

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年9月26日(26.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/181739 A1

(51) 国際特許分類:

B63C 11/00 (2006.01) *B63B 35/40* (2006.01)
B63B 21/66 (2006.01) *B63C 11/48* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010609

(22) 国際出願日: 2019年3月14日(14.03.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2018-052104 2018年3月20日(20.03.2018) JP

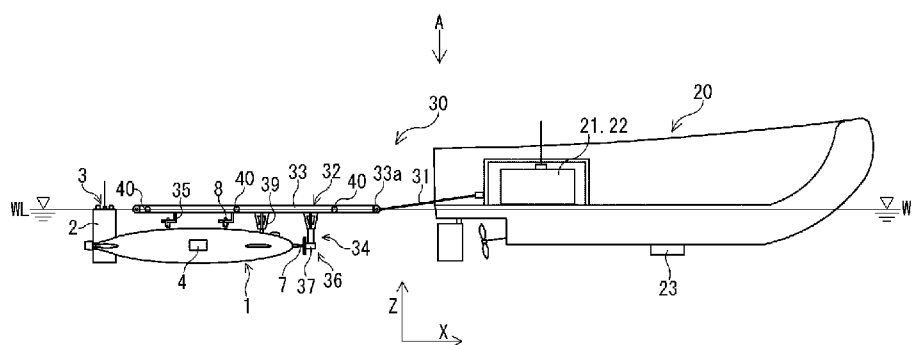
(71) 出願人: 三井E & S造船株式会社
(**MITSUI E&S SHIPBUILDING CO.,LTD.**) [JP/
JP]; 〒1048439 東京都中央区築地5丁
目6番4号 Tokyo (JP). 国立研究開発

法人海洋研究開発機構(**JAPAN AGENCY
FOR MARINE-EARTH SCIENCE AND TECH-
NOLOGY**) [JP/JP]; 〒2370061 神奈川県横須
賀市夏島町2番地15 Kanagawa (JP). 国
立大学法人 東京大学(**THE UNIVERSITY OF
TOKYO**) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本
郷七丁目3番1号 Tokyo (JP). 国立大学
法人九州工業大学(**KYUSHU INSTITUTE OF
TECHNOLOGY**) [JP/JP]; 〒8048550 福岡県北
九州市戸畑区仙水町1番1号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者: 永橋 賢司 (**NAGAHASHI Kenji**);
〒7068651 岡山県玉野市玉3丁目1番1
号 三井E & S造船株式会社 玉野事業
所内 Okayama (JP). 福島 裕之(**FUKUSHIMA**

(54) **Title:** UNDERWATER VEHICLE DEPLOYMENT DEVICE, TOWING DEVICE, UNDERWATER VEHICLE DEPLOYMENT SYSTEM, AND UNDERWATER VEHICLE DEPLOYMENT METHOD

(54) 発明の名称: 水中航走体の展開装置、曳航装置、水中航走体の展開システム、及び水中航走体の展開方法



(57) **Abstract:** An underwater vehicle 1 is installed on a structure 32 by coupling the underwater vehicle 1 to an attaching and detaching mechanism 34 provided on a support frame 33 forming the structure 32, in a state in which the structure 32, being towed while floating on the surface of water, is connected to a towing device 20 by means of a connecting mechanism 31. With all or part of the underwater vehicle 1 in a submerged state, the structure 32 and the underwater vehicle 1 are towed by the towing device 20 to a deployment target water region of the underwater vehicle 1, and the underwater vehicle



Hiroyuki); 〒7068651 岡山県玉野市玉3丁目1番1号三井E & S造船株式会社玉野事業所内 Okayama (JP). 各務均(**KAKAMI Hitoshi**); 〒7068651 岡山県玉野市玉3丁目1番1号三井E & S造船株式会社玉野事業所内 Okayama (JP). 大木 健(**OHKI Takeshi**); 〒2730061 神奈川県横須賀市夏島町2番地15 国立研究開発法人海洋研究開発機構内 Kanagawa (JP). 中谷 武志(**NAKATANI Takeshi**); 〒2730061 神奈川県横須賀市夏島町2番地15 国立研究開発法人海洋研究開発機構内 Kanagawa (JP). 西田 祐也(**NISHIDA Yuya**); 〒8048550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号 国立大学法人九州工業大学内 Fukuoka (JP). ソーントン ブレア(**THORNTON Blair**); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番地1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 増田 殊大(**MASUDA Kotohiro**); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番地1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 長野 和則(**NAGANO Kazunori**); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番地1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 清流国際特許業務法人, 外(**SEIRYU PATENT PROFESSIONAL CORPORATION** et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目4番5号第37興和ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

I is deployed into the water by separating the underwater vehicle 1 from the support frame 33 by releasing the linking of the underwater vehicle 1 by the attaching and detaching mechanism 34 in the deployment target water region. The present invention thus provides an underwater vehicle deployment device, a towing device, an underwater vehicle deployment system, and an underwater vehicle deployment method with which it is possible for an underwater vehicle to be deployed in a simple manner using a small-scale towing device.

(57) 要約: 水面に浮かんだ状態で曳航される構造体32を接続機構31によって曳航装置20に接続した状態とし、構造体32を構成する支持フレーム33に設けられている着脱機構34に水中航走体1を連結することにより、構造体32に水中航走体1を装着し、水中航走体1の一部又は全部を水没させた状態で、構造体32及び水中航走体1を曳航装置20によって水中航走体1の展開目標水域まで曳航し、展開目標水域において着脱機構34による水中航走体1の連結を解除して支持フレーム33から水中航走体1を切り離すことにより、水中航走体1を水中に展開する。これにより、水中航走体を小規模な曳航装置で簡易に展開することができる水中航走体の展開装置、曳航装置、水中航走体の展開システム、及び水中航走体の展開方法を提供する。

明 細 書

発明の名称：

水中航走体の展開装置、曳航装置、水中航走体の展開システム、及び水中航走体の展開方法

技術分野

[0001] 本発明は、水中航走体の展開装置、曳航装置、水中航走体の展開システム、及び水中航走体の展開方法に関し、より詳細には、水中航走体を小規模な曳航装置で簡易に展開することができる水中航走体の展開装置、曳航装置、水中航走体の展開システム、及び水中航走体の展開方法に関する。

背景技術

[0002] 海底測量や海底の地形調査等を行う水中で活動する装置として、水中航走体が知られている。水中航走体は、オペレーターが遠隔操作する遠隔操作無人探査機（ROV）や、自律型無人潜水機（AUV）等様々な種類を有しており、科学分野や商業分野や軍用分野等で広く利用されている。

[0003] 従来、水中航走体の水中への展開方法としては、有人の支援母船に水中航走体を収容し、支援母船によって水中航走体を展開する展開目標水域まで航行し、展開目標水域において支援母船に搭載しているクレーンを用いて水中航走体を1台1台水中に投入する方法が一般的である。

[0004] このクレーンを用いた水中航走体の展開方法としては、例えば、日本国出願特開2012-229005号公報に記載されているように、水中航走体の長手方向端部を保持して安定させるための保持金具を揚荷手段に支持させる工程と、水中航走体の端部を保持金具に保持させて水中航走体を垂直に吊り上げる工程と、水中航走体を長手方向中心軸に沿った回転軸回りに回転させて着水方向に着水面を向ける工程と、揚荷手段を介して水中航走体を着水する工程とを有することを特徴とする水中航走体の着水揚収方法が提案されている。

