

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-33953

(P2011-33953A)

(43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	338		2H088	
B65G	49/06	(2006.01)	B65G	49/06		Z	2H092	
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	101		5G435	
G02F	1/1368	(2006.01)	G02F	1/1368				

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2009-182006 (P2009-182006)
 (22) 出願日 平成21年8月5日 (2009.8.5)

(71) 出願人 501387839
 株式会社日立ハイテクノロジーズ
 東京都港区西新橋一丁目24番14号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 官坂 徹
 茨城県ひたちなか市堀口832番地2
 株式会社日立製作所
 機械研究所内
 (72) 発明者 山崎 不二夫
 埼玉県児玉郡上里町嘉美1600番地
 株式会社日立ハイテ
 クノロジーズ内
 最終頁に続く

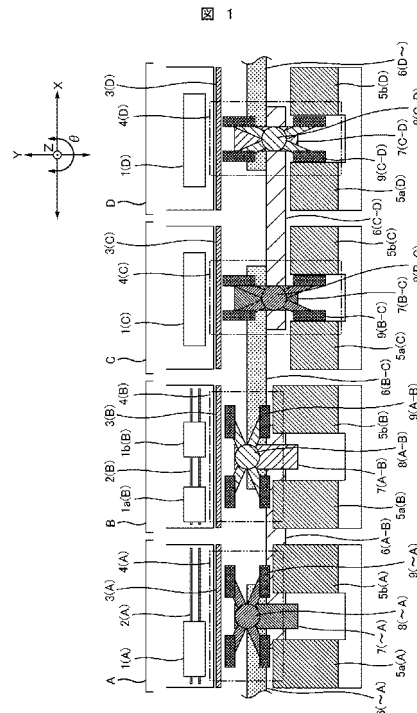
(54) 【発明の名称】 基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置

(57) 【要約】

【課題】現在の表示パネルモジュール組立装置では、表示パネル基板搬送と処理作業時の位置決め動作に必要な機構が複雑であるとともに、本来の基板処理以外の搬送・位置決め作業の時間が長い。さらに、時間の短い工程の処理作業装置は、時間のかかる工程の処理作業装置の終了を待つことになり、一部の処理作業装置ではその作業処理の動作効率も低くなっている。

【解決手段】各種処理作業を行う各処理作業装置もしくは処理作業位置に、基板を保持・固定することが可能な基板保持固定手段を配置するとともに、基板保持固定手段に、表示パネル基板を位置決め受渡しをすることが可能な基板搬送位置決め手段を設ける。さらに、基板搬送位置決め手段は、連続する処理作業装置もしくは処理作業位置の基板保持固定手段間で基板を搬送することができるように構成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示パネル基板を、連続した複数の処理作業装置もしくは処理作業位置間を、順次搬送して、表示パネル基板の縁辺に各種処理作業を順次行うことで電子部品を実装する表示パネルモジュール組立装置において、既各種処理作業を行う各処理作業装置もしくは処理作業位置に、基板を保持・固定することが可能な基板保持固定手段を具備するとともに、少なくとも2つ以上の連続する既処理作業装置もしくは処理作業位置間にまたがって基板を搬送する基板搬送手段を有するとともに、既に基板搬送手段は、表示パネル基板搬送可能範囲にある少なくともひとつ以上の既処理作業位置において、基板姿勢を制御し既基板保持固定手段に基板を位置決め受渡しをすることが可能な基板搬送位置決め手段であることを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

10

【請求項 2】

特許請求項第1項記載の基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置において、既各種処理作業位置における表示パネル基板の姿勢を検出する基板姿勢検出手段を具備するとともに、既基板搬送位置決め手段は、既基板姿勢検出手段による基板姿勢の検出結果によって、基板姿勢を制御し既基板保持固定手段に基板を受渡し位置決めすることを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

【請求項 3】

特許請求項第1項記載の基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置において、各処理作業装置もしくは処理作業位置の既基板保持固定手段は、複数の基板搬送位置決め手段との間で、基板の受渡しが可能ないように構成されていることを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

20

【請求項 4】

特許請求項第1項記載の基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置において、各処理作業装置もしくは処理作業位置の既基板保持固定手段は、表示パネル基板の処理辺側を固定する基板固定手段と基板の反処理辺側を支える基板保持手段からなることを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

【請求項 5】

特許請求項第1項記載の基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置において、既基板保持固定手段は、基板処理辺近傍でかつ処理辺端から均一な距離内側を、処理辺に平行かつ処理辺方向に細長く基板を固定保持する基板保持固定部材からなる基板固定手段と、反処理辺側の水平に保持するために、基板の反処理辺側を支える基板保持補助部材からなる基板保持手段で構成されていることを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

30

【請求項 6】

特許請求項第4項もしくは第5項記載の基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置において、既基板搬送位置決め手段は、処理辺側の基板を固定保持する既基板固定手段と反処理辺側を支える既基板保持手段に挟まれて配置することを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

【請求項 7】

特許請求項第1項記載の基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置において、基板保持固定手段は、基板処理辺側近傍を細長く保持する基板保持固定部材側であって、基板を真空吸着する吸着口を具備してなることを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

40

【請求項 8】

特許請求項第1項記載の基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置において、基板を固定保持する既基板固定保持手段、基板の搬送位置決めを行う既基板搬送位置決め手段、基板の反処理辺側を補助的に保持する既基板保持補助部材は、いずれも表示パネル基板を重力方向下側から、基板処理辺側、基板中央部、基板反処理辺側を、それぞれ保持することを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

50

【請求項 9】

特許請求項第 1 項記載の基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置において、既基板搬送位置決め手段および既基板保持補助部材は、搬送保持する基板の寸法にあわせて、基板の概略中央部付近と基板の反処理辺側保持するように、保持位置を変更可能な構造を成すことを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

【請求項 10】

特許請求項第 1 項記載の基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置において、既基板搬送位置決め手段は、複数の処理作業装置もしくは複数の処理作業位置間にまたがる方向の長い搬送手段の上に、それに直行方向、垂直方向および回転方向の駆動手段が積層構成であることを特徴とする基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置。

10

【請求項 11】

特許請求項第 1 項記載の表示パネルモジュール組立装置において、少なくとも 1 つ以上の該処理作業装置もしくは処理作業位置で、既基板保持固定手段に固定された表示パネル基板の処理辺に、同時に処理作業を行う処理ユニットが複数具備されていることを特徴とする表示パネルモジュール組立装置。

【請求項 12】

特許請求項第 1 項記載の表示パネルモジュール組立装置において、少なくとも 1 つ以上の該処理作業装置もしくは処理作業位置で、既基板保持固定手段に固定された表示パネル基板の処理辺に処理作業を行う処理ユニットが具備されるとともに、該処理ユニットは、表示パネル基板の処理辺と処理ユニットとの相対位置を補正する処理ユニット位置補正手段を具備するとともに、処理を行う表示パネル基板の処理辺姿勢を検出する表示パネル基板姿勢検出手段と、該表示パネル基板姿勢検出手段の検出結果により、該各処理ユニットの位置補正量を算出する処理ユニット位置補正量算出手段を有することを特徴とする表示パネルモジュール組立装置。

20

【請求項 13】

特許請求項第 1 項または第 1 2 項記載の表示パネルモジュール組立装置において、表示パネル基板の処理辺に処理作業を行う既処理ユニットは、表示パネル基板の処理辺方向に平行な方向に移動可能な稼働手段を有することを特徴とする表示パネルモジュール組立装置。

30

【請求項 14】

特許請求項第 1 項記載の表示パネルモジュール組立装置において、1 つの表示パネル基板の 1 辺に同時に処理作業を行う複数の処理ユニットは、該処理ユニットの配置方向に平行な方向に移動可能な稼働手段を有することを特徴とする表示パネルモジュール組立装置。

【請求項 15】

特許請求項第 1 項記載の表示パネルモジュール組立装置において、1 つの表示パネル基板の 1 辺を同時処理作業する既複数処理ユニットにおける処理動作と基板辺の処理位置間をシフト移動するシフト移動動作の作業タイミングを制御する処理ユニット動作タイミング制御手段を具備することを特徴とする表示パネルモジュール組立装置。

40

【請求項 16】

特許請求項第 1 項または第 1 2 項記載の表示パネルモジュール組立装置において、既処理ユニットは、表示パネル基板の幅方向、厚み方向、長さ方向および各軸の回転方向のうち少なくとも 1 つ以上の方向における各処理ユニット位置の補正手段を有するとともに、該位置補正手段を有する処理ユニットが、表示パネル基板の処理辺方向に移動可能な可動手段の上に配置されていることを特徴とする表示パネルモジュール組立装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、液晶やプラズマなどのFPD(=Flat Panel Display)の表示パネル(表示セル基板)の周辺に駆動ICの搭載やCOF(Chip on Film), FPC(Flexible Printed Circuits)などのいわゆるTAB(=Tape Automated Bonding)接続および周辺基板(PCB=Printed Circuit Board)を実装する表示パネルモジュール組立装置に関するものである。より具体的には、表示パネルモジュール組立装置における各処理作業をより効率的に行うことが可能な表示パネル基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置の構成に関するものである。

【背景技術】

【0002】

表示パネルモジュール組立装置は、プラズマなどのFPDの表示パネル基板に、複数の処理作業工程を順次行うことで、該表示パネル基板の周辺に、駆動IC, TABおよびPCBなどを実装する装置である。

