

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-201315

(P2007-201315A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.

H01L 31/042 (2006.01)

F I

H01L 31/04

R

テーマコード (参考)

5F051

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-20233 (P2006-20233)

(22) 出願日 平成18年1月30日 (2006.1.30)

(71) 出願人 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 松島 理和

滋賀県東近江市蛇溝町長谷野1166番地

の6 京セラ株式会社滋賀八日市工場内

Fターム(参考) 5F051 AA02 AA03 BA14 CB12 CB20

CB24 CB27 CB30 DA03 DA20

EA02 GA03 JA04 JA05

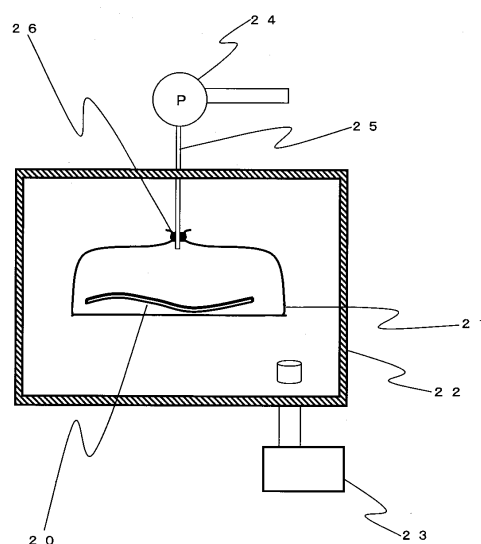
(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールの製造方法及びその製造装置

(57) 【要約】

【課題】 平面状透光板の裏面に透光性接着剤で太陽電池素子を貼着後、この透光板を加熱して軟化させ、所望の形状に曲げ成形する曲面状の太陽電池モジュール製造方法では、曲面上に加工するために型が必要であると共にラミネート後再度加熱して曲面状に加工するので二回加熱するため、その工数と装置が必要となり太陽電池モジュールのコストが上昇してしまうという問題があった。

【解決手段】 少なくとも一主面が曲面形状を成す透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとが順次重なるように袋状容器内に配設する工程と、前記袋状容器を加熱するとともに前記袋状容器内を減圧し、前記透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとを一体化してなる積層体を得る工程とを備えたことを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一主面が曲面形状を成す透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとが順次重なるように袋状容器内に配設する工程と、前記袋状容器を加熱するとともに前記袋状容器内を減圧し、前記透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとを一体化してなる積層体を得る工程とを備えた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 2】

透光性フィルムと受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と少なくとも一主面が曲面形状を成す裏面基板とが順次重なるように袋状容器内に配設する工程と、前記袋状容器を加熱するとともに前記袋状容器内を減圧し、前記透光性フィルムと受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と曲面形状を成す裏面基板とを一体化してなる積層体を得る工程とを備えた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 3】

受光面側部材と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面側部材とが順次重なるように配設して減圧下にて加熱押圧するための太陽電池モジュール製造装置であって、内部に前記受光面側部材と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面側部材とを収めるための袋状容器と、該袋状容器の内部を加熱するための加熱手段と、前記袋状容器内を減圧する減圧手段とを具備したことを特徴とする太陽電池モジュール製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透光性基板と充填材を用いて太陽電池素子を封入する太陽電池モジュールの製造方法及びに該太陽電池モジュール製造工程で使用する太陽電池モジュール製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

太陽電池素子は、単結晶シリコン基板や多結晶シリコン基板を用いて作製することが多い。このため太陽電池素子は物理的衝撃に弱く、また野外に太陽電池を取り付けた場合、雨などからこれを保護する必要があるため、太陽電池素子を透光性基板とエチレンビニルアセテート共重合体（EVA）などを主成分とする充填材で封入して、太陽電池モジュールを作成することが通常行われている。

【0003】

この太陽電池素子を透光性基板とEVAなどで封止するラミネート装置は、ラミネーターと呼ばれている。図5は、従来のラミネート装置の構造の一例を示す断面図である。

【0004】

図5において、1は上チャンバーハウジング、2は上チャンバー真空領域、3はダイヤフラムシート、4は上チャンバー用真空ポンプ、5は下チャンバーハウジング、6はヒーター盤、7は被ラミネート体（ラミネートする太陽電池モジュールの各部材）、9は下チャンバー真空領域、10は下チャンバー用真空ポンプを示す。

