



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.06.2009 Bulletin 2009/25

(51) Int Cl.:
E04C 3/294^(2006.01) E04C 5/065^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08291158.7**

(22) Date de dépôt: **09.12.2008**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **13.12.2007 FR 0708680**

(71) Demandeur: **KP1**
84000 Avignon (FR)

(72) Inventeur: **Haour, Thierry**
30650 Rochefort du Gard (FR)

(74) Mandataire: **Beaudouin-Lafon, Emmanuel**
Cabinet Boettcher
22, rue du Général Foy
75008 Paris (FR)

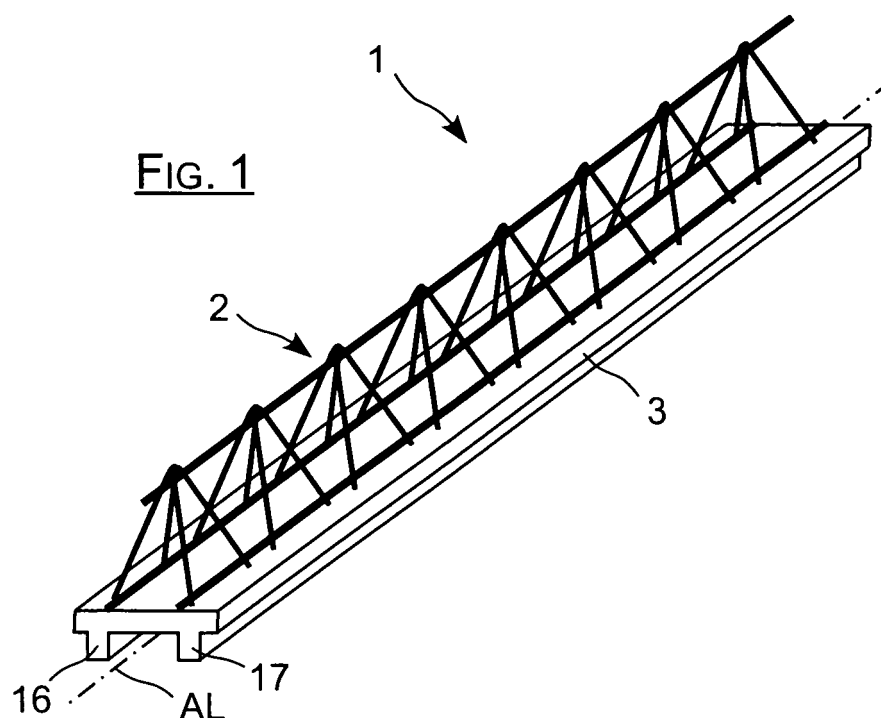
(54) **Poutre à armature métallique et talon en béton**

(57) L'invention concerne une poutre (1) comprenant un talon (3) en béton et un treillis métallique (2) formant âme, qui est solidarisé au talon (3).

Le treillis (2) est un agencement de barres d'acier (4, 6, 7, 8) solidarisées les unes aux autres formant notamment deux bords longitudinaux (11, 12) correspondant chacun à un alignement de plusieurs portions de barres d'acier. Chaque bord du treillis (2) est enrobé dans

le talon (3) pour solidariser le treillis au talon, le treillis dépassant partiellement d'une première face (13) du talon (3). Le talon présente une seconde face (14) opposée à la première, cette seconde face étant pourvue de deux nervures longitudinales (16, 17) formant surépaisseur, et chaque bord enrobé dans le talon s'étend jusquedans une surépaisseur constituée par une nervure.

L'invention s'applique au domaine de la construction de bâtiment.



Description

[0001] L'invention concerne une poutre destinée à être utilisée dans la construction d'un bâtiment.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

[0002] Une telle poutre connue comprend un treillis métallique formant âme, qui est rigidement solidarisé à un talon en béton, de forme généralement parallélipédique. Le treillis métallique est une structure formée par des barres en acier, qui est solidarisée au talon en ayant sa partie inférieure noyée dans ce talon.

