

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5496413号  
(P5496413)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 L 31/04 (2014.01) H O 1 L 31/04 R

請求項の数 4 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-502371 (P2013-502371)                  (86) (22) 出願日 平成24年2月28日(2012.2.28)                  (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/054959                  (87) 国際公開番号 W02012/118085                  (87) 国際公開日 平成24年9月7日(2012.9.7)                  審査請求日 平成25年6月4日(2013.6.4)                  (31) 優先権主張番号 特願2011-41122 (P2011-41122)                  (32) 優先日 平成23年2月28日(2011.2.28)                  (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000006633                  京セラ株式会社                  京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地                  (72) 発明者 伊藤 直弥                  京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地                  京セラ株式会社内                  審査官 眞壁 隆一                  (56) 参考文献 特開2010-007035 (JP, A)                  )                  特開2008-115344 (JP, A)                  )</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光性基体と、太陽電池素子と、配線導体と、エチレン酢酸ビニル共重合体を含み受酸剤が前記配線導体側に偏在している封止部材とが順次積まれている太陽電池装置の製造方法であって、

前記透光性基体の上に、前記配線導体が上に位置している前記太陽電池素子を設けて、前記配線導体の上に受酸剤を設けた後に、前記太陽電池素子および前記配線導体をエチレン酢酸ビニル共重合体を含む樹脂体で覆い、該樹脂体を加熱してエチレン酢酸ビニル共重合体を含み前記受酸剤が前記配線導体側に偏在している前記封止部材を形成する太陽電池装置の製造方法。

【請求項2】

透光性基体と、太陽電池素子と、配線導体と、エチレン酢酸ビニル共重合体を含み受酸剤が前記配線導体側に偏在している封止部材とが順次積まれている太陽電池装置の製造方法であって、

前記透光性基体の上に、前記受酸剤が表面に設けられた前記配線導体が上に位置している前記太陽電池素子を設けた後に、前記太陽電池素子および前記配線導体をエチレン酢酸ビニル共重合体を含む樹脂体で覆い、該樹脂体を加熱してエチレン酢酸ビニル共重合体を含み前記受酸剤が前記配線導体側に偏在している前記封止部材を形成する太陽電池装置の製造方法。

【請求項3】

透光性基体と、太陽電池素子と、配線導体と、エチレン酢酸ビニル共重合体を含み受酸剤が前記配線導体側に偏在している封止部材と、保護部材とが順次積まれている太陽電池装置の製造方法であって、

前記保護部材の上に、エチレン酢酸ビニル共重合体を含む樹脂体と、前記受酸剤が表面に設けられた前記配線導体が上に位置している前記太陽電池素子とを、前記樹脂体に前記受酸剤が接するように順次積んだ後に、前記太陽電池素子の上に前記透光性基体を設けて、前記樹脂体を加熱してエチレン酢酸ビニル共重合体を含み前記受酸剤が前記配線導体側に偏在している前記封止部材を形成する太陽電池装置の製造方法。

【請求項 4】

前記受酸剤として、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化亜鉛、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウムおよび水酸化バリウムの内から選択される 1 種以上を用いる請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の太陽電池装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エチレン - 酢酸ビニル共重合体（以下、EVA（Ethylene-Vinyl Acetate）ともいう）を含む封止部材と 1 以上の太陽電池素子とを少なくとも備えている太陽電池モジュール等の太陽電池装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

太陽電池モジュールは、例えば、受光面側から透明保護部材、第 1 EVA フィルム、配線導体によって互いに電氣的に接続された複数の太陽電池素子、第 2 EVA フィルムおよびバックシートをこの順で積層して、その後、第 1 EVA フィルムおよび第 2 EVA フィルムを加熱溶融して架橋硬化させて、構成部材どうしを一体化することによって製造される。

20

【0003】

しかしながら、酢酸ビニルを構成成分として含む EVA フィルムは、高温時の湿気および水の透過によって、経時的に加水分解して酢酸を生じ易い傾向にある。そして、生じた酢酸が太陽電池モジュール内部の配線導体および電極と接触して、これら部材に錆の発生を促進させることが明らかとなっている。また、電極に透明導電膜を使用する場合には、透明導電膜の抵抗値の増大を招くおそれがある。

30

【0004】

このため、太陽電池モジュールの封止部材などに用いられる透明フィルムとして、酢酸の発生を抑制する物質を含む EVA フィルムが提案されている。この EVA フィルムによれば、酢酸の発生を抑制して、太陽電池の耐久性を向上させることが可能になる（例えば、特開 2005 - 29588 号公報を参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、太陽電池モジュール内部の発錆に対する高い抑制効果を得るために、封止部材として用いられる EVA フィルム中の添加物の含有量を多くすると、封止部材の透明性が低下して、太陽電池の発電性能が低下するおそれがある。

40

【0006】

一方、屋外の厳しい環境下に太陽電池モジュールが置かれても、太陽電池モジュールが長期に亘って高い発電性能を発揮できることが要望されている。

【0007】

そこで、本発明は、太陽電池モジュール等の太陽電池装置の内部に設けられている配線導体および太陽電池素子の電極等の金属部材の発錆を抑制して、耐久性を向上させることができ、発電性能を低下させない太陽電池装置およびその製造方法を提供することを主たる目的とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の一形態に係る太陽電池装置の製造方法は、透光性基体と、太陽電池素子と、配線導体と、エチレン酢酸ビニル共重合体を含み受酸剤が前記配線導体側に偏在している封止部材とが順次積まれている太陽電池装置の製造方法であって、前記透光性基体の上に、前記配線導体が上に位置している前記太陽電池素子を設けて、前記配線導体の上に受酸剤を設けた後に、前記太陽電池素子および前記配線導体をエチレン酢酸ビニル共重合体を含む樹脂体で覆い、該樹脂体を加熱してエチレン酢酸ビニル共重合体を含み前記受酸剤が前記配線導体側に偏在している前記封止部材を形成する。

## 【0010】

また、本発明の一形態に係る太陽電池装置の製造方法は、透光性基体と、太陽電池素子と、配線導体と、エチレン酢酸ビニル共重合体を含み受酸剤が前記配線導体側に偏在している封止部材とが順次積まれている太陽電池装置の製造方法であって、前記透光性基体の上に、前記受酸剤が表面に設けられた前記配線導体が上に位置している前記太陽電池素子を設けた後に、前記太陽電池素子および前記配線導体をエチレン酢酸ビニル共重合体を含む樹脂体で覆い、該樹脂体を加熱してエチレン酢酸ビニル共重合体を含み前記受酸剤が前記配線導体側に偏在している前記封止部材を形成する。

