

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-205632

(P2015-205632A)

(43) 公開日 平成27年11月19日(2015.11.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 3 B 35/00 (2006.01)	B 6 3 B 35/00	T
F 2 4 J 2/38 (2014.01)	F 2 4 J 2/38	
B 6 3 B 35/44 (2006.01)	B 6 3 B 35/44	Z
B 6 3 B 43/06 (2006.01)	B 6 3 B 43/06	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-88473 (P2014-88473)
 (22) 出願日 平成26年4月22日 (2014.4.22)

(71) 出願人 306022513
 新日鉄住金エンジニアリング株式会社
 東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎セ
 ンタービル
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100175802
 弁理士 寺本 光生
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100188592
 弁理士 山口 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水上太陽光発電装置及び水上太陽光発電システムと水上太陽光集光装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構造で且つ少ないエネルギーでソーラーパネルの傾斜角を調整する。

【解決手段】水上太陽光発電装置4は、ソーラーパネル10と、ソーラーパネル10を水上で支持すると共にソーラーパネル10の傾斜角を調整する際の回転軸になる主浮体9と、主浮体9に支持軸12を介して連結して内部に貯留される水の水位によって主浮体9の回転角度を変化させてソーラーパネル10の傾斜角を調整する傾斜角制御用浮体11とを備えた。傾斜角制御用浮体11は中空の管体である。コンプレッサーから傾斜角制御用浮体11の内部に空気を出し入れることで下部開口から水を出し入れし、傾斜角制御用浮体11内の水位を調整して主浮体9を回転させてソーラーパネル10の傾斜角を調整する。

【選択図】図2

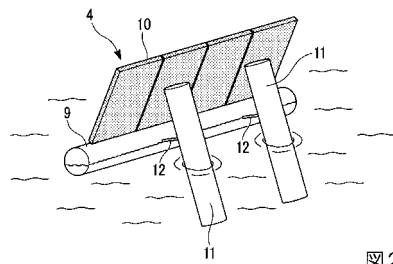


図2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ソーラーパネルと、
前記ソーラーパネルを水上で支持すると共に前記ソーラーパネルの傾斜角を調整する際の回転軸になる主浮体と、

前記主浮体に連結されていて内部に貯留される水の水位によって前記主浮体の回転角度を変化させて前記ソーラーパネルの傾斜角を調整可能な傾斜角制御用浮体と、
を備えたことを特徴とする水上太陽光発電装置。

【請求項 2】

前記傾斜角制御用浮体は中空の管体であり、内部に空気または水を出し入れして水位を調整する浮力調整手段に接続されている請求項 1 に記載された水上太陽光発電装置。

【請求項 3】

前記浮力調整手段は、前記傾斜角制御用浮体内に空気を出し入れすることで内部の水位を調整するコンプレッサーである請求項 2 に記載された水上太陽光発電装置。

【請求項 4】

前記浮力調整手段は、前記傾斜角制御用浮体内に水を出し入れすることで内部の水位を調整するポンプである請求項 2 に記載された水上太陽光発電装置。

【請求項 5】

前記傾斜角制御用浮体には、重力によって前記ソーラーパネルの転倒を防ぐ転倒防止体が連結されている請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載された水上太陽光発電装置。

【請求項 6】

前記転倒防止体は、内部に水を注入可能な中空体である請求項 5 に記載された水上太陽光発電装置。

【請求項 7】

前記請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載された水上太陽光発電装置を複数連結してなる支持浮体と、太陽を追尾して前記支持浮体を回転可能に支持する旋回機構とを備え、

前記旋回機構は、前記支持浮体に連結された外層浮体と、前記外層浮体に関連して相対的に昇降可能な内層浮体と、前記外層浮体及び内層浮体の一方の昇降運動を前記外層浮体の回転運動に変換させる運動変換機構とを備えたことを特徴とする水上太陽光発電システム。

【請求項 8】

集光部材と、
前記集光部材を水上で支持すると共に前記集光部材の傾斜角を調整する際の回転軸になる主浮体と、

前記主浮体に連結されていて内部に貯留される水の水位によって前記主浮体の回転角度を変化させて前記集光部材の傾斜角を調整可能な傾斜角制御用浮体と、
を備えたことを特徴とする水上太陽光集光装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発電効率の高い水上太陽光発電装置と水上太陽光発電システム、そして水上太陽光集光装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、ソーラーパネルの向きを太陽の位置に応じて追尾させることのできる水上太陽光発電装置として、特許文献 1 に記載されたものが提案されている。

この水上太陽光発電装置は、水上で非回転の浮き姿勢に保持される透明球殻内に、太陽電池ユニットを傾動及び自転可能に吊持したもので、太陽電池ユニットは、球殻の内面に複数箇所当接する支持棒と、支持棒に取り付けられたソーラーパネルと、支持棒の裏面に枢着された旋回体と、支持棒に固設された円環状のラックギヤとを具備している。ま

10

20

30

40

50

た、旋回体は、ラックギヤに噛合するピニオン及びその回転駆動手段と、ラックギヤの円環の半径方向に沿って移動可能な方向設定ウエイト及びその移動手段とを具備している。

【0003】

そして、太陽電池ユニットが球殻内で方向設定ウエイト側を下位とした傾斜姿勢をとり、方向設定ウエイトの半径方向移動と旋回体の旋回移動に伴う重心の変位によって、ソーラーパネルの傾斜角及び方位角を変化できるようにしている。

