

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5985000号  
(P5985000)

(45) 発行日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl. F I  
**HO2M 7/48 (2007.01)** HO2M 7/48 R

請求項の数 9 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-82276 (P2015-82276)	(73) 特許権者	504380611
(22) 出願日	平成27年4月14日 (2015.4.14)		フロニウス・インテルナツィオナル・ゲ
(65) 公開番号	特開2015-204746 (P2015-204746A)		ゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル
(43) 公開日	平成27年11月16日 (2015.11.16)		・ハフツング
審査請求日	平成27年6月2日 (2015.6.2)		FRONIUS INTERNATION
(31) 優先権主張番号	A 50284/2014		AL GMBH
(32) 優先日	平成26年4月15日 (2014.4.15)		オーストリア、アー—4643ベッテンバ
(33) 優先権主張国	オーストリア(AT)		ツハ、フロニウスシュトラ—セ1番
		(74) 代理人	100101454
			弁理士 山田 卓二
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100125874
			弁理士 川端 純市

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽光発電システムの太陽光発電モジュールからのエネルギーを供給するための方法及び当該方法を実行するように設計されたインバータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光発電システム(1)の太陽光発電モジュール(2)からエネルギーを供給グリッド(5)内もしくは負荷に供給するための方法であって、

上記太陽光発電モジュール(2)により発生されたDC電圧( $U_{DC}$ )は、キャパシタ( $C_{zw}$ )及びDC/ACコンバータ(8)を有する中間回路(7)を有するインバータ(3)においてAC電圧( $U_{AC}$ )に変換され、フィードインモードの動作では、上記インバータ(3)は、スイッチングデバイス(4)を介して上記供給グリッド(5)内もしくは上記負荷に接続され、

上記インバータ(3)の上記供給グリッド(5)内もしくは上記負荷への接続前に、上記太陽光発電モジュール(2)の入力電力( $P_e$ )はテスト手順において決定され、当該決定された太陽光発電モジュール(2)の入力電力( $P_e$ )が所定の最小入力電力( $P_{e\_min}$ )よりも大きいかもしくは同一のときに、上記インバータ(3)の上記スイッチングデバイス(4)が起動され、

上記太陽光発電モジュール(2)の入力電力( $P_e$ )が決定されることを特徴とし、  
 上記太陽光発電モジュール(2)の開回路電圧( $U_L$ )が測定され、当該測定された値からテスト電圧( $U_p$ )及びテスト電流( $I_p$ )を有するテスト動作点(AP)が計算され、テスト手順を用いて、上記インバータのDC/DCコンバータ(6)が上記テスト電流( $I_p$ )に対して制御され、上記太陽光発電モジュール(3)の上記DC電圧( $U_{DC}$ )が測定され、次に、上記太陽光発電モジュール(3)の上記DC電圧( $U_{DC}$ )が上記

10

20

テスト電圧 ( $U_p$ ) よりも大きいかもしくは同一であるときに、上記インバータの上記スイッチングデバイス (4) が起動され、

上記テスト手順の間に、上記太陽光発電モジュール (2) の上記エネルギーは上記中間回路 (7) の上記キャパシタ ( $C_{zw}$ ) 内に格納されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

上記テスト動作点 (AP) の上記テスト電流 ( $I_p$ ) は、上記所定の最小入力電力 ( $P_{e, min}$ ) を、係数 ( $k$ ) により減少された上記開回路電圧 ( $U_L$ ) により除算することにより決定されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

上記係数 ( $k$ ) は 70% と 90% との間であり、好ましくは 80% であることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

太陽光発電システム (1) の太陽光発電モジュール (2) からエネルギーを供給グリッド (5) 内もしくは負荷に供給するための方法であって、

上記太陽光発電モジュール (2) により発生された DC 電圧 ( $U_{DC}$ ) は、キャパシタ ( $C_{zw}$ ) 及び DC / AC コンバータ (8) を有する中間回路 (7) を有するインバータ (3) において AC 電圧 ( $U_{AC}$ ) に変換され、フィードインモードの動作では、上記インバータ (3) は、スイッチングデバイス (4) を介して上記供給グリッド (5) 内もしくは上記負荷に接続され、

