

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4887321号
(P4887321)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)

(24) 登録日 平成23年12月16日 (2011. 12. 16)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 F 15/40 (2006. 01)

B 4 1 F 15/08 (2006. 01)

H 0 5 K 3/34 (2006. 01)

B 4 1 F 15/40 B

B 4 1 F 15/08 3 O 3 E

H 0 5 K 3/34 5 O 5 B

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-87903 (P2008-87903)	(73) 特許権者	000010076
(22) 出願日	平成20年3月28日 (2008. 3. 28)		ヤマハ発動機株式会社
(65) 公開番号	特開2009-241286 (P2009-241286A)		静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地
(43) 公開日	平成21年10月22日 (2009. 10. 22)	(74) 代理人	100104433
審査請求日	平成23年2月18日 (2011. 2. 18)		弁理士 宮園 博一
早期審査対象出願		(72) 発明者	墨岡 浩一
			静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社内
		審査官	山本 一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に配置され、前記基板に対応した所定のパターンの開口が形成されたマスクの上面に半田を供給する半田供給部と、

少なくとも前記半田供給部の駆動を制御する制御部と、

前記半田供給部から単位時間あたりに供給される半田量を前記マスクの開口の総面積に対応して調整するための半田供給調整部と、

前記マスクの開口の総面積に対応して設定された半田の供給量の設定値を含む基板データが記憶された記憶部とを備え、

前記半田供給部は、半田を内部に収容するとともに、収容された半田を吐出するための供給口を有する半田収容部と、所定の圧力の気体を前記半田収容部に供給する気体源と、前記気体源と前記半田収容部との気体通路に設けられ、前記半田収容部の圧力を前記気体源から供給される気体に基づく加圧状態と大気圧状態とに切り替える切替手段とを含み、

前記半田供給調整部は、前記気体源と前記半田収容部との間の気体通路に設けられ、前記半田供給部から単位時間あたりに供給される半田量を前記マスクの開口の総面積に対応して調整するために前記気体源からの気体の圧力を前記マスクの開口の総面積に対応して前記半田収容部に供給される気体の圧力に調整することが可能な第1圧力調整部を含み、

前記制御部は、前記記憶部に記憶された前記基板データに基づいて前記半田供給部から供給される半田の供給量を前記マスクの開口の総面積に対応して設定するとともに、前記半田収容部内の半田の残量に基づいて前記供給口から供給した半田の供給量を算出すると

10

20

ともに、算出した前記供給量が設定された供給される半田の供給量以上になった場合に前記半田収容部の圧力を大気圧状態にするように前記切替手段を制御するように構成されている、印刷装置。

【請求項 2】

使用者が操作することが可能な位置に設けられ、前記第 1 圧力調整部の調整圧力を調整することが可能な第 2 圧力調整部をさらに備える、請求項 1 に記載の印刷装置。

【請求項 3】

前記半田供給部は、前記半田収容部に収容された半田の残量を検出する残量検出部をさらに含み、

前記制御部は、前記記憶部に記憶された前記基板データに基づいて前記半田供給部から供給される半田の供給量を前記マスクの開口の総面積に対応するように設定するとともに、前記残量検出部により検出した前記半田収容部内の半田の残量に基づいて、前記供給口から供給した半田の供給量を算出するとともに、算出した前記供給量が設定された供給される半田の供給量以上になった場合に前記半田収容部の圧力を大気圧状態にするように前記切替手段を制御するように構成されている、請求項 1 または 2 に記載の印刷装置。

10

【請求項 4】

前記切替手段は、前記気体通路のうち、前記切替手段を境として前記気体源側と前記半田収容部側とを連通する第 1 状態と、前記気体通路の前記切替手段を境として前記気体源側を密閉状態にするとともに、前記気体通路の前記切替手段を境として前記半田収容部側を大気開放状態とする第 2 状態とに切り替える弁機構で構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

20

【請求項 5】

前記半田供給部は、前記気体通路のうち、前記弁機構より前記半田収容部側に設けられ、前記弁機構が前記第 1 状態から前記第 2 状態に切り替えられた場合に、前記半田収容部の内部の圧力を大気に開放する排気装置をさらに含む、請求項 4 に記載の印刷装置。

【請求項 6】

前記半田供給部は、前記供給口の下方の近傍を移動可能な吐出停止部材をさらに含み、前記吐出停止部材は、前記供給口から垂下した半田を切断する切断部材と、前記供給口を閉塞する閉塞部材とを有し、

前記制御部は、前記半田収容部の圧力を大気圧状態にするように前記切替手段が切り替えられた場合に、前記供給口から垂下した半田を前記切断部材により切断するとともに前記閉塞部材により前記供給口を閉塞するように前記吐出停止部材を移動させるように前記吐出停止部材を制御するように構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の印刷装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、印刷装置に関し、特に、半田を供給する半田供給部を備えた印刷装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、半田を供給する半田供給部を備えた印刷装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記特許文献 1 の印刷装置では、マスクプレートの上方にペースト供給部（半田供給部）が設けられている。ペースト供給部はクリーム半田が収容されたシリンジを含んでおり、シリンジの下端部に設けられた吐出ノズル（供給口）からクリーム半田が吐出されることにより、マスクプレートの上面にクリーム半田が供給されるように構成されている。

【0004】

また、従来、試験板上にペーストを塗布するペースト塗布装置が知られている（たとえ

50

ば、特許文献2参照)。この特許文献2のペースト塗布装置では、シリンジに加圧ガスを供給することによりシリンジからペーストを吐出するディスペンサが設けられている。このペースト塗布装置では、試験板上に塗布されたペーストの塗布量をセンサにより検出するとともに、検出された塗布量に基づいてディスペンサの加圧ガスの圧力を調整することが可能に構成されている。これにより、ペーストの塗布量が所定の一定量になるように制御することが可能である。

【0005】

また、上記特許文献2の構成を上記特許文献1の構成に適用した場合には、マスク上の半田の量をセンサにより検出するとともに、センサの検出結果に基づいてシリンジの加圧ガスの圧力を調整することにより半田の供給量を所定の一定量に制御可能に構成された印刷装置となる。

