



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34782 B1**
- (43) Date de publication : **02.01.2014**
- (51) Cl. internationale : **E04B 5/00; E04B 5/08;  
E04B 5/16; E04B 5/38;  
E04C 2/04; E04C 2/52**

- 
- (21) N° Dépôt : **34947**
- (22) Date de Dépôt : **07.06.2012**
- (71) Demandeur(s) : **SMM SOCODAM DAVUM, BD AHL LOGHLAM SIDI MOUMEN CASABLANCA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **ABDEFETTAH JAMAL BENNIS**
- (74) Mandataire : **CABINET ABDERRAZIK**

---

(54) Titre : **PLANCHER RETICULE ELEGI ET SA MISE EN OEUVRE**

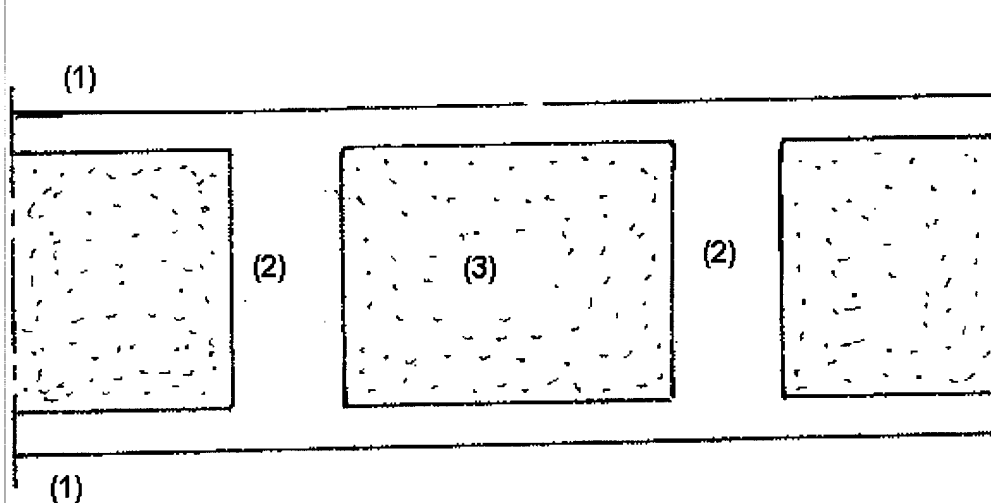
- (57) Abrégé : ELÉMENT DE CONSTRUCTION TEL QU'UN PLANCHER RÉTICULÉ ÉLÉGI. IL EST CONSTITUÉ DE DEUX PLAQUES (1) SÉPARÉES PAR UN QUADRILLAGE DE NERVURES (2), LE TOUT EN BÉTON ARMÉ. LES NOYAUX (3) COMPRIS ENTRE LES NERVURES (2) SONT DES BLOCS D'ALLÈGEMENT EN POLYSTYRÈNE EXPANSÉ OU EN MÉTAL DÉPLOYÉ. CETTE SOLUTION DE STRUCTURE CONFÈRE UNE RÉSISTANCE EXCEPTIONNELLE POUR UN POIDS MINIMUM ET DONNE LA POSSIBILITÉ D'EXPLOITER LES SURFACES DE PLANCHER DANS TOUTES LES DIRECTIONS PERMETTANT UNE TOTALE LIBERTÉ D'AGENCEMENT. LES ARMATURES DES NERVURES SONT RÉALISÉES SELON UN PROCESSUS INDUSTRIEL GARANTISSANT LEUR COMPOSITION ET LEUR GÉOMÉTRIE. LA MISE EN OEUVRE DES BLOCS D'ALLÈGEMENT EST RÉALISÉE À L'AIDE D'UN OUTILLAGE SPÉCIFIQUE QUI APPORTE UNE PRODUCTIVITÉ INÉGALÉE.

## Abrégé du contenu technique

Elément de construction tel qu'un plancher réticulé élégi. Il est constitué de deux plaques (1) séparées par un quadrillage de nervures (2), le tout en béton armé. Les noyaux (3) compris entre les nervures (2) sont des blocs d'allègement en polystyrène expansé ou en métal déployé.

Cette solution de structure confère une résistance exceptionnelle pour un poids minimum et donne la possibilité d'exploiter les surfaces de plancher dans toutes les directions permettant une totale liberté d'agencement.

