(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-503081
(P2025-503081A)
(43)公表日　令和7年1月30日(2025.1.30)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード（参考）
F03B 13/16 (2006.01)	F03B 13/16	3H074

審査請求　未請求　予備審査請求　有　（全16頁）

(21)出願番号	特願2024-543307(P2024-543307)
(86)(22)出願日	令和5年1月13日(2023.1.13)
(85)翻訳文提出日	令和6年9月18日(2024.9.18)
(86)国際出願番号	PCT/NO2023/050006
(87)国際公開番号	WO2023/140739
(87)国際公開日	令和5年7月27日(2023.7.27)
(31)優先権主張番号	20220068
(32)優先日	令和4年1月19日(2022.1.19)
(33)優先権主張国・地域又は機関	ノルウェー(NO)
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
	最終頁に続く

(71)出願人　324007080
サイン デルタ アーエス
ノルウェー ハフルスフィヨルド エヌー４０４６ リッタースヴィンゲン ８１ディー
(74)代理人　110000578
名古屋国際弁理士法人
(72)発明者　バラット スティーブン
ノルウェー王国 ４０１０ スタヴァンゲル コング カールズ ゲート １０

Fターム（参考）　3H074　AA02 BB10 CC03 CC50

(54)【発明の名称】　動いている流体から電気を生成するための装置及び方法

(57)【要約】
動いている流体から電気を生成するための装置であって、長手方向軸を有する長尺体であって、地面または海底に取り付けられ、且つ、前記動いている流体に曝されるように、配置された長尺体と、少なくとも１つの張られたケーブルであって、前記長尺体から張力で支持され、且つ、少なくとも部分的に前記長尺体内に配置され、さらに、前記長尺体の揺動に対して揺動または振動するように配置された少なくとも１つの張られたケーブルと、揺動しているか、または振動している少なくとも１つの張られたケーブルの運動エネルギーを電気エネルギーに変換するための少なくとも１つのエネルギーハーベスタと、を備えている、装置。

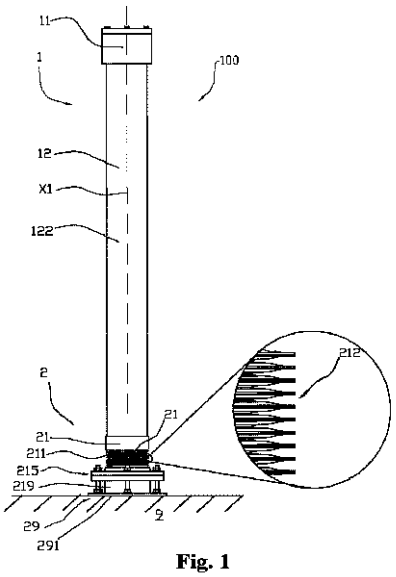


Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
動いている流体から電気を生成するための装置であって、
長手方向軸を有する長尺体であって、地面または海底に取り付けられ、且つ、前記動いている流体に曝されるように配置された、長尺体と、
少なくとも１つの張られたケーブルであって、前記長尺体から張力で支持され、且つ、少なくとも部分的に前記長尺体内に配置され、さらに、前記長尺体の揺動に対して揺動または振動するように配置されている、少なくとも１つの張られたケーブルと、
揺動または振動している前記少なくとも１つの張られたケーブルの運動エネルギーを電気エネルギーに変換するための少なくとも１つのエネルギーハーベスタと
を備えている、装置。
【請求項２】
請求項１に記載の装置であって、
前記少なくとも１つの張られたケーブルは、少なくとも部分的に前記長手方向軸に沿って配置されている、装置。
【請求項３】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、
少なくとも１つの磁石と、
少なくとも１つのコイルと
を備えている、装置。
【請求項４】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記長尺体は、使用時に前記流体に曝されるように配置された円筒構造体を備えている、装置。
【請求項５】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記長尺体の一端部は、使用時に、前記地面に固定して取り付けられ、
前記長尺体は、前記地面から垂直方向にさらに延在し、風に曝される、装置。
【請求項６】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記少なくとも１つの張られたケーブルは、前記長尺体に固定的に留められた一端部を有している、装置。
【請求項７】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記少なくとも１つの張られたケーブルは、前記地面または前記地面付近に固定的に留められた別の端部を有している、装置。
【請求項８】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、さらに、
前記エネルギーハーベスタの少なくとも一部を支持するための支持体を備え、
前記支持体は、前記長尺体内に配置され、且つ、前記長手方向軸に沿って延在している、装置。
【請求項９】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、さらに、前記少なくとも１つの張られたケーブルの前記運動エネルギーの少なくとも一部を採取するための振動採取手段を備えている、装置。
【請求項１０】
請求項３から９のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、さらに、

