(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5583093号
(P5583093)
(45)発行日　平成26年9月3日(2014.9.3)　(24)登録日　平成26年7月25日(2014.7.25)

(51)Int.Cl.　F I
H02S 10/00 (2014.01)　H02S 10/00

請求項の数 8　(全 23 頁)

(21)出願番号　特願2011-206423(P2011-206423)
(22)出願日　平成23年9月21日(2011.9.21)
(65)公開番号　特開2013-69793(P2013-69793A)
(43)公開日　平成25年4月18日(2013.4.18)
審査請求日　平成24年8月9日(2012.8.9)

(73)特許権者　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
(74)代理人　110000947
特許業務法人あーく特許事務所
(72)発明者　片岡　耕太郎
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内
(72)発明者　足立　浩一郎
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内
(72)発明者　原田　真臣
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光発電モジュールおよび光発電モジュールアレイ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の光発電素子が接続点を介して直列に接続された群発電部と、
前記群発電部が構成する直列回路の両端に接続された一対の出力端子と、
前記接続点の中から特定された特定接続点に接続された特定端子とを備え、
前記群発電部の前記光発電素子が同一の直列数ごとに区分され、区分ごとに折り返し改行配置されており、
前記群発電部は、複数個配置されており、
前記各群発電部は、同一個数の光発電素子を同一の行数及び列数のマトリクス状に配置したレイアウトを有しており、
前記群発電部のそれぞれに含まれる前記光発電素子において、直列接続における接続順が同じである光発電素子を同一直列段に属する光発電素子とする場合、
前記複数の群発電部の中の一つにおける前記光発電素子のレイアウト配置と、前記複数の群発電部の中の他の一つにおける前記光発電素子のレイアウト配置とでは、これらのレイアウト配置における同一直列段に属する光発電素子のレイアウト内での相対的位置が互いに異なっており、
さらに、複数の前記群発電部の並置方向に延長して配置された配線部を備え、
前記出力端子および前記特定端子は、前記配線部に配置されていること
を特徴とする光発電モジュール。
【請求項２】

請求項１に記載の光発電モジュールであって、
前記特定接続点は、前記群発電部の前記光発電素子が同一の直列数ごとに区分された境界の接続点であること
を特徴とする光発電モジュール。
【請求項３】
請求項２に記載の光発電モジュールであって、
前記光発電素子の開放電圧をＶｏｃ、逆耐圧をＶｐとし、前記直列数をｋ（ｋ≧２）としたとき、Ｖｐ＞（ｋ－１）×Ｖｏｃの関係を満たすこと
を特徴とする光発電モジュール。
【請求項４】
請求項１または請求項２に記載の光発電モジュールであって、
前記特定接続点は、前記接続点の全てとされていること
を特徴とする光発電モジュール。
【請求項５】
請求項１から請求項４までのいずれか一つに記載の光発電モジュールであって、
前記出力端子または前記特定端子は、前記群発電部が構成する一の辺に沿わせて、または前記群発電部が構成する一の角部に集約して配置されていること
を特徴とする光発電モジュール。
【請求項６】
請求項１から請求項４までのいずれか一つに記載の光発電モジュールであって、
前記出力端子または前記特定端子は、それぞれが分岐されて、前記群発電部が逆方向に構成する両端の２辺に沿わせて、または前記群発電部が構成する２以上の角部に集約してそれぞれ配置されていること
を特徴とする光発電モジュール。
【請求項７】
請求項１に記載の光発電モジュールであって、
前記配線部は、前記出力端子に接続された出力配線と、前記特定端子に接続された特定配線とを備え、前記出力配線は、前記並置方向と交差する交差方向の中央領域に配置され、前記特定配線は、前記交差方向の両端の側領域で対称に配置されていること
を特徴とする光発電モジュール。
【請求項８】
複数の光発電モジュールと、前記光発電モジュールを相互に連結する連結配線とを備える光発電モジュールアレイであって、
前記光発電モジュールは、請求項１から請求項７までのいずれか一つに記載の光発電モジュールであることを特徴とする光発電モジュールアレイ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複数の光発電素子が接続点を介して直列に接続された群発電部を備える光発電モジュール、および、光発電モジュールを複数接続して構成された光発電モジュールアレイに関する。
【背景技術】
【０００２】
太陽電池は、素子単体では出力電圧が低いことから、適用される場合は、複数の太陽電池が直列接続されて太陽電池群が構成され、必要に応じて適宜の太陽電池モジュールとされる。つまり、複数の太陽電池を直列に接続して太陽電池モジュールが形成されるが、一部の太陽電池に対する照射光のばらつき（例えば日陰）によって太陽電池モジュール全体に影響が生じることがある。
【０００３】
例えば、直列に接続された太陽電池の一部のみに日陰が発生した場合、直列の各段の間

で照射面積に不均衡が生じる。照射面積が太陽電池相互間で異なる場合、直列接続された太陽電池の出力は、照射量（太陽光の照射量）が最も低い太陽電池によって制限される。つまり、日陰が小さい場合であっても影響は直列接続された太陽電池全体に及び、出力が大きく制限されることがある。

【０００４】

また、日陰対策として種々の技術が提案されている（例えば、特許文献１ないし特許文献５参照。）。

【０００５】

特許文献１に開示された技術は、太陽電池素子を組み込んだ屋根材を固定する桟材の方向と太陽電池素子の直列接続方向を平行にすることで、桟材の影による太陽電池素子の出力低下を均一化するものである。設置に用いた桟材による影の影響を回避するという極めて特殊な形態での対策であり、一般的な照射光のばらつきについての対策ではなく、いわゆる日陰対策とは言えない。また、他への転用は全く困難な技術である。

【０００６】

特許文献２に開示された技術は、太陽電池素子で構成された太陽電池モジュールを上下方向に階段状に配置するとき、太陽電池素子の直列方向を上下方向と直交する方向とするものである。下側の太陽電池モジュールに上側の太陽電池モジュールの影が発生した場合でも問題が生じないようにしたものであるが、上下方向に階段状に配置された太陽電池モジュールを対象とし、太陽電池モジュールによる影の影響を回避するものであり、一般的な照射光のばらつきについての対策ではなく、いわゆる日陰対策とは言えない。また、他への転用は全く困難な技術である。

【０００７】

特許文献３に開示された技術は、太陽電池セルの長手方向と太陽電池セルを配置して形成した太陽電池モジュールの長手方向とを直交させて、太陽電池モジュールを段重ねした場合の段部の影によって出力が低下することを軽減するものであり、一般的な照射光のばらつきについての対策ではなく、いわゆる日陰対策とは言えない。また、他への転用は全く困難な技術である。

【０００８】

特許文献４に開示された技術は、影を生じる場所に設置する太陽電池アレイについては、太陽電池モジュールの枚数を予め多く設置するものであり、一般的な照射光のばらつきについての対策ではなく、いわゆる日陰対策とは言えない。また、他への転用は全く困難な技術である。

【０００９】

特許文献５に開示された技術は、太陽電池モジュールを構成する太陽電池セルを並列にし、行列状に配置するものであり、光発電モジュールが構成する行列内での対策に限られていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【特許文献１】特開平７－２１７０８７号公報

【特許文献２】特開２００１－３６１２５号公報

【特許文献３】特開２００１－１１１０８３号公報

【特許文献４】特開２００２－２３７６１２号公報

【特許文献５】特開２０１０－２８７７９５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

上述したとおり、従来の太陽電池モジュールでは、日陰対策として予め特定された日陰についての対策を採ることに限られていた。つまり、ランダムに発生する照射光のばらつきに対しては全く考慮されていなかった。また、ランダムに発生する照射光のばらつきに

ついての対策としてバイパスダイオードの利用が考えられるが、バイパスダイオードによる出力の低下、電力損失を回避することは困難である。

【００１２】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明に係る光発電モジュールは、複数の光発電素子が接続点を介して直列に接続された群発電部の接続点から特定した特定接続点に接続された特定端子を備えることによって、複数の光発電モジュールを互いに並列に接続することを可能とする。

【００１３】

つまり、本発明に係る光発電モジュールは、複数の光発電モジュールを互いに並列に接続した場合に、例えば一の光発電モジュール（群発電部）の光発電素子に対する影（日陰など）によって光起電力（電流）が低下したとき、光発電モジュール（群発電部）の間でそれぞれの特定端子を互いに接続して光発電素子を並列に接続しておけるので、一の光発電モジュールに対して並列に接続された他の光発電モジュール（群発電部）の並列回路を介して発電電流を流し、影による発電電流（出力）の低下による影響を抑制して光発電モジュールに対する影の影響を防止することができる光発電モジュールを提供することを目的とする。

【００１４】

また、本発明に係る光発電モジュールアレイは、本発明に係る複数の光発電モジュールを相互に連結することによって、光発電素子に対する影による影響を容易にかつ確実に抑制して発電効率を向上させ、大容量の光発電を安定的に行うことができる光発電モジュールアレイを低給することを他の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１５】

本発明に係る光発電モジュールは、複数の光発電素子が接続点を介して直列に接続された群発電部と、前記群発電部が構成する直列回路の両端に接続された一対の出力端子と、前記接続点の中から特定された特定接続点に接続された特定端子とを備え、前記群発電部の前記光発電素子が同一の直列数ごとに区分され、区分ごとに折り返し改行配置されており、前記群発電部は、複数個配置されており、前記各群発電部は、同一個数の光発電素子を同一の行数及び列数のマトリクス状に配置したレイアウトを有しており、前記群発電部のそれぞれに含まれる前記光発電素子において、直列接続における接続順が同じである光発電素子を同一直列段に属する光発電素子とする場合、前記複数の群発電部の中の一つにおける前記光発電素子のレイアウト配置と、前記複数の群発電部の中の他の一つにおける前記光発電素子のレイアウト配置とでは、これらのレイアウト配置における同一直列段に属する光発電素子のレイアウト内での相対的位置が互いに異なっており、さらに、複数の前記群発電部の並置方向に延長して配置された配線部を備え、前記出力端子および前記特定端子は、前記配線部に配置されていることを特徴とする。