【0005】

これにおいて、上チャンバー1と下チャンバー5は開閉可能な構造となっており、上チャンバーハウジング1の内部には、ゴムなどから成る膨張自在なダイヤフラムシート3が設けられている。このダイヤフラムシート3と上チャンバーハウジング1に囲まれた内部の領域2は減圧できるように、チャンバーの外にある真空ポンプ4がつながっている。

【0006】

下チャンバーハウジング5には、その内部9を減圧するための真空ポンプ10がつながっており、またその内部のほぼ中央には、ヒーター盤6が配置されている。

【0007】

このヒーター盤6は、例えば2m×1m程度の大きさでアルミニウム等の金属部材から

10

20

30

40

50

成り、その内部にヒーター（図示せず）が配置されている。

【0008】

太陽電池モジュールの製造に係るラミネート工程は、まず下チャンバーにあるヒーター盤6上に透光性基板を置き、その上にEVAシート、接続を行った太陽電池素子、EVAシート、最上部に裏面シート（これらを被ラミネート体7とする）を置く。この状態で上下両チャンバーを閉じた後、下チャンバーを減圧するとともに、被ラミネート体7を加熱する。さらに上チャンバーに徐々に大気を導入することにより、被ラミネート体7を上チャンバー1のダイヤフラムシート3とヒーター盤6との間で加熱押圧してラミネートする。（特許文献1の従来技術参照）

従来太陽電池モジュールは平板状であるため、その製造工程のラミネートは上記のようなラミネーターにより行われてきたが、例えば自動車の屋根などのような曲面に合致する曲面状の太陽電池モジュールを作製する場合は、上記のようなラミネーターで作製することは無理であった。

【0009】

このため本出願人より平面状透光板の裏面に、透光性接着剤で太陽電池素子を貼着後、この透光板を加熱して軟化させ、所望の形状に曲げ成形する曲面状の太陽電池モジュール製造方法が開示されている。（特許文献2参照）

この出願に関連する先行技術文献情報としては、次のようなものがある。

【特許文献1】特開2004-179261号公報

【特許文献2】特開平3-204979号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述の平面状透光板の裏面に、透光性接着剤で太陽電池素子を貼着後、この透光板を加熱して軟化させ、所望の形状に曲げ成形する曲面状の太陽電池モジュール製造方法では、曲面状に加工するために型が必要であると共にラミネート後再度加熱して曲面状に加工するので二回加熱する必要があるため、その工程と装置が余計に必要となり太陽電池モジュールのコストが上昇してしまうという問題があった。

【0011】

このため本発明は、簡単安価な方法で曲面状の太陽電池モジュールを製造する方法とその太陽電池モジュール製造装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的に鑑み本発明の太陽電池モジュールの製造方法は、少なくとも一主面が曲面形状を成す透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとが順次重なるように袋状容器内に配設する工程と、前記袋状容器を加熱するとともに前記袋状容器内を減圧し、前記透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとを一体化してなる積層体を得る工程とを備えたことを特徴とする。

【0013】

さらに本発明の他の太陽電池モジュールの製造方法は、透光性フィルムと受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と少なくとも一主面が曲面形状を成す裏面基板とが順次重なるように袋状容器内に配設する工程と、前記袋状容器を加熱するとともに前記袋状容器内を減圧し、前記透光性フィルムと受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と曲面形状を成す裏面基板とを一体化してなる積層体を得る工程とを備えたことを特徴とする。

【0014】

また本発明の太陽電池モジュール製造装置は、受光面側部材と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面側部材とが順次重なるように配設して減圧下にて加熱押圧するための太陽電池モジュール製造装置であって、内部に前記受光面側部材と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面側部材とを収めるための袋状容器と、該袋状容器

