

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 135 960

②1 N° d'enregistrement national : **22 04957**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 63 B 35/32 (2022.01)**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 24.05.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.12.23 Bulletin 23/48.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *EFINOR SEA CLEANER Société par actions simplifiée à associé unique — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : LERONDEAU Benjamin.

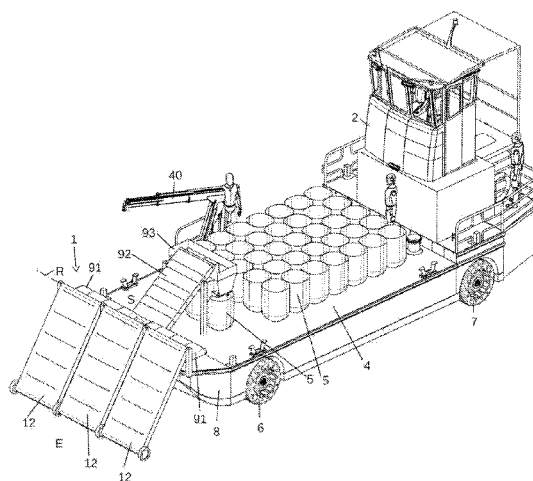
⑦3 Titulaire(s) : *EFINOR SEA CLEANER Société par actions simplifiée à associé unique.*

⑦4 Mandataire(s) : PLASSERAUD IP.

⑤4 Navire pour le ramassage d'algues flottantes.

⑤7 Un navire pour le ramassage d'algues flottantes comporte un système de remontée (1) pour remonter des algues sur le navire dans une position de travail dans laquelle une zone d'entrée est au-dessous d'un niveau de flottaison du navire, le navire étant caractérisé en ce que le système de remontée (1) est mobile entre la position de travail et une position de rangement dans laquelle la zone d'entrée (E) est au-dessus du niveau de flottaison (F).

Figure pour l'abrégié: Fig. 1



FR 3 135 960 - A1



Description

Titre de l'invention : Navire pour le ramassage d'algues flottantes

Domaine technique

[0001] L'invention concerne un navire pour le ramassage d'algues flottantes, notamment pour les laitues de mer.

Technique antérieure

[0002] Des phénomènes de prolifération d'algues dites vertes se produisent très fréquemment dans certaines régions littorales, avec la conjonction de facteurs environnementaux et géographiques. Ces algues sont aussi appelées laitues de mer et sont du genre « Ulva ». En fonction des phénomènes météorologiques, elles peuvent échouer et s'accumuler le long de certaines plages et entrer en phase de putréfaction, rendant la fréquentation de ces plages déplaisante, voire dangereuse par l'émanation de sulfure d'hydrogène.

[0003] En plus des efforts pour limiter les causes de prolifération, il est nécessaire de ramasser les accumulations d'algues avant leur décomposition. Jusqu'à maintenant ce ramassage s'effectue par des tracteurs qui roulent sur les plages. Cependant, on a constaté que le roulage des engins sur les plages avait un effet délétère sur le milieu naturel de celles-ci.

[0004] On connaît par le document CN206902678U un navire pour le ramassage d'algues comportant un avant subdivisé en deux coques et entre lesquelles un système de remontée est placé. Le système de remontée est un tapis en boucle, installé avec une inclinaison de telle sorte que l'avant du système de remontée plonge sous la surface de l'eau. Le mouvement du tapis permet de remonter les algues qui flottent et de les stocker dans des cuves sur le navire.

[0005] On constate que les capacités de ce navire sont limitées, notamment en largeur de traitement et en possibilité de s'approcher du littoral.

Exposé de l'invention

[0006] L'invention vise à fournir un navire de ramassage d'algues qui soit productif et particulièrement adapté à une intervention au plus près du littoral

[0007] Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un navire pour le ramassage d'algues flottantes comportant un système de remontée pour remonter des algues sur le navire dans une position de travail dans laquelle une zone d'entrée est au-dessous d'un niveau de flottaison du navire, le navire étant caractérisé en ce que le système de remontée est mobile entre la position de travail et une position de rangement dans laquelle la zone d'entrée est au-dessus du niveau de flottaison.

[0008] En utilisant un système de remontée mobile entre une position de travail et une

position de rangement, il est possible de conférer au système de remontée une grande largeur, ce qui permet d'avoir une grande efficacité du ramassage. De plus, ceci permet de faciliter les manœuvres du navire en dehors des opérations de ramassage, car le système de remontée ne gêne pas en position de rangement.