【0006】

【特許文献1】特開2004-58299号公報

【特許文献2】特開2007-245033号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、印刷装置においては、印刷対象の基板が大きい場合には、その基板の印刷に用いられるマスクの開口の総面積も大きくなるので、その基板の印刷に要する半田量も多くなる。また、基板が小さい場合には、その基板の印刷に用いられるマスクの開口の総面積も小さくなるので、その基板の印刷に要する半田量も小さくなる。しかしながら、上記した特許文献1および2を組み合わせた構成では、単に、半田の吐出量が所定の一定量になるように制御されるだけであるので、大きい基板を印刷する場合と小さい基板を印刷する場合とで同じ一定量の半田が供給（吐出）されると考えられる。このため、大きい基板に対する半田の印刷品質と小さい基板に対する半田の印刷品質とが異なってしまうという問題点がある。

【0008】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、大きい基板に対する半田の印刷品質と小さい基板に対する半田の印刷品質とが異なってしまうのを抑制することが可能な印刷装置を提供することである。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0009】

上記目的を達成するために、この発明の一の局面による印刷装置は、基板上に配置され、基板に対応した所定のパターンの開口が形成されたマスクの上面に半田を供給する半田供給部と、少なくとも半田供給部の駆動を制御する制御部と、半田供給部から単位時間当たりに供給される半田量をマスクの開口の総面積に対応して調整するための半田供給調整部と、マスクの開口の総面積に対応して設定された半田の供給量の設定値を含む基板データが記憶された記憶部とを備え、半田供給部は、半田を内部に収容するとともに、収容された半田を吐出するための供給口を有する半田収容部と、所定の圧力の気体を半田収容部に供給する気体源と、気体源と半田収容部との気体通路に設けられ、半田収容部の圧力を気体源から供給される気体に基づく加圧状態と大気圧状態とに切り替える切替手段とを含み、半田供給調整部は、気体源と半田収容部との間の気体通路に設けられ、半田供給部から単位時間当たりに供給される半田量をマスクの開口の総面積に対応して調整するために気体源からの気体の圧力をマスクの開口の総面積に対応して半田収容部に供給される気体の圧力に調整することが可能な第1圧力調整部を含み、制御部は、記憶部に記憶された基板データに基づいて半田供給部から供給される半田の供給量をマスクの開口の総面積に対応して設定するとともに、半田収容部内の半田の残量に基づいて供給口から供給した半田の供給量を算出するとともに、算出した供給量が設定された供給される半田の供給量以上になった場合に半田収容部の圧力を大気圧状態にするように切替手段を制御するように構成されている。なお、半田供給調整部は、使用者の操作により半田供給部から供給する半

10

20

30

40

50

田量を調整するように構成されていてもよいし、電気制御により半田供給部から供給する半田量を調整するように構成されていてもよい。なお、さらに、基板上にマスクを配置する仕方は、静止あるいは移動する基板上にマスクを載置するようにしても良いし、静止あるいは移動するマスクの下面に基板を下方から接合するようにしても良い。

【0010】

この一の局面による印刷装置では、上記のように、半田供給部から供給される半田量を印刷対象の基板上に配置されたマスクの開口の総面積に対応して調整することによって、大きい基板を印刷する場合には、その大きい基板の印刷に用いられるマスクの開口の総面積に対応するように供給する半田の量を多くし、小さい基板を印刷する場合には、その小さい基板の印刷に用いられるマスクの開口の総面積に対応するように供給する半田の量を少なくすることができる。これにより、大きい基板を印刷する場合と小さい基板を印刷する場合とでマスク上の半田の量を一定に保つことができるので、大きい基板に対する半田の印刷品質と小さい基板に対する半田の印刷品質とが異なってしまうのを抑制することができる。

10

【0011】

また、半田供給部は、半田を内部に收容するとともに、收容された半田を吐出するための供給口を有する半田收容部と、所定の圧力の気体を半田收容部に供給する気体源と、この気体源と半田收容部との気体通路に設けられ、半田收容部の圧力を気体源から供給される気体に基づく加圧状態と大気圧状態とに切り替える切替手段とを含み、半田供給調整部は、気体源と半田收容部との間の気体通路に設けられ、気体源からの気体の圧力をマスクの開口の総面積に対応して半田收容部に供給される気体の圧力に調整することが可能な第1圧力調整部を含むように構成されている。このように構成することによって、大きい基板を印刷する場合には、半田收容部に供給する気体の圧力を第1圧力調整部により大きくすることができるので、単位時間当たりの半田の供給量を大きくすることができる。これにより、大きい基板を印刷するために多量の半田を供給する場合に、その多量の半田を短時間で供給することができる。また、小さい基板を印刷する場合には、半田收容部に供給する気体の圧力を第1圧力調整部により小さくすることができるので、単位時間当たりの半田の供給量を小さくすることができる。これにより、小さい基板を印刷するために少量の半田を供給する場合に、その少量の半田を比較的長い時間をかけて供給することができる。これにより、少量の半田を短時間で供給する場合と異なり、必要な供給量と実際に供給した量とがずれるのを抑制することができる。すなわち、半田の粘性は比較的高いため、半田收容部に気体を供給した場合にもその粘性に起因して供給量にばらつきが発生する。半田を比較的長い時間をかけて供給することによって供給量のばらつきが発生するのを抑制することができるので、必要な供給量と実際に供給した量とがずれるのを抑制することができる。

20

30

【0012】

上記半田供給調整部が第1圧力調整部を含む構成において、好ましくは、使用者が操作することが可能な位置に設けられ、第1圧力調整部の調整圧力を調整することが可能な第2圧力調整部をさらに備える。このように構成すれば、気体源と半田收容部との間の気体通路に第1圧力調整部を設けることに起因して使用者が第1圧力調整部を直接操作することが困難となるような場合にも、第2圧力調整部を操作することにより第1圧力調整部の調整圧力を容易に調整することができる。これにより、使用者が容易に気体源からの気体の圧力を基板の大きさに対応して調整することができる。

40

【0013】

上記半田供給調整部が第1圧力調整部を含む構成において、好ましくは、半田供給部は、半田收容部に收容された半田の残量を検出する残量検出部をさらに含み、制御部は、記憶部に記憶された基板データに基づいて半田供給部から供給される半田の供給量をマスクの開口の総面積に対応するように設定するとともに、残量検出部により検出した半田收容部内の半田の残量に基づいて、供給口から供給した半田の供給量を算出するとともに、算出した供給量が設定された供給される半田の供給量以上になった場合に半田收容部の圧力

50

を大気圧状態にするように切替手段を制御するように構成されている。このように構成すれば、半田の供給量が設定値になった時点で開閉弁を開放状態にして半田を供給を終了させることができるので、マスクの開口の総面積に対応した量の半田を正確に供給することができる。

