

(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
2012 年 12 月 20 日(20.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/172978 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01) *G01C 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/063898
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 30 日(30.05.2012)
- (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 2011-133517 2011 年 6 月 15 日(15.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ナブテスコ株式会社 (Nabtesco Corporation) [JP/JP]; 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目 7 番 9 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 基大 (TANAKA Motohiro) [JP/JP]; 〒5148533 三重県津市片田町壱町田 5 9 4 番地 ナブテスコ株式会社津工場内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅二丁目 4 5 番 1 4 号 日石名駅ビル 7 階 Aichi (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, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

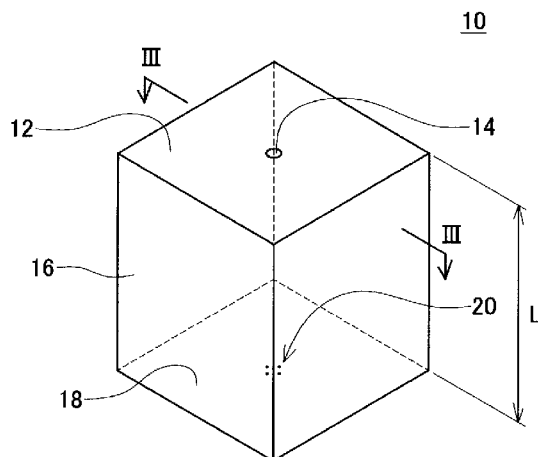
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SOLAR TRACKING DEVICE AND SOLAR POWER GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 太陽追尾装置及び太陽光発電装置

[図2]



(57) Abstract: The solar tracking device is equipped with a detector unit and a drive device. The detector unit includes a first plate having a through-hole, and a second plate disposed at a location in opposition to the first plate. The second plate is furnished with at least two photoreceptors. The drive device adjusts the angle of the detector unit. The at least two photoreceptors are disposed to the inside of a circle of a radius (R_2) calculated by Formula 1 below, centered on the intersection point of the second plate and the centerline of the through-hole. Formula 1: $R_2 = R_1 + L \times \tan(A/2)$, where R_1 is the radius of the through-hole, L is the distance between the first plate and the second plate, and A is the apparent diameter of the sun.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/172978 A1



太陽追尾装置は、検知ユニットと駆動装置を備える。検知ユニットは、貫通孔を有する第1プレートと、第1プレートに対向する位置に配置されている第2プレートを含む。第2プレートには、少なくとも2個の受光部が設けられている。駆動装置は、検知ユニットの角度を調整する。少なくとも2個の受光部は、上記貫通孔の中心線と第2プレートとの交点を中心とし、下記式1で算出される半径 R_2 の円の内側に配置されている。 $R_2 = R_1 + L \times \tan(A/2) \cdots (式1)$ ここで、 R_1 ：貫通孔の半径、 L ：第1プレートと第2プレートとの距離、 A ：太陽の視直径である。

明 細 書

発明の名称：太陽追尾装置及び太陽光発電装置

技術分野

[0001] 本出願は、2011年6月15日に出願された日本国特許出願第2011-133517号に基づく優先権を主張する。その出願の全ての内容は、この明細書中に参照により援用されている。本出願は、太陽追尾装置と、その太陽追尾装置を備える太陽光発電装置に関する。

背景技術

[0002] 太陽光のエネルギーを利用する装置が知られている。そのような装置の一例として、太陽光発電装置がある。太陽光発電装置では、発電効率を高くするために、太陽の動きに従って太陽を追尾するタイプがある。例えば、表面に太陽電池が取り付けられたパネル（ソーラーパネル）を有する太陽光発電装置の場合、パネルを回転させることによって、パネルの表面が太陽に直交するようにパネルの角度を調整することが好ましい。反射鏡を利用して太陽光を集光器に集中させる太陽光発電装置（太陽熱発電装置ともいう）の場合、反射鏡を回転させることによって、太陽光が一箇所に正確に集光するように反射鏡の角度を調整することが好ましい。いずれの太陽光発電装置においても、太陽の位置を正確に特定し、パネル（あるいは、反射鏡）の角度を調整することが必要である。

[0003] 特開2006-245519号公報には、ソーラーパネルを有する太陽光発電装置が開示されている。以下の説明では、特開2006-245519号公報を、特許文献1と称する。特許文献1の太陽光発電装置は、太陽に対するソーラーパネルの角度を検知するための角度センサ（太陽追尾装置）を備える。特許文献1の角度センサは、第1プレートと、第1プレートに対向する位置に配置されている第2プレートで構成されている。第1プレートと第2プレートには、夫々1個の貫通孔が設けられている。第1プレートの貫通孔と第2プレートの貫通孔は、ほぼ一直線上に位置している。特許文献1

の角度センサは、第1プレートがソーラーパネルと平行になるように、ソーラーパネルに取り付けられている。特許文献1の技術では、第1プレートの貫通孔を通過した太陽光が第2プレートの貫通孔を通過している場合に、ソーラーパネルが太陽に直交していると判断する。特許文献1の技術は、太陽光が第1プレートの貫通孔と第2プレートの貫通孔の双方を通過するように角度センサの角度を調整することによって、ソーラーパネルを太陽に直交させる。

発明の概要

[0004] 第1プレートの貫通孔を通過した太陽光は、広がりながら第2プレートに向かう。第2プレートの表面に当たる太陽光の面積は、太陽の視直径と、第1プレート、第2プレート間の距離とに応じて、第1プレートの貫通孔の面積よりも大きくなる。そのため、特許文献1の太陽追尾装置の場合、第1プレートが太陽に直交していなくても、第1プレートの貫通孔を通過した太陽光が第2プレートの貫通孔を通過することがある。すなわち、特許文献1の技術では、ソーラーパネルが太陽に直交していると判断されている状態であっても、実際にはソーラーパネルが太陽に直交していないことがある。特許文献1の技術では、太陽の位置を特定する精度が高くない。本明細書は、太陽の位置を正確に特定する技術を提供する。

