

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7544751号
(P7544751)

(45)発行日 令和6年9月3日(2024.9.3)

(24)登録日 令和6年8月26日(2024.8.26)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 S 7/521(2006.01) G 0 1 S 7/521 Z

H 0 2 G 11/02 (2006.01) H 0 2 G 11/02

請求項の数 6 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-573455(P2021-573455)	(73)特許権者	511148123
(86)(22)出願日	令和2年5月11日(2020.5.11)		タレス
(65)公表番号	特表2022-535963(P2022-535963 A)		フランス国, 9 2 1 9 0 ムードン, リュ ドゥ ラベルリ 4
(43)公表日	令和4年8月10日(2022.8.10)	(74)代理人	110001173
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/062986		弁理士法人川口国際特許事務所
(87)国際公開番号	WO2020/249334	(72)発明者	トマ, フィリップ
(87)国際公開日	令和2年12月17日(2020.12.17)		フランス国, 2 9 2 3 8 ・プレスト, ル ット・ドゥ・サン・タンヌ・デュ・ボル ツィック, タレス・デ・エム・エス・フ ランス
審査請求日	令和5年3月8日(2023.3.8)	(72)発明者	ワルナン, フランソワ
(31)優先権主張番号	1906286		フランス国, 2 9 2 3 8 ・プレスト, ル ット・ドゥ・サン・タンヌ・デュ・ボル ツィック, タレス・デ・エム・エス・フ ランス
(32)優先日	令和1年6月13日(2019.6.13)		最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)		

(54)【発明の名称】 低抵抗吊下式ソナー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音響送信器（22）及び受信器（24）を備えたアンテナ（20；50；80）を含む吊下式ソナーであって、リール（32）、前記リール（32）を回転させるべく構成されたアクチュエータ（30）、及び前記リール（32）に巻かれたケーブル（14）を含むモーター駆動ウインチ（26）を更に含むこと、及び前記ウインチ（26）が前記アンテナ（20）に配置されていて、前記ケーブル（14）により前記アンテナ（20）を前記ケーブル（14）の自由端で母機（10，16）に係止でき、

前記アンテナ（50；80）が、前記音響受信器（24）が配置された展開可能なアーム（52）であって、前記アンテナ（50）の筐体（29）にヒンジ結合された、展開可能なアーム（52）と、前記ケーブル（14）の主軸（28）に沿って前記筐体（29）に対して並進移動可能な本体（54；82，84）とを含み、前記アーム（52）が前記本体（54；82，84）にヒンジ結合されていること、前記筐体（29）に対して並進する前記本体（54；82，84）の第1の位置において、前記アーム（52）が前記筐体（29）に対して折り畳まれていること、及び前記筐体（29）に対して並進する前記本体（54；82，84）の第2の位置において、前記アーム（52）が展開されていることを特徴とする、吊下式ソナー。

【請求項 2】

音響送信器（22）及び受信器（24）を備えたアンテナ（20；50；80）を含む吊下式ソナーであって、リール（32）、前記リール（32）を回転させるべく構成され

たアクチュエータ（３０）、及び前記リール（３２）に巻かれたケーブル（１４）を含むモーター駆動ウインチ（２６）を更に含むこと、及び前記ウインチ（２６）が前記アンテナ（２０）に配置されていて、前記ケーブル（１４）により前記アンテナ（２０）を前記ケーブル（１４）の自由端で母機（１０，１６）に係止でき、

前記アンテナ（８０）が、各々が音響送信器（２２）を搭載した複数のリング（９０）、及び前記ケーブル（１４）の主軸（２８）に沿って、前記アンテナ（５０）の筐体（２９）に対して並進移動可能な本体（８２，８４）を含むこと、前記リング（９０）と前記本体（８２，８４）が伸長可能な結合部（９２）により互いに結合されていること、前記筐体（２９）に対して並進する前記本体（８２，８４）の第１の位置において、前記リング（９０）と前記本体（８２，８４）が互いに接触すること、及び前記筐体（２９）に対して並進する前記本体（８２，８４）の第２の位置において、前記リング（９０）と前記本体（８２，８４）が互いに離れていることを特徴とする、吊下式ソナー。

10

【請求項３】

前記本体（５４；８２，８４）が、前記ケーブル（１４）を締め付けるべく構成されたクランプ（７０）を備え、前記クランプ（７０）の開放位置において、前記本体（５４；８２，８４）が自身の第１の位置を占有できるようにし、前記クランプ（７０）の閉止位置において、前記本体（５４；８２，８４）が自身の第２の位置を占有できるようにすることを特徴とする、請求項１又は２に記載の吊下式ソナー。

【請求項４】

前記アンテナ（２０；５０；８０）が、電池（４０）、及び前記ケーブル（１４）を介さずに前記電池を再充電する手段（１１８）を含み、前記電池（４０）により前記音響送信器（２２）及び前記アクチュエータ（３０）に電力を供給できることを特徴とする、請求項１～３のいずれか１項に記載の吊下式ソナー。

