

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-514896

(P2006-514896A)

(43) 公表日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int. Cl.

**B 6 3 B 1/38 (2006.01)**

F I

B 6 3 B 1/38

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-503336 (P2004-503336)  
 (86) (22) 出願日 平成15年5月5日(2003.5.5)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年12月8日(2004.12.8)  
 (86) 国際出願番号 PCT/NL2003/000326  
 (87) 国際公開番号 W02003/095297  
 (87) 国際公開日 平成15年11月20日(2003.11.20)  
 (31) 優先権主張番号 02076817.2  
 (32) 優先日 平成14年5月7日(2002.5.7)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)  
 (31) 優先権主張番号 02077798.3  
 (32) 優先日 平成14年7月10日(2002.7.10)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)  
 (31) 優先権主張番号 02080560.2  
 (32) 優先日 平成14年12月30日(2002.12.30)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 504413687  
 ディーケー・グループ・エヌ. エー. エヌ. ブイ.  
 オランダ領アンチル、キュラソー、メンシ  
 ング 36、カヤ・ダブリユ. エフ. ジー  
 . (ジョムビ)  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊

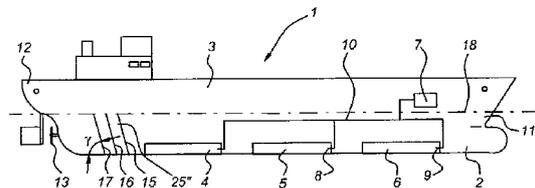
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 楔形状のキャビティと長手方向にずれたキャビティと回転制御手段とを有しているエアキャビティ船並びにこのエアキャビティ船を建築する方法

(57) 【要約】

【課題】

【解決手段】本発明は、船首(11)、船尾(12)及び船尾に近いプロペラ(13)を備えている船体(3)と、キャビティ中に空気を供給する空気取入れ手段(7、10)とを有しているエアキャビティ船(1)に関する。船体の底部(29)には、少なくとも1つの開口キャビティが形成されている。これらキャビティは、船の長さ方向に延びている2つの側壁(40、41)、後壁(43)及び前壁(44)によって囲まれている。後壁は、後方向にいくにつれて下向きに傾斜している壁部を有している。こうしたエアキャビティ船において、前壁と後壁との少なくとも1つは、船の底部(29)に接続されている下横方向側面(46)と、各側壁(41、42)に接続されている長手方向の側面(47、48)とを備えている第1のプレート形状の壁部(45)を有している。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

船首(11)と、船尾(12)と、この船尾の近くのプロペラ(13)とを備えている船体(3)と、この船体の底部(29)に形成され、長さ方向において隣接し、各々が船の長さ方向に延びている2つの側壁(41、42)並びに後壁(43)並びに後方にいくにつれて下向きに傾斜している壁部を有している前壁(44)によって囲まれている少なくとも2つの開口キャビティ(4、5、6)と、空気をキャビティに供給するための空気取入れ手段(7、10)とを具備しているエアキャビティ船(1)において、前記前及び後壁(43、44)とのうちの少なくとも1つが、第1のプレート形状の壁部(45)を有し、この壁部は、船の底部(29)に接続されている上横方向側部(46)を有し、並びに、各側壁(41、42)に接続されている長手方向の側部(47、48)を有し、また、下方横方向側部(49)が、船体の底部(29)と所定距離離れたところに配置され、並びに、第2のプレート形状の壁部(50)に接続され、また、この第2のプレート形状の壁部(50)は、側壁(41、42)と、船体の底部(29)、もしくは、隣接しているキャビティの所定の壁部とに接続され、そして、前記第1と第2の壁部(45、50)は、楔形状の閉じられたスペースを囲み、また、前記空気取入れ手段(7、10)は、実質的に後壁(43)の方向に向かってキャビティ中へと空気を取入れるために、前壁(44)の第2の壁部(50)に開口部(55)を有していることを特徴としているエアキャビティ船。

10

## 【請求項 2】

前記第2の壁部は、船体の底部(29)に対して90°未満の角度で延びている、請求項1のエアキャビティ船。

20

## 【請求項 3】

前記長手方向における第2の壁部(50)の長さ( $L_{w2}$ )は、前記キャビティの長さ( $L_c$ )の1~0.1倍、好ましくは、0.5~0.1倍、最も好ましくは、キャビティの長さの0.3~0.2倍である、請求項2のエアキャビティ船。

## 【請求項 4】

前記長さ方向において隣接している少なくとも2つのキャビティ(40、40')のために、前記最前部のキャビティの第2の壁部は、滑らかな遷移部(49)を第1のプレート形状の壁部(45)に附着させる傾斜面(50)を有している、請求項1、2もしくは3のエアキャビティ船。

