

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4179725号
(P4179725)

(45) 発行日 平成20年11月12日(2008.11.12)

(24) 登録日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(51) Int.Cl.

H01L 31/042 (2006.01)

F I

H01L 31/04

R

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-28738 (P2000-28738)
 (22) 出願日 平成12年2月7日(2000.2.7)
 (65) 公開番号 特開2001-217449 (P2001-217449A)
 (43) 公開日 平成13年8月10日(2001.8.10)
 審査請求日 平成16年12月22日(2004.12.22)

(73) 特許権者 000005234
 富士電機ホールディングス株式会社
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 (73) 特許権者 390018717
 旭化成建材株式会社
 東京都港区東新橋二丁目12番7号
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 大澤 正弘
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内
 (72) 発明者 綿貫 勇次郎
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光エネルギーを電力に変換する太陽電池モジュールにおいて、
 光エネルギーを電力に変換する太陽電池と、前記太陽電池の下面に設けられた電力引き出し部とを有する太陽電池パネルと、

少なくとも一部が前記太陽電池パネルの下面に接触して配置され、前記電力引き出し部から直下に電力を引き込むための接続穴を上面に有し、前記電力引き出し部と電氣的に接続された導電配線部を内部に収納する配線収納部と、

前記配線収納部の長さより短い突起部を備え、前記突起部が前記太陽電池パネルの上面に接触して配置され、前記配線収納部との間で前記太陽電池パネルを挟み込む上面保持部と、

前記導電配線部と電氣的に接続され、前記太陽電池パネルが配置される位置の反対側に前記太陽電池パネルと略平行に配置される電力ケーブルとを有する電力端子ボックスと、を有し、

前記突起部は前記太陽電池の受光面を覆うことなく配置されていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 2】

前記配線収納部は、封止材によって充填封止されることを特徴とする請求項 1 記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】

10

20

前記太陽電池パネルは、前記配線収納部と前記上面保持部との組み合わせによって形成された断面形状が略コの字形となる部分の内側部分に挟み込まれて配置されることを特徴とする請求項 1 記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】

前記上面保持部の外側には、別の前記太陽電池モジュールを位置決めするための段差部が設けられることを特徴とする請求項 1 記載の太陽電池モジュール。

【請求項 5】

前記電力ケーブルは、前記段差部よりも低い位置に配置されることを特徴とする請求項 4 記載の太陽電池モジュール。

【請求項 6】

前記電力端子ボックスの上面及び側面の少なくとも一部は、金属カバーで覆われることを特徴とする請求項 1 記載の太陽電池モジュール。

【請求項 7】

前記電力端子ボックスは、予め電氣的に接続された前記導電配線部及び前記電力ケーブルとともに一体成型されることにより形成されることを特徴とする請求項 1 記載の太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光エネルギーを電力に変換する太陽電池モジュールに関し、特に屋外に設置される太陽電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、建物の屋根等の屋外に設置され、太陽光等の光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池モジュールの実用化がすすんでいる。このような太陽電池モジュールは、光エネルギーを電力に変換する太陽電池を保護層等で覆った太陽電池パネル、太陽電池によって変換された電力を外部に引き出すための電力端子ボックス、及び電力端子ボックスから電力を電送するための電力ケーブル等によって構成される。

【0003】

一般に、電力端子ボックスには略立方体形状のものが用いられ、電力端子ボックスは、その内部に設けられた導電端子を太陽電池の電力引き出し部に電氣的に接続した状態で、太陽電池パネルの下面に接着固定される。電力ケーブルは、その一端を電力端子ボックス内部の導電端子と電氣的に接続した状態で電力端子ボックスの側面に取り付けられ、太陽電池パネルと略平行に配置される。

【0004】

しかし、従来の構成では、太陽電池パネルを電力ケーブルと重ねて配置する構成となるため、装置全体の低背化がはかれないという問題点がある。

また、この構成の太陽電池モジュールを屋根材に埋め込み、屋根材一体型の太陽電池モジュールとする場合、太陽電池モジュールを屋根材に納めるために屋根材自体の厚みも厚くしなければならず、屋根材の重量化に伴う施工作業性の悪化、コストの上昇、美観の悪化等の問題が生じてしまう。