[0003] De telles poutres qui sont généralement préfabriquées sont utilisées pour la réalisation de planchers de maisons individuelles, de maisons groupées ou d'immeubles, soit en construction, soit en rénovation.

[0004] Plusieurs poutres sont alors placées parallèlement les unes aux autres en étant régulièrement espacées les unes des autres, chaque poutre ayant son talon situé en partie inférieure, chaque treillis dépassant d'une face supérieure du talon dont il est solidaire.

[0005] Des entrevous sont ensuite placés entre deux poutres voisines, de manière à obturer les espaces entre elles. Sur cette structure, on met en place un ferrailage d'armature, et on coule sur l'ensemble du béton formant dalle de compression, de manière à recouvrir complètement les treillis, afin de constituer le plancher.

[0006] Dans ce cadre, les poutres connues présentent des caractéristiques mécaniques satisfaisantes, mais elles ont un poids important qui limite leur utilisation.

[0007] Par exemple, sur un chantier de rénovation d'un bâtiment, il n'est généralement pas possible de prévoir un engin de levage pour manipuler les poutres. Celles-ci doivent alors être portées et mises en place manuellement par des opérateurs dans des conditions de forte pénibilité.

[0008] Concrètement, les poutres connues à talon en béton de 4 cm d'épaisseur ont un poids de l'ordre de 13 à 15 kg par mètre, alors que l'on considère que pour pouvoir être facilement manutentionnée manuellement, une poutre doit avoir un poids de l'ordre de 8 kg par mètre. En effet, une poutre d'une portée de 6 mètres pèse environ 50 kg et peut ainsi être maniée par deux personnes.

[0009] Pour obtenir une structure plus légère, il a été conçu des poutres de morphologie analogue, mais présentant un talon fabriqué en bois au lieu d'être coulé en béton, le treillis étant alors agrafé ou bien cloué à ce talon en bois.

[0010] Cependant, le bois étant un matériau putrescible, son utilisation est interdite pour un vide sanitaire, du fait notamment de sa sensibilité aux termites, de sorte que cette solution n'est pas complètement satisfaisante.

[0011] En outre, s'agissant du bois, les artisans considèrent qu'il ne se comporte pas de manière suffisamment stable pour ce type d'application. Il demande enfin un étalement important.

OBJET DE L'INVENTION

[0012] Le but de l'invention est de proposer une solution pour remédier aux inconvénients ci-dessus.

RESUME DE L'INVENTION

[0013] A cet effet, l'invention a pour objet une poutre comprenant un talon et un treillis rigidement solidaires l'un de l'autre et s'étendant selon une direction longitudinale, le treillis étant un agencement de barres d'acier solidarisées les unes aux autres formant notamment deux bords longitudinaux correspondant chacun à un alignement de plusieurs portions de barres d'acier, et dans laquelle ces deux bords sont enrobés dans le talon pour solidariser le treillis au talon, le treillis dépassant partiellement d'une première face du talon, **caractérisé en ce que** le talon présente une seconde face opposée à la première, cette seconde face étant pourvue de deux nervures longitudinales formant surépaisseur, et en ce que chaque bord enrobé dans le talon s'étend jusque dans la surépaisseur correspondante constituée par la nervure.

[0014] Grâce à cette solution, l'ancrage du treillis dans le talon présente la même résistance que les ancrages assurés par les talons connus à section rectangulaire, tout en utilisant un talon de plus faible poids.

[0015] L'invention concerne également une poutre telle que définie ci-dessus, dans laquelle le talon est fabriqué en béton fibré.

[0016] L'invention concerne également une poutre telle que définie ci-dessus, dans laquelle les barres d'acier du treillis sont solidarisées les unes aux autres par soudage.

