

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②② Date de dépôt : 3 mai 1983.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 9 novembre 1984.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *Société anonyme dite : COMPAGNIE  
GENERALE POUR LES DEVELOPPEMENTS OPERATION-  
NELS DES RICHESSES SOUS-MARINES « C.G. DORIS ».*  
— FR.

⑦② Inventeur(s) : Jacques-Edouard Jean Lamy, Francisco  
de Asis et Manuel Serrano.

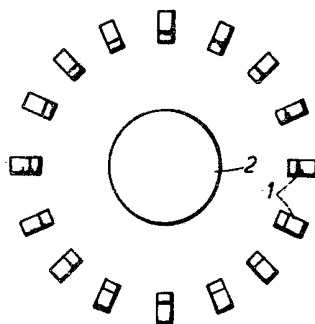
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : L. A. de Boisse.

⑤④ Dispositif de protection d'un ouvrage en mer et de fragmentation du pack de glace.

⑤⑦ Dispositif de protection et de fragmentation constitués  
d'éléments de fragmentation 1 indépendants, reposant sur le  
fond marin, émergeant à distance de la plateforme 2 selon une  
implantation en forme de cercle, de V, l'ouverture du V étant  
dirigée dans le même sens de déplacement que le pack, ou  
d'un alignement perpendiculaire au sens de déplacement du  
pack.

Selon des formes de réalisation les éléments de fragmenta-  
tion portent une partie sommitale susceptible d'être soulevée  
puis de redescendre sous l'action de son poids et de celui de  
la glace.



L'invention concerne un dispositif de protection d'un ouvrage en mer et de fragmentation du pack de glace, le dispositif comportant des moyens formant rampes pour soulever et briser la couche de glace.

- 5 Les mers polaires sont couvertes pendant une période plus ou moins longue de l'année par une couche de glace continue ou discontinue d'une épaisseur de 2 à 3 mètres pouvant atteindre par endroit une vingtaine de mètres. Ces accumulations de glace (ou ridges) sont formées par le  
10 chevauchement des plaques et se présentent localement sous l'aspect de blocs émergeant de la couche de glace. Ces blocs se prolongent sous l'eau par une partie dont le volume est plus ou moins important. Le pack est soumis aux courants marins et aux vents dominants et dérive à la surface de la  
15 mer selon une direction et à une vitesse fonction de ces phénomènes.

- Toute structure fixée sur le fond marin et émergeant de l'eau, contre laquelle le pack vient buter, est soumise à des forces de poussée ou de pression très importantes.  
20 Des modes de construction particuliers doivent être employés pour assurer le maintien et la sécurité des installations soumises au pack. Selon un exemple de réalisation applicable à des fonds de faible profondeur, on forme une île artificielle par accumulation de roches et de graviers dont les  
25 rives présentent une pente ou un glacis sur lequel la couche de glace butte et éventuellement s'élève et se brise sous la poussée du pack. La masse que représente l'île est tellement importante que le pack s'ouvre et la contourne. Une telle construction demande le transport ou le dragage  
30 d'un volume énorme de matériau, est extrêmement coûteux en temps, les travaux ne pouvant être exécutés que pendant la période où la mer est libre de glaces.

- Une solution ne nécessitant que des travaux limités est présentée par le brevet des E.U.A 3 831 385. Une plate-  
35 forme, comportant des pieds mobiles verticalement et des

réservoirs ou ballasts disposés dans la zone extérieure circonscrite aux pieds et s'étendant du pont à la base, est amenée sur le site et immergée de manière que la base repose sur le fond sous-marin. La plateforme est fixée  
5 par pénétration des pieds dans le sol et éventuellement par fongage de pieux.

La surface périphérique des réservoirs est hyperbolique et la zone située de part et d'autre du niveau de l'eau forme une rampe ascendante recevant et soulevant  
10 au-dessus du niveau de la mer, la couche de glace qui se déplace contre la structure. Les réservoirs sont remplis d'eau de mer ou d'eau douce additionnée d'antigel. Cette eau est cyclée dans un échangeur de chaleur qui lui  
15 communique une température supérieure au point de fusion de la glace et réchauffe la surface de la rampe pour empêcher la glace de coller à la plateforme et pour réduire les forces de glissement sur la rampe.

Cette plateforme présente un progrès par rapport aux îles artificielles mais elle est incontestablement  
20 plus fragile et ne peut être utilisée que sur des fonds de faibles profondeurs. En outre il est probable que la rencontre avec des blocs de grandes dimensions pose des problèmes quant à leur fragmentation ou simplement à leur détournement.

L'invention vise à fournir un dispositif de protection qui utilise le même principe de fragmentation par parois inclinées mais dont les éléments de fragmentation sont  
25 disposés à distance de la plateforme à protéger selon des implantations particulières afin de fragmenter la couche  
30 de glace du pack en blocs de taille suffisamment faible pour ne pas présenter un danger lorsqu'ils viennent en contact de la plateforme.

Le dispositif, selon l'invention, est remarquable en ce qu'il est constitué d'éléments de fragmentation,  
35 indépendants reposant sur le fond marin, émergent à distance de la plateforme selon une implantation de forme déterminée.

Les explications et figures données ci-après à titre d'exemple permettront de comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure 1 représente un dispositif selon l'invention dans lequel les éléments de fragmentation sont disposés selon une première forme d'implantation.

