(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4542512号
(P4542512)

(45)発行日　平成22年9月15日(2010.9.15)　(24)登録日　平成22年7月2日(2010.7.2)

(51)Int.Cl.		F I		
B65G 49/06	(2006.01)	B65G	49/06	Z
H01L 21/677	(2006.01)	H01L	21/68	A
B25J 5/02	(2006.01)	B25J	5/02	A
G02F 1/13	(2006.01)	G02F	1/13	101

請求項の数 10　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2006-33070(P2006-33070)
(22)出願日　平成18年2月9日(2006.2.9)
(65)公開番号　特開2007-210757(P2007-210757A)
(43)公開日　平成19年8月23日(2007.8.23)
審査請求日　平成19年11月9日(2007.11.9)

(73)特許権者　000002428
芝浦メカトロニクス株式会社
神奈川県横浜市栄区笠間２丁目５番１号
(74)代理人　100081385
弁理士　塩川　修治
(72)発明者　小嶋　純一
神奈川県横浜市栄区笠間二丁目５番１号
芝浦メカトロニクス株式会社　横浜事業所内

審査官　土田　嘉一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板搬送装置、これを用いた表示パネルの製造装置、及び、基板搬送方法、これを用いた表示パネルの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

搬入ポジションと搬出ポジションとの間に加工装置を設けた搬送路に沿って、基板を保持する保持部を備えたアームを有する搬送ロボットを移動させて、

搬入ポジションにて搬入した第１の基板を加工装置に供給し、加工装置にて加工の完了した第１の基板を搬出ポジションに搬出する基板搬送装置において、

前記搬送ロボットを前記搬送路に沿って移動させて、前記第１の基板と一対をなす第２の基板を前記搬入ポジションにて搬入し、該搬入した第２の基板を前記加工装置を通過して前記搬出ポジションに搬出可能とすることを特徴とする基板搬送装置。

【請求項２】

前記搬送ロボットは、独立して動作可能な２つの前記アームを有し、

前記搬送ロボットの一方のアームが前記第１の基板を搬入して保持する状態で、他方のアームが前記加工装置にて加工の完了した第１の基板を取り出すとともに、該一方のアームが保持する第１の基板を該加工装置に供給し、

次いで、前記他方のアームが取り出した第１の基板を前記搬出ポジションに搬出し、

次いで、前記搬入ポジションにて前記一方のアームが前記第２の基板を搬入し、前記加工装置を通過して該第２の基板を前記搬出ポジションに搬出可能とする請求項１に記載の基板搬送装置。

【請求項３】

前記搬送ロボットは、独立して動作可能な２つの前記アームを有し、

前記搬送ロボットの一方のアームが前記第１の基板を搬入して保持する状態で、他方のアームが前記加工装置にて加工の完了した第１の基板を取り出すとともに、該一方のアームが保持する第１の基板を該加工装置に供給し、

次いで、前記他方のアームが取り出した第１の基板を保持する状態で、前記一方のアームが前記搬入ポジションにて第２の基板を搬入し、該一方のアームが搬入した第２の基板と該他方のアームが保持する第１の基板を、前記加工装置を通過して前記搬出ポジションに搬出可能とする請求項１に記載の基板搬送装置。

【請求項４】

請求項１～３のいずれかに記載の基板搬送装置を使用して、前記加工装置にて加工を施す第１の基板と前記加工装置にて加工を施さない第２の基板を搬送し、

該搬送された第１の基板と第２の基板を貼り合わせる貼り合わせ装置と、を備えたことを特徴とする表示パネルの製造装置。

【請求項５】

前記加工装置は、前記第１の基板にペーストを塗布する塗布装置である請求項４に記載の表示パネルの製造装置。

【請求項６】

搬入ポジションと搬出ポジションとの間に加工装置を設けた搬送路に沿って、基板を保持する保持部を備えたアームを有する搬送ロボットを移動させて、

搬入ポジションにて搬入した第１の基板を加工装置にて加工を施し、加工の完了した第１の基板を搬出ポジションに搬出する基板の搬送方法において、

前記搬送ロボットを前記搬送路に沿って移動させて、前記第１の基板と一対をなす第２の基板を前記搬入ポジションにて搬入し、該搬入した第２の基板を前記加工装置を通過して前記搬出ポジションに搬出することを特徴とする基板の搬送方法。

【請求項７】

前記搬送ロボットは、独立して動作可能な２つの前記アームを有し、

前記搬送ロボットの一方のアームが前記第１の基板を搬入して保持する状態で、他方のアームが前記加工装置にて加工の完了した第１の基板を取り出すとともに、該一方のアームが保持する第１の基板を該加工装置に供給し、

次いで、前記他方のアームが取り出した第１の基板を前記搬出ポジションに搬出し、

次いで、前記搬入ポジションにて前記一方のアームが前記第２の基板を搬入し、前記加工装置を通過して該第２の基板を前記搬出ポジションに搬出する請求項６に記載の基板の搬送方法。

【請求項８】

前記搬送ロボットは、独立して動作可能な２つの前記アームを有し、

前記搬送ロボットの一方のアームが前記第１の基板を搬入して保持する状態で、他方のアームが前記加工装置にて加工の完了した第１の基板を取り出すとともに、該一方のアームが保持する第１の基板を該加工装置に供給し、

次いで、前記他方のアームが取り出した第１の基板を保持する状態で、前記一方のアームが前記搬入ポジションにて第２の基板を搬入し、該一方のアームが搬入した第２の基板と該他方のアームが保持する第１の基板を、前記加工装置を通過して前記搬出ポジションに搬出する請求項６に記載の基板の搬送方法。

【請求項９】

請求項６～８のいずれかに記載の基板の搬送方法を使用して、前記加工装置にて加工を施す第１の基板と前記加工装置にて加工を施さない第２の基板を搬送し、

次いで、該搬送された第１の基板と第２の基板を貼り合わせることを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項１０】

