

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6032760号
(P6032760)

(45) 発行日 平成28年11月30日 (2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月4日 (2016.11.4)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 3 B 21/26 (2006.01)

B 6 3 B 21/26

B 6 3 B 21/22 (2006.01)

B 6 3 B 21/22

A

B 6 3 B 21/20 (2006.01)

B 6 3 B 21/20

Z

F 0 3 B 13/10 (2006.01)

F 0 3 B 13/10

F 0 3 B 13/26 (2006.01)

F 0 3 B 13/26

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-108962 (P2014-108962)
 (22) 出願日 平成26年5月27日 (2014.5.27)
 (65) 公開番号 特開2015-223909 (P2015-223909A)
 (43) 公開日 平成27年12月14日 (2015.12.14)
 審査請求日 平成27年11月13日 (2015.11.13)

(73) 特許権者 513035070
 安田 伊佐男
 京都府京都市左京区高野西開町34-9
 ネバーランド京都下鴨東701
 (74) 代理人 110000475
 特許業務法人みのり特許事務所
 (72) 発明者 安田 伊佐男
 京都府京都市左京区高野西開町34-9
 ネバーランド京都下鴨東701
 (72) 発明者 川瀬 哲也
 埼玉県越谷市千間台西6-21-10
 審査官 田合 弘幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンカー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

海底の地中に配置されるアンカーにおいて、
 駆動部と、
 前記駆動部の駆動により回転し海底の地中に潜る回転部と、
前記回転部に接触する接触物の硬度を検出する硬度センサと、
 導電性を備えるケーブルに電氣的に接続される接続部と、
 前記ケーブルから供給される電力を前記駆動部および前記硬度センサに供給する電力供給部と、
制御部と、を有し、
前記制御部は、前記回転部が海底の地中に潜る方向に回転している最中に、前記接触物の硬度が所定の硬度以上であることを前記硬度センサが検出すると、前記駆動部を介して前記回転部の回転方向を逆転させる
 ことを特徴とするアンカー。

【請求項2】

前記回転部は、円錐状をなすドリルを備える請求項1に記載のアンカー。

【請求項3】

前記回転部は、互いに逆回転する先端部と基端部を備える請求項1または2に記載のアンカー。

【請求項4】

前記接続部は、前記回転部の回転軸の延長線上に位置している請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のアンカー。

【請求項 5】

前記ケーブルは、当該アンカーと浮体との間に配置されるカーボンナノチューブを備える係留索である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のアンカー。

【請求項 6】

水深 1 0 0 0 m 以上の箇所で用いられる請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のアンカー。

【請求項 7】

一方向の海流にて用いられ、海流を用いて発電する発電機を備える海流発電システムに用いられる請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のアンカー。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアンカーに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、養殖施設・定置網・海洋構造物を係留するために砂浜、海底、沼地等で使用するアンカーが知られている。例えば、フレームが 1 つ以上の海底ドリルとともに機能して 1 つまたは複数の杭アンカーを水平に対してある角度で設置できるように構成された杭アンカーが知られている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 5 3 2 0 9 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図 7 は、海流発電システムの一例を説明する図である。

【0005】

30

図 7 に示す海流発電システム 9 0 は、金属製の係留索 9 1、9 2 と、アンカー 9 3 と海面 6 0 に浮く浮体 9 4 と発電機 9 5 とスクリュー 9 6 と送電ケーブル 9 7 とを備えている。

海流発電システム 9 0 のアンカー 9 3 は金属の塊であり、自重により沈下し、海底 6 1 に配置される。

【0006】

アンカー 9 3 のような金属の塊を一度海中に沈めると海底への設置位置は海流任せになる。このため、狙った位置にアンカー 9 3 を配置するのは困難である。仮に、アンカー 9 3 を狙った位置に配置できたとしても、場合によっては海流により流され、位置が移動してしまうという問題がある。

40

【0007】

沖合（例えば離岸距離から 3 0 k m 程度）よりも海側に離れた場所（例えば離岸距離から 1 0 0 k m 程度）の海流の方が流量が大きく、より高い発電のポテンシャルを秘めている。離岸距離が離れると、一般的に水深が深くなり、例えば日本の太平洋岸では、水深が 1 0 0 0 m を超える場所もある。例えば水深 1 0 0 0 m を超える場所で仮にアンカー 9 3 が安定の悪い箇所に配置された場合は、再配置が非常に困難である。

