

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 767 282 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.10.2002 Bulletin 2002/43

(51) Int Cl.7: **E04C 3/07**, E04C 3/293

(21) Numéro de dépôt: **96401989.7**

(22) Date de dépôt: **19.09.1996**

(54) **Poutre métallique collaborante**

Verbundmetallträger

Collaborating metallic girder

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorité: **06.10.1995 FR 9511735**

(43) Date de publication de la demande:
09.04.1997 Bulletin 1997/15

(73) Titulaire: **PAB Services**
92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeurs:
• **Fournier, Michel**
40700 Morganx (FR)
• **Moum, Chantha**
93160 Noisy le Grand (FR)

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger**
TECHMETAL PROMOTION (Groupe USINOR),
Immeuble " La Pacific "
11/13 Cours Valmy
La Défense 7,
TSA 10001
92070 Paris La Défense Cédex (FR)

(56) Documents cités:

EP-A- 0 146 666	EP-A- 0 639 684
DE-C- 216 531	DE-C- 814 333
FR-A- 1 229 772	FR-A- 1 382 859
FR-A- 1 389 528	FR-A- 2 251 681
GB-A- 1 292 450	GB-A- 2 189 525
US-A- 1 957 176	

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 767 282 B1

Description

[0001] L'invention concerne une poutre métallique collaborante pour la construction de bâtiments, c'est à dire une poutre composite comprenant une partie métallique et une partie en béton qui collaborent entre elles pour soutenir une charge.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement la partie métallique d'une telle poutre.

[0003] On peut par exemple utiliser ce type de poutre pour soutenir un plancher en béton armé, qui peut être lui-même de type "collaborant".

[0004] On procède alors en coulant une dalle de béton sur une tôle nervurée, qui lui sert de coffrage et d'armature résistante.

[0005] Après durcissement du béton, les nervures de ladite tôle assurent alors une collaboration mécanique entre ladite tôle et le béton durci.

[0006] Pour construire le plancher, on doit pouvoir poser les panneaux de tôle du plancher sur des poutres.

[0007] Les poutres forment un réseau partiellement représenté à la figure 1.

[0008] Comme poutre, on utilise habituellement des poutrelles 1 en acier profilées à chaud en forme de I.

[0009] Quand on coule le béton, on coule en même temps à la fois sur les tôles nervurées et sur les faces supérieures 2 des poutrelles 1.

[0010] Pour assurer une collaboration mécanique efficace entre les poutrelles 1 et le béton (non représenté), on fixe auparavant, sur ces faces 2, des connecteurs de béton (ou "connecteurs-béton" 3), en forme de tiges courtes ; de préférence, l'extrémité de ces tiges est proéminente pour assurer un meilleur accrochage du béton.

[0011] Ainsi, grâce à ces connecteurs-béton 3, le béton coulé est non seulement solidaire des tôles nervurées mais aussi des poutrelles 1 elles-mêmes par l'intermédiaire des connecteurs-béton 3 et les poutres ainsi formées sont dites "collaborantes".

[0012] Le béton renforce donc les poutrelles 1 par cet effet de collaboration et travaille à cet endroit essentiellement en compression ; la partie de la dalle en béton qui collabore avec la poutrelle 1 est appelée "table de compression".

[0013] Selon cette conception classique de poutre collaborante, le soutènement qu'apporte la poutre au plancher est assuré à la fois par la poutrelle 1 en I et par la dalle de béton du plancher elle-même (non représentée).

[0014] Ce procédé de construction de plancher collaborant sur poutre à chaud collaborante présente plusieurs inconvénients :

- les connecteurs-béton 3 sont coûteux et leur pose est onéreuse ;
- sauf à rajouter des éléments de coffrages supplémentaires, il n'est pas possible de choisir l'épaisseur de la table de compression indépendamment

de celle de la dalle, ni de faire varier cette épaisseur le long de la poutre - pour faire des poutres à profil d'épaisseur variable. Il n'est pas possible non plus d'obtenir à coup sûr une poutre dont les axes neutres présentent une position mécaniquement optimisée.

- sur un même chantier, il faut disposer d'autant de types de poutres à chaud qu'il y a de poutres de caractéristiques différentes à poser et à construire.

[0015] Le brevet GB 2 189 525 décrit un plancher collaborant monté sur des poutres composites tôles-béton.

[0016] Les poutres de ce plancher sont réalisées par assemblage de profilés de tôles métalliques, comprenant deux profilés latéraux approximativement parallèles, en forme de U, les deux ouvertures de la forme en U se faisant face et une tôle interne reliant les deux profilés latéraux par le jambage inférieur des formes en U.

[0017] L'assemblage ainsi réalisé forme une cavité dans la poutre.

[0018] Les jambages supérieurs des formes en U des profilés latéraux referment partiellement la cavité par le haut, tout en ménageant une ouverture suffisante pour la coulée de béton dans la cavité.

[0019] La profondeur de cette cavité correspond à la hauteur de la poutre, sur toute sa longueur.

[0020] Pour construire le plancher, on coule du béton en même temps sur les tôles collaborantes du plancher et dans les cavités des poutres.

[0021] Dans ce procédé de construction de plancher collaborant sur poutre composite offrant une cavité interne, l'épaisseur de béton coulé dans la poutre correspond forcément à la hauteur de la poutre, ce qui conduit :

- à une charge de béton liquide très importante au moment de la coulée, que la partie métallique de la poutre n'est forcément capable de soutenir sans fléchir, ce qui rend nécessaire la pose de soutènements provisoires de la poutre elle-même.
- à des poutres pesant très lourd qui nécessitent des superstructures de bâtiment sur-dimensionnées.

[0022] Dans cette configuration, il n'est pas possible non plus d'obtenir à coup sûr une poutre dont les axes neutres présentent une position mécaniquement optimisée.

[0023] Le brevet DE 216 531 décrit également une poutre composite tôle-béton.

[0024] La partie métallique de la poutre offre ici une cavité interne dont la profondeur, variable le long de la poutre, est inférieure à la hauteur de la poutre : en effet, la tôle formant le fond de la cavité et joignant les deux parois latérales, forme une arche dont le point haut correspond approximativement au milieu de la poutre.

[0025] Le béton coulé dans cette poutre composite forme alors une arche.

[0026] Le coffrage métallique du béton et l'arche en

béton servent alors ensemble de moyen de soutènement.

[0027] Sur les poutres décrites dans ces deux documents (GB 2 189 525 et DE 216 531), il n'existe aucun moyen de collaboration tôle-béton (c'est pourquoi on parle de poutres composites).

[0028] L'absence de moyens de collaboration tôle-béton dans le document DE 216 531 risque de nuire à l'intégrité (et à la pérennité) de la poutre si l'épaisseur de l'arche en béton est insuffisante ; à l'inverse, pour une épaisseur de béton plus élevée, on retrouve les inconvénients de poids cités précédemment.