10

【0003】

例えば、処理工程の一例としては、(1)基板端部のTAB貼付け部を清掃する端子クリーニング工程、(2)清掃後の基板端部に異方性導電フィルムを(ACF=Anisotropic Conductive Film)貼付けるACF工程、(3)ACFを貼付けた位置に、基板配線と位置決めしてTABやICを搭載する搭載工程、(4)搭載したTABを加熱圧着することで、ACFフィルムにより固定する圧着工程、(5)搭載したTABやICの位置や接続状態を検査する検査工程、(6)TABの表示パネル基板側と反対側にPCBをACFなどで貼付け搭載するPCB工程(複数の工程)などからなる。さらには、処理する基板の辺の数や処理するTABやICの数などで各処理装置の数や基板を回転する処理ユニットなどが必要となる。

20

【0004】

表示パネルモジュール組立装置は、これらの処理作業工程を行う処理作業装置を連続して配置し、その間を基板搬送手段により基板を搬送することで、基板周辺処理を行うものである。

【0005】

特許文献1において、処理作業位置に作業テーブルを配置するとともに、表示パネル基板を背面から吸着することで、各処理作業位置に配置された作業テーブルへの表示パネル基板の搬入・搬出を行う表示パネル基板搬送手段からなる装置構成が開示されている。この構成では、表示パネル基板が搬入される作業テーブルは、表示パネル基板を保持し、基板の幅、長さおよび水平回転方向に調整可能となっており、作業テーブルで表示パネル基板の処理位置の位置決めを行って各処理作業が実施される。

30

【0006】

特許文献2には、基板を下側から支える構成で、作業テーブルからの表示パネル基板の搬入や搬出を行う構成が開示されている。表示パネル基板を下から保持するのは、搬送時の停電や不測に事態の際に、基板が吸着パッドから外れて落下することを防ぐためである。

【0007】

また、特許文献3では、一对のベルトコンベア様の搬送手段の間に、表示パネル支持テーブルを配置し、ベルトコンベアで基板を搬送するとともに、各処理作業位置では、該表示パネル基板を支持テーブル保持し、表示パネル基板の位置決め動作を行う方法が開示されている。

40

【0008】

さらに、特許文献4においては、処理作業時に表示パネル基板を保持して位置決めおよび処理作業を行う作業テーブルを櫛型にすることで、隣接する作業テーブル間で、直接表示パネル基板を受渡し搬送する方式が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

50

- 【特許文献1】特開2004-6467号公報
- 【特許文献2】特開平8-26475号公報
- 【特許文献3】特開2003-76290号公報
- 【特許文献4】特開2007-99466号公報
- 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記、特許文献1から3に開示されている従来の構成は、いずれも表示パネル基板を搬送手段により、処理作業位置に配置された作業テーブルまで搬送した後、作業で基板の位置決めを行って、処理作業動作を実施するものである。これらの構成では、処理作業位置ごとに基板の位置決めを行うための多軸可動位置決め可能な作業ステージとともに、既作業ステージへの表示パネル基板の搬入や搬出を行うための搬送手段が必要となり、可動部の軸数が多く、構造が複雑で、高コストな装置となる。特許文献3では、ベルト構成による基板搬送を行っているが、大きさの異なる基板に対応するためには、搬送ベルトの位置をずらす必要などがあり、あまり簡単な構成になるとは言い難い。

10

【0011】

これに対して、特許文献4に開示されている構成は、作業テーブルを櫛型にすることで、特許文献1から3における搬送手段を用いることなく、隣接する作業テーブル間で直接表示パネル基板を受渡し搬送する方式である。この方式は、作業テーブルのみの構成であるため、処理作業時の位置決め動作に必要な可動軸のみで構成されており、比較的簡単な構成を実現することができる。

20

【0012】

しかしながら、特許文献4の構成においては、作業テーブルは、表示パネル基板の処理作業後、下流側に移動して、処理の終わった表示パネル基板を下流の作業テーブルに受け渡した後、上流側に移動して、次に処理する表示パネル基板を受取った後、処理作業位置に戻って、処理作業を行う必要がある。このため、処理作業前後の基板の搬入・搬出作業に時間がかかり、表示パネルモジュールの組立て効率が悪いという問題点がある。

【0013】

さらに、特許文献1から3に開示されている従来の構成においても、基板の処理辺を変更する場合は、作業ステージに移動後、基板を回転させることから、基板の作業ステージでの保持時間が長くなり、作業効率が低下してしまう。

30

【0014】

また、表示パネルモジュール組立装置は、複数種類の処理作業装置を連結し、連続して表示パネルに各種処理作業が行われる。上記、特許文献1から4に開示された処理作業装置の構成では、その処理作業内容により、処理作業時間には差が生じてしまう。このため、時間の短い工程の処理作業装置は、時間のかかる工程の処理作業装置の終了を待つことになり、基板の搬送間隔は、時間のかかる工程の処理作業装置に律速されるとともに、時間の短い工程の処理作業装置では作業停止している時間が発生することになる。

【0015】

各処理作業装置をより効率よく稼働させるためには、時間のかかる工程の処理作業装置を、時間の短い工程の処理作業装置に対して、数を多く連結し、各処理工程のタクトバランスを取ることが考えられる。しかし、この方式では連結される処理作業装置の数が増加し、表示パネルモジュール組立装置全体の長さが非常に長く複雑になってしまうという問題点を有している。

40

【0016】

本発明は、複数種類の処理作業からなる表示パネルモジュール組立装置において、各処理作業位置間の表示パネル基板搬送と処理作業時の位置決めを、簡単な装置構成で高効率に実現可能な基板搬送装置を提供する。さらに本発明は、各処理作業装置の処理作業時間を近づけることによって、各処理作業装置の処理作業効率を高めることで、各処理作業の稼働率向上を実現可能な表示パネルモジュール組立装置を提供する。

50

【 0 0 1 7 】

本発明の目的は、上記のことを実現し、低コストで高効率さらには、装置全長を短く構成可能な表示パネルモジュール組立装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 8 】

上記目的を達成するために、各種処理作業を行う各処理作業装置もしくは処理作業位置に、基板を保持・固定することが可能な基板保持固定手段を配置するとともに、基板保持固定手段に、表示パネル基板を位置決め受渡しをすることが可能な基板搬送位置決め手段を設ける。さらに、基板搬送位置決め手段は、連続する処理作業装置もしくは処理作業位置の基板保持固定手段間で基板を搬送することができるように構成した。

10

【 0 0 1 9 】

さらに、同一の基板保持固定手段に、複数の基板搬送位置決め手段によって、表示パネル基板の受渡しが可能ないように構成することで、下流の処理作業位置から表示パネル基板の搬入と上流処理作業位置への表示パネル基板の搬出動作を可能とし、連続する各処理作業装置もしくは処理作業位置間での表示パネル基板の連続搬送処理を可能とする。

【 0 0 2 0 】

上記構成を実現するために、既基板保持固定手段を基板処理辺近傍でかつ処理辺端から均一な距離内側を、処理辺に平行かつ処理辺方向に細長く基板を固定保持する基板保持固定部材からなる基板固定手段と、反処理辺側を概ね水平に保持するために、基板の反処理辺側を支える基板保持補助部材からなる基板保持手段で構成するとともに、既基板搬送位置決め手段を、表示パネル基板の処理辺側を固定保持する既基板固定手段と反処理辺側を支える既基板保持手段の間に配置した。

20

【 0 0 2 1 】

加えて、表示パネルモジュール組立装置における少なくとも1つ以上の該処理作業装置において、各処理作業を行う機構部をユニット化するとともに、1つの表示パネル基板の1辺に、少なくとも2つ以上の処理ユニットが、同時に処理作業を行う構成とした。

【 0 0 2 2 】

さらに、該複数の処理ユニットは、表示パネル基板の処理辺と処理ユニットとの相対位置を補正する処理ユニット位置補正手段を具備するとともに、処理を行う表示パネル基板の処理辺姿勢を検出する表示パネル基板姿勢検出手段と、該表示パネル基板姿勢検出手段の検出結果により、該各処理ユニットの位置補正量を算出する処理ユニット位置補正量算出手段を設ける構成とした。

30

【 0 0 2 3 】

また、該複数の処理ユニットは、表示パネル基板の処理辺方向に平行な方向に移動可能な稼働手段を設けるとともに、処理ユニット動作タイミング制御手段を設けることで、複数処理ユニットにおける処理動作と基板辺の処理位置間をシフト移動するシフト移動動作の動作タイミングを制御する構成とした。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

上記構成によれば、基板の搬送と位置決め動作は、基板搬送位置決め手段のみで行われるために、可動軸数が比較的少なくすることが可能となる。また、上記構成によれば、基板処理作業時に基板を保持・固定する基板保持固定手段を設けたことによって、各処理作業が行われている間に、基板搬送位置決め手段は、次の基板の受取り位置まで移動することが可能となり、作業効率を低下することなく、基板の処理作業位置への搬入・搬出動作を効率的に実現することが可能となる。

40

【 0 0 2 5 】

さらに、上記構成では、処理作業位置間の基板搬送時に基板を回転させることが可能であるために、基板の処理辺を変更する場合においても、高効率な処理作業を実現できる。

【 0 0 2 6 】

また、上記構成によれば、表示パネルモジュール組立装置における各処理作業を行う機

50

構部をユニット化するとともに、1つの表示パネル基板の1辺に、少なくとも2つ以上の処理ユニットが、同時に処理作業を行う構成とすることで、遅い処理作業装置の作業効率を向上させることが可能となる。さらに、上記構成によれば、複数の処理ユニットが表示パネル基板の処理辺と処理ユニットとの相対位置を補正する処理ユニット位置補正手段を具備するとともに、処理を行う表示パネル基板の処理辺姿勢を検出する表示パネル基板姿勢検出手段と、該表示パネル基板姿勢検出手段の検出結果により、該各処理ユニットの位置補正量を算出する処理ユニット位置補正量算出手段を設ける構成としているので、同一表示パネル基板の1処理辺に対して、独立に、位置決め処理可能となり、上記、複数処理ユニットによる同時処理が可能となる。