1 つの側面では、本発明は、安定の良い位置に配置することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、開示のアンカーが提供される。このアンカーは、海底の地

50

中に配置されるアンカーであり、駆動部と、駆動部の駆動により回転し海底の地中に潜る回転部と、回転部に接触する接触物の硬度を検出する硬度センサと、導電性を備えるケーブルに電氣的に接続される接続部と、ケーブルから供給される電力を駆動部および硬度センサに供給する電力供給部と、制御部とを有する。そして、制御部は、回転部が海底の地中に潜る方向に回転している最中に、接触物の硬度が所定の硬度以上であることを硬度センサが検出すると、駆動部を介して回転部の回転方向を逆転させるよう構成されている。

【発明の効果】

【0009】

1 態様では、安定の良い位置に配置することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0010】

【図1】実施の形態の海流発電システムを示す図である。

【図2】アンカーの構造を説明する図である。

【図3】接続部の位置を説明する図である。

【図4】アンカーの設置方法を説明する図である。

【図5】海流発電システムの一例を説明する図である。

【図6】アンカーの変形例を説明する図である。

【図7】海流発電システムの一例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

20

以下、実施の形態のアンカーを海流発電システムに適用した場合について、図面を参照して詳細に説明する。

<実施の形態>

図1は、実施の形態の海流発電システムを示す図である。

【0012】

実施の形態の海流発電システム1は、アンカー（錨）2と、浮体3と、多層のカーボンナノチューブを備える係留索4、4aと、発電機5と、スクリュウ6とを有している。

【0013】

実施の形態の海流発電システム1を用いる場所としては例えば、北太平洋では黒潮、北大西洋ではメキシコ湾流など、強い定常的な流れが発生する箇所が好ましい。海面50から海底51までの深さは、一例として1000m～2000m程度である。また、黒潮の海面から5mの地点の海水の流速は、一例として0.5～2.5m/sである。平均流速が1m/sより大きい地域としては、例えば四国から紀伊半島にかけて、沖縄と奄美大島西方の東シナ海等が挙げられる。黒潮に海流発電システム1を配置することで、年間を通じて安定した水流を得ることができる。

30

アンカー2は、海底51の地中に配置されている。アンカー2の構造については後に詳述する。

【0014】

浮体3の構造は特に限定されるものではないが、例えば、水流の上流に舳先を向けるような舟型とすることで、水流に対する抵抗を少なくすることができる。また、図1においては、浮体3が海面50に浮かべた状態で係留する例を図示しているが、浮体3が海面50下に位置していてもよい。

40

【0015】

係留索4は、アンカー2と浮体3との間に設けられている。言い換えれば、係留索4によりアンカー2と浮体3とが接続されている。この係留索4は、発電機5を海流の一定位置に係留させる。

係留索4の所定の箇所（一例として海面から20m～50m程度の箇所）には、係留索4aが接続されている。

係留索4、4aの断面の直径は、最大20cm程度である。

係留索4、4aは、単層のカーボンナノチューブの集合体であってもよいし、カーボン

50

ナノチューブと他部材との集合体であってもよい。

単層のカーボンナノチューブの集合体としては、例えば、以下の（１）が挙げられる。

【００１６】

（１）特開２０１１－２０７７２４に示すような、カーボンナノチューブが基体表面に配向して成長した配向カーボンナノチューブ、この配向カーボンナノチューブから作製されたカーボンナノチューブを備えるロープ状炭素構造物。

また、カーボンナノチューブと他部材との集合体としては、例えば、以下の（２）～（８）が挙げられる。

（２）特開２０１２－２３６２５５に示すような、心材にカーボンナノチューブ紡糸材を使用したソーワイヤー。

10

【００１７】

（３）特開２００５－０３５８４１に示すような、金属ワイヤー表面又はガラス等のセラミックス材料、ポリマー等のプラスチック材料等の誘電体物質からなるキャピラリー内壁面に、１又は複数のカーボンナノチューブを備えている金属ワイヤー又はキャピラリー。

