

(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2006-255969  
(P2006-255969A)

(43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B29C 65/52 (2006.01)	B29C 65/52	4F211
B29C 63/02 (2006.01)	B29C 63/02	5D029
G11B 7/24 (2006.01)	G11B 7/24 501Z	5D121
G11B 7/26 (2006.01)	G11B 7/26	
B29L 9/00 (2006.01)	B29L 9:00	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2005-73920 (P2005-73920)  
(22) 出願日 平成17年3月15日 (2005.3.15)

(71) 出願人 000005201  
富士写真フイルム株式会社  
神奈川県南足柄市中沼210番地  
(74) 代理人 100075281  
弁理士 小林 和憲  
(72) 発明者 小池 誠  
静岡県富士宮市大中里200番地 富士写  
真フイルム株式会社内  
(72) 発明者 小川 正太郎  
静岡県富士宮市大中里200番地 富士写  
真フイルム株式会社内  
Fターム(参考) 4F211 AG03 AP02 AP07 AR02 AR08  
TA03 TC01 TH17 TJ31 TN45  
TN60 TQ03

最終頁に続く

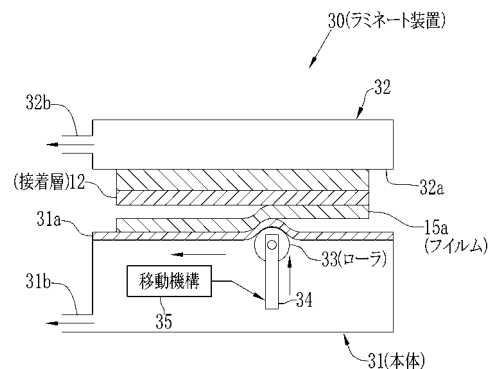
(54) 【発明の名称】 ラミネート方法及び光メモリの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 傾きを生じさせずに、可撓性を有するシートを液体を介して被貼着部材に効率良くラミネートするラミネート方法、及びこれを用いた光メモリの製造方法を提供する。

【解決手段】 液体粘度 $V$ が $10\text{ mPa}\cdot\text{s} < V < 1000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ の範囲内であるクラッド材をガラス基板21の表面に塗布して膜厚が $1\sim 10\ \mu\text{m}$ の範囲内の均一な接着層12aを形成する。その後、ローラ33によって、 $0.01\text{ P} < 0.001\times\text{液体粘度}V(\text{ mPa}\cdot\text{s}) + 0.05$ の範囲内の押し付け圧力 $P(\text{ MPa})$ でフィルム15aを接着層12aの一端に向けて押し、フィルム15aを押しした状態でローラ33を $0.05\sim 0.5\text{ m/s}$ の範囲内の送り速度で移動させることにより、接着層12aを介してフィルム15aをガラス基板21の表面にラミネートする。

【選択図】 図11



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

可撓性を有するシートを液体を介して被貼着部材の表面にラミネートするラミネート方法において、

前記液体として、液体粘度  $V$  が  $10 \text{ mPa} \cdot \text{s} < V < 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内である液体を用い、この液体を前記被貼着部材の表面に塗布して膜厚が  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  で均一な塗布層を形成し、貼着ローラによって、下記式に示される範囲内の一定の押し付け圧力  $P$  で前記シートを前記塗布層に向けて押圧し、前記シートを押圧した状態で前記貼着ローラを移動させることにより、前記塗布層を介して前記シートを前記被貼着部材の表面にラミネートすることを特徴とするラミネート方法。

$$0.01 < P < 0.001 \times V + 0.05$$

$P$  : 押し付け圧力 (MPa)

$V$  : 液体粘度 (mPa · s)

10

## 【請求項 2】

前記貼着ローラは、 $0.05 \sim 0.5 \text{ m/s}$  の送り速度で移動されることを特徴とする請求項 1 記載のラミネート方法。

## 【請求項 3】

基板の表面に第 1 の樹脂シートを接着し、樹脂製のコア層及び樹脂製のクラッド層を交互に積層するとともに、これらの一方の界面に情報再生用の凹凸部を形成し、最上層の上面に第 2 の樹脂シートを接着した後、前記第 1 の樹脂シートを前記基板上から剥離して製造される光メモリの製造方法において、

20

液体粘度  $V$  が  $10 \text{ mPa} \cdot \text{s} < V < 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内である液体を前記基板の表面に塗布して膜厚が  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  で均一な接着層を形成する塗布工程と、

貼着ローラによって、下記式に示される範囲内の一定の押し付け圧力  $P$  で前記第 1 の樹脂シートを前記接着層に向けて押圧し、前記第 1 の樹脂シートを押圧した状態で前記貼着ローラを移動させることにより、前記接着層を介して前記第 1 の樹脂シートを前記基板の表面にラミネートするラミネート工程と、

前記接着層を硬化させる硬化工程とを含み、

前記接着層を介して前記第 1 の樹脂シートを前記基板の表面に接着することを特徴とする光メモリの製造方法。

30

$$0.01 < P < 0.001 \times V + 0.05$$

$P$  : 押し付け圧力 (MPa)

$V$  : 液体粘度 (mPa · s)

## 【請求項 4】

液体粘度  $V$  が  $10 \text{ mPa} \cdot \text{s} < V < 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内である光硬化樹脂の液体を前記コア層または前記クラッド層の表面に塗布して膜厚が  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  で均一な塗布層を形成する塗布工程と、

前記凹凸部に対応する凹凸パターンが表面に形成されたスタンプの裏面側から貼着ローラによって前記スタンプを前記押し付け圧力  $P$  で前記塗布層に向かって押圧し、前記スタンプを押圧した状態で前記貼着ローラを移動させることにより、前記スタンプを前記塗布層の表面にラミネートするラミネート工程と、

40

前記ラミネート工程にて前記塗布層の表面にラミネートされた前記スタンプの裏面側から光を照射して前記塗布層を硬化させる照射工程と、

前記照射工程にて硬化された前記塗布層から前記スタンプを剥離する剥離工程とをさらに含み、

前記凹凸部を前記コア層または前記クラッド層の表面に形成することを特徴とする請求項 3 記載の光メモリの製造方法。

## 【請求項 5】

液体粘度  $V$  が  $10 \text{ mPa} \cdot \text{s} < V < 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内である光硬化樹脂の液体を前記最上層の表面に塗布して膜厚が  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  で均一な塗布層を形成する塗布工程

50

と、

貼着ローラによって、前記第2の樹脂シートを前記塗布層に向かって前記押し付け圧力Pで押圧し、前記第2の樹脂シートを押圧した状態で前記貼着ローラを移動させることにより、前記第2の樹脂シートを前記塗布層の表面にラミネートするラミネート工程と、

前記ラミネート工程にて前記塗布層の表面にラミネートされた前記第2の樹脂シートの上面側から光を照射して前記塗布層を硬化させる照射工程とをさらに含み、

前記最上層の上面に前記第2の樹脂シートを接着することを特徴とする請求項3または請求項4記載の光メモリの製造方法。

【請求項6】

前記貼着ローラは、0.05～0.5m/sの送り速度で移動されることを特徴とする請求項3ないし請求項5のいずれか記載の光メモリの製造方法 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可撓性を有するシートを液体を介して被貼着部材の表面にラミネートするラミネート方法、及びこれを用いた光メモリの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、樹脂製のコア層と、このコア層の上下に積層された樹脂製のクラッド層とからなり、コア層とクラッド層との一方の界面に再生像を得るための情報を含む情報用凹凸部を形成した平面型の光導波路を、1個又は複数個積層させた光メモリ（情報記録媒体）が提案されている（例えば、特許文献1参照）。 20