La figure 1A représente le même dispositif mais avec les éléments de fragmentation disposés en quinconce échelonnés sur deux couronnes.

La figure 2 représente une même forme d'implantation que dans la figure 1 mais réalisée avec des éléments de fragmentation présentant une autre forme de réalisation.

La figure 3 représente une deuxième forme d'implantation du dispositif selon l'invention.

La figure 4 est une troisième forme d'implantation du dispositif.

La figure 5 est une vue en perspective d'une première forme de réalisation d'un élément du dispositif.

La figure 6 est une vue en perspective d'une première variante de la forme de réalisation de l'élément de fragmentation selon la figure 5.

La figure 7 est une vue en coupe longitudinale d'un élément selon la figure 5.

La figure 8 est une vue en coupe selon VIII-VIII de l'élément de la figure 7.

La figure 9 est une vue en coupe selon un plan diamétral d'une deuxième forme de réalisation d'un élément du dispositif de la figure 2.

La figure 10 est une vue en coupe selon X-X de la figure 9.

La figure 11 est une vue de dessus d'une troisième forme de réalisation d'un élément de fragmentation.

La figure 12 est une vue de dessus d'une quatrième forme de réalisation.

La figure 13 est une vue en coupe longitudinale d'un élément de fragmentation semblable à celui des figures 7 et 8 mais avec sommet mobile.

La figure 14 est une vue selon XIV-XIV de la figure 13.

La figure 15 est une vue en coupe axiale d'un élément de fragmentation semblable à celui des figures 9 et 10 mais avec un sommet mobile.

Le dispositif de protection d'une plateforme et de fragmentation du pack selon l'invention est constitué d'éléments de fragmentation indépendants reposant sur le fond marin, émergent à distance autour de la plateforme selon différentes formes d'implantation. Cette implantation est fonction des conditions de déplacement du pack soumis aux courants marins et aux vents dominants et tient compte de la situation de la plateforme. Plusieurs cas peuvent se présenter :

-la plateforme est en pleine mer et le pack dérive selon les vents et les courants dans des directions variables l'implantation des éléments de fragmentation 1 est faite selon les figures 1<sup>A</sup> et 2, les éléments étant distribués régulièrement selon une circonférence centrée sur la plateforme 2 ;

-la plateforme est en pleine mer, le pack avance dans une direction approximativement invariable, l'implantation est réalisée selon une forme en V (Fig 3), la bissectrice de l'angle du V étant parallèle à la direction de déplacement du pack, l'ouverture du V étant dirigée dans le même sens que le déplacement et approximativement à l'aplomb de la plateforme, ou selon un alignement (Fig 4) perpendiculaire à la direction de déplacement du pack.

Ces implantations peuvent être utilisées en tout ou en partie dans des cas autres que ceux précédemment cités. en particulier lorsque la plateforme se trouve à faible distance d'une protection naturelle, telle qu'une île, une côte ou dans une baie, celle-ci remplaçant une partie des éléments.

Les éléments de fragmentation 1 sont constitués de volumes creux de béton et/ou d'acier réalisés en un ou plusieurs éléments dont certains peuvent être mobiles. Les éléments de fragmentation sont munis de moyens de ballastage

permettant éventuellement leur remorquage à flot sur le site d'installation et leur pose sur le fond marin dans de bonnes conditions de stabilité. Ces moyens, classiques, ne seront pas décrits.

5 D'une manière générale, les éléments de fragmentation présentent selon une coupe par un plan vertical parallèle à la direction de déplacement du pack une forme triangulaire reposant généralement directement ou indirectement par son plus grand côté  
10 sur le fond marin.

Ces éléments de fragmentation créent un changement de direction dans le mouvement du "flux de glace".

Le changement de direction casse obligatoirement la glace puisqu'il occasionne un hiatus ou discontinuité  
15 dans ce qu'on peut appeler le "débit de glace" c'est-à-dire le nombre de tonnes ou m<sup>3</sup> de glace par mètre de largeur du "front de glace" et par seconde.

En effet la glace montant la pente de l'élément de fragmentation a une composante de vitesse horizontale  
20 identique à celle du front de glace mais étant donné qu'elle parcourt en même temps un certain trajet vertical elle devra avoir une vitesse résultante plus grande que celle du front de glace ce qui a pour effet de l'éloigner dudit front et donc de la casser.

25 Ou bien, la glace a sur sa trajectoire une vitesse constante et sa section constante ne peut être à la fois perpendiculaire à l'horizontale et à la nouvelle direction.

Selon la forme de réalisation représentée figure  
30 5 et adoptée par exemple pour des éléments de fragmentation implantés circonférentiellement (Fig 1, 1A) ou perpendiculairement (Fig 4) ceux-ci se présentent sous la forme d'un volume prismatique ou d'un coin. Selon une variante de cette forme représentée figure 6 et adoptée par exemple  
35 dans le cas d'une implantation en V (Fig 3) les arêtes 3 et 5 situées dans le plan de base sont concourantes, ainsi que l'arête sommitale 4. Il en résulte qu'au moins la face 6 déterminée par les arêtes 4 et 5 présente par rapport à la face 7 de l'élément prismatique de la figure

5 un devers qui facilite l'évacuation de la glace à l'extérieur de la zone protégée de la plateforme comme indiqué par les flèches 40.