前記少なくとも１つの磁石を含む振動採取手段と、
前記少なくとも１つのコイルを含む変換手段と
を備え、
前記振動採取手段は、前記少なくとも１つの張られたケーブルによって動かされ、且つ、前記少なくとも１つのコイルに対して動くように配置されている、装置。
【請求項１１】
請求項１０に記載の装置であって、
前記コイルは、垂直なコイルまたは水平なコイルである、装置。
【請求項１２】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記振動採取手段は、さらに、第１の採取手段と第２の採取手段とを備え、
前記第１及び第２の採取手段は、水平な動きを垂直な動きに変換するように配置され、
前記第１の採取手段は、前記少なくとも１つの張られたケーブルに固定され、
前記第２の採取手段は、前記支持体に取り付けられ、且つ、使用時に垂直方向に動くように配置されている、装置。
【請求項１３】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記支持体は、前記地面に固定され、且つ、前記長尺体に対して静止するように配置されている、装置。
【請求項１４】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置の使用によって風から電気エネルギーを生成する方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
［技術分野］
本発明は、再生可能資源からのエネルギーの生成に関し、具体的には、動いている流体から電気を生成するための装置及び関連する方法に関する。
［背景］
風や水などの再生可能資源から電気エネルギーを生成したいという要望が高まっている。風力タービンは、タービンを駆動する回転可能なブレードを用いて風の運動エネルギーを採取するのに広く使用されている。風力エネルギーを採取するのに回転ブレードを使用することには、例えば、鳥の死をもたらしたり、騒音公害をもたらしたり、住生活にとっての景観を破壊することなどを含む、いくつかの欠点がある。回転部品は、通常、大きな力及びストレスに対処する必要があるので、寿命が制限され得る。
【０００２】
回転ブレードを使用せずに風から電気エネルギーを生成する様々な試みがなされてきた。Ｊｏｕｒｎａｌ ｏｆ Ｆｌｕｉｄｓ ａｎｄ Ｓｔｒｕｃｔｕｒｅｓ （Ｖｏｌｕｍｅ ４９，Ａｕｇｕｓｔ ２０１４）において発表されたＧｒｏｕｔｈｉｅｒ、Ｍｉｃｈｅｌｉｎらによる論文“Ｏｎ ｔｈｅ ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ ｏｆ ｅｎｅｒｇｙ ｈａｒｖｅｓｔｉｎｇ ｕｓｉｎｇ ｖｏｒｔｅｘ－ｉｎｄｕｃｅｄ ｖｉｂｒａｔｉｏｎｓ ｏｆ ｃａｂｌｅｓ”は、３つの配置を論じており、第１の配置は、風により動かされる弾性的に装着された剛性シリンダを備えており、第２の配置は、分散型のエネルギーハーベスタが取り付けられた、張られたケーブルを備えており、第３の配置は、単一のエネルギーハーベスタ付きの吊り下げ式ケーブルを備えている。この研究は、低速度の地球物理学的な流れからエネルギーを回収する能力という観点において、３つの配置を比較することを目的としたものであった。
［発明の概要］
本発明の第１の局面によれば、動いている流体から電気を生成するための装置がもたらされ、この装置は、
長手方向軸を有する長尺体であって、地面または海底に取り付けられ、且つ、動いてい

る流体に曝されるように配置された、長尺体と、
少なくとも１つの張られたケーブルであって、長尺体から張力で支持されていて、少なくとも部分的に長尺体内に配置されており、さらに、長尺体の揺動に対して揺動または振動するように配置されている、少なくとも１つの張られたケーブルと、
揺動しているか、または振動している少なくとも１つの張られたケーブルの運動エネルギーを電気エネルギーに変換するための少なくとも１つのエネルギーハーベスタと
を備えている。
【０００３】
長尺体は、使用時に、地面に取り付けられてもよい。長尺体は、使用時に、地面から垂直方向上向きに延在してもよい。長尺体は、全体的または部分的に水中に配置されてもよい。長尺体は、地面または海底に固定された艀などの浮遊体に固定されてもよい。動いている流体は、水、空気、及び気体のうちのいずれかであり得るか、それらのうちのいずれかを含み得る。
【０００４】
典型的には、少なくとも１つの張られたケーブルは、少なくとも部分的に長手方向軸に沿って配置される。典型的には、少なくとも１つの張られたケーブルの全てが、長手方向軸に沿って配置される。
【０００５】
典型的には、少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、少なくとも１つの磁石と、少なくとも１つのコイルとを備える。
典型的には、張られたケーブルの第１の端部は、長尺体に取り付けられているので、長尺体の運動エネルギーを、少なくとも１つの張られたケーブルに伝達して、少なくとも１つの張られたケーブルを長尺体と地面または海底との双方に対して揺動させることができるという点において有利であり得る。少なくとも１つの張られたケーブルの揺動は、少なくとも１つの磁石と、少なくとも１つのコイルとを用いることにより、電気エネルギーに変換されてもよい。
【０００６】
少なくとも１つの磁石は、少なくとも１つの張られたケーブルによって動かされて、少なくとも１つのコイルに対して動いてもよい。少なくとも１つのコイルは、地面または海底に取り付けられて、地面または海底に対して静止していてもよい。少なくとも１つのコイルは、長尺体に接続されてもよい。
【０００７】
典型的には、長尺体は、使用時に流体に曝されるように配置された円筒構造体を備える。
円筒構造体は、流体が長尺体を通過するときに渦の力を誘発し得るという点において有利であり得る。渦の力は長尺体を動かし得る。長尺体は、略テーパ形状を有してもよい。
【０００８】
典型的には、長尺体の一端部は、使用時に、地面に固定して取り付けられ得り、長尺体は、地面から垂直方向にさらに延在して、風に曝され得る。
典型的には、装置は、さらに、使用時に長尺体の下端部に取り付けられ得る減衰手段を備える。
【０００９】
減衰手段は、長尺体の疲労を防止し得る。
典型的には、少なくとも１つの張られたケーブルは、長尺体に固定的に留められた一端部を有する。
【００１０】
典型的には、少なくとも１つの張られたケーブルは、地面または地面付近に固定的に留められた別の端部を有する。
第２の端部を地面または地面付近に固定することは、少なくとも１つの張られたケーブルの一端にとってほぼ静止した固定点を提供することができるという点で有利となり得る