上記インバータ (3) の上記供給グリッド (5) 内もしくは上記負荷への接続前に、上記太陽光発電モジュール (2) の入力電力 ( $P_e$ ) はテスト手順において決定され、当該決定された太陽光発電モジュール (2) の入力電力 ( $P_e$ ) が所定の最小入力電力 ( $P_{e, min}$ ) よりも大きいかもしくは同一のときに、上記インバータ (3) の上記スイッチングデバイス (4) が起動され、

上記太陽光発電モジュール (2) の入力電力 ( $P_e$ ) が決定されることを特徴とし、上記の間に、上記インバータ (3) の上記中間回路 (7) の上記キャパシタ ( $C_{zw}$ ) は上記太陽光発電モジュール (2) からのエネルギーで充電され、上記太陽光発電モジュール (2) の上記開回路電圧 ( $U_L$ ) の所定の分数を取得するのに必要とされる時間 ( $t_p$ ) が測定され、上記テスト時間 ( $t_L$ ) が所定の臨界時間 ( $t_p$ ) よりも小さいかもしくは同一であるときに、上記インバータ (3) の上記スイッチングデバイス (4) が起動されることを特徴とする方法。

【請求項 5】

上記テスト手順の前に、上記インバータ (3) の上記中間回路 (7) の上記キャパシタ ( $C_{zw}$ ) は放電されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のうちのいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 6】

上記インバータ (3) の上記中間回路 (7) の上記キャパシタ ( $C_{zw}$ ) は、上記インバータ (3) の上記 DC / AC コンバータ (8) を介して放電されることを特徴とする請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

上記インバータ (3) の上記中間回路 (7) の上記キャパシタ ( $C_{zw}$ ) は、放電抵抗を介して、もしくは上記キャパシタ ( $C_{zw}$ ) の自己放電により放電されることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の方法。

【請求項 8】

上記テスト手順は、上記インバータ (3) の上記スイッチングデバイス (4) が起動されて上記フィードインモードの動作が実行されるまで周期的に実行されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のうちのいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 9】

上記太陽光発電モジュール (2) により発生された上記 DC 電圧 ( $U_{DC}$ ) を AC 電圧 ( $U_{AC}$ ) に変換して、当該変換された AC 電圧 ( $U_{AC}$ ) を上記供給グリッド (5) 内

10

20

30

40

50

もしくは上記負荷に供給するための上記インバータ(3)であって、

上記インバータ3は、

制御デバイス(9)と、キャパシタ( $C_{zw}$ )を有する中間回路(7)と、DC/ACコンバータ(8)と、上記フィードインモードの動作において、上記出力を上記供給グリッド内もしくは上記負荷に供給するための上記スイッチングデバイス(4)とを備え、

上記制御デバイス(9)は請求項1~8のうちのいずれか1つに記載の方法を実行するように設計されたことを特徴とするインバータ(3)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は太陽光発電システムの太陽光発電モジュールから供給グリッド内もしくは負荷にエネルギーを供給するための方法に関する。ここで、太陽光発電モジュールにより発生されるDC電圧が、キャパシタを有する中間回路及びDC/ACコンバータを有するインバータにおいてAC電圧に変換され、フィードインモードの動作では、インバータはスイッチングデバイスを介して供給グリッド内もしくは負荷に接続される。

【0002】

さらに、本発明は、上述した方法を実行するために設計されたインバータであって、フィードインモードの動作において、制御デバイス、キャパシタを有する中間回路、DC/ACコンバータ、及び出力を供給グリッド内もしくは負荷に接続するためのスイッチングデバイスを用いて、供給グリッド内もしくは負荷に供給するために太陽光発電モジュールにより発生されるDC電圧をAC電圧へと変換するためのインバータに関する。

【0003】

本発明は、太陽光発電モジュールにより発生される電気エネルギーが供給グリッド内に供給される、グリッド接続された太陽光発電システムに関し、また太陽光発電モジュールから供給されるエネルギーが負荷のために使用され、もしくはバッテリーを充電するために使用される、いわゆるスタンドアローンのインバータに関する。

