

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4940552号  
(P4940552)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl.

H01L 31/042 (2006.01)

F 1

H01L 31/04

R

請求項の数 34 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2005-17672 (P2005-17672)  
 (22) 出願日 平成17年1月26日 (2005.1.26)  
 (65) 公開番号 特開2006-210454 (P2006-210454A)  
 (43) 公開日 平成18年8月10日 (2006.8.10)  
 審査請求日 平成20年1月16日 (2008.1.16)

(73) 特許権者 000005234  
 富士電機株式会社  
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
 (74) 代理人 100092152  
 弁理士 服部 毅麿  
 (72) 発明者 田淵 勝也  
 神奈川県横須賀市長坂二丁目2番1号 富士電機アドバンストテクノロジー株式会社  
 内

審査官 吉野 三寛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】太陽電池モジュール、太陽電池モジュール取付治具、および太陽電池モジュールの製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

支持体上に積層された絶縁層の中に太陽電池素子があり、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面から前記太陽電池素子の出力を取り出す太陽電池モジュールにおいて、

前記支持体に設けられた貫通孔と、

前記貫通孔に挿通され、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面に突出し、前記太陽電池モジュールの被設置対象への取付部が設けられている突出部と、前記支持体および前記絶縁層と一体になっている固定部とを有する治具と、

を有することを特徴とする太陽電池モジュール。

## 【請求項 2】

前記支持体上に、絶縁性接着樹脂、太陽電池素子、絶縁性接着樹脂、透光性樹脂が順に積層されてい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】

前記治具は、挟持構造によって前記支持体と固定されていることを特徴とする請求項2記載の太陽電池モジュール。

## 【請求項 4】

前記治具は、前記貫通孔に挿通するための胴部と、

前記貫通孔より断面積の大きい頭部と、

からなることを特徴とする請求項3記載の太陽電池モジュール。

## 【請求項 5】

10

20

前記挟持構造は、前記頭部と、前記胴部の前記頭部から前記支持体の厚み分だけ離れた位置に設けられた溝に嵌められた止め輪により構成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】

前記止め輪は、C型止め輪もしくはE型止め輪であることを特徴とする請求項5記載の太陽電池モジュール。

【請求項7】

前記挟持構造は、前記頭部と、前記胴部の前記頭部から前記支持体の厚み分だけ離れた位置に設けられたネジ山に螺合されたナットにより構成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。

10

【請求項8】

前記挟持構造は、前記頭部と、前記胴部の前記頭部から前記支持体の厚み分だけ離れた位置に固着された部材により構成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9】

前記治具は、前記頭部が1つで前記胴部が2つ以上あ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10】

前記治具は、前記頭部の前記胴部とは反対面に、前記太陽電池素子に当接するなめらかな面を有す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。

20

【請求項11】

前記治具は、前記支持体と固着されてい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12】

前記取付部は、被設置対象に対して太陽電池モジュールを取り付けるために前記突出部に形成されたネジ山からな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13】

前記突出部に形成されたネジ山は、前記治具の内側および外側の少なくとも一方に形成されていることを特徴とする請求項12記載の太陽電池モジュール。

【請求項14】

前記治具は、前記太陽電池素子の出力を前記絶縁層とは反対面へ引き出すために設けられた出力引き出し用穴を有す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。

30

【請求項15】

前記出力引き出し用穴は、前記治具の前記絶縁層側の断面から前記突出部側の側面に通じていることを特徴とする請求項14記載の太陽電池モジュール。

【請求項16】

前記貫通孔は、前記支持体のほぼ重心位置にあ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17】

前記貫通孔が2つ以上あ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。

40

【請求項18】

前記支持体の周辺部が折り曲げられてい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19】

前記太陽電池素子が可撓性を有す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20】

貫通孔が設けられている支持体上に積層された絶縁層の中に太陽電池素子があり、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面から前記太陽電池素子の出力を取り出す太陽電池モジュールを被設置対象に取り付けるための太陽電池モジュール取付治具において、

50

前記貫通孔に挿通されたときに、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面に突出し、前記太陽電池モジュールの被設置対象へ取り付けられる取付部が設けられた突出部と、前記支持体および前記絶縁層と一緒に固定される固定部とを有することを特徴とする太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 1】**

挟持構造によって前記支持体と固定されるように構成されたことを特徴とする請求項 2 0 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 2】**

前記貫通孔に挿通するための胴部と、  
前記貫通孔より断面積の大きい頭部と、

からなることを特徴とする請求項 2 1 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 3】**

前記胴部の前記頭部から前記支持体の厚み分だけ離れた位置に溝が設けられ、前記貫通孔に挿通された状態で前記溝に止め輪が嵌められることにより、前記頭部と前記止め輪との間に前記支持体を挟むようにして前記支持体に固定されることを特徴とする請求項 2 2 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 4】**

前記溝は、前記止め輪として、C型止め輪もしくはE型止め輪を嵌合させるように構成されたことを特徴とする請求項 2 3 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 5】**

前記胴部の前記頭部から前記支持体の厚み分だけ離れた位置にネジ山が設けられ、前記貫通孔に挿通された状態で前記ネジ山に螺合されることにより、前記頭部とナットとの間に前記支持体を挟むようにして前記支持体に固定されることを特徴とする請求項 2 2 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 6】**

前記頭部が 1 つで前記胴部が 2 つ以上あることを特徴とする請求項 2 2 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 7】**

前記頭部の前記胴部とは反対面に、前記太陽電池素子に当接するなめらかな面を有することを特徴とする請求項 2 2 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 8】**

前記取付部は、前記突出部にネジ山が形成されていることを特徴とする請求項 2 0 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 2 9】**

前記突出部に形成されたネジ山は、内側および外側の少なくとも一方に形成されていることを特徴とする請求項 2 8 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 3 0】**

前記太陽電池素子の出力を、前記絶縁層とは反対面へ引き出すために設けられた出力引き出し用穴を有することを特徴とする請求項 2 0 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 3 1】**

前記出力引き出し用穴が、前記治具の前記絶縁層側の断面から前記突出部側の側面に通じるものであることを特徴とする請求項 3 0 記載の太陽電池モジュール取付治具。

**【請求項 3 2】**

支持体上に積層された絶縁層の中に太陽電池素子があり、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面から前記太陽電池素子の出力を取り出す太陽電池モジュールの製造方法において、

前記支持体にあらかじめ形成した貫通孔に、被設置対象への取付部が設けられた治具を、前記取付部を前記支持体から突出させるように挿通する工程と、

前記支持体に前記治具を固定部材を介して固定する工程と、

前記絶縁層を構成する第 1 の絶縁性接着樹脂を前記支持体に載置する工程と、

10

20

30

40

50

前記第1の絶縁性接着樹脂の前記貫通孔に対応する位置にスリットを形成する工程と、  
前記第1の絶縁性接着樹脂の前記支持体と反対側に、前記太陽電池素子、前記絶縁層を構成する第2の絶縁性接着樹脂および透光性樹脂を順に積層する工程と、  
前記支持体、前記第1の絶縁性接着樹脂、前記太陽電池素子、前記第2の絶縁性接着樹脂および前記透光性樹脂の積層体を加熱して接着する工程と、  
を含むことを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

**【請求項33】**

前記固定部材が、止め輪からなることを特徴とする請求項32記載の太陽電池モジュールの製造方法。

**【請求項34】**

前記治具に、前記太陽電池素子の出力を、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面へ引き出すためのリード線を挿通する出力引き出し用穴を、あらかじめ形成することを特徴とする請求項32記載の太陽電池モジュールの製造方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は太陽電池モジュール、太陽電池モジュール取付治具、および太陽電池モジュールの製造方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

近年、太陽光発電は、省エネルギーの観点や、環境への配慮から一般家庭でも注目されつつあり、また、太陽光発電設備導入への補助もあることから、次第に個人住宅に普及しつつある。

**【0003】**

太陽光発電で得られるエネルギーの利用法は各種ある。たとえば、先にあげた個人住宅用屋根発電システムでは、太陽電池モジュールを屋根に設置し、インバータを介して既存の電力系統に系統連係して交流電源として利用している。このようなシステムでは、現状では150～300万円もの費用が必要である。一方、出力が数十W程度の手軽に試せる1kg程度以下の軽量な太陽電池モジュールは、あまりないのが現状である。このため、太陽光発電に興味があるだけでは、システム導入になかなか踏み切れないのが実情である。

**【0004】**

また、各家庭で気軽に太陽光発電を利用できないその他の理由としては、たとえば、屋根に太陽光発電装置を設置する場合に、専門業者に依頼する必要があることがあげられる。

**【0005】**

一方、たとえば、衛星放送受信用アンテナなどは、屋根のみならずベランダ等に設置されることが多く、ベランダ等に設置する場合は、購入者自らがアンテナを設置し、設置角度等を調整することが一般的である。そこで、太陽光発電装置においても、専門業者へ依頼することなく、ベランダ等に簡単に設置可能な軽量かつ小型の太陽電池モジュールの開発がすすめられてきた。

**【0006】**

従来の太陽電池モジュールとしては、たとえばフィルム基板上に形成された太陽電池素子を電気絶縁性の保護材により封止し、この際、保護層を太陽電池素子の側方まで延長して非発電領域を形成し、この非発電領域に太陽電池モジュール設置用の取付穴を設け、この穴と太陽電池モジュール上方押さえ具と固定部材とに設けて対応する穴とに跨って、差込ピンまたはタッピングネジを貫通固定するものがある（たとえば、特許文献1参照。）。

**【0007】**

また、軽量で貫通穴を利用して紐などで簡単に設置固定することができる太陽電池モジ

10

20

30

40

50

ユールで、光起電力素子に重畳しないように、光起電力素子の周辺部に、貫通穴を備える板状の補強材を設け、その補強材の貫通穴に対応する位置に、太陽電池モジュールの樹脂を貫通する穴を設けたものもある（たとえば、特許文献2参照。）。