の内部を加熱するための加熱手段と、前記袋状容器内を減圧する減圧手段とを具備したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の太陽電池モジュールの製造方法によれば、少なくとも一主面が曲面形状を成す透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとが順次重なるように袋状容器内に配設する工程と、前記袋状容器を加熱するとともに前記袋状容器内を減圧し、前記透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとを一体化してなる積層体を得る工程とを備えたことにより、気圧差により袋状容器で袋状容器内の被ラミネート体を押圧し、受光面側充填材、裏面側充填材で太陽電池素子を封止すると共に被ラミネート体の各部材を接着し一体化する。特に袋状容器に被ラミネート体を入れ減圧することにより、透光性基板の曲面形状に沿うように袋状容器が押圧することになり、型を使用せずに曲面を備えた任意の形状の透光性基板における太陽電池モジュールを簡単安価にラミネートすることが可能となる。

10

【0016】

また本発明の他の太陽電池モジュールの製造方法によれば、透光性フィルムと受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と少なくとも一主面が曲面形状を成す裏面基板とが順次重なるように袋状容器内に配設する工程と、前記袋状容器を加熱するとともに前記袋状容器内を減圧し、前記透光性フィルムと受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と曲面形状を成す裏面基板とを一体化してなる積層体を得る工程とを備えたことにより、裏面基板の曲面形状に沿うように袋状容器が押圧することになり、型を使用せずに曲面を備えた任意の形状の裏面基板における太陽電池モジュールを簡単安価にラミネートすることが可能となる。

20

【0017】

さらに本発明の他の太陽電池モジュール製造装置によれば、受光面側部材と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面側部材とが順次重なるように配設して減圧下にて加熱押圧するための太陽電池モジュール製造装置であって、内部に前記受光面側部材と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面側部材とを収めるための袋状容器と、該袋状容器の内部を加熱するための加熱手段と、前記袋状容器内を減圧する減圧手段とを具備したことにより、気圧差により袋状容器で袋状容器内の被ラミネート体を押圧し、受光面側充填材、裏面側充填材で太陽電池素子を封止すると共に被ラミネート体の各部材を接着し一体化する。特に袋状容器に被ラミネート体を入れ減圧することにより、受光面側部材又は裏面側部材の形状に沿うように袋状容器が押圧することになり、型を使用せずに曲面を備えた任意の形状の受光面側部材又は裏面側部材における太陽電池モジュールを簡単安価にラミネートすることが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を、添付図を用い説明する。

【0019】

図1は本発明に係る曲面を持つ透光性基板を用いて作製された太陽電池モジュールの外観の一例を示す斜視図である。さらに図2は、本発明に係る太陽電池モジュールの構造の一例を示す図である。

40

【0020】

図1、図2において、11は透光性基板、12は太陽電池素子、13は接続タブ、14は受光面側充填材、15は裏面側充填材、16は裏面シートを示す。

【0021】

図1に示すように本発明に係る太陽電池モジュールは曲面を持つ透光性基板11を用いることにより、曲面状の太陽電池モジュールであることを特徴とする。

【0022】

この透光性基板11は、ガラスやポリカーボネート樹脂やアクリル樹脂などからなる基

50

板が用いられる。ガラスについては、白板ガラス、強化ガラス、倍強化ガラス、熱線反射ガラスなどが用いられるが、一般的には厚さ3mm～5mm程度の白板強化ガラスが使用される。他方、ポリカーボネート樹脂やアクリル樹脂などの合成樹脂からなる基板を用いた場合には、厚みが5mm程度のものが多く使用される。さらにこの透光性基板11は、軟化点以上の温度に加熱しながら型押し加工することや削り出しなどの機械加工などにより所定の曲面形状に作製されている。

【0023】

太陽電池素子12は、厚み0.1～0.3mm程度の単結晶シリコン或多結晶シリコン基板などから成る。この太陽電池素子12内には不純物を熱拡散することなどによりN型領域とP型領域が作製され、その界面部分で半導体接合が形成される。さらに太陽電池素子の受光面側には、例えば窒化シリコン膜などから成る反射防止膜がプラズマCVD法などで形成される。また太陽電池素子の表面、裏面には電極が、例えば銀などを含む導電ペーストをスクリーン印刷して形成され、さらに電極全体をハンダで被覆することにより形成される。

