



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 134 737
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 84401515.6

(51) Int. Cl.⁴: B 63 C 7/22

(22) Date de dépôt: 19.07.84

(30) Priorité: 20.07.83 FR 8311980

(43) Date de publication de la demande:
20.03.85 Bulletin 85/12

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

(71) Demandeur: ETAT-FRANCAIS représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT
Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation
Générale pour l'Armement 26, Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées(FR)

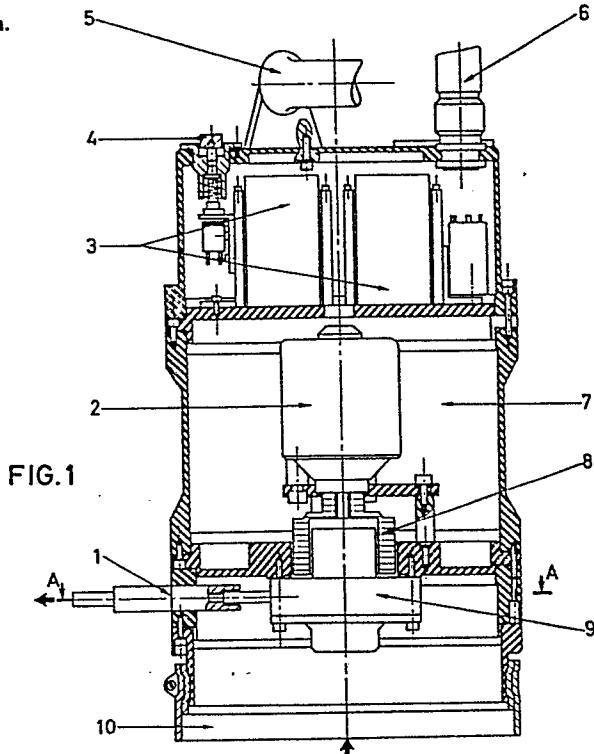
(72) Inventeur: Beauchef, Joel
15, rue du Général Leclerc
F-91160 Ballainvilliers(FR)

(72) Inventeur: Dezaunay, Yves
55 bis avenue Flouquet
F-94240 L'Hay les Roses(FR)

(54) Ventouse sous-marine du type à dépression par aspiration.

(57) Le secteur technique de l'invention est celui des travaux sous marins nécessitant un point d'accrochage solide.

Selon l'invention, le point d'accrochage est réalisé par une ventouse du type à dépression entretenue par un moyen de pompage permanent (9) des fuites éventuelles et comprenant une enceinte étanche (7) contenant les batteries (3), le circuit électrique et le moteur d'entraînement (2), une cloche à dépression portant la pompe (9), un accouplement magnétique d'entraînement (8) de la pompe (9) par le moteur (2) et au moins une jupe d'étanchéité (10).



EP 0 134 737 A1

VENTOUSE SOUS MARINE DU TYPE A DEPRESSION PAR ASPIRATION

ET DISPOSITIFS COMPORTANT UNE TELLE VENTOUSE

Le secteur technique de la présente invention est celui des travaux sous-marins, et plus particulièrement des dispositifs visant à réaliser des points d'accrochage solides sur une paroi sous-marine.

5 Dans le domaine des travaux sous-marins, les plongeurs se sont toujours heurtés au problème, pourtant essentiel, de se fixer solidement sur une paroi pour y effectuer des travaux par exemple de soudage, de perçage, ou encore de fixation de tape pour l'évacuation de produits contenus dans des cuves.

10 On utilise depuis longtemps des ventouses de différents types pour réaliser ces points d'appuis solides. Les types de réalisations antérieures connus sont au nombre de trois : les ventouses statiques sous-marines, les ventouses magnétiques et les ventouses magnétiques entretenues.

15 Le premier principe est en général utilisé pour la fixation et le maintien des charges explosives de destruction mais leur efficacité est limitée dans le temps (et dépend fortement du soin apporté à leur pose) et leur force d'adhésion est assez faible. Elles exigent en outre une surface nettoyée au préalable.

20 Le second principe est utilisé pour la fixation de robots ou de systèmes d'usinages. Mais les ventouses magnétiques sont peu efficaces, demandent un nettoyage soigné des parois magnétiques et leur poids n'autorise que des applications horizontales vers le bas.

25. Le troisième principe est également insatisfaisant car peu efficace du fait de l'absence de jupes. De plus, il s'agit là de matériel lourd et encombrant.

Un dernier principe consiste à utiliser des ventouses du type à dépression entretenue par un moyen de pompage permanent des fuites éventuelles.

30 Les brevets US 2347 491, US 2876 026 et FR 2071 477 décrivent de telles ventouses. Toutefois, ils décrivent des dispositifs tous reliés à une alimentation externe disposée sur un bateau porteur, les ventouses elles-mêmes étant de gros volume pour permettre avec

seulement trois ou quatre ventouses d'assurer le renflouement d'un bateau. Ces dispositifs ne sont pas autonomes et ne sont pas portables par un plongeur.

5 L'invention a pour but de fournir une ventouse de ce dernier type (à dépression entretenue) qui soit portable, donc de faible poids, mais conserve une grande autonomie sans apport d'énergie ou de fluide à partir d'un bateau porteur.

10 L'invention vise donc à obtenir, tout en évitant les inconvénients cités, une fixation efficace le long d'une paroi immergée. Le point d'accrochage solide sera réalisé par une ventouse sous-marine, du type à dépression entretenue par un moyen de pompage permanent des fuites éventuelles.

Selon l'invention, la ventouse est composée :

- 15 - d'une enceinte étanche contenant les batteries, le circuit électrique et le moteur d'entrainement;
- d'une cloche à dépression portant la pompe;
 - d'un accouplement magnétique d'entrainement de la pompe par le moteur;
 - d'au moins une jupe d'étanchéité.

20 Une particularité de l'invention est de comporter les batteries et le moteur 2 d'entrainement de la pompe 9 à l'intérieur d'une enceinte étanche 7 sans ouverture vers la pompe, ce qui permet d'assurer une meilleure étanchéité du circuit électrique et des batteries, ceci étant permis grâce à la liaison moteur-pompe réalisée au travers de la 25 paroi étanche de l'enceinte 7 sans ouverture de celle-ci au moyen d'un accouplement magnétique.

De préférence, la jupe est réalisée en néoprène.

Selon une première variante la jupe d'étanchéité 10 est une jupe à simple paroi, interchangeable.

30 Dans une application de l'invention, la jupe d'étanchéité 10 est à double paroi à profil adapté au maintien de plaques avant soudure, la paroi à profil interne 13 étant plus longue que la paroi externe 12 et les deux parois présentant chacune une variation 19 dans leur longueur sur une partie de leur circonférence, la variation de 35 longueur étant fonction de l'épaisseur de la plaque à souder.

0134737

Dans une autre application de l'invention, la jupe d'étancheité 10 est à double paroi dont le profil est adapté au levage d'objets sphériques, la paroi interne 13 étant soit plus courte soit de même longueur que la paroi externe 12 et la jupe 10 étant interchangeable en fonction de l'importance de la variation des diamètres des différents objets sphériques à lever.

Un autre objet de l'invention est de fournir un dispositif autonome d'aide à la progression sous l'eau d'un plongeur le long d'une paroi malgré la présence de courants marins importants, le dispositif comportant deux ventouses selon l'invention utilisées alternativement.