【００１８】

（４）特開２００９－２５２７４５に示すような、複数のカーボンナノチューブ構造体及び少なくとも１つの導電性層を含むコアと、コアに被覆された絶縁層と、絶縁層に被覆された遮蔽層と、遮蔽層に被覆されたシース層を備え、カーボンナノチューブ構造体が導電性層で被覆されており、カーボンナノチューブ構造体が複数のカーボンナノチューブを含む同軸ケーブル。

20

【００１９】

（５）特開２００９－１８７９４３に示すような、複数のカーボンナノチューブを含むコアと、コアに被覆された絶縁層と、絶縁層に被覆された遮蔽層と、遮蔽層に被覆されたシース層を備える同軸ケーブル。なお、この同軸ケーブルの製造方法は、例えば特開２００９－１８７９４４に記載されている。

【００２０】

（６）特開２００５－３０２３０９に示すような、中心導体の周囲に誘電体層を設け、この誘電体層の周囲に外部導体層を設け、この外部導体層の周囲にカーボンナノチューブを含む熱可塑性樹脂が設けられた同軸ケーブル。

30

【００２１】

（７）特開２０１２－２３００７に示すような、ポリプロピレン基本樹脂又は低密度ポリエチレン基本樹脂とカーボンナノチューブとを含む半導電性組成物によって形成された内部半導電層、外部半導電層と、ポリプロピレン基本樹脂又は低密度ポリエチレン基本樹脂とナノ無機粒子とを含む絶縁組成物によって形成された絶縁層を含む電力ケーブル。

【００２２】

（８）独立行政法人産業技術総合研究所の２０１３年７月２３日付けのプレスリリース銅の１００倍まで電流を流せるカーボンナノチューブ銅複合材料。インターネット<URL : http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2013/pr20130723_2/pr20130723_2.html>。

40

また、上記以外にも、カーボンナノチューブと各種樹脂、ゴム、フィルムとの複合材料を用いた係留索であってもよい。

係留索４、４ａは、カーボンナノチューブを主成分としている。このため、係留索４、４ａは、以下の特徴を備えている。

【００２３】

係留索４、４ａは、銅等の金属に比べはるかに軽いため、銅等の金属に比べて自重によるたるみが軽減する。係留索４、４ａは、海水と比重がほぼ一緒であるため、銅等の金属に比べて浮力が大きい。そのため、アンカー２と浮体３との間に直線に近い形で位置することができる。

発電機５は、係留索４ａに電氣的に接続されている。また、発電機５は、係留索４ａに

50

より、その位置が保持されている。

【0024】

発電機5の回転軸には水流により回転するスクリー6が取り付けられている。スクリー6が回転することにより、発電機5はスクリー6の回転運動を電力に変換する。なお、スクリー6の回転で発電機5が回転することを抑制するために、2つのスクリーをセットにして片方を逆回転させるようにしてもよい。

【0025】

なお、図1では発電機5とスクリー6の組み合わせを1つ図示した。しかし、これに限らず、発電機5とスクリー6の組み合わせが2つ以上設けられていても良い。また、本実施の形態では、発電機5とスクリー6の組み合わせを浮体3と分離した場合を例に説明した。しかし、これに限らず、発電機とスクリーが浮体に取り付けられていてもよい。

10

【0026】

また、係留索4、4aは、送電ケーブルとしての役割を果たす。送電ケーブルとしてカーボンナノチューブを含む係留索4、4aを用いることにより、他の部材（例えば銅等の金属）を送電ケーブルに用いる場合に比べ、海中への放電を抑制することができる。また、熱による放電も遙かに少ない。また、銅と同程度の電気伝導度をもちながら、例えば銅の100倍～1000倍程度の電流を流すことができる。また、係留索4、4aが送電ケーブルと係留索とを兼ねるため、別途送電ケーブルの配置が不要となる。

【0027】

20

発電機5において発生した電力は、係留索4a、4を介して図示しない変電設備に送られる。変電設備は電圧変換を行い、海底51に敷設された図示しない送電ケーブルを介して、地上の変電所に送電される。なお、海底50に敷設された送電ケーブルの種別は特に限定されない。また、海底50に敷設された送電ケーブルがカーボンナノチューブ、またはカーボンナノチューブを含む導体であってもよい。

