



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 207 100 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.05.2002 Bulletin 2002/21

(51) Int Cl.7: **B63C 11/22**

(21) Numéro de dépôt: **01125133.7**

(22) Date de dépôt: **23.10.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **Salomon S.A.**
74370 Metz-Tessy (FR)

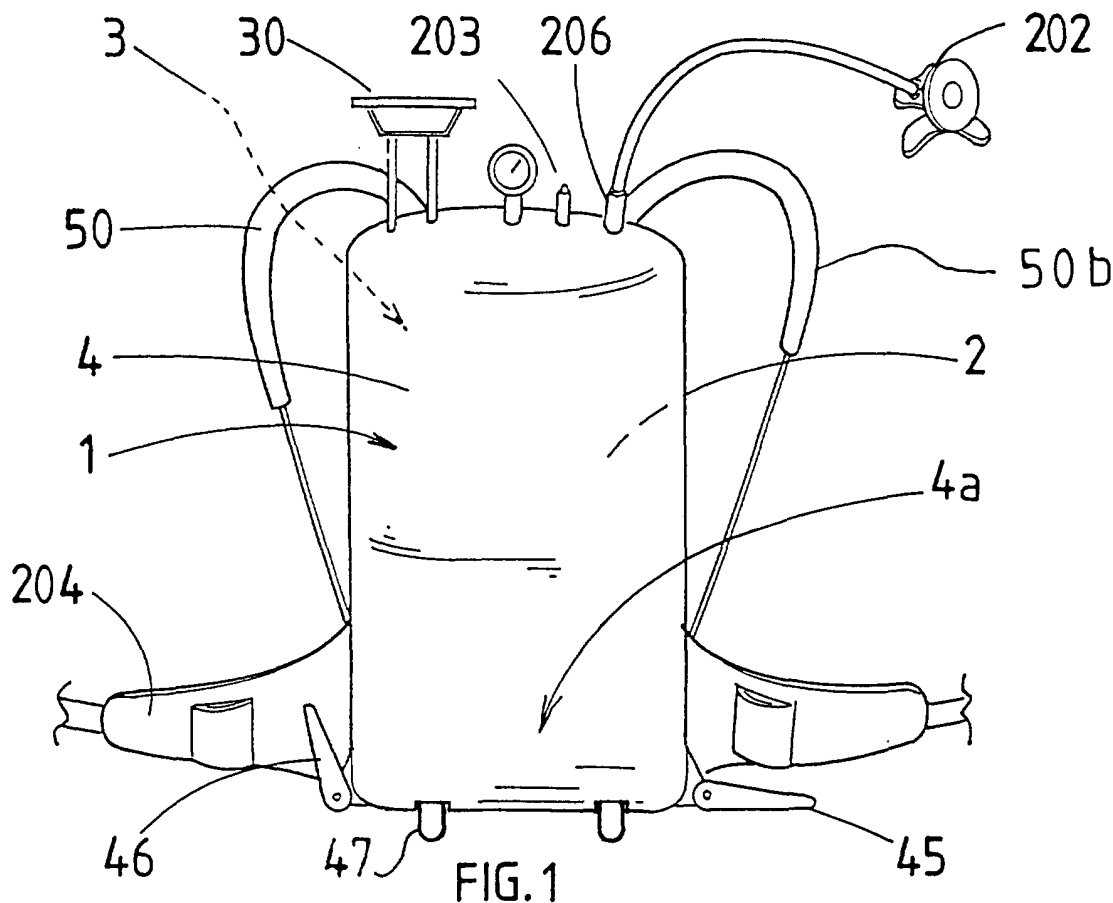
(72) Inventeurs:
• **Vigny, Serge**
74570 Thorens-Glières (FR)
• **Saillet, Benoît**
73410 Albens (FR)

(30) Priorité: **13.11.2000 FR 0014751**
21.12.2000 FR 0017125

(54) **Bloc de plongée autonome avec pompe à action humaine intégrée**

(57) La présente invention concerne un bloc de plongée (1) autonome à rechargement par une pompe manuelle (3) permettant de comprimer du gaz dans un réservoir (2). L'invention se caractérise par le fait que la pompe (3) est intégrée dans le bloc de plongée (1). Le

bloc de plongée (1) peut également comprendre une enveloppe externe (4) qui englobe notamment le réservoir (2). De plus la pompe (3) est positionnée à l'intérieur de l'enveloppe externe (4) du bloc de plongée (1) et à l'extérieur du réservoir (2).



EP 1 207 100 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un bloc de plongée autonome à rechargement par action humaine destiné à pratiquer notamment, mais de façon non limitative, la plongée à faible profondeur.

[0002] Dans l'art antérieur, il existe des dispositifs qui sont remplis par l'action de l'utilisateur. Le document US 2 906 263 décrit un réservoir d'air destiné à être porté sur le dos de l'utilisateur, auquel est fixée extérieurement une pompe manuelle. De plus, la pompe manuelle peut pivoter par rapport au réservoir afin de permettre un rechargement lorsque le réservoir est positionné sur le dos de l'utilisateur. Cependant durant la phase de plongée, la pompe risque de s'accrocher notamment dans les algues et de compromettre ainsi la sécurité du plongeur. De même, durant les transports hors de l'eau, la pompe qui est en proéminence par rapport au réservoir, risque de s'accrocher et/ou de subir les chocs qui risqueraient d'endommager la jonction entre la pompe et le réservoir. Un tel endommagement risquerait, durant la phase de plongée, d'induire une fuite au niveau du réservoir et donc de compromettre gravement la sécurité du plongeur.

[0003] Un des buts de l'invention est donc de remédier aux inconvénients précédents tout en limitant les problèmes d'étanchéité.

[0004] Pour atteindre ces objectifs, le bloc de plongée autonome comprend une pompe à action humaine qui est intégrée dans le bloc de plongée. Cette pompe est positionnée à l'intérieur de l'enveloppe externe du bloc de plongée qui intègre également un réservoir.

[0005] De plus la pompe à action humaine est positionnée à l'extérieur du réservoir ce qui permet de réduire les problèmes d'étanchéité au niveau de la jonction entre la pompe et le réservoir.

[0006] Dans un premier mode de réalisation, la pompe est fabriquée indépendamment du bloc de plongée puis est positionnée dans le bloc de plongée.

[0007] Dans un second mode de réalisation, la pompe utilise pour son fonctionnement des composants du bloc de plongée.

[0008] Dans un troisième mode de réalisation, la pompe est partiellement intégrée au bloc de plongée.

[0009] Dans certains des modes de réalisation, la pompe est une pompe manuelle, que l'utilisateur actionne avec les bras, dans d'autres modes, la pompe est une pompe actionnée aux pieds.

[0010] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront à l'aide de la description qui fait référence aux dessins en annexe. La description illustre, à titre d'exemples non limitatifs, certains modes de réalisation préférés.

[0011] La figure 1 représente schématiquement une vue avant du bloc de plongée.

[0012] La figure 2 représente schématiquement une coupe transversale du bloc de plongée selon le premier mode de réalisation.

[0013] La figure 3 représente schématiquement une coupe transversale du bloc de plongée selon une variante du premier mode de réalisation.

[0014] La figure 4 représente schématiquement une coupe transversale du bloc de plongée selon le deuxième mode de réalisation.

[0015] La figure 5 représente schématiquement une vue en perspective de côté du bloc de plongée selon le troisième mode de réalisation.

[0016] La figure 6 représente schématiquement une vue de face, de l'avant d'un bloc de plongée selon un quatrième mode de réalisation équipé d'une pompe à pied à deux pistons.

[0017] La figure 6A représente schématiquement une vue de côté du bloc de plongée illustré à la figure 6. Cette vue comprend des arrachés au niveau de la pompe ainsi qu'au niveau du haut du bloc.

[0018] La figure 7 représente schématiquement une vue de face, de l'arrière d'un bloc de plongée selon une déclinaison du quatrième mode de réalisation équipé d'une pompe à pied à deux pistons.

[0019] La figure 7A représente schématiquement une vue de côté, avec un arraché au niveau de la pompe, du bloc de plongée illustré à la figure 7.

[0020] La figure 8 représente schématiquement une vue de face, de l'avant d'un bloc de plongée équipé d'une pompe à pied à un piston.

[0021] La figure 8A représente schématiquement une vue de côté, avec un arraché au niveau de la pompe, du bloc de plongée illustré à la figure 8.

[0022] La figure 9 représente schématiquement une vue de côté d'un détail de la pompe illustré aux figures 6 à 7A.

[0023] La figure 10 représente un schéma de fonctionnement du bloc de plongée selon le quatrième mode de réalisation et selon un mode de raccordement des pistons en série.

[0024] La figure 11 représente un schéma de fonctionnement du bloc de plongée selon le quatrième mode de réalisation et selon un mode de raccordement des pistons en parallèle.

[0025] La figure 12 représente schématiquement une vue en perspective avant du second mode de réalisation.

[0026] On définit le bloc de plongée autonome 1 comme un ensemble de respiration permettant à un plongeur de respirer sous l'eau de façon autonome sans aucune nécessité de lien avec la surface.

[0027] Le bloc de plongée autonome 1 comprend au moins un réservoir 2 destiné à contenir un gaz sous pression et éventuellement un dispositif de portage. Le réservoir 2 comprend un orifice de remplissage 203 et un orifice de sortie 206 sur lequel est connecté un embout de respiration 202 qui permet à l'utilisateur de respirer le gaz contenu dans le réservoir 2. Un détendeur peut être avantageusement positionné entre le réservoir 2 et l'embout de respiration 202. Le détendeur permet de diminuer la pression du gaz contenu dans le réservoir

2 afin de le rendre respirable par le plongeur.

[0028] Sur la figure 1, le dispositif de portage est représenté par au moins une bretelle 50, 50b et une ceinture 204 qui permettent de solidariser le bloc de plongée 1 sur le dos du plongeur au moins durant la phase de plongée. Bien entendu, le dispositif de portage peut comprendre uniquement une ceinture destinée à porter le bloc de plongée sur les hanches.

[0029] De plus le bloc de plongée 1 peut avantageusement comprendre au moins une roue 47, fixée sur l'enveloppe externe 4, afin de constituer un moyen de transport facilitant le transport lorsque celui-ci est hors de l'eau. Ainsi l'utilisateur peut tirer ou pousser le bloc de plongée 1 sur le sol en le faisant rouler. Ce moyen de transport peut compléter ou se substituer au dispositif de portage.

