

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7535745号  
(P7535745)

(45)発行日 令和6年8月19日(2024.8.19)

(24)登録日 令和6年8月8日(2024.8.8)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 1 L	21/683 (2006.01)	H 0 1 L	21/68	P
H 0 5 K	13/04 (2006.01)	H 0 5 K	13/04	P

請求項の数 4 (全21頁)

(21)出願番号	特願2020-126111(P2020-126111)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(22)出願日	令和2年7月27日(2020.7.27)	(74)代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(65)公開番号	特開2022-23287(P2022-23287A)	(74)代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(43)公開日	令和4年2月8日(2022.2.8)	(74)代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
審査請求日	令和5年5月17日(2023.5.17)	(72)発明者	辻澤 孝文 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社内
		審査官	李 哲次

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板搬送装置及び基板搬送方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の第1面を吸着して保持するための第1吸着部を有する搬送アームと、前記搬送アームを移動させる移動部と、前記基板が載置されるステージと、を備える基板搬送装置であって、前記ステージは、前記ステージの上面から突出するように設けられ、前記基板における前記第1面と対向する第2面を吸着して保持するための第2吸着部を有し、前記第1吸着部は、前記搬送アーム及び前記ステージの一方に保持された前記基板が他方に受け渡しされる際に、前記移動部によって、前記第2吸着部と対向する位置に移動され、  
前記基板搬送装置は、前記第1吸着部及び前記第2吸着部の吸着力を制御する制御部をさらに備え、  
前記制御部は、前記搬送アームに保持された前記基板が前記ステージに載置される際に、前記第1吸着部による前記基板の吸着力を低下させてから、前記第2吸着部に前記基板を吸着させて保持させる、  
基板搬送装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記ステージに載置された前記基板を前記搬送アームに吸着させて保持させる際に、前記第2吸着部による前記基板の吸着力を低下させてから、前記第1吸着部に前記基板を吸着させて保持させる、

請求項 1 に記載の基板搬送装置。

【請求項 3】

前記搬送アームは、可撓性を備える前記基板の前記第 1 面を吸着して保持する、  
請求項 1 または 2 に記載の基板搬送装置。

【請求項 4】

搬送アームが有する第 1 吸着部が基板の第 1 面を吸着して保持する第 1 工程と、  
ステージが有する第 2 吸着部が前記基板における前記第 1 面と対向する第 2 面を吸着し  
て保持する第 2 工程と、

前記搬送アームが保持した前記基板を前記ステージに受け渡しする第 3 工程と、を含み、  
前記第 3 工程では、前記第 1 吸着部を前記第 2 吸着部と対向する位置に移動してから、  
前記第 1 吸着部による前記基板の吸着力を低下させ、その後、前記第 2 吸着部に前記基板  
を吸着させて保持させることにより、前記搬送アームが保持した前記基板を前記ステー  
ジに受け渡しする、

10

基板搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板搬送装置及び基板搬送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶パネル又は有機 EL (Electro Luminescence) パネル  
等のディスプレイパネル等の基板の端部に接着部材として異方性導電部材である ACF (Anisotropic Conductive Film) を貼り付ける工程と、当該 ACF を介して駆動回路等の電子部品を基板に熱圧着する工程と、を実行するような、複数の工程を実行する部品圧着ラインがある。

20

【0003】

この種の部品圧着ラインでは、各工程を実行する複数の装置間で基板を搬送するために、当該基板を保持(支持)して搬送する基板搬送装置が用いられる(例えば、特許文献 1 参照)。

【0004】

特許文献 1 には、基板が載置される基板保持板を有し、当該基板保持板の主面上に基板を吸着して保持する突出部が設けられた基板保持装置が開示されている。これによれば、突出部で基板を保持することになるために、基板保持板に基板が面接触することがなくなるため、基板に傷が付きにくくなる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2008 - 210965 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

基板が例えば有機 EL パネル等の可撓性を備える場合、当該基板が載置されるステージの表面に突出した、当該基板を吸着する突出部が当該ステージに設けられていると、当該基板は、吸着位置で変形する場合がある。また、例えば、搬送アームで基板をステージに搬送する場合、基板の受け渡し時に基板に加わる応力により撓むことがある。これらのため、ステージに突出部が設けられていると、基板を吸着するための吸着部が基板と適切に接触できずに吸着できないために、搬送アームとステージとの間での基板の受け渡しができない場合がある。

【0007】

本発明は、基板の受け渡しができないことを抑制できる基板搬送装置等を提供する。

50

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明の一態様に係る基板搬送装置は、基板の第1面を吸着して保持するための第1吸着部を有する搬送アームと、前記搬送アームを移動させる移動部と、前記基板が載置されるステージと、を備え、前記ステージは、前記ステージの上面から突出するように設けられ、前記基板における前記第1面と対向する第2面を吸着して保持するための第2吸着部を有し、前記第1吸着部は、前記搬送アーム及び前記ステージの一方に保持された前記基板が他方に受け渡しされる際に、前記移動部によって、前記第2吸着部と対向する位置に移動される。

**【0009】**

また、本発明の一態様に係る基板搬送方法は、搬送アームが有する第1吸着部が基板の第1面を吸着して保持する第1工程と、ステージが有する第2吸着部が前記基板における前記第1面と対向する第2面を吸着して保持する第2工程と、前記搬送アーム及び前記ステージの一方が保持した前記基板を他方に受け渡しする第3工程と、を含み、前記第3工程では、前記第1吸着部を前記第2吸着部と対向する位置に移動してから、前記一方が保持した前記基板を前記他方に受け渡しする。

**【0010】**

なお、これらの包括的又は具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能なCD-ROM等の記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

**【発明の効果】****【0011】**

本発明によれば、基板の受け渡しができないことを抑制できる基板搬送装置等を提供できる。

**【図面の簡単な説明】****【0012】**

【図1】図1は、実施の形態に係る部品実装ラインを示す平面図である。

【図2】図2は、実施の形態に係る部品実装ラインが部品を実装する流れを説明するための概略図である。

【図3】図3は、実施の形態に係る基板搬送装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、実施の形態に係る基板搬送装置が備える基板保持部を示す断面図である。

【図5】図5は、実施の形態に係る基板搬送装置が備える吸引機構について説明するための概略構成図である。

【図6】図6は、実施の形態に係る基板搬送装置が備えるステージが基板を保持することによる基板の変形を説明するための断面図である。

【図7】図7は、実施の形態に係る基板搬送装置の処理手順の第1例を説明するためのフローチャートである。

【図8】図8は、実施の形態に係る基板搬送装置の処理手順の第1例を説明するための断面図である。

【図9】図9は、実施の形態に係る基板搬送装置の処理手順の第2例を説明するためのフローチャートである。

**【発明を実施するための形態】****【0013】**

以下では、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置及び接続形態、ステップ及びステップの順序等は、一例であり、本発明を限定する趣旨ではない。

**【0014】**

また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図に

10

20

30

40

50

において、同じ構成部材については同じ符号を付し、説明を一部簡略化又は省略する場合がある。

#### 【0015】

また、本明細書及び図面において、X軸、Y軸、及び、Z軸は、三次元直交座標系の三軸を表している。X軸及びY軸は、互いに直交し、且つ、いずれもZ軸に直交する軸である。また、以下の実施の形態では、基板の搬送方向をX軸正方向とし、Z軸正方向を上方とし、Z軸負方向を下方として記載する場合がある。

#### 【0016】

(実施の形態)

[全体概要]

まず、図1及び図2を参照して、実施の形態に係る基板搬送装置を含む部品実装ラインの全体概要について説明する。

#### 【0017】

図1は、実施の形態に係る部品実装ライン1の平面図である。図2は、実施の形態に係る部品実装ライン1が部品5を実装する流れを説明するための概略図である。なお、図1では、第1基板保持部60A～60D及び第2基板保持部70A～70Eに基板3を真空吸着させるための機構である吸引機構200(図3又は図5参照)の図示を省略している。

