

(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2009-198120
(P2009-198120A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.
F 2 4 J 2/18 (2006.01)

F I
F 2 4 J 2/18

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-41941 (P2008-41941)
(22) 出願日 平成20年2月22日 (2008.2.22)

(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 100066865
弁理士 小川 信一
(74) 代理人 100066854
弁理士 野口 賢照
(74) 代理人 100068685
弁理士 齋下 和彦
(72) 発明者 前村 敏彦
東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内
(72) 発明者 江澤 一明
東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内

最終頁に続く

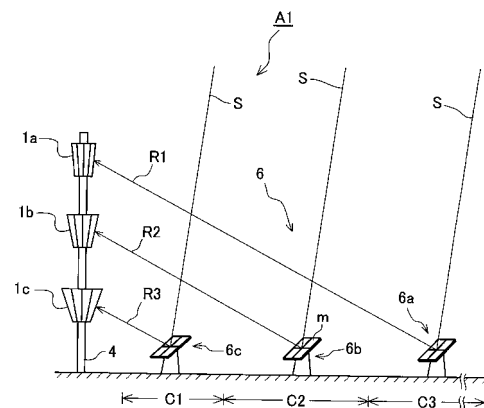
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド太陽熱発電装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 支柱に設けたレーザーの近傍に配設されたヘリオスタットと、遠方に配設されたヘリオスタットから1つのレーザーへ集光したのでは集熱効率が低下してしまい、太陽熱が著しく減少してしまうことを防止する太陽熱発電装置を提供する。

【解決手段】 太陽光を受光するレーザー1a~1cを備えた支柱4と、この支柱4の周囲に同心円状に配置され太陽光を前記レーザー1に向けて反射する複数のヘリオスタット6とを有し、前記支柱4は、上下方向に少なくとも2基のレーザー1a, 1bを備えており、上方のレーザー1aは遠方に配設されたヘリオスタット6aからの反射光R1を受光し、下方のレーザー1bは近傍に配設されたヘリオスタット6bからの反射光R2を受光することを特徴とする太陽熱発電装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽光を受光するレシーバーを備えた支柱と、この支柱の周囲に配置され太陽光を前記レシーバーに向けて反射する複数のヘリオスタットとを有し、

前記支柱は、上下方向に少なくとも2基のレシーバーを備えており、上方のレシーバーは遠方に配設されたヘリオスタットからの反射光を受光し、下方のレシーバーは近傍に配設されたヘリオスタットからの反射光を受光することを特徴とする太陽熱発電装置。

【請求項 2】

レシーバーが受光する反射光の入射角が直角であるときの光度を100%とした場合に、その光度が60%以上となる位置に設置されているヘリオスタットからの反射光をレシーバーで受光することを特徴とする請求項1記載の太陽熱発電装置。

10

【請求項 3】

前記支柱の遠方に配設したヘリオスタットからこの支柱の上方に設けたレシーバーへ反射される反射光の入射角を75°乃至105°とし、

前記支柱の近傍に配設したヘリオスタットからこの支柱の下方に設けたレシーバーへ反射される反射光の入射角を75°乃至105°としたことを特徴とする請求項1記載の太陽熱発電装置。

【請求項 4】

太陽光を受光するレシーバーを備えた支柱と、この支柱の周囲に配置され太陽光を前記レシーバーに向けて反射する複数のヘリオスタットとを有し、

20

前記支柱の遠方に配設されているヘリオスタットからの反射光を受光するレシーバーを支柱の上部に設け、前記支持体の近傍に配設されているヘリオスタットからの反射光を受光するセンターリフレクターを支柱の下部に設け、

更に、このセンターリフレクターの下方に、センターリフレクターにより反射された太陽光を受光するレシーバーを設けたことを特徴とする太陽熱発電装置。

【請求項 5】

少なくとも3本の支柱を角錐状に組み付け、この支柱の上端側より上方に延長される柱体を設け、センターリフレクターを前記角錐状に組み付けられた支柱に固定し、更に、前記センターリフレクターの下方と、柱体にそれぞれレシーバーを設け、

前記支柱の遠方に配設されているヘリオスタットからの反射光を柱体に設けたレシーバーに受光させ、支柱の近傍に配設されているヘリオスタットからの反射光をセンターリフレクターを介して支柱に設けたレシーバーに受光させることを特徴とする太陽熱発電装置。

30

【請求項 6】

センターリフレクターを備えた支柱と、この支柱の周囲に配設された複数のヘリオスタットとを有する太陽熱発電装置において、

断面半円弧形状のセンターリフレクターの壁面に沿ってアーチ形状に形成され、一端側が前記支柱に支持されたフレームと、このフレームに沿って移動自在に取り付けられた清掃口ポットと、この清掃口ポットが取り付けられたフレームをセンターリフレクターの円周方向に移動させる移動手段とを備え、