[0030] Le bloc de plongée 1 comprend une pompe manuelle 3 qui permet de comprimer le gaz dans le réservoir 2. Cette pompe 3 est mue par l'action de l'utilisateur qui fournit le travail nécessaire au fonctionnement de la pompe 3 en actionnant la poignée de préhension 30 avec au moins une de ses mains. Afin de faciliter l'actionnement de la pompe 3 et de diminuer la fatigue physique provoquée par le pompage, le bloc de plongée 1 comprendra avantageusement au moins un repose pied 45, 46 positionné dans la partie inférieure 4a du bloc de plongée 1.

[0031] Dans le mode de réalisation préféré et illustré à la figure 1, le bloc de plongée 1 comprend une enveloppe externe 4 qui englobe notamment le réservoir 2. Cette enveloppe externe 4 définit une limite physique externe du bloc de plongée 1 et permet de limiter les risques d'accrochage du bloc de plongée 1 durant la phase de plongée. Cette enveloppe externe 4 aura donc avantageusement une forme ergonomique et lissée ou encore profilée.

[0032] Les repose-pieds 45, 46 seront positionnés sur l'extérieur de l'enveloppe externe 4 dans sa partie inférieure 4a et préférentiellement disposés de façon symétrique. L'utilisateur, pour actionner la poignée de préhension 30 de la pompe manuelle 3, positionne ses pieds sur les repose-pieds 45, 46 et stabilise ainsi, par son propre poids, le bloc de plongée 1 durant la phase de pompage.

[0033] De plus, la pompe manuelle 3 est intégrée dans le bloc de plongée 1 ce qui permet notamment d'enchaîner les plongées sans avoir à revenir à son point de départ et sans nécessiter l'accès à un compresseur. Cette intégration dans le bloc de plongée 1 permet également de limiter les risques d'accrochage de la pompe durant les plongées et également durant les déplacements du bloc de plongée 1.

[0034] Selon l'invention, la pompe 3 est positionnée à l'intérieur de l'enveloppe externe 4 du bloc de plongée 1. Cependant la poignée de préhension 30 de la pompe manuelle 3 est positionnée de manière à être accessible depuis l'extérieur de l'enveloppe externe 4, afin de permettre l'actionnement de la pompe manuelle 3. De plus

la pompe manuelle 3 est positionnée à l'extérieur du réservoir 2, ce qui limite les problèmes d'étanchéité en limitant le nombre des joints et la longueur de ces joints tant au niveau de la pompe 3 qu'au niveau du réservoir 2.

[0035] Pour obtenir ce résultat, le bloc de plongée 1, illustré en coupe sur la figure 2, comprend au moins une paroi séparatrice 5 qui délimite au moins deux compartiments 60, 61 dans l'enveloppe externe 4. Ainsi la pompe 3 est positionnée dans l'un des compartiments 60 et le réservoir 2 est positionné dans l'autre compartiment 61. De plus la paroi séparatrice 5 comprend au moins un orifice 10 permettant de relier la pompe 3 au réservoir 2.

[0036] Dans le mode de réalisation illustré à la figure 2, l'enveloppe externe 4 constitue au moins une partie de la paroi du réservoir 2. De même la paroi séparatrice 5 constitue au moins une partie de la paroi du réservoir 2. Ainsi le compartiment 61 constitue directement le réservoir 2 dans lequel est stocké le gaz sous pression. L'enveloppe externe 4 devra donc être dimensionnée en conséquence pour résister à la pression intrinsèque du gaz sous pression qui s'applique sur l'intérieur de ces parois.

[0037] Bien entendu, le compartiment 61 peut être également équipé d'un conditionnement interne destiné à accueillir le gaz sous pression tel qu'une bouteille d'aluminium ou encore une enveloppe souple. Ainsi les contraintes engendrées par le gaz sous pression sont reprises par ledit conditionnement interne ce qui permet de réaliser une structure plus légère au niveau de l'enveloppe externe 4.

[0038] Cependant dans ce mode de réalisation, la pompe 3 fonctionne indépendamment du bloc de plongée 1 tout en étant intégré à ce dernier. Le corps de pompe 3b est disposé dans le compartiment 60 du bloc de plongée 1. Ceci signifie que la pompe manuelle 3, notamment au niveau de son corps de pompe 3b, peut être fabriquée indépendamment du bloc de plongée 1. Le respect de cette disposition constructive permet avantageusement de pouvoir faire fabriquer au moins le corps de la pompe 3b par une entreprise spécialisée et de réaliser uniquement l'intégration de la pompe 3 dans le bloc de plongée 1. En effet, afin de minimiser au maximum la dépense physique de l'utilisateur pour effectuer le pompage, on recherchera des pompes de plus en plus performantes notamment au niveau du ou des pistons 32, 33 qui sont positionnés dans le corps de la pompe 3b.

[0039] Comme le corps de pompe 3b est positionné dans l'enveloppe externe 4, et la poignée de préhension 30 est positionnée à l'extérieur de l'enveloppe externe 4, l'enveloppe externe 4 comprend au moins un orifice 40, 41 par lequel passe une tige 31 qui relie la poignée 30 au corps de la pompe 3b.

[0040] Dans le mode de réalisation présenté à la figure 2, le compartiment 60, qui contient le corps de pompe 3b est étanchéifié. Pour ceci, les orifices 40, 41 sont mu-

nis d'un joint d'étanchéité 43 qui permet le mouvement axial de la tige 31 tout en assurant l'étanchéité de l'orifice. De plus la prise d'air d'alimentation de la pompe 3 pourra avantageusement se faire par la tige 31 au niveau de la poignée 30. Le respect de cette disposition constructive permet d'éviter les problèmes d'étanchéité du corps de pompe 3b durant la phase de plongée, face à la pression externe exercée par l'eau durant la plongée. En effet, le compartiment 60 étant étanche, pressurise sensiblement la pression atmosphérique, la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du compartiment 60 peut être relativement importante. Cependant il faudra réaliser une enveloppe externe 4 apte à supporter cette différence de pression. Bien entendu, une construction de même type peut être envisagée avec une pompe manuelle 3 à fonctionnement rotatif. La pompe manuelle 3 est positionnée dans le compartiment 60, mais la tige 31, qui relie la pompe 3 à un système d'actionnement rotatif pour les mains, est mise en rotation. L'orifice 40 de l'enveloppe externe 4, par lequel passe la tige 31 sera alors muni d'un joint d'étanchéité 43 qui permet le mouvement rotatif de la tige 31 tout en assurant l'étanchéité de l'orifice.

[0041] Des essais ont montré que l'enveloppe externe pourrait être avantageusement réalisée en matière thermoplastique chargée en fibres telle que du polyamide chargé en fibre de verre, d'une épaisseur comprise environ entre 1 et 3 millimètres. L'enveloppe externe ainsi réalisée résiste sans problème à des pressions internes d'environ 20 bars pour le compartiment 61 et à des surpressions extérieures, au niveau du compartiment 60, qui correspondent à des plongées d'environ 10 mètres de profondeur. De plus l'emploi de matière injectée permet de réaliser des géométries profilées de l'enveloppe externe 4 afin de diminuer les risques d'accrochage durant la plongée. Bien entendu, d'autres matières, telles que, à titre d'exemple indicatif mais non limitatif, de l'alliage d'aluminium, peuvent être employées.

[0042] La figure 3 illustre une variante du premier mode de réalisation dans lequel le compartiment 60 n'est pas étanche. Ainsi les orifices 40, 41 dans lesquels passe la tige 31 de la pompe manuelle 3 ne sont pas étanches. Mais afin d'éviter que l'eau ne reste dans le compartiment 60, l'enveloppe externe 4 comprendra avantageusement, au niveau du compartiment 60, un orifice inférieur 44.

[0043] Cette variante permet de simplifier l'assemblage de la pompe manuelle 3 dans le bloc de plongée 1, cependant elle nécessite l'utilisation d'une pompe 3 plus technique. En effet, la pompe 3 est, durant la phase de plongée, en contact avec l'eau telle que l'eau de mer qui est très corrosive. De plus l'orifice 10 de liaison entre la pompe 3 et le réservoir 2, qui est équipé d'un joint d'étanchéité, est également soumis à cette agression corrosive.

[0044] Sur la figure 4, le bloc de plongée 1 est représenté selon la configuration du second mode de réalisation selon lequel la pompe manuelle 3 utilise les pa-

rois du bloc de plongée 1 afin d'assurer son fonctionnement. Comme dans le mode de réalisation précédent, le bloc de plongée 1 comprend l'enveloppe externe 4 ainsi que la paroi séparatrice 5 qui délimite le compartiment 61 servant directement de réservoir 2. Cependant le compartiment 60 et la pompe manuelle 3 diffèrent du mode de réalisation précédent.

[0045] La pompe manuelle 3 comprend au moins un piston 32 qui comprend un cylindre 32c dans lequel coulisser la tête du piston 32b. La paroi séparatrice 5 constitue au moins une partie de la paroi du cylindre 32c du piston 32 de la pompe 3. De plus l'enveloppe externe 4 constitue également une partie de la paroi du cylindre 32c du piston 32. En fait, le compartiment 60 constitue directement le cylindre 32c du piston 32. La tête de piston 32b, qui est actionnée par la poignée 30, aura donc une forme complémentaire du compartiment 60 afin d'assurer l'étanchéité et le fonctionnement du piston 32. De plus l'étanchéité de la partie haute du piston 32 est assurée par des joints d'étanchéité 43 positionnés dans les orifices 40, 41 par lesquels passe la tige 31 d'actionnement de la pompe manuelle 3.

[0046] Dans ce mode de réalisation, le piston 32 est délimité à sa base par une paroi 60b disposée sensiblement horizontale qui est positionné sensiblement au-dessus de l'orifice 10 alimentant le réservoir 2. La paroi 60b comprend un orifice 60c duquel part un tuyau 62 qui est relié à l'orifice 10. Cette disposition permet d'optimiser le fonctionnement de la pompe 3. Bien entendu, le compartiment 60 peut être scindé, grâce au moins à une paroi séparatrice supplémentaire, en au moins deux pistons. Ces pistons restent délimités en partie par l'enveloppe extérieure 4. Afin de satisfaire à la nécessité de complémentarité entre la tête de piston 32b et le compartiment 60 notamment dans le cadre d'une pompe 3 à deux pistons, l'enveloppe externe 4 peut être avantageusement réalisée en matériaux thermoformés tels que décrits précédemment.