- [0009] Selon un perfectionnement, la zone d'entrée comporte au moins une roue de butée destinée à venir en appui sur le fond de mer de manière à déterminer la position de travail du système de remontée. Avec un navire dont le système de remontée comporte une roue de butée, on peut faire fonctionner le système de remontée au plus près du fond de mer et ramasser toutes les algues qui reposent sur le fond. Ceci est rendu possible par la mobilité du système de remontée. En pratique, on utilise plusieurs roues de butée de manière à venir en appui quelle que soit la position du navire en roulis.
- [0010] Selon une disposition constructive, le système de remontée comporte au moins une boucle de tapis entraînée de telle sorte qu'un brin supérieur de la boucle se déplace de bas en haut. Dans le mouvement d'avance du navire, les algues sont déplacées vers le brin supérieur de la boucle et celui-ci entraîne les algues avec lui vers le haut pour être chargées sur le navire. Le tapis est par exemple un assemblage de traverses en chaîne laissant subsister entre les traverses des espaces pour l'écoulement de l'eau et ne retenir que les algues.
- [0011] Selon une disposition constructive, le système de remontée comporte un cadre monté pivotant sur une coque du navire selon un axe de remontée, le cadre comportant une traverse avant parallèle à, et à l'opposé de, l'axe de remontée, la traverse avant portant la roue de butée. Le passage de la position de travail à la position de rangement est un simple pivotement, ce qui est facile à réaliser.
- [0012] Selon un perfectionnement, le cadre pivote entre la position de travail et la position de rangement sur un angle supérieur à 210° , de préférence supérieur à 230° . Ainsi, il est possible de placer le cadre du système de remontée sensiblement à l'horizontale en position de rangement, ce qui évite de créer un obstacle visuel dans le champ du pilote et limite également l'élévation du centre de gravité. En position de travail le cadre peut être incliné entre 30° et 60° par rapport à l'horizontale.
- [0013] Selon une disposition constructive, le système de remontée comporte au moins un mécanisme de relevage comportant une paire de biellettes articulées entre elles, une première des biellettes étant articulée sur la coque, une deuxième des biellettes étant articulée sur le cadre, le mécanisme de relevage comportant en outre un premier vérin monté pivotant d'une part sur la coque et d'autre part sur un pivot fixé sur l'une des biellettes. Le mécanisme de biellettes permet de transformer le mouvement de translation du vérin en pivotement du cadre.
- [0014] Selon un perfectionnement, le mécanisme de relevage comporte en outre un deuxième vérin monté pivotant d'une part sur la coque et d'autre part sur un pivot fixé

sur l'une des biellettes, le deuxième vérin étant configuré pour agir dans une direction oblique par rapport à l'axe du premier vérin lorsque le mécanisme est dans une position dans laquelle le premier vérin est proche d'un point de rebroussement. Lors du pivotement de la première biellette, on atteint un point de rebroussement au-delà duquel le mouvement de translation du vérin s'inverse. Au niveau du point de rebroussement, le vérin ne peut plus transmettre de couple de pivotement. En ajoutant un deuxième vérin, on peut ainsi commander un pivotement des biellettes au-delà du point de rebroussement et ainsi, on peut augmenter l'amplitude de mouvement commandé.

- [0015] Selon une autre caractéristique, le navire comporte un système de collecte pour diriger les algues récoltées vers au moins un contenant de stockage, le système de collecte comportant au moins un tapis roulant latéral fournissant un mouvement latéral prévu pour recevoir les algues remontées par le système de remontée. Le tapis roulant latéral permet ainsi de recentrer les algues collectées. On peut en particulier utiliser deux tapis qui ramènent les algues depuis chacun des bords vers le centre.
- [0016] Selon un perfectionnement, le système de collecte comporte une trémie pour répartir les algues collectées en aval du tapis roulant latéral vers au moins deux contenants. La trémie pourra être alimentée directement ou par un tapis roulant de trémie qui reçoit les algues à l'extrémité du ou des tapis roulants latéraux. En répartissant la collecte vers plusieurs contenants, on peut gérer le changement des contenants sans interrompre la collecte.
- [0017] Selon un perfectionnement, la trémie est amovible. On peut ainsi organiser la collecte différemment, notamment en chargeant directement un contenant de grande taille.
- [0018] Selon une autre caractéristique, le navire comporte au moins deux roues avant motorisées de part et d'autre du système de remontée. On dote ainsi le navire de capacités amphibies, ce qui lui permet d'approcher passablement du littoral et de disposer de moyens pour se sortir d'un échouage.
- [0019] Selon un perfectionnement, les roues avant sont orientables. Il est ainsi possible de diriger l'avant du navire lorsque les roues sont en appui sur le fond de mer.
- [0020] Selon un autre perfectionnement, les roues avant sont motorisées de manière indépendante l'une de l'autre. En complément ou à la place de l'orientabilité des roues, il est possible d'orienter également le navire en agissant sur la différence de mouvement entre les roues.
- [0021] Selon une autre caractéristique, le navire comporte au moins une roue arrière à une extrémité du navire opposée au système de remontée. Le navire est ainsi capable de rouler en étant complètement hors de l'eau.
- [0022] Selon une autre caractéristique, le navire comporte un groupe motopropulseur et un système de refroidissement comportant un échangeur intégré à la coque pour refroidir le groupe motopropulseur. Le refroidissement est réalisé directement par le contact

entre la coque et l'eau. Ainsi, le groupe motopropulseur n'est pas tributaire d'un circuit de refroidissement réalisé par le pompage d'eau qui risquerait d'être obstrué par des algues.

