

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3944148号
(P3944148)

(45) 発行日 平成19年7月11日(2007.7.11)

(24) 登録日 平成19年4月13日(2007.4.13)

(51) Int.C1.

F 1

HO 1 J 9/24

(2006.01)

HO 1 J 9/24

A

請求項の数 4 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2003-360743 (P2003-360743)
 (22) 出願日 平成15年10月21日 (2003.10.21)
 (65) 公開番号 特開2004-172097 (P2004-172097A)
 (43) 公開日 平成16年6月17日 (2004.6.17)
 審査請求日 平成17年5月27日 (2005.5.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-318403 (P2002-318403)
 (32) 優先日 平成14年10月31日 (2002.10.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100065385
 弁理士 山下 機平
 (74) 代理人 100122921
 弁理士 志村 博
 (72) 発明者 谷古宇 猛
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 町野 匠紀
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板間にその間隔を規定するスペーサを有する画像表示装置の製造方法において、
 一対のハンドの組を複数組用いて、複数のスペーサの各々をその長手方向の両端部において、該複数組のハンドのそれぞれで把持する工程と、

前記一対のハンドのうちの一方を前記長手方向に移動させることで把持された複数のスペーサに引っ張り力を作用させながら、該スペーサを前記一対の基板の内の方の基板に組み付ける工程と、

一方の基板に組み付けられた複数のスペーサに接着剤を塗布し、該接着剤によって該スペーサを前記一方の基板に仮固定する工程と、

前記接着剤を加熱することによって、一方の基板に仮固定された複数のスペーサを前記一方の基板に本固定する工程と、

を含むことを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記組み付ける工程において、前記把持された複数のスペーサの両端部をスペーサ押さえ機構を用いて前記一方の基板に押さえ付けることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記仮固定する工程において、前記組み付けられた複数のスペーサに塗布された接着剤を減圧雰囲気下に一定時間保持することによって前記組み付けられた複数のスペーサを前記

一方の基板に仮固定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記一対のハンドの各々は、前記一方の基板の法線方向に各々独立に移動可能であり、前記組み付ける工程は、該ハンドを用いて行わることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の画像表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置の製造方法に係り、特に表示パネルを構成する一対の基板（フェースプレートとリアプレート）の間に長尺スペーサー（大気圧支持部材）を設けた平面型画像表示装置の製造方法における長尺スペーサー把持用のハンドを用いたスペーサー組み付け方法に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

従来、一対の基板（プレート）であるフェースプレートとリアプレートを備え、フェースプレート側に蛍光体が、またリアプレート側にマトリックス状に電子放出素子がそれぞれ形成され、電子放出素子から電子線を発生させ、蛍光体にその電子線を当てて発光させることで画像を形成・表示する平面型画像表示装置が知られている。この画像表示装置においては、一対のプレート間の空間が真空に形成されるため、両プレートにかかる大気圧を支持するために複数本の長尺スペーサーが所定間隔で配設されている。 20

【0003】

このような一対のプレート間に複数の長尺スペーサーを設けた平面型画像表示装置を製造する場合、このような長尺スペーサー把持・組み付け工程においては、長尺スペーサーを精度良く接合するため、スペーサーをひとつずつ把持し、組み付けるという方法を用いていた。また、他の技術分野では、例えば物品を把持するハンドを多数並べて同時に複数の物品を把持搬送し箱に入れるといった所定作業で用いる方法が記載されている（例えば、特許文献 1 参照）。 30

【特許文献 1】特開平 7 - 61421 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来例の物品把持用ハンドを用いた技術においては、物品を複数把持し所定の作業をする方法が記載されているが、上記のような平面型画像表示装置の製造方法で用いるものとして、要求される下記の条件を満たすのが困難であった。つまり、

- 1) 長尺な柔体物である長尺スペーサーの両端部分を把持する、
 - 2) 長尺スペーサーに一定の張力を付与する、
 - 3) 長尺スペーサーが置かれる面の凹凸に両端側のハンドが倣う、
 - 4) 長尺スペーサーが置かれる面に当接する荷重を必要最少にする、
- 5) 上記 1) ~ 4) の各要求を満たす性能をもつハンドを複数並べて複数の長尺スペーサーを同時に把持し、同時に高精度（ピッチ方向）に組み付ける、の各要件を満たす必要があるが、上述従来例の物品把持用ハンドでは、各要求を満たすには不十分であり、特に、上記 5) の高精度な組み付けへの対応は困難であった。 40

【0005】

本発明は、このような従来の事情を背景になされたもので、一対の基板間に長尺スペーサーを精度良く、かつ効率良く接合するために、スペーサーの両端部分を把持し、スペーサーに一定の張力を付与し、スペーサーが置かれる面の凹凸に両端側のハンドが倣い、スペーサーが置かれる面に当接する荷重を必要最少にし、これらの性能をもつハンドを複数並べて複数のスペーサーを同時に把持し、同時に高精度に組み付ける画像表示装置の製造方法を提供することを目的とする。 50

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記目的を達成するため、本発明に係る画像表示装置の製造方法は、一対の基板間にその間隔を規定するスペーサを有する画像表示装置の製造方法において、一対のハンドの組を複数組用いて、複数のスペーサの各々をその長手方向の両端部において、該複数組のハンドのそれぞれで把持する工程と、前記一対のハンドのうちの一方を前記長手方向に移動させることで把持された複数のスペーサに引っ張り力を作用させながら、該スペーサを前記一対の基板の内の方の基板に組み付ける工程と、一方の基板に組み付けられた複数のスペーサに接着剤を塗布し、該接着剤によって該スペーサを前記一方の基板に仮固定する工程と、前記接着剤を加熱することによって、一方の基板に仮固定された複数のスペーサを前記一方の基板に本固定する工程と、を含むことを特徴とする。これにより、上記1)～4)の各要求を満たし、従って上記5)の高精度な組み付けへの対応が可能になる。

10

【発明の効果】**【0007】**

以上説明したように、本発明によれば、一対の基板間に長尺スペーサーを精度良く、かつ効率良く接合するために、スペーサーの両端部分を把持し、スペーサーに一定の張力を付与し、スペーサーが置かれる面の凹凸に両端側のハンドが倣い、スペーサーが置かれる面に当接する荷重を必要最少にし、これらの性能をもつハンドを複数並べて複数のスペーサーを同時に把持し、同時に高精度に組み付ける画像表示装置の製造方法を提供できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】**【0008】**

以下、本発明に係る画像表示装置の製造方法の実施の形態を図1～図16を参照して説明する。

【0009】

まず、本実施形態に係る製造方法で製造すべき画像表示装置の概要を説明する。この画像表示装置は、互いに対向する一対の基板（プレート）として、複数の電子放出素子がマトリックス状に形成されたリアプレートと、このリアプレート上の各電子放出素子に対向する位置に蛍光体が形成されたフェースプレートとを備え、リアプレート上の電子放出素子から電子線を発生させ、これに対向するフェースプレート上の蛍光体にその電子線を当てて発光させるものである。この画像表示装置における両プレート間は真空に形成されるため、両プレートにかかる大気圧を支えるためのスペーサー（長尺スペーサー）が設けられる。

30

【0010】

図1は、画像表示装置の分解図、図2は、組立後の完成品を示す斜視図、図3は、完成品の断面図をそれぞれ表す。

【0011】

図1～図3において、271はガラスフェースプレートであり、その上面に蛍光体271cとブラックマトリックスとが形成される。271a、bはガラスフェースプレート271上のアライメントマークである。272は枠体であり、272a、bは枠体272のガラスフリットである。74は大気圧支持部材としてのスペーサーであり、その両端に予めコマ（駒：スペーサーを支持する補助部材）74a、74aがセラミックス接着剤を用いて接合されている。75は上記のスペーサー74、コマ74a、74aからなるスペーサーユニットである。

40

【0012】

また、273はガラスリアプレートであり、273cはガラスリアプレート273上にマトリックス状に形成される複数の電子放出素子である。273eは、ガラスリアプレート273上のスペーサー接合位置を示すスペーサーアライメントマークであり、スペーサー両端に対応する位置に形成されている。273a、bは、ガラスフェースプレート271上のアライメントマーク271a、bに対するガラスリアプレート273上の位置合わせ用のアライメントマークである。

50

【0013】

上記画像表示装置においては、一対の基板をなすガラスフェースプレート271とガラスリアプレート273の間に設けられた複数のスペーサー74…74により、両プレート271、273にかかる大気圧が支えられる（図3参照）。

【0014】

図4は、スペーサーユニット75の詳細を示す。スペーサーユニット75におけるスペーサー74は、ガラススペーサーであり、例えば厚さが0.2mm、高さが2mmの長い帯状ガラスで形成されている。このスペーサー74の両端には、コマ74a、74aが予めセラミックス接着剤により接合されている。

