

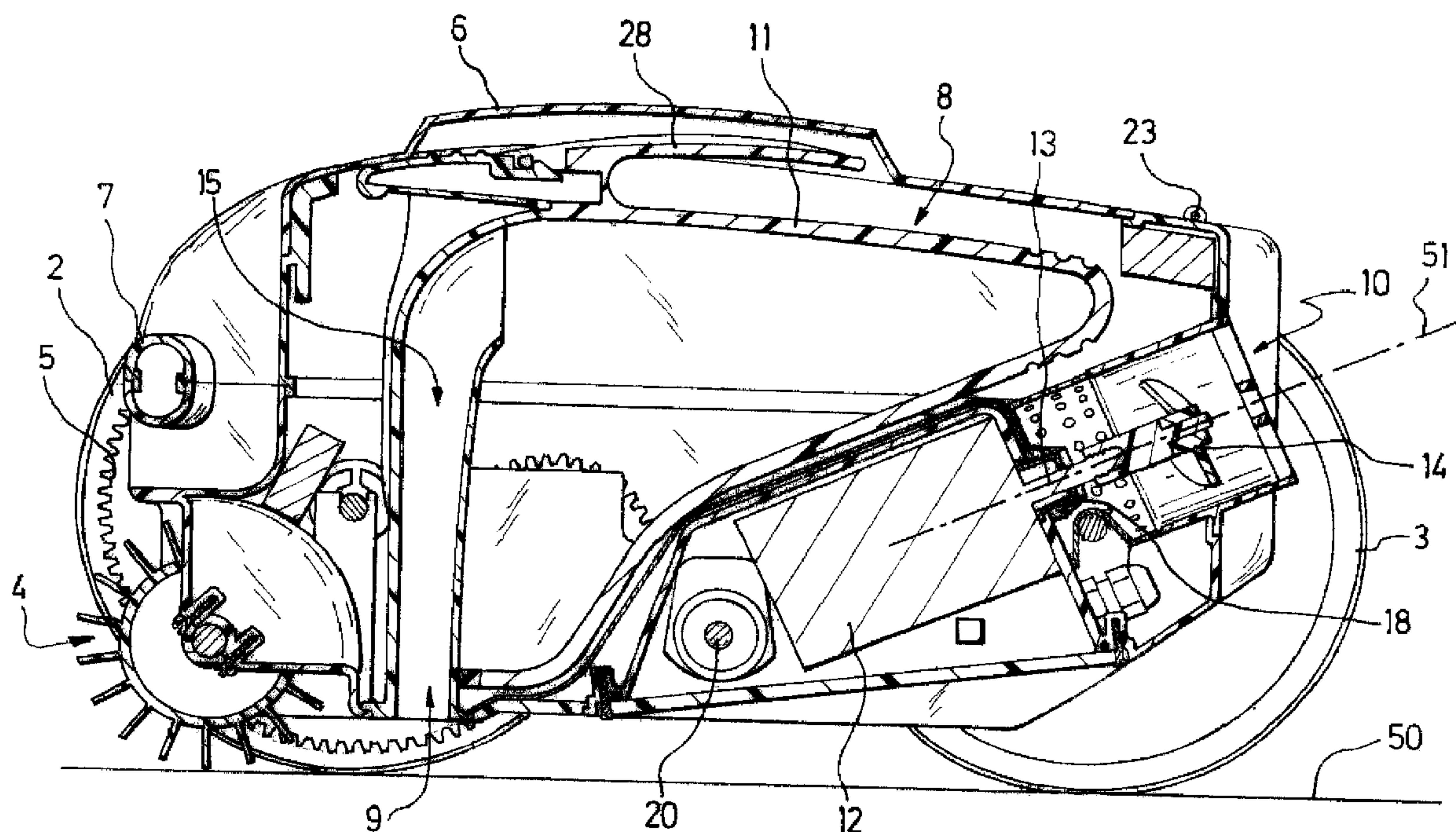


(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2008/12/18
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2009/07/02
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2015/04/14
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2010/06/16
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2008/052372
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2009/081062
(30) **Priorité/Priority:** 2007/12/21 (FR07.08999)

(51) **Cl.Int./Int.Cl.** *E04H 4/16* (2006.01)
(72) **Inventeurs/Inventors:**
PICHON, PHILIPPE, FR;
MASTIO, EMMANUEL, FR
(73) **Propriétaire/Owner:**
ZODIAC POOL CARE EUROPE, FR
(74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) **Titre : APPARATUS FOR CLEANING A SUBMERGED SURFACE AND HAVING A PUMPING ENGINE OUTSIDE THE HYDRAULIC SYSTEM**

(54) **Title: APPAREIL NETTOYEUR DE SURFACE IMMERGEE A MOTEUR DE POMPAGE HORS DU CIRCUIT HYDRAULIQUE**



(57) **Abrégé/Abstract:**

The invention relates to an apparatus for cleaning a submerged surface, that comprises: a hollow body; members (2, 3, 4) for driving the body; a filtration chamber (8) having a liquid inlet (9) and a liquid outlet (10); a filtering device (11) removably mounted in the filtration chamber (8); a hydraulic circuit for liquid flow between the inlet (9) and the outlet (10) through the filtering device (11); an axial pumping impeller (14) provided in the hydraulic system; a flap (6) for accessing the filtering device (11); characterised in that the pumping impeller (14) is oriented so as to generate a liquid flow with a horizontal component towards the rear, the outlet (10) being provided opposite the impeller, the pumping engine (12) is provided under the hydraulic system, the access flap (6) is provided above and/or at the front of the hydraulic system so that the filtering device (11) can be disassembled from the top and/or at the front.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/081062 A3

(43) Date de la publication internationale
2 juillet 2009 (02.07.2009)

(51) Classification internationale des brevets :
E04H 4/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2008/052372

(22) Date de dépôt international :

18 décembre 2008 (18.12.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

07.08999 21 décembre 2007 (21.12.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
ZODIAC POOL CARE EUROPE [FR/FR]; 2 rue
Maurice Mallet, F-92130 Issy Les Moulineaux (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PICHON, Philippe** [FR/FR]; 386 chemin de Pouloum, F-31800 Villeneuve de Riviere (FR). **MASTIO, Emmanuel** [FR/FR]; 18 route de Montlaur, F-31450 Fourquevaux (FR).

(74) Mandataire : **Cabinet BARRE LAFORGUE & ASSOCIÉS**; 95 rue des Amidonniers, F-31000 Toulouse (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

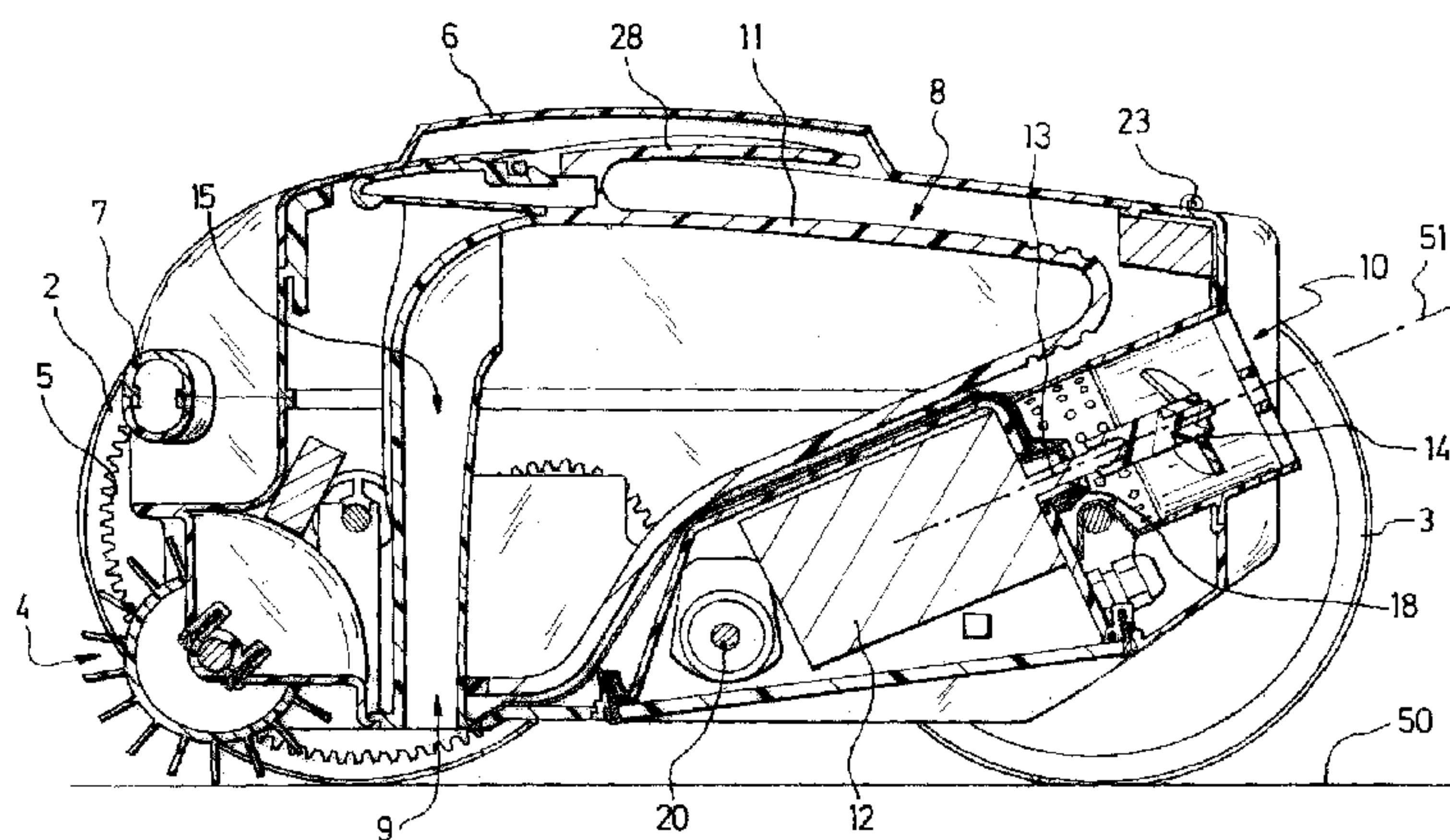
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : APPARATUS FOR CLEANING A SUBMERGED SURFACE AND HAVING A PUMPING ENGINE OUTSIDE THE HYDRAULIC SYSTEM

