

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5858356号
(P5858356)

(45) 発行日 平成28年2月10日(2016.2.10)

(24) 登録日 平成27年12月25日(2015.12.25)

(51) Int.Cl.

H02S 40/38 (2014.01)

F I

H02S 40/38

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-232942 (P2011-232942)
 (22) 出願日 平成23年10月24日(2011.10.24)
 (65) 公開番号 特開2013-93365 (P2013-93365A)
 (43) 公開日 平成25年5月16日(2013.5.16)
 審査請求日 平成26年10月23日(2014.10.23)

(73) 特許権者 514270319
 株式会社ヒューズクリエーション
 東京都渋谷区南平台町2-12 渋谷南平
 台久保ビル
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (72) 発明者 土谷 一郎
 東京都中央区日本橋浜町2-35-7 島
 鶴ビル6F 株式会社シャーク・ソーラー
 エナジー内

審査官 吉岡 一也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽光蓄発電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の太陽電池モジュールを備える太陽電池モジュールのアレイと、
 前記太陽電池モジュールのアレイにより生成された直流電圧を交流電圧に変換するパワ
 ーコンディショナーと、
 前記直流電圧を測定し、測定した当該直流電圧が前記パワーコンディショナーの動作電
 圧に達しない場合は、前記太陽電池モジュールのアレイと前記パワーコンディショナーと
 を切り離す電圧判定部と、
 前記太陽電池モジュールのアレイにより生成された直流電流を蓄電する蓄電池と
 を備え、
 前記蓄電池は、前記直流電圧が前記パワーコンディショナーの前記動作電圧に達しない
 場合は、前記太陽電池モジュールのアレイの一部の太陽電池モジュールにより生成された
直流電流を蓄電し、
前記太陽電池モジュールのアレイにより生成された直流電圧が前記パワーコンディショ
ナーの前記動作電圧に達する場合には、前記太陽電池モジュールのアレイの全ての太陽電
池モジュールにより生成された直流電圧が前記パワーコンディショナーに出力されること
 を特徴とする太陽光蓄発電システム。

10

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽光蓄発電システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

冷蔵庫やサーバなどのような電気機器（以下、必要に応じて「重要負荷」と略す）は、商用系統の給電ラインが停電した場合であっても、継続して電力が供給されることが好ましい。

【0003】

そのため、太陽光電池や蓄電池を商用系統と並列に接続し、商用系統の給電ラインが停電した場合は、太陽光電池や蓄電池により重要負荷に電力を供給する発明が知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0004】

太陽光電池を使用することは、自然エネルギーを有効に活用することにつながり、また、蓄電池を太陽光電池と並列に接続することで、安定した電力供給を実現することができる。

【0005】

この際、太陽光電池および蓄電池が出力する電圧は直流電圧であり、交流電圧である商用系統にそのまま接続することはできないため、太陽光電池の出力はパワーコンディショナーによって交流電圧に変換してから、また、蓄電池の出力はインバータによって交流電圧に変換してから商用系統に接続される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-10412号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、太陽光電池が出力する直流電圧の値は太陽光の光の強さ（日射強度）に応じて変化する。朝方や夕方以降など日射強度が小さいときは太陽光電池の出力電圧は小さく、日中など日射強度が大きいときは太陽光電池の出力電圧は大きい。

30

【0008】

日本においては商用系統の電圧は100Vの交流電圧であるが、パワーコンディショナーによる直流電圧を100Vの交流電圧に変換するためには、所定の範囲の動作電圧（例えば、70V～400V）をパワーコンディショナーに入力する必要がある。本明細書において、パワーコンディショナーの動作電圧とは、パワーコンディショナーが商用系統の交流電圧を出力するために必要とされる、パワーコンディショナーに入力される直流電圧のことをいう。

【0009】

したがって、朝方や夕方以降など日射強度が小さいときは、太陽光電池の出力電圧がパワーコンディショナーの動作電圧に達せず（例えば、70V未満）、パワーコンディショナーが太陽光電池の出力を100Vの交流電圧に変換できない。