前記加工装置にて、前記第１の基板にペーストを塗布する請求項９に記載の表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、基板搬送装置、これを用いた表示パネルの製造装置、及び、基板搬送方法、これを用いた表示パネルの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば液晶表示パネルは、一対のガラス基板が貼り合わされて製造されるが、このパネルは、図１１に示すように、次のような工程を経て製造される。
【０００３】
まず、搬送路Ａを通って供給台より一方の基板が順次供給され、シール剤塗布装置にて基板における表示領域を囲むように枠状にシール剤が塗布される。
【０００４】
次に、この一方の基板は、搬送路Ａを通って液晶滴下装置に受け渡され、液晶滴下装置にて、基板におけるシール剤で囲まれた領域内に必要量の液晶が滴下される。
【０００５】
その後、この一方の基板は、搬送路Ａを通って貼り合わせ装置に受け渡される。貼り合わせ装置には、供給台より搬送路Ａとは別の搬送路Ｂを経由して他方の基板も供給される。そして、一方の基板と他方の基板とが、減圧雰囲気下で貼り合わされる。
【０００６】
貼り合わされた２つの基板は、大気圧下に取り出された後、ＵＶ照射装置等のシール剤硬化装置にてシール剤が硬化される。
【０００７】
なお、シール剤塗布装置への基板の供給、液晶滴下装置又は貼り合わせ装置への基板の受け渡しは、それぞれ図示しない搬送ロボットにより行なわれるが、特許文献１には、このような搬送ロボットを備えた基板搬送装置が開示されている。
【０００８】
上述のような液晶表示パネルの製造装置では、一方の基板を搬送する搬送路Ａと他方の基板を搬送する搬送路Ｂとの２つの搬送路を設けていたので、表示パネルの製造装置の占有面積がその分（搬送路を２つ設ける分）だけ大きなものとなり、スペース効率が悪いものとなっていた。特に最近では、液晶表示パネルを製造するガラス基板が大型化（例えば、１．５ｍ～２ｍ超）する傾向にあり、表示パネルの製造装置の占有面積がますます増大することが考えられるので対策が望まれていた。
【特許文献１】特開2003-31642
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
基板搬送装置及び表示パネルの製造装置のスペース効率を向上させることにある。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
請求項１の発明は、搬入ポジションと搬出ポジションとの間に加工装置を設けた搬送路に沿って、基板を保持する保持部を備えたアームを有する搬送ロボットを移動させて、搬入ポジションにて搬入した第１の基板を加工装置に供給し、加工装置にて加工の完了した第１の基板を搬出ポジションに搬出する基板搬送装置において、搬送ロボットを搬送路に沿って移動させて、第１の基板と一対をなす第２の基板を搬入ポジションにて搬入し、搬入した第２の基板を加工装置を通過して搬出ポジションに搬出可能とするものである。
【００１１】
請求項２の発明は、請求項１の発明において更に、搬送ロボットは、独立して動作可能な２つのアームを有し、搬送ロボットの一方のアームが第１の基板を搬入して保持する状態で、他方のアームが加工装置にて加工の完了した第１の基板を取り出すとともに、一方のアームが保持する第１の基板を加工装置に供給し、次いで、他方のアームが取り出した

第１の基板を搬出ポジションに搬出し、次いで、搬入ポジションにて一方のアームが第２の基板を搬入し、加工装置を通過して第２の基板を搬出ポジションに搬出可能とするものである。

【００１２】

請求項３の発明は、請求項１の発明においてさらに、搬送ロボットは、独立して動作可能な２つのアームを有し、搬送ロボットの一方のアームが第１の基板を搬入して保持する状態で、他方のアームが加工装置にて加工の完了した第１の基板を取り出すとともに、一方のアームが保持する第１の基板を加工装置に供給し、次いで、他方のアームが取り出した第１の基板を保持する状態で、一方のアームが搬入ポジションにて第２の基板を搬入し、一方のアームが搬入した第２の基板と他方のアームが保持する第１の基板を、加工装置を通過して搬出ポジションに搬出可能とするものである。

【００１３】

請求項４の発明は、請求項１～３のいずれかに記載の基板搬送装置を使用して、加工装置にて加工を施す第１の基板と加工装置にて加工を施さない第２の基板を搬送し、搬送された第１の基板と第２の基板を貼り合わせる貼り合わせ装置と、を備えた表示パネルの製造装置である。

【００１４】

請求項５の発明は、請求項４の発明においてさらに、加工装置は、第１の基板にペーストを塗布する塗布装置である。

【００１５】

請求項６の発明は、搬入ポジションと搬出ポジションとの間に加工装置を設けた搬送路に沿って、基板を保持する保持部を備えたアームを有する搬送ロボットを移動させて、搬入ポジションにて搬入した第１の基板を加工装置にて加工を施し、加工の完了した第１の基板を搬出ポジションに搬出する基板の搬送方法において、搬送ロボットを搬送路に沿って移動させて、第１の基板と一対をなす第２の基板を搬入ポジションにて搬入し、搬入した第２の基板を加工装置を通過して搬出ポジションに搬出するものである。

【００１６】

請求項７の発明は、請求項６の発明においてさらに、搬送ロボットは、独立して動作可能な２つのアームを有し、搬送ロボットの一方のアームが第１の基板を搬入して保持する状態で、他方のアームが加工装置にて加工の完了した第１の基板を取り出すとともに、一方のアームが保持する第１の基板を加工装置に供給し、次いで、他方のアームが取り出した第１の基板を搬出ポジションに搬出し、次いで、搬入ポジションにて一方のアームが第２の基板を搬入し、加工装置を通過して第２の基板を搬出ポジションに搬出するものである。

【００１７】

請求項８の発明は、請求項６の発明においてさらに、搬送ロボットは、独立して動作可能な２つのアームを有し、搬送ロボットの一方のアームが第１の基板を搬入して保持する状態で、他方のアームが加工装置にて加工の完了した第１の基板を取り出すとともに、一方のアームが保持する第１の基板を加工装置に供給し、次いで、他方のアームが取り出した第１の基板を保持する状態で、一方のアームが搬入ポジションにて第２の基板を搬入し、一方のアームが搬入した第２の基板と他方のアームが保持する第１の基板を、加工装置を通過して搬出ポジションに搬出するものである。

【００１８】

請求項９の発明は、請求項６～８のいずれかに記載の基板の搬送方法を使用して、加工装置にて加工を施す第１の基板と加工装置にて加工を施さない第２の基板を搬送し、次いで、搬送された第１の基板と第２の基板を貼り合わせることを特徴とする表示パネルの製造方法である。