[0047] Sur la figure 5, le bloc de plongée 1 est représenté selon le troisième mode de réalisation selon lequel l'enveloppe extérieure 4 constitue une protection partielle de la pompe manuelle 3. Le bloc de plongée 1 comprend toujours le réservoir 2 qui est englobé dans l'enveloppe externe 4. Le bloc de plongée 1 comprend également la pompe manuelle 3 qui est disposée à l'extérieur de l'enveloppe externe 4. L'enveloppe externe 4 s'étend latéralement, selon au moins une excroissance 100, 101. La pompe 3 est fixée à l'enveloppe externe 4 de façon à être recouverte, au moins en partie, par l'excroissance 100, 101.

[0048] Dans le mode de réalisation illustré à la figure 5, l'enveloppe externe 4 comprend deux excroissances 100, 101 qui s'étendent latéralement selon un plan sensiblement parallèle à la face arrière 1b du bloc de plongée, destinées à être en contact avec le dos de l'utilisateur. Les excroissances 100, 101 qui sont disposées avantageusement respectivement selon le prolongement de la face avant 1a et de la face arrière 1b, forment

un logement 103 destiné à accueillir la pompe manuelle 3. Ces excroissances 100 et 101 permettent d'intégrer la pompe manuelle 3 dans le bloc de plongée 1, bien que la pompe 3 soit positionnée à l'extérieur de l'enveloppe externe 4. En effet, les excroissances 100, 101, en recouvrant au moins en partie la pompe 3, limitent les risques d'accrochage de la pompe durant la phase de plongée.

[0049] Afin de parfaire cette fonction, la poignée de préhension 30 sera avantageusement, en position rentrée, intégrée dans le bloc de plongée 1. Ainsi en position rétractée, lorsque la tige 31 est complètement rentrée dans le piston 32, 33, la poignée 30 sort le moins possible de la forme globale définie par l'enveloppe externe 4 et est en continuité avec celle-ci. De plus la poignée de préhension 30 comprendra avantageusement un moyen de fermeture 48 complémentaire du bloc de plongée 1 permettant de maintenir la poignée 30 en position rentrée. Ce moyen de fermeture est illustré par une sangle 48 fixée respectivement à chacune de ces extrémités sur l'une des faces 1a, 1b de l'enveloppe externe 4 et qui passe dans la poignée 30. La sangle 48 dispose d'un moyen de réglage 49 qui permet de maintenir la poignée 30, en position rentrée, contre l'enveloppe externe 4. Ainsi durant la phase de plongée, la poignée 30 est positionnée et maintenue en position fermée permettant donc de limiter les risques d'accrochages du bloc de plongée 1 avec des éléments extérieurs audit bloc.

[0050] Dans le quatrième mode de réalisation de l'invention illustré sur les figures 6 et 6A, la pompe 3 est une pompe à pied qui, selon l'invention, est fixée sur le bloc de plongée 1 et intégrée dans ce dernier, c'est-à-dire intégrée dans l'encombrement de l'enveloppe externe 4 qui contient aussi le réservoir 2, mais elle est agencée à l'extérieur de ce dernier.

[0051] Le réservoir d'air 2 pourra être avantageusement équipé d'un dispositif de mesure de la pression 201 qui mesure la pression du gaz dans le réservoir 2 et qui indique indirectement l'autonomie de respiration restante dans le réservoir 2.

[0052] La pompe 3 n'est reliée au réservoir 2 que par l'intermédiaire d'au moins un orifice de remplissage 207. Cet orifice de remplissage 207 permet de remplir et de mettre sous pression le gaz à l'intérieur du réservoir 2 par l'action de la pompe 3. Quant à l'orifice de remplissage 203, qui est également connecté sur le réservoir 2, il est destiné à être connecté à un compresseur pour assurer éventuellement un remplissage occasionnel du réservoir 2.

[0053] La pompe 3 comprend une pédale 14 qui permet de transmettre la force motrice exercée par les pieds P de l'utilisateur à la pompe 3. Cette pédale 14 est montée pivotante autour d'un axe 20 qui est, dans cette configuration constructive, orienté sensiblement selon l'axe longitudinal du bloc de plongée 1. La pédale 14 est reliée à au moins une de ses extrémités 21, 22 à un piston 11, 12. Comme la pompe 3 comprend deux

pistons 11, 12, l'extrémité 21 est reliée au piston 11 et l'extrémité 22 est reliée au piston 12 selon un mode de fonctionnement qui sera détaillé ultérieurement.

[0054] De plus, la pédale 14 de la pompe 3 est positionnée sensiblement sur la face avant 100 du bloc de plongée 1 qui est située à l'opposé de la face arrière 101 sur laquelle sont implantées les bretelles 50. Ainsi pour actionner la pompe 3, l'utilisateur couche le bloc de plongée contre un support S, tel que le sol, avec la face arrière 101 en appui contre ce support S. Puis l'utilisateur monte sur le bloc de plongée 1, au niveau de la pédale 14. Ainsi le bloc de plongée 1 se trouve intercalé entre le pied P de l'utilisateur et le support S. Comme la puissance nécessaire au fonctionnement de la pompe 3 est fournie par les jambes de l'utilisateur, cette puissance utilise également le poids de l'utilisateur. Cette disposition constructive permet de remplir et de comprimer l'air dans le réservoir 2 à la pression nécessaire à la plongée sans fournir trop d'effort ni épuiser physiquement l'utilisateur.

[0055] Dans le mode de réalisation décrit aux figures 6 et 6A, la pompe 3 est positionnée à l'intérieur du périmètre défini par l'enveloppe externe 4, en dessous du réservoir 2 et sensiblement au niveau de la ceinture 204. Cette disposition permet notamment de concentrer la charge au niveau de la ceinture ce qui facilite le portage, hors de l'eau, du bloc de plongée 1. De plus, la ceinture 204 comprendra avantageusement au moins une poche 205 destinée à contenir du lest, tel que des cailloux. Bien entendu, le lest peut être également positionné directement dans le bloc de plongée 1 notamment au niveau d'un compartiment fermé qui serait aménagé dans l'enveloppe externe 4 du bloc de plongée 1.

[0056] Les figures 7 et 7A représentent une déclinaison de réalisation selon laquelle la pédale 14 est positionnée sur la face arrière 101 sur laquelle sont également positionnées les bretelles 50.

[0057] Comme la ceinture 204 peut avantageusement recouvrir la partie basse de la face arrière 101 du bloc de plongée 1 afin d'améliorer le confort de portage, la pompe 3 sera positionnée sensiblement au centre de la face arrière 101 dans un logement 103 qui est refermé par la pédale 14. Ainsi la pompe 3 est entourée par le réservoir 2 comme illustré à la figure 7A.

[0058] Afin de ne pas heurter le dos durant le portage du bloc de plongée 1, l'axe 20 de la pompe 3 sera avantageusement positionnée entre la face avant 100 et la face arrière 101. Ainsi lors du portage, la pédale 14 sera maintenue par un dispositif approprié en position stable sensiblement parallèle à la face arrière 101. Le respect de cette disposition constructive permet de maintenir dans un état stabilisé, la pédale 14 en retrait du dos de l'utilisateur.

[0059] Pour remplir le réservoir 2, l'utilisateur pose le bloc de plongée 1 avec sa face avant 100 en appui contre le support S. Puis il monte sur le bloc de plongée 1 avec ses pieds, au niveau de la pédale 14, sur la face arrière 101.

[0060] Pour actionner la pompe 3, l'utilisateur exerce alternativement et de façon répétitive sur sa jambe gauche une force F1 puis sur sa jambe droite une force F2. Cet enchaînement d'actions permet de faire pivoter la pédale 14 autour de l'axe 20 dans un mouvement de basculement oscillant. Cette pédale 4 entraîne de façon alternative les pistons 11, 12 de la pompe 3.

[0061] La figure 9 illustre un détail de la pompe 3 utilisée dans le mode de réalisation illustré aux figures 6 à 7a.

[0062] La pompe 3 comprend deux pistons 11, 12 qui sont positionnés dans des plans différents. Les pistons 11, 12 qui travaillent de façon axiale, sont montés pivotant respectivement autour d'un axe 111, 112 étant eux-mêmes fixés sur l'enveloppe externe du bloc de plongée 1. De plus la pédale 4 est montée pivotante autour de l'axe 20 qui est monté dans un bras 113 lui-même fixé sur le bloc de plongée 1. Bien entendu les axes 111, 112 ainsi que le bras 113 peuvent être fixés sur le réservoir 2.

[0063] Afin de respecter la cinématique de fonctionnement par pivotement de la pédale 14, une extrémité 22 de la pédale 14 est reliée au piston 12 par l'intermédiaire d'un axe 22a. De même l'autre extrémité 21 de la pédale 4 est reliée au piston 11 par l'intermédiaire d'un axe 21a. Les extrémités 21, 22 sont respectivement reliées aux bras 11a, 12a qui coulisent axialement dans les chambres 11b, 12b des pistons 11, 12 et qui compriment le gaz.

[0064] De plus les axes 111, 112 et 22a, 21a et 20 présentent sensiblement la même direction d'orientation afin de respecter la cinématique de la pompe 3. La cinématique de la pompe 3 produit des mouvements simultanés des bras 11a, 12a par rapport à leur piston respectif 11, 12. Lorsque le bras 11a rentre dans le piston 11 à savoir un déplacement D1, le bras 12a sort du piston 12 à savoir un déplacement D10. Ainsi le déplacement D1 est simultané à D10 et inversement le déplacement D2 est simultané au déplacement D20.

[0065] La figure 10 illustre un schéma de principe de fonctionnement du bloc de plongée 1 lorsque les deux pistons 11, 12 sont disposés en série. Une prise d'air 250 permet d'alimenter en air, en provenance de l'extérieur du bloc de plongée 1, le piston 11 par l'intermédiaire de deux clapets anti-retour 300, 301 qui alimentent respectivement la chambre supérieure 11x et la chambre inférieure 11y du piston 11. Les chambres 11y et 11x voient leur volume varié en fonction de la position de la tête 11c dans le piston 11.

[0066] La pédale d'actionnement de la pompe provoque sur les deux bras 11a et 12a respectivement soit des déplacements simultanés D2 et D20 soit les déplacements simultanés D1 et D10.

[0067] Le mouvement D1 provoque un remplissage d'air de la chambre 11x et une mise sous pression de l'air contenu dans la chambre 11y qui est expulsé directement dans le réservoir 2 par un clapet anti-retour 302.

