

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN**

- ④⑤ Date de publication du fascicule du brevet : **12.11.86**      ⑤① Int. Cl.\* : **B 63 C 7/22, B 63 C 11/00**
- ②① Numéro de dépôt : **84401515.6**
- ②② Date de dépôt : **19.07.84**

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

③⑩ Priorité : **20.07.83 FR 8311980**

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

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**12.11.86 Bulletin 86/46**

⑥④ Etats contractants désignés :  
**BE DE GB IT NL SE**

⑤⑥ Documents cités :  
**DE-C- 866 324**  
**FR-A- 1 511 752**  
**FR-A- 2 071 477**  
**FR-E- 71 519**  
**US-A- 2 347 491**  
**US-A- 2 876 026**  
**US-A- 3 354 856**  
**US-A- 4 154 185**

⑦③ Titulaire : **ETAT-FRANCAIS représenté par le DELE-  
GUE 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)**  
Inventeur : **Dezaunay, Yves**  
**55 bis avenue Flouquet**  
**F-94240 L'Hay les Roses (FR)**

**EP 0 134 737 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

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.

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.

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.

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.

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.

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 (FR-A-2 071 477) consiste à utiliser des ventouses du type à dépression entretenue par un moyen de pompage permanent des fuites éventuelles, correspondant à une ventouse selon le préambule de la revendication 1.

Les brevets US 2 347 491, US 2 876 026 et FR 2 071 477 décrivent des ventouses similaires. 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 du navire. Ces dispositifs ne sont pas autonomes et ne sont pas portables par un plongeur.

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.

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 le préambule de la revendication 1.

Selon l'invention, la ventouse comprend :

— une enceinte étanche contenant les batteries, le circuit électrique et le moteur d'entraînement ;

5 — un accouplement magnétique d'entraînement de la pompe par le moteur au travers de la paroi étanche de l'enceinte.

10 Une particularité de l'invention est de comporter les batteries et le moteur 2 d'entraînement 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 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.

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

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 longueur étant fonction de l'épaisseur de la plaque à souder.

25 Dans une autre application de l'invention, la jupe d'étanchéité 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.

35 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.

45 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.

50 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.

55 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 ;

la figure 10 représente en coupe un autre mode de réalisation de la ventouse selon l'invention de forme moins volumineuse ;

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 ;

la figure 12 montre l'application de telles ventouses à la progression d'un plongeur le long d'une paroi et

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'entraînement 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. 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.

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. 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 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 circonférence. 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 adhèrera 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. 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 prédéterminée, 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 manœuvrant 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 ajustage 26.

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.

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 nœuds.

Ainsi pour aider sa progression, le plongeur tient dans 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 ; 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 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 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 nœuds.

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 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 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 est sous l'eau de 1 000 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 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 œuvre 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 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, 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.

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 matériels 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.

### Revendications

1. 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 et portée par une cloche à dépression, ladite ventouse comprenant au moins une jupe d'étanchéité, caractérisée en ce qu'elle comprend :

— une enceinte étanche (7) contenant les batteries (3), le circuit électrique et le moteur d'entraînement (2) ;

— un accouplement magnétique d'entraînement (8) de la pompe (9) par le moteur (2) au travers de la paroi étanche de l'enceinte.

2. Ventouse sous-marine selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'étanchéité est réalisée par une jupe (10) en néoprène.

3. Ventouse sous-marine selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la jupe d'étanchéité (10) est une jupe à simple paroi, interchangeable.

4. 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.

5. 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 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.

6. Ventouse sous-marine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de sécurité déclen-

chant 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.

### Claims

1. Autonomous, portable underwater suction cup providing a solid securing point on an underwater wall, of the type in which the vacuum is created by sustained suction from a pumping system continually pumping out any leaks, consisting of one turbine pump 9 that can operate at zero flow and supported by a vacuum bell-jar, the said suction cup including at least one watertightness skirt, wherein it includes :

— one watertight chamber 7 containing the batteries 3, the electrical circuit and the drive motor 2 ;

— one magnetic drive coupling 8 linking pump 9 to motor 2 through the watertight wall of the chamber.

2. Underwater suction cup as claimed in claim 1, wherein the watertightness is provided by a neoprene skirt (10).

3. Underwater suction cup as claimed in claims 1 and 2, wherein the watertightness skirt is a single-wall skirt, interchangeable.

4. Underwater suction cup as claimed in any one claim 1 to 3, wherein the watertightness skirt (10) has a double wall with a profile designed to hold the plates before welding, the inner wall being longer than the outer wall and both exhibiting a variation (19) in length around part of their circumference, the variation in length depending on the thickness to be welded.

5. Underwater suction cup as claimed in any one claim 1 to 3, wherein the watertightness skirt 10 has a double wall with a profile adapted to the hoisting of spherical objects, the inner wall being shorter than or of the same length as the outer wall 12 and the skirt being interchangeable, depending on the difference in diameters of the various spherical objects to be hoisted.

6. Underwater suction cup as claimed in any one claim 1 to 5, wherein it includes a safety device that starts the pump 9 at a given depth.

7. Underwater suction cup as claimed in any

one claim 1 to 6, wherein it includes one system (20) for simultaneously switching off the motor and placing the vacuum glass at atmospheric pressure by means of valves 21.

8. Autonomous device for helping a diver move along a wall, wherein it includes two suction cup as claimed in claim 7, the suction cups being held in each hand of the diver and actuated alternately.

