(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 352 138 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
**06.10.2004 Bulletin 2004/41**

(21) Numéro de dépôt: **01271482.0**

(22) Date de dépôt: **11.12.2001**

(51) Int Cl.[7]: **E04H 4/16**

(86) Numéro de dépôt international:
**PCT/FR2001/003934**

(87) Numéro de publication internationale:
**WO 2002/050389 (27.06.2002 Gazette 2002/26)**

(54) **CASSETTE LATERALE DE TRANSMISSION POUR APPAREIL ROULANT AUTOMOTEUR NETTOYEUR DE SURFACE IMMERGEE**

SEITENGETRIEBEGEHÄUSE FÜR ROLLVORRICHTUNG MIT SELBSTANTRIEB ZUR REINIGUNG EINER EINGETAUCHTEN FLÄCHE

LATERAL TRANSMISSION CASING FOR SELF-PROPELLED RUNNING APPARATUS FOR CLEANING AN IMMERSED SURFACE

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **21.12.2000 FR 0016786**

(43) Date de publication de la demande:
**15.10.2003 Bulletin 2003/42**

(73) Titulaire: **Zodiac Pool Care Europe**
**92130 Issy Les Moulineaux (FR)**

(72) Inventeur: **PICHON, Philippe**
**31800 Villeneuve de Rivière (FR)**

(74) Mandataire:
**Cabinet BARRE LAFORGUE & associés**
**95, rue des Amidonniers**
**31000 Toulouse (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 990 749** **US-A- 6 155 657**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 352 138 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

## Description

**[0001]** L'invention concerne un dispositif de transmission pour appareil roulant automoteur nettoyeur de surface immergée dans un liquide, en particulier de piscine. Un tel dispositif est connu de document US-A-6 155 657. Elle s'étend à un appareil roulant automoteur nettoyeur de surface immergée dans un liquide, en particulier de piscine doté d'au moins un dispositif de transmission selon l'invention.

**[0002]** Certains appareils nettoyeurs de piscine sont du type roulant, c'est-à-dire comprenant des organes de roulement rotatifs (rouleaux, roues, roulettes, chenilles ....) autour d'axes de rotation transversaux au moins sensiblement parallèles au plan de roulement de l'appareil défini par ces organes de roulement, correspondant à la surface sur laquelle l'appareil se déplace. De tels appareils peuvent être automoteurs, c'est-à-dire incorporent et portent au moins un moteur (électrique, hydraulique ...) entraînant au moins un arbre moteur dont le mouvement rotatif doit être transmis à au moins un organe de roulement pour l'entraîner en rotation.

**[0003]** Dans une variante particulière connue, à laquelle l'invention s'applique de façon avantageuse, l'appareil automoteur comprend au moins un moteur électrique alimenté par un câble électrique étanche plongeant dans la piscine, et dont l'arbre de sortie (rotor) forme un arbre moteur. Un tel appareil électrique motorisé est aussi en général équipé (cf. par exemple EP-0.314.259, FR-2.584.442, US-5.569.371 ...) d'une électropompe d'aspiration des déchets et d'un sac filtrant de récupération des déchets.

**[0004]** Dans d'autres variantes connues auxquelles l'invention s'applique aussi (par exemple US-5.435.031, WO-99/63185), l'arbre moteur peut être entraîné par un moteur hydraulique (turbine) et/ou par un débit d'aspiration d'eau créé par une installation de pompage extérieure à la piscine et reliée à l'appareil par un tuyau d'aspiration.

**[0005]** L'appareil est, le plus souvent, de fonctionnement plus ou moins automatique et est généralement qualifié de robot.

**[0006]** Dans ces appareils roulants automoteurs, les dispositifs de transmission sont des organes qui sont complexes souvent sujets à des usures et détériorations, et en grèvent le coût et la fiabilité. Le plus souvent, pour des raisons de coût, ces dispositifs de transmission sont du type à courroie. Dans ce cas, néanmoins on sait que l'entraxe entre les poulies recevant la courroie doit être précis, ce qui pose des problèmes de précision de dimensionnement et de fabrication. En effet, les appareils sont des appareils de faible prix dont la précision de fabrication doit pouvoir rester faible. La courroie et/ou les poulies sont sujettes à une usure pouvant aboutir à une rupture ou un blocage de la transmission. Lorsque des tendeurs de courroie sont prévus, ceux-ci sont coûteux et nécessitent des réglages réguliers de la tension de la courroie. En outre, la courroie tendue a pour effet d'exercer des efforts radiaux importants sur les paliers de l'arbre moteur et des organes de roulement qui, de ce fait, sont aussi sujets à une usure rapide, sauf à utiliser des roulements ou paliers spéciaux coûteux. Ces efforts radiaux sont encore plus importants lorsque des tendeurs de courroie sont prévus.

**[0007]** Par ailleurs, en cas de panne du dispositif de transmission, la maintenance est complexe et donc coûteuse. En particulier, le changement d'un palier nécessite en général un démontage complet, relativement long et coûteux de l'appareil. Pendant ces opérations de maintenance, l'appareil est indisponible pour le nettoyage de la piscine.

**[0008]** L'invention vise donc à pallier ces inconvénients en proposant un dispositif de transmission simple, fiable, peu coûteux, qui n'exerce pas d'efforts radiaux sur les paliers des arbres moteurs ou organes de roulement qui peut être fabriqué avec de faibles tolérances de fabrication -notamment semblables à celles des autres éléments de l'appareil et compatibles avec une fabrication traditionnelle par moulage de matière synthétique, qui ne nécessite pas de réglages réguliers et dont la maintenance est aisée.

**[0009]** Plus particulièrement, l'invention vise à proposer un dispositif de transmission qui puisse être aisément et rapidement remplacé en cas de défaillance.

**[0010]** L'invention vise plus particulièrement à proposer un dispositif de transmission peu sujet à l'usure en fonctionnement, et donc de plus grandes fiabilité et longévité que les dispositifs de transmission à courroie connus. L'invention vise aussi à proposer un dispositif de transmission qui ne nécessite pas de réglages réguliers comme les dispositifs à courroie.

**[0011]** L'invention vise encore plus particulièrement à proposer un dispositif de transmission compatible avec différentes formes et dimensions d'appareils, c'est-à-dire permettant la réalisation d'une gamme d'appareils de différentes formes et dimensions à moindre coût, avec les mêmes dispositifs de transmission.

**[0012]** L'invention vise aussi à proposer un appareil roulant automoteur nettoyeur de piscine -plus particulièrement du type à moteur électrique- présentant les mêmes avantages, simple, peu coûteux, fiable, de grande longévité, peu coûteux à la fabrication, de maintenance aisée et rapide, et dont la disponibilité de service est améliorée -notamment peu affectée par les opérations de maintenance de la transmission-.

**[0013]** Pour ce faire, l'invention concerne un dispositif de transmission pour appareil roulant automoteur nettoyeur de surface immergée (en particulier de piscine) destiné à transmettre le mouvement moteur rotatif d'au moins un arbre moteur, porté par l'appareil, à des organes de roulement rotatifs autour d'axes de rotation transversaux pour entraîner l'appareil en déplacement, caractérisé en ce qu'il est formé d'une cassette latérale de transmission comprenant :

- un carter rigide,

- un tourillon d'entrée monté librement rotatif autour d'un axe de rotation par rapport au carter, et doté de moyens d'accouplement démontable, à un arbre moteur de l'appareil également doté de moyens d'accouplement démontable conjugués de ceux du tourillon d'entrée, ce tourillon d'entrée étant adapté pour être accouplé à l'arbre moteur lorsque la cassette est montée sur l'appareil,
- au moins un tourillon de sortie monté librement rotatif autour d'un axe de rotation transversal par rapport au carter, et doté de moyens d'accouplement démontable à un organe de roulement porté par l'appareil, rotatif autour d'un axe de rotation transversal, à l'extérieur de la cassette, ledit organe de roulement étant également doté de moyens d'accouplement démontable conjugués de ceux du tourillon de sortie, ce tourillon de sortie étant adapté pour être accouplé audit organe de roulement ou dudit arbre d'entraînement lorsque la cassette est montée sur l'appareil,
- des moyens de transmission du mouvement moteur rotatif entre le tourillon d'entrée et chaque tourillon de sortie, le carter portant et guidant les tourillons et les moyens de transmission, et
- des moyens de montage démontable adaptés pour permettre la fixation rigide amovible autorisant un montage et un démontage de la cassette en un ensemble d'un seul tenant sur un côté de l'appareil, le tourillon d'entrée étant accouplé à un arbre moteur et chaque tourillon de sortie étant accouplé à un organe de roulement.

**[0014]** Dans tout le texte, les termes "transversal", "longitudinal" et "latéral" sont définis en référence à la direction normale d'avancement de l'appareil sur une surface immergée (en particulier fond ou paroi latérale de piscine).

**[0015]** Le dispositif selon l'invention est constitué d'une cassette d'un seul tenant préréglée -c'est-à-dire dont les différents éléments constitutifs sont adaptés, ajustés et optimisés dans leur choix, leur positionnement et leur fonctionnement avant le montage sur l'appareil (notamment à la fabrication en usine ou en atelier de maintenance)- qui peut être montée et démontée d'un seul tenant, rapidement et simplement par rapport aux autres éléments constitutifs de l'appareil. Cette conception permet de simplifier le montage et les opérations de maintenance, et d'optimiser les différents éléments de la cassette de transmission en faveur d'une meilleure fiabilité et d'une plus grande durée de vie, à moindre coût. En outre, une même cassette de transmission peut servir avec différents modèles (formes, dimensions, types de fonctionnement) d'appareil, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer pour chaque modèle des réglages, des ajustements, ou des opérations d'usinage ou de montage spécifique. Il suffit de prévoir pour les différents modèles un même entraxe et des moyens d'accouplement compatibles sur chaque arbre moteur et chaque organe de roulement.

**[0016]** Avantageusement et selon l'invention, les moyens de transmission comportent des engrenages -notamment sont constitués d'engrenages-. Plus particulièrement, avantageusement et selon l'invention, les moyens de transmission comprennent un train de pignons successifs entre le tourillon d'entrée qui comprend une roue dentée engrènant avec l'un de ces pignons, et chaque tourillon de sortie qui comprend aussi une roue dentée engrènant avec l'un de ces pignons, et chaque tourillon et chaque pignon est monté librement rotatif autour d'un axe porté par le carter -notamment solidaire du carter, de préférence formé par le carter-. Avantageusement et selon l'invention, chaque train de pignons comprend un nombre impair de pignons de même diamètre. Avantageusement et selon l'invention, tous les pignons sont identiques, ce qui permet de réduire les coûts de fabrication. Le train de pignons présente alors un rapport de transmission égal à 1. En variante, rien n'empêche de prévoir un rapport de transmission différent de 1 (réduction ou démultiplication) ou un inversement du sens de rotation.

**[0017]** Avantageusement et selon l'invention, tous les tourillons d'entrée et de sortie peuvent aussi être formés de pièces identiques, ce qui permet aussi de réduire les coûts de fabrication. Dans ce cas, l'ensemble des moyens de transmission présente un rapport de transmission égal à 1. Avantageusement et selon l'invention, tous les tourillons et pignons sont rotatifs autour d'axes de rotation transversaux parallèles, lorsque la cassette est montée sur l'appareil, à ceux des organes de roulement et des arbres moteurs de l'appareil. Tous les axes de rotation d'une cassette selon l'invention sont donc parallèles entre eux, ce qui en simplifie la fabrication.

**[0018]** Avantageusement et selon l'invention, le carter est formé de deux demi-coques s'étendant au moins sensiblement perpendiculairement aux axes de rotation des tourillons de sortie (verticalement lorsque l'appareil roule sur une surface horizontale) et selon la direction longitudinale, l'une de chaque côté des tourillons et des moyens de transmission, ces deux demi-coques étant assemblées l'une à l'autre selon un plan de joint périphérique globalement longitudinal. Avantageusement et selon l'invention, les deux demi-coques sont assemblées l'une à l'autre par des vis et/ou boulons passant par l'axe des pignons. Il en résulte notamment une meilleure rigidité de ces axes et un guidage précis et fiable des pignons et des tourillons. Les axes de rotation transversaux peuvent être portés à chaque extrémité ou définis par chaque demi-coque. En particulier, avantageusement et selon l'invention, les axes de rotation des pignons sont formés par le carter -notamment par l'une et/ou l'autre des demi-coques-. Dans un mode de réalisation avantageux selon l'invention, chaque tourillon est monté librement rotatif par rapport au carter par deux paliers d'extrémité comprenant chacun un logement cylindrique formé par le carter recevant une bague en matière synthétique antifriction qui reçoit à son tour une ex-

tension cylindrique axiale du tourillon.

**[0019]** Par ailleurs, avantageusement et selon l'invention, le carter, les tourillons et les moyens de transmission (notamment les pignons) sont en matière synthétique. Le carter et/ou les tourillons et/ou les moyens de transmission peuvent être avantageusement en matière synthétique moulée notamment par injection. Une cassette de transmission selon l'invention est avantageusement entièrement en matière synthétique, à l'exception éventuellement de vis, boulons ou autres moyens d'assemblage rigide qu'elle comporte ou qui servent à son montage sur l'appareil, qui peuvent être métalliques. Ces moyens d'assemblage peuvent aussi être réalisés en matière synthétique rigide. La cassette selon l'invention n'est ainsi pas sujette à la corrosion, est légère et peu coûteuse.

