

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6517047号
(P6517047)

(45) 発行日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日(2019.4.26)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 3 B 39/14 (2006.01)	B 6 3 B 39/14
B 6 0 F 3/00 (2006.01)	B 6 0 F 3/00 B
B 6 3 B 1/32 (2006.01)	B 6 3 B 1/32 Z
B 6 3 B 39/06 (2006.01)	B 6 3 B 39/06 B

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-39567 (P2015-39567)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成27年2月27日(2015.2.27)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2016-159748 (P2016-159748A)		東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(43) 公開日	平成28年9月5日(2016.9.5)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成29年10月27日(2017.10.27)		弁理士 酒井 宏明
		(74) 代理人	100118762
			弁理士 高村 順
		(72) 発明者	小嶋 良昌
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 進一
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水陸両用車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水上及び陸上を移動可能な車両本体と、
 前記車両本体の後部に設けられた後部フラップと、
 前記車両本体の前部に設けられた前部フラップと、
 前記後部フラップを駆動して前記車両本体と前記後部フラップとの間のフラップ角度を
 変化させる駆動部と、
 前記車両本体のトリム角度、車両速度及び前記フラップ角度を検出する検出部と、
 前記検出部が検出した前記トリム角度、前記車両速度及び前記フラップ角度に基づいて
 前記フラップ角度を制御する制御部と、を備え、
 前記車両本体は、平滑な底面を有する略直方体形状であり、
 前記後部フラップは、前記車両本体の下端部の車幅方向全体に設けられ、
 前記制御部は、予め取得した前記車両本体の前記車両速度と、前記フラップ角度の最適
 角度との関係に基づいたマップを有し、前記マップに基づいた出力信号を前記駆動部に
 出力して前記フラップ角度を制御し、
 さらに、前記制御部は、前記マップに基づいて制御された前記フラップ角度を検出し、
 検出された前記フラップ角度が前記マップの目標値の所定範囲内か否かを判定し、前記フ
 ラップ角度を制御することを特徴とする、水陸両用車。

【請求項2】

水上及び陸上を移動可能な車両本体と、

前記車両本体の後部に設けられた後部フラップと、
前記車両本体の前部に設けられた前部フラップと、
 前記後部フラップを駆動して前記車両本体と前記後部フラップとの間のフラップ角度を
 変化させる駆動部と、

前記車両本体のトリム角度、車両速度及び前記フラップ角度を検出する検出部と、
 前記検出部が検出した前記トリム角度、前記車両速度及び前記フラップ角度に基づいて
 前記フラップ角度を制御する制御部と、を備え、

前記車両本体は、平滑な底面を有する略直方体形状であり、
前記後部フラップは、前記車両本体の下端部の車幅方向全体に設けられ、
 前記制御部は、前記検出部を介して前記車両の静止状態の初期トリム角度を検出し、
 さらに前記制御部は、前記車両本体の前記車両速度と前記フラップ角度の最適角度との
 関係に基づいたマップを有し、前記マップは、予め異なる前記初期トリム角度に対応する
 複数のカーブを用意しておき、前記検出部で検知された前記初期トリム角度を用いて前記
 複数のカーブから前記初期トリムに対応する最適な前記車両速度と前記フラップ角度のカー
 ブを選定し、前記フラップ角度を制御することを特徴とする、水陸両用車。

10

【請求項3】

水上及び陸上を移動可能な車両本体と、
 前記車両本体の後部に設けられた後部フラップと、
前記車両本体の前部に設けられた前部フラップと、
 前記後部フラップを駆動して前記車両本体と前記後部フラップとの間のフラップ角度を
 変化させる駆動部と、

20

前記車両本体のトリム角度、車両速度及び前記フラップ角度を検出する検出部と、
 前記検出部が検出した前記トリム角度、前記車両速度及び前記フラップ角度に基づいて
 前記フラップ角度を制御する制御部と、を備え、

