

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7040853号

(P7040853)

(45)発行日 令和4年3月23日(2022.3.23)

(24)登録日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(51)国際特許分類

F I

B 6 3 B 21/04 (2006.01)

B 6 3 B

21/04

B

B 6 3 B 21/29 (2006.01)

B 6 3 B

21/29

請求項の数 10 (全27頁)

(21)出願番号	特願2018-567244(P2018-567244)	(73)特許権者	503278898
(86)(22)出願日	平成29年7月11日(2017.7.11)		フォボックス・アーエス
(65)公表番号	特表2019-520263(P2019-520263		F o b o x A S
	A)		ノルウェー, オスロ, 0107, ポ
(43)公表日	令和1年7月18日(2019.7.18)		ストボックス1159 セントルム
(86)国際出願番号	PCT/EP2017/067365		P o s t b o x 1 1 5 9 S e n t r
(87)国際公開番号	WO2018/011187		u m 0 1 0 7 O s l o , N o r w a y
(87)国際公開日	平成30年1月18日(2018.1.18)	(74)代理人	100107456
審査請求日	令和2年5月13日(2020.5.13)		弁理士 池田 成人
(31)優先権主張番号	20161159	(74)代理人	100162352
(32)優先日	平成28年7月12日(2016.7.12)		弁理士 酒巻 順一郎
(33)優先権主張国・地域又は機関	ノルウェー(NO)	(74)代理人	100123995
			弁理士 野田 雅一
		(72)発明者	オルセン, トーマス フレードリク
			ノルウェー, 0374 オスロ, ビシ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 浮体構造物のための係留装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

浮体装置(1、12、12')上に配置されたドラム(3)に一端が接続されるように構成されたバンド(5)を備え、前記ドラム(3)が、浮体装置(1、12、12')が海流、風または波による運動を受けたときに前記バンド(5)を出し入れするように構成されており、前記バンド(5)が、他端においてアンカー装置(13)に結合されるように構成された、浮体装置(1、12、12')用の係留装置(2、2')において、当該係留装置(2、2')が、バンドガイド(15、22)をさらに備え、前記バンド(5)が、バンドガイド(15、22)を介して前記ドラム(3)から前記アンカー装置(13)に向かって延びており、前記バンドガイド(15、22)が、前記浮体装置(1、12、12')上に配置されたベース部分(19、21、33)に枢動可能に結合されており、前記バンドガイド(15、22)が、前記バンドガイド(15、22)の長手方向に直列に配置された第1および第2のプーリー(16、17)を備え、前記第1および第2のプーリー(16、17)が、前記バンド(5)を受けるように構成された対応のウインチ部分(14'、16、17')と、前記ウインチ部分(14'、16、17')の両側に配置されたフランジ(40)とを有し、前記バンド(5)が前記ドラム(3)に真っ直ぐに巻き取られることで、前記浮体装置(1、12、12')の動きによって生じる前記バンド(5)の摩耗を最小限にすることを確実にするために、前記バンドガイド(15、22)が、前記第1のプーリー(16)に対

する接線である関節的運動軸線であって、前記ドラム（３）と前記バンドガイド（１５、２２）との間に位置する前記バンドの部分（５ａ）の長手方向軸線（Ｂ）を通して延びる関節的運動軸線を中心に枢動するように構成されていることを特徴とする、係留装置（２、２'）。

【請求項２】

前記ベース部分（１９、２１、２３）が、前記バンドガイド（１５、２２）を両側で支持するように構成された２つの脚部（３３ａ、３３ｂ）を有するフレーム（３３）である、請求項１に記載の係留装置（２、２'）。

【請求項３】

前記第１のプーリー（１７）と、前記第２のプーリー（１６）とが、同一の筐体構造（１８、２０）内に配置されている、請求項２に記載の係留装置（２、２'）。 10

【請求項４】

当該係留装置（２、２'）が、前記フランジ（４０）と、前記バンド（５）の側面との間の横方向の力を計測するためのセンサを有する、請求項１～３のいずれか一項に記載の係留装置（２、２'）。

【請求項５】

前記ウインチ部分（１４'、１６'、１７'）の上方の前記フランジ（４０）の径方向における高さが、少なくとも前記バンド（５）の厚さである、請求項１～４のいずれか一項に記載の係留装置（２、２'）。 20

【請求項６】

当該係留装置（２、２'）が、当該係留装置（２、２'）を前記アンカー装置（１３）に結合するバンド端部取り付け具（９）をさらに備える、請求項１～５のいずれか一項に記載の係留装置（２、２'）。 20

【請求項７】

前記バンド端部取り付け具（９）が、前記バンド（５）の表裏の両側に配置された湾曲抑制器（２３）を有する、請求項６に記載の係留装置（２、２'）。 20

【請求項８】

前記バンド端部取り付け具が、フロート（２４、２７）を備える、請求項６または７に記載の係留装置（２、２'）。 30

【請求項９】

当該係留装置が、前記バンド端部取り付け具（９）と前記アンカー装置（１３）との間に配置されたロードセル（２８）を備える、請求項６～８のいずれか一項に記載の係留装置（２、２'）。 30

【請求項１０】

請求項１～９のいずれか一項に記載の少なくとも１つの係留装置（２、２'）を備えることを特徴とする波力エネルギー変換器である浮体装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は浮体構造物のための係留装置に関する。 40

【背景技術】

【０００２】

国際公開第２０１０／０６７３４１号パンフレットは、波の影響下で動くように設定された浮体を有する波力発電装置を示しており、浮体はエネルギー吸収装置を収容している。エネルギー吸収装置は、ワイヤを受け入れるように構成されたドラムを含む。ワイヤは、発電所が移動する結果としてドラムを回転させるように構成されている。このような移動は、波の運動や海上のその他の動きが理由で生じる可能性がある。そのような運動は、その移動がワイヤのごく一部のみをドラム上で回転させるようにする。ワイヤが張力の下にドラム上で繰り返し曲げられると、ワイヤのこの部分が摩耗し、最終的には破損することになる。 50

【 0 0 0 3 】

ワイヤを平坦なバンドに交換することで、このような摩耗のメカニズムは軽減され、システムの寿命が延びるであろう。

【 0 0 0 4 】

係留装置に平坦なバンドを取り入れることは、他の難題をもたらす。比較的幅の広いバンドは、いかなるひずみ勾配やバンドのねじれも避けるために、それが巻き上げられる際、ドラムとの良好な整列状態を必要とする。

【 0 0 0 5 】

したがって、バンドがドラムに真っ直ぐに巻き取られることを確実にするために、バンドがドラム上で適切な角度で正確に回転することを確実にする追加のガイドプーリー装置が配置されることが好ましい。バンドガイドを用いた場合と、それを用いない場合の係留装置の図が図 9 a および図 9 b に示されており、これらの図に関連して説明する。

10

【 発明の概要 】

【 0 0 0 6 】

海流、風および波によって浮体装置に課される力は、水平方向のドリフトを引き起こす。これにより、浮体装置と、係留点（クランプウェイト）との間に特定の水平方向の距離が生じる。このことはまた、バンドと、ドラムとの間に角度も生じさせる。

【 0 0 0 7 】

この水平方向の距離が、バンドと、浮体装置との間に角度を生じさせる。ドラムは、浮体装置の浮遊面と実質的に平行な軸平面を有するため、このことは、ドラム上でのバンドの斜めの巻き取りを引き起こす可能性がある。

20

【 0 0 0 8 】

バンドガイドはこれを防止し、ガイドプーリーがバンドに追従し、ドラムに対して関節的運動をすることで、バンドと、ドラムとの間の角度の向きを変えるようにする。ガイドプーリーと、ドラムとの間の領域でバンドにねじれが生じるが、これはバンドプーリーがない場合よりも害が少なく、バンドに対する摩耗を減らすと考えられる。

【 0 0 0 9 】

浮体装置はまた、波の動きによるローリング運動およびピッチング運動を受ける可能性がある。このような状況では、浮体装置の表面を通る平面は、海底と異なる角度を有することになる。

30

【 0 0 1 0 】

バンドガイドもまた、浮体装置と、バンドとの間の角度の差を補償するために、このような条件下にあることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

ウインチがバンドを引き込んでいる際、バンドがガイドプーリーに真っ直ぐに巻き取られるためには、ガイドプーリーがバンドの下方部分と整列されることが重要である。

【 0 0 1 2 】

ガイドはその軸線の周りを自由に回転し、それ故バンドは、いかなるときもガイドに課されガイドおよびガイドプーリーのその回転角度を決定する唯一の力である。

【 0 0 1 3 】

第 2 のガイドプーリーと、第 1 のガイドプーリーとは同一筐体内で接続されている。第 2 のプーリーは、第 1 のガイドプーリーの下方に配置されている。第 2 のガイドプーリーは、ガイド上のバンドのモーメントを大幅に増大させ、これによりガイドおよびガイドプーリーをそれ自体と整列させて横方向の追従作用を回避するバンドの能力も大幅に高める、回転軸線に対して拡張されたアームを有する。

40

【 0 0 1 4 】

2 つのプーリー設定はまた、バンドと、ガイドプーリーとの間の整列不良の危険性も低下させる。

【 0 0 1 5 】

本発明は、ドラムを含む浮体装置用の係留装置に関する。係留装置は、バンドと、バンド

50

ガイドとをさらに含み、前記バンドはドラムからバンドガイドを介して延び、アンカー装置に結合されるように構成されており、前記バンドガイドは、バンドに対するひずみを軽減するために浮体装置の移動を補償するためにバンドを回転させ位置決めするように構成されている。