**[0020]** Par ailleurs, avantageusement, un dispositif de transmission (cassette) selon l'invention est de forme globalement triangulaire isocèle (forme définie par son carter rigide), et comprend un tourillon d'entrée à son sommet supérieur médian, et un tourillon de sortie à chacun de ses sommets inférieurs avant et arrière en vue de leur accouplement à des organes de roulement avant et arrière.

**[0021]** Avantageusement et selon l'invention, le tourillon d'entrée est adapté pour être disposé en prolongement axial de l'arbre moteur lorsque la cassette est montée sur l'appareil. De même, avantageusement et selon l'invention, le tourillon de sortie est adapté pour être disposé en prolongement axial de l'organe de roulement lorsque la cassette est montée sur l'appareil. En outre, avantageusement et selon l'invention le carter est un carter extérieur recevant, renfermant et enveloppant les tourillons et lesdits moyens de transmission en les protégeant de l'extérieur, et comprend, du côté orienté vers le centre de l'appareil, pour chaque tourillon, une lumière apte à permettre l'accouplement de ce tourillon, à travers le carter, à un arbre moteur ou à un organe de roulement. Avantageusement et selon l'invention, les moyens d'accouplement démontable de chaque tourillon sont du type réalisant l'accouplement avec des moyens d'accouplement conjugués de l'arbre moteur ou d'un organe de roulement par simple mise en place relative -notamment à crabot-. L'accouplement est ainsi obtenu automatiquement par simple montage et fixation de la cassette à l'appareil.

**[0022]** Par ailleurs, avantageusement et selon l'invention, lesdits moyens de montage démontable comportent des moyens d'assemblage rigide du carter de la cassette à au moins un autre élément de l'appareil -notamment à un carter moteur rigide central transversal de l'appareil-. Avantageusement et selon l'invention, lesdits moyens de montage démontable comportent des vis et/ou boulons de serrage. La fixation de la cassette est ainsi simple, précise, fiable et rigide.

**[0023]** Par ailleurs, avantageusement et selon l'invention, le dispositif de transmission porte aussi lui-même au moins un organe de roulement de l'appareil, cet organe de roulement étant entraîné ou non par le mouvement moteur. Avantageusement et selon l'invention, le dispositif de transmission comprend une chenille adaptée pour être entraînée à défilement par le tourillon d'entrée et former un brin inférieur longitudinal de contact avec le sol faisant office d'organe de roulement de l'appareil. La cassette selon l'invention porte ainsi elle-même au moins un organe de roulement entraîné par le mouvement moteur. En variante ou en combinaison, elle peut aussi porter au moins une roue, roulette, rouleau ... entraîné ou non par le mouvement moteur.

**[0024]** Avantageusement et selon l'invention, la chenille est formée d'une courroie sans fin passant autour du tourillon d'entrée et de chaque tourillon de sortie. Avantageusement et selon l'invention, chaque tourillon comprend deux flasques parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe de rotation du tourillon, adaptés pour former un galet de réception et d'entraînement de la chenille.

**[0025]** Dans le cas où les moyens de transmission sont à engrenages, avantageusement et selon l'invention, la roue dentée de chaque tourillon est interposée entre les deux flasques. Avantageusement et selon l'invention, la chenille comprend des crans ou dents internes aptes à s'insérer entre les flasques des tourillons. Ces crans ou dents internes limitent les mouvements latéraux de la chenille et plus particulièrement empêchent la chenille de sortir de sa position normale. En outre, avantageusement et selon l'invention, la chenille est en matière synthétique souple. Elle comporte avantageusement des dents externes transversales antiglissement.

**[0026]** L'invention s'étend à un appareil roulant automoteur nettoyeur de surface immergée (en particulier de piscine) comprenant au moins un arbre moteur, des organes de roulement rotatifs autour d'axes de rotation transversaux pour entraîner l'appareil en déplacement, et des moyens de transmission pour transmettre le mouvement moteur rotatif de chaque arbre moteur à chaque organe de roulement, caractérisé en ce que les moyens de transmission comprennent au moins un dispositif (cassette) de transmission selon l'invention.

**[0027]** Avantageusement et selon l'invention, l'appareil comprend deux dispositifs (cassettes) de transmission selon l'invention, l'un de chaque côté. Avantageusement et selon l'invention, l'appareil comprenant un carter moteur rigide transversal central, est caractérisé en ce que les dispositifs de transmission sont fixés rigidement respectivement à chaque extrémité latérale du carter moteur, formant ainsi un bâti rigide globalement en forme générale de H sur lequel les autres éléments constitutifs de l'appareil sont rapportés et fixés.

**[0028]** Avantageusement et selon l'invention, l'appareil comprend :

- une paroi transversale avant et une paroi transversale arrière s'étendant entre les deux dispositifs de transmission latéraux à l'avant et à l'arrière à dis-

tance du carter moteur de façon à ménager un passage pour l'eau, et à former une ouverture inférieure,

- un fond, doté d'entrées d'eau, adapté pour refermer l'ouverture inférieure,
- et un capot supérieur couvrant les parois transversales, les dispositifs de transmission latéraux et le carter moteur, ce capot étant doté d'un orifice supérieur d'évacuation d'eau, de sorte qu'un circuit hydraulique est ménagé depuis les entrées du fond, à l'avant et à l'arrière entre les parois transversales et le carter moteur et entre les dispositifs de transmission latéraux, et jusqu'à l'orifice du capot. Avantageusement et selon l'invention, le carter moteur est moulé au plus juste (aux jeux près nécessaires au montage, au fonctionnement et au moulage du carter moteur) autour des éléments qu'il contient et présente des formes arrondies favorisant la circulation d'eau.

**[0029]** Le carter moteur est de formes hydrodynamiques et n'entraîne qu'une faible perte de charge dans le pompage de l'eau. Avantageusement et selon l'invention, le carter moteur comprend un moteur central supérieur à axe orthogonal au plan de roulement et entraînant une hélice de pompage disposée à l'extérieur du carter moteur sous l'orifice du capot, cette hélice étant adaptée pour générer un débit d'eau dans l'appareil.

**[0030]** En outre, avantageusement et selon l'invention, le fond porte un filtre interposé sur le circuit de l'eau entre les entrées du fond et l'orifice d'évacuation du capot.

**[0031]** Avantageusement et selon l'invention, l'appareil comprend deux moteurs distincts indépendants, chacun de ces moteurs ayant un arbre moteur accouplé l'un à des deux dispositifs de transmission.

**[0032]** Les organes de roulement peuvent être des roues, roulettes, rouleaux ... en une pièce, ou, en variante, à arbre d'entraînement et garniture(s) d'usure (mousse(s), brosse(s), bande(s) de roulement ...). Un appareil selon l'invention est avantageusement caractérisé en ce qu'il comprend deux paires d'organes de roulement indépendants, à savoir une paire d'organes de roulement avant et une paire d'organes de roulement arrière, les deux organes de roulement d'une même paire étant disposés en prolongement coaxial l'un de l'autre, l'un deux étant accouplé à l'un des deux dispositifs de transmission, tandis que l'autre est accouplé à l'autre dispositif de transmission. Les rouleaux indépendants et les moteurs indépendants permettent de commander l'appareil selon toutes trajectoires droites ou courbes.

**[0033]** Dans un appareil selon l'invention, tous les organes rotatifs de transmission du mouvement moteur d'entraînement de l'appareil sont portés par -notamment intégrés dans- une cassette latérale démontable de transmission selon l'invention.

**[0034]** Par ailleurs, avantageusement et selon l'invention, chaque arbre moteur est rotatif autour d'un axe transversal, et le tourillon d'entrée et les tourillons de sortie de chaque dispositif de transmission sont rotatifs autour d'axes parallèles transversaux, ces différents axes étant au moins sensiblement parallèles à un plan de roulement défini par les organes de roulement, correspondant à la surface sur laquelle l'appareil doit se déplacer.

**[0035]** Un appareil selon l'invention est ainsi de conception simple, rigide, fiable, exempt d'usure, sûre et économique. Sa maintenance est aisée et ne nécessite aucun réglage. Il est facile et économique d'en modifier les caractéristiques hydrauliques ou esthétiques, notamment en adaptant la forme des parois transversales avant et arrière et/ou du capot supérieur.

**[0036]** L'invention s'étend à un procédé de maintenance (entretien ou réparation) d'un appareil selon l'invention, caractérisé en ce que :

- on démonte de l'appareil au moins une cassette latérale de transmission, dite cassette défaillante, sur laquelle une opération de maintenance doit être effectuée,
- on monte sur l'appareil, à la place de chaque cassette défaillante, une cassette de transmission en état de fonctionnement pour rendre l'appareil opérationnel. On effectue une opération de maintenance sur chaque cassette de transmission défaillante alors qu'elle est démontée de l'appareil. En variante, on peut même considérer les cassettes de transmission comme des éléments jetables, c'est-à-dire qu'on les met au rebut en tant que déchets lorsqu'elles sont défaillantes. Avantageusement et selon l'invention, immédiatement après avoir démonté au moins une cassette défaillante, on monte une nouvelle cassette de transmission en état de fonctionnement, différente, en remplacement de chaque cassette défaillante préalablement démontée, de sorte que l'appareil est rendu immédiatement opérationnel.

**[0037]** L'invention concerne aussi un dispositif de transmission, un appareil, et un procédé de maintenance caractérisés en combinaison par tout ou partie des caractéristiques mentionnées ci-dessus ou ci-après.

**[0038]** D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaissent à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation représenté sur les figures dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective éclatée d'un appareil selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique en perspective de l'appareil de la figure 1 à l'état assemblé,
- la figure 3 est une vue schématique en perspective éclatée d'une cassette de transmission selon l'invention,

- la figure 4 est une vue schématique en perspective de la cassette de la figure 3 à l'état assemblé,
- la figure 5 est une vue schématique de dessous avec une coupe partielle de l'appareil de la figure 2,
- la figure 6 est une vue schématique en coupe verticale transversale de l'appareil de la figure 1,
- la figure 7 est une vue schématique en coupe verticale longitudinale de la figure 1.

**[0039]** Sur les figures 1 et 2, on a représenté un appareil (ou robot) selon l'invention roulant automoteur électrique nettoyeur de surface immergée en particulier de piscine, comprenant un carter 1 moteur rigide transversal central en matière synthétique rigide renfermant deux moteurs électriques indépendants semblables 83, l'un de chaque côté, entraînant chacun un arbre moteur 2 rotatif transversal qui débouche en saillie latéralement à l'extérieur du carter moteur 1. En partie centrale, le carter moteur 1 renferme un troisième moteur électrique 70 dont l'arbre d'entraînement, dit arbre de pompage 71, débouche verticalement vers le haut à l'extérieur du carter 1 moteur pour l'entraînement d'une hélice 3 de pompage supérieure extérieure au carter 1 moteur.

**[0040]** L'appareil selon l'invention comprend également deux cassettes 6 latérales de transmission selon l'invention, l'une de chaque côté. Chaque cassette de transmission 6 est fixée rigidement mais de façon démontable, en un ensemble d'un seul tenant, respectivement à chaque extrémité latérale 7 du carter moteur 1. Chaque cassette 6 forme une flasque latéral s'étendant longitudinalement vers l'avant et vers l'arrière du carter 1 moteur, de façon à former un bâti rigide 72 globalement en forme de H sur lequel les autres organes de l'appareil sont rapportés et fixés, à savoir un capot supérieur 5, une poignée 8 de manoeuvre ; des parois transversales avant 9 et arrière 10 s'étendant entre les deux cassettes 6 et le capot supérieur 5, et à l'avant et, respectivement, à l'arrière du carter 1 moteur et délimitant entre elles et avec les cassettes 6, en partie inférieure, une ouverture inférieure refermée par un fond 11 doté d'entrées d'eau 66 à clapets autorisant l'entrée de l'eau vers le haut mais interdisant les sorties d'eau vers le bas. Le fond 11 porte un sac de filtrage 12 incorporé dans le boîtier 73 ainsi constitué par le capot 5, les parois transversales 9, 10 et les cassettes 6. Le sac de filtrage 12 présente deux poches s'étendant à l'avant et, respectivement à l'arrière du carter 1 moteur, entre le carter moteur et chaque paroi transversale 9, 10.

**[0041]** Les parois transversales avant 9 et arrière 10 sont dotées, en leur partie inférieure, de clapets de vidange 74 anti-retour adaptés pour empêcher l'entrée d'eau depuis l'extérieur dans le boîtier 73 pendant le fonctionnement de l'appareil mais pour autoriser, par gravité, la sortie de l'eau contenue dans le boîtier 73. Lorsque l'hélice 3 n'est pas active, l'eau contenue dans le boîtier 73 est automatiquement vidangée par gravité par les clapets de vidange 74 lorsque l'appareil est sorti de l'eau.

