

(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2013-236503

(P2013-236503A)

(43) 公開日 平成25年11月21日(2013.11.21)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
H02J	7/35	(2006.01)	H02J	7/35	H	2D001	
H01L	31/042	(2006.01)	H01L	31/04	R	2E001	
E04B	1/82	(2006.01)	E04B	1/82	B	5F151	
E04H	5/00	(2006.01)	E04H	5/00		5G066	
H02J	3/38	(2006.01)	H02J	7/35	K	5G503	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号 特願2012-108322 (P2012-108322)
 (22) 出願日 平成24年5月10日 (2012.5.10)

(71) 出願人 505398941
 東日本高速道路株式会社
 東京都千代田区霞が関三丁目3番2号
 (71) 出願人 395014596
 株式会社アイアールエフ
 東京都新宿区市谷砂土原町2-7
 (71) 出願人 000140111
 株式会社荏原電産
 東京都大田区大森北三丁目2番16号
 (74) 代理人 100109243
 弁理士 元井 成幸
 (72) 発明者 松田 友也
 東京都千代田区霞が関三丁目3番2号 東
 日本高速道路株式会社内

最終頁に続く

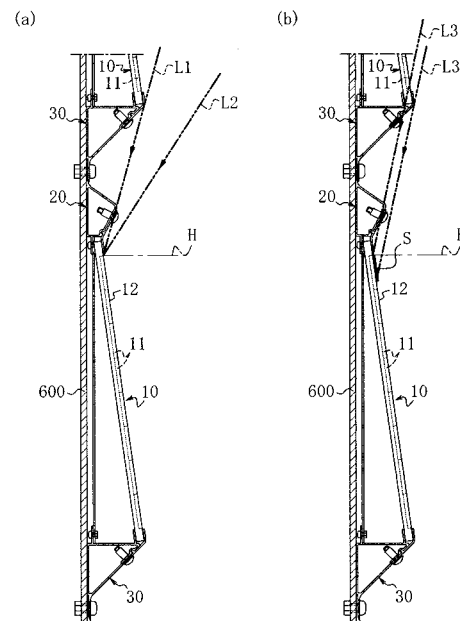
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールの取付構造及び太陽光発電装置

(57) 【要約】

【課題】太陽電池モジュールに発生する日陰を可能な限り抑制し、高い発電効率を確保して太陽光発電で利用可能な電力を増加させる。

【解決手段】遮音壁600の走行路とは逆側の背面側に、太陽電池セル11が直列接続される太陽電池モジュール10が縦方向に並べて取り付けられ、太陽電池モジュール10の各々が上方に向かうに従って遮音壁600に近づくように傾斜して設けられる太陽電池モジュールの取付構造で、遮音壁600の背面側に固定される上側保持部20と下側保持部30で、太陽電池モジュール10の上端側と下端側がそれぞれ保持され、上側保持部20が下側保持部30よりも外側方向への突出量が小さく形成され、夏至の南中高度の太陽光によって太陽電池モジュール10の受光面12に発生する日陰が、受光面12の上端から太陽電池モジュール10が発電可能な規定領域未満となるように設定される。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

遮音壁の走行路とは逆側の背面側に、太陽電池セルが直列接続される太陽電池モジュールが縦方向に並べて取り付けられ、前記太陽電池モジュールの各々が上方に向かうに従って前記遮音壁に近づくように傾斜して設けられる太陽電池モジュールの取付構造であって、

前記遮音壁の背面側に固定される上側保持部と下側保持部で、前記太陽電池モジュールの上端側と下端側がそれぞれ保持され、

前記上側保持部が前記下側保持部よりも外側方向への突出量が小さく形成され、

夏至の南中高度の太陽光によって前記太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰が、前記受光面の上端から前記太陽電池モジュールが発電可能な規定領域未満となるように設定して、前記太陽電池モジュールが取り付けられることを特徴とする太陽電池モジュールの取付構造。

10

【請求項 2】

前記発生する日陰が、前記太陽電池モジュールの最上行の太陽電池セルの受光面の一部に留まるように設定して、前記太陽電池モジュールが取り付けられることを特徴とする請求項 1 記載の太陽電池モジュールの取付構造。

【請求項 3】

遮音壁の走行路とは逆側の背面側に、太陽電池セルが直列接続される太陽電池モジュールが縦方向に並べて取り付けられ、前記太陽電池モジュールの各々が上方に向かうに従って前記遮音壁に近づくように傾斜して設けられる太陽電池モジュールの取付構造であって、

20

前記遮音壁の背面側に固定される上側保持部と下側保持部で、前記太陽電池モジュールの上端側と下端側がそれぞれ保持され、

前記上側保持部が前記下側保持部よりも外側方向への突出量が小さく形成され、

夏至の南中高度の太陽光によって前記太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰が、前記太陽電池モジュールの受光面にかからないように設定して、前記太陽電池モジュールが取り付けられることを特徴とする太陽電池モジュールの取付構造。

【請求項 4】

前記上側保持部の外側方向の先端で走行路方向に延びる先端部分が、前記下側保持部の外側方向の先端で走行路方向に延びる先端部分と、前記下側保持部の直下で前記上側保持部で保持されている前記太陽電池モジュールの受光面の上端とを結ぶ線よりも、内側に設けられることを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載の太陽電池モジュールの取付構造。

30

【請求項 5】

上下に並べて設けられる上側の太陽電池モジュールの下側保持部と下側の太陽電池モジュールの上側保持部が別体であることを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載の太陽電池モジュールの取付構造。

【請求項 6】

請求項 1～5 の何れかに記載の太陽電池モジュールの取付構造で取り付けられる前記太陽電池モジュールを少なくとも一部に有することを特徴とする太陽光発電装置。

40

【請求項 7】

太陽電池モジュールから得られる電力を直流から交流に変換して出力するパワーコンディショナーを備える請求項 6 記載の太陽光発電装置であって、

前記パワーコンディショナーが、

太陽電池モジュールから入力される電力の直流電圧を昇圧する昇圧回路と、

昇圧された電力を直流から交流に変換して出力するインバータと、

前記太陽電池モジュールの発電電力が制御電源として供給され、駆動動作を制御する駆動制御部を有し、

前記太陽電池モジュールの発電電力を一時的に蓄え、前記パワーコンディショナーの起

50

動時の補助電力を供給する補助コンデンサが前記昇圧回路に設けられることを特徴とする太陽光発電装置。

【請求項 8】

前記駆動制御部の制御電源が、前記太陽電池モジュールの出力側と前記昇圧回路の間の分岐から供給される第 1 の制御電源と、前記インバータの出力側と外部系統電源の間の分岐から供給される第 2 の制御電源とを所定条件に応じて選択して供給されることを特徴とする請求項 7 記載の太陽光発電装置。

【請求項 9】

太陽電池モジュールの異常検出装置を備える請求項 6 ～ 8 の何れかに記載の太陽光発電装置であって、

10

前記異常検出装置として、

一の太陽電池モジュールの発電電圧と他の太陽電池モジュールの発電電圧を取得し、前記一の太陽電池モジュールの発電電圧と前記他の太陽電池モジュールの発電電圧とを相互比較し、その比較結果が所定条件の許容範囲外の状態が所定設定時間を超える場合に、発電電圧の低い方の太陽電池モジュールを異常と判定する異常検出部と、

前記異常と判定した太陽電池モジュールの異常を告知する告知部と、
を備えることを特徴とする太陽光発電装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、遮音壁の背面側に太陽電池モジュールを取り付ける際の太陽電池モジュールの取付構造及び太陽光発電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

高速道路、自動車専用道路、線路等の走行路には、住居環境の騒音対策として、遮音壁が付帯設備として設置されることがある。遮音壁は、自動車等の走行路の側部に沿って設置され、自動車等の走行で発生する騒音を抑制し、近隣の住居環境を良好に保つことを可能にする。

30

【0003】

また、近年では自然エネルギーの活用的重要性が高まっており、太陽電池モジュールの設置が進んできている。しかしながら、一般的な太陽電池モジュールの設置は、水平面への拡がりが大きく、水平面の遮蔽面積が多くなるため、植物の生育、緑地の保全や増進の弊害となるという問題がある。

【0004】

そのため、遮音壁を利用し、太陽電池モジュールを縦方向に並べるように配置する構造が提案されている。例えば特許文献 1 には、シート状の太陽電池モジュールが遮音壁の背面に沿うように配置され、遮音壁の背面に取付具によって固定されると共に、シート状の太陽電池モジュールが縦方向に並べるように配置されている構造が記載されている。