9. Underwater shop including one platform 30 integral with extensible arms 31, at the ends of which are mounted, rotating about axis of rotation 32, one cup 33 as claimed in any one claim 1 to 7.

### Patentansprüche

1. Unabhängiger und beweglicher Unterwasser-Saugkopf für die Herstellung eines sicheren Verankerungspunktes auf einer Unterwasserwand, dessen Unterdruck durch stetiges Aufpumpen des durch die möglichen Leckstellen eingedrungenen Wassers mittels einer Pumpvorrichtung aufrechterhalten wird, wobei diese Pumpvorrichtung aus einer auch bei Nulldurchsatz betriebbaren Turbinenpumpe (9) besteht und auf einer Unterdruck-Glocke angebracht ist, und wobei der somit erhaltene Saugkopf mindestens einen Dichtungsschurz aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß er :

— aus einer wasserdichten Zelle (7), in der die Stromversorgungsbatterien (3), die benötigten Leitungen und der Antriebsmotor (2) untergebracht sind, sowie

— aus einer Magnetkupplung (8) zum Antrieb der Pumpe (9) durch den Motor (2) ohne Durchdringen der Aussenwand der Zelle besteht.

2. Unterwasser-Saugkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung über einen Schurz (10) aus Neopren erfolgt.

3. Unterwasser-Saugkopf nach einem beliebigen Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsschurz (10) aus einem einwandigen austauschbaren Schurz besteht.

4. Unterwasser-Saugkopf nach einem beliebigen

gen Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsschurz (10) doppelwandig für die Haltung von zu schweißenden Stahlplatten ausgeführt ist, wobei die innere Wand (13) länger als die äussere ausgelegt ist und die beiden Wände je eine Längenveränderung (19) über einen Teil deren Umfanges zur Anpassung an die unterschiedlichen Dicken der zu schweißenden Platten aufweisen.

5. Unterwasser-Saugkopf nach einem beliebigen Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsschurz (10) doppelwandig ausgelegt ist und mit einem Profil versehen ist, das das Heben kugelförmiger Gegenstände ermöglicht, wobei die innere Wandung (13) entweder kürzer oder gleich lang wie die äussere Wandung (12) gewählt wird, da der Dichtungsschurz (10) je nach der Durchmesser-Änderungen der zu hebenden kugelförmigen Gegenstände ausgetauscht werden kann.

6. Unterwasser-Saugkopf nach einem beliebigen Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß er mit einer Sicherheitsvorrichtung versehen ist, die den Antrieb der Pumpe (9) bei einer vorgegebenen Tiefe einschaltet.

7. Unterwasser-Saugkopf nach einem beliebigen Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß er mit einer Vorrichtung (20) versehen ist, die gleichzeitig den Antriebsmotor (2) ausschaltet und den Druckausgleich im Innern der Saugglocke über ein Ventil (21) bewirkt.

8. Unabhängige Fortschrittshilfe für einen Taucher entlang einer Wand, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus zwei Saugköpfen nach Anspruch 7 besteht, wobei die beiden Saugköpfe je in einer Hand des Tauchers gehalten und wechselläufig betätigt werden.

9. Unterwasser-Werkstatt, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Plattform (30) aufweist, die durch streckbare Ausleger (31) gehalten wird, deren Greifende je mit einem um eine Achse (32) drehbaren Saugkopf (33) nach einem beliebigen Anspruch 1 bis 7 versehen sind.