**[0042]** A titre d'organes de roulement, l'appareil comprend deux rouleaux avant 13 (un rouleau avant gauche et un rouleau avant droit), s'étendant entre les deux cassettes 6, et à l'avant de la paroi transversale avant 9, à l'extérieur du circuit hydraulique formé dans le boîtier 73, et transversalement et en prolongement axial l'un de l'autre, rotatifs autour d'un axe transversal parallèle à la surface sur laquelle ils roulent, chacun de ces organes de roulement avant 13 étant accouplé, respectivement, à l'une des cassettes 6 latérales ; et deux rouleaux arrière 14 (un rouleau arrière gauche et un rouleau arrière droit) s'étendant entre les deux cassettes 6 et à l'arrière de la paroi transversale arrière 10, à l'extérieur du circuit hydraulique formé dans le boîtier 73, et transversalement et en prolongement axial l'un de l'autre, rotatifs autour d'un axe transversal parallèle à la surface sur laquelle ils roulent, chacun de ces organes de roulement arrière 14 étant accouplé, respectivement, à l'une des cassettes 6 latérales. Les deux rouleaux d'une même paire de rouleaux avant 13 ou arrière 14 sont indépendants l'un de l'autre, en rotation, c'est-à-dire non solidaires en rotation, chacun d'entre eux étant entraîné par l'un des moteurs 83 (gauche ou droit), à l'arbre moteur 2 (gauche ou droit) duquel il est relié par une cassette de transmission 6.

**[0043]** Chaque rouleau 13, 14 comprend un arbre 17 principal cylindrique, et une garniture 18 périphérique par exemple en mousse et/ou formée de brosses, montée solidaire en rotation de l'arbre 17, mais pouvant être remplacée en cas d'usure. Les arbres 17 des deux rouleaux avant 13 ou arrière 14 sont cylindriques de révolution et télescopiques l'un dans l'autre axialement de façon à pouvoir être rapprochés en partie centrale de l'appareil pour être désaccouplés des cassettes 6 latérales et démontés de l'appareil, ou, au contraire, être éloignés l'un de l'autre en vue de leur accouplement aux cassettes 6. Les arbres 17 des rouleaux 13, 14 sont aussi guidés par un palier 15, 16 central solidaire de la paroi avant 9, disposé entre les deux rouleaux avant 13 ou arrière 14. Ce palier 15, 16 comprend une échancrure 15 de réception de l'arbre 17 de plus grand diamètre de l'un des rouleaux 13, 14 et un crochet de verrouillage 16 pivotant de façon à pouvoir être rabattu au-dessus de l'échancrure 15 et de l'arbre 17 pour le montage des rouleaux ou au, contraire, dégagé de l'échancrure 15 pour le démontage des rouleaux 13, 14. Les deux rouleaux arrière 14 sont semblables aux rouleaux avant 13, d'axe transversal parallèle à celui des rouleaux avant 13, et montés et entraînés de façon semblable aux rouleaux avant 13. Les paliers 15, 16 solidaires des parois transversales 9, 10 guidant les rouleaux 13, 14 subissent peu d'effort radialement. En effet, les deux rouleaux d'une même paire sont télescopiques et donc guidés et tenus radialement l'un par rapport à l'autre tout en étant libres en rotation l'un par rapport à l'autre, et sont aussi guidés et tenus à leurs extrémités opposées par les cassettes 6.

**[0044]** Les rouleaux 13, 14 définissent un plan de rou-

lement de l'appareil correspondant à la surface immergée sur laquelle il se déplace. Les arbres moteurs 2 de l'appareil sont coaxiaux et parallèles à ce plan de roulement. L'arbre de pompage 71 du troisième moteur entraînant l'hélice 3 est orthogonal à ce plan de roulement, de sorte que l'hélice 3 est adaptée pour créer un flux d'eau dans le sens orthogonal s'éloignant du plan de roulement (verticalement vers le haut lorsque la surface immergée est horizontale) depuis les entrées 66 inférieures autour du carter moteur 1 et entre les parois transversales 9, 10, les cassettes 6 et le carter 1 moteur, et jusqu'à un orifice supérieur 4 d'évacuation ménagé dans le capot supérieur 5 de l'appareil par lequel l'eau est rejetée de l'appareil vers le haut. Le sac de filtrage 12 s'étend à l'avant et à l'arrière du carter moteur 1 et son ouverture est associée à la périphérie du fond 11 de sorte que ce sac de filtrage 12 est interposé sur le circuit de l'eau entre les entrées 66 et l'orifice 4 de sortie. Le carter 1 peut être moulé au plus juste autour des moteurs 70, 83 et organes qu'il contient, au bénéfice d'un plus faible encombrement, d'un accroissement de la rigidité, et de formes extérieures arrondies hydrodynamiques. Lorsque l'hélice 3 est active, l'eau est entraînée en mouvement vers le haut et ne peut donc pas ressortir par les clapets de vidange 74 par gravité.

**[0045]** Un câble d'alimentation électrique 19 étanche est relié à l'intérieur du carter moteur 1, pour l'alimentation et la commande des différents moteurs 70, 83, et ce câble 19 traverse le capot supérieur 5 par l'une des lumières 79 de fixation de la poignée 8 de façon à pouvoir être connecté à une source d'alimentation électrique extérieure à l'appareil et à la piscine.

**[0046]** Les deux cassettes latérales 6 sont identiques. En effet, chaque cassette 6 présente une symétrie par rapport à un plan transversal médian orthogonal au plan de roulement et donc à la surface sur laquelle l'appareil se déplace. Ce plan de symétrie est ainsi notamment vertical lorsque cette surface est horizontale. Le bâti 72, et plus généralement l'appareil, sont globalement symétriques par rapport à un même plan transversal médian orthogonal au plan de roulement, et ce plan de symétrie du robot coïncide avec le plan de symétrie de chaque cassette 6. Le bâti 72 et l'appareil sont aussi globalement symétriques par rapport à un plan longitudinal médian orthogonal au plan de roulement.

**[0047]** Chaque cassette de transmission 6 comprend un carter rigide 20 extérieur (les autres éléments de la cassette 6 étant incorporés dans ce carter 20). Ce carter 20 est formé de deux demi-coques 20a, 20b dont une demi-coque interne 20a la plus proche du carter moteur 1 de l'appareil, fixée au carter moteur 1 de l'appareil, et une demi-coque externe 20b la plus éloignée du carter moteur 1 de l'appareil. Chaque demi-coque s'étend au moins sensiblement orthogonalement au plan de roulement et selon la direction longitudinale, et les deux demi-coques 20a, 20b sont assemblées l'une à l'autre selon un plan 21a, 21b périphérique globalement longitudinal. Les demi-coques 20a, 20b sont en matière synthétique rigide moulée.

**[0048]** La demi-coque interne 20a comprend une potence supérieure médiane 22 s'étendant transversalement vers le centre de l'appareil de façon à pouvoir être fixée par une vis 23 au carter moteur 1, au-dessus de l'arbre moteur 2. La poignée 8 présente deux extrémités 76, chacune d'elles étant dotée d'un crochet 77 apte à être engagé dans une lumière 78 de la potence 22 et à se crocheter à cette potence 22. Le capot 5 est doté de lumières 79 permettant le passage des crochets 77 à travers le capot 5, et l'insertion de cavaliers de verrouillage 80 adaptés pour verrouiller les crochets 77 en position de crochetage. Chaque lumière 79 du capot 5 est plus grande que le crochet 77, de sorte qu'un cavalier de verrouillage 80 peut être inséré dans cette lumière 79 à l'arrière du crochet 77, entre le crochet 77 et le bord en regard de la lumière 79 pour repousser latéralement le crochet 77 dans la position de crochetage avec la potence 22. Pour enlever la poignée 8, il faut ainsi ôter les cavaliers de verrouillage 80 en les extrayant axialement des lumières 79 du capot 5, ce qui permet de repousser les crochets 77 latéralement dans les lumière 78 des potences 22 et dans les lumières 79 du capot 5, pour les dégager des potences 22, puis de les extraire axialement hors de ces lumière 78, 79. Pour remonter la poignée 8 on réalise les opérations inverses.

**[0049]** La poignée 8 est ainsi fixée sur les potences 22 des cassettes 6, donc sur le bâti 72, à travers le capot 5 de façon démontable. Il est à noter que cette fixation de la poignée 8 au bâti 72 solidarise aussi le capot 5 au bâti 72, les crochets 77 et cavaliers 80 ayant une partie externe plus grande que les lumières 79 du capot 5, de sorte que le capot 5 est maintenu contre les potences 22 des cassettes 6.

**[0050]** La demi-coque interne 20a comprend également deux potences latérales inférieures 24 s'étendant également transversalement vers le centre de l'appareil pour être placées au-dessus d'un rebord 25 inférieur latéral du carter moteur 1 et y être fixées grâce à des vis 26. Entre les potences 22, 24, la demi-coque interne 20a est conformée de façon à recevoir l'extrémité latérale 7 du carter moteur 1, l'arbre moteur 2 pouvant être accouplé à un tourillon d'entrée 27 de la cassette 6 accessible via une lumière 43 traversant la demi-coque interne 20a, axialement en regard de l'arbre moteur 2.

**[0051]** Le tourillon d'entrée 27 est monté librement rotatif par rapport à la cassette 6, entre les deux demi-coques 20a, 20b, autour d'un axe de rotation transversal, et reçoit le mouvement moteur de l'arbre moteur 2. Pour ce faire, chaque demi-coque 20a, 20b définit un logement cylindrique 28a, 28b recevant une bague 29a, 29b, en matière synthétique antifriction, qui reçoit elle-même une extension cylindrique axiale 30a, 30b du tourillon d'entrée 27 permettant son guidage en rotation dans la bague 29a, 29b.

**[0052]** L'extension axiale cylindrique 30a s'étendant du côté de la demi-coque interne 20a est prolongée par

quatre pions de crabotage 31 formant des moyens d'accouplement démontable à l'arbre moteur 2. L'arbre moteur 2 est lui-même doté d'une croix de crabotage 32 adaptée pour recevoir les pions 31 de crabotage du tourillon d'entrée 27 lorsque la cassette 6 est en place sur le carter moteur 1. Les pions 31 et la croix 32 de crabotage réalisent ainsi des moyens d'accouplement démontable par simple mise en place relative, de type à crabot, les pions 31 s'étendant axialement venant s'engager dans des échancrures conjuguées de la croix 32.

**[0053]** La cassette 6 comprend également deux tourillons de sortie 33, 34, à savoir un tourillon de sortie avant 33 et un tourillon de sortie arrière 34, adaptés pour être accouplés, à travers le carter 20, à l'arbre 17 de l'un des rouleaux avant 13 ou respectivement arrière 14. Chaque tourillon de sortie 33, 34 est librement rotatif autour d'un axe de rotation transversal, comme le tourillon d'entrée 27. Les tourillons de sortie avant 33 et arrière 34 sont identiques au tourillon d'entrée 27 et guidés par rapport au carter 20 de la cassette 6, comme le tourillon d'entrée, grâce à des logements cylindriques 35a, 35b avant et 36a, 36b arrière ménagés dans les demi-coques 20a, 20b, et à des baques en matériau antifriction avant 37a, 37b et arrière 38a, 38b, chaque tourillon de sortie 33, 34 comprenant une extension axiale cylindrique 39a, 39b, respectivement 40a, 40b, engagée dans la bague 37a, 37b, 38a, 38b correspondante. Les deux tourillons de sortie 33, 34 comprennent également, du côté intérieur de l'appareil, des pions 41, respectivement 42, de crabotage adaptés pour l'accouplement du tourillon 33, 34 à une croix de crabotage 46, respectivement 47, s'étendant à l'extrémité axiale latérale de l'arbre 17 du rouleau 13, 14 en regard. Les pions de crabotage 31, 41, 42 des différents tourillons 27, 33, 34 s'étendent à travers des lumières circulaires 43, 44, 45 ménagées à travers la demi-coque interne 20a pour pouvoir coopérer avec les croix de crabotage 32, 46, 47 en regard et réaliser l'accouplement démontable à travers le carter 20. Les tourillons d'entrée 27 et de sortie 33, 34 peuvent être formés de pièces identiques, ce qui permet de réduire les coûts de fabrication.

**[0054]** Entre le tourillon d'entrée 27 et chacun des tourillons de sortie 33, 34, la cassette 6 comprend un train de pignons successifs 48, 49 engrènant deux à deux, montés librement rotatifs autour d'axes de rotation transversaux (parallèles deux à deux et aux axes de rotation des tourillons 27, 33, 34), et engrènant d'une part avec une roue dentée 50 du tourillon d'entrée 27 et, d'autre part, avec une roue dentée 51, respectivement 52, du tourillon de sortie 33, respectivement 34. De préférence, chaque train de pignons 48, 49 comprend un nombre impair de pignons et les différents pignons ont un même diamètre. Les différents pignons peuvent ainsi être identiques, au bénéfice d'une économie de fabrication. Lorsque l'arbre moteur 2 est accouplé au tourillon d'entrée 27, il l'entraîne en rotation, et chacun des tourillons de sortie 33, 34 est entraîné également en rotation dans le même sens et à la même vitesse par les trains de pignons 48, 49. Les axes de rotation des différents pignons 48, 49 peuvent être simplement formés d'extensions transversales cylindriques 53 adaptées pour recevoir un alésage cylindrique des différents pignons, ces extensions 53 s'étendant vers l'extérieur à partir de la demi-coque interne 20a dont elles sont solidaires. De préférence, les deux demi-coques interne 20a et externe 20b sont assemblées l'une à l'autre par des vis 54 passant par les axes de rotation des pignons 48, 49, c'est-à-dire par les extensions transversales 53. Les différents pignons 48, 49 présentent alors une lumière pour le passage de ces vis 54 d'assemblage, et la coque externe 20b comprend des plots 55 venant en butée contre l'extrémité axiale des extensions transversales 53 formées par la demi-coque interne 20a, ces plots 55 étant adaptés pour recevoir les vis 54 autotaraudeuses, de telle sorte que leurs filets soient en prise avec ces plots 55 qui font office de taraudages.

