



# Europäisches Patentamt

# European Patent Office

# Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication : **0 533 647 A1**

12

## DEMANDE DE BREVET EUROPÉEN

(21) Numéro de dépôt : 92870148.1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup> : E04B 5/40

② Date de dépôt : 15.09.92

③0 Priorité : 19.09.91 BE 9100874

(43) Date de publication de la demande :  
**24.03.93 Bulletin 93/12**

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

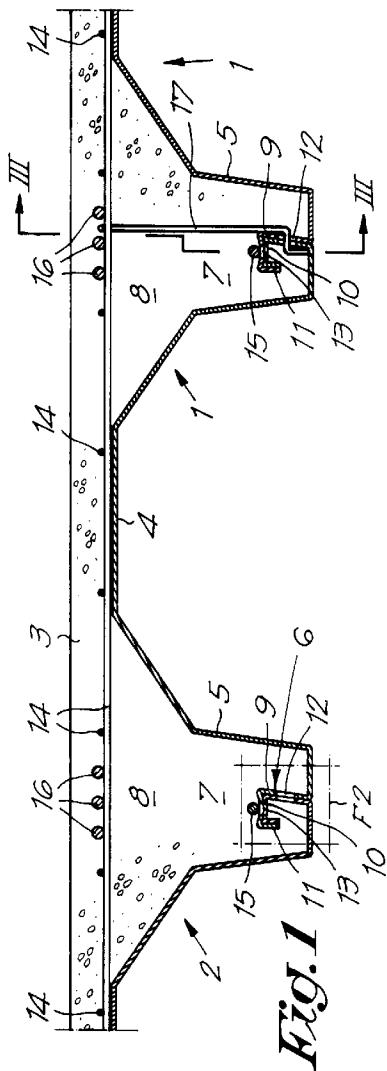
71 Demandeur : **METAL PROFIL BELGIUM,  
société anonyme**  
**Parc Industriel des Hauts Sarts**  
**B-4040 Herstal (BE)**

72 Inventeur : Bruls, A.  
Avenue de la Grotte 57  
B-4130 Tilff (Esneux) (BE)  
Inventeur : Blaffart, H.  
Rue Neuve 22  
B-4690 Bassenge (BE)

74 Mandataire : **Donné, Eddy**  
**Bureau M.F.J. Bockstaal nv** **Arenbergstraat 13**  
**B-2000 Antwerpen (BE)**

#### 54 Paroi mixte et tôle profilée pour une telle paroi.

57) Paroi mixte, comprenant un coffrage composé au moins partiellement de tôles métalliques profilées préfabriquées (1) posées avec leurs bords latéraux (6) l'une contre l'autre et formant ensemble, à des distances régulières, des nervures creuses (5) qui sont parallèles aux bords latéraux (6), et une dalle de béton (3) coulée dans ce coffrage (1), caractérisée en ce que chaque tôle (1) se termine du côté d'une tôle adjacente (1) par à peu près la moitié d'une nervure creuse (5), une telle nervure (5) étant donc formée entre deux tôles adjacentes (1), les bords latéraux adjacents (6) de ces tôles (1) étant pliés de manière à comprendre sur à peu près toute leur longueur une partie de bord (9) s'étendant vers l'intérieur de la nervure (5) sur une distance sensiblement inférieure à la profondeur de la nervure (5), cette partie de bord (9) étant pourvue d'ouvertures (12) dans lesquelles du béton (3) s'est introduit, ces parties (9) de bords adjacents se couvrant mutuellement.



L'invention concerne une paroi mixte, comprenant un coffrage composé au moins partiellement de tôles métalliques profilées préfabriquées posées avec leurs bords latéraux l'une contre l'autre et formant ensemble, à des distances régulières, des nervures creuses qui sont parallèles aux bords latéraux, et une dalle de béton coulée dans ce coffrage.

Des parois de ce genre sont souvent préférées à des parois formées par des hourdis en béton en raison de leur légèreté, leur facilité de réalisation et leurs qualités mécaniques avec un minimum de béton. Les tôles en métal, normallement en acier, forment une partie permanente du coffrage, sont combinées structurellement avec le béton durci et remplacent en partie et parfois totalement les armatures de traction de la paroi.