【背景技術】

【0004】

太陽光発電システムを供給グリッド内もしくは負荷に接続するための方法及びデバイスが、例えば特許文献1もしくは特許文献2などの従来技術として知られている。これらの特許文献では、インバータのスイッチングデバイスの起動前に、インバータの入力電圧が決定される。もし入力電圧が所定のしきい値に達すれば、インバータはスイッチングオンの手順を開始する。ここで、スイッチングデバイスの起動により、インバータは供給グリッド内もしくは負荷に接続される。次に、フィードインモードの動作もしくは供給モードの動作が、最大電力が得られる動作点(MPP:最大電力点)において開始される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】独国特許公開第102,010,060,633号明細書

【特許文献2】欧州特許第2,242,160号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、もし太陽光発電システムがこの入力電力を供給できなければ、インバータはフィードインモードの動作もしくは供給モードの動作を保持できず、それはスイッチングデバイスの動作を停止させ、その結果、インバータは供給グリッドもしくは負荷から再度切断される。この手順がフィードインモードの動作が可能となるまで反復される。ここで、条件が取得された後に可能な限り早くフィードインモードの動作が実行されるように、その反復は比較的短い期間で行われる。ここで、不利益なことは、結果的にスイッチング周期の数が非常に多くなって、スイッチングデバイスの寿命がその数に応じて減少す

10

20

30

40

50

る、ということである。

【 0 0 0 7 】

それ故に、本発明の目的は、上述した不利益を取り除くかもしくは少なくとも低減でき、スイッチングデバイスのただ 1 回の起動だけでフィードインモードの動作を可能とできる上述した方法及びデバイスの創造にある。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上述した方法により実現できる。ここで、インバータの供給グリッドへの接続前に、太陽光発電モジュールの入力電力がテスト手順で決定され、もし決定された太陽光発電モジュールの入力電力が所定の最小入力電力よりも大きいかもしくは同一であればインバータのスイッチングデバイスは起動する。従って、本発明によれば、スイッチングデバイスの起動が行われてフィードインモードの動作が開始される前に太陽光発電モジュールが必要最小入力電力を供給できるか否かのチェックが、インバータが供給グリッド内もしくは負荷に接続される前に行うことができる。この手段により、インバータのスイッチングデバイスのスイッチング周期の数が最小化され、その結果として、スイッチングデバイスの寿命を延ばすことができ、それ故にインバータの寿命を延ばすことができる。スイッチングデバイスのスイッチング周期の数がより低減され、その結果として、より費用効果的なスイッチングデバイスが利用されるように、スイッチングデバイスに対して置かれた要求がまた低減される。同様に、インバータのスイッチングデバイスの起動の最小化の結果として、インバータの動作時間は低減され、その結果として、インバータ自身の電力消費量が最小限に保持される。付加的なハードウェアは本発明の方法の実行には必要とされない。むしろ、理想的には、その方法は太陽光発電システムのインバータの制御デバイスの適切なプログラミングにより迅速かつ簡単に実行される。スタンドアローンの動作の場合には、本発明の方法は同様に有利である。その理由は、スイッチングデバイスの起動の後に接続された負荷が確実に動作されるからである。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の変形例によれば、太陽光発電モジュールの開回路電圧が測定され、この値からテスト電圧及びテスト電流を有するテスト動作点が計算され、テスト手順を用いて、インバータの DC / DC コンバータはテスト電流に対して制御され、太陽光発電モジュールの DC 電圧が測定され、次に、もし太陽光発電モジュールの DC 電圧がテスト電圧よりも大きいかもしくは同一であれば、インバータのスイッチングデバイスが起動するという点において、太陽光発電モジュールの入力電力が決定される。ここで、テスト手順の間に、太陽光発電モジュールからのエネルギーが中間回路のキャパシタ内に格納される。従って、この解決法では、抽象的なテスト動作点は太陽光発電モジュールの測定された開回路電圧から決定され、太陽光発電モジュールの入力電力が十分であれば、DC / DC コンバータの制御により、この抽象的な動作点が取得されるかどうかのチェックが行われる。

