

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: 84401191.6

⑤① Int. Cl.: **A 63 B 35/12**

⑱ Date de dépôt: 08.06.84

④③ Date de publication de la demande: 11.12.85
Bulletin 85/50

⑦① Demandeur: **GROUPE DESIGN M B D, 68 rue du Rendez-vous, F-75012 Paris (FR)**

⑦② Inventeur: **Gallmand, Patrice, 12, rue Maurice Ravel, F-94380 Chilly-Mazarin (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **BE DE FR GB IT NL SE**

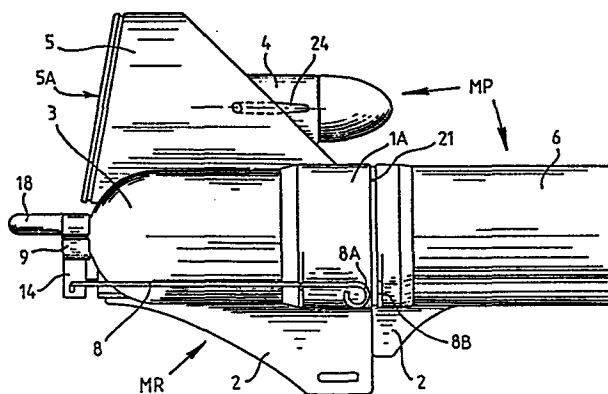
⑦④ Mandataire: **Rinuy, Santarelli, 14, avenue de la Grande Armée, F-75017 Paris (FR)**

⑤④ Appareil individuel de plongée sous-marine.

⑤⑦ L'invention se rapporte à un appareil individuel de plongée sous-marine.

L'appareil comprend, à la fois, un module respiratoire (MR) et un module propulseur (MP), lesquels modules sont séparables, le module propulseur pouvant être largué à volonté. L'appareil constitue un appareil autonome de propulsion et de respiration, d'un poids au plus égal au poids d'un scaphandre usuel dit «bi-acier» tout en gardant une autonomie respiratoire au moins égale à ce scaphandre.

L'invention s'applique, d'une façon générale, aux matériels nautiques.



Appareil individuel de plongée sous-marine

La présente invention a pour objet un appareil individuel de plongée sous-marine.

On connaît les engins propulseurs en forme de torpille tractant les plongeurs.

5 Bien qu'ils soient de conception et de réalisation simples et fiables, ces engins sont manoeuvrés "à bout de bras" ce qui a pour conséquences des inconvénients non négligeables : une indisponibilité des bras ; une gêne de la visibilité (position de l'engin dans le champ,
10 flux de l'hélice) ; un déplacement non instinctif du plongeur ; l'engin étant tenu à bout de bras, c'est l'orientation du propulseur qui entraîne le plongeur. De plus, l'engin propulseur étant en flottaison positive , dès que le plongeur l'abandonne il est obligé de le maintenir au
15 fond par un moyen quelconque, afin de pouvoir le récupérer ultérieurement.

La présente invention remédie à ces inconvénients et vise un appareil individuel de plongée sous-marine caractérisé en ce qu'il comprend, à la fois, des moyens
20 de propulsion et des moyens de respiration, de telle sorte qu'il constitue un appareil autonome de propulsion et de respiration.

La technique des matériaux composites a servi à l'évolution de nombreux domaines et entre autres celui
25 des bouteilles de gaz comprimé constituées d'une coque interne en alliage léger renforcée par un bobinage externe en fibre de verre par exemple.

Cette technique permet d'obtenir un récipient de stockage de l'air très résistant (la pression d'utilisation
30 pouvant être par exemple de 300 bars au lieu des 200 bars en usage actuellement avec les bouteilles acier) et une économie de poids importante.

L'invention développe plus avant l'application de la technique des matériaux composites aux bouteilles
35 de gaz comprimé en visant, outre l'économie de poids, une économie de volume extérieur de bouteilles pour contribuer à concilier, sur un même appareil de plongée sous-marine, l'existence de moyens de respiration et de moyens

de propulsion.

L'appareil selon l'invention comprend un module respiratoire et un module propulseur séparables à volonté, le module propulseur pouvant être largué sans
5 modification de l'équilibre poids/volume.

De plus, certains éléments de ces modules peuvent être avantageusement prévus dans le prolongement les uns des autres sans nuire à la longueur hors tout de l'appareil.

10 De toute manière, l'organisation de l'ensemble des deux modules est prévue pour que son encombrement général soit conciliable avec des performances de plongée satisfaisantes, son poids restant au plus égal au poids d'un scaphandre usuel dit "bi-acier" tout en gardant une
15 autonomie respiratoire au moins égale à celle de ce scaphandre.

