(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
2004 年7 月29 日 (29.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/064165 A1

(51) 国際特許分類[7]: H01L 31/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/000205

(22) 国際出願日: 2003 年1 月14 日 (14.01.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒108-8215 東京都 港区 港南 二丁目１６番５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): 堀岡 竜治 (HORIOKA,Tatsuji) [JP/JP]; 〒850-8610 長崎県 長崎市 飽の浦町１番１号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 古賀 稔 (KOGA,Minoru) [JP/JP]; 〒850-8610 長崎県 長崎市 飽の浦町１番１号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 小川 和彦 (OGAWA,Kazuhiko) [JP/JP]; 〒850-8610 長崎県 長崎市 飽の浦町１番１号 三菱重工業株式会社 長崎造船所内 Nagasaki (JP). 岡 伸樹 (OKA,Nobuki) [JP/JP]; 〒100-8315 東京都 千代田区 丸の内二丁目５番１号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 鈴江 武彦，外 (SUZUYE,Takehiko et al.); 〒100-0013 東京都 千代田区 霞が関３丁目７番２号 鈴榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

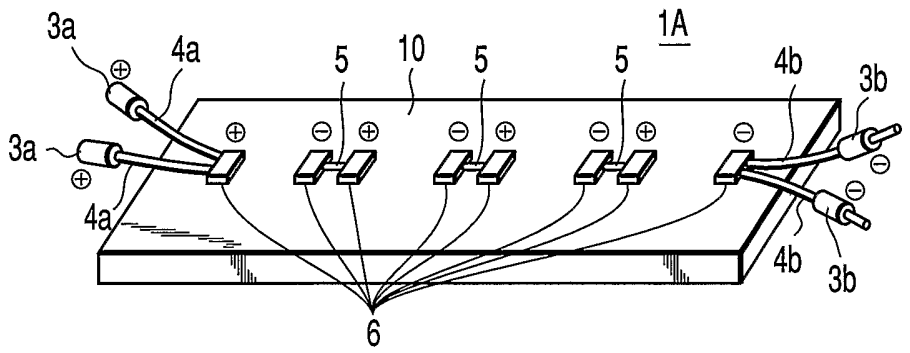
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, ES, FR, GB, IT, NL).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SOLAR CELL MODULE ASSEMBLY, WIRING SYSTEM AND SOLAR POWER GENERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール集合体、配線システム及び太陽光発電システム



(57) Abstract: A solar cell module assembly comprising a plurality of series-connected solar cell modules each producing a specified power generation output upon receiving irradiation of light, and a positive electrode and a negative electrode located at the opposite ends of the array of solar modules connected in series and forked, respectively.

(57) 要約: 本発明の太陽電池モジュール集合体は、光照射を受けて所定の発電出力を発生する複数の太陽電池モジュールを直列に接続し、当該直列接続された太陽電池モジュール列の両端に位置する正極および負極をそれぞれ二股に分岐させた。

WO 2004/064165 A1

明　細　書

太陽電池モジュール集合体、配線システム及び太陽光発電システム

技術分野

本発明は、太陽電池モジュール集合体とその配線システム及び太陽光発電システムに関する。

背景技術

一般に、太陽電池モジュールの運転電圧は、パワーコンディショナの運転電圧に比べて低いため、太陽電池モジュールは複数枚直列に接続された後、パワーコンディショナに接続される。太陽電池モジュールの数量が多くなると、複数の直列接続（電池アレイ）が構成され、それらの電池アレイを並列に接続した配線をパワーコンディショナに接続することになる。

実際に太陽光発電システムを設置する場合には、先ずパワーコンディショナの運転電圧（例えば２００Ｖ）を太陽電池モジュールの運転電圧で割った数に近いほうの整数ｎを選び出し、その整数ｎ値を太陽電池モジュールの直列接続数とする。次に、この直列接続数ｎを太陽電池モジュールの発電出力Ｖｏに掛けて積を求める。この積（ｎ×Ｖｏ）が１直列の発電出力にあたる。次に、太陽光発電システムの発電出力を前記１直列の発電出力（ｎ×Ｖｏ）で割った数に近いほうの整数ｍを選び出し、その整数ｍ値を電池アレイの並列数とする。

従来の太陽電池モジュール２は、図７に示すように、裏面

側に取り付けられた端子箱６と、端子箱６内の正負両極端子にそれぞれ接続された一対のケーブル４ａ，４ｂと、各ケーブル４ａ，４ｂの先端に取り付けられた雄雌コネクタ３ａ，３ｂとを備えている。

図８Ａに示すように、雌コネクタ３ｂは絶縁ガイド３１の孔の最奥部に接触子３５を備えている。図８Ｂに示すように、雄コネクタ３ａは絶縁ガイド３３の中空部にピン３２を備えている。図８Ｃに示すように、雄コネクタ３ａを雌コネクタ３ｂに差し込むと、ピン３２の先端が接触子３５の凹所に嵌まり込み、両者が導通する。

従来の太陽光発電システムは、図１１に示すように、複数の太陽電池モジュール２で発電された電力を延長ケーブル１８，１９により接続箱１７内の正負極端子１６に集約し、さらに接続ケーブル２１を介して接続箱１７からパワーコンディショナ２０に出力し、パワーコンディショナ２０において直流から交流に変換して各電気機器に給電するようになっている。

ところで、従来のシステムを構築する場合は、太陽電池モジュール２の直列接続数とその並列接続数とを設計し、その数に合わせた数の延長ケーブル１８，１９等の部材を準備し、現場にて太陽電池モジュール２の直列接続数をカウントしながら施工し、１直列の配線接続が完了すると、その両端に延長ケーブル１８，１９を接続し、接続箱１７内の正負極端子１６にて並列接続を行っている。

しかしながら従来のシステムでは、瓦一体型太陽電池モジ

ュールのように1枚当りの面積が小さく、かつ発電出力が小さい場合は、太陽電池モジュールの数量が多くなり、1直列を構成する太陽電池モジュールの数量が多くなり、直列接続時のカウントミスが発生し易くなる。

また、従来のシステムでは、特に単価が高い危険な屋根上作業の作業工数が増大するため、大きなコスト上昇を招く。このため、太陽電池モジュールの配線接続の設計の簡略化および現地（屋根上）での施工性を向上させ、作業工数を削減することが重要課題となっている。

発明の開示

本発明の目的は、太陽電池モジュールの配線接続作業を容易化することができる太陽電池モジュール集合体、配線システム及び太陽光発電システムを提供することにある。

本発明に係る太陽電池モジュール集合体は、光照射を受けて所定の発電出力を発生する複数の太陽電池モジュールを直列に接続し、当該直列接続された太陽電池モジュール列の両端に位置する正極および負極をそれぞれ二股に分岐させたことを特徴とする。

