

(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
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号

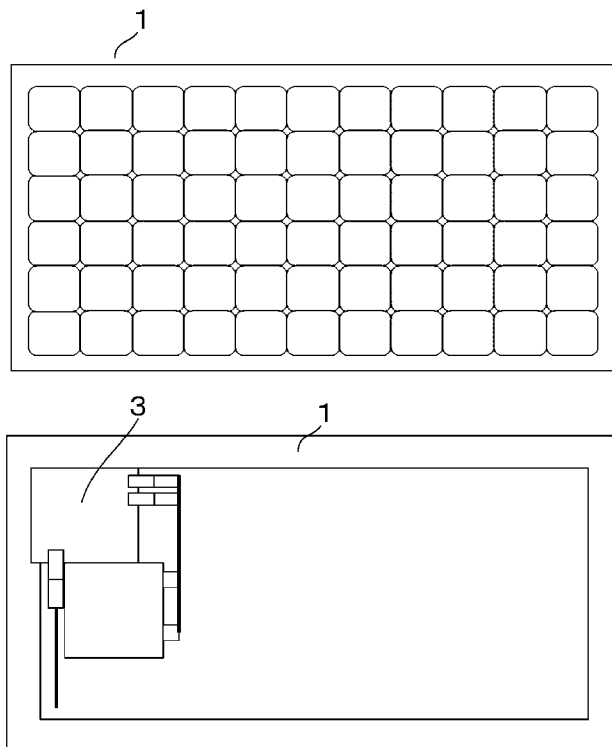
WO 2017/109873 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085920
- (22) 国際出願日: 2015年12月24日(24.12.2015)
- (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: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 柳本 真吾 (YANAGIMOTO, Shingo); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 赤木 靖夫 (AKAGI, Yasuo); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木内 光春 (KIUCHI, Mitsuharu); 〒1050003 東京都港区西新橋1丁目6番13号虎ノ門吉荒ビルディング5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: THEFT PREVENTION DEVICE FOR MICRO INVERTER, AND SOLAR POWER GENERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: マイクロインバータの盗難防止装置および太陽光発電システム



(57) Abstract: To provide: a theft prevention device for a micro inverter, said theft prevention device being capable of eliminating a theft; and a solar power generation system. A micro inverter 3 has a built-in alarm unit 7 as a theft prevention device for the micro inverter 3. The alarm unit 7 issues an alarm when an input/output unit of the micro inverter 3 is brought into an open state. In the alarm unit 7, a loudspeaker 8, i.e., a sound output unit, an LED 9, i.e., a light emitting unit, and a communication unit 10, which transmits an alarm signal to a remote monitor 12, are disposed.

(57) 要約: 盗難を防止することができるマイクロインバータの盗難防止装置および太陽光発電システムを提供する。マイクロインバータ3には、マイクロインバータ3の盗難防止装置として警報部7が内蔵される。警報部7は、マイクロインバータ3の入出力部がオープンな状態になると、警報を発する。警報部7には、音声出力部であるスピーカ8、発光部であるLED9、警報信号を遠隔監視モニタ12へと送信する通信部10が設置されている。

WO 2017/109873 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

マイクロインバータの盗難防止装置および太陽光発電システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、マイクロインバータの盗難防止装置およびマイクロインバータを含む太陽光発電システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、太陽光発電システムの実用化が進み、太陽電池モジュールは高い需要を得ている。中でも、太陽電池モジュール１枚に１つのマイクロインバータを備えたものが注目を集めている。マイクロインバータとは、各太陽電池モジュールの裏側または架台などに取り付けられた、小型のパワーコンディショナである。

[0003] マイクロインバータは、太陽電池モジュール毎に１台設置されている。そのため、マイクロインバータを設置した太陽電池モジュールでは、各モジュール単位で、個々の最大電力追従制御（M P P T : Maximum power point Tracker）およびD C / A C 電力変換を行うことができる。したがって、電柱や電線の影などの影響を受けて各太陽電池モジュールの機能が低下したとしても、その影響が太陽光発電システム全体の発電量に及ぶ心配がない。

[0004] マイクロインバータが太陽電池モジュール１枚毎に設置されるのに対して、従来型のパワーコンディショナは、１台あたり太陽電池モジュール１０枚～１５枚を接続して、一括して電力変換を行っている。このような従来型のパワーコンディショナは、ある程度の重量があり、装置自体も大きい。

[0005] 一方、マイクロインバータは、太陽電池モジュールの裏面側に十分に収まるほどの大きさしかないので、軽量で、設置スペースも狭くて済む。したがって、マイクロインバータを備えた太陽電池モジュールは、スペース性が良好であり、都市部の住宅密集エリアなどへの設置に適している。

[0006] また、マイクロインバータを備えた太陽電池モジュールは、１枚からでも

簡単に設置することができるので、自由な配列が可能である。したがって、配置設計の自由度および施工性に優れている。例えば、屋根付きの駐車場ポーチや屋根付きのバス待合所などの狭小な屋根、小さなベランダや庭、軒先などに、好みのレイアウトで太陽電池モジュールを取り付けすることができる。

[0007] このように、太陽電池モジュールは、マイクロインバータを用いたことで、設置の自由度が上がり、電柱や電線の影となる部分を避けて発電効率の高い場所を選ぶこともできる。その結果、太陽電池モジュールの設置場所の拡張および最適化が実現し、太陽光発電システムの効率がより向上するというメリットがある。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2002-142462公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 従来型のパワーコンディショナは、ある程度の重量があるため、屋内あるいは屋外の壁などに強固に固定されている。そのため、従来型のパワーコンディショナは、持ち運びや取外しが難しく、盗まれるリスクは低い。これに対して、マイクロインバータは小型で軽量なので、持ち運びおよび取外しが簡単である。したがって、マイクロインバータは盗難に遭う可能性が大きいと言える。

[0010] 特に、野立てや陸屋根設置された太陽電池モジュールでは、各太陽電池モジュールや架台に設置されたマイクロインバータまで、簡単に手が届いてしまう。その上、先に述べたように、マイクロインバータを備えた太陽電池モジュールは住宅密集エリアへの設置に適している。したがって、マイクロインバータが盗難に遭うリスクは、従来型のパワーコンディショナに比べて格段に高くなっている。

[0011] マイクロインバータが盗まれると、機器自体が物理的に失われるだけでなく、太陽電池モジュール 1 枚分の発電量も失われることになる。そこで従来から、マイクロインバータを備えた太陽電池モジュールにおいては、マイクロインバータの盗難防止が急務となっていた。

[0012] 本発明の実施形態は、以上の課題を解消するために提案されたものである。本発明の実施形態の目的は、盗難を防止することができるマイクロインバータの盗難防止装置および太陽光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

[0013] 上記の目的を達成するために、本発明の実施形態は、太陽電池モジュールおよび系統に接続されたマイクロインバータの盗難防止装置であって、太陽電池モジュールもしくは系統と非接続状態になると、警報を発する警報部を備えている。また、上記マイクロインバータの盗難防止装置を含む太陽光発電システムも、実施態様の一つである。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第 1 の実施形態の太陽電池モジュールの表面図（上段）および裏面図（下段）。