20

【請求項５】

前記アンテナが、前記音響送信器（２２）又は前記アクチュエータ（３０）の一方に電力を供給できるようにする少なくとも１個のエネルギー変換器（１２２）を含むことを特徴とする、請求項４に記載の吊下式ソナー。

【請求項６】

前記エネルギー変換器（１２２）が双方向であるため、前記電池（４０）が前記アクチュエータ（３０）に電力を供給できる、又は前記アクチュエータ（３０）が前記電池（４０）を再充電できることを特徴とする、請求項５に記載の吊下式ソナー。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はソナー検知の一般的分野に関し、特に対潜水艦戦で行われるソナー検知に関する。より具体的にはヘリコプター又はドローンから敷設される空中吊下式ソナーの分野に関する。

【背景技術】

【０００２】

対潜水艦戦に関連して、所与の領域で潜航中の潜水艦を検知可能にすべく、ソナー、特に能動ソナーが一般に用いられる。この局面において、空中プラットフォーム（ヘリコプター又はドローン）からのソナーの敷設は、このようなプラットフォームが潜水艦に対して極めて可動性が高いため、特に効果的であることが分かっている。

40

【０００３】

より正確には、ヘリコプターを用いて、プラットフォーム（すなわちヘリコプター）にケーブルで結合されソナー送信器及び受信器を敷設する。これらは従って「吊下式ソナー」と称される。本明細書の以降において、水面下でケーブル結合されたサブアセンブリはアンテナと呼ばれる。アンテナは、実際のソナー送信器及び受信器を含み、且つ送信器及び受信器に関連付けられた電子機器を潜在的に含んでいる。また、環境センサも含んでよい。

50

【 0 0 0 4 】

公知のように、ヘリコプター内に配置されたウインチを用いてアンテナをプラットフォームから水中に投下し、水中でのアンテナの深度を制御してアンテナを回収する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ウインチによりアンテナを昇降させる際にケーブルにより水中で顕著な抵抗が生じる。この抵抗は、巻き解かれたケーブルの長さ起因して、アンテナが到達した深度に伴い増大する。アンテナの昇降速度は従ってケーブルの移動により生じる抵抗により制約される。アンテナを降下させる力は自重から自身の抵抗及びケーブルの抵抗を差し引いた分だけであるため、深度が深いほどアンテナの下降速度を遅くする必要がある。アンテナを引き上げる際に、ウインチはケーブルに対し、アンテナの重量に全抵抗を加えた値に等しい力を加える必要がある。相当な抵抗を扱うことができるウインチを用いてよい。ケーブルは、ウインチが発する引張り力に耐える寸法を有している必要がある。この力が強いほどケーブルの断面積を大きくする必要があり、更に抵抗が増大しがちである。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は、ケーブルの抵抗に影響されない吊下式ソナーにより検知動作を行うことを目的とする。検知動作とは、アンテナを降ろす、実際の音響検知フェーズを実行する、及びアンテナを引き上げることを意味する。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 7 】

上述の目的のため、本発明の主題は、音響送信器及び受信器を備えたアンテナを含む吊下式ソナーである。吊下式ソナーは更に、リール、リールを回転させるべく構成されたアクチュエータ、及びリールに巻かれたケーブルを含むモーター駆動ウインチを含んでいる。ウインチはアンテナに配置されていて、ケーブルによりアンテナをケーブルの自由端で母機に係止することができる。

【 0 0 0 8 】

アンテナは、音響受信器が配置された展開可能なアームであってアンテナの筐体にヒンジ結合された展開可能なアーム、及びケーブルの主軸方向に筐体に対して並進移動可能な本体を含んでいてよい。アームは次いで本体にヒンジ結合されている。筐体に対して並進する本体の第1の位置においてアームは筐体に対して折り畳まれ、筐体に対して並進する本体の第2の位置においてアームは展開されている。

30

【 0 0 0 9 】

アンテナは、各々が音響送信器を搭載した複数のリング、及びケーブルの主軸方向に筐体に対して並進移動可能な本体を含んでいてよい。リングと本体は有利な特徴として伸長可能な結合部により互いに結合されている。筐体に対して並進する本体の第1の位置において、リングと本体は互いに接触し、筐体に対して並進する本体の第2の位置において、リングと本体は互いに離れている。

【 0 0 1 0 】

本体は有利な特徴として、ケーブルを締め付けるべく構成されたクランプを備え、クランプの開放位置において、本体が自身の第1の位置を占有できるようにし、クランプの閉止位置において、本体が自身の第2の位置を占有できるようにする。

40

【 0 0 1 1 】

アンテナは有利な特徴として、電池、及びケーブルを介さずに電池を再充電する手段を含み、電池により音響送信器及びアクチュエータに電力を供給することができる。

【 0 0 1 2 】

アンテナは有利な特徴として、音響送信器又はアクチュエータの一方に電力を供給できるようにする少なくとも1個のエネルギー変換器を含んでいる。

【 0 0 1 3 】

エネルギー変換器は有利な特徴として双方向であるため、電池がアクチュエータに電力

50

を供給する、又はアクチュエータが電池を再充電することができる。

【 0 0 1 4 】

例として与える実施形態の詳細な記述を精査することで本発明に対する理解が深まると共に更なる利点が明らかになると思われ、記述内容を添付の図面に示している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1 a】各々が 1 個の吊下式ソナーを備えた各種の母機を示す。

