

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 369 914 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication de fascicule du brevet: **17.08.94** 51 Int. Cl.⁵: **E04B 5/02, B28B 23/00**

21 Numéro de dépôt: **89440125.6**

22 Date de dépôt: **16.11.89**

54 **Procédé de solidarisation d'une masse de matière à un support fonctionnel et dispositifs ainsi obtenus.**

30 Priorité: **16.11.88 FR 8815199**
06.03.89 FR 8903067
29.09.89 FR 8912940

43 Date de publication de la demande:
23.05.90 Bulletin 90/21

45 Mention de la délivrance du brevet:
17.08.94 Bulletin 94/33

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

56 Documents cités:

EP-A- 0 080 321	EP-A- 0 215 148
AU-B- 64 096	BE-A- 795 916
DE-A- 2 156 016	DE-A- 2 218 573
DE-A- 2 239 572	DE-A- 3 503 410
DE-U- 8 714 517	FR-A- 742 922
FR-A- 910 506	FR-A- 1 008 501
FR-A- 1 092 168	FR-A- 2 578 276
FR-E- 41 817	GB-A- 1 408
GB-A- 396 569	GB-A- 2 053 308
US-A- 1 936 147	US-A- 2 028 169
US-A- 2 132 220	US-A- 2 636 377
US-A- 3 210 900	US-A- 3 401 497
US-A- 3 576 069	US-A- 4 495 688

73 Titulaire: **CENTRE D'ETUDES TECHNIQUES DE L'EQUIPEMENT DE L'EST**
1, Boulevard de la Solidarité
F-57076 Metz (FR)

72 Inventeur: **Trouillet, Pierre**
48, rue de Verdun
F-54270 Essey-les-Nancy (FR)
Inventeur: **Hottier, Jean-Michel**
10, avenue des Nations
F-57210 Maizières-les-Metz (FR)
Inventeur: **Marcellier, Robert**
Le Kilbs
F-67870 Bischoffsheim (FR)
Inventeur: **Rouby, Alain**
10 bis, route de Briey
F-57160 Chatel Saint-Germain (FR)

74 Mandataire: **Nuss, Pierre et al**
10, rue Jacques Kablé
F-67080 Strasbourg Cédex (FR)

EP 0 369 914 B1

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).

Description

La présente invention concerne le domaine des travaux publics et du génie civil, en particulier de la réalisation de dalles en béton à ossature en acier, par exemple pour des ponts et des bâtiments, et a pour objet un procédé de solidarisation d'une masse de matière à un support fonctionnel.

L'invention a également pour objet des dispositifs obtenus par mise en oeuvre de ce procédé.

Les dalles en béton à ossature en acier appelées ossatures mixtes sont généralement constituées par des poutrelles et des armatures en acier et par du béton, l'ensemble étant coffré et coulé sur place. L'inconvénient d'un tel procédé réside dans le fait qu'il nécessite un temps de réalisation relativement important, la construction n'étant pas industrialisée et étant soumise aux aléas climatiques et à la durée de durcissement du béton qui est de 28 jours.

En outre, le matériau utilisé pour les profilés de support n'est généralement pas utilisé au maximum de ses possibilités, après installation, la partie supérieure de ces profilés, liée au béton, étant peu sollicitée mécaniquement, tandis que la partie inférieure du profilé est tendue. La partie supérieure du profilé est uniquement nécessaire pendant la courte période où le profilé doit porter le béton mou, et constitue un raidissage destiné à éviter son déversement ou flambement et sert à retenir les coffrages perdus.

Par ailleurs, les systèmes de liaison actuels entre les poutrelles ou poutres de support et les armatures sont généralement des éléments rapportés ponctuels et, de ce fait, coûteux. Ainsi, dans le domaine de la construction des ponts, il est souvent fait appel à des cornières courtes présentant une longueur de l'ordre de 3 cm à 30 cm, qui sont soudées sur les poutres et qui s'opposent au glissement longitudinal. Pour empêcher le soulèvement, ces cornières sont percées et des armatures longitudinales supplémentaires sont enfilées dans les trous, ce qui entraîne des problèmes de précision lors de l'exécution des travaux, ainsi que des difficultés de passage des armatures, ayant pour conséquence des pertes de temps importantes.

En outre, la liaison entre le profilé de support et l'armature de la dalle en béton est souvent assurée par un connecteur rapporté, fixé par soudage sur le profilé de support. Un tel mode de réalisation est relativement coûteux, du fait qu'il nécessite un soudage soigné desdits connecteurs.

Par ailleurs, FR-A-2 578 276 décrit un élément de construction en béton, en particulier un plancher, constitué par des poutrelles de support en béton armé solidarisées avec le plancher proprement dit lors de la coulée de ce dernier et par coopération avec les armatures de ce dernier.

Ce document a également pour objet un procédé de réalisation d'un tel élément de construction faisant appel à une technique de coulée à l'envers suivie d'un retournement. Toutefois, les poutrelles mises en oeuvre dans cet élément font apparaître des crochets en saillie, qui sont uniquement destinés à la mise en place et au maintien du ferrailage du plancher et non au logement de parties de connexion destinées à la reprise d'efforts essentiellement verticaux, cette notion étant essentielle afin d'éviter les efforts de cisaillement au niveau de la liaison entre des supports métalliques et des dalles en béton.

En outre, on connaît par US-A-2 636 377 une poutre en béton armé nécessitant une fixation des aciers transversaux. Dans ce document, la poutre métallique présente dans sa partie supérieure un élément rapporté muni de perforations obtenues par estampage.

On connaît également par GB-A-396 569 un profilé métallique destiné à être partiellement noyé dans un élément de plancher et à coopérer à cet effet avec des éléments d'armature, la partie en saillie s'étendant préférentiellement sous l'élément de plancher.

Enfin, DE-U-8 714 517 décrit des éléments profilés de support à section transversale en T et munis sur leur âme verticale de découpes destinées à empêcher un déplacement de glissement longitudinal. Ces découpes sont uniquement destinées à la mise en place et au maintien d'armatures transversales assurant le maintien des profilés contre un glissement longitudinal.

La présente invention propose d'alléger substantiellement les profilés de support, tout en reprenant des efforts multi-directionnels et en évitant toute possibilité d'amorce de rupture.

Elle a, en effet, pour objet un dispositif, essentiellement constitué par une dalle en béton, dont l'armature est reliée à des profilés de support au moyen de connecteurs ou de parties de connexion et noyée en partie dans le béton, ce dispositif étant moulé préférentiellement en position retournée, chaque profilé de support comportant une partie de connexion, noyée dans le béton, d'un seul tenant avec le profilé et munie de moyens destinés à coopérer avec les éléments d'armature, qui sont montés transversalement par rapport auxdits profilés et sont noyés dans le béton, ensemble avec les connecteurs des profilés, la partie de connexion présentant une section constante et s'étendant de manière rectiligne sur le profilé de support et ses moyens destinés à coopérer avec les éléments d'armature, qui sont constitués par des découpes, assurant la triangulation du profilé entre la semelle dudit profilé et la dalle de béton, ainsi qu'un transfert des charges verticales, le profilé de support étant constitué sous forme d'un profilé en T, dont

l'âme, formant la partie de connexion, est munie, a intervalles réguliers, de découpes, sensiblement en queue d'aronde, ledit profilé et sa partie de connexion étant avantageusement obtenus, soit par découpe dans l'âme d'un profilé en T, soit encore par découpe symétrique d'un profilé en I ou en H à âme de grande hauteur ou d'un profilé reconstitué, soudé, constitué par une semelle et par une âme, caractérisé en ce que les extrémités en coin, préférentiellement arrondies, délimitant les découpes en queue d'aronde, sont pourvues chacune d'au moins une encoche de logement d'un élément d'armature plat ou d'un ou de plusieurs éléments d'armature ronds accolés.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue partielle en perspective et en coupe d'un dispositif obtenu par application du procédé conforme à l'invention avec son coffrage ;

la figure 2 est une vue partielle en élévation latérale et en coupe d'une variante de réalisation de l'invention ;

la figure 3 est une vue partielle en coupe d'un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

la figure 4 est une vue analogue à celle de la figure 1 représentant une autre variante de réalisation du connecteur ;

les figures 5 à 9 représentent des variantes de réalisation de profilés de support ;

la figure 10 représente une autre variante de réalisation d'un dispositif conforme à l'invention, et

la figure 11 est une vue en élévation latérale d'une variante de réalisation d'un profilé de support.

