

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-177833

(P2019-177833A)

(43) 公開日 令和1年10月17日(2019. 10. 17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B63C 11/00 (2006.01)	B63C 11/00 B	5J062
B63C 11/48 (2006.01)	B63C 11/48 D	
B63B 49/00 (2006.01)	B63B 49/00 B	
G01S 19/14 (2010.01)	G01S 19/14	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2018-69431 (P2018-69431)
 (22) 出願日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(71) 出願人 501204525
 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術
 研究所
 東京都三鷹市新川6丁目38番1号
 (74) 代理人 100098545
 弁理士 阿部 伸一
 (74) 代理人 100087745
 弁理士 清水 善廣
 (74) 代理人 100106611
 弁理士 辻田 幸史
 (74) 代理人 100189717
 弁理士 太田 貴章

最終頁に続く

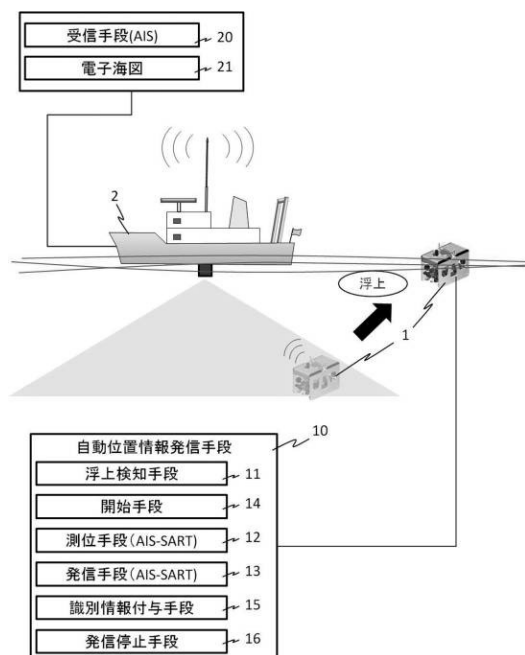
(54) 【発明の名称】 水中機器回収方法、及び水中機器回収システム

(57) 【要約】

【課題】 浮上した水中機器を速やかに回収して水中機器の亡失を防ぐ水中機器回収方法、及び水中機器回収システムを提供すること。

【解決手段】 水の中に潜航させて水中を探索する水中機器1の回収方法であって、水中機器1に設けた自動位置情報発信手段10が水面に浮上したことを検知して自己の位置を測位し、水中機器1の位置情報を無線を用いて自動発信し、水中機器1の回収用浮体2が自動発信された水中機器1の位置情報を受信し、水中機器1の回収に利用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水の中に潜航させて水中を探查する水中機器の回収方法であって、前記水中機器に設けた自動位置情報発信手段が水面に浮上したことを検知して自己の位置を測位し、前記水中機器の位置情報を無線を用いて自動発信し、前記水中機器の回収用浮体が前記自動発信された前記水中機器の前記位置情報を受信し、前記水中機器の回収に利用することを特徴とする水中機器回収方法。

【請求項 2】

前記水中機器が複数機であり、前記位置情報に個々の水中機器を識別できる情報が含まれていることを特徴とする請求項 1 に記載の水中機器回収方法。

10

【請求項 3】

前記自動位置情報発信手段が自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置（A I S S A R T）を利用したものであり、前記回収用浮体が自動船舶識別装置（A I S）を搭載したものであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の水中機器回収方法。

【請求項 4】

前記自動船舶識別装置（A I S）の情報が衛星 A I S 情報であることを特徴とする請求項 3 に記載の水中機器回収方法。

【請求項 5】

受信した前記水中機器の前記位置情報を前記回収用浮体が、海図情報を表示する電子海図上に表示することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の水中機器回収方法。

20

【請求項 6】

前記水中機器の回収後に自動発信を停止することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の水中機器回収方法。

【請求項 7】

前記水中機器に設けた前記自動位置情報発信手段が前記水面に浮上する前から自己の位置の前記測位と、前記無線を利用した自動発信を準備することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の水中機器回収方法。

