

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 903 437**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **06 52870**

51) Int Cl⁸ : E 04 C 2/06 (2006.01), E 04 C 2/30, 2/28, E 04 B 5/29,
2/86, 1/32, E 02 D 29/02

12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22) Date de dépôt : 07.07.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.01.08 Bulletin 08/02.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : SOCIETE CIVILE DE BREVETS
MATIERE Société civile — FR.

72) Inventeur(s) : MATIERE PHILIPPE.

73) Titulaire(s) :

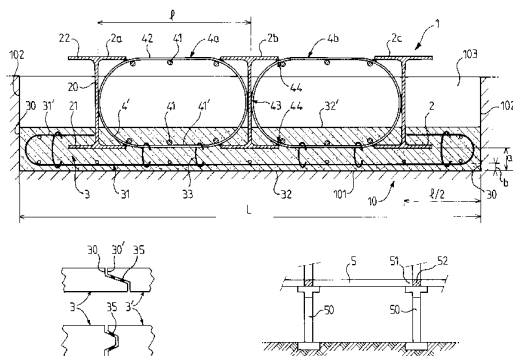
74) Mandataire(s) : CABINET HARLE ET PHELIP.

54) **ELEMENT PREFABRIQUE POUR LA REALISATION D'UNE PAROI EN BETON ARME ET PAROI AINSI REALISEE.**

57) L'invention a pour objet un élément préfabriqué (1) pour la réalisation d'une paroi en béton armé (D) et couvre également les parois réalisées au moyen de tels éléments.

Selon l'invention, cet élément comprend au moins une poutre métallique (2) s'étendant suivant une direction longitudinale et ayant une partie inférieure (21) noyée dans une plaque (3) en béton armé s'étendant, entre deux côtés latéraux écartés (30), de part et d'autre de la poutre (2), ladite plaque (3) formant un fond de coffrage (101) pour la réalisation de la dalle (D) par coulée de béton au moins sur toute la hauteur (h) de la poutre métallique (2) qui constitue au moins une partie de l'armature de la dalle (D).

De tels éléments préfabriqués peuvent être disposés horizontalement pour la réalisation d'un plancher de bâtiment ou d'un plateau de pont, ou bien verticalement pour réaliser un mur de soutènement ou, par exemple, une pile de pont.



FR 2 903 437 - A1



L'invention a pour objet un élément préfabriqué pour la réalisation d'une paroi en béton armé et couvre également une paroi ainsi réalisée et son procédé de fabrication.

5 Pour la construction de bâtiments ou de certains ouvrages d'art, on doit souvent réaliser des parois en béton armé comportant une armature métallique noyée dans le béton, entre deux faces de parement, généralement parallèles.

10 Pour la réalisation de dalles horizontales, on met en place des panneaux de coffrage sur lesquelles on pose l'armature puis l'on coule le béton sur l'épaisseur voulue. Pour la réalisation de murs verticaux en béton « banché », on met en place deux coffrages parallèles entre lesquels est disposée la cage d'armature puis l'on coule le béton.

15 Dans les techniques de préfabrication lourde, on utilise des éléments préfabriqués constituant soit des dalles soit des éléments de paroi mais les dimensions de ces éléments sont alors limitées par les possibilités de levage et de manutention.

20 Pour les moyennes et grandes portées, on peut utiliser des éléments préfabriqués du type « poutre-dalle » formant chacun une poutre nervurée en béton avec une semelle supérieure constituant une partie du plancher mais de tels éléments sont assez lourds et fragiles.

25 Dans un autre procédé connu, pour la réalisation d'une dalle ayant une portée de quelques mètres, on pose entre deux appuis des poutres métalliques parallèles à section en I entre lesquelles sont disposées des plaques minces qui prennent appui sur les semelles inférieures des poutres de façon à former, entre celles-ci, un coffrage permettant de couler du béton pour former une dalle dans laquelle sont noyées les poutres.

Ces plaques minces sont mises en place manuellement et doivent donc être assez légères mais, de ce fait, l'épaisseur de béton que l'on peut couler au-dessus de la plaque est limitée.

30 D'autre part, la pose de ces plaques minces entre les poutres n'est pas facile et est réalisée, habituellement, par des opérateurs se déplaçant sur les poutres préalablement posées. Ces opérations sont, donc, assez dangereuses puisqu'elles s'effectuent au-dessus du vide et, que même après la pose des plaques de coffrage, celles-ci ne sont pas prévues pour résister

à une chute. Il est donc nécessaire de prévoir des protections qui compliquent le procédé et en réduisent l'intérêt.

Par ailleurs, lors de la coulée du béton, des fuites peuvent se produire à la jonction entre les plaques minces et les semelles des poutres.

5 De plus, les faces externes des semelles métalliques restent apparentes et doivent donc être peintes et entretenues régulièrement.

L'invention apporte une solution à de tels problèmes grâce à un nouveau type d'élément préfabriqué permettant de réaliser de façon rapide économique et sûre des parois en béton armé ayant éventuellement des dimensions importantes. Par exemple, dans le cas d'une dalle, la portée
10 entre appuis pourrait dépasser 10 mètres, avec une épaisseur de 500 à 600 mm.

Conformément à l'invention, un tel élément préfabriqué comprend au moins une poutre métallique s'étendant suivant une direction longitudinale et
15 ayant une partie inférieure noyée dans une plaque en béton armé s'étendant entre deux côtés latéraux écartés de l'élément, ladite plaque ayant une résistance suffisante pour former avec au moins une poutre métallique, un ensemble préfabriqué suffisamment rigide pour être manutentionné et posé sur le site de construction de façon à former un coffrage pour la réalisation
20 de la paroi par coulée de béton sur une épaisseur suffisante pour englober la poutre métallique qui constitue ainsi au moins une partie de l'armature de la plaque.

L'épaisseur et l'armature de cette plaque sont donc déterminées pour lui donner la résistance suffisante. En pratique, l'élément comprend en outre
25 une armature secondaire de liaisonnement s'étendant de chaque côté de la poutre métallique et ayant une partie noyée dans la plaque en béton armé de façon à constituer une partie de l'armature de celle-ci.

Cependant, dans un mode de réalisation préférentiel, l'élément comporte au moins deux poutres métalliques écartées l'une de l'autre avec
30 une armature secondaire de liaisonnement s'étendant entre les deux poutres et ayant une partie inférieure noyée dans la plaque en béton.

De façon particulièrement avantageuse, cette armature secondaire forme une cage tubulaire s'étendant sensiblement sur toute la longueur et sur toute la hauteur de la poutre métallique.

De préférence, chaque poutre métallique est constituée d'un profilé ayant deux semelles écartées reliées par une âme sensiblement verticale, respectivement une semelle inférieure qui est noyée dans la plaque en béton et une semelle supérieure qui, après la pose de l'élément, est noyée dans le
5 béton coulé pour former la plaque à réaliser.

Par ailleurs, la plaque en béton comporte également une nappe d'armature s'étendant au-dessous des semelles inférieures des poutres métalliques et fixée, de préférence, sur celles-ci.

Selon une autre caractéristique préférentielle, l'ensemble de l'élément
10 et, en particulier, la plaque dans laquelle est noyée la semelle inférieure de chaque poutre, présente une largeur compatible avec les possibilités de transport par voie routière ou ferroviaire.

De façon particulièrement avantageuse, la plaque est relevée le long d'au moins l'un de ses côtés de façon à former une corniche de hauteur au
15 moins égale à celle de la dalle à réaliser.

Selon une autre caractéristique avantageuse, à au moins l'une des extrémités de l'élément, chaque poutre métallique est prolongée au-delà du côté transversal correspondant de la plaque, par une partie de liaison pouvant être solidarisée avec une partie correspondante d'une poutre
20 métallique d'un élément adjacent.

L'invention couvre également un procédé de réalisation d'un tel élément préfabriqué caractérisé par les étapes suivantes :

- réalisation d'un moule de préfabrication creux ayant un fond sensiblement plan, et au moins quatre côtés, respectivement deux
25 côtés longitudinaux et deux côtés transversaux ;
- mise en place dans le moule d'au moins une poutre métallique s'étendant entre deux côtés transversaux du moule et ayant une partie inférieure maintenue écartée du fond du moule,
- mise en place d'au moins une armature secondaire s'étendant de
30 part et d'autre de la poutre,
- coulée de béton dans le moule de façon à recouvrir le fond de celui-ci sur une épaisseur suffisante pour englober les parties inférieures de la poutre métallique et de l'armature secondaire,
- décoffrage après la prise et le durcissement du béton pour
35 l'obtention d'un élément préfabriqué comprenant au moins une

poutre longitudinale métallique ayant une partie inférieure scellée dans une plaque en béton armé apte à constituer un panneau de coffrage pour la coulée d'une paroi en béton dont la poutre métallique constitue une armature principale.

5 L'invention couvre également un procédé de réalisation d'une dalle en béton armé reposant sur deux appuis écartés, à partir d'un tel élément préfabriqué.

Selon l'invention, on met en place au moins un élément préfabriqué reposant sur les deux appuis écartés dans le sens longitudinal de la poutre
10 métallique et celle-ci est entourée par des éléments de coffrage s'étendant verticalement sur une hauteur au moins égale à l'épaisseur de la dalle à réaliser, celle-ci étant obtenue par coulée de béton dans le moule ainsi formé.

De façon particulièrement avantageuse, la plaque en béton peut être
15 munie d'un évidement dans lequel pénètre au moins une pièce de connexion ménagée à l'endroit voulu sur l'appui pour le scellement de la dalle avec l'appui par coulée de mortier dans ledit évidement.

De tels éléments préfabriqués selon l'invention permettent de réaliser une dalle en béton armé comprenant au moins deux éléments placés l'un à
20 côté de l'autre de façon que les parois minces soient jointives le long de deux côtés latéraux adjacents parallèles aux poutres longitudinales, l'ensemble étant recouvert de béton sur une épaisseur suffisante pour englober lesdites poutres longitudinales sur toute leur hauteur de façon à constituer une dalle dont les poutres longitudinales constituent une armature principale.

25 Mais il est possible également de réaliser une dalle comprenant au moins deux éléments selon l'invention placés l'un à la suite de l'autre dans le sens longitudinal et s'étendant respectivement de part et d'autre d'un plan de joint transversal, les poutres métalliques desdits éléments étant alignées et leurs extrémités adjacentes étant raccordées l'une à l'autre par paires au
30 niveau dudit plan de joint.

D'autre part, si l'invention est prévue spécialement pour la réalisation de dalles, les éléments préfabriqués selon l'invention permettent également la réalisation d'un mur de soutènement par coulée de béton entre le terrain naturel et une série d'éléments alignés formant coffrage perdu, ou bien d'une

paroi verticale par coulée de béton entre deux séries d'éléments alignés formant les deux faces d'un mur.