Brève description des figures

[0023] L'invention sera mieux comprise et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- [0024] • la [Fig.1] est une vue en perspective d'un navire conforme à un mode de réalisation de l'invention en position de travail ;
- la [Fig.2] est une vue similaire à la [Fig.1] dans laquelle un système de remontée est en position de rangement ;
- la [Fig.3] est une vue de dessus du navire de la [Fig.1] ;
- la [Fig.4] est une vue de côté du navire de la [Fig.1] ;
- la [Fig.5] est une vue schématique du circuit de refroidissement du groupe motopropulseur ;
- la [Fig.6] est une vue partielle de l'avant du navire montrant en particulier le système de remontée en position de rangement ;
- la [Fig.7] est une vue similaire à la [Fig.6] dans une position intermédiaire entre une position de travail et la position de rangement ;
- la [Fig.8] est une vue similaire à la [Fig.6] avec le système de remontée dans la position de rangement.

Description détaillée

[0025] Un navire pour le ramassage d'algues flottantes conforme à un mode de réalisation de l'invention est montré sur les figures 1 à 4. Le navire comporte un système de remontée 1 pour remonter des algues sur le navire, placé à la proue du navire. Le navire comporte également une cabine 2 de pilotage, un groupe hydraulique 3 apte à mettre un fluide hydraulique sous pression, deux ensembles de propulsion à hélices orientables et relevables. Chaque hélice est entraînée par un moteur recevant le fluide hydraulique fournie par le groupe hydraulique 3. Un pont 4 s'étendant entre la cabine 2 et le système de remontée 1 permet de recevoir des bacs 5, 5' souples destinés à contenir les algues récoltées.

[0026] Le navire comporte au moins deux roues avant 6 motorisées de part et d'autre du système de remontée 1 et deux roues arrière 7 de part et d'autre de la cabine 2 à une extrémité du navire opposée au système de remontée 1. Les roues avant 6 sont orientables. Les roues avant 6 et les roues arrière 7 sont motorisées de manière indépendante les unes des autres. Les roues 6, 7 font saillie du fond du navire d'une hauteur typiquement comprise entre 20 et 50 cm.

- [0027] Le système de remontée 1 comporte un cadre 10 monté pivotant sur une coque 8 du navire selon un axe de remontée R, le cadre 10 comportant une traverse 101 avant parallèle à, et à l'opposé de, l'axe de remontée R. Le système de remontée 1 comporte trois boucles de tapis 12 disposées côte à côte sur le cadre 10 et s'étendant entre une zone d'entrée E et une zone de sortie S. Les boucles de tapis 12 sont entraînées par un moteur hydraulique alimenté depuis le groupe hydraulique de telle sorte qu'un brin supérieur de la boucle se déplace de bas en haut.
- [0028] Le système de remontée 1 est mobile entre une position de travail I et une position de rangement II. Dans la position de travail du système de remontée 1, comme montré sur les figures 1, 3, 4 et 8, la zone d'entrée est au-dessous d'un niveau de flottaison F du navire. Dans la position de rangement, comme montré sur les figures 2 et 6, la zone d'entrée E est au-dessus du niveau de flottaison F. Le cadre 10 passe de la position de travail à la position de rangement par un pivotement autour de l'axe de remontée R sur un angle supérieur à 210°.
- [0029] La zone d'entrée E comporte quatre roues de butée 11 portées par la traverse 101 avant et destinées à venir en appui sur le fond de mer de manière à déterminer la position de travail du système de remontée 1.
- [0030] Le système de remontée 1 comporte un mécanisme de relevage 13 comportant une paire de biellettes 131, 132 articulées entre elles sur un axe 137, une première des biellettes 131 étant articulée sur la coque 8, une deuxième des biellettes 132 étant articulée sur le cadre 10 sur un pivot 136. Le mécanisme de relevage 13 comporte en outre un premier vérin 133 monté pivotant d'une part sur la coque 8 et d'autre part sur un pivot 135 fixé sur la première biellette 131. Le mécanisme de relevage 13 comporte en outre un deuxième vérin 134 monté pivotant d'une part sur la coque 8 et d'autre part sur un pivot 135 fixé sur la première biellette 131, le deuxième vérin 134 étant configuré pour agir dans une direction oblique par rapport à l'axe du premier vérin 133 lorsque le mécanisme est dans une position dans laquelle le premier vérin 133 est proche d'un point de rebroussement. Le point de rebroussement est caractérisé par l'alignement dans un même plan du pivot 135 avec l'axe de montage de la première biellette 131 sur la coque 8 et l'axe de montage du premier vérin 133 sur la coque 8. En pratique, le premier vérin 133 s'étend dans une direction sensiblement horizontale. Le premier et le deuxième vérin 133, 134 pivotent sur le même axe 135 lié à la première biellette 131.
- [0031] Sur le pont 4, le navire comporte un système de collecte 9 pour diriger les algues récoltées vers des contenants 5, 5' de stockage. Le système de collecte 9 comporte deux tapis roulants latéraux 91 fournissant un mouvement latéral prévu pour recevoir les algues remontées par le système de remontée 1. Les deux tapis roulants latéraux 91 fonctionnent à l'opposé l'un de l'autre pour ramener les algues vers le centre du

navire sur un tapis roulant central 92.

- [0032] Dans une première configuration, tel que montré sur la [Fig.1], le système de collecte 9 comporte en outre une trémie 93 pour répartir les algues collectées par le tapis roulant central 92 vers trois contenants 5. Les contenants 5 sont par exemple des sacs en textile épais munis d'anses pour le maintien en position pendant le remplissage et pour leur manutention. L'alimentation de chacun des contenants 5 peut-être fermée par une trappe pour pouvoir effectuer le changement du contenant 5 pendant que le remplissage des autres se poursuit. Lorsque un contenant 5 est plein, il peut être déplacé à l'aide d'une grue de manutention pour être placé à un emplacement de stockage sur le pont 4.
- [0033] La trémie 93 est amovible pour passer dans une deuxième configuration. Dans cette deuxième configuration, le remplissage est effectué dans un contenant 5' de grande taille, comme montré sur la [Fig.2]. Lorsque le grand contenant 5' est rempli, on utilise un cabestan et une élingue pour faire glisser le contenant 5' sur le pont 4 et le placer à un endroit de stockage. Un autre grand contenant 5' vide est alors mis en place pour reprendre les opérations de collecte.
- [0034] Le groupe hydraulique 3 comporte un système de refroidissement 30 comportant deux échangeurs 301, 302 intégrés à la coque 8 sous la ligne de flottaison pour refroidir le groupe hydraulique 3, comme schématisé sur la [Fig.5]. L'un des échangeurs 301 est connecté à un circuit de refroidissement pour un moteur thermique, tandis que l'autre des échangeurs 302 est connecté à un autre circuit de refroidissement 30 pour la pompe hydraulique. L'échange thermique est réalisé à travers la paroi de la coque 8 avec l'eau dans laquelle le navire flotte.
- [0035] Le navire est conçu pour la récupération d'algues vertes proche du littoral dans des zones à faible tirant d'eau. Lorsque le système de remontée 1 est en position de travail, les roues de butée 11 sont en appui sur le fond marin et la pression hydraulique dans les vérins est relâchée de telle sorte que le mouvement du cadre 10 est libre. Les boucles de tapis 12 sont entraînées de manière à remonter les algues au-dessus du pont 4 au niveau de la proue du navire. Les algues sont ensuite déversées sur les tapis roulants latéraux 91, puis sur le tapis roulant central 92 et enfin dans la trémie 93. Depuis la trémie 93, les algues sont réparties dans les différents contenants 5. Lorsque l'un des contenants 5 est plein, une trappe permet de fermer son alimentation et le contenant 5 est déplacé sur le pont 4 à l'aide de la grue 40 pour être remplacé par un contenant 5 vide. La trappe est à nouveau ouverte pour reprendre le remplissage du contenant 5.
- [0036] En pleine mer, le navire traverse une nappe d'algues en slalom. Proche de la berge, un va-et-vient perpendiculaire à la berge permet le ramassage des algues. Les roues de butée 11 permettent de suivre la bathymétrie du fond. Si nécessaire, le navire peut

rouler sur la berge en s'appuyant éventuellement uniquement sur les roues avant 6 ou sur l'ensemble des roues. Les roues 6, 7 permettent aussi le déplacement du navire même si l'eau s'est retirée.

[0037] Lorsque le travail de collecte est terminé, le système de remontée 1 passe de la position de travail, telle que montrée sur la [Fig.6], à la position de rangement, telle que montrée à la [Fig.8]. Pour cela, on actionne la sortie du deuxième vérin 134 qui actionne la première biellette 131 dans un pivotement dans le sens anti horaire tel que vu sur les figures 6 à 8. La première biellette 131 exerce une traction sur la deuxième biellette qui provoque ainsi le pivotement du cadre 10 dans le sens anti-horaire. Dans le même temps, on pilote la rétractation du premier vérin 133. Lorsque le cadre 10 est en une position intermédiaire comme montré sur la [Fig.7], le fonctionnement du deuxième vérin 134 est libéré de manière à permettre la poursuite du mouvement du premier vérin 133, jusqu'à atteindre la position de rangement II telle que montrée sur la [Fig.8]. Le déploiement vers la position de travail I suit un mouvement inverse.