隣接する太陽電池モジュール集合体の正極同士を接続し、かつ負極同士を接続することにより、複数の太陽電池モジュール集合体が並列に接続された配線システムが形成される。この場合に、太陽電池モジュールがベース部材（瓦、建材等）と一体化していることが好ましい。

複数の太陽電池モジュール集合体を並列に接続することにより、運転電圧がパワーコンディショナの運転電圧（２００

Ｖ）と実質的に等しいか、又は整数分の１（１００Ｖ，５０Ｖ等）に合わせて設定された太陽光発電システムが形成される。

本発明では、あらかじめ太陽電池モジュールを複数枚直列に接続してパワーコンディショナの運転電圧に合わせた運転電圧を発生する太陽電池モジュール集合体を準備し、これを並列に接続することで太陽光発電システムを構成する。

本発明により、現場にて太陽電池モジュールの直列接続数をカウントしながら施工する必要がなくなり、また、現場にて直列接続の並列接続を行う必要もなくなる。このため、太陽電池モジュールの配線接続の設計を簡単にでき、現場での施工性も向上する。

本発明に係る太陽電池モジュール集合体は、複数の太陽電池モジュールが直列に接続され、その直列接続の両端の正極と負極がそれぞれ２つに分岐していることを特徴とする。この太陽電池モジュール集合体は、隣接する太陽電池モジュール集合体と、正極同士、負極同士を接続することにより並列に接続される。

太陽電池モジュール集合体に属する太陽電池モジュール同士の直列接続は、端子箱から導出されたケーブル先端に取り付けられた接続コネクタを会するようにしてもよいし、端子箱間を直接ケーブルで接続するようにしてもよい。太陽電池モジュール集合体の両端の正極と負極はそれぞれ２つに分岐され、それぞれにケーブルとその先端にコネクタが取り付けられ、正負極２対の端子を構成する。正負極２対の端子は、

正負極１対ずつの２組に分けられ、ケーブルの先端部にコネクタが取り付けられ、ケーブルの先端部が互いに絶縁した状態で１つに束ねられているか又は、先端部のコネクタが互いに絶縁した状態で一体化するようにしてもよい。

また、一つの太陽電池モジュール集合体の中に逆流防止ダイオードを取り付けることが好ましい。

本発明に係る太陽光発電システムは、複数の太陽電池モジュールを予め直列に接続し、その運転電圧をパワーコンディショナの運転電圧と合わせた太陽電池モジュール集合体とパワーコンディショナとを少なくても具備する太陽光発電システムにおいて、前記太陽電池モジュール集合体は、その両端の正極と負極がそれぞれ２つに分岐されており、隣接する太陽電池モジュール集合体の正極同士、負極同士を接続することにより並列に接続されることを特徴とする。

本発明に用いられる太陽電池モジュールの電池素子は、特に限定されるものではなく、シリコン系または化合物系のいずれであってもよい。シリコン系の場合は、多結晶シリコン、単結晶シリコン、アモルファスシリコン薄膜、微結晶シリコン薄膜、単結晶シリコン薄膜、多結晶シリコン薄膜またはそれらの複合のいずれであってもよい。ここで、結晶シリコン系太陽電池とは、太陽電池の半導体材料に結晶シリコンを使用したものをいい、さらに単結晶、多結晶、微結晶に分類されるいずれの種類の太陽電池にも本発明を適用することができる。また、アモルファスシリコン系とは、太陽電池の半導体材料にアモルファスシリコンを使用したものをいう。また、

化合物系とは、太陽電池の半導体材料にガリウム砒素（GaAs）やCIS系と呼ばれるCuInSe2等を使用したものをいう。

本発明においては、現地にて太陽電池モジュールの直列接続数をカウントしながら施工する必要がなくなるので、カウントミスによる誤配線がなくなり、また、現場での配線接続は各太陽電池モジュール集合体間の並列接続だけになるので現場での施工工数が削減され、危険な屋根上での配線接続作業が簡略化され、施工コストが大幅に削減される。

図面の簡単な説明

図１Ａは本発明の実施形態に係る太陽電池モジュール集合体を表面側から見て示す斜視図、図１Ｂは太陽電池モジュール集合体を裏面側から見て示す斜視図。

図２Ａは本発明の他の実施形態に係る太陽電池モジュール集合体を表面側から見て示す斜視図、図２Ｂは他の実施形態の太陽電池モジュール集合体を裏面側から見て示す斜視図。

図３は、太陽電池モジュール集合体の端部に配置される太陽電池モジュールの一例を示す斜視図。

図４は、太陽電池モジュール集合体の端部以外（中間部）に配置される太陽電池モジュールの一例を示す斜視図。

図５は、正負極ケーブルを結束した施工例を示す斜視図。

図６は、正負極ケーブルを結束した他の施工例を示す斜視図。

図７は、従来の太陽電池モジュールと幹線側（延長ケーブル側）コネクタとを示す斜視図。

図８Ａは雌コネクタ（負極側）を示す断面図、図８Ｂは雄コネクタ（正極側）を示す断面図、図８Ｃは雄雌コネクタを接続した状態を示す断面図。

図９Ａは太陽電池モジュール集合体を模式的に示す配線回路図、図９Ｂは他の太陽電池モジュール集合体を模式的に示す配線回路図、図９Ｃは他の太陽電池モジュール集合体を模式的に示す配線回路図、図９Ｄは太陽電池発電システムを模式的に示す配線回路図。

図１０Ａは実施形態の太陽電池モジュール集合体の配線回路図、図１０Ｂは他の実施形態の太陽電池モジュール集合体の配線回路図、図１０Ｃは他の実施形態の太陽電池モジュール集合体の配線回路図。

図１１は、従来の太陽電池発電システムを示すブロック平面図。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付の図面を参照して本発明の種々の好ましい実施の形態について説明する。

（第１の実施形態）

図１Ａ，１Ｂは太陽電池モジュール１枚当りの運転電圧５０Ｖ、パワーコンディショナの運転電圧２００Ｖの発電システムに用いられる太陽電池モジュール集合体の一例を示す概略構成図である。第１の実施形態の太陽電池モジュール集合体１Ａにおいては、図１Ａに示すように４つの太陽電池モジュール２を共通のベース材１０上に一列に並べ、図１Ｂに示すようにこれらを直列に接続するとともに、両端の正負極端