[0068] Le mouvement D1 s'accompagne du mouvement D10 qui comprime et expulse directement l'air con-

tenu dans la chambre 12x du piston 12 dans le réservoir 2 par un clapet anti-retour 303.

[0069] Le mouvement D2 comprime et expulse l'air contenu dans la chambre 11x du piston 11 vers le piston 12 par un clapet anti-retour 304. En effet, les deux pistons 11, 12 sont disposés en série et sont reliés entre eux par un clapet anti-retour 304.

[0070] Le mouvement D2 s'accompagne du mouvement D20 qui par l'intermédiaire du clapet 305 transfère l'air de la chambre 12y vers la chambre 12x.

[0071] De plus, pour bénéficier du positionnement en série des pistons, le piston 12, qui est sensiblement de moitié en rapport au volume du piston 11.

[0072] En effet le clapet anti-retour 305 est disposé sur la tête 12c du piston 12. Le respect de cette disposition constructive permet d'obtenir une pompe qui additionne la puissance de compression dans chacun des pistons 11 et 12 et ainsi de diminuer l'effort à produire de la part de l'utilisateur pour effectuer le remplissage et la mise sous pression de l'air dans le réservoir 2.

[0073] La figure 11 illustre une variante de pompe 3 dans laquelle les deux pistons 11, 12 sont disposés en parallèle. Chaque chambre 11x et 11y et 12x, 12y appartenant respectivement aux pistons 11 et 12, est directement alimentée en air par la prise d'air externe 250 par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour 306 respectivement pour chaque chambre de piston 11, 12. Les mouvements simultanés D2, D20 ou D1, D10 compriment l'air dans une des chambres de chaque piston 11, 12 qui s'évacue par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour sur le réservoir 2. En effet les deux pistons 11, 12 alimentent uniquement et directement le réservoir 2 et chacune des chambres 11x, 11y, 12x, 12y de chaque piston 11, 12 est reliée au réservoir 2 par un clapet anti-retour 307.

[0074] Ce mode de réalisation, utilisant une compression directe de l'air, reste relativement performant car les pistons 11, 12 compriment le gaz à la fois durant la phase de compression (D1, D20) et la phase de détente (D2, D10) des pistons 11, 12. Ceci permet de réduire le travail physique que doit produire l'utilisateur pour réaliser le pompage.

[0075] Dans le mode de réalisation illustré aux figures 8 et 8a, la pompe 3 ne comprend qu'un seul piston 11 qui est actionné par la pédale 14 collaborant avec le pied P de l'utilisateur. Le piston 11 alimente directement en gaz comprimé le réservoir 2 par l'intermédiaire d'un orifice 251.

[0076] La pompe 3 illustrée à la figure 3a, présente une construction classique et connue selon laquelle la pédale 14 est montée pivotante par rapport au bloc de plongée 1, autour d'un axe 114 alors que le piston 11 est monté pivotant d'un côté par rapport au bloc de plongée 1 autour de l'axe 116 et de l'autre côté par rapport à la pédale 14 autour de l'axe 115.

[0077] Dans le mode de réalisation préféré et illustré à la figure 8, la pompe 3 est positionnée sensiblement à la périphérie du bloc de plongée 1 et à l'extérieur du

réservoir 2 de façon à ce que l'axe 114 d'articulation de la pédale 14 soit disposé sensiblement éloigné de la périphérie du bloc de plongée 1. Le respect de cette disposition constructive permet de faciliter l'actionnement de la pompe 3 par le pied P de l'utilisateur puisque comme illustré à la figure 3A, l'utilisateur peut poser un pied P sur la pédale 14 et l'autre pied P2 sur le support (S) sur lequel est appuyé le bloc de plongée 1.

[0078] De plus les pieds P et P2 sont peu écartés selon la direction avant-arrière de l'utilisateur ce qui permet de faciliter l'équilibre de l'utilisateur lors du pompage et ainsi indirectement de diminuer la fatigue induite par ledit pompage.

[0079] Dans le mode de réalisation illustré aux figures 8 et 8A, le bloc de plongée 1 comprend les bretelles 50 qui sont positionnées et fixées sur la face arrière 101 qui sont destinées à entrer en contact avec le dos de l'utilisateur. De plus la pédale 14 de la pompe 3 est positionnée sur la face avant 100 du bloc de plongée 1 qui est située à l'opposé de la face arrière 101 dans un logement délimité à l'intérieur du périmètre défini par l'enveloppe extérieure 4. Ce logement est ouvert vers l'extérieur mais il est refermé par la pédale 14 qui est dans la continuité de la face avant 100. Cette construction permet de localiser la pompe 3 à l'emplacement de la ceinture 204 puisque la ceinture 204 est disposée également sur la face arrière 101.

[0080] La figure 12 illustre un autre mode de réalisation selon lequel le réservoir 2 est amovible par rapport au bloc de plongée 1. D'une part le bloc de plongée 1 comprend la pompe 3 qui est fixe et intégrée dans l'enveloppe externe 4 du bloc de plongée 1 ainsi qu'un moyen de portage tel que des bretelles 50. D'un autre côté, le réservoir 2 auquel est relié notamment l'embout de respiration 202 est conçu pour être séparé du bloc de plongée 1. Le réservoir 2 est complémentaire d'une valve 252 fixée sur le bloc de plongée 1. Cette valve 252 permet de transférer le gaz comprimé de la pompe 3 vers le réservoir 2 lorsque celui-ci est positionné sur le bloc de plongée 1. Afin de faciliter ce positionnement, le bloc de plongée 1 comprendra avantageusement un logement 260 sensiblement complémentaire de la forme extérieure du réservoir 2, ce logement étant ouvert vers l'extérieur mais ne dépassant pas du périmètre général de l'enveloppe externe 4.

[0081] De plus le bloc de plongée 1 comprend un moyen de fixation amovible 10 apte à assurer la tenue du réservoir 2 sur le bloc de plongée 1 ainsi qu'une éventuelle désolidarisation du réservoir 2 par rapport au bloc de plongée 1. Le moyen de fixation amovible 10 peut être notamment réalisé par une enveloppe 10a qui est maintenue serrée autour du réservoir 2 par une boucle de serrage 10b.

[0082] Ce mode de réalisation permet notamment de séparer le réservoir 2 du bloc de plongée 1 pour amener le réservoir près d'un compresseur afin de réaliser un remplissage rapide du réservoir 2.

[0083] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à

l'utilisation des pompes décrites. N'importe quel système de pompe à main notamment à fonctionnement axial par translation ou rotatif, peut être utilisé dans l'invention. Ainsi la pompe 3 peut être avantageusement mue par une énergie non humaine telle que l'énergie solaire, électrique ou encore une énergie libérée par une combustion. Ce mode de fonctionnement de la pompe 3 reste complémentaire du mode d'actionnement par la force humaine, et permet ponctuellement de remplir plus rapidement le réservoir. Les modes de production de l'énergie non humaine sont connus en soi et peuvent être fixés sur le bloc de plongée, comme notamment des panneaux solaires, ou encore être indépendants du bloc de plongée comme notamment un système d'actionnement mécanique de la tige 31 incluant un moteur électrique. Selon cette variante de réalisation; la pompe 3 peut être, soit mue par l'action d'au moins une main ou d'au moins un pied de l'utilisateur, soit être mue par une énergie non humaine.

[0084] De même, le bloc de plongée 1 peut comprendre une pompe additionnelle qui est mue par une énergie non humaine mais qui est indépendante de la pompe à action humaine 3.

[0085] De plus, si l'évolution technologique de pompes à action humaine permettait d'augmenter notablement la pression dans le réservoir, le bloc de plongée même utilisé à moyenne et forte profondeur resterait conforme à l'invention.

[0086] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits ci-avant, qui ne sont donnés qu'à titre indicatif, mais englobe tous les modes de réalisation similaires ou équivalents.

Revendications

1. Bloc de plongée (1) autonome comprenant :

- au moins un réservoir (2) destiné à contenir un gaz sous pression
- une pompe à action humaine (3) permettant de comprimer le gaz dans le réservoir (2)

caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe externe (4) qui englobe notamment le réservoir (2) et **en ce que** la pompe (3) est positionnée à l'intérieur de l'enveloppe externe (4) du bloc de plongée (1) et à l'extérieur du réservoir (2).

2. Bloc de plongée (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins une paroi séparatrice (5) qui délimite au moins deux compartiments (60, 61) dans l'enveloppe externe (4) et **en ce que** la pompe (3) est positionnée dans l'un des compartiments (60) et le réservoir (2) est positionné dans l'autre compartiment (61).

3. Bloc de plongée (1) selon la revendication 2, **carac-**

térisé en ce que l'enveloppe externe (4) et la paroi séparatrice (5) constituent au moins une partie de la paroi du réservoir (2).

4. Bloc de plongée (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la pompe à action humaine (3) comprend au moins un piston (32) et **en ce que** la paroi séparatrice (5) et l'enveloppe externe (4) constituent au moins une partie de la paroi du cylindre (32c) du piston (32). 5
5. Bloc de plongée (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la pompe (3) comprend un élément d'actionnement (14, 30) située à l'extérieur de l'enveloppe externe (4) du bloc de plongée (1) et un corps de pompe (3b) et **en ce que** l'enveloppe externe (4) comprend au moins un orifice (40, 41) par lequel passe une tige (31) reliant la poignée (30) au corps de pompe (3b). 10 15 20
6. Bloc de plongée (1) autonome comprenant :
 - au moins un réservoir (2) destiné à contenir un gaz sous pression.
 - une pompe à action humaine (3) permettant de comprimer le gaz dans le réservoir (2). 25

caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe externe (4) qui englobe le réservoir (2) et **en ce que** l'enveloppe externe (4) s'étend latéralement selon au moins une excroissance (100, 101) qui recouvre au moins en partie la pompe à action humaine (3). 30

- 7. Bloc de plongée (1) selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la pompe à action humaine (3) comprend un élément d'actionnement (30) qui est, en position rentrée, intégrée dans le bloc de plongée (1), et **en ce que** la poignée de préhension (30) comprend un moyen de fermeture (48) complémentaire du bloc de plongée (1) permettant de maintenir la poignée (30) en position rentrée. 35 40
- 8. Bloc de plongée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pompe à action humaine est une pompe actionnée par au moins une main de l'utilisateur. 45
- 9. Bloc de plongée selon l'une des revendications 1 ou 6, **caractérisée en ce que** la pompe (3) est mue par l'action d'au moins une jambe (J) de l'utilisateur et **en ce que** la pompe (3) est fixe par rapport au bloc de plongée (1). 50
- 10. Bloc de plongée (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la pompe (3) comprend une pédale (14) qui est pivotante autour d'un axe (20) et **en ce que** la pédale (4) est reliée à au moins une de ces extrémités (21, 22) à un piston (11, 12). 55

11. Bloc de plongée (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un moyen de fixation amovible (10) apte à assurer la tenue du réservoir (2) sur le bloc de plongée (1) ainsi qu'une éventuelle désolidarisation du réservoir (2) par rapport au bloc de plongée (1).