【００１６】

したがって、本発明に係る光発電モジュールは、複数の光発電モジュールを互いに並列に接続した場合、例えば一の光発電モジュール（群発電部）の光発電素子に対する影（日陰など）によって光起電力（電流）が低下したとき、従来の技術によれば一の光発電モジュールの直列回路での電流（出力）が抑制されるのに対して、光発電モジュール（群発電部）の間でそれぞれの特定端子を互いに接続して光発電素子を並列に接続しておけるので、一の光発電モジュールに対して並列に接続された他の光発電モジュール（群発電部）の並列回路を介して発電電流を流し、影による発電電流（出力）の低下による影響を抑制して光発電モジュールに対する影の影響を防止することができる。また、本発明に係る光発電モジュールは、群発電部の同一直列段に接続された光発電素子を群発電部の個数に応じて分散配置し、分散配置型光発電モジュールを構成することができるので、影による影響を確実に低減することができる。さらに、本発明に係る光発電モジュールは、複数の群発電部における光発電素子の配置（群発電部の表面に現れる位置）を相互に異ならせることから、同一直列段で並列に接続された光発電素子の配置の分散度を更に向上させることが

可能となり、分散配置の効果を更に高めることができる。さらに、本発明に係る光発電モジュールは、配線部を利用して敷き詰め型の配置をすることが可能となり、大容量化を容易に行うことができる。

【００１７】

また、本発明に係る光発電モジュールでは、前記特定接続点は、前記群発電部の前記光発電素子が同一の直列数ごとに区分された境界の接続点であることを特徴とする。

【００１８】

したがって、本発明に係る光発電モジュールは、同一の直列数ごとに区分して各光発電素子の並列条件を均等化し、特定接続点の個数を接続点の個数に対して低減することから、接続形態を簡略化し、接続の自由度を向上させて効果的な接続形態とすることができる。

【００１９】

また、本発明に係る光発電モジュールでは、前記光発電素子の開放電圧をＶｏｃ、逆耐圧をＶｐとし、前記直列数をｋ（ｋ≧２）としたとき、Ｖｐ＞（ｋ－１）×Ｖｏｃの関係を満たすことを特徴とする。

【００２０】

したがって、本発明に係る光発電モジュールは、特定接続点を他の光発電モジュールの同一直列段に対応する特定接続点と接続し、Ｖｐ＞（ｋ－１）×Ｖｏｃの関係を満たす光発電素子とすることによって、バイパスダイオードを接続しなくてもホットスポット現象を防止することができるので、部品点数を削減して生産性、信頼性の向上を図ることができる。

【００２１】

また、本発明に係る光発電モジュールでは、前記特定接続点は、前記接続点の全てとされていることを特徴とする。

【００２２】

したがって、本発明に係る光発電モジュールは、直列接続された群発電部の光発電素子の全てを他の光発電モジュールに対して並列に接続することが可能となるので、影による影響を高度に抑制することができ、発電効率の低下を抑制することができる。

【００２７】

また、本発明に係る光発電モジュールでは、前記出力端子または前記特定端子は、前記群発電部が構成する一の辺に沿わせて、または前記群発電部が構成する一の角部に集約して配置されていることを特徴とする。

【００２８】

したがって、本発明に係る光発電モジュールは、互いに隣接して配置された他の光発電モジュールとの間での接続を容易にすることができるので、敷き詰め型の配置をして大容量化することが容易となる。

【００２９】

また、本発明に係る光発電モジュールでは、前記出力端子または前記特定端子は、それぞれが分岐されて、前記群発電部が逆方向に構成する両端の２辺に沿わせて、または前記群発電部が構成する２以上の角部に集約してそれぞれ配置されていることを特徴とする。

【００３０】

したがって、本発明に係る光発電モジュールは、互いに隣接して配置された他の光発電モジュールとの間での２次元的な接続を容易にするので、敷き詰め型の配置をして大容量化することが更に容易となる。

【００３３】

また、本発明に係る光発電モジュールでは、前記配線部は、前記出力端子に接続された出力配線と、前記特定端子に接続された特定配線とを備え、前記出力配線は、前記並置方向と交差する交差方向の中央領域に配置され、前記特定配線は、前記交差方向の両端の側領域で対称に配置されていることを特徴とする。

【００３４】

したがって、本発明に係る光発電モジュールは、隣接して配置された他の光発電モジュールを１８０度回転させたとき、他の配線を追加することなく、そのまま相互に接続することが可能となり、併せて、敷き詰め型の配置での光発電素子の分散度を容易に高めることができる。

【００３５】

また、本発明に係る光発電モジュールアレイは、複数の光発電モジュールと、前記光発電モジュールを相互に連結する連結配線とを備える光発電モジュールアレイであって、前記光発電モジュールは、本発明に係る光発電モジュールであることを特徴とする。

【００３６】

したがって、本発明に係る光発電モジュールアレイは、光発電素子に対する影による影響を容易にかつ確実に抑制して発電効率を向上させ、大容量の光発電を安定的に行うことができる。

【発明の効果】

【００３７】

本発明に係る光発電モジュールは、複数の光発電素子が直列に接続された群発電部が備える接続点の中から特定された特定接続点に接続された特定端子を備え、前記群発電部の前記光発電素子が同一の直列数ごとに区分され、区分ごとに折り返し改行配置されており、前記群発電部は、複数個配置されており、前記各群発電部は、同一個数の光発電素子を同一の行数及び列数のマトリクス状に配置したレイアウトを有しており、前記群発電部のそれぞれに含まれる前記光発電素子において、直列接続における接続順が同じである光発電素子を同一直列段に属する光発電素子とする場合、前記複数の群発電部の中の一つにおける前記光発電素子のレイアウト配置と、前記複数の群発電部の中の他の一つにおける前記光発電素子のレイアウト配置とでは、これらのレイアウト配置における同一直列段に属する光発電素子のレイアウト内での相対的位置が互いに異なっており、さらに、複数の前記群発電部の並置方向に延長して配置された配線部を備え、前記出力端子および前記特定端子は、前記配線部に配置されている。

【００３８】

したがって、本発明に係る光発電モジュールは、複数の光発電モジュールを互いに並列に接続した場合、例えば一の光発電モジュール（群発電部）の光発電素子に対する影（日陰など）によって光起電力（電流）が低下したとき、従来の技術によれば一の光発電モジュールの直列回路での電流（出力）が抑制されるのに対して、光発電モジュール（群発電部）の間でそれぞれの特定端子を互いに接続して光発電素子を並列に接続しておけるので、一の光発電モジュールに対して並列に接続された他の光発電モジュール（群発電部）の並列回路を介して発電電流を流し、影による発電電流（出力）の低下による影響を抑制して光発電モジュールに対する影の影響を防止することができるという効果を奏する。

【００３９】

また、本発明に係る光発電モジュールアレイは、複数の本発明に係る光発電モジュールと、光発電モジュールを相互に連結する連結配線とを備える。

【００４０】

したがって、本発明に係る光発電モジュールアレイは、光発電素子に対する影による影響を容易にかつ確実に抑制して発電効率を向上させ、大容量の光発電を安定的に行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００４１】

【図１】本発明の実施の形態１に係る光発電モジュールでの光発電素子、および群発電部の配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。

【図２】本発明の実施の形態２に係る光発電モジュールでの光発電素子、および群発電部の配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。

【図３】本発明の実施の形態３に係る光発電モジュールでの光発電素子、および群発電部の配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。

【図４】本発明の実施の形態４に係る光発電モジュールでの光発電素子、および群発電部の配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。
【図５Ａ】本発明の実施の形態５に係る光発電モジュールでの光発電素子、および群発電部の配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。
【図５Ｂ】図５Ａに示した光発電モジュールにおける配線の特定端子の配置の変形例を概念的に示す概念図である。
【図６】本発明の実施の形態６に係る光発電モジュールアレイでの光発電モジュールの配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。
【図７】本発明の実施の形態７に係る光発電モジュールアレイでの光発電モジュールの配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。
【発明を実施するための形態】
【００４２】
以下、本発明の実施の形態１ないし実施の形態７について図面を参照して説明する。
【００４３】
＜実施の形態１＞
図１を参照して、本実施の形態に係る光発電モジュール１について説明する。
【００４４】
図１は、本発明の実施の形態１に係る光発電モジュール１での光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８、および群発電部１１ｇの配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。
【００４５】
本実施の形態に係る光発電モジュール１は、複数の光発電素子ＰＶ（本実施の形態では、光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８。なお、以下では、光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８を特に区別する必要が無い場合は、単に光発電素子ＰＶとすることがある。）が接続点Ｃｐ（本実施の形態では、接続点Ｃｐ１２ないし接続点Ｃｐ７８の７箇所。なお、以下では、接続点Ｃｐ１２ないし接続点Ｃｐ７８を特に区別する必要が無い場合は、単に接続点Ｃｐとすることがある。）を介して直列に接続された群発電部１１ｇを備える。
【００４６】
また、光発電モジュール１は、群発電部１１ｇが構成する直列回路（光発電素子ＰＶ１～光発電素子ＰＶ８の８直列）の両端に接続された一対の出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎと、接続点Ｃｐの中から特定された特定接続点Ｃｓ（本実施の形態では、特定接続点Ｃｓ２３、特定接続点Ｃｓ４５、特定接続点Ｃｓ６７の３箇所。なお、以下では、特定接続点Ｃｓ２３、特定接続点Ｃｓ４５、特定接続点Ｃｓ６７を特に区別する必要が無い場合は、単に特定接続点Ｃｓとすることがある。後記するその他の特定接続点についても同様である。）に接続された特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７。なお、以下では、特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７を特に区別する必要が無い場合は、単に特定端子Ｔｓとすることがある。後記するその他の特定端子Ｔｓについても同様である。）とを備える。
【００４７】
したがって、光発電モジュール１は、複数の光発電モジュール１を互いに並列に接続した場合、例えば一の光発電モジュール１（群発電部１１ｇ）の光発電素子ＰＶに対する影（日陰など）によって光起電力（電流）が低下したとき、従来の技術によれば一の光発電モジュール１の直列回路（光発電素子ＰＶ１～光発電素子ＰＶ８）全体での電流（出力）が抑制されるのに対して、光発電モジュール１（群発電部１１ｇ）の間でそれぞれの特定端子Ｔｓを互いに接続して光発電素子ＰＶを並列に接続しておけるので、一の光発電モジュール１に対して並列に接続された他の光発電モジュール１（群発電部１１ｇ）の並列回路を介して発電電流を流し、影による発電電流（出力）の低下による影響を抑制して光発電モジュール１に対する影の影響を防止することができる。
【００４８】