[0017] L'invention concerne également une poutre telle que définie ci-dessus, comprenant un treillis métallique incluant des barres en acier rectilignes orientées longitudinalement et situées hors du talon, et des barres en acier coudées de place en place reliant les barres rectilignes les unes aux autres, et dans laquelle chaque bord est formé d'un alignement de coudes de barres coudées.

[0018] L'invention concerne également une poutre telle que définie ci-dessus, comprenant une série de barres coudées en forme de U ou de V, chaque barre coudée étant solidarisée à plusieurs barres rectilignes, chaque bord étant formé par un alignement d'extrémités de barres coudées.

[0019] L'invention concerne également une poutre telle que définie ci-dessus, dans laquelle chaque barre coudée a une forme régulièrement ondulée en étant coudée de proche en proche, et est soudée à deux barres rectilignes, et dans laquelle chaque bord est formé par l'alignement de plusieurs coudes de ces ondulations.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0020]

- la figure 1 est une vue d'ensemble d'une première poutre selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de la première poutre selon l'invention montrant séparément le treillis et le talon de cette poutre ;
- la figure 3 est une vue en coupe de la première poutre selon l'invention ;
- la figure 4 est une vue en éclaté du treillis de la première poutre selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue d'une seconde poutre selon l'invention montrant séparément le treillis et le talon de cette seconde poutre ;
- la figure 6 est une vue en coupe de la seconde poutre selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0021] La poutre selon l'invention 1, représentée en figure 1, comprend un treillis 2 et un talon 3 solidarisés l'un à l'autre et s'étendant selon une direction longitudinale matérialisée par un axe repéré par AL.

[0022] Le treillis est constitué de trois barres d'acier longitudinales 4, 6 et 7, parallèles à la direction AL en étant situées aux sommets d'un triangle isocèle lorsque vues en coupe transversale, comme par exemple dans la figure 3.

[0023] Ces barres longitudinales 4, 6, 7 sont solidarisées les unes aux autres par deux barres coudées repérées par 8 et 9. Ces barres 8 et 9 sont coudées de manière à avoir chacune une forme générale régulièrement ondulée et inscrite dans un plan, telle qu'une forme à ondulations triangulaires, comme visible plus clairement dans la figure 4.

[0024] La barre coudée 8, de forme ondulée, est soudée aux barres rectilignes 4 et 6, chaque partie haute d'une ondulation étant soudée à la barre 6, chaque partie médiane inférieure d'une ondulation étant soudée à la barre 7, cette barre rectiligne 7 étant ainsi surélevée par rapport aux extrémités basses de la barre coudée 8. De manière analogue, la barre coudée 9 est soudée aux barres rectilignes 4 et 7.

[0025] Le treillis 2 définit ainsi deux bords inférieurs longitudinaux repérés par 11 et 12 dans la figure 2. Le bord 11 est constitué par l'alignement des parties inférieures ou coudes inférieurs 10 des ondulations de la barre coudée 8 qui sont situées en deçà de la barre rectiligne 6. De manière analogue, le bord 12 est constitué par l'alignement des portions coudées 15 inférieures des ondulations de la barre coudée 9, c'est à dire les portions coudées qui sont situées en deçà de la barre rectiligne 7.

[0026] Le treillis 2 est solidarisé au talon 3 en ayant sa partie inférieure, c'est à dire ses deux bords 11 et 12 coulés dans ce talon 3. Ce treillis 2 dépasse ainsi partiellement d'une face supérieure 13 du talon 3, ses barres rectilignes 6 et 7 étant elles-mêmes situées hors du talon.

[0027] Pour réduire le poids de la poutre, le talon 3 a une forme particulière, visible en section dans la figure 3, et grâce à laquelle son volume est réduit.

[0028] Il a une forme générale de plaque parallélépipédique pourvue de deux nervures longitudinales parallèles dépassant d'une face opposée à la face supérieure 13, à savoir la face inférieure 14.

