

①②

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②① Numéro de dépôt: 84400981.1

⑤① Int. Cl.³: **E 01 D 7/02**

②② Date de dépôt: 15.05.84

③① Priorité: 16.05.83 FR 8308058

④③ Date de publication de la demande:
05.12.84 Bulletin 84/49

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

⑦① Demandeur: **BOUYGUES**
381, Avenue du Général de Gaulle
F-92142 Clamart(FR)

⑦② Inventeur: **Richard, Pierre**
45, rue de Chézy
F-92200 Neuilly-sur-Seine(FR)

⑦④ Mandataire: **Schrimpf, Robert et al,**
Cabinet Regimbeau 26, Avenue Kléber
F-75116 Paris(FR)

⑤④ Pont à voussoirs préfabriqués et à précontrainte extérieure par câbles, voussoirs pour ce pont et procédés de fabrication de ces voussoirs.

⑤⑦ L'invention concerne un pont à voussoirs préfabriqués et à précontrainte extérieure par câbles (C).

Chaque voussoir comprend deux tables, respectivement supérieure (H) et inférieure (B), entretoisées par des voiles longitudinaux obliques (R) qui forment des dièdres (Δ) dont certains sont fermés par un tympan transversal (T), les tympans assurant les déviations voulues des câbles (C) de précontrainte ainsi que leur ancrage.

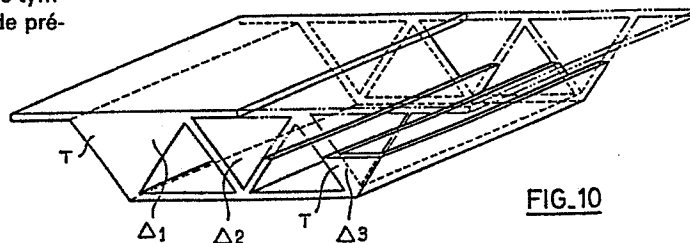


FIG. 10

PONT A VOUSSOIRS PREFABRIQUES ET A PRECONTRAINTE EXTERIEURE PAR
CABLES, VOUSSOIRS POUR CE PONT ET PROCEDES DE FABRICATION DE CES VOUSSOIRS.

L'invention concerne une nouvelle structure de pont à voussoirs préfabriqués et à précontrainte d'ensemble extérieure par câbles, ceci signifiant que les câbles passent à l'extérieur du béton de la structure.

5 On connaît déjà ce type de pont, comme décrit par exemple dans le brevet français n° 80 24984 de la Demanderesse où les voussoirs courants comprennent des tables, supérieure et inférieure, entretoisées par un treillis tridimensionnel.

10 L'invention vise à fournir une nouvelle structure facilitant la réalisation des déviateurs et des ancrages des câbles de précontrainte.

On y parvient, selon l'invention, par le fait que chaque voussoir comprend deux tables, respectivement
15 supérieure et inférieure, entretoisées par des couples de voiles longitudinaux obliques qui forment des dièdres, et par le fait que certains des dièdres sont fermés par un tympan transversal, les tympans assurant les déviations voulues des câbles de précontrainte, ainsi que les ancrages
20 de ces câbles.

De préférence, les tympans sont situés aux extrémités des dièdres.

L'invention concerne aussi un procédé de préfabrication des voussoirs qui sera exposé ci-après, en référence aux
25 figures du dessin joint, sur lequel :

- la figure 1 est une coupe longitudinale schématique d'une travée de pont conforme à la présente invention,

la figure 2 est une perspective d'un voussoir ne comportant pas de tympan ;

30 - la figure 3 est une vue de dessus d'une suite de deux voussoirs selon la figure 2, l'un des voussoirs étant déjà fabriqué et l'autre voussoir étant en cours de fabrication ;

- les figures 4, 5 et 6 sont des coupes suivant les plans AA, BB et DD, respectivement, de la figure 3 ;

- la figure 7 est une coupe suivant le plan CC de la figure 4 ;

5 - la figure 8 est une vue agrandie d'une partie cerclée sur la figure 7 ;

- la figure 9 est une vue agrandie d'une partie de la figure 5 montrant les armatures en attente ;

10 - la figure 10 est une perspective d'un voussoir comportant deux tympans fermant des dièdres séparés par (au moins) un dièdre dépourvu de tympan, avec arrachements ;

15 - la figure 11 est une vue de dessus d'une suite de deux voussoirs selon la figure 10, l'un des voussoirs étant déjà fabriqué et l'autre voussoir étant en cours de fabrication ;

- les figures 12, 13 et 14 sont des coupes suivant les plans AA, BB et DD, respectivement, de la figure 11 ;

- la figure 15 est une coupe suivant le plan CC de la figure 12 ;

20 - la figure 16 est une vue agrandie d'une partie cerclée sur la figure 15 ;

- la figure 17 est une vue agrandie d'une partie de la figure 13 montrant les armatures en attente, et

25 - la figure 18 est un schéma montrant en coupe verticale des variantes de réalisation de voussoir.

La travée courante de pont représentée sur la figure 1 comprend, entre les deux appuis 1,2, une suite de voussoirs, c'est-à-dire de sections transversales préfabriquées, V_1 à V_8 . Chaque voussoir V comprend une table supérieure H et une
30 table inférieure B entretoisées par des voiles obliques longitudinaux. En outre, certains voussoirs V_3 , V_4 , V_6 et V_7 comportent entre les tables des tympans transversaux T.

Les mots "longitudinal" et "transversal" s'appliquent à des éléments qui s'étendent respectivement parallèlement à la longueur et parallèlement à la largeur du pont.

5 La travée est précontrainte par des câbles C qui ne subissent des déviations qu'aux endroits des tympans, lesquels sont précisément prévus à cet effet. Aux endroits des appuis 1,2 les câbles sont également déviés dans des massifs en béton 3,4 de façon connue en soi.