**[0055]** En variante non représentée, ou en combinaison, les plots 55 peuvent être solidarisés de manière indémontable (soudure, collage ...) aux extensions 53, les demi-coques 21a, 20a étant alors indémontables.

**[0056]** La demi-coque interne 20a comprend aussi des rainures 64, respectivement 65, de réception des bords extrêmes latéraux 81 de la paroi transversale avant 9 et 82 de la paroi transversale arrière 10, et les potences latérales inférieures 62 sont dotées de lumières traversées par des vis 63 permettant l'assemblage des parois transversales 9, 10, des cassettes 6 et du capot 5. Les parois transversales 9, 10 sont donc encastrées dans les rainures 64, 65 des cassettes 6 et s'étendent entre ces deux cassettes 6 sur toute la hauteur des cassettes 6 au niveau des rainures 64, 65. Les vis 63 serrent les parois transversales 9, 10 et le capot 5 l'une vers l'autre sur les cassettes 6. Dans l'exemple représenté elles sont introduites dans des lumières des parois transversales 9, 10 pour se visser dans des plots de vissage formant taraudages du capot 5.

**[0057]** Le fond 11 peut être fixé sur les parois transversales 9, 10 et/ou les cassettes latérales 6 par des vis et/ou crochets élastiques ou autres moyens de fixation démontables de façon à refermer l'ouverture inférieure formée par les parois transversales 9, 10 et les cassettes latérales 6. Le fond 11 est fixé de façon amovible au bâti 72, notamment aux cassettes latérales 6, par des crochets élastiques 75 coopérant avec une rainure 76 solidaire de la demi-coque interne 20a. Les parois transversales 9, 10 et le capot supérieur 5 sont portés par les cassettes 6 grâce aux rainures 64, 65 et aux potences 62 et vis 63. Pour démonter l'appareil, par exemple en vue d'une opération de maintenance, il suffit d'enlever les rouleaux 13, 14 en dégageant les crochets 16, puis d'ôter les vis 63, et d'extraire les cavaliers 80 pour démonter la poignée 8. Les parois transversales 9, 10 et le capot 5 se dissocient du bâti 72. Pour démonter les parois transversales 9, 10, il faut démonter une cassette 6 (du fait des rainures 64,65). Le câble 19 passe au travers du capot et ne permet pas la séparation complète

du capot 5 et du bâti 72. Néanmoins, il suffit de faire glisser le capot 5 le long du câble 19, de sorte que la maintenance est possible et aisée. Le montage s'effectue en réalisant les opérations inverses. L'esthétique de l'appareil peut faire l'objet de nombreuses variantes.

**[0058]** La demi-coque externe 20b présente également de préférence une potence supérieure centrale 56 destinée à s'étendre au-dessus de la potence supérieure centrale 22 de la demi-coque interne 20a et fixée avec elle au carter moteur 1 au-dessus de l'arbre moteur 2.

**[0059]** Par ailleurs, la cassette 6 selon l'invention comprend avantageusement une chenille 57 formée d'une courroie sans fin passant autour des tourillons d'entrée 27 et de sortie 33, 34 de façon à être entraînée à défilement continu par ces tourillons 27, 33, 34 et former un brin inférieur longitudinal 58 de contact avec le sol faisant office d'organe de roulement entraîné de l'appareil. Pour le guidage de la chenille 57, chaque tourillon 27, 33, 34 comprend avantageusement deux flasques parallèles latéraux 59 perpendiculaires à l'axe de rotation du tourillon 27, 33, 34, de part et d'autre de la roue dentée 50, 51, 52, de façon à former un galet de réception et d'entraînement de la chenille 57. Cette dernière comprend avantageusement des crans ou dents internes 60 adaptés pour s'insérer entre les deux flasques 59. De même, la chenille 57 comprend avantageusement des crans ou dents externes 61, ou tout autre organe anti-glissement équivalent apte à venir au contact du sol. Une telle chenille latérale facilite l'entraînement de l'appareil lors du passage d'escaliers ou dans les ruptures de pente ou les parois inclinées.

**[0060]** Les différents pignons 48, 49, les tourillons 27, 33, 34 et les demi-coques 20a, 20b peuvent être entièrement réalisés en matière synthétique rigide, et la chenille 57 en matière synthétique souple, de sorte que la cassette 6 de transmission selon l'invention est entièrement en matériau synthétique, à l'exception éventuellement des vis d'assemblage 23, 26, (de montage de la cassette 6 sur l'appareil) et 54 d'assemblage des demi-coques 20a, 20b. Ces vis 23, 26, 54, au demeurant, peuvent également être réalisées en matière synthétique. L'ensemble de la transmission ainsi réalisé n'est pas sujet à la corrosion et est d'une grande fiabilité de fonctionnement dans l'eau. L'appareil selon l'invention est exempt de pièce métallique en mouvement ou d'organe de friction métallique. Tous les éléments mobiles (rotatifs) nécessaires à la transmission du mouvement moteur depuis les arbres moteur 2 jusqu'aux organes de roulement (rouleaux 13, 14 et chenille 57) sont entièrement incorporés dans les deux cassettes latérales 6 et portés par ces cassettes 6. Si l'une des cassettes 6 nécessite une opération de maintenance, il est facile de la démonter de l'appareil et de la remplacer par une cassette neuve, puis de réparer la cassette en atelier. Pendant la réparation, l'appareil reste opérationnel dans la piscine.

**[0061]** Les différentes cassettes 6 sont réalisées avec un très faible nombre de pièces différentes et leur coût de fabrication est faible. Il en va de même de l'appareil selon l'invention.

**[0062]** L'invention peut faire l'objet de nombreuses variantes de réalisation par rapport au mode de réalisation préférentiel représenté aussi bien en ce qui concerne la(les) cassette(s) de transmission 6, qu'en ce qui concerne l'appareil selon l'invention. En particulier, la cassette de transmission 6 peut être applicable à un appareil automoteur dont le moteur d'entraînement n'est pas électrique mais par exemple hydraulique. Dans les versions simplifiées, la transmission du mouvement moteur entre le tourillon d'entrée 27 et chaque tourillon de sortie 33, 34 peut être effectuée uniquement via la chenille 57 qui fait office de courroie d'entraînement (la cassette étant alors exempte d'engrenages). Le nombre des pignons des trains d'engrenages peut être différent de trois. Il en va de même du nombre de tourillon(s) de sortie qui peut être distinct de deux (un seul tourillon de sortie ou plus de deux tourillons de sortie). Les tourillons de sortie peuvent entraîner non pas des rouleaux, mais des arbres d'entraînement solidaires en rotation de roues ou roulettes ... ou même être directement accouplés à des organes de roulement exempts d'arbre d'entraînement distinct (par exemple à des flasques d'extrémité de ces roues, roulettes, rouleaux ...). L'appareil selon l'invention peut comprendre des organes de roulement non motorisés (montés libres en rotation) et/ou des organes de roulement accouplés successivement les uns aux autres et non directement indépendamment à une cassette de transmission. Un appareil selon l'invention peut ne comprendre qu'un moteur d'entraînement, qu'un arbre moteur, et qu'une cassette latérale de transmission, l'autre cassette latérale étant exempte de moyens de transmission et ne servant qu'au guidage des organes de roulement et, le cas échéant, de la chenille. Au contraire, dans la variante préférentielle représentée, l'appareil selon l'invention comprend deux moteurs d'entraînement 83, l'un de chaque côté, et deux cassettes 6 latérales de transmission toutes deux dotées de moyens 48, 49, 57 de transmission. Il est alors possible de diriger l'appareil selon la vitesse de chaque moteur 83.

**[0063]** La maintenance de la transmission d'un appareil selon l'invention est réduite et simple. En cas de cassette défaillante, il suffit de démonter la cassette de transmission dite défaillante (c'est-à-dire sur laquelle une opération de maintenance doit être effectuée à titre d'entretien préventif ou parce qu'elle présente un défaut de fonctionnement (usure, rupture ...)). Pour ce faire, il suffit de dévisser les vis 63 pour dissocier la cassette 6 défaillante des parois transversales 9, 10 et du capot 5, de retirer la poignée 8 et d'enlever les vis 23, 26 pour démonter la cassette 6 du carter moteur 1. On remonte une cassette 6 en état de fonctionnement par les opérations inverses pour rendre l'appareil à nouveau opérationnel. Une nouvelle cassette 6 de transmission en état de fonctionnement différente de la cassette défaillante (neuve ou formée d'une cassette réparée) peut

être immédiatement mise en place, l'appareil étant immédiatement opérationnel sans réglage. Les cassettes 6 démontées peuvent faire l'objet d'opération(s) de maintenance ou même être placées au rebut en tant que déchets.

**Revendications**

1. Dispositif de transmission pour appareil roulant automoteur nettoyeur de surface immergée destiné à transmettre le mouvement moteur rotatif d'au moins un arbre moteur (2), porté par l'appareil, à des organes de roulement (13, 14, 57) rotatifs autour d'axes de rotation transversaux pour entraîner l'appareil en déplacement, **caractérisé en ce qu'**il est formé d'une cassette (6) latérale de transmission comprenant :

   - un carter rigide (20),
   - un tourillon d'entrée (27) monté librement rotatif autour d'un axe de rotation par rapport au carter (20), et doté de moyens (31) d'accouplement démontable à un arbre moteur (2) de l'appareil également doté de moyens (32) d'accouplement démontable conjugués de ceux (31) du tourillon d'entrée (27), ce tourillon d'entrée (27) étant adapté pour être accouplé à l'arbre moteur (2) lorsque la cassette est montée sur l'appareil,
   - au moins un tourillon de sortie (33, 34) monté librement rotatif autour d'un axe de rotation transversal par rapport au carter (20), et doté de moyens (41, 42) d'accouplement démontable à un organe de roulement (13, 14) porté par l'appareil, rotatif autour d'un axe de rotation transversal, à l'extérieur de la cassette (6), ledit organe de roulement (13, 14) étant également doté de moyens (46, 47) d'accouplement démontable conjugués de ceux du tourillon de sortie (33, 34), ce tourillon de sortie (33, 34) étant adapté pour être accouplé audit organe de roulement (13, 14) lorsque la cassette (6) est montée sur l'appareil,
   - des moyens (48, 49, 57) de transmission du mouvement moteur rotatif entre le tourillon d'entrée (27) et chaque tourillon de sortie (33, 34), le carter (20) portant et guidant les tourillons (27, 33, 34) et les moyens (48, 49, 57) de transmission, et
   - des moyens (22 à 26) de montage démontable adaptés pour permettre la fixation rigide amovible autorisant un montage et un démontage de la cassette (6) en un ensemble d'un seul tenant sur un côté de l'appareil, le tourillon d'entrée (27) étant accouplé à un arbre moteur (2) et chaque tourillon de sortie (33, 34) étant accouplé à un organe de roulement (13, 14).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de transmission comportent des engrenages (48, 49).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les moyens de transmission comprennent un train de pignons successifs (48, 49) entre le tourillon d'entrée (27) qui comprend une roue dentée (50) engrènant avec l'un de ces pignons, et chaque tourillon de sortie (33, 34) qui comprend aussi une roue dentée (51, 52) engrènant avec l'un de ces pignons, et **en ce que** chaque tourillon (27, 33, 34) et chaque pignon (48, 49) est monté librement rotatif autour d'un axe porté par le carter (20).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** tous les tourillons (27, 33, 34) et pignons (48, 49) sont rotatifs autour d'axes de rotation transversaux.

5. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les axes de rotation des pignons (48, 49) sont formés par le carter (20).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le carter (20) est formé de deux demi-coques (20a, 20b) s'étendant au moins sensiblement perpendiculairement aux axes de rotation des tourillons de sortie (33, 34) et selon la direction longitudinale, l'une de chaque côté des tourillons (27, 33, 34) et des moyens (48, 49, 57) de transmission, assemblées l'une à l'autre selon un plan de joint (21a, 21b) périphérique globalement longitudinal.

7. Dispositif selon la revendication 6 et l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** les deux demi-coques (20a, 20b) sont assemblées l'une et l'autre par des vis et/ou boulons (54) passant par l'axe des pignons (48, 49).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le carter (20), les tourillons (27, 33, 34) et les moyens (48, 49, 57) de transmission sont en matière synthétique.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** chaque tourillon (27, 33, 34) est monté librement rotatif par rapport au carter (20) par deux paliers d'extrémité comprenant chacun un logement cylindrique (28a, 28b, 35a, 35b, 36a, 36b) formé par le carter (20) recevant une bague (29a, 29b, 37a, 37b 38a, 38b) en matière synthétique antifriction qui reçoit une extension cylindrique axiale (30a, 30b, 39a, 39b, 40a, 40b) du tourillon (27, 33, 34).

**10.** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**il est de forme globalement triangulaire isocèle et comprend un tourillon d'entrée (27) à son sommet supérieur médian, et un tourillon de sortie (33, 34) à chacun de ses sommets inférieurs avant et arrière en vue de leur accouplement à des organes de roulement avant (13) et arrière (14).

**11.** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le carter (20) est un carter (20) extérieur renfermant et recevant les tourillons (27, 33, 34) et lesdits moyens (48, 49, 57) de transmission, et comprend, du côté orienté vers le centre de l'appareil, pour chaque tourillon, une lumière (43, 44, 45) apte à permettre l'accouplement de ce tourillon (27, 33, 34), à travers le carter (20), à un arbre moteur (2) ou à un organe de roulement (13, 14).

