



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 745 728 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**26.03.2003 Bulletin 2003/13**

(51) Int Cl.7: **E02B 7/20**

(21) Numéro de dépôt: **96400992.2**

(22) Date de dépôt: **09.05.1996**

(54) **Bateau-porte**

Schleusentor

Lock gate

(84) Etats contractants désignés:  
**BE DE ES GB IT NL**

(30) Priorité: **29.05.1995 FR 9506327**

(43) Date de publication de la demande:  
**04.12.1996 Bulletin 1996/49**

(73) Titulaire: **DELEGATION GENERALE POUR  
L'ARMEMENT  
Paris - 7ème (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Lucas, Dominique  
56100 Lorient (FR)**

- **Dugue, Georges  
83990 Saint Tropez Cédex (FR)**
- **Le Lan, Jean Yves  
56270 Ploemeur (FR)**
- **Noel, René  
56330 Pluvignier (FR)**

(56) Documents cités:  
**DE-A- 4 301 852 DE-C- 845 329**  
**FR-A- 1 251 332 FR-A- 2 129 082**  
**FR-A- 2 458 632 FR-A- 2 720 768**  
**GB-A- 2 179 003**

**EP 0 745 728 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne des bateaux-portes dont la fonction est d'assurer la fermeture étanche des entrées de bassins de radoub donnant sur la mer, pour permettre la mise en cale sèche de navires.

**[0002]** Pour l'essentiel, un bateau-porte est constitué d'une enveloppe extérieure et d'une ossature interne raidissant l'ensemble et le divisant en compartiments dont la plupart sont des ballasts. Le long de son fond et de ses côtés, l'enveloppe présente une surface d'appui avec joint d'étanchéité, destinée à venir s'appliquer contre la maçonnerie de l'entrée de bassin à obturer. Un lest est généralement prévu dans les fonds, et un système de pompage et de vidange permet de remplir ou vider sélectivement les différents ballasts.

**[0003]** La forme, la masse, la stabilité, l'agencement des ballasts et leurs volumes sont déterminés de manière à ce que le bateau-porte soit susceptible aussi bien de flotter librement avec des tirants d'eau variables, que de reposer sur le fond et d'obturer l'entrée d'un bassin, avec une flottabilité négative (prépondérance de coulée sécuritaire). Lorsque le bassin est vide, le maintien en place du bateau-porte est assuré par la seule pression de l'eau, côté mer.

**[0004]** Depuis toujours, les bateaux-portes ont été réalisés en tôles d'acier rivées, ou soudées pour les plus récents. Leurs formes et dimensions sont déduites des différentes conditions de flottabilité. Ainsi ont-ils en règle générale une partie inférieure ventrue par rapport à une partie supérieure moins large en vue d'alléger l'ensemble et obtenir des caractéristiques de stabilité acceptables.

**[0005]** L'inconvénient majeur de ces bateaux-portes réside dans le fait qu'étant soumis sans cesse à des immersions-émersions alternées, ils sont l'objet d'une forte corrosion marine qui rend nécessaire, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, des opérations d'entretien et de traitement de surface régulières et onéreuses.

**[0006]** L'invention a été réalisée dans le but de pallier à cet inconvénient en proposant des bateaux-portes ayant l'avantage d'être insensibles à la corrosion marine.

**[0007]** Un autre but que se propose de résoudre l'invention est de concevoir une nouvelle architecture de bateau-porte qui, tout en satisfaisant à l'ensemble des exigences techniques, notamment de résistance mécanique, soit de forme et de construction simple et de largeur réduite, et donc de moindre coût.

**[0008]** L'invention a pour objet un bateau-porte servant à obturer l'entrée d'un bassin de radoub, caractérisé en ce qu'il comprend deux parties distinctes assemblées l'une à l'autre par des moyens de fixation :

- la première partie étant une enveloppe ayant une forme générale de parallépipède rectangle ou de prisme droit à parois longitudinales trapézoïdales, cette enveloppe étant constituée d'au moins deux

caissons réalisés en matériau composite, la majorité des caissons étant des compartiments-ballasts, ces caissons étant réunis entre eux par collage et sur les parois latérales desquels est réalisée une stratification en composite verre-résine,

- la seconde partie étant un cadre venant border ladite enveloppe le long de son fond et de ses côtés latéraux, en un matériau aux masse volumique et caractéristiques mécaniques appropriées pour, d'une part, exercer une fonction de lest au niveau de partie inférieure de l'enveloppe et, d'autre part, constituer un appui rigide destiné à venir s'appliquer contre la maçonnerie de l'entrée du bassin.