【0005】

このような問題を解決する構成として、特開平 10 229214 号公報の「太陽電池パネル」が開示されている。特開平 10 229214 号公報の「太陽電池パネル」では、太陽電池の電力引き出し部を太陽電池パネルの側面に設け、その電力引き出し部を太陽電池パネルの側面部分に太陽電池パネルと平行に配置された電力ケーブルに電氣的に接続し、その接続部分の外部を固定部材等で覆っている。固定部材は、太陽電池パネルの上下面及び電力ケーブルの表面に密着して配置され、外部からの雨水の浸入を防いでいる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

しかし、特開平１０　２２９２１４号公報の構成では、雨水の浸入経路となる固定部材と太陽電池パネルの上下面や電力ケーブルの表面との接点部分から、太陽電池の電力引き出し部と電力ケーブルとの接点部分までの距離が短く、雨水の浸入を十分に防止できず、雨水の浸入による短絡、漏電等が生じる可能性があるという問題点がある。

【０００７】

また、雨水の浸入経路を延長するため、固定部材の長さを延長し、固定部材と太陽電池パネルの上下面との接点部分を太陽電池パネルのエッジから内側方向に移し、固定部材と太陽電池パネルの上下面との接点部分から、太陽電池の電力引き出し部と電力ケーブルとの接点部分までの距離を長くとり構成とした場合、太陽電池パネルの上面に配置された固定部材が太陽電池の受光面の一部を遮断し、太陽電池の変換効率を低下させてしまう場合があるという問題点もある。

10

【０００８】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、低背化をはかりつつ、長期使用に対する高い信頼性を確保することが可能な太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【０００９】

また、本発明の他の目的は、低背化をはかりつつ、太陽電池の変換効率を低下させることなく、長期使用に対する高い信頼性を確保することが可能な太陽電池モジュールを提供することである。

【００１０】

20

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、光エネルギーを電力に変換する太陽電池モジュールにおいて、光エネルギーを電力に変換する太陽電池と、前記太陽電池の下面に設けられた電力引き出し部とを有する太陽電池パネルと、少なくとも一部が前記太陽電池パネルの下面に接触して配置され、前記電力引き出し部から直下に電力を引き込むための接続穴を上面に有し、前記電力引き出し部と電氣的に接続された導電配線部を内部に収納する配線収納部と、前記配線収納部の長さより短い突起部を備え、前記突起部が前記太陽電池パネルの上面に接触して配置され、前記配線収納部との間で前記太陽電池パネルを挟み込む上面保持部と、前記導電配線部と電氣的に接続され、前記太陽電池パネルが配置される位置の反対側に前記太陽電池パネルと略平行に配置される電力ケーブルとを有する電力端子ボックスと、を有し、前記突起部は前記太陽電池の受光面を覆うことなく配置されていることを特徴とする太陽電池モジュールが提供される。

30

【００１１】

ここで、太陽電池は、光エネルギーを電力に変換し、電力引き出し部は変換された電力を引き出し、配線収納部は、電力引き出し部に電氣的に接続された導電配線部、及び導電配線部と電力ケーブルとの接続部分への雨水の浸入を抑制し、上面保持部は太陽電池パネルの上面の一部を保持し、電力ケーブルは太陽電池パネルと略平行に配置されることにより、装置全体の厚みを抑制する。

【００１２】

【発明の実施の形態】

40

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

まず、本発明における第１の実施の形態について説明する。

【００１３】

図２は本形態における太陽電池モジュール１０の平面図であり、図１は図２における太陽電池モジュール１０のＡ－Ａ断面図を示している。また、図３は、電力端子ボックス１２の斜視図を示している。

【００１４】

太陽電池モジュール１０は、光エネルギーを電力に変換する太陽電池パネル１１、及び太陽電池パネル１１に取り付けられ、太陽電池パネル１１で変換された電力を外部に引き出す電力端子ボックス１２によって構成されている。

