

(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2010-7976

(P2010-7976A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

F 2 4 J 2/18 (2006.01)

F 2 4 J 2/18

F 2 4 J 2/38 (2006.01)

F 2 4 J 2/38

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-168878 (P2008-168878)

(22) 出願日 平成20年6月27日(2008.6.27)

(71) 出願人 000005902

三井造船株式会社

東京都中央区築地5丁目6番4号

(74) 代理人 100068685

弁理士 斎下 和彦

(74) 代理人 100068685

弁理士 小川 信一

(74) 代理人 10006854

弁理士 野口 賢照

(72) 発明者 鴻巣 真

東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内

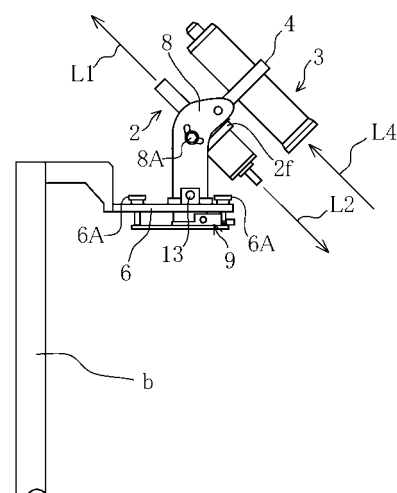
(54) 【発明の名称】 ヘリオスタットの校正方法とその校正装置

(57) 【要約】

【課題】ヘリオスタットの鏡面とセンターリフレクターの鏡面とが正対しているのを実測しながらその場で調整することのできる調整方法と調整装置を提供する。

【解決手段】センターリフレクター30の上部焦点pとヘリオスタット20とにそれぞれレーザー光L1、L2を照射する照射装置3を設け、ヘリオスタット20に照射されたレーザー光の反射光L4が、センターリフレクター30の上部焦点pに照射されたレーザー光L1と同一軸線を形成するように、ヘリオスタット20の俯仰角および／または旋回角を調整する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上部にセンターリフレクターと下部に受熱部を有し、センターリフレクターの周囲に複数台のヘリオスタットが配置された集熱装置において、

前記センターリフレクターの上部焦点とヘリオスタットとにそれぞれレーザー光を照射する照射装置を設け、ヘリオスタットに照射されたレーザー光の反射光が、センターリフレクターの上部焦点に照射されたレーザー光と同一軸線を形成するように、ヘリオスタットの俯仰角および／または旋回角を調整することを特徴とするヘリオスタットの校正方法。

【請求項 2】

上部にセンターリフレクターと下部に受熱部を有し、センターリフレクターの周囲に複数台のヘリオスタットが配置された集熱装置において、

前記センターリフレクターの上部焦点とヘリオスタットとを結ぶ光路上に、そのセンターリフレクターとヘリオスタットとにそれぞれレーザー光を照射する照射装置を設けたことを特徴とするヘリオスタットの校正装置。

【請求項 3】

前記校正装置は、レーザー照射装置の近傍にヘリオスタットから反射した反射レーザー光を検出する受光装置が並設されていると共に、その照射装置と受光装置とを旋回および俯仰させる調整装置を備えていることを特徴とする請求項 2 記載のヘリオスタットの校正装置。

【請求項 4】

前記レーザー照射装置は、脱着手段により校正装置に着脱されると共に蓄電池により駆動されることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のヘリオスタットの校正装置。

【請求項 5】

前記レーザー照射装置は、センターリフレクターの上部焦点に照射するレーザー光の波長が 500 ナノメートル乃至 590 ナノメートルであることを特徴とする請求項 2 乃至 4 の何れかに記載のヘリオスタットの校正装置。

【請求項 6】

前記受光装置が、太陽追尾装置であることを特徴とする請求項 3 記載のヘリオスタットの校正装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数台のヘリオスタットにより太陽熱を集熱する集熱装置に関し、詳しくは、太陽熱を反射するヘリオスタットの校正方法とその校正装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、化石燃料の高騰や地球環境の保護等により、化石燃料を使用しないクリーンエネルギーの研究・開発が盛んになされている。このようなクリーンエネルギーとして、風力や太陽熱を利用した発電が行われるようになってきている。

【0003】

その中でも特に、太陽熱を集熱して熱媒体を加熱し、この熱媒体を熱源として水蒸気を発生させて蒸気タービンを駆動して発電することのできる太陽熱発電装置が、従来の火力発電と同様の発電設備で稼働できると共に高出力であることから注目されている。