10 Chaque voussoir (figures 2,10) comprend une table supérieure H et une table inférieure B entretoisées par des voiles en béton R obliques par rapport à un plan vertical et longitudinaux qui forment une suite de dièdres isocèles dont les arêtes sont situées en bas dans la table inférieure. On a supposé, pour l'exemple, que le voussoir comprend 6
15 voiles R formant 3 dièdres. Dans cet exemple, les dièdres sont contigus de proche en proche. Cette disposition n'est pas obligatoire. En variante, les dièdres Δ peuvent être espacés. La figure 18 montrent trois réalisations dans lesquelles les dièdres sont jointifs (figure 17A) ou non
20 jointifs (figure 18B et 18C). Le nombre des dièdres est choisi en fonction de la largeur du pont et des résistances désirées, généralement 2 à 4 dièdres par voussoir sont suffisants. Sur la figure 18, les voussoirs ont respectivement 4 dièdres $\Delta_1-\Delta_4$ (figure 18A), 3 dièdres $\Delta_1-\Delta_3$
25 (figure 18B) et 2 dièdres $\Delta_1-\Delta_2$ (figure 18C).

De plus, certains voussoirs (figure 10) comprennent un ou plusieurs tympans transversaux ou verticaux.

Pour fabriquer un voussoir courant sans tympan, on procède de la façon suivante (figures 3 à 9) :

30 a)- on préfabrique des plaques rectangulaires ayant des dimensions appropriées pour constituer les voiles du voussoir, ces plaques comportant des armatures en saillie aux endroits des liaisons désirées des voiles avec les tables

du voussoir et aux endroits des contacts désirées de ces voiles avec les voiles du voussoir précédent.

b)- on dispose ces plaques sur des appuis, dans les positions relatives des voiles du voussoir à obtenir.

5 c)- on réalise les coffrages nécessaires pour le coulage des tables et des zones de contact avec le voussoir précédent, en se servant du voussoir précédent comme contre-moule, et

d)- on coule les tables et les zones de contact.

10 Sur la figure 3, on voit en vue de dessus le voussoir V_1 déjà fabriqué et le voussoir V_2 en cours de fabrication : les plaques préfabriquées P_2 destinées à former les voiles R_2 du voussoir V_2 sont déjà en place. Sur la figure 5, on aperçoit les plaques P_2 sur leurs appuis.
15 Sur la figure 9, on voit les armatures a, b des plaques en attente, d'une part pour les liaisons avec les futures tables et, d'autre part, pour le coulage des bords des voiles qui seront en contact avec les voiles R_1 du voussoir V_1 . Les coupes des figures 7, 8, 6 facilitent la compréhension du
20 procédé. On notera que sur les figures 3, 5, 7, 8 et 9, les tables H_2 et B_2 du voussoir V_2 n'ont été représentées qu'en traits mixtes car ces tables ne sont pas encore fabriquées.

Si le voussoir doit comporter un ou des tympans, de
25 préférence verticaux, on complète le procédé par les opérations consistant à préfabriquer des plaques triangulaires T ayant les dimensions des tympans prévus, ces plaques comportant des armatures latérales en saillie, et à disposer chaque plaque triangulaire T en avant (c'est-
30 à-dire à une extrémité) du dièdre que le tympan doit fermer, en croisant les armatures latérales c de la plaque triangulaire avec les armatures b des deux plaques rectangulaires qui constituent le dièdre et les armatures d des tables à couler.

On réalise les coffrages et les coulages comme dans le premier cas.

On notera que, de préférence, la plaque triangulaire de tympan est située du côté du contre-moule constitué par le voussoir précédemment fabriqué et à partir duquel on

Les tympans qui servent à dévier les câbles de précontrainte comportent des passages de câbles et ces passages sont formés à tout moment voulu, lors de la fabrication de la plaque triangulaire ou ultérieurement, selon l'organisation du chantier.

Les figures 11 à 17 sont analogues aux figures 3 à 9, mais concernent la fabrication d'un voussoir comportant des tympans. On a supposé qu'il s'agit du voussoir V_3 que l'on coule en se servant du voussoir V_2 comme contre-moule (figures 11, 14, 15, 16).

De préférence, on situe les câbles de précontrainte C sur le cylindre d'axe vertical dont la directrice est une parallèle à l'axe de l'ouvrage. Lorsque le pont s'étend suivant une ligne droite, on dispose de préférence chaque câble de précontrainte dans un plan vertical parallèle à l'axe de l'ouvrage. Les tympans sont situés aux endroits où les câbles de précontrainte doivent être déviés ou fixés.

REVENDEICATIONS

1. Pont à voussoirs préfabriqués et à précontrainte d'ensemble extérieure par câbles, chaque voussoir comprenant deux tables, respectivement supérieure et inférieure, entretoisées, caractérisé par le fait que les entretoises sont constituées par des voiles longitudinaux obliques qui forment des dièdres (Δ) et par le fait que certains dièdres sont fermés par un tympan transversal (T), les tympans assurant les déviations voulues des câbles de précontrainte (C) ainsi que leur ancrage.
- 5
2. Pont selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tympan (T) est situé à une extrémité du dièdre.
3. Pont selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les câbles de précontrainte (C) sont situés sur le cylindre d'axe vertical dont la directrice est une
- 15 parallèle à l'axe de l'ouvrage.
4. Pont s'étendant suivant une ligne droite, caractérisé en ce qu'il est conforme à l'une des revendications 1 à 3, chaque câble de précontrainte (C) étant situé dans un plan vertical parallèle à l'axe de l'ouvrage.
- 20 5. Voussoir pour constituer un pont selon l'une des revendications 1 à 4, ce voussoir comprenant deux tables (H, B), respectivement supérieure et inférieure, entretoisées, caractérisé en ce que les entretoises sont constituées par des voiles longitudinaux inclinés qui forment des
- 25 dièdres (Δ) ayant leurs arêtes vers le bas.
6. Voussoir selon la revendication 5, caractérisé en ce que les dièdres (Δ) sont des dièdres isocèles.
7. Voussoir selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les dièdres (Δ) sont contigus.