[0005] 本明細書が開示する太陽追尾装置は、検知ユニットと駆動装置を備える。検知ユニットは、第1プレートと第2プレートを含む。第1プレートは、貫通孔を有する。第2プレートは、第1プレートに対向する位置に配置されており、少なくとも2個の受光部を有する。駆動装置は、検知ユニットの角度を調整する。この太陽追尾装置では、少なくとも2個の受光部が、貫通孔の中心線と第2プレートとの交点を中心とし、下記式1で算出される半径 R_2 の円の内側に配置されている。なお、下記式において、 R_1 ：貫通孔の半径、 L ：第1プレートと第2プレート間の距離、 A ：太陽の視直径である。

$$R_2 = R_1 + L \times \tan(A/2) \cdots (\text{式1})$$

[0006] 上記の太陽追尾装置において、「第1プレートと第2プレートが対向する

位置に配置されている」とは、第1プレートの貫通孔が形成されている面と、第2プレートの受光部を備える面とが平行であることを意味する。そのため、第1プレートが太陽に直交しているときは、第2プレートも太陽に直交する。また、「貫通孔の中心線」とは、貫通孔の中心を通り、第1プレートに直交する直線を意味する。また、「第1プレートと第2プレートとの距離」とは、第1プレートの第2プレート側の面（以下、第1プレートの裏面と称することがある）と、第2プレートの第1プレート側の面（以下、第2プレートの表面と称することがある）との距離を意味する。上記式1で算出される半径 R_2 の円は、第1プレートが太陽に直交しているときに、第1プレートの貫通孔を通過した太陽光が第2プレートの表面に当たる範囲の境界に相当する。

[0007] 上記の太陽追尾装置では、第1プレートの貫通孔を通過した太陽光は、広がりながら進み、第2プレートに到達する。第2プレートの表面には、上記式1で算出される半径 R_2 の円の内側に、2個以上の受光部が設けられている。そのため、第1プレートが太陽に直交しているときは、全ての受光部に太陽光が当たる。第1プレートが太陽に直交する角度からずれると、いずれかの受光部に太陽光が当たらなくなる。上記の太陽追尾装置では、いずれかの受光部に太陽光が当たっていない場合、第1プレートが太陽に直交していないと判断する。第1プレートが太陽に直交していない場合、駆動装置を用いて検知ユニットの角度を調整する。全ての受光部に太陽光が当たれば、第1プレート（検知ユニット）が太陽に直交していると判断する。上記の太陽追尾装置は、第1プレートを通過した太陽光の広がりを補償して、精度よく太陽の位置を特定することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]太陽光発電装置の外観を示す。

[図2]太陽光検知ユニットの構造を模式的に示す図である。

[図3]図2のIII-III線に沿った断面図である。

[図4]受光部の配置を説明する図である。

[図5]太陽光検知ユニットが太陽に直交している状態を示す。

[図6]太陽光検知ユニットが太陽に直交していない状態を示す。

[図7]太陽光検知ユニットが太陽に直交する角度からずれている状態を示す（1）。

[図8]太陽光検知ユニットが太陽に直交する角度からずれている状態を示す（2）。

[図9]受光部に達した太陽光の検知方法を示す（1）。

[図10]受光部に達した太陽光の検知方法を示す（2）。

[図11]パネルの角度を補正する方法を説明するための図である。

[図12]太陽光発電装置の制御ブロック図である。

[図13]受光部の配置の他の実施形態を示す図である。

[図14]受光部の配置のさらに他の実施形態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本明細書で開示する実施例の技術的特徴の幾つかを記す。なお、以下に記す事項は、各々単独で技術的な有用性を有している。

[0010] （特徴1）全ての受光部が、第1プレートの貫通孔の中心線と第2プレートとの交点を中心とする円の円周上に等間隔に配置されていてもよい。なお、受光部が配置される位置は、式1から算出される半径 R_2 の円の内側であれば十分である。しかしながら、受光部を上記交点を中心とする円の円周上に等間隔に配置することによって、第1プレートが太陽に直交する位置からどの方向にずれても、第1プレートが太陽に直交していないと判断することができる。すなわち、検知ユニットの検知精度が、太陽からのずれの方向に依存しない。

[0011] （特徴2）全ての受光部が、第1プレートの貫通孔の中心線と第2プレートとの交点を中心とし、式1から算出される半径 R_2 の円の円周上に配置されていてもよい。そのような位置に受光部を配置すると、第1プレートが太陽に直交する位置から僅かにずれただけで、いずれかの受光部に太陽光が当たらなくなる。このような太陽追尾装置は、さらに精度よく太陽を追尾するこ

とができる。

[0012] (特徴3) 太陽追尾装置が、駆動装置を制御するコントローラをさらに備えていてもよい。

[0013] (特徴4) 駆動装置を制御するコントローラは、受光部間の光量の差が所定範囲を超える場合は、受光部間の光量の差が所定範囲内になるまで、検知ユニットの角度を調整する指令値を駆動装置に出力してもよい。各受光部間の光量の差を所定範囲内（例えば、ゼロ）にすることによって、太陽に対する検知ユニットの角度の僅かなずれを修正することができる。

[0014] (特徴5) 受光部が、第1貫通孔の中心線と第2プレートとの交点を中心として、対称（線対称又は点対称）の位置に配置されていてもよい。

[0015] (特徴6) 検知ユニットは、2枚の第2プレート（上段第2プレートと下段第2プレート）を備えていてもよい。この場合、上段第2プレートと下段第2プレートは、僅かな距離を隔てて対向した位置に配置されている。上段第2プレートには第2貫通孔が形成されており、下段第2プレートには光センサが配置されている。なお、2枚の第2プレートを平面視したときに、第2貫通孔は、光センサとオーバーラップしていてもよい。

[0016] (特徴7) 太陽光発電装置は、パネルの表面に太陽電池を備えていてもよい。太陽光検知ユニットは、第1プレートがパネルの表面に平行となるように、パネルに固定されていてもよい。

[0017] (特徴8) パネルを駆動する駆動装置が、太陽光検知ユニットを駆動する駆動装置であってもよい。

実施例

[0018] 実施例では、太陽追尾装置を備える太陽光発電装置を開示する。その太陽光発電装置は、太陽追尾装置によってソーラーパネルが太陽を正確に追尾することができるので、発電効率が高い。

[0019] 図1に示す太陽光発電装置100は、支柱8と、支柱8に対して回転するパネル支持シャフト3と、パネル支持シャフト3に固定されているパネル2を備える。太陽光検知ユニット10が、パネル2に固定されている。駆動装