**12.** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens (31, 41, 42) d'accouplement démontable de chaque tourillon (27, 33, 34) sont du type réalisant l'accouplement avec des moyens (32, 46, 47) d'accouplement conjugués de l'arbre moteur (2) ou d'un organe de roulement (13, 14) par simple mise en place relative -notamment à crabot-.

**13.** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (22 à 26) de montage démontable comportent des moyens d'assemblage rigide du carter (20) de la cassette (6) à au moins un autre élément (1) de l'appareil.

**14.** Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (22 à 26) de montage démontable comportent des moyens d'assemblage rigide à un carter moteur rigide central transversal de l'appareil.

**15.** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (20 à 26) de montage démontable comportent des vis (23, 26) et/ou boulons de serrage.

**16.** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'**il porte au moins un organe de roulement (57) de l'appareil.

**17.** Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'**il comprend une chenille (57) adaptée pour être entraînée à défilement par le tourillon d'entrée (27) et former un brin (58) inférieur longitudinal de contact avec le sol faisant office d'organe de roulement de l'appareil.

**18.** Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** la chenille (57) est formée d'une courroie sans fin passant autour du tourillon d'entrée (27) et de chaque tourillon de sortie (33, 34).

**19.** Dispositif selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** chaque tourillon (27, 33, 34) comprend deux flasques (59) parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe de rotation du tourillon (27, 33, 34), adaptés pour former un galet de réception et d'entraînement de la chenille (57).

**20.** Dispositif selon les revendications 3 et 19, **caractérisé en ce que** la roue dentée (50, 51, 52) de chaque tourillon (27, 33, 34) est interposée entre les deux flasques (59).

**21.** Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce la chenille (57) comprend des crans ou dents (60) internes aptes à s'insérer entre les flasques (59) des tourillons (27, 33, 34).

**22.** Dispositif selon l'une des revendications 17 à 21, **caractérisé en ce que** la chenille (57) est en matière synthétique souple.

**23.** Appareil roulant automoteur nettoyeur de surface immergée comprenant au moins un arbre moteur (2), des organes de roulement (13, 14, 57) rotatifs autour d'axes de rotation transversaux pour entraîner l'appareil en déplacement, et des moyens de transmission pour transmettre le mouvement moteur rotatif de chaque arbre moteur (2) à chaque organe de roulement (13, 14, 57), **caractérisé en ce que** les moyens de transmission comprennent au moins un dispositif de transmission (6) selon l'une des revendications 1 à 22.

**24.** Appareil selon la revendication 23, **caractérisé en ce qu'**il comprend deux dispositifs de transmission (6) selon l'une des revendications 1 à 22, l'un de chaque côté.

**25.** Appareil selon la revendication 24, comprenant un carter moteur (1) rigide transversal central, **caractérisé en ce que** les dispositifs de transmission (6) sont fixés rigidement respectivement à chaque extrémité latérale (7) du carter moteur (1), formant ainsi un bâti rigide globalement en forme de H sur lequel les autres éléments constitutifs de l'appareil sont rapportés et fixés.

**26.** Appareil selon la revendication 25, **caractérisé en ce qu'**il comprend :

- une paroi transversale avant (9) et une paroi transversale arrière (10) s'étendant entre les deux dispositifs de transmission latéraux (6) à l'avant et à l'arrière à distance du carter moteur (1) de façon à ménager un passage pour l'eau,

et à former une ouverture inférieure,

- un fond (11), doté d'entrées d'eau (66), adapté pour refermer ladite ouverture inférieure,
- et un capot supérieur (5) couvrant les parois transversales (9, 10), les dispositifs de transmission latéraux (6) et le carter moteur (1), ce capot (5) étant doté d'un orifice supérieur (4) d'évacuation d'eau, de sorte qu'un circuit hydraulique est ménagé depuis les entrées (66) du fond (11), à l'avant et à l'arrière entre les parois transversales (9, 10) et le carter moteur (1) et entre les dispositifs latéraux (6), et jusqu'à l'orifice (4) du capot (5).

**27.** Appareil selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** le carter moteur (1) est moulé au plus juste autour des éléments qu'il contient et présente des formes arrondies favorisant la circulation d'eau.

**28.** Appareil selon l'une des revendications 25 ou 26, **caractérisé en ce que** le carter moteur (1) comprend un moteur central supérieur à axe orthogonal au plan de roulement et entraînant une hélice (3) de pompage disposée à l'extérieur du carter moteur (1) sous l'orifice (4) du capot (5), et apte à générer un débit d'eau dans l'appareil.

**29.** Appareil selon l'une des revendications 26 à 28, **caractérisé en ce que** le fond (11) porte un filtre (12) interposé sur le circuit de l'eau entre les entrées (66) du fond (11) et l'orifice (4) d'évacuation du capot (5).

**30.** Appareil selon l'une des revendications 24 à 29, **caractérisé en ce qu'**il comprend deux moteurs distincts indépendants chacun de ces moteurs ayant un arbre moteur (2) accouplé à l'un des deux dispositifs de transmission (6).

**31.** Appareil selon l'une des revendications 24 à 30, **caractérisé en ce qu'**il comprend deux paires d'organes de roulement (13, 14) indépendants, à savoir une paire d'organes de roulement avant (13) et une paire d'organes de roulement (14) arrière, les deux organes de roulement d'une même paire étant disposés en prolongement coaxial l'un de l'autre, l'un d'eux étant accouplé à l'un des deux dispositifs de transmission (6), tandis que l'autre est accouplé à l'autre dispositif de transmission (6).

**32.** Appareil selon l'une des revendications 23 à 31, **caractérisé en ce que** chaque arbre moteur (2) est rotatif autour d'un axe transversal, et **en ce que** le tourillon d'entrée (27) et les tourillons de sortie (33, 34) de chaque dispositif de transmission sont rotatifs autour d'axes parallèles transversaux, ces différents axes étant au moins sensiblement parallèles à un plan de roulement défini par les organes de roulement (13, 14, 57).

**33.** Procédé de maintenance de la transmission d'un appareil selon l'une des revendications 23 à 32, **caractérisé en ce que** :

- on démonte de l'appareil au moins une cassette (6) latérale de transmission, dite cassette défaillante (6), sur laquelle une opération de maintenance doit être effectuée,
- on monte sur l'appareil, à la place de chaque cassette défaillante, une cassette (6) de transmission en état de fonctionnement pour rendre l'appareil opérationnel.

**34.** Procédé selon la revendication 33, **caractérisé en ce que**, immédiatement après avoir démonté au moins une cassette (6) défaillante, on monte une nouvelle cassette de transmission en état de fonctionnement, différente, en remplacement de chaque cassette défaillante préalablement démontée, de sorte que l'appareil est rendu immédiatement opérationnel.

**Claims**

**1.** A transmission device for a self-propelled rolling apparatus for cleaning a submerged surface, intended for transmitting the rotary driving movement of at least one driving shaft (2), carried by the apparatus, to running members (13, 14, 57) rotatable around transverse axes of rotation in order to drive the apparatus in displacement, which device is formed of a lateral transmission casing (6) comprising:

- a rigid housing (20),
- an input journal (27) mounted so as to be freely rotatable around an axis of rotation with respect to the housing (20), and provided with means (31) for demountable coupling to a driving shaft (2) of the apparatus, likewise provided with means (32) for demountable coupling mating with those (31) of the input journal (27), this input journal (27) being adapted to be coupled to the driving shaft (2) when the casing is mounted on the apparatus,
- at least one output journal (33, 34) mounted so as to be freely rotatable around a transverse axis of rotation with respect to the housing (20), and provided with means (41, 42) for demountable coupling to a running member (13, 14), carried by the apparatus, rotatable around a transverse axis of rotation, outside the casing (6), the said running member (13, 14) likewise being provided with means (46, 47) for demountable coupling mating with those of the output journal (33, 34), this output journal (33, 34) being adapted to be coupled to the said running member (13, 14) when the casing (6) is

mounted on the apparatus,

- means (48, 49, 57) for transmission of the rotary driving movement between the input journal (27) and each output journal (33, 34), the housing (20) bearing and guiding the journals (27, 33, 34) and the transmission means (48, 49, 57), and
- demountable mounting means (22 to 26) adapted to enable the rigid removable fixing, allowing mounting and demounting, of the casing (6) in a single-piece assembly on one side of the apparatus, the input journal (27) being coupled to a driving shaft (2) and each output journal (33, 34) being coupled to a running member (13, 14).

**2.** A device according to claim 1, **characterised in that** the transmission means include gear trains (48, 49).

**3.** A device according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the transmission means comprise a train of successive pinions (48, 49) between the input journal (27), which comprises a toothed wheel (50) meshing with one of these pinions, and each output journal (33, 34), which also comprises a toothed wheel (51, 52) meshing with one of these pinions, and **in that** each journal (27, 33, 34) and each pinion (48, 49) is mounted so as to be freely rotatable around an axle carried by the housing (20).

**4.** A device according to claim 3, **characterised in that** all the journals (27, 33, 34) and pinions (48, 49) are rotatable around transverse axes of rotation.

**5.** A device according to one of claims 3 and 4, **characterised in that** the axes of rotation of the pinions (48, 49) are formed by the housing (20).

**6.** A device according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the housing (20) is formed of two half-shells (20a, 20b) extending at least substantially perpendicularly to the axes of rotation of the output journals (33, 34) and in the longitudinal direction, one on each side of the journals (27, 33, 34) and transmission means (48, 49, 57), and mounted to each other at an overall longitudinal peripheral mounting plane (21a, 21b).

**7.** A device according to claim 6 and one of claims 3 to 5, **characterised in that** the two half-shells (20a, 20b) are mounted to each other by means of screws and/or bolts (54) passing through the axle of the pinions (48, 49).

**8.** A device according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the housing (20), the journals (27, 33, 34) and the transmission means (48, 49, 57) are made of synthetic material.

**9.** A device according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** each journal (27, 33, 34) is mounted so as to be freely rotatable with respect to the housing (20) by means of two end bearings, each comprising a cylindrical seat (28a, 28b, 35a, 35b, 36a, 36b) formed by the housing (20) and receiving a ring (29a, 29b, 37a, 37b, 38a, 38b) made of antifriction synthetic material which receives an axial cylindrical extension (30a, 30b, 39a, 39b, 40a, 40b) of the journal (27, 33, 34).

**10.** A device according to one of claims 1 to 9, which is overall in the shape of an isosceles triangle and comprises an input journal (27) at its median upper vertex, and an output journal (33, 34) at each of its front and rear lower vertices so as to couple them to front running members (13) and rear running members (14).

**11.** A device according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the housing (20) is an outer housing (20) enclosing and receiving the journals (27, 33, 34) and the said transmission means (48, 49, 57), and comprises, on the side oriented towards the centre of the apparatus, for each journal, an aperture (43, 44, 45) capable of enabling the coupling of this journal (27, 33, 34), through the housing (20), to a driving shaft (2) or to a running member (13, 14).

**12.** A device according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the means (31, 41, 42) for demountable coupling of each journal (27, 33, 34) are of the type producing the coupling with mating coupling means (32, 46, 47) of the driving shaft (2) or of a running member (13, 14) by simple relative movement into place - in particular of the positive clutch type.

**13.** A device according to one of claims 1 to 12, **characterised in that** the said demountable mounting means (22 to 26) include means for rigid assembly of the housing (20) of the casing (6) with at least one other element (1) of the apparatus.

**14.** A device according to claim 13, **characterised in that** the said demountable mounting means (22 to 26) include means for rigid assembly with a transverse central rigid motor housing of the apparatus.

**15.** A device according to one of claims 1 to 14, **characterised in that** the said demountable mounting means (20 to 26) include clamping screws (23, 26) and/or bolts.

**16.** A device according to one of claims 1 to 15, which bears at least one running member (57) of the apparatus.

**17.** A device according to claim 16, which comprises a crawler track (57) adapted to be driven to move along by the input journal (27) and form a longitudinal bottom strand (58) for contact with the ground acting as a running member of the apparatus.

**18.** A device according to claim 17, **characterised in that** the crawler track (57) is formed of an endless belt passing around the input journal (27) and each output journal (33, 34).

**19.** A device according to one of claims 1 to 18, **characterised in that** each journal (27, 33, 34) comprises two flanges (59) parallel to each other and perpendicular to the axis of rotation of the journal (27, 33, 34), and adapted to form a roller for receiving and driving the crawler track (57).

**20.** A device according to one of claims 3 to 19, **characterised in that** the toothed wheel (50, 51, 52) of each journal (27, 33, 34) is interposed between the two flanges (59).

**21.** A device according to claim 20, **characterised in that** the crawler track (57) comprises inner notches or teeth (60) capable of being inserted between the flanges (59) of the journals (27, 33, 34).

**22.** A device according to one of claims 17 to 21, **characterised in that** the crawler track (57) is made of flexible synthetic material.

**23.** A self-propelled rolling apparatus for cleaning a submerged surface, comprising at least one driving shaft (2), running members (13, 14, 57) rotatable around transverse axes of rotation in order to drive the apparatus in displacement, and transmission means for transmitting the rotary driving movement of each driving shaft (2) to each running member (13, 14, 57), **characterised in that** the transmission means comprise at least one transmission device (6) according to one of claims 1 to 22.

**24.** An apparatus according to claim 23, which comprises two transmission devices (6) according to one of claims 1 to 22, one on each side.

