

(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2019-98865

(P2019-98865A)

(43) 公開日 令和1年6月24日(2019.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 3 G 8/00 (2006.01)	B 6 3 G 8/00	P
B 6 3 C 11/00 (2006.01)	B 6 3 C 11/00	C
B 6 3 C 11/48 (2006.01)	B 6 3 C 11/48	D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2017-230522 (P2017-230522)	(71) 出願人	504196300 国立大学法人東京海洋大学 東京都港区港南4丁目5番7号
(22) 出願日	平成29年11月30日(2017.11.30)	(71) 出願人	516307736 中根 健志 岡山県岡山市中区四御神136-31
		(74) 代理人	110000556 特許業務法人 有古特許事務所
		(72) 発明者	近藤 逸人 東京都江東区越中島2丁目1番6号 国立 大学法人東京海洋大学内
		(72) 発明者	中根 健志 岡山県岡山市中区四御神136-31

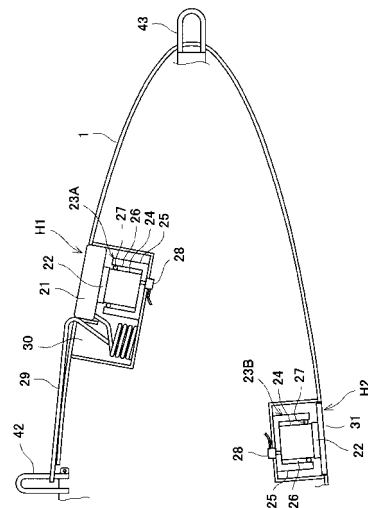
(54) 【発明の名称】 被放出物の保持放出装置及びそれを備えた水中航走体

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成によってブイ等の被放出物を保持及び放出することができる被放出物の保持放出装置及びそれを備えた水中航走体を提供する。

【解決手段】 水中航走体の本体1の外壁の凹部H1, H2に收容されて保持している被放出物(ブイ21, 目標物となる機器31)を本体1の外部へ放出する保持放出装置であって、凹部H1, H2に收容された被放出物の外部に露出した面に対して反対側の面に固定された永久磁石22と、凹部H1, H2内に永久磁石22と対向するように設けられ、非通電状態において永久磁石22に吸着される電磁石24と、を備え、電磁石24に永久磁石22と反発する磁力を生じさせるように電磁石24に通電を行うことにより、被放出物を放出するよう構成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水中航走体の本体の外壁の凹部に収容されて保持している被放出物を前記本体の外部へ放出する保持放出装置であって、

前記凹部に収容された前記被放出物の外部に露出した面に対して反対側の面に固定された永久磁石と、

前記凹部内に前記永久磁石と対向するように設けられ、非通電状態において前記永久磁石に吸着される電磁石と、を備え、

前記電磁石に前記永久磁石と反発する磁力を生じさせるように前記電磁石に通電を行うことにより、前記被放出物を放出するよう構成された、

被放出物の保持放出装置。

10

【請求項 2】

前記被放出物は、一端が前記本体に接続されているロープの他端に接続されたブイである、

請求項 1 に記載の被放出物の保持放出装置。

【請求項 3】

前記被放出物は、前記本体から下方へ放出されて目標物となる機器である、

請求項 1 に記載の被放出物の保持放出装置。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれかに記載の被放出物の保持放出装置を備えた水中航走体。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、海中や海底等の調査に用いられる水中航走体から放出される被放出物の保持放出装置及びそれを備えた水中航走体に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、海中や海底等における種々の調査を行うために、調査に必要な機器を搭載した無人の水中航走体を所定の場所に自走させて調査することが行われている。この無人の水中航走体には、有索式（ROV）と無索式（AUV）とがある。有索式の水中航走体は、母船とケーブルで結合され、母船からの電力供給を得て遠隔操縦が可能に構成されている。一方、無索式の水中航走体は、母船と繋がらず電池等を搭載し、例えば、予めプログラムされた内容に基づいて自律航行が可能に構成されている。