40

前記清掃口ポットは、センターリフレクターの壁面に洗浄水を吹き付ける噴射装置を有することを特徴とする請求項4又は5記載の太陽熱発電装置における清掃装置。

【請求項 7】

前記センターリフレクターの下方に設けたレシーバーは、円錐形状の受光部が設けられており、この受光部の太陽光が入射する入射口に、太陽光を透過し砂などの塵埃の侵入を防止する防塵手段を設けたことを特徴とする請求項4又は5記載の太陽熱発電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽熱を利用した発電装置に関し、ヘリオスタットからの反射光の集光効率

50

を増加し、発電効率を向上させる太陽熱発電装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、化石燃料を燃焼させた排気ガスによる地球温暖化、化石燃料の枯渇等の地球環境への関心が高まっており、前述の化石燃料に変わる代替エネルギーが注目されている。このような代替エネルギーとして、風力発電や太陽光発電が普及しつつある。

【0003】

特に、太陽光を集光した熱で熱媒体を加熱し、この熱媒体の熱によって水蒸気を発生させ、この水蒸気により蒸気タービンを駆動して発電する集光型太陽熱発電装置が、従来の火力発電と同様の発電設備で稼働でき、高出力が得られるので注目されている。

10

【0004】

このような集光型太陽熱発電装置としては、一方の面に反射面が形成された断面半円形状の反射板の軸方向に熱媒体が導入されるパイプが設けられたトラフ型太陽熱発電装置（例えば、特許文献1）、一方の面に反射面が形成された椀型の反射板と、反射板の近傍に熱媒体加熱部が設けられたディッシュ型太陽熱発電装置（例えば、特許文献2）、周囲に多数のヘリオスタットを設置し、熱媒体加熱部が頂部に設けられたタワーを中央に配置したタワー型太陽熱発電装置（例えば、特許文献3）、が提案されている。

【0005】

また、周囲に多数のヘリオスタットを設置し、熱媒体加熱部を下部に設け、この熱媒体加熱部の上方に湾曲した反射鏡（センターリフレクター）を設けたビームダウン方式太陽熱発電装置が提案されている（例えば、非特許文献1）。

20

【0006】

【特許文献1】WO2005/017421

【特許文献2】特開2004-169059号公報

【特許文献3】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】

【0007】

30

（トラフ型）

前記トラフ型太陽熱発電装置は反射板の幅方向にかなり大型化しており、さらに縦横に多数設置して使用するので、反射板の設置面積がかなり大規模なものになってしまう問題があった。

【0008】

（ディッシュ型）

前記ディッシュ型は、反射板1枚毎に集光して熱媒体を加熱するのでコンパクトであるが、反射板の大きさには限度があり、大規模発電には適さないという問題があった。

【0009】

（タワー型）

40

タワー型太陽熱発電装置は、図9に示すように、タワー100の遠方に配設されたヘリオスタット102からレシーバー105の受光面105aに照射される反射光R109は、受光面105aへの入射角 θ_1 が直角付近であって照射面積が狭いので単位面積当たりの光量が多くなり照度が強くなるので集熱量が高いが、近傍に配設されたヘリオスタット101から照射される反射光R108は受光面105aに対して入射角度 θ_2 が鋭角となりその受光面105aに照射される反射光R108の照射面積が拡がって谷面積当たりの光量が減少し照度が弱くなるので集熱量が小さくなるという問題があった。

受熱効率を $\sin(\theta)$ （入射角）で表すと、遠方に配設されたヘリオスタット102では約100%、近傍に配設されたヘリオスタット101では50%程度となる。

【0010】

50

(ビームダウン方式)

ビームダウン方式太陽熱発電装置は、図10に示すように、センターリフレクター116の遠方に配設したヘリオスタット112からの反射光R119は、センターリフレクター116の反射面116aに対する入射角が鋭角となっているので、反射光R119がかなり傾斜した状態でセンターリフレクター116に入射する。結果、遠方に配設されたヘリオスタット112からセンターリフレクター116に照射される反射光R119の照射面積が広くなり、集熱効率が低下してしまうという問題があった。

更に、ヘリオスタットの設置半径が数100m程度であってもセンターリフレクターの直径が100m程度となってしまう、その重量も数百トンとなるので、支持構造物の強度の問題もあった。

10

【0011】

(本発明)

本発明は、前記従来技術の課題に鑑み、レシーバーの近傍に配設したヘリオスタットからレシーバーに照射される反射光と、遠方に配設したヘリオスタットからレシーバーに照射される反射光とを、レシーバーへの照射面積が狭くなって照度が増加するようにした太陽熱発電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】