【００１９】

請求項１０の発明は、請求項９の発明においてさらに、加工装置にて、第１の基板にペーストを塗布する表示パネルの製造方法である。

【発明の効果】
【００２０】
本発明によれば、搬送ロボットは、搬入ポジションと搬出ポジションとの間に加工装置を設けた１つの搬送路に沿って移動し、第１の基板と一対をなす第２の基板を、第１の基板と同じ搬送路を通って、そのまま加工装置を通過して搬出する。その結果、搬送路を１つにして基板搬送装置の占有面積を小さくし、基板搬送装置のスペース効率を向上させることができる。
【００２１】
また、加工を施す第１の基板が加工装置で加工中に、加工を施さない第２の基板を搬送することにより、第１の基板の加工と第２の基板の搬送が並行して行なわれる。そのため、第１の基板と第２の基板を同じ１つの搬送路で搬送したとしても、第１の基板の搬送が第２の基板の搬送によって妨げられることがない。その結果、ラインの生産性を向上させることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２２】
図１は本発明を適用してなる基板搬送装置の上面を示す模式図、図２は図１に示す基板搬送装置の側面を示す模式図、図３はシール剤塗布装置を示す斜視図、図４は図１、図２における搬送ロボットの斜視図、図５は搬出台の斜視図、図６は図４に示す搬送ロボットを用いた実施例１の移動動作を示す模式図、図７は図４に示す搬送ロボットを用いた実施例２の移動動作を示す模式図、図８は図４とは別の搬送ロボットの斜視図、図９は図８に示す搬送ロボットを用いた実施例３の移動動作を示す模式図、図１０は実施例４の表示パネルの製造装置を示す模式図である。
【実施例】
【００２３】
（実施例１）
以下、図面を参照しながら実施例１を説明する。
図１、図２に示す基板搬送装置１０は、複数のボルトとブロックでレベリングされた矩形状のベース１１上に、図１中、Ｘ－Ｘ方向に固定配置されたガイドレール１２を有し、このガイドレール上に搬送ロボット１３が移動自在に設けられる。搬送ロボット１３は、図示しないリニアモータからなる駆動手段にてガイドレール１２上を移動可能な箱型の本体部１３Ａと、図示しない駆動手段により本体部１３Ａに対して昇降可能に、かつ、図１中、Ｘ－Ｙ面内（水平面内）にて３６０度自転可能に設けられた円柱状の昇降台１３Ｂと、昇降台１３Ｂの上面に、昇降台１３Ｂの一直径方向（中心軸線）Ａ０－Ａ０に対して対称に配置された２つのアーム１３Ｒ、１３Ｌを有する。
【００２４】
２つのアーム１３Ｒ、１３Ｌは、図４に示すように、それぞれ昇降台１３Ｂの上面に回転可能に支持された基端側の第１のアーム１３R1、１３L1と、第１のアーム１３R1、１３L1の先端部に回転可能に支持された先端側の第２のアーム１３R2、１３L2からなる。２つのアーム１３Ｒ、１３Ｌは、水平面内を前後方向に伸縮可能に設けられ、しかも２つのアーム１３Ｒ、１３Ｌは独立して動作可能とされる。
【００２５】
第２のアーム１３R2、１３L2の先端部には、中心軸線Ａ０－Ａ０に沿ってそれぞれ延びる二又フォーク状の保持部１４Ｒ、１４Ｌを備える。保持部１４Ｒ、１４Ｌは、先端部に二又状で平板状のフォーク部１４RA、１４LAを有する基部１４RB、１４LBと、基部１４RB、１４LBの幅方向の外側に一体に形成された取付部１４RC、１４LCとからなり、取付部１４RC、１４LCがそれぞれ第２のアーム１３R2、１３L2の先端部に回転自在に支持される。
【００２６】
そしてこの構成において、不図示のモータ、ベルトなどの公知駆動手段により、２つのアーム１３Ｒ、１３Ｌは独立して水平面内を前後方向に伸縮動し、この伸縮動に伴い、保

持部１４Ｒ、１４Ｌ、特にそのフォーク部１４RA、１４LAが個別に中心軸線Ａ０－Ａ０に沿って移動（前後動）することができるようになっている。

【００２７】

また、２つの保持部１４Ｒ、１４Ｌを構成するフォーク部１４RA、１４LAの上面には、それぞれ４つの吸着盤１６が設けられる。各吸着盤１６は、不図示のエア吸着源に適宜接続され、その吸着力により、ガラス基板３１、３２を保持できるようになっている。なお、図２、図４に示すように、一方のフォーク部１４LAの保持面高さは、他方のフォーク部１４RAの保持面高さよりもＨだけ上方となるように位置付けられる。

【００２８】

図１、図２中、基板搬送装置１０のガイドレール１２の右端の搬入ポジション２０に隣接して、四角板状の供給台２１を上部に固定した架台２２が設けられる。供給台２１の上面の四隅には、それぞれピン２１Ａが固定配置される。ここで、４つのピン２１Ａの高さは、アーム１３Ｒ、１３Ｌの先端部のフォーク部１４RA、１４LAの厚さより大きく設定され、Ｘ－Ｘ軸方向とは水平面内で直交するＹ－Ｙ軸方向でのピン２１Ａの間隔は、フォーク部１４RA、１４LAの幅以上に設定される。これにより、各ピン２１Ａで形成された空間内に、フォーク部１４RA、１４LAのいずれかが進入後退可能とされる。この供給台２１上の４つのピン２１Ａ上には、前工程からカラーフィルタ基板などの第１のガラス基板（第１の基板に相当）３１とアレー基板などの第２のガラス基板（第２の基板に相当）３２が交互に供給され、水平状態で載置される。

【００２９】

基板搬送装置１０の左端の搬出ポジション２３に隣接して、図１、図２に示すように、搬出装置２４が設けられる。搬出装置２４は、図５に示すように、鉛直方向に固定配置された支持ロッド２５と、この支持ロッド２５の上端部に固定された搬出台２６を有する。搬出台２６は、さらに上下の搬出台２６Ａ、２６Ｂから構成され、上下の搬出台２６Ａ、２６Ｂは、間隔Ｈ（先に述べた、フォーク部１４LAとフォーク部１４RAの保持面高さ差）を維持するようにして、左右２つの側板２７、２７によって固定されている。上下の搬出台２６Ａ、２６Ｂの上面のそれぞれには、供給台２１と同様に４つのピン２８が固定配置される。

【００３０】

さてガイドレール１２は、搬入ポジション２０と搬出ポジション２３を結ぶ１つの搬送路を構成し、このガイドレール１２に沿った側方には、図１に示すようにシール剤塗布装置３５からなる加工装置が設けられる。シール剤塗布装置３５は、図３に示すように、第１のガラス基板３１にその表示領域を囲むようにペーストしてのシール剤を枠状に塗布する。具体的に、シール剤塗布装置３５は、ベース３７上にＸ－Ｙ－θ移動機構３６を介してステージ４３を備える。Ｘ－Ｙ－θ移動機構３６は、ベース３７上に設けられたＸ軸テーブル４０と、Ｘ軸テーブル４０の上面に設けられたＹ軸テーブル４１と、Ｙ軸テーブル４１上に設けられた図示しないθ回転装置から構成される。

【００３１】

ステージ４３には、その上面に図示しない複数個の吸着盤と、更には、ステージ上面より出没する図示しない複数個のピンが設けられる。

【００３２】

ベース３７上には、門型の支持体４４が固定され、その横桁４４Ａの前部には、２つのヘッド機構４５、４５が、不図示のモータなどの駆動手段により、図３中、Ｘ軸方向に移動可能に設けられる。２つのヘッド機構４５、４５は、それぞれシール剤を収納したシリンジ４６、４６を有し、シリンジ内４６が加圧されることでシール剤をシリンジ先端のノズルより吐出できるようになっている。

【００３３】

なお、シール剤塗布装置３５の動作制御は、制御器５０にて行なわれる。制御器５０は、画像認識により第１のガラス基板３１の予め設定された位置との間の位置ずれを検出し、そのずれが零となるようＸ－Ｙ－θ移動機構３６を制御する。また、制御器５０には、

動作設定に必要なモニタ５１及びキーボード５２が接続されていて、作業員はモニタ５１の表示を見ながら、キーボード５２の操作により第１のガラス基板３１の位置決め作業及びこの第１のガラス基板３１へのシール材塗布加工を調整制御することができる。

