

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特 許 公 報(B2)

(11)特許番号

特許第7020640号
(P7020640)

(45)発行日 令和4年2月16日(2022. 2. 16)

(24)登録日 令和4年2月7日(2022. 2. 7)

(51)Int. Cl.	F I
H 0 4 N 5/225 (2006. 01)	H 0 4 N 5/225 1 0 0
G 0 3 B 17/08 (2021. 01)	G 0 3 B 17/08

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21)出願番号	特願2017-152554(P2017-152554)	(73)特許権者	505389695 首都高速道路株式会社 東京都千代田区霞が関1-4-1
(22)出願日	平成29年8月7日(2017. 8. 7)	(73)特許権者	513220562 首都高技術株式会社 東京都港区虎ノ門3-10-11
(65)公開番号	特開2019-33348(P2019-33348A)	(73)特許権者	591216473 一般財団法人首都高速道路技術センター 東京都港区虎ノ門三丁目10番11号
(43)公開日	平成31年2月28日(2019. 2. 28)	(73)特許権者	507301567 株式会社ホルス 東京都港区虎ノ門1丁目5番8号
審査請求日	令和2年7月21日(2020. 7. 21)	(73)特許権者	505466295 株式会社イクシス 神奈川県川崎市幸区新川崎7-7 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水中撮影装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

水中で撮影対象物を撮影する水中撮影装置であって、
 視線方向が前方を向いていて前記撮影対象物を撮影するカメラと、前記カメラを支持する支持体と、を有する本体部と、
 前記支持体において前記撮影対象物と対向する部位の複数箇所にそれぞれ設けられている複数の車輪と、
 水を付勢する反力により前記本体部を移動させるスラスタース部と、
 を備え、
 前記複数の車輪の各々は、上下方向に転動可能であるとともに、上下方向と前記視線方向とに対して直交する左右方向にも転動可能であり、
 前記スラスタース部は、
 前記支持体に固定的に設けられていて後方を向いており前記本体部を前記撮影対象物側に付勢する付勢スラスタースと、
 前記支持体に固定的に設けられていて左方向成分を持つ方向を向いている左向きスラスタースと、
 前記支持体に固定的に設けられていて右方向成分を持つ方向を向いている右向きスラスタースと、
 を含んで構成されており、
 当該水中撮影装置は、

10

20

互いに異なる向きに配置された複数の水流センサと、
前記スラスター部の動作制御を行う制御部と、
を備え、

前記制御部は、前記複数の水流センサから入力される検出信号に応じて、前記水流による前記本体部の移動がキャンセルされるように前記スラスター部の出力を演算し、当該演算した出力となるよう前記スラスター部の動作制御を行う水中撮影装置。

【請求項 2】

前記本体部を支持する支持棒を備え、

前記支持棒の下端部が前記本体部の上端部に対して着脱可能に取り付けられている請求項 1 に記載の水中撮影装置。

【請求項 3】

前記本体部を支持する支持棒を備え、

前記支持棒の下端部が前記本体部の上端部に対して取り付けられており、

前記支持棒は、繰出し操作による伸長と収納操作による短縮とが可能に構成されている請求項 1 又は 2 に記載の水中撮影装置。

【請求項 4】

前記左向きスラスターには、左上を向いている左上向きスラスターと、左下を向いている左下向きスラスターと、が含まれており、

前記右向きスラスターには、右上を向いている右上向きスラスターと、右下を向いている右下向きスラスターと、が含まれている請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の水中撮影装置。

【請求項 5】

前記左上向きスラスターは、前記支持体の左側上部に配置され、

前記左下向きスラスターは、前記支持体の左側下部に配置され、

前記右上向きスラスターは、前記支持体の右側上部に配置され、

前記右下向きスラスターは、前記支持体の右側下部に配置され、

前記付勢スラスターには、前記左上向きスラスターと前記左下向きスラスターとの間に配置されている第 1 付勢スラスターと、前記右上向きスラスターと前記右下向きスラスターとの間に配置されている第 2 付勢スラスターと、が含まれている請求項 4 に記載の水中撮影装置。

【請求項 6】

前記支持体は、複数の棒状部の組み合わせにより構成された籠型であり、

前記支持体の内側に前記カメラ及び前記スラスター部が配置されている請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の水中撮影装置。

【請求項 7】

前記支持体は、

環状に形成されていて前記撮影対象物と対向して配置される前側環状部と、

環状に形成されていて、前記前側環状部の後方に、前記前側環状部と対向して配置されている後側環状部と、

前記前側環状部と前記後側環状部とを互いに連結している複数の連結部と、

を含んで構成されており、

前記前側環状部において前記撮影対象物と対向する部位の複数箇所にそれぞれ前記車輪が設けられている請求項 6 に記載の水中撮影装置。

【請求項 8】

前記支持体は、環状に形成されていて前記撮影対象物と対向して配置される前側環状部を含んで構成されており、

前記前側環状部において前記撮影対象物と対向する部位の複数箇所にそれぞれ前記車輪が設けられており、

当該水中撮影装置は、

前記カメラが密閉収容されている筐体を備え、

10

20

30

40

50

前記カメラの視線方向に位置する前記筐体の前面壁は、透明材により構成されているとともに、前記前側環状部と面一に配置されている請求項 6 又は 7 に記載の水中撮影装置。

【請求項 9】

当該水中撮影装置は、
前記カメラが密閉収容されている筐体と、
前記撮影対象物に光を照射する複数の照明部と、
を備え、

前記カメラの視線方向に位置する前記筐体の前面壁は、透明材により構成されており、
前記前面壁と前記複数の照明部とが、前記視線方向に対して直交する方向において並んで配置されている請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の水中撮影装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水中撮影装置に関する。

【背景技術】

【0002】

カメラを用いた水中撮影を行うための装置としては、特許文献 1、2 に記載されたものがある。

【0003】

特許文献 1 には、カメラを防水ケースに収納し、防水ケースを支持棒の下端部に設け、支持棒を介して防水ケース入りのカメラを水中に下降させ、遠隔操作により水中の撮影対象物の画像を撮影する技術が記載されている。

20

【0004】

特許文献 2 には、カメラを防水筐体に収納した水中撮影装置が、水中で移動するための移動手段を備えることが記載されている。特許文献 2 には、撮影対象物であるパイプに沿って水中撮影装置が上下に移動可能である旨が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2007-178276 号公報

30

【特許文献 2】特開平 11-122518 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1、2 の技術では、例えば橋脚のような撮影対象物について、横方向（周方向）における複数箇所の撮影を行う作業が困難であると考えられる。

【0007】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、より高い自由度で移動することが可能な構造の水中撮影装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明によれば、水中で撮影対象物を撮影する水中撮影装置であって、

視線方向が前方を向いていて前記撮影対象物を撮影するカメラと、前記カメラを支持する支持体と、を有する本体部と、

前記支持体において前記撮影対象物と対向する部位の複数箇所にそれぞれ設けられている複数の車輪と、

水を付勢する反力により前記本体部を移動させるスラスタ部と、
を備え、

前記複数の車輪の各々は、上下方向に転動可能であるとともに、上下方向と前記視線方向とに対して直交する左右方向にも転動可能であり、

50

前記スラスター部は、

前記支持体に固定的に設けられていて後方を向いており前記本体部を前記撮影対象物側に付勢する付勢スラスターと、

前記支持体に固定的に設けられていて左方向成分を持つ方向を向いている左向きスラスターと、

前記支持体に固定的に設けられていて右方向成分を持つ方向を向いている右向きスラスターと、

を含んで構成されており、

当該水中撮影装置は、

互いに異なる向きに配置された複数の水流センサと、

前記スラスター部の動作制御を行う制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記複数の水流センサから入力される検出信号に応じて、前記水流による前記本体部の移動がキャンセルされるように前記スラスター部の出力を演算し、当該演算した出力となるよう前記スラスター部の動作制御を行う水中撮影装置が提供される。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、水中撮影装置がより高い自由度で移動することが可能となり、例えば橋脚のような撮影対象物について、横方向（周方向）における複数箇所の撮影を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の前面側を示す斜視図である。

【図2】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の背面側を示す斜視図である。

【図3】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の正面図である。

【図4】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の背面図である。

【図5】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の平面図である。

【図6】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の下面図である。

【図7】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の右側面図である。

【図8】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の左側面図である。

【図9】実施形態に係る水中撮影装置の本体部の背面図（各フロートの図示を省略）である。

【図10】実施形態に係る水中撮影装置の使用例を示す概略図である。

【図11】実施形態に係る水中撮影装置のブロック図である。

【図12】実施形態に係る水中撮影装置の動作例を説明するための模式的な平断面図である。

【図13】実施形態に係る水中撮影装置の動作例を説明するための模式的な平断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。なお、すべての図面において、同様の構成要素には同一の符号を付し、適宜に説明を省略する。

また本発明の各種の構成要素は、個々に独立した存在である必要はなく、一つの構成要素が他の構成要素の一部であること、ある構成要素の一部と他の構成要素の一部とが重複していること、等を許容する。

【0012】

本実施形態に係る水中撮影装置100（図10）は、水中で撮影対象物60（例えば橋脚）（図10）を撮影する水中撮影装置100である。

水中撮影装置100は、視線方向が前方を向いていて撮影対象物60を撮影するカメラ10（図3、図6）とカメラ10を支持する支持体20とを有する本体部30と、支持体

10

20

30

40

50

20において撮影対象物60と対向する部位の複数箇所にそれぞれ設けられている複数の車輪41と、水を付勢する反力により本体部30を移動させるスラスタ部50(図9)と、を備えている。

複数の車輪41の各々は、上下方向に転動可能であるとともに、上下方向と視線方向とに対して直交する左右方向にも転動可能である。

スラスタ部50(図9)は、支持体20に固定的に設けられていて後方を向いており本体部30を撮影対象物60側に付勢する付勢スラスタ51(図9)と、支持体20に固定的に設けられていて左方向成分を持つ方向を向いている左向きスラスタ52(図9)と、支持体20に固定的に設けられていて右方向成分を持つ方向を向いている右向きスラスタ53(図9)と、を含んで構成されている。

10

【0013】

ここで、左右の方向は、撮影対象物60側から本体部30を視たときの方向(つまり図3に示す正面図での方向)を意味している。

図1から図9の各図には、上下左右前後を矢印で示している。

【0014】

支持体20において撮影対象物60と対向する部位には、例えば、複数のキャスター40が設けられている。各キャスター40は、支持体20に対して回転可能に軸支されている車輪保持部42(図1)と、車輪保持部42に対して回転可能に軸支されている車輪41と、を備えている。支持体20に対する車輪保持部42の回転軸(第1軸)は前後方向に延びている。車輪保持部42に対する車輪41の回転軸(第2軸)は第1軸に対して直交している。

20

よって、車輪41が撮影対象物60に接触した状態で本体部30が前後左右に移動するのに追従して、車輪41も前後左右に転動するようになっている。

【0015】

図10に示すように、水中撮影装置100は、本体部30を河川や海などの水中に沈めた状態で用いられる。

水中撮影装置100は、典型的には、図10に示す支持棒70を介して本体部30を支持した状態で用いられる。すなわち、水中撮影装置100は、例えば、支持棒70の上端部をオペレータ(第1オペレータ121)が把持して支えた状態で用いられる。

【0016】

30

ここで、本体部30の上端部には、例えば、筒状(例えば円筒状)の支持棒取付部31(図1等)が設けられており、該支持棒取付部31の上端が開口している。この支持棒取付部31に対して支持棒70の下端部75が差し込まれることによって、支持棒70が支持棒取付部31に取り付けられている。支持棒70の下端部75を支持棒取付部31から引き抜くことにより、支持棒70を支持棒取付部31から取り外すことができるようになっている。

【0017】

このように、水中撮影装置100は、本体部30を支持する支持棒70を備え、支持棒70の下端部75が本体部30の上端部に対して着脱可能に取り付けられている。

【0018】

40

なお、本体部30を支持棒70から取り外した状態では、本体部30はスラスタ部50の働きにより自泳できるようになっている。

【0019】

なお、本発明は、この例に限らず、支持棒70は本体部30に対して固定的に取り付けられていても良い。

【0020】

本実施形態の場合、支持棒70は、伸縮可能な構造となっている。より詳細には、支持棒70は、複数の棒状体により構成されており、繰出し操作および収納操作により伸縮可能となっている。

一例として、図10に示すように、支持棒70は、第1部分71、第2部分72及び第

50

３部分７３の３つの棒状体を備えており、このうち少なくとも第１部分７１及び第２部分７２が管状に形成されている。

第２部分７２は、第１部分７１内への収納と、第１部分７１からの繰出しとが可能となっている。

第３部分７３は、第２部分７２内への収納と、第２部分７２からの繰出しとが可能となっている。

図１０は、第１部分７１から第２部分７２を繰り出し、且つ、第２部分７２から第３部分７３を繰り出した状態を示している。

【００２１】

このように、水中撮影装置１００は、本体部３０を支持する支持棒７０を備え、支持棒７０の下端部７５が本体部３０の上端部に対して取り付けられており、支持棒７０は、繰出し操作による伸長と収納操作による短縮とが可能に構成されている。

【００２２】

図９等に示すように、本実施形態の場合、左向きスラスタ５２には、左上を向いている左上向きスラスタ５２１と、左下を向いている左下向きスラスタ５２２と、が含まれている。

また、右向きスラスタ５３には、右上を向いている右上向きスラスタ５３１と、右下を向いている右下向きスラスタ５３２と、が含まれている。

【００２３】

本実施形態の場合、左上向きスラスタ５２１は支持体２０の左側上部に配置され、左下向きスラスタ５２２は支持体２０の左側下部に配置され、右上向きスラスタ５３１は支持体２０の右側上部に配置され、右下向きスラスタ５３２は支持体２０の右側下部に配置されている。

そして、付勢スラスタ５１には、左上向きスラスタ５２１と左下向きスラスタ５２２との間に配置されている第１付勢スラスタ５１１と、右上向きスラスタ５３１と右下向きスラスタ５３２との間に配置されている第２付勢スラスタ５１２と、が含まれている。

【００２４】

ここで、各スラスタ（第１付勢スラスタ５１１、第２付勢スラスタ５１２、左上向きスラスタ５２１、左下向きスラスタ５２２、右上向きスラスタ５３１、右下向きスラスタ５３２）は、スクリュース５５と、スクリュース５５の周囲を覆っているフード５６と、スクリュース５５を回転させるモータ５７と、を備えている。

フード５６は、例えば円筒状に形成されており、スクリュース５５と同軸に配置されている。スクリュース５５の軸方向における一方側において、フード５６の一端の全面が開口している。また、スクリュース５５の軸方向における他方側にモータ５７が配置されている。

各スラスタが向いている方向は、各スラスタのスクリュース５５の軸方向における一方側である。

【００２５】

なお、図１１に示すように、第１付勢スラスタ５１１のモータ５７は第１付勢スラスタ駆動モータ５７１であり、第２付勢スラスタ５１２のモータ５７は第２付勢スラスタ駆動モータ５７２であり、左上向きスラスタ５２１のモータ５７は左上向きスラスタ駆動モータ５７３であり、左下向きスラスタ５２２のモータ５７は左下向きスラスタ駆動モータ５７４であり、右上向きスラスタ５３１のモータ５７は右上向きスラスタ駆動モータ５７５であり、右下向きスラスタ５３２のモータ５７は右下向きスラスタ駆動モータ５７６である。

【００２６】

左上向きスラスタ５２１は左斜め上４５度の方向を向いており、左下向きスラスタ５２２は左斜め下４５度の方向を向いており、右上向きスラスタ５３１は右斜め上４５度の方向を向いており、右下向きスラスタ５３２は右斜め下４５度の方向を向いている。

。

10

20

30

40

50

第1付勢スラスタ511及び第2付勢スラスタ512はいずれも後方を向いている。

【0027】

モータ57がスクリュ55を正方向に回転（正回転）させることにより、各スラスタは、当該スラスタが向いている方に水を付勢し、その反力により、本体部30は、当該スラスタが向いている方の逆方向に押されて移動する。

