



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201938967 A

(43) 公開日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：108103410

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 30 日

(51) Int. Cl. : F24S50/20 (2018.01)

(30) 優先權：2018/02/09 日本

2018-022286

(71) 申請人：日商住友電氣工業股份有限公司 (日本) SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.
(JP)

日本

(72) 發明人：山本誠司 YAMAMOTO, SEIJI (JP) ; 三上墨 MIKAMI, RUI (JP) ; 初川聡
HATSUKAWA, SATOSHI (JP) ; 弘津研一 HIROTSU, KENICHI (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：12 共 40 頁

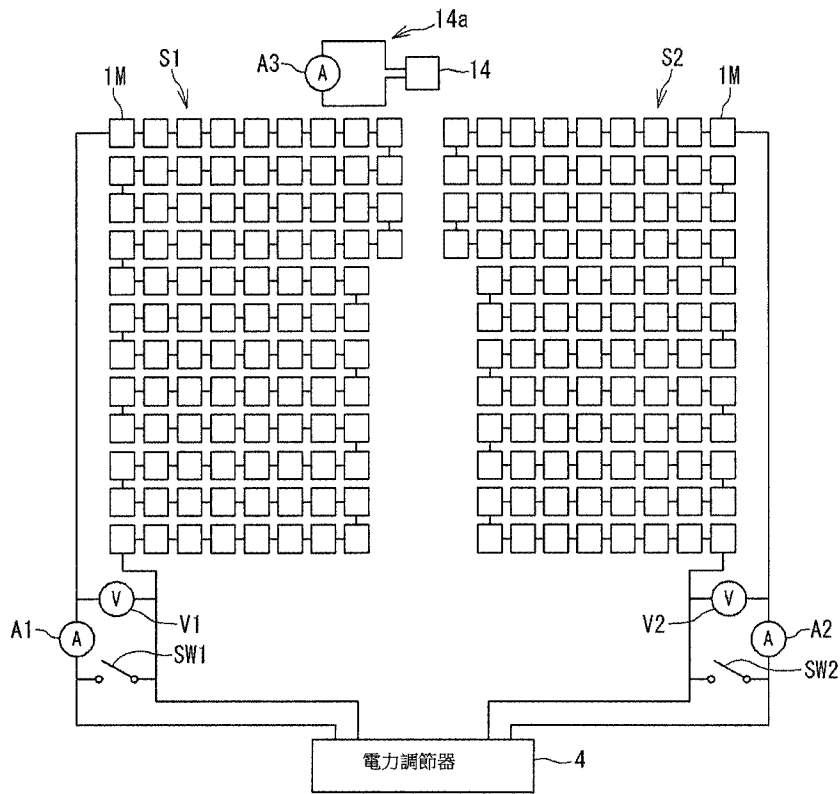
(54) 名稱

太陽光發電裝置及太陽光發電裝置之控制方法

(57) 摘要

一種太陽光發電裝置，其特徵係具備：集光型太陽光發電面板，改變前述太陽光發電面板的姿勢之驅動裝置，檢測前述太陽光發電面板的輸出電流之電流檢測部，與基於前述電流檢測部的檢測結果，在判定太陽循跡中前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行太陽循跡偏移動作之控制部。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1M . . . 模組

4 . . . 電力調節器

14 . . . 日照強度檢測模組

14a . . . 短路電路

A1~A3 . . . 電流檢測部

S1,S2 . . . 串(string)

SW1,SW2 . . . 開關

V1,V2 . . . 電壓檢測部

【圖 6】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

太陽光發電裝置及太陽光發電裝置之控制方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於太陽光發電裝置及太陽光發電裝置之控制方法。本案係根據2018年2月9日申請之日本申請案第2018-022286號主張優先權，並援用記載於前述日本申請案之所有內容。

【先前技術】

【0002】集光型太陽光發電裝置，係藉由以集光透鏡將太陽光集光、射入發電用光電變換元件之胞(太陽電池)而發電。從而，為了高效率地發電，使連結集光透鏡與胞之光軸與太陽光的入射方向一致(換言之，將往集光透鏡的入射角設成0度)是重要的。於是，於從前的太陽光發電裝置，由於無論太陽的位置如何都可得到適切的人射角，而自動進行太陽循跡。在關於太陽循跡機能，正確地太陽循跡是重要的，因此，提出檢測對太陽循跡偏差之裝置(參照專利文獻1)、補正太陽光發電裝置設置時之設置誤差以進行太陽循跡之裝置(參照專利文獻2)等。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特開2009-186094號公報

[專利文獻2]日本特開2014-226027號公報

【發明內容】

【0004】關於本發明之一態樣之太陽光發電裝置，其特徵係具備：集光型太陽光發電面板，改變前述太陽光發電面板的姿勢之驅動裝置，檢測前述太陽光發電面板的輸出電流之電流檢測部，與基於前述電流檢測部的檢測結果，在判定太陽循跡中前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行太陽循跡偏移動作之控制部。