(54) Titre : APPAREIL NETTOYEUR DE SURFACE IMMERGÉE À MOTEUR DE POMPAGE HORS DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

Fig 3



(57) Abstract : The invention relates to an apparatus for cleaning a submerged surface, that comprises: a hollow body; members (2, 3, 4) for driving the body; a filtration chamber (8) having a liquid inlet (9) and a liquid outlet (10); a filtering device (11) removably mounted in the filtration chamber (8); a hydraulic circuit for liquid flow between the inlet (9) and the outlet (10) through the filtering device (11); an axial pumping impeller (14) provided in the hydraulic system; a flap (6) for accessing the filtering device (11); characterised in that the pumping impeller (14) is oriented so as to generate a liquid flow with a horizontal component towards the rear, the outlet (10) being provided opposite the impeller, the pumping engine (12) is provided under the hydraulic system, the access flap (6) is provided above and/or at the front of the hydraulic system so that the filtering device (11) can be disassembled from the top and/or at the front.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2009/081062 A3

WO 2009/081062 A3**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :

11 septembre 2009

L'invention concerne un appareil nettoyeur de surface immergée comprenant un corps creux; des organes (2, 3, 4) d'entraînement du corps; une chambre (8) de filtration présentant : une entrée (9) et une sortie (10) de liquide; un dispositif (11) de filtrage monté amovible dans la chambre (8) de filtration; un circuit hydraulique de circulation de liquide entre l'entrée (9) et la sortie (10) à travers 10 le dispositif (11) de filtrage; une hélice (14) de pompage axial interposée dans le circuit hydraulique; une trappe (6) d'accès au dispositif (11) de filtrage caractérisé en ce que l'hélice (14) de pompage est orientée de façon à générer un débit liquide avec une composante horizontale vers l'arrière, la sortie (10) étant en regard de l'hélice; le moteur (12) de pompage est disposé sous le circuit hydraulique; ladite trappe (6) 15 d'accès est disposée au-dessus et/ou vers l'avant du circuit hydraulique pour permettre le démontage du dispositif (11) de filtrage par le dessus et/ou vers l'avant.

APPAREIL NETTOYEUR DE SURFACE IMMERGÉE À MOTEUR DE POMPAGE HORS DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

L'invention concerne un appareil nettoyeur de surface immergée dans un liquide, en particulier de piscine.

5 Certains appareils nettoyeurs de piscine connus comprennent :

- un corps creux et des organes d'entraînement dudit corps sur la surface immergée selon une direction principale d'avancement, dite direction longitudinale,

- une chambre de filtration ménagée dans ledit corps et

10 présentant :

- . au moins une entrée de liquide dans le corps creux située à la base et à l'avant dudit corps,

- . au moins une sortie de liquide hors du corps creux située à distance de la base dudit corps,

- 15 . un circuit hydraulique adapté pour assurer une circulation de liquide entre chaque entrée et chaque sortie à travers un dispositif de filtrage monté amovible dans la chambre de filtration,

- . un moteur de pompage électrique présentant un arbre rotatif moteur directement accouplé à au moins une hélice de pompage axial

20 interposée dans le circuit hydraulique de façon à y générer un débit de liquide selon la direction axiale de ladite hélice, et entre chaque entrée et chaque sortie,

- une trappe d'accès au dispositif de filtrage, ménagée sur une paroi extérieure du corps creux et adaptée pour permettre le démontage et l'extraction du dispositif de filtrage hors du corps creux en vue de son nettoyage.

25 Dans ces appareils connus (cf. par exemple FR 2 567 552, WO 0250388, ...), le moteur de pompage est disposé verticalement, généralement au centre du corps creux, et le circuit hydraulique passe d'un côté et de l'autre du moteur de pompage. Il est considéré en effet que cette disposition favorise l'efficacité de la pompe en minimisant les pertes de charge et en optimisant le débit et la filtration.

30 Or, les inventeurs ont maintenant déterminé que cette

disposition est en fait extrêmement défavorable du point de vue des performances de l'appareil. En effet, elle induit un encombrement vertical relativement important, qui se traduit en particulier par une résistance hydraulique à l'avancement plus élevée, et donc une consommation énergétique plus importante, un poids et un encombrement plus importants, et donc, finalement, à performances équivalentes, un coût élevé.

En outre, elle impose soit que la trappe d'accès au dispositif de filtration soit située à la base du corps creux, les entrées de liquide étant alors nécessairement équipées de dispositifs anti-retour tels que des clapets ; soit un cheminement particulièrement tortueux du circuit hydraulique si la trappe d'accès est disposée au-dessus de l'appareil (cf. par exemple US 6 409 916).

Dans ce contexte, l'invention vise donc à proposer un appareil nettoyeur de surface immergée dont le rapport performances/coût est grandement amélioré par rapport à celui des appareils antérieurs. Plus particulièrement, l'invention vise à proposer un tel appareil dont le coût peut être sensiblement abaissé, pour des performances équivalentes, voire supérieures à celles des appareils connus.

L'invention vise également à proposer un tel appareil dont le dispositif de filtrage peut être aisément démonté pour permettre un nettoyage de ce dernier tout en présentant des performances hydrauliques (débit, aspiration, ...) et de filtrage élevées.

Pour ce faire, l'invention concerne un appareil nettoyeur de surface immergée comprenant :

- un corps creux et des organes d'entraînement dudit corps sur la surface immergée selon une direction principale d'avancement, dite direction longitudinale,
- une chambre de filtration ménagée dans ledit corps et présentant :
 - . au moins une entrée de liquide dans le corps creux située à la base et à l'avant dudit corps,
 - . au moins une sortie de liquide hors du corps creux située à distance de la base dudit corps creux,
 - . un dispositif de filtrage monté amovible dans la

chambre de filtration de manière à permettre le démontage et l'extraction du dispositif de filtrage hors du corps creux,

. un circuit hydraulique adapté pour assurer une circulation de liquide entre chaque entrée et chaque sortie à travers le dispositif de filtrage,

. un moteur de pompage électrique présentant un arbre rotatif moteur directement accouplé à au moins une hélice de pompage axial interposée dans le circuit hydraulique de façon à y générer un débit de liquide selon la direction axiale de ladite hélice, et entre chaque entrée et chaque sortie,

- une trappe d'accès au dispositif de filtrage, ménagée sur une paroi extérieure du corps creux et adaptée pour permettre le démontage du dispositif de filtrage et son passage par cette trappe d'accès, caractérisé en ce que :

- chaque hélice de pompage est orientée axialement de façon à générer un débit de liquide avec une composante horizontale vers l'arrière, au moins une sortie étant directement en regard de l'hélice de pompage, de sorte que le liquide s'écoule hors du corps creux selon une direction correspondant à celle du débit de liquide généré par l'hélice de pompage,

- le moteur de pompage est disposé sous le circuit hydraulique, entièrement à l'extérieur de ce circuit hydraulique qui contourne entièrement le moteur de pompage par le dessus, l'arbre rotatif du moteur de pompage traversant une paroi inférieure délimitant le circuit hydraulique par l'intermédiaire d'un montage assurant l'étanchéité,

- ladite trappe d'accès est disposée au-dessus et/ou vers l'avant du circuit hydraulique et est adaptée pour permettre le démontage du dispositif de filtrage et son passage hors du corps creux par le dessus et/ou vers l'avant.

Les inventeurs ont en effet constaté que cet agencement particulier permet en pratique à la fois de conserver les performances hydrauliques (débit, aspiration, ...) et de filtrage de l'appareil, notamment avec une hélice de pompage axial, tout en diminuant considérablement son encombrement vertical, et donc sa traînée hydraulique, et en récupérant directement, sans perte de charge, au

moins une partie de l'énergie hydraulique résiduelle dans le flux de sortie pour participer à l'entraînement de l'appareil.

En conséquence, à performances d'aspiration et de nettoyage équivalentes, un appareil selon l'invention peut être doté d'un dispositif d'entraînement
5 de puissance beaucoup plus faible, et donc de consommation et de coûts réduits. Il en résulte également un volume général et un poids plus faibles de l'appareil ce qui, outre l'économie réalisée, est un avantage important pour l'utilisateur, notamment en termes de manipulations, de transport, et de stockage de l'appareil.

En outre, l'architecture d'un appareil selon l'invention permet
10 l'agencement du dispositif de filtrage au dessus et/ou vers l'avant de l'appareil, de telle sorte que le démontage du dispositif de filtrage d'un appareil selon l'invention peut être effectué par l'avant et/ou par le dessus de l'appareil. Un tel démontage n'impose pas des manipulations délicates de l'appareil. En particulier, il n'est pas nécessaire de retourner l'appareil pour retirer le dispositif de filtrage en vue de son
15 nettoyage. Le démontage du dispositif de filtrage peut être réalisé alors que l'appareil est au repos, dans sa position normale, sur une surface horizontale.

En outre, une telle architecture facilite l'accès au moteur et permet un démontage du moteur par le dessous de l'appareil si nécessaire.