Les armatures des nervures sont réalisées selon un processus industriel garantissant leur composition et leur géométrie. La mise en œuvre des blocs d'allègement est réalisée à l'aide d'un outillage spécifique qui apporte une productivité inégalée.



**Mémoire descriptif joint à l'appui d'une demande de brevet d'invention ayant pour objet :**

**« PLANCHER RETICULE ELEGI et SA MISE EN ŒUVRE »**

Les structures horizontales de la construction sont réalisées, de manière générale, avec des planchers unidirectionnels en béton armé ou en béton précontraint tels que les poutrelles hourdis, les pré-dalles ou les dalles alvéolées. Bien que leurs composants soient fabriqués selon un processus totalement industriel, leurs capacités techniques limitent leur utilisation à des portées unidirectionnelles ne dépassant pas 7,50 m pour les poutrelles hourdis.

Au-delà de ces dimensions et pour des applications bidirectionnelles, les structures horizontales sont fabriquées avec des dalles pleines en béton armé, entièrement réalisées sur le chantier. Elles sont coulées sur une surface coffrée et armée avec des barres d'acier ou des treillis soudés. Leurs appuis peuvent être continus ou ponctuels.

Il existe des possibilités de mise en œuvre semi-industrielle avec des solutions d'allègement en incorporant dans la dalle des blocs préfabriqués en matériaux de natures diverses.

Contrairement aux planchers à poutrelles hourdis, les dalles- planchers bidirectionnelles réticulées offrent une solution technique pour l'optimisation des surfaces et ce, en proposant des portées plus grandes et plus importantes. Cependant, leur mise en œuvre est totalement manuelle, ce qui rend la réalisation coûteuse, lente et délicate, surtout lorsqu'il s'agit des niveaux élevés.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus en proposant un plancher bidirectionnel réticulé élégi qui se caractérise par des composants totalement industrialisés. Le système d'outillage faisant l'objet de la demande de brevet a résolu les problèmes de mise en œuvre.

Cette nouvelle solution de structure horizontale permet de mieux répondre aux problèmes techniques et d'optimisation des coûts pour la réalisation de grands espaces tels que les parcs de stationnement, les locaux administratifs, commerciaux et scolaires. Elle est également efficace pour les grands projets de logement d'habitation qui comptent des surfaces importantes à réaliser.

Afin d'avoir un aspect parfaitement lisse de la sous face de la dalle sur un coffrage en contreplaqué « bakelisé », on réalise sur un treillis soudé un maillage de nervures orthogonales selon les trames déterminées par le bureau d'études de structure.

Dans l'une des directions, les armatures de nervures sont des poutres rectangulaires assemblées en usine avec des procédés industriels garantissant leur géométrie (voir PL1 : Fig1). Les aciers de la nappe inférieure sont assemblés par soudage résistant ou apport de métal.

La précision de l'espacement des cadres est garantie par un positionnement mécanique qui comporte, à chaque mètre, un écarteur muni d'un embout en plastique pour éviter les points de rouille en sous face. Le rôle de cet écarteur est d'assurer la régularité de l'épaisseur de l'enrobage en partie inférieure de la dalle (voir PL1 : Fig3). Il détermine également la côte altimétrique de la partie supérieure, soit la hauteur finale du bétonnage.

Pour permettre la mise en place des armatures dans l'autre direction, c'est à dire celle perpendiculaire, les aciers de la nappe supérieure ne sont pas assemblés en atelier mais mis en place sur le chantier.

Afin d'assurer la rigidité de la poutre pendant les manutentions et le transport, les cadres sont maintenus dans leur partie supérieure par un fil d'acier de montage qui sera coupé aux croisements des nervures pour le passage des armatures des nervures perpendiculaires.

Les armatures de ces nervures perpendiculaires sont des poutres triangulaires entièrement assemblées par soudage résistant et contrôlé et ce, sur des machines automatisées (voir PL1 : Fig2). Elles sont posées sur les aciers de la nappe inférieure des poutres rectangulaires.

Les aciers de la nappe supérieure sont ensuite glissés à l'intérieur des cadres des poutres rectangulaires et ligaturés avec un fil d'attache dans la partie supérieure du cadre.

