

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

(57) 要約 : 本発明の課題は、目的水域まで速やかに到達可能とし、且つ、目的水域での航行に要するエネルギー量を抑制することである。移動体100は、空中を飛行可能且つ水上を航行可能である。移動体100は、船体部1と、船体部1の上側に設けられた帆装部2と、を備えている。帆装部2は、航行時に風を受けるセイル60と、セイル60を支持するマスト50と、を有している。マスト50は、セイル60の展開率を変更する展開機構Eを有している。

明 細 書

発明の名称：移動体

技術分野

[0001] 本開示は、移動体に関する。

背景技術

[0002] 空中を飛行可能且つ水上を航行可能な移動体が知られている。一般に水上を航行するよりも空中を飛行する方が高速での移動が容易であることから、このような移動体によれば、空中を飛行して目的水域まで短時間で到達し、その後、水上を航行して任務を遂行することができる。例えば特許文献1には、胴体の左右に設けられた主翼等によって空中を飛行可能であるとともに、胴体の下部に設けられたフロートによって水上に浮遊可能な水上飛行機が開示されている。この水上飛行機は、水上に浮遊している状態でプロペラを駆動することにより、前方に向けて加速することができる。この水上飛行機は、胴体の下方に水中翼を備えており、水上を進行する際に、当該水中翼が発生させる揚力によって胴体を水面から浮き上がらせることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-167792号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した水上飛行機のような移動体では、水上を航行するために例えばプロペラを駆動して推進力を発生させる必要がある。このため、プロペラを駆動するための燃料（エネルギー）が大量に消費されることとなる。

[0005] そこで、本開示に係る移動体は、目的水域まで速やかに到達可能とし、且つ、目的水域での航行に要するエネルギー量を抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る移動体（100）は、空中を飛行可能且つ水上を航

行可能な移動体（１００）であって、船体部（１）と、船体部（１）の上側に設けられた帆装部（２）と、を備え、帆装部（２）は、航行時に風を受けるセイル（６０）と、セイル（６０）を支持するマスト（５０）と、を有し、マスト（５０）は、セイル（６０）の展開率を変更する展開機構（Ｅ）を有する。

[0007] これによれば、移動体（１００）は、空中を飛行可能である一方で、マスト（５０）により支持されたセイル（６０）で風を受けることにより、水上を航行可能である。しかも、移動体（１００）は、マスト（５０）の展開機構（Ｅ）によりセイル（６０）の展開率を変更することができるため、例えば飛行時及び航行時においてセイル（６０）を好適な展開率とすることができる。

[0008] 本開示の一態様に係る移動体（１００）では、マスト（５０）は、飛行時及び航行時のいずれにおいても、船体部（１）の上側に立設された状態とされていてもよい。これによれば、飛行と航行とを切替える際（すなわち、離水時又は着水時）に、例えばマスト（５０）の設置又は格納といった動作を行う必要がない。また、マスト（５０）の設置又は格納といった動作を行うための機構が不要となるため、帆装部（２）を簡便な構造とすることができる。

[0009] 本開示の一態様に係る移動体（１００）では、マスト（５０）は、主支持柱（５１）を有し、展開機構（Ｅ）は、主支持柱（５１）によりセイル（６０）の巻取り及び巻戻しを行うことで、セイル（６０）の展開率を変更してもよい。これによれば、簡便な構造により、展開機構（Ｅ）の機能を実現することができる。

[0010] 本開示の一態様に係る移動体（１００）では、展開機構（Ｅ）は、主支持柱（５１）が延在する軸線回りに当該主支持柱（５１）を回転させる回転駆動部（５４）と、セイル（６０）を展開させる向きにセイル（６０）に張力を発生させるウインチ（５５）と、を含み、ウインチ（５５）によりセイル（６０）に張力を発生させつつ回転駆動部（５４）によりセイル（６０）の

巻取り及び巻戻しの少なくともいずれかを行うことで、セイル（６０）の展開率を変更してもよい。これによれば、上述した展開機構（Ｅ）の機能を具体的に実現することができる。特に、ウインチ（５５）により張力を発生させた状態でセイル（６０）の巻取り又は巻戻しを行うため、例えばセイル（６０）が絡まるといった不具合の発生を抑制することができる。

[0011] 本開示の一態様に係る移動体（１００）では、マスト（５０）は、巻取りを行った状態でセイル（６０）を固定する固定機構を含んでいてもよい。これによれば、巻取りを行った状態のセイル（６０）が解けて広がってしまうことを抑制することができる。

[0012] 本開示の一態様に係る移動体（１００）では、マスト（５０）は、上端部において主支持柱（５１）と連結された一对の副支持柱（５２）を有し、主支持柱（５１）及び一对の副支持柱（５２）のそれぞれは、下端部において船体部（１）と連結されていてもよい。これによれば、主支持柱及び一对の副支持柱によって三角錐状のトラス構造を形成するため、マストの強度を向上させることができる。

[0013] 本開示の一態様に係る移動体（１００）では、船体部（１）は、当該船体部（１）の前後方向に延在する胴体（１０）と、胴体（１０）の左右に設けられた一对の固定翼（２０）と、を有していてもよい。これによれば、固定翼機としての移動体（１００）において、上述した作用及び効果を好適に奏することができる。

[0014] 本開示の一態様に係る移動体（１００）は、マスト（５０）の動作を制御する制御部（４）を備えていてもよい。これによれば、制御部（４）によりマスト（５０）の動作を制御して、移動体（１００）の飛行及び航行を好適に制御することができる。特に、制御部（４）によりマスト（５０）の動作を自動制御する場合には、移動体（１００）の自動操縦が可能となる。

[0015] 本開示の一態様に係る移動体（１００）は、当該移動体（１００）に対する風向を検出する風向検出部（３）を備え、制御部（４）は、風向検出部（３）により検出された風向に基づいて、マスト（５０）の動作を制御しても

よい。これによれば、移動体（100）に対する風向に基づいてマスト（50）の動作を制御することにより、移動体（100）の航行をより好適に制御することができる。

[0016] なお、上記の括弧内の符号は、後述する実施形態における構成要素の符号を本開示の一例として示したものであって、本開示を実施形態の態様に限定するものではない。

発明の効果

[0017] このように、本開示に係る移動体は、目的水域まで速やかに到達可能とし、且つ、目的水域での航行に要するエネルギー量を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本実施形態に係る移動体がセイルを展開した状態を示す斜視図である。

[図2]図2は、移動体がセイルを格納した状態を示す斜視図である。

[図3]図3は、移動体がセイルを格納した状態を示す平面図である。

[図4]図4は、セイルの動作を制御するウインチを示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照して例示的な実施形態について説明する。なお、各図における同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0020] [移動体の構成]