50

【0015】

太陽電池パネル11は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する略四角平面形状の太陽電池11a、太陽電池11aで変換された電力を外部に引き出す電力引き出し部11b、太陽電池11a等を封止する透明な封止接着材11c、太陽電池11aよりも広い面積をもつ略四角平面形状のガラス板11d、及びガラス板11dと同等な面積を有する略四角平面形状の封止保護材11eによって構成されている。太陽電池11aは、その受光面上側を向くように配置され、その下面縁部分には電力引き出し部11bが取り付けられる。太陽電池11aの表裏側面、及び電力引き出し部11bの太陽電池11aへの取り付け部分周辺は、封止接着材11cによって隙間なく封止され、封止接着材11cの上面にはガラス板11dが、封止接着材11cの下面には封止保護材11eがそれぞれ密着固定される。ここで、電力引き出し部11bの直下部分の少なくとも一部は封止接着材11cによって封止されず、また、さらにその直下部分に位置する封止保護材11eの領域には穴が開けられる。これにより、電力引き出し部11bの少なくとも一部が外部に露出することとなり、この露出部分を介して太陽電池11aで変換された電力を外部に出力する。

10

【0016】

電力端子ボックス12は、少なくとも一部が太陽電池パネル11の下面に接触して配置される配線収納部12a、少なくとも一部が太陽電池パネル11の上面に接触して配置される上面保持部12c、及び変換された電力を外部に電送する電力ケーブル12bによって構成されている。

20

【0017】

配線収納部12aは、配線収納部12a内側を外部から水密的に遮断する開閉可能な蓋12aa、電力引き出し部11bに電氣的に接続されたワイヤ12ab、12ad、12af、端子12ac、12ag、太陽電池11aへの電流の逆流を防止する逆流防止ダイオード12ae、及び電力引き出し部11bから電力を引き込むための接続穴12ahを有している。配線収納部12aの内部は空洞になっており、接続穴12ahはこの空洞部と外部を連結するように配線収納部12aの上面に形成される。また、接続穴12ahは、電力端子ボックス12が太陽電池パネル11に固定された際に、電力引き出し部11bの直下部分となる位置に配置され、これにより、電力端子ボックス12の固定時には、電力引き出し部11bと配線収納部12a内部の空洞は、接続穴12ahによって空間的に接続されることとなる。ワイヤ12abの一端は、この接続穴12ahに通された後、電力引き出し部11bに電氣的に接続され、ワイヤ12abの別の一端は、端子12acに電氣的に接続される。端子12acは、ワイヤ12adを介して逆流防止ダイオード12aeの一端に電氣的に接続され、逆流防止ダイオード12aeの別の一端は、ワイヤ12afを介して端子12agに電氣的に接続される。蓋12aaは、配線収納部12aの下面側に開閉可能なように取り付けられ、この蓋12aa部分から配線収納部12aの内部空洞におけるワイヤ配線等の作業が行われる。なお、配線収納部12a内部の空洞は、ワイヤ12ab等の配線終了後、シリコン等の封止材によって充填封止することとしてもよい。これにより、導電配線部分の防水性がさらに高まり、装置の信頼性を向上させることが可能となる。

30

上面保持部12cは、太陽電池パネル11の上面縁部分に密着して配置されることとなる突起部12ca、上面に設けられる段差である段差部12cc、及び上面及び側面の少なくとも一部を覆う金属カバー12cbを有している。上面保持部12cは、配線収納部12aの一部と連続して構成されており、配線収納部12a及び上面保持部12cとの組み合わせによって、断面形状が略コの字形になるように構成される。この略コの字形部分の内壁には、太陽電池パネル11の上面縁部分の一部、側面の一部及び下面縁部分の一部がシリコン系の接着剤等によって水密的に接着固定される。この際、太陽電池パネル11の上面縁部分の一部に接着されることとなる突起部12caは、その一部が太陽電池11aの上面に位置する受光面を覆わないように配置される。このように配置することにより、突起部12caが太陽電池11aの受光面に照射される光を遮断することなく、太陽電池11aの変換効率低下を防止することができる。段差部12ccは、上面保持部12cの