#### 【0018】

部品実装ライン1は、有機ELパネル等を生産するための部品実装システムであり、基板3に駆動回路等の電子部品である部品5を熱圧着する。具体的には、部品実装ライン1は、電極部4が形成された基板3に異方性導電部材であるACF6を貼着し、ACF6を介して基板3と部品5とを熱圧着させる。

#### 【0019】

部品実装ライン1は、貼着部20と、仮圧着部30と、本圧着部40と、基板搬送装置100と、コンピュータ2と、を備える。なお、図1においては、コンピュータ2を、機能的なブロックとして図示している。コンピュータ2は、貼着部20、仮圧着部30、本圧着部40、及び、基板搬送装置100の各装置と、無線通信可能に、又は、制御線等により有線通信可能に接続されており、各装置を制御する。

#### 【0020】

貼着部20、仮圧着部30、及び、本圧着部40は、この順で連結されている。部品実装ライン1は、基板3が搬送される上流側の貼着部20に搬入された有機ELパネル基板等の長方形の基板3の周縁に設けられた複数の電極部4のそれぞれに部品5を実装する部品実装作業を実行する。部品実装ライン1は、基板搬送装置100によって基板3を適宜搬送させながら、貼着部20、仮圧着部30、及び、本圧着部40に基板3に対して各作業を実行させる。複数の電極部4のそれぞれは、例えば、複数の電極により構成されている。

#### 【0021】

貼着部20は、基板3の電極部4に接着部材であるACF6を貼着する貼着作業を行う装置である。

#### 【0022】

貼着部20は、基台1bの上方に、X軸方向に並んだ複数の貼着ヘッドを備えている。本実施の形態においては、貼着部20は、2つの貼着ヘッドを備える。各貼着ヘッドは、それぞれACF6を供給する供給部と、ACF6を基板3に貼着するための貼着ツールと、を備える。複数の貼着ヘッドは、供給部から供給されたACF6を、基板3上の複数の電極部4に対応する位置に貼着する。

#### 【0023】

仮圧着部30は、基板3における、貼着部20でACF6が貼着された位置に部品5を搭載して仮圧着する仮圧着工程を実行する装置である。

#### 【0024】

仮圧着部30は、部品搭載機構31と、部品供給部32と、を備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

部品搭載機構 3 1 は、基台 1 b 上に設けられ、搭載ヘッドと、搭載ヘッド移動機構と、搭載支持台と、を備える。搭載ヘッドは、搭載ヘッド移動機構によって水平面内で自在に移動し、Z 軸方向に昇降して部品供給部 3 2 が供給する部品 5 を上方からピックアップする。部品搭載機構 3 1 は、ピックアップした部品 5 を A C F 6 上に搭載して基板 3 ごと搭載支持台に押し付けることで、基板 3 に部品 5 を仮圧着する。

## 【 0 0 2 6 】

部品供給部 3 2 は、部品搭載機構 3 1 に部品 5 を供給する機構である。

## 【 0 0 2 7 】

本圧着部 4 0 は、仮圧着部 3 0 によって基板 3 に仮圧着された部品 5 を基板 3 に本圧着（つまり、熱圧着）する本圧着工程（つまり、熱圧着工程）を実行する装置である。こうすることで、基板 3 に形成された電極部 4 と部品 5 とは A C F 6 を介して電氣的に接続される。

10

## 【 0 0 2 8 】

基板搬送装置 1 0 0 は、基板 3 を搬送する装置である。

## 【 0 0 2 9 】

基板搬送装置 1 0 0 は、第 2 基板保持部 7 0 A に搬入された基板 3 を、第 1 基板保持部 6 0 A によって保持して第 2 基板保持部 7 0 B に搬送する。本実施の形態では、第 2 基板保持部 7 0 B は、貼着部 2 0 が A C F 6 を貼着する基板 3 が載置される台である。

## 【 0 0 3 0 】

また、基板搬送装置 1 0 0 は、A C F 6 が貼着された基板 3 を、第 1 基板保持部 6 0 B によって保持して第 2 基板保持部 7 0 C に搬送する。本実施の形態では、第 2 基板保持部 7 0 C は、仮圧着部 3 0 が部品 5 を仮圧着する基板 3 が載置される台である。

20

## 【 0 0 3 1 】

また、基板搬送装置 1 0 0 は、部品 5 が仮圧着された基板 3 を、第 1 基板保持部 6 0 C によって保持して第 2 基板保持部 7 0 D に搬送する。本実施の形態では、第 2 基板保持部 7 0 D は、本圧着部 4 0 が部品 5 を本圧着する基板 3 が載置される台である。

## 【 0 0 3 2 】

また、基板搬送装置 1 0 0 は、部品 5 が本圧着された基板 3 を、第 1 基板保持部 6 0 D によって保持して第 2 基板保持部 7 0 E に搬送する。

30

## 【 0 0 3 3 】

なお、基板搬送装置 1 0 0 が備える第 1 基板保持部の数は、特に限定されない。基板搬送装置 1 0 0 は、第 1 基板保持部を 1 つ備えてもよいし、複数備えてもよい。

## 【 0 0 3 4 】

また、基板搬送装置 1 0 0 が備える第 2 基板保持部の数は、特に限定されない。基板搬送装置 1 0 0 は、第 2 基板保持部を 1 つ備えてもよいし、複数備えてもよい。

## 【 0 0 3 5 】

また、第 2 基板保持部 7 0 B に基板 3 を搬送（搬入）することを貼着部 2 0 に基板 3 を搬送（搬入）するともいう。また、第 2 基板保持部 7 0 C に基板 3 を搬送（搬入）することを仮圧着部 3 0 に基板 3 を搬送（搬入）するともいう。また、第 2 基板保持部 7 0 D に基板 3 を搬送（搬入）することを本圧着部 4 0 に基板 3 を搬送（搬入）するともいう。

40

## 【 0 0 3 6 】

基板搬送装置 1 0 0 の具体的な構成については、後述する。

## 【 0 0 3 7 】

コンピュータ 2 は、基板搬送装置 1 0 0 を含む部品実装ライン 1 が有する各装置の動作を制御するための制御装置（コンピュータ）である。具体的には、コンピュータ 2 は、貼着部 2 0、仮圧着部 3 0、本圧着部 4 0、及び、基板搬送装置 1 0 0 等と通信するための通信インターフェース、プログラムが格納された不揮発性メモリ、プログラムを実行するための一時的な記憶領域である揮発性メモリ、信号の送受信をするための入出力ポート、プログラムを実行するプロセッサ等で実現される。

50

## 【 0 0 3 8 】

コンピュータ 2 は、貼着部 2 0、仮圧着部 3 0、本圧着部 4 0、及び、基板搬送装置 1 0 0 を制御することで、各作業部（貼着部 2 0、仮圧着部 3 0、及び、本圧着部 4 0）によって基板 3 に各作業を実行させ、且つ、基板搬送装置 1 0 0 によって各作業部に各作業を実行させるために作業部の近傍に配置されたステージ 7 2 B、7 2 C、7 2 D に基板 3 を搬送する基板搬送作業を実行する。例えば、基板搬送装置 1 0 0 は、ステージ 7 2 A に載置された基板 3 を第 1 基板保持部 6 0 A によってステージ 7 2 B に搬送したり、ステージ 7 2 B に載置され、貼着作業が完了している基板 3 を第 1 基板保持部 6 0 B によってステージ 7 2 C に搬送したりする。また、例えば、基板搬送装置 1 0 0 は、ステージ 7 2 C に載置され、仮圧着作業が完了している基板 3 を第 1 基板保持部 6 0 C によってステージ 7 2 D に搬送したり、ステージ 7 2 D に載置され、本圧着作業が完了している基板 3 を第 1 基板保持部 6 0 D によってステージ 7 2 E に搬送したりする。基板搬送作業における上流側から下流側への基板 3 の搬送は、各作業部及び基板搬送装置 1 0 0 で同期して行われる。

10

## 【 0 0 3 9 】

[ 基板搬送装置の構成 ]