図1は、本実施形態に係る移動体100がセイル60を展開した状態を示す斜視図である。図2は、移動体100がセイル60を格納した状態を示す斜視図である。図3は、移動体100がセイル60を格納した状態を示す平面図である。図1～図3に示されるように、移動体100は、空中を飛行可能且つ水上を航行可能（すなわち、水空両用）に構成された装置である。

[0021] 移動体100は、乗員が搭乗しない無人機であり、自動操縦により空中を飛行可能且つ水上を航行可能とされている。移動体100は、上部に帆を展開可能な固定翼機として構成されている。より詳細には、移動体100は、帆を格納した状態では固定翼機として空中を飛行することができるとともに

、帆を展開した状態では帆船として水上を航行（すなわち、帆走）することができる。移動体100は、船体部1、帆装部2、風向検出部3、及び制御部4を備えている。

[0022] 船体部1は、移動体100において、固定翼機としての機体部分であり、且つ、帆船としての船体部分である。船体部1は、移動体100が水上を航行可能とするために、水上に浮かぶように構成されている。すなわち、船体部1は、全体として比較的軽量に構成され、移動体100の重量に抗し得るだけの十分な浮力を生じる。船体部1は、胴体10、一对の主翼（固定翼）20、尾翼30、及びプロペラ40を有している。

[0023] 胴体10は、船体部1の主体部分であり、船体部1の前後方向に延在している。胴体10は、船体部1の前後方向に関して流線型をなしており、前端から後方に向かうにつれて一旦拡径した後、更に後方に向かうにつれて縮径している。胴体10は、船体部1が水上に浮かぶ際に、胴体10自体がフロートとして機能する。

[0024] 胴体10の下側（すなわち、底面側）には、船体部1の前後方向に沿って延びる一对のキール11が設けられている。換言すると、胴体10は、その下側に、一对のキール11を含んでいる。一对のキール11は、左右に並設されたフィン状を呈し、航行時における移動体100の横流れを抑制する。また、一对のキール11は、その先端部（すなわち、下端部）に錘を含んでおりバラストとして機能する。一对のキール11としていわゆるツインキール形式が採用されることにより、既存のヨットに用いられる部品を流用（又は、一部流用）可能となるとともに、移動体100を地面に載置（保管）する場合又は移動体100を緊急着陸させる場合等に当該移動体100を自立させることが可能となっている。

[0025] 各キール11は、上下方向において、航行時における喫水線よりも下方まで延びている。具体的には、各キール11は、船体部1の底部1aよりも下方まで延びている。各キール11は、飛行時及び航行時のいずれにおいても、船体部1の下側（例えば、船体部1の底部1a）に立設された状態とされ

ている。なお、喫水線とは、移動体100が水上に浮かべられた場合に、移動体100の外面上において水面が位置する高さ（線）である。

[0026] 一对の主翼20は、固定翼機としての翼部分であり、移動体100が空中を飛行する際に揚力を発生させる。一对の主翼20は、胴体10の左右にそれぞれ設けられている。一对の主翼20は、いわゆるデルタ翼として構成されている。なお、一对の主翼20は、デルタ翼に限らず、テーパー翼、後退翼、及び前進翼といった種々の形態の翼であってもよい。

[0027] 各主翼20は、略水平に延在する水平部21、及び、水平部の先端（すなわち、左翼の左端及び右翼の右端）から水平部21よりも下方に傾斜する傾斜部22を含んでいる。各主翼20の少なくとも一部は、船体部1が水上に浮かぶ際に水中に没し、フロートとして機能してもよい（すなわち、浮力を生じさせてもよい。）。例えば、各主翼20のうち、傾斜部22がフロートとして機能してもよく、傾斜部22に加えて水平部21の先端側の一部がフロートとして機能してもよく、傾斜部22及び水平部21の全体がフロートとして機能してもよい。

[0028] また、各主翼20は、水平部21の後縁部に可動式のフラップ23を含んでいる。フラップ23は、当該フラップ23の前縁部において船体部1の左右方向に延びる中心軸線回りに、後縁側を回動させることにより、各主翼20により発生する揚力を増減させる。

[0029] 尾翼30は、移動体100の後部に設けられ、固定翼機としての船体部1が空中を飛行する際に機体を安定させるための翼である。尾翼30は、垂直尾翼30V及び水平尾翼30Hを含んでいる。垂直尾翼30Vは、胴体10の上方に向かって略垂直に立設され、船体部1の前後方向に沿って延びる翼である。垂直尾翼30Vは、飛行ラダー31及び航行ラダー32を含んでいる。水平尾翼30Hは、垂直尾翼30Vの上下方向における略中央部から左右に向かって略水平に立設された翼である。水平尾翼30Hは、エレベータ33を含んでいる。

[0030] 飛行ラダー31は、飛行時における移動体100の進行方向を調整する方

向舵（ラダー）である。飛行ラダー31は、垂直尾翼30Vの後縁部に設けられている。飛行ラダー31は、当該飛行ラダー31の前縁部において船体部1の上下方向に延びる中心軸線回りに、後縁側を回動させることにより、飛行時における移動体100のヨーイングの挙動を制御する。

[0031] 航行ラダー32は、航行時における移動体100の進行方向を調整する舵（ラダー）である。航行ラダー32は、垂直尾翼30Vの後縁部のうち、飛行ラダー31よりも下方に設けられている。航行ラダー32は、当該航行ラダー32の前縁部において船体部1の上下方向に延びる中心軸線回りに、後縁側を回動させることにより、航行時における移動体100のヨーイングの挙動を制御する。航行ラダー32は、飛行ラダー31と連結されており一体として動作する。ここでは、航行ラダー32は、飛行ラダー31を下方に延長した形状に構成されている。

[0032] 航行ラダー32は、航行時における喫水線よりも下方まで延びている。具体的には、航行ラダー32は、船体部1の底部1aよりも下方まで延びている。より具体的には、航行ラダー32及び一对のキール11のそれぞれは、船体部1の上下方向において下端部が同等の位置となるように下方に延びている。つまり、航行ラダー32及び一对のキール11のそれぞれは、船体部1の底部1aからの下方に向かって同程度の距離まで延在している。これにより、船体部1は、航行ラダー32及び一对のキール11のそれぞれを脚として陸上に載置された場合に、略水平の姿勢をとることとなる。