10

【0024】

接続タブ13は、厚みが0.1～1.0mm程度で、またその幅は太陽電池素子12の受光面に接続タブ13自身により影を作らないように、太陽電池素子12の電極21の幅と同じかそれ以下にする。さらに接続タブ13の長さは、その電極のほぼ全てに重なり、さらに所定の太陽電池素子間の間隔と隣り合う太陽電池素子の裏面側電極に重なり接続できる長さにする。例えば幅75mmの多結晶シリコン基板を有する太陽電池素子を使用する場合、接続タブ13の幅は1～3mm程度、その長さは130～150mm程度である。接続タブ13が太陽電池素子12の電極のほぼ全てに重なるようにするのは、その電気抵抗成分を少なくするためである。またこの接続タブ13の材質は、銀、銅、アルミニウム、鉄などの良導電性の金属材料からなり、その導電性やハンダコートのしやすさなどを考慮して、銅箔材が好適である。また接続タブ13は、太陽電池素子12の電極へハンダ付けし易いようにその全面にハンダコートされる。これは銅箔などをハンダ槽にディッピングすることやメッキすることにより、片面20～70ミクロン程度のハンダを被覆することにより行われる。

20

【0025】

太陽電池モジュール作製時には太陽電池素子12の電極と接続タブ13をハンダ付けにて接続することにより、太陽電池モジュールから所定の電気出力が発生する様に複数の太陽電池素子を直並列につなぐ。

30

【0026】

受光面側充填材14、裏面側充填材15は、上述のようにEVAやポリビニルブチラール(PVB)から成り、押し出し機などにより厚さ0.4～1mm程度のシート状に成形されたものが用いられる。これらはラミネート装置により減圧下にて加熱加圧を行うことで、軟化、融着して他の部材と一体化する。このEVAやPVBは、酸化チタンや顔料等を含ませ白色等に着色させることがあるが、本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法における受光面側充填材14においては、着色させると太陽電池素子12に入射する光量が減少し、発電効率が低下するため透明とする。

40

【0027】

また、裏面側充填材15に用いるEVAやPVBは透明でも構わないし、太陽電池モジュールの設置される周囲の設置環境に合わせ酸化チタンや顔料等を含ませ白色等に着色させても構わない。

【0028】

裏面シート16は水分を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やアルミナまたはシリカを蒸着しポリエチレンテレフタレート(PET)シートなどが用いられる。

【0029】

図3は本発明に係るラミネート方法の一例を示す断面図である。

50

【0030】

図3において20は被ラミネート体、21は袋状容器、22と23はそれぞれ加熱手段である加熱炉、熱風発生器を示し、24と25はそれぞれ減圧手段である真空ポンプ、排気管を示し、26は袋状容器の口部分を示す。

【0031】

被ラミネート体20は上記のように曲面状の透光性基板11の上に受光面側充填材14、接続タブ13で接続した太陽電池素子12、裏面側充填材15、裏面シート16をこの順で載置したものである。

【0032】

袋状容器21は厚さ0.3～2.0mm程度のシリコンゴムやフッ素ゴム、シリコンフッ素ゴムなどの弾性体フィルムを袋状に成形したものから成り、その大きさは被ラミネート体20が完全にその内部に収納できるもの程度のである。 10

【0033】

加熱炉22は、ステンレスなどの金属で作製された密閉構造の箱状で、その内部には熱風発生器23が繋がっており、100～200程度に加熱できるようになっている。

【0034】

真空ポンプ24は袋状容器21の内部を減圧するもので、ロータリーポンプやメカニカルブースターポンプなどが用いられる。

【0035】

排気管25は、真空ポンプ24と袋状容器21の内部をつなぐもので、減圧による袋状容器21の変形に追従できるようにやや長めのテフロン（登録商標）パイプなどが用いられる。排気管25の一端は真空ポンプ24に繋がり、他端は加熱炉22内部の袋状容器21に繋がれている。 20