Dans ce cas, les ventouses peuvent comporter un moyen d'action simultané de l'arrêt du moteur et de la mise à pression ambiante de la cloche à dépression de la ventouse.

Un autre objet de l'invention est de réaliser au moyen des ventouses selon l'invention un atelier sous-marin comportant une plate-forme permettant la pose de charges lourdes ou d'outillages, cet atelier sous-marin pouvant être appliqué en un quelconque endroit sous la coque d'un navire au moyen des ventouses précitées, pour assister un plongeur effectuant des réparations sous la coque et assurant un travail off-shore.

Enfin, une autre particularité de l'invention est que la ventouse sous-marine peut comporter un dispositif de sécurité déclenchant le fonctionnement de la pompe 9 à une profondeur prédéterminée.

L'invention sera illustrée à l'aide de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 montre la ventouse en coupe longitudinale selon la première variante, c'est-à-dire munie d'une jupe en néoprène à simple paroi;
- la figure 2 montre la ventouse de dessus suivant F, munie de son couvercle;
- la figure 3 montre la ventouse de dessus suivant F, sans son couvercle;
- la figure 4 montre la ventouse selon la coupe A-A de la figure 1;
- la figure 5 montre un détail de la ventouse en coupe longitudinale selon la seconde variante, c'est-à-dire munie d'une jupe en néoprène à double paroi;
- la figure 6 montre une jupe à double paroi adaptée au cas particulier du levage d'objets sphériques;
- la figure 7 montre une jupe à double paroi à profil spécial adaptée au cas particulier de maintien d'une plaque avant soudure;

- la figure 8 schématise une centrale de dépression avec des ventouses séparées pour la fixation de matériels importants;
 - la figure 9 montre un dispositif de sécurité selon la coupe C-C de la figure 2.
- 5 - la figure 10 représente en coupe un autre mode de réalisation de la ventouse selon l'invention de forme moins volumineuse;
- 10 - la figure 11 montre en coupe partielle AA de la figure 10 le détail du moyen d'actionnement simultané de l'arrêt du moteur et de la mise à pression ambiante de la cloche à dépression;
- 15 - la figure 12 montre l'application de telles ventouses à la progression d'un plongeur le long d'une paroi et
- 20 - la figure 13 montre l'application des ventouses selon l'invention à la réalisation d'ateliers sous-marins.

La ventouse sous-marine, d'après la première variante, se présente selon la figure 1. L'enceinte étanche 7 de la ventouse contient la pompe 9 et le moteur 2, l'entrainement de la pompe 9 par le moteur 2 se faisant au moyen de l'accouplement magnétique 8. Le moteur est mis en route manuellement à l'aide du contacteur 4, et grâce au dispositif de sécurité 11 (voir fig.2 et 9) se déclenchant à une profondeur prédéterminée.

25 Une fois le contacteur 4 enclenché, le moteur 2 est alimenté, soit par les batteries internes 3, soit à l'aide du connecteur d'alimentation extérieur 6. Une dépression par aspiration se crée alors dans la cloche formée par la jupe 10, la pompe 9 étant munie de l'échappement 1.

Cette pompe 9 se différencie des pompes à dépression par aspiration d'air de la manière suivante : elle ne fonctionne en n'aspirant que de l'eau, qui est en outre son liquide de lubrification et peut maintenir une dépression importante à l'intérieur de la cloche formée par la jupe 10, même en l'absence de débit. L'étanchéité est réalisée grâce à la jupe en néoprène 10. Un porte-jupe permet son interchangeabilité. Enfin, pour permettre une bonne maniabilité de la ventouse par les plongeurs, celle-ci est munie d'une poignée 5.

La ventouse sous-marine d'après la seconde variante se présente selon la figure 5. La jupe est munie de deux parois 12 et 13 sensiblement de même longueur, ce qui permet d'obtenir une meilleure étanchéité dans le cas où l'une des deux jupes serait mal positionnée.

0134737

Selon une autre variante, la paroi 13 est plus longue que la paroi 12 (voir par exemple la partie droite de la figure 7). Ainsi le plongeur, en appliquant la ventouse contre une paroi sous-marine, ne met en contact avec cette dernière que la paroi 13.

5 Une adhérence est alors réalisée mais il se peut que la paroi 13 ne soit pas parfaitement positionnée et que des fuites subsistent. Le plongeur ayant lâché la poignée 5, peut alors positionner de manière parfaite la paroi 12, cette dernière n'ayant pas encore adhéré à la paroi sous-marine. Ce principe présente l'énorme avantage d'éviter au

10 plongeur lors d'une adhérence imparfaite à la paroi 12, d'avoir à recommencer toute la manœuvre, et présente une étanchéité parfaite, le plongeur disposant de tout le temps nécessaire pour effectuer un positionnement parfait de la paroi 12.

La jupe représentée figure 7 est munie d'une paroi 13 plus longue que la paroi 12. Mais la variante de la ventouse sous-marine représentée figure 7 est en outre adaptée au maintien de plaques avant soudure. De ce fait, les deux parois, de longueur inégale, présentent chacune une variation dans leur longueur sur une partie de leur circonference. Cette variation correspond à l'épaisseur de la plaque à souder et peut aller, tout en garantissant une étanchéité parfaite, jusqu'à un maximum de 12 mm.

La figure 6 représente la variante d'une ventouse sous-marine adaptée au levage d'objets sphériques. Les deux parois 12 et 13 sont de longueur différente, la paroi 12 étant plus longue que la paroi 13 de manière à ce que l'extrémité des deux parois soit disposée sur une même sphère. Ainsi, pour des objets sphériques d'un diamètre sensiblement égal, l'adhérence des deux parois sera réalisée de manière parfaite, l'extrémité des deux parois étant de plus, bisautée pour permettre une étanchéité totale. Il est également possible de prévoir une longueur identique des deux parois 12 et 13. Ainsi selon le principe précédent, la paroi 13 adhérera en premier, permettant ainsi au plongeur de positionner parfaitement la paroi 12.

Il est également possible de procéder au levage d'objets sphériques de diamètre différent, grâce à l'interchangeabilité des jupes.

35 Le principe de base de la ventouse sous-marine peut être adapté en fonction des besoins.

Le dispositif représenté figure 8 comporte une pompe à dépression unique 9 reliée à l'aide de tuyaux flexibles 15 à différentes chambres à dépression munies des jupes d'étanchéité à simple ou double paroi. Les ventouses sont reliées entre elles grâce à un cadre rigide 14. Ce dispositif permet par exemple de fixer le long d'une coque sous-marine un robot de nettoyage ou d'autres mécanismes automatiques. En outre, des jupes spécifiques peuvent être adaptées à chaque cas particulier.

La figure 9 enfin, représente le dispositif de sécurité déclenchant la pompe à une certaine profondeur. Ce dispositif est composé d'une plaque à trous 16 dans lesquels l'eau établit une pression agissant sur la membrane 17. Celle-ci, en se déformant, va établir le contact à une certaine pression correspondant à une profondeur d'immersion pré-déterminée, avec le relais 18 mis en série dans le circuit de commande entre le contacteur et le moteur. Ainsi le moteur sera mis en route et la pompe entrera en action.

Les résultats acquis lors des essais en laboratoire et en milieu marin prouvent l'efficacité de ce dispositif. Les essais en milieu marin ont prouvé l'excellente tenue de la ventouse dynamique équipée d'une jupe double en néoprène dont le diamètre de la paroi externe est de 300 mm et le diamètre de la paroi interne est de 220 mm.