【0004】

特許文献2に記載された水上太陽光発電装置は、ソーラーパネルを傾斜角調整可能に支持する水上浮体構造物に搭載した発電ユニットを旋回機構によって、太陽位置の変化に追尾して旋回させるようにしている。この発電装置では、ソーラーパネルの傾斜角を調整する傾斜角調整機構と、水上浮体構造物を太陽を追尾して旋回させる、無段変速ギヤボックス、ベベルギヤやリンク等の動力伝達機構を備えた旋回機構と、を同期して機械的に制御する同期機構を備えている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-38270号公報

【特許文献2】特開2014-24372号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

ところで、特許文献1に記載された水上太陽光発電装置は、個々のソーラーパネルに対して個別に複雑な構造の太陽への追尾機構を設ける必要があり、この追尾機構を小規模設備に適用することは難しくないが、大規模設備に適用するにはコストがかかり過ぎると共に大きな駆動エネルギーが必要になるという欠点があった。また、球殻の中に太陽電池ユニットを設置する必要があるため、追尾機構の組立てとメンテナンスに手間がかかるという欠点もあった。さらに、個々のソーラーパネルが入った球殻を水底にそれぞれ固定する必要があるため、移設が難しいという問題もある。

【0007】

また、特許文献2に記載された水上太陽光発電装置も、ソーラーパネルの傾斜角を調整する機構が複雑であり、傾斜角調整機構の組立てとメンテナンスに手間がかかる上に傾斜角調整に大きな駆動エネルギーが必要であるという不具合があった。

30

【0008】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、簡単な構造で且つ少ないエネルギーでソーラーパネルを太陽に追尾させることができるようにした水上太陽光発電装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、大規模太陽光発電に適用して簡単な構造で且つ少ないエネルギーでソーラーパネルを太陽に追尾させることができ、しかもソーラーパネル群の発電効率の向上を図ることができると共に、メンテナンスの容易化を図ることができるようにした水上太陽光発電システムを提供することを目的とする。

40

【0009】

また、本発明は、簡単な構造で且つ少ないエネルギーで集光部材を太陽に追尾させることができるようにした水上太陽光集光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明による水上太陽光発電装置は、太陽光を受光して発電可能なソーラーパネルと、ソーラーパネルを水上で支持すると共にソーラーパネルの傾斜角を調整する際の回転軸になる主浮体と、主浮体に連結されていて内部に貯留される水の水位によって主浮体の回転角度を変化させてソーラーパネルの傾斜角を調整可能な傾斜角制御用浮体と、を備えたことを特徴とする。

50

本発明によれば、傾斜角制御用浮体内の水位を調整することで変動する浮力によって主浮体を回転させ、ソーラーパネルの傾斜角を太陽の高度に応じて変化させることができる。

【0011】

また、傾斜角制御用浮体は中空の管体であり、内部に空気または水を出し入れして水位を調整する浮力調整手段に接続されていることが好ましい。

浮力調整手段によって空気または水を傾斜角制御用浮体に出し入れすることで傾斜角制御用浮体の浮力を増減調整し、傾斜角制御用浮体を水面に対して昇降させることで主浮体を回転させ、ソーラーパネルの傾斜角を変化させることができる。

【0012】

また、浮力調整手段は、傾斜角制御用浮体内に空気を出し入れすることで内部の水位を調整するコンプレッサーであってもよい。

コンプレッサーによって傾斜角制御用浮体内に空気を出し入れすることで傾斜角制御用浮体の水位を増減させ、浮力を変化させてソーラーパネルの傾斜角を変化させる。なお、この場合、傾斜角制御用浮体の下部に水を出し入れする開口が設けられていることが好ましい。

【0013】

また、浮力調整手段は、傾斜角制御用浮体内に水を出し入れすることで内部の水位を調整するポンプであってもよい。

ポンプによって傾斜角制御用浮体内に水を出し入れすることで傾斜角制御用浮体の水位を増減させ、浮力を変化させてソーラーパネルの傾斜角を変化させる。なお、この場合、傾斜角制御用浮体の上部に空気を出し入れする開口が設けられていることが好ましい。

【0014】

また、傾斜角制御用浮体には、重力によってソーラーパネルの転倒を防ぐ転倒防止体が連結されていてもよい。

ソーラーパネルに風が吹き付けても、主浮体を回転軸としてソーラーパネルが回転して倒れることを、傾斜角制御用浮体に重力の大きい転倒防止体の荷重がかかることで防止できる。

【0015】

また、転倒防止体は内部に水を注入可能な中空体であってもよく、中空体内に水を充填させた重さでソーラーパネルの転倒を防止できる。

【0016】

本発明による水上太陽光発電システムは、上述した水上太陽光発電装置を複数連結してなる支持浮体と、太陽を追尾して支持浮体を回転可能に支持する旋回機構とを備え、旋回機構は、支持浮体に連結された外層浮体と、外層浮体に関連して相対的に昇降可能な内層浮体と、外層浮体及び内層浮体の一方の昇降運動を外層浮体の回転運動に変換させる運動変換機構とを備えたことを特徴とする。

本発明による水上太陽光発電システムによれば、相対的に昇降可能に保持した外層浮体及び内層浮体の一方の昇降運動を運動変換機構によって外層浮体の回転運動に変換させ、これによって旋回機構によって支持浮体に連結された複数の水上太陽光発電装置を一体に回転させると共に、複数の水上太陽光発電装置について、傾斜角制御用浮体内の水位を調整することで変動する浮力によって主浮体を回転させ、ソーラーパネルの向きと傾斜角を太陽の方位と高度に応じて変化させることができる。

