

12

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 89440125.6

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **E04B 5/02, B28B 23/00**

22 Date de dépôt: 16.11.89

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

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

71 Demandeur: **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-67000 Strasbourg(FR)

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

57 Le procédé consiste essentiellement à réaliser un coffrage réutilisable (9) de la partie supérieure de la dalle et à monter, retourné, l'ensemble des éléments d'armature (1) reliés entre eux et aux profilés de support (2), les éléments d'armature (1) étant montés transversalement par rapport aux profilés (2), dans ledit coffrage, les profilés de support (2) étant maintenus de manière à présenter essentiellement leur partie de connexion (3) aux armatures (1) dans le volume du coffrage (9) à remplir de béton (4).

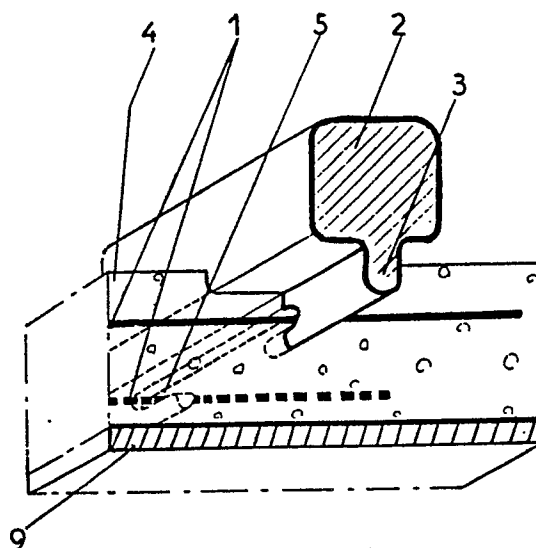


Fig. 1

EP 0 369 914 A1

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

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.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients.

Elle a, en effet, pour objet un procédé de solidarisation d'une masse de matière à un support

fonctionnel caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à réaliser un coffrage réutilisable de la partie supérieure de la dalle et à monter, retourné, l'ensemble des éléments d'armature reliés entre eux et aux profilés de support, les éléments d'armature étant montés transversalement par rapport aux profilés, dans ledit coffrage, les profilés de support étant maintenus de manière à présenter essentiellement leur partie de connexion aux armatures dans le volume du coffrage à remplir de béton.

L'invention a également pour objet des dispositifs obtenus par application de ce procédé, caractérisés en ce qu'ils sont essentiellement constitués par une dalle en béton, dont 1 armature est reliée à des profilés de support au moyen de connecteurs faisant partie intégrante desdits profilés et noyés dans le béton et en ce qu'ils sont préférentiellement moulés en position retournée.

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 13 représentent des variantes de réalisation de profilés de support ;

la figure 14 représente une autre variante de réalisation d'un dispositif conforme à l'invention, et

la figure 15 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 à 4 des dessins annexés, le procédé de solidarisation d'une masse de matière à un support fonctionnel est caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à réaliser un coffrage réutilisable 9 de la partie supérieure de la dalle et à monter, retourné, l'ensemble des éléments d'armature 1 reliés entre eux et aux profilés de support 2, les éléments d'armature 1 étant montés transversalement par rapport aux profilés 2, dans ledit coffrage,

les profilés de support 2 étant maintenus de manière à présenter essentiellement leur partie de connexion 3 aux armatures 1 dans le volume du coffrage 9 à remplir de béton 4.

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.

L'invention a également pour objet des dispositifs obtenus par application de ce procédé, caractérisés en ce qu'ils sont essentiellement constitués par une dalle en béton 4, dont l'armature 1 est reliée à des profilés de support 2 au moyen de connecteurs 3 faisant partie intégrante desdits profilés 2 et noyés dans le béton 4, ces dispositifs étant moulés préférentiellement en position retournée.

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.

Conformément à une caractéristique de l'invention, et 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 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 pré-contrainte 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 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, éventuellement sans addition d'autres éléments étrangers aux profilés 2, notamment d'éléments d'armature 1.

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 du profilé suivant la figure 2, dans laquelle ce dernier et sa partie de connexion 3 sont avantageusement obtenus, soit par découpe de dents 14 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, l'âme pouvant également être avantageusement ondulée. Ainsi, il est possible de réaliser des profilés de support avec des parties de connexion intégrées, dont l'âme ondulée permet d'augmenter la

résistance transversale et s'oppose à des forces de glissement.

La figure 7 représente une variante de réalisation du profilé suivant la figure 5, dans laquelle l'élément de connexion 3 est réalisé directement dans l'une des ailes d'un profilé en I ou en H, par réalisation de découpes dans les bords opposés de ladite aile qui est noyée dans la masse de béton de la dalle. Dans ce mode de réalisation l'aile du profilé en I ou en H munie de découpes forme avantageusement le connecteur de liaison du profilé 2 avec la masse de béton de la dalle. Une autre variante est possible par réalisation de découpes arrondies évitant les amorces de rupture et assurant des diffusions progressives des contraintes.

La figure 8 représente une variante de réalisation des profilés selon les figures 4 et 6, dans laquelle les dents 14, obtenues par découpe de l'âme d'un profilé en T ou par découpe symétrique de l'âme d'un profilé en I ou en H, sont orientées alternativement par pliage d'un côté et de l'autre de ladite âme. Ce mode de réalisation permet l'obtention du même effet que le profilé représenté à la figure 4.