【0027】

10

加えて、上記構成によれば、該複数の処理ユニットは、表示パネル基板の処理辺方向に平行な方向に移動可能な可動手段を設けるとともに、複数処理ユニットにおける処理動作と基板辺の処理位置間をシフト移動するシフト移動動作の動作タイミングを制御する処理ユニット動作タイミング制御手段を設けることで、処理作業を行う複数処理ユニットの衝突などの干渉を防止することが可能となり、同一表示パネル基板の1処理辺に対して、複数の処理ユニットによる同時に処理作業が可能となる。

【0028】

これらによって、各処理作業装置もしくは処理位置に配置する処理ユニット数を調整することで、各処理作業装置の処理作業時間を近づける事が可能となり、各処理作業の稼働率を向上するとともに、表示パネルモジュール組立装置全長を短く構成可能な表示パネルモジュール組立装置となる。

20

【0029】

以上の結果、上記構成によれば、各処理作業位置間の表示パネル基板搬送と処理作業時の位置決めを、簡単な装置構成で高効率に実現可能な基板搬送装置を提供できる。さらに、各処理作業装置の処理作業時間を近づけることによって、各処理作業装置の処理作業効率を高めることで、各処理作業の稼働率向上を実現可能な表示パネルモジュール組立装置を提供できる。

【0030】

本発明では、上記により、低コストで高効率さらには、装置全長を短く構成可能な表示パネルモジュール組立装置を提供することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の表示パネル基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置の基本構成を説明するための図である。

【図2】図1の側面断面図であり表示パネル基板の搬送時の状態を説明するための図である。

【図3】図1の側面断面図であり表示パネル基板の固定時の状態を説明するための図である。

【図4】表示パネル基板に設けられた基準マークの一例を示す図である。

【図5】本発明の基板保持部材によるサイズの異なる基板の保持について説明するための図である。

40

【図6】1枚の表示パネル基板に対して複数の処理ユニットが同時に作業を行う方式を説明するための図である。

【図7】高い位置精度で処理作業を行う必要があるユニットの構成を説明するための図である。

【図8】高い位置精度で処理作業を行う必要があるユニットにおいて、位置決め処理する処理ユニット構成の一実施例を示す図である。

【図9】本発明の表示パネル基板搬送装置における制御部構成の一実施例を説明するための図である。

【図10】本発明の表示パネル基板搬送装置における基本的な制御方式の一実施例を説明

50

する図である。

【図 1 1】本発明の表示パネル基板搬送装置における中・小型の表示パネル基板搬送時の基板保持方法の一実施例を説明する図である。

【図 1 2】本発明の表示パネル基板搬送装置における基板保持補助部材に Y 軸方向の可動機構を設けた一実施例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明の一実施形態を図 1 から図 10 を用いて説明する。

【0033】

図 1 は、本発明の表示パネル基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置の基本構成を説明するための一実施例を示した図である。図は、説明のため表示パネルモジュール組立装置の連続する処理作業装置 A ~ D の内 4 台を、模式的に示したものである。図の装置では、表示パネル基板 4 を、図中左から右に向かって、処理作業装置 A ~ D の間を順に搬送しながら、基板の周辺部に各種処理作業を行って、IC や TAB などの実装組立作業を行う装置である。図中の左側 2 つの処理作業装置 A, B は、表示パネル基板の長辺側（ソース側）の処理作業を行う装置であり、右側の 2 つの処理作業装置 C, D は、表示パネル基板の短辺側（ゲート側）の処理作業を行う装置である。

10

【0034】

図では、処理作業装置 A の上流側の処理作業装置群と処理作業装置 D の下流側装置群については、割愛している。表示パネルモジュール組立装置全体としては、(1) 基板端部の TAB 貼付け部を清掃する端子クリーニング工程、(2) 清掃後の基板端部に異方性導電フィルム (ACF) を貼付ける ACF 工程、(3) ACF を貼付けた位置に、基板配線と位置決めして TAB や IC を搭載する搭載工程、(4) 搭載した TAB や IC を加熱圧着することで、ACF フィルムにより固定する圧着工程、さらには、(5) TAB の表示パネル基板側と反対側に PCB を ACF など貼付け搭載する PCB 処理工程（複数の処理工程よりなる。）とともに、各種検査装置などの処理作業装置があり、処理辺数などに応じて、複数の処理作業装置が連ねられた構成となる。どのような処理作業装置を連ねる必要があるかは、組立作業を行う表示パネルモジュール構成に依存することは言うまでもない。

20

【0035】

本発明は、これら数多く接続された各種処理装置の間で表示パネル基板を高効率に搬送し、処理することで、生産性の高い表示パネル基板搬送装置を提供するものである。

30

【0036】

本実施例では、各処理作業装置の基板処理位置に、表示パネル基板 4 の処理辺を保持・固定する基板保持固定部材 3 とともに、表示パネル基板 4 の反処理辺を概ね水平に保持するための基板保持補助部材 5 が配置されている。表示パネル基板 4 の処理辺側を保持・固定する基板保持固定部材 3 は、基板処理辺より長い平面部材であり、その表面には基板を固定・保持する手段が設けられている。本実施例の基板を固定・保持する手段は、固定平面部内にエア吸引口を複数設け、エア吸引により表示パネル基板 4 を基板保持固定部材 3 に吸着固定する構成とした。エア吸引などにより、基板処理辺側近傍を、基板保持固定部材 3 に吸着固定することで、うねりなどを有する表示パネル基板 4 においても、処理辺側の基板の平面性を確保することが可能となる。これによって、本実施例構成では、各処理作業ユニット機構 1 による基板端部の各種処理作業を、高精度かつ安定に行うことが可能である。

40

【0037】

また、本実施例では、基板保持固定部材 3 と基板保持補助部材 5 の間に、処理作業装置間の基板を搬送するための搬送手段が設けられている。搬送手段は、処理作業装置間で基板を搬送するための X 軸可動手段 6 とともに、基板搬送方向に直角な Y 軸可動手段 7, 基板の高さを可変可能な Z 軸可動部材 18, 基板の回転位置を可変可能な 軸可動手段 8 の上に、表示パネル基板の中央部付近を支える搬送時基板保持部材 9 からなる。本実施例の

50

ように、表示パネル基板の中央付近を支える搬送時基板保持部材 9 にすることで、表示パネル基板 4 の 4 辺のいずれについても、表示パネル基板 4 を回転させて基板保持固定部材 3 側に固定することが可能となる。これによって、表示パネル基板 4 の 4 辺すべてについて、表示パネル基板 4 の持ち替えなどを行うことなく、処理辺とすることが可能となる。勿論、処理辺の数が 4 辺未満の場合は、この限りではなく、処理辺側を以外の部分で保持すればよい。しかし、表示パネルモジュール組立装置には、搬送可能な表示パネル基板サイズの範囲内で、各種の T A B 構成への対応が可能であることを考慮すると、最大 4 辺処理まで対応可能な構成とすることが望ましい。この点から、処理可能な表示パネル基板の中央付近を支える搬送時基板保持部材 9 とした本実施例の構成が有効である。

【 0 0 3 8 】

図 2 および図 3 は、図 1 に示した本実施例の装置を側面から見た場合の模式である。図 2 は処理作業装置間で表示パネル基板 4 を搬送するために、表示パネル基板 4 を持ち上げた状況を示しており、図 3 は、処理作業装置で処理作業を行うために、表示パネル基板 4 を基板保持固定部材 3 と基板保持補助部材 5 上に置いた状況を示している。各処理作業装置もしくは処理作業位置で規定の処理が完了した表示パネル基板 4 は、搬送手段の搬送時基板保持部材 9 の上昇によって、図 2 のように、基板保持固定部材 3 と基板保持補助部材 5 より、上方に持ち上げた状態で、下流の各処理作業装置もしくは処理作業位置に搬送される。例えば、図 1 の処理作業装置 A B , B C , C D への搬送である。搬送後の表示パネル基板 4 は、搬送手段の搬送時基板保持部材 9 が降下することで、図 3 のように、基板保持固定部材 3 と基板保持補助部材 5 に受け渡される。その後、搬送手段の搬送時基板保持部材 9 は、基板保持固定部材 3 と基板保持補助部材 5 の下方を通過して、上流の基板受け取り位置まで移動する。表示パネル基板 4 の処理辺の処理作業は、基板保持固定部材 3 および基板保持補助部材 5 で基板を固定・保持して行われる。このため、搬送手段の搬送時基板保持部材 9 は、基板処理辺の処理中に、基板保持固定部材 3 と基板保持補助部材 5 の下方を通過して、上流側の表示パネル基板 4 の受け取り位置に移動可能である。図 1 の場合では、処理作業装置 B A , C B , D C への搬送手段の搬送時基板保持部材 9 の戻り動作である。このことによって、効率的な基板の搬送を実現することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

図 1 から図 3 に示されるように、搬送手段は、隣接する 2 つの処理作業装置にまたがって配置される X 軸可動手段 6 の上に、それに直交する Y 軸可動手段 7 を配置し、その上に、上下方向の Z 軸可動手段 1 8、さらにその上に 軸回転手段 8 を配置し、さらにその上に搬送時基板保持部材 9 は位置する。上流の処理作業位置からの表示パネル基板搬入と下流の処理作業位置への表示パネル基板搬出を行うために、同じ処理作業装置もしくは処理作業位置に、2 つの搬送時基板保持部材 9 を配置する必要がある。このため、図に示すように X 軸可動手段 6 および X 軸可動ガイドは、千鳥配置する必要があるとともに、最下層に配置することが必要である。Y 軸可動手段 7 については、Z 軸可動手段 1 8 の上側に配置することも原理的には可能であるが、Y 軸可動ガイドの可動範囲に部材を配置できないことから、X 軸に次いで可動範囲が大きくなる Y 軸可動手段 7 は、X 軸可動手段の直上に配置することが好ましい。Z 軸可動手段 1 8 については、 軸回転手段の上側に配置することも原理的には可能であるが、回転時の慣性重量が大きくなり、回転動作後の振動停止時間を考慮すると、 軸可動手段 8 は、より上方に直上に配置することが好ましい。図 1 から図 3 の実施例では、そのように搬送手段を構成している。