Lorsque le quadrillage des nervures est réalisé, suivra l'étape de la mise en place des blocs de PSE ou de métal déployé avec le système d'outillage faisant l'objet de la présente invention. Ce système est adaptable aux trames des nervures qui sont de 60, 80 ou 100 cm et aux épaisseurs des blocs de 15, 25 ou 35 cm.

A ce jour, les produits d'allègement sont hissés sur les dalles et mis en place un par un. Leur alignement est délicat compte tenu de la faible largeur des nervures (15 à 20 cm) et il est impératif de respecter la régularité des épaisseurs d'enrobage (2,5 cm minimum). De plus, les blocs d'allègement sont volumineux, difficiles à transporter et à mettre en place sur les niveaux de planchers à réaliser.

Aujourd'hui, cette invention apporte une solution aux problèmes soulevés ci-dessus. Elle en assure une manutention rapide et un positionnement très précis des blocs entre les nervures. L'outillage de pose conçu comprend un ou des éléments fixes (A) et des éléments mobiles (B) (voir PL2 : Fig1 et Fig2). Le ou les éléments fixes (A) sont posés au sol près du stockage de blocs PSE ou de métal déployé et sont accessibles par la grue.

Il s'agit de cadres métalliques sur lesquels sont reproduits les emplacements prévus des blocs à positionner sur le plancher. Leurs dimensions peuvent être variables

ainsi que le nombre de blocs à mettre en place, celui-ci pouvant varier de 1 à 25 unités.

Les éléments mobiles (B) viennent s'emboîter sur les éléments fixes (A) guidés par des clavettes de centrage. Les éléments mobiles (B) disposent de 4 points de levage, de passerelles alignées sur les files de blocs et de harpons aux emplacements de chaque bloc.

Le mode opératoire du système est le suivant : un opérateur garnit, aux emplacements prévus, l'élément fixe (A) du nombre de blocs nécessaires. A l'aide de la grue, il positionne l'élément mobile (B) au dessus des clavettes de centrage et dans un mouvement de grue de haut en bas, il fait descendre l'élément mobile (B) sur l'élément fixe (A) (voir PL3 : Fig 1).

Sous le poids du cadre mobile (B), les harpons viennent se ficher dans les blocs de PSE ou de métal déployé. Lorsque le cadre mobile (B) est en appui sur les blocs, l'opérateur entreprend, après, la remontée de celui-ci. Les blocs d'allégement sont alors solidaires du cadre mobile (B) par les harpons.

L'opérateur de la grue vient positionner le cadre mobile (B) au dessus de la partie de la dalle à garnir de blocs. Il est alors déposé sur les armatures des nervures, et vient se claveter avec le cadre mobile (B) précédemment placé (voir PL4 : Fig1).

Le coffrage doit supporter le poids des éléments mobiles (B) au point d'appui de la cale plastique. A cet endroit, le coffrage doit être soutenu ou avoir une épaisseur suffisante pour supporter ce poids et éviter ainsi le phénomène de flambage.

Les mêmes clavettes de centrage utilisées pour l'emboîtement sur l'élément fixe (A) sont utilisées sur les 4 côtés pour garantir le positionnement des cadres mobiles (B) entre eux (voir PL4 : Fig2).

Les passerelles qui servent aussi de contrepoids pour résister à la poussée générée par le béton lors du coulage, permettent au personnel de circuler en toute sécurité.

## Revendications

1. élément de construction tel qu'un plancher bidirectionnel réticulé élégi (1), comprenant des treillis soudés (2), des armatures de nervures orthogonales (3), des blocs de polystyrène expansé PSE ou de métal déployé (4) et du béton (5).
2. élément de construction selon la revendication 1, caractérisé en ce que la mise en œuvre du plancher bidirectionnel réticulé élégi se fait à l'aide d'un outillage spécifique qui comprend un ou plusieurs éléments fixes (A) et des éléments mobiles (B).
3. élément de construction selon la revendication 1, caractérisé en ce que les treillis soudés (2) sont fabriqués à partir de fils d'acier à haute adhérence, croisés et assemblés par soudure avec des installations entièrement automatiques.
4. élément de construction selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les armatures de nervures (3), d'une direction, sont des poutres rectangulaires assemblées en usine avec des procédés industriels garantissant leur géométrie. Les aciers de la nappe inférieure sont assemblés par soudage résistant et contrôlé.

Dans la partie inférieure de la dalle, la régularité de l'épaisseur de l'enrobage est assurée par un écarteur indépendant, positionné entre le coffrage et les barres d'armatures. Cet écarteur peut être une cale en plastique ou en béton.

