



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.07.2005 Bulletin 2005/29

(51) Int Cl.7: **B28B 23/00**

(21) Numéro de dépôt: **05300033.7**

(22) Date de dépôt: **14.01.2005**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(71) Demandeur: **Soprel**
75002 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Jabbour, Adel**
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: **15.01.2004 FR 0400341**

(74) Mandataire: **Cabinet HERRBURGER**
115, Boulevard Haussmann
75008 Paris (FR)

(54) **Procédé de fabrication de dalles alvéolées en béton précontraint ainsi que dalles obtenues suite à la mise en oeuvre de ce procédé**

(57) Dalle caractérisée en ce qu'elle est équipée de boucles de levage et de manutention (6) fixées sur des torons (2) associés et constituée chacune par une tige métallique coudée comportant d'une part un coudage médian (7) définissant un anneau de préhension plan, cet anneau de préhension (7) et le toron (2) associé étant essentiellement coplanaires, et d'autre part des

coudages latéraux (8, 8') définissant des pattes de positionnement (9, 9'), ainsi que des étriers de fixation (10, 10') situés dans un plan essentiellement perpendiculaire au plan de l'anneau de préhension (7) et permettant le clipsage par torsion de la boucle de levage et de manutention (6) le long du toron (2) associé, de part et d'autre de ce toron.

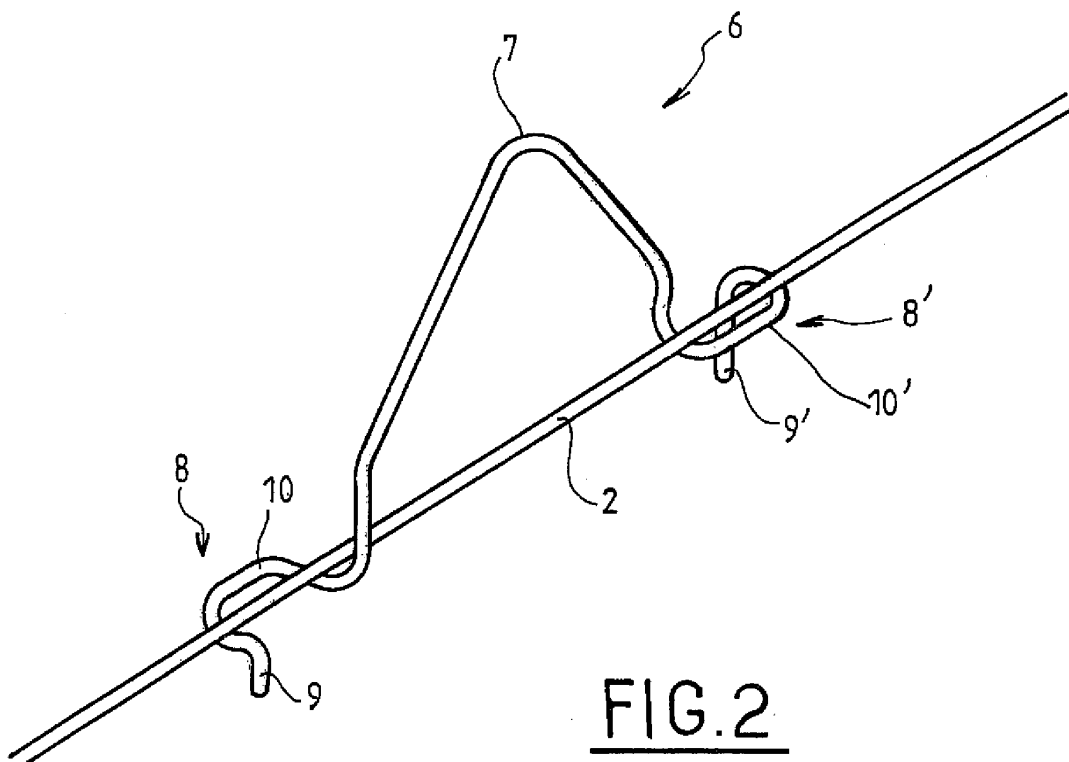


FIG.2

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une série de dalles alvéolées en béton précontraint par des fers ou torons d'armature longitudinaux mis en place entre les alvéoles, à la partie inférieure des dalles, sur un banc de précontrainte de grande longueur et de largeur prédéterminée.