30

【0003】

このような水中航走体、例えば、無索式の水中航走体では、調査終了後に、水中航走体にロープで繋がれたブイを水中航走体から放出し、例えば、母船等の作業員が海面に浮かぶブイを捕らえて水中航走体を回収するようにしている。

【0004】

特許文献 1、2 には、水中航走体の回収用のブイではないものの、ブイを放出する構成が開示されている。

40

【0005】

特許文献 1 の構成では、水中航走体の外面に設けられた凹所にブイが収容されており、このブイは、ばねによって上方に付勢されたブイ受台に載せられ、ばねの付勢力に抗してブイを凹所内に保持するように凹所閉鎖板が設けられている。この凹所閉鎖板は、爆発ボルトによって固定されており、爆発ボルトが爆発によって切断されると、ばねの付勢力によって凹所閉鎖板が開いて、ブイが放出されるようになっている。ブイは、衛星航法受信機等が備えられており、水中航走体が航走中の位置を確認するための位置確認装置として用いられている。

【0006】

50

また、特許文献2の構成では、水中航走体に設けられた垂直円形穴に、パイと、パイの下に上下移動可能な蓋とが収容されており、パイの底面には蓋を貫通してボルトが取り付けられている。そして、ボルトの下端部を保持し、またその保持を解除するための機構（以下、「保持解除機構」という）が設けられている。また、パイの下蓋はばねによって上方へ付勢されており、保持解除機構によってボルトの下端部を保持することによって、パイは垂直円形穴に収容されている。この保持解除機構による保持が解除されると、ばねの付勢力によって蓋が上昇し、蓋の上のパイが垂直円形穴から放出される。上記の保持解除機構には、電気雷管等が収容されたカートリッジが用いられており、電気雷管が作動してカートリッジが爆発することによって、ボルトの下端部の保持が解除されるよう構成されている。パイは、衛星航法装置が備えられており、水中航走体が航走中の位置を確認するための位置確認装置として用いられている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平1-249590号公報

【特許文献2】特開平5-131978号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の特許文献1, 2の構成の場合、パイを保持及び放出するための構成が複雑である。水中航走体において、パイ等の被放出物を保持及び放出する構成を容易化し、安全で、低消費電力な方式が望まれている。

20

【0009】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、簡単な構成によってパイ等の被放出物を保持及び放出することができる被放出物の保持放出装置及びそれを備えた水中航走体を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明のある態様に係る被放出物の保持放出装置は、水中航走体の本体の外壁の凹部に収容されて保持している被放出物を前記本体の外部へ放出する保持放出装置であって、前記凹部に収容された前記被放出物の外部に露出した面に対して反対側の面に固定された永久磁石と、前記凹部に前記永久磁石と対向するように設けられ、非通電状態において前記永久磁石に吸着される電磁石と、を備え、前記電磁石に前記永久磁石と反発する磁力を生じさせるように前記電磁石に通電を行うことにより、前記被放出物を放出するよう構成されている。

30

【0011】

この構成によれば、電磁石を非通電状態としておくことで、被放出物に固定された永久磁石が凹部内で固定されている電磁石に吸着した状態となって、被放出物が凹部に収容された状態で保持される。被放出物を放出する際には、電磁石に通電することによって、電磁石と永久磁石とが反発し、永久磁石とともに被放出物が本体の外部に放出される。よって、被放出物を保持及び放出するための構成が、永久磁石と電磁石とで構成されるので、構成を簡単にできる。

40

【0012】

前記被放出物は、一端が前記本体に接続されているロープの他端に接続されたパイであってもよい。

【0013】

この構成によれば、水中航走体が深い水中（海中）から水面（海面）上へ浮上する途中あるいは浮上後に、パイを放出することにより、水中航走体を回収する際、水面上に浮かぶパイが水中航走体の位置を示す目印となる。

【0014】

50

前記被放出物は、前記本体から下方へ放出されて目標物となる機器であってもよい。

【0015】

この構成によれば、水中航走体が水中（海中）を航走中に、水底（海底）の所定の場所に向けて目標物となる機器を放出することにより、それが水底の所定の場所を示す目印または観測点となる。