【0012】

本発明に係るハイブリッド方式太陽熱発電装置は次のように構成されている。

【0013】

20

1) 太陽光を受光するレシーバーを備えた支柱と、この支柱の周囲に同心円状に配置され太陽光を前記レシーバーに向けて反射する複数のヘリオスタットとを有し、前記支柱は、上下方向に少なくとも2基のレシーバーを備えており、上方のレシーバーは遠方に配設されたヘリオスタットからの反射光を受光し、下方のレシーバーは近傍に配設されたヘリオスタットからの反射光を受光することを特徴としている。

【0014】

2) レシーバーが受光する反射光の入射角が直角であるときの光度を100%とした場合に、その光度が60%以上となる位置に設置されているヘリオスタットからの反射光をレシーバーで受光することを特徴としている。

【0015】

30

3) 前記支柱の遠方に配設したヘリオスタットからこの支柱の上方に設けたレシーバーへ反射される反射光の入射角を75°乃至105°とし、前記支柱の近傍に配設したヘリオスタットからこの支柱の下方に設けたレシーバーへ反射される反射光の入射角を75°乃至105°としたことを特徴としている。

【0016】

4) 太陽光を受光するレシーバーを備えた支柱と、この支柱の周囲に同心円状に配置され太陽光を前記レシーバーに向けて反射する複数のヘリオスタットとを有し、前記支柱の遠方に配設されているヘリオスタットからの反射光を受光するレシーバーを支柱の上部に設け、前記支持体の近傍に配設されているヘリオスタットからの反射光を受光するセンターリフレクターを支柱の下部に設け、更に、このセンターリフレクターの下方に、センターリフレクターにより反射された太陽光を受光するレシーバーを設けたことを特徴としている。

40

【0017】

5) 少なくとも3本の支柱を角錐状に組み付け、この支柱の上端側より上方に延長される柱体を設け、センターリフレクターを前記角錐状に組み付けられた支柱に固定し、更に、前記センターリフレクターの下方と、柱体にそれぞれレシーバーを設け、前記支柱の遠方に配設されているヘリオスタットからの反射光を柱体に設けたレシーバーに受光させ、支柱の近傍に配設されているヘリオスタットからの反射光をセンターリフレクターを介して支柱に設けたレシーバーに受光させることを特徴としている。

【0018】

50

6) センターリフレクターを備えた支柱と、この支柱の周囲に同心円状に配設された複数のヘリオスタットとを有する太陽熱発電装置において、断面半円弧形状のセンターリフレクターの壁面に沿ってアーチ形状に形成され、一端側が前記支柱に支持されたフレームと、このフレームに沿って移動自在に取り付けられた清掃ロボットと、この清掃ロボットが取り付けられたフレームをセンターリフレクターの円周方向に移動させる移動手段とを備え、前記清掃ロボットは、センターリフレクターの壁面に洗浄水を吹き付ける噴射装置を有することを特徴としている。

【0019】

7) 前記センターリフレクターの下方に設けたレシーバーは、円錐形状の受光部が設けられており、この受光部の太陽光が入射する入射口に、太陽光を透過し砂などの塵埃の侵入を防止する防塵手段を設けたことを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0020】

1) 遠方に配設したヘリオスタットからの反射光を支柱の上部に設けたレシーバーで受光し、近傍に配設したヘリオスタットからの反射光を支柱の下部に設けたレシーバーで受光しており、更に、それぞれのレシーバーからの反射光に対して直交あるいはそれに近い角度となるようにレシーバーの受光板に俯角を設けたので、支柱の近傍から遠方に配設されたヘリオスタットからの反射光がレシーバーの受光板に直交あるいはそれに近い角度で入射するようになる。従って、レシーバーに入射する反射光の照射面積が狭くなって照度が強くなるので、レシーバーの受熱量が向上して溶融塩との熱交換効率も向上し、発熱量を増加させることができる。

20

【0021】

2) 近傍から遠方に配設されたヘリオスタットからの反射光を効率よく利用できるようになるので、大規模化による発電量の増大が可能となる。

【0022】

3) 清掃ロボットによりセンターリフレクターの表面に付着した砂やホコリなどが除去されるので、センターリフレクターからレシーバーへの反射効率の低下が防止される。

【0023】

4) 防塵手段により、レシーバーの受光部に砂などの塵埃が侵入して内壁の表面を曇らせてしまい、溶融塩との熱交換効率が低下してしまうことが防止される。

30

【0024】

5) 近傍から遠方にまで配設されたヘリオスタットからの反射光がレシーバーの受光板に照射される際の入射角を、直交あるいはこれに近い角度となる形状に受光板を形成したので、レシーバーの集熱量が向上して発電量が増加する。また、遠方に配設されたヘリオスタットからの集熱効率も向上するので、大規模化することができ、発電量を増大させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明に係る太陽熱発電装置について、図示して説明する。