【0003】

このような光メモリは、例えば、図15に示すように、コア層101とクラッド層102とが交互に積層されて構成されており、光メモリに記録された情報を読み出す際には、光メモリ100の側部に形成された光導入面103にレンズ104を介して光（例えばレーザー光）を照射し、所望のコア層101に光を導入する。コア層101に導入された光は、界面に形成された情報再生用の凹凸部で散乱しながら伝播する。この時、情報再生用の凹凸部で散乱された散乱光（再生光）は、導入光に対して交差する方向（上下方向）に光メモリ100内を透過し、最終的に光メモリ100の上面及び下面から外部へ放出される。 30

【0004】

この例では、光メモリ100の上面から放出された散乱光が結像された画像（再生像）をイメージセンサ105で受光するようにしている。そして、この再生像をデジタル信号化し画像処理を行うことで、凹凸パターンによって光メモリ100に記録された元の情報が復元される。

【0005】

また、このような光メモリを製造する場合、可撓性を有するシートとして、樹脂シートを基板の上面に接着し、コア層及びクラッド層をこの樹脂シートの上面に交互に積層するとともに、これらの一方の界面に情報再生用の凹凸部を形成し、さらに、最上層にも樹脂シートを接着する。その後、基板の上面に接着された樹脂シートを剥離することにより光メモリを製造している。このような光メモリの製造方法において、基板の上面に接着される樹脂シートに傾きがあると、この樹脂シートの上面に積層されるコア層及びクラッド層に傾き生じるといった問題があった。 40

【0006】

このような問題を解決するために、特許文献1に記載のラミネート方法では、被貼着部材である基板の上面に液体を塗布して塗布層を形成した後、塗布層の塗布面（基板の上面）と樹脂シートをラミネートする貼着ローラとの間の距離を一定に保ちながら、この貼着ローラを塗布層の一端側から他端側に移動させて、塗布層を介して樹脂シートを基板の上 50

面にラミネートすることにより、塗布層の膜厚を均一にして樹脂シートに傾きが生じないようにしている。

【特許文献1】特開2003-227952号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記特許文献1に記載のラミネート方法では、光メモリの製造効率を向上させるために、基板と樹脂シートとの接着面積を大きくしたり、ラミネート速度を上げたりすると、塗布層の膜厚が不均一になったり、塗布層と樹脂シートとの間に気泡が混入したりして、ラミネートされたシートに傾きが生じるという問題があった。

10

【0008】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、傾きを生じさせずに、可撓性を有するシートを液体を介して被貼着部材の表面に効率よくラミネートすることが可能なラミネート方法、及びこれを用いた光メモリの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のラミネート方法は、可撓性を有するシートを液体を介して被貼着部材の表面にラミネートするラミネート方法において、前記液体として、液体粘度  $V$  が  $10 \text{ mPa} \cdot \text{s} < V < 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内である液体を用い、この液体を前記被貼着部材の表面に塗布して膜厚が  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  で均一な塗布層を形成し、貼着ローラによって、下記式に示される範囲内の一定の押し付け圧力  $P$  で前記シートを前記塗布層に向けて押圧し、前記シートを押圧した状態で前記貼着ローラを移動させることにより、前記塗布層を介して前記シートを前記被貼着部材の表面にラミネートすることを特徴とする。

20

$$0.01 < P < 0.001 \times V + 0.05$$

$P$  : 押し付け圧力 (MPa)

$V$  : 液体粘度 (mPa · s)

【0010】

また、前記貼着ローラは、 $0.05 \sim 0.5 \text{ m/s}$  の送り速度で移動されることが好ましい。

30

【0011】

上記課題を解決するために、本発明の光メモリの製造方法は、基板の表面に第1の樹脂シートを接着し、樹脂製のコア層及び樹脂製のクラッド層を交互に積層するとともに、これらの一方の界面に情報再生用の凹凸部を形成し、最上層の上面に第2の樹脂シートを接着した後、前記第1の樹脂シートを前記基板上から剥離して製造される光メモリの製造方法において、液体粘度  $V$  が  $10 \text{ mPa} \cdot \text{s} < V < 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内である液体を前記基板の表面に塗布して膜厚が  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  で均一な接着層を形成する塗布工程と、貼着ローラによって、下記式に示される範囲内の一定の押し付け圧力  $P$  で前記第1の樹脂シートを前記接着層に向けて押圧し、前記第1の樹脂シートを押圧した状態で前記貼着ローラを移動させることにより、前記接着層を介して前記第1の樹脂シートを前記基板の表面にラミネートするラミネート工程と、前記接着層を硬化させる硬化工程とを含み、前記接着層を介して前記第1の樹脂シートを前記基板の表面に接着することを特徴とする。

40

$$0.01 < P < 0.001 \times V + 0.05$$

$P$  : 押し付け圧力 (MPa)

$V$  : 液体粘度 (mPa · s)

【0012】

また、液体粘度  $V$  が  $10 \text{ mPa} \cdot \text{s} < V < 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内である光硬化樹脂の液体を前記コア層または前記クラッド層の表面に塗布して膜厚が  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  で均一な塗布層を形成する塗布工程と、前記凹凸部に対応する凹凸パターンが表面に形成されたスタンプの裏面側から貼着ローラによって前記スタンプを前記押し付け圧力  $P$  で前記塗布

50

層に向かって押圧し、前記スタンプを押圧した状態で前記貼着ローラを移動させることにより、前記スタンプを前記塗布層の表面にラミネートするラミネート工程と、前記ラミネート工程にて前記塗布層の表面にラミネートされた前記スタンプの裏面側から光を照射して前記塗布層を硬化させる照射工程と、前記照射工程にて硬化された前記塗布層から前記スタンプを剥離する剥離工程とをさらに含み、前記凹凸部を前記コア層または前記クラッド層の表面に形成することを特徴とする。

#### 【0013】

さらに、液体粘度 $V$ が $10\text{ mPa}\cdot\text{s}$   $V$   $1000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ の範囲内である光硬化樹脂の液体を前記最上層の表面に塗布して膜厚が $1\sim 10\ \mu\text{m}$ で均一な塗布層を形成する塗布工程と、貼着ローラによって、前記第2の樹脂シートを前記塗布層に向かって前記押し付け圧力 $P$ で押圧し、前記第2の樹脂シートを押圧した状態で前記貼着ローラを移動させることにより、前記第2の樹脂シートを前記塗布層の表面にラミネートするラミネート工程と、前記ラミネート工程にて前記塗布層の表面にラミネートされた前記第2の樹脂シートの上面側から光を照射して前記塗布層を硬化させる照射工程とをさらに含み、前記最上層の上面に前記第2の樹脂シートを接着することを特徴とする。

