(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3662906号
(P3662906)
(45)発行日　平成17年6月22日(2005.6.22)　(24)登録日　平成17年4月1日(2005.4.1)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
E04D 1/30	E04D 1/30	603H
E04D 13/18	E04D 13/18	
H01L 31/042	H01L 31/04	R

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2002-376084(P2002-376084)
(22)出願日　平成14年12月26日(2002.12.26)
(65)公開番号　特開2004-143910(P2004-143910A)
(43)公開日　平成16年5月20日(2004.5.20)
審査請求日　平成14年12月26日(2002.12.26)
(31)優先権主張番号　特願2002-245288(P2002-245288)
(32)優先日　平成14年8月26日(2002.8.26)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　392005470
新東株式会社
愛知県高浜市論地町４丁目７番地２
(74)代理人　100078101
弁理士　綿貫　達雄
(74)代理人　100059096
弁理士　名嶋　明郎
(74)代理人　100085523
弁理士　山本　文夫
(72)発明者　石川　榮一
愛知県高浜市神明町二丁目１７番地１１

審査官　中田　誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】太陽光発電瓦およびその施工方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

平板瓦である陶器瓦本体の表面に、結晶系シリコン発電基板を内蔵する太陽光発電セルが収納可能とされる収納凹部を形成するとともに、その収納凹部の両側部と前記太陽光発電セルの両側端部とを係合させるための係合部材によって、その太陽光発電セルを、その裏面と前記収納凹部内面との間に通風空間を設けて、該収納凹部に着脱自在に配設可能とした太陽光発電瓦において、前記係合部材が、太陽光発電セルの端部が嵌着される横向きに開口した凹部を形成するコ字状屈曲部とそれに続く下垂部と外方に折返される先端係止部とからなり、その開口を左右反転させて太陽光発電セルの左右両側部に嵌着可能な左右両用の形状からなる屈曲弾性金属板材であって、その係合部材を嵌着した太陽光発電セルを収納凹部に向けて押し込むことにより、その先端係止部が前記収納凹部側面に設けた係止凹部に係止することによって、前記太陽光発電セルを着脱自在に配設可能とし、かつ前記通風空間は、瓦本体頭部に向けて開口し雨水の排水可能としたものとなることを特徴とする太陽光発電瓦。

【請求項２】

前記太陽光発電セルの下端両側部を、前記収納凹部の下端両側に雨水の排水可能な間隔を隔てて設けられ、陶器瓦本体と一体に形成した断面庇状係合部の庇部下に挿入して係合可能とした請求項１に記載の太陽光発電瓦。

【請求項３】

太陽光発電セルを配設していない、請求項１または２に記載の太陽光発電瓦を屋根の施

工下地上に葺いた後、結晶系シリコン基板を内蔵する太陽光発電セルを前記係合部材によって施工済の前記太陽光発電瓦に配設する太陽光発電瓦の施工方法であって、あらかじめ電力取出し用ケーブルを相互に連結済の複数枚の太陽光発電セルを順次、それぞれの太陽光発電瓦に設けられた収納凹部に配設することにより施工現場で一体型太陽光発電瓦を完成させることを特徴とする太陽光発電瓦の施工方法。

【請求項４】

太陽光発電セルを配設した太陽光発電瓦からなる１列または複数列の横列の下側に太陽光発電セルを配設しない陶器瓦からなる横列を配置する請求項３に記載の太陽光発電瓦の施工方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発電性能に優れ、かつデザイン性や施工性に優れた屋根瓦一体型の太陽光発電瓦およびその施工方法の改良に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、陶器瓦とシリコン発電基板を内蔵する太陽光発電セルとを一体化した太陽光発電瓦の実用化研究が進められているが、多くはアモルファスシリコンを発電素子としたもの（特許文献１を参照）であり、発電効率が低いため多数の太陽光発電セルを搭載する必要があり設備，建設費が高くなることから普及の障害となっていた。

【０００３】

また、シリコン発電基板には、発電効率がアモルファスタイプの約２倍に達する結晶質シリコン（多結晶質および単結晶質）の利用も考えられている（特許文献１を参照）が、発電効率の温度依存性が強く、７０℃程度に曝されると発電量が低下してしまうという問題があった。