D'autres caractéristiques avantageuses de l'invention apparaîtront dans la description suivante de certains modes de réalisation particuliers, donnés à titre de simples exemples non limitatifs et illustrés par les dessins annexés.

La figure 1 montre schématiquement, en coupe transversale la réalisation d'un élément préfabriqué selon l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe transversale d'une dalle constituée à partir de deux éléments placés côte à côte.

La figure 3 montre deux variantes de la jonction entre les parois minces.

La figure 4 montre un premier exemple d'utilisation des éléments préfabriqués pour la réalisation d'un bâtiment.

La figure 5 montre schématiquement, en perspective, la réalisation d'un plateau de pont au moyen d'éléments préfabriqués selon l'invention.

La figure 6 montre, en coupe transversale, un exemple de passage inférieur réalisé au moyen d'éléments préfabriqués selon l'invention.

La figure 7 est une vue partielle, en coupe transversale, du tablier d'un tel passage inférieur.

La figure 8 est une vue de détail, en coupe, d'un encastrement.

La figure 9 est une vue partielle d'un plateau de pont mixte reposant sur un appui intermédiaire.

La figure 10 est une vue partielle en coupe du plateau de la figure 9.

La figure 11 montre la liaison entre deux éléments consécutifs, au niveau de l'appui intermédiaire.

La figure 12 est une vue de dessous selon la ligne I-I de la figure 11.

La figure 13 est vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 11.

La figure 14 est un autre exemple de jonction entre deux éléments de plateau consécutifs, avec appui décalé.

La figure 15 montre, en coupe transversale, la réalisation d'une pile de pont au moyen d'éléments selon l'invention.

La figure 16 montre, en perspective, la réalisation d'une paroi entre deux séries d'éléments selon l'invention.

La figure 17 montre, en élévation, la réalisation d'un mur de soutènement.

La figure 18 montre l'utilisation d'éléments incurvés pour la réalisation d'une voûte.

5 Sur la figure 1, on a représenté schématiquement, en coupe transversale, un élément préfabriqué 1 selon l'invention comprenant, dans l'exemple représenté, trois poutres métalliques 2 à section en I ou H dont la partie inférieure est scellée dans une plaque 3 en béton armé.

10 Normalement, les poutres 2 sont parallèles à une direction longitudinale de l'élément 1, c'est-à-dire perpendiculaire au plan de la figure 1 et comportent chacune une âme verticale 20 et deux semelles 21, 22, la semelle inférieure 21 étant noyée dans la plaque en béton 3.

15 Cette plaque en béton 3 est renforcée par une nappe d'armatures 31, qui passe au-dessous des semelles inférieures 21 des poutres 2 et peut être constituée, par exemple, d'un treillis soudé dont les extrémités 31' peuvent être repliées pour armer les côtés latéraux 30 de la plaque 3.

20 De plus entre les poutres métalliques 2, sont placées des cages d'armature 4 constituées par exemple de barres longitudinales 41 reliées par des cerces 42 et dont les parties inférieures 4' sont noyées également dans la plaque en béton 3.

25 D'une façon générale, l'épaisseur (e) de cette plaque 3 et les caractéristiques de l'ensemble du ferrailage sont déterminées de façon que, après démoulage, l'ensemble de l'élément ainsi réalisé puisse être manutentionné, transporté et mis en place sur des appuis écartés, la plaque 3 pouvant, en outre, supporter certaines charges ou des chocs accidentels ainsi que le poids du béton 11 qui, comme on le verra plus loin, est coulé au-dessus de la plaque 3 en englobant les poutres 2 afin de constituer une dalle D.

30 En particulier, le nombre de poutres métalliques 2, leurs dimensions, leur écartement l et les caractéristiques des cages de ferrailage 4 seront déterminés en fonction des charges à supporter par la dalle D réalisée au moyen de l'élément 1, ainsi que des possibilités de manutention et de pose de celle-ci, en particulier des appareils de levage dont on dispose sur le site de construction.

D'une façon générale, l'ensemble préfabriqué formé par la plaque 3, les poutres 2 et l'armature secondaire 4 doit être suffisamment rigide et résistant pour être démoulé après la prise du béton, puis manutentionné et posé sur le site de construction en supportant la charge du béton coulé en place.

Pour cela, comme le montre la figure 1, les cages d'armature 4 peuvent être solidarisées avec les poutres 2 par des points de soudure, par exemple 43 sur l'âme 20 de chaque poutre et 44 sur les bords des semelles 21, 22, afin de former un ensemble rigide avec la plaque 3 dans laquelle sont scellées les semelles inférieures 21 des poutres 2 et les parties inférieures 41' des cages 4.

L'épaisseur et le ferrailage de la plaque 3 sont également déterminés pour donner à celle-ci la résistance et la rigidité nécessaires, tout en conservant une souplesse suffisante pour éviter les risques de fissuration lors du démoulage, du transport et de la pose. En pratique, les parties inférieures 41' des cages de ferrailage 4 interposées entre les poutres constituent une première nappe d'armature écartée de la seconde nappe constituée par le treillis soudé 31 afin de donner à la plaque 3 une résistance suffisante, les deux nappes d'armature 41', 31 étant disposées à une distance minimale d'enrobage des deux faces, respectivement interne 32' et externe 32 de la plaque 3.

Comme le montre la figure 1, la nappe inférieure 31 peut être reliée à la nappe supérieure 41' par des épingles 33.

Cependant, de la façon indiquée sur la figure 2, le treillis 31 peut aussi être solidarisé par soudure avec les semelles inférieures 21 des poutres 2, avec interposition d'écarteurs 34 afin de maintenir la distance d'enrobage nécessaire ainsi qu'un écartement suffisant entre les deux nappes d'armature 31, 41'.

Par ailleurs, selon une autre caractéristique préférentielle, la largeur totale L de l'élément, entre les côtés latéraux 30 de la plaque 3 sera déterminée de façon à respecter le gabarit de circulation routière. Ainsi, un tel élément pourra être préfabriqué en usine à une certaine distance du site de construction puis transporté jusqu'à celui-ci par la route, l'élément étant placé en long sur une remorque. Cette largeur L pourra donc être de l'ordre

de 2,5 m, l'élément 1 comportant, de préférence, trois poutres 2 écartées d'environ 0,8 m.

Un tel élément préfabriqué peut être réalisé dans un moule 10 comportant un fond 101 de préférence rectangulaire, deux côtés latéraux 102 et deux côtés transversaux 103.

Pour réaliser l'élément 1, on place tout d'abord dans le moule 10 une première nappe d'armature 31 constituée, par exemple, d'un panneau de treillis soudé ayant des bords repliés 31' et maintenu écarté du fond 101 du moule à une distance minimale d'enrobage (b), par des écarteurs non représentés.

Le cas échéant, il est possible de placer au fond du moule 10 une fourrure destinée à obtenir, après décoffrage, une légère contre-flèche de l'élément dans le sens longitudinal, par exemple de l'ordre de 5 cm pour 15 m de longueur.

On place alors le nombre souhaité de poutres métalliques 2, par exemple trois poutres écartées d'une distance (l) de l'ordre de 80 cm, ces poutres étant constituées, normalement, de profilés, par exemple de type HEB, dont les semelles inférieures 21 sont maintenues à une certaine distance (a) du fond 101 du moule, par exemple une dizaine de centimètres, soit en les suspendant, soit en les calant.

Comme indiqué plus haut, le treillis 31 constituant la nappe d'armature inférieure de la plaque 3 peut aussi être soudé par points sur les semelles 21 des poutres 2, l'ensemble étant alors mis en place et calé dans le moule 10 avant coulée du béton.

Mais il est possible, également, de couler une certaine quantité de béton dans le fond du moule, sur la hauteur voulue, puis de mettre en place les poutres qui reposent alors, par leurs semelles inférieures 21, sur le béton frais dans lequel s'enfoncent le treillis 31.

Des cages d'armature 4 sont alors interposées entre les poutres voisines 2a, 2b, 2c. Ces cages d'armature ont pu être réalisées à l'avance et comportent des fers longitudinaux 41 reliés par des cerces écartées 42 de forme oblongue. De préférence, les parties inférieures 41' des cerces s'étendent sensiblement au niveau des semelles inférieures 21 des poutres 2.

D'autre part, les cages d'armature 4 sont solidarisiées avec les poutres 2 par des points de soudure, par exemple 43 sur l'âme 20 de chaque poutre et 44 sur les bords des semelles 21, 22.

Le moule est alors rempli de béton 11 jusqu'à une hauteur (e) par exemple de l'ordre de 10 à 20 cm, de façon à enrober complètement la nappe d'armature 31 y compris ses parties repliées 31' et les parties inférieures 21 des poutres 2 et 41' des cages intermédiaires 4, en donnant la résistance voulue à la plaque 3.

Après la prise et le durcissement du béton, l'élément préfabriqué 1 ainsi réalisé peut être décoffré et transporté sur le site de construction.

Comme indiqué plus haut, la largeur L de l'élément entre ses côtés latéraux 30 est limitée, de préférence, au gabarit de transport routier, par exemple 2,5 m. En revanche, la longueur de l'élément peut être beaucoup plus importante. Par exemple, une longueur de 10 à 15 m permet encore un transport sur une remorque routière.

Un élément préfabriqué ainsi réalisé peut être particulièrement résistant tout en restant relativement souple, compte tenu de sa longueur, en conservant, cependant, un poids compatible avec les possibilités de levage dont on dispose, normalement, sur un chantier d'une certaine importance, par exemple pour la réalisation d'un pont ou d'un passage inférieur.

Un tel élément peut donc être manutentionné et posé sur deux appuis écartés dans le sens longitudinal, les éléments étant placés côte à côte en nombre voulu pour couvrir la surface de plancher souhaitée.

Sur la figure 1, on a représenté un élément standard comportant plusieurs poutres métalliques 2 entre lesquelles sont placées des cages 4, l'ensemble étant scellé, à la base dans une plaque 3 qui est prolongée latéralement, au-delà des poutres 2a, 2c, d'une longueur libre (l/2) de préférence égale à la moitié de l'intervalle entre les poutres 2.

Ainsi, pour la réalisation d'un plancher, il est possible de placer côte à côte plusieurs éléments 1, 1' en nombre suffisant pour couvrir la surface de plancher souhaitée, compte tenu de la largeur L d'un élément. Comme le montre la figure 2, une cage de ferrailage intermédiaire 40 est alors placée entre les poutres extrêmes 2c, 2'c de deux éléments voisins 1, 1', cette cage intermédiaire 40 étant constituée, comme les cages 4, d'un certain nombre de barres longitudinales 41 reliées par des cerces 42 mais son épaisseur est

réduite de façon à pouvoir reposer sur la face supérieure 32' des deux plaques jointives 3, 3'.