【0015】

図5は、上記スペーサーユニット75がリアプレート273上に接合された様子を示す。スペーサーユニット75は、リアプレート273上のスペーサーアライメントマーク273eの両端を結ぶ線上にスペーサー74の厚さの中心が一致するように置かれ、画像表示面外の所定位置で、コマ74a、74aを介してセラミックス接着剤によりリアプレート273上に接合される。この接合に際し、スペーサー74を直線状にまっすぐにするため、スペーサー74に所定の張力がかけられる（後述参照）。

【0016】

ここで、上記画像表示装置の製造方法及びこれで用いるスペーサー接合装置（「スペーサー組み付け装置」、「スペーサー組立装置」とも呼ぶ）を図6～図16を参照して説明する。

【0017】

図6は、リアプレート273上にスペーサー74を把持して組み付け、接合する工程で用いるスペーサー接合装置の装置全体の斜視図を示す。図6において、1はスペーサー接合装置であり、2は架台であり、その架台2の左右位置にコラム(column)ガイド(直線ガイド)3が取り付けられる。4は直線ガイド3上を移動可能に設けられるコラム(移動コラム)であり、サーボモーター8及びボールねじを用いた移動機構により図示しない数値制御ユニットからの制御指令を受けて数値制御駆動される（以下NC駆動と呼ぶ）。このコラム4には、スペーサー74を機械的に把持、位置決め、組付けを行うための複数のハンドからなるハンド部（後述参照）が取り付けられる。9はスペーサーマガジン(スペーサーユニット用マガジン)であり、スペーサーユニット75を1パネルに必要な数だけ、収納する。5はXYテーブルであり、画像処理カメラ（後述参照）により捉えたスペーサーアライメントマーク273eを基準に移動制御される。6はリアプレート273を載せるリアプレート治具、7はスペーサー押さえ機構である。

【0018】

ここで、スペーサー接合装置1の動作について説明する。

【0019】

まず、スペーサー接合装置1からその外部にリアプレート治具6を取り外し、そのリアプレート治具6上にリアプレート273を載せる。そして、リアプレート273を載せたリアプレート治具6をスペーサー接合装置1に戻し、XYテーブル5上に載せる。また、スペーサー接合装置1の所定位置に、予めスペーサーユニットを必要数分、収納したスペーサーマガジン9をセットする。

【0020】

ここまででの工程は、作業者によって行われる。この後の工程は、自動運転で行われる。すなわち、駆動部8によりコラム4がスペーサーマガジン9のスペーサーユニットを収納している位置に移動し、コラム4上に設けた後述のハンド部における一対のハンドの組み合わせからなる複数のハンドにより、同時に複数本のスペーサー74の両端部を把持する。その後、コラム4をリアプレート273上に移動し、スペーサー74に張力を印加する（把持ハンド部の詳細は後述参照）。そして、コラム4に設けられた画像カメラ（後述参照）でリアプレート273上のスペーサーアライメントマーク273eを捉え、XYテーブル5にてリアプレート273をハンドに対して位置合わせする。

10

20

30

40

50

【0021】

その後、上記複数のハンドが下降し、リアプレート273上にスペーサー74の下端部が接地する。次いで、スペーサー押さえ7にてスペーサー74をメカ的な位置ずれが生じないように、また張力がなくなるないように、その両端部を押さえる（スペーサー押さえ7の詳細は後述参照）。これらの作業を繰り返すことにより、リアプレート273上に所定数のスペーサー74が組み付けられる。その組み付け完了後に、リアプレート治具6とともにリアプレート273を取り出す。

【0022】

その後、図4に示すスペーサユニット75のコマ74aに設けた接着剤穴74bに、接着剤転写装置（不図示）による複数の転写針により、セラミックス接着剤を塗布する。その後、リアプレート治具6を真空チャンバー内に入れ、接着剤を真空乾燥により固める（真空乾燥の詳細は後述参照）。その後、真空チャンバー内から取り出し、リアプレート治具6から、スペーサー74が接合されているリアプレート273を取り出し、次工程に移行する。

【0023】

以上の工程にて、リアプレート273上の所定位置に所定数のスペーサー74が接合される。本例では、スペーサー74は、5本ずつ組み付けられ、これを4回繰り返して総数20本全ての組み付け後、スペーサー押さえ7により固定される。このように、本発明においては、一対のハンドを複数有するハンド部を用いることによって、一作業工程で複数本のスペーサの設置が可能となり、スペーサ設置の作業工数を低減できる。

【0024】

次に、上記工程の内、スペーサー74の把持・組み付け工程で用いるハンド部の詳細を図7～図11を参照して説明する。

【0025】

ハンド部は、スペーサー74の両端を把持する一対のハンドを有する。この一対のハンドは、本実施形態の例では、コラム4上に固定配置された固定ハンドと、コラム4上に移動可能に配置された張力印加ハンドとから構成され、各々のハンドがスペーサー74を複数本同時に把持・組み付けるため、その本数に応じた個数分、搭載される。

【0026】

図7は、コラム4上に設けられた一対のハンドを示す斜視図、図8は、一対の把持ハンドのうちの固定ハンドを示す断面図、図9は、一対の把持ハンドのうちの張力印加ハンドを示す断面図、図10は、張力印加把持ハンドによる張力印加機構の詳細図を示す。

【0027】

図7～図10において、4aは前述したコラム4上に形成される穴であり、その穴4a内で、ハンドの爪部分（後述参照）が駆動可能となっている。図7及び図8において、11～21は、固定ハンド及びその駆動機構に関する各要素を示す。すなわち、11は固定ハンドを支持する支柱（固定支柱）であり、コラム4上の穴4aに隣接する所定位置に固定される。12は固定ハンドの本体をなす固定プレートであり、支柱11の穴4a側の側面に設けた上下ガイド13に沿って穴4aの内外を垂直方向にガイドされる。14は固定ハンドの固定爪であり、固定プレート12の先端に取り付けられる。15は固定ハンドの可動爪、16は固定プレート12の側面で可動爪15を回転可能に支持する回転支持部17は回転支持部16の回転軸の穴に挿入配置されるピンであり、可動爪15がピン17を介して回転支持部16の回転軸を中心に所定の角度範囲で揺動し、これにより固定ハンドが開閉自在となっている。18は可動爪15を回転支持部16を介して揺動可能に駆動するエアーシリンダーからなる把持シリンダーであり、空気圧によりロッドを前後動させて可動爪15を開閉させる。スペーサー74の把持力は、例えば約3kgである。19はワイヤーであり、20はワイヤーが巻かれる滑車であり、ワイヤー19の一端が固定側プレート12に接続され、その他端が滑車20を介して錘21に接続され、この構造により固定側ハンドの自重が軽減され、例えば固定側ハンドの重さが数kgであっても、数百gに軽減される。

10

20

30

40

50

【0028】

また、図7、図9、及び図10において、30～45は、張力印加ハンド及びその駆動機構を構成する各要素を示す。31は張力印加ハンドを支持する支柱（固定支柱）であり、直線ガイド30を介してコラム4上をそのスペーサー74の長手方向に沿って移動可能に取り付けられる。32は張力印加ハンドの本体をなす固定プレートであり、上下ガイド33により垂直方向にガイドされる。34は張力印加ハンドの固定爪であり、固定プレート32の先端に取り付けられる。35は張力印加ハンドの可動爪であり、36は固定側プレート32の側面で可動爪35を回転可能に支持する回転支持部、37は回転支持部36の回転軸の穴に挿入配置されるピンであり、可動爪35がピン37を介して回転支持部36の回転軸を中心に所定の角度範囲で揺動し、これにより固定側ハンドが開閉自在となっている。38は可動爪35を回転支持部36を介して揺動可能に駆動するエアーシリンダーからなる把持シリンダーであり、空気圧によりロッドを前後動させて可動爪35を開閉させる。39はワイヤーであり、40はワイヤーが巻かれる滑車であり、ワイヤー39の一端が固定側プレート32に接続され、その他端が滑車40を介して錘41に接続され、この構造により張力印加ハンドの自重が軽減され、例えば張力印加ハンドの重さが数kgであっても、数百gに軽減される。

【0029】

すなわち、張力印加ハンドは、固定ハンドと比べると、その爪部分の構成は同様である。その違いは、支柱31が直線ガイド30を介してコラム4に取り付けられ、これにより、ハンド全体がスペーサー74の長手方向に移動可能となっていることがある。具体的には、図7及び図10に示すように、支柱31は直線ガイド30によりガイドされ、支柱31には引っ張りコイルバネ42が取り付けられ、張力印加シリンダー（エアーシリンダー）43により例えば数百gのバネ力を印加できるようになっている。44はストッパーである。ストッパーシリンダー（エアーシリンダー）45によりそのロッドの先端を支柱31をストッパー44に押し付けて位置決めしている。

【0030】

上記一対のハンドは、本実施形態の例では、5組（図7の例では5組の内の2組のみを例示）取り付けられる。この場合、固定ハンドの固定爪14は、例えばピッチ精度2μmというような高精度なピッチに組み付けられる。張力印加ハンドの固定爪34も、同様のピッチ精度で組み付けられる。

【0031】

また、図7において、22～26は、一対のハンド、すなわち固定ハンドと張力印加ハンドを上下動させる駆動機構の各要素を示す。すなわち、22はハンド上下バー（ハンド上下プレート）であり、一対のハンド間を繋ぐバーを複数のハンドに亘ってその中央部分で連結した平面形状を示し、その上面が固定プレート12、32の上端部の側面から突出して設けた肩部材12a、32aの底面に当接しているが、その当接状態で肩部材12a、32aを介して固定プレート12、32を上方向には移動可能となっている。このハンド上下バー22の移動機構として、23はハンド上下バー22を上下方向に駆動する駆動源としてのエアーシリンダー、24はコラム4上に取り付けられたアングル部材、25はそのアングルの側面に設けた垂直ガイドであり、26はエアーシリンダー23のロッドとハンド上下バー22間に設けられるプレート部材であり、エアーシリンダー23のロッドを上下動させることによりアングル部材24の垂直ガイド25に沿ってプレート部材26を介してハンド上下バー22を上下方向に駆動し、これによりハンド部の上昇・下降が可能となっている。エアーシリンダー23の代わりにサーボモータ等の駆動源でも可能である。

【0032】

また、46、47は画像処理用のCCDカメラであり、例えば5組のハンドのうちの例えれば中央に位置するハンド周辺に設置されている。リアプレート273上に設けた両端のスペーサーアライメントマーク273eを結ぶ直線とスペーサー74の厚さ方向の中心位置を合わせるので、中央の固定爪14、34のスペーサー把持面を通る直線は、アライメ

10

20

30

40

50

ントマークを結ぶ直線から所定距離（例えば0.2mm厚のスペーサなら0.1mm）離れる方向に位置しなければならない。画像処理装置は、あらかじめ上記のように調整され、XYテーブル5によってアライメント位置決めされる。

【0033】

ここで、ハンド部の動作を説明する。この説明における「ハンド部（把持ハンド部）」は、ハンド上下バーを駆動するシリンダー23によりハンド上下バー22を介して上下方向に移動する部分のことを意味するものとする。具体的には、支柱11、31に対し上下ガイド13、33に沿って移動する部分、すなわち固定側プレート12、32、固定爪14、34、移動爪15、35、回転支持部16、36、ピン17、37、及びエアーシリンダー18、38を示すものとする。

10

【0034】

まず、スペーサー74を把持する前の初期状態として、ハンド部は、ハンド上下バー駆動用のシリンダー23により支柱11、31に対し上端に位置している。このときの可動爪15、35は、開状態である。また、張力印加側ハンドの支柱31は、ストッパー・シリンダー45によりストッパー44に押し付けた状態であり、さらに引っ張りコイルバネ42は、張力を印加していない。

【0035】

上記の初期状態から、次の（1）～（14）の各動作が実施される。

【0036】

（1）サーボモーター8をNC駆動することにより、送りねじ機構によってコラム4がスペーサーマガジン9上の5本のスペーサー74上に移動する。そして、その移動位置でハンド上下バー駆動用のシリンダー23を駆動することによりそのロッドが下降端まで下がり、これにより、ハンド上下バー22を介してハンド部が支柱11、31に対し上下ガイド13、33に沿って下降する。

20

【0037】

（2）上記下降位置で、ハンド部は、エアーシリンダー18、38を駆動することによりそのロッドを延ばし、可動爪15、35を閉じる。これにより、スペーサー74の両端部を固定爪14、34と可動爪15、35とで挟み込んで把持する。その状態で、ハンド上下バー駆動用のシリンダー23を駆動させることによりハンド上下バー22を介してハンド部が上昇する。

30

【0038】

（3）サーボモーター8をNC駆動することにより、送りねじ機構によってコラム4がリアプレート273上のスペーサー接合位置（スペーサー5本分に対応する上側位置）に移動する。

【0039】

（4）ストッパー・シリンダー45を駆動することによりそのロッドが後退する（図10参照）。

【0040】

（5）張力印加シリンダー43を駆動することによりそのロッドが後退し、引っ張りコイルバネ42を介して張力印加側ハンドがコラム4上を直線ガイド30に沿って移動し、これにより、スペーサー74に張力を印加する。

40

【0041】

（6）ハンド上下バー駆動用のシリンダー23を駆動することにより、ハンド部をスペーサー押さえ機構7の爪（後述参照）の横側位置でリアプレート273に当たらない高さまで降ろす。その状態で、サーボモーター8をNC駆動させることにより、送りねじ機構によってコラム4が移動し、スペーサー押さえ機構7の爪の下にスペーサー74を移動する。

【0042】

（7）画像処理カメラ46、47にてアライメントマーク273eを捉え、XYテーブル5により両端のアライメントマークを結ぶ直線とスペーサー74の厚さ方向の中心位

50

置が一致するように合わせる。

【0043】

(8) ハンド上下バー駆動用のシリンダー23を駆動することにより、ハンド上下バー22を介して、ハンド部が下降する。

【0044】

図11(a)～(c)は、ハンド部の下降(リアプレート273の法線方向への移動)の様子を示す。リアプレート273の表面(スペーサー接地部分)はガラス板の厚さ精度、そこに形成された物(例えば配線)の厚さ精度により厚みばらつきがある。図11(a)は、スペーサー74の下面がリアプレート273の表面に接地する前の状態、図11(b)は、ハンド上下バー22の下降により、一対のハンドの一方(図中の例では固定ハンド)がリアプレート273上に接地した状態で、接地したハンドの上下方向の移動は止まっている。図11(c)は、さらにハンド上下バー22が下降し、一対のハンドの他方(図中の例では張力印加ハンド)がリアプレート273上に接地した状態を示す。これらの動作により、リアプレート273の厚みばらつきに対応して、確実にスペーサー74の下面がリアプレート表面に接地する。

【0045】

(9) スペーサー押さえ機構7によりスペーサー74を押さえる(後述参照)。

【0046】

(10) 張力印加シリンダー43を駆動することによりそのロッドが前進し、引っ張りコイルバネ42、張力印加ハンドを介して、スペーサー74に印加されていた張力を開放する。

【0047】

(11) エアーシリンダー18、38を駆動することにより、可動爪15、35が開く。

【0048】

(12) ハンド上下バー駆動用のシリンダー23を駆動することにより、ハンド上下バー22を介してハンド部が上昇する。

【0049】

(13) 張力印加側ハンドのストッパー45をきかせる。

【0050】

(14) 上記(1)から(12)の各動作を全部で4回繰り返す(20本設置の場合)。

【0051】

これにより、スペーサー押さえ7によりリアプレート273上にスペーサー7が精度よく固定される。

【0052】

次に、スペーサー押さえ機構7の詳細を図12～図14に基づいて説明する。

【0053】

図12は、スペーサー押さえ機構7及びリアプレート治具6を示す斜視図、図13は、スペーサー押さえ機構7の詳細を示す斜視図、図14(a)、(b)は、スペーサー押さえ機構7によるスペーサー74の押さえ状態を説明する斜視図をそれぞれ示す。

【0054】

図12に示すように、リアプレート273の外形とほぼ近似した形状のリアプレート治具6のステージ上面には、リアプレート273の配置を位置決めするリアプレート位置決め基準300や、固定のための吸着穴(吸着機構)301等が設けられ、リアプレート273が平滑に且つ歪み無く固定される。

【0055】

リアプレート治具6には、スペーサー接合装置1に対して、リアプレート治具6の一を決めるための高さ方向の高さ受け面302と治具位置決め基準(位置決め基準面)303とが設けられ、交換可能になっている。

10

20

30

40

50

【0056】

上記リアプレート治具6のステージ外側をなす4辺のうちの対向する2辺には、スペーサー74両端の接着固定部分に対応して、スペーサー押さえ機構7が少なくともスペーサー74の本数以上配置されている。

【0057】

図13に示すように、上記スペーサー押さえ機構7は、スペーサー74を把持し且つその張力を保持した状態で搬送されてくるハンドの外側に露出しているスペーサ部分をリアプレート(ガラス基板)273上に固定するものである。このスペーサー押さえ機構7は、スペーサー74の両端の露出部分の上面を上から下に向けて押さえる爪304と、その爪304の上下動作をガイドするガイド305とを有し、ガイド305がリアプレート治具6のステージ側面に配置される。

10

【0058】

ガイド305は、スペーサー74の高さ寸法や基板上に設けられた配線面の高さにバラツキがある場合が常に考えられるので、複数のスペーサー74を同時に押さえる場合には、スペーサー74毎に押さえる爪304の先端が個々に高さ上下方向に追従動作可能となって対応する構造に形成される。

【0059】

爪304は、スペーサー74が一直線状に姿勢を保ち自立させるために印加されている張力に抗する摩擦力がスペーサー74の下面とリアプレート273の上面との間で発生する力で押付けを行なうようになっている。

20

【0060】

爪304のスペーサー74に当接する面は、基板上面と平行になっていて押付けたときにスペーサー74が倒れる方向のベクトルが生じないようになっている。爪304の押付けは、小さな力でスペーサー74に爪が接し、その後、張力を保持する押しつけ力まで段階的に大きくするよう動作する。

【0061】

本実施形態では、スペーサー押さえ機構7の押さえ力発生にバネを用いた例を示す。図13、図14(a)及び(b)に示すように、押さえ爪304は、リアプレート治具6のプレート側面に配置されたガイド305を介して上下方向に移動可能に取り付けられる。この押さえ爪304には、その側面に第1の引張りバネ306の一端が固定される。第1の引張りバネ306の他端はリアプレート治具6のプレート側面側に固定される。これにより、第1の引張りバネ306を介し押さえ爪304による押さえ力F1を得ることができる。

30

【0062】

この押さえ爪304には、第2の圧縮バネ307も取り付けられる。この第2の圧縮バネ307は、スペーサー接合装置1に取り付けた押さえ解除棒308が当接可能に設けられ、その当接状態で、第1の引張りバネ306により生じる押さえ力を打ち消す方向に力F2が作用するようになっている。

【0063】

また、第2の圧縮バネ307が押さえ解除棒308に当接しているときは、押さえ爪304が解除され、リアプレート273の上面と押さえ爪304とに隙間が形成される。この隙間の量は、スペーサー74が横方向から挿入可能な程の大きさに設定される。すなわち、そのとき爪304に生じている押さえ力F1が最小になるように第1の引張りバネ306と第2の圧縮バネ307の関係が設定されている。その後、押さえ解除棒308が下降することにより、徐々に押さえ力F1が増加していき最高値に達すると、押さえ爪304とリアプレート273上のスペーサー74とが接し、第1の引張りバネ306による張力を保持するように作用する。

40

【0064】

これによって、ハンドにより搬送されてきてリアプレート273に接地したスペーサー74に対し、スペーサー押さえ機構7が小さな力で当接することができ、アライメントし

50

た位置がずれるのが防止される。

【0065】

なお、爪304には、スペーサー74をリアプレート273に押さえてスペーサー接合装置1から取り出した後に接着剤を塗布するために、接着剤塗布穴309が設けられている。

(接着剤塗布工程)

上記の工程までで、リアプレート治具6によりリアプレート273に対して全てのスペーサー74が位置決め固定されたものに対し、本工程において接着剤を塗布する。

【0066】

本工程では、スペーサーユニット75の両端に位置する接着剤塗布穴75bに接着剤を塗布する。塗布方法は転写方式を採用している。この転写方式を採用した理由を下記に記述する。

10

【0067】

接着剤は、骨材として直径が数 μm から百 μm 程度の粒子であり、これが溶剤としての水の中に分散している状態である。一般に、接着剤の塗布にはディスペンサ方式が多く用いられているが、今回の接着剤のように粒子が大きなものを安定して塗布するためには当然、径の大きなニードル(1.4以上)が必要になってくる。径の大きなニードルでは、必然的に1ショットで吐出出来る最低量もそれなりに多くなってしまう。

【0068】

しかし、接着で必要な強度を達成するには2~3mgという微量の接着剤で十分である。この量を安定的に吐出することはディスペンサ方式では不可能である。ましてや、塗布後の接着剤形状を薄くことは出来ない。薄くすることは、接着剤の乾燥時間に大きくかかる。接着剤は、外気との境界表面から水分を蒸発させ硬化させるので、硬化した厚みが増えれば増えるほど乾燥時間がかかることになる。このため、薄く塗らなければならなくなる。そのためには、転写方式で接着剤を塗布する必要がある。

20

(接着剤の乾燥硬化工程)

上記の工程により接着剤塗布穴74bに接着剤を塗布されたリアプレート74は、リアプレート治具6にセットされた状態のまま、その接着剤を乾燥硬化させるために真空乾燥炉に搬送される。

【0069】

30

図15は、本工程で用いる真空乾燥炉の全景を示す。

【0070】

図15において、501は真空乾燥炉を形作る筐体である。502はリアプレート273を載せたリアプレート治具6を出し入れする蓋であり、503は筐体501と蓋502の間には密閉度を保つためのOリングである。筐体501の外部にはリブ504が立てられ、これにより、真空引きしたときの筐体501の内外の圧力差によって、筐体501の形状が崩れないようになっている。

【0071】

筐体501の材料としては、金属(例えばステンレス、アルミニウム)、アクリルである。筐体501が金属の場合の結合方法は、溶接、接着、Oリング接合があるが、アクリルの場合は接着あるいはOリング接合である。真空乾燥炉には、真空引きするための真空源(不図示)が接続される。

40

【0072】

本工程で用いる真空乾燥炉は、室温程度(22~24)の接着剤に含まれている水分を蒸発させるものなので、到達真空度としては4~20 Torr(533~2,666 Pa程度)、あるいは水分蒸発の効率を上げるために真空度を上げても0.1 Torr(13 Pa程度)である。この真空度レベルであれば、ロータリポンプで十分に達成できる真空度であり、真空源が安価で済む。真空保持時間は8分から12分である。

【0073】

この真空到達度と真空保持時間において、後の搬送やスペーサー押え7の取り外し時の

50

機械的外力がかかったときでも、リアプレート 273 上のスペーサー 74 がずれたり剥離したりしない必要最低限の接着強度（＝仮固定）を達成することが出来るプロセス条件である。

【0074】

図 16 は、本工程で用いる真空乾燥炉の内部を示す。

【0075】

図 16 において、筐体 501 は、図 15 の筐体と同一である。筐体 501 の内部には、リアプレート治具 6 を支持するリアプレート治具支柱 511a ~ c 上にリアプレート治具 6 が位置決めされ、そのリアプレート治具 6 上にリアプレート 273 が載せられる。リアプレート治具 6 に取り付けたスペーサー押え機構 7 によって、リアプレート 273 とスペーサー 74 との位置が規定されている。10

【0076】

筐体 501 からリアプレート 273 に向かって、容積占有塊 512 が突起している。この容積占有塊 512 は、筐体 501 内の気体容積を極力小さくするためのものである。これにより、真空源としてのロータリーポンプ（不図示）により筐体 501 内を真空引きする際に短時間で排気可能になる。

【0077】

リアプレート治具支柱 512a ~ 512c は、図示の如く、分割されている。これは、リアプレート治具 6 を搬送するツールとして専用のハンドリング台車を用いるが、このハンドリング台車のフォーク部分が筐体 501 内に入り込んで、ハンドリング台車と真空乾燥炉内とでリアプレート治具 6 の受け渡しが出来るためである。20

【0078】

以下、本工程で真空乾燥を採用する理由を説明する。

【0079】

まず、リアプレート 273 上にスペーサー 74 を 20 本全数位置決めし、リアプレート治具 6 から出ているスペーサー押え機構 7 でその位置を規整している。上記のリアプレート 273 上のスペーサー 74 の位置精度は数 μm 程度が必要とされる。さらに、リアプレート 273 のサイズは、1000 mm × 600 mm 程度、スペーサー 74 の長さは、800 mm 程度と非常に大きい。30

【0080】

従って、接着剤を硬化させるために加熱を行なうと、接着剤だけを加熱することは不可能で、接着剤周辺のリアプレート 273 やスペーサー 74 までも温度が上昇してしまう。リアプレート 273 の温度が上昇すると、熱膨張してリアプレート 273 自体が大きくなる。この大きさは、リアプレート 273 の温度が 1 上昇することで約 4 μm であるので、接着剤が本硬化するのに必要な温度 200 の加熱をしてしまうと、数十 μm ほど、簡単に加熱前の位置とはずれる。さらに、加熱によるガラスの変形は不均一である。しかしながら、その熱膨張に対してリアプレート治具 6 やスペーサー押え機構 7 をリアプレート 273 の膨張変化に追従させることは不可能であるので、リアプレート 273 とスペーサー 74 の相対位置の精度が低下してしまう。

【0081】

そこで、加熱に変わる接着剤を乾燥させるプロセスとして真空乾燥が必要になってきた。以下、この真空乾燥による接着剤の硬化工程を説明する。40

【0082】

まず、上記の工程までで仮固定されたものからリアプレート治具 6 を取り外す。このリアプレート治具 6 の取り外し工程は、この後の加熱によりリアプレート 273、スペーサー 74 が膨張して、リアプレート治具 6 との間に位置ずれが発生して、それによって発生する応力がその破壊限界値を超えてスペーサー 74 が破壊されるのを防ぐものである。

【0083】

次いで、リアプレート治具 6 が取り外されたリアプレート 273 を加熱する。この加熱工程では、接着剤の本硬化するための加熱を行う。この加熱手段は、ホットエアーや光ビ

ームをスポット的に直接接着剤に吹きかけ、照射するものでも良いし、電気炉のように全体的に加熱することによって、接着剤を加熱硬化させても良い。この加熱によって接着剤の接着強度を増し、その後の搬送および後の工程中にも、その位置が維持される接着強度を達することが出来る。尚、この加熱工程では、リアプレート治具6、スペーサ押さえ機構7は取り外されているので、上述のリアプレートヒリアプレート治具6、スペーサ押さえ機構7との熱膨張差による不具合は生じない。

【0084】

上記までの工程終了により、スペーサー組立工程は全て終了する。

【0085】

従って、本実施形態によれば、スペーサーの両端を把持するハンドを複数設け、それぞれのスペーサーに独立に一定の張力を印加するために、一方のハンドを固定し、他方のハンドを直線ガイドに沿ってバネ力により張力を付与し、また各々のハンドを独立に上下にガイドし、リアプレート表面の凹凸にならって接地する構造とし、さらに各々のハンドがカウンター錘で自重を軽減し、最小の力でリアプレート表面に当接し、スペーサーへのダメージを無くす構造としたスペーサー接合装置を用いてスペーサーを組み付ける方法を採用したため、1) リアプレートの接地面の凹凸に倣ってスペーサー下面を接地させることができ、2) 接地するときの衝撃を最少にしてスペーサー、リアプレートの接地面のダメージを最少にすることができる、3) 複数本のスペーサーを同時に組み付けることができるため組み付けタクトの短縮を行える、といった効果がある。これにより、スペーサーをリアプレートに精度よく且つ効率良く接合できる。

【0086】

本実施形態では、複数本（例えば5本）のハンドについて説明したが、スペーサの設置総本数が少ない等の理由から、例えば1作業工程で1本のスペーサを設置する場合でも、も同様の機構、構成で組み付け可能である。この場合においても、本発明を適用することによって、1) リアプレートの接地面の凹凸に倣ってスペーサー下面を接地させることができる、2) 接地するときの衝撃を最少にしてスペーサー、リアプレートの接地面のダメージを最少にすることができる、の効果を得られる。

【産業上の利用可能性】

【0087】

以上のように、本発明は、表示パネルを構成する一対の基板間に長尺スペーサーを設けた平面型画像表示装置の製造方法等の用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】画像表示装置の分解図である。

【図2】画像表示装置の組立後の図である。

【図3】画像表示装置の断面図である。

【図4】スペーサーユニットを示す斜視図である。

【図5】リアプレート上のスペーサーユニットの接合状態を示す斜視図である。

【図6】本発明に係る画像表示装置の製造方法で用いるスペーサー接合装置の外観を示す斜視図である。

【図7】ハンド部の全体構成を示す斜視図である。

【図8】固定側ハンドを示す側面図である。

【図9】張力印加側ハンドを示す側面図である。

【図10】張力印加側ハンドによる張力印加機構を示す側面図である。

【図11】リアプレートへのスペーサーの接地状態を説明する正面図である。

【図12】スペーサー押さえ機構が配置されたリアプレート治具を示す斜視図である。

【図13】スペーサー押さえ機構の詳細を示す斜視図である。

【図14】スペーサー押さえ機構の状態変化を説明する斜視図である。

【図15】真空乾燥炉の全景を示す斜視図である。

【図16】真空乾燥炉の内部を示す断面図である。

10

20

30

40

50

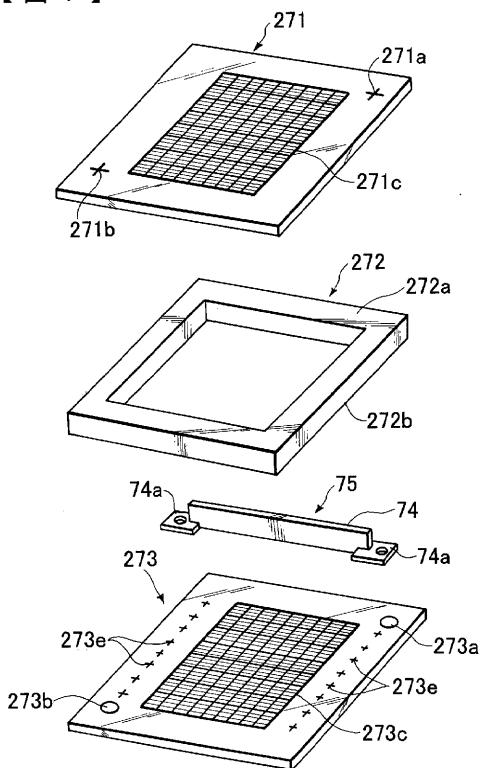
【符号の説明】

【0089】

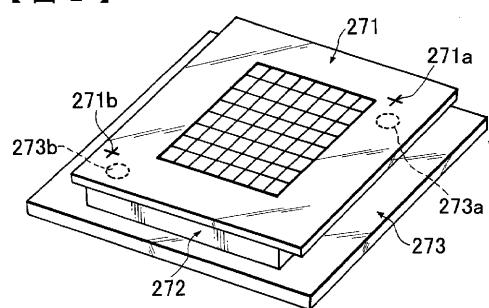
1	スペーサー接合装置(スペーサー組み付け装置)	
2	架台	
3	コラムガイド	
4	コラム	
4 a	穴	
5	X Y テーブル	
6	リアプレート治具	
7	スペーサー押さえ機構	10
8	サーボモーター(駆動部)	
9	スペーサーマガジン	
1 1	固定支柱	
1 2	固定プレート	
1 2 a	肩部材	
1 3	上下ガイド	
1 4	固定爪	
1 5	可動爪	
1 6	回転支持部	
1 7	ピン	20
1 8	把持シリンダー	
1 9	ワイヤー	
2 0	滑車	
2 1	錘	
2 2	ハンド上下バー(ハンド上下プレート)	
2 3	エアーシリンダー	
2 4	アングル部材	
2 5	垂直ガイド	
2 6	プレート部材	
3 1	固定支柱	30
3 2	固定プレート	
3 2 a	肩部材	
3 3	上下ガイド	
3 4	固定爪	
3 5	可動爪	
3 6	回転支持部	
3 7	ピン	
3 8	把持シリンダー	
3 9	ワイヤー	
4 0	滑車	40
4 1	錘	
4 2	引っ張りコイルバネ	
4 3	張力印加シリンダー(エアーシリンダー)	
4 4	ストッパー	
4 5	ストッパーシリンダー(エアーシリンダー)	
4 6、4 7	C C D カメラ	
7 4	スペーサー	
7 4 a、7 4 b	コマ	
7 5	スペーサーユニット	
2 7 1	ガラスフェースプレート	50

271a, 271b	アライメントマーク	
271c	蛍光体	
272	枠体	
272a, b	ガラスフリット	
273	ガラスリアプレート	
273c	電子放出素子	
273e	スペーサーアライメントマーク	
300	リアプレート位置決め基準	
301	吸着穴	
302	高さ受け面	10
303	治具位置決め基準	
304	押さえ爪	
305	ガイド	
306	第1の引張りバネ	
307	第2の圧縮バネ	
308	押さえ解除棒	
309	接着剤塗布穴	
501	筐体	
502	蓋	
503	Oリング	20
504	リブ	
511a ~ 511c	リアプレート治具支柱	
512	容積占有塊	

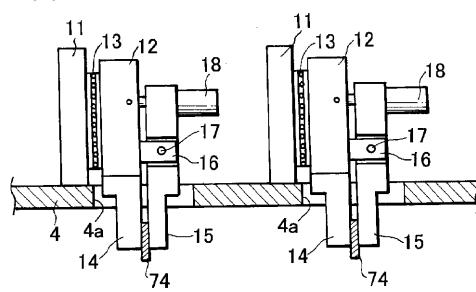
【図1】



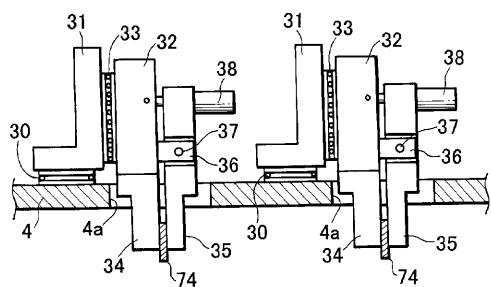
【図2】



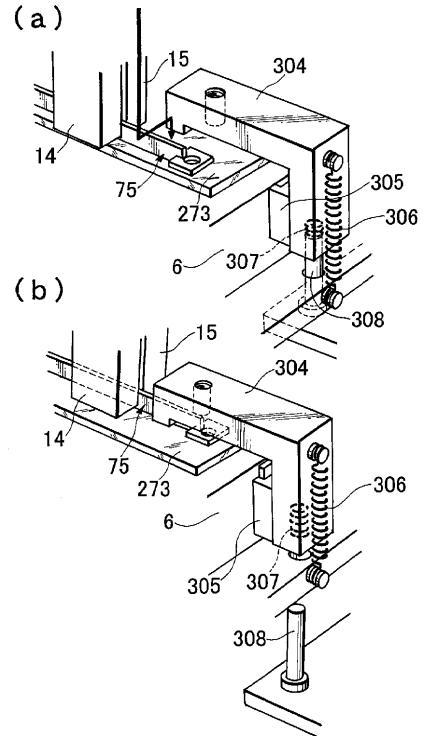
【図8】



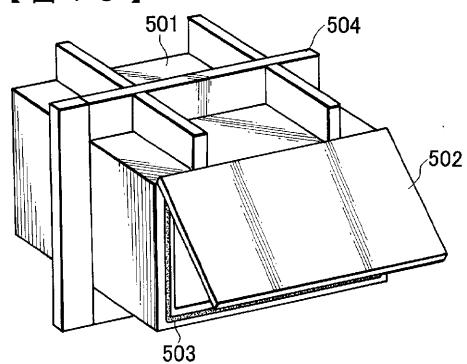
【図9】



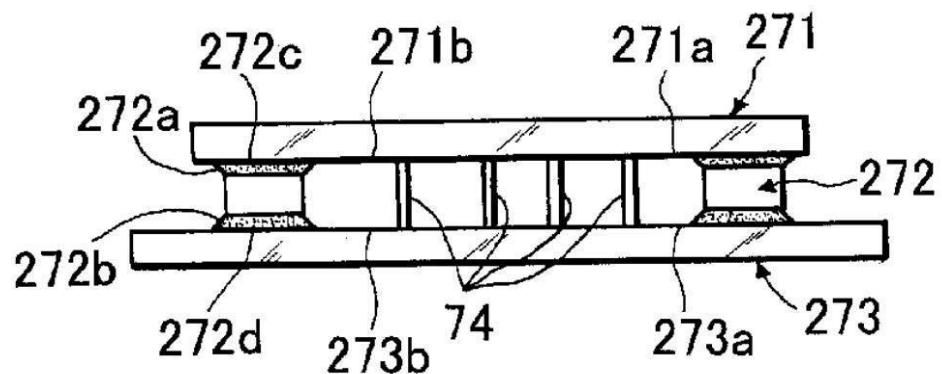
【図14】



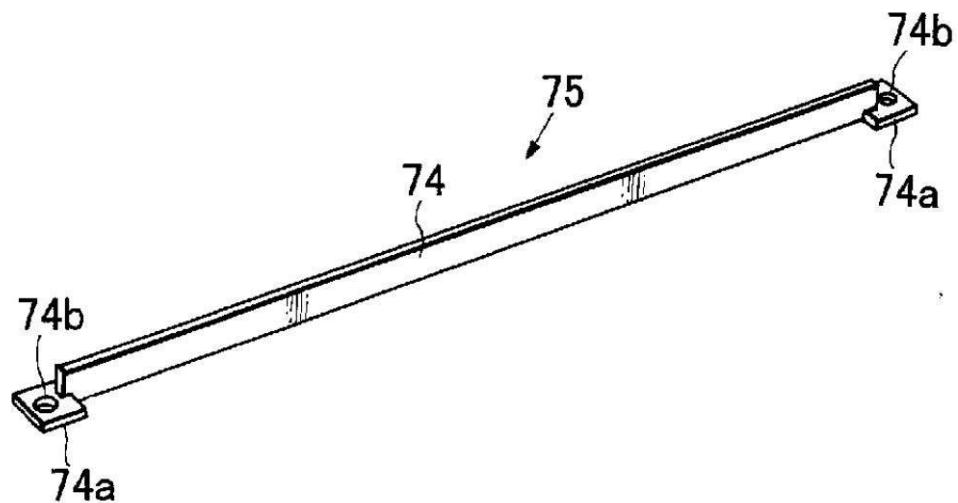
【図15】



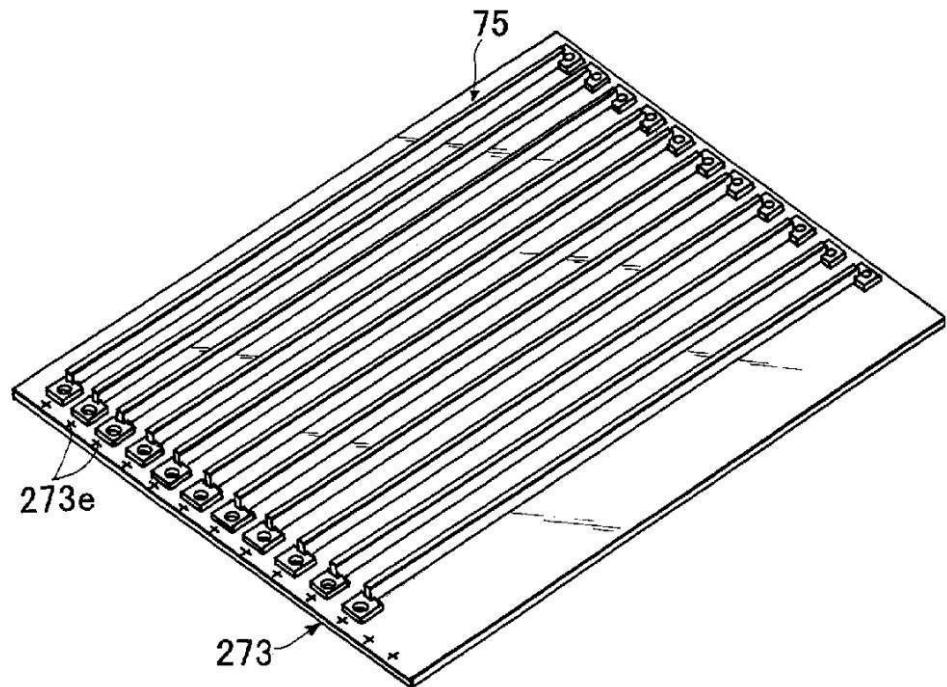
【図3】



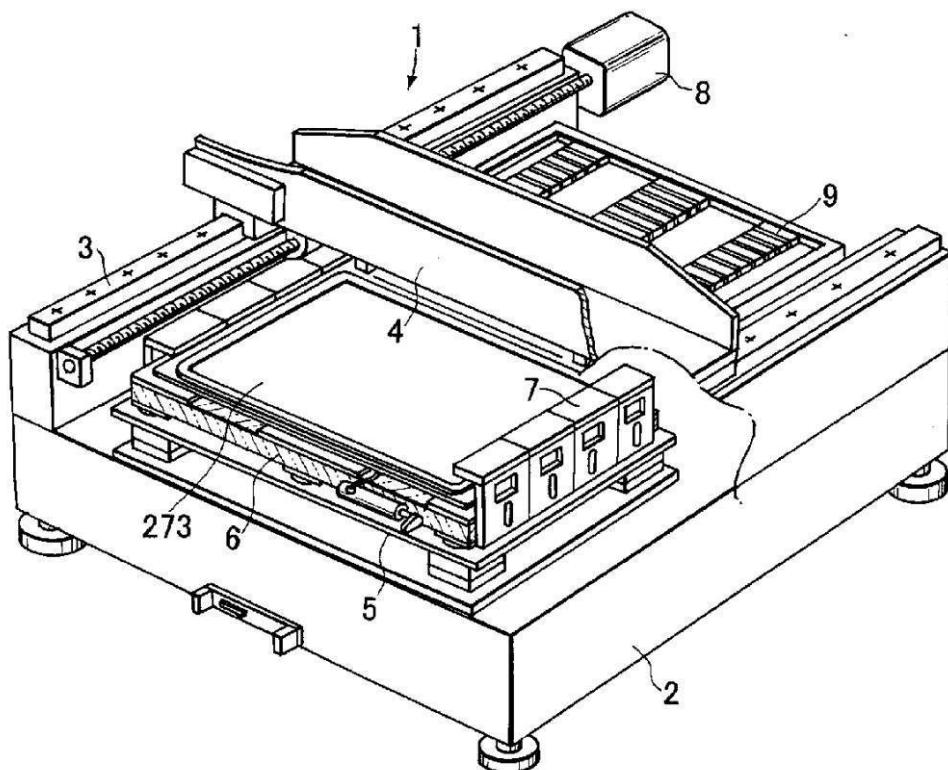
【図4】



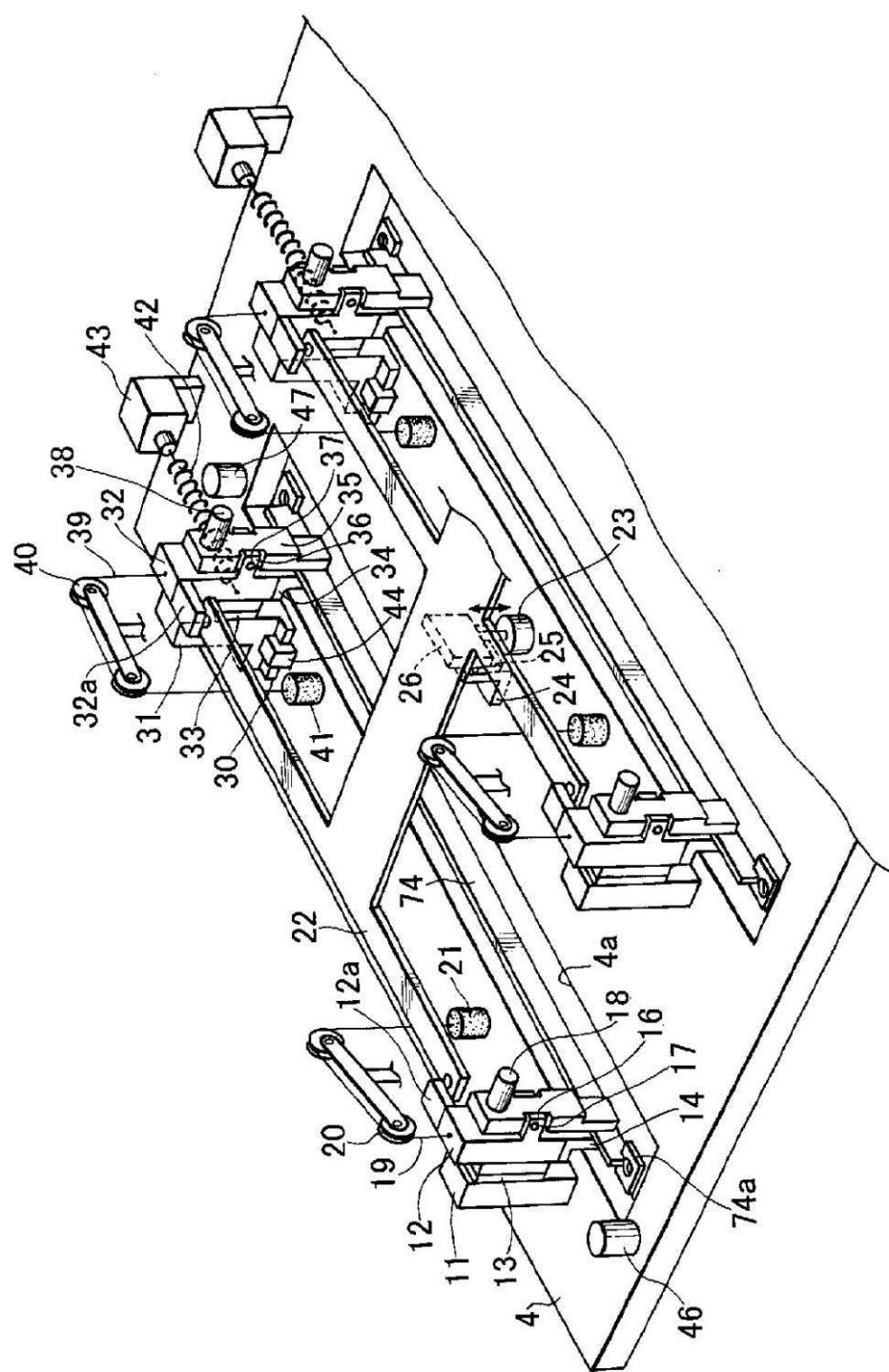
【図5】



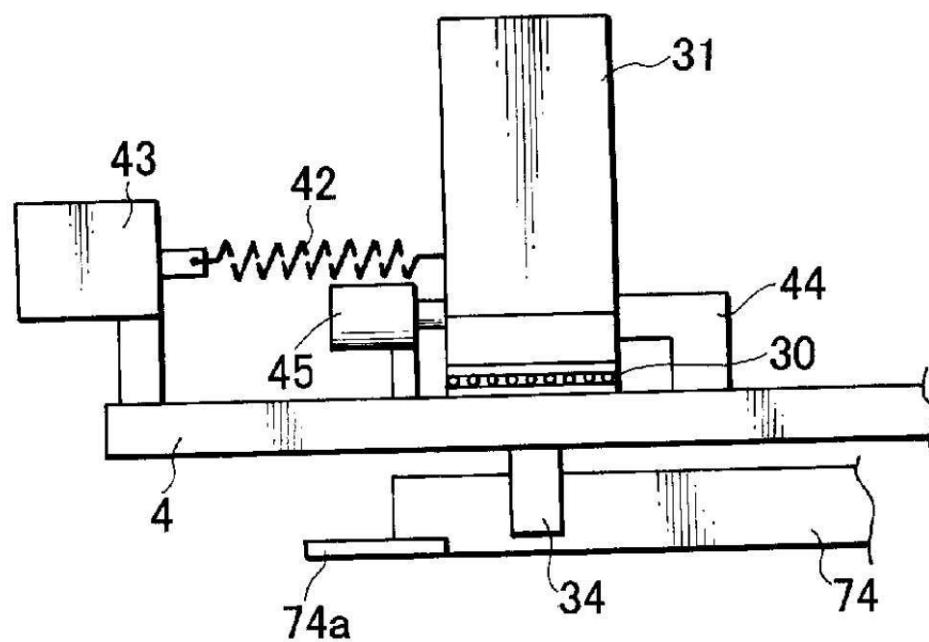
〔 図 6 〕



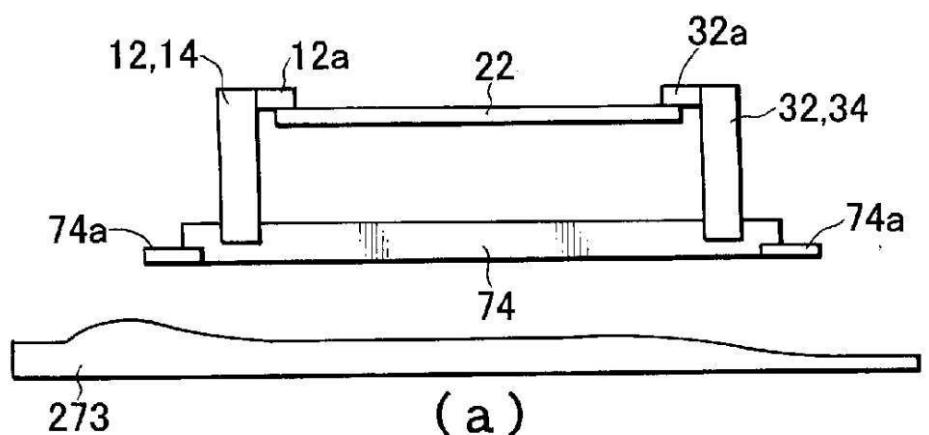
【図7】



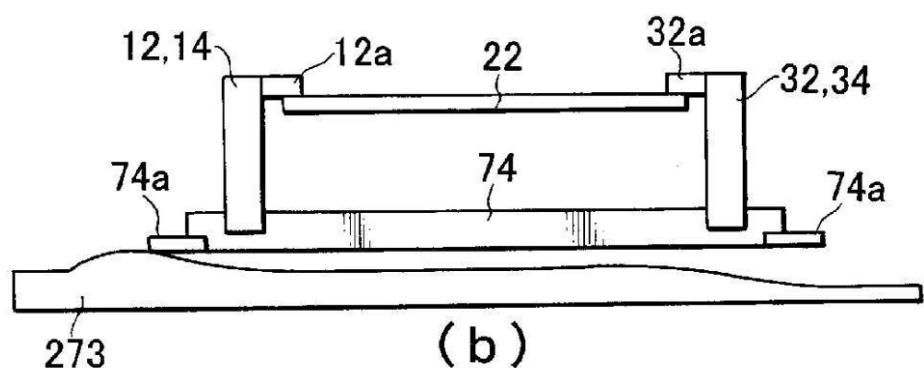
【図10】



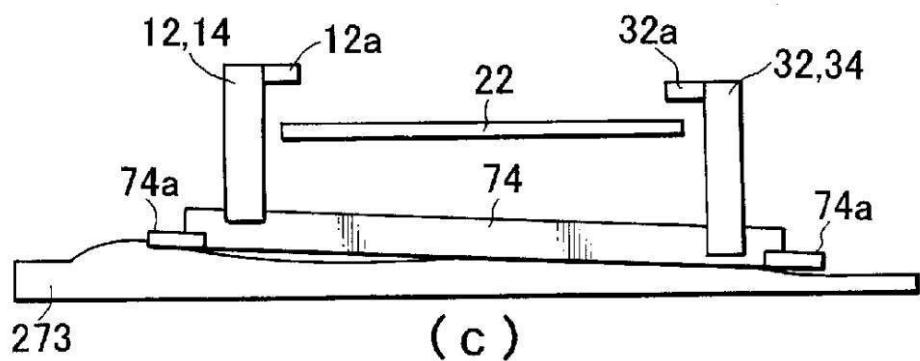
【図11】



(a)

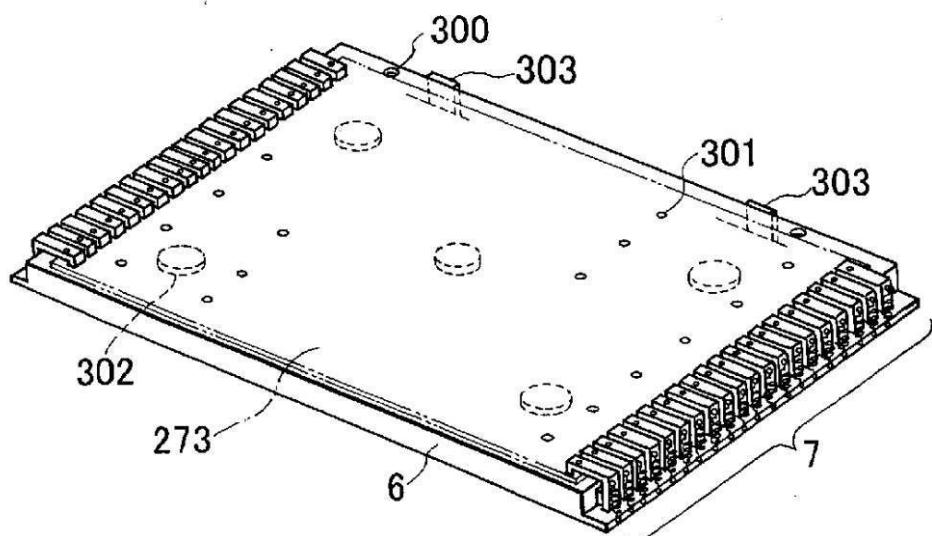


(b)

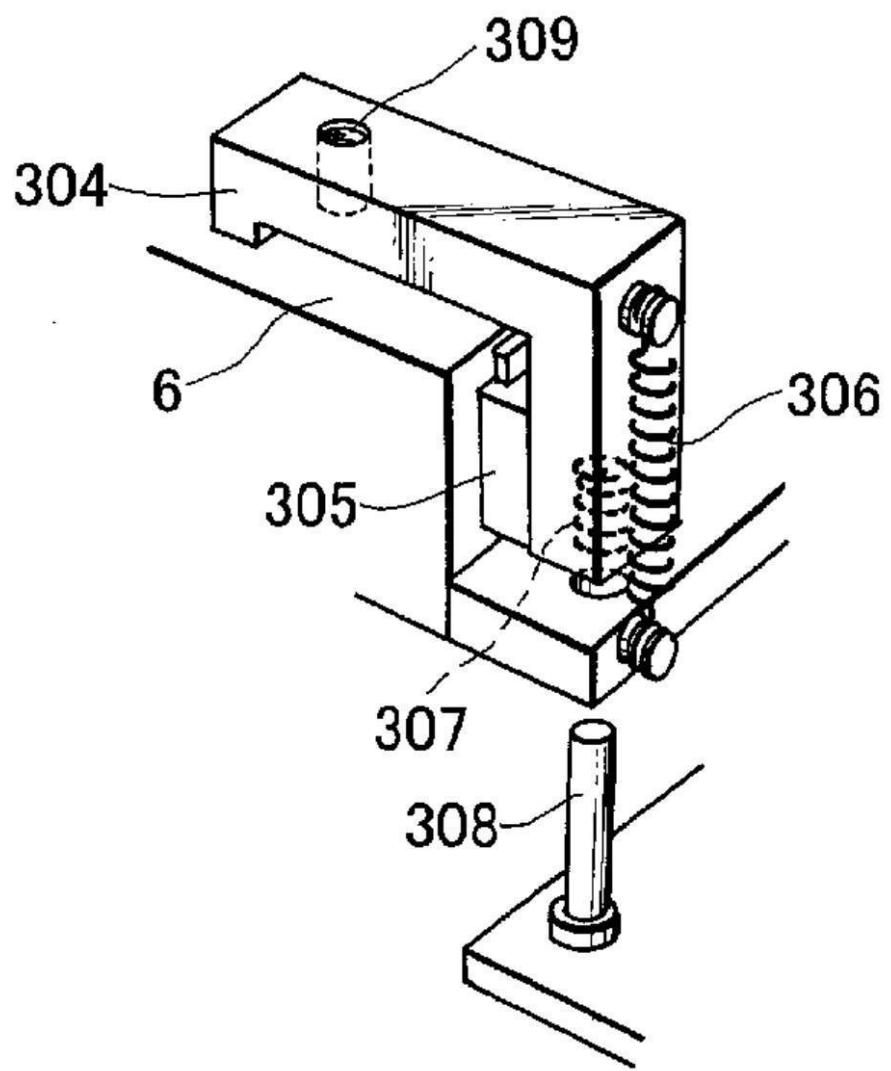


(c)

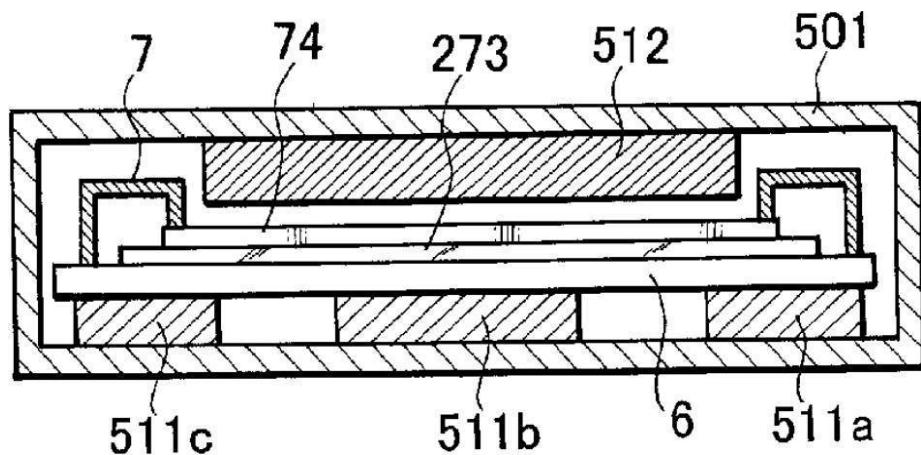
【図12】



【図13】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 岳人
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 村井 友和

(56)参考文献 特開平10-302676(JP,A)
特開平02-049397(JP,A)
特開2000-323073(JP,A)
特開2000-251676(JP,A)
特開平11-354012(JP,A)
特開平07-065704(JP,A)
特開平07-034048(JP,A)
特開昭63-116461(JP,A)
特開2002-063860(JP,A)
特表2000-510282(JP,A)
特開2000-251767(JP,A)
特開平09-192973(JP,A)
特開平11-167873(JP,A)
特開昭62-029046(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 9/24
H01J 29/87
H01J 31/12