

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/017171 A1

- (51) 国際特許分類:
F24J 2/10 (2006.01) *F24J 2/38* (2006.01)
F24J 2/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/065350
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 3 日(03.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-162614 2012 年 7 月 23 日(23.07.2012) JP
- (71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 光成 俊泰 (MITSUNARI Toshiyasu); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

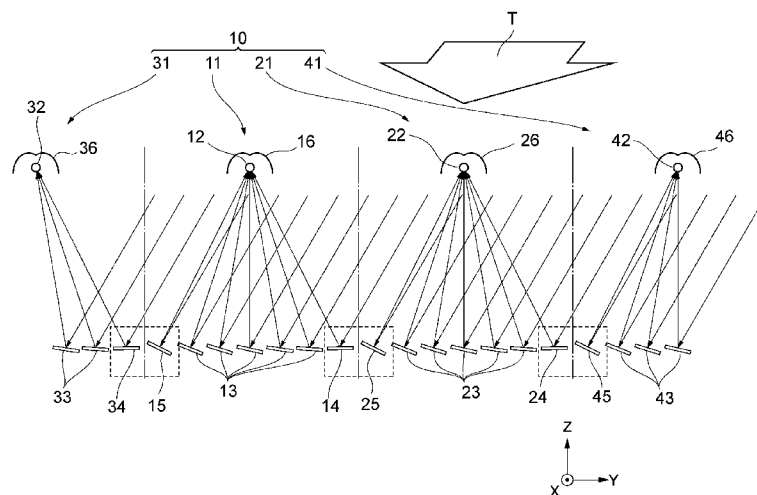
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SOLAR LIGHT COLLECTING SYSTEM AND SOLAR THERMAL POWER GENERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 太陽集光システム及び太陽熱発電システム



(57) Abstract: Provided are a solar light collecting system whereby light collection rate per mirror can be improved, and a solar thermal power generation system. The present invention is a solar light collecting system (10) that is provided with: a first light collecting mirror (13), which collects solar light (T) to a first receiver (12); and a second light collecting mirror (23), which collects solar light to a second receiver (22). The solar light collecting system is also provided with: a selective light collecting mirror (14), which is capable of selectively collecting the solar light (T) to the first receiver (12) or the second receiver (22); and a control apparatus (A), which controls the direction of the selective light collecting mirror (14). On the basis of the irradiation angle and/or irradiation time of the solar light (T), the control apparatus (A) switches a subject, to which the light is to be collected by the selective light collecting mirror (14), to the first receiver (12) or the second receiver (22).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/017171 A1



ミラー１つ当たりの集光率を向上させることができる太陽集光システム及び太陽熱発電システムを提供する。本発明は、第１のレシーバ１２に対して太陽光Ｔを集光する第１の集光ミラー１３と、第２のレシーバ２２に対して太陽光を集光する第２の集光ミラー２３と、を備えた太陽集光システム１０であって、第１のレシーバ１２又は第２のレシーバ２２に対して太陽光Ｔを選択的に集光可能な選択集光ミラー１４と、選択集光ミラー１４の向きを制御する制御装置Ａと、を備え、制御装置Ａは、太陽光Ｔの照射角度及び時間のうち少なくとも一方に基づいて、選択集光ミラー１４の集光対象を第１のレシーバ１２及び第２のレシーバ２２の何れかに切り換える。

明 細 書

発明の名称： 太陽集光システム及び太陽熱発電システム

技術分野

[0001] 本発明は、太陽集光システム及び太陽熱発電システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、化石燃料の枯渇や二酸化炭素排出による諸問題に鑑み、再生可能な自然エネルギーである太陽光の利用が広く検討されている。太陽光エネルギーの利用には、太陽電池により太陽光を直接電気に変換する手法と太陽光を太陽熱として吸収して利用する手法とが知られている。太陽熱として利用する手法には、その熱を利用してタービンなどにより間接的に発電するものも含まれる。

[0003] 太陽熱の利用は、蓄熱による安定供給を行うことができ、この点が太陽電池に対する優位性として注目されている。特に、発電せずに熱そのものを利用する場合に効率が高く、太陽熱を利用する意義が大きい。このため、特に産業用の蒸気の供給などの中規模なプラントにおいて太陽熱を利用できる太陽集光システムが日本だけではなく欧州などの世界各国でも検討されている。

[0004] 太陽集光システムとしては、フレネル方式（リニアフレネル方式）、タワー方式、トラフ方式、ディッシュ方式などが知られている。リニアフレネル方式について、例えば特許文献1には、複数列並べた短冊状のミラーにより太陽光を反射することで直線状のレシーバに集光する太陽集光システムが開示されている。また、タワー方式について、例えば特許文献2には、タワーの周囲に配置された多数のヘリオスタットにより太陽光を反射することで、タワー頂点に設けられたレシーバに集光する太陽集光システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：欧州特許出願公開2051022A2号公報

特許文献2：特開2011-220286号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、集光ミラーが受けることのできる太陽光の光束（太陽光のエネルギー）は、太陽光の入射角度のコサイン成分に比例し、コサイン効果と呼ばれる。このため、朝方や夕方の場合など、集光ミラーが大きな入射角度で太陽光を受けざるを得ない場合、コサイン効果による集光率低下が生じるという問題があった。

[0007] そこで、本発明は、ミラー1つ当たりの集光率の向上を図ることができる太陽集光システム及び太陽熱発電システム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

[0008] 上記課題を解決するため、本発明は、第1のレシーバに対して太陽光を集光する第1の集光ミラーと、第2のレシーバに対して太陽光を集光する第2の集光ミラーと、を備えた太陽集光システムであって、第1のレシーバ及び第2のレシーバの何れか一方に対して太陽光を集光する選択集光ミラーと、選択集光ミラーを制御する制御手段と、を備え、制御手段は、太陽光の照射角度及び時間のうち少なくとも一方に基づいて、選択集光ミラーの集光対象を切り換えることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る太陽集光システムによれば、第1のレシーバ又は第2のレシーバに対して太陽光を選択的に集光可能な選択集光ミラーを備え、太陽光の照射角度及び時間のうち少なくとも一方に基づいて選択集光ミラーの集光対象を切り換えることにより、できるだけミラー正面で太陽光を受けてコサイン効果による効率低下を避けることが可能となるので、システム全体においてミラー1つ当たりの集光率の向上を図ることができる。

[0010] 本発明に係る太陽集光システムは、フレネル方式の集光システムであってもよい。

この太陽集光システムによれば、三次元的な制御を必要とするタワー方式

の集光システムと比べて、集光対象の切り換えによる選択集光ミラーの制御を簡素化することができる。

[0011] 本発明に係る太陽集光システムにおいては、選択集光ミラーは、曲面を有するミラーであり、選択集光ミラーの集点は、第1のレシーバ及び第2のレシーバのうち当該選択集光ミラーから遠くに位置するレシーバに合わされていてもよい。

この太陽集光システムによれば、平面ミラーではなく、集点のある曲面ミラーを採用することで、集光率を高めることができる。また、この太陽集光システムでは、第1のレシーバ及び第2のレシーバのうち選択集光ミラーに近い方のレシーバへの集光は比較的容易であることから、遠い方のレシーバに選択集光ミラーの集点を合わせることで、効果的に集光することができる。

[0012] 本発明に係る太陽集光システムにおいて、選択集光ミラーは、太陽光が入射する表面と表面の反対側の裏面とを有する透明基板と、透明基板の裏面に形成された反射層と、を備え、所定の中心軸を中心として回転可能又は揺動可能に構成され、透明基板のうち中心軸に垂直な断面は、反射層側に向かって凹む弧形状を成していてもよい。

[0013] この太陽集光システムによれば、透明基板による太陽光の屈折及び反射層による反射を行う反射屈折系の集光ミラーとすることにより、表面反射である従来の集光ミラーと比べて、像面湾曲の影響を抑制することができるので、レシーバに対する集光率を大幅に向上させることができる。その結果、レシーバや二次ミラーに対する集光スポットの大きさが小さくなるので、太陽に対する追尾制御の精度が緩和されると共に、レシーバに到達しない漏れ光を減少させることができる。

[0014] 本発明に係る太陽熱発電システムは、上述した何れかの太陽集光システムを備え、第1のレシーバ及び第2のレシーバが得た熱を利用して発電を行うことを特徴とする。

本発明に係る太陽熱発電システムによれば、上述した太陽集光システムを

備えることにより太陽光の集光率を大幅に向上させることができる。その結果、効率的に太陽光を吸収して太陽熱を得ることができるので、太陽熱発電の効率を向上させることができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、ミラー１つ当たりの集光率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図１]第１の実施形態に係る太陽熱発電システムを示す斜視図である。