Dans notre procédé, cet écarteur est un simple rond à béton. L'originalité de cette invention est d'intégrer celui-ci au cadre de l'armature permettant de positionner celle-ci directement à un écartement maîtrisé avec le coffrage garanti.

Le rond à béton, par sa longueur et la précision de son assemblage sur le cadre, définit en plus la hauteur du coulage de la dalle.

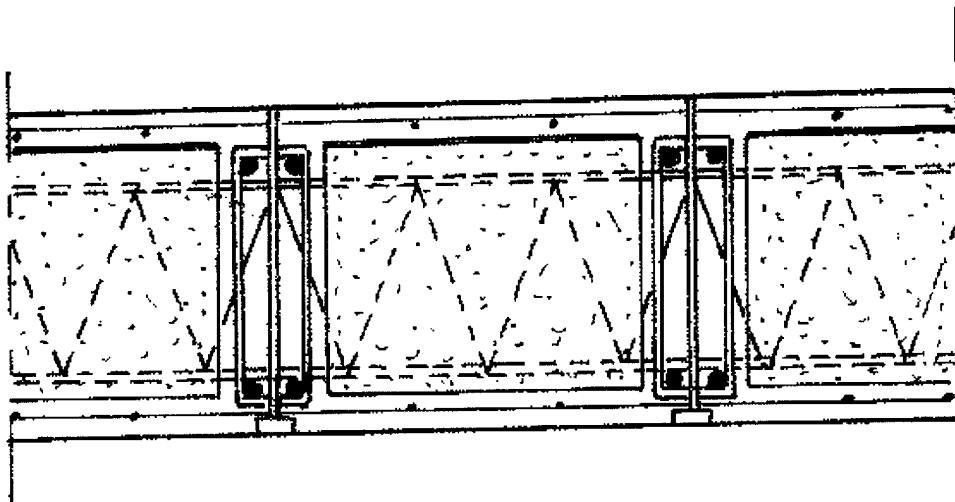
En fonction de la charge à supporter (poids des éléments mobiles B), le rond à béton droit est soudé suivant un espacement calculé, sur un cadre de l'armature rectangulaire. Ce rond à béton comporte un embout plastifié qui assure l'appui sur le coffrage et permet d'éviter les points de rouille en sous face de la dalle.

Les aciers de la nappe supérieure sont assemblés sur le chantier pour permettre la mise en place des armatures dans l'autre direction, c'est à dire celle perpendiculaire.

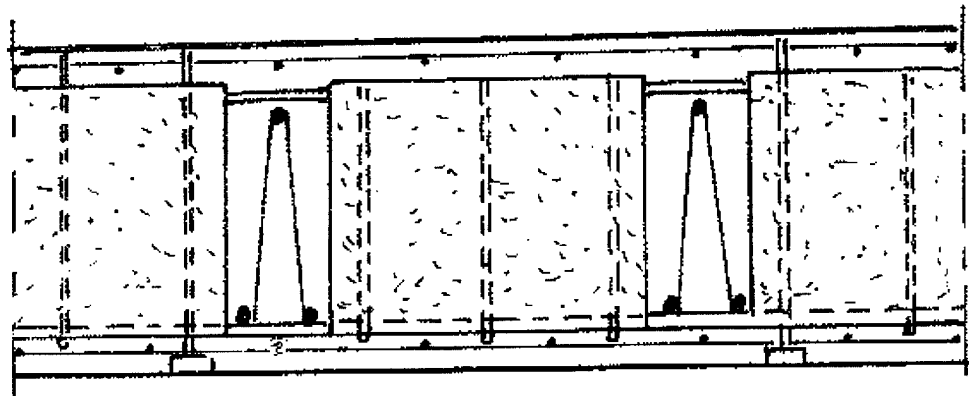
5. élément de construction selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les armatures de nervures (3), de l'autre direction, sont des poutrelles à âme treillis entièrement réalisées par soudage résistant et contrôlé, sur des machines automatisées.
6. élément de construction selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les blocs de polystyrène expansé PSE (4), de densité inférieure à 20 g/l, sont découpés à partir de blocs avec des machines spécialisées. Dans le cas d'utilisation des blocs de métal déployé, ceux-ci sont formés par pliage sur le chantier à partir d'une feuille découpée ou développée selon les dimensions de ceux-ci.
7. élément de construction selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que le ou les éléments fixes (A) sont posés au sol près du stockage de blocs d'allègement et sont accessibles par la grue. Ils sont constitués d'une surface plane sur laquelle les emplacements des blocs prévus sur le plancher sont reproduits et délimités par des clavettes de centrage. Les dimensions de ces emplacements peuvent être variables ainsi que le nombre de blocs à mettre en place, celui-ci pouvant varier de 1 à 25 unités.
8. élément de construction selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les éléments mobiles (B) viennent s'emboîter sur les éléments fixes (A) guidés par des clavettes de centrage. Ils sont constitués d'un cadre métallique comportant des passerelles situées dans l'alignement des blocs et de largeur légèrement inférieure à ceci. Sous ces passerelles sont fixés des harpons aux emplacements correspondants des blocs. Ces éléments mobiles disposent de clavettes de centrage correspondant à l'élément fixe et aux anneaux de levage pour la manutention.
9. élément de construction selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le béton autoplaçant, soit coulé en première phase à la hauteur calculée de la dalle compte tenu du poids des éléments (B) et de la poussée développée par le béton sur les blocs en PSE.
10. élément de construction selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'utilisation des blocs de métal déployé permet de diminuer la surface de stockage et les contrepoids.

