

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3899406号
(P3899406)

(45) 発行日 平成19年3月28日(2007.3.28)

(24) 登録日 平成19年1月12日(2007.1.12)

(51) Int. Cl. F I
B 6 3 B 3/46 (2006.01) B 6 3 B 3/46
B 6 3 B 1/06 (2006.01) B 6 3 B 1/06 A
B 6 3 B 43/18 (2006.01) B 6 3 B 43/18

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-112720 (P2003-112720)	(73) 特許権者	501204525
(22) 出願日	平成15年4月17日(2003.4.17)		独立行政法人海上技術安全研究所
(65) 公開番号	特開2004-314825 (P2004-314825A)		東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(43) 公開日	平成16年11月11日(2004.11.11)	(74) 代理人	100100413
審査請求日	平成15年11月13日(2003.11.13)		弁理士 渡部 温
		(72) 発明者	遠藤 久芳
			東京都三鷹市新川6-38-1
			海
		(72) 発明者	山田 安平
			東京都三鷹市新川6-38-1
			海上技術安全研究所内
		審査官	岩崎 晋
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 横曲げ緩衝型船首を有する船舶

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

球状船首（バルバスバウ）を有する船舶であって、

該バルバスバウにおける球状突起（バルブ）の根本部の外板の、上部（天井）および下部（底）を除く両側面に、該バルブの横方向の曲げ強度を低下させるための低強度部が設けられており、

該低強度部が、下降伏点又は0.2%耐力が235MPa以下の低降伏点鋼からなることを特徴とする横曲げ緩衝型船首を有する船舶。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、造波抵抗を減少させるための球状船首（バルバスバウ）を有する船舶に関する。特に、他の船と衝突した場合に相手方の船の損傷を極力低減でき、油流出等による海洋汚染事故の予防に貢献できる船舶に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、船舶の船首は他の船と衝突した場合の緩衝効果を想定した設計がなされていなかった。しかし最近、衝突された油タンカーからの貨油漏洩事故が後を絶たないことから、特に球状船首（バルバスバウ）を有する船舶において、緩衝効果を備えた船首の要請が高まっている。この一従来例として、例えば特開平8-164887号公報（特許文献1）を

挙げることができる。

【0003】

図3(A)は、特許文献1に開示された衝突エネルギー吸収型球状船首要部の縦断面図であり、図3(B)は図3(A)のA-A矢視の断面図である。また、図3(C)はその衝突時のバルブ圧潰状態を示す水平断面図である。

図3(A)、(B)には、船首前端部において水密横置隔壁12よりも前方へ突出したバルブ11が示されている。このバルブ11はバルブ先端面を形成されるように配置された水密性の先端壁部材13と、同先端壁部材13の周縁部を水密横置隔壁12の近傍の船体外板14に連結する衝突エネルギー吸収用周壁部15とを備えている。

【0004】

この衝突エネルギー吸収型球状船首においては、図3(C)からわかるように、船首バルブが他船の船腹に衝突するような事故を起こした場合に、同バルブの非耐圧殻としての周壁部が衝突エネルギーを吸収しながらつぶれることで、他船に破口を生じさせるのを極力抑制しようとしている。

【0005】

【特許文献1】

特開平8-164887号公報(図1から図3)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1は、緩衝型船首の1つの有力な提案と考えられる。

本発明は、比較的簡単な工作によっても相当な効果を期待できる緩衝型船首を有する船舶を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の横曲げ緩衝型船首を有する船舶は、球状船首(バルバスパウ)を有する船舶であって、該バルバスパウにおける球状突起(バルブ)の根本部の外板の、上部(天井)および下部(底)を除く両側面に、該バルブの横方向の曲げ強度を低下させるための低強度部が設けられており、該低強度部が、下降伏点又は0.2%耐力が235MPa以下の低降伏点鋼からなることを特徴としている。