[0033] エレベータ33は、飛行時における移動体100の進行方向を調整する昇降舵（ラダー）である。エレベータ33は、水平尾翼30Hの後縁部に設けられている。エレベータ33は、当該エレベータ33の前縁部において船体部1の左右方向に延びる中心軸線回りに、後縁側を回動させることにより、飛行時における移動体100のピッチング（すなわち、機首上げ及び機種下げ）の挙動を制御する。

[0034] プロペラ40は、移動体100を前進させる推進力を発生させる回転翼である。プロペラ40は、船体部1の前後方向に延びる中心軸線回りに、複数

枚（ここでは、2枚）の羽根を回転させることにより、推進力を発生させる。プロペラ40は、尾翼30に固定されている。具体的には、プロペラ40は、尾翼30の前方に、尾翼30の垂直尾翼30Vと水平尾翼30Hとの交差する線分に当該プロペラ40の中心軸線が沿うように、設けられている。プロペラ40は、後述する帆装部2の後方に、帆装部2のマスト50及びセイル60と干渉しない位置に設けられている。

[0035] 帆装部2は、帆船としての移動体100において、風を受けて推進力を得るための機構である。つまり、帆装部2は、帆を展開することで、移動体100を帆船として水上を航行（すなわち、帆走）可能とするための機構である。帆装部2は、船体部1の上側に設けられている。帆装部2は、マスト50及びセイル60を有している。

[0036] マスト50は、船体部1の上側に立設され、セイル60を支持する構造体である。マスト50は、移動体100の飛行時及び航行時のいずれにおいても、船体部1の上側に立設された状態とされている。マスト50は、セイル60の展開率を変更することにより、セイル60を展開及び格納することができる。「セイルの展開率」とは、セイル60が展開されている程度を示す指標値である。以下の説明では、セイル60の展開率が100%である場合に、セイル60が完全に展開されているものとする。一方、セイル60の展開率が0%である場合に、60が完全に格納されているものとする。マスト50は、セイルの展開率を100%から0%までの間の任意の状態とすることができる。マスト50は、主支持柱51、一对の副支持柱52、結束部53、展開機構E、及び固定機構（不図示）を有している。

[0037] 主支持柱51及び一对の副支持柱52のそれぞれは、長尺筒状に構成された竿（柱）である。主支持柱51及び一对の副支持柱52のそれぞれは、例えばアルミ管によって形成されている。主支持柱51は、いわゆるフォアステイを構成し、一对の副支持柱52のそれぞれは主支持柱51を支持している。主支持柱51及び一对の副支持柱52のそれぞれは、上端部において結束部53により結束されている。これにより、主支持柱51及び一对の副支

持柱52は、三角錐状をなしている。換言すると、一对の副支持柱52は、上端部において主支持柱51と連結されている。

[0038] 結束部53には、主支持柱51及び一对の副支持柱52のそれぞれの上端部が嵌入される3つの凹部が形成されている。これにより、結束部53は、主支持柱51及び一对の副支持柱52のそれぞれを上端部において保持する。結束部53に形成される3つの凹部のうち、各副支持柱52が嵌入される2つの凹部（副凹部）は、各副支持柱52を回転不能に保持してもよい。一方、結束部53に形成される3つの凹部のうち、主支持柱51が嵌入される1つの凹部（主凹部）は、主支持柱51を回転自在に保持する。例えば、主凹部は、主支持柱51が遊嵌されることで、主支持柱51を回転自在に保持してもよい。あるいは、主凹部は、主支持柱51を軸受により保持することで、主支持柱51を回転自在に保持してもよい。

[0039] 主支持柱51及び一对の副支持柱52のそれぞれは、下端部において船体部1と連結されている。具体的には、主支持柱51は、下端部において船体部1の胴体10の上面側の略中央部と連結されている。一方、一对の副支持柱52のそれぞれは、下端部において船体部1の一对の主翼20のそれぞれと連結されている。より具体的には、各副支持柱52は、各主翼20の上面側の略中央部と連結されている。このため、一对の副支持柱52の間にプロペラ40が位置することとなり、その結果、各副支持柱52はプロペラ40と干渉しない。

[0040] 展開機構Eは、セイル60の展開率を変更する機構である。展開機構Eは、主支持柱51によりセイル60の巻取り及び巻戻しを行うことで、セイル60の展開率を変更する。具体的には、例えばセイル60の巻取りに際して、展開機構Eは、主支持柱51を回転させることにより主支持柱51の周囲にセイル60を巻き付ける。展開機構Eは、移動体100が固定翼機として空中を飛行する際には、セイル60の展開率を低下させて（すなわち、セイル60の巻取りを行うことでセイル60を格納して）、飛行時にセイル60に作用する空気抵抗を低減させる。一方、展開機構Eは、移動体100が帆

船として水上を航行する際には、セイル60の展開率を増大させて（すなわち、セイル60の巻戻しを行うことでセイル60を展開して）、航行時にセイル60に作用する空気抵抗（或いは、帆走のための揚力）を増大させる。展開機構Eは、回転駆動部54及びウインチ55を含んでいる。

[0041] 回転駆動部54は、主支持柱51が延在する軸線回りに当該主支持柱51を回転させるファーラ機構である。回転駆動部54は、例えば駆動モータの回転駆動力を主支持柱51に伝達し、主支持柱51を軸線回りに回転させてもよい。図4は、セイル60の動作を制御するウインチ55を示す図である。図4に示されるように、ウインチ55は、セイル60を展開させる向きにセイル60に張力を発生させる機構である。ウインチ55は、例えばセイル60の主支持柱51とは反対側の端部に接続された紐（ロープ）を巻取るように駆動されることで、セイル60に張力を発生させてもよい。これら回転駆動部54及びウインチ55を用いて、展開機構Eは、ウインチ55によりセイル60に張力を発生させつつ回転駆動部54によりセイル60の巻取り及び巻戻しの少なくともいずれかを行うことで、セイル60の展開率を変更する。なお、図4に示されるウインチ55は、当該ウインチ55により巻き取られる紐を案内する紐案内部56を含んでいる。紐案内部56は、ウインチ55からセイル60に向かって好適な角度で紐が延びるように、紐の延在方向を調整する機構である。紐案内部56は、図1～図3においては図示を省略されている。

[0042] 固定機構は、展開機構Eにより巻取りを行った状態でセイル60を固定する機構である。固定機構は、セイル60の主支持柱51とは反対側の端部が主支持柱51から離間しないように（又は、当該端部が風等を受けて不規則に動くこと（暴れること）を抑制するように）するための機構である。固定機構は、当該端部を主支持柱51に向かって付勢する付勢力を発生させてもよい。あるいは、固定機構は、展開機構Eのウインチ55が紐を介してセイル60の端部を引っ張ることにより（つまり、テンションをかけることにより）、当該端部の動きを抑制してもよい。固定機構は、移動体100が固定