【０００４】

さらに、これらの太陽光発電瓦では、あらかじめ瓦と太陽光発電セルとを組み付けた屋根瓦一体型として工場から出荷されるのが通例（特許文献１を参照）であって、施工現場までの運搬における、太陽光発電セルの破損防止のための養生費用や運搬費用がコストアップになる上、現場での瓦葺き施工には熟練が要求され、またセル個々の電力取出し用ケーブルの結線作業が必要になるなど施工作業性やコスト面で解決すべき問題が多かった。

【０００５】

【特許文献１】

特開平１１－６２５５号公報：〔０００５〕、〔０００７〕、〔００１５〕。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、結晶質シリコン発電基板を太陽光発電瓦に適用可能とすること、施工現場までの運搬を簡便化すること、現場での瓦葺き施工に特別な熟練が要求されないこと、太陽光発電セルの組み付け容易であること、などを可能とする太陽光発電瓦およびその施工方法を提供する。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記の問題は、次の本件第１発明である太陽光発電瓦によって、解決することができる。それは、平板瓦である陶器瓦本体の表面に、結晶系シリコン発電基板を内蔵する太陽光発電セルが収納可能とされる収納凹部を形成するとともに、その収納凹部の両側部と前記太陽光発電セルの両側端部とを係合させるための係合部材によって、その太陽光発電セルを、その裏面と前記収納凹部内面との間に通風空間を設けて、該収納凹部に着脱自在に配設可能とした太陽光発電瓦において、前記係合部材が、太陽光発電セルの端部が嵌着される横向きに開口した凹部を形成するコ字状屈曲部とそれに続く下垂部と外方に折返される先端係止部とからなり、その開口を左右反転させて太陽光発電セルの左右両側部に嵌着可

能な左右両用の形状からなる屈曲弾性金属板材であって、その係合部材を嵌着した太陽光発電セルを収納凹部に向けて押し込むことにより、その先端係止部が前記収納凹部側面に設けた係止凹部に係止することによって、前記太陽光発電セルを着脱自在に配設可能とし、かつ前記通風空間は、瓦本体頭部に向けて開口し雨水の排水可能としたものとなることを特徴とする太陽光発電セルを配設するための太陽光発電瓦である。

【０００８】

【０００９】

さらに、この第１発明は、前記太陽光発電セルの下端両側部を、前記収納凹部の下端両側に設けられ、陶器瓦本体と一体に形成した断面庇状係合部の庇部下に挿入して係合可能とした形態の前記した太陽光発電瓦としても具体化できる。

【００１０】

また、上記の問題は、本件第２発明である次の太陽光発電瓦の施工方法によっても解決できるのである。すなわち、それは、太陽光発電セルを配設していない、前記第１発明の太陽光発電瓦を屋根の施工下地上に葺いた後、結晶系シリコン基板を内蔵する太陽光発電セルを前記係合部材によって施工済の前記太陽光発電瓦に配設する太陽光発電瓦の施工方法であって、あらかじめ電力取出し用ケーブルを相互に連結済の複数枚の太陽光発電セルを順次、それぞれの太陽光発電瓦に設けられた収納凹部に配設することにより施工現場で一体型太陽光発電瓦を完成させることを特徴とする太陽光発電瓦の施工方法である。

【００１１】

さらに、この太陽光発電瓦の施工方法は、太陽光発電セルを配設した太陽光発電瓦からなる１列または複数列の横列の下側に太陽光発電セルを配設しない陶器瓦からなる横列を配置する形態に好ましく具体化される。

【００１２】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の太陽光発電瓦およびその施工方法に係る実施形態について、図１～６を参照しながら説明する。

（第１発明：太陽光発電瓦）

本発明の太陽光発電瓦の特徴とするところは、第１に、１側のアンダラップ部１１と他側のオーバラップ部１２の間に位置する陶器瓦本体１の表面に、結晶系シリコン発電基板を内蔵する太陽光発電セル２が収納可能とされる収納凹部１３を形成した点にある。

【００１３】

第２に、前記太陽光発電セル２を収納凹部１３に配設するために、その収納凹部１３の両側部と前記太陽光発電セル２の両側端部２１、２２とを係合させるための左側の係合部材３ａ、右側の係合部材３ｂ（頭部を下向きにした状態で左右を示す）に示される係合部材を準備した点にある。