PLANCHE 1

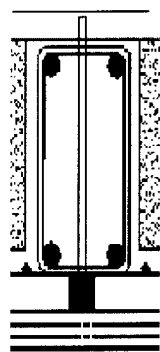
PL1 : FIG 1



PL1 : FIG 2



PL1 : FIG 3

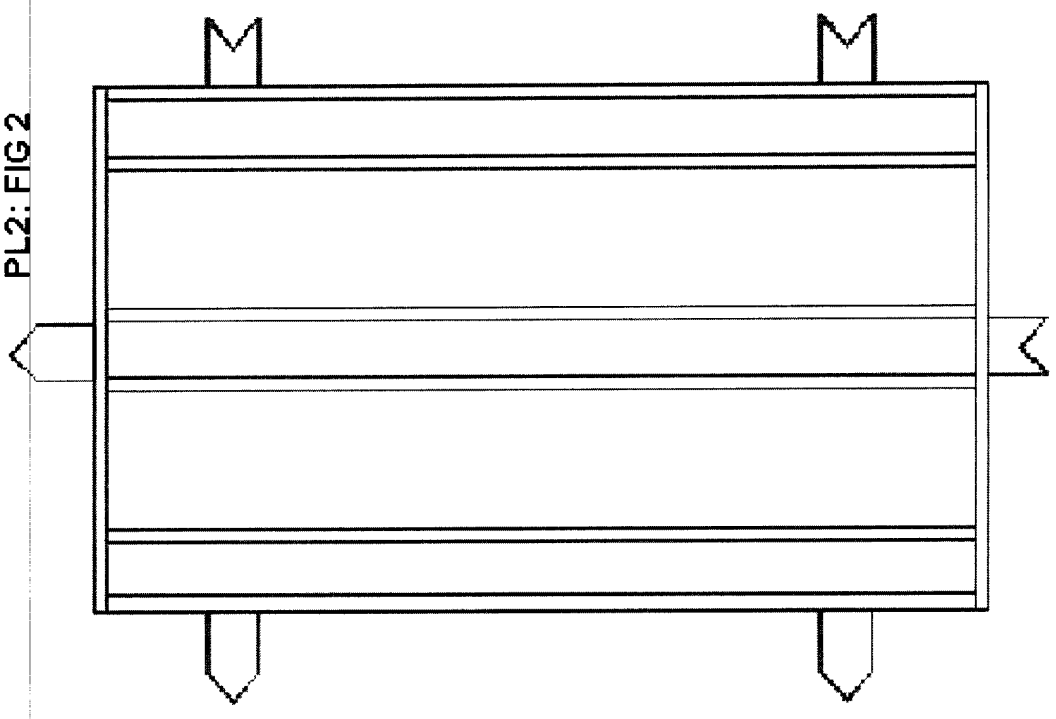