[0002] Les dalles alvéolées en béton précontraint qui sont apparues sur le marché dans les années 50 sont toujours très appréciées par les professionnels du bâtiment.

[0003] De telles dalles présentent l'avantage d'être coulées non pas sur des chantiers mais dans des usines avant d'être transportées et livrées en règle générale par camion ; par suite, leur fabrication n'est pas tributaire d'éventuelles intempéries.

[0004] Ces dalles ont habituellement une largeur standard d'environ 1,20 m et une longueur variable adaptée à la portée, pouvant atteindre jusqu'à 20 mètres, et comportent à leur partie interne de 5 à 11 alvéoles longitudinales. Elles sont fabriquées sur des bancs de précontrainte de grande longueur (de l'ordre de 150 m) et ayant une largeur correspondant à celle des dalles par un procédé largement automatisé.

[0005] Lors de la mise en oeuvre de ce procédé, on utilise fréquemment un dispositif de coulage particulier dit à coffrages glissants qui se déplace en continu le long du banc de précontrainte.

[0006] Ce dispositif comprend essentiellement, dans le sens de déplacement :

- des guide fils assurant le maintien des torons,
- des organes de coulage de la couche inférieure des dalles, cette couche étant située au-dessous des alvéoles et renfermant les torons d'armature,
- des sabots vibreurs,
- des noyaux profilés déplaçables longitudinalement en va et vient permettant l'obtention des alvéoles longitudinales et coopérant avec des organes de coulage des bandes de béton séparant les alvéoles,
- des patins permettant de vibrer ces bandes en béton,
- des organes de coulage de la couche supérieure des dalles situées au-dessus des alvéoles,
- une table vibrante.

[0007] Pour fabriquer les dalles alvéolées en béton précontraint on met en place les torons d'armature parallèlement les uns aux autres, on les met individuellement en tension en règle générale à l'aide de vérins, puis on coule le béton sur des hauteurs pouvant varier entre environ 12 et 40 cm à l'aide du dispositif de coulage à coffrages glissants qui se déplace en continu le long du banc de précontrainte, on coupe les dalles à la longueur souhaitée, et après la prise du béton, on coupe les torons de façon à mettre ce dernier en précontrainte.

[0008] Sur le chantier, ces dalles sont juxtaposées sur des poutres ou des murs de façon à constituer le plancher des étages de différents bâtiments.

[0009] Lors de leur mise en place sur les poutres ou les murs il est nécessaire de lever les dalles au moyen de grues.

[0010] On utilise actuellement à cet effet principalement deux procédés de levage.

[0011] Le premier de ces procédés consiste à suspendre au crochet de la grue une grosse poutre métallique dite palonnier équipée à ses extrémités de pinces permettant de saisir une dalle.

[0012] Des chaînes passant au-dessous de la dalle constituent une sécurité complémentaire.

[0013] Un tel procédé ne satisfait toutefois pas l'ensemble des professionnels.

[0014] Le second procédé de levage consiste à suspendre au crochet de la grue une élingue à quatre brins dont les extrémités sont respectivement introduites dans quatre perçages traversants prévus à cet effet aux quatre coins des dalles.

[0015] Deux barres métalliques respectivement enfilées aux extrémités de deux brins associés, au-dessous des dalles permettent le maintien de celles-ci.

[0016] Un tel procédé présente l'inconvénient de nécessiter le perçage sur les dalles de quatre trous traversants devant ensuite être rebouchés.

[0017] L'objet de l'invention consiste à remédier aux inconvénients des procédés de levage connus des dalles alvéolées en béton précontraint.

[0018] A cet effet, l'idée à la base de l'invention a consisté à incorporer à ces dalles des organes de levage et de manutention permettant de les saisir au moyen d'une grue, ce pendant leur processus de fabrication par coulage de béton.