【請求項 8】

水の中に潜航させて水中を探查する水中機器の回収システムであって、前記水中機器に設けた位置情報を無線を用いて自動発信する自動位置情報発信手段と、前記水中機器の回収用浮体に設けた前記自動発信された前記水中機器の前記位置情報を受信する受信手段とを備え、前記自動位置情報発信手段が、水面への浮上を検知する浮上検知手段と、自己の位置を測位する測位手段と、前記測位手段の測位結果を含む前記位置情報を発信する発信手段と、前記浮上検知手段の検知結果に従って前記位置情報の取得と前記発信手段による前記位置情報の発信を開始する開始手段を有することを特徴とする水中機器回収システム。

30

【請求項 9】

前記自動位置情報発信手段が、前記位置情報に前記水中機器を識別可能とする情報を付与する識別情報付与手段を有することを特徴とする請求項 8 に記載の水中機器回収システム。

40

【請求項 10】

前記測位手段と前記発信手段が、自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置（A I S S A R T）を利用するものであり、前記回収用浮体が自動船舶識別装置（A I S）を搭載することを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 に記載の水中機器回収システム。

【請求項 11】

前記自動船舶識別装置（A I S）の情報が、衛星 A I S 情報であることを特徴とする請求項 10 に記載の水中機器回収システム。

【請求項 12】

前記回収用浮体が、受信した前記水中機器の前記位置情報を表示する電子海図を有する

50

ことを特徴とする請求項 8 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の水中機器回収システム。

【請求項 13】

前記位置情報の前記自動発信を停止する発信停止手段を備えたことを特徴とする請求項 8 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の水中機器回収システム。

【請求項 14】

前記浮上検知手段の設定閾値が、前記水面よりも所定の距離、下方に設定されていることを特徴とする請求項 8 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の水中機器回収システム。

【請求項 15】

前記浮上検知手段と前記開始手段が機能を兼ねたものであることを特徴とする請求項 8 から請求項 14 のいずれか 1 項に記載の水中機器回収システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水の中に潜航させて水中を探索する水中機器の回収における水中機器回収方法、及び水中機器回収システムに関する。

【背景技術】

【0002】

海洋等において、水中に潜航する無人型の水中機器を用いた水底探査が行われているが、水中機器が水面上にある場合の位置を知る方法は限られている。

20

特に、調査の効率化のために無人型の水中機器を複数機同時に潜航させる場合は、水中機器の調査範囲が拡大するため、水中機器の浮上後の位置を正確に素早く知ることが、水中機器の亡失を防ぐために重要である。

【0003】

ここで、特許文献 1 には、海中を移動する移動体が海上に浮上した際に、移動体に設けられた DGPS 受信部により GPS 電波及び DGPS 局のビーコン波を受信して移動体の位置を把握し、把握した移動体の位置を移動体に設けられた空中線から電波を用いて発信し、陸上や海上に配置された受信手段で受信する移動体浮上位置伝達装置が開示されている。

30

また、特許文献 2 には、GPS 衛星の送信電波を受信する受信アンテナと、受信電波から自機の位置を算出する GPS 受信機とを備え、救難要請等の送信情報とともに、GPS 受信機の位置を送信する GPS 受信機付き発信装置が開示されている。

また、特許文献 3 には、潜水に用いる呼吸用ガスに対応するパラメータに基づいてダイバーの潜水状態管理を行うにあたり、水中では超音波でデータ送受信を行い、陸上（空气中）では電波でデータ送受信を行うパラメータ検出装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 242626 号公報

40

【特許文献 2】特開平 8 - 86854 号公報

【特許文献 3】特開 2001 - 278192 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 は、移動体から放射された電波を受信する受信手段と、移動体の DGPS 位置を算出する手段を陸上又は海上に配置する必要がある。

また、特許文献 2 は、GPS 受信機の位置を送信する発信装置に関するものであり、受信装置側については特に記載されていない。

また、特許文献 3 は、水中機器の衝突回避に関するものではない。

50

【 0 0 0 6 】

そこで本発明は、浮上した水中機器を速やかに回収して水中機器の亡失を防ぐ水中機器回収方法、及び水中機器回収システムを提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】**【 0 0 0 7 】**

請求項 1 記載に対応した水中機器回収方法においては、水の中に潜航させて水中を探查する水中機器の回収方法であって、水中機器に設けた自動位置情報発信手段が水面に浮上したことを検知して自己の位置を測位し、水中機器の位置情報を無線を用いて自動発信し、水中機器の回収用浮体が自動発信された水中機器の位置情報を受信し、水中機器の回収に利用することを特徴とする。