40

【0010】

その結果、特許文献1に記載の発明のように太陽光電池にパワーコンディショナーが接続される構成においては、日射強度が小さく太陽光電池の出力電圧がパワーコンディショナーの動作電圧に達しない時間帯は、パワーコンディショナーが太陽光電池の出力を100Vの交流電圧に変換することができず、太陽光が発電した電力は無駄に消費されてしまう。この際、太陽光電池に無駄な電流が流れることになるため、太陽光電池の温度が上昇し太陽光電池の効率が低下するという悪影響も発生する。特に夏は、周囲の温度が高く放熱しにくいいため、太陽光電池の温度は上昇しやすい。

50

【 0 0 1 1 】

したがって、かかる点に鑑みてなされた本発明の目的は、太陽光電池の出力電圧が、パワーコンディショナーの動作電圧に達しない場合であっても、太陽光電池の出力する電力を有効に活用することができる太陽光蓄発電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成する第1の観点に係る太陽光蓄発電システムの発明は、
複数の太陽電池モジュールを備える太陽電池モジュールのアレイと、
前記太陽電池モジュールのアレイにより生成された直流電圧を交流電圧に変換するパワーコンディショナーと、

10

前記直流電圧を測定し、測定した当該直流電圧が前記パワーコンディショナーの動作電圧に達しない場合は、前記太陽電池モジュールのアレイと前記パワーコンディショナーとを切り離す電圧判定部と、

前記太陽電池モジュールのアレイにより生成された直流電流を蓄電する蓄電池とを備え、

前記蓄電池は、前記直流電圧が前記パワーコンディショナーの前記動作電圧に達しない場合は、全ての前記直流電流を蓄電に利用することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

第2の観点に係る発明は、第1の観点に係る太陽光蓄発電システムであって、さらに、前記太陽電池モジュールのアレイにより生成された前記直流電圧を前記蓄電池に適した直流電圧に変換する充放電コントローラを備え、前記蓄電池は、当該充放電コントローラから直流電流を受け取ることとを特徴とする。

20

【 0 0 1 4 】

第3の観点に係る発明は、第1の観点に係る太陽光蓄発電システムであって、前記蓄電池は、前記太陽電池モジュールのアレイの一部の太陽電池モジュールにより生成された直流電流を蓄電することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上述したように本発明の解決手段を装置として説明してきたが、本発明はこれらに実質的に相当する方法、プログラム、プログラムを記録した記憶媒体としても実現し得るものであり、本発明の範囲にはこれらも包含されるものと理解されたい。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、太陽光電池の出力電圧が、パワーコンディショナーの動作電圧に達しない場合であっても、太陽光電池の出力する電力を有効に活用することができる太陽光蓄発電システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図1】本発明の第1実施形態に係る太陽光蓄発電システムの概略図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る太陽電池モジュールのアレイおよび接続箱の接続を示す図である。

40

【図3】太陽電池モジュールのアレイの出力電圧が時刻とともに変化する様子を示す図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る太陽光蓄発電システムの概略図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る太陽電池モジュールのアレイおよび接続箱の接続を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 9 】

(第1実施形態)

50

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る太陽光蓄発電システムの概略図である。太陽光蓄発電システム 1 は、太陽電池モジュールのアレイ 11、接続箱 12、電圧判定部 13、パワーコンディショナー 14、充放電コントローラ 15、蓄電池 16、インバータ 17 および充電器 18 を備える。

【0020】

太陽電池モジュールのアレイ 11 は、太陽電池の最小構成単位である太陽電池モジュールを組み合わせて構成される。太陽電池モジュールを複数枚直列に接続したものをストリングといい、太陽電池モジュールのアレイ 11 は、複数のストリングを並列に接続したものである。

【0021】

図 2 に示す太陽電池モジュールアレイ 11 は、8 枚の太陽電池モジュールから構成されるストリングを 2 列並列に接続した場合の例である。なお、図 2 においては、太陽電池モジュールを「モジュール」と略記している。また、図 2 に示した太陽電池モジュールの枚数はあくまで一例であり、ストリングは太陽電池モジュール 8 枚からの構成に限るものではなく、太陽電池モジュールアレイ 11 は 2 列のストリングからの構成に限るものではない。