[0029] Dans le document GB 2 189 525, les jambages supérieurs des formes en U des profilés latéraux, qui referment partiellement la cavité, n'exercent pas de fonction collaborante, cette fonction étant ici inutile pour maintenir l'intégrité de la poutre.

[0030] En effet, la partie en béton, s'étendant sur toute la hauteur de la poutre, travaille autant en traction (partie inférieure) qu'en compression (partie supérieure) et aucune force ne s'exerce pour désolidariser la partie en béton de son coffrage.

[0031] L'invention a pour but d'éviter les inconvénients précités, notamment de proposer un type de poutre collaborante économique, facile à assembler, à monter, légère et permettant d'accéder facilement à des caractéristiques mécaniques optimales (notamment pour la position des axes neutres).

[0032] L'invention a pour objet une poutre métallique collaborante destinée à soutenir une charge, notamment un plancher de bâtiment, réalisée par assemblage de profilés à froid de tôles métalliques, comprenant au moins deux parois latérales verticales en tôle approximativement parallèles et un profilé interne fixé sur les deux dites parois latérales pour les relier entre elles, les dites parois latérales et ledit profilé interne étant configurés pour constituer une cavité dans la partie supérieure de ladite poutre, dont la profondeur s'étend, du bas vers le haut, d'un fond de cavité constitué par ledit profilé interne jusqu'à une ouverture ménagée entre des rebords supérieurs desdites parois latérales, ladite cavité étant destinée à recevoir du béton coulé par ladite ouverture caractérisée en ce que les parois de ladite cavité sont dotées de moyens pour collaborer avec le béton qui comprennent :

- des rebords supérieurs dudit profilé interne, lesdits rebords pénétrant vers l'intérieur de la cavité
- et/ou des moyens d'assemblage dudit profilé interne avec lesdites parois latérales qui font saillie vers l'intérieur de la cavité,

et en ce que la fixation dudit profilé interne sur lesdites parois latérales est adaptée pour obtenir une profondeur de cavité permettant au béton coulé dans ladite cavité de travailler essentiellement en compression lorsque ladite poutre est en charge.

[0033] L'invention a aussi pour objet la poutre métal-

lique selon l'invention contenant du béton dans ladite cavité.

[0034] Ladite cavité forme donc un coffrage pour le béton.

[0035] Après coulée et prise du béton, la poutre comprend une partie inférieure purement métallique destinée à travailler essentiellement en traction et une partie supérieure, essentiellement en béton, destinée à travailler essentiellement en compression et qu'on appelle "table de compression".

[0036] Pour une application de soutènement donnée (par exemple : portée entre appuis, poids et nature du plancher à soutenir, charge maximale du plancher), on peut définir, d'une manière connue en elle-même, les caractéristiques mécaniquement optimales d'une poutre.

[0037] Avec le type de poutre que l'invention propose, il est alors très facile d'obtenir une poutre collaborante à la fois légère et adaptée à ces caractéristiques, notamment grâce à la possibilité :

- de dimensionner l'assemblage de la poutre pour obtenir la position mécaniquement optimale des axes neutres,
- de choisir l'épaisseur de la table de compression en adaptant la profondeur de la cavité, c'est à dire en adaptant la hauteur de fixation du profilé interne sur les parois latérales au moment de l'assemblage de la poutre.

[0038] Les moyens de collaboration avec le béton dont sont dotés les parois de la cavité garantissent le maintien de l'intégrité de la poutre et empêchent le béton de sortir de son coffrage, notamment dans les cas de faibles épaisseurs de la table de compression.

[0039] Sur le même chantier, à partir des mêmes profilés, on peut donc réaliser des poutres de caractéristiques très différentes.

[0040] Si les poutres sont destinées à supporter des planchers collaborants, on peut procéder comme dans l'art antérieur, notamment en coulant en une seule opération le béton dans la poutre et le béton sur des tôles collaborantes du plancher.

[0041] Dans ce cas, les caractéristiques de la poutre collaborante selon l'invention peuvent être déterminées indépendamment de l'épaisseur de la dalle de béton du plancher, sans rajouter d'éléments de coffrage supplémentaires.

[0042] A l'inverse, il est également possible de réaliser les poutres tout à fait indépendamment du plancher lui-même, donc de ne couler du béton, dans un premier temps, que dans les poutres.

[0043] On peut également réaliser, à partir des poutres selon l'invention, des poutres collaborantes préfabriquées, utilisables par exemple pour supporter des planchers préfabriqués.

[0044] Un avantage de l'invention réside dans la facilité d'assemblage de la poutre directement sur le chan-

tier de construction à partir de profilés à froid en tôle métallique découpés aux dimensions requises.

[0045] On assemble les profilés, par exemple à l'aide de vis autotaraudeuses, de clous ou de rivets.

[0046] Un autre avantage est de simplifier les approvisionnements du chantier ; là où il aurait fallu, en utilisant des poutrelles profilées à chaud, approvisionner en poutrelles de différentes caractéristiques (hauteur, épaisseur d'acier), les mêmes profilés à froid peuvent servir pour des poutres de caractéristiques très différentes.

[0047] Selon des caractéristiques complémentaires de l'invention, la collaboration poutre-béton peut être assurée de la manière suivante :

- par des rebords supérieurs dudit profilé interne, ces rebords pénétrant vers l'intérieur de la cavité.
- par des moyens d'assemblage dudit profilé interne avec lesdites parois latérales qui font saillie vers l'intérieur de ladite cavité.

[0048] Ces moyens d'assemblage peuvent être par exemple des vis, des clous ou des rivets qui dépassent vers l'intérieur de la cavité et, se trouvant donc noyés dans le béton après coulée, servent aussi de moyens de collaboration.

[0049] Avantageusement, on supprime donc toute opération coûteuse de pose de "connecteurs-béton".

[0050] Selon une disposition préférentielle de l'invention, ledit profilé interne est en forme de U ou de Σ dont l'ouverture est tournée vers le haut ; les parois latérales de la poutre sont alors solidaires des jambages du U ou du Σ .

[0051] Selon une disposition particulière de l'invention, ledit profilé interne présente une forme adaptée, notamment cintrée, pour faire varier la profondeur de ladite cavité le long de la poutre.

[0052] Il devient alors possible et facile, selon l'invention, d'obtenir des poutres à table de compression d'épaisseur variable le long de la poutre, dont le profil est adapté à la répartition des efforts à prendre en charge.

[0053] L'invention permet également de résoudre un problème que pose généralement la superposition de plusieurs réseaux de poutres, illustré ici comme suit.

[0054] On sait que pour un plancher collaborant, la portée maximum admissible est de l'ordre de 4 m.