10

請求項 1 に記載の本発明によれば、浮上した水中機器から発信される位置情報を利用して水中機器を探ることができるため、水中機器を回収するまでの時間を短縮して水中機器の亡失を防ぐことができる。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 記載の本発明は、水中機器が複数機であり、位置情報に個々の水中機器を識別できる情報が含まれていることを特徴とする。

請求項 2 に記載の本発明によれば、回収用浮体は、個々の水中機器を識別して回収順序等を決定することができるため、効率的に水中機器を回収することができる。また、他者からの同様な位置情報の発信を除外して回収を行なうことができる。

【 0 0 0 9 】

20

請求項 3 記載の本発明は、自動位置情報発信手段が自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (A I S S A R T) を利用したものであり、回収用浮体が自動船舶識別装置 (A I S) を搭載したものであることを特徴とする。

請求項 3 に記載の本発明によれば、回収用浮体は、浮上した水中機器が 1 0 マイル程度離れた位置に存在する場合であっても、その水中機器の位置を迅速に検知することができるため、水中機器の亡失をより一層防ぐことができる。また、自動船舶識別装置 (A I S) の搭載が義務付けられている回収用浮体の場合は、水中機器から A I S S A R T を利用して発信される位置情報を受信するための機器を別途設ける必要が無い。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 記載の本発明は、自動船舶識別装置 (A I S) の情報が衛星 A I S 情報であることを特徴とする。

30

請求項 4 に記載の本発明によれば、回収用浮体による水中機器の浮上位置の検知範囲を広げることができるため、水中機器の亡失をより一層防ぐことができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 記載の本発明は、受信した水中機器の位置情報を回収用浮体が、海図情報を表示する電子海図上に表示することを特徴とする。

請求項 5 に記載の本発明によれば、浮上した水中機器の位置を認識しやすくなるため、回収作業の効率が向上する。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 記載の本発明は、水中機器の回収後に自動発信を停止することを特徴とする。

40

請求項 6 に記載の本発明によれば、回収現場から離れた場所にいる搭乗員等は、水中機器からの発信が停止したことをもって、水中機器が回収されたことを知ることができる。また、水中機器は、回収されるまでは発信を継続するので、水中機器が漂流している場合であっても亡失を防ぐことができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 記載の本発明は、水中機器に設けた自動位置情報発信手段が水面に浮上する前から自己の位置の測位と、無線を利用した自動発信を準備することを特徴とする。

請求項 7 に記載の本発明によれば、水中機器が浮上後に位置情報を発信するまでの時間を短縮することができるため、回収用浮体は浮上した水中機器の位置に早期に到着することができる。また、水面の変動による誤動作を防ぐことができる。

50

【 0 0 1 4 】

請求項 8 記載に対応した水中機器回収システムにおいては、水の中に潜航させて水中を
探査する水中機器の回収システムであって、水中機器に設けた位置情報を無線を用いて自
動発信する自動位置情報発信手段と、水中機器の回収用浮体に設けた自動発信された水中
機器の位置情報を受信する受信手段とを備え、自動位置情報発信手段が、水面への浮上を
検知する浮上検知手段と、自己の位置を測位する測位手段と、測位手段の測位結果を含む
位置情報を発信する発信手段と、浮上検知手段の検知結果に従って位置情報の取得と発信
手段による位置情報の発信を開始する開始手段を有することを特徴とする。

請求項 8 に記載の本発明によれば、浮上した水中機器から発信される位置情報を利用し
て水中機器を探すことができるため、水中機器を回収するまでの時間を短縮して水中機器
の亡失を防ぐことができる。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 9 記載の本発明は、自動位置情報発信手段が、位置情報に水中機器を識別可能と
する情報を付与する識別情報付与手段を有することを特徴とする。

請求項 9 に記載の本発明によれば、水中機器が複数機存在する場合には、個々の水中機
器を識別して回収順序等を決定することができるため、効率的に水中機器を回収するこ
とができる。また、他者からの同様な位置情報の発信を除外して回収を行なうことができ
る。