【 0 0 1 0 】

係数により低減される開回路電圧による所定の最小入力電力の除算による本発明の方法の特徴に従って、テスト動作点のテスト電流が決定される。経験から太陽光発電モジュールの最大電力は開回路電圧よりもちょうど下にある。

【 0 0 1 1 】

従来技術の太陽光発電モジュールのほとんどに対して、最大電力が抽出される太陽光発電モジュールの電流 - 電圧ダイアグラム上の点は、70%と90%との間の係数、好ましくは80%の係数と同一の意味である、開回路電圧の70%から90%の電圧、好ましくは80%の電圧でのいわゆるMPP（最大電力点）において位置する。

【 0 0 1 2 】

本発明の方法の第 2 の変形例では、テスト手順の間にインバータの中間回路のキャパシタが太陽光発電モジュールからのエネルギーで充電され、太陽光発電モジュールの開回路電圧の所定の分数を取得するのに必要とされる時間が測定され、もしテスト時間が所定の臨界時間よりも小さいかもしくは同一であれば、インバータのスイッチングデバイスが起動する。

## 【 0 0 1 3 】

テスト手順の実行前にインバータの中間回路のキャパシタが十分に放電されることを確実とするために、テスト手順の前にキャパシタは放電される。

## 【 0 0 1 4 】

インバータの中間回路のキャパシタがインバータのDC/ACコンバータを介して、放電抵抗を介して、もしくはキャパシタの自己放電により放電される。

## 【 0 0 1 5 】

好ましくは、テスト手順は、インバータのスイッチングデバイスが起動してフィードインモードの動作が実行されるまで、所定の時間期間にわたって、好ましくは周期的に実行される。周期時間は、例えば、30秒とすることができる。

10

## 【 0 0 1 6 】

本発明の目的はまた、上述したインバータにより実現され、その制御デバイスが上述した方法を実行するために設計される。

## 【 0 0 1 7 】

本発明は、添付された複数の図面に基づいてより詳細に説明される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 8 】

【図1】グリッド接続されたインバータを有する太陽光発電システムの概略的なブロック図を示す。

【図2】本発明の方法の第1の変形例を説明するためのフロー図を示す。

20

【図3】第1の本発明の方法を説明するための電流/電圧ダイアグラムを示す。

【図4】第1の本発明の方法を説明するための電流/電圧ダイアグラムを示す。

【図5】第2の本発明の方法を説明するための電圧/時間ダイアグラムを示す。

【図6】第2の本発明の方法を説明するための電圧/時間ダイアグラムを示す。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 9 】

図1は、DC電圧源として少なくとも1つの太陽光発電モジュール2を含む太陽光発電システム1の概略的なブロック図を示す。太陽光発電モジュール2はDC電圧 $U_{DC}$ を供給する。さらに、太陽光発電システム1はさらに、インバータ3と、スイッチングデバイス4とを含み、スイッチングデバイス4を介して、インバータ3により発生されたAC電圧 $U_{AC}$ は供給グリッド5内もしくは負荷(図示せず)に接続される。インバータ3は、DC/DCコンバータ6と、中間回路7と、DC/ACコンバータ8と、制御デバイス9とを有する。その制御デバイス9はまたスイッチングデバイス4を起動もしくは停止することができる。