45

50

55

60

65

6

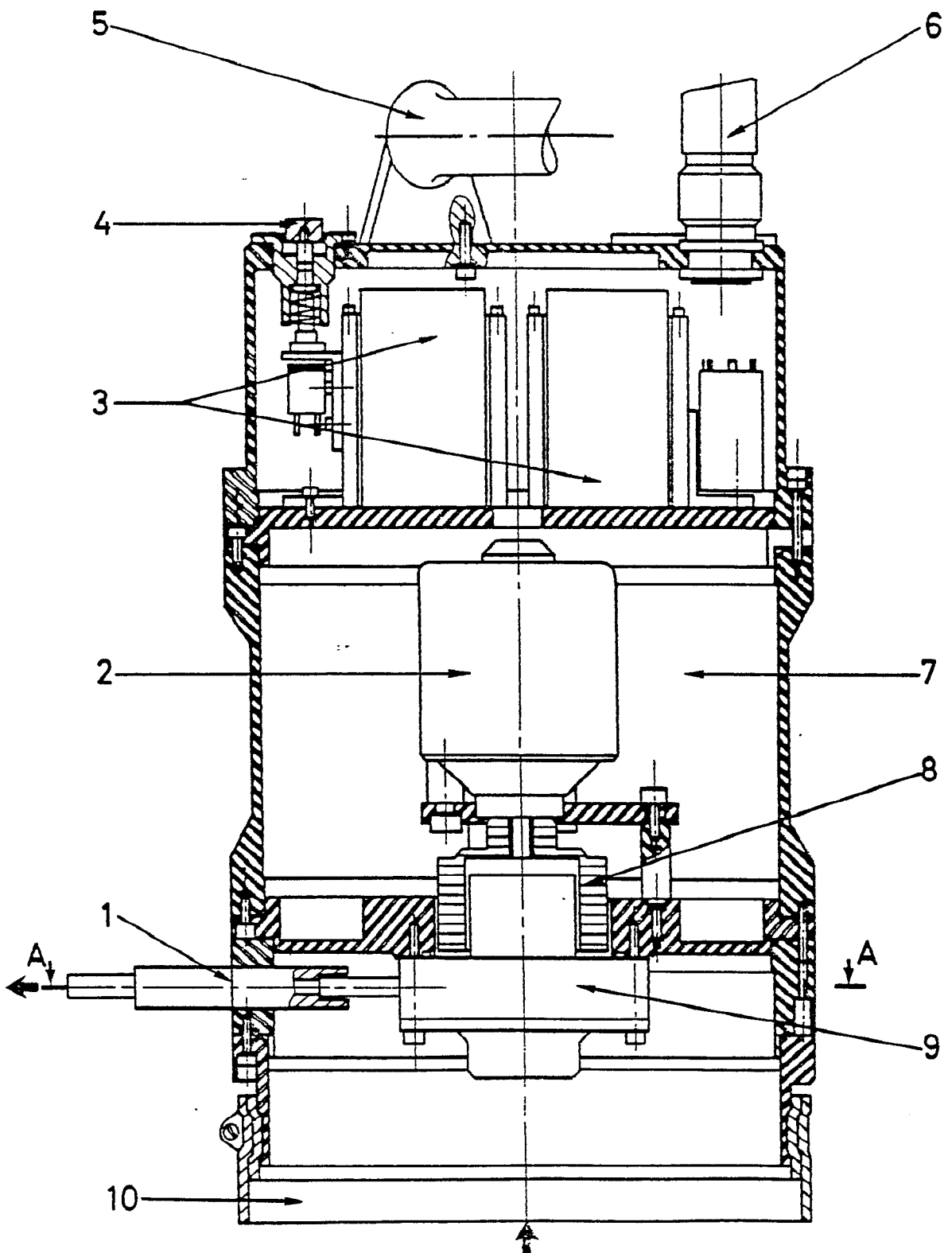


FIG. 1

FIG.2

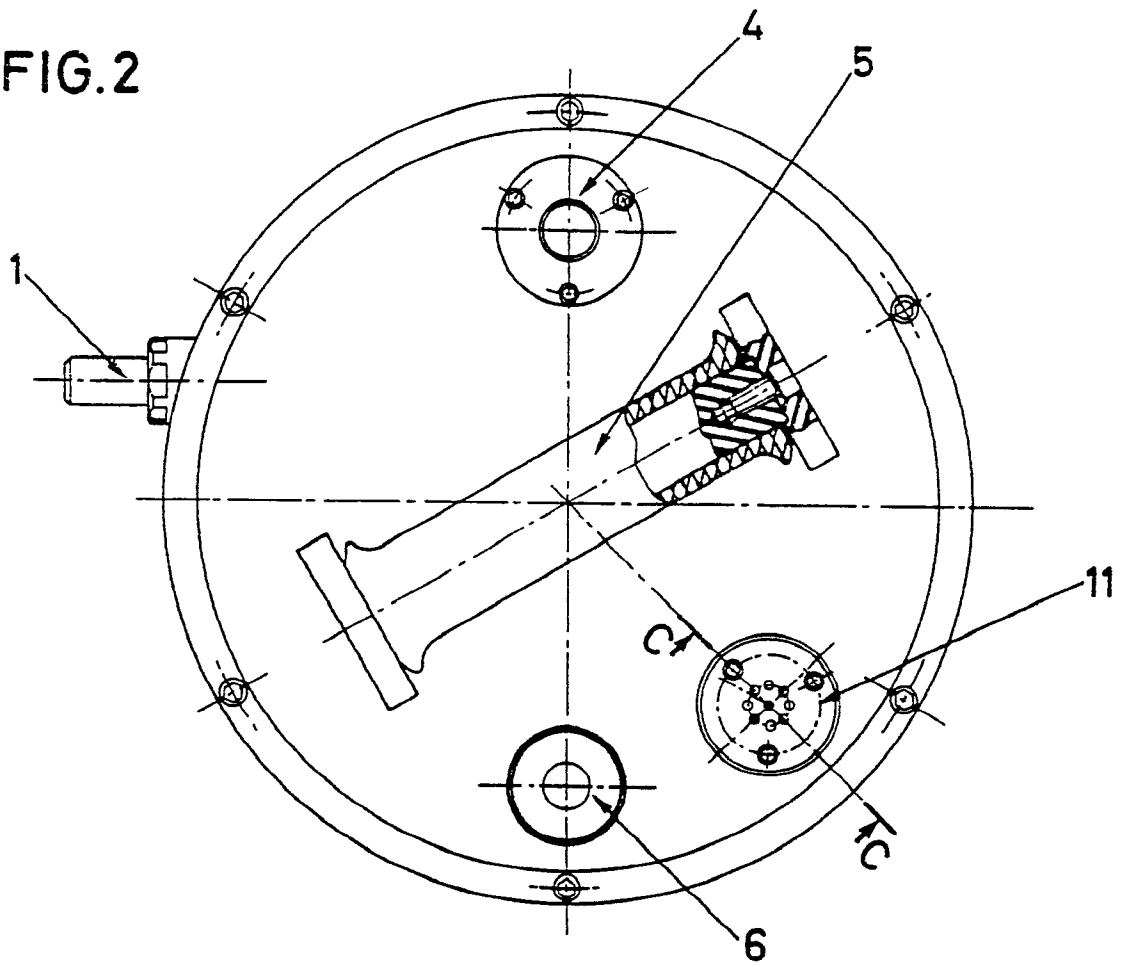


