



12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt : **91401085.5**

51 Int. Cl.⁵ : **E01D 19/12**

22 Date de dépôt : **24.04.91**

30 Priorité : **26.04.90 FR 9005317**

72 Inventeur : **Muller, Jean**
13 rue Victor Hugo
F-92150 Suresnes (FR)

43 Date de publication de la demande :
30.10.91 Bulletin 91/44

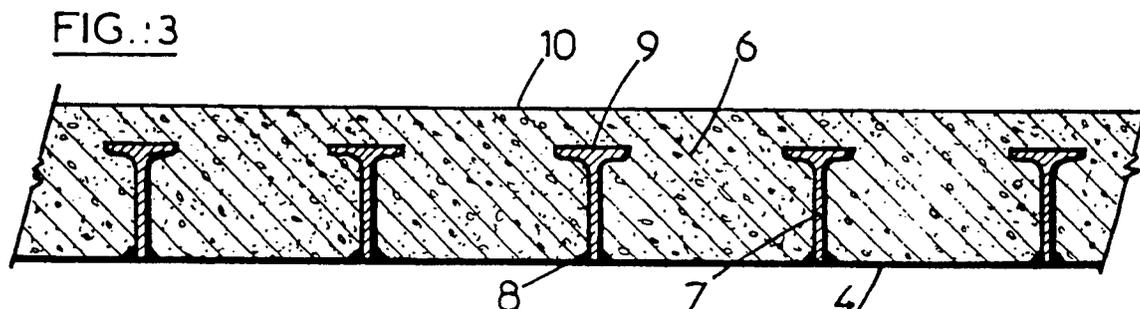
74 Mandataire : **Colas, Jean-Pierre et al**
Cabinet de Boisse 37, avenue Franklin D.
Roosevelt
F-75008 Paris (FR)

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

71 Demandeur : **SOCIETE CENTRALE D'ETUDES**
ET DE REALISATIONS ROUTIERES-
SCETAUROUTE
41 bis avenue Bosquet
F-75007 Paris (FR)

54 **Dalle de chaussée d'un pont, notamment de grande portée.**

57 Dalle de chaussée d'un pont, notamment de grande portée, comprenant une plaque horizontale continue (4) sur laquelle sont fixées des poutres métalliques horizontales (7) continues dans au moins une direction, par exemple longitudinale, et qui forme un coffrage perdu pour une dalle en béton (6) dans laquelle sont noyées, au moins en partie, lesdites poutres. Les poutres (7) servent à raidir la plaque (4) avant la coulée du béton, et ensuite à solidariser le béton (6) avec la plaque (4).



La présente invention est relative à une dalle de chaussée de pont, notamment de pont routier, particulièrement adaptée à des ponts de grande portée.

La dalle de chaussée d'un pont routier est sou-
5 vent constituée d'une dalle de béton armé ou précon-
trait reposant sur une ossature métallique.

On a proposé, par exemple dans le brevet US-A-
4.309.125 de constituer la dalle avec une plaque
métallique continue qui supporte le béton et constitue
un élément de coffrage perdu, le béton étant renforcé
10 par des éléments métalliques soudés à la plaque et
noyés dans le béton. La plaque métallique repose sur
une ossature métallique de soutien.

La dalle de béton peut également faire partie inté-
grante de la section résistante du tablier du pont et
être capable de supporter les charges résultant de
l'utilisation normale du pont sans qu'il soit besoin de
prévoir une ossature de soutien placée sous cette
dalle. En général, dans ce cas, on choisit, pour la
dalle, des épaisseurs égales au 1/30 de la portée
15 libre; par exemple de 200 à 300 mm pour des portées
de 6 à 9 m. La capacité de ces dalles est générale-
ment limitée par la résistance au poinçonnement vis-
à-vis des charges ponctuelles imposées par les roues
des camions (ou les essieux des trains pour un
20 ouvrage ferroviaire).

Dans un ouvrage de très grande portée, sus-
pendu ou haubané, le poids de la dalle de chaussée
devient vite une fraction prédominante du poids pro-
pre de l'ouvrage; si l'on veut diminuer ce poids, il
convient de s'orienter vers d'autres solutions utilisant
peu ou pas de béton; la solution traditionnellement
adoptée (dans les ponts suspendus en particulier) est
la dalle métallique orthotrope; une plaque métallique
revêtue d'une couche mince de roulement forme dalle
de chaussée; elle est raidie à sa face inférieure par
des auges soudées, généralement disposés parallè-
lement à l'axe de l'ouvrage. Il n'y a pas de structure
de soutien sous la dalle. Cette solution présente cer-
tains inconvénients : l'importance considérable des
cordons de soudure, notamment à réaliser en place
pendant la construction pour assurer la solidarisation
des éléments successifs de charpente; la flexibilité de
la structure : déformations et vibrations rendent diffi-
cile la tenue dans le temps du revêtement de chaus-
sée; le coût beaucoup plus élevé que celui de la dalle
de chaussée en béton. Cela explique que la dalle
orthotrope n'est utilisée que lorsque le gain de poids
est un élément majeur de l'économie du projet.

Une autre solution innovante avait été proposée
pour la construction du pont de Tancarville, qui
comporte une travée suspendue de 600 m de portée :
la dalle Robinson, du nom de son auteur. Une tôle
métallique continue est utilisée à la sous-face d'une
dalle mince en béton armé (100 mm d'épaisseur), la
connection entre les deux matériaux étant assurée
par des goujons. Là encore, il n'y a pas structure de
soutien à prévoir sous la dalle. La solution est beau-
25

coup plus économique que la dalle orthotrope métalli-
que. Toutefois, elle est handicapée par le nombre
considérable de goujons à mettre en oeuvre. Enfin,
avant le coulage du béton, la tôle inférieure n'a
aucune stabilité par rapport au voilement, et sa capa-
cité à supporter des charges (notamment le poids du
béton de la dalle) est, à ce moment, très réduit. C'est
probablement là qu'il faut trouver la raison pour
laquelle cette expérience n'a guère été suivie d'autres
réalisations.

Ce dernier inconvénient s'oppose à l'emploi de la
dalle Robinson dans un pont à très grande portée si,
lors de la construction d'un tel pont, on prévoit de faire
le tablier en plusieurs étapes, la coulée du béton
n'ayant lieu que vers la fin de la construction.

La présente invention a pour but de fournir une
dalle de chaussée qui échappe aux inconvénients
des techniques antérieures, et en particulier, qui, tout
en ayant les avantages de légèreté et de résistance
à l'état terminé de la dalle Robinson, soit d'un prix
moins élevé et puisse être confectionnée dans le
cadre d'un procédé comportant la construction du
tablier du pont par étapes successives dont une est
la coulée du béton de la dalle sur une plaque métalli-
que mise en place au préalable.

Pour obtenir ce résultat, la présente invention
fournit une dalle de chaussée de pont, capable de
supporter les charges résultant de l'utilisation du pont
sans être soutenue par une structure de support et
constituée d'une plaque métallique horizontale conti-
nue, formant un coffrage perdu pour une dalle en
béton coulée sur ladite plaque, des ferrures d'ancrage
étant fixées sur la plaque métallique et dirigées vers
le haut étant au moins en partie noyées dans le béton
pour le solidariser de ladite plaque métallique, qui pré-
sente pour particularité que les ferrures d'ancrage
comprennent des poutres métalliques horizontales,
continues dans au moins une direction, soudées à
leur partie inférieure sur la plaque métallique.

Bien entendu, "horizontale" signifie ici parallèle à
la surface de la chaussée, même si celle-ci est inci-
née.

Avant coulage du béton de la dalle, la structure
métallique constituée par la tôle et les poutres est sta-
ble et résistante, ce qui n'est pas le cas de la dalle
Robinson, dont les goujons ne coopèrent pas à résis-
tance globale de la structure. On peut en particulier
imposer à l'ouvrage en cours de construction des
efforts axiaux importants, à condition de prévoir des
poutres disposées longitudinalement, sans risque de
flambement local. Cette particularité est intéressante
dans le cas de la construction d'un pont haubané.