✓

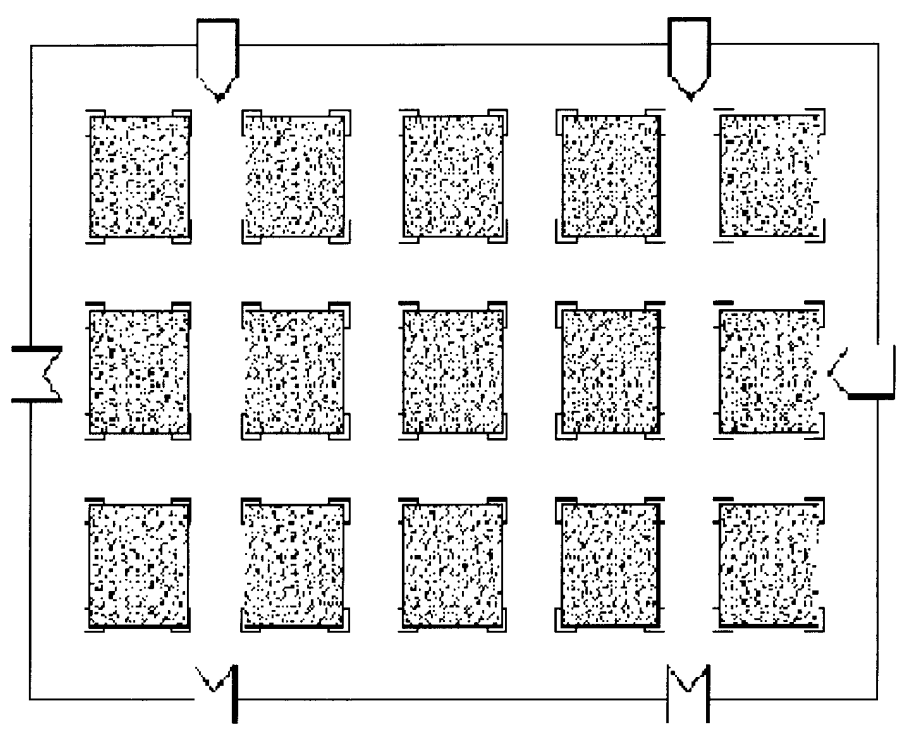


PLANCHE 2

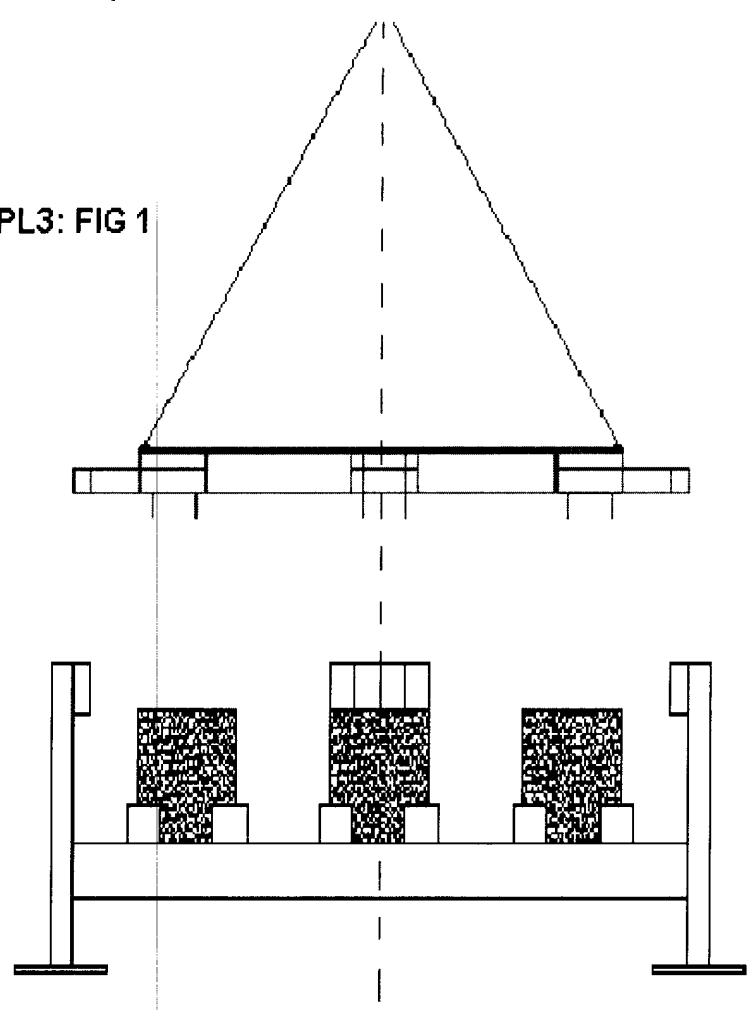
PL2: FIG 2



PL2: FIG 1