Il est également possible, selon une autre variante de réalisation de l'invention, représentée à la figure 9 des dessins annexés, de réaliser la partie 3 de connexion sous forme d'une cornière profilée 15 soudée sur le champ de l'âme d'un support profilé en T, par son arête d'angle. Dans ce mode de réalisation également, la partie de connexion 3 réalise directement une liaison de forme avec la masse de béton l'entourant.

La figure 10 représente une variante de réalisation de la partie de connexion 3 suivant la figure 9, 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'armature traversant ses spires, éventuellement en oblique.

Les figures 11 et 12 des dessins annexés représentent d'autres variantes de réalisation de la partie de connexion 3 du profilé suivant la figure 10. Ainsi, la figure 11 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 12, 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 13 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 14 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 correspondante 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 15 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, etc..., 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 fongage 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 1 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.

## Revendications

1. Procédé de solidarisation d'une masse de matière à un support fonctionnel caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à réaliser un coffrage réutilisable (9) de la partie supérieure de la dalle et à monter, retourné, l'ensemble des éléments d'armature (1) reliés entre eux et aux profilés de support (2), les éléments d'armature (1) étant montés transversalement par rapport aux profilés (2), dans ledit coffrage, les profilés de support (2) étant maintenus de manière à présenter essentiellement leur partie de connexion (3) aux armatures (1) dans le volume du coffrage (9) à remplir de béton (4).

2. Dispositifs obtenus par application du procédé suivant la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils sont essentiellement constitués par une dalle en béton (4), dont 1 armature (1) est reliée à des profilés de support (2) au moyen de connecteurs (3) faisant partie intégrante desdits profilés (2) et noyés dans le béton (4), ces dispositifs étant moulés préférentiellement en position retournée.

3. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que 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).

4. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisés en ce que 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.

5. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisés en ce que le profilé de support (2) est 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.

6. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2, 3 et 5, caractérisés en ce que les encoches (6), prévues aux extrémités en coin des découpes (5) de la partie de connexion du profilé (2) coopèrent avec une armature flexible, dont les bords s'insèrent dans lesdites encoches (6).

7. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que 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) coopérant avec des éléments d'armature hélicoïdaux (12).

8. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisés en ce que 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.

9. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisés en ce que 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.

10. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisés en ce que le profilé (2) et sa partie de connexion (3) sont avantageusement obtenus, soit par découpe de dents (14) 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, l'âme pouvant également être avantageusement ondulée.

11. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que l'élément de connexion (3) est réalisé directement dans l'une des ailes d'un profilé en I ou en H, par réalisation de découpes dans les bords opposés de ladite aile, qui est noyée dans la masse de béton de la dalle.

12. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2, 3, 8 et 10, caractérisés en ce que les dents (14), obtenues par découpe de l'âme d'un profilé en T ou par découpe symétrique de l'âme d'un profilé en I ou en H, sont orientées alternativement par pliage d'un côté et de l'autre de ladite âme.

13. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que la partie de connexion (3) est réalisée sous forme d'une cornière profilée (15) soudée sur le champ de l'âme d'un support profilé en T, par son arête d'angle.

14. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que la partie de connexion (3) est réalisée 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.

15. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que la partie de connexion (3) est 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 1 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

16. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés 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).

17. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que la partie de connexion (3) présente une section variable et discontinue sur la longueur du support profilé (2), cette section étant obtenue par déformation, à chaud ou à froid, à intervalles réguliers ou non, de l'âme d'un profilé, par laminage ou par forgeage, l'âme du profilé (2) présentant une hauteur réduite 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.

18. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que la partie de connexion (3) est constituée par un fer plat torsadé fixé par soudage sur un autre fer plat formant le profilé de support.

19. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 18, caractérisés en ce que les extrémités du profilé de support (2) sont encastées 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 ef forts tranchants destinée à coopérer avec une rainure correspondante de la dalle voisine.

20. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 19, caractérisés en ce que les profilés de support (2) présentent avantageusement un cintrage suivant leur axe longitudinal.

21. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 20, caractérisés en ce que la partie de connexion (3) des supports profilés (2) et/ou les éléments d'armature (1, 7 ou 19) sont avantageusement constitués en un matériau magnétique ou magnétisé.

22. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 21, caractérisés en ce qu'il sont avantageusement constitués 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.

23. Dispositifs, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 20, caractérisés 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.

24. Dispositifs, suivant la revendication 2, caractérisés en ce que leur face externe est avantageusement pourvue d'un revêtement en carreaux de céramique, en prédalles de béton, en moquettes routières ou en un autre revêtement de sols.

25. Procédé de retournement des dispositifs suivant la revendication 2, 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.



