

(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2009-81165

(P2009-81165A)

(43) 公開日 平成21年4月16日(2009.4.16)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
H05K	13/04	(2006.01)	H05K	13/04	P	5E313
H05K	13/08	(2006.01)	H05K	13/08	D	5E319
H05K	3/34	(2006.01)	H05K	3/34	505D	
			H05K	3/34	512B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-247233 (P2007-247233)
 (22) 出願日 平成19年9月25日 (2007.9.25)

(71) 出願人 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 100096840
 弁理士 後呂 和男
 (74) 代理人 100124187
 弁理士 村上 二郎
 (74) 代理人 100124198
 弁理士 水澤 圭子
 (72) 発明者 藤本 猛志
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

最終頁に続く

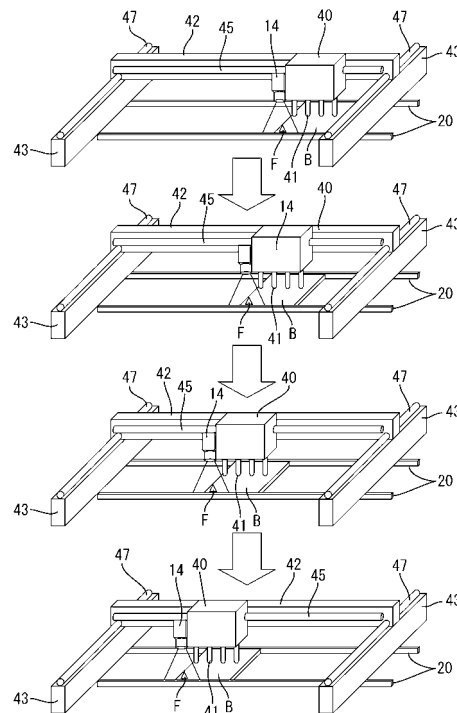
(54) 【発明の名称】 基板処理装置、表面実装機、印刷機、検査機、及び塗布機

(57) 【要約】

【課題】 基板を連続的に撮像することで、基板の停止処理を可能にする。

【解決手段】 本発明は、基板Bを下流側に搬送するコンベア20と、このコンベア20によって搬送される基板Bに電子部品Pを搭載するヘッドユニット40とを備えた表面実装機10であって、ヘッドユニット40を移動可能な駆動手段と、ヘッドユニット40と一体に設けられ、このヘッドユニット40を搬送手段と等速で移動させることにより搬送手段によって搬送される基板Bを連続的に撮像するマーク認識カメラ14と、マーク認識カメラ14によって撮像された撮像画像に基づいてその撮像画像の基準点に対する基板Bのずれ量を算出し、撮像画像の基準点の位置情報と基板Bのずれ量とに基づいて基板Bの位置情報を取得し、基板Bの位置情報に基づいて基板Bが実装位置に達した場合に基板Bの搬送を停止させる構成としたところに特徴を有する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上流側から搬入される基板を受け取ってこの基板を下流側に搬送する搬送手段と、この搬送手段によって搬送される前記基板に所定の処理を実行するヘッドユニットとを備えた基板処理装置であって、

前記ヘッドユニットを駆動する駆動手段と、

前記ヘッドユニットと一体に設けられ、このヘッドユニットを前記搬送手段と等速で移動させることにより前記搬送手段によって搬送される前記基板を連続的に撮像する撮像手段と、

前記撮像手段によって撮像された撮像画像に基づいてその撮像画像の基準点に対する前記基板のずれ量を算出するずれ量算出手段と、

前記駆動手段から出力される信号に基づいて前記撮像画像の基準点の位置情報を取得し、この撮像画像の基準点の位置情報と前記基板のずれ量とに基づいて前記基板の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

前記基板の位置情報に基づいて前記基板が所定の停止位置に達したと判定した場合に停止信号を出力する判定手段と、

前記判定手段により出力された停止信号に基づいて前記基板の搬送を停止させる搬送制御手段とを備えた基板処理装置。

10

【請求項 2】

前記搬送制御手段は、前記基板の位置情報に基づいて前記基板が前記所定の停止位置より手前に設定された所定の減速位置に達したと判定した場合に前記基板の搬送速度を減速させる請求項 1 に記載の基板処理装置。

20

【請求項 3】

前記位置情報取得手段は、所定時間を空けて撮像された 2 つの撮像画像に基づいてそれぞれの前記基板の位置情報を取得し、これらの前記基板の位置情報の差分に基づいて前記基板の移動量を算出すると共に、前記駆動手段から出力される信号に基づいて前記ヘッドユニットの移動量を算出し、前記判定手段は、前記基板の移動量と前記ヘッドユニットの移動量とが一致しない場合に前記停止信号を出力する請求項 1 又は請求項 2 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】

上流側から搬入される基板を受け取ってこの基板を下流側に搬送する搬送手段と、この搬送手段によって搬送される前記基板に所定の処理を実行するヘッドユニットとを備えた基板処理装置であって、

前記ヘッドユニットと一体に設けられ、所定の停止位置に配置された基板を撮像可能な位置に前記ヘッドユニットを停止させた状態で前記搬送手段によって搬送される前記基板を連続的に撮像する撮像手段と、

前記撮像手段によって撮像された撮像画像に基づいてその撮像画像の基準点に対する前記基板のずれ量を算出するずれ量算出手段と、

前記ヘッドユニットの位置情報に基づいて前記撮像画像の基準点の位置情報を算出し、この撮像画像の基準点の位置情報と前記基板のずれ量とに基づいて前記基板の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