40

50

上面の一部に、電力端子ボックス１２と接着している太陽電池パネル１１の側面部分と平行に構成される。複数の太陽電池モジュール１０を並べて設置する場合、この段差部１２ｃｃには、隣接して配置される太陽電池モジュール１０の太陽電池パネル１１の先端部が配置され、これにより、各太陽電池モジュール１０の位置決めを容易に行うことが可能となる。金属カバー１２ｃｂは、直射光が照射されることとなる上面保持部１２ｃの上面及び側面を覆うように接着剤等によって固定される。これにより、長期的な直射光照射によって生じる電力端子ボックスの変形、変質等の劣化を防止し、長期的な信頼性を確保することが可能となる。

【００１８】

電力ケーブル１２ｂは導電性を有する芯線１２ｂａを有しており、その外部が絶縁層によって覆われている。電力ケーブル１２ｂは、その一端に位置する芯線１２ｂａを端子１２ａｇに電氣的に接続し、その先端部分周辺を上面保持部１２ｃの内部に配置した状態で、押さえ具１２ｃｄ及び止めねじ１２ｃｅによって固定される。この際、電力ケーブル１２ｂは、太陽電池パネル１１と重なることがないように、太陽電池パネル１１が配置される位置とは反対側に、太陽電池パネル１１と略平行に配置される。また、電力ケーブル１２ｂと取り付け高さは、段差部１２ｃｃよりも低い位置とする。これにより、複数の太陽電池モジュール１０は配置する場合において、電力ケーブル１２ｂが隣接して配置される他の太陽電池モジュールに干渉することを防ぐことができる。

【００１９】

このように、本形態の太陽電池モジュールでは、太陽電池パネル１１が有する太陽電池１１ａの下面に設けられた電力引き出し部１１ｂに電氣的に接続されたワイヤ１２ａｂ等の導電配線部を配線収納部１２ａ内部に水密的に収納し、電力ケーブル１２ｂを太陽電池パネル１１と略平行に配置することとしたため、導電配線部の雨水に対する十分な長さの浸入経路を確保しつつ、電力ケーブル１２ｂを太陽電池パネル１１の側面に取り付けることが可能となり、低背化をはかりつつ、長期使用に対する高い信頼性を確保することが可能となる。

【００２０】

また、本形態では、ワイヤ１２ａｂ等の導電配線部を配線収納部１２ａ内部に水密的に収納することとしたため、導電配線部の雨水に対する十分な長さの浸入経路を確保でき、突起部１２ｃａを太陽電池１１ａの受光面を覆わない程度の長さにとどめて構成することが可能となり、受光面に照射される光が電力端子ボックス１２によって遮断されることがなくなり、太陽電池の変換効率を低下させることなく、低背化をはかり、長期使用に対する高い信頼性を確保することが可能となる。

【００２１】

次に、本発明における第２の実施の形態について説明する。

本形態は、第１の実施の形態の応用例であり、第１の実施の形態の太陽電池モジュール１０を屋根材と一体化させたものである。以下の説明では、第１の実施の形態との相違点を中心に説明し、共通する部分については説明を省略する。

【００２２】

図４は、本形態における屋根材一体型太陽電池モジュール２０の構成を示した斜視図である。

図４に示すように、屋根材一体型太陽電池モジュール２０は、第１の実施の形態において説明した太陽電池モジュール１０を屋根材２０ａに埋め込んで一体化させることにより構成される。

【００２３】

図５は、このような屋根材一体型太陽電池モジュールが複数配置された様子を示した構造図である。なお、図５に示す各屋根材一体型太陽電池モジュールの図は、図４の屋根材一体型太陽電池モジュール２０のＢ－Ｂ断面図に相当する。