30

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、スイッチングデバイス4は、太陽光発電モジュール2の入力電力 $P_e$ が所定の最小入力電力 $P_{e, min}$ を取得するときだけに起動する。このフィードインモードの動作では、起動されたスイッチングデバイス4により、太陽光発電モジュール2により供給されるエネルギーは供給グリッド5内に供給されるか、もしくは負荷に供給するために使用される。フィードインモードの動作に対しては、太陽光発電モジュール2からの十分なエネルギーが供給されることがそれ相応に可能とすべきである。その結果、スイッチングデバイスは理想的には1つの単一時間だけで起動される必要がある。もしインバータ3がフィードイン動作点、いわゆるMPP(最大電力点)で動作されれば、十分な入力電力 $P_e$ を入手できる。インバータ3の内部損失は太陽光発電モジュール2の入力電力 $P_e$ によりカバーされる。インバータの内部損失は、通常は2桁のワットの範囲内であるべきである。スイッチングデバイス4の好ましくは1つの単一のスイッチング周期を有する信頼できるフィードインモードの動作を確実にするために、テスト手順は停止したスイッチングデバイス4を有する太陽光発電モジュール2に対して実行される。その手順により、太陽光発電モジュール2の入力電力 $P_e$ が決定される。その方法は、変圧器を有するインバータ3及び変圧器なしのインバータ3の両方に適している。

40

50

## 【 0 0 2 1 】

いま、その方法の第 1 の変形例が図 2 から図 4 を用いて説明される。図 2 はその方法のこの変形例を説明するためのフロー図を示す。ブロック 1 0 1 によれば、太陽光発電モジュール 2 の所定の最小入力電力  $P_{e, min}$  が確立され、太陽光発電モジュール 2 の開回路電圧  $U_{LL}$  が測定される。クエリー 1 0 2 によれば、開回路電圧  $U_L$  が所定のしきい値を取得したか否かが決定される。もし開回路電圧  $U_L$  が上記しきい値未満であれば、ブロック 1 0 1 にリターンする。もし開回路電圧  $U_L$  が上記しきい値を取得すれば、その方法はブロック 1 0 3 に移動する。ここで、抽象的なテスト動作点  $AP$  がテスト電圧  $U_p$  及びテスト電流  $I_p$  を用いて確立される。例えば、 $U_p = k \cdot U_L$  に従って、テスト電圧  $U_p$  は開回路電圧  $U_L$  の分数として定義される。ここで、係数  $k$  は好ましくは 70% と 90% との間、好ましくは 80% である。MPP は太陽光発電モジュール 2 のタイプに依存するが、MPP はしばしば開回路電圧  $U_L$  の 80% にある。テスト電流  $I_p$  はテスト電圧  $U_p$  による最小入力電力  $P_{e, min}$  の除算により決定される。この方法では、テスト動作点  $AP$  におけるテスト電圧  $U_p$  及びテスト電流  $I_p$  に対する値が計算される。ブロック 1 0 4 によれば、インバータ 3 の DC / DC コンバータ 6 は決定されたこのテスト電流  $I_p$  に対して制御され、太陽光発電モジュール 2 の入力電圧が測定される。次に、クエリー 1 0 5 によれば、テスト動作点  $AP$  が取得されたか否かのチェック、すなわち太陽光発電モジュール 2 の入力電力  $P_e$  が動作点  $AP$  におけるテスト電圧  $U_p$  及びテスト電流  $I_p$  を供給できるのに十分であるか否かのチェックが行われる。確認のイベントにおいて、スイッチングデバイス 4 はブロック 1 0 6 に従って起動し、インバータ 3 はフィードインモードの動作であるべきである。もし太陽光発電モジュール 2 の入力電圧が DC / DC コンバータ 6 の制御のテストの間にテスト電流  $I_p$  へと低下すれば、すなわち、もしテスト動作点  $AP$  が取得されなければ、その方法はブロック 1 0 1 にリターンする。

10

20

## 【 0 0 2 2 】

図 3 及び図 4 は図 2 における方法を説明するための電流 / 電圧ダイアグラムを示す。図 3 に係る第 1 のケースでは、テスト動作点  $AP$  が取得される。すなわち、太陽光発電モジュール 2 の入力電力  $P_e$  はインバータ 3 の損失をカバーするのに十分であり、スイッチングデバイス 4 は起動する。図 4 では、テスト動作点  $AP$  が取得されない。すなわち、太陽光発電モジュール 2 の入力電力  $P_e$  はインバータ 3 の損失をカバーするのに不十分であり、スイッチングデバイス 4 は起動せず、それ故にフィードインモードの動作へと切り替わらない。