【0005】此外，關於本發明之一態樣之太陽光發電裝置之控制方法，其特徵係：改變集光型太陽光發電面板的姿勢之驅動裝置使前述太陽光發電面板實行太陽循跡之太陽循跡動作，在實行前述太陽循跡動作中，檢測前述太陽光發電面板的輸出電流，基於前述輸出電流的檢測結果，判定前述太陽光發電面板是否發電，在判定前述太陽光發電面板並未發電之場合，前述驅動裝置實行太陽循跡偏移動作。

【0006】本發明，並不僅可以實現為具備此類的特徵的控制部之太陽光發電裝置、及以這樣的特徵的處理為步驟之太陽光發電裝置之控制方法，還可以實現為供將這樣的步驟實行於電腦用之程式。此外，可以或是實現為具有實行這樣的步驟的一部分或全部之機能之半導體積體電路，或是實現為包含太陽光發電裝置之太陽光發電系統。

【圖式簡單說明】**【0007】**

[圖 1]係從受光面側來看 1 套的集光型太陽光發電裝置之立體圖。

[圖 2]係從背面側來看 1 套的集光型太陽光發電裝置之立體圖。

[圖 3]係顯示模組的構成之一例之立體圖。

[圖 4]係表現光學系最小基本構成之剖面圖之一例，顯示連結集光透鏡與胞之光軸與太陽光的入射方向一致之狀態。

[圖 5]係表現光學系最小基本構成之剖面圖之一例，顯示連結集光透鏡與胞之光軸與太陽光的入射方向不一致之狀態。

[圖 6]係顯示發電系統的導電連接關係之一例之連接圖。

[圖 7]係顯示太陽光發電裝置的控制部概要之一例之方塊圖。

[圖 8]係顯示陣列的姿勢控制處理之一例之流程圖。

[圖 9]係顯示太陽光發電面板的發電狀態判定處理之一例之流程圖。

[圖 10]係顯示變數重設(reset)處理之一例之流程圖。

[圖 11]係顯示變數設定(set)處理之一例之流程圖。

[圖 12]係顯示計算處理之一例之流程圖。

【實施方式】**【0008】**

<本發明所欲解決之課題>

在例如反相器、電力調節器等發電系統的電路發生不良之場合，不會正常進行發電，而由集光所產生的能量的一部分會變成熱。因此，於無法正常發電之狀況下繼續太陽循跡的話，有可能因集光熱使胞及其周邊電路受到損傷。

【0009】

<本發明之效果>

根據本發明，可以抑制因集光熱導致胞及其周邊電路之損傷。

【0010】

<本發明之實施型態的概要>

以下，列記並說明本發明之實施型態之概要。

(1) 關於本實施型態之太陽光發電裝置，係具備：集光型太陽光發電面板，改變前述太陽光發電面板的姿勢之驅動裝置，檢測前述太陽光發電面板的輸出電流之電流檢測部，與基於前述電流檢測部的檢測結果，在判定太陽循跡中前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行太陽循跡偏移動作之控制部。

【0011】 藉此，在判定太陽光發電面板並未發電之場合，利用驅動裝置實行太陽循跡偏移動作。因此，太陽光

不會收束在胞及其周邊電路，可以抑制因集光熱導致胞及其周邊電路之損傷。於此，太陽光發電面板，可以是複數胞排列構成的模組，可以是複數模組串聯連接構成之串(string)，亦可是複數模組排列成1枚面板狀而構成之陣列。

【0012】(2) 此外，關於本實施型態之太陽光發電裝置，進而具備檢測前述太陽光發電面板的輸出電壓之電壓檢測部；前述控制部，可以進而基於前述電壓檢測部的檢測結果，在判定前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行前述太陽循跡偏移動作。

藉由在太陽光發電面板的輸出電流加上使用輸出電壓，在例如輸出電流為0、且輸出電壓為0之場合，可以判定在發電系統發生異常等，可以更進一步正確判定太陽光發電面板的發電狀況。

【0013】(3) 此外，關於本實施型態之太陽光發電裝置，進而具備檢測日照強度之日照強度檢測部；前述控制部，係進而基於前述日照強度檢測部的檢測結果，在判定前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行前述太陽循跡偏移動作。

儘管日照強度到可以發電的程度，判定太陽光發電面板並未發電之場合，由於並未發電之理由不包含日照強度不足，因而推定是發電系統電路故障。因而，該場合，藉由實行太陽循跡偏移動作，可以抑制胞及其周邊電路之損傷。另一方面，因日照強度不足導致無法發電之場合，由

於本來就沒發電所必要的光量照到太陽光發電面板，而沒有實行太陽循跡偏移動作之必要。從而，根據考慮電流檢測部及電壓檢測部各個檢測結果、再加上日照強度檢測部的檢測結果，可以適切地判定狀況是否有太陽循跡偏移動作的必要，可以防止不必要的實行太陽循跡偏移動作。