Selon l'invention, chaque hélice de pompage adaptée pour
20 générer un débit de liquide dans le circuit hydraulique est entraînée en rotation par un moteur de pompage disposé sous le circuit hydraulique et comprenant un arbre rotatif moteur traversant une paroi inférieure délimitant le circuit hydraulique.

Chaque hélice de pompage étant orientée axialement de façon à générer un débit de liquide avec une composante horizontale vers l'arrière, cette hélice
25 présente une inclinaison avec la direction longitudinale comprise entre 0° et 90° (valeurs exclues).

Avantageusement et selon l'invention, le moteur de pompage présente un arbre rotatif moteur coaxial à l'axe de rotation de l'hélice de pompage. L'arbre rotatif moteur d'entraînement de l'hélice de pompage peut présenter tous
30 types d'inclinaisons par rapport à l'axe de rotation de l'hélice de pompage. Cela étant, avantageusement et selon l'invention, le moteur de pompage présente un arbre rotatif

moteur incliné faisant, avec la direction longitudinale, un angle non nul différent de 90° .

Ainsi, selon cette variante de l'invention où l'arbre moteur est parallèle à l'axe de l'hélice de pompage, l'accouplement entre le moteur et l'hélice
5 peut être un accouplement direct simple. De plus, selon cette variante, l'appareil présente un encombrement vertical minimal, ce qui diminue la traînée hydraulique de l'appareil.

Avantageusement et selon l'invention, l'hélice de pompage présente un axe de rotation incliné, faisant avec la direction longitudinale, un angle
10 non nul différent de 90° -notamment compris entre 30° et 60° - et adapté pour générer un débit de liquide orienté selon cet axe vers la sortie de liquide en s'éloignant de la base dudit corps creux. Avantageusement et selon l'invention, chaque sortie de liquide est décalée, selon ladite direction longitudinale, de chaque entrée de liquide avec laquelle elle est en communication par le circuit hydraulique, et l'axe de rotation de
15 chaque hélice de pompage axial interposée dans le circuit hydraulique est parallèle à la direction moyenne inclinée passant par chaque entrée de liquide et chaque sortie du liquide reliée par ce circuit hydraulique.

Les inventeurs ont déterminé qu'une telle inclinaison est un bon compromis permettant à la fois une bonne aspiration des débris, sans pertes de
20 charges rédhibitoires, une poussée arrière par le jet de sortie présentant une composante verticale suffisante pour concourir au déplacement de l'appareil sur la surface immergée, une réduction substantielle de l'encombrement vertical de l'appareil et une diminution importante de la traînée hydraulique de l'appareil permettant l'utilisation d'un moteur électrique d'entraînement de faible puissance.

25 Le dispositif de filtrage d'un appareil selon l'invention peut être de tous types.

Avantageusement et selon l'invention, le dispositif de filtrage comprend au moins une cassette rigide de filtrage.

Cette cassette peut être de tous types. Selon un mode de
30 réalisation de l'invention, cette cassette est montée dans la chambre de filtration à la façon d'un tiroir. Pour ce faire, cette cassette comprend des nervures latérales

adaptées pour coopérer avec des rainures ménagées dans le corps creux et adaptées pour guider la cassette dans le corps creux. L'extraction du dispositif de filtrage résulte alors d'un déplacement en translation du dispositif de filtrage le long des rainures du corps creux. Un tel dispositif de filtrage peut être aisément inséré dans le

5 corps creux en positionnant les nervures du dispositif en regard des rainures du corps creux, puis en couissant le dispositif de filtrage dans le corps creux.

Selon l'invention, un dispositif de filtrage est monté amovible dans la chambre de filtration de manière à permettre le démontage et l'extraction du dispositif de filtrage hors du corps creux en vue de son nettoyage ou de son

10 remplacement. En outre, l'appareil selon l'invention comprend une trappe d'accès adaptée pour permettre un démontage aisé du dispositif de filtrage et son extraction du corps creux en vue de son nettoyage ou de son remplacement.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la trappe d'accès est ménagée sur le dessus de l'appareil.

15 Selon un autre mode de réalisation, la trappe d'accès est ménagée au moins partiellement vers l'avant de l'appareil.

La trappe d'accès peut être de tous types. Elle peut notamment être munie d'un couvercle entièrement amovible de manière à laisser un passage pour l'extraction du dispositif de filtrage.

20 Selon une autre variante avantageuse de l'invention, la trappe d'accès comprend un couvercle articulé au corps de l'appareil.

Selon cette variante, un utilisateur peut sans difficulté, faire pivoter le couvercle articulé autour de son articulation pour dévoiler une ouverture à travers de laquelle le dispositif de filtrage peut être extrait en vue de son nettoyage ou

25 de son remplacement.

Selon une autre variante avantageuse de l'invention, le dispositif de filtrage présente une paroi supérieure formant le couvercle de la trappe d'accès de telle sorte qu'un utilisateur peut se saisir directement du dispositif de filtrage et procéder à son extraction de l'appareil.

30 Selon cette variante, le couvercle de la trappe forme une paroi du dispositif de filtrage de telle sorte qu'un utilisateur peut directement, sans

ouverture préalable d'un couvercle, se saisir du dispositif de filtrage et l'extraire de l'appareil en vue de son nettoyage ou de son remplacement.

De préférence, un appareil selon l'invention présente une unique entrée de liquide située à la base et à l'avant du corps de l'appareil et une unique sortie
5 de liquide disposée à l'arrière du corps creux en regard de l'hélice de pompage de sorte que le liquide s'écoule hors de l'appareil par cette sortie selon une direction correspondant à celle du débit de liquide généré par l'hélice de pompage.

Avantageusement et selon l'invention, l'axe de rotation d'au moins une hélice de pompage est parallèle à la direction moyenne inclinée passant par
10 l'entrée de liquide et la sortie de liquide. En outre, avantageusement et selon l'invention, au moins une sortie de liquide hors du corps creux est sensiblement coaxiale, à moins de 5° près, à l'axe de rotation de l'hélice de pompage axial.

Avantageusement et selon l'invention, lesdits organes d'entraînement dudit corps sur la surface immergée comprennent au moins un moteur
15 électrique d'entraînement, chaque moteur électrique étant agencé sous le circuit hydraulique.

De préférence, le moteur électrique d'entraînement de l'appareil sur la surface immergée et le moteur de pompage sont agencés dans une même enceinte étanche sous le circuit hydraulique. Leur accès est ainsi facilité, par exemple
20 via une paroi inférieure démontable unique, si une opération de maintenance doit être effectuée.

L'invention concerne en outre un appareil nettoyeur de surface immergée caractérisé en combinaison par tout ou partie des caractéristiques mentionnées ci-dessus ou ci-après.

25 D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante qui présente à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation de l'invention, en référence aux dessins annexés ; sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un
30 appareil nettoyeur selon un mode de réalisation de l'invention,

- la figure 2 est une vue schématique de côté d'un appareil

nettoyeur selon un mode de réalisation de l'invention,

- la figure 3 est une vue schématique en coupe d'un appareil nettoyeur selon un mode de réalisation de l'invention,

- la figure 4 est une vue schématique en perspective d'un
5 appareil nettoyeur selon un mode de réalisation de l'invention dont la trappe d'accès au dispositif de filtrage est ouverte pour permettre l'extraction du dispositif de filtrage,

- la figure 5 est une vue schématique en perspective d'un
appareil nettoyeur selon un mode de réalisation dont le dispositif de filtrage est en
10 cours d'extraction de l'appareil,

- la figure 6 est une vue schématique en perspective d'un
appareil nettoyeur selon un mode de réalisation dont le dispositif de filtrage a été
extrait de l'appareil,

- la figure 7 est une vue schématique d'un carter d'un appareil
15 nettoyeur selon un mode de réalisation de l'invention,

- la figure 8 est une vue schématique en coupe simplifiée de la
figure 3 représentant l'appareil en fonctionnement sur une surface immergée.

Sur les figures, les échelles et les proportions ne sont pas
strictement respectées et ce, à des fins d'illustration et de clarté.

20 Dans toute la description détaillée qui suit en référence aux
figures, sauf indication contraire, chaque pièce de l'appareil nettoyeur est décrite telle
qu'elle est agencée lorsque l'appareil est en déplacement normal sur une surface
immergée horizontale selon un sens privilégié d'avancement par rapport auquel
l'avant et l'arrière de l'appareil sont définis.

25 Un appareil selon l'invention comprend un corps 1 creux et des
organes 2, 3, 4 roulants de guidage et d'entraînement du corps 1 creux sur une surface
immergée dans au moins un sens privilégié d'avancement et selon une direction
principale d'avancement, dite direction longitudinale, parallèle à la surface immergée.

Ce corps 1 creux est formé principalement d'un carter concave
30 délimitant une enceinte principale. Ce carter concave est par exemple réalisé par
moulage ou rotomoulage. Ce carter est de préférence réalisé en un matériau

thermoplastique, tel que le polyéthylène, le polypropylène, l'ABS, le PMMA ou tout matériau équivalent.

Ce corps 1 creux présente une enceinte 35 centrale adaptée pour recevoir une chambre de filtration. Cette enceinte 35 centrale est délimitée par une paroi inférieure s'étendant dans un plan sensiblement horizontal ; par des parois 36 latérales s'étendant globalement dans des plans verticaux ; par une paroi 37 avant s'étendant globalement dans un plan vertical, orthogonale aux plans des parois 36 latérales verticales ; et par une paroi 38 arrière s'étendant globalement dans un plan vertical orthogonal aux plans des parois 36 latérales verticales.