[0005] しかしながら、このようなクレーンを用いた水中航走体の展開方法では、

支援母船にクレーンを設置するスペースと、水中航走体を収容するスペースが必要となる。また、水中航走体にクレーンの吊具（保持金具）を接続する作業や、クレーンを操作して水中航走体を水中に投下させる作業を行うために多くの乗組員（技術者）が必要となる。そのため、従来、水中航走体を利用して海底測量や海底の地形調査等を行う場合には、比較的大きな支援母船と多くの乗組員が必要とされていた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国出願特開2012-229005号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記の状況を鑑みてなされたものであり、その目的は、水中航走体を小規模な曳航装置で簡易に水中へ展開することができる水中航走体の展開装置、曳航装置、水中航走体の展開システム、及び水中航走体の展開方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記のような目的を達成するための本発明の水中航走体の展開装置は、水中航走体を着脱可能に連結すると共に、曳航装置によって曳航される水中航走体の展開装置であって、前記水中航走体を装着して水面に浮かんだ状態で曳航される構造体と、前記構造体を前記曳航装置に接続する接続機構とを備えると共に、前記構造体が、前記水中航走体を支持する支持フレームを有し、前記支持フレームが前記水中航走体の一部又は全部を水没させた状態で前記水中航走体を着脱可能に連結する着脱機構を有していることを特徴とする。

[0009] この水中航走体の展開装置によれば、構造体を構成する支持フレームに着脱機構を介して水中航走体を連結し、曳航装置により構造体とともに水中航走体を展開目標水域まで曳航し、展開目標水域において着脱機構による水中

航走体の連結を解除して支持フレームから水中航走体を切り離すだけで、水中航走体を展開目標水域に簡易に展開することができる。

[0010] その上、この展開装置では、曳航装置にクレーンを設置するスペースや水中航走体を搭載するスペースを設ける必要がないため、小規模な曳航装置で多くの水中航走体を曳航して展開することが可能となる。

[0011] 上記の水中航走体の展開装置において、前記構造体が前記支持フレームを複数備えると共に、前記支持フレームに前記水中航走体が装着された状態では、前記水中航走体どうしが互いに離間しているように前記支持フレームどうしが連結フレームによって連結されている構成にすると、複数の支持フレームどうしを連結フレームで連結することで、展開したい水中航走体の台数に合った構造体を臨機応変に簡易に形成することができる。また、支持フレームどうしを連結フレームによって水中航走体どうしが互いに離間するように連結することで、曳航時や展開装置から水中航走体を切り離す際に水中航走体どうしが接触することを回避することができる。

[0012] 上記の水中航走体の展開装置において、前記着脱機構が前記水中航走体の上部に設けられている環状部材を引っ掛けるＬ字型のフックと、前記水中航走体の前端部と係合する係合機構とからなり、前記Ｌ字型のフック及び前記係合機構がそれぞれ前記支持フレームの下部に設けられている構成にすると次のような効果を発揮できる。

[0013] この構成では、水中航走体の上部に設けられている環状部材を支持フレームの下部に設けられたＬ字型のフックに引っ掛けることで、支持フレームに水中航走体が支持された状態になる。そして、フックに環状部材を引っ掛けた状態で、水中航走体を前後方向に移動させることで、水中航走体の局所に負荷が集中することなく、水中航走体の前端部と係合機構とを係合する作業を容易に行うことができる。

[0014] 上記の水中航走体の展開装置において、前記係合機構が、前記水中航走体の前端部の被係合部材に係合する係合部材と、前記被係合部材と前記係合部材との係合を解除する解除部材とを有して構成され、前記解除部材への通電

がない状態では前記被係合部材と前記係合部材との係合状態が維持されて前記水中航走体が前記支持フレームに支持されたままとなり、前記解除部材に通電があると、前記被係合部材と前記係合部材との係合状態が解除され、前記水中航走体が前記支持フレームから切り離されるように構成にされていると、次のような効果を発揮できる。

[0015] この構成では、曳航時には、水中航走体の前端部の被係合部材と係合部材との係合状態を維持することで、水中航走体を支持フレームに対して安定して固定することができる。そして、展開目標水域において係合機構における係合を解除する際には、解除部材に通電するという非常に簡易な操作で解除部材によって係合部材による係合を解除できるので、係合機構による連結の解除を非常に簡易な制御で行うことが可能となる。この解除部材は、例えば、通電によりピンを移動させるようなソレノイドアクチュエータ等で構成することができる。

[0016] 上記のような目的を達成するための本発明の曳航装置は、上記の水中航走体の展開装置を曳航する曳航装置である。この曳航装置では、上記の展開装置を曳航することで、上記の展開装置と同様の効果を奏することができる。

[0017] 上記のような目的を達成するための本発明の水中航走体の展開システムは、上記の水中航走体の展開装置と、上記の曳航装置を使用した水中航走体の展開システムであって、前記展開装置の前記支持フレームに前記水中航走体を前記着脱機構により連結して前記水中航走体の一部又は全部を水没させた状態で、前記水中航走体を展開する展開目標水域まで前記展開装置を前記曳航装置により曳航し、前記展開目標水域において前記着脱機構による前記水中航走体の連結を解除して前記支持フレームから前記水中航走体を切り離すことにより、前記水中航走体を水中に展開することを特徴とする。

[0018] この水中航走体の展開システムによれば、曳航装置にクレーンを設置するスペースや水中航走体を搭載するスペースを設ける必要がないため、小規模な曳航装置で多くの水中航走体を展開することが可能となる。さらに、構造体が水面に浮かび、その構造体の下方に水中航走体が固定された状態で曳航

されるので、構造体や水中航走体が水中の岩や海藻等に干渉するリスクを低減することができる。

[0019] 上記の水中航走体の展開システムにおいて、前記曳航装置が無人航行船であり、前記曳航装置に、無線通信可能な通信装置と、この通信装置に通信可能に接続された制御装置とが搭載されており、前記通信装置及び前記制御装置を介して、前記曳航装置の操縦制御と、前記展開装置から前記水中航走体を切り離す制御とが遠隔操作で行われる構成にすると、曳航装置に乗組員を搭乗させる必要がなくなるため、水中航走体の展開に要する労力やコストを低減するには有利になる。

[0020] 上記の水中航走体の展開システムにおいて、前記曳航装置が自律型無人航行船であり、前記曳航装置に搭載されている制御装置に予め前記展開目標水域の位置情報を入力しておくことにより、前記展開装置を前記展開目標水域まで曳航する操縦制御と、前記展開目標水域において前記展開装置から前記水中航走体を切り離す制御とを、前記制御装置が自律的に行うように構成されていると、支持フレームに水中航走体を装着し、曳航装置の制御装置に展開目標水域の位置情報を入力するだけで、水中航走体を自動で展開目標水域に展開することができるので、海底測量や海底の地形調査等を少ない人員で効率的に行うことが可能となる。

[0021] 上記のような目的を達成するための本発明の水中航走体の展開方法は、上記の水中航走体の展開装置と、上記の曳航装置を使用した水中航走体の展開方法であって、前記水中航走体を前記着脱機構により前記展開装置の前記支持フレームに連結して前記水中航走体の一部又は全部を水没させた状態で、前記展開装置を前記曳航装置により前記水中航走体を展開する展開目標水域まで曳航し、前記展開目標水域において前記着脱機構による前記水中航走体の連結を解除して前記支持フレームから前記水中航走体を切り離すことにより、前記水中航走体を水中に展開することを特徴とする。

[0022] この水中航走体の展開方法によれば、曳航装置にクレーンを設置するスペースや水中航走体を搭載するスペースを設ける必要がないため、小規模な曳

航装置で多くの水中航走体を展開することが可能となる。さらに、構造体が水面に浮かび、その構造体の下方に水中航走体が固定された状態で曳航されるので、構造体や水中航走体が水中の岩や海藻等に干渉するリスクを低減することができる。

発明の効果

[0023] 本発明の水中航走体の展開装置、曳航装置、水中航走体の展開システム、及び水中航走体の展開方法によれば、曳航装置にクレーンを設置するスペースや水中航走体を搭載するスペースを設ける必要がないため、小規模な曳航装置で多くの水中航走体を展開することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は、本発明に係る実施の形態の展開システムを模式的に示す側断面図である。