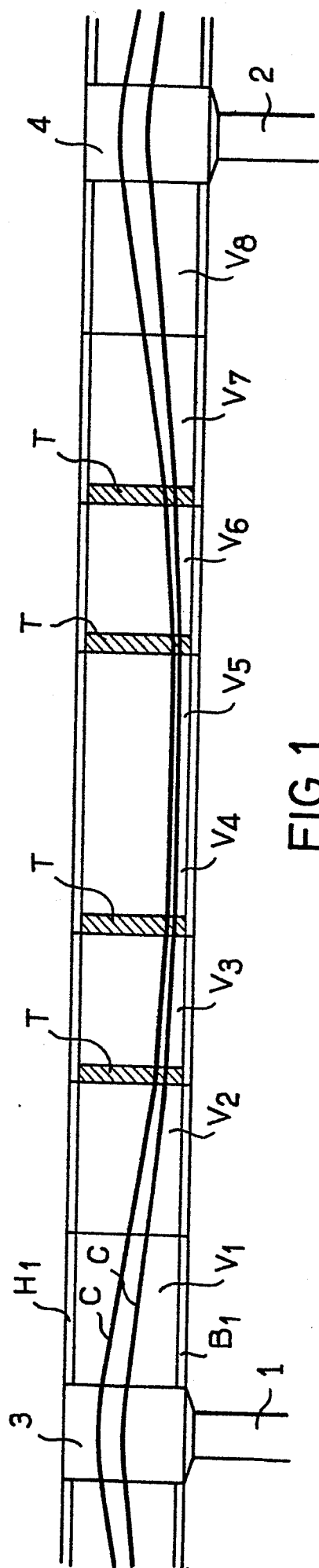
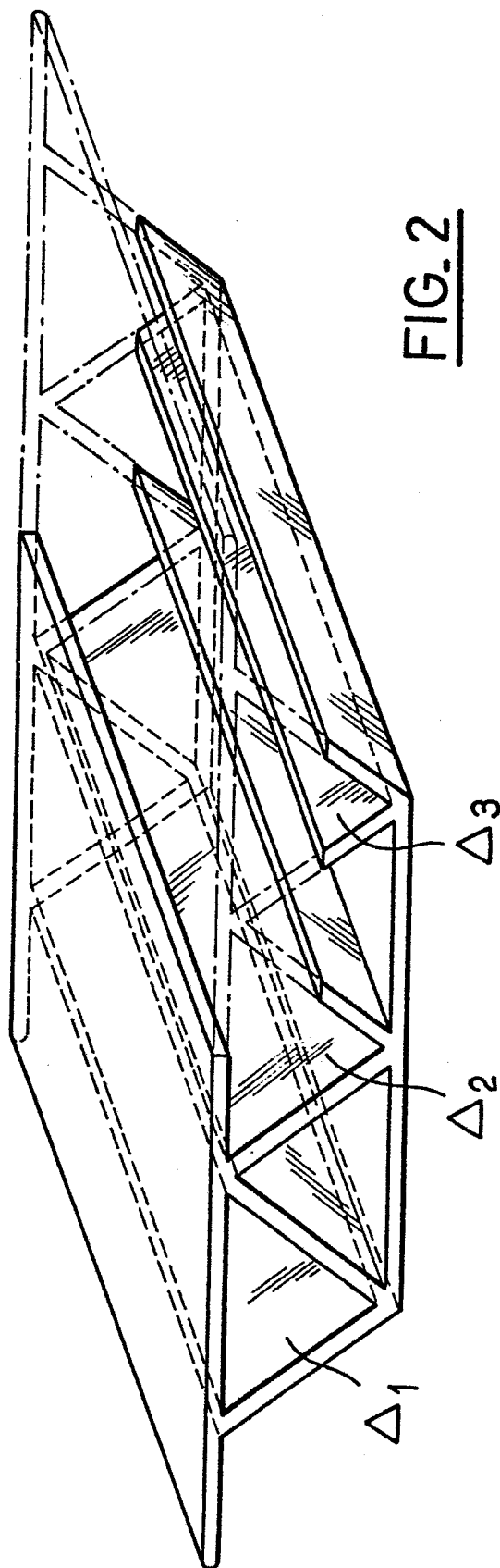
8. Voussoir selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les dièdres (Δ) sont espacés.
9. Voussoir selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le voussoir comprend 2 à 4 dièdres (Δ).
10. Voussoir selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs dièdres (Δ) du voussoir sont fermés par un tympan transversal (T).
11. Voussoir selon la revendication 10, caractérisé en ce que le tympan (T) qui ferme un dièdre (Δ) est situé à une extrémité du dièdre.
12. Voussoir selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que le voussoir comporte deux tympans (T) fermant des dièdres (Δ_1, Δ_3) séparés par au moins un dièdre (Δ_2) dépourvu de tympan.
13. Procédé de préfabrication d'un voussoir selon l'une des revendications 5 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend des opérations dans lesquelles :
- a)- on préfabrique des plaques rectangulaires (P) ayant des dimensions appropriées pour constituer les voiles du voussoir (V), ces plaques comportant des armatures (a,b) en saillie aux endroits des liaisons désirées des voiles avec les tables (H,B) du voussoir et aux endroits des contacts désirés de ces voiles avec les voiles du voussoir précédent.
 - b)- on dispose ces plaques sur des appuis, dans les positions relatives des voiles du voussoir à obtenir.
 - c)- on réalise les coffrages nécessaires pour le coulage des tables et des zones de contact avec le voussoir précédent, et
 - d)- on coule les tables et les zones de contact.
14. Procédé de fabrication selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend de plus les opérations

consistant à préfabriquer des plaques triangulaires (T) ayant les dimensions des tympans prévus, ces plaques comportant des armatures latérales en saillie, et à disposer chaque plaque triangulaire en avant du dièdre (Δ)