次に、アンカー2の構造を詳しく説明する。

【0028】

図2は、アンカーの構造を説明する図である。

アンカー2は、ドリル（回転部）21と、筒状の筒部22とを備えている。筒部22の内部には、ドリル21を回転させるモータ23と、電力供給部24と、硬度センサ25と、資源検出用センサ26とが設けられている。

30

【0029】

ドリル21の形状は特に限定されないが、図2では円錐状をなしている。ドリル21は、スパイラルステップドリルのように多数の円筒切れ刃が段階的に設けられ、また、スパイラル状の溝が設けられている。スパイラル状の溝が設けられていることにより、ドリル21は掘り進む方向へ回転すると、より大きな推進力を得られる。また、ドリル21の構成材料としては、例えば鋼鉄や、超硬質合金やチタニウム等が挙げられる。

なお、ドリルの形状は図示した形状の他にもツイストドリル等の他の円錐状のドリル形状のものを用いるようにしてもよい。

【0030】

40

ドリル21は、例えば重心の位置を基準にして分けられた先端部211と基端部212とを備えている。先端部211と基端部212は、スパイラル状の溝が逆方向に形成されている。また、先端部211と基端部212は互いに逆方向に回転（2重反転）する。これにより、筒部22の回転を抑制する姿勢制御を実行する。なお、先端部211と基端部212とを逆方向に回転させる方法としては、例えば、ボルボ・ペンタ・ジャパン社の船舶用推進装置（IPS：Inboard Performance System）に用いられる2重反転プロペラをドリルに応用する方法等が挙げられる。

筒部22の半径は、例えば50cm～2m程度である。この筒部22の後端部の中央部分には、係留索4に電氣的に接続される接続部22aが設けられている。

【0031】

50

図 3 は、接続部の位置を説明する図である。

接続部 22a は、ドリル 21 の回転軸の延長線上に位置している。これにより、ドリル 21 の回転中に軸ぶれを起こすことを抑制することができる。

再び図 2 に戻って説明する。

電力供給部 24 は、接続部 22a を介して係留索 4 に電氣的に接続されている。電力供給部 24 は、係留索 4 を介して供給される電力をモータ 23 や、硬度センサ 25、資源検出用センサ 26 に供給する。

硬度センサ 25 は、ドリル 21 に接触する接触物の硬度を検出する。

【0032】

資源検出用センサ 26 は、例えばメタンハイドレート等の所定の資源を検出するためのセンサである。資源検出用センサ 26 の種別としては例えば気泡や温度分布や、海底の地形の変位を検出する超音波センサが挙げられる。また、他の例としては、アンカー 2 の内部に海水を一部取り込み、成分分析をすることにより資源の有無を検出するセンサが挙げられる。

【0033】

硬度センサ 25 および資源検出用センサ 26 により取得されたデータは、例えば、係留索 4 を介して地上に配置される浮体 3 に設置された送信機（図示せず）により地上の制御部に送られるようになっている。

以下、海流発電システム 1 におけるアンカー 2 の設置方法を説明する。

【0034】

図 4 および図 5 は、アンカーの設置方法を説明する図である。

まず、接続部 22a にカーボンナノチューブ 4 が接続されたアンカー 2 を、海底のある程度狙った位置に配置するように海上から海中に沈下させる。

具体的には、ドリル 21 を回転させた状態でアンカー 2 を沈下させていく。回転での推進力を用いることで、（流量の大きい）海流がある海中でも、アンカー 2 の沈下位置、沈下速度、および沈下していく角度を制御することができる。

【0035】

このアンカー 2 は、沈下時にドリル 21 が下側になるようになっており、図 4（a）に示すように、海底 51 に到達すると、モータ 23 の回転によりドリル 21 が回転し（先端部 211 および基端部 212 が互いに逆回転し）、海底の地中 52 を掘り進めることで地中に潜る。このとき、前述したように先端部 211 と基端部 212 は互いに逆方向に回転（2 重反転）することにより、筒部 22 の回転を抑制する姿勢制御を実行する。なお、図 4（a）には、先端部 211 の回転方向を矢印で示している。