続いて、基板搬送装置 1 0 0 の具体的な構成について説明する。

## 【 0 0 4 0 】

図 3 は、実施の形態に係る基板搬送装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。図 4 は、実施の形態に係る基板搬送装置 1 0 0 が備える基板保持部（第 1 基板保持部 6 0 及び第 2 基板保持部 7 0）を示す断面図である。第 1 基板保持部 6 0 及び第 2 基板保持部 7 0 は、いずれも基板搬送装置 1 0 0 が備える基板保持部の一例である。

20

## 【 0 0 4 1 】

なお、図 3 には、第 1 基板保持部 6 0 A、6 0 B、6 0 C、6 0 D のように、基板 3 を真空吸着することで保持して搬送する基板保持部を第 1 基板保持部 6 0 として示している。また、図 3 には、複数の第 2 基板保持部 7 0 A、7 0 B、7 0 C、7 0 D、7 0 E のように、載置された基板 3 を真空吸着することで保持する基板保持部を第 2 基板保持部 7 0 として示している。また、図 4 に示す白抜矢印は、基板 3 を吸着する向きを示している。基板 3 は、例えば平板状であり、第 1 面 3 a と第 2 面 3 b とが略平行となっている。

## 【 0 0 4 2 】

図 1 に示す第 1 基板保持部 6 0 A、6 0 B、6 0 C、6 0 D は、それぞれ、同じ構成である。また、第 2 基板保持部 7 0 A は、第 2 基板保持部 7 0 E と同じ構成である。また、第 2 基板保持部 7 0 B、7 0 C、7 0 D は、それぞれ、第 2 基板保持部 7 0 A の構成に、さらに、ステージ移動部 7 1 B、7 1 C、7 1 D を備える。

30

## 【 0 0 4 3 】

ステージ移動部 7 1 B、7 1 C、7 1 D は、それぞれ、ステージ 7 2 B、7 2 C、7 2 D を X 軸方向、Y 軸方向、及び、Z 軸方向に動かしたり、Z 軸周りに回転させたりするための機構である。ステージ移動部 7 1 B、7 1 C、7 1 D は、例えば、ガイドとモータとから実現される。

## 【 0 0 4 4 】

なお、第 2 基板保持部 7 0 A と第 2 基板保持部 7 0 E とは、それぞれ、ステージ 7 2 A、7 2 E を X 軸方向、Y 軸方向、及び、Z 軸方向に動かしたり、Z 軸周りに回転させたりするためのステージ移動部を備えてもよいし、備えなくてもよい。

40

## 【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、基板搬送装置 1 0 0 は、移動ベース 6 1 と、第 1 基板保持部 6 0 と、第 2 基板保持部 7 0 と、吸引機構 2 0 0 と、コンピュータ 2 と、を備える。

## 【 0 0 4 6 】

移動ベース 6 1 は、基台 1 a、基台 1 b、及び、基台 1 c にわたって X 軸方向に延び、第 1 基板保持部 6 0 を X 軸方向に移動させるためのレールである。

## 【 0 0 4 7 】

50

第1基板保持部60は、基板3を真空吸着することで基板3を保持して搬送する機構である。第1基板保持部60は、搬送アーム63と、移動部64と、を含む。

【0048】

搬送アーム63は、基板3を真空吸着することで保持するためのアームである。具体的には、第1基板保持部60は、基板3の上面(第1面3a)を第1吸着孔66を介して真空吸着することにより保持する。搬送アーム63は、Y軸方向に延在しており、一端に第1吸着部65を有し、他端が移動部64に接続されている。

【0049】

第1吸着部65は、搬送アーム63が基板3を保持する際に基板3と接触し、基板3の第1面3aを吸着して保持するための吸着パッドである。第1吸着部65は、例えば、ゴム等の弾性部材である。第1吸着部65には、第1吸着孔66が設けられている。

10

【0050】

第1吸着孔66は、搬送アーム63が基板3を真空吸着して保持するための孔である。第1吸着孔66は、搬送アーム63の内部に形成された空洞であって、真空配管110と連通する空洞と連通している。搬送アーム63は、第1吸着孔66を介して真空吸着することで基板3を保持する。

【0051】

移動部64は、搬送アーム63を移動させるための駆動機構である。移動部64は、搬送アーム63と接続されており、移動ベース61に移動可能に取り付けられている。移動部64は、例えば、モータ、ギア等を含む。

20

【0052】

第2基板保持部70は、真空吸着することで基板3を保持する台である。第2基板保持部70は、ステージ72と、ステージ移動部71と、を含む。

【0053】

ステージ72は、例えば、ステージ72A~72Eと同様の構成であって、基板3が載置される台である。具体的には、ステージ72は、例えば、第2吸着孔74を上面72aに備え、言い換えると、上面72aに第2吸着孔74が設けられており、上面72aに載置される基板3を第2吸着孔74を介して真空吸着することにより保持する。本実施の形態では、ステージ72には、例えば、第2吸着孔74が上面72aから下面にステージ72を貫通するように設けられている。なお、第2吸着孔74の一端は、ステージ72の上面72aに設けられていればよく、他端が下面ではなくてもよい。ステージ72は、上面72aに突出部である第2吸着部73を有する。

30

【0054】

第2吸着部73は、基板3がステージ72に載置された際に基板3と接触し、基板3における第1面3aと対向する第2面3bを吸着して保持するための吸着パッドである。また、第2吸着部73は、ステージ72の上面72aから突出するようにステージ72に設けられている(形成されている)突出部である。第2吸着部73は、例えば、ゴム等の弾性部材である。本実施の形態では、第2吸着部73に、第2吸着孔74が設けられて(言い換えると、形成されて)いる。

【0055】

40

なお、本実施の形態では、ステージ72は、上面72aに突出部として第2吸着部73を備える。具体的には、ステージ72は、上面72aが平坦な平坦部と、当該平坦部の上に当該平坦部とは別部材の第2吸着部73を備えるが、これに限定されない。例えば、ステージ72は、平坦部と、当該平坦部の一部が突出した、当該平坦部と同部材で一体に形成された突出部とを有していてもよい。

【0056】

なお、第1吸着部65及び第2吸着部73の形状は特に限定されないが、本実施の形態では、同じ形状である。これによれば、搬送アーム63とステージ72との間で基板3の受け渡しが行われる際に、基板3の第1面3a又は第2面3bの法線方向から見た場合、第1吸着部65と第2吸着部73とが重なる。そのため、基板3の第1面3a又は第2面

50

3 bの法線方向から見た場合、吸着位置及び吸着範囲が第1吸着部65と第2吸着部73とで一致するために、基板3の受け渡しが行われやすくなる。言い換えると、これによれば、搬送アーム63とステージ72とで基板3の受け渡しができないことを抑制できる。

【0057】

第2吸着孔74は、ステージ72が基板3を真空吸着して保持するための孔である。第2吸着孔74は、ステージ72の上面72aから下面までを貫通する貫通孔であって、真空配管110と連通する貫通孔と連通している。ステージ72は、第2吸着孔74を介して真空吸着することで基板3を保持する。

【0058】

ステージ移動部71は、例えば、ステージ移動部71B、71C、及び、71Dと同様の構成であって、ステージ72をX軸方向、Y軸方向、及び、Z軸方向に動かしたり、Z軸周りに回転させたりするための機構である。ステージ移動部71は、例えば、ガイドとモータとから実現される。

【0059】

第1基板保持部60及び第2基板保持部70は、貼着部20、仮圧着部30、及び、本圧着部40の前方の領域(Y軸負方向側の領域)に配置されている。

【0060】

真空配管110は、第1吸着孔66又は第2吸着孔74を介して基板3を真空吸着することで、基板3を第1基板保持部60又は第2基板保持部70に保持させるための配管である。真空配管110は、例えば、一端が第1吸着孔66及び第2吸着孔74と連通するように接続され、他端が真空ポンプ140と連通するように接続されている。真空ポンプ140によって真空配管110の内部の圧力(気圧)が低下されることで、第1基板保持部60は、第1吸着孔66を介して基板3を真空吸着し、第2基板保持部70は、第2吸着孔74を介して基板3を真空吸着する。