【0014】 (4) 此外，關於本實施型態之太陽光發電裝置，具備檢測前述太陽光發電面板的短路電流之短路電流檢測部；前述控制部，係可以在未檢測出前述輸出電流、且檢測出前述短路電流之場合，使前述驅動裝置實行前述太陽循跡偏移動作。

檢測出短路電流之場合，因為是利用太陽光發電面板進行發電，所以可判斷為太陽光發電面板本身沒有異常，此外，也確保可以發電的日照強度。在該狀態，在並未檢測出輸出電流時，有可能是太陽光發電面板以外的發電系統的電路出現異常。於此類之狀況下使太陽光發電面板進行太陽循跡的話，由於考慮到胞及其周邊電路會發生高溫的集光熱，而藉由使驅動裝置實行太陽循跡偏移動作，可以抑制因集光熱的發生導致胞及其周邊電路之損傷。

【0015】 (5) 此外，關於本實施型態之太陽光發電裝置，具備使前述太陽光發電面板短路之開關；前述短路電流檢測部係前述電流檢測部。

此場合，可以利用開關的ON簡單使太陽光發電面板短路，此外，藉由在太陽光發電面板短路的時點利用電流檢測部檢測電流，可以將電流檢測部作為短路電流檢測部

之機能。因此，可以抑制零件件數及成本。

【0016】 (6) 此外，關於本實施型態之太陽光發電裝置之控制方法，係改變集光型太陽光發電面板的姿勢之驅動裝置使前述太陽光發電面板實行太陽循跡之太陽循跡動作，在實行前述太陽循跡動作中，檢測前述太陽光發電面板的輸出電流，基於前述輸出電流的檢測結果，判定前述太陽光發電面板是否發電，在判定前述太陽光發電面板並未發電之場合，前述驅動裝置實行太陽循跡偏移動作。

【0017】 藉此，在判定太陽光發電面板並未發電之場合，利用驅動裝置實行太陽循跡偏移動作。因此，太陽光不會收束在胞及其周邊電路，可以抑制因集光熱導致胞及其周邊電路之損傷。

【0018】

<本發明之實施形態之詳細內容>

以下，參照圖式，且說明本發明之實施形態之詳細內容。又，可以任意地組合以下所記載之實施型態之至少一部分。

【0019】

《太陽光發電裝置全體之構成例》

圖1及圖2係分別從受光面側及背面側來看1套的集光型太陽光發電裝置之立體圖。在圖1，太陽光發電裝置100，係具備於上部側連續、於下部側分開成左右的形狀的陣列1、與其支撐裝置2。陣列1，係在背面側的架台11(圖2)上排列集光型太陽光發電模組1M而構成。於圖1之

例，係作成構成左右翼的 $192(96(=12\times 8)\times 2)$ 個、與中央跨接部分的8個之、合計200個之模組1M的集合體，而構成陣列1。

【0020】支撐裝置2，係具備支柱21、基礎22、2軸驅動部23、與成為驅動軸的水平軸24(圖2)。支柱21，係下端被固定在基礎22、且在上端具備2軸驅動部23。在支柱21的下端附近，設置供導電連接及導電電路收納用之匣體13(圖2)。

【0021】在圖2，基礎22，僅可看見上面的程度地堅固地被埋設在地中。在將基礎22埋設在地中之狀態下，支柱21係成為鉛直、且水平軸24為水平。2軸驅動部23，係可以使水平軸24在方位角(以支柱21為中心軸之角度)及仰角(以水平軸24為中心軸之角度)等2方向轉動。水平軸24，被固定成正交於固定且補強架台11之補強材12。從而，如果水平軸24在方位角或仰角之方向轉動，則陣列1也會在該方向轉動。

【0022】又，圖1，圖2係顯示以1根支柱21支撐陣列1之支撐裝置2，但支撐裝置2的構成並不以此為限。簡言之，只要是可將陣列1於2軸(方位角、仰角)可動地支撐之支撐裝置即可。

【0023】此外，如圖1所示，太陽光發電裝置100係具備有日照強度檢測用的太陽電池之日照強度檢測模組14。該日照強度檢測模組14係被固定在架台11(圖2)，其受光面係朝向與模組1M的受光面相同的方向。換言之，在模

組 1M 面向太陽的方向時，日照強度檢測模組 14 也面向太陽的方向。日照強度檢測模組 14，係例如結晶矽太陽光發電模組，可以設定其最大輸出電力為例如 5W。

【0024】

《模組之構成例》

圖 3 係顯示模組 1M 的構成之一例之立體圖。在圖中，作為模組 1M 之外觀上物理型態，係具備例如金屬製且長方形平底容器狀的筐體 31、與在其上如蓋子般被安裝的集光部 32。集光部 32，係例如在 1 枚透明的玻璃板 32a 的裏面黏貼樹脂製的集光透鏡 32f 而構成。例如圖示的正方形 (10 個 × 14 個) 區隔的 1 個 1 個，為作為集光透鏡 32f 之菲涅爾透鏡 (Fresnel lens)，可以使太陽光收束在焦點位置。