40

【0005】

また、特許文献 2 には、背面板に凹部が設けられ、天井面が凹部の入口に向かうに従って上方に傾斜する凹部内にパネル型の太陽電池モジュールが収納配置され、高さが選択される上下一組ずつのスペーサーを介し、太陽電池モジュールが背面板に隙間を開けて角度調整可能に連結されると共に、太陽電池モジュールが縦方向に並べるように配置されている構造が記載されている。

【0006】

また、特許文献 3 には、太陽電池モジュールの裏面補強板に形成された一对の係止部を遮音壁壁面に設けた一对の鉤状の係止部に嵌合して遮音壁壁面に太陽電池モジュールを固定すると共に、太陽電池モジュールを遮音壁壁面に対して角度を付けて固定することが開

50

示され、更に、特許文献3では、発電効率の観点から、受光面が垂直面となす角度が60度程度となるように太陽電池モジュールを設置することが好ましいとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-270006号公報

【特許文献2】特開2011-1720号公報

【特許文献3】特開平9-209315号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

ところで、太陽電池モジュールは太陽光をより多く受光し、効率的な発電を行うために、通常は受光面を斜めに傾斜させて設置され、遮音壁の外面に太陽電池モジュールを設置する場合には、太陽電池モジュールが上方に向かうに従って遮音壁に近づくように傾斜して設置することが望ましい。そして、この太陽電池モジュールの傾斜角度等の設置条件は、太陽光の受光量を最大にすることを基準に設定されるのが一般的である。

【0009】

しかしながら、本願発明者の鋭意検討の結果、太陽電池モジュールは一部に日陰が生じ、太陽電池モジュールを構成する直列接続の太陽電池セルの一部が受光せず、この太陽電池セルが発電しなくなった場合、この発電しない太陽電池セルの影響により、太陽電池モジュールの全体が発電しなくなる事態が生ずることが判明した。このような事態が複数の太陽電池モジュールで生ずると、太陽電池モジュールで構成される太陽光発電装置の発電効率が大きく低下する要因となるため、太陽電池モジュールに生ずる日陰を可能な限り低減することが求められる。

20

【0010】

本発明は上記課題に鑑み提案するものであって、太陽電池モジュールに発生する日陰を可能な限り抑制し、太陽電池モジュールや太陽電池モジュールで構成される太陽光発電装置の高い発電効率を確保することができ、太陽光発電で利用可能な電力を増加させることができる太陽電池モジュールの取付構造、及びこの取付構造を用いる太陽光発電装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の太陽電池モジュールの取付構造は、遮音壁の走行路とは逆側の背面側に、太陽電池セルが直列接続される太陽電池モジュールが縦方向に並べて取り付けられ、前記太陽電池モジュールの各々が上方に向かうに従って前記遮音壁に近づくように傾斜して設けられる太陽電池モジュールの取付構造であって、前記遮音壁の背面側に固定される上側保持部と下側保持部で、前記太陽電池モジュールの上端側と下端側がそれぞれ保持され、前記上側保持部が前記下側保持部よりも外側方向への突出量が小さく形成され、夏至の南中高度の太陽光によって前記太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰が、前記受光面の上端から前記太陽電池モジュールが発電可能な規定領域未満となるように設定して、前記太陽電池モジュールが取り付けられることを特徴とする。

40

この構成によれば、太陽電池モジュールの上側保持部を下側保持部よりも外側方向への突出量を小さくし、太陽高度が最も高くなる夏至の南中高度の太陽光に対して、太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰が受光面の上端から規定領域未満となるように設定して太陽電池モジュールを取り付けることにより、通常日陰が生ずる太陽電池モジュールの受光面の上部に関して、より高度の高い太陽に対応した受光を確保して、太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰を可能な限り抑制することができ、発電しない太陽電池セルの発生、及びその影響による太陽電池モジュールの全体が発電しなくなる事態を極力抑制することができる。従って、太陽電池モジュールや太陽電池モジュールで構成される太陽光発電装置の高い発電効率を確保することができ、太陽光発電で利用可能な電力を増加さ

50

せることができる。また、夏の電力需要が非常に大きくなる時刻における安定した発電を実現することができ、電力需要の高い時期と時間帯に対応する電力供給の安定性を高めることができる。また、既存の遮音壁の背面板や外装板を利用してこれに取り付けることが可能であり、太陽電池モジュールを良好な作業性、低コストで設置することができ、既設遮音壁の有効利用も十分に図ることができる。

【0012】

本発明の太陽電池モジュールの取付構造は、前記発生する日陰が、前記太陽電池モジュールの最上行の太陽電池セルの受光面の一部に留まるように設定して、前記太陽電池モジュールが取り付けられることを特徴とする。

この構成によれば、発生する日陰が太陽電池モジュールの最上行の太陽電池セルの受光面の一部に留まるように設定して最上行の太陽電池セルの発電を確保し、発電しない太陽電池セルの発生、及びその影響による太陽電池モジュールの全体が発電しなくなる事態をより確実に抑制することができる。

【0013】

本発明の太陽電池モジュールの取付構造は、遮音壁の走行路とは逆側の背面側に、太陽電池セルが直列接続される太陽電池モジュールが縦方向に並べて取り付けられ、前記太陽電池モジュールの各々が上方に向かうに従って前記遮音壁に近づくように傾斜して設けられる太陽電池モジュールの取付構造であって、前記遮音壁の背面側に固定される上側保持部と下側保持部で、前記太陽電池モジュールの上端側と下端側がそれぞれ保持され、前記上側保持部が前記下側保持部よりも外側方向への突出量が小さく形成され、夏至の南中高度の太陽光によって前記太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰が、前記太陽電池モジュールの受光面にかからないように設定して、前記太陽電池モジュールが取り付けられることを特徴とする。

この構成によれば、太陽電池モジュールの上側保持部を下側保持部よりも外側方向への突出量を小さくし、太陽高度が最も高くなる夏至の南中高度の太陽光に対して、太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰が太陽電池モジュールの受光面にかからないように設定して太陽電池モジュールを取り付けることにより、通常日陰が生ずる太陽電池モジュールの受光面の上部に関して、より高度の高い太陽に対応した受光を確保して、太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰を無くし、発電しない太陽電池セルの発生、及びその影響による太陽電池モジュールの全体が発電しなくなる事態を防止することができる。従って、太陽電池モジュールや太陽電池モジュールで構成される太陽光発電装置の高い発電効率を確保することができ、太陽光発電で利用可能な電力を増加させることができる。また、夏の電力需要が非常に大きくなる時刻における安定した発電を実現することができ、電力需要の高い時期と時間帯に対応する電力供給の安定性を高めることができる。また、既存の遮音壁の背面板や外装板を利用してこれに取り付けることが可能であり、太陽電池モジュールを良好な作業性、低コストで設置することができ、既設遮音壁の有効利用も十分に図ることができる。

【0014】

本発明の太陽電池モジュールの取付構造は、前記上側保持部の外側方向の先端で走行路方向に延びる先端部分が、前記下側保持部の外側方向の先端で走行路方向に延びる先端部分と、前記下側保持部の直下で前記上側保持部で保持されている前記太陽電池モジュールの受光面の先端とを結ぶ線よりも、内側に設けられることを特徴とする。

この構成によれば、上側の下側保持部で遮光されずに太陽電池モジュールに入射可能な太陽光が、この太陽電池モジュールを保持する上側保持部で遮られることを防止することができ、上側に位置する下側保持部で遮光されない太陽光の太陽電池モジュールによる受光を確保することができる。

【0015】

本発明の太陽電池モジュールの取付構造は、上下に並べて設けられる上側の太陽電池モジュールの下側保持部と下側の太陽電池モジュールの上側保持部が別体であることを特徴とする。

この構成によれば、上側保持部と下側保持部を別体とすることにより、上下に配置される太陽電池モジュール相互の距離が調整可能な取り付けを行うことができ、上下の太陽電池モジュール相互の距離を必要に応じて適宜調整し、太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰が受光面の上端から規定領域未満となるように設定、或いは太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰が受光面にかからないように設定し、太陽電池モジュールを容易に取り付けることが可能となる。また、太陽電池モジュールの上下間の距離を調整して日陰の抑制或いは防止を図ることにより、下側保持部や太陽電池モジュール等の遮音壁外側への突出量を規制範囲内など所定範囲内に留めることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の太陽光発電装置は、本発明の太陽電池モジュールの取付構造で取り付けられる前記太陽電池モジュールを少なくとも一部に有することを特徴とする。