【００３４】

図１、図２に示す基板搬送装置１０は、図示しない制御装置を備える。制御装置は、ガイドレール１２上における搬送ロボット１３の位置制御に加え、搬送ロボット１３を後記するように制御して、搬送ロボット１３による、搬入ポジション２０での供給台２１に載置された第１のガラス基板３１と第２のガラス基板３２の受け取り（搬入）動作、シール剤塗布装置３５から塗布加工の完了した第１のガラス基板３１の取り出し動作、供給台２１で受け取った第１のガラス基板３１のシール剤塗布装置３５への供給動作、搬出ポジション２３での第１のガラス基板３１と第２のガラス基板３２の搬出動作を行なわせる。

【００３５】

以上の構成からなる基板搬送装置１０の動作を、図６に示す搬送ロボット１３の移動動作の模式図も参照して説明する。なお、図６における括弧書き符号は、下記説明の符号と対応する。

【００３６】

まず、基板搬送装置１０の供給台２１上に、第１のガラス基板３１と第２のガラス基板３２が前工程から１枚ずつ交互に供給され、供給台２１のピン２１Ａ上に順次水平状態で載置される。なお供給台２１上に供給された基板のうち、第１のガラス基板３１は、シール剤塗布装置３５でその表示領域を囲むようにペーストとしてのシール剤を枠状に塗布する加工が必要なものであり、第２のガラス基板３２はシール剤塗布なる加工を必要としないものとする。

【００３７】

(1)搬送ロボット１３をガイドレール１２からなる搬送路に沿って移動させ、図２、図６に示すように、ガイドレール１２右端の搬入ポジション２０に位置付ける。このとき、昇降台１３Ｂを制御することにより、保持部１４Ｌ、１４Ｒが供給台２１と対向し、かつ一方のアーム１３Ｌの保持部１４ＬのフォークLA部１４LAが、供給台２１に搬入された第１のガラス基板３１と供給台２１の上面との間の空間に進入できる高さ位置となるように設定する。この状態で、アーム１３Ｌを伸長させて、供給台２１上に載置された第１のガラス基板３１の下方にフォークLA部１４LAを位置付け、次いで、第１のガラス基板３１がピン２１Ａ上より持ち上げられるまでフォークLA部１４LA（昇降台１３Ｂ）を上昇させる。これにより、第１のガラス基板３１は、フォークLA部１４LAの吸着盤１６にて吸着保持され、その後、アーム１３Ｌを収縮させて、供給台２１からの基板受け取り（搬入）動作は完了する。

【００３８】

(2)昇降台１３Ｂを、図１において時計方向又は反時計方向に１８０度回転させる。これにより、搬送ロボット１３の保持部１４Ｌ、１４Ｒは搬出台２６の方向を向き、この状態で搬送路１２に沿って搬送ロボット１３を前進させ、そしてシール剤塗布装置３５の前で停止させる。

【００３９】

(3)昇降台１３Ｂが時計方向に９０度回転する。これにより、搬送ロボット１３の保持部１４Ｌ、１４Ｒは、シール剤塗布装置３５に対向する。

【００４０】

シール剤塗布装置３５は基板の受け渡し位置にステージ４３を前進させ、ステージ４３に出没自在に設けた複数個のピンを上昇させて、前工程で塗布加工の完了した第１のガラス基板３１をステージ４３上の吸着面から持ち上げる。

【００４１】

搬送ロボット１３は、昇降台１３Ｂを制御することにより、他方のアーム１３Ｒの保持部１４ＲのフォークRA部１４RAが、ステージ４３上に持ち上げられた第一のガラス基板３１の下方に進入できる高さ位置となるように設定する。この状態で、アーム１３Ｒを伸長

させて、塗布加工の完了した第１のガラス基板３１の下方にフォーク部１４RAを位置付け、次いで、この第１のガラス基板３１が、ステージ４３のピン上より持ち上げられるまでフォーク部１４RA（昇降台１３Ｂ）を上昇させる。これにより、塗布加工の完了した第１のガラス基板３１は、フォーク部１４RAの吸着盤１６にて吸着保持され、その後、アーム１３Ｒを収縮させて、塗布加工の完了した第１のガラス基板３１の取り出し動作は完了する。

【００４２】

(4)搬送ロボット１３は、一方のアーム１３Ｌを伸長させて、(1)で受け取った第１のガラス基板３１をステージ４３上の上昇したピン上方に位置付け、次いで、この基板３１がステージ４３上のピンに乗り移るまでフォーク部１４LA（昇降台１３Ｂ）を下降させる。このとき、フォーク部１４LAの吸着盤１６への真空力は解除される。その後、アーム１３Ｌを収縮させて、シール剤塗布装置３５への基板供給動作は完了する。

【００４３】

なお、ステージ４３に設けたピンの上に供給された第１のガラス基板３１は、ピンの下降によりステージ４３上の吸着盤に吸着保持され、その後シール剤の塗布加工が実行される。

【００４４】

(5)昇降台１３Ｂを、図１において反時計方向に９０度回転させる。これにより、搬送ロボット１３の保持部１４Ｌ、１４Ｒは搬出台２６の方向に向き、この状態で搬送ロボット１３を搬送路１２に沿って前進させ、搬出ポジション２３に位置付ける。このとき、搬送ロボット１３は、昇降台１３Ｂを制御することにより、シール剤塗布装置３５から取り出した第１のガラス基板３１を吸着保持しているフォーク部１４RAが、搬出台２６を構成する２つの搬出台２６Ａ、２６Ｂ間に進入できる高さ位置となるように設定する。この状態で、図１、図２に破線で示すように、アーム１３Ｒを伸長させて、フォーク部１４RAに吸着保持された塗布加工の完了した第１のガラス基板３１を下の搬出台２６Ｂ上方に位置付け、次いで、その第１のガラス基板３１が搬出台２６Ｂのピン２８上に載置されるまでフォーク部１４RA（昇降台１３Ｂ）を下降させる。このとき、フォーク部１４RAの吸着盤１６への真空力は解除される。その後、アーム１３Ｒを収縮させて、第１のガラス基板３１の搬出動作は完了する。

【００４５】

(6)昇降台１８Ｂを、図１において時計方向又は反時計方向に１８０度回転させる。これにより、搬送ロボット１３の保持部１４Ｌ、１４Ｒは供給台２１の方向を向き、この状態で搬送路１２に沿って搬送ロボット１３を前進させ搬入ポジション２０に位置付ける。

【００４６】

(7)搬送ロボット１３は、一方のアーム１３Ｌを伸長、収縮させて、供給台２１上に載置されている第２のガラス基板３２をフォーク部１４LAにて吸着保持し、基板受け取り動作は完了する。なお、この詳細動作は、上述した(1)と同様である。

【００４７】

(8)昇降台１３Ｂを１８０度回転させる。これにより、搬送ロボット１３の保持部１４Ｌ、１４Ｒは搬出台２６の方向を向き、この状態で同じ１つの搬送路１２に沿って搬送ロボット１３を前進させ、しかもシール剤塗布装置３５を通過させて搬出ポジション２０に位置付ける。