【００２４】

図５に示すように、屋根材一体型太陽電池モジュール２０、２１が屋根等の斜面に沿って

10

20

30

40

50

隣接して配置される場合、斜面の上側に位置することとなる屋根材一体型太陽電池モジュール 20 の屋根材 20 a の先端部分が、斜面の下側に位置することとなる屋根材一体型太陽電池モジュール 21 の段差部 12 c c に保持されることとなる。これにより、各屋根材一体型太陽電池モジュールを配置する際の位置設定が容易になり施工作业が簡易化する。また、屋根材一体型太陽電池モジュール 21 が有する電力ケーブル 12 b は、屋根材一体型太陽電池モジュール 20 の下部に配置されることとなり、この電力ケーブル 12 b が屋根材一体型太陽電池モジュール 20 の配置に干渉することはない。同様に各屋根材一体型太陽電池モジュールが有する電力ケーブルは、隣接する各屋根材一体型太陽電池モジュールの下部を通り、図示していない制御インバータに導かれる。

【0025】

このように、屋根材と一体化する構成としても第 1 の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

次に、本発明における第 3 の実施の形態について説明する。

【0026】

図 6 は、本形態の太陽電池モジュール 30 の構成を示した断面図である。

太陽電池モジュール 30 は、太陽電池 31 a、電力引き出し部 31 b を有する太陽電池パネル 31、及び電力端子ボックス 32 によって構成されている。太陽電池パネル 31 の構成については、第 1 の実施の形態と同様であるため説明を省略し、以下では電力端子ボックス 32 の構成を中心に説明する。

【0027】

電力端子ボックス 32 も第 1 の実施の形態と同様に、配線収納部 32 b、上面保持部 32 c 及び電力ケーブル 32 d によって構成される。第 1 の実施の形態との相違点は、電力引き出し部 31 b から引き出した電力を伝えるリード線 32 b a 等の導電配線部が配線収納部 32 b とともに一体成型される点である。電力端子ボックス 32 を形成する場合、まず、逆流防止ダイオード 32 b b の両端にリード線 32 b a 及び芯線 32 b c を電氣的に接続する。その後、接続されたリード線 32 b a、逆流防止ダイオード 32 b b、芯線 32 b c 及び芯線 32 b c が配置される電力ケーブル 32 d の一端をモールド金型、射出成形金型等の内部に配置し、その金型に樹脂等を充填して一体成型する。ここで、電力端子ボックス 32 には、電力端子ボックス 32 の上下面を貫通し、電力端子ボックス 32 が太陽電池パネル 31 に固定された際に、電力引き出し部 31 b の直下に位置することとなる貫通穴 32 a が形成される。貫通穴 32 a の内側面からは、リード線 32 b a の一端が露出しており、露出したリード線 32 b a の一端は、電力端子ボックス 32 の太陽電池パネル 31 への固定後、電力引き出し部 31 b の下面に電氣的に接続される。その後、貫通穴 32 a には、図示していないシリコン系等の充填材が充填され、貫通穴 32 a 内部を水密的に絶縁封止する。

【0028】

このように、配線収納部 32 b を、予め電氣的に接続されたリード線 32 b a 等とともに一体成型することとしても第 1 の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0029】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の太陽電池モジュールでは、太陽電池パネルが有する太陽電池の下面に設けられた電力引き出し部に電氣的に接続された導電配線部を配線収納部内部に収納し、電力ケーブルを太陽電池パネルと略平行に配置することとしたため、低背化をはかり、長期使用に対する高い信頼性を確保することが可能となる。

【0030】

また、導電配線部を配線収納部内部に収納することとしたため、導電配線部の雨水に対する十分な長さの浸入経路を確保でき、上面保持部を太陽電池の受光面を覆わない程度にとどめて構成することが可能となり、受光面に照射される光が電力端子ボックスによって遮断されることがなくなり、太陽電池の変換効率を低下させることなく、低背化をはかり、長期使用に対する高い信頼性を確保することが可能となる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 2 における太陽電池モジュールの A - A 断面図である。