。少なくとも１つの張られたケーブルの第１の端部が長尺体によって動かされると、これにより、少なくとも１つの張られたケーブルに沿って動く波が印加される。少なくとも１つの張られたケーブルを固定的に留めることにより、その波を反射させて、運動エネルギーが保存される。

【００１１】

典型的には、少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、長尺体内に位置している。

典型的には、装置は、さらに、エネルギーハーベスタの少なくとも一部を支持するための支持体を備え、この支持体は、長尺体内に配置され、長手方向軸に沿って延在する。

【００１２】

支持体は、使用時に、一端が地面に固定されてもよい。少なくとも１つのコイルは、支持体に取り付けられてもよい。支持体は、長尺体内の少なくとも１つのコイルに静止した支持を提供し得るという点で有利であり得るので、少なくとも１つの磁石は、少なくとも１つのコイルに対して動いてもよい。

【００１３】

典型的には、少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、さらに、少なくとも１つの張られたケーブルの運動エネルギーの少なくとも一部を採取するための振動採取手段を備える。

【００１４】

振動採取手段は、少なくとも１つの張られたケーブルに取り付けられてもよい。振動採取手段は、０．１ｋｇ以上の質量を有してもよい。エネルギー採取手段は、１ｋｇ以下の質量を有してもよい。エネルギー採取手段は、１ｋｇ以上の質量を有してもよい。エネルギー採取手段は、５ｋｇ以下の質量を有してもよい。０，１ｋｇを超える質量は、その質量が、揺動しているケーブルによって動かされると、振動採取手段のより安定した揺動をもたらし得る十分な慣性を保持することができるという点で有利であり得る。

【００１５】

典型的には、少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、さらに、少なくとも１つの磁石を備える振動採取手段と、少なくとも１つのコイルを備える変換手段とを備え、振動採取手段は、少なくとも１つの張られたケーブルによって動かされ、且つ、少なくとも１つのコイルに対して動くように配置される。コイルは、水平なコイルまたは垂直なコイルであり得る。コイルは、支持体上に固定的に配置され得る。例えば、コイルは、支持体の壁構造に統合され得る。水平なコイルは、水平軸を中心に巻回されてもよく、振動採取手段は、例えばコイルの中央領域において、磁石が水平軸に沿った方向に移動可能となるように構成され得る。垂直なコイルは、垂直軸を中心に巻回され得る。そして、振動採取手段は、コイルの巻き線とほぼ平行な方向に磁石が移動可能となるように構成され得る。有利には、複数の垂直軸を有する複数のコイルを円周回りの様々な位置に設けることができることにより、複数の磁石が水平に揺動することができることになり、振動を複数のコイルにおいて電気エネルギーに直接駆動式で変換でき、ひいては、風向きの変化に応じて装置の方向を調整する必要なく、複数の方向において変換を行うことが可能になる。

【００１６】

典型的には、振動採取手段は、さらに、第１の採取手段と第２の採取手段とを備え、第１及び第２の採取手段は、水平な動きを垂直な動きに変換するように配置され、第１の採取手段は、少なくとも１つの張られたケーブルに固定され、第２の採取手段は、支持体に取り付けられ、且つ、使用時に垂直に動くように配置されている。

【００１７】

典型的には、支持体は、地面に固定され、且つ、長尺体に対して静止するように配置される。

水平な動きを垂直な動きに変換することは、エネルギーハーベスタで任意の水平方向の揺動を採取して、任意の水平方向の揺動を、一方向、即ち、垂直方向の揺動に変換できるようになり得るという点において有利になり得る。磁石が垂直に揺動すると、磁石は、支持体に取り付けられたコイルに電流を誘起し得る。したがって、風向きの変化に応じて装

置の方向を調整することを回避できる。典型的には、支持体は、長尺体の内側部分であるか、または、長尺体に取り付けられている。

【００１８】

本発明の第２の局面によれば、本発明の第１の局面に係る装置の使用によって風から電気エネルギーを生成する方法が提供される。

［詳細な説明］

本発明の実施形態を、単なる例として、添付した図面を参照しながら説明する。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】風から電気を生成するための装置を示している。

【図２】エンドキャップの詳細図を含む装置の垂直断面を示している。

【図３】エネルギーハーベスタの詳細な垂直断面を示している。

【図４】わずかに回転された図３の垂直断面を示している。

【図５】エネルギーハーベスタの代替実施形態の垂直断面を示している。

【図６】エネルギーハーベスタの代替実施形態の概略図を示している。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

本明細書において、横及び水平という用語は、主に水平である方向を特定するのに用いられる。垂直という用語は、主に垂直である方向を示すのに用いられる。上向き、下向き、垂直、及び水平とは、装置１００が地面上に垂直に載置されたときの装置１００の方向を示すのに用いられる。同様に、上方及び下方とは、ハーベスタ１００が地面上に垂直に載置されたときのハーベスタ１００に関する。

【００２１】

図１に示された装置１００は、長尺体１及びベース２を備えている。ベース２は、地面９に固定して取り付けられている。長尺体１は、ベース２に取り付けられ、且つ、長尺体１の第１の端部と第２の端部との間でベース２から垂直方向上向きに延在している。長尺体１は、風に曝されると振動または揺動するように配置されている。

【００２２】

図２に示すように、装置１００は、さらに、長尺体１内に配置された、張られたケーブル５を備えている。張られたケーブル５は、振動または揺動し得る、ワイヤ、ポリマー若しくは有機繊維からなるロープ、または、あらゆる非剛性の、ワイヤ、紐、ケーブル、若しくはロープであってもよい。張られたケーブル５は、上端部または上端部の近傍にて長尺体１に取り付けられた第１の端部５１と、ベース２に取り付けられた第２の端部５９とを有する。長尺体１は、張られたケーブル５の振動を誘発するように配置されている。エネルギーハーベスタ６は、運動エネルギー、すなわち、張られたケーブル５の振動を、電気エネルギーに変換するために長尺体１内に配置されている。

