

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **89104250.9**

(51) Int. Cl.4: **E04C 3/294 , E04B 5/29**

(22) Date de dépôt: **10.03.89**

(30) Priorité: **11.04.88 LU 87194**

(43) Date de publication de la demande:
18.10.89 Bulletin 89/42

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Demandeur: **ARBED S.A.**
Avenue de la Liberté 19
L-2930 Luxembourg(LU)

(72) Inventeur: **Schleich, Jean-Baptiste**
3, rue Mathias Weistroffer
L-1898 Kockelscheuer(LU)

Inventeur: **Pepin, René**
4 avenue des Terres Rouges
L-4330 Esch/Alzette(LU)

Inventeur: **Rubert, Achim**
32 bd. Baden-Powell
L-1211 Luxembourg(LU)

(74) Mandataire: **Freylinger, Ernest T. et al**
Office de Brevets FREYLINGER & ASSOCIES
B.P. 1 321, route d'Arlon
L-8001 Strassen(LU)

(54) **Poutre mixte reconstituée.**

(57) La poutre mixte comprend un profilé en acier (4) dont l'âme (5) présente des évidements (7), une dalle en béton (1) et des éléments d'armatures (9). Le profilé en acier (4) comporte deux ailes dont l'une (3) est pourvue de goujons (2) soudés sur sa surface extérieure qui, elle, est de façon solidaire en contact avec la dalle en béton (1) et dont l'autre (6) se trouve à l'air libre.

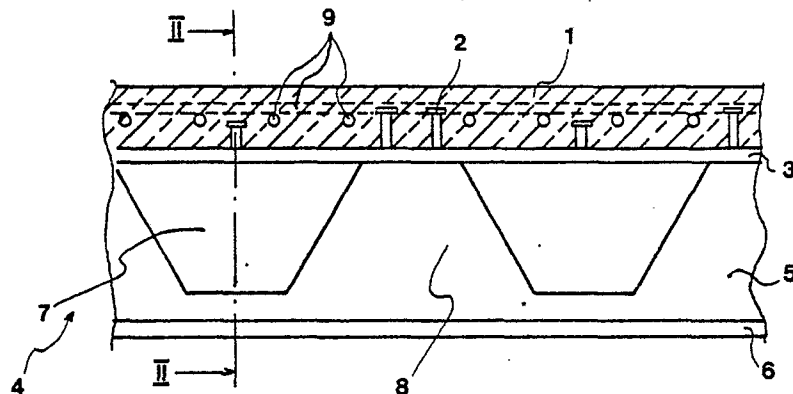


Fig.1

EP 0 337 120 A1

Poutre mixte reconstituée.

La présente invention concerne une poutre mixte reconstituée comportant un profilé en acier dont l'âme présente des évidements, des éléments d'armature et du béton.

La construction mixte acier-béton est réputée depuis des années pour ses propriétés statiques et dynamiques exceptionnelles. Les efforts pour augmenter la résistance, la légèreté et l'attrait économique de ces constructions datent du temps de l'avant-guerre. A cette époque on utilisait déjà des poutrelles métalliques à âmes évidées - voir en particulier le brevet FR 706.311. La réalisation de telles poutrelles comprend deux étapes: Le découpage d'une poutrelle laminée à l'aide - par exemple - d'un chalumeau suivant une ligne brisée ou courbe; ensuite l'assemblage des tronçons ainsi obtenus en réunissant les parties saillantes de l'un des tronçons avec les précédentes parties saillantes de l'autre tronçon. Les tronçons de la poutre initiale peuvent être rendus solidaires par l'interposition d'éléments en tôle rectangulaire. Il est également possible d'augmenter la rigidité de la nouvelle poutrelle par l'adjonction d'éléments profilés supplémentaires. Ces poutrelles n'ont eu à l'époque qu'un succès limité à cause de leur prix de revient élevé. Depuis, la réalisation de ces poutrelles a été entièrement automatisée à l'aide de machines découpant en zigzag suivant un programme donné, au chalumeau. Immédiatement après le découpage et sans interruption a lieu un dressage et un soudage automatique. Une diminution plus grande des prix de fabrication peut être obtenue en utilisant une presse à découper. Or, ces poutrelles alvéolaires, qui ont d'un côté une plus grande rigidité et qui sont aptes à supporter de plus grandes charges ont une hauteur nettement supérieure à celle d'une poutrelle pleine. Cette caractéristique leur ôte tout intérêt dans la construction acier-béton, étant donné qu'elle entrainerait une augmentation substantielle de la hauteur totale d'un étage et donc du bâtiment complet.