前記車両本体は、平滑な底面を有する略直方体形状であり、
前記後部フラップは、前記車両本体の下端部の車幅方向全体に設けられ、
 前記制御部は、前記車両本体の前記車両速度と前記トリム角度の最適角度との関係を予
 め取得し、前記フラップ角度の増減を制御するための角度変更指令を出す際、予め取得し
 た前記トリム角度の変位量と前記フラップ角度の変位量との平均的な関係を用いて前記フ
 ラップ角度の増減を制御するための角度変更指令を算定する機能を有することを特徴とす
 る、水陸両用車。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水陸両用車及び水陸両用車の車体姿勢制御方法に関し、例えば、車両本体の
 後部に板状部材が設けられた水陸両用車及び水陸両用車の車体姿勢制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、トランサム船尾構造を有する船舶のトランサムの没水した下端にフラップが設け
 られた船尾フラップ装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この船尾フラッ
 プ装置においては、船舶の航行速度に対応して揺動機構によってフラップ角度を制御する
 ことにより、船舶の航行に伴う燃料消費量を低減することが可能となる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4530505号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

ところで、水陸両用車においては、陸上での不整地の走破性を向上するために、車両底面の形状を平滑にすると共に、車両本体の全長が短くされる。このような水陸両用車においては、水上航走時に低速では車両本体が前傾し、中速では車両本体の船首造波により車両本体が後傾し、高速では車両本体の底面に動的揚力が作用して車両本体の傾きが減少する。このように、従来の水陸両用車においては、水上航走時の速度の変化に応じて車両本体のトリム角度の変化が大きくなるので、トリム角度を適切に制御して水上航走時の車両本体への水による流体抵抗の影響を低減できる技術が望まれている。

【0005】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、水上航走時の流体抵抗を低減でき、車両本体の推進性能を向上できる水陸両用車及び水陸両用車の車体姿勢制御方法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】

【0006】

本発明の水陸両用車は、水上及び陸上を移動可能な車両本体と、前記車両本体の後部に設けられた後部フラップと、前記後部フラップを駆動して前記車両本体と前記後部フラップとの間のフラップ角度を変化させる駆動部と、前記車両本体のトリム角度、車両速度及び前記フラップ角度を検出する検出部と、前記検出部が検出した前記トリム角度、前記車両速度及び前記フラップ角度に基づいて前記フラップ角度を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、予め取得した前記車両本体の前記車両速度と、前記フラップ角度の最適角度との関係に基づいたマップを有し、前記マップに基づいた出力信号を前記駆動部に出力して前記フラップ角度を制御し、さらに、前記制御部は、前記マップに基づいて制御された前記フラップ角度を検出し、検出された前記フラップ角度が前記マップの目標値の所定範囲内か否かを判定し、前記フラップ角度を制御することを特徴とする。

【0007】

この水陸両用車によれば、水上航走時にトリム角度、車両速度及びフラップ角度を検出してフラップ角度を適切に制御できるので、水上航走時に車体姿勢を適切に制御することが可能となる。これにより、水陸両用車は、水上航走時の流体抵抗を低減することが可能となるので、水上航走時の速度向上など車両本体の推進性能を向上することが可能となる。また、この構成により、水陸両用車は、フラップ角度を車両速度に応じた最適角度に向けて制御することができるので、水上航走時に車体姿勢をより一層適切に制御することが可能となる。

【0009】

本発明の水陸両用車は、水上及び陸上を移動可能な車両本体と、前記車両本体の後部に設けられた後部フラップと、前記後部フラップを駆動して前記車両本体と前記後部フラップとの間のフラップ角度を変化させる駆動部と、前記車両本体のトリム角度、車両速度及び前記フラップ角度を検出する検出部と、前記検出部が検出した前記トリム角度、前記車両速度及び前記フラップ角度に基づいて前記フラップ角度を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記検出部を介して前記車両の静止状態の初期トリム角度を検知し、さらに、前記制御部は、前記車両本体の前記車両速度と前記フラップ角度の最適角度との関係に基づいたマップを有し、前記マップは、予め異なる前記初期トリム角度に対応する複数のカーブを用意しておき、前記検知部で検知された前記初期トリム角度を用いて前記複数のカーブから前記初期トリムに対応する最適な前記車両速度と前記フラップ角度のカーブを選定し、前記フラップ角度を制御することを特徴とする。この構成により、水陸両用車は、車両本体の車両特性に応じた初期トリム角度に対応した最適フラップ角度に向けて制御することができるので、水上航走時に車体姿勢をより一層適切に制御することが可能となる。

【0010】

本発明の水陸両用車は、水上及び陸上を移動可能な車両本体と、前記車両本体の後部に設けられた後部フラップと、前記後部フラップを駆動して前記車両本体と前記後部フラップとの間のフラップ角度を変化させる駆動部と、前記車両本体のトリム角度、車両速度及