[図2]図2は、図1のA矢視図である。

[図3]図3は、支持フレーム、連結フレーム、及び水中航走体を組立途中の状態を模式的に示す平面図である。

[図4]図4は、水中航走体を支持フレームに装着する前の状態を模式的に示す側面図である。

[図5]図5は、支持フレームに水中航走体を装着した状態を模式的に示す部分拡大側面図である。

[図6]図6は、係合機構を模式的に示す側断面図である。

[図7]図7は、他の係合機構を模式的に示す側断面図である。

[図8]図8は、本発明に係る別の実施の形態の構造体を模式的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明に係る実施の形態の水中航走体の展開装置、曳航装置、水中航走体の展開システム、及び水中航走体の展開方法を、図面を参照しながら説明する。

[0026] 図1及び図2に例示するように、本発明に係る実施の形態の水中航走体1

の展開システムは、展開装置 30 を曳航する曳航装置 20 を使用して水中航走体 1 を展開目標水域まで曳航して展開するシステムである。図中では、曳航装置 20 の進行方向（前後方向）を X 方向とし、X 方向と水平面において直交する曳航装置 20 の幅方向（左右方向）を Y 方向とし、鉛直方向（上下方向）を Z 方向としている。

[0027] 水中航走体 1 は、海底測量や海底の地形調査等を行う水中で活動する装置であり、具体的には、自律型無人潜水機（AUV）や遠隔操作無人探査機（ROV）などが例示できる。この実施の形態で例示する水中航走体 1 は、図 1 や図 2 等に示すように、細長の略楕円体形状であり、後部に垂直尾翼 2 と、水平尾翼を有している。垂直尾翼 2 の上部には、通信機器 3 が搭載されており、水平尾翼の後部にはそれぞれ推進器が装備されている。

[0028] この水中航走体 1 の上部には、前後方向に離間した 2 ヶ所（複数の場所）にそれぞれ環状部材 8 が設けられている。さらに、水中航走体 1 の上部には音響機器 5（トランスポンダ）が設けられている。水中航走体 1 の前端部には、被係合部材 7 が X 方向に突設されている。この被係合部材 7 の詳細については後述する。なお、水中航走体 1 の形状や構造、付帯設備（推進器や、通信機器 3、環状部材 8、音響機器 5、被係合部材 7 等）の有無及び配置等はこの実施の形態の構成に限定されず、他にも様々な構成にすることができる。

[0029] 展開装置 30 は、図 1 や図 2 等に示すように、水中航走体 1 を装着して水面に浮かんだ状態で曳航される構造体 32 と、構造体 32 を曳航装置 20 に接続する接続機構 31 とを備えている。構造体 32 は、水中航走体 1 を支持する支持フレーム 33 を有して構成されていて、支持フレーム 33 には、水中航走体 1 の一部又は全部を水没させた状態で水中航走体 1 を着脱可能に連結する着脱機構 34 が設けられている。

[0030] 図 2 及び図 3 に例示するように、この実施の形態の構造体 32 は、Y 方向に離間して配置された X 方向に延在する 3 本の支持フレーム 33 と、隣り合う支持フレーム 33 どうしを連結する Y 方向に延在する 6 本の連結フレーム

40と、格子状に形成されたフレームの対角線上に配置された4本の連結フレーム40が設けられている。支持フレーム33及び連結フレーム40はそれぞれ、内部に空洞が設けられた細長の円柱形状のフレームで浮上するように構成されている。

[0031] 支持フレーム33及び連結フレーム40にはそれぞれ複数箇所に連結部33a、40aが設けられていて、支持フレーム33の連結部33aと連結フレーム40の連結部40aとが固定具によって着脱可能に接合されている。図3では、紙面上方では、2つの支持フレーム33が分離している状態を示し、紙面下方では、支持フレーム33と連結フレーム40に関連する部材を分解して部材ごとに示している。

[0032] 図4に例示するように、この実施の形態の着脱機構34は、水中航走体1の上部に設けられている環状部材8を引っ掛けるL字型のフック35と、水中航走体1の前端部と係合する係合機構36とで構成されている。フック35及び係合機構36はそれぞれ支持フレーム33の下部に設けられている。フック35は支持フレーム33の中央にX方向に離間して2か所に配置されていて、前方のL字型のフック35よりもさらに前方に係合機構36が配置されている。さらに、この実施の形態では、支持フレーム33のX方向における前側のフック35と係合機構36との間の位置に、抑え部材39が設けられている。抑え部材39は、支持フレーム33の下部から下方に突設されている。

[0033] 図5に例示するように、水中航走体1は、推進方向がX方向となる向きで支持フレーム33の下方に配置される。そして、支持フレーム33に設けられているL字型のフック35に水中航走体1に設けられている環状部材8を挿通させて引っ掛けるとともに、水中航走体1の前端部（被係合部材7）と支持フレーム33に設けられた係合機構36（係合部材37）とを係合することで、支持フレーム33に対して水中航走体1が固定された状態となる。水中航走体1の前端部と係合機構36とを係合すると、抑え部材39によって水中航走体1の前方上部が抑えられた状態となり、抑え部材39によって

水中航走体 1 の前方への移動と上方への移動が抑止された状態になる。

[0034] この実施の形態では、1つの支持フレーム 33 に対してフック 35 及び係合機構 36 からなる着脱機構 34 と抑え部材 39 が 1 組ずつ設けられていて、1つの支持フレーム 33 に対して 1 台の水中航走体 1 が固定される構成になっている。また、支持フレーム 33 に水中航走体 1 が装着された状態で、水中航走体 1 の垂直尾翼 2 が支持フレーム 33 の後端部よりも後方に配置され、垂直尾翼 2 の上部に設けられた通信機器 3 が水上に露出した状態となるように構成されている。支持フレーム 33 同士は連結フレーム 40 によって、水中航走体 1 が装着された状態で、水中航走体 1 同士が互いに離間しているように連結されている。

[0035] 図 6 に例示するように、この実施の形態の係合機構 36 は、水中航走体 1 の前端部に設けられた被係合部材 7 に係合する係合部材 37 と、被係合部材 7 と係合部材 37 との係合を解除する解除部材 38 とを有して構成されている。この解除部材 38 としては、通電によりピン 38b を移動させるようなソレノイドアクチュエータ等が例示できる。被係合部材 7 と係合機構 36 とを係合すると、解除部材 38 への通電がない状態では被係合部材 7 と係合部材 37 との係合状態が維持されて水中航走体 1 が支持フレーム 33 に支持された状態が維持される。そして、解除部材 38 に通電があると、被係合部材 7 と係合部材 37 との係合状態が解除され、水中航走体 1 が支持フレーム 33 から切り離される構成になっている。

[0036] 例えば、図 6 に示すように、被係合部材 7 は、水中航走体 1 の前端部から前後方向に延在する棒状部 7a と、棒状部 7a の先端側に設けられた凹部 7b とで構成されている。一方、係合部材 37 は係合穴 37a を有している。係合穴 37a の穴径は、被係合部材 7 の棒状部 7a の太さ寸法よりも大きく設定されている。そして、係合穴 37a の奥に解除部材 38 (ソレノイドアクチュエータ) を構成するピン 38b が設けられている。

[0037] この解除部材 38 は通電されていない状態では、バネなどの弾性力によりピン 38b を突出し、このピン 38b が凹部 7b に挿入されて、凹部 7b と

ピン３８ｂとが係合している状態となる。そして、この解除部材３８は、通電されると、ソレノイドコイルが発生する電磁力などによりピン３８ｂを引込める。これにより、ピン３８ｂが棒状部７ａの中心軸から外側に移動して、このピン３８ｂが凹部７ｂから出て、ピン３８ｂと凹部７ｂの係合が外れて、被係合部材７と係合部材３７との係合状態が解除される。

[0038] そして、水中航走体１を支持フレーム３３に装着する場合は、解除部材３８に通電しピン３８ｂが引込められている状態で、係合部材３７の係合穴３７ａに被係合部材７を奥まで挿入する。この状態で、解除部材３８への通電を止めると、解除部材３８に備わっているバネなどの弾性力により、ピン３８ｂが突出して、凹部７ｂに挿入される。これにより、係合部材３７の係合穴３７ａから被係合部材７が引き抜けない状態となる。