Conformément à l'invention et comme le montrent plus particulièrement, à titre d'exemple, les figures 1 et 2 des dessins annexés, le dispositif, essentiellement constitué par une dalle en béton 4, dont l'armature 1 est reliée à des profilés de support 2 au moyen de connecteurs 3 ou de parties de connexion et noyée en partie dans le béton 4, ce dispositif étant moulé préférentiellement en position retournée, chaque profilé de support 2 comportant une partie de connexion 3, noyée dans le béton 4, d'un seul tenant avec le profilé 2 et munie de moyens destinés à coopérer avec les éléments d'armature 1, qui sont montés transversalement par rapport auxdits profilés 2 et sont noyés dans le béton 4, ensemble avec les connecteurs 3 des profilés 2, la partie de connexion 3 présentant une section constante et s'étendant de manière rectiligne sur le profilé de support 2 et ses moyens destinés à coopérer avec les éléments d'armature

1, qui sont constitués par des découpes 5, assurant la triangulation du profilé 2 entre la semelle dudit profilé 2 et la dalle de béton 4, ainsi qu'un transfert des charges verticales, le profilé de support 2 étant constitué sous forme d'un profilé en T, dont l'âme, formant la partie de connexion 3, est munie, à intervalles réguliers, de découpes 5, sensiblement en queue d'aronde, ledit profilé 2 et sa partie de connexion 3 étant avantageusement obtenus, soit par découpe dans l'âme d'un profilé en T, soit encore par découpe symétrique d'un profilé en I ou en H à âme de grande hauteur ou d'un profilé reconstitué, soudé, constitué par une semelle et par une âme, caractérisé en ce que les extrémités en coin, préférentiellement arrondies, délimitant les découpes 5 en queue d'aronde, sont pourvues chacune d'au moins une encoche 6 de logement d'un élément d'armature plat 7 ou d'un ou de plusieurs éléments d'armature ronds accolés.

Ainsi, la connexion entre l'armature 1 et les profilés 2 est réalisée dans la partie noyée desdits profilés 2, qui sont liés fonctionnellement à la masse du béton 4 par l'intermédiaire des armatures 1.

Un tel mode de réalisation du dispositif permet l'obtention d'une face supérieure parfaitement plane et une disposition de l'armature 1 dans le coffrage sans nécessiter d'écarteurs, ladite armature 1 étant suspendue aux profilés 2 par l'intermédiaire des connecteurs 3 qui sont noyés dans le béton 4, de sorte que le positionnement de ladite armature peut être effectué de manière beaucoup plus précise et sans insertion de corps étrangers. Les profilés 2, qui sont généralement des profilés métalliques, sont destinés à être posés sur des appuis linéaires ou ponctuels constitutifs des ponts, des planchers ou autres parois, et sont le plus souvent sous forme d'éléments de quelques mètres ou quelques dizaines de mètres de long associés, isolément ou en nombre, à une dalle en béton 4 de quelques mètres de large.

Chaque profilé de support 2 comporte une partie de connexion 3 d'un seul tenant avec le profilé 2 et munie, à intervalles réguliers, de découpes 5 destinées à coopérer avec les éléments d'armature 1 en vue du logement et/ou de la fixation de ces derniers, tout en assurant la triangulation du profilé 2 entre la semelle dudit profilé 2 et la dalle de béton 4. Ces découpes 5 réalisent ainsi le positionnement et l'écartement des éléments d'armature 1 dans les deux ou les trois dimensions. En outre, le mode de réalisation du support profilé 2 et de sa partie de connexion 3 en une seule pièce permet d'éliminer les opérations de soudage ultérieures de la partie 3 sur la partie 2.

Par ailleurs, dans le dispositif conforme à l'invention, la prévision de la partie de connexion 3 permet de ramener les diverses sollicitations mécaniques de flexion et de cisaillement des éléments

d'armature 1, qui s'opposent au déplacement de la masse de matière formée par le béton 4, par l'intermédiaire de ladite partie de connexion 3, sur les profilés de support 2. Ainsi, l'ensemble des efforts multi-dimensionnels internes et/ou externes s'exerçant sur une dalle et dus, en particulier, aux glissements, aux soulèvements et aux arrachements peut être repris.

La partie de connexion 3, encastrée dans la dalle de béton 4, participe, en effet, utilement à la résistance à la flexion du profilé de support 2, qui peut, de ce fait, être sous-dimensionné par rapport à son dimensionnement d'origine.

Comme le montre la figure 1, la partie de connexion 3 présente une section constante et s'étend de manière rectiligne sur le profilé de support 2 et ses découpes 5 sont en forme de crochets opposés coopérant par leur fond avec les éléments d'armature 1 librement placés dans lesdits crochets. Dans ce mode de réalisation, les éléments d'armature 1 peuvent facilement être mis en place dans les découpes 5 des parties de connexion 3 des profilés 2 après disposition de ces derniers en position retournée au-dessus du coffrage, par simple enclenchement dans les crochets opposés formant lesdites découpes 5, cesdits crochets réalisant le maintien des éléments d'armature 1 contre une chute dans ledit coffrage.

La figure 2 représente une variante de réalisation du profilé de support 2, constitué sous forme d'un profilé en T, dont l'âme est munie, à intervalles réguliers, de découpes 5, sensiblement en queue d'aronde, dont les extrémités en coin, préférentiellement arrondies, délimitant lesdites découpes 5, sont pourvues chacune d'au moins une encoche 6 de logement d'un élément d'armature plat 7 ou d'un ou de plusieurs éléments d'armature ronds accolés. Ce mode de réalisation permet un allègement substantiel du profilé 2 du fait des découpes 5 et la mise en place d'éléments d'armature plats 7 reprenant des efforts multi-directionnels précis ou encore d'éléments d'armature ronds, dont seulement une partie est destinée à la connexion, les autres étant destinées uniquement à l'armature transversale de la dalle en béton. En outre, les extrémités arrondies des coins permettent d'éliminer les amorces de rupture.

Un élément profilé 2 avec la partie de connexion 3, selon la figure 2, peut facilement être réalisé par découpe d'un profilé en I ou en H au niveau de son âme, la symétrie des découpes 5 permettant d'obtenir deux profilés 2 à la fin de la découpe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les encoches 6, prévues aux extrémités en coin des découpes 5 de la partie de connexion du profilé selon la figure 2, coopèrent avec une armature flexible, dont les bords s'insèrent dans lesdites

encoches 6. Dans ce mode de réalisation, l'armature flexible est fixée avec précontrainte sur la partie de connexion 3, de sorte que son maintien pendant la coulée du béton dans le coffrage est assuré. En outre, du fait que plusieurs encoches 6 peuvent être prévues aux extrémités des coins des découpes 5, il est possible de réaliser une fixation avec décalage des éléments d'armature 1 ou 7 dans lesdites encoches, de manière à réaliser une précontrainte transversale desdites armatures par rapport aux profilés 2, ce qui entraîne leur maintien automatique pendant le coffrage et la coulée du béton.