Après adhésion sur une paroi bétonnée brute de coffrage, la ventouse immergée à 1 m de profondeur a résisté à des tractions dans l'axe de 280 daN.

En traction latérale, l'arrachage de la ventouse se réalise entre 50 daN et 100 daN suivant l'état de surface.

Les figures 10 et 11 montrent une variante de ventouse à faible encombrement qui peut être destinée à l'aide à la progression d'un plongeur le long d'une coque de bateau en présence d'un courant marin. Dans cette variante, le principe de fonctionnement est conservé mais peut être amélioré par la présence d'un moyen de commande 20 simultané de l'arrêt du pompage et de la mise à pression ambiante de la cloche à dépression 10. Le moyen de commande 20 est réalisé sous la forme d'un contacteur 22 de marche-arrêt du moteur 2, actionné par un bouton-poussoir étanche 23 agissant à l'encontre d'un ressort 24, le bouton poussoir 23 étant solidaire d'une tige 25 manoeuvrant un clapet 21 qui permet par appui sur le poussoir, de mettre en communication l'intérieur de la cloche à dépression 10 et le milieu marin au travers d'un aju tage 26.

0134737

Dans une version allégée de cette variante, les batteries 3 d'alimentation du moteur 2 peuvent ne pas être disposées à l'intérieur de l'enceinte étanche 7 mais être placées sur les bouteilles d'air comprimé 27 du plongeur (voir figure 12), les batteries 3 étant alors reliées au moteur 2 par des câbles 28.

5 Au moyen de telles ventouses, l'invention permet la réalisation d'un moyen autonome d'aide à la progression sous l'eau d'un plongeur le long d'une paroi contre des courants de 1 à 2 noeuds.

Ainsi pour aider sa progression, le plongeur tient dans 10 chaque main une ventouse portant une batterie intégrée ou reliée par un câble 28 à une batterie 3 supportée par ses bouteilles d'air comprimé. Pour s'agripper à la paroi (flanc de navire, épave, quai,...) le plongeur plaque une ventouse contre la paroi en relâchant le moyen de commande 20; 15 la pompe fonctionne alors tandis que la cloche à dépression est fermée par le clapet 21 et la ventouse se met en dépression. Pour avancer, le plongeur plaque une seconde ventouse plus loin sur la paroi et détache la première ventouse en appuyant sur le moyen de commande 20, ce qui a pour effet d'arrêter le moteur 2 et de mettre en communication la cloche 10 et la mer.

De telles ventouses permettent ainsi d'assurer des travaux 20 sous-marins dans des courants importants, chose qui était impossible auparavant faute de points d'appui et de réaction du plongeur par rapport à la paroi.

Des ventouses allégées pesant moins de 3 daN réalisées 25 selon l'invention ont ainsi permis la progression ou le travail d'un plongeur avec une autonomie de plus d'une heure dans des courants de 2 noeuds.

Dans l'utilisation prévue à la figure 12, on réalise un atelier sous-marin au moyen d'un échafaudage à plate-forme 30 comportant des tubes 31 horizontaux et verticaux extensibles à l'extrémité desquels 30 peuvent être disposées des ventouses 33 selon l'invention.

Les ventouses 33 sont disposées à l'extrémité des tubes 31 horizontaux ou verticaux, selon l'inclinaison de la coque ou de la paroi sur laquelle on veut fixer l'atelier sous-marin. Pour permettre une meilleure adaptabilité de l'ensemble, les ventouses sont montées tournantes 35 sur les bras 31 au moyen d'axes de rotation 32.

Suivant la taille des ventouses, on pourra disposer des batteries et une pompe plus ou moins importants permettant une autonomie plus ou moins grande ainsi qu'une capacité de charge plus ou moins élevée.

A titre d'exemple, à l'aide de quatre ventouses de caractéristiques déjà décrites la capacité de charge de la plate-forme 30 5 est sous l'eau de 1000 daN avec une autonomie d'une heure.

Si l'on désire une autonomie plus importante, on pourra utiliser des batteries extérieures sur le bateau porteur auxquelles seront reliées les ventouses 33.

L'atelier sous marin ainsi réalisé présente un avantage 10 important par rapport aux réalisations antérieures qui se fixaient sous le navire à l'aide de deux sangles passées d'un bord sur l'autre. Le temps de mise en oeuvre de ces dispositifs antérieurs exigeait environ quatre heures de travail pour deux plongeurs et trois hommes du bord alors que le dispositif selon la présente invention ne nécessite plus qu'une demi-heure 15 de travail pour 2 plongeurs et un homme de bord.

En outre, de tels ateliers permettent aux plongeurs de disposer de pinces de soudage, de paniers à électrodes ou de tous autres outillages nécessaires à leur activité sous l'eau.

De plus, grâce à la facilité d'utilisation des ventouses, 20 de tels ateliers peuvent être utilisés le long de parois horizontales ou verticales ou de toute inclinaison.

Il sera cependant possible de dépasser ces valeurs en alimentant le module en 18 V continu, les essais en laboratoire étant concluants dans ce domaine.

25 Différentes applications peuvent être envisagées, notamment le placage sur une coque d'une plaque de réparation pour le pointage des soudures préliminaires avant la soudure continue, la création d'un point fixe pour l'accrochage de différents matériaux pour l'exécution des travaux de réparation, l'accrochage sous une coque d'un plateau de travail, l'arrachage d'une charge par ventouse tractée par un canot rapide, le levage d'un engin explosif envasé pour éviter au plongeur de soulever manuellement cet engin ou enfin la fixation d'un canon à eau pour décrocher des charges.

I. - Ventouse sous-marine autonome et portable pour réaliser un point d'accrochage solide sur une paroi sous-marine, du type à dépression par aspiration entretenue par un moyen de pompage permanent des fuites éventuelles, constitué par une pompe (9) du type à turbine pouvant tourner en débit nul caractérisée en ce qu'elle est composée :

- d'une enceinte étanche (7) contenant les batteries (3), le circuit électrique et le moteur d'entraînement (2);
- d'une cloche à dépression portant la pompe (9);
- d'un accouplement magnétique d'entraînement (8) de la pompe (9) par le moteur (2);
- d'au moins une jupe d'étanchéité (10).

5. - Ventouse sous-marine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'étanchéité est réalisée par une jupe (10) en néoprène.

10. - Ventouse sous-marine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la jupe d'étanchéité (10) est une jupe à simple paroi, interchangeable.

15. - Ventouse sous-marine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la jupe d'étanchéité (10) est à double paroi à profil adapté au maintien de plaques avant soudure, la paroi interne (13) étant plus longue que la paroi externe et les deux parois présentant chacune une variation (19) dans leur longueur sur une partie de leur circonférence, la variation de longueur étant fonction de l'épaisseur de la plaque à souder.

20. - Ventouse sous-marine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la jupe d'étanchéité (10) est à double paroi dont le profil est adapté au levage d'objets spécifiques, la paroi interne (13) étant soit plus courte soit de même longueur que la paroi externe (12) et la jupe (10) étant interchangeable en fonction de l'importance de la variation des diamètres des différents objets spécifiques à lever.

25. - Ventouse sous-marine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de sécurité déclenchant le fonctionnement de la pompe (9) à une profondeur prédéterminée.