12. Bloc de plongée (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pompe (3) comprend deux pistons (11, 12).

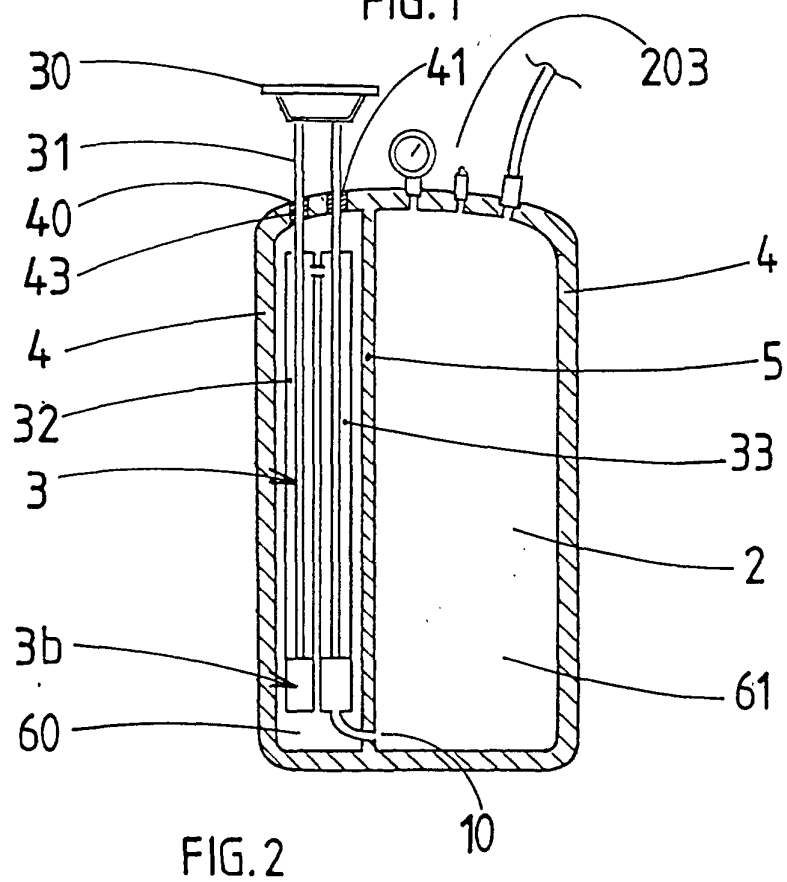
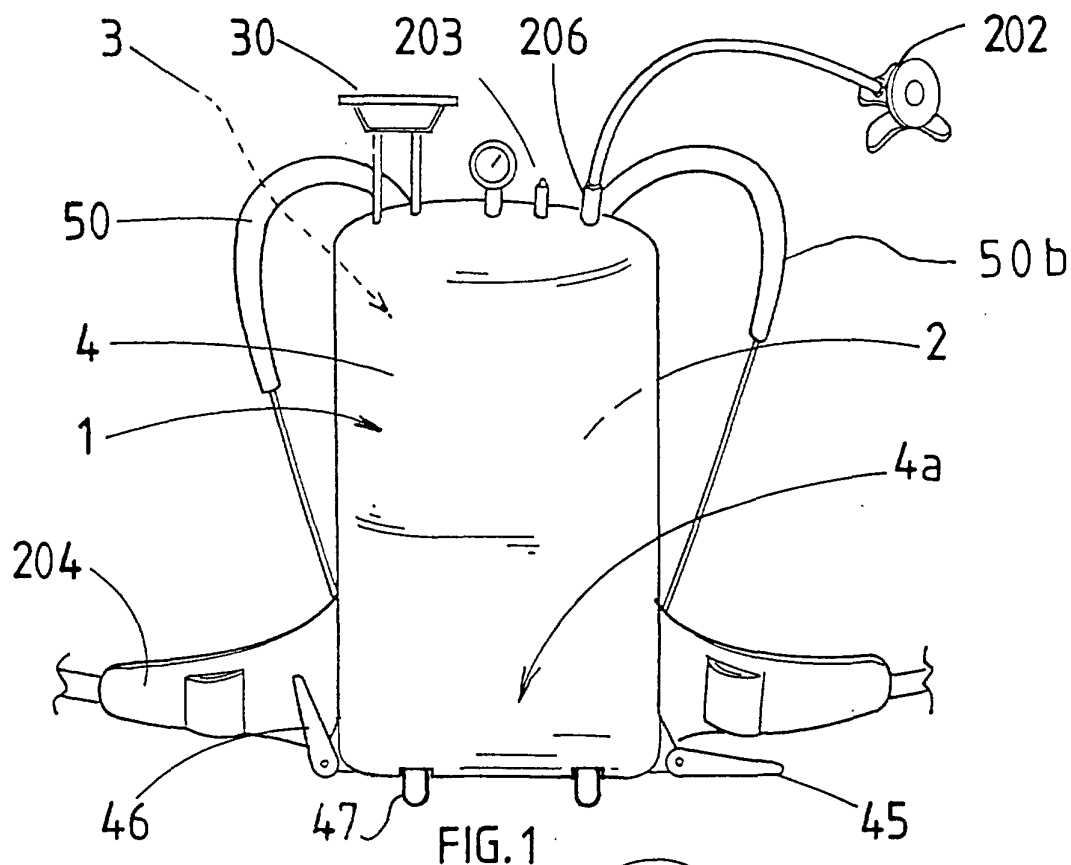
13. Bloc de plongée (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les deux pistons (11, 12) sont disposés en série et **en ce que** les deux pistons (11, 12) sont reliés entre eux par un clapet anti-retour (304).

14. Bloc de plongée (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les deux pistons (11, 12) sont disposés en parallèle et **en ce que** les deux pistons (11, 12) alimentent uniquement le réservoir (2).

15. Bloc de plongée (1) selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** au moins un piston (11, 12) comprime le gaz, à la fois, durant la phase de compression (D1, D20) et durant la phase de détente (D2, D10).

16. Bloc de plongée (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend des bretelles (5) positionnées sur la face arrière (101) du bloc de plongée (1) et **en ce que** la pompe comporte une pédale (14) qui est également positionnée sur la face arrière (101).

17. Bloc de plongée (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend des bretelles (5) positionnées sur la face arrière (101) du bloc de plongée (1), et **en ce que** la pompe comporte une pédale (4) positionnée sur la face avant (100) du bloc de plongée (1) qui est située à l'opposée de la face arrière (101).



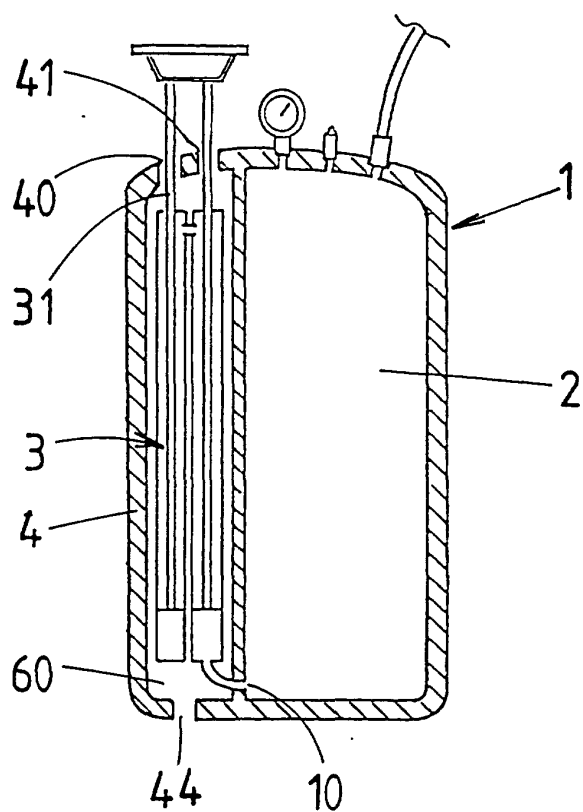
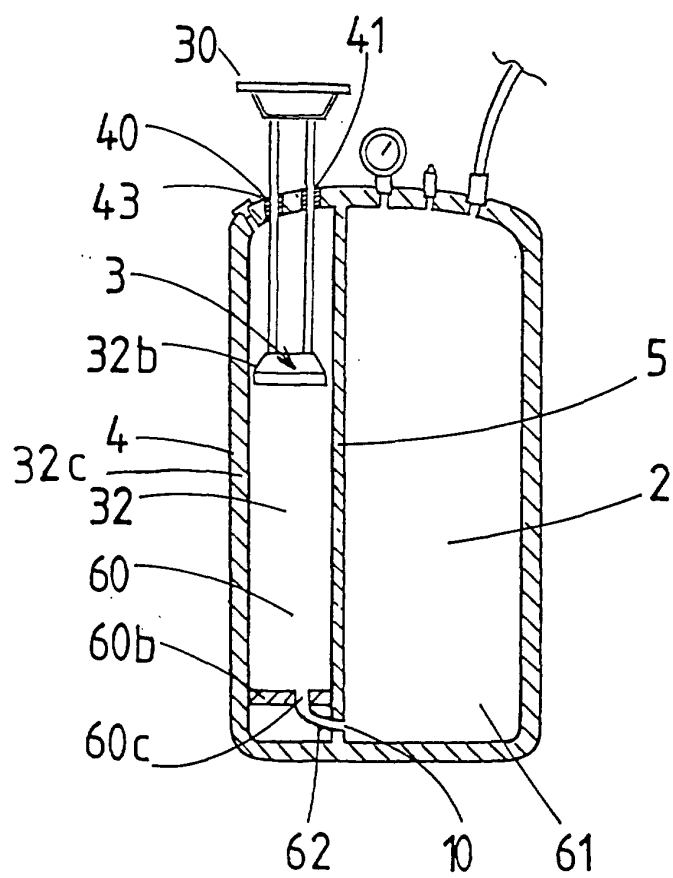