La paroi inférieure présente une ouverture s'étendant transversalement au voisinage de la paroi 37 avant de telle sorte que du liquide peut rentrer dans l'enceinte 35 centrale par cette ouverture inférieure transversale. Cette ouverture forme une entrée 9 de liquide dans le corps 1 creux située à la base du corps creux.

La paroi 38 arrière comprend une ouverture cylindrique formant une sortie 10 de liquide hors du corps 1 creux. Cette sortie 10 de liquide ménagée dans la paroi 38 arrière du carter est située à distance et à l'opposé de la base du corps creux, et est longitudinalement décalée de l'entrée 9 de liquide ménagée dans la paroi inférieure. De plus, cette sortie 10 de liquide est agencée dans la partie haute du carter de telle sorte qu'elle est également verticalement décalée de l'entrée 9 de liquide.

Cette enceinte 35 centrale, cette entrée 9 de liquide et cette sortie 10 de liquide forment une chambre 8 de filtration. Cette chambre 8 de filtration comprend en outre un circuit hydraulique adapté pour assurer une circulation de liquide entre l'entrée 9 de liquide et la sortie 10 de liquide à travers un dispositif 11 de filtrage.

De préférence, l'entrée 9 de liquide et la sortie 10 de liquide sont centrées sur un même plan longitudinal vertical médian de l'appareil.

L'enceinte 35 centrale du corps 1 creux est adaptée pour recevoir un dispositif 11 de filtrage. Le dispositif 11 de filtrage est agencé entre l'entrée 9 de liquide et la sortie 10 de liquide.

Ce dispositif 11 de filtrage peut être de tous types connus.

Par exemple, le dispositif 11 de filtrage comprend une armature 26 rigide et une nappe filtrante –notamment un tissu 27 filtrant– portée par cette armature 26 rigide. Un tel dispositif 11 de filtrage est donc autoporteur et peut être aisément manipulé par un utilisateur.

5 L'appareil comprend également une trappe 6 d'accès à ce dispositif de filtrage. Cette trappe 6 d'accès forme une paroi supérieure du corps 1 creux et recouvre ce dernier. Dans le mode de réalisation représenté, cette trappe 6 est ménagée sur le dessus de l'appareil de telle sorte qu'un utilisateur de l'appareil peut aisément procéder à l'ouverture de la trappe 6 et extraire le dispositif 11 de filtrage.

10 De préférence, la trappe 6 d'accès est articulée au corps 1 de l'appareil par des charnières 23 agencées à l'arrière de l'appareil.

De préférence, le dispositif 11 de filtrage est un dispositif monté dans l'enceinte 35 centrale du corps 1 creux à la façon d'un tiroir. Pour ce faire, l'armature 26 rigide du dispositif 11 de filtrage présente deux nervures 25 s'étendant

15 latéralement de chaque côté du dispositif 11 de filtrage. Ces nervures 25 présentent des formes et dimensions conformées et conjuguées aux formes et dimensions de rainures 24 solidaires du corps 1 creux. Ces rainures 24 solidaires du corps 1 creux s'étendent verticalement le long des faces intérieures des parois latérales verticales du corps 1 creux. Les nervures 25 du dispositif 11 de filtrage sont donc adaptées pour

20 coopérer avec les rainures 24 du corps 1 creux de l'appareil.

Ainsi, l'extraction du dispositif 11 de filtrage résulte d'un déplacement en translation du dispositif 11 de filtrage le long des rainures 24 du corps 1 creux. Un utilisateur peut donc aisément retirer le dispositif 11 de filtrage du corps 1 creux en vue par exemple de procéder à son nettoyage. Une fois le dispositif 11 de

25 filtrage nettoyé, un utilisateur peut sans difficulté réintroduire le dispositif 11 de filtrage dans le corps 1 creux en orientant le dispositif 11 de filtrage de sorte que les nervures 25 du dispositif 11 de filtrage soient en regard des rainures 24 du corps creux, puis en coulissant le dispositif 11 de filtrage dans le corps 1 creux.

Le dispositif 11 de filtrage comprend en outre une poignée 28

30 ménagée sur une portion supérieure du dispositif 11 de filtrage de manière à faciliter les manipulations du dispositif 11 de filtrage. En particulier, un utilisateur peut

aisément monter/démonter le dispositif 11 de filtrage par l'intermédiaire de cette poignée 28 lorsque l'appareil est hors du liquide et repose sur une surface horizontale.

Selon l'invention, un appareil comprend un dispositif motorisé de pompage de liquide comprenant un moteur 12 électrique de pompage présentant un
5 arbre 13 rotatif moteur accouplé à une hélice 14 de pompage interposée dans le circuit hydraulique de façon à y générer un débit de liquide entre l'entrée 9 de liquide et la sortie 10 de liquide. La sortie 10 de liquide est directement en regard de l'hélice de pompage de sorte que le liquide s'écoule hors de la sortie 10 de liquide selon une direction correspondant au débit de liquide généré par l'hélice de pompage, ce débit
10 ayant une vitesse orientée selon l'axe 51 de rotation de l'hélice 14.

L'hélice 14 de pompage présente une orientation permettant de générer un débit de liquide avec une composante horizontale vers l'arrière.

De préférence, l'hélice 14 de pompage interposée dans le circuit hydraulique entre l'entrée 9 de liquide et la sortie 10 de liquide présente un axe de
15 rotation incliné faisant, avec ladite direction longitudinale et avec le plan 50 théorique de roulage, un angle α différent de 0° et de 90° . Cette hélice 14 est entraînée en rotation par un moteur 12 de pompage qui présente, de préférence, un arbre 13 rotatif moteur parallèle à l'axe de rotation de l'hélice 14. Avantageusement, il est prévu un carénage d'hélice entourant l'hélice 14 de pompage axial sur toute sa hauteur
20 (longueur axiale).

Selon l'invention, le moteur 12 électrique de pompage est disposé sous le circuit hydraulique, entièrement à l'extérieur de ce circuit hydraulique qui contourne entièrement le moteur 12 de pompage par le dessus. L'arbre 13 rotatif du moteur 12 de pompage traverse une paroi 30 inférieure inclinée délimitant le
25 circuit hydraulique. L'étanchéité est assurée par un joint 18 torique.

La figure 7 présente le corps 1 creux de l'appareil comprenant la paroi 30 inférieure inclinée dans laquelle est ménagée une ouverture 29 pour le passage de l'arbre 13 rotatif du moteur 12 de pompage.

La figure 8 comporte une représentation de la circulation de
30 liquide dans le corps 1 creux de l'appareil. Cette circulation est représentée schématiquement sur la figure 8 par des flèches 66. Du liquide entre dans le corps 1

creux par l'entrée 9 de liquide agencée sous l'appareil. Ce liquide passe dans une colonne 15 d'admission de liquide pour atteindre le dispositif 11 de filtrage. Ce dispositif 11 de filtrage laisse passer le liquide par le tissu filtrant et retient les débris 60 solides. Le liquide filtré atteint alors la sortie de liquide 10 et est éjecté à l'arrière de l'appareil, dans le bassin d'où il provient. Le flux de liquide qui circule au voisinage de l'hélice 14, en regard de la sortie 10 de liquide, est un flux de liquide propre filtré par le dispositif 11 de filtrage. Dès lors, l'hélice 14 est préservée de tout contact avec des débris 60, ce qui évite l'encrassement de l'hélice et augmente sa durée de vie et son efficacité.

La sortie 10 de liquide étant en regard de l'hélice 14 de pompage, le liquide s'écoule hors de l'appareil par cette sortie avec une vitesse V orientée selon l'axe 51 de l'hélice 14 de pompage et ayant une composante longitudinale vers l'arrière qui induit par réaction des efforts, dont la résultante présente une composante longitudinale d'entraînement orientée vers l'avant qui participe à l'entraînement de l'appareil sur la surface immergée.

L'orientation de l'effort de réaction hydraulique créé par ce flux de sortie, et donc l'amplitude de sa composante longitudinale, dépendent de l'inclinaison α , par rapport au plan 50 théorique de roulage, de l'axe 51 de rotation de l'hélice et de la sortie 10 de liquide. De préférence, cette inclinaison α est comprise entre 15° et 45° .

Selon l'invention, le moteur de pompage est disposé sous le circuit hydraulique, entièrement à l'extérieur de ce circuit hydraulique, de telle sorte que le dispositif 11 de filtrage du circuit hydraulique peut être retiré de l'appareil par le haut de l'appareil comme précédemment mentionné, sans être gêné par le moteur de pompage. Seule l'hélice 14 de pompage est agencée dans le circuit hydraulique de manière à pouvoir assurer le débit de liquide. Cette hélice 14 de pompage est agencée à l'arrière de l'appareil, à proximité de la sortie 10 de liquide. En d'autres termes, l'hélice 14 de pompage et la sortie 10 de liquide forment la partie terminale du circuit hydraulique.

Dans le mode préférentiel de réalisation de l'invention représenté sur les figures, les organes roulants de guidage et d'entraînement de

l'appareil comprennent un essieu avant comprenant des roues 2 avant motrices, une de chaque côté, et un essieu arrière comprenant des roues 3 arrière non motrices, une de chaque côté.

En outre, de préférence et tel que représenté sur les figures, l'appareil comprend des brosses 4 agencées à l'avant de l'appareil. Ces brosses 4 sont destinées à assurer un brossage de la surface immergée et à déplacer les débris brossés vers l'arrière de l'appareil en direction de l'entrée 9 de liquide agencée sous l'appareil.

La figure 7 présente des ouvertures 52, 53 ménagées dans le carter et adaptées pour permettre le passage des essieux avant et arrière de l'appareil portant respectivement les roues 2 avant et 3 arrière. Ce carter présente également des ouvertures 33 adaptées pour permettre le passage de l'arbre d'entraînement des brosses 4.