Après la pose des éléments, il est possible de mettre en place des coffrages non représentés appliqués sur les côtés latéraux et transversaux des plaques 3 qui forment alors le fond d'un moule dans lequel peut être
5 coulé du béton 11 jusqu'à un niveau supérieur à celui des semelles supérieures 22 des poutres 2 afin de noyer l'ensemble du ferrailage constitué par lesdites poutres 2 et les cages 4. On réalise ainsi une dalle en béton armé D de hauteur (h) pouvant couvrir la surface souhaitée.

10 Pour éviter la pose d'un coffrage, il est possible, également, lors du moulage de certains éléments préfabriqués, de ménager sur l'un des côtés latéraux de la plaque 3, une partie relevée 36 qui, de préférence, s'étend sur la hauteur (h) à donner à la dalle et constitue une sorte de corniche. Dans l'exemple représenté sur la figure 2 d'un plancher constitué de deux
15 éléments placés côte à côte, l'un des côtés latéraux de chacun des éléments 1, 1' est muni d'une corniche 36, 36', les deux autres côtés se rejoignant le long d'un plan de joint longitudinal P.

De préférence, on utilise un béton auto-plaçant afin de noyer parfaitement l'ensemble de cette armature relativement complexe. De plus,
20 pour éviter les risques de fuites, un joint d'étanchéité 35 est interposé dans le plan P entre les côtés latéraux adjacents des plaques 3, 3' placées côte à côte.

Avantageusement, avant la coulée du béton 11, des filants transversaux 12 sont mis en place de façon à s'étendre sur toute la largeur du plancher en passant à travers les âmes 20 des poutres 2 par des orifices
25 préalablement percés en usine à cet effet. Dans le cas représenté sur la figure 2 où des corniches 36, 36' sont ménagées le long des côtés latéraux 30, 30' de la dalle D, ces corniches peuvent être renforcées par un ferrailage adéquat non représenté, de façon à former des poutres latérales 36, 36',
30 avec, éventuellement, des armatures en attente qui assurent la liaison avec les filants transversaux 12.

De même, les poutres 2 qui constituent, dans le sens longitudinal, l'armature principale de la dalle D, peuvent être complétées par des filants longitudinaux 13 ajoutés aux cages d'armature 4.

On peut ainsi réaliser une dalle plus ou moins armée en fonction des charges à supporter.

Dans le cas représenté sur la figure 2 d'une dalle D constituée de deux éléments 1, 1' placés côte à côte, on réalise ainsi une dalle pouvant
5 avoir une largeur d'environ 5 m mais il est possible, bien entendu, d'augmenter cette largeur en plaçant, entre les deux éléments de côté 1, 1' un élément central sans corniche du type représenté sur la figure 1.

De la façon représentée schématiquement sur la figure 4, une telle technique permet de réaliser, par exemple, pour un bâtiment ou un parking,
10 un plancher 5 reposant sur des murs ou des rangées de piliers espacés 50.

On peut ainsi réaliser des dalles flottantes posées sur deux appuis par exemple en néoprène. Dans ce cas, les extrémités transversales 51 des dalles peuvent être coffrées, soit par un coffrage amovible soit par une partie relevée en corniche.

15 Mais on peut aussi réaliser des dalles continues en laissant dépasser les armatures dans l'espace 52 entre deux dalles 5 successives, cet espace étant ensuite bétonné.

Dans le cas, par exemple, d'un parking, on peut aussi réaliser un encastrement dans les quatre murs périphériques encadrant la dalle
20 longitudinalement et latéralement. Un tel encastrement peut être réalisé par exemple de la façon représentée sur la figure 6 qui sera décrite plus loin.

D'autre part, pour améliorer la jonction entre les éléments adjacents et éviter, notamment, un effet de pianotage, les côtés latéraux adjacents 30, 30' des plaques 3, 3' de deux éléments voisins peuvent être munis de parties
25 conjuguées amincies ou bien ménagées en creux et en saillie, qui s'emboîtent l'une dans l'autre à la pose des éléments, avec interposition d'un joint d'étanchéité 35.

Comme indiqué plus haut, l'utilisation, comme armatures principales, de poutres métalliques 2 dont la base est scellée dans la plaque en béton 3,
30 elle-même armée, permet de réaliser des éléments préfabriqués de très grande longueur pouvant reposer, à leurs extrémités, sur deux appuis écartés d'une distance pouvant aller jusqu'à 10 ou 15 m.

Mais il est possible également d'utiliser des dalles transversales reposant par la partie centrale de la plaque en béton sur deux appuis
35 écartés, par exemple pour réaliser le plateau d'un pont de structure mixte

comportant deux poutres principales métalliques 53 sur lesquelles repose un plateau en béton armé, selon la disposition représentée schématiquement sur la figure 5.

Comme précédemment, le plateau 5 du pont, qui repose sur deux
5 poutres longitudinales écartées 53, est constitué d'une pluralité d'éléments préfabriqués 1a, 1b comportant chacun plusieurs poutres métalliques 2 dont la base est scellée dans une plaque en béton 3.

Sur la figure 5 pour simplifier le dessin, une seule poutre 2 a été représentée pour l'élément préfabriqué 1b.

10 Dans ce cas, les deux poutres principales 53 sur lesquelles repose le plateau 5 du pont sont écartées d'une distance $L2$ inférieure à la longueur $L1$ de l'élément qui comporte ainsi une partie centrale 3a s'étendant entre les deux poutres 53 et deux parties 3b s'étendant en porte à faux.

En plaçant, l'un à côté de l'autre, un certain nombre de tels éléments 1
15 reposant en travers sur les poutres principales 53 il est possible de réaliser un plateau 5 de longueur quelconque. Dans ce cas, chaque élément 1 est muni, à ses deux extrémités longitudinales, de parties relevées 56 qui, comme précédemment, prolongent en équerre les côtés transversaux 38 de la plaque 3 et s'étendent jusqu'au-dessus du niveau des semelles
20 supérieures des poutres 2 de façon à former des corniches transversales 56 dans lesquelles sont englobées les extrémités 23 des poutres 2.

De plus, lors de la préfabrication de chaque élément 1, des logements 57 peuvent être réservés dans ces corniches transversales 56 pour faciliter le montage de garde-corps non représentés.

25 De préférence, les éléments 1a placés aux extrémités du plateau 5 sont munis, comme dans le cas de la figure 2, d'une partie relevée 36 parallèle aux poutres 2 et formant un coffrage latéral. Ces parties relevées latérales 36 et transversales 56 forment un auto-coffrage permettant la coulée de béton pour noyer les poutres 2 et constituer ainsi le plateau du
30 pont.

Avantageusement, la plaque en béton 3 est munie, au niveau des poutres principales 53 sur lesquelles reposent le plateau 5, d'évidements 37 qui traversent la plaque 3 sur toute sa hauteur et sont placés entre deux poutres d'armature parallèles 2. Les zones correspondantes des poutres
35 principales 53 sont alors munies de connecteurs 54 soudés sur la semelle

supérieure 55 de la poutre 53 et qui s'engagent dans les évidements 37 à la pose de l'élément préfabriqué 1 qui peut ainsi être scellé sur les poutres principales 53 par coulée de mortier dans les évidements 37.

On peut ainsi réaliser un plateau de pont mixte de grande largeur, constitué d'une dalle 5 scellée sur les deux poutres principales 53 et pouvant s'étendre en porte-à-faux de part et d'autre de celles-ci, grâce à la forte armature constituée par les poutres métalliques 2. Ceci permet d'éviter la mise en place de consoles qui, habituellement, sont soudées sur les poutres de charpente 53 afin de maintenir les parties du plateau s'étendant en porte-à-faux de chaque côté de celui-ci. De ce fait, la face inférieure du plateau peut rester lisse, ce qui facilite la mise en œuvre, pour l'entretien, de chariots roulants suspendus au-dessous du plateau, sans rupture du roulage à chaque console.

Bien entendu, le plateau 5 ainsi réalisé pourrait reposer, en cas de besoin, sur plus de deux poutres principales 53. De même, on pourrait réaliser un plateau de très grande largeur en plaçant deux lignes d'éléments préfabriqués sur quatre poutres principales.

La réalisation d'un tel pont est plus facile et plus sûre que par les anciens procédés. Comme on l'a déjà indiqué, la plaque 3 étant relativement épaisse et armée lors de la préfabrication de chaque élément, il n'est plus nécessaire de prévoir une protection anti-chute pour la mise en place et le scellement des éléments. Ces derniers pouvant seulement être équipés de gardes corps provisoires attachés à la semelle supérieure des poutres métalliques 2.

En utilisant des éléments de grande longueur, par exemple de 10 à 15 m, il est possible de réaliser un plateau à plusieurs voies de roulement au moyen d'un nombre relativement faible d'éléments. Le nombre et la longueur des joints d'étanchéité à placer entre les plaques 3 des éléments posés côte à côte est également réduit par rapport aux procédés classiques, ce qui diminue le risque de bavures ou de pertes de laitance du béton et permet, par conséquent, l'utilisation d'un béton auto-plaçant beaucoup plus fluide que dans les procédés connus et facile à mettre en place, même sans vibration.

A titre d'exemple, les figures 6 et 7 montrent la réalisation d'un passage inférieur au moyen d'éléments préfabriqués selon l'invention. Un tel passage inférieur comprend, par exemple, un plateau 6 reposant sur deux

culées écartées 61 qui peuvent avantageusement être constituées d'éléments préfabriqués juxtaposés, comportant chacun un mur vertical formant un piédroit 61 et muni à sa base d'une semelle élargie 62 permettant à cet élément de piédroit d'être simplement posé sur le fond d'une tranchée

5 T. De préférence, chaque élément de piédroit 61 est muni, à sa partie supérieure, d'une partie élargie 63 sur laquelle repose le plateau 6 qui peut être constitué, comme le montre la figure 7 d'une pluralité d'éléments préfabriqués de la façon représentée sur la figure 1 et comprenant donc chacun une plaque en béton 3 dans laquelle sont scellées les semelles

10 inférieures de deux ou trois poutres métalliques 2. Pour la réalisation d'un pont permettant le passage inférieur de trois ou quatre voies de circulation, la distance entre appui L3 peut être de l'ordre de 15 m, les poutres métalliques 2 étant dimensionnées en conséquence pour présenter l'inertie nécessaire à la reprise du poids propre des éléments et des charges appliqués.

15 L'ensemble peut être recouvert d'un remblai R pour le passage d'une voie de circulation transversale.

Le nombre d'éléments 1 constituant le plateau 6 est déterminé en fonction de la largeur de passage à réaliser, les plaques 3 des éléments étant munies, sur leurs côtés latéraux 30, de parties conjuguées s'engageant

20 l'une dans l'autre de façon à éviter les risques de pianotage.