【 0 0 1 6 】

請求項 10 記載の本発明は、測位手段と発信手段が、自動船舶識別装置の搜索救助用位
置指示送信装置 (A I S S A R T) を利用するものであり、回収用浮体が自動船舶識別
装置 (A I S) を搭載することを特徴とする。

20

請求項 10 に記載の本発明によれば、回収用浮体は、浮上した水中機器が 10 マイル程
度離れた位置に存在する場合であっても、その水中機器の位置を迅速に検知することがで
きるため、水中機器の亡失をより一層防ぐことができる。また、自動船舶識別装置 (A I
S) の搭載が義務付けられている回収用浮体の場合は、水中機器から A I S S A R T を
利用して発信される位置情報を受信するための機器を別途設ける必要が無い。

【 0 0 1 7 】

請求項 11 記載の本発明は、自動船舶識別装置 (A I S) の情報が、衛星 A I S 情報で
あることを特徴とする。

30

請求項 11 に記載の本発明によれば、回収用浮体による水中機器の浮上位置の検知範囲
を広げることができるため、水中機器の亡失をより一層防ぐことができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 12 記載の本発明は、回収用浮体が、受信した水中機器の位置情報を表示する電
子海図を有することを特徴とする。

請求項 12 に記載の本発明によれば、浮上した水中機器の位置を認識しやすくなるため
、回収作業の効率が向上する。

【 0 0 1 9 】

請求項 13 記載の本発明は、位置情報の自動発信を停止する発信停止手段を備えたこと
を特徴とする。

40

請求項 13 に記載の本発明によれば、回収現場から離れた場所にいる搭乗員等は、水中
機器からの発信が停止したことをもって、水中機器が回収されたことを知ることができる
。また、水中機器は、回収されるまでは発信を継続するので、水中機器が漂流している場
合であっても亡失を防ぐことができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 14 記載の本発明は、浮上検知手段の設定閾値が、水面よりも所定の距離、下方
に設定されていることを特徴とする。

請求項 14 に記載の本発明によれば、水中機器は水面に浮上する前から測位手段による
位置情報取得を開始するため、水中機器が浮上後に位置情報を発信するまでの時間を短縮
することができる。これにより、回収用浮体は浮上した水中機器の位置に早期に到着する

50

ことができる。また、水面の変動による誤動作を防ぐことができる。

【 0 0 2 1 】

請求書 1 5 記載の本発明は、浮上検知手段と開始手段が機能を兼ねたものであることを特徴とする。

請求書 1 5 に記載の本発明によれば、水面への浮上検知と、位置情報の取得及び発信の開始指示を同一の手段で行うことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明の水中機器回収方法によれば、浮上した水中機器から発信される位置情報を利用して水中機器を探すことができるため、水中機器を回収するまでの時間を短縮して水中機器の亡失を防ぐことができる。

10

【 0 0 2 3 】

また、水中機器が複数機であり、位置情報に個々の水中機器を識別できる情報が含まれている場合には、回収用浮体は、個々の水中機器を識別して回収順序等を決定することができるため、効率的に水中機器を回収することができる。また、他者からの同様な位置情報の発信を除外して回収を行なうことができる。

【 0 0 2 4 】

また、自動位置情報発信手段が自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (A I S S A R T) を利用したものであり、回収用浮体が自動船舶識別装置 (A I S) を搭載したものである場合には、回収用浮体は、浮上した水中機器が 1 0 マイル程度離れた位置に存在する場合であっても、その水中機器の位置を迅速に検知することができるため、水中機器の亡失をより一層防ぐことができる。また、自動船舶識別装置 (A I S) の搭載が義務付けられている回収用浮体の場合は、水中機器から A I S S A R T を利用して発信される位置情報を受信するための機器を別途設ける必要が無い。

20

【 0 0 2 5 】

また、自動船舶識別装置 (A I S) の情報が衛星 A I S 情報である場合には、回収用浮体による水中機器の浮上位置の検知範囲を広げることができるため、水中機器の亡失をより一層防ぐことができる。

【 0 0 2 6 】

また、受信した水中機器の位置情報を回収用浮体が、海図情報を表示する電子海図上に表示する場合には、浮上した水中機器の位置を認識しやすくなるため、回収作業の効率が向上する。