L'invention a comme but de proposer une poutre mixte acier-béton de faible hauteur, compacte et légère.

Ce but est atteint par la poutre selon l'invention telle qu'elle est caractérisée dans la revendication 1. Des variantes d'exécution préférentielles sont décrites dans les revendications dépendantes.

Les avantages qui découlent de l'invention proviennent principalement de sa compacité et de son poids réduit (se reflétant dans le prix de la matière, le transport, le montage et le poids de la construction). Il y a en outre possibilité de faire passer les canalisations, les conduits de climatisation etc. à travers les alvéoles, donc facilité de redistribution

ultérieure; de plus le faux plafond peut être au contact direct de l'aile inférieure des poutres.

L'idée à la base de l'invention consiste à compenser la perte de rigidité due aux alvéoles dans la poutrelle par une interaction optimale poutrelle, dalle en béton et armatures noyées dans le béton mais solidaires des poutrelles. La liaison poutrelle-béton arme peut en principe être réalisée par n'importe quel moyen connecteur, tel que goujon, rond à béton, treillis etc., fixé sur la poutrelle et garantissant la collaboration entre celle-ci et la dalle en béton. Pour certaines applications, il sera nécessaire de recourir à des poutrelles constituées par de l'acier de qualité supérieure, à très haute limite d'élasticité, tel que de l'acier du type FeE 460. Pareillement, le béton devra avoir une épaisseur minimale et une résistance à la compression élevée, tel que du type C 40. Il y a lieu de noter que la dalle est soumise à la pression longitudinale habituelle à laquelle se superpose dans le cas présent une flexion localisée aux alvéoles dans la poutrelle.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de dessins qui en montrent un mode d'exécution possible. On distingue en

- Fig. 1 une coupe d'un plancher supporté par une poutre mixte reconstituée et en

- Fig. 2 une coupe selon la ligne II - II à travers la Fig. 1.

On distingue sur les figures, la couche de béton 1 du plancher dans laquelle sont noyés les armatures 9 et les goudjons 2 soudés sur l'aile supérieure 3 de la poutrelle 4. L'âme 5 de la poutrelle comporte des alvéoles 7 de forme trapézoïdale séparées par des dents 8; les goudjons 2 sont localisés avant tout au niveau des dents. Les alvéoles ne doivent pas s'étendre sur toute la hauteur de l'âme, mais il faut conserver une hauteur suffisante de matière pour absorber les efforts de cisaillement. Cette hauteur, qui est fonction du type de poutrelle - qualité de l'acier, épaisseur de l'âme - vaut par exemple 20 % de la hauteur totale de l'âme. La dimension tout comme la forme des alvéoles - trapézoïdale, triangulaire, circulaire, carrée, etc.- peut varier dans de larges proportions. Notons cependant que la quantité de matière enlevée doit au plus être égale à la moitié de la quantité de matière de l'âme de départ. Il est possible de choisir une largeur de dent uniforme sur toute la longueur de la poutrelle.

Bien qu'il soit en principe possible d'employer des poutrelles laminées à ailes symétriques, il est souvent avantageux d'employer des poutrelles reconstituées. Cette technique permet de choisir

pour chaque aile, les épaisseurs et largeurs optimales; l'aile supérieure 3, fournissant l'assise pour le béton et pour les goujons, peut être plus faiblement dimensionné que l'aile inférieure 6 devant absorber la majorité des efforts de traction. Pour réaliser ces poutrelles reconstituées on peut prendre des profilés en T, découper des alvéoles dans l'âme et souder sur le profil au niveau des dents un fer plat ayant les dimensions requises.