【0022】

接続箱 12 は、図 2 に示すように、太陽電池モジュールのアレイ 11 からの配線をストリング毎に受け取り、ひとつにまとめてから、電圧判定部 13 を介してパワーコンディショナー 14 に、および、充放電コントローラ 15 を介して蓄電池 16 に出力する。

【0023】

電圧判定部 13 は、太陽電池モジュールのアレイ 11 が出力する直流電圧を測定する。電圧判定部 13 は、測定した直流電圧がパワーコンディショナー 14 の動作電圧の範囲内にあるか否かを判定し、当該直流電圧がパワーコンディショナー 14 の動作電圧に達していない場合は、太陽電池モジュールのアレイ 11 とパワーコンディショナー 14 とを切り離す。電圧判定部 13 が、太陽電池モジュールのアレイ 11 とパワーコンディショナー 14 とを切り離した場合は、太陽電池モジュールのアレイ 11 が出力する直流電流は全て充放電コントローラ 15 を介して蓄電池 16 に流れる。

【0024】

パワーコンディショナー 14 は、接続箱 12 および電圧判定部 13 を介して太陽電池モジュールのアレイ 11 から受け取った直流電力を交流電力に変換する。また、パワーコンディショナー 14 は、MPPT (Maximum Power Point Tracker : 最大電力点追従) 機能も有し、太陽電池モジュールのアレイ 11 から効率よく電力を取り出すことができる。

【0025】

パワーコンディショナー 14 は、分電盤 40 に交流電力を供給し、分電盤 40 に電力量計 60 を介して接続する屋外電力系統 (商用系統) 70 と系統連系する。分電盤 40 には電気機器 50 が接続しており、分電盤 40 から電気機器 50 に 100 V の交流電圧が供給される。電気機器 50 は、例えば、家庭用の一般の電気機器である。

【0026】

パワーコンディショナー 14 は、屋外電力系統 70 が停電した際は完全に停止する。これは、屋外電力系統 70 の工事をする際に作業員が感電することを防ぐためである。

【0027】

太陽電池モジュールのアレイ 11 が出力する直流電力は、パワーコンディショナー 14 にだけではなく、接続箱 12 および充放電コントローラ 15 を介して蓄電池 16 にも供給される。

【0028】

太陽電池モジュールのアレイ 11 が出力する直流電圧は、パワーコンディショナー 14 が受け取る電圧と等しいため、通常、蓄電池 16 に入力することができる電圧よりも大きい。そこで、DC/DC コンバータの機能を有する充放電コントローラ 15 が、接続箱 12 から受け取った直流電圧を蓄電池 16 に対して適切な電圧に降圧して蓄電池 16 に供給

10

20

30

40

50

する。蓄電池 16 は、受け取った直流電圧により流れる直流電流によって蓄電される。

【0029】

インバータ 17 は、蓄電池 16 から直流電圧を受け取り 100V の交流電圧に変換する。インバータ 17 は、自立運転機能を有する。インバータ 17 には、屋外電力系統 70 が停電した場合であっても電力が継続して供給されることが望ましい無停電交流機器 80 を接続する。無停電交流機器 80 は、例えば冷蔵庫などのような重要負荷である。

【0030】

充放電コントローラ 15、蓄電池 16 およびインバータ 17 は屋外電力系統 70 からの自立運転が可能であるため、インバータ 17 は、屋外電力系統 70 が停電した場合であっても無停電交流機器 80 に 100V の交流電力を供給することが可能である。

10

【0031】

また、屋外電力系統 70 が停電した場合であっても電力が供給されることが望ましい機器であって、直流で動作する無停電直流機器 90 は、インバータ 17 を介さずに直接蓄電池 16 に接続する。これにより、蓄電池 16 は、従来のような、直流から交流、交流から直流という二度の変換による変換ロスの積み上げを防ぐことができる。

【0032】

充電器 18 は、分電盤 40 から交流電力を受け取り直流電力に変換して蓄電池 16 に供給する。これにより、太陽電池モジュールのアレイ 11 が発電することができない夜間などの時間帯であっても、充電器 18 は、屋外電力系統 70 から供給される電力を利用して蓄電池 16 を蓄電することができる。