**[0009]** Cette architecture en deux parties permet de réaliser l'enveloppe et le cadre indépendamment l'un de l'autre pour ne les assembler qu'ensuite. Elle autorise également une forme d'enveloppe simplifiée à l'extrême qui facilite grandement la construction en matériau composite, seul le cadre étant soumis à des contraintes de forme pour constituer l'appui contre la maçonnerie de l'entrée du bassin auquel le bateau porte est destiné.

**[0010]** Le cadre est prévu en béton, au moins en ce qui concerne sa partie inférieure à fonction de lest.

**[0011]** Le cadre a un profil sensiblement de même largeur que l'enveloppe au niveau de la jonction avec celle-ci et recouvre entièrement l'enveloppe le long du fond et des deux côtés latéraux, en apportant ses propriétés mécaniques, et notamment sa rigidité, à l'ensemble.

**[0012]** Ces caractéristiques et avantages de l'invention, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement dans la description suivante, faite en relation avec les dessins annexés, dans lesquels :

la Fig. 1 est une coupe verticale longitudinale d'une forme de réalisation particulière non revendiquée d'un bateau-porte dont l'enveloppe comprend des compartiments définis par des plates-formes horizontales ainsi que des cloisons verticales, la Fig. 2 est une demi-coupe horizontale selon la ligne II-II de la Fig. 1,

la Fig. 3 est une coupe verticale transversale selon la ligne III-III de la Fig. 1,

la Fig. 4 est une vue en coupe horizontale du détail A de la Fig. 2,

la Fig. 5 est une vue en perspective d'une forme de réalisation particulière de l'enveloppe d'un bateau-porte selon l'invention,

les Figs. 6a à 6c illustrent schématiquement la fabrication de l'enveloppe de la Fig. 5, et

la Fig. 7 illustre le montage de bulges rapportés de part et d'autre de l'enveloppe.

**[0013]** Vu de front, le bateau-porte représenté sur les dessins a une forme générale trapézoïdale qui correspond à celle de la feuillure en maçonnerie de l'entrée du bassin auquel il est destiné. Il s'agit là d'une forme habituelle due au fait que les parois latérales des bassins

de radoub sont le plus souvent étagées, et que la feuillure suit alors leur ligne de pente.

**[0014]** Selon l'invention, cette forme trapézoïdale du bateau-porte est réalisée au niveau du pourtour extérieur d'un cadre 2 qui borde le corps proprement dit du bateau le long de son fond et de ses deux côtés latéraux. Intérieurement, le cadre présente deux faces planes verticales 21 de chaque côté d'une face de base horizontale 20 également plane, de manière à recevoir en tant que corps du bateau une enveloppe 1 en forme de parallélépipède rectangle. En variante, l'enveloppe 1 peut être prismatique, avec des parois longitudinales 13 en forme de trapèze isocèle, pour éviter d'élargir les côtés du cadre vers le haut.

**[0015]** L'enveloppe 1 est réalisée entièrement en matériau composite, avantageusement de type fibre de verre-résine (CVR). Ses parois de fond 10, de dessus 11, latérales 12 et longitudinales 13 définissent un volume intérieur divisé en compartiments 17 par un ensemble de plates-formes horizontales 14 et de cloisons verticales 15. Les compartiments sont en majorité des ballasts, les autres logeant les organes tels que pompes 18, Fig. 1, servant au fonctionnement du bateau-porte.

**[0016]** Les plates-formes 14 et cloisons 15 constituent d'autre part une ossature ayant pour fonction de contribuer à la rigidité de l'enveloppe 1. Des raidisseurs transversaux 16 sont rapportés sur les plates-formes 14 et intérieurement sur les parois de base 10 et de dessus 11 de l'enveloppe 1.