【0004】

このような高出力が得られる太陽熱発電装置としては、タワー型太陽熱発電装置、ビームダウン方式太陽熱発電装置が知られている（例えば、特許文献 1、非特許文献 1）。

【0005】

前記タワー型太陽熱発電装置は、上部に熱媒体の加熱部が設けられたタワーの周囲に平板状の反射鏡を備えた複数台のヘリオスタットを配置しており、太陽熱が前記加熱部に集

10

20

30

40

50

熱されるように複数台の反射鏡が調整されている。

【0006】

前記ビームダウン方式太陽熱発電装置は、上部に半球状のセンターリフレクターが設けられたタワーの周囲に平板状の反射鏡を備えた複数台のヘリオスタットを配置し、前記反射板の下部に熱媒体の加熱部が設けられており、複数台の反射鏡から反射された太陽熱が加熱部に集熱するようになっている。

【0007】

また、前記ヘリオスタットは、太陽の動きを感知する追尾装置が設けられており、太陽熱を加熱部あるいはセンターリフレクターに向かって照射するように制御されている。

【0008】

ところで、前述のヘリオスタットの調整は、先ず、設計図面上に記載された数値から求めた計算値に基づいて方位角と俯仰角を大まかに調整し、次に、実機を測量した数値から求めた計算値に基づいて方位角と俯仰角を更に調整していた。

【特許文献1】特開2005-106432号公報

【非特許文献1】Solar Energy, Volume 62, Number 2, February 1998, pp. 121-129(9)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前記タワー型太陽熱発電装置やビームダウン方式太陽熱発電装置は、前述のように設計図面と測量とにより求められた計算値に基づいてヘリオスタットの方位角と俯仰角を調整しているので、測量誤差による太陽熱の照射方向のバラツキやズレが生ずる。

【0010】

また、ヘリオスタットの方位角と俯仰角の調整精度を向上させるために、複数人の作業者が望遠鏡を覗きながら実際の太陽光の行方を追うことが考えられるが、その作業はヘリオスタットを調整する度に確認作業が行われており、多くの手間と人件費がかかり現実的ではない。

【0011】

そして、タワー型太陽熱発電装置やビームダウン方式太陽熱発電装置は中近東などの砂漠等に建設されるので、昼夜の寒暖差が大きく、また強風に曝されるので、ヘリオスタットが備える大型の鏡板（ファセット）がズレてしまうという問題があった。即ち、設置当初から次第に集熱効率が低下するという問題があった。

【0012】

本発明は、このような従来の問題点に注目し、ヘリオスタットのファセットの光軸とセンターリフレクターの上部焦点とが一直線となっているのを実測しながらその場で調整することのできる校正方法と校正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】

【0013】

本発明に係るヘリオスタットの校正方法は上記目的を達成するため、次のように構成されている。

【0014】

1) 上部にセンターリフレクターと下部に受熱部を有し、センターリフレクターの周囲に複数台のヘリオスタットが配置された集熱装置において、前記センターリフレクターの上部焦点とヘリオスタットとにそれぞれレーザー光を照射する照射装置を設け、ヘリオスタットに照射されたレーザー光の反射光が、センターリフレクターの上部焦点に照射されたレーザー光と同一軸線を形成するように、ヘリオスタットの俯仰角および／または旋回角を調整することの特徴としている。

【0015】

本発明に係るヘリオスタットの校正装置は、次のように構成されている。

【0016】

10

20

30

40

50

2) 上部にセンターリフレクターと下部に受熱部を有し、センターリフレクターの周囲に複数台のヘリオスタットが配置された集熱装置において、前記センターリフレクターの上部焦点とヘリオスタットとを結ぶ光路上に、そのセンターリフレクターとヘリオスタットとにそれぞれレーザー光を照射する照射装置を設けたことを特徴としている。

【0017】

3) 前記校正装置は、レーザー照射装置の近傍にヘリオスタットから反射した反射レーザー光を検出する受光装置が並設されていると共に、その照射装置と受光装置とを旋回および俯仰させる調整装置を備えていることを特徴としている。

【0018】

4) 前記レーザー照射装置は、脱着手段により校正装置に着脱されると共に蓄電池により駆動されることを特徴としている。

【0019】

5) 前記レーザー照射装置は、センターリフレクターの上部焦点に照射するレーザー光の波長が500ナノメートル乃至590ナノメートルであることを特徴としている。

【0020】

6) 前記受光装置が、太陽追尾装置であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0021】

センターリフレクターの上部焦点とヘリオスタットとにそれぞれレーザー光を照射する照射装置を設け、ヘリオスタットに照射されたレーザー光の反射光が、センターリフレクターの上部焦点に照射されたレーザー光と同一軸線を形成するように、ヘリオスタットの俯仰角および／または旋回角を調整するので、測量や作業者が望遠鏡を覗いて調整する方法に比して極めて高精度に校正することができる。

【0022】

また、レーザーの照射装置は、取付けと取外しができるので、その照射装置が一台あれば、複数基のヘリオスタットを順次校正していくことができ、照射装置の導入コストが抑制される。