[図2]第 1 の実施形態において太陽電池モジュールおよび架台を表面側から見た図。

[図3]第 1 の実施形態において太陽電池モジュールおよび架台を裏面側から見た図。

[図4]第 1 の実施形態においてマイクロインバータの制御ブロック図。

[図5]第 1 の実施形態において太陽電池モジュールおよびマイクロインバータの接続構成を示すブロック図の表面図（A）および裏面図（B）。

[図6]第 1 の実施形態におけるマイクロインバータのブロック図。

[図7]第 1 の実施形態におけるマイクロインバータが外される場合を裏面側から見た図。

発明を実施するための形態

[0015] [第 1 の実施形態]

[構成の概要]

本発明の第 1 の実施形態について、図面を参照して説明する。図 1 の上段は受光面側である太陽電池モジュール 1 の表面、図 1 の下段は反対側の太陽電池モジュール 1 の裏面を示している。

[0016] 図 1 に示すように、太陽電池モジュール 1 は、 6×11 枚の太陽電池セルが配置されており、全体として矩形パネルが形成されている。図 2 および図 3 に示すように、2 枚の太陽電池モジュール 1 の裏面が架台 2 に固定されている。この架台 2 によって太陽電池モジュール 1 が支えられ、家屋の屋根などに架台 2 が取り付けられることで太陽電池モジュール 1 が配置される。

[0017] 図 1 の下段および図 3 に示すように、マイクロインバータ 3 は、太陽電池モジュール 1 の裏面側に設置されている。図 3 の上側の太陽電池モジュール 1 では、マイクロインバータ 3 は太陽電池モジュール 1 の裏面の隅に直接、一体的に取り付けられ、固定されている。マイクロインバータ 3 が一体的に取り付けられた太陽電池モジュール 1 は、AC モジュールと呼ばれている。また、図 3 の下側に示した太陽電池モジュール 1 では、マイクロインバータ 3 は、太陽電池モジュール 1 の裏面ではなく、架台 2 に取り付けられている。

[0018] 図 4 は、マイクロインバータ 3 の制御ブロックである。図 4 に示すように、マイクロインバータ 3 には、ノイズ除去用の入力側および出力側のフィルタ 31 および 36、DC/DC 変換器 32、絶縁トランス 33、整流回路 34 及び DC/AC 変換器 35 等の電力変換用の構成要素が設けられている。また、マイクロインバータ 3 には、DC/DC 変換器 32 を制御する制御回路 37 および DC/AC 変換器 35 を制御する制御回路 38 と、これら制御回路 37 および 38 に電力を供給する電源回路 39、40 が設けられている。

[0019] これらの構成要素を持つマイクロインバータ 3 は、系統の電圧位相を基準にして出力電流指令値を作成する。また、マイクロインバータ 3 は、太陽電池モジュール 1 の出力に合わせて出力電流の振幅を変更し、これにより、系

統側に供給する電力を調整する。そのため、マイクロインバータ 3 には系統連系に必要となる保護装置なども組み込まれている。

[0020] 図 3 および図 5 を用いて、太陽電池モジュール 1 側および系統側と、マイクロインバータ 3 との接続構成について説明する。図 3 および図 5 の (B) に示すように、太陽電池モジュール 1 の出力側とマイクロインバータ 3 の入力側とは、DC ケーブル 5 によって接続されている。また、系統側への接続部 4 が架台 2 に取り付けられている (図 3 に図示)。この接続部 4 を介してマイクロインバータ 3 が系統側に接続されている。マイクロインバータ 3 の出力側と系統側への接続部 4 とは、AC ケーブル 6 によって接続されている。以上のように、DC ケーブル 5 および AC ケーブル 6 がコネクタとなり、マイクロインバータ 3 および接続部 4 を介して、太陽電池モジュール 1 が系統に接続される。

[0021] [マイクロインバータの盗難防止装置の構成]

本実施形態は、マイクロインバータ 3 の盗難防止装置であって、マイクロインバータ 3 の内部に組み込まれている。図 4 ~ 図 6 に示すように、本実施形態に係るマイクロインバータ 3 の盗難防止装置には、マイクロインバータ 3 の内部に、警報を発する警報部 7 が設けられている。

[0022] 図 4 および図 6 に示すように、警報部 7 には、警報を発する部分として、音声出力部であるスピーカ 8、発光部である LED 9、さらには通信部 10 が設置されている。図 4 に示すように、これらスピーカ 8、LED 9、通信部 10 は、制御回路 38 によって制御される。制御回路 38 には電源回路 40 が接続されている。

[0023] スピーカ 8 は、警報として、アラーム音あるいは「マイクロインバータ No** が外れています」といった音声を出力する。ここで「No**」とは、マイクロインバータ 3 に当てられた通し番号とする。LED 9 は、警報を発する状態として点灯あるいは点滅する。通信部 10 は、遠隔監視装置 (ゲートウェイ) に組み込まれた遠隔監視モニタ 12 (図 6 に図示) へと警報信号を送信する。

[0024] 遠隔監視モニタ 12 は、通信部 10 から警報信号を受信すると「マイクロインバータ No** が外れています」といった表示を行う（図 6 参照）。遠隔監視モニタ 12 に表示される「No**」は、マイクロインバータ 3 に割り当てられた通し番号に対応する。なお、通信部 10 の通信方式としては、例えば無線の 920MHz 帯を使用する。

[0025] 警報部 7 は、予め定められた許容状態以外で DC ケーブル 5 および AC ケーブル 6 が外されると、上記のスピーカ 8、LED 9、通信部 10 が所定の警報を発する。DC ケーブル 5 および AC ケーブル 6 を外すことを許容する状態とは、例えば、マイクロインバータ 3 の制御回路 38 へ予め警報解除信号が入力されることなどで成立する。具体的には制御回路 38 が警報解除信号を入力している場合、制御回路 38 は各種警報の発報をロックするようになっている。

[0026] DC ケーブル 5 および AC ケーブル 6 を外した状態とは、マイクロインバータ 3 が太陽電池モジュール 1 もしくは系統側への接続部 4 と電氣的に非接続状態になることであり、このとき、マイクロインバータ 3 の入出力部はオープンな状態になる。すなわち、マイクロインバータ 3 の入力部がオープンな状態とは、DC ケーブル 5 が太陽電池モジュール 1 あるいはマイクロインバータ 3 から外される、もしくは DC ケーブル 5 が切断された状態である。

[0027] また、マイクロインバータ 3 の出力部がオープンな状態とは、AC ケーブル 6 がマイクロインバータ 3 あるいは系統側への接続部 4 から外される、もしくは AC ケーブル 6 が切断された状態である。このような状態で、マイクロインバータ 3 が太陽電池モジュール 1 側もしくは系統側と電氣的に非接続状態になると、警報部 7 の制御回路 38 は、電源回路 40 を介して電源 11（図 4 に図示）から電力を供給される。これにより、警報部 7 は、電力供給が断たれても警報の発報が可能となっている。

[0028] [作用と効果]

本実施形態に係るマイクロインバータ 3 の盗難防止装置は、マイクロインバータ 3 が非接続状態になると、電源 11 からの電力供給を受けて警報を発

する警報部 7 を備えている。警報部 7 による警報とは、スピーカ 8 からのアラーム音など、LED 9 の点灯または点滅、通信部 10 からの警報信号である。

[0029] このような本実施形態では、警報部 7 がアラーム音などの警報を発することで、マイクロインバータ 3 の盗難を周囲に知らせることができ、盗難を抑止することができる。特に、マイクロインバータ 3 を備えた太陽電池モジュール 1 は、住宅密集エリアに設置されることが多いので、警報部 7 からの警報が近隣に届き易く、盗難の抑止対策として有効である。