Par comparaison à une dalle métallique ortho-
trope, le poids est largement inférieur et la longueur
des cordons de soudure est deux à quatre fois moin-
dre. En effet, il n'est pas nécessaire de prévoir une
densité de poutres aussi importante que celle des
auges soudées, car, dans l'ouvrage terminé, le béton
55

apportera une contribution très importante à la rigidité. La structure métallique seule est avantageusement calculée pour supporter par elle-même le poids propre de l'ensemble acier et béton, si bien qu'il n'est pas nécessaire, dans ce cas, d'étayer provisoirement le tablier pour le coulage du béton.

On peut ajouter que le confinement du béton créé par la présence des poutres améliore à la fois la résistance au poinçonnement et la résistance à la flexion de la dalle, par comparaison avec la dalle Robinson. On peut ainsi envisager des dalles très minces, c'est-à-dire de 80 à 100 mm d'épaisseur sur des portées de 4 à 5 mètres, qui est l'entre-axe habituel des pièces de pont dans un ouvrage haubané ou suspendu.

Les poutres, ou au moins certaines d'entre-elles, peuvent être des profilés continus, par exemple à section en I ou en T. On peut aussi prévoir que certaines des poutres ont une structure allégée par des ouvertures dans leur âme, ou même que certaines d'entre elles ont une structure en treillis, dans un but de plus grande légèreté.

Pour une grande rigidité, la dalle comprendra des poutres disposées dans deux directions perpendiculaires. Cependant, il est possible de prévoir des poutres essentiellement parallèles, par exemple longitudinales, stabilisées par de simples fers plats perpendiculaires à leur direction et s'étendant entre des poutres voisines. Ces fers plats serviront à éviter un déversement latéral des poutres lorsque celles-ci sont soumises à une compression axiale importante.

L'invention va maintenant être exposée de façon plus détaillée à l'aide d'exemples pratiques, illustrés avec les dessins parmi lesquels :

Figure 1 est une coupe verticale d'une dalle orthotrope.

Figure 2 est une coupe verticale d'une dalle Robinson.

Figures 3 et 4 sont des coupes, perpendiculaires aux poutres de deux réalisations de dalle selon l'invention.

Figure 5 est une vue en plan d'une réalisation de dalle selon l'invention, avant la coulée du béton.

Figure 6 est une vue en plan, analogue à la figure 5, d'une autre réalisation selon l'invention.

Figure 7 est une coupe, analogue aux figures 3 et 4, montrant encore une autre réalisation selon l'invention.

La figure 1 montre en coupe une dalle métallique orthotrope, formée d'une plaque métallique 1, recouverte d'une mince couche de roulement 2, et raidie à sa face inférieure par des auges soudées 3. En général ces auges sont disposées parallèlement à l'axe de l'ouvrage.

La figure 2 est une coupe d'une dalle Robinson. La plaque métallique continue 4 porte une série de goujons verticaux 5, autour desquels est coulée une dalle mince en béton armé 6.

Si on se reporte maintenant à la figure 3, on

retrouve la plaque métallique continue 4 de la dalle Robinson, ainsi que la dalle en béton 6, mais la solidarité entre ces deux éléments est obtenue à l'aide de poutres 7, en forme de T, soudées à leur base 8 sur la plaque 4, et dont la tête 9 se trouve à faible distance au-dessous de la surface supérieure 10 du béton 6.

La figure 4 représente une variante, dans laquelle la masse de béton 6 a été un peu réduite, si bien que la tête 9 des poutres 7 affleure à sa surface supérieure 10. Il est évidemment préférable, dans ce cas, de prévoir une couche de revêtement (10) pour protéger les têtes 9 des poutres contre l'oxydation.