7. - Ventouse sous-marine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisée en ce qu'elle comporte un moyen (20) pour actionner simultanément l'arrêt du moteur (2) et la mise à la pression ambiante de la cloche à dépression au moyen d'un clapet (21).
8. - Dispositif autonome d'aide à la progression sous l'eau d'un plongeur le long d'une paroi, caractérisé en ce qu'il comprend deux ventouses selon la revendication 7, les ventouses étant tenues dans chaque main du plongeur et actionnées alternativement.
9. - Atelier sous-marin caractérisé en ce qu'il comporte une plate-forme (30) solidaire de bras extensibles (31) à l'extrémité de chacun desquels est montée tournante sur un axe de rotation (32) une ventouse (33) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

0134737

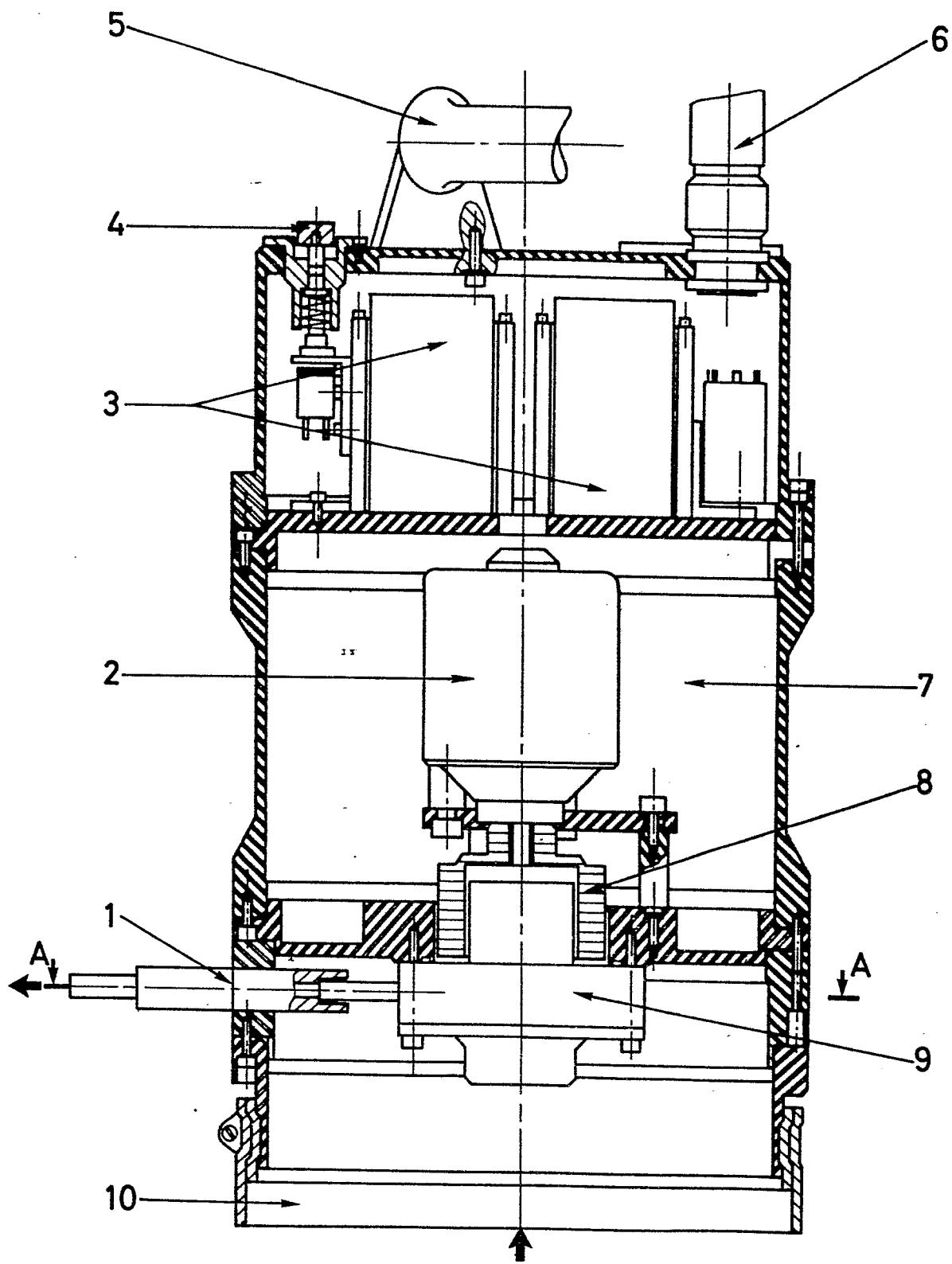


FIG.1

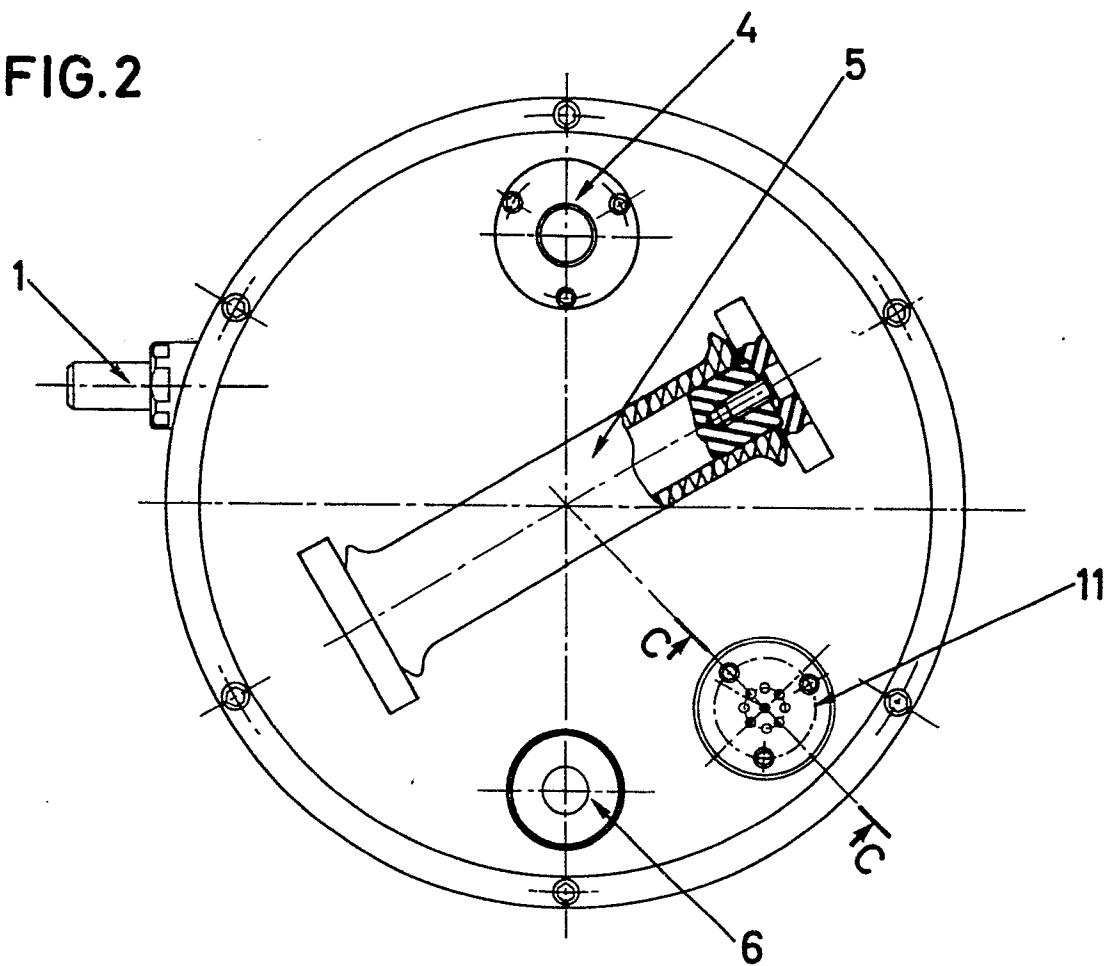
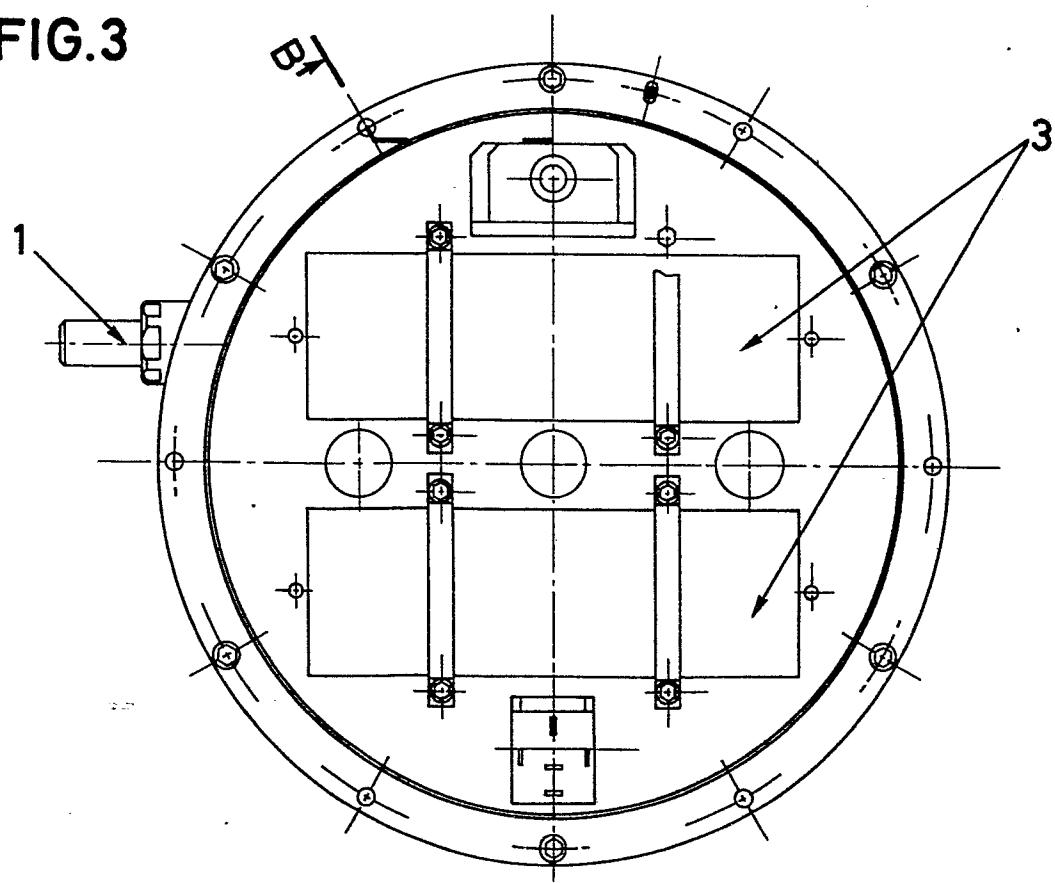
FIG.2**FIG.3**

FIG.4

Coupe A-A

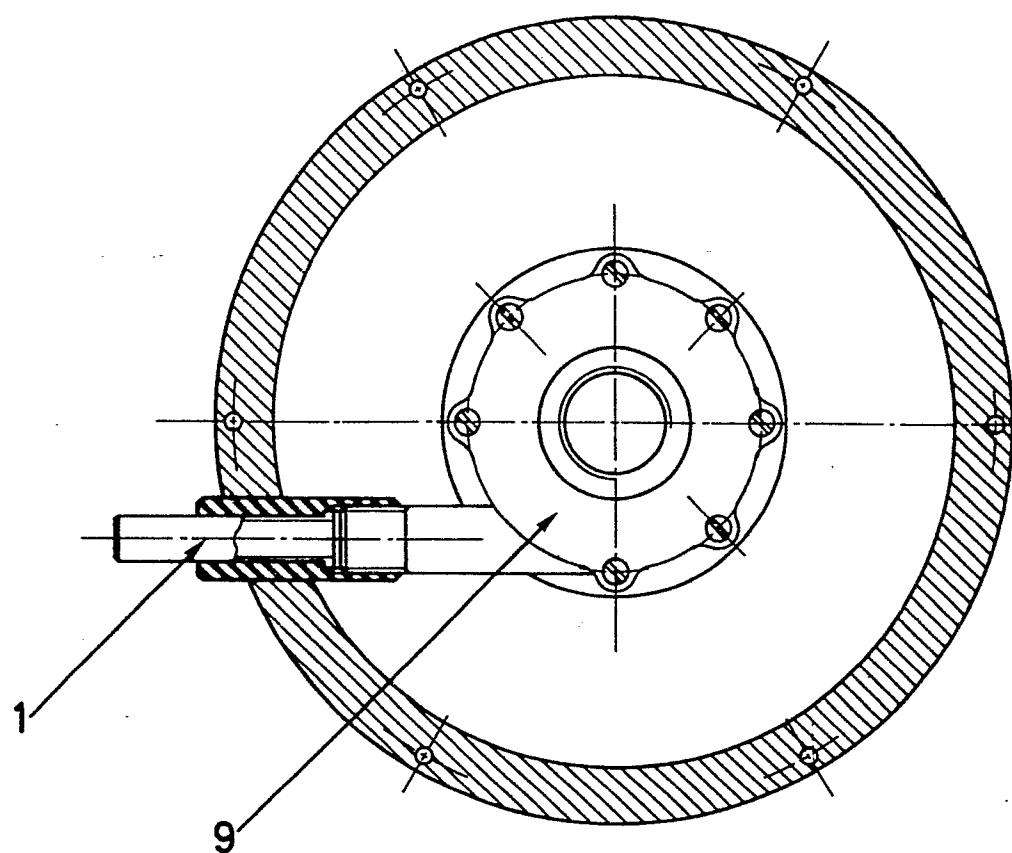
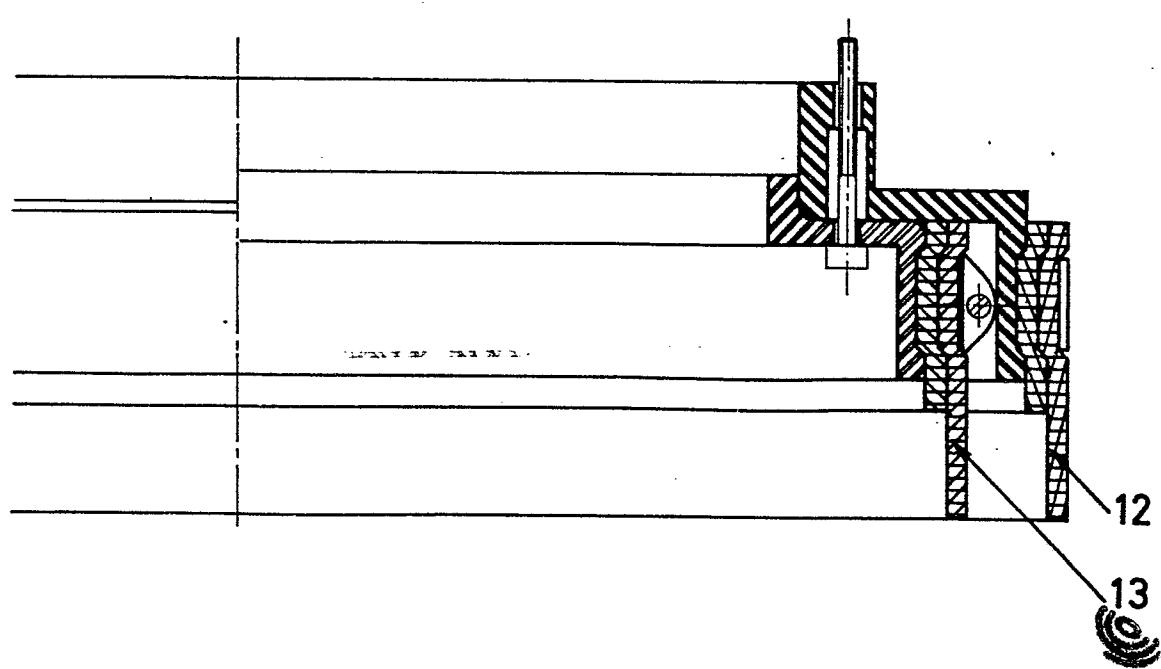
**FIG.5**