[図２]選択集光ミラーの集光対象を切り換ええない状態の太陽集光システムを示す側面図である。

[図３]選択集光ミラーの集光対象の切り換えた状態の太陽集光システムを示す側面図である。

[図４]（ａ）は、選択集光ミラーの集光対象を切り換ええない状態の説明図である。（ｂ）は、選択集光ミラーの集光対象を切り換えた状態の説明図である。

[図５]第２の実施形態に係る選択集光ミラーの集点の設定を説明するための図である。

[図６]第３の実施形態に係る選択集光ミラーによる集光状態を説明するための側面図である。

[図７]ＹＺ平面に沿った選択集光ミラーの拡大断面図である。

[図８]第４の実施形態に係る太陽熱発電システムにおける選択集光ミラーの集光対象の切り換ええない状態を示す側面図である。

[図９]第４の実施形態に係る太陽熱発電システムにおける選択集光ミラーの集光対象の切り換えた状態を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0018] [第１の実施形態]

図１及び図２に示されるように、第１の実施形態に係る太陽熱発電システ

ムは、太陽光の集光により得られる太陽熱を利用して発電を行うシステムであり、太陽光を集光するリニアフレネル方式の太陽集光システム 10 を備えている。この太陽集光システム 10 は、四つの集光装置 11 ~ 41 を有している。

[0019] 以下、図 1 を参照して第 1 の集光装置 11 について説明する。第 2 の集光装置 21, 第 3 の集光装置 31, 第 4 の集光装置 41 については、第 1 の集光装置 11 と同じ構成のため説明を省略する。また、各図において太陽光の照射方向を矢印 T として示し、第 3 の集光装置 31 及び第 4 の集光装置 41 については一部図示を省略する。

[0020] 第 1 の集光装置 11 は、第 1 のレシーバ 12、第 1 の集光ミラー 13、選択集光ミラー 14, 15、二次ミラー 16、及び制御装置（制御手段）A を備えている。以下、直線状に延在する第 1 のレシーバ 12 の延在方向を X 軸方向、鉛直方向を Z 軸方向、X 軸方向及び Z 軸方向の両方に直交する方向を Y 軸方向として説明を行う。

[0021] 第 1 のレシーバ 12 は、内部を熱媒体が流れる管状の部材である。熱媒体はガス状であっても液体状であっても良い。第 1 のレシーバ 12 は、X 軸方向で直線状に延在している。第 1 のレシーバ 12 は、地面に対して固定されており、左右の支持台 17 によって高所に支持されている。

[0022] 第 1 の集光ミラー 13 は、第 1 のレシーバ 12 に対して太陽光を集光する第 1 のレシーバ 12 専用の集光ミラーである。第 1 の集光ミラー 13 は、第 1 のレシーバ 12 に沿って X 軸方向に列をなしており、この列が Y 軸方向で複数配列されて構成されている。第 1 の集光ミラー 13 は、支持脚 18 によって支持され、太陽の動きに追従して回転可能に構成されている。

[0023] 選択集光ミラー 14, 15 は、集光対象を第 1 のレシーバ 12 以外のレシーバに切換可能な集光ミラーである。すなわち、選択集光ミラー 14, 15 は、第 1 のレシーバ 12 以外のレシーバに対して太陽光を集光させることができる。

[0024] 選択集光ミラー 14, 15 は、Y 軸方向における第 1 の集光装置 11 の両

端にそれぞれ一列ずつ設けられている。選択集光ミラー１４，１５は、Ｙ軸方向で複数列からなる第１の集光ミラー１３を挟むように配置されている。選択集光ミラー１４，１５の構成自体は、第１の集光ミラー１３と同様である。なお、第１の実施形態においては、第１の集光ミラー１３及び選択集光ミラー１４，１５は平板状の表面反射ミラーである。

[0025] 二次ミラー１６は、第１のレシーバ１２の上から覆うように設けられ、第１のレシーバ１２に沿ってＸ軸方向に延在する下向きに開口した樋形状の部材である。二次ミラー１６の内面には鏡面加工が施してある。二次ミラー１６は、第１の集光ミラー１３及び選択集光ミラー１４，１５の反射光のうち、第１のレシーバ１２から外れた光を再び反射することで第１のレシーバ１２に集光させる。

[0026] この集光装置１１では、第１の集光ミラー１３及び選択集光ミラー１４，１５の集光により第１のレシーバ１２が得た太陽熱が、第１のレシーバ１２の内部を流れる熱媒体を通じて発電設備に供給される。発電設備としては、例えば、蒸気タービンなどを用いることができ、熱媒体を通じて供給された太陽熱を利用して発電を行う。

[0027] 制御装置Ａは、太陽の動きに応じて第１の集光ミラー１３及び選択集光ミラー１４，１５の向きを制御するものである。制御装置Ａは、ＣＰＵ[Central Processing Unit]、ＲＯＭ[Read Only Memory]、ＲＡＭ[Random Access Memory]などからなる電子制御ユニットである。制御装置Ａは、複数台のコンピュータから構成されていてもよい。

[0028] 制御装置Ａは、太陽光Ｔの照射角度を検出するための太陽光検出部Ｂと接続されている。太陽光検出部Ｂは、例えば太陽光Ｔの照射角度として地面（或いは太陽集光システム１０の設置面）に対する太陽光Ｔの入射角度を検出する。このような太陽光検出部Ｂには、周知の機器を採用することができる。なお、第１の実施形態に係る太陽熱発電システムは必ずしも太陽光検出部Ｂを備える必要はなく、制御装置Ａは時間に基づいて太陽光Ｔの照射角度を考慮したミラーの向きの制御を行うこともできる。制御装置Ａは、太陽集光

システム 10 の全ての集光ミラーを制御する。

[0029] 図 2 に示されるように、太陽集光システム 10 では、第 1 の集光装置 11、第 2 の集光装置 21、第 3 の集光装置 31、第 4 の集光装置 41 が隣り合って設置されている。各集光装置 11、21、31、41 は、それぞれ一つのレシーバ 12、22、32、42 を有しており、これらのレシーバは互いに略平行に配置されている。各レシーバ 12、22、32、42 は、図示しない配管によって接続されており、一つの熱媒体流路を形成する。なお、各レシーバ 12、22、32、42 は、それぞれが独立した熱媒体流路を形成して発電設備に接続されていてもよい。

[0030] また、各集光装置 11、21、31、41 は、各集光装置におけるレシーバに対してのみ集光する第 1 ～第 4 の集光ミラー 13、23、33、43 と、隣の集光装置のレシーバにも集光可能な選択集光ミラー 14、15、24、25、34、45 とを備えている。これらの集光ミラーは、Y 軸方向でほぼ等間隔となるように配置されている。

[0031] 集光ミラー間の隙間は、太陽集光システム 10 の使用環境や目的を考慮して適切に設定される。すなわち、集光ミラー間の隙間を大きくとればミラー面積当たりの太陽エネルギー獲得効率を上げることができる。逆に、集光ミラー間の隙間を少なくすれば、集光ミラーを多く配置することで集光率を上げることができ、熱損失を減らすこともできる。また、土地利用効率も上がる。

[0032] 本実施形態に係る太陽集光システム 10 では、集光ミラー間の隙間が小さいと隣の集光ミラーによって反射光が遮られるブロッキングが生じる場合があるため、ある程度の隙間が必要となる。具体的には、集光ミラー間の隙間について当該隙間に入る集光ミラー（水平姿勢の集光ミラー）の個数 r で表わすと、コストの観点から、 $1.0 < r < 2.0$ であることが好ましく、 $1.25 < r < 1.75$ であることがより好ましい。なお、性能優先（温度環境優先）の観点からは、 $0.2 < r < 0.7$ であることが好ましく、 $0.4 < r < 0.5$ であることがより好ましい。

[0033] 選択集光ミラー 14, 15, 24, 25, 34, 45 は、ほぼ等間隔で配置されている集光ミラーのうち、隣の集光装置の集光ミラーと隣接する位置に配置されている。なお、選択集光ミラーの数や位置は、図 2 に示す構成に限定されない。

[0034] 図 3 は、選択集光ミラーの集光対象の切り換えた状態の太陽集光システムを示す側面図である。図 3 に示す太陽集光システム 10 では、選択集光ミラー 14, 24, 34 について、太陽光を効率良く集光できるレシーバへと集光対象を切り換えている。

[0035] ここで、第 1 の集光装置 11 の選択集光ミラー 14 を例として、集光対象の切り換えについて説明する。図 4 (a) は、選択集光ミラー 14 の集光対象の切り換えを行っていない状態を示し、図 4 (b) は、選択集光ミラー 14 の集光対象を切り換えた状態を示している。なお、図 4 (a) は、図 2 に示す状態に対応しており、図 4 (b) は図 3 に示す状態に対応している。

[0036] 図 4 (a) に示されるように、真上以外の方向から太陽光 T が照射されている場合、第 1 のレシーバ 12 に対して太陽光 T を反射するためには、選択集光ミラー 14 は大きな入射角度 θ で太陽光を受ける必要がある。

[0037] ここで、入射角度 θ は、YZ 平面において、選択集光ミラー 14 に入射する太陽光 T と選択集光ミラー 14 の中心軸線 C_n とのなす角度である。中心軸線 C_n は、例えば、YZ 平面において選択集光ミラー 14 の反射面の中央を通り、且つ、反射面に垂直な軸線である。