D'autre part, comme précédemment, les éléments 1a placés sur les côtés du plateau 6 ainsi réalisé, sont munis de parties relevées 36 formant auto-coffrage pour la réalisation de la dalle D par coulée de béton 11 jusqu'au-dessus du niveau des semelles supérieures 22 des poutres 2 qui

25 sont ainsi entièrement noyées dans le béton 11. Le ferrailage peut être complété de la façon déjà décrite par des cages 4 placées entre les poutres et ou des filants longitudinaux ou transversaux non représentés sur la figure 7.

Les éléments 1 formant un tel plateau 6 peuvent simplement être

30 posés, à leurs extrémités, sur les deux culées 61, par l'intermédiaire d'appuis classiques, par exemple en néoprène ou d'appuis roulants permettant les dilatations.

Cependant, pour permettre de très grandes portées sans augmenter de façon exagérée la hauteur des poutres métalliques 2, il est préférable de

35 ménager un encastrement 60 à chaque extrémité du plateau 6.

La figure 8 est une vue de détail montrant, à titre d'exemple, un tel encastrement.

Comme indiqué plus haut, le plateau 6 est constitué d'un certain nombre d'éléments 1 placés côte à côte et comprenant chacun une plaque
5 en béton 3 dans laquelle sont scellées les semelles inférieures 21 de plusieurs poutres métalliques 2. Cependant, comme le montre la figure 8, chaque poutre métallique 2 est prolongée au-delà du bord transversal 38 de la plaque 3, par une partie 23 s'étendant sur une longueur libre d et qui vient reposer, par l'intermédiaire d'un grain en métal 24, sur une platine 25 scellée
10 sur la face supérieure 64 du piédroit 61. Pour éviter les fuites de béton lors de la coulée de la dalle, un joint d'étanchéité 26 est placé le long du bord transversal 38 de la plaque 3 qui se trouve sensiblement au niveau du bord interne de la partie supérieure 63 du piédroit 61.

Comme indiqué plus haut, en plus des cages d'armature 4 placées
15 entre les poutres 2, la dalle D est armée également par des fers transversaux 12 et des fers longitudinaux 13 qui, dans ce cas, sont prolongés au-delà de l'extrémité de la poutre 2 par des parties en attente 14 en forme de crosses qui s'entrecroisent avec des fers 65 laissés en attente à l'extrémité supérieure du piédroit 61. D'autres fers en attente 65' ainsi que des fers
20 transversaux 66 peuvent, d'ailleurs, se croiser avec les fers en attente 14, 65 afin de renforcer l'encastrement ainsi réalisé lors de la coulée du béton 11 au-dessus des éléments jointifs 1 et du piédroit 61, celui-ci étant muni, à sa partie supérieure, d'un coffrage adéquat.

La solidarisation entre les poutres 2 et cet encastrement 60 peut
25 encore être améliorée en soudant le long des extrémités des poutres 2, plusieurs séries de goujons métalliques 27 formant des connecteurs.

Le plateau 6 ainsi encasté à ses extrémités dans les piédroits 61 peut avoir une portée L_3 très importante, allant jusqu'à 15 m, pour une hauteur h relativement réduite, de l'ordre de 500 à 600 mm, par exemple.

30 L'utilisation d'éléments préfabriqués selon l'invention pour la réalisation d'une dalle armée par une pluralité de poutres métalliques noyées dans le béton permet également, en solidarisant entre elles les extrémités des poutres de deux éléments consécutifs, de réaliser un plateau de grande longueur reposant sur un ou plusieurs appuis intermédiaires.

La figure 9 montre, à titre d'exemple, un pont comportant un tel plateau 6 de grande longueur reposant sur une pile intermédiaire 7 et, à ses extrémités, sur des culées 61.

Comme précédemment, le plateau 6 représenté, en coupe partielle, sur la figure 10, est constitué d'un certain nombre d'éléments préfabriqués 1 comprenant, selon l'invention, des poutres métalliques 2 ayant une semelle inférieure 21 scellée dans une plaque en béton 3, les éléments latéraux 1a comportant une partie relevée 36 qui forme un auto-coffrage pour la coulée du béton 11 noyant l'ensemble des armatures pour former la dalle D. Dans l'exemple représenté, cette dalle D est recouverte d'une couche de roulement 15 et peut comporter, sur chaque côté, un trottoir 16 et un garde-corps 17.

Les éléments préfabriqués 1 constituant le plateau 6 peuvent avoir une portée importante, par exemple de 10 à 15 m, et prennent appui, à une extrémité sur la culée 61 et à l'autre extrémité sur la pile intermédiaire 7. De préférence, l'extrémité du plateau 6 reposant sur la culée 61 forme un encastrement 60 réalisé de la façon décrite précédemment en référence à la figure 8, un tel encastrement permettant de limiter la hauteur des poutres 2 nécessaires pour résister aux charges appliquées.

Les figures 11 à 13 montrent la réalisation de l'appui intermédiaire sur la pile 7, avant coulée du béton constituant la dalle.

La figure 11 montre, en élévation, la jonction entre deux éléments consécutifs 1, 1' s'étendant de part et d'autre d'un plan de joint transversal Q, au niveau de l'appui intermédiaire 7, la figure 13 étant une coupe transversale dans le plan de joint Q. Chaque élément préfabriqué 1, 1' comprend, comme dans le cas de la figure 1, trois poutres métalliques 2 ayant une semelle inférieure 21 scellée dans la plaque en béton 3 constituant la base de l'élément. Cependant, les poutres 2 sont prolongées par une partie 23 au-delà du bord transversal 38 de la plaque 3 qui est arrêtée à une certaine distance (d) du plan de joint Q alors que les poutres 2 s'étendent pratiquement jusqu'à ce plan de joint, les extrémités 23, 23' des parties en porte-à-faux des poutres n'étant séparées que par un faible intervalle (i).

Selon l'invention, les poutres correspondantes 2, 2' de deux éléments consécutifs 1, 1' qui sont placées dans le prolongement l'une de l'autre, sont solidarisées entre elles par un éclissage 8 comportant des plaques verticales

81 boulonnées sur les âmes 20, 20' des deux poutres 2, 2' et des ensembles de plaques horizontales 82, 83 boulonnées sur les deux faces, respectivement interne et externe des semelles, respectivement inférieure 21, et supérieure 22 des deux poutres 2, 2'.

5 On réalise ainsi une solidarisation parfaite des extrémités de chaque paire de poutres 2, 2' qui travaille alors comme une poutre continue.

Ces deux poutres 2, 2' ainsi solidarisées par les éclisses 8, reposent sur la pile 7 par l'intermédiaire d'un appui en néoprène 71 interposé entre deux grains métalliques centrés sur le plan de joint Q, respectivement un
10 grain inférieur 72 prenant appui sur la pile 7 et un grain supérieur 73 sur lequel prennent appui les extrémités des semelles inférieures 21 des deux poutres 2, 2', ce grain 73 étant muni de lamages 74 pour le logement des boulons de serrage des éclisses.

Après la pose des éléments 1, 1' et la solidarisation des poutres 2, 2',
15 un panneau de coffrage inférieur 75 est mis en place pour former le fond de l'espace laissé libre entre les extrémités 38, 38' des plaques 3, 3' des deux éléments 1, 1'. Comme le montre la figure 12, chaque espace entre deux éléments consécutifs 1, 1' peut être fermé par un panneau 75 en deux parties munies d'échancrures pour le passage des grains 73 d'appui des
20 trois paires de poutres 2, 2', l'ensemble du panneau étant fixé de façon étanche aux bords transversaux 38, 38' des deux plaques 3, 3' et aux grains 73 de façon à former un coffrage permettant la coulée de béton auto-plaçant sur les plaques 3, 3' des éléments consécutifs afin de former le plateau 6 en noyant l'ensemble des poutres métalliques solidarisées entre elles et des
25 cages de ferrailage qui, pour simplifier, n'ont pas été représentées sur les figures.

Etant donné que l'on réalise ainsi une dalle continue, il est possible également de décaler le plan de joint Q par rapport à l'axe de la pile 7. Dans ce cas, l'un des éléments 1 repose directement, par sa plaque 3, sur la pile 7
30 et les poutres métalliques 2, 2' de deux éléments consécutifs sont solidarisés par paires au moyen d'un éclissage 8, réalisé de la façon indiquée plus haut. Cependant, le plan de jonction Q étant décalé par rapport à la pile, l'espace entre les extrémités 38, 38' des plaques 3, 3' des deux éléments 1,1' peut être fermé simplement par un panneau de coffrage 77 fixé sur les poutres
35 par des étriers 78.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails des modes de réalisation qui viennent d'être décrits à titre de simples exemples non limitatif et pourraient faire l'objet d'autres variantes, en particulier en modifiant la forme des poutres métalliques 2 ou des cages de ferrailage 4 interposées entre celles-ci.

C'est ainsi que, pour faciliter la pénétration du béton et l'enrobage des armatures de la dalle, les poutres métalliques 2 pourraient avoir un autre profil, par exemple avec une âme ajourée ou en treillis.

D'autre part la largeur (L) des éléments 1 peut varier, ainsi que le nombre de poutres 2 par élément et leur écartement, la constitution de l'armature secondaire 4 et la répartition des fers longitudinaux 13 et transversaux 12 étant adaptées en conséquence.

En outre, les éléments préfabriqués 1 auront normalement une forme rectangulaire, avec deux côtés latéraux 30 parallèles aux poutres 2 mais d'autres formes peuvent être envisagées. Par exemple, certains éléments pourraient avoir des côtés latéraux convergents afin de réaliser un plateau de pont en biais ou en courbe.

De même, si l'invention est particulièrement adaptée à la réalisation de planchers de bâtiment ou d'un plateau de pont mixte, d'autres types de dalles pourraient être réalisés à partir des éléments préfabriqués selon l'invention.

Par ailleurs, l'invention est particulièrement adaptée à la réalisation de dalles horizontales du fait que les plaques 3, avec les corniches 36, 56, peuvent former un moule, mais les éléments préfabriqués ainsi réalisés peuvent également être utilisés pour la construction de murs verticaux, en particulier de forte épaisseur.

Par exemple, la figure 15 montre la réalisation d'une pile de pont constituée, en section transversale, de quatre éléments préfabriqués 1a, 1b, 1c, 1d formant un caisson qui peut être rempli de béton coulé en place en noyant les profilés 2 qui s'étendent vers l'intérieur, ainsi qu'une armature complémentaire non représentée.