【 0 0 4 0 】

X 軸や Y 軸の可動手段としては、搬送時基板保持部材 9 を直線可動させる手段としては、リニアモータやボールねじなどによる一般的なスライドステージ機構が適用できる。Z 軸の可動手段については、リニアモータやボールねじなどでの直接駆動も可能であるが、要求可動距離が X 軸や Y 軸に比較して短いことから、高さ方向の機構部薄型化などを考慮すると、楔などを利用した水平可動を昇降運動に変換する各種一般的方法を利用することが望ましい。 軸の回転運動については、モータと減速機などで容易に構成できる。本実施例の搬送手段は、基板保持固定部材 3 に高精度に位置決め受渡しをすることが必要であ

10

20

30

40

50

るために、サーボモータやリニアスケールを利用することで位置座標や回転座標精度を確保することが必要であることは言うまでも無い。

【0041】

本実施例の構成では、隣接する搬送手段に保持される表示パネル基板4や搬送時基板保持部材9が干渉しないためには、隣接する各処理作業装置もしくは処理作業位置の表示パネル基板4および搬送時基板保持部材9の搬送動作は、同一のタイミングで行うことが必要である。表示パネルモジュール組立装置は、10台以上の多数の各処理作業装置もしくは処理作業位置より構成されている。このため搬送手段も多数必要であり、高速な連続搬送を行うためには、それらを同一のタイミングで基板を下流側に搬送することが必要となる。しかし、多数の搬送手段を完全に同時に稼働した場合、可動手段の加減速動作時の必要電流が極めて大きくなってしまいう問題点を有する。これに対応するために、個々の搬送系の駆動回路にコンデンサなど用いて瞬間最大電流を確保する方法のほかに、隣接するユニット間における搬送手段動作タイミングを、下流側から上流側に向けて若干遅らせる方法も有効である。瞬間最大電流を必要とする搬送手段の加速・減速時間は、搬送手段の動作距離や時間に対して短いので、これが重ならないように、若干の遅れを与えることで、装置全体としての必要最大電流を小さく抑えることが可能となる。これによって、搬送系の駆動回路に大容量のコンデンサなどを配する必要がなくなる。


10

【0042】

搬送手段の加速時間が、数10～数100 msec程度であることから、実際の隣接する搬送手段の可動タイミングの遅れ時間としては、数10～数100 msec程度が適当であり、搬送系の加減速の時間と同時動作台数およびその時の必要最大電流を勘案して決定する。本発明の基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置では、隣接する各処理作業装置もしくは処理作業位置間をほぼ最短の距離を、ほぼ同一タイミングで搬送するによって、短い装置構成で高速な搬送を実現することができる。

20

【0043】

一般に、表示パネル基板の処理辺および処理箇所には、基準マークが設けられている。図4は、表示パネル基板に設けられた基準マークの一例を示す図である。基準マークとしては、表示パネル端部の基準位置を示す端部マーク10とともに、TABやICなどの搭載位置を示す搭載位置マーク11などが形成されている。基準マークの形態は、様々であり、図に示されている「+」や「・」以外に、「」、「T」、「- -」、「V」など色々な形態がありえる。

30

【0044】

本実施例の表示パネルモジュール組立装置では、搬送手段がX、Y、Z、軸の可動手段を有している。基板を上流から下流の各処理作業装置もしくは処理作業位置に搬送した際に、表示パネル端部の基準位置を示す端部マーク10、TABやICなどの搭載位置を示す搭載位置マーク11をCCDカメラなどで検出することで、基板の姿勢算出し、搬送手段で位置補正を行った上で、表示パネル基板の処理辺を保持・固定する基板保持固定部材3に受け渡すことにより、表示パネル基板4の処理作業位置への高精度な位置決め固定が可能となる。

【0045】

高精度に、表示パネル基板4を基板保持固定部材3に受渡し固定をするためには、できるだけ基板保持固定部材3近傍で表示パネル基板4に設けられた処理辺側の基準マークである端部マーク10、搭載位置マーク11を検出することが好ましいことは言うまでもない。本実施例の装置では、各処理作業装置に設けられた基板保持固定部材3の近傍に光源およびCCDカメラを設置し、表示パネル基板両端に配置された端部マーク10を検出するように構成している。図1から図3では、図が煩雑になるため、図中の端部マーク10検出手段の表示を割愛した。CCDカメラなど画像検出手段で検出された画像から基準マークをパターンマッチングで抽出し、その座標位置を演算で求めることで、基板の座標位置と姿勢を求めることができる。

40

【0046】

50

各種基板サイズに対応するためには、表示パネル基板処理辺側の基準マークである端部マーク10、搭載位置マーク11を検出するための光源およびCCDカメラがX方向に移動する必要がある。本実施例でも、表示パネル基板の両端の端部マーク10を検出するための2組の検出手段にX方向の可動手段を設けた。

【0047】

高精度に各処理動作を行うためには、処理装置を基準に表示パネル基板4を位置決め固定することが必要である。本実施例の構成では、基板保持固定部材3を処理装置側と一体に構成するとともに、表示パネル基板4の両端の端部マーク10の検出手段の検出絶対位置を、基板保持固定部材3を基準として位置検出する構成とした。ひとつの方法として、基板保持固定部材側に基準マークを設け、その基準マークを検出手段で検出することで、

10

【0048】

基板保持固定部材3の近傍に表示パネル基板の基準マーク検出手段を配した本実施例の構成によって、基準マーク検出手段を可動とした場合においても、表示パネル基板と基板保持固定部材の位置関係を高精度に検出制御可能である。これによって、上流から搬送されてきた表示パネル基板を、処理装置側を基準に高精度に位置決めが可能であり、高精度な処理動作を実現できる。

【0049】

上記のように、本実施例の構成では、搬送された表示パネル基板4の処理辺は、各処理装置の基板保持固定部材3を基準に固定されて処理されることから、各処理装置およびその基板保持固定部材3に対する搬送手段および搬送時基板保持部材9や基板保持補助部材5についての相対的位置精度(高さ精度など)は、比較的裕度を持って構成することが可能となる。表示パネル基板4自身の弾性や搬送時基板保持部材9や基板保持補助部材5の保持部の弾性変形の許容範囲内で、相対的位置精度が許容される。

20

【0050】

搬送時基板保持部材9も、エアー吸引などで、表示パネル基板4を吸着保持するが、吸着部にゴムパッドなどの弾性体を用いれば、容易に表示パネル基板4の弾性保持が可能となる。

【0051】

表示パネルモジュール組立装置は大きな装置であるので、基準ユニットの組合せで構成する必要がある。しかし、相対的精度確保が必要な部位間でのユニット分割は、組立て時の相対位置精度確保のための調整が難しいなどの課題が生じる。本実施例の構成では、処理装置側と搬送手段や基板保持補助部材の相対位置精度を比較的裕度を持って構成することが可能となることから、処理装置側と搬送手段や基板保持補助部材を別ユニットとしても、調整などが比較的容易に可能であるという利点もある。さらに、処理装置側に設置された基板保持固定部材に表示パネル基板の処理辺側を吸着固定することで、簡単な構成でありながら、各処理作業の必要な基板処理辺側のうねりなどを補正し、平面性を確保したうえで各処理作業を行うことが可能となる。

30

【0052】

図5は、本発明の基板保持固定部材3の表示パネル基板の固定保持方式の一実施例について説明するための図である。基板保持固定部材は、規定範囲の搬送表示パネル基板を固定保持する必要がある。図中の一点鎖線は最大サイズの表示パネル基板4Lの長辺側が処理辺の場合、破線は最小サイズの表示パネル基板4Sの短辺側が処理辺となる場合の配置を示している。基板保持固定部材3は、固定される表示パネル基板4の処理辺全域を平滑に保持するために、搬送する表示パネル基板の処理辺の最大長より長く構成することが必要である。

40

【0053】

基板保持固定部材3の表面には、処理作業時に基板を吸着するための吸着孔12が設けられている。基板保持固定部材3の吸着部は、搬送時基板保持部材9などの吸着部とは異

50

なり、表示パネル基板4のうねりなどを除去して処理辺を平滑化する必要性がある。このため、基板保持固定部材3は、平滑に加工した金属表面などの剛体に、吸着孔12を加工して構成した。

【0054】

小型の表示パネル基板4Sの場合、基板保持固定部材3に設けられた吸着孔12の一部にしか表示パネル基板4Sは接触しない。この場合、基板の吸着しない吸着孔12から、空気が大量に流れ込み、基板の吸着している吸着孔12の吸着力が低下するという問題が生じる。そこで、本実施例では、図に示すように基板保持固定部材に形成される吸着孔の下の吸引チャンバ13を複数に分割する構成とした。吸引ポンプなどから供給される負圧系15は開閉バルブ14を通して、分割された吸引チャンバ13a~13cと接続されている。そして、搬送する基板サイズによって、開閉バルブ14を制御し、負圧を発生させる吸着チャンバ13を選択し、基板の存在する領域の吸引孔12のみ吸引させるように構成した。これによって、表示パネル基板サイズに合わせた領域のみでの吸着が可能となるので、安定した表示パネル基板4の保持力が得られる。図5において、開閉バルブ14は吸着孔直下の吸引チャンバに設置されているが、開閉バルブ14は、できるだけ吸着孔12に近い吸引チャンバ13などに設置することが望ましい。配管などを介して、吸着孔12や吸引チャンバ13から離れた位置に開閉バルブ14を設置した場合、バルブ切換後の吸着動作に時間遅れが生じるとともに、配管における圧損などのために、吸引圧力が不安定になりやすいなどの問題が生じやすい。