翼機として空中を飛行するとき、セイル60を主支持柱51に固定してもよい。また、固定機構は、移動体100が帆船として水上を航行し始めようとするときに、セイル60の固定を解除してもよい。

[0043] 図1～図3に戻り、セイル60は、航行時に風を受ける帆（シート）である。セイル60は、略三角形の帆布61を含んでいる。帆布61の1辺は、主支持柱51に沿って延在し、主支持柱51に連結されている。展開機構Eが主支持柱51によりセイル60の巻取りを行う際には、この連結された1辺が巻取りの起点とされる。また、セイル60は、ブーム62及びバテン（不図示）を含んでいる。

[0044] ブーム62は、帆布61の底辺（主支持柱51に沿わない1辺）に沿って延在して帆布61が連結された棒状部材である。ブーム62は、主支持柱51に対して、例えば弾性を有する樹脂製のジョイントパーツによって取り付けられている。ブーム62は、主支持柱51を中心軸線としてジョイントパーツの可動範囲内で主支持柱51回りに回転することで、帆布61の向きを規定する。ブーム62は、主支持柱51側の端部（基端部）とは反対側の端部（先端部）側において、紐（ロープ）を介してウインチ55と接続されている。そして、ウインチ55が紐を繰出し及び繰戻しすることで、ブーム62の回転可能範囲（角度範囲）が規定される。その結果、航行時に風を受けたセイル60の向きが制御可能となる。バテンは、帆布61に取り付けられて帆布61の剛性を調整する部材である。バテンは、例えば、可撓性を有する部材によって形成され、展開機構Eにより主支持柱51が回転させられて帆布61が巻き取られる際に、帆布61とともに主支持柱51の周囲に巻き取られてもよい。

[0045] 風向検出部3は、移動体100に対する風向を検出する風向計であり、例えば風見である。風向検出部3は、胴体10の上面に設けられている。なお、風向検出部3は、移動体100に対する風向を電子データとして取得し、取得した風向に関する電子データを制御部4に出力する。

[0046] 制御部4は、移動体100の各部の動作を制御するコントローラである。

制御部 4 は、物理的には制御演算装置として構成され、記憶装置及び入出力装置との間で情報の授受が可能である。制御部 4 は、例えば CPU (Central Processing Unit) 等により構成されており、演算処理を実行するとともに記憶装置及び入出力装置の制御を行う。記憶装置は、例えば主記憶装置及び補助記憶装置を有している。主記憶装置は、例えば RAM (Random Access Memory) により構成されている。また、補助記憶装置は、例えば ROM (Read Only Memory) により構成されている。入出力装置は、例えば外部からデータを入力されて記憶装置に送信する入力装置、及び、例えば制御演算部により演算されて記憶装置に記憶された演算結果を外部に出力する出力装置を有している。制御部 4 は、例えば、ROM に記憶されているプログラムを RAM に読み込ませ、RAM に読み込まれたプログラムを実行することにより、所定の処理を実行する。なお、制御部 4 は、移動体 100 の各部の動作を制御するコントローラとして構成されていればよく、上述した構成とは異なる構成を備えていてもよい。

[0047] より詳細には、制御部 4 は、例えば飛行ラダー 31 及び航行ラダー 32 の動作を制御する。この場合、制御部 4 は、風向検出部 3 により検出された風向に基づいて、飛行ラダー 31 及び航行ラダー 32 の動作を制御してもよい。また、制御部 4 は、例えばマスト 50 の動作を制御する。この場合、制御部 4 は、風向検出部 3 により検出された風向に基づいて、マスト 50 の動作を制御してもよい。具体的には、制御部 4 は、マスト 50 のウインチ 55 を制御してもよい。なお、上述したものの他に、制御部 4 は、フラップ 23、エレベータ 33、回転駆動部 54、及び固定機構等の動作を制御してもよい。

[0048] [作用及び効果]

以上説明したように、移動体 100 は、空中を飛行可能且つ水上を航行可能な移動体 100 であって、船体部 1 と、船体部 1 の上側に設けられた帆装部 2 と、を備え、帆装部 2 は、航行時に風を受けるセイル 60 と、セイル 60 を支持するマスト 50 と、を有し、マスト 50 は、セイル 60 の展開率を

変更する展開機構Eを有する。

- [0049] これによれば、移動体100は、空中を飛行可能である一方で、マスト50により支持されたセイル60で風を受けることにより、水上を航行可能である。しかも、移動体100は、マスト50の展開機構Eによりセイル60の展開率を変更することができるため、例えば飛行時及び航行時においてセイル60を最適な展開率とすることができる。
- [0050] 移動体100では、マスト50は、飛行時及び航行時のいずれにおいても、船体部1の上側に立設された状態とされる。これによれば、飛行と航行とを切替える際（すなわち、離水時又は着水時）に、例えばマスト50の設置又は格納といった動作を行う必要がない。また、マスト50の設置又は格納といった動作を行うための機構が不要となるため、帆装部2を簡便な構造とすることができる。
- [0051] 移動体100では、マスト50は、主支持柱51を有し、展開機構Eは、主支持柱51によりセイル60の巻取り及び巻戻しを行うことで、セイル60の展開率を変更する。これによれば、簡便な構造により、展開機構Eの機能を実現することができる。
- [0052] 移動体100では、展開機構Eは、主支持柱51が延在する軸線回りに当該主支持柱51を回転させる回転駆動部54と、セイル60を展開させる向きにセイル60に張力を発生させるウインチ55と、を含み、ウインチ55によりセイル60に張力を発生させつつ回転駆動部54によりセイル60の巻取り及び巻戻しの少なくともいずれかを行うことで、セイル60の展開率を変更する。これによれば、上述した展開機構Eの機能を具体的に実現することができる。特に、ウインチ55により張力を発生させた状態でセイル60の巻取り又は巻戻しを行うため、例えばセイル60が絡まるといった不具合の発生を抑制することができる。
- [0053] 移動体100では、マスト50は、巻取りを行った状態でセイル60を固定する固定機構を含んでいる。これによれば、巻取りを行った状態のセイル60が解けて広がってしまうことを抑制することができる。

