

明 細 書

発明の名称：移動体

技術分野

[0001] 本発明は、水面を移動する移動体に関する。

背景技術

[0002] 水面を移動しながら種々の作業を行う移動体が知られている。例えば、カメラやセンサ等の機器を備え下水管の検査に用いられる移動体や、種子の散布に用いられる移動体が提案されている。

[0003] 特許文献1は、水面で浮遊可能な浮力体と、浮力体の上面に設けられた複数のプロペラとを備えた移動体を開示している。具体的には、この移動体は、移動体の前後方向に平行な軸を有する4つのプロペラと、移動体の前後方向に直交する軸を有する2つのプロペラと、を備えている。移動体は、前者のプロペラを回転させることにより前後方向への推進力を得るとともに、後者のプロペラを回転させることにより幅方向への推進力を得る。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2021-24501号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載された移動体は、幅方向に移動する際に水から大きな抵抗を受ける。このため、幅方向への移動に時間を要し、作業効率が低下するという課題があった。

[0006] また、プロペラの回転により生成された気流は、拡散しながら進行する。この気流が水面に到達すると、水面が波立ち、水滴が飛散することがある。移動体に設けられているカメラやセンサ等が被水すると、それらの動作が妨げられ、移動体は作業を適切に行えなくなるおそれがある。

[0007] 本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、幅方向に迅速に移動しつつ、本体に設けられている機器の被水を抑制可能な移動体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

[0008] 上述した目的を達成するために、水面を移動する移動体は、水面で浮遊可能な本体と、本体に設けられ、本体の幅方向において本体の外方を指向する気流を生成可能なファンと、本体に設けられ、ファンが生成した気流をガイドすることにより反力を受けるガイド面と、を備え、ガイド面は、幅方向において本体の中心点からオフセットした位置に配置され、ファンが生成した気流の進行方向を変更して該気流の上方への指向性を高めるように構成されている。

[0009] 上記移動体において、ファンは、軸を中心として回転するプロペラと、プロペラの周囲を覆うダクトとを有していてもよい。

[0010] 上記移動体は、ファンを本体に対して回転させることにより幅方向とファンの軸とが成す角度を調整可能な角度調整機構をさらに備えていてもよい。

[0011] 上記移動体は、複数のファン及び複数の角度調整機構を備え、複数のファンは、本体の中心点よりも本体の前端側に配置される第1ファンと、本体の中心点よりも本体の後端側に配置される第2ファンと、を有し、複数の角度調整機構は、幅方向と第1ファンの軸とが成す角度を調整する第1角度調整機構と、第1角度調整機構とは独立して幅方向と第2ファンの軸とが成す角度を調整する第2角度調整機構と、を有していてもよい。

[0012] 上記移動体は、ガイド面を含むとともにファンを固定してファンユニットを構成するファンケーシングをさらに備え、角度調整機構は、ファンユニットを本体に対して回転させるように構成されていてもよい。

[0013] 上記移動体において、ファンケーシングは、ファンとガイド面との間の経路の周囲を覆うように構成されていてもよい。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、幅方向に迅速に移動しつつ、本体に設けられている機器の被水を抑制可能な移動体を提供することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]第1実施形態に係る移動体を示す斜視図である。
- [図2]図1の移動体を示す平面図である。
- [図3]図1の移動体を示す側面図である。
- [図4]図1の移動体を示す正面図である。
- [図5]図1のファンユニットを示す分解斜視図である。
- [図6]図1のVⅠ－VⅠ線における断面を示す断面図である。
- [図7]図1の移動体を示す平面図である。
- [図8]図1の移動体を示す平面図である。
- [図9]右方に移動している図1の移動体を示す説明図である。
- [図10]第2実施形態に係る移動体を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0016] [第1実施形態]

図1～4を参照しながら、第1実施形態に係る移動体1の構成を説明する。図1は、移動体1を前方から示す斜視図である。図2～4は、それぞれ、移動体1を示す平面図、側面図、正面図である。