【0015】

上記半田供給部が切替手段を含む構成において、切替手段は、気体通路のうち、切替手段を境として気体源側と半田収容部側とを連通する第1状態と、気体通路の切替手段を境として気体源側を密閉状態にするとともに、気体通路の切替手段を境として半田収容部側を大気開放状態とする第2状態とに切り替える弁機構で構成されている。このように構成にすれば、弁機構を第2状態に切り替える場合に、半田収容部の圧力を大気圧とすることで半田の供給を止めることができ、切替手段すなわち弁機構を境として気体源側の気体通路の圧力は維持されるので、次に弁機構を第1状態に切り替えた場合に、半田収容部に早く圧力が加わることになり、半田を遅れることなく供給することができる。

10

【0016】

この場合、好ましくは、半田供給部は、気体通路のうち、切替手段より半田収容部側に設けられ、切替手段が第1状態から第2状態に切り替えられた場合に、半田収容部の内部の圧力を大気に開放する排気装置をさらに含む。このように構成すれば、半田の供給を終了するために切替手段を第2状態にした場合に、半田収容部の内部の圧力が残留していることに起因して半田が余分に供給されてしまうのを抑制することができる。これにより、より正確にマスクの開口の総面積に対応した量の半田を供給することができる。

20

【0017】

上記半田供給調整部が第1圧力調整部を含む構成において、好ましくは、半田供給部は、供給口の下方の近傍を移動可能な吐出停止部材をさらに含み、吐出停止部材は、供給口から垂下した半田を切断する切断部材と、供給口を閉塞する閉塞部材とを有し、制御部は、半田収容部の圧力を大気圧状態にするように切替手段が切り替えられた場合に、供給口から垂下した半田を切断部材により切断するとともに閉塞部材により供給口を閉塞するように吐出停止部材を移動させるように吐出停止部材を制御するように構成されている。このように構成すれば、半田の供給を終了するために切替手段を第2状態にした場合に、吐出停止部材を移動させることによって、切断部材により供給口から垂下した半田を切断するだけでなく、閉塞部材により供給口を閉塞することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

(第1実施形態)

図1および図2は、それぞれ、本発明の第1実施形態による印刷装置の全体構成を示す斜視図および平面図である。図3～図7は、図1に示した印刷装置の構造を説明するための図である。以下、図1～図7を参照して、本発明の第1実施形態による印刷装置100の構造について説明する。

【0020】

40

第1実施形態による印刷装置100は、図1および図2に示すように、基台1と、基台1上に設けられ、プリント基板200を搬送する基板搬送部2と、基板搬送部2の上方に設けられ、プリント基板200に対して半田の印刷を行う印刷部3とを備えている。なお、プリント基板200は、本発明の「基板」の一例である。基板搬送部2は、印刷前のプリント基板200の搬入を行うコンベア4aおよび印刷後のプリント基板200の搬出を行うコンベア4bと、コンベア4aおよび4bの間に設けられ、プリント基板200を保持した状態の後述するコンベア55を昇降し、プリント基板200を後述するマスク300の下面に当接する印刷位置P(図2参照)に配置するための基板位置決め昇降装置5とを含んでいる。コンベア4aおよび4bは、基板搬送方向(X方向)に延びるように設けられている。また、印刷部3は、印刷に用いられるマスク300を支持するマスク支持部

50

6と、マスク300を介してプリント基板200に半田を印刷する印刷ユニット7と、印刷時に印刷ユニット7を印刷方向(Y方向)に駆動する駆動部8とを含んでいる。また、マスク300は屈曲性を有する板状の部材からなり、所定のパターンの開口が形成された開口領域301を有する。マスク300は、その周囲が剛性の高い部材からなるフレーム302に固定される。

【0021】

基板位置決め昇降装置5は、Y軸テーブル51と、X軸テーブル52と、R軸テーブル53と、Z軸テーブル54とを含み、X方向、Y方向、Z方向およびR方向(水平面内における回転方向)にプリント基板200を移動することが可能に構成されている。

【0022】

また、図2に示すように、基台1上にはY方向に延びるようにレール51aが設けられており、Y軸テーブル51はレール51aにスライド可能に取り付けられている。また、図示しないサーボモータおよびボールネジ機構によってY軸テーブル51がY方向に駆動されるように構成されている。Y軸テーブル51上には、X方向に延びるようにレール52aが設けられており、X軸テーブル52はレール52aにスライド可能に取り付けられているとともに、図示しないサーボモータおよびボールネジ機構によってX軸テーブル52がY軸テーブル51に対してX方向に駆動されるように構成されている。X軸テーブル52上には支持機構53aが設けられており、R軸テーブル53は支持機構53aにより水平面内で回転可能に支持されている。また、図示しないサーボモータおよびボールネジ機構によってR軸テーブル53が回転駆動されるように構成されている。R軸テーブル53にはZ軸テーブル54に固定されたZ方向に延びるガイド軸54aが挿入されているとともに、図示しないサーボモータおよびボールネジ機構54bによってZ軸テーブル54がR軸テーブル53に対してZ方向に駆動されるように構成されている。

【0023】

また、Z軸テーブル54にはX方向に延びる一対のコンベア55が配置されている。コンベア55は、図1に示すように、Z軸テーブル54が下降した状態でコンベア4aおよび4bと接続されるように配置されている。これにより、印刷前のプリント基板200をコンベア4aからコンベア55に乗り継がせて搬入し、印刷後のプリント基板200をコンベア55からコンベア4bに乗り継がせて搬出することが可能である。

【0024】

また、Z軸テーブル54には、一対のコンベア55の間の領域において上下方向(Z方向)に昇降可能な昇降テーブル56(図2参照)が設けられている。この昇降テーブル56の上面にはプリント基板200を下方から支える複数のピン(図示せず)が配置されているとともに、昇降テーブル56は、上下方向に延びるスライド軸56aを介してZ軸テーブル54に対して上下方向にスライド可能に取り付けられている。昇降テーブル56は、図示しないサーボモータおよびラック・ピニオン機構によって昇降テーブル56がZ方向に駆動されるように構成されている。この昇降テーブル56が昇降されることにより、コンベア55上のプリント基板200が上昇されてクランプ片57aおよび57bと同一の高さ位置に位置されるとともに、クランプ片57aおよび57bにより保持されるプリント基板200の下面が図示しないピンで支持される。また、印刷後、クランプ片57aおよび57bによるプリント基板200の保持が開放された後に昇降テーブル56が下降することにより、プリント基板200をコンベア55上に載置することが可能である。印刷済みのプリント基板200がコンベア55上に載置された後、昇降テーブル56は、搬出および搬入されるプリント基板200と干渉しない位置までさらに下降される。