【図 1 b】各々が 1 個の吊下式ソナーを備えた各種の母機を示す。

【図 2】図 1 a、1 b の吊下式ソナーのアンテナの第 1 の変型例の実施形態を示す。

【図 3 a】図 1 a、1 b の吊下式ソナーのアンテナの第 2 の変型例の実施形態を示す。

10

【図 3 b】図 1 a、1 b の吊下式ソナーのアンテナの第 2 の変型例の実施形態を示す。

【図 4 a】図 1 a、1 b の吊下式ソナーのアンテナの第 3 の変型例の実施形態を示す。

【図 4 b】図 1 a、1 b の吊下式ソナーのアンテナの第 3 の変型例の実施形態を示す。

【図 5】吊下式ソナーのアンテナの電気構造の一例をブロック図の形式で示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

明快さのため、各種の図面にわたり同一要素は同一参照符号で示している。

【 0 0 1 7 】

図 1 a に、水面を参照番号 1 1 で示す水上をホバリングしているドローン 1 0 を示す。ドローン 1 0 は、ケーブル 1 4 によりドローン 1 0 に係止されたアンテナ 1 2 を含む能動吊下式ソナーを備えている。この種のソナーは特に、水中の物体を検知及び分類できるようにする。図 1 b に、ケーブル 1 4 によりヘリコプター 1 6 に係止されたアンテナ 1 2 を含む能動吊下式ソナーも備えたヘリコプター 1 6 を示す。一般に、本発明の範囲内で、水面上で自身の位置決めが可能な任意の種類の母機が能動吊下式ソナーを備えていてよい。母機は、水中の所望の深度までアンテナを降ろし、音響検知フェーズを実行して、任務を完了すべく、又は他の検知動作を実行すべくアンテナを引き上げることができる。

20

【 0 0 1 8 】

図 2 に、本発明による能動吊下式ソナーのアンテナ 2 0 の第 1 の変型例の実施形態を示す。アンテナ 2 0 は、音響送信器 2 2、音響受信器 2 4 及びモーター駆動ウインチ 2 6 を備えている。ウインチ 2 6 を用いてケーブル 1 4 を巻く、及び巻き解く。ケーブル 1 4 の自由端 2 7 により、アンテナ 2 0 をドローン 1 0 又はヘリコプター 1 6 等の母機に係止することができる。アンテナ 2 0 は、アンテナ 2 0 がケーブル 1 4 により吊り下げられて重力しか受けない場合に垂直な軸 2 8 に沿って伸長する。アンテナ 2 0 は、軸 2 8 の回りに実質的に回転する形状を有している。音響送信器 2 2 及び音響受信器 2 4 は軸 2 8 の回りに放射状に配置されている。

30

【 0 0 1 9 】

音響送信器 2 2 及び音響受信器 2 4 は、アンテナ 2 0 の筐体 2 9 に固定されていてよい。音響送信器 2 2 及び音響受信器 2 4 はアンテナ 2 0 の別々の領域に配置されていてよく、領域は図 2 に示すように互いに重なり合っている。代替的に、領域は、例えば本願出願人の名義で出願されて国際公開第 2 0 1 5 / 0 9 2 0 6 6 号パンフレットとして公開されている特許出願に記載されているように分散していてもよい。

40

【 0 0 2 0 】

ウインチ 2 6 は、アクチュエータ 3 0 によりモーター駆動される。より正確には、アクチュエータ 3 0 により、ケーブル 1 4 が巻かれたリール 3 2 を回転させることができる。アクチュエータ 3 0 は、電気又は油圧モーター、或いはより一般に限られた空間内で換気無しに動作可能な任意の形態のエネルギーを用いるモーターであってよい。アクチュエータ 3 0 は有利な特徴として、アンテナ 2 0 内の空間を空けるべくリール 3 2 内に配置されている。ケーブル 1 4 の巻き解かれた部分が垂直軸 2 8 に沿って伸長する。アンテナ 2 0 は重力の影響下吊り下げられている。図 2 において、リール 3 2 は水平軸 3 4 の回りを回転する。代替的に、ケーブル 1 4 は垂直軸を有するリールに巻かれていてよい。横巻き取

50

り機構により、ケーブル 14 をリール 32 に整然と収納することができる。横巻き取り機構は、ケーブルガイドに、ケーブル 14 を連続する層としてリール 32 に整然と収納すべくリールの軸に沿った往復並進移動を実行させる。垂直軸リールの場合、リールは静止したままであってよく、横巻き取り機構が自身の並進移動を行うと共にリールの回りを回転する。このような機構は特に魚釣用のリールに存在する。代替的に、リールは自身の軸の回りを回転し、横巻き取り機構のガイドはアンテナ 20 の筐体 29 に対して並進的にしか移動しない。