【0036】

ところで、例えばアンカー 2 を配置させる海底の箇所にアンカー 2 が入る穴を開けておき、その箇所にアンカー 2 が挿入された後に地中 52 を掘り進めるようになっていてもよい。海底 51 に穴を開ける方法としては、例えば、深海掘削船「ちきゅう」等の掘削機能を備えた船を用いることができる。

【0037】

なお、海底 51 の到達の検出は、例えば次の方法が挙げられる。予めアンカー 2 に設置した海底 GPS 観測点（海底局）と地上の制御部との間で超音波を送受信し、アンカー 2 の位置（座標）を決定する。これを繰り返し行うことによって、アンカー 2 が海底 51 に到達したことを検出する。

【0038】

気圧の高いところ（例えば 100 気圧程度）でドリル 21 を回転させると、アンカー 2 が針のように地中 52 に潜っていく。そして、所定位置（例えば 10 m 程度）まで潜ったところでモータ 23 の回転を停止させる。

また、アンカー 2 を配置してしばらく時間が経過すると、掘り進んでいた経路も土や砂利が沈殿して埋められるためアンカー 2 が、より抜けにくくなる。

【0039】

ところで、図4および図5には、アンカー2の掘り進む経路上に硬い岩盤53が存在する場合を例示している。アンカー2が潜っている最中、つまり、アンカー2が所定位置に到達する手前に所定の硬度以上の岩盤53等に到達したことを硬度センサ25が検出した場合は、それ以上掘り進めずに、ドリル21の回転を停止させる。なお、ドリル21の回転の停止の判断は、アンカー2内に別途設けた図示しない制御部により行わせてもよいし、地上の制御部に信号を送ることで地上の制御部により行わせてもよい。

【0040】

そして、前述した制御部が、掘り進めていたときの回転と逆方向にモータ23を回転させることにより、図4(b)に示すように、アンカー2を地中52から取り出す。なお、図4(b)には、先端部211の回転方向を矢印で示している。このとき、ドリル21の形状は円錐状をなしているため、掘り進めていたときの方向とは逆方向にアンカー2が移動し、容易にアンカー2を地中52から取り出すことができる。

10

【0041】

海中に取り出されたアンカー2は、逆方向に回転しているドリル21により浮力がはたらか、海底51から若干浮上した位置まで上昇する。このとき、ドリル21は、ステップドリルのように多数の円筒切れ刃が段階的に設けられているため、ドリル21の側部には凹凸が存在する。このためドリル21の形状を単に円筒状にする場合に比べて浮力を大きくすることができる。

【0042】

その後、再びドリル21を正方向に回転させることでアンカー2は自重により再び沈下していく。図5に示すように、アンカー2が沈下して海底51に到達するときには、アンカー2は海流によって先ほど掘り進めていた箇所とは違う箇所に到達する。これにより、何度でもアンカー2の配置位置を変えることができる。

20

【0043】

なお、アンカー2は、海底51への掘り進みを開始する前に、資源検出用センサ26が備える超音波機能等を用いて海底51の地盤の地質や内部構造を調べることによりアンカー2を配置するのに好適な地盤を探し、見つかった地盤への掘り進みを開始するようにしてもよい。

【0044】

以上述べたように、海流発電システム1によれば、導電性を備える係留索4から電力をアンカー2に供給し、アンカー2を地中52に配置するようにした。従って、希望する位置により近い箇所にアンカー2を配置することができる。また、アンカー2は地中に潜った状態で配置されるため、海底の表面に配置する場合に比べて海流による影響を受けにくく、位置がずれにくい。

30

【0045】

また、アンカー2の配置箇所の変更を希望する場合、ドリル21を掘り進めたときは逆方向に回転させることにより容易に海中に取り出すことができ、配置箇所を変更することができる。

【0046】

例えばドリル21を回転させる手段として蓄電池等を用いると、蓄電池の電池が切れた場合には、電池を交換するため、一度アンカーを引き上げ、再度配置するという手間が生じる。本実施の形態の海流発電システム1によれば、そのような手間は生じない。

