

明 細 書

発明の名称：水中清掃作業機

技術分野

[0001] 本発明は、水中清掃作業機に関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献1には、船舶の海水浸漬面に付着した貝や藻類等を除去する水中洗掃機が開示されている。この水中洗掃機には、洗掃に使用するブラシを回転させるためのブラシ回転用ポンプ、船体に向けて機体を圧着するためのスクリューを回転させるモータ、清掃時に発生する汚水を吸引し排出する汚水ポンプ等、複数の駆動装置が搭載されており、機体自体が重量物となり、取扱性や操作性に問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開昭54-59764号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] そこで、本発明は上記課題に鑑み、水中で清掃作業をする作業機をより軽いものでありながら、海水の汚染を確実に防止することができる水中清掃作業機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の水中清掃作業機は、水中に存在する清掃対象物の表面に沿って移動しながら、前記清掃対象物を清掃する水中清掃作業機であって、

前記清掃対象物に向かって高圧水を噴射して清掃する清掃装置と、前記清掃装置による清掃後の汚水を吸引する吸引装置と、を備え、

前記清掃装置と前記吸引装置は、外部の高圧水ポンプから供給される高圧水によって駆動されるものである。

[0006] 本発明の水中清掃作業機は、清掃装置による清掃後の汚水を吸引する吸引

装置を備えるため、海水の汚染を確実に防止することができる。また、本発明の水中清掃作業機によれば、清掃装置と吸引装置が外部の高圧水ポンプから供給される高圧水によって駆動されるため、清掃装置と吸引装置を駆動するための複数の駆動装置を機体に搭載する必要がなく、作業機が軽量となる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本実施形態に係る水中清掃作業機の平面図である。

[図2]本実施形態に係る水中清掃作業機の右側面図である。

[図3]本実施形態に係る水中清掃作業機の底面図である。

[図4]図1に示す水中清掃作業機のA-A断面図である。

[図5]吸引ポンプの一部断面を含む側面図である。

[図6]インペラの平面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0009] 図1～図4は、本実施形態に係る水中清掃作業機1を示す。水中清掃作業機1は、水中に存在する清掃対象物（例えば船体、養殖魚網等）の表面に沿って移動しながら、清掃対象物を清掃するものである。水中清掃作業機1は、作業機本体2と、走行装置3と、推進力発生用プロペラ4と、清掃ノズルユニット5（清掃装置に相当）と、吸引装置6と、を備えている。

[0010] 作業機本体2は、推進力発生用プロペラ4が配置されるプロペラ側本体2Aと、清掃ノズルユニット5が配置されるノズル側本体2Bと、プロペラ側本体2Aとノズル側本体2Bを連結する連結体2Cと、を備えている。連結体2Cは、上下方向に延びる複数のパイプで構成されている。

[0011] プロペラ側本体2Aは、開口21を有する複数個（本実施形態では3個）の筒状のダクト20A、20B、20Cを備えている。ダクト20A、20B、20Cは、作業機本体2の左右方向に配設されており、各開口21の内部に推進力発生用プロペラ4がそれぞれ収容されている。

[0012] ノズル側本体2Bには、走行装置3が設けられている。走行装置3は、水

中モータM1, M2がそれぞれ収容されるモータケース31A, 31Bと、前後左右4個の車輪32, 33, 34, 35と、左右一对のクローラ装置36, 37と、を備えている。

[0013] 前側のモータケース31Aに収容される水中モータM1は、右前側の車輪33を回転駆動させる。一方、後側のモータケース31Bに収容される水中モータM2は、左後側の車輪34を回転駆動させる。水中モータM1, M2はDCモータで構成されている。

[0014] 左側のクローラ装置36は、左後側の車輪34の回転軸に固定され、水中モータM2により回転駆動される駆動輪36aと、左前側の車輪32の回転軸に固定された第1従動輪36bと、駆動輪36aと第1従動輪36bとの間であって駆動輪36aと第1従動輪36bよりも上方に回転自在に支持された第2従動輪36cと、駆動輪36a、第1従動輪36b、及び第2従動輪36cの間に巻き掛けられた環状のクローラ36dと、を備えている。これにより、クローラ装置36は、水中モータM2の回転によりクローラ36dが回転するとともに、左前側の車輪32も同時に回転させる。すなわち、水中モータM2は、左後側の車輪34、左前側の車輪32、及び左側のクローラ装置36を同じ方向に同時に回転させる。

[0015] 右側のクローラ装置37は、右前側の車輪33の回転軸に固定され、水中モータM1により回転駆動される駆動輪37aと、右後側の車輪35の回転軸に固定された第1従動輪37bと、駆動輪37aと第1従動輪37bとの間であって駆動輪37aと第1従動輪37bよりも上方に回転自在に支持された第2従動輪37cと、駆動輪37a、第1従動輪37b、及び第2従動輪37cの間に巻き掛けられた環状のクローラ37dと、を備えている。これにより、クローラ装置37は、水中モータM1の回転によりクローラ37dが回転するとともに、右後側の車輪35も同時に回転させる。すなわち、水中モータM1は、右前側の車輪33、右後側の車輪35、及び右側のクローラ装置37を同じ方向に同時に回転させる。

[0016] 各水中モータM1, M2には不図示の給電ケーブルが接続され、船上又は

陸上の電源装置から給電ケーブルを介して各水中モータ M 1 , M 2 へ給電させる。

[0017] 清掃ノズルユニット 5 は、不図示の高圧ホースから供給された高圧水を清掃対象物に向かって噴射し、その噴流によって清掃対象物の清掃を行う。清掃ノズルユニット 5 は、ノズル側本体 2 B に回転自在に支持された回転軸 7 の下部に固定されている。回転軸 7 の中間部には、ロータリジョイント 7 1 が配置されている。ロータリジョイント 7 1 は、回転する清掃ノズルユニット 5 に高圧水を搬送するためのものである。ロータリジョイント 7 1 は、後述するロータリジョイント 6 2 4 の構成と略同じのため、詳細な説明は省略する。ロータリジョイント 7 1 には、船上又は陸上の不図示の高圧水ポンプから高圧ホースを介して圧送される高圧水が供給される。高圧ホースは、分岐継手 8 1 に接続されており、分岐継手 8 1 にて分岐された高圧水は、分岐継手 8 1 から延びる各接続ホース 8 2 , 8 3 , 8 4 を介して各ロータリジョイント 7 1 へ供給される。ロータリジョイント 7 1 に供給された高圧水は、回転軸 7 内部の流路を通して清掃ノズルユニット 5 に供給される。

[0018] 清掃ノズルユニット 5 は、回転軸 7 の下端に固定された円盤状の清掃体 5 1 と、清掃体 5 1 の外周部に設けられた複数個の清掃ノズル 5 2 と、を備えている。

[0019] 清掃体 5 1 は、例えばステンレスで形成されており、清掃対象物に付着した貝類等に回転しながら接触し、貝類等を除去することもできる。清掃体 5 1 の外周側には、ノズル側本体 2 B の下面から突出するように拡散防止用カバー 5 3 が設けられている。拡散防止用カバー 5 3 を設けることで、清掃時の汚水の拡散を防止することができる。拡散防止用カバー 5 3 は、3 個の清掃体 5 1 の前後を取り囲むように配置される第 1 カバー部 5 3 a と、隣り合う清掃体 5 1 の間に各清掃体 5 1 の外周に沿って配置される第 2 カバー部 5 3 b と、を備えている。第 1 カバー部 5 3 a の突端部には、不図示のゴムパッキンが設けられる。また、本実施形態では、ノズル側本体 2 B の外周に、清掃対象物の表面に接する車輪 3 2 , 3 3 , 3 4 , 3 5 とクローラ装置 3 6

， 37 とが配置されているため、清掃時の汚水の拡散をさらに防止することができる。

[0020] 本実施形態では、2個の清掃ノズル52が清掃体51の軸心を挟んで対向するように配置されている。清掃ノズル52は、高圧水ポンプから圧送された高圧水を噴射する。各清掃ノズル52は、高圧水の噴射方向が清掃対象物に向くように所定角度だけ下方に傾斜するようになっている（図2を参照）。これにより、清掃ノズル52から高圧水が噴射された場合、この高圧水が清掃対象物の表面に吹き付けられることによって発生する噴射の反力により、清掃ノズルユニット5が回転軸7とともに回転する。

[0021] 推進力発生用プロペラ4は、回転軸7の上端に固定されている。そのため、清掃ノズル52から高圧水が噴射され、その噴射反力によって清掃ノズルユニット5とともに回転軸7が回転すると、推進力発生用プロペラ4も一体的に回転する。

[0022] 推進力発生用プロペラ4の回転により、プロペラ側本体2Aとノズル側本体2Bの水がダクト20A，20B，20Cに導入され、開口21から噴き出される水流が発生し、これによって水中清掃作業機1には推進力が得られ、水中清掃作業機1は清掃対象物へ押し付けられる。このため、各車輪32，33，34，35及び各クローラ装置36，37が清掃対象物から浮き上がることなく、水中清掃作業機1が清掃対象物の表面に沿って安定して走行しながら、清掃対象物を清掃することができる。

[0023] 吸引装置6は、清掃ノズルユニット5による清掃後の汚水（残渣水）を吸引する。吸引装置6は、汚水が吸引される吸水口61と、汚水を吸引するための吸引ポンプ62と、を備えている。

[0024] 吸水口61は、ノズル側本体2Bの下面に形成されている。また、吸水口61は、清掃体51の内方側、すなわち清掃体51の上側に設けられている。本実施形態では、各清掃体51に対して2個の吸水口61が設けられ、2個の吸水口61は、回転軸7の軸心を挟んで対向するように配置されている。

- [0025] 清掃ノズルユニット 5 による清掃後の汚水は、図 4 に一点鎖線にて示すように、清掃体 5 1 の外周側及び内方側の空隙を通して吸水口 6 1 から吸引される。このとき、清掃体 5 1 の周囲には拡散防止用カバー 5 3 が設けられていることで、汚水は吸水口 6 1 から効果的に吸引される。
- [0026] 吸引ポンプ 6 2 は、ノズル側本体 2 B の上面に固定されている。図 5 は、吸引ポンプ 6 2 の側面図を示している。説明の便宜のため、図 5 の上下方向を吸引ポンプ 6 2 の上下方向と称する。
- [0027] 吸引ポンプ 6 2 は、中空円柱状のケーシング 6 2 1 と、ケーシング 6 2 1 内に配置されたインペラ 6 2 2 と、ケーシング 6 2 1 に形成された複数の吸引口 6 2 3 と、を備えている。
- [0028] ケーシング 6 2 1 の上部端面 6 2 1 a には、下部軸受 6 2 1 c が固定されている。また、ケーシング 6 2 1 の下部端面（底面） 6 2 1 b には、円柱状に突出する吸引部 6 2 1 d が形成され、吸引部 6 2 1 d の外周部には、複数の吸引口 6 2 3 が配設されている。本実施形態では、6 個の吸引口 6 2 3 が吸引部 6 2 1 d の円周方向に沿って等間隔で配置されている。各吸引口 6 2 3 は、ケーシング 6 2 1 の接線方向、具体的には吸引部 6 2 1 d の接線方向に向かって開口している（図 4 を参照）。各吸引口 6 2 3 は、不図示の吸引ホースにより各吸水口 6 1 と接続されている（図 4 を参照）。これにより、吸水口 6 1 から吸引された汚水は、吸引ホース及び吸引口 6 2 3 を介してケーシング 6 2 1 内に吸引される。
- [0029] また、ケーシング 6 2 1 の外周部には、吸引された汚水を排出する排出部 6 2 1 e が設けられている。排出部 6 2 1 e の先端には、不図示の汚水移送ホースが接続されており、吸引ポンプ 6 2 から排出された汚水は、汚水移送ホースを介して船上又は陸上に移送される。
- [0030] ケーシング 6 2 1 の上部端面 6 2 1 a には、中部ケースカバー 6 2 1 f が固定され、中部カバー 6 2 1 f の上面には上部ケースカバー 6 2 1 g が固定されている。中部ケースカバー 6 2 1 f は、下部軸受 6 2 1 c を覆っている。上部ケースカバー 6 2 1 g の内部には、後述するロータリジョイント 6 2

4が収容されている。また、上部ケースカバー621gの上面には上部軸受621hが固定されている。

[0031] インペラ622は、円盤状のインペラ本体622aと、インペラ本体622aの外周部に設けられた複数の噴射ノズル622bと、インペラ本体622aの下面に設けられた複数の羽根部622cと、インペラ本体622aの上面に固定された回転軸622dと、を備えている。

[0032] 噴射ノズル622bは、インペラ622の回転軸を挟んで一対設けられる。言い換えると、2個の噴射ノズル622bがインペラ本体622aの軸心を挟んで対向するように配置されている。噴射ノズル622bは、前述した不図示の高圧水ポンプから圧送された高圧水を噴射する。各噴射ノズル622bは、高圧水の噴射方向がインペラ本体622aの接線方向に向くように配置されている。そのため、噴射ノズル622bから高圧水が噴射された場合、この高圧水の噴射の反力により、インペラ本体622aが回転する。すなわち、インペラ622は、噴射ノズル622bからの高圧水の噴射の反力によって駆動される。

[0033] 羽根部622cは、インペラ本体622aとともに回転することで、ケーシング621内の液体に遠心力を与える。本実施形態では、6個の羽根部622cがインペラ本体622aの円周方向に沿って等間隔で配置されている。

[0034] 回転軸622dの下端は、インペラ本体622aに固定されている。回転軸622dは、下部軸受621cと、上部軸受621hとにより回転自在に支持されている。回転軸622dには、高圧水を軸方向へ送るための流路622eが形成されている。流路622eの上端は、回転軸622dの中央部に位置している。流路622eの下端は、インペラ本体622aまで延び、接続パイプ622fを介して噴射ノズル622bと連通している。

[0035] ロータリジョイント624は、回転するインペラ622に高圧水を搬送するためのものである。ロータリジョイント624は、インペラ622の回転軸622dと、回転軸622dを取り囲む固定ハウジング624aとから構

成されている。

[0036] 回転軸 6 2 2 d には、流路 6 2 2 e と連通する受給孔 6 2 4 b が形成されている。一方、固定ハウジング 6 2 4 a には、受給孔 6 2 4 b に対応する高さに供給孔 6 2 4 c が形成されている。

[0037] 固定ハウジング 6 2 4 a は、中部ケースカバー 6 2 1 f の上面に固定されている。固定ハウジング 6 2 4 a の供給孔 6 2 4 c には、クランク継手 6 2 5 が接続されている。クランク継手 6 2 5 には、分岐継手 8 1 から延びる接続ホース 8 5 (図 1 を参照) が接続されている。

[0038] これにより、船上又は陸上の不図示の高圧水ポンプから圧送される高圧水が、高圧ホース、分岐継手 8 1、接続ホース 8 5、及びクランク継手 6 2 5 を介してロータリジョイント 6 2 4 へ供給される。ロータリジョイント 6 2 4 に供給された高圧水は、回転軸 6 2 2 d の流路 6 2 2 e 及び接続パイプ 6 2 2 f を通って噴射ノズル 6 2 2 b に供給され、噴射ノズル 6 2 2 b から噴射される。

[0039] インペラ 6 2 2 は、噴射ノズル 6 2 2 b からの高圧水の噴射の反力によって回転駆動される。インペラ 6 2 2 が回転することで、ケーシング 6 2 1 内の液体に遠心力が与えられるため、吸引ポンプ 6 2 は、排出部 6 2 1 e から汚水を排出するとともに、吸引口 6 2 3 から汚水を吸引する。すなわち、吸引ポンプ 6 2 は、外部の高圧水ポンプから供給される高圧水によって駆動されるため、吸引装置 6 を駆動するためのモータ等の駆動装置を機体に搭載する必要がない。

[0040] 以上のように、本実施形態の水中清掃作業機 1 は、水中に存在する清掃対象物の表面に沿って移動しながら、清掃対象物を清掃する水中清掃作業機 1 であって、清掃対象物に向かって高圧水を噴射して清掃する清掃ノズルユニット 5 と、清掃ノズルユニット 5 による清掃後の汚水を吸引する吸引装置 6 と、を備え、清掃ノズルユニット 5 と吸引装置 6 は、外部の高圧水ポンプから供給される高圧水によって駆動される。

[0041] これにより、清掃ノズルユニット 5 による清掃後の汚水を吸引する吸引装

置 6 を備えるため、海水の汚染を確実に防止することができる。また、清掃ノズルユニット 5 と吸引装置 6 が外部の高圧水ポンプから供給される高圧水によって駆動されるため、清掃ノズルユニット 5 と吸引装置 6 を駆動するための複数の駆動装置を機体に搭載する必要がなく、作業機が軽量となる。

[0042] 本実施形態では、清掃ノズルユニット 5 と吸引装置 6 は、高圧水ポンプから 1 本の高圧ホースを介して圧送された高圧水が分配される。ただし、清掃ノズルユニット 5 と吸引装置 6 に対して、複数個の高圧水ポンプから高圧ホースを介して圧送された高圧水をそれぞれに供給してもよい。

[0043] 本実施形態では、清掃ノズルユニット 5 は、清掃対象物に対する高圧水の噴射の反力により回転する円盤状の清掃体 5 1 を備え、吸引装置 6 は、清掃体 5 1 の内方側に設けられる吸水口 6 1 を備えており、汚水は清掃体 5 1 の外周側及び内方側の空隙を通して吸水口 6 1 から吸引される。

[0044] 本実施形態では、清掃体 5 1 の外周側には、汚水の拡散を防止する拡散防止用カバー 5 3 が設けられる。

[0045] 本実施形態では、吸引装置 6 は、汚水を吸引するための吸引ポンプ 6 2 を含み、吸引ポンプ 6 2 は、中空円柱状のケーシング 6 2 1 と、ケーシング 6 2 1 内に配置されたインペラ 6 2 2 と、ケーシング 6 2 1 に形成された複数の吸引口 6 2 3 と、を備え、インペラ 6 2 2 は、インペラ 6 2 2 に設けられた噴射ノズル 6 2 2 b からの高圧水の噴射の反力により駆動される。

[0046] 本実施形態では、複数の吸引口 6 2 3 は、ケーシング 6 2 1 の底面に円周方向に沿って配設されており、吸引口 6 2 3 は、ケーシング 6 2 1 の接線方向に向かって開口している。

[0047] 本実施形態では、噴射ノズル 6 2 2 b は、インペラ 6 2 2 の回転軸 6 2 2 d を挟んで一対設けられる。

[0048] 以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限定されるものでないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明だけではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての

変更が含まれる。

符号の説明

[0049]	1	水中清掃作業機
	2	作業機本体
	3	走行装置
	4	推進力発生用プロペラ
	5	清掃ノズルユニット
	5 1	清掃体
	5 2	清掃ノズル
	5 3	拡散防止用カバー
	6	吸引装置
	6 1	吸水口
	6 2	吸引ポンプ
	6 2 1	ケーシング
	6 2 2	インペラ
	6 2 2 b	噴射ノズル
	6 2 3	吸引口
	6 2 4	ロータリジョイント

請求の範囲

- [請求項1] 水中に存在する清掃対象物の表面に沿って移動しながら、前記清掃対象物を清掃する水中清掃作業機であって、
- 前記清掃対象物に向かって高圧水を噴射して清掃する清掃装置と、前記清掃装置による清掃後の汚水を吸引する吸引装置と、を備え、
- 前記清掃装置と前記吸引装置は、外部の高圧水ポンプから供給される高圧水によって駆動される、水中清掃作業機。
- [請求項2] 前記清掃装置と前記吸引装置は、前記高圧水ポンプから1本の高圧ホースを介して圧送された高圧水が分配される、請求項1に記載の水中清掃作業機。
- [請求項3] 前記清掃装置は、前記清掃対象物に対する高圧水の噴射の反力により回転する円盤状の清掃体を備え、
- 前記吸引装置は、前記清掃体の内方側に設けられる吸水口を備えており、汚水は前記清掃体の外周側及び内方側の空隙を通して前記吸水口から吸引される、請求項1又は2に記載の水中清掃作業機。
- [請求項4] 前記清掃体の外周側には、汚水の拡散を防止する拡散防止用カバーが設けられる、請求項3に記載の水中清掃作業機。
- [請求項5] 前記吸引装置は、汚水を吸引するための吸引ポンプを含み、
- 前記吸引ポンプは、中空円柱状のケーシングと、前記ケーシング内に配置されたインペラと、前記ケーシングに形成された複数の吸引口と、を備え、
- 前記インペラは、前記インペラに設けられた噴射ノズルからの高圧水の噴射の反力により駆動される、請求項1～4の何れか1項に記載の水中清掃作業機。
- [請求項6] 前記複数の吸引口は、前記ケーシングの底面に円周方向に沿って配設されており、前記吸引口は、前記ケーシングの接線方向に向かって開口している、請求項5に記載の水中清掃作業機。
- [請求項7] 前記噴射ノズルは、前記インペラの回転軸を挟んで一対設けられる

、請求項 5 に記載の水中清掃作業機。