【0016】

また、本発明のある態様に係る水中航走体は、上記の被放出物の保持放出装置を備えている。

【発明の効果】

【0017】

本発明は、以上に説明した構成を有し、簡単な構成によってブイ等の被放出物を保持及び放出することができる被放出物の保持放出装置及びそれを備えた水中航走体を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1（A）は、本実施形態の一例の水中航走体を上方から見た概略図であり、図1（B）は、同水中航走体を側方から見た概略図である。

【図2】図2は、図1（A）、（B）に示す水中航走体の前方部分の概略を示す縦断面図である。

【図3】図3（A）、（B）はそれぞれ、永久磁石及び電磁石の具体的な構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、以下では全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。また、本発明は、以下の実施形態に限定されない。

【0020】

（実施形態）

図1（A）は、本実施形態の一例の水中航走体を上方から見た概略図であり、図1（B）は、同水中航走体を側方から見た概略図である。また、図2は、同水中航走体の前方部分の概略を示す縦断面図である。

【0021】

この水中航走体Aは、図1に示すように、ほぼ魚雷形状の本体1と、昇降舵3を有する水平翼2と、垂直翼4と、推進器5等を備えており、海中（水中）を航走することができる。本体1は、その外壁となる浮力材及び図示されていない骨組み等で構成されている。本体1には、その上部及び船首先端部に揚収アイ41、42、43が設けられている。本体1の内部には、推進器5を回転駆動する電動モータ6、二次電池等からなる電源7、ドップラーソナー8、深度計9、方位計10及び制御装置11等が搭載されている。電源7は、水中航走体Aの電源であって、電動モータ6等の水中航走体Aの各部へ電力を供給する。制御装置11は、CPU及びメモリ等を備え、水中航走体Aの各部を制御する。なお、電力や信号を伝送するケーブルは図示されていない。

【0022】

水中航走体Aは、昇降舵3及び垂直翼4を操舵することで進行方向を変更することができるようになっている。この水中航走体Aは、海中（水中）を自律航行することができる。すなわち、制御装置11は、ドップラーソナー8、深度計9、方位計10等の計測値を入力し、予め設定されたプログラムに基づいて、昇降舵3、垂直翼4及び電動モータ6を制御し、水中航走体Aを予め設定されたコースを航行させるよう構成されている。

【0023】

以上に述べた水中航走体Aの航行（航走）機能を実現する構成は一例であり、上記構成に限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【0024】

この水中航走体 A の前方上部には、水中航走体 A を回収する際に水中航走体 A の位置を示す目印（目標物）となる回収用のブイ 2 1 が収容されている。ブイ 2 1 は、被放出物の第 1 の例である。図 2 に示すように、ブイ 2 1 は、略円柱形状の浮力体で形成されており、本体 1 の外壁に設けられた凹部 H 1 に収容されている。ブイ 2 1 は、一端が本体 1（本例では揚収アイ 4 2）に接続されているロープの 2 9 の他端に接続されている。ロープ 2 9 の一端は、船首先端部の揚収アイ 4 3 に接続された構成としてもよいし、本体 1 の適宜の位置に別途、取付金具が設けられて、その取付金具に接続された構成としてもよい。本体 1 の内部には、ロープ 2 9 の大部分が収納される収納室 3 0 が凹部 H 1 と連通して設けられている。

10

【0025】

凹部 H 1 に収容されたブイ 2 1 の外部に露出した面に対して反対側の面には、永久磁石 2 2 が固定されている。この永久磁石 2 2 は、ブイ 2 1 に固定されている側の面が S 極（または N 極）で、反対側の電磁石 2 4 と接する面が N 極（または S 極）となっている。

【0026】

また、凹部 H 1 内には、永久磁石 2 2 と対向する電磁石 2 4 を有する電磁石装置 2 3 A が設けられている。電磁石装置 2 3 A は、本体 1 に取り付けられたケーシング 2 5 内に均圧油 2 6 を介して電磁石 2 4 が配置され、均圧油 2 6 を密封するためにケーシング 2 5 と電磁石 2 4 との間に Oリング等のシール材 2 7 が設けられている。このようにして電磁石 2 4 は、凹部 H 1 内の所定位置において本体 1 に固定された状態である。電磁石 2 4 は、