10

20

30

40

50

び前記フラップ角度を検出する検出部と、前記検出部が検出した前記トリム角度、前記車両速度及び前記フラップ角度に基づいて前記フラップ角度を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記車両本体の前記車両速度と前記トリム角度の最適角度との関係を予め取得し、前記フラップ角度の増減を制御するための角度変更指令を出す際、予め取得した前記トリム角度の変位量と前記フラップ角度の変位量との平均的な関係を用いて前記フラップ角度の増減を制御するための角度変更指令を算定する機能を有することを特徴とする。この構成により、水陸両用車は、フラップ角度を車両速度に応じたトリム角度の最適角度に向けて制御することができるので、水上航走時に車体姿勢をより一層適切に制御することが可能となる。

【発明の効果】

10

【0016】

本発明によれば、水上航走時の流体抵抗を低減でき、車両本体の推進性能を向上できる水陸両用車及び水陸両用車の車体姿勢制御方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る水陸両用車の模式的な斜視図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態に係る水陸両用車の側面図である。

【図3A】図3Aは、本発明の実施の形態に係る水陸両用車の低速での水上航走時の車体姿勢の説明図である。

【図3B】図3Bは、本発明の実施の形態に係る水陸両用車の中速での水上航走時の車体姿勢の説明図である。

20

【図3C】図3Cは、本発明の実施の形態に係る水陸両用車の高速での水上航走時の車体姿勢の説明図である。

【図4】図4は、本発明の第1の実施の形態に係る水陸両用車の車体姿勢制御方法の一例を示すフロー図である。

【図5】図5は、本発明の第1の実施の形態に係る水陸両用車の車両速度と初期トリム角度との関係の説明図である。

【図6】図6は、本発明の第2の実施の形態に係る水陸両用車の車体姿勢制御方法の一例を示すフロー図である。

【図7】図7は、本発明の第2の実施の形態に係る水陸両用車の予め取得した車両速度とトリム角度の最適角度との関係の一例を示す図である。

30

【図8】図8は、本発明の第2の実施の形態に係る水陸両用車のトリム角度とフラップ角度との関係の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の各実施の形態に限定されるものではなく、適宜変更して実施可能である。また、以下の各実施の形態は適宜組み合わせることで実施可能である。また、各実施の形態において共通する構成要素には同一の符号を付し、説明の重複を避ける。

【0019】

40

図1は、本発明の実施の形態に係る水陸両用車1の模式的な斜視図である。図2は、本発明の実施の形態に係る水陸両用車1の側面図である。図1及び図2に示すように、本実施の形態に係る水陸両用車1は、概略直方体形状をなす平滑な底面11cを有する車両本体11と、この車両本体11の下部に設けられた走行装置20とを備える。車両本体11には、水上航走モードで使用されるプロペラ又はウォータージェットを備えた水上推進器（不図示）が設けられている。走行装置20は、エンジンなどの駆動装置（不図示）により回転駆動されるスプロケット21と、このスプロケット21により回転駆動される履帯22とを備える。この水陸両用車1の走行方向Frにおける前面11aには車窓13が設けられている。なお、図1においては、履帯22を有する走行装置20によって車両本体11を駆動する例について説明したが、履帯22に代えてタイヤを有する走行装置を用いても

50

よい。

【0020】

車両本体11の前面11aの下端部には前部フラップ14Aの一端部が固定されている。この前部フラップ14Aは、車両本体11の前面11aに対して主面14aが傾斜するように、ヒンジ15Aを介して車両本体11の前面11aの下端部に取り付けられている。前部フラップ14Aは、車両本体11の下端部に一端が固定された伸縮可能な支持部材16Aを介して車両本体11の前面11aとの間で主面14aが所定のフラップ角度1をなすように取り付けられている。支持部材16Aは、車両本体11の進行方向における前後方向に伸縮可能に設けられている。

【0021】

また、車両本体11の後面11bの下端部には、後部フラップ14Bの一端部が固定されている。この後部フラップ14Bは、車両本体11の後面11bに対して主面14bが傾斜するように、ヒンジ15Bを介して車両本体11の後面11bの下端部に取り付けられている。後部フラップ14Bは、車両本体11の下端部に一端が固定された伸縮可能な支持部材16Bを介して車両本体11の後面11bとの間で主面14bが所定のフラップ角度1(図2参照)をなすように取り付けられている。