置 5 が、支柱 8 とパネル支持シャフト 3 の間に配置されている。駆動装置 5 は、第 1 駆動装置 6 と第 2 駆動装置 4 を備える。駆動装置 5 は、パネル支持シャフト 3 を、支柱 8 に対して矢印 X 方向と矢印 Y 方向に回転する。よって、パネル 2 は、支柱 8 に対して矢印 X 方向と矢印 Y 方向に回転することができる。太陽光発電装置 100 は、2 軸の周りを回転することができる。太陽光発電装置 100 では、太陽光検知ユニット 10 を用いて太陽の位置を特定し、駆動装置 5 がパネル 2 の角度を調整する。

[0020] 駆動装置 5 がパネル 2 を回転すると、太陽光検知ユニット 10 が、パネル 2 とともに回転する。そのため、パネル 2 を駆動する駆動装置 5 は、太陽光検知ユニット 10 の駆動装置としても機能する。別言すると、太陽光検知ユニット 10 と駆動装置 5 によって、太陽追尾装置 15 が構成されているといえる。駆動装置 5 が太陽光検知ユニット 10 を太陽に直交する角度に調整すると、パネル 2 が太陽に直交する。

[0021] 太陽光発電装置 100 では、太陽の動きに従ってパネル 2 の角度を変化させる。パネル 2 は、所定の動作プログラムに従って、常に太陽に直交するように回転する。太陽の軌道は予め分かっているため、パネル 2 の動作パターンも予めプログラム内に記憶されている。太陽追尾装置 15 は、プログラム上で定められたパネル 2 の角度と、実際のパネル 2 の角度との差異を修正するために使用される。例えば、太陽光発電装置 100 を組み立てたときの初期プログラムを校正したり、パネル 2 の角度の経時的な変化を補正したりするときに使用される。あるいは、太陽追尾装置 15 は、パネル 2 の動作中にリアルタイムでパネル 2 の角度を補正し、パネル 2 を常に太陽に直交させるように使用することもできる。

[0022] 太陽光検知ユニット 10 について説明する。図 2 に示すように、太陽光検知ユニット 10 は、第 1 プレート 12 と、第 2 プレート 18 を備える。第 1 プレート 12 と第 2 プレート 18 は、中空のボディ 16 の両端に固定されている。第 1 プレート 12 は、第 2 プレート 18 に対向する位置に配置されている。別言すると、第 1 プレート 12 と第 2 プレート 18 は、ボディ 16 を

介して平行に配置されている。第1プレート12と第2プレート18は、ボディ16の長さLだけ離れている。より正確には、第1プレート12の裏面と第2プレート18の表面が、長さLだけ離れている（図3を参照）。第1プレート12には、1個の第1貫通孔14が形成されている。第2プレート18には、4個の受光部20が配置されている。

[0023] 図4は、第2プレート18を平面視したものである。図3及び図4に示すように、受光部20は、第2プレート18に形成された貫通孔である。以下の説明では、第2プレート18に形成された貫通孔を、第2貫通孔20と称することがある。図4に示す点22は、第1貫通孔14の中心線C14と第2プレート18との交点である。図3に示す通り、中心線C14は、第1貫通孔14の中心を通り、第1プレート12に直交する直線である。なお、第1貫通孔14は、半径 R_1 のピンホールである。

[0024] 図4に示すように、4個の第2貫通孔20は、点22を中心とする半径 r の円24の円周上に等間隔に形成されている。より正確にいうと、第2貫通孔20の中心が、円24の円周上に位置している。4個の第2貫通孔（受光部）20は、点22を中心として、距離 r だけ離れた点対称の位置に形成されていると表現することもできる。夫々の第2貫通孔20は、点22を中心とする半径 R_2 の円26に内接している。正確には、第2貫通孔20の中心は、点22を中心とする半径 R_2 の円26の内側に位置している。半径 r は、半径 R_2 よりも小さい。半径 R_2 については後述する。

[0025] 図5は、太陽光検知ユニット10が太陽30に直交している状態を示す。この場合、第1プレート12及び第2プレート18は、太陽30に直交する。図5に示すように、第1貫通孔14を通過した太陽光32は、太陽の視直径 A に相当する分だけ、太陽光検知ユニット10内（ボディ16内）で広がりながら進み、第2プレート18に達する。「太陽の視直径」とは、太陽の見かけの直径を、角度で表したものであり、概ね $32' 32'' \sim 31' 28''$ の間である。第2プレート18の表面に当たる太陽光32の範囲は、直径が $2 \times R_2$ の円の内側である。上記半径 R_2 は、第2プレート18の表面に当

たる太陽光 32 の半径である。また、円 26 は、太陽光検知ユニット 10 が太陽 30 に直交しているときの、第 2 プレート 18 に当たる太陽光 32 の範囲である。以下の説明では、円 26 を、基準範囲 26 と称することがある。半径 R_2 は、幾何学的な計算により得られ、下記式 1 で表すことができる。下記式 1 において、 R_1 : 第 1 貫通孔 14 の半径、 L : 第 1 プレートと第 2 プレートとの距離、 A : 太陽の視直径である。視直径 A として $32'$ を採用すれば、地球上のほぼ全ての場所に対応することができる。

$$R_2 = R_1 + L \times \tan(A/2) \cdots (\text{式 1})$$

[0026] 上記したように、4 個の第 2 貫通孔 20 は、半径 R_2 の円 26 の内側に形成されている（図 4 を参照）。より正確には、4 個の第 2 貫通孔 20 は、円 26 に内接している。そのため、太陽光検知ユニット 10 が太陽 30 に直交しているときは、太陽光 32 は、全ての第 2 貫通孔 20 を通過し、第 2 プレート 18 の裏側まで届く。これにより、太陽光 32 が全ての第 2 貫通孔 20 を通過している場合、太陽光検知ユニット 10 が太陽 30 に直交していると判断することができる。なお、図 5 には、4 個の第 2 貫通孔 20 のうち、2 個の第 2 貫通孔 20a, 20b が表れている。太陽光 32 は、他の 2 個の第 2 貫通孔 20 も通過している。