【0021】

リール 32 及びアクチュエータ 30 から形成されたウインチ 26 はアンテナ 20 の内部、例えば音響受信器 24 間に配置された内部体積 36 に配置される。

10

【0022】

アンテナ 20 はまた、特に、送信器 22 により送信される音響信号の生成、受信器 24 により受信された音響信号の処理、及びアクチュエータ 30 の駆動を可能にする電子モジュール 38 を含む。

【0023】

アンテナ 20 の全ての構成要素の動作に必要な電力は、母機からケーブル 14 を介して送電することができる。しかしこの解決策は、必要な全電力を送電する場合、ケーブル 14 の断面積を増大させる必要がある。特に、音響送信器には数キロワットのオーダーの高い瞬間電力を供給する必要がある。ケーブル 14 の長さが数百メートルを超え得るため、ケーブルの断面積を、ケーブル 14 に沿ったオーム損失の影響を抑制するのに充分大きくする必要があり、これは、ケーブル 14 のほぼ全長を収容可能でなければならないリール 32 の寸法の増大をもたらす。また、音響伝達フェーズの間、ケーブル 14 を介した電力送電によるデータのいかなる劣化も防止すべくケーブルを介したデータの送信を中断しなければならない。

20

【0024】

ケーブル 14 による高電力送電の期間を抑制すべく、アンテナ 20 に電池 40 を備えることが有利であり、電池は有利な特徴として、特にケーブル 14 により吊り下げられたアンテナの降下中に、より良好な垂直方向の向きを保持できるようにアンテナ 20 の下部に、又は少なくともウインチ 26 を含む体積 36 に配置されている。電池 40 はケーブル 14 を介した電力送電の円滑化を意図されていてよく、これによりケーブル 14 の導体の断面積を減少させることが可能になる。この目的のため、電池 40 は、従来細切れの稼働時間中に高出力で送信する音響送信器 22 に電力を供給することができる。ケーブル 14 を介した電力送電を完全に省略することも有利である。電池 40 は次いで、アンテナの全ての電氣的負荷、特にウインチ 26、電子モジュール 38、及び音響送信器 22 と受信器 24 等に電力を供給する。電池 40 を再充電すべく、アンテナはケーブル 14 から独立した再充電手段、例えば非接触且つ例えば誘導的な専用コネクタ又は再充電領域 42 を含んでいる。電池 40 は、専用コネクタを接続することにより、又は領域 42 を専用インダクタの近傍の配置することにより、母機 10 又は 16 で再充電することができる。

30

【0025】

アンテナ 20 はまた、アンテナ 20 から海底までの距離を判定可能にする音響器 44、及びアンテナ 20 が到達した深度の関数として水温の変化を測定可能にする温度センサ 46 等の環境センサを含んでいてよい。具体的には、水中での音波の伝搬は水温の変化に依存する。これらのセンサもまた電池 40 により電力供給されてよい。

40

【0026】

図 3a、3b に、本発明による能動吊下式ソナーのアンテナ 50 の第 2 の変型例の実施形態を示す。この変型例において、恐らくアームに配置された音響受信器 24 はソナーの受信時、アンテナ 50 の筐体 29 から離れて展開されている。対照的に、音響受信器 24 はウインチ 26 の動作中、アンテナ 50 が降ろされて水中で昇降されている間にアンテナ 50 の抵抗を抑制すべく筐体 29 に整然と収納される。この種の展開可能なアンテナは既に出願人により開発されている。この種のアンテナにおいて、音響受信器は、アンテナ内

50

に配置された電気機械的機構により展開されている。この機構は、音響受信器を搭載したアームを動かす電気モーターを含んでいる。モーターは起動されてアームの展開及び収納の両方を行う。この機構は重く且つ嵩張る。

【 0 0 2 7 】

本発明の一般的な範囲において、音響受信器 2 4 を搭載したアームを動かすこのような電気機械的機構をアンテナ内に保持することができる。代替的に、第 2 の変型例ではこの機構を省略することができる。

【 0 0 2 8 】

アンテナ 5 0 は、音響受信器 2 4 が配置された展開可能なアーム 5 2 を含んでいる。アーム 5 2 は有利な特徴として、軸 2 8 の周囲での完全な音響検知を保証すべく軸 2 8 の周囲に等間隔に拡げられる。図 3 a はアンテナ 5 0 を部分的に示しており、アーム 5 2 は筐体 2 9 に対して折り畳まれている。図 3 b もまたアンテナ 5 0 を部分的に示しており、アーム 5 2 が筐体 2 9 から離れて展開されている。アーム 5 2 は、筐体 2 9 及び本体 5 4 にヒンジ結合されていて、軸 2 8 に沿って筐体 2 9 に対して並進移動可能な円環状のカバーを形成している。本体 5 4 は例えば軸 2 8 の回りに回転し、ケーブル 1 4 は環の穴を通過して本体 5 4 を貫通する。