Le problème dans ces parois mixtes est d'obtenir une excellente solidarisation entre les tôles et le béton. La simple adhérence naturelle n'est pas suffisante. Il est déjà connu de prévoir à cet effet des bossages dans les parties latérales des nervures de tôles trapézoïdales. Malgré les bossages, la solidarisation n'est pas parfaite et la résistance au feu est limitée.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et de procurer une paroi mixte ayant des qualités mécaniques excellentes dues à une solidarisation excellente des tôles au béton et possédant une résistance au feu remarquable.

Dans ce but, chaque tôle se termine du côté d'une tôle adjacente par à peu près la moitié d'une nervure creuse, une telle nervure étant donc formée entre deux tôles adjacentes, les bords latéraux adjacents de ces tôles étant pliés de manière à comprendre sur à peu près toute leur longueur une partie de bord s'étendant vers l'intérieur de la nervure sur une distance sensiblement inférieure à la profondeur de la nervure, cette partie de bord étant pourvue d'ouvertures dans lesquelles du béton s'est introduit, ces parties de bords adjacents se couvrant mutuellement.

Le béton qui s'est introduit dans les ouvertures assure une excellente liaison de la tôle au béton.

Dans une forme de réalisation particulière de l'invention, les ouvertures dans les parties de bord adjacentes de deux tôles adjacentes sont situées les unes au moins partiellement en face des autres, du béton traversant de part et d'autre des ouvertures dans les deux parties de bord.

Dans cette forme de réalisation, le béton forme en quelque sorte des rivets à travers des ouvertures, améliorant encore la liaison tôle-béton.

Dans une forme de réalisation efficace de l'invention, les bords latéraux sont pliés de manière à comprendre deux parties de bord, une partie s'étendant vers l'intérieur et une partie faisant un angle avec la précédente, les parties faisant un angle de deux bords latéraux adjacents étant situées du même côté par rapport aux parties s'étendant vers l'intérieur et se recouvrant mutuellement.

Ces bords pliés assurent l'étanchéité entre les tôles et forment des crochets retenant encore mieux la tôle par rapport au béton.

De préférence ces parties s'étendant sous un angle sont également pourvues d'ouvertures les unes situées au moins partiellement en face des autres.

Dans cette forme de réalisation, l'air emprisonné en dessous de ces parties s'étendant sous un angle, c'est-à-dire en pratique parallèlement au plan de la paroi, lors du coulage du béton peut s'échapper à travers ces ouvertures.

La paroi mixte peut éventuellement comprendre des armatures supplémentaires comme par exemple une barre de renforcement au-dessus des bords pliés adjacents, un treillis posé sur les tôles métalliques, des barres de continuité posées sur le treillis ou une armature de liaison s'accrochant par une extrémité dans des ouvertures correspondantes des parties s'étendant vers l'intérieur des bords latéraux adjacents et reposant par son autre extrémité sur le treillis.

L'invention concerne également une tôle profilée manifestement destinée à la paroi mixte selon l'une ou l'autre des formes de réalisation précédentes.

L'invention concerne ainsi une tôle métallique profilée caractérisée en ce qu'elle possède deux bords latéraux formant à peu près la moitié d'une nervure creuse, ces bords latéraux étant pliés de manière à comprendre une partie de bord s'étendant vers l'intérieur de la nervure et pourvue d'ouvertures.

Pour plus de clarté, un exemple de mise en oeuvre de l'invention est décrit ci-après à titre illustratif et non restrictif, référence étant faite aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 montre en coupe transversale une partie d'une paroi mixte selon l'invention; la figure 2 montre en coupe et à échelle agrandie la partie de la paroi mixte indiquée en F2 à la figure 1, mais sans le béton;

la figure 3 est une coupe selon la ligne III-III de la figure 1 à échelle agrandie.

La paroi horizontale mixte représentée aux figures comprend essentiellement un nombre de tôles profilées en acier 1 placées côte à côte avec leurs bords latéraux s'emboîtant, ces tôles formant une partie permanente et substantielle du coffrage et en même temps une armature inférieure, et une dalle de béton 3 durci, coulée sur place sur la face supérieure 2 des tôles 1.

Les tôles 1 sont profilées de manière à former une partie centrale supérieure plate 4 et, de part et d'autre de cette partie, la moitié d'une nervure creuse 5 faisant saillie vers le bas à partir de la partie centrale 4, cette moitié se terminant par un bord plié 6.

Une nervure creuse 5 est par conséquent formée entre chaque paire de tôles 1 adjacentes. Cette nervure 5 possède une partie inférieure 7 légèrement évasée vers le haut et une partie supérieure 8 forte-

ment évasée.

Les tôles 1 sont modulaires et ont une largeur de 60 cm ce qui est également la distance entre les centres de deux nervures 5 adjacentes. Les dimensions des nervures creuses 5 sont déterminées en fonction des exigences de résistance de la paroi, de la facilité de coulage du béton et de l'enrobage d'éventuelles armatures supplémentaires notamment en cas de résistance élevée au feu désirée.

Le bord latéral plié 6 de chaque moitié de nervure 5 par lequel une tôle 1 se termine, est plié comme représenté en détail à la figure 2, de manière à former sur toute sa longueur un crochet comprenant des parties 9, 10 et 11. La partie 9 s'étend vers l'intérieur de la nervure creuse 5 correspondante, sous un léger angle par rapport à la verticale et jusqu'à une distance sensiblement inférieure à la profondeur de la nervure creuse, par exemple sur une distance d'environ cinq cm. La partie 10 s'étend en direction horizontale à partir de l'extrémité supérieure de la partie 9 mais est légèrement courbée dans cette direction de manière à former un léger creux. La partie 11 ensuite forme un rebord faisant saillie vers le bas à l'extrémité de la partie 10 qui est éloignée de la partie 9.

Les parties horizontales 10 des deux bords pliés 6 d'une même tôle 1 sont situées du même côté par rapport aux parties 9 auxquelles elles sont connectées. Ce côté est d'ailleurs opposé au sens dans lequel les parties 9 correspondantes sont légèrement inclinées.

Afin de permettre l'emboîtement des bords latéraux pliés 6 adjacents, un des bords 6 latéraux d'une même tôle 1 est légèrement plus grand que l'autre bord latéral plié 6.

Les tôles 1 sont placées de manière à ce que le bord plié 6 le plus grand d'une tôle 1 est superposé au bord plié 6 le plus petit d'une tôle 1 adjacente. On obtient ainsi, avant le coulage du béton 3, une étanchéité parfaite et une connection solide entre les tôles 1.

La partie s'étendant vers l'intérieur 9 de chaque bord plié 6 est pourvue tous les cinquante millimètres d'une ouverture ronde 12 ayant un diamètre de vingt à trente millimètres. La partie horizontale 10 de chaque bord plié 6 est également pourvue tous les cinquante millimètres d'une ouverture ronde 13 plus petite, c'est-à-dire ayant un diamètre d'environ 10 millimètres. Si les ouvertures 12 dans les parties 9 des deux bords pliés 6 adjacents et coopérants se trouvent, comme représenté aux figures, les unes complètement en face des autres, une efficacité maximale de la solidarisation est obtenue. Automatiquement les ouvertures 13 dans les parties 10 de ces bords coopérants se trouvent également complètement les unes en face des autres. Pour limiter la perte de résistance due à la perforation de la tôle, les ouvertures 12 et 13 peuvent être décalées d'un demi-espacement.

5 Du béton 3 traverse les ouvertures 12 susdites et forme en quelque sorte un rivet solidarisant les tôles 1 et le béton 3, la forme en crochet des bords latéraux pliés 6 adjacents et coopérants améliorant encore la connexion entre le béton 3 et les tôles 1. L'air qui est emprisonné en dessous des parties horizontales 10 des bords pliés 6 coopérants lors du coulage du béton peut s'échapper au travers des ouvertures 13 dans ces parties.

10 Bien que les tôles 1 forment déjà une armature, la paroi horizontale peut comprendre des armatures supplémentaires. Ainsi un treillis 14 est posé sur les tôles 1 pour limiter le retrait dû au séchage du béton et pour éviter la fissuration. Si la stabilité l'exige, une barre de renforcement 15 peut être posée dans les nervures 5. Cette barre 15 est placée, avant le coulage du béton, sur la partie 10 horizontale des deux bords 6 s'emboîtant dans la nervure. Ce placement est facilité par le léger creux formé par cette partie 10. 15 Eventuellement des armatures peuvent être posées dans de fond de nervures creuses 5.

20 Sur le treillis 14 peuvent être posées des barres de continuité 16 aux endroits où le moment de flexion dans la paroi horizontale l'exige. Ces barres de continuité 16 sont parallèles aux nervures 5. Pour augmenter la résistance au cisaillement et aux efforts tranchants, des armatures de liaison 17 peuvent être prévues dans au moins une partie des nervures 5. Ces armatures 17 sont constituées par des barres 25 ayant deux extrémités pliées.

30 Une extrémité pliée repose sur une barre du treillis 14, tandis que l'autre extrémité traverse des ouvertures 12 situées en face l'une de l'autre, accrochant ainsi l'armature 17 aux bords pliés 6 coopérants faisant saillie à l'intérieur de la nervure 5.

35 Pour former la paroi horizontale, les tôles 1, qui sont facilement empilées, sont posées l'une à côté de l'autre de la manière décrite ci-devant, avec leurs bords pliés 6 s'emboîtant. Les tôles 1 reposent par leurs extrémités sur des supports, par exemple des murs. Si nécessaire un ou plusieurs étançons supportent les tôles entre ces extrémités. Dû à la forme des tôles et en particulier à leurs bords pliés 6 coopérants, un coffrage permanent solide est obtenu. Au limites 40 de la paroi horizontale, des éléments de coffrage classiques ou des tôles profilées adaptées sont utilisées pour retenir le béton 3 lors du coulage, qui a lieu après la pose des armatures 14 à 17.

45 La paroi horizontale mixte décrite ci-devant possède des qualités mécaniques excellentes : une grande stabilité, une bonne résistance à la flexion, une bonne résistance à l'effort tranchant. De grandes portées sont possibles avec un nombre limité d'étançons. Dû à la protection d'une partie des tôles 1 par le béton 3, une très bonne résistance au feu est obtenue, qui peut encore être améliorée par la pose de barres de continuité 16. La quantité de béton nécessaire est minimale.

Il doit être entendu que l'invention n'est nullement limitée à la forme de réalisation décrite ci-devant et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre de la demande de brevet.

En particulier il n'est pas nécessaire que les ouvertures dans les parties s'étendant vers le haut des bords pliés soient rondes et situées sur une ligne. Elles peuvent être situées en quinconce et être oblongues. Les ouvertures dans deux bords pliés coopérants ne doivent pas nécessairement être situées complètement les unes en face des autres. Ils peuvent se couvrir partiellement ou même pas du tout, mais dans ces cas ces ouvertures ne peuvent plus servir à l'accrochage des armatures de liaison aux bords pliés.

Les armatures ne sont pas toujours nécessaires. Leur présence et leur section dépendent des sollicitations auxquelles la paroi est soumise.

Egalement la profondeur des nervures creuses, l'épaisseur de la dalle de béton et l'épaisseur des tôles peuvent être choisies en fonction des sollicitations et leur finition, par exemple peinture ou galvanisation, peut l'être en fonction du type d'application.

La partie centrale plate des tôles et/ou les pans des deux côtés limitant une nervure ne doivent pas nécessairement être lisses comme représenté aux figures mais cette partie et/ou ces pans peuvent être pourvus de bossages.

La paroi doit pas nécessairement être une paroi horizontale. Des parois verticales peuvent être réalisées de la même manière avec les parois décrites ci-devant, dans quel cas ces parois peuvent être posées des deux côtés ou d'un seul côté du béton. Dans ce dernier cas des éléments de coffrage classiques peuvent être utilisés.

## Revendications

1.- Paroi mixte, comprenant un coffrage composé au moins partiellement de tôles métalliques profilées préfabriquées (1) posées avec leurs bords latéraux (6) l'une contre l'autre et formant ensemble, à des distances régulières, des nervures creuses (5) qui sont parallèles aux bords latéraux (6), et une dalle de béton (3) coulée dans ce coffrage (1), caractérisée en ce que chaque tôle (1) se termine du côté d'une tôle adjacente (1) par à peu près la moitié d'une nervure creuse (5), une telle nervure (5) étant donc formée entre deux tôles adjacentes (1), les bords latéraux adjacents (6) de ces tôles (1) étant pliés de manière à comprendre sur à peu près toute leur longueur une partie de bord (9) s'étendant vers l'intérieur de la nervure (5) sur une distance sensiblement inférieure à la profondeur de la nervure (5), cette partie de bord (9) étant pourvue d'ouvertures (12) dans lesquelles du béton (3) s'est introduit, ces parties (9) de bords adjacents se couvrant mutuellement.