[0039] 一方、水中航走体１を支持フレーム３３から分離する場合は、解除部材３８に通電すると、電磁力によりピン３８ｂが引き込まれて凹部７ｂから外れる。これにより、ピン３８ｂと凹部７ｂとの係合が解除され、係合部材３７の係合穴３７ａから被係合部材７が引き抜ける状態となる。

[0040] また、図７に示すように、別の係合機構３６Ａの例として、被係合部材７Ａは、水中航走体１の前端部から前後方向に延在する棒状部７Ａａと、棒状部７Ａａの先端側に設けられた突起部７Ａｃとで構成されている。

[0041] この突起部７Ａｃは、棒状部７Ａａの中心軸に向って外側から内側に一定以上の電磁力が加わらない状態では棒状部７Ａａよりも外側に突出した状態となり、突起部７Ａｃに棒状部７Ａａの中心軸に向って外側から内側に一定以上の電磁力が加わると、突起部７Ａｃが棒状部７Ａａの内部に収納される状態となる構造になっている。

[0042] 棒状部７Ａａの内部には通電すると突起部７Ａｃに対して中心軸に向って外側から内側に電磁力を発生させる電磁石で構成された解除部材３８Ａが設けられていて、解除部材３８Ａに通電がない状態では突起部７Ａｃが棒状部７Ａａから突出した状態となり、解除部材３８Ａに通電があると解除部材３８Ａが発生させる電磁力によって突起部７Ａｃが棒状部７Ａａの内部に収納

される構成になっている。

[0043] 係合部材 37A は係合穴 37Aa を有していて、その係合穴 37Aa の穴径は、被係合部材 7A の棒状部 7Aa の太さ寸法よりも大きく、かつ、突起部 7Ac が突出した状態における棒状部 7Aa の中心軸から突起部 7Ac の先端までの太さ寸法よりも小さく設定されている。

[0044] 係合穴 37Aa の奥（前部）には、突起部 7Ac が嵌る溝部 37Ab が設けられていて、係合部材 37A の係合穴 37Aa に被係合部材 7A を奥まで挿入すると、解除部材 38A に通電がない状態では突起部 7Ac が溝部 37Ab に嵌ることで係合穴 37Aa から被係合部材 7A が抜けない状態となる。一方、解除部材 38A に通電があると、突起部 7Ac が棒状部 7Aa の内部に収納されることで、溝部 37Ab と突起部 7Ac との引っ掛かりが解除され、係合部材 37A の係合穴 37Aa から被係合部材 7A が引き抜ける状態となる。

[0045] なお、構造体 32 を形成する支持フレーム 33 及び連結フレーム 40 の形状やサイズ、本数、配置等は、この実施の形態に限定されず、展開する水中航走体 1 のサイズや台数等に応じて他にも様々な構成にすることができる。また、必ずしも、水中航走体 1、支持フレーム 33 及び連結フレーム 40 の形状やサイズを揃える必要はなく、曳航する水中航走体 1 に合わせて、それぞれに対応する支持フレーム 33 及び連結フレーム 40 を用いればよい。

[0046] この実施の形態では、支持フレーム 33 及び連結フレーム 40 を内部に空洞が設けられたフレームで構成しているが、支持フレーム 33 及び連結フレーム 40 は他の部材で構成することもできる。支持フレーム 33 及び連結フレーム 40 は複数の部材を組み合わせて形成することもできる。また、この実施の形態では、支持フレーム 33 及び連結フレーム 40 自身の浮力によって構造体 32 が水面に浮かぶ構成としているが、構造体 32 を浮力材（浮き）の浮力によって浮かせる構成にすることもできる。

[0047] 構造体 32 を曳航装置 20 に接続する接続機構 31 は、ロープやフレーム等で構成される。図 1 及び図 2 に例示するように、この実施の形態では接続

機構 3 1 がロープで構成されており、Y 方向に離間して配置された X 方向に延在する 3 本のロープによって、曳航装置 2 0 の後部と構造体 3 2 の前部とが接続されている。支持フレーム 3 3 に設けられている連結部 3 3 a と連結フレーム 4 0 に設けられている連結部 4 0 a はそれぞれ、ロープを連結できる構成になっており、ロープの構造体 3 2 側の端部は、支持フレーム 3 3 の連結部 3 3 a と連結フレーム 4 0 の連結部 4 0 a にそれぞれ連結されている。

[0048] 曳航装置 2 0 は推進装置を有する船舶や潜水艇で構成される。この実施の形態の曳航装置 2 0 は自律型無人航行船で構成されている。曳航装置 2 0 には無線通信可能な通信装置 2 2 と、この通信装置 2 2 に通信可能に接続された制御装置 2 1 が搭載されている。通信装置 2 2 は、全地球航法衛星システム（GNSS）等の測位システムから位置情報（例えば、緯度経度）を取得できる構成となっている。曳航装置 2 0 の船底などには、水中航走体 1 の音響機器 5 と音響通信可能な音響装置 2 3 が設置されている。

[0049] この曳航装置 2 0 では、制御装置 2 1 に水中航走体 1 を展開する展開目標水域の位置情報を入力すると、通信装置 2 2 によって取得した位置情報に基づいて、展開装置 3 0 を入力した展開目標水域まで曳航する操縦制御が自律的に行われる構成になっている。さらに、この制御装置 2 1 は展開装置 3 0 が展開目標水域に到着すると、展開目標水域において展開装置 3 0 から水中航走体 1 を切り離す制御が自律的に行われる構成になっている。

[0050] 次に、この展開システムによって水中航走体 1 を水中へ展開する方法を以下に説明する。

[0051] まず、展開する水中航走体 1 の台数に合わせた構造体 3 2 を形成する。例えば、3 台の水中航走体 1 を展開したい場合には、3 本の支持フレーム 3 3 と 1 0 本の連結フレーム 4 0 を連結することで、3 台の水中航走体 1 を装着可能な構造体 3 2 を形成する。

[0052] 次に、構造体 3 2 に水中航走体 1 を装着する。この実施の形態では、まず、支持フレーム 3 3 の下方に水中航走体 1 を配置して、それぞれの支持フ

レーム 33 の下部に設けられている L 字型のフック 35 に、水中航走体 1 の上部に設けられている環状部材 8 を引っ掛けた状態にする。そして、水中航走体 1 の前端部に設けられている被係合部材 7 を、支持フレーム 33 の下部に設けられている係合機構 36（係合部材 37）に係合する。

[0053] 具体的には、解除部材 38 に通電してピン 38b を引込めた状態で、係合部材 37 に設けられている係合穴 37a に被係合部材 7 を挿入し、その後、解除部材 38 への通電をやめて被係合部材 7 の凹部 7b と解除部材 38 のピン 38b を係合させることで、被係合部材 7 と係合部材 37 とを係合した状態にする。以上により、支持フレーム 33 に水中航走体 1 が固定され、水中航走体 1 が支持フレーム 33 に支持された状態となる。水中航走体 1 は、水中に展開する前の段階では、電力消費を抑えたスリープモードに設定された状態となっていて通信機器 3 以外には極力電力を使用しない状態となっている。

[0054] 次いで、接続機構 31 により曳航装置 20 に対して構造体 32 を接続した状態で、水中航走体 1 が装着された状態の構造体 32 を水面に浮かべる。すると、構造体 32 は水面に浮かんだ状態となり、構造体 32 の下部に固定されている水中航走体 1 の一部又は全部が水没した状態となる。この実施の形態では、水中航走体 1 の垂直尾翼 2 の上部に設けられた通信機器 3 は水面よりも上側に位置して通信可能な状態となり、水中航走体 1 のその他の部分は水没した状態となる。以上により、曳航前のセッティングが完了する。