前記基板の位置情報に基づいて前記基板が前記所定の停止位置に達したと判定した場合に停止信号を出力する判定手段と、

前記判定手段により出力された停止信号に基づいて前記基板の搬送を停止させる搬送制御手段とを備えた基板処理装置。

30

40

【請求項 5】

前記基板に付された識別符号とこの識別符号に対応する前記基板の種類とを関連付けた対照テーブルを記憶する記憶手段を備え、前記判定手段は、前記撮像画像に基づいて前記識別符号を認識し、前記対照テーブルを参照することで前記基板が正規でないと判定した場合には前記停止信号を出力させる請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の基板処

50

理装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の前記基板処理装置であって、電子部品を供給する部品供給部と、前記ヘッドユニットに設けられ、前記電子部品を吸着するヘッドと、前記ヘッドに吸着された前記電子部品を認識する部品認識カメラとを備え、前記部品供給部から前記部品認識カメラの上空を通過して部品認識を行った後に、前記基板上の所定の実装位置に前記電子部品を搭載すると共に、前記搬送制御手段は、前記電子部品の実装位置の位置情報に基づいて、前記部品認識カメラから前記基板上の前記実装位置に至るまでの前記ヘッドの移動距離が最短となるように前記基板を搬送方向に移動させる表面実装機。

10

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の前記基板処理装置であって、前記搬送手段によって搬送される前記基板の表面に半田ペーストを印刷する印刷ユニットを備えた印刷機。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の前記基板処理装置であって、前記搬送手段によって搬送される前記基板の表面に印刷された半田の印刷状態、前記基板の表面に実装された電子部品の実装状態等を検査する検査ユニットを備えた検査機。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の前記基板処理装置であって、表面に電子部品を固定するための塗布剤を塗布する塗布ユニットを備えた塗布機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送手段によって搬送される基板に所定の処理を実行する基板処理装置、表面実装機、印刷機、検査機、及び塗布機に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の基板処理装置では、基板の搬送経路に基板を認識する複数のセンサを設置しておき、基板を搬送させてセンサによって認識されたことを条件に、この基板の搬送を停止させ、この基板を停止させた状態で次の基板を搬送していた。これらの基板は共通のコンベアによって搬送され、現在搬送中の基板以外の基板については、搬送面下方から上方に突出させたストッパに基板の先端を突き当てることで、停止させるようにしている。例えば、下記特許文献 1 には、基板ストッパ近傍に設けられた光学センサを用いて、停止位置に到着した基板を検出する方法が開示されている。また、下記特許文献 2 には、複数の投光部と、投光部に対応した複数の受光部とを備え、基板を検知するセンサが開示されている。

30

【特許文献 1】特開 2005 - 93765 公報

【特許文献 2】特開 2002 - 151897 公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 及び 2 では、基板に電子部品の実装を終えた実装済基板がコンベアによって下流側に搬送され、搬送経路の下流側に設けられた出口位置に至ったときに、基板の先端がストッパに突き当てられて実装済基板が急停止することで電子部品に慣性力が働き、既の実装されている電子部品が位置ずれするおそれがある。また、基板にスリットが設けられているような場合に、スリットがセンサの検出位置を通過することによって、新たな基板が搬入されたものと誤検出されるおそれもある。

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、基板を連続的に撮像することで、基板の停止処理を可能にすることを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、上流側から搬入される基板を受け取ってこの基板を下流側に搬送する搬送手段と、この搬送手段によって搬送される基板に所定の処理を実行するヘッドユニットとを備えた基板処理装置であって、ヘッドユニットを駆動する駆動手段と、ヘッドユニットと一体に設けられ、このヘッドユニットを搬送手段と等速で移動させることにより搬送手段によって搬送される基板を連続的に撮像する撮像手段と、撮像手段によって撮像された撮像画像に基づいてその撮像画像の基準点に対する基板のずれ量を算出するずれ量算出手段と、駆動手段から出力される信号に基づいて撮像画像の基準点の位置情報を取得し、この撮像画像の基準点の位置情報と基板のずれ量とに基づいて基板の位置情報を取得する位置情報取得手段と、基板の位置情報に基づいて基板が所定の停止位置に達したと判定した場合に停止信号を出力する判定手段と、判定手段により出力された停止信号に基づいて基板の搬送を停止させる搬送制御手段とを備えた構成としたところに特徴を有する。

10

【0005】

このような構成によると、ヘッドユニットを搬送手段と等速で移動させることにより搬送手段によって搬送される基板を撮像手段によって連続的に撮像しその基板の位置情報を取得することができる。したがって、基板が所定の停止位置に達したときに基板の搬送を停止させることができる。すなわち、センサ等を新たに設けなくても基板の停止処理を行うことができる。

【0006】

20

搬送制御手段は、基板の位置情報に基づいて基板が所定の停止位置より手前に設定された所定の減速位置に達したと判定した場合に基板の搬送速度を減速させてもよい。このようにすると、基板が所定の減速位置に至ると基板の搬送速度を減速させることができる。したがって、基板が所定の停止位置で急停止することによってその慣性力で基板上の電子部品が位置ずれする等のおそれがない。

【0007】

位置情報取得手段は、所定時間を空けて撮像された2つの撮像画像に基づいてそれぞれの基板の位置情報を取得し、これらの基板の位置情報の差分に基づいて基板の移動量を算出すると共に、駆動手段から出力される信号に基づいてヘッドユニットの移動量を算出し、判定手段は、基板の移動量とヘッドユニットの移動量とが一致しない場合に停止信号を出力してもよい。このようにすると、例えば基板が搬送手段に対して滑った場合に、基板の移動量がヘッドユニットの移動量より小さくなるので、基板の搬送状態が異常であることを検知できる。