【0028】

例えば、左上向きスラスタ駆動モータ573及び左下向きスラスタ駆動モータ574がそれぞれ対応するスクリュ55を正方向に互いに同じ回転速度で回転させることにより、本体部30が右に移動する。

また、右上向きスラスタ駆動モータ575及び右下向きスラスタ駆動モータ576がそれぞれ対応するスクリュ55を正方向に互いに同じ回転速度で回転させることにより、本体部30が左に移動する。

また、左上向きスラスタ駆動モータ573及び右上向きスラスタ駆動モータ575がそれぞれ対応するスクリュ55を正方向に互いに同じ回転速度で回転させることにより、本体部30が下に移動する。

また、左下向きスラスタ駆動モータ574及び右下向きスラスタ駆動モータ576がそれぞれ対応するスクリュ55を正方向に互いに同じ回転速度で回転させることにより、本体部30が上に移動する。

また、第1付勢スラスタ駆動モータ571及び第2付勢スラスタ駆動モータ572がそれぞれ対応するスクリュ55を正方向に互いに同じ回転速度で回転させることにより、本体部30が前に移動する。

なお、一度に回転させるスクリュ55の回転速度のバランスを調節することによって、より細かく本体部30の移動方向を制御することができる。

【0029】

なお、各モータ57は、それぞれ対応するスクリュ55を逆方向に回転（逆回転）させることが可能であってもよい。この場合、各モータ57が対応するスクリュ55を逆回転させることにより、スクリュ55を正回転させるときとは逆方向に本体部30を移動させることができる。

【0030】

本実施形態の場合、支持体20は、複数の棒状部の組み合わせにより構成された籠型である。すなわち、支持体20は骨組構造の籠型のものである。

そして、支持体20の内側にカメラ10及びスラスタ部50が配置されている。

【0031】

より詳細には、支持体20は、環状に形成されていて撮影対象物60と対向して配置される前側環状部21と、環状に形成されていて前側環状部21の後方に配置されている後側環状部22と、前側環状部21と後側環状部22とを互いに連結している複数の連結部23と、を含んで構成されている。

後側環状部22は、前側環状部21と対向して配置されている。

そして、前側環状部21において撮影対象物60と対向する部位の複数箇所にそれぞれ車輪41が設けられている。

【0032】

本実施形態の場合、前側環状部21及び後側環状部22はそれぞれ正八角形状であり、前側環状部21と後側環状部22とが互いに平行に配置されている。支持体20は、前側環状部21の角部の各々と後側環状部22の角部の各々とを相互に連結している8本の連結部23を備えている。

支持体20を正面視したときの前側環状部21及び後側環状部22の8つの辺のうち、上下の辺は、それぞれ水平に延在している。したがって、これらの8つの辺のうち、左右の辺は、それぞれ鉛直に延在している。

支持体20は左右対称、上下対称、且つ、前後対称に形成されている。

10

20

30

40

50

【0033】

一例として、支持体20の各連結部23は、直線状の棒状体27（図1）の両端部を除く部位により構成されている。

また、各連結部23を構成する8本の棒状体27のうち、隣り合う棒状体27の一端部どうしが、直線状の棒状体25（図1）により相互に連結されている。これにより、8本の棒状体25と、8本の棒状体27の一端部と、により前側環状部21が構成されている。

同様に、隣り合う棒状体27の他端部どうしが、直線状の棒状体26（図1）により相互に連結されている。これにより、8本の棒状体26と、8本の棒状体27の他端部と、により後側環状部22が構成されている。

10

【0034】

例えば、支持体20を正面視したときの前側環状部21の8つの辺のうち、左上の辺の長手方向における中央部と、左下の辺の長手方向における中央部と、右上の辺の長手方向における中央部と、右下の辺の長手方向における中央部と、にそれぞれキャスター40が設けられている。

また、前側環状部21の上辺の両端と後側環状部22の上辺の両端とを相互に連結している2本の連結部23間に亘って架設板32が架設されている。この架設板32の上面に支持棒取付部31が固定されている。支持棒取付部31は、支持体20の前後方向における中央部に配置されているとともに、支持体20の左右方向における中央部に配置されている。

20

【0035】

例えば、支持体20の複数の連結部23には、支持体20に各スラスタを固定するための支持板24（図4、図9）が固定されている。支持板24等を介して各スラスタが支持体20に固定されている。

また、本体部30が備える6つのスラスタは、左右対称、且つ、上下対称に配置されている（図9参照）。

【0036】

水中撮影装置100は、カメラ10が密閉収容されている筐体11を備えている。この筐体11は、支持体20の内側に配置されている。

好ましくは、図3に示すように、正面視における支持体20の中央部に筐体11が配置されている。

30

筐体11は、少なくとも水密に構成されており、好ましくは気密に構成されている。

筐体11の内部には、例えば、空気又は水などの透明な流体が充填されている。

筐体11の形状は特に限定されないが、例えば、筐体11は直方体形状（例えば立方体形状）に形成されている。そして、筐体11は、例えば、水平に配置された上面壁及び下面壁と、鉛直に配置された左右の側面壁と、鉛直に配置された前面壁12及び後面壁と、を備えている。

筐体11の6面のうち、少なくとも前面壁12が、透明なガラス板又は透明なアクリル板などの透明材により構成されている。

筐体11の前面壁12は、平板状に形成されており、カメラ10の視線方向に配置されている。より詳細には、カメラ10の視線方向に対して前面壁12が直交して配置されており、前面壁12の中心がカメラ10の視野の中心に配置されている。

40

【0037】

本実施形態の場合、前面壁12は、支持体20の前側環状部21と面一に配置されている。

ここで、前面壁12が前側環状部21と面一であるとは、前後方向において、前面壁12の前面の位置（図7に示す平面P1の位置）が、前側環状部21の背面から車輪41までの間（図7に示す範囲R）に配置されていることとする。

好ましくは、前面壁12の前面の位置が、前側環状部21の前面から背面までの間に配置されている。

50

【0038】

カメラ10の近傍には、撮影対象物60に光を照射する照明具が配置されている。この照明具として、本体部30は、例えば、図3に示すように、筐体11の両側に配置されている一対の照明ユニットを備えている。すなわち、本体部30は、筐体11の左側に配置されている第1照明ユニット87と、筐体11の右側に配置されている第2照明ユニット88と、を備えている。これら第1照明ユニット87及び第2照明ユニット88は、例えば、1つ以上（好ましくは複数）のLEDを含んで構成されている。第1照明ユニット87及び第2照明ユニット88は、例えば、上下に長尺に形成されている。

第1照明ユニット87及び第2照明ユニット88により撮影対象物60を照らしながらカメラ10により撮影対象物60を撮影することにより、暗い水中でも明瞭な画像（静止画像又は動画像）を撮影することができる。

10

【0039】

より詳細には、筐体11の前面壁12と、第1照明ユニット87と、第2照明ユニット88とが、カメラ1の視線方向に対して直交する方向（例えば左右方向）において並んで配置されている。つまり、カメラ10の前方に位置する前面壁12の左右両側に第1照明ユニット87と第2照明ユニット88とがそれぞれ配置されている。

このように、水中撮影装置100は、カメラ10が密閉収容されている筐体11と、撮影対象物60に光を照射する複数の照明部（例えば、第1照明ユニット87及び第2照明ユニット88の2つの照明部）と、を備え、カメラ10の視線方向に位置する筐体11の前面壁12は透明材により構成されており、前面壁12と複数の照明部とがカメラ10の視線方向に対して直交する方向において並んで配置されている。これにより、高濁度の水中でカメラ10による撮影を行う場合であっても、照明部によって良好に撮影対象物60を照らし、明瞭な画像を撮影することができる。

20

【0040】

本体部30は、更に、1つ又は複数のフロート（浮き）を備えている。これにより、水中撮影装置100において本体部30及び支持棒70を含む部分の比重が1または1の近傍の値となるようになっている。

各フロートの形状は特に限定されないが、例えば、各フロートは、ブロック状又は板状などの形状に形成されている。

より詳細には、例えば、本体部30は、支持体20の前部の上部における中央部に配置されている前側中央フロート91と、支持体20の前部の上部における左側部分に配置されている前側左フロート92と、支持体20の前部の上部における右側部分に配置されている前側右フロート93と、支持体20の後部の上部における左側部分に配置されている後側左フロート94と、支持体20の後部の上部における右側部分に配置されている後側右フロート95と、を備えている。

30

各フロート（前側中央フロート91、前側左フロート92、前側右フロート93、後側左フロート94、後側右フロート95）は、例えば、発泡スチロールなどの発泡樹脂により構成されているか、又は、樹脂製などの中空の容器により構成されている。

各フロートが支持体20の上部に配置されていることにより、本体部30の転覆（上下がひっくり返ること）が抑制されている。

40

また、各フロートが左右対称に配置されており、これにより、左右方向における本体部30の傾斜が抑制されている。

また、本体部30の前後の各々にフロートが配置されていることにより、前後方向における本体部30の傾斜が抑制されている。

【0041】

また、図4に示すように、例えば、後側左フロート94と後側右フロート95との間には、配線ボックス96が配置されている。配線ボックス96からは、各スラスタのモータ57、筐体11内のカメラ10、第1照明ユニット87及び第2照明ユニット88に対して、それぞれケーブル（不図示）が延びている。

なお、配線ボックス96を水密（好ましくは気密）の中空容器とすることにより、配線

50

ボックス 96 がフロートとしての機能を担うようにしてもよい。

【0042】

図 11 に示すように、水中撮影装置 100 は、オペレータ（例えば図 11 に示す第 2 オペレータ 122）に操作される操作部 85 と、操作部 85 に対する操作に応じた制御を行う制御部 80 と、カメラ 10 により撮影した画像等を表示する表示部 86 と、を備えている。

操作部 85 は、各スラスターの動作や、カメラ 10 による撮影、及び、第 1 照明ユニット 87 及び第 2 照明ユニット 88 の点灯などの操作を行うためのものであり、例えば、押しボタンなどを備えて構成されている。なお、表示部 86 がタッチパネル式となっていて操作部 85 を兼ねていても良い。

10

【0043】

制御部 80 は、制御用プログラムを記憶保持している ROM 82 と、この制御用プログラムに従って制御動作を実行する CPU 81 と、CPU 81 の作業領域などとして機能する RAM 83 と、を備えて構成されている。

制御部 80 は、スラスター部 50 の各モータ 57（第 1 付勢スラスター駆動モータ 571、第 2 付勢スラスター駆動モータ 572、左上向きスラスター駆動モータ 573、左下向きスラスター駆動モータ 574、右上向きスラスター駆動モータ 575、右下向きスラスター駆動モータ 576）の動作制御と、表示部 86 の動作制御と、第 1 照明ユニット 87 及び第 2 照明ユニット 88 の動作制御と、を行う。

【0044】

更に、水中撮影装置 100 は、例えば、支持体 20 に設けられた水流センサ 89 を備えている。

水流センサ 89 は、例えば、水流の流速に応じた速さで回転するロータを備えており、ロータの回転数に応じたパルス信号を検出信号として制御部 80 に出力する。ここで、説明した水流センサ 89 の構成は一例であり、水中撮影装置 100 は、他の検出方式の水流センサ 89 を備えていても良い。

なお、水中撮影装置 100 は、複数方向の水流を検出するために、互いに異なる向きに配置された複数の水流センサ 89 を備えていても良い。

20

【0045】

制御部 80 は、水流センサ 89 から入力される検出信号（パルス信号）に応じて、水流による本体部 30 の移動がキャンセルされるように各スラスター部（第 1 付勢スラスター 511、第 2 付勢スラスター 512、左上向きスラスター 521、左下向きスラスター 522、右上向きスラスター 531、右下向きスラスター 532）のモータ 57 の回転数（及び回転方向）を演算し、当該演算した出力となるよう各スラスター部の動作制御を行うようになっている。

これにより、本体部 30 は、川の流れや海流などの水流の影響を抑制しつつ、本体部 30 を所望の位置に移動させることが可能となる。

【0046】

このように、水中撮影装置 100 は、本体部 30 が水流から受ける付勢力に応じて、水流による本体部 30 の移動がキャンセルされるようにスラスター部 50 の出力を演算し、当該演算した出力となるようスラスター部 50 の動作制御を行う制御部 80 を備える。

30

【0047】

なお、制御部 80 は、例えば、本体部 30 とは別体に構成されている。例えば、図 10 に示すように、制御部 80 は、オペレータが搭乗するボート 110 に積載して用いることができる。

制御部 80 と、カメラ 10、各モータ 57、第 1 照明ユニット 87、第 2 照明ユニット 88 及び水流センサ 89 とは、図示しないケーブルを介して相互に電氣的に接続されている。なお、これらケーブルは、配線ボックス 96 にて束ねられて、カメラ 10、各モータ 57、第 1 照明ユニット 87、第 2 照明ユニット 88 及び水流センサ 89 の各々に分岐している。

40

50

制御部 80 から、カメラ 10、各モータ 57、第 1 照明ユニット 87 及び第 2 照明ユニット 88 に対しては、例えば、制御信号と電力とが供給されるようになっている。

また、カメラ 10 が撮影することにより生成された画像信号は、ケーブルを介して制御部 80 に入力される。そして、操作部 85 に対する操作により、必要な画像を RAM 83 に保存できるようになっている。

また、水流センサ 89 が生成した検出信号は、ケーブルを介して制御部 80 に入力される。

【0048】

また、制御部 80 と操作部 85、並びに、制御部 80 と表示部 86 とは、それぞれ図示しないケーブルを介して相互に電氣的に接続されている。

10

操作部 85 に対するオペレータの操作に応じて、操作部 85 からケーブルを介して操作検出信号が制御部 80 に入力され、制御部 80 は、操作検出信号に応じて各部の動作制御を行う。

また、制御部 80 から、ケーブルを介して、表示部 86 に対して制御信号が出力され、カメラ 10 により撮影された画像等の表示が表示部 86 にて行われる。

操作部 85 及び表示部 86 も、オペレータが搭乗するボート 110 に積載して用いることができる（図 10）。

【0049】

ここでは、水中撮影装置 100 の各部の動作制御として、ケーブルを介した有線制御を行う例を説明したが、水中撮影装置 100 の各部の動作制御を、無線通信を用いた無線制御により行ってもよい。

20

【0050】

ここで、各スラスタが向いている方向には、本体部 30 の各部（支持体 20 を構成する棒状体 25、26、27、筐体 11、各フロート、配線ボックス 96、第 1 照明ユニット 87、第 2 照明ユニット 88、他のスラスタなど）が配置されていない。このため、各スラスタのモータ 57 が正回転する際に、効率的に周囲の水を付勢し、その反力で効率的に本体部 30 を移動させることができるようになっている。

【0051】

また、筐体 11 の前面壁 12 の正面には、本体部 30 の各部（支持体 20 を構成する棒状体 25、26、27、各フロート、配線ボックス 96、第 1 照明ユニット 87、第 2 照明ユニット 88、各スラスタなど）が配置されていない。このため、カメラ 10 の視野を十分に確保できるようになっている。

30

【0052】

次に、水中撮影装置 100 を用いて水中の画像を撮影する作業について、撮影対象物 60 が橋脚である場合を例にして説明する。橋脚の下部は水没しており、橋脚において水没している部位の外周面をカメラ 10 により撮影する。

例えば、図 10 に示すように、ボート 110 に 2 人以上のオペレータ（例えば、第 1 オペレータ 121 及び第 2 オペレータ 122 の 2 人のオペレータ）が搭乗し、ボート 110 を橋脚（撮影対象物 60）に近づけた状態で、水中撮影装置 100 による撮影を行う。なお、例えば、支持棒 70 を把持する作業は第 1 オペレータ 121 が担当し、操作部 85 の操作と表示部 86 の確認とを第 2 オペレータ 122 が担当する。

40

【0053】

まず、支持棒取付部 31 に支持棒 70 の下端部 75 を取り付けた状態で、支持棒 70 を伸ばし、本体部 30 を橋脚（撮影対象物 60）に沿って水中に沈める。

本体部 30 を沈める際には、例えば、左上向きスラスタ 521 及び右上向きスラスタ 531 のモータ 57 をそれぞれ正回転させることによって、本体部 30 をスムーズに下降させることができる。

また、ここで、カメラ 10 の視線方向を撮影対象物 60 側に向けて、本体部 30 を沈める。従って、支持体 20 において車輪 41 が設けられている側が撮影対象物 60 の方を向くため、車輪 41 が撮影対象物 60 に接触した際には車輪 41 が上下方向に転動するので

50

、本体部 30 をスムーズに下降させることができる。本体部 30 を配置する水深は特に限定されないが、例えば 5 m 程度の水深に本体部 30 を配置する。本体部 30 を水中で上昇させる場合には、例えば、左下向きスラスタ 522 及び右下向きスラスタ 532 のモータ 57 をそれぞれ正回転させる。

こうして、本体部 30 を所望の水深に配置する。

【0054】

次に、第 1 付勢スラスタ 511 及び第 2 付勢スラスタ 512 の各モータ 57 を正回転させることによって本体部 30 を撮影対象物 60 に対して押し付けながら、カメラ 10 により撮影対象物 60 の外周面を撮影する。撮影された画像（静止画像、又は、動画像）は、表示部 86 に表示される。例えば、動画像をリアルタイムで表示部 86 に表示させることもできる。

10

ここで、カメラ 10 が収容されている筐体 11 の前面壁 12 が支持体 20 の前側環状部 21 と面一になっていて前面壁 12 を容易に撮影対象物 60 の近傍に配置できるとともに、筐体 11 には透明な空気等の流体が充填されているため、濁った水の中でも明瞭な画像を撮影することができる。

なお、本体部 30 には、本体部 30 が位置する水深を検出する深度センサ（不図示）が設けられていてもよく、この場合、画像に深度情報を付加することができる。

【0055】

また、第 1 付勢スラスタ 511 及び第 2 付勢スラスタ 512 の各モータ 57 を正回転させることによって本体部 30 を撮影対象物 60 に対して押し付けながら、本体部 30 を左右いずれかに移動させることにより、橋脚（撮影対象物 60）の外周面の複数箇所の画像（例えば周方向の全域の画像）を撮影することができる。

20

例えば、第 1 付勢スラスタ 511 及び第 2 付勢スラスタ 512 の各モータ 57 を正回転させることによって本体部 30 を撮影対象物 60 に対して押し付けながら、右上向きスラスタ 531 及び右下向きスラスタ 532 の各モータ 57 を正回転させることにより、図 12 に示すように、本体部 30 を平面視において左回りで橋脚（撮影対象物 60）の周囲を移動させながら、カメラ 10 により撮影対象物 60 の画像を撮影することができる。

このとき、車輪 41 が左右方向に転動するので、本体部 30 を撮影対象物 60 に沿ってスムーズに移動させることができる。

30

このように本体部 30 を左右に移動させる際にも、第 1 オペレータ 121 が支持棒 70 を把持して支えるが、本体部 30 自体が左右に移動するため、水中でも楽に本体部 30 を移動させることができる。

こうして、橋脚（撮影対象物 60）の外周面の画像を取得することができ、例えば、橋脚の外周面に設置されている防食板（不図示）等の腐食状況の確認などが可能となる。

【0056】

ここで、図 13 に示すように、橋脚などの撮影対象物 60 の表面には、藻 61 などの付着物が付着していることが多いが、支持体 20 が（箱型ではなく）籠型であるため、本体部 30 が撮影対象物 60 に沿って移動する際に藻 61 などの付着物から受ける抵抗を抑制することができる。

40

より詳細には、例えば、支持体 20 の前側環状部 21 に対して付着物が接触する際には抵抗を受けるが、前側環状部 21 が付着物を跨いだ後は、支持体 20 が当該抵抗を受けないようにできる。

また、筐体 11 の前面壁 12 が支持体 20 の前側環状部 21 と面一になっていて前面壁 12 を撮影対象物 60 の近傍に配置できるため、撮影対象物 60 の表面に藻 61 などの付着物が付着していても、カメラ 10 により撮影対象物 60 の画像を容易に撮像できる。

【0057】

また、上記のように、制御部 80 は、水流センサ 89 から入力される検出信号に応じて、水流による本体部 30 の移動がキャンセルされるように各スラスタ部のモータ 57 の回転数（及び回転方向）を演算し、当該演算した出力となるよう各スラスタ部の動作制

50

御を行う。

これにより、水流の影響を抑制しつつ、水流が無い場合と同様に本体部 30 を水中で所望の向きに移動させることが可能となる。

よって、水流がある所で本体部 30 を用いる場合でも、支持棒 70 を把持する第 1 オペレータ 121 に大きな負担がかからないようにできる。

【0058】

なお、ボート 110 で目的の撮影対象物 60 の近傍にアクセスできない場合は、本体部 30 から支持棒 70 を取り外し、本体部 30 を自泳式として本体部 30 を目的地まで移動させて、画像を撮影することもできる。

【0059】

以上のような実施形態によれば、水中撮影装置 100 の本体部 30 は、支持体 20 に固定的に設けられていて後方を向いており本体部 30 を撮影対象物 60 側に付勢する付勢スラスタ 51 と、支持体 20 に固定的に設けられていて左方向成分を持つ方向を向いている左向きスラスタ 52 と、支持体 20 に固定的に設けられていて右方向成分を持つ方向を向いている右向きスラスタ 53 と、を備えている。

よって、本体部 30 がより高い自由度で移動することが可能となり、例えば橋脚のような撮影対象物について、横方向（周方向）における複数箇所の撮影を容易に行うことができる。

【0060】

また、本体部 30 を支持する支持棒 70 が、本体部 30 の上端部に対して着脱可能に取り付けられているので、支持棒 70 を介して本体部 30 を支えながらカメラ 10 により撮影対象物 60 を撮影することが可能である一方で、本体部 30 から支持棒 70 を取り外し、本体部 30 を自泳式としてカメラ 10 により撮影対象物 60 を撮影することもできる。

【0061】

また、支持棒 70 は、繰出し操作による伸長と収納操作による短縮とが可能に構成されているので、支持棒 70 に対する繰り出し操作を行うことによって、本体部 30 を容易に所望の深さに沈めることができる。

【0062】

また、左向きスラスタ 52 には、左上を向いている左上向きスラスタ 521 と、左下を向いている左下向きスラスタ 522 と、が含まれており、右向きスラスタ 53 には、右上を向いている右上向きスラスタ 531 と、右下を向いている右下向きスラスタ 532 と、が含まれているので、本体部 30 の左右方向などへの移動をより安定的に行うことができる。

また、各スラスタの出力を調節することによって、本体部 30 の移動方向をより細かく制御することもできる。

更に、支持棒 70 が本体部 30 の上端部に取り付けられている場合に、本体部 30 に対する支持棒 70 の取付部である支持棒取付部 31 や架設板 32 と、左上向きスラスタ 521 及び右上向きスラスタ 531 とが干渉しないようにできる。

【0063】

また、左上向きスラスタ 521 は、支持体 20 の左側上部に配置され、左下向きスラスタ 522 は、支持体 20 の左側下部に配置され、右上向きスラスタ 531 は、支持体 20 の右側上部に配置され、右下向きスラスタ 532 は、支持体 20 の右側下部に配置され、付勢スラスタ 51 には、左上向きスラスタ 521 と左下向きスラスタ 522 との間に配置されている第 1 付勢スラスタ 511 と、右上向きスラスタ 531 と右下向きスラスタ 532 との間に配置されている第 2 付勢スラスタ 512 と、が含まれている。

よって、各スラスタの配置が左右対称となっていることにより、本体部 30 の重量バランスが良好となり、本体部 30 の重心をなるべく動かさずに本体部 30 を左右方向等にスムーズに移動させることが可能となる。また、各スラスタの配置が上下対称となっていることによっても、本体部 30 の重量バランスが良好となり、本体部 30 の重心をなる

10

20

30

40

50

べく動かさずに本体部 30 を上下方向等にスムーズに移動させることが可能となる。

【0064】

また、支持体 20 は、複数の棒状部の組み合わせにより構成された籠型であるため（特に図 1、図 2 参照）、支持体 20 を軽量化することができるとともに、支持体 20 が水流から受ける抵抗を抑制できる。また、支持体 20 が藻 61 などの付着物から受ける抵抗も抑制できる。

そして、支持体 20 の内側にカメラ 10 及びスラスター部 50 が配置されているので、カメラ 10 及びスラスター部 50 を支持体 20 によって保護することができる。

【0065】

また、支持体 20 は、環状に形成されていて撮影対象物 60 と対向して配置される前側環状部 21 と、環状に形成されていて前側環状部 21 の後方に前側環状部 21 と対向して配置されている後側環状部 22 と、前側環状部 21 と後側環状部 22 とを互いに連結している複数の連結部 23 と、を含んで構成されているので、前後方向における支持体 20 の重量バランスを良好にできる。

そして、前側環状部 21 において撮影対象物 60 と対向する部位の複数箇所にそれぞれ車輪 41 が設けられているので、カメラ 10 の視線方向が撮影対象物 60 を向いた状態で、本体部 30 が撮影対象物 60 に沿ってスムーズに移動することができる。

【0066】

本実施形態は以下の技術思想を包含する。

（１）水中で撮影対象物を撮影する水中撮影装置であって、

視線方向が前方を向いていて前記撮影対象物を撮影するカメラと、前記カメラを支持する支持体と、を有する本体部と、

前記支持体において前記撮影対象物と対向する部位の複数箇所にそれぞれ設けられている複数の車輪と、

水を付勢する反力により前記本体部を移動させるスラスター部と、
を備え、

前記複数の車輪の各々は、上下方向に転動可能であるとともに、上下方向と前記視線方向とに対して直交する左右方向にも転動可能であり、

前記スラスター部は、

前記支持体に固定的に設けられていて後方を向いており前記本体部を前記撮影対象物側に付勢する付勢スラスターと、

前記支持体に固定的に設けられていて左方向成分を持つ方向を向いている左向きスラスターと、

前記支持体に固定的に設けられていて右方向成分を持つ方向を向いている右向きスラスターと、

を含んで構成されている水中撮影装置。

（２）前記本体部を支持する支持棒を備え、

前記支持棒の下端部が前記本体部の上端部に対して着脱可能に取り付けられている（１）に記載の水中撮影装置。

（３）前記本体部を支持する支持棒を備え、

前記支持棒の下端部が前記本体部の上端部に対して取り付けられており、

前記支持棒は、繰出し操作による伸長と収縮操作による短縮とが可能に構成されている（１）又は（２）に記載の水中撮影装置。

（４）前記左向きスラスターには、左上を向いている左上向きスラスターと、左下を向いている左下向きスラスターと、が含まれており、

前記右向きスラスターには、右上を向いている右上向きスラスターと、右下を向いている右下向きスラスターと、が含まれている（１）から（３）のいずれか一項に記載の水中撮影装置。

（５）前記左上向きスラスターは、前記支持体の左側上部に配置され、

前記左下向きスラスターは、前記支持体の左側下部に配置され、

前記右上向きスラスタは、前記支持体の右側上部に配置され、
前記右下向きスラスタは、前記支持体の右側下部に配置され、
前記付勢スラスタには、前記左上向きスラスタと前記左下向きスラスタとの間に配置されている第1付勢スラスタと、前記右上向きスラスタと前記右下向きスラスタとの間に配置されている第2付勢スラスタと、が含まれている（4）に記載の水中撮影装置。

（6）前記支持体は、複数の棒状部の組み合わせにより構成された籠型であり、
前記支持体の内側に前記カメラ及び前記スラスタ部が配置されている（1）から（5）のいずれか一項に記載の水中撮影装置。

（7）前記支持体は、
環状に形成されていて前記撮影対象物と対向して配置される前側環状部と、
環状に形成されていて、前記前側環状部の後方に、前記前側環状部と対向して配置されている後側環状部と、
前記前側環状部と前記後側環状部とを互いに連結している複数の連結部と、
を含んで構成されており、
前記前側環状部において前記撮影対象物と対向する部位の複数箇所にそれぞれ前記車輪が設けられている（6）に記載の水中撮影装置。

（8）前記支持体は、環状に形成されていて前記撮影対象物と対向して配置される前側環状部を含んで構成されており、
前記前側環状部において前記撮影対象物と対向する部位の複数箇所にそれぞれ前記車輪が設けられており、

当該水中撮影装置は、
前記カメラが密閉収容されている筐体を備え、
前記カメラの視線方向に位置する前記筐体の前面壁は、透明材により構成されているとともに、前記前側環状部と面一に配置されている（6）又は（7）に記載の水中撮影装置。

（9）当該水中撮影装置は、
前記カメラが密閉収容されている筐体と、
前記撮影対象物に光を照射する複数の照明部と、
を備え、
前記カメラの視線方向に位置する前記筐体の前面壁は、透明材により構成されており、
前記前面壁と前記複数の照明部とが、前記視線方向に対して直交する方向において並んで配置されている（1）から（8）のいずれか一項に記載の水中撮影装置。

（10）前記本体部が水流から受ける付勢力に応じて、前記水流による前記本体部の移動がキャンセルされるように前記スラスタ部の出力を演算し、当該演算した出力となるよう前記スラスタ部の動作制御を行う制御部を備える（1）から（9）のいずれか一項に記載の水中撮影装置。

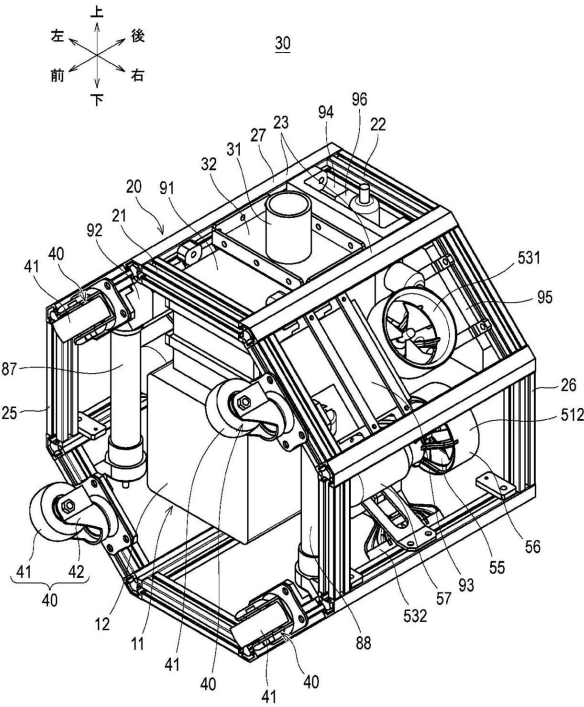
【符号の説明】

【0067】

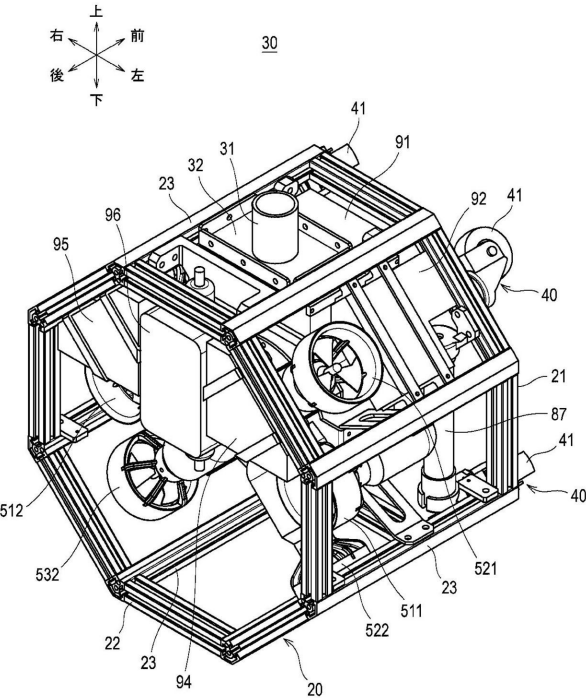
- 10 カメラ
- 11 筐体
- 12 前面壁
- 20 支持体
- 21 前側環状部
- 22 後側環状部
- 23 連結部
- 24 支持板
- 25、26、27 棒状体
- 30 本体部
- 31 支持棒取付部

3 2	架設板	
4 0	キャスター	
4 1	車輪	
4 2	車輪保持部	
5 0	スラスター部	
5 1	付勢スラスター	
5 1 1	第 1 付勢スラスター	
5 1 2	第 2 付勢スラスター	
5 2	左向きスラスター	
5 2 1	左上向きスラスター	10
5 2 2	左下向きスラスター	
5 3	右向きスラスター	
5 3 1	右上向きスラスター	
5 3 2	右下向きスラスター	
5 5	スクリュー	
5 6	フード	
5 7	モータ	
5 7 1	第 1 付勢スラスター駆動モータ	
5 7 2	第 2 付勢スラスター駆動モータ	
5 7 3	左上向きスラスター駆動モータ	20
5 7 4	左下向きスラスター駆動モータ	
5 7 5	右上向きスラスター駆動モータ	
5 7 6	右下向きスラスター駆動モータ	
6 0	撮影対象物	
6 1	藻	
7 0	支持棒	
7 1	第 1 部分	
7 2	第 2 部分	
7 3	第 3 部分	
7 5	下端部	30
8 0	制御部	
8 1	C P U	
8 2	R O M	
8 3	R A M	
8 5	操作部	
8 6	表示部	
8 7	第 1 照明ユニット	
8 8	第 2 照明ユニット	
8 9	水流センサ	
9 1	前側中央フロート	40
9 2	前側左フロート	
9 3	前側右フロート	
9 4	後側左フロート	
9 5	後側右フロート	
9 6	配線ボックス	
1 0 0	水中撮影装置	
1 1 0	ボート	
1 2 1	第 1 オペレータ	
1 2 2	第 2 オペレータ	

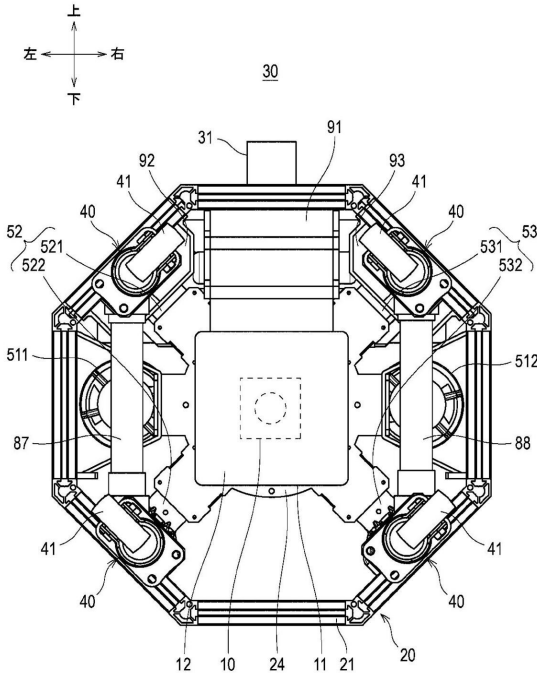
【図 1】



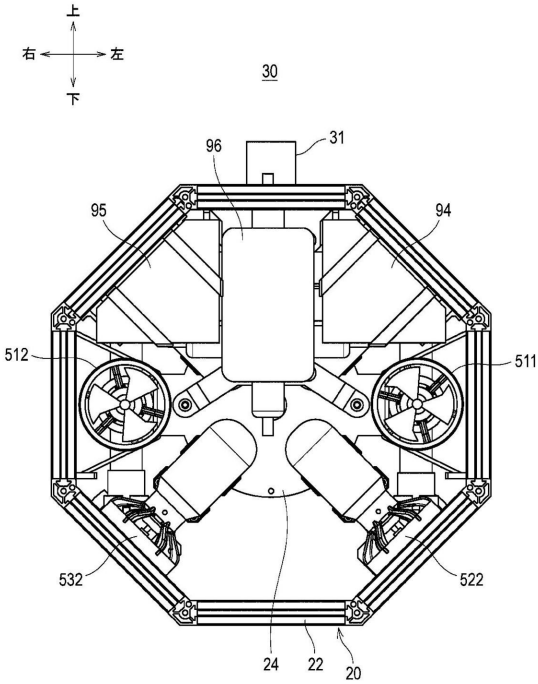
【図 2】



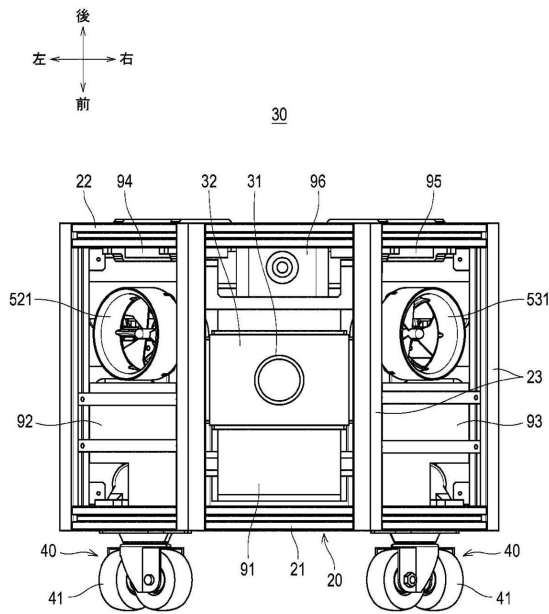
【図 3】



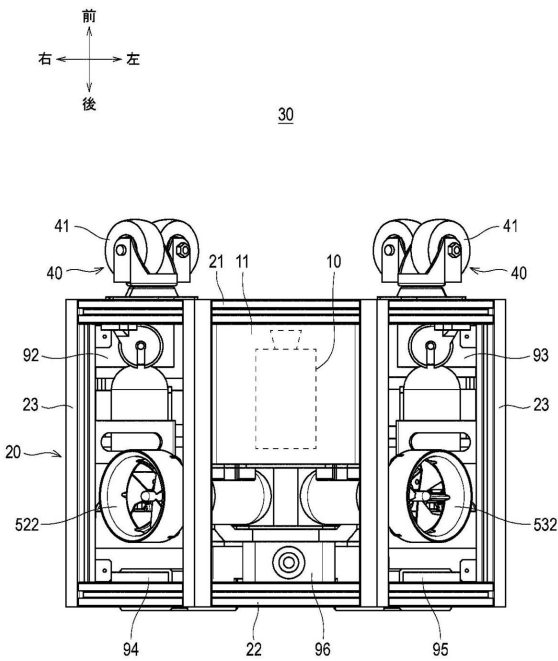
【図 4】



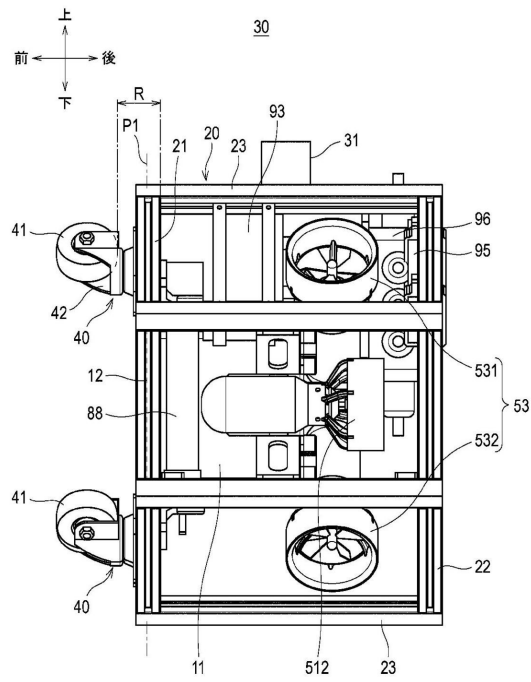
【図 5】



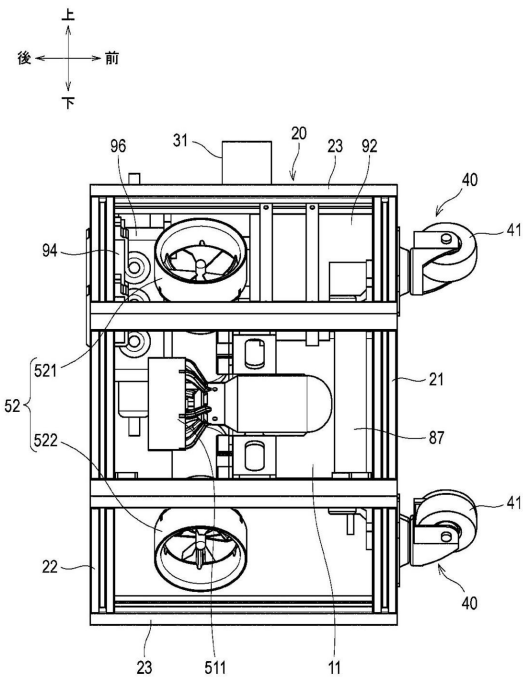
【図 6】



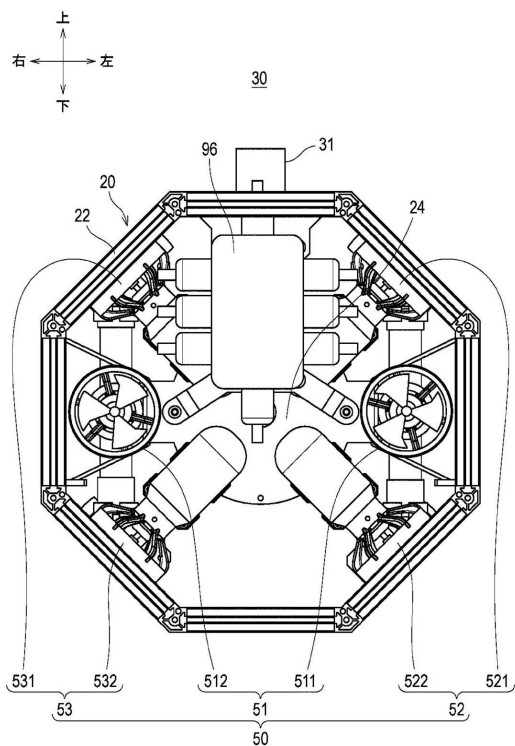
【図 7】



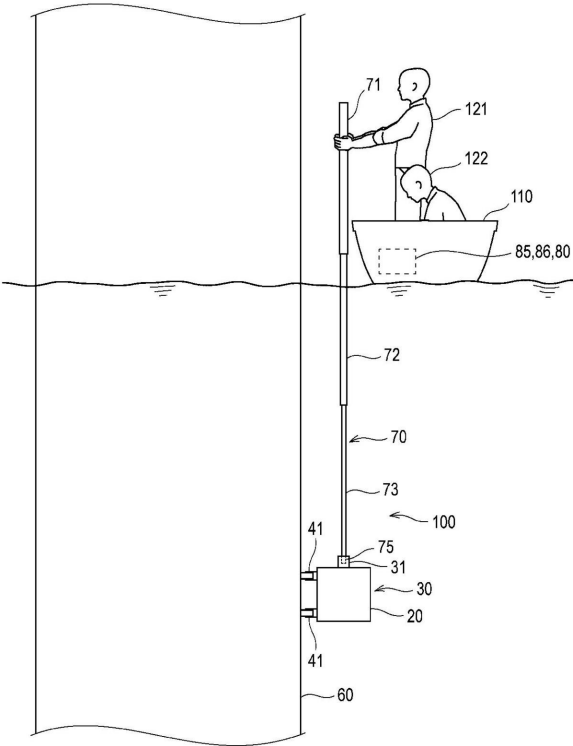
【図 8】



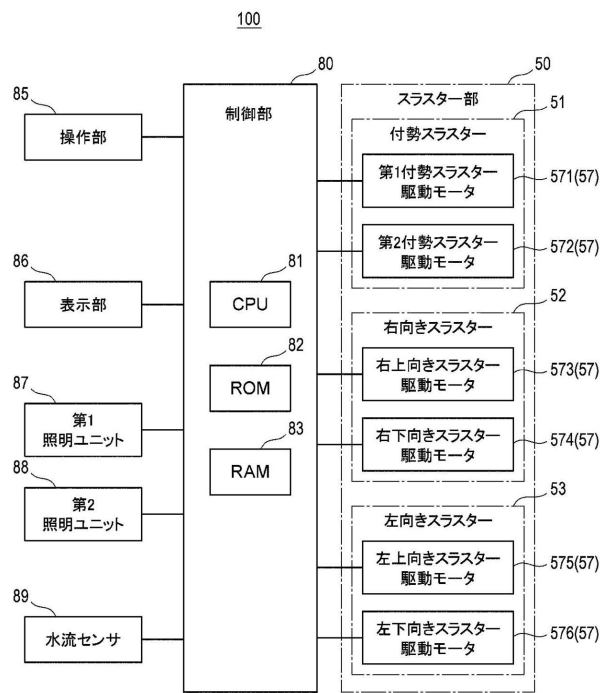
【図 9】



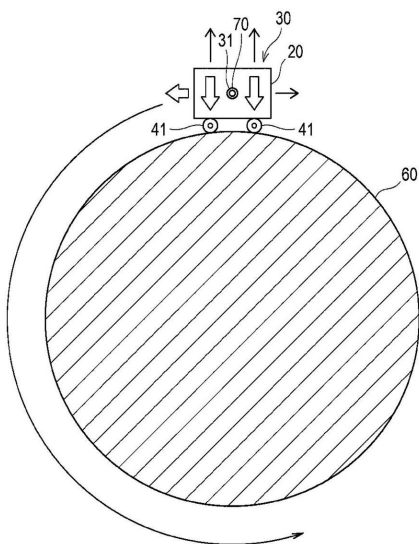
【図 10】



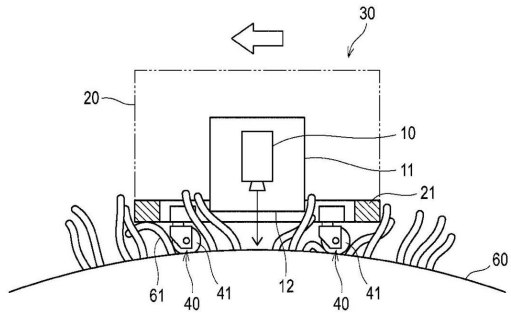
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100137589
弁理士 右田 俊介
- (72)発明者 永田 佳文
東京都千代田区霞が関 1-4-1 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 阿部 紀征
東京都千代田区霞が関 1-4-1 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 田島 由美子
東京都中央区新富 1-1-3 首都高技術株式会社内
- (72)発明者 大宮 勲
東京都港区虎ノ門 3-10-11 一般財団法人首都高速道路技術センター内
- (72)発明者 高田 光
東京都港区虎ノ門一丁目 5 番 8 号 株式会社ホルス内
- (72)発明者 山崎 文敬
神奈川県川崎市幸区南加瀬 5-18-16 株式会社イクシスリサーチ内

審査官 高野 美帆子

- (56)参考文献 特開 2006-153717 (JP, A)
特開昭 62-299492 (JP, A)
特開平 08-136291 (JP, A)
国際公開第 2017/010060 (WO, A1)
特開平 11-122518 (JP, A)
特開 2007-178276 (JP, A)
登録実用新案第 3026891 (JP, U)
実開平 04-076392 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/225
G03B 17/08