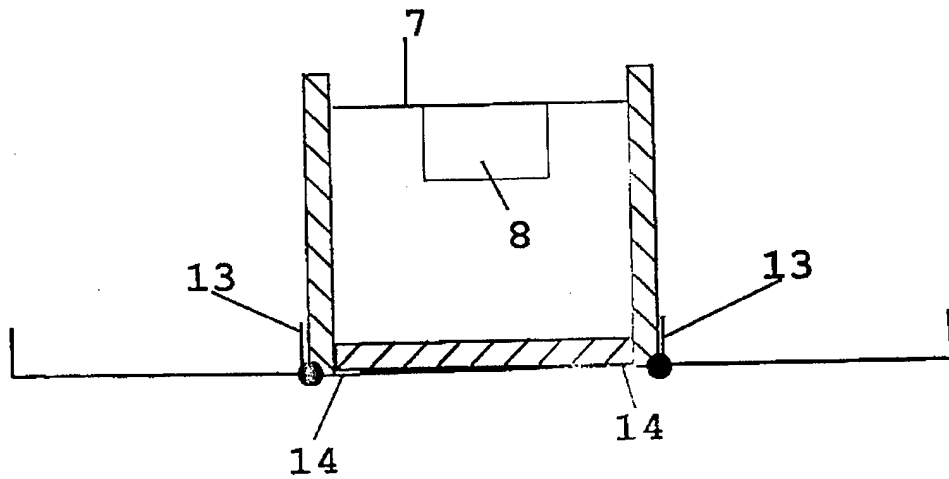


Fig. 1.h

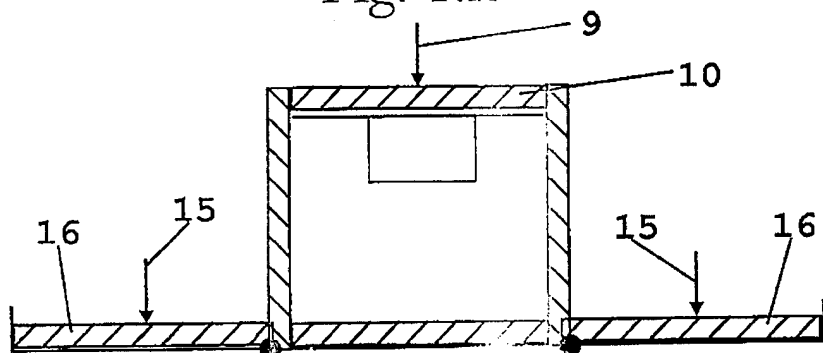


Fig. 1.i