10

【0055】

上記は、本発明における基板保持固定部材3の一形態を説明するものであり、処理作業プロセスでは、プロセスに必要な他の部材で代用することも可能である。たとえば、本圧着プロセスでは、表示パネル基板の処理辺全体を上下から下刃と上刃で挟みこんで、加熱・加圧する。このような表示パネル基板の処理辺を下面から全域支えるような固定部材を有するプロセスでは、下刃を本発明における基板保持固定部材3として代用することも可能である。この場合、下刃とは別に、前記吸着などの手段によって表示パネル基板を固定することが必要である。但し、上刃で基板を挟むまで、搬送が保持するのであれば、必ずしも、表示パネル基板の固定手段を配置する必要は無い。

20

【0056】

次に、サイズの異なる表示パネル基板や小型の表示パネル基板の搬送について説明する。図11は、3種類のサイズの異なる表示パネル基板について、表示パネル基板の搬送時に、搬送時基板保持部材9によって、保持することが可能な領域40(図中ハッチング領域)を示している。表示パネル基板の処理辺には、基板を基板固定保持部材で固定するとともに処理する領域(保持固定用エリア)が必要である。本発明で想定される保持固定用エリアの幅は数10~200mm以下となる。図は、保持固定用エリアの幅を100mmとした場合のa)大型表示パネル基板は32インチワイドクラス、b)中型表示パネル基板は20インチワイドクラス、c)小型表示パネル基板は13インチクラスで、搬送時基板保持部材で基板を保持可能なエリアを作図したものである。

30

【0057】

図から、a)大型表示パネル基板では、基板の中央を搬送時基板保持部材で保持することで、ソース側、ゲート側の4辺とも保持固定用エリアを確保可能である。しかし、基板サイズが、小さくなると4辺すべてに、100mm幅の保持固定用エリアを確保すると搬送時基板保持部材が、支える基板領域が確保できなくなる。

40

【0058】

このような小さな表示パネル基板における搬送では、図に示すように、b)中型表示パネル基板:ソース1辺とゲート2辺に、c)小型表示パネル基板:ソース1辺とゲート1辺と処理辺の場所や数を規定することで、搬送時に基板保持することが可能な領域40を確保することができる。

【0059】

この場合、b)中型表示パネル基板やc)小型表示パネル基板での処理辺の数が制限さ

50

れる。図にも示したように、ソース1辺とゲート2辺に制限されるのは20インチクラス以下のサイズであり、2辺に制限される15インチクラス以下である。現実的には、このような中小型クラスの表示パネル基板では、4辺処理や3辺処理などへの処理作業は必要なく、実用上問題にはならない。

【0060】

このように、小型・中型クラスの表示パネル基板の場合は、基板の中央ではなく図11に示したハッチング領域を、搬送時の基板保持領域とすることで、10インチクラスの小型表示パネル基板まで、本発明の搬送方式を拡張することができる。本発明の搬送方式を適用することで、一部搬送時基板保持部材のサイズ交換は必要になるが、10インチクラスの小型表示パネル基板から、60インチクラス以上の大型表示パネル基板まで、対応が可能である。

10

【0061】

最後に、サイズの異なる表示パネル基板や小型の表示パネル基板の搬送および処理作業を実現するための基板保持補助部材5の構成について説明する。本発明の搬送方式では、中型や小型の表示パネル基板を処理位置に保持するためには、基板保持補助部材5を基板保持固定部材3に近づける必要がある。この場合、表示パネル基板の搬送や回転時に、基板保持固定部材3と搬送テーブルや表示パネル基板が接触する可能性がある。この課題については、図12に示すように、基板保持補助部材5をY軸方向への可動機構を設けることで、容易に回避することが可能である。基板保持補助部材5にY軸方向への可動機構を設けることで、サイズの異なる表示パネル基板への対応とともに、同一ユニットでのゲート辺とソース辺の切替え処理作業なども比較的容易に実現できるようになる。基板の搬送方向や基板保持補助部材の形状によっては、X, Z, 軸方向への可動機構を設けたほうが、基板保持補助部材の退避が容易になったり、高速搬送動作が可能になるなどの利点が生まれる場合もある。しかし、可動機構を増やすことは、構造の複雑化の点からは、あまり好ましくない。

20

【0062】

また、表示パネル基板のサイズが小さい場合は、基板保持補助部材5として、処理辺側の基板保持固定部材3側から搬送手段側に張出した構造とすることもできる。この場合、搬送手段および搬送される表示パネル基板の可動範囲と干渉しないように設置する必要があることは言うまでもない。

30

【0063】

次に、本発明の表示パネル基板搬送装置および表示パネルモジュール組立装置を応用した処理作業の高効率化や処理タクトの更なる高速化について説明する。表示パネルモジュール組立装置は、複数の処理作業を行う装置を連結し、連続して表示パネルに各種処理作業が行われる。当然のことながら各処理作業工程の処理時間には、差がある。時間の短い工程の処理作業装置は、時間のかかる工程の処理作業装置の終了を待つことになるため、基板の搬送間隔は、時間のかかる工程の処理作業装置に律速されるとともに、時間の短い工程の処理作業装置では作業停止している時間が発生することになる。

【0064】

各処理作業装置をより効率よく稼働させるためには、時間のかかる工程の処理作業装置を、時間の短い工程の処理作業装置に対して、数を多く連結し、各処理工程のタクトバランスを取ることが考えられる。しかし、この方式では連結される処理作業装置の数が増加し、表示パネルモジュール組立装置全体の長さが非常に長くなってしまふ。

40

【0065】

前記課題を解決するために1つの処理作業装置内または処理作業位置に、複数の処理ユニット機構を配置する構成が考えられる。図1における処理作業装置Bは、2つの処理ユニット機構1a, 1bを配置した構成を示している。この様な処理作業装置構成にすることで、一枚の表示パネル基板4に対して、複数の処理ユニット機構1a, 1bが同時に作業を行うことが可能となり、各処理作業装置の作業効率が向上したのと同じ効果が得られる。

50

【 0 0 6 6 】

図 6 は、複数の処理作業ユニット機構 1 を配置した処理作業装置の一実施例を説明する図である。各処理作業ユニット機構 1 は、処理ユニットの X 軸可動手段（その可動ガイド）2 を有し、処理する T A B 位置に移動しながら各 T A B の処理を行う。前記したように、本実施例の基板搬送装置では、表示パネル基板 4 は基板保持固定部材 3 に、規定の精度で固定保持されるため、各処理作業ユニット機構 1 は、基板保持固定部材 3 に対して、予め相対的に位置決めされた処理作業ユニット機構 1 を X 軸方向のみ移動させることで、規定の位置の処理ができる。つまり、表示パネル基板と各処理ユニットの位置関係を別途検出制御する必要が無く、効率的な処理作業を実施することができる。

【 0 0 6 7 】

先の図 4 に示した表示パネル基板に設けられた基準マークには、一般に、表示パネル端部を示す端部マーク 1 0 とともに、T A B や I C などの搭載位置を示す搭載位置マーク 1 1 などが形成されている。表示パネル基板 4 を、基板保持固定部材 3 に位置決めするためには、処理辺両端の端部マーク 1 0 を検出することが好ましい。一般に、端部マーク 1 0 に対して、搭載位置マーク 1 1 は、小さい。これは、T A B や I C などの搭載位置を高精度に位置決めするためである。しかし、小さいマークを検出するためには、画像検出装置の分解能を高くする必要がある。一方、表示パネル基板 4 は、数 1 0 0 μm ~ 数 mm 程度の位置誤差を持って搬送されてくる。このため、基板保持固定部材 3 に表示パネル基板 4 を位置決め固定する際の基板処理辺端のマーク位置は、この範囲で変動する。

【 0 0 6 8 】

小さいマーク検出するための高分解能の画像検出装置で広い範囲の画像検出を行うと検出手段の必要画素数が多くなり、検出手段のコスト高になる。さらに、検出した画像処理におけるパターンマッチング処理や座標変換処理などの演算時間に多くの時間を要してしまう。この様に、コスト面や画像検出・座標変換の速度などを考慮すると処理辺両端の端部マーク 1 0 を検出するほうが、搭載位置マーク 1 1 するよりも好ましい場合が多い。そこで、本実施例では処理辺両端の端部マーク 1 0 を検出するように構成した。勿論、処理辺両端の搭載位置マーク 1 1 を利用して、同様の基板保持固定部材 3 に、表示パネル基板 4 を位置決めすることは可能である。実際は、機構側の保障搬送精度や要求位置決め精度などを勘案して検出するマークの解像度は決定すればよい。

【 0 0 6 9 】

本実施例の基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置において、処理辺両端の端部マークを検出制御して、表示パネル基板を基板保持固定部材に位置決め固定可能な精度は、1 0 0 μm 前後 ~ 数 1 0 μm 程度である。

【 0 0 7 0 】

しかし、T A B や I C などを搭載する処理作業においては、1 0 μm 前後 ~ 数 μm の精度が要求される。この場合は、各処理作業装置内の処理作業ユニット機構 1 が、基板保持固定部材 3 に位置決め固定された表示パネル基板 4 に対して、再位置決めを行う必要が生じる。