L'appareil comprend en outre au moins un moteur 20 électrique d'entraînement des roues avant 2 motrices. De préférence, l'appareil comprend deux moteurs 20 d'entraînement, un de chaque côté, respectivement pour l'entraînement indépendant de chacune des roues avant 2. Pour ce faire, chaque roue avant 2 présente une denture 5 interne coopérant avec un pignon 45 entraîné par un moteur 20 d'entraînement.

Ces brosses 4 peuvent être de tous types. Selon un mode de réalisation de l'invention, l'appareil comprend deux brosses 4 avant coaxiales. Chaque brosse 4 est adaptée pour être mise en rotation autour d'un axe s'étendant selon une direction, dite direction transversale, perpendiculaire à la direction longitudinale. Chaque brosse 4 comprend une pluralité d'ailettes 41 s'étendant radialement d'un arbre de brosse formant l'axe de rotation de la brosse 4. Les ailettes 41 sont par exemple en caoutchouc en un matériau plastique résistant.

En outre, les brosses 4 sont de préférence également entraînées en rotation à partir d'au moins un moteur 20 électrique d'entraînement des roues avant 2 par l'intermédiaire d'un système à engrenages. Selon ce mode de réalisation, la denture 5 interne de chaque roue 2 avant motrice coopère avec un pignon 42 fixé à une extrémité de l'arbre d'une brosse 4 de telle sorte qu'une rotation de la roue 2

entraîne par l'intermédiaire de la denture 5 et du pignon 42, la rotation de l'arbre de la brosse 4, et donc la rotation de la brosse 4.

Ainsi, dans le mode de réalisation représenté, les organes roulants sont constitués des roues avant 2 motrices, des roues arrière 3 non motrices et des brosses 4 qui participent à l'entraînement et au guidage de l'appareil sur la surface immergée. Quoi qu'il en soit, les organes roulants 2, 3, 4 présentent des zones destinées à venir au contact avec la surface immergée qui sont coplanaires et définissent un plan 50 théorique de roulage. La direction longitudinale d'avancement de l'appareil est parallèle à ce plan 50 théorique de roulage.

Les roues avant 2 présentent de préférence un diamètre compris entre 100 mm et 500 mm, notamment compris entre 150 mm et 250 mm. Selon le mode de réalisation des figures, les roues avant 2 présentent un diamètre de l'ordre de 200mm. De la sorte, ces roues avant 2 facilitent le franchissement d'obstacles et présentent une motricité améliorée. Avantageusement, leur bande de roulement périphérique est formée ou revêtue d'un matériau antidérapant.

Les roues avant 2 et les brosses 4 constituent des organes roulants avant moteurs 2, 4 qui s'étendent en saillie vers l'avant par rapport aux autres éléments constitutifs de l'appareil, notamment le corps creux, de façon à former la partie extrême avant de l'appareil et à venir en premier en contact avec un obstacle rencontré au cours du déplacement vers l'avant.

Les moteurs électriques d'entraînement et de pompage peuvent être de tous types connus. Selon un mode préférentiel de réalisation, ces moteurs électriques sont des moteurs basse tension. Ils peuvent être alimentés par une alimentation électrique extérieure à l'appareil par l'intermédiaire d'un câble électrique, non représenté sur les figures, qui est relié à l'appareil au niveau d'une zone 19 d'entrée du câble électrique dans l'appareil, tel que représenté sur la figure 1.

De plus, selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, l'appareil comprend également une poignée 7 de manœuvre permettant à un utilisateur de porter l'appareil pour l'immerger dans un liquide et le ressortir de ce dernier. Cette poignée 7 est de préférence agencée à l'opposée de la sortie 10 de liquide de façon que lorsque le corps 1 creux est suspendu par cette poignée,

l'appareil bascule spontanément sous l'effet de la gravité dans une position dans laquelle la sortie 10 de liquide est située sous l'entrée 9 de liquide, ce qui permet une vidange de l'appareil. Lors du passage de l'appareil de la position de nettoyage à la position de vidange, les débris aspirés par l'appareil sont maintenus dans le dispositif
5 de filtrage et ne sont pas susceptibles de ressortir de l'appareil.

Un appareil selon l'invention, grâce à l'agencement du moteur de pompage sous le circuit hydraulique, entièrement à l'extérieur du circuit hydraulique qui contourne entièrement le moteur de pompage par le dessus, présente des pertes de charge minimisées. En particulier, le trajet hydraulique est moins
10 tortueux que ceux imposés par les appareils de l'art antérieur. Dès lors, un appareil selon l'invention nécessite moins d'énergie que les appareils antérieurs pour assurer la circulation de liquide dans l'appareil et peut donc être équipé avec un moteur moins consommateur en énergie. On constate qu'un appareil selon l'invention qui présente une hauteur hors tout de 250 mm et qui est équipé d'un moteur de pompage de 80 W
15 de puissance peut produire un débit de liquide de l'ordre de $18 \text{ m}^3/\text{h}$. La puissance totale consommée pour le fonctionnement de cet appareil entraîné à une vitesse moyenne de l'ordre de 10 m/min, est de l'ordre de 85W. En comparaison, un appareil selon WO 0 250 388 équipé d'un même moteur de pompage et de même hauteur produit un débit de l'ordre de $15 \text{ m}^3/\text{h}$. En outre, la puissance totale consommée pour
20 le fonctionnement de cet appareil antérieur entraîné à la même vitesse moyenne est de l'ordre de 105 W. On constate donc qu'un appareil selon l'invention présente une amélioration de l'ordre de 20% de ses performances par rapport à un appareil antérieur comparable à WO 0 250 388.

Il va soi que l'invention peut faire l'objet de nombreuses
25 variantes de réalisation et application.

Par exemple, selon un mode de réalisation non représenté sur les figures, le dispositif 11 de filtrage peut présenter une paroi supérieure formant la paroi supérieure du carter de l'appareil, de telle sorte qu'un utilisateur peut se saisir directement du dispositif 11 de filtrage et procéder à son extraction de l'appareil.

30 En outre, le dimensionnement et la conception de l'appareil, notamment de son circuit hydraulique sont sujets à des infinités de variantes. En outre

l'invention s'applique à un appareil bidirectionnel capable de mouvements rétrogrades.

REVENDICATIONS

1/- Appareil nettoyeur de surface immergée comprenant :

- un corps (1) creux et des organes (2, 3, 4) de guidage et
5 d'entraînement dudit corps (1) creux sur la surface immergée selon une direction principale d'avancement, dite direction longitudinale,
- une chambre (8) de filtration ménagée dans ledit corps (1) et présentant :
 - . au moins une entrée (9) de liquide située à la base
10 et à l'avant dudit corps (1),
 - . au moins une sortie (10) de liquide disposée à l'opposé de la base dudit corps (1),
 - . un dispositif (11) de filtrage monté amovible dans la chambre (8) de filtration de manière à permettre le démontage et l'extraction du
15 dispositif (11) de filtrage hors du corps (1) creux,
 - . un circuit hydraulique adapté pour assurer une circulation de liquide entre chaque entrée (9) de liquide et chaque sortie (10) de liquide à travers le dispositif (11) de filtrage,
 - . un moteur (12) de pompage électrique présentant
20 un arbre (13) rotatif moteur directement accouplé à au moins une hélice (14) de pompage axial interposée dans le circuit hydraulique de façon à y générer un débit de liquide selon la direction (51) axiale de ladite hélice, et entre chaque entrée (9) de liquide et chaque sortie (10) de liquide,
- une trappe (6) d'accès au dispositif (11) de filtrage,
25 ménagée sur une paroi extérieure du corps (1) creux et adaptée pour permettre le démontage du dispositif (11) de filtrage et son passage par cette trappe (6) d'accès, caractérisé en ce que :
 - chaque hélice (14) de pompage est orientée axialement de façon à générer un débit de liquide avec une composante horizontale vers l'arrière,
30 au moins une sortie (10) de liquide étant directement en regard de l'hélice (14) de pompage, de sorte que le liquide s'écoule hors de cette sortie (10) de liquide selon une

direction correspondant à celle du débit de liquide généré par l'hélice (14) de pompage,

- le moteur (12) de pompage est disposé sous le circuit hydraulique, entièrement à l'extérieur de ce circuit hydraulique qui contourne
5 entièrement le moteur (12) de pompage par le dessus, l'arbre (13) rotatif du moteur de pompage traversant une paroi (30) inférieure délimitant le circuit hydraulique par l'intermédiaire d'un montage assurant l'étanchéité,

- ladite trappe (6) d'accès est disposée au-dessus et/ou vers l'avant du circuit hydraulique et est adaptée pour permettre le démontage du
10 dispositif (11) de filtrage et son passage hors du corps (1) creux par le dessus et/ou vers l'avant.

2/- Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moteur (12) de pompage présente un arbre (13) rotatif moteur coaxial à l'axe (51) de rotation de l'hélice (14) de pompage.

15 3/- Appareil selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit dispositif (11) de filtrage comprend au moins une cassette de filtrage extractible.

4/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite trappe (6) d'accès est ménagée sur le dessus de l'appareil.

20 5/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite trappe (6) d'accès est ménagée au moins partiellement vers l'avant de l'appareil.

6/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit dispositif (11) de filtrage est un dispositif monté dans la chambre (8) de
25 filtration à la façon d'un tiroir.

7/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite trappe (6) d'accès comprend un couvercle articulé au corps de l'appareil.

8/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé
30 en ce que le dispositif (11) de filtrage présente une paroi supérieure formant le couvercle de la trappe (6) d'accès de telle sorte qu'un utilisateur puisse se saisir

directement du dispositif (11) de filtrage et procéder à son extraction de l'appareil.