影を生じる原因としては、一般的には日陰があるが、日陰に限るものではなく、実際の稼動中に、光発電素子ＰＶが何らかの原因で遮光される状態を含む。光発電モジュール１によれば、１個の光発電素子ＰＶに影響を与える程度の部分的な影より大きい影に対して効果が得られ、部分影に強い光発電モジュールとなる。したがって、部分影に強い光発電モジュールアレイ５（図６、図７参照）を構成することができ、部分影に強い光発電システム（分散配置型太陽光発電システム）を構成することができる。

【００４９】

群発電部１１ｇでは、光発電素子ＰＶは４行２列に配置されている。光発電素子ＰＶ１、光発電素子ＰＶ２が上から１行目に配置され、光発電素子ＰＶ３、光発電素子ＰＶ４が上から２行目に配置され、光発電素子ＰＶ５、光発電素子ＰＶ６が上から３行目に配置され、光発電素子ＰＶ７、光発電素子ＰＶ８が上から４行目に配置されている。また、光発電素子ＰＶ２、光発電素子ＰＶ３、光発電素子ＰＶ６、光発電素子ＰＶ７が左から１列目に配置され、光発電素子ＰＶ１、光発電素子ＰＶ４、光発電素子ＰＶ５、光発電素子ＰＶ８が左から２列目に配置されている。また、光発電素子ＰＶは、２個ごとに区分され、区分ごとに折り返し改行配置されている。

【００５０】

光発電モジュール１では、特定接続点Ｃｓ（特定接続点Ｃｓ２３、特定接続点Ｃｓ４５、特定接続点Ｃｓ６７）は、群発電部１１ｇの光発電素子ＰＶ（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８）が同一の直列数ｋごとに区分（本実施の形態では、直列数ｋ＝２ごとに区分）された境界の接続点Ｃｐ（接続点Ｃｐ２３、接続点Ｃｐ４５、接続点Ｃｐ６７）である。

【００５１】

したがって、本実施の形態に係る光発電モジュール１は、同一の直列数ｋごとに区分して各光発電素子ＰＶの並列条件を均等化し、特定接続点Ｃｓの個数を接続点Ｃｐの個数に対して低減することから、接続形態を簡略化し、接続の自由度を向上させて効果的な接続形態とすることができる。

【００５２】

また、区分内での光発電素子ＰＶ（例えば、光発電素子ＰＶ１および光発電素子ＰＶ２）の直列数（例えば、ｋ＝２）を必要に応じて設定することが可能となり、接続の自由度を向上させた効果的な接続形態とすることができる。

【００５３】

出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓは、群発電部１１ｇが構成する一の辺１１ｓに沿わせて配置されている。したがって、本実施の形態に係る光発電モジュール１は、互いに隣接して配置された他の光発電モジュール１との間での接続を容易にすることができるので、敷き詰め型の配置をして大容量化することが容易となる（図６参照）。

【００５４】

また、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、または特定端子Ｔｓは、群発電部１１ｇが構成する一の角部に集約して配置してもよく、この場合も、互いに隣接して配置された他の光発電モジュール１との間での接続を容易にすることができる。例えば、出力端子Ｔｐおよび出力端子Ｔｎは群発電部１１ｇが構成する一の辺１１ｓに沿わせ、特定端子Ｔｓは一の角部に配置することも可能である。また、必要に応じて、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓのいずれか、あるいはすべてを、群発電部１１ｇの裏面に設けることも可能である。なお、具体的な配置例を図５Ｂで示す。

【００５５】

直列接続されて直列回路（直列段）を構成する光発電素子ＰＶを同一の直列個数ごとに区分するときの直列数ｋと、区分数と、特定接続点Ｃｓ（特定端子Ｔｓ）の数との関係は、本実施の形態以外の場合を例示すれば次のとおりである。

【００５６】

８個の光発電素子ＰＶで直列回路（光発電素子ＰＶ１～光発電素子ＰＶ８）を構成し、４個ずつ（直列数ｋ＝４）２区分としたとき、特定端子Ｔｓは１箇所となる。９個の光発

電素子ＰＶで直列回路（群発電部）を構成し、３個ずつ（直列数ｋ＝３）３区分としたとき、特定接続点Ｃｓは２箇所となる。１０個の光発電素子ＰＶで直列回路（群発電部）を構成し、２個ずつ（直列数ｋ＝２）５区分としたとき、特定接続点Ｃｓは４箇所、５個ずつ（直列数ｋ＝５）２区分としたとき、特定接続点Ｃｓは１箇所となる。

【００５７】

なお、本実施の形態では、８個の光発電素子ＰＶで直列回路（光発電素子ＰＶ１～光発電素子ＰＶ８）を構成し、２個ずつ（直列数ｋ＝２）４区分としている（群発電部１１ｇ）ので、特定接続点Ｃｓは３箇所（特定接続点Ｃｓ２３、特定接続点Ｃｓ４５、特定接続点Ｃｓ６７）となる。

【００５８】

上記したとおり、直列に接続した光発電素子ＰＶの数に応じて、適宜の直列数ｋ、区分数、特定接続点Ｃｓの数（特定端子Ｔｓの数）を選択（設定）することが可能であり、光発電モジュール１を複数組み合わせるときの全体の仕様に応じて、直列接続と並列接続の組み合わせを最適な構成とすることができる。

【００５９】

また、複数の光発電モジュール１を並列接続して連係させるとき、光発電モジュール１を構成する光発電素子ＰＶを並列接続の個数に応じて分散させて配置することができるので、同一直列段に対する影の影響を更に分散させることが可能となり、実質的な発電効率を向上させる。

【００６０】

光発電素子ＰＶは、単位発電部として機能するもの（設定できるもの）であれば、どのような態様のものであっても良い。例えばシリコン結晶基板の場合では、ｐｎ接合による単位起電力を発生するセル状態のものを例示できる。また、複数のｐｎ接合を単一の基板（単結晶基板、多結晶基板、薄膜基板）に直列または並列で形成した場合も単一のｐｎ接合の場合と同様に扱うことが可能である。

【００６１】

接続点Ｃｐ１２は、光発電素子ＰＶ１と光発電素子ＰＶ２との接続位置であり、接続点Ｃｐ２３は、光発電素子ＰＶ２と光発電素子ＰＶ３との接続位置であり、・・・、接続点Ｃｐ７８は、光発電素子ＰＶ７と光発電素子ＰＶ８との接続位置である。接続点Ｃｐとしては、単に光発電素子ＰＶ相互の接続がされていれば良く、どのような接続形態であっても良い。

【００６２】

特定接続点Ｃｓ２３は、接続点Ｃｐ２３であり、特定接続点Ｃｓ４５は、接続点Ｃｐ４５であり、特定接続点Ｃｓ６７は、接続点Ｃｐ６７である。つまり、光発電モジュール１では、例えば２個ずつとした同一の直列数ｋで光発電素子ＰＶを区分（光発電素子ＰＶ１および光発電素子ＰＶ２の直列回路、光発電素子ＰＶ３および光発電素子ＰＶ４の直列回路、光発電素子ＰＶ５および光発電素子ＰＶ６の直列回路、光発電素子ＰＶ７および光発電素子ＰＶ８の直列回路）した特定接続点Ｃｓ（特定接続点Ｃｓ２３、特定接続点Ｃｓ４５、特定接続点Ｃｓ６７）に接続された特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７）を備えている。

【００６３】

本実施の形態に係る光発電モジュール１は、光発電モジュール１を複数並列に接続した場合、光発電モジュール１の間で特定端子Ｔｓを相互に接続することによって、群発電部１１ｇの同一直列段に配置された光発電素子ＰＶ（例えば、一の光発電モジュール１での光発電素子ＰＶ１および光発電素子ＰＶ２に対する他の光発電モジュール１での光発電素子ＰＶ１および光発電素子ＰＶ２）を分散配置することが可能となるので、影の影響を確実に抑制し、結果として高い発電効率を実現する。

【００６４】

光発電モジュール１は、例えば実装部材１ｐ（配線基板など）に実装され単一のユニット構成とすることができる。なお、特定接続点Ｃｓと特定端子Ｔｓとの間の配線は、説明

の都合上、光発電素子ＰＶと並べて図示しているが、例えば光発電素子ＰＶの裏面側に配置することが可能である。また、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、特定端子Ｔｓは、コネクターＣＴ（図６、図７参照）であっても良く、また、配線基板などにパターニングされていても良い。

【００６５】

出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、特定端子Ｔｓは、実装部材１ｐに固定される必要は無く、外部（例えば、隣接して配置された他の光発電モジュール１）との相互接続が可能な状態とされていれば良い。

【００６６】

なお、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓは、それぞれが分岐されて群発電部１１ｇが逆方向に構成する両端の２辺（辺１１ｓ、辺１１ｓｓ）に沿わせてそれぞれ配置された形態とすることも可能である（図７参照）。この場合の光発電モジュール１は、互いに隣接して配置された他の光発電モジュール１（不図示）との間での２次元的な接続を容易にするので、敷き詰め型の配置をして大容量化することが更に容易となる（図７参照）。