30

## 【 0 0 2 3 】

それ故に、テスト手順では、インバータ 3 の DC / DC コンバータ 6 は太陽光発電モジュール 2 に対する負荷としての機能を果たす。このため、DC / DC コンバータ 6 のスイッチング素子はインバータ 3 の制御デバイス 9 により適切に制御される。エネルギーはインバータ 3 の中間回路 7 に格納される。従って、DC / DC コンバータ 6 はテスト動作点  $AP$  に対して決定された電流  $I_p$  に対する電流を制御し、太陽光発電モジュール 2 の電圧  $U_{DC}$  及び電流が測定される。電流制御の間に、測定された電圧はテスト電圧  $U_{DC}$  未満に低下されない。すなわち、このチェックは測定された電圧  $U_{DC}$  のテスト電圧  $U_p$  との比較により行われる。もし測定された電圧がテスト電圧  $U_p$  未満に低下しなければ、太陽光発電モジュール 2 の入力電力  $P_e$  に対するチェックは成功し、スイッチングデバイス 4 は起動することが可能となり、フィードインモードの動作が開始される (図 3)。ここで、 $I_p$  と  $U_{DC}$  との交点での測定された電圧  $U_{DC}$  はテスト電圧  $U_p$  よりも大きい。従って、取得された動作点はテスト動作点  $AP$  よりも高電力を供給できる。もし測定された電圧がテスト電圧  $U_p$  未満に低下すれば、すなわち、もし動作点電流  $I_p$  により設定されなければ、図 4 から理解できるように、スイッチングデバイス 4 は起動せず、フィードインモードの動作は開始されない。テスト手順は所定の時間後に反復される。

40

## 【 0 0 2 4 】

テスト手順の継続時間は通常数秒の範囲内であり、基本的には、テスト手順の間にエネルギーを格納する中間回路 7 の容量にまた適合される。

50

## 【 0 0 2 5 】

図 2 から図 4 に係る方法の第 1 の変形例は、D C / D C コンバータ 6 を有するインバータ 3 のケースにおいて有利に配置される。

## 【 0 0 2 6 】

さらに、図 5 及び図 6 を用いて、太陽光発電モジュール 2 からのエネルギーを供給グリッド 5 内にもしくは負荷に供給するための方法が説明される。ここで、テスト手順の間に、インバータ 3 の中間回路 7 のキャパシタ  $C_{Z W}$  が太陽光発電モジュール 2 からのエネルギーで充電され、テスト手順を用いて、太陽光発電モジュール 2 の開回路電圧  $U_L$  の所定の分数  $U_p$  (例えば 80% など) を取得するのに必要とされる時間  $t_L$  が測定される。もしテスト時間  $t_L$  が所定の臨界時間  $t_p$  未満であるかもしくは同一であれば、インバータ 3 のスイッチングデバイス 4 は起動してフィードインモードの動作が開始される。もしテスト時間  $t_L$  が所定の臨界時間  $t_p$  よりも大きければ、インバータ 3 のスイッチングデバイス 4 は起動せず、フィードインモードの動作は開始されない。

10

## 【 0 0 2 7 】

当該方法のこの変形例では、中間回路 7 は最初に放電される。すなわち、これは D C / A C コンバータ 8 を介して、もしくは放電抵抗 (図示せず) を介して行われる。次に、中間回路 7 のキャパシタ  $C_{Z W}$  は太陽光発電モジュール 2 からのエネルギーにより充電され、電圧  $U_{D C}$  は時間  $t$  の関数として記録される。もし太陽光発電モジュール 2 の開回路電圧  $U_L$  が取得されたならば、中間回路 7 のキャパシタ  $C_{Z W}$  は充電される。スイッチングデバイス 4 の起動のために、例えば、開回路電圧  $U_L$  の 80% などのテスト電圧  $U_p$  が所定の臨界時間  $t_p$  未満であるテスト時間  $t_L$  内で取得されるのに十分である。