【0016】

このことは、バンドに対する摩耗を軽減し、ドラムに巻き上げられたときのバンドの不適切な角度によるひずみ／よじれを回避することになる。

【0017】

好ましくは、係留装置は、浮体装置に接続されるように構成されたベース部分をさらに含んでおり、前記バンドガイドは、ベース部分に対して枢動可能に結合されている。

10

【0018】

好ましくは、ベース部分は、両側でバンドガイドを2つ支持するように構成された2つの脚部を有するフレームである。

【0019】

好ましくは、バンドガイドは単一のプーリーを含む。

【0020】

好ましくは、バンドガイドは第1および第2のプーリーを含み、前記第1および第2のプーリーはバンドガイドの長手方向に直列に配置される。

【0021】

好ましくは、第1のプーリーと、第2のプーリーは同じ筐体に結合されている。

20

【0022】

このことは、より優れたバンドの力の制御を可能とする。

【0023】

係留装置は、バンドと、ガイドプーリーフランジとの間の横方向の荷重を計測するためにセンサ／ロードセル装置を有することが好ましい。

【0024】

これにより、バンドにかかる横方向の力が大きすぎる場合、その張力を計測して軽減することが可能となる。

【0025】

好ましくは、係留装置は、係留装置をアンカー装置に結合するバンド端部取り付け具をさらに含む。

30

【0026】

好ましくは、バンド端部取り付け具は、バンドの両側に配置された湾曲抑制器を有する。

【0027】

これにより、バンドの特定の最小限の曲げ半径が保証される。

【0028】

好ましくは、バンド端部取り付け具はフロートを含む。

【0029】

これにより、たとえバンドに張力がなくても、この装置が直立位置状態にあることが保証される。

40

【0030】

好ましくは、ロードセルは、バンド端部取り付け具と、アンカー装置との間に配置される。

【0031】

移動を補償するために、係留装置内で張力を計測することができる。

【0032】

ライフセーバー波力変換器のような浮体装置は、開示された実施形態のうちのいずれか1つによる少なくとも1つの係留装置を有する。

【0033】

浮体装置は好ましくはFred. Olsen BOLTライフセーバー波力エネルギー変換器である。

50

【 0 0 3 4 】

この装置は、浮体装置上に配置された 3 つの係留装置を含むことが好ましく、係留装置の前記少なくとも 1 つは二重のブーリー装置である。

【 0 0 3 5 】

好ましくは、前記ガイドブーリーは、バンドを受けるように構成されたウインチ部分と、ウインチ部分の外側に配置されたフランジとを含んでいる。

【 0 0 3 6 】

好ましくは、ウインチ部分の上のフランジの高さは、少なくともバンド 5 の厚さである。

【 0 0 3 7 】

これにより、バンドがガイドブーリー上を横方向に移動し、バンドをガイドブーリーのウインチ部分内に維持し続けるという傾向が防止される。

10

【 0 0 3 8 】

以下、本発明を、添付の図面を参照して、単なる例としてより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】本発明による 1 つの係留装置を有する浮体装置の概観図である。

【図 2】3 つの係留装置を有する本発明の一実施形態による浮体装置の概観図である。

【図 3 a】単一のガイドブーリーを有する係留装置の一実施形態を側方から見た詳細図である。

【図 3 b】単一のガイドブーリーを有する係留装置の一実施形態を正面から見た詳細図である。

20

【図 4】係留装置の 1 つが二重ガイドブーリーを有する係留装置の一実施形態の詳細図を示す。

【図 5 a】二重ガイドブーリーを有する係留装置の実施形態を側方から見た詳細図である。

【図 5 b】二重ガイドブーリーを有する係留装置の実施形態を正面から見た詳細図である。

【図 6 a】単一ブーリーを備えた係留装置の第 1 の実施形態を側方から見た概略図である。

【図 6 b】図 6 a に示す係留装置の筐体を示す図である。

【図 6 c】二重ブーリーを備えた係留装置の第 2 の実施形態を側方から見た概略図である。

【図 6 d】図 6 c に示される係留装置の筐体を示す図である。

【図 6 e】二重ブーリーを備えた本発明による係留装置の第 3 の実施形態を異なる側方から見た図である。

30

【図 6 f】二重ブーリーを備えた本発明による係留装置の第 3 の実施形態を別の異なる側方から見た図である。

【図 6 g】二重ブーリーを備えた本発明による係留装置の第 3 の実施形態をさらに別の異なる側方から見た図である。

【図 6 h】二重ブーリーを備えた本発明による係留装置の第 3 の実施形態をさらに別の異なる側方から見た図である。

【図 6 i】図 6 e ~ 図 6 h からの二重ブーリー装置を側方から見た詳細図である。

【図 6 j】図 6 e ~ 図 6 h からの二重ブーリー装置を側方から見た詳細図である。

【図 6 k】図 6 i ~ 図 6 j からの二重ブーリー装置を上から見た詳細図である。

40

【図 6 l】単一のガイドブーリーの詳細を示す図である。

【図 6 m】単一のガイドブーリーの詳細を示す図である。

【図 6 n】単一のガイドブーリーの詳細を示す図である。

【図 6 o】単一のガイドブーリーの詳細を示す図である。

【図 6 p】単一のガイドブーリーの詳細を示す図である。

【図 7 a】係留装置およびアンカー装置の動作原理の図である。

【図 7 b】本発明の一実施形態によるバンド取り付け装置の詳細図を示す。

【図 7 c】本発明の一実施形態によるバンド取り付け装置の詳細図を示す。

【図 7 d】本発明の一実施形態によるバンド取り付け構成の詳細図を示す。

【図 7 e】バンドとバンド取り付け装置との間の締結装置の詳細図を示す。

50

【図 7 f】バンドとバンド取り付け装置との間の締結装置の詳細図を示す。

【図 8 a】本発明の別の実施形態によるバンド端部取り付け具を示す図である。

【図 8 b】図 8 a に示す実施形態によるバンド端部取り付け具を有する浮体装置を示す図である。

【図 8 c】図 8 a に示す実施形態によるバンド端部取り付け具を有する浮体装置を示す図である。

【図 9 a】浮体基盤のローリングまたはピッチングによって生じるバンドガイドの角度の定義を示す図であり、ガイドブリーなしの係留装置の原理図である。

【図 9 b】浮体基盤のローリングまたはピッチングによって生じるバンドガイドの角度の定義を示す図であり、ガイドブリーを備えた係留装置の原理図である。

10

【図 10 a】ドラムとバンドガイドとの関係を示す図である。

【図 10 b】ドラムとバンドガイドとの関係を示す図である。

【図 11 a】バンドガイドの起こり得る回転の詳細図である。

【図 11 b】バンドガイドの起こり得る回転の詳細図である。

【図 11 c】バンドガイドの起こり得る回転の詳細図である。

【図 11 d】バンドガイドの起こり得る回転の詳細図である。

【図 12】浮体装置に対して力が全く作用していない静止位置にある浮体装置を示す図である。

【図 13 a】浮体装置がピッチング運動を受けた場合の浮体装置を示す図である。

【図 13 b】浮体装置がローリング運動を受けた場合の浮体装置を示す図である。

20

【図 14】浮体装置が水平方向のドリフト運動を受けた場合の浮体装置を示す図である。

【図 15】a ~ f は波が左から通過しているときの海面上の浮体装置の向きを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

図 1 は、1 つの係留装置 2 を有する浮体装置 1 を示す。係留装置は、浮体装置 1 の中央に配置されている。係留装置 2 は、ドラム 3 と、バンドガイド 4、15 とを備える。バンドガイド 4、15 は、図 1 に示されるように単一のバンドガイド 4 である場合、または図 5 a に開示されるように二重のバンドガイド 15 である場合もある。バンド 5 は、ドラム 3 からバンドガイド 4 を介して浮体装置 1 の開口部 11 を通ってアンカー装置 13 に向かって延びている。アンカー装置 13 は、海面 10 (図 2) より下に配置された海中ブイ 6、アンカー 7 およびロープ 8 を備える。バンド 5 は、バンド端部取り付け具または終端クランプ 9 を介して海中ブイ 6 に接続されている。これについては、図 7 および図 8 でさらに説明する。

30

【0041】

海中ブイ 6 は通常、海面 10 の下 8 ~ 12 m の間に配置されるが、海面 10 からのその他の距離も可能である。海中ブイ 6 は、海底に配置されたアンカー 7 またはクランプウェイト (clump weight) に結合されている。アンカー 7 は、例えば図面に示されるようなチェーンバスケットのように様々な形状を有することができる。海中ブイ 6 は、例えばダイニーマロープまたはナイロンロープなどのロープ 8 を介してアンカー 7 に結合されている。

40

【0042】

図 2 は、リング形状の浮体基盤 12 として形成された浮体装置を示す。この実施形態による浮体装置 12 は、浮体装置 12 の周に沿って配置された 3 つの係留装置 2 を有する。係留装置 2 は、リング 12 の周に沿って均等に配置されるのが好ましい。

【0043】

係留装置 2 の各々の構成は、ドラム 3 と、バンドガイド 4 とを有し、バンド 5 がドラム 3 とバンドガイド 4 との間に延在する図 1 に開示された構成と等しい。したがって、この実施形態において同一の参照番号は同等の部分を目指す。アンカー装置 13 もまた、図 1 に記載されているものと同様である。各係留装置 2 は、図に示すように 1 つのアンカー装置 1

50

3に取り付けられている。

【0044】

浮体装置1のこの実施形態では、係留装置2の各々は単一のプーリー装置4を有する。単一プーリー装置4は、ドラム3からアンカー装置13および海底に向けてバンド5を案内するために1つのガイドプーリー14しか持たない。単一バンドガイド4の詳細も図3aおよび図3bに見ることができる。

