

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-532802

(P2013-532802A)

(43) 公表日 平成25年8月19日(2013.8.19)

(51) Int.Cl.
F03B 13/16 (2006.01)F I
F O 3 B 13/16テーマコード (参考)
3 H 0 7 4

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2013-523154 (P2013-523154)
 (86) (22) 出願日 平成23年8月3日 (2011.8.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年4月4日 (2013.4.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/001369
 (87) 国際公開番号 W02012/018393
 (87) 国際公開日 平成24年2月9日 (2012.2.9)
 (31) 優先権主張番号 12/850, 371
 (32) 優先日 平成22年8月4日 (2010.8.4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 511145904
 ジーウェイブ エルエルシー
 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
 O 3 7 5 5 ハノーバー スティーブンス
 ロード 7 1
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 ビーン グレン エル.
 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
 O 3 7 5 5 ハノーバー スティーブンス
 ロード 7 1
 Fターム(参考) 3H074 AA02 AA12 BB01 BB11 CC02
 CC04

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 波の動きを介してエネルギーを生成するシステム

(57) 【要約】

グラウンドプレーン及び外力に対してマスの自然周波数をチューニングすることで、エネルギーを生成するシステムおよびその方法。いくつかの実施形態において、外力は波の作用である。システムは、グラウンドプレーンに対して移動可能な第1のマスを有し、外力がグラウンドプレーンに対する第1のマスの振動を誘発する。第2の可動マスは、第1の可動マスによって保持され第1の可動マスに対して移動可能である。第2の可動マスは、第1のマスに対する第2の可動マスの位置を変動させることで、結果、運動エネルギーを生成する。システムは、波の自然周波数に対して種々のコンポーネントの周波数を調整またはチューニングする。相対移動によって生成されるエネルギーは、電気エネルギーを含む、種々のエネルギー形態へ変換され得る。

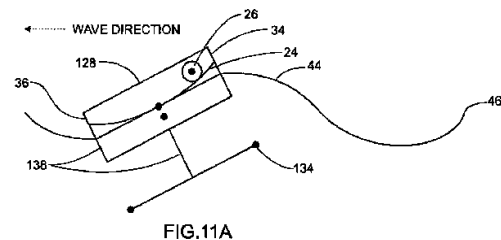


FIG.11A

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水の中の波の水力を使って、水の中の波に対してチューニングされる装置からエネルギーを生成するシステムであって、

前記波に対して移動可能な前記装置であって、前記波の水が前記装置に水力を働かせる前記装置と、

生成されたエネルギーを増やすために、前記波の波自然周波数に対して前記装置の自然周波数をチューニングするメカニズムと、

を有することを特徴とするエネルギー生成システム。

【請求項 2】

前記装置の運動エネルギーを他のエネルギー形態へ変換するメカニズムをさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 3】

前記波が前記装置に直接力を働かせることを特徴とする請求項 1 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 4】

前記装置は、少なくとも一つの自然周波数可調装置を有する浮遊プラットフォームであることを特徴とする請求項 3 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 5】

前記少なくとも一つの可調装置は、前記浮遊プラットフォームの下に位置し、前記浮遊プラットフォームに対して位置調整可能な釣り合いマスを含むことを特徴とする請求項 4 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 6】

前記プラットフォームおよび複数のコンポーネントが第 1 の可動マスを形成し、前記システムは第 2 の可動マスを保持する振り子をさらに有し、前記第 1 の可動マスが前記波の波自然周波数に対して調整可能な第 1 の自然周波数を有し、前記第 2 の可動マスが前記第 1 の自然周波数および前記波自然周波数に対して調整可能な第 2 の自然周波数を有し、前記システムは、前記マスが互いにおよび水の塊に対して移動する時に、前記マスの少なくとも一つのチューニングを調整するために、アクティブチューニングシステムをさらに有することを特徴とする請求項 4 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 7】

前記波は、前記装置に力を間接的に働かせることを特徴とする請求項 1 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 8】

前記装置は、浮遊プラットフォームに旋回可能に搭載されるマスであることを特徴とする請求項 7 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 9】

前記装置の自然周波数をチューニングする制御システムをさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 10】

前記制御システムで制御されるチューニングは、互いに及び前記波の自然周波数に対する前記可動マスをチューニングして、生成されたエネルギーを増やすことと、エネルギー抽出を制御することとの両方を含むことを特徴とする請求項 9 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 11】

前記マスが互いおよび水の塊に対して移動するにつれて前記マスの少なくとも一つの自然周波数のチューニングを調整するためのアクティブチューニングシステムをさらに有することを特徴とする請求項 10 に記載のエネルギー生成システム。

【請求項 12】

波を有する水の上に位置する装置からエネルギーを生成する方法であって、

10

20

30

40

50

前記水の波によって水力を働かせることで前記装置の移動を生成するステップと、
生成されたエネルギーを増やし、前記生成されたエネルギーを制御するために、前記波
の波自然周波数に対する前記装置の自然周波数をチューニングするステップと、
を有することを特徴とする方法。

【請求項 13】

前記装置の運動エネルギーを他のエネルギー形態へ変換することをさらに有することを
特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記波が前記装置に力を間接的に働かせることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記装置は、浮遊プラットフォームに旋回可能に搭載されたマスであることを特徴とす
る請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記装置の浮遊プラットフォームによって前記水の一部を変位させるステップと、
前記装置は第 2 の可動マスと第 1 の可動マスとを有し、前記マスのそれぞれは重さを有
し、アルキメデスの原理が増加した変位によって前記第 2 の可動マスの重さが増えること
を許容することで、電気密度とエネルギーとが増えるステップと、
を有することを特徴とする請求項 14 に記載のエネルギー生成方法。

【請求項 17】

前記自然周波数のチューニングを支援する制御システムをさらに有することを特徴とす
る請求項 16 に記載のエネルギー生成方法。

【請求項 18】

前記プラットフォームおよび複数のコンポーネントが、前記第 1 の可動マスと、前記第
2 の可動マスを保持する振り子とを形成し、前記第 1 の可動マスが前記波の波自然周波数
に対して調整可能な第 1 の自然周波数を有し、前記第 2 の可動マスが前記第 1 の自然周波
数および前記波自然周波数に対して調整可能な第 2 の自然周波数を有することを特徴とす
る請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記マスが互いおよび水の塊に対して移動するにつれ、前記マスの少なくとも一つの前
記自然周波数のチューニングの調整が、アクティブ自然周波数チューニングシステムによ
りなされることを特徴とする請求項 18 に記載のエネルギー生成方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

[関連出願の相互参照]

本出願は、参照により本明細書に組み込まれる、2008 年 12 月 15 日に提出された
米国特許出願番号第 12 / 316 , 772 号の一部継続出願であり、2005 年 11 月 7
日に提出された米国仮特許出願番号第 60 / 734 , 203 の優先権主張をする 2006
年 11 月 7 日に提出され、既に放棄された米国特許出願番号第 11 / 593 , 895 の一
部継続出願である 2008 年 3 月 27 日に提出された米国特許出願番号第 12 / 079 ,
591 号の一部継続出願である。

[発明の分野]

本発明は、電気を生成するシステムおよび方法である。より詳細には、本発明は、プラ
ットフォーム上で波の動きによって電気を生成するシステムおよび方法である。

[背景技術]

大きな水塊の局所的な水の動きによる水力から、電気を生成するいくつかの手法が存在
する。たとえば潮の干満、風、または重力を受けて移動する水は、陸地に固定された大型
装置のある種のタービン、ドア、または他の部品を移動させる水力として使用されてきた
。この手法は、装置を陸地に固定するときに困難さがあり、また海洋が腐食性であり、海
洋内の小さな砂粒子が過剰の摩耗を引き起すために、費用がかかり、非常に効率的という

10

20

30

40

50

わけではなく、故障し易い。

【 0 0 0 2 】

2つの豊富な天然資源である風および水の電力密度は非常に低い。風は、100MPHを超えて吹いてやっと、立っている人を吹き倒し、人がたとえ大きな海洋波に浮遊している場合でも、水は低密度の液体であるため、波の力は人のそばを流れ過ぎる。人は、波のエネルギーを感じることができるが、道路に立って、風または水と同じ速度に進むバスによって衝突されることと比較して、その力は微小である。力は、物体の密度に物体が進む速度を掛けた値に等しいため、風および水のような非常に低密度の物質は、非常に良好なエネルギー資源とはならない。その理由は、大型水力プロジェクトなどの風および水用のエネルギープロジェクトのスケールが、極端に大きくかつ高価でなければならず、また、

10

【 0 0 0 3 】

私たちの地球のために、豊富で再生可能で炭素を生成せずに安価なエネルギーを生成する解決策は、私たちの地球上の最も豊富な資源である低密度の風および/または水を使用して、石炭火力発電所または原子力発電所のエネルギーのような高電力密度エネルギーを生成する方法を考え出すことである。

【 0 0 0 4 】

残念ながら、波から電力を生成するという従来の試みは、関係する種々の自由度を理解することができず、したがって、非効率的であった。さらに、一部のシステムは、比較的静かな海の状態においてさえも逸脱するコンポーネントによって不安定であった。

20

[発明の要約]

本発明は、波の動きによって電気を生成し、グラントプレーンに対してマス (m a s s) をチューニングするシステムおよび方法である。浮遊プラットフォーム、船体、および他のコンポーネントは、グラントプレーンに対して可動である第1のマス形成する。外力、波の振動は、グラントプレーンに対する第1のマスの振動を誘発する。第2の可動マスは、船体によって保持され、船体に対して可動である。第2の可動マスは、船体に対する第2の可動マスの位置の変動の結果として運動エネルギーを生成する。メカニズムは、ある実施形態において、第1のマスに対して動く第2のマスの運動エネルギーを電気に変換する。システムは、種々のコンポーネントによって船体に対して第2のマスをチューニングし、生成されるエネルギーを増加させる。

30

【 0 0 0 5 】

一実施形態では、振り子からエネルギーを生成するシステムは、保持点と曲面とを有するベースを含む。振り子は、連結点と、その連結点から間隔のある曲面とを有する。振り子の連結点はベースの保持点に旋回可能に設けられる。システムは、磁場装置とコイル装置とを有する一対の相補的エネルギー抽出装置を有するエネルギー抽出システムを備え、コイル装置に対する磁場装置の移動がコイル装置における電流の流れを生成する。磁場装置は曲面の一方によって保持される。コイル装置は曲面の他方によって保持される。

【 0 0 0 6 】

一実施形態では、ベースは水塊の波に対して移動可能であり、波の水はベースに水力を働かせる。振り子は、生成されたエネルギーを増やし、生成されたエネルギーを制御するために、波の波自然周波数に対する振り子の自然周波数をチューニングするために調整可能である。

40

【 0 0 0 7 】

一実施形態では、ベースが、水塊の一部を変位させる部分を有する浮遊プラットフォームを備える。ベースおよび複数のコンポーネントが第1の可動マスを形成し、振り子が第2の可動マスを保持する。第2の可動マスと第1の可動マスとが重さを有する。アルキメデスの原理が、増加した変位によって第2の可動マスの重さが増えることを許容することで、電気密度とエネルギーとが増える。

【 0 0 0 8 】

一実施形態では、ベースおよび複数のコンポーネントが第1のマスを形成し、振り子が

50

第2のマスを持する。第1のマスが波の波自然周波数に対して調整可能な第1の自然周波数を有する。第2のマスが第1の自然周波数および波自然周波数に対して調整可能な振り子自然周波数、第2自然周波数を有する。システムは、マスが互いにおよび水の塊に対して移動する時に、マスの少なくとも一つのチューニングを調整するための、アクティブチューニングシステムをさらに有する。

【0009】

一実施形態では、磁場装置は振り子によって保持される。コイル装置はベースの曲面によって保持される。コイル装置は、別体で区別され、電流の流れを生成させることができる複数のコイルを有する。

【0010】

一実施形態では、ベースの曲面は相補的エネルギー抽出装置の一方を有する少なくとも一つのトラックである。振り子はトラックをはめ込む取り付け装置を有する。取り付け装置は曲面を有し、取り付け装置は相補的エネルギー抽出装置の他方を有する。

【0011】

一実施形態では、ベースの曲面は、相補的エネルギー抽出装置の一方を有する少なくとも一对のトラックを備える。一実施形態では、ベースの曲面は球体の一部である。振り子は、振り子が面外回転しても良いように、連結点に連結される。一実施形態では、振り子は360度回転可能である。一実施形態では、振り子の連結点は磁気軸受けである。

【0012】

一実施形態では、水塊の波に対してチューニングされるプラットフォームからエネルギーを生成するシステムは、水塊の波の水力を使う。システムは、曲面を有するプラットフォームを備える。システムの振り子は、プラットフォームと端点とによって保持される連結点を有する。振り子は、プラットフォームに対して移動可能な調整可能マスを有する。端点および調整可能マスは、曲面を定義する曲線軌道に沿って移動可能である。システムは、磁場装置とコイル装置とを有する一对の相補的エネルギー抽出装置を備えるエネルギー抽出システムを備える。コイル装置に対する磁場装置の移動が、コイル装置における電流の流れを生成する。磁場装置は曲面の一方によって保持される。コイル装置は曲面の他方によって保持される。

【0013】

一実施形態では、プラットフォームの曲面は、相補的エネルギー抽出装置の一方を保持する少なくとも一つのレールを含む。振り子の端点は、少なくとも一つのレールに沿って移動する少なくとも一つのガイドを有し、少なくとも一つのガイドは相補的エネルギー抽出装置の他方を保持する。

【0014】

一実施形態では、プラットフォームは船体と釣り合いマスとを有する。釣り合いマスは船体に対して位置調整可能である。

一実施形態では、プラットフォームおよび複数のコンポーネントが第1の可動マスを形成し、振り子が第2の可動マスを保持する。第1の可動マスが波の波自然周波数に対して調整可能な第1の自然周波数を有する。第2の可動マスが第1の自然周波数と波自然周波数に対して調整可能な第2の自然周波数を有する。システムは、マスが互いにおよび水の塊に対して移動する時に、マスの少なくとも一つのチューニングを調整するためのアクティブチューニングシステムを有する。