30

【 0 0 2 7 】

また、水中機器の回収後に自動発信を停止する場合には、回収現場から離れた場所にいる搭乗員等は、水中機器からの発信が停止したことをもって、水中機器が回収されたことを知ることができる。また、水中機器は、回収されるまでは発信を継続するので、水中機器が漂流している場合であっても亡失を防ぐことができる。

【 0 0 2 8 】

また、水中機器に設けた自動位置情報発信手段が水面に浮上する前から自己の位置の測位と、無線を利用した自動発信を準備する場合には、水中機器が浮上後に位置情報を発信するまでの時間を短縮することができるため、回収用浮体は浮上した水中機器の位置に早期に到着することができる。また、水面の変動による誤動作を防ぐことができる。

40

【 0 0 2 9 】

本発明の水中機器回収システムによれば、浮上した水中機器から発信される位置情報を利用して水中機器を探すことができるため、水中機器を回収するまでの時間を短縮して水中機器の亡失を防ぐことができる。

【 0 0 3 0 】

また、自動位置情報発信手段が、位置情報に水中機器を識別可能とする情報を付与する識別情報付与手段を有する場合には、水中機器が複数機存在する場合には、個々の水中機器を識別して回収順序等を決定することができるため、効率的に水中機器を回収すること

50

ができる。また、他者からの同様な位置情報の発信を除外して回収を行なうことができる。

【 0 0 3 1 】

また、測位手段と発信手段が、自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (A I S S A R T) を利用するものであり、回収用浮体が自動船舶識別装置 (A I S) を搭載する場合には、回収用浮体は、浮上した水中機器が 1 0 マイル程度離れた位置に存在する場合であっても、その水中機器の位置を迅速に検知することができるため、水中機器の亡失をより一層防ぐことができる。また、自動船舶識別装置 (A I S) の搭載が義務付けられている回収用浮体の場合は、水中機器から A I S S A R T を利用して発信される位置情報を受信するための機器を別途設ける必要が無い。

10

【 0 0 3 2 】

また、自動船舶識別装置 (A I S) の情報が、衛星 A I S 情報である場合には、回収用浮体による水中機器の浮上位置の検知範囲を広げることができるため、水中機器の亡失をより一層防ぐことができる。

【 0 0 3 3 】

また、回収用浮体が、受信した水中機器の位置情報を表示する電子海図を有する場合には、浮上した水中機器の位置を認識しやすくなるため、回収作業の効率が向上する。

【 0 0 3 4 】

また、位置情報の自動発信を停止する発信停止手段を備えた場合には、回収現場から離れた場所にいる搭乗員等は、水中機器からの発信が停止したことをもって、水中機器が回収されたことを知ることができる。また、水中機器は、回収されるまでは発信を継続するので、水中機器が漂流している場合であっても亡失を防ぐことができる。

20

【 0 0 3 5 】

また、浮上検知手段の設定閾値が、水面よりも所定の距離、下方に設定されている場合には、水中機器は水面に浮上する前から測位手段による位置情報取得を開始するため、水中機器が浮上後に位置情報を発信するまでの時間を短縮することができる。これにより、回収用浮体は浮上した水中機器の位置に早期に到着することができる。また、水面の変動による誤動作を防ぐことができる。

【 0 0 3 6 】

また、浮上検知手段と開始手段が機能を兼ねたものである場合には、水面への浮上検知と、位置情報の取得及び発信の開始指示を同一の手段で行うことができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 本発明の実施形態による水中機器回収システムを示す概略図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 8 】

以下に、本発明の実施形態による水中機器回収方法、及び水中機器回収システムについて説明する。

図 1 は、本発明の実施形態による水中機器回収システムを示す概略図である。

図 1 では、海洋や湖沼等において、回収用浮体 2 から調査水域に水中機器 1 を投入し、水底の鉱物資源やエネルギー資源等の調査作業等を行う状態を示している。

40

水中機器 1 は、回収用浮体 2 に積載して調査水域まで運搬してきたものである。なお、調査作業等とは、調査作業そのものに加え、採取作業、救助作業、運搬作業、観測作業、又は搜索作業等、およそ水中において水中機器 1 が行なう作業行為の全体を含む。