【0025】在筐體 31 的底面 31b 上，配置可撓性印刷配線板 33。在可撓性印刷配線板 33 上的特定位置搭載保持胞 (發電元件) 的胞封裝 34。圖中之、以二點虛線的「○」所圍的部位，係受光部 R 的放大圖。在受光部 R，在胞封裝 34 上有 2 次透鏡 35，在二次透鏡的周圍有保護板 36。2 次透鏡 35 係例如球面鏡 (ball lens)。保護板 36，例如，係圓環狀金屬體，可以使用市售的墊圈。保護板 36 係在太陽光的收束光偏離 2 次透鏡 15 之場合，防止收束光給胞周邊帶來熱損傷。此外，保護板 36，即使在收束光完全進入 2 次透鏡 35 之場合，也接受筐體 31 內的散射光並將此反射。

【0026】受光部 R，係對應於各個集光透鏡 32f 以同數、同一間隔設置。在受光部 R 與集光部 32 之間，設置遮

蔽板 37。在遮蔽板 37，在與各個集光透鏡 32f 對應之位置，形成與 1 個集光透鏡 32f 的外徑相似的正方形開口 37a。由集光透鏡 32f 所收束的光，係通過開口 37a。在太陽光的入射方向與受光部 R 的光軸大大偏離之場合，使會在偏離的位置聚集的光照到遮蔽板 37。

【0027】圖 4 及圖 5 係表現光學系最小基本構成之剖面圖之一例。圖 4 係顯示連結集光透鏡與胞之光軸與太陽光的入射方向一致之狀態；圖 5 係顯示連結集光透鏡與胞之光軸與太陽光的入射方向不一致之狀態。於圖 4，太陽光的入射方向對集光部 32 的集光透鏡 32f 為垂直，入射方向 A_s 與光軸 A_x 為相互平行(換言之，入射方向 A_s 與光軸 A_x 為一致)。此時，由集光透鏡 32f 所收束的光，係穿過遮蔽板 37 的開口 37a，射入 2 次透鏡 35。2 次透鏡 35，係將射入的光導到胞 38。胞 38，被保持在胞封裝 34 中。保護板 36，被安裝成乘載在胞封裝 34 的上端。在 2 次透鏡 35 與胞 38 之間，封入光透過性樹脂 39。如圖 4 所示，連結集光透鏡 32f 與胞 38 之光軸 A_x 與太陽光的入射方向 A_s 一致時，利用集光透鏡 32f 被聚集的光全部被導到胞 38。胞 38，係將接受的光的大部分轉換成導電能量並輸出電力。

【0028】如圖 5 所示，光軸 A_x 與太陽光的入射方向 A_s 不一致時，利用集光透鏡 32f 形成的收束光偏離胞 38、照到保護板 36、遮蔽板 37。從而，於此類之狀況下無法進行利用胞 38 的發電。

【0029】

《發電系統之導電連接關係之構成例》

圖6係顯示發電系統的導電連接關係之一例之連接圖。太陽光發電裝置100，係具有複數模組1M串聯連接之串(太陽光發電面板)。於圖6所示之例，陣列1左半部分(左翼)所包含的模組1M串聯連接而構成串S1，陣列1右半部分(右翼)所包含的模組1M串聯連接而構成串S2。分別在串S1,S2串聯連接電流檢測部A1,A2，並聯連接電壓檢測部V1,V2。此外，分別在串S1,S2並聯連接開關SW1,SW2，可以藉由將開關SW1,SW2設為ON而分別將串S1,S2短路。電流檢測部A1,A2，可以在開關SW1,SW2為OFF時，檢測串S1,S2的輸出電流；在開關SW1,SW2為ON時，檢測串S1,S2的短路電流。從而，沒有必要各別地設置輸出電流檢測用的電流檢測部、與短路電流檢測用的電流檢測部，可以抑制零件件數及成本。

【0030】開關SW1,SW2，係由例如IGBT(絕緣閘極雙極電晶體)構成。但是，並不以此為限，也可以是MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)、或是雙極電晶體等其他半導體開關，抑或是繼電器。

【0031】各串S1,S2係連接在電力調節器4。各串S1,S2的輸出(直流)，係利用電力調節器4而被轉換成交流電力，交流電力則被送往未圖示的變電機器。電力調節器4，係設在1套或複數套每一套之太陽光發電裝置100。