[0055] 次いで、水中航走体 1 を展開する展開目標水域まで、曳航装置 20 によって展開装置 30 を曳航する。この実施の形態では、曳航装置 20 の制御装置 21 に展開目標水域の位置情報（例えば、緯度経度）を入力することで、展開装置 30 を展開目標水域まで曳航する操舵制御が、通信装置 22 が取得する位置情報を利用して自律的に行われる。

[0056] 水中航走体 1 は通信機器 3 が通信可能な状態で曳航されるので、水中航走体 1 の管理部（水中航走体 1 の管理者が待機する遠隔地）は、曳航装置 20 が水中航走体 1 を曳航している間、通信機器 3 と通信することで、水中航走

体 1 の位置情報等を取得することができる。

[0057] そして、曳航装置 20 が展開目標水域に到着した後、展開目標水域において着脱機構 34 による水中航走体 1 の連結を解除して、支持フレーム 33 から水中航走体 1 を切り離すことにより、水中航走体 1 を水中に展開する。

[0058] この実施の形態の制御装置 21 では、水中航走体 1 を展開する時刻を水中航走体 1 毎に設定できるようになっていて、曳航装置 20 及び展開装置 30 が予め入力された展開目標水域に到着し、設定された時刻になると、制御装置 21 により、通信装置 22 を介して水中航走体 1 の通信機器 3 と通信することで、スリープモードに設定されていた水中航走体 1 を発進モードに切り替える制御が行われる。そして、水中航走体 1 が発進モードに切り替わると、曳航装置 20 又は水中航走体 1 から解除部材 38 に電気が流され、被係合部材 7 の凹部 7b と解除部材 38 のピン 38b との係合が解除されることによって被係合部材 7 と係合部材 37 との係合状態が解除され、水中航走体 1 と係合機構 36 との連結が解除される構成となっている。

[0059] そして、係合機構 36 による連結が解除された状態で、曳航装置 20 が前進すると、支持フレーム 33 に対して水中航走体 1 が相対的に後方にスライド移動することで、L 字型のフック 35 から水中航走体 1 の環状部材 8 が外れて、水中航走体 1 が構造体 32（支持フレーム 33）から切り離された状態となり、水中航走体 1 が水中に展開される。以上により、水中航走体 1 の展開作業が完了する。

[0060] なお、複数の水中航走体 1 を曳航している場合には、分離された水中航走体 1 と連結されている水中航走体 1 とが衝突しないように、また、分離された水中航走体 1 同士が衝突しないように、後ろ側に配置された水中航走体 1 から切り離し、この分離された水中航走体 1 が、連結されている水中航走体 1 と十分な距離離れた後に、次の水中航走体 1 を切り離すことが好ましい。

[0061] この実施の形態では、水中航走体 1 を展開目標水域に展開した後は、曳航装置 20 は展開目標水域の近傍に留まり、船底などに設置された音響装置

23で水中航走体1の音響機器5と通信することにより、水中航走体1の位置情報を取得する。そして、その取得した水中航走体1の位置情報を、曳航装置20の通信装置22を介して水中航走体1の管理局に送信することで、管理局が水中航走体1の位置情報を把握できるようになっている。即ち、水中航走体1を展開した後、曳航装置20は、水中航走体1と管理局を繋ぐ中継基地の役割をする。

[0062] そして、水中航走体1が活動を終わると、必要に応じて図示しない回収装置で水中航走体1を回収してから、曳航装置20はあらかじめ入力された回収目標水域まで展開装置30を曳航し、回収目標水域において展開装置30及び曳航装置20が回収される構成となっている。なお、水中航走体1の回収はこの曳航装置20とは別に行ってもよい。

[0063] なお、上記で例示した作業手順では、構造体32に対して水中航走体1を装着した後に、構造体32を水上に浮かべたが、構造体32を水上に浮かべた状態で構造体32に対して水中航走体1を装着することもできる。

[0064] このように、本発明では、支持フレーム33に着脱機構34を介して水中航走体1を連結した状態で、曳航装置20により構造体32とともに水中航走体1を展開目標水域まで曳航し、展開目標水域において着脱機構34による水中航走体1の連結を解除して支持フレーム33から水中航走体1を切り離すだけで、水中航走体1を展開目標水域に簡易に展開することができる。

[0065] この構造体32は水面に浮かび、その構造体32の下方に水中航走体1が固定された状態で曳航されるので、構造体32や水中航走体1が水中の岩や海藻等に干渉するリスクを低減することができる。また、水中航走体1は、一部又は全部が水没した状態で曳航されるので、着脱機構34による水中航走体1の連結を解除するだけで、水中航走体1を速やかに安定した状態で確実に水中に展開することができる。さらに、水中航走体1の一部又は全部が水没した状態で曳航されることで、曳航時に水中航走体1が波による衝撃を受け難くなるというメリットもある。

[0066] その上、曳航装置20にクレーンを設置するスペースや水中航走体1を搭

載するスペースを設ける必要がないため、小規模な曳航装置 20 で多くの水中航走体 1 を曳航して展開することが可能となる。さらに、曳航装置 20 を展開目標水域まで移動させて、着脱機構 34 による水中航走体 1 連結を解除するという簡易な制御で水中航走体 1 を展開することができるので、曳航装置 20 の操舵制御と、展開装置 30 から水中航走体 1 を切り離す制御とを、遠隔操作又は自律制御にすることが容易に可能であり、曳航装置 20 及び展開装置 30 の制御を遠隔操作又は自律制御とすることで、無人の曳航装置 20 及び展開装置 30 で水中航走体 1 を展開することも可能となる。

[0067] この実施の形態のように、複数の支持フレーム 33 どうしを連結フレーム 40 によって連結して構造体 32 を形成すると、複数の支持フレーム 33 どうしを連結フレーム 40 で連結することで、展開したい水中航走体 1 の台数に合った構造体 32 を臨機応変に簡易に形成することができる。例えば、図 8 に例示するように、構造体 32 を 5 本の支持フレーム 33 を連結フレーム 40 で連結することで、5 台の水中航走体 1 を展開可能な構造体 32 を形成することもできる。

[0068] また、支持フレーム 33 どうしを連結フレーム 40 によって水中航走体 1 どうしが互いに離間するように連結することで、曳航時や展開装置 30 から水中航走体 1 を切り離す際に水中航走体 1 どうしが接触することを回避することができる。さらに、構造体 32 を支持フレーム 33 及び連結フレーム 40 で形成することで、水の抵抗が少なく波の影響も少ないフレーム構造の構造体 32 を形成できるので、曳航装置 20 によって構造体 32 及び水中航走体 1 を安定した状態で曳航し易くなる。さらに、図 2 に示すように、格子状に形成されたフレームの対角線上に連結フレーム 40 を設けると、構造体 32 が歪むことを防止するにはより有利になる。

[0069] 着脱機構 34 を L 字型のフック 35 及び係合機構 36 で構成すると、水中航走体 1 の上部に設けられている環状部材 8 を支持フレーム 33 の下部に設けられた L 字型のフック 35 に引っ掛けることで、支持フレーム 33 に水中航走体 1 が支持された状態になる。そして、L 字型のフック 35 に環状部材

８を引っ掛けた状態で、水中航走体１を前後方向に移動させることで、水中航走体１の局所に負荷が集中することなく、水中航走体１の前端部と係合機構３６とを係合する作業を容易に行うことができる。

[0070] さらに、曳航時には、フック３５及び環状部材８によって水中航走体１の荷重を支持フレーム３３で支持するとともに、係合機構３６によって支持フレーム３３に対して水中航走体１の前端部を固定することで、支持フレーム３３に対して水中航走体１を安定して固定することができる。なお、この場合に、水中航走体１の浮力を重量と同じにしておくと、フック３５、環状部材８及び支持フレーム３３に荷重が殆んど掛らなくなる。