FIG.3

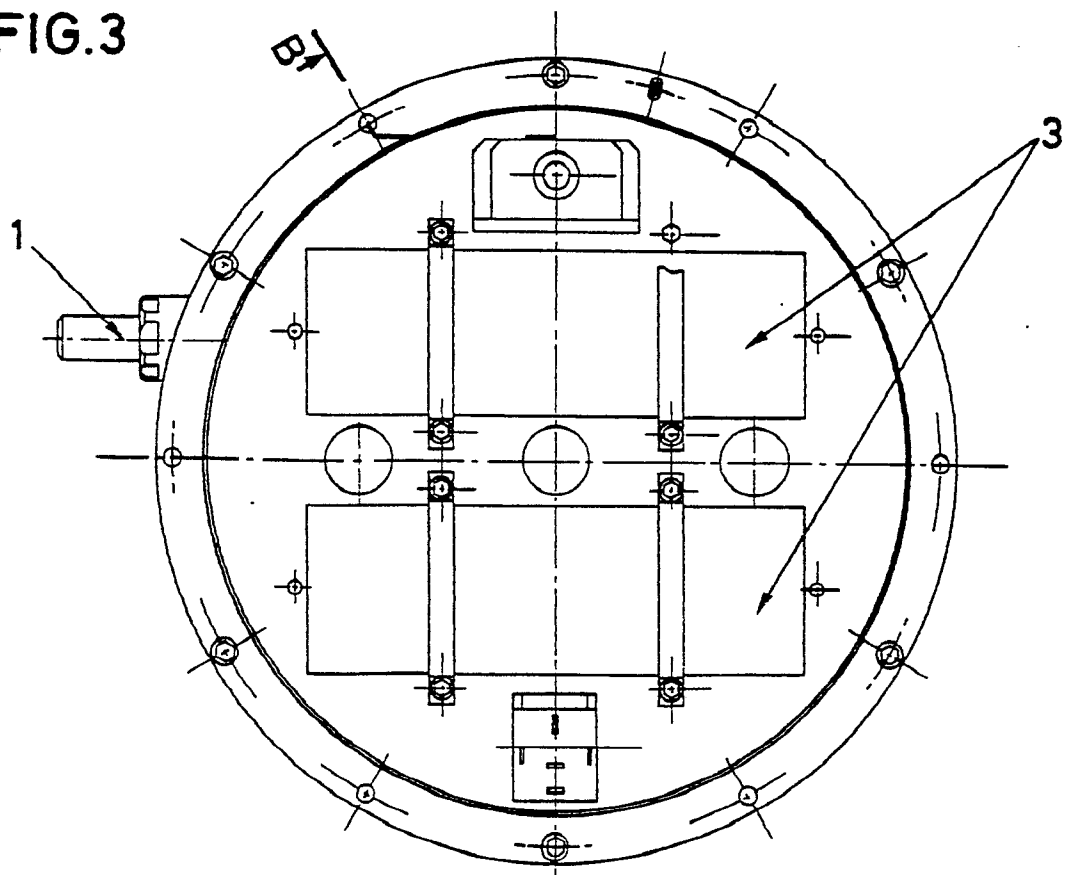


FIG.4

Coupe A-A

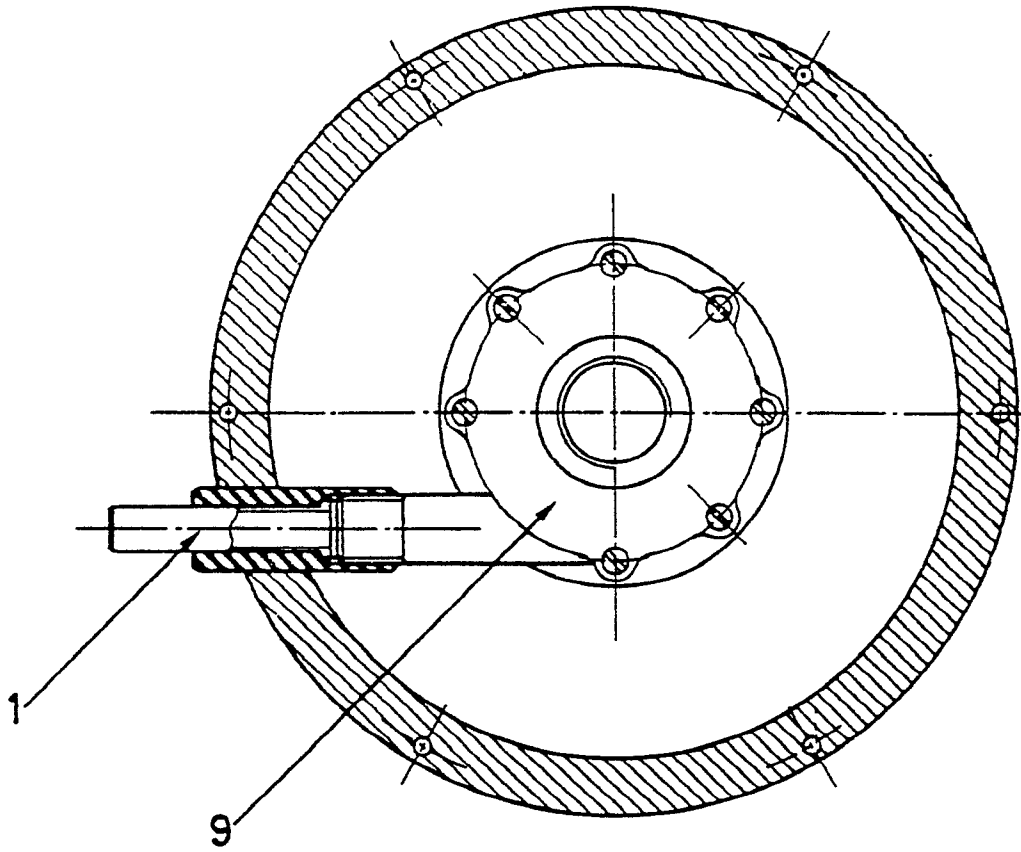


FIG.5