【0061】

吸引機構200は、第1基板保持部60A~60D及び第2基板保持部70A~70Eに基板3を真空吸着させるための機構である。吸引機構200は、真空配管110と、バルブ120と、レギュレータ130と、真空ポンプ140と、を備える。

【0062】

バルブ120は、第1基板保持部60に基板3を真空吸着させるか否かを切り替えるための電磁弁であって、且つ、第2基板保持部70に基板3を真空吸着させるか否かを切り替えるための電磁弁である。制御部2aが、バルブ120を制御可能に制御線等によりバルブ120と接続されており、バルブ120を制御することで、第1基板保持部60に基板3を真空吸着させるか否かを切り替え、且つ、第2基板保持部70に基板3を真空吸着させるか否かを切り替える。

【0063】

レギュレータ130は、真空ポンプ140によって第1吸着孔66又は第2吸着孔74を介して基板3を真空吸着する際の吸着力を調整するための圧力レギュレータ(バルブ)である。

【0064】

真空ポンプ140は、第1吸着孔66又は第2吸着孔74を介して基板3を真空吸着するためのポンプである。

【0065】

図5は、実施の形態に係る基板搬送装置100が備える吸引機構200について説明するための概略構成図である。なお、図5には、ステージ72によって基板3を真空吸着するための構成の概略図を示している。また、図5に示す白抜矢印は、真空ポンプ140による吸引方向を示している。

【0066】

例えば、真空配管110は、第1配管111と、第2配管112と、第3配管113と

10

20

30

40

50

を備える。

【 0 0 6 7 】

第 1 配管 1 1 1 は、一端が真空ポンプ 1 4 0 と接続され、他端が二股に分かれており、二股の端部の一方が第 1 バルブ 1 2 1 に直接接続されており、二股の端部の他方がレギュレータ 1 3 0 を介して第 1 バルブ 1 2 1 に接続されている真空配管である。

【 0 0 6 8 】

第 2 配管 1 1 2 は、一端が第 1 バルブ 1 2 1 と接続され、他端が第 2 バルブ 1 2 2 と接続されている真空配管である。

【 0 0 6 9 】

第 3 配管 1 1 3 は、一端が第 2 バルブ 1 2 2 と接続され、他端がステージ 7 2（より具体的には、ステージ 7 2 が有する第 2 吸着部 7 3 に設けられた第 2 吸着孔 7 4）と接続されている真空配管である。

10

【 0 0 7 0 】

また、例えば、バルブ 1 2 0 は、第 1 バルブ 1 2 1 と、第 2 バルブ 1 2 2 とを備える。

【 0 0 7 1 】

第 1 バルブ 1 2 1 及び第 2 バルブ 1 2 2 は、一端の接続先（言い換えると、真空ポンプ 1 4 0 による吸引経路）が切り替え可能な電磁弁である。

【 0 0 7 2 】

例えば、第 1 バルブ 1 2 1 は、接点 1 5 1 及び接点 1 5 2 が二股に分かれた第 1 配管 1 1 1 にそれぞれ接続されており、一端の一方である接点 1 5 1 が第 1 配管 1 1 1 を介し、且つ、レギュレータ 1 3 0 を介さずに真空ポンプ 1 4 0 に接続されており、一端の他方である接点 1 5 2 が第 1 配管 1 1 1 及びレギュレータ 1 3 0 を介して真空ポンプ 1 4 0 に接続されている。また、第 1 バルブ 1 2 1 の他端である接点 1 5 0 は、第 2 配管 1 1 2 を介して第 2 バルブ 1 2 2 の接点 1 5 3 に接続されている。これによって、第 1 バルブ 1 2 1 では、真空ポンプ 1 4 0 によってそのまま第 1 配管 1 1 1 の内部の圧力（気圧）が低下される、吸引力が強い（高い）経路と、レギュレータ 1 3 0 によって第 1 配管の内部の圧力が制御されて低下される、吸引力が弱い（低い）経路とが切り替えられる。

20

【 0 0 7 3 】

例えば、第 2 バルブ 1 2 2 は、一端である接点 1 5 4 が第 3 配管 1 1 3 を介してステージ 7 2 に接続されている。また、第 2 バルブ 1 2 2 の他端の一方である接点 1 5 5 が第 3 配管 1 1 3 の内部の圧力を上昇させるための経路である第 4 配管 1 1 4 に接続されている。また、第 2 バルブ 1 2 2 の他端の他方である接点 1 5 3 は、第 2 配管 1 1 2 を介して第 1 バルブ 1 2 1 に接続されている。これによって、第 2 バルブ 1 2 2 では、第 3 配管 1 1 3 の内部の圧力を低下させる経路と、第 3 配管 1 1 3 の内部の上昇させるための経路とが切り替えられる。つまり、第 2 バルブ 1 2 2 が制御されることによって、ステージ 7 2 に基板 3 を真空吸着のオンオフが切り替えられる。

30

【 0 0 7 4 】

なお、図 3 ~ 図 5 には、真空配管 1 1 0、バルブ 1 2 0、レギュレータ 1 3 0、及び、真空ポンプ 1 4 0 を 1 つしか図示していないが、基板搬送装置 1 0 0 は、ステージ 7 2 A ~ 7 2 E のいずれかと接続されるこれらの構成を複数備えてもよい。また、図示しないが基板搬送装置 1 0 0 は、搬送アーム 6 3 と接続されるこれらの構成をさらに備える。また、基板搬送装置 1 0 0 は、例えば、第 1 基板保持部 6 0 A ~ 6 0 D のように、搬送アーム 6 3 を複数備える場合、複数の搬送アーム 6 3 のいずれかと接続されるこれらの構成を複数備えてもよい。なお、このような場合であっても、例えば、真空ポンプ 1 4 0 等の一部の構成要素は、1 つ（共通）でもよい。

40

【 0 0 7 5 】

上記した構成によれば、搬送アーム 6 3 及びステージ 7 2 では、基板 3 を第 1 の吸着力で真空吸着する第 1 状態と、基板 3 をレギュレータ 1 3 0 によって第 1 の吸引力より弱い第 2 の吸着力で真空吸着する第 2 状態と、基板 3 を真空吸着しない第 3 状態とが切り替え得る。

50

## 【 0 0 7 6 】

また、基板搬送装置 1 0 0 は、基板 3 が真空吸着された状態から、基板 3 が真空吸着されていない状態への切り替えを速やかに行うための機構を備えてもよい。例えば、基板搬送装置 1 0 0 は、図 5 に示す第 3 バルブ 1 2 3 と、ガス供給源 1 6 0 と、大気開放部 1 7 0 と、を備える。図 5 に示す一点鎖線矢印は、ガス供給源 1 6 0 からのガスの供給方向を示している。

## 【 0 0 7 7 】

ガス供給源 1 6 0 は、第 3 配管 1 1 3 及び第 4 配管 1 1 4 の内部の圧力を上昇させるための圧縮されたガスを貯蔵するガスタンクである。ガスの種類は、例えば、空気であるが、任意でよく、特に限定されない。ガス供給源 1 6 0 は、例えば、第 3 バルブ 1 2 3 を介して第 2 バルブ 1 2 2 と接続される第 4 配管 1 1 4 と接続されている。

10

## 【 0 0 7 8 】

第 3 バルブ 1 2 3 は、第 1 吸着部 6 5 又は第 2 吸着部 7 3 に基板 3 を真空吸着させるために低下された第 3 配管 1 1 3 及び第 4 配管 1 1 4 の内部の圧力を速やかに上昇させるためにガス供給源 1 6 0 にガスを供給させるか否かを切り替えるための電磁弁である。

## 【 0 0 7 9 】

例えば、第 3 バルブ 1 2 3 は、一端である接点 1 5 6 が第 4 配管 1 1 4 に接続されている。また、第 3 バルブ 1 2 3 の他端の一方である接点 1 5 7 はガス供給源 1 6 0 に接続されており、第 3 バルブ 1 2 3 の他端の他方である接点 1 5 8 は大気開放部 1 7 0 に接続されている。