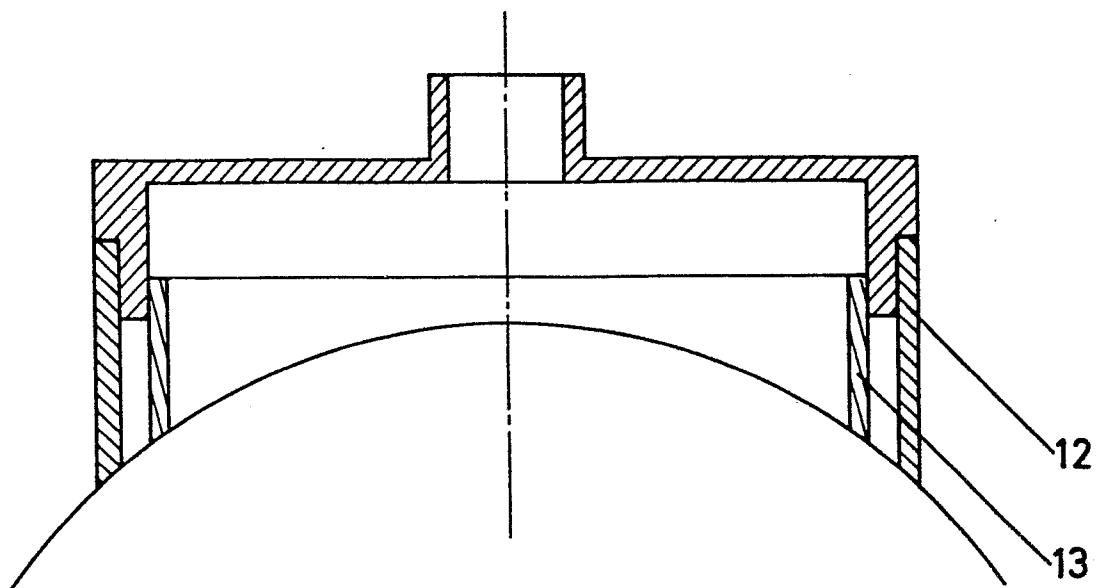
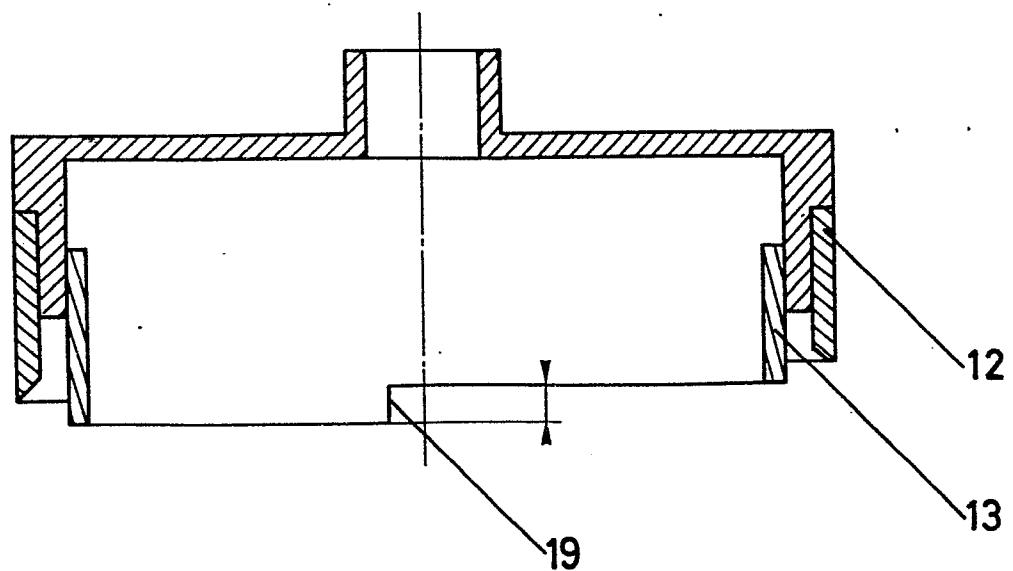
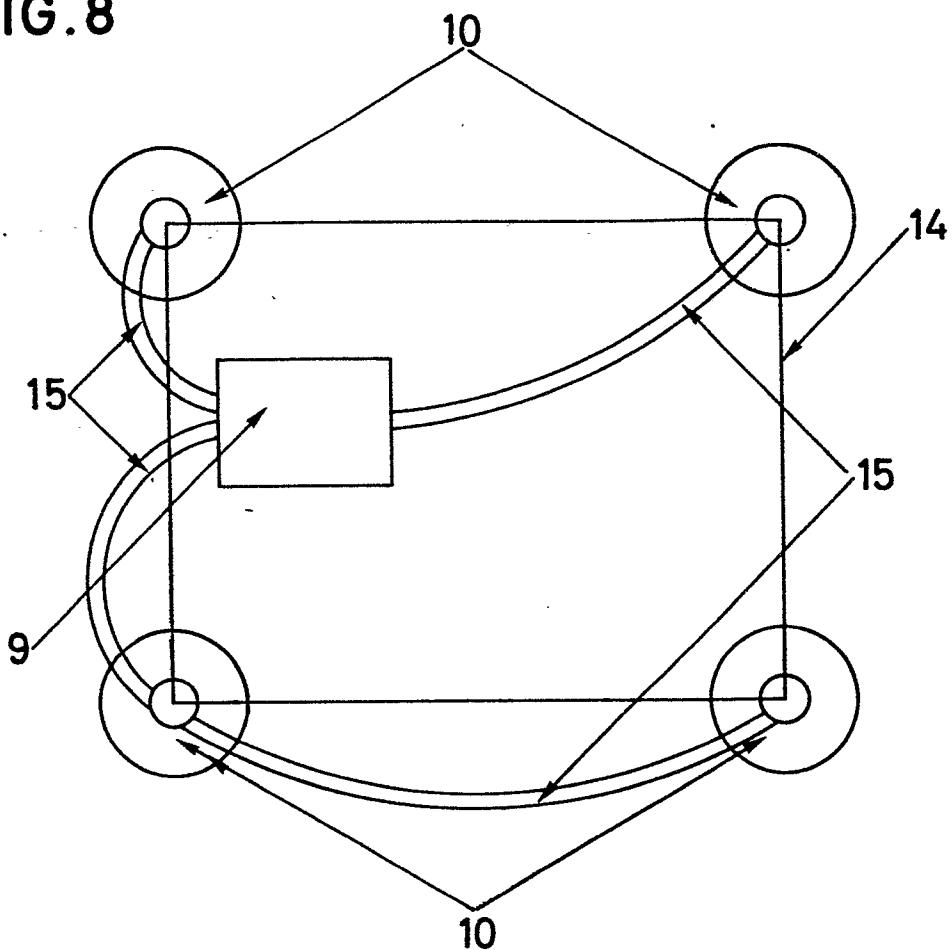
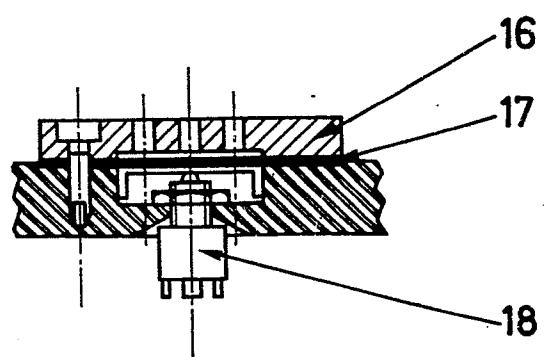
FIG.6**FIG.7**