【0017】

本発明による水上太陽光集光装置は、集光部材と、集光部材を水上で支持すると共に集光部材の傾斜角を調整する際の回転軸になる主浮体と、主浮体に連結されていて内部に貯留される水の水位によって主浮体の回転角度を変化させて集光部材の傾斜角を調整可能な傾斜角制御用浮体と、を備えたことを特徴とする。

本発明によれば、傾斜角制御用浮体内の水位を調整することで変動する浮力によって主浮体を回転させ、プリズムシートや反射鏡等の集光部材の傾斜角を太陽の高度に合わせて

10

20

30

40

50

変化させることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明による水上太陽光発電装置によれば、傾斜角制御用浮体内の水位を調整することによって主浮体を回転させてソーラーパネルの傾斜角を調整することができるため、装置の構造が簡単でメンテナンスが容易であり、製造コストを低減できる。

また、本発明による水上太陽光発電システムによれば、各ソーラーパネルの傾斜角を簡単且つ容易に調整できる上に、少ないエネルギーで複数の水上太陽光発電装置のソーラーパネルを太陽の高度に追尾させることができる。

【0019】

本発明による水上太陽光集光装置によれば、傾斜角制御用浮体内の水位を調整することによって主浮体を回転させて集光部材の傾斜角を調整することができるため、装置の構造が簡単でメンテナンスが容易であり、製造コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施形態による水上太陽光発電システムを示すものであり、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図2】図1に示す水上太陽光発電システムに備えた水上太陽光発電装置の斜視図である。

【図3】(a)、(b)は図2に示す水上太陽光発電装置に設けたコンプレッサーで空気を出し入れする機構を示す図である。

【図4】(a)、(b)は図2に示す水上太陽光発電装置に設けたポンプで水を出し入れする機構を示す図である。

【図5】(a)～(d)は傾斜角制御用浮体の水位に応じたソーラーパネルの傾斜角の変化を示す図である。

【図6】支持浮体の中央軸に設けた旋回機構と支柱を示す図である。

【図7】図6に示す旋回機構における内層浮体と外層浮体と運動変換機構とを示す縦断面図である。

【図8】旋回機構の変形例を示す図7と同様な縦断面図である。

【図9】本発明の実施形態による水上太陽光発電装置の変形例を示す斜視図である。

【図10】本発明の第二実施形態による水上太陽光発電装置の斜視図である。

【図11】(a)、(b)は図10に示す水上太陽光発電装置の転倒防止体による重力と風との関係を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付の図1乃至図8を参照して、本発明の実施形態による水上太陽光発電装置とこれを備えた水上太陽光発電システムについて説明する。

図1に示す水上太陽光発電システム1は例えば略H字状の支持浮体2の対向する支持軸2aに沿って複数のロープ3または棒体を張架させ、各ロープ3に沿って複数の水上太陽光発電装置4が取り付けられて係留されている。そして、支持浮体2の中央軸2bの中央には水底に設置された基台5から上方に延びる支柱6が連結され、支柱6の上部と支持浮体2の中央軸2bとの間には、多数の水上太陽光発電装置4を支持浮体2と一体に回転させて太陽の方位を追尾させる旋回機構7が設置されている。

【0022】

次に本発明の実施形態による水上太陽光発電装置4について、図2～図5によって説明する。図2に示す水上太陽光発電装置4は、水上に浮かぶ主浮体9と、主浮体9に取り付けられたソーラーパネル10と、主浮体9に支持具12を介して取り付けられてソーラーパネル10の傾斜角を調整するための傾斜角制御用浮体11とを備えている。

主浮体9は例えば中空構造で円筒状の筒体を有しており、その表面には1または複数枚のソーラーパネル10が所定の傾きで固定されている。主浮体9は筒体が水平状態で水上

10

20

30

40

50

に浮かんでいる。傾斜角制御用浮体 11 は支持具 12 を介して主浮体 9 に連結されており、例えば中空構造で円筒状の筒体を形成している。傾斜角制御用浮体 11 はソーラーパネル 10 側に傾斜して保持され、ソーラーパネル 10 は傾斜角制御用浮体 11 と鋭角をなすように保持されている。

【0023】

傾斜角制御用浮体 11 は、筒体内部の上部側に空気が貯留され、下部側に水が貯留された構成を有している。傾斜角制御用浮体 11 内に空気または水を出し入れすることで水位を変化させて傾斜角制御用浮体 11 の浮力を増減調整してその傾斜角を調整し、これによってソーラーパネル 10 の傾斜角を調整するようにしている。

傾斜角制御用浮体 11 内の水位及び浮力を調整する浮力調整手段として、図 3 に示す例では、空気を給排気するコンプレッサー 13 が設置されている。この場合、傾斜角制御用浮体 11 は筒体の下端部に水面下に位置する開口 11a が形成されており、筒体内の水面よりも上方にコンプレッサー 13 に連結された連結管 14 が接続されている。

【0024】

図 3 (a) において、コンプレッサー 13 から空気を傾斜角制御用浮体 11 に充填すると筒体内で水面が低下し、傾斜角制御用浮体 11 は浮力が増大して上昇するので主浮体 9 が反時計方向に回転し、ソーラーパネル 10 の傾斜角が大きくなる。また、図 3 (b) において、傾斜角制御用浮体 11 内からコンプレッサー 13 に空気を排出すると筒体内の水面が上昇して浮力が小さくなって降下するので主浮体 9 が時計回りに回転し、ソーラーパネル 10 の傾斜角が小さくなる。