子をそれぞれ二股に分岐させている。すなわち、隣接する太陽電池モジュール２の端子箱６内の正極端子と負極端子とをモジュール間接続ケーブル５及びコネクタにより直列に接続し、かつ、二股に分岐した正極ケーブル４ａをモジュール列の一方端側の正極端子に接続するとともに、二股に分岐した負極ケーブル４ｂをモジュール列の他方端側の負極端子に接続している。

これらの分岐ケーブル４ａ，４ｂの先端にはそれぞれコネクタ３ａ，３ｂが取り付けられ、さらに他の太陽電池モジュール集合体１Ａに接続可能となっている。

なお、ベース材１０の材質はセラミック、樹脂、金属のいずれであってもよく、ベース材１０そのものを住宅の瓦や建材等としてもよい。

現状の住宅用太陽光発電システムでは太陽電池の出力電圧、すなわちパワーコンディショナの入力電圧を２００Ｖ程度とする必要がある。現在、市販の太陽電池モジュールはサイズにもよるが、１モジュール当りの電圧が例えば５０Ｖの場合、パワーコンディショナの運転電圧２００Ｖに合わせた出力電圧２００Ｖを得るためには図９Ｃに示すように４枚の電池モジュール２Ｇを直列に接続する必要がある。

さらに、隣接する出力電圧２００Ｖの太陽電池モジュール集合体１Ｇの正極同士を延長ケーブル１８により順次接続し、隣接する太陽電池モジュール集合体１Ｇの負極同士を延長ケーブル１９により順次接続することにより、図９Ｄに示すように出力電圧２００Ｖの太陽電池モジュール集合体１Ｇが並

列に接続された太陽光発電システムが構築される。

このような配線接続方法を用いることにより現地の屋根上での作業時間が大幅に短縮され、施工が簡略化される。

（第２の実施形態）

図２Ａ，２Ｂは太陽電池モジュール１枚当りの運転電圧１００Ｖ、パワーコンディショナの運転電圧２００Ｖの場合の太陽電池モジュール集合体の一例を示す概略構成図である。第２の実施形態の太陽電池モジュール集合体１Ｂにおいては、図２Ａに示すように２つの太陽電池モジュール２を隣接して並べ、図２Ｂに示すようにこれらを直列に接続するとともに、両端の端子箱６から正負一対の端子をそれぞれ導出させている。すなわち、隣接する太陽電池モジュール２の端子箱６内の正極端子と負極端子とをモジュール間接続ケーブル５及びコネクタにより直列に接続し、かつ、二股に分岐した正負両極ケーブル４ａ，４ｂをモジュール列の一方端側の正負両極端子にそれぞれ接続するとともに、二股に分岐した正負両極ケーブル４ａ，４ｂをモジュール列の他方端側の正負両極端子にそれぞれ接続している。

これらの分岐ケーブル４ａ，４ｂの先端にはそれぞれコネクタ３ａ，３ｂが取り付けられ、さらに他の太陽電池モジュール集合体１Ｂに接続可能となっている。

なお、本実施形態の太陽電池モジュール集合体では正極ケーブル３ａを延長して、その正極コネクタ３ａを反対側のケーブル４ｂの負極コネクタ３ｂの近傍に揃えて配置している。

現状の住宅用太陽光発電システムでは太陽電池の出力電圧、

すなわちパワーコンディショナの入力電圧を２００Ｖ程度とする必要がある。現在、市販の太陽電池モジュールはサイズにもよるが、１モジュール当りの電圧が例えば１００Ｖの場合、パワーコンディショナの運転電圧２００Ｖに合わせた出力電圧２００Ｖを得るためには図９Ａに示すように２枚の電池モジュール２Ｅを直列に接続する必要がある。

さらに、隣接する出力電圧２００Ｖの太陽電池モジュール集合体１Ｅの正極同士を延長ケーブル１８により順次接続し、隣接する太陽電池モジュール集合体１Ｅの負極同士を延長ケーブル１９により順次接続することにより、図９Ｄに示すように出力電圧２００Ｖの太陽電池モジュール集合体１Ｅが並列に接続された太陽光発電システムが構築される。

このような配線接続方法を用いることによっても屋根上での作業時間が大幅に短縮され、現地施工が簡略化される。

（第３の実施形態）

次に、図３、図４、図９Ａ～９Ｄ、図１０Ａ～１０Ｃを参照して第３の実施形態について説明する。

図３は太陽電池モジュール集合体の端部に配置される太陽電池モジュールの一例を示す概略構成図である。また、図４は太陽電池モジュール集合体の端部以外（中間部）に配置される太陽電池モジュールの一例を示す概略構成図である。

本実施形態の太陽電池モジュール集合体においては、図３に示す太陽電池モジュール２Ｔをモジュール集合体の両端に配置し、図４に示す太陽電池モジュール２Ｍをモジュール集合体の中間部に配置している。そして、モジュール間接続ケ

ーブル５により中間部モジュール２Ｍ同士を接続するとともに、両端部モジュール２Ｔを中間部モジュール２Ｍにそれぞれ接続することにより、パワーコンディショナの運転電圧２００Ｖに合わせた出力電圧２００Ｖが得られるようにしている。

例えば、太陽電池モジュール１枚の運転電圧が１００Ｖの場合は、図９Ａ及び図１０Ａに示すように、２枚の太陽電池モジュールを直列に接続し、パワーコンディショナの運転電圧２００Ｖに合わせる。

また、例えば、太陽電池モジュール１枚の運転電圧が６７Ｖの場合は、図９Ｂ及び図１０Ｂに示すように、３枚の太陽電池モジュールを直列に接続し、パワーコンディショナの運転電圧約２００Ｖに合わせる。

さらに、例えば、太陽電池モジュール１枚の運転電圧が５０Ｖの場合は、図９Ｃ及び図１０Ｃに示すように、４枚の太陽電池モジュールを直列に接続し、パワーコンディショナの運転電圧２００Ｖに合わせる。

このように運転電圧２００Ｖとした太陽電池モジュール集合体を、図９Ｄに示すように、隣り合う太陽電池モジュール集合体と並列に接続する。このような接続方法を用いることにより、屋根上での作業時間が大幅に短縮され、現地施工が簡略化される。

（第４の実施形態）

次に、図５及び図６を参照して第４の実施形態について説明する。

図５に示すように、２つの太陽電池モジュール２をベース材１０上に搭載した太陽電池モジュール集合体１Ｃ（第２実施形態のモジュール集合体１Ｂと実質的に同じ構成）において、正負一対のケーブル４ａ，４ｂを粘着テープや締結バンドからなる結束材８で予め地上で結束しておき、現地の屋根上に持ち込むようにしてもよい。