【００４８】

(9)昇降台１３Ｂを制御することにより、第２のガラス基板３１を吸着保持しているフォーク部１４LAを、搬出台２６を構成する上の搬出台２６Ａよりも上方高さ位置に設定する。この状態で、アーム１３Ｌを伸長させて、フォーク部１４LAにて吸着保持された第２のガラス基板３２を上の搬出台２６Ａ上方に位置付け、次いで、その第２のガラス基板３２が搬出台２６のピン２８上に載置されるまでフォーク部１４LAを下降させる。このときフォーク部１４LAの吸着盤１６への真空力は解除される。その後、アーム１３Ｌを収縮させて、第２のガラス基板３２の搬出動作は完了する。

【００４９】
(10)昇降台１３Ｂを１８０度回転させる。これにより、搬送ロボット１３の保持部１４Ｌ、１４Ｒは供給台２１の方向を向き、この状態で搬送ロボット１３を搬送路１２に沿って前進させ、搬入ポジション２０に位置付ける。
【００５０】
以上で、第１のガラス基板３１と第２のガラス基板３２の搬送の１サイクルが終了し、再度、同じ搬送サイクルを繰り返す。
【００５１】
尚、上記の実施例では、搬送ロボット１３の上記動作(3)において、シール剤塗布装置３５に既に前工程で塗布加工の完了した第１のガラス基板が存在する例で説明したが、動作開始当初には当然ながらこの基板は存在しない。そこで、基板搬送装置１０の最初の運転時には、供給台２１へのガラス基板３１、３２の供給は、第１のガラス基板３１が続けて２枚供給され、その後は、交互に供給される。したがって、搬送ロボット１３の移動動作としては、上記動作(3)は行なわれず、上記動作(4)によるシール剤塗布装置３５への第１のガラス基板３１の供給動作完了後、搬送ロボット１３は再度搬入ポジション２０に位置付けられて上記動作(1)が行なわれ、その後に上記動作(2)以降の移動動作が行なわれる。
【００５２】
実施例１によれば、以下の作用効果を奏する。
(a)搬入ポジション２０と搬出ポジション２３とを結ぶ１つの搬送路１２を搬送ロボット１３が移動して、シール剤塗布装置３５にて加工の完了した第１のガラス基板３１を搬送ロボット１３が取り出し、搬送ロボット１３が供給台２１より受け取った第１のガラス基板３１をシール剤塗布装置３５に供給し、次いで、搬送ロボット１３は、加工を施さない第２のガラス基板３２を、同じ１つの搬送路１２を通って、そのままシール剤塗布装置３５を通過させて搬出する。その結果、搬送路１２を１つにして基板搬送装置１０の占有面積を小さくし、基板搬送装置１０のスペース効率を向上させることができる。
【００５３】
(b)また、加工を施す第１のガラス基板３１がシール剤塗布装置３５で加工中に、加工を施さない第２のガラス基板３２を搬送することにより、第１のガラス基板３１の加工と第２のガラス基板３２の搬送が並行して行なわれる。そのため、第１のガラス基板３１と第２のガラス基板３２を同じ１つの搬送路１２で搬送したとしても、第１のガラス基板３１の搬送が第２のガラス基板３２の搬送によって妨げられることがない。その結果、ラインの生産性を向上させることができる。
【００５４】
(c)搬送ロボット１３が独立して動作可能な２つのアーム１３Ｒ、１３Ｌを有し、２つのアーム１３Ｒ、１３Ｌのうち一方のアーム１３Ｌが受け取った第１のガラス基板３１を保持する状態で、他方のアーム１３Ｒがシール剤塗布装置３５にて加工の完了した第１のガラス基板３１を取り出すとともに、一方のアーム１３Ｌが保持する第１のガラス基板３１をシール剤塗布装置３５に供給するので、シール剤塗布装置３５における次の基板の供給待ち時間が発生しない。その結果、生産性を向上させることができる。
【００５５】
（実施例２）
図７は、実施例２の搬送ロボット１３の移動動作を説明するための模式図である。なお、図６と対応する部材には同一符号を付してある。
【００５６】
実施例１では、図６に示したように、上記動作(3)で、塗布加工の完了した第１のガラス基板３１をシール剤塗布装置３５から他方のアーム１３Ｒが取り出し、上記動作(4)で、一方のアーム１３Ｌが供給台２１より受け取った第１のガラス基板３１をシール剤塗布装置３５に供給した後、搬送ロボット１３を搬出ポジション２３に移動させた。これに対し、実施例２では、図７に示すように、上記動作(3)でシール剤塗布装置３５から塗布加

工の完了した第１のガラス基板３１を取り出し、上記動作(4)でシール剤塗布装置３５へ新たな第１のガラス基板３１を供給した後、搬送ロボット１３を搬入ポジション２０に移動させる点が異なる。上記動作(4)までは実施例１と同一であるので、それ以降の動作について説明する。なお、図７における括弧書き符号は、下記説明の符号と対応する。

【００５７】

(1)～(4)　実施例１と同一

(5a)昇降台１３Ｂを、図１において時計方向に９０度回転させる。これにより、搬送ロボット１３の保持部１４Ｌ、１４Ｒは供給台２１の方向を向き、この状態で搬送ロボット１３を搬送路１２に沿って前進させ、搬入ポジション２０に位置付ける。次いで、アーム１３Ｌを伸長、収縮させて、供給台２１に載置されている第２のガラス基板３２をフォーク部１４ＬAにて吸着保持して受け取る。なお、この詳細動作は、上記動作(7)と同様である。従ってこの段階で、搬送ロボット１３のフォーク部１４ＲAには塗布加工の完了した第１のガラス基板３１が保持され、フォーク部１４ＬAには第２のガラス基板３２が保持されていることになる。

【００５８】

(6a)昇降台１３Ｂを１８０度回転させる。これにより、搬送ロボット１３の保持部１４Ｌ、１４Ｒは搬出台２６の方向を向き、この状態で搬送路１２に沿って搬送ロボット１３を前進させ、しかもシール剤塗布装置３５を通過させ、そして搬出ポジション２３に位置付ける。

【００５９】

(7a)搬送ロボット１３は、一方のアーム１３Ｌを伸長、収縮させて、フォーク部１４ＬAに吸着保持する第２のガラス基板３２を上の搬出台２６Ａ上に搬出する。この詳細動作は、上記動作(9)と同様である。次いで、他方のアーム１３Ｒを伸長、収縮させて、フォーク部１４ＲAに吸着保持する塗布加工の完了した第１のガラス基板３１を下の搬出台２６Ｂ上に搬出する。この詳細動作は、上述した(5)と同様である。なお、２つのアーム１３Ｌと１３Ｒを別々のタイミングで伸長、収縮させる代わりに、同時タイミングで動作させてもかまわない。つまり、先に述べたようにフォーク部１４ＬAと１４ＲAとの間隔Ｈを、上下の搬出台２６Ａと２６Ｂの間隔と一致させてあり、２つのアーム１３Ｌと１３Ｒは、同じ昇降台１３Ｂに支持されている。従って、昇降台１３Ｂを上記動作(9)のように制御することで、一方のアーム１３Ｌのフォーク部１４ＬAに吸着保持された第２のガラス基板３２の搬出動作を行なえば、同時に他方のアーム１４Ｒのフォーク部１４ＲAが吸着保持する塗布加工の完了した第１のガラス基板３１の搬出動作も実行することができる。