**[0017]** Il est cependant à noter que l'invention ne protège pas ce type de réalisation de bateau-porte utilisant une telle enveloppe, à savoir du type ayant un compartimentage réalisé à l'aide de plates-formes horizontales 14 et de cloisons verticales 15. Cet exemple de réalisation présente donc uniquement un caractère informatif, permettant en outre une meilleure compréhension de l'invention revendiquée.

**[0018]** L'utilisation de matériau composite pour réaliser l'enveloppe 1 se traduit par un gain de masse global important comparé à une construction en acier. Par ailleurs, les parois consistant en une superposition de plis, il est aisé de moduler le nombre des plis et par conséquent l'épaisseur et la masse surfacique, entre les différentes parois, et même entre plusieurs zones d'une même paroi, en fonction de leur position dans l'enveloppe qui nécessite plus de résistance dans sa partie inférieure que dans sa partie supérieure. Ainsi, les parois 10 à 13 de l'enveloppe, les plates-formes 14 et les cloisons 15 pourront-elles être de moins en moins épaisses de bas en haut. L'enveloppe 1 sera donc allégée dans sa partie supérieure où elle est le moins sollicitée, mais aussi où la masse est pénalisante pour la stabilité.

**[0019]** La Fig. 3 fait apparaître en traits fins des caissons 30 de forme simple qui peuvent être rapportés de part et d'autre de l'enveloppe 1 dans certains cas, notamment lorsque les contraintes de tirant d'eau sont sévères.

**[0020]** Le cadre 2 qui doit accomplir une fonction de

lest au niveau de la partie inférieure de l'enveloppe 1 et qui, d'autre part, doit constituer un appui périphérique rigide et indéformable pour assurer la fermeture étanche contre la feuillure de l'entrée de bassin, est dans une forme de réalisation satisfaisante prévu en béton, armé par exemple au moyen de joncs en fibre de verre, qui apporte ses avantages de facilité de mise en oeuvre et d'insensibilité à la corrosion marine comme les matériaux composites.

**[0021]** Le cadre 2 a une section droite symétrique par rapport à un axe médian normal au côté correspondant à la face interne 20 ou 21. A partir de cette face interne 20 ou 21, le corps du profilé présente une largeur constante, sensiblement égale à celle de l'enveloppe 1 sur une certaine distance d, Fig. 3. Ensuite, la largeur diminue jusqu'à la naissance d'une aile périphérique 22 qui constitue l'appui de fermeture et d'étanchéité du cadre. La face d'appui de l'aile 22 est pourvue d'un joint en élastomère 23.

**[0022]** La distance d est constante le long de la partie de base horizontale 2a du cadre 2, où elle est notamment fonction de la masse de lest désirée. Par contre, elle augmente linéairement de bas en haut sur la longueur des montants 2b du cadre, en raison de la forme évasée en trapèze de l'appui périphérique 22. Pour amoindrir la masse du cadre en partie supérieure, on peut néanmoins prévoir un profil évolutif des montants 2b, tendant par exemple vers la forme schématisée par les traits-tirets 24 à la Fig. 2. En variante ou en complément, on peut incorporer dans le béton de la partie supérieure des montants un composant de charge de faible masse volumique. Il serait également possible d'utiliser des matériaux différents pour la réalisation de la base 2a d'une part, et des montants 2b d'autre part.

**[0023]** A des fins pratiques, le cadre 2 est construit en plusieurs étapes, ou en plusieurs éléments séparés, par exemple la partie de base 2a et les montants 2b qui vont être assemblés ensuite avec l'enveloppe 1. Un mode de fixation entre les parois de fond et d'extrémité de l'enveloppe 1 d'une part, et le cadre d'autre part, apparaît en détail à la Fig. 4 : des tiges métalliques filetées 3 sont ancrées dans le béton du cadre, régulièrement écartées en deux rangées périphériques sur les faces 20, 21 de son pourtour intérieur. Les tiges 3 sont passées dans des trous ménagés dans les parois 10 et 12 de l'enveloppe, puis reçoivent des boulons de serrage. Le repère 4 désigne des plats de serrage, lesquels côté cadre sont noyés dans le béton pour affleurer les surfaces 20, 21 en contact avec les parois de l'enveloppe.