L'invention vise plus particulièrement mais non exclusivement, des bouteilles réalisées à partir d'une âme métallique, de préférence en alliage d'aluminium,
20 cette âme étant frettée au moyen d'une stratification par enroulement filamenteux, fibre de verre ou fibre de carbone, suivant le niveau de performance recherché.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui va
25 suivre faite en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation latérale d'un appareil selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en plan, par le dessus, de ce même appareil ;
- 30 - la figure 3 en est une vue en coupe longitudinale ;
- la figure 4 représente deux demi-coupes suivant les lignes A-A et B-B de la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue partielle et en coupe
35 de l'appareil selon l'invention, suivant la ligne C-C de la figure 1 ;
- la figure 6 est une vue en perspective d'une commande manuelle du moteur du module de propulsion, des

éléments intérieurs à cette commande étant également représentés ;

- les figures 7, 8 et 9 montrent la commande disposée sur la main du plongeur, de manière à permettre une action par le pouce de la main, suivant un mouvement se situant dans le plan du profil de la main ; et

- les figures 10, 11 et 12 montrent le déplacement sous l'eau d'un plongeur équipé d'un appareil individuel de plongée sous-marine selon l'invention.

10 Dans la forme de réalisation représentée, un appareil selon l'invention comprend deux modules pouvant être séparés à volonté :

. Un module respiratoire (MR) comprenant un berceau (1), un dossier (2) et deux bouteilles à air
15 (3) reçues dans deux douilles (1A) fixées au berceau.

. Un module propulseur (MP), comprenant un moteur (4) à hélice (4A) et son carénage (5), un container (6) pour une source autonome d'énergie électrique (batteries d'accumulateurs secs) et une commande autonome (7)
20 (figures 6 à 9).

Le container (6) est double et vient avantageusement dans le prolongement des douilles (1A). Une telle disposition rend les mains libres et ne change pas les habitudes de plongée.

25 Elle préserve la sécurité du plongeur, le module propulseur (MP) pouvant être largué à volonté, sans modification de l'équilibre poids/volume, par une commande de largage à tringles (8) dont des becs (8A) peuvent venir porter sur des oreilles (8B) situées sur
30 la périphérie du container double (6).

Le module propulseur est taré en flottaison positive de façon à être récupérable.

Le berceau (1) réalisé, de préférence, en un matériau de faible densité et de résistance mécanique élevée suivant par exemple la technique des thermoplastiques allégés, comprend des éléments lui permettant d'assurer
35 plusieurs fonctions.

Des fourreaux (9) de ce berceau dans lesquels sont glissés les cols des bouteilles permettent de maintenir celles-ci dans leur entraxe.

Un tenon (10) du berceau est destiné à s'emboîter dans une mortaise (11) pratiquée dans un pontet de liaison (12) reliant les deux douilles (1A) de réception des bouteilles et s'y trouve immobilisé par une vis (13).

Le berceau porte, de plus, un loquet (14) articulé à l'encontre d'un ressort (15) et sur lequel vient se verrouiller un crochet (16) du carénage (5) du module de propulsion qui trouve sa place entre les deux douilles (1A) et contre le berceau (1). Le berceau montre une dépression (17) permettant l'enclenchement ou la libération du crochet (16) du carénage par glissement dans cette dépression.

La libération du crochet (16) signifie le largage du module de propulsion (MP) le loquet (14) actionné dans ce cas à l'encontre de son ressort (15) produisant également une poussée des tringles (8) sur les oreilles (8B) du container (6).

Le plongeur peut donc, si nécessaire, larguer le module propulseur sans pour autant changer son équilibre de flottaison. L'utilisation du module respiratoire (MR) seul est ainsi possible en plongée.

Sur sa face opposée au carénage moteur, le berceau (1) montre un compartiment à lest (1B) permettant d'ajuster la flottaison de l'appareil de façon à être très légèrement négative à pleine charge (par exemple descente de bouteilles supplémentaires sur un lieu donné).

Le berceau comprend, par ailleurs, une poignée de portage (18) et des éléments de liaison avec le dossier-support (2) qui est en deux parties.

Les deux parties de dossier-support assurent le maintien de l'appareil au moyen de cinq sangles réglables de manière à être ajustées et à limiter son déplacement sur le dos du plongeur. Deux sangles d'épaules (réglage en hauteur sur le buste), deux sangles d'entrejambe assurant le tirage vers le bas et une sangle de ceinture

assurant la liaison des quatre précédentes et la stabilité transversale de l'appareil.

Le volume du container de batterie (6) à deux corps, est calculé de façon à ce que l'ensemble de batteries se trouve en flottaison positive. Il est également de préférence réalisé suivant la technique des thermoplastiques allégés.

Un couvercle (19) en alliage d'aluminium et un joint (20) torique assurent l'étanchéité sur une portée métallique (21) surmoulée dans chaque corps du container.

10 Un jonc (22) en acier inoxydable assure le verrouillage.

Une double pénétration des portées (21) des corps du container de batteries (6) dans des gorges circulaires (23) pratiquées dans les culots des douilles (1A) de réception des bouteilles, assure le centrage et le guidage des modules.

Comme décrit plus haut, le loquet (14) assure le déverrouillage des deux modules, au moyen des tringleries de largage (8).

Le moteur électrique basse tension (4) accouplé à un réducteur, assure une rotation lente de l'hélice. Une régulation électronique lui est associée, afin d'optimiser la consommation (écrêtage des pointes de puissance absorbée au démarrage, régulation de la tension distribuée, sécurité en cas de blocage de l'hélice).