## 【0012】

また、本発明の一形態に係る太陽電池装置の製造方法は、透光性基体と、太陽電池素子と、配線導体と、エチレン酢酸ビニル共重合体を含み受酸剤が前記配線導体側に偏在している封止部材と、保護部材とが順次積まれている太陽電池装置の製造方法であって、前記保護部材の上に、エチレン酢酸ビニル共重合体を含む樹脂体と、前記受酸剤が表面に設けられた前記配線導体が上に位置している前記太陽電池素子とを、前記樹脂体に前記受酸剤が接するように順次積んだ後に、前記太陽電池素子の上に前記透光性基体を設けて、前記樹脂体を加熱してエチレン酢酸ビニル共重合体を含み前記受酸剤が前記配線導体側に偏在している前記封止部材を形成する。

## 【発明の効果】

## 【0014】

上記太陽電池装置の製造方法によれば、封止部材に透明性を低下させる添加物を一切含ませることがないので、封止部材の高い透明性を維持させることができる。また、封止部材から酢酸が発生しても、この酢酸を補足して中和等ができる受酸剤の作用によって、酢酸が配線導体に対して作用することが抑制されるので、配線導体および電極等の発錆を抑制することができて、太陽電池装置の発電性能を低下させることなく、耐久性が向上した太陽電池装置を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0015】

【図1】本発明の一形態に係る太陽電池装置において、2つの太陽電池素子を直列に接続した様子を模式的に示す平面図である。

【図2】本発明の一形態に係る太陽電池装置の内部における、太陽電池素子どうしの接続状態を模式的に示す平面図である。

【図3】本発明の一形態に係る太陽電池装置の一部分の構造例を模式的に示す分解断面図である。

【図4】本発明の一形態に係る太陽電池装置の構造の一例を模式的に示す平面図である。

【図5】(a)～(e)は、それぞれ本発明の一形態に係る太陽電池装置の製造方法の一例を模式的に説明する断面図である。

【図6】(a)～(e)は、それぞれ本発明の一形態に係る太陽電池装置の製造方法の一例を模式的に説明する断面図である。

【図7】(a)～(e)は、それぞれ本発明の一形態に係る太陽電池装置の製造方法の一例を模式的に説明する断面図である。

【図8】(a)～(e)は、それぞれ本発明の一形態に係る太陽電池装置の製造方法の一

10

20

30

40

50

例を模式的に説明する断面図である。

【図9】(a)～(e)は、それぞれ本発明の一形態に係る太陽電池装置の製造方法の一例を模式的に説明する断面図である。

【図10】本発明の一形態に係る太陽電池装置を構成する封止部材中の受酸剤の分布を模式的に説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明に係る太陽電池装置およびその製造方法の実施の形態（以下、本実施形態という）について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図面においては同様な構成部材については同一符号を付しており、重複した説明を省略する。また、図面は模式的に示したものであり、各図における各部材のサイズおよび位置関係等は正確に図示されたものではない。

10

【0017】

<複数の太陽電池素子の接続状態>

まず、太陽電池装置を構成する複数の太陽電池素子の接続状態について説明する。簡単のため、図1に2つの太陽電池素子10a、10bを金属導体である配線導体14によって直列に接続した様子を示す。

【0018】

太陽電池素子10a、10bは、それぞれの半導体基板11として、例えば厚み0.3～0.4mm程度、平面視した大きさ156mm角程度の矩形をした単結晶シリコンまたは多結晶シリコンが用いられる。この半導体基板の表面には電極が形成されている。また、半導体基板11の内部には、ボロンなどのp型不純物を多く含んだp層と、リンなどのn型不純物を多く含んだn層とが接して構成されたpn接合を有している。

20

【0019】

太陽電池素子10の表面には、例えばバスバー電極12とこれに直交するフィンガー電極13とが設けられている。これら電極は、例えば銀を主成分とする銀ペーストをスクリーン印刷法等によって塗布して焼成する。バスバー電極12の表面は、その保護を行ない配線導体14を取り付けやすくするために、そのほぼ全面にわたってハンダで被覆される。また、フィンガー電極13は各電極線の幅が0.1～0.2mm程度であり、太陽電池素子10の外周の一辺に対してほぼ平行に形成されており、光生成キャリアを効率よく集めるために多数本形成されている。また、バスバー電極12は収集されたキャリアを集電し、配線導体14を取り付けるために、その幅を2mm程度としており、フィンガー電極13に対してほぼ垂直に交わるように2本以上に、好適には3本または4本が設けられている。このようなバスバー電極12とフィンガー電極13とは、太陽電池素子10の裏面（非受光面）側にも同様に設けられている。

30

【0020】

配線導体14は、銀、銅、アルミニウムまたは鉄などの良導電性の金属で作製されるが、その導電性およびハンダコートのしやすさなどを考慮して、銅で作製されるのが好適である。また、配線導体14の表面全面には共晶ハンダなどが被覆される。このハンダコートは、銅箔などをハンダ槽にディッピングすることによって、片面20～70μm程度の厚みのハンダで被覆することによって行なわれる。なお、配線導体14は適当な長さに切断して用いられる。

40

【0021】

配線導体14の厚みは0.1～0.5mm程度であり、その幅は太陽電池素子10a、10bのそれぞれへのハンダ付けの際に配線導体14自身によって、太陽電池素子10a、10bの受光面に影ができないように、バスバー電極12の幅と等しいかそれ以下にしている。配線導体14の長さはバスバー電極12のほぼ全てに重なり、さらに隣り合う太陽電池素子の非受光面側のバスバー電極（不図示）に重なるようにしている。例えば、156mm角の多結晶シリコン太陽電池素子を使用する場合、配線導体14の幅は1～3mm程度とし、その長さは150～350mm程度とする。なお、配線導体14が受光面側

50

のバスバー電極12のほぼ全てに重なるようにするのは、その抵抗成分を少なくするためである。

【0022】

太陽電池素子10a, 10bをバスバー電極12と配線導体14とのハンダ付けによって直列に接続する方法は次のとおりである。

【0023】

まず、太陽電池素子10aのバスバー電極12上に、配線導体14を配置する。この配線導体14を押さえピンで押さえながら、ホットエアを吹き付けることによって、またはハンダコテを押し当てることによって、太陽電池素子10aのバスバー電極12と配線導体14とに設けたハンダを溶融させて接続する。