【００１４】

第３に、配設される太陽光発電セル２は、その外周がその係合部材３ａ、３ｂによって陶器瓦本体１に対して非接触状態とされ、かつその裏面と前記収納凹部１３内底面１３との間に通風空間１４を設けた状態で、着脱自在に配設され得るようにした点にある。この通風空間の厚さは、少なくとも５ｍｍ、好ましくは１０ｍｍ以上になるよう設定するのがよい。

【００１５】

次に、この係合部材３ａ、３ｂについて、図４、５を用いて説明する。

この係合部材３ａ、３ｂは、以下説明する形状の屈曲弾性金属板材３であって、太陽光発電セル２の端部が嵌着される横向きに開口した凹部を形成する断面コ字状の屈曲部３１と、それに続く下垂部３２と、その下端部から外方に折返される折返し係止部３３とから一体に形成されている屈曲弾性金属板材３である。

【００１６】

そして、図４に示すように、屈曲弾性金属板材３の断面コ字状の屈曲部３１と太陽光発電セル２の端部とを嵌め着けて組み付ける。図では、１側端部のみを示しているが、この

実施形態では太陽光発電セル２の左右両端部に屈曲弾性金属板材３を組み付けるものである。次いで、折返し係止部３３を内方に押し付けながら、陶器瓦本体１の収納凹部１３に向けて押し込めば、図５に示すように、屈曲弾性金属板材３の折返し係止部３３の先端が前記収納凹部１３側面に設けた係止凹部１５に弾段状態に係止することによって、前記太陽光発電セルは先の図１に示す前記収納凹部１３に配設されるのである。

【００１７】

なお、このために、屈曲弾性金属板材３は適宜なバネ弾性を有する金属板から形成されるのがよく、前記太陽光発電セル２は前記収納凹部１３に弾段状態に収納されるよう、前記収納凹部１３側面相互間の間隔、太陽光発電セル２の横幅寸法、屈曲弾性金属板材３の折返し係止部３３の外方への張出し寸法などを設定するのがよい。

【００１８】

また、本発明では、図５に示すように、通風空間１４の厚さは、係止凹部１５の高さと屈曲弾性金属板材３の寸法（高さ）によって、適宜に調整可能である。

さらに、本発明の屈曲弾性金属板材３では、その断面コ字状の屈曲部３１の開口の方向を逆転させることにより、太陽光発電セル２の左右両端部に嵌着させることができるという左右両用の利点が得られる。

また、太陽光発電セル２を前記収納凹部１３から取り外すには、太陽光発電セル２を左右どちらかに引き寄せて、反対側の屈曲弾性金属板材３を陶器瓦１から離脱させれば、全体を容易に取り外すことが可能である。

【００１９】

さらに、この第１発明の好ましい形態について図６によって説明する。

前述の通り太陽光発電セル２の左右両側部は、係合部材３ａ、３ｂによって陶器瓦本体１に対して取り付けられるのであるが、さらにこの実施形態では、前記太陽光発電セル２の下端両側部を、前記収納凹部１３の下端両側に設けられ、かつ陶器瓦本体１と一体に形成した断面庇状係合部１６ａ、１６ｂの庇部下の隙間１７ａ、１７ｂに挿入して係合可能としているのである。かくして、強風時に風圧で吹上げられやすい太陽光発電セル２の下部が陶器瓦本体１によって直接拘束されるので、強風時の安全性が向上するという利点が得られる。

【００２０】

以上説明したように、本発明の太陽光発電瓦では、太陽光発電セル２を前記陶器瓦本体１に対して簡単に着脱可能に配設できるので、太陽光発電セル２を配設していない状態の太陽光発電瓦、すなわち前記陶器瓦本体１と太陽光発電セル２とを別々に包装し、従来の手法によって施工現場に運搬することができるから、特に運搬コストが嵩むことがない。

【００２１】

さらに、本発明も太陽光発電瓦は、発電効率の高い多結晶質または単結晶質のシリコン発電基板を応用するものであるが、太陽光発電セル２と、陶器瓦本体１との間には通風空間１４を設けているので、その外周から適宜に空気が出入りすることによる適度な通風により太陽光発電セル２の温度上昇が防止できから、発電効率が低下するのを防ぐことができるという利点が得られる。さらに、図１、図６に例示の本発明では、この通風空間１４が頭部に向けて直接開口しているので、侵入した雨水を容易に排水できるという利点も有しているのである。