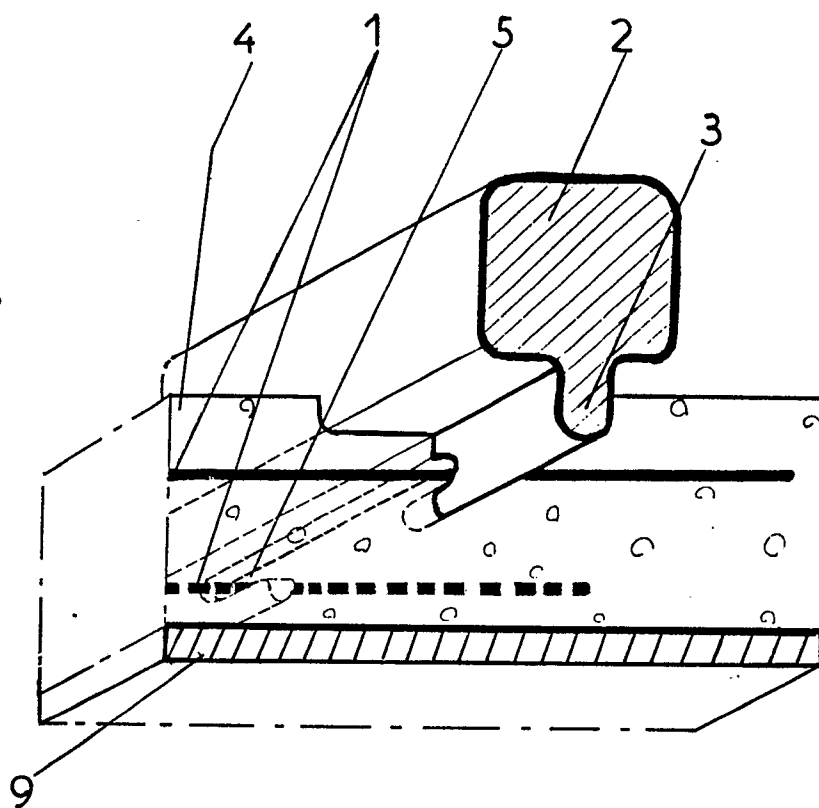


Fig. 1

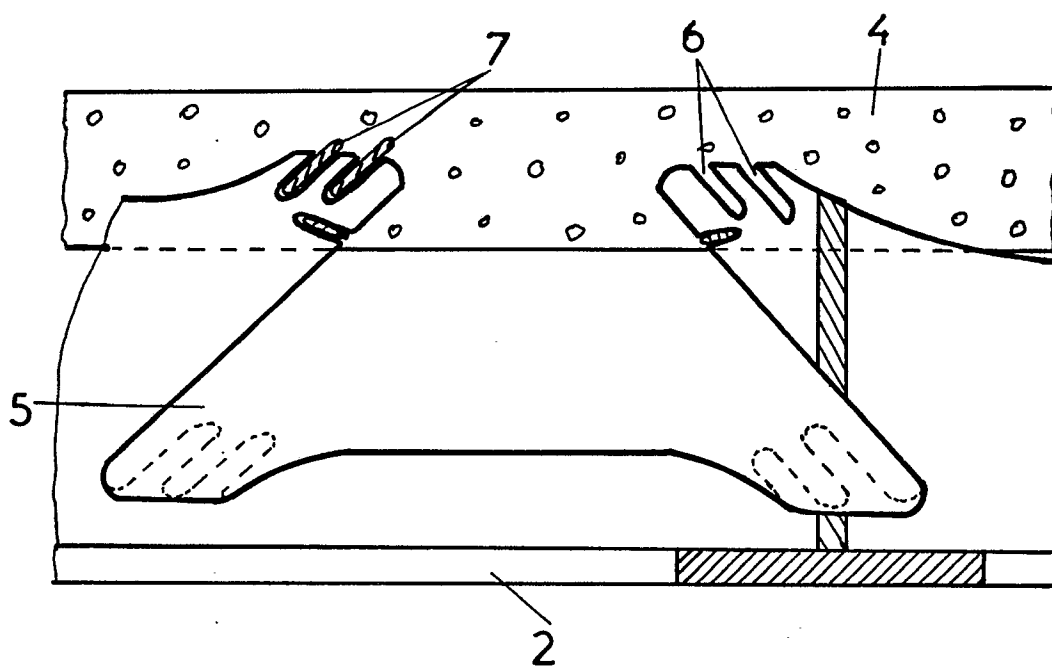


Fig. 2

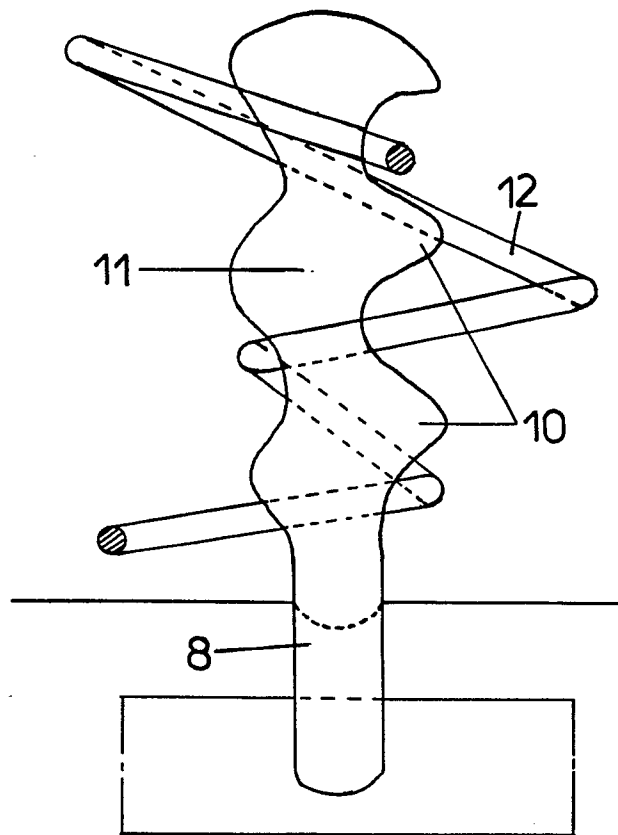


Fig. 3