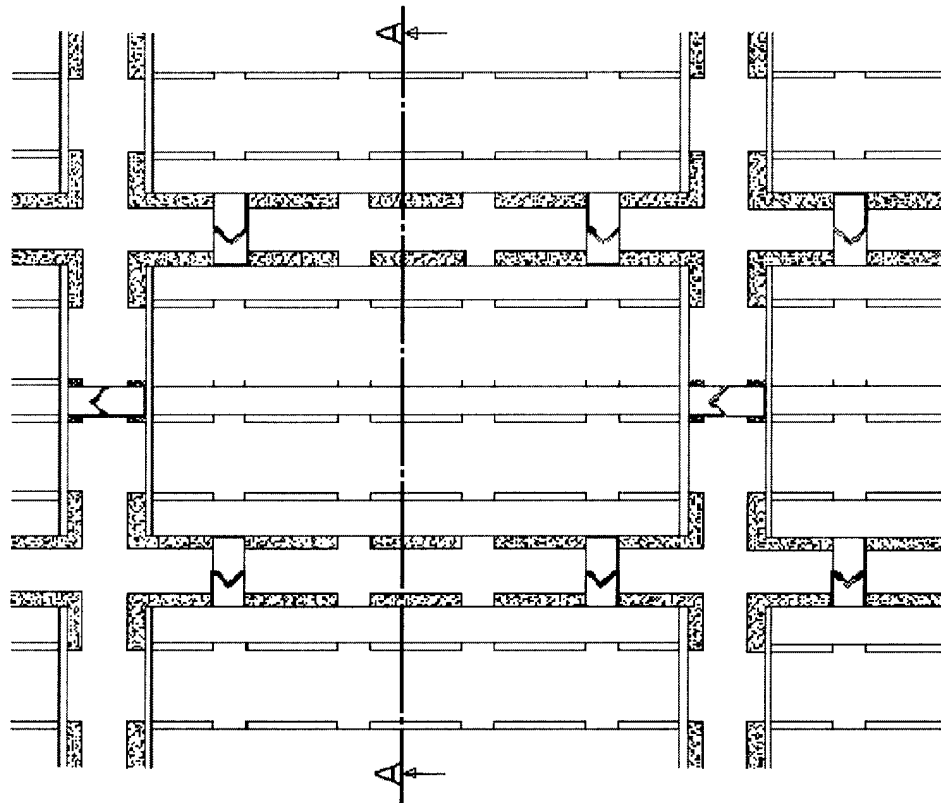


PL3: FIG 1

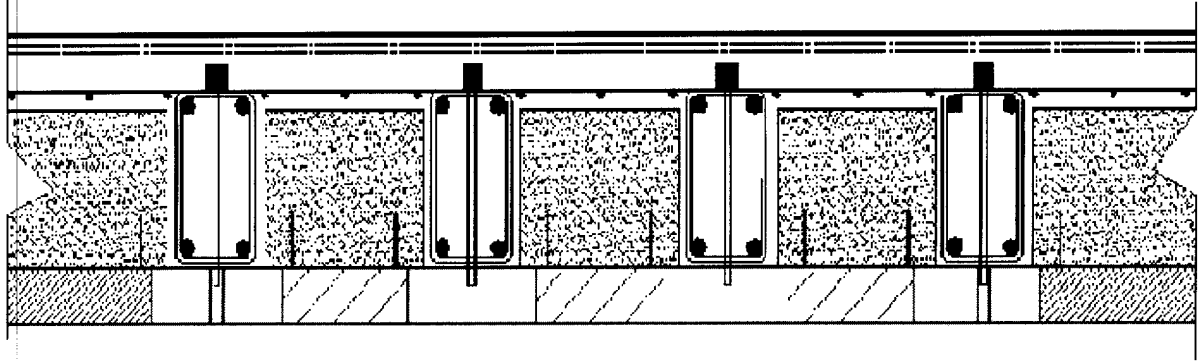


✓

PLANCHE 4



PL4: FIG 1



PL4: FIG 2