【0036】

本発明に係る太陽電池モジュールのラミネートは、次のように行われる。

【0037】

まず袋状容器21の内部に被ラミネート体20を収納して、これらを加熱炉の内部に配置する。すなわち、少なくとも一主面が曲面形状を成す透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとが順次重なるように袋状容器内に次配設する工程である。 30

【0038】

その後袋状容器21の口部分26に排気管25を繋ぎ、ゴム又はテープなどで空気の漏れが無いように袋状容器の口部分26を縛り、固定し、加熱炉22の扉を閉める。

【0039】

その後熱風発生器23から加熱炉22の内部に熱風を送り、被ラミネート体20を130～200程度に加熱し、この温度で2～10分程保持する。その後真空ポンプ24を稼働させて、袋状容器21の内部を1～1000pa程度に減圧し、2～10分程度保持する。すなわち、前記袋状容器を加熱するとともに前記袋状容器内を減圧し、前記透光性基板と受光面側充填材と太陽電池素子と裏面側充填材と裏面シートとを一体化してなる積層体を得る工程となる。 40

【0040】

その後真空ポンプ24を止めて減圧を解除すると共に加熱を止め、袋状容器の口部分26の固定を解除して、被ラミネート体20を取り出す。

【0041】

これにより上述の受光面側充填材14、裏面側充填材15が軟化し太陽電池素子12を封止すると共に、袋状容器21の内部を減圧したことにより気圧差により袋状容器21で被ラミネート体20を押圧し、被ラミネート体20の各部材を接着し一体化する。特に本発明に係るラミネート方法では、袋状容器21に被ラミネート体20を入れ減圧することにより、透光性基板11の曲面形状に沿うように袋状容器21が押圧することになり、型を使用せずに曲面を備えた任意の形状の被ラミネート体を簡単安価な方法でラミネートす 50

ることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

図 4 は本発明に係る別の太陽電池モジュールの構造の一例を示す断面図である。

【 0 0 4 3 】

図 4 において符号 1 2、1 3 は図 2 と同様に、1 2 は太陽電池素子、1 3 は接続タブを示し、さらに 3 0 は透光性フィルム、3 1 は受光面側充填材、3 2 は裏面側充填材、3 4 は裏面側基板を示す。

【 0 0 4 4 】

透光性フィルム 3 0 は、厚さ 0 . 0 5 ~ 0 . 3 m m 程度の透明なフッ素系フィルムや P E T (ポリエチレンテレフタレート) フィルム、ポリカーボネートフィルムなどが用いられる。 10

【 0 0 4 5 】

受光面側充填材 3 1、裏面側充填材 3 2 は、上述のように E V A や P V B などシート状に成形したものである。

【 0 0 4 6 】

裏面側基板 3 4 は、厚さ 0 . 5 ~ 3 m m 程度のアルミニウムやステンレスなどの金属又はガラスエポキシやポリカーボネートなどの樹脂などで作製された曲面を持つ板状のものである。

【 0 0 4 7 】

これらの部材を裏面側基板 3 4、裏面側充填材 3 2、接続タブ 1 3 で電氣的に接続した太陽電池素子 1 2、受光面側充填材 3 1、透光性フィルム 3 0 の順に重畳して、上記のように本発明に係るラミネート装置でラミネートする。 20

【 0 0 4 8 】

これにより上述の受光面側充填材 3 1、裏面側充填材 3 2 が軟化し太陽電池素子 1 2 を封止すると共に、裏面側基板 3 4 の曲面形状に沿うように袋状容器 1 1 が押圧することになり、曲面を備えた任意の形状の太陽電池モジュールを簡単安価な方法でラミネートすることが可能となる。

【 0 0 4 9 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施形態に多くの修正および変更を加えることができる。例えば太陽電池素子は単結晶や多結晶シリコンなどの結晶系太陽電池に限定されるものではなく、薄膜系などでも透光性基板の裏面に太陽電池素子を配置し、充填材をラミネートして太陽電池素子を封入する太陽電池モジュールであれば適用される。 30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 0 】