【0045】

本発明は、1つまたは3つの係留装置2に限定されない。浮体装置1は、本発明の実施形態として、2つの係留装置、または3つより多い係留装置2を有する場合がある。

【0046】

図3aは、側方面から見た、図1および図2に示す実施形態による浮体装置1、12の係留装置2の詳細図を示す。

【0047】

図3bは正面から見た単一プーリー装置4を示す。単一ガイドプーリー14は、ドラム3に対して傾斜して配置されている。これについては後でさらに詳しく説明する。

【0048】

図4には、本発明による浮体装置12'の別の実施形態が示されている。浮体装置12'は係留装置2'を有する。図3aおよび図3bに開示されているような単一プーリー装置4は、この実施形態では、二重のバンドガイド15によって置き換えられている。この二重バンドガイド15は、第1の上部プーリー17と、第2の下部プーリー16とを有する。第1の上部プーリー17および第2の下部プーリー16は、同一の筐体20、30に接続されている(図6c~図6fに示す)。二重バンドガイド15の詳細図も図5aおよび図5bに見ることができる。

【0049】

図5a~図5bでは、第1の上部プーリー17と第2の下部プーリー16の両方がドラム3に対して傾斜して配置されている。これについては以下でさらに詳細に説明する。

【0050】

図4の浮体装置の実施形態は、1つの二重バンドガイド15と、2つの単一プーリー装置4とを有する。浮体装置12'上の単一プーリー装置4および二重プーリー装置15の他の構成も本発明の可能な実施形態であり、例えば2つの二重バンドガイド15と、1つの単一プーリー装置4が存在する場合もある。

【0051】

単一バンドガイド4と、二重バンドガイド15は、図1~図5に概略的に示されているだけである。さらに、ガイドプーリー14、16、17は、図6a~図6kに示すように、筐体18、20、30または同様のものによって支持される必要がある。

【0052】

図6aは、筐体18の中に配置された単一ガイドプーリー14を示す。この筐体18は、単一ガイドプーリー14が配置される第1の部分18aと、浮体装置1、12のデッキに接続される第2の部分18bとを含む。第1の部分と、第2の部分は、部品間の相対的な関節的運動を可能にする軸受によって接続される。第2の部分18bは、図6bに示すように円筒形をしている。第2の部分18bはベース部分19に堅固に接続されている。ベース部分19は、浮体装置1、12のデッキに固定的に取り付けられている。ベース部分19は、第2の部分18bの両側で上方に延びている。筐体18は、ベース部分19および第2の部分18bに対して回転するように構成されている。

【0053】

筐体18は、円筒形の第2の部分18bの中心軸線Aを中心に回転するように構成されており、この中心軸線Aは、以下では関節的運動軸線Aと称する。

【0054】

筐体18と、ベース部分19とは互いに対して枢動可能に接続されている。

【0055】

10

20

30

40

50

ガイドプーリー 14 は、関節的運動軸線 A が単一ガイドプーリー 14 の接線となるように第 1 の部分 18 a の中に配置されている。したがって、ガイドプーリー 14 はその中心に対して回転することはなく、代わりにガイドプーリー 14 の外周上の点 C を中心に回転することになる。点 C も関節的運動軸線 A 上の点である。

【0056】

関節的運動軸線 A は、ドラム 3 と、ガイドプーリー 14 との間に位置するバンドの部分 5 a の長手方向軸線と一致する。これは、バンドがその固有の長手方向軸線の周りで回転することで浮体装置の移動を補償することになる。

【0057】

バンド 5 が巻き上げられるときにバンド 5 がガイドプーリー 14 に真っ直ぐに巻き取られるためには、ガイドプーリー 14 が、ガイドプーリー 14 の下に配置されるバンド 5 の下方部分 5 b と整列されることが重要である。筐体 18 は、浮体装置が受けるローリング運動 / ピッチング運動または水平方向の移動を補償するために回転する。この原理は、図 9 ~ 図 11 に示される。

10

【0058】

ガイドプーリー装置 4 はその回転地点 C を中心に自由に関節的運動をすることができ、バンド 5 それ自体が、ガイド装置 4 に対していかなる瞬間も課され且つバンドガイド 4 およびガイドプーリー 14 の関節的運動角度を決定する唯一の力である。(重力の寄与は無視できる)。

【0059】

20

図 6 c および図 6 d は、二重バンドガイド 15 を有する同様の構成を示す。

【0060】

この構成は、第 1 の部分 20 a と、第 2 の部分 20 b とを有する同様の筐体 20 を有する。第 2 の部分 20 b は、単一プーリー装置 13 の第 2 の部分 18 b に相当する。第 2 の部分 20 b は、単一プーリー装置 14 に関して説明したようにベース部分 21 内で静止する。筐体 20 は、筐体 20 の第 2 の部分 20 b の中心軸線 B を中心に回転するように構成されている。第 1 の部分 20 a には、第 1 のプーリー 17 と、第 2 のプーリー 16 とが配置されている。プーリー 16、17 は、筐体の第 1 の部分 20 a に接続されている。第 2 の下部プーリー 16 と、第 1 の上部プーリー 17 とは同一の筐体内に配置され、中心軸線 B を中心に同時に回転する。

30

【0061】

第 1 の部分 20 a の関節的運動は、第 2 の部分 20 b の中心軸線 B を通る軸線として規定され、これもまた第 1 の上部ガイドプーリー 17 に対する接線である。関節的運動軸線は中心軸線 B と同じである。したがって、二重ガイドプーリー装置 1 はこの関節運動軸線 B 上に位置する地点 D を中心に回転する。したがって、第 2 の下部プーリー 16 は、ガイドプーリー 16、17 に対するバンド 5 のモーメントを大幅に増大させ、これによりガイド装置 15 およびガイドプーリー 17、16 をそれ自体と整列させて横方向の追従作用を回避するバンド 5 の能力も大幅に高める、関節的運動軸線 B までの拡大したアームを有することになる。第 2 の下部プーリー 16 もまた、第 1 の上部ガイドプーリー 17 上でのバンド 5 の横方向の追従作用を生じさせることになる、バンド 5 と、第 1 の上部ガイドプーリー 17 との間に形成されるいかなる調整不良角度も原則的に拒絶する。

40

【0062】

図 6 a ~ 図 6 f に記載されている実施形態では、筐体 18、20 は、ベース部分 19、21 によって片側だけで支持されている。

【0063】

次の図 6 e ~ 図 6 k は、係留装置 2 の本発明の別の実施形態を示す。これらの図は、装置 22 の二重ガイドプーリー 16、17 を有する筐体 30 を示している。この実施形態における筐体 30 は、フレーム 31 によって両側で支持されている。筐体 30 は、先の実施形態のように片側ではなく、両側でフレーム 31 に回転可能に結合されている。

【0064】

50

図 6 e はこのような配置構成を詳細に示している。フレーム 3 1 は、ボルトおよびナットにより浮体装置 1、1 2、1 2' に取り付けることができるが、他の方法で浮体装置 1、1 2、1 2' に取り付けることもできる。

【0065】

図 6 e および図 6 f に示すように、筐体は第 1 の円筒形の端部 3 2 a と、第 2 の円筒形の端部 3 2 b とを有する。これらの端部 3 2 a、3 2 b は、フレーム 3 1 内に配置された軸受 3 3 によって支持されている。この円筒形は、軸受 3 3 によってフレームに対して回転するように構成されている。

【0066】

円筒形の端部 3 2 a は、ドラム 3 からバンドを受け入れるのに適した開口部を有する。バンド 5 は、図 6 a ~ 図 6 d の実施形態に記載されているように、第 1 のガイドプーリー 1 7 および第 2 のガイドプーリー 1 6 を介して、さらに開口部を通してアンカー装置 1 3 までさらに延びている。浮体装置 1、1 2、1 2' の開口部 1 1 はフレーム 3 1 内に配置される。

10

【0067】

フレーム 3 1 は、バンドガイド 2 2 をより適切に支持するため、図 6 a ~ 図 6 d に示す実施形態よりも本発明の好ましい実施形態である。

【0068】

筐体は、円筒形の端部 3 2 a、3 2 b の中心を通して延びる中心軸線 B を中心に回転するように構成されている。これは、関節的運動軸線 B と呼ばれ、地点 D における第 1 の上部プーリー 1 7 に対する接線でもある。中心軸線はまた、図 6 f に示されるようにドラム 3 に対する接線でもある。ドラム 3 と、第 1 の上部ガイドプーリーとの間に位置するバンドの部分 5 a は、この線と一致する。

20

【0069】

これにより、ドラム 3 と第 1 の上部プーリーとの間のバンドの部分 5 a は、バンドガイド 2 2 の関節的運動中に横方向に変位せず、その中心の周りでねじれることが保証される。

【0070】

二重バンドガイド 2 2 は、2 つのガイドプーリー 1 6、1 7 の中心ではない関節的運動軸線 B を中心に回転する。第 1 の上部ガイドプーリー 1 7 は、接線地点 D を中心に回転する。第 2 の下部ガイドプーリー 1 6 は、第 1 の上部ガイドプーリー 1 7 の下に配置され、ガイドプーリー 1 6 の外周と関節的運動軸線 B との間に特定の距離が生じる。このことは、ガイドプーリー 1 6、1 7 に対するバンド 5 のモーメントを大幅に増大させ、これによりガイド装置 1 5 およびガイドプーリー 1 7、1 6 をそれぞれと整列させて横方向の追従作用を回避するバンド 5 の能力も大幅に高める、関節的運動軸線 B に対して拡張されたアームが生じる結果になる。

30

【0071】

この原理は、図 6 a ~ 図 6 d に記載されている実施形態に相当する。

【0072】

図 6 e および図 6 f に示す二重プーリー装置 1 5 を図 3 a に示す単一プーリー装置 4 に置き換えて、単一プーリー装置 4 を両側でフレーム 3 1 によって支持するようにすることも可能である。