Les éléments de fragmentation selon l'exemple 5 de la figure 3 ont des formes symétriques par rapport à la bissectrice de l'angle du V.

Selon l'exemple de la figure 2, une implantation identique à celle de la figure 1 a été réalisée avec des éléments de fragmentation de forme conique dont des 10 formes de réalisations ont été représentées figures 9, 10 et 15 et qui seront ultérieurement décrites.

Les éléments prismatiques ou en coin, représentés en coupe figures 7 et 8, sont des éléments monoblocs étanches réalisés au moins partiellement en béton. Ils 15 comportent une base rectangulaire 8 destinée à reposer sur le sol marin 9. Les bords longitudinaux de la base supportent les parois verticales 10, 11 qui ferment le volume déterminé par les faces inclinées 12, 13, élevées sur les bords transversaux. La partie sommitale 14 20 comportant l'arête est réalisée sous forme d'un prisme plein constituant une partie intégrante des parois.

Le volume intérieur de l'élément est divisé par des cloisons longitudinales 15 et transversales 16, 17 comportant vers leur sommet des ouvertures 18 permettant 25 lors de la pose sur le site d'égaliser les hauteurs d'eau de ballastage dans les divers compartiments. Ces cloisons participent également à la rigidité de l'ensemble et au maintien mécanique de la partie sommitale 14.

Il faut noter ici que le pack est formé à partir 30 de l'eau de mer. La teneur en sel de l'eau de mer n'est pas homogène et varie avec la profondeur.

En surface et près de la surface la salinité diminue soit par ségrégation due aux densités et changements de température, soit surtout par chute de neige 35 ou condensation de brouillard qui amènent de l'eau douce, voir même par apport d'eau des rivières proches pendant les époques de dégel à terre.

La mer risque de regeler autour des blocs fragmentés avant que ceux-ci dérivant ne dépassent la structure centrale.

Pour éviter cela, la face aval 12 (de l'élément 5 de fragmentation, figure 7) est équipée de conduites 45 aboutissant à l'extérieur là où le pack est déjà fragmenté.

Ces conduites sont reliées à une installation de pompage (non représentée) qui peut être placée par exemple sur la plate-forme centrale. Ladite installation 10 permettant d'arroser au jet les blocs avec une saumure de sodium ou de chlorure de calcium. Cette saumure va se mélanger à l'eau de surface évitant ainsi qu'elle ne gèle entre les blocs.

Les éléments de fragmentation en forme de prisme 15 ou de coin ayant ou non une face en dévers présentent selon les exemples de réalisation des angles à la base différents d'où il résulte qu'une des faces a une pente moindre. Cette pente correspond à un angle compris approximativement entre 15° et 25°.

L'élément de fragmentation est disposé par 20 rapport à la direction de déplacement du pack de manière que la face de plus faible pente (donc la plus longue) reçoive le pack 20.

La hauteur de l'élément est telle que l'arête 25 (ou la pointe) supérieure se trouve au voisinage de la surface de l'eau.

En effet du point de vue fonctionnel, il n'est pas indispensable que l'arête soit émergente; il suffit que le niveau où elle se trouve soit plus haut que la 30 face inférieure du pack pour qu'elle puisse opérer un changement de direction verticale ou latérale.

Le mode d'action des éléments de fragmentation, tels que représentés aux figures 7 et 8, est le suivant : la plaque de glace 20 est poussée sur la surface 13. Son 35 ascension sous la pression du pack, le long de la pente crée des tensions de flexion qui fracturent la plaque en blocs.

Lorsque ceux-ci parviennent au sommet sur l'arête 19 ils basculent dans l'eau en aval. Comme le pack est formé d'eau douce ou au moins d'eau de salinité inférieure à celle de l'eau de mer, les blocs, séparés 5 par le l'eau de mer dont la température de congélation est plus basse que celle de la glace ne se ressouderont pas et auront le temps d'être évacués par le courant au travers des éléments de fragmentation disposés en aval de la plateforme.

10 Les éléments de fragmentation de forme prismatique ou en coin avec dévers tels que représentés figure 6 et implantés en V selon la figure 3 ont sur la glace un mode d'action semblable à celui précédemment décrit, toute-  
15 fois par suite de l'inclinaison transversale ou devers de la face de l'élément les forces de relèvement de la glace dont les composantes sont situées dans le plan vertical longitudinal de l'élément de fragmentation, donneront  
20 naissance à des forces de torsion dont les composantes seront situées dans le plan transversal. La couche de glace sera fragmentée en blocs qui préférentiellement s'évacueront par le bord longitudinal le plus bas de la surface.

Un mode d'action semblable et symétrique est obtenu avec des éléments de fragmentation ayant deux faces 25 en dévers.

Les figures 9 et 10 montrent une autre forme de réalisation de l'élément de fragmentation susceptible de convenir pour une implantation circonférentielle, la surface sur laquelle vient se fragmenter la couche de 30 glace présentant au moins une surface de dévers.

La forme représentée est un cône d'axe perpendiculaire à sa base. D'autres formes semblables (Fig 11 et 12) telles que la pyramide ou le tronc de pyramide d'axe perpendiculaire ou incliné par rapport à la base disposées 35 sur le fond marin de manière qu'une arête ou une face présente une partie inclinée du fond vers la surface peuvent avantageusement constituer des éléments de fragmentation du dispositif de protection d'un ouvrage marin.