10

#### 【0014】

また、前記貼着ローラは、 $0.05\sim 0.5\text{ m/s}$ の送り速度で移動されることが好ましい。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明のラミネート方法によれば、被貼着部材とシートとの接着面積を大きくし、さらに、ラミネート速度を上げて、塗布層とシートとの間に気泡が混入することを防止し、さらに、塗布層の膜厚を均一にすることができる。このため、可撓性を有するシートに傾きを生じさせずに、被貼着部材の表面に塗布層を介してシートを効率良くラミネートすることができる。

20

#### 【0016】

本発明の光メモリの製造方法によれば、基板と樹脂シートとの接着面積を大きくし、さらにラミネート速度を上げて、樹脂シートに傾きを生じさせずに、基板の上面に塗布層を介して樹脂シートを効率良くラミネートすることができるので、光メモリの製造効率を向上させることができる。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

図1は、積層導波路型の光メモリ(以下、光メモリと称する)10の構成を示す断面図である。光メモリ10は、2つのユニット11が接着層12を介して上下に貼り合わされた構成となっている。ユニット11は、コア層13とクラッド層14とがフィルム15a上に交互に積層されており、最上層には、樹脂シートであるフィルム15bが接着されている。

#### 【0018】

コア層13及びクラッド層14は、紫外線硬化樹脂で形成されており、この紫外線硬化樹脂としては、アクリル系、エポキシ系、チオール系などの樹脂が適当である。コア層13の厚さは、 $1.0\sim 1.5\ \mu\text{m}$ 程度が適当であり、例えば、 $1.4\ \mu\text{m}$ にされている。また、クラッド層14の厚さは、 $8\sim 9\ \mu\text{m}$ 程度が適当であり、例えば、 $8\ \mu\text{m}$ にされている。また、コア層13の屈折率は $1.52$ 、クラッド層14の屈折率は $1.51$ にされている。

40

#### 【0019】

また、コア層13とクラッド層14との一方の界面には、情報再生用の凹凸部である情報用凹凸部16が形成されている。この情報用凹凸部16は、光メモリ10に記録すべき情報を2次元符号化し、その符号化された情報を元に計算機によって合成されたパターン(計算機ホログラムと称される)が転写されたものである。

#### 【0020】

50

また、コア層 13 は、前述したように、上下に積層されたクラッド層 14 よりも屈折率が高くされており、1つのコア層 13 と、その上下に積層された2つのクラッド層 14 とにより、1つの情報再生用の光導波路 17 が構成される。ただし、ユニット 11 の最下層のコア層 13 a には、情報用凹凸部 16 が形成されていないので、情報再生用の光導波路としては機能しない。一方、各ユニット 11 の最上層に形成されたコア層 13 b の上にはクラッド層 14 が形成されていないが、その上に接着された樹脂シートであるフィルム 15 b がクラッド層 14 と略同一の屈折率 (1.51) で形成されているため、最上層のコア層 13 b は情報再生用の光導波路 17 として機能する。

#### 【0021】

なお、図 1 において、各ユニット 11 が 3 層の光導波路 17 で構成されるように図示したが、これは図を簡略化するためであり、実際には 20 層程度の光導波路 17 が積層される。この場合、ユニット 11 の厚さは、0.4 mm 程度となる。さらに、図 1 において、光メモリ 10 が、2つのユニット 11 で構成されるように図示したが、これに限るものではなく、例えば、5 個のユニット 11 を積重して接着しても良い。

10

#### 【0022】

また、ユニット 11 は、光導波路 17 が一定数積層された積層体の上下をフィルム 15 a, 15 b で支持して構成されているが、これは、比較的高剛性のフィルム 15 a, 15 b によって積層体の反りや撓みを抑えるためである。これにより、ユニット 11 を上下に積重しても積層体に反りや撓みが発生するのを防止できる。

#### 【0023】

フィルム 15 a, 15 b は樹脂フィルムであり、アトロン (登録商標) 等の非晶質ポリオレフィン、ポリカーボネート、PET (ポリエチレンテレフタレート)、PEN (ポリエチレンナフタレート) などによって形成されている。また、前述したように、フィルム 15 a, 15 b の屈折率は、クラッド層 14 と略同一であり、その厚さは 150 μm 程度にされている。

20

#### 【0024】

また、各ユニット 11 を接着する接着層 12 としては、コア層 13 やクラッド層 14 に用いられている紫外線硬化樹脂が用いられる。接着層 12 の屈折率が、フィルム 15 a, 15 b の屈折率と大きく異なると、接着層 12 とフィルム 15 a, 15 b との界面で再生光が反射して、光量や S/N 比が低下してしまうことがあるため、接着層 12 とフィルム 15 a, 15 b との屈折率は略等しくされている。なお、接着層 12 としては、紫外線硬化樹脂などの光硬化型のものには限られず、熱硬化型、室温硬化型、ホットメルト型、2液混合型の各種の接着剤を用いることが可能であり、材質としては、アクリル系、エポキシ系、シアノアクリレート系、ウレタン系、オレフィン系などが挙げられる。

30

#### 【0025】

各ユニット 11 の端部に形成された光導入面 18 からコア層 13 に光が導入されると、導入光は、クラッド層 14 との界面で反射されながらコア層 13 を伝播するとともに、一部が情報用凹凸部 16 によって散乱される。また、光メモリ 10 を構成するコア層 13、クラッド層 14、フィルム 15 a, 15 b、及び接着層 12 は、情報用凹凸部 16 で散乱された散乱光 (再生光) の波長に対して透明である。このため、各光導波路 18 から上下に放出される再生光は、光メモリ 10 内の各層を透過し、光メモリ 10 の上面及び下面から外部へ放出される。なお、光導波路 18 から上下に放出された再生光は、別の光導波路 17 を横切ることになるが、コア層 13 とクラッド層 14 との屈折率の差が極めて小さいので、この再生光が別の光導波路 17 に形成された情報用凹凸部 16 で再度散乱されることは殆どなく、外部に結像される再生像に乱れは殆ど発生しない。

40

#### 【0026】

以下に、上記構成の光メモリ 10 の製造方法について図 2 ~ 図 7 を用いて説明する。光メモリ 10 の製造方法は、前処理工程、積層工程、及び後処理工程の 3 つに大別される。最初に、前処理工程について説明する。

#### 【0027】

50

前処理工程では、ガラス基板 2 1 上にフィルム 1 5 a を接着させる。以下に、この前処理工程について説明する。最初に、基板としてガラス基板 2 1 を用意する。このガラス基板 2 1 は、厚さが約 0 . 1 mm ~ 3 mm 程度、好ましくは約 1 mm 程度のものが用いられ、その上面及び下面は凹凸がなく平坦にされている。なお、基板としては、ガラス基板に限らず、例えば、アトロン（登録商標）等の非晶質ポリオレフィンや、ポリカーボネートからなる硬質の基板等を用いても良い。

【 0 0 2 8 】

ガラス基板 2 1 の表面には、スピンコータによって、図 2 ( A ) に示すように、硬化後の屈折率が 1 . 5 1 の紫外線硬化樹脂であるクラッド材（液体クラッド樹脂）をガラス基板 2 1 上に塗布して、接着層 1 2 a を形成し、接着層 1 2 a の膜厚は、1 ~ 1 0 μ m 程度、例えば、3 μ m 程度にされる。なお、このクラッド材としては、液体粘度が 1 0 ~ 1 0 0 0 m P a · s の範囲内のものが用いられる。