10

【 0 0 2 9 】

これらの 2 個のヒンジによりアーム 5 2 は本体 5 4 が移動する間に筐体 2 9 から離れるか又は近づく。より正確には、図 3 a に示す本体 5 4 の位置でアーム 5 2 は筐体 2 9 に対して折り畳まれており、図 3 b に示す本体 5 4 の位置でアーム 5 2 は筐体 2 9 から離れて展開されている。

20

【 0 0 3 0 】

アーム 5 2 は、ピボット結合により筐体 2 9 及び本体 5 4 に直接ヒンジ結合されていてよい。展開されたならば、アーム 5 2 は水平方向に伸びるか又は軸 2 8 に対して傾けられる。この種の機構の移動は極めて単純である。特に母機が水面を浮遊するソナーブイに用いられる。しかし、アームのこの向きは、母機がドローン又はヘリコプターである場合、音響検知を阻害し得る。具体的には、この向きで、音響受信器 2 4 は母機により生じたノイズの影響を受ける。従って、アーム 5 2 が展開した場合に垂直向きになる仕組みを設けることが好適であろう。換言すれば、本体 5 4 が並進する間はアームを軸 2 8 と平行に保つことが望ましい場合がある。これを行うため、アーム 5 2 は 4 本バー結合によりヒンジ結合されていてよい。より正確には、平行な区間を有する 2 個のバー 5 6、5 8 の一方が結合部 6 0 及び 6 2 により各々アーム 5 2 に、他方が結合部 6 4 及び 6 6 により筐体 2 9 にヒンジ結合されている。一方のバー、図示する例ではバー 5 8 が、結合部 6 8 により、バーがアーム 5 2 にヒンジ結合された箇所から離れた箇所、且つバーが筐体 2 9 にヒンジ結合された箇所から離れた箇所で本体 5 4 にヒンジ結合されている。従って、本体 5 4 が並進移動する場合、バー 5 8 は筐体 2 9 のヒンジの回りをピボット回転してアーム 5 2 を駆動させる。バー 5 6 はアーム 5 2 により駆動され、且つ筐体 2 9 に対してピボット回転する。この移動の間、筐体 2 9 に対するアーム 5 2 の向きは変化しない。図示する例においてアーム 5 2 は軸 2 9 と平行に保たれる。図示するように、複数の（図示する例では 2 本の）アーム 5 2 を、同じく 2 個のバー 5 6、5 8 にヒンジ結合することが可能である。より正確には、2 本のアーム 5 2 の各々がバー 5 8 及びバー 5 6 にヒンジ結合されている。上で指定したように、アンテナ 5 0 は、軸 2 8 の周囲に分散された複数のアーム 5 2 を備えていてよい。これら各種のアーム 5 2 を搭載すべく、アンテナ 5 0 は、2 本の軸 2 8 の回りに同様に放射状に配置された 2 個のバー 5 6、5 8 の並びを複数備えている。

30

40

【 0 0 3 1 】

筐体 2 9 に対する本体 5 4 の並進移動は、この移動を直接保証する電気機械式アクチュエータにより実現することができる。アクチュエータは例えば線形油圧シリンダから形成されていて、シリンダの本体が筐体 2 9 に固定されていて、油圧シリンダの本体に対して並進移動するロッドが本体 5 4 に固定されている。逆の構成も可能である。

【 0 0 3 2 】

50

有利な特徴として、筐体 2 9 及び本体 5 4 に作用する重力に起因する力を用いることにより、筐体 2 9 と本体 5 4 の間のアクチュエータを省略することが可能である。具体的には、筐体 2 9 は、アーム 5 2 の展開に利用できる重い要素を含んでいてよい。これを行うため、本体 5 4 は、ケーブル 1 4 を締め付けて本体 5 4 に対して動かないようにすべく構成されたクランプ 7 0 を備えている。クランプ 7 0 は電気機械式アクチュエータにより起動されてよい。このアクチュエータは本体 5 4 に結合されていて、筐体 2 9 に対する本体 5 4 の動きを直接保証するアクチュエータよりも消費電力が大幅に少ない。

【 0 0 3 3 】

クランプ 7 0 の開放位置において、ケーブル 1 4 は本体 5 4 に対して自由であり、ヒンジ 6 8 を介してアーム 5 2 の重量に関連付けられたケーブルの重量が本体 5 4 を下方に、すなわち筐体 2 9 に向けて駆動する。この位置においてアーム 5 2 もまた下方に、すなわち筐体 2 9 に対して折り畳まれた位置まで駆動される。この位置（クランプ開）を図 3 a に示す。