La figure 3 représente une autre variante de réalisation de l'invention, dans laquelle la partie de connexion 3 est constituée par un élément ponctuel 8 non linéaire, préférentiellement sous forme d'une pièce de révolution moulée ou sous forme d'une pièce découpée, fixé sur le profilé 2 par soudage et présentant des appendices 10 le long d'une partie centrale 11, ces appendices 10 coopérant avec des éléments d'armature hélicoïdaux 12. De tels éléments 12 peuvent facilement être montés sur les appendices 10, par exemple par simple vissage.

La figure 4 représente une autre variante de réalisation de l'invention, dans laquelle les sections 13 de la partie de connexion 3 du profilé de support 2 comprises entre les découpes 5 sont orientées alternativement dans des directions opposées par pliage relativement à leur position d'origine et éventuellement avec torsion. Ainsi, ces sections en saillie peuvent s'opposer aux effets d'enfoncement dus au glissement et de soulèvement d'une dalle de béton 4 par rapport aux profilés de support 2.

La figure 5 représente une autre variante de réalisation de l'invention, dans laquelle la partie de connexion 3 se présente sous forme d'un fer plat muni de découpes 5' avec une réservation de logement et de maintien d'un élément d'armature 1 et monté sur un élément profilé 2 à section en I ou en H. Dans ce mode de réalisation, l'élément profilé 2 est avantageusement un élément du commerce et la partie de connexion 3 peut également être réalisée à partir d'un fer plat disponible dans le commerce, éventuellement d'un fer plat de grande largeur découpé de manière symétrique pour obtenir deux parties de connexion 3.

La figure 6 représente une variante de réalisation de la partie de connexion 3, dans laquelle la cornière profilée 15 est remplacée par un élément hélicoïdal 16 coopérant avec des perçages transversaux 17 ménagés, dans l'âme de l'élément profilé 2, près de son bord libre. Un tel élément hélicoïdal 16 peut facilement être mis en place dans les perçages 17, par simple vissage, et peut servir simultanément au maintien d'éléments d'ar-

mature traversant ses spires, éventuellement en oblique.

Les figures 7 et 8 des dessins annexés représentent d'autres variantes de réalisation de la partie de connexion 3 du profilé suivant la figure 6. Ainsi, la figure 7 représente une partie de connexion 3 constituée par des trous oblongs 18 disposés à intervalles réguliers près de l'extrémité libre de l'âme d'un profilé en T ou d'un profilé en I ou en H découpé de manière symétrique et s'étendant parallèlement à ce bord libre ou obliquement à ce dernier, les trous 18 de cette partie de connexion 3 coopérant avec des armatures 19 de section correspondante enfilées dans lesdits trous 18. Un tel mode de réalisation permet d'obtenir les mêmes effets que ceux obtenus avec le profilé selon la figure 2.

Dans le mode de réalisation selon la figure 8, le support profilé 2 présente une âme découpée de manière à former des appendices 20 présentant au moins une partie d'encliquetage 21, ces appendices 20 coopérant avec des clips de connexion transversaux 22 présentant une section transversale correspondant à la section des appendices 20. Ce mode de réalisation permet de fixer les clips 22 sur les supports profilés 2 et d'en assurer le maintien pendant le coffrage et la coulée du béton, tout en immobilisant les armatures transversales dans des mortaises 23, les clips 22 venant en butée du côté opposé contre un tenon 24.

La figure 9 représente une variante de réalisation de l'invention, dans laquelle la partie de connexion 3 présente une section variable et discontinue sur la longueur du support profilé 2. Une telle section peut être obtenue par déformation, à chaud ou à froid, à intervalles réguliers ou non, de l'âme d'un profilé, par laminage ou par forgeage. Ainsi, au niveau de la déformation, l'âme du profilé 2 présente une hauteur réduite autorisant le passage des armatures transversales et leur soutien et une épaisseur plus importante correspondant à la déformation de la matière, par exemple sous forme d'un bourrelet 25 formant un connecteur pour la masse de béton de la dalle.

Conformément à une autre variante de réalisation de l'invention, non représentée aux dessins annexés, la partie de connexion 3 peut également être constituée par un fer plat torsadé fixé par soudage sur un autre fer plat formant le profilé de support.

La figure 10 représente une variante de réalisation du dispositif conforme à l'invention, dans laquelle les extrémités du profilé de support 2 sont encastrées dans une retombée 26 de la dalle de béton 4, qui est pourvue, en outre, dans au moins un bord longitudinal, d'une rainure 27 de logement d'une pièce 28 de reprise des efforts tranchants destinée à coopérer avec une rainure correspon-

dante de la dalle voisine. Ce mode de réalisation permet, d'une part, par la prévision de l'encastrement des extrémités des supports profilés 2, d'améliorer la liaison entre la dalle et lesdits profilés et de réaliser une précontrainte de ces derniers, du fait du retrait du béton, et, d'autre part, de rigidifier à la torsion l'ensemble de la dalle et donc d'en faciliter la manutention, le retournement, le transport et le fonctionnement en position de service, la retombée 26 formant, par ailleurs, un arrêt des terres avec ou sans garde-grève dans le cas de réalisation de ponts.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention et comme le montre la figure 11 des dessins annexés, les profilés de support 2 peuvent avantageusement présenter un cintrage suivant leur axe longitudinal. Un tel cintrage peut facilement, du fait de la constitution même des supports profilés 2 conformes à l'invention, être réalisé sur chantier de manière naturelle, par simple disposition de leurs extrémités sur des appuis, du fait de la faible inertie desdits profilés 2 obtenue grâce à la découpe, contrairement aux poutrelles classiques à section en I ou en H qui nécessitent un cintrage en usine, éventuellement à chaud. Le cintrage des profilés conformes à l'invention peut donc être effectué de manière particulièrement économique. Un tel cintrage permet, du fait du moulage des dispositifs conformes à l'invention en position retournée, de réaliser des dispositifs ou dalles sur des surfaces planes, convexes, concaves, courbes, gauches, et..., afin d'obtenir une précontrainte desdites dalles suivant un ou plusieurs axes préférentiels.

Les profilés de support 2 et les armatures peuvent avantageusement être reliés entre eux sur un dispositif de préparation annexe au coffrage et être mis en place dans ce dernier, avant ou après coulée du béton, par fonçage ou par vibration. Dans un tel mode de réalisation, la jonction entre les divers éléments à introduire dans le béton est réalisée par des clips ou par des ligatures.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie de connexion 3 des supports profilés 2 et/ou les éléments d'armature 1, 7 ou 19 peuvent avantageusement être constitués en un matériau magnétique ou magnétisé. Ainsi, la liaison entre lesdits profilés et armatures peut être assurée en toute position de ces derniers relativement au coffrage, sans risquer leur chute dans ce dernier lors de la coulée du béton.

Le dispositif conforme à l'invention est avantageusement constitué par une masse de matière sous forme de béton et un support fonctionnel formé par des supports profilés, de préférence en acier, relié à des armatures également en acier, noyées dans la masse de matière, au moyen d'une partie de connexion également en acier et noyée

dans la masse de matière.

Cependant, la masse de matière pourrait également être constituée par un béton synthétique coopérant avec des éléments de support et d'armatures en matière synthétique ou en métal.