Le carénage (5) du moteur (4) à hélice (4A) est de préférence réalisé suivant la même technologie que le berceau (1). Il comprend une grille de protection (5A) de l'hélice, une réserve de flottaison (égale au poids du moteur) et deux ailerons de stabilisation (24). Ces derniers ont pour but de rendre concourant l'effort de traction et le centre de gravité du plongeur, et de combattre le couple créé par le sens de rotation de l'hélice.

Les ailerons participent, de plus, au maintien de l'ensemble moteur-hélice à l'intérieur du carénage qui est de préférence circulaire.

La solidarisation carénage moteur (5) - container double de batteries (6) se fait par le blocage quart de tour d'un verrou (26) sur une portée (27)

prisonnière du container (6).

Le verrou (26) tourne autour d'un tube intermédiaire (28) à segment qui assure l'étanchéité et le passage de la connexion électrique entre batteries, moteur et commande. Cette connexion sert aussi de liaison électrique pour opérer la recharge des batteries.

Le passage de la connexion électrique est également assuré par un canal (29) du container double (6) et un canal (30) du carénage (5). Un puits (31) relie le canal (30) au moteur et ce puits est pratiqué dans une entretoise (32) de maintien principal du moteur.

Les batteries (33) maintenues entre deux boîtiers (34) sont contenues dans les deux corps du container (6). Les accumulateurs secs constituant les batteries sont de préférence du type nickel-cadmium, à plaques extra minces. Le choix de ce type d'accumulateurs est fait en raison, notamment, de leurs caractéristiques d'étanchéité, d'absence totale de maintenance, de stabilité de la tension en décharge, même à fort régime, d'insensibilité aux surcharges importantes, de leurs excellentes performances de -40°C à $+50^{\circ}\text{C}$, de leur résistance aux chocs et vibrations, de la modularité de leurs éléments pour la constitution de blocs d'alimentation et de leur durée de vie.

La capacité d'ensemble est calculée pour une durée de 1 h 30, correspondant à l'emploi d'une bouteille de $2,4 \text{ m}^3$, la plus couramment utilisée par les plongeurs.

Compte tenu de la puissance absorbée par le moteur, la capacité d'ensemble des batteries est prévue pour couvrir en continu l'autonomie respiratoire, y compris les paliers de décompression, et sans l'utilisation de la réserve de sécurité.

La commande (7), dont le fil de liaison (35) aboutit en (36) à l'extrémité du canal (30) du carénage (5) est réalisée par un surmoulage d'élastomère (37) d'un contacteur du type couche mince déformable (38). Elle assure l'alimentation d'une bobine d'un relais monostable de puissance (non représentée) mettant le moteur sous tension.

Le surmoulage (37) a la forme générale d'une portion de boucle laquelle est complétée par une bande (39) de préférence à moyen d'attache par pression (40). L'ensemble de la boucle peut être disposée autour de la main du plongeur de manière que le pouce puisse agir sur le contacteur, non pas suivant le mouvement naturel de préhension, mais suivant un mouvement se situant dans le plan du profil de la main, ceci notamment afin d'éviter toute commande intempestive d'une main se crispant involontairement.

Cette commande, par appui du pouce dans le plan du profil de la main, autorise une préhension volontaire par les autres doigts se refermant vers la paume.

La commande est de préférence utilisée par l'autre main que la main habituelle (main gauche pour le droitier ; main droite pour le gaucher) de manière à laisser libre la main la plus habile.

L'appareil individuel de plongée sous-marine selon l'invention présente donc les avantages suivants :

- . disponibilité des mains ;
- . simplification du déplacement sous l'eau ; même habitude de plongée ; déplacement instinctif (figures 10, 11 et 12) ;
- . autonomie respiratoire comparable aux bouteilles existantes ;
- . sécurité du plongeur dans toutes les phases de plongée.
- . encombrement et poids aussi réduits que possible comparables à un scaphandre autonome du type "bi-acier" ;
- . commande autonome ;
- . stockage et renouvellement de l'énergie et de l'air par l'utilisateur ;
- . construction adaptée au milieu marin.

Il est bien entendu enfin que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et que l'on pourra apporter des

des équivalences dans ses éléments constitutifs sans,
pour autant, sortir du cadre de l'invention.

Ces ainsi que toute chose égale par ailleurs,
le nombre de bouteilles peut être variable suivant l'uti-
5 lisation, soit une, deux ou plusieurs.

REVENDEICATIONS

1. Appareil individuel de plongée sous-marine comprenant un module respiratoire et un module moteur séparables, caractérisé en ce que le module respiratoire (MR) constitue un premier volume et le module moteur (MP) un second volume en partie parallèle au premier, certains éléments (6) du module moteur (MP) étant prévus dans le prolongement arrière d'autres éléments (1A) du module respiratoire (MR), sans nuire à la longueur hors tout de l'appareil.

2. Appareil selon la revendication 1 caractérisé en ce que le module moteur (MP) comprend un moteur (4) à hélice (4A) et son carénage (5) et un container (6) pour une source autonome d'énergie électrique, lequel container vient dans le prolongement arrière des bouteilles (3) du module respiratoire.

3. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que des ailerons de stabilisation (24) du carénage du moteur permettent de rendre concourant l'effort de traction de l'hélice et le centre de gravité du plongeur et de combattre le couple créé par le sens de rotation de l'hélice.

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le module respiratoire (MR) comprend au moins un berceau (1) et des douilles (1A) de réception des bouteilles (3).

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le berceau porte un loquet articulé (14) servant au verrouillage d'un crochet (16) du module moteur (MP), la libération du crochet signifiant le largage dudit module moteur.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que des moyens de largage complémentaires (8) sont également actionnés par la libération du crochet (16) pour agir en poussée sur le container (6).

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de largage sont constitués par des tringles (8) dont des becs (8A) viennent porter sur la périphérie du container à deux corps (6).

8. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que des moyens à double pénétration (21) et (23) disposés entre le container (6) et les douilles de réception (1A) des bouteilles assurent le centrage et le guidage des deux modules (MR) et (MP).

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'un verrou (26) assure la solidarisation du carénage moteur (5) et du container (6).

10. Appareil selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un tube central (28) assure l'étanchéité et le passage des connexions électriques entre batteries, moteur et commande, ledit verrou (26) pouvant tourner autour dudit tube central.

11. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les bouteilles (3) sont réalisées en matériaux composites.

12. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le container (6) contient de manière étanche (couvercle 19 à joint 20) des batteries (33) d'accumulateurs secs du type nickel-cadmium.

13. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la commande du moteur est réalisée par un surmoulage (37) d'un contacteur du type déformable (38), ledit surmoulage ayant la forme générale d'une portion de boucle complétée par une bande (39) à moyen d'attache par pression (40) l'ensemble de la boucle pouvant être disposée autour de la main du plongeur de manière que le pouce puisse agir sur le contacteur suivant un mouvement se situant dans le plan du profil de la main.

14. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le berceau montre également un compartiment à lest (1B) permettant d'ajuster la flottaison de l'appareil.