【0022】

なお、上述した実施の形態においては、前部フラップ14Aが車両本体11の前面11aの下端部に回動可能に取り付けられ、後部フラップ14Bが車両本体11の後面11bの下端部に回動可能に取り付けられた例について説明したが、前部フラップ14A及び後部フラップ14Bは、この構成に限定されない。前部フラップ14Aは、車両本体11の前面11a側に設けられるものであればよく、必ずしも車両本体11の前面11aの下端部に固定される必要はない。同様に、後部フラップ14Bは、車両本体11の後面11b側に設けられるものであればよく、必ずしも車両本体11の後面11bの下端部に固定される必要はない。なお、後部フラップ14Bは、車両本体11の底面11cの後端付近に設置してもかまわない。

【0023】

また、水陸両用車1は、車両本体11の後面11bと後部フラップ14Bとの間のフラップ角度1を検出する検出部31と、検出部31が検出したフラップ角度1に基づいて車両本体11の後面11bと後部フラップ14Bとの間のフラップ角度1を制御する制御部32と、制御部32によって算出されたフラップ角度1となるように、前部フラップ14A及び後部フラップ14Bを駆動して回動させる駆動部33を備える。検出部31としては、本発明の効果を奏する範囲であれば特に制限はなく、車両本体11に作用するピッチング方向のトリム角度3を検出する各種角度センサ、車両速度を検出するドップラスピードログやGPSなどによる船速計、車両本体11のトリム角度3を検出するジャイロなど又は傾斜計などを備えたものを用いることができる。なお、ここでのトリム角度3とは、水平方向に対する車両本体11の傾きを示す角度である。駆動部33としては、本発明の効果を奏する範囲であれば特に制限はなく、例えば、各種アクチュエータなどを用いることができる。

【0024】

また、水陸両用車1は、車両本体11の後面11b側の後部フラップ14Bが、ヒンジ15Bを介して車両本体11の後面11bに対して相対的に回動可能に固定されている。後部フラップ14Bは、固定部材(不図示)によって車両本体11の後面11bに固定可能に構成されている。なお、後部フラップ14Bは、駆動部33によってヒンジ15Bを駆動して車両本体11の後面11bに対して主面14bを回動可能に固定してもよく、また駆動部33によって支持部材16Bを駆動して車両本体11の後面11bに対して主面14bを回動可能に固定してもよい。

【0025】

この水陸両用車1においては、検出部31は、水上航走時にはフラップ角度1を随時検出し、検出したフラップ角度1が制御部32に入力される。制御部32は、検出部3

10

20

30

40

50

1により検出したフラップ角度 1が航走速度に応じて予め設定された所定範囲内であるか否かを判定する。そして、制御部32は、フラップ角度 1が予め設定された範囲外の場合には、フラップ角度 1が予め設定された範囲内となるために必要な偏差を算出し、算出した偏差が駆動部33に入力される。駆動部33は、支持部材16Bを駆動してヒンジ15Bを支点として後部フラップ14Bを回動させてフラップ角度 1が予め設定された範囲内とされる。このように制御することにより、水陸両用車1は、車体姿勢を速度に応じた適切な状態に保つことができる。なお、上述した実施の形態では、駆動部33が支持部材16Bを駆動して後部フラップ14Bを回動させる例について説明したが、駆動部33は、ヒンジ15Bを回動させて後部フラップ14Bを回動させれば良いので、その具体的な駆動方法についての制限はない。

10

【0026】

次に、図3A～図3Cを参照して水陸両用車1の水上航走時の車体姿勢について説明する。図3Aは、水陸両用車1の低速での水上航走時の車体姿勢の説明図であり、図3Bは、水陸両用車1の中速での水上航走時の車体姿勢の説明図であり、図3Cは、水陸両用車1の高速での水上航走時の車体姿勢の説明図である。