9/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite hélice (14) de pompage présente un axe (51) de rotation incliné, faisant avec la direction longitudinale, un angle compris entre 30° et 60°.

5 10/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'axe (51) de rotation de l'hélice (14) de pompage est parallèle à la direction moyenne inclinée passant par l'entrée (9) de liquide et la sortie (10) de liquide.

11/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que lesdits organes (2, 3, 4) d'entraînement dudit corps (1) sur la surface
10 immergée comprennent au moins un moteur (20) électrique d'entraînement, chaque moteur (20) électrique étant agencé sous le circuit hydraulique.

12/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que chaque sortie (10) de liquide est décalée, selon ladite direction longitudinale, de chaque entrée (9) de liquide avec laquelle elle est en communication par le circuit
15 hydraulique, et en ce que l'axe (51) de rotation de chaque hélice (14) de pompage axial interposée dans le circuit hydraulique est parallèle à la direction moyenne inclinée passant par l'entrée (9) de liquide et la sortie (10) de liquide reliées par ce circuit hydraulique.

13/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé
20 en ce qu'au moins une sortie (10) de liquide hors du corps (1) creux est sensiblement coaxiale, à moins de 5° près, à l'axe (51) de rotation d'une hélice (14) de pompage axial.

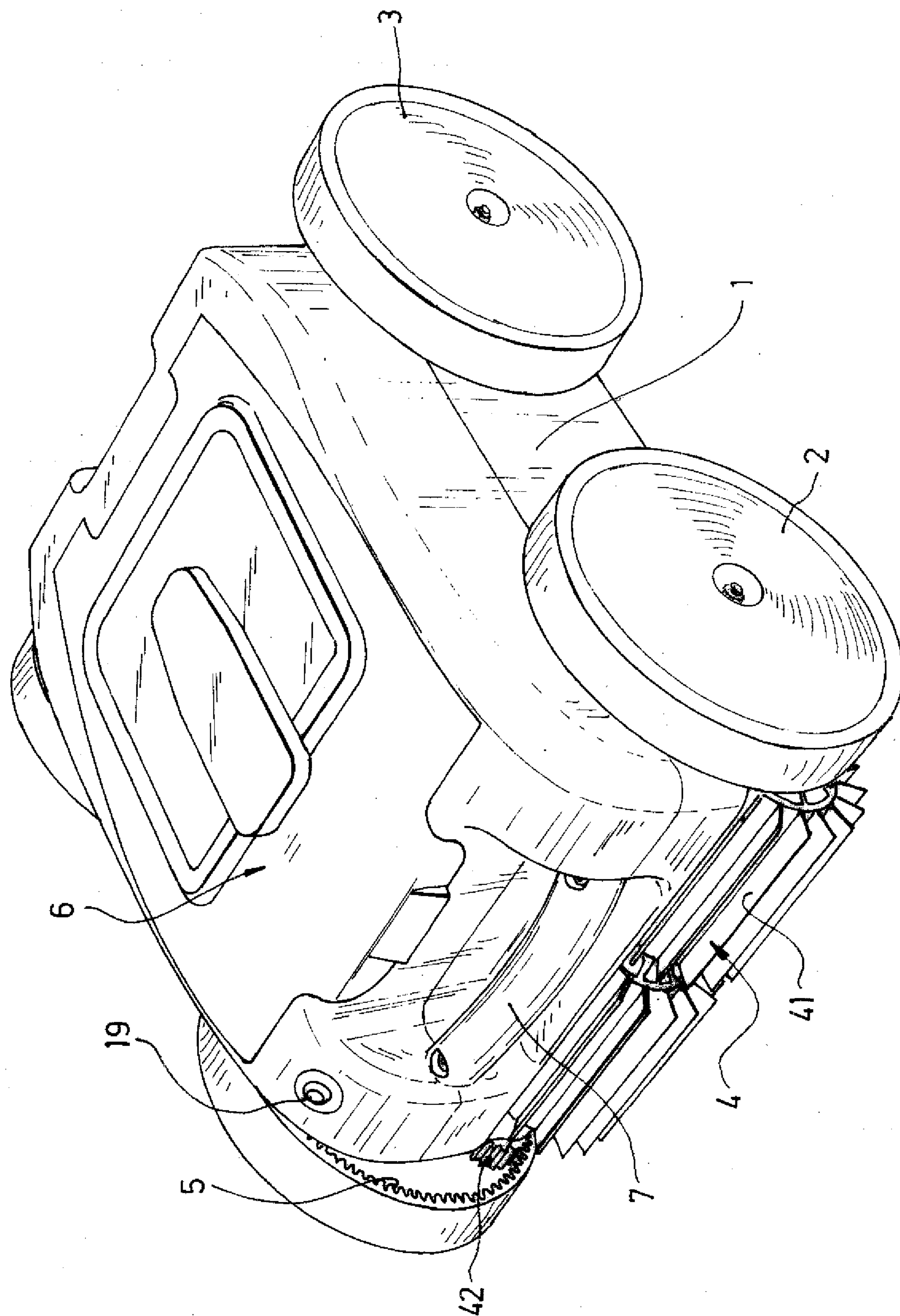
14/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le corps (1) creux est formé principalement d'un carter concave délimitant
25 une enceinte (35) principale, ce carter présentant des ouvertures ménagées respectivement dans la partie basse du carter et à l'arrière du carter, ces ouvertures formant respectivement ladite(lesdites) entrée(s) (9) de liquide et ladite(lesdites) sortie(s) (10) de liquide.

15/- Appareil selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé
30 en ce que chaque sortie (10) de liquide est décalée, selon ladite direction longitudinale, de chaque entrée (9) de liquide avec laquelle elle est en communication par le circuit

hydraulique, et en ce que le moteur (12) de pompage du circuit hydraulique est agencé en-dessous de la direction inclinée passant par chaque entrée (9) de liquide et chaque sortie (10) de liquide reliées par ce circuit hydraulique.

