

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **89102015.8**

51 Int. Cl. 4: **E04C 3/293 , E04B 5/29**

22 Date de dépôt: **06.02.89**

30 Priorité: **19.02.88 LU 87137**

43 Date de publication de la demande:
23.08.89 Bulletin 89/34

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: **Mathieu, Jules**
3 rue Pierre Witry
L-8044 Strassen(LU)

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

54 **Poutre mixte noyée dans le plancher.**

57 Poutre mixte constituée par deux profilés en acier (2,3) en T de dimension comparable juxtaposés de manière à avoir les ailes dans un même plan et fixés aux côtés adjacents de leurs ailes par soudage (17), et d'une tôle épaisse (15) pourvue d'évidements (6) qui est fixée perpendiculairement aux âmes (4, 5) parallèles desdits profilés (2,3). Des évidements (7) sont aménagés dans les âmes des profilés (2,3). Lors de sa coulée, le béton pénètre par les évidements (6,7) dans l'espace délimité par les profilés (2,3) pour former ainsi une poutre composite acier-béton.

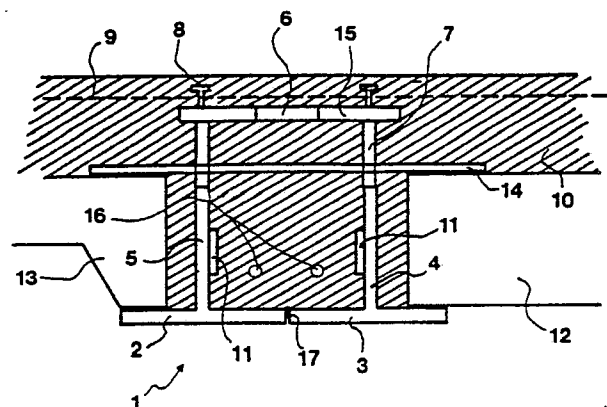


Fig.1

EP 0 328 986 A1

Poutre mixte noyée dans le plancher

L'invention concerne une poutre mixte noyée dans le plancher, comportant des profilés en acier, des éléments d'armature, ainsi que du béton et dont au moins un des profilés a la face externe de l'aile à découvert.

La construction mixte béton-acier a de tout temps été bien adaptée à des sollicitations statiques et dynamiques exceptionnelles. A côté des propriétés mécaniques, il est aujourd'hui exigé des structures portantes qu'elles présentent une résistance au feu judicieusement adaptée au type de bâtiment et susceptible de se maintenir dans le temps. Des poutrelles composites pouvant être utilisées comme poteau ou support de plancher et présentant une excellente résistance au feu, ont par exemple été décrites dans les brevets LU 84.772 et LU 84.966. La masse de remplissage en béton est reliée à l'âme du profilé par des armatures, tels que des treillis, des fers en T ou des goujons à tête. La section du profilé en acier, la section du béton et la section d'armature contribuent selon leurs propriétés mécaniques - qui sont fonction de la température - et leur pourcentage de section, à la transmission des charges. En cas d'incendie, il se produit, à mesure que la température augmente, un déplacement continu de la fonction d'absorption de la charge de la section du profilé en acier à la section du béton armé. Des essais d'incendie en laboratoire ont montré que malgré la haute conductivité thermique de l'acier, de telles poutrelles conservent leur force portante au delà des 90 minutes (F90) requises.

Lorsqu'on emploie de telles poutrelles composites comme support de plancher, on soude habituellement des goujons sur l'aile supérieure du profilé en acier et on dispose dans l'espace entre les ailes de deux poutrelles un coffrage en bois. Après la coulée du plancher, les goujons sont noyés dans le béton alors que les poutrelles composites se retrouvent en entier à l'air libre, une fois le coffrage enlevé. Pour des constructions où des rangées de poutrelles bien visibles ne s'intègrent pas harmonieusement dans le style architectural, on cache celles-ci à l'aide d'un faux-plafond. Bien que l'espace occupé par ce faux-plafond ne soit pas totalement perdu, pouvant abriter par exemple un système d'éclairage, lorsqu'il s'agit de locaux à usage commercial, ou des conduits de climatisation, d'eau, d'électricité etc., il est à la base d'une augmentation de la hauteur totale d'un étage.