10

この構成によれば、高い発電効率で、利用可能な電力量の安定性に優れる太陽光発電装置を得ることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の太陽光発電装置は、太陽電池モジュールから得られる電力を直流から交流に変換して出力するパワーコンディショナーを備える上記太陽光発電装置であって、前記パワーコンディショナーが、太陽電池モジュールから入力される電力の直流電圧を昇圧する昇圧回路と、昇圧された電力を直流から交流に変換して出力するインバータと、前記太陽電池モジュールの発電電力が制御電源として供給され、駆動動作を制御する駆動制御部を有し、前記太陽電池モジュールの発電電力を一時的に蓄え、前記パワーコンディショナーの起動時の補助電力を供給する補助コンデンサが前記昇圧回路に設けられることを特徴とする。

20

この構成によれば、パワーコンディショナーの起動時に必要な大きな電力を、その際の太陽電池モジュールの発電と補助コンデンサに蓄えられた電荷の双方から得ることができ、太陽電池モジュールの発電量が少ない場合にもパワーコンディショナーを起動、運転し、太陽光発電による利用可能な電力を一層増加することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の太陽光発電装置は、前記駆動制御部の制御電源が、前記太陽電池モジュールの出力側と前記昇圧回路の間の分岐から供給される第1の制御電源と、前記インバータの出力側と外部系統電源の間の分岐から供給される第2の制御電源とを所定条件に応じて選択して供給されることを特徴とする。

30

この構成によれば、太陽電池モジュールの発電する直流電力、パワーコンディショナーから出力される交流電力、外部系統電源から供給される交流電力を適切に調整して利用し、パワーコンディショナーをより持続的に運転することが可能となり、太陽光発電による利用可能な電力をより一層増加することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の太陽光発電装置は、太陽電池モジュールの異常検出装置を備える上記太陽光発電装置であって、前記異常検出装置として、一の太陽電池モジュールの発電電圧と他の太陽電池モジュールの発電電圧を取得し、前記一の太陽電池モジュールの発電電圧と前記他の太陽電池モジュールの発電電圧とを相互比較し、その比較結果が所定条件の許容範囲外の状態が所定設定時間を超える場合に、発電電圧の低い方の太陽電池モジュールを異常と判定する異常検出部と、前記異常と判定した太陽電池モジュールの異常を告知する告知部とを備えることを特徴とする。

40

この構成によれば、一の太陽電池モジュールと他の太陽電池モジュールの発電電圧を相対的に比較し、所定設定時間を条件として異常を検出することにより、一時的に日陰になった場合など太陽電池モジュールに対する太陽光が一時的に不足した場合に誤って異常検出することを回避することができ、現に異常が発生している太陽電池モジュールの異常を検出することができる。また、太陽電池モジュールが発電していない異常に加え、太陽電池モジュールの発電電圧が低下している異常も異常として検出することができる。更に、異常の太陽電池モジュールが太陽光発電に及ぼす影響の早期且つ確実な是正が可能となり

50

、太陽光発電による利用可能な電力の増加に資する。

【発明の効果】

【0020】

本発明の太陽電池モジュールの取付構造或いは太陽光発電装置によれば、通常日陰が生ずる太陽電池モジュールの受光面の上部に関して、より高度の高い太陽に対応した受光を確保して、太陽電池モジュールの受光面に発生する日陰を可能な限り抑制する或いは無くすことができ、発電しない太陽電池セルの発生、及びその影響による太陽電池モジュールの全体が発電しなくなる事態を極力抑制或いは防止することができる。従って、太陽電池モジュールや太陽電池モジュールで構成される太陽光発電装置の高い発電効率を確保することができ、太陽光発電で利用可能な電力を増加させることができる。また、夏の電力需要が非常に大きくなる時刻における安定した発電を実現することができ、電力需要の高い時期と時間帯に対応する電力供給の安定性を高めることができる。また、既存の遮音壁の背面板や外装板を利用してこれに取り付けることが可能であり、太陽電池モジュールを良好な作業性、低コストで設置することができ、既設遮音壁の有効利用も十分に図ることができる。

10

【0021】

また、太陽電池モジュールが遮音壁の背面側に縦方向に並べて取り付けられ、水平面への拡がり小さいことから、良好な植物の生育、緑地の保全・増進に資すると共に、太陽電池モジュールの各々が上方に向かうに従って遮音壁に近づくように傾斜して設けられることから、高速道路の遮音壁など高い位置に設けられることが多い遮音壁背面側の太陽電池モジュールにおいて、周辺住民等に与えるグレアを極力抑制することができ、周辺環境の保全にも資するものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明による第1実施形態の太陽電池モジュールの取付構造を示す縦断面図。

【図2】図1の部分拡大図。

【図3】(a)及び(b)は第1実施形態の太陽電池モジュールの取付構造における太陽電池モジュールに対する太陽光の入射を示す説明図。

【図4】第1実施形態の取付構造による太陽電池モジュールを有する太陽光発電装置を示すブロック図。

30

【図5】太陽電池モジュールに生ずる日陰と発電量の関係を示すグラフ。

【図6】本発明による第2実施形態の太陽電池モジュールの取付構造を示す拡大縦断面図。

【図7】パワーコンディショナーの回路例の回路説明図。

【図8】太陽電池モジュールと異常検出装置の例を示す説明図。

【図9】図8の異常検出装置のブロック図。

【図10】図8及び図9の異常検出装置における異常検出処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0023】

〔第1実施形態の太陽電池モジュールの取付構造及び太陽光発電装置〕

40

本発明による第1実施形態の太陽電池モジュールの取付構造及び太陽光発電装置について説明する。

【0024】

第1実施形態の太陽電池モジュールの取付構造は、図1及び図2に示すように、遮音壁600の走行路とは逆側の背面側に太陽電池モジュール10を縦方向に並べて取り付けるものであり、太陽電池モジュール10の各々は、上方に向かうに従って遮音壁600に近づくように傾斜して設けられ、その上端側と下端側が、遮音壁600の背面側である背面板若しくは外装板等に固定される上側保持部20と下側保持部30でそれぞれ保持されている。

【0025】

50

太陽電池モジュール１０は、直列接続される太陽電池セル１１がマトリクス状に行列配置され、太陽電池セル１１が設けられている領域が受光面１２になっている。太陽電池モジュール１０の上縁と下縁には太陽電池セル１１が設けられていない受光面でない非受光領域１３が設けられ、太陽電池モジュール１０は、この非受光領域１３において、上側保持部２０と下側保持部３０で保持されている。

【００２６】

上側保持部２０は、走行路の方向に延びる略台形筒状の基体２１を有し、基体２１の下部から所定の傾斜角度で設けられる一対の保持片２２・２２間に溝状の凹部２３が形成され、溝状の凹部２３も走行路の方向に延設されている。凹部２３には、太陽電池モジュール１０の上端側である上縁の非受光領域１３が嵌め込まれ、太陽電池モジュール１０の上縁が凹部２３で保持されている。

10

【００２７】

上側保持部２０には、基体２１の上部から略垂直方向に突出して取付板２４が設けられており、取付板２４やこれと連続する基体２１の垂直面２１１が遮音壁６００に沿うように配置され、取付板２４に形成されている取付孔に挿入されるボルト４１及びナット４２等の取付具により、上側保持部２０が遮音壁６００に取り付けられている。

【００２８】

上側保持部２０は、後述する下側保持部３０よりも外側方向（遮音壁６００を挟んで走行路と逆側の方向）への突出量が小さく形成され、本例では上側保持部２０の基体２１の外側方向の先端（走行路方向に延びる先端部分）の突出量が、下側保持部３０の外側の保持片３２の先端（走行路方向に延びる先端部分）の突出量よりも小さくなるように設定して形成されている。

20

【００２９】

更に、本例では、上側保持部２０の外側方向の先端で走行路方向に延びる先端部分である基体２１の先端が、下側保持部３０の外側方向の先端で走行路方向に延びる先端部分である保持片３２の先端と、下側保持部３０の直下で、この上側保持部２０で保持されている太陽電池モジュール１０の受光面１２の上端とを結ぶ線よりも、内側に設けられている。これにより、上側の下側保持部３０で遮光されずに太陽電池モジュール１０に入射可能な太陽光が、この太陽電池モジュール１０を保持する上側保持部２０で遮られることを防止することができ、上側に位置する下側保持部３０で遮光されない太陽光の太陽電池モジュール１０による受光を確保することが可能になっている。

30

【００３０】

また、上側保持部２０の基体２１の外側方向の先端と外側の保持片２２との間は、下方に向かうに従って遮音壁６００に近づくように傾斜する傾斜面２１２になっており、上縁を保持している太陽電池モジュール１０の受光面１２に対する太陽光の入射をより確実にしている。

【００３１】

下側保持部３０は、走行路の方向に延びる略三角形筒状の基体３１を有し、基体３１の外側先端近傍の上部から所定の傾斜角度で突出する一対の保持片３２・３２間に溝状の凹部３３が形成され、溝状の凹部３３も走行路の方向に延設されている。凹部３３には、太陽電池モジュール１０の下端側である下縁の非受光領域１３が嵌め込まれ、太陽電池モジュール１０の下縁が凹部３３で保持されている。