La figure 16 montre, en perspective, un mur vertical réalisé au moyen de deux séries d'éléments 1a et 1b disposés face à face et dont les plaques 3a, 3b forment les deux faces du mur, les poutres 2a, 2b s'étendant vers l'intérieur dans l'espace 15 entre les plaques 3a, 3b. Les éléments en vis à

vis peuvent, d'ailleurs, être décalés de façon que les poutres 2a, 2b soient imbriquées. Comme précédemment, les éléments 1a, 1b sont munis également de cages intermédiaires 4 qui, pour simplifier, n'ont pas été représentées sur la figure 16. De même, d'autres armatures peuvent être
5 mises en place entre les plaques 3a, 3b pour solidariser entre eux les éléments 1a, 1b après coulée du béton dans l'espace 15.

La figure 17 montre, d'autre part, la réalisation d'un mur de soutènement ou d'une culée de pont au moyen d'une série d'éléments 1 alignés disposés verticalement à une certaine distance d'une face
10 sensiblement verticale du terrain naturel T, les extrémités inférieures des poutres 2 étant scellées dans un massif de fondation F. Après la pose des éléments éventuellement étayés, une cage d'armature A est interposée dans l'espace 16 entre l'élément 1 qui forme la façade du mur et le terrain naturel T et l'ensemble est noyé dans du béton coulé en place.

Enfin, l'invention ne se limite pas à la réalisation d'éléments plans. Comme le montre, par exemple, la figure 18, la plaque 3 de chaque élément peut être incurvée, par exemple en arc de cercle, les profilés 2 étant placés dans des plans radiaux. De tels éléments permettraient, par exemple, la réalisation d'une voûte de tunnel particulièrement résistante, les éléments 3
20 étant placés de façon à être jointifs dans le sens longitudinal et dans le sens transversal et du béton étant ensuite coulé ou injecté dans l'espace entre les éléments 3 et la paroi de l'exclavation T. On pourrait aussi, de la même façon, réaliser une dalle ou paroi de forme incurvée.

25

30

REVENDEICATIONS

1. Elément préfabriqué (1) pour la réalisation d'une paroi en béton armé (D) ayant deux faces écartées d'une certaine distance (h), entre
5 lesquelles est noyée une armature métallique, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins une poutre métallique (2) s'étendant suivant une direction longitudinale et ayant une partie inférieure (21) noyée dans une plaque (3) en béton armé s'étendant entre deux côtés latéraux écartés (30) de l'élément (1), ladite plaque (3) ayant une résistance suffisante pour former
10 avec la poutre métallique (2) un ensemble préfabriqué suffisamment rigide pour être manutentionné et posé sur le site de construction de façon à former un coffrage perdu pour la réalisation de la paroi (D) par coulée de béton sur une épaisseur suffisante pour englober la poutre métallique (2) qui constitue au moins une partie de l'armature de la paroi (D).

15 2. Elément préfabriqué selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend une armature secondaire de liaisonnement (4) s'étendant de chaque côté de chaque poutre métallique (2) et ayant une partie (4') noyée dans la plaque en béton armé (3).

20 3. Elément préfabriqué selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la plaque en béton (3) comporte au moins une nappe d'armature (31) s'étendant au-dessous de la partie inférieure (21) de chaque poutre (2).

25 4. Elément préfabriqué selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la nappe d'armature (31) est fixée sur la partie inférieure de chaque poutre métallique (2).

5. Elément préfabriqué selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que l'armature secondaire de liaisonnement (4) forme une cage allongée s'étendant sensiblement sur toute la longueur et sur toute la hauteur de la poutre métallique (2).

30 6. Elément préfabriqué selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé par le fait que l'armature secondaire de liaisonnement (4) est solidarisée avec la poutre métallique par des points de soudure (43, 44) réalisés sur au moins deux niveaux écartés.

35 7. Elément préfabriqué selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé par le fait que l'armature secondaire de liaisonnement (4)

comprend une pluralité des fers longitudinaux (41) reliés par des cerces (42) écartées l'une de l'autre, de façon à former une cage tubulaire.

5 8. Élément préfabriqué selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque poutre métallique (2) est constituée d'un profilé ayant deux semelles (21, 22) écartées en hauteur et reliées par au moins une âme (20) sensiblement verticale.

10 9. Élément préfabriqué selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'âme verticale (20) de chaque poutre métallique (2) présente une structure ajourée comportant des ouvertures de passage de béton de part et d'autre de la poutre (2) à travers l'âme verticale (20).

10. Élément préfabriqué selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la plaque en béton (3) dans laquelle est noyée la partie inférieure (21) de chaque poutre (2) présente une largeur (L) compatible avec les possibilités de transport par voie routière ou ferroviaire.

15 11. Élément préfabriqué selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la plaque en béton (3) est prolongée en équerre, le long d'au moins l'un de ses côtés latéraux (30) par une partie relevée (36) de façon à former une corniche ayant une hauteur (h) au moins égale à l'épaisseur de la paroi (D) à réaliser.

20 12. Élément préfabriqué selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la plaque en béton (3) est prolongée en équerre le long d'au moins l'un de ses côtés transversaux (38) par une partie relevée (56) formant une corniche dans laquelle est noyée l'extrémité correspondante de chaque poutre longitudinale (2).

25 13. Élément préfabriqué selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que, à au moins l'une de ses extrémités, chaque poutre métallique (2) est prolongée au-delà du côté transversal correspondant (38) de la plaque (3), par une partie de liaison (23) s'étendant en console et pouvant être solidarisée avec une partie correspondante (23') d'une poutre métallique (2') d'un élément adjacent (1').

30 14. Élément préfabriqué selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la plaque en béton (3) présente une forme incurvée, les poutres (2) étant disposées dans des plans rayonnants orthogonaux à la plaque (3).

15. Procédé de réalisation d'un élément préfabriqué (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par les étapes suivantes :

- 5 - réalisation d'un moule de préfabrication creux ayant un fond (101) sensiblement plan, et au moins quatre côtés, respectivement deux côtés longitudinaux (102) et deux côtés transversaux (103) ;
- mise en place dans le moule d'au moins une poutre métallique (2) s'étendant entre deux côtés transversaux du moule et ayant une partie inférieure (21) maintenue écartée à une certaine distance (a) du fond du moule (101),
- 10 - mise en place d'au moins une armature secondaire (4) s'étendant de part et d'autre de la poutre (2),
- coulée de béton (11) dans le moule de façon à recouvrir le fond de celui-ci sur une épaisseur (e) suffisante pour englober les parties inférieures (21, 4') de la poutre métallique (2) et de l'armature
- 15 secondaire (4),
- décoffrage après la prise et le durcissement du béton pour l'obtention d'un élément préfabriqué (1) comprenant au moins une poutre longitudinale métallique (2) ayant une partie inférieure (21) scellée dans une plaque (3) en béton armé apte à constituer un
- 20 coffrage pour la coulée d'une paroi en béton (D) dont la poutre métallique (2) constitue une armature principale.

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé par le fait que l'on dispose au-dessus du fond (101) du moule et à une distance minimale d'enrobage (b), une nappe d'armature (31) au-dessus de laquelle est mise

25 en place au moins une poutre métallique (2), ladite nappe (31) étant noyée dans la plaque en béton (3) à la coulée de celle-ci.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé par le fait que la nappe d'armature (31) est fixée sur les parties inférieures des poutres (2).

18. Procédé de réalisation d'une dalle en béton armé reposant sur

30 deux appuis écartés, à partir d'au moins un élément préfabriqué (1) selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé par le fait que l'on met en place au moins un élément préfabriqué (1) reposant sur au moins deux appuis écartés et que la plaque (3) est entourée par des éléments de coffrage s'étendant verticalement sur une hauteur au moins égale à l'épaisseur (h) de

la dalle (D) à réaliser, celle-ci étant obtenue par coulée de béton (11) dans le moule ainsi formé et dont la plaque (3) constitue le fond.

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé par le fait que, au niveau de chacun des appuis (53), la plaque en béton (3) est munie d'un
5 évidement (37) dans lequel pénètre au moins une pièce de connexion (54) ménagée à l'endroit voulu sur l'appui (53) pour le scellement de la dalle (D) avec l'appui (53), par coulée de mortier dans ledit évidement (37).

20. Procédé selon l'une des revendications 18 et 19, caractérisé par le fait que la dalle (D) est constituée d'au moins deux éléments préfabriqués (1,
10 1') posés l'un à côté de l'autre avec au moins deux côtés adjacents jointifs (30, 30') et deux côtés extérieurs le long desquels la plaque en béton (3) est munie d'une partie relevée (36) constituant un élément de coffrage pour la coulée de béton (11) dans le moule ainsi formé.

21. Procédé selon l'une des revendications 18, 19, 20 caractérisé par
15 le fait que la dalle (D) est constituée d'au moins deux éléments (1, 1') placés l'un à la suite de l'autre dans le sens longitudinal avec solidarisation des extrémités adjacentes (23, 23') des poutres métalliques (2).

22. Paroi en béton armé construite à partir d'éléments préfabriqués selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisée par le fait qu'elle
20 comprend au moins deux éléments préfabriqués (1, 1') placés l'un à côté de l'autre de façon que les plaques en béton (3, 3') soient jointives le long de deux côtés latéraux adjacents (30, 30') parallèles aux poutres longitudinales (2) et que l'ensemble est recouvert de béton (11) sur une épaisseur (h) suffisante pour englober lesdites poutres longitudinales (2) sur toute leur
25 hauteur, de façon à constituer une paroi (D) dont les poutres longitudinales (2) constituent une armature principale.

23. Paroi en béton armé construite à partir d'éléments préfabriqués selon l'une des revendications 1 à 14, et comprenant chacun au moins une poutre métallique longitudinale (2) ayant une partie (21) noyée dans une
30 plaque en béton (3), caractérisée par le fait qu'elle comprend au moins deux éléments préfabriqués (1, 1') placés l'un à la suite de l'autre dans le sens longitudinal, et s'étendant respectivement de part et d'autre d'un plan de joint transversal (Q), les poutres métalliques (2, 2') desdits éléments (1, 1') étant alignées et leurs extrémités adjacentes (23, 23') étant raccordées l'une à
35 l'autre par paires au niveau dudit plan de joint (Q).

24. Paroi en béton armé selon la revendication 23, caractérisée par le fait que les poutres métalliques alignées (2, 2') s'étendant de part et d'autre du plan de joint transversal (Q) entre deux éléments préfabriqués consécutifs (1, 1') comportent des parties extrêmes (23, 23') qui s'étendent l'une vers l'autre à partir des côtés transversaux (38, 38') des plaques en béton (3, 3') et sont solidarisées entre elles et que l'espace entre lesdits côtés transversaux (38, 38') est fermé par un panneau de coffrage (75) pour la coulée de béton (11) formant la paroi (D) en noyant lesdites poutres alignées (2, 2') et leurs parties extrêmes (23, 23').