[0019] Il est à noter qu'il a déjà été proposé d'incorporer des crochets de levage à des dalles classiques en béton armé pendant leur processus de fabrication.

[0020] De tels crochets de levage ne sont cependant pas adaptés aux dalles alvéolées en béton précontraint compte tenu de leur configuration spécifique et de la présence des noyaux profilés permettant d'obtenir les alvéoles.

[0021] En effet, des organes de levage et de manutention adaptés à de telles dalles doivent satisfaire à des contraintes particulières ; en particulier, lors de la fabrication des dalles à l'aide de dispositifs de coulage à coffrages glissants, ces organes doivent pouvoir passer entre les sabots vibreurs et les noyaux profilés.

[0022] Il est également essentiel, que ces organes de levage et de manutention soient parfaitement ancrés dans le béton pour éviter tout risque de rupture pouvant avoir des conséquences dramatiques compte tenu du poids des dalles qui est de l'ordre de 200 à 600 kg/m² selon leur épaisseur.

[0023] Dans ce contexte, l'invention concerne un procédé de fabrication d'une série de dalles alvéolées en béton précontraint du type susmentionné à l'aide d'un

dispositif de coulage à coffrages glissants, caractérisé en ce qu'en amont du dispositif de coulage du béton dans le sens de déplacement de ce dispositif on clipse par torsion, sur deux torons latéraux situés de préférence essentiellement symétriquement par rapport à l'axe longitudinal médian du banc de précontrainte, à des emplacements correspondant aux coins des dalles, une série de boucles de levage et de manutention constituées chacune par une tige métallique coudée comportant d'une part à sa partie centrale un coudage médian définissant un anneau de préhension plan destiné à faire saillie à la partie supérieure de la dalle, et d'autre part à ses extrémités respectives des coudages latéraux s'étendant essentiellement symétriquement de part et d'autre du coudage médian et définissant des pattes de positionnement prenant appui sur le banc de précontrainte ainsi que des étriers de fixation essentiellement en forme de U situés dans un plan essentiellement perpendiculaire au plan de l'anneau de préhension et permettant le clipsage par torsion de la boucle de levage et de manutention le long du toron associé, de part et d'autre de ce toron, dans une position dans laquelle l'anneau de préhension et le toron associé sont essentiellement coplanaires.

[0024] Selon l'invention, la fixation des boucles de levage et de manutention sur les torons associés peut être effectuée manuellement ou être automatisée.

[0025] Il est à noter que la configuration spécifique des boucles de levage et de manutention, et en particulier le caractère plan de leur coudage médian et le positionnement de ce coudage de sorte qu'il soit situé dans le même plan que le toron associé correspondent à des caractéristiques essentielles de l'invention.

[0026] En effet, compte tenu de l'épaisseur relativement faible des bandes de béton séparant les alvéoles, il est impératif que les boucles de levage et de manutention n'occupent pas un volume trop important pour ne pas créer au sein de ces bandes des zones de faiblesse dues à une masse de béton insuffisante risquant notamment d'entraîner des risques de rupture lors des manutentions.

[0027] Selon l'invention, il est bien entendu nécessaire qu'en fin de procédé, l'extrémité supérieure du coudage médian des boucles de levage et de manutention soit dégagée pour permettre de les saisir.

[0028] Un tel dégagement peut être obtenu en creusant le béton autour de ces extrémités après l'étape de coulage, lorsque le béton est encore frais.

[0029] Il est également envisageable de coiffer l'extrémité supérieure du coudage médian des boucles de levage et de manutention de coupelles renversées ayant pour fonction de créer des réservations après le coulage du béton.

[0030] Par suite, à la fin du procédé les dalles sont équipées à leurs quatre coins de boucles de levage et de manutention dont le coudage médian affleure par son extrémité supérieure à la surface du béton.

[0031] Ces dalles peuvent ainsi être saisies par un

dispositif de levage comportant une élingue à quatre brins suspendue au crochet d'une grue.