20

【0033】

図 3 に太陽光モジュールのアレイの出力電圧が時刻とともに変化する様子を示す。太陽光モジュールのアレイ 11 の出力電圧は、太陽からの日射強度に依存するため、朝方や夕方以降などの太陽の日射強度が小さい時間帯は、太陽光モジュールのアレイ 11 の出力電圧は小さい。例えば、図 3 に示す例においては、時刻 t_1 以前および時刻 t_2 以後においては、太陽光モジュールのアレイ 11 の出力電圧は、パワーコンディショナー 14 の動作電圧に達しない（例えば、70V 未満）。

【0034】

したがって、 t_1 以前および t_2 以後の時刻においては、太陽電池モジュールのアレイ 11 の出力電圧は、パワーコンディショナー 14 の動作電圧（例えば、70V ~ 400V）の下限値（例えば、70V）に達しない。よって、この場合は、電圧判定部 13 が、太陽電池モジュールのアレイ 11 とパワーコンディショナー 14 とを切り離す。

30

【0035】

その結果、本実施形態においては、太陽電池モジュールのアレイ 11 が出力する直流電流は、接続箱 12 および充放電コントローラ 15 を介して全て蓄電池 16 に供給され、 t_1 以前および t_2 以後の時刻においては、太陽電池モジュールのアレイ 11 が出力する直流電流を、全て蓄電池 16 の蓄電に利用することができる。

【0036】

このように、本実施形態によれば、太陽光電池の出力電圧が、パワーコンディショナーの動作電圧に達しない場合であっても、太陽光電池の出力する電力を有効に活用することができる太陽光蓄発電システムを提供することができる。

40

【0037】

また、太陽光電池の出力電圧が、パワーコンディショナーの動作電圧に達しない場合は、電圧判定部 13 が太陽電池モジュールのアレイ 11 とパワーコンディショナー 14 とを切り離して、蓄電池 16 に全ての電流を流すことにより、太陽光電池に無駄な電流が流れなくなり、無駄な電流に起因する太陽光電池の温度上昇による太陽光電池の効率低下を防ぐことができる。

【0038】

（第 2 実施形態）

図 4 は、本発明の第 2 実施形態に係る太陽光蓄発電システムの概略図である。太陽光蓄

50

発電システム 2 は、太陽電池モジュールのアレイ 2 1、接続箱 2 2、電圧判定部 1 3、パワーコンディショナー 1 4、蓄電池 1 6、インバータ 1 7 および充電器 1 8 を備える。第 2 実施形態に係る太陽光蓄発電システム 2 は、第 1 実施形態に係る太陽光蓄発電システム 1 と比較して、充電コントローラ 1 5 を備えない点が相違する。なお、第 1 実施形態に係る太陽光蓄発電システム 1 の機能ブロックと機能が同一の機能ブロックについては、同一の符号を付し説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

太陽電池モジュールのアレイ 2 1 は、8 枚の太陽電池モジュールを並列に 2 列並べてある点では第 1 実施形態の太陽電池モジュールのアレイ 1 1 と同様であるが、図 5 に示すように、太陽電池モジュール 2 枚分の直列電圧を取り出すことができるように、モジュール 2 とモジュール 3 との間の配線、および、モジュール 1 0 とモジュール 1 1 との間の配線が接続箱 2 2 に接続されている。

10

【 0 0 4 0 】

なお、図 5 においては、太陽電池モジュールを「モジュール」と略記している。また、図 5 に示した太陽電池モジュールの枚数はあくまで一例であり、ストリングは太陽電池モジュール 8 枚からの構成に限るものではなく、太陽電池モジュールアレイ 2 1 は 2 列のストリングからの構成に限るものではない。

【 0 0 4 1 】

接続箱 2 2 は、図 5 に示すように、太陽電池モジュールのアレイ 2 1 からの配線を受け取り、ひとつにまとめてから、電圧判定部 1 3 を介してパワーコンディショナー 1 4 に出力し、また、蓄電池 1 6 にも出力する。接続箱 2 2 は、太陽電池モジュール 2 枚分の直列電圧を蓄電池 1 6 に出力し、太陽電池モジュール 8 枚分の直列電圧を電圧判定部 1 3 を介してパワーコンディショナー 1 4 に出力する。