Une façon de procéder plus élégante consiste à prendre une poutrelle obtenue par laminage, par exemple du type IPEA ou HEAA, de découper celle-ci le long d'un tracé trapézoïdal en deux parties équivalentes et de souder sur chaque série de dents un fer plat. Ceci permet de reconstituer deux poutrelles mixtes alvéolaires à partir d'une seule poutrelle laminée, ce qui représente un atout économique certain.

Dans l'exemple d'exécution représenté, les poutrelles sont espacées de 2,40 mètres p.ex. et possèdent les caractéristiques suivantes:

hauteur de l'âme : 300 mm

épaisseur aile supérieure : 15 mm

largeur aile supérieure : 150 mm

épaisseur aile inférieure : 13 mm

largeur aile inférieure : 300 mm

hauteur alvéoles : 250 mm

grande base d'une alvéole : 500 mm

petite base d'une alvéole : 200 mm

nombre de goujons par dent : 4

épaisseur de la couche de béton : 120 mm

L'ensemble, poutrelle-béton, tel que représenté en Fig. 2, peut être préfabriqué à l'usine et vendu en largeurs et longueurs allant jusqu'à 3 m respectivement 10 m. Les dimensions de cette préfabrication sont évidemment limitées par les moyens de transport disponibles.

Revendications

1. Poutre mixte reconstituée comportant un profilé en acier dont l'âme présente des évidements, des éléments d'armature et du béton, caractérisée en ce que le profilé (4) présente deux ailes, dont la première (3) est en contact au moins sur toute sa surface externe avec une dalle (1) en béton munie d'armatures (9) et dont la deuxième (6) se trouve à l'air libre, en ce que les évidements (7) dans l'âme s'étendent depuis la dite première aile (3) sur au plus 90 % de la hauteur de l'âme et en ce que des moyens connecteurs sont fixés sur la face externe de la dite première aile (3) au moins aux endroits où l'âme ne présente pas d'évidement et s'étendent dans la dalle en béton (1) armé.

2. Poutre mixte selon la revendication 1, caractérisée en ce que les évidements (7) ont une forme trapézoïdale, carrée, circulaire ou ovale.

3. Poutre mixte selon la revendication 1, caractérisée en ce que la dalle en béton a au moins une épaisseur de 10 centimètres.

4. Poutre mixte selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens connecteurs sont des goujons (2) soudés sur la face externe de la dite première aile.

5. Poutre mixte selon la revendication 4, caractérisée en ce que les goujons (2) sont disposés par groupes de quatre.

6. Poutre mixte selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un évidement (7) s'étend au plus sur 80 % de la hauteur de l'âme.

7. Poutre mixte selon la revendication 1, caractérisée en ce que la dite première aile (3) du profilé présente une largeur inférieure à la dite deuxième aile (6).

8. Poutre mixte selon la revendication 1, caractérisée en ce que la dite première aile (3) du profilé présente une épaisseur inférieure à la dite deuxième aile (6).

9. Poutre mixte selon les revendications 1, 7 ou 8, caractérisée en ce que la dite première aile (3) du profilé présente un acier de qualité inférieure à celle de la dite deuxième aile (6).

10. Poutre mixte selon les revendications 1 ou 9, caractérisée en ce que l'acier de la deuxième aile (6) est au moins du type FeE460.