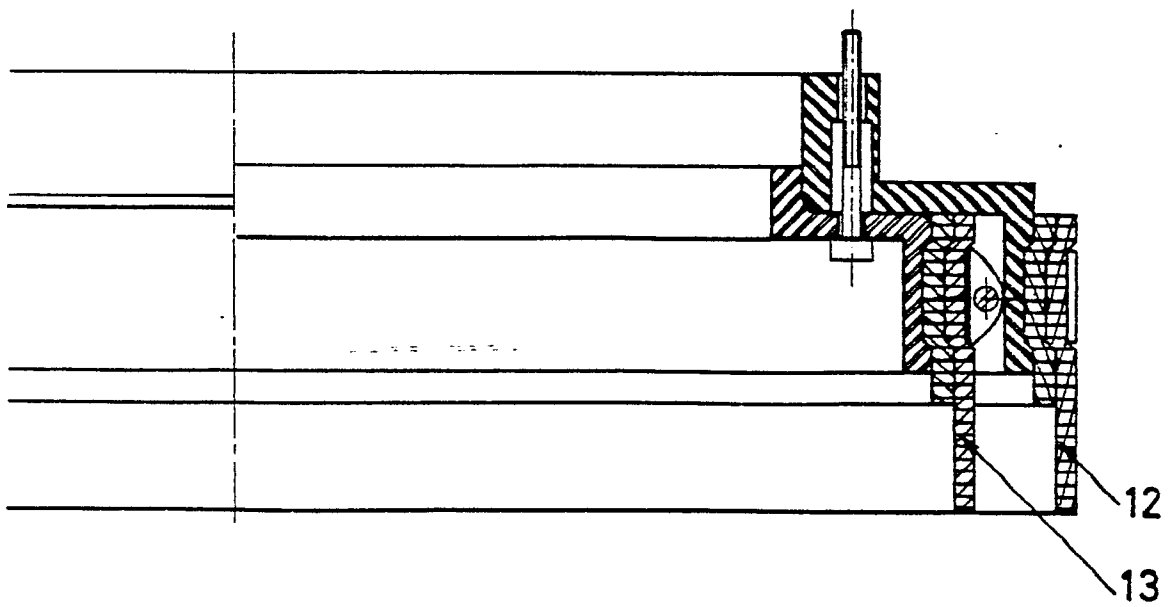


FIG. 6

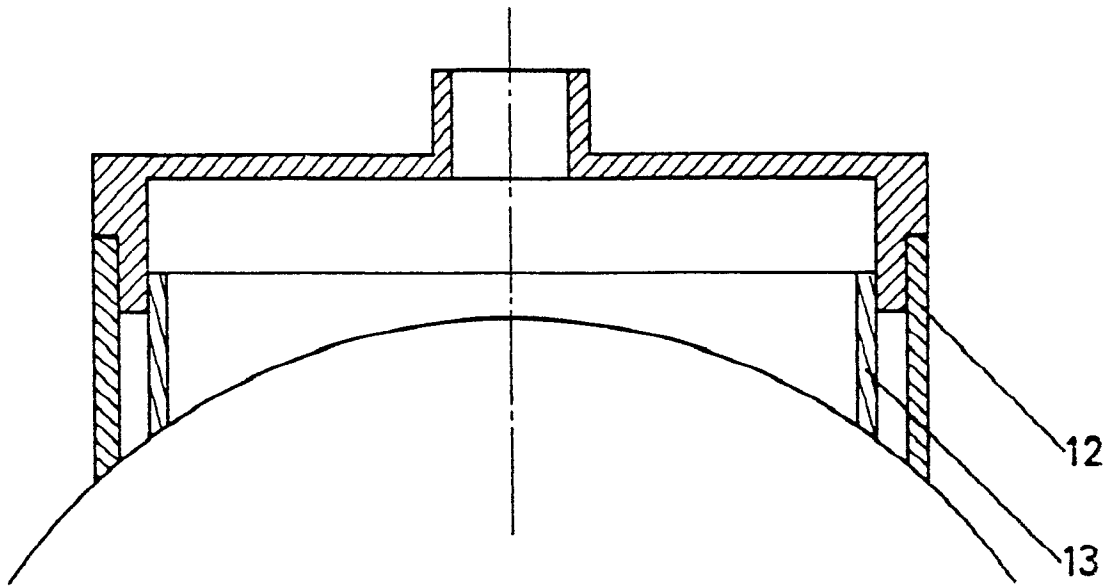


FIG. 7