2.- Paroi mixte selon la revendication précédente, caractérisée en ce que les ouvertures (12) dans les parties de bord (9) adjacentes de deux tôles adjacentes (1) sont situées les unes au moins partiellement en face des autres, du béton (3) traversant de part et d'autre des ouvertures (12) dans les deux parties de bord (9).

5 3.- Paroi mixte selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisée en ce que les ouvertures (12) sont rondes avec un diamètre de vingt à quarante millimètres.

10 4.- Paroi mixte selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisée en ce que les bords latéraux (6) sont pliés de manière à comprendre deux parties de bord (9 et 10), une partie (9) s'étendant vers l'intérieur et une partie (10) faisant un angle avec la précédente, les parties faisant un angle (10) de deux bords latéraux adjacents (6) étant situées du même côté par rapport aux parties s'étendant vers l'intérieur et se recouvrant mutuellement.

15 5.- Paroi mixte selon la revendication précédente, caractérisée en ce que les parties s'étendant sous un angle (10) sont également pourvues d'ouvertures (13), les unes situées au moins partiellement en face des autres.

20 6.- Paroi mixte selon l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que les bords pliés (6) d'une tôle (1) présentent une section transversale telle que les bords latéraux pliés adjacents (6) s'emboîtent.

25 7.- Paroi mixte selon la revendication précédente, caractérisée en ce que les bords pliés (6) présentent une section transversale en forme de crochet et comprennent une partie (9) s'étendant vers l'intérieur, une partie (10) faisant un angle avec la partie précédente et rejoignant l'extrémité supérieure de la partie précédente (9) et un rebord (11) s'étendant le long de la première partie (9) à partir de l'extrémité de la partie faisant un angle (10).

30 8.- Paroi mixte selon l'une ou l'autre des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que la partie transversale (10) d'un bord plié (9, 10, 11) présente un léger creux.

35 9.- Paroi mixte selon l'une ou l'autre des revendications 4 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend une barre de renforcement (15) au-dessus d'au moins un nombre de bords pliés (6) adjacents.

40 10.- Paroi mixte selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un treillis (14) au-dessus des tôles (1).

45 11.- Paroi mixte selon les revendications 2 et 10, caractérisée en ce qu'elle comprend des armatures de liaison (17) ayant une extrémité pliée traversant des ouvertures (12) dans une paire de bords pliés (6) adjacents et une autre extrémité pliée reposant sur le treillis (14).

50 12.- Paroi mixte selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ner-

vures creuses (5) possèdent une partie inférieure (7) légèrement évasée et une partie supérieure (8) évasée plus fortement.

**13.-** Tôle profilée manifestement destinée à la paroi mixte selon l'une ou l'autre des revendications précédentes. 5

**14.-** Tôle métallique profilée selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle possède deux bords latéraux formant à peu près la moitié d'une nervure creuse (5), ces bords latéraux étant pliés de manière à comprendre une partie de bord (9) s'étendant vers l'intérieur de la nervure et pourvue d'ouvertures (12). 10

**15.-** Tôle métallique selon la revendication précédente, caractérisée en ce que les bords latéraux pliés (6) comprennent également une partie (10) s'étendant sous un angle à partir de la partie (9) s'étendant vers l'intérieur, cette partie s'étendant sous un angle (10) étant également pourvue d'ouvertures (13), les parties s'étendant sous un angle (10) des deux bords latéraux étant situées du même côté des parties s'étendant vers l'intérieur (9). 15

**16.-** Tôle métallique selon l'une ou l'autre des revendications 14 et 15, caractérisée en ce qu'elle comprend une partie centrale (4) s'étendant dans le plan de la tôle et de chaque côté de cette partie au moins deux pans faisant un angle entre eux et limitant la moitié de nervure creuse (5) correspondante. 20