25. Paroi en béton selon la revendication 24 caractérisée par le fait que les parties extrêmes en porte-à-faux (23, 23') des poutres alignées (2, 2') reposent directement sur un même appui (7) centré sur le plan de joint transversal (Q).

26. Paroi en béton armé selon la revendication 24, caractérisée par le fait que, les éléments (1) étant sensiblement horizontaux, le plan de joint transversal (Q) entre deux éléments consécutifs (1, 1') est décalé par rapport à un appui (7) sur lequel repose l'un des éléments préfabriqués (1), par sa plaque en béton (3).

27. Paroi en béton armé selon l'une des revendications 24, 25, 26 caractérisée par le fait que les parties extrêmes (23, 23') des poutres alignées (2, 2') sont solidarisées par un éclissage (8).

28. Paroi épaisse en béton armé selon la revendication 22, caractérisée par le fait qu'elle comprend deux séries parallèles d'éléments 1a, 1b séparées par un espace 15 dans lequel s'étendent l'une vers l'autre les poutres 2 des éléments en vis à vis 1a, 1b, l'ensemble étant noyé dans du béton coulé en place dans l'espace 15 après mise en place éventuelle d'armatures complémentaires.

29. Paroi en béton armé selon la revendication 22, caractérisée par le fait qu'elle constitue un mur de soutènement comprenant une série d'éléments préfabriqués (1) disposés verticalement et écartés d'une face sensiblement verticale T du terrain naturel par un espace 16 dans lequel est placée une cage d'armature A, celle-ci étant noyée avec les poutres 2 des éléments 1 dans du béton coulé en place dans l'espace 16.

30. Paroi en béton armé selon l'une des revendications 22 à 29, caractérisée par le fait que la plaque en béton de chaque élément (1) est

incurvée de façon à réaliser une paroi courbe, les poutres (2) de chaque élément étant placées dans des plans rayonnants orthogonaux à la plaque incurvée (3).