40

【００３２】

下側保持部３０には、基体３１の下部から略垂直方向に突出して取付板３４が設けられ、取付板３４は、その内面が下側保持部３０の基体３１の垂直面３１１よりも外側に位置するように形成されている。下側保持部３０の基体３１の垂直面３１１は遮音壁６００に沿うように配置され、取付板３４は遮音壁６００の背面と並行するように配置される。

【００３３】

最下端に取り付けられる下側保持部３０以外では、垂直面３１１と取付板３４との間の段差において、取付板３４と遮音壁６００との間に前述の上側保持部２０の取付板２４が

50

挿入して配置され、取付板 2 4 と取付板 3 4 が重なって配置されている。そして、重なって配置された取付板 2 4、3 4 の対応する位置に形成されている取付孔に挿入されるボルト 4 1 及びナット 4 2 等の取付具により、下側保持部 3 0 が遮音壁 6 0 0 に取り付けられている。また、最下端の下側保持部 3 0 は、垂直面 3 1 1 と取付板 3 4 との間の段差に必要に応じてスペーサー等が設けられ、取付板 3 4 に形成されている取付孔に挿入されるボルト 4 1 及びナット 4 2 等の取付具により、遮音壁 6 0 0 に取り付けられる。

【0034】

更に、下側保持部 3 0 の基体 3 1 の外側の保持片 3 2 の外面に相当する外側方向の先端から取付板 3 4 にかけては、下方に向かうに従って遮音壁 6 0 0 に近づくように傾斜する傾斜面 3 1 2 になっており、下側保持部 3 0 の下側に配置される太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 に対する後述の太陽光の照射を確保可能になっている。

10

【0035】

また、同じ太陽電池モジュール 1 0 の上縁を保持する上側保持部 2 0 と下側保持部 3 0 は、上側保持部 2 0 と下側保持部 3 0 にそれぞれボルト締め等で固定される連結部材 4 3 を介して相互に連結され、連結部材 4 3 による上側保持部 2 0 と下側保持部 3 0 の固定により、上側保持部 2 0 と下側保持部 3 0 相互の間に、規格化された所定の離間距離を容易且つ確実に確保することが可能になっている。更に、この所定の離間距離を開けた上側保持部 2 0 の凹部 2 3 と下側保持部 3 0 の凹部 3 3 は、対応する位置で略同一の傾斜角度で配置され、この状態の凹部 2 3、3 3 に太陽電池モジュール 1 0 が嵌め込まれることにより、太陽電池モジュール 1 0 が所定の傾斜角度で配置されるようになっている。

20

【0036】

尚、本実施形態の上側保持部 2 0 と下側保持部 3 0 は別体で、上下に並べて設けられる上側の太陽電池モジュール 1 0 の下側保持部 3 0 と下側の太陽電池モジュール 1 0 の上側保持部 2 0 も別体であることから、上下に配置される太陽電池モジュール 1 0 ・ 1 0 相互の距離を調整して取り付けを行うことが可能である。例えば上下の太陽電池モジュール 1 0 ・ 1 0 相互の距離をより長くするように配置し、取付板 2 4、3 4 を重ねずに遮音壁 6 0 0 に固定することができる。この際、取付板 3 4 と遮音壁 6 0 0 との間には必要に応じてスペーサーを設ける、或いは取付板 3 4 を垂直面 3 1 1 と面一で形成する構成等とすることが可能である。

【0037】

30

このように上側保持部 2 0 と下側保持部 3 0 を別体とすることにより、上下に配置される太陽電池モジュール 1 0 ・ 1 0 相互の距離が調整可能な取り付けを行うことができ、上下の太陽電池モジュール 1 0 ・ 1 0 相互の距離を必要に応じて適宜調整し、後述の如く太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 に発生する日陰が受光面 1 2 の上端から規定領域未満となるように設定、或いは太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 に発生する日陰が受光面 1 2 にかからないように設定し、太陽電池モジュール 1 0 を容易に取り付けることが可能となる。また、太陽電池モジュール 1 0 ・ 1 0 の上下間の距離を調整して日陰の抑制或いは防止を図ることにより、下側保持部 3 0 や太陽電池モジュール 1 0 等の遮音壁外側への突出量を規制範囲内など所定範囲内に留めることが可能となる。

【0038】

40

そして、第 1 実施形態の取付構造では、夏至の南中高度の太陽光によって太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 に発生する日陰が、受光面 1 2 の上端から規定領域未満となるように設定して、上側保持部 2 0、下側保持部 3 0 の外側方向先端の走行路方向に延びる先端部分における外側方向への突出量、太陽電池モジュール 1 0 の傾斜角度、上下の太陽電池モジュール 1 0 ・ 1 0 相互の距離等を規制し、太陽電池モジュール 1 0 が取り付けられており、本例では、発生する日陰が、太陽電池モジュール 1 0 の最上行の太陽電池セル 1 1 の受光面 1 2 の一部に留まるように設定して、太陽電池モジュール 1 0 が取り付けられている。

【0039】

即ち、図 3 の太陽光 L 1、L 2、L 3 において、水平線 H からの傾斜角度が最も急峻な

50

太陽光 L 3 が夏至の南中高度の太陽光である場合、これよりも太陽高度が低い場合に対応する傾斜角度の緩い太陽光 L 1、L 2 は、上側に位置する下側保持部 3 0 や上側保持部 2 0 で遮光されずに太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 の上端に入射し、受光面 1 2 に日陰が発生しない。他方において、夏至の南中高度の太陽光である太陽光 L 3 では、太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 の上端から日陰領域 S を発生させるが、この日陰領域 S が規定領域未満になるように、本例では最上行の太陽電池セル 1 1 の受光面 1 2 の一部に留まるように設定して、発電しない太陽電池セル 1 1 の発生や太陽電池モジュール 1 0 が発電しない事態が極力抑制されている。尚、この規定領域は、発電しない太陽電池セル 1 1 が発生せずに、太陽電池モジュール 1 0 が発電可能な領域である。

【 0 0 4 0 】

また、夏至の南中高度の太陽光によって太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 に発生する日陰が、受光面 1 2 の上端から規定領域未満となるように設定することに代え、夏至の南中高度の太陽光によって太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 に発生する日陰が、太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 にかからないように設定して、上側保持部 2 0、下側保持部 3 0 の外側方向先端の走行路方向に延びる先端部分における外側方向への突出量、太陽電池モジュール 1 0 の傾斜角度、上下の太陽電池モジュール 1 0 ・ 1 0 相互の距離等を規制し、太陽電池モジュール 1 0 が取り付けられるようにすることも可能である。

【 0 0 4 1 】

即ち、図 3 の太陽光 L 1、L 2 において、水平線 H からの傾斜角度が L 2 よりも急峻な太陽光 L 1 が夏至の南中高度の太陽光である場合に、太陽光 L 1 でも、上側に位置する下側保持部 3 0 や上側保持部 2 0 で遮光されずに太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 の上端に入射し、受光面 1 2 に日陰が発生しないように設定して、発電しない太陽電池セル 1 1 の発生や太陽電池モジュール 1 0 が発電しない事態を防止するように、太陽電池モジュール 1 0 を取り付ける。

【 0 0 4 2 】

ここで参考として、太陽電池モジュールに生ずる日陰と発電量の関係について図 5 に示す。図 5 は、7 1 W の太陽電池モジュール 1 0 を 4 枚直列に接続し、そのうちの 1 枚の太陽電池モジュール 1 0 の 1 つの太陽電池セル 1 1 に、日陰（影）をつけた場合の日陰と発電量の関係を示している。定格発電量は 2 8 4 W（7 1 W × 4 枚）である。影の長さを変えていき、影の長さが 1 0 mm 位から、影をつけた太陽電池セル 1 1 の太陽電池モジュール 1 0 の発電量が減少していくこと、影の長さが 3 0 mm 以上では該当する太陽電池モジュール 1 0 が発電していないことが分かる。

【 0 0 4 3 】

そして、第 1 実施形態の太陽光発電装置 2 0 0 は、第 1 実施形態の太陽電池モジュール 1 0 の取付構造で取り付けられる太陽電池モジュール 1 0 を、その全部に対応する太陽電池モジュールとして或いは一部に対応する太陽電池モジュールとして有するものとして構成される（図 4 参照）。図 4 の太陽光発電装置 2 0 0 は、複数の太陽電池モジュール 1 0 を直列接続する等により太陽電池アレイ 1 0 0 が構成され、太陽電池モジュール 1 0 に対する異常検出装置 5 0 0 が設けられている。異常検出装置 5 0 0 は、例えば太陽電池アレイ 1 0 0 の太陽電池モジュール 1 0 中の所定の複数個数毎に設けられ、後述する図 8 ~ 図 1 0 の例のように対応する複数個数の太陽電池モジュール 1 0 の異常を検出して告知するようになっている。