20

【 0 0 4 2 】

ここで、太陽電池モジュール 2 枚分の直列電圧を蓄電池 1 6 の入力電圧としたのは、蓄電池 1 6 にとって適切な電圧とするためである。したがって、太陽電池モジュール 2 枚分の直列電圧を蓄電池 1 6 に供給したのは、あくまで一例であり、太陽電池モジュールおよび蓄電池 1 6 の特性に応じて、蓄電池 1 6 に供給する直流電圧のために必要な太陽電池モジュールの枚数は変わる。

【 0 0 4 3 】

第 2 実施形態においては、充放電コントローラを介さずに接続箱 2 2 から蓄電池 1 6 に直接直流電圧を供給する。これは、太陽電池モジュールのアレイ 2 1 の全部の電圧ではなく、太陽電池モジュールのアレイ 2 1 一部の電圧、すなわち、蓄電池 1 6 にとって適切な直流電圧を接続箱 2 2 から取り出す構成としたことによる。

30

【 0 0 4 4 】

このように、本実施形態によれば、太陽電池モジュールのアレイの一部の直流電圧を取り出して蓄電池に供給する構成とすることにより、充放電コントローラを省略することができる。

【 0 0 4 5 】

本発明を諸図面や実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、パワーコンディショナーが電圧判定部の機能も含むものとしてもよい。

40

【 0 0 4 6 】

また、上記実施形態は、太陽光電池を例にして説明したが、本発明はこれに限るものではなく、再生可能エネルギー（太陽・地球物理学的・生物学的な源に由来し、自然界によって利用する以上の速度で補充されるエネルギー全般を指す太陽光、風力、波力・潮力、流水・潮汐、地熱、バイオマス等）全般に基づく電池に置き換えても実現可能である。