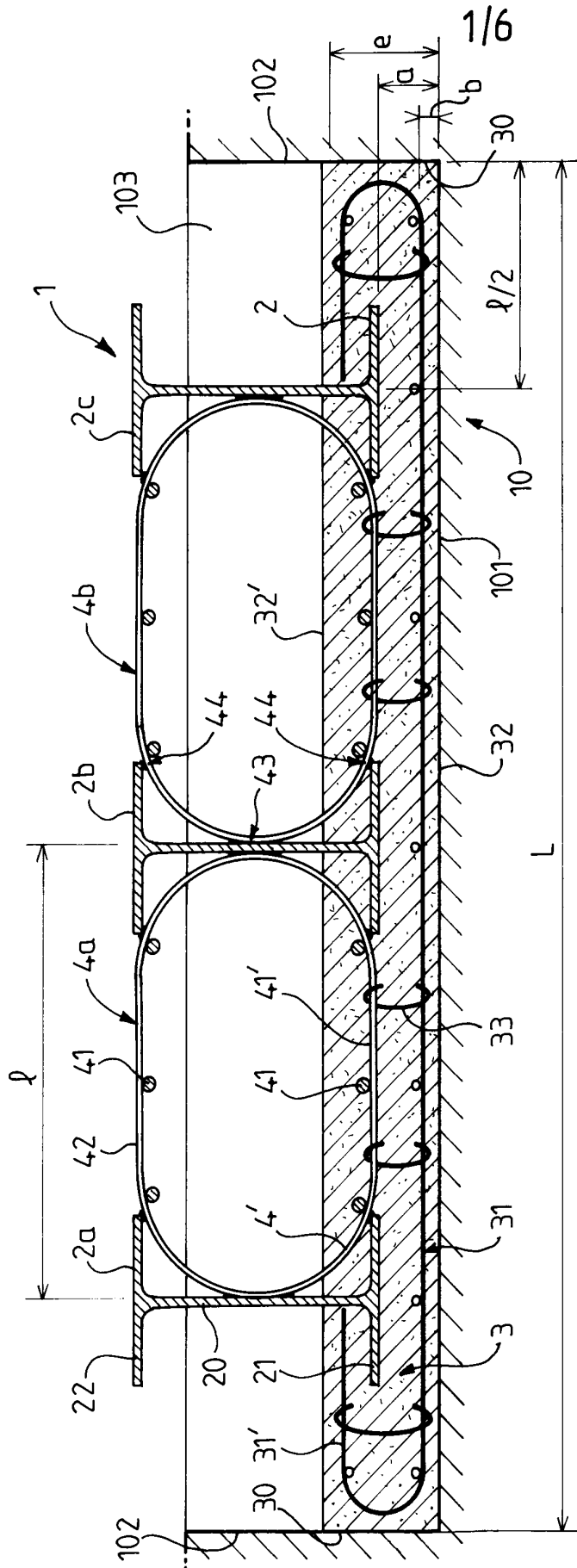


FIG. 1

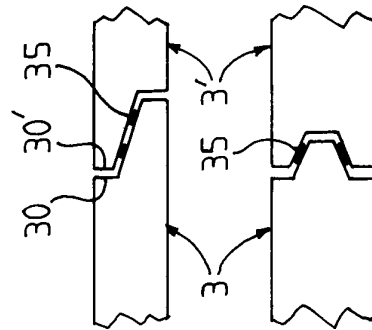


FIG. 3

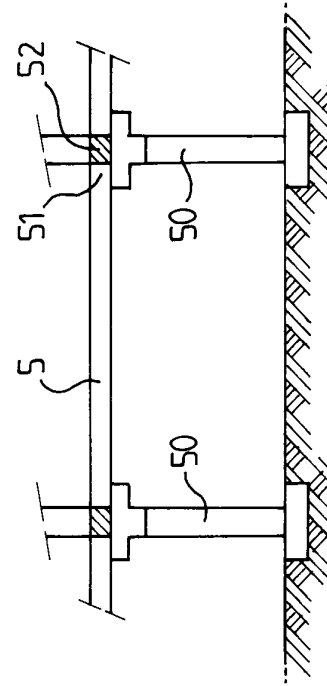


FIG. 4

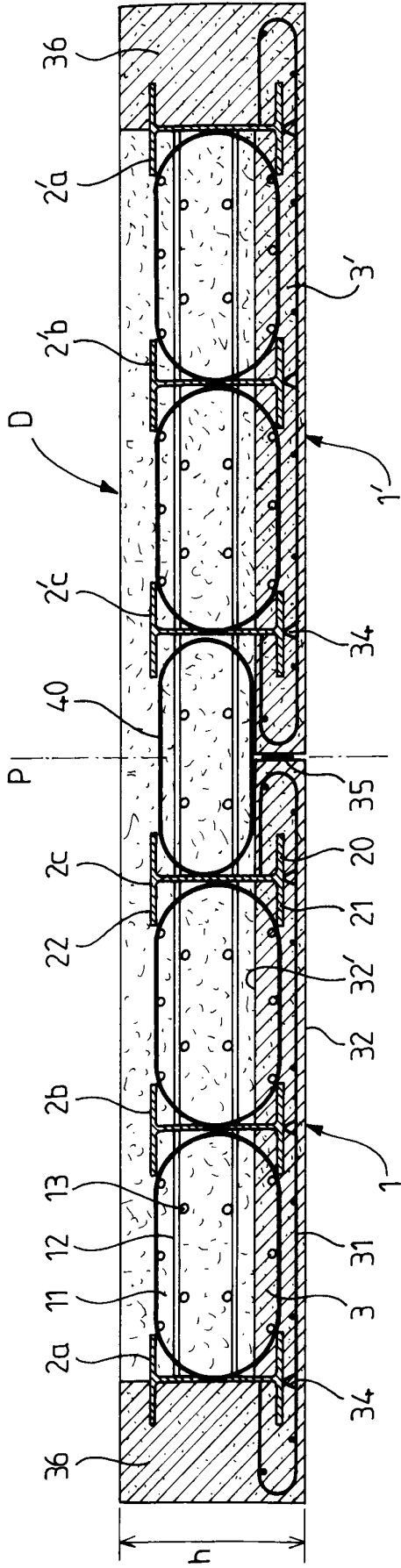


FIG. 2

2/6

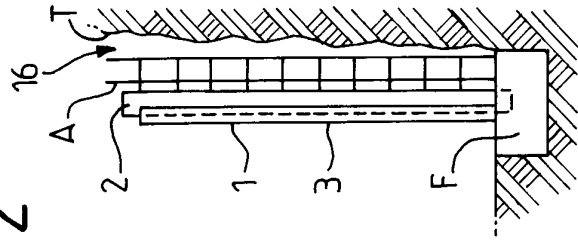


FIG. 17

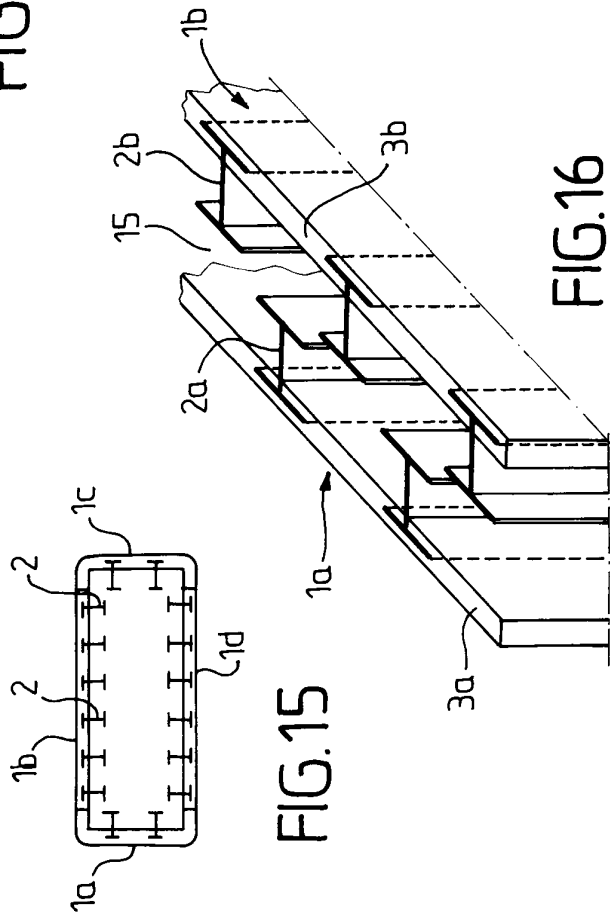


FIG. 15

FIG. 16

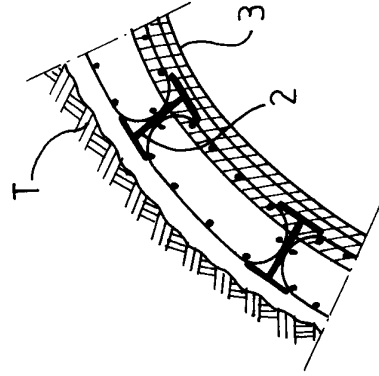
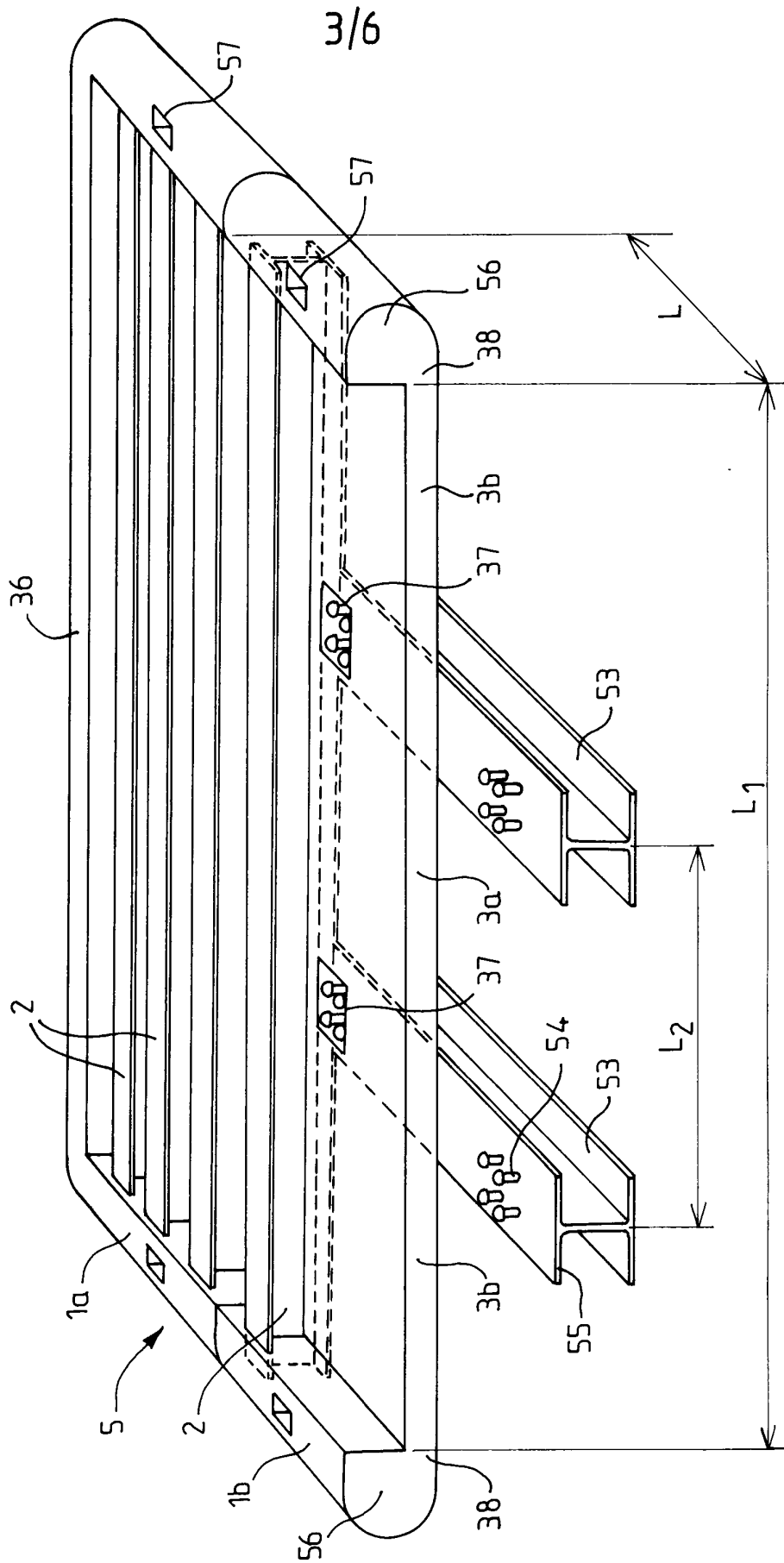
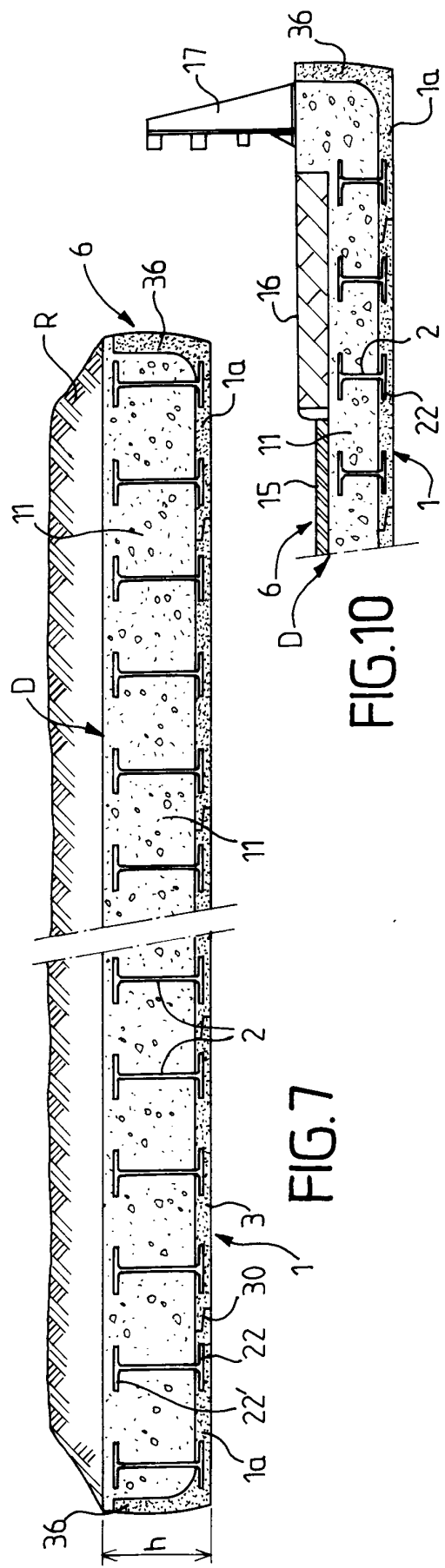
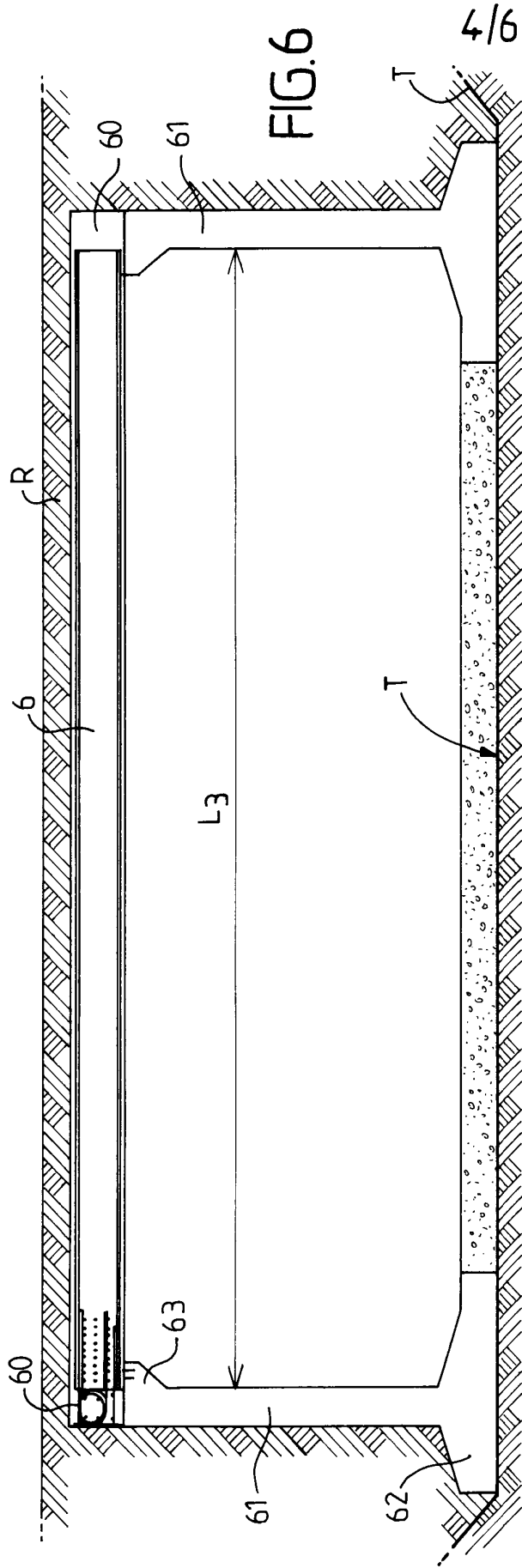