40

【0073】

図 6 g は、筐体 3 0 内のバンドガイドを示す。この図では、バンドガイド 1 5 は、両方のガイドプーリーが垂直方向に整列される静止位置状態にある。

【0074】

図 6 h では、バンドガイドは、ガイドプーリーおよび筐体がフレーム 3 1 に対して回転する動作中の位置にある。この位置でガイドプーリーもドラムに対して回転される。

【0075】

図 6 i ~ 図 6 k はさらに二重バンドガイド 1 5 を開示している。

【0076】

50

1 対の押さえ板 3 4 と、一セットのバー 3 5 がガイドプーリー 1 6、1 7 を包み込むことで、ゼロまたはマイナスの張力である場合でも、バンド 5 がプーリー 1 6、1 7 のウインチ部分 1 6'、1 7' の外側で終端しないことを保証する。ウインチ部分 1 6'、1 7' は、特に図 6 j にも示されるように、バンドがガイドプーリー 1 7、1 6 と接触している、プーリー 1 6、1 7 の中央部分である。

【0077】

バー 3 5 は、押さえ板 3 4 を互いから、および押さえ板 3 4 と押さえ板 3 4 との間のウインチ部分 1 6'、1 7' から適切な距離に保持し、かつバンドの張力がゼロまたはマイナスのときバンドが上方に変位しないことを保証するように構成されている。

【0078】

このような構成は、単一プーリー装置 4 にも等しく関連している。違いは、押さえ板 3 4 と、バー 3 5 の配置において、ガイドプーリーが 1 つだけ配置されていることである。

【0079】

図 6 l ~ 図 6 p は、異なる角度から見たガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 の詳細図を示す。

【0080】

図 6 l は、図 6 k のガイドプーリー 1 6、1 7 と同じ方向から見たガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 を示しているが、バンド 5 なしで示されている。ガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 は、ガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 の両側に配置された 2 つの側部フランジ 4 0 と、ガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 がバンド 5 と接触するように構成された滑らかなウインチ部分 1 4'、1 6'、1 7' とを備える。このウインチ部分 1 4'、1 6、1 7 は、図 6 i 20 に記載されるウインチ部分に相当する。

【0081】

図 6 m ~ 図 6 n は、側方から見たガイドプーリーを示す。図 6 m では、ガイドプーリーの部品を一緒に保持するための後壁のみが示されている。図 6 n では、ガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 の異なる部分が見られる。

【0082】

図 6 o はガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 の内側の断面図を示し、図 6 p はガイドプーリーの内側に配置されたロードセル 4 5 の詳細部 C を詳細に示す。

【0083】

ロードセル 4 5 は、後壁 3 6 にしっかりと固定されるように配置されている。スペーサ 4 6 が後壁 3 6 に堅固に固定されている。フランジ 4 0 もスペーサ 4 6 を介して後壁 3 6 にボルト止めされているが、ロードセルはスペーサ 4 6 と、フランジ 4 0 との間に位置している。このようにしてフランジ 4 0 は、ロードセル 4 5 に対して予め張力を与えられる。フランジ 4 0 と、スペーサ 4 6 との間には隙間があることで、フランジ 4 0 がスペーサ 4 6 と干渉することなくフランジ 4 0 を変形させて、フランジ 4 0 の全荷重が確実にロードセル装置 4 5 を通るようにすることが重要である。

【0084】

ロードセル信号は、スリップリング 4 3 によって回転部品 1 4、1 6、1 7 から静止シャフト 3 8 に伝達される。スリップリング 4 3 から、信号ワイヤはシャフト 4 4 の中心を通過してプーリーを出て行く。

【0085】

フランジ 4 0 およびウインチ部分は、ガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 の中心に位置する中心シャフト 3 8 を中心に回転するように配置されている。軸受 3 9 は、図 6 n に示すように、フランジ 3 6、ウインチ部分 1 4'、1 6、1 7' および中心シャフト 3 8 の間に配置されている。

【0086】

ガイドプーリー 1 4、1 6、1 7 の重要な特性は、ガイドプーリーフランジ 4 0 の幾何学形状および位置決めである。ガイド 4、1 5、2 2 と、バンド 5 が確実に整列されることを保証するバンド 5 の能力は、バンドの中心面と、ガイドプーリーの中心面が可能な限り交差することに依存している、すなわちバンドは、ガイドプーリー 1 4'、1 6、1 7' の

10

30

40

50

ウインチ部分においてガイドブリーを中心に置かれるべきである。実際には、製造における不完全性のために、バンド5には、ガイドブリー14、16、17上を横方向にたどる傾向がある。上述の平面交差を確実にするために、ガイドブリー14、16、17上のフランジ40が、このような追従作用を防止する。フランジ40は、少なくともバンド5の高さの垂直部分41と、バンド5の円滑な進入を確実にするためにテーパ部分42とを有する必要がある。フランジ40との干渉によるバンド5の摩耗を最小限にするためには、フランジ40と、バンド5との間に一定の隙間がある必要があり、したがってフランジ間隔、すなわちウインチ部分14'、16'、17'の幅は、典型的にはバンド幅の1~2%だけバンド5の幅よりわずかに大きくなければならない。

【0087】

10

図7a~図7fは、本発明の実施形態の1つに関連して使用することができるバンド取り付け構成を示す。

【0088】

図7aは、図1に記載されたアンカー装置の詳細を示しており、アンカー装置13は、海中で浮体装置1、12の下に位置している。バンド5は、図7b~図7dに示すように、下端部5bにおいてバンド端部取り付け具9に取り付けられている。

【0089】

細い湾曲抑制器23が、バンド5の両側に配置され、直交軸線、すなわちバンド平面Eに平行な軸線を中心とした最小曲げ半径を保証する。湾曲抑制器23はポリエチレンまたは他の可撓性材料で作製されるとよい。湾曲抑制器は図7cおよび図7dに最もよく示されている。

20

【0090】

バンド端部取り付け具9は、たとえバンドの張力がなくても、端部取り付け具が常にまっすぐであることを保証するために浮力フロート24を有することもできる。

【0091】

バンド端部取り付け具9は、ボルト式接続部25を介して海中ブイ6に接続されている。したがって、バンド端部取り付け具9は、ボルト式接続部25を中心に自由に枢動することができる。この接続部により、バンド平面に対して垂直な1つの軸線を中心とした関節的運動が可能になる。

【0092】

30

海中ブイ6は、バンドの張力と、浮力の両方からの力によって影響を受ける。

【0093】

バンド5の張力の大きさに応じて、海中ブイ6は静止状態の均衡する向きを見い出すであろう。この向きは、バンド5の長手方向を通る軸線Eに対して傾斜していてもよい。この向きはまた、軸線Eと一致する場合もある。

【0094】

図7aは、係留装置2を1つだけ有する浮体装置1において使用されるバンド端部取り付け具9を示す。バンド端部取り付け具9のこの実施形態は、2つ以上、例えば図8bに示されるように3つの係留装置2を有する浮体装置においても容易に使用され得る。

【0095】

40

図7cは、バンド5と海中ブイ6との間に配置されたバンド端部取り付けドラム28を示す。バンド端部取り付けドラム28は、バンド5をドラム28に巻き付けるように構成されている。通常、バンドはバンド端部取り付けドラム28の周りに2.5回巻き付けられるが、これより多く、またはこれより少なくバンド端部取り付け具28の周りに巻き付けられたバンドも可能な実施形態である。

【0096】

図7eおよび図7fは、バンド5のバンド取り付けドラム28への締結装置29を示す。締結装置29は、バンド取り付けドラム28内のピンまたは同様のものと合致するように構成された円筒形の端部29aを有する。

【0097】

50

ピン／シリンダ接続は、バンド５をバンド端部取り付けドラム２８から迅速に接続または切断することを可能にする。

【００９８】

締結装置はまた、バンドに接続されるように構成されたクランプ２９ｂを含む。クランプ２９ｂは、クランプ２９ｂの上部でのバンドの巻き付け作業への干渉を最小限にするために湾曲面を有する。

【００９９】

ピン／シリンダ接続はまた、ドラム３上の全てのバンド５が引き出されて端部ストッパに到達した場合、クランプ２９ｂが揺動することを可能にする。

【０１００】

図８ａ～図８ｃは、バンド端部取り付け具２６の別の実施形態を示す。この実施形態では、ベルト端部取り付け具２６の両側にフロート２７が配置されている。バンド端部取り付け具２６と、海中ブイ６との間に配置されたロードセル２８も示されている。

【０１０１】

ロードセル２８は、バンド５と、係留装置との間の張力を監視し、それに応じて張力を調整するように構成されている。

【０１０２】

ロードセルはまた、図７ａ～図７ｆのバンド端部取り付け構成９における可能な実施形態でもある。

【０１０３】

図８ｂおよび図８ｃは、３つの係留装置２を有する浮体装置１２内に配置されたバンド端部取り付け具と、海中ブイを示す。ロードセル２７およびバンド端部取り付け具２７はまた、図７ａ～図７ｆに示されるように、係留装置２を１つだけ有する浮体装置においても容易に使用され得る。

【０１０４】

バンド端部取り付け具９、２６の両方の実施形態は、単一プーリー装置２および二重プーリー装置２'の両方に対する実施形態である。

【０１０５】

図７ａおよび図８ｂに示すように、浮体装置はチェーンバスケット７を介して海底に固定されている。チェーンバスケット７の数は、浮体装置１、１２、１２'上の係留装置２の数に等しい。

【０１０６】

本発明の機能を次に図９～図１１を用いて説明する。

【０１０７】

図９は、バンドガイドを用いない係留装置を例示している。浮体装置１、１２、１２'が水平運動、ローリング運動またはピッチング運動を受ける際、バンド５は垂直方向の静止位置から引き離される。ドラム３と、アンカー装置１３は、互いに対して位置決めされるため、バンド５に屈曲部が生じることになる。このことは、バンドがドラム３上に巻き取られる際にバンド５に歪みまたはねじれを生じさせ、これは、しばらくするとバンド５が裂けて破損することにつながる恐れがある。

【０１０８】

浮体装置１、１２、１２'が海底に係留される際、水平方向の移動、ローリング運動およびピッチング運動が、ドラム３にバンド５を巻き上げさせて移動を調整し、係留装置を常にまっすぐに保つ。浮体装置１、１２、１２'の移動が理由でドラム３に断続的に巻き上げられるのはバンド５のごく一部のみになる。したがって、浮体装置１、１２、１２'の移動が原因で繰り返し摩擦を受けるのはバンド５のごく一部のみにある。

【０１０９】

したがってバンドガイド４、１５が導入される。この構成は、バンド５を傾け、これをたどるように構成されることで、バンド５は結果として浮体装置１、１２、１２'の移動に起因して整列されるプーリーに入ることになる。バンドガイド４、１５はこの位置において

10

20

30

40

50

、図 6 h に示すように動作中の位置にある。

【 0 1 1 0 】

ドラムと、バンドガイドとの間のバンドの部分は、ガイドプーリーと、ドラムとの間でねじれが生じるが、これは、図 9 a に示すバンドガイドがない従来の構成よりも害が少ないと考えられる。

【 0 1 1 1 】

図 9 b に示すようにガイドプーリーが回転してバンド 5 の角度に追従する能力は、バンド 5 に対してより緩やかなバンド 5 の巻き上げ作用をもたらし、バンド 5 の摩耗を軽減させるであろう。さらに、バンドガイド 4、15 が、ドラム 3 に巻き上げられるバンド 5 の一部 5 a の位置を改善するので、バンド 5 を巻き上げ、いかなるねじれも減らすことはより容易化される。

10

【 0 1 1 2 】

バンドガイド 4、15 は、ガイドプーリー 14、16、17 がバンドの下方部分 5 b と整列されるように回転するように構成されている。これにより、ガイドプーリー 14、16、17 の全長にわたって、バンド 5 内の張力を均等に分配することができる。

【 0 1 1 3 】

図 10 a および図 10 は、ドラムと、バンドガイド 4、15 との関係を示す。単一ガイドプーリー 14 と、一方の側で支持された筐体とを有する実施形態（図 6 a ~ 図 6 d）が説明のための例として使用されているが、二重バンドガイド 15 と、2 つの支持体を有する筐体（図 6 e ~ 図 6 h）とを有する場合との違いはない。

20

【 0 1 1 4 】

バンドガイド 4、15 は、浮体装置 1、12 の移動に合わせて調整するために回転するように構成されている。バンドガイド 4、15 は、前述のように筐体の円筒形部分 18 b、20 b の中心軸線 A を中心に回転または枢動するように構成されている。

【 0 1 1 5 】

言い換えれば、ガイドプーリー 14、16、17 は、バンド 5 の長手方向を通る関節的運動軸線 A を中心に関節的運動をするように構成されている。

【 0 1 1 6 】

ドラム 3 を通る平面 G と、ガイドプーリー 14、16、17 を通る平面 H は、バンドガイド 4、15 の全ての位置で平行のままである。

30

【 0 1 1 7 】

図 11 a および図 11 b は、浮体装置 1、12 が垂直方向に変位する原理を示す。バンド 5 の長手方向を通る軸は、垂直線に対して傾斜している。角度差は、図 11 a および 11 b において α として示されている。

【 0 1 1 8 】

図 11 c は、ローリング運動によるガイドプーリー 14、16、17 の可能な移動を示す。ガイドプーリー 14、16、17 は、例えば矢印の方向に $+/-35^\circ$ まで回転することができるが、それより大きい角度も可能である。

【 0 1 1 9 】

図 11 d は、ピッチング運動によるバンド 5 の移動を示す。バンド 5 は、移動方向に応じてガイドプーリーから、またはガイドプーリー 14、16、17 に向かって特定の長さだけ押し出される。ドラム 3 と、ガイドプーリー 14、16、17 は移動中ほぼ一直線上に並ぶことから、このような移動は、バンドガイドのいかなる回転も生じさせることはない。

40

【 0 1 2 0 】

本発明の全ての実施形態において、バンド 5 と、ガイドプーリーフランジとの間の横方向の力を測定するセンサ（図示せず）が配置される場合がある。横方向の力が大きすぎる場合、張力はこのとき、低下する可能性がある。

【 0 1 2 1 】

図 12 ~ 図 15 は、図 12 ~ 図 14 では 1 つの係留装置を有する浮体装置、図 15 では 3 つの係留装置を有する浮体装置によって示される浮体装置 1 の異なる位置または移動を示

50

す。

【 0 1 2 2 】

図 1 2 は、浮体装置にローリング運動、ピッチング運動またはドリフト運動が作用していない場合の浮体装置 1 を示す。

【 0 1 2 3 】

バンド 5、ロープ 9 およびアンカー 7 は垂直方向に並んで配置されている。この位置では、ガイドプーリー 1 4 に課される関節的運動角または巻き付け領域の拡大は生じていない。

【 0 1 2 4 】

図 1 3 a ~ 図 1 3 b は、ローリング運動およびピッチング運動を受けた浮体装置を示す。このローリング運動およびピッチング運動は、波から剛体の浮体装置に対して課される。通常、浮体装置は水平面から約 ± 5 度傾くことになる。しかしながら、最大 ± 45 度以上の傾斜角度の可能性がある。図 1 3 a はローリング運動を受けた浮体装置を示し、図 1 3 b はピッチング運動を受けた浮体装置を示す。

10

【 0 1 2 5 】

図 1 4 は、水平ドリフトを受けた浮体装置を示す。水平方向のドリフトは、浮体装置 1、1 2 と、係留点（アンカー）7 との間に水平方向の距離をもたらす海流、風および波によって引き起こされる。これにより、バンド 5 と、ドラム 3 との間に角度が生じる。

【 0 1 2 6 】

図 1 5 a ~ 図 1 5 f は、波が左から通過しているときの浮体装置 1 2 と、海中でのその移動を示す。係留装置 2 およびアンカー装置 1 3 は、ドラム上のトルクを制御し、浮体構造体がアンカー地点に対して変位するときはバンドを引き出し、浮体構造体が移動して戻るときはドラム 3 に巻き戻すことを可能にすることによって一定の張力を維持するように構成されている。

20

【 0 1 2 7 】

本発明の例示的な実施形態を添付の図面を参照して本明細書に詳細に開示してきたが、本発明は、示される正確な実施形態に限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲およびそれらの均等物によって定義される本発明の範囲から逸脱することなく、様々な変更および修正が当業者によって行われ得ることが理解されたい。

30

40

50

【図面】
【図 1】

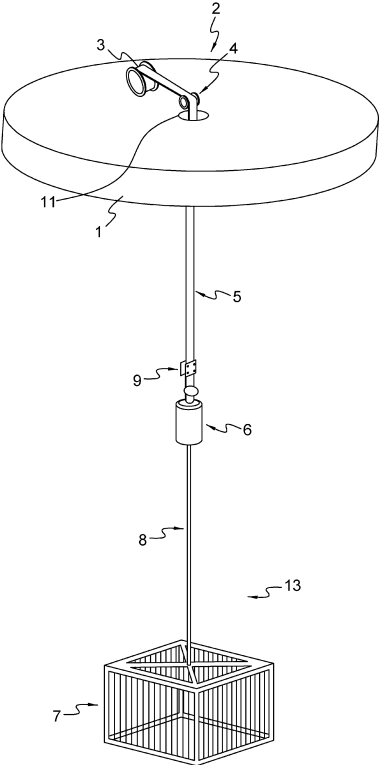


FIG. 1

【図 2】

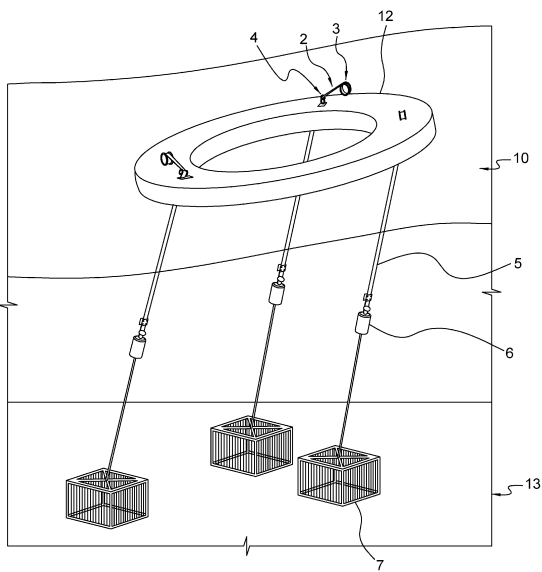


FIG. 2

【図 3 a】

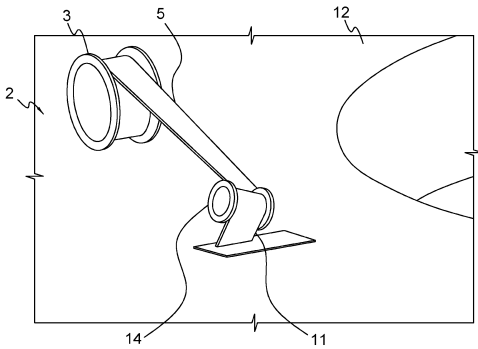


FIG. 3A

【図 3 b】

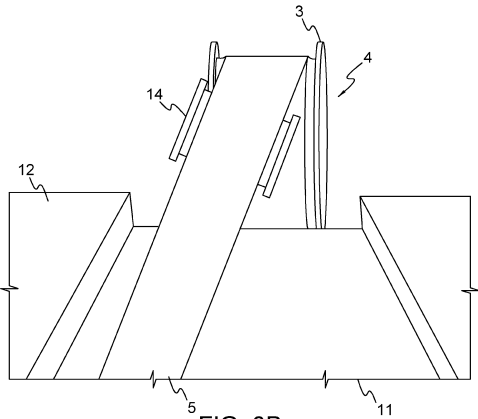


FIG. 3B

10

20

30

40

50

【 図 4 】

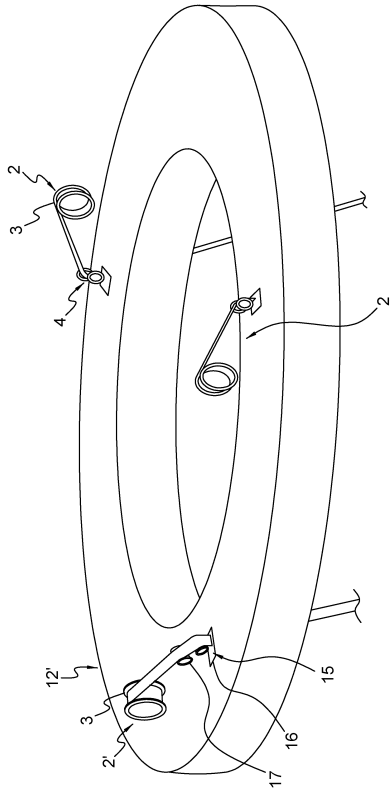


FIG. 4

【 図 5 a 】

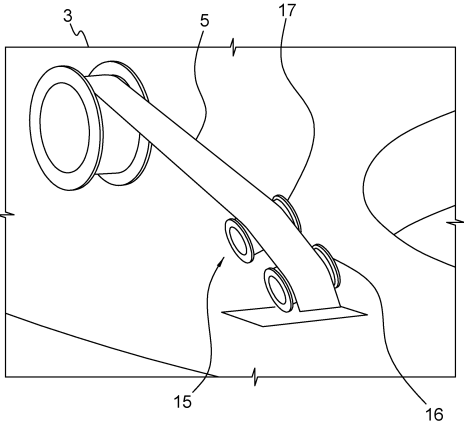


FIG. 5A

【 図 5 b 】

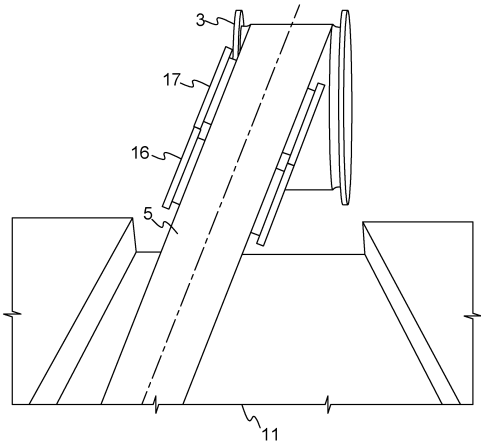


FIG. 5B

【 図 6 a 】

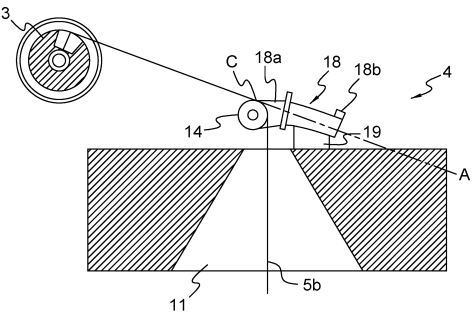


FIG. 6A

10

20

30

40

50

【図 6 b】

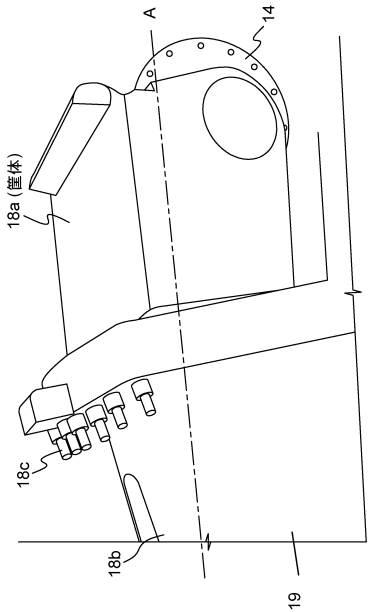


FIG. 6B

【図 6 c】

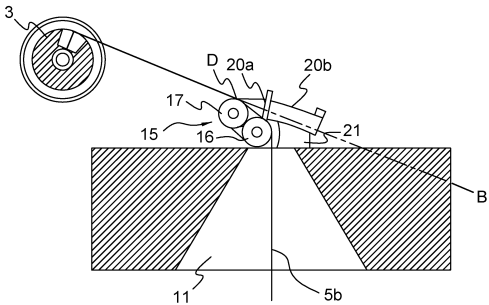


FIG. 6C

【図 6 d】

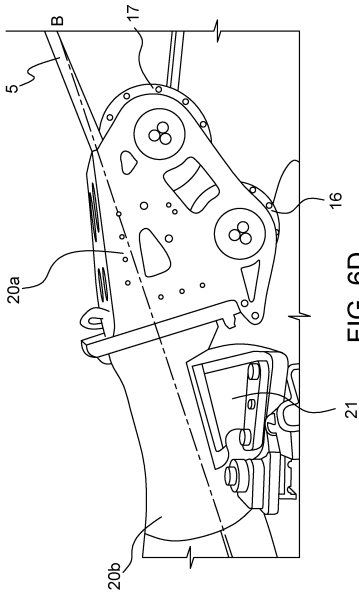


FIG. 6D

【図 6 e】

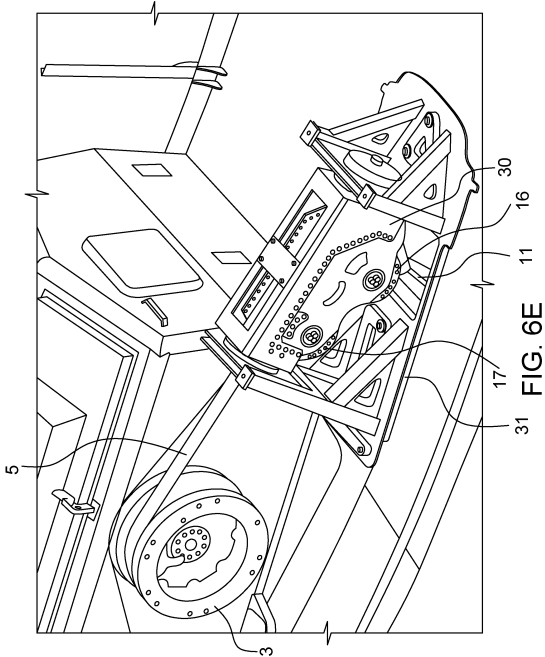


FIG. 6E

10

20

30

40

50

【 図 6 f 】

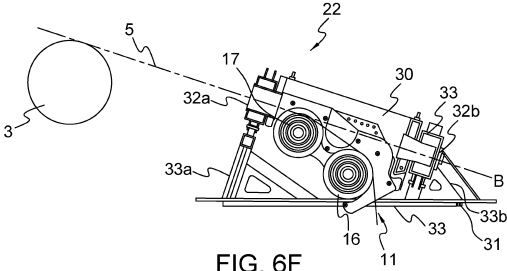


FIG. 6F

【 図 6 g 】

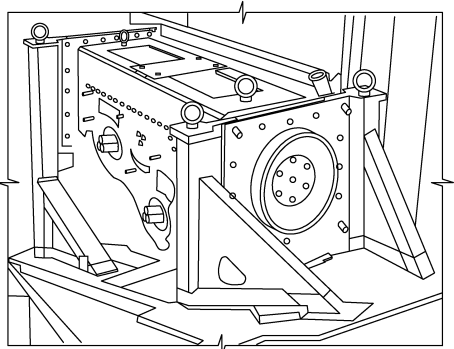


FIG. 6G

【 図 6 h 】

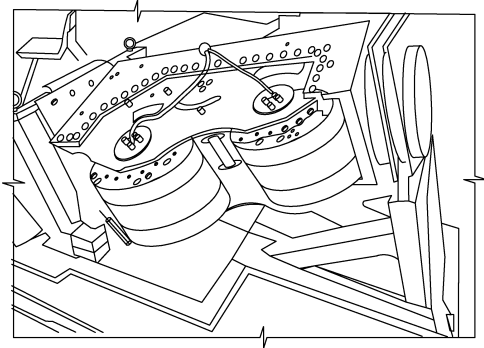


FIG. 6H

【 図 6 i 】

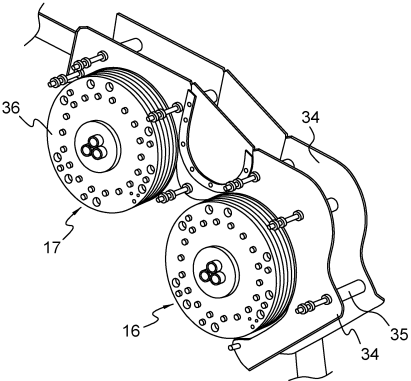


FIG. 6I

10

20

30

40

50

【 図 6 j 】

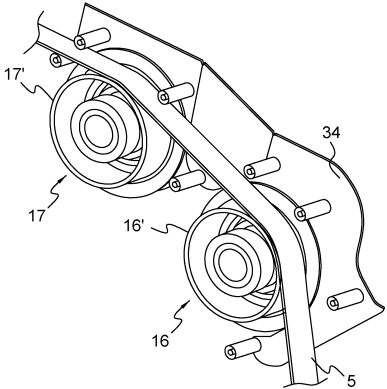


FIG. 6J

【 図 6 k 】

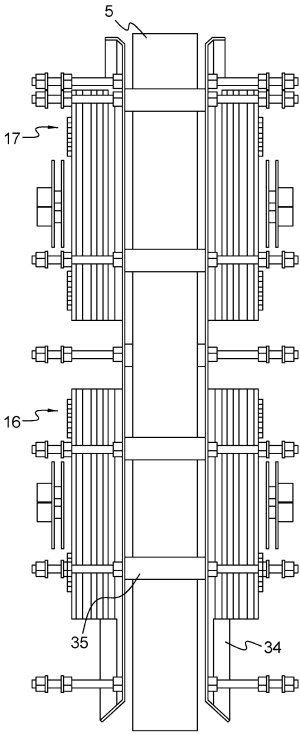


FIG. 6K

【 図 6 l 】

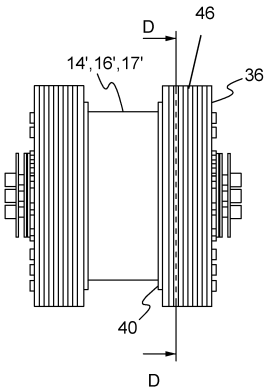


FIG. 6L

【 図 6 m 】

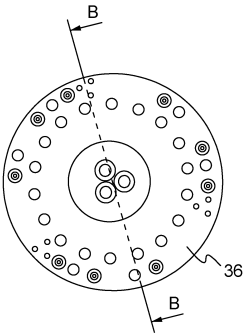


FIG. 6M

10

20

30

40

50

【図 6 n】

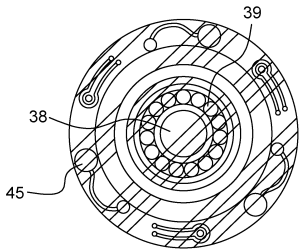


FIG. 6N

【図 6 o】

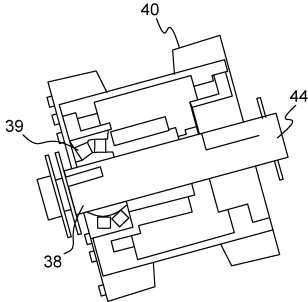


FIG. 6O

【図 6 p】

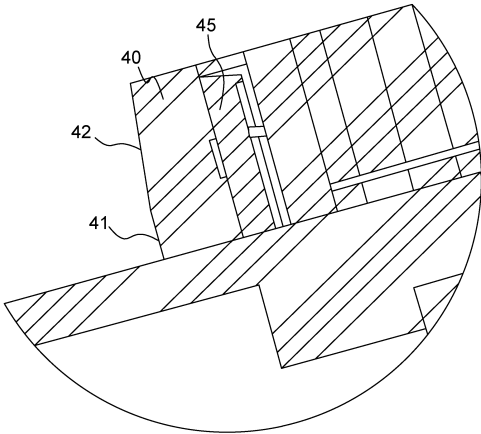


FIG. 6P

【図 7 a】

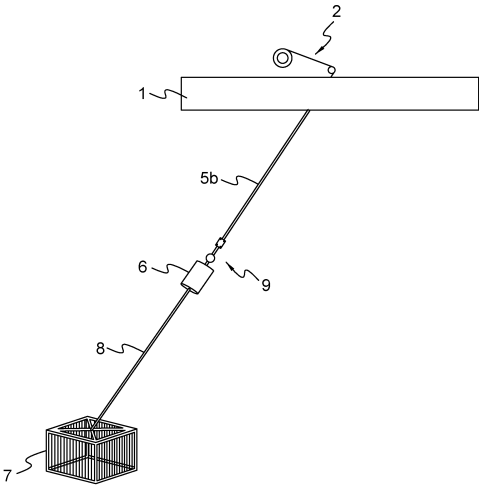


FIG. 7A

10

20

30

40

50

【図 7 b】

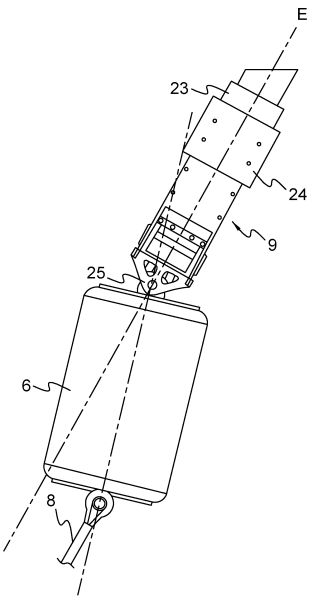


FIG. 7B

【図 7 c】

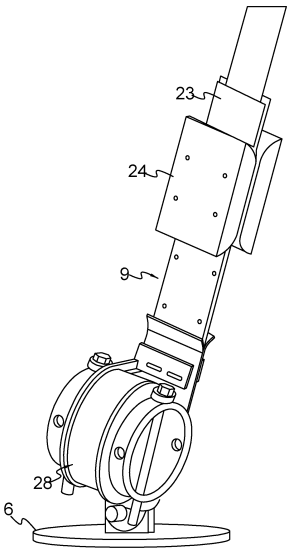


FIG. 7C

【図 7 d】

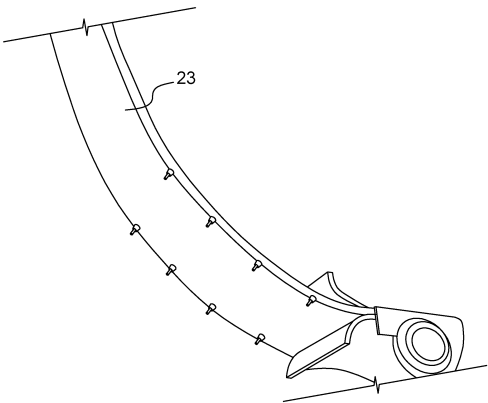


FIG. 7D

【図 7 e】

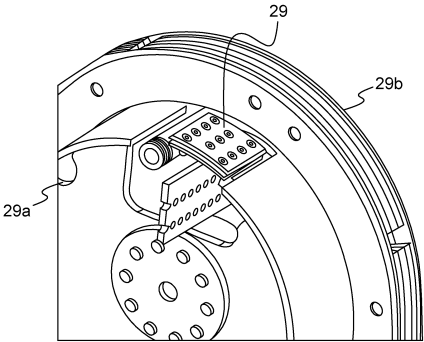


FIG. 7E

10

20

30

40

50

【 図 7 f 】

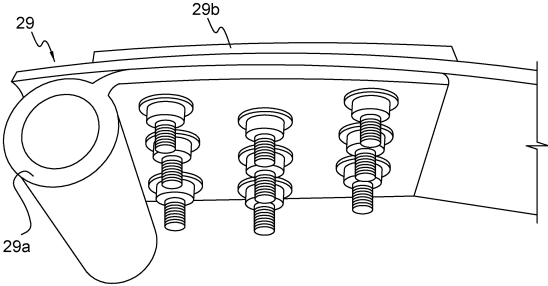


FIG. 7F

【 図 8 a 】

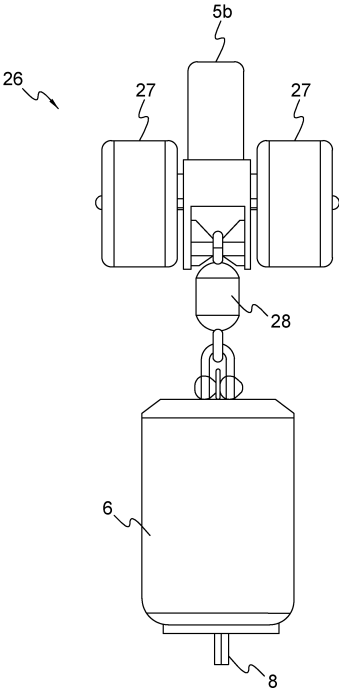


FIG. 8A

【 図 8 b 】

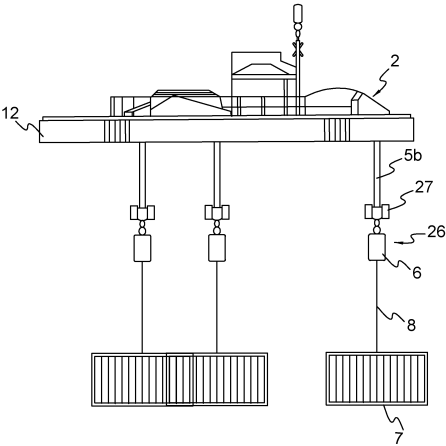


FIG. 8B

【 図 8 c 】

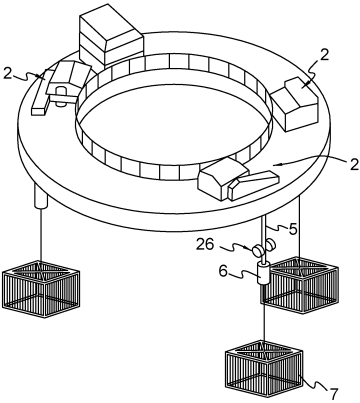


FIG. 8C

10

20

30

40

50

【図 9 a】

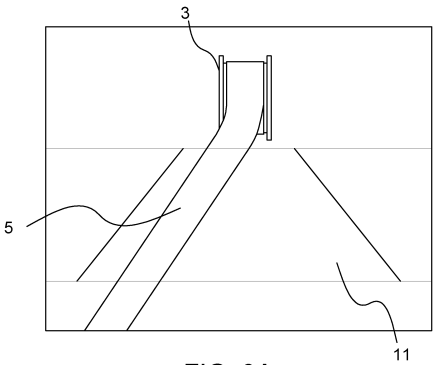


FIG. 9A

【図 9 b】

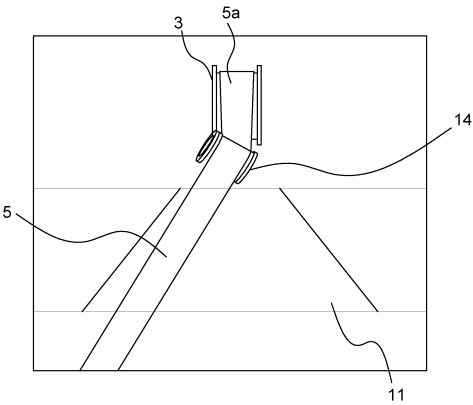


FIG. 9B

【図 10 a】

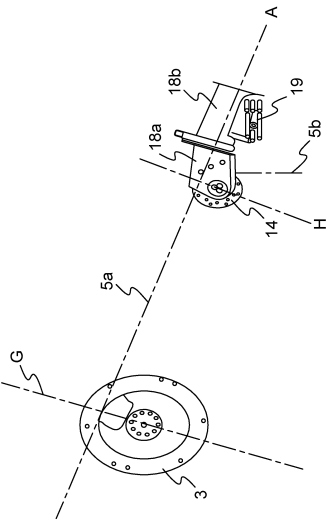


FIG. 10A

【図 10 b】

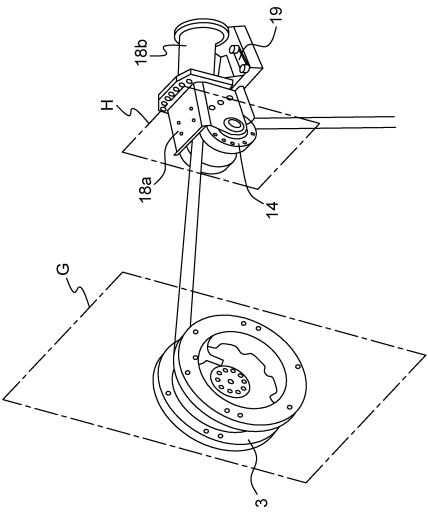


FIG. 10B

10

20

30

40

50

【図 1 1 a】

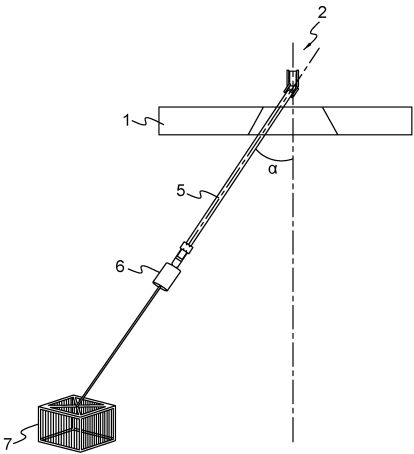


FIG. 11A

【図 1 1 b】

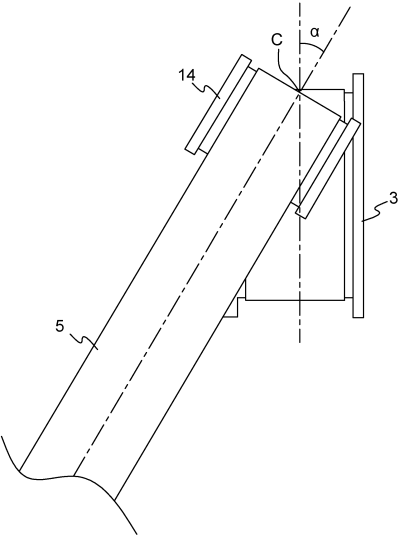


FIG. 11B

【図 1 1 c】

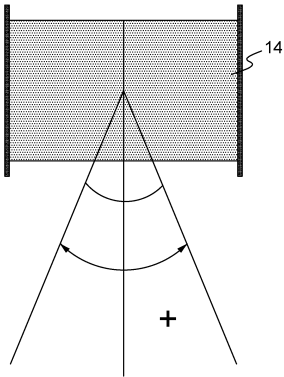


FIG. 11C

【図 1 1 d】

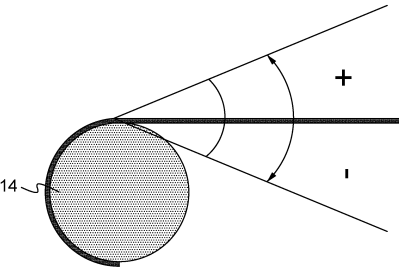


FIG. 11D

10

20

30

40

50

【図 1 2】

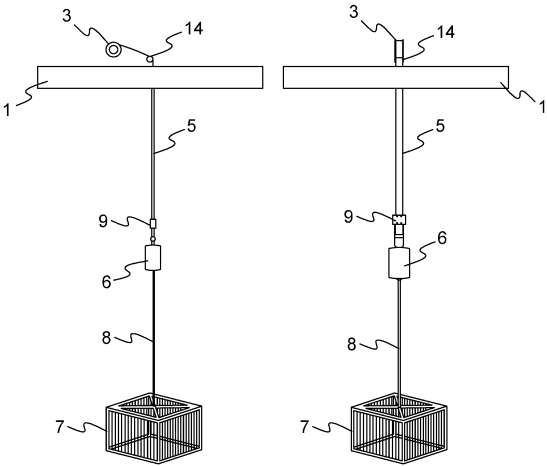


FIG. 12

【図 1 3 a】

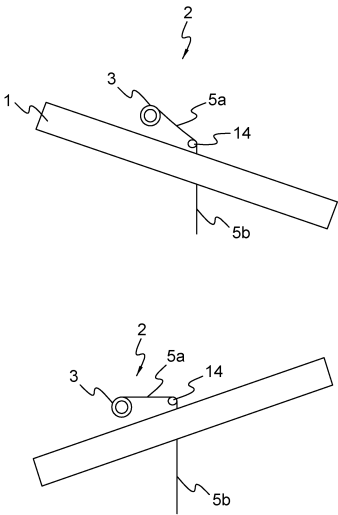


FIG. 13A

【図 1 3 b】

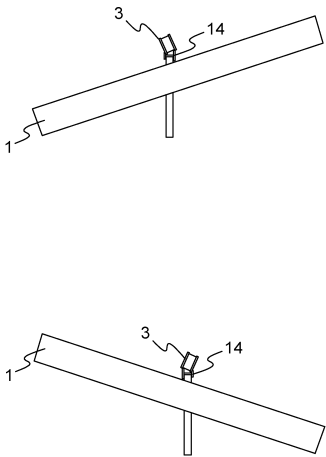


FIG. 13B

【図 1 4】

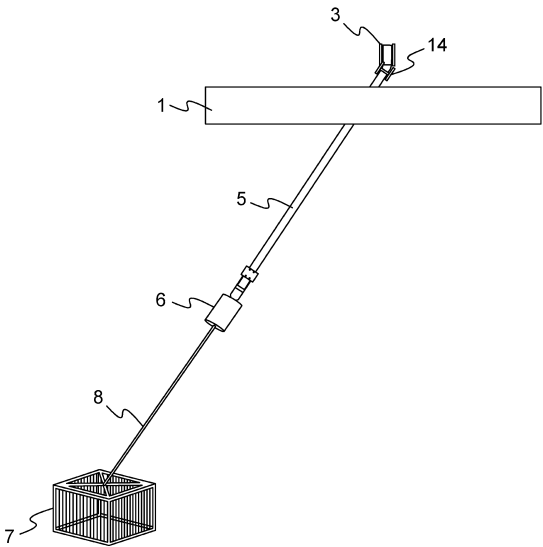


FIG. 14

10

20

30

40

50

【 図 15 】

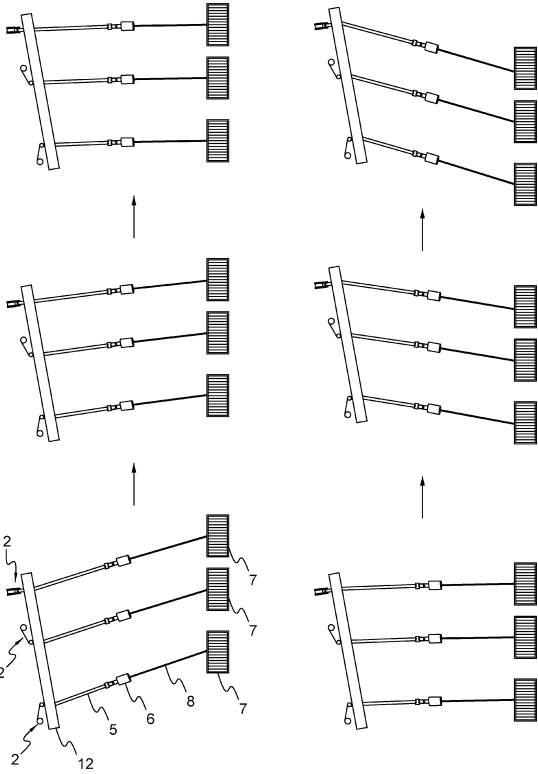


FIG. 15

10

20

30

40

50

フロントページの続き

ヨップ グリムルンズ バイ 21

審査官 中島 昭浩

(56)参考文献 特表2013-530338(JP,A)

特開昭59-176179(JP,A)

特開2008-285275(JP,A)

特開平10-024892(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B63B 21/00

B63B 21/04

B63B 21/29

B63B 21/50

F03B 13/18

F03B 13/22

F03B 13/26

B66D 1/30

B66D 1/36 - 1/38

F16G 1/00

F16G 9/00 - 9/04

F16G 13/16