

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4518512号
(P4518512)

(45) 発行日 平成22年8月4日 (2010. 8. 4)

(24) 登録日 平成22年5月28日 (2010. 5. 28)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 3 B 35/54 (2006. 01)	B 6 3 B 35/54
B 6 3 H 3/00 (2006. 01)	B 6 3 H 3/00 Z
B 6 3 H 5/10 (2006. 01)	B 6 3 H 5/10
B 6 3 B 35/08 (2006. 01)	B 6 3 B 35/08

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-519377 (P2007-519377)	(73) 特許権者	504242618
(86) (22) 出願日	平成17年6月29日 (2005. 6. 29)		ロッキード マーティン コーポレーショ ン
(65) 公表番号	特表2008-505006 (P2008-505006A)		アメリカ合衆国 メリーランド州 208 17-1803 ベセスダ ロックレッジ ドライブ 6801
(43) 公表日	平成20年2月21日 (2008. 2. 21)	(74) 代理人	100081053
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/023032		弁理士 三俣 弘文
(87) 国際公開番号	W02006/124041	(72) 発明者	シュミット, テレンス
(87) 国際公開日	平成18年11月23日 (2006. 11. 23)		アメリカ合衆国, カリフォルニア州 95 051, サンタ クララ, ネベス コート 2600
審査請求日	平成19年1月5日 (2007. 1. 5)		
(31) 優先権主張番号	10/883, 058		
(32) 優先日	平成16年7月1日 (2004. 7. 1)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
		審査官	大熊 雄治
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロペラを中央に搭載した複数の艇体を有する船舶

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水中浮揚性のある第 1 艇体と、
前記第 1 艇体は完全に水中に沈み、
水中浮揚性のある第 2 艇体と、
前記第 2 艇体は完全に水中に沈み、
水中浮揚性のある第 3 艇体と、
前記第 3 艇体は完全に水中に沈み、
水中浮揚性のある第 4 艇体と、
前記第 4 艇体は完全に水中に沈み、
前記第 1 艇体の第 1 端から前記第 2 艇体方向に伸びる第 1 プロペラシャフトと、
前記第 1 プロペラシャフトは、前記第 1 艇体の長手方向に平行であり、
前記第 1 艇体の第 1 端のみが、プロペラシャフトが伸びる第 1 艇体の端部で
あり、
前記第 2 艇体の第 1 端から前記第 1 艇体方向に伸びる第 2 プロペラシャフトと、
前記第 2 プロペラシャフトは、前記第 2 艇体の長手方向に平行であり、
前記第 2 艇体の第 1 端のみが、プロペラシャフトが伸びる第 2 艇体の端部で
あり、
前記第 3 艇体の第 1 端から前記第 4 艇体方向に伸びる第 3 プロペラシャフトと、
前記第 3 プロペラシャフトは、前記第 3 艇体の長手方向に平行であり、

前記第 3 艇体の第 1 端のみが、プロペラシャフトが伸びる第 3 艇体の端部で
あり、

前記第 4 艇体の第 1 端から前記第 3 艇体方向に伸びる第 4 プロペラシャフトと、
前記第 4 プロペラシャフトは、前記第 4 艇体の長手方向に平行であり、