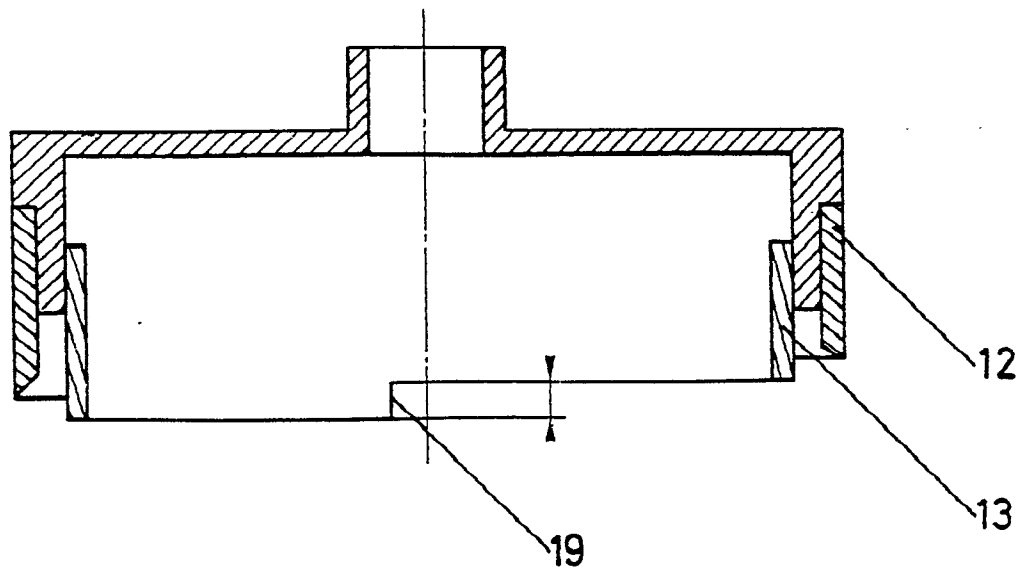


FIG. 8

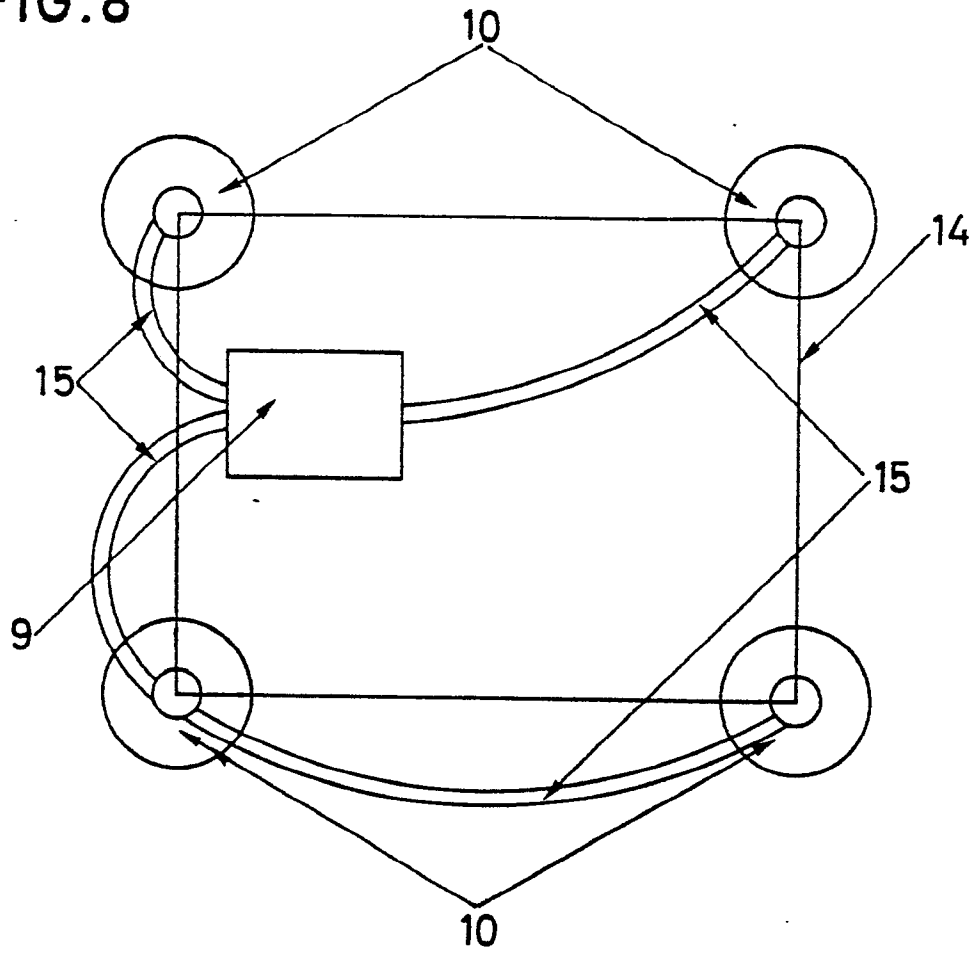
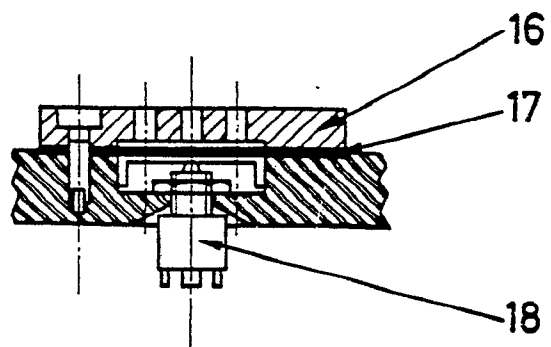