【００６７】

また、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、または特定端子Ｔｓは、それぞれが分岐されて、群発電部１１ｇの２以上の角部（好ましくは、４つの角部の全て）の各々に集約して配置された形態とすることも可能であり、互いに隣接して配置された他の光発電モジュール１（不図示）との間での２次元的な接続をさらに容易にすることができる。行列方向以外に斜め方向への接続の展開が容易となる。

【００６８】

例えば、出力端子Ｔｐおよび出力端子Ｔｎは、それぞれが分岐されて群発電部１１ｇが逆方向に構成する両端の２辺（辺１１ｓ、辺１１ｓｓ）に沿わせてそれぞれ配置され、特定端子Ｔｓは群発電部１１ｇの複数の角部に分岐されて配置される形態とすることも可能である。

【００６９】

また、必要に応じて、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓのいずれか、あるいは全てを、群発電部１１ｇの裏面に設けることも可能である。

【００７０】

なお、具体的な配置例を図５Ｂで示す。

【００７１】

本実施の形態では、群発電部１１ｇ（複数の光発電素子ＰＶを直列接続した直列回路）が特定接続点Ｃｓ（特定端子Ｔｓ）を３箇所備える場合を例示したが、特定接続点Ｃｓは少なくとも１箇所あれば単純な直列回路に比較して効果を生じる。

【００７２】

光発電モジュール１を複数接続することによって、直列回路の各段に位置する光発電素子ＰＶを全く異なる配置で複数個配置する状態を容易に実現することから、光発電素子ＰＶを均等に分散させた状態となり、各段への影の影響を均等化することができるので、発電効率を向上させることができる。

【００７３】

＜実施の形態２＞

図２を参照して、本実施の形態に係る光発電モジュール１について説明する。基本的な構成は、実施の形態１に係る光発電モジュール１と同様であるので、適宜符合を援用し、主に異なる事項について説明する。

【００７４】

図２は、本発明の実施の形態２に係る光発電モジュール１での光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８、および群発電部１２ｇの配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。

【００７５】

本実施の形態に係る光発電モジュール１は、光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８の８直列回路として構成され、直列数ｋ＝４で２区分されている。したがって、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、特定接続点Ｃｓ４５（光発電素子ＰＶ４と光発電素子ＰＶ５との間の接続点Ｃｐ４５）に接続された特定端子Ｔｓ４５を備える。

【００７６】

群発電部１２ｇでは、光発電素子ＰＶは２行４列に配置されている。光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ４が上から１行目に配置され、光発電素子ＰＶ５ないし光発電素子ＰＶ８が上から２行目に配置されている。また、光発電素子ＰＶ１、光発電素子ＰＶ８が左から１列目に配置され、光発電素子ＰＶ２、光発電素子ＰＶ７が左から２列目に配置され、光発電素子ＰＶ３、光発電素子ＰＶ６が左から３列目に配置され、光発電素子ＰＶ４、光発電素子ＰＶ５が左から４列目に配置されている。また、光発電素子ＰＶは、４個ごとに区分され、区分ごとに折り返し改行配置されている。

【００７７】

本実施の形態では、区分内での光発電素子ＰＶの直列数ｋを多くした場合に、バイパスダイオード（不図示）を不要とする条件について説明する。

【００７８】

光発電素子ＰＶ（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８）それぞれの開放電圧をＶｏｃ、逆耐圧をＶｐとし、光発電素子ＰＶを同一の直列数ｋ（本実施の形態では、直列数ｋ＝４）ごとに区分した直列回路を考える（本実施の形態では、光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ４の直列回路、光発電素子ＰＶ５ないし光発電素子ＰＶ８の直列回路の２区分）。

【００７９】

いずれかの直列回路（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ４の直列回路、光発電素子ＰＶ５ないし光発電素子ＰＶ８の直列回路のいずれか一方）について、影によって照射光が照射されないことから動作（発電）しない１個の光発電素子ＰＶ１（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ４の直列回路で、例えば光発電素子ＰＶ１が発電しない影の状態とする。）が生じた状態を想定すると、動作（発電）する光発電素子ＰＶ（光発電素子ＰＶ２ないし光発電素子ＰＶ４）の出力電圧は最大で、（ｋ－１）×Ｖｏｃとなる。

【００８０】

つまり、逆耐圧Ｖｐが（ｋ－１）×Ｖｏｃよりも大きい場合には、光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ４（一方の直列回路）の両端（光発電素子ＰＶ１のアノード端子および光発電素子ＰＶ４のカソード端子）を短絡して両端の電位差を０としたとき、動作（発電）しない光発電素子ＰＶ１にかかる逆電圧は（ｋ－１）×Ｖｏｃとなる。すなわち、逆耐圧Ｖｐより低い電圧しか印加されないので光発電素子ＰＶ１（光発電素子ＰＶ）は、耐圧破壊を起こすことは無い。

【００８１】

他方、逆耐圧Ｖｐが（ｋ－１）×Ｖｏｃ以下である場合には、動作（発電）する光発電素子ＰＶ（光発電素子ＰＶ２ないし光発電素子ＰＶ４）の発電電圧（出力電圧＝（ｋ－１）×Ｖｏｃ）が、動作（発電）しない光発電素子ＰＶ１へ逆耐圧Ｖｐ以上の逆電圧となって印加される。

【００８２】

このときの光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ４の直列回路は、（ｋ－１）×Ｖｏｃ－Ｖｐ以下の出力電圧で発電し続ける状態となる。この状態は、動作（発電）しないことから抵抗負荷として作用する光発電素子ＰＶ１に電流が流れる状態であり、最悪の場合、光発電素子ＰＶ１は、発熱のため破壊される虞がある（ホットスポット現象）。ホットスポット現象は、直列数ｋが大きくなるほど発生しやすく、高い電圧を出力しようとするほど問題となる。つまり、ホットスポット現象を防止するためには、Ｖｐ＞（ｋ－１）×Ｖｏｃの関係を満たすように、開放電圧Ｖｏｃ、逆耐圧Ｖｐ、直列数ｋを設定することが必要となる。

【００８３】

すなわち、本実施の形態に係る光発電モジュール１では、光発電素子ＰＶの開放電圧をＶｏｃ、逆耐圧をＶｐとし、直列数をｋ（ｋ≧２）としたとき、Ｖｐ＞（ｋ－１）×Ｖｏｃの関係を満たすことが好ましい。

【００８４】

したがって、本実施の形態に係る光発電モジュール１は、特定接続点Ｃｓ（例えば特定接続点Ｃｓ４５）を他の光発電モジュール１（不図示）の同一直列段に対応する特定接続点Ｃｓ４５（不図示）と接続し、Ｖｐ＞（ｋ－１）×Ｖｏｃの関係を満たす光発電素子ＰＶとすることによって、バイパスダイオードを接続しなくてもホットスポット現象を防止することができるので、部品点数を削減して生産性、信頼性の向上を図ることができる。

【００８５】

すなわち、本実施の形態に係る光発電モジュール１では、直列数ｋによって規定される直列回路について、光発電素子ＰＶの逆耐圧に対する条件をＶｐ＞（ｋ－１）×Ｖｏｃとすることによってホットスポット現象を防止し、バイパスダイオードの必要性を解消することができる。

【００８６】

出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓ４５は、群発電部１２ｇが構成する一の辺１２ｓに沿わせて配置されている。したがって、実施の形態１と同様の効果が得られる。また、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓ４５は、それぞれが分岐されて群発電部１２ｇが逆方向に構成する両端の２辺（辺１２ｓ、辺１２ｓｓ）に沿わせてそれぞれ配置された形態とすることも可能である（図７参照）。

【００８７】

また、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、または特定端子Ｔｓ４５は、群発電部１２ｇが構成する一の角部に配置してもよいし、それぞれを分岐して２以上の角部（好ましくは４つの角部の全て）に配置してもよい。例えば、出力端子Ｔｐおよび出力端子Ｔｎは群発電部１２ｇが構成する一の辺（あるいは各々を分岐して複数の辺）に配置し、特定端子Ｔｓ４５は、群発電部１２ｇが構成する一の角部（あるいは各々を分岐して２以上の角部）に配置することも可能である。

【００８８】

また、必要に応じて、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓのいずれか、あるいは全てを、群発電部１１ｇの裏面に設けることも可能である。

【００８９】

なお、具体的な配置例を図５Ｂで示す。

【００９０】

＜実施の形態３＞

図３を参照して、本実施の形態に係る光発電モジュール１について説明する。基本的な構成は、実施の形態１、実施の形態２に係る光発電モジュール１と同様であるので、適宜符合を援用し、主に異なる事項について説明する。

【００９１】

図３は、本発明の実施の形態３に係る光発電モジュール１での光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８、および群発電部１３ｇの配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。

【００９２】

本実施の形態に係る光発電モジュール１（群発電部１３ｇ）では、光発電素子ＰＶの配置は、実施の形態２の光発電モジュール１と同様である。特定接続点Ｃｓの接続状態が実施の形態２の光発電モジュール１（群発電部１３ｇ）と異なっている。

【００９３】

本実施の形態に係る光発電モジュール１では、特定接続点Ｃｓは、接続点Ｃｐの全て（接続点Ｃｐ１２ないし接続点Ｃｐ７８に対して特定接続点Ｃｓ１２ないし特定接続点Ｃｓ７８）とされている。

【００９４】

したがって、本実施の形態に係る光発電モジュール１は、直列接続された群発電部１３ｇの光発電素子ＰＶの全て（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８）を他の光発電モジュール１（不図示）に対して並列に接続することが可能となるので、影による影響を高度に抑制することができ、発電効率の低下を抑制することができる。

【００９５】

つまり、本実施の形態に係る光発電モジュール１は、全ての接続点Ｃｐ（接続点Ｃｐ１２ないし接続点Ｃｐ７８）を特定接続点Ｃｓ（特定接続点Ｃｓ１２ないし特定接続点Ｃｓ７８）とすることによって、全ての光発電素子ＰＶ（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８）に対して並列回路を構成するので、個々の光発電素子ＰＶに対する影による影響を最小化することができる。