【0015】

一実施形態では、浮遊プラットフォームが、水塊の一部を変位させる部分を有する。第2の可動マスと第1の可動マスとが重さを有する。アルキメデスの原理が増加した変位によって第2の可動マスの重さが増えることを許容することで、電気密度とエネルギーとが増える。

【0016】

一実施形態では、アクティブチューニングシステムは、プラットフォーム内に複数のバラストタンクを有する。メカニズムは、マスが互いにおよび水の塊に対して移動する時に

10

20

30

40

50

、第1の可動マスのチューニングを調整するために、タンク間でバラストを移動させる。

【0017】

振り子の移動からエネルギーを生成する方法において、その方法は、ベースによって保持される連結点を有する振り子を含む。振り子は、ベースに対して移動可能な調整可能マスを動かすことでチューニングされる。システムは、プラットフォームに対する振り子の移動からエネルギーを抽出し、磁場装置とコイル装置を有する一対の相補的エネルギー抽出装置が存在する。コイル装置に対する磁場装置の移動がコイル装置における電流の流れを生成する。

一実施形態では、水の中の波に対してチューニングされる装置からエネルギーを生成するシステムが、水の中の波の水力を使う。装置は波に対して移動可能である。波の水は、装置に水力を作用させる。メカニズムが、波の波自然周波数に対して装置の自然周波数をチューニングし、生成されるエネルギーを増やす。

【0018】

一実施形態では、メカニズムが、装置の運動エネルギーを他の形態のエネルギーへ変換する。一実施形態では、波が装置に直接力を働かせる。一実施形態では、装置は、少なくとも一つの調整可能装置を有する浮遊プラットフォームである。

【0019】

一実施形態では、少なくとも一つの調整可能装置は、浮遊プラットフォームの下に位置し、浮遊プラットフォームに対して位置調整可能である釣り合いマスを含む。

一実施形態では、プラットフォームおよび複数のコンポーネントが第1の可動マスを形成する。システムは、第2の可動マスを保持する振り子を含む。第1の可動マスが波の波自然周波数に対して調整可能な第1の自然周波数を有する。第2の可動マスは、第1の自然周波数および波自然周波数に対して調整可能な第2の自然周波数を有する。アクティブチューニングシステムは、マスが互いにおよび水の塊に対して移動する時に、マスの少なくとも一つのチューニングを調整する。

【0020】

一実施形態では、波が装置に間接的に力を及ぼす。一実施形態では、装置は、浮遊プラットフォームに旋回可能に取り付けられたマスである。

本発明のこれら局面は、排他的であるわけではなく、当業者が、以下の記載内容、添付の請求の範囲、および添付の図面と併せて解釈する際に、本発明の他の特徴事項、他の局面、および他の利点が、当業者には容易に発見できる。

【0021】

本発明の上記及び他の特徴事項と利点が、添付の図面を参照しつつ、以下の詳細な実施形態の記載を解釈する際に、より理解される。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】浮遊プラットフォームの略図である。

【図2A - 2B】波によって生成される反転傾斜平面の略図である。

【図3】図2に示す波によって生成される傾斜平面の1つを組み込む船の略図である。

【図4A - 4B】図3に示す船の傾斜平面上の可動マスの略図である。

【図5】図3に示す船の傾斜平面上の転がり円柱の略図である。

【図6A】2つの実質的に円柱のマスからなるマスの図である。

【図6B - 6D】マスを有するユニットの様々な図である。

【図7】図3に示す船の傾斜平面上のホイール付き転がり車両の略図である。

【図8】図3に示す船の傾斜平面上の可動液の略図である。

【図9】図3に示す船の傾斜平面上の電磁的に懸垂保持されたマスの略図である。

【図10】浮遊プラットフォームの代替の実施形態の略図である。

【図11A - 11B】波上の図10の浮遊プラットフォームの略図である。

【図12】チューニングされた種々の要素を有する図10の浮遊プラットフォームの略図

10

20

30

40

50

である。

【図 1 3】システムの種々の要素の自然周波数、およびシステムの 1 つの実験動作についての電気出力のグラフである。

【図 1 4】転がりマスを有するユニットを備えるトラックの等角図である。

【図 1 5】代替の浮遊プラットフォームの斜視図である。

【図 1 6】図 1 5 の浮遊プラットフォームの正面断面図である。

【図 1 7】図 1 5 の浮遊プラットフォームの側断面図である。

【図 1 8 A - 1 8 B】それぞれ、マスのチューニングを示す浮遊プラットフォームの略側面図および正面図である。

【図 1 9 A】マスのチューニングのための制動を示す浮遊プラットフォームの略側面図である。

10

【図 1 9 B - 1 9 D】制動メカニズムを有する揺動マスのチューニング後の、浮遊プラットフォームの略側面図である。

【図 2 0】代替の浮遊プラットフォームの正面断面図である。

【図 2 1】図 2 0 の浮遊プラットフォームの側断面図である。

【図 2 2】代替の浮遊プラットフォームの斜視図である。

【図 2 3 A】図 2 2 の浮遊プラットフォームの側断面図である。

【図 2 3 B】図 2 3 A の領域 2 3 B に沿った拡大図である。

【図 2 4】図 2 2 の浮遊プラットフォームの正面断面図である。

【図 2 5】図 2 2 の浮遊プラットフォームの上面図である。

20

【図 2 6】エネルギープロファイルのグラフ表示である。

【図 2 7】アクティブバラストシステムを有する代替の浮遊プラットフォームの破断面の斜視図である。

【図 2 8】制御システムの略図である。

【図 2 9】代替の浮遊プラットフォームの側断面図である。

【図 3 0】図 2 9 の浮遊プラットフォームの上面図である。

【図 3 1】代替の浮遊プラットフォームの側断面図である。

【図 3 2】図 3 1 の浮遊プラットフォームの上面図である。

【図 3 3】代替の実施形態の断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0 0 2 3】

[詳細説明]

地球の表面の 2 / 3 は水に覆われている。地球の人口の 3 / 4 は、海洋または他の大水域のすぐ近くに生きている。これらの人々の全てが電気を必要とする。

【0 0 2 4】

海洋または他の大水域（以降、一括で「海洋(Ocean)」）の表面上を吹く風は、風エネルギーを波エネルギーに効率的に変換する。本発明は、海洋上の波エネルギーを、低コストで、効率的で、安定的で、クリーンな電気に変換するシステムである。

【0 0 2 5】

2 組のマスの振動的移動をチューニングすることにより、水などの低密度物質からのエネルギーを運動エネルギーに変換することによってエネルギーを生成するシステムおよび方法である。チューニング可能なシステムを駆動するエネルギーは、波の振動的運動から得られる。

40

【0 0 2 6】

図 1 を参照して、波がない水塊 1 8 上の浮遊プラットフォーム 2 2、トラック 2 4、および、転がりエネルギー生成マスであるマス 2 6、を有するシステム 2 0 が示される。浮遊プラットフォーム 2 2 は、上部表面 3 0、底部表面 3 2、前端 3 4、および後端 3 6 を含む船体 2 8 を有する。船体は、浮力区画 3 8 およびエネルギー生成部 4 0 を有する。トラック 2 4 およびマス 2 6 は、以下でより詳細に説明されるようにエネルギー生成部 4 0 内に位置する。

50

【 0 0 2 7 】

波エネルギーは、波の水の水力を介して、有用な機械エネルギーに変換されることができ、浮遊プラットフォーム 22 を一連の傾斜平面として働かせる。図 2 A および 2 B を参照して、浮遊プラットフォーム 22 は、波 46 の峰 44 に対して 2 つの位置にあるのが示される。簡潔にするために、浮遊プラットフォーム 22 は、プラットフォーム 22 全体が水 18 の上にある状態で示される。図 10 に関して以下で説明されるように、浮力および水の変位のために、プラットフォーム 22 は部分的に水の下にあることになることが理解される。

【 0 0 2 8 】

さらに図 2 A を参照して、上部表面 30、底部表面 32、前端 34、および後端 36 を有する浮遊プラットフォーム 22 が示される。波 46 の峰 44 がプラットフォーム 22 の前端 34 に達すると、水の水力が、後端 36 に対して前端 34 を隆起させ、傾斜平面を生成する。波 46 の峰 44 がプラットフォーム 22 の下を通過するにつれて、水の水力はもはや前端 34 を隆起させず、前端 34 は、今や、後端 36 に対して、波 46 の窪み 48 に落ちる。

【 0 0 2 9 】

図 2 B を参照して、前端 34 は、浮遊プラットフォーム 22 の後端 36 に対して窪み 48 に落ちている。水の水力は、今や、前端 34 に対して後端 36 を隆起させ、別の傾斜平面を生成する。この説明のために、最初に、その前端がその後端より高い状態であり、次に、その前端がその後端より低い状態である傾斜平面は、互いの逆転として述べられることになる。そのため、移動する波の動きは、一連の傾斜平面をもたらし、任意の所与の傾斜平面は、波に先行する傾斜平面と波に続く傾斜平面との両方の反転となる。

【 0 0 3 0 】

波の移動方向と、波の移動を横切る方向の両方において平坦である底部 32 を有する浮遊プラットフォーム 22 は、丸形状または V 形状と対照的に、より効率的な傾斜平面であることが留意されるべきである。前端 34 (船首) から後端 36 (船尾) まで浮遊プラットフォームによって形成される傾斜平面の長さが増加され得ることも留意されるべきである。1 つの方法は、エネルギー生成部 40 を隆起させることによるものであり、エネルギー生成部 40 は、図 3 に示すように、その船体 28 に対する船の甲板 22 が慣例的にそうであるように、角度付き船体の場合の、プラットフォーム 22 の底部表面 32 に対するプラットフォーム 22 の上部表面 30 として示される。

【 0 0 3 1 】

一連の移動する波のエネルギーは、船の船体上で、波の水の水力によって形成される一連の反転傾斜平面をマスが下方移動することによって機械エネルギーに変換される。以下で論じるように、マスは、固体であっても、液体であってもよく、当業者に知られているいくつかの形態のいずれか一つの形態をとってもよい。図 4 A を参照して、波の峰 44 は、船 54 の船首 52 を船尾 56 (後端 36) に対して隆起させるとき、トラック 24 の傾斜平面 58 を生成する。重力は、その後、マス 26 に、船首 52 から船尾 56 へと傾斜平面 58 を下方移動させる。波 46 の峰 44 が船 54 の下を通過するにつれて、船 54 の船首 52 は、船尾 56 に対して波 46 の窪み 48 に沈み、図 4 B に示す反転傾斜平面を生成する。重力は、今や、マス 26 に、船尾 56 から船首 52 へとトラック 24 の反転傾斜平面 58 を下方移動させる。これらの原理を使用する船は、波の移動の方向を横切るように配置されてもよく、マスに、船の一方の側から他方の側へと反転傾斜平面を下方移動させること、が留意されるべきである。

【 0 0 3 2 】

傾斜平面を下方移動するマス 26 が大きければ大きいほど、生成される機械エネルギーが大きい。波 46 は、連続的に反転傾斜平面を生成し、マス 26 に、船首から船尾への移動、及び、船首へ戻る移動を連続的に繰返させるため、このエネルギー源は再生可能であることが留意されるべきである。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

マスが一連の反転傾斜平面を下方移動するエネルギーは、既知の手段で発電機を用いて電気エネルギーに変換される。１フィートポンド力／秒は、１．３５６ワットの電気に等しいため、１．０秒で１．０ポンドを１．０フィートの距離だけ移動させるのに必要とされる力の量は、１．３５６ワットの電気に等しい。例として、マスが傾斜平面を下方移動することによって生成される１００，０００フィートポンド力／秒は、１３５，６００ワットの電気に等しい。移動する波の機械エネルギーを電気エネルギーに変換する手段の好ましい実施形態は、以下で述べられるが、当業者に知られている他の手段が利用可能である。

【００３４】

図５を参照して、適した、好ましくは高密度の固体材料の円柱６０、または、適した、好ましくは高密度の液体が充填された中空円柱が、図示されるマス２６である。円柱６０は、船５４の甲板６４上のレール６２で形成されたトラック２４を転がり下りる。トラック２４のレール６２は、船５４の船首５２から船尾５６へ傾斜平面５８を形成する。トラック２４のレール６２は、傾斜平面５８を形成する甲板の大きな表面上で転がる円柱６０よりもむしろ、表面積を減少させることによって摩擦を最小にし、円柱６０をより速く転がらせ、それにより、より多くの機械エネルギーを生成する。スプロケットおよびチェーンまたは同様な手段（図示せず）は、円柱６０が、転がるというよりは、トラック２４を滑り降りるのを防止するために使用され得る。

【００３５】

さらに図５を参照して、ベルトドライブ６８が、円柱６０の円周の周りに締結され、発電機７２の軸７０に取付けられる。円柱６０は、トラック２４を転がり下りるにつれて、発電機７２の軸７０を回転させ、電気を生成する。円柱６０の１分当たりの回転は、発電機７２の軸７０および円柱６０の直径を変えることによって、または、ギアおよび当業者に知られている他の手段を使用することによって、制御され得る。

【００３６】

図５に同様に示すように、円柱６０が傾斜平面５４の端部に達するとき、円柱６０が依然として転がっている場合、停止するまで円柱４０をトラック２４の半径７６を転がり上がらせることによって、残留機械エネルギーが一時的に貯蔵され得る。傾斜平面５４が反転すると、マス２６は、半径７６を最初に下がるように進み、反転傾斜平面を下がるように転がる前に、貯蔵された機械エネルギーが放出される。あるいは、マス２６が傾斜平面５４の端部で依然として転がる場合、当業者に知られている制動デバイス（図示せず）を通して電気が生成されることができ、制動デバイスは、マス２６を停止させるときに電気を一緒に生成する。

【００３７】

図６Ａを参照して、マス２６は、フレーム８６によって接続された２つの実質的に円柱のマス８２および８４を有するユニット８０で形成される。ベルトドライブ８８は、円柱マス８２の一つの延長部上のスプロケット９０、および、発電機９６の軸９４上のスプロケット９２に接続される。円柱マス８２および８４が、図５のような反転トラック２４を転がり下りると、マス８２は、発電機９６の軸９４を回転させ、電気を生成する。