20

【0027】

制御装置 1 1（図 1）によって電磁石 2 4 の通電及び非通電が制御され、電磁石 2 4 の通電時には、水中コネクタ 2 8 等を介して電源 7（図 1）から電磁石 2 4 に通電が行われる。このとき、電磁石 2 4 には、永久磁石 2 2 と反発する磁力が生じるように通電が行われるよう構成されている。

【0028】

電磁石 2 4 に通電が行われていない非通電状態のときには、永久磁石 2 2 が電磁石 2 4 を吸着しており、図 2 に示すように、永久磁石 2 2 に固定されたブイ 2 1 は、本体 1 の凹部 H 1 に収容された状態で保持されている。このとき、ブイ 2 1 は、永久磁石 2 2 とは反対側の面が外部に露出した状態で凹部 H 1 に配置されている。一方、電磁石 2 4 に通電が行われると、反発力（斥力）によって永久磁石 2 2 とともにブイ 2 1 が本体 1 から放出される。

30

【0029】

このように、永久磁石 2 2 と電磁石 2 4 とを用いて被放出物（例えば、ブイ 2 1 や後述の目標物となる機器 3 1）の保持放出装置が構成されている。

【0030】

なお、ブイ 2 1 の収容位置は、本体 1 の前方上部に限らず他の位置でもよい。例えば、本体 1 の前部の先端部分でもよい。ブイ 2 1 の収容位置に応じて電磁石装置 2 3 A が設けられる。

40

【0031】

図 3（A）、（B）はそれぞれ、永久磁石 2 2 及び電磁石 2 4 の具体的な構成の一例を示す図である。

【0032】

図 3（A）の場合、永久磁石 2 2 として、リング型の永久磁石 2 2 A を用いている。また、電磁石 2 4 として、電磁石 2 4 A を用いている。この電磁石 2 4 A は、鉄心 2 4 a と、鉄心 2 4 a に巻かれたコイル 2 4 b と、鉄心 2 4 a に固定されたヨーク 2 4 c とを備えている。ヨーク 2 4 c は、円筒形の側壁と、この側壁に接続して一体的に形成された底部とを有する有底筒体形状である。この場合、電磁石 2 4 A に通電が行われていないとき、永久磁石 2 2 A が電磁石 2 4 A のヨーク 2 4 c を吸着している。

50

【 0 0 3 3 】

また、図 3 (B) の場合、永久磁石 2 2 として、円柱型の永久磁石 2 2 B を用いている。また、電磁石 2 4 として、電磁石 2 4 B を用いている。この電磁石 2 4 B は、鉄心 2 4 d と、鉄心 2 4 d に巻かれたコイル 2 4 e とを備えている。この場合、電磁石 2 4 B に通電が行われていないとき、永久磁石 2 2 B が電磁石 2 4 B の鉄心 2 4 d を吸着している。

【 0 0 3 4 】

図 3 (A)、図 3 (B) のいずれの場合も、電磁石 2 4 に通電が行われていない場合は、永久磁石 2 2 が電磁石 2 4 を吸着し、その吸着力によって永久磁石 2 2 に固定されているブイ 2 1 が凹部 H 1 に保持されている。

【 0 0 3 5 】

なお、図 3 (A)、図 3 (B) では (N)、(S) として、永久磁石 2 2 の N 極及び S 極と、電磁石 2 4 に通電が行われたときの N 極及び S 極とが、例示されているが、それぞれ N 極及び S 極が逆であってもよい。

【 0 0 3 6 】

また、永久磁石 2 2 及び電磁石 2 4 の構成は、図 3 (A)、図 3 (B) の構成に限られるものではなく、電磁石 2 4 が通電されていないときに、永久磁石 2 2 が電磁石 2 4 を吸着し、電磁石 2 4 が通電されたときに、永久磁石 2 2 と電磁石 2 4 との間に反発力 (斥力) が生じるよう構成されていけばよい。