10

【 0 0 3 4 】

クランプ 7 0 の閉止位置において、ケーブル 1 4 は本体 5 4 に固定されている。この位置において、ケーブルを巻き解くべくウインチ 2 6 を起動することが可能であり、従って固定された筐体 2 9 及び設備を重力の影響下で本体 5 4 よりも下に降ろすことが可能である。筐体 2 9 に対する本体 5 4 のこの相対移動によりアーム 5 2 を図 3 b に示す位置に展開させる。これが可能なのはアーム 5 2、及び適当ならばバー 5 6、5 8 が筐体 2 9 及び筐体 2 9 に固定された全ての要素より軽い場合である。この条件は一般に、重い要素、特に電池 4 0 及びウインチ 2 6 が筐体 2 9 内に存在するため容易に満たされる。クランプ 7 0 が閉じられた後でケーブル 1 4 を巻き解くべくウインチ 2 6 の起動が、筐体 2 9 に対する本体 5 4 の相対移動と協調された仕方で行われる。より正確には、巻き解かれたケーブルの長さは、筐体 2 9 に対する本体 5 4 の並進長にほぼ等しい。ケーブルをより長く巻き解くことは、リール 3 2 とクランプ 7 0 の間でケーブルが緩むリスクをもたらす。より短いケーブルを巻き解くとアーム 5 2 が完全に展開できなくなる。ウインチ 2 6 を起動することによりアーム 5 2 の展開を制御することができる。

20

【 0 0 3 5 】

クランプ 7 0 は、本体 5 4 に確実に固定された固定部分、及び固定部分に対して移動可能であってケーブル 1 4 と接触する部分を含んでいる。クランプ 7 0 の固定部分は、本体 5 4 に確実に固定されていても、又は任意選択的に浮遊していてもよい。より正確には、クランプ 7 0 の開放位置において、固定部分は、本体 5 4 に対する軸 2 8 に沿った並進の少なくとも 1 個の自由度を維持することができる。この自由度は、アンテナ 5 0 の降下又上昇中にクランプ 7 0 の閉止を可能にする。この自由度により、クランプ 7 0 の閉止中に可動部分とケーブル 1 4 との間の摩擦を抑制することができる。

30

【 0 0 3 6 】

図 4 a、4 b は、本発明による能動吊下式ソナーのアンテナ 8 0 の第 3 の変型例の実施形態を表す。この変型例において、ウインチ 2 6 が配置された筐体 2 9、及びバー 5 6、5 8 を介して筐体 2 9 にヒンジ結合されたアーム 5 2 が再び存在する。図 4 a でアーム 5 2 を図 3 a のケースと同様に筐体 2 9 に対して折り畳まれた位置に示す。同様に、図 4 b でアーム 5 2 を図 3 b と同様の展開位置に示す。

40

【 0 0 3 7 】

第 2 の変型例と異なり、第 3 の変型例のアンテナ 8 0 は 2 個の部分、すなわち軸 2 8 の周囲に管 8 2 を形成し、軸 2 8 に沿って筐体 2 9 に対して並進移動可能な下部、及び本体 5 4 と同様の円環状カバー 8 4 を形成する上部を有する本体を含んでいる。ケーブル 1 4 は、再び環内の穴を介してカバー 8 4 を貫通する。バー 5 8 は、結合部 6 8 により、バーがアーム 5 2 にヒンジ結合された箇所から離れた、且つバーが筐体 2 9 にヒンジ結合された箇所から離れた箇所まで管 8 2 にヒンジ結合されている。従って、管 8 2 が並進移動する際に、バー 5 8 は筐体 2 9 へのヒンジの回りをピボット回転してアーム 5 2 を動かす。

【 0 0 3 8 】

50

カバー 8 4 は、軸 2 8 に沿って管 8 2 に対して並進移動可能である。カバー 8 4 は、伸長可能な結合部により管 8 2 に接続されている。アンテナ 8 0 もクランプ 7 0 を含んでいる。第 2 の変型例と同様に、アンテナ 8 0 のクランプ 7 0 は、ケーブル 1 4 を固定し、従ってクランプが閉じている場合はカバー 8 4 に対してケーブル 1 4 が動かないようにすべく構成されている。図 4 a の位置において、クランプ 7 0 は開いていてカバー 8 4 は管 8 2 の上に位置し、管 8 2 は筐体 2 9 に位置している。カバー 8 4 及び管 8 2 は重力により駆動される。図 4 b の位置において、クランプ 7 0 は閉じていて、重力により筐体 2 9 が下方へ駆動され、カバー 8 4 を管から離れた位置に、及び管 8 2 を筐体 2 9 から離れた位置に維持する。

【 0 0 3 9 】

アンテナ 2 0 において、音響送信器 2 2 は筐体 2 9 に固定されている。送信器は軸 2 8 に沿って所定の高さを占有する。この高さを増大させて、特に垂直方向で複数の送信器を互いに分離することが有利な場合がある。しかし、このような分離もまた、アンテナ 2 0 の軸 2 8 に沿った高さを増大させる傾向がある。アンテナ 8 0 は代替方式であり、アンテナが昇降する間に複数の音響送信器間で所与の高さを維持することができ、検知フェーズの間はこの高さを増大させることができる。換言すれば、アンテナ 8 0 は、検知フェーズの間に送信器を軸 2 8 に沿って展開可能にすべく構成されている。