【 0 0 4 4 】

更に、太陽光発電装置 2 0 0 には、太陽電池アレイ 1 0 0 に対応してパワーコンディショナー 3 0 0 が設けられており、パワーコンディショナー 3 0 0 によって太陽電池アレイ 1 0 0 から得られる電力を直流から交流に変換し、外部系統電源 4 0 0 に出力して連系させるようになっている。

【 0 0 4 5 】

第 1 実施形態の太陽電池モジュール 1 0 の取付構造或いは太陽光発電装置 2 0 0 は、通常日陰が生ずる太陽電池モジュール 1 0 の受光面 1 2 の上部に関して、より高度の高い太

10

20

30

40

50

陽に対応した受光を確保して、太陽電池モジュール 10 の受光面 12 に発生する日陰を可能な限り抑制する或いは無くすることができ、発電しない太陽電池セル 11 の発生、及びその影響による太陽電池モジュール 10 の全体が発電しなくなる事態を極力抑制或いは防止することができる。従って、太陽電池モジュール 10 や太陽電池モジュール 10 で構成される太陽光発電装置 200 の高い発電効率を確保することができ、太陽光発電で利用可能な電力を増加させることができる。また、夏の電力需要が非常に大きくなる時刻における安定した発電を実現することができ、電力需要の高い時期と時間帯に対応する電力供給の安定性を高めることができる。また、上側保持部 20 と下側保持部 30 により、既存の遮音壁の背面板や外装板を利用してこれに取り付けることが可能であり、太陽電池モジュール 10 を良好な作業性、低コストで設置することができ、既設遮音壁の有効利用も十分に図ることができる。

10

【0046】

〔第 2 実施形態の太陽電池モジュールの取付構造及び太陽光発電装置〕

次に、本発明による第 2 実施形態の太陽電池モジュールの取付構造及び太陽光発電装置について説明する。

【0047】

第 2 実施形態の太陽電池モジュールの取付構造及び太陽光発電装置 200 は、基本的な構成は第 1 実施形態と同一であるが、図 6 に示すように、取付構造における別体の上側保持部 20 a と下側保持部 30 a が第 1 実施形態と異なる。

【0048】

上側保持部 20 a は、走行路の方向に延びる細長板状の基板 21 a を有し、断面視で基板 21 a の下端に略 L 字形の保持片 22 a が設けられていると共に、基板 21 a の上端から屈曲して略垂直方向に突出する取付板 23 a が設けられている。取付板 23 a は、ボルト 41 及びナット 42 等の取付具により、遮音壁 600 に取り付けられる。また、基板 21 a には、別体の断面視略 Z 字形の保持片 24 a がスペーサーを介してネジ留めされ、所定の傾斜角度で並行して延びる保持片 22 a の先端部と保持片 24 a の先端部との間に空間が形成されるようになっており、この空間に太陽電池モジュール 10 の上縁の非受光領域 13 が所定の傾斜角度で嵌め込まれている。

20

【0049】

上側保持部 20 a の外側方向の先端は、別体の保持片 24 a の外側方向の先端（走行路方向に延びる先端部分）であり、その突出量は下側保持部 30 a の外側方向の先端よりも当然に小さくなっており、更に、上側保持部 20 a の外側方向の先端で走行路方向に延びる先端部分が、下側保持部 30 a の外側方向の先端で走行路方向に延びる先端部分と、下側保持部 30 a の直下で、この上側保持部 20 a で保持されている太陽電池モジュール 10 の受光面 12 の上端とを結ぶ線よりも、当然に内側に設けられている。

30

【0050】

下側保持部 30 a は、走行路の方向に延びる細長板状の基板 31 a を有し、断面視で基板 31 a の上端に略 L 字形の保持片 32 a が設けられていると共に、基板 31 a の下端から屈曲して略垂直方向に突出する取付板 33 a が設けられている。取付板 33 a は、ボルト 41 及びナット 42 等の取付具により、遮音壁 600 に取り付けられる。また、基板 31 a には、別体の断面視略 L 字形の保持片 34 a がネジ留めされ、所定の傾斜角度で並行して延びる保持片 32 a の先端部と保持片 34 a の先端部との間に空間が形成されるようになっており、この空間に太陽電池モジュール 10 の下縁の非受光領域 13 が所定の傾斜角度で嵌め込まれている。尚、図示例の上側保持部 20 a と外側保持部 30 a は連結されていないが、連結部材で連結することも可能である。

40

【0051】

第 2 実施形態の取付構造も第 1 実施形態と同様に、夏至の南中高度の太陽光によって太陽電池モジュール 10 の受光面 12 に発生する日陰が、受光面 12 の上端から規定領域未満となるように設定して、本例では、発生する日陰が、太陽電池モジュール 10 の最上行の太陽電池セル 11 の受光面 12 の一部に留まるように設定して、太陽電池モジュール 1

50

0 が取り付けられている。また、第 1 実施形態と同様に、夏至の南中高度の太陽光によって太陽電池モジュール 10 の受光面 12 に発生する日陰が、太陽電池モジュール 10 の受光面 12 にかからないように設定して、太陽電池モジュール 10 が取り付けられるようにすることも可能である。また、第 2 実施形態における太陽光発電装置 200 も第 1 実施形態と同様である。

【0052】

第 2 実施形態では、上側保持部 20a と下側保持部 30a をより簡単な構成とすることにより、コスト低減を図ることができる。また、上側保持部 20a の外側方向の先端が、太陽電池モジュール 10 の上縁を外側から保持する保持片 24a の先端となることから、下側保持部 30a の外側方向への突出量や太陽電池モジュール 10 の傾斜角度如何に関わらず、上側保持部 20a により、太陽電池モジュール 10 の受光面 12 の上端への太陽光の入射が遮光されることをほぼ無くすることができ、設計や設置構造の自由度を高めることができる。また、上側保持部 20a と下側保持部 30a を元からそれぞれに遮音壁 600 に固定する構成であることから、上下の太陽電池モジュール 10・10 相互の距離調整も容易となる。その他、第 1 実施形態と対応する構成により、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

【0053】

〔第 1、第 2 実施形態におけるパワーコンディショナーの例〕

次に、第 1、第 2 実施形態の太陽光発電装置 200 におけるパワーコンディショナーの例について説明する。

【0054】

本例のパワーコンディショナー 300 は、図 7 に示すように、上記取付構造で取り付けられた複数の太陽電池モジュール 10 を直列或いは並列に接続して構成される太陽電池アレイ 100 に接続して設けられ、上記取付構造等で取り付けられる太陽電池モジュール 10 から得られる電力、即ち太陽電池アレイ 100 から得られる電力を直流から交流に変換し、外部系統電源 400 に出力して連系させる。図示例の外部系統電源 400 は、三相 3 線式 AC 200V であり、401 は U 相、V 相、W 相にそれぞれ対応する電線である。

【0055】

パワーコンディショナー 300 は、太陽電池モジュール 10 或いは太陽電池アレイ 100 から得られる電力を直流から交流に変換して出力するものであり、入力側の開閉器 301 と逆流防止ダイオード 302 を介して太陽電池アレイ 100 に接続されると共に、出力側の開閉器 303 を介して外部系統電源 400 に接続され、入力される直流電力を平滑する平滑用コンデンサ C1 と、入力される直流電力を昇圧する昇圧回路 310 と、直列接続されている 2 個の電圧分割用コンデンサ C2、C3 と、昇圧された電力を直流から交流に変換して出力するインバータ 320 と、駆動動作を制御する駆動制御部 330、駆動制御部 330 の動作の電源を供給する第 1 電源供給部 340 及び第 2 電源供給部 350 を備える。

【0056】

昇圧回路 310 は、昇圧用インダクタ L と、ダイオード D と、環流ダイオード D1 が逆並列に接続されているスイッチング素子 S1 を有し、スイッチング素子 S1 が昇圧型インダクタ L とダイオード D との間に接続されている。更に、昇圧回路 310 には、太陽電池アレイ 100 からの直流電力の入力側に補助コンデンサ C4 が並列に接続されており、太陽電池アレイ 100 から入力される電力を補助コンデンサ C4 に一時的に蓄え、大きな電力が必要になるパワーコンディショナー 300 の起動時に、昇圧回路 310 で必要な電力を太陽電池アレイ 100 からの電力と補助コンデンサ C4 に蓄えられた補助電力の双方で供給し、より少ない発電量の場合にもパワーコンディショナー 300 の起動を補助コンデンサ C4 に蓄えられた電荷で補助することが可能である。