30

## 【請求項 5】

少なくとも3つのキャビティ(60、61)が、横方向に並んで配置され、前記第1のキャビティ(60)の前壁及び後壁(65、66)は、第2のキャビティ(61)の前及び後壁(63、64)から長さ方向で異なる位置に配置されている、前記全請求項のうちいずれか1つのエアキャビティ船。

## 【請求項 6】

キャビティは、前記長手方向の中心線の両側に形成されている、前記全請求項のうちいずれか1つのエアキャビティ船において、回転検出器を有している回転制御手段と、各キャビティへの個々に制御可能な空気の供給とによって特徴付けられ、傾斜方向に船が傾斜された時は、1つのキャビティが持ち上げられ、他方のキャビティが傾斜され、前記回転検出器が、持ち上げられている前記キャビティへの空気の供給を増大させるための制御信号を発生させる、エアキャビティ船。

40

## 【請求項 7】

船首(11)と、船尾(12)と、この船尾近くのプロペラ(13)とを備えている船体(3)と、前記船体の底部(2)に形成され、横方向に並んで配置され、そして、船の長手方向に延びている2つの側壁並びに後壁並びに前壁によって囲まれている少なくとも第1及び第2の開口キャビティ(60、61)と、空気をキャビティに取入れる空気取入れ手段(7、10)とを具備しているエアキャビティ船において、前記第1のキャビティ(60)の前及び後壁(65、66)は、第2のキャビティ(61)の前及び後壁(63

50

、64)があるところを除いた、船の長さ方向中心線に沿った様々の位置に配置されていることを特徴とするエアキャビティ船。

【請求項8】

船首(11)と、船尾(12)と、この船尾近くのプロペラ(13)とを備えている船体(3)と、この船体の底部(2)において長さ方向の中心線の両側に形成され、船の長さ方向に延びている2つの側壁と、後方に行くにつれて下向きに傾斜している壁部を有している後壁と、前壁とによって囲まれている、少なくとも1つの開口キャビティ(4、5、6)と、空気を前記キャビティに供給する空気取入れ手段(7、10)とを具備しているエアキャビティ船(1)において、回転検出器を有している回転制御手段と、各キャビティへの個々に制御可能な空気の供給とによって特徴付けられ、傾斜方向に船が傾斜された時は、1つのキャビティが持ち上げられ、他方のキャビティが傾斜され、前記回転検出器が、持ち上げられている前記キャビティへの空気の供給を増大させるための制御信号を発生させる、エアキャビティ船。

10

【請求項9】

船体(3)と底部(29)とを有している船(1)を提供する工程と、

前記側壁(41、42)と前及び後壁(43、44)とを前記底部(29)に接続させる工程とを具備している、請求項1のエアキャビティ船(1)を建築する方法。

【請求項10】

外側船体部(103)と、内側船体部(102)と、船首と、船尾と、この船尾の近くのプロペラとを有し、少なくとも1つの開口キャビティ(104、105)が前記船体の底部に形成されている二重船体を具備しているエアキャビティ船(100)を建築する方法において、

20

前記外側船体(103)は、少なくとも部分的に取り外しでき、

前記船の長さ方向において隣接している少なくとも2つのキャビティが、形成され、各キャビティは、前記内側船体部(102)が各キャビティの底部を形成するように、2つの側壁と、プレート形状材から成る前壁及び後壁とによって囲まれていることを特徴とする方法。

【請求項11】

前記外側船体(103)の少なくとも複数の部分(106、109)が、キャビティの側壁と前壁と後壁との内の1つ以上を建築するために使用されている、請求項10の方法

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、船首と、船尾と、船尾近くのプロペラとを備えた船体と、この船体の底部に形成され、長さ方向において互いに隣接し、各々が船の長さ方向に延びている2つの側壁並びに後壁並びに前壁によって囲まれ、前記後壁は後方に行くにつれて下向きに傾斜している壁部を有している、少なくとも2つの開口キャビティと、空気をキャビティに供給する空気取入れ手段とを具備しているエアキャビティ船と、エアキャビティ船を建築する方法とに関する。

40

【背景技術】

【0002】

このようなエアキャビティは、オイルタンカーのような大海を航海する船の船体の底部に、圧縮空気が中に案内される多数の下向きに開口したエアキャビティが設けられている、US-A-No.3,595,191によって公知である。これによって、船の水接触面が小さくされ、例えば水の抵抗などの、これの流体力学的な特性が改良される。エアキャビティ内には、船の流体力学的な能力に影響する波のパターンが発生される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