【0027】

図3Aに示すように、水陸両用車1は、陸上での不整地の走破性を向上するために、車両本体11の底面11cの形状を平滑にすると共に、車両本体11の全長が短くされている。図3Aに示すように、水陸両用車1の水上航走時の航行姿勢は、低速（例えば、10km/h以上）では、車両本体11が沈降しつつトリム角度 3は車両本体11の前方が沈下する方向に前傾する。また、図3Bに示すように、水陸両用車1は、速度が中速（例えば、15km/h以上25km/h以下）になると、車両本体11の前部側における船首造波により車両本体11の前方側に大きな水圧が作用して、車両本体11の前部側が浮き上がると共に後部側が沈み込む状態となり、車両本体11のトリム角度 3は車両本体11の前方側が持ち上がる方向に大幅に増大する。さらに、図3Cに示すように、水陸両用車1は、速度が高速（例えば、25km/h以上）になると車両本体11の底面11cに動的揚力が作用して車両本体11が浮上する滑走状態となり、車両本体11のトリム角度 3が減少する。このように、車両本体11の底面11cが平滑で全長が短い水陸両用車1においては、水上航走時の車両本体11の航走速力の変化に応じたトリム角度 3の変化が大きくなる。

20

30

【0028】

そこで、本発明者らは、水陸両用車1の車両速度と後部フラップ14Bのフラップ角度及びトリム角度 3との関係に着目した。そして、本発明者らは、水陸両用車1の水上航走時の車両速度に応じて後部フラップ14Bの角度を制御することにより、水陸両用車1のトリム角度 3を適切な範囲として水陸両用車1の車体姿勢を制御できることを見出した。以下、本実施の形態に係る水陸両用車1の車体姿勢制御方法について詳細に説明する。

【0029】

本発明の第1の実施の形態に係る水陸両用車1の車体姿勢制御方法は、車両本体11の車両速度を検出する第1ステップと、検出した車両速度及び予め取得した車両速度と車両本体11の後部に設けられた後部フラップ14Bのフラップ角度 1の最適角度との関係に基づいてフラップ角度 2を制御する第2ステップとを含む。

40

【0030】

図4は、本発明の第1の実施の形態に係る水陸両用車1の車体姿勢制御方法の一例を示すフロー図である。図4に示すように、本実施の形態に係る水陸両用車1の車体姿勢制御方法では、制御部32は、検出部31を介して水陸両用車1の車両速度を検出し（ステップST11）、検出した車両速度に基づいて駆動部33を介して後部フラップ14Bのフラップ角度 1を制御する（ステップST12）。ここでは、制御部32は、予め取得した水陸両用車1の車両速度とフラップ角度 1の最適角度との関係のマップに基づいた出力信号を駆動部33に出力してフラップ角度 1を制御する。次に、制御部32は、検出

50

部 3 1 を介して後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 を検出し (ステップ S T 1 3)、検出したフラップ角度 1 が上述したマップの目標値の所定範囲内か否かを判定する (ステップ S T 1 4)。その結果、制御部 3 2 は、検出した後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 が所定範囲内でない場合 (ステップ S T 1 4 : N o) には、上述したフラップ角度 1 の目標値との偏差を求めて駆動部 3 3 を介して後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 を上述したマップの所定範囲内となるように補正する (ステップ S T 1 5)。また、制御部 3 2 は、検出した後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 が所定範囲内の場合 (ステップ S T 1 4 : Y e s) には、フラップ角度 1 の制御を終了する。このように、本実施の形態においては、予め取得した水陸両用車 1 の車両速度と後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 の最適角度との関係に基づいてフラップ角度 1 を制御することにより、水陸両用車 1 の車両速度が変化した場合であっても、トリム角度 3 を車両速度に応じた所定範囲内とすることができるので、水陸両用車 1 の車体姿勢を速度に応じた適切な航走トリム状態に保つことができる。

10

【 0 0 3 1 】

なお、図 4 に示した例においては、以下のようにしてもよい。制御部 3 2 は、検出部 3 1 を介して水陸両用車 1 の水上への出航時に静止状態のトリム角度 3 である初期トリム角度を検知する。次に、制御部 3 2 は、水陸両用車 1 の車両速度とフラップ角度 1 の最適角度との関係のマップ (図 5 参照) において、予め異なる初期トリム角度に対応する複数のカーブを用意しておき、計測された初期トリム角度を用いて当該複数のカーブから初期トリムに対応する最適な車両速度とフラップ角度 1 のカーブを内挿して求めてもよい。水陸両用車 1 は、車両本体 1 1 の形状及び積荷等による重心位置変化などに応じた車両特性による初期トリム角度に応じて車両速度と後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 の最適角度とのマップが変化する。図 5 に示す例では、初期トリム角度がない場合 (図 5 の実線 L 1 参照) に対し、初期トリム角度が大きい場合 (図 5 の点線 L 2 参照) では、後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 が大きくなる傾向となり、初期トリム角度が小さい場合 (図 5 の一点鎖線 L 3 参照) では、後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 が小さくなる傾向となる。このように制御することにより、水陸両用車 1 の車体姿勢を速度に応じたより一層適切な航走トリム状態に保つことができる。