【0025】

Z軸テーブル54には、コンベア55上のプリント基板200をクランプするクランプ片57aおよび57bが設けられている。クランプ片57aはZ軸テーブル54に対して固定的に設けられている一方、クランプ片57bはY方向に移動可能に設けられている。これにより、プリント基板200を押圧しながらクランプ片57bをY方向に移動させることにより、クランプ片57aおよびクランプ片57bにより、容易にプリント基板20

10

20

30

40

50

0 をクランプすることが可能になる。

【0026】

マスク支持部6は、基板位置決め昇降装置5の上方において基台1のフレーム部材1aおよび1bを介して固定的に設置され、マスク300の外縁近傍を下方から支持する一对の支持板6a(図1参照)と、支持板6aに載置されたマスク300のフレーム302の上面を上方から押圧するクランプ片6bとによってマスク300を支持するように構成されている。

【0027】

印刷ユニット7は、マスク300の上面を半田を押圧しながら摺動することにより半田をマスク300の開口を介してプリント基板200上に押し出すスキージユニット71と、マスク300上に半田を供給する半田供給部72と、半田供給部72およびスキージユニット71を支持するとともに印刷方向(Y方向)に往復移動可能な支持部材73とを含んでいる。

10

【0028】

スキージユニット71は、支持部材73の矢印Y1方向側の側面に設けられており、印刷時に昇降テーブル56により支持されたプリント基板200がマスク300の下面に接した状態でマスク300の上面を摺動するスキージ711と、スキージ711を上下方向に移動させるとともに、印刷時に下方への印圧荷重をスキージ711に付加する昇降機構部712と、X方向に延びる回動軸713bを中心にスキージ711を回動させる回動機構部713とを含んでいる。印刷時には、昇降機構部712によりスキージ711を下降させてマスク300に当接させるとともに、印刷方向を転換する場合には、昇降機構部712によりスキージ711を上昇させた状態でスキージ711が回動機構部713により回動される。回動機構部713は、矢印Y1方向の印刷時には半田押圧面711aが矢印Y1方向を向くように第1傾き角度にスキージ711を回動し、矢印Y2方向の印刷時には半田押圧面711aが矢印Y2方向を向くように第2傾き角度にスキージ711を回動するように構成されている。回動機構部713によってスキージ711の第1傾き角度と第2傾き角度とを切り替えることにより、1つのスキージ711により矢印Y1方向の印刷と矢印Y2方向の印刷とを行うことが可能である。

20

【0029】

昇降機構部712は、支持部材73の側面に固定された固定部712aと、固定部712aのX方向の側方に設けられたサーボモータ712b(図1参照)と、ボールネジ軸712cと、サーボモータ712bのモータ軸の回転をボールネジ軸712cに伝達するベルト712dとを含んでいる。ボールネジ軸712cは回転可能に固定部712aに固定されている。また、固定部712aの側面には固定部712aに対して上下方向に移動可能な可動部712eが設けられている。可動部712eはボールネジ軸712cと螺合しており、サーボモータ712bによりベルト712dを介してボールネジ軸712cを回転させることによって、可動部712eを上下方向に移動させることが可能である。なお、可動部712eは、固定部712aに図示しない圧縮コイルばねを介して取り付けられており、サーボモータ712bの駆動力は、ベルト712d、ボールネジ軸712cおよび圧縮コイルばねを介して可動部712eに伝えられるとともに、昇降テーブル56により下面が支持されてマスク300の下面に当接した状態のプリント基板200をスキージ711がマスク300を介して押圧する印圧荷重となる。

30

【0030】

回動機構部713は、可動部712e内に設けられたサーボモータ713aと、スキージ711が固定される回動軸713bとを含んでいる。サーボモータ713aのモータ軸の回転は、図示しない複数のギアにより回動軸713bに伝達されるように構成されている。

【0031】

半田供給部72は、半田が収容されたシリンジ721と、シリンジ721を支持するとともに支持部材73の矢印Y1方向側の側面に固定されたアーム722とを含んでいる。

50

なお、シリンジ721は、本発明の「半田収容部」の一例である。アーム722により支持されたシリンジ721は、スキージ711のX方向の略中央部に対して矢印Y1方向側に所定の間隔を隔てて配置されている。また、図5および図6に示すように、シリンジ721の下部には半田を吐出する供給口721aが設けられている。供給口721aは、シリンジ721を支持する支持部材723の下面723aから下方に突出するように設けられている。また、図6に示すように、シリンジ721には、ピストン721bが内蔵されている。また、シリンジ721の上部に接続された空気供給管724を介してシリンジ721内に所定の圧力の空気を供給するとともに、シリンジ721から空気を排気することが可能である。シリンジ721に空気を供給してピストン721bに対して加圧することによって、供給口721aから半田が吐出されるように構成されている。また、シリンジ721の側方には静電容量型のセンサ725が設けられている。このセンサ725によりシリンジ721内の半田が所定量以下であることを検知することが可能である。また、シリンジ721の上部には、ピストン721bの位置を検出するためのセンサ721c（図6参照）が設けられている。センサ721cは、レーザ光をピストン721bに向かって発光する発光部と、レーザ光のピストン721bによる反射光を受光する受光部とからなる。制御部9（図3参照）による制御により発光部はレーザ光を発光するとともに、受光部により検出された検出信号は制御部9に入力されるように構成されている。なお、センサ721cは、本発明の「残量検出部」の一例である。また、空気は、本発明の「気体」の一例である。

10

【0032】

20

また、図5および図6に示すように、半田供給部72は、吐出停止部材726と、吐出停止部材726を駆動するためのシリンダユニット727とをさらに含んでいる。吐出停止部材726はシリンジ721を支持する支持部材723の下面723aに沿うようにX方向に移動することが可能に構成されている。吐出停止部材726は、シリンダユニット727のピストン727aに固定されている。シリンダユニット727の内部のピストン727aに対して一方側の空間は空気供給管727bと接続されているとともに、他方側の空間は空気供給管727cと接続されている。ピストン727aは、空気供給管727bおよび727cを介して供給される空気によりX方向に移動するように構成されている。また、吐出停止部材726は、供給口721aの下方近傍の高さ位置に配置された板状の閉塞部材726aと、閉塞部材726aの矢印X1方向の先端部に設けられ、吐出停止部材726の移動方向（X方向）と直交する方向に延びるように配置されたワイヤ726bとを含んでいる。なお、ワイヤ726bは、本発明の「切断部材」の一例である。吐出停止部材726は、供給口721aに対して矢印X2方向側にワイヤ726bが位置した退避位置（図6の実線で図示）と、閉塞部材726aが供給口721aの下方に位置する待機位置（図6の想像線で図示）とに移動可能に構成されており、半田の供給が行われる際には、吐出停止部材726が退避位置に移動し、半田の供給を行わない場合には、吐出停止部材726は待機位置に移動されて閉塞部材726aにより供給口721aが閉塞されるように構成されている。