また、図６に示すように、４つの太陽電池モジュール２をベース材１０上に搭載した太陽電池モジュール集合体１Ｄ（第１実施形態のモジュール集合体１Ａと実質的に同じ構成）において、正負一対のケーブル４ａ，４ｂを粘着テープや締結バンドからなる結束材８で予め地上で結束しておき、現地の屋根上に持ち込むようにしてもよい。

このようにすると更に現地（屋根上）での作業性が向上し、施工コストが低減される。

（第５の実施形態）

次に、図１０Ａ～１０Ｃを参照して第５の実施形態について説明する。

図１０Ａに示すように、２つの太陽電池モジュール２Ｅを有する太陽電池モジュール集合体１Ｅ（第２実施形態のモジュール集合体１Ｂと実質的に同じ構成）において、逆流防止ダイオード５５を正極側が二股に分岐する直前のケーブル５に挿入し、モジュール２Ｅで発電された直流電流が逆流するのを防止している。

図１０Ｂに示すように、３つの太陽電池モジュール２Ｆを有する太陽電池モジュール集合体１Ｆにおいて、逆流防止ダ

イオード５５を負極側が二股に分岐する直前のケーブル５に挿入し、モジュール２Ｆで発電された直流電流が逆流するのを防止している。

図１０Ｃに示すように、４つの太陽電池モジュール２Ｇを有する太陽電池モジュール集合体１Ｇ（第１実施形態のモジュール集合体１Ａと実質的に同じ構成）において、逆流防止ダイオード５５をモジュール集合体の中央（中間部モジュール相互間）に挿入し、モジュール２Ｇで発電された直流電流が逆流するのを防止している。

このように逆流防止ダイオード５５は、太陽電池モジュール集合体の配線回路内であればどこでもよく、その取り付け位置は任意である。

この逆流防止ダイオード５５を配線回路中に挿入することにより、多数のモジュールを有する太陽電池モジュール集合体、配線システムおよび太陽光発電システムにおいて出力が更に安定化するようになる。

なお、上記実施形態において、太陽電池モジュールが内蔵する発電素子には、結晶シリコン系、アモルファスシリコン系、化合物系など各種タイプがあるが、本発明はいずれのタイプの発電素子にも適用することができる。

ここで、結晶シリコン系太陽電池とは、太陽電池の半導体材料に結晶シリコンを使用したものであり、さらに単結晶、多結晶、微結晶に分類することができる。

アモルファスシリコン系とは、太陽電池の半導体材料にアモルファスシリコンを使用したものである。

化合物系とは、太陽電池の半導体材料にガリウム砒素（GaAs）やCIS系と呼ばれるCuInSe2等を使用したものである。

本発明によれば、あらかじめ太陽電池モジュールを複数枚直列に接続してパワーコンディショナの運転電圧に合わせた運転電圧を発生する太陽電池モジュール集合体を準備し、これを並列に接続することで太陽光発電システムを構成するため、現地にて太陽電池モジュールの直列接続数をカウントしながら施工する必要がなくなり、カウントミスによる誤配線がなくなる。

また、本発明によれば、現地での配線接続は各太陽電池モジュール集合体間の並列接続だけになるので、現地での施工工数が削減され、危険な屋根上での配線接続作業が簡略化され、施工コストが大幅に削減される。

また、本発明によれば、現地にて直列接続の並列接続を行う必要もなくなるので、太陽電池モジュールの配線接続の設計を簡略化でき、現場での施工性も向上する。

請　求　の　範　囲

１．光照射を受けて所定の発電出力を発生する複数の太陽電池モジュールを直列に接続し、当該直列接続された太陽電池モジュール列の両端に位置する正極および負極をそれぞれ二股に分岐させたことを特徴とする太陽電池モジュール集合体。

２．請求項１の太陽電池モジュール集合体において、

前記太陽電池モジュールがベース部材と一体化している。

３．直列接続された複数の太陽電池モジュール列の両端にそれぞれ二股に分岐された正極および負極を有する太陽電池モジュール集合体を複数接続してなる太陽電池モジュールの配線システムであって、

隣接する太陽電池モジュール集合体の正極同士および負極同士をそれぞれ接続することにより、前記複数の太陽電池モジュール集合体が並列に接続されてなることを特徴とする配線システム。

４．直列接続された複数の太陽電池モジュール列の両端にそれぞれ二股に分岐された正極および負極を有する太陽電池モジュール集合体を複数接続してなる太陽電池モジュールの配線システムであって、