10

【0024】

さらに、この配線導体14の他端をもう一方の太陽電池素子10bの裏面側のバスバー電極(不図示)上に配置し、同様にハンダを溶融させて接続する。このとき、太陽電池素子10a、10bの間隔は、銅を使用した配線導体14では、太陽電池モジュールの発電効率、およびラミネート時の割れ、欠けおよびクラックの抑制等を考慮して、1~5mm程度が好適である。

【0025】

図2に太陽電池装置Sの内部における、太陽電池素子20同士の接続状態の一例を示す。図2においては、6枚の太陽電池素子10が配線導体14を介して直線状に直列接続された太陽電池素子群が2組、配線導体14と同様な材質の金属導体である結合配線16(16a, 16b, 16c)を介して直列に接続されている状態を示したものである。なお、結合配線16は配線導体14と同様な材質の金属導体である。

20

【0026】

ここで、太陽電池素子10の内、特に太陽電池素子10c, 10d, 10e, 10fは、直線的に接続された6枚の太陽電池素子10において、それぞれ端部に位置している太陽電池素子を示す。また、配線導体14a, 14b, 14c, 14dのそれぞれは、一端が太陽電池素子10c, 10d, 10eまたは10fに接続され、他端が結合配線16a, 16bまたは16cに接続されている。

【0027】

結合配線16は、例えば、厚さが0.2~1.0mm程度であり、幅が3~8mm程度の銅箔の全面をハンダコートしたものを所定の長さに切断して用いている。

30

【0028】

結合配線16aは2つの隣接する太陽電池素子10d, 10fに接続されている配線導体14b, 14cをハンダ付けによって接続している。結合配線16aの長さは2つの太陽電池素子10d, 10eの寸法とこれら太陽電池素子間の隙間とを足した長さ程度である。

【0029】

結合配線16b, 16cは、これらが接続されている太陽電池素子群の端部における太陽電池素子10c, 10eに接続されている各々3本ある配線導体14a, 14dを各々つないでいる。これら配線導体の長さは太陽電池素子10cまたは10eの寸法程度の長さである。

40

【0030】

本実施形態に係る太陽電池装置Sを製造する際には、例えば配線導体14および結合配線16の表面には、酢酸の補足または中和等を行なう物質である受酸剤を被覆させる。また、配線導体14および結合配線16の表面に受酸剤を被覆させる場合には、配線導体14および結合配線16の全表面をほぼ均等に被覆させるとよい。

【0031】

配線導体14および結合配線16の表面に受酸剤を均等に被覆させる方法の一例として、例えば、その表面に例えばアルコールなどの溶剤に分散させた受酸剤を適量塗布して、さらにこの溶剤を乾燥させる方法がある。

50

## 【0032】

本実施形態において使用する受酸剤としては、太陽電池素子10を封止する封止部材に使用されるEVAが高温時の湿気および水の透過によって経時的に加水分解して酢酸を生じて、酢酸を捕捉または中和等させることが可能な材料が使用できる。受酸剤は、例えば、酸化マグネシウム、酸化カルシウムおよび酸化亜鉛等の内の1種以上の金属酸化物、または、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウムおよび水酸化バリウム等の内の1種以上の金属水酸化物、または、これらの複合金属酸化物もしくは複合金属水酸化物、またはこれら化合物の複数種を混合して用いることができる。特に、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化亜鉛、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウムおよび水酸化バリウムの内から選択される1種以上を受酸剤として用いるとよい。また、受酸剤の量は、上述したサイズの太陽電池素子1枚当たり0.1g以上あれば効果が得られる。

10

## 【0033】

受酸剤は配線導体14および結合配線16の表面に被覆させるとともに、太陽電池素子10の裏面全体にも被覆させてもよいが、太陽電池素子10の裏面側にのみ受酸剤を設けることによって、太陽電池素子の受光面側の透光性を損なうことがないので好ましい。

## 【0034】

<太陽電池装置>

次に、本実施形態で得られる太陽電池装置の主に構造例について説明する。

## 【0035】

例えば図3に分解した断面図にて示すように、太陽電池装置Sは、透光性基体21の上に、太陽電池素子10と、配線導体14と、受酸剤23が一部領域に偏在している封止部材(裏面側封止部材24)とが順次積まれている構造を有する。なお、図3は、わかりやすくするために、受酸剤23を裏面側封止部材24から分離させて太陽電池素子10の裏面側に位置している配線導体14側に位置している様子を示しているが、実際には、受酸剤23は封止部材中の配線導体14側に偏在している。

20

## 【0036】

受酸剤23は封止部材の一部領域に偏在していればよく、例えば図10に示すように、受酸剤23が、裏面側封止部材24における厚み方向の中央部に層状に偏在していてもよい。

## 【0037】

図3に示す太陽電池装置Sの構成を説明する。光が入射する透光性基体21の上に、少なくとも1以上の太陽電池素子10と、この太陽電池素子10の電極に接続される金属導体である配線導体14と、少なくとも上述した受酸剤23からなる被覆部材と、EVAを含む封止部材である裏面側封止部材24とが順次積まれている構造を有する。なお、上記の基本的な構成において、裏面側封止部材24の上に保護部材であるバックシート25等の部材が積まれていてもよい。また、透光性基体21と太陽電池素子10との間に受光面側封止部材22を設けてもよく、この受光面側封止部材22と太陽電池素子10との間に設けた配線導体14との間に受酸剤23を設けるようにしてもよい。

30

## 【0038】

図3に示す太陽電池装置Sは、透光性基体21の上に、EVAを含む第1封止部材である受光面側封止部材22と、複数の太陽電池素子10が電氣的に接続された太陽電池素子群15と、太陽電池素子10の電極に接続されて、既に図1,2において説明した配線導体14と、少なくとも受酸剤23が配線導体14側に偏在しているEVAを含む裏面側封止部材24とが順次積まれている構造を有する。なお、受酸剤は受光面側封止部材22中に存在してもよい。ただし、この場合は、光の透過を妨げないように含有させる受酸剤の量を調整するとよい。

40

## 【0039】

透光性基体21は、ガラスまたはポリカーボネート樹脂などの合成樹脂からなる基板が用いられる。ガラス基板としては、白板ガラス、強化ガラス、倍強化ガラスまたは熱線反射ガラスなどが用いられて、例えば厚さ3~5mm程度の白板強化ガラスが使用される。