【0025】

また、浮力調整手段の他の例として、コンプレッサー 13 に代えて、図 4 に示すように水を供給するポンプ 16 を設置してもよい。図 4 (a) において、水面に対して垂直または傾斜状態にある傾斜角制御用浮体 11 の底面から連結管 17 を介してポンプ 16 に連結し、また、傾斜角制御用浮体 11 の上端部に空気を出し入れする開口 11b を形成した。

【0026】

そして、図 4 (a) に示すように、ポンプ 16 によって傾斜角制御用浮体 11 の底部から連結管 17 を介して水を排出すると、開口 11b から空気が吸引され、浮力が増大して傾斜角制御用浮体 11 が上昇し、主浮体 9 が反時計回りに回転することでソーラーパネル 10 の傾斜角が大きくなる。また、図 4 (b) に示すように、ポンプ 16 から連結管 17 を介して水を傾斜角制御用浮体 11 内に供給すると、浮力が低下し重力が増大するため、傾斜角制御用浮体 11 が水面下に向けて低下し、主浮体 9 が時計回りに回転することでソーラーパネル 10 の傾斜角が小さくなる。

【0027】

本実施形態による水上太陽光発電装置 4 は上述の構成を備えており、次に図 5 によってソーラーパネル 10 の傾斜角調整方法について説明する。

例えば、水上太陽光発電装置 4 を波の小さい湖や池やプール、あるいは内海等に載置させて太陽光発電に用いる。そして、朝や夕方等、太陽の高度が低い場合には、図 5 (a) に示すように、浮力調整手段としてのコンプレッサー 13 またはポンプ 16 によって、傾斜角制御用浮体 11 内の水量を減らして筒体内の水面を低下させ、浮力を増大させて傾斜角制御用浮体 11 を上昇させる。すると、支持具 12 を介して主浮体 9 は反時計方向に回転してソーラーパネル 10 の傾斜角を例えば 70 度程度に増大させる。これによって太陽光をソーラーパネル 10 でよく受光することができる。

【0028】

また、太陽の高度が高くなる時間帯では、図 5 (b) に示すように、浮力調整手段によって傾斜角制御用浮体 11 内に水を供給するか空気を排出することで重力を増大させて浮力を低下させ、傾斜角制御用浮体 11 を降下させることによって、主浮体 9 を時計回りに回転させてソーラーパネル 10 の傾斜角を例えば 45 度程度に設定し、斜め上方からの太陽光を受光する。

更に、夏の正午等の太陽が真上近くになるような場合には、図 5 (c) に示すように、

10

20

30

40

50

浮力調整手段によって傾斜角制御用浮体 11 内に更に水を供給するか空気を排出することで重力を増大させて浮力を低下させ、傾斜角制御用浮体 11 を水中に降下させることによって、主浮体 9 を時計回りに回転させてソーラーパネル 10 の傾斜角を例えば 10 度程度に設定し、真上近くからの太陽光をソーラーパネル 10 で受光する。

【0029】

また、昼前後では、図 5 (c) に示すように、浮力調整手段によって傾斜角制御用浮体 11 内に更に水を供給するか空気を排出することで重力を増大させて浮力を低下させ、傾斜角制御用浮体 11 を水中に降下させる。これによって、主浮体 9 を時計回りに回転させてソーラーパネル 10 の傾斜角を例えば 10 度程度に設定し、真上からの太陽光をソーラーパネル 10 で受光する。

10

また、台風や強風状態等の場合では、図 5 (d) に示すように、浮力調整手段によって傾斜角制御用浮体 11 内に更に水を供給するか空気を排出することで重力を増大させて浮力を更に小さくし、傾斜角制御用浮体 11 と支持具 12 をほぼ水面下に沈める。これによって、主浮体 9 を時計回りに更に回転させてソーラーパネル 10 を水面上に倒して例えば 0 度の傾斜角に設定することで、ソーラーパネル 10 が強風で倒れたり飛散や破損等したりすることを防止する。

【0030】

上述のように本実施形態による水上太陽光発電装置 4 によれば、従来の太陽電池ユニットのようにウエイトや円環状のラックギヤ等の複雑な駆動機構を必要とせず構成が簡単であり、しかもソーラーパネル 10 の傾斜角の調整はコンプレッサー 13 やポンプ 16 等の浮力調整手段によって行うことができるのでメンテナンス等も容易で、低コストであるという利点がある。しかも、台風や強風等の場合には、ソーラーパネル 10 を水面上で水面と略平行に保持して傾斜角制御用浮体 11 や支持具 12 等を水中に沈めて保護できるため強風による飛散や破損等の被害を防止できる。

20

【0031】

次に、上述した水上太陽光発電装置 4 を多数設置した水上太陽光発電システム 1 について図 1 及び図 6 ~ 図 8 によって説明する。

図 1 及び図 6 において、水上太陽光発電システム 1 は、例えば略 H 字状の支持浮体 2 の対向する支持軸 2a 間に所定間隔で張られた複数のロープ 3 に多数の水上太陽光発電装置 4 が並列に係留されている。支持浮体 2 の中央軸 2b の中央と支柱 6 の上部との間に、多数の水上太陽光発電装置 4 を支持浮体 2 と一体に回転させて太陽の方位を追尾させる旋回機構 7 が設置されている。