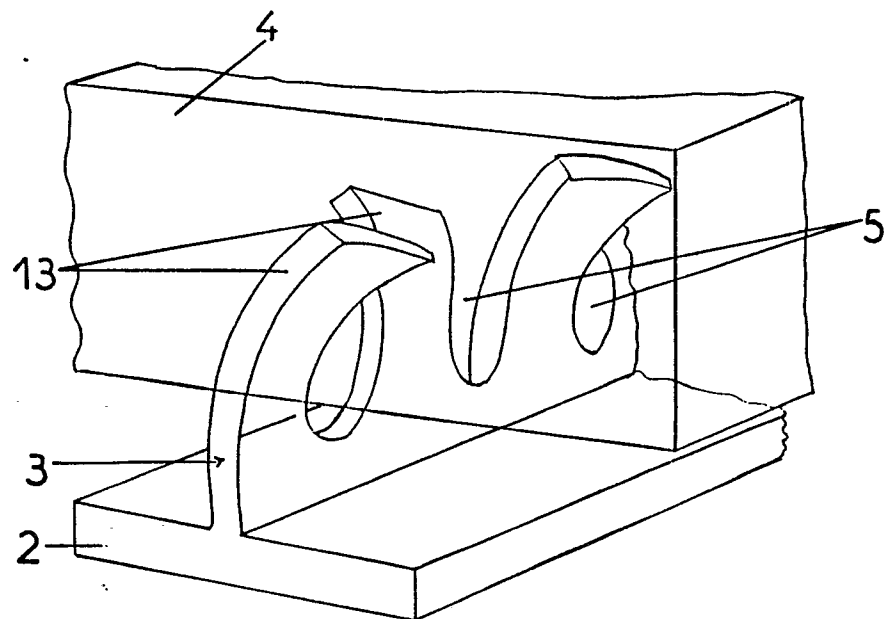


Fig. 4

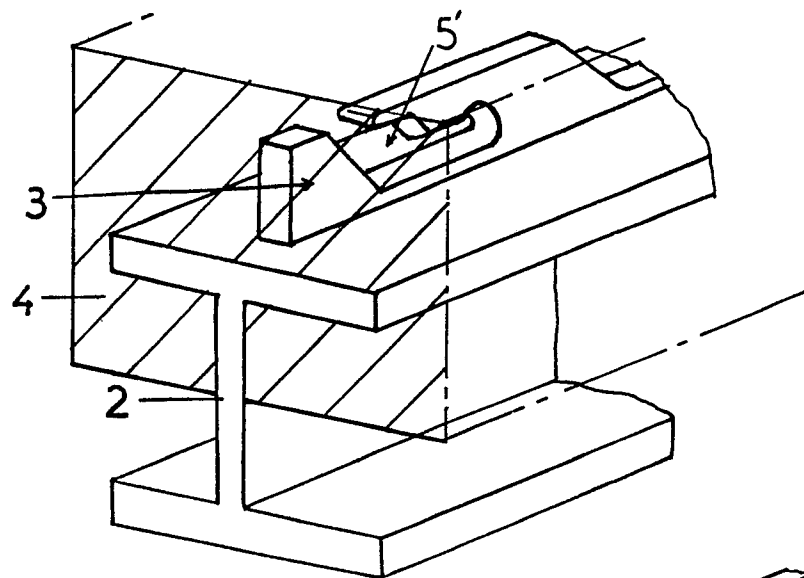


Fig. 5

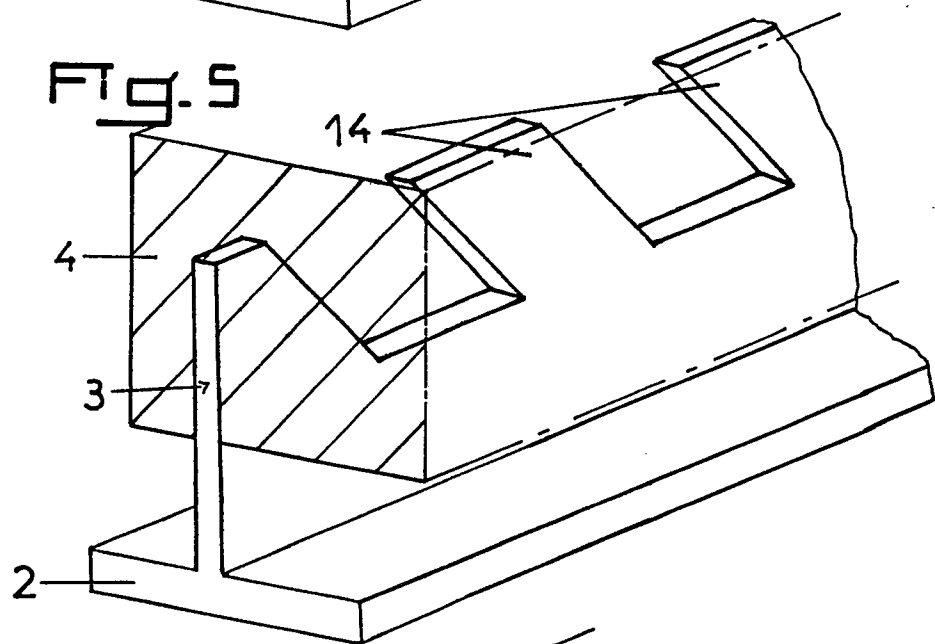


Fig. 6