[0032] Selon l'invention, les boucles de levage et de manutention sont en règle générale fixées sur les deux avant-derniers torons à partir des bords latéraux des dalles.

[0033] Selon l'invention, il est par ailleurs essentiel qu'après leur clipsage sur les torons, les boucles de levage et de manutention soient parfaitement bloquées et ne risquent pas d'être entraînées dans le béton lors de son coulage.

[0034] A cet effet, et selon une caractéristique préférentielle de l'invention, lors de l'étape de coulage du béton, on exerce une pression sur les torons associés aux boucles de levage et de manutention, en amont et en aval de ces boucles.

[0035] Pour obtenir une telle pression, on peut avantageusement modifier le dispositif de coulage à coffrages glissants classique du béton en supprimant les guides fils au niveau des deux torons équipés des boucles de levage et de manutention et en y adjoignant au droit de ces torons deux couples de vérins susceptibles d'exercer une pression sur ceux-ci en amont et en aval des boucles de levage et de manutention pour les maintenir en place lors de leur pénétration dans le béton.

[0036] Il est bien entendu obligatoire que ces vérins s'escamotent au droit des boucles de levage et de manutention.

[0037] L'invention se rapporte également à une dalle alvéolée en béton précontraint par des fers ou torons d'armature longitudinaux mis en place entre les alvéoles, à la partie inférieure de la dalle.

[0038] Une telle dalle est caractérisée en ce qu'elle est équipée au niveau de ses quatre coins d'une boucle de levage et de manutention fixée sur un toron associé et constituée par une tige métallique coudée comportant d'une part à sa partie centrale un coudage médian définissant un anneau de préhension plan faisant saillie à la partie supérieure de la dalle, cet anneau de préhension et le toron associé étant essentiellement coplanaires, et d'autre part à ses extrémités respectives des coudages latéraux s'étendant essentiellement symétriquement de part et d'autre du coudage médian et définissant des pattes de positionnement permettant la mise en place précise de la boucle de levage et de manutention sur le banc de précontrainte sur lequel est coulé le béton, préalablement à ce coulage, ainsi que des étriers de fixation essentiellement en forme de U situés dans un plan essentiellement perpendiculaire au plan de l'anneau de préhension et permettant le clipsage par torsion de la boucle de levage et de manutention le long du toron d'armature associé, de part et d'autre de ce toron.

[0039] Il est à noter qu'une telle dalle peut être obtenue par la mise en oeuvre du procédé susmentionné ou par un procédé autre.

[0040] Comme il a déjà été indiqué, il est essentiel que les boucles de levage et de manutention n'occupent pas un volume trop important pour ne pas créer au sein

des bandes de béton séparant les alvéoles des zones de faiblesse dues à une masse de béton insuffisante.

[0041] Il est par suite essentiel que l'anneau de préhension soit plan et qu'après fixation le toron associé soit essentiellement placé dans ce plan.

[0042] Il est toutefois également essentiel que le diamètre des tiges coudées constitutives des boucles de levage et de manutention ne soit pas trop important.

[0043] Selon une caractéristique préférentielle de l'invention, ce diamètre est inférieur à 14 mm, et de préférence compris entre 8 et 12 mm.

[0044] Pour éviter tout risque de rupture lors du levage et de la manutention des dalles et compte tenu du poids de celles-ci, il est nécessaire de réaliser ces tiges dont le diamètre est relativement faible dans une nuance d'acier ayant des propriétés physiques et mécaniques, notamment une résistance à la rupture élevées.

[0045] Par suite, et selon une autre caractéristique de l'invention, les tiges coudées constitutives des boucles de levage et de manutention sont réalisées en un acier ayant une résistance à la traction au minimum de l'ordre de 300 MPa de préférence d'au moins 400 MPa, et pouvant avantageusement aller jusqu'à 700 MPa, et parallèlement une ductilité suffisante pour éviter les risques de rupture.

[0046] Cette contrainte exige l'utilisation d'aciers spéciaux ayant en particulier subi un traitement d'écrouissage.