【0023】

更に、校正作業が一人でも行えるので、複数人で時間と手間をかけて調整する場合に比べ、極めて効率がよくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、添付図面に基づき、本発明の実施形態を説明する。

【0025】

図1は、本発明に係る校正装置が使用される太陽熱発電装置Aの概略構成図である。図1に示すように太陽熱発電装置Aは、支柱31の上部に支持された円盤状のセンターリフレクター30と、このセンターリフレクター30の周囲に配置されたヘリオスタット20とを備え、前記センターリフレクター30の下部に太陽熱を集熱するレシーバー33が設けられており、このレシーバー33で加熱された溶融塩を熱源とする水蒸気タービン等の発電設備（不図示）が併設されて構成されている。

【0026】

前記ヘリオスタット20は、複数枚のファセット21を3列に配設しており、それぞれのファセット21が俯仰装置24のリンク24Aで連結され、そのファセット21の俯仰角が調整できるようになっている。また、旋回装置25によりヘリオスタット20の方位角が調整できるようになっている。

【0027】

次に、本発明に係る校正装置について説明する。

【0028】

図2に示されるように校正装置1は、フランジ形状の取付部2Fの両側からそれぞれ直線上に延長されたレーザー発振装置2A、2Bが形成された照射装置2と、この照射装置

10

20

30

40

50

2の近傍に反射レーザー光L4を検出する受光装置3が設けられている。また、前記照射装置2と、受光装置3とは、それぞれの軸線方向が平行となるように固定板4に取り付けられている。

【0029】

前記固定板4は、台板8D上に立設した2本の腕部8に枢支されると共に位置決めボルト8Aを円弧状のボルト孔に貫通させることにより所定の俯仰角で固定できるようになっている。また、前記台板8Dは板状の基部6にボルト6Aで固定されるが、そのボルト孔も円弧状に形成され、台板8Dが旋回可能に固定されるようになっている。また、前記台板8Dは、基部6の下方に設けた微動ステージ9により微調整できるようになっている。

【0030】

更に、水平方向の調整器13と上下方向の調整器12が設けられており、これらの調整器はマイクロメータヘッド等の微調整可能な部材が用いられている。

【0031】

前記照射装置2は、図3に示すようにフランジ形状の取付部2Fの両側にレーザー発振装置2A、2Bがそれぞれ設けられており、そのレーザー発振装置2A、2Bから照射されるレーザー光L1、L2が同一軸線上となるようになっている。また、取付部2Fの側面が基準面fに形成されており、前記固定板4に取り付けた際に受光装置3に対して平行状となるようになっている。

【0032】

また、前記受光装置3は、太陽追尾センサーとなっており、通常の発電が行われている際にはヘリオスタット20からの反射光r2が最大値となるように、そのヘリオスタット20の旋回装置25と俯仰装置24とが制御されるようになっている。

【0033】

次に、このように構成された校正装置1によるヘリオスタット20の校正方法について説明する。

【0034】

図4は、ヘリオスタット20のファセット21の俯仰角と方位角を調整し、そのヘリオスタット20を校正している状態の概略を示すものである。

【0035】

本発明に係る校正装置1は、センターリフレクター30とヘリオスタット20とを結ぶ光路cに配置されており、前記ヘリオスタット20のファセット21の近傍に設けられている。

【0036】

校正装置1をファセット21の近傍に設けたのは、光路cの地上からの高さが低いので、台車程度の作業台で安定して操作ができるからであり、また、ヘリオスタット20の俯仰角および方位角を調整するのに適しているからである。

【0037】

そのヘリオスタット20の校正であるが、先ず、照射装置2を太陽追尾装置である受光装置3が固定されている固定板4に固定し、校正装置1とする。次に、校正装置1よりセンターリフレクター30の上部焦点pに向けてレーザー光L1を照射する。

【0038】

前記上部焦点pとヘリオスタット20との距離は、その太陽熱発電装置の規模により数十メートルから数百メートルまでであるので、照射されるレーザー光L1は、遠方からでも視認しやすい波長のレーザー光が使用されている。

【0039】

このレーザー光の波長は、500ナノメートル乃至590ナノメートルの範囲のものが好ましく、本実施例においては、人間の目が最も強く感じる波長の555ナノメートルの近傍の緑色光(532ナノメートル)のものが一例として使用されている。これにより、目視によって上部焦点pにレーザー光L1が照射されているかが容易に識別できるようになっている。

10

20

30

40

50

【0040】

照射位置がズレている場合は、微動ステージ9や俯仰調整つまみ12等を利用して照射位置を調整する。この操作により、太陽追尾センサーである受光装置3のズレが校正される。