【００９６】

なお、特定接続点Ｃｓ１２ないし特定接続点Ｃｓ７８は、それぞれ特定端子Ｔｓ１２ないし特定端子Ｔｓ７８にそれぞれ接続されている。

【００９７】

光発電モジュール１は、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎに加えて７個の特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ１２、特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ３４、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ５６、特定端子Ｔｓ６７、特定端子Ｔｓ７８）を備える。特定端子Ｔｓは、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎと同様に群発電部１３ｇが構成する一の辺１３ｓに沿わせて配置されている。したがって、実施の形態１と同様の効果が得られる。

【００９８】

出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ１２ないし特定端子Ｔｓ７８）は、それぞれが分岐されて群発電部１３ｇが逆方向に構成する両端の２辺（辺１３ｓ、辺１３ｓｓ）に沿わせてそれぞれ配置された形態とすることも可能である（図７参照）。

【００９９】

本実施の形態に係る光発電モジュール１では、全ての接続点Ｃｐが特定接続点Ｃｓとして特定端子Ｔｓに接続されている。したがって、光発電モジュール１を複数並列に接続することによって、全く予想できない形状の部分影による影響を極小化できる。また、光発電モジュール１を並列接続したものを更に直列接続して光発電システムとした場合には、発電量の期待値を最も高くすることができる。

【０１００】

また、特定端子Ｔｓを全ての接続点Ｃｐに対して設けていることから、並列接続する接続点Ｃｐ（特定接続点Ｃｓ）を自由に選定（設定）することが可能となり、仕様、配置位置の状況などに応じた自由な並列接続を実現することができる。

【０１０１】

＜実施の形態４＞

図４を参照して、本実施の形態に係る光発電モジュール２について説明する。光発電モジュール２の基本的な構成は、実施の形態１ないし実施の形態３に係る光発電モジュール１と同様であるので、適宜符合を援用し、主に異なる事項について説明する。

【０１０２】

図４は、本発明の実施の形態４に係る光発電モジュール２での光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８、および群発電部２１ｇ、群発電部２２ｇの配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。

【０１０３】

本実施の形態に係る光発電モジュール２は、群発電部２１ｇおよび群発電部２２ｇを備える。つまり、光発電モジュール２は、複数の群発電部を備える。群発電部２１ｇおよび群発電部２２ｇは、いずれも８直列（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８）の直列回路（相互に並列接続が可能な同一構成の直列回路）とされ、直列数ｋ＝２でそれぞれ４区分されている。群発電部２１ｇおよび群発電部２２ｇは、相互に並列接続とされ、更に列方向（図４で縦方向）に並置されている。つまり、図４で上段が群発電部２１ｇ、下段

が群発電部２２ｇとされ、８直列２並列の回路を構成している。なお、群発電部２１ｇおよび群発電部２２ｇを行方向に並置することも可能である。

【０１０４】

また、群発電部２１ｇおよび群発電部２２ｇは、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎに対して並列に接続され、特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７）に対しても同様に並列に接続されている。

【０１０５】

光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８は、接続点Ｃｐ１２ないし接続点Ｃｐ７８の７箇所で相互に接続され、直列数ｋ＝２で区分されていることから、特定接続点Ｃｓ２３（接続点Ｃｐ２３）、特定接続点Ｃｓ４５（接続点Ｃｐ４５）、特定接続点Ｃｓ６７（接続点Ｃｐ６７）の３箇所が特定接続点とされて特定端子Ｔｓに接続されている。つまり、特定接続点Ｃｓ２３は、特定端子Ｔｓ２３に、特定接続点Ｃｓ４５は、特定端子Ｔｓ４５に、特定接続点Ｃｓ６７は、特定端子Ｔｓ６７に、それぞれ接続されている。

【０１０６】

出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、特定端子Ｔｓは、相互に並列接続されている複数の群発電部（群発電部２１ｇおよび群発電部２２ｇ）で共有されている。

【０１０７】

出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７）は、群発電部２１ｇが構成する一の角部（図上、左肩部分）に集約して配置されている。したがって、光発電モジュール２は、互いに隣接して配置された他の光発電モジュール１との間での接続を容易にすることができるので、敷き詰め型の配置をして大容量化することが容易となる（図６参照）。

【０１０８】

本実施の形態に係る光発電モジュール２では、群発電部（例えば、群発電部２１ｇ、群発電部２２ｇ）は、複数個（群発電部２１ｇ、群発電部２２ｇの２個）配置されている。したがって、光発電モジュール２は、群発電部２１ｇ、群発電部２２ｇの同一直列段に接続された光発電素子ＰＶを群発電部の個数（本実施の形態では群発電部２１ｇ、群発電部２２ｇの２個）に応じて分散配置し、分散配置型光発電モジュール２を構成することができるので、影による影響を確実に低減することができる。並列接続する群発電部の個数が多いほど、分散度を向上させることができる。

【０１０９】

群発電部２１ｇでは、光発電素子ＰＶ１から光発電素子ＰＶ４までが行方向で左から右へ配置され、光発電素子ＰＶ５から光発電素子ＰＶ８までが行方向で右から左へ配置されている。また、光発電素子ＰＶ４および光発電素子ＰＶ５は、列方向で上から下へ接続されている。

【０１１０】

群発電部２２ｇでは、光発電素子ＰＶ１から光発電素子ＰＶ４までが行方向で右から左へ配置され、光発電素子ＰＶ５から光発電素子ＰＶ８までが行方向で左から右へ配置されている。また、光発電素子ＰＶ４および光発電素子ＰＶ５は、列方向で上から下へ接続されている。

【０１１１】

光発電モジュール２は、群発電部２１ｇおよび群発電部２２ｇを内包することから、光発電素子ＰＶを４行４列で配置した形態となる。つまり、行について、上から１行目は、群発電部２１ｇの光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ４が配置され、上から２行目は、群発電部２１ｇの光発電素子ＰＶ５ないし光発電素子ＰＶ８が配置され、上から３行目は、群発電部２２ｇの光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ４が配置され、上から４行目は、群発電部２２ｇの光発電素子ＰＶ５ないし光発電素子ＰＶ８が配置されて４行を構成している。

【０１１２】

また、列について、左から１列目は、１行目から順に群発電部２１ｇの光発電素子ＰＶ

１、光発電素子ＰＶ８、群発電部２２ｇの光発電素子ＰＶ４、光発電素子ＰＶ５が配置され、左から２列目は、１行目から順に群発電部２１ｇの光発電素子ＰＶ２、光発電素子ＰＶ７、群発電部２２ｇの光発電素子ＰＶ３、光発電素子ＰＶ６が配置され、左から３列目は、１行目から順に群発電部２１ｇの光発電素子ＰＶ３、光発電素子ＰＶ６、群発電部２２ｇの光発電素子ＰＶ２、光発電素子ＰＶ７が配置され、左から４列目は、１行目から順に群発電部２１ｇの光発電素子ＰＶ４、光発電素子ＰＶ５、群発電部２２ｇの光発電素子ＰＶ１、光発電素子ＰＶ８が配置されて４列を構成している。

【０１１３】

具体的に、同一の直列段に接続された光発電素子ＰＶの配置状態を比較すると、例えば、群発電部２１ｇの光発電素子ＰＶ１および光発電素子ＰＶ２は、上から１行目で左から１列目、２列目に配置されている。これに対し、群発電部２２ｇの光発電素子ＰＶ１および光発電素子ＰＶ２は、上から３行目で左から４列目、３列目に配置されている。つまり、同一の直列段の光発電素子ＰＶであっても、全く別の離れた位置に分散して配置されている。

【０１１４】

つまり、本実施の形態に係る光発電モジュール２では、一の群発電部（例えば群発電部２１ｇ）における光発電素子ＰＶの配置と、他の群発電部（例えば群発電部２２ｇ）における光発電素子ＰＶの配置とは、同一直列段で互いに異なる位置に分散している。

【０１１５】

したがって、光発電モジュール２は、複数の群発電部（群発電部２１ｇ、群発電部２２ｇ）における光発電素子ＰＶの配置（群発電部の表面に現れる位置）を相互に異ならせることから、並列接続された光発電素子ＰＶ同士を離散的に分散させて配置することができ、同一直列段で並列に接続された光発電素子ＰＶの配置の分散度を更に向上させるので、分散配置の効果を更に高めることができる。

【０１１６】

なお、次に、「光発電素子ＰＶの配置が同一直列段で互いに異なる」ことの概念内容を、図４の場合を適用して具体的に説明する。

【０１１７】

すなわち、上段に配置された群発電部２１ｇでは、光発電素子ＰＶ１が左肩（１行目１列目）、光発電素子ＰＶ８が左脚（２行目１列目）に配置されるに対し、下段に配置された群発電部２２ｇでは、光発電素子ＰＶ１が右肩（３行目４列目）、光発電素子ＰＶ８が右脚（４行目４列目）に配置されるというように、それぞれの群発電部（群発電部２１ｇ、群発電部２２ｇ）が構成する面内での光発電素子ＰＶの配置（位置）が異なり、仮に重ねて配置した場合でも重ならない状態を意味する。

【０１１８】

光発電モジュール２は、例えば実装部材２ｐ（配線基板など）に実装され単一のユニット構成とすることができる。また、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎに対する配線、特定接続点Ｃｓと特定端子Ｔｓとの間の配線は、説明の都合上、光発電素子ＰＶと並べて記載しているが、例えば光発電素子ＰＶの裏面側に配置することが可能である。また、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、特定端子Ｔｓは、コネクターＣＴ（図６、図７参照）であっても良く、また、配線基板などにパターニングされていても良い。

【０１１９】

また、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、特定端子Ｔｓは、実装部材２ｐに固定される必要は無く、外部（例えば、隣接して配置された他の光発電モジュール１）との相互接続が可能な状態とされていれば良い。