20

## 【 0 0 8 0 】

大気開放部 1 7 0 は、第 3 配管 1 1 3 及び第 4 配管 1 1 4 の内部の圧力を大気圧にするための開口である。

## 【 0 0 8 1 】

制御部 2 a は、例えば、第 3 バルブ 1 2 3 を制御することで、ステージ 7 2 に設けられた第 2 吸着孔 7 4 に接続された第 3 配管 1 1 3 の内部の圧力を速やかに上昇させるために、ガス供給源 1 6 0 にガスを供給させるか否かを切り替える。

## 【 0 0 8 2 】

なお、図 5 では、ステージ 7 2 を例示しているが、搬送アーム 6 3 にも同様にガス供給源 1 6 0 が第 3 バルブ 1 2 3 を介して接続されていてもよい。

30

## 【 0 0 8 3 】

図 6 は、実施の形態に係る基板搬送装置 1 0 0 が備えるステージ 7 2 が基板 3 を保持することによる基板 3 の変形を説明するための断面図である。

## 【 0 0 8 4 】

なお、図 6 は、搬送アーム 6 3 とステージ 7 2 のうち、ステージ 7 2 によって基板 3 が保持されている場合における、図 4 の破線 V I で囲まれた領域を拡大して示す断面図である。また、図 6 に示す白抜矢印は、基板 3 を吸着する向きを示している。

## 【 0 0 8 5 】

基板 3 は、例えば、有機 E L パネルのような可撓性を有する基板であることが想定される。つまり、第 1 基板保持部 6 0 が備える搬送アーム 6 3 は、例えば、可撓性を備える基板 3 の第 1 面 3 a を吸着して保持する。また、第 2 基板保持部 7 0 が備えるステージ 7 2 は、例えば、可撓性を備える基板 3 の第 2 面 3 b を吸着して保持する。この場合、例えば、ステージ 7 2 に載置された基板 3 は、自重によって変形する。より具体的には、基板 3 は、第 2 吸着部 7 3 があることでステージ 7 2 に載置されると撓む。また、基板 3 は、搬送アーム 6 3 に保持されている場合も、吸着されている箇所以外では保持されていないため、自重によって撓む。そのために、例えば、ステージ 7 2 に載置されている基板 3 を第 1 吸着部 6 5 で吸着しようとしても、第 1 面 3 a が撓んでいるために、第 1 吸着部 6 5 と基板 3 とが適切に接触せずに受け渡し、つまり、第 1 吸着部 6 5 で基板 3 の第 1 面 3 a を吸着できない場合がある。

40

## 【 0 0 8 6 】

50

そこで、基板搬送装置 100 は、搬送アーム 63 及びステージ 72 の一方に保持された基板 3 を他方に受け渡しする際に、第 1 吸着部 65 と第 2 吸着部 73 と対向するように位置させる。

【0087】

なお、本実施の形態では、搬送アーム 63 は、第 1 吸着部 65 を 4 つ備える。また、ステージ 72 は、第 2 吸着部 73 を 4 つ備える。4 つの第 1 吸着部 65 と 4 つの第 2 吸着部 73 とは、基板 3 の受け渡しの際には、移動部 64 によって一対一で対向するように配置される。搬送アーム 63 が備える第 1 吸着部 65 の数は、特に限定されない。また、ステージ 72 が備える第 2 吸着部 73 の数は、特に限定されない。また、第 1 吸着部 65 及び第 2 吸着部 73 の少なくとも一方が複数の場合、基板 3 の受け渡しの際には、少なくとも第 1 吸着部 65 及び第 2 吸着部 73 の少なくとも一対が対向して配置されればよい。もちろん、第 1 吸着部 65 及び第 2 吸着部 73 の全てが一対一で対向して配置されるとよりよい。

10

【0088】

また、例えば、搬送アーム 63 が第 1 吸着部 65 を 4 つ備え、ステージ 72 が第 2 吸着部 73 を 10 備える等、搬送アーム 63 が備える第 1 吸着部 65 の数と、ステージ 72 が備える第 2 吸着部 73 の数とが異なってもよい。この場合、例えば、制御部 2a は、基板 3 の受け渡しを行わせる際には、4 つの第 1 吸着部 65 のそれぞれが、10 の第 2 吸着部 73 のいずれかと対向するように、移動部 64 を制御してもよい。このように、制御部 2a は、第 1 吸着部 65 と第 2 吸着部 73 との数が異なる場合、基板 3 の受け渡しの際には、第 1 吸着部 65 及び第 2 吸着部 73 のうち少ない吸着部のそれぞれが多い吸着部のいずれかと対向するように移動部 64 を制御する。

20

【0089】

また、上記した第 1 の吸着力と第 2 吸着力とは、第 1 の吸着力よりも第 2 の吸着力の方が低（弱）ければよく、特に限定されない。例えば、第 2 の吸着力は、第 1 吸着力の 1/2 以下である。例えば、第 1 の吸着力は、-70 kPa 程度であり、第 2 の吸着力は、-30 kPa 程度である。

【0090】

再び図 3 を参照し、コンピュータ 2 は、基板搬送装置 100 が備える各構成要素を制御するためのコンピュータである。なお、本実施の形態では、基板搬送装置 100 が、部品実装ライン 1 が備えるコンピュータ 2 を備えるとして説明する。例えば、基板搬送装置 100 の各構成要素を制御するコンピュータ 2 は、部品実装ライン 1 が備える基板搬送装置 100 以外の貼着部 20、仮圧着部 30 等の各装置を制御するコンピュータと同一でもよいし、異なってもよい。

30

【0091】

例えば、コンピュータ 2 は、制御部 2a と、記憶部 2b とを備える。

【0092】

制御部 2a は、貼着部 20、仮圧着部 30、本圧着部 40、及び、基板搬送装置 100 を制御するための処理部である。制御部 2a は、例えば、記憶部 2b に記憶され、部品実装ライン 1 が有する各装置を制御するための制御プログラムと、当該制御プログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) とにより実現される。なお、制御部 2a は、専用の電子回路で実現されてもよい。制御部 2a は、例えば、コンピュータ 2 が備える通信インターフェースを介して基板搬送装置 100 と通信可能に接続されている。

40

【0093】

また、制御部 2a は、搬送アーム 63 及びステージ 72 の一方に保持させている基板 3 を他方に受け渡しさせる際に、移動部 64 を制御することで、第 1 吸着部 65 を第 2 吸着部 73 と対向する位置に移動させる。つまり、例えば、第 1 吸着部 65 は、搬送アーム 63 及びステージ 72 の一方に保持された基板 3 が他方に受け渡しされる際に、移動部 64 によって、第 2 吸着部 73 と対向する位置に移動される。

50

## 【 0 0 9 4 】

また、制御部 2 a は、第 1 吸着部 6 5 及び第 2 吸着部 7 3 の吸着力を制御する。具体的には、制御部 2 a は、真空配管 1 1 0 の圧力を制御することにより第 1 吸着孔 6 6 及び第 2 吸着孔 7 4 を介した吸着力を制御する。より具体的には、制御部 2 a は、バルブ 1 2 0 を制御することで、真空配管 1 1 0 の内部の気圧を制御することにより、第 1 吸着孔 6 6 を介した搬送アーム 6 3 の吸着力、及び、第 2 吸着孔 7 4 を介したステージ 7 2 の吸着力を制御する。

## 【 0 0 9 5 】

例えば、制御部 2 a は、バルブ 1 2 0 を制御することで、搬送アーム 6 3 に保持させている基板 3 をステージ 7 2 に載置させる際に、第 1 吸着部 6 5 による基板 3 の吸着力を低下させてから、第 2 吸着部 7 3 に基板 3 を吸着させて保持させる。

10

## 【 0 0 9 6 】

また、例えば、制御部 2 a は、バルブ 1 2 0 及び第 3 バルブ 1 2 3 を制御することで、搬送アーム 6 3 に保持させている基板 3 をステージ 7 2 に載置させる際に、真空配管 1 1 0 にガスを供給して第 1 吸着部 6 5 による基板 3 の吸着力を低下させてから、第 2 吸着部 7 3 に基板 3 を吸着させて保持させる。