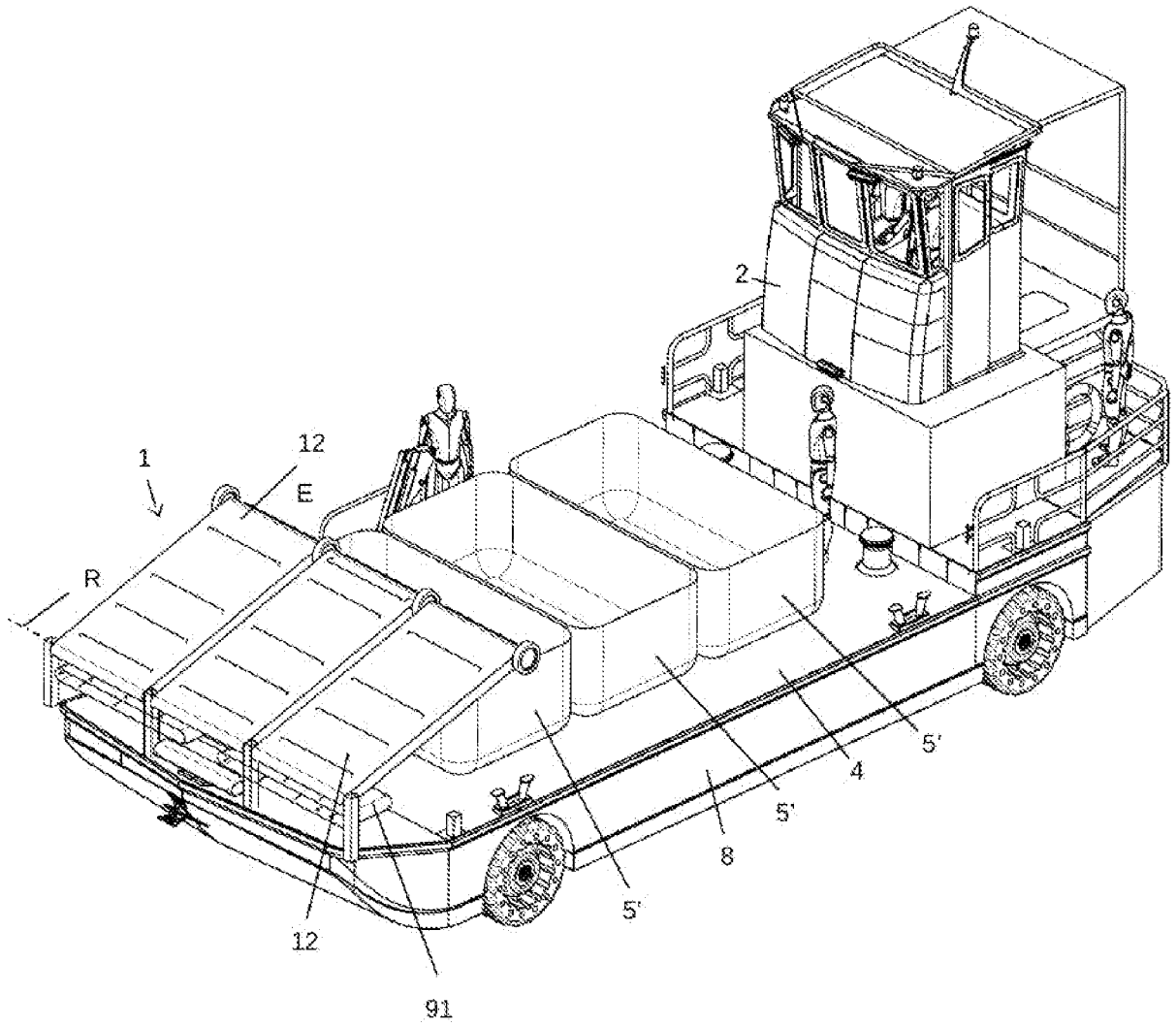
Revendications

- [Revendication 1] Navire pour le ramassage d'algues flottantes comportant un système de remontée (1) pour remonter des algues sur le navire dans une position de travail dans laquelle une zone d'entrée est au-dessous d'un niveau de flottaison du navire, le navire étant caractérisé en ce que le système de remontée (1) est mobile entre la position de travail et une position de rangement dans laquelle la zone d'entrée (E) est au-dessus du niveau de flottaison (F).
- [Revendication 2] Navire selon la revendication 1, dans lequel la zone d'entrée comporte au moins une roue de butée (11) destinée à venir en appui sur le fond de mer de manière à déterminer la position de travail du système de remontée (1).
- [Revendication 3] Navire selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le système de remontée (1) comporte au moins une boucle de tapis (12) entraînée de telle sorte qu'un brin supérieur de la boucle se déplace de bas en haut.
- [Revendication 4] Navire selon l'une des revendications 2 ou 3 en combinaison avec la revendication 2, dans lequel le système de remontée (1) comporte un cadre (10) monté pivotant sur une coque (8) du navire selon un axe de remontée (R), le cadre (10) comportant une traverse (101) avant parallèle à, et à l'opposé de, l'axe de remontée (R), la traverse (101) avant portant la roue de butée (11).
- [Revendication 5] Navire selon la revendication 4, dans lequel le cadre (10) pivote entre la position de travail et la position de rangement sur un angle supérieur à 210°, de préférence supérieur à 230°.
- [Revendication 6] Navire selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel le système de remontée (1) comporte au moins un mécanisme de relevage (13) comportant une paire de biellettes (131, 132) articulées entre elles, une première des biellettes (131) étant articulée sur la coque (8), une deuxième des biellettes (132) étant articulée sur le cadre (10), le mécanisme de relevage (13) comportant en outre un premier vérin (133) monté pivotant d'une part sur la coque (8) et d'autre part sur un pivot (135) fixé sur l'une des biellettes (131, 132).