#### 【0008】

また、太陽電池セルと太陽電池セルの表裏を保護する保護フィルムと封止樹脂よりなるフレキシブルシートとから構成される太陽電池モジュールにおいて、被設置対象であるシート状部材に太陽電池モジュールを糸で縫いつけるものもある（たとえば、特許文献3参照。）。

【特許文献1】特開2001-7375号公報（段落番号〔0028〕～〔0033〕、図1）10

【特許文献2】特開2002-141542号公報（段落番号〔0043〕～〔0047〕、図1）

【特許文献3】特開平10-144947号公報（段落番号〔0077〕～〔0083〕、図8）

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0009】

しかし、このような太陽電池モジュールは、被設置対象に対して、多数の差込ピン、またはタッピングネジを用いて貫通固定したり、光起電力素子の周辺部の貫通穴に紐を通して固定したり、糸で縫いつけて固定するなどの煩雑な作業を要するため、ベランダ等への設置や取り外しが簡単であるとはいえないかった。20

#### 【0010】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、設置や取り外しが容易な太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、太陽電池モジュールの設置や取り外しを容易にするための太陽電池モジュール取付治具を提供することである。

#### 【0011】

また、本発明の他の目的は、設置や取り外しが容易な太陽電池モジュールの製造方法を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】30

#### 【0012】

本発明では上記問題を解決するために、支持体上に積層された絶縁層の中に太陽電池素子があり、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面から前記太陽電池素子の出力を取り出す太陽電池モジュールにおいて、前記支持体に設けられた貫通孔と、前記貫通孔に挿通され、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面に突出し、前記太陽電池モジュールの被設置対象への取付部が設けられている突出部と、前記支持体および前記絶縁層と一体になっている固定部とを有する治具とを有することを特徴とする太陽電池モジュールが提供される。

#### 【0013】

このような太陽電池モジュールは、取付用の治具が支持体および絶縁層と一体に固定されており、その取付部が外部に突出している。このため、その治具を非設置対象に取り付けると同時に太陽電池モジュールが非設置対象に取り付けられる。40

#### 【0014】

また、本発明では、貫通孔が設けられている支持体上に積層された絶縁層の中に太陽電池素子があり、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面から前記太陽電池素子の出力を取り出す太陽電池モジュールを被設置対象に取り付けるための太陽電池モジュール取付治具において、前記貫通孔に挿通されたときに、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面に突出し、前記太陽電池モジュールの被設置対象へ取り付けられる取付部が設けられた突出部と、前記支持体および前記絶縁層と一体に固定される固定部とを有することを特徴とする太陽電池モジュール取付治具が提供される。50

**【0015】**

このような太陽電池モジュール取付治具は、太陽電池モジュールに一体に固定されるため、非設置対象に取り付けられると同時に太陽電池モジュールが非設置対象に取り付けられる。

**【0017】**

また、本発明では、支持体上に積層された絶縁層の中に太陽電池素子があり、前記支持体に対して前記絶縁層とは反対面から前記太陽電池素子の出力を取り出す太陽電池モジュールの製造方法において、前記支持体にあらかじめ形成した貫通孔に、被設置対象への取付部が設けられた治具を、前記取付部を前記支持体から突出させるように挿通する工程と、前記支持体に前記治具を固定部材を介して固定する工程と、前記絶縁層を構成する第1の絶縁性接着樹脂を前記支持体に載置する工程と、前記第1の絶縁性接着樹脂の前記貫通孔に対応する位置にスリットを形成する工程と、前記第1の絶縁性接着樹脂の前記支持体と反対側に、前記太陽電池素子、前記絶縁層を構成する第2の絶縁性接着樹脂および透光性樹脂を順に積層する工程と、前記支持体、前記第1の絶縁性接着樹脂、前記太陽電池素子、前記第2の絶縁性接着樹脂および前記透光性樹脂の積層体を加熱して接着する工程とを含むことを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法が提供される。10

**【0018】**

このような太陽電池モジュールの製造方法では、支持体にあらかじめ形成された貫通孔に治具が挿通されて固定され、被設置対象への取付部が設けられた治具が太陽電池モジュールに一体に形成される。20

**【発明の効果】****【0019】**

本発明の太陽電池モジュールによれば、治具を非設置対象に取り付けると同時に太陽電池モジュールが非設置対象に取り付けられるため、太陽電池モジュールの被設置対象への設置や取り外しが容易となる。

**【0020】**

また、本発明の太陽電池モジュール取付治具によれば、太陽電池モジュールに一体に形成されると、非設置対象に取り付けられると同時に太陽電池モジュールが非設置対象に取り付けられる。このため、太陽電池モジュールの被設置対象への設置や取り外しが容易となる。30

**【0022】**

また、本発明の太陽電池モジュールの製造方法によれば、取付治具を介して被設置対象への設置や取り外しが容易にできる太陽電池モジュールの製造が可能となる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0023】**

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

**〔第1の実施の形態〕**

図1は、本実施の形態に係る太陽電池モジュールの構造を所定の横断面で見た図であり、図2は、図1の太陽電池モジュールをA矢視から見た断面図であり、図3は、図1の太陽電池モジュールをB矢視から見た断面図である。40

**【0024】**

図1に示すように、太陽電池モジュール10は、その支持体11に太陽電池素子13が2枚載置されており、その太陽電池素子13の両端の受光面と反対側には、図中破線にて示すリード線21が電気的に接続されている。支持体11には、ほぼ重心に後述する一対の貫通孔11aが設けられており、その貫通孔11aにそれぞれ図中点線にて示す取付治具120が挿通されている。

**【0025】**

図2に示すように、リード線21は、貫通孔11aに挿通された取付治具120（後に詳述する）の頭部に設けられた穴から胴部の内部に設けられた穴を通り、胴部側面に空いた穴を通して支持体11とは反対側へと通じており、このリード線21に出力ケーブル250

2が接続されている。これにより、太陽電池素子13で発電された電力は、出力ケーブル22から取り出すことが可能となる。

#### 【0026】

図3に示すように、支持体11上には、絶縁性接着樹脂12、太陽電池素子13、絶縁性接着樹脂14、透光性樹脂15の順に積層された構造になっている。支持体11は、両面に着色塗料を塗布したガルバニウム鋼板からなり、本実施の形態において、その寸法は縦420mm、横330mm、厚さ0.4mmであり、重量は約0.46kgである。また、太陽電池素子13の寸法は縦400mm、横150mmであり、本実施の形態の太陽電池モジュール10には2枚並設されている。この太陽電池素子13は、可撓性基板上に作製されたものを用いており、軽量で曲げ性に富んでいる。この太陽電池素子13が可撓性を有することによって、積層する際に取付治具120と接触してもその接触部が撓み、太陽電池素子13が損傷して太陽電池素子13の性能が低下することを防ぐことができる。10

#### 【0027】

絶縁性接着樹脂12、14は、エチレン・ビニルアセテート共重合体(EVA)からなり、厚さはそれぞれ500μmである。また、透光性樹脂15は、厚さ25μmのエチレン・テトラフルオロエチレン共重合体(ETFE)からなり、可撓性を有する。

#### 【0028】

図4は、本実施の形態の取付治具の構造を示す図であり、図4(A)は、本実施の形態の取付治具の平面図であり、図4(B)は、図(A)の取付治具をC矢視から見た断面図である。20

#### 【0029】

取付治具120は、円盤状の頭部121と円筒状の胴部122とから構成されている。この取付治具120は、その頭部121および胴部122を軸線方向に貫通する中心穴123が形成されている。この胴部122の側面には、この中心穴123に連通する横穴125が設けられており、頭部121側から中心穴123を介して通されたリード線21を、横穴125から外部に引き出すように構成されている。

#### 【0030】

頭部121の形状はなめらかな曲面となっており、この頭部121の上に太陽電池素子13が絶縁性接着樹脂12を介して積層されても傷つかないようになっている。また、胴部122には、頭部121から支持体11の厚み分だけ離れた位置に溝124が設けられている。また、胴部122の頭部121とは反対側には、太陽電池モジュール10を被設置対象へ取り付ける際の取付部となるネジ山126が、胴部122の外側に設けられている。30

#### 【0031】

図5は、本実施の形態の取付治具を支持体に固定した際の、図1の太陽電池モジュールをA矢視から見た拡大した断面図である。

図5に示すように、取付治具120は、その溝124に止め具127を嵌めることで、支持体11に対して垂直方向に固定される。止め具127には、E型止め輪、またはC型止め輪を用いている。取付治具120は、上述の絶縁性接着樹脂12、14により、上述の太陽電池素子13およびリード線21とともに支持体11に固定されて軸線周りの回転が阻止され、止め具127により、支持体11に対して垂直方向に移動することなく固定される。なお、頭部121の支持体11に接する部分に接着材を塗布することで、取付治具120を支持体11にさらに強固に固定することができる。40

#### 【0032】

取付治具120は、導電性のある金属または絶縁性のセラミック、プラスチックなどで製造されている。この取付治具120を導電性材料を用いて製造する場合には、リード線21を絶縁被覆する必要があり、絶縁性材料を用いて製造する場合には、リード線21を絶縁被覆する必要はない。

#### 【0033】

10

20

30

40

50

以上のように、取付治具 120 は、太陽電池素子 13 が発電した電力を、支持体 11 の太陽電池素子 13 と反対側に引き出す出力引出機能と、太陽電池モジュール 10 を被設置対象へ取り付けるためのモジュール取付機能とを兼ね備えている。

#### 【0034】

なお、出力引出用の横穴 125、ならびに胸部 122 の頭部 121 と反対側は、水分などが浸入しないように、不図示のシリコーンなどの樹脂で封止してある。この水分浸入防止用の封止部材の代わりに出力取出部周辺を化粧ボックスで覆ってもよい。