25

30

35

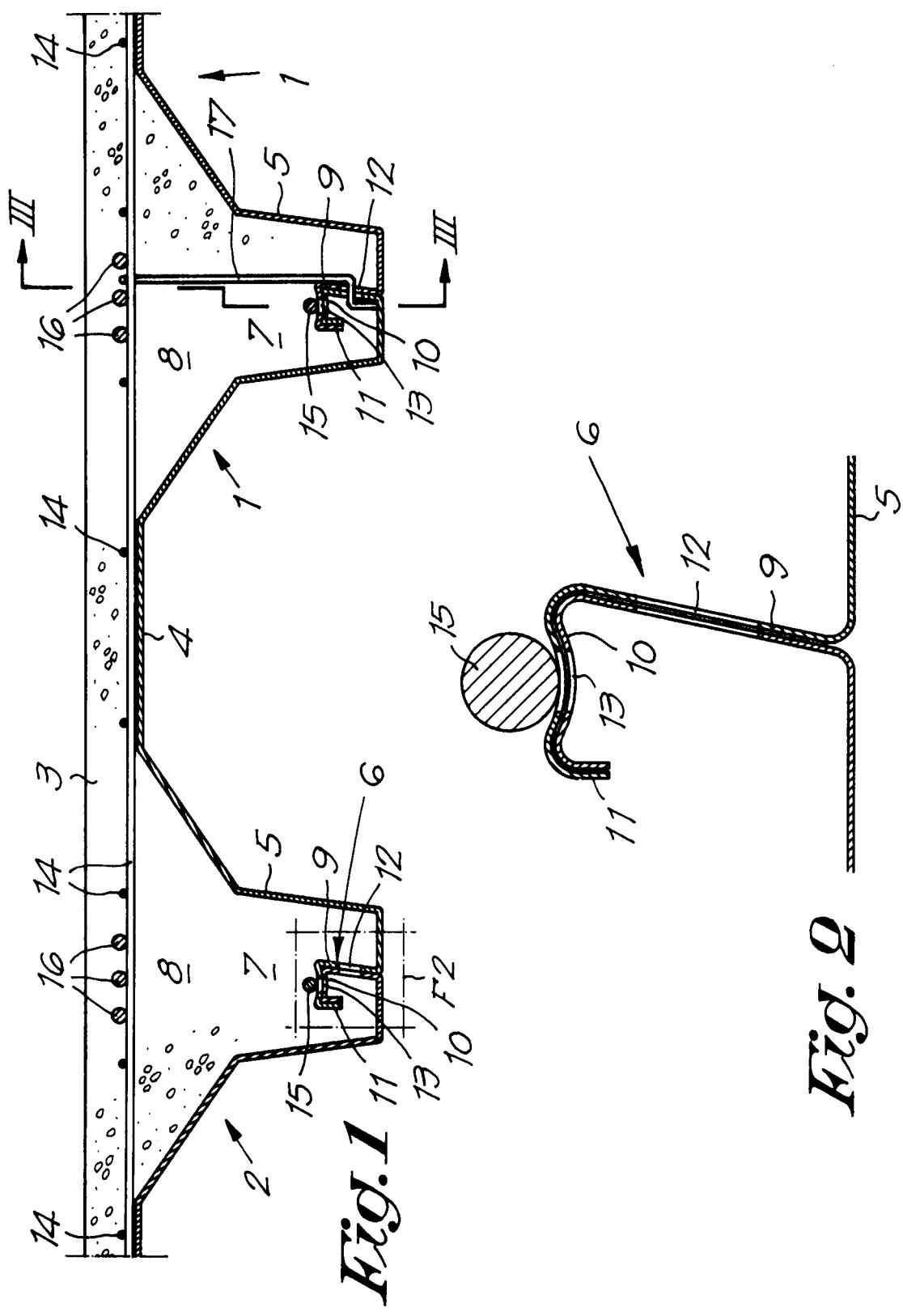
40

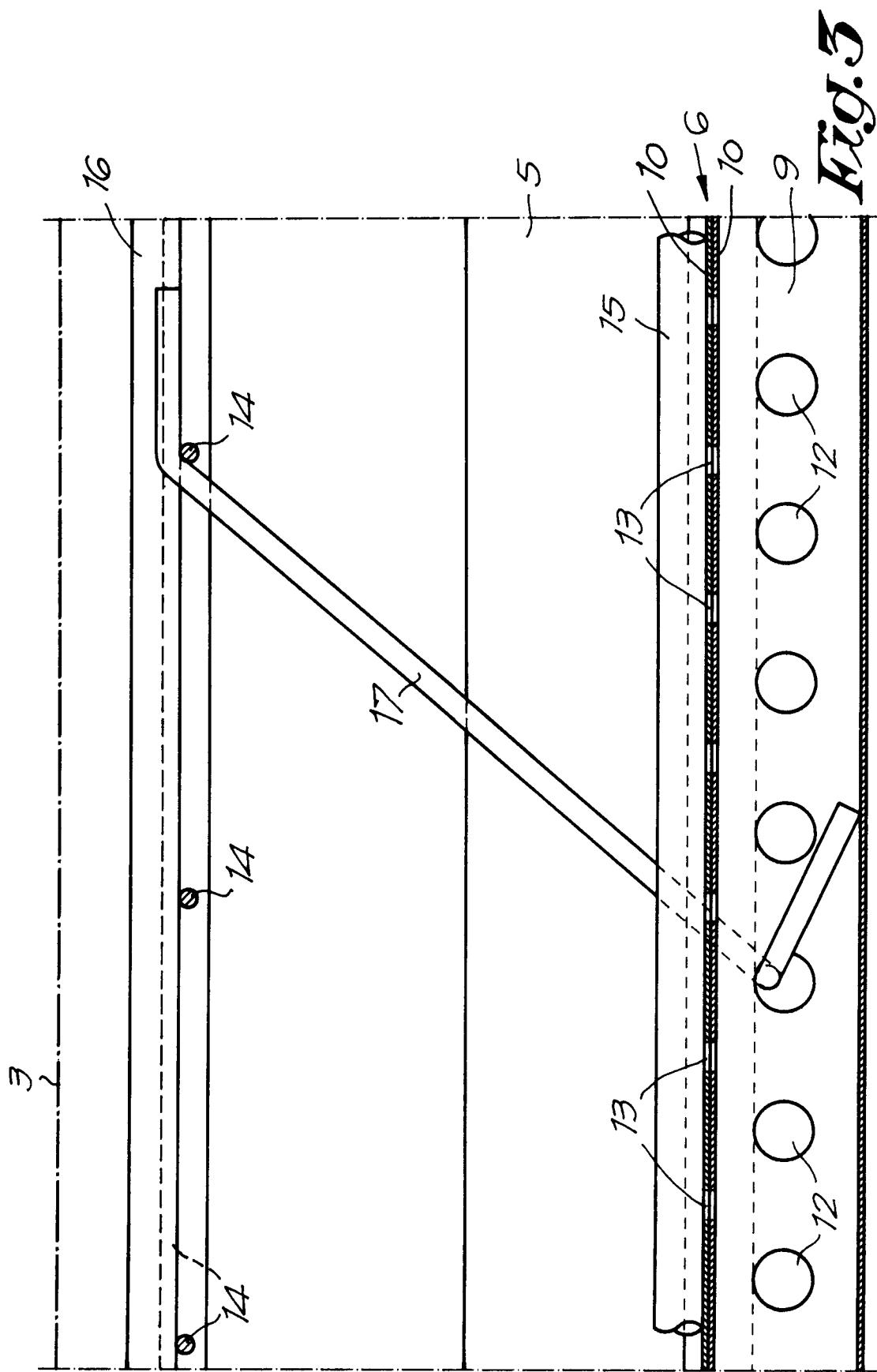
45

50

55

5







Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 92 87 0148

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	FR-A-1 568 010 (GILLOT)  * page 2, colonne 1, alinéa 3 - page 2, colonne 2, alinéa 2; figures 1,3 *	1,2,4-7, 13-15  ---	E04B5/40
Y	FR-A-1 249 543 (FONDATIONS, BÂTIMENTS & TRAVAUX PUBLIQUES) * le document en entier *	1,2,4-6, 13,14  ---	
A		3	
Y	FR-E-90 968 (UNION DE TRAVAUX ET D'ENTREPRISES) * le document en entier *	1,4-7, 13-15  ---	
A	FR-A-2 080 643 (GUIGOZ) * revendication 1; figures 1-3 *	4-7  ---	
A	FR-A-2 105 440 (REIMBERT) * page 3, ligne 30 - page 3, ligne 37; figure 4 *	8  ---	
A	US-A-2 233 291 (LEEBOV) * figures 1,3-6 *	9  ---	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 333 107 (LE CLERCQ) * revendications 1,5,6; figures 1,6 *	9  ---	E04B
A	FR-A-1 409 369 (ACIERO'D) * figure 1 *	10,11  ---	
A	EP-A-0 345 620 (ANDRÄ) RÉSUMÉ * figures 2,3 *	11  ---	
A	FR-E-57 952 (POUYSÉGUR) * page 1, colonne 1, alinéa 4 - page 1, colonne 2, alinéa 1; figure 1 *	12,16  -----	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	14 DECEMBRE 1992	HENDRICKX X.	
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 : divulgation non-écrite P : document intercalaire			