La présente invention a comme but de proposer une poutre mixte qui s'intègre harmonieusement dans le plancher en béton, a un encombrement réduit et présente des facilités de préfabrication et d'assemblage. En outre, il faut que la

construction présente une diffusibilité thermique réduite, une mise en forme aisée, une bonne résistance à l'instabilité et de faibles valeurs du facteur de forme (rapport entre les surfaces exposées au feu d'un élément et son volume). Ce but est atteint par la poutre mixte 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 sont, à part la hauteur réduite du plancher - en fait une hauteur totale ne dépassant que modérément la hauteur de la dalle -, une excellente résistance au feu (supérieure à F120). Le montage est rapide et facile: on a une seule poutrelle (découpée) en acier, d'où construction légère. Lorsque des dalles en béton préfabriquées sont utilisées, la masse totale de béton coulé est réduite. D'un autre côté, la coulée du béton effectuée en une seule opération le remplissage des creux de la poutre en acier et la liaison dalle préfabriquée - béton poutrelle.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de dessins qui en montrent de manière non-limitative une forme d'exécution possible. Il est représenté

- en Fig. 1 une coupe schématique à travers une poutre conforme à l'invention et

- en Fig. 2 une vue de côté d'une poutrelle découpée, pouvant être utilisée pour réaliser la poutre.

On distingue en Fig. 1 une poutre 1, constituée par deux profilés 2 et 3 en T. Les côtés adjacents des ailes, qui se trouvent dans un même plan, sont réunis par l'intermédiaire d'un cordon de soudage 17. Les âmes 4 et 5 des profilés sont parallèles et comportent sur leurs côtés opposés à ceux où se trouvent les ailes, une tôle épaisse 15. Cette tôle est pourvue d'évidements 6 qui peuvent être circulaires ou allongés. Les évidements 6 permettent un remplissage aisé par du béton de l'espace délimité par les profilés 2 et 3 et la tôle épaisse 15. Ils améliorent en outre l'interaction acier-béton. Le remplissage par du béton est également favorisé par des évidements 7 prévus entre la tôle et les profilés. Ces évidements 7 ont de préférence une forme telle qu'expliquée à l'aide de la Fig. 2. Bien qu'il soit parfaitement possible d'employer des profilés en T reconstitués, une façon de procéder particulièrement élégante consiste à prendre une poutrelle 20 obtenue par laminage - par exemple du type IPEA et HEAA - et de découper celle-ci le long d'un tracé trapézoïdal 19 en deux parties équivalentes. Les ailes peuvent être réunies à l'usage par des cordons de soudure 17.

La tôle épaisse 15 peut être pourvue côté

plancher de goudons 8. Ces goudons 8 améliorent l'ancrage et garantissent une interaction prononcée entre la poutre mixte, les armatures de continuité 9 et le béton 10. Cette interaction est également favorisée par des armatures de liaison 14 qui traversent les évidements 7 prévus dans les âmes des profilés 2 et 3. Pour augmenter la rigidité des profilés, des fers plats 11 peuvent être soudés aux âmes. On peut également disposer en atelier des armatures supplémentaires 16 à l'intérieur du caisson, en prévoyant bien sûr une fixation correcte pour leur maintien en place pendant le bétonnage. On distingue également en Fig. 1 des dalles préfabriquées dont l'une (réf. 12) a une section rectangulaire et l'autre (réf. 13) est profilée de manière à pouvoir abriter des corps d'éclairage. La poutre mixte 1 peut être employée avec des dalles préfabriquées, des tôles de coffrages ou des coffrages en bois, mais l'emploi de dalles préfabriquées est conseillé, car il procure des gains en coût de matériaux et de main d'oeuvre. De plus, lors de la construction, l'étage inférieur n'est pas encombré par les supports du coffrage de la dalle supérieure.

Lors de la construction d'un immeuble, on peut procéder avantageusement de la manière suivante: Les profilés en T 2 et 3 sont solidarités en atelier; les tôles 15, munies de goudons 8 et de trous 6 sont soudées aux âmes des profilés. L'ensemble est transporté sur le chantier et fixé par ses extrémités aux poteaux. Les dalles préfabriquées 12, 13 sont posées sur les ailes des profilés. Après la pose des armatures 9 et 14 le béton 10 est coulé. Une bonne distribution du béton dans l'espace délimité par les profilés 2, 3 et la tôle 15, est obtenue par un vibrage.