- [0017] 本明細書では、水面に配置された移動体1の前方を向いた場合の左方、右方を、それぞれ「左」、「右」と称する。左右方向は、後述する本体2の幅方向と一致する。また、鉛直方向上方を「上」と称し、鉛直方向下方を「下」と称する。

- [0018] 移動体1は、不図示の下水管に関する情報を取得するために用いられる。下水管が延びる方向に沿って容易に移動できるように、移動体1は縦長形状を有している。具体的には、図2に示すように、本体2の左端2cと右端2dとの間の距離である幅Wは、本体2の前端2eと後端2fとの間の距離である全長Lよりも小さい中心点CPは、左右方向及び前後方向における本体2の中央に位置している。

- [0019] 移動体1は、本体2と、情報取得装置3と、前進用ファン4と、4つのファンユニット5と、を備えている。

- [0020] 本体2は、軽量且つ高剛性の材料（例えば、炭素繊維強化プラスチック）により形成されている。本体2の上面2aの中央部には、上方に向かって隆起する隆起部21が形成されている。図3及び図4に示すように、本体2の側面2bは、上面2aの端部から下方に向けて伸びており、その前後方向寸法及び左右方向寸法は、下方にかけて漸次小さくなる。本体2の内部には不図示の収容空間が形成されており、当該収容空間には、蓄電池、制御装置、無線通信装置等の電装部品が収容されている。本体2は、電装部品を収容し、後述する情報取得装置3、前進用ファン4及びファンユニット5を搭載した状態で、水面WSで浮遊可能である。
- [0021] 情報取得装置3は、移動体1の周囲の対象物に関する情報を取得するために設けられている。図2に示すように、情報取得装置3は、前方カメラ31と、上方カメラ32と、2つのFPVカメラ33と、2つのToFセンサ34と、4つのライト35と、を有している。
- [0022] 前方カメラ31及び上方カメラ32は、いずれも本体2の隆起部21上に設けられている。前方カメラ31は、その撮影範囲を前方に向けるように配置され、上方カメラ32は、その撮影範囲を上方に向けるように配置されている。
- [0023] FPVカメラ33は、隆起部21の前面及び背面に1つずつ設けられている。隆起部21の前面に設けられたFPVカメラ33は、その撮影範囲を前方に向けるように配置され、隆起部21の背面に設けられたFPVカメラ33は、その撮影範囲を後方に向けるように配置されている。ToFセンサ34は、隆起部21の左側面及び右側面に1つずつ設けられている。隆起部21の左側面に設けられたToFセンサ34は、その測定範囲を左方に向けるように配置され、隆起部21の右側面に設けられたToFセンサ34は、その測定範囲を右方に向けるように配置されている。
- [0024] ライト35は、発光ダイオードを含む照明装置であり、本体2の上面2aに設けられている。本体2の前端2eの近傍に、2つのライト35が前方に光を

照射するように配置されている。また、本体2の後端2fの近傍にも、2つのライト35が後方に光を照射するように配置されている。

[0025] 前進用ファン4は、本体2の上面2aのうち、本体2の後端2fの近傍の部に設けられている。図1に示すように、前進用ファン4は、プロペラ61及びダクト62を有している。前進用ファン4は、制御信号を受信して駆動し、空気を吹き出すように構成されている。

[0026] 4つのファンユニット5は、本体2の上面2aに設けられている。詳細には、図2に示すように、中心点CPよりも前端2e側にファンユニット51，52が配置され、中心点CPよりも後端2f側にファンユニット53，54が配置されている。また、ファンユニット51，53は、中心点CPよりも左端2c側に配置され、ファンユニット52，54は、中心点CPよりも右端2d側に配置されている。

[0027] <ファンユニットの構成>

次に、図5～8も参照しながら、ファンユニット5の構成を説明する。図5は、ファンユニット5を示す分解斜視図である。図6は、図1のVⅠ-VⅠ線における断面を示す断面図であり、後述するファンケーシング7のみを断面視している。図7及び図8は、移動体1を示す平面図である。