[0055] Pour supporter ce type de plancher, il faut donc disposer d'un réseau de poutres distantes entre elles au maximum de 4 m.

[0056] La figure 1 présente un cas où les poutres principales 4 d'un réseau existant sont distantes de plus de 4 m.

[0057] Avant de construire le plancher, il convient alors de construire un réseau de poutres secondaires 1, plus dense, sur le réseau de poutres principales 4.

[0058] Cette solution, qui implique deux réseaux de poutres superposés, augmente considérablement

l'épaisseur globale poutres + plancher.

[0059] Or une épaisseur importante est souvent gênante, notamment pour les architectes, qui souhaitent généralement construire le maximum d'étages dans le minimum de hauteur.

[0060] Pour éviter cet inconvénient, on peut alors procéder comme représenté à la figure 2, en fixant par exemple par des cornières 5 l'extrémité des poutres secondaires (poutrelles 1) sur le côté des poutres principales 4.

[0061] Mais ce mode de fixation des poutres secondaires sur les poutres principales coûte cher.

[0062] L'invention a aussi pour but une poutre de type poutre secondaire qui permet d'éviter les inconvénients précités.

[0063] L'invention a donc également pour objet la poutre selon l'invention précédemment décrite, caractérisée en ce qu'elle est dotée en outre de moyens pour collaborer avec un support, notamment sur une poutre principale, adaptés pour faire reposer ledit profilé interne directement sur ledit support.

[0064] Selon des caractéristiques additionnelles de l'invention,

- lesdits moyens comprennent, à au moins une extrémité de la poutre, un dépassement longitudinal dudit profilé interne par rapport auxdites parois latérales, ledit dépassement étant destiné à reposer directement sur ledit support, notamment une poutre principale.
- lesdits moyens comprennent une échancrure pratiquée dans la partie inférieure des dites parois latérales, ladite échancrure étant adaptée pour permettre audit profilé interne de reposer à cet endroit directement sur ledit support, notamment une poutre principale.

[0065] Cette échancrure peut être réalisée également en bout de poutre, ou à n'importe quel endroit où il s'agit de faire reposer la poutre sur un support.

[0066] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple, et en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective de deux réseaux superposés de poutres pour supporter un plancher, les poutres supérieures étant dotées de connecteurs-béton selon l'art antérieur.
- la figure 2 est une vue en perspective d'un mode de fixation selon l'art antérieur d'une poutre secondaire sur une poutre principale.
- les figures 3A, 3B, 3C, 3D sont des vues respectivement en perspective, de dessus, d'extrémité et de côté d'une poutre selon l'invention.
- la figure 4 est une vue de côté d'une poutre selon l'invention présentant une cavité de profondeur variable dans le sens de la longueur.
- les figures 5 à 12 sont des vues d'extrémité de pou-

tres selon d'autres variantes de l'invention ; la partie hachurée de la figure 11 représente en outre une coupe d'un plancher en béton collaborant supporté par la poutre.

- les figures 13A, 13B, 13C sont des vues respectivement en perspective, de dessus et d'extrémité d'une poutre selon l'invention dotée de moyens pour faire reposer l'extrémité de la poutre sur un support, ici un dépassement longitudinal du profilé interne.
- la figure 14 décrit comment la poutre de la figure 10 peut être posée à une extrémité sur une poutre principale.
- la figure 15 représente une variante des moyens de support de la poutre selon l'invention, ici une échancreuse pratiquée dans la partie inférieure des parois latérales, et la mise en oeuvre de cette variante.

[0067] On va maintenant décrire des exemples de réalisation et d'utilisation des poutres selon l'invention, à titre non limitatif.

[0068] La poutre est réalisée par assemblage de profilés à froid de tôles métalliques.

[0069] L'assemblage des profilés qui forment la poutre selon l'invention est conçu pour ménager tout le long de la partie supérieure de la poutre une cavité destinée à recevoir du béton par une ouverture pratiquée dans la face supérieure.

[0070] La cavité est dotée de moyens de collaboration avec le béton, comme des rebords des profilés, des vis d'assemblage ou des bossages faisant saillie vers l'intérieur de la cavité.

[0071] On se réfère par exemple aux figures 3A à 3D.

[0072] On dispose ici de deux types de profilés à froid, généralement en acier :

- un profilé dit "externe" 6 de section générale parallélépipédique présentant une forme de U avec des rebords supérieurs 7A, 7B rentrant l'un vers l'autre sans se rejoindre : on a donc essentiellement une paroi inférieure et deux parois latérales 6A, 6B approximativement parallèles.

[0073] Sur la partie supérieure, la distance entre les rebords 7A, 7B ménage une ouverture 8 vers l'intérieur du profilé externe.

- un profilé dit "interne" 9, en forme de U, dont la largeur est adaptée pour être inséré dans le profilé externe 6 et pour joindre les deux parois latérales 6A, 6B du profilé externe 6.

[0074] Comme représenté aux figures 5, 6 et 7, le profilé interne 9 comprend de préférence des rebords supérieurs rentrants 10A, 10B.

[0075] On découpe les deux profilés 6, 9 à la longueur requise de la poutre

[0076] On insère le profilé interne 9 dans le profilé ex-

terne 6 comme indiqué aux figures 3A et 3C, de préférence en orientant vers le haut la forme de U du profilé interne 9.

[0077] Selon l'invention, la position en hauteur pour la fixation du profilé interne 9 dans le profilé externe 6 détermine la profondeur d'une cavité interne 12, donc l'épaisseur de la table de compression de la poutre.

[0078] On détermine d'une manière connue en elle-même l'épaisseur souhaitée de la table de compression de la poutre, notamment en fonction des contraintes auxquelles la poutre doit pouvoir résister et en fonction de la position souhaitée des axes neutres de la poutre.

[0079] On choisit une épaisseur suffisamment faible pour limiter le poids de la poutre après coulée du béton.

[0080] On rend les deux profilés 6 et 9 solidaires, par un mode de fixation connu en lui-même, par exemple par des rivets 10.

[0081] Comme représenté à la figure 5, on utilise pour l'assemblage des vis 11 qui font saillie vers l'intérieur de la poutre pour contribuer à l'accrochage du béton.

[0082] On peut notamment utiliser des vis autotaraudeuses.

[0083] On peut avantageusement assembler la poutre sur le chantier-même de construction.

[0084] On obtient ainsi une poutre dotée dans sa partie supérieure d'une cavité interne 12 ouverte sur la face supérieure de la poutre par l'ouverture 8.

[0085] Cette cavité 12 est destinée à recevoir du béton avec ses armatures, pour lequel elle va servir de coffrage.

[0086] On coule du béton dans la cavité 12.

[0087] Lorsque la poutre sera en service, le béton durci (non représenté) dans la cavité 12 travaillera essentiellement en compression et constituera donc la table de compression.