10

【 0 0 2 9 】

スピンコータとは、円盤上に設置した基板の上に塗布液を塗布し、円盤を回転させることにより均一な厚さの塗布層を形成する塗布装置である。本実施形態においては、ガラス基板 2 1 の下面を真空吸着によって円盤上に固定して、ガラス基板 2 1 を回転させる。

【 0 0 3 0 】

その後、接着層 1 2 a 上にフィルム 1 5 a がラミネート（貼着）される。以下に、このラミネート方法について詳しく説明する。フィルム 1 5 a のラミネートには、図 8 及び図 9 に示すラミネート装置 3 0 を使用する。なお、図 8 は、側面側の概略図であり、図 9 は、正面側の概略図である。

20

【 0 0 3 1 】

ラミネート装置 3 0 は、本体 3 1 と、被貼着部材であるガラス基板 2 1 を吸着させる吸着盤 3 2 とを備えて構成されている。本体 3 1 は、略直方体形状を有する筐体である。この本体 3 1 の上面は、可撓性を有し、複数の開口が形成されたメッシュ状のシート 3 1 a で形成されている。さらに、本体 3 1 の側面には、本体 3 1 内の空気を排気するためのダクト 3 1 b が設けられている。このダクト 3 1 b を介して、図示せぬポンプによって本体 3 1 内の空気が排気されて減圧され、シート 3 1 a 上に載置されたものを真空吸着させて固定することができる。

【 0 0 3 2 】

また、本体 3 1 内には、貼着ローラであるローラ 3 3 と、このローラ 3 3 を回転自在に保持する保持部材 3 4 と、この保持部材 3 4 を移動させる移動機構 3 5 とが設けられている。ローラ 3 3 は、シート 3 1 a の長手方向に対して直交する向きにされており、さらに、外周面がシート 3 1 a に対面するように配置されている。また、移動機構 3 5 は、シート 3 1 a に対して垂直な方向と、シート 3 1 a の長手方向と平行な方向とに保持部材 3 5 を移動させる。

30

【 0 0 3 3 】

吸着盤 3 2 は、略直方体形状を有する筐体であり、下面 3 2 a には、複数の開口が形成されている。さらに、この吸着盤 3 2 の側面には、吸着盤 3 2 内の空気を排気するためのダクト 3 2 b が設けられている。このダクト 3 2 b を介して、図示せぬポンプによって吸着盤 3 2 内の空気が排気されて減圧され、下面 3 2 a の表面に載置されたものを真空吸着させることができる。また、この吸着盤 3 2 は、下面 3 2 a がシート 3 1 a に対面するように配置されている。さらに、この吸着盤 3 2 は、上下方向（下面 3 2 a に対して垂直な方向）に移動自在に設けられており、本体 3 1 との間隔を調整可能である。

40

【 0 0 3 4 】

次に、上記構成のラミネート装置 3 0 を用いて、接着層 1 2 a を介してガラス基板 2 1 の上面にフィルム 1 5 a をラミネートする方法について、図 1 0 及び図 1 1 を用いて説明する。前述したように、ガラス基板 2 1 の表面には、クラッド材が塗布されて接着層 1 2 a が形成されている。その後、ガラス基板 2 1 の向きを上下逆、つまり、接着層 1 2 a を下向き（シート 3 1 a に対面する向き）にして、ガラス基板 2 1 の裏面を吸着盤 3 2 の下

50

面 3 2 a に真空吸着させる。この時、接着層 1 2 a は、クラッド材で形成されており、このクラッド材は、液体粘度が  $10 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内であるので、接着層 1 2 a の膜厚が変化することはない。

【0035】

さらに、フィルム 1 5 a をシート 3 1 a の上に真空吸着させる。その後、フィルム 1 5 a と接着層 1 2 a とが接触せず、これらの間に所定の間隙（例えば、数 mm 程度）が形成されるように、吸着盤 3 2 の位置を調整する。

【0036】

移動機構 3 5 は、保持部材 3 4 をシート 3 1 a に向かって（シート 3 1 a に対して垂直上方）に移動させ、図 1 0 に示すように、シート 3 1 a を介して、ローラ 3 3 によってフィルム 1 5 a を押し上げ、フィルム 1 5 a を接着層 1 2 a の一端に押し付ける。この時、押し付け圧力  $P$  は、下記式 1 の範囲内にされる。

10

【0037】

$$(式1) \quad 0.01 \leq P \leq 0.001 \times V + 0.05 \quad (10 \leq V \leq 1000)$$

$P$  : 押し付け圧力 (MPa)  
 $V$  : 液体粘度 (mPa · s)

【0038】

また、クラッド材の液体粘度  $V$  は、 $10 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内であるので、図 1 2 に示すグラフにおいて、押し付け圧力  $P$  (MPa) は、ハッチングを施した範囲内となる。

20

【0039】

その後、押し付け圧力  $P$  でフィルム 1 5 a を押圧した状態のまま、移動機構 3 5 が、図 1 1 に示すように、保持部材 3 4 をシート 3 1 a の長手方向と平行な方向に移動させながら、ローラ 3 3 によって押圧された部分からフィルム 1 5 a を順次貼着していく。この時、ローラ 3 3 は、 $0.05 \sim 0.5 \text{ m/s}$  の範囲内の送り速度で移動される。

【0040】

ローラ 3 3 が、接着層 1 2 a の一端側から他端側まで移動すると、フィルム 1 5 a が、図 2 (B) に示すように、接着層 1 2 a を介して、フィルム 1 5 a がガラス基板 2 1 の上面にラミネート（貼着）される。このように、ローラ 3 3 によってフィルム 1 5 a を図 1 2 に示す範囲内の押し付け圧力  $P$  で押圧しながらラミネートを行うことにより、接着層 1 2 a とフィルム 1 5 a との間に気泡が混入することなく、接着層 1 2 a の膜厚を均一に保ちながらフィルム 1 5 a をラミネート（貼着）することができる。

30

【0041】

フィルム 1 5 a を接着層 1 2 a 上にラミネートした後、紫外線を照射する UV 照射装置によって、図 2 (C) に示すように、フィルム 1 5 a の上面に向けて紫外線 (UV 光) を照射する。この UV 照射装置は、装置内に窒素が充填された状態で紫外線を照射する窒素パージ式 UV 照射装置であり、ガラス基板 2 1 を搬送しながら、フィルム 1 5 a に向かって紫外線を照射する。このフィルム 1 5 a は、紫外線に対して透過性を有しており、フィルム 1 5 a を透過した紫外線が接着層 1 2 a に照射されて硬化する。このため、フィルム 1 5 a が、接着層 1 2 a を介してガラス基板 2 1 上に接着される。これにより、前処理工程が終了する。

40

【0042】

なお、紫外線硬化樹脂であるクラッド材を用いて、接着層 1 2 a を形成するように説明したが、これに限るものではなく、液体粘度  $V$  が  $10 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  の範囲内の液体であれば良い。例えば、紫外線以外の波長域の光に対して硬化性を有する液体を使用しても良いし、熱硬化型の液体を用いても良い。

【0043】

次に、積層工程について説明する。積層工程では、ガラス基板 2 1 の表面に接着されたフィルム 1 5 a 上にコア層 1 3 及びクラッド層 1 4 を交互に積層する。以下に、この積層工程について説明する。