【0032】此外，構成日照強度檢測模組14的短路電路14a。在該短路電路14a，包含供檢測日照強度檢測模組14

的短路電流用之電流檢測部A3。短路電路14a，係日照強度檢測部之一例，並不以此為限。例如，作為日照強度檢測部也可以作成設置直達日照計之構成。

【0033】

《太陽光發電裝置100之控制部之構成例》

圖7係顯示太陽光發電裝置100的控制部概要之一例之方塊圖。控制部5，係例如設在匣體13(參照圖2)內。控制部5係具備CPU51及記憶體52。在記憶體52，收納供實行後述之姿勢控制處理、發電狀態判定處理、及計算處理用之控制程式52a；CPU51，係可以實行被收納在記憶體52的控制程式52a。此外，在例如匣體13內，設置驅動各個方位角驅動用馬達23a、與仰角驅動用馬達23e之驅動裝置6；CPU51係可以藉由實行控制程式52a對驅動裝置6輸出控制訊號，且控制各個馬達23a,23e。藉此，CPU51，係驅動方位角驅動用馬達23a、與仰角驅動用馬達23e，而使驅動裝置6進行太陽循跡動作以使陣列1正對於太陽。此外，CPU51，如後述，在推定利用串S1或S2無法正常進行發電之場合，使驅動裝置6實行太陽循跡偏移動作。太陽循跡偏移動作，係改變陣列1的姿勢以使連結集光透鏡與胞的光軸異於太陽光的入射方向之動作。在記憶體52，係設置顯示可否實行太陽循跡偏移動作的循跡偏移標記、供等待電力調節器4起動用之電力調節器動作等待標記、供計測從太陽循跡偏移動作回復到太陽循跡動作所需要的時間用之循跡偏移回復計數器、與供計測電力調節器4起動所需

要的時間用之電力調節器動作等待計數器(皆未圖示)。

【0034】在控制部5設置A/D轉換器53，在CPU51連接A/D轉換器53。此外，例如在匣體13(參照圖2)內，設置感測基板54，在該感測基板54安裝各個電流檢測部A1～A3、電壓檢測部V1,V2、及開關SW1,SW2。感測基板54上的各個電流檢測部A1～A3、電壓檢測部V1,V2、及開關SW1,SW2係連接在A/D轉換器53。藉此，CPU51可以取得利用電流檢測部A1～A3檢測出的電流值、利用電壓檢測部V1,V2檢測出的電壓值，還可以設定開關SW1,SW2為ON/OFF。

【0035】

《太陽光發電裝置100之動作例》

圖8係顯示陣列1的姿勢控制處理之一例之流程圖。CPU51，係判定是否為應該進行由太陽光發電裝置100發電之狀況(步驟S101)。於此處理，例如，在日中、且並未進行維修作業之場合等，判定為應該進行發電之狀況，在夜間之場合、或者維修作業中之場合等，判定為不是應該進行發電之狀況。

【0036】在判定為不是應該進行發電的狀況之場合(步驟S101之NO)，CPU51，讓陣列1形成待避姿勢(例如，讓受光面朝向下方之水平姿勢)(步驟S102)，結束處理。另一方面，在判定為應該進行發電之狀況之場合(步驟S101之YES)，CPU51，判定是否立起循跡偏移標記(換言之，是否設定成ON)(步驟S103)。

【0037】循跡偏移標記落下(換言之，設定成OFF)之場合(步驟S103之NO)，CPU51，使驅動裝置6實行太陽循跡動作(步驟S104)。利用該太陽循跡動作，陣列1形成與太陽正對之姿勢，連結集光透鏡32f與胞38的光軸 A_x 與太陽光的入射方向 A_s 一致(參照圖4)。結果，由集光透鏡32f形成的收束光被導到胞38，進行發電。在實行太陽循跡動作之後，CPU51結束處理。

【0038】循跡偏移標記立起之場合(步驟S103之YES)，CPU51，使驅動裝置6實行太陽循跡偏移動作(步驟S105)。利用該太陽循跡偏移動作，陣列1形成不與太陽正對之姿勢。例如，在進行太陽光循跡之場合，當循跡偏移標記立起時，實行太陽循跡偏移動作，陣列1朝仰角及方位角之至少任一方向改變姿勢。結果，陣列1採取不與太陽正對之姿勢，連結集光透鏡32f與胞38的光軸 A_x 成為與太陽光的入射方向 A_s 不一致的狀態(參照圖5)。結果，由集光透鏡32f形成的收束光不被導到胞38，沒有進行發電。在實行太陽循跡偏移動作之後，CPU51結束處理。

【0039】CPU51，於特定時間間隔(例如，1秒間隔)反覆實行上述之類的姿勢控制處理。藉此，可以因應狀況之不同使陣列1採取適切的姿勢。

【0040】圖9係顯示發電狀態判定處理之一例之流程圖。CPU51，於特定時間間隔(例如，1秒間隔)反覆實行以下之類的發電狀態判定處理。

【0041】CPU51，係判定是否在利用驅動裝置6的太

陽循跡動作之實行中(步驟 S201)。正在實行太陽循跡動作之場合(步驟 S201之 YES)，CPU51係參照電流檢測部 A3的檢測結果之日照強度檢測模組 14的短路電流值，判定是否檢測出可以發電之日照強度(步驟 S202)。如圖 1所示，日照強度檢測模組 14的受光面，係形成與其他模組 1M的受光面平行。從而，如果太陽循跡動作在實行中，日照強度檢測模組 14的受光面應當是正對太陽，晴天的話應當可以得到一定以上的輸出電流(短路電流)。於步驟 S202之處理，例如模組 1M預先設定以與可以發電之日照強度對應之電流水準作為閾值，可以在日照強度檢測模組 14的短路電流值在此閾值以上之場合、判定為檢測出可以發電之日照強度，在未滿閾值之場合、判定為未檢測出可以發電之日照強度。又，作為日照強度檢測部而設置直達日照計之場合，於步驟 S202之處理可以根據直達日照計的輸出值是否在一定以上，來判定是否檢測出可以發電之日照強度。