[0027] 図 6 に示すように、太陽光検知ユニット 10 が太陽 30 に直交していない場合でも、4 個の第 2 貫通孔 20 のうちのいずれかの第 2 貫通孔 20 を太陽光 32 が通過することがある。図 6 では、太陽光 32 は、第 2 貫通孔 20a を通過しており、第 2 貫通孔 20b を通過していない。太陽光検知ユニット 10 では、太陽光 32 が 4 個の第 2 貫通孔 20 のうちのいずれかを通過していない場合、太陽光検知ユニット 10 が太陽 30 に直交していないと判断する。

[0028] 太陽光検知ユニット 10 の特徴について詳細に説明する。上記したように、太陽光検知ユニット 10 では、4 個の第 2 貫通孔（受光部）20 が、点 22 を中心とする円 24 の円周上に等間隔に形成されている（図 4 を参照）。そのため、太陽光検知ユニット 10 が太陽に直交する位置からずれている「

向き」をも検出することができる。

[0029] 例えば、図7では、4個の第2貫通孔20（20a～20d）のうち、貫通孔20dにだけ太陽光32が当たっていない。この場合、例えば、太陽光32が、基準範囲26から図1のY方向にずれていることを検知することができる。すなわち、太陽追尾装置15は、図1の太陽光検知ユニット10（パネル2）が、太陽に直交する位置からY方向にずれていることを検知することができる。太陽追尾装置15の計測結果に基づき、太陽光発電装置100は、第2駆動装置4によって、太陽光検知ユニット10（パネル2）を太陽に直交させることができる。

[0030] また、図8に示すように、太陽光32が貫通孔20aにだけ当たっていない場合、太陽追尾装置15は、太陽光検知ユニット10（パネル2）が、太陽に直交する位置からX方向にずれていることを検知することができる。太陽追尾装置15の計測結果に基づき、太陽光発電装置100は、第1駆動装置6によって、太陽光検知ユニット10（パネル2）を太陽に直交させることができる。太陽追尾装置15は、パネル2が太陽に直交する角度からずれているときに、ずれの向きを検知し、ずれを補正することができる。

[0031] 図9は、太陽光検知ユニットの一実装形態を示す。図9に示す太陽光検知ユニット10aは、2枚の第2プレート18（上段第2プレート18aと下段第2プレート18b）を備えている。上段第2プレート18aに第2貫通孔20が形成されており、下段第2プレート18bに光センサ40が配置されている。光センサ40は、受光した光量（光の強さ）を計測するセンサであり、例えばフォトトランジスタである。光センサ40は、第2貫通孔20に対応する位置に配置されている。別言すると、第2プレート18を平面視すると、第2貫通孔20は、光センサ40とオーバーラップしている。なお、図面には2つの光センサ40が示されているが、図9の断面には表れていない第2貫通孔に対応する光センサが存在する。すなわち、太陽光検知ユニット10aには、第2貫通孔20の数と同じ数の光センサ40が配置されている。

[0032] 図10は、太陽光検知ユニットの他の実装形態を示す。太陽光検知ユニット10bでは、光センサ40が受光部20そのものである。光センサ40を配置する位置は、上述した実施形態（太陽光検知ユニット10）における第2貫通孔20の位置と同じでよい。

[0033] 光センサ40を用いて太陽光32を検知する場合、その検知信号を利用して、パネル2の動作中にリアルタイムにパネル2の角度を補正することができる。図11に示すように、太陽光32が基準範囲26からずれている場合、光センサ40a～40dが検知する光量は異なる。光センサ40b、40cで検知される光量は大きく、光センサ40aで検知される光量は中程度であり、光センサ40dで検知される光量は小さい（ほぼゼロ）である。光センサ40a～40dが検知した光量データは、太陽光検知ユニット10からコントローラ50に入力される（図12を参照）。コントローラ50は、光センサ40a、40bの光量データより、太陽光検知ユニット10（パネル2）がX方向に僅かにずれていることを判断する。また、コントローラ50は、光センサ40c、40dの光量データに基づいて、太陽光検知ユニット10がY方向に大きくずれていることを判断する。コントローラ50は、光センサ40a～40dの光量の差がほぼゼロになる角度を計算し、駆動装置5に対して、太陽光検知ユニット10の角度を調整する指令値を出力する。パネル2の動作中にパネル2の角度を補正することにより、パネル2が常に太陽に直交し、発電効率を高くすることができる。

[0034] 受光部の数は4個に限られない。例えば、パネルが1軸の周りを回転するタイプの太陽光発電装置の場合、図13に示すように、受光部20が2個であってもよい。2個の受光部20は、点22を中心とする基準範囲26内に配置されている、あるいは、図14に示すように、受光部20が3個であってもよい。図13、図14のいずれの場合も、複数の受光部が交点22を中心とする基準範囲26内であって、交点22を中心とする円周上に等間隔に配置されている。なお、受光部の中心が、基準範囲26の境界上に位置していてもよい。すなわち、受光部が配置されている円24の半径 r が、基準範

図 26 の半径 R_2 と同じであってもよい。このような構成にすることにより、より精度よく太陽の位置を特定することができる。

[0035] 上記実施例では、太陽光検知ユニットがパネルに直接固定されている太陽追尾装置について説明した。そのため、パネルを回転する駆動装置が、太陽光検知ユニットを回転する駆動装置でもある。太陽光検知ユニットを回転する駆動装置は、パネルを回転する駆動装置と別であってもよい。この場合、太陽光検知ユニットを固定する場所の自由度が増す。

[0036] 上記の太陽追尾装置は、反射鏡を利用して太陽光を集光器に集中させる太陽光発電装置に使用することもできる。この太陽光発電装置の場合、反射鏡は太陽に直交させない。そのため、太陽追尾装置（太陽光検知ユニット）は、反射鏡に直接固定しない。太陽追尾装置を反射鏡とは別に設置し、太陽追尾装置を太陽に直交させることにより太陽の位置を特定する。太陽の位置を正確に特定することによって、反射鏡を、太陽に位置に対して適切な角度に向けることができる。