Grâce au procédé conforme à l'invention, il est possible de réaliser un dispositif tel qu'une dalle de pont ou autre, dans lequel la liaison entre les parties de support et la matière de la dalle est réalisée au moyen de la partie de connexion reprenant les sollicitations transmises par la dalle. La géométrie de la partie de connexion pourra facilement être adaptée sur toute la longueur du profilé correspondant afin de répondre exactement aux sollicitations locales que doit équilibrer cette partie de connexion, par exemple par variation le long du profilé, en fonction de la répartition de l'effort. Bien entendu, cette géométrie peut également être constante pour des raisons de standardisation, de simplification des calculs et de mise en oeuvre.

L'écartement des profilés 2 est modulable, de même que la distance entre les profilés 2 et le fond du coffrage et que l'épaisseur du dispositif ou dalle obtenu.

Deux profilés successifs 2 délimitent entre eux un espace dans lequel l'épaisseur du dispositif ou dalle peut être identique ou différente de celle des espaces voisins par utilisation des caractéristiques rhéologiques du béton frais et de la perte de charge qu'entraîne l'espace libre entre le profilé 2 et le fond du moule. Le dispositif ainsi obtenu peut, de ce fait, présenter exactement et rationnellement les caractéristiques mécaniques nécessaires à l'absorption des efforts causés par des actions externes et internes, de manière à ne pas dépasser les valeurs admissibles de chaque matériau.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la face externe du dispositif peut avantageusement être pourvue d'un revêtement en carreaux de céramique, en prédalles de béton, en moquettes routières ou en un autre revêtement de sols. Un tel mode de réalisation permet, d'une part, l'obtention d'un dispositif prêt à la pose, entièrement fini, dont les éléments de revêtements peuvent remplir les fonctions de coffrage, de couche d'usure, de couche d'isolation thermique ou phonique ou d'étanchéité ou de propreté ou de couche décorative.

L'invention a également pour objet un procédé de retournement de ce dispositif caractérisé en ce qu'il consiste à soulever ce dispositif par un ou plusieurs profilés de sa zone médiane et, après passage à la verticale le retenir par les profilés de ses zones d'extrémités. Un tel mode de retournement permet de garantir, pendant toute l'opération, le maintien de la compression dans la partie du dispositif formant la dalle de béton.

Le dispositif selon l'invention est utilisable, après durcissement du béton, pour la réalisation de

tabliers de ponts, de planchers industriels ou de bâtiments, de structures verticales, telles que murs-rideaux, façades ou murs anti-bruit, ou encore d'éléments de toiture, ou encore pour la réalisation de chaussées par pose d'une succession de dispositifs adjacents sur des longrines ou directement sur une couche de forme par appui partiel ou total des profilés 2.

Il est également envisageable de réaliser une plate-forme de roulement de chaussée par coulage en continu de ladite plate-forme en position retournée et retournement progressif jusqu'à la position de service, après durcissement. Un tel mode de réalisation est notamment destiné à la construction rapide de routes nouvelles avec un coffrage de plusieurs centaines de mètres de long.

La légèreté du dispositif pouvant être obtenue grâce à l'invention, permet d'envisager, notamment dans le cas du bâtiment, la réalisation d'éléments de plusieurs mètres carrés de surface pouvant facilement être manutentionnés.

En outre, dans le cas de réalisation d'éléments de chaussées ou de tabliers de ponts, le sens de coulage du béton permet de coffrer parfaitement la surface de roulement de la chaussée et de répondre ainsi aux impératifs de sécurité, d'esthétique et de longévité.

Enfin, la construction mixte libère un espace entre le sol et le béton qui est utilisable pour le passage des réseaux, facilitant leur installation, réparation et remplacement, et comme structure réservoir d'eau facilitant le drainage.

Grâce à l'invention, il est possible de réaliser des dispositifs préfabriqués utilisables en particulier dans le domaine des travaux publics et du bâtiment, pouvant être rapidement exécutés en usine, en toute indépendance vis-à-vis des conditions atmosphériques, et d'une qualité irréprochable, la surface fonctionnelle, à savoir celle formant la couche de roulement ou supportant cette dernière, présentant un fini de surface parfait, alors que la surface opposée, à savoir celle formant la surface inférieure de la dalle, restant brute de coulée.

En outre, ces dispositifs peuvent être réalisés de manière répétitive, de sorte que leur prix de revient peut être considérablement réduit, et, du fait de leur préfabrication totale, ils peuvent être transportés, complètement équipés de leurs superstructures, sur le site où le temps d'intervention peut également être notablement réduit, limitant la gêne aux usagers et procurant d'importants retours économiques.

De plus, les dispositifs conformes à l'invention permettent de diminuer de manière significative la quantité d'acier des poutres, de l'ordre de 15 % à 20 %, ainsi que de diminuer les surfaces à traiter de ces dernières de l'ordre de 30 % à 40 %, ce qui diminue d'autant les frais de maintenance, tout

en permettant, par les réservations tant longitudinales que transversales obtenues, le passage des réseaux.

Enfin, le procédé de réalisation conforme à l'invention permet, du fait de la constitution même de la partie de connexion, de supprimer le cintrage éventuel préalable des profilés de support en usine, ce qui entraîne également une diminution du coût de ces profilés.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention, telle que décrite dans les revendications.

Revendications

1. Dispositif, essentiellement constitué par une dalle en béton (4), dont l'armature (1) est reliée à des profilés de support (2) au moyen de connecteurs (3) ou de parties de connexion et noyée en partie dans le béton (4), ce dispositif étant moulé préférentiellement en position retournée, chaque profilé de support (2) comportant une partie de connexion (3), noyée dans le béton (4), d'un seul tenant avec le profilé (2) et munie de moyens destinés à coopérer avec les éléments d'armature (1), qui sont montés transversalement par rapport auxdits profilés (2) et qui sont noyés dans le béton (4) ensemble avec les connecteurs (3) des profilés (2), la partie de connexion (3) présentant une section constante et s'étendant de manière rectiligne sur le profilé de support (2) et ses moyens destinés à coopérer avec les éléments d'armature (1) étant constitués par des découpes (5) et assurant la triangulation du profilé (2) entre la semelle dudit profilé (2) et la dalle de béton (4), ainsi qu'un transfert des charges verticales, le profilé de support (2) étant constitué sous forme d'un profilé en T, dont l'âme, formant la partie de connexion (3), est munie, à intervalles réguliers, de découpes (5), sensiblement en queue d'aronde, ledit profilé (2) et sa partie de connexion (3) étant avantageusement obtenus, soit par découpe dans l'âme d'un profilé en T, soit encore par découpe symétrique d'un profilé en I ou en H à âme de grande hauteur ou d'un profilé reconstitué, soudé, constitué par une semelle et par une âme, caractérisé en ce que les extrémités en coin, préférentiellement arrondies, délimitant les découpes (5) en queue d'aronde, sont pourvues chacune d'au moins une encoche (6) de logement d'un élément d'armature plat (7) ou d'un ou de

plusieurs éléments d'armature ronds accolés.