**25.** An apparatus according to claim 24, comprising a central transverse rigid motor housing (1), **characterised in that** the transmission devices (6) are rigidly fixed respectively to each lateral end (7) of the motor housing (1), thus forming an overall H-shaped, rigid frame on which the other constituent elements of the apparatus are mounted and fixed.

**26.** An apparatus according to claim 25, which comprises:

- a front transverse wall (9) and a rear transverse wall (10) extending between the two lateral transmission devices (6) at the front and rear at a distance from the motor housing (1) so as to provide a passage for the water, and to form a bottom opening,
- a base (11), provided with water inlets (66) and adapted to close the said bottom opening,
- and a top hood (5) covering the transverse walls (9, 10), the lateral transmission devices (6) and the motor housing (1), this hood (5) being provided with a top orifice (4) for the evacuation of water, so that a hydraulic circuit is provided from the inlets (66) of the base (11), at the front and rear between the transverse walls (9, 10) and the motor housing (1) and between the lateral devices (6), and up to the orifice (4) of the hood (5).

**27.** An apparatus according to claim 26, **characterised in that** the motor housing (1) is moulded as close as possible around the elements which it contains and has rounded shapes promoting the water circulation.

**28.** An apparatus according to one of claims 25 and 26, **characterised in that** the motor housing (1) comprises an upper central motor, its shaft being orthogonal to the running plane and driving a pumping propeller (3) arranged outside the motor housing (1) under the orifice (4) of the hood (5), and capable of generating a flow of water in the apparatus.

**29.** An apparatus according to one of claims 26 to 28, **characterised in that** the base (11) bears a filter (12) interposed in the water circuit between the inlets (66) of the base (11) and the drain orifice (4) of the hood (5).

**30.** An apparatus according to one of claims 24 to 29, which comprises two independent separate motors, each of these motors having a driving shaft (2) coupled to one of the two transmission devices (6).

**31.** An apparatus according to one of claims 24 to 30, which comprises two pairs of independent running members (13, 14), namely a front pair of running members (13) and a rear pair of running members (14), the two running members of the same pair being arranged as a coaxial extension of each other, one of them being coupled to one of the two transmission devices (6), while the other is coupled to the other transmission device (6).

**32.** An apparatus according to one of claims 23 to 31,

**characterised in that** each driving shaft (2) is rotatable about a transverse axis, and wherein the input journal (27) and the output journals (33, 34) of each transmission device are rotatable around transverse parallel axes, these different axes being at least substantially parallel to a running plane defined by the running members (13, 14, 57).

**33.** A method for maintaining the transmission of an apparatus according to one of claims 23 to 32, **characterised in that**:

- at least one lateral transmission casing (6), called a deficient casing (6), on which a maintenance operation is to be carried out, is demounted from the apparatus,
- a transmission casing (6) in working order is mounted on the apparatus, in place of each deficient casing, to make the apparatus operational.

**34.** A method according to claim 33, **characterised in that**, immediately after demounting at least one deficient casing (6), a different new transmission casing in working order is mounted, as a replacement of each previously demounted deficient casing, in order to immediately make the apparatus operational.

**Patentansprüche**

**1.** Getriebevorrichtung für eine Rollvorrichtung mit Selbstantrieb zur Reinigung einer eingetauchten Fläche, um die Drehantriebsbewegung von wenigstens einer Antriebswelle (2), die von der Vorrichtung getragen wird, auf Rollmechanismen (13, 14, 57) zu übertragen, die um transversale Rotationsachsen rotieren, um die Vorrichtung in Bewegung zu versetzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie von einem seitlichen Getriebekassette (6) gebildet wird, das Folgendes umfasst:

- einen starren Kasten (20),
- einen Eingangsachsschenkel (27), der frei um eine Rotationsachse in Bezug auf den Kasten (20) drehbar montiert und mit Mitteln (31) zum demontierbaren Ankuppeln an einer Antriebswelle (2) der Vorrichtung versehen ist, die ebenfalls mit Mitteln (32) zum demontierbaren Verkuppeln versehen ist, die zu denen (31) des Eingangsachsschenkels (27) passen, wobei dieser Eingangsachsschenkel (27) so gestaltet ist, dass er mit der Antriebswelle (2) verkuppelt wird, wenn die Kassette an der Vorrichtung montiert ist,
- wenigstens einen Ausgangsachsschenkel (33, 34), der frei um eine transversale Rotationsachse in Bezug auf den Kasten (20) drehbar montiert und mit Mitteln (41, 42) zum demontierbaren Verkoppeln mit einem von der Vorrichtung getragenen Rollmechanismus (13, 14) versehen ist, um eine transversale Rotationsachse drehbar, auf der Außenseite der Kassette (6), wobei der genannte Rollmechanismus (13, 14) ebenfalls mit Mitteln (46, 47) zum demontierbaren Verkuppeln versehen ist, die zu denen des Ausgangsachsschenkels (33, 34) passen, wobei dieser Ausgangsachsschenkel (33, 34) so gestaltet ist, dass er mit dem genannten Rollmechanismus (13, 14) verkuppelt wird, wenn die Kassette (6) an der Vorrichtung montiert ist,
- Mittel (48, 49, 57) zum Übertragen der Drehantriebsbewegung zwischen dem Eingangsachsschenkel (27) und jedem Ausgangsachsschenkel (33, 34), wobei der Kasten (20) die Achsschenkel (27, 33, 34) und die Übertragungsmittel (48, 49, 57) trägt und führt, und
- Mittel (22 bis 26) zum demontierbaren Montieren, die so gestaltet sind, dass sie eine starre lösbare Befestigung zulassen, die eine Montage und Demontage der Kassette (6) als einstückige Einheit an einer Seite der Vorrichtung zulässt, wobei der Eingangsachsschenkel (27) mit einer Antriebswelle (2) verkuppelt wird und jeder Ausgangsachsschenkel (33, 34) mit einem Rollmechanismus (13, 14) verkuppelt wird.

**2.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmittel Zahnräder (48, 49) umfassen.

**3.** Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmittel eine Folge von aufeinander folgenden Ritzeln (48, 49) zwischen dem Eingangsachsschenkel (27), der ein Zahnrad (50) aufweist, das mit einem dieser Ritzel kämmt, und jedem Ausgangsachsschenkel (33, 34) umfassen, der ebenfalls ein Zahnrad (51, 52) aufweist, das mit einem dieser Ritzel kämmt, und dadurch, dass jeder Achsschenkel (27, 33, 34) und jedes Ritzel (48, 49) frei um eine von dem Kasten (20) getragene Achse drehbar montiert ist.

**4.** Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Achsschenkel (27, 33, 34) und Ritzel (48, 49) um transversale Rotationsachsen drehbar sind.

**5.** Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsachsen von Ritzeln (48, 49) von dem Kasten (20) gebildet werden.

**6.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** der Kasten (20) von zwei Halbschalen (20a, 20b) gebildet wird, die wenigstens im Wesentlichen lotrecht zu den Rotationsachsen der Ausgangsachsschenkel (33, 34) und in der Längsrichtung von einem auf jeder Seite von Achsschenkeln (27, 33, 34) verlaufen, und Übertragungsmittel (48, 49, 57), die gemäß einer allgemein longitudinalen peripheren Verbindungsebene (21a, 21b) aneinander gefügt sind.

**7.** Vorrichtung nach Anspruch 6 und einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Halbschalen (20a, 20b) mit Schrauben und/oder Schraubenbolzen mit Mutter (54) aneinander gefügt werden, die durch die Achse der Ritzel (48, 49) passieren.

**8.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kasten (20), die Achsschenkel (27, 33, 34) und die Übertragungsmittel (48, 49, 57) aus einem Synthetikmaterial bestehen.

**9.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Achsschenkel (27, 33, 34) in Bezug auf den Kasten (20) frei drehbar durch zwei Endlager gelagert ist, die jeweils eine zylindrische Aufnahme (28a, 28b, 35a, 35b, 36a, 36b) umfassen, die von dem Kasten (20) gebildet werden, der eine Welle (29a, 29b, 37a, 37b, 38a, 38b) aus synthetischem Antifriktionsmaterial aufnimmt, die eine axiale zylindrische Verlängerung (30a, 30b, 39a, 39b, 40a, 40b) des Achsschenkels (27, 33, 34) empfängt.

**10.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie die Form eines allgemein gleichschenkligen Dreiecks hat und einen Eingangsachsschenkel (27) an seinem oberen mittleren Scheitelpunkt und einen Ausgangsachsschenkel (33, 34) an seinem vorderen und seinem hinteren unteren Scheitelpunkt umfasst, um sie mit dem vorderen (13) und dem hinteren (14) Rollmechanismus zu verkuppeln.

**11.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kasten (20) ein Außenkasten (20) ist, der die Achsschenkel (27, 33, 34) und die genannten Übertragungsmittel (48, 49, 57) umschließt und aufnimmt, und auf der Seite, die der Mitte der Vorrichtung zugewandt ist, für jeden Achsschenkel einen Schlitz (43, 44, 45) aufweist, der das Ankuppeln dieses Achsschenkels (27, 33, 34) durch den Kasten (20), die Antriebswelle (2) oder einen Rollmechanismus (13, 14) zulässt.

**12.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (31, 41, 42) zum demontierbaren Ankuppeln jedes Achsschenkels (27, 33, 34) von einem Typ sind, der eine Ankupplung mit passenden Ankupplungsmitteln (32, 46, 47) der Antriebswelle (2) oder eines Rollmechanismus (13, 14) durch einfaches relatives Einrükken, insbesondere formschlüssig, realisiert.

**13.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannten Mittel (22 bis 26) zum demontierbaren Montieren Mittel zum starren Zusammenfügen des Kastens (20) der Kassette (6) mit wenigstens einem weiteren Element (1) der Vorrichtung umfassen.

**14.** Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannten Mittel (22 bis 26) zum demontierbaren Montieren Mittel zum starren Zusammenfügen mit einem starren zentralen, transversalen Antriebskasten der Vorrichtung umfassen.

**15.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannten Mittel (20 bis 26) zum demontierbaren Montieren Arretierschrauben (23, 26) und/oder -schraubbolzen mit Muttern umfassen.

**16.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens einen Rollmechanismus (57) der Vorrichtung trägt.

**17.** Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Raupe (57) aufweist, die so gestaltet ist, dass sie von dem Eingangsachsschenkel (27) abgespult wird und ein unteres longitudinales Kontaktstück (58) mit dem Boden bildet, der als Rollmechanismus der Vorrichtung dient.

**18.** Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Raupe (57) von einem Endlostreibriemen gebildet wird, der um den Eingangsachsschenkel (27) und jeden Ausgangsachsschenkel (33, 34) herum läuft.

**19.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Achsschenkel (27, 33, 34) zwei parallele Flansche (59) zwischen sich und lotrecht zur Rotationsachse des Achsschenkels (27, 33, 34) umfasst, die so gestaltet sind, dass sie eine Rolle zum Aufnehmen und Mitnehmen der Raupe (57) bilden.

**20.** Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Zahnrad (50, 51, 52) jedes Achsschenkels (27, 33, 34) zwischen den zwei Flanschen (59) befindet.

**21.** Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekenn-**

**zeichnet, dass** die Raupe (57) interne Kerben oder Zähne (60) aufweist, die zwischen die Flansche (59) der Achsschenkel (27, 33, 34) gelangen.

**22.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Raupe (57) aus einem elastischen Synthetikmaterial besteht.

**23.** Rollvorrichtung mit Selbstantrieb zur Reinigung einer eingetauchten Fläche, umfassend wenigstens eine Antriebswelle (2), Rollmechanismen (13, 14, 57) zum Rotieren um transversale Rotationsachsen, um die Vorrichtung in Bewegung zu versetzen, und Übertragungsmittel zum Übertragen der Drehantriebsbewegung jeder Antriebswelle (2) auf jeden Rollmechanismus (13, 14, 57), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmittel wenigstens eine Übertragungsvorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 22 umfassen.

**24.** Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei Übertragungsvorrichtungen (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 22 jeweils auf jeder Seite umfasst.

**25.** Vorrichtung nach Anspruch 24, umfassend einen starren transversalen zentralen Antriebskasten (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsvorrichtungen (6) jeweils an jedem lateralen Ende (7) des Antriebskastens (1) starr befestigt sind und so ein allgemein starres Gehäuse in H-Form bilden, an dem die übrigen Bestandteile der Vorrichtung angebracht und befestigt werden.

**26.** Vorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Folgendes umfasst:

- eine vordere transversale Wand (9) und eine hintere transversale Wand (10), die zwischen den beiden lateralen Übertragungsvorrichtungen (6) vorne und hinten in einem Abstand vom Antriebskasten (1) verlaufen, so dass ein Kanal für Wasser entsteht und eine untere Öffnung gebildet wird,
- einen Boden (11), der mit Wassereinläufen (66) versehen ist, so gestaltet, dass er die genannte untere Öffnung verschließt,
- und einen oberen Deckel (5), der die transversalen Wände (9, 10), die lateralen Übertragungsvorrichtungen (6) und den Antriebskasten (1) bedeckt, wobei dieser Deckel (5) eine obere Mündung (4) für den Ablauf von Wasser aufweist, so dass ein Hydraulikkreislauf von den Einläufen (66) am Boden (11) vorne und hinten zwischen den transversalen Wänden (9, 10) und dem Antriebskasten (1) sowie zwischen den seitlichen Vorrichtungen (6) und bis zur Mündung (4) des Deckels (5) entsteht.