50

U S - A - N o . 3、742、888には、複合チャンバを有しているエアクッションボート (a multiple chamber air cushion boat) の船体が開示されているが、ここでは、最後部のエアキャビティが、後方エアキャビティの長さ方向に形成され、隣接されている。最後部のエアキャビティの後壁は、傾斜している隔壁と、実質的に垂直な後方隔壁部とによって形成されている。これによって示されているのは、船の底部が、不適切な運搬船もしくはタンカー船のような水船 (water vessel) の建築を可能にする繊維補強プラスチックのような軽量の材料で建築される必要がないことである。圧縮空気をキャビティに供給するための空気取入れ口は、キャビティの側壁に配置されている。これによって、比較的低速で航海する大きな船には適さない空気フローのパターンが与えられる。

【0004】

10

かくして、本発明の目的は、安定した航海を可能にして水の抵抗を減じる波のパターンを発生させるようにエアキャビティが成形されている、エアキャビティ船を提供することである。特に、本発明の目的は、運搬船、コンテナ船もしくはタンカー船もしくは大きな客船、即ち、50、000トン以上、好ましくは、100、000トン以上の、圧力抵抗が減じられ、比較的低い空気圧並びにノもしくはキャビティを空気で満たすのに低い容量を必要とする、速度30ノット以下の外航船のような、エアキャビティ船を提供することである。

【0005】

本発明の更なる目的は、複数のキャビティを有し、比較的容易に形成され得るエアキャビティ船を提供することである。再び、本発明の目的は、複数のキャビティが既存の船の船体に設けられ得るエアキャビティ船を提供することである。

20

【0006】

再び、本発明の目的は、回転動作を確立したエアキャビティ船を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

ここでは、本発明の第1の実施形態に係わるエアキャビティ船は、以下のように特徴付けられている。前壁と後壁との少なくとも1つが、船の底部に接続されている上横方向側面と、各側壁に接続されている長手方向の側面とを備えている第1のプレート形状の壁部を有している。下横方向側面は、船体底部から所定距離離れたところで配置され、側壁と、船体の底部、もしくは、隣接しているキャビティの壁部とに接続されている。第1及び第2の壁部は、楔形状の閉じられたスペースを囲んでいる。空気取入れ手段は、実質的に後壁の方向へとキャビティ中に空気を取入れるために、前壁の第2の壁部に開口部を有している。

30

【0008】

キャビティの長手方向の前壁から空気を取入れることによって、安定した低乱気流空気フローを与え、摩擦抵抗を減じる。特別な実施形態では、前壁の第2の壁部は、船体底部に対して90°未満の角度で延びている。

【0009】

傾斜している前及び後壁の幾何学によって、波が、船の設計速度範囲でキャビティ内に適合され、波頭が、第2のプレート形状の壁部の上横方向エッジに、もしくは、これの近くに配置され、波の形状が、下方にそらされ、傾斜している後壁部に従う。これは、特に、1000トン以上の容量を有している、9~30ノットで外洋を航行する貨物船か大きな客船にあてはまる。波の形状をキャビティ内に適当に適合させることによって、ショックなそのキャビティの封鎖が果たされ、大きな抵抗が減少され、同時に、空気の取入れも減じられて、この結果、電力を節減できる。更に、本発明のキャビティは、造船所でプレート形状の部品から比較的容易に建築され得、新しく建築された船に適合され得る。しかし、これはまた、側壁と横方向の壁とを既存の船体の底部に取着させることによって、既存の船に後付けするようにも使用され得る。

40

【0010】

楔形状の後壁の長さは、キャビティの長さの1~0.1倍、好ましくは0.5~0.1

50

倍の長さであってよい。

【0011】

1つの実施形態では、2つのキャビティが、前後に配置されている。最後部キャビティの前壁が、滑らかな遷移部に沿ってキャビティの第1のプレート形状の壁部に附着している。最前部のキャビティのプレート形状の第2の壁部によって形成されている。かくして、楔形状のキャビティの封鎖の最も低い部分に沿ったフローの分離が避けられる。

【0012】

本発明のエアキャビティ船の他の実施形態では、少なくとも第1及び第2のキャビティが、横方向の並んで配置されている。第1のキャビティの前及び後壁は、第2のキャビティの前及び後壁から長さ方向において様々な位置に配置されている。

10

【0013】

分かっていたことは、キャビティ内で、船の船体の外部の波のパターンに類似している波のパターンが発生されることである。キャビティ内の波のパターンは、純粋に横方向に向けられては折らず、斜めにされていることがわかった。横方向に並んで位置している幾つかのエアキャビティ間のずらされた配置を利用して、キャビティ内の波システム間の干渉が、船の抵抗が減じられるように得られる。エアキャビティを長手方向にずらすことによって、船の船体外部の波のパターンが、船の抵抗を更に減じるように、改良される。

【0014】

本発明に係わるエアキャビティ船の更なる実施形態では、回転検出器を有している回転制御手段が設けられ、傾斜方向に船が傾斜された時は、1つのキャビティが持ち上げられ、他方のキャビティが傾斜され、回転検出器が、持ち上げられている前記キャビティへの空気の供給を増大させるための制御信号を発生させる、回転角度検出器と、長手方向の中心線の各側での個々に制御可能なキャビティへの空気の供給が行われる。

20

【0015】

このように、公開中に船の動き（回転、ピッチ及び揺れ）を減じるための駆動緩衝システムが、提供される。特に、回転復元モーメントが、風力による固定された傾斜角度を補正するように発生され得、かくして、エアキャビティシステムの最適な機能を果たす。

【0016】

本発明のエアキャビティ船の非制限的な実施形態が、例を挙げて、添付図面を参照しながら、詳しく説明される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1には、オイルタンカー、即ち運搬船1が示されている。このオイルタンカー即ち運搬船は、例えば50、000～500、000トンの総トン数を有し得る。この船は、船体3の底部2に、多数のエアキャビティ4、5、6を有している。これらエアキャビティは、これらの下向きの面で開口している。コンプレッサー7により、圧縮空気が、一連のダクト10を通してキャビティ4～6中に取り入れられる。空気は、船1の長手方向に向けて、低乱気流空気フローのためのキャビテーション領域内へと、キャビティの前壁8、9の開口部から取り入れられる。各キャビティは、約0.5～30mの長さで、約0.5～20mの幅と、約0.3～5mの深さとを有し得る。キャビティの高さは、これらキャビティが、最大トリム(trim)で、空気によって完全に満たされるような高さであり、一般に、キャビティ内の計算波高点の高さと一致している。キャビティの幅は、少なくとも3列のキャビティが船の長手方向に並んで延びているような幅である。船の設計速度vで低速航海する単一船体船のキャビティの長さLcは、 $Lc = 0.34v^2$ によって与えられ得る。

40

【0018】

空気は、1.5～4バールの圧力で供給され、船の対応する喫水でのキャビティ内の静水圧よりもわずかに大きい。空気の供給率は、各キャビティを、与えられた状況（速度、海の状態など）に応じて可能な限り乾いた状態に保つような率であり、供給された空気は、各キャビティ内で安定した状況に捕捉され、余分の空気が、各キャビティの後部から逃

50

がされる。

【0019】

船1は、船首11に膨張部を有しており、水の抵抗を軽減する。船尾12で、潜水している非通気プロペラ13が、速度8乃至30ノット、好ましくは13乃至17ノットでこの船を駆動させる。3つの互いに平行なエア・デフレクター15、16、17が、キャビティ4～6から逃がされる空気をデフレクターに対して平行にガイドするように、最後尾のエアキャビティ4とプロペラ13との間の船尾12の近くで、船体の外面に沿って後方に向かって斜めに、水平線に対して角度 $\theta$ で、底部2から水面18に向けて延びている。これは、空気がプロペラの平面中に逃がされることを妨げ、プロペラ13の空気レベルを例えば10重量%よりも低く保つ。このように、プロペラに対して特別な設計上の改良が行われる必要が全くなく、このことは、エアキャビティ4～6が既存の船に後付けされた場合の利点となっている。

10

【0020】

図2に示され得るように、3つのエアキャビティ21、22が、船の底部で並んで延びている。これら外側キャビティと内側キャビティとの横方向の隔壁23、24が、キャビティ内の波を最も適した形に方向付けるために、長手方向の中心線25の方向において互いにずらされている。横方向の隔壁23、24は、楔形の断面を有してよく、各キャビティの深さは、キャビティの前部と後部とで漸進的に変化している。

【0021】

最後尾のキャビティ21とプロペラ13の間には、3つの楔形エア・デフレクター15、16、17が、長手方向の中心線25に対して例えば80°～110°の鋭角 $\alpha$ で、船体1のほぼ水平な底部の境界線によって形成されている接線(tangency line)26に向けて、延びている。図2には、船の片側のみエア・デフレクターの下部25'と中間部25''とが、示されているが、実際には、エア・デフレクターのレイアウトは、長手方向の中心線18を中心に左右対称にされている。エア・デフレクター15～17は、接線26から、長手方向に対して角度 $\beta$ で延びている中間部25''を有しながら、船体の両側面に沿って例えば水位18まで延びている。角度 $\beta$ は、船の設計速度と、水中の気泡の上昇速度とによって決まる。エア・デフレクター15～17の上部25'''は、図1に示され得るように、垂直線に対して角度 $\gamma$ で延びている。角度 $\alpha$ 、 $\beta$ 及び $\gamma$ は、設計速度やこの設計速度での空気が逃がされる角度など、船の設計によって決まり、横方向の加速なしで気泡を表面までガイドするように決められる。