30

【0033】

また、第1実施形態では、図4に示すように、半田供給部72はシリンジ721およびシリンダユニット727に所定の圧力の空気を供給する加圧空気供給部740をさらに含んでいる。図4および図7に示すように、加圧空気供給部740は、空気源741と、シリンジ721の空気供給管724に接続された弁742aと、シリンダユニット727の空気供給管727bおよび727cに接続された電磁弁742bとを含んでいる。電磁弁742aおよび742bを含む電磁弁742は、支持部材73の矢印X1方向の端部に取り付けられている。なお、空気源741は、本発明の「気体源」の一例であり、電磁弁742aは、本発明の「弁機構」の一例である。空気源741は、一定の圧力の空気をシリンジ721およびシリンダユニット727に供給するように構成されている。電磁弁742aは、空気源741とシリンジ721との間の空気通路Aに設けられており、空気通路Aを空気源741と連通する状態（第1状態）と空気通路Aを大気開放する開放状態（第

40

50

2 状態。この状態において、空気源 7 4 1 から電磁弁 7 4 2 a までの間の空気通路は電磁弁 7 4 2 a によって密閉される。) とに切り替えることが可能に構成されている。また、電磁弁 7 4 2 b には、空気源 7 4 1 からの空気通路と、シリンダユニット 7 2 7 の空気供給管 7 2 7 b への空気通路 B, シリンダユニット 7 2 7 の空気供給管 7 2 7 c への空気通路 C の 2 つの空気通路と、不図示の大気開放管がそれぞれ接続されている。この電磁弁 7 4 2 b により、空気通路 B を空気源 7 4 1 と接続するとともに空気通路 C を大気開放する第 3 状態と、空気通路 B を大気開放するとともに空気通路 C を空気源 7 4 1 と接続する第 4 状態とに切り替えることが可能に構成されている。なお、空気通路 A は、本発明の「気体通路」の一例である。

【 0 0 3 4 】

また、第 1 実施形態では、図 4 および図 7 に示すように、空気通路 A の電磁弁 7 4 2 a とシリンジ 7 2 1 との間にレギュレータ 7 5 0 が設けられている。このレギュレータ 7 5 0 により空気源 7 4 1 からの空気の圧力を減圧し、変動の少ない安定した圧力にした状態でシリンジ 7 2 1 に供給することが可能である。また、電磁弁 7 4 2 a とレギュレータ 7 5 0 との間の空気通路 A 1 と、レギュレータ 7 5 0 とシリンジ 7 2 1 との間の空気通路 A 2 とはチェック弁 7 5 1 (逆流防止弁) を介して接続されている。チェック弁 7 5 1 は、流体を一方方向にのみ通過させ、流体が逆方向に流れようとした場合に自動的に弁が閉まるように構成されている。チェック弁 7 5 1 を設けることによって、空気通路 A 内をシリンジ 7 2 1 から電磁弁 7 4 2 a に向かって流れる空気がチェック弁 7 5 1 を通過するとともに、電磁弁 7 4 2 a からシリンジ 7 2 1 に向かって流れる空気はチェック弁 7 5 1 により遮断される。すなわち、チェック弁 7 5 1 があるので、電磁弁 7 4 2 a が第 2 状態に切り替えられると、空気通路 A 1 は下がって大気圧となり、シリンジ 7 2 1 内の大気圧より高い空気が空気通路 A 2 を通り、レギュレータ 7 5 0 を迂回してチェック弁 7 5 1 を通過して空気通路 A 1 に流れることができる。この結果、シリンジ 7 2 1 内の空気が大気圧と同じとなり、半田供給が停止する。なお、レギュレータ 7 5 0 は、本発明の「半田供給調整部」および「第 1 圧力調整部」の一例である。また、本発明の「弁機構」の一例の電磁弁 7 4 2 a とチェック弁 7 5 1 で本発明の「切替手段」の一例を構成する。

【 0 0 3 5 】

また、レギュレータ 7 5 0 は、いわゆるエアオペレータ式のレギュレータであり、空気供給管 7 5 0 a (図 4 参照) が設けられている。レギュレータ 7 5 0 に空気供給管 7 5 0 a を介して供給する空気の圧力を変化させることにより、レギュレータ 7 5 0 により空気通路 A 2 の圧力を空気通路 A 1 の圧力より低く (減圧) することができるとともに、空気通路 A 2 の圧力を変動の少ない安定した圧力 (調圧レベル) に調整することが可能である。このレギュレータ 7 5 0 の空気供給管 7 5 0 a は、印刷装置 1 0 0 の外部に設けられることにより使用者が容易に操作することが可能な外部レギュレータ 7 6 0 と空気通路 D を介して接続されている。外部レギュレータ 7 6 0 は空気源 7 4 1 と空気通路 E を介して接続されており、使用者が外部レギュレータ 7 6 0 を操作することにより、レギュレータ 7 5 0 の空気供給管 7 5 0 a に空気通路 D を介して供給される空気の圧力を変化させることが可能である。これにより、外部レギュレータ 7 6 0 を使用者が操作することによって、印刷装置 1 0 0 の内部に設けられたレギュレータ 7 5 0 の調圧レベルを変化させることができるので、シリンジ 7 2 1 に供給される空気の圧力を使用者が容易に調整することが可能である。なお、外部レギュレータ 7 6 0 は、本発明の「第 2 圧力調整部」の一例である。

【 0 0 3 6 】

また、シリンジ 7 2 1 の上部に接続された空気供給管 7 2 4 にはいわゆる電磁式開閉弁からなる急速排気弁 7 7 0 が設けられている。急速排気弁 7 7 0 は、電磁弁 7 4 2 a が第 1 状態から第 2 状態になるのに連動して開くことにより、空気供給管 7 2 4 を大気開放とすることで、シリンジ 7 2 1 内の空気を早く大気圧に下げないように構成されている。具体的には、電磁弁 7 4 2 a が第 1 状態から第 2 状態になった時、空気通路 A 1 は先に電磁弁 7 4 2 a を通って先に大気圧まで下がり、シリンジ 7 2 1 内の大気圧より高い空気が空気