FIG.8**FIG.9**

Coupe C-C



0134737

FIG.10

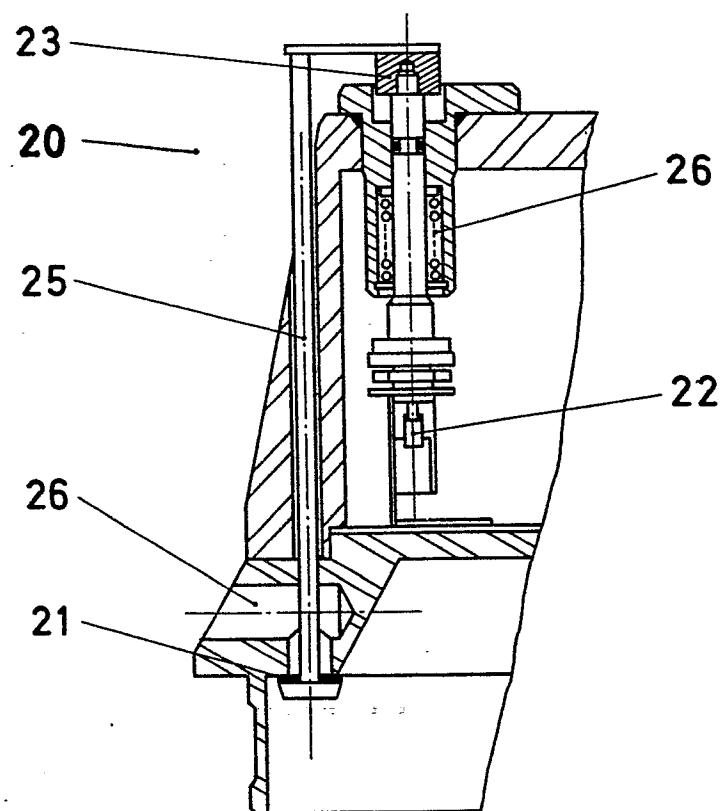
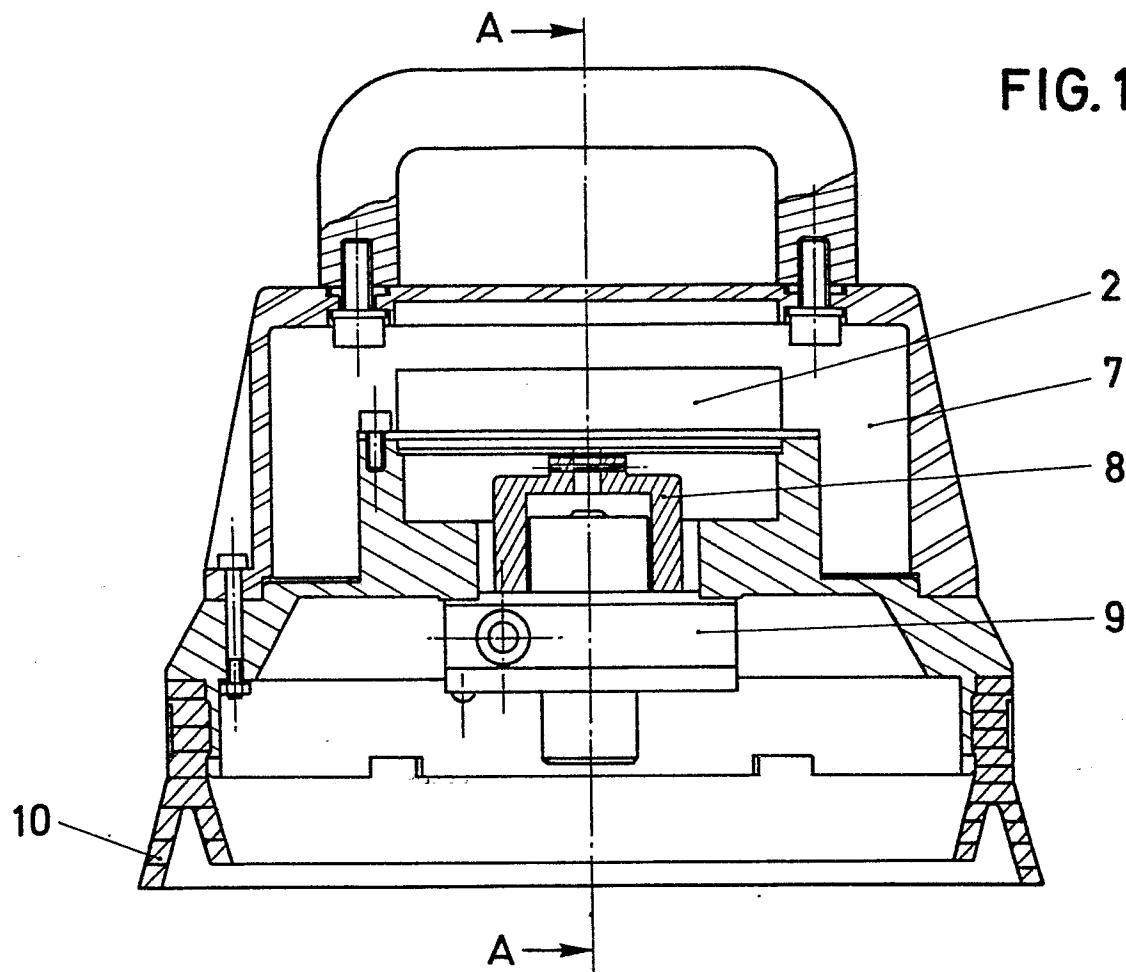