40

【0047】

さらに、この海流発電システム1によれば、係留索4がアンカー2と浮体3との間を直線状に結ぶ。このため、スクリュー6の左右方向の位置のぶれを抑制することができる。

【0048】

例えば、100m程度の浅い海底であれば、発電機から変電設備までの送電ケーブルに金属を用いる例もあるが、水深が1500m程度になると、海水に対する耐腐食の問題から金属を用いた場合は、腐食するおそれがある。また、腐食を抑制するために金属に何らかの加工を施せば、それだけ送電ケーブルの重量が増してしまう。これに対し、海水への

50

耐性の高いカーボンナノチューブを含む係留索 4、4 a を送電ケーブルとして用いることにより、重量の増加を抑制することができる。

また、カーボンナノチューブを含む係留索 4、4 a を用いることにより、発電機 5 が発電した電力を変電設備に導くまでの電力の損失を抑制することができる。

なお、本発明に適用できる水車の形式は、特に限定されず、例えば揚力型、抗力型、混合型等が挙げられる。

【0049】

なお、本実施の形態では、アンカー 2 はドリル 2 1 と筒部 2 2 とを備える形状としたが、アンカーの形状は、ドリル 2 1 のような円錐状だけ（筒部 2 2 が存在しない形状）であってもよい。この場合、円錐状の部分にモータ 2 3、電力供給部 2 4、硬度センサ 2 5 および資源検出用センサ 2 6 が内蔵される。

10

【0050】

<変形例>

次に、アンカー 2 の変形例を説明する。

図 6 は、アンカーの変形例を説明する図である。

図 6 (a) に示すアンカー 2 a が備えるドリル 2 1 a は、アンカー 2 が備えるドリル 2 1 に比べて穴あけ寸法の段階が大きくなっている。これにより、ドリル 2 1 a の形状全体がドリル 2 1 に比べて鈍角になっている。

また、図 6 (b) に示すアンカー 2 b は、先端部に球状のドリル 2 1 b を備えている。

また、図 6 (c) に示すアンカー 2 c は、刃の部分が螺旋（スパイラル）状をなすドリル 2 1 c を備えている。

20

【0051】

なお、図示していないが、図 6 に示したアンカー 2 a、2 b、2 c は、アンカー 2 と同様に、例えば重心の位置を基準にして分けられ、互いに逆方向に回転（2 重反転）する先端部と基端部とを備える構造となってもよい。

【0052】

また、本実施の形態では、ドリルの数は 1 つとしたが、これに限らず、互いに逆回転する複数のドリルを用いて筒部 2 2 の回転を抑制する姿勢制御を実行するようにしてもよい。

【0053】

以上、本発明のアンカーを、図示の実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。また、本発明に、他の任意の構成物や工程が付加されていてもよい。また、本実施の形態では、アンカーを海流発電システムに適用する場合について説明したが、本発明のアンカーの用途は、海流発電システムに限定されない。

30

【符号の説明】

【0054】

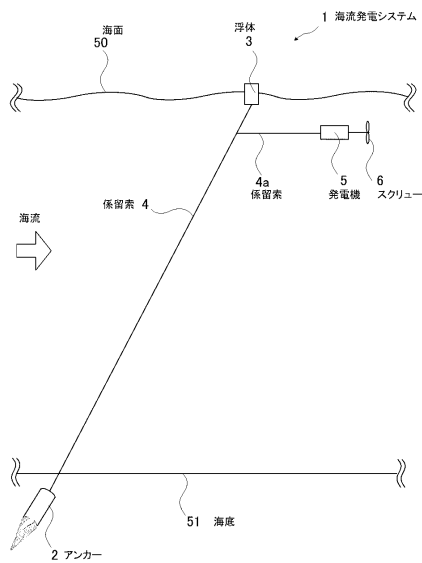
- 1 海流発電システム
- 2、2 a、2 b、2 c アンカー
- 3 浮体
- 4、4 a 係留索
- 5 発電機
- 6 スクリュー
- 2 1、2 1 a、2 1 b、2 1 c ドリル
- 2 2 筒部
- 2 2 a 接続部
- 2 3 モータ
- 2 4 電力供給部
- 2 5 硬度センサ
- 2 6 資源検出用センサ