50

透光性基体 2 1 として、合成樹脂からなる基板を用いる場合には、例えば厚みが 5 mm 程度のものが使用される。

【 0 0 4 0 】

受光面側封止部材 2 2 および裏面側封止部材 2 4 には、例えば、厚さ 0 . 4 ~ 1 mm 程度の E V A からなるシートを用いる。また、これらはラミネート装置によって減圧下で加熱加圧を行なうことで、他の部材と融着させて一体化させる。

【 0 0 4 1 】

E V A は、酸化チタンまたは顔料等を含有させて白色等に着色させてもよいが、受光面側封止部材 2 2 が着色されていると太陽電池素子 1 0 に入射する光量が減少して、発電効率が低下する場合があるので無色透明にするとよい。

10

【 0 0 4 2 】

また、裏面側封止部材 2 4 に用いる E V A は無色透明でもよいが、太陽電池モジュールの周囲の設置環境に合わせて酸化チタンまたは顔料等を含有させて、白色等に着色させてもよい。

【 0 0 4 3 】

太陽電池素子 1 0 の基体は、既に説明したように、例えば厚み 0 . 3 ~ 0 . 4 mm 程度の単結晶シリコンまたは多結晶シリコン基板などを用いるが、他の半導体材料を用いてもよい。

【 0 0 4 4 】

なお、配線導体 1 4 および結合配線 1 6 は、既に述べたとおりであるので説明を省略する。

20

【 0 0 4 5 】

保護部材であるバックシート 2 5 は、水分が透過しないようにアルミ箔を挟持した耐候性を有するフッ素系樹脂シート、または、アルミナもしくはシリカを蒸着したポリエチレンテレフタレート ( P E T ) シートなどが用いられる。

【 0 0 4 6 】

また、バックシート 2 5 の所定の位置にはスリットが設けられ、このスリットから出力配線 ( 不図示 ) がラミネート前に予めピンセットなどを用いてバックシート 2 5 の表面に引き出されている。

【 0 0 4 7 】

30

これらの透光性基体 2 1、受光面側封止部材 2 2、配線導体 1 4 および結合配線 1 6 を接続した太陽電池素子 1 0 ( 複数の太陽電池素子 1 0 が電氣的に接続された単一の太陽電池素子群 ( 太陽電池素子ストリング ) または複数の太陽電池素子群を構成している )、裏面側封止部材 2 4、バックシート 2 5 を積み重ねる。その後、これらをラミネータ装置にセットして、5 0 ~ 1 5 0 P a 程度の減圧下、1 0 0 ~ 2 0 0 程度の温度の条件下で、1 5 ~ 6 0 分間程度に全体を加熱しながら加圧することによって一体化する。

【 0 0 4 8 】

その後、図 4 に示すように、一体化させた全体の外周部をアルミニウム等の金属等からなる枠体 3 0 で包囲する。すなわち、太陽電池装置としての必要な強度および太陽電池装置 S を建物等の設置に必要な枠体 3 0 を取り付けて、太陽電池装置 S が完成する。なお、太陽電池装置 S の裏面側に、外部回路接続用のケーブルを具備した端子ボックス ( 不図示 ) 等を設けてもよい。

40

【 0 0 4 9 】

< 太陽電池装置の製造方法 >

次に、本実施形態の製造方法について、封止部材を加熱するまでの工程例を説明する。なお、受酸剤 2 3 としては例えば平均粒径が 3 . 5 μ m 程度の粒子状の水酸化マグネシウムを用いる。なお、その他の部材については上述した各種材料が適用できる。

【 0 0 5 0 】

封止部材を加熱するまでの単純な製造方法は、透光性基体 2 1 の上に、太陽電池素子 1 0 と、金属導体である配線導体 1 4 と、受酸剤 2 3 と、E V A を含む封止部材である裏面

50

側封止部材 2 4 とが順次積まれている太陽電池装置 S を製造する場合に、透光性基体 2 1 の上に、太陽電池素子 1 0 と配線導体 1 4 とを順次積層して、配線導体 1 4 の上に受酸剤 2 3 を設けた後に、太陽電池素子 1 0 および配線導体 1 4 を裏面側封止部材 2 4 で覆い、少なくとも裏面側封止部材 2 4 を加熱する場合である。

【 0 0 5 1 】

また、封止部材を加熱するまでの他の単純な製造方法として、透光性基体 2 1 の上に、太陽電池素子 1 0 と、配線導体 1 4 と、受酸剤 2 3 と、E V A を含む裏面側封止部材 2 4 とが順次積まれている太陽電池装置を製造する場合に、透光性基体 2 1 の上に、太陽電池素子 1 0 と、受酸剤 2 3 が表面に設けられた配線導体 1 4 とを順次積層した後に、太陽電池素子 1 0 および配線導体 1 4 を裏面側封止部材 2 4 で覆い、少なくとも裏面側封止部材 2 4 を加熱する方法を採用してもよい。

10

【 0 0 5 2 】

また、透光性基体 2 1 の上に、太陽電池素子 1 0 と、配線導体 1 4 と、受酸剤 2 3 と、E V A を含む裏面側封止部材 2 4 と、保護部材であるバックシート 2 5 とが順次積層まれている太陽電池装置 S を製造する場合に、バックシート 2 5 の上に、裏面側封止部材 2 4 と受酸剤 2 3 とを順次積んで、受酸剤 2 3 の上に、配線導体 1 4 を設けた太陽電池素子 1 0 を、受酸剤 2 3 の側に配線導体 1 4 の側が位置するように設けた後に、太陽電池素子 1 0 の上に透光性基体 2 1 を設けて、少なくとも裏面側封止部材 2 4 を加熱する方法を採用してもよい。

【 0 0 5 3 】

20

また、透光性基体 2 1 の上に、太陽電池素子 1 0 と、配線導体 1 4 と、受酸剤 2 3 と、E V A を含む裏面側封止部材 2 4 と、バックシート 2 5 とが順次積層まれている太陽電池装置 S を製造する場合に、バックシート 2 5 の上に、裏面側封止部材 2 4 と、受酸剤 2 3 が表面に設けられた配線導体 1 4 を設けた太陽電池素子 1 0 とを、裏面側封止部材 2 4 に受酸剤 2 3 が接するように順次積んだ後に、太陽電池素子 1 0 の上に透光性基体 2 1 を設けて、少なくとも裏面側封止部材 2 4 を加熱する方法を採用してもよい。