20

30

【0022】

図3に示され得るように、エア・デフレクター15～17は、楔形の断面を有し、船体3の壁29に溶接された傾斜ストリップ27と横方向ストリップ28とによって形成されている。各ストリップの幅Wは、0.3～3mであってよい。また、船体の壁29上の最後部の高さHは、最後のキャビティから逃がされる平均的な量の空気によって決定され、0.1～2mであってよい。また、これらデフレクター間の距離Dは、0.1～10mであってよく、船体の壁29に対する角度 $\theta$ は、10°～90°である。

【0023】

エア・デフレクター15～17の後端部30には、低圧区域が形成され、この中に気泡が捕捉される。捕捉された空気が、プロペラ13中への空気の侵入が妨げられるように、低圧区域内でデフレクターに沿って底部2から海面18までガイドされる。

40

【0024】

図4は、キャビティ40の概略図を示している。船は、底部2が上に向いた状態で示されている。船の船首は、図4の右手側に配置されており、航海の方向は、矢印Tによって示されている。キャビティ40は、プレート形状の側壁41、42と、楔形の前壁44と、楔形の後壁43とによって境界を示されている。前及び後壁43、44の各々は、プレート形壁部45を有している。この壁部は、これの下横方向側部46によって船体3の底部2に接続されている。壁部45は、傾斜されており、底部2から離れるように延びている。壁部45の長手方向の側面47、48は、例えば溶接を行うことによって、側壁41

50

、42に接続されている。第1の壁部45は、上横方向エッジ49に沿って、第2の壁部50に接続されている。第2の壁部50は、傾斜平面を有し、これの下エッジ53によって底部2に接続されている。壁部45から壁部50へのエッジ49に沿った遷移と、壁部50から底部2へのエッジ53に沿った遷移とは、エッジ49及び53に沿ったフローの分離を妨げるために、漸進的にされていなくてはならない。楔形を成すように囲まれたボックス構造体44が、第1及び第2の壁部45、50によって形成されている。空気サブライダクト10は、楔形壁部50のホール55からキャビティ40中に差し込まれ、壁44によって囲まれたボックス形の構造体の内部に収容されている。

#### 【0025】

図5は、エアキャビティ40の概略的な側面図を示している。波のパターンは、これはキャビティ40内に位置されるものだが、波のピークが楔形の前壁44の下横方向エッジ53の近くに位置され、図5に点線で示されているように、壁部45によって偏向されるようにされている。エアキャビティ40、40'のボックスのような前及び後壁43、44の楔形状は、最適なフローと、ショックのないキャビティの封鎖とが得られる、即ち、圧力抵抗現象が大きく減じられるような形状である。本発明に係わるキャビティの形状と空気取入れ位置55では、これが低い空気取入れレベルで相当に抵抗を減じることから、比較的小さいエアフローがキャビティを空気で満たした状態に維持することが必要となる。

10

#### 【0026】

楔形の壁44の長さ $L_{w1}$ は、例えば、キャビティ40の深さ $H$ (側壁41、42の高さ)が1mの場合、約10mである。第2の壁部50の長さ $L_{w2}$ は、約7mであってよく、また、キャビティ40の長さ $L_c$ は、約10mである。キャビティ40の幅 $W$ (図4を参照)は、約4mであってよい。

20

#### 【0027】

図6は、最前部の楔形の壁44の湾曲された第2の壁部50が、最後部の楔形の壁43の傾斜壁部45に取着的している、1つの実施形態を示している。このようなキャビティの構造は、壁50がこれの下エッジ53に沿って底部2に取着的していて、荒海などでの運転により適している図5に示されているキャビティとは対照的に、穏やかな海での運転に最も適している。

#### 【0028】

図7では、第2の壁部50は、垂直に配置され、壁部45は、底部2の近くと、エッジ49との近くとに、ほぼ水平な方向性を有している。空気の供給ダクト10のエア取入れ口55は、概略的な矢印の方向へと空気を取り入れる。また、この取入れ口は、キャビティのキャビテーション領域内に配置されている。

30

#### 【0029】

図8の実施形態では、壁部45が、図7の凹形状の壁部45とは対照的な、凸形状を有している。意図される運転速度と水の状態(波があるかない、強い風が流れかが起こっているかないか)とに従って、様々の設計が可能である。

#### 【0030】

図9は、上面図と底面図とを組み合わせて、船1を示している。この図から分かることは、2列のエアキャビティ60、60'、61、61'が、船の長手方向に並んで延びていることである。キャビティ61、61'の楔形の壁62、63、64は、キャビティ60、60'の楔形の壁65、66及び67以外のところで、長手方向の中心線25に沿って様々の配置で配置されている。このように、キャビティ内の斜めの波のパターンによって、船の水の抵抗を減じることが容易にされる。

40

#### 【0031】

図10は、回転制御手段83を有している本発明の船1を示している。キャビティ70、71は、長手方向の中心線25の各側に配置され、エアダクト76、77を介してコンプレッサ78、79に接続している。コンプレッサは、コンピュータ80によって制御される。コンピュータは、インプットとして、角度検出器81によって発生された検出信号

50

を受信する。各キャビティ 70、71 中に導かれる空気の量を制御することによって、あらゆる運転状況で最適なパフォーマンスが得られるだけでなく、また、航路における船の動きのための緩衝システムが提供され、回転復元モーメントが発生され得る。

【0032】

傾斜のない直立位置では、空気が、同様の方法で、キャビティ 70、71 の複数の側壁もしくはかかと部 72、73、74 及び 75 の間に捕捉される。ダクト 76、77 による空気の供給量は、コンピュータ 80 により、速度、装填及び周囲の状況に基いて調節される。空気が逃げることによってキャビティ内の圧力が急に低下することを防ぐために、このような圧力の低下を検知するように、エアフローモニター 85、86 が、ダクト 76、77 内に組み込まれ得る。圧力の低下に対応して、各コンプレッサ 78、79 が、各キャビティ内に累加される急速加圧を与えるように強化され得る。

10

【0033】

船が、例えば傾斜角 だけ傾いているとき、キャビティ 71 が、持ち上げられる。傾斜角が小さい場合、例えば 5 度などであるとき、キャビティの壁 74、75 の傾斜角は、同じ量だけ傾斜すると予想される。角度検出器 81 は、この傾斜に応じて検出器シグナルを発生させる。コンピュータ 80 がコンプレッサ 79 を駆動させ、キャビティ 71 内の圧力が増大される。側壁 74 の高さが、側壁 75 の高さよりも大きくなるにつれて、船が傾いた時には、より大量の空気が内部キャビティ領域に供給される。キャビティ 71 の容量が増大すると、船の浮力の中心が、船が傾斜されている側面に移り（この図では左手側）、これによって、船を直立位置に戻す復元モーメントを生じる。コンピュータ 80 は、対向方向の“オーバーシュート角度”を避けるために船がゼロ傾斜位置につく前に、キャビティ 71 内の余分な空気を、例えばダクト 77 から追い出すように、直立している間キャビティ 71 への空気サプライを制御する。

20

【0034】

回転角度検出器 81 の代わりに、回転の加速を測定する第 2 のオーダー (order) 検出器が、使用され得る。本発明の回転制御システムは、例えば、スタビライザーのフィンが使用されている時などに、船の抵抗を顕著に増大させることなく回転を安定させる。

【0035】

エアキャビティシステムと回転制御システムとは、新しい船に組み込まれるか、置換えられる船体として、既存の船に適合され得る。

30

【0036】

図 11 は、内側船体 102 と外側船体 103 とを有している二重船体タンカー船 100 を示している。外側船体は、エアキャビティ 104、105 を形成するように切断されている。隔壁 112、113 は、プレート形状の部分として、エアキャビティ 104、105 の底部を形成している内側船体 102 に溶接されている。外側船体 103 の一部分 106 が、隔壁 113 の壁部 107 を形成するために使用され得る。外側船体の一部分 109 が、切断されて、最前部のエアキャビティの一部分 108 を仕切るように、内側船体 102 に溶接され得る。エアキャビティを完成すると、コンプレッサ 110 が、空気供給のための、エアダクト 115 を介する各エアキャビティへの接続部である、二重船体船 100 に装着され得る。本発明に係わる方法によって、二重船体船は、摩擦及び抵抗現象を減じ、そして、容易かつ費用効率が高い方法で推進力のためのエネルギー消費を節約するように、エアキャビティ船へと改造され得る。

40

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】本発明に関わるエアキャビティとエア・デフレクターとを有しているタンカーか運搬船の側面図である。

【図 2】図 1 の船の底面図である。

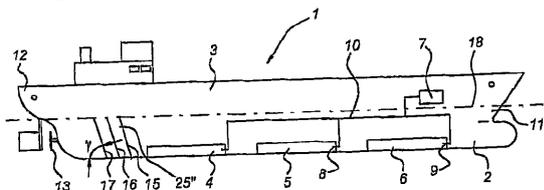
【図 3】図 2 の III-III 線に沿ったエア・デフレクターの断面図を示す。

【図 4】楔形の前壁と後壁とを有している 2 つの隣接したエアキャビティの斜視図である。

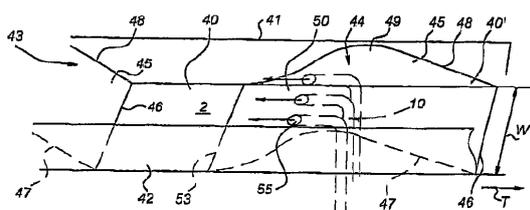
50

- 【図5】異なる実施形態のエアキャビティの概略側面図である。
- 【図6】異なる実施形態のエアキャビティの概略側面図である。
- 【図7】異なる実施形態のエアキャビティの概略側面図である。
- 【図8】異なる実施形態のエアキャビティの概略側面図である。
- 【図9】長手方向でオフセットされたエアキャビティを有している船の上面と底面とが組み合わされた平面図である。
- 【図10】回転制御装置を有しているエアキャビティ船の概略的な横方向断面図である。
- 【図11】キャビティが二重船体構造体内に形成されている、エアキャビティ船である。

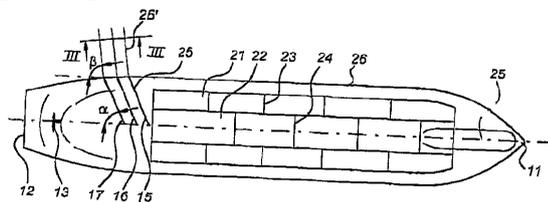
【図1】



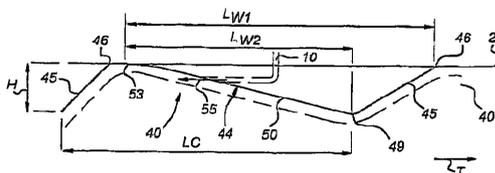
【図4】



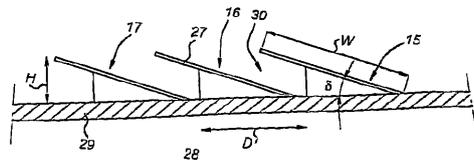
【図2】



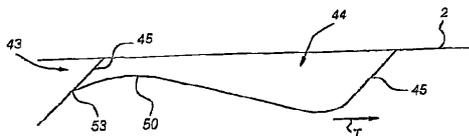
【図5】



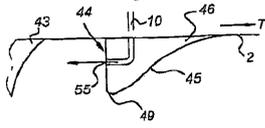
【図3】



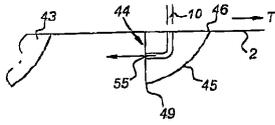
【図6】



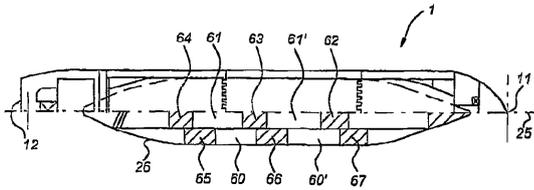
【図 7】



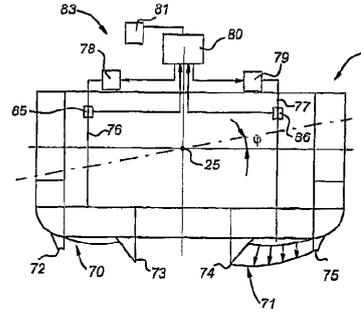
【図 8】



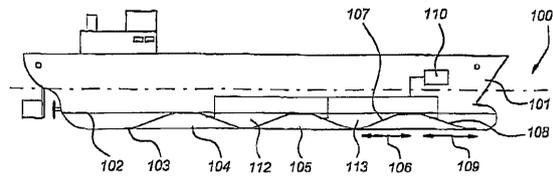
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成16年7月14日(2004.7.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 7】

船首(11)と、船尾近くのプロペラ(13)とを備えている船体(3)と、前記船体の底部(2)に形成され、横方向に並んで配置され、そして、船の長手方向に延びている2つの側壁並びに後壁並びに前壁によって囲まれている少なくとも第1及び第2の開口キャビティ(60、61)と、空気をキャビティに供給する空気取入れ手段(7、10)とを具備しているエアキャビティ船において、前記第1のキャビティ(60)の前及び後壁(65、66)の中間に配置された第1のキャビティ(60)の中間点が、第2のキャビティ(61)の前及び後壁(63、64)の中間に位置付けられている第2のキャビティ(61)の中間位置以外のところに、長さ方向に沿って異なる位置に位置付けられていることを特徴とするエアキャビティ船。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 10

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 10】

外側船体部(103)と、内側船体部(102)と、船首と、船尾と、この船尾の近くのプロペラとを有し、少なくとも1つの開口キャビティ(104、105)が前記船体の

底部に形成されている二重船体を具備しているエアキャビティ船(100)を建造する方法において、

前記外側船体(103)は、少なくとも部分的に取り外しでき、

前記船の長さ方向において隣接している少なくとも2つのキャビティが、形成され、各キャビティは、前記内側船体部(102)が各キャビティの底部を形成するように、2つの側壁と、プレート形状材から成る前壁及び後壁とによって囲まれ、空気取入れ手段が、前記キャビティに空気を供給するためにこれに接続された形で設けられていることを特徴とする方法。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		PCT/NL 03/00326
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B63B1/38		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B63B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 742 888 A (CROWLEY W) 3 July 1973 (1973-07-03) the whole document ---	1-6
Y	US 5 456 201 A (BOBST GLEN L) 10 October 1995 (1995-10-10) column 4, line 4 - line 18 ---	1-6
A	column 5, line 5 - line 15; figures 4,5 ---	10,11
Y	GB 2 009 677 A (GIESSEN DE NOORD NV) 20 June 1979 (1979-06-20) the whole document ---	1-4
X	US 3 595 191 A (GRUNDY JOHN WAKELAM) 27 July 1971 (1971-07-27) ---	7-9
Y	column 3, line 14 - line 30 column 2, line 61 - line 71 column 3, line 38 - line 39; figures 8,9 ---	5,6
	-/--	⊕
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *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) *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 *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 *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 *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. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 August 2003		Date of mailing of the international search report 19/08/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer DE SENA HERNAND... A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/NL 03/00326

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 293 216 B1 (BARSUMIAN BRUCE R) 25 September 2001 (2001-09-25) column 6, line 40 - line 52; figure 1 ----	3
Y	EP 0 271 372 A (DE PINGON PIERRE JOSEPH) 15 June 1988 (1988-06-15) column 2, line 55 - column 3, line 18; figures 1,2 ----	5
A	US 5 570 650 A (HARLEY HOWARD D) 5 November 1996 (1996-11-05) figures 1-3,8-10 ----	1
A	US 5 746 146 A (BIXEL JR CHARLES GILBERT) 5 May 1998 (1998-05-05) the whole document ----	1
A	GB 1 223 713 A (GIRODIN) 3 March 1971 (1971-03-03) the whole document ----	1
A	FR 2 638 692 A (NGUYEN MANH KHANH) 11 May 1990 (1990-05-11) page 3, line 5 - line 24; figures 1-3 ----	1
A	US 5 146 863 A (FORD ALLEN G) 15 September 1992 (1992-09-15) column 4, line 39 - line 52 ----	1
A	US 6 167 829 B1 (LANG THOMAS G) 2 January 2001 (2001-01-02) column 11, line 28 - line 38 -----	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/NL 03/00326

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3742888	A	03-07-1973	NONE	
US 5456201	A	10-10-1995	US 5524568 A	11-06-1996
GB 2009677	A	20-06-1979	BE 871936 A2 BR 7807482 A CA 1118645 A1 ES 475037 A1 FR 2408506 A1 JP 54090783 A NL 7811103 A NO 783780 A SE 7811636 A	14-05-1979 24-07-1979 23-02-1982 16-04-1979 08-06-1979 18-07-1979 16-05-1979 15-05-1979 15-05-1979
US 3595191	A	27-07-1971	NONE	
US 6293216	B1	25-09-2001	AU 2043101 A EP 1230122 A1 NO 20022377 A WO 0136263 A1 US 2002011199 A1	30-05-2001 14-08-2002 28-05-2002 25-05-2001 31-01-2002
EP 0271372	A	15-06-1988	FR 2607098 A1 EP 0271372 A1	27-05-1988 15-06-1988
US 5570650	A	05-11-1996	AT 232807 T AU 705766 B2 AU 1986797 A BR 9709294 A CA 2249242 A1 CN 1216508 A ,B DE 69719183 D1 DK 898543 T3 EA 340 B1 EE 9800359 A EP 0898543 A1 HK 1019218 A1 JP 2000506814 T NO 984400 A NZ 331956 A PL 328945 A1 TR 9801873 T2 WO 9734796 A1	15-03-2003 03-06-1999 10-10-1997 11-01-2000 25-09-1997 12-05-1999 27-03-2003 10-06-2003 29-04-1999 15-04-1999 03-03-1999 18-01-2002 06-06-2000 23-10-1998 28-01-1999 01-03-1999 21-12-1998 25-09-1997
US 5746146	A	05-05-1998	AU 4908097 A CN 1268931 A ,B WO 9817524 A1	15-05-1998 04-10-2000 30-04-1998
GB 1223713	A	03-03-1971	FR 1537727 A US 3518956 A	30-08-1968 07-07-1970
FR 2638692	A	11-05-1990	FR 2638692 A1	11-05-1990
US 5146863	A	15-09-1992	NONE	
US 6167829	B1	02-01-2001	US 6439148 B1	27-08-2002

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 マットビーブ、コンスタンティン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 1 1 0 6、パサデナ、ナンバー 1 0、エス・ウィルソン・  
アベニュー 3 0 7

(72)発明者 ウィンクラ -、ヨルン・ポール

オランダ国、エヌエル - 3 0 1 2 エヌジェイ・ロツテルダム、ウィーナ 3 3 6、ディーケー・  
グループ・ネーデルラント・ビー・ブイ・気付