隣接する太陽電池モジュール集合体の正極同士および負極同士をそれぞれ接続することにより、前記複数の太陽電池モジュール集合体が並列に接続されてなる

前記請求項３記載の配線システムを含むことを特徴とする太陽光発電システム。

５．請求項４の太陽光発電システムにおいて、

前記太陽電池モジュール集合体の運転電圧がパワーコンディショナの運転電圧と実質的に等しいか又は整数分の１に合わせて設定されている。

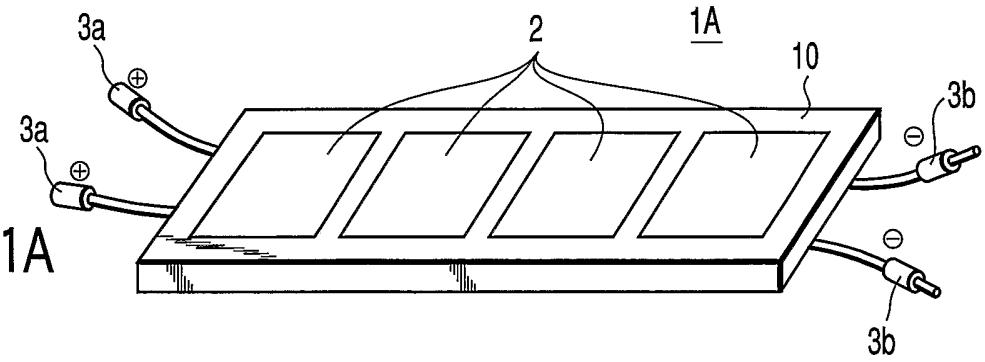


FIG. 1A

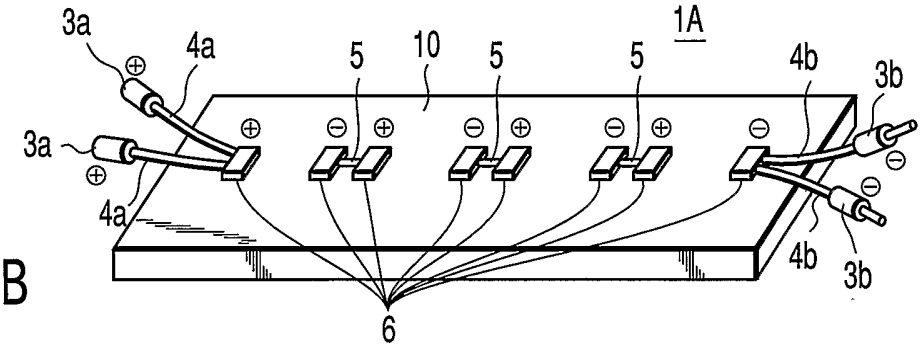


FIG. 1B

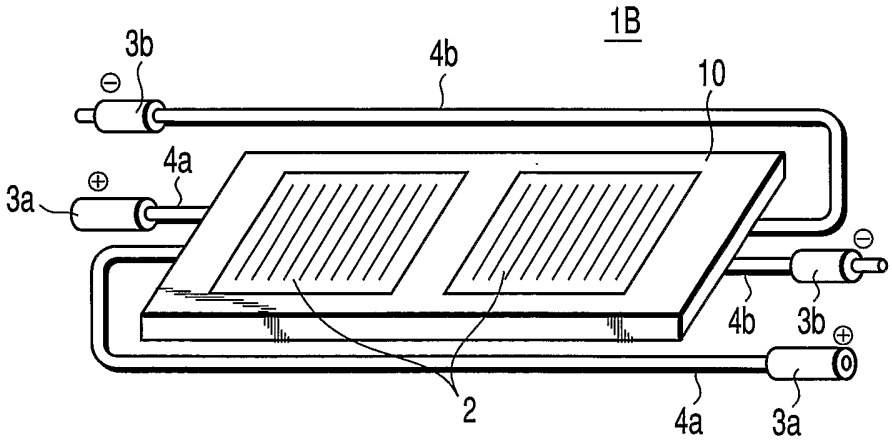


FIG. 2A

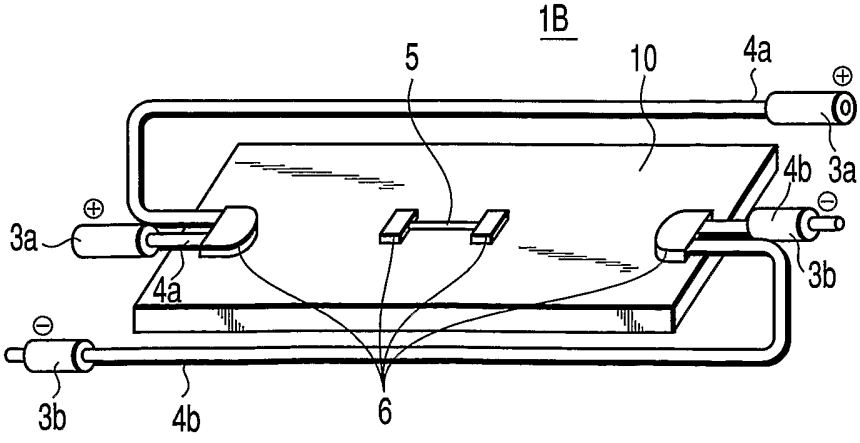


FIG. 2B