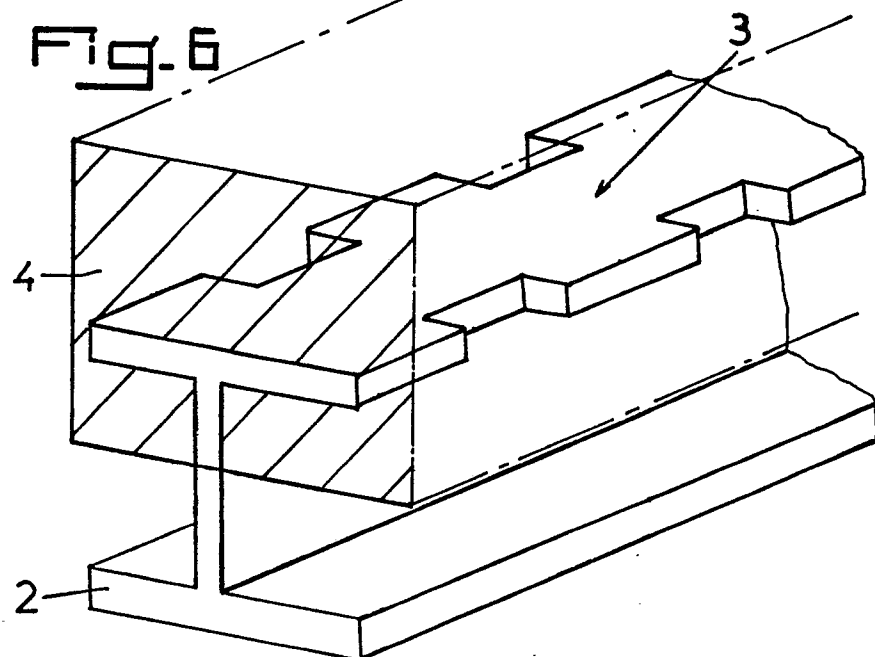


Fig. 7

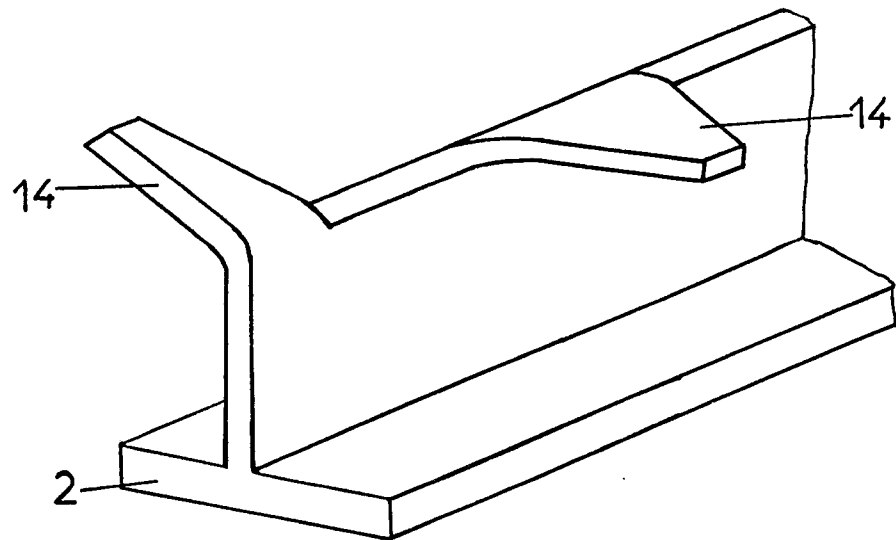


Fig. 8

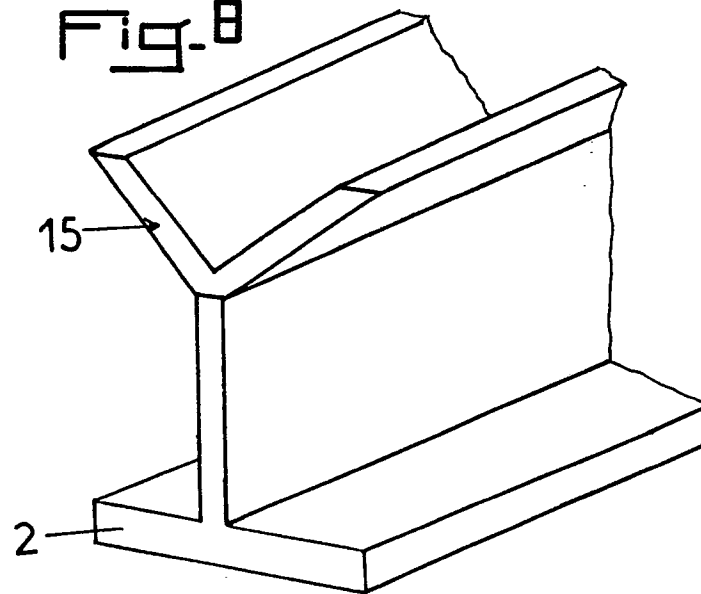


Fig. 9

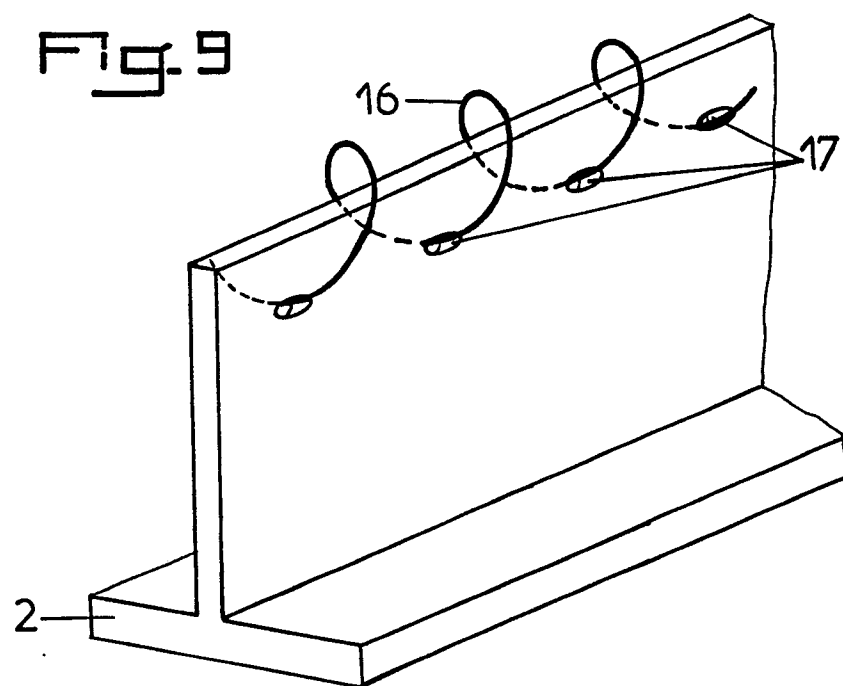