【0026】

40

(実施例1)

図1は、本発明に係る太陽熱発電装置A1の概略構成図である。この太陽熱発電装置A1は、太陽熱を吸熱して熱媒体へ伝導する熱交換器であるレシーバー1a, 1b, 1cが支柱4の上部から下部にかけて複数設けられている。また、レシーバー1a, 1b, 1cを備えた支柱4の周囲に、太陽光、即ち太陽熱を反射する複数の小鏡板からなる反射鏡mを備えたヘリオスタット6(6a, 6b, 6c)が同心円状に多数配設されている。

【0027】

前記レシーバー1は、図2に示すように多数の板状の吸熱体を連結して円錐形状に形成した受熱板1aと、その受熱板1aの内周に沿って複数回巻かれた熱媒体管路9とを備えている。前記ヘリオスタット6は、太陽光Sの追尾装置と反射鏡mを上下左右に駆動する

50

駆動装置とを備えており、太陽光 S をレシーバー 1 に向けて反射するように制御されている。

【0028】

図 1 に示すように、支柱 4 の上段に配置されたレシーバー 1 a は、遠方のヘリオスタット 6 a からの反射光 R 1 を受光するようになっている。支柱 4 の中段に設けられたレシーバー 1 b は、中間位置に配設されたヘリオスタット 6 b からの反射光 R 2 を、支柱 4 の下段に設けたレシーバー 1 c は、支柱 4 の近傍に配設されたヘリオスタット 6 c からの反射光 R 3 を受光するようになっている。

【0029】

また、各々のレシーバー 1 a , 1 b , 1 c に入射する反射光 R 1 , R 2 , R 3 の入射角は、反射光の強度が 60 % 以上となるように、レシーバー 1 a , 1 b , 1 c の受光板 1 a の角度が調整されている。

10

【0030】

詳しくは、前記反射光 R 1 , R 2 , R 3 の入射角は、図 2 に示すように低入射角 が 75° ~ 高入射角 が 105° の範囲となっている。即ち、受光板 1 a に照射される太陽光の照射効率、図 3 に示すように、受光板 1 a への太陽光の入射角が 90° (垂直) のときに最大となり、 90° よりも小さくなったり大きくなったりすると指数関数的に急速に低下するので、反射光の強度が 60 % 以上となる 75° ~ 105° の範囲となっているのである。

【0031】

更に、受光板 1 a は支柱 4 の軸方向に対して傾斜 で取り付けられており、この傾斜は、各ヘリオスタット 1 a , 1 b , 1 c からの反射光 R 1 , R 2 , R 3 の入射角が 75° ~ 105° となるように調整されている。

20

【0032】

即ち、入射角 90° のときに受光板 1 a に向けて反射された太陽光の面積を 100 とすると、入射角が 75° ~ 105° の範囲では、受光板 1 a に対して太陽光が傾斜して照射されるのでその面積が 104 以内となる。従って、受光板 1 a に対して垂直に太陽光を照射していないヘリオスタットであっても、その照射効率が 60 % 以上となっている。

【0033】

更に、受光板 1 a に照射される反射光の入射角を 75° ~ 105° としたことにより、図 4 に示すように、受光板 1 a に照射される太陽光の入射角が 90° から最もズレているヘリオスタットであっても、60 % 以上の発電効率を有している。

30

【0034】

前記入射角は、図 4 (入射角と発電効率) に示すように発電効率が 60 % 以上となるように 75° ~ 105° の範囲に調整されていることから、前記図 4 に示すように入射角が前記範囲から外れると指数関数的に発電量が減少するので、入射角 90° のときの発電量を 100 とした場合に、受光板 1 a に照射される太陽光の入射角が 90° から最もズレているヘリオスタットであっても、その発電量が 60 以上を維持できるようになっている。

【0035】

ヘリオスタット群 6 は、図 1 に示すように、各レシーバー 1 a , 1 b , 1 c のそれぞれへの反射光 R 1 , R 2 , R 3 の入射角が前述の範囲となるように区分され、調整されている。即ち、支柱 4 の近傍から、近距離区域 C 1、中距離区域 C 2、遠距離区域 C 3 がこの順で設けられており、各区域 C 1 , C 2 , C 3 内に配設されているそれぞれのヘリオスタット 6 a , 6 b , 6 c は所定のレシーバー 1 a , 1 b , 1 c に太陽光を照射するよう調整されていると共に、レシーバー 1 a , 1 b , 1 c に照射される反射光 R 1 , R 2 , R 3 の入射角が前述の範囲 (75° ~ 105°) となるように調整されている。