**[0024]** Dans une réalisation prototype construite selon l'architecture représentée sur les dessins et décrite ci-dessus, qui s'est avérée satisfaisante s'agissant notamment des caractéristiques de stabilité, l'enveloppe 1 d'une longueur d'environ 15 mètres avait une largeur de seulement 1,6 mètre pour une hauteur de 7,5 mètres, le rapport largeur/hauteur étant donc de l'ordre de 0,2.

**[0025]** Les Figs. 5 à 7 illustrent un mode de réalisation différent de l'enveloppe 1 qui a l'avantage d'être d'une

mise en oeuvre plus simple. Plutôt que de réaliser un compartimentage interne dans l'enveloppe 1, on conçoit celle-ci comme un ensemble de caissons qui vont être assemblés et sur lesquels une stratification en composite verre-résine vient constituer les parois latérales ou bordés. C'est en l'occurrence ce mode de réalisation que vise à protéger l'invention revendiquée.

**[0026]** Ainsi, dans la forme de réalisation représentée à la Fig. 5, l'enveloppe 1 comprend huit caissons parallélépipédiques allongés 51 à 58, fabriqués en matériau composite, qui sont superposés. En pratique, on réunit d'abord par collage les deux premiers caissons inférieurs 51, 52, puis on en recouvre les parois latérales d'une première strate de composite verre-résine 61, Fig. 6a. Ensuite, on adjoint à cet ensemble un troisième caisson 53, Fig. 6b, et l'on réalise une seconde strate 62 qui va recouvrir entièrement la première strate 61 plus la paroi latérale du troisième caisson 53. La Fig. 6c montre que l'on continue à procéder ainsi jusqu'à mise en place du caisson supérieur 58, de sorte que la paroi latérale ou bordé de l'enveloppe 1 comporte un nombre de plis qui va diminuant vers le haut.

**[0027]** La Fig. 7 illustre le montage de l'un des bulges 70 rapportés de part et d'autre de l'enveloppe 1 représentée à la Fig. 5. Chaque bulge 70 est constitué de deux caissons 70a, 70b, qui sont préalablement collés entre eux. Ensuite, après qu'il a été mis en place et collé sur l'enveloppe 1, le bulge 70 est recouvert extérieurement d'une couche de composite verre-résine 71 qui est prolongée périphériquement sur la paroi latérale de l'enveloppe 1.

## Revendications

1. Bateau-porte servant à obturer l'entrée d'un bassin de radoub, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux parties distinctes assemblées l'une à l'autre par des moyens de fixation :
  - la première partie étant une enveloppe(1) ayant une forme générale de parallélépipède rectangle ou de prisme droit à parois longitudinales (13) trapézoïdales, cette enveloppe(1) étant constituée d'au moins deux caissons(51,52) réalisés en matériau composite, la majorité des caissons étant des compartiments-ballasts, ces caissons(51,52) étant réunis entre eux par collage et sur les parois latérales desquels est réalisée une stratification en composite verre-résine,
  - la seconde partie étant un cadre(2) venant border ladite enveloppe(1) le long de son fond (10) et de ses côtés latéraux(12), en un matériau aux masse volumique et caractéristiques mécaniques appropriées pour, d'une part, exercer une fonction de lest au niveau de partie inférieure de l'enveloppe et, d'autre part, constituer

un appui rigide destiné à venir s'appliquer contre la maçonnerie de l'entrée du bassin.

2. Bateau-porte selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cadre(2) comprend du béton au moins dans sa partie inférieure, et **en ce que** la fixation de l'enveloppe(1) avec le cadre est réalisée par boulonnage sur des tiges filetées(3) ancrées dans le béton.
3. Bateau-porte selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les caissons(51 à 58) ont une forme parallélépipédique allongée et sont superposés.
4. Bateau-porte selon l'une des revendications 1 ou 3, **caractérisé en ce que** la stratification sur les parois latérales des caissons(51 à 58) est réalisée à mesure de l'assemblage des caissons à partir du bas, la première strate(61) recouvrant les parois latérales des deux premiers caissons (51,52), la deuxième strate(62) recouvrant la première strate(61) et la paroi latérale du troisième caisson(53), et ainsi de suite jusqu'au dernier caisson(58).
5. Bateau-porte selon l'une des revendications 1 ou 4, **caractérisé en ce que** des bulges(70) sont rapportés de part et d'autre de l'enveloppe(1), chaque bulge étant d'abord collé sur l'enveloppe (1), puis recouvert extérieurement d'une couche en composite verre-résine(71) qui est prolongée périphériquement sur la paroi latérale de l'enveloppe(1).