【００２３】

図１を再度参照すると、長尺体１は、概ね円筒形状である、すなわち、円筒構造体１２を有している。円筒構造体１２は、長手軸Ｘ１を有している。細長い空洞１２２は、軸Ｘ１と同軸に配置されている。長尺体は、さらに、円筒構造体１２の上端部１２１に固定して取り付けられたエンドキャップ１１を備えていることにより、円筒構造体１２の上端部を閉塞し、空洞１２２を封止している。

【００２４】

ベース２は、円筒ハウジング２１と、基礎部２９とを備え、このベースは、基礎部２９を介して、地面に接続可能である。この実施例では、基礎部２９は、ベース２の基礎部２９を地面９に固定するための孔（図示せず）を有する円形板２９１を備えている。円形板２９１は、地面９に水平方向に固定されている。円筒ハウジング２１は、当該ハウジング２１を板２９１上に同心円状に接合及び固定することにより、基礎部２９に取り付けられている。円筒ハウジング２１の直径が長尺体１の円筒構造体１２の下部を囲むように調整されていることにより、長尺体１をベース２に固定している。円筒構造体１２及び円筒ハ

ウジング２１は、軸Ｘ１に沿った連続孔を形成している。この実施例では、円筒ハウジング２１は、円筒構造体１２の疲労を防止するための減衰手段２１１を備えている。この実施例では、減衰手段２１１は、円筒形状の金属製の蛇腹２１２を備えている。図２に示すように、金属製の蛇腹２１２は、フランジ接続部２１５によって、円筒ハウジング２１の下部２１９に取り付けられている。他の実施例では、このような減衰手段２１１は使用されないか、必要ではない。

【００２５】

図２は、長尺体１の空洞１２２内に配置された張られたケーブル５の第１の端部５１を示している。エンドキャップ１１は、ケーブル引張部１３を備え、ケーブル引張部１３は、長手軸Ｘ１に沿ってエンドキャップ１１内において移動可能なピストンヘッド１３１を備えている。流体通路１３２は、ピストン１２１を上方に付勢するためにエンドキャップ１１内に配置されている。ナット１１１及びボルト１１２がピストンヘッド１３１の上端に接続されて第１の端部５１をエンドキャップ１１に固定していることにより、ピストン１３１を用いてケーブル５の張りを調整することができる。

【００２６】

図２がさらに、ベース２に取り付けられた、張られたケーブル５の第２の端部５９を示していることにより、張られたケーブル５の第２の端部５９のための不動の固定点を提供している。よって、ケーブル５は、上端部の固定点と下端部の固定点との間に張られている。

【００２７】

いくつかの実施形態では、ケーブル引張部１３は、本装置のベース２に配置されている。この場合、第１の端部５１は、エンドキャップに固定的に留められ、第２の端部５９は、ベース２内のピストンヘッド１３１に固定される。ケーブル引張部１３をベース内に有していることで、張られたケーブル５の張りを容易に調整できる。

【００２８】

使用時に、風が円筒構造体１２を通過することで、円筒構造体１２の周囲の圧力が変化して長尺体１を動かすので、その上端部を前後移動させながら長尺体１が揺動する。この揺動が第１の端部５１に作用することで、張られたケーブル５に波のような動きを加える。よって、張られたケーブル５が地面９と長尺体１との双方に対して動くまたは振動する。この相対運動は、長尺体１内に配置された１つ以上のエネルギーハーベスタ６を用いて電気エネルギーを生成するのに利用可能である。

【００２９】

図３及び図４は、エネルギーハーベスタ６をさらに詳細に示している。エネルギーハーベスタ６は、張られたケーブル５の動きを電気エネルギーに変換するように配置されている。エネルギーハーベスタ６は、図２に示すように、ベース２に強固に取り付けられた円筒形状の支持体６９を備えている。この実施例では、支持体６９は、長尺体１に沿って略半分まで延在している。他の実施例では、支持体６９は、長尺体１に沿った別の位置にあってもよい。

【００３０】

エネルギーハーベスタ６は、さらに、振動採取手段６０と、運動エネルギーを電気エネルギーに変換するための変換手段６５とを備えている。振動採取手段６０は、支持体６９内に配置された第１の採取手段６１及び第２の採取手段６２を備えている。第１の採取手段６１は、張られたケーブル５と共に水平方向に動くことにより、水平方向の振動のエネルギーを採取するように配置されている。第１の採取手段６１の水平な動きは、反対方向に配向された磁石を使用することにより、第２の採取手段６２の垂直な動きに変換される。

【００３１】

第１の採取手段６１は、張られたケーブル５が横方向に動くと横方向に動くことが可能となるように、張られたケーブル５に装着されている。第１の採取手段６１は、ディスク６１１と、ディスク６１１に固定された３つの第１の磁石６１２とを備えている。張られ

たケーブル５が当該張られたケーブル５に固定されたディスク６１１の中心を通って延在しているので、ディスク６１１は、張られたケーブル５と共に動く。第１の磁石６１２は、ディスク６１１上で離隔され、且つ、一方の極が上方を向き、反対の極が下方に向くように配置されている。第１の採取手段６１は、さらに、支持体６９の内周を囲む第１のリング６１９を備えている。第１のリング６１９は、支持体６９に固定されている。ディスク６１１は、複数の弾性バンド６１５を介して第１のリング６１９に接続されている。