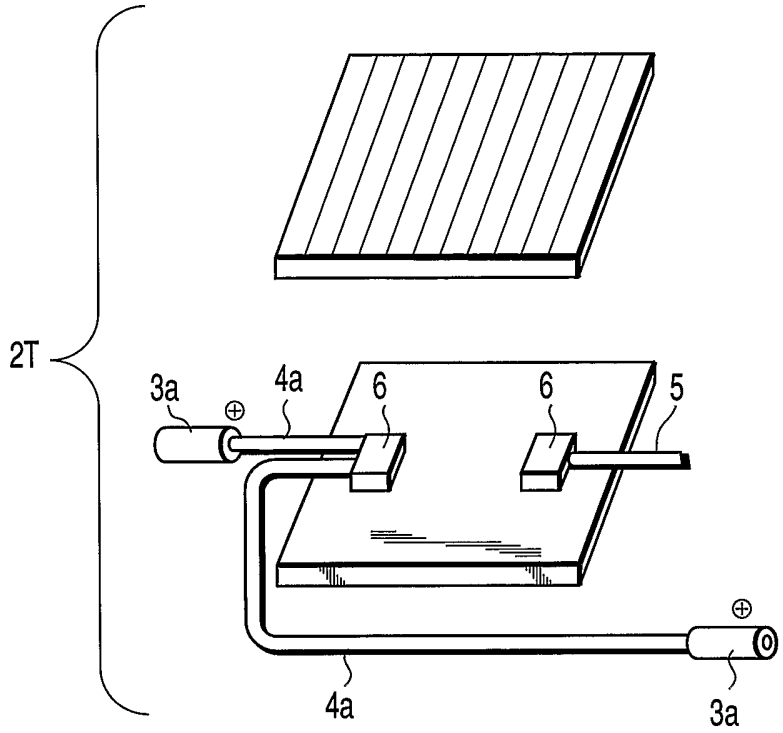


FIG. 3

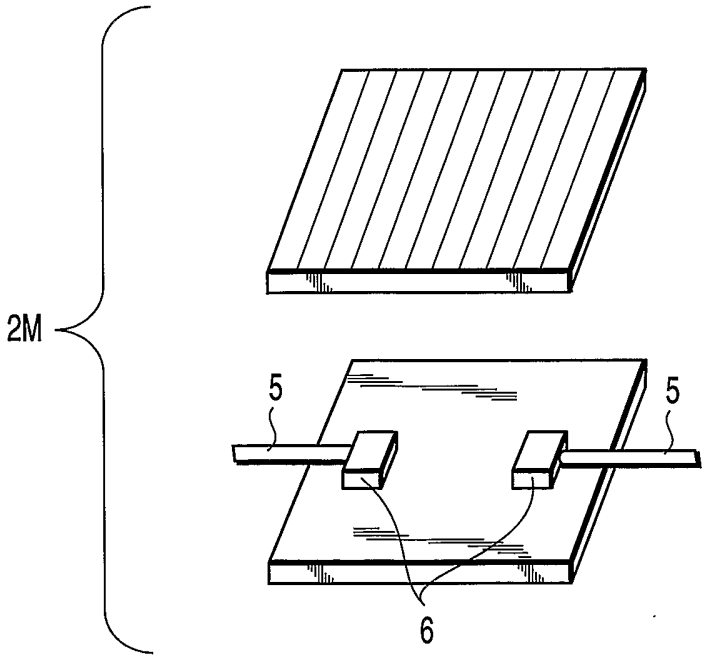


FIG. 4

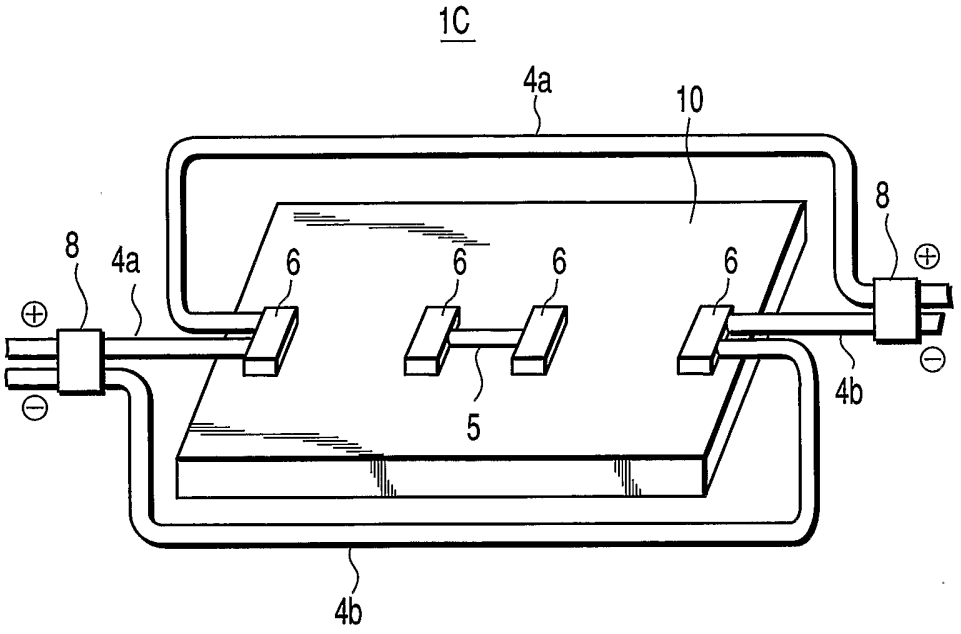


FIG. 5

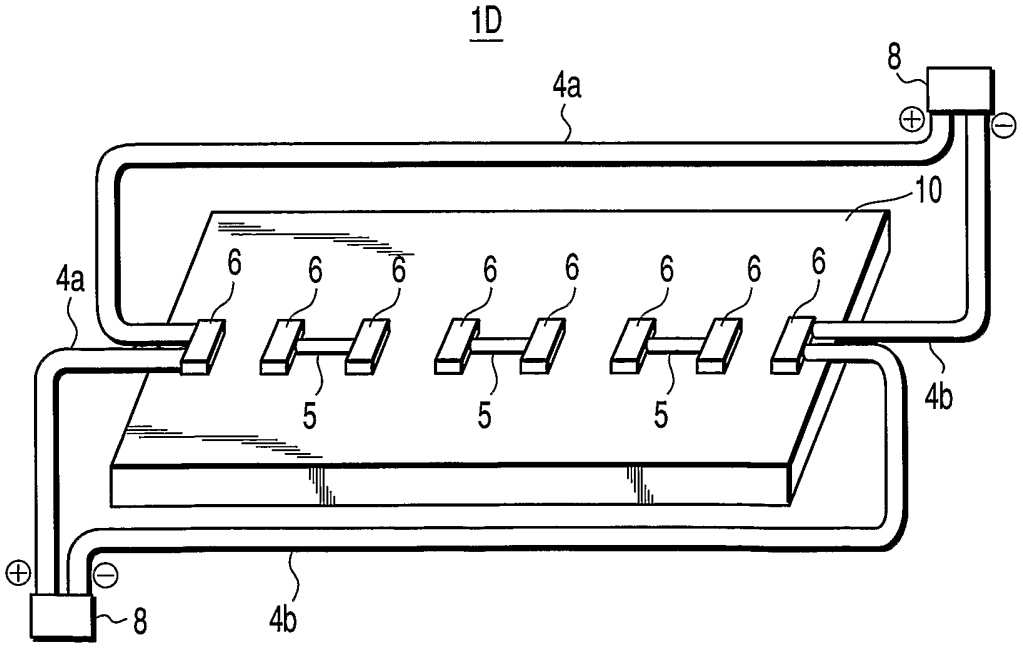


FIG. 6

FIG. 7

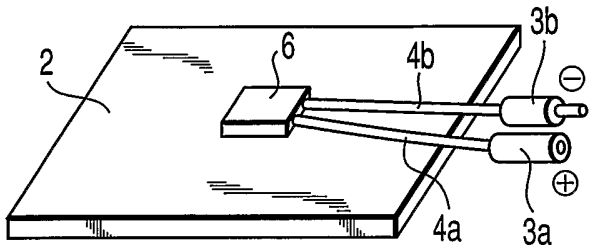


FIG. 8A

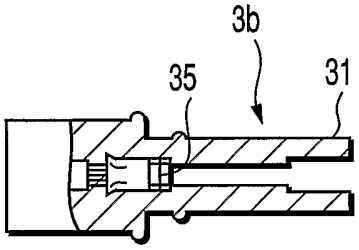


FIG. 8B

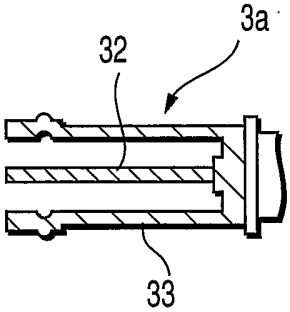
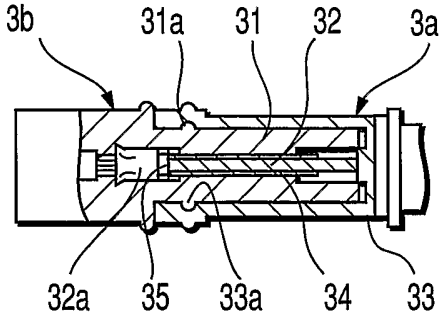