[0038] この場合、いわゆるコサイン効果の影響により、選択集光ミラー 14 が受けることのできる太陽光 T の光束（太陽光のエネルギー）は太陽光 T の入射角度 θ が大きくなるほど減少し、集光率の低下が生じる。

[0039] そこで、図 4 (b) に示されるように、選択集光ミラー 14 の集光対象を隣の第 2 のレシーバ 22 に切り換える。これにより、選択集光ミラー 14 に対する太陽光 T の入射角度 θ を小さくすることができ、選択集光ミラー 14 のほぼ正面で太陽光 T を受けることができるので、コサイン効果による集光率の低下を避けることができる。

[0040] 次に、選択集光ミラー 14 における集光対象の切り換え制御について説明する。太陽集光システム 10 の制御装置 A は、太陽光検出部 B の検出した太陽光 T の照射角度に基づいて、選択集光ミラー 14 の向きを変更し、その集光対象を切り換える。

[0041] 具体的には、制御装置 A は、太陽光 T の照射角度に基づいて、第 1 のレシーバ 12 及び第 2 のレシーバ 22 のうち太陽光 T の入射角度 θ が小さくなる方のレシーバを選択集光ミラー 14 の集光対象とする。換言すれば、制御装置 A は、選択集光ミラー 14 の正面方向で反射できるレシーバが集光対象となるように選択集光ミラー 14 を制御する。

[0042] なお、制御装置 A は、必ずしも太陽光 T の照射角度に基づいて選択集光ミラー 14 の集光対象を切り換える必要はなく、例えば時間に基づいて選択集光ミラー 14 の集光対象を切り換える態様であってもよい。この場合、時間ごとの太陽の位置等を考慮して、適切なタイミングで選択集光ミラー 14 の集光対象を切り換えることができる。なお、選択集光ミラー 14 を例として集光対象の切り換えを説明したが、他の選択集光ミラー 15, 24, 25, 34, 45 においても同様である。

[0043] 以上説明した第 1 の実施形態に係る太陽集光システム 10 によれば、太陽光 T の照射角度に基づいて選択集光ミラー 15, 24, 25, 34, 45 の集光対象となるレシーバを切り換えることにより、できるだけミラー正面で太陽光 T を受けてコサイン効果による効率低下を避けることが可能となるので、システム全体における集光率の向上を図ることができる。

[0044] また、この太陽集光システム 10 では、リニアフレネル方式を採用することで、三次元的な制御を必要とするタワー方式の集光システムと比べて、集光対象の切り換えによる選択集光ミラーの制御を簡素化することができる。しかも、この太陽集光システム 10 では、集光装置を隣り合って複数して配置しても、タワー方式の集光システムと比べて、タワー等の影が生じる設備が少ないので集光率の向上に有利である。

[0045] 第 1 の実施形態に係る太陽熱発電システムによれば、上述した太陽集光シ

ステム 10 を備えることにより太陽光 T の集光率を大幅に向上させることができる。その結果、効率的にレシーバ 12 に太陽光 T を吸収させて太陽熱を得ることができるので、太陽熱発電の効率を向上させることができる。

[0046] [第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態に係る太陽熱発電システムは、第 1 の実施形態に係る太陽熱発電システムと比べて、選択集光ミラーの形状のみが異なっている。

[0047] 具体的には、第 2 の実施形態に係る太陽熱発電システム（太陽集光システム）は、曲面を有するトラフ形状の選択集光ミラー 54 を備えている。トラフ形状の選択集光ミラー 54 は、所定の集点に集まるように太陽光を反射する表面反射のミラーである。

[0048] ここで、図 5 は、第 2 の実施形態に係る選択集光ミラー 54 の集点について説明するための図である。図 5 に示されるように、選択集光ミラー 54 は、集光対象として選択できる第 1 のレシーバ 12 及び第 2 のレシーバ 22 のうち、選択集光ミラー 54 との距離が遠い第 2 のレシーバ 22 に集点が合わせてある。図 5 に示す R は、選択集光ミラー 54 の集点が描く軌道である。

[0049] 以上説明した第 2 の実施形態に係る太陽熱発電システム（太陽集光システム）によれば、平面ミラーではなく、集点のあるトラフ形状の選択集光ミラーを採用することで、集光率を高めることができる。また、この太陽熱発電システムでは、第 1 のレシーバ 12 及び第 2 のレシーバ 22 のうち選択集光ミラー 54 に近い方のレシーバへの集光は比較的容易であることから、遠くに位置するレシーバに選択集光ミラーの集点を合わせることで、効果的に集光することができる。このことは、太陽熱発電システムの集光率の向上に寄与する。

[0050] [第 3 の実施形態]

第 3 の実施形態に係る太陽熱発電システムは、第 2 の実施形態に係る太陽熱発電システムと比べて、選択集光ミラーが裏面反射である点が大きく異なる。

[0051] 図 6 は、第 3 の実施形態に係る裏面反射の選択集光ミラー 64 を説明する

ための側面図である。図 7 は、Y Z 平面に沿った選択集光ミラー 6 4 の拡大断面図である。図 6 に、X 軸方向に延在する選択集光ミラー 6 4 の回転中心軸 P を示す。

[0052] 図 6 及び図 7 に示されるように、選択集光ミラー 6 4 は、回転中心軸 P を中心として回転可能に構成されている。なお、選択集光ミラー 6 4 は、必ずしも 360 度回転可能な構成である必要はなく、360 度未満で揺動可能な構成であってもよい。選択集光ミラー 6 4 は、透明基板 6 5、反射防止膜 6 6、及び反射層 6 7 を備えている。

[0053] 透明基板 6 5 は、アクリル樹脂などの透明性の高い樹脂材料から構成されている。透明基板 6 5 は、樋状に湾曲した板状の部材であり、その断面（回転中心軸 P に垂直な断面）は反射層 6 7 側に向かって凹む弧形状を成している。透明基板 6 5 は、その形状を維持するために十分な剛性を備えている。

[0054] 透明基板 6 5 は、レシーバ 1 2 側（表側）の表面 6 5 a と、表面 6 5 a の反対側の裏面 6 5 b と、を有している。樋状の透明基板 6 5 では、表面 6 5 a 及び裏面 6 5 b の Y Z 平面に沿った断面形状（回転中心軸 P に直交する断面上の形状）が円弧形状を成している。

[0055] なお、表面 6 5 a 及び裏面 6 5 b は、断面形状の円弧の曲率が同一であっても異なっても良い。また、表面 6 5 a 及び裏面 6 5 b の Y Z 平面に沿った断面形状は、円弧形状ではなく放物線形状などであっても良い。更に、表面 6 5 a 及び裏面 6 5 b の断面形状のうち一方が円弧形状、他方が放物線形状であっても良い。

[0056] 透明基板 6 5 の表面 6 5 a には、太陽光 T の反射を防止するための反射防止膜 6 6 が形成されている。反射防止膜 6 6 は、例えばフッ化マグネシウム MgF_2 からなる膜である。反射防止膜 6 6 は、複数の材料からなる多層の膜であっても良い。このような反射防止膜 6 6 を形成することで、太陽光 T が表面 6 5 a で反射することを避けることができる。なお、反射防止膜 6 6 を必ずしも備える必要はない。

[0057] 透明基板 6 5 の裏面 6 5 b には、反射層 6 7 が形成されている。反射層 6

7は、例えばアルミニウムAlや銀Agなどから形成されている。反射層67は、裏面65bの全面に形成されていても良く、一部に形成されていても良い。

[0058] この透明基板65は、加熱溶融させた樹脂材料を金型内に射出注入し、金型内で冷却することで成形を行う射出成形により製造される。射出成形は、複雑な形状の成形品を大量に製造することに適している。

[0059] このように構成された裏面反射の選択集光ミラー64では、太陽光Tは反射防止膜66及び透明基板65を通過してミラー内部に入り込む。その後、太陽光Tは裏面65bの反射層67で反射され、透明基板65内を通過して表面65aの反射防止膜66から外側に出射する。この裏面反射の選択集光ミラー64においても、その焦点は遠くに位置する方のレシーバに合わせてあることが好ましい。

[0060] 以上説明した第3の実施形態に係る太陽熱発電システム（太陽集光システム）によれば、透明基板65による太陽光の屈折及び反射層による反射を行う反射屈折系の選択集光ミラー64を採用することにより、表面反射である従来のミラーと比べて、像面湾曲の影響を抑制することができるので、レシーバに対する集光率を大幅に向上させることができる。その結果、レシーバや二次ミラーに対する集光スポットの大きさが小さくなるので、太陽に対する追尾制御の精度が緩和されると共に、レシーバに到達しない漏れ光を減少させることができる。なお、反射屈折系のミラーの効果については、本発明者による日本国特許出願（出願番号2011-220990）を参照されたい。

[0061] [第4の実施形態]

図8は、第4の実施形態に係る太陽熱発電システムの選択集光ミラーの集光対象の切り換え前の状態を示す側面図である。図9は、選択集光ミラーの集光対象の切り換え後の状態を示す側面図である。