前記第 4 艇体の第 1 端のみが、プロペラシャフトが伸びる第 4 艇体の端部で
あり、

前記第 1 艇体と、第 2 艇体と、第 3 艇体と、第 4 艇体に搭載される上部構造体と

、

前記第 1 プロペラシャフトに搭載された第 1 プロペラと、

前記第 2 プロペラシャフトに搭載された第 2 プロペラと、

前記第 3 プロペラシャフトに搭載された第 3 プロペラと、

前記第 4 プロペラシャフトに搭載された第 4 プロペラと、

前記第 1 と第 2 と第 3 と第 4 のプロペラは、船舶の中央側に搭載され、

を有し、

前記第 1 艇体と第 2 艇体と第 3 艇体と第 4 艇体が、船舶の全ての浮揚性を提供する
ことを特徴とする船舶。

【請求項 2】

前記第 1 艇体内に配置され、前記第 1 プロペラを回転駆動する第 1 エンジンと、

前記第 2 艇体内に配置され、前記第 2 プロペラを回転駆動する第 2 エンジンと、

前記第 3 艇体内に配置され、前記第 3 プロペラを回転駆動する第 3 エンジンと、

前記第 4 艇体内に配置され、前記第 4 プロペラを回転駆動する第 4 エンジンと、

を更に有する

ことを特徴とする請求項 1 記載の船舶。

【請求項 3】

前記船が前進する時に、

前記第 1 プロペラの回転速度は、 $+\omega$ であり、前記第 1 プロペラのピッチは、 Φ_L
であり、

前記第 2 プロペラの回転速度は、 $-\omega$ であり、前記第 2 プロペラのピッチは、 Φ_T
であり、

前記第 3 プロペラの回転速度は、 $-\omega$ であり、前記第 3 プロペラのピッチは、 Φ_L
であり、

前記第 4 プロペラの回転速度は、 $+\omega$ であり、前記第 4 プロペラのピッチは、 Φ_T
である

ことを特徴とする請求項 2 記載の船舶。

【請求項 4】

前記第 1 プロペラシャフトは、前記第 2 プロペラシャフトと同一軸上にあり、

前記第 3 プロペラシャフトは、前記第 4 プロペラシャフトと同一軸上にある

ことを特徴とする請求項 1 記載の船舶。

【請求項 5】

前記第 1 プロペラシャフトに搭載された第 1 可変ピッチプロペラと、

前記第 2 プロペラシャフトに搭載された第 2 可変ピッチプロペラと、

前記第 3 プロペラシャフトに搭載された第 3 可変ピッチプロペラと、

前記第 4 プロペラシャフトに搭載された第 4 可変ピッチプロペラと、

を更に有し、

回転速度が ω の時の第 1 可変ピッチプロペラのピッチ Φ は、第 2 可変ピッチプロペ
ラの回転速度が ω の時の第 2 可変ピッチプロペラのピッチ Φ に等しく、

回転速度が ω の時の第 3 可変ピッチプロペラのピッチ Φ は、第 4 可変ピッチプロペ
ラの回転速度が ω の時の第 4 可変ピッチプロペラのピッチ Φ に等しい

ことを特徴とする請求項 1 記載の船舶。

【請求項 6】

10

20

30

40

50

前記第 2 プロペラの回転速度が $-\omega$ の時に、前記第 1 プロペラの回転速度は、 $+\omega$ である
 ことを特徴とする請求項 5 記載の船舶。

【請求項 7】

前記第 1 プロペラシャフトは、前記第 2 プロペラシャフトと同一軸上にあり、
 前記第 3 プロペラシャフトは、前記第 4 プロペラシャフトと同一軸上にある
 前記第 1 プロペラシャフトは、前記第 3 プロペラシャフトと並行している
 ことを特徴とする請求項 5 記載の船舶。

【請求項 8】

水中浮揚性のある第 1 艇体と、10
前記第 1 艇体は完全に水中に沈み、
 水中浮揚性のある第 2 艇体と、
前記第 2 艇体は完全に水中に沈み、
 水中浮揚性のある第 3 艇体と、
前記第 3 艇体は完全に水中に沈み、
 水中浮揚性のある第 4 艇体と、
前記第 4 艇体は完全に水中に沈み、
 前記第 1 艇体から前記第 2 艇体方向に伸びる第 1 プロペラシャフトと、
前記第 1 プロペラシャフトは、前記第 1 艇体の長手方向に平行であり、
 前記第 1 プロペラシャフトは、第 1 艇体から伸びる唯一のプロペラシャフト 20
 であり、
 前記第 2 艇体から前記第 1 艇体方向に伸びる第 2 プロペラシャフトと、
前記第 2 プロペラシャフトは、前記第 2 艇体の長手方向に平行であり、
 前記第 2 プロペラシャフトは、第 2 艇体から伸びる唯一のプロペラシャフト
 であり、
 前記第 3 艇体から前記第 4 艇体方向に伸びる第 3 プロペラシャフトと、
前記第 3 プロペラシャフトは、前記第 3 艇体の長手方向に平行であり、
 前記第 3 プロペラシャフトは、第 3 艇体から伸びる唯一のプロペラシャフト
 であり、
 前記第 4 艇体から前記第 3 艇体方向に伸びる第 4 プロペラシャフトと、30
前記第 4 プロペラシャフトは、前記第 4 艇体の長手方向に平行であり、
 前記第 4 プロペラシャフトは、第 4 艇体から伸びる唯一のプロペラシャフト
 であり、
 前記第 1 艇体と、第 2 艇体と、第 3 艇体と、第 4 艇体に搭載される上部構造体と
 、
前記第 1 プロペラシャフトに搭載された第 1 プロペラと、
前記第 2 プロペラシャフトに搭載された第 2 プロペラと、
前記第 3 プロペラシャフトに搭載された第 3 プロペラと、
前記第 4 プロペラシャフトに搭載された第 4 プロペラと、
前記第 1 と第 2 と第 3 と第 4 のプロペラは、船舶の中央側に搭載され、40
 を有し、

前記第 1 艇体と第 2 艇体と第 3 艇体と第 4 艇体が、船舶の全ての浮揚性を提供する
 ことを特徴とする船舶。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、海洋構造物に関し、特に、ダブルエンド（両端のいずれもが先頭になり
 うる）型の船舶に関する。

【背景技術】

【0002】

フェリーなど荷を積んだトラックをそのまま乗り降りさせることが可能な前進も後退もする「ダブルエンド (double-ended)」型の船 (すなわち、前進と後退の両方が可能な船) は、前進と後退の両方向に効率よく進行できる推進システムを必要とする。従来技術によれば、アジポド (azipod) 上の推進機 (例、ウォータージェット、プロペラ等) は、ダブルエンドの船の両端に配置され、垂直軸の周囲に回転して、推進機を所望の進行方向に向けている。この技術には欠点がある。それは、アジポドを保持し回転させる装置は、重く、かさばり、高価であり、しかも誤作動を起こしやすい。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

10

それ故に、本発明の目的は、これらの欠点を解決し、ダブルエンド型の船を改良することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、特にダブルエンド型の船に適し、従来のダブルエンド型の船の欠点と製造コストの問題を解決する。本発明の一実施例は、ダブルエンド型の船であるが、本発明は、他のウォータークラフト、機械、例えば飛行機、風車、換気用の軸方向羽根車、他の空気機械への応用物 (例えばトンネル内のファン) にも適用可能である。

【0005】

ここに開示した実施例は、4 個の高いフロード (Froude) 数 (船首に 2 個、船尾に 2 個、左舷に 2 個、右舷に 2 個) の艇体を有するダブルエンド型のフェリーである。フェリーの艇体は、軸方向と横方向に対称で、前進と後退の両方向に等しく効率的な推進力を提供する。

20

【0006】

各艇体は、独立したエンジンと機械室とを有し、これにより、プロペラシャフトと、船の中央に配置されたプロペラとを駆動する。プロペラ (スクリュー) を船の中央に搭載することは、プロペラが氷山にあたり破損すること、浅瀬に乗り上げること、あるいは他の事故を回避できるために、利点がある。

【0007】

右舷の複数のプロペラシャフトは、左舷の複数のプロペラシャフトと同様、同軸上にある。右舷の複数のプロペラは、互いに向かい合い、反対方向に回転し、左舷のプロペラについても同様であり、反対方向に回転するプロペラ・システムを構成する。これにより、従来の反対方向に回転するプロペラの欠点 (例えば、反対方向に回転する同軸のシャフトと複雑な機械装置等) なしに、反対方向に回転するプロペラ・システムの利点を提供できる。左舷と右舷に、2 個の独立したエンジン/機械装置/プロペラシャフト/シャフトを具備することにより、冗長性を与え、装置 (船舶) が故障に耐えることができるようになる。

30

【0008】

本発明の一実施例によれば、プロペラは、可変ピッチのプロペラである。フェリーが前進から後退に、後退から前進に、進行方向を変える時に、各プロペラの回転方向とピッチも変わる。これにより、フェリーは、前進と同様に後退も効率よくできる。

40

【0009】

本発明の一実施例は、第 1 艇体と、第 2 艇体と、第 1 艇体から第 2 艇体方向に伸びた第 1 プロペラシャフトと、第 2 艇体から第 1 艇体方向に伸びる第 2 プロペラシャフトとを有する。

【実施例】

【0010】

図 1 は、本発明の一実施例によるフェリー 100 の主要構成要素の斜視図であり、図 2 は、本発明の一実施例によるフェリー 100 の主要構成要素の側面図である。図 3 は、図 2 のフェリー 100 の $Z=0$ で展開した平面図である。

50

【0011】

フェリー100は、

- ・上部構造体101と、
- ・4個の艇体（すなわち艇体111-1-1、艇体111-2-1、艇体111-1-2、艇体111-2-2）と、
- ・4個のエンジンと機械装置（エンジン／機械装置211-1-1、エンジン／機械装置211-2-1、エンジン／機械装置211-1-2、エンジン／機械装置211-2-2）と、
- ・4個のプロペラシャフト（プロペラシャフト212-1-1、プロペラシャフト212-2-1、プロペラシャフト212-1-2、プロペラシャフト212-2-2）と、
- ・4個のプロペラ（プロペラ213-1-1、プロペラ213-2-1、プロペラ213-1-2、プロペラ213-2-2）と

を含む。これらは相互に接続されている（図1、2、3）。本発明の一実施例は、4個の艇体／エンジン／機械装置／プロペラシャフト／プロペラの組を含むが、2個以上の艇体／エンジン／機械装置／プロペラシャフト／プロペラを含む実施例の製造方法と使用方法は、本明細書を参照するれば、当業者には明らかである。

【0012】

フェリー100は、ダブルエンド型の船で、船首からでも船尾からでも、乗客、荷物、自動車を搭載したり運び出したりでき、船首からでも船尾からでも、進行できる。プロペラのピッチを除いて、フェリー100は、軸方向（すなわち、図2、3に示す面X=0）に対し対称で、横方向（すなわち、図3に示す面Y=0に）対しても対称である。

【0013】

軸方向に対称なために、船首と船尾の指定は任意である。本発明の一実施例によれば、艇体111-1-1と艇体111-2-1に近い端部を船首と名づける。

【0014】

艇体111-x-1（ここで、xは整数の組{1、2}から選択される）と、エンジン／機械装置211-x-1と、プロペラシャフト212-x-1と、プロペラ213-x-1は、フェリー100の船首にあり、一方、艇体111-x-2と、エンジン／機械装置211-x-2と、プロペラシャフト212-x-2と、プロペラ213-x-2は、フェリー100の船尾にある。同様に、艇体111-1-xと、エンジン／機械装置211-1-xと、プロペラシャフト212-1-xと、プロペラ213-1-xは、フェリー100の右舷にあり、艇体111-2-xと、エンジン／機械装置211-2-xと、プロペラシャフト212-2-xと、プロペラ213-2-xは、左舷にある。

【0015】

上部構造体101は、乗客、乗員、荷物、フェリー100を操行する装置を収納する自立構造型の剛性の高い金属構造体である。上部構造体101は、4個の艇体の上で喫水線201上にあり（図2）、艇体の相対的位置と方向を固定維持するのに必要な構造的支持を与える。図2に示すように、艇体111-1-1、艇体111-2-1、艇体111-1-2、艇体111-2-2の下部部分は、完全に水中にある。上部構造体101の製造方法と使用方法は、当業者に公知である。

【0016】

各4個の艇体は、独立に制御されるエンジン／機械装置を有し、これらは、フェリー100の同一側にある一方の艇体から他方の艇体へ伸びるプロペラシャフトを回転駆動する。例えば、プロペラシャフト212-2-1は、艇体111-2-1から艇体111-2-2方向に伸びる。逆に、プロペラシャフト212-2-2は、艇体111-2-2から艇体111-2-1方向に伸びる。図2、3に示すように、プロペラシャフト212-1-1とプロペラシャフト212-1-2は、中心線202-1に沿って同軸であり、プロペラシャフト212-2-1とプロペラシャフト212-2-2は、中心線202-2に沿って同軸である。

10

20

30

40

50

【0017】

通常の動作状態において、プロペラシャフト 212-1-1 は、プロペラシャフト 212-1-2 に対し、反対方向に回転し、プロペラシャフト 212-2-1 は、プロペラシャフト 212-2-2 に対し、反対方向に回転する。特に、プロペラシャフト 212-2-1 が $+\omega$ の回転速度で回転すると、プロペラシャフト 212-2-2 は $-\omega$ の回転速度で回転する（すなわち、2本のシャフトは、毎分同一回転数で回転するが、その回転方向は逆である）。

【0018】

各プロペラ 213-1-1、213-2-1、213-1-2、213-2-2 は、可変ピッチのプロペラで、その羽根は、公知の方法で、 -90° から $+180^\circ$ まで変化する。図4は、6個の異なるピッチ（所定の直径に対し）にある可変のプロペラ 213-x-1 を示す。プロペラのピッチが -75° で、回転方向が $+\omega$ であると、移動方向は、図で左方向である。これに対し、プロペラのピッチが $+75^\circ$ で、回転方向が $-\omega$ であると、移動方向は右側である。可変ピッチのプロペラの製造方法と使用方法は、当業者に公知である。

【0019】

図5は、フェリー 100 が前進している時（船首が前）の、プロペラ 213-x-1、プロペラ 213-x-2 の回転方向とピッチを表す平面図である。図6は、フェリー 100 が後退している時（船尾が前）の、プロペラ 213-x-1、プロペラ 213-x-2 の回転方向とピッチを表す平面図である。表1は、フェリー 100 が前進している時の、フェリー 100 上の4個のプロペラの回転方向と回転速度と羽根のピッチを表す。

表1-前進している時のプロペラの回転方向と回転速度とピッチを表す。

プロペラ	回転方向と速度	ピッチ
213-1-1	$+\omega_s$	Φ_L
213-1-2	$-\omega_s$	Φ_T
213-2-1	$-\omega_p$	Φ_L
213-2-2	$+\omega_p$	Φ_T

値 ω_s は、右舷の回転速度を表し、値 ω_p は、左舷の回転速度を表す。この2つの値は、フェリー 100 がまっすぐに、前進あるいは後退している時は、符号が反対の値であるが、この値は、フェリー 100 が非常に遅い速度で回転している時には異なる。当業者には、本明細書を参照すれば、あらゆる状況下で ω_s 、 ω_p の適宜の値を決定する方法は、公知である。

【0020】

値 Φ_L は、プロペラが、先行するプロペラ（すなわち、流れに対し先頭のプロペラ）の時の、プロペラのピッチを表し、値 Φ_T は、プロペラが後続のプロペラ（すなわち、流れに対し2番目のプロペラ）の時の、プロペラのピッチを表す。先頭のプロペラと後続のプロペラは、永久不変なものではなく、フェリー 100 が移動する方向に対してのみ指定される。本発明の一実施例によれば、

$$\Phi_T = -\Phi_L \quad (\text{式1})$$

である。

本発明の他の実施例においては、後続のプロペラのピッチ Φ_T は、先頭のプロペラのピッチ Φ_L とは、若干異なる。

$$\Phi_T = -\Phi_L \quad (\text{式2}) \quad \text{式2の} = \text{は、ほぼ等しい意である。}$$

その理由は、反対方向に回転するプロペラの組は、後続のプロペラのピッチが先頭するプロペラのピッチと若干異なった時に、最も効率がよいからである。いずれにせよ当業者には、プロペラが同一のピッチあるいは異なるピッチとなるような本発明の実施例の製造方法および使用方法は公知である。

【0021】

表 2 は、フェリー 100 が後退している時の、フェリー 100 上の 4 個のプロペラの羽根のピッチと回転速度と回転方向を示す。

表 2 - 船が後退している時のプロペラの回転方向と回転速度とピッチを表す。

プロペラ	回転方向と速度	ピッチ
2 1 3 - 1 - 1	$-\omega_S$	Φ_T
2 1 3 - 1 - 2	$+\omega_S$	Φ_L
2 1 3 - 2 - 1	$+\omega_P$	Φ_T
2 1 3 - 2 - 2	$-\omega_P$	Φ_L

【0022】

本発明の他の実施例によれば、船は、後退と前進の両方向ではなく、一方向にのみ動くこともできる。この場合、プロペラ 2 1 3 - 1 - 1、2 1 3 - 2 - 1、2 1 3 - 1 - 2、2 1 3 - 2 - 2 のそれぞれは、固定ピッチのプロペラで、先頭のプロペラのピッチは、 Φ_L で一定であり、後続のプロペラのピッチは Φ_T で一定である。

【0023】

以上の説明は、本発明の一実施例に関するもので、この技術分野の当業者であれば、本発明の種々の変形例を考え得るが、それらはいずれも本発明の技術的範囲に包含される。特許請求の範囲の構成要素の後に記載した括弧内の番号は、図面の部品番号に対応し、発明の容易なる理解の為に付したものであり、発明を限定的に解釈するために用いてはならない。また、同一番号でも明細書と特許請求の範囲の部品名は必ずしも同一ではない。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】本発明の一実施例による船舶の主要構成要素の斜視図。

【図 2】本発明の一実施例による船舶の主要構成要素の側面図。

【図 3】図 2 に示したフェリー 100 の Y-Y で展開した平面図。

【図 4】所定の直径における 6 個の異なるピッチにおける可変ピッチプロペラ 2 1 3 - x - 1 を表す図。

【図 5】フェリー 100 が前進している（すなわち船首が前）時の、プロペラ 2 1 3 - x - 1 と 2 1 3 - x - 2 のピッチと回転方向を表す平面図。

【図 6】フェリー 100 が後退している（すなわち船尾が前）時の、プロペラ 2 1 3 - x - 1 と 2 1 3 - x - 2 のピッチと回転方向を表す平面図。

【符号の説明】

【0025】

- 100 フェリー
- 101 上部構造体
- 111 艇体
- 201 喫水線
- 202 中心線
- 211 エンジン／機械装置
- 212 プロペラシャフト
- 213 プロペラ（スクルー）

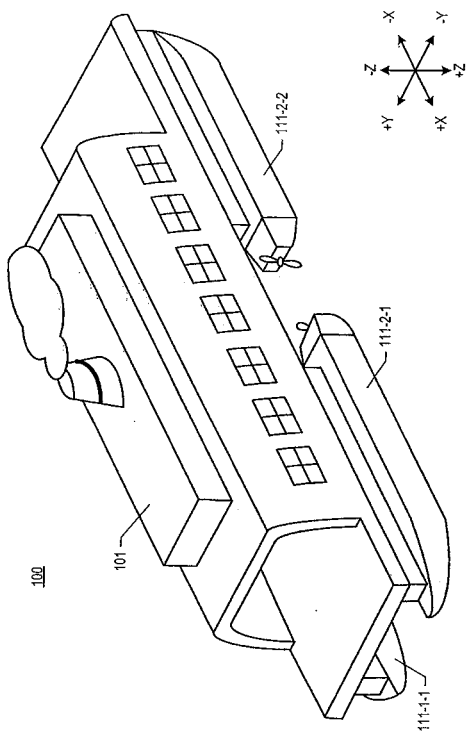
10

20

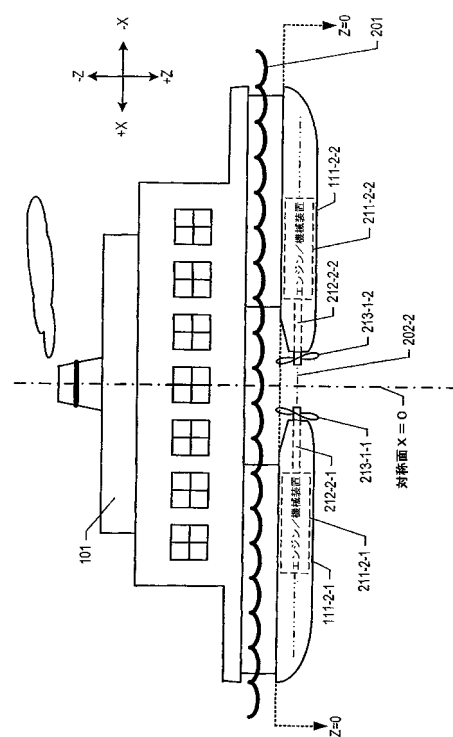
30

40

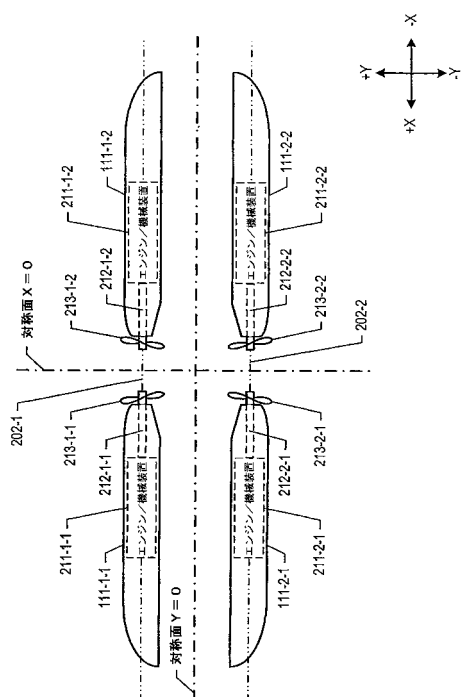
【図 1】



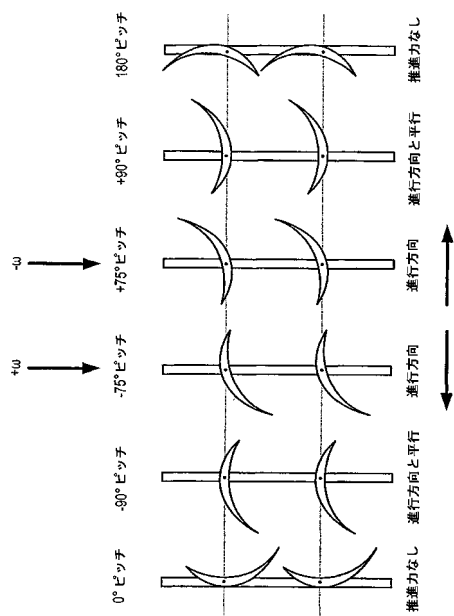
【図 2】



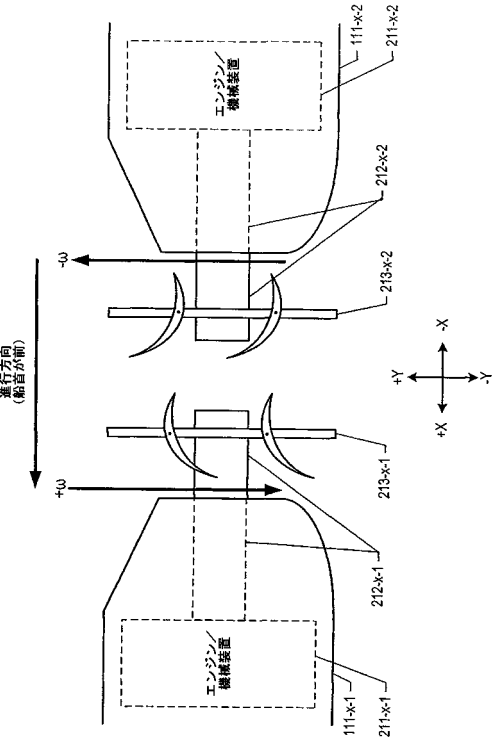
【図 3】



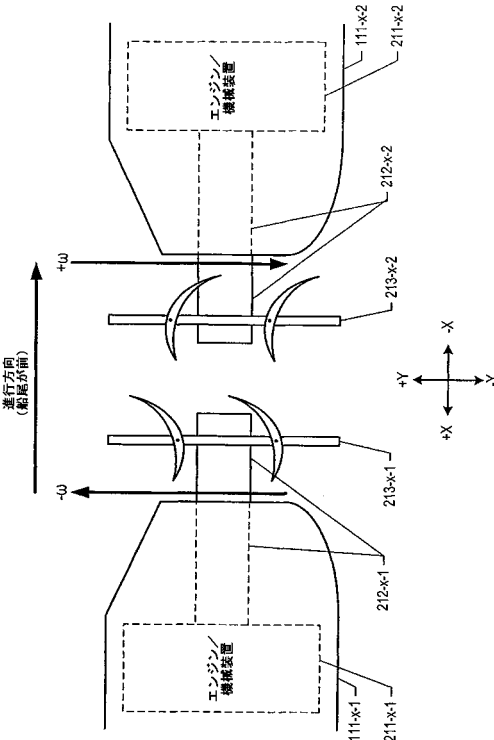
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭49-045283 (JP, U)
米国特許第01861338 (US, A)
米国特許第05592895 (US, A)
米国特許第03447502 (US, A)
特開2003-212189 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63B 35/54
B63H 3/00
B63H 5/10
B63B 35/08