【 図 1 】 本発明に係る曲面を持つ透光性基板を用いて作製された太陽電池モジュールの外観の一例を示す斜視図である。

【 図 2 】 本発明に係る太陽電池モジュールの構造の一例を示す図である。

【 図 3 】 本発明に係るラミネート方法の一例を示す断面図である。

【 図 4 】 本発明に係るまた別の太陽電池モジュールの構造の一例を示す断面図である。 40

【 図 5 】 従来のラミネート装置の構造の一例を示す断面図である。

【 符号の説明 】

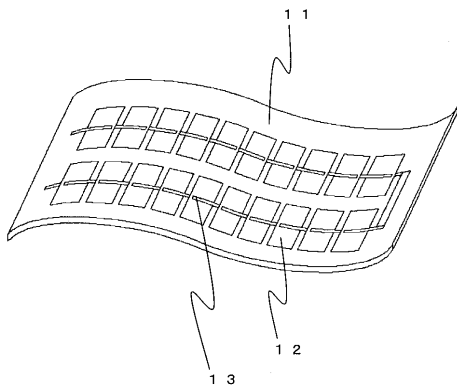
【 0 0 5 1 】

- 1 ; 上チャンバーハウジング
- 2 ; 上チャンバー真空領域
- 3 ; ダイアフラムシート
- 4 ; 上チャンバー用真空ポンプ
- 5 ; 下チャンバーハウジング
- 6 ; ヒーター盤
- 7、2 0 ; 被ラミネート体

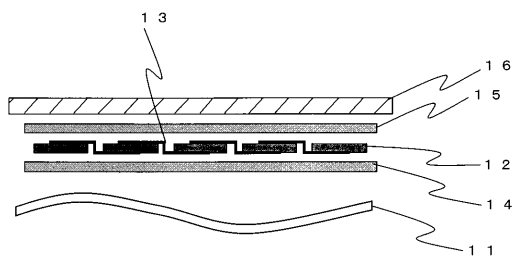
- 9 ; 下チャンバー真空領域
- 10 ; 下チャンバー用真空ポンプ
- 11 ; 透光性基板
- 12 ; 太陽電池素子
- 13 ; 接続タブ
- 14、31 ; 受光面側充填材
- 15、32 ; 裏面側充填材
- 16 ; 裏面シート
- 21 ; 袋状容器
- 22 ; 加熱炉
- 23 ; 熱風発生器
- 24 ; 真空ポンプ
- 25 ; 排気管
- 26 ; 袋状容器の口部分
- 30 ; 透光性シート
- 34 ; 裏面側基板

10

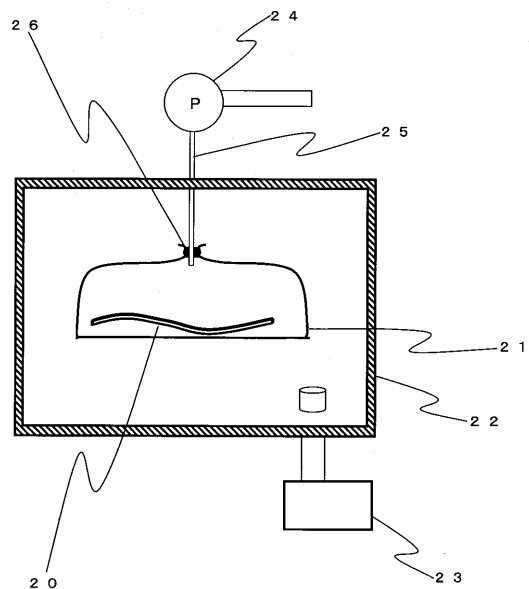
【図1】



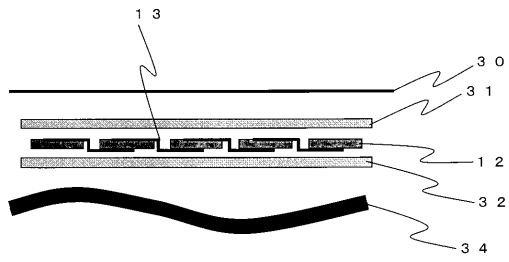
【図2】



【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】