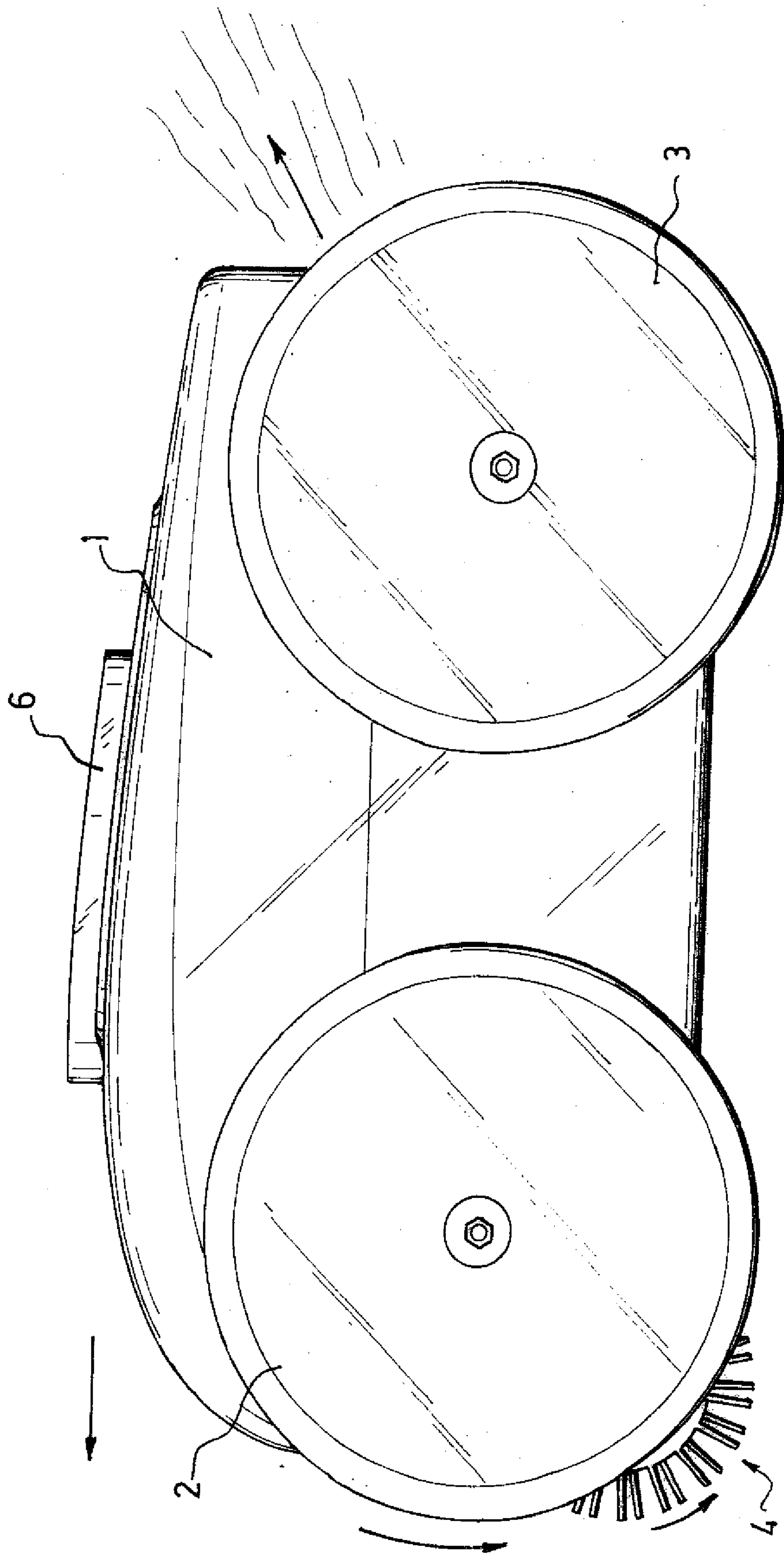
1/8

Fig 1



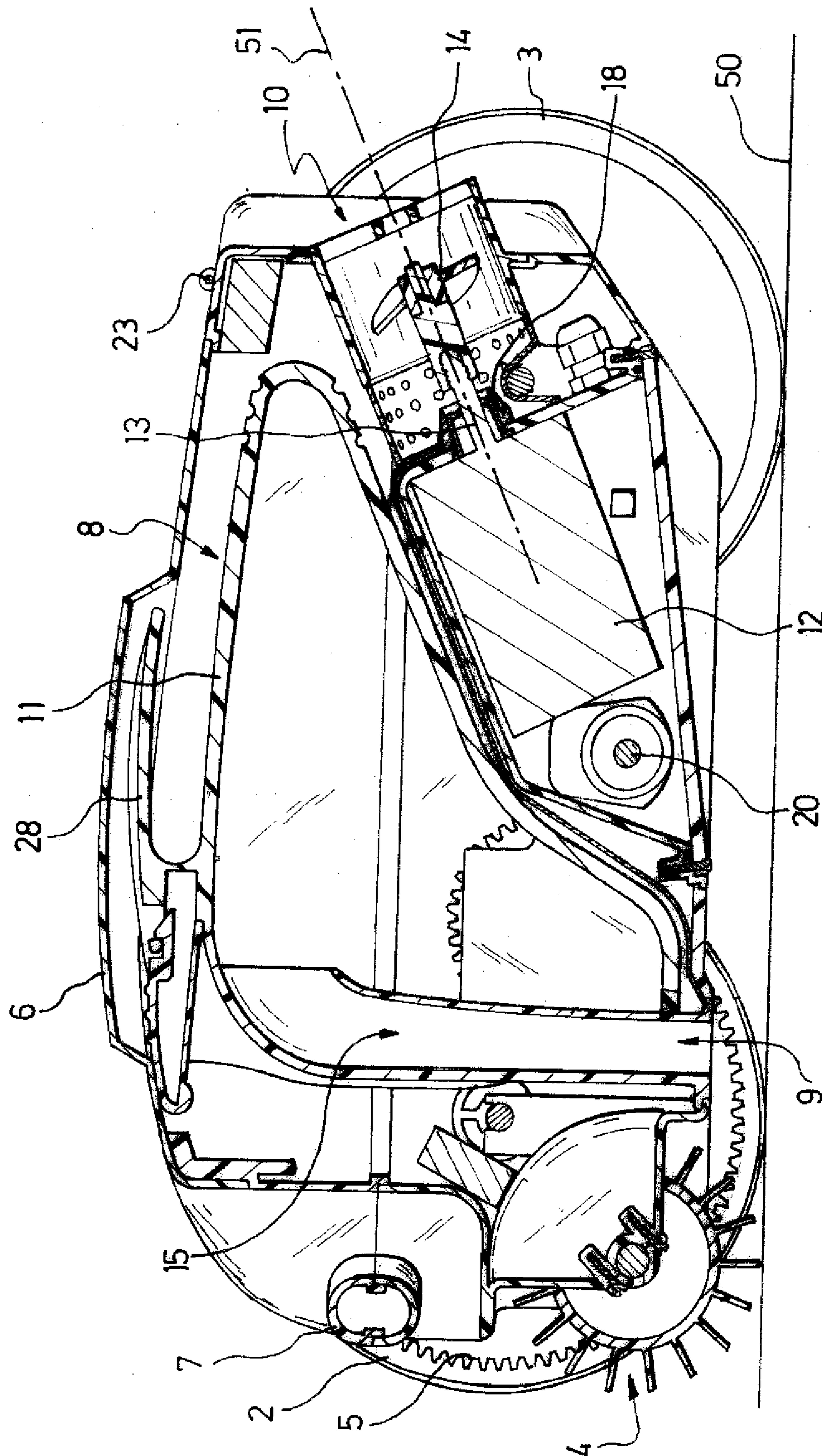
2/8

Fig 2



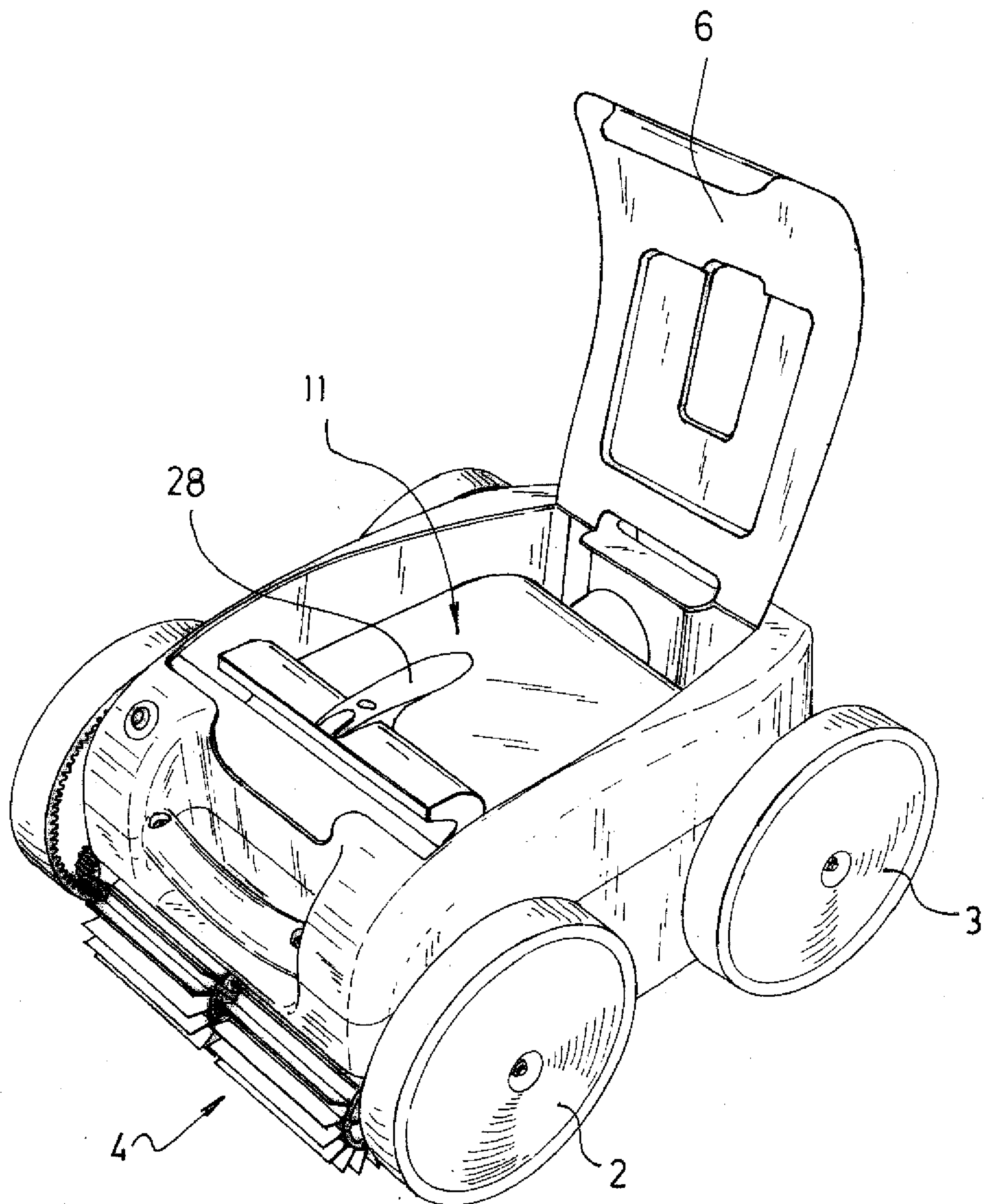
3/8

Fig 3