回収用浮体 2 は、水中機器 1 に対して管制を行う。本実施形態において回収用浮体 2 は、支援母船としている。

【 0 0 3 9 】

本実施形態において水中機器 1 は、回収用浮体 2 との接続にケーブルを用いずに水中を自律的に航走する無索自律無人型の航走体 (A U V : A u t o n o m o u s U n d e r w a t e r V e h i c l e) としている。

50

水中機器 1 には、回収用浮体 2 から投入される前に、水中における調査範囲や調査対象等の航行条件が、回収用浮体 2 の乗員等によって設定される。調査水域に投入された水中機器 1 は、設定された航行条件に従って潜航及び航行を開始する。

水中機器 1 が潜航すると、回収用浮体 2 と水中機器 1 間の電波は水によって遮断される。このため、回収用浮体 2 と水中機器 1 間の情報通信は、水中機器 1 が水中にあるときは水中音響通信によって行われる。

また、水中機器 1 は、水中を航行中は航行用センサを用いて自己の測位を行う。航行用センサには、例えば、加速度計やジャイロといった各種水中センサの計測結果を踏まえて測位等を行う慣性航法装置 (INS) を用いることができる。

回収用浮体 2 からは、水中音響測位により、音響トランスポンダが搭載されている水中機器 1 の水中位置を測位することができる。また、回収用浮体 2 からは、水中音響通信により、測位結果を水中機器 1 に送信することや、簡単な指令を送ることができる。

水中機器 1 は、緊急事態と判断した場合や、回収用浮体 2 から水中音響通信で緊急浮上の指令を受信した場合には、スラスタを停止し、バラストを投下して緊急浮上することができる。

【0040】

本実施形態による水中機器回収システムは、水中機器 1 に設けた自動位置情報発信手段 10 と、回収用浮体 2 に設けた受信手段 20 を備える。なお、図 1 では一台の水中機器 1 を示しているが、水中機器 1 を複数投入することもできる。

【0041】

自動位置情報発信手段 10 は、水中機器 1 が水面に浮上した際に水中機器 1 の位置情報を無線を用いて自動発信する。

自動位置情報発信手段 10 は、水面への浮上を検知する浮上検知手段 11 と、自己の位置を測位する測位手段 12 と、測位手段 12 の測位結果を含む位置情報を発信する発信手段 13 と、浮上検知手段 11 の検知結果に従って位置情報の取得と発信手段 13 による位置情報の発信を開始する開始手段 14 と、位置情報に水中機器 1 を識別可能とする情報を付与する識別情報付与手段 15 と、位置情報の自動発信を停止する発信停止手段 16 を有する。

【0042】

浮上検知手段 11 は、水中機器 1 が水面に浮上したことを検知する。例えば、水圧センサによって取得した水圧が、水面を基準として予め設定されている設定閾値を超えた場合、又は深度センサによって取得した深度が水面を基準として予め設定されている設定閾値を超えた場合は、水中機器 1 が水面に浮上したと判断する。

浮上検知手段 11 は、水面に浮上したことを検知すると、検知信号を開始手段 14 へ送信する。

【0043】

開始手段 14 は、浮上検知手段 11 からの検知信号を受信すると、測位手段 12 及び発信手段 13 へ起動信号を送信する。

【0044】

測位手段 12 は、開始手段 14 からの起動信号を受信すると、自己の位置を測位する。本実施形態において測位手段 12 は、自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (AIS SART) を利用して測位を行う。測位手段 12 は、自己の位置の測位結果を発信手段 13 へ送信する。

自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (AIS SART) は GPS (全地球測位システム) 機能を有しているため、測位手段 12 による測位を高精度なものとすることができる。

また、自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (AIS SART) の検知距離限度は約 5 ~ 10 マイルであるため、浮上した水中機器 1 が回収用浮体 2 から 10 マイル程度離れた位置に存在する場合であっても、その水中機器 1 の位置を迅速に検知することができる。これにより水中機器 1 の亡失を防ぐことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

発信手段 1 3 は、開始手段 1 4 からの起動信号を受信したのち、測位手段 1 2 から測位結果を受信すると、測位結果を含めて水中機器 1 の位置情報を生成し、生成した位置情報を識別情報付与手段 1 5 へ送信する。