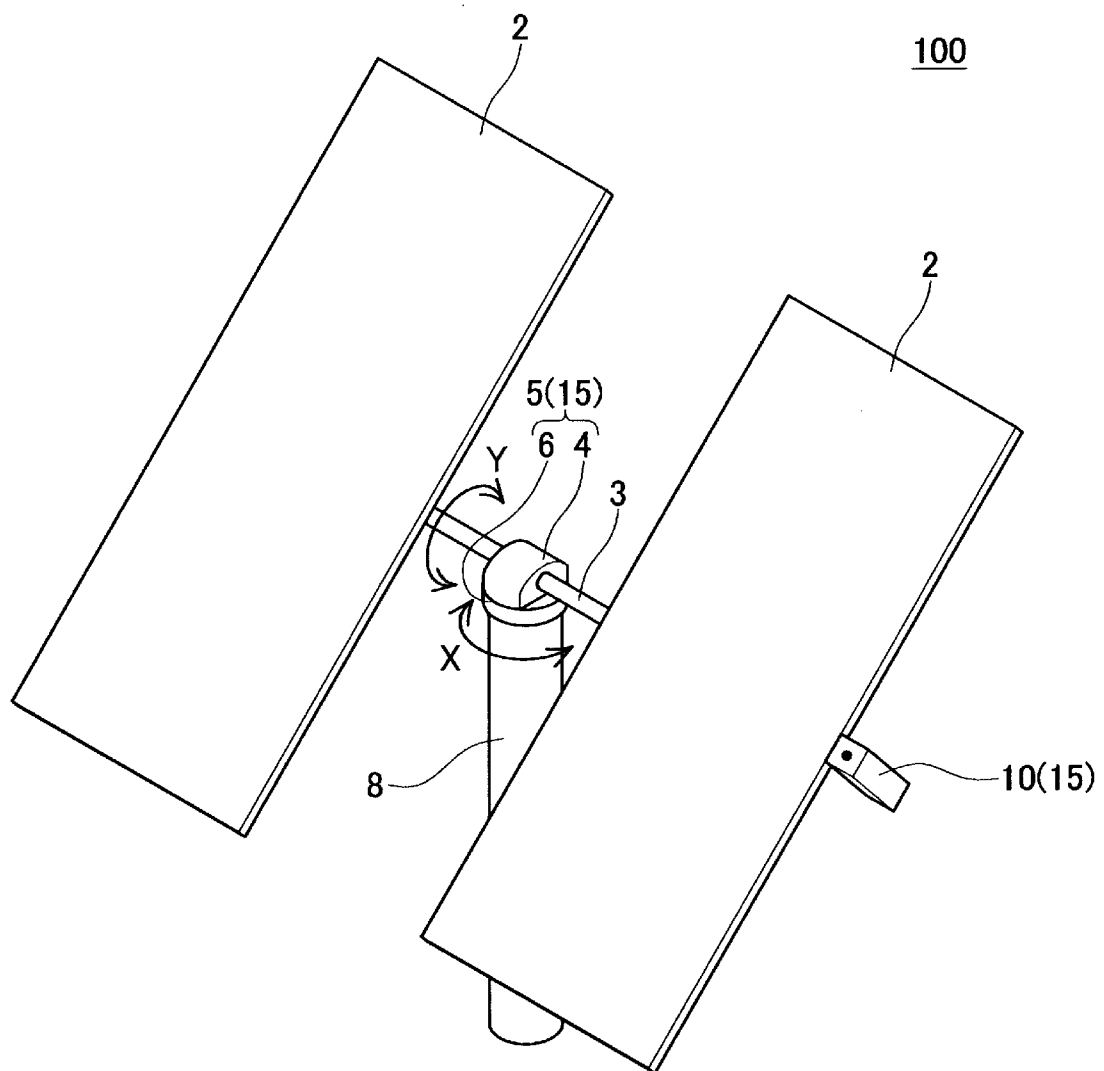
[0037] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組み合わせによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組み合わせに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数の目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

請求の範囲

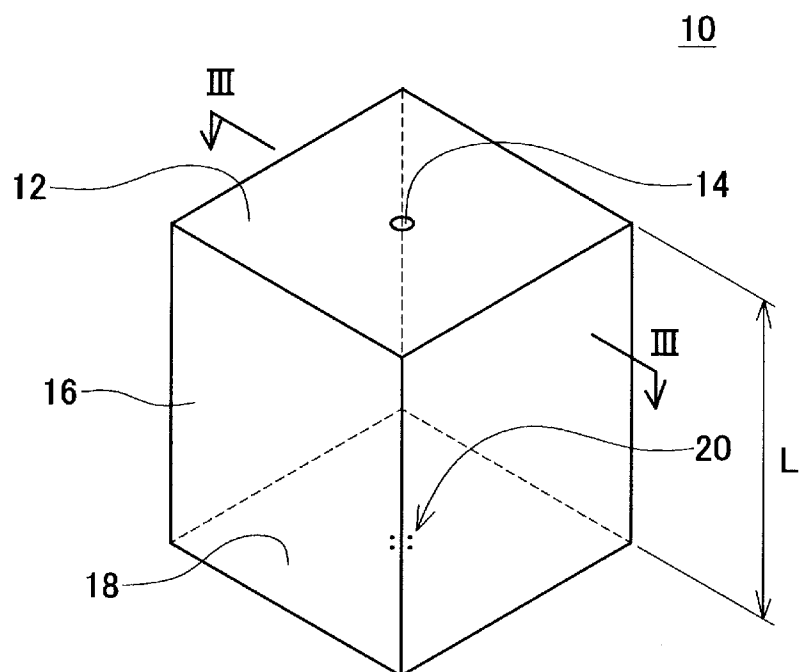
- [請求項1] 貫通孔を有する第1プレートと、第1プレートに対向する位置に配置されているとともに少なくとも2個の受光部を有する第2プレートとを含む検知ユニットと、
- 検知ユニットの角度を調整する駆動装置と、を備えており、
- 少なくとも2個の受光部が、前記貫通孔の中心線と第2プレートとの交点を中心とし、下記式1で算出される半径 R_2 の円の内側に配置されていることを特徴とする太陽追尾装置。
- $$R_2 = R_1 + L \times \tan(A/2) \cdots (式1)$$
- ここで、 R_1 ：貫通孔の半径、 L ：第1プレートと第2プレートとの距離、 A ：太陽の視直径である。
- [請求項2] 全ての受光部が、前記交点を中心とする円の円周上に等間隔に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の太陽追尾装置。
- [請求項3] 全ての受光部が、半径 R_2 の円の円周上に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の太陽追尾装置。
- [請求項4] 全ての受光部が、半径 R_2 の円に内接していることを特徴とする請求項1又は2に記載の太陽追尾装置。
- [請求項5] 夫々の受光部が、前記貫通孔の中心線と第2プレートとの交点を中心として、対称の位置に配置されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の太陽追尾装置。
- [請求項6] 第2プレートが、上段第2プレートと、上段第2プレートに対向する位置に配置されている下段第2プレートとを備えており、
- 上段第2プレートに第2の貫通孔が設けられており、
- 下段第2プレートに光センサが設けられていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の太陽追尾装置。
- [請求項7] 受光部間の光量の差が所定範囲内となるように駆動装置を制御するコントローラをさらに備えていることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の太陽追尾装置。