#### 【0035】

図 6 は、本実施の形態の太陽電池モジュールを被設置対象である縦置きのポールへ取り付けた状態を示す側面図であり、図 7 は、本実施の形態の太陽電池モジュールを被設置対象である縦置きのポールへ取り付けた状態を示す平面図である。10

#### 【0036】

ベランダ等に縦に設置されたポール 40 には、太陽電池モジュール 10 を取り付けるための設置治具 31 が固定されている。この設置治具 31 は、ポール 40 に固定される円環状部 31a と取付治具 120 に固定される角環状部 31b とを有しており、太陽電池モジュール 10 との対向面には、取付治具 120 を挿通するための穴が設けられている。そして、太陽電池モジュール 10 から延伸した取付治具 120 の所定位置にあらかじめ一つのナット 30a を螺合しておき、この取付治具 120 を角環状部 31b の穴に通した上で、もう一つのナット 30b を角環状部 31b をナット 30a との間に挟み込むようにして締結する。このダブルナットにより、取付治具 120 が設置治具 31 に固定されるとともに、太陽電池モジュール 10 がポール 40 に対して固定される。20

#### 【0037】

なお、出力ケーブル 22 は図から省略してある。また、設置治具 31 は仰角の調整をする機能を有しており、これにより、太陽電池モジュール 10 を太陽に対して適切な角度に取り付け可能である。また、縦に設置されたポール 40 は、太陽電池モジュール 10 を取り付けるために独立に設置したポールでもよいし、手すりの縦棒などの既存の縦棒に設置治具 31 を固定して太陽電池モジュール 10 を取り付けてもよい。

#### 【0038】

図 8 は、本実施の形態の太陽電池モジュールを被設置対象である横置きのポールへ取り付けた状態を示す側面図であり、図 9 は、本実施の形態の太陽電池モジュールを被設置対象である横置きのポールへ取り付けた状態を示す平面図である。なお、設置治具の構造および太陽電池モジュールの取付構造自体は、図 6 および図 7 で説明した例と同様であるため、同様の構成については同一の符号を付すことにより、その説明を省略する。30

#### 【0039】

手すりなどの横置きのポール 50 に対しても、太陽電池モジュール 10 は設置治具 31 を用いて固定することが可能である。横に設置されたポール 50 は、太陽電池モジュール 10 を取り付けるために独立に設置したポールでもよい。また、手すりの横棒などの既存の横棒に設置治具 31 を固定して太陽電池モジュール 10 を取り付けてもよい。

#### 【0040】

このように、本実施の形態の太陽電池モジュール 10 は、取り付けるための固定箇所が少ないため、太陽電池モジュール 10 の取り付けが容易である。また、太陽電池モジュール 10 のほぼ重心位置の 2 箇所で固定するため、風などの外力が加わっても太陽電池モジュール 10 が回転することなく、被設置対象に安定して設置可能である。40

#### 【0041】

次に、太陽電池モジュール 10 の製造方法について、図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。

本実施の形態において、太陽電池素子 13 は、可撓性基板上に作製された太陽電池であり、好ましくは、特開平 6 - 342924 号公報、特開平 10 - 233517 号公報などに記載されている SCAF 構造太陽電池がよい。この製造方法においては、まず上記公報に記載されている方法により、直列接続された太陽電池素子 13 を作製する。

#### 【0042】

50

次に、作製された太陽電池素子13を所定の大きさに裁断し、太陽電池モジュール10に組み込む太陽電池素子13に成形する。次に、太陽電池素子13の受光面とは反対側の、正極ならびに負極となる電極取出部の所定の位置にリード線21を配置し、その上から、導電性接着剤付きの金属箔テープを貼り付けた金属接着部を形成し、その金属箔テープを正極ならびに負極の出力取り出し用リード線21とする。

#### 【0043】

次に、支持体11の貫通孔に、取付治具120の胴部122を通し、頭部121が支持体11に接するようにする。その後、止め具を取付治具120の溝に嵌め、取付治具120を支持体11に固定する。取付治具120の頭部121の支持体11に接する部分に接着剤を塗布してもよい。この場合、より強固に取付治具120を支持体11に固定することができる。本実施の形態では、止め具として、たとえばE型止め輪ないしC型止め輪を用いることができる。10

#### 【0044】

次に絶縁性接着樹脂12、14、ならびに透光性樹脂15を所定の大きさに裁断する。絶縁性接着樹脂12には、取付治具120に空けられた中心穴123に対応する位置に入リットを入れる。このスリット形成工程は、後述する絶縁性接着樹脂12を支持体11の所定の位置に配置した後に形成してもよい。

#### 【0045】

次に、取付治具120を固定した支持体11に、絶縁性接着樹脂12を所定の位置に配置し、続いて太陽電池素子13を絶縁性接着樹脂12上に配置する。この際、太陽電池素子13の受光面とは反対側の正極、ならびに負極取り出し用リード線21を、絶縁性接着樹脂12のスリットから取付治具120の貫通した中心穴123、および横穴125を介して、支持体11の受光面と反対面に通す。続いて、絶縁性接着樹脂14、ならびに透光性樹脂15を太陽電池素子13上の所定の位置に配置する。20

#### 【0046】

次に、上記の積層体を真空加熱式ラミネータで脱気、加熱して、絶縁性接着樹脂を架橋することにより、支持体11から透光性樹脂15までをラミネートする。次に、上記の金属接着部、取付治具120の横穴125、ならびに胴部122の頭部121と反対側を樹脂などで封止する。これにより、水分などの浸入を防ぎ、太陽電池モジュールの信頼性を高めることができる。金属接着部の保護には、上記の他に熱圧縮チューブを用いる方法もよい。また、出力取り出し部周辺を化粧ボックスで覆ってもよい。30

#### 【0047】

なお、支持体11にはガルバニウム鋼板を、絶縁性接着樹脂12、14にはEVAを、透光性樹脂15にはETFEをそれぞれ用いたが、支持体11には、アルミニウム等の金属や、プラスチック、セラミックスなど一定の強度があり、太陽電池の支持体となりうるものであればなんでもよく、絶縁性接着樹脂12、14には、ポリビニルプラチール(PVB)や、ポリイソブレン(PIB)、シリコーン樹脂などを用いることもでき、透光性樹脂15には、ポリエチレン・テレフタレート(PET)や、ポリエチレン・ナフタレート(PEN)、ポリエーテル・サルファン(PES)などの透光性樹脂を用いることもできる。また、取付治具120の頭部121の形状は滑らかな曲面に限らず、テーパー形状のような、太陽電池素子13が傷つかない形状であればよい。40

#### 【0048】

##### 〔第2の実施の形態〕

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールは、取付治具の胴部の構造が異なる以外は、第1の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第1の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。

#### 【0049】

図10は、本実施の形態の取付治具の構造を示す図であり、図10(A)は、本実施の形態の取付治具の平面図であり、図10(B)は、図10(A)の取付治具をD矢視から50

見た断面図である。

**【0050】**

図10に示すように、取付治具220においては、頭部121から胴部122にかけて横穴125の高さまで軸線方向に沿った穴223が設けられている。本実施の形態の取付治具220は、頭部121とは反対側に穴が空いていない。これにより、取付治具220は、胴部の端部から水分等の浸入が少なくなり、信頼性の高い太陽電池モジュールを提供することができる。また、樹脂を封止する箇所が少なくなるので、太陽電池モジュールを作製する際の工程数が減り、安価な太陽電池モジュールが提供可能になる。

**【0051】**

**〔第3の実施の形態〕**

10

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールは、取付治具の胴部の構造が異なる以外は、第1の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第1の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。

**【0052】**

図11は、本実施の形態の取付治具の構造を示す図であり、図11(A)は、本実施の形態の取付治具の平面図であり、図11(B)は、図11(A)の取付治具をE矢視から見た断面図である。

**【0053】**

図11に示すように、取付治具320は、その頭部121および胴部122を軸線方向に貫通する中心穴323が形成されており、ネジ山326が胴部122の内側に形成されている。この取付治具320のネジ山326と別途用意したボルトを用いることにより、太陽電池モジュール10を被設置対象に対して取り付けることが可能となる。

20

**【0054】**

**〔第4の実施の形態〕**

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールは、取付治具の胴部の構造が異なる以外は、第1の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第1の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。

**【0055】**

30

図12は、本実施の形態の取付治具の構造を示す図であり、図12(A)は、本実施の形態の取付治具の平面図であり、図12(B)は、図12(A)の取付治具をF矢視から見た断面図である。

**【0056】**

図12に示すように、取付治具420は、その頭部121および胴部122を軸線方向に貫通する中心穴323が形成されており、ネジ山426が胴部122の内側と外側の両方に形成されている。これにより、本実施の形態の太陽電池モジュール10は、別途用意したボルトないしナットを用いることにより、太陽電池モジュール10を被設置対象に対して取り付けることが可能となる。

**【0057】**

40

**〔第5の実施の形態〕**

次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールは、取付治具の支持体への固定構造が異なる以外は、第1の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第1の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。

**【0058】**

図13は、本実施の形態の取付治具の支持体への固定構造を表す図であり、図2に対応するものである。

固定治具17は、支持体11に、たとえば接着剤により固定されている。その他の固定方法として、スポット溶接、ロウ付けなどでもよい。取付治具520と第1の実施の形態

50

の取付治具 120との違いは、取付治具520には、取付治具120の胴部122に設けられていた溝124がない点にある。

#### 【0059】

取付治具520の胴部に溝124が設けられていないことにより、固定治具17を取付治具520に固着して、支持体11に対して取付治具520を固定している。太陽電池モジュールの取り付け方法は第1の実施の形態と同様である。

#### 【0060】

##### 〔第6の実施の形態〕

次に、本発明の第6の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールは、取付治具の支持体への固定構造が異なる以外は、第1の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第1の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。10