FIG. 9

Coupe C-C



0 134 737

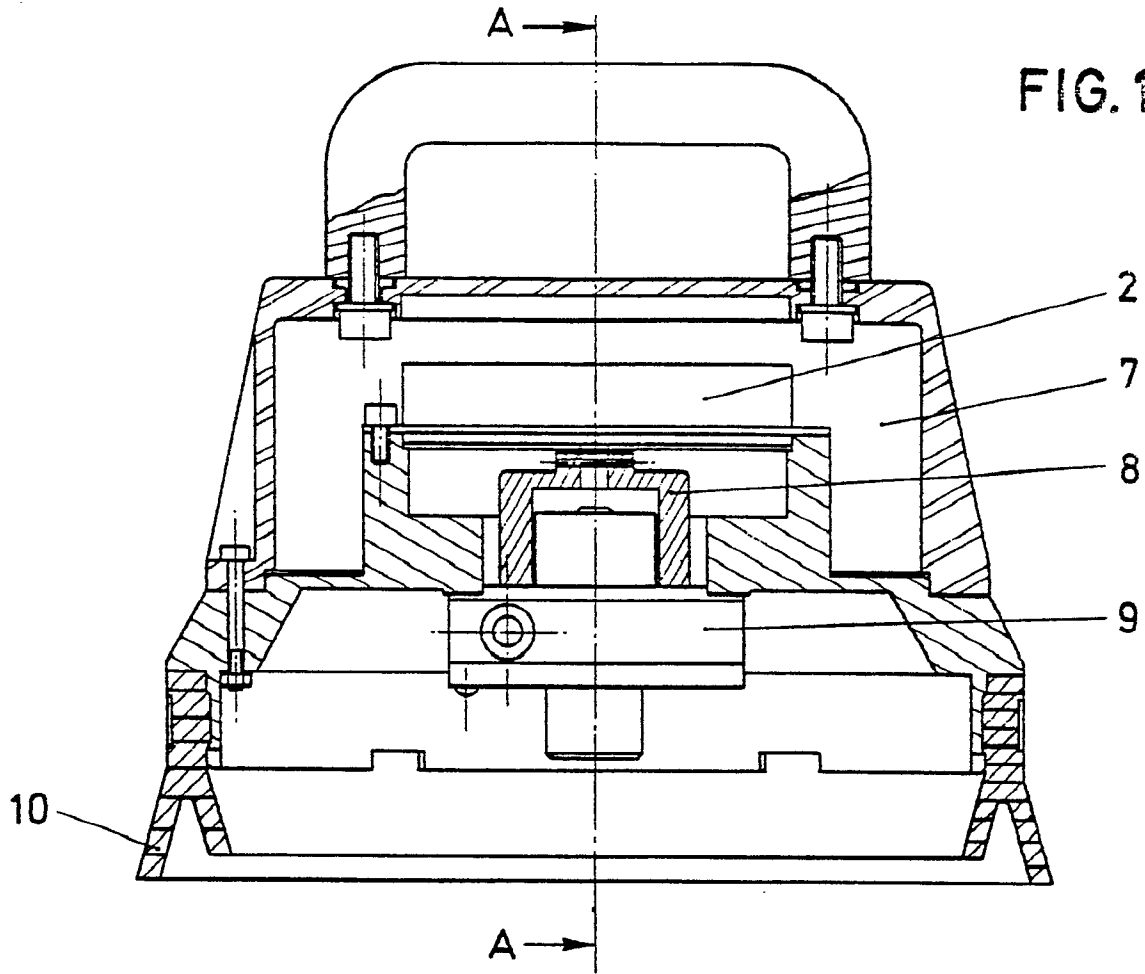


FIG. 10

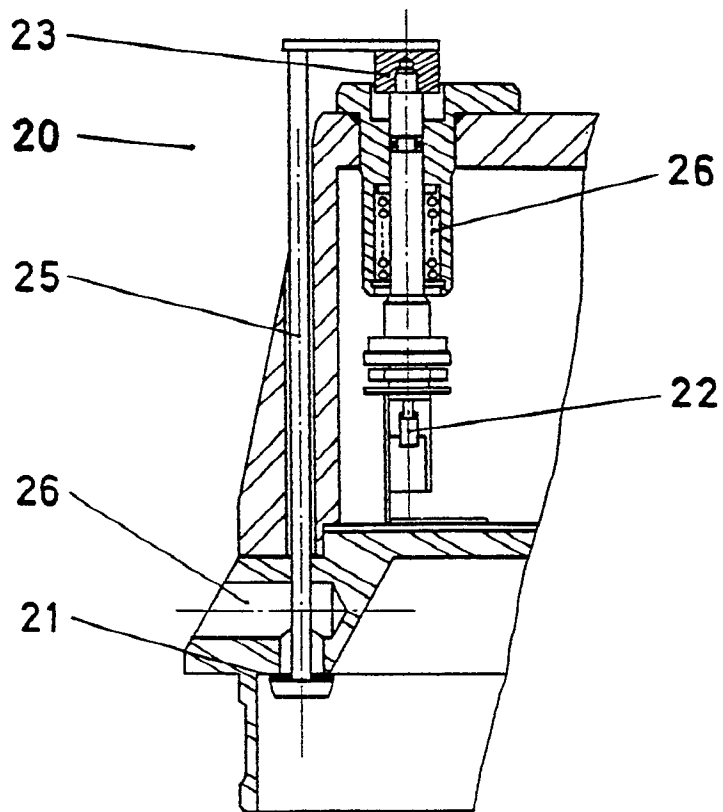