【 0 0 3 7 】

また、図 2 に示すように、水中航走体 A は、その下部に、海底の所定の位置 (場所) を示す目印とするための目標物となる機器 3 1 (以下、「目標機器 3 1」と記載する) が収納されている。この目標機器 3 1 は、水中航走体 A の本体 1 の底面側の外壁に設けられた凹部 H 2 に収容されている。目標機器 3 1 は、被放出物の第 2 の例であり、海底に向けて本体 1 から下方へ放出される被放出物である。目標機器 3 1 としては、音響発信器 (例えばトランスポンダ) や、音波等を反射してソナー等で発見することができる所定形状の金属板を用いることができる。なお、図 1、図 2 では、目標機器 3 1 として金属板を用いた場合の形状が例示されている。

【 0 0 3 8 】

上述のように、凹部 H 2 に収容された目標機器 3 1 の外部に露出した面に対して反対側の面には、永久磁石 2 2 が固定されている。この永久磁石 2 2 は、目標機器 3 1 に固定されている側の面が S 極 (または N 極) で、反対側の電磁石 2 4 と接する面が N 極 (または S 極) となっている。

【 0 0 3 9 】

また、凹部 H 2 内には、永久磁石 2 2 と対向する電磁石 2 4 を有する電磁石装置 2 3 B が設けられている。この電磁石装置 2 3 B は、前述の電磁石装置 2 3 A と同様に構成することができる。

【 0 0 4 0 】

目標機器 3 1 は、例えば、水中航走体 A による調査の後に行われる調査での調査場所を示す目印となる。この目標機器 3 1 は、海底近くの深いところの高圧下で放出される場合が想定されるので、永久磁石 2 2 と接する電磁石 2 4 の表面を粗い面とすることにより、永久磁石 2 2 と電磁石 2 4 との間に海水が侵入しやすくなり、目標機器 3 1 を放出しやすくなる。

【 0 0 4 1 】

この水中航走体 A は海中や海底等の種々の調査に用いられる。この水中航走体 A を用いた調査では、水中航走体 A は、母船から降ろされた後、予め設定されたコースを水中航行しながら、例えば、搭載されている任意のソナー (図示せず) を用いて海底の調査を行う。そして、制御装置 1 1 は、上記ソナーの出力から予め定められた特定の情報を検出すると、電磁石装置 2 3 B の電磁石 2 4 を通電させて目標機器 3 1 を下方へ放出させる。目標機器 3 1 は特定の情報の検出地点の目印となる。そして、調査が終了し、例えば、海面下 10 数メートルないし海面上へ浮上したときに、電磁石装置 2 3 A の電磁石 2 4 を通電さ

10

20

30

40

50

せ、ブイ21を海面上へ放出させる。その後、所定のタイミングで、水中航走体Aの航行を停止させる。

【0042】

その後、水中航走体Aは回収される。この回収方法の一例としては、母船で海面上に浮くブイ21に近づいた後、例えば、母船の作業員等が所定の道具を用いてブイ21及びロープ29をとらえて水中航走体Aを母船に近づけて水中航走体Aを母船に引き上げて回収する。このように水中航走体Aを回収する際に、海面上に浮かぶブイ21が水中航走体Aの位置を示す目印となる。

【0043】

なお、航行途中で海底へ放出された目標機器31は、例えば、母船に搭載されたソナー等で発見することができ、次回の調査場所の目印にすることができる。

【0044】

上記のように、回収用のブイ21や、下方へ放出される目標機器31は、放出後に目印となる物体(目標物)である。

【0045】

本実施形態では、被放出物(ブイ21、目標機器31等)を保持及び放出するための構成が、永久磁石22と電磁石24とで構成されるので、構成を簡単にできる。また、爆発物等を用いないので安全面においても好ましい。また、被放出物を放出するときのみ電磁石24に通電すればよいので、少ない消費電力で済む。