通路 A 2 を通り、チェック弁 7 5 1 を通過して空気通路 A 1 へ流れ、空気通路 A 2、空気供給管 7 2 4、およびシリンジ 7 2 1 内の空気の圧力が空気通路 A 1 より遅れて下がって行く。この時急速排気弁 7 7 0 が開くように構成されているので、空気供給管 7 2 4 は急速排気弁 7 7 0 を介して直接大気開放されるので、シリンジ 7 2 1 の近傍に配置された急速排気弁 7 7 0 によりシリンジ 7 2 1 内の空気を急速に排気し圧力を下げることが可能である。なお、急速排気弁 7 7 0 は、本発明の「排気装置」の一例である。

【 0 0 3 7 】

駆動部 8 は、支持部材 7 3 を Y 方向に移動可能に支持する一対のガイドレール 8 1 と、Y 方向に延びるボールネジ軸 8 2 と、ボールネジ軸 8 2 を回転させるサーボモータ 8 3 とを含んでいる。また、支持部材 7 3 にはボールネジ軸 8 2 が螺合されるボールナット 7 3 a が設けられている。支持部材 7 3 は、サーボモータ 8 3 によりボールネジ軸 8 2 が回転されることによって Y 方向に移動するように構成されている。第 1 実施形態では、スキージユニット 7 1 と半田供給部 7 2 とを支持部材 7 3 に支持させるとともに、支持部材 7 3 を駆動部 8 により駆動することによって、スキージユニット 7 1 のスキージ 7 1 1 と半田供給部 7 2 のシリンジ 7 2 1 とが 1 つの駆動部 8 によって一体的に駆動されるように構成されている。

【 0 0 3 8 】

また、図 3 に示すように、支持部材 7 3 を印刷方向（Y 方向）に移動させるための駆動部 8 のサーボモータ 8 3、スキージ 7 1 1 を昇降させ、さらにスキージ 7 1 1 に印圧荷重を負荷させるためのサーボモータ 7 1 2 b、スキージ 7 1 1 を回動させるためのサーボモータ 7 1 3 a、半田を吐出するための電磁弁 7 4 2 a、吐出停止部材 7 2 6 を駆動するための電磁弁 7 4 2 b などは制御部 9 により駆動が制御される。また、制御部 9 は、センサ 7 2 1 c およびセンサ 7 2 5 の検出結果に基づいて電磁弁 7 4 2 a および 7 4 2 b を駆動することにより半田の供給を行うように構成されている。また、制御部 9 の記憶部 9 a には基板データが記憶されている。この基板データには、半田の供給を行う際の供給開始時間（電磁弁 7 4 2 a を第 1 状態にする時間）、1 回の半田の供給における供給量（設定値）、および供給時間（電磁弁 7 4 2 a を第 1 状態から第 2 状態にするまでの時間）などが含まれている。1 回の半田の供給における供給量（設定値）は、開口の総面積が大きいマスク 3 0 0 を用いる大きいプリント基板 2 0 0 の印刷の場合には大きい値に設定されており、開口の総面積が小さいマスク 3 0 0 を用いる小さい基板 2 0 0 の印刷の場合には小さい値に設定されている。また、供給時間は、開口の総面積が大きいマスク 3 0 0 を用いる大きいプリント基板 2 0 0 の印刷の場合には短い時間に設定されており、開口の総面積が小さいマスク 3 0 0 を用いる小さい基板 2 0 0 の印刷の場合には比較的長い時間に設定されている。また、使用者は、プリント基板 2 0 0 を何枚印刷する毎に半田の供給を行うかの供給間隔を設定することが可能であり、その設定値も制御部 9 の記憶部 9 a に記憶されている。

【 0 0 3 9 】

また、図 3 に示すように、印刷装置 1 0 0 の外部には表示部 1 0 1 が設けられており、印刷装置 1 0 0 の印刷状況などが表示されるように構成されている。また、表示部 1 0 1 はタッチパネル式であるとともに、設定された上記供給間隔に拘わらず使用者が半田の供給を印刷装置 1 0 0 に指示するための半田供給ボタン 1 0 1 a（図 3 参照）が表示されるように構成されている。使用者は、この半田供給ボタン 1 0 1 a を押下することにより半田の供給を印刷装置 1 0 0 に実行させることが可能である。

【 0 0 4 0 】

図 8 は、第 1 実施形態による印刷装置の印刷動作を説明するためのフローチャートである。次に、図 2、図 3 および図 8 を参照して、第 1 実施形態による印刷装置 1 0 0 の印刷動作を説明する。なお、以下の説明では、印刷ユニット 7 を矢印 Y 2 方向および矢印 Y 1 方向に移動して行う印刷をそれぞれ往路の印刷および復路の印刷と呼ぶ。

【 0 0 4 1 】

印刷時においては、まず、ステップ S 1 において、印刷を開始する準備が行われる。具

10

20

30

40

50

体的には、制御部 9 は、印刷対象のプリント基板 200 の基板データを記憶部 9 a (図 3 参照) から呼び出す。また、使用者は、外部レギュレータ 760 を操作することにより、レギュレータ 750 の調圧レベルをプリント基板 200 の大きさに対応した調圧レベルとなるように調整する。すなわち、開口の総面積が大きいマスク 300 を用いる大きいプリント基板 200 の印刷の場合には空気通路 A2 の圧力が高くなるように、減圧の程度が小さくなるようにする。開口の総面積が小さいマスク 300 を用いる小さいプリント基板 200 の印刷の場合には、大きく減圧するようにする。この後、印刷動作が開始される。

【0042】

次に、ステップ S2 において、印刷の対象となるプリント基板 200 がコンベア 4 a から基板位置決め昇降装置 5 のコンベア 55 に搬入される。そして、プリント基板 200 が基板位置決め昇降装置 5 により上昇されて印刷位置 P (図 2 参照) に移動される。具体的には、プリント基板 200 の側面がクランプ片 57 a および 57 b によりクランプされるとともに、コンベア 55 上のプリント基板 200 が昇降テーブル 56 (図 2 参照) により上昇される。その後、Z 軸テーブル 54 が上昇されることによりプリント基板 200 がマスク 300 の下面に当接した印刷位置 P に移動される。

【0043】

次に、ステップ S3 において、制御部 9 により、これから行う印刷が復路印刷か否かが判断される。これから行う印刷が復路印刷でない場合 (往路印刷の場合) には、半田の供給は行われないのでステップ S9 に進む。また、これから行う印刷が復路印刷である場合には、ステップ S4 において、印刷枚数が予め設定された設定枚数 (供給間隔) に達したか否かが判断される。印刷枚数が予め設定された設定枚数に達した場合には、半田の供給を行う必要があるので、ステップ S6 に進む。また、印刷枚数が予め設定された設定枚数に達していない場合には、ステップ S5 において、半田供給が使用者により指示されたか否かが判断される。具体的には、表示部 101 において半田供給ボタン 101 a が押下されたか否かが判断される。半田供給が使用者により指示されていない場合には、半田の供給は行われずにステップ S9 に進む。半田供給が使用者により指示された場合には、半田の供給を行うのでステップ S6 に進む。

【0044】

そして、ステップ S6 において、半田の供給が実行される。半田の供給の具体的な動作は後に詳細に説明する。

【0045】

次に、ステップ S7 において、シリンジ 721 内に半田が充分に入っているか否かが判断される。具体的には、静電容量型のセンサ 725 の検出結果に基づいて半田量が充分か否かが判断される。シリンジ 721 内の半田量が充分である場合には、ステップ S9 に進む。また、シリンジ 721 内の半田量が充分でない場合には、ステップ S8 において、表示部 101 に半田の残量が少ない旨の内容を表示して警告する。なお、シリンジ 721 内の半田量が充分でないと判断される場合でも、プリント基板 200 を複数枚分さらに印刷するだけの残量は確保されている。その後、ステップ S9 に進む。

【0046】

次に、ステップ S9 において、往路印刷または復路印刷が実行される。具体的には、サーボモータ 712 b の駆動によりスキージ 711 が下降し、さらに所定の印圧荷重が付加される。この状態において、印刷ユニット 7 がサーボモータ 83 の駆動により Y 方向に移動されることにより印刷が行われる。この際、スキージ 711 の半田押圧面 711 a がマスク 300 の開口領域 301 の上面を摺動しながら移動するので、半田はスキージ 711 の半田押圧面 711 a に後ろ側から押圧されながらスキージ 711 の移動に伴って移動する。このスキージ 711 の移動に伴って半田はマスク 300 の開口を介してプリント基板 200 上に押し出されていく。これにより、マスク 300 の下面に当接したプリント基板 200 上に、マスク 300 の開口のパターンに対応して半田が印刷される。印刷が終了すると、印刷ユニット 7 の Y 方向移動が停止されるとともに、サーボモータ 712 b の駆動によりスキージ 711 が上昇し、サーボモータ 713 a の駆動によりスキージ 711 が回

10

20

30

40

50

動して傾き角度を変え、印刷ユニット 7 が印刷終了位置からさらに Y 方向に所定量移動して停止される。

【 0 0 4 7 】

次に、ステップ S 1 0 において、印刷後のプリント基板 2 0 0 (図 5 参照) が基板位置決め昇降装置 5 により下降されるとともに、基板位置決め昇降装置 5 からコンベア 4 b を介して印刷後のプリント基板 2 0 0 が搬出される。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 1 1 において、制御部 9 により、半田残量の警告中か否かが判断される。すなわち、ステップ S 8 において表示部 1 0 1 において警告表示が行われているか否かが判断される。警告表示が行われている場合には、ステップ S 1 2 において、半田供給部 7 2 が指定時間分の半田を供給したか否かが判断される。すなわち、残量警告を行った場合にも所定の枚数のプリント基板 2 0 0 を印刷することが可能な分量がシリンジ 7 2 1 内に残っているので、その枚数を印刷したか否かを判断している。1 回の半田供給の供給時間 (電磁弁 7 4 2 a を開状態とする時間) はプリント基板 2 0 0 の大きさと対応するマスク 3 0 0 の開口の総面積によって決まっているので、所定の枚数のプリント基板 2 0 0 を印刷する際に供給した半田の供給回数と 1 回の半田供給の供給時間とに基づいて、残量警告がされてからの半田供給時間の合計が算出される。この半田供給時間の合計と指定時間とを比較することにより、指定時間分の半田を供給したか否かが判断される。そして、指定時間分の半田を供給した場合には、シリンジ 7 2 1 内に半田が残っていないので、印刷動作を停止 (エラー停止) する。また、指定時間分の半田を供給していない場合には、次のプリント基板 2 0 0 を印刷することが可能であるので、ステップ S 1 3 に進む。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 3 において、次に印刷するプリント基板 2 0 0 があるか否かが判断される。印刷するプリント基板 2 0 0 がある場合には、ステップ S 2 に戻るとともに、ステップ S 2 ~ ステップ S 1 3 を繰り返すことにより半田の印刷が行われる。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、第 1 実施形態による印刷装置の半田の供給動作を説明するためのフローチャートである。次に、図 9 を参照して、第 1 実施形態による印刷装置 1 0 0 の半田の供給動作を説明する。

【 0 0 5 1 】

半田の供給を行う際には、まず、ステップ S 2 1 において、制御部 9 は、吐出停止部材 7 2 6 を待機位置から退避位置に移動させる。具体的には、制御部 9 は、電磁弁 7 4 2 b を空気通路 B を空気源 7 4 1 と接続するとともに空気通路 C を大気開放する第 3 状態にすることにより、シリンダユニット 7 2 7 に空気を供給する。これにより、シリンダユニット 7 2 7 内のピストン 7 2 7 a が矢印 X 2 方向に移動されるので、ピストン 7 2 7 a に固定された吐出停止部材 7 2 6 も矢印 X 2 方向に移動する。そして、ピストン 7 2 7 a が矢印 X 2 方向の端部に移動することにより、吐出停止部材 7 2 6 が退避位置に移動される。これにより、閉塞部材 7 2 6 a により閉塞されていた供給口 7 2 1 a が開放されるので、供給口 7 2 1 a からマスク 3 0 0 上に半田を供給することが可能になる。

【 0 0 5 2 】

次に、ステップ S 2 2 において、制御部 9 は、電磁弁 7 4 2 a を開状態にする。これにより、使用者が外部レギュレータ 7 6 0 を操作することにより調圧レベルが調整されたレギュレータ 7 5 0 によってマスク 3 0 0 の開口の総面積に対応して調圧された空気がシリンジ 7 2 1 に供給される。これにより、シリンジ 7 2 1 内の圧力がレギュレータ 7 5 0 によって調圧された空気通路 A 2 の圧力と同じになる。この空気の圧力によりピストン 7 2 1 b が下方に押し下げられるので、ピストン 7 2 1 b の下方に収容された半田が供給口 7 2 1 a から押し出される。