## 【 0 0 9 7 】

また、例えば、制御部 2 a は、バルブ 1 2 0 を制御することで、ステージ 7 2 に載置された基板 3 を搬送アーム 6 3 に吸着させて保持させる際に、第 2 吸着部 7 3 による基板 3 の吸着力を低下させてから、第 1 吸着部 6 5 に基板 3 を吸着させて保持させる。

20

## 【 0 0 9 8 】

また、例えば、制御部 2 a は、バルブ 1 2 0 及び第 3 バルブ 1 2 3 を制御することで、ステージ 7 2 に載置された基板 3 を搬送アーム 6 3 に吸着させて保持させる際に、真空配管 1 1 0 にガスを供給して第 2 吸着部 7 3 による基板 3 の吸着力を低下させてから、第 1 吸着部 6 5 に基板 3 を吸着させて保持させる。

## 【 0 0 9 9 】

なお、第 1 基板保持部 6 0 における吸着力と、第 2 基板保持部 7 0 における吸着力とは、同じでもよいし、異なってもよい。

## 【 0 1 0 0 】

記憶部 2 b は、部品実装ライン 1 によって製造されるディスプレイパネル等の基板 3 のサイズ、基板 3 に実装する部品 5 の種類、実装位置、実装方向、及び、基板 3 を各作業部間で搬送するタイミング等の部品実装作業に必要な各種データ、制御部 2 a が実行する制御プログラム等を記憶する。記憶部 2 b は、ROM ( Read Only Memory )、RAM ( Random Access Memory ) 等により実現される。

30

## 【 0 1 0 1 】

[ 基板搬送装置の処理手順 ]

続いて、基板搬送装置 1 0 0 の具体的な動作について説明する。

## 【 0 1 0 2 】

< 第 1 例 >

図 7 は、実施の形態に係る基板搬送装置 1 0 0 の処理手順の第 1 例を説明するためのフローチャートである。具体的には、図 7 は、搬送アーム 6 3 が保持している基板 3 をステージ 7 2 に受け渡す処理を示すフローチャートである。図 8 は、実施の形態に係る基板搬送装置 1 0 0 の処理手順の第 1 例を説明するための断面図である。

40

## 【 0 1 0 3 】

まず、制御部 2 a は、移動部 6 4 及びバルブ 1 2 0 を制御することで、搬送アーム 6 3 が備える第 1 吸着部 6 5 に基板 3 の第 1 面 3 a を吸着させて保持させる ( ステップ S 1 0 1 ) 。

## 【 0 1 0 4 】

次に、制御部 2 a は、移動部 6 4 を制御することで、第 1 吸着部 6 5 と第 2 吸着部 7 3 とが対向する位置に、搬送アーム 6 3 を移動させる ( ステップ S 1 0 2 ) 。図 8 の ( a )

50

に示すように、第1吸着部65と第2吸着部73とは、対向する位置に配置される。また、ステップS102では、第1吸着部65は、真空吸着することで(吸着ON状態)基板3を吸着しており、第2吸着部73は、真空吸着していない(吸着OFF状態)。

**【0105】**

次に、制御部2aは、ステージ移動部71を制御することで、ステージ72を上昇させ、基板3の第2面3bを第2吸着部73に接触させる(ステップS103)。図8の(b)に示すように、基板3は、第1吸着部65と第2吸着部73とに基板3を介して対向する位置で挟まれる。また、ステップS103では、第1吸着部65は、真空吸着することで(吸着ON状態)基板3を吸着しており、第2吸着部73は、真空吸着していない(吸着OFF状態)。

10

**【0106】**

次に、制御部2aは、バルブ120を制御することで、第1吸着部65の吸着力を低下させる(ステップS104)。具体的には、制御部2aは、バルブ120を制御することで、真空配管110内の圧力を上げて、第1吸着孔66を介した吸着力を低下させる。例えば、制御部2aは、第1バルブ121を制御することで、接点150と接点151との接続から、接点150と接点152との接続に切り替える。さらに、制御部2aは、バルブ120を制御することで、第1吸着部65の吸着力をゼロにする。例えば、制御部2aは、第2バルブ122を制御することで、接点153と接点154との接続から、接点154と接点155との接続に切り替える。さらに、接点155は、第4配管114と第3バルブ123とを介して、大気開放部170及びガス供給源160の一方と接続される。そして、大気開放部170又はガス供給源160からガスが供給されることにより、第1吸着部65の吸着力をゼロ(大気圧)にする。

20

**【0107】**

ガス供給源160からガスを供給する場合、大気開放部170からガスを供給する場合に比べ、第1吸着部65の吸着力をゼロにするために要する時間を短くすることができる。また、制御部2aは、第3バルブ123の接点156と接点157とを接続することによりガス供給源160からガスを供給して第3配管113内の圧力を大気圧付近まで上昇させた後、接点156と接点157との接続から、接点156と接点158との接続に切り替えてもよい。これにより、第1吸着部65の吸着力をゼロにするために要する時間を短くできるとともに、ガス供給源160から供給されるガスが第1吸着部65から吹き出すことによる基板3の位置ずれの発生が抑制できる。

30

**【0108】**

なお、制御部2aは、第1バルブ121を制御せずに第2バルブ122を制御することで、第1吸着部65の吸着力を、段階を設けずにすぐにゼロにしてもよい。図8の(c)に示すように、ステップS104では、例えば、第1吸着部65は、真空吸着しておらず(吸着OFF状態)、第2吸着部73は、真空吸着していない(吸着OFF状態)。

**【0109】**

制御部2aは、ステップS102~ステップS104を実行することにより、搬送アーム63が保持した基板3をステージ72に受け渡す。

**【0110】**

次に、制御部2aは、バルブ120を制御することで、ステージ72が備える第2吸着部73に基板3の第2面3bを吸着させて保持させる(ステップS105)。図8の(d)に示すように、ステップS105では、第1吸着部65は、真空吸着しておらず(吸着OFF状態)、第2吸着部73は、真空吸着することで(吸着ON状態)基板3を吸着している。

40

**【0111】**

以上のように、制御部2aは、第1吸着部65と第2吸着部73とが両方とも同時に真空吸着する状態を生じさせない。例えば、図8の(b)に示すように、第1吸着部65に真空吸着させた状態で、第1吸着部65と第2吸着部73とを両方とも基板3に接触させると、第1吸着部65による真空吸着の影響で基板3が変形しているために、真空吸着し

50

ていない第2吸着部73と基板3との間に隙間が生じやすい。このまま第2吸着部73に真空吸着させても、当該隙間によって基板3を適切に吸着できない場合が生じる。そこで、図8の(c)に示すように、制御部2aは、基板3に第1吸着部65と第2吸着部73との両方が接触している状態で、第1吸着部65と第2吸着部73とをいずれも真空吸着しない状態にさせる。これにより、第1吸着部65と第2吸着部73とで基板3を挟んでいるために基板3の位置ずれを抑制した状態で、且つ、真空吸着による基板3の変形を抑制した状態で、搬送アーム63とステージ72とは、基板3の受け渡しを行う。

【0112】

なお、ステップS103では、制御部2aは、ステージ移動部71を制御することで、ステージ72を上昇させ、基板3の第2面3bを第2吸着部73に接触させたが、移動部64がZ軸方向に搬送アーム63を移動させることができる構成である場合、移動部64を制御して搬送アーム63を下降させることで、基板3の第2面3bを第2吸着部73に接触させてもよい。

10

【0113】

<第2例>

図9は、実施の形態に係る基板搬送装置100の処理手順の第2例を説明するためのフローチャートである。具体的には、図9は、ステージ72が保持している基板3を搬送アーム63に受け渡す処理を示すフローチャートである。