【0046】

また、本実施形態において、ブイ21と目標機器31とのいずれか一方のみを保持及び放出するための構成として、永久磁石22と電磁石24とを用いた構成としてもよい。

【0047】

なお、本実施形態では、ブイ21を、水中航走体Aの回収用に用いるものとしたが、例えば、先述の特許文献2のように、ブイ21を水中航走体Aの位置確認装置として用いるように構成してもよい。この場合、ブイ21と本体1とを繋ぐロープ29は不要であり、ブイ21にGPS等による位置情報取得装置及び音波送信装置を搭載し、取得した位置情報を水中音波で水中航走体Aへ送信し、それを水中航走体Aが受信するように構成されている。そして、水中航走体Aの航行途中(調査途中)において、ブイ21を放出し、ブイ21が海面上に浮上して取得された位置情報が水中航走体Aへ送信され、水中航走体Aでは、位置情報に基づいて軌道修正を行って航行するように構成される。

【0048】

また、本実施形態では、1つの被放出物(例えば、ブイ21、目標機器31)に対して、互いに対応する永久磁石22と電磁石24との組を1組設けるようにしているが、複数組設けるようにしてもよい。また、1つの被放出物に対して、1つの永久磁石22と、この永久磁石22に対応する複数の電磁石24とを設けるようにしてもよい。また、1つの被放出物に対して、複数の永久磁石22と、これら複数の永久磁石22に対応する1つの電磁石24とを設けるようにしてもよい。よって、1つの被放出物に対して、1つ以上の永久磁石22と、1つ以上の電磁石24とを設けるように構成することができる。

【0049】

なお、本実施形態では、無索式の水中航走体Aについて述べたが、母船から遠隔操縦される有索式の水中航走体においても、ロープ29の接続された回収用のブイ21以外の被放出物(例えば、目標機器31等)を保持しておいて放出する構成については、適用することが可能である。

【0050】

上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び/又は機能の詳細を実質的に変更できる。

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

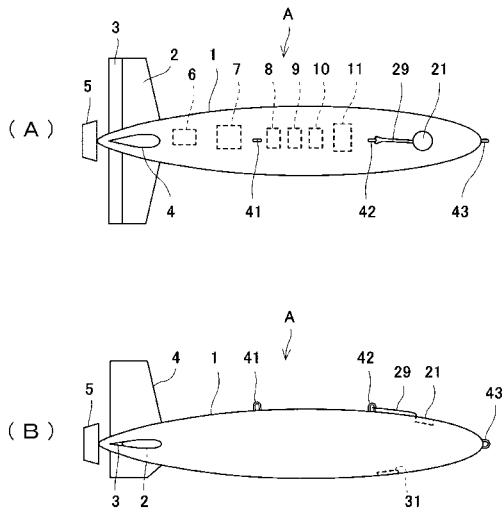
本発明は、簡単な構成によってブイ等の被放出物を保持及び放出することができる被放出物の保持放出装置及びそれを備えた水中航走体等として有用である。

【 符号の説明 】

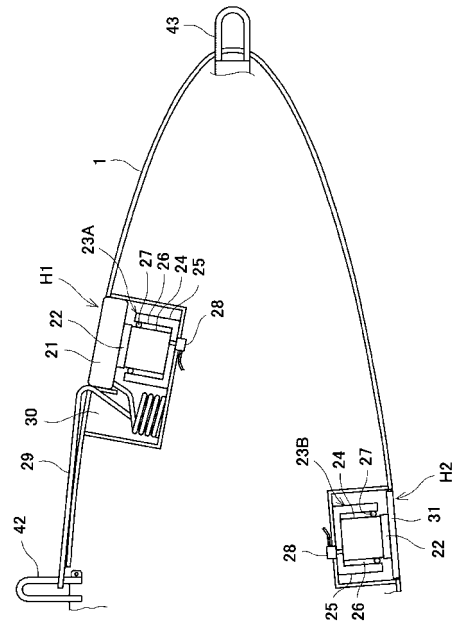
【 0 0 5 2 】

- A 水中航走体
- H 1 , H 2 凹部
- 1 水中航走体の本体
- 2 1 ブイ
- 2 2 永久磁石
- 2 4 電磁石
- 2 9 ロープ
- 3 1 目標物となる機器 (目標機器)

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