【0042】未檢測出可以發電之日照強度之場合(步驟 S202之 NO)，由於本來就沒發電所必要的光量照到陣列 1，而沒有實行太陽循跡偏移動作之必要。於是，CPU51，實行供繼續太陽循跡動作用之變數重設處理(步驟 S203)。圖 10係顯示變數重設處理之一例之流程圖。於變數重設處理，CPU51，落下循跡偏移標記(步驟 S301)、落下電力調節器動作等待標記(步驟 S302)。此外，CPU51係將各個循跡偏移回復計數器及電力調節器動作等待計數器設定成初期值之 0(步驟 S303,S304)。到此結束變數重設

處理。變數重設處理之後，CPU51係結束發電狀態判定處理(參照圖9)。藉此，可以防止實行不要的太陽循跡偏移動作。

【0043】檢測出可以發電的日照強度之場合(步驟S202之YES)，CPU51，參照電流檢測部A1,A2的檢測結果之串S1,S2的輸出電流值，判定輸出電流是否在流動(步驟S204)。在此處理，例如，如果輸出電流值超過0，則可以判定輸出電流在流動。此外，在串S1,S2雙方的輸出電流值超過0之場合，判定輸出電流在流動，在任何一方或雙方的輸出電流值為0之場合，判定輸出電流沒在流動。又，輸出電流是否在流動的判定對象之太陽光發電面板(模組、串、或者陣列)為1個之場合，在步驟S204，如果該太陽光發電面板的輸出電流值超過0，則判定輸出電流在流動，如果輸出電流值為0，則判定輸出電流沒在流動即可。又，判定對象之太陽光發電面板為3個以上之場合，如果所有太陽光發電面板的輸出電流值超過0，則判定輸出電流在流動，如果至少1個太陽光發電面板的輸出電流值為0，則判定輸出電流沒在流動即可。

【0044】判定輸出電流在流動之場合(步驟S204之YES)，利用串S1,S2(亦即，陣列1全體)進行正常發電。從而，繼續太陽循跡動作、直接進行發電即可。從而，CPU51係實行變數重設處理(步驟S203)、結束發電狀態判定處理。

【0045】另一方面，判定為輸出電流沒在流動之場合

(步驟 S204之 NO)，推定以下任一狀態。

(1)電力調節器 4之不良(包含電力調節器 4及感測基板 54間的斷線)。

(2)電力調節器 4之停止。

(3)串 S1,S2之不良(包含串 S1,S2及感測基板 54間的斷線)。

(4)太陽循跡偏移狀態。

於是，CPU51，為了特定是否是其中的(3)，參照電壓檢測部 V1,V2的檢測結果之串 S1,S2的輸出電壓值，判定是否產生輸出電壓(步驟 S205)。在此處理，例如，串 S1,S2之中，在步驟 S204以判定輸出電流沒在流動者為判定對象，在該判定對象的輸出電壓值超過 0之場合，判定為產生輸出電壓，在該判定對象的輸出電壓值為 0之場合，判定未產生輸出電壓。又，太陽光發電面板為 3個以上之場合也同樣地，以判定輸出電流沒在流動者為判定對象即可。此外，太陽光發電面板為 1個之場合，以該太陽光發電面板為判定對象即可。

【0046】未產生輸出電壓之場合(步驟 S205之 NO)，可以推定為(3)之情況。在因串 S1,S2發生不良造成不能進行發電之狀態，如果繼續太陽循跡動作的話，有可能產生集光熱、使胞 38及其周邊電路受到損傷。因此，CPU51，實行供太陽循跡偏移動作用之變數設定處理(步驟 S206)。圖 11係顯示變數設定處理之一例之流程圖。於變數設定處理，CPU51，立起循跡偏移標記(步驟 S401)、落下電力調

節器動作等待標記(步驟S402)。此外，CPU51係將各個循跡偏移回復計數器及電力調節器動作等待計數器設定成初期值之0(步驟S403,S404)。到此結束變數設定處理。變數設定處理之後，CPU51係結束發電狀態判定處理(參照圖9)。藉此，可以實行太陽循跡偏移動作、防止胞38及其周邊電路因集光熱受到損傷。

【0047】產生輸出電壓之場合(步驟S205之YES)，可以考慮上述(1)、(2)、或(4)之情況。作為其中(2)之情況之例，白天天候惡化變暗，有時藉此停止電力調節器4。該場合，有可能因天候恢復使日照強度急速增大。但是，即使日照強度恢復、成為可以發電的狀態，如電力調節器4沒再起動，輸出電流也不會流動。於是，CPU51，判定電力調節器4的起動所需要的時間是否經過(步驟S207)。於此處理，具體而言，CPU51參照電力調節器動作等待計數器的數值，判定這是否超過特定的基準值。電力調節器4的起動所需要的時間，隨機種之不同為30秒~3分鐘程度。因此，如將相當於3分鐘的數值設定成上述的基準值，則可以對應於電力調節器的大多機種。