#### 【0061】

図14は、本実施の形態の取付治具を示す図であり、図14(A)は、本実施の形態の取付治具の平面図であり、図14(B)は、図14(A)の取付治具をG矢視から見た断面図である。図15は、本実施の形態の取付治具の支持体への固定構造を表す図であり、図5に対応するものである。

#### 【0062】

第1の実施の形態の取付治具120と本実施の形態の取付治具620との違いは、取付治具620には、取付治具120の胴部122に設けられていた溝124の替わりに、ネジ山624が形成されている点にある。このネジ山624により、取付治具620に固定治具627をねじ止めして、支持体11に対して取付治具620を固定している。太陽電池モジュール10の取り付け方法は第1の実施の形態と同様である。20

#### 【0063】

##### 〔第7の実施の形態〕

次に、本発明の第7の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールは、取付治具の構造が異なる以外は、第1の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第1の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。

#### 【0064】

図16は、本実施の形態に係る太陽電池モジュールの構造を所定の横断面で見た図であり、図1に対応する。図17は、図16の太陽電池モジュールをH矢視から見た断面図である。30

#### 【0065】

図16に示すように、本実施の形態の太陽電池モジュール710においては、支持体11に太陽電池素子13が2枚載置されており、その太陽電池素子13の両端の受光面と反対側には、リード線21が電気的に接続されている。支持体11には、取付治具720の2つの胴部が挿通できる胴部に対応する後述する2つの貫通孔11bが空けられており、その2つの貫通孔11bに取付治具720の胴部が挿通されている。取付治具720には、各胴部に1つずつ穴が空いており、各々正極、または負極のリード線21を通すことができる。40

#### 【0066】

図17に示すように、リード線21は、貫通孔に挿通された取付治具720の頭部に設けられた穴から胴部の内部に設けられた穴を通り、胴部側面に空いた穴を通して支持体11とは反対側へと通じており、このリード線21に出力ケーブル22が接続されている。これにより、太陽電池素子13で発電された電力は、出力ケーブル22から取り出すことが可能となる。

#### 【0067】

図18は、本実施の形態の取付治具の構造を示す図であり、図18(A)は、本実施の形態の取付治具の平面図であり、図18(B)は、図18(A)の取付治具をI矢視から

見た断面図である。

**【0068】**

取付治具720は、1つの頭部721と2つの胴部122とから構成されている。この取付治具720は、その頭部721および胴部122を軸線方向に貫通する中心穴323が形成されている。この胴部122の側面には、この中心穴323に連通する横穴125が設けられており、頭部721側から中心穴323を介して通されたリード線21を、横穴125から外部に引き出すように構成されている。

**【0069】**

頭部721の形状はなめらかな曲面となっており、この頭部721の上に太陽電池素子13が絶縁性接着樹脂12を介して積層されても傷つかないようになっている。また、胴部122には、頭部721から支持体11の厚み分だけ離れた位置に溝124が設けられている。また、胴部122の頭部721とは反対側には、太陽電池モジュール710を被設置対象へ取り付けるときに用いるネジ山726が設けられている。

**【0070】**

図19は、本実施の形態の取付治具を支持体に固定した際の、図16の太陽電池モジュールをH矢視から見た拡大した断面図である。

図19に示すように、取付治具720は、その溝124に止め具127を嵌めることで、支持体11に対して固定される。なお、この止め具127およびその取付構造については第1の実施の形態と同様である。

**【0071】**

この取付治具720は、頭部721が1つであり胴部122が2つあるため、軸線周りの回転が阻止され、止め具127により、支持体11に対して垂直方向に移動することなく固定される。なお、頭部721の支持体11に接する部分に接着材を塗布することで、取付治具720を支持体11にさらに強固に固定することができる。

**【0072】**

取付治具720は、第1の実施の形態の取付治具120と同様に導電性のある金属ないし絶縁性のセラミック、プラスチックなどで製造されている。

また、胴部122の頭部721と反対側には、ネジ山726が形成されており、これにより、太陽電池モジュール710を被設置対象に取り付けることができる。

**【0073】**

なお、出力引出用の横穴125、ならびに胴部122の頭部721と反対側は、水分などが浸入しないように、不図示のシリコーンなどの樹脂で封止してある。この水分浸入防止用の封止部材の代わりに出力取出部周辺を化粧ボックスで覆ってもよい。

**【0074】**

第1の実施の形態の取付治具120と、本実施の形態の取付治具720との違いは、頭部721が一体化しているため強度が強い点、ならびに取り付け工程が簡略化される点にある。ネジ山726の形状は、胴部122の内側に設けられていなければならないわけではなく、図4、もしくは図10～12のように、胴部の外側だけに設けられていてもよいし、胴部の外側と内側の両方に設けられていてもよい。

**【0075】**

なお、この溝は、図13のように溝が形成されておらず、固定部材を取付治具の胴部に固着させてもよく、図14、15のように、取付治具の胴部に溝の代わりにネジ山が形成されており、そのネジ山に螺合して取付治具を固定してもよい。

**【0076】**

**〔第8の実施の形態〕**

次に、本発明の第8の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールには、取付治具の数が異なる以外は、第1の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第1の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。

**【0077】**

10

20

30

40

50

図20は、本実施の形態に係る太陽電池モジュールの構造を所定の横断面で見た図であり、図1に対応する。図21は、図20の太陽電池モジュールをJ矢視から見た断面図である。

#### 【0078】

図20に示すように、本実施の形態の太陽電池モジュール810においては、支持体11に太陽電池素子13が2枚載置されており、その太陽電池素子13の両端の受光面と反対側には、リード線21が電気的に接続されている。支持体11には、ほぼ重心に後述する3つの貫通孔11cが空けられており、その3つの貫通孔11cのそれぞれに取付治具820が挿通されている。

#### 【0079】

取付治具820を3つ用いているため、取付治具が2つのときに比べ、支持体11の中心を回転軸としたねじれに強い。また、支持体11が導電性材料の場合、正極、負極の出力取り出しのほかに、支持体11に電気的に接続したリード線を引き出して、支持体11を接地してもよい。

10

#### 【0080】

図21に示すように、リード線21は、貫通孔に挿通された取付治具820の頭部に設けられた穴から胴部の内部に設けられた穴を通り、胴部側面に空いた穴を通して支持体11とは反対側へと通じており、このリード線21に出力ケーブル22が接続されている。これにより、太陽電池素子13で発電された電力は、出力ケーブル22から取り出すことが可能となる。

20

#### 【0081】

なお、取付治具820の胴部の頭部とは反対側にも、被設置対象に太陽電池モジュール810を設置するための不図示のネジ山を形成しているが、そのネジ山は図4、もしくは図10～12のように胴部の内側か外側の少なくとも一方に形成されなければよい。

#### 【0082】

〔第9の実施の形態〕  
次に、本発明の第9の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールは、取付治具の構造が異なる以外は、第8の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第8の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。

30

#### 【0083】

図22は、本実施の形態に係る太陽電池モジュールの構造を所定の横断面で見た図であり、図20に対応する。図23は、図22の太陽電池モジュールをK矢視から見た断面図である。

#### 【0084】

図22に示すように、本実施の形態の太陽電池モジュール910においては、支持体11に太陽電池素子13が2枚載置されており、その太陽電池素子13の両端の受光面と反対側には、リード線21が電気的に接続されている。支持体11には、ほぼ重心に後述する3つの貫通孔11dが空けられており、その貫通孔に取付治具920が挿通されている。

40

#### 【0085】

図23に示すように、リード線21は、貫通孔に挿通された取付治具920の頭部に設けられた穴から胴部の内部に設けられた穴を通り、胴部側面に空いた穴を通して支持体11とは反対側へと通じており、このリード線21に出力ケーブル22が接続されている。これにより、太陽電池素子13で発電された電力は、出力ケーブル22から取り出すことが可能となる。

#### 【0086】

図24は、本実施の形態の取付治具の構造を示す図であり、図24(A)は、本実施の形態の取付治具の平面図であり、図24(B)は、図24(A)をL矢視から見た断面図である。

50

## 【0087】

取付治具920は、1つの頭部921と3つの胴部122とから構成されている。この取付治具920は、その頭部921および胴部122を軸線方向に貫通する中心穴323が形成されている。この胴部122の側面には、この中心穴323に連通する横穴125が設けられており、頭部921側から中心穴323を介して通したリード線21を、横穴125を通じて横穴125から引き出すように構成されている。

## 【0088】

頭部921の形状はなめらかな曲面となっており、この頭部921の上に太陽電池素子13が絶縁性接着樹脂12を介して積層されても傷つかないようになっている。また、胴部122には、頭部921から支持体11の厚み分だけ離れた位置に溝124が設けられている。また、胴部122の頭部921とは反対側には、太陽電池モジュール910を被設置対象へ取り付けるときに用いるネジ山926が設けられている。10

## 【0089】

図25は、本実施の形態の取付治具を支持体に固定した際の、図22の太陽電池モジュールをK矢視から見た拡大した断面図である。

図25に示すように、取付治具920は、その溝124に止め具127を嵌めることで、支持体11に対して固定される。なお、この止め具127および取付構造については第1の実施の形態と同様である。

## 【0090】

この取付治具920は、頭部921が1つであり胴部122が3つあるため、軸線周りの回転が阻止され、止め具127により、支持体11に対して垂直方向に移動することなく固定される。なお、頭部921の支持体11に接する部分に接着材を塗布することで、取付治具920を支持体11にさらに強固に固定することができる。20

## 【0091】

取付治具920は、第1の実施の形態の取付治具120と同様に導電性のある金属ないし絶縁性のセラミック、プラスチックなどで製造されている。

また、胴部122の頭部921と反対側には、ネジ山926が形成されており、これにより、太陽電池モジュール910を被設置対象に取り付けることができる。

## 【0092】

なお、出力引出用の横穴125、ならびに胴部122の頭部921と反対側は、水分などが浸入しないように、不図示のシリコーンなどの樹脂で封止してある。この水分浸入防止用の封止部材の代わりに出力取出部周辺を化粧ボックスで覆ってもよい。30