[0088] Le coffrage formé par la cavité 12 collabore alors avec le béton.

[0089] Selon l'invention, la cavité 12 comprend des moyens de collaboration poutre-béton.

[0090] Les moyens de collaboration de la poutre avec le béton comprennent ici les rebords supérieurs rentrants 7A, 7B du profilé externe 6 (figures 3A à 3C, 5 et 6), et/ou les rebords 10A, 10B du profilé interne 9 (figures 5 à 7) et/ou les vis 11 qui font saillie vers l'intérieur de la poutre (figures 5 et 7).

[0091] Les moyens de collaboration poutre-béton peuvent comprendre des bossages pratiqués dans les parois latérales 6A, 6B du profilé externe, ou dans le profilé interne 9.

[0092] Avantageusement, la poutre collaborante obtenue est donc économique (pas de pose de connecteurs-béton), facile à assembler et à monter.

[0093] Avantageusement, le type de poutre selon l'invention permet de concilier légèreté et caractéristiques mécaniques optimales dans un grand nombre de configurations à partir des mêmes profilés à froid.

[0094] A partir des mêmes profilés 6, 9, il est possible de réaliser plusieurs types de poutres sur un même

chantier, en faisant varier la hauteur de fixation du profilé interne 9 dans le profilé externe 6.

[0095] Par ailleurs, l'accès à ces caractéristiques mécaniques optimales est facile à obtenir, notamment par adaptation de la fixation du profilé interne 9 dans le profilé externe 6 (en vue d'obtenir la profondeur de cavité 12 requise).

[0096] Alors qu'on choisit pourtant l'épaisseur de table de compression la plus faible possible pour limiter le poids, on évite avantageusement tout risque de voir le béton s'échapper de son coffrage (lorsque la poutre est en charge) grâce aux moyens de collaboration béton-tôle dans la cavité.

[0097] On peut également obtenir une poutre à table de compression d'épaisseur variable le long de la poutre, en utilisant un profilé interne configuré à cet effet : la figure 4 représente une poutre à profilé interne 9 cintré vers le haut.

[0098] Les poutres selon l'invention sont avantageusement utilisées en construction pour supporter de planchers.

[0099] Dans le cas où la poutre sert à soutenir un plancher collaborant, on peut procéder de la manière suivante.

[0100] Avant de couler du béton dans la poutre, on constitue un réseau de poutres de soutènement du plancher.

[0101] On place, entre les poutres, des tôles nervurées, adaptées à la construction de planchers collaborants.

[0102] Les tôles reposent à leurs extrémités sur les rebords supérieurs 7A, 7B des poutres sans recouvrir ni masquer l'ouverture 8 vers l'intérieur de la cavité 12 à remplir de béton de chaque poutre.

[0103] Si besoin, on dispose des ferrures et des grilles d'armature, y compris dans la cavité 12.

[0104] On coule alors du béton à la fois dans les poutres et sur les tôles.

[0105] Après séchage du béton, on obtient alors un plancher collaborant supporté par les poutres collaborantes selon l'invention.

[0106] Sans se départir de la présente invention, on peut utiliser d'autres types de profilés pour réaliser une poutre selon l'invention :

- la figure 7 décrit une poutre identique à la poutre précédemment décrite à la différence près que le profilé externe 9 présente des rebords sortants-donc non collaborants ; cette disposition facilite l'insertion du profilé interne dans le profilé externe.
- la figure 8 décrit une poutre réalisée par l'assemblage de quatre profilés également plus facilement assemblables : deux profilés en L renversé pour les parois latérales, la base du L servant de rebord supérieur, reliés par deux profilés en U, l'un 9 interne, l'autre 13 à la base de la poutre.
- Les figures 9 et 10 décrivent une poutre réalisée à partir de deux profilés en S, 14A et 14B, reliés par

un profilé interne 9 en U.

[0107] Les extrémités 15 des formes en S sont légèrement repliées sur elles-mêmes, pour accrocher sur la partie inférieure de la poutre des éléments, notamment des éléments de construction de plafond.

- La figure 11 représente une variante de la poutre de la figure 9, où un profilé supplémentaire en U a été rajouté sur la face inférieure de la poutre pour renforcer la poutre dans la partie soumise à des contraintes en traction et pour empêcher un flambage des parois latérales.

[0108] On a également représenté partiellement sur cette figure 11 : des tôles nervurées 16 prenant appui sur les rebords supérieurs 7A, 7B de la poutre, laissant accessible l'ouverture 8 dans la poutre ; et, en zone hachurée, du béton 17 remplissant la cavité de la poutre et recouvrant les tôles 16 pour former un plancher collaborant.

- La figure 12 représente une variante de la poutre de la figure 11, où les deux profilés en forme de U sont remplacés par des profilés 9' en forme de Σ .

[0109] On va maintenant décrire les avantages de fixation que présente la poutre selon l'invention, notamment pour la réalisation de réseaux secondaires de poutres.

[0110] Avantageusement, on fait reposer la poutre sur un support par l'intermédiaire du profilé interne lui-même.

[0111] Il suffit par exemple de prévoir, au moment de la découpe des profilés 6, 9, une longueur du profilé interne 9 supérieure à celle du profilé externe 6, de telle sorte qu'après assemblage, le profilé interne 9 dépasse à au moins une extrémité 18 par rapport à l'extrémité du profilé externe 6, comme représenté aux figures 13A, 13B et 13C.

[0112] De cette façon, on peut faire reposer l'extrémité de la poutre selon l'invention par l'intermédiaire de l'extrémité dépassante 18 du profilé interne 9, comme représenté à la figure 14; la poutre selon l'invention est ici supportée par une poutre principale 4 identique à celle de la figure 1.

[0113] Grâce à cette disposition rendue possible par la structure-même de la poutre selon l'invention, on parvient à limiter l'épaisseur globale des planchers même lorsqu'il est nécessaire de monter plusieurs réseaux superposés de poutres pour soutenir un plancher, et tout en conservant la facilité de montage par simple pose des poutres les unes sur les autres ; il n'est plus utile, alors, de recourir à des systèmes de fixation complexes et coûteux, comme dans l'art antérieur (figure 2).

[0114] D'autres variantes concernant les moyens de support des poutres selon l'invention offrent les mêmes avantages, comme celle qui est représentée à la figure

15, où une échancrure 19 a été pratiquée dans les parois latérales 6A, 6B, ici à l'extrémité de la poutre, pour permettre également de faire reposer la poutre par l'intermédiaire du profilé interne, notamment afin de limiter aussi l'épaisseur globale d'un plancher.