【0048】電力調節器4的起動所需要的時間並未經過之場合(步驟S207之NO)，CPU51，立起電力調節器動作等待標記(步驟S208)、結束發電狀態判定處理。

【0049】可是，CPU51於特定時間間隔(例如，20毫秒間隔)反覆實行下述之類的計算處理。圖12係顯示計算處理之一例之流程圖。CPU51，首先判定電力調節器動作

等待標記是否立起(步驟 S501)。電力調節器動作等待標記立起之場合(步驟 S501之 YES)，CPU51，將電力調節器動作等待計數器的數值增加 1(步驟 S502)，繼續往步驟 S503 進行處理。另一方面，電力調節器動作等待標記落下之場合(步驟 S501之 NO)，CPU51直接繼續往步驟 S503 進行處理。

【0050】在步驟 S503，CPU51判定循跡偏移標記是否立起。循跡偏移標記立起之場合(步驟 S503之 YES)，CPU51，將循跡偏移回復計數器的數值增加 1(步驟 S504)，結束計算處理。另一方面，循跡偏移標記落下之場合(步驟 S503之 NO)，CPU51直接結束計算處理。

【0051】參照圖 9，回到發電狀態判定處理之說明。在電力調節器動作等待標記立起之場合，藉由於特定時間間隔反覆實行上述之類的計算處理，電力調節器動作等待計數器的數值對應於時間經過而增加。從而，當反覆實行發電狀態判定處理時，在從電力調節器動作等待標記立起已經過相當於基準值的時間的時點，繼續往圖 9 所示的步驟 S207之「YES」進行處理。於此時點，如果電力調節器 4 沒有不良，則電力調節器 4 的起動完成。

【0052】CPU51，將開關 SW1,SW2 設成 ON，實行串 S1,S2 的短路(步驟 S209)。再者，CPU51，讀取電流檢測部 A1,A2 的檢測結果之串 S1,S2 的短路電流值(步驟 S210)。之後，CPU51 將開關 SW1,SW2 設成 ON、解除短路(步驟 S211)。由於一定時間以上的短路會導致電損傷，所以短

路時間被設為例如數十毫秒以上數百毫秒以下。

【0053】CPU51，判定短路電流是否流動(步驟S212)。在此處理，例如，在串S1,S2雙方短路電流值超過0之場合，判定為短路電流在流動，在任何一方或雙方的短路電流值為0之場合，判定為短路電流沒在流動。又，短路電流是否在流動的判定對象之太陽光發電面板(模組、串、或者陣列)為1個之場合，如果該太陽光發電面板的短路電流值超過0，則判定為短路電流在流動，如果短路電流值為0，則判定為短路電流沒在流動即可。此外，判定對象之太陽光發電面板為3個以上之場合，如果所有太陽光發電面板的短路電流值超過0，則判定為短路電流在流動，如果至少1個太陽光發電面板的短路電流值為0，則判定為短路電流沒在流動即可。

【0054】於步驟S212的時點，因進入步驟S205之「YES」而排除(3)之情況。因此，串S1,S2並未發生不良之狀態，如果收束光照到各胞38則因進行發電而短路電流流動。因而，在步驟S212如果是「YES」則推定為(1)或(2)之情況，如果是「NO」則推定為(4)之情況。

【0055】於(1)或(2)之情況，因電力調節器4並作動作而為無法進行發電的狀態。於此狀態如果繼續太陽循跡動作，則有可能產生集光熱、使胞38及其周邊電路受到損傷。於是，CPU51，在步驟S212的「YES」之場合，實行變數設定處理(步驟S206)。結果，循跡偏移標記立起，利用驅動裝置6實行太陽循跡偏移動作。從而，可以防止胞

38及其周邊電路因集光熱導致損傷。變數設定處理之後，CPU51結束發電狀態判定處理。

【0056】於(4)之情況，在太陽循跡動作，例如可以考慮陣列1從太陽循跡偏移的姿勢或待避姿勢往正對太陽的姿勢移行之途中之狀態等。於是，CPU51，在步驟S212的「NO」之場合，實行變數重設處理(步驟S203)。結果，循跡偏移標記倒下，利用驅動裝置6實行繼續太陽循跡動作。變數重設處理之後，CPU51結束發電狀態判定處理。

【0057】在步驟S201並未實行太陽循跡動作之場合(步驟S201之NO)，CPU51判定太陽循跡偏移動作是否實行中(步驟S213)。太陽循跡偏移動作並未實行中之場合(步驟S213的NO)，因可以判斷為夜間或維修作業中，所以CPU51結束發電狀態判定處理。