## 35 Claims

1. Floating gate used to close the entrance of a dry dock, **characterised in that** it comprises two distinct parts which are assembled to one another by securing means:
  - the first part being an envelope (1) with the general shape of a rectangular parallelepiped or straight prism with trapezoidal longitudinal walls (13), this envelope (1) consisting of at least two caissons (51,52) which are made of composite material, the majority of the caissons being ballast compartments, these caissons (51,52) being connected to one another by adhesive bonding, and on the lateral walls of which a glass-resin layering is provided; and
  - the second part being a frame (2) which borders the said envelope (1) along its base (10) and its lateral sides (12), made of a material with a density and mechanical characteristics which are appropriate firstly for applying a ballasting function at the level of the lower part of the envelope, and secondly for constituting a rigid

support which is designed to be applied against the masonry of the entrance of the dock.

2. Floating gate according to claim 1, **characterised in that** the frame (2) comprises concrete at least in its lower part, and **in that** the securing of the envelope (1) to the frame is carried out by bolting onto threaded rods (3) which are anchored in the concrete. 5
3. Floating gate according to claim 1. or claim 2, **characterised in that** the caissons (51 to 58) have an elongate parallelepipedic shape and are superimposed on one another. 10
4. Floating gate according to claim 1 or claim 3, **characterised in that** the layering on the lateral walls of the caissons (51 to 58) is provided as the caissons are assembled from the base upwards, the first layer (61) covering the lateral walls of the first two caissons (51,52), the second layer (62) covering the first layer (61) and the lateral wall of the third caisson (53), and so on as far as the final caisson (58). 20
5. Floating gate according to claim 1 or claim 4, **characterised in that** bulges (70) are added on both sides of the envelope (1), each bulge being firstly glued to the envelope (1), then covered on the exterior by a layer of glass-resin compound (71) which is extended peripherally on the lateral wall of the envelope (1). 25 30

#### Patentansprüche 35

1. Schwimmtor, das zum Verschließen des Eingangs eines Trockendocks dient, **dadurch gekennzeichnet, daß** es zwei verschiedene Teile aufweist, die durch Befestigungsmittel zusammengefügt sind: 40
  - wobei der erste Teil eine Wand (1) mit einer allgemeinen Form eines rechteckigen Parallelepipedes oder eines geraden Prismas mit trapezförmigen Längswänden (13) ist, wobei diese Wand (1) aus zumindest zwei Kästen (51, 52) besteht, die aus einem Kompositmaterial bestehen, wobei die Mehrheit der Kästen Ballastzellen sind, wobei diese Kästen (51, 52) durch Kleben miteinander verbunden sind und auf ihren Seitenwänden eine Schichtung aus Glas-Harz-Komposit ausgeführt ist, 45 50
  - wobei der zweite Teil ein Rahmen (2) ist, der die Wand (1) entlang ihres Bodens (10) und ihrer Querseiten (12) begrenzt, und aus einem Material mit einer Dichte und mit mechanischen Eigenschaften besteht, die einerseits zum Ausüben einer Ballastfunktion auf der Höhe des un-

teren Teils der Wand und andererseits zum Bilden einer starren Abstützung geeignet sind, die dazu vorgesehen ist, am Mauerwerk des Eingangs des Docks anzuliegen.