[0071] 着脱機構３４による水中航走体１の連結を解除する際には、係合機構３６による水中航走体１の前端部の係合を解除して、曳航装置２０を前進させるだけで、水中航走体１を展開することができるので、水中航走体１を切り離す制御も非常に簡易にすることができる。着脱機構３４を係合機構３６のみで構成することもできるが、フック３５を有して構成すると、係合機構３６にかかる負荷を低減することができるので、係合機構３６が故障するリスクを低減するには有利になる。

[0072] さらに、係合機構３６を水中航走体１の前端部の被係合部材７に係合する係合部材３７と、被係合部材７と係合部材３７との係合を解除する解除部材３８とを有して構成し、被係合部材７と係合部材３７との係合状態が解除部材３８に通電することによって解除される構成にすると、曳航時には、解除部材３８に通電せずに、被係合部材７と係合部材３７との係合状態を維持することで、水中航走体１を支持フレーム３３に対して安定して固定することができる。

[0073] そして、展開目標水域において係合機構３６における係合を解除する際には、解除部材３８に通電するという非常に簡易な操作で解除部材３８により係合部材３７による係合を解除でき、係合機構３６による連結の解除を非常に簡易な制御で行うことが可能となる。解除部材３８に通電するか否かの簡易な制御で係合機構３６を制御できるので、係合機構３６の作動不良が

起こるリスクも低くできる。

[0074] なお、この実施の形態では、図6に示すような、支持フレーム33の係合部材37側の解除部材38に通電して、水中航走体1の先端の凹部7bに係合するピン38bを引込ませることで分離する構成と、図7に示すような、水中航走体1に設けられた被係合部材7Aの内部に設けられた解除部材38Aに通電して、水中航走体1の先端の突起部7Acを引込めて、溝部37Abから抜けることで分離する構成を例示しているが、解除部材38、38Aを設ける位置や解除部材38、38Aに通電する方法は、この実施の形態に限定されず他にも様々な構成にすることができる。

[0075] 例えば、被係合部材7の内部に解除部材38を設け、曳航装置20から接続機構31及び支持フレーム33を介して解除部材38に通電する構成にすることもできる。また、例えば、解除部材38を係合部材37側に設け、曳航装置20から接続機構31及び支持フレーム33を介して解除部材38に通電する構成にすることもできる。

[0076] この実施の形態のように、支持フレーム33の下部に水中航走体1の前方上部を抑える抑え部材39を設けた構成にすると、支持フレーム33に水中航走体1を装着した際に、抑え部材39によって水中航走体1の前方への移動と上方への移動を抑えることができるので、支持フレーム33に対して水中航走体1をより安定して固定することができる。また、抑え部材39を設けることで、着脱機構34（係合機構36やL字型のフック35）にかかる負荷を低減できるので、着脱機構34の損傷や故障を防ぐのには有利になる。

[0077] この実施の形態のように、曳航装置20を自律型無人航行船で構成し、曳航装置20に搭載した通信装置22及び制御装置21により、展開装置30を展開目標水域まで曳航する操縦制御と、展開目標水域において展開装置30から水中航走体1を切り離す制御とを、制御装置21が自律的に行う構成にすると、支持フレーム33に水中航走体1を装着し、曳航装置20の制御装置21に展開目標水域の位置情報を入力するだけで、水中航走体1を展開

目標水域に自動的に展開することができるので、海底測量や海底の地形調査等を少ない人員で効率的に行うことが可能となる。

[0078] 従来では、海底測量や海底の地形調査等を行う際に、支援母船や乗組員（技術者）のスケジュールを抑える必要があったが、この構成では、水中航走体 1 の展開を自動的に行えるので、海底測量や海底の地形調査等をより行い易くなる。さらに、曳航装置 20 に乗組員が搭乗するスペースを設ける必要がないため、曳航装置 20 を小規模で簡素な構成にすることができる。また、曳航装置 20 に乗組員が搭乗する必要がないため、人が立ち入ることが難しい水域においても水中航走体 1 を展開することが可能となる。

[0079] なお、上記で例示した実施の形態では、曳航装置 20 を自律型無人航行船で構成する場合を例示したが、曳航装置 20 は遠隔操作で制御する無人航行船や、乗組員が搭乗する有人船で構成することもできる。

[0080] 具体的には、例えば、曳航装置 20 を、無線通信可能な通信装置 22 と、この通信装置 22 に通信可能に接続された制御装置 21 とが搭載された無人航行船で構成し、通信装置 22 及び制御装置 21 を介して、曳航装置 20 の操縦制御と、展開装置 30 から水中航走体 1 を切り離す制御とを遠隔操作で行う構成にすることもできる。この構成にすると、曳航装置 20 に乗組員を搭乗させる必要がなくなるため、水中航走体 1 の展開に要する労力やコストを低減するには有利になる。また、曳航装置 20 に乗組員が搭乗する必要がないため、人が立ち入ることが難しい水域においても水中航走体 1 を展開することが可能となる。

[0081] 曳航装置 20 を有人船で構成し、曳航装置 20 に、無線通信可能な通信装置 22 と、この通信装置 22 に通信可能に接続された制御装置 21 が搭載されており、曳航装置 20 に搭乗する乗組員が通信装置 22 及び制御装置 21 を操作して、曳航装置 20 の操舵制御と展開装置 30 及び水中航走体 1 の制御を行なう構成にすることもできる。この構成にすると、制御装置 21 の制御に関するプログラミングを簡素化できるというメリットがある。なお、曳航装置 20 を有人船で構成する場合にも、展開装置 30 を使用することで、

少ない人員で水中航走体 1 を展開させることができるので、曳航装置 20 は比較的小規模な船舶で構成することができる。

符号の説明

- [0082] 1 水中航走体
- 2 垂直尾翼
- 3 通信機器
- 4 制御機器
- 5 音響機器
- 7 被係合部材
- 7 a、7 A a 棒状部
- 7 A c 突起部
- 7 b 凹部
- 8 環状部材
- 20 曳航装置
- 21 制御装置
- 22 通信装置
- 23 音響装置
- 30 展開装置
- 31 接続機構
- 32 構造体
- 33 支持フレーム
- 33 a 連結部
- 34 着脱機構
- 35 フック
- 36、36 A 係合機構
- 37、37 A 係合部材
- 37 a、37 A a 係合穴
- 37 A b 溝部

38、38A 解除部材

38b ピン

39 抑え部材

40 連結フレーム

40a 連結部

WL 水面位置

請求の範囲

- [請求項1] 水中航走体を着脱可能に連結すると共に、曳航装置によって曳航される水中航走体の展開装置であって、
- 前記水中航走体を装着して水面に浮かんだ状態で曳航される構造体と、前記構造体を前記曳航装置に接続する接続機構とを備えると共に、
- 前記構造体が、前記水中航走体を支持する支持フレームを有し、前記支持フレームが前記水中航走体の一部又は全部を水没させた状態で前記水中航走体を着脱可能に連結する着脱機構を有していることを特徴とする水中航走体の展開装置。
- [請求項2] 前記構造体が前記支持フレームを複数備えると共に、前記支持フレームに前記水中航走体が装着された状態では、前記水中航走体どうしが互いに離間しているように前記支持フレームどうしが連結フレームによって連結されている請求項1に記載の水中航走体の展開装置。
- [請求項3] 前記着脱機構が、前記水中航走体の上部に設けられている環状部材を引っ掛けるL字型のフックと、前記水中航走体の前端部と係合する係合機構とからなり、前記L字型のフック及び前記係合機構がそれぞれ前記支持フレームの下部に設けられている請求項1又は2に記載の水中航走体の展開装置。
- [請求項4] 前記係合機構が、前記水中航走体の前端部の被係合部材に係合する係合部材と、前記被係合部材と前記係合部材との係合を解除する解除部材とを有して構成され、前記解除部材への通電がない状態では前記被係合部材と前記係合部材との係合状態が維持されて前記水中航走体が前記支持フレームに支持されたままとなり、前記解除部材に通電があると、前記被係合部材と前記係合部材との係合状態が解除され、前記水中航走体が前記支持フレームから切り離されるように構成されている請求項3に記載の水中航走体の展開装置。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の水中航走体の展開装置を曳航