【0058】太陽循跡偏移動作實行中之場合(步驟S213之YES)，如上述(2)之情況所說明，因白天天候惡化導致電力調節器4停止之結果，可能實行太陽循跡偏移動作。該場合，有可能日照恢復而回復到可以發電的狀態。於是，在從太陽循跡偏移動作開始已經過特定時間(例如1小時)之場合，CPU51推定回復到可以發電的狀態，從太陽循跡偏移動作切換到太陽循跡動作。亦即，在步驟S213的「YES」之場合，CPU51實行變數重設處理(步驟S203)。結果，循跡偏移標記倒下，停止太陽循跡偏移動作，實行太陽循跡動作。變數重設處理之後，CPU51結束發電狀態判定處理。

【 0059】

《其他實施例》

沒有檢測太陽光發電面板的輸出電壓，而也可以採用輸出電流的檢測結果，判定太陽光發電面板是否正在發電。例如於串S1,S2的任何一方輸出電流流動，於另一方並未流動之場合，可以判定為在輸出電流正在流動的串正進行發電，在輸出電流並未流動的串並未進行發電。在如此存在並未發電的串之場合，可以藉由實行太陽循跡偏移動作，防止胞38及其周邊電路因集光熱導致損傷。

【 0060】

《補充說明》

又，本次揭示的實施型態所有的要點均為例示而不應該認為是本發明之限制。本發明的範圍意圖包含申請專利範圍所示的，與申請專利範圍均等之意義以及在該範圍內的所有的變更。

【符號說明】**【 0061】**

- 1：陣列
- 1M：模組
- 2：支撐裝置
- 4：電力調節器
- 5：控制部
- 6：驅動裝置

- 11：架台
- 12：補強材
- 13：匣體
- 14：日照強度檢測模組
- 14a：短路電路
- 21：支柱
- 22：基礎
- 23：軸驅動部
- 23a,23e：馬達
- 24：水平軸
- 31：筐體
- 32：集光部
- 32a：玻璃板
- 32f：集光透鏡
- 33：可撓性印刷配線板
- 34：胞封裝
- 35：2次透鏡
- 36：保護板
- 37：遮蔽板
- 37a：開口
- 38：胞
- 39：樹脂
- 51：CPU
- 52：記憶體

52a：控制程式

53：A/D轉換器

54：感測基板

100：太陽光發電裝置

A1～A3：電流檢測部

S1,S2：串(string)

SW1,SW2：開關

V1,V2：電壓檢測部



201938967

【發明摘要】

【中文發明名稱】

太陽光發電裝置及太陽光發電裝置之控制方法

【中文】

一種太陽光發電裝置，其特徵係具備：集光型太陽光發電面板，改變前述太陽光發電面板的姿勢之驅動裝置，檢測前述太陽光發電面板的輸出電流之電流檢測部，與基於前述電流檢測部的檢測結果，在判定太陽循跡中前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行太陽循跡偏移動作之控制部。

【指定代表圖】第(6)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1M：模組

4：電力調節器

14：日照強度檢測模組

14a：短路電路

A1～A3：電流檢測部

S1,S2：串(string)

SW1,SW2：開關

V1,V2：電壓檢測部

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種太陽光發電裝置，其特徵係具備：集光型太陽光發電面板，改變前述太陽光發電面板的姿勢之驅動裝置，檢測前述太陽光發電面板的輸出電流之電流檢測部，與在基於前述電流檢測部的檢測結果，判定為在太陽循跡中前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行太陽循跡偏移動作之控制部。

【第2項】

如申請專利範圍第1項記載之太陽光發電裝置，其中，進而具備檢測前述太陽光發電面板的輸出電壓之電壓檢測部；前述控制部，係在進而基於前述電壓檢測部的檢測結果，判定為前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行前述太陽循跡偏移動作。

【第3項】

如申請專利範圍第1項記載之太陽光發電裝置，其中，進而具備檢測日照強度之日照強度檢測部；前述控制部，係在進而基於前述日照強度檢測部的檢測結果，判定為前述太陽光發電面板並未發電之場合，使前述驅動裝置實行前述太陽循跡偏移動作。

【第4項】

如申請專利範圍第1項記載之太陽光發電裝置，其中，具備檢測前述太陽光發電面板的短路電流之短路電流檢測部；前述控制部，係在未檢測出前述輸出電流、且檢

測出前述短路電流之場合，使前述驅動裝置實行前述太陽循跡偏移動作。

【第5項】

如申請專利範圍第4項記載之太陽光發電裝置，其中，具備使前述太陽光發電面板短路之開關；前述短路電流檢測部係前述電流檢測部。

【第6項】

一種太陽光發電裝置之控制方法，其特徵係：改變集光型太陽光發電面板的姿勢之驅動裝置使前述太陽光發電面板實行太陽循跡之太陽循跡動作，在實行前述太陽循跡動作中，檢測前述太陽光發電面板的輸出電流，基於前述輸出電流的檢測結果，判定前述太陽光發電面板是否發電，在判定為前述太陽光發電面板並未發電之場合，前述驅動裝置實行太陽循跡偏移動作。