【００３８】

図６Ａに示す本発明のプロトタイプは、円柱マス８２および８４ならびにフレーム８６のカスタムステンレス鋼構造を備える。ベルトドライブ８８およびタイミングギア（図示せず）は、ニューヨーク州ニューハイドパーク(New Hyde Park, New York)のStock Drive Productsから購入され、また、発電機は、バーモント州ノースフェリスバーグ(North Ferrisburgh, Vermont)のWindstream Power, LLCから購入される低RPM永久磁石DC発電機である。

【００３９】

図６Ｂ～６Ｄを参照して、円柱マス８２および８４を有するユニット８０が示される。本発明によって生成される電気は、たとえば電気が生成される船上の電池に貯蔵される

10

20

30

40

50

ことができ、または、その生成と同時に、水中ケーブルを通して送電網に伝送されることができる。

【0040】

別の好ましい実施形態は図7に示される。この実施形態では、ホイール付き車両100は、トラック104上の傾斜平面102を転がり下りる。可動車両の機械エネルギーは、車軸に取付けられたベルト（図示せず）またはホイール付き車両100のホイールによって発電機の軸を駆動することによって電気に変換される。あるいは、効率的ではないが、ホイール付き車両100の直線運動が、回転運動に変換されて、スクリュードライブまたは当業者に知られている他の手段によって発電機が駆動される。この手法はまた、発電機が可動マス26に固定される図5および6に示す実施形態と対照的に、発電機がプラットフォーム22に固定されることを可能にする。実際には、1つまたは複数の可動マスが1つの発電機を駆動し得ること、または、1つの可動マスが1つまたは複数の発電機を駆動し得ることが明らかであるべきである。

10

【0041】

なお別の好ましい実施形態では、図8に示すように、ある容積の水などの適した液体110が、傾斜平面58を流れ下るために使用され得る。流れる水110は、送水管(duct)、パイプ、または他のチャネル114を通してタービン116に分流される。流れる水は、タービン116を駆動し、タービン116は、次に、発電機118を駆動する。流れる水が一連の反転傾斜平面を流れ下るときの水の流れの方向によらず、流れる水によってタービンが同じ方向に回転することを保証するために、別のチャネルなどの当業者に知られている種々の手段が使用され得る。

20

【0042】

なお別の実施形態では、図9に示すように、マス26は、電磁力によって傾斜平面58上で懸垂保持され得る。これは、マス26と傾斜平面58との間の摩擦をなくすることになる。マス26が傾斜平面を下方移動する際、移動の機械エネルギーを電気に変換するために、上述したまたは当業者に知られている種々の手段が使用され得る。

【0043】

図10を参照して、システム20の代替の浮遊プラットフォーム128が、波のない水塊18にあるのが示される。浮遊プラットフォーム128は、トラック24、および、トラック24に追従し、転がりエネルギー生成マスであるマス26、を有する。浮遊プラットフォーム128は、上部表面30、底部表面32、前端34、および後端36を含む船体28を有する。船体28は、浮力区画38およびエネルギー生成部40を有する。さらに、システム20は、係留アンカー130を有する。係留アンカー130は、係留綱132によって浮遊プラットフォーム128の後端36に取付けられる。さらに、システム20は、浮遊プラットフォーム128の下に位置する可調整バー136に沿って一対の調整可能マス134を有する。可調整バー136は、ライン138によって浮遊プラットフォーム128の底部表面32の下に懸架される。調整可能マス134は、浮遊プラットフォーム128に対して調整可能マス134の慣性モーメントを変動させるために、可調整バー136の長さに沿って変動し得る。さらに、調整可能マス134は、船体の底部表面32に対して上下に移動され得る。

30

40

【0044】

調整可能マス134は、竜骨システム140の一部であり得る。ボートの船外にて、船梁に沿う右舷方向にマスがシフトされる帆船上の竜骨と対照的に、調整可能マス134は、浮遊プラットフォームの長さである波の方向に延在する。

【0045】

更に図10を参照して、調整可能マス134に加えて、システム20は、トラック24が可変半径を有する点で可調整である。トラックの半径はトラックをチューニングするよう調整されることができ、それゆえ、図11Aに示すように波46に対してシステム20が調整可能である。

【0046】

50

システム 20 は、一実施形態では、波の高さおよび周波数を含む種々のパラメータを監視するコントローラ 142 を有する。コントローラは、コンピューターまたはマイクロプロセッサ、ならびに、加速度計、電気計、およびグローバル座標モニタなどの種々の入力デバイスを有する。そして、コントローラ 142 は、調整可能マス 134 の場所またはトラック 24 の半径などのシステム 20 内のアイテムを調整することができ、システム 20 を調整する。

【0047】

図 11A を参照して、波 46 の上にある図 10 の浮遊プラットフォーム 128 が示され、前端 34 が波 46 の峰 44 の近くにある。浮遊プラットフォーム 128 が使用されることになる峰 44 と窪み 48 との間の高さとして規定される波のサイズに応じて、トラック 24 の半径が調整され得る。トラックの異なる半径は図 12 に示される。

10

【0048】

図 11B は、波 46 の上にある浮遊プラットフォーム 128 を示し、後端 36 が波 46 の峰 44 の近くにあり、前端 34 が窪み 48 の近くにある。波の水力による、浮遊プラットフォーム 128 の前端 34 および後端 36 の近くのトラック 24 の相対的な高さの絶え間ない変化は、転がりエネルギー生成マスであるマス 26 がトラック 24 に沿って転がり、電気を生成することを可能にするために使用されるエネルギー源である。

【0049】

メカニズムまたはシステム 20 は、動的システム、マス 26 / トラック 24 および船体 28 の幾何形状のそれぞれの主要なコンポーネントの自然周波数が、楽器のように、最適にチューニングされて、エネルギー、電気の生成を最大にするよう海洋の波 46 の自然周波数とうまく働くように設計される。図 12 を参照して、図 10 の浮遊プラットフォーム 128 は、種々の要素が波 46 についてチューニングされた状態で示される。トラック 24 の半径はそこでは調整されており、マス 26 / トラック 24 の自然周波数を変化させる。トラック 24 の半径は、トラック 24 を調整することによって、または、直線部 146 を伸張するかまたは短縮することによって湾曲部 144 の半径を移動させることによって、変更され得る。さらに、調整可能マス 134 が内側に移動され、船体 28 に取付けられる係留綱 132 の場所が移動されて、船体 28 の自然周波数を調整する。

20

【0050】

コンピュータモデリングを使用して、一連の試験が行われた。モデリングは、水タンク内で行われた過去のモデリングおよび他の実際の試験データに基づいて行われた。以下は、現実世界の数字に値がスケールされている試験からの例である。

30

【0051】

船体 28 は、最大安定性のために設計され、「プリロード (preload)」機構を組み込む。マス 26、転がりエネルギー幾何形状マスは、これらの試験では 1,000,000 ポンドの重さがある。船体 28 は、船体 28 の前位置および後位置ならびに前端 34 および後端 36 でマス 26 を支持するのに十分に安定的でなければならない。安定性は、マス 26 の重量に加えて船体 28 の全重量に等しい重さがあるかまたはそれよりずっと大きい水の容積を変位させるのに十分な喫水を有する船体 28 を設計することによって生成される。船体 28 によって変位される水の容積とマス 26 の重量の比が増加するにつれて、船体 28 の安定性、メタセンター高さ (metacentric height) (GM) が増加する。たとえば、マス 26 が 1,000,000 ポンドの重さであり、船体 28 が 2,000,000 ポンドの水を変位させるのに十分な喫水を持つように設計される場合、2,000,000 ポンドの重量について結合される調整可能マス 134 は、システムに 2,000,000 ポンドの力を「プリロードする (preload)」ことになる。船体 28 の幾何形状の自然周波数は、船体の底部または喫水線に対して調整可能マス 134 の位置を、垂直にかつ水平に調整することによってチューニングされ得る。

40

【0052】

船体 28 は、予備浮力機構または乾舷を持つように設計される。船体が前後に縦揺れするにつれて、予備浮力が、船体にさらなる浮力を付加するために使用され、「プリロード

50

」力を増加させる。

【 0 0 5 3 】

マス 2 6 の自然周波数は、マス 2 6 トラックの半径、マス 2 6 の直径、およびマス 2 6 の長さを調整することによってチューニングされ得る。

船体の幾何形状は、低い慣性モーメントのために設計される。これは、船体の長さが、船体の船幅よりずっと短くあるべきであることを意味する。腕を伸ばした状態で回転するフィギュアスケータを考える。フィギュアスケータの腕が内側に移動するにつれて、スケータの慣性モーメントが減少し、任意の所与のエネルギー量のために、スケータは、より速く回転する。船体の慣性モーメントが減少するにつれて、貯蔵された「プリロード」エネルギーのより多くが、システムにとって利用可能になり、より多くの電気が生成され得る。

10

【 0 0 5 4 】

海洋、水 1 8 がチューニングできないことが認識される。したがって、波の周期および波の高さを含む波 4 6 の特性が監視される。水の高さもまた監視される。いくつかのアイテムが、先に論じたようにチューニングされ得るが、スケーリングされるモデルの一実施形態では、表 1 の特性となった。

【 0 0 5 5 】

【表 1】

特性のタイプ	特性	値
船体幾何形状	長さ（フィート）	4 0 . 0
船体幾何形状	幅（フィート）	1 0 0 . 0
船体幾何形状	深さ（フィート）	2 7 . 5 2
船体幾何形状	喫水（フィート）	1 3 . 7 6
船体幾何形状	縦揺れ自然周波数（H z）	1 . 6 6 4
M 1 およびトラック構成	マス（M 1）直径（フィート）	5 . 0
M 1 およびトラック構成	摩擦係数	0 . 1 5
M 1 およびトラック構成	トラック半径（フィート）	2 1 . 2 5
M 1 およびトラック構成	自然周波数（H z）	1 . 3 1 0
M 2 構成	船体の底部からの垂直場所 （フィート）	− 4 0 . 0
M 2 構成	半分の分離（フィート）	0 . 0
係留構成	綱の長さ（フィート）	7 2 . 0 7
係留構成	係留綱剛性（N／m）	6 8 2 5 0 0 0
係留構成	船体上の係留場所	船体中央部

20

30

40

マス 2 6 の移動レート、速度は、その摩擦係数を調整することによってシステムの自然周波数を働かせるようにチューニングされ得る。摩擦係数は、システムから取出されるエネルギー量に等しい。

【 0 0 5 6 】

50

海洋ノ波特性が1Hzの自然周波数を有するとき、生成される平均電気は1119.98キロワットである。しかし、海洋ノ波特性が、自然周波数が0.8Hzになるように変化する場合、生成される平均電気は、658.09キロワットに低下する。表2に示す様に、システム20に関連する種々の要素をチューニングすることによって、生成される平均電気は、658.09キロワットから上昇する。

【0057】

【表2】

特性のタイプ	特性	値
船体幾何形状	長さ（フィート）	40.0
船体幾何形状	幅（フィート）	100.0
船体幾何形状	深さ（フィート）	27.52
船体幾何形状	喫水（フィート）	13.76
船体幾何形状	縦揺れ自然周波数（Hz）	1.571
M1およびトラック構成	マス（M1）直径 （フィート）	5.0
M1およびトラック構成	摩擦係数	0.15
M1（マス26）および トラック構成	トラック半径（フィート）	15.56
M1（マス26）および トラック構成	自然周波数（Hz）	1.571
M2（調整可能マス134） 構成	船体の底部からの垂直場所 （フィート）	-40.0
M2（調整可能マス134） 構成	半分の分離（フィート）	18.0
係留構成	綱の長さ（フィート）	72.07
係留構成	係留綱剛性（N/m）	6825000
係留構成	船体上の係留場所	船体中央部

船体28の幾何形状が変化しない一方、調整可能マス134の場所の変化は、船体28の自然周波数を調整する。

【0058】

1.664Hzから1.571Hzへその自然周波数を変更するようにトラックと船体の両方をチューニングすることによって、システム20は、海洋に対してよりよくチューニングされる。システム20は、トラック半径が変更されることによってチューニングされる。トラック半径は、トラックを撓ませることによって、あるいは、2つの湾曲した部分をさらに離れてまたは近くに移動させることによって変更される。図12は、直線部によって分離された湾曲部を示す。トラック半径を変更するときに、マスおよびトラックの

自然周波数が変化する。さらに、調整可能マス 1 3 4 の場所を移動させることによって、船体の自然周波数は、船体のサイズを変更することなく変更される。

【 0 0 5 9 】

第 1 の動作から先に示した第 2 の動作へ変化しない一方で、係留システム 1 3 1 は、係留綱 1 3 2 が船体 2 8 に取付けられる位置を調整することによって、係留綱 1 3 2 の長さを調整することによって、また、係留綱 1 3 2 が作られる特性および材料を調整することによって、マス 2 6 / トラック 2 4 / 船体 2 8 の幾何形状の自然周波数をチューニングするために使用され得る。係留システム 1 3 1 は、アンカー場所に対する船体 2 8 の往復移動を生成し、それは、システム 2 0 のエネルギー出力を最大にするため、システム 2 0 の自然周波数をチューニングするために使用され得る。

10

【 0 0 6 0 】

船体およびトラックの特性を変更することに加えて、マスの転がり特性は、マス 2 6 の移動に関連するロッキングメカニズムを有することによってさらにチューニングされ得る。

【 0 0 6 1 】

【 表 3 】

ロッキングパラメータ	
特性	値
ロック角度	5
ロック力	5
R V 限界 (m / s e c)	0. 2
縦揺れレート限界	0. 5

20

マス 2 6 は「制動 / ロック (b r a k e / l o c k)」機構を組み込み得る。制動 / ロック機構は、マス 2 6 を停止させるか、または、マス 2 6 が停止するとマス 2 6 を固定位置に静止させて保持するために使用され得る。