Revendications

1. Poutre mixte (1) noyée dans le plancher, comportant des profilés en acier, des éléments d'armature, ainsi que du béton et dont au moins un des profilés a la face externe de l'aile à découvert, caractérisée en ce qu'elle est constituée par deux profilés (2, 3) en T de dimension comparable et juxtaposés de manière à avoir les ailes dans un même plan et les âmes parallèles, situées au-dessus de ce plan, en ce que les côtés adjacents des ailes sont fixés ensemble, de préférence par soudage (17), en ce qu'une tôle épaisse (15) est fixée perpendiculairement aux âmes (4, 5) des profilés, sur les côtés opposés à ceux où se trouvent les ailes et en ce que les profilés comportent des évidements (7) dans les âmes, au voisinage de la tôle épaisse (15).

2. Poutre selon la revendication 1, caractérisée en ce que la tôle épaisse (15) est pourvue d'évidements (6) qui peuvent être circulaires ou allongés.

3. Poutre selon la revendication 1, caractérisée en ce que les évidements (7) prévus entre la tôle (15) et les profilés (2, 3) ont une forme trapézoïdale.

4. Poutre selon les revendications 1 ou 3, caractérisée en ce que les évidements (7) prévus dans un des profilés (2) sont disposés vis-à-vis des évidements prévus dans l'autre profilé (3).

5. Poutre selon la revendication 1, caractérisée en ce que la tôle épaisse est munie de goudons (8).

6. Poutre selon la revendication 1, caractérisée en ce que les âmes des profilés (4, 5) sont munis de fers plats (11) sur au moins une partie de leur longueur.

7. Poutre selon la revendication 1, caractérisée en ce que des armatures supplémentaires (16) sont placées à l'intérieur du caisson.

8. Poutre selon la revendication 1, caractérisée en ce que des armatures (14) traversent les évidements (7) prévus dans les âmes (4, 5) des profilés (2, 3).

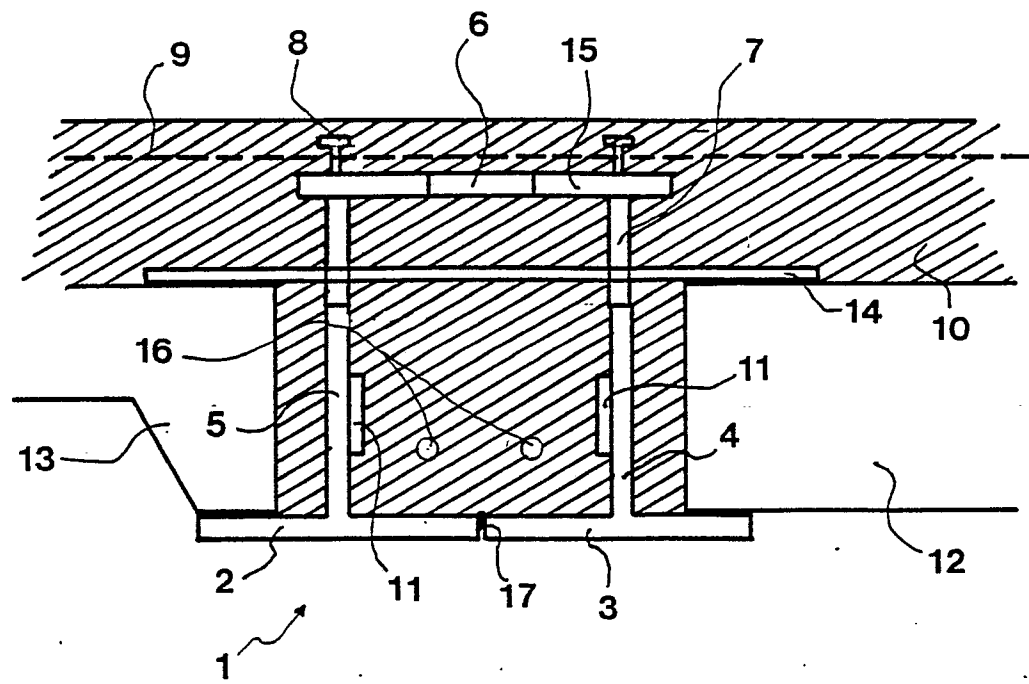


Fig.1

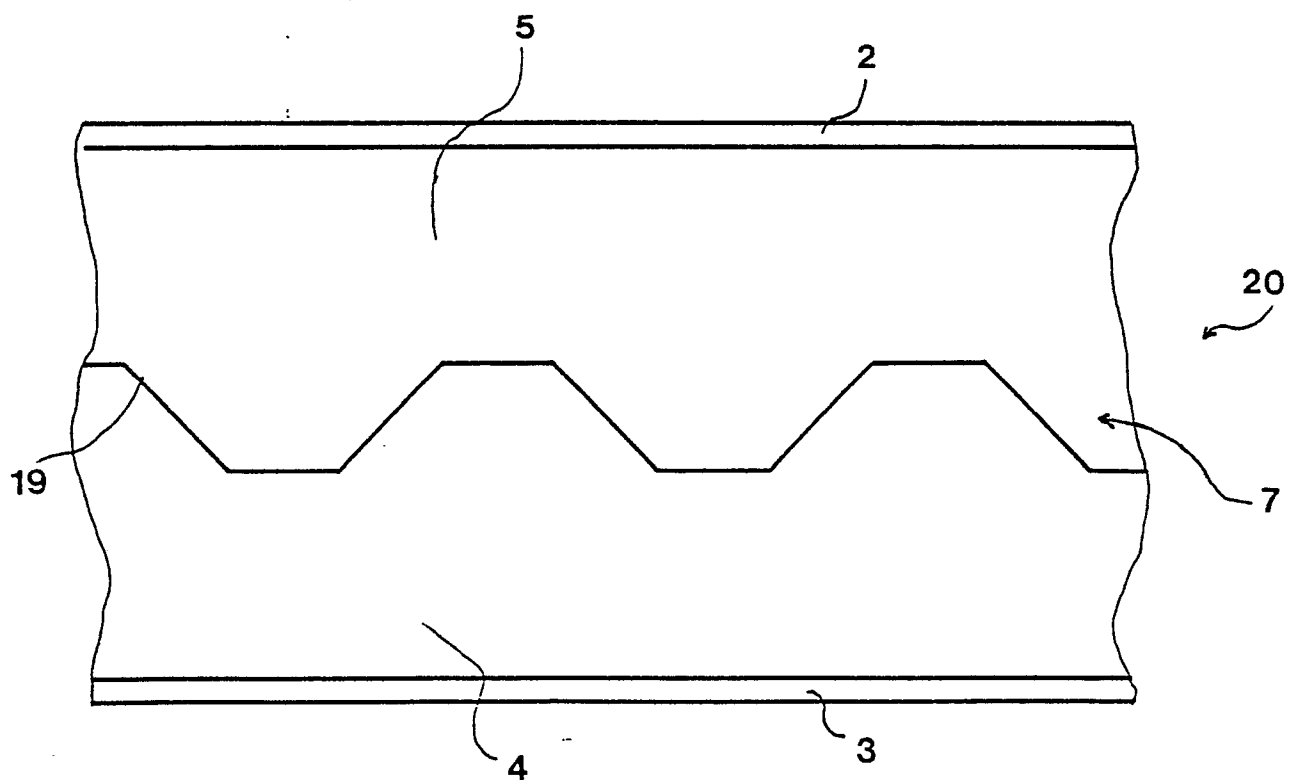


Fig.2



DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl.4)
Y	US-A-4 333 285 (H. KOIZUMI et al.) * Column 1, lines 43-46; column 3, line 37 - column 4, line 49; figures 13-17, 19-22 *	1,2,4,5,7,8	E 04 C 3/293 E 04 B 5/29
A	---	6	
Y	LU-A- 83 447 (ARBED S.A.) * Page 2, lines 14-17; figures 2,6,10 *	1,4,8	
Y	US-A-2 731 824 (H.M. HADLEY) * Column 5, line 74 - column 6, line 10; figures 2,3,6,8,9 *	1,2,7	
Y	FR-A-2 162 151 (BRITISH STEEL CORP.) * Page 2, lines 23-33; figure 1 *	1,5	
P,Y	EP-A-0 292 449 (J. THOR) * Revendications 1-2; figures 1-3 *	1,2,5,7,8	
A	GB-A- 487 467 (E.F. SPANNER) * Page 1, lines 33-57; figures 5-6 *	3	
A	US-A-1 957 176 (G.F. KOTRBATY) * Page 1, line 70 - page 2, line 18; figures 1-2 *	1,4,7,8	
A	LU-A- 29 915 (L. ALZIARI) * Revendications 1-4; figures 3-4 *	1-2,7	
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 08-05-1989	Examiner RIGHETTI R.
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons ----- & : member of the same patent family, corresponding document	