50



## 【0044】

積層工程では、最初に、硬化後の屈折率が1.52の紫外線硬化樹脂であるコア材（液体コア樹脂）をフィルム15a上に塗布して、フィルム15aの表面にコア層13aを形成する。この時、コア層13aの膜厚は、1.4 $\mu$ m程度にされる。なお、このコア材は、前述のクラッド材と同様に、液体粘度が10~1000mPa・sの範囲内のものが使用される。

## 【0045】

その後、ガラス基板21が、UV照射装置に移動される。このUV照射装置は、装置内に窒素が充填された状態で紫外線を照射する窒素パージ式UV照射装置であり、ガラス基板21を搬送しながら、図3(A)に示すように、コア層13aに対して紫外線を照射して硬化させる。

10

## 【0046】

その後、スピンコートによって、クラッド材をコア層13aの表面に塗布して、図3(B)に示すように、塗布層であるクラッド層14を形成する。なお、クラッド層14の膜厚は、8 $\mu$ m程度にされる。その後、クラッド層14上にスタンパ36がラミネートされる。

## 【0047】

スタンパ36のラミネートにも、前述のラミネート装置30が使用される。以下に、スタンパ36のラミネートについて説明する。前述したように、ガラス基板21の表面には、コア層13aと、このコア層13a上にクラッド材の塗布層であるクラッド層14が形成されている。その後、前述のフィルム15aのラミネートと同様に、図13に示すように、ガラス基板21の向きを上下逆、つまり、クラッド層14を下向きにして、ガラス基板21の裏面を吸着盤32の下面32aに吸着させる。

20

## 【0048】

さらに、スタンパ36をシート31aの上に真空吸着させる。このスタンパ36は、紫外線に対して透過性を有し、かつ可撓性を有するフィルム状の樹脂材で形成されている。このスタンパ36の表面には、情報用凹凸部16に対応する凹凸パターン36aが形成されている。この凹凸パターン36aの高さは、0.1 $\mu$ m程度にされている。なお、スタンパ36をシート31a上に真空吸着する際は、スタンパ36の裏面がシート31aに対面し、凹凸パターン36aが形成された表面がクラッド層14に対面するように真空吸着させる。その後、スタンパ36とクラッド層17とが接触せず、これらの間に所定の間隙（例えば、数mm程度）が形成されるように、吸着盤32の位置を調整する。

30

## 【0049】

吸着盤32の位置調整が終了すると、移動機構35は、保持部材34をシート31aに向かって（シート31aに対して垂直上方）に移動させ、シート31aを介して、ローラ33によってスタンパ36をクラッド層14の一端に押し付ける。この時、押し付け圧力Pは、前述の図12のグラフで示す範囲内にされる。

## 【0050】

その後、押し付け圧力Pでスタンパ36を押圧した状態のまま、移動機構35が、図13に示すように、保持部材34をシート31aの長手方向と平行な方向に移動させながら、ローラ33によって押圧された部分からスタンパ36をクラッド層14の表面に順次貼着していく。この時、ローラ33は、0.05~0.5m/secの範囲内の送り速度で移動される。ローラ33が、クラッド層14の一端側から他端側に移動すると、図3(C)に示すように、スタンパ36がクラッド層14の表面にラミネートされる。

40

## 【0051】

前述のように、ローラ33によって、前述の範囲内の押し付け圧力Pでスタンパ36を押圧しながら、スタンパ36をクラッド層14の表面にラミネートすることにより、クラッド層14とスタンパ36との間に気泡が混入することなく、クラッド層14の膜厚を均一に保ったままラミネート（貼着）することができる。

## 【0052】

50

その後、クラッド層 1 4 上にスタンパ 3 6 がラミネートされたまま、ガラス基板 2 1 を搬送させながら、図 4 ( A ) に示すように、スタンパ 3 6 の裏面側から紫外線を照射する。この時、スタンパ 3 6 は紫外線を透過するので、スタンパ 3 6 を透過した紫外線がクラッド層 1 4 に照射されてクラッド層 1 4 が硬化する。

【 0 0 5 3 】

クラッド層 1 4 が硬化された後、図 4 ( B ) に示すように、クラッド層 1 4 の上面にラミネートされているスタンパ 3 6 を剥離する。これにより、スタンパ 3 6 の表面に形成された凹凸パターン 3 6 a が、図 4 ( C ) に示すように、クラッド層 1 4 の表面に転写されて情報用凹凸部 1 6 が形成される。なお、この凹凸部の高さは、 $0.1 \mu\text{m}$  程度で形成される。なお、紫外線硬化樹脂を完全に硬化させると、スタンパ 3 6 をクラッド層 1 4 から剥離しにくくなるので、紫外線を照射してクラッド層 1 4 を不完全に硬化させた状態でスタンパ 3 6 を剥離し、その後、再び紫外線を照射してクラッド層 1 4 を完全に硬化させても良い。

10

【 0 0 5 4 】

以上の工程によって、コア層 1 3 と、情報用凹凸部 1 6 が上面に形成されたクラッド層 1 4 とが積層されて、1 回の積層工程が終了する。その後、前述と同様の積層工程が繰り返し行われて、図 5 に示すように、複数の光導波路 1 7 が積層される。この積層工程は、例えば、2 0 回繰り返し行われて、コア層 1 3 と、情報用凹凸部 1 6 が形成されたクラッド層 1 4 とが 2 0 組積層される。

【 0 0 5 5 】

次に、後処理工程について説明する。後処理工程では、最初に、スピンコートによって、図 6 ( A ) に示すように、積層工程で積層された最上層のクラッド層 1 4 の上面にコア材が塗布されてコア層 1 3 b が形成される。

20

【 0 0 5 6 】

その後、コア層 1 3 b の上面にフィルム 1 5 b がラミネートされる。以下に、フィルム 1 5 b のラミネートについて説明する。前述のように、コア材の塗布層であるコア層 1 3 b を形成した後、前述のフィルム 1 5 a のラミネートと同様に、ガラス基板 2 1 の向きを上下逆、つまり、コア層 1 3 b を下向きにして、ガラス基板 2 1 の裏面を吸着盤 3 2 の下面 3 2 a に真空吸着させる。

【 0 0 5 7 】

さらに、フィルム 1 5 b をシート 3 1 a 上に真空吸着させる。その後、フィルム 1 5 b とコア層 1 3 b とが接着せず、フィルム 1 5 b とコア層 1 3 b との間に所定の間隙（例えば、数 mm 程度）が形成されるように、吸着盤 3 2 の位置を調整する。移動機構 3 5 は、保持部材 3 4 をシート 3 1 a に向かって（シート 3 1 a に対して垂直方上方）に移動させ、シート 3 1 a を介して、ローラ 3 3 によってフィルム 1 5 b をコア層 1 3 b の一端に押し付ける。この時、押し付け圧力 P は、図 1 2 のグラフで示される範囲内にされる。

30

【 0 0 5 8 】

その後、前述の押し付け圧力 P でフィルム 1 5 b を押圧した状態のまま、移動機構 3 5 が、図 1 4 に示すように、保持部材 3 4 をシート 3 1 a の長手方向と平行な方向に移動させながら、ローラ 3 3 によって押圧された部分からフィルム 1 5 b をコア層 1 3 b の上面に順次貼着していく。この時、ローラ 3 3 は、 $0.05 \sim 0.5 \text{ m/s}$  の範囲内の送り速度で移動される。