20

【 0 0 3 2 】

本発明の第 2 の実施の形態に係る水陸両用車 1 の車体姿勢制御方法は、車両本体 1 1 の車両速度及びトリム角度 3 を検出する第 1 ステップと、検出した車両速度及び予め取得した車両速度とトリム角度 3 の最適角度との関係に基づいて車両本体 1 1 の後部に設けられた後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 を制御する第 2 ステップとを含む。

30

【 0 0 3 3 】

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る水陸両用車 1 の車体姿勢制御方法の一例を示すフロー図である。図 6 に示すように、本実施の形態に係る水陸両用車 1 の車体姿勢制御方法では、制御部 3 2 は、検出部 3 1 を介して水陸両用車 1 の車両速度及びトリム角度 3 を検出し (ステップ S T 3 1)、検出した車両速度及びトリム角度 3 に基づいて駆動部 3 3 を介して後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 を制御する (ステップ S T 3 2)。ここでは、制御部 3 2 は、予め取得した水陸両用車 1 の車両速度とフラップ角度 1 の最適角度との関係のマップに基づいた出力信号を A / D 変換などの信号処理を実行した後に駆動部 3 3 に出力してフラップ角度 1 を制御する。なお、ここでは、制御部 3 2 は、検出した車両本体 1 1 のトリム角度 3 が最適角度の所定範囲内の場合 (ステップ S T 3 4 : Y e s) には、フラップ角度 1 の角度を変更せずにフラップ角度 1 の制御を終了する。

40

【 0 0 3 4 】

本実施の形態においては、制御部 3 2 は、予め取得した車両速度とトリム角度 3 の最適角度との関係及びトリム角度 3 とフラップ角度 1 との関係に基づいて駆動部 3 3 を介して後部フラップ 1 4 B のフラップ角度 1 を制御する。図 7 は、予め取得した車両速度と同速度における航走時のトリム角度 3 の最適角度との関係の一例を示す図であり、

50

図8は、トリム角度 3 を 3 だけ変更させるのに必要なフラップ角度の変位量 1 の一例を示す図である。図7に示すように、本実施の形態では、水陸両用車 1 の車両速度とトリム角度 3 の最適角度との関係を予め取得し、後部フラップ 14 B のフラップ角度 1 を制御することにより、車両本体 1 のトリム角度 3 を最適角度に対する所定範囲内とすることが可能となる。図8に示すように、制御部 32 が、フラップ角度の増減を制御するための角度変更指令を出す際、予め取得したトリム角度の変位量 3 と後部フラップ 14 B のフラップ角度の変位量 1 との平均的な関係を用いてフラップ角度の増減を制御するための角度変更指令を算定する機能を有することで、トリム角度 3 の最適角度が得られる範囲に後部フラップ 14 B のフラップ角度 1 を容易に調整することが可能となる。ここでの平均的な関係とは、例えば、予め取得した複数のトリム角度 3 の変位量 3 に対する後部フラップ 14 B のフラップ角度の変位量 1 の値が挙げられるが、これに制限されるものではない。

【0035】

次に、制御部 32 は、検出部 31 を介して後部フラップ 14 B のフラップ角度 1 の制御後の車両本体 11 の補正された補正トリム角度 3 を検出し（ステップ ST33）、検出した補正トリム角度 3 が上述したマップの目標値の所定範囲内か否かを判定する（ステップ ST34）。その結果、制御部 32 は、検出した車両本体 11 のトリム角度 3 が所定範囲内でない場合（ステップ ST34：No）には、上述したトリム角度 3 の目標値との偏差を求めて駆動部 33 を介して後部フラップ 14 B のフラップ角度 1 を駆動して車両本体 11 のトリム角度 3 が上述したマップの所定範囲内となるように補正する（ステップ ST35）。また、制御部 32 は、検出した車両本体 11 のトリム角度 3 が所定範囲内の場合（ステップ ST34：Yes）には、フラップ角度 1 の制御を終了する。このように、本実施の形態においては、予め取得した水陸両用車 1 の車両速度と車両本体 11 のトリム角度 3 の最適角度との関係に基づいてフラップ角度 1 を制御することにより、水陸両用車 1 の車両速度が変化した場合であっても、トリム角度 3 を車両速度に応じた所定範囲内とすることができるので、水陸両用車 1 の車体姿勢を速度に応じた適正な状態に保つことができる。

【0036】

以上説明したように、上記実施の形態に係る水陸両用車 1 によれば、水上航走時にトリム角度 3、車両速度及びフラップ角度 1 を検出してフラップ角度を適切に制御できるので、水上航走時に車体姿勢を適切に制御することが可能となる。これにより、水陸両用車 1 は、水上航走時の流体抵抗を低減することが可能となるので、水上航走時の速度向上など車両本体 11 の推進性能を向上することが可能となる。

【0037】

なお、上述した実施の形態では、前部フラップ 14 A 及び後部フラップ 14 B としては、平板状の板状部材を用いる例について説明したが、前部フラップ 14 A 及び後部フラップ 14 B の形状としては、本発明の効果を奏する範囲で波板などの平板以外の板状部材に適宜変更可能である。また、前部フラップ 14 A 及び後部フラップ 14 B の幅は、本発明の効果を奏する範囲で適宜変更可能である。また、本実施の形態においては、前部フラップ 14 A 及び後部フラップ 14 B をヒンジ 15 A、15 B によって車両本体 11 に取り付け例について説明したが、前部フラップ 14 A 及び後部フラップ 14 B は、車両本体 11 の前面 11 a 又は後面 11 b との間で主面 14 a、14 b が所定のフラップ角度 1、2 の状態に保てるものであれば、必ずしもヒンジ 15 A、15 B を用いて固定する必要はない。さらに、本実施の形態においては、前部フラップ 14 A 及び後部フラップ 14 B を支持部材 16 A、16 B によって車両本体 11 に固定する例について説明したが、前部フラップ 14 A 及び後部フラップ 14 B は、必ずしも支持部材 16 A、16 B を介して車両本体 11 に固定する必要はない。さらに、上述した実施の形態においては、前部フラップ 14 A は 1 つの板上部材によって構成した例を示したが、下部フラップ、上部フラップなど複数の板材によって構成してもよい。この場合、図5、図7、図8に示したフラップ角制御用のマップは、水陸車両の排水量ごとに用意し、又は用意された各排水量毎のマッ

10

20

30

40

50

プ群を用いて所定の排水量に対するマップを内挿して算定することが好ましい。

【 0 0 3 8 】

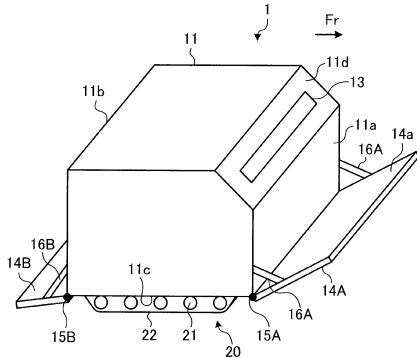
なお、水陸両用車 1 は、車両本体 1 1 の前面 1 1 a と前部フラップ 1 4 A との間のフラップ角度 2 を検出部 3 1 で検出し、検出したフラップ角度 2 に基づいて車両本体 1 1 の前面 1 1 a と前部フラップ 1 4 A との間のフラップ角度 2 を制御部 3 2 で制御し、制御部 3 2 によって算出されたフラップ角度 2 となるように、後部フラップ 1 4 B を駆動部 3 3 で駆動して回転させることもできる。

【符号の説明】

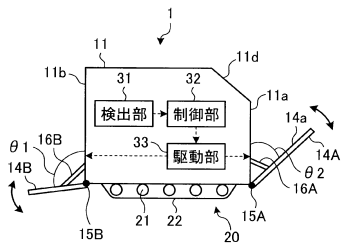
【 0 0 3 9 】

1	水陸両用車	10
1 1	車両本体	
1 1 a	前面	
1 1 b	後面	
1 1 c	底面	
1 1 d	斜面	
1 3	車窓	
1 4 A	前部フラップ	
1 4 B	後部フラップ	
1 5 A , 1 5 B	ヒンジ	
1 6 A , 1 6 B	支持部材	20
2 0	走行装置	
2 1	スプロケット	
2 2	履帯	
3 1	検出部	
3 2	制御部	
3 3	駆動部	