識別情報付与手段 1 5 は、発信手段 1 3 から受信した位置情報に、水中機器 1 の識別情報を付与する。識別情報は、水中機器 1 ごとに割り振られるものであり、水中機器 1 が複数機存在する場合に、各水中機器 1 を個々に識別する情報となる。識別情報付与手段 1 5 は、付与した識別情報を発信手段 1 3 へ送信する。

発信手段 1 3 は、生成した位置情報と、識別情報付与手段 1 5 から受信した識別情報を、無線を用いて水中機器 1 の外部へ向けて発信する。本実施形態において発信手段 1 3 は、外部への発信の際、自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (A I S S A R T) を利用する。

なお、自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (A I S S A R T) による発信には、テスト信号を利用する。これにより、水中機器 1 から発信する信号を受信した他船の搭乗員等が、水中機器 1 の位置から救難信号が発信されていると誤解することを防止できる。

【 0 0 4 6 】

回収用浮体 2 に設けられた受信手段 2 0 は、発信手段 1 3 から発信された水中機器 1 の位置情報及び識別情報を受信する。

本実施形態における受信手段 2 0 は、発信手段 1 3 が利用する自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (A I S S A R T) に対応して、自動船舶識別装置 (A I S) としている。自動船舶識別装置 (A I S) は所定の船舶に対して搭載が義務付けられており、自動船舶識別装置 (A I S) の搭載が義務付けられている回収用浮体 1 の場合は、発信手段 1 3 から自動船舶識別装置の搜索救助用位置指示送信装置 (A I S S A R T) を利用して発信された位置情報及び識別情報を受信するための受信機を別途設ける必要が無い。

なお、自動船舶識別装置 (A I S) の情報が衛星 A I S 情報である場合には、回収用浮体 2 による水中機器 1 の浮上位置の検知範囲を広げることができるため、水中機器 1 の亡失をより一層防ぐことができる。

【 0 0 4 7 】

回収用浮体 2 の搭乗員等は、受信した水中機器 1 の位置情報を利用して水中機器 1 を探し、回収に向かうことができるため、水中機器 1 を回収するまでの時間を短縮して水中機器 1 の亡失を防ぐことができる。

また、水中機器 1 が複数機存在する場合には、受信した水中機器 1 の識別情報を基に各水中機器 1 を識別して回収順序等を決定することができるため、効率的に水中機器 1 を回収することができる。

また、識別情報付与手段 1 5 により、回収の対象となる水中機器 1 を特定できるため、水中機器 1 以外から同じ搜索救助用位置指示送信装置 (A I S S A R T) を用いて発信された対象を除外して回収を行なうことができる。

【 0 0 4 8 】

また、回収用浮体 2 は、受信した水中機器 1 の位置情報を表示する電子海図 2 1 を有する。浮上した水中機器 1 の位置を電子海図 2 1 上に表示することで、回収用浮体 2 の搭乗員等が水中機器 1 の位置を認識しやすくなるため、回収作業の効率が向上する。回収用浮体 2 の受信手段 2 0 は A I S 機能を備えたものであるため、回収用浮体 2 自身の正確な位置と水中機器 1 の正確な位置を知り、的確に表示をさせることができる。

なお、受信した水中機器 1 の位置情報は、回収用浮体 1 において専用又は汎用のコンピュータに表示することもできる。

【 0 0 4 9 】

水中機器 1 を回収した搭乗員等は、回収用浮体 2 からの位置情報及び識別情報の発信を、発信停止手段 1 6 により停止する。

10

20

30

40

50

回収現場から離れた場所にいる搭乗員等は、水中機器 1 からの発信が停止したことをもって、水中機器 1 が回収されたことを知ることができる。また、水中機器 1 は、回収されるまでは発信を継続するので、水中機器 1 が漂流している場合であっても亡失を防ぐことができる。

【 0 0 5 0 】

なお、浮上検知手段 1 1 に設定されている設定閾値は、水面よりも所定の距離（例えば 1 0 m）、下方に設定することもできる。浮上検知において、水面を基準として設定された設定閾値ではなく、水面よりも所定の距離だけ下方となる位置を基準として設定された設定閾値を用いることで、自動位置情報発信手段 2 0 は、水中機器 1 が水面に浮上する前から自己の位置の測位と、無線を利用した自動発信を準備することができる。