【0008】

本発明の横曲げ緩衝型船首を有する船舶では、他の船と衝突した場合でも、自船船首部が衝突の反力で折れ曲がることにより、相手方の船腹に自船の船首部(バルブ)がメリ込むことを防止でき、相手側の船体の損傷を極力抑えることができる。

【0009】

なお、横方向の曲げ強度とは、船の首尾線に対して左右方向の曲げ強度のことである。また、バルブの根本部とは、バルブの船体本体への取り付け部及びそのやや前の部分を表している。

なお、バルブの上下方向の曲げ強度は極力低下させないことが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつより詳しく説明する。

図1、図2は本発明の1つの実施の形態に係る横曲げ緩衝型船首のバルバスパウの部分を示す図である。

図1(A)は、その側面図であり、図1(B)は、図1(A)のB-Bの正面断面図であり、図1(C)は、図1(A)のC-Cの水平断面図である。図1(C)には、バルブ1に対して直角から少しずれた衝突角度 f で衝突する他船の船腹5をも示している。

図2は他船の船腹(図示されず)に衝突した場合の自船の船首(バルブ)が変形する状況を示す斜視図である。

【0011】

図1(A)、(C)には、船首底部から前方に突き出た造波抵抗減少用のバルブ1が示さ

10

20

30

40

50

れている。バルブ 1 は首尾線垂直断面が楕円形で、前端に向けて突出したドーム状のものである。バルブ 1 内には、バルブ 1 の本体を形成するバルブ外板 4 を内側から補強するため、リング状の横肋骨部材 3 a ~ 3 d が取り付けられている。この横肋骨部材 3 a ~ 3 d は船体の前後方向にほぼ等間隔のピッチで配設されている。

【 0 0 1 2 】

バルブ 1 の根本部に最も近い横肋骨部材 3 a と横肋骨部材 3 b 付近には、バルブ 1 の横方向の曲げ強度を低下させるための低強度部 2 が形成されている。

この低強度部 2 は、図 1 からわかるように、バルブ外板 4 の両側面において横肋骨部材 3 a、3 b に平行に沿うように、配設された矩形状の部分である。低強度部 2 は、バルブ 1 の B - B の正面断面（図 1 (B) 参照）の楕円形の中心振り分けで、左右それぞれ配設されている。

10

なお、低強度部 2 は、バルブ 1 の上部（天井）および下部（底）には設けられていない。これは、バルブ 1 の縦方向（上下方向）の曲げ強度は低下させたくないからである

【 0 0 1 3 】

以下に低強度部 2 の数値例を説明する。低強度部 2 は、幅の中心が横肋骨部材 3 a と 3 b のほぼ中間に位置し、片側の長さは楕円形の半周長の約 3 分の 2 である。また、同低強度部の幅は 7 0 0 mm で、板厚はバルブ外板 4 と同じ 9 mm である。

また、バルブ 1 の全長を 2 3 0 0 mm、横肋骨部材 3 a ~ 3 d のピッチを 5 5 0 mm、バルブ 1 の B - B 矢視断面（低強度部 2 のある断面、図 1 (B) 参照）の楕円形状の長辺を 3 2 0 0 mm、短辺を 1 2 5 0 mm とした時の低強度部 2 での断面係数は $2.2 \times 10^4 \text{ cm}^3$ である。

20

この例では、低強度部 2 は低降伏点鋼（極軟鋼ともいう）で形成されている。低降伏点鋼とは、炭素当量を低く（例えば、0 . 0 1 % 以下）おさえて、降伏点あるいは 0 . 2 % 耐力を普通の軟鋼よりも下げた鉄鋼材料である。

低降伏点鋼材の緒元の例は以下の表 1、表 2、表 3 に示すとおりである。

【表 1】

化学成分

	C	Si	Mn	P	S	N
LY100	≤0.01	≤0.03	≤0.20	≤0.025	≤0.015	≤0.006
LY225	≤0.10	≤0.05	≤0.50	≤0.025	≤0.015	≤0.006

30

(mass%)

備考 1. 必要に応じて、上記以外の合金元素を添加できる。

2. Al 等 N を固定する元素を添加し、フリーな N が 0.006% 以下であれば N は 0.009% まで添加できる。

【表 2】

炭素当量又は溶接割れ感受性組成

	炭素当量 (%)	溶接割れ感受性組成 (%)
LY100 LY225	0.36 以下	0.26 以下

40

炭素当量 (%) = $C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14$

溶接割れ感受性組成 (%) = $C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$

【表 3】

下降伏点又は耐力、降伏比及び伸び

	下降伏点又は 耐力 (0.2%) N/mm ²	引っ張り強さ N/mm ²	降伏比 %	伸び	
				試験片	%
LY100	100±20	200~300	60 以下	5号	50 以上
LY225	225±20	300~400	80 以下	5号	40 以上

備考 1. 試験片は圧延直角方向 (C方向) の規定値とする。

2. 降伏比 = (下降伏点又は耐力 / 引っ張り強さ) × 100

10

【0014】

一方、バルブ外板 4 のその他の部分は、例えば、JIS SS400等の軟鋼であり、その降伏応力は、例えば約 340 N/mm²である。

この場合の低強度部 2 の断面 (バルブ 1 の B - B 矢視断面) が横方向の曲げモーメントを受けて降伏 (折れ曲がり) を開始する初期降伏モーメント M の大きさは、断面係数と降伏応力の積であらわされるので

(1) 低強度部 2 を低降伏点鋼 LY100 (降伏応力 = 約 100 N/mm²) とした場合

: $M = 2.2 \text{ MN} \cdot \text{m}$

(2) 低強度部 2 を軟鋼 SS400 とした場合

: $M = 7.5 \text{ MN} \cdot \text{m}$

20

となる。

低強度部 2 を低降伏点鋼とした場合は、バルブ外板 4 と同じ軟鋼とした場合と比較すると、約 30% の大きさの横方向の曲げモーメントで塑性変形 (折れ曲がり) を開始することになる。このことが他船との衝突時に、自船船首部 (バルブ 1) が衝突反力 P (図 1 (C) 参照) で折れ曲がり易くなるという作用を生み出している。

【0015】

図 2 は、以上の実施例でバルブ 1 が他船の船腹 5 に 70 度の衝突角度 f で衝突した場合におけるバルブ 1 の変形状態のシミュレーション結果である。図 2 (B) にあるように、バルブ 1 が低強度部 2 を基点として折れ曲がっており、その分衝突した相手方の船へのバルブのメリ込みは少なくなることが期待できる。

30

なお、折れ曲がったバルブ 1 が有る程度の大きさを有していれば、衝突時に相手方の船腹と大きな接触面積をもって接することになる。その場合、損傷面積は大きくなったとしても単位面積あたりの衝突反力は小さく抑えられるため、相手方の船腹の損傷深さを小さくすると同時に、破孔を防ぐことができる。

【0016】

本例では、図 1 (B) に示すように、低強度部 2 を楕円形の中心振り分けに配設し、低強度部 2 の片側の長さを楕円形の半周長の 3分の2 とすることにより、バルブ 1 の縦方向 (上下方向) の曲げ強度を大幅に下げることなく、垂直方向の波浪衝撃力等に対するバルブ 1 の上下方向の強度が確保できる。

【0017】

40

以上の作用により、本発明の実施の形態では、バルブ 1 の縦方向 (上下方向) の波浪衝撃力等に対する強度を確保しつつ、衝突時における相手方の船腹の損傷深さを小さくすると同時に、破孔を防ぐことができる。そして相手方の船が油タンカー等の危険物運搬船であった場合には、積荷の漏洩事故を防止するという利点を備える横曲げ緩衝型船首を有する船舶を提供できる。

【0018】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、衝突時に自船船首部が衝突反力で折れ曲がることにより相手方の船腹の損傷の深さを小さくすると同時に、破孔を防ぎ、積荷の漏洩事故を防止するという利点を備える船舶を提供できる。

50

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1つの実施の形態に係る横曲げ緩衝型船首のバルバスバウの部分を示す図で

- (A) 側面図である。
- (B) (A)のB - Bの正面断面図である。
- (C) (A)のC - Cの水平断面図である。

【図2】図1に示すバルバスバウが他船の船腹(図示されず)に衝突した場合の自船の船首(バルブ)が変形する状況を示す斜視図で

- (A) 衝突前の様子を示している。
- (B) 衝突した時の様子を示している。

10

【図3】特許文献1に開示された衝突エネルギー吸収型球状船首要部を示して、

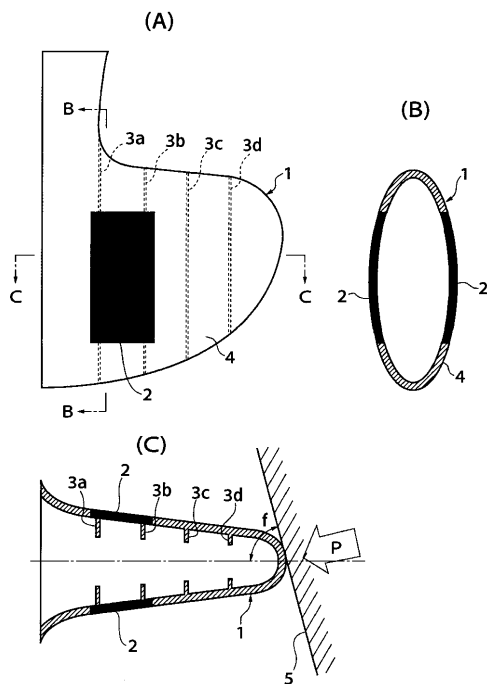
- (A) 船首要部の縦断面図である。
- (B) (A)のA - A矢視断面図である。
- (C) (A)のバルバス・バウ構造の衝突時におけるバルブ圧潰状態を(B)に対応させて示す水平断面図である。

【符号の説明】

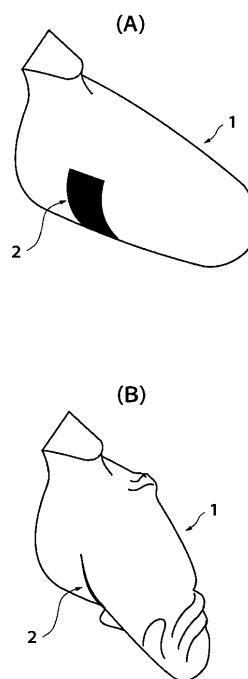
- | | | | |
|---------------|--------|----|-------|
| 1 | バルブ | 2 | 低強度部 |
| 3、3a、3b、3c、3d | 横肋骨部材 | 4 | バルブ外板 |
| 5 | 他船の船腹 | 11 | バルブ |
| 12 | 水密横置隔壁 | 13 | 先端壁部材 |
| 14 | 船体外板 | 15 | 周壁部 |
| f | 衝突角度 | P | 衝突反力 |

20

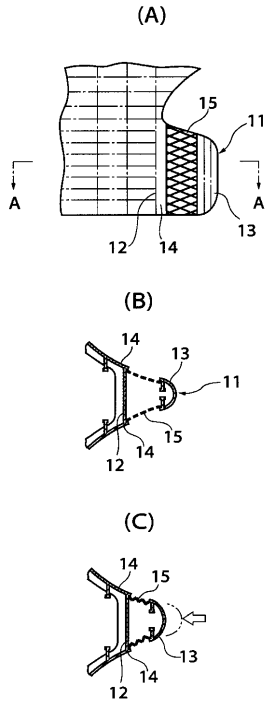
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08 - 164887 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63B 3/46

B63B 1/06

B63B 43/18