【図 2】太陽電池モジュールの平面図である。

【図 3】端子電子ボックスの斜視図である。

【図 4】屋根材一体型太陽電池モジュールの構成を示した斜視図である。

【図 5】屋根材一体型太陽電池モジュールが複数配置された様子を示した構造図である。

【図 6】太陽電池モジュールの構成を示した断面図である。

【符号の説明】

10、30 太陽電池モジュール

11、31 太陽電池パネル

11a、31a 太陽電池

11b、31b 電力引き出し部

12、32 電力端子ボックス

12a、32b 配線収納部

12aa 蓋

12ab、12ad、12af ワイヤ

12ac、12ag 端子

12ae、32bb 逆流防止ダイオード

12b、32d 電力ケーブル

12ba、32bc 芯線

12c、32c 上面保持部

12ca 突起部

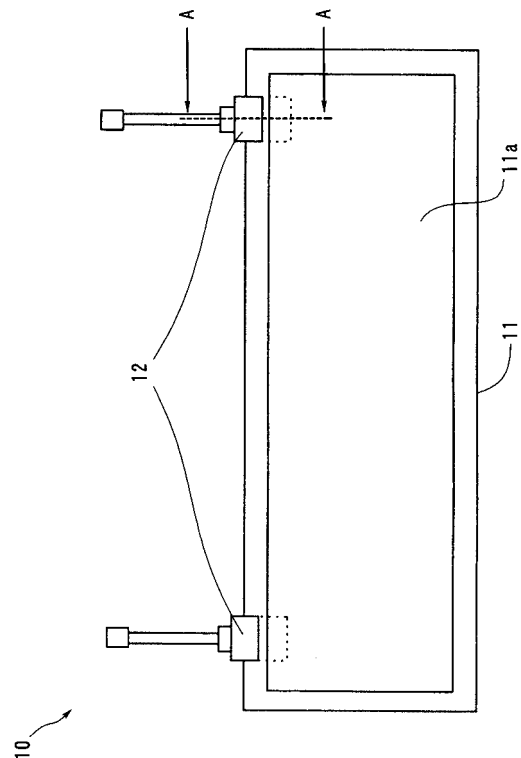
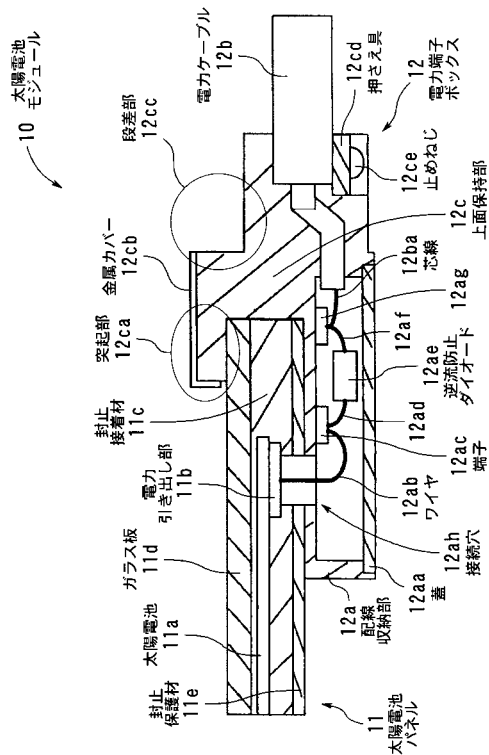
12cb 金属カバー