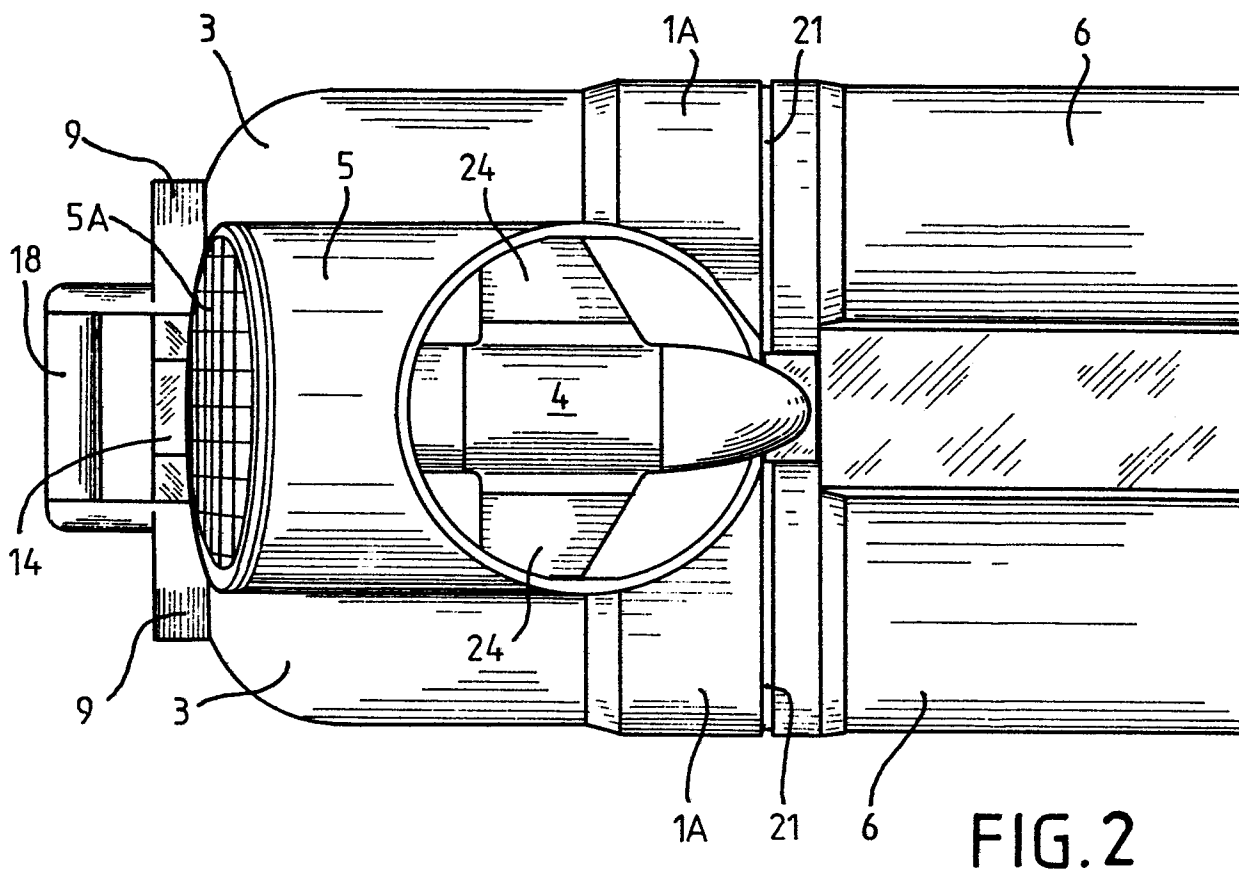
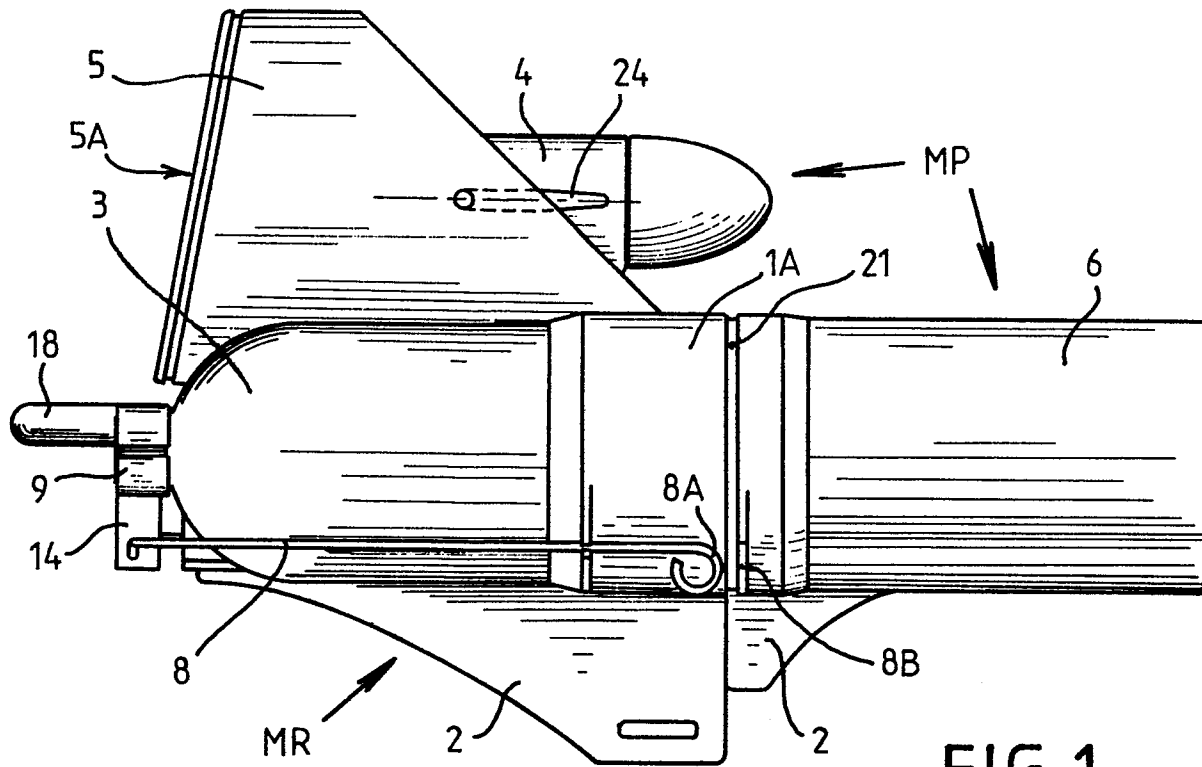
15. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le berceau comprend par ailleurs une poignée de portage (18) et des éléments de liaison avec un dossieret-support (2).

16. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à

15, caractérisé en ce que le berceau (1) comporte des fourreaux (9) de réception des cols des bouteilles et un tenon (10) d'emboîtement dans une mortaise (11) pratiquée dans un pontet de liaison (12) reliant les deux douilles (1A).

17. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le berceau (1), le carénage moteur (5), les douilles (1A) et le container (6) sont réalisés en un matériau de faible densité et de résistance mécanique élevée.

18. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que toute chose égale par ailleurs, le nombre de bouteilles peut être variable suivant l'utilisation, soit une, deux ou plusieurs.