## 【0093】

第1の実施の形態の取付治具120と、本実施の形態の取付治具920との違いは、頭部921が一体化しているため強度が強い点、ならびに取り付け工程が簡略化される点にある。ネジ山926の形状は、胴部120の内側に設けられていなければならないわけではなく、図4、もしくは図10～12のように、胴部の外側だけに設けられていてもよいし、胴部の外側と内側の両方に設けられていてもよい。

## 【0094】

なお、この溝は、図13のように溝が形成されておらず、固定部材を取付治具の胴部に固着させてもよく、図14、15のように、取付治具の胴部に溝の代わりにネジ山が形成されており、そのネジ山に螺合して取付治具を固定してもよい。40

## 【0095】

## 〔第10の実施の形態〕

次に、本発明の第10の実施の形態について説明する。本実施の形態の太陽電池モジュールは、支持体の周辺端部が折り曲げ加工されている点が異なる以外は、第1の実施の形態で示した構成と同様である。このため、上記第1の実施の形態とほぼ同様の構成部分については同一の符号を付す等して適宜その説明を省略する。

## 【0096】

図26は、本実施の形態の太陽電池モジュールの構造を示す図であり、図26(A)は50

、本実施の形態の太陽電池モジュールの斜視図であり、図26(B)は、図26(A)の太陽電池モジュールをM矢視から見た支持体の断面図である。

**【0097】**

図26に示すように、支持体11の周辺端部を折り曲げ加工することで、支持体11のねじれに対する強度が増加する。これにより、支持体11の厚みを薄くすることができ、太陽電池モジュール10のさらなる軽量化が可能であり、より可搬性に優れた太陽電池モジュール10となる。また、支持体11の周辺端部を折り曲げ加工することで、太陽電池モジュール10の周辺部が鋭利でなくなり、太陽電池モジュール10の安全性を高めることができる。

**【図面の簡単な説明】**

10

**【0098】**

【図1】第1の実施の形態に係る太陽電池モジュールの構造を所定の横断面で見た図である。

【図2】図1の太陽電池モジュールをA矢視から見た断面図である。

【図3】図1の太陽電池モジュールをB矢視から見た断面図である。

【図4】第1の実施の形態の取付治具の構造を示す図である。

【図5】第1の実施の形態の取付治具を支持体に固定した際の、図1の太陽電池モジュールをA矢視から見た拡大した断面図である。

【図6】第1の実施の形態の太陽電池モジュールを被設置対象である縦置きのポールへ取り付けた状態を示す側面図である。

20

【図7】第1の実施の形態の太陽電池モジュールを被設置対象である縦置きのポールへ取り付けた状態を示す平面図である。

【図8】第1の実施の形態の太陽電池モジュールを被設置対象である横置きのポールへ取り付けた状態を示す側面図である。

【図9】第1の実施の形態の太陽電池モジュールを被設置対象である横置きのポールへ取り付けた状態を示す平面図である。

【図10】第2の実施の形態の取付治具の構造を示す図である。

【図11】第3の実施の形態の取付治具の構造を示す図である。

【図12】第4の実施の形態の取付治具の構造を示す図である。

【図13】第5の実施の形態の取付治具の支持体への固定構造を表す図である。

30

【図14】第6の実施の形態の取付治具を示す図である。

【図15】第6の実施の形態の取付治具の支持体への固定構造を表す図である。

【図16】第7の実施の形態に係る太陽電池モジュールの構造を所定の横断面で見た図である。

【図17】図16の太陽電池モジュールをH矢視から見た断面図である。

【図18】第7の実施の形態の取付治具の構造を示す図である。

【図19】第7の実施の形態の取付治具を支持体に固定した際の、図16の太陽電池モジュールをH矢視から見た拡大した断面図である。

【図20】第8の実施の形態に係る太陽電池モジュールの構造を所定の横断面で見た図である。

40

【図21】図20の太陽電池モジュールをJ矢視から見た断面図である。

【図22】第9の実施の形態に係る太陽電池モジュールの構造を所定の横断面で見た図である。

【図23】図22の太陽電池モジュールをK矢視から見た断面図である。

【図24】第9の実施の形態の取付治具の構造を示す図である。

【図25】第9の実施の形態の取付治具を支持体に固定した際の、図22の太陽電池モジュールをK矢視から見た拡大した断面図である。

【図26】第10の実施の形態の太陽電池モジュールの構造を示す図である。

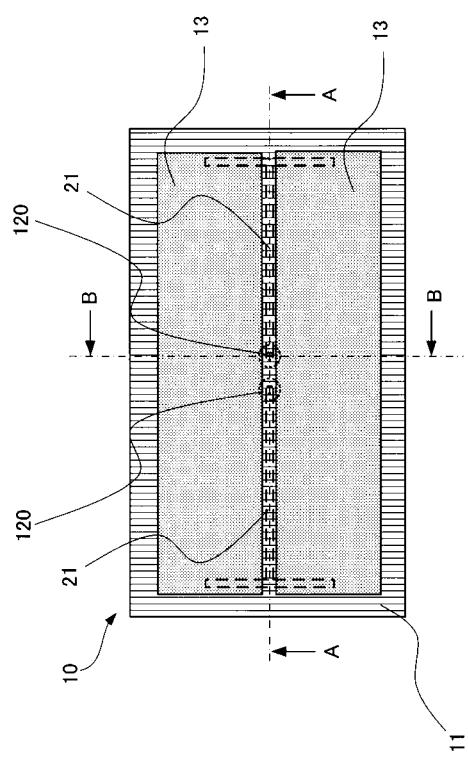
【符号の説明】

**【0099】**

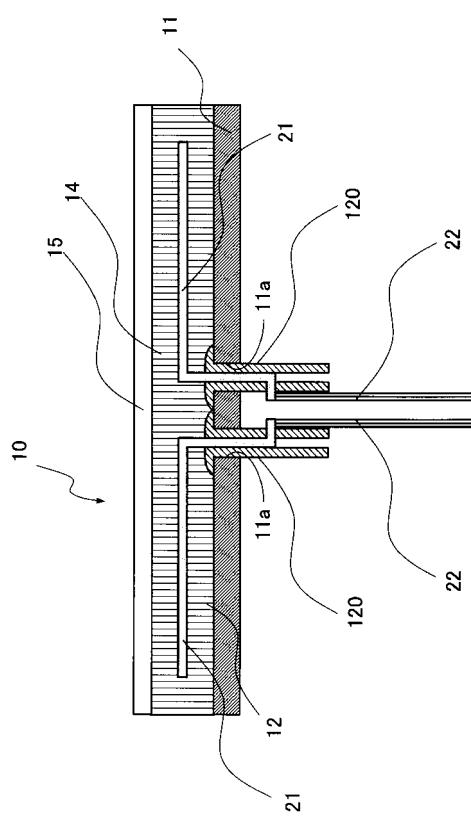
50

- 1 0 太陽電池モジュール  
 1 1 支持体  
 1 2、1 4 絶縁性接着樹脂  
 1 3 太陽電池素子  
 1 5 透光性樹脂  
 2 1 リード線  
 2 2 出力ケーブル  
 1 2 0 取付治具