【００３２】

第２の採取手段６２は、第１の採取手段６１の上方で支持体６９の内側に支持されている。第２の採取手段６２は、さらに、張られたケーブル５の周りに延在しており、また、張られたケーブル５が振動するときに当該張られたケーブル５が横方向に自由に動けるように配置された中心、を通る孔を有している。第２の採取手段６２は、さらに、第１の磁石６１２とは反対方向に配向された３つの第２の磁石６２２を備えている。これにより、さらに説明するように、張られたケーブル５が動くと、第１の磁石６１２の位置が第２の磁石６２２から離れるので、第１の磁石６１２と第２の磁石６２２との対向している組の間の反発力が変動し、張られたケーブル５の横方向の動きを第２の採取手段の垂直な動きに変換する。

【００３３】

第２の採取手段６２は、アーム６２１が取り付けられた中央のリング形状構造６２０を備えている。アーム６２１は、当該アーム６２１の外側部に取り付けられた１つ以上の磁石６２３を有している。第２の採取手段６２は、さらに、支持体６９に固定装着された円形状の支持構造６２９を備えている。支持構造６２９は、ケーブル５が自由に移動できる中心を通る孔を有している。リング形状構造６２０は、４つのバネ６２５を介して支持構造６２９の下部に取り付けられている。バネ６２５は、長手軸Ｘ１周りに配置され、また、軸Ｘ１に沿った方向に圧縮または伸長して、第２の採取手段６２の垂直な動きを可能にする。

【００３４】

第１の採取手段６１は、ディスク６１１の中心が長手軸Ｘ１と一直線に整列したときに中心にあると言われる。磁石６１２及び磁石６２２は、第１の採取手段６１が中心にあるときに、第１の磁石６１２の各々が、その真上に第２の磁石６２２があるように、すなわち、それらの磁石の中心軸’が一直線に整列されるように、配置されている。第２の磁石６２２は、第１の磁石６１２と第２の磁石６２２とが互いに反発するように、第１の磁石６１２の反対方向に配向されている。この反発力は、磁石同士が近接すると強まり、第１の磁石６１２が遠ざかると弱まる。

【００３５】

張られたケーブル５が揺動または振動すると、第１の磁石６１２は、第１の採取手段６１の一部であるので水平方向に動く。第２の磁石６２２は、第２の採取手段６２を垂直方向に動かす変動磁場を観測する。第１の磁石６１２及び第２の磁石６２２の方向が反対であるので、第１の採取手段６１が支持体６８の中心に近づくと、第２の採取手段６２は上方に押し上げられる。第１の採取手段６１が支持体６８の中心から離れると、重力及び／またはバネ６２５が、第２の採取手段６２を下方に、引く、及び／または、押す。このようにして、張られたケーブル５及び第１の採取手段６１の任意の水平方向における動きは、第２の採取手段６２の垂直な動きに変換される。

【００３６】

第２の採取手段６２の垂直な動きの電気エネルギーへの変換は、変換手段６５に対して動いている第２の採取手段６２の磁石６２３によって得られる。変換手段６５は、磁石６２３と同じ高さで、支持体６９内に配置されている。変換手段６５は、支持体６９の周縁を囲んでいる第２のリング６５０を備えている。変換手段６５は、さらに、第２のリング６５０の内側に周方向に配置された複数のコイル６９２を備えている。コイル６９２は、図３及び図４に示すように、各コイルの中心軸が第２のリング６５０の周縁の接線と平行になるように配向されている。さらに、コイル６９２は、隣接する２つのコイル６９２の

間の空間内に各磁石６２３が延在するように配置されている。

【００３７】

図に示すように、この実施例のエネルギーハーベスタ６は、支持体６９内において、第１の採取手段６１の下方に配置された第２の採取手段６２’及び変換手段６５’という別の組を有している。この別の組は、第２の採取手段６２及び変換手段６５と比較して、当該別の組が１８０度逆さまにひっくり返されていることを除いて、同様に動作する。第２の採取手段６２及び変換手段６５の２つの組を有していることは、第１の磁石６１２が対向している磁力を観測して第１の採取手段６１の垂直な動きを防止できるという点で有利となり得る。

【００３８】

第２の採取手段６２がコイル６９２に対して垂直方向に揺動すると、変動磁場がコイル６９２に電流を誘起する。コイル６９２は、電気を利用できるように、バッテリ（図示せず）または電気網（図示せず）に接続されている。生成された電気から電気分解により水素ガスを製造する設備も採用され得る。

【００３９】

複数のエネルギーハーベスタ６を長尺体１内で用いることができる。好ましくは、エネルギーハーベスタ６の配置は、張られたケーブル５上を波が進むパターンに基づいている。さらには、張られたケーブル５の張りを変更して、揺動パターンを調整できる。いくつかの実施例では、エネルギーハーベスタ６が定常波の腹の近傍、すなわち、２つの節の中間に位置する定常波を発生するようにケーブル５の張りを調整してもよい。平均風速で１つの腹が生じる場合には、通常、空洞１２２の中央に位置する１つのエネルギーハーベスタ６が用いられる。２つの腹の場合には、２つのエネルギーハーベスタ６が用いられ、一方は空洞１２２内の１／３、他方は該空洞等内の２／３にある、等である。

【００４０】

図面を参照ながら上述したようにエネルギーハーベスタ６を配置したことにより、任意の水平方向におけるケーブル５の振動を、一方向における、すなわち垂直な、動きに変換できる。これにより、風向きまたは長尺体１の揺動方向にかかわらず、電気エネルギーを生成することが可能になる。