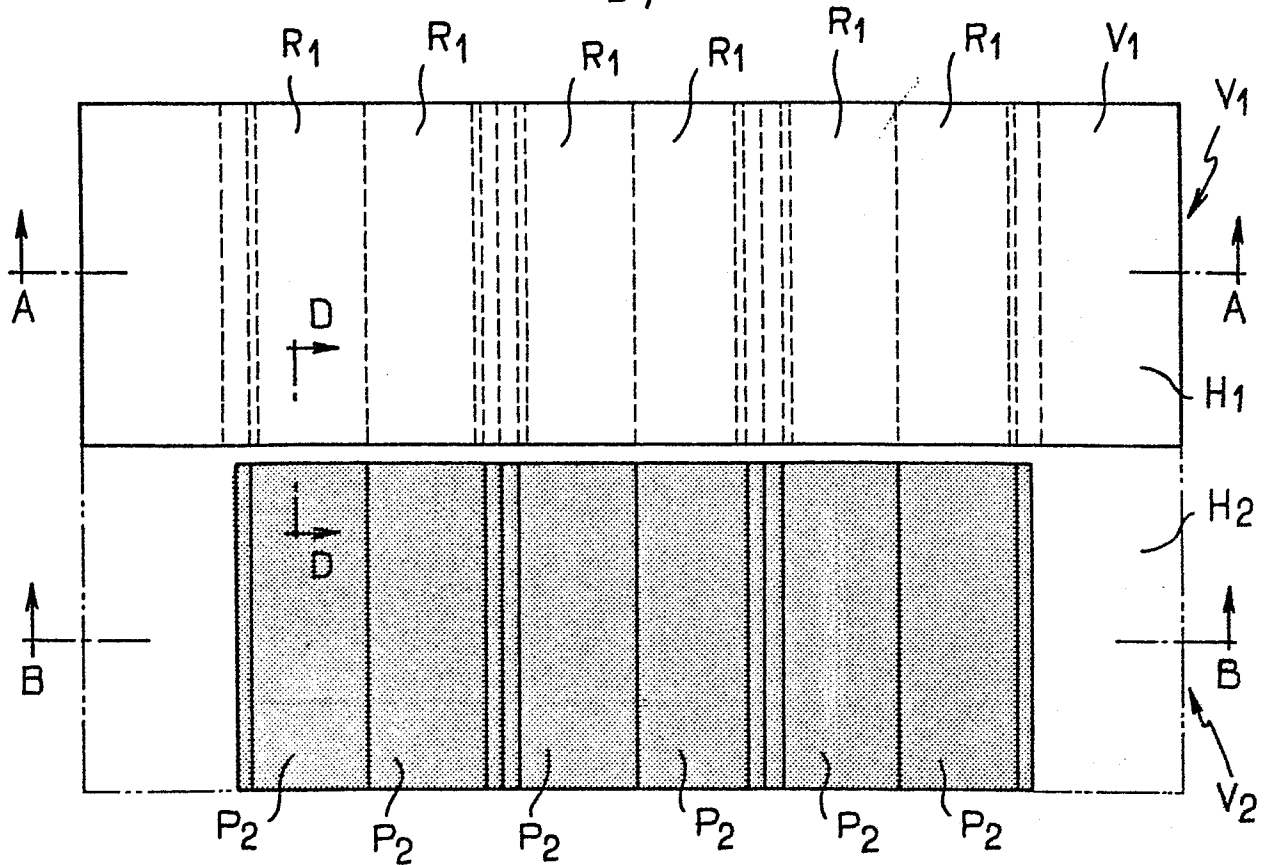
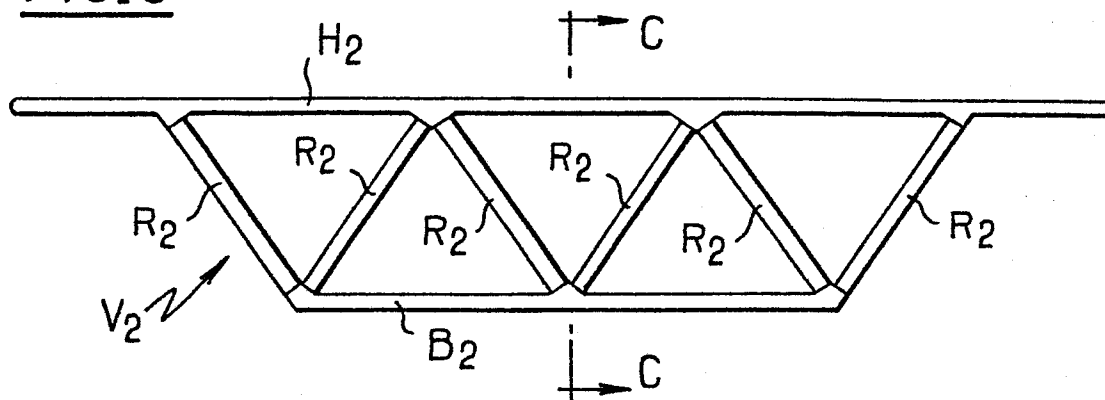
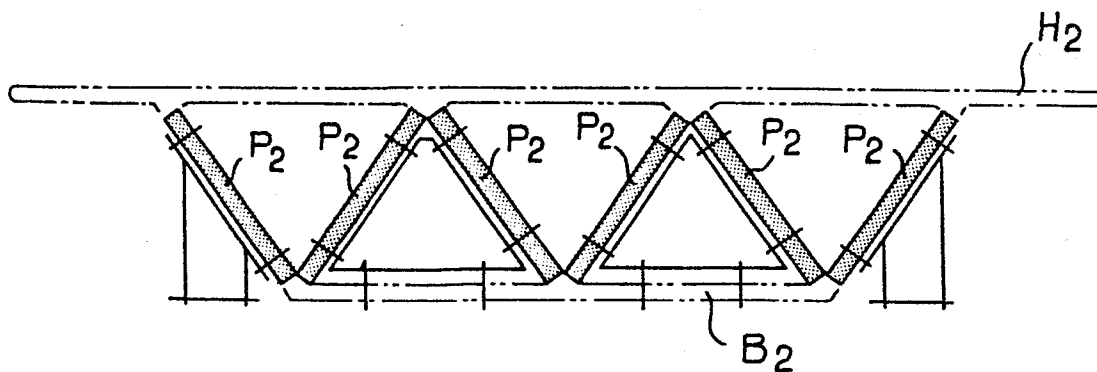
5 que le tympan doit fermer, en croisant les armatures latérales (c) de la plaque triangulaire avec les armatures (b) des deux plaques rectangulaires qui constituent le dièdre et les armatures (d) des tables à couler.

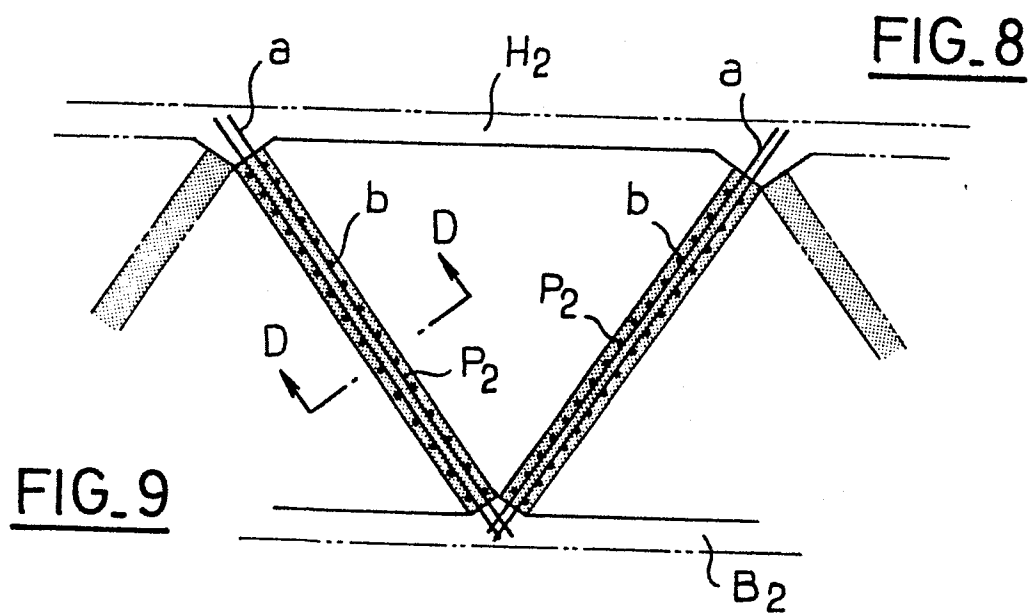
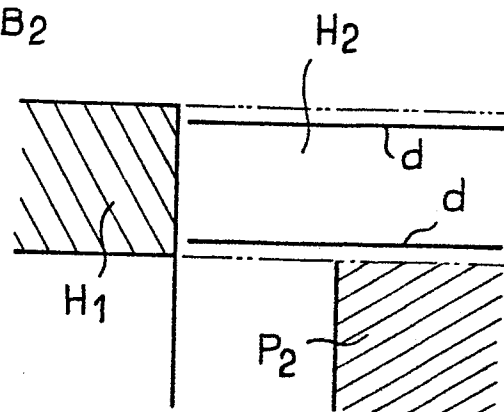
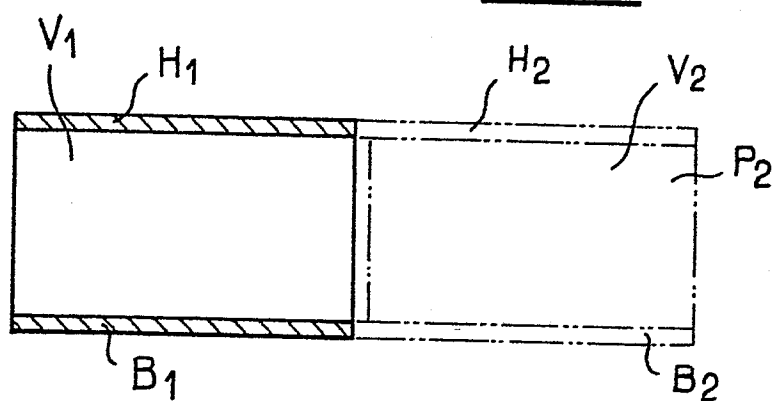
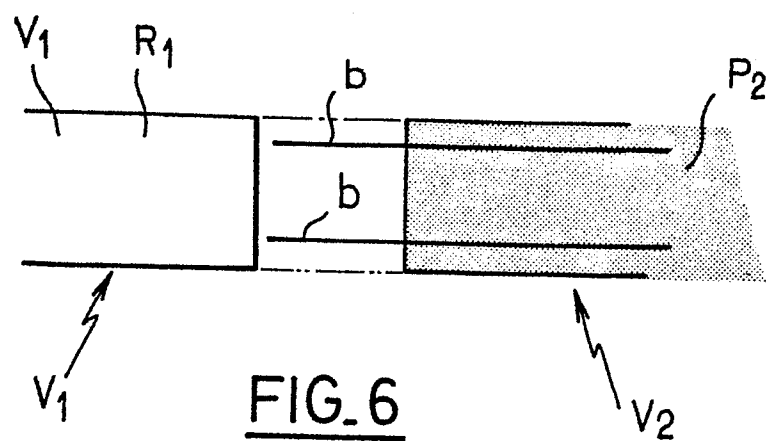
15. Procédé selon la revendication 13 ou 14,
10 caractérisé en ce que l'on se sert du voussoir précédent comme contre-moule.