【００６０】

(8a)昇降台１８Ｂを１８０度回転させて、搬送ロボット１３を搬入ポジション２０に位置付ける。なお、この詳細動作は、上記動作(6)と同様である。

【００６１】

以上で、第１のガラス基板３１と第２のガラス基板３２の搬送の１サイクルが終了し、再度同じサイクルを繰り返す。

【００６２】

実施例２によれば、実施例１の作用効果に加え、更に、以下の作用効果を奏する。

(d)搬送ロボット１３の移動距離が、実施例１に比較して、図６中、上記動作(5)によるシール剤塗布装置３５から搬出ポジション２３までの間の移動距離の２倍分だけ短くなる。その結果、搬送ロボット１３の搬送時間を減少させることができ、ラインの生産性をより向上させることが可能となる。この場合、シール剤塗布装置３５と搬出ポジション２３との間の搬送路１２の距離が長ければ長いほど搬送時間の減少は大である。

【００６３】

（実施例３）

図８は、図４とは別の搬送ロボットの斜視図、図９は図８に示した搬送ロボットを用いた実施例３の移動動作を示す模式図である。なお、図４、図６と対応する部材、動作には同一符号を付してある。また、図９における括弧書き符号は、下記説明の符号と対応する

。

【００６４】

実施例３は、図８に示すように、搬送ロボット１３が３つの保持部１４Ｌ1、１４Ｌ2、１４Ｒを有するものであり、図４に示した搬送ロボットに対し、一方のアーム１３Ｌに回転可能に支持された第１の保持部１４Ｌ1の上部に、更に、もう１つの第２の保持部１４Ｌ2を、間隔Ｈを設けて、同様に支持したものである。

【００６５】

この実施例による基板搬送装置１０の動作について、図９に示す搬送ロボットの移動動作の模式図を参照して説明する。

【００６６】

第１のガラス基板３１と第２のガラス基板３２とが前工程から供給台２１に交互に供給される。シール剤塗布装置３５には、既に第１のガラス基板３１が１枚供給されていてシール剤の塗布が行なわれているものとする。

【００６７】

(1a)このシール剤の塗布中に、搬送ロボット１３は、３つの保持部１４のうち一方のアーム１３Ｌの第１の保持部１４Ｌ1と第２の保持部１４Ｌ2が、供給台２１より第１のガラス基板３１と第２のガラス基板３２を受け取る（この場合、供給台は上下２段にする必要がある）。

【００６８】

（２ａ）次いで、搬送ロボット１３はシール剤塗布装置３５との対向位置へ移動する。

【００６９】

(3)先にシール剤塗布装置３５に供給されていた第１のガラス基板３１に対するシール材の塗布が完了したら、塗布の完了した第１のガラス基板３１を他方のアーム１３Ｒの保持部１４Ｒが取り出して保持する。

【００７０】

(4)一方のアーム１３Ｌの第１の保持部１４Ｌ1が保持していた第１のガラス基板３１をシール剤塗布装置３５に供給する。

【００７１】

(5)搬送ロボット１３は、搬出ポジション２３に移動する。

【００７２】

(6b)搬出ポジション２３で、他方のアーム１３Ｒの保持部１４Ｒが保持していた塗布の完了した第１のガラス基板３１と、一方のアーム１３Ｌの第２の保持部１４Ｌ2が保持していた第２のガラス基板３２を搬出台２６上に搬出する（この場合、上下の搬出台２６Ａ、２６Ｂの間隔を２×Ｈにする必要がある）。

【００７３】

(7b)その後、搬送ロボット１３は、搬送路１２に沿って移動して搬入ポジション２０に戻る。

【００７４】

実施例３によれば、実施例２の作用効果に加え、更に、以下の作用効果を奏する。

(e)実施例２の説明に用いた図７における、上記動作(5a)と動作(6a)の移動動作を省くことができるので、一対のガラス基板の搬送を、更に効率良く行なうことができる。

【００７５】

尚、実施例１、２、３のいずれも、搬送路１２に沿った側方にシール剤塗布装置３５を１台設けた例で説明したが、複数台設けてシール剤塗布装置３５でのタクトを下げるようにしても良い。また、搬送路１２の搬入ポジション２０と搬出ポジション２３との間にシール剤塗布装置３５を設けた実施例を説明したが、シール剤塗布装置３５に代えて液晶滴下装置を設けたものであっても良い。

【００７６】

（実施例４）

実施例４は、実施例１から実施例３のいずれかの基板搬送装置１０を用いた表示パネル

の製造装置５３である。

【００７７】

図１０のブロック図に示すように、シール剤塗布装置３５（加工装置）を設けた実施例１、２、３の基板搬送装置１０の後工程に、シール剤の塗布加工を施した第１のガラス基板３１に対して液晶を滴下する液晶滴下装置５４を配置し、さらにその下流に、シール剤の塗布加工を施した第１のガラス基板３１と塗布加工を施さない第２のガラス基板３２を貼り合わせる貼り合わせ装置５５を設けたものである。液晶滴下装置や貼り合わせ装置はともに公知である。また、実施例１から実施例３のいずれかの基板搬送装置１０により搬出台２６に搬出された両基板は、搬送ロボットなどを備えた不図示の基板搬送装置によって搬送され、基板搬送装置１０の場合と同様に、第１のガラス基板３１は液晶滴下装置５４を介して貼り合わせ装置５５に供給され、第２のガラス基板３２は液晶滴下装置５４を通過して貼り合わせ装置５５に供給される。

【００７８】

実施例４によれば、実施例１から実施例３のいずれかの作用効果に加え、更に、以下の作用効果を奏する。

【００７９】

（ｆ）表示パネルの製造装置５３は、実施例１から実施例３のいずれかの基板搬送装置１０に加え、更に、シール剤塗布装置（加工装置）３５にて加工の完了した第１のガラス基板３１を、シール剤塗布装置３５を通過して搬出された第２のガラス基板３２と貼り合わせる貼り合わせ装置５５を備える。即ち、表示パネルの製造装置５３は、実施例１から実施例３のいずれかの基板搬送装置１０を備えるので、表示パネルの製造装置５３の生産性を向上させることができる。

【００８０】

(g)表示パネルの製造方法は、実施例１から実施例３のいずれかの基板の搬送方法に加え、更に、シール剤塗布装置３５（加工装置）にて加工の完了した第１のガラス基板３１をシール剤塗布装置（加工装置）３５を通過して搬出された第２のガラス基板３２と貼り合わせる。表示パネルの製造方法は実施例１から実施例３のいずれかの基板の搬送方法を用いるので、表示パネルの製造方法の生産性を向上させることができる。

【００８１】

以上、本発明の実施例を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。例えば、搬送ロボットのアームは１つであっても良い。