FIG. 18

FIG. 5





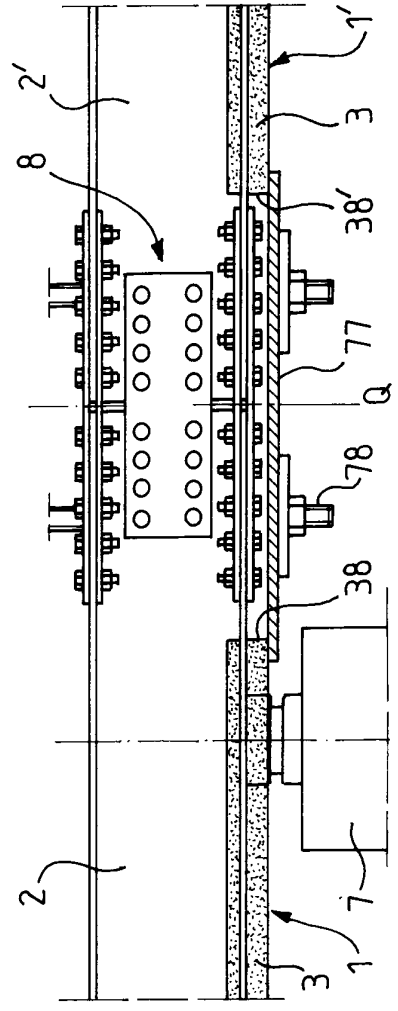
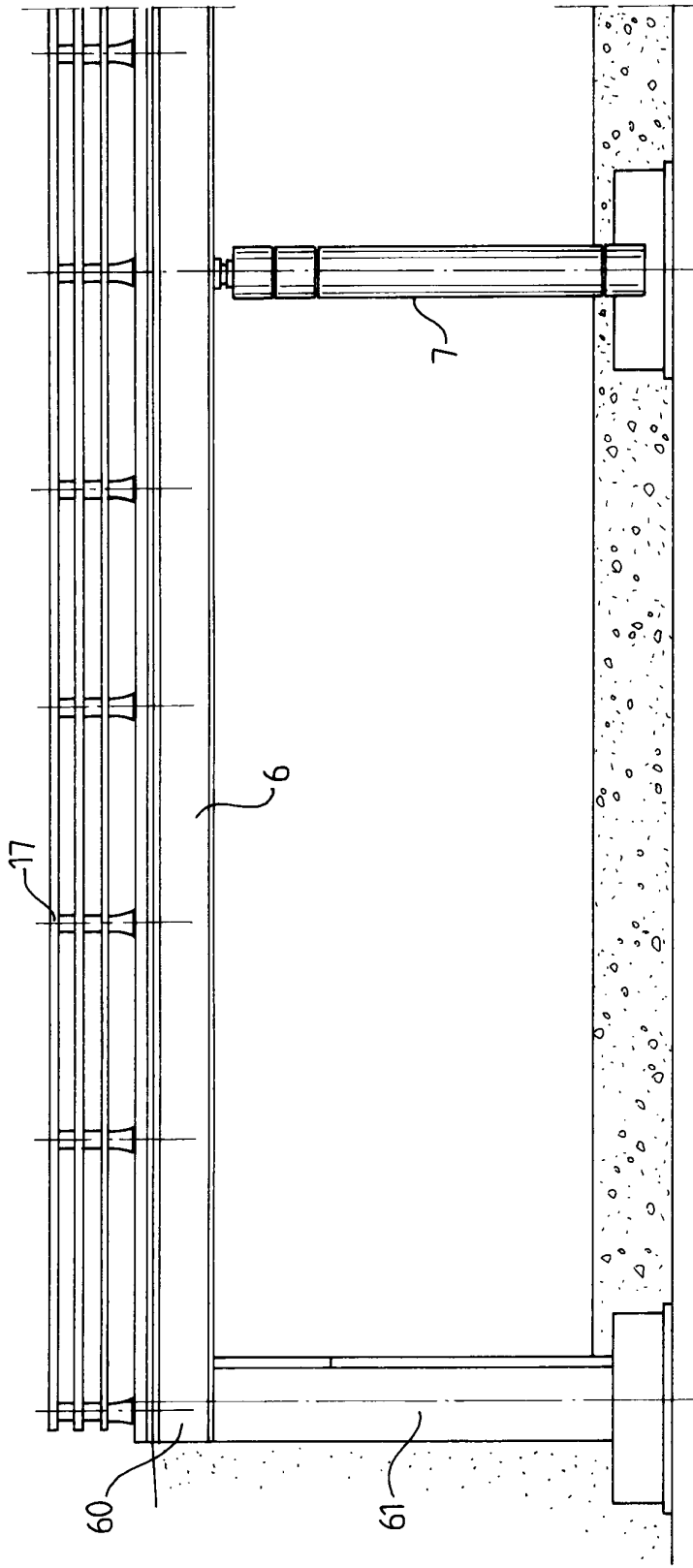


FIG. 9

FIG. 14

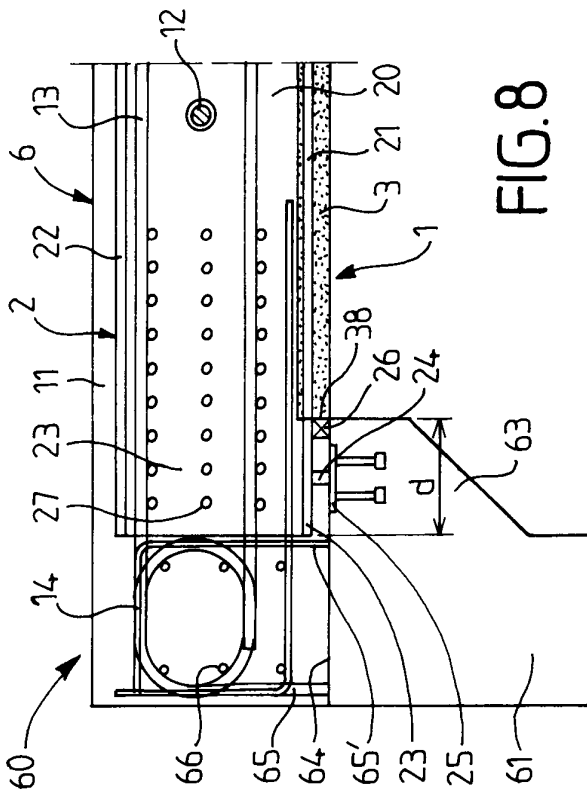


FIG. 8

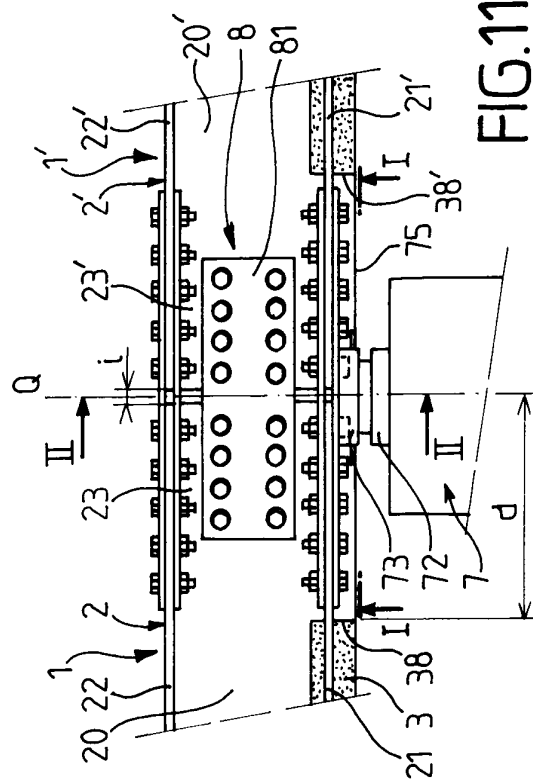


FIG. 11

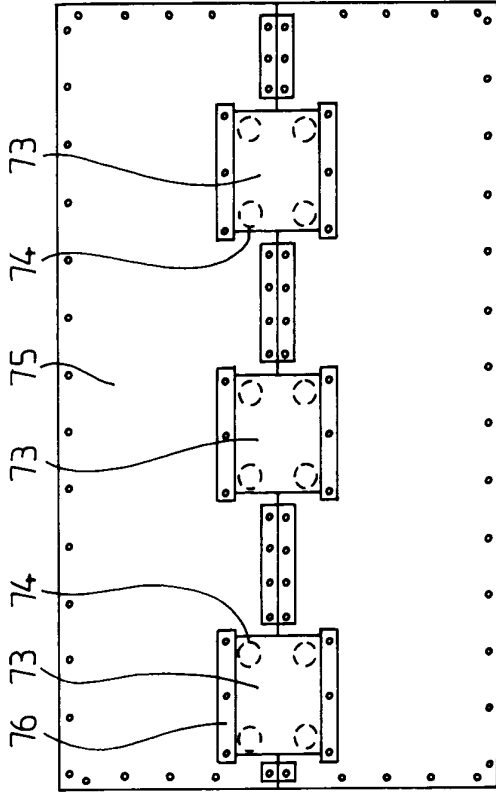


FIG. 12

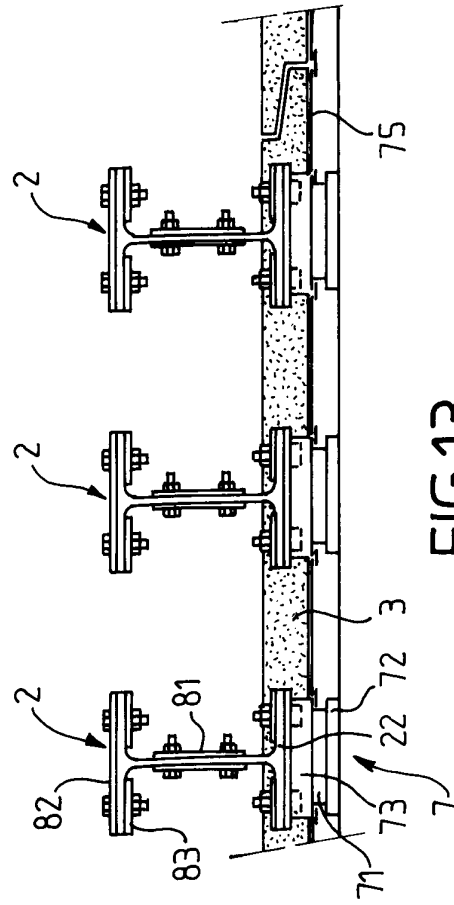


FIG. 13



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 682859
FR 0652870

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes			
X	JP 2000 038798 A (ISHIKAWAJIMA KENZAI KOGYO KK) 8 février 2000 (2000-02-08) * abrégé; figures 1-9 * -----	1,8-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) E04B E04C E01D E02D	
X	US 4 050 213 A (DILLON THOMAS J) 27 septembre 1977 (1977-09-27) * le document en entier * -----	1,3,4, 10,22, 23,28 15		
A	FR 2 851 779 A1 (CONSEIL SERVICE INVESTISSEMENT [FR]; BRUGEAUD YVES [FR]) 3 septembre 2004 (2004-09-03) * le document en entier * -----	1,8,10, 11 12		
X	US 3 930 348 A (WISE HARRY H) 6 janvier 1976 (1976-01-06) * colonne 7 - colonne 8; figures 1-3 * -----	1,3,10, 11 12		
A	FR 2 235 238 A (PAQUET JEAN [FR]) 24 janvier 1975 (1975-01-24) * figure 2 * -----	29		
A	US 5 570 552 A (NEHRING ALEXANDER T [US]) 5 novembre 1996 (1996-11-05) * figure 5 * -----	14,30		
A	AT 385 809 B (HEINZLE OTTO [CH]) 25 mai 1988 (1988-05-25) * figures 1,2 * -----	14,30		
A	JP 09 060294 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD) 4 mars 1997 (1997-03-04) * abrégé; figures 7-9 * -----	2,5-7		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur		
13 février 2007		Vratsanou, Violandi		
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>				

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0652870 FA 682859**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 13-02-2007

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2000038798 A	08-02-2000	AUCUN	
US 4050213 A	27-09-1977	AUCUN	
FR 2851779 A1	03-09-2004	AUCUN	
US 3930348 A	06-01-1976	AUCUN	
FR 2235238 A	24-01-1975	AUCUN	
US 5570552 A	05-11-1996	RU 2081263 C1	10-06-1997
AT 385809 B	25-05-1988	AT 169786 A CH 666930 A5	15-10-1987 31-08-1988
JP 9060294 A	04-03-1997	AUCUN	