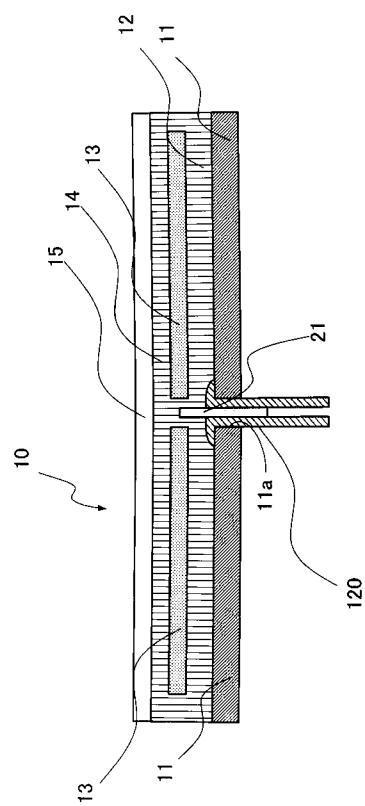
【図 1】



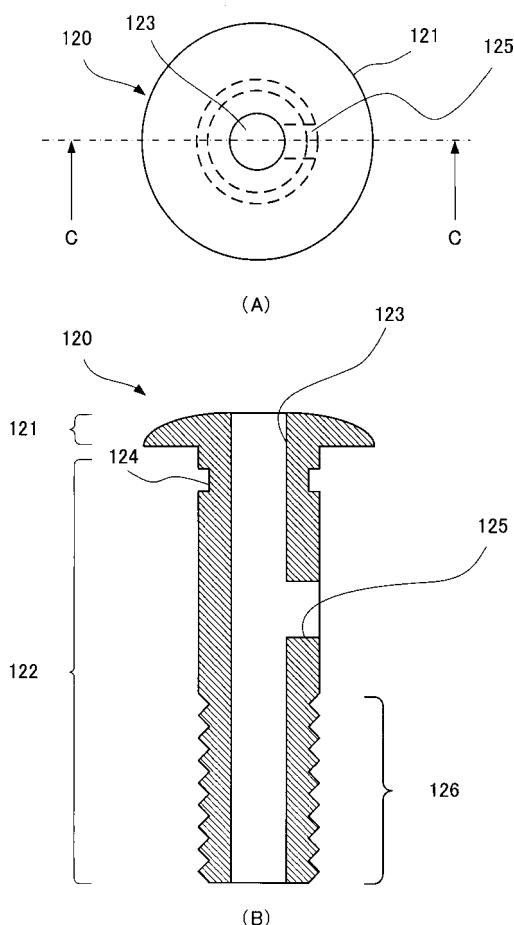
【図 2】



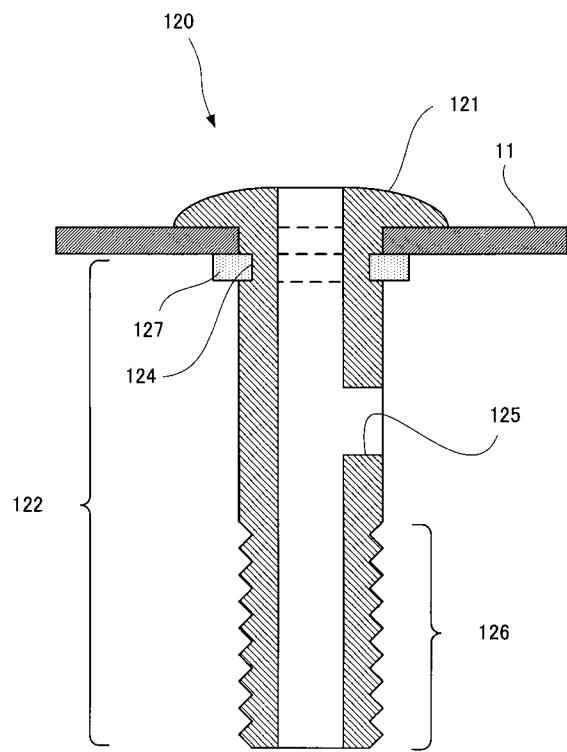
【図3】



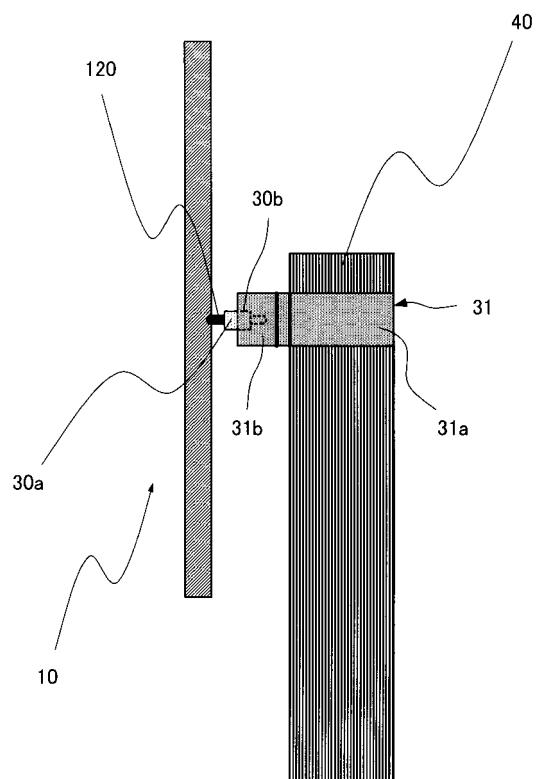
【図4】



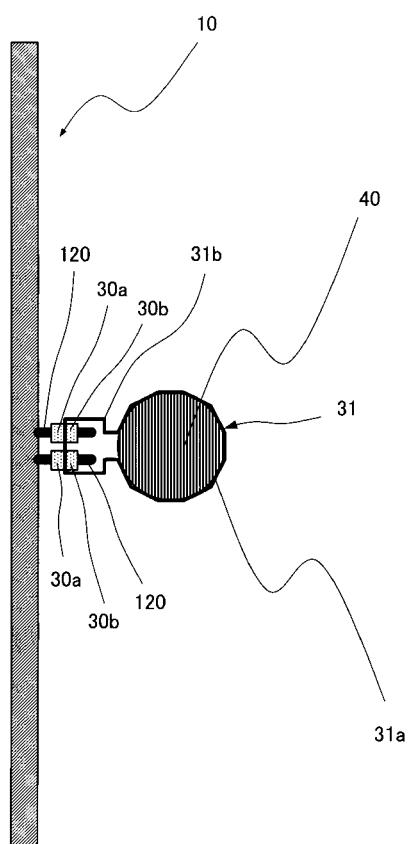
【図5】



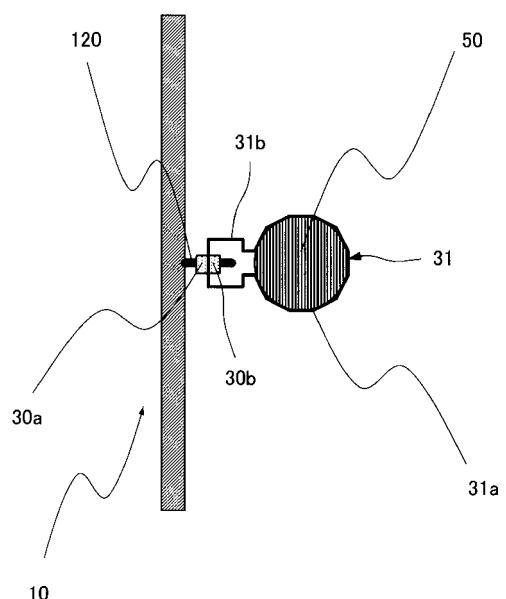
【図6】



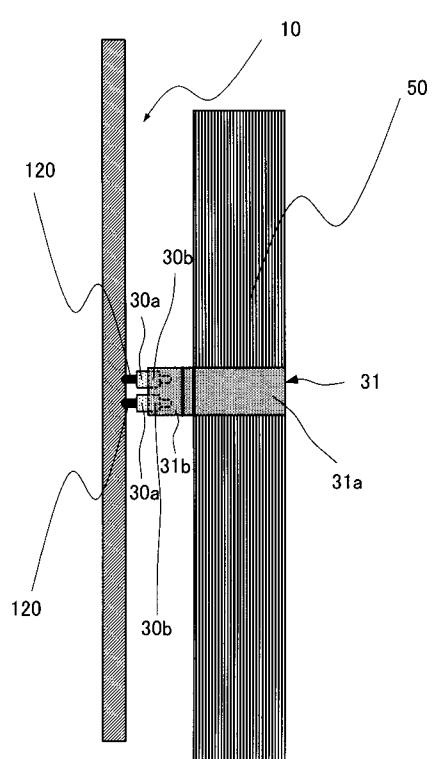
【図7】



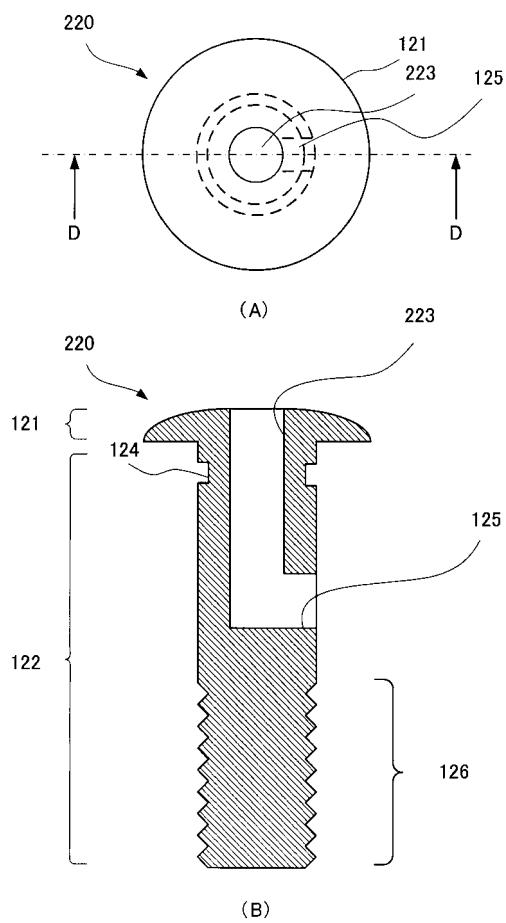
【図8】



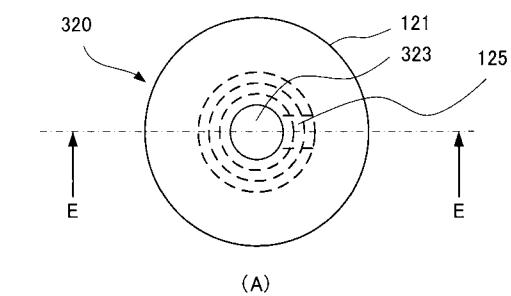
【図9】



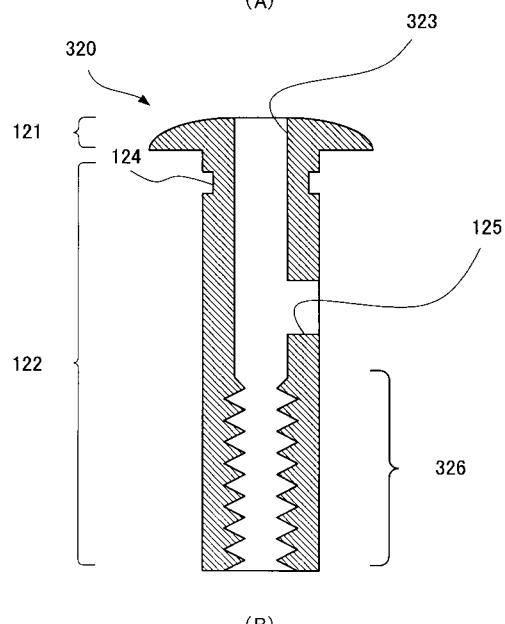
【図10】



【図 1 1】

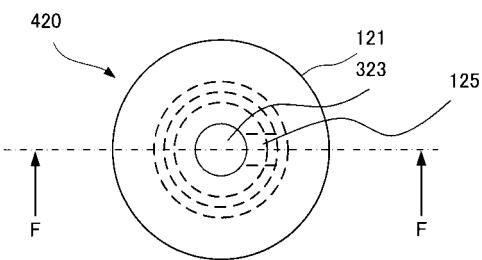


(A)