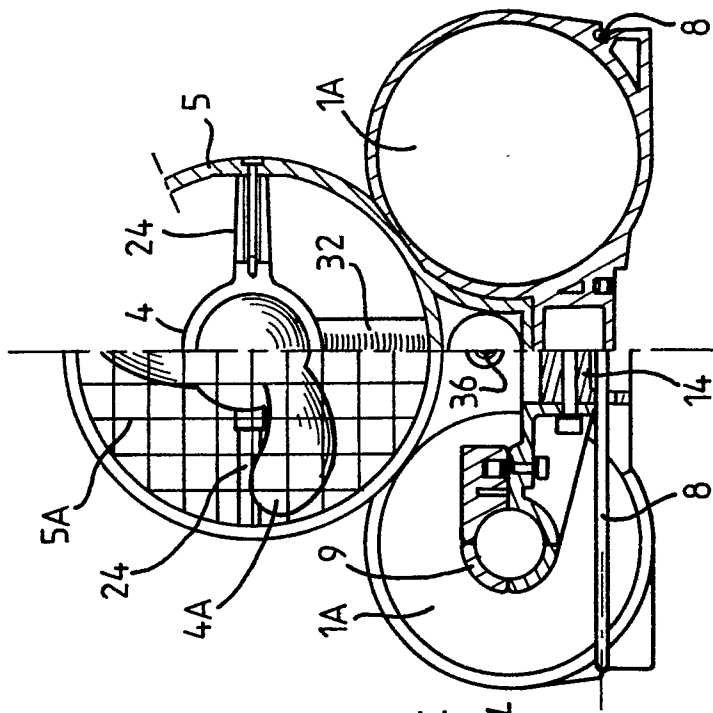


FIG. 4

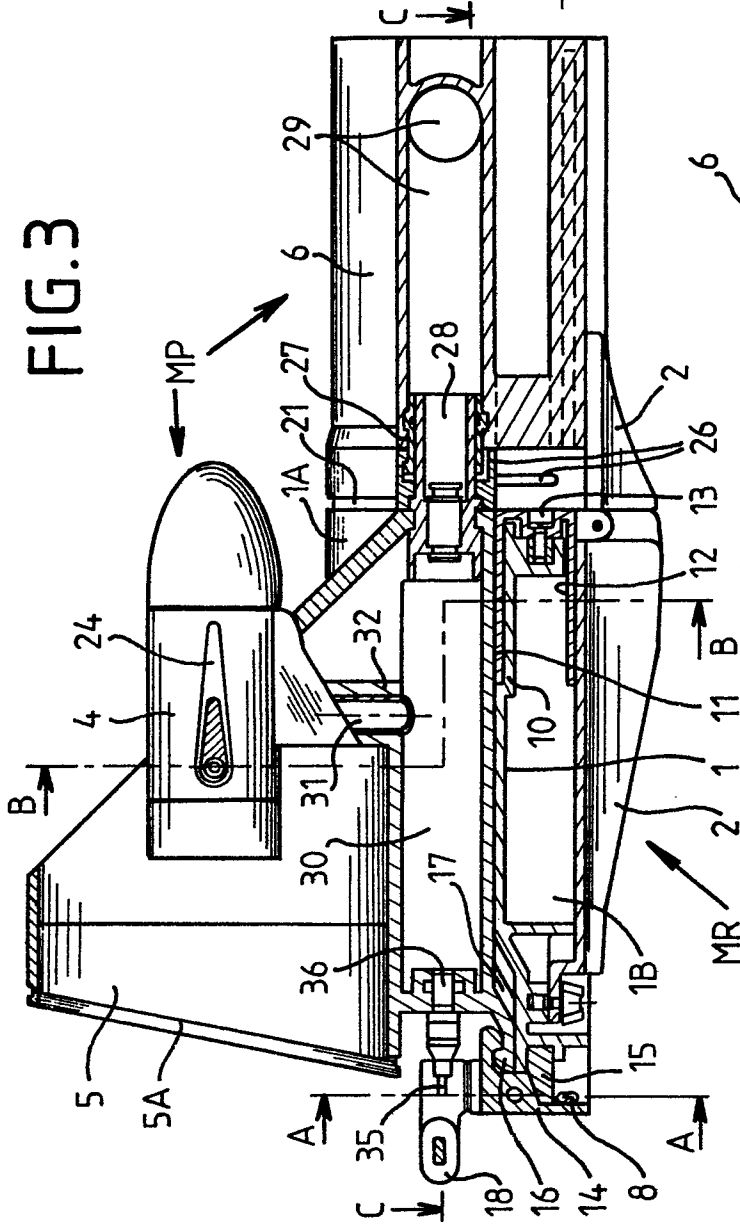


FIG. 3

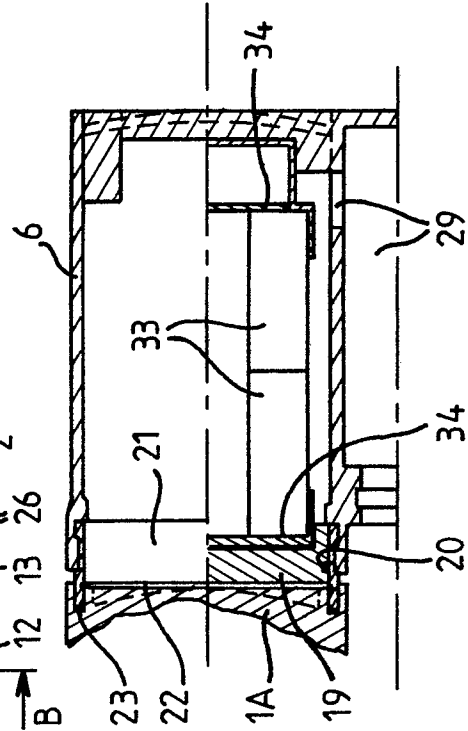


FIG. 5

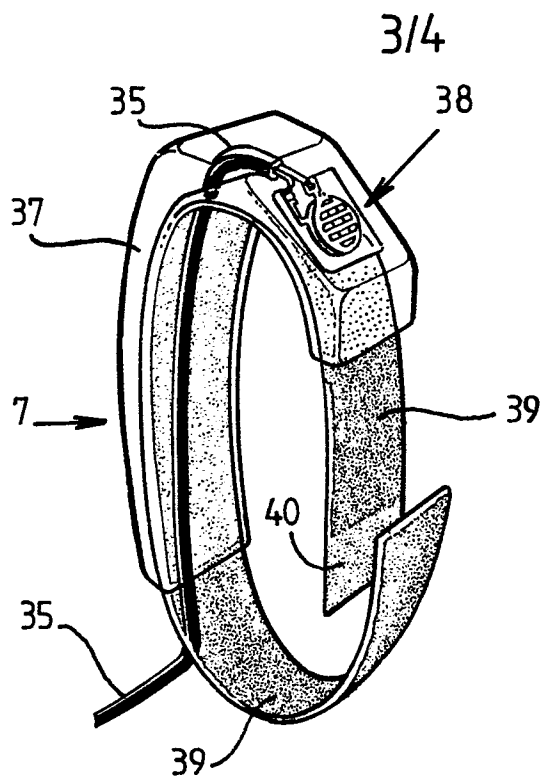


FIG. 6

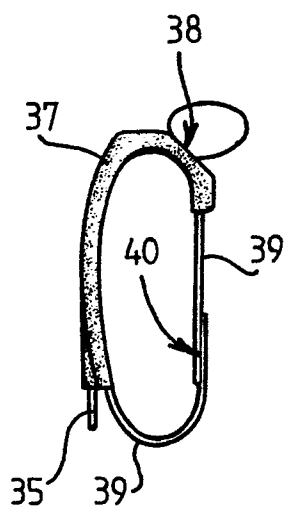


FIG. 7

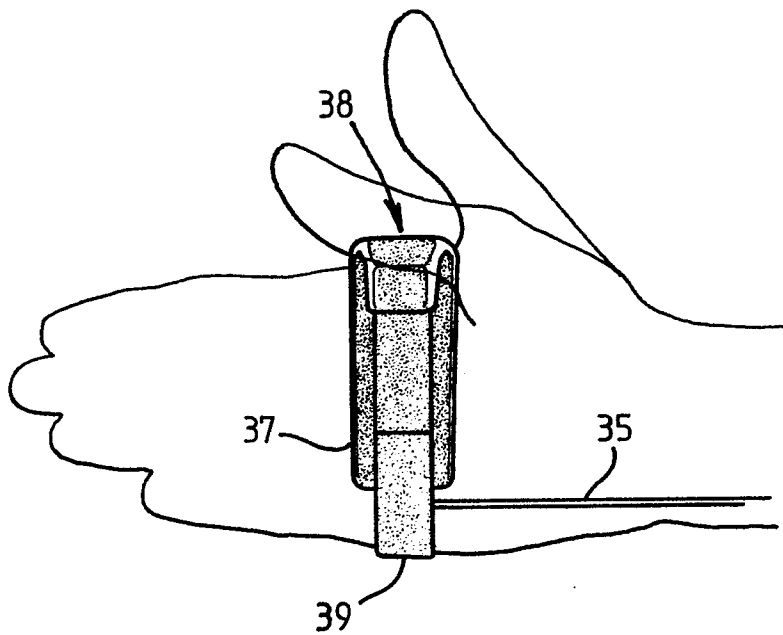


FIG. 8

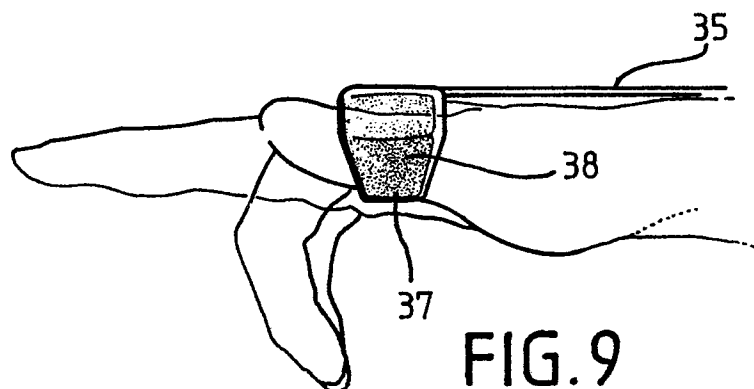


FIG. 9

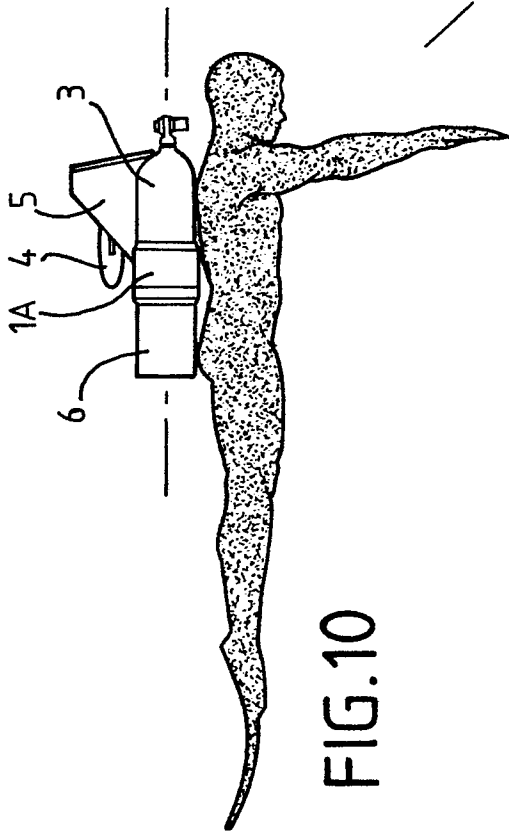


FIG. 10

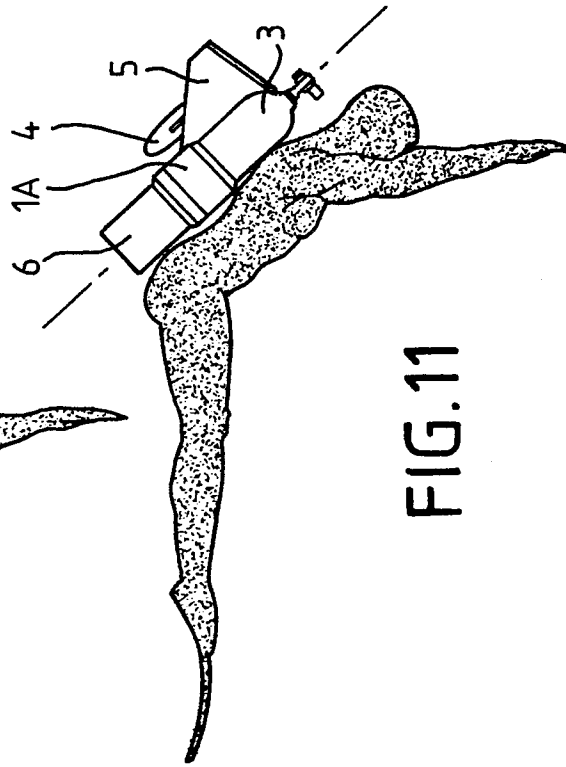


FIG. 11

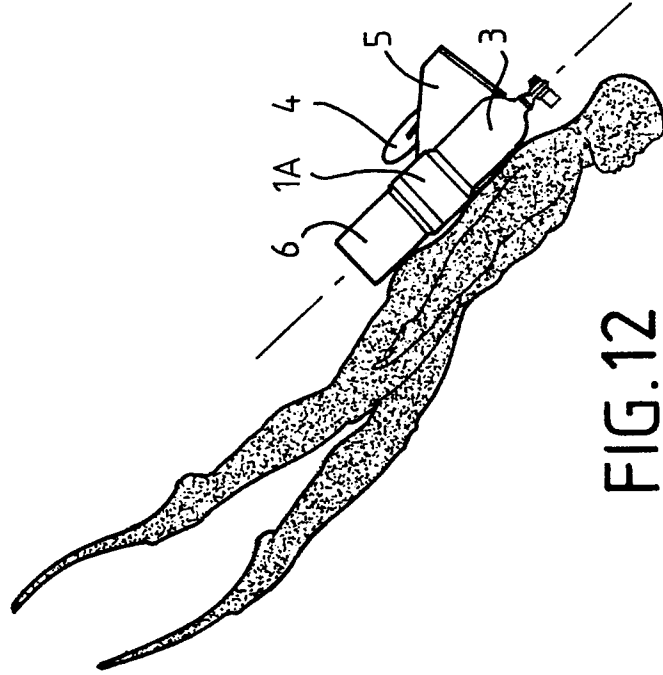


FIG. 12



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0163793
Numéro de la demande

EP 84 40 1191