【 符号の説明 】

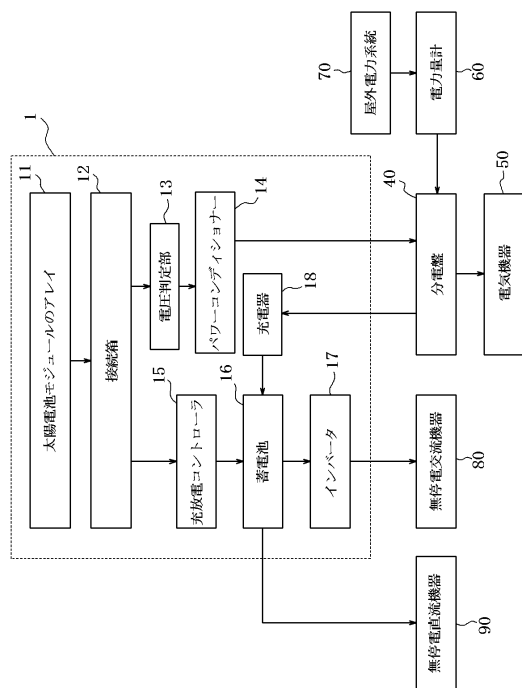
【 0 0 4 7 】

50

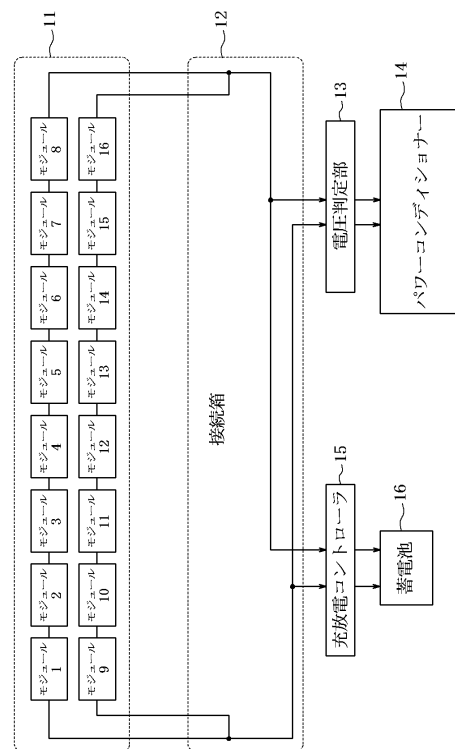
- 1、2 太陽光蓄発電システム
- 11、21 太陽電池モジュールのアレイ
- 12、22 接続箱
- 13 電圧判定部
- 14 パワーコンディショナー
- 15 充放電コントローラ
- 16 蓄電池
- 17 インバータ
- 18 充電器
- 40 分電盤
- 50 電気機器
- 60 電力量計
- 70 屋外電力系統
- 80 無停電交流機器
- 90 無停電直流機器

10

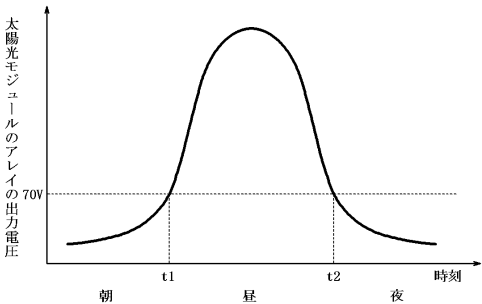
【図1】



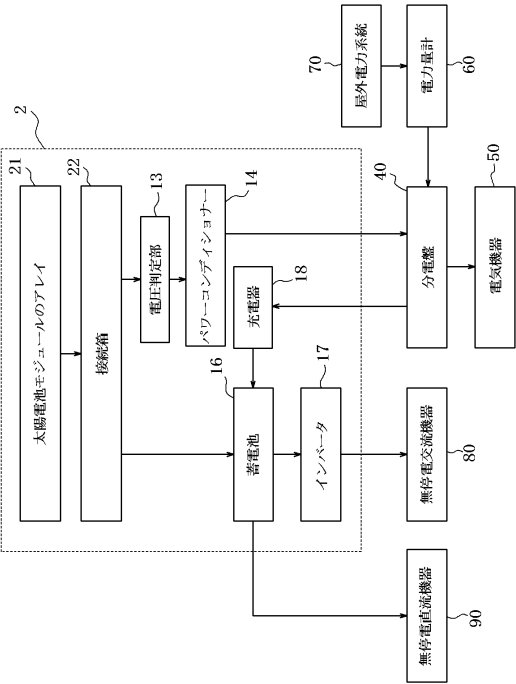
【図2】



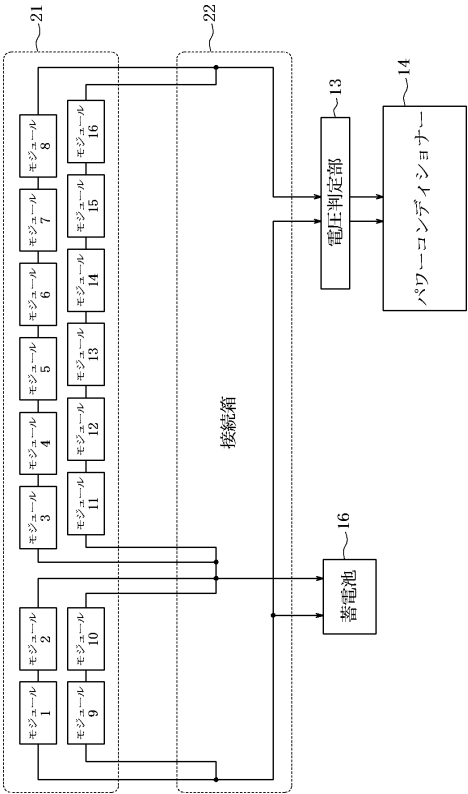
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 6 - 1 3 3 4 6 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 3 3 4 7 2 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 1 9 6 6 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 0 1 2 5 7 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 0 0 0 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 1 2 4 6 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 S 4 0 / 0 0 - 4 0 / 4 4
H 0 2 S 1 0 / 0 0 - 1 0 / 4 0