30

【0032】

旋回機構 7 は、外層浮体 20 と内層浮体 21 との組み合わせによって構成されており、内層浮体 21 は、下端が基台 5 に連結された支柱 6 により、回転を拘束された状態で昇降可能に、即ち水面に対する相対高さが変えられるように支持されている。支柱 6 の途中には長さ調整機構 22 が設けられるとともに、その上下側には内層浮体 21 を昇降可能とするための屈曲継手 23、24 が設けられている。

【0033】

支持浮体 2 の中央軸 2b には、その長さ方向中央に外層浮体 20 が連結されており、外層浮体 20 の中央に貫通孔 20a を形成し、この貫通孔 20a に内層浮体 21 が螺合して貫通している。外層浮体 20 は支持浮体 2 の中央軸 2b と支持軸 2a とロープ 3 を介して多数の水上太陽光発電装置 4 を連結している。つまり外層浮体 20 は、支持浮体 2 と一体に回転可能で且つ昇降可能に結合されている。また、支持浮体 2 が水面に浮いている関係上、外層浮体 20 は水面に対し常に一定の高さ位置に保たれている。一方、内層浮体 21 は軸状をなしており、外層浮体 20 の貫通孔 20a に螺合された状態で昇降可能な浮体として、水平面内での回転を拘束されて下端に屈曲継手 23 を設けた受け入れ筒部 26 の穴 26a 内に昇降可能に挿入されている。

40

【0034】

図 7 において、旋回機構 7 の一例を縦断面で示すように、外層浮体 20 と内層浮体 21

50

との間に、内層浮体 2 1 の昇降運動を、支持浮体 2 の中央軸 2 b に連結された外層浮体 2 0 の水平面内での回転運動に変換する運動変換機構 2 8 としての螺旋ガイド機構 2 8 A が設けられている。具体的には、外層浮体 2 0 の貫通孔 2 0 a の内周面に形成された凹螺旋条 3 0 と内層浮体 2 1 の外周面に形成された凸螺旋条 3 1 とが螺合状態に保持されている。

そして、これら凸螺旋条 3 1 と凹螺旋条 3 0 によって、内層浮体 2 1 の外層浮体 2 0 に対する相対的な昇降運動（矢印 B で示す上下運動）を外層浮体 2 0 の回転運動（矢印 A で示す回転運動）に変換する互いに係合した内層浮体 2 1 側の凸螺旋条 3 1 と外層浮体 2 0 側の凹螺旋条 3 0 の組み合わせが設けられている。なお、内層浮体 2 1 側に凹螺旋条 3 0 を設けるとともに外層浮体 2 0 側に凸螺旋条 3 1 を設けても良い。

10

【0035】

そして、内層浮体 2 1 には内部タンク 2 1 A が形成されており、給排水用のポンプやバルブ等による昇降駆動機構（いずれも図示略）によって内部タンク 2 1 A 内への注水量と空気を増減することで内部タンク 2 1 A 内の空気と水による浮力の調整を行うことができる。

内部タンク 2 1 A への空気や水の給排調整機構は、上述した水上太陽光発電装置 4 の傾斜角制御用浮体 1 1 における浮力調整手段と同一構成のもの、例えばコンプレッサー 1 3 またはポンプ 1 6 を採用できる。そのため、内層浮体 2 1 への水や空気の給排制御によって内層浮体 2 1 の昇降運動を制御することができる。

【0036】

20

従って、回転を拘束された状態の内層浮体 2 1 を空気や水の給排調整によって昇降運動させることで（具体的には、水面に対する高さ位置を変更させることで）、外層浮体 2 0 に固定された支持浮体 2 に連結された多数の水上太陽光発電装置 4 を、水平面内で回転させることができ、多数のソーラーパネル 1 を一体に太陽の方位に追尾させることができる。

【0037】

また、外層浮体 2 0 と内層浮体 2 1 におけるネジ状の凹螺旋条 3 0 と凸螺旋条 3 1 の組み合わせに関し、摩擦が大きい場合には、凸螺旋条 3 1 の代わりに、螺旋に沿って複数のローラを回転自在に配置し、これらローラをローラの断面に合わせた断面形状を有する凹螺旋条 3 0 に嵌めて、運動変換機構 2 8 としての螺旋ガイド機構を構成してもよい。この場合、ローラはバランス上の要請から円周方向に等間隔で 3 個以上設けることが好ましい。

30

【0038】

また、水上太陽光発電システム 1 における旋回機構 7 の変形例として、図 8 に示す構成を採用してもよい。

図 8 に示す支持浮体 2 の旋回機構 3 3 において、内層浮体 2 1 の外周面に雄ネジ状の凸螺旋条 3 1 を設け、外層浮体 2 0 の中央に設けた上下方向の貫通孔 2 0 a に雌ねじ状の凹螺旋条 3 0 を設けて、凹螺旋条 3 0 と凸螺旋条 3 1 は互いに螺合状態とされている。

凹螺旋条 3 0 と凸螺旋条 3 1 とは、運動変換機構 2 8 として、外層浮体 2 0 の内層浮体 2 1 に対する相対的な昇降運動を外層浮体 2 0 の回転運動に変換する螺旋ガイド機構 2 8 B を構成する。また、本変形例では、外層浮体 2 0 の貫通孔 2 0 a に、軸状の内層浮体 2 1 を水面に対し常に一定の高さ位置となるように高さを制限させた状態で貫通させている。