- [0054] 移動体100では、マスト50は、上端部において主支持柱51と連結された一对の副支持柱52を有し、主支持柱51及び一对の副支持柱52のそれぞれは、下端部において船体部1と連結されている。これによれば、主支持柱及び一对の副支持柱によって三角錐状のトラス構造を形成するため、マストの強度を向上させることができる。
- [0055] 移動体100では、船体部1は、当該船体部1の前後方向に延在する胴体10と、胴体10の左右に設けられた一对の固定翼20と、を有している。これによれば、固定翼機としての移動体100において、上述した作用及び効果を好適に奏することができる。
- [0056] 移動体100は、マスト50の動作を制御する制御部4を備えている。これによれば、制御部4によりマスト50の動作を制御して、移動体100の飛行及び航行を好適に制御することができる。特に、制御部4によりマスト50の動作を自動制御する場合には、移動体100の自動操縦が可能となる。
- [0057] 移動体100は、当該移動体100に対する風向を検出する風向検出部3を備え、制御部4は、風向検出部3により検出された風向に基づいて、マスト50の動作を制御する。これによれば、移動体100に対する風向に基づいてマスト50の動作を制御することにより、移動体100の航行をより好適に制御することができる。
- [0058] [変形形態]
- 上述した実施形態は、当業者の知識に基づいて変更又は改良が施された様々な形態により実施可能である。
- [0059] 例えば、上述した実施形態においては、航行ラダー32及び一对のキール11のそれぞれの下端部に、別途の構造物等は設けられていない。しかし、航行ラダー32及び一对のキール11のそれぞれの下端部には、車輪（不図示）が設けられていてもよい。換言すると、航行ラダー32及び一对のキール11のそれぞれは、下端部に車輪を含んでいてもよい。これによれば、船体部1を陸上でも容易に移動させることができる。また、車輪は、駆動源に

接続されており回転駆動可能であってもよい。これによれば、船体部 1 を陸上で自走させることができる。

[0060] また、上述した実施形態においては、各キール 11 は、飛行時及び航行時のいずれにおいても、船体部 1 の下側に立設された状態とされている。しかし、各キール 11 は、少なくとも移動体 100 の航行時において船体部 1 の下側に立設された状態とされていればよい。すなわち、各キール 11 は、飛行時においては、船体部 1 に格納された状態とされており、航行時においては、船体部 1 の下側に立設された状態とされていてもよい。一例として、各キール 11 は、当該キール 11 の基端部（すなわち、船体部 1 の下側に立設された状態における当該キール 11 の上端部）の中心軸線回りに先端部側（すなわち、船体部 1 の下側に立設された状態における当該キール 11 の下端部側）が回転して、船体部 1 の底部 1a に形成された格納室（不図示）内に格納されてもよい。これによれば、飛行時において、船体部 1 の周囲に好適な気流を発生させやすい。

[0061] また、上述した実施形態においては、航行ラダー 32 は、飛行ラダー 31 と連結されており一体として動作する。しかし、航行ラダー 32 は、飛行ラダー 31 と分離されており別体として動作してもよい。これによれば、航行ラダー 32 を航行に最適化するとともに、飛行ラダー 31 を飛行に最適化することができる。

[0062] また、上述した実施形態においては、移動体 100 は無人機である。しかし、移動体 100 は、乗員が搭乗可能な有人機であってもよい。また、移動体 100 は、自動操縦により空中を飛行可能及び水上を航行可能とされているが、オペレータによる遠隔操作又は乗員による直接操作が可能であってもよい。

[0063] また、上述した実施形態においては、胴体 10 は、左右に並設された一対のキール 11 を含んでいる。しかし、胴体 10 は、上述した一対のキール 11 に代えて、単一のキール（又は、センターボード）を含んでいてもよい。

[0064] また、上述した実施形態においては、マスト 50 は、移動体 100 の飛行

時及び航行時のいずれにおいても、船体部1の上側に立設された状態とされている。しかし、マスト50は、少なくとも移動体100の航行時において船体部1の上側に立設された状態とされていればよい。すなわち、マスト50は、飛行時においては、船体部1の上側に立設されていない状態（例えば、胴体10に沿うように倒された状態、又は、胴体10の内部に格納された状態）とされており、航行時においては、船体部1の上側に立設された状態とされていてもよい。

[0065] また、上述した実施形態においては、マスト50は、セイル60の展開率を100%から0%までの間の任意の状態とすることができる。しかし、マスト50は、セイル60の展開率を100%又は0%のいずれかの状態のみとすることができる。あるいは、マスト50は、セイル60の展開率を100%及び0%を含む複数の状態（例えば、100%、50%、及び0%の3つの状態）にすることができる。

[0066] また、上述した実施形態においては、移動体100は、主支持柱51によりセイル60の巻取り及び巻戻しを行う展開機構Eと、帆布61に連結されて帆布61の向きを規定するブーム62と、の両方を備えている。しかし、移動体100は、これら展開機構Eとブーム62とのいずれか一方のみを備えていてもよい。すなわち、移動体100は、展開機構Eを備えている場合にはブーム62を備えていなくてもよく、逆に、ブーム62を備えている場合には展開機構Eを備えていなくてもよい。これにより、例えば、構造の簡便化、及び、各機構の動作の信頼性向上を図り得る。

請求の範囲

- [請求項1] 空中を飛行可能且つ水上を航行可能な移動体であって、
船体部と、
前記船体部の上側に設けられた帆装部と、を備え、
前記帆装部は、
航行時に風を受けるセイルと、
前記セイルを支持するマストと、を有し、
前記マストは、前記セイルの展開率を変更する展開機構を有する、
移動体。
- [請求項2] 前記マストは、飛行時及び航行時のいずれにおいても、前記船体部の上側に立設された状態とされている、請求項1に記載の移動体。
- [請求項3] 前記マストは、主支持柱を有し、
前記展開機構は、前記主支持柱により前記セイルの巻取り及び巻戻しを行うことで、前記セイルの展開率を変更する、請求項1又は2に記載の移動体。
- [請求項4] 前記展開機構は、
前記主支持柱が延在する軸線回りに当該主支持柱を回転させる回転駆動部と、
前記セイルを展開させる向きに前記セイルに張力を発生させるウインチと、を含み、
前記ウインチにより前記セイルに張力を発生させつつ前記回転駆動部により前記セイルの巻取り及び巻戻しの少なくともいずれかを行うことで、前記セイルの展開率を変更する、請求項3に記載の移動体。
- [請求項5] 前記マストは、巻取りを行った状態で前記セイルを固定する固定機構を含む、請求項3又は4に記載の移動体。
- [請求項6] 前記マストは、上端部において前記主支持柱と連結された一对の副支持柱を有し、

前記主支持柱及び一对の前記副支持柱のそれぞれは、下端部において前記船体部と連結されている、請求項3～5のいずれか一項に記載の移動体。

[請求項7]