**27.** Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebskasten (1) höchstens bis um die Elemente geformt ist, die er enthält, und abgerundete Formen aufweist, die den Umlauf von Wasser begünstigen.

**28.** Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebskasten (1) einen oberen zentralen Motor mit einer orthogonalen Achse in Rollebene umfasst, der eine Pumpschnekke (3) in Drehung versetzt, die auf der Außenseite des Antriebskastens (1) unter der Mündung (4) der Kappe (5) angeordnet ist und die Aufgabe hat, der Vorrichtung Wasser zuzuführen.

**29.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (11) einen Filter (12) trägt, der in dem Wasserkreislauf zwischen den Einlässen (66) am Boden (11) und der Auslassmündung (4) des Deckels (5) angeordnet ist.

**30.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei getrennte unabhängige Motoren umfasst, wobei jeder dieser Motoren eine Antriebswelle (2) aufweist, die mit einer der beiden Übertragungsvorrichtungen (6) verkuppelt ist.

**31.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei unabhängige Rollmechanismuspaare (13, 14) umfasst, nämlich ein vorderes Rollmechanismuspaar (13) und ein hinteres Rollmechanismuspaar (14), wobei die beiden Rollmechanismen desselben Paares in der koaxialen Verlängerung voneinander angeordnet sind, wobei einer davon mit der einen der beiden Übertragungsvorrichtungen (6) verkuppelt ist, während der andere mit der anderen Übertragungsvorrichtung (6) verkuppelt ist.

**32.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Antriebswelle (2) um eine transversale Achse rotiert, und dadurch, dass der Eingangsachsschenkel (27) und die Ausgangsachsschenkel (33, 34) jeder Übertragungsvorrichtung um parallele transversale Achsen rotieren können, wobei diese verschiedenen Achsen wenigstens im Wesentlichen parallel zu einer Rollebene verlaufen, die von den Rollmechanismen (13, 14, 57) definiert wird.

**33.** Verfahren zum Warten des Getriebes einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass**:

- wenigstens eine seitliche Getriebekassette, ausgefallene Kassette (6) genannt, von der

Vorrichtung, an der ein Wartungsvorgang durchgeführt werden soll, demontiert wird,

- anstelle jeder ausgefallenen Kassette eine funktionsfähige Getriebekassette (6) an der Vorrichtung montiert wird, um die Vorrichtung funktionsfähig zu machen.

**34.** Verfahren nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** unmittelbar nach dem Demontieren von wenigstens einer ausgefallenen Kassette (6) eine andere neue funktionsfähige Getriebekassette montiert wird, indem jede zuvor demontierte ausgefallene Kassette ersetzt wird, so dass die Vorrichtung sofort funktionsfähig ist.

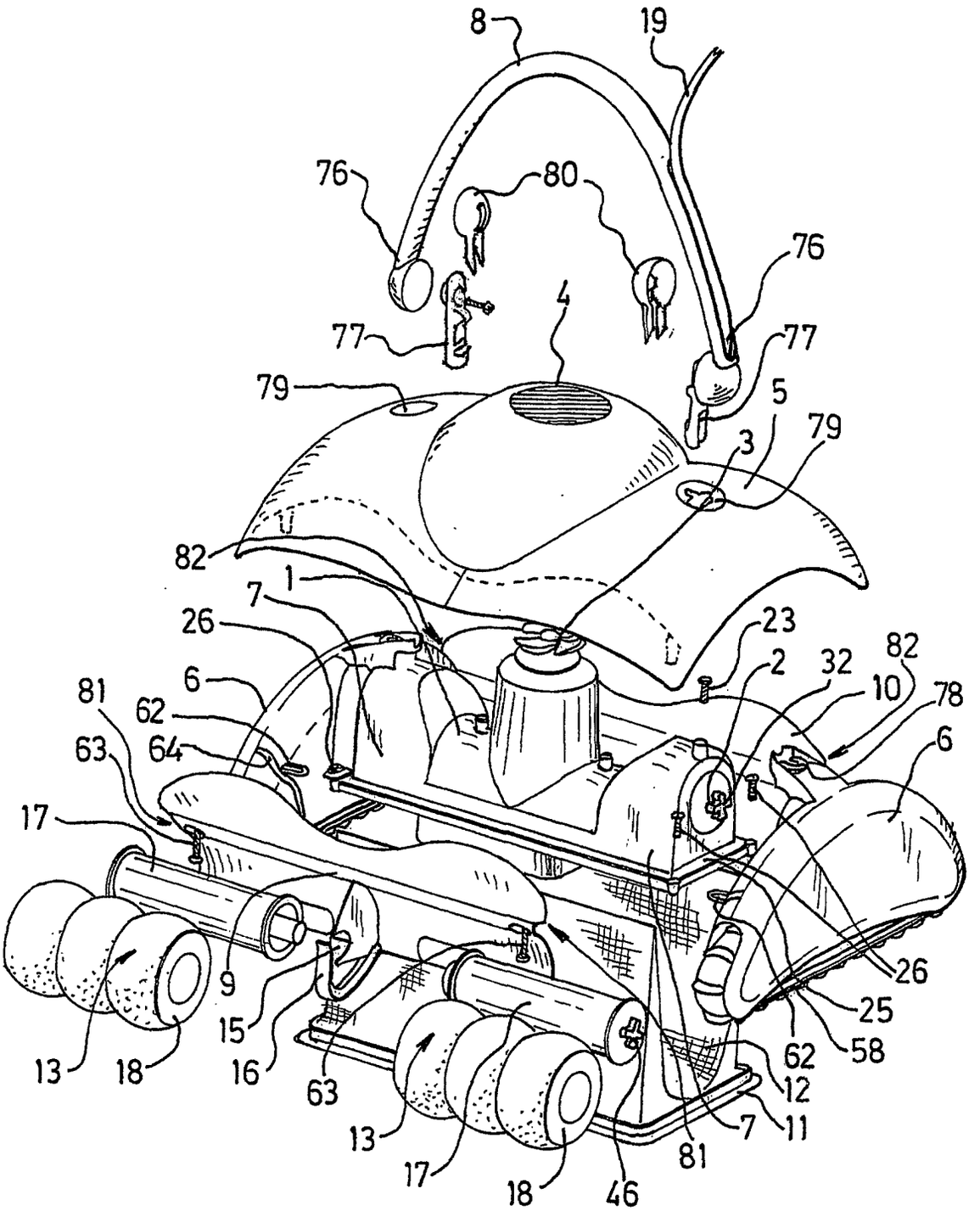

8
19
76
80
76
4
77
77
79
5
3
79
82
1
7
26
23
2
32
82
10
78
6
81
62
64
6
63
17
9
15
16
63
13
18
13
17
18
46
81
7
11
12
62
58
25
26

Fig 1

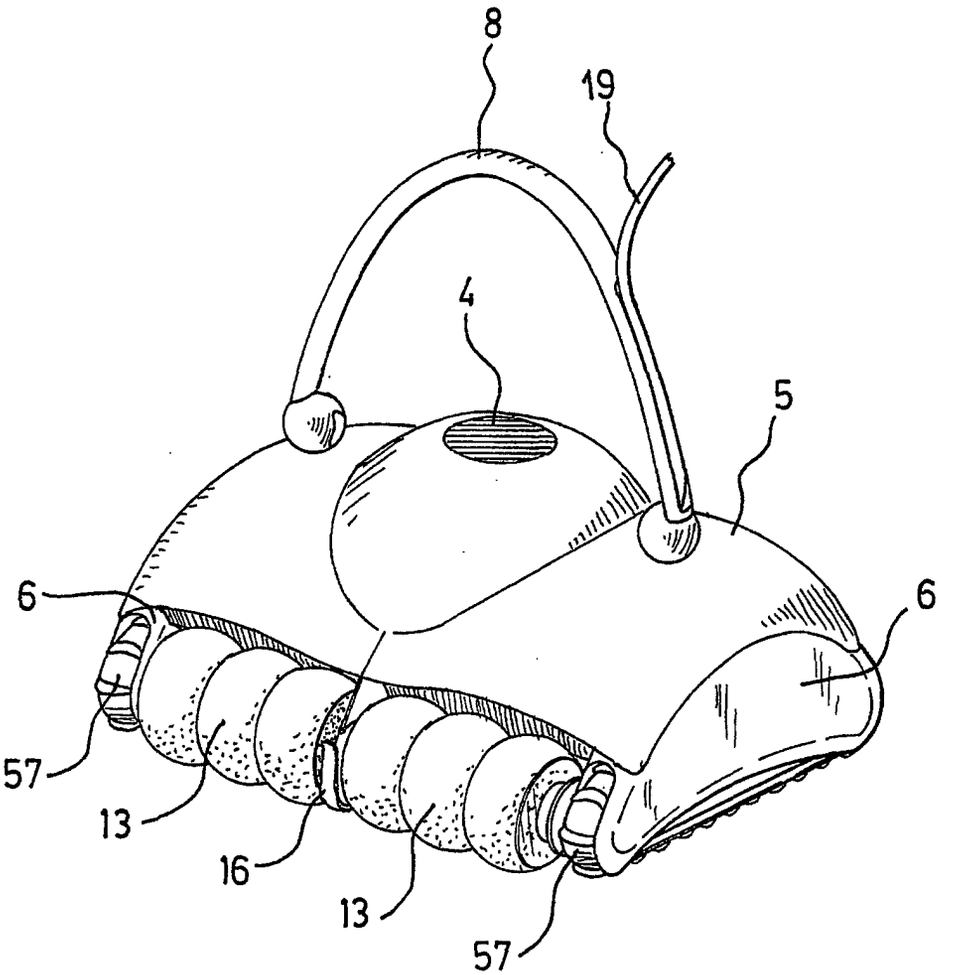



Fig 2

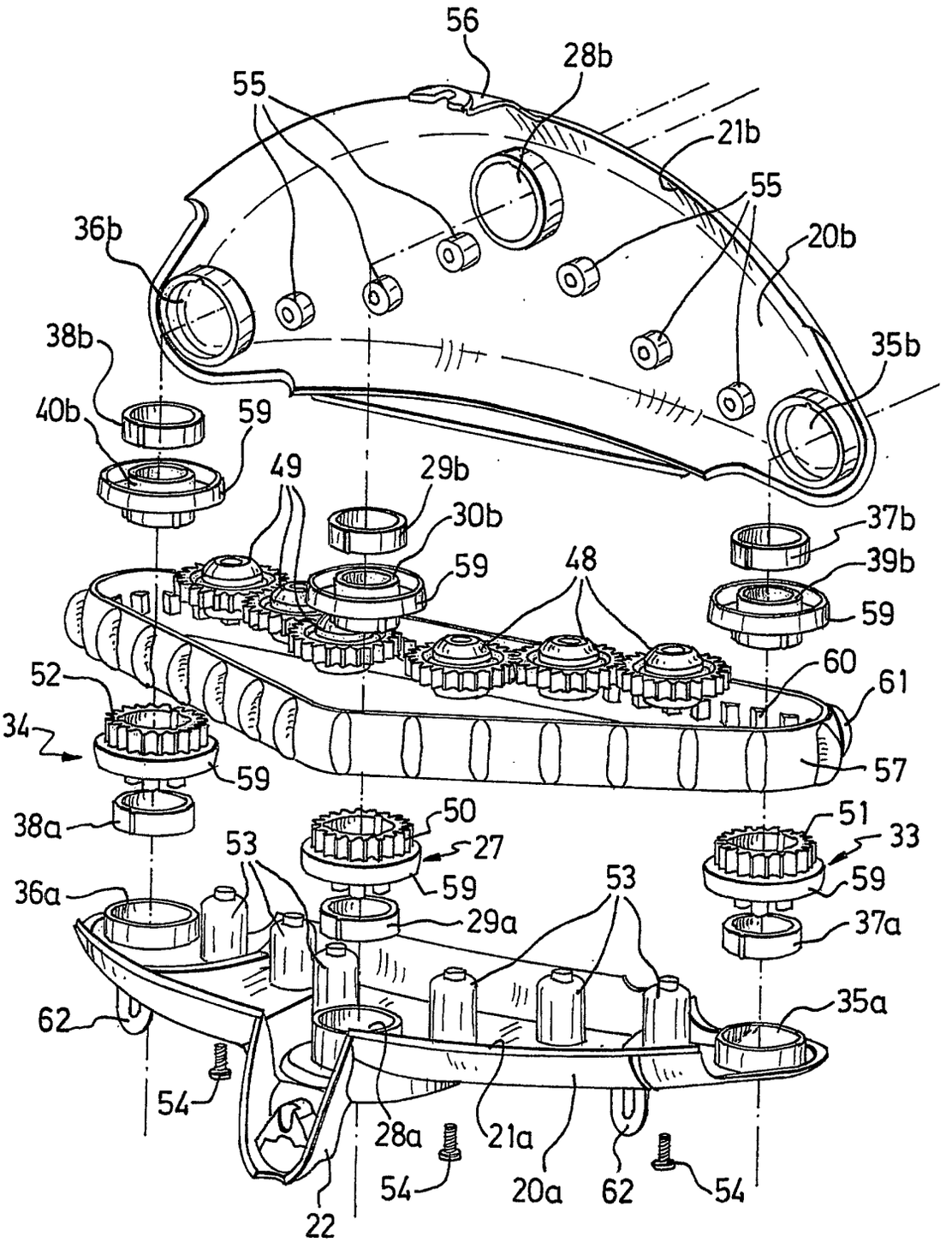

56
28b
55
21b
55
36b
20b
38b
35b
40b
59
49
29b
30b
37b
59
48
39b
59
52
60
61
34
59
57
38a
50
51
53
27
33
59
53
36a
59
29a
37a
35a
62
54
28a
21a
54
20a
62
54
22