30

【 0 0 6 2 】

【表 4】

特性のタイプ	特性	値－動作 3	値－動作 6 0
船体幾何形状	長さ（フィート）	4 0 . 0	4 0 . 0
船体幾何形状	幅（フィート）	1 0 0 . 0	1 0 0 . 0
船体幾何形状	深さ（フィート）	2 7 . 5 2	2 7 . 5 2
船体幾何形状	喫水（フィート）	1 3 . 7 6	1 3 . 7 6
船体幾何形状	縦揺れ自然周波数 （H z）	1 . 6 6 4	1 . 5 7 1
M 1 およびトラック構成	マス（M 1）直径 （フィート）	5 . 0	5 . 0
M 1 およびトラック構成	摩擦係数	0 . 0 5	0 . 1 5
M 1 およびトラック構成	トラック半径 （フィート）	4 2 . 5	1 5 . 5 6
M 1 およびトラック構成	自然周波数 （H z）	0 . 8 9 7	1 . 5 7 1
M 2 構成	船体の底部からの 垂直場所 （フィート）	－ 4 0 . 0	－ 4 0 . 0
M 2 構成	半分の分離 （フィート）	0 . 0	1 8 . 0
	綱の長さ （フィート）	7 2 . 0 7	7 2 . 0 7
係留構成	係留綱剛性	3 1 4 0 8 0 0	6 8 2 5 0 0 0
係留構成	船体上の係留場所	船尾	船体中央部
ロッキングパラメータ	ロッキング角度	0	1 4
ロッキングパラメータ	ロッキング力	0	5
ロッキングパラメータ	R V 限界	0	0
ロッキングパラメータ	縦揺れレート限界	0	0
性能要約	生成される平均電気(kw)	1 9 9 . 9 4	1 3 0 2 . 0 1

表 4 は、 2 つの異なる動作を示す。表 4 に挙げる可調整パラメータの変動は、生成され

10

20

30

40

50

る平均電力が、同じ波状態について、5などのファクターだけ増加し得ることを示す。

【0063】

転がりマス26によって生じるエネルギーは、機械的損失なしで電気に変換され、システムのエネルギー出力を最大にするということが重要である。マス26、転がりエネルギー生成マスが転がるため、発電機の回転運動に利用されるべき回転運動が存在する。回転・回転システムでは、ギアリングにより、エネルギー損失は最小となる。直線運動が回転運動に変換される（風がプロペラの回転運動に変換される）ボールネジなどの回転・直線システムでは、エネルギー損失はかなりのものであり、40%～60%が失われる。

【0064】

図13を参照して、グラフは、転がりマス26およびトラック24が1.57Hzの自然周波数を有するある動作の自然周波数を示す。船体28の幾何形状は、同様に、1.57Hzの自然周波数を有する。先に示したように、船体28周波数は、係留綱132を含む係留システム、およびそれが船体28に取付けられる位置を含む、いくつかの因子によって影響を受ける。さらに、調整可能マス134の場所は、船体28の自然周波数に影響を及ぼす。0.8Hzの自然周波数を有する波を有する海洋の場合、生成される平均電気は1,302KW（1.3MW）である。この動作では、マス26は、上述したロッキングメカニズムを作動させる。

【0065】

このメカニズムまたはシステム20は、2自由度の移動を有する。船体28は、独立に作動し、その縦揺れ移動は、1自由度の移動を生成し、また、浮遊プラットフォーム22または128の船体28に取付けられたトラック24上を転がるマス26、転がりエネルギー生成マスは、船体28の縦揺れと同じ軸上で独立に作動し、動的な2番目の自由度の移動を生成する。ピストンを介してモータから電気が生成され除去される従来のピストン/シリンダなどの伝統的な1自由度モータ/発電機と違って、2自由度モータ/発電機では、電気は、動的な2番目の自由度要素、転がりマス、M1を介してモータから生成され除去される（電気=M1を550フィート/重量ポンド毎秒で割った値）。

【0066】

海洋の波の形状、波の周期および高さは、動的な2自由度メカニズム/システムを作動させるものである。波の自然周波数は、自然の力によってチューニングされる。海洋の深さは、波の形状、波がどれほど急峻かに影響を及ぼす。波は、岸に近づくにつれて、より急峻になり、波の自然周波数を変える。高周波数で短波長の波は、たとえその振幅または波の高さが比較的小さくても、かなりの電気を有する。エネルギー率は、波の速度に比例する。システム20の係留システム132を含むマス26/トラック24/船体28の自然周波数は、深いまたは浅い水において波の自然周波数でうまく働くようにチューニングされ得る。

【0067】

他の比がうまく働く可能性があるが、マス26/トラック24と船体周波数28とを互いに整合させること、および、これらの周波数を、海洋の自然周波数より大きい約1.6～2の範囲にすることは、最大の電気生成をもたらすことが見出された。

【0068】

図14を参照して、マス80およびマス82の形態のマス26を有するユニット80の斜視図が、トラック24上に示される。トラック24は、一对の湾曲部144および介在する直線部146を有する。ユニット80は、発電機96を有する。

【0069】

図12に示すような船体28が軽量であるべきこと、また、マス26（M1）、転がりマスが重くあるべきであることが認識されてきた。マス26は、高電気密度エネルギーを生成するマスである。船体28は、基本的に、マス26/トラック24用の支持プラットフォームおよび変位、浮力を生成するメカニズムである。調整可能マス134（M2）、「プリロード」重量は、船体28の喫水を水中に下方向に引張り、浮力を生じる変位を生成することによって、船体28のための安定性を生成する。

【 0 0 7 0 】

述べた動作において、種々のパラメータがチューニングされたが、表に挙げられた他のアイテムがチューニングされ得ることが認識される。さらに、調整可能マス 1 3 4、船体 2 8、およびマス 2 6 のマスまたは重量は変動し得る。それぞれの変動は、コンポーネントをスイッチアウト (switching out) することによって、あるいは、バラストを付加するか除去することによって変動し得る。船体 2 8 の幾何形状もまた変動し得る。船体の長さは、慣性モーメントに影響を及ぼす。以下でさらに示すように、係留配置構成がチューニングされ得る。マス 6 の直径および長さもまた、システム 2 0 をチューニングするために変動し得る。

【 0 0 7 1 】

10

さらなるパラメータがチューニングされ得ることが認識される。たとえば、係留綱 1 3 2 が、図 1 0 の後端 3 6 から図 1 2 の船体中央部へ移動する一方、係留綱 1 3 2 の長さおよび材料は、述べた最初の 2 つの動作では変化しなかった。係留綱 1 3 2 の長さまたは材料は、システム 2 0 の浮遊プラットフォーム 2 2 または 1 2 8 の自然周波数に影響を及ぼし得る。アンカーまたは係留綱が喫水線に対して接続される場所もまた、システム 2 0 をチューニングするときに使用され得る。係留システムは、固定されたアンカー場所に対する船体の往復移動を生成する。波の中心力が船体の下を通過すると、係留綱の半径が弧で移動し、往復移動を生成する。これは、可調整パラメータである。さらに、トラック 2 4 は、さらに、横揺れレートを調整するためにさらに調節され得る。

【 0 0 7 2 】

20

フライホイールが使用されて、転がりマス 2 6 からエネルギーが取り込まれて貯蔵され、また、発電システムが駆動され得ることがさらに認識される。転がりマス 2 6 が波の各側で回転方向を変えるため、単純なカムシステムが使用されて、フライホイールおよび / または発電機を常に同じ方向に回転することが維持され得る。基本的に、カムは、転がりマス 2 6 が、トラック 2 4 上の各ストロークの端部で方向を反転させるときにひっくり返るので、たとえ転がりマス 2 4 が方向を変更しても、フライホイールまたは発電機に、同じ方向に回転し続けさせる。

【 0 0 7 3 】

30

システム 2 0 の上記実施形態は、船体に対するマスの摺動または転がりを示す。マスは、代替の方法で、船体に可動に搭載され得ることが認識される。さらに、上記から明らかのように、図 1 0 ~ 1 2 に見られる船体 2 8 およびチューニングマス 1 3 4 はマスである。加えて、船体 2 8 およびチューニングマス 1 3 4 は、係留アンカー 1 3 0 が位置する海洋底または海洋のグランドプレーンに対して移動する。システム 2 0 を参照して、船体 2 8 およびチューニングマス 1 3 4 および他のコンポーネントは、第 1 の可動マス 1 6 4 として示され得る。マス 2 6 は、第 2 の可動マス 1 5 2 として示され得る。

【 0 0 7 4 】

40

図 1 5 を参照して、浮遊プラットフォーム 2 2 を有するシステム 1 5 0 の斜視図が示される。浮遊プラットフォーム 2 2 は、2 組の揺動マス 1 5 2 を含むサイズに作られる船体 2 8 を有する。揺動マス 1 5 2 は、トラック 1 5 4 によって案内される一方、振り子 1 5 6 によって旋回可能に保持される。振り子 1 5 6 は、ピボットロッド 1 6 0 を保持するトラス 1 5 8 を有する。揺動マス 1 5 0 は、ピボットロッド 1 6 0 がトラス 1 5 8 に対して回転するときに振動する一つまたは一对の振り子ロッド 1 6 2 上に摺動可能に保持される。

【 0 0 7 5 】

さらに図 1 5 を参照して、システム 1 5 0 は、図 1 0 ~ 1 2 のチューニングマス 1 3 4 と同様である、船体 2 8 の下に位置する複数の釣り合い重りまたはマス 1 7 0 を有する。釣り合いマス 1 7 0 は、船体 2 8 の下に配置される。各釣り合いマス 1 7 0 は、釣り合い重りロッド 1 7 2 上に保持される。船体 2 8、トラス 1 5 8、釣り合いマス 1 7 0、および他のコンポーネントは、全て第 1 の可動マス 1 6 4 の一部である。

【 0 0 7 6 】

50

図 16 を参照して、システム 150 の浮遊プラットフォーム 22 の正面断面図が示される。揺動マス 152、第 2 の可動マス 152 はそれぞれ、調整メカニズム 166 によって、振り子ロッド（複数）162 上で上下に移動され得る。示される実施形態では、調整メカニズムは、チェーンフォールまたはケーブル 174 を駆動する、図 17 で最もよく見える電動機 168 である。振り子ロッド 162 は、揺動または第 2 の可動マス 152 の位置によらず、ピボットロッド 160 からトラック 158 まで延在する。

【0077】

さらに図 16 を参照して、釣り合いマス 170 は、同様に、調整メカニズム 178 によって釣り合い重りロッド 172 上で上下に調整され得る。示される実施形態では、調整メカニズム 178 は、図 17 で最もよく見える釣り合いマス 170 に接続されたケーブル 182 を駆動する電動機 180 である。第 1 の可動マス 164 の一部としての釣り合いマス 170 の調整および揺動または第 2 の可動マス 152 の調整は、第 1 の可動マス 164 に対して第 2 の可動マス 152 の移動を最大に生成するようにシステム 150 がチューニングされることを可能にする。

10

【0078】

システム 150 は、コンポーネント間の相対移動によって生成されるエネルギーを取り出すことによってエネルギーを生成し、したがって、第 2 の可動マス 152 を、第 1 の可動マス 164 と同じ方向に移動させることが望ましい。マスが同じ方向に移動している間は、図 19 ~ 19D に示すように、依然相対移動が存在する。

20

【0079】

図 17 を参照して、システム 150 の浮遊プラットフォーム 22 の側断面図が示される。揺動性可動マス 152 は、そのトラック 154 内に示される。第 2 の可動マス 152 は、電動機 168 およびチェーンフォールまたはケーブル 174 を含む調整メカニズム 166 を使用して、上下に調整され得る。振り子 156 のトラス 158 は、ピボットロッド 160 を保持する。

【0080】

先の実施形態と対照的に、システム 150 全体が、水の下にあることになることが想定される。公称喫水線 186 が示される。先の実施形態は、トラック 24 であって、マス 26 が一般にその上で喫水線の上にあるトラック 24 を示すが、予備浮力の量を含む正確な構成に応じて、浮遊プラットフォーム 22 の船体 28 が、システム 20 または 150 のチューニングの一部として水内で調整され得ることが認識される。加えて、図 15 ~ 17 は、船体 28 が 2 重船体であることを示す。システムをチューニングするために、水が、2 重船体の所定部分内へまたその外へ圧送され得る。

30

【0081】

図 18A を参照して、図 15 ~ 17 に示す実施形態の略側面図が示される。矢印 190 は、第 1 の可動マス 164 の一部である船体 28 に対する、マス、第 2 の可動マス 152 の移動を示す。さらに、船体 28 は、波作用によって旋回される。共に第 1 の可動マス 164 の一部である船体 28 および釣り合いマス 170 に対して第 2 のマス 152 を移動させるのは、この旋回である。マスの位置の調整によってシステムがチューニングされる。

40

【0082】

システム 150 は、揺動マス 152 の移動を調整する制動メカニズム 192 を示す。揺動マス 152 の移動については、図 19A ~ 19C とともにさらに以下で述べられる。

図 18A および 8B は共に、調整メカニズム 178 による釣り合いマス 170 の移動を示す矢印 194 を示す。システム 150 の正面図である図 18B をさらに参照して、矢印 194 に加えて、第 2 の可動マス 152 の移動を示す矢印 196 が示される。さらに、システム 150 は、第 1 の可動マス 164 に対する第 2 の可動マス（揺動マス）152 の移動から回転エネルギーを取り出す一連のフライホイール 198 を有する。

【0083】

システム 150 の略図が示された図 19A ~ 19D を参照し、船体 28 および第 1 の可動マスの残りに対して第 2 の可動マス 152 の位置を調整することが示されている。図 1

50

9 A は、揺動マス、第 2 の可動マス 1 5 2 が窪み 4 8 の近くに位置する状態の、波 4 6 上の船体 2 8 を示す。制動メカニズム 1 9 2 は、揺動マス 1 5 2 を保持する。

【 0 0 8 4 】

船体 2 8 が、波 4 6 によって他の方向にシフトされると、制動メカニズム 1 9 2 によって所定場所に保持される揺動マス 1 5 2 は、図 1 9 B に示すように、今や釣り合いマス 1 7 0 と同じ側にある。制動メカニズム 1 9 2 に加えて、システム 1 5 0 は、調整メカニズム 1 6 6 を使用して、振り子ロッド 1 6 2 上の高さに対して第 2 の可動マス（揺動マス）1 5 2 を調整することによること、および、調整メカニズム 1 7 8 によって釣り合いマス 1 7 0 を調整することによることを含む他の方法でチューニングされることが可能である。制動による揺動マス 1 5 2 の保持は、揺動マス 1 5 2 が、釣り合いマス 1 7 0 と同じ側にあることを可能にする、1 つのチューニング形態に過ぎない。