【００８２】

また、搬送ロボットのアームはエアシリンダ等の流体シリンダであっても良い。

また、上記実施例では、１つの搬送路上を１台のロボットが移動する構成としたが、例えば１つの搬送路に２台の搬送ロボットを配置し、図６を参照すると、供給台２１とシール剤塗布装置３５間の基板搬送は一方のロボットが受け持ち、シール剤塗布装置３５と搬出台２６との間の基板搬送は他のロボットが受け持つように構成し、両ロボット間での基板受け渡し動作を追加することで達成することも可能である。

【００８３】

また、第１の基板と第２の基板を同じ搬出台に搬出する実施例で説明したが、搬出位置が必ずしも同じである必要は無く、それぞれ別々の搬出台（搬出ポジション）を設けるものであっても良い。

【００８４】

さらには、本発明の実施において適用される基板はガラスに限定されるものでもなく、そして本発明は、１つの加工装置を見た場合に、一対をなす基板の一方にだけその加工を施す場合に適用できる。

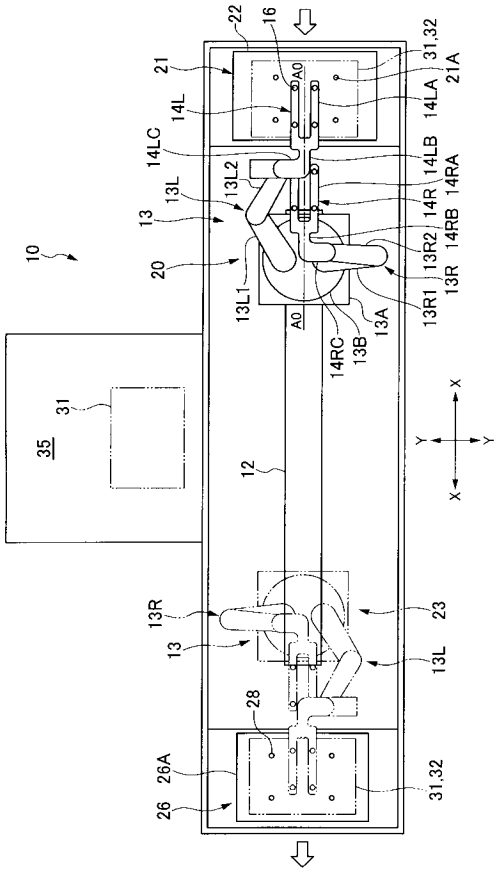
【図面の簡単な説明】

【００８５】

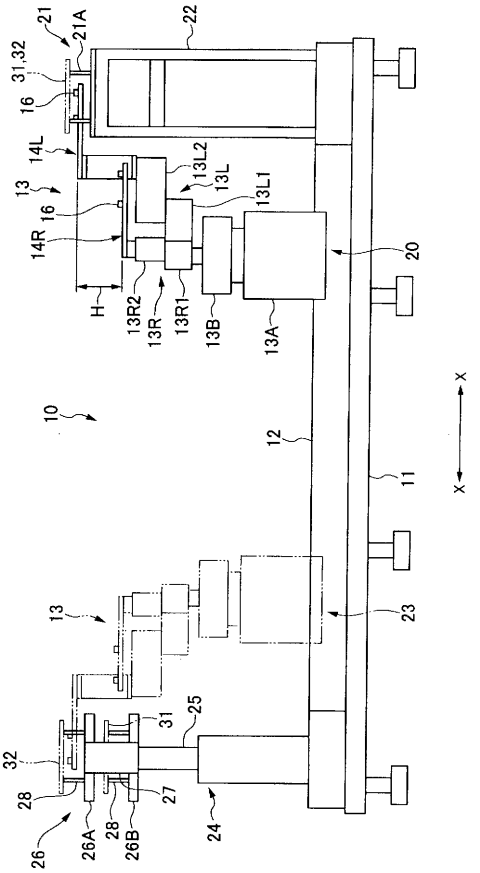
【図１】本発明を適用してなる基板搬送装置の上面を示す模式図である。

【図２】図１に示す基板搬送装置の側面を示す模式図である。
【図３】シール剤塗布装置を示す斜視図である。
【図４】図１、図２における搬送ロボットの斜視図である。
【図５】搬出台の斜視図である。
【図６】図４に示す搬送ロボットを用いた実施例１の移動動作を示す模式図である。
【図７】図４に示す搬送ロボットを用いた実施例２の移動動作を示す模式図である。
【図８】図４とは別の搬送ロボットの斜視図である。
【図９】図８に示す搬送ロボットを用いた実施例３の移動動作を示す模式図である。
【図１０】実施例４の表示パネルの製造装置を示す模式図である。
【図１１】従来技術における基板の搬送路を示すブロック図である。
【符号の説明】
【００８６】
１０　基板搬送装置
１２　ガイドレール（１つの搬送路）
１３　搬送ロボット
１３Ｒ　一方のアーム
１３Ｌ　他方のアーム
１４Ｒ　保持部
１４Ｌ　保持部
２０　搬入ポジション
２３　搬出ポジション
３１　第１のガラス基板
３２　第２のガラス基板
３５　シール剤塗布装置（加工装置）
５３　表示パネルの製造装置
５４　貼り合わせ装置

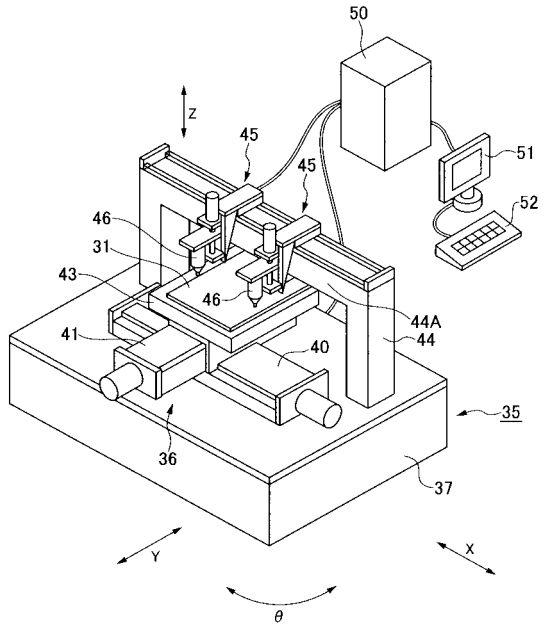
【図１】


22
16
21
31,32
21A
14L
14LA
14LC
14LB
14RA
13L2
13L
14R
14RB
13
13R2
13R
10
20
13L1
13R1
A0
13A
13B
14RC
31
35
12
X
Y
13R
23
28
26A
26
26B