40

【0036】

具体的には、本実施例においては、各レシーバー 1 a , 1 b , 1 c の設置高さは、遠距離用レシーバー 1 a は約 105 m (高さ h 3)、中距離用レシーバー 1 b は約 60 m (高さ h 2)、近距離用レシーバー 1 c は約 30 m (高さ h 1) となっており、前記各区域は

50

、遠距離区域 C 3 が約 100 ~ 400 m、中距離用区域 C 2 は約 50 ~ 200 m、近距離区域 C 1 は約 15 ~ 60 m となっており、各レーザー 1 a, 1 b, 1 c に照射される反射光 R 1, R 2, R 3 の入射角が 75 ° ~ 105 ° の範囲となっている。

【0037】

このように構成された太陽熱発電装置 A 1 は、ヘリオスタット群 6 から照射された反射光 R 1, R 2, R 3 を所定のレーザー 1 a, 1 b, 1 c で受光し、各レーザー 1 a, 1 b, 1 c に供給されている熱媒体（例えば、亜硝酸ナトリウム 40 %、硝酸ナトリウム 7 %、硝酸カリウム 53 % 等の熔融塩）を 500 程度に加熱している。次いで、この高温の熔融塩を支柱 4 に併設した熱交換器に導入して水蒸気を発生させ、更にこの水蒸気によってタービン発電機を駆動して発電している。

10

【0038】

熔融塩は、レーザーで加熱されて高温用熔融塩タンクに貯留された後に、上記熱交換器に送られて発電に利用され、低温用熔融塩タンクに貯留される。前記高温用熔融塩タンク内には、太陽熱の得られない夜間等においても発電できるように、発電に十分な熱量を蓄熱できる量の熔融塩が蓄えられている。結果、昼夜連続で発電できるようになる。

【0039】

本実施例により、ヘリオスタットからレーザーに照射される反射光の入射角を直交あるいはこれに近い角度となるように複数のレーザーを支柱に設けたので、ヘリオスタットからの反射光が照射されるレーザーの受光面積が小さくなって照度が強くなり、結果、太陽熱の集熱量が向上し、熔融塩に付与される熱量が増加する。結果、発電量を増加することができる。

20

【0040】

また、大規模化による集熱量が従来よりも大幅に向上するので、大規模発電が可能となる。

【0041】

（実施例 2）

本実施例は、図 5 に示すように、支柱 1 4 の上部にレーザー 1 1 a を設け、下部にセンターリフレクター 1 3 とレーザー 1 2 とを設けている。前記センターリフレクター 1 3 は、多数の小鏡板状の反射鏡 1 3 a により断面半円弧状の湾曲形状に形成されており、支柱 1 4 から複数のケーブル又は棒状の吊り手段 1 3 c により固定されている。

30

【0042】

前記下部に設けたレーザー 1 2 は、上面にセンターリフレクター 1 3 からの反射光を受け入れる集熱凹部が設けられており、この凹部の周囲に多数の熱媒体管路が設けられ、太陽熱を熱媒体に付与するようになっている。

【0043】

図 5 に示すように、支柱 1 4 の周囲には多数のヘリオスタット群 1 6 が同心円状に配設され、支柱 1 4 の近傍に配設されたヘリオスタット 1 6 b と、遠方に配設されたヘリオスタット 1 6 a とに区分されている。支柱 1 4 の近傍のヘリオスタット 1 6 b は、太陽光 S の反射光 R 1 1 をセンターリフレクター 1 3 へ照射し、遠方のヘリオスタット 1 6 a は上部のレーザー 1 1 a に反射光 R 1 2 を照射するようになっている。更に、前記センターリフレクター 1 3 に照射された反射光 R 1 2 は、下部のレーザー 1 2 に集光させている。

40

【0044】

近傍に配設されたヘリオスタット 1 6 b と遠方に配設されたヘリオスタット 1 6 a と、前記レーザー 1 1 a とセンターリフレクター 1 3 とは、このレーザー 1 1 a 及びセンターリフレクター 1 3 の受光面積が小さくなって照度が強くなるように調整されている。即ち、受光面積が小さくなるように入射光の入射角度が直交ないしこれに近い角度となっている。具体的には、前述の第 1 実施例と同様に入射角が 75 ° ~ 105 ° となっている。