30

【0008】

また、本発明は、上流側から搬入される基板を受け取ってこの基板を下流側に搬送する搬送手段と、この搬送手段によって搬送される基板に所定の処理を実行するヘッドユニットとを備えた基板処理装置であって、ヘッドユニットと一体に設けられ、所定の停止位置に配置された基板を撮像可能な位置にヘッドユニットを停止させた状態で搬送手段によって搬送される基板を連続的に撮像する撮像手段と、撮像手段によって撮像された撮像画像に基づいてその撮像画像の基準点に対する基板のずれ量を算出するずれ量算出手段と、ヘッドユニットの位置情報に基づいて撮像画像の基準点の位置情報を算出し、この撮像画像の基準点の位置情報と基板のずれ量とに基づいて基板の位置情報を取得する位置情報取得手段と、基板の位置情報に基づいて基板が所定の停止位置に達したと判定した場合に停止信号を出力する判定手段と、判定手段により出力された停止信号に基づいて基板の搬送を停止させる搬送制御手段とを備えた構成としたところに特徴を有する。

40

【0009】

このような構成によると、停止状態にあるヘッドユニットに基板が搬送されてくると、撮像手段によって基板の識別符号が撮像され認識されることにより基板の位置情報を入手することができる。そして、基板の位置情報に基づいて基板が所定の停止位置に達したと判定された場合に、基板を停止させることができる。よって、ヘッドユニットを移動させ

50

なくても撮像手段を用いて基板の停止処理を行うことができる。

【0010】

基板に付された識別符号とこの識別符号に対応する基板の種類とを関連付けた対照テーブルを記憶する記憶手段を備え、判定手段は、撮像画像に基づいて識別符号を認識し、対照テーブルを参照することで基板が正規でないとは判定した場合には停止信号を出力してもよい。このようにすると、撮像手段によって基板の識別符号が撮像され、対照テーブルを参照することにより基板が正規であるか否かの判定を行うことができる。

【0011】

本発明は、上記の基板処理装置であって、電子部品を供給する部品供給部と、ヘッドユニットに設けられ、電子部品を吸着するヘッドと、ヘッドに吸着された電子部品を認識する部品認識カメラとを備え、部品供給部から部品認識カメラの上空を通過して部品認識を行った後に、基板上の所定の実装位置に電子部品を搭載する表面実装機であって、搬送制御手段は、電子部品の実装位置の位置情報に基づいて、部品認識カメラから基板上の実装位置に至るまでのヘッドの移動距離が最短となるように基板を搬送方向に移動させる表面実装機に適用してもよい。

10

【0012】

このような表面実装機によると、部品認識カメラによって撮像された電子部品を最短距離で基板上の実装位置まで搬送することができる。したがって、電子部品を搬送するのに要する時間、すなわちタクトタイムの短縮が可能である。

【0013】

また、本発明は、上記の基板処理装置であって、搬送手段によって搬送される基板の表面に半田ペーストを印刷する印刷ユニットを備えた印刷機に適用してもよい。

20

【0014】

また、本発明は、上記の基板処理装置であって、搬送手段によって搬送される基板の表面に印刷された半田の印刷状態、基板の表面に実装された電子部品の実装状態等を検査する検査ユニットを備えた検査機に適用してもよい。

【0015】

また、本発明は、上記の基板処理装置であって、表面に電子部品を固定するための塗布剤を塗布する塗布ユニットを備えた塗布機に適用してもよい。

【発明の効果】

30

【0016】

本発明によれば、撮像手段を搬送手段と等速で移動させることで基板を連続的に撮像し、基板の位置情報を取得して、基板の停止処理を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

<実施形態1>

本発明の実施形態1を図1ないし図6の図面を参照しながら説明する。本実施形態における表面実装機10は基台11を備え、この基台11上に一对のコンベア(本発明の「搬送手段」の一例)20が設けられている。コンベア20は、後述するコンベアモータ57(図2参照)の駆動力によって駆動される。コンベア20による搬送経路の上流側には、上流装置(図示せず)が設けられており、コンベア20は、上流装置から搬入されたプリント基板(以下「基板」という)Bを受け取って下流側に搬送可能である。コンベア20による搬送経路には、上流側(図示右側)から順に待機位置、実装位置、及び出口位置が設定されている。

40

【0018】

コンベア20の側方には部品供給部(一部図示せず)30が配置されており、基台11の上方には、電子部品実装用のヘッドユニット40が設けられている。ヘッドユニット40は、部品供給部30から電子部品Pを吸着保持して実装位置にある基板Bに向けて搬送し、基板B上の所定の位置に電子部品Pを搭載可能である。尚、以下の説明において、XY平面とは水平面に対してほぼ平行となる面とする。

50

【0019】

両コンベア20のうち一方は固定側コンベアであり、他方は基板Bの基板幅に応じて固定側コンベアとの間隔を自在に調整可能な可動側コンベアである。コンベア20による搬送面の下方であって基台11上には、基板Bを支持する基板バックアップ装置（図示せず）が設けられている。この基板バックアップ装置には、複数のバックアップピン（図示せず）が立設されたバックアッププレート（図示せず）が載置可能であり、このバックアップピンの先端に基板Bの下面が支持されるようになっている。

【0020】

ヘッドユニット40には、複数のヘッド41がX軸方向（XY平面内においてコンベア20の搬送方向にほぼ沿う方向）に並んで搭載されている。各ヘッド41は、Z軸モータ（図示せず）を駆動源とする昇降機構によりZ軸方向（X軸方向及びY軸方向の双方に対して直交する方向）に延びる駆動軸に沿って駆動されると共に、R軸モータ（図示せず）を駆動源とする回転駆動機構によりZ軸周り（R軸方向）に駆動されるようになっている。尚、各ヘッド41は、Z軸モータだけでなく、カムやエア駆動ピストン等でも駆動される。