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)
X	US-A-3 034 467 (PESTRONK) * Colonne 1, ligne 48 - colonne 2, ligne 36; figures *	1, 2, 4, 5, 9, 11, 12, 15, 17	A 63 B 35/12
X	DE-A-2 445 324 (GILIARDI) * Page 5, alinéa 2 - page 8, alinéa 1; figures 3-7 *	1, 3, 4, 11, 12, 17, 18	
X	US-A-3 995 578 (McCULLOUGH) * Colonne 2, lignes 7-56; figures *	1, 4, 11, 12, 17, 18	
X	US-A-3 329 118 (STRADER) * Colonne 3, lignes 21-75; figures *	1, 4, 11, 12, 14, 15, 17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4) A 63 B
X	US-A-3 916 814 (BARDONI) * Colonne 2, ligne 52 - colonne 3, ligne 47; colonne 4, ligne 48 - colonne 5, ligne 19; figures 1, 2, 4, 8, 9 *	1, 3, 4, 6, 11- 13, 15, 17, 18	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17-12-1984	Examineur GERMANO A.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0163793
Numéro de la demande

EP 84 40 1191

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
X	US-A-3 014 448 (FOGARTY) * Colonne 1, ligne 42 - colonne 2, ligne 27; figures * -----	1, 4, 11 , 12, 15 , 17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 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 17-12-1984	Examineur GERMANO A.G.
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	