- [Revendication 7] Navire selon la revendication 6, dans lequel le mécanisme de relevage (13) comporte en outre un deuxième vérin (134) monté pivotant d'une part sur la coque (8) et d'autre part sur un pivot (135) fixé sur l'une des biellettes (131, 132), le deuxième vérin (134) étant configuré pour agir dans une direction oblique par rapport à l'axe du premier vérin (133)

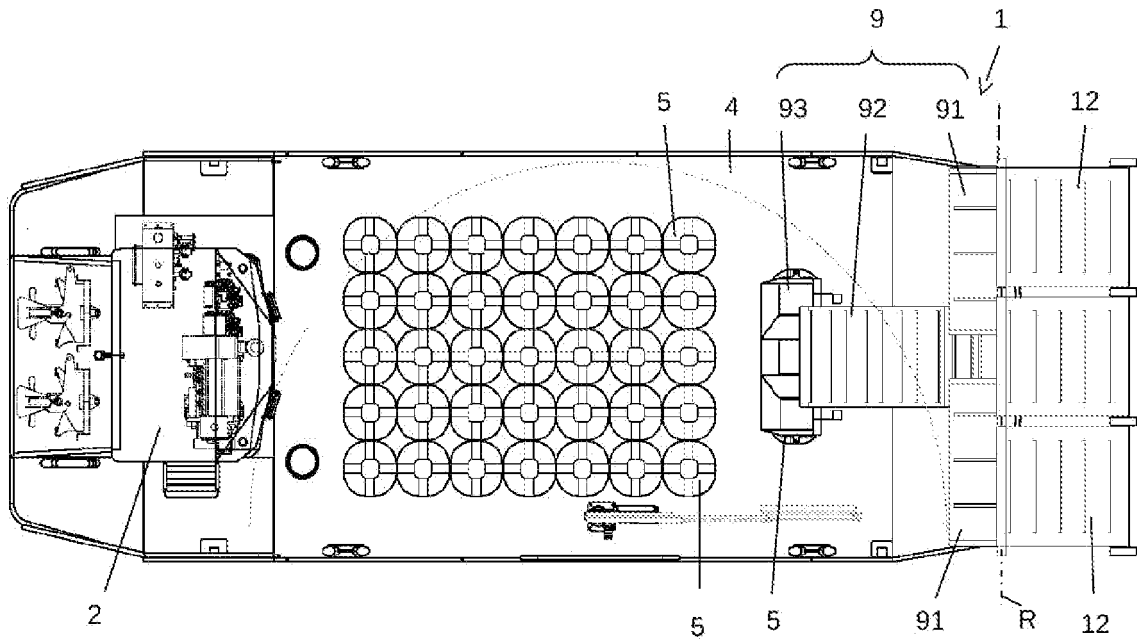
lorsque le mécanisme est dans une position dans laquelle le premier vérin (133) est proche d'un point de rebroussement.

- [Revendication 8] Navire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un système de collecte (9) pour diriger les algues récoltées vers au moins un contenant (5) de stockage, le système de collecte (9) comportant au moins un tapis roulant latéral (91) fournissant un mouvement latéral prévu pour recevoir les algues remontées par le système de remontée (1).
- [Revendication 9] Navire selon la revendication 8, dans lequel le système de collecte (9) comporte une trémie (93) pour répartir les algues collectées en aval du tapis roulant latéral (91) vers au moins deux contenants (5).
- [Revendication 10] Navire selon la revendication 9, dans lequel la trémie (93) est amovible.
- [Revendication 11] Navire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux roues avant (6) motorisées de part et d'autre du système de remontée (1).
- [Revendication 12] Navire selon la revendication 11, dans lequel les roues avant (6) sont orientables.
- [Revendication 13] Navire selon l'une des revendications 11 ou 12, dans lequel les roues avant (6) sont motorisées de manière indépendante l'une de l'autre.
- [Revendication 14] Navire selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une roue arrière (7) à une extrémité du navire opposée au système de remontée (1).
- [Revendication 15] Navire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un groupe hydraulique (3) et un système de refroidissement (30) comportant un échangeur intégré à la coque (8) pour refroidir le groupe hydraulique (3).

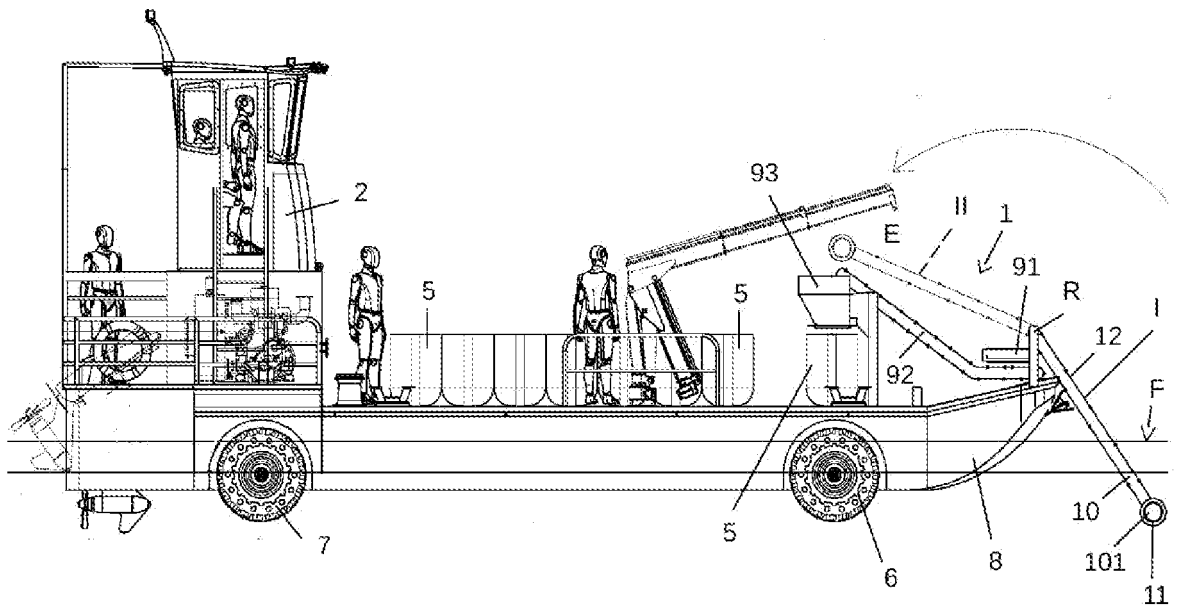
[Fig. 2]



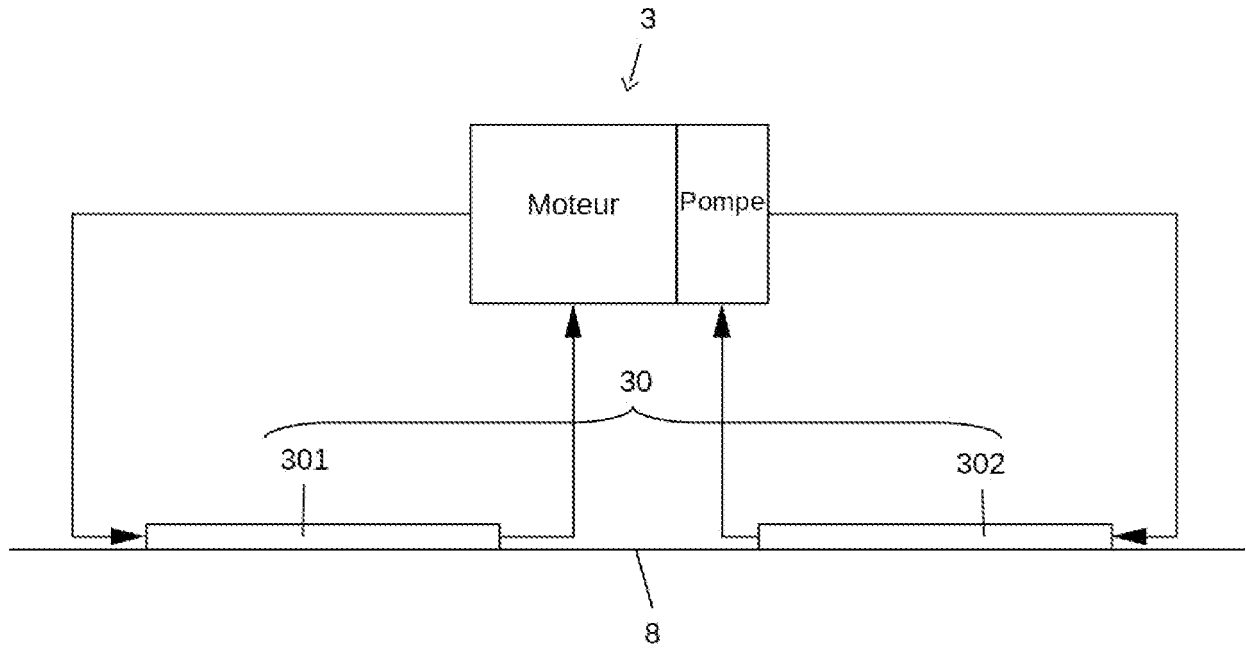
[Fig. 3]



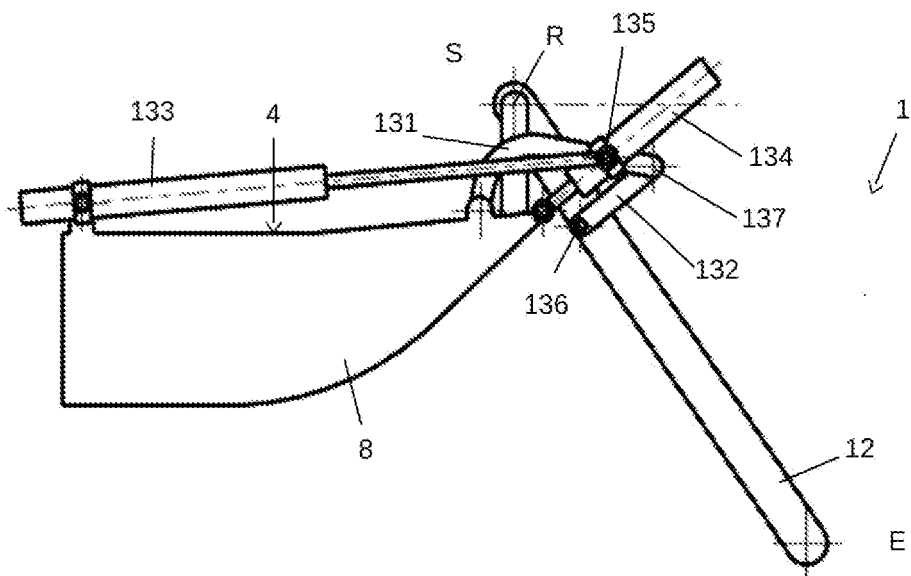
[Fig. 4]



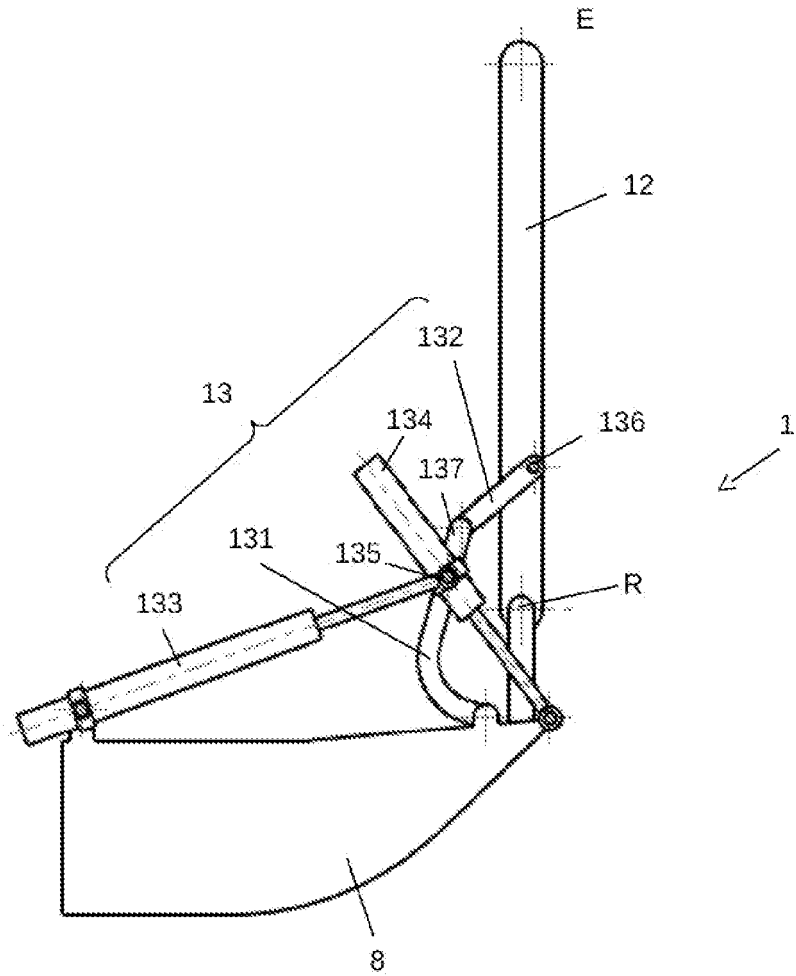
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