10

【0021】

ヘッドユニット40は、X軸方向に延びるヘッドユニット支持部材42によってX軸方向に移動可能に支持され、このヘッドユニット支持部材42は、その両端部においてY軸方向（XY平面内においてX軸方向と直交する方向）に延びる一対のガイドレール43によってY軸方向に移動可能に支持されている。このヘッドユニット40は、X軸モータ（図示せず）によりボールねじ軸45、及びこのボールねじ軸45に嵌合し、ヘッドユニット40に固定支持されるボールナット（図示せず）を介してX軸方向の駆動が行われる。ヘッドユニット支持部材42は、Y軸モータ（図示せず）によりボールねじ軸47、及びこのボールねじ軸47に嵌合し、ヘッドユニット支持部材42に固定支持されるボールナット（図示せず）を介してY軸方向の駆動が行われるようになっている（これらの構造が本発明の「駆動手段」を構成する）。

20

【0022】

各ヘッド41は、その先端に電子部品Pを吸着して基板B上の所定の実装位置に搭載し得るように設けられている。ヘッド41の内部には図外の空気圧供給手段によって、電子部品Pの吸着、電子部品Pの運搬中及びヘッド41の下降中に負圧が、電子部品Pを搭載する瞬間には正圧が、それぞれ供給される。これにより、電子部品Pの吸着時には空気圧供給手段から負圧が供給されて、その負圧による吸引力で部品供給部30から電子部品Pが吸着され、電子部品Pの搭載時には空気圧供給手段から正圧が供給されて、電子部品Pが基板B上に搭載される。

30

【0023】

基台11においてコンベア20のY軸方向前側（紙面手前側）には、部品認識カメラ12が設置されている。部品認識カメラ12は、ヘッド41に吸着された電子部品Pの吸着姿勢をZ軸方向下方から撮像して、電子部品Pの下面側の撮像画像を得ることができる。部品認識カメラ12は詳細には、光電変換素子を含んで構成され、得られた画像信号を後述する画像処理部56に出力する。

40

【0024】

ヘッドユニット40の外側面には、プリント基板Bの角部に付されたフィデューシャルマークFを撮像するマーク認識カメラ（本発明の「撮像手段」の一例）14がヘッドユニット40と一体に取り付けられている。マーク認識カメラ14は、ヘッドユニット40と共にX軸方向及びY軸方向に移動される。尚、マーク認識カメラ14は上記部品認識カメラ12と同様の構成であって、得られた画像信号を後述する画像処理部56に出力する。

【0025】

次に、本実施形態による表面実装機10のコントローラ50を中心とした電氣的構成について図2を参照して説明する。コントローラ50は、演算処理部51と、実装プログラム記憶手段52と、装置情報記憶手段53と、モータ制御部54と、外部入出力部55と

50

、画像処理部 5 6 とから構成されている。演算処理部 5 1 には、異常があった場合にその異常内容等を表示させる表示ユニット 5 9 が接続されている。尚、コントローラ 5 0 は、本発明の「位置情報取得手段」、「判定手段」、「搬送制御手段」に相当し、画像処理部 5 6 は、本発明の「ずれ量算出手段」に相当する。

【 0 0 2 6 】

モータ制御部 5 4 には、X 軸、Y 軸、Z 軸、及び R 軸モータが接続されている。モータ制御部 5 4 は、X 軸、Y 軸、Z 軸、及び R 軸モータにそれぞれ設けられたエンコーダから信号を受けて、ヘッド 4 1 の位置情報を取得することが可能である。これにより、モータ制御部 5 4 は、実装プログラム記憶手段 5 2 に記憶された実装プログラムに基づいて各モータを駆動し、電子部品 P を X 軸、Y 軸、Z 軸、及び R 軸方向に自在に搬送可能である。

10

【 0 0 2 7 】

部品認識カメラ 1 2 及びマーク認識カメラ 1 4 は画像処理部 5 6 に接続されている。画像処理部 5 6 は、部品認識カメラ 1 2 により撮像された電子部品 P の下面側の撮像画像に基づいて電子部品 P の吸着状態（電子部品 P の X 軸方向及び Y 軸方向の吸着ずれ量、R 軸方向の吸着ずれ角度等）を算出する。また、画像処理部 5 6 は、マーク認識カメラ 1 4 により撮像されたプリント基板 B の撮像画像に基づいてその撮像画像の中心点（本発明の「基準点」の一例）に対するフィデュシャルマーク F のずれ量を算出する。尚、ヘッド 4 1 の位置情報は既知であるから、これに基づいて撮像画像の中心点の位置情報を取得することができる。

20

【 0 0 2 8 】

外部入出力部 5 5 には、コンベアモータ 5 6、センサ類 5 7 等が接続されている。コンベアモータ 5 6 はエンコーダを内蔵しており、このエンコーダから出力された信号に基づいてコンベア速度が算出され、このコンベア速度と同じ速度でヘッドユニット 4 0 を移動させることが可能になる。また、コンベアモータ 5 6 は、コントローラ 5 0 によって出力された停止信号に基づいて駆動を停止させる。

【 0 0 2 9 】

続いて、表面実装機 1 0 における基板検出フローの動作について図 3 を参照しながら説明する。

まず、これから生産するプログラムに切り換える（S 1 0）。実装プログラム記憶手段 5 2 から所定の生産プログラムが読み出されると、所定のメモリ（図示せず）上に書き込まれる。この生産プログラム中のコンベア幅データに基づいて両コンベア 2 0 のコンベア幅が所定のコンベア幅に変更される（S 2 0）。次に、生産を開始する。「生産開始」の入力があり（S 3 0）、上流装置から基板 B が搬入されたら、コンベアモータ 5 7 を高速回転させる。基板 B が待機位置に到着すると（S 4 0 で Yes）、コンベアモータ 5 7 を停止させ、ヘッドユニット 4 0 と共にマーク認識カメラ 1 4 を待機位置に移動させる（S 5 0）。基板 B のフィデュシャルマーク F がマーク認識カメラ 1 4 によって認識されると（S 6 0）、フィデュシャルマーク F のマーク形状が設定と異なるか否かを判定する（S 7 0）。