[0028] 図5に示すように、ファンユニット5は、ファン6と、ファンケーシング7と、を有している。

[0029] ファン6は、プロペラ61及びダクト62を有している。プロペラ61は、軸61aを中心として放射状に延びる複数のブレードを有し、軸61aを中心として回転可能に構成されている。ダクト62は、入口62aと出口62bとの間で略直線状に延びる筒形状を呈している。ダクト62は、その中心軸がプロペラ61の軸61aに沿うとともに、プロペラ61を覆うように配置されている。上述した前進用ファン4は、このファン6と同一構成を有している。ファンユニット51，52のファン6は、本発明の「第1ファン」の一例であり、ファンユニット53，54のファン6は、本発明の「第2ファン」の一例である。

- [0030] 図5及び図6に示すように、ファンケーシング7は、底板71と、湾曲板72と、一对の側板73と、を有している。底板71は、平面視で矩形を呈している。湾曲板72は、底板71の一端から湾曲しながら上方に延び、ガイド面72aを有している。図2に示すように、ガイド面72aは、左右方向において本体2の中心点CPからオフセットした位置に配置されている。換言すると、ガイド面72aは、中心点CPを通り前後方向に延びる不図示の直線上には存在しない。図5に示すように、一对の側板73は、底板71及び湾曲板72を挟んで互に対向するように配置されている。
- [0031] 底板71には、底板71を貫通する孔711～713が形成されている。孔711は、底板71の中央部に形成されている。孔712, 713は、長孔であり、平面視で孔711を中心として円弧状に延びている。詳細には、孔712は、孔711の一側方から湾曲板72に向かって延び、孔713は、孔711の他側方から湾曲板72とは反対の方向に向かって延びている。ファンユニット52, 54のファンケーシング7の2つの長孔（不図示）は、それぞれ、ファンユニット51, 53のファンケーシング7の孔712, 713とは逆方向に延びている。
- [0032] ファン6は、ファンケーシング7に対して固定されている。詳細には、ファン6は、一对の側板73の間に配置され、側板73に対して固定されている。図6に示すように、ファン6は、湾曲板72のガイド面72aと離間するとともに、ダクト62の出口62bがガイド面72aを向くように配置されている。これにより、ファン6とガイド面72aとの間の経路Pの周囲が一对の側板73によって覆われている。
- [0033] ファンユニット5は、図5に示すネジ81～83により、本体2の上面2aに搭載されている。ネジ81は、ファンケーシング7の孔711を挿通し、ネジ82, 83は、孔712, 713を挿通している。
- [0034] 孔711～713、ネジ81～83は、本発明の「角度調整機構」の一例である。この角度調整機構が設けられたことにより、ファンユニット5は、本体2に対して所定範囲で回転可能となる。詳細には、ファンユニット5は、

ネジ82, 83に対して孔712, 713がスライド移動可能な範囲で、ネジ81の軸線81aを中心として回転することができる。これにより、プロペラ61の軸61aが左右方向に対して成す角度を、 0° （図2参照）と θ （図7参照。 θ は、例えば 45° 。）との間で調整することが可能である。この角度は、検査員が手指でファンユニット5を回転させることにより調整することができる。また、角度調整機構を駆動させる不図示のモータを移動体1に搭載し、移動体1の挙動や下水管内の水の流れに応じて当該モータを駆動させ、この角度を調整する構成を採用してもよい。

[0035] 角度調整機構はファンユニット51～54のそれぞれに設けられている。このため、ファンユニット51～54は、互いに独立してその角度の調整を行うことができる。これにより、例えば図8に示すように、ファンユニット51, 52を、軸61aが左右方向に対して平行となるように配置しつつ、ファンユニット53, 54を、軸61aが左右方向に対して角度 θ を成すように配置することが可能である。ファンユニット51, 52に設けられている角度調整機構は、本発明の「第1角度調整機構」の一例であり、ファンユニット53, 54に設けられている角度調整機構は、本発明の「第2角度調整機構」の一例である。

[0036] <移動体を用いた下水管内の検査>

次に、移動体1を用いた下水管内の検査について説明する。移動体1を用いて検査を行う検査員は、不図示のリモートコントローラを用いて移動体1を操作する。リモートコントローラは、検査員の操作を受け付けると、その操作に対応する操作信号を外部に無線送信する。移動体1では、無線通信装置がこの操作信号を受信し、制御装置が情報取得装置3、前進用ファン4及びファンユニット5に制御信号を送信する。

[0037] 前進用ファン4は、制御信号を受信して駆動し、制御信号に応じた回転数でプロペラ61（図1参照）を回転させる。プロペラ61は、ダクト62の入口62aを介して空気を吸引するとともに、ダクト62の出口62bから当該空気を吹き出す。図2, 7, 8は、前進用ファン4が形成し得る気流Bを示して

いる。移動体 1 は、前進用ファン 4 に作用する反力を推進力として、前方に移動することができる。

[0038] 移動体 1 の移動中、ライト 3 5 が光を出射するとともに、前方カメラ 3 1 及び上方カメラ 3 2 が撮影を行う。前方カメラ 3 1 は、移動体 1 の前方の画像を取得し、上方カメラ 3 2 は、下水管の天井面の画像を取得する。これらの画像は、下水管の状態の確認に用いられる。

[0039] また、本体 2 の隆起部 2 1 の前面及び背面に 1 つずつ設けられた F P V カメラ 3 3 は、移動体 1 の前方及び後方の動画を撮影する。これらの動画はリアルタイムで信号に変換され、無線通信装置により検査員に向けて送信される。検査員は、当該信号に基づいてディスプレイに表示された映像を確認しながら、リモートコントローラを操作する。

[0040] また、本体 2 の隆起部 2 1 の左側面及び右側面に 1 つずつ設けられた T o F センサ 3 4 は、下水管の内壁面に向けてレーザ光を出射するとともに、内壁面で反射したレーザ光を入射させる。このレーザ光の出射及び入射に関する情報は、T o F センサ 3 4 から本体 2 の内部の制御装置に信号として送信される。制御装置は、当該信号に基づいて所定の演算を行うことにより、下水管の内壁面と移動体 1 との距離を算出する。算出されたこの距離は、移動体 1 の制御に用いられる。

[0041] 移動体 1 が左右方向に移動する場合、前進用ファン 4 に代えて、又は、前進用ファン 4 に加えて、ファンユニット 5 が駆動する。上述したように、ファンユニット 5 は、軸 6 1 a が左右方向に対して成す角度を調整可能である。検査員は、検査対象である下水管や、下水管内の水の流れ等に応じて、その角度を適宜設定することができる。

[0042] 例えば、左右方向に迅速に移動することが移動体 1 に求められる場合、検査員は、図 2 に示すように、すべてのファンユニット 5 を、軸 6 1 a が左右方向に対して平行となるように配置することができる。図 2 は、この配置において、ファンユニット 5 1, 5 3 が形成し得る気流 L 1, L 3 と、ファンユニット 5 2, 5 4 が形成し得る気流 R 2, R 4 と、を示している。気流 L 1, L 3

は、左方を指向し、気流 R 2, R 4 は、右方を指向している。移動体 1 は、気流 L 1, L 3 を形成することでファンユニット 5 1, 5 3 に作用する反力により、迅速に右方に移動することができる。また、移動体 1 は、気流 R 2, R 4 を形成することでファンユニット 5 2, 5 4 に作用する反力により、迅速に左方に移動することができる。

[0043] また、下水管内の比較的速い水の流れに逆行しながら左右方向に移動することが移動体 1 に求められる場合、検査員は、図 7 に示すように、すべてのファンユニット 5 を、軸 6 1 a が左右方向に対して角度 θ を成すように配置することができる。図 7 は、この配置において、ファンユニット 5 1, 5 3 が形成し得る気流 B L 1, B L 3 と、ファンユニット 5 2, 5 4 が形成し得る気流 B R 2, B R 4 と、を示している。気流 B L 1, B L 3 は、後方且つ左方を指向し、気流 B R 2, B R 4 は、後方且つ右方を指向している。移動体 1 は、気流 B L 1, B L 3 を形成することでファンユニット 5 1, 5 3 に作用する反力により、水の流れに逆行しながら右方に移動することができる。また、移動体 1 は、気流 B R 2, B R 4 を形成することでファンユニット 5 2, 5 4 に作用する反力により、水の流れに逆行しながら左方に移動することができる。

[0044] また、下水管内の比較的遅い水の流れに逆行しながら左右方向に移動したり、迅速に旋回したりすることが移動体 1 に求められる場合、検査員は、図 8 に示すように、ファンユニット 5 1, 5 2 を、軸 6 1 a が左右方向に対して平行となるように配置するとともに、ファンユニット 5 3, 5 4 を、軸 6 1 a が左右方向に対して角度 θ を成すように配置することができる。図 8 は、この配置において、ファンユニット 5 1, 5 3 が形成し得る気流 L 1, B L 3 と、ファンユニット 5 2, 5 4 が形成し得る気流 R 2, B R 4 と、を示している。移動体 1 は、気流 L 1, B L 3 を形成することでファンユニット 5 1, 5 3 に作用する反力により、水の流れに逆行しながら右方に移動したり、迅速に右旋回したりすることができる。また、移動体 1 は、気流 R 2, B R 4 を形成することでファンユニット 5 2, 5 4 に作用する反力により、水の流れに逆行しながら左方に移動したり、迅速に左旋回したりすることができる。

[0045] ＜左右方向における移動体の移動＞

次に、図6及び図9を参照しながら、左右方向における移動体1の移動について詳細に説明する。図9は、右方に移動している移動体1を示す説明図である。図9に示す移動体1では、すべてのファンユニット5が、軸61aが左右方向に対して平行となるように配置されている（図2参照）。

[0046] 図6に示すように、ファンユニット5のファン6は、湾曲板72のガイド面72aと離間するとともに、ダクト62の出口62bがファンケーシング7のガイド面72aを向くように配置されている。このため、ファン6が生成した気流L11は、ファン6の近傍では、軸61aに沿う方向を指向するが、その後ガイド面72aに沿って流れることにより、上方への指向性が高められる。このとき、ガイド面72aは、反作用として、矢印F1で示すように、下方且つ本体2の外向きの力を受ける。

[0047] このため、ファンユニット51、53が駆動すると、本体2の左端2cの近傍の部位は、ファンケーシング7を介して矢印F1の方向に力を受ける。この結果、図9に示すように、本体2の左端2cが下降し、右端2dが上昇するように、移動体1が傾斜する。移動体1が傾斜した後にガイド面72aに沿って流れる気流L12は、図6に示した気流L11よりも水平方向に近い方向を指向する。これにより、移動体1は、ファンユニット51、53に作用する反力を推進力として、右方に移動することができる。

[0048] 一方、移動体1が左方に移動する場合は、ファンユニット52、54が駆動する。この場合、ファンユニット52、54のガイド面72aが受ける力により、本体2の右端2dが下降し、左端2cが上昇するように、移動体1が傾斜する。

[0049] ＜作用効果＞

次に、移動体1の構成に基づく作用効果について説明する。

[0050] 上述したように、ガイド面72aは、左右方向（つまり、本体2の幅方向）において本体2の中心点CPからオフセットした位置に配置され、ファン6が生成した気流の進行方向を変更して気流の上方への指向性を高めるように構成

されている。この構成によれば、移動体 1 を傾斜させ、本体 2 のうち水中に位置する部分の面積を減少させることができる。これにより、移動体 1 が左右方向に移動する際に本体 2 が水から受ける抵抗を減少させることが可能になる。

[0051] また、ガイド面 7 2 a により気流の上方への指向性が高められることにより、気流は水面 W S から離れる方向を指向する。これにより、気流を原因とする水面 W S の波立ちや水滴の飛散が抑制される。

[0052] すなわち、移動体 1 の構成によれば、左右方向に迅速に移動しつつ、本体 2 に設けられている機器の被水を抑制することが可能になる。

[0053] また、ファン 6 は、軸 6 1 a を中心として回転するプロペラ 6 1 と、プロペラ 6 1 の周囲を覆うダクト 6 2 とを有している。

[0054] この構成によれば、プロペラ 6 1 が生成した気流の拡散をダクト 6 2 により抑制し、気流を効率的にガイド面 7 2 a に指向させることができる。この結果、移動体 1 を確実に傾斜させ、左右方向に迅速に移動させることが可能になる。

[0055] また、移動体 1 は、ファン 6 を本体 2 に対して回転させることにより左右方向とファン 6 の軸 6 1 a とが成す角度を調整可能な角度調整機構をさらに備えている。

[0056] この構成によれば、ファン 6 が生成した気流の指向性を調整し、ファン 6 が受ける反力の方向を調整することができる。この結果、移動体 1 の周囲の水の流れ等に応じて、推進力の方向を適切に調整することが可能になる。

[0057] また、移動体 1 は、複数のファン 6 及び複数の角度調整機構を備えている。複数のファン 6 は、本体 2 の中心点 C P よりも本体 2 の前端 2 e 側に配置されるファンユニット 5 1, 5 2 のファン 6 (第 1 ファン) と、本体 2 の中心点 C P よりも本体 2 の後端 2 f 側に配置されるファンユニット 5 3, 5 4 のファン 6 (第 2 ファン) と、を有している。複数の角度調整機構は、左右方向とファンユニット 5 1, 5 2 のファン 6 の軸 6 1 a とが成す角度を調整する第 1 角度調整機構と、第 1 角度調整機構とは独立して左右方向とファンユニット 5 3,

54のファン6の軸61aとが成す角度を調整する第2角度調整機構と、を有している。

[0058] この構成によれば、ファン6が生成する気流の指向性をより細かく調整し、ファン6が受ける反力の方向を調整することができる。この結果、移動体1の周囲の水の流れ等に応じて、推進力の方向をさらに適切に調整することが可能になる。

[0059] また、移動体1は、ガイド面72aを含むとともにファン6を固定してファンユニット5を構成するファンケーシング7をさらに備えている。角度調整機構は、ファンユニット5を本体2に対して回転させるように構成されている。

[0060] この構成によれば、ファン6とガイド面72aとの相対的な位置関係を変更することなく、角度調整機構によりファンユニット5を回転させることができる。この結果、左右方向とファン6の軸61aとが成す角度によらず、ファン6が生成した気流を効率的にガイド面72aに適切に指向させることが可能になる。

[0061] また、ファンケーシング7は、ファン6とガイド面72aとの間の経路Pの周囲を覆うように構成されている。

[0062] この構成によれば、ファン6が生成した気流の拡散をファンケーシング7により抑制し、気流を効率的にガイド面72aに指向させることができる。この結果、移動体1を確実に傾斜させ、左右方向に迅速に移動させることが可能になる。

[0063] [第2実施形態]

次に、図10を参照しながら、第2実施形態に係る移動体1Aについて説明する。図10は、移動体1Aを前方から示す斜視図である。移動体1Aは、第1実施形態と同様に、不図示の下水管内を移動し、下水管に関する情報を取得するために用いられる。移動体1Aの構成は、そのガイド板91、92等において第1実施形態と異なる。移動体1Aのうち、第1実施形態と同一の構成については同一の符号を付して、説明を適宜省略する。

- [0064] 移動体 1 A のファン 6 は、ファンケーシング 7 を用いることなく本体 2 の上面 2 a に搭載されている。前進用ファン 4 以外の 4 つのファン 6 と上面 2 a との間には、不図示の角度調整機構が設けられている。これにより、第 1 実施形態と同様に、4 つのファン 6 の軸 6 1 a が左右方向に対して成す角度を調整することが可能である。
- [0065] また、移動体 1 A の本体 2 の、左端 2 c と右端 2 d (図 1 参照) のそれぞれの近傍には、ガイド板 9 1, 9 2 が設けられている。ガイド板 9 1 は、左端 2 c の近傍から上方且つ左方に向かって延び、ガイド面 9 1 a を有している。また、ガイド板 9 2 は、右端 2 d の近傍から上方且つ右方に向かって延び、ガイド面 9 2 a を有している。前進用ファン 4 以外の 4 つのファン 6 は、ガイド面 9 1 a 又はガイド面 9 2 a と離間するとともに、ダクト 6 2 の出口 6 2 b がガイド面 9 1 a 又はガイド面 9 2 a を向くように配置されている。
- [0066] 前進用ファン 4 以外の 4 つのファン 6 が生成した気流 L 1 A, L 3 A, R 2 A, R 4 A は、ガイド面 9 1 a 又はガイド面 9 2 a に沿って流れることにより、上方への指向性が高められる。このとき、ガイド面 9 1 a 又はガイド面 9 2 a は、反作用として、矢印 F 2 1 又は矢印 F 2 2 で示すように、下方且つ本体 2 の外向きの力を受ける。
- [0067] このため、本体 2 の左端 2 c 又は右端 2 d の近傍の部位は、ガイド板 9 1 又はガイド板 9 2 を介して矢印 F 2 1 又は矢印 F 2 2 の方向に力を受ける。この結果、本体 2 の左端 2 c 及び右端 2 d の一方が下降し、他方が上昇するように、移動体 1 が傾斜する。移動体 1 が傾斜した後にガイド面 9 1 a 又はガイド面 9 2 a に沿って流れる気流は、水平方向に近い方向を指向する。これにより、移動体 1 は、ファン 6 に作用する反力を推進力として、右方又は左方に移動することができる。
- [0068] 以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。実施形態が備える各要素並びにその配置、材料、条件、形状及びサイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく、適宜変更することができる。

符号の説明

- [0069] 1 移動体
2 本体
5, 51～55 ファンユニット
6 ファン
61 プロペラ
61a 軸
62 ダクト
7 ファンケーシング
711～713 孔（角度調整機構）
72a, 91a, 92a ガイド面
81～83 ネジ（角度調整機構）
CP 中心点
WS 水面

請求の範囲

- [請求項1] 水面を移動する移動体であって、
水面で浮遊可能な本体と、
前記本体に設けられ、前記本体の幅方向において前記本体の外方を指向する気流を生成可能なファンと、
前記本体に設けられ、前記ファンが生成した気流をガイドすることにより反力を受けるガイド面と、を備え、
前記ガイド面は、前記幅方向において前記本体の中心点からオフセットした位置に配置され、前記ファンが生成した気流の進行方向を変更して該気流の上方への指向性を高めるように構成されている、移動体。
- [請求項2] 前記ファンは、軸を中心として回転するプロペラと、前記プロペラの周囲を覆うダクトとを有している、請求項1に記載の移動体。
- [請求項3] 前記ファンを前記本体に対して回転させることにより前記幅方向と前記ファンの軸とが成す角度を調整可能な角度調整機構をさらに備える、請求項1又は2に記載の移動体。
- [請求項4] 複数の前記ファン及び複数の前記角度調整機構を備え、
前記複数のファンは、前記本体の中心点よりも前記本体の前端側に配置される第1ファンと、前記本体の中心点よりも前記本体の後端側に配置される第2ファンと、を有し、
前記複数の角度調整機構は、前記幅方向と前記第1ファンの軸とが成す角度を調整する第1角度調整機構と、該第1角度調整機構とは独立して前記幅方向と前記第2ファンの軸とが成す角度を調整する第2角度調整機構と、を有している、請求項3に記載の移動体。
- [請求項5] 前記ガイド面を含むとともに前記ファンを固定してファンユニットを構成するファンケーシングをさらに備え、

前記角度調整機構は、前記ファンユニットを前記本体に対して回転させるように構成されている、請求項 4 に記載の移動体。

[請求項6]

前記ファンケーシングは、前記ファンと前記ガイド面との間の経路の周囲を覆うように構成されている、請求項 5 に記載の移動体。