40

【 0 0 5 9 】

ローラ 3 3 が、コア層 1 3 b の一端側から他端側に移動すると、フィルム 1 5 b がクラッド層 1 4 の上面にラミネート（貼着）される。このように、ローラ 3 3 によってフィルム 1 5 b を前述の範囲内の押し付け圧力 P で押圧しながらラミネートを行うことにより、コア層 1 3 b とフィルム 1 5 b との間に気泡が混入することなく、コア層 1 3 b の膜厚を均一に保ったまま、フィルム 1 5 b をラミネート（貼着）することができる。

【 0 0 6 0 】

このフィルム 1 5 b には、ガラス基板 2 1 を搬送しながら、図 6 ( B ) に示すように、

50

UV照射装置によって、紫外線が照射されてコア層13bが硬化する。これにより、コア層13bによってフィルム15bが接着される。

【0061】

その後、スピンコータにより、クラッド材をフィルム15b上に塗布して接着層12bを形成し、窒素パージ式のUV照射装置によって、図6(C)に示すように、紫外線が照射されて接着層12bが硬化される。

【0062】

また、図7(A)に示すように、ユニット11がガラス基板21から剥離され、さらに、図7(B)に示すように、ユニット11の両端部が切断される。その後、2つのユニット11を積重して、加圧及び加熱を施すことにより、図7(C)に示すように、接着層12を介して互いのユニット11を接着させる。

【0063】

この貼り合わせは、例えば、4回繰り返して行われて5個のユニット11が積重されて接着される。これにより、5個のユニット11で構成される光メモリ10が完成する。各ユニット11は、20層の光導波路17を有しているため、この光メモリ10は、合計100層の光導波路17を有する。

【0064】

なお、本実施形態において、吸着盤32が上側に配置され、本体31が下側に配置されて構成されるラミネート装置30を例に説明したが、これに限るものではなく、吸着盤32を下側に配置し、本体31を上側に配置してラミネート装置30を構成しても良い。

【0065】

また、本実施形態において、液体として紫外線硬化樹脂を用いる場合を例に説明したが、これに限るものではなく、本発明のラミネート方法は、液体粘度 $V$ が $10 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲内の液体であれば良い。

【0066】

さらに、本実施形態において、シートとして樹脂製のフィルムを用いる場合を例に説明したが、これに限るものではなく、可撓性を有するシートであれば他のものでも良い。

【0067】

また、本実施形態において、 $0.05 \sim 0.5 \text{ m/sec}$ の範囲内の送り速度で貼着ローラ33を移動させるように説明したが、この範囲外の速度で貼着ローラ33を移動させても良い。

【0068】

さらに、本実施形態において、塗布手段としてスピンコータを用いる場合を例に説明したが、これに限るものではなく、ブレードコート法、グラビアコート法、ダイコート法等の塗布方法を用いる塗布装置でも良い。

【0069】

また、上記実施形態において、クラッド層14の上面に情報用凹凸部16を形成する場合を例に説明したが、これに限るものではなく、コア層13の上面に情報用凹凸部16を形成しても良い。

【実施例】

【0070】

ガラス基板の上面に液体を介してフィルム(PET:ポリエチレンテレフタレート製)をラミネートする実験1~実験4を行った。これらの実験では、スピンコータによって、ガラス基板の表面に液体を塗布して、膜厚が $8 \mu\text{m}$ の塗布層を形成し、その後、前述のラミネート装置30を用いて、この塗布層上にフィルムをラミネートした。なお、 $0.05 \sim 0.5 \text{ m/sec}$ の範囲内の送り速度でローラを移動させてラミネートを行った。また、ガラス基板及びフィルムとして下記のサイズのものを使用した。

【0071】

(ガラス基板)  $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times t1.6 \text{ mm}$

(フィルム)  $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times t0.1 \text{ mm}$

10

20

30

40

50

## 【0072】

なお、表1に示すように、実験1～実験4では、液体粘度 $V$ 及び押し付け圧力 $P$ の条件を下記のように変更して実験を行った。

## 【0073】

(実験1) 液体粘度 $V = 300 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

押し付け圧力 $P = 0.3 \text{ MPa}$

(実験2) 液体粘度 $V = 30 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

押し付け圧力 $P = 0.07 \text{ MPa}$

(実験3) 液体粘度 $V = 900 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

押し付け圧力 $P = 0.9 \text{ MPa}$

(実験4) 液体粘度 $V = 30, 300, 900 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

押し付け圧力 $P = 0.015 \text{ MPa}$

10

## 【0074】

これらの実験1～実験4では、塗布層とフィルムとの間に気泡が混入することなく、塗布層の膜厚を均一に保ったまま、フィルムを塗布層の上面にラミネートすることができた。

## 【比較例】

## 【0075】

さらに、表1に示すように、比較例として比較実験1～比較実験4を行った。比較実験1では、実験1の条件から押し付け圧力 $P$ のみを $0.4 \text{ MPa}$ に変更して実験を行った。比較実験2では、実験2の条件から押し付け圧力 $P$ のみを $0.08 \text{ MPa}$ に変更して実験を行った。比較実験3では、実験3の条件から押し付け圧力 $P$ のみを $1.0 \text{ MPa}$ に変更して実験を行った。比較実験4では、実験4の条件から押し付け圧力 $P$ のみを $0.005 \text{ MPa}$ に変更して実験を行った。比較実験5では、実験1の条件から液体粘度 $V$ のみを $5, 1500 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ に変更して実験を行った。

20

## 【0076】

比較実験1～比較実験3では、塗布層とフィルムとの間に気泡が混入することはなかったが、塗布層の一部の膜厚が薄くなるという問題が発生した。また、比較実験4では、それぞれの液粘度 $V$  ( $30, 300, 900 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ )において、塗布層とフィルムとの間に気泡が混入して、さらに、塗布層の一部の膜厚が薄くなるという問題が発生した。

30

## 【0077】

比較実験5では、液体粘度 $V$ が $5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の場合、ガラス基板上に塗布した液体が流れてしまうため、フィルムをラミネートすることができず、さらに、液体粘度 $V$ が $1500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の場合、ガラス基板上に塗布した液体中に気泡が多いため、フィルムをラミネートすることができなかった。

## 【0078】

このように、実験1～実験4では、押し付け圧力 $P$ が前述の式1で示される範囲内にされており、また、液体粘度 $V$ も $10 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲内であり、これらの条件を満たしていれば、接着面積が $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ と比較的大きく、さらに、 $0.05 \sim 0.5 \text{ m/s}$ という比較的速い送り速度でローラを移動させても、塗布層とフィルムとの間に気泡が混入することなく、塗布層の膜厚を均一に保ったまま、フィルムを塗布層の上面にラミネートできることが確認できた。

40

## 【0079】

また、比較実験1～比較実験4では、押し付け圧力 $P$ が前述の式1で示される範囲外にされており、この範囲外の押し付け圧力 $P$ では、塗布層の膜厚が薄くなるという問題や、ガラス基板とフィルムとの間に気泡が混入するという問題が発生することが確認できた。

## 【0080】

さらに、比較実験5では、液体粘度 $V$ が $10 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲外であり、膜厚が均一な塗布層を形成できず、フィルムをラミネートできないことが確認できた。