FIG.11

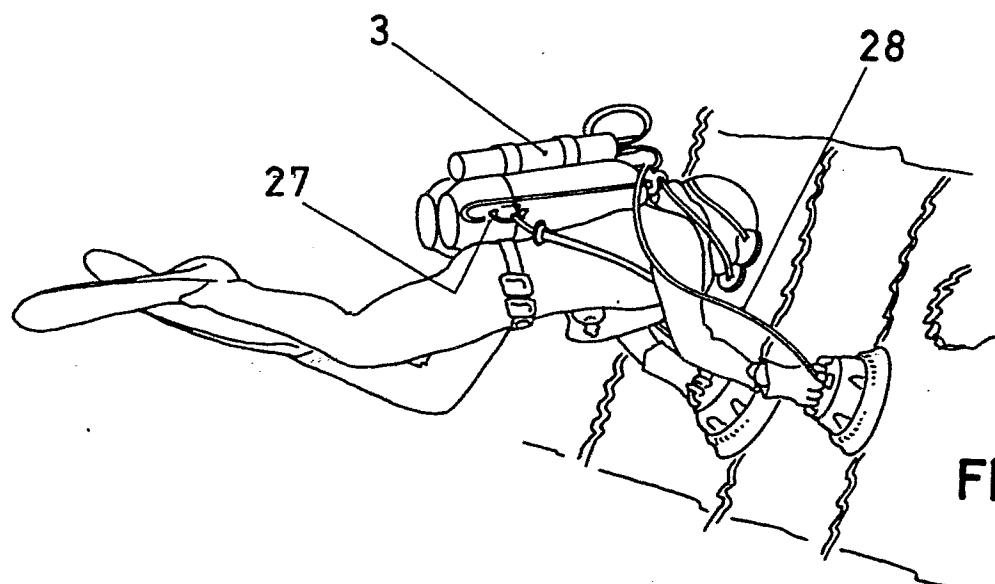


FIG. 12

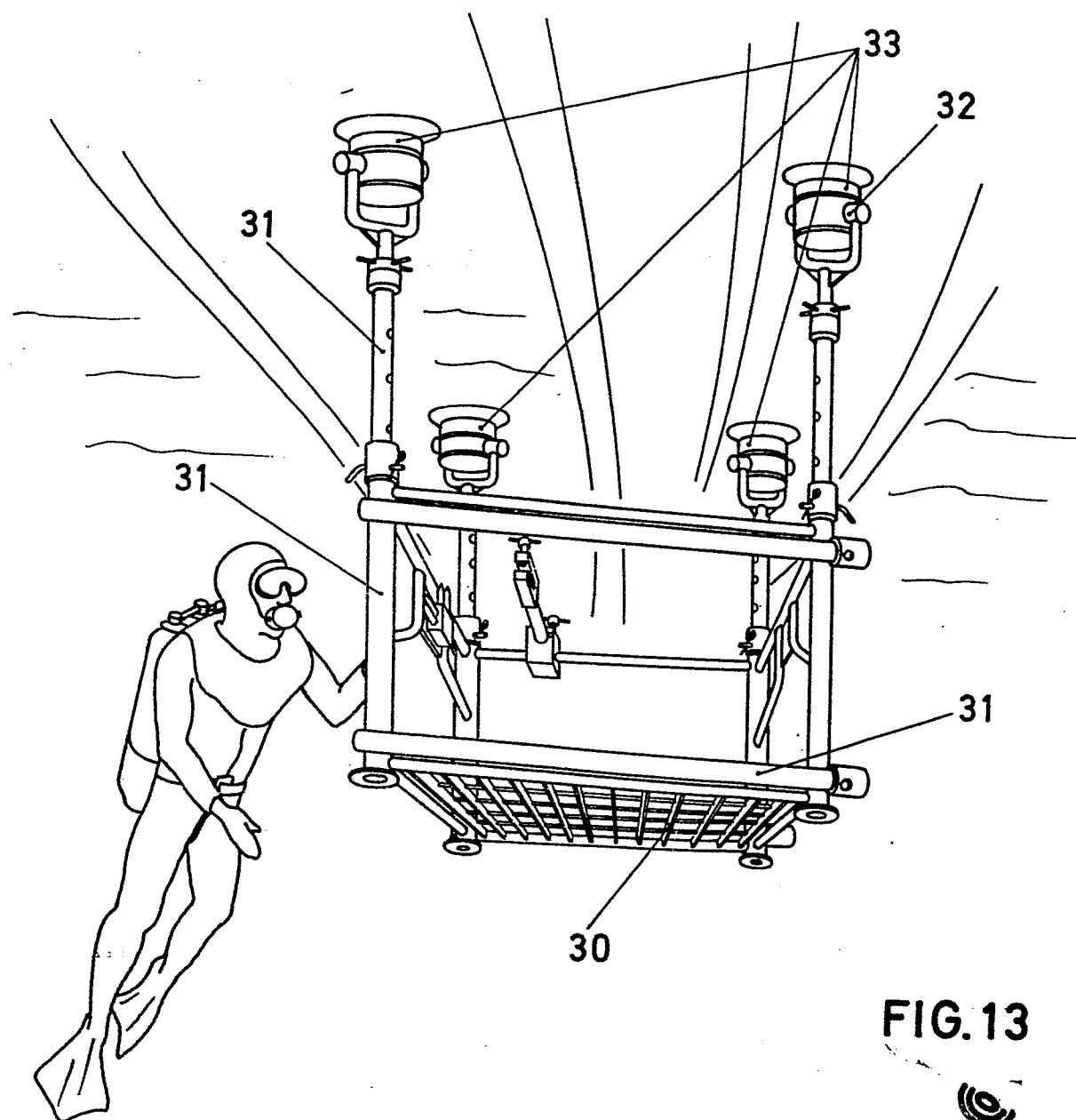


FIG. 13



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0134737

Numéro de la demande

EP 84 40 1515

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.4)
A,D	FR-A-2 071 477 (WET DOCKING FRANCE) * en entier * ---	1,6	B 63 C 7/22
A	US-A-4 154 185 (HACKMAN) * colonne 3, ligne 61 - colonne 4, ligne 59; figures 1,4 * ---	1,2	
A,D	US-A-2 347 491 (LENTE) * page 2, colonne de gauche, ligne 3 - page 3, colonne de gauche, ligne 32; figures 6,7 * ---	1,5	
A	FR-A-1 511 752 (HYDRONAUTICS) * en entier * ---	1,2	
A	US-A-3 354 856 (ANNIBALE) * en entier * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A,D	US-A-2 876 026 (MANCINI) * colonne 1, lignes 17-40; figures 1-11 * ---	3,4	B 63 C B 63 B B 66 C F 16 B B 65 G
A	FR-E- 71 519 (ETAT FRANCAIS) * en entier * ---	5	
A	DE-C- 866 324 (CREMER) * page 3, lignes 8-25; figure 3 * -----	4	

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche LA HAYE	Date d'achèvement de la recherche 23-10-1984	Examinateur DE SCHEPPER H.P.H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant	