

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4677637号  
(P4677637)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl. F I  
G O 1 P 5/00 (2006.01) G O 1 P 5/00 K

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-48421 (P2006-48421)	(73) 特許権者	501204525
(22) 出願日	平成18年2月24日(2006.2.24)		独立行政法人海上技術安全研究所
(65) 公開番号	特開2007-225493 (P2007-225493A)		東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(43) 公開日	平成19年9月6日(2007.9.6)	(74) 代理人	100137752
審査請求日	平成20年9月22日(2008.9.22)		弁理士 亀井 岳行
		(74) 代理人	100071401
			弁理士 飯沼 義彦
		(74) 代理人	100089130
			弁理士 森下 靖侑
		(72) 発明者	加納 敏幸
			東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立行政法人 海上技術安全研究所内
		(72) 発明者	星野 邦弘
			東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立行政法人 海上技術安全研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船用対水速度計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

船舶の対水速度を検出すべく、同船舶から側方の水面の上方へ張り出したアームと、船側面に沿う外水境界層の影響を受けないように上記アームの先端部に下方へ向けて装着されたカメラとを備え、上記船舶の航行中に同船舶の船側部に沿う相対的な水の流れの表面に生じる多数の泡を上記の下方へ向けて装着されたカメラにより所要の時間間隔で撮影するためのシャッター操作手段と、同シャッター操作手段の作動時における上記の下方へ向けて装着されたカメラと上記水面との距離を計測する測距手段と、上記シャッター操作手段の作動に応じ順次撮影された上記泡の複数の撮影データの相互比較と上記測距手段の計測データとに基づいて上記泡の上記船側部に対する船長方向の相対的移動距離を計測する泡移動計測手段と、同泡移動計測手段により求められた上記泡の上記相対的移動距離と同移動距離に対応した上記時間間隔とから上記船舶の対水速度を算出する演算器とが設けられたことを特徴とする、船用対水速度計測装置。

【請求項2】

船舶の対水速度を検出すべく、同船舶から側方の水面の上方へ張り出したアームと、船側面に沿う外水境界層の影響を受けないように上記アームの先端部に下方へ向けて装着されたビデオカメラとを備え、上記船舶の航行中に同船舶の船側部に沿う相対的な水の流れの表面に生じる多数の泡を上記の下方へ向けて装着されたビデオカメラにより所要時間にわたって連続的に撮影するためのシャッター操作手段と、同シャッター操作手段の作動時における上記の下方へ向けて装着されたビデオカメラと上記水面との距離を計測する測距

手段と、上記シャッター操作手段の作動に応じ連続的に撮影された上記泡の上記船舶に対する相対的移動の影像と上記測距手段の計測データとに基づいて上記泡の上記船側部に対する船長方向の相対的移動距離と同移動距離に対応した上記所要時間とから上記船舶の対水速度を算出する演算器とが設けられていることを特徴とする、船用対水速度計測装置。

【請求項3】

上記アームが船側の内側へ引込み可能に設けられていることを特徴とする、請求項1または2に記載の船用対水速度計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航行中の船舶において、同船舶の対水速度を計測できるようにした船用対水速度計測装置に関する。

【背景技術】

【0002】

船舶の対水速度を計測する手段として、種々の電磁式ログ (Electromagnetic log) や音響ログ (ドップラーログ : Doppler log) が開発されている。電磁式ログは、ファラデーの電磁誘導の法則を利用したもので、船底から突出した測定桿の先端のコイルを有するセンサによる磁界が海水を切るとき、センサの先端に取付けられた一対の電極に相対速度に比例して生ずる起電力により、船舶の対水速度を測定する装置である。音響式ログは船底に送受波器 (Transducer) を装備して、発射周波数と反射周波数との周波数のずれ (ドップラーシフト) を演算処理することにより船舶の対水速度を得るものである。

しなしながら、電磁式ログや音響式ログで計測した対水速度計測値は、航走する船体の影響、主として、船体表面に発達する境界層の影響を含んでいるため、正確な対水速度を検出することはできない。

【特許文献1】特開平9 - 5348号公報

【特許文献2】特開平9 - 196956号公報

【特許文献3】特開2005 - 292011号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、電磁ログや音響ログで問題となる船体表面近傍の、船体と流体との摩擦によって対水流速が遅くなる部分の影響を回避するため、船体に対する相対的な水の流れの境界層の影響を受けないように、船体から側方へ離れた水面上の泡 (微細気泡の集合体として輪郭を識別できるもの) の画像を経時的に処理して、簡便な手段により船舶の対水速度を計測できるようにした船用対水速度計測装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の船用対水速度計測装置は、船舶の対水速度を検出すべく、同船舶から側方の水面の上方へ張り出したアームと、船側面に沿う外水境界層の影響を受けないように上記アームの先端部に下方へ向けて装着されたカメラとを備え、上記船舶の航行中に同船舶の船側部に沿う相対的な水の流れの表面に生じる多数の泡を上記の下方へ向けて装着されたカメラにより所要の時間間隔で撮影するためのシャッター操作手段と、同シャッター操作手段の作動時における上記の下方へ向けて装着されたカメラと上記水面との距離を計測する測距手段と、上記シャッター操作手段の作動に応じ順次撮影された上記泡の複数の撮影データの相互比較と上記測距手段の計測データとに基づいて上記泡の上記船側部に対する船長方向の相対的移動距離を計測する泡移動計測手段と、同泡移動計測手段により求められた上記泡の上記相対的移動距離と同移動距離に対応した上記時間間隔とから上記船舶の対水速度を算出する演算器とが設けられたことを特徴としている。

【0005】

また、本発明の船用対水速度計測装置は、船舶の対水速度を検出すべく、同船舶から側

10

20

30

40

50

方の水面の上方へ張り出したアームと、船側面に沿う外水境界層の影響を受けないように上記アームの先端部に下方へ向けて装着されたビデオカメラとを備え、上記船舶の航行中に同船舶の船側部に沿う相対的な水の流れの表面に生じる多数の泡を上記の下方へ向けて装着されたビデオカメラにより所要時間にわたって連続的に撮影するためのシャッター操作手段と、同シャッター操作手段の作動時における上記の下方へ向けて装着されたビデオカメラと上記水面との距離を計測する測距手段と、上記シャッター操作手段の作動に応じ連続的に撮影された上記泡の上記船舶に対する相対的移動の影像と上記測距手段の計測データとに基づいて上記泡の上記船側部に対する船長方向の相対的移動距離と同移動距離に対応した上記所要時間とから上記船舶の対水速度を算出する演算器とが設けられていることを特徴としている。

10

## 【0006】

さらに、本発明の船用対水速度計測装置は、上記アームが船側の内側へ引込み可能に設けられていることを特徴としている。

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明の船用対水速度計測装置では、航行中の船舶の船側に沿う相対的な水の流れの表面に生じる泡が、船側面に沿う外水境界層の影響を受けないように船体側方へ張り出したアームの先端部の下向きカメラにより、同カメラのシャッター操作手段の作動に伴い、所要の時間間隔（例えば30分の1秒）ごとに撮影されて、その複数の撮影データで形状から特定される同じ泡の上記時間間隔における船体後方への相対的移動距離の計測が可能になり、その上記時間間隔との比としての船体の対水速度が演算器により簡便に求められるようになる。

20

## 【0008】

また、船体側方の水面における泡の撮影手段として、下方へ向けて装着されたビデオカメラが設けられる場合は、同ビデオカメラのシャッター操作手段により上記泡の動きが所要時間にわたって連続的に撮影されるとともに、同ビデオカメラと上記水面との距離が測距手段により計測されるので、上記シャッター操作手段の作動に応じ連続的に撮影された上記泡の上記船舶に対する相対的移動の影像と上記測距手段の計測データとに基づいて、同じ泡の上記船側部に沿う相対的移動距離と同移動距離に対応した上記所要時間とから、上記船舶の対水速度が演算器により簡便に求められるようになる。

30

## 【0009】

そして、上記のカメラまたはビデオカメラを装着されたアームは、不使用時には船側の内側へ格納されるので、船体の接岸に際して支障をきたすことはない。

## 【実施例】

## 【0010】

図1は本発明の一実施例としての船用対水速度計測装置を備えた船舶を模式的に示す斜視図、図2は図1の装置の使用状態を示す正面図、図3は上記装置による船舶の対水速度計測の態様を模式的に示す説明図である。

## 【0011】

図1および図2に示すように、船舶1の船体平行部において、甲板1a上に台座2を介して水面Wの上方へ張り出したアーム3が設けられており、船側面に沿う外水境界層の影響を受けないように上記アーム3の先端部には下方の水面Wへ向けて装着されたカメラ（好ましくはCCD方式カメラ）4が装備されている。

40

## 【0012】

そして、カメラ4のシャッター操作手段4aが、船内の図示しない遠隔装置によって作動できるように構成されている。

また、アーム3の先端部には、シャッター操作手段4aの作動時に、これと連動してカメラ4と水面Wとの距離Dを計測する測距手段5が設けられている。

## 【0013】

さらに、図1および図3に示すように、シャッター操作手段4aの作動に伴い、下方へ

50

向けて装着されているカメラ4で撮影された水面上の同一の泡Bのt秒間における船側部に対する船長方向の相対的移動距離Eを、泡Bの映像 $b_1$ 、 $b_2$ の位置変化量eに対応するものとして計測しうる泡映像計測器6が設けられている。

【0014】

上述の本実施例の船用対水速度計測装置では、船舶1の航行時に、船側面に沿う水の流れの境界層の影響を受けないようにアーム3を介し船側部から側方へ離れた位置で、例えば時間間隔を1/30秒にして撮影しうる高速度のシャッター操作手段4aを備え、下方へ向けて装着されたカメラ4により同じ泡Bを撮影した2つの映像 $b_1$ 、 $b_2$ の相対的移動距離eに基づき、カメラ4の特性に対応した距離D（例えば3メートル）におけるカメラ映像の縮尺（例えば1/10）を考慮することにより、泡Bの船体に対する相対的移動距離の実寸Eを、泡映像計測器6において求めることができる。

10

【0015】

すなわち、1/30秒の時間間隔で撮影した同一の泡Bの映像 $b_1$ 、 $b_2$ の相対的移動距離eが、例えば17.1mmの場合は、実際の泡Bの相対的移動距離は、距離3メートルにおけるカメラ映像の縮尺1/10および時間間隔1/30秒を考慮して毎秒17.1mm×10×30、すなわち毎秒5.13mとなるから、時速としての船速V（ノット）は、1ノットが毎時1852mとして、[数1]式により、演算器7を用いて、約10ノットとして求められる。

[数1]

$$V = 5.13 \times 60 \times 60 / 1852 \quad 10$$

20

【0016】

なお、図1に示すように、本実施例において、アーム3は、本装置の不使用时には電動式回転駆動装置3Aを用いて鎖線図示のごとく回動させることにより、船側の内側へ引込み可能に構成されており、このようにして、この船舶の接岸時に支障をきたさないように配慮されている。

【0017】

前述の実施例では、カメラ4がスチルカメラとして用いられているが、このカメラ4としてビデオカメラ（好ましくはCCD方式）を用いてもよく、その場合は、或る泡の特定時刻の映像に対して、所要時間後における同じ泡の画面上における映像の移動距離が求められ、このようにして、前述の実施例の場合と同様の手段により船舶の対水速度を計測することができる。

30

【0018】

すなわち、船体側方の水面における泡の撮影手段として、下方へ向けて装着されたビデオカメラが設けられる場合は、同ビデオカメラのシャッター操作手段により上記泡の動きが所要時間にわたって連続的に撮影されるとともに、同ビデオカメラと上記水面との距離が測距手段により計測されるので、上記シャッター操作手段の作動に応じ連続的に撮影された上記泡の上記船舶に対する相対的移動の影像と上記測距手段の計測データとに基づいて、同じ泡の上記船側部に沿う相対的移動距離と同移動距離に対応した上記所要時間とから、上記船舶の対水速度が演算器により簡便に求められるようになる。

【0019】

そして、この場合も、ビデオカメラを装着されたアームは、前述の実施例の場合と同様に、不使用时には船側の内側へ格納され、船体の接岸の際に支障をきたさないように配慮される。

40

【0020】

なお、船側部に対する水面Wの泡の相対的な動きについては、複数の泡による水面パターン（輝度パターン）の微小時間における船長方向の移動距離として求めるようにしてもよく、この場合も前述の実施例と同様の手法で船舶の対水速度を求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施例としての船用対水速度計測装置の船舶への装着状態を示す斜視

50

図である。

【図2】図1の装置の使用状態を示す正面図である。

【図3】図1, 2に示す船用対水速度計測装置における作用の態様を示す説明図である。

【符号の説明】

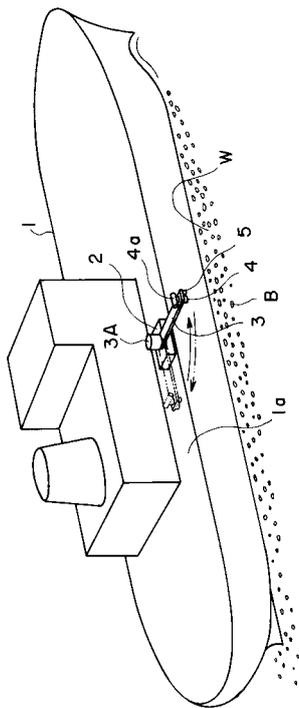
【0022】

- 1 船舶
- 1 a 甲板
- 2 台座
- 3 アーム
- 3 A 電動式回転駆動装置
- 4 カメラ
- 4 a シャッター操作手段
- 5 測距手段
- 6 泡映像計測器
- 7 演算器
- B 泡
- $b_1, b_2$  泡の映像
- D 距離
- e 泡の映像の相対的移動距離
- E eの実寸
- t 時間間隔
- V 対水速度(時速)
- W 水面

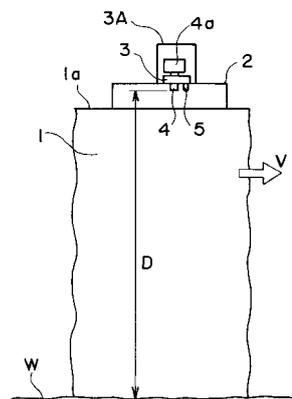
10

20

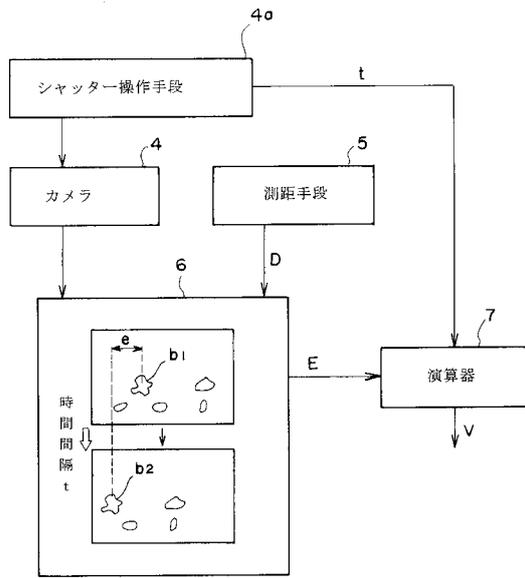
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 大谷 純

- (56)参考文献 特開平06 - 121632 (JP, A)  
特開平07 - 005188 (JP, A)  
特開昭60 - 111165 (JP, A)  
特開2001 - 356015 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01P 5/00  
G01P 3/36  
G01C 11/00