L'élément conique représenté sur les figures 9 et 10 comporte un fût central 21 sur lequel sont formées des cloisons radiales 22. Les compartiments définis entre les cloisons sont munis de moyens connus 5 permettant leur ballastage en eau de mer et la pose sur le site après remorquage à flot.

Le sommet 23 du cône est massif et est maintenu par le fût 21 et les cloisons radiales 22.

Dans l'exemple représenté, la surface conique 10 se raccorde directement à la base 24. Il est possible selon la qualité du sol et la poussée de la glace de raccorder la surface conique à une surface cylindrique (comme représenté en traits interrompus 42 sur la figure 9) dont la hauteur par rapport à la base est inférieure 15 au niveau le plus bas de la couche de glace continue.

Lorsque le pack est très épais ou comporte des blocs de très grande épaisseur ("ridges"), on a prévu sur les éléments une partie sommitale mobile.

La figure 13 montre un élément prismatique du 20 genre représenté par les figures 7 et 8 dans lequel la partie sommitale 25 est prévue comme une pièce indépendante mobile autour d'un axe 26 fixé sur la partie de base de l'élément de fragmentation.

L'élément est donc constitué d'une partie de 25 base inférieure, réalisée sous la forme d'un prisme tronqué fermé par une cloison 27 parallèle à la base, et d'une partie sommitale d'un caisson métallique dont le fond 28 s'appuie sur la cloison 27 de la partie de base par l'intermédiaire d'un vérin plat 29 et de butoirs 30.

Le vérin plat est formé de deux anneaux 30 rectangulaires à coins arrondis 31, 32, fixés respectivement sur la cloison 27 et sur le fond 28 pénétrant au moins partiellement l'un dans l'autre. L'étanchéité entre les deux corps est assurée par une membrane 33. La cloison 27 35 est traversée par des tuyaux d'alimentation 34 du vérin qui amènent de l'eau de mer sous pression, lesdits tuyaux comportant des clapets antiretour 44. La cloison comporte également des conduits de vidange rapide 35 débouchant en 43 sur la face aval de l'élément. Ces conduits portent

des moyens de vidange rapide 37, par exemple, des vannes de forte section à passage direct et à ouverture rapide.

- Le mode de fonctionnement des éléments de fragmentation à sommet mobile est le suivant : la partie
- 5   sommitale 25 est dans la position basse représentée sur la figure 13 en trait continu, ses faces étant dans le prolongement des faces correspondantes de la partie de base, le vérin plat 29 étant en position basse et la partie sommitale 25 reposant sur les butoirs 30. La
- 10   plaque de glace 36 glisse sur la surface en pente et par suite de sa grande épaisseur est poussée en porte à faux au delà de l'arête sommitale. On introduit dans le vérin de l'eau sous pression ce qui a pour conséquence de soulever la partie sommitale en la faisant tourner
- 15   autour des axes 26 pour l'amener dans la position représentée en traits interrompus. On évacue brutalement l'eau du vérin par les conduits 35 de manière que la partie sommitale descende brusquement sur ses butoirs 30. La plaque de glace tombe sous l'effet de son poids et vient
- 20   se briser sur l'arête. Le temps séparant deux cycles de soulèvement et de fragmentation de la glace est fonction de la vitesse d'avancée du pack et peut être réglé en fonction de cette vitesse et de la dimension admissible des blocs fragmentés, la prise en route du mécanisme
- 25   pouvant être déclenchée automatiquement par exemple par un dispositif de mesure aux ultrasons (non représenté) ou par un tout autre système placé sur la face inclinée 13 qui détecte l'arrivée de pack dont l'épaisseur est plus grande qu'à l'ordinaire.
- 30   Afin d'éviter le gel de l'eau remplissant le vérin, il peut être nécessaire de la saturer en sel. L'eau évacuée du vérin est soit recyclée, soit rejetée à la mer (comme montré sur la figure 13). Comme déjà dit l'eau rejetée augmente localement le degré de salinité de l'eau
- 35   de mer et coopérant avec la saumure débitée éventuellement par les tubes 45 (voir figures 7 et 9) contribue à réduire les risques de soudage des blocs entre eux lors de leur dérive dans le plan d'eau entourant la plateforme.

L'espace 48 compris entre le vérin plat et l'extérieur est toujours plein d'eau. Pour éviter que cette eau ne gèle, il est prévu de rendre cet espace étanche à l'aide par exemple d'un soufflet 46 étanche et de le  
5 mettre en communication avec l'extérieur par le conduit 47 connecté aux conduits de vidange rapide à la sortie du moyen de vidange rapide 37.

La figure 15 montre un système comparable à celui des figures 13,14 mais prévu pour un élément de  
10 fragmentation conique à sommet mobile. La partie sommitale ou sommet 38 est susceptible de se déplacer verticalement sous l'action d'un vérin plat hydraulique de forme circulaire en tout point semblable à celui précédemment décrit. Les conduits d'évacuation de l'eau sont disposés autour de  
15 la circonférence de la partie de base 39 de l'élément.

