

(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2005-529016  
(P2005-529016A)

(43) 公表日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>**B63B 1/38**

F 1

B 63 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 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-503337 (P2004-503337)  
 (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) 國際出願番号 PCT/NL2003/000328  
 (87) 國際公開番号 WO2003/095298  
 (87) 國際公開日 平成15年11月20日 (2003.11.20)  
 (31) 優先権主張番号 02076818.0  
 (32) 優先日 平成14年5月7日 (2002.5.7)  
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (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・ダブリュ. 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

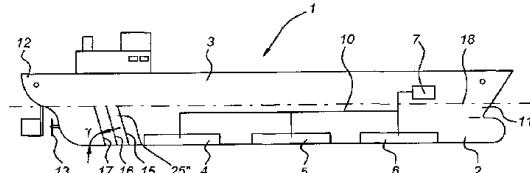
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エア・デフレクターを備えている底部エアキャビティを有している船

## (57) 【要約】

## 【課題】

【解決手段】本発明は、船首(11)、船尾(12)及びこの船尾の近くのプロペラ(13)を備えている船体(3)を有し、この船体の底部に、少なくとも1つの開口キャビティ(4、5、6)が形成され、更に、このキャビティに空気を供給する空気取入れ手段(7、10)を有しているエアキャビティ(1)に関する。船には、少なくとも1つのエア・デフレクターが設けられている。このデフレクターは、船の長手方向の中心線(25)から船の両側部まで横方向に延び、船尾に向かって船体の底部(29)から上方に延びている傾斜面(27)を有している。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

船首(11)、船尾(12)及びこの船尾の近くのプロペラ(13)を備えている船体(3)と、この船体の底部(2)に形成された少なくとも1つの開口キャビティ(4、5、6)と、前記キャビティに空気を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、最後部のキャビティ(21、22、34)とプロペラ(13)との間に延びている少なくとも1つのエア・デフレクター(15、16、17、33、33')が設けられていることを特徴としているエアキャビティ船。

**【請求項 2】**

前記デフレクターは、船の長手方向の中心線(25)から船の両側部まで横方向に延び、船尾(12)に向かって船体の底部(29)から上方に延びている傾斜面(27)を有している、請求項1のエアキャビティ船。 10

**【請求項 3】**

少なくとも2つのデフレクター(15、16、17)が、所定の相互距離(D)で実質的に平行に延びている、請求項2のエアキャビティ船(1)。

**【請求項 4】**

前記デフレクター(15、16、17)は、船尾に向かって鋭角( )で延びている、請求項2もしくは3のエアキャビティ船(1)。

**【請求項 5】**

前記デフレクターは、長手方向の中心線(25)に対して第1の角度で船体(3)の底部(2)に沿って、並びに、第1の角度( )とは異なる長手方向に対して第2の角度( )で船体(3)の実質的な垂直側面に沿って、延びている、請求項4のエアキャビティ船。 20

**【請求項 6】**

前記デフレクター(15～17)は、水位(18)まで延びている、前記全請求項のうちいずれか1つのエアキャビティ船(1)。

**【請求項 7】**

前記少なくとも1つのエアキャビティは、前記船体の底部に接続されている前、後及び側境界部を有している、前記全請求項のうちいずれか1つのエアキャビティ船(1)。

**【請求項 8】**

前記プロペラ(13)は、非通気プロペラを有している、請求項7のエアキャビティ船(1)。

**【請求項 9】**

前記エア・デフレクターは、船体の各側部に取着されている湾曲面(33、33')を有している、請求項1のエアキャビティ船(1)。

**【請求項 10】**

前記湾曲面は、船体(3)に取着されている、閉じたボディ(33、33')によって形成されている、請求項9のエアキャビティ船(1)。

**【請求項 11】**

前記最後部のキャビティ(34)は、船の中心線から両側部に向かって上方に傾斜している2つの壁部(36、37)を備えている後壁(32)を有している、前記全請求項のうちいずれか1つのエアキャビティ船(1)。 40

**【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た少なくとも1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に関する。

**【背景技術】****【0002】**

10

20

30

40

50

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。U.S.-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】

航海時は、船が上昇下降したり回転したりすると、空気が凹部から逃げる。また、穏やかな海では、空気がエアキャビティから逃げる。船が水面下のプロペラによって推進されるが、これは、キャビティからプロペラに到達する空気によって悪影響を受け、プロペラブレードのリフトを減じ、推進とトルク運動とか、推進の破たん（プロペラの進行）を招く。プロペラに空気がいく問題についての1つの解決策は、通気プロペラ、即ち、U.S.-A-No.5、505、639（Burg特許）に説明されているような“水力エアドライブ”的な使用である。このような通気プロペラ、即ち、“水力エアドライブ”は、比較的複雑である。更に、既存の船に1つ以上のエアキャビティが、船体に取着される形で後付けされている場合は、プロペラの交換が、広範囲に及び、コストのかかる作業となる。

##### 【0004】

かくして、本発明の目的は、プロペラの領域中への空気の取り入れが減じられる、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】

##### 【0005】

本発明に係わるエアキャビティは、船に、最後部キャビティとプロペラとの間に延びている少なくとも1つのエア・デフレクターが設けられていることによって特徴付けられる。

##### 【0006】

例えば楔形状の断面を有し得るか、湾曲面によって形成されているエア・デフレクターには、低圧区域が形成される。これに沿って、気泡が、船体の底部から船の側面を通って水面まで横方向にガイドされる。この際、プロペラには到達しない。これによって、プロペラは、エアキャビティから逃がされる空気から効果的に遮断されている。通常の水面下の非通気プロペラは、最後部のエアキャビティとプロペラとの間に空気のバリアを形成する本発明のエア・デフレクターを用いて、エアキャビティと共に使用され得る。このように、運搬船などの既存の船は、1つ以上のエアキャビティを後付けされ得る。エアキャビティは、プロペラの再デザインを行う必要なく、船体の底部に溶接される。

##### 【0007】

1つの実施形態では、デフレクターが、船の長手方向の中心線から船の両側部まで横方向に延びており、船尾に向かって船体から上方に延びている傾斜面を有している。空気は、プロペラに達することなく、ストリップのようなエア・デフレクターの低圧側部に沿って水面までガイドされる。

##### 【0008】

更なる実施形態では、2つ以上のエア・デフレクターが、船の底部から表面までの横方向への効果的な空気の運搬のために、平行に延びている。デフレクターが、後方において水平な中心線に対して鋭角を囲んでいる。好ましくは、船体の底部におけるエア・デフレクターの角度は、船の側面に沿ったエア・デフレクターの長手方向に対する角度と異なっている。角度とは、設計速度での空気逃しによって決まる。

##### 【0009】

代わりの実施形態では、エア・デフレクターが、実質的に船の長手方向に延びている湾曲面を有している。湾曲面の周りの水の加速によって、低圧区域が形成され、これが最後部キャビティから逃げた気泡を取り込む。気泡は、エア・デフレクターから表面に向けてガイドされる。最後部キャビティのV字形状の後壁に、船の中心線から上方に向けて両側

10

20

30

40

50

部へと傾斜しているキャビティを設けることによって、空気の運搬が増大される。

#### 【0010】

本発明のエア・デフレクター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。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

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。各キャビティは、約0.5～30mの長さと、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2列のキャビティが船の長手方向に延びているような幅である。船の設計速度vで低速航海するフィンによって安定化された単一船体船のキャビティの長さLcは、 $L_c = 0.34v^2$ によって与えられ得る。

#### 【0012】

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がされる。

#### 【0013】

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θ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。

#### 【0014】

図2に示され得るように、多数のエアキャビティ21、22が、船の底部で延びている。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いてよく、各キャビティの深さは、各キャビティの後部に向けて漸進的に浅くなっている。

#### 【0015】

最後尾のキャビティ21とプロペラ13との間には、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θ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(tanging line)26に向けて、延びている。図2には、船の片側のみのエア・デフレクターの下部25と中間部27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θ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θ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θで延びている。角度θ及びθ'は、設計速度やこの設計速

10

20

30

40

50

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。

【0016】

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θは、10°～90°である。

【0017】

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。

【0018】

図4は、エア・デフレクターが、船の船体に取着されている細長い艇のようなボディ33を有している、1つの実施形態を示している。最後部キャビティ34から出た空気が、キャビティの後壁33に沿ってエア・デフレクター33に向かって、水面へと上方に向けてガイドされる。エア・デフレクター33の湾曲された形状によって、水の速度が上昇されて、エア・デフレクター33の下流に低圧区域を生じ、この区域に向けて、気泡が、プロペラ13に到達せずに上方へとガイドされる。図5に示され得るように、後方エアキャビティ34の最後部の壁32は、船の中心から両側部に向けて上方に傾斜しているV字形の壁部36、37を有している。湾曲面33、33'は、船の船体3に直接的に取着されているものとして示されている。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明に係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もしくは積荷母艦の側面図である。

【図2】図1の船の底面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿うエア・デフレクターの断面図である。

【図4】湾曲面を有しているエア・デフレクターの側面図である。

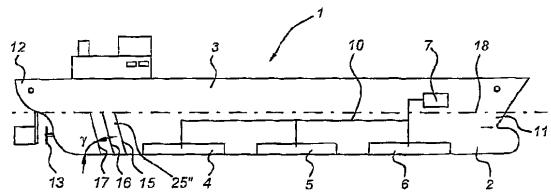
【図5】図4の船の拡大図である。

10

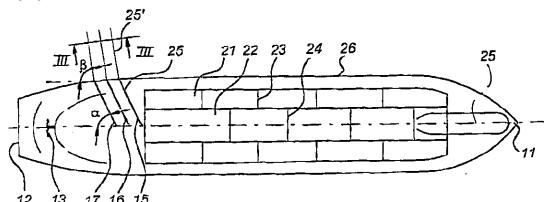
20

30

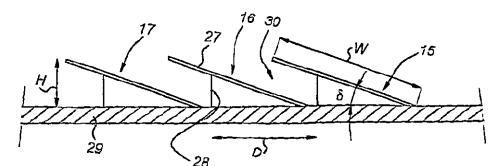
【図1】



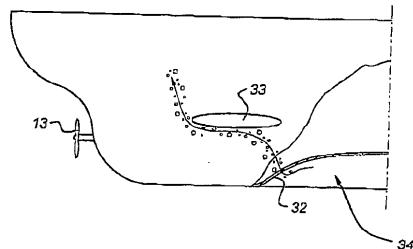
【図2】



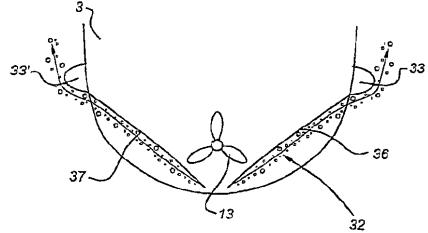
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成16年7月12日(2004.7.12)

## 【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1

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【請求項1】

船首(11)、船尾(12)及びこの船尾の近くのプロペラ(13)を備えている船体(3)と、この船体の底部(2)に形成された少なくとも1つの開口キャビティ(4、5、6)と、前記キャビティに空気を供給する空気取入れ手段(7、10)とを具備し、前記キャビティは、キャビティの壁(32)によって境界を示されているエアキャビティ船(1)であって、この船には、少なくとも1つのエア・デフレクター(15、16、17、33、33')が設けられているエアキャビティ船において、前記エア・デフレクターは、最後部のキャビティ(21、22、34)とプロペラ(13)との間で延び、船の船体からキャビティの外部へと外方に、キャビティの壁よりも水位の近くまで突出していることを特徴としているエアキャビティ船。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/NL 03/00328

<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.
X	NL 9 301 476 A (TILLE SCHEEPSBOUW B V;G DE SWART SCHEEPSBOUW DODEWAAL) 16 March 1995 (1995-03-16) page 6, line 11 - line 17; figures 1-4 ---	1
A	GB 237 817 A (WILLIAM JAMES HEPPELL) 6 August 1925 (1925-08-06) page 1, line 49 -page 3, line 49; figures 1-6 ---	2,6,7
X	GB 1 190 621 A (GRUNDY) 6 May 1970 (1970-05-06) page 2, line 2 - line 29 page 3, line 10 - line 18; figures 1-5 ---	1,9-11
A	---	5,6
A	---	1
	---	-/-
<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.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report	
8 August 2003	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 03/00328
C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 82 00812 A (MANCHE ATEL CHANTIERS ;CHARBONNIER J (FR)) 18 March 1982 (1982-03-18) page 9, line 22 - line 32; figures 1-12 -----	1,8
A	US 4 509 927 A (IKEDA AKIRA) 9 April 1985 (1985-04-09) column 3, line 59 -column 4, line 6; figures 5-7 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/NL 03/00328

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
NL 9301476	A	16-03-1995	NONE		
GB 237817	A	06-08-1925	NONE		
GB 1190621	A	06-05-1970	NONE		
WO 8200812	A	18-03-1982	FR FR AU BR DK EP ES WO GR IT JP NO OA	2489241 A1 2503083 A2 7530181 A 8108768 A 190982 A 0058682 A1 8206329 A1 8200812 A1 78958 A1 1143411 B 57501475 T 821337 A 6880 A	05-03-1982 08-10-1982 05-04-1982 06-07-1982 28-04-1982 01-09-1982 16-11-1982 18-03-1982 02-10-1984 22-10-1986 19-08-1982 23-04-1982 30-04-1983
US 4509927	A	09-04-1985	JP JP JP AU BR CA EP KR NO	1583266 C 2006678 B 58152699 A 1200383 A 8301077 A 1191742 A1 0088640 A2 8802206 B1 830807 A ,B,	22-10-1990 13-02-1990 10-09-1983 15-09-1983 22-11-1983 13-08-1985 14-09-1983 18-10-1988 12-09-1983

---

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,MW,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 91106、パサデナ、エスティー・ウィルソン・アベニュー  
- 307、アパートメント 10

(72)発明者 ウィンクラ -、ヨルン・ポール

オランダ国、エヌエル-3012 エヌジェイ・ロッテルダム、ウィーナ 336、ディーケー・  
グループ・ネーデルランズ内