【0114】

まず、制御部2aは、バルブ120を制御することで、ステージ72が備える第2吸着部73に基板3の第2面3bを吸着させて保持させる(ステップS201)。

20

【0115】

次に、制御部2aは、移動部64を制御することで、第1吸着部65と第2吸着部73とが対向する位置に、搬送アーム63を移動させる(ステップS202)。

【0116】

次に、制御部2aは、ステージ移動部71を制御することで、ステージ72を上昇させ、基板3の第1面3aを第1吸着部65に接触させる(ステップS203)。

【0117】

次に、制御部2aは、バルブ120を制御することで、第2吸着部73の吸着力を低下させる(ステップS204)。具体的には、制御部2aは、バルブ120を制御することで、真空配管110内の圧力を上げて、第2吸着孔74を介した吸着力を低下させる。ステップS204では、例えば、第1吸着部65は、真空吸着しておらず(吸着OFF状態)、第2吸着部73は、真空吸着していない(吸着OFF状態)。

30

【0118】

制御部2aは、ステップS202~ステップS204を実行することにより、ステージ72が保持した基板3を搬送アーム63に受け渡しする。

【0119】

次に、制御部2aは、バルブ120を制御することで、搬送アーム63が備える第1吸着部65に基板3の第1面3aを吸着させて保持させる(ステップS205)。ステップS205では、第1吸着部65は、真空吸着することで(吸着ON状態)基板3を吸着しており、第2吸着部73は、真空吸着していない(吸着OFF状態)。

40

【0120】

以上のように、第2例においても、制御部2aは、第1吸着部65と第2吸着部73とが両方も同時に真空吸着する状態を生じさせない。制御部2aは、基板3に第1吸着部65と第2吸着部73との両方が接触している状態で、第1吸着部65と第2吸着部73とをいずれも真空吸着しない状態にさせる。これにより、第1吸着部65と第2吸着部73とで基板3を挟んでいるために基板3の位置ずれを抑制した状態で、且つ、真空吸着による基板3の変形を抑制した状態で、搬送アーム63とステージ72とは、基板3の受け渡しを行う。

【0121】

50

## 〔効果等〕

以上説明したように、実施の形態に係る基板搬送装置100は、基板3の第1面3aを吸着して保持するための第1吸着部65を有する搬送アーム63と、搬送アーム63を移動させる移動部64と、基板3が載置されるステージ72と、を備える。ステージ72は、ステージ72の上面72aから突出するように設けられ、基板3における第1面3aと対向する第2面3bを吸着して保持するための第2吸着部73を有する。第1吸着部65は、搬送アーム63及びステージ72の一方に保持された基板3が他方に受け渡しされる際に、移動部64によって、第2吸着部73と対向する位置に移動される。例えば、第1吸着部65及び第2吸着部73は、真空吸着することで基板3を吸着して保持する。

## 【0122】

これによれば、第1吸着部65と第2吸着部73とは、基板3を挟んで対向する位置で基板3を挟む。例えば、基板3が可撓性を有する場合、基板3の一部を吸着して保持していると、保持していない部分が自重によって撓む場合がある。この場合、第1吸着部65と第2吸着部73とが対向した位置以外で基板3の受け渡しを行おうとすると、第1吸着部65及び第2吸着部73のうち基板3を受け取る方（これから真空吸着を行う方）と基板3との間に隙間が生じやすい。隙間が生じた状態では、真空吸着できない可能性があるため、基板3を吸着できない問題がしょうじる可能性がある。つまり、このような状態では、基板3の受け渡しが適切に行われぬ可能性がある。そこで、搬送アーム63とステージ72とは、第1吸着部65と第2吸着部73とが基板3を挟んで対向する位置で基板3の受け渡しを行う。これにより、基板搬送装置100は、基板3の受け渡しができないことを抑制できる。

## 【0123】

また、例えば、基板搬送装置100は、第1吸着部65及び第2吸着部73の吸着力を制御する制御部2aをさらに備える。制御部2aは、例えば、搬送アーム63に保持された基板3がステージ72に載置される際に、吸引機構200を制御することで、第1吸着部65による基板3の吸着力を低下させてから、第2吸着部73に基板3を吸着させて保持させる。

## 【0124】

これによれば、真空吸着による基板3の変形を抑制した状態で、基板3の受け渡しが行われる。そのため、基板3の受け渡しができないことがさらに抑制される。

## 【0125】

また、例えば、制御部2aは、ステージ72に載置された基板3を搬送アーム63に吸着させて保持させる際に、吸引機構200を制御することで、第2吸着部73による基板3の吸着力を低下させてから、第1吸着部65に基板3を吸着させて保持させる。

## 【0126】

これによれば、真空吸着による基板3の変形を抑制した状態で、基板3の受け渡しが行われる。そのため、基板3の受け渡しができないことがさらに抑制される。

## 【0127】

また、例えば、搬送アーム63は、可撓性を備える基板3の第1面3aを吸着して保持する。同様に、例えば、ステージ72は、可撓性を備える基板3の第2面3bを吸着して保持する。

## 【0128】

基板3には、液晶パネルのような硬い基板ではなく、有機ELパネルのように可撓性を有する基板が採用される場合がある。可撓性を有する基板3は、真空吸着によって変形しやすい。そのため、基板3が可撓性を有する場合に、当該基板3を真空吸着によって保持する場合に、基板搬送装置100は、特に効果的である。

## 【0129】

また、実施の形態に係る基板搬送方法は、搬送アーム63が有する第1吸着部65が基板3の第1面3aを吸着して保持する第1工程（ステップS101及びステップS206）と、ステージ72が有する第2吸着部73が基板3における第1面3aと対向する第2

10

20

30

40

50

面 3 b を吸着して保持する第 2 工程 (ステップ S 1 0 5 及びステップ S 2 0 1) と、搬送アーム 6 3 及びステージ 7 2 の一方に保持された基板 3 を他方に受け渡しする第 3 工程 (ステップ S 1 0 2 ~ ステップ S 1 0 4、及び、ステップ S 2 0 2 ~ ステップ S 2 0 4) と、を含む。第 3 工程では、第 1 吸着部 6 5 を第 2 吸着部 7 3 と対向する位置に移動してから、一方が保持した基板 3 を他方に受け渡しする。

【 0 1 3 0 】

これによれば、基板搬送装置 1 0 0 と同様の効果を奏する。

【 0 1 3 1 】

(その他の実施の形態)

以上、本実施の形態に係る基板搬送装置等について、上記実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

10

【 0 1 3 2 】

例えば、上記実施の形態では、コンピュータ 2 の構成要素の全部又は一部は、専用のハードウェアで構成されてもよく、或いは、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU (Central Processing Unit) 又はプロセッサ等のプログラム実行部が、HDD (Hard Disk Drive) 又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

【 0 1 3 3 】

また、コンピュータ 2 の構成要素は、1 つ又は複数の電子回路で構成されてもよい。1 つ又は複数の電子回路は、それぞれ、汎用的な回路でもよいし、専用の回路でもよい。

20

【 0 1 3 4 】

1 つ又は複数の電子回路には、例えば、半導体装置、IC (Integrated Circuit) 又は LSI (Large Scale Integration) 等が含まれてもよい。IC 又は LSI は、1 つのチップに集積されてもよく、複数のチップに集積されてもよい。ここでは、IC 又は LSI と呼んでいるが、集積の度合いによって呼び方が変わり、システム LSI、VLSI (Very Large Scale Integration)、又は、ULSI (Ultra Large Scale Integration) と呼ばれるかもしれない。また、LSI の製造後にプログラムされる FPGA (Field Programmable Gate Array) も同じ目的で使うことができる。