Les organes semblables à ceux de l'exemple précédent portent les mêmes références et assurent les mêmes fonctions en vue d'obtenir l'élévation du sommet 38 jusqu'à la position représentée en traits interrompus. Cette  
20 élévation entraîne l'élévation et la fracturation éventuelle en amont de la plaque de glace qui se trouve ainsi séparée du pack. Le sommet 38 est brusquement ramené à sa position basse par vidange rapide du vérin et tombe sur les butoirs 30. Le bloc de glace en porte à faux tombe sous l'effet  
25 de son poids et se détache de la plaque poussée le long de la génératrice du cône.

Dans cette forme de réalisation ainsi que dans celle représentée figure 12, la génératrice du cône ou l'arête du prisme participe à la fracturation du pack dans  
30 le sens longitudinal par rapport à sa direction de déplacement de manière active lorsque le sommet de l'élément est mobile, de manière passive lorsque le sommet est fixe.

Dans le dispositif selon l'invention, les éléments de fragmentation sont implantés de manière qu'ils soient  
35 séparés les uns des autres d'une distance comprise approximativement entre une fois et une fois et demi leur largeur. Cette distance permet dans les conditions envisagées de fragmenter la couche de glace en blocs ne présentant pas de dangers pour la plateforme.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de protection d'un ouvrage en mer et de fragmentation du pack de glace, le dispositif comportant des moyens formant rampes pour soulever et briser la couche de glace caractérisé en ce qu'il est constitué 5 d'éléments de fragmentation (1) indépendants reposant sur le fond marin, émergent à distance de la plateforme (2) selon une implantation de forme déterminée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'implantation est en forme de cercle centré 10 sur la plateforme.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'implantation est en forme de V, la bissectrice de l'angle du V étant parallèle à la direction de déplacement du pack, l'ouverture du V étant dirigée dans le même 15 sens que le déplacement.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'implantation est en forme d'alignement perpendiculaire à la direction de déplacement du pack.

5. Dispositif selon l'une des revendications 20 précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une partie des éléments de fragmentation présentent, selon une coupe par un plan vertical parallèle à la direction de déplacement du pack, une forme triangulaire reposant directement ou indirectement par son plus grand côté sur le fond marin.

25 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément de fragmentation est un volume prismatique au moins partiellement creux, la face de plus faible pente (6,7,13) étant dirigée dans le sens de déplacement du pack et en amont du sommet émergent (19).

30 7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément de fragmentation est un volume conique au moins partiellement creux.

8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'au moins une face de plus faible pente présente 35 un dévers.

9. Dispositif selon la revendication 6, caracté-  
risé en ce que des éléments de fragmentation comportent  
une partie sommitale (25) indépendante posée sur une  
partie de base (27) par l'intermédiaire d'un vérin plat  
5 hydraulique (29) et de butoirs (30), ladite partie  
sommitale étant mobile autour d'un axe (26) parallèle  
à l'un des bords transversaux supérieurs de la partie  
de base, des conduits de vidange rapides (35) prévus  
entre le vérin et au moins une des faces de la partie  
10 de base, des moyens de vidange rapide (37) disposés dans  
les conduits de vidange rapide, ledit vérin étant  
susceptible de lever la partie sommitale par rotation  
autour de l'axe, les moyens de vidange rapide faisant  
retomber la partie sommitale sur les butoirs.

15 10. Dispositif selon la revendication 7, caracté-  
risé en ce que des éléments de fragmentation comportent  
une partie sommitale (38) indépendante posée sur une  
partie de base (39) par l'intermédiaire d'un vérin plat  
hydraulique (29) et de butoirs (30), des conduits de  
20 vidange rapides (35) prévus entre le vérin et la circonfé-  
rence de la partie de base, des moyens de vidange rapide  
(37) disposés dans les conduits de vidange rapide, ledit  
vérin étant susceptible de déplacer verticalement la  
partie sommitale, les moyens de vidange rapide du vérin  
25 faisant retomber la partie sommitale sur les butoirs.

11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10,  
caractérisé en ce que la partie sommitale (25,38) est  
formée d'un caisson métallique fermé.

12. Dispositif selon la revendication 11, caracté-  
30 risé en ce que le vérin plat est formé de deux anneaux  
concentriques (31,32) fixés respectivement sur le fond  
(28) du caisson et sur une cloison (27) formant le haut  
de la partie de base, s'emboîtant au moins partiellement  
l'un dans l'autre, et d'une membrane (33) d'étanchéité  
35 disposée entre les deux bords des anneaux.