【００４１】

別の実施例では、エネルギーハーベスタ６は、水平な動きを電気エネルギーに直接変換するように配置されている。図５及び図６参照。

これについての配置は図５に示されており、図５において、エネルギーハーベスタ６は、水平な磁石体７１と、コイル装置７２とを備えている。水平な磁石体７１の中心は、張られたケーブル５に取り付けられている。磁石体７１は、水平方向に細長く、磁石体７１の各先端に１つずつ、２つの磁石７１１が取り付けられている。コイル装置７２は、支持体６９に取り付けられた２つのコイル７２１を備えている。コイル装置７２は、磁石７１１の各々を収容し、張られたケーブル５と共に磁石体７１が動くと電気を発生するように配置されている。この実施例におけるエネルギーハーベスタ６は、張られたケーブル５を、コイル７２１の方向によって規定された一方向に動かす必要がある。様々な風向に対して調整するために、支持体６９を回転させるための配置を採用することができる。この実施例におけるコイル７２１は、水平なコイルである。

【００４２】

これについての別の配置が図６に示されており、図６において、エネルギーハーベスタ６は、水平な磁石体７１と、コイル装置７２とを備えている。水平な磁石体７１の中心は、張られたケーブル５に取り付けられている。磁石体７１は、水平方向に細長く、磁石体７１の各先端に１つずつ、２つの磁石７１１が取り付けられている。コイル装置７２は、支持体６９に取り付けられた複数のコイル７２１を備えている。この実施例におけるコイル７２１は、垂直な軸を回る巻き線を有する垂直なコイルであり、張られたケーブル５と共に磁石体７１が動くと、磁石７１１がコイル７２１間の領域７３１を通過して電気を発生する。磁石体７１の水平な動きによって、磁石７１１は、コイル装置７２と相互作用す

ることができる。図５とは対照的に、図６の例におけるエネルギーハーベスタ６は、コイル間の領域にあるときの磁石がコイル７２１によって規制されないので、張られたケーブル５を一方向に動かす必要がない。

【００４３】

装置１００は、水流及び水波から電気エネルギーを生成することにも使用され得る。水中に配置された場合、長尺体１に作用する力は、風に曝された場合よりも強くなり得る。したがって、円筒構造体１２の寸法をより小さくでき、長尺体１を両端部で固定してもよい。この場合、２つの張られたケーブルを長尺体１内に配置することができるので、２つの張られたケーブル５の第１端部５１は、長尺体１の中間部分に固定され、２つのケーブル５は長尺体に沿って反対方向に延在する。また、長尺体１は、水からエネルギーを取り込むのに適した、水平方向、垂直方向、または任意の方向に延在してもよい。いくつかの実施形態では、複数の張られたケーブル５は、長尺体の長手軸Ｘ１に対して横断して配置され得る。この場合、複数の張られたケーブル５は、両端が円筒構造体１２の内側に固定される。円筒構造体１２が、通過している水によって動かされると、張られたケーブル５の両端が動かされる。この実施例では、複数のエネルギーハーベスタ６が、張られたケーブル５の各々に１つずつ、円筒構造体１２内に長手軸Ｘ１に沿って延在している剛性の棒に配置される。

【００４４】

いくつかの変更例では、単一の張られたケーブル５は、エネルギー採取手段を通過する必要はなく、エンドキャップにおける第１の固定点から第１のエネルギー採取手段まで延在する第１のケーブルと、第１のエネルギー採取手段からベースにおける第２の固定点まで延在する第２のケーブルとに置き換えられてもよい。また、エネルギー変換は、エネルギー変換デバイスをその上に有するケーブルであって、円筒形状の長尺体の揺動でエネルギー変換デバイスをその上に有するケーブルが振動する、ケーブルの振動を利用して様々な方法で構成され得ることは明らかである。