[0062] 図8に示されるように、第4の実施形態に係る太陽熱発電システムは、タワー方式の太陽集光システム100を備えている。タワー方式の太陽集光シ

ステム１００は、互いに隣り合って配置された第１の集光装置１１０及び第２の集光装置１２０を有している。

[0063] 第１の集光装置１１０は、地上に立設されたタワーの上部に設けられた第１のレシーバ１１１と、第１のレシーバ１１１に対して太陽光Ｔを集光する第１の集光ミラー１１２及び選択集光ミラー１１３と、を備えている。同様に、第２の集光装置１２０は、地上に立設されたタワーの上部に設けられた第２のレシーバ１２１と、第２のレシーバ１２１に対して太陽光Ｔを集光する第２の集光ミラー１２２及び選択集光ミラー１２３、１２４と、を備えている。

[0064] 各集光ミラー１１２、１１３、１２２、１２３、１２４は、いわゆるディッシュ状（皿状）のミラーであり、その反射光は第１のレシーバ１１１又は第２のレシーバ１２１に向かって一点に集光する。各集光ミラー１１２、１１３、１２２、１２３、１２４は、図示しない制御装置によって制御されており、太陽に追従して向きを変更する。

[0065] 図８に示す状態において、第２の集光装置１２０の選択集光ミラー１２４は、第２のレシーバ１２１へ反射するためには大きな入射角度 θ で太陽光Ｔを受けざるを得ず、コサイン効果により集光率の低下が生じる。

[0066] そこで、図９に示されるように、選択集光ミラー１２４は、その集光対象を第２のレシーバ１２１から第１のレシーバ１１１に切り換える。これにより、選択集光ミラー１２４に対する太陽光Ｔの入射角度 θ を小さくすることができ、選択集光ミラー１２４のほぼ正面で太陽光Ｔを受けられることができるので、コサイン効果による集光率の低下を避けることができる。

[0067] 以上説明した第４の実施形態に係る太陽熱発電システム（太陽集光システム）においても、太陽光Ｔの照射角度に基づいて選択集光ミラー１１３、１２３、１２４の集光対象となるレシーバを切り換えることにより、できるだけミラー正面で太陽光Ｔを受けてコサイン効果による効率低下を避けることが可能となるので、システム全体における集光率の向上を図ることができる。

[0068] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。

[0069] 例えば、集光装置の数は、3つ以下であっても5つ以上であってもよく、各集光装置における集光ミラー（各集光装置専用の集光ミラー及び選択集光ミラー）の数や位置も上述したものに限定されない。また、タワー方式には、ビームダウン方式も含まれる。更に、二次ミラーは必ずしも備える必要はない。

[0070] また、集光ミラーの構成は、上述したものに限られない。例えば、トラフ形状の集光ミラーにおいて、機械的に力を加えて反射面を湾曲させることで、集点を適切に調整するものを採用することができる。この場合、選択集光ミラーにおいて集光対象を切り換えるに際し、集光対象に合わせて集点を調整することが可能となる。

[0071] また、上述した太陽集光システムは、太陽熱発電への利用に限られない。太陽熱を利用した給湯、蒸気供給、暖房空調、冷房空調（吸収式冷凍機の高温度熱源）など、様々な分野に活用することができる。特に、中規模プラントにおける工場の空調や蒸気供給などの用途に適している。また、レシーバに太陽電池を配置することにより、集光型の太陽電池システムとして活用することもできる。

産業上の利用可能性

[0072] 本発明は、ミラー1つ当たりの集光率の向上を図ることができる太陽集光システム及び太陽熱発電システムとして利用可能である。

符号の説明

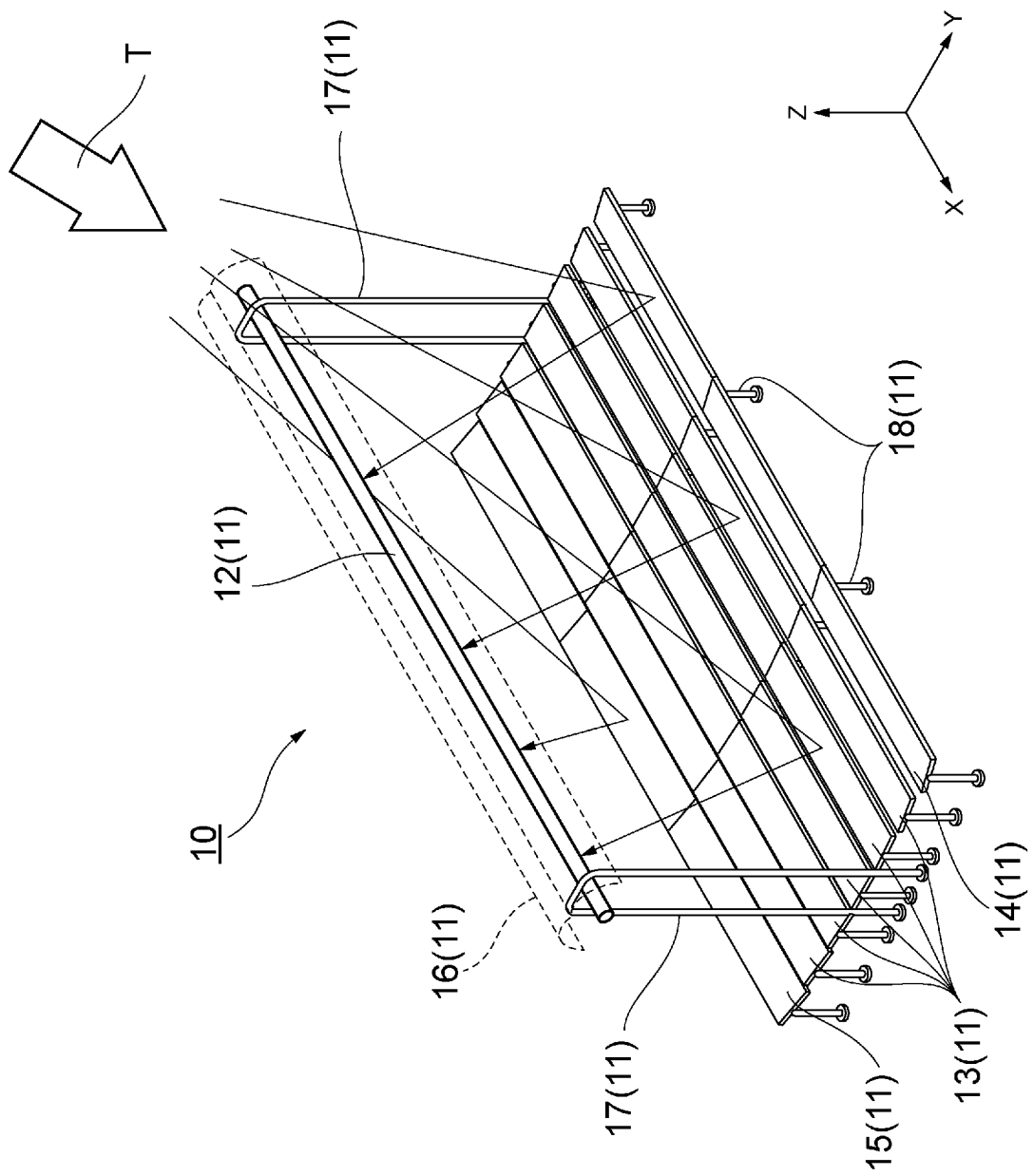
[0073] 10, 100…太陽集光システム 11, 110…第1の集光装置 21, 120…第2の集光装置 31…第3の集光装置 41…第4の集光装置
12…第1のレシーバ 22…第2のレシーバ 32…第3のレシーバ
32…第4のレシーバ 13…第1の集光ミラー 23…第2の集光ミラー
33…第3の集光ミラー 43…第4の集光ミラー 16, 26, 36, 46…二次ミラー
14, 15, 24, 25, 35, 44, 54, 64, 113, 114, 124…選択集光ミラー 65…透明基板 65a…表面

6 5 b…裏面 6 6…反射防止膜 6 7…反射層 A…制御装置（制御手段）
B…太陽光検出部 C n…中心軸線 P…回転中心軸（中心軸） T…
太陽光 θ …入射角度

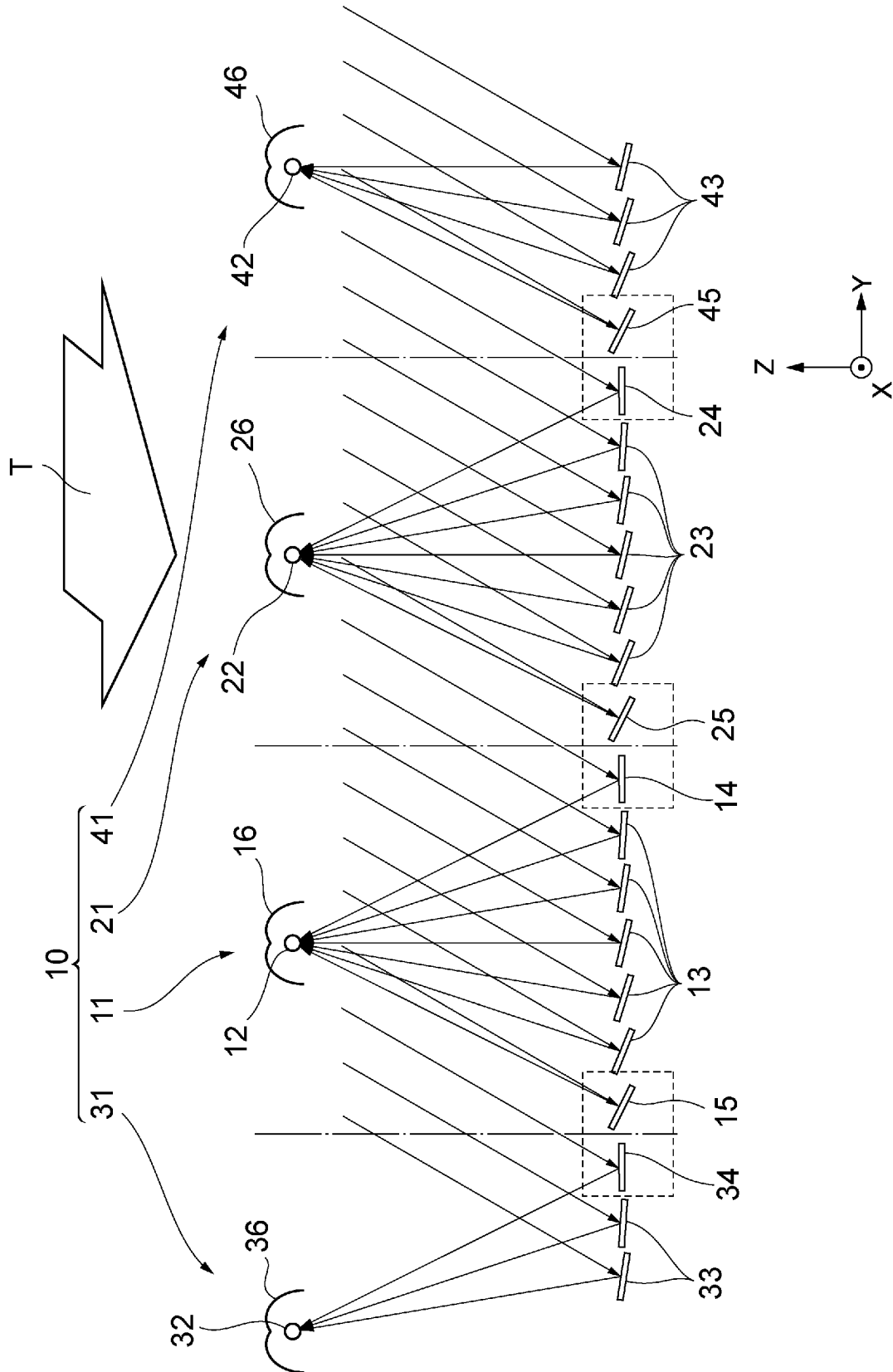
請求の範囲

- [請求項1] 第1のレシーバに対して太陽光を集光する第1の集光ミラーと、第2のレシーバに対して太陽光を集光する第2の集光ミラーと、を備えた太陽集光システムであって、
- 前記第1のレシーバ及び前記第2のレシーバの何れか一方に対して太陽光を集光する選択集光ミラーと、
- 前記選択集光ミラーを制御する制御手段と、を備え、
- 前記制御手段は、太陽光の照射角度及び時間のうち少なくとも一方に基づいて、前記選択集光ミラーの集光対象を切り換えることを特徴とする太陽集光システム。
- [請求項2] フレネル方式の集光システムである請求項1に記載の太陽集光システム。
- [請求項3] 前記選択集光ミラーは、曲面を有するミラーであり、
- 前記選択集光ミラーの焦点は、前記第1のレシーバ及び前記第2のレシーバのうち当該選択集光ミラーから遠くに位置するレシーバに合わされている請求項1又は2に記載の太陽集光システム。
- [請求項4] 前記選択集光ミラーは、
- 太陽光が入射する表面と前記表面の反対側の裏面とを有する透明基板と、
- 前記透明基板の前記裏面に形成された反射層と、を備え、
- 所定の中心軸を中心として回転可能又は揺動可能に構成され、前記透明基板のうち前記中心軸に垂直な断面は、前記反射層側に向かって凹む弧形状を成している、請求項1～3のうち何れか一項に記載の太陽集光システム。
- [請求項5] 請求項1～4のうち何れか一項に記載の太陽集光システムを備え、
- 前記第1のレシーバ及び前記第2のレシーバが得た熱を利用して発電を行うことを特徴とする太陽熱発電システム。

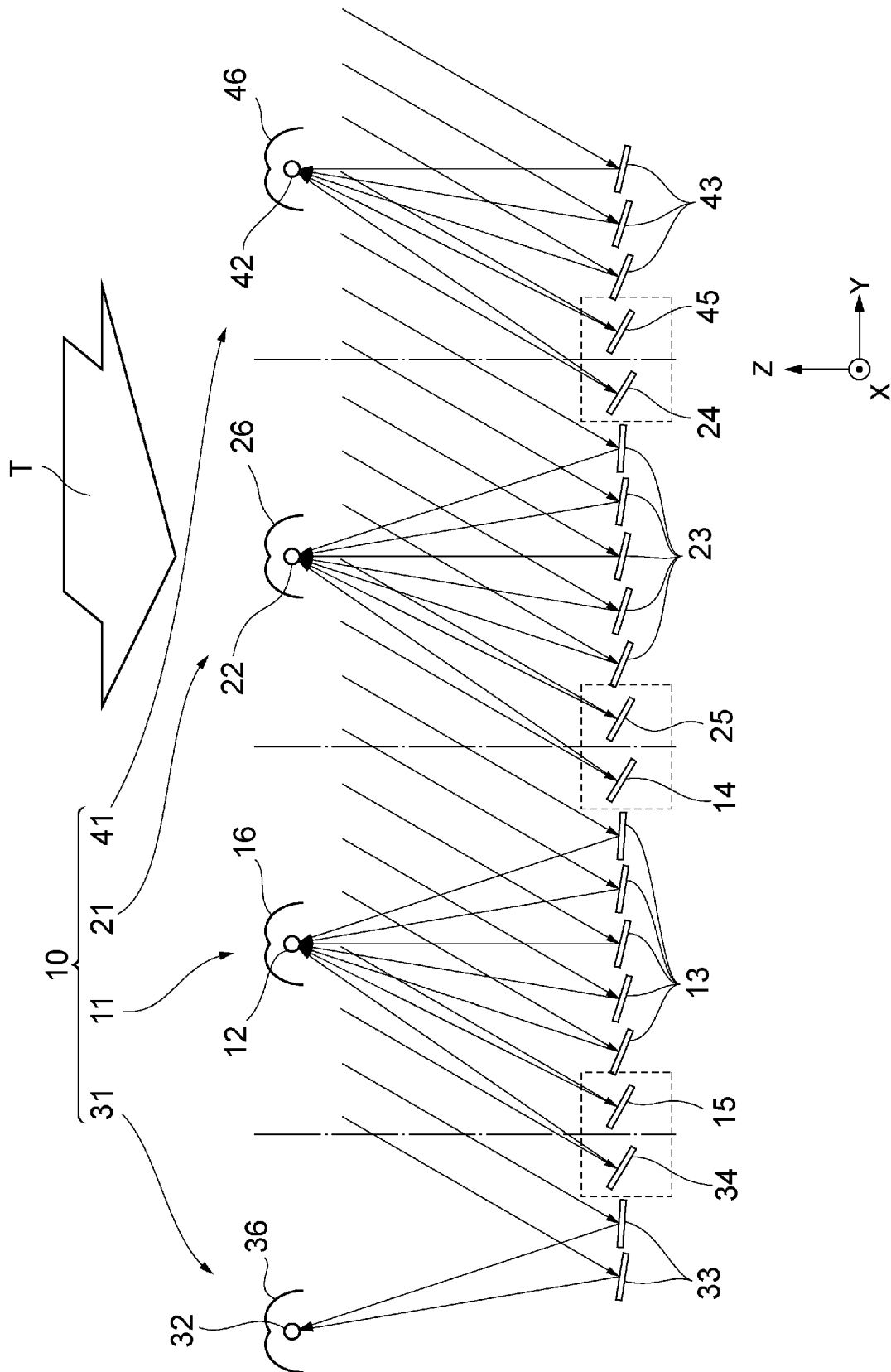
[図1]