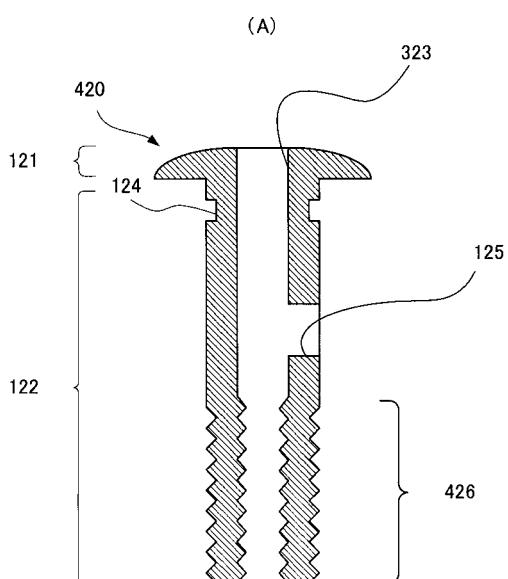


(B)

【図 1 2】

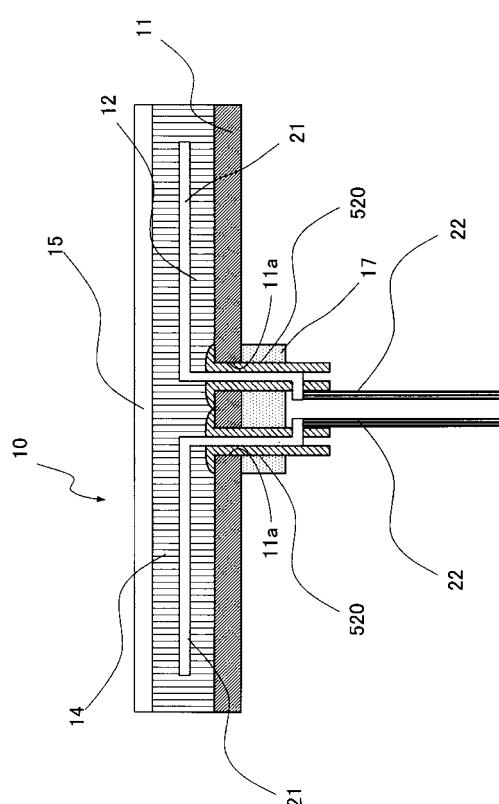


(A)

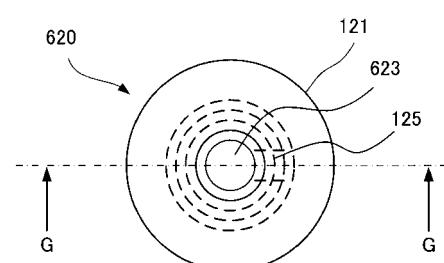


(B)

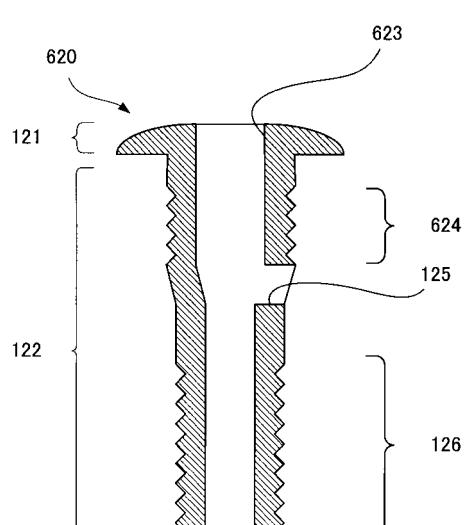
【図 1 3】



【図 1 4】

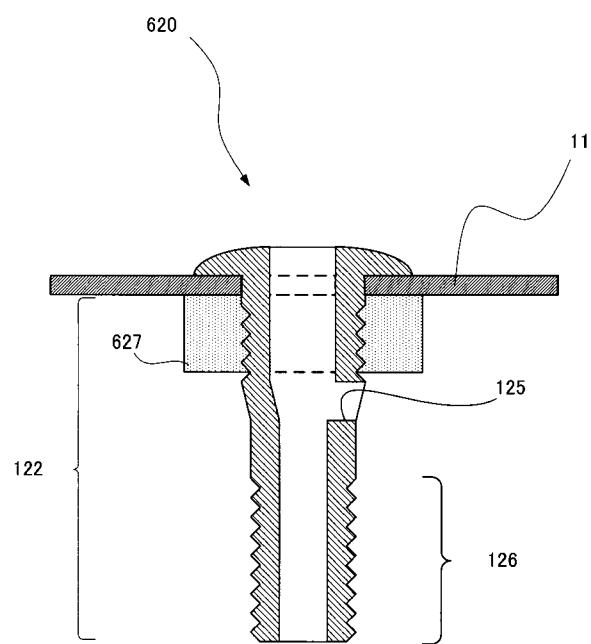


(A)

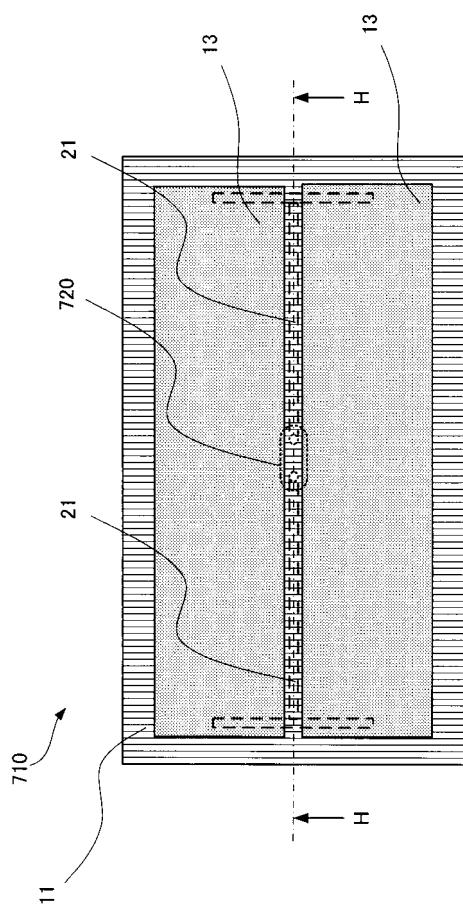


(B)