【0045】

50

前記センターリフレクター 13 には、このセンターリフレクター 13 の壁面（反射鏡面）を清掃する清掃手段 G が設けられている。この清掃手段 G は、図 6 に示すように、センターリフレクター 13 の壁面 13 c に沿ってアーチ形状に形成され、下端側が前記支柱 14 に支持されたフレーム f と、このフレーム f に沿って移動自在に取り付けられた清掃ロボット GR と、この清掃ロボット GR が取り付けられたフレーム f をセンターリフレクター 13 の円周方向に移動させる駆動装置 m2 とを備えている。

【0046】

前記フレーム f は、センターリフレクター 13 に向けて照射される反射光のブロッキングを軽減するために細幅に形成されている。また、ヘリオスタット群 6 から照射される反射光による高熱に耐えられるように耐熱合金で製作され、また、軽量の合金が用いられている。合金としては、例えば、インコネル、ハステロイ等の高ニッケル鉄合金などを用いることができる。

10

【0047】

フレーム f の上端側は、センターリフレクター 13 の円環状周縁部に設けた駆動装置 m1 に連結されており、フレーム f の下端側の駆動装置 m2 と共にこのフレーム f を移動させている。なお、フレーム f は、支柱 14 側の駆動装置 m2 で支持された片持ちのものを使用することもできる。

【0048】

清掃ロボット GR は、センターリフレクター 13 の壁面 13 c に洗浄水を吹き付ける洗浄装置 n を有している。この洗浄装置 n は、壁面 13 c に付着した塵埃などを水洗する噴射ノズル等を備えている。また、洗浄装置 n の周囲には、水洗水が外部に漏れ出すのを防止する合成樹脂製の覆いが設けられている。また、洗浄水は回収されて濾過装置で濾過された後、ノズルから噴射されるようにされており、水を循環して再利用するようにしている。また、発電用の熱媒体（溶融塩）の熱を利用した温水や水蒸気をノズルから噴射することもできる。

20

【0049】

清掃手段 G は、センターリフレクター 13 に反射光 R11, R12 が入射しない夜間等に動作するようになっており、コンピュータを用いて夜間に自動運転されている。

【0050】

なお、ヘリオスタット群 6 から太陽熱を照射されている際には、清掃ロボット GR は、フレーム f の上端側か下端側に移動させるようになっており、太陽熱の影響を受けないようにしている。また、太陽光は、北半球側においては、センターリフレクター 13 の北側に配設したヘリオスタットに強く照射するので、フレーム f をセンターリフレクター 13 の南側に移動させ、太陽熱による影響とブロッキングとを軽減するようになっている。

30

【0051】

本実施例により、レシーバー 11a, 12 とセンターリフレクター 13 とを備えた支柱 14 の近傍に配設されたヘリオスタット 16b からの反射光 R12 をセンターリフレクター 13 に向けて照射し、支柱 14 の遠方に配設されたヘリオスタット 16a からの反射光をレシーバー 11a に向けて照射するようにしたので、支柱 14 の近傍から遠方まで配設されたヘリオスタットからの反射光を高効率でレシーバー 11a, 12 で受光することができる。

40

【0052】

結果、従来と同規模のヘリオスタットの設置面積（設置半径）であっても図 11 に示すように発電量が増加し、更に、大規模化によって発電量を著しく増加させることができるのである。

【0053】

（実施例 3）

本実施例は、図 7 に示すように、柱体 25 の上部にレシーバー 21a が設けられ、下部に開脚して角錐状となっている支柱 24 の空間にセンターリフレクター 23 が設けられている。更に、このセンターリフレクター 23 の下部には、レシーバー 22 が設けられてい

50

る。

【0054】

前記レシーバー22は、その上部に、センターリフレクター23から反射された太陽熱を集熱するルツボ形状の集光部22bが形成され、下部に、外周に熱媒体管路22fが巻回された熱交換部22cが設けられている。前記集光部22b内壁は、鏡面となっており太陽熱をその内部で反射しながら下部の熱交換部22cに導入するようになっている。

【0055】

更に、センターリフレクター23の下方に設置したレシーバー22の集光部22bの開口部22aには、防塵手段gが設けられている。この防塵手段gは、太陽光(太陽熱)を透過するようになっておりと共に砂などの塵埃が透過しないようになっている。防塵手段gとしては、例えば、硼硅酸ガラス等により制作された蓋板などを使用することができる。

10

【0056】

防塵手段を設けたことにより、レシーバー22の集光部22bの開口部22aより砂などの塵埃がその集光部22bの内側に侵入し、鏡面や熱交換部22fが汚れてしまって集光効率や熱交換効率が低下するのを防止している。また、レシーバー22は、その高さが5m程度あり、また、その内部の清掃は容易でないので、防塵手段gを設けたことでメンテナンスに係る手間が省かれる。