1-5

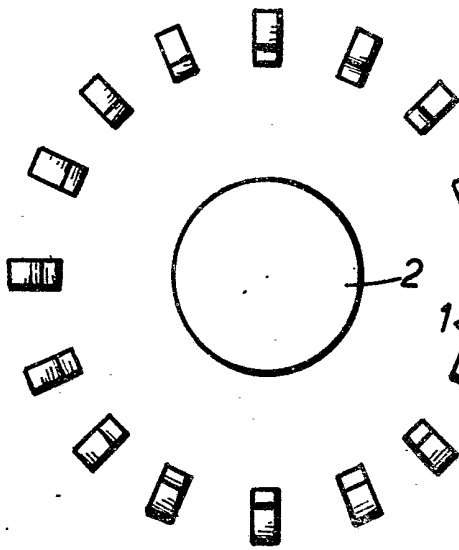


FIG.:1

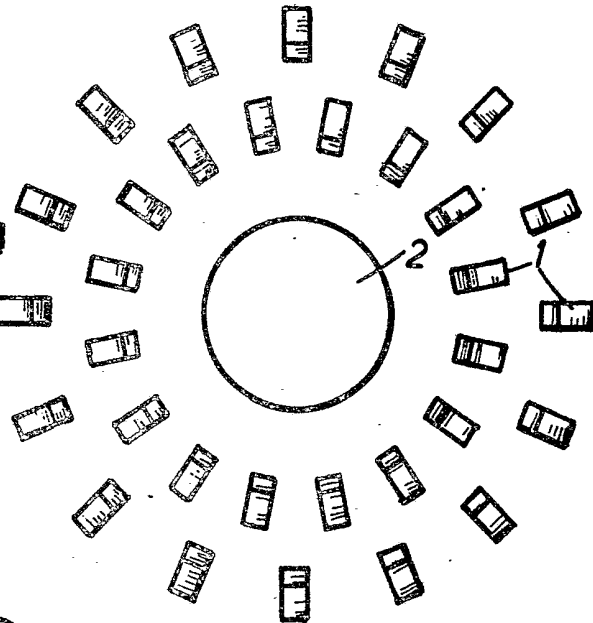


FIG.:1A

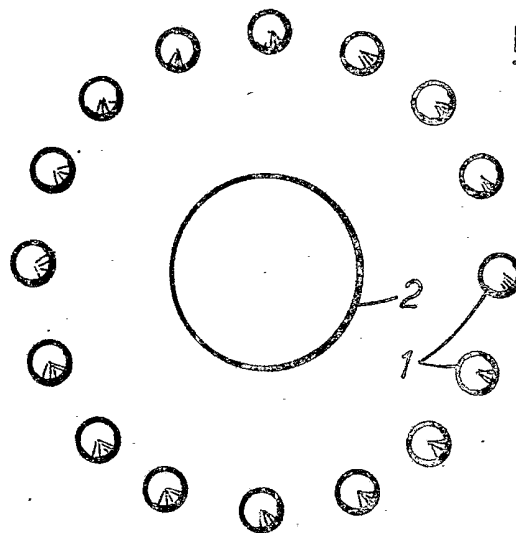


FIG.:2

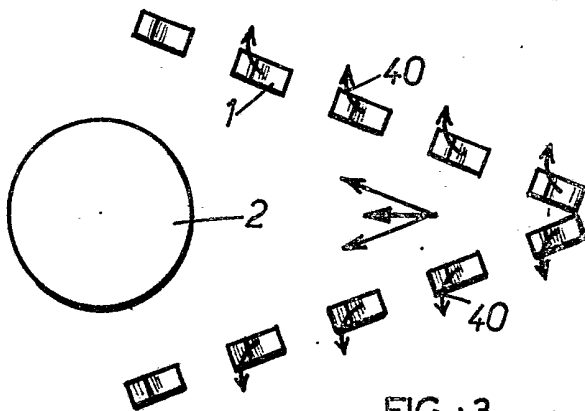


FIG.:3

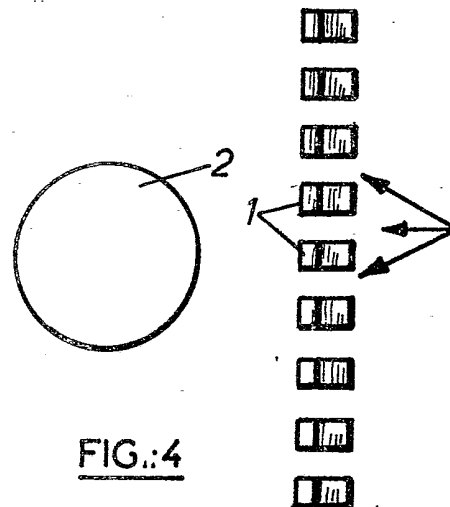


FIG.:4

2 - 5

FIG.:5

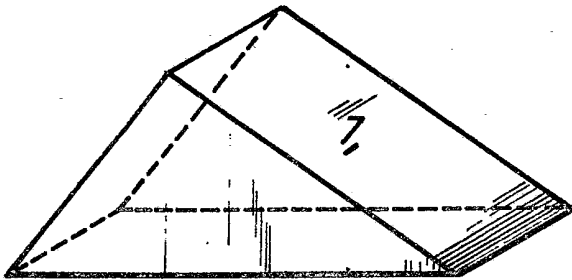