## 【0081】

50

【表 1】

	実施例				比較例					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
液体粘度 (mPa・s)	300	30	900	30	300	30	900	30	300	1500
ローラ押し付け 圧力 (MPa)	0.3	0.07	0.9	0.015	0.4	0.08	1.0	0.005	0.3	
良否判定	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
備考					膜厚が 薄くなる	膜厚が 薄くなる	膜厚が 薄くなる	気泡が 混入して 膜厚が 不均一 になる	膜厚が 薄くなる	ラミネート 不可

10

20

30

40

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図 1】光メモリの構成を示す断面図である。

50

- 【図 2】光メモリの前処理工程を説明する断面図である。
- 【図 3】光メモリの積層工程を説明する断面図である。
- 【図 4】光メモリの積層工程を説明する断面図である。
- 【図 5】積層工程終了後の積層状態を示す断面図である。
- 【図 6】光メモリの後処理工程を説明する断面図である。
- 【図 7】光メモリの後処理工程を説明する断面図である。
- 【図 8】ラミネート装置の構成を示す側面側の概略図である。
- 【図 9】ラミネート装置の構成を示す正面側の概略図である。
- 【図 10】フィルムのラミネート方法を示す正面側の概略図である。
- 【図 11】フィルムのラミネート方法を示す側面側の概略図である。
- 【図 12】押し付け圧力の範囲を示すグラフである。
- 【図 13】スタンプのラミネート方法を示す側面側の概略図である。
- 【図 14】フィルムのラミネート方法を示す側面側の概略図である。
- 【図 15】従来の光メモリとその動作原理を説明する斜視図である。

10

## 【符号の説明】

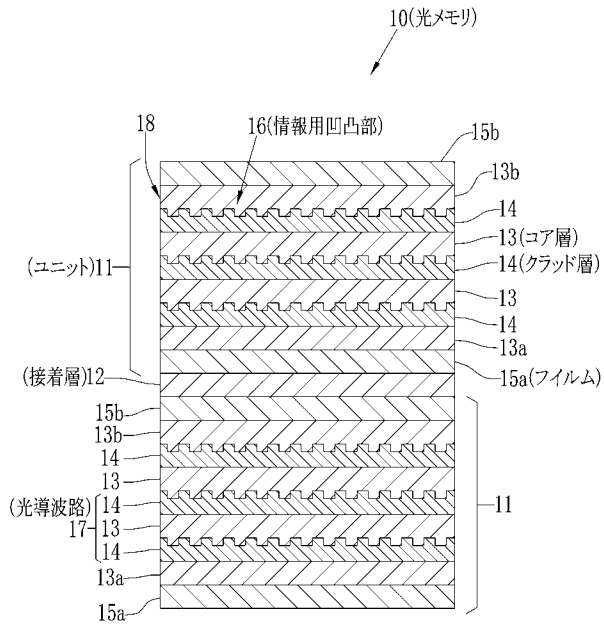
## 【0083】

- 10 光メモリ
- 11 ユニット
- 12 接着層
- 13 コア層
- 14 クラッド層
- 15 a , 15 b フィルム
- 16 情報用凹凸部
- 21 ガラス基板
- 30 ラミネート装置
- 31 本体
- 32 吸着盤
- 33 ローラ
- 34 保持部材
- 35 移動機構

20

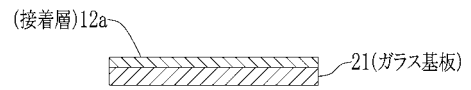
30

【 図 1 】

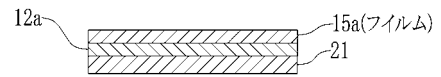


【 図 2 】

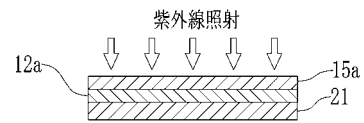
(A)



(B)

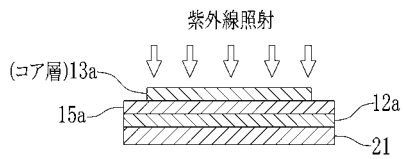


(C)

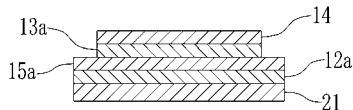


【 図 3 】

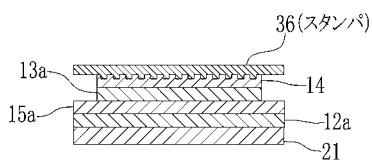
(A)



(B)

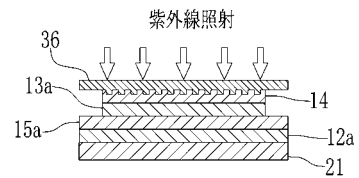


(C)

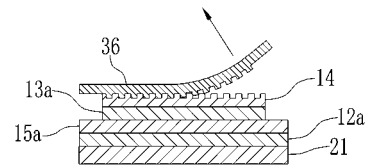


【 図 4 】

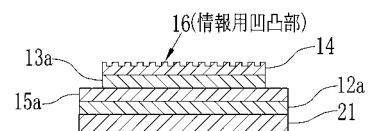
(A)



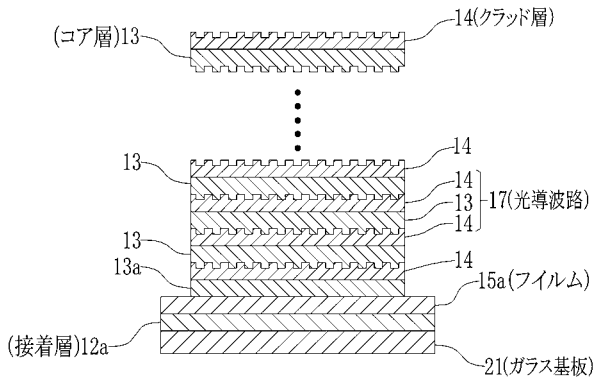
(B)



(C)

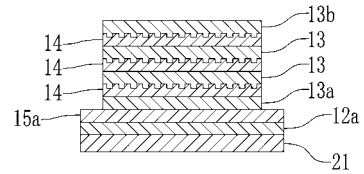


【 図 5 】

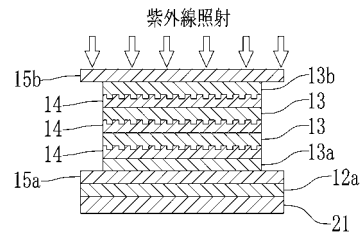


【 図 6 】

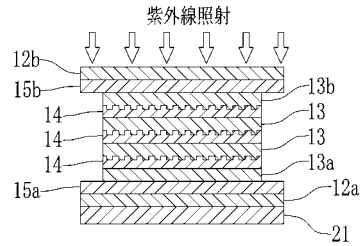
(A)



(B)

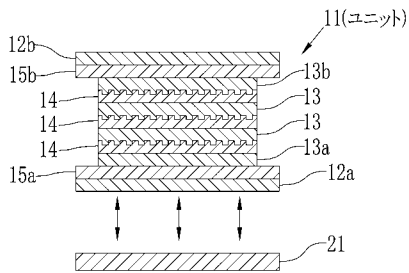


(C)

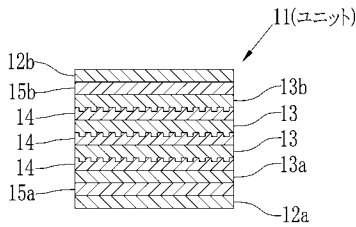


【 図 7 】

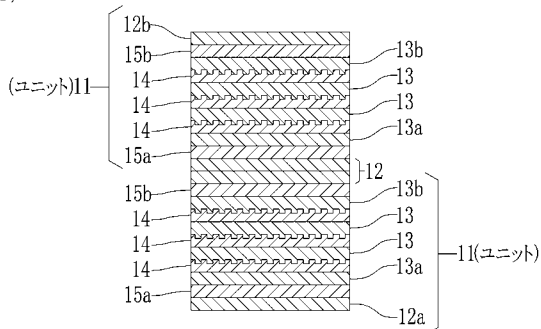
(A)



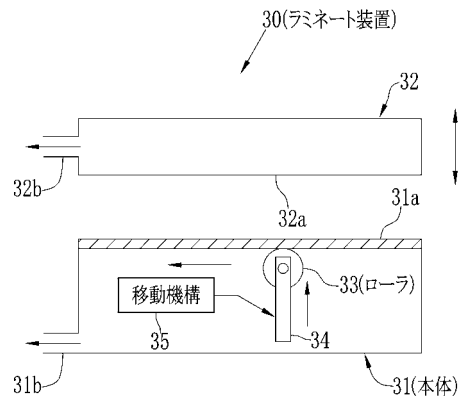
(B)



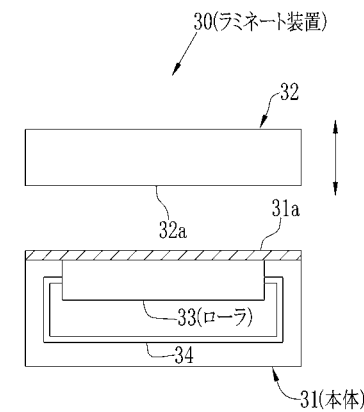
(C)



【 図 8 】

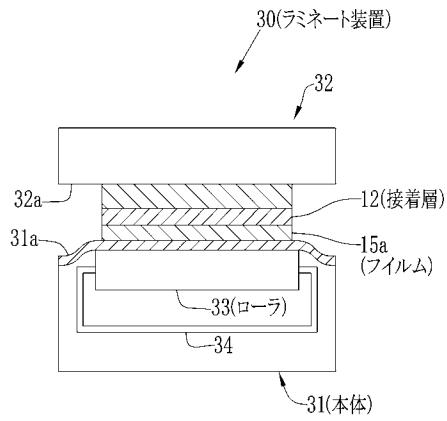


【 図 9 】

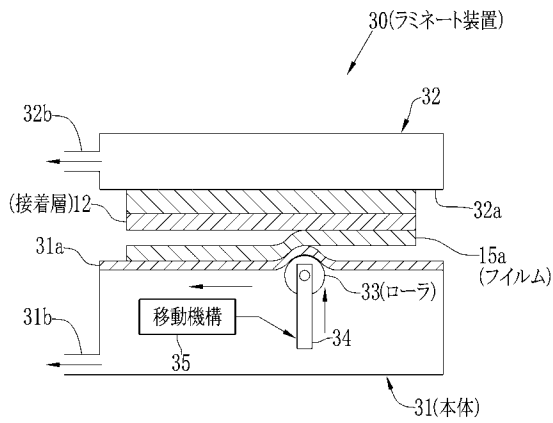




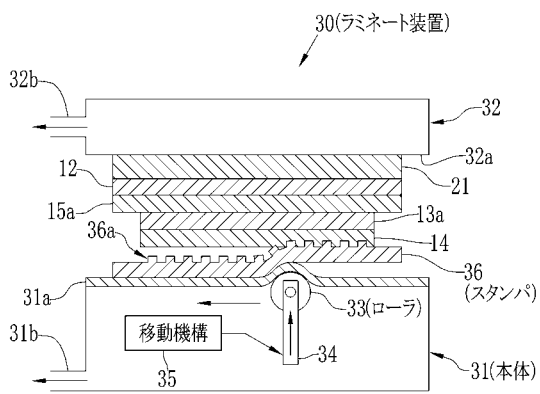
【 図 1 0 】



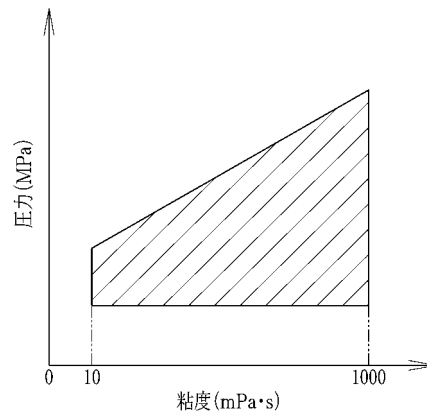
【 図 1 1 】



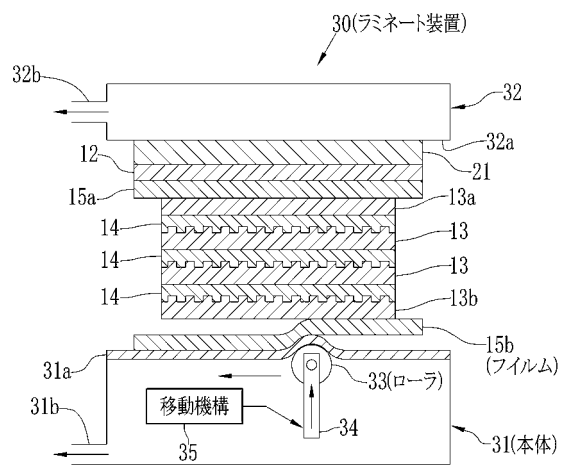
【 図 1 3 】



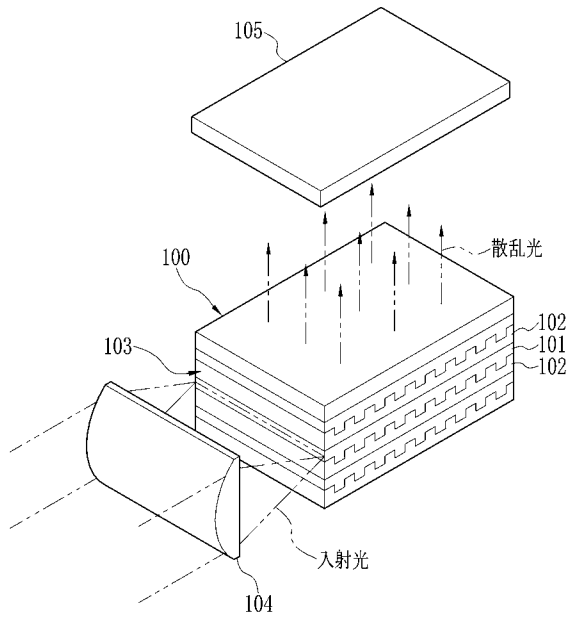
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 图 1 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D029 HA06 HA07 JA04 JB02 JB35 JB45  
5D121 AA01 AA11 EE26 EE27 FF03 FF11 GG02