する曳航装置。

[請求項6] 請求項1～4のいずれか1項に記載の水中航走体の展開装置と、請求項5に記載の曳航装置を使用した水中航走体の展開システムであって、前記展開装置の前記支持フレームに前記水中航走体を前記着脱機構により連結して前記水中航走体の一部又は全部を水没させた状態で、前記水中航走体を展開する展開目標水域まで前記展開装置を前記曳航装置により曳航し、前記展開目標水域において前記着脱機構による前記水中航走体の連結を解除して前記支持フレームから前記水中航走体を切り離すことにより、前記水中航走体を水中に展開することを特徴とする水中航走体の展開システム。

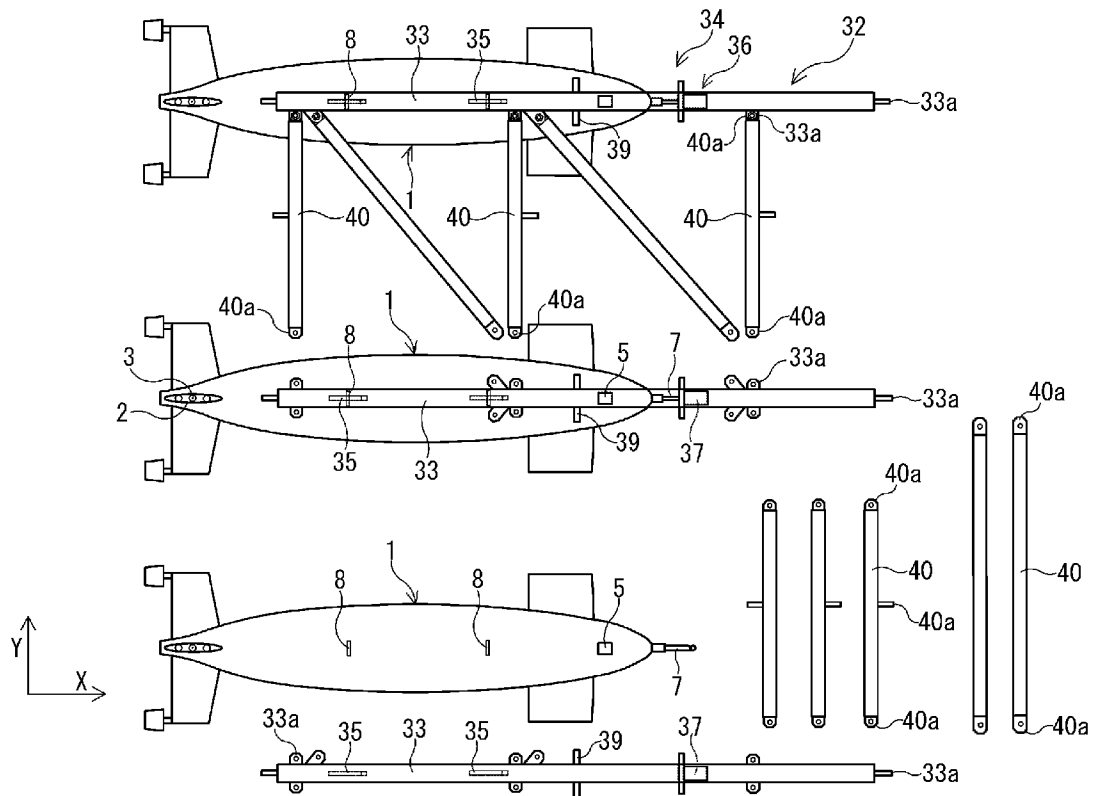
[請求項7] 前記曳航装置が無人航行船であり、前記曳航装置に、無線通信可能な通信装置と、この通信装置に通信可能に接続された制御装置とが搭載されており、前記通信装置及び前記制御装置を介して、前記曳航装置の操縦制御と、前記展開装置から前記水中航走体を切り離す制御とが遠隔操作で行われる請求項6に記載の水中航走体の展開システム。

[請求項8] 前記曳航装置が自律型無人航行船であり、前記曳航装置に搭載されている制御装置に予め前記展開目標水域の位置情報を入力しておくことにより、前記展開装置を前記展開目標水域まで曳航する操縦制御と、前記展開目標水域において前記展開装置から前記水中航走体を切り離す制御とを、前記制御装置が自律的に行うように構成されている請求項6に記載の水中航走体の展開システム。

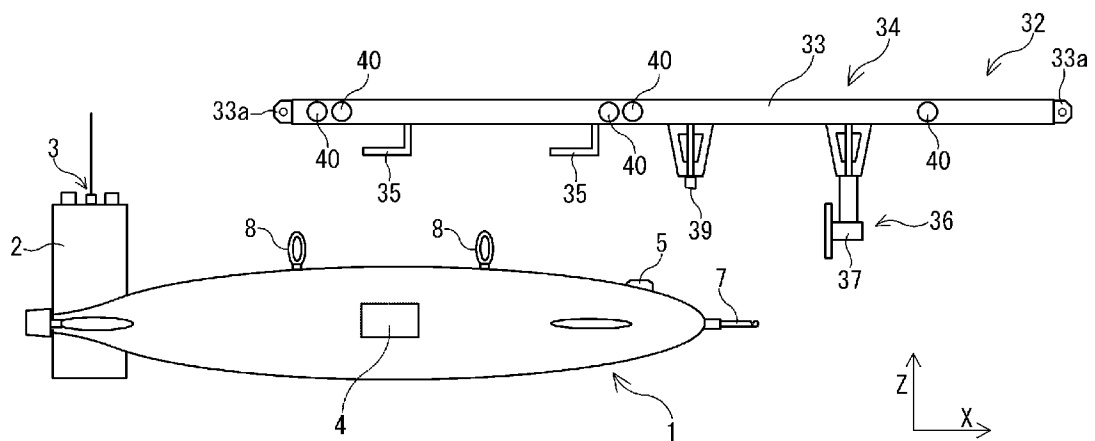
[請求項9] 請求項1～4のいずれか1項に記載の水中航走体の展開装置と、請求項5に記載の曳航装置を使用した水中航走体の展開方法であって、前記水中航走体を前記着脱機構により前記展開装置の前記支持フレームに連結して前記水中航走体の一部又は全部を水没させた状態で、前記展開装置を前記曳航装置により前記水中航走体を展開する展開目標水域まで曳航し、前記展開目標水域において前記着脱機構による前記水中航走体の連結を解除して前記支持フレームから前記水中航走体を

切り離すことにより、前記水中航走体を水中に展開することを特徴とする水中航走体の展開方法。

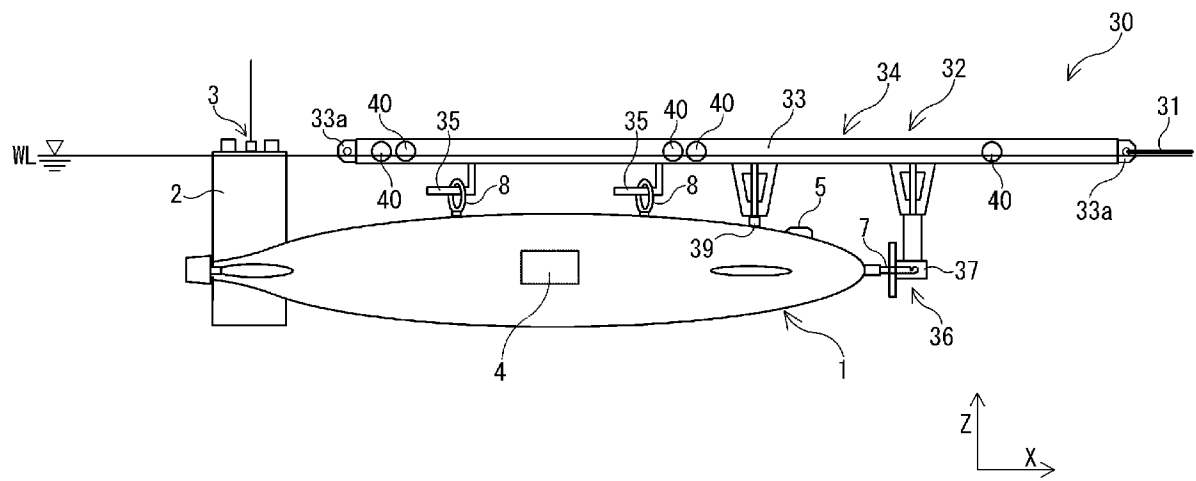
[図3]