FIG. 8C



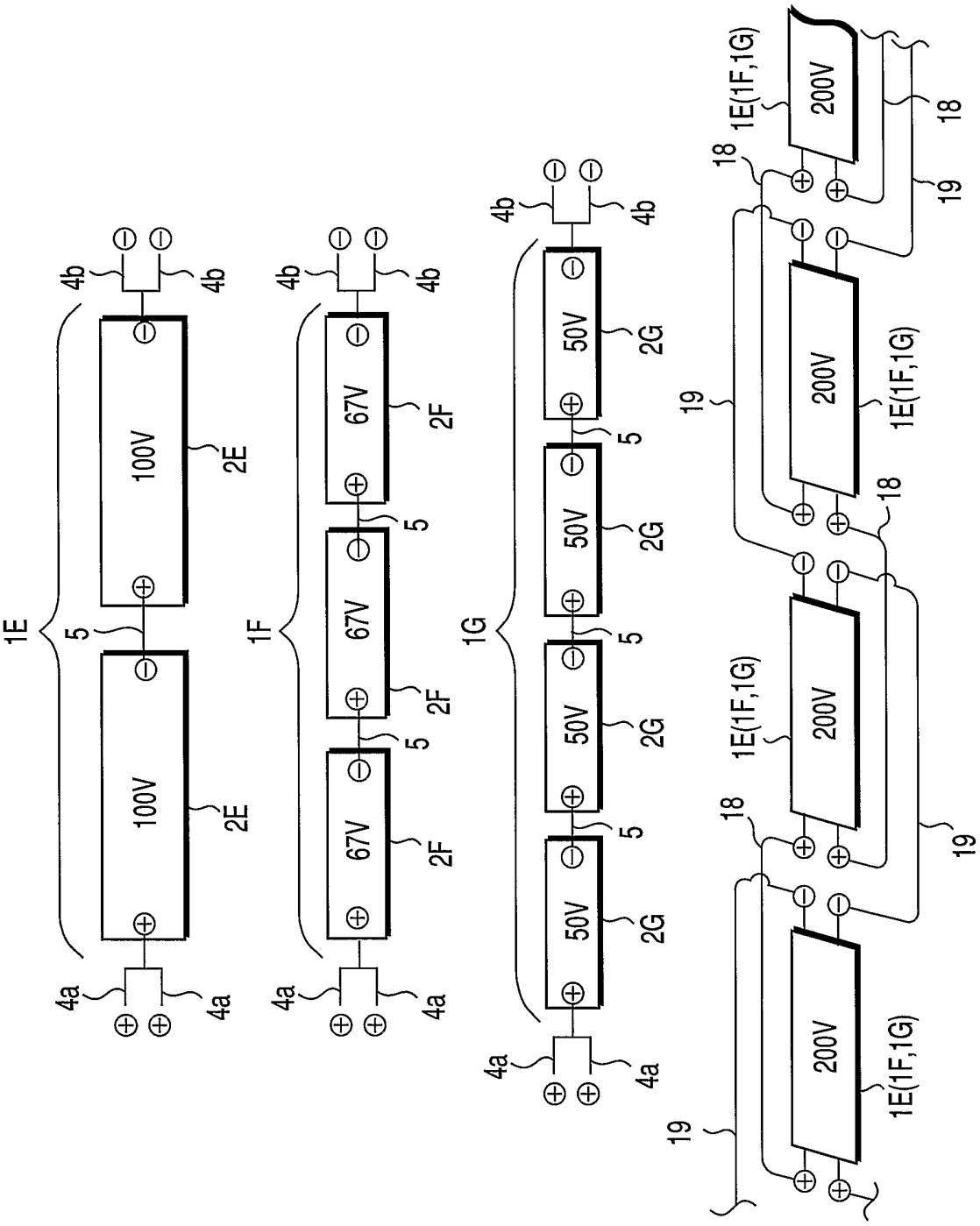


FIG. 9A

FIG. 9B

FIG. 9C

FIG. 9D

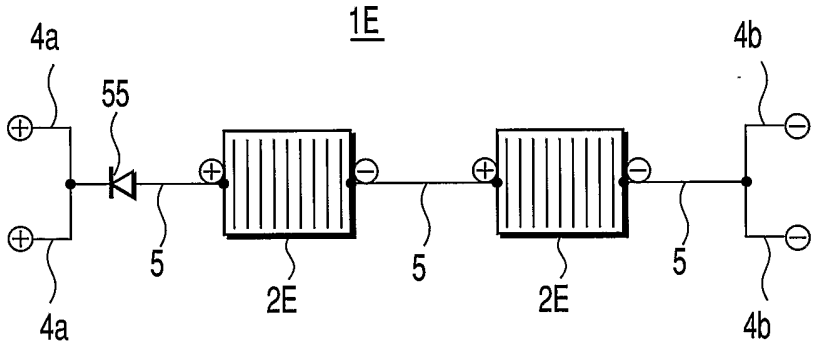


FIG. 10A

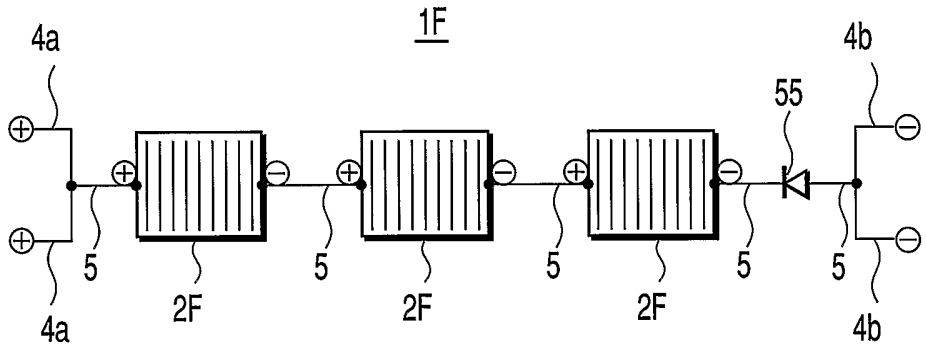


FIG. 10B

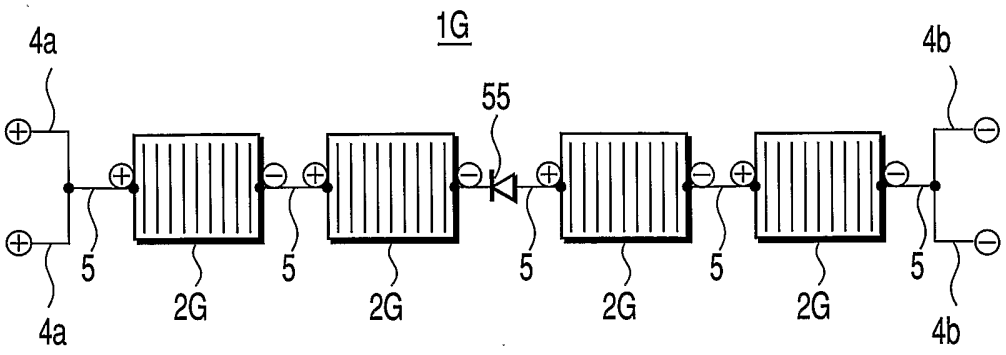


FIG. 10C

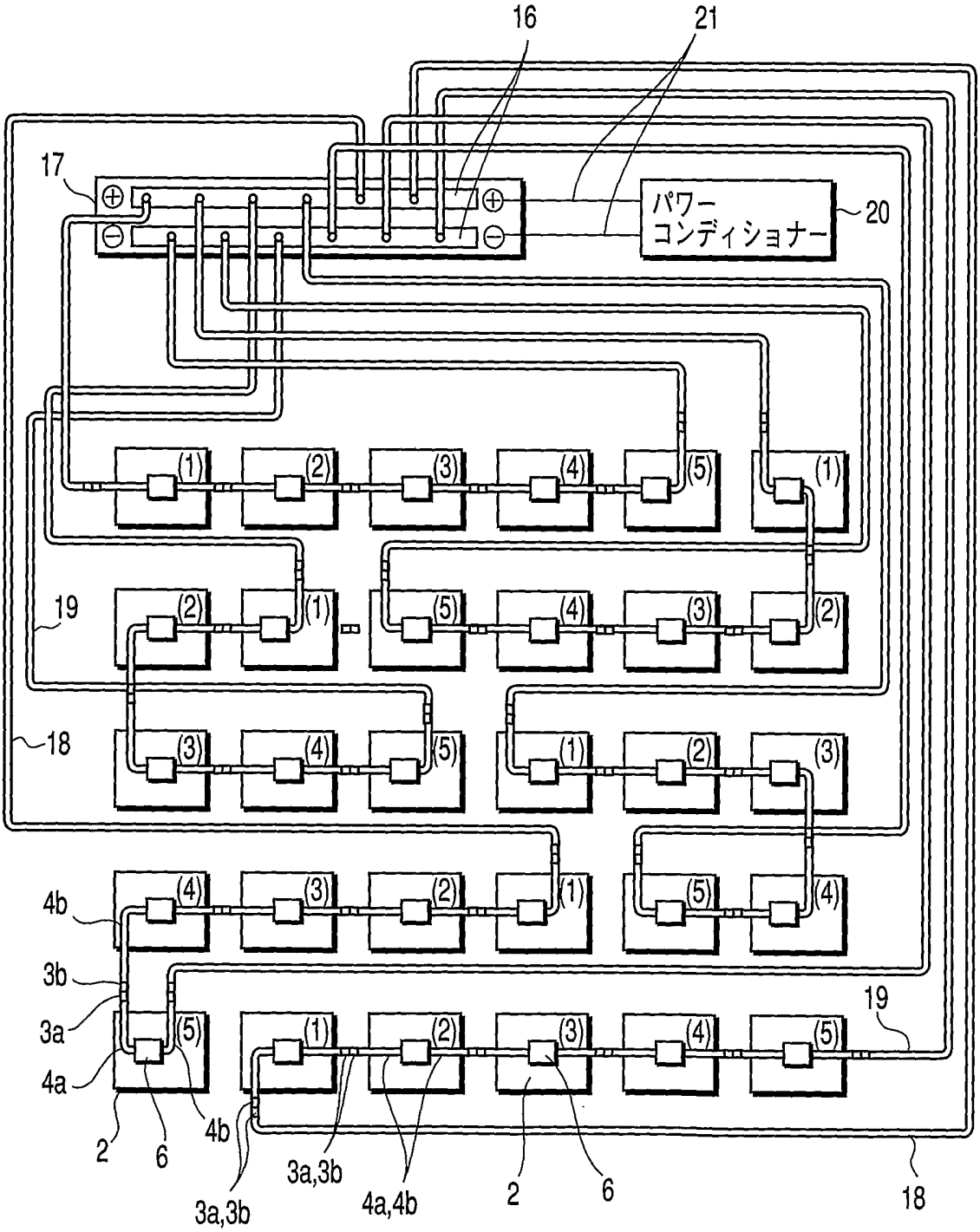

16
21
17
パワー
コンディショナー
20
19
18
4b
3b
3a
4a
2
6
4b
3a,3b
3a,3b
4a,4b
2
6
19
18

FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/00205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H01L31/04

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)
Int.Cl[7] H01L31/04-31/078

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-185029 A (Kaneka Corp.), 28 June, 2002 (28.06.02), (Family: none)	1-4 5
X A	JP 10-135499 A (The Tokyo Electric Power Co., Inc.), 22 May, 1998 (22.05.98), (Family: none)	1-4 5
X A	JP 2000-164911 A (Kabushiki Kaisha Honda Access), 16 June, 2000 (16.06.00), (Family: none)	1-4 5
Y	JP 2002-289893 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 04 October, 2002 (04.10.02), (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document 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	Date of mailing of the international search report
14 February, 2003 (14.02.03)	04 March, 2003 (04.03.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/00205

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-277787 A (Kaneka Corp.), 06 October, 2000 (06.10.00), & EP 1039361 A & US 6268559 B	1-5
Y	US 4321416 A (Tennant), 23 March, 1982 (23.03.82), (Family: none)	1-5
A	JP 2002-276109 A (Kaneka Corp.), 25 September, 2002 (25.09.02), (Family: none)	1-5