前記船体部は、

当該船体部の前後方向に延在する胴体と、

前記胴体の左右に設けられた一对の固定翼と、を有する、請求項1～6のいずれか一項に記載の移動体。

[請求項8]

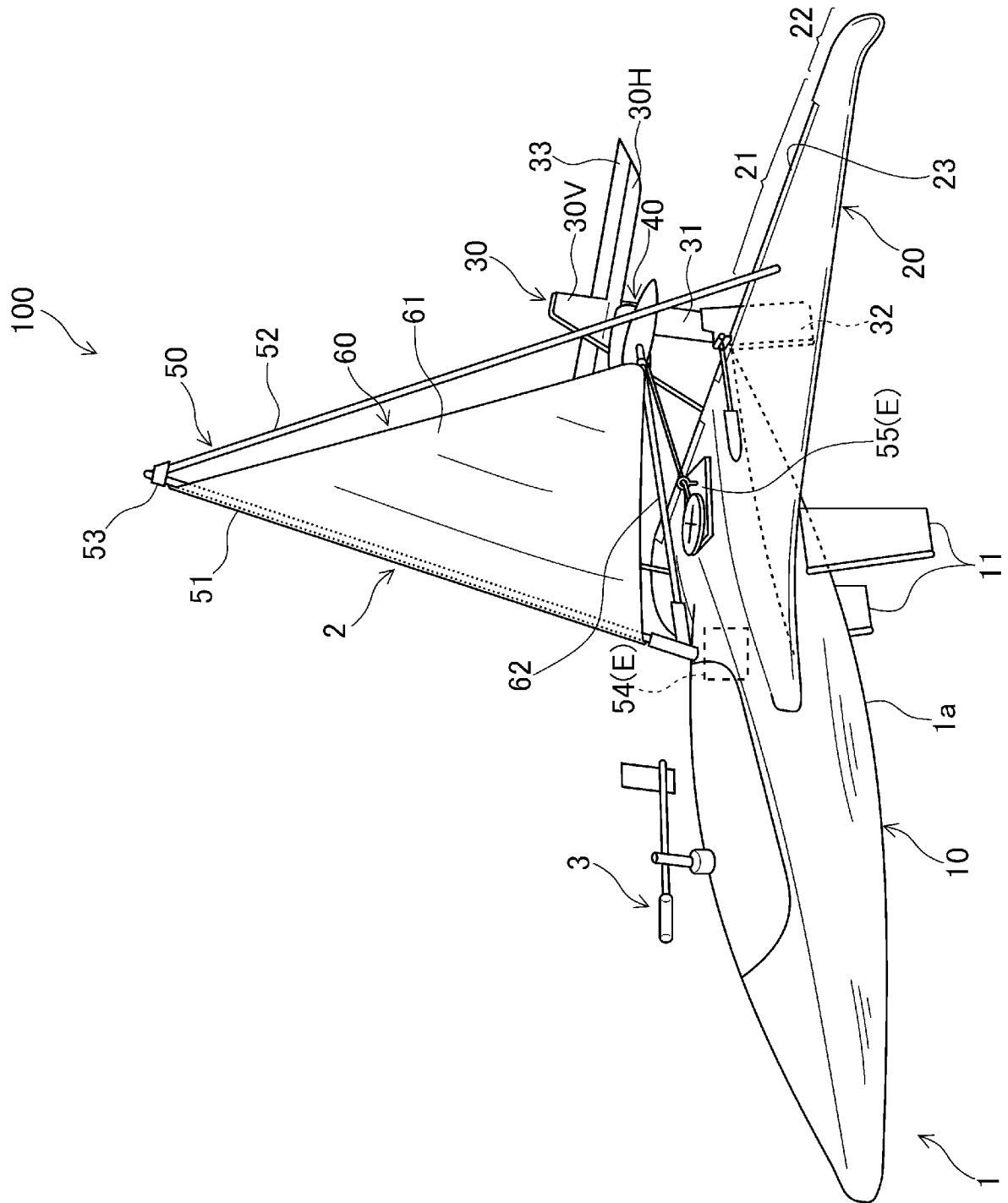
前記マストの動作を制御する制御部を備える、請求項1～7のいずれか一項に記載の移動体。

[請求項9]