30

【 0 1 3 5 】

その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 6 】

本発明は、ディスプレイパネルを生産する部品実装ライン等が有する、基板を保持する基板搬送装置に利用可能である。

【符号の説明】

40

【 0 1 3 7 】

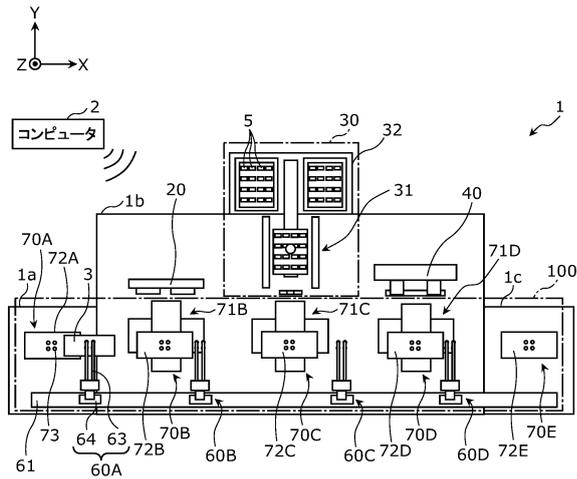
- 1 部品実装ライン
- 1 a、1 b、1 c 基台
- 2 コンピュータ
- 2 a 制御部
- 2 b 記憶部
- 3 基板
- 3 a 第 1 面
- 3 b 第 2 面
- 4 電極部

50

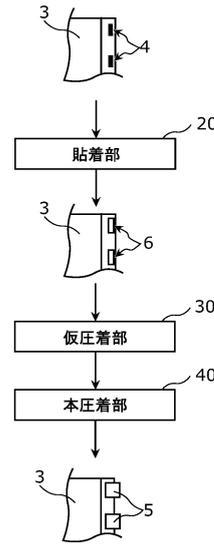
5	部品	
6	A C F	
20	貼着部	
30	仮圧着部	
31	部品搭載機構	
32	部品供給部	
40	本圧着部	
60、60A、60B、60C、60D	第1基板保持部	
61	移動ベース	
63	搬送アーム	10
64	移動部	
65	第1吸着部	
66	第1吸着孔	
70、70A、70B、70C、70D、70E	第2基板保持部	
71、71B、71C、71D	ステージ移動部	
72、72A、72B、72C、72D、72E	ステージ	
72a	上面	
73	第2吸着部	
74	第2吸着孔	
100	基板搬送装置	20
110	真空配管	
111	第1配管	
112	第2配管	
113	第3配管	
114	第4配管	
120	バルブ	
121	第1バルブ	
122	第2バルブ	
123	第3バルブ	
130	レギュレータ	30
140	真空ポンプ	
150、151、152、153、154、155、156、157、158	接点	
160	ガス供給源	
170	大気開放部	
200	吸引機構	

【図面】

【図 1】

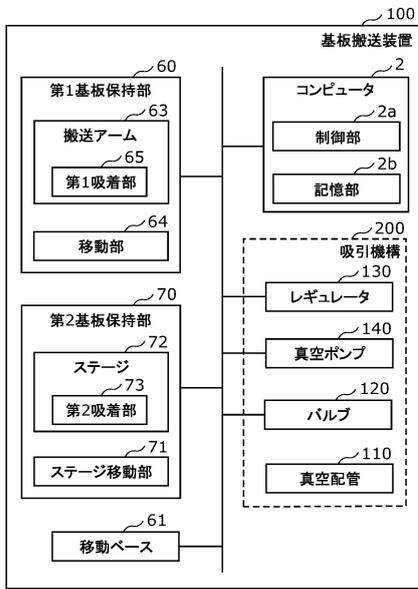


【図 2】

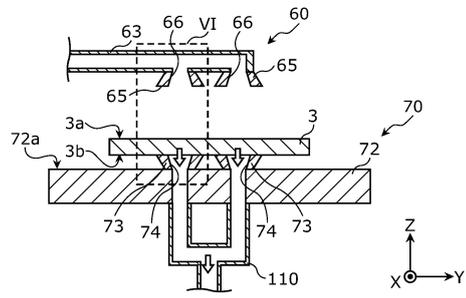


10

【図 3】



【図 4】



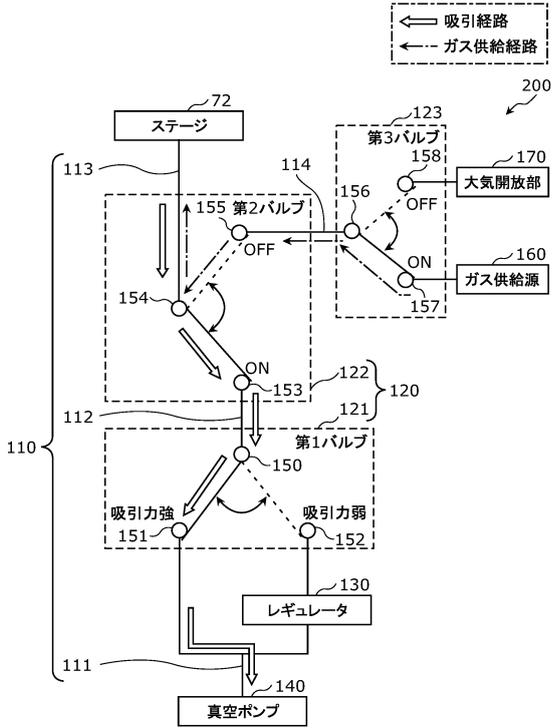
20

30

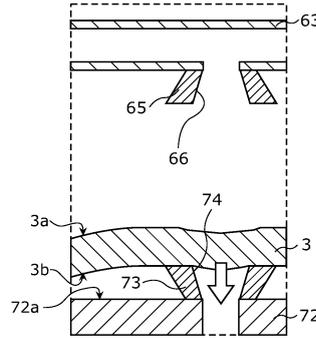
40

50

【図5】



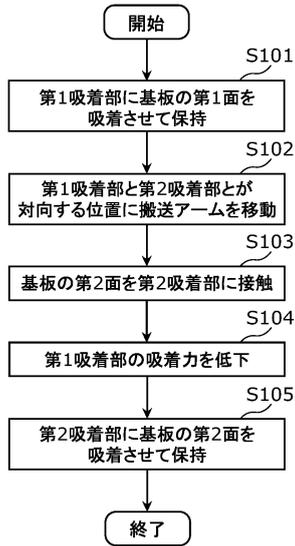
【図6】



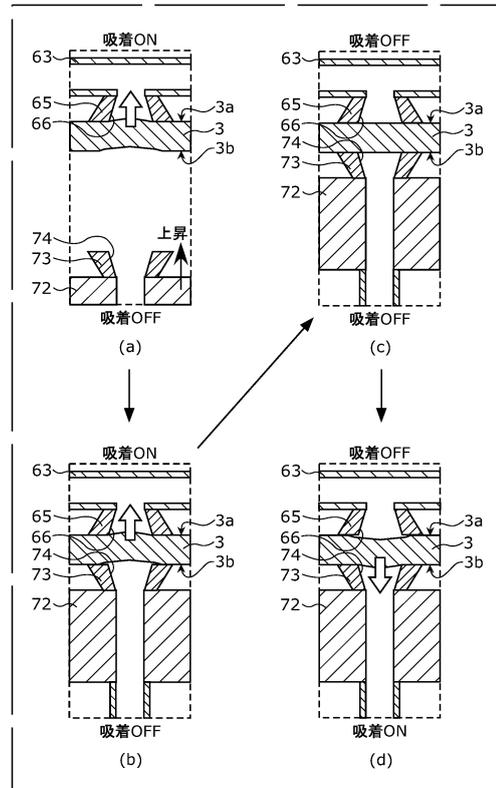
10

20

【図7】



【図8】

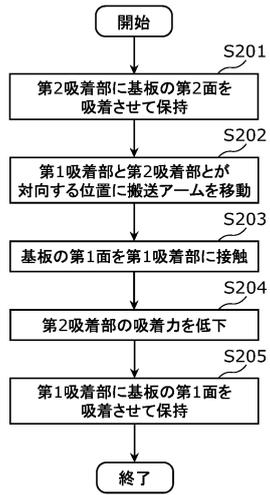


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-192895(JP,A)  
特開2006-222287(JP,A)  
特開2015-149456(JP,A)  
特開2014-81499(JP,A)  
特開2017-19005(JP,A)  
国際公開第2013/031222(WO,A1)  
米国特許出願公開第2001/0038295(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01L 21/683  
H05K 13/04