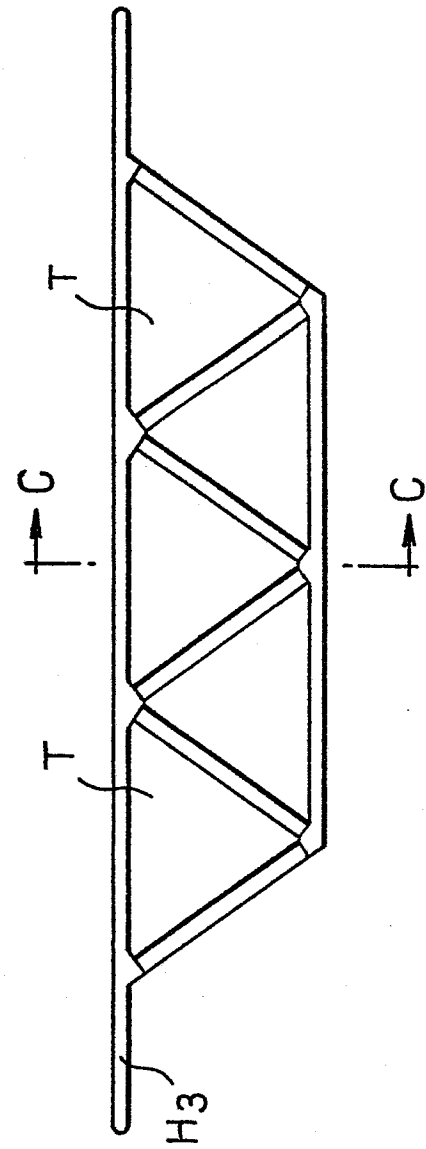
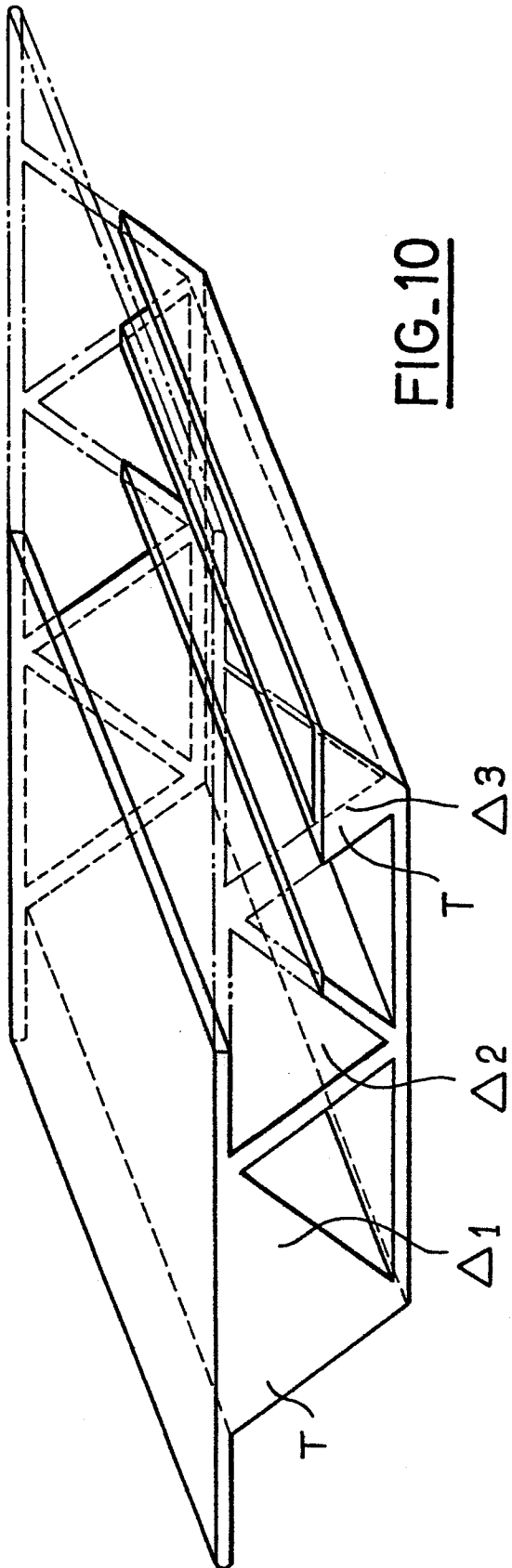
16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'on dispose la plaque triangulaire de tympan du côté du contre-moule constitué par le voussoir précédemment
15 fabriqué.