【０１２０】

出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７）は、それぞれが分岐されて群発電部２１ｇ、群発電部２２ｇが逆方向に構成する両端の２辺（辺２１ｓ、辺２２ｓ）に沿わせてそれぞれ配置された形態とすることも可能である（図７参照）。

【０１２１】
＜実施の形態５＞
図５Ａおよび図５Ｂを参照して、本実施の形態に係る光発電モジュール２について説明する。基本的な構成は、実施の形態１ないし実施の形態４に係る光発電モジュール１、光発電モジュール２と同様であるので、適宜符合を援用し、主に異なる事項について説明する。
【０１２２】
図５Ａは、本発明の実施の形態５に係る光発電モジュール２での光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８、および群発電部２３ｇ、群発電部２４ｇの配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。
【０１２３】
本実施の形態に係る光発電モジュール２は、群発電部２３ｇおよび群発電部２４ｇを備える。つまり、光発電モジュール２は、複数の群発電部を備える。群発電部２３ｇおよび群発電部２４ｇは、いずれも８直列（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８）の直列回路（相互に並列接続が可能な同一構成の直列回路）とされ、直列数ｋ＝２でそれぞれ４区分されている。
【０１２４】
つまり、群発電部２３ｇおよび群発電部２４ｇは、行方向（図５で横方向）に並置され、２直列を相互に２並列とされ、２直列２並列されたものを更に４直列接続構成とされている。図５で左側が群発電部２３ｇ、右側が群発電部２４ｇとされ８直列２並列（８直列は、２直列で４区分）の回路を構成している。
【０１２５】
なお、群発電部２３ｇでの光発電素子ＰＶ（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８）、特定接続点Ｃｓ（特定接続点Ｃｓ２３、特定接続点Ｃｓ４５、特定接続点Ｃｓ６７）の配置は、群発電部２１ｇ（図４）での光発電素子ＰＶ、特定接続点Ｃｓの配置と同一であり、群発電部２４ｇでの光発電素子ＰＶ（光発電素子ＰＶ１ないし光発電素子ＰＶ８）、特定接続点Ｃｓ（特定接続点Ｃｓ２３、特定接続点Ｃｓ４５、特定接続点Ｃｓ６７）の配置は、群発電部２２ｇ（図４）での光発電素子ＰＶ、特定接続点Ｃｓの配置と同一である。また、本実施の形態に係る光発電モジュール２は、実施の形態４に係る光発電モジュール２（図４）に対して配線構造（配線部ＷＰ）が異なっている。
【０１２６】
本実施の形態に係る光発電モジュール２は、複数の群発電部（群発電部２３ｇ、群発電部２４ｇ）の並置方向ＤＰに延長して配置された配線部ＷＰを備え、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓは、配線部ＷＰに配置されている。したがって、光発電モジュール２は、配線部ＷＰを利用して敷き詰め型の配置をすることが可能となり、大容量化を容易に行うことができる。
【０１２７】
また、配線部ＷＰは、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎに接続された出力配線ＷＰｐと、特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７）に接続された特定配線ＷＰｓとを備え、出力配線ＷＰｐは、並置方向ＤＰと交差する交差方向ＤＲの中央領域ＲＷｃに配置され、特定配線ＷＰｓは、交差方向ＤＲの両端の側領域ＲＷｓで対称に配置されている。
【０１２８】
したがって、光発電モジュール２は、隣接して配置された他の光発電モジュール２（不図示）を１８０度回転させたとき、容易に特定端子Ｔｓ同士を並列接続することが可能となり、併せて、敷き詰め型の配置での光発電素子ＰＶの分散度を容易に高めることができる。
【０１２９】
実装部材２ｐは、例えば配線基板で構成される。実装部材２ｐを構成する配線基板は、群発電部２３ｇおよび群発電部２４ｇの配置に応じて並置方向に長い矩形状とされ、長さ

方向（並置方向ＤＰ）に延長する配線部ＷＰを備えている。なお、配線部ＷＰは、説明の都合上、群発電部２３ｇ、群発電部２４ｇと同一面上で記載されているが、例えば、群発電部２３ｇおよび群発電部２４ｇが配置された実装部材２ｐ（配線基板）の裏面側に配置することができる。配線部ＷＰ（中央領域ＲＷｃおよび側領域ＲＷｓ）を裏面側に配置することによって光発電素子ＰＶの受光面の占有率を向上させることができる。

【０１３０】

出力配線ＷＰｐには、光発電素子ＰＶからの電流がそのまま流れ、特定配線ＷＰｓには、特定端子Ｔｓ間での電位差を解消するためのわずかな電流が流れる。したがって、出力配線ＷＰｐは、特定配線ＷＰｓに比べて電流容量が異なる配線とされていることが好ましい。つまり、出力配線ＷＰｐは、電流容量が大きく、特定配線ＷＰｓは、電流容量が小さい配線とされている。

【０１３１】

出力端子Ｔｐおよび出力端子Ｔｎは、群発電部２３ｇが有する一の辺２３ｓ、群発電部２４ｇが有する一の辺２４ｓに沿わせて配置されている。つまり、出力端子Ｔｐおよび出力端子Ｔｎは、並置方向ＤＰの両端にそれぞれ対にして配置されている。

【０１３２】

出力配線ＷＰｐは、並置方向ＤＰの両端にそれぞれ配置された出力端子Ｔｐおよび出力端子Ｔｎを結ぶ中央領域ＲＷｃ（配線領域）に配置され、両方の出力端子Ｔｐおよび両方の出力端子Ｔｎに接続されている。

【０１３３】

特定配線ＷＰｓは、実装部材２ｐの交差方向ＤＲの両端に配置された側領域ＲＷｓに対称に配置されている。つまり、交差方向ＤＲで一方の外側から他方の外側にかけて、特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７、（出力配線ＷＰｐ：中央領域ＲＷｃ）、特定端子Ｔｓ６７、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ２３が順に配置されている。

【０１３４】

配線部ＷＰは、群発電部２３ｇ、群発電部２４ｇが配置される部材（実装部材２ｐ）に対して、一体で形成されても良く、また、別部材で形成されても良い。また、配線部ＷＰを積層配線基板で構成した場合、出力配線ＷＰｐは、特定配線ＷＰｓに対して異なる層に配置することによって、電流容量を大きくすることが可能となり、配線部ＷＰによる電圧降下、電力消費を抑制することができる。

【０１３５】

本実施の形態では、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓは、それぞれが分岐されて群発電部２３ｇ、群発電部２４ｇが逆方向に構成する両端の２辺（辺２３ｓ、辺２４ｓ）に沿わせてそれぞれ配置されている。この構成によって、光発電モジュール２は、互いに隣接して配置された他の光発電モジュール２との間での２次元的な接続を容易にするので、敷き詰め型の配置をして大容量化することが更に容易となる。

【０１３６】

出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓは、他の光発電モジュール２との接続が可能な態様であれば、どのような形態であっても良い。例えば、実装部材２ｐ（配線基板）に形成された接続パッド、実装部材２ｐに接続されたコネクターＣＴ（図６、図７参照）などを適用することができる。

【０１３７】

なお、実施の形態１ないし実施の形態５では、光発電モジュール１が光発電素子ＰＶを８個備え、光発電モジュール２が光発電素子ＰＶを８×２＝１６個備えた状態を説明したが、これらは、説明のための単なる例示であり、更に多数の光発電素子ＰＶを内蔵する光発電モジュール１、光発電モジュール２を構成し、更に分散度を向上させ、大容量化を図ることが可能である。

【０１３８】

図５Ｂは、図５Ａに示した光発電モジュール２における配線の特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７）の配置の変形例を概念的に示す概念図

である。

【０１３９】

図５Ａにおいて、特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７）は、対向する２つの辺の両側に対称的に配置されている。これに対し、図５Ｂの変形例では、特定端子Ｔｓ（特定端子Ｔｓ２３、特定端子Ｔｓ４５、特定端子Ｔｓ６７）は、群発電部２３ｇ、群発電部２４ｇが形成した角部（実装部材２ｐが形成した角部）に集約して配置されている。なお、特定端子Ｔｓが集約された場合を示すが、出力端子（出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ）が集約された形態、あるいは両者が集約された形態とすることも可能である。

【０１４０】

４箇所の角部にそれぞれの特定端子Ｔｓが集約された場合を示すが、行方向への展開を図るときは横方向に少なくとも一対（２つの角部）配置されていれば良い。また、列方向への展開を図るときは縦方向に少なくとも一対（２つの角部）配置されていれば良い。また、４箇所に配置した場合は、行列方向への展開に加えて斜め方向への展開を図ることが可能となる。つまり、特定端子Ｔｓ、あるいは、出力端子（出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ）は、少なくとも２以上の角部に配置されていることが好ましい。

【０１４１】

なお、角部の端子形状として、実装基板２ｐの辺に対して斜交する形態で模式的に示したが、例えばタブを形成して対向する基板との接続性を向上させることが可能である。また、角部を適用することによって、対向する配線基板との面積的な干渉が解消され、更に敷き詰め率を向上させることができる。

【０１４２】

＜実施の形態６＞

図６を参照して、本実施の形態に係る光発電モジュールアレイ５について説明する。本実施の形態に係る光発電モジュールアレイ５は、実施の形態１ないし実施の形態５に係る光発電モジュール１、あるいは光発電モジュール２を面状に並べて配置することによって、より大容量の発電を可能とするものである。基本的な構成は、実施の形態１ないし実施の形態５に係る光発電モジュール１、光発電モジュール２と同様であるので、適宜符合を援用し、主に異なる事項について説明する。

【０１４３】

図６は、本発明の実施の形態６に係る光発電モジュールアレイ５での光発電モジュール１の配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。

【０１４４】

本実施の形態に係る光発電モジュールアレイ５は、複数配置した光発電モジュール１（実施の形態１ないし実施の形態３参照）、あるいは、光発電モジュール１に代えて光発電モジュール２（実施の形態４、実施の形態５参照）を備える。複数の光発電モジュール１(あるいは光発電モジュール２)に対する接続は、連結配線ＣＷＰを介して行われる。