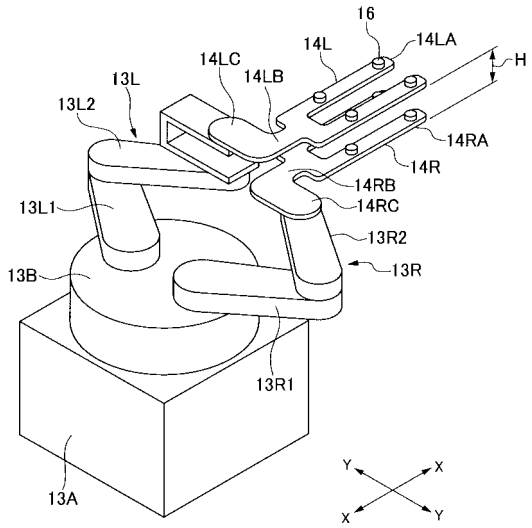
【図２】


21
21A
22
31,32
16
14L
13L2
13L
13L1
13
14R
H
13R2
13R
13R1
13B
13A
20
10
12
11
X
23
25
31
32
28
27
24
26
26A
26B

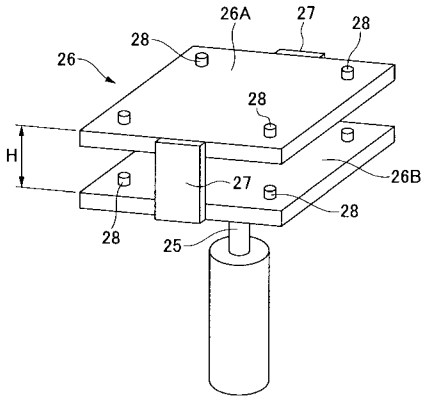
【図３】


50
Z
45
51
52
46
31
43
44A
44
41
40
35
36
37
Y
X
θ

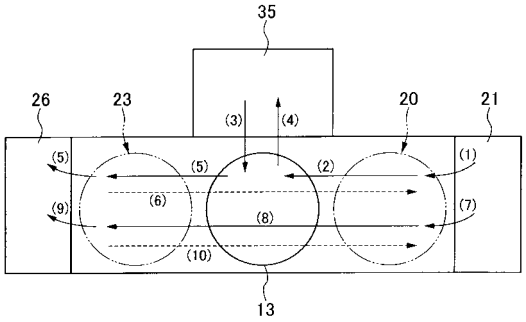
【図４】


16
14L
14LA
H
14LC
14LB
13L
13L2
14RA
14R
14RB
13L1
14RC
13R2
13B
13R
13R1
13A
Y
X

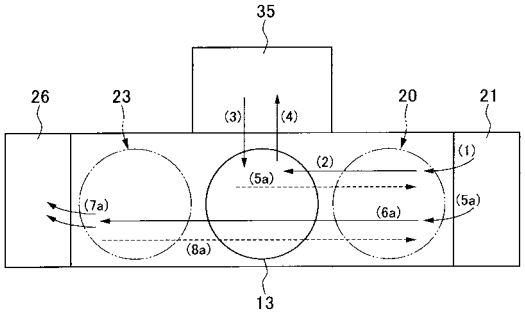
【図５】


26A
27
28
28
26
28
H
27
26B
28
28
25

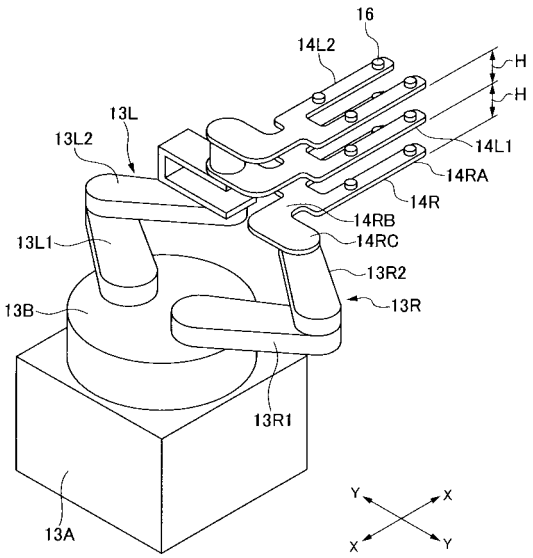
【図６】


35
26
23
20
21
(3)
(4)
(5)
(5)
(2)
(1)
(6)
(9)
(8)
(7)
(10)
13

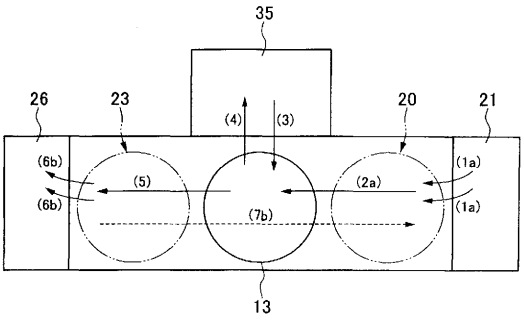
【図７】


35
26
23
20
21
(3)
(4)
(2)
(1)
(5a)
(7a)
(6a)
(5a)
(8a)
13

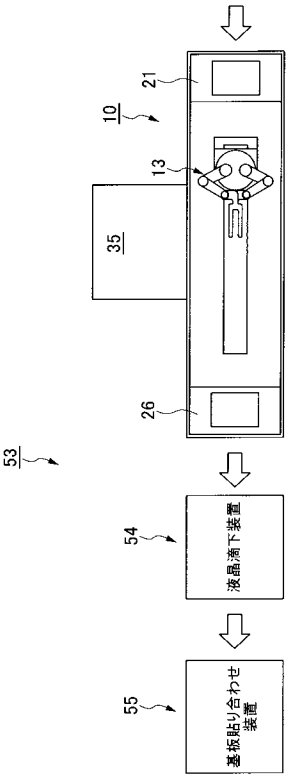
【図８】


16
14L2
H
H
13L
13L2
14L1
14RA
14R
14RB
13L1
14RC
13R2
13B
13R
13R1
13A
Y
X
X
Y

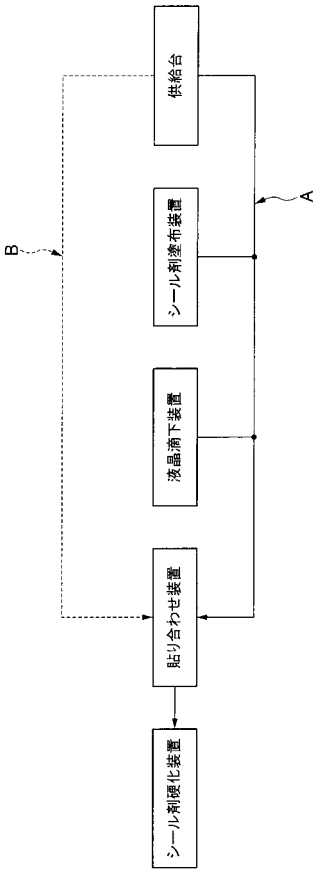
【図９】


35
26
23
20
21
(4)
(3)
(6b)
(5)
(2a)
(1a)
(6b)
(7b)
(1a)
13

【図１０】


53
10
21
13
35
26
54
液晶滴下装置
55
基板貼り合わせ装置

【図１１】


供給台
シール剤塗布装置
液晶滴下装置
貼り合わせ装置
シール剤硬化装置
A
B

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０００－２２３５４８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０３１６４２（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２１８８９９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６５Ｇ　４９／０６
Ｂ２５Ｊ　１／００ － ２１／０２
Ｇ０２Ｆ　１／１３
Ｈ０１Ｌ　２１／６７ － ２１／６８７