【 0 0 5 4 】

さらに、透光性基体 2 1 の上に、太陽電池素子 1 0 と、配線導体 1 4 と、E V A を含み受酸剤 2 3 が厚み方向の中央部に層状に偏在している封止部材とが順次積まれている太陽電池装置 S を製造する場合に、透光性基体 2 1 の上に、配線導体 1 4 が上に位置している太陽電池素子 1 0 と、E V A を含む第 1 樹脂体と、受酸剤層と、E V A を含む第 2 樹脂体とを順次積んだ後に、前記第 1 樹脂体および前記第 2 樹脂体を加熱して、E V A を含み受酸剤 2 3 が厚み方向の中央部に層状に偏在している前記封止部材を形成するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 5 】

次に、図 3 に示すように、透光性基体 2 1 と、太陽電池素子 1 0 と、配線導体 1 4 と、E V A を含み受酸剤 2 3 が配線導体 1 4 側に偏在している封止部材（裏面側封止部材 2 4 ）とが順次積まれている太陽電池装置 S の製造方法について、図 5 を用いて説明する。なお、封止部材で封止する太陽電池は、配線導体 1 4 を備えた一つの太陽電池素子 1 0 でもよいし、複数の太陽電池素子 1 0 が配線導体 1 4 等によって電氣的に接続されている 1 以上の太陽電池素子群であってもよい。以下に説明する製造方法の例では、封止部材で封止する太陽電池は太陽電池素子群とする。

40

【 0 0 5 6 】

例えば、下記（A 1）～（A 5）の各工程を経た後、減圧下にて加熱加圧して全体を一体化して図 3 に示すような太陽電池装置 S を製造する。

（A 1）透光性基体 2 1 の上に、上記の加熱加圧後に受光面側封止部材 2 2 となる、例えば E V A またはオレフィン系樹脂等からなる受光面側樹脂体 2 2 ' を配置する（図 5（a）を参照）。

（A 2）透光性基体 2 1 の上に配置された受光面側樹脂体 2 2 ' の上に、配線導体 1 4 が少なくとも上に（太陽電池素子 1 0 の裏面側に）位置している複数の太陽電池素子 1 0 が

50

電氣的に接続された1以上の太陽電池素子群15を設ける(図5(b)を参照)。この際、太陽電池素子10の受光面側にも配線導体が配置されている場合には、受光面側に位置している配線導体の表面に予め受酸剤23を被覆させてもよい。

(A3)太陽電池素子群15の裏面側に位置している少なくとも配線導体14の上に受酸剤23を設ける(図5(c)を参照)。

(A4)太陽電池素子群15の上にEVAを含む裏面側封止部材24となる裏面側樹脂体24'を設ける(図5(d)を参照)。

(A5)裏面側樹脂体24'の上にバックシート25を設ける(図5(e)を参照)。

【0057】

そして、ラミネータ装置内において、例えば50~150Pa程度の減圧下、100~200程度の温度の条件下で、15~60分間程度に、受光面側樹脂体22'および裏面側樹脂体24'を含む全体を加熱しながら加圧することによって、図3に示す太陽電池装置Sを製造することができる。

【0058】

また、図3に示す太陽電池装置Sを製造する際に、透光性基体21の上に、受酸剤23が表面に設けられた配線導体14が上に位置している太陽電池素子10を設けた後に、太陽電池素子10および配線導体14をEVAを含む樹脂体で覆い、この樹脂体を加熱してEVAを含み受酸剤23が配線導体14側に偏在している封止部材を形成することも可能である。

【0059】

すなわち、図6(e)に示す受光面側樹脂体22'および裏面側樹脂体24'を加熱するまでに、下記(B1)~(B5)の各工程を行なってもよい。

(B1)透光性基体21の上に受光面側樹脂体22'を設ける(図6(a)を参照)。

(B2)受光面側樹脂体22'の上に、配線導体14等で複数の太陽電池素子10が電氣的に接続された1以上の太陽電池素子群15を設ける。この際に、太陽電池素子群15の上に、すなわち太陽電池素子10の裏面側に配置されている少なくとも配線導体14の上に、予め受酸剤23を設ける(図6(b),(c)を参照)。

(B3)太陽電池素子群15の上に裏面側樹脂体24'を設ける(図6(d)を参照)。

(B4)裏面側樹脂体24'の上にバックシート25を設ける(図6(e)を参照)。

【0060】

そして、ラミネータ装置内において、上記と同様な条件にて、受光面側樹脂体22'および裏面側樹脂体24'を含む全体を加熱しながら加圧することによって、図3に示す太陽電池装置Sを製造することができる。

【0061】

また、透光性基体21と、太陽電池素子10と、配線導体14と、EVAを含み受酸剤23が配線導体14側に偏在している封止部材と、保護部材であるバックシート25とが順次積まれている太陽電池装置Sを製造する際に、バックシート25の上に、EVAを含む樹脂体と、受酸剤23とを順次積んで、この受酸剤23の上に、配線導体14が上に位置している太陽電池素子10を、受酸剤23の側に配線導体14の側が位置するように設けた後に、太陽電池素子10の上に透光性基体21を設けて、前記樹脂体を加熱してEVAを含み受酸剤23が配線導体14側に偏在している封止部材を形成してもよい。

【0062】

すなわち、図7(e)に示す受光面側樹脂体22'および裏面側樹脂体24'を加熱するまでに、下記(C1)~(C5)の各工程を行なってもよい。

(C1)バックシート25の上に裏面側樹脂体24'を設ける(図7(a)を参照)。

(C2)裏面側樹脂体24'の表面に受酸剤23を塗布する(図7(b)を参照)。

(C3)裏面側樹脂体24'の上に配線導体14等で複数の太陽電池素子10が電氣的に接続された太陽電池素子群15を配置する(図7(c)を参照)。

(C4)太陽電池素子群15の上に受光面側樹脂体22'を設ける(図7(d)を参照)

。

10

20

30

40

50

(C5) 受光面側樹脂体 22' の上に透光性基体 21 を設ける (図 7 (e) を参照)。

【0063】

そして、ラミネータ装置内において、上記と同様な条件にて、受光面側樹脂体 22' および裏面側樹脂体 24' を含む全体を加熱しながら加圧することによって、図 3 に示す太陽電池装置 S を製造することができる。

【0064】

また、図 7 に示す工程で得られた太陽電池装置 S を製造する際に、バックシート 25 の上に、EVA を含む樹脂体と、受酸剤 23 が表面に設けられた配線導体 14 が上に位置している太陽電池素子 10 とを、前記樹脂体に受酸剤 23 が接するように順次積んだ後に、太陽電池素子 10 の上に透光性基体 21 を設けて、前記樹脂体を加熱して、EVA を含み受酸剤 23 が配線導体 14 側に偏在している封止部材を形成するようにしてもよい。