FIG.:6

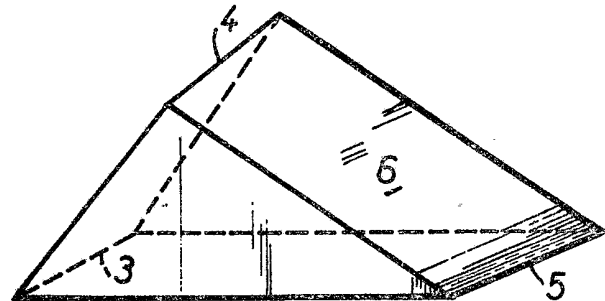


FIG.:7

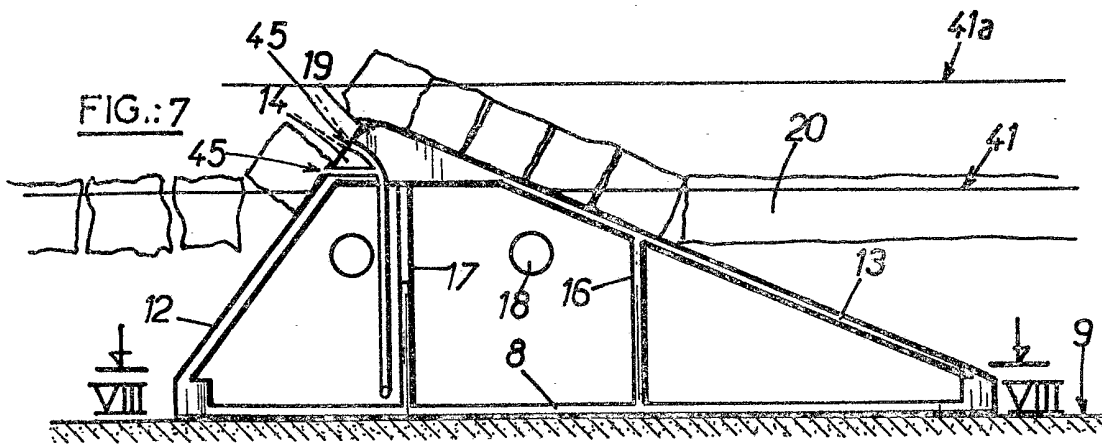
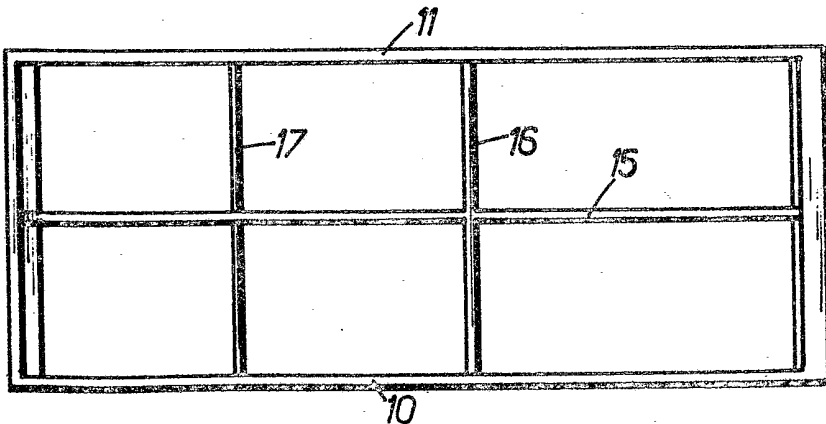
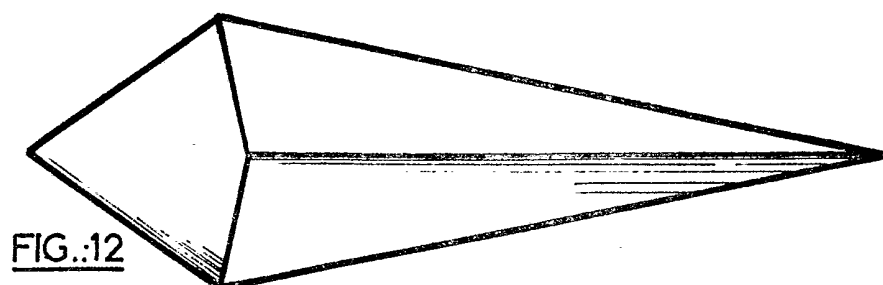
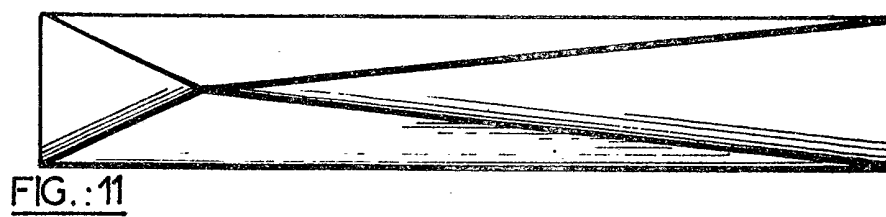
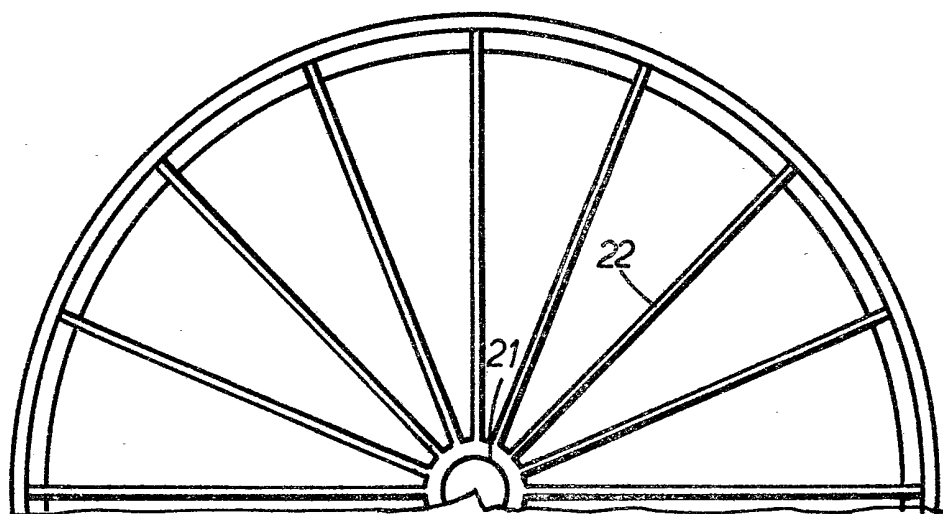
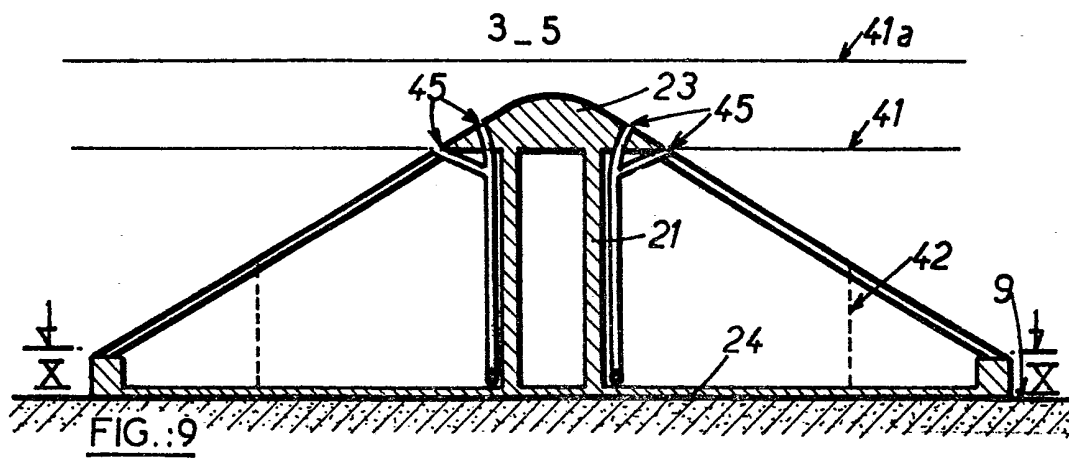