【図面】

【図１】

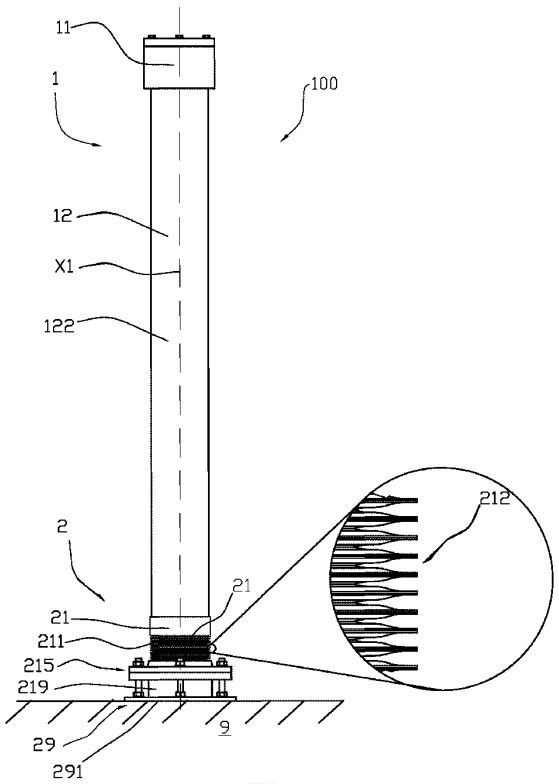


Fig. 1

【図２】

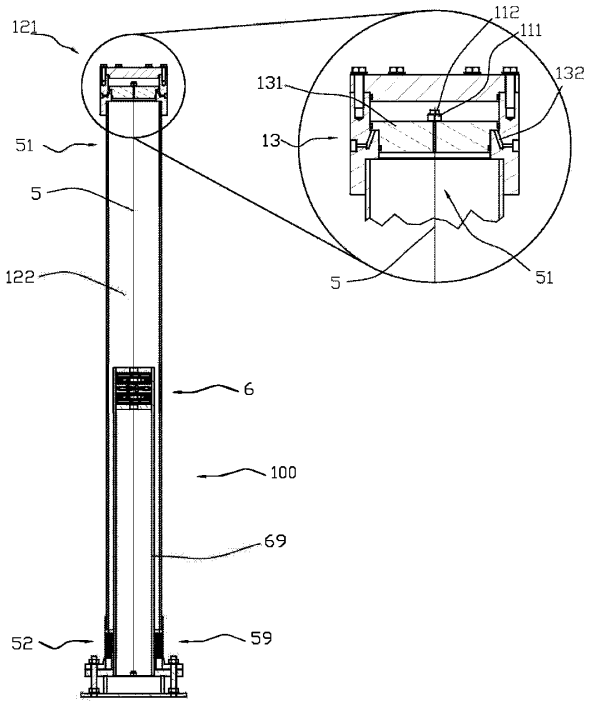


Fig. 2

【図３】

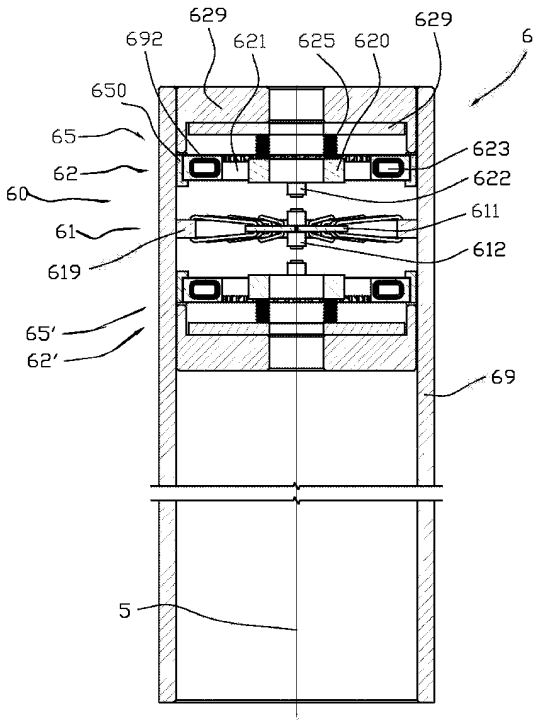


Fig. 3

【図４】

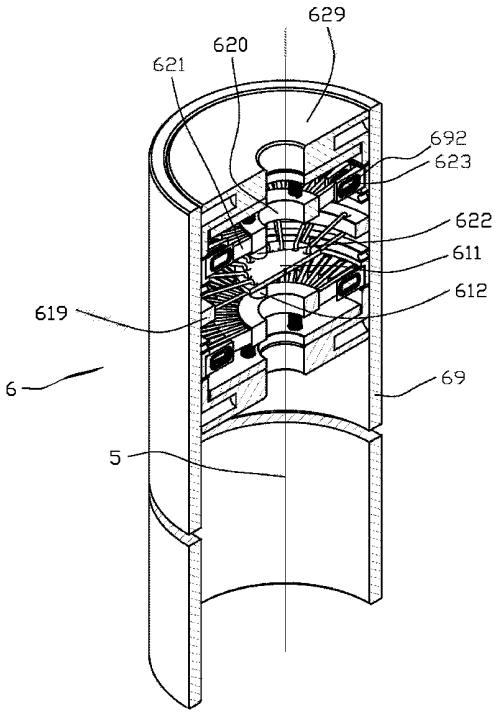


Fig. 4

【図５】

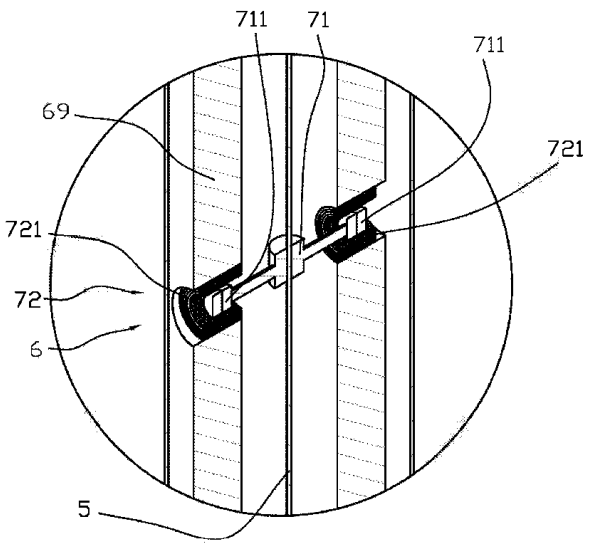


Fig. 5

【図６】

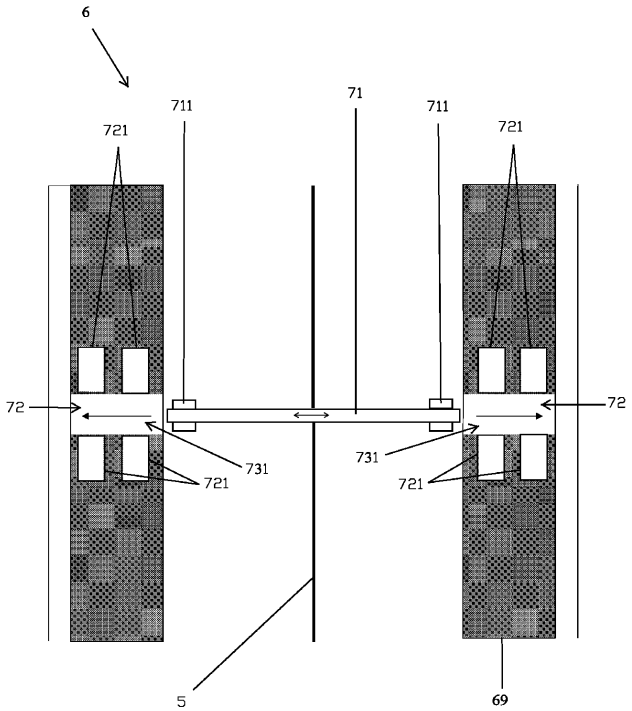


Fig. 6

【手続補正書】
【提出日】令和５年８月３１日(２０２３.８.３１)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
動いている流体から電気を生成するための装置であって、
長手方向軸を有する長尺体であって、地面または海底に取り付けられ、且つ、前記動いている流体に曝されるように配置された、長尺体と、
少なくとも１つの張られたケーブルであって、前記長尺体から張力で支持され、且つ、少なくとも部分的に前記長尺体内に配置され、さらに、前記長尺体の揺動が前記張られたケーブルに波状の動きを印加することに対して揺動または振動するように配置されていることにより、前記張られたケーブルが前記地面及び前記長尺体の双方に対して、動くか、または、振動する、少なくとも１つの張られたケーブルと、
前記地面及び前記長尺体の双方に対して揺動または振動している前記少なくとも１つの張られたケーブルの前記動きを利用して電気エネルギーを生成するための少なくとも１つのエネルギーハーベスタと
を備えている、装置。
【請求項２】
請求項１に記載の装置であって、
前記少なくとも１つの張られたケーブルは、少なくとも部分的に前記長手方向軸に沿って配置されている、装置。
【請求項３】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、
少なくとも１つの磁石と、
少なくとも１つのコイルと
を備えている、装置。
【請求項４】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記長尺体は、使用時に前記流体に曝されるように配置された円筒構造体を備えている、装置。
【請求項５】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記長尺体の一端部は、使用時に、前記地面に固定して取り付けられ、
前記長尺体は、前記地面から垂直方向にさらに延在し、風に曝される、装置。
【請求項６】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記少なくとも１つの張られたケーブルは、前記長尺体に固定的に留められた一端部を有している、装置。
【請求項７】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、
前記少なくとも１つの張られたケーブルは、前記地面または前記地面付近に固定的に留められた別の端部を有している、装置。
【請求項８】
先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、さらに、
前記エネルギーハーベスタの少なくとも一部を支持するための支持体を備え、

前記支持体は、前記長尺体内に配置され、且つ、前記長手方向軸に沿って延在している、装置。

【請求項９】

先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、

前記少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、さらに、前記少なくとも１つの張られたケーブルの前記運動エネルギーの少なくとも一部を採取するための振動採取手段を備えている、装置。

【請求項１０】

請求項３に従属したときの請求項９に記載の装置であって、

前記振動採取手段は、前記少なくとも１つの磁石を備え、