[請求項8] 請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の太陽追尾装置を備える太陽光発電装置。

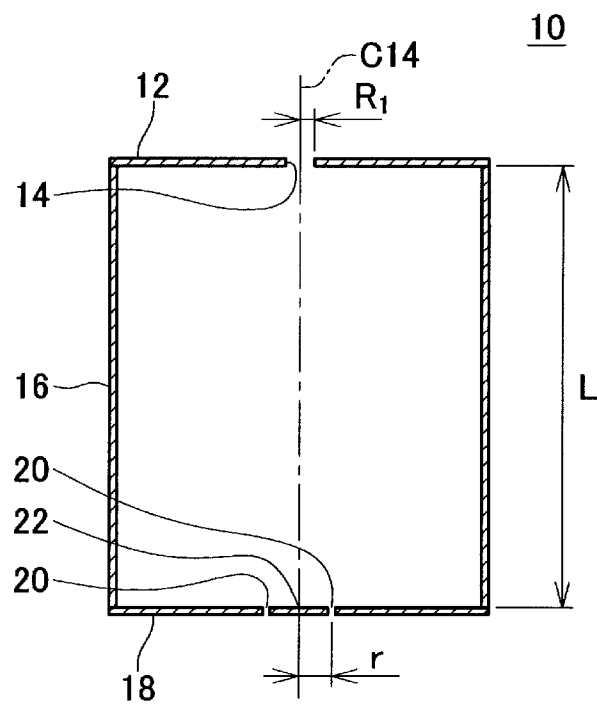
[図1]



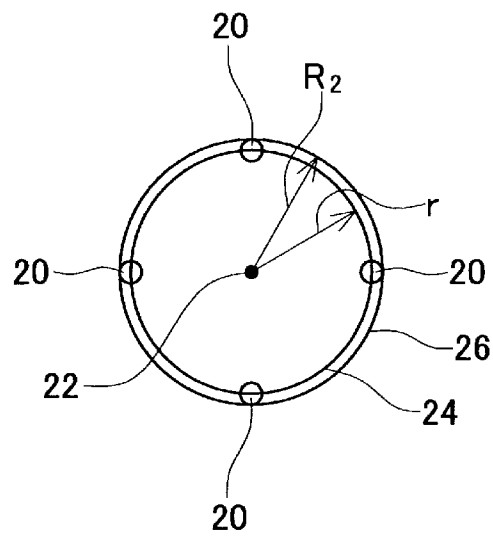
[図2]



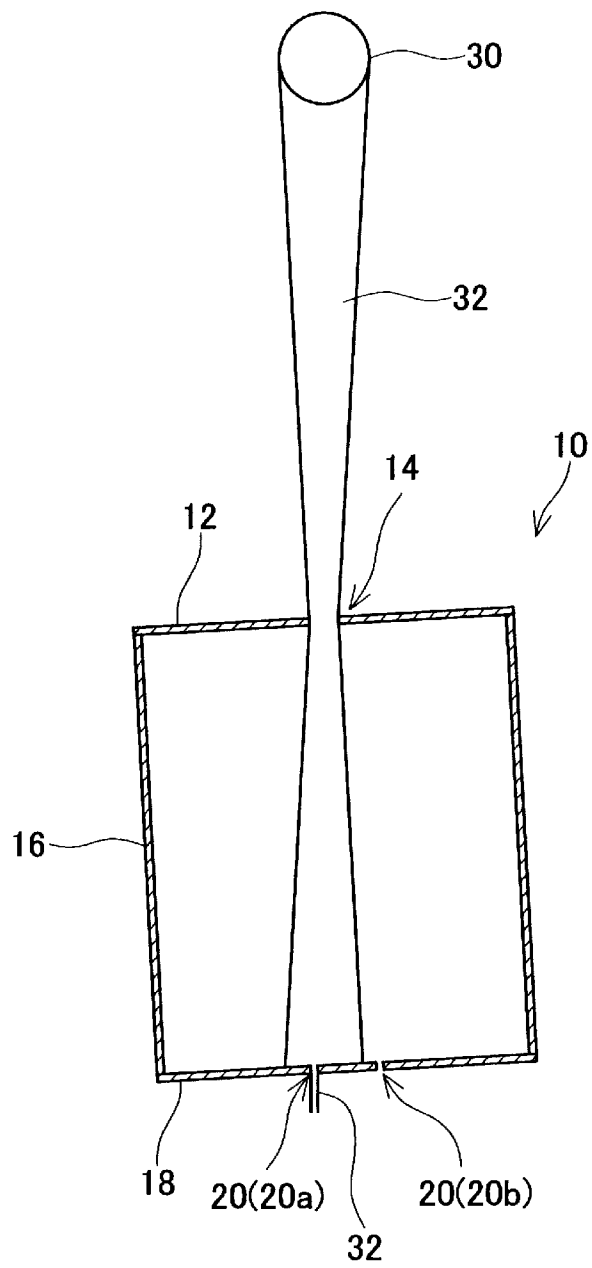
[図3]



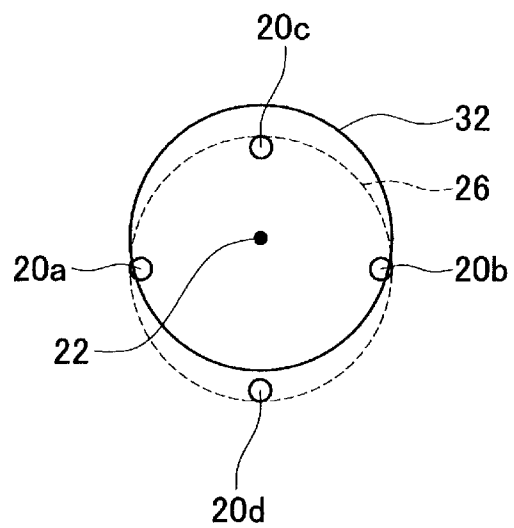
[図4]



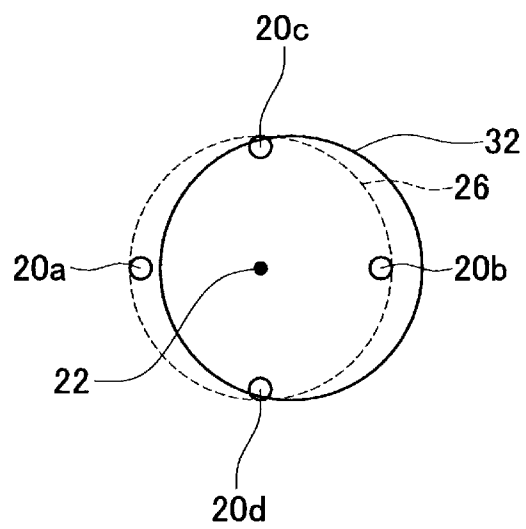
[図6]



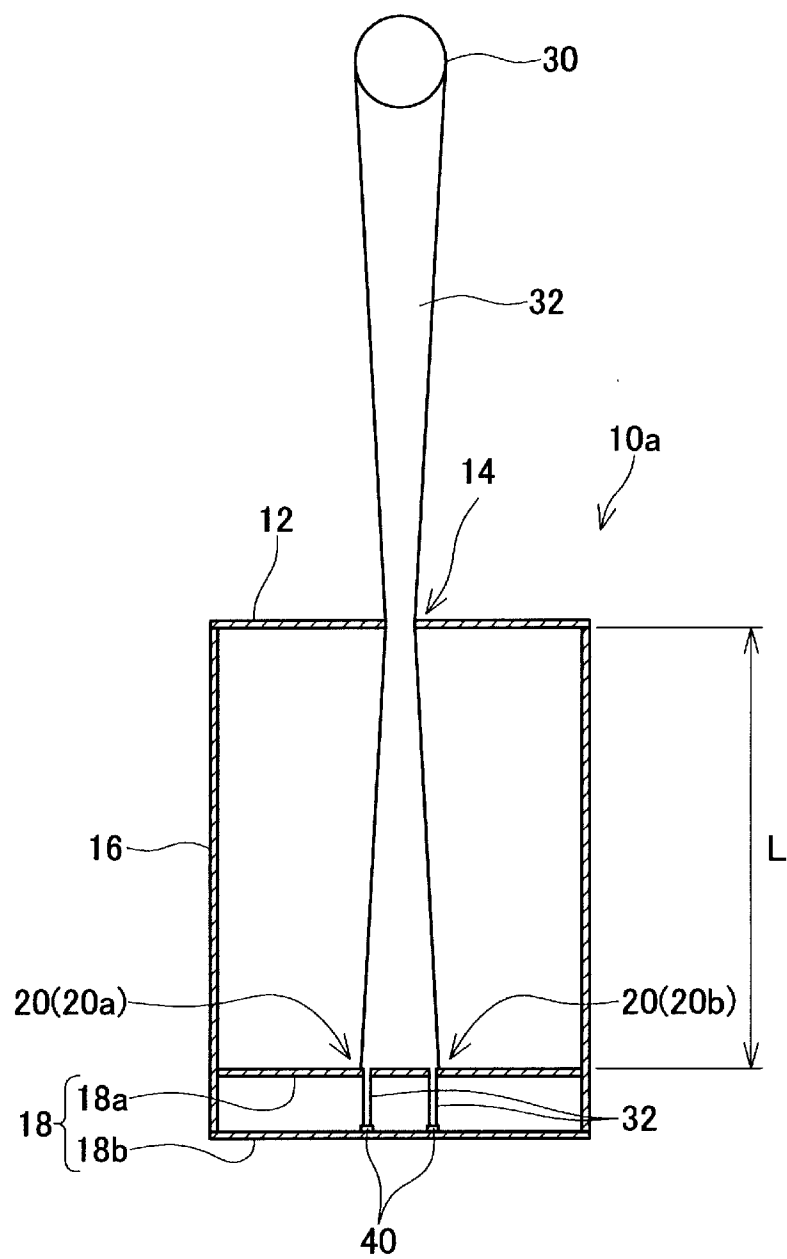
[図7]



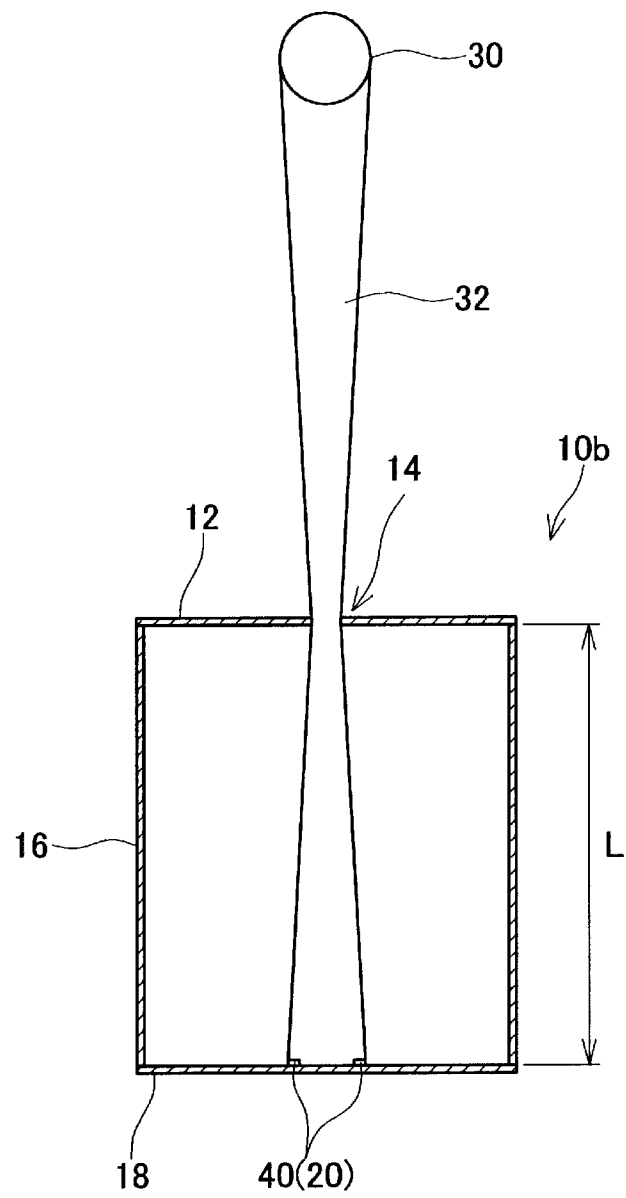
[図8]