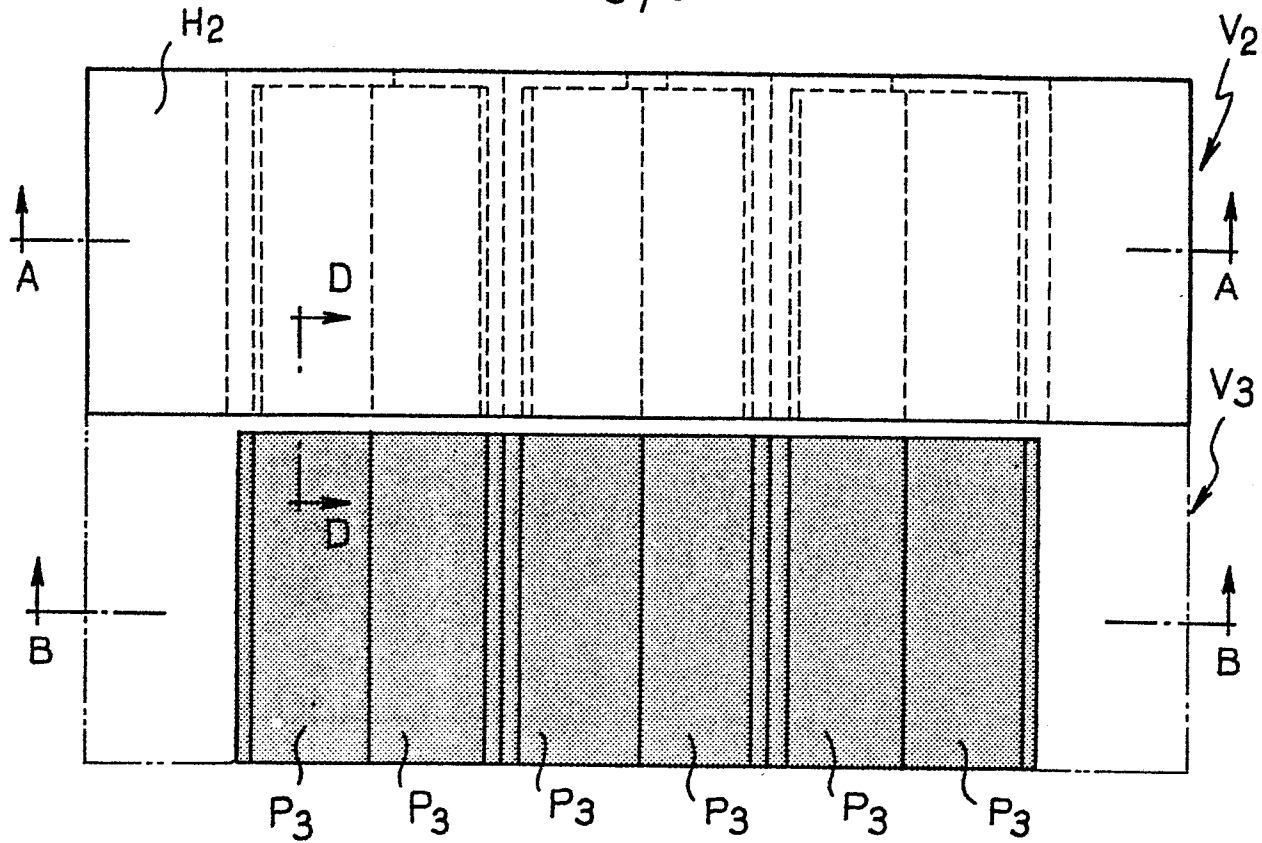
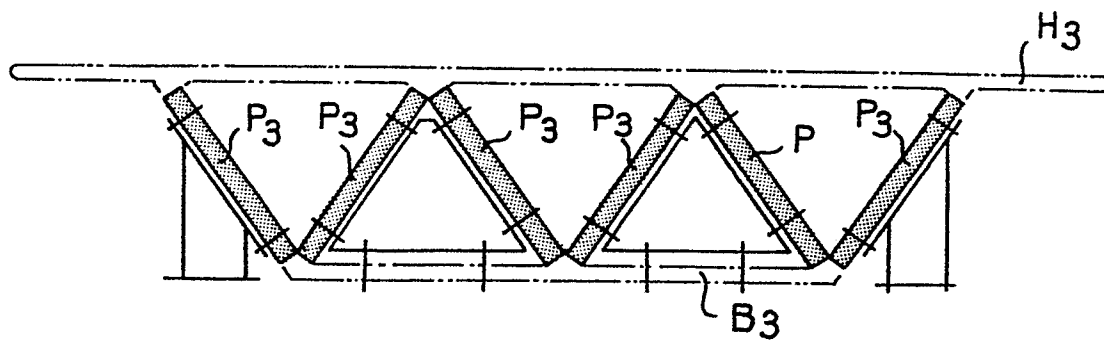
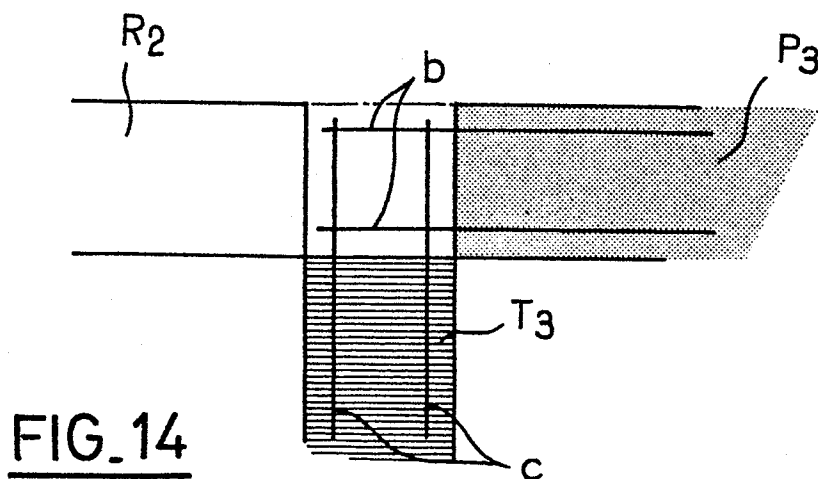
FIG. 1FIG. 2