A	JP 7-131045 A (Kubota Corp.), 19 May, 1995 (19.05.95), (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／００２０５

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　　Ｈ０１Ｌ３１／０４

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（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　　Ｈ０１Ｌ３１／０４－３１／０７８

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

日本国実用新案公案　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２００３年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２００３年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２００３年

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

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y	ＪＰ　２００２－１８５０２９　Ａ　（鐘淵化学工業株式会社） ２００２．０６．２８　（ファミリーなし）	１－４ ５
X A	ＪＰ　１０－１３５４９９　Ａ　（東京電力株式会社） １９９８．０５．２２　（ファミリーなし）	１－４ ５
X A	ＪＰ　２０００－１６４９１１　Ａ　（株式会社ホンダアクセス） ２０００．０６．１６　（ファミリーなし）	１－４ ５

[x] 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	国際調査報告の発送日
１４．０２．０３	04.03.03

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	浜田　聖司	２Ｋ　９２０７
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５３	

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／００２０５

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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　２００２－２８９８９３　Ａ　（三菱重工業株式会社） ２００２．１０．０４　（ファミリーなし）	１－５
Ｙ	ＪＰ　２０００－２７７７８７　Ａ　（鐘淵化学工業株式会社） ２０００．１０．０６ ＆　ＥＰ　１０３９３６１　Ａ　＆　ＵＳ　６２６８５５９　Ｂ	１－５
Ｙ	ＵＳ　４３２１４１６　Ａ　（Tennant） １９８２．０３．２３　（ファミリーなし）	１－５
Ａ	ＪＰ　２００２－２７６１０９　Ａ　（鐘淵化学工業株式会社） ２００２．０９．２５　（ファミリーなし）	１－５
Ａ	ＪＰ　７－１３１０４５　Ａ　（株式会社クボタ） １９９５．０５．１９　（ファミリーなし）	１－５