【０１４５】

図６では、光発電モジュール１を行列状（３行２列の６個）に配置した状態を例示するが、光発電モジュール１、光発電モジュール２の配置（位置）は、連結配線ＣＷＰを用いることから、自由に設定することができる。したがって、光発電素子ＰＶを更に分散させて配置することが可能となる。

【０１４６】

例えば、光発電モジュール１の配置を行列状とは別の配置などを自由に設定することも可能であり、不規則性を高めて配置することによって、設置場所に応じた最適な配置（位置）を選択することができる。

【０１４７】

連結配線ＣＷＰによって集電された電力は、電力変換装置１０によって必要な電力に変換される。なお、光発電モジュールアレイ５および電力変換装置１０の組み合わせは、光発電システムを構成する。

【０１４８】
本実施の形態に係る光発電モジュールアレイ５は、複数の光発電モジュール１（あるいは、光発電モジュール２）と、光発電モジュール１（あるいは、光発電モジュール２）を相互に連結する連結配線ＣＷＰとを備える。また、光発電モジュール１は、実施の形態１ないし実施の形態３に係る光発電モジュールであり、光発電モジュール２は、実施の形態４に係る光発電モジュールである。
【０１４９】
したがって、光発電モジュールアレイ５は、光発電素子ＰＶに対する影による影響を容易にかつ確実に抑制して発電効率を向上させ、大容量の光発電を安定的に行うことができる。
【０１５０】
なお、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎが接続される配線は、特定端子Ｔｓが接続される配線に比べて低抵抗として電流容量を大きくすることが好ましい。
【０１５１】
光発電モジュール１、連結配線ＣＷＰは、それぞれコネクターＣＴを備えることによって、連結作業（接続作業）を容易にして作業効率を向上させることができる。説明の便宜上、連結配線ＣＷＰ、コネクターＣＴは、光発電モジュール１と並置した状態で示される。しかし、連結配線ＣＷＰ、コネクターＣＴは、光発電モジュール１を敷き詰めた状態の裏面側に配置されることが好ましい。
【０１５２】
光発電モジュールアレイ５は、複数の光発電モジュール１（光発電モジュール２）が備える光発電素子ＰＶを共通の配置部材（搭載部材）に敷き詰めて構成されても良い。共通の配置部材としては、例えば、共通の受光面を構成するガラス基板がある。
【０１５３】
また、光発電モジュール１（あるいは、光発電モジュール２）を行方向で２個、列方向で３個接続した状態（３行２列の配置状態）を例示するが、更に多数連結して更に大容量の光発電モジュールアレイ（光発電システム）を構成することができる。
【０１５４】
＜実施の形態７＞
図７を参照して、本実施の形態に係る光発電モジュールアレイ５について説明する。光発電モジュールアレイ５の基本的な構成は、実施の形態６に係る光発電モジュールアレイ５と同様であるので、適宜符合を援用し、主に異なる事項について説明する。
【０１５５】
図７は、本発明の実施の形態７に係る光発電モジュールアレイ５での光発電モジュール１ｃの配置状態および接続状態を概念的に示す概念図である。
【０１５６】
本実施の形態に係る光発電モジュールアレイ５は、複数配置した光発電モジュール１ｃ（光発電モジュール１の変形例）を備える。光発電モジュール１ｃに対する接続は、連結配線ＣＷＰを介して行われる。
【０１５７】
図７では、光発電モジュール１ｃを行列状（３行３列の９個）に配置した状態を例示するが、光発電モジュール１ｃの配置は、連結配線ＣＷＰを用いることから、例えば行列状とは別の配置などを設定することも可能であり、自由に設定することができる。したがって、光発電素子ＰＶを更に分散して配置することが可能となる。
【０１５８】
連結配線ＣＷＰによって集電された電力は、電力変換装置１０によって必要な電力に変換される。なお、光発電モジュールアレイ５および電力変換装置１０の組み合わせは、光発電システムを構成する。
【０１５９】
光発電モジュール１ｃは、光発電モジュール１の出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、特定端

子Ｔｓを両方向に備える。つまり、光発電モジュール１ｃでは、出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、および特定端子Ｔｓは、それぞれが分岐されて群発電部１１ｇが逆方向に構成する両端の２辺（辺１１ｓ、辺１１ｓｓ。図１参照）に沿わせてそれぞれ配置されている。

【０１６０】

本実施の形態に係る光発電モジュールアレイ５は、複数の光発電モジュール１ｃと、光発電モジュール１ｃを相互に連結する連結配線ＣＷＰとを備える。また、光発電モジュール１ｃは、実施の形態１ないし実施の形態４に係る光発電モジュール１（光発電モジュール２）の変形例（出力端子Ｔｐ、出力端子Ｔｎ、特定端子Ｔｓが両方向に配置されている。）である。なお、光発電モジュール１ｃを例示するが、実施の形態５（図５）の光発電モジュール２を適用しても良い。

【０１６１】

したがって、光発電モジュールアレイ５は、光発電素子ＰＶに対する影による影響を容易にかつ確実に抑制して発電効率を向上させ、大容量の光発電を安定的に行うことができる。

【０１６２】

なお、光発電モジュール１ｃは、両側にコネクターＣＴを備えることによって、連結作業（接続作業）を容易にして作業効率を向上させることができる。また、面状に配置された両側への接続を容易に行うことができる。

【０１６３】

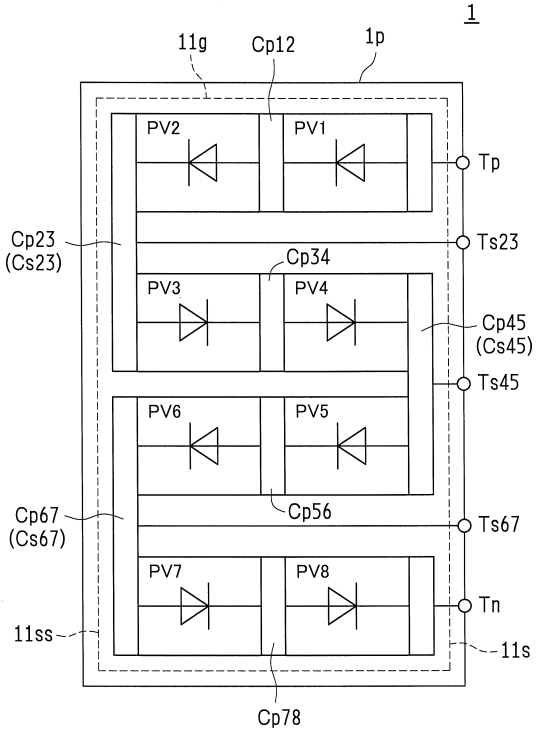
なお、実施の形態１ないし実施の形態７は、矛盾の生じない状態で相互に適用することが可能である。

【符号の説明】

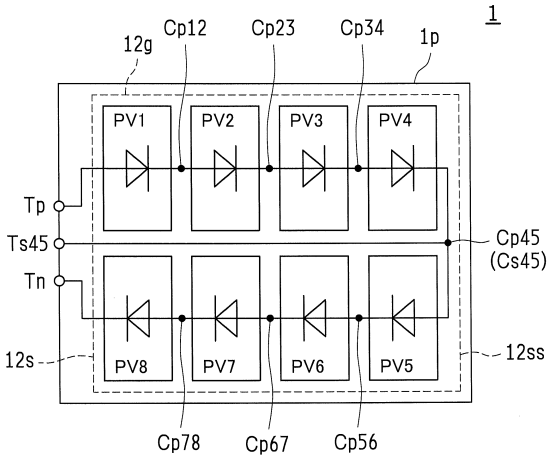
【０１６４】

１、１ｃ、２　光発電モジュール
１ｐ、２ｐ　実装部材
５　光発電モジュールアレイ
１０　電力変換装置
１１ｇ、１２ｇ、１３ｇ　群発電部
１１ｓ、１２ｓ、１３ｓ　辺
１１ｓｓ、１２ｓｓ、１３ｓｓ　辺
２１ｇ、２２ｇ、２３ｇ、２４ｇ　群発電部
２１ｓ、２２ｓ、２３ｓ、２４ｓ　辺
Ｃｐ１２、・・・、Ｃｐ７８　接続点
Ｃｓ１２、・・・、Ｃｓ７８　特定接続点
ＣＴ　コネクター
ＣＷＰ　連結配線
ＤＰ　並置方向
ＤＲ　交差方向
ＰＶ１、・・・、ＰＶ８　光発電素子
ＲＷｃ　中央領域
ＲＷｓ　側領域
Ｔｎ、Ｔｐ　出力端子
Ｔｓ１２、・・・、Ｔｓ７８　特定端子
ＷＰ　配線部
ＷＰｐ　出力配線
ＷＰｓ　特定配線

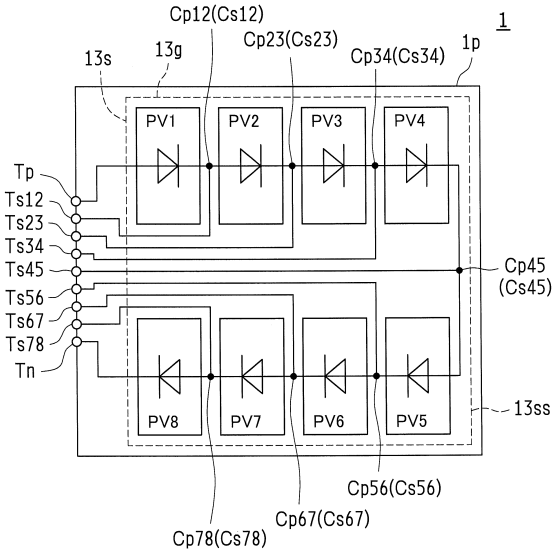
【図１】


1
11g
Cp12
1p
PV2
PV1
Tp
Cp23
(Cs23)
Ts23
Cp34
PV3
PV4
Cp45
(Cs45)
Ts45
PV6
PV5
Cp67
(Cs67)
Cp56
Ts67
PV7
PV8
Tn
11ss
11s
Cp78