20

## 【 0 0 2 8 】

図 5 によれば、テスト電圧  $U_p$  は所定の臨界時間  $t_p$  未満である時間  $t_L$  で取得され、その結果として、太陽光発電モジュール 2 は十分な入力電力  $P_e$  を供給し、スイッチングデバイス 4 は起動されてフィードインモードの動作が開始される。

## 【 0 0 2 9 】

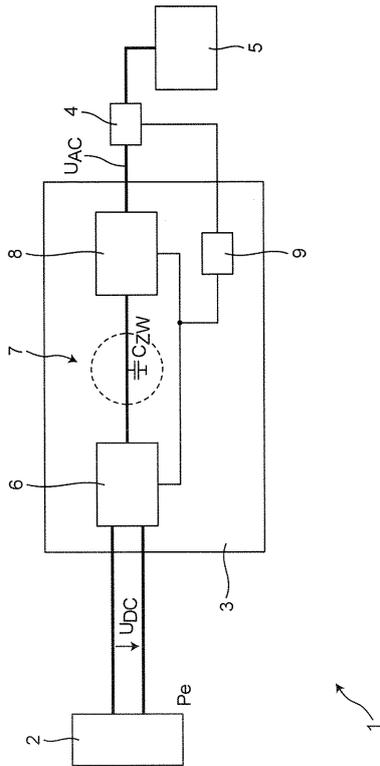
図 6 によれば、テスト電圧  $U_p$  は所定の臨界時間  $t_p$  よりも大きい時間  $t_L$  で取得され、その結果として、太陽光発電モジュール 2 は十分な入力電力  $P_e$  を供給せず、スイッチングデバイス 4 は起動されず、フィードインモードの動作は開始されない。

## 【 0 0 3 0 】

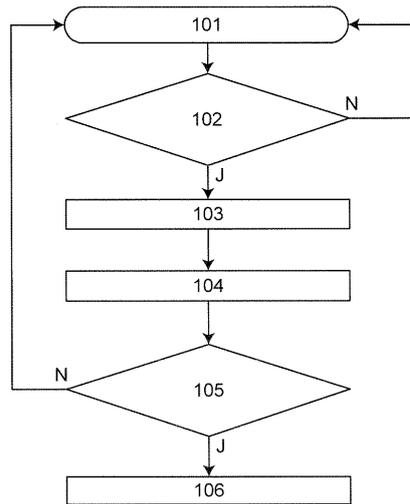
当該方法のこの第 2 の変形例では、テスト手順はインバータ 3 の制御デバイス 9 により再度実行され、その結果として、ハードウェアに対する変更は必要ではない。

30

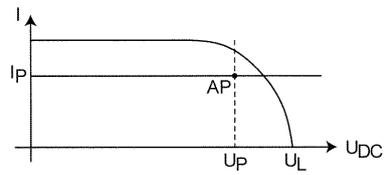
【 図 1 】



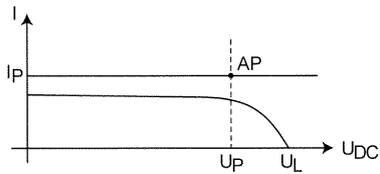
【 図 2 】



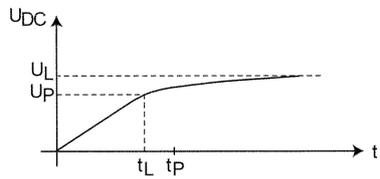
【 図 3 】



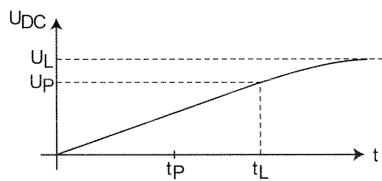
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ヨアヒム・ダンマイアー  
オーストリア4542ヌスパツハ、ベルクシュトラーセ16番
- (72)発明者 ヨハネス・シュタルツィンガー  
オーストリア4861シェルフリング、ヴェルツィング8番
- (72)発明者 ユリアン・ランダウアー  
オーストリア4550クレムスミュンスター、グルプ8番

審査官 柳下 勝幸

- (56)参考文献 特開2009-247184(JP,A)  
再公表特許第2011/135657(JP,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02M 7/48