FIG. 11

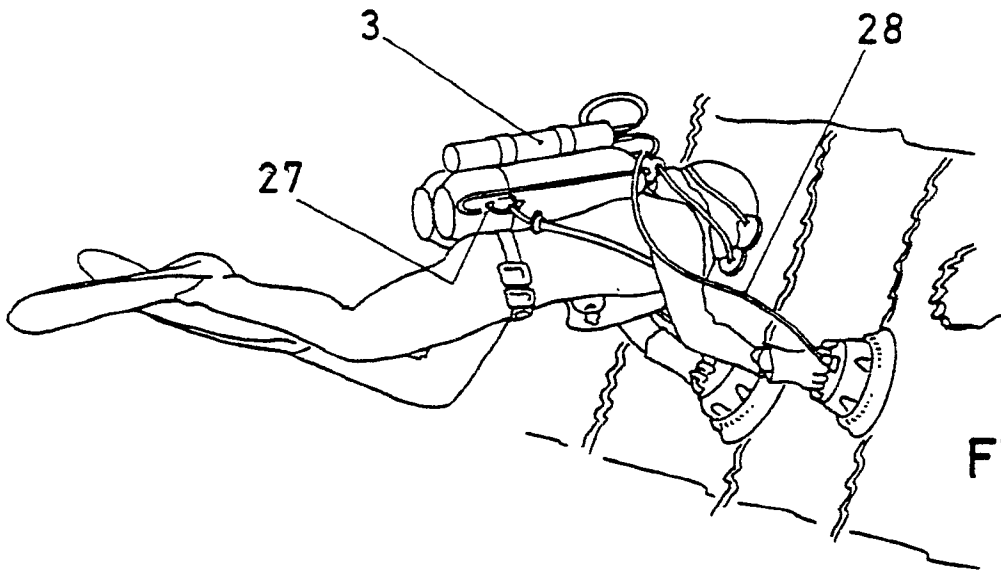


FIG. 12

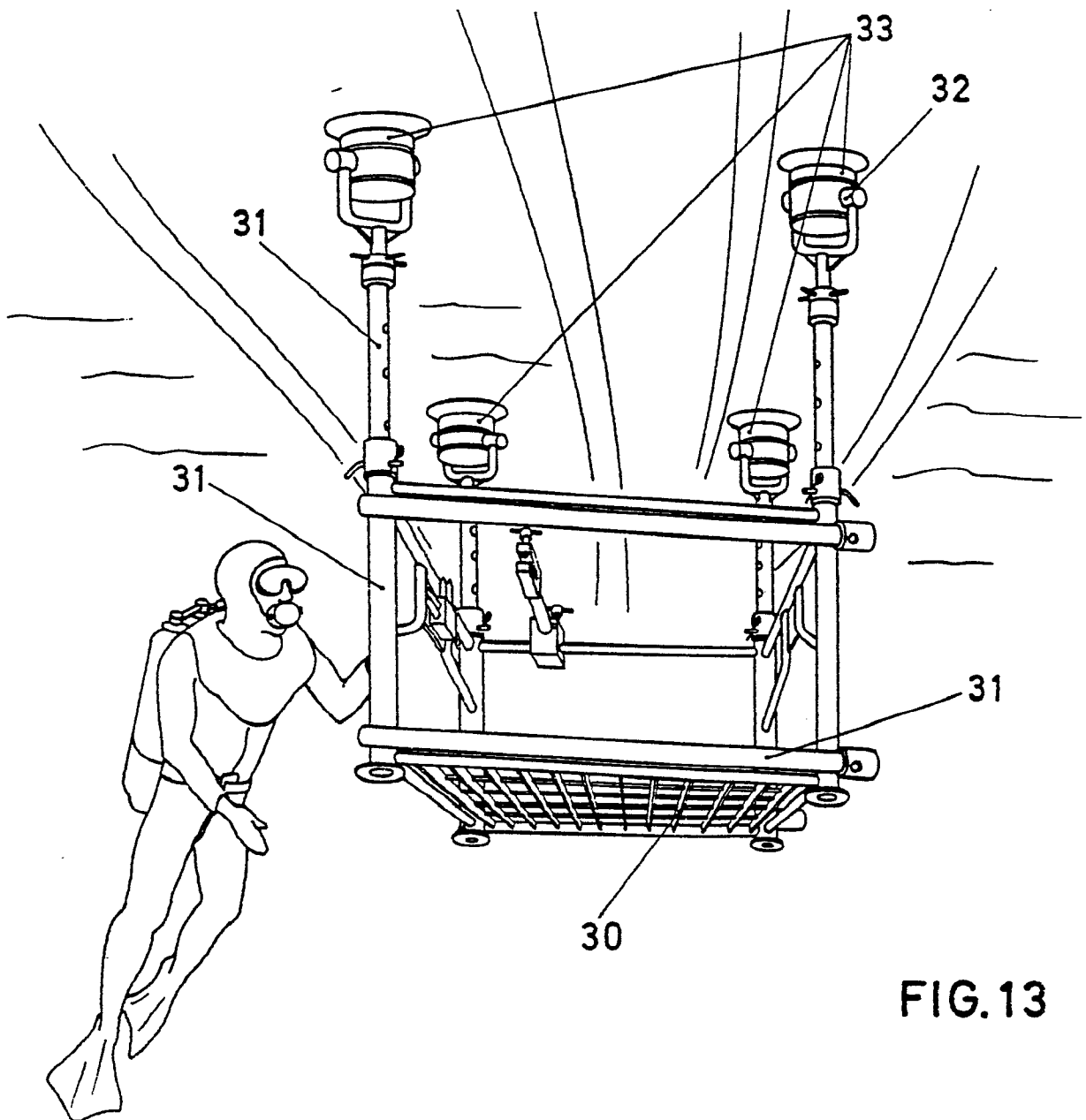


FIG. 13