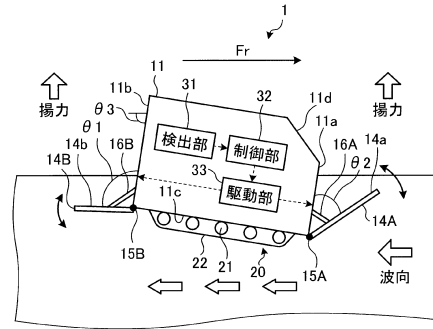
【図1】



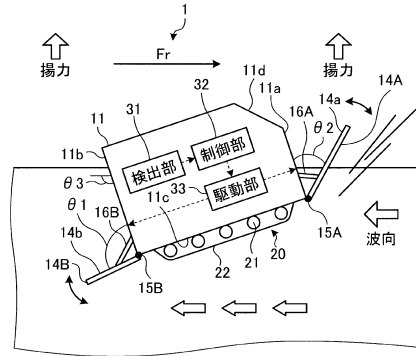
【図2】



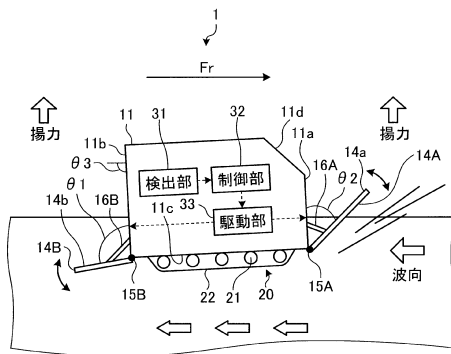
【図3A】



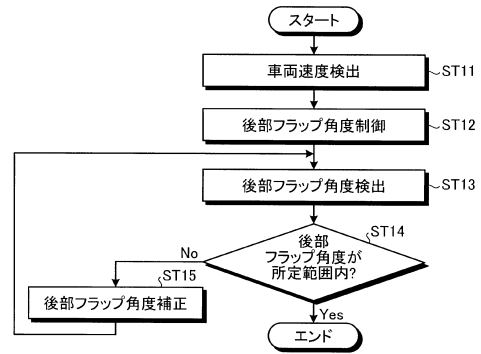
【図3B】



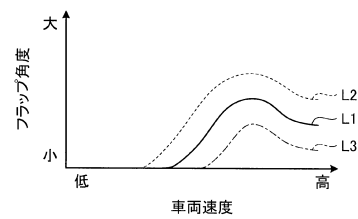
【図3C】



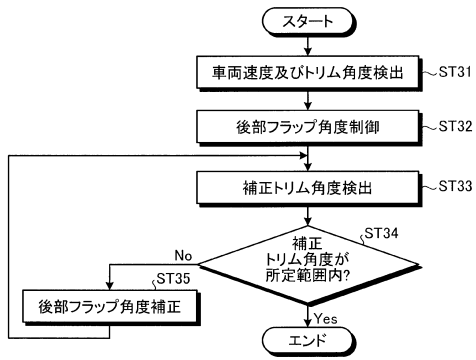
【図4】



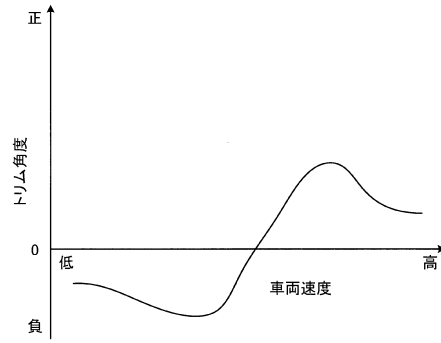
【図5】



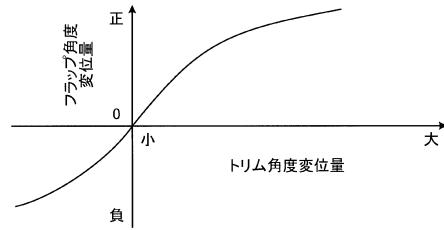
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 石川 暁
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 松永 高志
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

審査官 福田 信成

- (56)参考文献 特表2006-525918(JP,A)
特開平09-076992(JP,A)
特開2002-068072(JP,A)
特開平09-315384(JP,A)
特開2014-108693(JP,A)
特開2012-162234(JP,A)
特開2014-065321(JP,A)
米国特許第5765497(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63B 39/14
B60F 3/00
B63B 1/32
B63B 39/06