Fig. 10

Fig.11

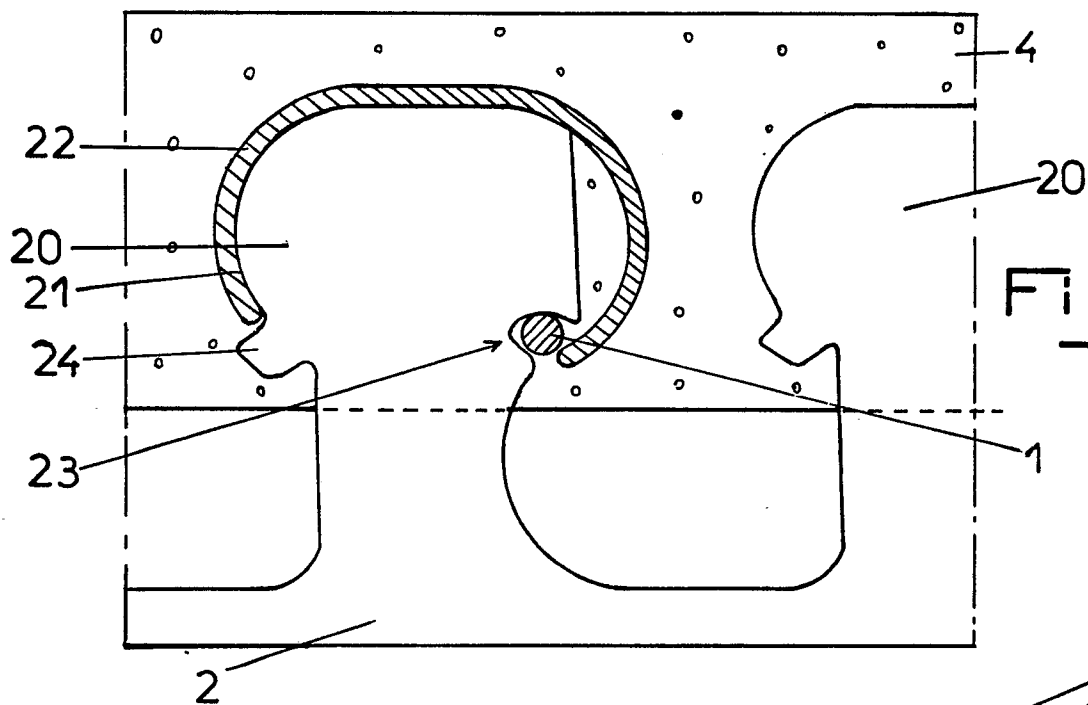
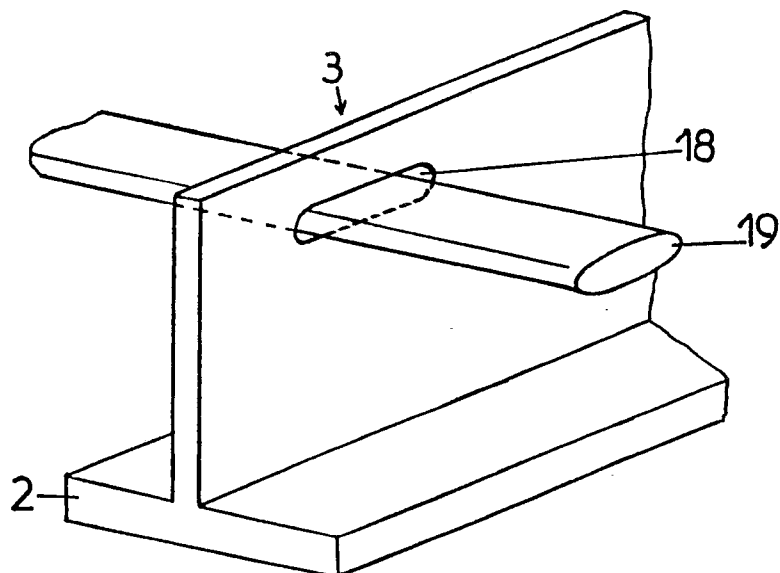
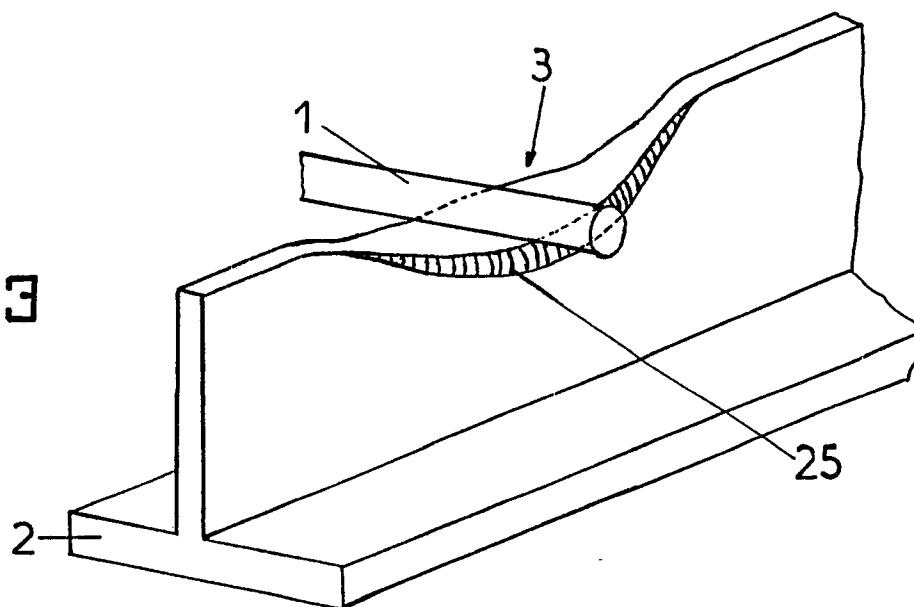