40

【0039】

しかも、外層浮体 2 0 の貫通孔 2 0 a の周囲には内部タンク 2 0 A を形成し、この内部タンク 2 0 A に対してポンプ P により水を給排水することで、浮力を調整して外層浮体 2 0 を内層浮体 2 1 に沿って昇降させるようにしている。つまり、ポンプ P は、昇降浮体である外層浮体 2 0 の内部タンク 2 0 A への注水量の増減による外層浮体 2 0 の浮力の調整を行って昇降運動させる昇降駆動機構を構成している。また、内部タンク 2 0 A の上端部には空気を出入りさせる開口（図示せず）を設けている。

50

【 0 0 4 0 】

従って、上述した本実施形態による水上太陽光発電システム 1 は、太陽の東から西への方位の移動に応じて、内層浮体 2 1 に対して外層浮体 2 0 を相対的に昇降させることで外層浮体 2 0 を回転させて、支持浮体 2 に設けたロープ 3 に係留された多数の水上太陽光発電装置 4 を旋回させることで追尾させることができる。しかも、各水上太陽光発電装置 4 において、傾斜角制御用浮体 1 1 内への空気や水の給排制御によってソーラーパネル 1 0 の傾斜角を太陽の高度に応じて調整できる。

【 0 0 4 1 】

なお、本発明による水上太陽光発電装置とこれを備えた水上太陽光発電システムは、上述の実施形態に限定されることなく、本発明の要旨を変更しない範囲で上述した実施形態の構成を適宜変更することができる。

図 9 は、上述した実施形態による水上太陽光発電装置 4 の変形例を示すものであり、本変形例では、複数の水上太陽光発電装置 4 に対して 1 つのコンプレッサー 1 3 を配設している。そして、コンプレッサー 1 3 に接続された連結管 1 4 を複数に分岐させて複数の水上太陽光発電装置 4 の傾斜角制御用浮体 1 1 に接続して空気を吸排気するように制御している。

【 0 0 4 2 】

また、コンプレッサー 1 3 に代えてポンプ 1 6 を配設して連結管 1 7 を分岐して複数の傾斜角制御用浮体 1 1 の水面下に位置する下部に接続して水を給排水するようにしてもよい。

なお、傾斜角制御用浮体 1 1 におけるコンプレッサー 1 3 やポンプ 1 6 を内部タンク 2 1 A や内部タンク 2 0 A にも接続して、バルブによって連結管 1 4 , 1 7 を開閉制御することで共用してもよい。あるいは、コンプレッサー 1 3 やポンプ 1 6 を、連結管 1 7 を介して内層浮体 2 1 の内部タンク 2 1 A や外層浮体 2 0 の内部タンク 2 0 A に接続させて空気や水を給排させて昇降と回転を制御させてもよい。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 は本発明の第二実施形態による水上太陽光発電装置 4 を示すものである。図 1 0 において、水上太陽光発電装置 4 は主浮体 9 とソーラーパネル 1 0 と傾斜角制御用浮体 1 1 とを備えており、更に複数の傾斜角制御用浮体 1 1 に連結されて重りとしての機能を有する転倒防止体 3 8 を備えている。

転倒防止体 3 8 はソーラーパネル 1 0 の受光面が反転して水面に面接触しないように傾斜角制御用浮体 1 1 に連結して荷重を付与できればよいが、本実施形態では略円筒状であり、水面に浮かべた状態で上面に水を流入させる開口部 3 8 a を設けている。あるいは、水より比重の大きい鉄などの金属やセラミック等で形成してもよい。

【 0 0 4 4 】

本第二実施形態による水上太陽光発電装置 4 は、図 1 1 (a) に示すように、水上太陽光発電装置 4 を水面に浮かべた状態で、傾斜角制御用浮体 1 1 によってソーラーパネル 1 0 の傾斜角を制御させ、この状態で転倒防止体 3 8 は水面下に位置している。そして、転倒防止体 3 8 は上面の開口部 3 8 a まで水が貯留されて重りとなっており、水面下の体積に相当する浮力より重力による重りの方が大きく設定されている。

そのため、図 1 1 (b) に示すように、ソーラーパネル 1 0 の傾斜角が大きい場合等に、ソーラーパネル 1 0 の裏面に風が吹き付けたとしても転倒防止体 3 8 の重力によって倒れることを防止できる。

【 0 0 4 5 】

なお、上述した各実施形態による水上太陽光発電装置 4 では、ソーラーパネル 1 0 と傾斜角制御用浮体 1 1 とは非接触であり、主浮体 9 を介して互いに連結された構成であるが、この構成に代えて、ソーラーパネル 1 0 の上端付近と傾斜角制御用浮体 1 1 の上端付近との間に、補強部材を配設して互いに連結するようにしてもよい。このような構成を採用すれば、ソーラーパネル 1 0 と傾斜角制御用浮体 1 1 との角度が強固に固定されるため、強風などにさらされたとしてもソーラーパネル 1 0 と傾斜角制御用浮体 1 1 との角度が変

10

20

30

40

50

動しないので、水上太陽光発電装置 4 の強度が高く傾斜角調整の精度が良好であり、耐久性が向上する。

【 0 0 4 6 】

なお、上述の実施形態では、ソーラーパネル 1 0 を用いた水上太陽光発電装置 4 とこれを備えた水上太陽光発電システム 1 について説明したが、本発明はこのような太陽光発電装置やシステムに限定されるものではなく、ソーラーパネル 1 0 に代えてプリズムシートや反射鏡等の集光部材を採用した水上太陽光集光装置やこれら水上太陽光集光装置を複数備えて太陽を追尾する水上太陽光集光システムにも適用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