なお、本発明の太陽光発電瓦では、できるだけ大きなサイズの平板状太陽光発電セルを配設するのが好ましく、その目的には、陶器瓦自体が平板瓦であるのが適当である。

【００２２】

（第２発明：太陽光発電瓦の施工方法）

次に、本件第２発明である太陽光発電瓦の施工方法の実施形態について説明する。この第２発明の要点は、従来のように太陽光発電セルを組み込んだ一体型瓦を施工するのではなく、太陽光発電セルを組み込んでいない状態の第１発明の太陽光発電瓦を葺き施工し、その後、所定の太陽光発電セルを嵌め付け施工するというように、陶器瓦の部分と太陽光発電セルの部分とを別個に施工して、現場で一体型太陽光発電瓦に完成させる点にある。

【００２３】
具体的には、先ず、前記した第１発明の太陽光発電瓦を屋根の施工下地上に葺き施工する。この施工方法は、従来の陶器瓦に施工となんら変わるところはないのいで、太陽光発電セル組み込み済みの場合のような特別な養生や熟練した施工は全く必要でない。次いで、予め準備した結晶系シリコン基板を内蔵する太陽光発電セル２をその施工済みの太陽光発電瓦の前記収納凹部１３に収納し、前記嵌め合わせ部３と止め付け部４によって取り付ける、という手順を経る。
【００２４】
この施工方法を図２によってさらに説明すると、先ず、複数枚の太陽光発電瓦１Ａ、１Ａ、・・（太陽光発電セルを取り付けていない）を横列Ａを形成するように葺いた後、あらかじめ電力取出し用ケーブル２３を相互に連結した複数枚の太陽光発電セル２Ａ、２Ａ、・・を順次、それぞれの太陽光発電瓦１Ａ、１Ａ、・・に設けられた収納凹部に収納し、それぞれの嵌め合わせ部３と止め付け部４によって取り付け配設する。
【００２５】
次いで、この横列Ａの上側の次の横列Ｂについても同様に、複数枚の太陽光発電瓦１Ｂ、１Ｂ、・・を横列Ｂのように葺いた後、電力取出し用ケーブルを連結済の複数枚の太陽光発電セル２Ｂ、２Ｂ、・・を収納する。これを順次繰り返して所要の屋根部分を太陽光発電セル一体型瓦として施工されるのである。
【００２６】
以上説明したように、本発明の施工方法では、陶器瓦の部分と太陽光発電セルの部分とを別個に施工して、現場で一体型太陽光発電瓦に完成させるのであるから、従来のあらかじめ瓦と太陽光発電セルとを組み付けた屋根瓦一体型の場合と異なり、施工現場での瓦葺き作業には特別な熟練が要求されない。また予め電力取出し用ケーブル２３の結線が済ませてある太陽光発電セルを順次、所定の収納凹部に取り付ければよいので、この作業も特別な熟練を要しないうえ、太陽光発電セルも損傷しないという利点が得られるのである。
【００２７】
なお、図２の太陽光発電セル２Ａ、２Ｂ、・・では、１枚の太陽光発電セルが４枚の発電セル２Ａａ、２Ａｂ、２Ａｃ、２Ａｄを１組にモジュール化されたものを示しているが、本発明はこれに限定されるものではない。
また、本発明の施工方法は、筋葺き、千鳥葺きのいずれの工法にも応用可能であるのはいうまでもない。
【００２８】
さらに、この第２発明は、図３に例示するように、太陽光発電セル２、２、・・を配設した太陽光発電瓦からなる横列Ｃ、Ｃの下側に、太陽光発電セルを配設しない陶器瓦からなる横列Ｅ（雪止め瓦の例）、および同横列Ｄ（普通の桟瓦の例）とを配置するように具体化できる。
【００２９】
このように、太陽光発電セルを配設しない陶器瓦からなる横列Ｅ、Ｄを太陽光発電瓦の横列の下側に設けておくと、施工後に作業員が屋根に登って行う太陽光発電セルの点検，整備などメンテナンスの際に、この横列Ｅ、Ｄを足場にして作業できるので安全かつ作業が容易になる利点がある。また、この目的からして、太陽光発電セルを配設しない陶器瓦の横列は、太陽光発電瓦の横列Ｃの２または３列毎に設けるのがよい。
【００３０】
【発明の効果】
本発明の太陽光発電瓦およびその施工方法は、以上説明したように構成されているので、発電効率の高い結晶質シリコン発電素子が太陽光発電瓦に適用可能となり、施工面積を従来のアモルファスの場合の約１／２することができ、また、施工現場まで太陽光発電瓦の運搬に特別な養生が不要となり、さらに施工現場での瓦葺き作業に特別な熟練が要求されないうえ、太陽光発電セルの組み付け容易になるなどコストダウンに大きく寄与できるという優れた効果がある。よって本発明は、従来の問題点を解消した発電性能に優れ、か