【 0 0 7 1 】

図 7 は、数 1 0 0 μm 以下の高精度位置決め処理が必要な処理作業装置の一実施例を説明する図である。図 7 の実施例は、図 6 と同様に、処理作業ユニット機構 1 が 2 台配置された構成を示している。T A B や I C などを搭載する処理作業では、一般に処理箇所の数が多いために、各処理作業装置の作業効率を向上させるために、複数の処理ユニット機構で行うことが有効である。高精度な処理作業位置の位置決めを行うために、処理作業装置内の各処理ユニット機構が、基板の基準位置マーク（図 4 の搭載位置マーク 1 1 a , 1 1 b など）から、各処理作業ユニット機構 1 ごとの処理すべき搭載位置を認識し、独立して位置決めする機能を設けている。

【 0 0 7 2 】

図 8 に、このような機能を実現するための処理作業装置の一実施例を示す。処理ユニットは、基板上の基準マークを検出する光源や C C D カメラなどからなる基準マーク検出手

10

20

30

40

50

段 19 と X Y Z および 方向へ処理ユニット全体を移動させる X Y Z 稼働手段 20 を備えている。処理ユニットは、C C D カメラから検出された基準マーク位置情報から、処理位置補正手段 21 によって、処理ユニットの補正量を算出し、X Y Z 稼働手段 20 によって、処理位置を補正することで、基板上の規定の位置に、A C F の貼付けや T A B の搭載などの処理動作を行う。処理作業装置内に設けられた各処理作業ユニット機構 1 が、独立に上記基板処理位置の検出および位置決め動作を行うことで、一つの表示パネル基板 4 に対して複数の処理位置で同時に処理作業を実施することが可能となる。

【0073】

図 8 の実施例では、X 軸可動手段を最も下に配置している。これは、X 軸が表示パネル基板の処理辺と並行な方向の稼働手段であるため、稼働距離が最も長くなるためである。このような構成にすることで、処理ユニットの X 軸可動手段（その可動ガイド）2 である X 軸ガイドレールは、処理作業装置内に備えられる複数の処理作業ユニット機構 1 で共通化することもできる。

10

【0074】

この実施例では、X 軸可動手段 2 は、処理作業ユニット機構を基板の処理位置間で移動させる目的と各処理位置での位置決めをする目的の両方に使われる。高速の処理位置間の移動と高精度な処理位置への位置決めを両立するために、処理ユニット機構を基板の処理位置間で移動させる可動距離の大きな X 軸のうえに、高精度な処理位置への位置決めのために、X 軸の微調用の可動手段を、他の軸の可動手段とともに設ける方法も考えられる。現実的には、X 軸の可動手段が複数必要となるので、コストと必要精度を勘案して構成を選択する必要がある。

20

【0075】

一つの基板に対して複数の処理ユニットが同時に作業を行う方式では、処理ユニットを近い距離で動作させることが必要である。特に、小さい基板や処理辺の長さの短い基板を処理では、処理ユニットを隣接状態で処理動作させる必要が生じる。このため、処理動作中に処理ユニット間の干渉や衝突などの不具合が発生する可能性が高い。そこで、本実施例の装置では、処理ユニット同士の衝突を避けるために、同一の基板の処理辺に処理作業を行う各処理ユニットの動作タイミングを制御して駆動するように、複数の処理ユニット機構の動作タイミングを制御する処理ユニット動作タイミング制御手段を設けた。処理ユニット動作タイミング制御手段による各処理ユニットへの基本的制御手順の一実施例は以下である。（1）処理ユニット動作タイミング制御手段より、各処理ユニットに処理位置情報と移動指令を送信。（2）各処理ユニットは、移動が完了したら、移動完了を処理ユニット動作タイミング制御手段に報告。（3）処理ユニット動作タイミング制御手段は、各処理ユニットに処理ユニットに処理作業開始を指令。（4）各処理ユニットは、規定の処理作業を終了したら、作業終了を処理ユニット動作タイミング制御手段に報告。（5）処理ユニット動作タイミング制御手段は、各処理ユニットに次の処理位置への移動を指令。各処理作業や移動動作中に、異常が起こった場合は、その旨を処理ユニット動作タイミング制御手段に報告することで、処理ユニット動作タイミング制御手段は、次の作業や移動処理を停止し、各処理ユニットの衝突などを防止することができる。

30

【0076】

上記したように、各処理ユニットに基板マーク検出および処理位置補正手段とともに、各処理ユニットの処理ユニット動作タイミング制御手段を備えることで、処理作業装置内に複数の処理ユニットを配し、一つの表示パネル基板の処理効率を向上させることができる。

40

【0077】

図 9 および図 10 は、本発明の表示パネル基板搬送装置およびそれをを用いた表示パネルモジュール組立装置の制御方式の一実施例を説明するための図である。

【0078】

図 9 において、A - 1 ~ A - 4 は各表示パネル基板処理作業装置 22 を示しており、B - 1 ~ B - 4 は、各表示パネル基板装置処理作業装置の前に保持された基板を搬送する搬

50

送時基板保持部材 9 を表している。破線で示した B - 1 ~ B - 4 は、表示パネル基板搬送後の搬送時基板保持部材 9 位置を示している。前記したように、搬送時基板保持部材 9 は、処理作業装置 2 2 の前を概ね直線的に移動するが、図示の都合上、破線で示した搬送後の搬送時基板保持部材 9 位置は、搬送前の搬送時基板保持部材 9 位置の下側に図示した。実際は、搬送前後の搬送時基板保持部材 9 に書かれた中心線は一致する。

【 0 0 7 9 】

各搬送手段は、独立の駆動装置 3 4 (M - 1 ~ M - 5) のよって駆動される。駆動装置としては、リニアモータやボールねじ方式などの一般的な直線駆動手段が利用できる。図中の S - 1 ~ S - 5 は、基板搬送部材 B - 1 ~ B - 5 の座標位置などを検出するセンサ 3 5 である。

10

【 0 0 8 0 】

本実施例の制御装置は、最上位に装置システム全体の基本動作タイミングを制御するためのシステム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) を配置している。その下位に、基板搬送動作制御手段 3 1 (B C - 1) および各処理作業装置制御手段 2 4 (A C - 1 ~ A C - 4) を配置した。

【 0 0 8 1 】

次に、本制御システムでの基板搬送動作制御信号について説明する。基本動作として、まず、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) は、基板搬送動作制御手段 3 1 (B C - 1) に、搬送動作開始信号 3 0 を送信する。それを受けて、基板搬送動作制御手段 3 1 (B C - 1) は、各基板搬送部材の駆動手段を駆動し、基板搬送動作を実施する。表示パネル基板の次の処理作業装置への搬送が終了した後に、基板搬送動作制御手段 3 1 (B C - 1) は、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) に基板搬送終了信号 2 8 を送信する。

20

【 0 0 8 2 】

基板搬送終了信号 2 8 を受けて、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) は、各処理作業装置制御手段 2 4 (A C - 1 ~ A C - 4) に、各処理作業開始信号 2 6 を同時に送信する。各処理作業開始信号 2 6 を受信した各処理作業装置制御手段 2 4 (A C - 1 ~ A C - 4) は、各規定の処理を実施し、各処理が終了した後に、各処理作業装置制御手段 2 4 (A C - 1 ~ A C - 4) は、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) に各処理作業完了信号 2 5 を送信する。

30

【 0 0 8 3 】

各処理作業完了信号 2 5 を受けて、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) は、次の、搬送動作開始信号 3 0 を基板搬送動作制御手段 3 1 (B C - 1) に送信する。これを繰り返すことで、連続的に基板搬送処理動作を制御する。

【 0 0 8 4 】

上記以外に、基板搬送動作制御手段 3 1 (B C - 1) や各処理作業装置制御手段 2 4 (A C - 1 ~ A C - 4) は、異常発生時のエラー情報なども、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) に送信する必要がある。これによって、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) は、一括してシステム全体のエラー管理とともにそれにもとづいたシステム制御が可能となる。

40

【 0 0 8 5 】

さらに、上記エラー信号以外にもいくつかの信号の送受信が、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) と基板搬送動作制御手段 3 1 (B C - 1) や各処理作業装置制御手段 2 4 (A C - 1 ~ A C - 6) 間で必要となる。例えば、基板搬送手段は、基板搬送後に搬送基点位置まで移動する必要があるとともに、各処理作業装置においても、作業によっては、基板搬送時間中に行う処理もありえる。これらの処理に対応するためには、システム動作タイミング制御手段 2 7 (M C) は、基板搬送動作制御手段 3 1 (B C - 1) や各処理作業装置制御手段 2 4 (A C - 1 ~ A C - 4) の動作開始準備完了などの信号を受けてから、搬送動作開始信号 3 0 や各処理作業開始信号 2 6 を送信する必要がある。

【 0 0 8 6 】

50

また、前記した各搬送手段間の加減速タイミングをずらす処理は、基板搬送動作制御手段 31 (BC-1) で容易に実施することが可能である。

【0087】

その他、各種動作状況における通信信号の詳細は、各処理作業装置の機能や動作モードに依存するために割愛するが、機能や動作モードをよく吟味の上、決定することが重要であることは言うまでもない。

【0088】

図9において、処理作業装置22のA-2の中には、UC-1~UC-3のブロックが記載されている。図の処理作業装置22のA-2は、図10で示した処理作業装置内に複数の処理ユニット機構を有した構成を示している。UC-1~UC-3のブロックはこれら処理ユニット機構の制御手段29である。本実施例では、処理作業装置A-2は内部に3台の処理ユニット機構を配置可能な構成を想定している。

10

【0089】

このように、処理作業装置22内に複数の処理作業ユニット機構1を有した構成では、各処理作業装置制御手段24(AC-2)の下位に、各処理ユニット機構制御手段29(UC-1~UC-3)が配置され、各処理作業装置制御手段24(AC-2)によって、動作タイミングなどの制御が実施される。