[0047] Un autre impératif est d'utiliser des qualités d'acier présentant des tolérances suffisamment faibles pour garantir la constance des caractéristiques géométriques des boucles.

[0048] Les caractéristiques du procédé ainsi que de la dalle alvéolée en béton précontraint qui font l'objet de l'invention seront décrites plus en détail en se référant aux dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une dalle alvéolée en béton précontraint ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'une boucle de levage et de manutention mise en place sur un toron.

[0049] Selon la figure 1, la dalle 1 est réalisée en un béton précontraint par des torons d'armature longitudinaux 2 faisant saillie à ses extrémités et est équipée d'une série d'alvéoles longitudinales 3.

[0050] Le nombre de sept alvéoles et de six torons d'armature choisis à titre d'exemple n'est bien entendu aucunement limitatif de l'invention.

[0051] Les torons 2 sont placés entre les alvéoles 3 à la partie inférieure de la dalle 1. Il est à noter que chacune des bandes en béton 4 séparant deux alvéoles 3 n'est pas obligatoirement équipée d'un toron 2.

[0052] Selon la figure 1, la dalle 1 est équipée sur sa face supérieure 5 et au niveau de ses quatre coins de quatre boucles de levage et de manutention respectives 6 affleurant à la surface du béton et ayant pour fonction

de permettre que la dalle 1 puisse être saisie par un dispositif de levage non représenté comportant une élingue à quatre brins suspendue au crochet d'une grue.

[0053] Selon la figure 2, chacune des boucles de levage et de manutention 6 est clipsée sur un toron 2 associé avant le coulage du béton.

[0054] La boucle de levage 6 est plus précisément constituée par une tige métallique coudée ayant un diamètre de l'ordre de 8 à 12 mm et réalisée en un acier spécial ayant une résistance à la traction au minimum de l'ordre de 400 MPa et parallèlement une ductilité suffisante pour éviter les risques de rupture.

[0055] Cette tige métallique 6 comporte d'une part à sa partie centrale un coudage médian 7 et d'autre part à ses extrémités respectives des coudages latéraux 8, 8' s'étendant essentiellement symétriquement de part et d'autre du coudage médian 7.

[0056] Le coudage médian 7 définit un anneau de préhension plan faisant saillie par son extrémité sur la face supérieure 5 de la dalle 1 comme représenté sur la figure 1.

[0057] Selon la figure 2, l'anneau de préhension 7 et le toron associé 2 sont essentiellement coplanaires.

[0058] Les coudages latéraux 8, 8' définissent aux extrémités de la boucle 6 des pattes de positionnement 9, 9' qui prennent appui sur le banc de précontrainte non représenté sur lequel sont coulées les dalles.

[0059] Les pattes de positionnement 9, 9' permettent par suite la mise en place précise de la boucle de levage et de manutention 6.

[0060] Les pattes de positionnement 9, 9' sont directement contiguës à des étriers de fixation 10, 10' essentiellement en forme de U qui sont situées dans un plan essentiellement perpendiculaire au plan de l'anneau de préhension 7.

[0061] Les étriers de fixation 10, 10' permettent le clipage par torsion de la boucle de levage et de manutention 6 le long du toron d'armature associé 2, de part et d'autre de ce toron, dans la position représentée sur la figure 2.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une série de dalles alvéolées en béton précontraint par des fers ou torons d'armature longitudinaux mis en place entre les alvéoles, à la partie inférieure des dalles, sur un banc de précontrainte de grande longueur et de largeur prédéterminée par lequel on met en place les torons d'armature parallèlement les uns aux autres, on les met individuellement en tension notamment à l'aide de vérins, puis on coule le béton à l'aide d'un dispositif de coulage particulier connu en lui-même dit à coffrages glissants qui se déplace en continu le long du banc de précontrainte, on coupe les dalles à la longueur souhaitée, et après la prise du béton, on coupe les torons de façon à mettre ce dernier en

précontrainte,

caractérisé en ce que

en amont du dispositif de coulage du béton, dans le sens de déplacement de ce dispositif, on clipse par torsion sur deux torons (2) latéraux situés de préférence essentiellement symétriquement par rapport à l'axe longitudinal médian du banc de précontrainte, à des emplacements correspondant au coin des dalles (1), une série de boucles de levage et de manutention (6) constituées chacune par une tige métallique coudée comportant d'une part à sa partie centrale un coudage médian (7) définissant un anneau de préhension plan destiné à faire saillie à la partie supérieure (5) de la dalle (1), et d'autre part à ses extrémités respectives, des coudages latéraux (8, 8') s'étendant essentiellement symétriquement de part et d'autre du coudage médian (7) et définissant des pattes de positionnement (9, 9') prenant appui sur le banc de précontrainte ainsi que des étriers de fixation (10, 10') essentiellement en forme de U situés dans un plan essentiellement perpendiculaire au plan de l'anneau de préhension (7) et permettant le clipsage par torsion de la boucle de levage et de manutention (6) le long du toron (2) associé, de part et d'autre de ce toron, dans une position dans laquelle l'anneau de préhension (7) et le toron (2) associé sont essentiellement coplanaires.

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

après l'étape de coulage du béton, on dégage l'extrémité supérieure du coudage médian (7) des boucles de levage et de manutention (6) en creusant le béton autour de celle-ci.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2,

caractérisé en ce que

l'on clipse les boucles de levage et de manutention (6) sur les deux avant-derniers torons (2) à partir des bords latéraux du banc de précontrainte.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

lors de l'étape de coulage du béton, on exerce une pression sur les torons (2) associés aux boucles de levage et de manutention (6), en amont et en aval de ces boucles, de façon à les maintenir en place lors de leur pénétration dans le béton.

5. Dalle alvéolée en béton précontraint par des fers ou torons d'armature longitudinaux mis en place entre les alvéoles, à la partie inférieure de la dalle, obtenue par la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisée en ce qu'

elle est équipée au niveau de ses quatre coins de boucles de levage et de manutention (6) fixées sur des torons (2) associés et constituée chacune par une tige métallique coudée comportant d'une part à sa partie centrale un coudage médian (7) définissant un anneau de préhension plan faisant saillie à la partie supérieure (5) de la dalle (1), cet anneau de préhension (7) et le toron (2) associé étant essentiellement coplanaires, et d'autre part à ses extrémités respectives des coudages latéraux (8, 8') s'étendant essentiellement symétriquement de part et d'autre du coudage médian (7) et définissant des pattes de positionnement (9, 9') permettant la mise en place précise de la boucle de levage et de manutention (6) sur le banc de précontrainte sur lequel est coulé le béton, préalablement à ce coulage, ainsi que des étriers de fixation (10, 10') essentiellement en forme de U situés dans un plan essentiellement perpendiculaire au plan de l'anneau de préhension (7) et permettant le clipsage par torsion de la boucle de levage et de manutention (6) le long du toron (2) associé, de part et d'autre de ce toron.

6. Dalle alvéolée en béton précontraint selon la revendication 5,

caractérisée en ce que

le diamètre des tiges coudées constitutives des boucles de levage et de manutention (6) est inférieur à 14 mm, de préférence compris entre 8 et 12 mm.

7. Dalle alvéolée en béton précontraint selon la revendication 6,

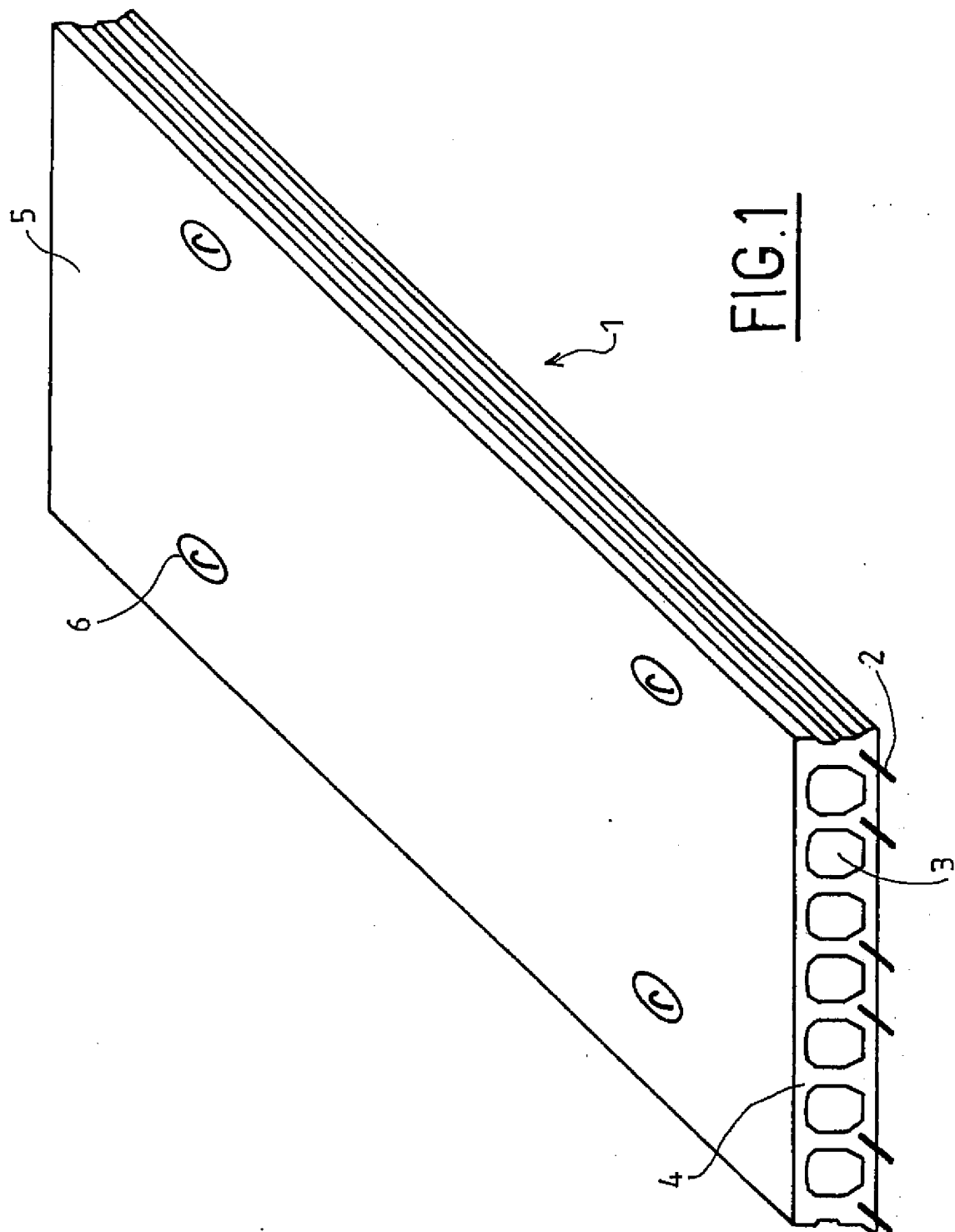
caractérisée en ce que

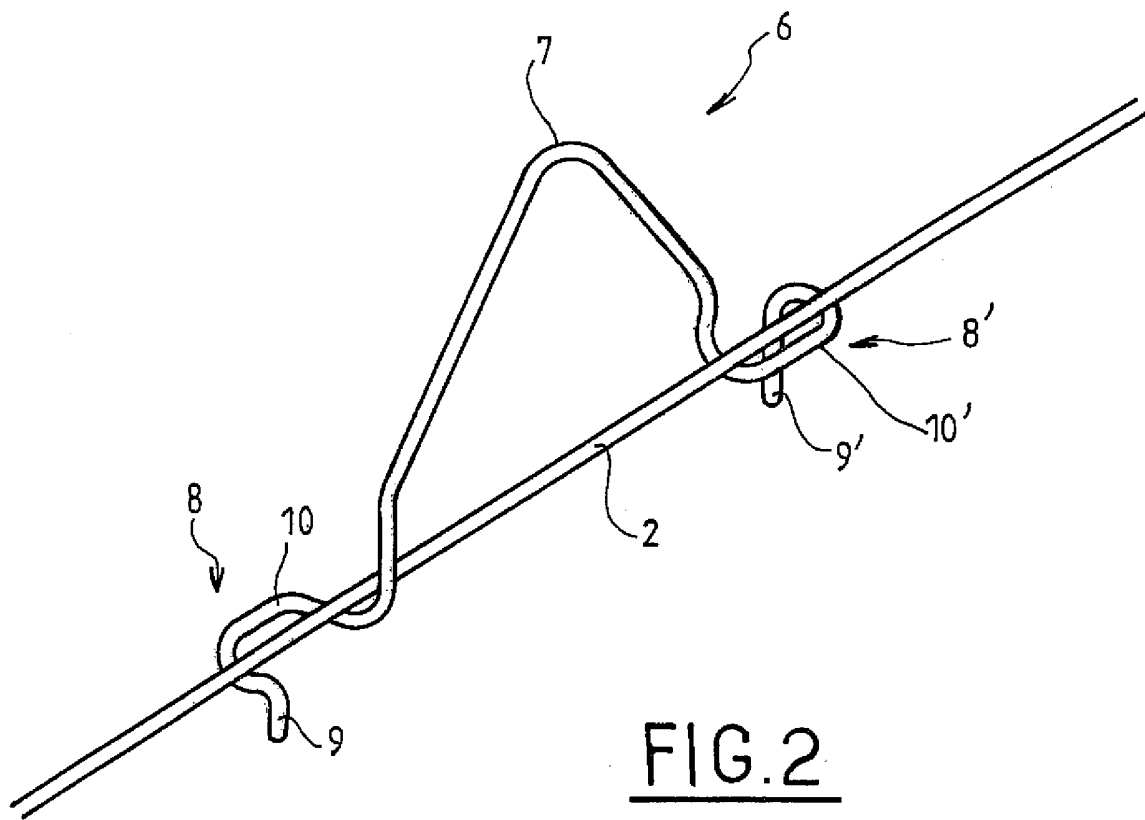
les tiges coudées constitutives des boucles de levage et de manutention (6) sont réalisées en un acier ayant une résistance à la traction au minimum de l'ordre de 300 MPa et de préférence d'au moins 400 MPa et parallèlement une ductilité suffisante pour éviter les risques de rupture.

8. Dalle alvéolée en béton précontraint selon la revendication 7,

caractérisée en ce que

l'acier dans lequel sont réalisées les tiges coudées constitutives des boucles de levage et de manutention (6) est un acier spécial ayant subi un traitement d'écrouissage.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 30 0033

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 5 388 804 A (COHEN JACK H ET AL) 14 février 1995 (1995-02-14) * colonne 6, alinéa 53 - colonne 6, alinéa 60; figures 3,6 *	1,5	B28B23/00
A	US 2003/170093 A1 (JANEWAY DAVID) 11 septembre 2003 (2003-09-11) * revendication 1; figures 18,19 *	1,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 04, 2 avril 2003 (2003-04-02) & JP 2002 349006 A (MIYOUJIYOU CEMENT KK), 4 décembre 2002 (2002-12-04) * abrégé; figure 7 *	1	
A	GB 1 011 036 A (DOW-MAC LIMITED) 24 novembre 1965 (1965-11-24) * page 2, ligne 38 - ligne 61; figure 1 *	1	
2 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) B28B E04G
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		29 avril 2005	Boone, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 30 0033

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

29-04-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5388804	A	14-02-1995	AUCUN	
US 2003170093	A1	11-09-2003	CA 2306966 A1	27-10-2001
			AU 5455801 A	12-11-2001
			WO 0183178 A1	08-11-2001
JP 2002349006	A	04-12-2002	AUCUN	
GB 1011036	A	24-11-1965	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82