2. Schwimmtor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rahmen (2) zumindest in seinem unteren Teil Beton umfaßt und daß die Befestigung der Wand (1) am Rahmen durch eine Schraubverbindung an Gewindestangen (3), die im Beton verankert sind, ausgeführt ist. 5 10
3. Schwimmtor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kästen (51 bis 58) eine langgestreckte parallelepipedische Form aufweisen und übereinander angeordnet sind. 15
4. Schwimmtor nach einem der Ansprüche 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schichtung auf den Seitenwänden der Kästen (51 bis 58) entsprechend dem Zusammenfügen der Kästen von unten ausgeführt wird, wobei die erste Schicht (61) die Seitenwände der beiden ersten Kästen (51, 52) bedeckt, die zweite Schicht (62) die erste Schicht (61) und die Seitenwand des dritten Kastens (53) bedeckt, und so weiter bis zum letzten Kasten (58). 20 25
5. Schwimmtor nach einem der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** Klötze (70) auf beide Seiten der Wand (1) aufgesetzt sind, wobei jeder Klotz zuerst an die Wand (1) geklebt wird, dann von außen mit einer Schicht aus Glas-Harz-Komposit (71) bedeckt wird, welche am Umfang auf der Seitenwand der Wand (1) fortgesetzt wird. 30 35