[0030] また、本実施形態では、遠隔監視モニタ 12 により、通信部 10 から警報信号を受信すると、「マイクロインバータ No ** が外れています」といった表示が出力する。したがって、遠隔監視モニタ 12 を見ている監視員がマイクロインバータ 3 の盗難が発生したことが即座に確認することができ、迅速な対処が可能となる。

[0031] 以上のような本実施形態によれば、マイクロインバータ 3 の盗難を防止することで、マイクロインバータ 3 自体を失わないことは勿論のこと、太陽電池モジュール 1 の発電量が失われることもない。これにより、経済的な損失というリスクを排除することができ、マイクロインバータ 3 を用いた太陽光発電システムの導入促進に寄与することができる。

[0032] また、仮にマイクロインバータ 3 の盗難が夜間に発生して、警報部 7 が LED 9 を点灯又は点滅させるとする。このとき、夜間であるにもかかわらず、LED 9 の光により太陽電池モジュール 1 が発電したのであれば、マイクロインバータ 3 の盗難が発生している確率が高いことになる。

[0033] そこで、遠隔監視装置（ゲートウェイ）に組み込まれた遠隔監視モニタ 12 が夜間に太陽電池モジュール 1 の発電を検知した場合には、マイクロインバータ 3 の盗難が起きていると判断することができる。このため、万が一、通信部 10 が故障して警報信号を遠隔監視モニタ 12 に送信できなくなったとしても、遠隔監視モニタ 12 による太陽電池モジュール 1 の監視によって、マイクロインバータ 3 の盗難を把握することが可能である。

[0034] [他の実施形態]

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

[0035] (A) 警報部 7 は、加速度計などを設けて、マイクロインバータ 3 が所定の取付位置から動かされると、警報を発するようにしてもよい。警報部 7 はマイクロインバータ 3 に内蔵するのではなく、外付けの別部材であってもよく、その場合、警報部 7 が所定の取付位置から外されると、警報を発するようにしてもよい。警報部 7 の取付位置は、太陽電池モジュール 1 自体、架台 2、あるいは DC ケーブル 5 や AC ケーブル 6 など、適宜選択自由である。また、警報部 7 の電源 11 としては、ニッカド電池などの二次電池やリチウム電池などの一次電池などでよい。

[0036] (B 1) 上記の第 1 の実施形態では、マイクロインバータ 3 自体に警報部 7 の電源 11 を組み込む構成としたが、これに代えて、警報部 7 の電源 11 として、その警報部 7 を備えたマイクロインバータ 3 とは異なるマイクロインバータ 3 からの出力を、利用するようにしてもよい。

[0037] 例えば、近接した 2 台のマイクロインバータ 3 が全く同時に取り外されることはない想定して、先に取り外されたマイクロインバータ 3 側の警報部 7 の電源 11 として、取り外されていない側のマイクロインバータ 3 の出力を利用するようにする。この実施形態によれば、電源 11 として電池などをマイクロインバータ 3 に組み込む必要がなく、別のマイクロインバータ 3 からの出力を利用して、警報部 7 は警報を発報し続けることができる。

[0038] また、通信部 10 は、警報信号を送信するだけでなく、警報信号を受信できるようにしておき、隣接したマイクロインバータ 3 の通信部 10 が送信した警報信号を、別のマイクロインバータ 3 の通信部 10 が受信すると、こ

のマイクロインバータ 3 の警報部 7 が警報を発するようにしてもよい。

[0039] 以上の実施形態では、太陽電池モジュール 1 側および系統側つまり DC 側と AC 側の両方で非接続状態となり、警報部 7 が電源を失って警報信号が送信されなくなるといった事態を想定している。この場合、あるマイクロインバータ 3 の通信部 10 が警報信号を送信して別のマイクロインバータ 3 の通信部 10 が受信すれば、警報信号を受信した通信部 10 を持つ警報部 7 が動作を開始して、警報を発することができる。

[0040] この実施形態によれば、電池などの電源 11 をマイクロインバータ 3 に組み込む必要がない。しかも、これらの構成では、マイクロインバータ 3 を有する太陽電池モジュール 1 が複数集まって用いられる場合に、盗まれそうになったマイクロインバータ 3 以外のマイクロインバータ 3 の警報部 7 が、警報を発することができる。したがって、太陽電池モジュール 1 側および系統側の両方で非接続状態となったとしても、窃盗犯から見て予想外の場所から警報を確実に出すことができ、盗難抑止効果を高めることが可能である。

[0041] (B2) 上記の実施形態では、マイクロインバータ 3 毎に警報部 7 を設置し、各警報部 7 は、この警報部 7 を備えたマイクロインバータ 3 とは異なるマイクロインバータ 3 の出力を用いることになるが、このとき、各マイクロインバータ 3 の警報部 7 毎に異なる形態の警報を発するようにしてもよい。

[0042] 例えば、マイクロインバータ 3 の警報部 7 は、マイクロインバータ 3 自身が非接続状態となった場合にはパターン「A」で警報音を鳴らし、通信部 10 が別のマイクロインバータ 3 から警報信号を受信した場合には、パターン「A」とは異なるパターン「B」で警報音を鳴らすようにする。

[0043] このような実施形態によれば、マイクロインバータ 3 の警報部 7 がパターン「A」の警報音を鳴らしていれば、そのマイクロインバータ 3 自身がまさに盗まれそうになっているのかを周囲に知らせることができる。また、マイクロインバータ 3 の警報部 7 がパターン「B」の警報音を鳴らしていれば、マイクロインバータ 3 とは別のマイクロインバータ 3 が盗まれたという状況を周囲に知らせることができる。このように、警報音の相違により盗難の状

況の違いを周囲に知らせることができ、マイクロインバータ 3 を管理する者は、状況に応じた対処を迅速に取ることが可能である。

[0044] (B 3) また、複数のマイクロインバータ 3 をゲートウェイ装置に接続することがある。このとき、ゲートウェイ装置において、マイクロインバータ 3 のいずれかが太陽電池モジュール 1 または系統あるいは両方から外れたことを検知すると、外されたマイクロインバータ 3 とは別のマイクロインバータ 3 の警報部 7 に対して非接続状態検知信号を出力するようにしてもよい。そして、非接続状態検知信号を受けた警報部 7 が警報を出力する。

[0045] この実施形態によれば、マイクロインバータ 3 が太陽電池モジュール 1 側および系統側の両方で非接続状態となったとしても、ゲートウェイ装置が複数のマイクロインバータ 3 を監視下に置き、盗まれたマイクロインバータ 3 以外のマイクロインバータ 3 の警報部 7 の盗難が発生したことを知らせる警報を発することができる。これにより、優れた盗難抑止効果を獲得することが可能である。

[0046] (B 4) また、ゲートウェイ装置自体に警報を発する警報部 7 を設けるようにしてもよい。上記の実施形態では、ゲートウェイ装置が複数のマイクロインバータ 3 を監視することになるが、このとき、警報部 7 の警報の形態を、マイクロインバータ 3 毎に異ならせるにしてもよい。これらの実施形態によれば、警報の形態の違いから、どのマイクロインバータ 3 が盗まれているのかを的確に把握することができる。したがって、マイクロインバータ 3 が広い範囲に設置されている場合でも、有効な対応した対処を素早くに取ることが可能である。

[0047] (C) 盗難防止装置による盗難防止対象を、太陽電池モジュール 1 毎に取り付けられている機器にまで広げてよい。例えば、太陽電池モジュール 1 の出力を一定の電圧に制御する D C D C オプティマイザーや、太陽電池モジュールの発電状態を監視する太陽電池モジュール監視部を盗難防止対象としてもよい。太陽電池モジュール監視部としては、例えば太陽電池モジュール 1 毎に設けられるモニタ子機などがある。モニタ子機とは、各太陽電池モジュ

ール 1 の電圧などを測定して、測定したデータをモニタ親機に送るものである。

[0048] これらの実施形態では、ＤＣＤＣオプティマイザーや太陽電池モジュール監視部が太陽電池モジュール 1 から外されて非接続状態になると、警報部 7 が警報を発するようになっている。したがって、マイクロインバータ 3 だけではなく、ＤＣＤＣオプティマイザーや太陽電池モジュール監視部の盗難も防止することが可能になる。

[0049] (Ｄ) 警報部 7 における通信部 10 の通信方式としては、電力線通信方式を採用してもよい。この場合、マイクロインバータ 3 の盗難により、例えばＡＣケーブル 6 が取り外されると、データ搬送が途絶するので、このデータ搬送の途絶を、データ受信側である遠隔監視モニタ 12 などによって把握して、遠隔監視モニタ 12 側で、データ搬送が途切れているという警報を表示するようにしてもよい。

[0050] (Ｅ) 警報部 7 において、太陽電池モジュール 1 などに対するマイクロインバータ 3 の非接続状態を検知する技術としては、電氣的な非接続状態の検知に限らず、マイクロインバータ 3 が物理的に取り外された状態を検知するようにしてもよい。例えば、マイクロインバータ 3 と外部とを繋ぐ電線の有無を、光学センサなどを用いて検知するようにしてもよい。

[0051] また、コネクタの形状や材質などは適宜選択可能であり、例えば、ＤＣケーブル 5 やＡＣケーブル 6 などのコネクタに関して、太陽電池モジュール側または系統側に取り付けられる取付部と、太陽電池モジュール側または系統側に電氣的に接続される接続部とを独立して設けるようにしてもよい。そして、警報部 7 は、コネクタの電氣的な接続部が非接続状態となる前に、太陽電池モジュール 1 側もしくは系統側からコネクタの取付部が外された時点で、警報を発するものとしてもよい。このような実施形態では、警報部 7 が迅速に動作するので、盗難防止効果をより高めることができる。

[0052] (Ｆ) 警報部 7 における音声出力部、発光部および通信部の構成や設置数などは適宜変更可能であり、スピーカ 8 からのアラーム音や音声出力の種類、

さらにはLED 9の点滅パターンなども適宜選択可能である。

[0053] (G) 通信部10は、警報信号を遠隔監視装置に送信するだけでなく、マイクロインバータ3が取得した太陽電池モジュール1に関する情報も、遠隔監視装置へ送信するようにしてもよい。また、通信部10は、管理者あるいはユーザなどの操作端末からの指令を遠隔監視装置から受信するようにしてもよい。

[0054] (H) 遠隔監視モニタ12は、太陽光発電システムの遠隔監視装置（ゲートウェイ）に組み込まれるものではなく、これとは別に独立して設けるようにしてもよい。

符号の説明

[0055] 1…太陽電池モジュール

2…架台

3…マイクロインバータ

4…系統側への接続部

6…ACケーブル

5…DCケーブル

7…警報部

8…スピーカ

9…LED

10…通信部

11…電源

12…遠隔監視モニタ

31、36…フィルタ

32…DC／DC変換器

33…絶縁トランス

34…整流回路

35…DC／AC変換器

37、38…制御回路

39、40…電源回路

請求の範囲

- [請求項1] 太陽電池モジュールおよび系統に接続されたマイクロインバータの盗難防止装置であって、
- 太陽電池モジュールもしくは系統と非接続状態になると、警報を発する警報部を備えたことを特徴とするマイクロインバータの盗難防止装置。
- [請求項2] 前記警報部は、音声出力部、発光部および通信部のうち、少なくとも1つを有することを特徴とする請求項1に記載のマイクロインバータの盗難防止装置。
- [請求項3] マイクロインバータの入出力部がオープンな状態になると前記警報部に電力を供給する電源を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のマイクロインバータの盗難防止装置。
- [請求項4] 前記マイクロインバータ毎に前記警報部を設置し、
- 前記警報部の電源として、当該警報部を設置したマイクロインバータとは異なるマイクロインバータの出力を用いることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のマイクロインバータの盗難防止装置。
- [請求項5] 前記警報部は、当該警報部を備えたマイクロインバータとは異なるマイクロインバータの出力を用いるとき、当該警報部を設置した前記マイクロインバータが太陽電池モジュールもしくは系統と非接続状態になった時に発する警報とは異なる形態で、警報を発することを特徴とする請求項4に記載のマイクロインバータの盗難防止装置。
- [請求項6] 複数のマイクロインバータを接続するゲートウェイ装置を設け、
- 前記マイクロインバータ毎に前記警報部を設置し、
- 前記ゲートウェイ装置は、前記マイクロインバータのうちのいずれかが太陽電池モジュールおよび系統の少なくとも一方から外れたことを検知すると、外されたマイクロインバータとは別のマイクロインバータに設置された前記警報部に対して非接続状態検知信号を出力し、
- 前記非接続状態検知信号を受けた前記警報部が警報を出力すること

を特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のマイクロインバータの盗難防止装置。

[請求項7] 前記検知信号を受けた前記警報部は、当該警報部を設置した前記マイクロインバータが太陽電池モジュールもしくは系統と非接続状態になった時に発する警報とは異なる形態で、警報を発することを特徴とする請求項 6 に記載のマイクロインバータの盗難防止装置。

[請求項8] 複数のマイクロインバータを接続するゲートウェイ装置を設け、
前記ゲートウェイ装置には、前記マイクロインバータのうちのいずれかが太陽電池モジュールおよび系統の少なくとも一方から外れると、警報を発する警報部を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のマイクロインバータの盗難防止装置。

[請求項9] 前記ゲートウェイ装置に設けた前記警報部は、前記マイクロインバータ毎に異なる形態で警報を発することを特徴とする請求項 8 に記載のマイクロインバータの盗難防止装置。

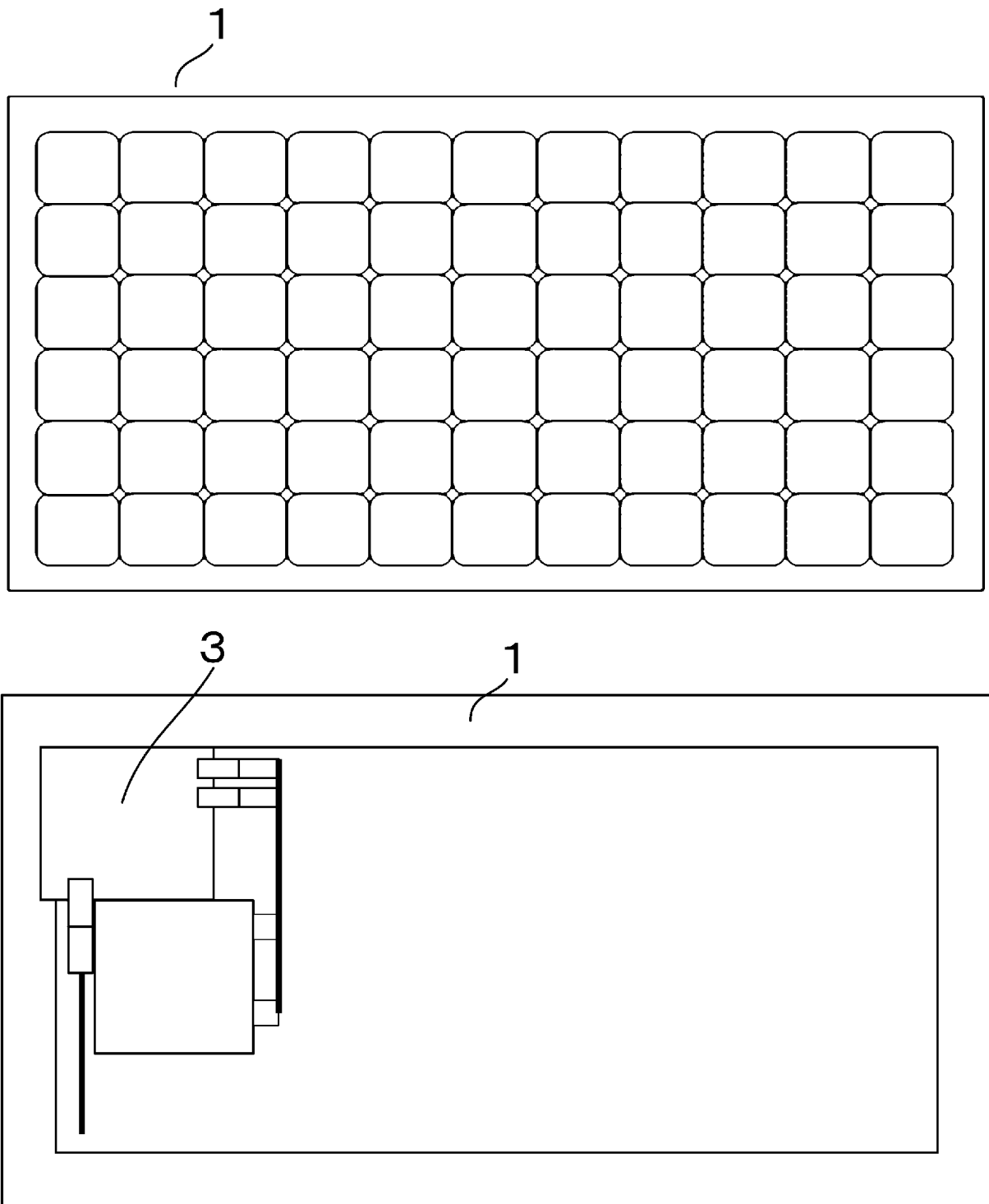
[請求項10] マイクロインバータが太陽電池モジュールもしくは系統とコネクタを介して取り付けられており、
前記警報部は、当該コネクタが外されると警報を発することを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載のマイクロインバータの盗難防止装置。

[請求項11] 請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載のマイクロインバータの盗難防止装置を有する太陽電池モジュールと、
前記警報部からの警報を監視する監視装置を備えたことを特徴とする太陽光発電システム。

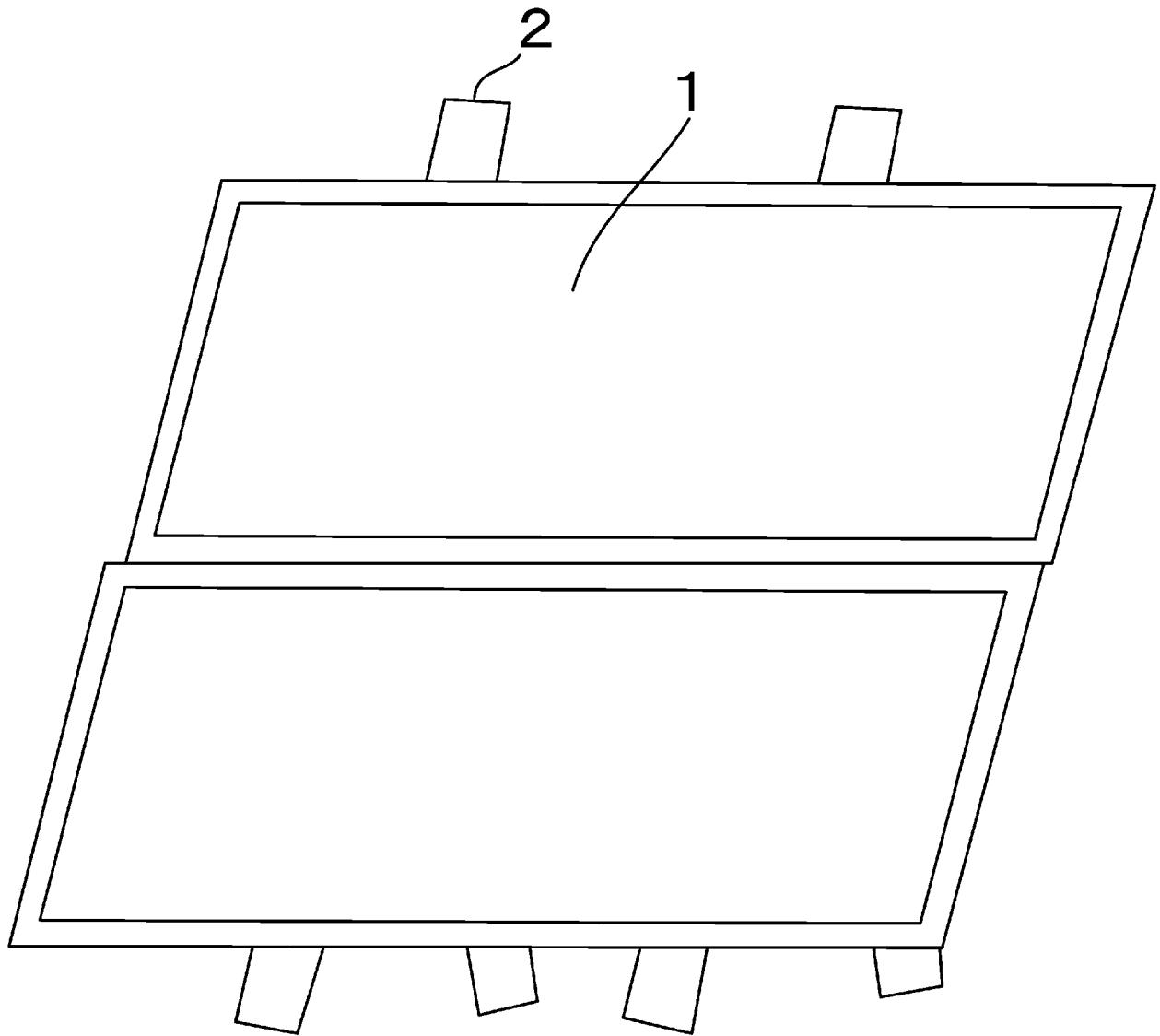
[請求項12] 前記各太陽電池モジュールには D C D C オプティマイザーを接続し、
前記警報部は、前記太陽電池モジュールと前記 D C D C オプティマイザーが非接続状態になると警報を発することを特徴とする請求項 11 に記載の太陽光発電システム。

- [請求項13] 前記各太陽電池モジュールには当該太陽電池モジュールを監視する太陽電池モジュール監視部を接続し、
- 前記警報部は、前記太陽電池モジュールと前記太陽電池モジュール監視部が非接続状態になると警報を発することを特徴とする請求項 1 または 1 2 に記載の太陽光発電システム。

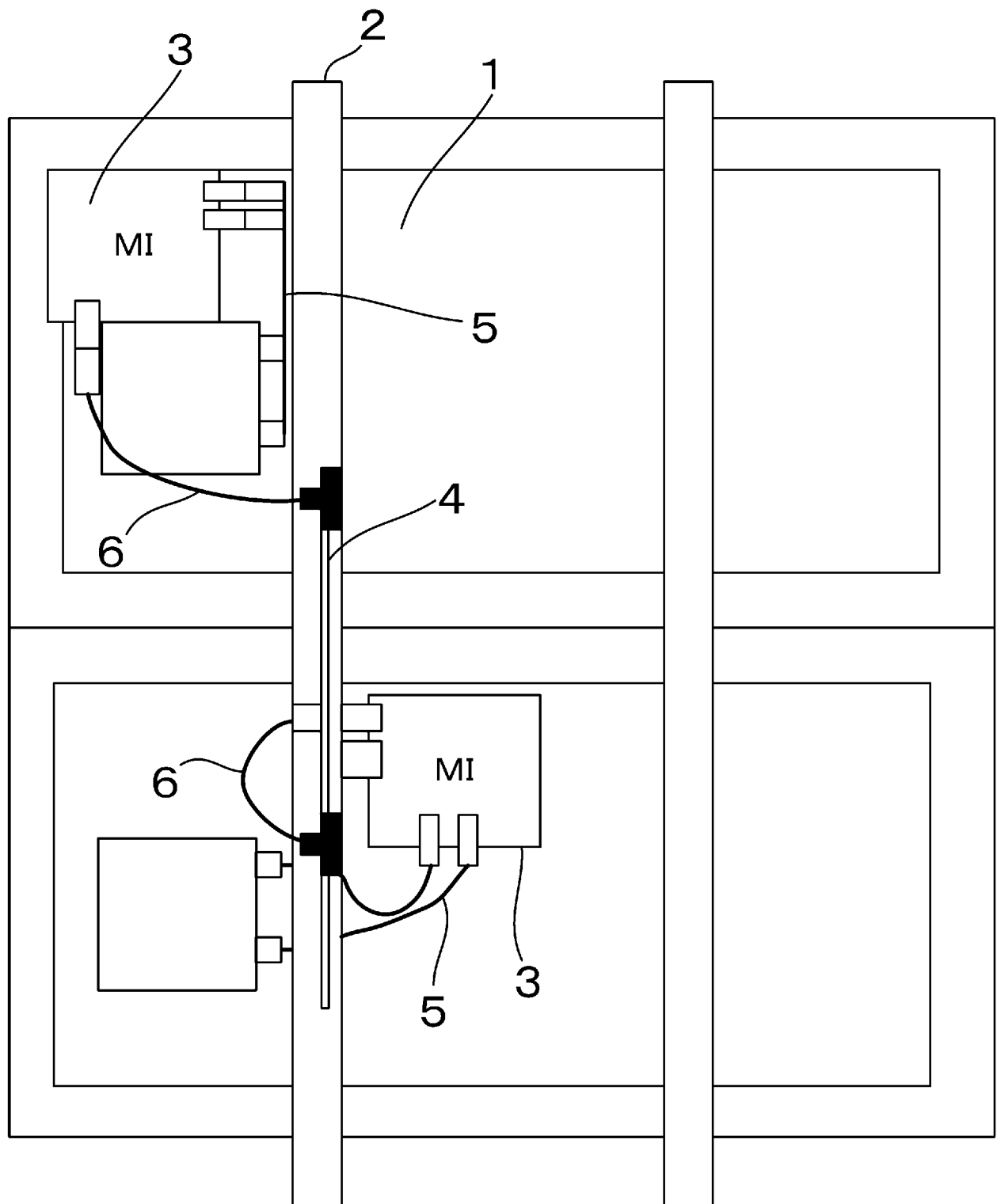
[図1]



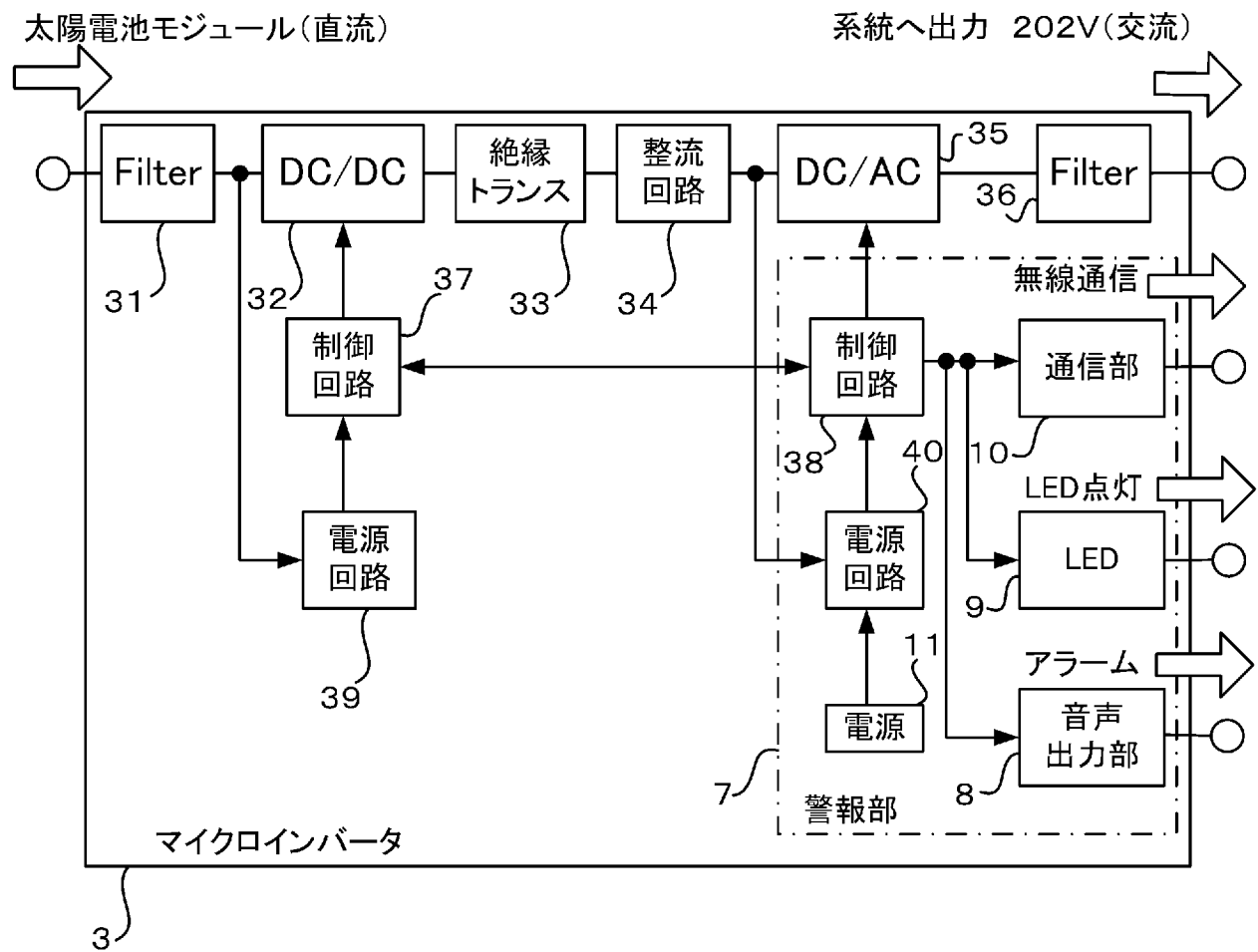
[図2]