12cc 段差部

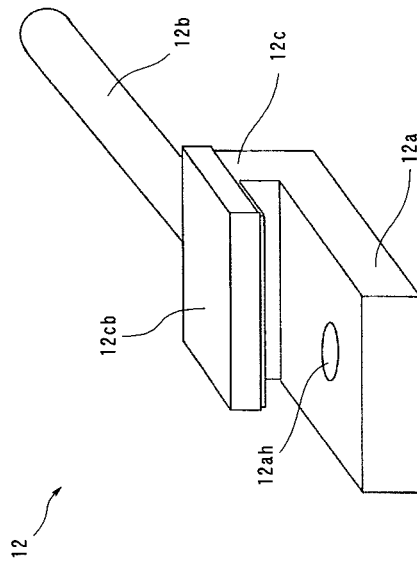
32ba リード線

【図 1】

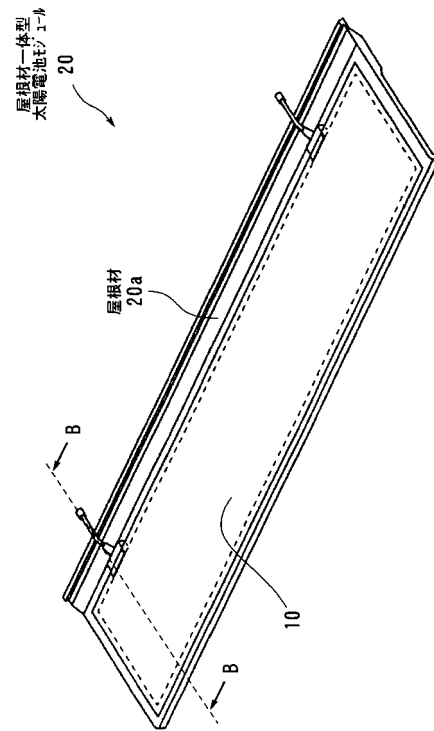
【図 2】



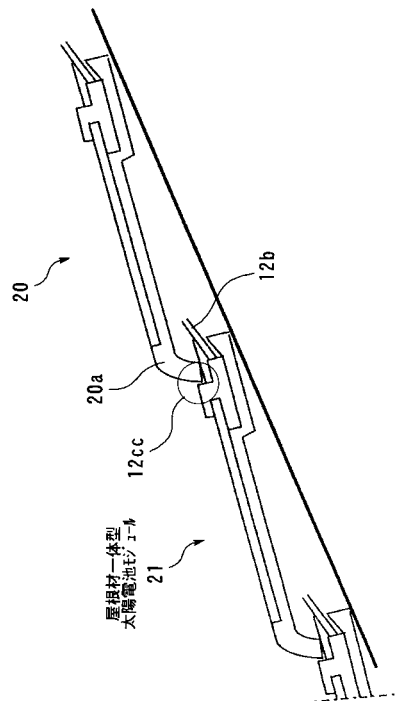
【図 3】



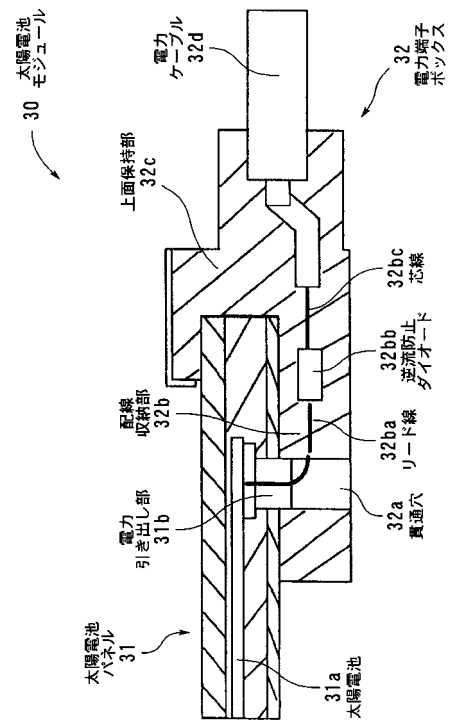
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 菊池 竜治
神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内
- (72)発明者 山田 中
茨城県猿島郡境町大字染谷 1 0 6 旭化成工業株式会社内
- (72)発明者 溝田 智敏
茨城県猿島郡境町大字染谷 1 0 6 旭化成工業株式会社内
- (72)発明者 渡邊 拓文
茨城県猿島郡境町大字染谷 1 0 6 旭化成工業株式会社内
- (72)発明者 浜島 雅人
茨城県猿島郡境町大字染谷 1 0 6 旭化成工業株式会社内

審査官 濱田 聖司

- (56)参考文献 特開平 6 - 2 2 4 7 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 4 5 4 9 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 2 9 2 1 4 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 5 6 5 8 4 (J P , A)
国際公開第 9 3 / 1 2 6 3 6 (W O , A 1)
特開 2 0 0 1 - 1 6 8 3 6 6 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01L 31/04-31/078