【0057】

インバータ 320 は、三相線間電圧制御型でハーフブリッジ型であり、環流ダイオード D2～D5 が逆並列にそれぞれ接続されているスイッチング素子 S2～S5 を 4 組有し、

直列接続されるスイッチング素子 S 2、S 3 と直列接続されるスイッチング素子 S 4、S 5 が並列に接続されている。直列接続のスイッチング素子 S 2、S 3 の中点と、直列接続のスイッチング素子 S 4、S 5 の中点からは、それぞれ出力（U 相、W 相）が取り出されると共に、電圧分割用コンデンサ C 2、C 3 の中点から接地相（V 相）が取り出されている。

【0058】

駆動制御部 330 は、演算処理部や記憶部等を有するマイクロコンピュータで構成され、記憶部に設定されている制御プログラムに従い、昇圧回路 310 のスイッチング素子 S 1 のオン/オフ制御や、インバータ 320 のスイッチング素子 S 2～S 5 のオン/オフ制御等のパワーコンディショナー 300 の全体の制御を行う。尚、パワーコンディショナー 300 には、例えば太陽電池アレイ 100 が発電している直流電力の出力電圧を検出する電圧検出器、太陽電池アレイ 100 の出力電流を検出する電流検出器、電圧分割用コンデンサ C 2、C 3 による直流リンク電圧を検出する電圧検出器、インバータ 320 の出力交流電流を検出する電流検出器、外部系統電源 400 の三相線間電圧を検出する電圧検出器（図示省略）等が適宜設けられ、これらの検出信号が駆動制御部 330 に取り込まれ、駆動制御部 330 が所定の制御動作を行うようになっている。

10

【0059】

そして、昇圧回路 310 の入力側に相当する平滑用コンデンサ C 1 の両側から分岐して第 1 電源供給部 340 に太陽電池アレイ 100 の直流電力が入力可能になっており、駆動制御部 330 の制御によって開閉器 304 が開閉され、開閉器 304 が閉じた状態で第 1 電源供給部 340 に太陽電池アレイ 100 の直流電力が入力される。第 1 電源供給部 340 は、入力された太陽電池アレイ 100 の直流電力を降圧等して調整し、駆動制御部 330 に供給する。

20

【0060】

また、外部系統電源 400 と接続する出力側の開閉器 303 とインバータ 320 との間において W 相と V 相の電線 401 から分岐して、第 2 電源供給部 350 に外部系統電源 400 の交流電力やインバータ 320 から出力される交流電力が入力可能になっており、駆動制御部 330 の制御によって開閉器 305 が開閉され、開閉器 305 が閉じた状態で第 2 電源供給部 350 に交流電力が入力される。第 2 電源供給部 350 は、入力された太陽電池アレイ 100 の交流電力を降圧、AC/DC 変換等して調整し、駆動制御部 330 に直流電力として供給する。

30

【0061】

駆動制御部 330 は、太陽電池アレイ 100 は通常の発電を行っている場合には、開閉器 304 を閉じて第 1 電源供給部 340 により太陽電池アレイ 100 の発電した直流電力の一部を制御電源として供給を受け、例えば検出する直流リンク電圧或いは検出する太陽電池アレイ 100 の出力電圧等或いはこれらの値からの算出値等を、その記憶部に記憶されている閾値或いは外部系統電源 400 の電圧等或いはその算出値等と対比し、太陽電池アレイ 100 の直流リンク電圧が閾値未満の場合など所定条件を充足した場合に、開閉器 304 をオフ、開閉器 305 をオンにして、第 2 電源供給部 350 によりインバータ 320 の出力側から取り出される電力、即ち外部系統電源 400 の交流電力或いはインバータ 320 から出力される交流電力の一部を制御電源として供給を受けるようになっており、換言すれば第 1 の制御電源と第 2 の制御電源が所定条件に応じて選択して駆動制御部 330 に供給される。

40

【0062】

駆動制御部 330 が第 2 電源供給部 350 から制御電源の供給を受けている場合、第 1 電源供給部 340 から駆動制御部 330 に供給されていた太陽電池アレイ 100 の直流電力の一部が、パワーコンディショナー 300 で自己消費されずに昇圧回路 310 に入力され、直流リンク電圧の昇圧に寄与し、太陽電池アレイ 100 の発電している直流電力の外部系統電源 400 への逆潮流の状態を維持或いは回復することが可能となる。従って、例えば早朝、夕方、曇天時など、太陽電池アレイ 100 の発電量が少ない場合にも、パワー

50

コンディショナー 300 の運転が可能となり、このときの発電電力を有効活用することができる。尚、太陽電池アレイ 100 の直流リンク電圧が閾値以上の場合など所定条件を充足した場合には、開閉器 304 をオン、開閉器 305 をオフにして、第 2 電源供給部 350 から第 1 電源供給部 350 に駆動制御部 330 への制御電源の供給元を切り替えるようにする。

【0063】

本例のパワーコンディショナー 300 を備える太陽光発電装置 200 は、補助コンデンサ C4 により、パワーコンディショナー 300 の起動時に必要な大きな電力を、その際の太陽電池モジュール 10 或いは太陽電池アレイ 100 の発電と補助コンデンサ C4 に蓄えられた電荷の双方から得ることができ、発電量が少ない場合にもパワーコンディショナー 300 を起動、運転し、太陽光発電による利用可能な電力を一層増加することができる。また、太陽電池モジュール 10 或いは太陽電池アレイ 100 の発電する直流電力、パワーコンディショナー 300 から出力される交流電力、外部系統電源 400 から供給される交流電力を適切に調整して利用し、パワーコンディショナー 300 をより持続的に運転することが可能となり、太陽光発電による利用可能な電力をより一層増加することができる。

【0064】

〔第 1、第 2 実施形態における異常検出装置の例〕

次に、第 1、第 2 実施形態の太陽光発電装置 200 における異常検出装置 500 の例について説明する。

【0065】

本例の異常検出装置 500 は、上記取付構造で取り付けられる複数の太陽電池モジュール 10 に設けられるものであり、異常検出装置 500 は、図 8 に示すように、異常検出部 510 と、分岐線 520 と、告知部に相当する異常表示部 530 とから構成される。図 8 の例では、接続線 50 で直列接続されている 4 個の太陽電池モジュール 10a ~ 10d に対して、この異常検出装置 500 が 1 個設けられている。異常表示部 530 は、各太陽電池モジュール 10a ~ 10d にそれぞれ対応する異常表示灯 531 を有し、異常表示灯 531 のいずれか或いは複数个点灯或いは点滅することで、対応する太陽電池モジュール 10a ~ 10d のいずれか或いは複数の異常を告知するようになっている。

【0066】

分岐線 520 は、直列接続の太陽電池モジュール 10a ~ 10d の一端に相当する太陽電池モジュール 10a の一端に接続されている接続線 50 と、太陽電池モジュール 10a、10b を相互に接続する接続線 50 と、太陽電池モジュール 10b、10c を相互に接続する接続線 50 と、太陽電池モジュール 10c、10d を相互に接続する接続線 50 と、直列接続の太陽電池モジュール 10a ~ 10d の他端に相当する太陽電池モジュール 10d の他端に接続されている接続線 50 にそれぞれ接続されており、各分岐線 520 は、各々の接続線 50 と異常検出部 510 を接続している。各々の接続線 50 の電圧 V1、V2、V3、V4、V5 は、分岐線 520 を介して異常検出部 510 に取り込まれる。

【0067】

異常検出部 510 は、図 9 に示すように、電圧取得部 511 と、電圧比較部 512 と、異常判定部 513 と、表示制御部 514 を有する。電圧取得部 511、電圧比較部 512、異常判定部 513、表示制御部 514 の各々は、CPU など演算処理部、記憶部等で構成され、その記憶部には、所定記憶領域に制御プログラムや処理で用いる所定データが記憶され、各部は制御プログラムに従って所定動作を行う。

【0068】

電圧取得部 511 は、分岐線 520 から入力される各々の接続線 50 の電圧 V1、V2、V3、V4、V5 から、太陽電池モジュール 10a の発電電圧 $V_a = V_2 - V_1$ 、太陽電池モジュール 10b の発電電圧 $V_b = V_3 - V_2$ 、太陽電池モジュール 10c の発電電圧 $V_c = V_4 - V_3$ 、太陽電池モジュール 10d の発電電圧 $V_d = V_5 - V_4$ をそれぞれ算出して取得する。