前記少なくとも１つのエネルギーハーベスタは、さらに、前記少なくとも１つのコイルを含む変換手段を備え、

前記振動採取手段は、前記少なくとも１つの張られたケーブルによって動かされ、且つ、前記少なくとも１つのコイルに対して動くように配置されている、装置。

【請求項１１】

請求項１０に記載の装置であって、

前記コイルは、垂直なコイルまたは水平なコイルである、装置。

【請求項１２】

請求項８に従属したときの請求項９に記載の装置であって、

前記振動採取手段は、さらに、第１の採取手段と第２の採取手段とを備え、

前記第１及び第２の採取手段は、水平な動きを垂直な動きに変換するように配置され、

前記第１の採取手段は、前記少なくとも１つの張られたケーブルに固定され、

前記第２の採取手段は、前記支持体に取り付けられ、且つ、使用時に垂直方向に動くように配置されている、装置。

【請求項１３】

先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置であって、

前記支持体は、前記地面に固定され、且つ、前記長尺体に対して静止するように配置されている、装置。

【請求項１４】

先行する請求項のうちのいずれか１つに記載の装置の使用によって風から電気エネルギーを生成する方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/NO2023/050006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F03B17/06 F03D5/06 F03G7/08 H02K7/18 H02K35/02
H02N2/18
ADD.
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)
F03B H02K H02N F03G F03D

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/048455 A1 (CARNEY MATTHEW ELI [US]) 28 February 2008 (2008-02-28) paragraphs [0001], [0012], [0047] - [0052]; figures 6,9	1-8, 12-14
X	CN 113 738 574 A (UNIV XIANGTAN) 3 December 2021 (2021-12-03) page 7 - page 9; figures 1-3	1-11,13, 14
A	US 2009/295163 A1 (FRAYNE SHAWN MICHAEL [US]) 3 December 2009 (2009-12-03) paragraphs [0002], [0037]	1-14
A	US 2006/064972 A1 (ALLEN JAMES J [US]) 30 March 2006 (2006-03-30) abstract; figures 1-7	1-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
28 April 2023	11/05/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lux, Ralph

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/NO2023/050006

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008048455 A1	28-02-2008	NONE	
CN 113738574 A	03-12-2021	NONE	
US 2009295163 A1	03-12-2009	TW 200907171 A	16-02-2009
		US 2009295163 A1	03-12-2009
		WO 2008151008 A1	11-12-2008
US 2006064972 A1	30-03-2006	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW