

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6404606号  
(P6404606)

(45) 発行日 平成30年10月10日 (2018. 10. 10)

(24) 登録日 平成30年9月21日 (2018. 9. 21)

(51) Int. Cl.

F I

B 0 5 D 1/26 (2006. 01)

B 0 5 D 1/26 Z

B 0 5 D 7/24 (2006. 01)

B 0 5 D 7/24 3 O 1 T

B 0 5 D 3/00 (2006. 01)

B 0 5 D 3/00 F

B 0 5 C 11/10 (2006. 01)

B 0 5 C 11/10

B 0 5 C 13/02 (2006. 01)

B 0 5 C 13/02

請求項の数 16 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-123794 (P2014-123794)  
 (22) 出願日 平成26年6月16日 (2014. 6. 16)  
 (65) 公開番号 特開2016-2515 (P2016-2515A)  
 (43) 公開日 平成28年1月12日 (2016. 1. 12)  
 審査請求日 平成29年4月4日 (2017. 4. 4)

(73) 特許権者 391032358  
 平田機工株式会社  
 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 番地  
 (73) 特許権者 000108410  
 デクセリアルズ株式会社  
 東京都品川区大崎一丁目 1 1 番 2 号 ゲー  
 トシティ大崎イーストタワー 8 階  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康德  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布方法、塗布装置、製造方法及び製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パネルの表面に、液状で光透過性を有する光硬化性樹脂を塗布する塗布方法であって、  
前記パネルは、光透過性を有する本体と、前記本体の表面周縁に形成された遮光層と、  
を備え、

前記パネルの前記表面の周縁部には、前記遮光層が形成された第一の領域と前記遮光層  
が形成されていない第二の領域との境界部に段差が形成されており、

前記塗布方法は、

光硬化性樹脂を吐出可能なスリット状のノズルを備えた塗布ヘッドが、前記パネルの前  
 記表面上を相対的に移動するように、前記塗布ヘッド又は前記パネルの一方を移動させる  
 移動工程と、

前記移動工程中に、前記ノズルから前記光硬化性樹脂を前記パネルの前記表面に吐出す  
 る塗布工程と、

前記塗布工程中に、前記パネル上の前記光硬化性樹脂の膜厚をコントロールユニットに  
 て制御する制御工程と、を含み、

前記制御工程では、

前記第一の領域、前記第二の領域及び前記段差における前記光硬化性樹脂の表面全体が  
 平坦となるよう、前記コントロールユニットは前記第二の領域の前記光硬化性樹脂の膜厚  
 を前記第一の領域の前記光硬化性樹脂の膜厚よりも薄くなるように制御する、  
 ことを特徴とする塗布方法。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の塗布方法であって、  
前記制御工程では、  
前記光硬化性樹脂の吐出液量で前記膜厚を制御する、  
ことを特徴とする塗布方法。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の塗布方法であって、  
前記制御工程では、  
前記塗布ヘッド又は前記パネルの移動速度で前記膜厚を制御する、  
ことを特徴とする塗布方法。

10

## 【請求項 4】

請求項 1 記載の塗布方法であって、  
前記制御工程では、  
前記パネルの前記表面からの前記ノズルの高さで前記膜厚を制御する、  
ことを特徴とする塗布方法。

## 【請求項 5】

請求項 1 記載の塗布方法であって、  
前記制御工程では、  
前記光硬化性樹脂の吐出液量、  
前記塗布ヘッド又は前記パネルの移動速度、  
前記パネルの前記表面からの前記ノズルの高さ、  
の少なくともいずれか 2 つで前記膜厚を制御する、  
ことを特徴とする塗布方法。

20

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載の塗布方法であって、  
前記パネルは方形であり、  
前記ノズルは、前記パネルの互いに対向する一対の辺と平行に配置され、  
前記移動工程では、  
前記一対の辺と直交する方向に、前記塗布ヘッド又は前記パネルの一方を移動させ、  
前記塗布工程では、  
前記一対の辺に沿って形成された前記遮光層上では、前記光硬化性樹脂の膜厚が相対的に薄くなるように制御し、  
前記一対の辺に沿って形成された前記遮光層間では、前記光硬化性樹脂の膜厚が相対的に厚くなるように制御する、  
ことを特徴とする塗布方法。

30

## 【請求項 7】

パネルの表面に、液状で光透過性を有する光硬化性樹脂を塗布する塗布装置であって、  
光硬化性樹脂を吐出可能なスリット状のノズルを備えた塗布ヘッドと、  
前記パネルの前記表面上を相対的に移動するように、前記塗布ヘッド及び前記パネルの  
少なくとも一方を移動させる移動機構と、  
前記塗布ヘッドと前記移動機構とを制御する制御ユニットと、を備え、  
前記パネルは、光透過性を有する本体と、前記本体の表面周縁に形成された遮光層と、  
を備え、

40

前記パネルの前記表面の周縁部には、前記遮光層が形成された第一の領域と前記遮光層  
が形成されていない第二の領域との境界部に段差が形成されており、

前記制御ユニットは、  
前記移動機構により前記塗布ヘッド及び前記パネルの少なくとも一方を移動させる移動  
制御と、

前記移動制御中に、前記ノズルから前記光硬化性樹脂を前記パネルの前記表面に吐出す  
る塗布制御と、

50

前記塗布制御中に、前記パネル上の前記光硬化性樹脂の膜厚を制御する膜厚制御と、を  
実行し、

前記膜厚制御では、

前記第一の領域、前記第二の領域及び前記段差における前記光硬化性樹脂の表面全体が  
平坦となるよう、前記第二の領域の前記光硬化性樹脂の膜厚を前記第一の領域の前記光硬  
化性樹脂の膜厚よりも薄くなるように制御する、

ことを特徴とする塗布装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の塗布装置であって、

前記膜厚制御では、

前記光硬化性樹脂の吐出液量で前記膜厚を制御する、

ことを特徴とする塗布装置。

10

【請求項 9】

請求項 7 記載の塗布装置であって、

前記膜厚制御では、

前記塗布ヘッド又は前記パネルの移動速度で前記膜厚を制御する、

ことを特徴とする塗布装置。

【請求項 10】

請求項 7 記載の塗布装置であって、

前記膜厚制御では、

前記パネルの前記表面からの前記ノズルの高さで前記膜厚を制御する、

ことを特徴とする塗布装置。

20

【請求項 11】

請求項 7 記載の塗布装置であって、

前記膜厚制御では、

前記光硬化性樹脂の吐出液量、

前記塗布ヘッド又は前記パネルの移動速度、

前記パネルの前記表面からの前記ノズルの高さ、

の少なくともいずれか 2 つで前記膜厚を制御する、

ことを特徴とする塗布装置。

30

【請求項 12】

第一のパネルと第二のパネルとを備える積層体の製造方法であって、

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の塗布方法により、前記第一のパネルの一方面に、  
液状の光硬化性樹脂を塗布する工程と、

光硬化性樹脂が塗布された前記第一のパネルを保持する保持工程と、

前記第二のパネルを前記第一のパネルの前記一方面に重ねる積層工程と、

前記第一のパネルと前記第二のパネルとの積層体に、厚み方向の押圧力を付与する押圧  
工程と、を備える、

ことを特徴とする製造方法。

40

【請求項 13】

請求項 12 に記載の製造方法であって、

前記押圧工程では、

前記第一のパネル及び前記第二のパネルの一方にローラを当接し、前記積層体又は前記  
ローラの一方を移動させることで、前記積層体を厚み方向に押圧する、  
ことを特徴とする製造方法。

【請求項 14】

請求項 12 又は 13 に記載の製造方法であって、

前記積層体に紫外線を照射して前記光硬化性樹脂を硬化させる工程を更に備える、  
ことを特徴とする製造方法。

【請求項 15】

50

請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の製造方法であって、  
前記第一のパネルが光透過性を有するカバーパネルであり、  
前記第二のパネルが画像表示パネルであり、  
前記積層体が画像表示装置であり、  
前記保持工程では、表面に光硬化性樹脂が塗布された前記カバーパネルを、前記表面が上向きの姿勢で保持し、  
前記積層工程では、前記カバーパネルが貼り合わされる面が下向きの姿勢で前記画像表示パネルをその上側から吸着する吸着ユニットで保持し、かつ、前記画像表示パネルを前記カバーパネル上に重ね、  
前記押圧工程では、  
前記カバーパネルをその下側からフリーローラで前記画像表示パネル側に当接し、前記フリーローラを移動させることで、前記画像表示装置を厚み方向に押圧する、  
ことを特徴とする製造方法。

10

**【請求項 1 6】**

第一のパネルと第二のパネルとを備える積層体の製造装置であって、  
請求項 7 に記載の塗布装置と、  
前記塗布装置により、一方面に光硬化性樹脂が塗布された前記第一のパネルを保持する保持ユニットと、  
前記第二のパネルを前記第一のパネルの前記一方面に重ねる積層ユニットと、  
前記第一のパネルと前記第二のパネルとの積層体を厚み方向に押圧する押圧ユニットと  
、を備える、  
ことを特徴とする製造装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、主に、パネルに液状の光硬化性樹脂を塗布する技術に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

テレビ、パソコン、携帯端末等のディスプレイとして、液晶表示パネル等の画像表示パネルと、カバーパネルと、を接着して貼り合せたものが知られている（例えば特許文献 1）。これらのパネルを貼り合わせる接着剤としては、光硬化性樹脂を用いることが知られている。光硬化性樹脂は、例えば、カバーパネル表面に塗布され、画像表示パネルと貼り合わされる。その後、光硬化性樹脂に紫外線を照射し、光硬化性樹脂が硬化される。

30

**【0 0 0 3】**

光硬化性樹脂を塗布するパネルの表面に段差がある場合がある。例えば、上述したカバーパネルの場合、パネル本体の表面周縁に遮光層が形成されており、遮光層がある部分と無い部分との境界に段差が生じる。カバーパネルの表面に光硬化性樹脂の液膜を塗布すると、この段差の部分において液膜表面にも段差が生じる場合がある。液膜に段差が生じている状態で画像表示パネルを貼り合せると、気泡の混入や剥離の要因となりえる。そこで、遮光層の厚さよりも厚く光硬化性樹脂を塗布することで、液膜表面の段差をキャンセルすることが提案されている（特許文献 1 ~ 3）。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0 0 0 4】**

【特許文献 1】特許第 5 1 3 8 8 2 0 号公報

【特許文献 2】特許第 5 2 1 8 8 0 2 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 1 3 - 1 5 6 6 4 1 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 5】**

50

しかし、光硬化性樹脂を遮光層の厚さよりも厚く塗布するだけでは、液膜表面の段差が残ってしまう場合がある。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、パネル表面の段差に起因する液膜表面の段差の発生を低減することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、パネルの表面に、液状で光透過性を有する光硬化性樹脂を塗布する塗布方法であって、前記パネルは、光透過性を有する本体と、前記本体の表面周縁に形成された遮光層と、を備え、前記パネルの前記表面の周縁部には、前記遮光層が形成された第一の領域と前記遮光層が形成されていない第二の領域との境界部に段差が形成されており、前記塗布方法は、光硬化性樹脂を吐出可能なスリット状のノズルを備えた塗布ヘッドが、前記パネルの前記表面上を相対的に移動するように、前記塗布ヘッド又は前記パネルの一方を移動させる移動工程と、前記移動工程中に、前記ノズルから前記光硬化性樹脂を前記パネルの前記表面に吐出する塗布工程と、前記塗布工程中に、前記パネル上の前記光硬化性樹脂の膜厚をコントロールユニットにて制御する制御工程と、を含み、前記制御工程では、前記第一の領域、前記第二の領域及び前記段差における前記光硬化性樹脂の表面全体が平坦となるよう、前記コントロールユニットは前記第二の領域の前記光硬化性樹脂の膜厚を前記第一の領域の前記光硬化性樹脂の膜厚よりも薄くなるように制御する、ことを特徴とする塗布方法が提供される。

【 0 0 0 8 】

また、本発明によれば、パネルの表面に、液状で光透過性を有する光硬化性樹脂を塗布する塗布装置であって、光硬化性樹脂を吐出可能なスリット状のノズルを備えた塗布ヘッドと、前記パネルの前記表面上を相対的に移動するように、前記塗布ヘッド及び前記パネルの少なくとも一方を移動させる移動機構と、前記塗布ヘッドと前記移動機構とを制御する制御ユニットと、を備え、前記パネルは、光透過性を有する本体と、前記本体の表面周縁に形成された遮光層と、を備え、前記パネルの前記表面の周縁部には、前記遮光層が形成された第一の領域と前記遮光層が形成されていない第二の領域との境界部に段差が形成されており、前記制御ユニットは、前記移動機構により前記塗布ヘッド及び前記パネルの少なくとも一方を移動させる移動制御と、前記移動制御中に、前記ノズルから前記光硬化性樹脂を前記パネルの前記表面に吐出する塗布制御と、前記塗布制御中に、前記パネル上の前記光硬化性樹脂の膜厚を制御する膜厚制御と、を実行し、前記膜厚制御では、前記第一の領域、前記第二の領域及び前記段差における前記光硬化性樹脂の表面全体が平坦となるよう、前記第二の領域の前記光硬化性樹脂の膜厚を前記第一の領域の前記光硬化性樹脂の膜厚よりも薄くなるように制御する、ことを特徴とする塗布装置が提供される。

【 0 0 0 9 】

また、本発明によれば、上記塗布方法を用いた製造方法、及び、上記塗布装置を用いた製造装置が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、パネル表面の段差に起因する液膜の段差の発生を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る製造装置の平面図。

【図 2】図 1 の製造装置の図 1 における矢印 D 1 方向矢視図。

【図 3】図 1 の製造装置の図 1 における矢印 D 2 方向矢視図。

【図 4】( A ) は図 1 の製造装置の図 2 における矢印 D 3 方向矢視図、( B ) は積層体の説明図。

【図 5】制御ユニットのブロック図。

【図 6】(A) ~ (C) は図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 7】(A) ~ (C) は図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 8】(A) 及び (B) は図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 9】(A) 及び (B) は図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 10】(A) はパネル表面の段差の説明図、(B) は液膜表面の段差の説明図、(C) ~ (E) は膜厚の制御例を示す図。  
【図 11】(A) ~ (D) は図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 12】(A) ~ (C) は図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 13】図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 14】(A) ~ (C) は図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 15】(A) ~ (C) は図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 16】図 1 の製造装置の動作説明図。  
【図 17】別例の製造装置の平面図。  
【図 18】別例の製造装置の平面図。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。各図において、矢印 X 及び Y は互いに直交する水平方向を示し、矢印 Z は上下方向を示す。

【0013】

< 第 1 実施形態 >

20

< 装置の概要 >

図 1 は本発明の一実施形態に係る製造装置 A の平面図、図 2 は製造装置 A の図 1 における矢印 D1 方向矢視図、図 3 は製造装置 A の図 1 における矢印 D2 方向矢視図、図 4 (A) は製造装置 A の図 2 における矢印 D3 方向矢視図である。図 4 (B) は製造対象となる積層体の分解斜視図である。

【0014】

製造装置 A は、2 枚のパネルの積層体を製造する装置である。本実施形態の場合、図 4 (B) に示すように、方形のパネル P1 と方形のパネル P2 との積層体 LB を製造する。パネル P1 はカバーパネル、パネル P2 は画像表示パネルであり、その積層体 LB は画像表示装置を構成するものである。画像表示パネルであるパネル P2 は例えば液晶表示パネル (例えば、LCD) であり、その表示面側 (図 4 (B) では下面である) にカバーパネル (例えば、カバーガラス) であるパネル P1 が貼り付けられる。パネル P1 は光透過性を有するパネル本体 MB を備える。パネル本体 MB は例えばガラス板や樹脂板である。パネル P2 が貼り付けられる、パネル本体 MB の表面 (図 4 (B) では上面である) の周縁には遮光層 LS が形成されている。

30

【0015】

製造装置 A は、装置のレイアウト上、搬入領域 R1 と、処理領域 R2 と、搬出領域 R3 とを備える。搬入領域 R1 では、パネル P1 の供給元の装置からパネル P1 が受け渡され、パネル P1 が搬入される。処理領域 R2 ではパネル P1 に対する光硬化性樹脂の塗布と、パネル P2 の貼り合わせとを行う。搬出領域 R3 では処理領域 R2 で貼り合わされた 2 枚のパネル P1 及び P2 の積層体 LB が供給先の装置に受け渡され、積層体 LB が搬出される。

40

【0016】

製造装置 A は、塗布装置 1 と、保持ユニット 2 と、積層ユニット 3 と、押圧ユニット 4 と、搬入台 5 と、を備える。

【0017】

< 塗布装置 >

塗布装置 1 は、パネル P1 の表面に、液状の光硬化性樹脂を塗布する装置であり、塗布ヘッド 10 と、移動機構 11 及び 12 と、を備える。まず、移動機構 12 の構成から説明する。

50

## 【 0 0 1 8 】

移動機構 1 2 は、パネル P 1 を水平姿勢で Y 方向に移動させる機構であり、製造装置 A 全体のパネル搬送機構を兼ねている。移動機構 1 2 は、本実施形態の場合、複数のエア浮上テーブル 1 2 1 と、複数のスライドユニット 1 2 3 と、スライドユニット 1 2 3 毎に設けられたレール 1 2 2 と、を備える。

## 【 0 0 1 9 】

エア浮上テーブル 1 2 1 は空気孔が多数形成された水平な上面を備えている。空気孔は、エア浮上テーブル 1 2 1 内部の通路を介して不図示のエア装置に連通している。エア装置は、ポンプに代表される空気供給装置又は空気吸引装置である。空気孔から空気を噴出することで、パネル P 1 を浮遊状態で支持することができる。また、エア浮上テーブル 1 2 1 の一部を、一部の空気孔から空気を噴出し、他の一部の空気孔から空気を吸引し、ベルヌーイチャックとすることで、パネル P 1 を安定して、かつ精密に浮遊状態で支持することができる。

10

## 【 0 0 2 0 】

エア浮上テーブル 1 2 1 は、パネル P 1 の搬送方向である Y 方向に延設されている。より詳しくは、搬入領域 R 1 から搬出領域 R 3 に渡って延設されている。したがって、製造装置 A の全領域においてパネル P 1 及び積層体 L B を非接触で支持可能である。エア浮上テーブル 1 2 1 は、2 つ設けられており、互いに平行に延設され、かつ、X 方向に離間して配置されている。2 つのエア浮上テーブル 1 2 1 の X 方向の隙間は複数のスライドユニット 1 2 3 の移動空間を形成している。エア浮上テーブル 1 2 1 の上面には、溝 1 2 1 a が形成されている。溝 1 2 1 a は後述する昇降ユニット 1 3 のピン 1 3 1 の退避空間となっている。

20

## 【 0 0 2 1 】

スライドユニット 1 2 3 は、エア浮上テーブル 1 2 1 上で浮遊状態で支持されているパネル P 1 を、搬入領域 R 1 から搬出領域 R 3 に渡って搬送する。スライドユニット 1 2 3 は、Y 方向に延設されたレール 1 2 2 の案内により、不図示の駆動機構により Y 方向に往復移動可能である。駆動機構は、例えば、ボールネジ機構、ベルト伝動機構等を採用可能である。スライドユニット 1 2 3 は 2 つ設けられている。スライドユニット 1 2 3 毎に駆動機構を設けて独立して移動可能とすることで、1 つのパネルの搬送途中で次のパネルの搬送を開始すること、すなわち別々の領域に位置する 2 枚のパネルを別々のタイミングで搬送することが可能となる。

30

## 【 0 0 2 2 】

スライドユニット 1 2 3 は、吸着部 1 2 3 1 と、当接部 1 2 3 2 と、スライダ 1 2 3 3 と、昇降機構 1 2 3 4 とを備える。吸着部 1 2 3 1 は、吸着孔 1 2 3 1 a が形成された上面を備えている。この上面はパネル P 1 の下面に吸着可能な水平な吸着面を構成している。吸着孔 1 2 3 1 a は、吸着部 1 2 3 1 内部の通路を介して不図示の空気装置に連通している。空気装置は、ポンプに代表される空気吸引装置である。吸着孔 1 2 3 1 a から空気を吸引することでパネル P 1 を吸着保持することが可能となる。

## 【 0 0 2 3 】

当接部 1 2 3 2 は、パネル P 1 の端縁に当接可能である。本実施形態の場合、当接部 1 2 3 2 は吸着部 1 2 3 1 の上部に支持軸を介して回転自在に設けられたローラである。当接部 1 2 3 2 は主として、パネル搬入時にパネル P 1 の姿勢を調整する際に、パネル P 1 の端縁（上流側の端縁）に当接する。吸着部 1 2 3 1 の吸着面の Z 方向の位置は、当接部 1 2 3 2 の Z 方向下端から上端までの範囲内に設定されている。このため、吸着部 1 2 3 1 の吸着面は、当接部 1 2 3 2 の支持軸が立設している部位よりも一段高い位置に位置している。

40

## 【 0 0 2 4 】

スライダ 1 2 3 3 はレール 1 2 2 と係合し、レール 1 2 2 に案内されて Y 方向に移動可能である。昇降機構 1 2 3 4 は、スライダ 1 2 3 3 上に搭載されている。昇降機構 1 2 3 4 は例えばエアシリンダ、電動シリンダ、電磁ソレノイド等のアクチュエータをその駆動

50

源として含む。吸着部 1 2 3 1 は昇降機構 1 2 3 4 に搭載されており、昇降機構 1 2 3 4 により昇降される。吸着部 1 2 3 1 は、吸着面がエア浮上テーブル 1 2 1 の上面よりも上方に位置する吸着位置と、吸着部 1 2 3 1 全体がエア浮上テーブル 1 2 1 の上面よりも下方に位置する退避位置との間で昇降される。吸着位置は吸着部 1 2 3 1 をパネル P 1 に吸着保持させる位置であり、吸着部 1 2 3 1 はエア浮上テーブル 1 2 1 の上面よりも僅かに上方に位置する。

【 0 0 2 5 】

次に、塗布ヘッド 1 0 と移動機構 1 1 について説明する。塗布ヘッド 1 0 は処理領域 R 2 においてエア浮上テーブル 1 2 1 の上方に配置されており、エア浮上テーブル 1 2 1 の上面に対向するように配置されたノズル 1 0 1 を備える。ノズル 1 0 1 は液状で光透過性を有する光硬化性樹脂を吐出可能である。

10

【 0 0 2 6 】

ノズル 1 0 1 は X 方向に延在するスリット状のノズルであり、光硬化性樹脂は X 方向に広がる幕状に下方へ連続的に吐出される。パネルを搬送しながら光硬化性樹脂を吐出することでパネル P 1 の表面に光硬化性樹脂の液膜を形成することができる。

【 0 0 2 7 】

移動機構 1 1 は、塗布ヘッド 1 0 の X 方向の両端部にそれぞれ設けられており、塗布ヘッド 1 0 を水平姿勢で支持する。各移動機構 1 1 は、不図示の駆動機構を備え、互いに同期的に制御されて塗布ヘッド 1 0 を Z 方向に移動する。換言すると、移動機構 1 1 は塗布ヘッド 1 0 を水平姿勢に保持したまま、昇降する。塗布ヘッド 1 0 は Y 方向及び X 方向には移動不能である。駆動機構は、例えば、ボールネジ機構、ベルト伝動機構等を採用可能である。

20

【 0 0 2 8 】

次に、塗布装置 1 周辺の構成について説明する。搬入領域 R 1 には昇降ユニット 1 3 と、調整ユニット 1 4 及び 1 5 とが設けられている。

【 0 0 2 9 】

昇降ユニット 1 3 は、外部の装置と製造装置 A との間でパネル P 1 の受け渡しを行うユニットである。搬入領域 R 1 における昇降ユニット 1 3 の数は 2 つである。昇降ユニット 1 3 は搬出領域 R 3 にも設けられており、その数は 2 つである。ここでは外部の装置と製造装置 A との間で積層体 L B の受け渡しを行う。

30

【 0 0 3 0 】

昇降ユニット 1 3 は、複数のピン 1 3 1 と、支持部材 1 3 2 と、昇降機構 1 3 3 と、を備える。複数のピン 1 3 1 は支持部材 1 3 2 に支持されて上方向に延びている。各ピン 1 3 1 は、エア浮上テーブル 1 2 1 の溝 1 2 1 a に設けられた上下方向の貫通孔に挿入されている。複数のピン 1 3 1 は等長であり、それらの先端（上端）の高さは面一である。

【 0 0 3 1 】

支持部材 1 3 2 はエア浮上テーブル 1 2 1 の下方に位置し、ピン 1 3 1 の下端が固定されている。昇降機構 1 3 3 は、例えばエアシリンダ、電動シリンダ、電磁ソレノイド等のアクチュエータをその駆動源として含み、支持部材 1 3 2 を昇降する。支持部材 1 3 2 の昇降によりピン 1 3 1 も昇降する。ピン 1 3 1 は、その先端がエア浮上テーブル 1 2 1 の上面 1 0 よりも上方に突出した上昇位置と、ピン 1 3 1 の先端がエア浮上テーブル 1 2 1 の上面よりも下方に位置する降下位置と、の間で昇降される。図 2、図 3 及び図 4 ( A ) はピン 1 3 1 が降下位置にある場合を示しており、ピン 1 3 1 の先端は溝 1 2 1 a 内に位置している。

40

【 0 0 3 2 】

調整ユニット 1 4 及び 1 5 は、搬入領域 R 1 においてパネル P 1 の姿勢を調整してその位置決めを行う。調整ユニット 1 4 は X 方向におけるパネル P 1 の姿勢を調整し、調整ユニット 1 5 は Y 方向におけるパネル P 1 の姿勢を調整する。

【 0 0 3 3 】

調整ユニット 1 4 は搬入領域 R 1 に複数設けられており、 2 つのエア浮上テーブル 1 2

50



1を挟んでX方向の両側に配置されている。調整ユニット14は、円柱状の当接部141と、駆動部142とを備える。駆動部142は、例えばエアシリンダ、電動シリンダ、電磁ソレノイド等のアクチュエータをその駆動源として含み、当接部141をX方向に往復移動する。駆動部142の駆動により、当接部141は、エア浮上テーブル121からより離れた退避位置からエア浮上テーブル121により近づく位置決め位置へ移動可能である。位置決め位置において当接部141はパネルのX方向の端縁に当接してその姿勢調整及び位置決めが可能である。調整ユニット15も調整ユニット14と同様の構成であるが、その当接部はパネルP1のY方向の端縁（下流側端縁）に当接してその姿勢調整及び位置決めが可能である。

#### 【0034】

##### <保持ユニット>

次に、保持ユニット2について説明する。保持ユニット2は、塗布装置1により、一面に光硬化性樹脂が塗布されたパネルP1を保持するユニットである。保持ユニット2にパネルP1が保持された状態でパネルP2が積層される。

#### 【0035】

保持ユニット2は、複数の保持機構20と、複数の支持部材24及び25とを備える。保持機構20は4つ設けられており、そのうちの2つが2つのエア浮上テーブル121のX方向の一方側方において、Y方向に互いに離間して配置されている。残りの2つは2つのエア浮上テーブル121のX方向の他方側方において、Y方向に互いに離間して配置されている。

#### 【0036】

保持機構20は、保持部21と、支持部22と、昇降機構23とを備える。保持部21は、パネルP1の隅部下面に当接するように配置された爪状の部材である。支持部22は保持部21を支持する部材である。昇降機構23は例えばエアシリンダ、電動シリンダ、電磁ソレノイド等のアクチュエータをその駆動源として含み、支持部22を昇降する機構である。支持部22を昇降することで保持部21も昇降することになる。各保持機構20の保持部21は、同じ高さに位置し、それらの昇降動作は同期的に行われる。

#### 【0037】

支持部材24は保持機構20を支持する梁部材であり、1つの支持部材24に2つの保持機構20が、吊り下げられるようにして支持される。支持部材25は支持部材24の両端部に設けられ、支持部材24を水平姿勢で支持する柱部材である。

#### 【0038】

##### <積層ユニット>

積層ユニット3は、搬入台5に搬入されたパネルP2を保持ユニット2に保持されたパネルP1の上方に搬送し、降下して重ねる機構である。積層ユニット3は、吸着ユニット31と、支持部材32と、可動ユニット33と、レール部材34と、複数の支柱35とを備える。

#### 【0039】

吸着ユニット31は、その下面が水平な吸着面を構成している。この吸着面には空気孔が形成されており、吸着ユニット31内部の通路を介して不図示の空気吸引装置に接続されている。空気吸引装置は例えばポンプである。空気孔から空気を吸引することで、吸着ユニット31はパネルP2の上面を負圧吸引して吸着する。

#### 【0040】

支持部材32は、可動ユニット33によって昇降されるZ方向に延びる昇降軸であり、吸着ユニット31は支持部材32の下端に固定されている。可動ユニット33は支持部材32を昇降する昇降機構を備える。昇降機構は例えばボールねじ機構やベルト伝動機構等を採用可能である。レール部材34はX方向に水平に延設されており、その両端部が支柱35により支持されている。可動ユニット33は不図示の駆動機構によってレール部材34の案内によってX方向に往復移動可能である。駆動機構は例えばボールねじ機構やベルト伝動機構等を採用可能である。可動ユニット33のX方向の移動と、支持部材32の昇

10

20

30

40

50

降とによって吸着ユニット 3 1 は X - Z 平面上を移動可能である。

【 0 0 4 1 】

< 押圧ユニット >

押圧ユニット 4 は、保持ユニット 2 の各保持部 2 1 上で水平保持されて重ねられたパネル P 1 とパネル P 2 の積層体 L B に、その厚み方向（ここでは Z 方向）の押圧力を付与する機構である。なお、パネル P 1 とパネル P 2 とは互いに接して重ねられてもよいし、僅かに離間して重ねられてもよい。押圧ユニット 4 は、ローラ 4 1 と、複数の支持部 4 2 と、複数の昇降機構 4 3 と、複数のスライダ 4 4 と、複数のレール 4 5 とを備える。支持部 4 2 と昇降機構 4 3 とスライダ 4 4 とレール 4 5 とは 2 組設けられており、昇降機構 4 3 はスライダ 4 4 に搭載され、支持部 4 2 は昇降機構 4 3 に搭載されている。

10

【 0 0 4 2 】

ローラ 4 1 は、2 つのエア浮上テーブル 1 2 1 を跨るように X 方向に水平に延設されている。ローラ 4 1 は、その両端部が支持部 4 2 に回転自在に支持されて自由回転可能なフリーローラである。レール 4 5 は、2 つのエア浮上テーブル 1 2 1 を挟んで両側にそれぞれ配置されており、Y 方向に水平に延設されている。スライダ 4 4 はレール 4 5 と係合してレール 4 5 の案内により Y 方向に移動可能である。スライダ 4 4 は不図示の駆動機構によって Y 方向に往復移動可能である。2 つのスライダ 4 4 を同期的に移動させることで、ローラ 4 1 を Y 方向に平行移動することができる。

【 0 0 4 3 】

昇降機構 4 3 は例えばエアシリンダ、電動シリンダ、電磁ソレノイド等のアクチュエータをその駆動源として含み、支持部 4 2 を昇降する。2 つの支持部 4 2 を同期的に昇降移動させることで、ローラ 4 1 を Z 方向に平行移動（昇降）することができる。

20

【 0 0 4 4 】

< 搬入台 >

搬入台 5 は、外部の装置と製造装置 A との間でパネル P 2 の受け渡しを行うユニットである。搬入台 5 は、エア浮上テーブル 5 1 と、昇降ユニット 5 2 とを備える。エア浮上テーブル 5 1 は、エア浮上テーブル 1 2 1 と同様の構成であり、空気孔が多数形成された水平な上面を備え、空気孔から空気を噴出することでパネル P 2 を浮遊状態で支持することができる。

【 0 0 4 5 】

30

昇降ユニット 5 2 は昇降ユニット 1 3 と同様の構成であり、複数のピン 5 2 1 と、支持部材 5 2 2 と、昇降機構 5 2 3 と、を備える。複数のピン 5 2 1 は支持部材 5 2 2 に支持されて上方向に延びている。各ピン 5 2 1 は、エア浮上テーブル 5 1 の溝 5 1 a に設けられた上下方向の貫通孔に挿入されている。複数のピン 5 2 1 は等長であり、それらの先端（上端）の高さは面一である。

【 0 0 4 6 】

支持部材 5 2 2 はエア浮上テーブル 5 1 の下方に位置し、ピン 5 2 1 の下端が固定されている。昇降機構 5 2 3 は、例えばエアシリンダ、電動シリンダ、電磁ソレノイド等のアクチュエータをその駆動源として含み、支持部材 5 2 2 を昇降する。支持部材 5 2 2 の昇降によりピン 5 2 1 も昇降する。ピン 5 2 1 は、その先端がエア浮上テーブル 5 1 の上面 1 0 よりも上方に突出した上昇位置と、ピン 5 2 1 の先端がエア浮上テーブル 5 1 の上面より下方に位置する降下位置と、の間で昇降される。

40

【 0 0 4 7 】

エア浮上テーブル 5 1 の周囲には、調整ユニット 5 3 及び 5 4 が配設されている。調整ユニット 5 3 及び 5 4 は、エア浮上テーブル 5 1 上でパネル P 2 の姿勢を調整してその位置決めを行う。調整ユニット 5 3 は Y 方向におけるパネル P 2 の姿勢を調整し、調整ユニット 5 4 は X 方向におけるパネル P 2 の姿勢を調整する。調整ユニット 5 3 及び 5 4 は、調整ユニット 1 4 又は 1 5 と同様の構成であり、姿勢調整及び位置決め of 原理も同様である。

【 0 0 4 8 】

50

#### < 制御ユニット >

図5は製造装置Aの制御を行う制御ユニット6のブロック図である。制御ユニット6は、CPU等の処理部61と、RAM、ROM等の記憶部62と、外部デバイスと処理部61とをインターフェースするインターフェース部63と、を含む。インターフェース部63には、ホストコンピュータとの通信を行う通信インターフェースも含まれる。ホストコンピュータは、例えば、製造装置Aが配置された製造設備全体を制御するコンピュータである。

#### 【0049】

処理部61は記憶部62に記憶されたプログラムを実行し、各種のセンサ65の検出結果や上位のコンピュータ等の指示に基づいて、各種のアクチュエータ64を制御する。各種のセンサ65には、例えば、スライドユニット123の位置を検出するセンサ、塗布ヘッド10の位置を検出するセンサ、支持部42の位置を検出するセンサ、吸着ユニット31の位置を検出するセンサ等、各種のセンサが含まれる。各種アクチュエータ64には、例えば、エア浮上テーブル121、51用の空気装置、吸着部1231用の空気装置、吸着ユニット21用の空気装置、塗布ヘッド10の駆動源、各種機構の駆動源等が含まれる。

10

#### 【0050】

##### < 制御例 >

処理部61の制御例について図6(A)~図16を参照して説明する。ここでは製造装置AへのパネルP1、P2の搬入、パネルP1に対する搬送、パネルP1に対する光硬化性樹脂の塗布、パネルP1とパネルP2との貼り合わせ、及び、積層体LBの搬出という一連の動作について説明する。

20

#### 【0051】

図6(A)は外部の装置により搬入領域R1にパネルP1が搬入される直前の状態を示している。搬入領域R1に設けられた2台の昇降ユニット13は、各ピン131が上昇位置に位置している。吸着部1231は搬入領域R1の上流端の位置(初期位置という)において退避位置に位置している。調整ユニット14の当接部141は退避位置に位置している。図示していないが調整ユニット15も同様である。エア浮上テーブル121の空気孔12から空気が噴出される。

#### 【0052】

図6(B)は外部の装置により搬入領域R1にパネルP1が搬入された状態を示している。パネルP1は、遮光層LSが形成された表面を上面として、水平姿勢で複数のピン131上に載置される。その後、図6(C)に示すように搬入領域R1に設けられた2台の昇降ユニット13は、各ピン131を降下位置に降下する。これによりパネルP1が複数のピン131からエア浮上テーブル121に移載される。このとき、パネルP2はエア浮上テーブル121の上面に密着するのではなく、上面から若干浮き上がった浮遊状態で支持される。

30

#### 【0053】

次に、パネルP1の姿勢調整及び位置決めを行う。図7(A)に示すように、各調整ユニット14が駆動され、当接部141が位置決め位置に移動する。位置決め位置における当接部141間のX方向の離間距離は、パネルP1のX方向の幅に略等しい。このため、パネルP1の姿勢が乱れていた場合は、パネルP1の側縁に当接部141が当接し、姿勢及び位置が調整される。これにより、パネルP1の四辺のうち、Y方向両側に位置する互いに対向する一対の辺は、X方向(ノズル101の延設方向)と平行になる。また、X方向両側に位置する残りの一対の辺はY方向と平行になる。

40

#### 【0054】

並行して、パネルP1のスライドユニット123に対するY方向の位置決めを行う。調整ユニット15は、駆動部152の駆動によりその当接部151が位置決め位置に移動する。パネルP1の移動には2つのスライドユニット123のうち的一方を用いる。図7(B)に示すように吸着部1231が昇降機構1234によって吸着位置に上昇される。

50

## 【 0 0 5 5 】

図 7 ( C ) に示すように、スライドユニット 1 2 3 をパネル P 1 のサイズに応じて設定された距離だけ Y 方向に移動して停止する。このとき、吸着部 1 2 3 1 の当接部 1 2 3 2 がパネル P 1 の搬送方向上流側端縁 ( 搬送方向後端縁 ) に当接し、パネル P 1 が Y 方向に移動する。吸着部 1 2 3 1 の停止時における当接部 1 2 3 2 と当接部 1 5 1 との Y 方向の離間距離は、パネル P 1 の Y 方向の幅に略等しい。これにより、パネル P 1 がスライドユニット 1 2 3 に対して Y 方向に位置決めされる。

## 【 0 0 5 6 】

以上により、パネル P 1 の姿勢調整及び位置決めが完了する。この段階で吸着部 1 2 3 1 の吸着孔 1 2 3 1 a からの空気の吸引を行い、吸着部 1 2 3 1 にパネル P 1 を吸着保持させる。図 8 ( A ) に示すように、調整ユニット 1 4 及び 1 5 の各当接部 1 4 1、1 5 1 を退避位置に戻す。

10

## 【 0 0 5 7 】

次に、パネル P 1 に光硬化性樹脂を塗布する工程に移る。図 8 ( B ) に示すように塗布ヘッド 1 0 を降下位置に降下させる。続いて図 9 ( A ) に示すようにパネル P 1 を吸着しているスライドユニット 1 2 3 を搬送方向下流側に向かって走行させ、パネル P 1 を塗布ヘッド 1 0 下方へ移動する。

## 【 0 0 5 8 】

図 9 ( B ) に示すように、パネル P 1 を塗布ヘッド 1 0 のノズル 1 0 1 に臨ませてこれを通ずるようにパネル P 1 を移動する。これにより、塗布ヘッド 1 0 はパネル P 1 の表面上を相対的に Y 方向に移動することになる。この移動工程中に図 9 ( B ) に示すように、ノズル 1 0 1 から光硬化性樹脂 R G ( 単に樹脂 R G という場合がある ) を吐出することで、樹脂 R G の液膜がパネル P 1 の表面に塗布される。パネル P 1 上の、樹脂 R G の吐出開始位置 S P と吐出終了位置 E P とは、貼り合わされるパネル P 2 の面積に応じて設定される。これらの位置とノズル 1 0 1 から吐出する樹脂 R G の幕の幅は、パネル P 1 とパネル P 2 とを貼り付けたときに、パネル P 2 の周囲に余剰の樹脂 R G がはみ出さないように設定される。

20

## 【 0 0 5 9 】

ここで、パネル P 1 上には、遮光層 L S が形成された部分と、形成されていない部分との境界で遮光層 L S の厚さ分の段差が生じている。この段差に起因して、パネル P 1 上の樹脂 R G の液膜表面にも段差が生じることは好ましくない。そこで、段差が生じないようにパネル P 1 上の樹脂 R G の膜厚を制御する。

30

## 【 0 0 6 0 】

遮光層 L S の段差は、その部位にしたがって、図 1 0 ( A ) に示すように 2 種類に大別できる。遮光層 L S はパネル P 1 の各辺に沿って形成されるので、方形の枠状をなしている。段差 B P 1 は X 方向に延びる部分であり、段差 B P 2 は Y 方向に延びる部分である。段差 B P 2 においては、樹脂 R G の粘度調整によって樹脂 R G の段差の発生を抑制できる。その理由は以下の通りである。

## 【 0 0 6 1 】

ノズル 1 0 1 から吐出される樹脂 R G の幕は、図 1 0 ( A ) に示すように X 方向に延びている。段差 B P 2 においては、樹脂 R G の幕に対する遮光層 L S の塗布面積が極めて小さい。したがって、遮光層 L S が形成されていない部分と遮光層 L S との間での樹脂 R G の流動によって、段差の発生を抑制することが可能である。

40

## 【 0 0 6 2 】

また、段差 B P 2 においては、塗布ヘッド 1 0 に挟み込むシムの形状や厚み等の調整によって樹脂 R G の段差の発生を抑制することも可能である。

## 【 0 0 6 3 】

一方、段差 B P 1 においては、段差 B P 1 を通過する際、樹脂 R G の幕に対する遮光層 L S の塗布面積と遮光層 L S が形成されていない部分の塗布面積とが半々になる。このため、遮光層 L S が形成されていない部分と遮光層 L S との間での樹脂 R G の流動だけでは

50

、段差の発生を抑制することが困難であり、図 10 ( B ) に示すように、樹脂 R G の表面に段差が生じやすい。

【 0 0 6 4 】

そこで、段差 B P 1 を通過する前後で樹脂 R G の膜厚を変化させることで、段差の発生を抑制する。基本的な考え方としては、パネル P 1 の搬送方向上流側及び下流側の各辺に沿って形成された遮光層 L S 上の樹脂 R G の膜厚と比較して、これらの遮光層 L S - L S 間 ( 本体 M B が露出している部分 ) では樹脂 R G の膜厚が相対的に厚くなるように膜厚を制御する。換言すると、遮光層 L S 上では遮光層 L S - L S 間と比較して、樹脂 R G の膜厚が相対的に薄くなるように膜厚を制御する。

【 0 0 6 5 】

図 10 ( C ) ~ ( E ) は膜厚の制御例を示している。図 10 ( C ) は、樹脂 R G の吐出量で膜厚を制御する例を示している。同図の例では、パネル P 1 とノズル 1 0 1 との位置に対する樹脂 R G の吐出量を例示している。パネル P 1 の移動方向 ( Y 方向 ) で前側、後側の各遮光層 L S 上では吐出量を少なくし、遮光層 L S - L S の間では吐出量を多くする。遮光層 L S 上と比較し、これらの遮光層 L S - L S 間では相対的に膜厚を厚くでき、樹脂 R G の段差の発生を抑制できる。

【 0 0 6 6 】

図 10 ( D ) は塗布ヘッド 1 0 とパネル P 1 との相対移動速度で膜厚を制御する例を示している。本実施形態の場合、塗布ヘッド 1 0 は Y 方向に固定されているので、パネル P 1 の移動速度を変化させることになる。同図の例では、パネル P 1 とノズル 1 0 1 との位置に対するパネル P 1 の移動速度を例示している。パネル P 1 の移動方向 ( Y 方向 ) で前側、後側の各遮光層 L S がノズル 1 0 1 下を通過する場合には、パネル P 1 の移動速度を速く、遮光層 L S - L S の間では移動速度を遅くする。遮光層 L S 上と比較し、これらの遮光層 L S - L S 間では相対的に膜厚を厚くでき、樹脂 R G の段差の発生を抑制できる。

【 0 0 6 7 】

図 10 ( E ) はパネル P 1 の表面からのノズル 1 0 1 の高さで膜厚を制御する例を示している。本実施形態の場合、塗布ヘッド 1 0 は移動機構 1 1 により昇降できるので、パネル P 1 の表面からのノズル 1 0 1 の高さを変更することができる。同図の例では、パネル P 1 とノズル 1 0 1 との位置に対するノズル 1 0 1 の高さを例示している。パネル P 1 の移動方向 ( Y 方向 ) で前側 ( 図 1 1 ( E ) では一点鎖線で図示 ) 、後側の各遮光層 L S がノズル 1 0 1 下を通過する場合には、高さ  $h_1$  とし、遮光層 L S - L S の間 ( 図 1 1 ( E ) では実線で図示 ) では高さ  $h_2$  (  $< h_1$  ) とする。高さが高い方が樹脂 R G がパネル P 1 上で広がり易く膜厚が薄くなる。よって、遮光層 L S 上と比較し、これらの遮光層 L S - L S 間では相対的に膜厚を厚くでき、樹脂 R G の段差の発生を抑制できる。

【 0 0 6 8 】

なお、図 10 ( C ) ~ 図 10 ( E ) の膜厚制御例は、単独で採用してもよいし、少なくともいずれか 2 つ以上を組み合わせてもよい。組み合わせることで調整可能な膜厚の範囲を広げることが可能となる。

【 0 0 6 9 】

次に、パネル P 1 とパネル P 2 とを貼り合わせる工程に移る。パネル P 1 に対する上記の処理に並行して、外部の装置により搬入台 5 にパネル P 2 が搬入される。昇降ユニット 5 2 は、各ピン 5 2 1 が上昇位置に位置した状態にあり、エア浮上テーブル 5 1 の空気孔 1 2 から空気が噴出される。そして、図 1 における矢印 1 1 A 方向矢視図を図 1 1 ( A ) に示すように、エア浮上テーブル 5 1 上にパネル P 2 が搬入される。パネル P 2 はパネル P 1 と貼り合わされる面を下向きとした水平姿勢で複数のピン 5 2 1 上に載置される。この姿勢でパネル P 2 を搬入、搬送し、パネル P 1 はパネル P 2 と貼り合わせる面を上向きの姿勢で、搬入、搬送することにより、両者を貼り合わせる際に、パネル P 1 やパネル P 2 の上下面の姿勢を変更するための、" 持ち替え " が不要となる。

【 0 0 7 0 】

図 1 1 ( B ) に示すように昇降ユニット 5 2 により、各ピン 5 2 1 を降下位置に降下さ

10

20

30

40

50

せる。これによりパネル P 2 が複数のピン 5 2 1 からエア浮上テーブル 5 1 に移載される。このとき、パネル P 2 はエア浮上テーブル 5 1 の上面に密着するのではなく、若干浮き上がった浮遊状態で支持される。

【 0 0 7 1 】

続いて、パネル P 2 の姿勢調整及び位置決めを行う。図 1 1 ( B ) 及び図 1 1 ( C ) に示すように、各調整ユニット 5 3、5 4 の駆動部 5 3 2、5 4 2 が駆動され、当接部 5 3 1、5 4 1 が位置決め位置に移動する。位置決め位置における当接部 5 3 1 間の Y 方向の離間距離は、パネル P 2 の Y 方向の幅に略等しい。また、位置決め位置における当接部 5 4 1 間の X 方向の離間距離は、パネル P 2 の X 方向の幅に略等しい。このため、パネル P 2 の姿勢が乱れていた場合は、パネル P 2 の側縁に当接部 5 3 1、5 4 1 が当接し、姿勢及び位置が調整される。樹脂 R G が塗布されたパネル P 1 は保持ユニット 2 へ移動している。

10

【 0 0 7 2 】

以上により、パネル P 2 の姿勢調整及び位置決めが完了する。その後、図 1 1 ( D ) に示すように、駆動部 5 3 2、5 4 2 が、調整ユニット 5 3、5 4 の各当接部 5 3 1、5 4 1 を退避位置に戻すと共に、昇降ユニット 5 2 が、各ピン 5 2 1 を上昇位置に上昇させ、パネル P 2 が持ち上げられる。

【 0 0 7 3 】

パネル P 2 の搬入に並行して、樹脂 R G が塗布されたパネル P 1 を保持ユニット 2 で保持する。図 1 2 ( A ) に示すように、保持ユニット 2 の各保持部 2 1 はエア浮上テーブル 1 2 1 の上面よりも下側の待機位置に位置している。図 1 2 ( B ) に示すようにパネル P 1 が各保持部 2 1 上の位置に移動される。スライドユニット 1 2 3 の吸着部 1 2 3 1 での吸着を解除し、図 1 2 ( C ) に示すように各昇降機構 2 3 を同期的に駆動して各保持部 2 1 を同期的に上昇する。これによりパネル P 1 がスライドユニット 1 2 3 から保持部 2 1 に移載される。各保持部 2 1 はパネル P 1 の四隅の樹脂 R G が塗布されていない部分を下から支え、ローラ 4 1 よりも高い保持位置まで上昇される。

20

【 0 0 7 4 】

次に、積層ユニット 3 により搬入台 5 に搬入されたパネル P 2 を保持ユニット 2 に保持されたパネル P 1 の上方に搬送して積層する。まず、図 1 3 で一点鎖線及び矢印 A 1 3 1、A 1 3 2 で示すように、吸着ユニット 3 1 を搬入台 5 上に移動し、パネル P 2 上に降下させてパネル P 2 を吸着する。

30

【 0 0 7 5 】

続いて、図 1 3 で実線及び矢印 A 1 3 3 ~ A 1 3 5 で示すように、吸着ユニット 3 1 を上昇してパネル P 1 上に移動し、吸着ユニット 3 1 を降下してパネル P 1 上にパネル P 2 を重ねる。このとき、パネル P 1 とパネル P 2 とは僅かに接触するか或いは僅かに離間した状態にあり、パネル P 2 は吸着ユニット 3 1 に支持されたままである。

【 0 0 7 6 】

次に、パネル P 1 とパネル P 2 の積層体 L B に厚み方向の押圧力を付与する。まず、図 1 4 ( A ) に示すように、ローラ 4 1 をパネル P 1 の下へ移動する。ローラ 4 1 は、後に保持部 2 1 と干渉しないよう、保持部 2 1 の真下を避けた上で、パネル P 1 の搬送方向で下流側端縁近傍に移動される。スライドユニット 1 2 3 は上流側へ後退される。

40

【 0 0 7 7 】

続いて、図 1 4 ( B ) に示すように、昇降機構 4 3 によりローラ 4 1 を上昇させ、パネル P 1 の下面に当接して上方 ( パネル P 2 側 ) へ押圧する。押圧の反力は吸着ユニット 3 1 を介して積層ユニット 3 により受けられる。積層体 L B はローラ 4 1 と吸着ユニット 3 1 とで挟持された状態となる。この状態で、図 1 4 ( C ) に示すようにローラ 4 1 を Y 方向に移動し、保持部 2 1 と干渉しない範囲でパネル P 1 の搬送方向で上流側の端縁近傍まで移動する。ローラ 4 1 はフリーローラであるので、転動しながらパネル P 1 の下面を搬送方向下流側から上流側にかけて押圧する。これにより、積層体 L B の全域に渡ってパネル P 1 とパネル P 2 とが樹脂 R G を挟んで圧着された状態となり、樹脂 R G の粘性でパネ

50

ル P 1 とパネル P 2 とが仮接着された状態となる。この状態では、積層体 L B は吸着ユニット 3 1 に実質的に支持されている。

【 0 0 7 8 】

次に、積層体 L B を吸着ユニット 3 1 からスライドユニット 1 2 3 へ移載する。まず、図 1 5 ( A ) に示すように昇降機構 4 3 によりローラ 4 1 を降下させる。図 1 5 ( B ) に示すようにローラ 4 1 を元の位置へ Y 方向に移動する。また、スライドユニット 1 2 3 を積層体 L B の下方へ移動する。図 1 5 ( C ) に示すように、保持ユニット 2 の各保持部 2 1 を待機位置に降下させ、吸着ユニット 3 1 を降下させて積層体 L B をエア浮上テーブル 1 2 1 上に位置させる。スライドユニット 1 2 3 の吸着部 1 2 3 1 での吸着を再開し、保持ユニット 3 1 の吸着を解除することで、積層体 L B が保持ユニット 3 1 からスライドユ

10

【 0 0 7 9 】

次に、積層体 L B を搬出する工程に移る。図 1 6 に示すように、スライドユニット 1 2 3 を移動して、積層体 L B を搬出エリア R 3 の昇降ユニット 1 3 上に移動する。吸着ユニット 3 1 は次の処理を行うべく、上昇後、X 方向に移動される。積層体 L B が搬出エリア R 3 の昇降ユニット 1 3 上に到達すると、各ピン 1 3 1 を上昇させて積層体 L B の下面に当接させた後、スライドユニット 1 2 3 の吸着部 1 2 3 1 による積層体 L B の吸着を解除する。これにより積層体 L B はエア浮上テーブル 1 2 1 からピン 1 3 1 に移載され、供給先の装置に受け渡し可能な状態となる。

【 0 0 8 0 】

20

このように本実施形態の製造装置 A では、パネル P 1 に対する樹脂 R G の塗布においては、遮光層 L S の存在による段差の影響を抑制して、表面が平坦な液膜を形成でき、パネル P 1 とパネル P 2 との貼り合わせを良好に行える。その結果、良好な品質の積層体 L B を効率よく製造することができる。また、パネル P 1 に対する樹脂 R G の塗布からパネル P 1 とパネル P 2 との貼り合わせまでの動作を連続的に行うことができ、積層体 L B の製造効率を向上できる。

【 0 0 8 1 】

なお、本実施形態では、パネル P 1 とパネル P 2 として、カバーパネル及び画像表示パネルを例示したが、本発明はこれ以外のパネルにも適用可能である。パネル P 1 とパネル P 2 の形状も方形に限られず、各種の形状に対応可能である。樹脂 R G の段差の要因として、遮光層 L S の存在による段差を例示したが、本発明はこれ以外の段差を要因とする樹脂 R G の段差の抑制にも適用可能である。

30

【 0 0 8 2 】

本実施形態では、パネル P 1 に対する樹脂の塗布の際、パネル P 1 を Y 方向に移動する構成としたが、塗布ヘッド 1 0 を Y 方向に移動する構成としてもよい。図 1 0 ( E ) を参照して説明したノズル 1 0 1 の高さ変更は、塗布ヘッド 1 0 を昇降するのではなく、パネル P 1 を昇降するようにしてもよい。

【 0 0 8 3 】

本実施形態では、パネル P 1 の移動機構 1 2 として、エア浮上テーブル 1 2 1 とスライドユニット 1 2 3 とを組み合わせた構成としたが、これに限られず、ベルトコンベアやローラコンベア等、各種の移動機構を採用可能である。

40

【 0 0 8 4 】

本実施形態では、積層ユニット 3 が吸着ユニット 3 1 によってパネル P 2 を吸着保持する構成としたが、保持機構はこれに限られずクランプ機構等の機械式保持機構等、他の保持機構を採用してもよい。

【 0 0 8 5 】

本実施形態では、積層体 L B の押圧に際して、ローラ 4 1 を採用したが、これ以外の押圧機構も採用可能である。また、積層体 L B の押圧に際して、ローラ 4 1 を Y 方向に移動する構成としたが、積層体 L B を Y 方向に移動する構成としてもよい。更に、ローラ 4 1 をパネル P 1 下面に当接する構成としたが、これとは逆に、積層体 L B を下側から支えて

50

パネル P 2 上面側からパネル P 1 側へ押圧する構成としてもよい。

【 0 0 8 6 】

本実施形態では、保持ユニット 2 によるパネル P 1 の保持機構として、保持部 2 1 上にパネル P 1 を載せる構成としたが、吸着保持やクランプ機構等の機械式保持機構等、他の保持機構も採用可能である。

【 0 0 8 7 】

< 第 2 実施形態 >

積層体 L B の樹脂 R G の硬化を促進する構成を設けてもよい。図 1 7 は本実施形態の製造装置 B の平面図である。製造装置 B は製造装置 A に硬化促進装置 7 を追加したものであり、他の構成は製造装置 A と同じである。

【 0 0 8 8 】

硬化促進装置 7 は、処理領域 R 2 において、塗布ヘッド 1 0 よりも Y 方向の下流側に配置されている。硬化促進装置 7 は、X 方向に延設され、その両端部が支柱 7 2 で支持されてエア浮上テーブル 1 2 1 の上面よりも上方に水平に配置されている。

【 0 0 8 9 】

硬化促進装置 7 は、X 方向に延設された光源 7 1 を備える。光源 7 1 は紫外線を照射する。積層体 L B が硬化促進装置 7 の下方を移動する際、光源 7 1 により積層体 L B に紫外線を照射する工程を実行することで、樹脂 R G の硬化が促進され、パネル P 1 とパネル P 2 との接着を強固なものとすることができる。

【 0 0 9 0 】

< 第 3 実施形態 >

パネル P 1 の樹脂 R G の硬化を促進する構成を設けてもよい。図 1 8 は本実施形態の製造装置 C の平面図である。製造装置 C は製造装置 B に硬化促進装置 8 とシャッタ装置 9 とを追加したものであり、他の構成は製造装置 B と同じである。なお、製造装置 C において硬化促進装置 7 を設けない構成も採用可能である。

【 0 0 9 1 】

硬化促進装置 8 は、処理領域 R 2 において、塗布ヘッド 1 0 よりも Y 方向の下流側で、保持ユニット 2 等よりも上流側に配置されている。つまり、パネル P 1 とパネル P 2 との貼り合わせ位置よりも上流側に位置している。

【 0 0 9 2 】

硬化促進装置 8 の構成は硬化促進装置 7 と同じである。つまり、硬化促進装置 8 は、X 方向に延設され、その両端部が支柱 8 2 で支持されてエア浮上テーブル 1 2 1 の上面よりも上方に水平に配置されている。硬化促進装置 8 は、X 方向に延設された光源 8 1 を備える。光源 8 1 は紫外線を照射する。パネル P 1 が硬化促進装置 8 の下方を移動する際、光源 8 1 によりパネル P 1 に紫外線を照射する工程を実行することで、樹脂 R G を半硬化させることができる。これにより、パネル P 1 とパネル P 2 とを貼り合わせる際に、気泡の混入を防ぎ、両者の位置ずれ等を防止して積層体 L B の取扱いを容易化することができる。

【 0 0 9 3 】

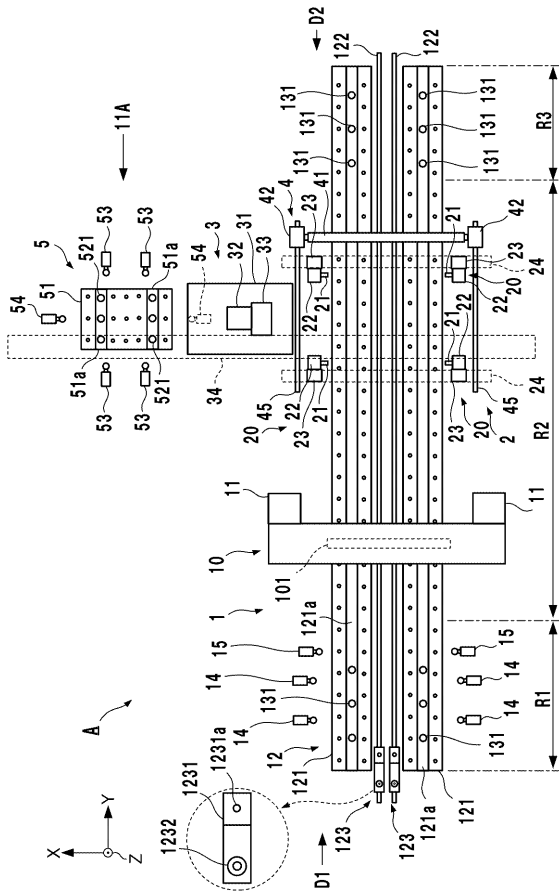
シャッタ装置 9 は、塗布ヘッド 1 0 と硬化促進装置 8 との間に配置されている。シャッタ装置 9 は、X 方向に延設され、その両端部が支柱 9 2 で支持されてエア浮上テーブル 1 2 1 の上面よりも上方に水平に配置されている。シャッタ装置 9 は、塗布ヘッド 1 0 と硬化促進装置 8 との間を遮光可能な可動のシャッタ 9 1 を備える。

【 0 0 9 4 】

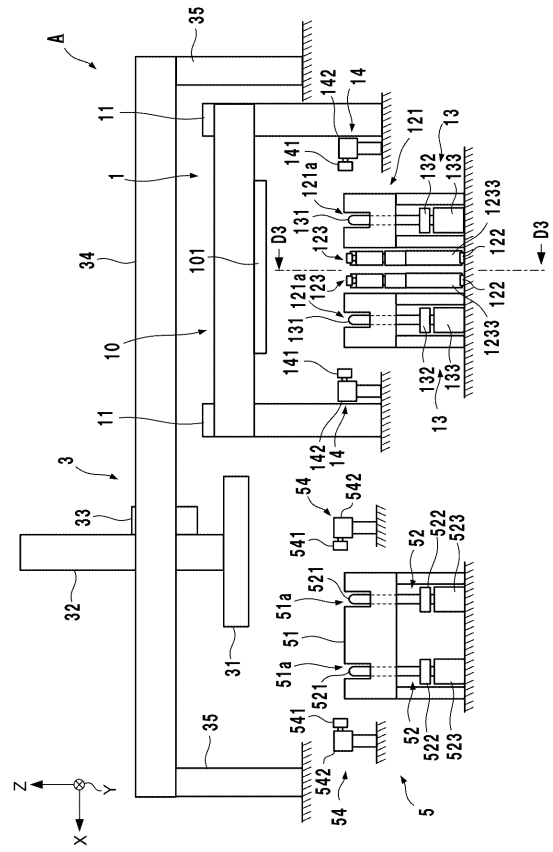
シャッタ装置 9 は、パネル P 1 がシャッタ装置 9 の下方を通過するとシャッタ 9 1 を降下して塗布ヘッド 1 0 と硬化促進装置 8 との間を遮光する。その後、硬化促進装置 8 が駆動され紫外線が照射される。シャッタ 9 1 の存在により塗布ヘッド 1 0 は紫外線から遮光され、ノズル 1 0 1 に付着している樹脂 R G が固化することを抑制できる。パネル P 1 が硬化促進装置 8 を通過して光源 9 1 の駆動が停止されるとシャッタ 9 1 は上昇される。



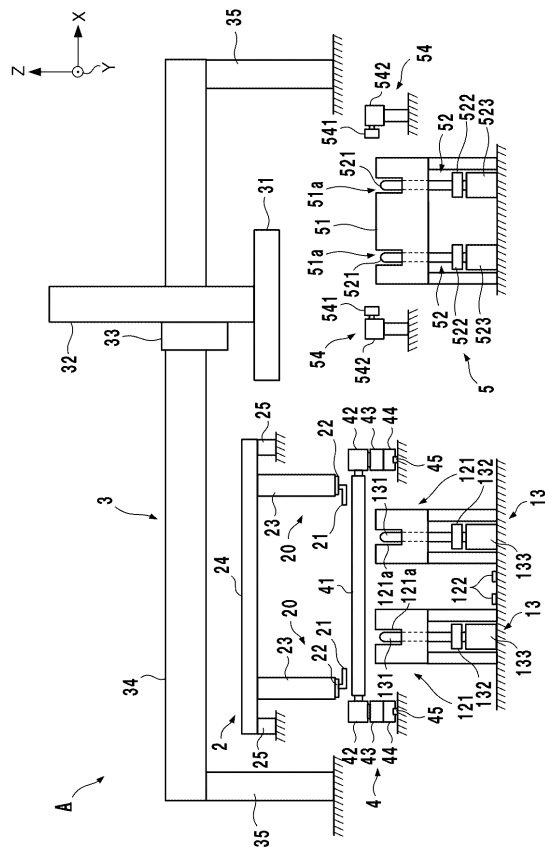
【図 1】



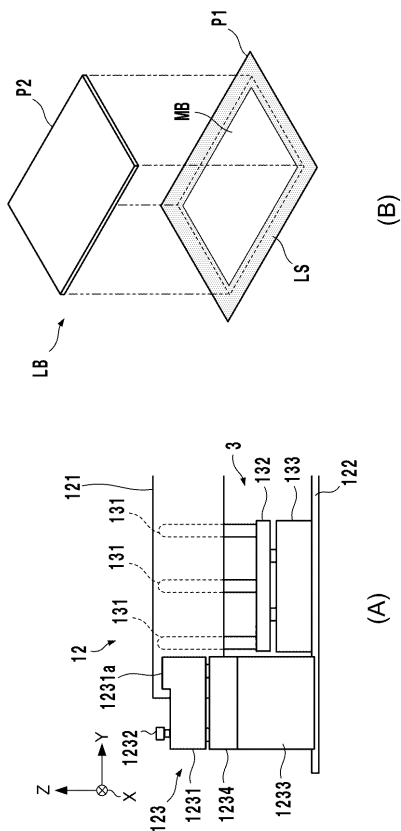
【図 2】



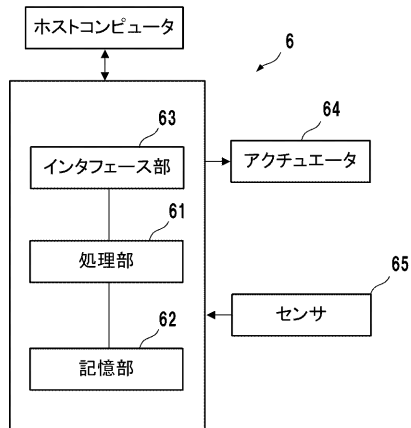
【図 3】



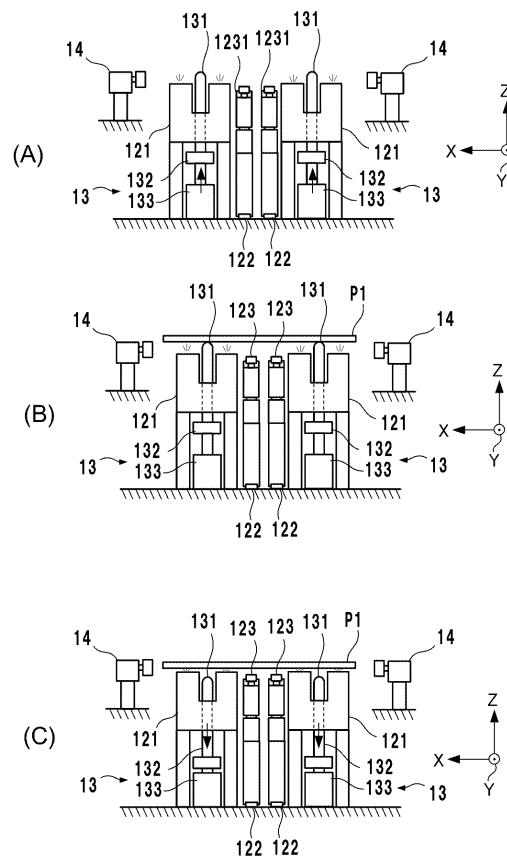
【図 4】



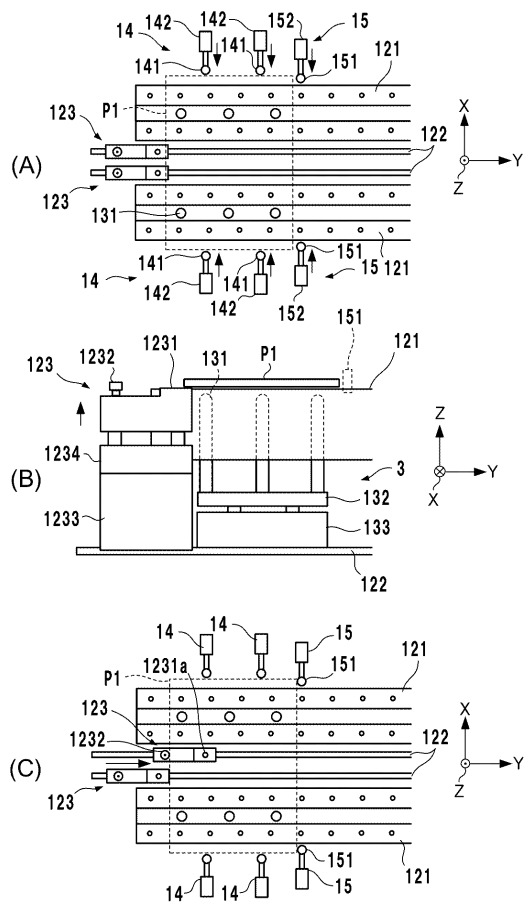
【図 5】



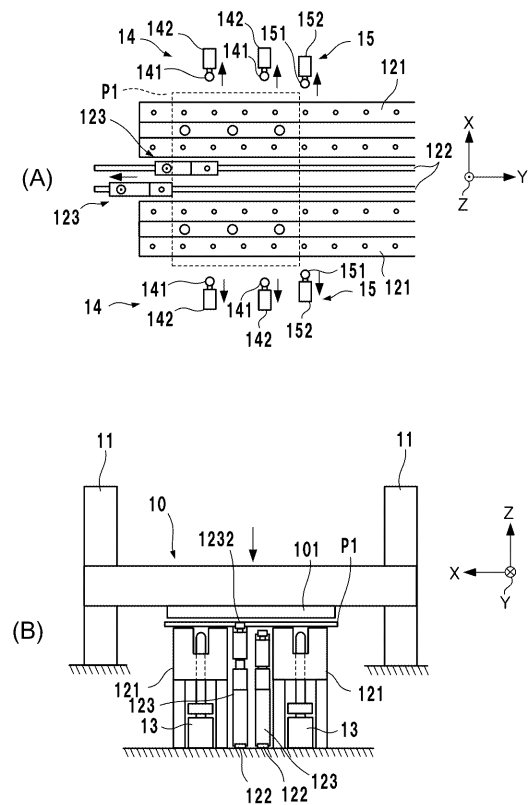
【図 6】



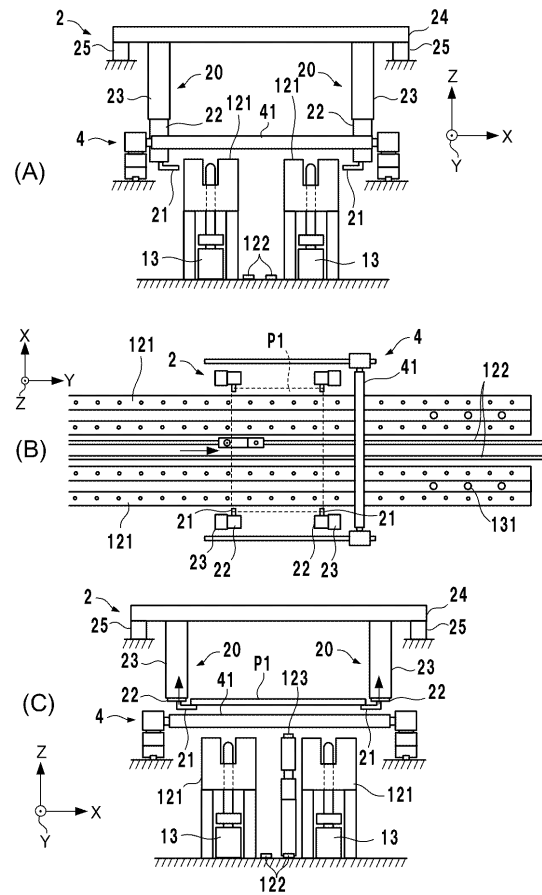
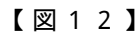
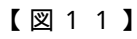
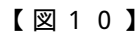
【図 7】



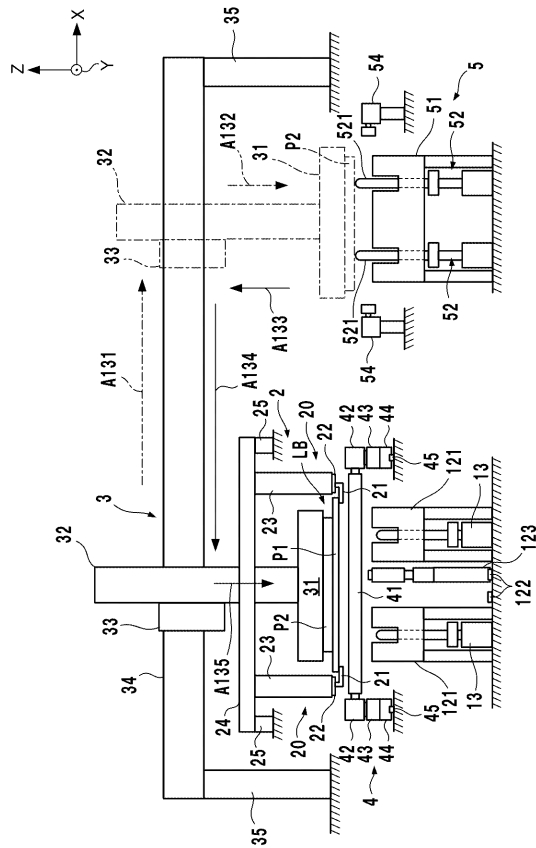
【図 8】



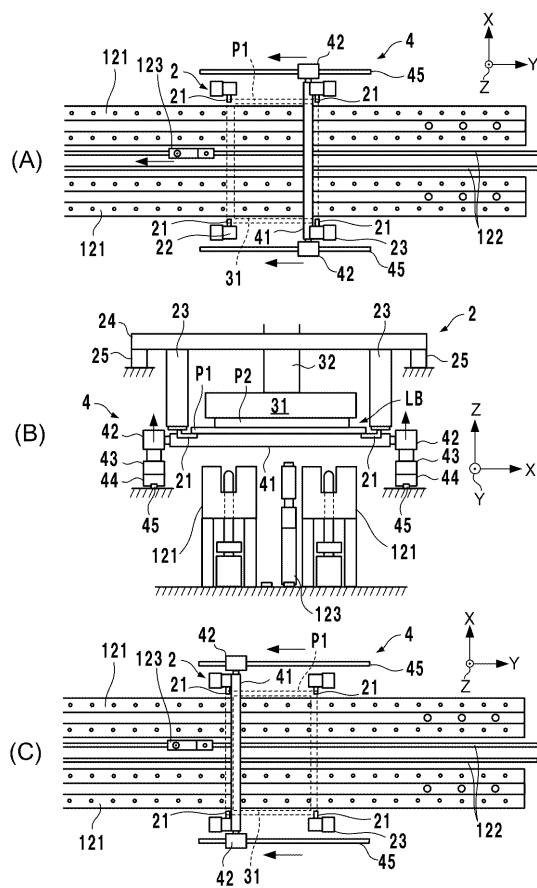
【 図 9 】



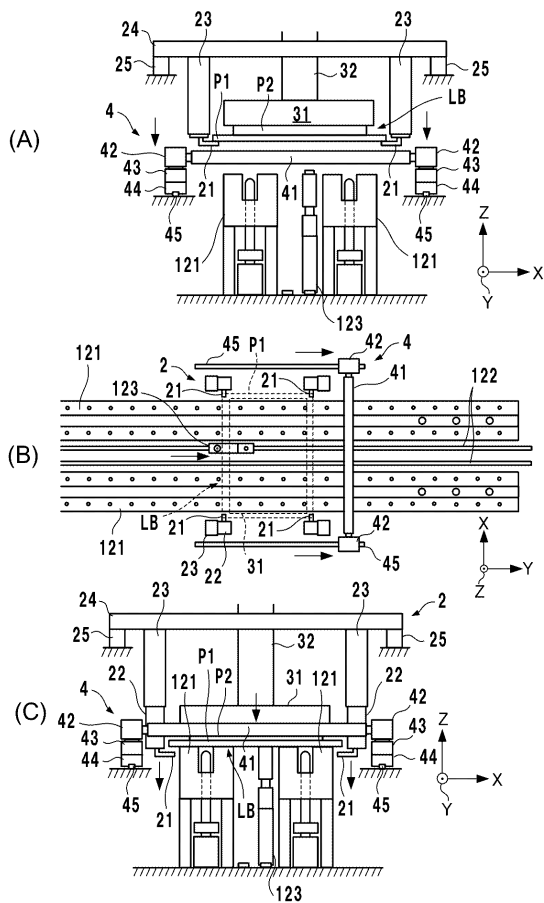
【図 13】



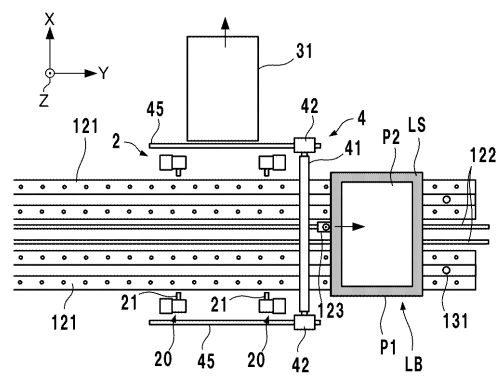
【図 14】



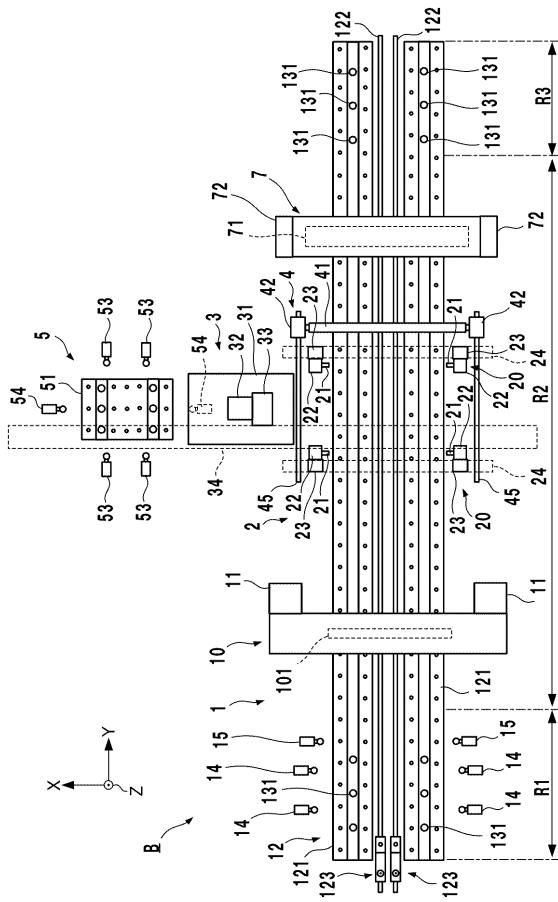
【図 15】



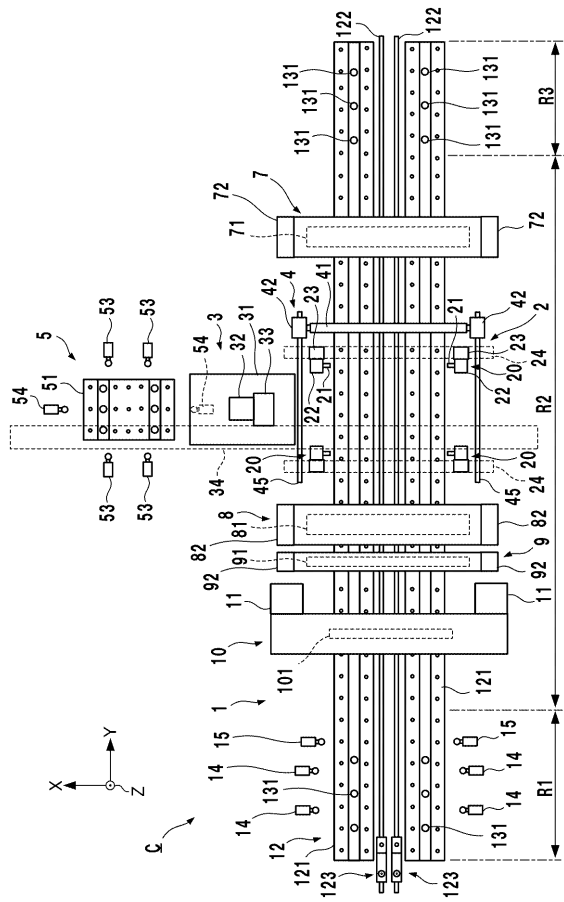
【図 16】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
**B 0 5 C 5/02 (2006.01)** B 0 5 C 5/02  
**G 0 2 F 1/13 (2006.01)** G 0 2 F 1/13 1 0 1

- (72)発明者 藤原 五男  
 東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田機工株式会社内
- (72)発明者 高本 徳男  
 東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田機工株式会社内
- (72)発明者 永田 義寿  
 東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田機工株式会社内
- (72)発明者 中川 優志  
 東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田機工株式会社内
- (72)発明者 早野 一臣  
 東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田機工株式会社内
- (72)発明者 小川 康一  
 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内

審査官 赤澤 高之

- (56)参考文献 特開2014-081642(JP,A)  
 国際公開第2009/054168(WO,A1)  
 特開2010-175919(JP,A)  
 特開平11-156271(JP,A)  
 特開2009-040617(JP,A)  
 特開2013-156641(JP,A)  
 特開2013-152339(JP,A)  
 特許第5218802(JP,B2)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 5 C 1 / 0 0 - 2 1 / 0 0  
 B 0 5 D 1 / 0 0 - 7 / 2 6  
 G 0 2 F 1 / 1 3