10

【0065】

すなわち、図 8 (e) に示す受光面側樹脂体 22' および裏面側樹脂体 24' を加熱するまでに、下記 (D1) ~ (D5) の各工程を行なってもよい。

(D1) バックシート 25 の上に裏面側樹脂体 24' を設ける (図 8 (a) を参照)。

(D2) 太陽電池素子群 15 における太陽電池素子 10 の裏面側全体に予め受酸剤 23 を設けることによって、配線導体 14 の表面に受酸剤 23 が被覆される (図 8 (b) を参照)。

(D3) 裏面側樹脂体 24' の上に、表面に予め受酸剤 23 を被覆させた配線導体 14 および結合配線 16 で電氣的に接続された太陽電池素子群 15 を設ける (図 8 (c) を参照)。

20

(D4) 太陽電池素子群 15 の上に受光面側樹脂体 22' を設ける (図 8 (d) を参照)。

(D5) 受光面側封止部材 22 の上に透光性基体 21 を設ける (図 8 (e) を参照)。

【0066】

そして、ラミネータ装置内において、上記と同様な条件にて、受光面側樹脂体 22' および裏面側樹脂体 24' を含む全体を加熱しながら加圧することによって、図 3 に示す太陽電池装置 S を製造することができる。

【0067】

また、透光性基体 21 の上に、太陽電池素子 10 と、配線導体 14 と、EVA を含み受酸剤 23 が厚み方向の中央部に層状に偏在している封止部材とが順次積まれている太陽電池装置 S を製造する場合に、透光性基体 21 の上に、配線導体 14 が上に位置している太陽電池素子 10 と、EVA を含む第 1 樹脂体と、受酸剤層と、EVA を含む第 2 樹脂体とを順次積んだ後に、前記第 1 樹脂体および前記第 2 樹脂体を加熱して、図 10 に示すように、EVA を含み受酸剤 23 が厚み方向の中央部に厚さが例えば 10 μm 程度の層状に偏在している裏面側封止部材 24 を少なくとも形成するようにしてもよい。

30

【0068】

すなわち、図 9 (e) に示す受光面側樹脂体 22' および裏面側樹脂体 24' を加熱するまでに、下記 (E1) ~ (E5) の各工程を行なってもよい。

(E1) 透光性基体 21 の上に、受酸剤 23 a を挟んだ第 1 受光面側樹脂体 22' a および第 2 受光面側樹脂体 22' からなる受光面側樹脂体 22' を設ける (図 9 (a) を参照)。

40

(E2) 受光面側樹脂体 22' の上に、配線導体 14 等で複数の太陽電池素子 10 が電氣的に接続された 1 以上の太陽電池素子群 15 を設ける (図 9 (b), (c) を参照)。

(E3) 太陽電池素子群 15 の上に、第 1 裏面側樹脂体 24' a および第 2 裏面側樹脂体 24' b で受酸剤 23 b を挟んだ裏面側樹脂体 24' を設ける (図 9 (d) を参照)。

(E4) 裏面側樹脂体 24' の上にバックシート 25 を設ける (図 9 (e) を参照)。

【0069】

そして、ラミネータ装置内において、上記と同様な条件にて、受光面側樹脂体 22' および裏面側樹脂体 24' を含む全体を加熱しながら加圧することによって、図 10 に示す

50

ように、EVAを含み受酸剤23が厚み方向の中央部に層状に偏在している封止部材を備えた太陽電池装置Sを製造できる。

【0070】

以上のようにして完成した太陽電池装置Sによれば、受光面側封止部材22には透明性を低下させる添加物を一切含ませることなく、受光面側封止部材22の高い透明性を維持させることができる。また、たとえ受光面側封止部材22および裏面側封止部材24を構成するEVAから酢酸が発生しても、受酸剤23の作用によって発生した酢酸を補足して中和等ができるので、金属導体である配線導体14および電極等の発錆を抑制することができる。これにより、太陽電池装置Sの発電性能を低下させることなく、耐久性が向上した太陽電池装置Sを提供できる。

10

【0071】

また、本実施形態においてはバックシートを使用しているが、使用するバックシートの耐湿性によって偏在させる受酸剤の量を調整する必要がある。また、封止部材の強度に影響を与えるEVA成分の量によっても受酸剤量を調整する必要がある。本実施形態によれば、受酸剤の調整を容易に行なうことができ、厳しい条件下においても配線導体および電極等の発錆を抑制しうる耐久性の高い太陽電池装置を提供できる。

【0072】

なお、本実施形態では、主に複数の結晶系シリコンからなる太陽電池素子どうしを接続した太陽電池装置について説明したが、本発明に係る太陽電池装置は、結晶系シリコン以外の薄膜材料を含む各種半導体材料を用いた1以上の太陽電池素子を有するもの、または

20

複数の太陽電池素子を並列接続した太陽電池素子群を有するものに対しても、上述した効果を期待することができる。

【実施例】

【0073】

次に、上記(E1)~(E5)の工程により作製した太陽電池装置の実施例と、これらと同様な工程で、封止部材に受酸剤を含ませなかった比較例について説明する。

【0074】

まず、実施例としては、透光性基体である厚さ3.2mmの白板強化ガラスの上に、EVAからなる厚さ0.3mmの第1受光面側樹脂体およびEVAからなる厚さ0.3mmの第2受光面側樹脂体によって、受酸剤である水酸化マグネシウムを挟んだ受光面側樹脂体を設けた(図9(a)を参照)。ここで、2-プロパノールに受酸剤を分散させたものを第1受光面側樹脂体および第2受光面側樹脂体で挟んだ。また、受酸剤の量は、EVA+受酸剤を100質量%とした場合に0.2~0.4質量%とした。

30

【0075】

次に、上記受光面側樹脂体の上に、図4に示すように、厚さ0.2mmの多結晶シリコンと電極とを備えた6枚の太陽電池素子が直列接続された太陽電池素子群の6つを、銅からなる配線導体等で電氣的に接続した太陽電池を配置した(図9(b),(c)を参照)。

【0076】

次に、太陽電池素子群の上に、受光面側と同様にして、水酸化マグネシウムからなる受酸剤を上記と同様な厚みの第1裏面側樹脂体および第2裏面側樹脂体で挟んだものを配置した(図9(d)を参照)。ここで、受酸剤の量は、EVA+受酸剤を100質量%とした場合に1.4~2.8質量%とした。