30

【 0 0 3 0 】

ここで、装置情報記憶手段 5 3 あるいはこれとは別に設けられた外部記憶装置（本発明の「記憶手段」の一例）には、基板 B に付されたフィデュシャルマーク F とこのフィデュシャルマーク F に対応する基板 B の種類とを関連付けた対照テーブルが記憶されており、この対照テーブルを参照することで正しい基板 B が搬入されたか否かを判定することができるようになっている。すなわち、搬入された基板 B のフィデュシャルマーク F のマーク形状と生産プログラム中に設定された基板 B のフィデュシャルマーク F のマーク形状とが異なる場合には、正規の基板 B でないと判定する。

40

【 0 0 3 1 】

上記した方法により、マーク形状が設定と異なる場合には（S 7 0 で Yes）、コンベアモータ 5 7 を停止させてコンベア 2 0 による搬送を停止させると共に、警報音を鳴らしたり表示ユニット 5 9 に異常発生と表示させたりすることにより異常が発生したことを報

50

知する (S 8 0)。一方、マーク形状が設定と一致した場合には (S 7 0 の N o)、コンペアモータ 5 7 を高速で回転させる (S 9 0)。コンペアモータ 5 7 のエンコーダから出力された信号に基づいてコンペア速度を取得し (S 1 0 0)、基板 B のフィデュシャルマーク F がマーク認識カメラ 1 4 の撮像視野内にある状態でコンペア速度と等速でヘッドユニット 4 0 の移動を開始させる (S 1 1 0)。

【 0 0 3 2 】

ヘッドユニット 4 0 の移動開始と同時に、マーク認識カメラ 1 4 による基板 B の撮像を開始させる。具体的には、図 4 に示すように、基板 B のフィデュシャルマーク F を連続的に撮像しマーク認識を連続的に行う (S 1 2 0)。尚、「連続的」に撮像するとは、「所定のサンプリングタイム」で撮像することを意味する。例えば、所定のサンプリングタイムを 1 秒に設定したときは、マーク認識カメラ 1 4 によって 1 秒おきに基板 B のフィデュシャルマーク F を撮像する。

10

【 0 0 3 3 】

このとき、マーク認識カメラ 1 4 による撮像画像においてその撮像画像の中心点とフィデュシャルマーク F の中心点とのずれ量を算出し、このずれ量と撮像画像の中心点の位置情報 (すなわちヘッドユニット 4 0 の位置情報) とに基づいてフィデュシャルマーク F の中心点の位置情報 (すなわち基板 B の位置情報) を取得する。そして、このフィデュシャルマーク F の中心点の位置情報とこれより所定時間経過後に取得されたフィデュシャルマーク F の中心点の位置情報との差分に基づいて、フィデュシャルマーク F の中心点の移動量 (すなわち基板 B の移動量) を取得する (S 1 3 0)。

20

【 0 0 3 4 】

また、ヘッドユニット 4 0 の移動量 (すなわちヘッド 4 1 の移動量) は X 軸モータのエンコーダから出力された信号に基づいて算出可能であり、ヘッドユニット 4 0 の移動量と基板 B の移動量とが一致しなければ (S 1 4 0 で N o)、コンペアモータ 5 7 を停止させてコンペア 2 0 による搬送を停止させると共に、警報音を鳴らしたり表示ユニット 5 9 に異常発生と表示させたりすることにより異常が発生したことを報知する (S 1 5 0)。一方、各移動量が一致したときには (S 1 4 0 の Y e s)、そのままコンペア 2 0 による基板 B の搬送を継続する。

【 0 0 3 5 】

実装位置と待機位置との間における実装位置寄りには、減速位置が設定されており、基板 B がこの減速位置に達すると (S 1 6 0 で Y e s)、コンペアモータ 5 7 を低速回転に切り替える (S 1 7 0)。そして、基板 B が減速された状態で実装位置に達すると (S 1 7 0 で Y e s)、コンペアモータ 5 7 を停止させることにより (S 1 8 0)、コンペア 2 0 による基板 B の搬送を停止させると共に、実装を開始する (S 1 9 0)。

30

【 0 0 3 6 】

基板 B が実装位置において停止すると、基板バックアップ装置を所定量上昇させ、基板 B の背面をバックアップピンで支持すると共に、基板 B が基板クランプユニット (図示せず) により保持される。次に、マーク認識カメラ 1 4 により基板 B のフィデュシャルマーク F が認識されることで基板 B の X 軸方向及び Y 軸方向における位置が認識される。すると、モータ制御部 5 4 により X 軸、Y 軸、及び Z 軸モータが作動され、ヘッド 4 1 が電子部品 P を吸着可能な位置に運ばれる。

40

【 0 0 3 7 】

ここで、これから吸着すべき電子部品 P の種類についての情報は、生産プログラムから入手可能であり、かつ、この電子部品 P が実装されるべき基板 B 上の実装位置についての情報も同様に入手可能であるため、これらの情報に基づいて部品認識カメラ 1 2 から電子部品 P の実装位置に至るまでのヘッド 4 1 の移動距離が最短となるようにコンペア 2 0 を搬送方向に移動させる。例えば、実装位置が基板 B の左半分領域である場合には、図 5 に示すように、基板 B の左半分領域が部品認識カメラ 1 2 と Y 軸方向に並ぶようにコンペア 2 0 を移動させる。また、実装位置が基板 B の右半分領域である場合には、図 6 に示すように、基板 B の右半分領域が部品認識カメラ 1 2 と Y 軸方向に並ぶようにコンペア 2 0 を