【 0 0 4 0 】

この目的のため、アンテナ 8 0 は、各々がいくつかの音響送信器 2 2 を搭載した複数のリング 9 0 を含んでいる。リング 9 0 は、筐体 2 9 とカバー 8 4 の間で軸 2 8 に沿ってスライド可能である。リング 9 0 は、軸 2 8 に沿って伸長可能な結合部 9 2 により互いに結合されている。従って、図 4 a の位置において、アンテナ 8 0 が母機に対して昇降する間、リング 9 0 は互いに接触し、管 8 2 に整然と収納される。また、アーム 5 2 は図 3 a と同様に収納される。この位置において、アンテナ 8 0 は、アンテナ 8 0 の昇降時に生じる抵抗が最小になる小さい体積を占有する。図 4 b の位置においてアーム 5 2 は図 3 b と同様に展開され、リング 9 0 も展開されている。より正確には、リング 9 0 は互いに離れている。リング 9 0 はまた、カバー 8 4 及び管 8 2 から離れている。

【 0 0 4 1 】

図 4 a、4 b に示す例において、アンテナ 8 0 は 4 個のリング 9 0 を含んでいる。図 4 a、4 b において、複数のリング 9 0 は区別されており、参照符号 9 0 a、9 0 b、9 0 c 及び 9 0 d で示される。同様に、複数の伸長可能な結合部 9 2 は区別されており、参照符号 9 2 a、9 2 b、9 2 c、9 2 d 及び 9 2 e により示される。無論、本発明は、伸長可能な結合部の個数が対応するリング 9 0 の個数に依らず実施可能である。より正確には、伸長可能な結合部 9 2 a がカバー 8 4 をリング 9 0 a に結合する。伸長可能な結合部 9 2 b がリング 9 0 a をリング 9 0 b に結合する。伸長可能な結合部 9 2 c がリング 9 0 b をリング 9 0 c に結合する。伸長可能な結合部 9 2 d がリング 9 0 c をリング 9 0 d に結合し、伸長可能な結合部 9 2 e がリング 9 0 d を管 8 2 に結合する。図 4 a の構成において、伸長可能な結合部 9 2 a ~ 9 2 e が緩められて、リング 9 0 a ~ 9 0 d を互いに接触するように配置することができる。図 4 b の構成において、伸長可能な結合部 9 2 a ~ 9 2 e は引っ張られて、リング 9 0 a ~ 9 0 d を互いに離し、且つカバー 8 4 及び管 8 2 から離すことができる。伸長可能な結合部 9 2 a ~ 9 2 e は例えば、引っ張られた位置でリング同士の、及びカバー 8 4 と管 8 2 の間隔を決定するストラップにより形成されている。図 4 a の位置において、ストラップは単に弛められてリングに整然と収納されている。

【 0 0 4 2 】

図 5 に、上述の全てのアンテナに実装可能な電氣的アーキテクチャの一例をブロック図の形式で示す。本例では、電池 4 0 はアンテナの各種の電氣的負荷が必要とする全電力を供給する。アンテナは本例では、例えば光ファイバにより情報伝達のみ行うケーブル 1 4 により母機に接続されている。アンテナにおいて、光ファイバは、光ファイバにより伝達された光信号を電気信号に変換可能にするインターフェースモジュール 1 0 0 に接続されている。インターフェースモジュール 1 0 0 自身が、後でインターフェースモジュール 1

10

20

30

40

50

00に配信される内部アンテナ電気信号を整形するためのアップリンクインターフェースモジュール102に接続されている。インターフェースモジュール100はまた、インターフェースモジュール100から受信した電気信号を整形するためのダウンリンクインターフェースモジュール104に接続されている。2個のモジュール102、104はプロセッサ106により管理されている。印刷回路基板108が、インターフェースモジュール100、102及び104と、プロセッサ106を搭載してよい。印刷回路基板108はまた、複数の環境センサ、又は少なくともセンサの制御及びセンサが配信する情報の収集を可能にするインターフェースモジュール110を搭載してよい。

【0043】

各々がいくつかの音響受信器24を搭載した複数のアーム52が設けられている。各アーム52に関連付けられた受信モジュール $R \times 112$ により、音響受信器24から受信した音響信号を整形することができる。受信モジュール $R \times 112$ はプロセッサ106に整形された信号を送信すべく接続されている。プロセッサ106により制御されるアクチュエータ114によりアーム52を展開することができる。アクチュエータ114はアーム52を直接動作する、又はクランプ70を開閉することができる。

【0044】

電池40は、電気エネルギーを蓄積又は送電可能なセル116、及びセル100の帯電状態を監視する管理モジュール118を含んでいる。管理モジュール118はまた、ケーブル14から独立した再充電手段を含んでいてよく、手段はここでは電機子巻き線として示されており、ケーブル14が巻き上げられてアンテナが母機に収納されていればセル116を非接触的に再充電することが可能である。