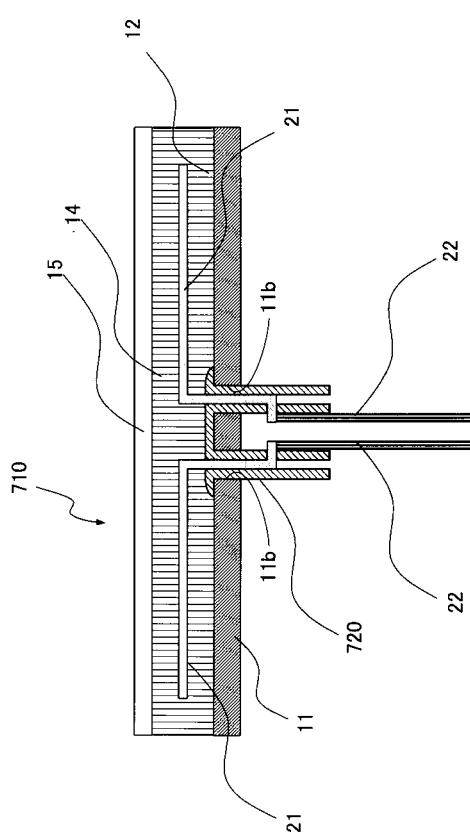
【図15】



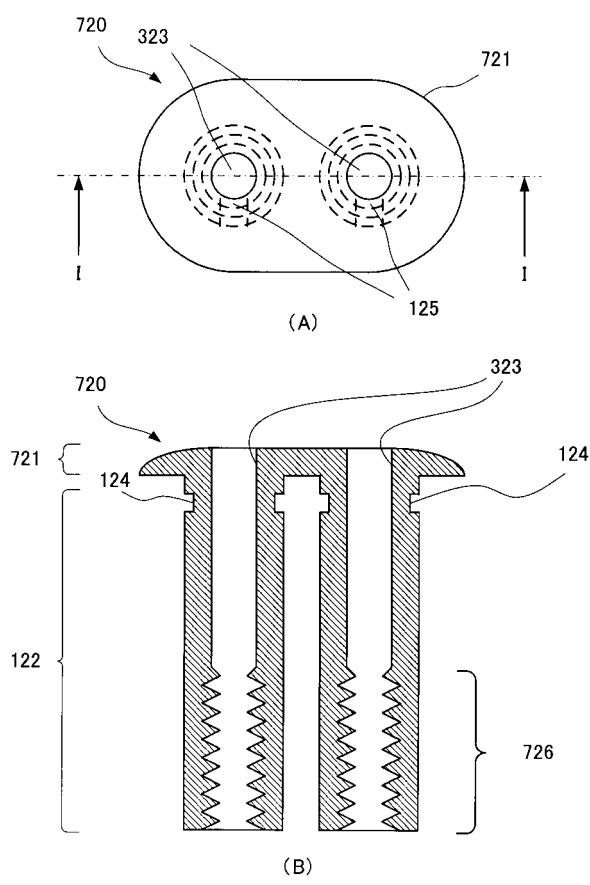
【図16】



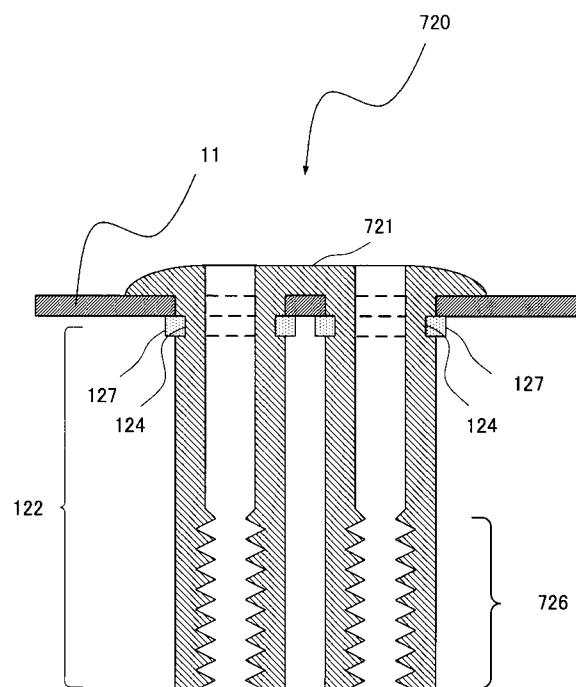
【図17】



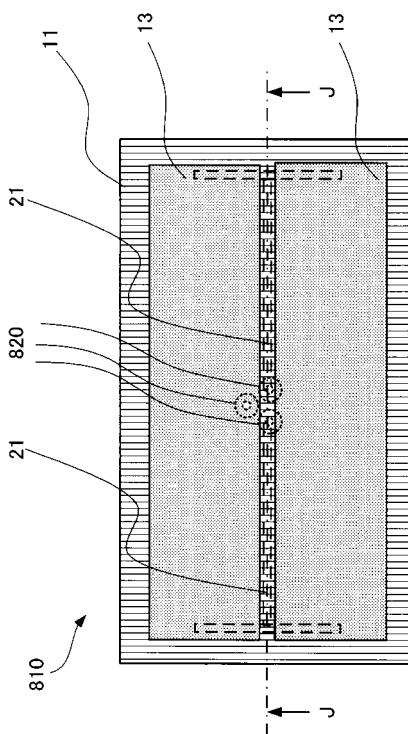
【図18】



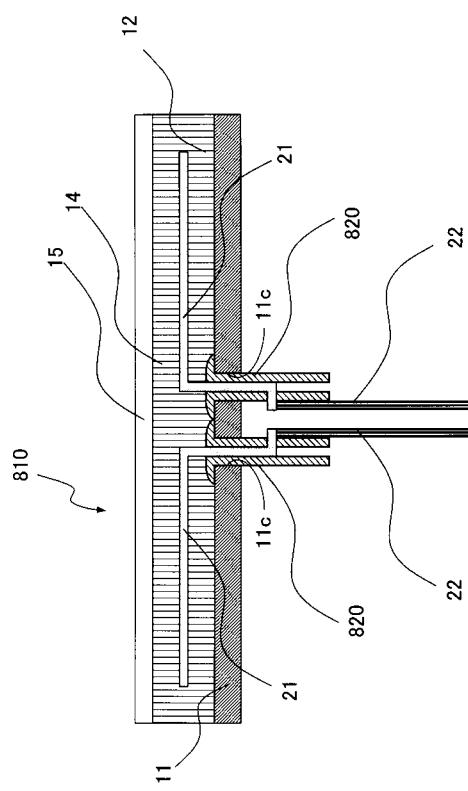
【図19】



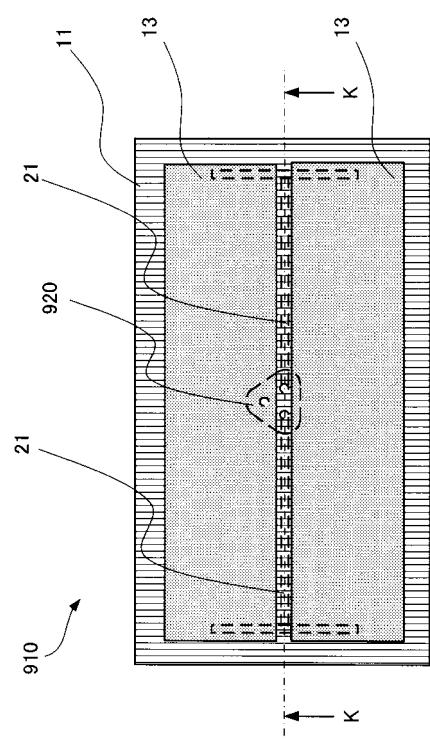
【図20】



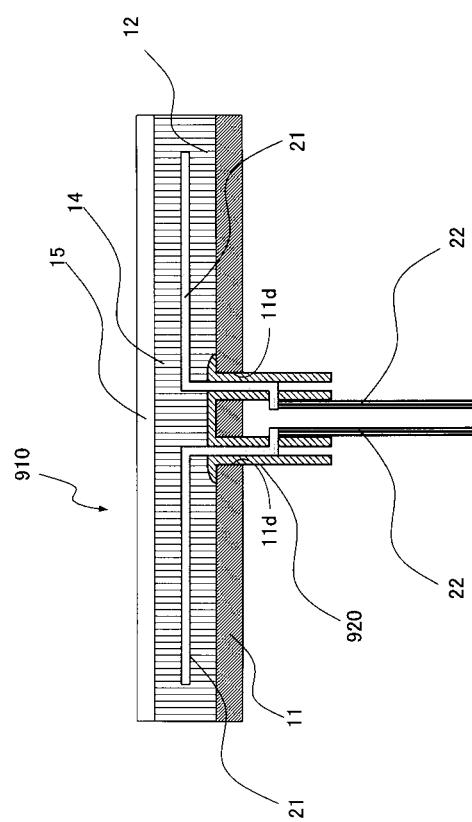
【図21】



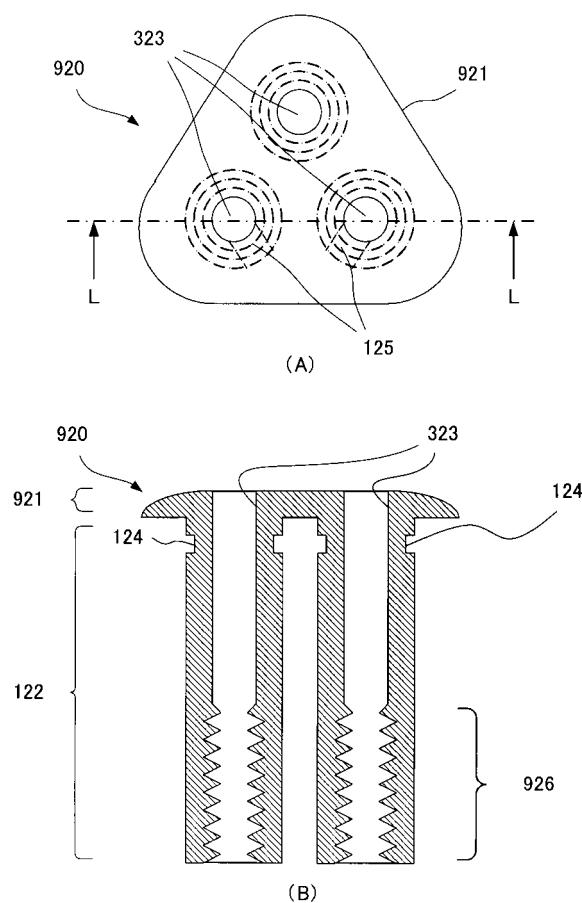
【図22】



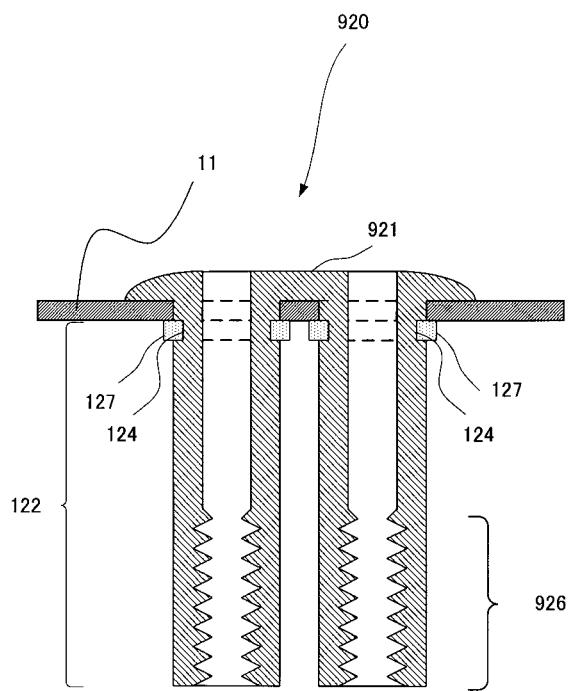
【図23】



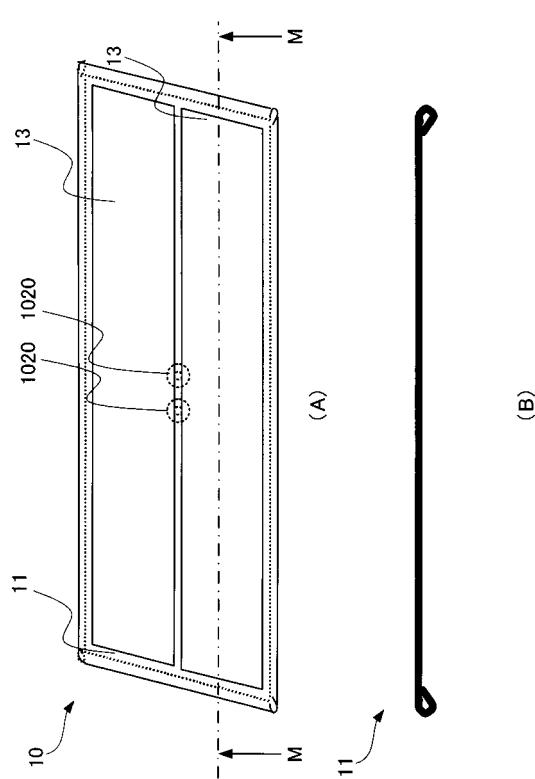
【図24】



【図25】



【図26】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-322418(JP,A)  
特開2004-153202(JP,A)  
特開2004-165700(JP,A)  
特開2002-134776(JP,A)  
実開昭58-74893(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/04 - 31/06