つデザイン性や施工性に優れた屋根瓦一体型の太陽光発電瓦およびその施工方法として、工業的価値はきわめて大なるものがある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を説明するため太陽光発電瓦の正面図（Ａ）、要部断面図（Ｂ）。

【図２】本発明の施工方法を説明するための施工瓦の部分正面図。

【図３】本発明の施工方法を説明するための施工面の部分斜視図。

【図４】本発明の係合部材の実施形態を示す要部断面図。

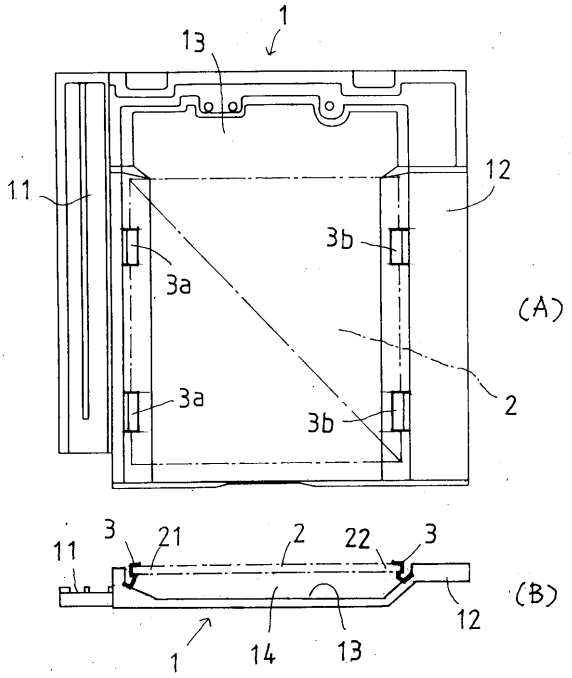
【図５】陶器瓦本体と太陽光発電セルの配設状態を示す要部断面図。

【図６】本発明を１実施形態を説明するため太陽光発電瓦の正面図（Ａ）、断面庇状係合部を横切る要部断面図（Ｂ）。

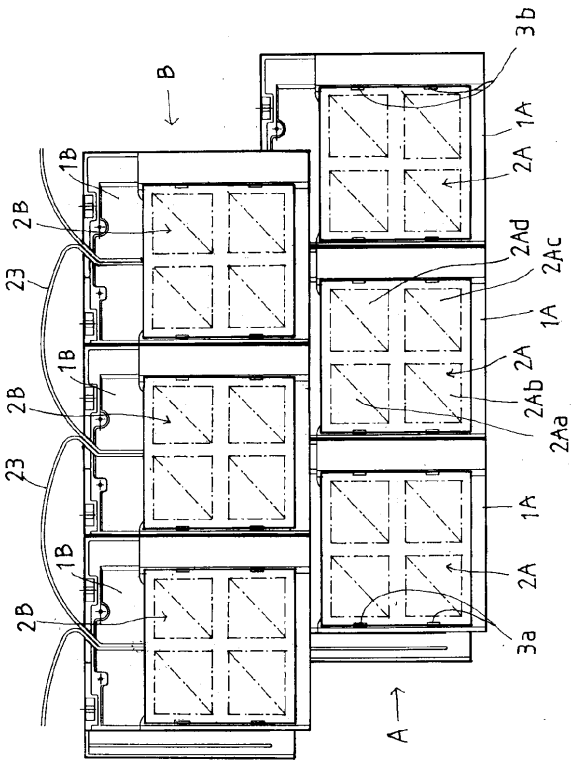
【符号の説明】

１　陶器瓦本体、１１　アンダラップ部、１２　オーバラップ部、１３　収納凹部、１４　通風空間、１５　係止凹部、２　太陽光発電セル、２１　１側端部、２２　他側端部、３ａ、３ｂ　係合部材、３　屈曲弾性金属板材、３１　屈曲部、３２　下垂部、３３　折返し係止部。