10

これにより、水中機器 1 が浮上後に位置情報を発信するまでの時間を短縮することができるため、回収用浮体 2 は浮上した水中機器 1 の位置に早期に到着することができる。

また、水面よりも所定の距離だけ下方となる位置を基準として設定された設定閾値を用いることは、誤動作を防ぐことにも役立てられる。例えば、海面は波により上下を繰り返すため、大気圧と同レベルに閾値を設定すると開始手段 1 4 の構成によっては、オンオフを繰り返す。これにより、測位手段 1 2 や発信手段 1 3 も連動してオンオフを繰り返す、位置情報が正しく送信できない場合があるが、水面よりも所定の距離だけ下方となる位置を基準に設定された閾値の場合は、この誤動作を無くすことができる。

【 0 0 5 1 】

また、浮上検知手段 1 1 と開始手段 1 4 は、両者の機能を兼ねた浮上検知兼開始手段とすることができる。この場合例えば浮上検知兼開始手段は、水圧の変化に応じて膨張又は収縮する膨張収縮体を有し、水中機器 1 が水面に近付き水圧が小さくなった場合には膨張収縮体が膨張することをもって浮上検知とし、膨張した膨張収縮体がスイッチに触れてスイッチがオンになったことをトリガーとして測位手段 1 2 及び発信手段 1 3 に起動信号が送信されるように構成する。

20

これにより、水面への浮上検知と、位置情報の取得及び発信の開始指示を同一の手段で行うことができる。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態において回収用浮体 2 は支援母船としたが、専ら水中機器 1 の回収に用いられるポート等とすることもできる。

30

また、水中機器 1 は、無索自律無人型の航走体としたが、水底に設置される地震計やカメラ等とすることもできる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 3 】

本発明の水中機器回収方法、及び水中機器回収システムを適用することにより、浮上した水中機器を見失うことなく、迅速に回収することができる。これにより水中機器の亡失を防ぐことができる。

【 符号の説明 】

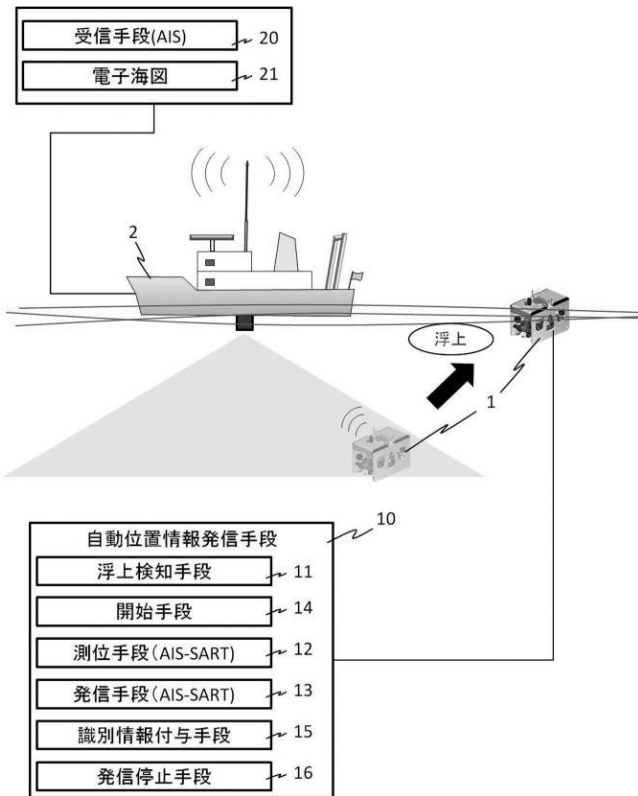
【 0 0 5 4 】

- 1 水中機器
- 2 回収用浮体
- 1 0 自動位置情報発信手段
- 1 1 浮上検知手段
- 1 2 測位手段 (A I S S A R T)
- 1 3 発信手段 (A I S S A R T)
- 1 4 開始手段
- 1 5 識別情報付与手段
- 1 6 発信停止手段
- 2 0 受信手段 (A I S)
- 2 1 電子海図

40

50

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 章裕

東京都三鷹市新川6丁目3番1号 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所内

Fターム(参考) 5J062 AA08 BB02 CC07 HH05