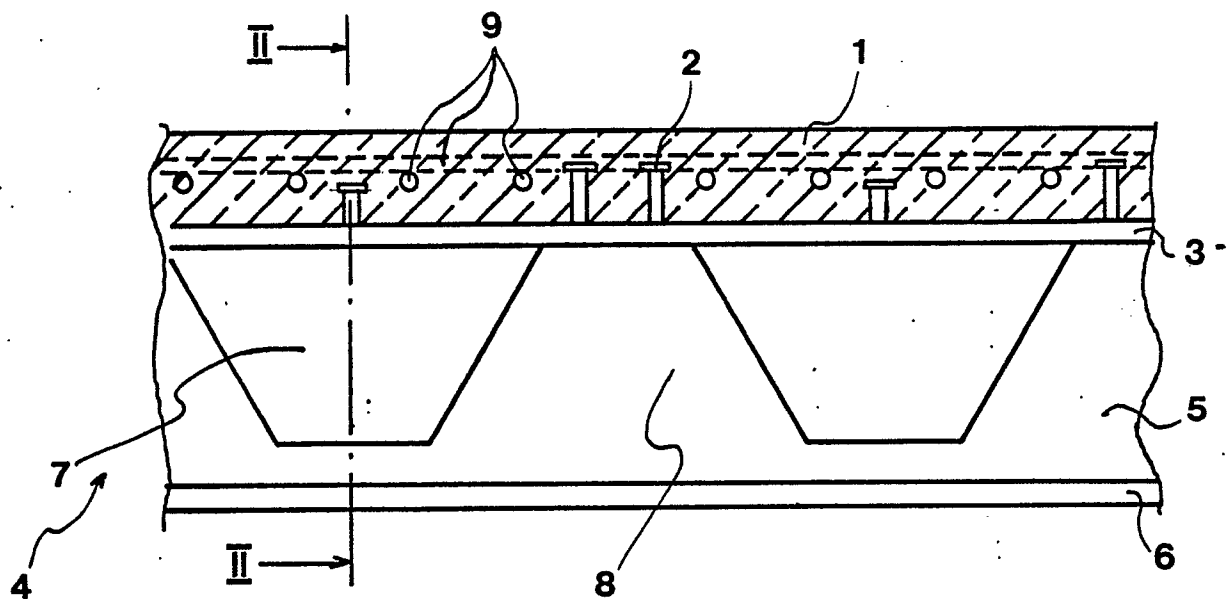


Fig.1

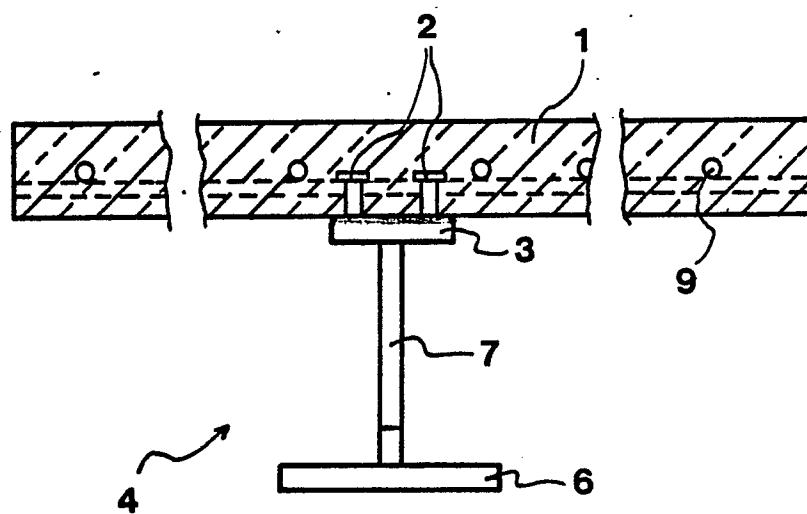


Fig. 2



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.4)		
Y	DE-A-2 239 572 (G. TUCH) * Page 2, lignes 7-18; page 4, lignes 6-13; revendication 1; figures 2,4 * ---	1-4,6-9	E 04 C 3/294 E 04 B 5/29		
Y	FR-A-1 355 345 (MACOMBER) * Page 2, colonne 2, lignes 48 - page 3, colonne 1, lignes 1-11; résumé a; figures 1-4 * ---	1-4,6-9			
A	GB-A-1 341 824 (G. WILLIAMS et al.) * Page 2, lignes 80-109,119-122; figures 1,2 * ---	1-4,7			
A	US-A-4 115 971 (I.S. VARGA) * Page 3, lignes 15-33,42-49; figures 1,2 * ---	1,2,3,5			
A	GB-A- 937 440 (UNITED STEEL COMPANIES LTD) * En entier * ---	1,2,3,6			
A	GB-A-1 313 947 (BRITISH STEEL CORP.) * Page 1, lignes 32-82; figure 1 * -----	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) E 04 B E 04 C		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-07-1989	Examineur KRIEKOUKIS S.		
<table border="0"><tr><td>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</td><td>LEGENDE 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</td></tr></table>				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	LEGENDE 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
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	LEGENDE 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				