【0057】

本実施例により、遠方に配設したヘリオスタットからの反射光を上部のレシーバーで受光し、近傍に配設したヘリオスタットからの反射光を下部のセンターリフレクターを介して地上に設けたレシーバーに受光させたので、遠方から近傍に配設されたヘリオスタットから照射される太陽光の入射角が垂直に近づく。結果、レシーバーの受光面に照射される光の強度が強くなり、高温の溶融塩が得られるようになって大量の水蒸気を発生できるようになり、発電量が増加する。

20

【0058】

センターリフレクターを角錐形状の支柱により支持するので、支持構造が高強度となって耐震性や耐風性が向上する。

【0059】

また、センターリフレクターの下方に設置したレシーバーの入射口に防塵手段を設けたことにより、砂などの塵埃が集光部22bの内側の鏡面を曇らせることによる溶融塩と反射光との熱交換効率が低下することが防止される。

30

【0060】

また、センターリフレクターの下方に設けたレシーバーは、その受光部が漏斗形状であり入射光の熱を外部に放出しにくい形状となっているので、熱効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明に係る太陽熱発電装置の概略図である。

【図2】本発明に係る太陽熱発電装置におけるレシーバーの概略断面図である。

【図3】レシーバーに照射される太陽熱の入射角と照射面積とを示す図である。

40

【図4】レシーバーに照射される太陽熱の入射角と発電量とを示す図である。

【図5】本発明に係る太陽熱発電装置の第2実施態様を示す図である。

【図6】清掃装置の概略図である。

【図7】本発明に係る太陽熱発電装置の第3実施態様を示す図である。

【図8】本発明に係る太陽熱発電装置の第3実施態様におけるレシーバーの概略図である。

【図9】従来のタワー型太陽熱発電装置の概略図である。

【図10】従来のビームダウン方式太陽熱発電装置の概略図である。

【図11】ヘリオスタットの設置半径と発電量とを示す図である。

【符号の説明】

50

【 0 0 6 2 】

A 1 , A 2 , A 3 太陽熱発電装置

L 太陽光

L 1 , L 2 , L 3 , L 1 1 , L 1 2 , L 2 1 , L 2 2 反射光

c 1 近距離区間

c 2 中距離区間

c 3 遠距離区間

1 a , 1 b , 1 c , 1 1 a , 1 2 , 2 1 a , 2 2 レシーバー

4 , 1 4 , 2 4 支柱

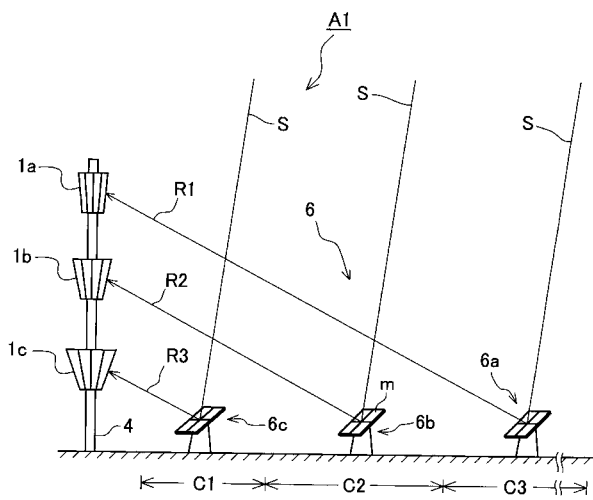
6 a , 6 b , 6 c , 1 6 a , 1 6 b , 2 6 a , 2 6 b ヘリオスタット