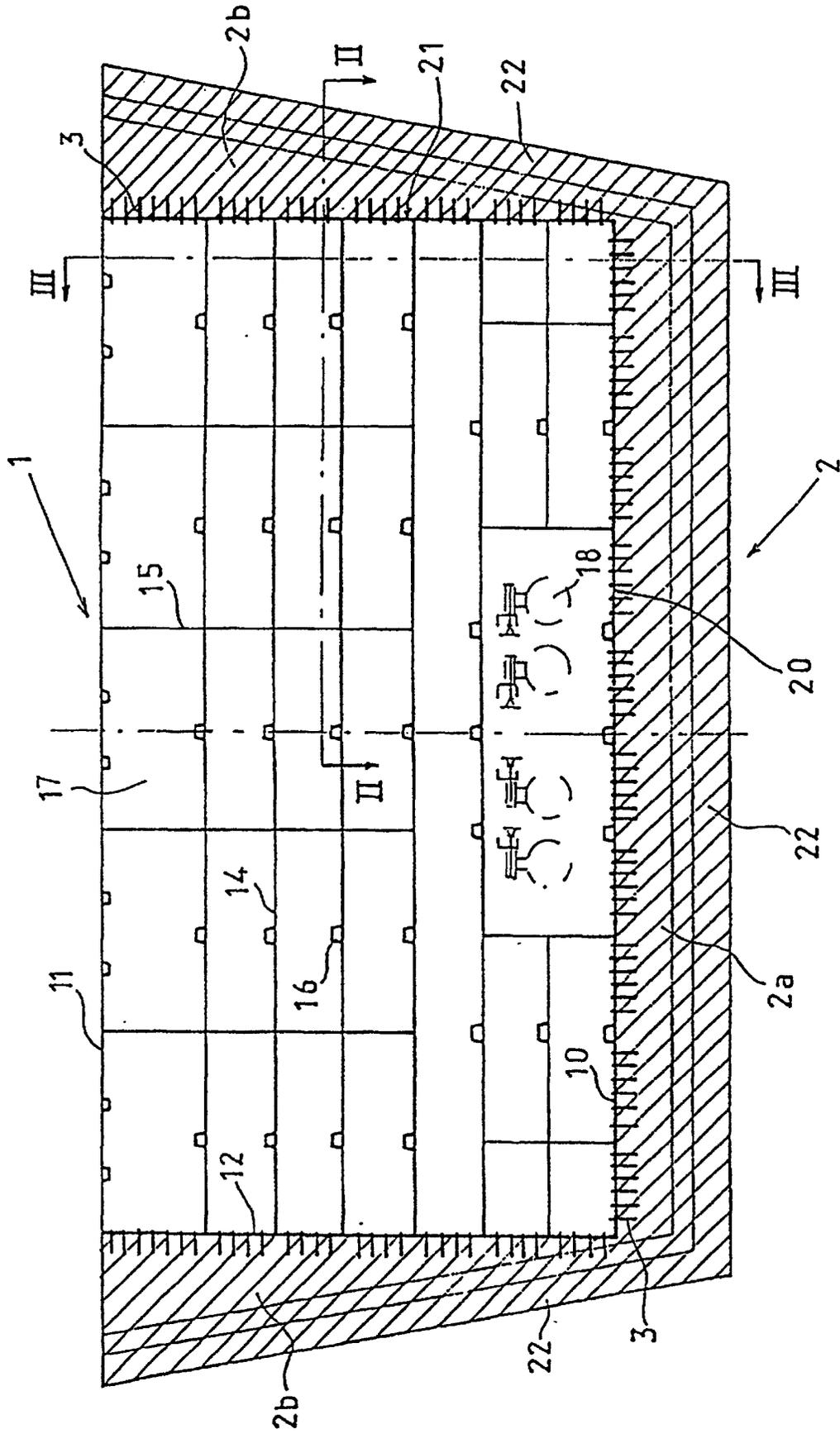


FIG. 1

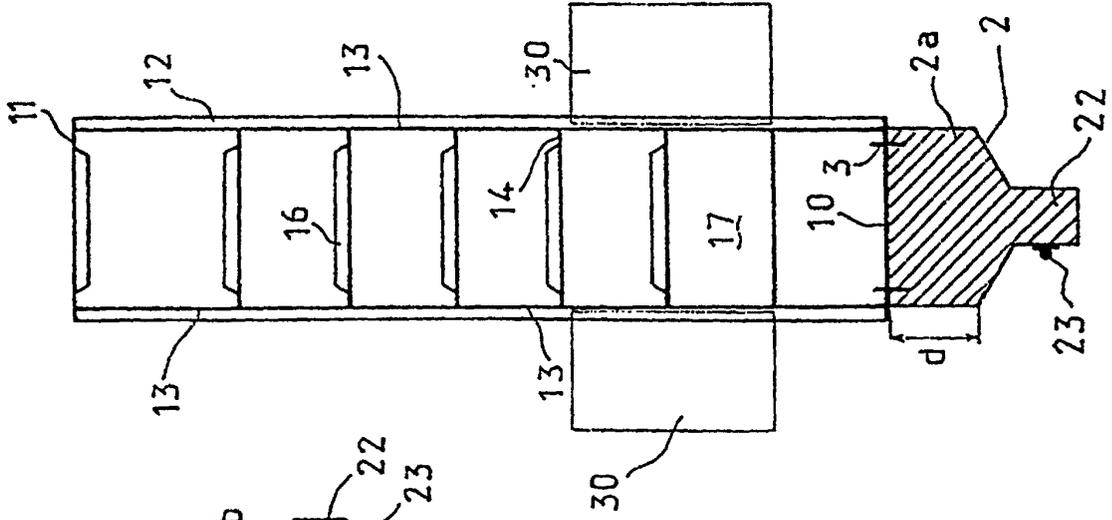


FIG. 2

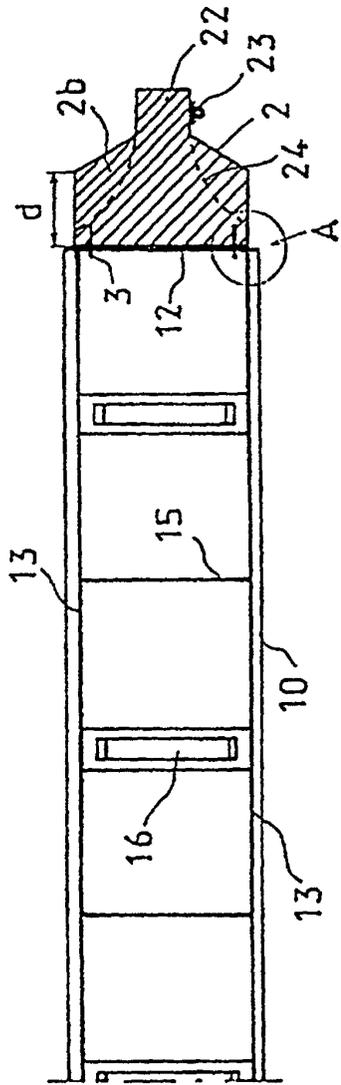


FIG. 3

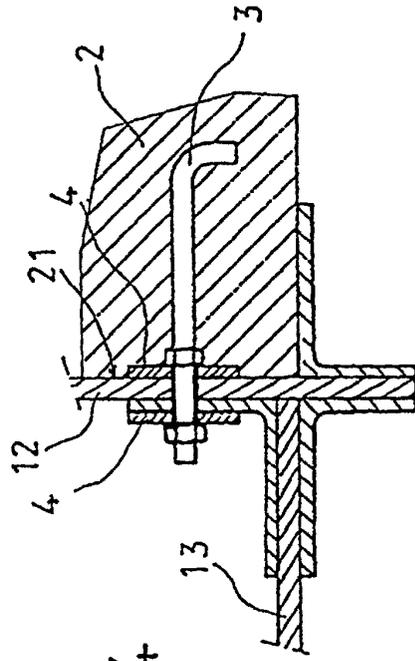