1	水上太陽光発電システム	
2	支持浮体	
2 a	支持軸	
2 b	中央軸	
3	ロープ	
4	水上太陽光発電装置	
5	基台	
6	支柱	
7、3 3	旋回機構	
9	主浮体	20
1 0	ソーラーユニット	
1 1	傾斜角制御用浮体	
1 2	支持軸	
1 3	コンプレッサー	
1 4、1 7	連結管	
1 6	ポンプ	
2 0	外層浮体	
2 0 A、2 1 A	内部タンク	
2 1	内層浮体	
3 0	凹螺旋条	30
3 1	凸螺旋条	
3 8	転倒防止体	

【 図 1 】

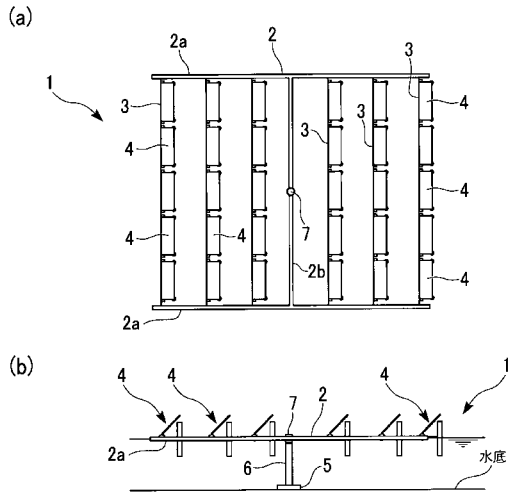


図 1

【 図 2 】

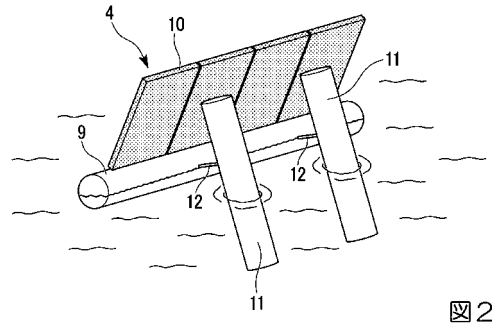


図 2

【 図 3 】

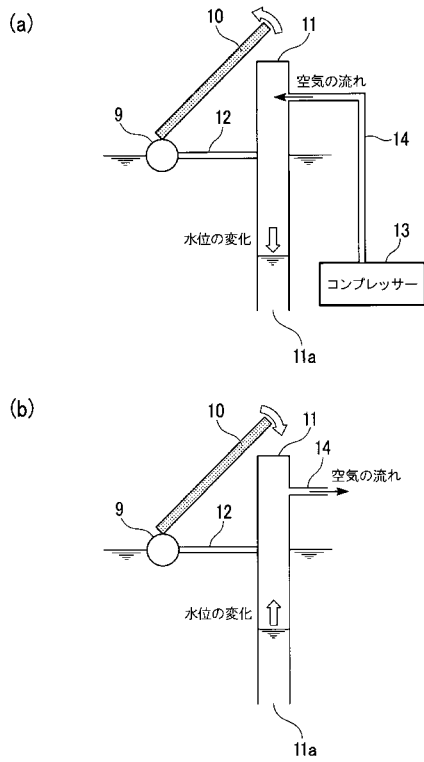


図 3

【 図 4 】

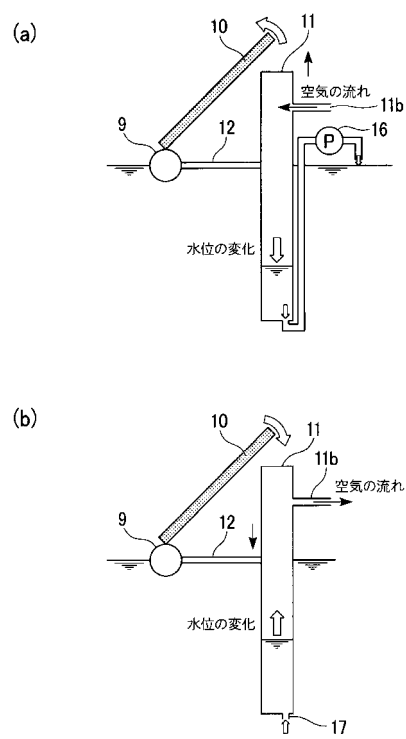


図 4

【 図 5 】

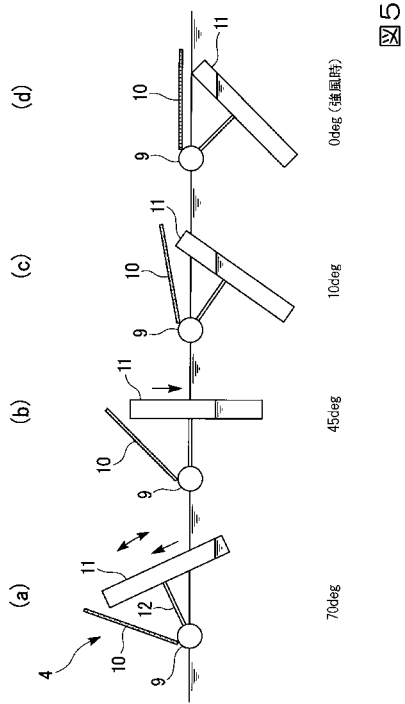


図 5

【 図 6 】