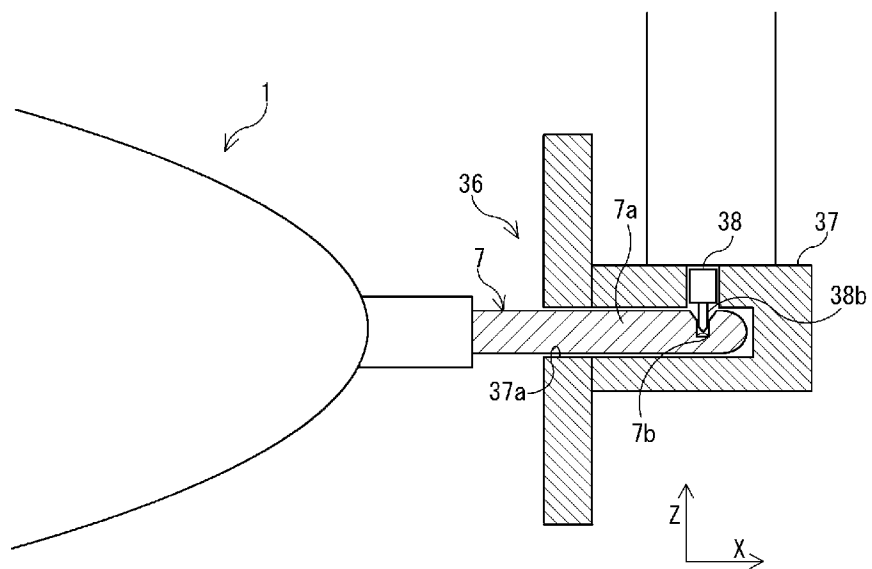
[図4]



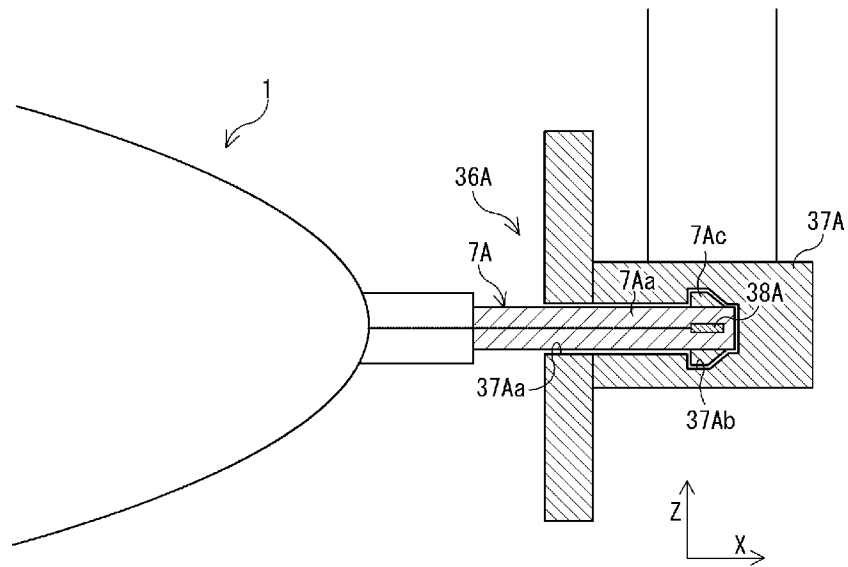
[図5]



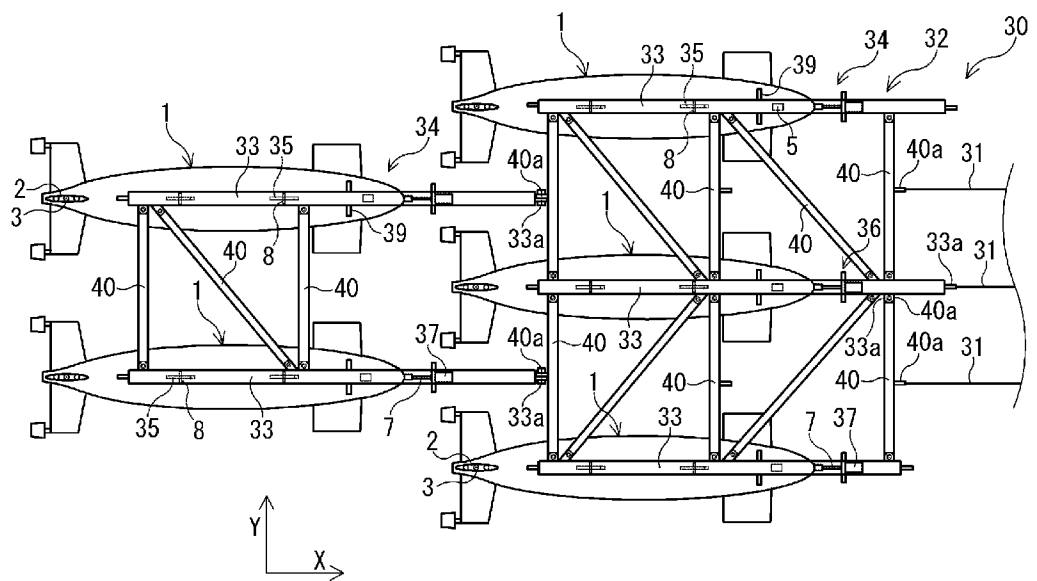
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010609

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B63C11/00 (2006.01) i, B63B21/66 (2006.01) i, B63B35/40 (2006.01) i,
B63C11/48 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B63C11/00, B63B21/66, B63B35/40, B63C11/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 6840188 B1 (COLUMBIA RESEARCH COPORATION) 11 January 2005, column 1, lines 20-50, column 3, lines 14-41, column 4, lines 4-32, fig. 1-5 (Family: none)	1, 5 2-4, 6-9
A	WO 2009/002520 A2 (TALMOR, Amnon G.) 31 December 2008, paragraphs [0002]-[0005] (Family: none)	1-9
A	US 3448712 A (GENERAL DYNAMICS CORPORATION) 10 June 1969, column 3, line 19 to column 8, line 26, fig. 1-12 (Family: none)	1-9

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 May 2019 (22.05.2019)

Date of mailing of the international search report
04 June 2019 (04.06.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B63C11/00(2006.01)i, B63B21/66(2006.01)i, B63B35/40(2006.01)i, B63C11/48(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B63C11/00, B63B21/66, B63B35/40, B63C11/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称, 調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	US 6840188 B1 (COLUMBIA RESEARCH CORPORATION) 2005.01.11, 第1欄20-50行, 第3欄14-41行, 第4欄4-32行, 図1-5 (ファミリーなし)	1, 5 2-4, 6-9
A	WO 2009/002520 A2 (TALMOR, Amnon G) 2008.12.31, 段落[0002]-[0005] (ファミリーなし)	1-9
A	US 3448712 A (GENERAL DYNAMICS CORPORATION) 1969.06.10, 第3欄19行-第8欄26行, 図1-12 (ファミリーなし)	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示, 使用, 展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.05.2019

国際調査報告の発送日

04.06.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

杉田 隼一

3D

6211

電話番号 03-3581-1101 内線 3341