【0069】

電圧比較部 512 は、一の太陽電池モジュール 10 の発電電圧と他の太陽電池モジュール 10 の発電電圧との相対的な比較値が許容範囲内であるか否かを判定するための比較式と、その比較式で用いられる設定係数若しくは設定値を記憶部に記憶しており、この比較式と設定係数を用いて、数ミリ秒～1秒毎など適宜のタイミング等で、一の太陽電池モジュール 10 の発電電圧と他の太陽電池モジュール 10 の発電電圧を比較し、その比較値が許容範囲外であるか否かを判定する。

【0070】

この比較式は、例えば一の太陽電池モジュール 10 の発電電圧を V_m 、他の太陽電池モジュール 10 の発電電圧を V_n 、設定係数を α とする場合に、 $\alpha \cdot V_m - V_n > 0$ 、 $\alpha \cdot V_n - V_m > 0$ とし、このいずれかの場合に許容範囲外として判定することが可能である。これは 2 つの太陽電池モジュール 10・10 の発電電圧の一方が他方の発電電圧の α で示される一定割合（例えば 50% の場合には 0.5）未満となった場合に、発電電圧の低い方の太陽電池モジュール 10 の発電電圧低下による異常を検出するための比較式である。

10

【0071】

また、別の比較式として、例えば一の太陽電池モジュール 10 の発電電圧を V_m 、他の太陽電池モジュール 10 の発電電圧を V_n 、設定値 β をとする場合に、 $V_m - V_n > \beta$ 、 $V_n - V_m > \beta$ とし、このいずれかの場合に許容範囲外として判定することが可能である。これは 2 つの太陽電池モジュール 10・10 の発電電圧の差が β で示される設定値（閾値）を超える場合に、発電電圧の低い方の太陽電池モジュール 10 の発電電圧低下による異常を検出するための比較式である。

20

【0072】

尚、発電電圧を相互比較する太陽電池モジュール 10 は、例えば図示例の太陽電池モジュール 10 a・10 b 相互、太陽電池モジュール 10 c・10 c 相互、太陽電池モジュール 10 c・10 d 相互のように隣接する太陽電池モジュール 10 とすると、より環境条件の近い太陽電池モジュール 10・10 相互を比較することができて好ましいが、例えば太陽電池モジュール 10 a・10 c 相互、太陽電池モジュール 10 b・10 d 相互等のように相互比較して異常検出することも可能である。

【0073】

異常判定部 513 は、電圧比較部 512 における一の太陽電池モジュール 10 の発電電圧と他の太陽電池モジュール 10 の発電電圧との比較値が許容範囲外であるとの判定に応じて、発電電圧の低い方の太陽電池モジュール 10 の情報を有するその状態を示すデータを記憶部に一時的に記憶すると共に、記憶部に別途記憶されている設定継続時間を用いて、一の太陽電池モジュール 10 の発電電圧と他の太陽電池モジュール 10 の発電電圧との比較値が許容範囲外である状態が設定継続時間を超えて継続しているか否かを判定し、設定継続時間を超えて継続していると判定した場合には発電電圧の低い方の太陽電池モジュール 10 を異常と判定する。

30

【0074】

表示制御部 514 は、異常判定部 513 の異常判定に応じて、その状態における発電電圧の低い方の太陽電池モジュール 10 に対応する異常表示灯 531 の点灯或いは点滅制御を行い、異常表示部 530 の異常表示灯 531 が、異常が判定された太陽電池モジュール 10 の異常を外部に告知する。

40

【0075】

そして、本例の異常検出装置 500 における異常検出処理では、図 10 に示すように、電圧取得部 511 で太陽電池モジュール 10 a～10 d の発電電圧 $V_a \sim V_d$ を算出して取得し（S101）、電圧比較部 512 で太陽電池モジュール 10 a・10 b 相互、太陽電池モジュール 10 b・10 c 相互、太陽電池モジュール 10 c・10 d 相互の発電電圧をそれぞれ比較し、その比較値が許容範囲外であるか否かを判定する（S102）。異常判定部 513 は、許容範囲外であるとの判定に応じて、その許容範囲外である状態が設定継続時間を超えて継続しているか否かを判定し（S103）、設定継続時間を超えて継続

50

していると判定した場合には、その状態における発電電圧の低い方の太陽電池モジュール 10 を異常と判定する (S 104)。表示制御部 514 は、異常が判定された太陽電池モジュール 10 に対応する異常表示灯 531 を点灯或いは点滅して異常を外部に告知する (S 105)。

【0076】

本例の異常検出装置 500 を備える太陽光発電装置 200 は、一の太陽電池モジュール 10 と他の太陽電池モジュール 10 の発電電圧を相対的に比較して異常を検出することにより、一時的に日陰になった場合など太陽電池モジュール 10 に対する太陽光が一時的に不足した場合に誤って異常検出することを回避することができ、現に異常が発生している太陽電池モジュール 10 の異常を検出することができる。また、太陽電池モジュール 10 が発電していない異常に加え、太陽電池モジュール 10 の発電電圧が低下している異常も異常として検出することができる。更に、異常の太陽電池モジュール 10 が太陽光発電に及ぼす影響の早期且つ確実な是正が可能となり、太陽光発電による利用可能な電力の増加に資する。また、上記異常検出装置 500 は、複数の太陽電池モジュール 10 に対して 1 個設ければ済むので、異常検出装置の設置スペースの削減、コスト低減を図ることができる。

【0077】

〔実施形態の変形例等〕

本明細書開示の発明は、各発明、実施形態、各例の構成の他に、適用可能な範囲で、これらの部分的な構成を本明細書開示の他の構成に変更して特定したもの、或いはこれらの構成に本明細書開示の他の構成を付加して特定したもの、或いはこれらの部分的な構成を部分的な作用効果が得られる限度で削除して特定した上位概念化したものを含むものである。

【0078】

例えば上記実施形態の上側保持部 20、20a、下側保持部 30、30a は例示であり、本発明の趣旨の範囲内で適宜の構成とすることが可能である。また、場所等によって、本発明の太陽電池モジュールの取付構造でない太陽電池モジュールを一部に含むものも、本発明の太陽光発電装置に含まれる。また、本発明におけるパワーコンディショナーは、本発明の太陽電池モジュールの取付構造でない取付構造や太陽電池モジュールによる太陽光発電装置の場合にも適用することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明は、遮音壁に太陽電池モジュールを取り付けて太陽光発電を行う場合に利用することができる。

【符号の説明】

【0080】

10、10a、10b、10c、10d ... 太陽電池モジュール 11 ... 太陽電池セル 12 ... 受光面 13 ... 非受光領域 20 ... 上側保持部 21 ... 基体 211 ... 垂直面 212 ... 傾斜面 22 ... 保持片 23 ... 凹部 24 ... 取付板 20a ... 上側保持部 21a ... 基板 22a、24a ... 保持片 23a ... 取付板 30 ... 下側保持部 31 ... 基体 311 ... 垂直面 312 ... 傾斜面 32 ... 保持片 33 ... 凹部 34 ... 取付板 30a ... 下側保持部 31a ... 基板 32a、34a ... 保持片 33a ... 取付板 41 ... ボルト 42 ... ナット 43 ... 連結部材 100 ... 太陽電池アレイ 200 ... 太陽光発電装置 300 ... パワーコンディショナー 301、303、304、305 ... 開閉器 302 ... 逆流防止ダイオード 310 ... 昇圧回路 320 ... インバータ 330 ... 駆動制御部 340 ... 第 1 電源供給部 350 ... 第 2 電源供給部 C1 ... 平滑用コンデンサ C2、C3 ... 電圧分割用コンデンサ C4 ... 補助コンデンサ L ... 昇圧用インダクタ D ... ダイオード D1、D2、D3、D4、D5 ... 環流ダイオード S1、S2、S3、S4、S5 ... スイッチング素子 400 ... 外部系統電源 401 ... 電線 500 ... 異常検出装置 510 ... 異常検出部 511 ... 電圧取得部 512 ... 電圧比較部 513 ... 異常判定部 514 ... 表示

10

20

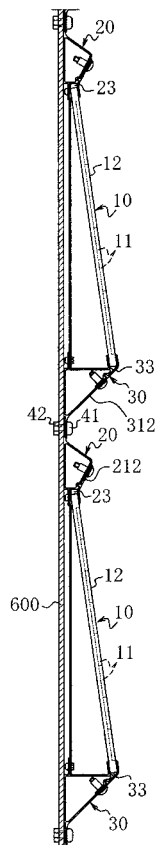
30

40

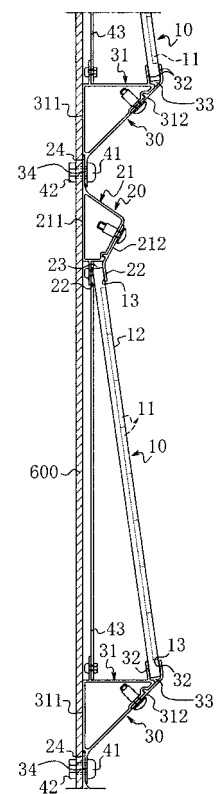
50

制御部 50 ... 接続線 520 ... 分岐線 530 ... 異常表示部 531 ... 異常表示灯 6
 00 ... 遮音壁 L1、L2、L3 ... 太陽光 H ... 水平線 S ... 日陰領域