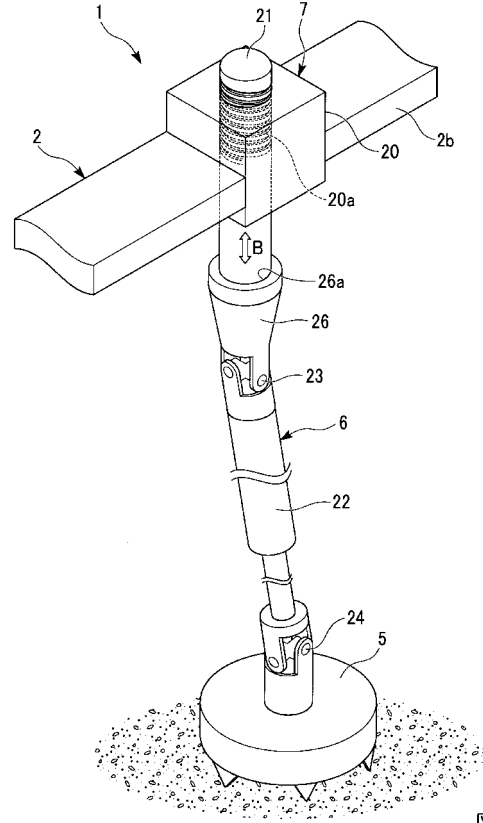


図 6

【 図 7 】

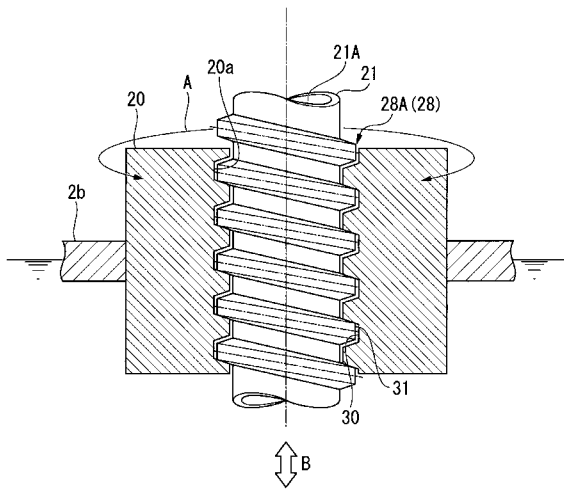


図 7

【 図 8 】

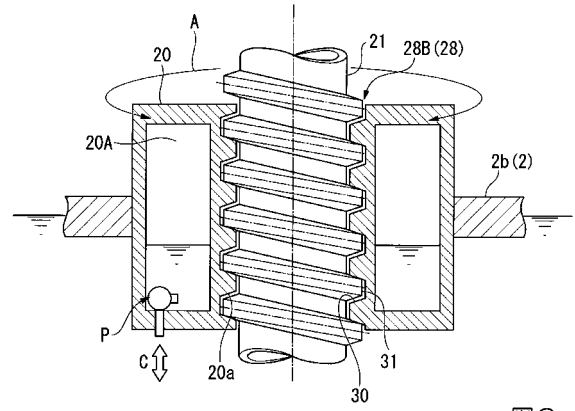


図 8

【 図 9 】

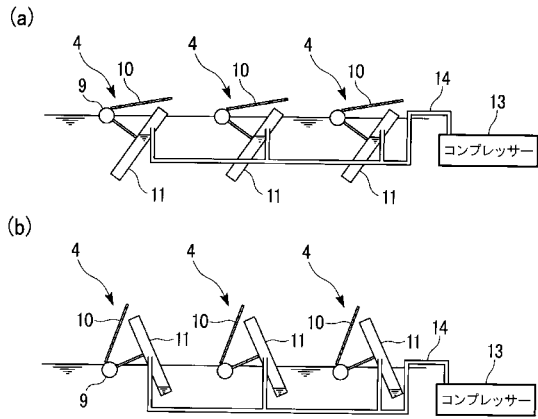


図 9

【 図 1 1 】

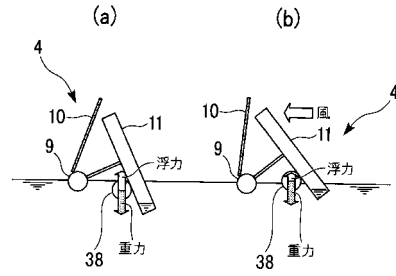


図 1 1

【 図 1 0 】

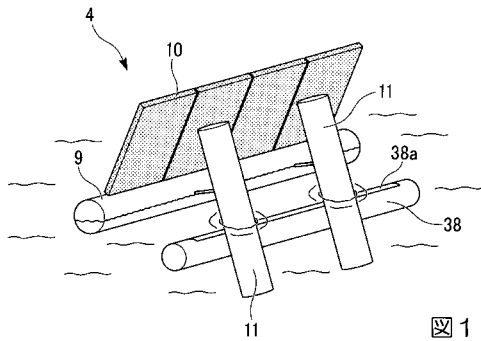


図 1 0

フロントページの続き

(72)発明者 古賀 隆二

東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 新日鉄住金エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 池 崎 徹

東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 新日鉄住金エンジニアリング株式会社内