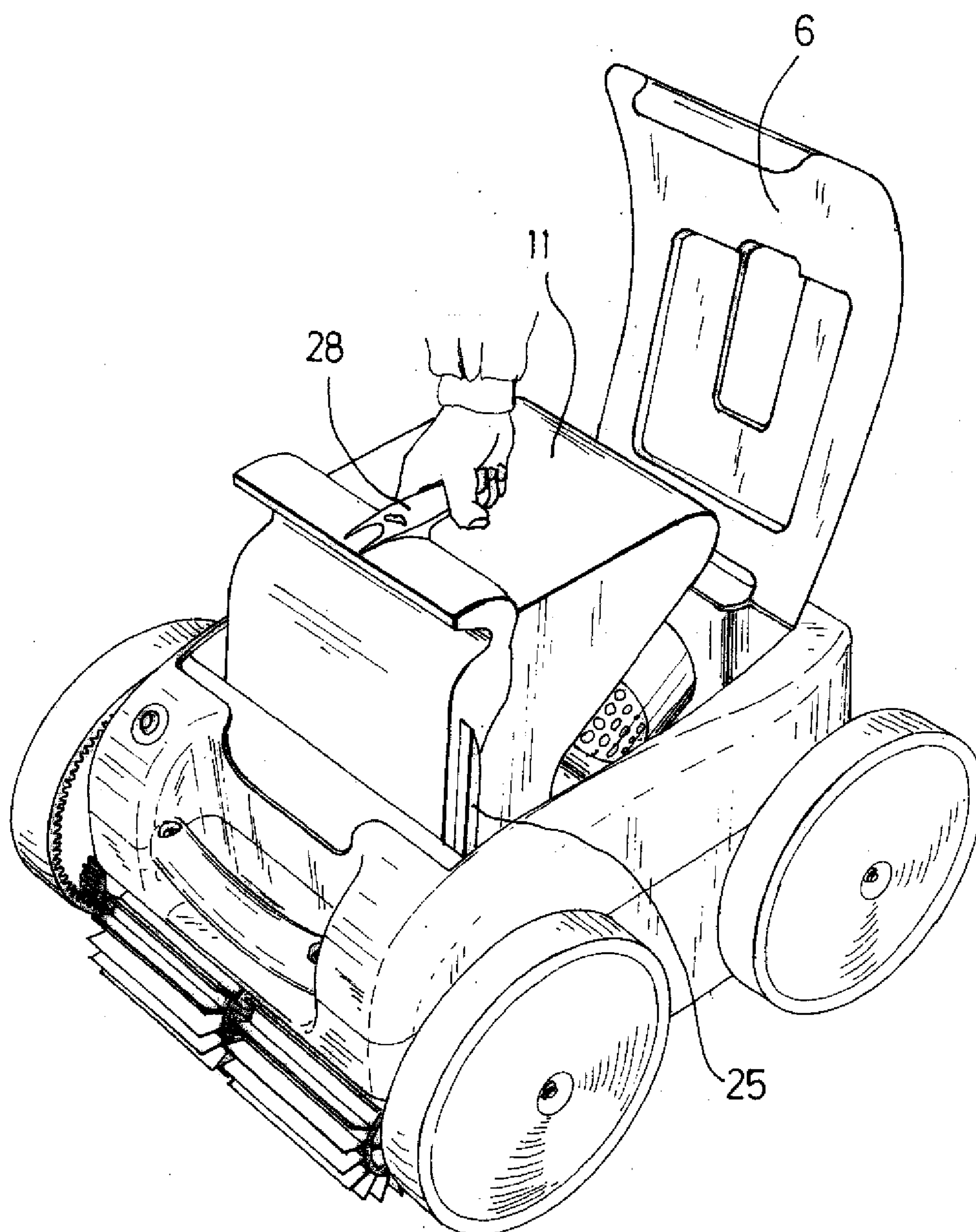
4/8

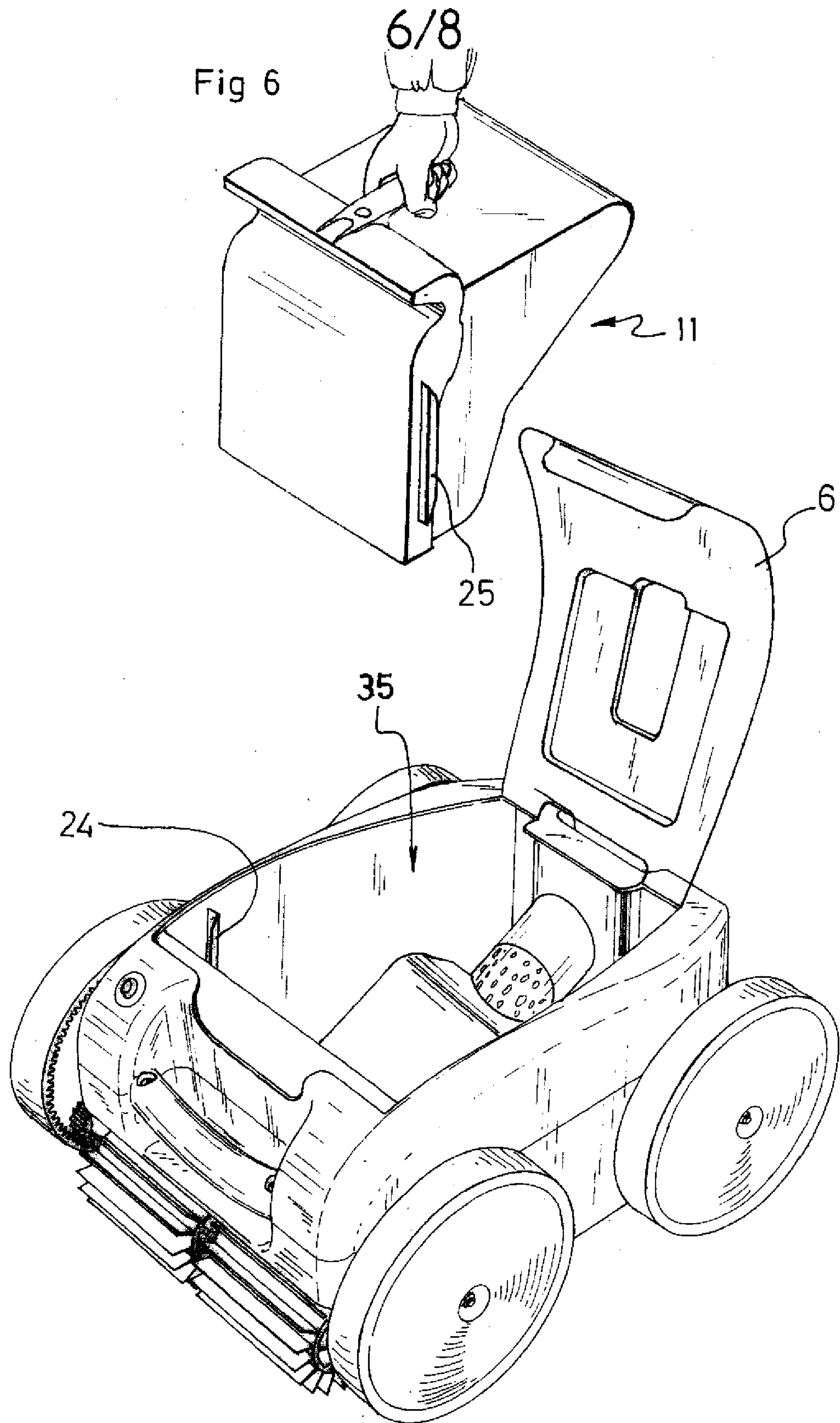
Fig 4



5/8

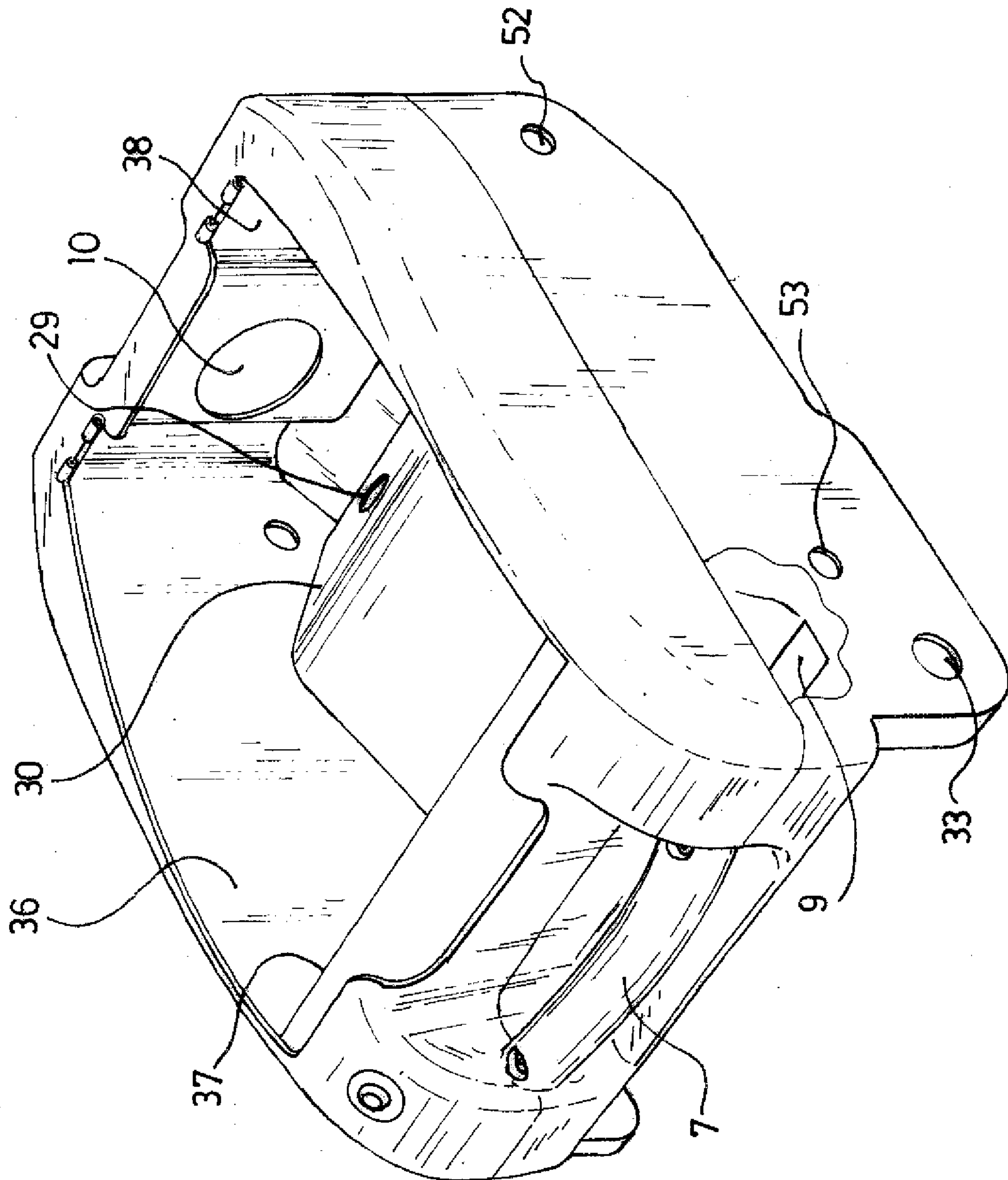
Fig 5





7/8

Fig 7



8/8

Fig 8