FIG. 3

FIG. 4



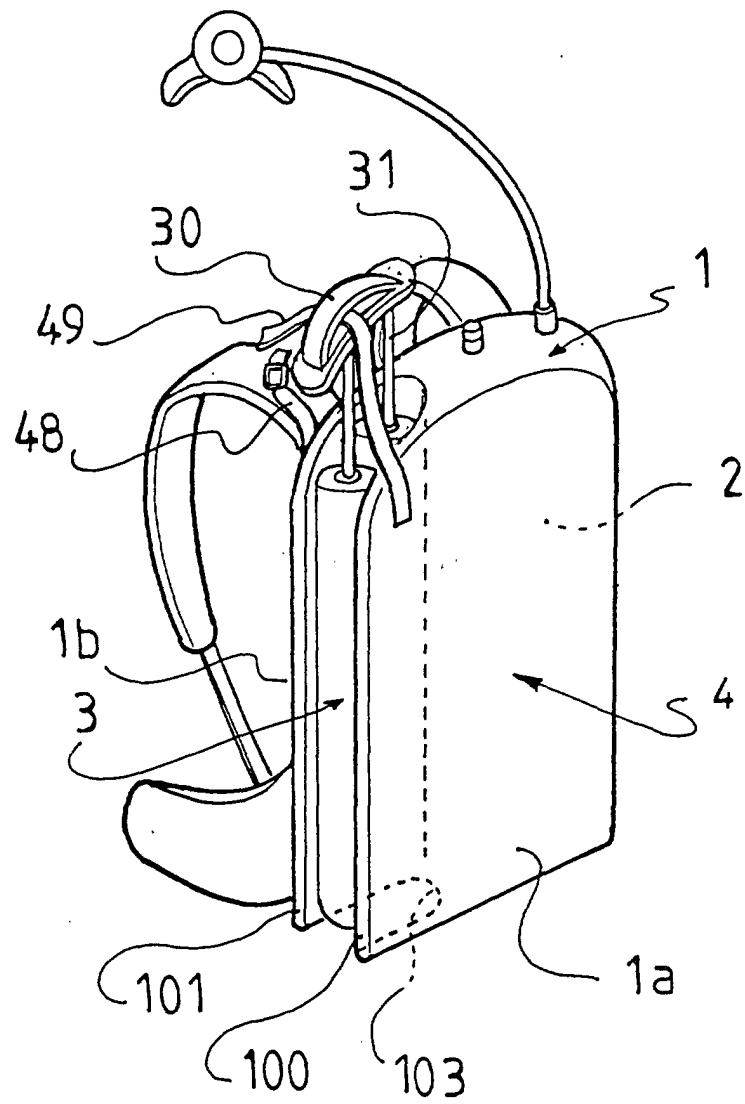


FIG. 5

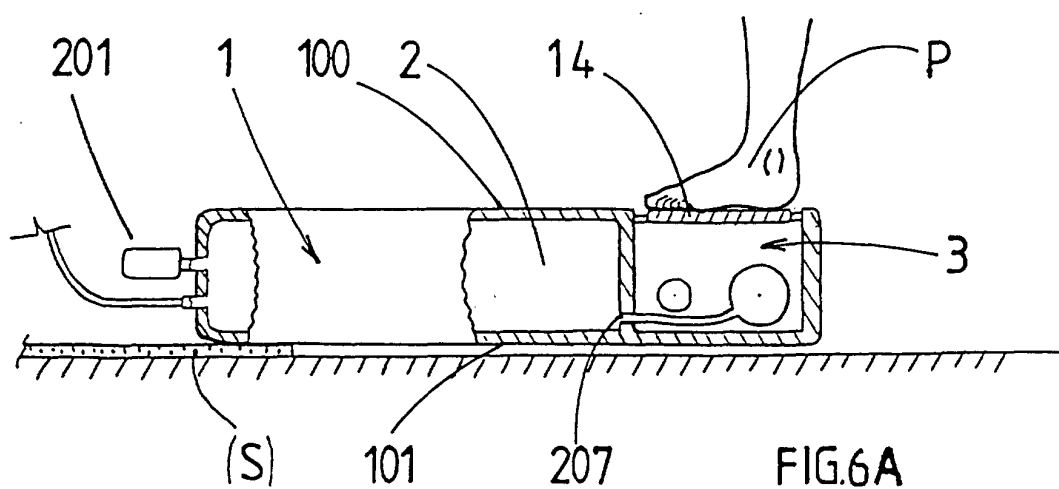
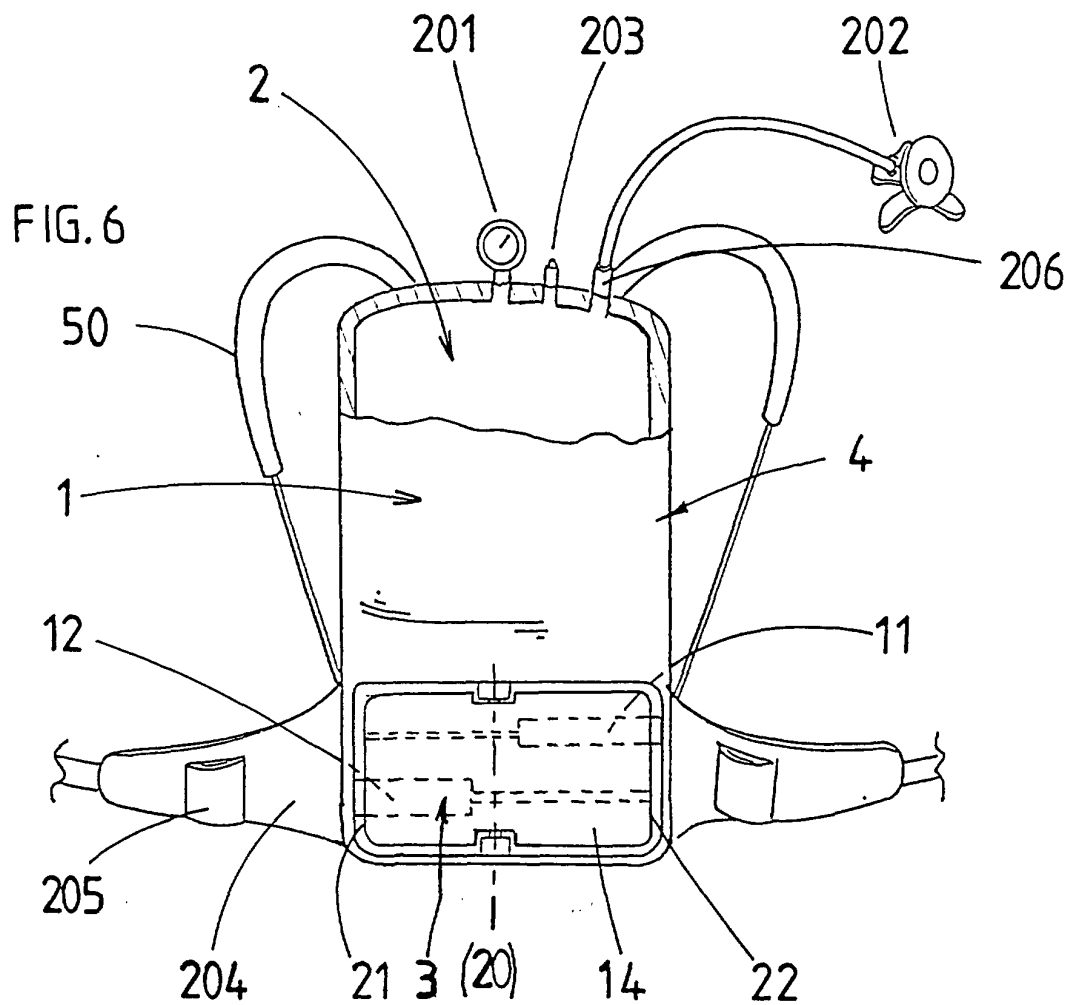


FIG. 7

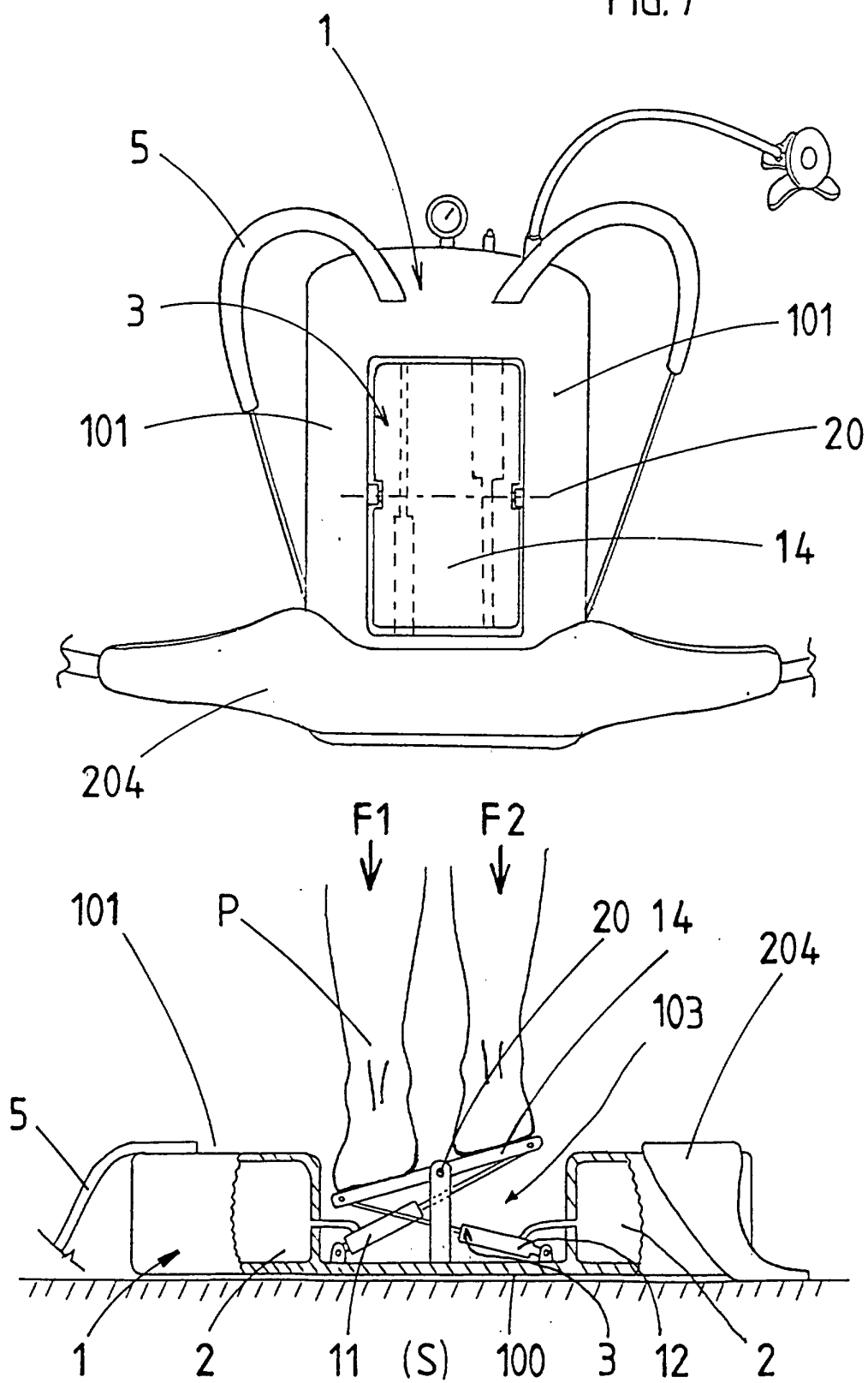
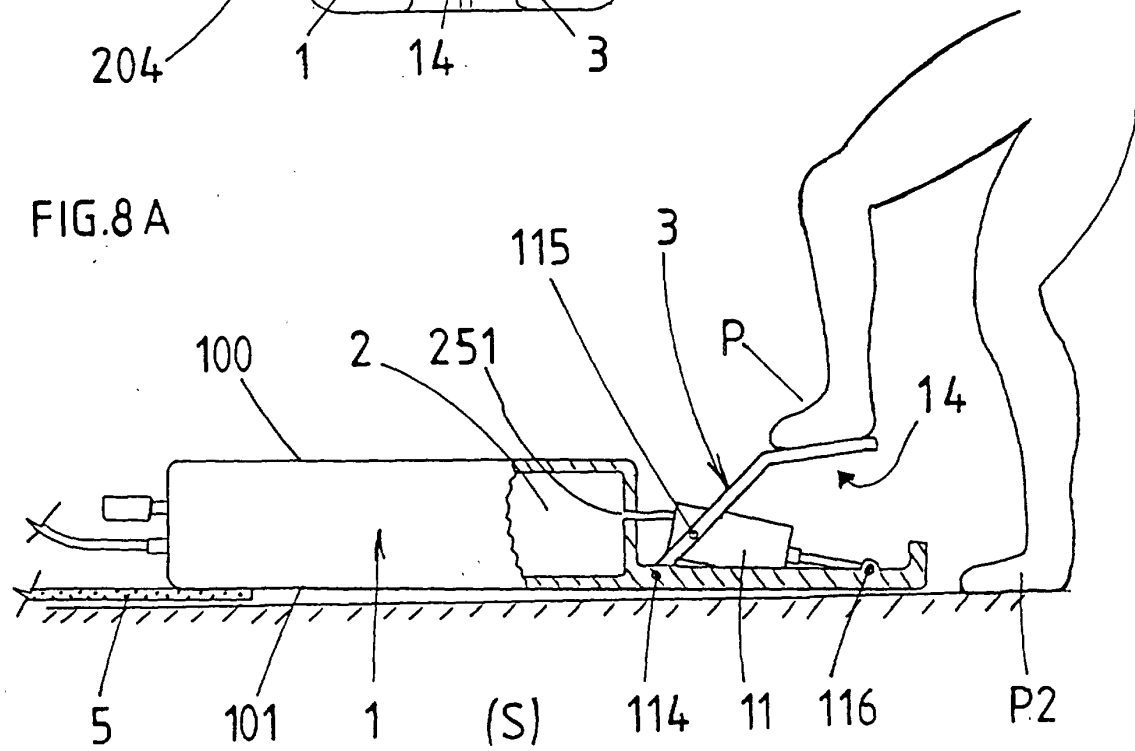
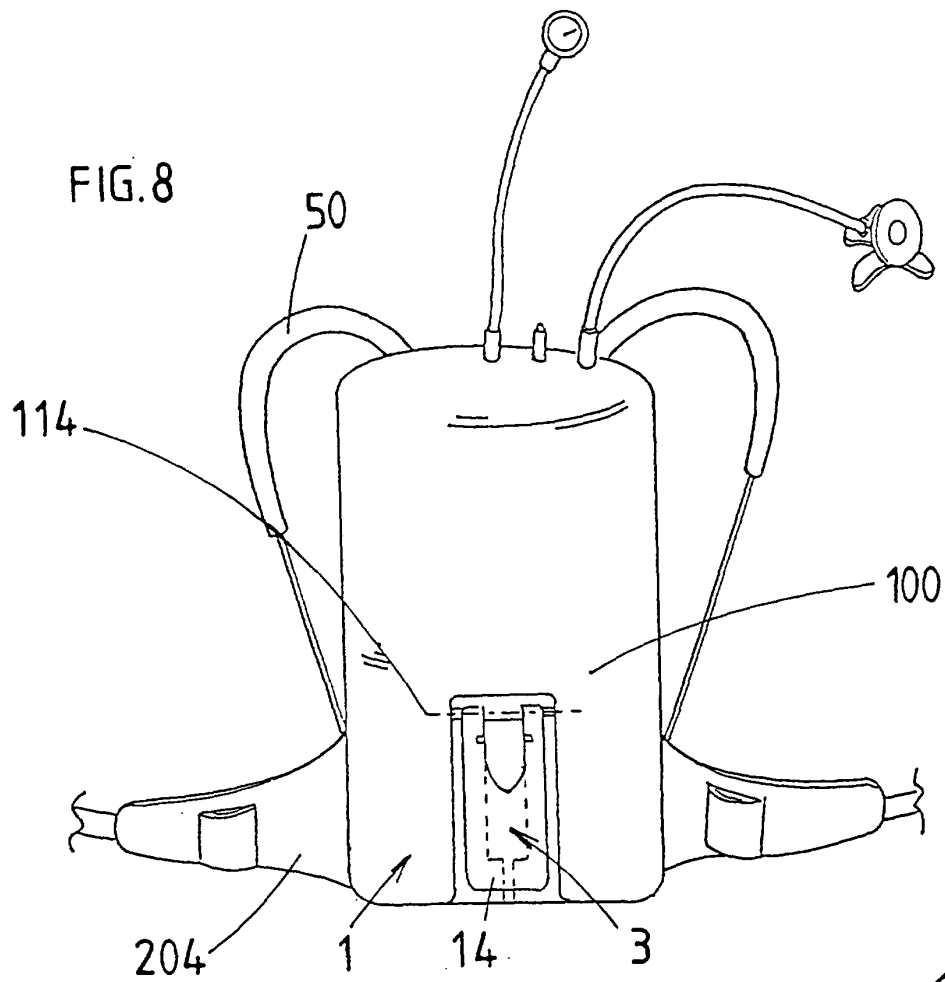


FIG. 7A



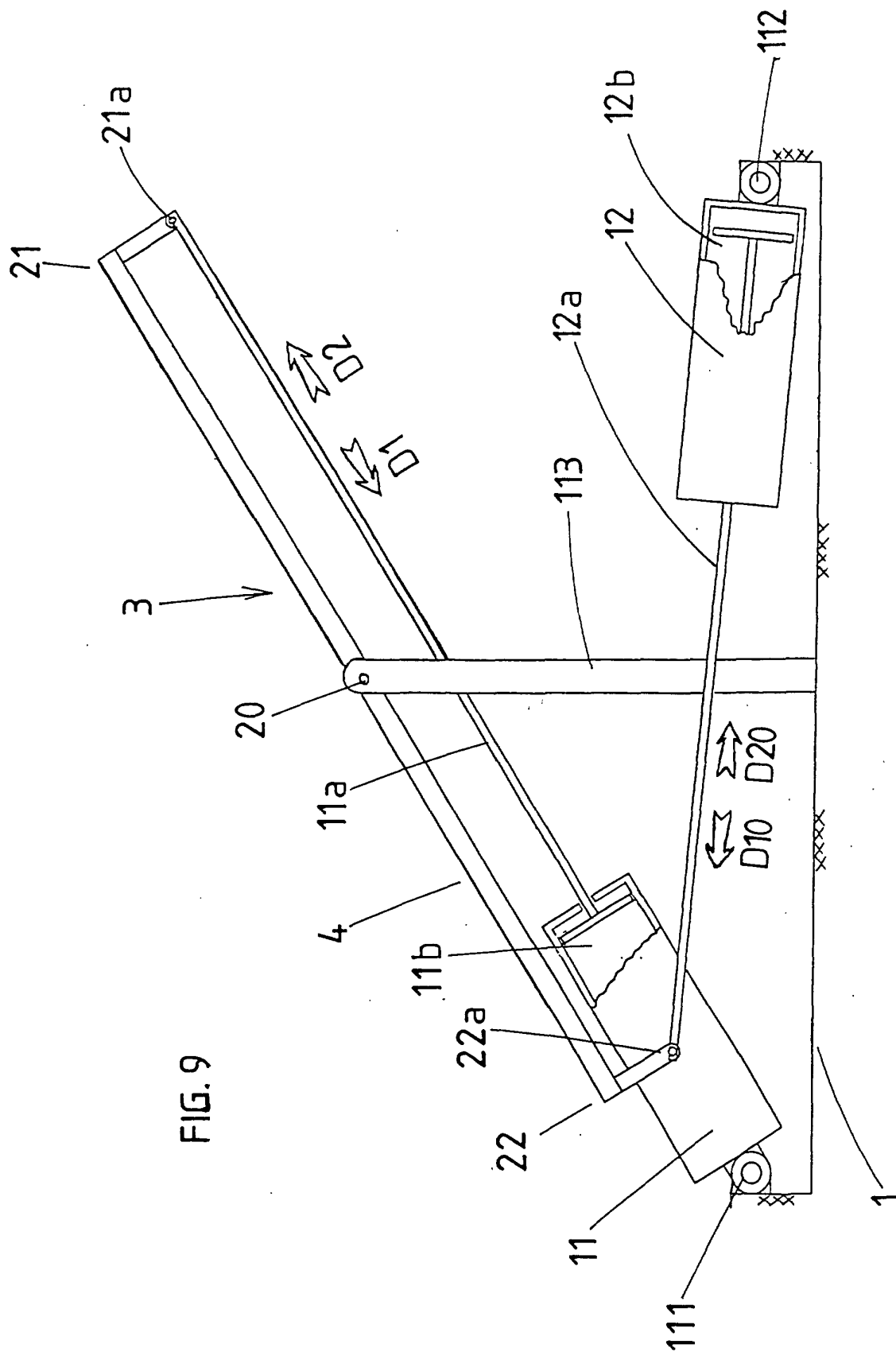


FIG.10

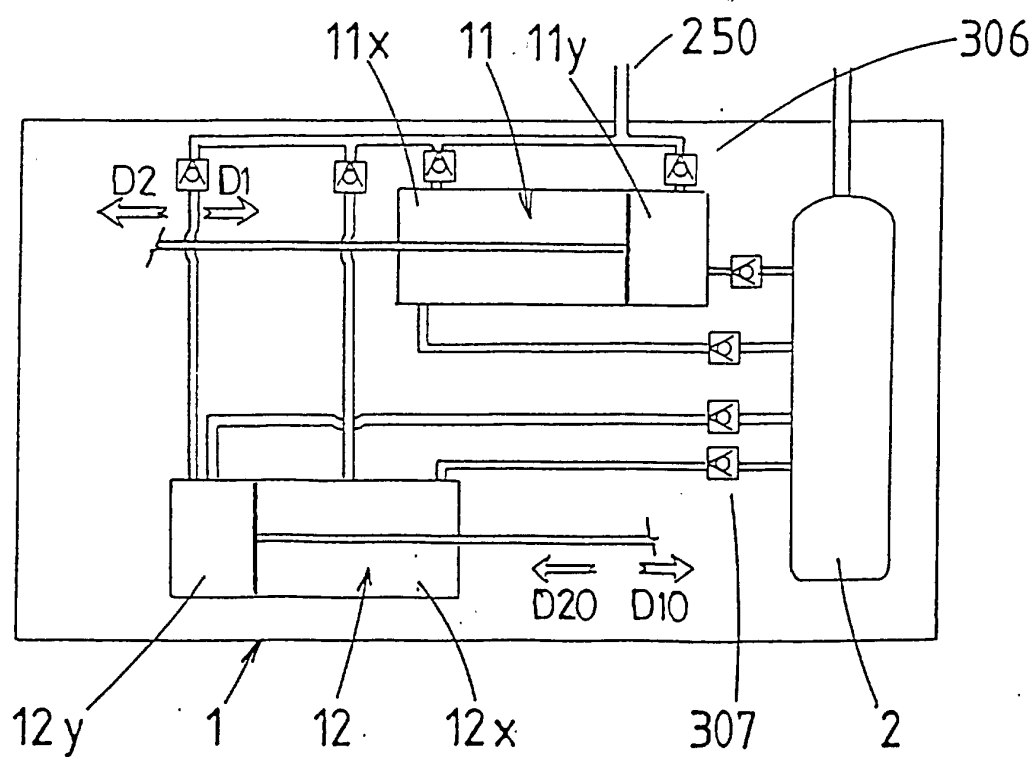
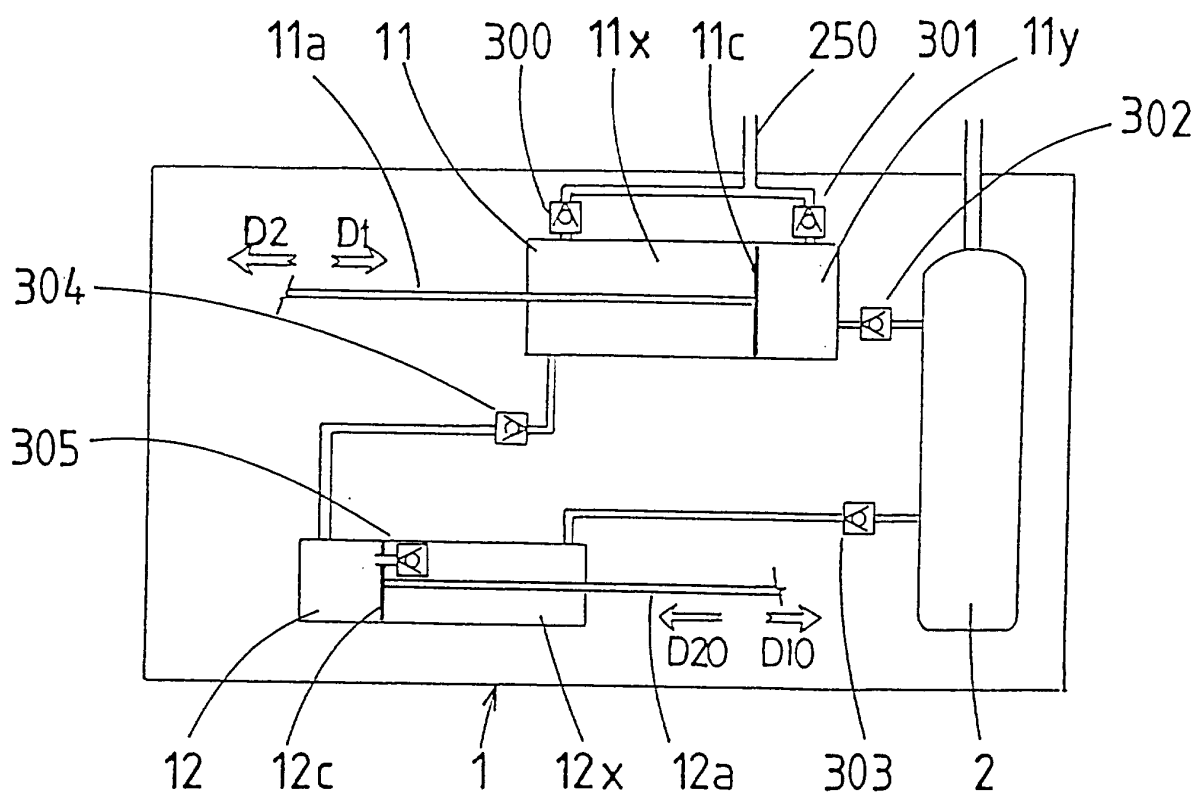


FIG.11

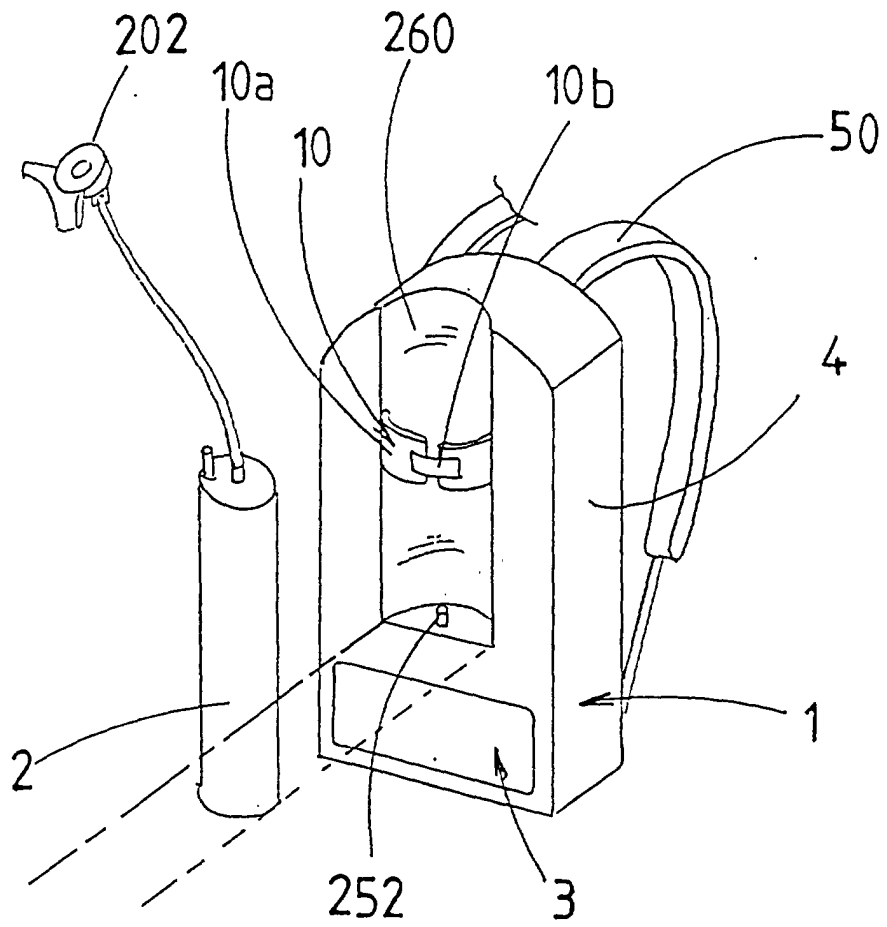


FIG.12



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 12 5133

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	US 5 996 578 A (MACGREGOR BRUCE) 7 décembre 1999 (1999-12-07)	1,2,11	B63C11/22
Y	* colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 15; figures 1-4 *	5,8,9, 12,14	
Y	FR 918 008 A (COHEN PAUL) 28 janvier 1947 (1947-01-28) * le document en entier *	5,8,12, 14	
Y	US 3 050 055 A (VAUTIN) 21 août 1962 (1962-08-21) * colonne 2, ligne 57 - colonne 3, ligne 35; figures 1-4 *	9,12,14	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B63C
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		21 mars 2002	DE SENA HERNAND... A
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04002)



Office européen
des brevets

Numéro de la demande

EP 01 12 5133

REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt plus de dix revendications

- ☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les dix premières revendications ainsi que pour celles pour lesquelles les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):
- ☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les dix premières revendications.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

- ☐ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.
- ☒ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
- ☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:
- ☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:



Office européen
des brevets

ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande
EP 01 12 5133

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-5,7-17

Bloc de plongée autonome à pompe à action humaine avec un enveloppe externe dont le réservoir d'air et la pompe sont inclus dans ledit enveloppe tandis que la pompe est positionnée à l'extérieur du réservoir.

2. revendication : 6

Bloc de plongée autonome à pompe à action humaine avec un enveloppe externe dont le réservoir d'air est inclu dans ledit enveloppe et la pompe est au moins recouverte dans une excroissance de l'enveloppe.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 12 5133

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-03-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5996578	A	07-12-1999	AUCUN	
FR 918008	A	28-01-1947	AUCUN	
US 3050055	A	21-08-1962	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82