Fig.12

Fig.13



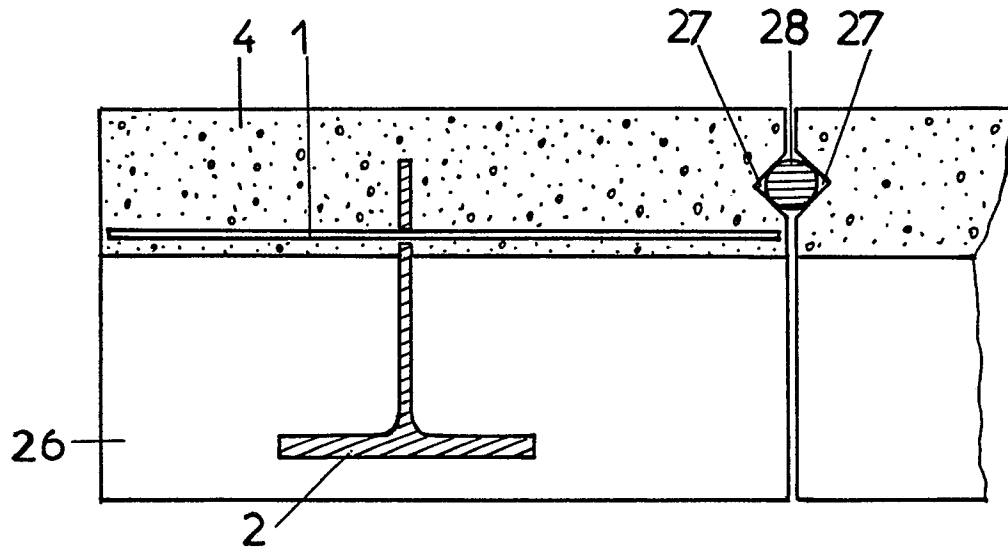


Fig.14

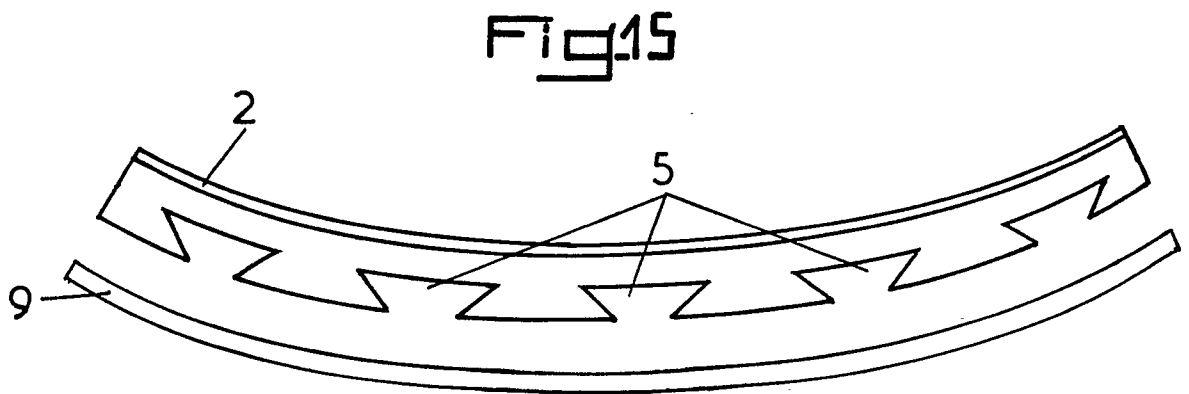


Fig.15



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 578 276 (S.A.R.E.T.) * Page 6, lignes 19-24; page 7, lignes 1-8,28-35; page 8; page 9; page 10, lignes 1-11; page 11, lignes 23-35; page 12; page 13, lignes 1-15,30-35; page 16, lignes 28-35; page 17, lignes 1-11; figures 1-19 *	1,2,22, 25	E 04 B 5/02 B 28 B 23/00
Y	---	3,4,7-17,19, 24	
X	US-A-4 495 688 (LONGPRE) * Colonne 3, lignes 36-59; colonne 4, lignes 4-29,47-57; figures 1-7 *	1,2,22, 25	
X	EP-A-0 080 321 (GROSSMAN) * Page 5, lignes 24-34; pages 6,7,8; revendications 1,2,3,4,10; figures 1-10 *	1,2,20, 22,25	
Y	US-A-2 636 377 (HILPERT) * Colonne 3, lignes 45-75; colonne 4, lignes 1-52; colonne 5, lignes 26-32; figures 1-14 *	3,4,10, 16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	---	5,6	E 04 B E 04 C B 28 B
Y	GB-A- 396 569 (ZOLLINGER) * Page 1, lignes 103-106; page 2, lignes 1-5,24-31,46-51,66-75,83-90; figures 1-7 *	3,4,8, 12,15	
Y	US-A-3 210 900 (SATTler) * Colonne 3, lignes 49-67; figures 2,3,4 *	7	
	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15-02-1990	Examineur HENDRICKX X.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant			



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS															
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)												
Y	DE-U-8 714 517 (KOMBI TRAGWERK) * Page 6, lignes 19-30; page 7, lignes 14-37; figures 1,2,6,7 *	8													
A	DE-U-8 714 517 ---	3,5													
Y	US-A-2 132 220 (POWERS) * Colonne 4, lignes 16-54; figures 7,11,12,19,20 *	9													
A	---	3,4													
Y	DE-A-2 239 572 (TUCH) * Page 4, paragraphe 2; figures 1,2,3 *	11													
Y	DE-A-2 218 573 (TUCH) * Revendications 1,2,3; figures 1-6 *	12													
Y	FR-A-1 008 501 (SEIBERT) * Page 1, colonne 1, paragraphe 2; figure 1 *	13													
Y	DE-A-3 503 410 (BRENDL) * Revendications 1,5,12; figures 10,11 *	14													
Y	GB-A-2 053 308 (CONDER INTERNATIONAL) * Page 1, lignes 108-120; fig. *	15													
Y	US-A-2 028 169 (SAHLBERG) * Page 1, colonne 2, lignes 7-22,49-55; page 2, colonne 1, lignes 1-6; figures 1-3 *	17,20													
	---	-/-													
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications															
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15-02-1990	Examineur HENDRICKX X.												
<table border="0"><tr><td><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></td><td><b>T : théorie ou principe à la base de l'invention</b></td></tr><tr><td><b>X : particulièrement pertinent à lui seul</b></td><td><b>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</b></td></tr><tr><td><b>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</b></td><td><b>D : cité dans la demande</b></td></tr><tr><td><b>A : arrière-plan technologique</b></td><td><b>L : cité pour d'autres raisons</b></td></tr><tr><td><b>O : divulgation non-écrite</b></td><td>.....</td></tr><tr><td><b>P : document intercalaire</b></td><td><b>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</b></td></tr></table>				<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>	<b>T : théorie ou principe à la base de l'invention</b>	<b>X : particulièrement pertinent à lui seul</b>	<b>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</b>	<b>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</b>	<b>D : cité dans la demande</b>	<b>A : arrière-plan technologique</b>	<b>L : cité pour d'autres raisons</b>	<b>O : divulgation non-écrite</b>	.....	<b>P : document intercalaire</b>	<b>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</b>
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>	<b>T : théorie ou principe à la base de l'invention</b>														
<b>X : particulièrement pertinent à lui seul</b>	<b>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</b>														
<b>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</b>	<b>D : cité dans la demande</b>														
<b>A : arrière-plan technologique</b>	<b>L : cité pour d'autres raisons</b>														
<b>O : divulgation non-écrite</b>	.....														
<b>P : document intercalaire</b>	<b>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</b>														





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	DE-A-2 156 016 (DYCKERHOFF) * Page 6, paragraphes 6,7; page 7, paragraphe 2; revendications 1,10; figures 1,3 *	19	
Y	US-A-3 576 069 (PROCTOR) * Colonne 2, lignes 44-75; colonne 3, lignes 23-33; colonne 4, lignes 10-18; figures 1,2,3,8 *	24	
A	FR-A- 742 922 (ZOLLINGER) * Page 2, lignes 92-104; page 3, lignes 1-6; figures 1,2,3,4 *	3,4,8	
A	AU-B- 64 096 (KORETSKY)(1965) * Page 5, lignes 8-15,32; page 6, lignes 1-6,19-32; figures 1,3 *	7	
A	FR-E- 41 817 (ETUDES ET BREVETS DE CONSTRUCTION) * Figure 4 *	8	
A	BE-A- 795 916 (NOEL) * Figures 9,10,11 *	9	
A	EP-A-0 215 148 (ANDRÄ) * Figures 1,3 *	9,15	
A	US-A-1 936 147 (YOUNG) * Figures 6,7,9,9A *	11	
A	FR-A-1 092 168 (FRANTZ) * Figures 1,3 *	13	
A	US-A-3 401 497 (GREGORY) * Figure 6 *	16	
		-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15-02-1990	Examineur HENDRICKX X.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant			



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
1	A FR-A- 910 506 (HANQUET) * Résumé; figures 7,8,11 * ---	17	
1	A GB-A- 1 408 (FAWCETT)(A.D.1909) * Page 2, lignes 38-43; figure 2 * -----	18	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15-02-1990	Examineur HENDRICKX X.
<div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div><div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div><div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</div></div>			