5 **[0029]** Ces nervures qui sont repérées par 16 et 17 constituent chacune une surépaisseur permettant d'enrober dans le talon 3 une hauteur importante d'un bord correspondant 11, 12 du treillis 2, sans pour autant enrober les barres rectilignes 6 et 7 qui restent hors du talon.

10 **[0030]** Ces nervures rectilignes sont espacées l'une de l'autre transversalement d'une valeur qui correspond à la distance séparant les deux bords 11 et 12, le talon 3 ayant en soi une largeur significativement supérieure à cette distance.

15 **[0031]** Ce talon comporte ainsi une zone centrale 18 joignant les deux nervures 16 et 17 et ayant une faible épaisseur, ainsi que deux bords latéraux gauche et droit, respectivement 19 et 21, qui s'étendent transversalement au delà des nervures 16 et 17. Ces bords qui présentent également une faible épaisseur constituent des zones d'appui pour recevoir les entrevous. Le talon a ainsi, en section transversale, une forme correspondant à celle de la lettre grecque pi.

25 **[0032]** Comme visible dans la figure 3, le bord 11 du treillis s'étend dans le talon jusque dans la surépaisseur formée par la nervure 16, et de manière analogue, le bord 12 s'étend dans le talon 3 jusque dans la surépaisseur formée par la nervure 12.

30 **[0033]** Les bords 11 et 12, sont ainsi pris dans une hauteur importante de béton, malgré le faible volume, et donc le faible poids de ce talon.

35 **[0034]** Les barres rectilignes 6 et 7 ne sont pas coulées dans le talon 3, mais sont au contraire situées au dessus de sa face supérieure 13. Les barres rectilignes 6 et 7 étant ainsi surélevées, le talon constitue conjointement avec le béton de la dalle un bouclier thermique évitant une montée en température rapide du treillis 2 en cas d'exposition au feu.

40 **[0035]** Le talon 3 est avantageusement fabriqué en béton fibré, qui présente une meilleure résistance mécanique que le béton traditionnel. Il est ainsi possible d'obtenir une résistance identique à celle d'un talon en béton normal tout en diminuant significativement son volume, et par là même son poids.

45 **[0036]** Le béton fibré utilisé peut être du type BUHP, c'est à dire "Béton à Ultra Haute Performance". Il peut comprendre des fibres de verre, de polymère, ou bien métalliques.

50 **[0037]** Dans l'exemple des figures 1 à 4, le treillis est formé de trois barres longitudinales solidarisées les unes aux autres par deux barres latérales de formes ondulées.

[0038] Mais l'invention s'applique également à d'autres géométries de treillis présentant deux bords inférieurs à enrober dans le talon. Ainsi, elle s'applique également à une poutre 20 telle que celle des figures 5 et 6 qui comprend un treillis 21 de géométrie différente et un talon 22 de même forme que celui des figures 1 à 3.

[0039] Cet autre treillis comprend également trois bar-

res en acier rectilignes 24, 26 et 27, ainsi que des barres en acier coudées en forme de U ou de V, repérées par 28, et qui relient les barres rectilignes les unes aux autres, en étant soudées à celles-ci.

[0040] Les trois barres rectilignes 24, 26 et 27 s'étendent parallèlement les unes aux autres, en étant disposées aux sommets d'un triangle isocèle lorsque vues en coupe transversale, comme par exemple dans la figure 6.

[0041] Des barres coudées 28 sont disposées le long des barres rectilignes en étant régulièrement espacées les unes des autres, les barres rectilignes 24, 26 et 27 étant situées du côté intérieur du V que forme chaque barre coudée.

[0042] D'autres dispositions sont également possibles, les barres rectilignes pouvant par exemple être situées du côté extérieur du V que forme chaque barre coudée.

[0043] Chaque barre coudée 28 a une forme de U ou de V comprenant deux branches réunies par une zone de base à forte courbure, chaque branche présentant ainsi une extrémité libre opposée à la zone de base. Les extrémités libres de deux branches d'une même barre coudée 28 sont repérées par 30 et 32.