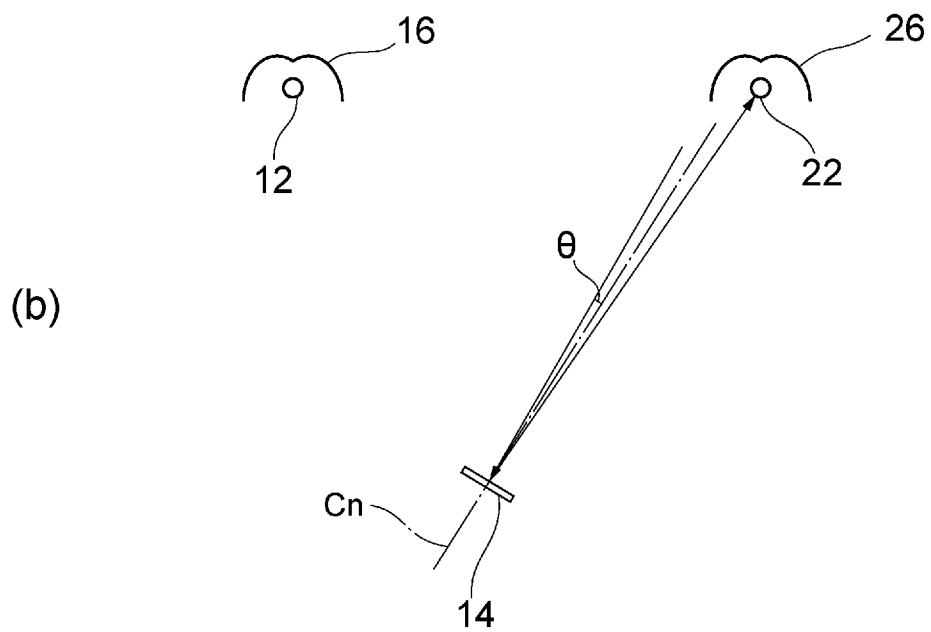
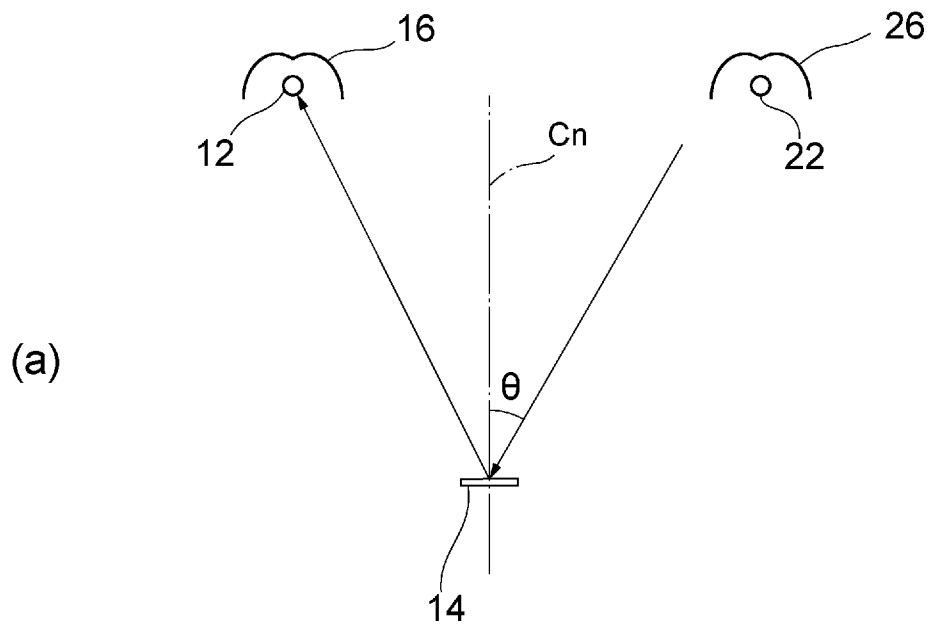
[図2]



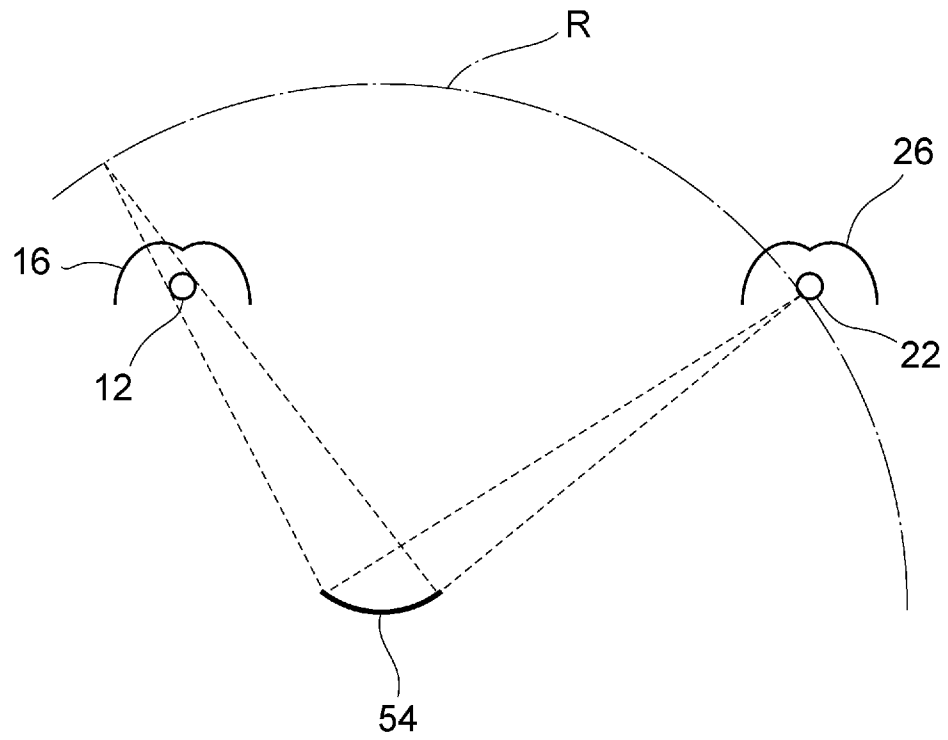
[図3]



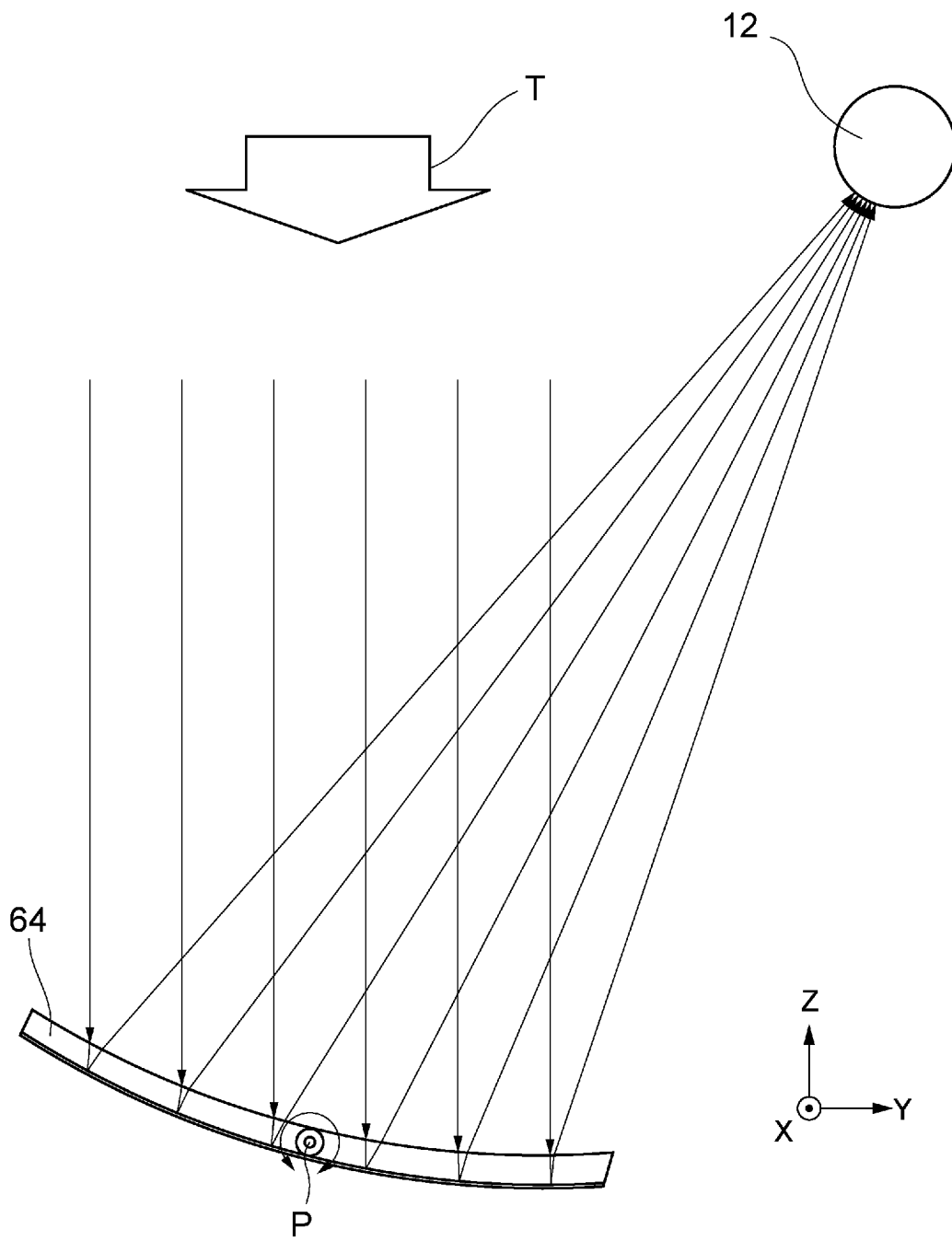
[図4]



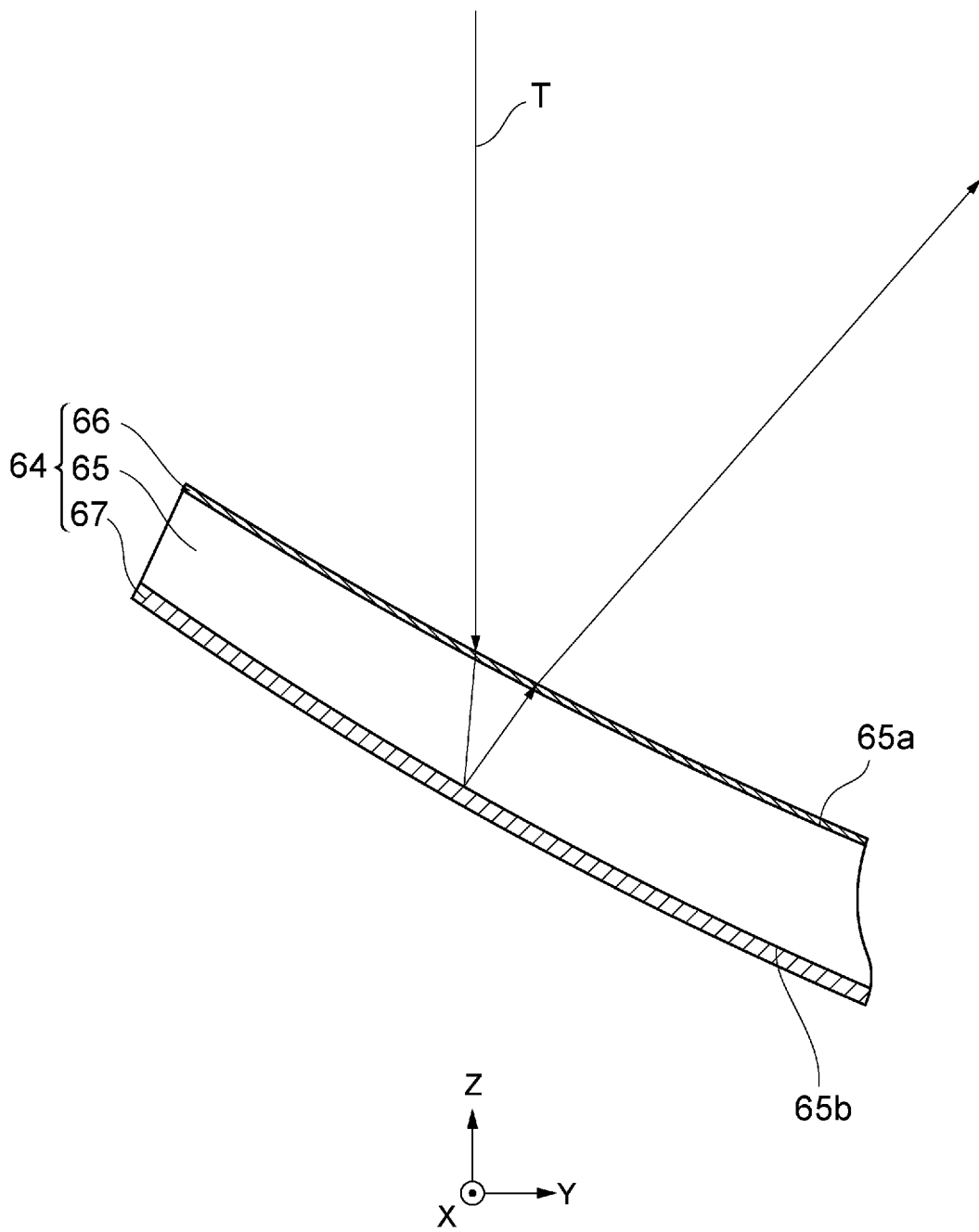
[図5]



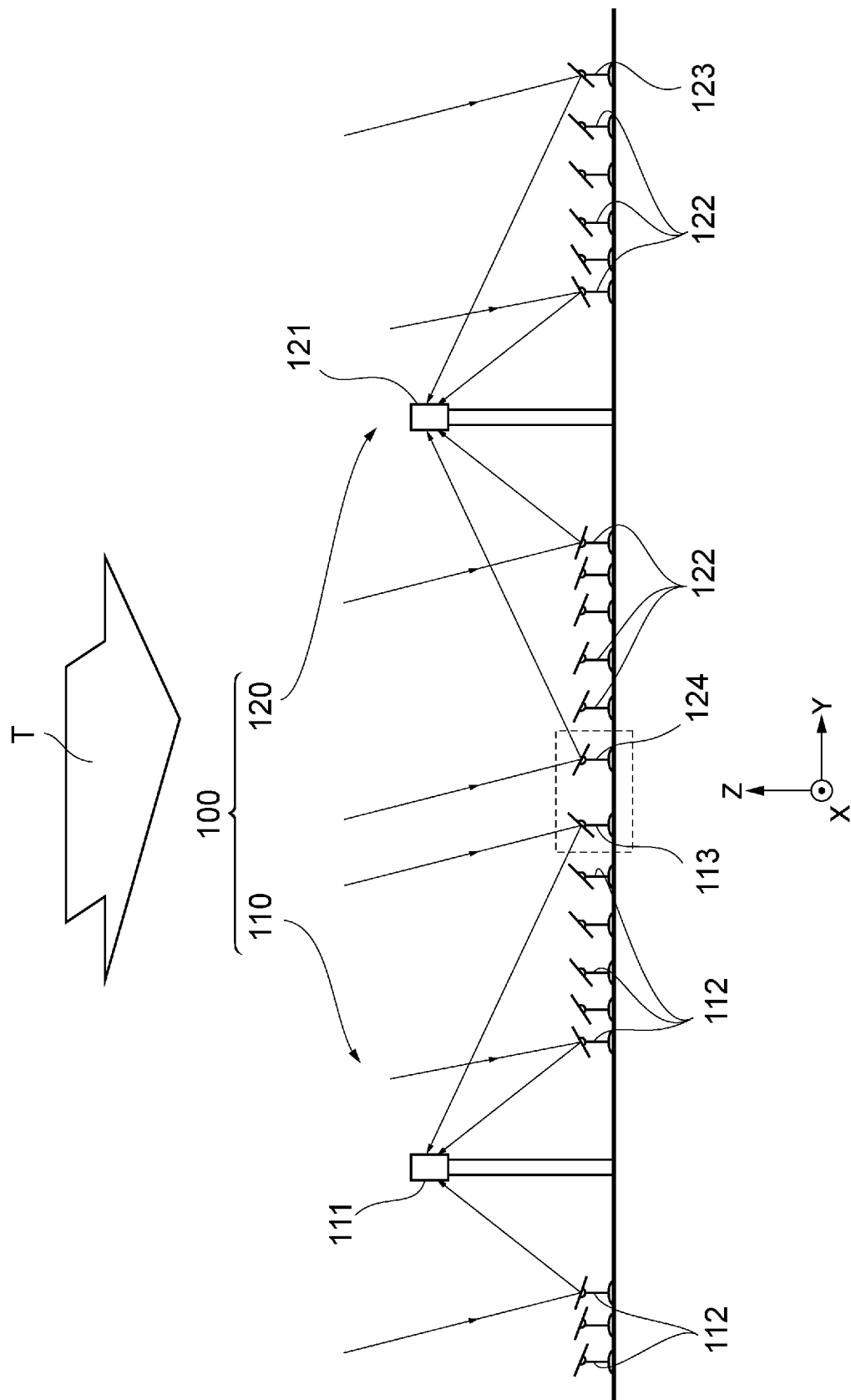
[図6]