10

【 0 0 8 5 】

制動メカニズム 1 9 2 は、波がシステム 1 5 0 の船体 2 8 に対して通過し、船体 2 8 の向きが反転するときに、図 1 9 C に見られるように、揺動マス 1 5 2 が船体 2 8 の峰 4 4 側に移動するように、揺動マス 1 5 2 がピボットロッド 1 6 0 に対して振り子ロッド 1 6 2 上で旋回することを可能にするように解除される。図 1 9 D は、図 1 9 B と類似である。しかし、制動メカニズム 1 9 2 は、図 1 9 D では解除されて示される。制動メカニズム 1 9 2 は、図 1 9 C に示す位置をとるために、図 1 9 B が示す時間後ほんのわずかに解除されることが認識される。

【 0 0 8 6 】

20

揺動マス 1 5 2 を、釣り合いマス 1 7 0 と同じ側に置くことによって、トラック 1 5 4 および船体 2 8 に対する揺動マス 1 5 2 の大きな変位が起こり得る。この大きな変位を有することによって、より大きなエネルギーがシステムから取出され得る。

【 0 0 8 7 】

一実施形態では、船体 2 8 は、40 フィートの長さを有する。幅、波の峰のほぼ平行な部分は 100 フィートである。

図 20 を参照して、システム 200 の代替の実施形態が示される。システム 200 は、海洋底 206 およびベース 208 内に埋め込まれた一対のピラー 204 に旋回可能に搭載される船体 202 を有する。船体 202 は、波 46 が通り過ぎると、先の実施形態の船体と同様に振動する。船体 202 は、ピラー 204 上の一対の旋回点 210 に対して旋回する。旋回点 210 は、水の平均高さの変動の補償を可能にするために、ある実施形態では、ピラー 204 を上下に移動することが可能である。

30

【 0 0 8 8 】

船体 202 は、1 組の揺動マス 214 を含むサイズに作られる。揺動マス 214 は、振り子 216 により、旋回可能に保持される。振り子 216 は、ピボットロッド 220 を保持する懸垂保持ロッド 218 を有する。先の実施形態と同様に、揺動マス 214 は、チューニングのために、振り子 216 の懸垂保持ロッド 218 上で上下に移動することが可能である。

【 0 0 8 9 】

懸垂保持ロッド 218 は、揺動マス支柱 224 によって保持される。支柱 224 は、システム 200 の船体 202 に対して調整可能である調整可能ベース 226 によって保持される。調整可能ベース 226 は、旋回点 210 まで延在するベース懸垂保持ロッド 228 によって保持される。ベース 226 は、船体 202 の竜骨に対して垂直に移動し得る。

40

【 0 0 9 0 】

さらに図 20 を参照して、システム 200 は、先の実施形態と同様である、船体 202 の下に位置する複数の釣り合い重りまたはマス 230 を有する。各釣り合いマス 230 は、釣り合い重りロッド 232 上に保持される。釣り合い重りロッド 232 は、調整可能ベース 226 まで延在する。船体 202、調整可能ベース 226、釣り合いマス 230、および他のコンポーネントは全て、第 1 の可動マスの一部である。図 21 は、同様の実施形態の側面図である。

50

【 0 0 9 1 】

矢印で示されるように、コンポーネントは、システムをチューニングするために、互いに対して調整され得る。たとえば、ベース 2 2 6 は、旋回点 2 1 0 に対して調整され得る。

【 0 0 9 2 】

図 2 2 を参照して、浮遊プラットフォーム 2 2 を有する代替のシステム 2 4 0 の斜視図が示される。図 1 5 と同様に、浮遊プラットフォーム 2 2 は、2 組の揺動マス 1 5 2 を含むサイズに作られる船体 2 8 を有する。揺動マス 1 5 2 は、トラックまたはレール 1 5 4 によって案内される一方、振り子 1 5 6 によって旋回可能に保持される。振り子 1 5 6 は、ピボットロッド 1 6 0 を保持するトラス 1 5 8 を有する。揺動マス 1 5 2 は、ピボットロッド 1 6 0 がトラス 1 5 8 に対して回転するときに振動する一つの振り子ロッドまたは一対の振り子ロッド 1 6 2 上で摺動可能に保持される。振り子ロッド 1 6 2 (複数) 上の揺動マス 1 5 2 の位置は、第 2 の可動マス (揺動マス) 1 5 2 の自然周波数をチューニングするために、調整また移動される。

【 0 0 9 3 】

さらに図 2 2 を参照して、システム 2 4 0 は、図 1 0 ~ 1 2 のチューニングマス 1 3 4 と同様である、船体 2 8 の下に位置する複数の釣り合い重りまたはマス 1 7 0 を有する。釣り合いマス 1 7 0 は、船体 2 8 の下に配置される。各釣り合いマス 1 7 0 は、釣り合い重りロッド 1 7 2 上に保持される。船体 2 8、トラス 1 5 8、釣り合いマス 1 7 0、および他のコンポーネントは、全て第 1 の可動マス 1 6 4 の一部である。釣り合い重りロッド 1 7 2 上の釣り合いマス 1 7 0 の位置は、第 1 の可動マス 1 6 4 の自然周波数をチューニングするために動かされる。本実施形態では、釣り合いマス 1 7 0 は垂直方向にのみ移動可能であると示されるが、チューニングは、図 1 0 で示されるような異なる形態を取るか、または、図 2 7 で示されるようなアクティブチューニングで補充されることが認識される。釣り合いマス 1 7 0 の移動は、第 1 の可動マス 1 6 4 の自然周波数をチューニングする一方法にすぎない。

【 0 0 9 4 】

図 1 5 に示す実施形態とは対照的に、図 2 2 のシステム 2 4 0 は、エネルギーを収集するためにフライホイールを使用しない。反対に、図 2 3 A にみられるように、振り子ロッド 1 6 2 の一端が、トラックまたはレール 1 5 4 に沿って移動するガイド 2 4 4 である。ガイド 2 4 4 は、図 2 3 B に最もよく見られるように、磁石 2 4 6 または一連のコイルを有し、磁場または電磁場を生成する。トラックまたはレール 1 5 4 は、個別のステータセグメント 2 4 8 を有する。ガイド 2 4 4 によって生成される磁場は、ステータセグメント 2 4 8 を通過し、結果、各ステータセグメント 2 4 8 にて電流が発生する。

【 0 0 9 5 】

図 2 3 B を参照して、ガイド 2 4 4 とトラック 1 5 4 の拡大図が示される。トラックまたはレール 1 5 4 は、ステータ 2 4 8 を定める複数のワイヤー 2 5 2 を有する。ガイド 2 4 4 は、磁場を生成し、N 極および S 極の両方を含む、一連の極 2 5 4 を有する。ガイド 2 4 4 が移動すると、磁場がワイヤー 2 5 2 に対して移動する。ワイヤー 2 5 2 が磁場に対して移動する典型的な発電機とは対照的に、磁石は、ワイヤーに対して移動する。ステータ 2 4 8 のワイヤー 2 5 2 を流れる電流は、図 2 8 および 2 9 を参照して、さらに詳しく議論される。

【 0 0 9 6 】

図 2 4 を参照して、図 2 2 のシステム 2 4 0 の浮遊プラットフォーム 2 2 の正面断面図が示される。図 2 5 は、浮遊プラットフォーム 2 2 の上面図を示す。一実施形態では、マス、揺動マス 1 5 2 がシステム 2 4 0 をチューニングするために調整される点において、図 2 3 A、2 3 B で見られるように、磁極片が揺動マス 1 5 2 の下側でガイド 2 4 4 内に位置している。

【 0 0 9 7 】

図 2 3 B で見られるように、ステータ 2 4 8 のワイヤー 2 5 2 を流れる電流からエネル

10

20

30

40

50

ギーを収集することに加えて、システム 2 4 0 は、振り子 1 6 0 と揺動マス 1 5 2 の運動エネルギーを変換する他の装置を使用し得る。図 2 4、2 5 において、システム 2 4 0 は、第 1 の可動マス 1 6 4 に対する第 2 の可動マス（揺動マス）1 5 2 の移動から回転エネルギーを抽出する一連のフライホイール 1 9 8 を有する。

【0 0 9 8】

先に示したように、システムから引き出され得るポテンシャルエネルギーまたはパワーと可動物体のマスとの間には関連性がある。先に示したように、例えば、傾斜平面を下って移動するマスによって生成される 1 0 0 , 0 0 0 フィート / 重量パウンド毎秒は、1 3 5 , 6 0 0 ワットの電気に等しい。さらに、エネルギーがシステムから引き出されると、システムは、システムの残りに対する可動マスの移動をゆっくりにする。よって、エネルギーがステータによって取り出されるシステム 2 4 0 においても、マスは力を決める際の主要素であるので、揺動マス 1 5 2 が十分な重さを有することが望ましい。

【0 0 9 9】

波に対する全ての関連要素、および、第 1 の可動マス 1 6 4 に対する第 2 の可動マス（揺動マス）1 5 2 の移動に関連する第 2 の自由度を含めて、システムが、浮遊プラットフォーム、可動マス 1 6 4 の移動としての 2 自由度を有するという点で、様々な要素をチューニングすることが望ましい。第 2 の可動マス 1 5 2 と第 1 の可動マス 1 6 4 との両方において十分な重さまたはマスを有することを望む。アルキメデスの原理によると、水の中で浮いている浮遊プラットフォーム 2 2 は、浮遊プラットフォームによって変位される水、海水の重さに等しい力によって浮く。

よって、例えば表 3 において、述べられた船体幾何形状は、チューニングを高めるために、揺動マス 1 5 2 と第 1 の可動マス 1 6 4 のコンポーネントとの間で割り当てられ得る 3 . 5 百万パウンド以上の変位を有するであろう。

【0 1 0 0】

図 2 6 を参照して、エネルギープロファイルのグラフ表示が示される。第 1 の可動マス 1 6 4（船体 2 8 および他アイテム）に対する揺動マス 1 5 2 の相対速度が示される。波の周波数、第 1 の可動マス 1 6 4 の自然周波数、揺動マス 1 5 2 の自然周波数を含めた、グラフの形に影響を及ぼすいくつかの要因がある。さらに、システムは、第 1 の可動マス 1 6 4 に対する揺動マス 1 5 2 の移動のチューニングを支援したり、システムからエネルギーを取り出すために、電気制動または回生制動を使う。

【0 1 0 1】

理論上は、線は、揺動マス 1 5 2 の運動エネルギーから利用可能な制動力またはエネルギーを示す。制動力は、フライホイール 1 9 8 またはステータ 2 4 8 のいずれかを介してシステムから引き出され得るエネルギーの大きさである。図 2 6 のグラフがゼロから 8 , 0 0 0 , 0 0 0 ワット以上まで変動する制動力と共に示される一方、電力量は、波の状態、チューニング、およびマスの大きさを含む、いくつかの要因に依存することが認識される。システムからの電力の抽出がより良くチューニングされコントロールされると、結果、より均一な正弦関数の波により一層似た波となる。より均一な波の利点は、抽出される電力をより簡単に管理できる点にある。図 2 3 A および 2 3 B にみられるように、ステータ 2 4 8 は、揺動マス 1 5 2 の移動をチューニングするために、制動をシステムへ伝えるために用いられ得ることも認識される。

【0 1 0 2】

図 2 7 を参照して、アクティブバラストシステム 2 6 4 を有する代替の浮遊プラットフォーム 2 6 2 を備えるシステム 2 6 0 の破断面の斜視図が示される。図 2 2 と同様に、浮遊プラットフォーム 2 6 2 は、複数の揺動マス 1 5 2 を含むサイズに作られる船体 2 8 を有する。揺動マス 1 5 2 は、トラック 1 5 4 によって案内される一方、振り子 1 5 6 によって旋回可能に保持される。振り子 1 5 6 は、ピボットロッド 1 6 0 を保持するトラス 1 5 8 を有する。揺動マス 1 5 2 は、ピボットロッド 1 6 0 がトラス 1 5 8 に対して回転するときに振動する一つの振り子ロッドまたは一対の振り子ロッド 1 6 2 上に摺動可能に保持される。

【0103】

さらに図27を参照して、システム260は、図10～12のチューニングマス134と同様である、船体28の下に位置する複数の釣り合い重りまたはマス170を有する。釣り合いマス170は、船体28の下に配置される。各釣り合いマス170は、釣り合い重りロッド172上に保持される。船体28、トラス158、釣り合いマス170、および他のコンポーネントは、全て第1の可動マス164の一部である。

【0104】

システム260は、船体28の一部であるバラスト部266をさらに有する。バラスト部266は、共につながる複数のバラストタンク268を有する。海水などのような液体のバラスト270の流れ、バラストタンク268からバラストタンク268への流れは、複数のバルブ272および/またはポンプ274によって制御される。バラスト270は、あるバラストタンク268から他のバラストタンク268へ移動し、システム260のチューニングを支援する。

【0105】

図28を参照して、制御システム278の略図が示される。制御システム278は、システム(150、200、240、および270)での一連の作用を調整し、作用の効果を監視するコンピューターまたはマイクロプロセッサを備えるコントローラ142を有する。コントローラ142は、種々のアイテムおよび位置からインプットを受信し得る。それらインプット280は、ヒューマンインプット/アウトプットインターフェース282、コンポーネントの移動頻度を測定する加速度計286などのセンサー284、振り子ロッド162上で揺動マス152の鉛直高さなどのアイテムの位置を示す位置表示器288を含み得る。他のセンサーは、電力計およびグローバル座標モニタを含むこともあり得る。

【0106】

所与のパラメータに基づいて、コントローラ142は、ブロック330で示されるようにシステムをチューニングする機能と、ブロック332で示されるようにシステムからのエネルギー抽出を制御する機能との、二つの異なる機能を有する。電気制動制御340などの機能は、システム330のチューニングとエネルギー抽出332との両方のために使われ得る。システム278は、インプットとデータ表に基づいてチューニングし得る。