【0090】

図10は、前記した図9の実施例におけるシステム動作タイミング制御手段27(MC)、基板搬送動作制御手段31(BC-1)、各処理作業装置制御手段24(AC-1~AC-4)の間の基本的な信号を模式的に説明する図である。

20

【0091】

システム動作タイミング制御手段27の基板搬送制御信号36の立上りを受けて、基板搬送動作制御手段31の基板搬送動作信号38が搬送中となる。基板搬送終了後、基板搬送動作制御手段31の基板搬送動作信号38の立下りを受けて、システム動作タイミング制御手段27の基板搬送制御信号36を立下げるとともに、処理装置動作制御信号37を立上げる。各処理作業装置制御手段24は、処理装置動作制御信号37の立上げを受けて、各処理作業動作を開始し処理装置動作信号39を立上げる。各処理作業動作が終了後、各処理作業装置制御手段24は、処理装置動作信号39を立下げるとともに、すべての処理作業装置制御手段の完了信号(処理装置動作信号39:L)を受けて、システム動作タイミング制御手段27は、処理装置動作制御信号37を立下げるとともに、次の基板搬送のために、基板搬送制御信号36を立上げる。これを繰り返すことで、連続した処理動作制御を行う。

30

【0092】

基板搬送手段(搬送時基板保持部材9)や各処理作業装置22に動作不良が発生した場合は、システム動作タイミング制御手段27に、エラー発生情報である各処理作業終了信号(エラー信号や作業処理中信号なども含む)25を送信する。また、システム動作タイミング制御手段27は、規定時間内で基板搬送手段や各処理作業が終了しない場合にエラーと判定するなどの方法も考えられる。

【0093】

図9、図10で説明した本発明の実施例以外に、各処理作業装置制御手段24が、搬送時基板保持部材9個々の駆動制御を独立に行う方法も考えられる。この場合、複数の搬送時基板保持部材9を複数の各処理作業装置制御手段24が制御するために、各搬送時基板保持部材9間の移動タイミングを正確に合わせることが難しく、隣接する搬送時基板保持部材9間で衝突が発生する可能性がある。

40

【0094】

これを防止する方法としては、下流側に搬送時基板保持部材9を移動する場合は、下流側の搬送時基板保持部材9から、上流側に搬送時基板保持部材9を移動する場合は、上流側の搬送時基板保持部材9から、順次移動させる方法を用いることで、隣接する搬送時基板保持部材9間で衝突を防止できる。つまり、下流側に搬送時基板保持部材9を移動させ

50

る場合は、まず、最下流の搬送時基板保持部材 9 の駆動を制御する各処理作業装置制御手段 2 4 が、最下流の搬送時基板保持部材 9 を移動制御し、その移動完了した情報を、上流側に隣接する搬送時基板保持部材 9 を制御する各処理作業装置制御手段 2 4 に送信し、順次、上流側に向かって搬送時基板保持部材 9 の移動を行う方式である。上流側に搬送時基板保持部材 9 を移動させる場合も同様で、この場合は、最上流の搬送時基板保持部材 9 の駆動制御から、順次上流側の搬送時基板保持部材 9 を動かすように、各処理作業装置制御手段 2 4 に、タイミング情報を受け渡すようにする。

【 0 0 9 5 】

この方式では、同時に搬送時基板保持部材 9 が動くことが無いので、前記した搬送手段の加減速時の必要最大電流が極端に大きくなる懸念は、ほとんど無い。さらに、基板搬送動作制御手段 3 1 も不要にはなる。

10

【 0 0 9 6 】

しかしながら、この方式は、基板搬送動作制御手段 3 1 を用いる方式に比較して、搬送時基板保持部材 9 の動作時の待ち時間が不安定であり、このために、遅れ時間も長くなってしまい、搬送時基板保持部材 9 の短い時間での往復動作が必要な場合などは、本方式は不適と考えられる。

【 0 0 9 7 】

以上、上記した本発明の基板搬送装置およびそれを用いた表示パネルモジュール組立装置とすることで、表示パネル基板の高速搬送および高精度な位置決め処理作業が、可動軸数の少ない比較的簡単な構成で実現できる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

- 1 処理作業ユニット機構
- 2 処理ユニットの X 軸可動手段（その可動ガイド）
- 3 基板保持固定部材
- 4 表示パネル基板
- 5 基板保持補助部材
- 6 X 軸可動手段
- 7 Y 軸可動手段
- 8 軸回転可動手段
- 9 搬送時基板保持部材
- 1 0 端部マーク
- 1 1 搭載位置マーク
- 1 2 基板保持固定部材に設けられた吸引孔
- 1 3 基板保持固定部材に設けられ吸引チャンバ
- 1 4 吸引チャンバに設けられた開閉バルブ
- 1 5 吸引ポンプなどから供給される負圧系
- 1 6 搬送手段
- 1 7 複数の処理作業ユニットを有する処理作業装置
- 1 8 Z 軸可動手段
- 1 9 基準マーク検出手段
- 2 0 処理ユニット全体を移動させる X Y Z 稼働手段
- 2 1 処理位置補正手段
- 2 2 処理作業装置
- 2 3 各処理作業装置制御手段と各処理作業装置間の制御通信信号
- 2 4 各処理作業装置制御手段
- 2 5 各処理作業終了信号（エラー信号や作業処理中信号なども含む）
- 2 6 各処理作業開始信号
- 2 7 システム動作タイミング制御手段（M C）
- 2 8 基板搬送終了信号

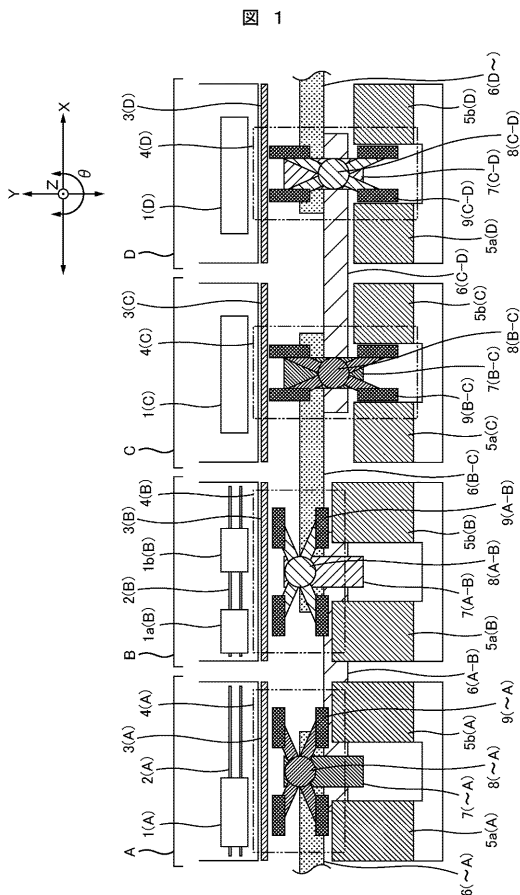
30

40

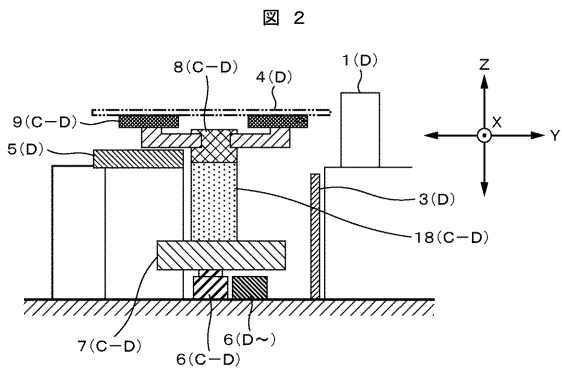
50

- 29 処理作業装置内の処理ユニット機構制御手段 (UC - 1 ~ UC - 3)
- 30 搬送動作開始信号
- 31 基板搬送動作制御手段 (BC - 1)
- 32 各基板搬送部材の駆動装置の動作信号
- 33 各基板搬送部材の座標位置などの検出信号
- 34 各基板搬送部材の駆動装置 (M - 1 ~ M - 5)
- 35 基板搬送部材 B - 1 ~ B - 5 の座標位置などを検出するセンサ (S - 1 ~ S - 5)
- 36 システム動作タイミング制御手段の基板搬送制御信号
- 37 システム動作タイミング制御手段の処理装置動作制御信号
- 38 基板搬送動作制御手段の基板搬送動作信号
- 39 各処理作業装置制御手段の処理装置動作信号 (1) (2) (3)
- 40 搬送時基板保持部材によって保持可能な領域

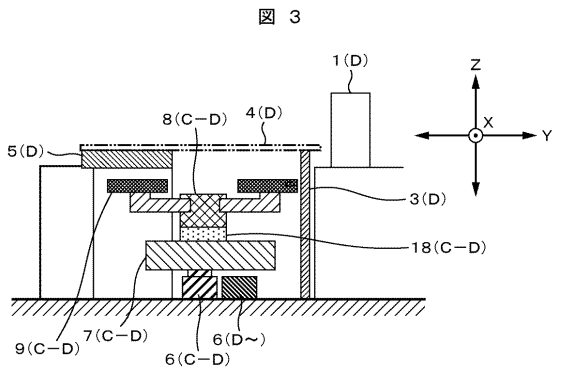
【 図 1 】



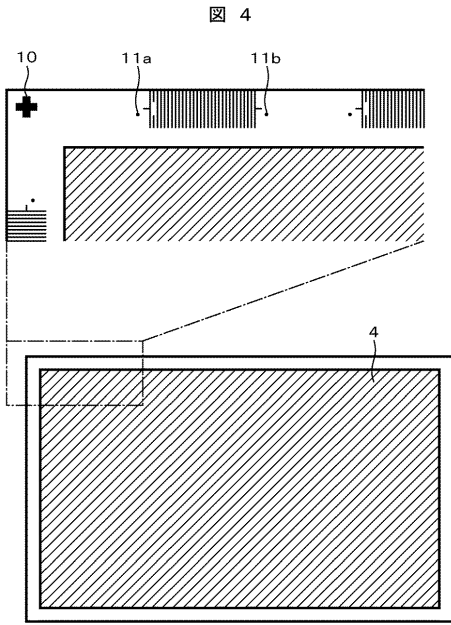
【 図 2 】



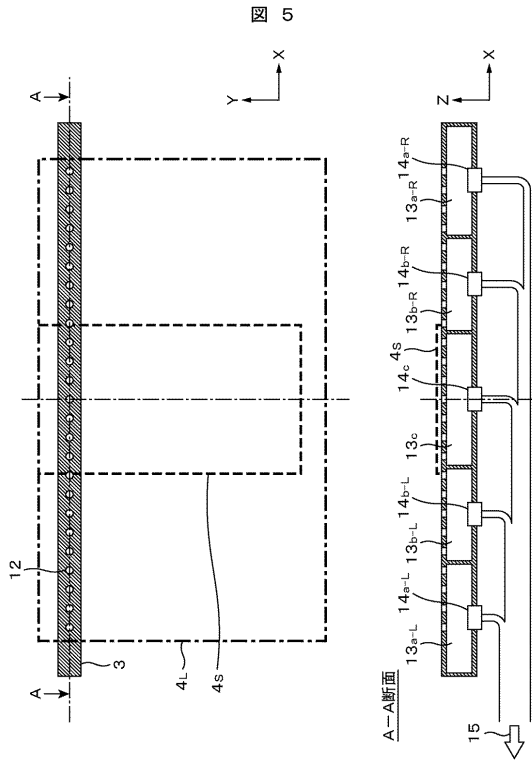
【 図 3 】



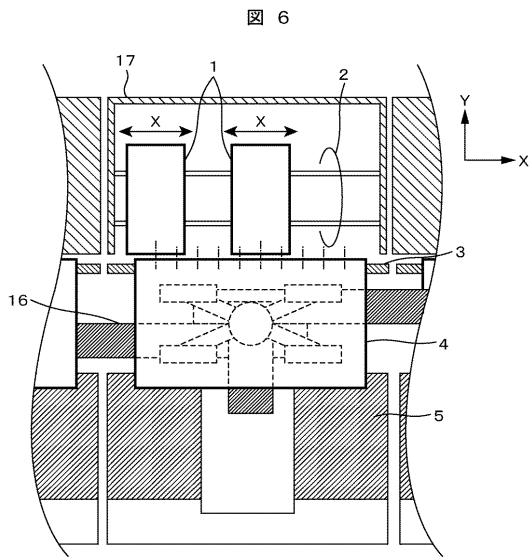
【 図 4 】



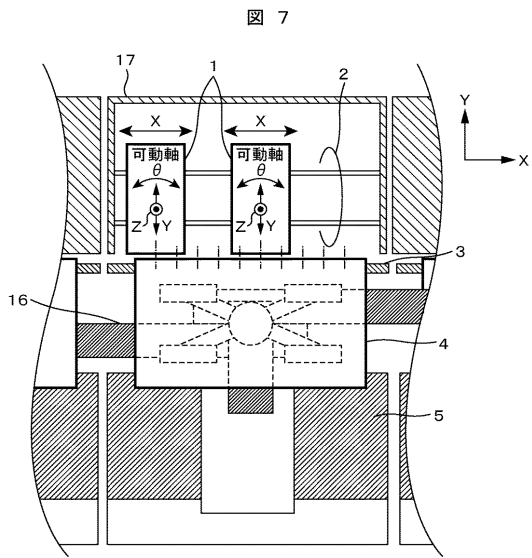
【 図 5 】



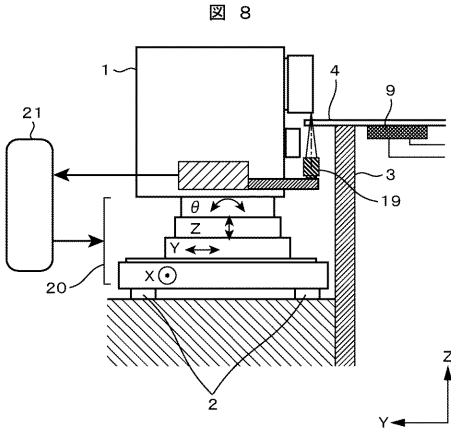
【 図 6 】



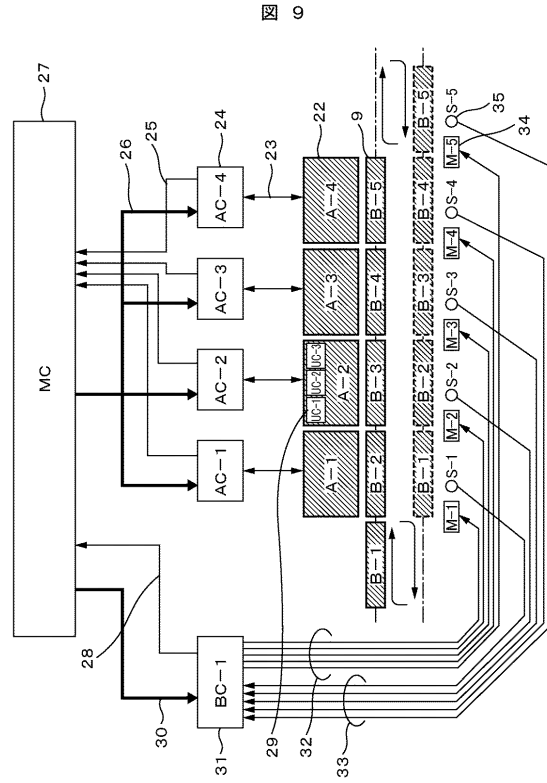
【 図 7 】



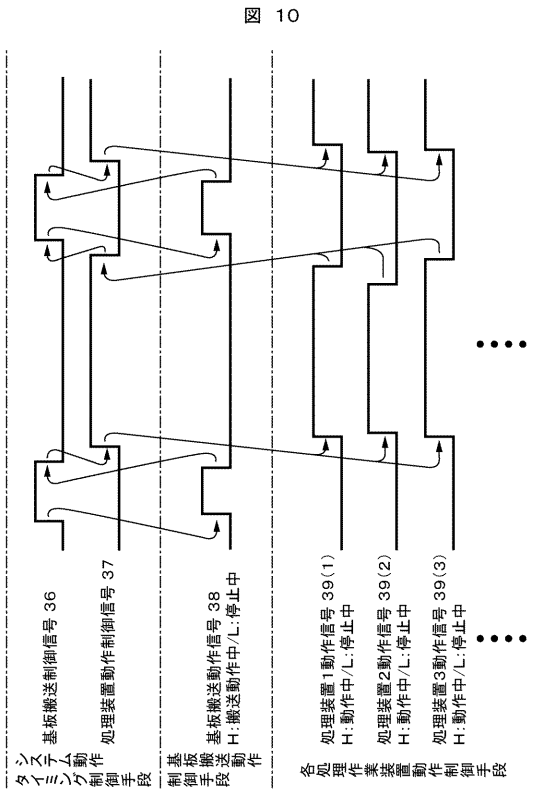
【 図 8 】



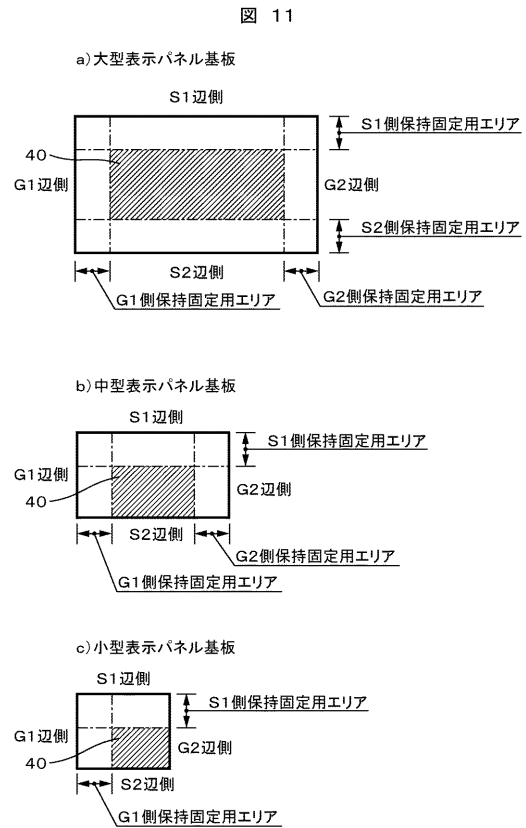
【 図 9 】



【 図 10 】

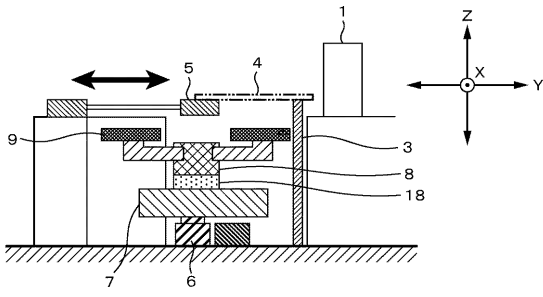


【 図 11 】



【 図 1 2 】

図 12



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 豊

茨城県ひたちなか市堀口8-3-2番地2

株式会社日立製作所機械研究所内

Fターム(参考) 2H088 FA16 FA17 FA25 FA30 HA01 MA20

2H092 GA48 GA51 MA35

5G435 AA17 BB06 BB12 KK10