FIG. 4

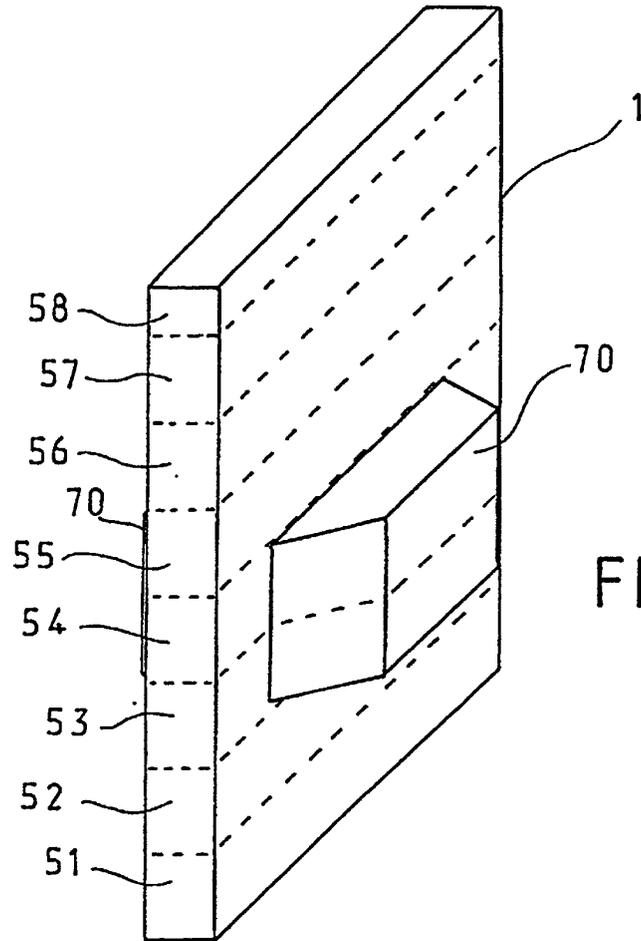


FIG. 5

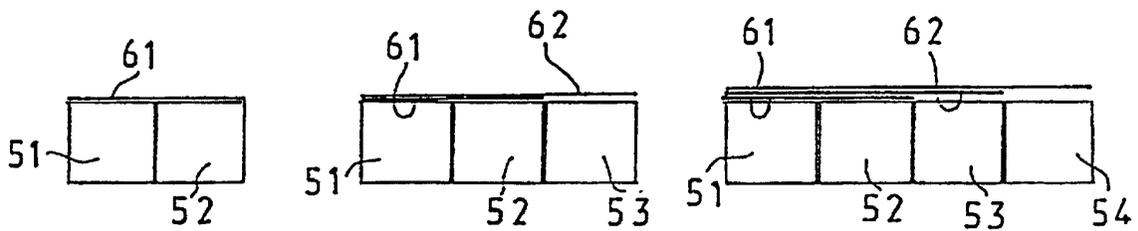


FIG. 6a

FIG. 6b

FIG. 6c

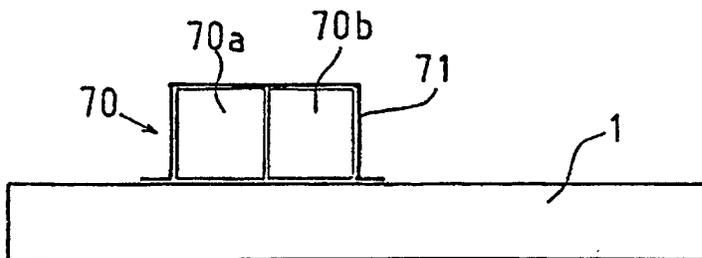


FIG. 7