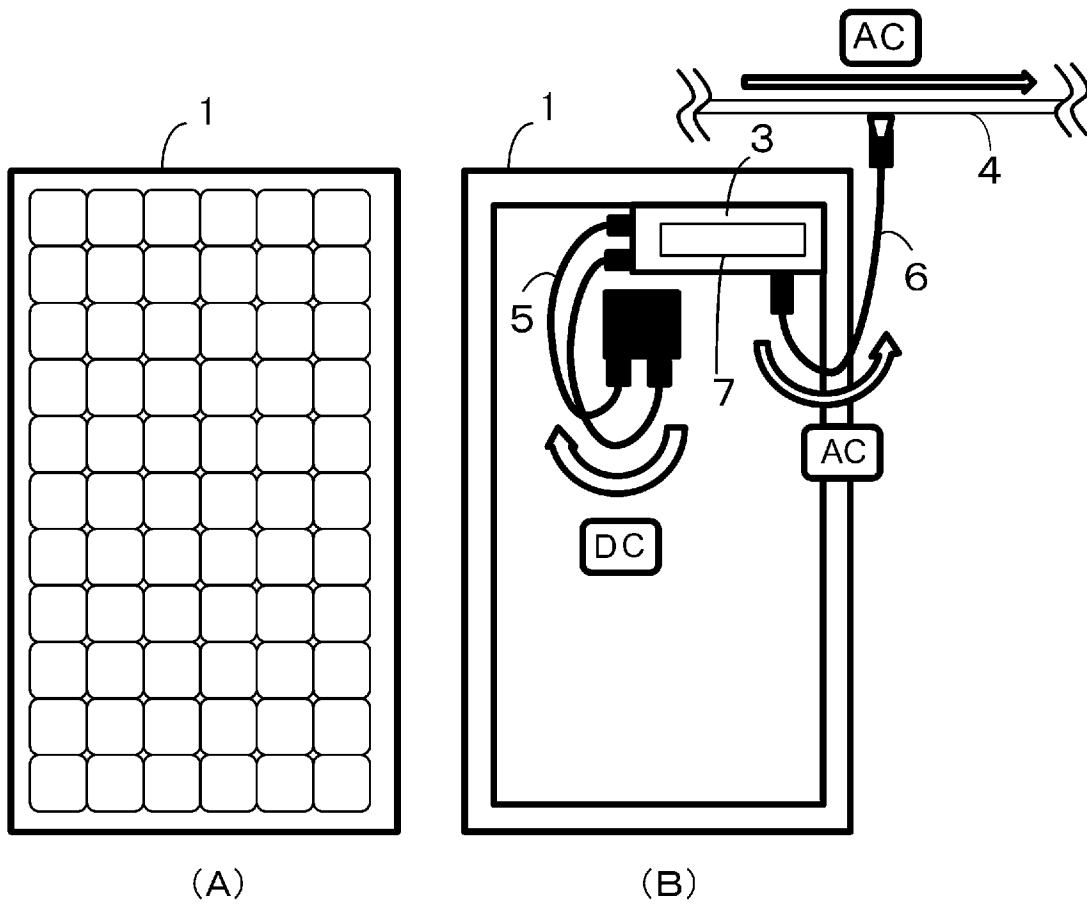
[図3]



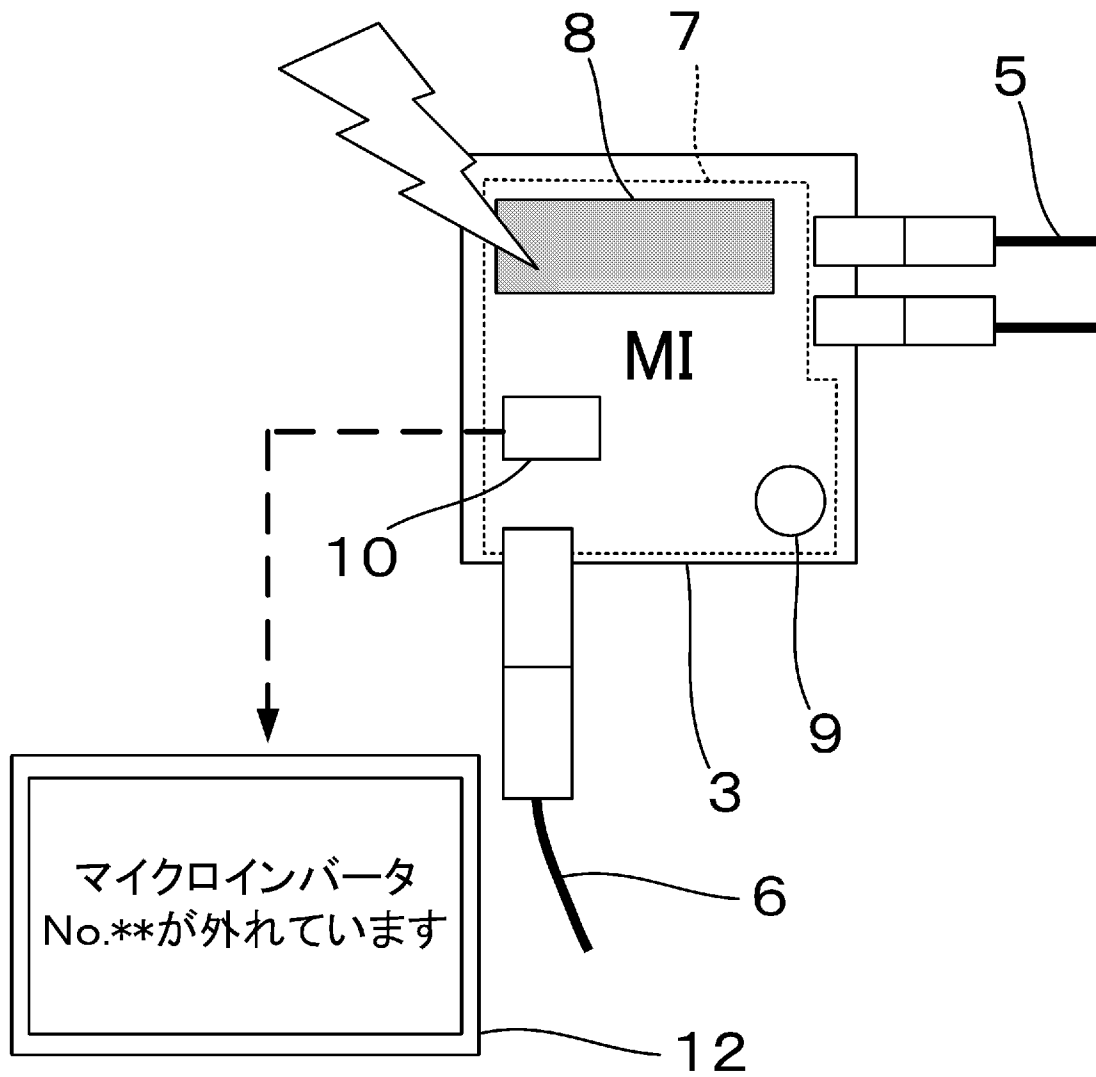
[図4]



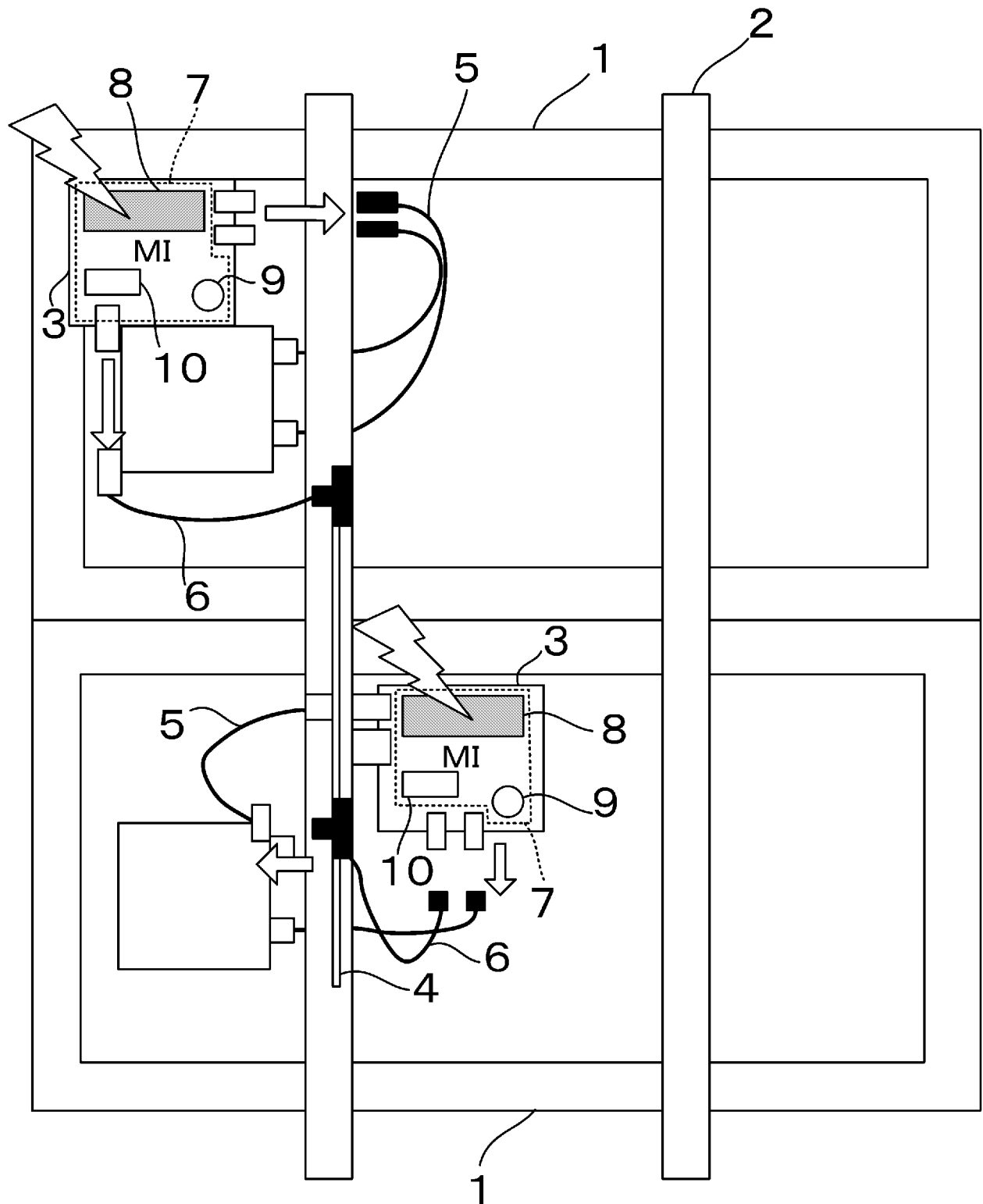
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48 (2007.01) i

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)

H02M7/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 2015-517291 A (Sunpower Corp.), 18 June 2015 (18.06.2015), paragraphs [0032] to [0039]; fig. 1 to 4 & US 2013/0255749 A1 paragraphs [0032] to [0039]; fig. 1 to 4 & WO 2013/148624 A2 & KR 10-2014-0147869 A	1-13
Y	JP 2002-142462 A (Canon Inc.), 17 May 2002 (17.05.2002), paragraphs [0007] to [0026]; fig. 2 & US 2002/0063625 A1 paragraphs [0019] to [0033]; fig. 2	1-13
Y	JP 2003-337983 A (Iiyama Corp.), 28 November 2003 (28.11.2003), paragraph [0022]; fig. 1 (Family: none)	5-13

☒ 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 application or patent 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
04 March 2016 (04.03.16)

Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085920

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 6-259668 A (Komesu Kabushiki Kaisha), 16 September 1994 (16.09.1994), paragraph [0011]; fig. 1 (Family: none)	6-13
Y	JP 2002-99969 A (Iwata Electric Co., Ltd.), 05 April 2002 (05.04.2002), paragraph [0008]; fig. 1 (Family: none)	6-13
Y	JP 2012-256184 A (Hitachi Cable Ltd.), 27 December 2012 (27.12.2012), paragraph [0030]; fig. 1 & CN 102819924 A	8-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02M7/48 (2007.01) i

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.Cl. H02M7/48

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 請求項の番号
Y	JP 2015-517291 A (サンパワー コーポレイション) 2015.06.18, 段落 0032-0039, 図 1-4 & US 2013/0255749 A1, 段落 0032-0039, 図 1-4 & WO 2013/148624 A2 & KR 10-2014-0147869 A	1-13
Y	JP 2002-142462 A (キヤノン株式会社) 2002.05.17, 段落 0007-0026, 図 2 & US 2002/0063625 A1, 段落 0019-0033, 図 2	1-13
Y	JP 2003-337983 A (株式会社イーヤマ) 2003.11.28, 段落 0022, 図 1 (ファシリ-なし)	5-13

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

04.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

服部 俊樹

3 V

3736

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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 請求項の番号
Y	JP 6-259668 A(コメス株式会社)1994. 09. 16, 段落 0011, 図 1(ファミリーなし)	6-13
Y	JP 2002-99969 A(株式会社岩田エレクトリック)2002. 04. 05, 段落 0008, 図 1(ファミリーなし)	6-13
Y	JP 2012-256184 A(日立電線株式会社)2012. 12. 27, 段落 0030, 図 1 & CN 102819924 A	8-13