【0041】

次に、図5（A）及び（B）に示すように、ヘリオスタット20の俯仰装置24と旋回装置25を調整し、ヘリオスタット20のファセット21側に照射されたレーザー光L2が反射した反射光L4が受光装置3へ入射するように、そのヘリオスタット20の俯仰装置24と旋回装置25を調整する。この操作により、所謂、ヘリオスタット20の原点合わせが完了するので、ファセット21の方向が校正される。

10

【0042】

このようにして、太陽追尾センサー（受光装置3）とファセット21とが、その場で実測しながら校正されるので、作業者の目視による感覚や測量に比して極めて高精度に校正することができるのである。

【0043】

また、レーザーの照射装置2は、取付けと取り外しができるので、その照射装置2が一台あれば、複数基のヘリオスタット20を順次校正していくことができ、照射装置2の導入コストが抑制される。

【0044】

更に、校正作業が一人でも行えるので、複数人で時間をかけて感覚的に調整する場合に比べ、極めて効率がよくなる。

20

【0045】

なお、本実施例における太陽熱発電装置は、ビームダウン方式太陽熱発電装置であったが、本発明に係る校正装置はタワー型太陽熱発電装置において使用することもできる。

【0046】

即ち、複数台のヘリオスタット等の反射鏡により、予め定められた箇所へ太陽熱を集光させるものであれば、太陽熱発電装置の他にも使用することができるのである。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】太陽熱発電装置の概略構成図である。

30

【図2】本発明に係る校正装置の概略構成図である。

【図3】レーザー照射装置の概略図である。

【図4】本発明に係る校正装置を用いたヘリオスタットの校正方法を示す図である。

【図5】ヘリオスタットのファセットの動きと校正装置との関係を示す図であり、（A）は校正中を示し、（B）は校正完了を示す図である。

【符号の説明】

【0048】

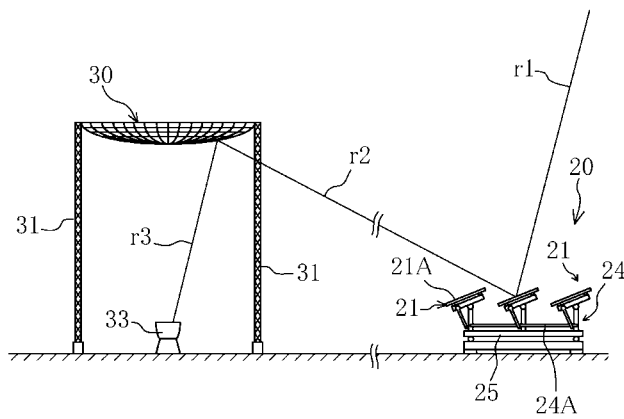
- A 太陽熱発電装置
- 1 校正装置
- 2 レーザー照射装置
- 3 受光装置
- 20 ヘリオスタット
- 21 ファセット
- 24 俯仰装置
- 25 旋回装置
- 30 センターリフレクター
- 33 レシーバー（受熱部）
- c 光路
- p 上部焦点
- L1, L2 照射レーザー光

40

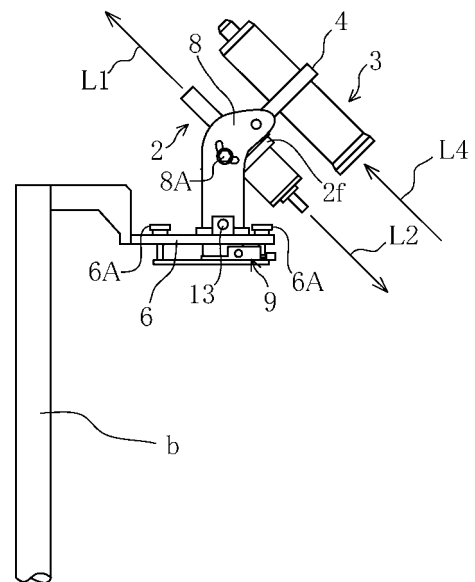
50

L 4 反射レーザー光

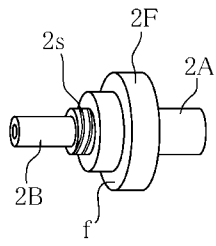
【図 1】



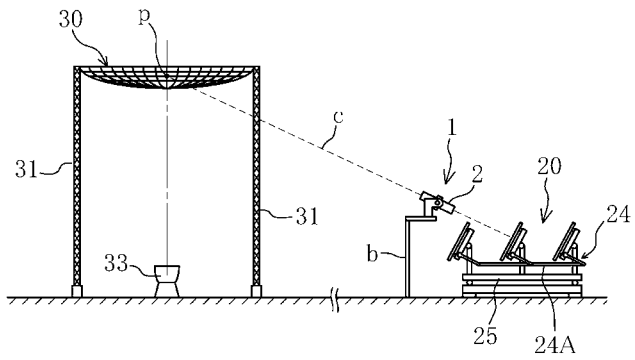
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