1 3 , 2 3 センターリフレクター

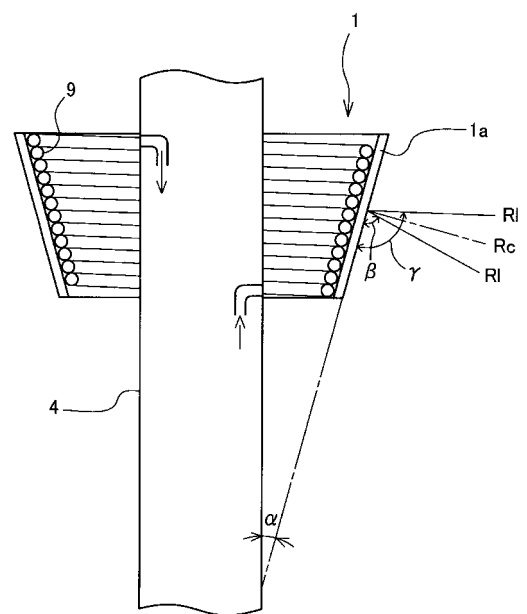
2 2 a 開口部

2 2 b 集光部

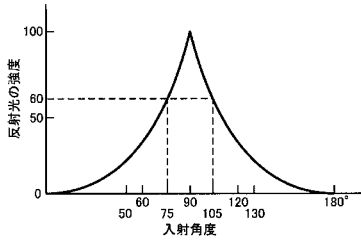
【 図 1 】



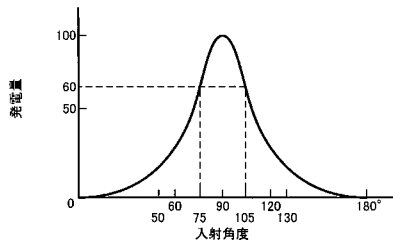
【 図 2 】



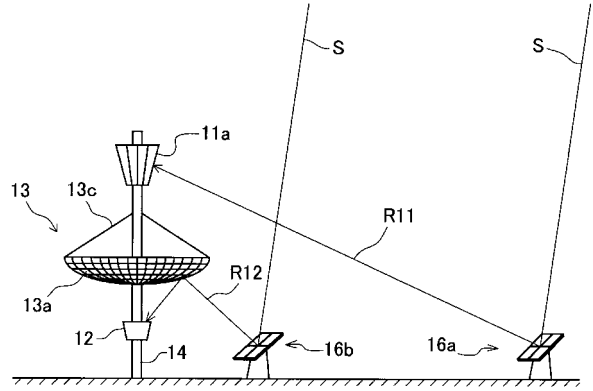
【 図 3 】



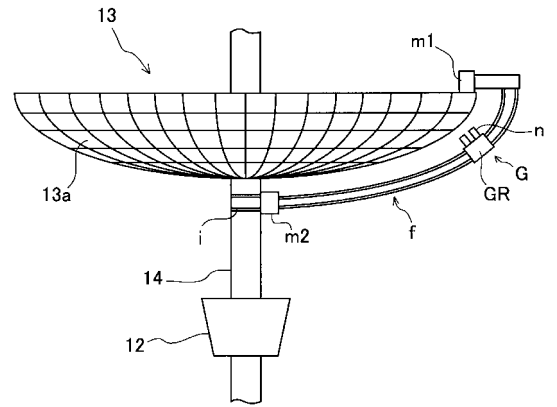
【 図 4 】



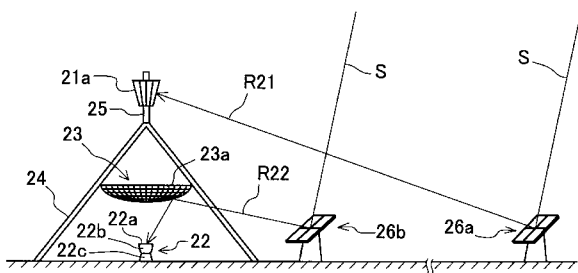
【 図 5 】



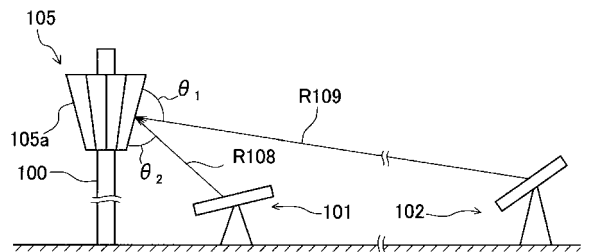
【 図 6 】



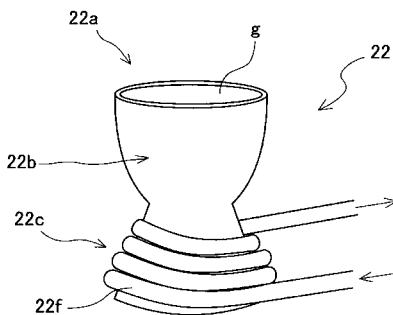
【 図 7 】



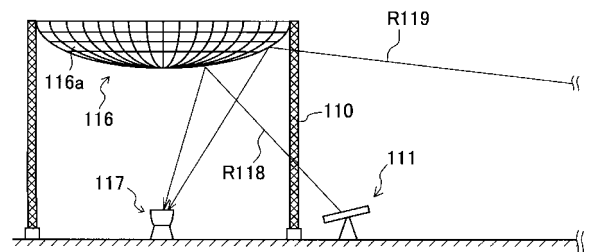
【 図 9 】



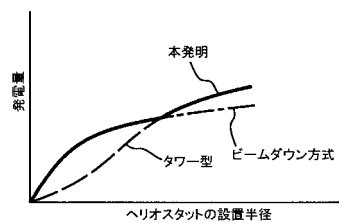
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

- (72)発明者 奥 幸之介
東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内
- (72)発明者 川口 隆
東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内