On relèvera également que, sur la figure 4, on a prévu, en plus des poutres 7, des goujons 11, analogues à ceux de la poutre Robinson, disposés entre les poutres 7, et destinés à compléter, si c'est nécessaire, la solidarisation de l'acier et du béton.

La figure 5 montre une structure dans laquelle les poutres continues 7 sont reliées les unes aux autres par des poutres perpendiculaires 12, de façon à procurer une très grande rigidité à cette structure métallique.

La figure 6 montre une disposition plus légère : dans laquelle une série de poutres longitudinales (par exemple) sont reliées par des fers plats perpendiculaires 13, soudés à la fois sur les poutres 7 et sur la plaque 4, de façon à empêcher un déversement latéral des poutres, et par conséquent augmenter la résistance au flambage du tablier. Sur la figure, les intervalles entre poutres 7 sont alternativement libres et pourvus de fers 13. D'autres dispositions sont évidemment possibles.

La figure 7 montre une coupe d'une autre réalisation, dans laquelle on a prévu, outre les poutres 7, des câbles de précontrainte 14, perpendiculaires aux poutres, et qui traversent celles-ci dans des trous ménagés à cet effet. L'avantage de la précontrainte est de créer un effort de serrage entre le béton de la dalle et les faces latérales des poutres, ce qui améliore la solidarité entre le béton et la structure métallique. En outre, la compression horizontale de la dalle élargit le cône de poinçonnement créé par l'impact d'une charge, et permet ainsi de réduire le nombre des poutres. On a représenté, sur la même figure en 15, des armatures passives, noyées dans le béton. Sur cette figure, ces armatures sont parallèles aux poutres 7. Il est préférable de prévoir qu'elles s'étendent sur une grande longueur et traversent, par conséquent, les éléments de raidissement transversaux 12 ou 13 qu'on a décrits plus haut.

Si, au lieu de prévoir, comme cela est indiqué, des poutres formées par des profilés continus à section en T, on utilise des poutres allégées par la présence d'évidements dans leur âme, le passage des câbles de précontrainte 14 et des fers d'armature 15 en sera facilité.

Les dispositions qu'on vient de décrire se prêtent naturellement fort bien au coulage sur place de la

dalle en béton dans l'ossature métallique à laquelle elle s'incorpore. On peut donc mettre en place la structure métallique correspondante à l'ensemble du tablier de pont, et dans une phase ultérieure, opérer la coulée du béton.

On peut aussi construire, sans sortir de l'invention, des panneaux préfabriqués comprenant à la fois l'ossature métallique de la dalle et le béton de celle-ci. La solidarisation des panneaux et de l'ossature principale de l'ouvrage s'opère alors par coulage de joints et par connecteurs.

Revendications

1. Dalle de chaussée de pont, capable de supporter les charges résultant de l'utilisation du pont sans être soutenue par une structure de support et constituée d'une plaque métallique horizontale continue (4), formant un coffrage perdu pour une dalle en béton (6) coulée sur ladite plaque, des ferrures d'ancrage étant fixées sur la plaque métallique et dirigées vers le haut étant au moins en partie noyées dans le béton pour le solidariser de ladite plaque métallique, caractérisée en ce que les ferrures d'ancrage comprennent des poutres métalliques horizontales (7, 12), continues dans au moins une direction, soudées à leur partie inférieure sur la plaque métallique.
2. Dalle de chaussée selon la revendication 1, caractérisée en ce que au moins certaines desdites poutres (7) sont des profilés continus.
3. Dalle de chaussée selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins certaines desdites poutres ont une structure allégée par des ouvertures dans leur âme.
4. Dalle de chaussée selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins certaines desdites poutres (7) ont une structure en treillis.
5. Dalle de chaussée selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend des poutres (7, 12) disposées selon deux directions perpendiculaires.
6. Dalle de chaussée selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend des poutres parallèles stabilisées par des fers plats perpendiculaires à leur direction et s'étendant entre deux poutres voisines.
7. Dalle de chaussée selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle est pourvue de câbles de précontrainte (14) s'étendant dans le

béton et traversant les poutres, pour créer un effet de serrage entre le béton et les poutres.

8. Dalle de chaussée selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que des armatures passives (15) sont incluses dans le béton, et traversent les poutres.
9. Dalle de chaussée selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte des goujons verticaux (11) d'ancrage du béton, fixés à la plaque métallique entre les poutres (7).
10. Dalle de chaussée selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la structure métallique constituée par la plaque et les ferrures d'ancrage est calculée pour supporter par elle-même le poids propre de l'ensemble acier et béton, si bien qu'il n'est pas nécessaire d'étayer provisoirement le tablier pour le coulage du béton.

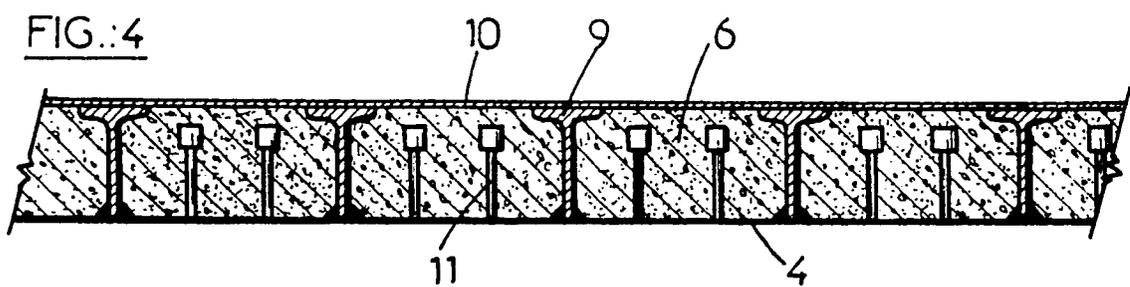
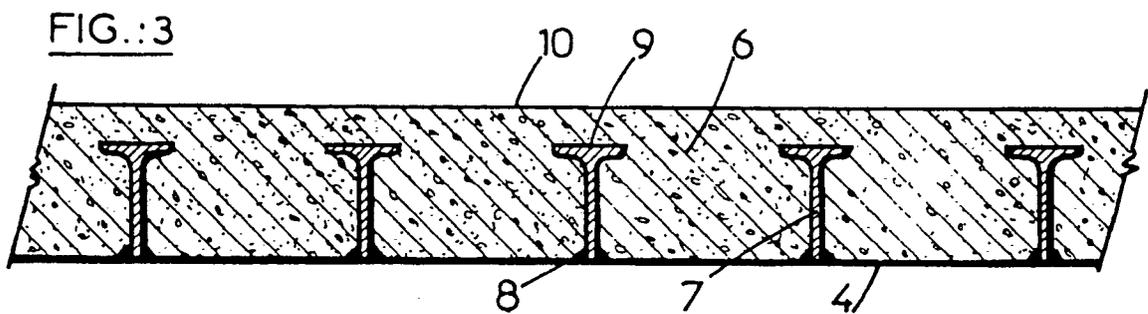
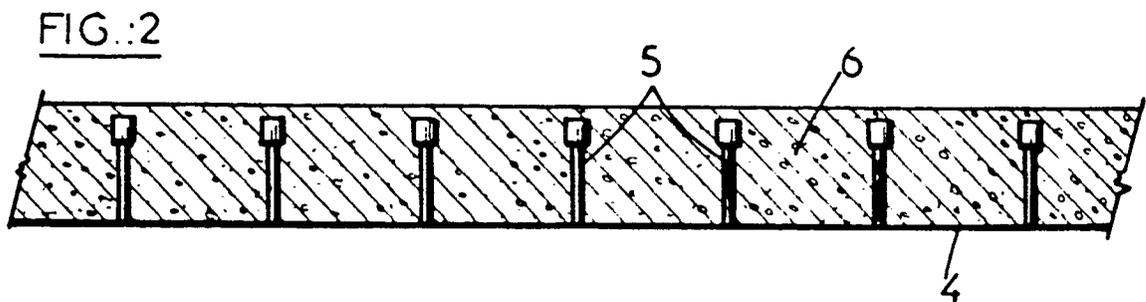
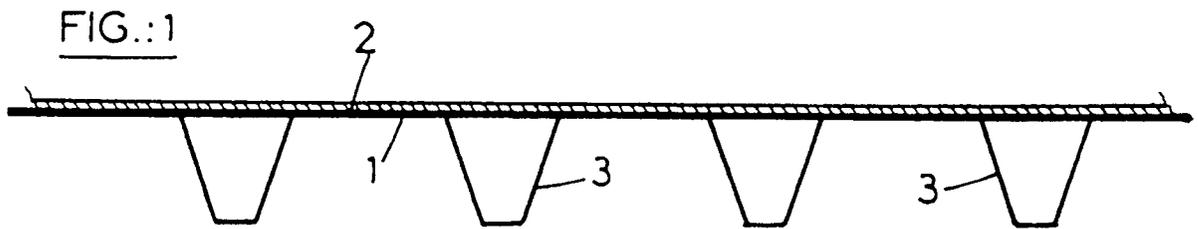


FIG.:5

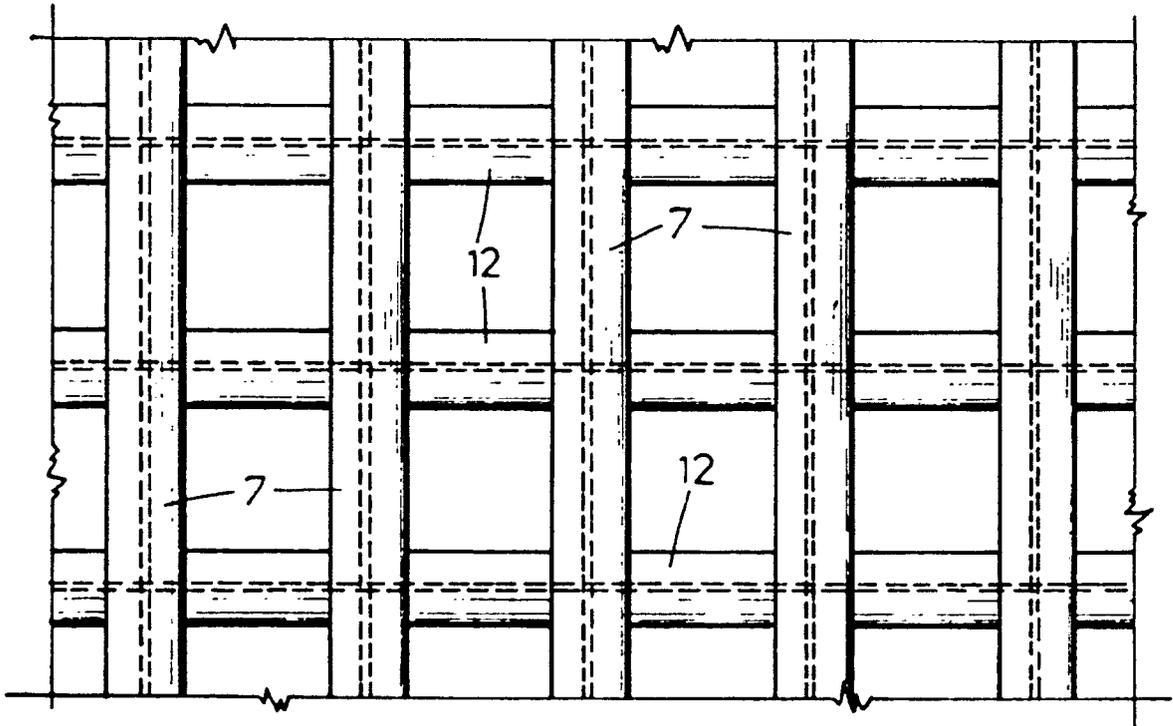


FIG.:6

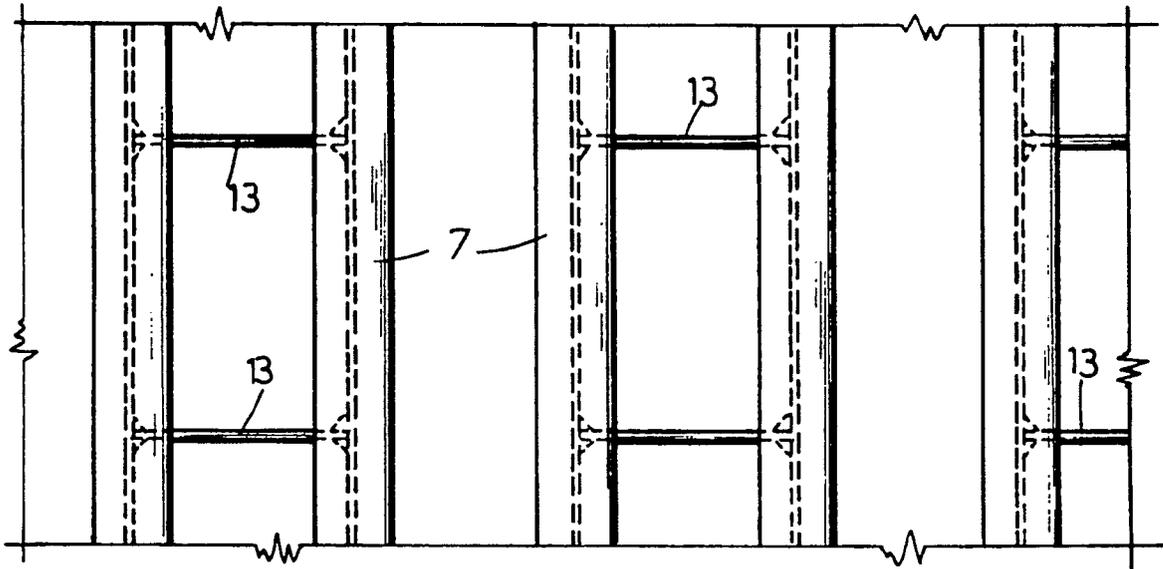
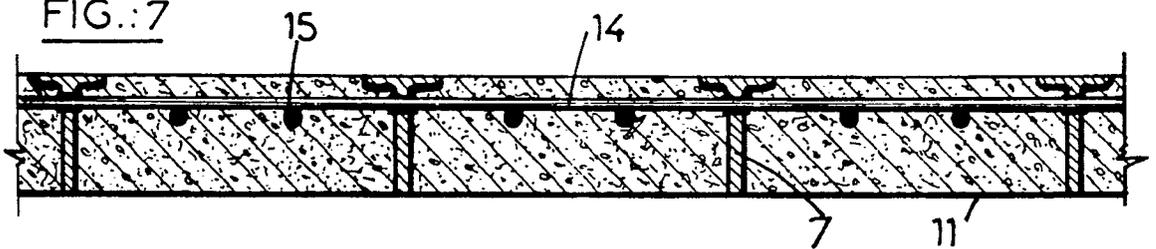


FIG.:7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1085

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	US-A-4 300 320 (ROONEY) * le document en entier * ---	1,3-6,9	E01019/12
Y	US-A-2 112 949 (BUNKER) * le document en entier * ---	1,3-6,9	
D,A	US-A-4 309 125 (RICHARDSON) * le document en entier * ---	1,2,5,6	
A	EP-A-0 288 350 (MULLER) * colonne 9, ligne 21 - ligne 48; figures 20,21 *	1,2,7	
A	GB-A-1 043 525 (WILLIAMS) * figure 1 * ---	1,2,8	
A	DE-C-644 452 (SCHAPER) * figure 3 * ---	1,2	
A	FR-B-2 420 281 (STEEB) * figure 1 * -----	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			E01D E04B
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 JUIN 1991	Examineur DIJKSTRA G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divagation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 (11.82) (P.0402)