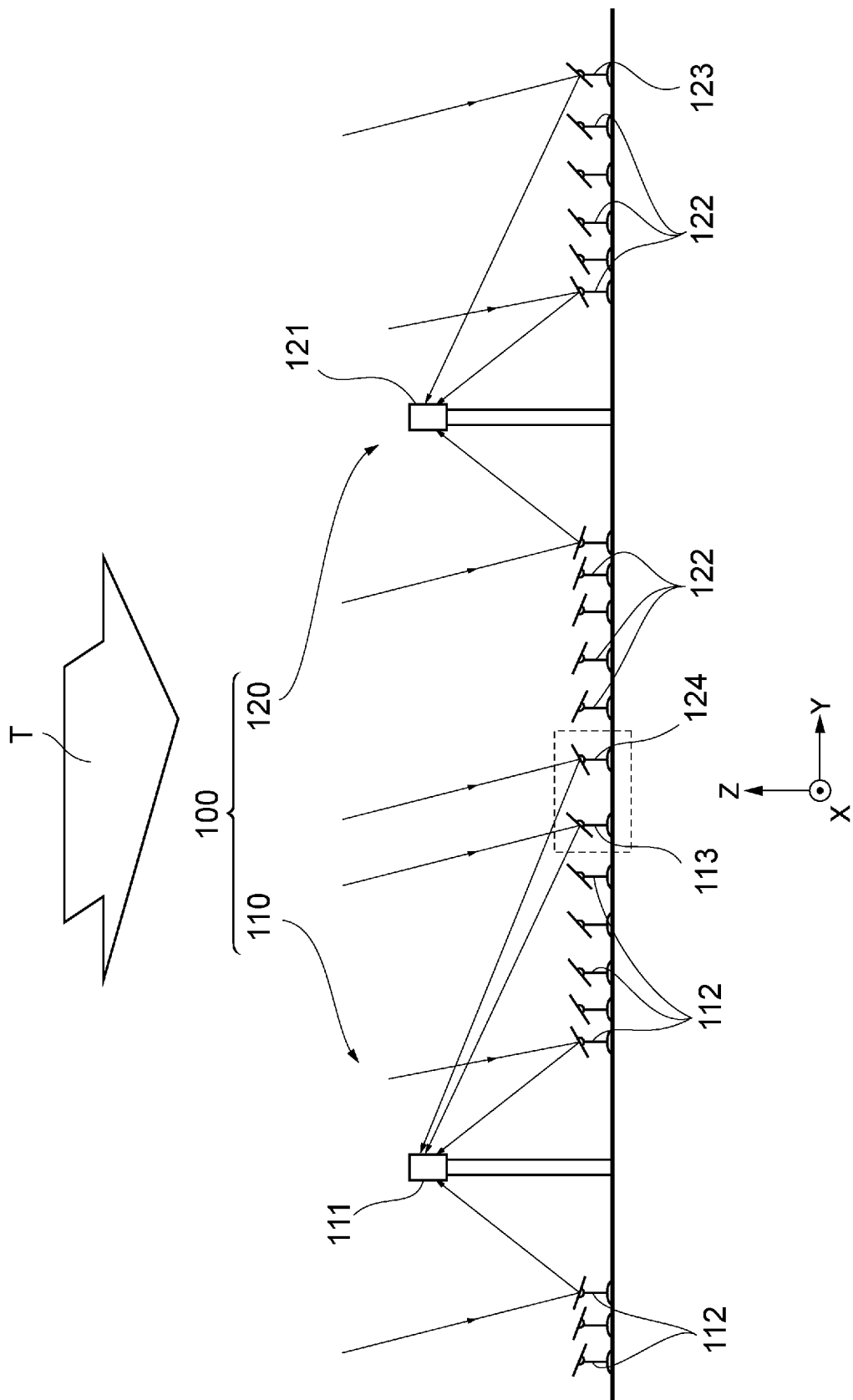
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24J2/10(2006.01) i, F24J2/14(2006.01) i, F24J2/38(2006.01) i

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)

F24J2/10, F24J2/14, F24J2/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2010/013632 A1 (Cosmo Oil Co., Ltd.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraphs [0016] to [0018] & US 2011/0259320 A1 & EP 2320154 A1 & WO 2010/013632 A1 & AU 2009277681 A & CN 102112822 A & IL 210941 D & MA 32578 B	1 2-5
Y	JP 2012-117771 A (Hitachi Plant Technologies, Ltd.), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraph [0021] & WO 2012/073664 A1	2-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* 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
19 June, 2013 (19.06.13)

Date of mailing of the international search report
02 July, 2013 (02.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065350

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-035359 A (Glaverbel), 02 March 1983 (02.03.1983), page 5, upper right column, line 2 to page 6, lower left column, line 14; fig. 1 to 4 & US 4435043 A & GB 2104238 A & DE 3216845 A & FR 2526552 A & BE 893049 A & AU 8347182 A & ES 265558 U & IT 1155180 A & AU 548945 B & IT 8267583 A0	4-5
Y	JP 2012-117411 A (JFE Engineering Corp.), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraph [0013]; fig. 1 (Family: none)	5
A	JP 2008-503709 A (Heliodynamics Ltd.), 07 February 2008 (07.02.2008), entire text; all drawings & US 2008/0128017 A1 & GB 414184 D & GB 414183 D & GB 414183 D0 & EP 1766299 A & WO 2006/000834 A1 & DE 5752475 T & ES 2277806 T & CN 101010545 A & AU 2005256882 A & IL 180299 D	1-5
A	JP 2011-220286 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 04 November 2011 (04.11.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065350

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065350

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Document 1 discloses a multi-tower beam down type light collecting system having a configuration for enhancing an increase in a light collection amount by selecting a tower to which a heliostat reflects light according to a position of the sun.

Therefore, the invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and does not have a special technical feature.

Consequently, four inventions (invention groups) each having a special technical feature indicated below are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1 and 2

A solar light collecting system, wherein a light collecting target of a selected light collecting mirror is switched based on at least one of an irradiation angle of solar light and time, and wherein it is a Fresnel method light collecting system.

(Invention 2) the invention of claim 3

A solar light collecting system, wherein a light collecting target of a selected light collecting mirror is switched based on at least one of an irradiation angle of solar light and time, and wherein the selected light collecting mirror is a mirror having a curved surface.

(Invention 3) the invention of claim 4

A solar light collecting system, wherein a light collecting target of a selected light collecting mirror is switched based on at least one of an irradiation angle of solar light and time, and wherein the light collecting mirror includes a transparent substrate and a reflective layer, and is configured to be rotatable or swingable around a predetermined central axis.

(Invention 4) the invention of claim 5

A solar heat power generation system comprising a solar light collecting system which switches a light collecting target of a selected light collecting mirror based on at least one of an irradiation angle of solar light and time, wherein power is generated using heat acquired by a receiver.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24J2/10(2006.01)i, F24J2/14(2006.01)i, F24J2/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24J2/10, F24J2/14, F24J2/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2010/013632 A1（コスモ石油株式会社）2010.02.04, [0016]-[0018] & US 2011/0259320 A1 & EP 2320154 A1 & WO 2010/013632 A1 & AU 2009277681 A & CN 102112822 A & IL 210941 D & MA 32578 B	1 2-5
Y	JP 2012-117771 A（株式会社日立プラントテクノロジー） 2012.06.21, 【0021】 & WO 2012/073664 A1	2-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

北村 英隆

3 L

9 3 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 58-035359 A (グラヴルベル) 1983.03.02, 第5 ページ右上欄第2 行-第6 ページ左下欄第14 行, 第1-4 図 & US 4435043 A & GB 2104238 A & DE 3216845 A & FR 2526552 A & BE 893049 A & AU 8347182 A & ES 265558 U & IT 1155180 A & AU 548945 B & IT 8267583 A0	4-5
Y	JP 2012-117411 A (J F Eエンジニアリング株式会社) 2012.06.21, 【0013】, 【図1】 (ファミリーなし)	5
A	JP 2008-503709 A (ヘリオダイナミクス リミテッド) 2008.02.07, 全文, 全図 & US 2008/0128017 A1 & GB 414184 D & GB 414183 D & GB 414183 D0 & EP 1766299 A & W0 2006/000834 A1 & DE 5752475 T & ES 2277806 T & CN 101010545 A & AU 2005256882 A & IL 180299 D	1-5
A	JP 2011-220286 A (三菱重工業株式会社) 2011.11.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献 1 には、太陽の位置によって、ヘリオスタットが反射するタワーを選択し、集光量の増大を図る構成を備えたマルチタワービームダウン式集光システムが記載されている。したがって、請求項 1 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。したがって、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する 4 の発明（群）が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項 1 に係る発明は、発明 1 に区分する。

（発明 1）請求項 1，2 に係る発明

太陽光の照射角度及び時間のうち少なくとも一方に基づいて、選択集光ミラーの集光対象を切り換える、フレネル方式の集光システムである太陽集光システム。

（発明 2）請求項 3 に係る発明

太陽光の照射角度及び時間のうち少なくとも一方に基づいて、選択集光ミラーの集光対象を切り換え、選択集光ミラーが曲面を有するミラーである太陽集光システム。

（発明 3）請求項 4 に係る発明

太陽光の照射角度及び時間のうち少なくとも一方に基づいて、選択集光ミラーの集光対象を切り換え、集光ミラーが透明基板と、反射層とを備え、所定の中心軸を中心として回転可能又は揺動可能に構成された太陽集光システム。

（発明 4）請求項 5 に係る発明

太陽光の照射角度及び時間のうち少なくとも一方に基づいて、選択集光ミラーの集光対象を切り換える太陽集光システムを備え、レシーバが得た熱を利用して発電を行う太陽熱発電システム。