[0044] Chaque barre coudée est soudée à la barre rectiligne 24 au niveau de sa zone de base. Chaque barre rectiligne 26 est soudée à une branche du V, sensiblement à mi-longueur de cette branche. Chaque barre rectiligne 27 est soudée à la branche opposée en étant également situé sensiblement à mi-longueur de cette branche opposée.

[0045] Les barres coudées 28 qui ont des formes planes sont orientées selon des plans obliques par rapport à un plan normal aux barres rectilignes 24, 26 et 27, en étant inclinés d'environ 30 degrés par rapport à ce dernier. Comme visible dans la figure 5, les inclinaisons des barres coudées sont alternées : deux barres coudées consécutives le long des barres rectilignes ont des inclinaisons opposées par rapport à un plan transversal.

[0046] Les extrémités libres des barres coudées 28 constituent deux alignements définissant deux bords inférieurs rectilignes de cet autre treillis. Un premier bord correspondant à l'alignement de premières extrémités 30 est repéré par 29 et un second bord correspondant à l'alignement des extrémités 32 est repéré par 31.

[0047] Ces bords peuvent ainsi être enrobés dans le talon 22, les barres rectilignes 26 et 27 restant hors du talon du fait qu'elles sont surélevées par rapport aux extrémités libres des barres coudées 28. Comme le montre la figure 6, cet autre talon 22 qui a la même forme que le talon 3 présente lui aussi une face supérieure 33 dont dépasse le treillis 21, et deux nervures 36, 37 dépassant de sa face inférieure 34.

[0048] Il comporte ainsi lui aussi une portion centrale 38 de faible épaisseur, joignant les deux nervures, ainsi que deux bords latéraux 39 et 41, de faible épaisseur qui dépassent latéralement des nervures.

[0049] Le talon 22 qui a la même forme et la même section que le talon 3 est lui aussi avantageusement fa-

briqué en béton fibré de manière à avoir la résistance mécanique appropriée.

[0050] Grâce à ces nervures, les bords du treillis sont là aussi enrobés par une hauteur importante de béton, ce qui confère à la poutre une rigidité importante, tout en ayant un talon de volume réduit, et donc de faible poids. Les barres longitudinales 24, 26 et 27 sont toutes trois situées hors du talon, de telle sorte que ce talon constitue conjointement avec le béton de la dalle un bouclier thermique, en cas d'exposition au feu.

Revendications

1. Poutre (1 ; 20) comprenant un talon (3 ; 22) et un treillis (2 ; 21) rigidement solidaires l'un de l'autre et s'étendant selon une direction longitudinale (AL), le treillis (2 ; 21) étant un agencement de barres d'acier (4, 6, 7, 8 ; 24, 26, 27, 28) solidarisées les unes aux autres formant notamment deux bords longitudinaux (11, 12 ; 29, 31) correspondant chacun à un alignement de plusieurs portions de barres d'acier, et dans laquelle ces deux bords sont enrobés dans le talon (3 ; 22) pour solidariser le treillis au talon, le treillis dépassant partiellement d'une première face (13 ; 33) du talon (3 ; 22), **caractérisé en ce que** le talon présente une seconde face (14 ; 34) opposée à la première, cette seconde face étant pourvue de deux nervures longitudinales (16, 17 ; 36, 37) formant surépaisseur, et **en ce que** chaque bord enrobé dans le talon s'étend jusque dans la surépaisseur correspondante constituée par la nervure.
2. Poutre (1 ; 20) selon la revendication 1, dans laquelle le talon (3 ; 21) est fabriqué en béton fibré.
3. Poutre selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les barres d'acier (4, 6, 7, 8 ; 24, 26, 27, 28) du treillis (2 ; 21) sont solidarisées les unes aux autres par soudage.
4. Poutre selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant un treillis métallique (2 ; 21) incluant des barres en acier rectilignes (4, 6, 7 ; 24, 26, 27) orientées longitudinalement et situées hors du talon (3 ; 22), et des barres en acier coudées (8 ; 28) reliant les barres rectilignes (4, 6, 7 ; 24, 26, 27) les unes aux autres, et dans laquelle chaque bord (11, 12 ; 29, 31) est formé d'un alignement de coudes de barres coudées.
5. Poutre selon la revendication 4, comprenant une série de barres coudées (28) en forme de U ou de V, chaque barre coudée (8) étant solidarisée à plusieurs barres rectilignes (24, 26, 27), chaque bord longitudinal (29, 31) étant formé par un alignement d'extrémités de barres coudées (28).

6. Poutre selon la revendication 4, dans laquelle chaque barre coudée (8) a une forme régulièrement ondulée en étant coudée de proche en proche, et est soudée à deux barres rectilignes (4, 6, 7), et dans laquelle chaque bord longitudinal (11, 12) est formé par l'alignement de plusieurs coudes de ces ondulations.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

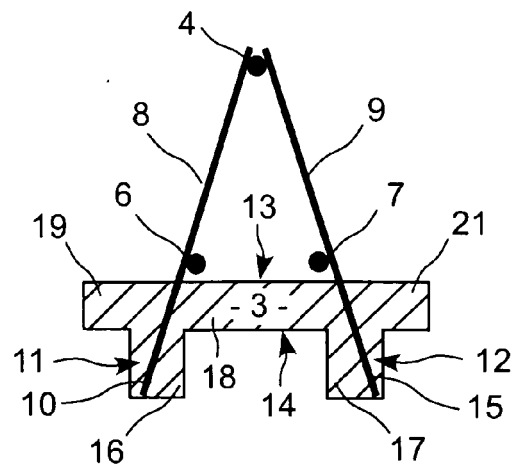
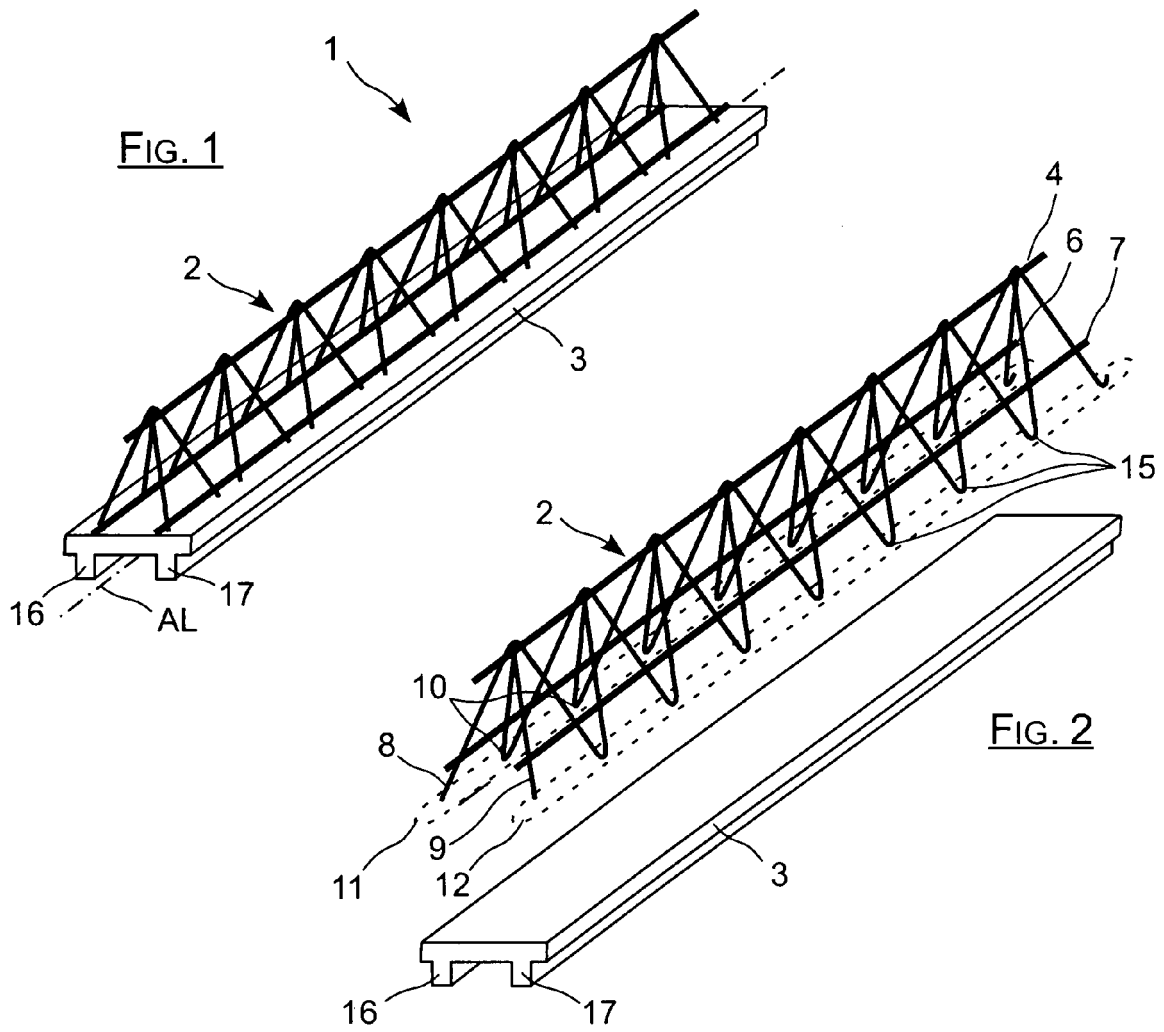