50

移動させる。このようにすれば、部品認識カメラ12の上空で電子部品Pの部品認識が完了した後に、ここから電子部品Pの実装位置に至るまで距離が最短となるため、搬送に要する時間を含めた基板1枚を完成させるサイクルタイムを短縮可能である。

【0038】

この動作と並行して、ヘッド41が部品供給部30の所定の吸着位置に至ると、ヘッド41が下降すると共に負圧が供給され、部品供給部30に保持された電子部品Pを吸着して、ヘッド41が上昇することで部品供給部30から電子部品Pをピックアップし、部品認識カメラ12上空へ向けてX軸方向及びY軸方向に移動する。電子部品Pは、部品認識カメラ12によってZ軸方向下方から撮像されてその下面側が認識される。

【0039】

このとき、電子部品Pの吸着ずれ量が所定の許容範囲内でない等、正規の吸着姿勢にないと判断されたときには、その電子部品Pを廃棄し、再び電子部品Pの吸着動作を行う。一方、電子部品Pが正規の吸着姿勢にあると判断されると、電子部品Pの吸着ずれ量に基づいてヘッド41の位置補正を行い、部品認識カメラ12から最短距離に設定された実装位置に向けてヘッドユニット40を移動させ、ヘッド41を基板B上面に向けてZ軸方向に下降させる。電子部品Pが基板B上面に搭載されたら、ヘッド41を上昇させて、ヘッドユニット40を原点位置に復帰させる。こうして全ての電子部品Pの部品搭載動作が終了すると(S200)、基板クランプユニットによる保持を解除し、基板バックアップ装置を下降させ、基板検出フロー動作を停止させる。

【0040】

以上のように本実施形態では、ヘッドユニット40に元々備え付けられているマーク認識カメラ14を利用して上流側から搬入された基板Bを連続的に撮像し基板Bの位置情報を取得することで、基板Bの移動量を算出したり、実装位置で停止させたりすることができる。また、フィデュシャルマークFの形状や位置から、現在の生産プログラムで指定された基板Bが搬入されたか否かを判定することができる。さらに、実装時には、電子部品Pの搭載位置に応じて基板Bの搬送方向における位置を変更させることができるから、ヘッド41の移動距離を最短とし、もって搬送に要する時間を短くすることができる。

【0041】

<実施形態2>

次に、本発明の実施形態2を図7及び図8によって説明する。本実施形態は、実施形態1と全く同じ構成であり、基板検出フローにおける基板Bの停止方法が異なるものである。すなわち、本実施形態では、図8に示すように、実装位置にある基板BのフィデュシャルマークFを撮像可能な位置にマーク認識カメラ14を停止させておき、上流側から搬送される基板BのフィデュシャルマークFが認識されると、基板Bの位置情報が取得されるため、基板Bが実装位置に至ったことを知ることができる。このため、以下の説明においては、基板検出フローにおける異なる作用、効果についてのみ説明を行い、その他の重複する作用、効果については説明を省略する。

【0042】

まず、これから生産するプログラムに切り換える(S300)。実装プログラム記憶手段52から所定の生産プログラムが読み出されると、所定のメモリ(図示せず)上に書き込まれる。この生産プログラム中のコンペア幅データに基づいて両コンペア20のコンペア幅が所定のコンペア幅に変更される(S310)。次に、生産を開始する。「生産開始」の入力があり(S320)、上流装置から基板Bが搬入されたら、コンペアモータ57を高速回転させる。基板Bが待機位置に到着すると(S330でYes)、コンペアモータ57を停止させ、ヘッドユニット40と共にマーク認識カメラ14を実装位置に移動させる(S340)。

【0043】

コンペアモータ57を高速で回転させ(S350)、基板BのフィデュシャルマークFがマーク認識カメラ14の撮像視野の範囲内に入ってくると(S360でYes)、マーク認識が行われ、基板Bが検出される(S370)。実施形態1と同様にして、基板B

10

20

30

40

50

の位置情報を取得し、この基板 B が実装位置に至ると、コンペアモータ 57 を停止させ (S 3 8 0)、コンペア 20 による基板 B の搬送を停止させる。基板 B 上の所定の位置に電子部品 P の搭載を行い (S 3 9 0)、全ての電子部品 P について搭載が完了すると生産を終了する (S 4 0 0)。

【 0 0 4 4 】

以上のように本実施形態では、ヘッドユニット 40 を移動させることなく、マーク認識カメラ 14 を利用して基板 B の停止処理を行うことができる。よって、実装位置に基板 B を認識するセンサ等を設けなくてもよい。

【 0 0 4 5 】

< 他の実施形態 >

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【 0 0 4 6 】

(1) 本実施形態ではマーク認識カメラ 14 によって基板 B のフィデューシャルマーク F を撮像し認識しているものの、本発明によると、識別符号として必ずしもフィデューシャルマーク F を使用する必要はなく、基板 B の端部を認識してもよいし、QRコードやバーコード等を読み取ってもよい。

【 0 0 4 7 】

(2) 本実施形態ではエンコーダを用いてヘッドユニット 40 の位置情報を取得しているものの、本発明によると、リニアスケールを用いてヘッドユニット 40 の位置情報を取得してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 実施形態 1 における表面実装機の斜視図

【 図 2 】 その電氣的構成を示したブロック図

【 図 3 】 その基板検出フローの動作を示したフローチャート

【 図 4 】 そのマーク認識カメラによって基板を検出する様子を示した斜視図

【 図 5 】 その電子部品を基板の左半分領域に搭載する様子を示した斜視図

【 図 6 】 その電子部品を基板の右半分領域に搭載する様子を示した斜視図

【 図 7 】 実施形態 2 における基板検出フローの動作を示したフローチャート

【 図 8 】 そのマーク認識カメラによって基板を検出する様子を示した斜視図

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

10 ... 表面実装機

12 ... 部品認識カメラ

14 ... マーク認識カメラ (撮像手段)

20 ... コンペア (搬送手段)

30 ... 部品供給部

40 ... ヘッドユニット

41 ... ヘッド

50 ... コントローラ (位置情報取得手段、判定手段、搬送制御手段)

56 ... 画像処理部 (ずれ量算出手段)

B ... プリント基板

F ... フィデューシャルマーク (識別符号)

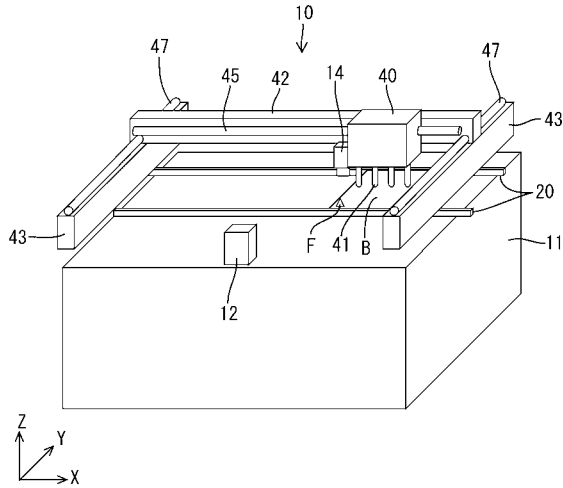
10

20

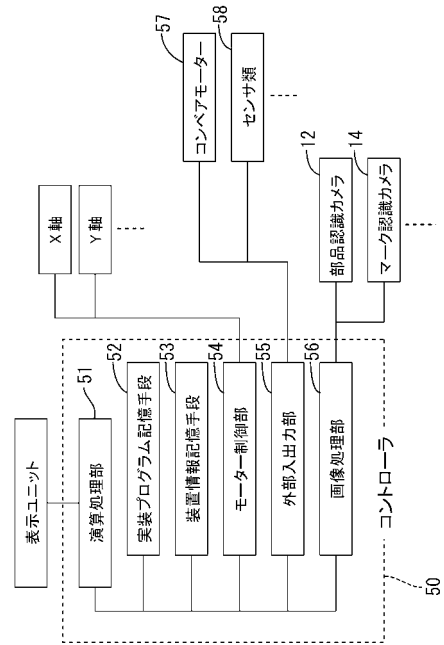
30

40

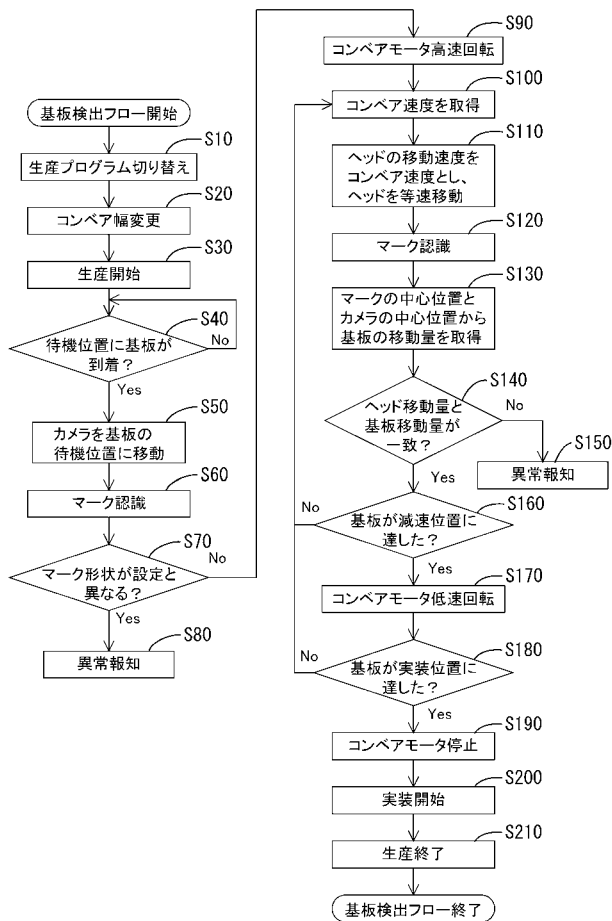
【 図 1 】



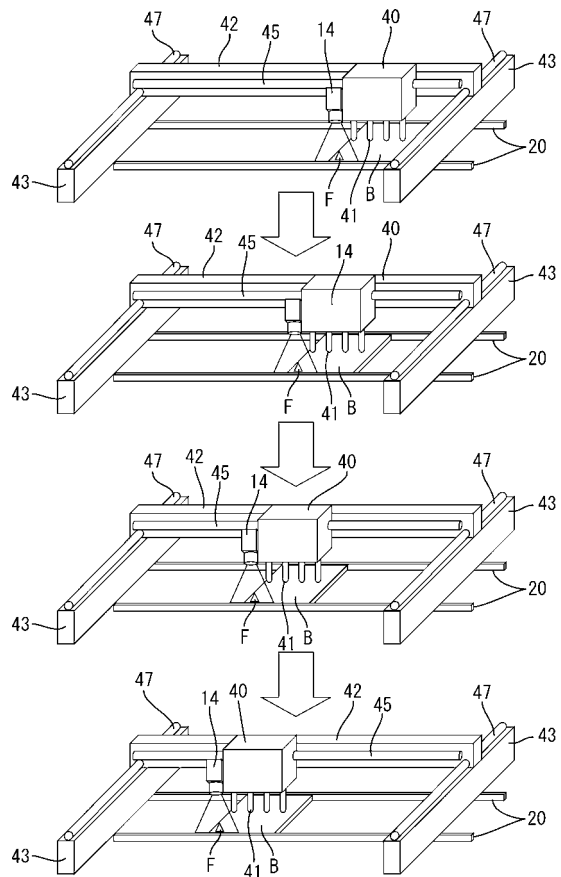
【 図 2 】