2. Dispositif, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les encoches (6), prévues aux extrémités en coin des découpes (5) de la partie de connexion (3) du profilé (2) coopèrent avec une armature flexible, dont les bords s'insèrent dans lesdites encoches (6).
3. Dispositif, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de connexion (3) présente des perçages transversaux (17) ménagés, dans l'âme de l'élément profilé (2), près de son bord libre, et coopérant avec un élément hélicoïdal (16) coopérant avec les éléments d'armature (1).
4. Dispositif, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de connexion (3) comporte des trous oblongs (18) disposés à intervalles réguliers près de l'extrémité libre de l'âme et s'étendant parallèlement à ce bord libre ou obliquement à ce dernier, les trous (18) de cette partie de connexion (3) coopérant avec des armatures (19) de section correspondante enfilées dans lesdits trous (18).
5. Dispositif, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le support profilé (2) présente une âme découpée de manière à former des appendices (20) présentant au moins une partie d'encliquetage (21), ces appendices (20) coopérant avec des clips de connexion transversaux (22) présentant une section transversale correspondant à la section des appendices (20), l'ensemble formant la partie de connexion (3).
6. Dispositif, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de connexion (3) présente, à intervalles réguliers ou non, sur la longueur de l'âme du profilé (2), une hauteur réduite et une épaisseur plus importante correspondant à une déformation de la matière, par exemple sous forme d'un bourrelet (25) formant un connecteur pour la masse de béton de la dalle, cette déformation étant obtenue à chaud ou à froid, par laminage ou par forgeage.
7. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les profilés de support (2) présentent avantageusement un cintrage suivant leur axe longitudinal afin d'obtenir une précontrainte desdites dalles, de préférence directement sur chantier.

8. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la masse de matière est constituée par un béton synthétique coopérant avec des éléments de support et d'armatures en matière synthétique ou en métal. 5
9. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que leur face externe est avantageusement pourvue d'un revêtement en moquettes routières. 10
10. Procédé de retournement du dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il consiste à soulever un dispositif par un ou plusieurs profilés de sa zone médiane et, après passage à la verticale, le retenir par les profilés de ses zones d'extrémité. 15
20

Claims

1. A device, essentially comprising a concrete slab (4), the reinforcement (1) of which is connected to support profiles (2) by means of connectors (3) or connection parts, and is partially embedded in the concrete (4), said device preferably being moulded in the inverted position, each support profile (2) comprising a connection part (3) embedded in the concrete (4) and integral with the profile (2) and provided with means adapted to co-operate with the reinforcement elements (1), which are mounted transversely with respect to the said profiles (2) and which are embedded in the concrete (4) together with the connectors (3) of the profiles (2), the connection part (3) having a constant section and extending rectilinearly over the support profile (2) and its means intended to co-operate with the reinforcement elements (1) being in the form of cut-outs (5) and ensuring triangulation of the profile (2) between the flange thereof and the concrete slab (4), and a transfer of the vertical loads, the support profile (2) being in the form of a T-profile, whose web, which forms the connection part (3), is provided at regular intervals with cut-outs (5) substantially of dove-tail shape, the said profile (2) and its connection part (3) advantageously being produced either by cutting out from the web of a T-profile or alternatively by symmetrically cutting out an I-profile or a H-profile having a very tall web, or a reconstructed welded profile in the form of a flange and a web, characterised in that the preferably rounded corner ends defining the dove-tail cut-outs (5) are each provided with at least one notch (6) to receive a flat reinforcement element (7) or one or more connected round reinforcement elements. 25
30
35
40
45
50
55

2. A device according to claim 1, characterised in that the notches (6) provided at the corner ends of the cut-outs (5) of the connection part (3) of the profile (2) co-operate with a flexible reinforcement whose edges are inserted into the said notches (6).
3. A device according to claim 1, characterised in that the connection part (3) has transverse bores (17) formed in the web of the profiled element (2) near its free edge and co-operating with a helical element (16) co-operating with the reinforcement elements (1).
4. A device according to claim 1, characterised in that the connection part (3) comprises oblong holes (18) disposed at regular intervals near the free end of the web and extending parallel to said free edge or obliquely thereto, the holes (18) in said connection part (3) co-operating with reinforcements (19) of corresponding section threaded in said holes (18).
5. A device according to claim 1, characterised in that the profiled support (2) has a web so cut out as to form appendages (20) having at least one detent part (21), said appendages (20) co-operating with transverse connection clips (22) having a cross-section corresponding to the section of the appendages (20), the whole forming the connection part (3).
6. A device according to claim 1, characterised in that the connection part (3) has, at regular intervals or otherwise, over the length of the web of the profile (2), a reduced height and a greater thickness corresponding to a deformation of the material, for example in the form of a bead (25) forming a connector for the concrete mass of the slab, said deformation being produced in the hot or cold state by rolling or forging.
7. A device according to any one of claims 1 to 6, characterised in that the support profiles (2) advantageously have a curvature along their longitudinal axis to give a prestressing of the said slabs, preferably directly on the site.
8. A device according to any one of claims 1 to 7, characterised in that the mass of material comprises a synthetic concrete co-operating with support elements and reinforcements of synthetic material or metal.

9. A device according to any one of claims 1 to 8, characterised in that their outer surface is advantageously provided with a covering of road carpeting.
10. A method of inverting the device according to any one of claims 1 to 12, characterised in that it comprises lifting a device by one or more profiles of its central zone and, after passing through the vertical, retaining it by the profiles of its end zones.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, im wesentlichen bestehend aus einer Betonplatte (4), deren Armierung (1) mittels Verbindern (3) oder Verbindungsteilen mit Trägerprofilen (2) verbunden und teilweise in dem Beton (4) versenkt ist, wobei diese Vorrichtung bevorzugt in Überkopfstellung gegossen ist und jedes Trägerprofil (2) ein in dem Beton (4) versenktes Verbindungsteil (3) umfaßt, das einstückig mit dem Profil (2) ausgebildet ist und Mittel aufweist, die dazu bestimmt sind, mit den Armierungselementen (1) zusammenzuwirken, die querverlaufend zu den Profilen (2) befestigt und zusammen mit den Verbindern (3) der Profile (2) in dem Beton (4) versenkt sind, wobei das Verbindungsteil (3) einen gleichbleibenden Bereich aufweist und sich geradlinig auf dem Trägerprofil (2) und seinen Mitteln erstreckt, die dazu bestimmt sind, mit den Armierungselementen (1) zusammenzuwirken, die aus Ausschnitten (5) bestehen und die Triangulation des Profils (2) zwischen dem Gurt des Profils (2) und der Betonplatte (4) sowie eine Übertragung der vertikalen Lasten gewährleisten, wobei das Trägerprofil (2) in Form eines T-Profiles ausgebildet ist, dessen das Verbindungsteil (3) bildender Steg mit gleichmäßig beabstandeten, im wesentlichen schwalbenschwanzförmig angeordneten Ausschnitten (5) versehen ist und das Profil (2) und sein Verbindungsteil (3) vorteilhafterweise entweder erhalten wird durch Ausschnitt im Steg eines T-Profiles oder auch durch symmetrischen Ausschnitt eines I- oder H-Profiles mit hohem Steg oder eines wiederhergestellten, geschweißten Profils, bestehend aus einem Gurt und einem Steg, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren, bevorzugt abgerundeten, die schwalbenschwanzförmigen Ausschnitte (5) begrenzenden Eckbereiche jeweils mit wenigstens einer Aussparung (6) zur Anbringung eines flachen Armierungselementes (7) oder eines oder mehrerer angebundener Armierungsrundeisen versehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Eckbereichen der Ausschnitte (5) des Verbindungsteils (3) des Profils (2) vorgesehenen Aussparungen (6) mit einer biegsamen Armierung zusammenwirken, deren Kanten sich in die Aussparungen (6) einfügen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsteil (3) Querbohrungen (17) aufweist, die nahe an seiner freien Kante im Steg des Profilelementes (2) verlaufen und mit einem schraublinienförmigen Element (16) zusammenwirken, das mit den Armierungselementen (1) zusammenwirkt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsteil (3) Langlöcher (18) aufweist, die in gleichmäßigem Abstand nahe der freien Außenfläche des Steges angeordnet sind und sich parallel oder schräg zu dieser Kante erstrecken, wobei die Löcher (18) des Verbindungsteiles (3) mit Armierungen (19) des entsprechenden, in die Löcher (18) eingefädeltten Abschnitts zusammenwirken.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Profilträger (2) einen Steg aufweist, der so ausgeschnitten ist, daß er Ansatzstücke (20) ausbildet, die zumindest einen Umklammerungsbereich (21) bilden, wobei die Ansatzstücke (20) mit Querverbindungsklammern (22) zusammenwirken, deren Querschnitt demjenigen der Ansatzstücke (20) entspricht, und diese Anordnung das Verbindungsteil (3) bildet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsteil (3) in regel- oder unregelmäßigen Abständen auf der Länge des Steges des Profils (2) eine verringerte Höhe und eine wesentlichere Verdickung aufweist, je nach Verformung des Materials, beispielsweise in Form eines Flansches (25), der einen Verbinder für die Betonmasse der Platte bildet, wobei die Verformung warm oder kalt durch Walzen oder Schmieden erreicht wird.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerprofile (2) in vorteilhafter Weise entlang ihrer Längsachse gewölbt sind, um eine Vorspannung der Platten, bevorzugt direkt auf der Baustelle zu erhalten.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Material-

masse aus einem synthetischen Beton besteht, der mit Träger- und Armierungselementen aus Kunststoff oder Metall zusammenwirkt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Außenseite in vorteilhafter Weise mit einer Straßenbelag-Abdeckung versehen ist. 5
10. Verfahren zum Wenden der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht, eine Vorrichtung mit einem oder mehreren Profilen an ihrem Mittelbereich hochzuheben und sie nach Übergang zur Vertikalen mit den Profilen ihrer Außenzone festzuhalten. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

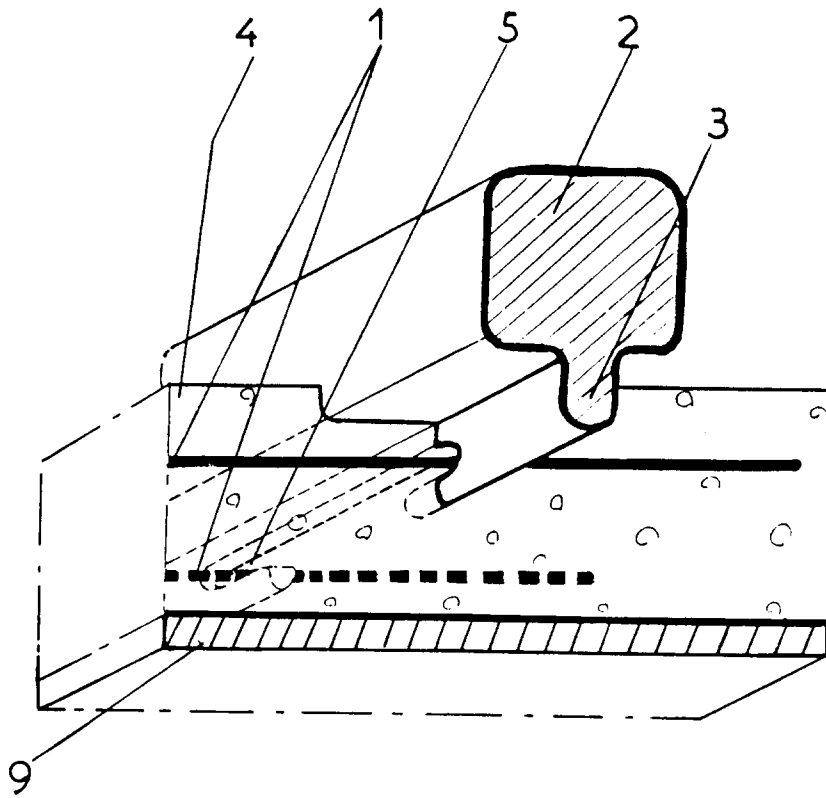


Fig. 1

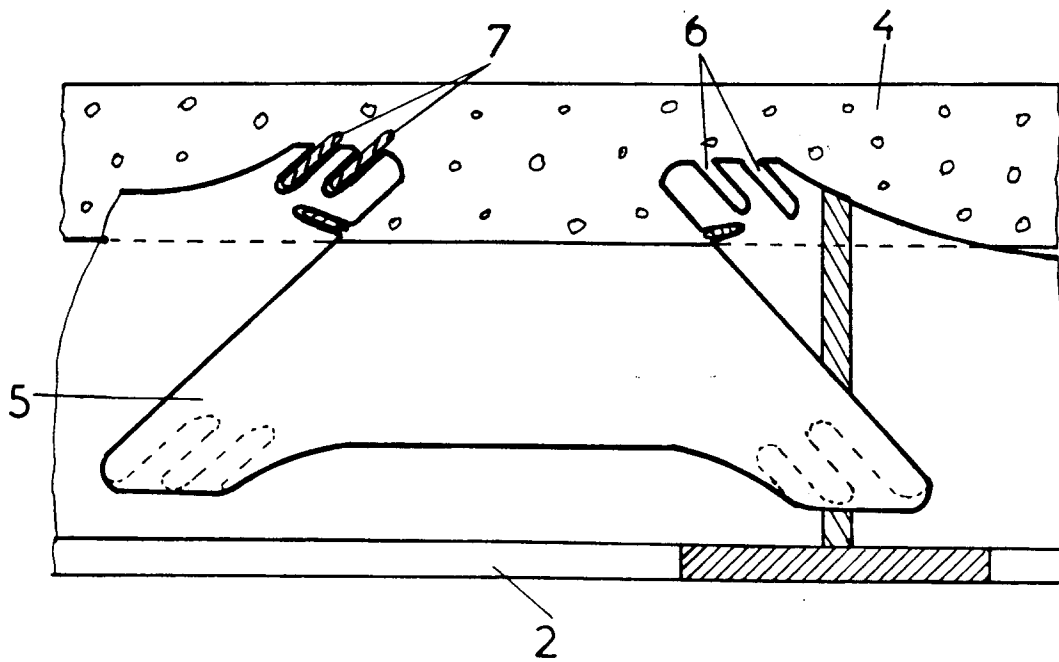


Fig. 2

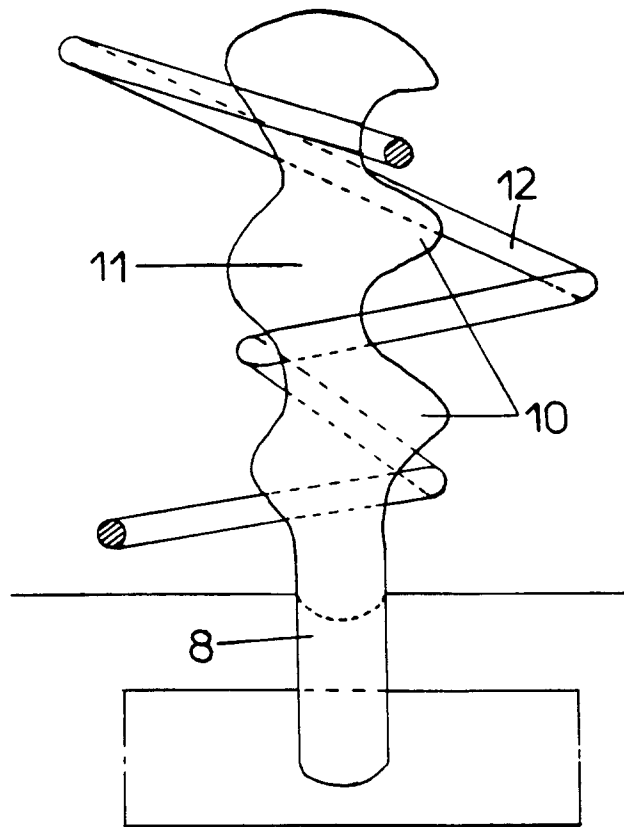


Fig. 3

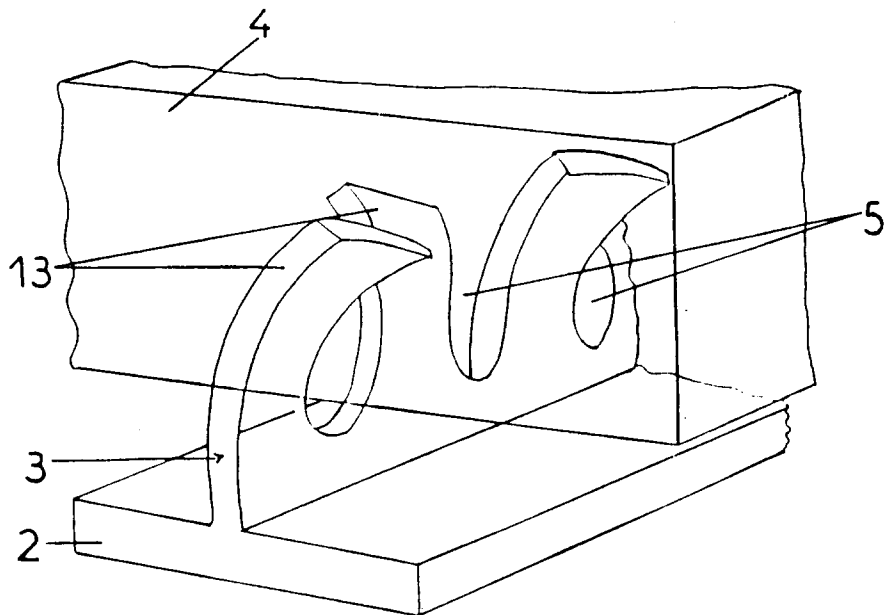


Fig. 4

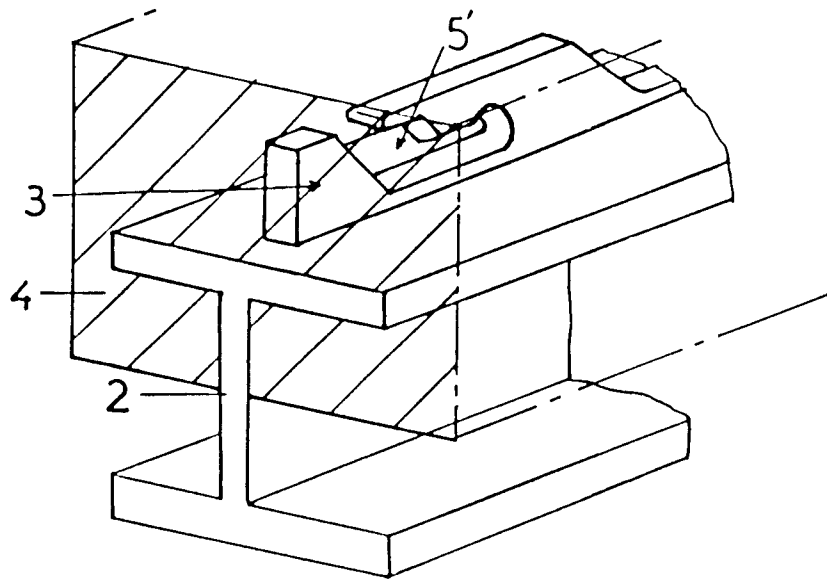


Fig. 5

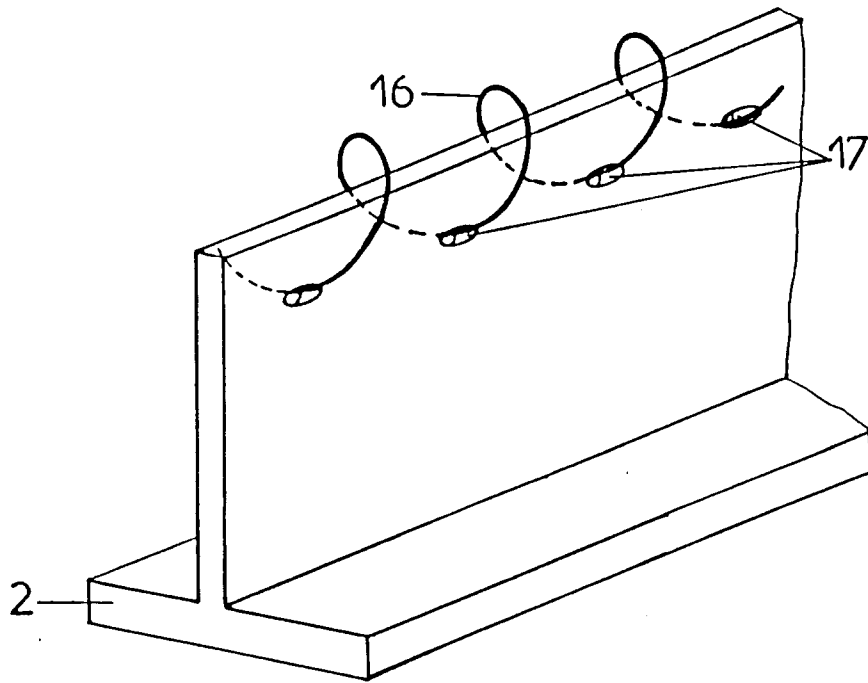
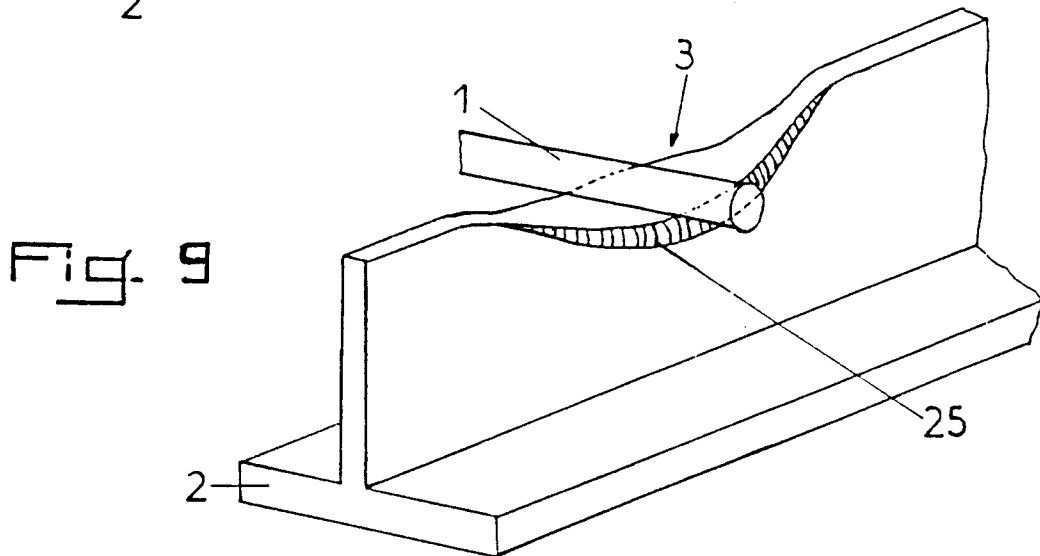
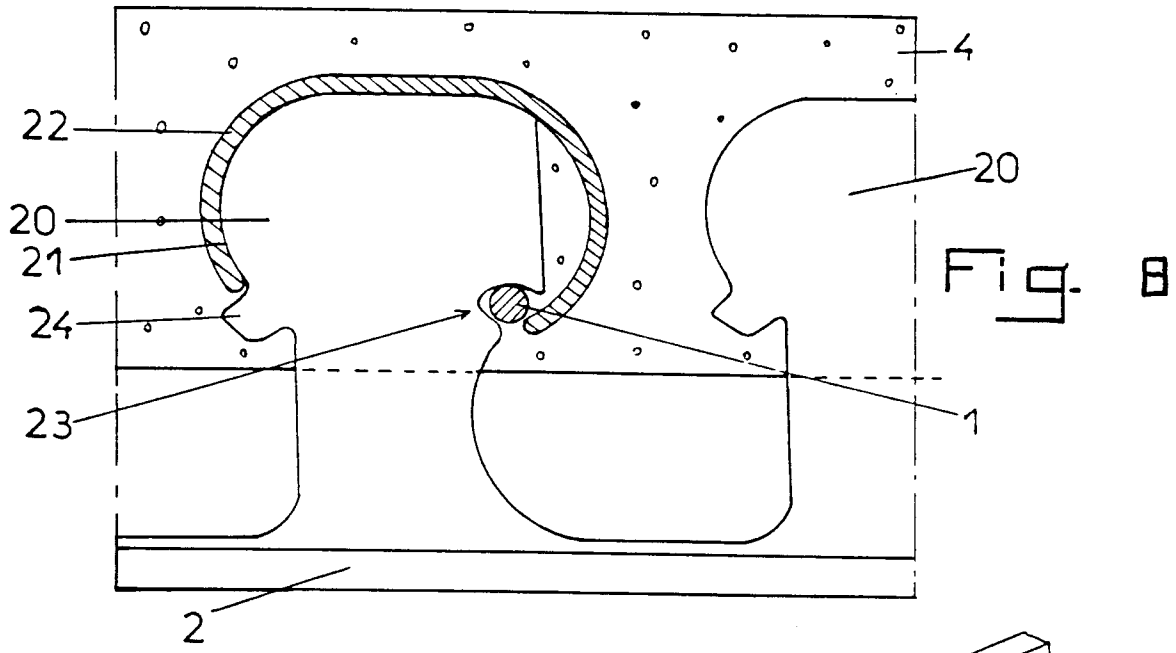
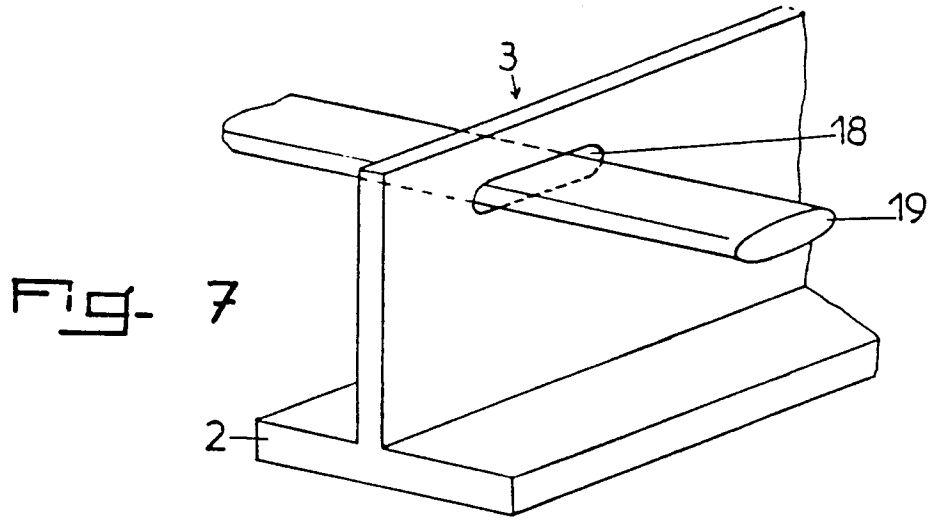


Fig. 6



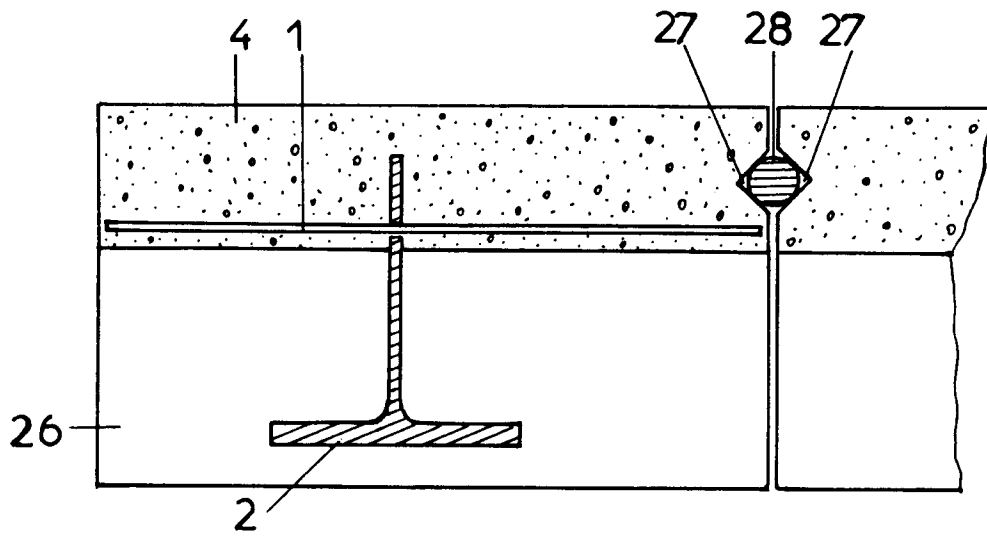


Fig. 10

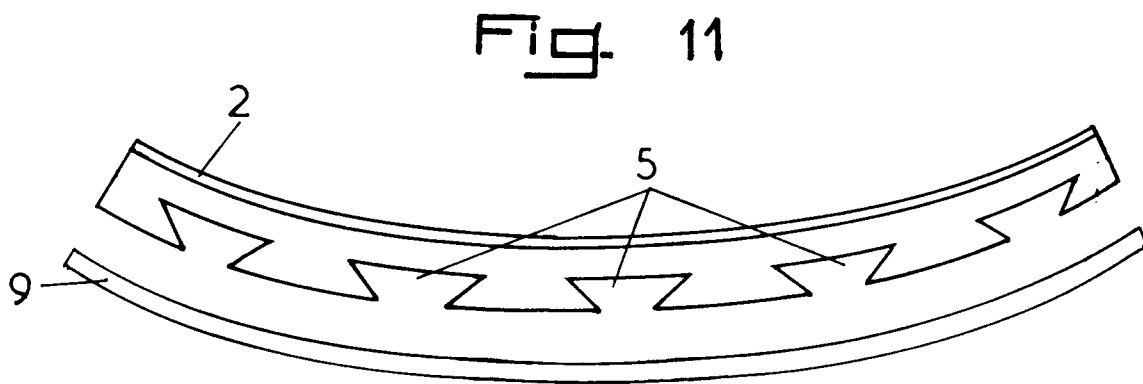


Fig. 11