FIG. 3

FIG. 4

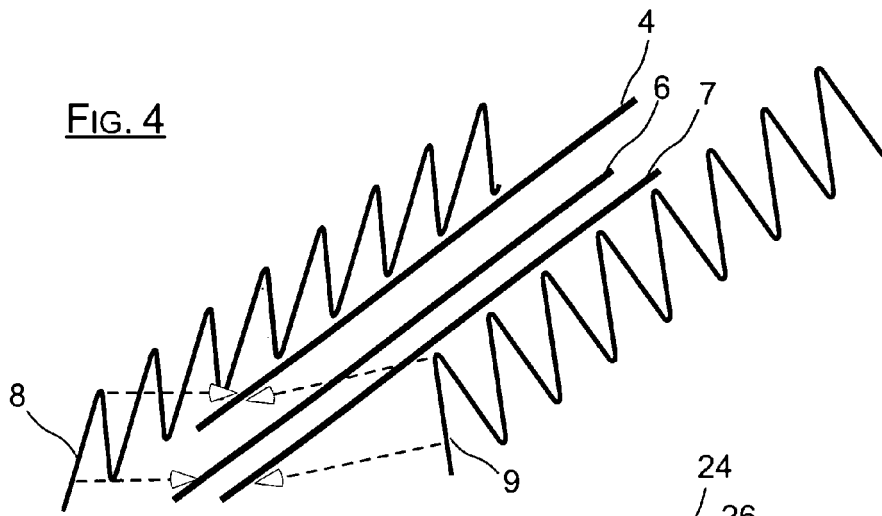


FIG. 5

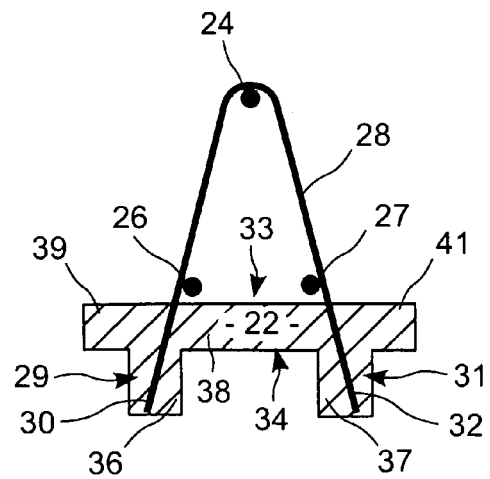
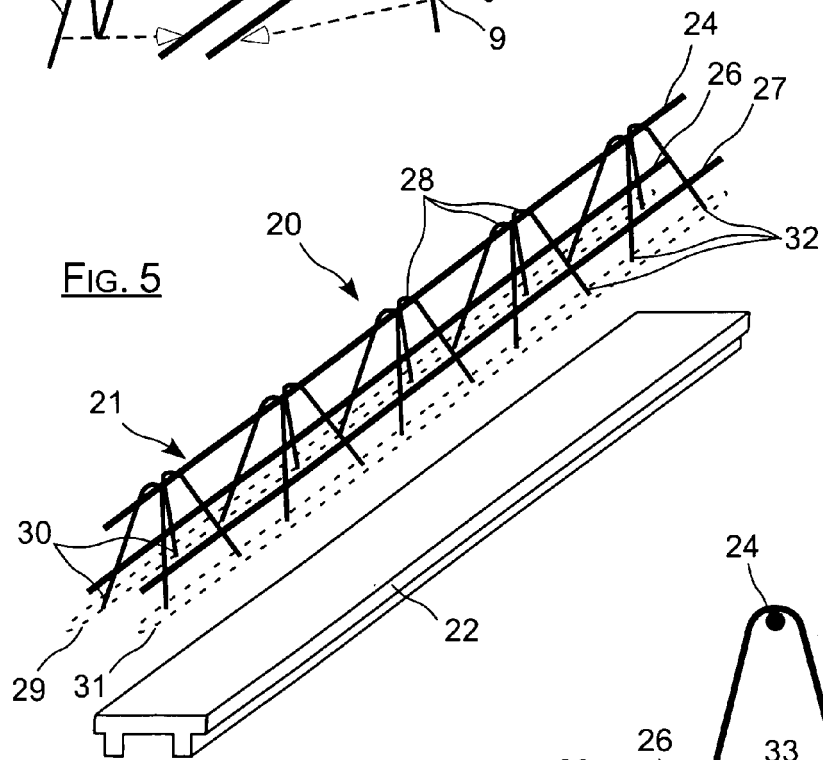


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 29 1158

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 736 954 A (COTE FRANCOIS GEORGES ALBERT [FR]) 24 janvier 1997 (1997-01-24) * page 1, ligne 1 - page 2, ligne 14; figure 4 *	1-6	INV. E04C3/294 E04C5/065
A	FR 2 415 697 A (SATTANINO JEAN PIERRE [FR]) 24 août 1979 (1979-08-24) * le document en entier *	1-6	
A	DE 16 09 694 A1 (E H KUHLMANN KG) 30 avril 1970 (1970-04-30) * page 1, alinéa 1 * * page 2, alinéa 2 - alinéa 3 * * page 4, alinéa 2; figures 3,5 *	1-6	
A	DE 11 56 960 B (HERBERT AINEDTER DIPL ING) 7 novembre 1963 (1963-11-07) * figure 1 *	1-6	
A	US 5 448 866 A (SAITO MAKOTO [JP] ET AL) 12 septembre 1995 (1995-09-12) * figures 3,4 *	1-6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E04C
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich		23 février 2009	Giannakou, Evangelia
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			

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 29 1158

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.

23-02-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2736954	A	24-01-1997	AUCUN	
FR 2415697	A	24-08-1979	AUCUN	
DE 1609694	A1	30-04-1970	AUCUN	
DE 1156960	B	07-11-1963	AUCUN	
US 5448866	A	12-09-1995	AUCUN	

EPO FORM P0460

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