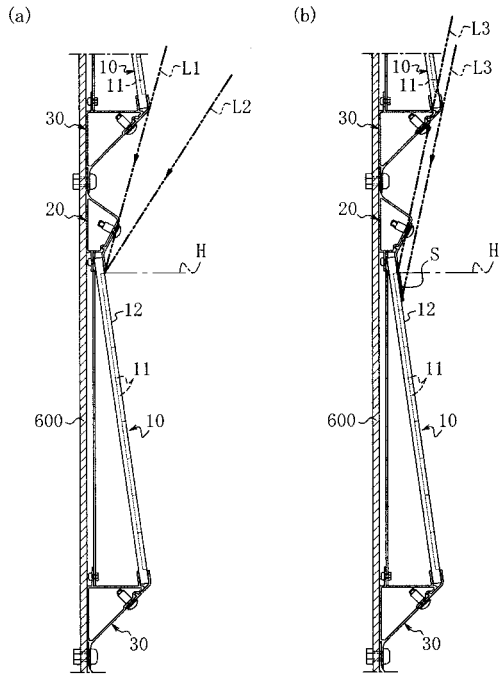
【図1】



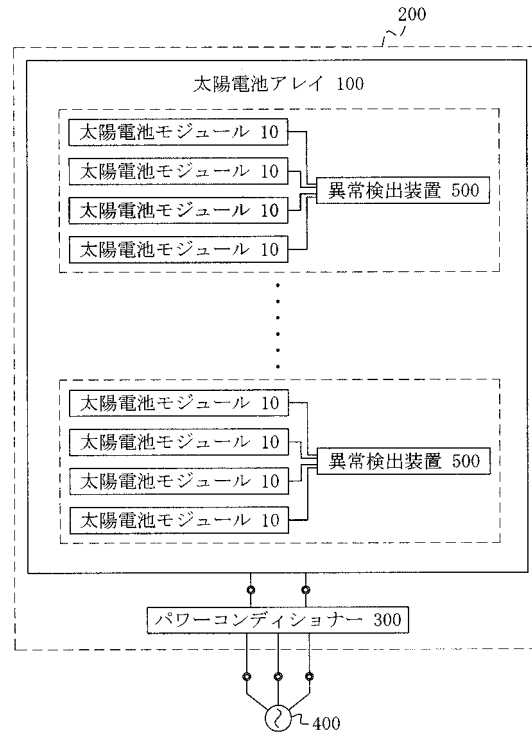
【図2】



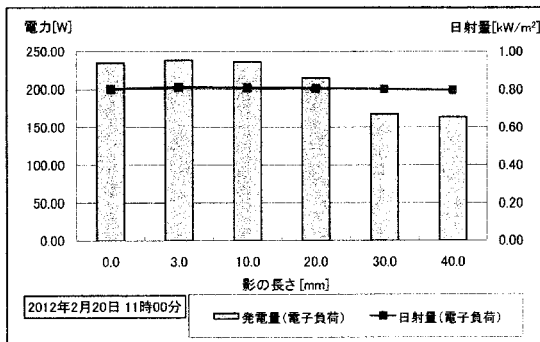
【図 3】



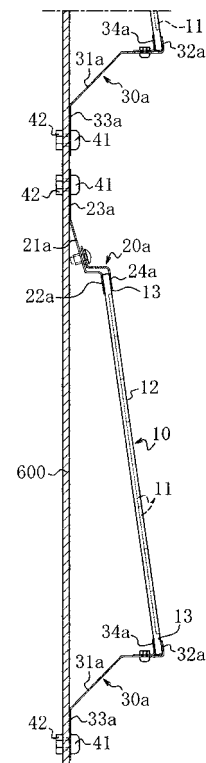
【図 4】



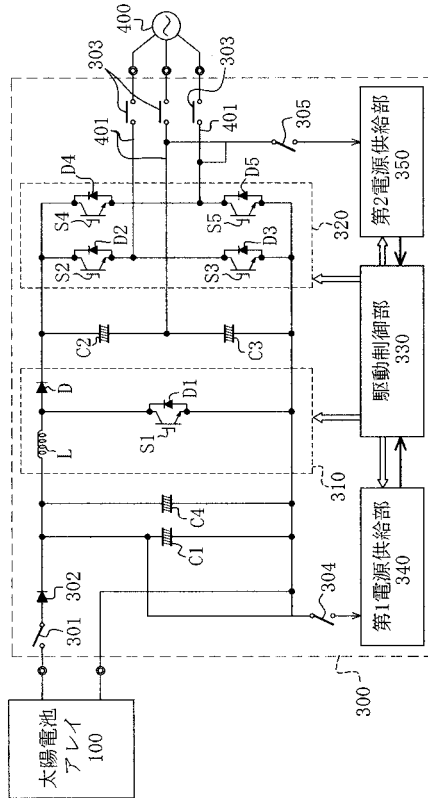
【図 5】



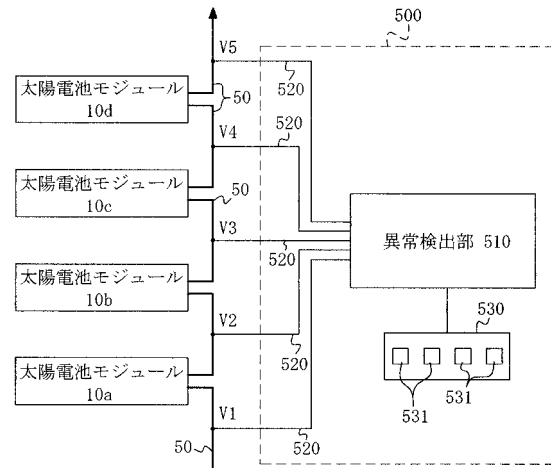
【図 6】



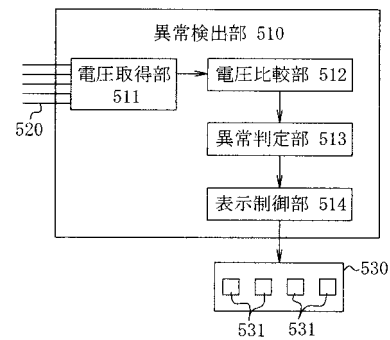
【図 7】



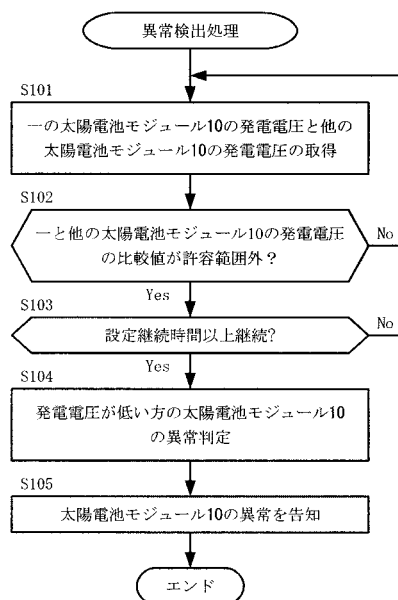
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H 0 2 M	7/48	(2007.01)	H 0 2 J 3/38	G 5 H 0 0 7
E 0 1 F	8/00	(2006.01)	H 0 2 M 7/48	E
			H 0 2 M 7/48	R
			E 0 1 F 8/00	

(72)発明者 津田 剛彦

宮城県仙台市青葉区中央 3 - 2 - 1 東日本高速道路株式会社東北支社内

(72)発明者 小柳 隆志

東京都新宿区市谷砂土原町 2 - 7 T K 第 1 ビル 7 階 株式会社アイアールエフ内

(72)発明者 岡野 史明

東京都大田区大森北 3 - 2 - 1 6 株式会社荏原電産内

F ターム(参考) 2D001 AA01 BA02 BB01 CA01 CB01 DA08
 2E001 DF02 FA04 FA30 GA12 HA04 HB01 KA01
 5F151 BA03 JA28 KA04 KA08
 5G066 HA15 HB06
 5G503 AA06 BA01 BB03 DA16 FA01 GB06 GD03 GD06
 5H007 AA05 BB07 CA01 CB05 CC12 DA05 DA06 DB01 DC05 FA02