【0045】

図5において、高電圧DCネットワーク120が電池40に接続されている。ネットワーク120は主に、変換器 $T \times 122$ を介して音響送信器22に電力を供給可能にし、必要ならば整合部124を介して音響送信器22とのインピーダンス整合を可能にする。アンテナは例えば、複数のリング90と同数の変換器 $T \times$ を含んでいる。他のネットワーク、特に低電圧ネットワークもまた、特に印刷回路基板108及び高電圧を必要としない他の電氣的負荷に電力を供給する目的でアンテナ内に存在してよい。図5を雑然とさせないよう、これら他のネットワークは図示していない。変換器 $T \times 122$ は短期間しか使用されないため、他の負荷でも用いられることが有利である。より正確には、音響送信は、ウインチ26が静止している音響検知フェーズ中でのみ実行される。逆に、ウインチ26の動作の下でアンテナが昇降している場合、送信及び音響受信のいずれも行われぬ。従って、音響検知フェーズ以外で、特にウインチ26に、より正確にはその電気モーター30に電力を供給するために変換器 $T \times 122$ を用いることが可能である。

【0046】

変換器 $T \times 122$ は例えば、水中への送信が望まれる音波の周波数、又は電気モーター30の回転速度と整合する周波数でネットワーク120の直流電圧を交流電圧に変換するインバータである。インバータは特に、電気モーター30の速度を連続的に変化させることができる可変周波数の生成に良く適している。変換器は例えば、特に各種の変換器 $T \times 122$ に属する電子スイッチを開閉するパルス幅変調器PWM126を介して制御される。パルス幅変調器PWM126は、ドライバモジュール128からコマンドを受信することができる。コマンドは例えば、電気モーター30又は音響受信器24のいずれかに配信されるAC信号の画像である。

【0047】

変換器 $T \times 122$ は一方向型であってよい。換言すれば、変換器 $T \times 122$ は、自身に割り当てられた負荷に対し単に電力を供給するだけである。更に、アンテナが降ろされている間、電気モーター30は電力を再生成し、電力は次いで、例えば電気抵抗内で消散するのに必要とされる。代替的に、再生的負荷、特に降下時には電気モーター30が接続されている場合、電池40を再充電可能にする双方向変換器 $T \times 122$ を設けることができる。電気モーター30により電池40を再充電し、次いで発電機として動作する選択肢に

10

20

30

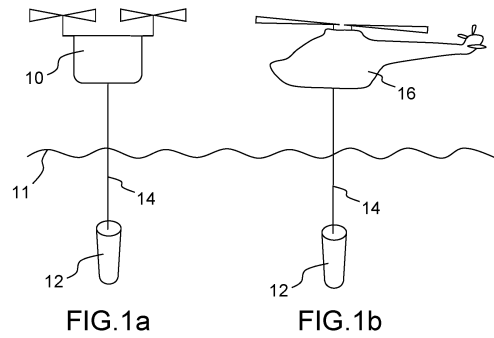
40

50

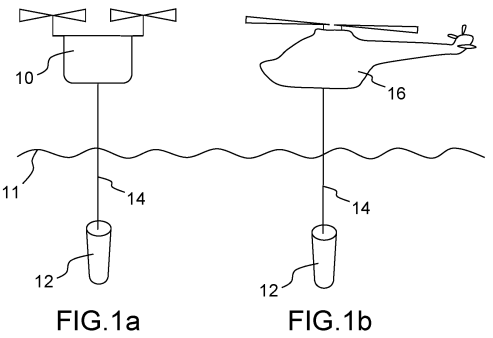
加え、電池 4 0 の最大充電状態に達したならば、再生成された電力を消散できるようにする抵抗を設けることが有用である。

【図面】

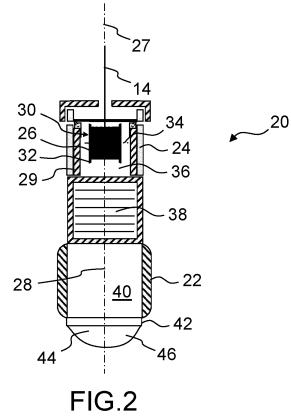
【図 1 a】



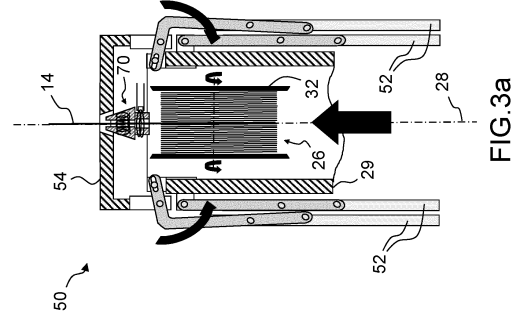
【図 1 b】



【図 2】



【図 3 a】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ランス

審査官 安井 英己

- (56)参考文献 特開平 0 4 - 1 7 7 1 8 9 (J P , A)
米国特許第 0 6 2 3 3 2 0 2 (U S , B 1)
国際公開第 2 0 1 5 / 0 9 2 0 6 6 (W O , A 1)
米国特許第 0 5 0 1 4 9 5 3 (U S , A)
特開平 0 4 - 3 3 2 8 9 4 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 5 9 0 2 7 (J P , A)
実開昭 5 0 - 1 4 7 6 6 0 (J P , U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 1 S 7 / 5 2 - 7 / 6 4 ,
G 0 1 S 1 5 / 0 0 - 1 5 / 9 6 ,
H 0 2 G 1 1 / 0 2