FIG.:8





4 - 5

FIG.: 13

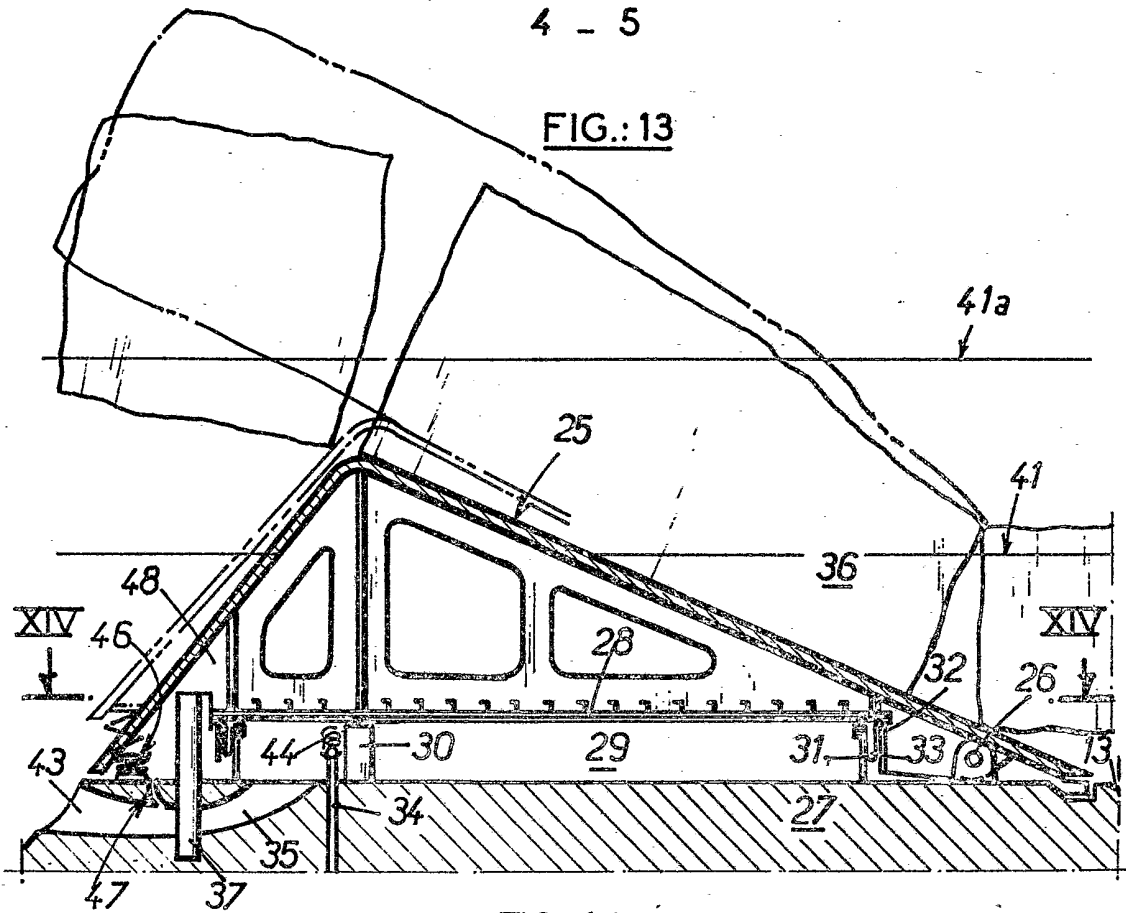


FIG.: 14