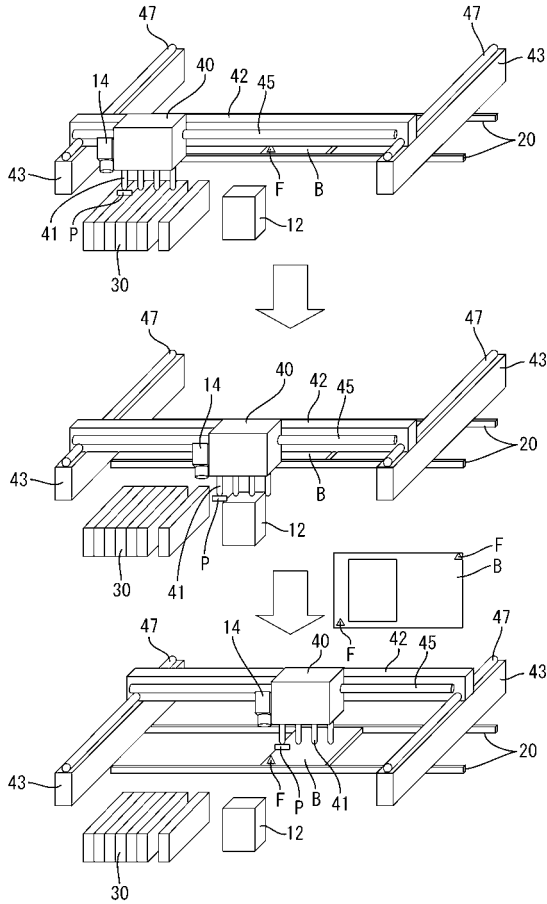
【 図 3 】



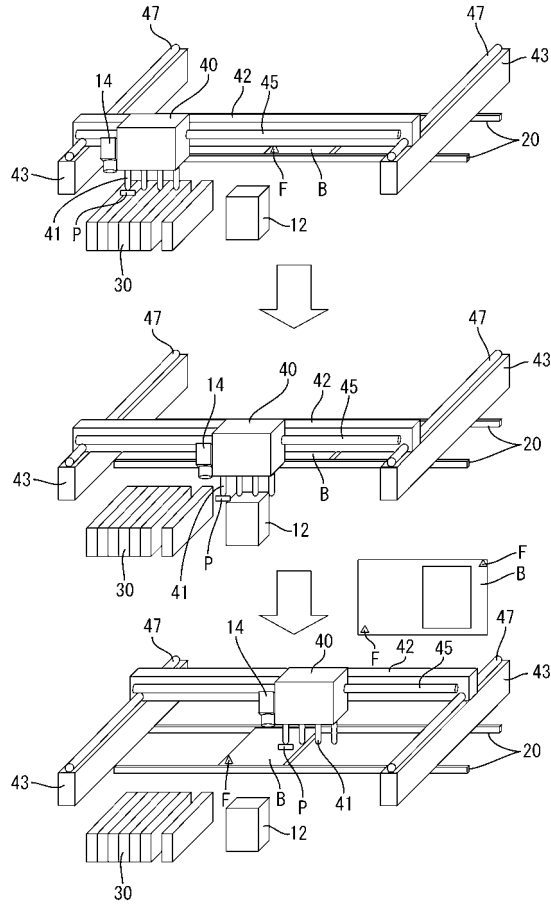
【 図 4 】



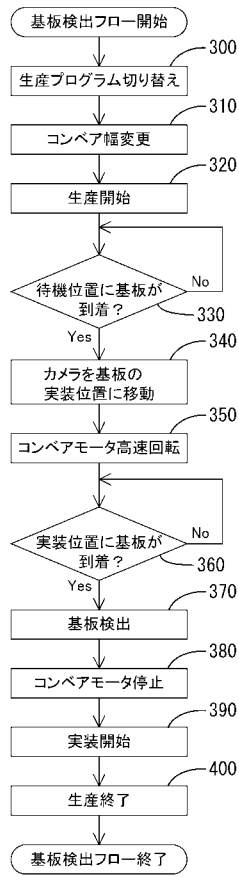
【 図 5 】



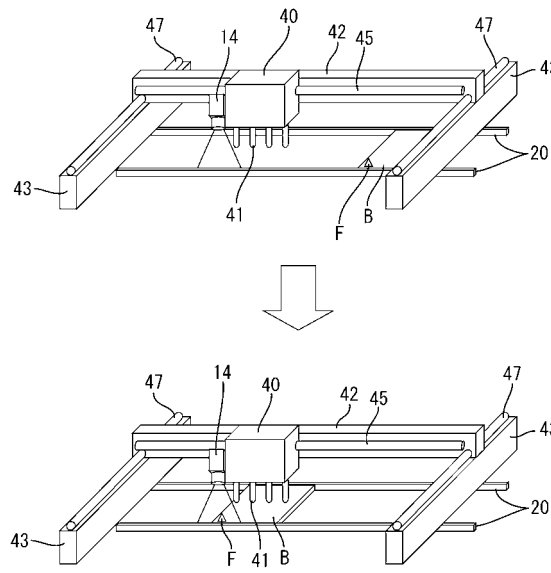
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E313 AA11 DD01 DD02 DD03 DD12 EE01 EE02 EE03 EE05 EE24
EE25 FF11 FF28 FF32 FG01 FG05
5E319 BB05 CD29 CD53 GG15