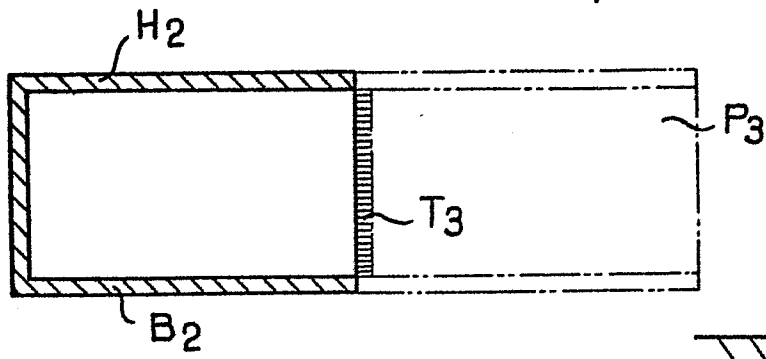
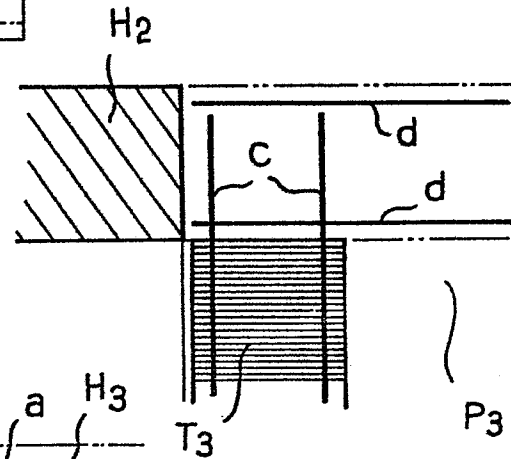
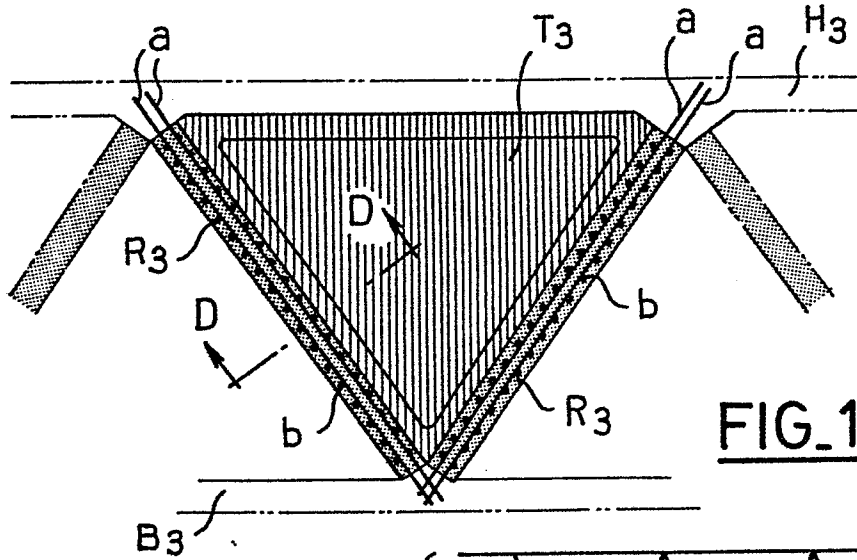
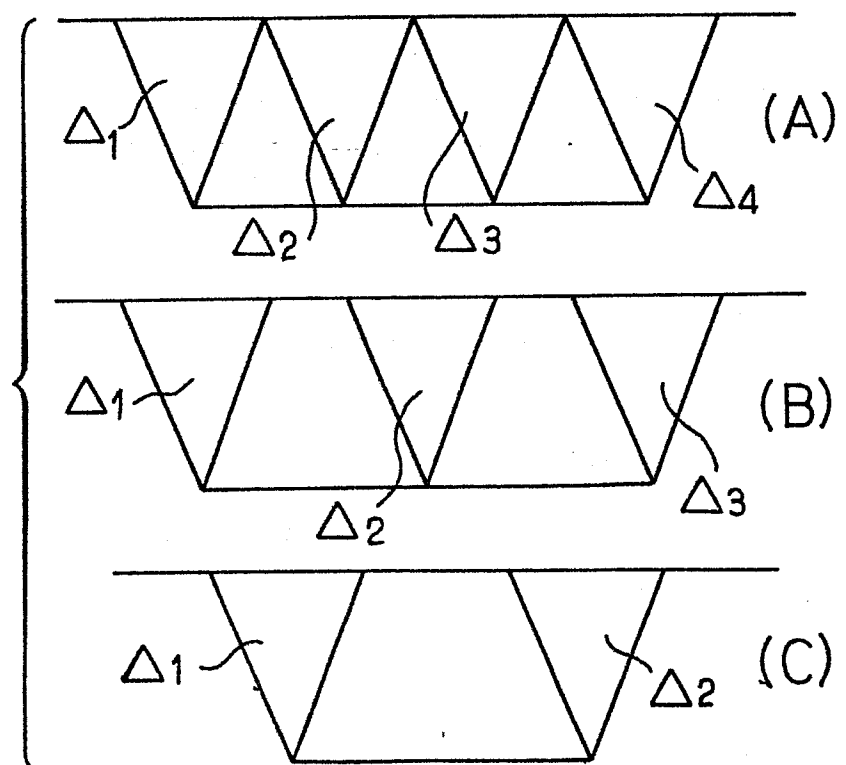
2 / 6

FIG. 3FIG. 4FIG. 5





FIG. 11FIG. 13FIG. 14

FIG. 15FIG. 16FIG. 17FIG. 18



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. 3)
D,Y	EP-A-0 053 965 (BOUYGUES) * En entier *	1,2,10 ,11	E 01 D 7/02
Y	FR-A-2 132 678 (ZETLIN) * Page 3, ligne 20 - page 13, ligne 22; figures *	1,2,10 ,11	
A	CH-A- 401 120 (BETEILIGUNGS-UND PATENTVERWALTUNGS-GmbH) * En entier *	1,5,6, 7,8,9	
A	DE-A-2 422 984 (BAUGESELLSCHAFT H. RELLA) * Page 5, ligne 3 - page 6, ligne 37; figures 1,5,8,10 *	1,5,6, 7,9	
A	FR-A-1 269 666 (GRELU) * En entier, en particulier figure 3 *	3	E 01 D E 04 B
A	DE-A-2 519 664 (ZUBLIN AG) * Page 4, ligne 26 - page 6, ligne 33; figures *	1,4	
A	DE-B-1 289 079 (LERCH AG) * Colonne 1, ligne 53 - colonne 2, ligne 47; figures *	1,15	
--- -/-			
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10-08-1984	Examineur DIJKSTRA G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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. 7)
A	DE-C- 839 044 (DISCHINGER) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 7)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10-08-1984	Examineur DIJKSTRA G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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	