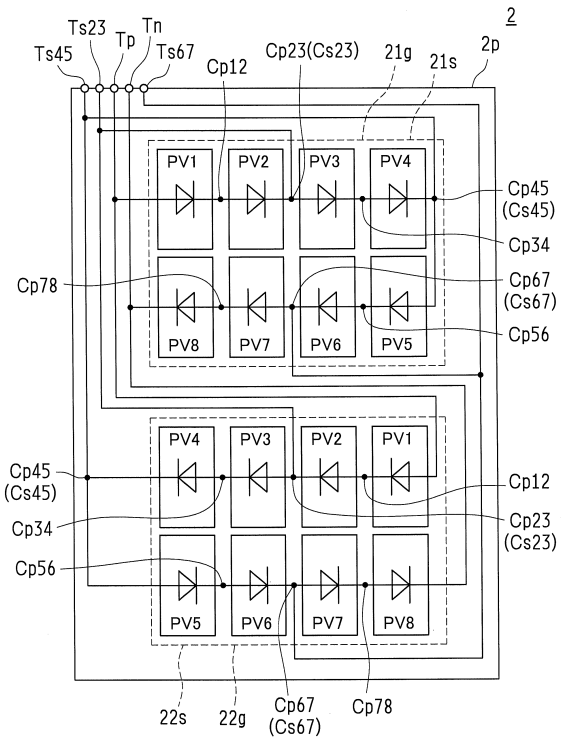
【図２】


1
12g
Cp12
Cp23
Cp34
1p
PV1
PV2
PV3
PV4
Tp
Ts45
Tn
Cp45
(Cs45)
12s
PV8
PV7
PV6
PV5
12ss
Cp78
Cp67
Cp56

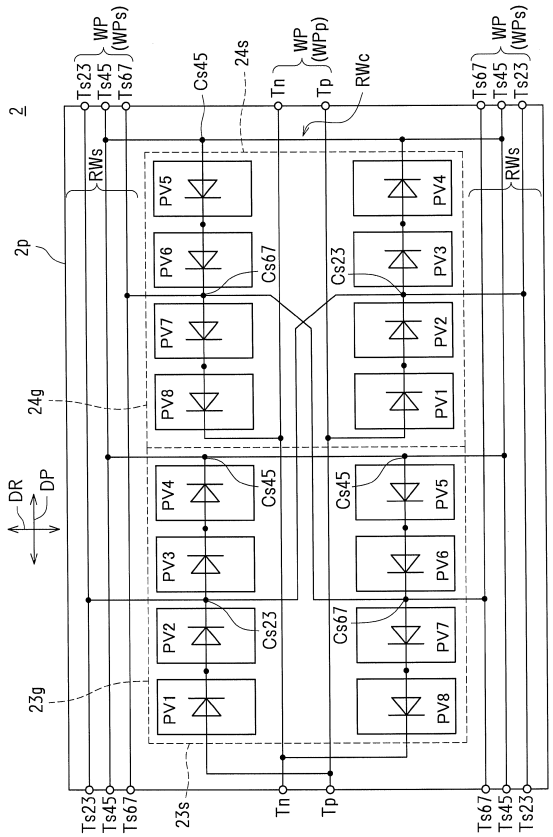
【図３】


Cp12(Cs12)
1
13s
13g
Cp23(Cs23)
Cp34(Cs34)
1p
PV1
PV2
PV3
PV4
Tp
Ts12
Ts23
Ts34
Ts45
Ts56
Ts67
Ts78
Tn
Cp45
(Cs45)
PV8
PV7
PV6
PV5
13ss
Cp56(Cs56)
Cp67(Cs67)
Cp78(Cs78)

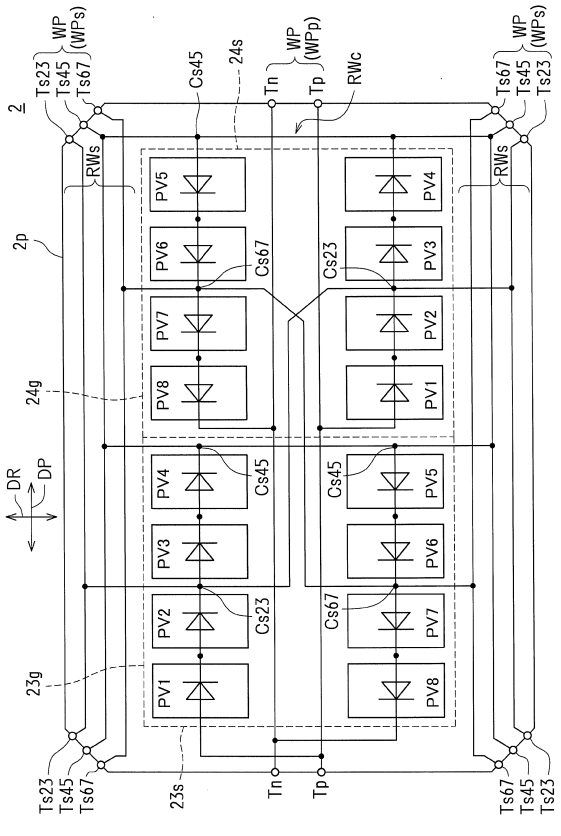
【図４】


2
Ts23
Tp
Tn
Ts45
Ts67
Cp12
Cp23(Cs23)
21g
21s
2p
PV1
PV2
PV3
PV4
Cp45
(Cs45)
Cp34
Cp78
Cp67
(Cs67)
PV8
PV7
PV6
PV5
Cp56
Cp45
(Cs45)
Cp12
Cp34
Cp23
(Cs23)
Cp56
PV4
PV3
PV2
PV1
PV5
PV6
PV7
PV8
22s
22g
Cp67
(Cs67)
Cp78

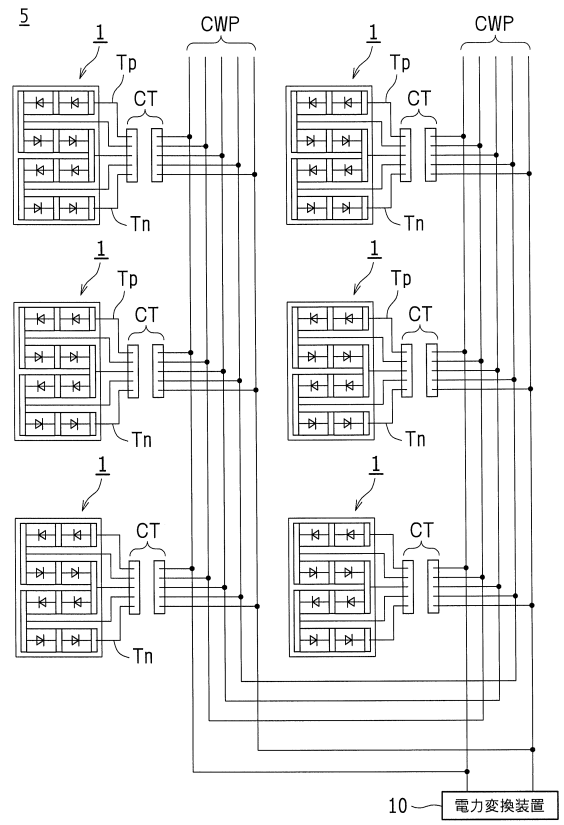
【図５Ａ】


2
2p
24g
23g
DR
DP
WP
(WPs)
(WPp)
Ts23
Ts45
Ts67
Cs45
24s
Tn
Tp
RWc
RWs
PV1
PV2
PV3
PV4
PV5
PV6
PV7
PV8
Cs23
Cs67
23s

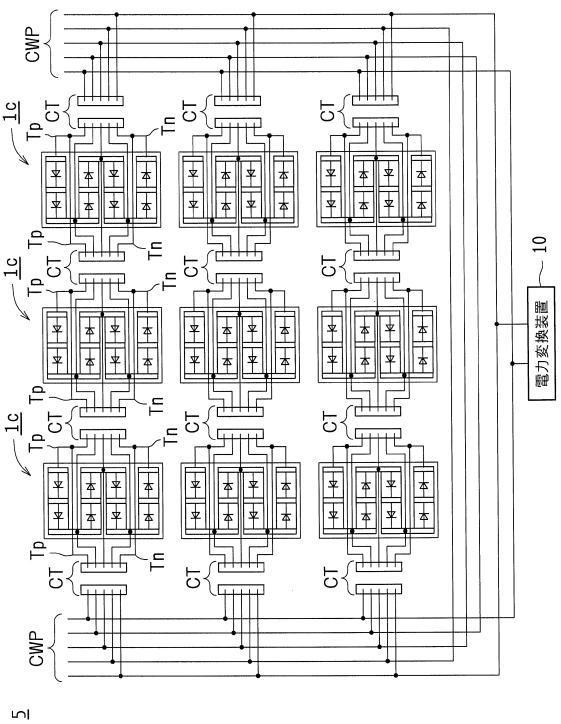
【図５Ｂ】


2
2p
24g
23g
DR
DP
WP
(WPs)
(WPp)
Ts23
Ts45
Ts67
Cs45
24s
Tn
Tp
RWc
RWs
PV1
PV2
PV3
PV4
PV5
PV6
PV7
PV8
Cs23
Cs67
23s

【図６】


5
1
CWP
Tp
CT
Tn
10
電力変換装置

【図７】


5
1c
CWP
Tp
CT
Tn
10
電力変換装置

フロントページの続き

(72)発明者　太田　佳似
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号　シャープ株式会社内
(72)発明者　岩田　浩
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号　シャープ株式会社内
(72)発明者　東田　晋平
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号　シャープ株式会社内

審査官　門　良成

(56)参考文献　特表昭５９－５００６９０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２２１２０９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２８７７９５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０１４９７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－００９１３０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｓ　１０／００－４０
Ｈ０１Ｌ　３１／０４２