40

【0077】

次に、裏面側樹脂体の上に厚さ0.1mmのポリエチレンテレフタレートからなるバックシートを設けた(図9(e)を参照)。

【0078】

そして、ラミネーター装置内において、約100Paの減圧下、130~160の温度の条件下で、約40分間、受光面側樹脂体および裏面側樹脂体を含む全体を加熱しながら加圧することによって、図3に示すような太陽電池装置Sを製造した。

50

## 【 0 0 7 9 】

また、比較例としては、受光面側樹脂体および裏面側樹脂体中のそれぞれにおいて受酸剤を含まずに、実施例と同様にして、図3に示すような太陽電池装置を製造した。

## 【 0 0 8 0 】

その後、上記の実施例および比較例のそれぞれの太陽電池装置を、温度125℃、湿度100%RHの環境下に、250時間および500時間放置した場合のそれぞれの場合において、太陽電池装置の発電量の変化について測定した。

## 【 0 0 8 1 】

その結果、実施例では、配線導体の劣化が目視により観察されず、太陽電池装置の発電量が初期に比べてほとんど低下しなかった。これに対して、比較例では、配線導体の発錆が目視により観察されて、発電量が初期に比べて90%以下になった。

10

## 【 0 0 8 2 】

これらの結果から、受酸剤を樹脂体に含有させた封止部材を用いなくとも、EVAを含み受酸剤が一部領域に偏在している封止部材を備えた太陽電池装置では、高温高湿の環境下においても配線導体および電極等の発錆を抑制することができて、太陽電池装置の発電性能を低下させないことが確認できた。

## 【 0 0 8 3 】

また、封止部材の強度等に影響を与えるEVA成分の量によって受酸剤量を調整する必要があるが、本実施例によれば、受酸剤の量の調整を容易に行なうことができ、厳しい条件下においても配線導体および電極等の発錆を抑制しうることを確認できた。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 8 4 】

10 ( 10 a、10 b、10 c、10 d、10 e ) : 太陽電池素子

11 : 半導体基板

12 : バスバー電極

13 : フィンガー電極

14、( 14 a、14 b、14 c、14 d ) : 配線導体

15 : 太陽電池素子群

16 ( 16 a、16 b、16 c ) : 結合配線

21 : 透光性基体

22 : 受光面側封止部材

23 : 受酸剤

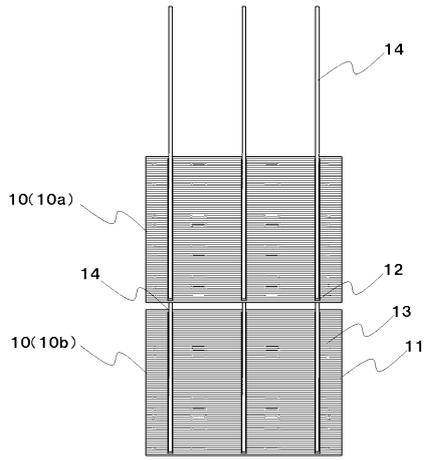
24 : 裏面側封止部材

25 : バックシート ( 保護部材 )