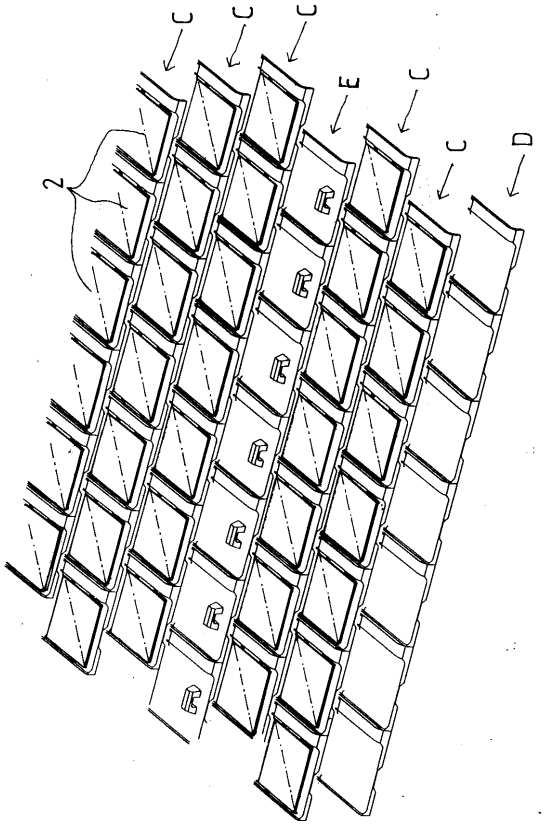
【図１】



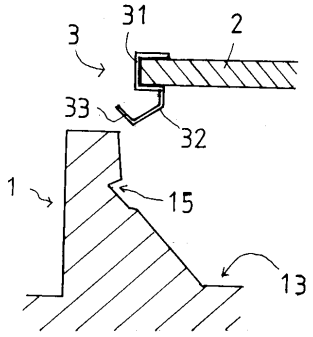
【図２】



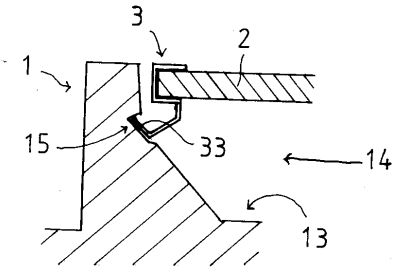
【図３】


C
C
C
E
C
C
D
2

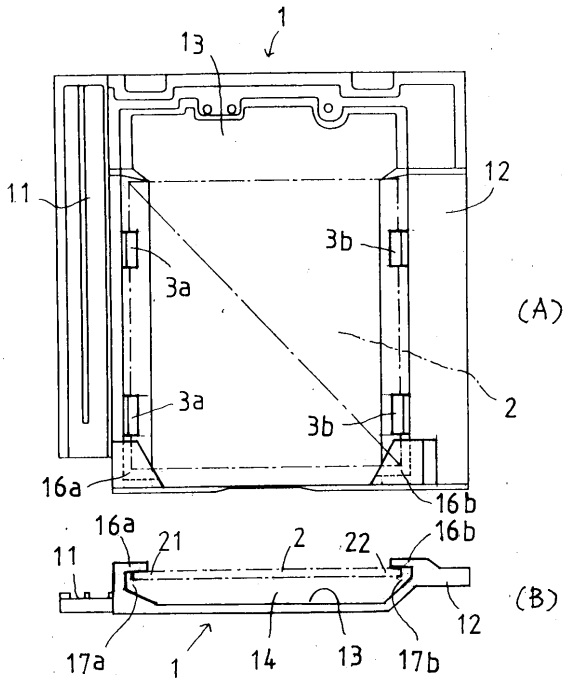
【図４】


3
31
2
33
32
1
15
13

【図５】


3
2
1
15
33
14
13

【図６】


1
13
11
12
3b
3a
(A)
2
3a
3b
16a
16b
16a
16b
11
21
2
22
(B)
12
17a
1
14
13
17b

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－０１８５１４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３５２１５４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０３２４４８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
E04D 1/30
E04D 3/40
E04D 13/18
H01L 31/042