40

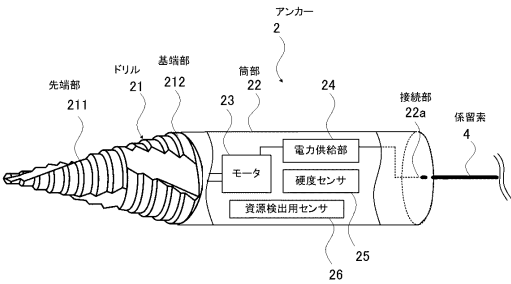
50

- 5 0 海面
- 5 1 海底
- 5 2 地中
- 2 1 1 先端部
- 2 1 2 基端部

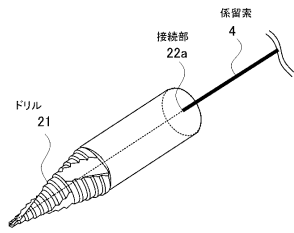
【図 1】



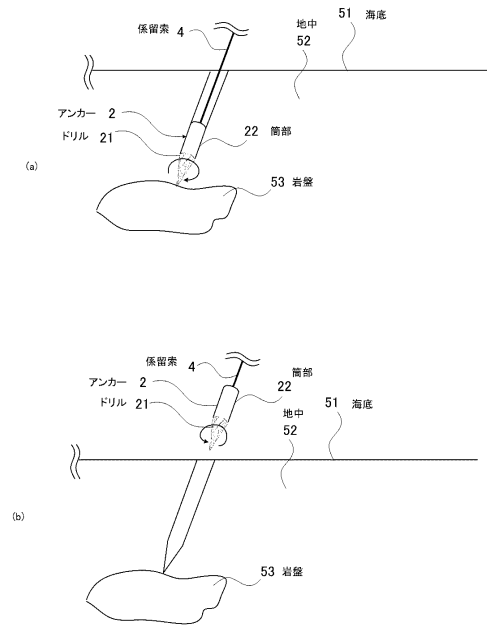
【図 2】



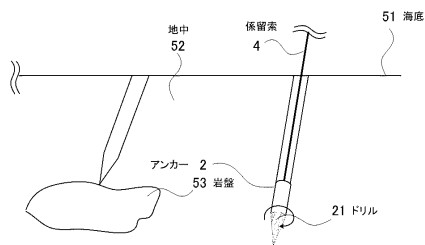
【図 3】



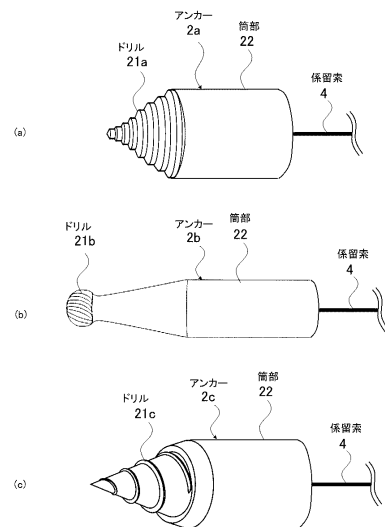
【図 4】



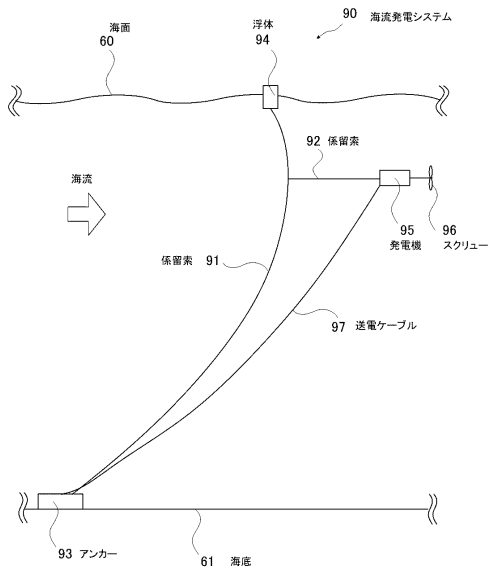
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭57-151489 (JP, A)
特開2011-007006 (JP, A)
特表2008-500495 (JP, A)
特表2011-503424 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B63B 21/26
B63B 21/22
B63B 21/20
F03B 13/10
F03B 13/26
E21B 4/00
E21B 7/00