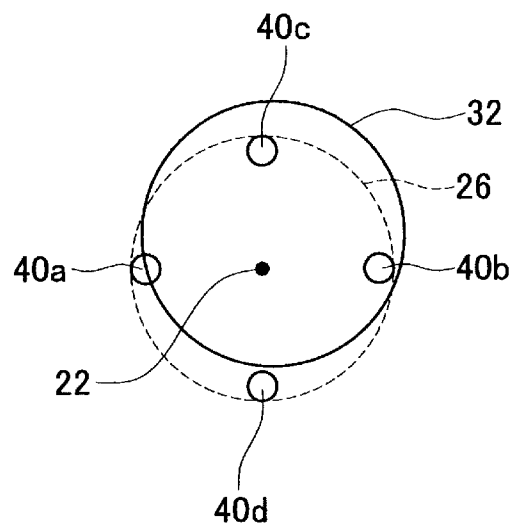
[図9]



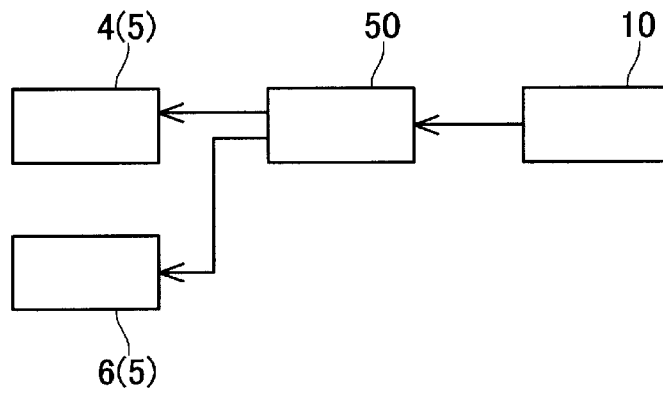
[図10]



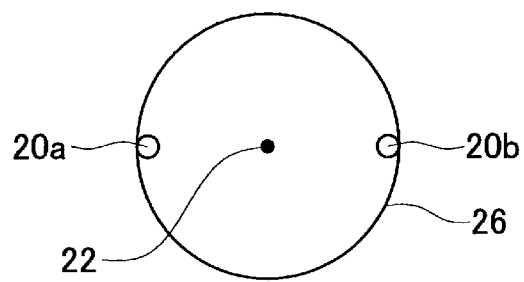
[図11]



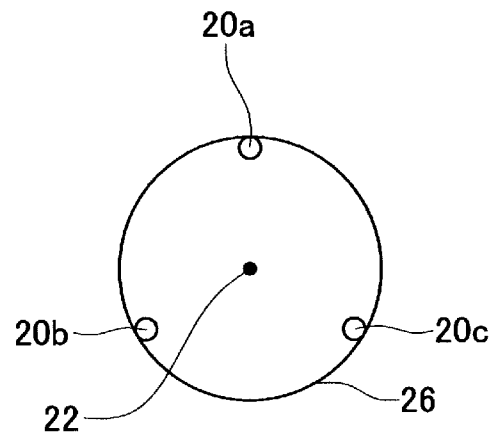
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063898

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/042(2006.01)i, G01C1/00(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)

H01L31/04-31/078, G01C1/00

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

JSTPlus (JDreamII), JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 57-67814 A (Takashi MORI), 24 April 1982 (24.04.1982), entire text; all drawings & US 4424801 A	1-5, 7, 8 6
X Y	KR 2001-0060471 A (Korea Energy Research Institute), 07 July 2001 (07.07.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-5, 7, 8 6
Y	JP 2009-38312 A (Shinko Seisakusho Co., Ltd.), 19 February 2009 (19.02.2009), paragraphs [0012] to [0036]; fig. 1 to 12 (Family: none)	6

☒ 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
27 June, 2012 (27.06.12)Date of mailing of the international search report
10 July, 2012 (10.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063898

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-229754 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 19 August 1994 (19.08.1994), paragraphs [0007] to [0008]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2008-91670 A (Gyoseiin Genshino Iinkai Kakuno Kenkyusho), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraphs [0009] to [0018]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 2005-3524 A (Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.), 06 January 2005 (06.01.2005), paragraph [0032] (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))
Int.Cl. H01L31/042 (2006.01)i, G01C1/00 (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. H01L31/04-31/078, G01C1/00

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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)

JSTPlus (JDreamII), JST7580 (JDreamII)

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	JP 57-67814 A (森敬) 1982.04.24, 全文, 全図 & US 4424801 A	1-5, 7, 8
Y		6
X	KR 2001-0060471 A (韓国エネルギー技術研究院) 2001.07.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5, 7, 8
Y		6

☒ 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

2 7 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 7 . 2 0 1 2

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)

山本 元彦

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 K

3 9 1 4

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 2009-38312 A (株式会社新興製作所) 2009.02.19, 段落【0012】 - 【0036】, 第 1-12 図 (ファミリーなし)	6
A	JP 6-229754 A (旭硝子株式会社) 1994.08.19, 段落【0007】-【0008】, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2008-91670 A (行政院原子能委員会核能研究所) 2008.04.17, 段 落【0009】-【0018】, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2005-3524 A (株式会社三菱地所設計) 2005.01.06, 段落【0032】 (ファミリーなし)	1-8