Revendications

1. Poutre métallique destinée à soutenir une charge, notamment un plancher de bâtiment, réalisée par assemblage de profilés à froid de tôles métalliques (6, 9), comprenant au moins deux parois latérales verticales en tôle (6A, 6B) approximativement parallèles et un profilé interne (9) fixé sur les deux dites parois latérales (6A, 6B) pour les relier entre elles, lesdites parois latérales (6A, 6B) et ledit profilé interne (9) étant configurés pour constituer une cavité (12) dans la partie supérieure de ladite poutre, dont la profondeur s'étend, du bas vers le haut, d'un fond de cavité constitué par ledit profilé interne (9) jusqu'à une ouverture (8) ménagée entre des rebords supérieurs desdites parois latérales (6A, 6B), ladite cavité (12) étant destinée à recevoir du béton coulé par ladite ouverture (8), **caractérisée en ce que**
 - les parois de ladite cavité (12) sont dotées de moyens pour collaborer avec le béton qui comprennent:
 - des rebords supérieurs dudit profilé interne (10A, 10B), lesdits rebords pénétrant vers l'intérieur de la cavité (12),
 - et/ou des moyens d'assemblage dudit profilé interne (9) avec lesdites parois latérales (6A, 6B) qui font saillie vers l'intérieur de la cavité (12),
 - et **en ce que** la fixation dudit profilé interne (9) sur lesdites parois latérales (6A, 6B) est adaptée pour obtenir une profondeur de cavité (12) permettant au béton coulé dans ladite cavité de travailler essentiellement en compression lorsque ladite poutre est en charge.
2. Poutre selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** ledit profilé interne (9) est en forme de U ou de Σ et est fixé sur les deux dites parois latérales (6A, 6B) de manière à présenter une ouverture de ladite forme de U ou de Σ vers le haut.
3. Poutre selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisée en ce que** ledit profilé interne (9) présente une forme adaptée, notamment cintrée sur sa longueur, pour faire varier la profondeur de ladite cavité (12) le long de la poutre.

4. Poutre selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** est dotée de moyens pour collaborer avec un support, notamment sur une autre poutre (4), adaptés pour faire reposer ledit profilé interne (9) directement sur ledit support.
5. Poutre selon la revendication 4 **caractérisée en ce que** lesdits moyens comprennent, à au moins une extrémité de ladite poutre, un dépassement longitudinal (18) dudit profilé interne (9) par rapport auxdites parois latérales (6A, 6B), ledit dépassement (18) étant destiné à reposer directement sur ledit support, notamment une poutre principale (4).
6. Poutre selon la revendication 4 **caractérisée en ce que** lesdits moyens comprennent une échancrure (19) pratiquée dans la partie inférieure des dites parois latérales (6A, 6B), ladite échancrure (19) étant adaptée pour permettre audit profilé interne (9) de reposer à cet endroit directement sur ledit support, notamment une poutre principale (4).
7. Poutre collaborante selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisée en ce que** ladite cavité (12) contient du béton, formant une table de compression lorsque ladite poutre est en charge.
8. Procédé de construction d'un plancher de bâtiment soutenu par au moins une poutre selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, ledit plancher étant de type collaborant comprenant des tôles métalliques de coffrage de béton collaborant, on coule simultanément le béton dans la cavité (12) de ladite poutre et sur lesdites tôles métalliques de coffrage du plancher.

Patentansprüche

1. Metallischer Träger zur Aufnahme einer Last, insbesondere des Bodens eines Bauwerks, hergestellt durch den Zusammenbau von Kaltprofilen metallischer Bleche (6,9) und der wenigstens zwei senkrechte ungefähr parallele Seitenwände (6A,6B) aus Blech aufweist sowie ein inneres Profilteil (9), das an den beiden Seitenwänden (6A, 6B) befestigt ist um diese miteinander zu verbinden, wobei die Seitenwände (6A, 6B) und das innere Profilteil (9) derart ausgestaltet sind, dass sie einen Hohlraum (12) im oberen Abschnitt des Trägers bilden, dessen Tiefe sich, von unten nach oben, vom Boden des Hohlraumes, der durch das innere Profilteil (9) gebildet wird, bis zu einer Öffnung (8) erstreckt, die zwischen den oberen Rändern der Seitenwände (6A,6B) vorgesehen ist, wobei der Hohlraum (12) zur Aufnahme von Beton dient, der durch die Öff-

nung (8) eingegossen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- die Wände des Hohlraumes (12) mit einer Anordnung versehen sind, die mit dem Beton zusammenwirkt und die aufweist:
 - die oberen Ränder (10A, 10B) des inneren Profilleils, wobei diese Ränder in das Innere des Hohlraumes (12) ragen,
 - und/oder eine Anordnung für den Zusammenbau des inneren Profilleils (9) mit den Seitenwänden (6A,6B), die sich in das Innere des Hohlraumes (12) erstreckt,
- und dass die Befestigung des inneren Profilleils (9) an den Seitenwänden (6A,6B) derart gewählt wird, dass eine Tiefe des Hohlraumes (12) erhalten wird, die es dem in den Hohlraum eingegossenen Beton ermöglicht, während des Einsatzes des Trägers im wesentlichen auf Druck beansprucht zu werden.

2. Träger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Profilleil U-förmig oder Σ -förmig ausgestaltet ist und an den beiden Seitenwänden (6A, 6B) derart befestigt ist, dass die Öffnung der U-Form oder der Σ -Form nach oben zeigt.
3. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Profilleil (9) eine derartige Form aufweist, insbesondere eine Wölbung in Längsrichtung, dass die Tiefe des Hohlraumes (12) in Längsrichtung des Trägers variiert.
4. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mit einer Anordnung versehen ist, die mit einer Halterung zusammenwirkt, insbesondere mit einem anderen Träger (4), und die derart ausgestaltet ist, dass das innere Profilleil (9) sich direkt auf dieser Halterung abstützt.
5. Träger nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung an wenigstens einem Ende des Trägers einen Längsvorsprung (18) des inneren Profilleils (9) relativ zu den Seitenwänden (6A,6B) aufweist, wobei der Längsvorsprung (18) dazu dient, sich direkt auf der Halterung, insbesondere einem Hauptträger (4), abzustützen.
6. Träger nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung eine Aussparung (19) aufweist, die in den unteren Abschnitt der Seitenwände (6A,6B) eingearbeitet ist, wobei die Aussparung (19) derart ausgestaltet ist, dass sich das innere Profilleil (9) an dieser Stelle direkt auf dieser Halte-

rung abstützt, insbesondere einem Hauptträger (4).

7. Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (12) Beton enthält, der während des Einsatzes des Trägers eine Druckfläche bildet.
8. Verfahren zum Bau eines Bodens für ein Bauwerk, der von wenigstens einem Träger nach einem der vorhergehenden Ansprüche gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden ein zusammenwirkender Boden ist, der metallische zusammenwirkende Verschalungsbleche für den Beton aufweist und dass der Beton zugleich in den Hohlraum (12) des Trägers und auf die metallischen Verschalungsbleche des Bodens gegossen wird.

Claims

1. Metal girder intended to support a load, particularly a floor of a building, produced by the cold assembly of sheet metal profiles (6, 9) comprising at least two sheet metal vertical side walls (6A, 6B) which are approximately parallel, and an internal profile (9) fixed to the two said side walls (6A, 6B) to join them together, the said side walls (6A, 6B) and the said internal profile (9) being configured to constitute a cavity (12) in the upper part of the said girder, the depth of which extends, from the bottom upwards, from a cavity bottom consisting of the said internal profile (9) as far as an opening (8) formed between upper rims of the said side walls (6A, 6B), the said cavity (12) being intended to receive concrete poured through the said opening (8), **characterized in that:**
 - the walls of the said cavity (12) are provided with means for cooperating with the concrete which means comprise:
 - upper rims of the said internal profile (10A, 10B), the said rims protruding towards the inside of the cavity (12),
 - and/or means of assembling the said internal profile (9) with the said side walls (6A, 6B) which project towards the inside of the cavity (12),
 - and **in that** the fixing of the said internal profile (9) to the said side walls (6A, 6B) is designed to obtain a depth of cavity (12) that allows the concrete poured into the said cavity to work essentially in compression when the said girder is under load.
2. Girder according to Claim 1, **characterized in that** the said internal profile (9) is in the shape of a U or

Σ and is fixed to the two said side walls (6A, 6B) in such a way as to have an opening of the said U or Σ shape facing upwards.

3. Girder according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the said internal profile (9) has a special shape, particularly is bent along its length, so as to cause the depth of the said cavity (12) to vary along the length of the girder. 5
10
4. Girder according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it is provided with means for cooperating with a support, particularly on another girder (4), which means are designed to cause the said internal profile (9) to rest directly on the said support. 15
5. Girder according to Claim 4, **characterized in that** the said means comprise, at least at one end of the said girder, a longitudinal overhang (18) of the said internal profile (9) with respect to the said side walls (6A, 6B), the said overhang (18) being intended to rest directly on the said support, particularly a main girder (4). 20
25
6. Girder according to Claim 4, **characterized in that** the said means comprise a cut-out (19) in the lower part of the said side walls (6A-6B), the said cut-out (19) being designed to allow the said internal profile (9) to rest, at this point, directly on the said support, particularly a main girder (4). 30
7. Girder according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the said cavity (12) contains concrete, forming a compression table when the said girder is under load. 35
8. Method of constructing a floor of a building supported by at least one girder according to any one of the preceding claims, **characterized in that**, with the said floor being of the collaborating or compositely-acting type, comprising metal sheets which act as form work for the collaborating concrete, the concrete is poured simultaneously into the cavity (12) of the said girder and over the said metal sheets that act as form work for the floor. 40
45
50
55

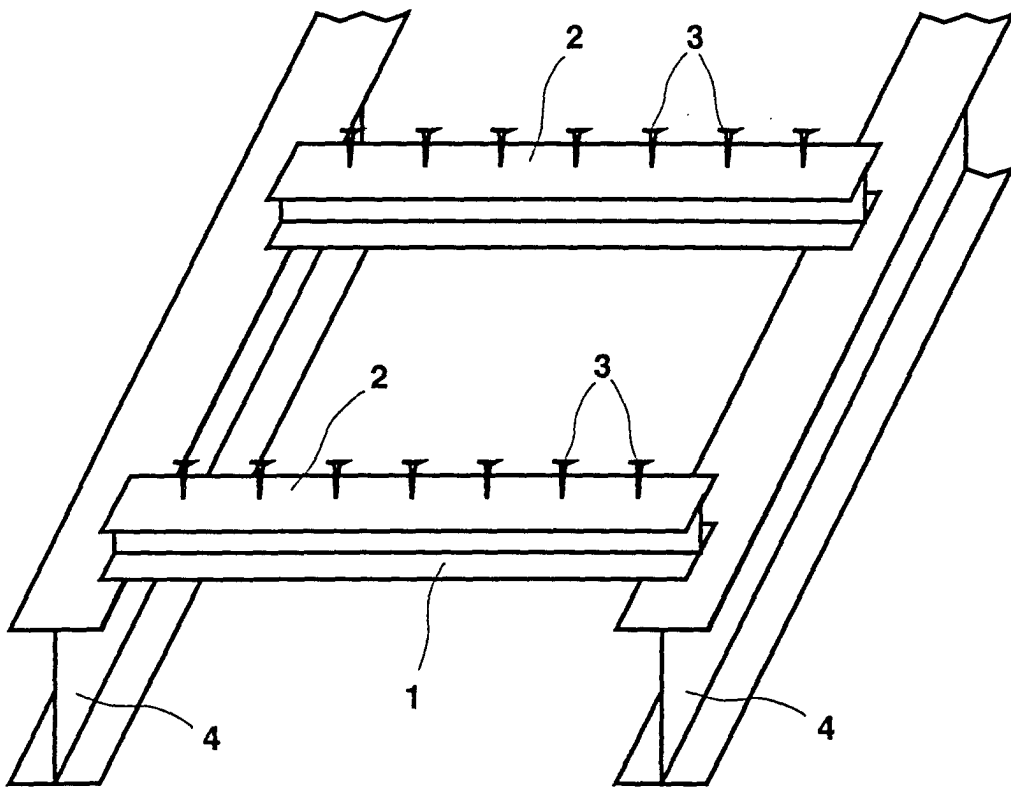


Fig. 1

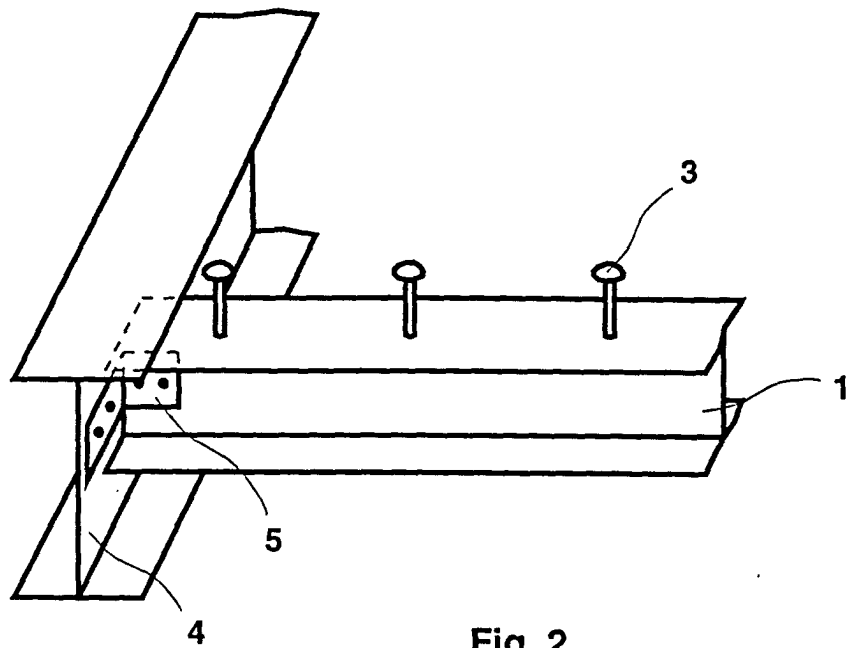


Fig. 2

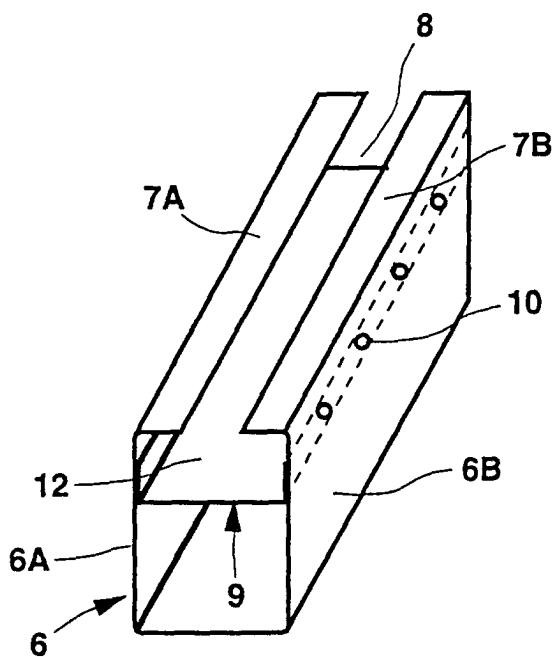


Fig. 3A

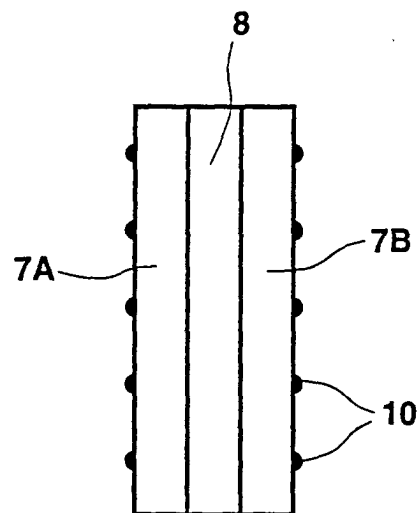


Fig. 3B

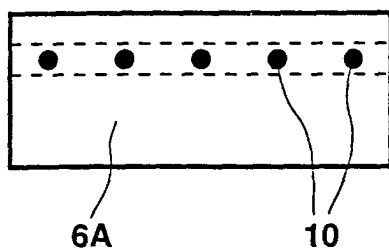


Fig. 3D

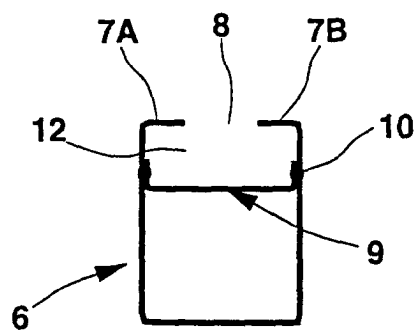


Fig. 3C

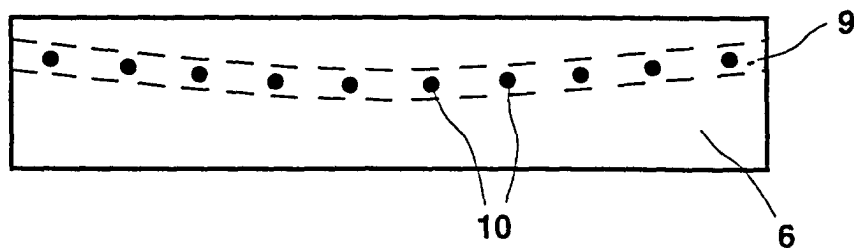


Fig. 4

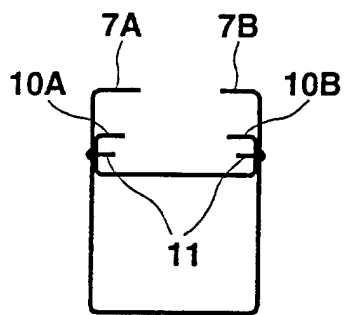


Fig. 5

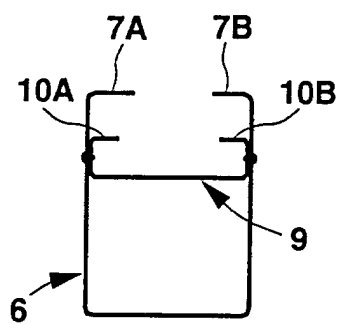


Fig. 6

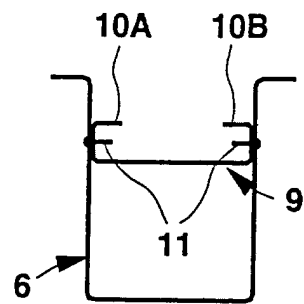


Fig. 7

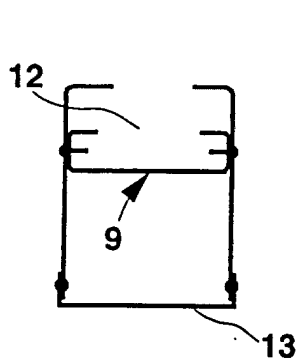


Fig. 8

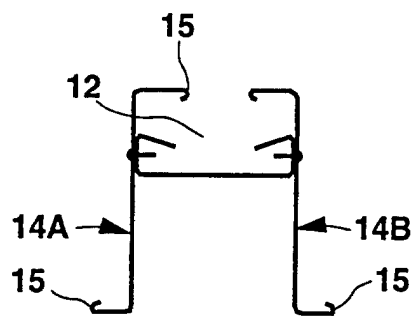


Fig. 9

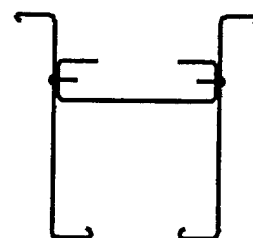


Fig. 10

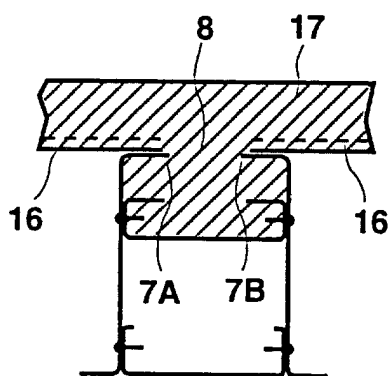


Fig. 11

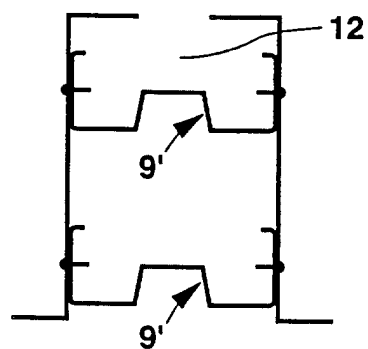


Fig. 12

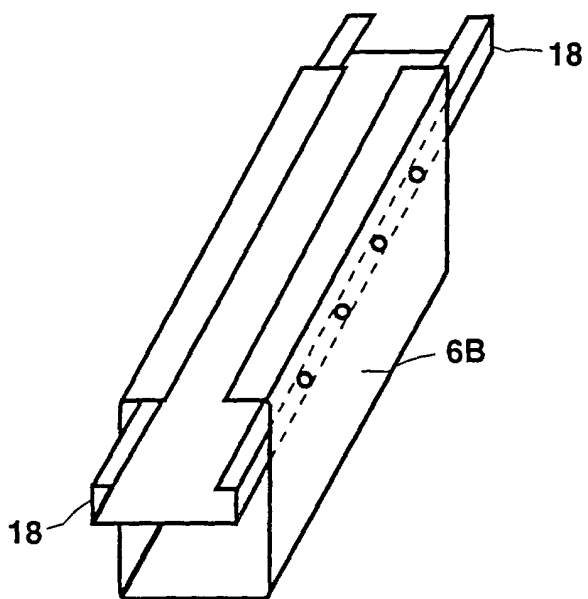


Fig. 13A

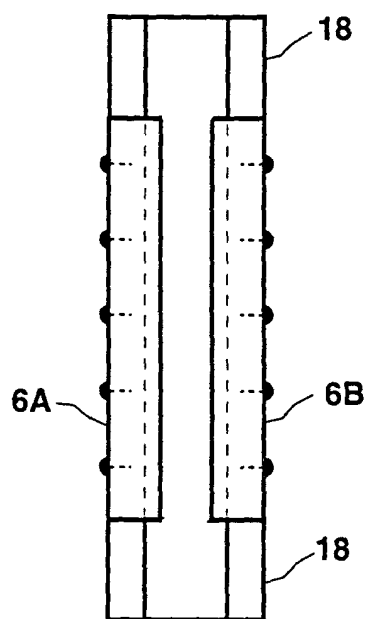


Fig. 13B

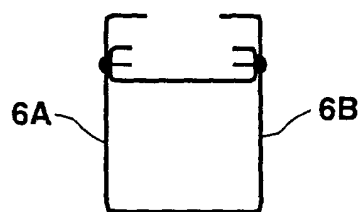


Fig. 13C

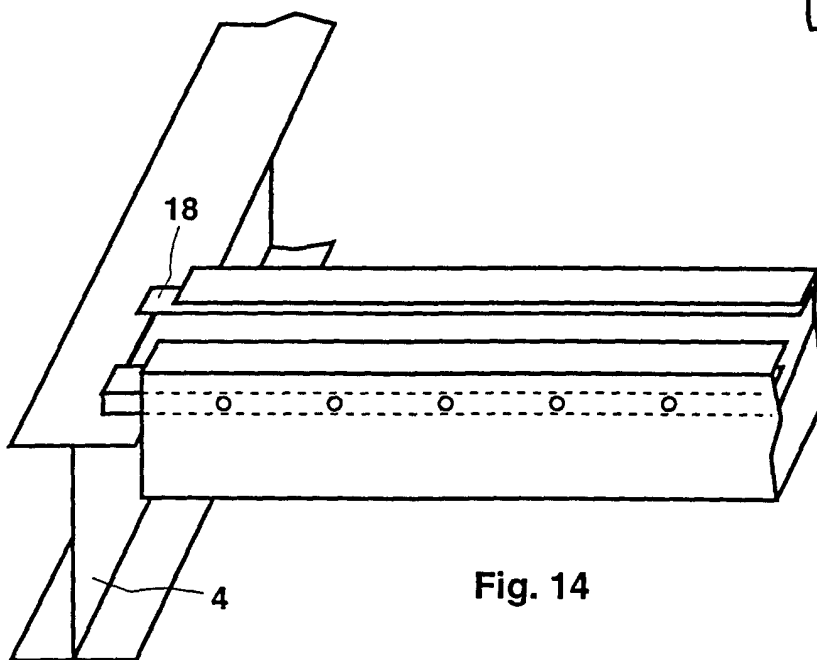


Fig. 14

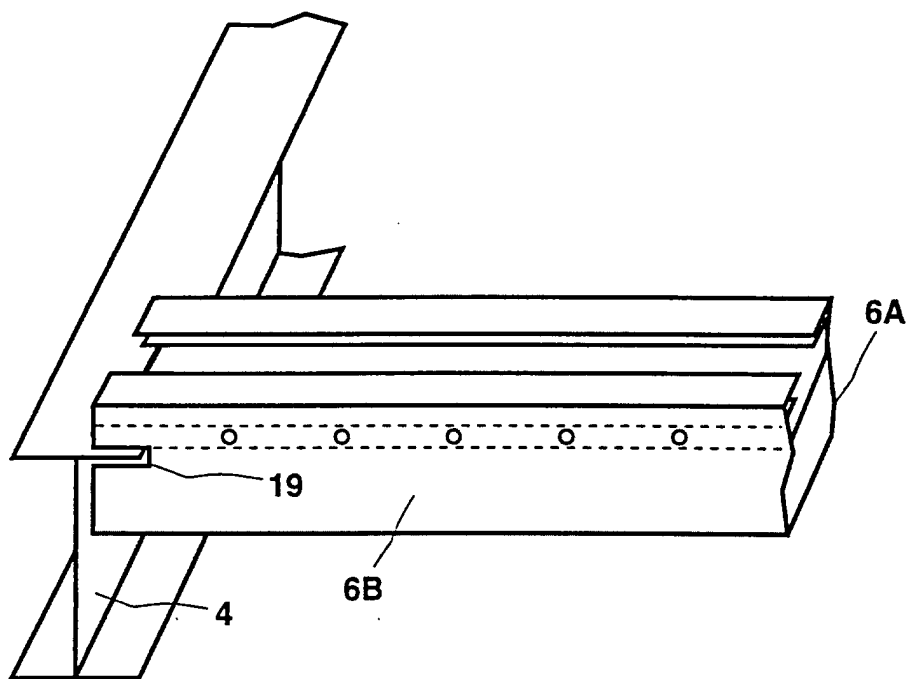


Fig. 15