Fig 3

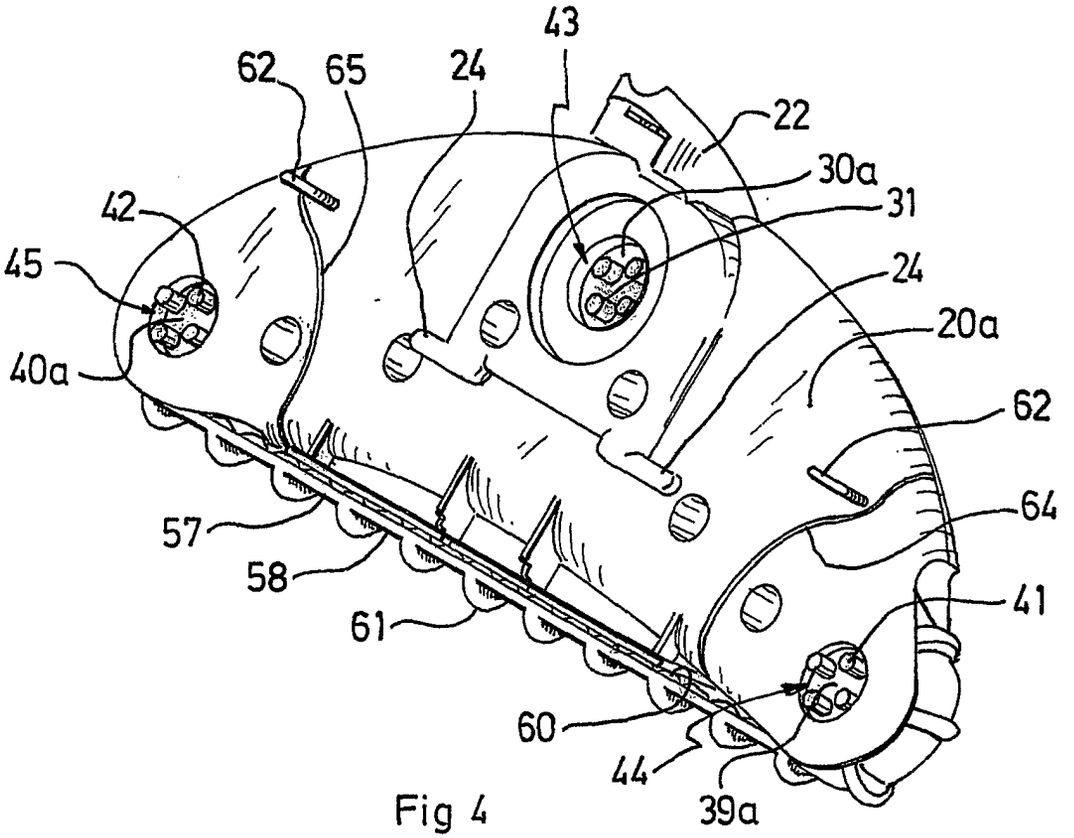

43
62
65
24
22
30a
31
42
45
24
20a
40a
62
64
57
58
41
61
60
44
39a

Fig 4

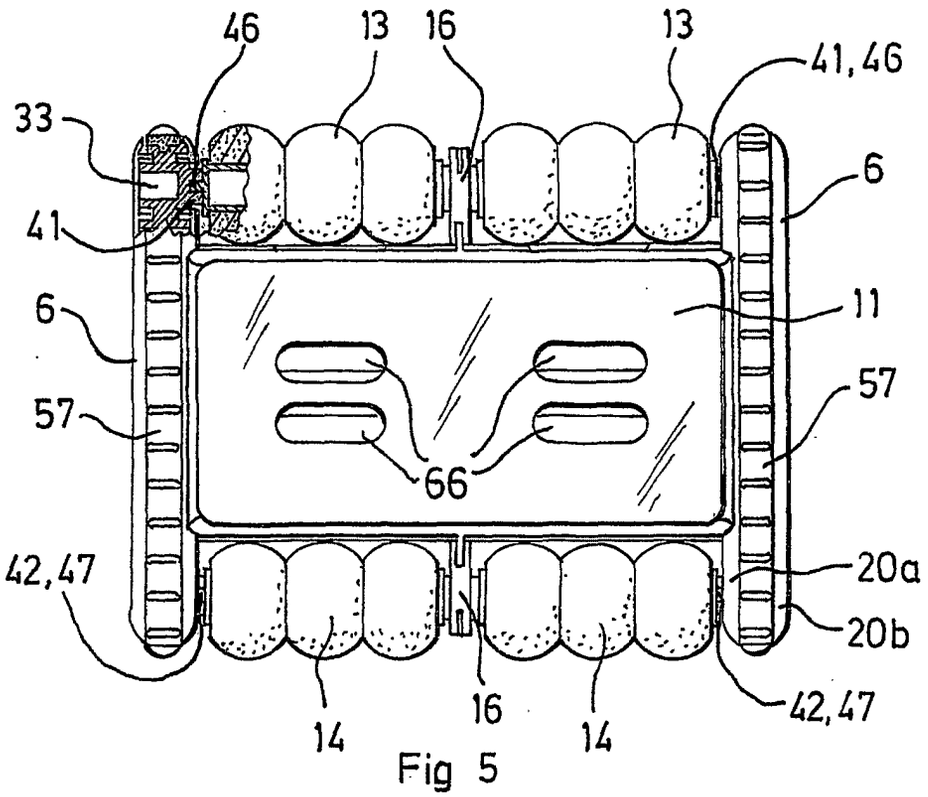
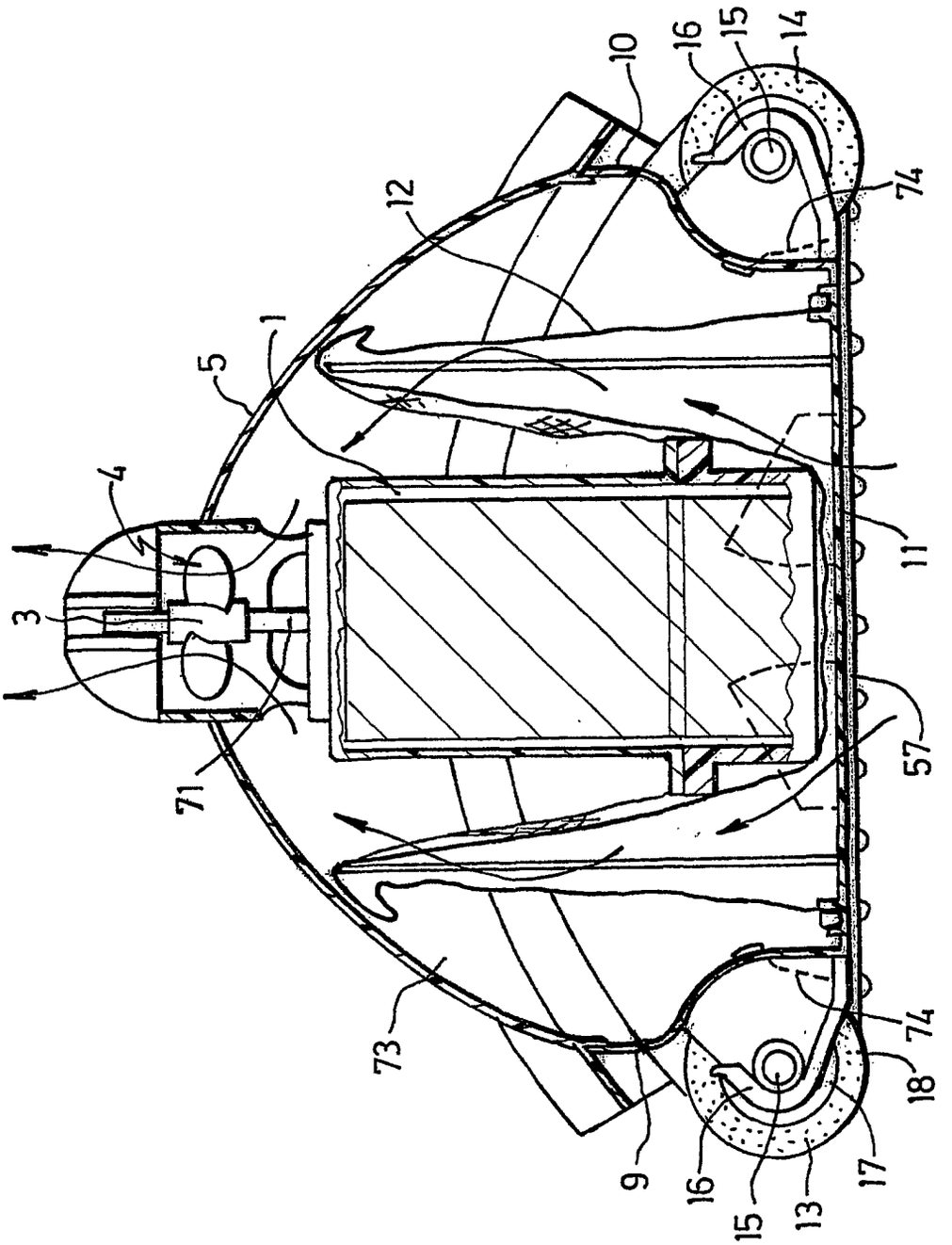

46
13
16
13
41,46
33
6
41
11
6
57
57
66
42,47
20a
20b
14
16
14
42,47

Fig 5

Fig 6



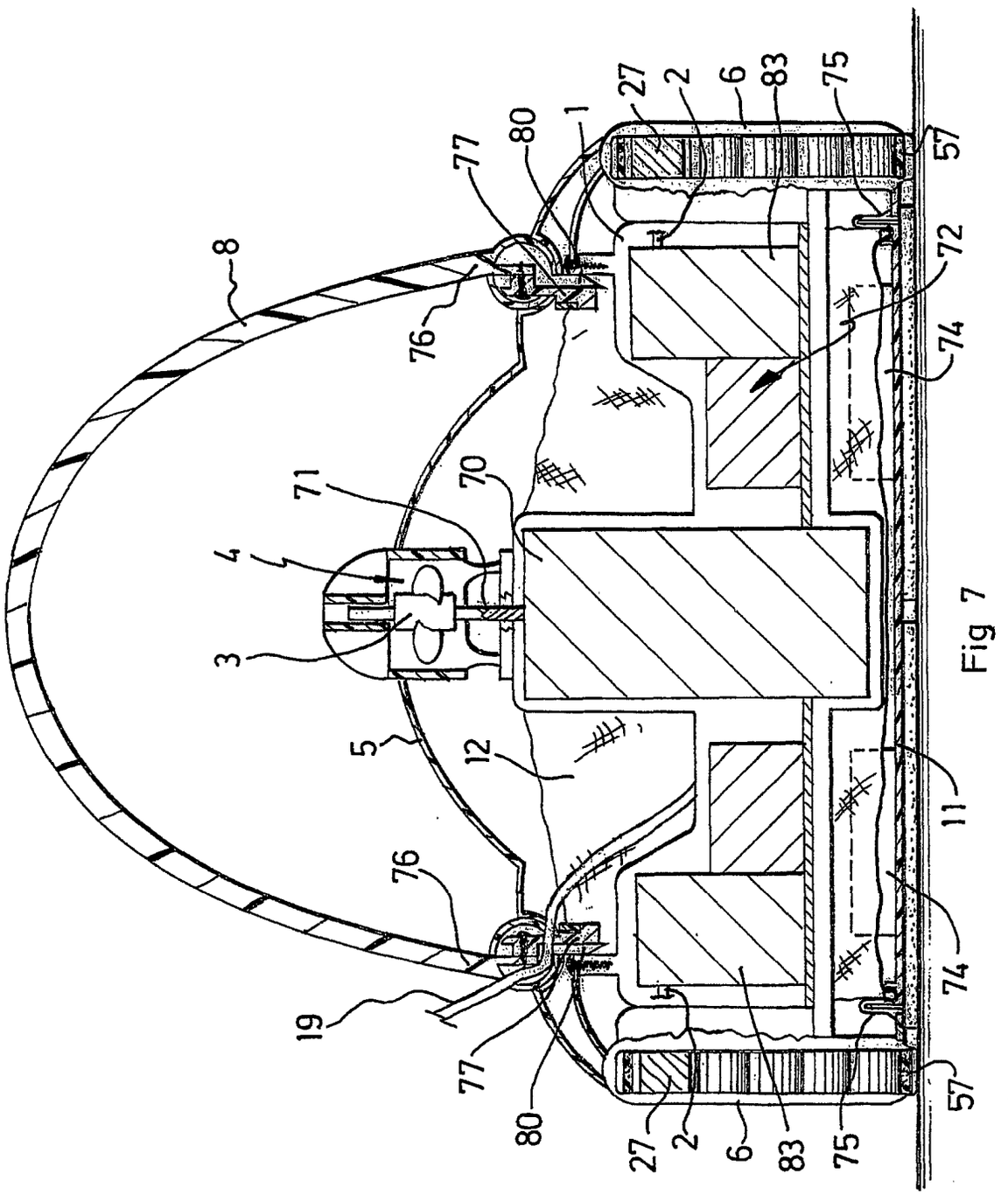



Fig 7