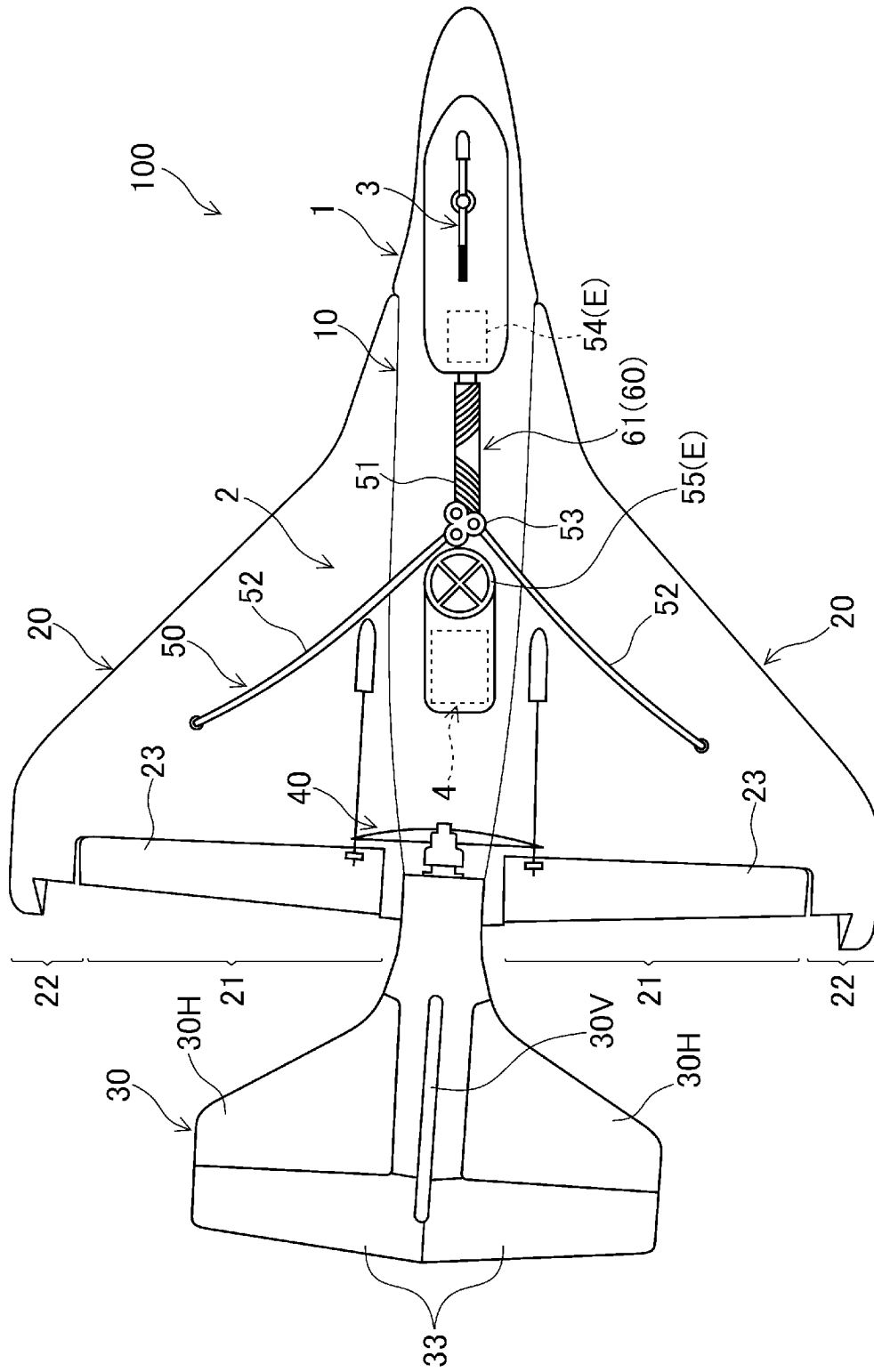
当該移動体に対する風向を検出する風向検出部を備え、

前記制御部は、前記風向検出部により検出された前記風向に基づいて、前記マストの動作を制御する、請求項8に記載の移動体。

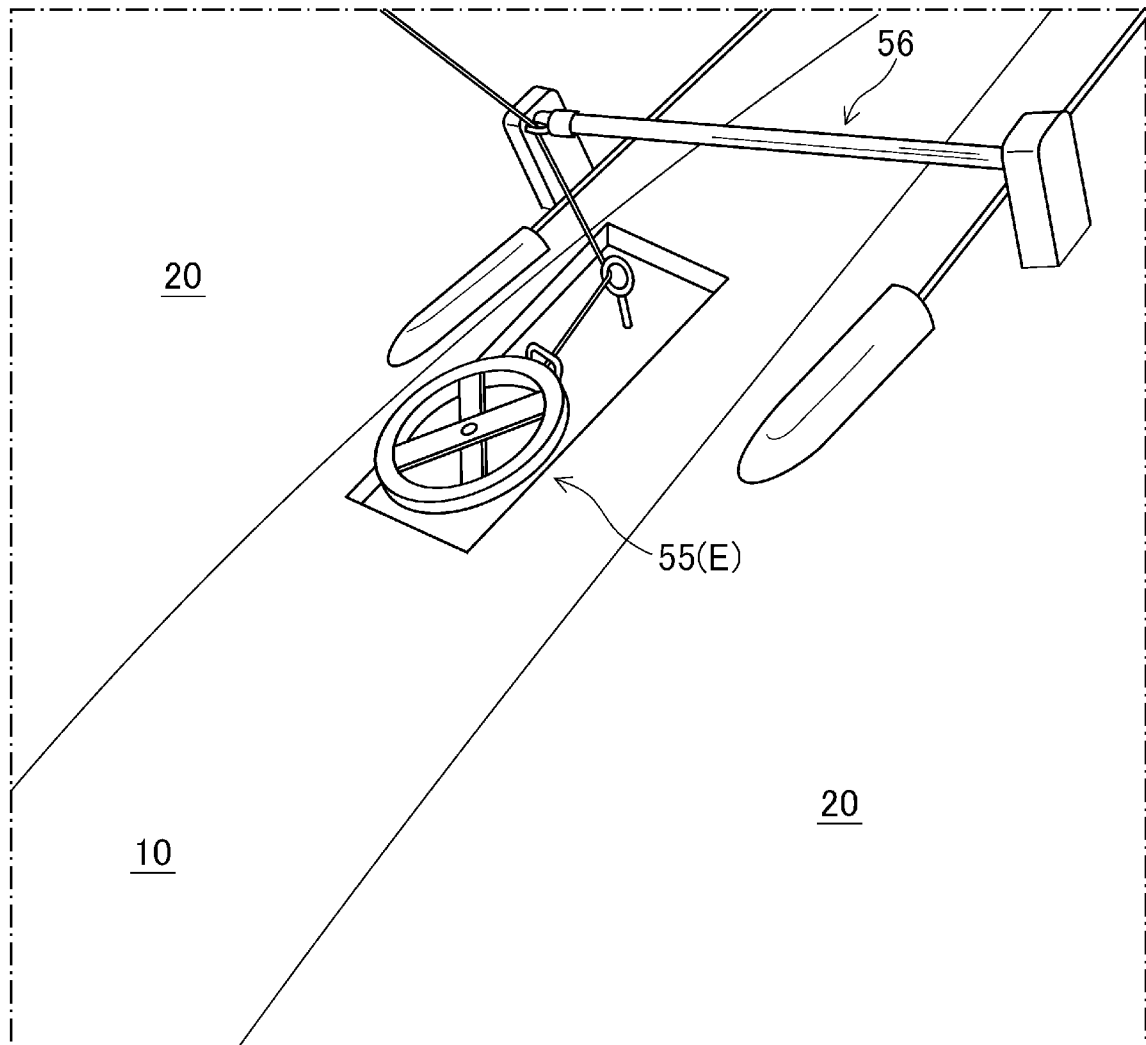
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/000709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. B64C35/00 (2006.01) i, B64C37/00 (2006.01) i, B63H9/10 (2006.01) i FI: B63H9/10A, B64C35/00, B64C37/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. B64C35/00, B64C37/00, B63H9/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021	
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021	
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 241514 A (ROHRBACH METALL-FLUGZEUGBAU GESELLSCHAFT MIT BESCHREANKTER HAFTUNG) 18 February 1926 (1926-02-18), page 1, line 10 to page 2, line 15, drawings	1-9
Y	JP 3044927 U (HINAMOTO, Masahiro) 23 January 1998 (1998-01-23), paragraphs [0002]-[0007], fig. 1, 2	1-2, 5, 7-9
Y	JP 2004-26066 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 29 January 2004 (2004-01-29), paragraphs [0017]-[0024], fig. 2-6	1-3, 5-9
Y	JP 3-114993 A (MANUEL, M. S.) 16 May 1991 (1991-05-16), page 2, upper right column, line 19 to page 3, upper left column, line 2, fig. 7	1-5, 7-9
Y	JP 60-42196 A (BREMER VULKAN AG SCHIFFBAU UND MASCHINENFABRIK) 06 March 1985 (1985-03-06), page 6, upper left column, line 13 to upper right column, line 10, fig. 1	6-9
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents:		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 25 March 2021	Date of mailing of the international search report 06 April 2021	
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/000709