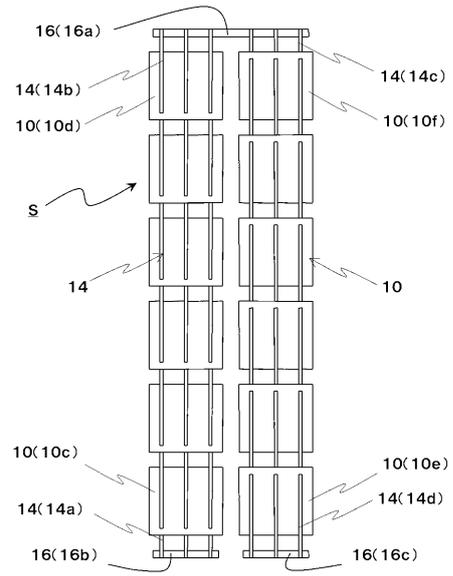
S : 太陽電池装置

30

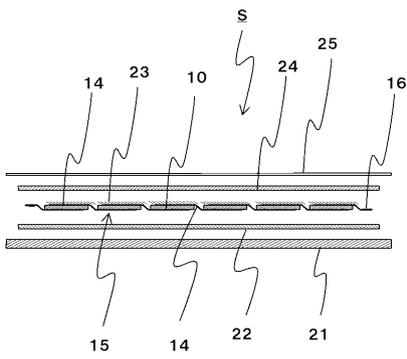
【図 1】



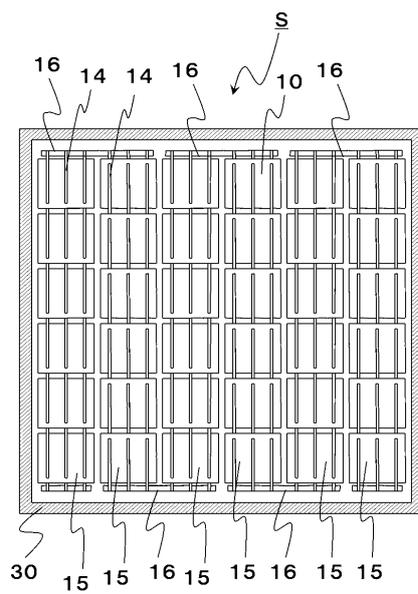
【図 2】



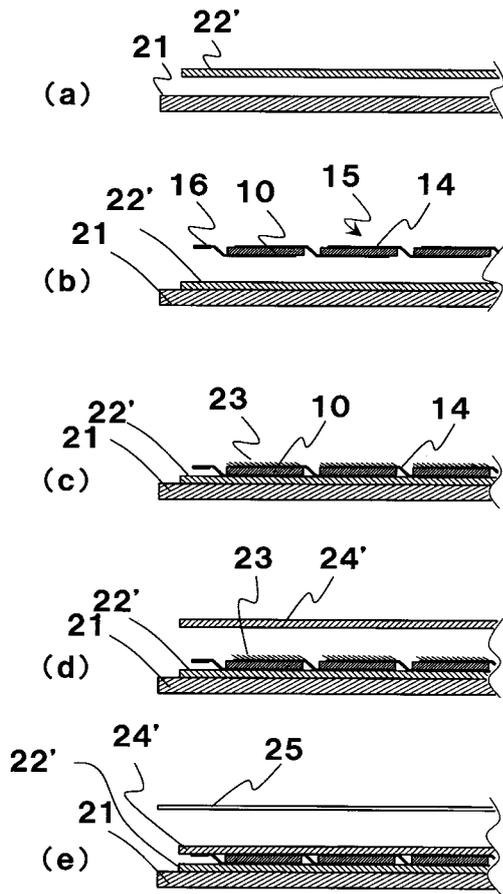
【図 3】



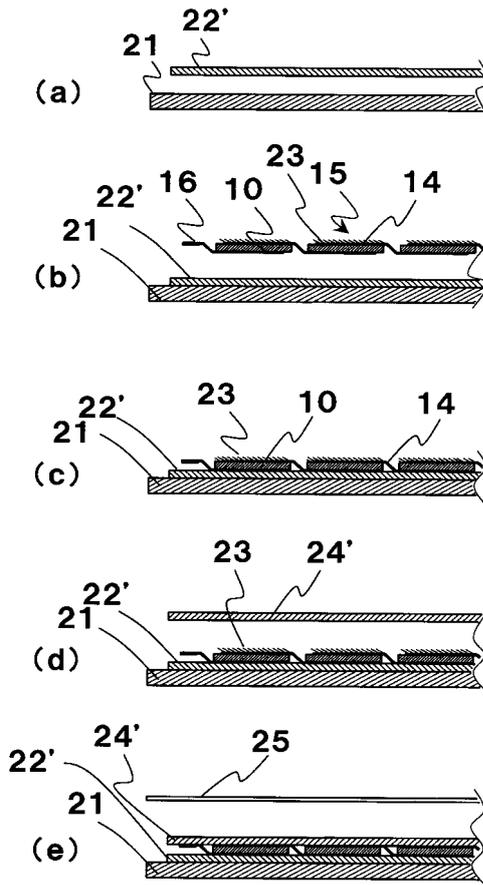
【図 4】



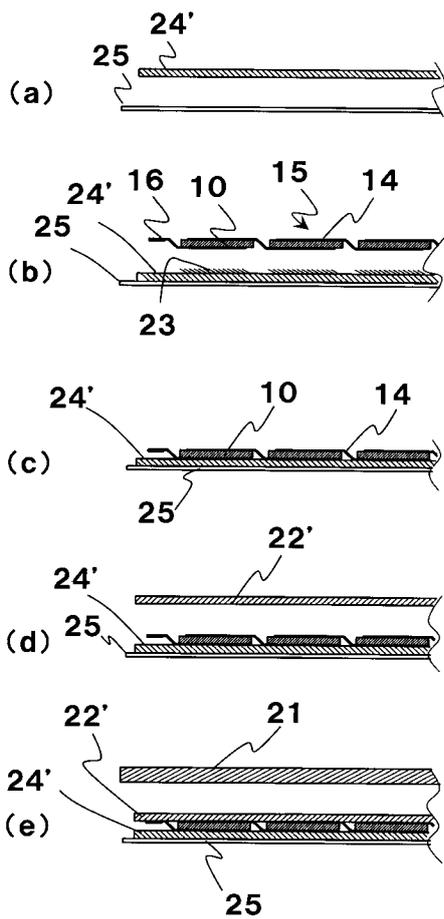
【図5】



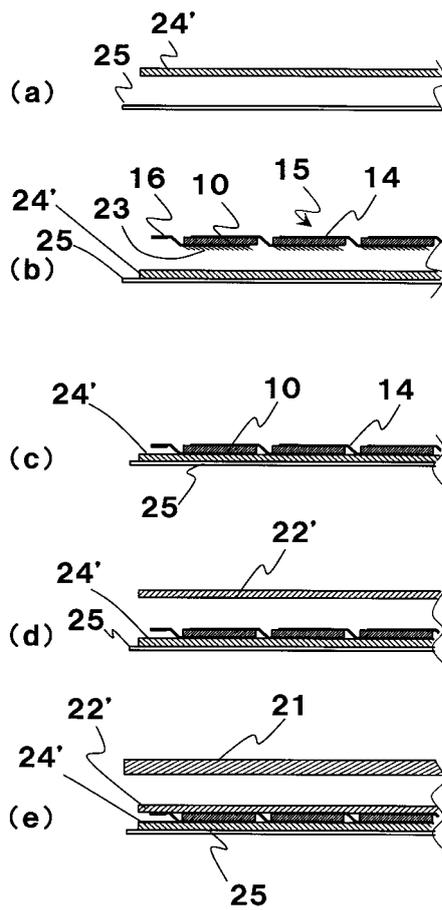
【図6】



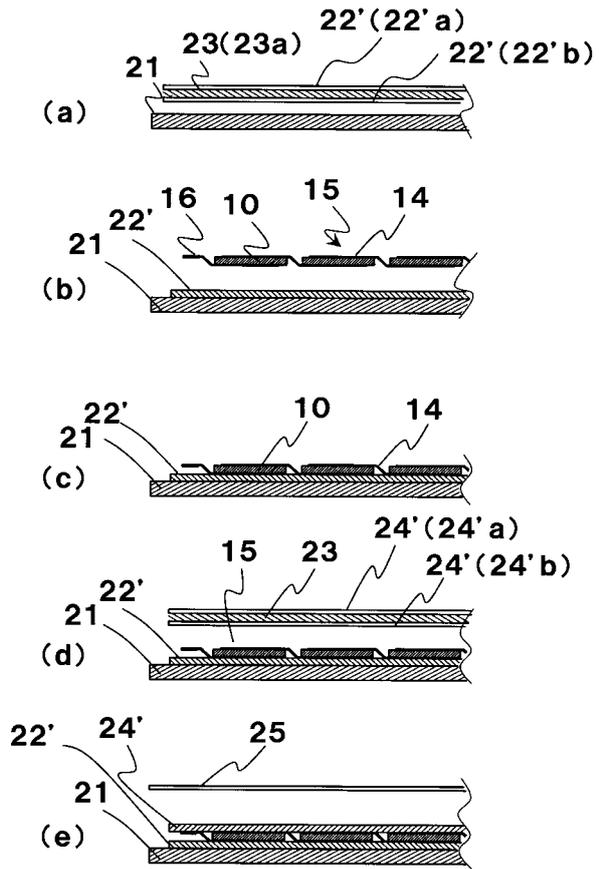
【図7】



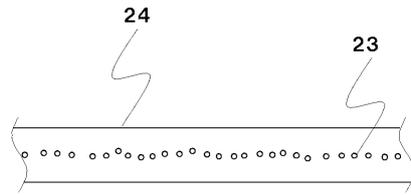
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H01L 31/02 - 31/20