【0107】

図29を参照して、システム290の代替の浮遊プラットフォーム22の側断面図が示される。浮遊プラットフォーム22は、2組の揺動マス152を含むサイズに作られる船体28を有する。揺動マス152は、トラック154によって案内される一方、振り子156によって旋回可能に保持される。振り子156は、ピボットロッド160を保持するトラス158を有する。揺動マス152は、ピボットロッド160がトラス158に対して回転するときに振動する一つの振り子ロッドまたは一对の振り子ロッド162上で摺動可能に保持される。

【0108】

さらに図29を参照して、システム290は、船体28の下に位置する複数の釣り合い重りまたはマス170を有する。各釣り合いマス170は、釣り合い重りロッド172上に保持される。船体28、トラス158、釣り合いマス170、および他のコンポーネントは、全て第1の可動マス164の一部である。

【0109】

図22～23Bに示される実施形態と同様に、振り子ロッド162の一端は、トラック154に沿って移動するガイド244である。揺動マス152の下には、磁石294または一連のコイルがあり、磁場または電磁場を生成する。トラックまたはレール154が個別のステータセグメント248を有する先の実施形態とは反して、図30に最もよく見られるように、システム290は、レール154の間で延在する連続ステータ296を有する。磁石294とステータ296との間の間隔は、チューニング用の振り子ロッド162上の揺動マス152の高さに関わらず、一定の距離に維持される。揺動マス152内で磁

石 2 9 4 にて生成される磁場は、ステータセグメント 2 9 6 を通過し、結果、各ステータセグメント 2 9 6 にて電流が発生する。

【 0 1 1 0 】

図 3 1 を参照して、代替システム 3 0 2 の代替の浮遊プラットフォーム 3 0 0 の側断面図が示される。浮遊プラットフォーム 3 0 0 は、半円形で示される。マス 3 0 4 は、二つ以上の方向での移動を許可する振り子 3 0 8 によってプラットフォーム 3 0 0 の表面 3 0 6 上で保持される。好ましい実施形態において、振り子 3 0 8 は、マス 3 0 4 が波の移動に基づいてどの方向に移動してもよいように、3 6 0 度の移動を可能とする。ある実施形態では、振り子ロッド 3 0 8 は、インターフェースでの摩擦を最小にするように、磁気軸受けマウント 3 1 4 を有する。振り子 3 0 8 の一端にて、システム 3 0 2 は、マス 3 0 4 とは別体である一連のコイル 3 1 0 を有する。一連のコイル 3 1 0 は、システム 3 0 2 の船体 2 8 に対して移動する。

10

【 0 1 1 1 】

さらに図 3 1 を参照して、システム 3 0 2 は、先に述べたチューニングマスと同様である、船体 2 8 の下に位置する複数の釣り合い重りまたはマス 1 7 0 を有する。船体 2 8 、トラス 1 5 8 、釣り合いマス 1 7 0 、および他のコンポーネントは、全て第 1 の可動マス 1 6 4 の一部である。

【 0 1 1 2 】

浮遊プラットフォーム 3 0 0 の上面図である図 3 2 を参照して、船体 2 8 は、一連の磁極片 3 1 2 を有する。一連のコイルであるステータ 3 1 0 が磁極片 3 1 2 上を通り過ると、ステータ 3 1 0 内で電流の流れを誘発する。先の実施形態と同様に、エネルギーが集められる。

20

【 0 1 1 3 】

図 3 1 および 3 2 がプラットフォーム 3 0 0 の表面 3 0 6 上で磁極片 3 1 2 を示す一方で、磁極片は表面 3 0 6 上に位置する振り子 3 0 8 の一端とステータ 3 1 0 に位置することもあり得る。さらに、先に示したように、磁極片 3 1 2 は、磁石または一連のコイルのいずれかでありえ、磁場または電磁場を生成する。

【 0 1 1 4 】

浮遊プラットフォーム 3 0 0 の船体 2 8 が半円形の形を有していると示される一方、船体 2 8 は、平たい底または成形された底を有する円形のプラットフォームを有することもあり得る。設計上、全方向型である船体を有することが望ましい。

30

【 0 1 1 5 】

図 3 3 を参照して、エネルギー発電システム 3 5 0 の代替の実施形態の断面図が示される。システム 3 5 0 は、図 1 0 ~ 1 3 に示されるものと同様に、トラック 2 4 に沿って移動するマス 2 6 を有する。マス 2 6 は、トラック 2 4 のレール 3 5 6 に沿って走るガイド 3 5 4 を有する。マス 2 6 の下に、磁石 2 4 6 または一連のコイルがあり、磁場または電磁場を生成する。トラックのレール 3 5 6 の間には、図 2 9 および 3 0 に示される実施形態と同様なステータ 2 9 6 が存在する。図 1 0 ~ 1 3 の実施形態に関して記載されたチューニング方法の一つは、調整され得る可変半径のトラック 2 4 であった。システム 3 5 0 は、マス 2 6 が移動しトラック 2 4 が調整するにつれて、磁石 2 4 6 とステータ 2 9 6 との間隔が一定になるように、ステータ 2 9 6 が、トラックの調整につれて移動するという、同様の調整システムを有することがあり得る。

40

【 0 1 1 6 】

本発明の本質がここには記載されているが、ほんの一例として記載されているにすぎず、本発明の範囲を限定するものではないと、当業者は解釈すべきである。ここに示され記載される例示的な実施形態に加え、他の実施形態も本発明の範囲内で熟考される。当業者による修正と置換が、本発明の範囲を逸脱することなく考慮される。

【 0 1 1 7 】

先に示したように、第 1 の可動マス 1 6 4 は、図 1 5 ~ 1 9 D に示される実施形態の重船体 2 8 を含む。重船体の構造は、回転 / 摺動マスまたは揺動マス構造の両方で使われ得

50

ることが認識される。重船体構造は、先に示したように、システムのチューニングの一部を含み、多くの目的または利益を有する。このチューニングは、先に議論されたように、懸垂保持されるマス／竜骨アレンジメントよりはむしろ、それと併せて使われ得る。また、ハリケーンおよび悪天候を回避するために、潜水型または半潜水型のプラットフォームを創り出すために、水が重船体に注ぎ込まれることもまた認識される。

【 0 1 1 8 】

プラットフォームに取り付けられる、竜骨若しくは吊り下がりマス、または他の調整可能な金属プレートの設計形状は、プラットフォームを「チューニング」するために使われ得ることが認識される。プラットフォームのこれら要素は、「舵」効果を作るためにも用いられ、波がプラットフォームのそばを通る際、プラットフォームの方向を安定化するのに役に立つ。プラットフォームの設計形状はシステムを「チューニング」するために使われ得ることもまた認識される。

10

【 0 1 1 9 】

予備浮力は、水表面より上にあり防水であるプラットフォームまたは船体の一部である。よって、船体が水の中深くに沈む場合に、システムが浮力を増す。予備浮力の追加は、プラットフォームの上縁または上端に浮きを追加することで達成され得ると認識される。プラットフォームが波により移り傾くと、浮きが、水と接触するか、大部分が水の下に沈むかして、より大きな浮力が生成される。各側に浮きがある場合、船体が二つの端位置へ揺れると、プラットフォームが浮力を増す。

20

【 0 1 2 0 】

制動システムまたは制動メカニズム 1 9 2 は、その速度を制御することによって、第 2 の可動マスを「チューニング」するために、電気を生成するために使用される「生成」制動システムであり得ることが認識される。

【 0 1 2 1 】

実施形態が回転マスまたは揺動マスのいずれかを示す一方、システムは、一つのシステムに揺動かつ回転の両方を兼ね備えるハイブリッドを有し得ることが認識される。

他のシステムは、エネルギーを生成するために水を使用し、より多くのエネルギーが生成される唯一の方法は、エネルギー装置の表面面積を増やすことであることが認識される。より多くの電力が水力活用から望まれる場合、タービン翼の表面積が増大される。本発明において、海洋の水力、水の潮流が作用する船体の表面積または設置面積は同じであり増加しない一方、第 2 の可動マスの重量およびエネルギーアウトプットは、アルキメデスの原理により船体の変位に対して増加する。アルキメデスの原理によると、船体などのボディは、水などの液体の中に沈み、変位された液体の重さに等しい力によって浮く。よって、第 2 のマスの重さが増えることで、結果、表面積が増えることなく、より変位する。

30

【 0 1 2 2 】

第 1 の可動マスの表面積を増やすことなく第 1 の可動マスの変位を増やすことで、重さが第 2 の可動マスに追加されることができ、システムによって生成されるエネルギーと電気密度とが増す。システムは、小さな設置面積内で並外れた量のエネルギーを生成可能である。電気密度、システムの 1 平方フィート当たりで生成されるエネルギーの大きさの割合は、石炭火力発電所または原子力発電所のそれに匹敵する。この概念は、第 2 の可動マスがどのように構成されているかに関わらず働く。それは、回転／摺動マスまたは揺動マスであってもよい。

40

【 0 1 2 3 】

重要なのは、第 1 のマスに対する第 2 のマスの重さの関係ではない。第 2 の可動マスの重さを増加させることができ、第 1 可動マスの変位を増やすことで、第 1 の可動マスの設置面積、表面面積を増やすことなく、システム内でより多くの運動エネルギーが提供される、ということである。

【 0 1 2 4 】

システム 2 0 によって生成され、海底ケーブルを介して海岸へ運ばれる電気エネルギーに加え、システム 2 0 によって生成される電気エネルギーは、水素などの、液化され、海

50

底パイプラインまたは貨物船を介して海岸へ移動され得る燃料を生成するために使われ得る。潜水艦は、この技術を長い間使用している。電気が、海水から水素と酸素を分解するために使われる。潜水艦では、乗組員が呼吸できるように酸素が使われ、水素が海底へ送り返される。

【 0 1 2 5 】

各海洋エネルギーシステム 20 は、モジュール式船舶または浮遊プラットフォームである。各船舶は、船舶として登録されるであろう。各モジュール式船舶は、エネルギーファーム、所謂、モジュール式船舶を作るために、他のモジュール式船舶のアレーに取り付けられ得る。モジュール式船舶のアレーは、発電所および / または水素などの燃料を生成するシステムを納める独立したエネルギープラットフォームを有するであろう。

10

【 0 1 2 6 】

システムによって生成された電気は、海水を水素ガスへ変換するために使われ得ることが認識される。これは、船上、または、浮遊プラットフォームの近くで行われ得る。システムによって生成される電気は、どの燃料を生成するためにも使われ得る。電気は、海水を脱塩するために使われ得る。

【 0 1 2 7 】

発電機とフライホイールのインバーターとを介してエネルギーを電気へ変換することに代えて、回転ピボットロッドからの運動エネルギーは、油圧アクチュエーターを加圧するポンプを作動するために使われ得ることが認識される。ピボットロッドの回転が振動であり、一定ではないであろう単一方向へ変換される点において、加圧は一定でないかもしれないが、油圧アクチュエーターは、無調整のエネルギーを貯蔵する。よって、油圧アクチュエーターからの圧力は、弁を使ってこのエネルギーを調整し、この調整されたエネルギーを使って、人の家または配管網の組み合わせ用の安定した電圧と周波数にて、発電機に交流電流を生成させる一定の回転数で油圧モータを作動する。アクチュエーターは、エネルギーストレージおよび調整装置の両方として作用する。アクチュエーターの圧力が設定点を割ると、調整弁は、発電機を遮断、止め、エネルギー生成装置がアクチュエーターを再充電するであろう。

20

【 0 1 2 8 】

電気機械式制御可変変位油圧ポンプは、発電機への一定流量を調整するために使われ得ることが代わりに認識される。生成された電気の周波数は調整される。第 2 のマスの動きが増減すると、発電機を駆動する圧力（毎平方インチ当たりポンド（P S I））を増減することによって、電圧が増減する。ボッシュ・レックスロス（B o s c h R e x r o t h）によって販売されているような、水力発電機は、システムと一体化され得る。

30

【図 1】

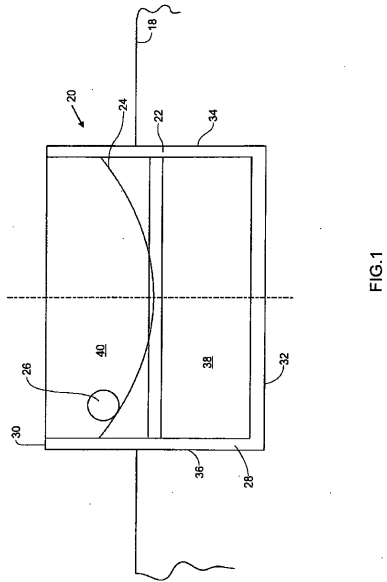


FIG. 1

【図 2 B】

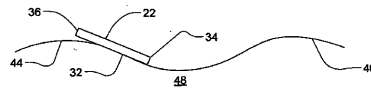


FIG. 2B

【図 3】

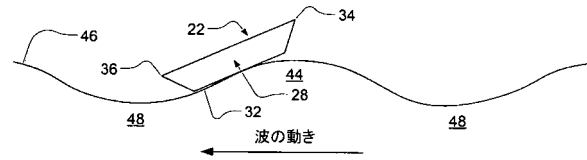


FIG. 3

【図 2 A】

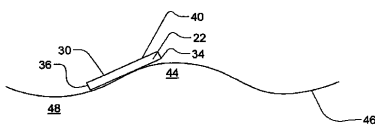


FIG. 2A

【図 4 A - 4 B】

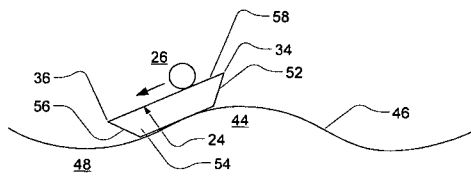


FIG. 4A

【図 5】

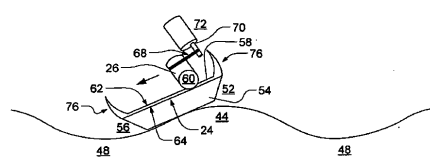


FIG. 5

【図 6 A】

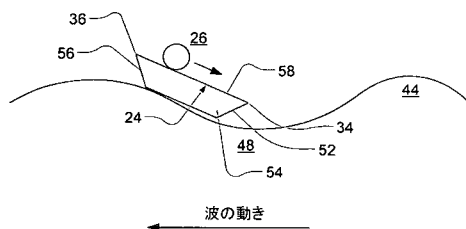


FIG. 4B

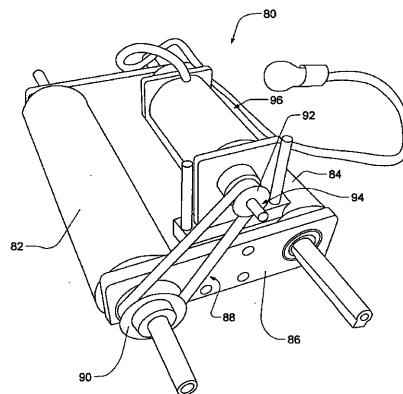


FIG. 6A

【図 6 B】

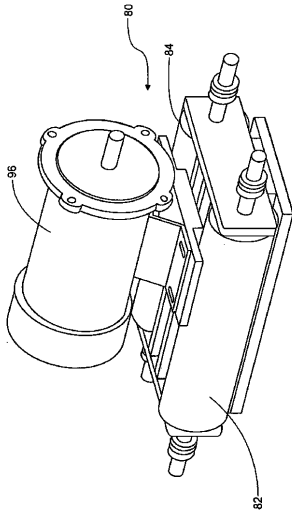


FIG. 6B

【図 6 C】

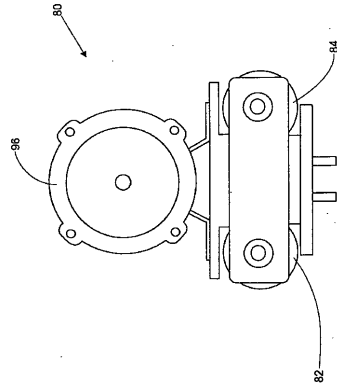


FIG. 6C

【図 6 D】

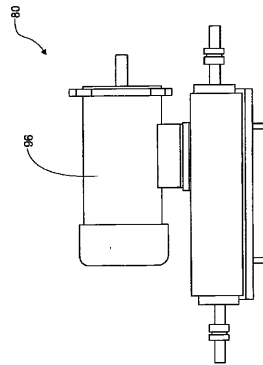


FIG. 6D

【図 7】

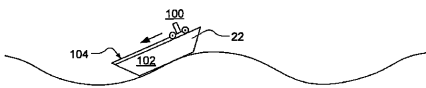


FIG. 7

【図 8】

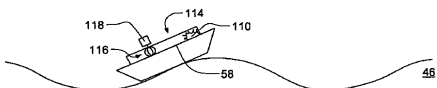


FIG. 8

【図 9】

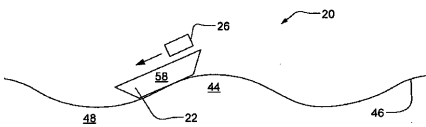


FIG. 9

【図 10】

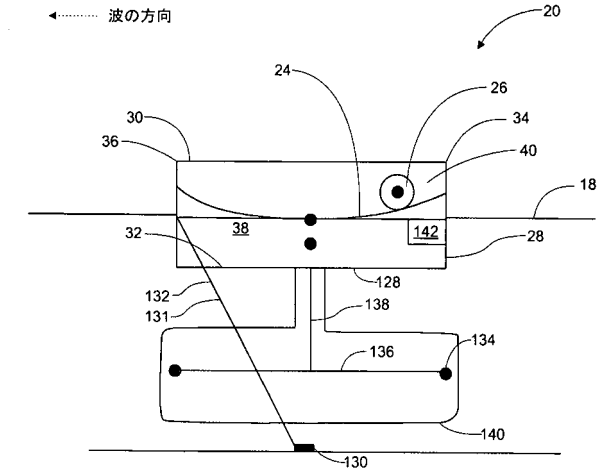
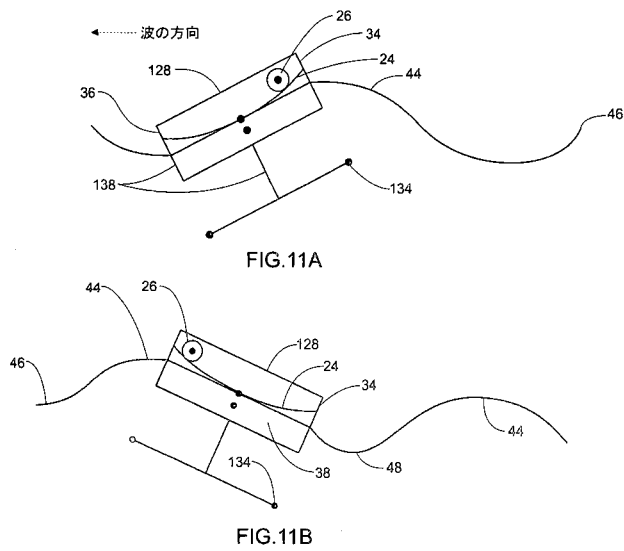
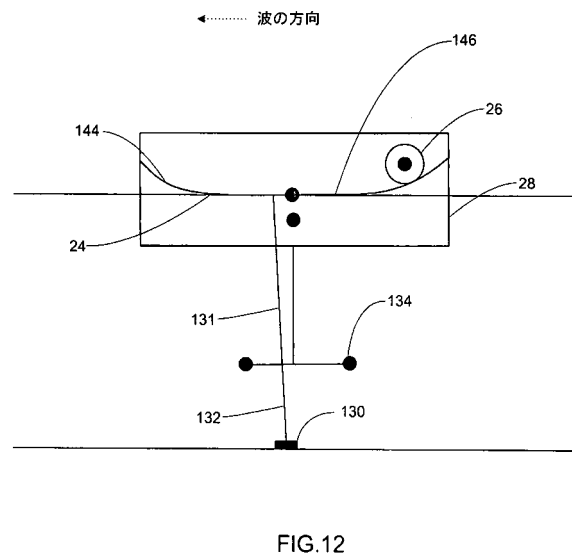


FIG. 10

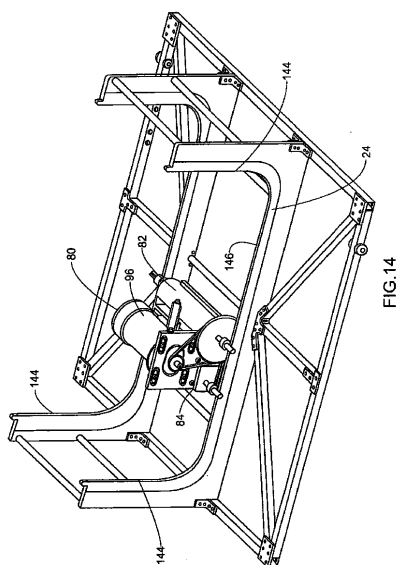
【 ㊦ 1 1 A - 1 1 B 】



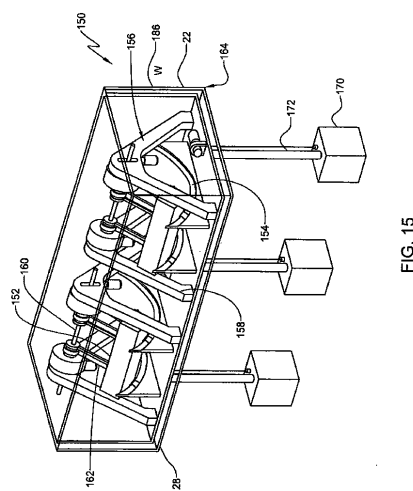
【 図 1 2 】



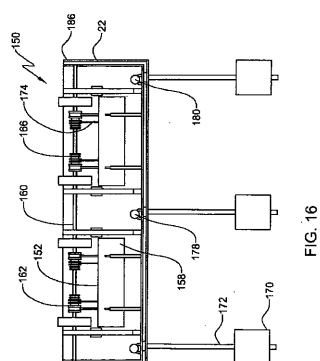
【 図 1 4 】



【 ㄨ 1 5 】



【 図 1 6 】



【図 19C】

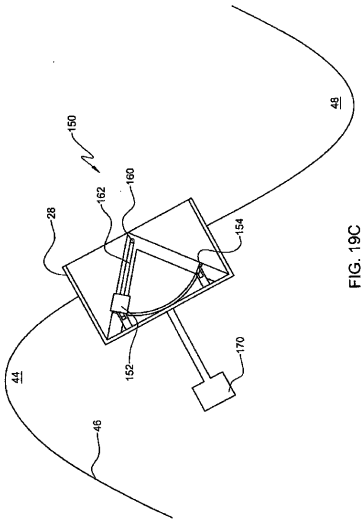


FIG. 19C

【図 19D】

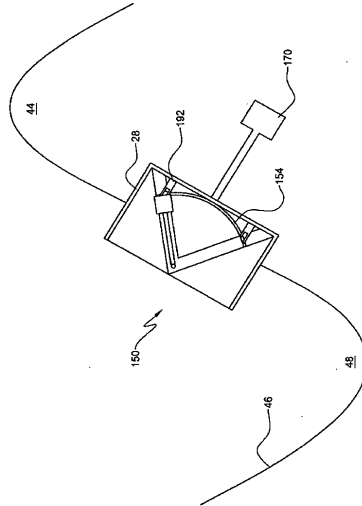


FIG. 19D

【図 20】

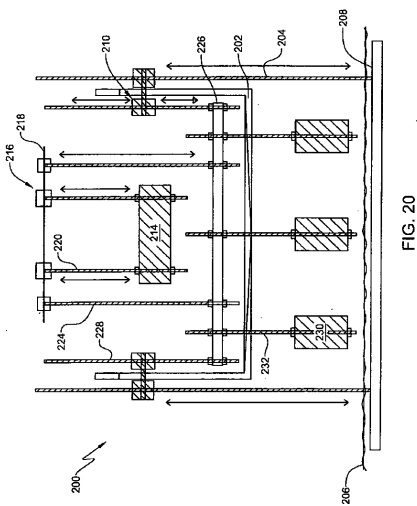


FIG. 20

【図 21】

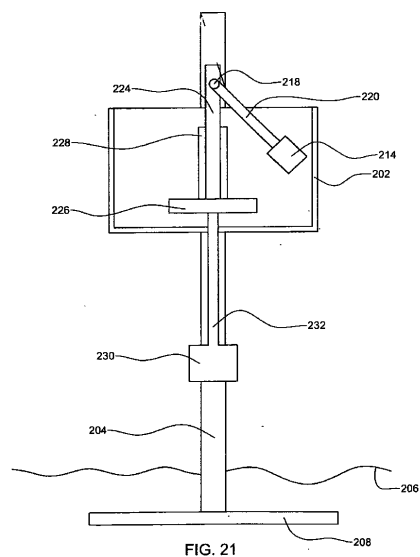


FIG. 21

【図 2 2】

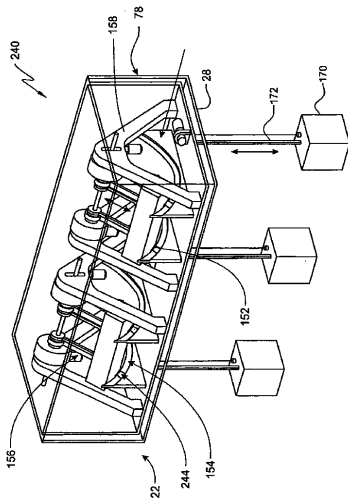


FIG. 22

【図 2 3 A】

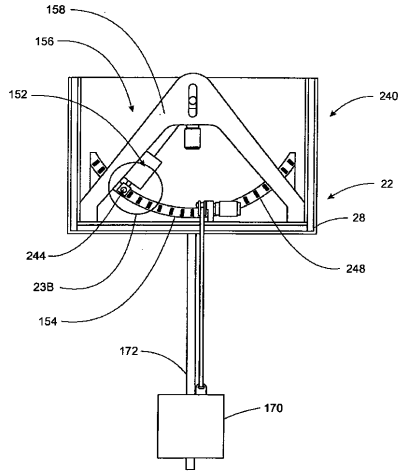


FIG. 23A

【図 2 3 B】

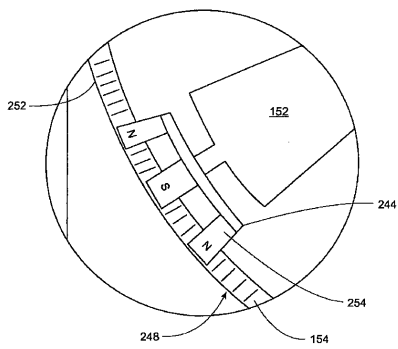


FIG. 23B

【図 2 4】

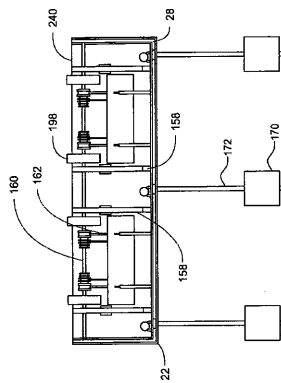


FIG. 24

【図 25】

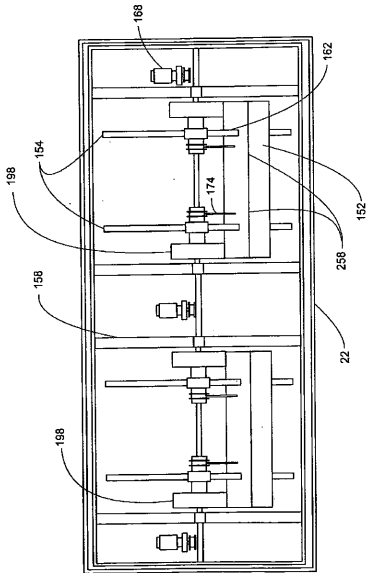


FIG. 25

【図 27】

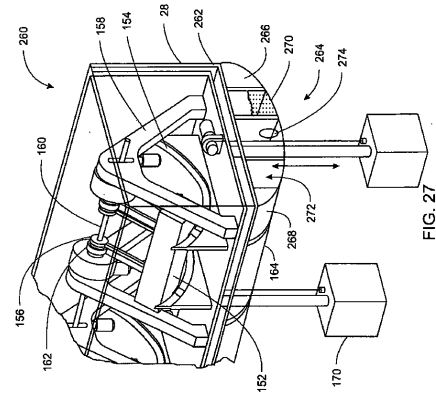


FIG. 27

【図 28】

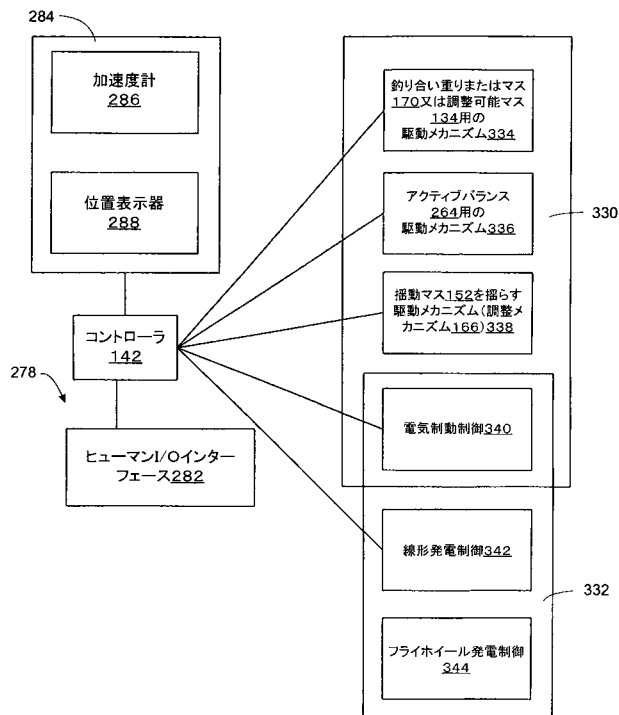


FIG. 28

【図 29】

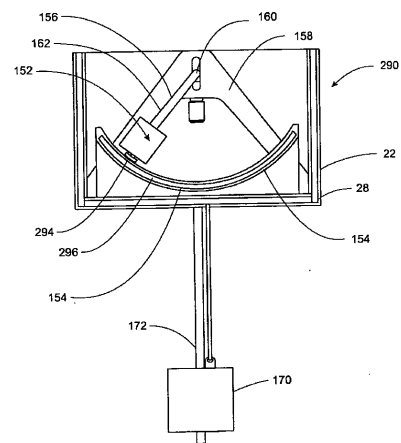


FIG. 29

【図 30】

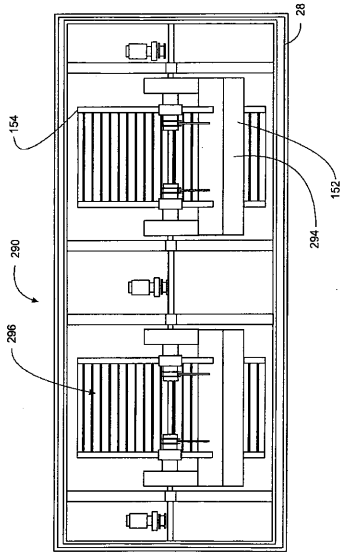


FIG. 30

【図 31】

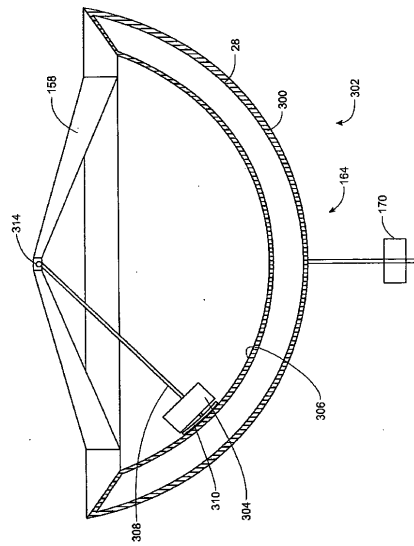


FIG. 31

【図 32】

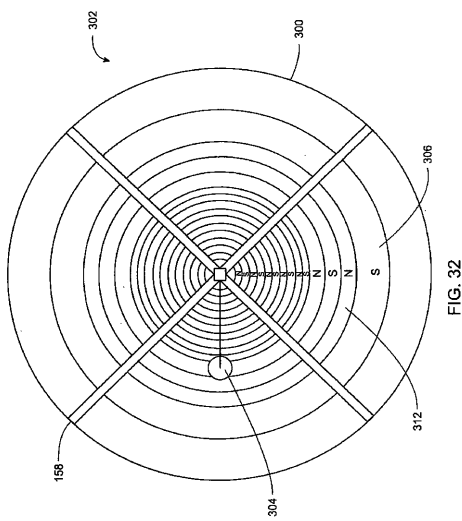


FIG. 32

【図 33】

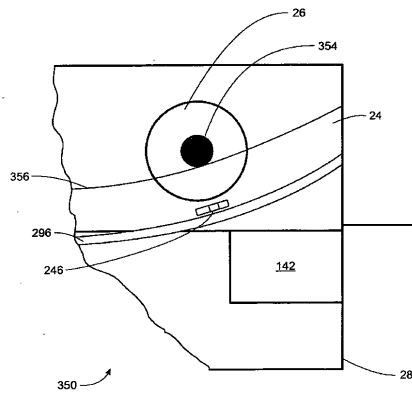


FIG. 33

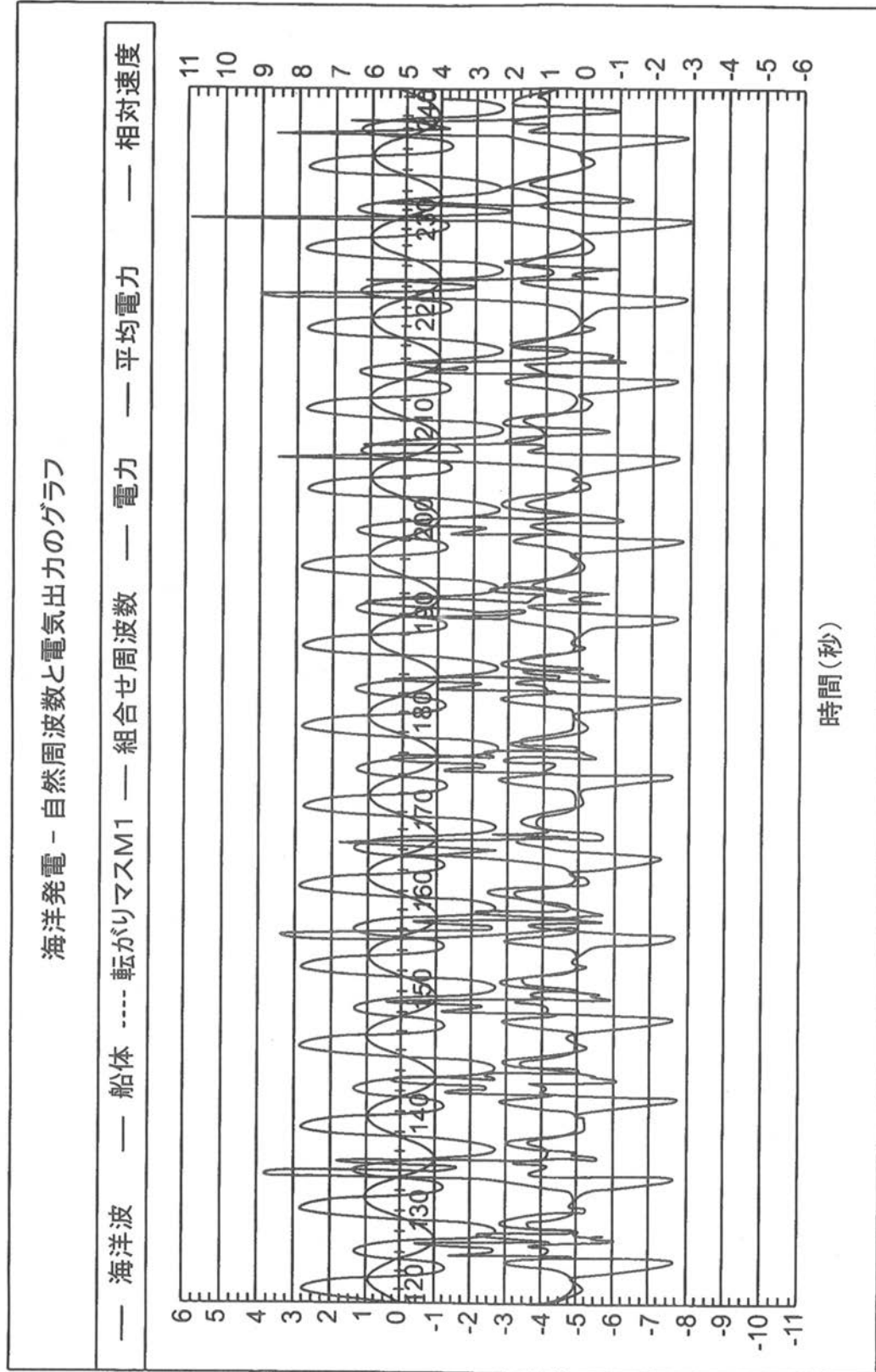


FIG.13

【図 26】

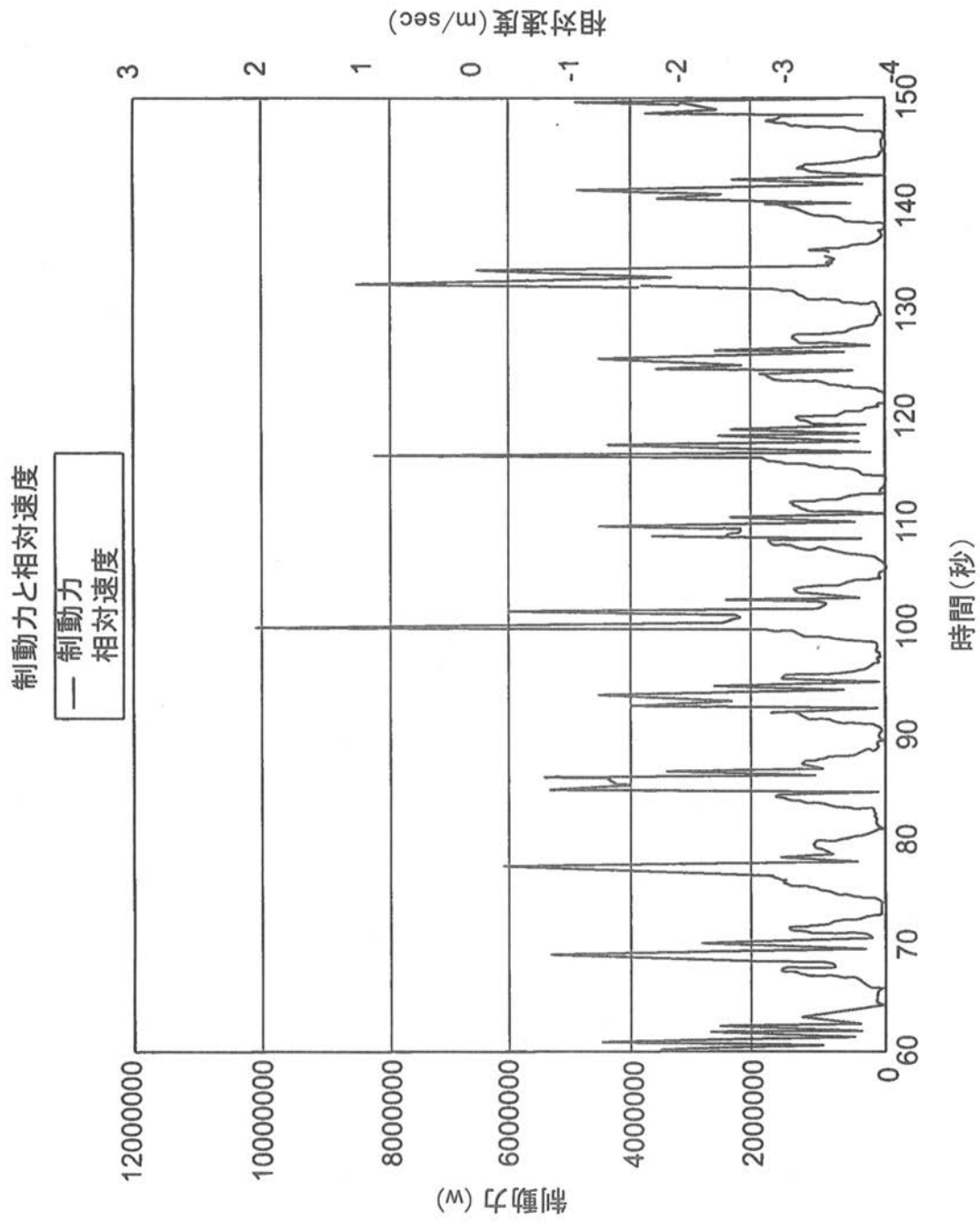


FIG. 26

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2011/001369									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - F03B 13/20 (2011.01) USPC - 290/53 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) IPC(8) - F03B 13/20 (2011.01) USPC - 60/497, 498, 500; 290/42, 53; 310/12.12, 12.13, 12.14, 12.15; 416/9, 10, 11 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) PatBase, Google Patents, Google											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 60%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 30%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2009/0160191 A1 (BEANE) 25 June 2009 (25.06.2009) entire document</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2007/0228736 A1 (SMUSHKOVICH) 04 October 2007 (04.10.2007) entire document</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2009/0160191 A1 (BEANE) 25 June 2009 (25.06.2009) entire document	1-19	A	US 2007/0228736 A1 (SMUSHKOVICH) 04 October 2007 (04.10.2007) entire document	1-19
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X	US 2009/0160191 A1 (BEANE) 25 June 2009 (25.06.2009) entire document	1-19									
A	US 2007/0228736 A1 (SMUSHKOVICH) 04 October 2007 (04.10.2007) entire document	1-19									
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>											
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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							
* 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 28 December 2011		Date of mailing of the international search report <div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">30 MAY 2012</div>									
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774									

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, 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