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-512802 A (AUTONOMOUS MARINE SYSTEMS, INC.) 09 May 2016 (2016-05-09), paragraphs [0049]- [0082], fig. 4A-E	9
A	黄領才, 雍明培, 水陸兩栖飛機的關鍵技術和產業應用前景, 航空学 報, 25 January 2019, vol. 40, no. 1, 522708, DOI:10.7527/S1000-6893.2018.22708, fig. 17, 19, (HANG, L. C., YONG, M. P., Key technologies and industrial application prospects of amphibian aircraft, Acta Aeronautica et Astronautica Sinica)	1-9
A	US 3749042 A (JACKSON, P. T.) 31 July 1973 (1973- 07-31), column 1, line 56 to column 3, line 15, fig. 1-3	1-9
A	US 2010/0121506 A1 (CAZZARO, M., BINDA, P. D., SOTGIU, R.) 13 May 2010 (2010-05-13), paragraphs [0065]-[0079], fig. 2	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/000709

GB 241514 A	18 February 1926	(Family: none)
JP 3044927 U	23 January 1998	(Family: none)
JP 2004-26066 A	29 January 2004	(Family: none)
JP 3-114993 A	16 May 1991	EP 0412040 A1 column 1, line 39 to column 2, line 34, fig. 7 KR 10-1991-0002671 A ES 2014168 A6
JP 60-42196 A	06 March 1985	US 4546718 A column 4, line 60 to column 5, line 11, fig. 1 EP 127004 A1 DE 3316139 A1 NO 158127 B PL 247536 A1 PT 78524 A ES 287846 U FI 841723 A DD 251112 A5 DK 219884 A GR 81969 B KR 10-1985-0000336 A
JP 2016-512802 A	09 May 2016	US 2014/0116311 A1 paragraphs [0054]-[0081], fig. 4A-E WO 2014/153299 A1 EP 2976257 A1 CA 2907568 A1 AU 2014236127 A1 KR 10-2015-0132207 A CN 105324303 A MX 2015013391 A EA 201591553 A1 BR 112015023915 A2 DK 2976257 T3 ES 2701242 T3 SG 11201507644Y A
US 3749042 A	31 July 1973	(Family: none)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/000709

US 2010/0121506 A1 13 May 2010 EP 2184224 A1
AU 2009208095 A1
NZ 579095 A
AT 527166 T
DK 2184224 T3
SI 2184224 T1
PL 2184224 T3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B64C 35/00(2006.01)i; B64C 37/00(2006.01)i; B63H 9/10(2006.01)i FI: B63H9/10 A; B64C35/00; B64C37/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B64C35/00; B64C37/00; B63H9/10 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	GB 241514 A (ROHRBACH METALL-FLUGZEUGBAU GESELLSCHAFT MIT BESCHREANKTER HAFTUNG) 18.02.1926 (1926-02-18) 1頁10行-2頁15行及び図面	1-9
Y	JP 3044927 U (雛元昌弘) 23.01.1998 (1998-01-23) 段落【0002】 - 【0007】並びに図1及び2	1-2, 5及び7-9
Y	JP 2004-26066 A (住友重機械工業株式会社) 29.01.2004 (2004-01-29) 段落【0017】 - 【0024】及び図2-6	1-3及び5-9
Y	JP 3-114993 A (マヌエール・ムニオース サイズ) 16.05.1991 (1991-05-16) 2頁右上欄19行-3頁左上欄2行及び第7図	1-5及び7-9
Y	JP 60-42196 A (ブルーメル・フルカン・アクチエンゲゼルシャフト・シツプバウ・ウント・マシイネンファブリーク) 06.03.1985 (1985-03-06) 6頁左上欄13行-右上欄10行及び第1図	6-9
Y	JP 2016-512802 A (オートノーマス マリーン システムズ インコーポレーテッド) 09.05.2016 (2016-05-09) 段落【0049】 - 【0082】及び図4A-E	9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 25.03.2021	国際調査報告の発送日 06.04.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 結城 健太郎 3D 3024 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	黄領才, 雍明培, 水陸両栖飛機的關鍵技術和産業應用前景, 航空學報, 2019.01.25, Vol.40 No.1, 522708, DOI:10.7527/S1000-6893.2018.22708 図17及び19	1-9
A	US 3749042 A (JACKSON, Patrick T.) 31.07.1973 (1973 - 07 - 31) 1欄56行-3欄15行及び図1-3	1-9
A	US 2010/0121506 A1 (CAZZARO, Michele, BINDA, Pietro Dario, SOTGIU, Riccardo) 13.05.2010 (2010 - 05 - 13) 段落[0065]-[0079]及び図2	1-9

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/000709

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
GB 241514 A	18.02.1926	(ファミリーなし)	
JP 3044927 U	23.01.1998	(ファミリーなし)	
JP 2004-26066 A	29.01.2004	(ファミリーなし)	
JP 3-114993 A	16.05.1991	EP 0412040 A1 1欄39行-2欄34行及び図7	
		KR 10-1991-0002671 A	
		ES 2014168 A6	
JP 60-42196 A	06.03.1985	US 4546718 A 4欄60行-5欄11行及び図1	
		EP 127004 A1	
		DE 3316139 A1	
		NO 158127 B	
		PL 247536 A1	
		PT 78524 A	
		ES 287846 U	
		FI 841723 A	
		DD 251112 A5	
		DK 219884 A	
		GR 81969 B	
		KR 10-1985-0000336 A	
JP 2016-512802 A	09.05.2016	US 2014/0116311 A1 段落[0054]-[0081]及び図 4A-E	
		WO 2014/153299 A1	
		EP 2976257 A1	
		CA 2907568 A1	
		AU 2014236127 A1	
		KR 10-2015-0132207 A	
		CN 105324303 A	
		MX 2015013391 A	
		EA 201591553 A1	
		BR 112015023915 A2	
		DK 2976257 T3	
		ES 2701242 T3	
		SG 11201507644Y A	
US 3749042 A	31.07.1973	(ファミリーなし)	
US 2010/0121506 A1	13.05.2010	EP 2184224 A1	
		AU 2009208095 A1	
		NZ 579095 A	
		AT 527166 T	
		DK 2184224 T3	
		SI 2184224 T1	
		PL 2184224 T3	