【 0 0 5 3 】

そして、ステップ S 2 3 において、予め設定された供給量の半田を供給したか否かが判断される。具体的には、制御部 9 は、センサ 7 2 1 c の検出結果に基づいてピストン 7 2

10

20

30

40

50

1 b の位置を算出するとともに、半田の供給を開始した時点からのピストン 7 2 1 b の移動距離を算出する。そして、ピストン 7 2 1 b の移動距離とピストン 7 2 1 b の断面積とから供給した半田量を算出する。この算出した半田量と基板データのデータ値とを比較することにより、予め設定されたプリント基板 2 0 0 の大きさに対応した量の半田を供給したか否かが判断される。予め設定された量の半田を供給していない場合には、その量を供給するまでこの判断が繰り返される。

【 0 0 5 4 】

予め設定された供給量の半田を供給した場合には、ステップ S 2 4 において、制御部 9 は電磁弁 7 4 2 a を第 1 状態から第 2 状態にする。これによりシリンジ 7 2 1 内の空気が空気通路 A 2、チェック弁 7 5 1 および空気通路 A 1 を経由して大気開放されて抜けていくので、シリンジ 7 2 1 内の圧力が下がり、やがて半田の供給が終了される。その一方、電磁弁 7 4 2 a が第 1 状態から第 2 状態にされるのと連動して急速排気弁 7 7 0 が開かれることによって、シリンジ 7 2 1 内の空気が急速排気弁 7 7 0 を介して大気開放される。これにより、シリンジ 7 2 1 内の空気の圧力が急速に下がるので、半田の供給を終了するために電磁弁 7 4 2 a を第 2 状態にした後にもシリンジ 7 2 1 内に残留した圧力によりピストン 7 2 1 b が押し下げられて半田が余分に供給されてしまうのを抑制することが可能である。

【 0 0 5 5 】

そして、半田の供給が終了した後に、ステップ S 2 5 において、制御部 9 は、吐出停止部材 7 2 6 を退避位置から待機位置に移動する。具体的には、制御部 9 は、電磁弁 7 4 2 b を空気通路 B を大気開放するとともに空気通路 C を空気源 7 4 1 と接続する第 4 状態にすることにより、シリンダユニット 7 2 7 に空気を供給する。これにより、シリンダユニット 7 2 7 内のピストン 7 2 7 a が矢印 X 1 方向に移動されるので、ピストン 7 2 7 a に固定された吐出停止部材 7 2 6 も矢印 X 1 方向に移動する。吐出停止部材 7 2 6 が矢印 X 1 方向に移動する際に、半田の供給が終了した後に供給口 7 2 1 a から垂下している半田がワイヤ 7 2 6 b により切断されるとともにマスク 3 0 0 上に落とされる。そして、ピストン 7 2 7 a が矢印 X 1 方向の端部にそのまま移動することにより、吐出停止部材 7 2 6 が待機位置に移動される。これにより、吐出停止部材 7 2 6 の閉塞部材 7 2 6 a が供給口 7 2 1 a の下方に位置することによって、供給口 7 2 1 a が閉塞される。第 1 実施形態では、このようにして半田の供給が行われる。

【 0 0 5 6 】

第 1 実施形態では、上記のように、半田供給部 7 2 から供給される半田量をプリント基板 2 0 0 の印刷に用いられるマスク 3 0 0 の開口の総面積に対応して調整することによって、大きいプリント基板 2 0 0 を印刷する場合には、マスク 3 0 0 の開口の総面積が大きくなるのに対応するように供給する半田の量を多くするとともに、小さいプリント基板 2 0 0 を印刷する場合にはマスク 3 0 0 の開口の総面積が小さくなるのに対応するように供給する半田の量を少なくすることができる。これにより、大きいプリント基板 2 0 0 を印刷する場合と小さいプリント基板 2 0 0 を印刷する場合とでマスク 3 0 0 上の半田の量を一定に保つことができるので、大きいプリント基板 2 0 0 に対する半田の印刷品質と小さいプリント基板 2 0 0 に対する半田の印刷品質とが異なってしまうのを抑制することができる。

【 0 0 5 7 】

また、第 1 実施形態では、上記のように、空気源 7 4 1 とシリンジ 7 2 1 との間の空気通路 A に、空気源 7 4 1 からの空気の圧力をマスク 3 0 0 の開口の総面積に対応して調整することが可能なレギュレータ 7 5 0 を設けることによって、大きいプリント基板 2 0 0 を印刷する場合には、シリンジ 7 2 1 に供給する空気の圧力をレギュレータ 7 5 0 により大きくすることができるので、単位時間当たりの半田の供給量を多くすることができ、多量の半田を短時間で供給することができる。また、小さいプリント基板 2 0 0 を印刷する場合には、シリンジ 7 2 1 に供給する空気の圧力をレギュレータ 7 5 0 により小さくすることができるので、単位時間当たりの半田の供給量を小さくすることができる。これによ

り、小さいプリント基板 200 を印刷するために少量の半田を供給する場合に、その少量の半田を比較的長い時間をかけて供給することができる。これにより、少量の半田を短時間で供給する場合と異なり、必要な供給量と実際に供給した量とがずれるのを抑制することができる。すなわち、半田の粘性は比較的高いため、シリンジ 721 に空気を供給した場合にもその粘性に起因して供給量にばらつきが発生する。半田を比較的長い時間をかけて供給することによって供給量のばらつきが発生するのを抑制することができるので、必要な供給量と実際に供給した量とがずれるのを抑制することができる。

【0058】

また、第 1 実施形態では、上記のように、使用者が操作することが可能な位置に設けられ、レギュレータ 750 の調圧レベルを調整することが可能な外部レギュレータ 760 を設けることによって、空気源 741 とシリンジ 721 との間の空気通路 A にレギュレータ 750 を設けることに起因して使用者がレギュレータ 750 を直接操作することが困難となるような場合にも、外部レギュレータ 760 を操作することによりレギュレータ 750 の調圧レベルを調整することができる。これにより、使用者が容易に空気源 741 からの空気の圧力をマスク 300 の開口の総面積に対応して調整することができる。

【0059】

また、第 1 実施形態では、上記のように、センサ 721c による検出結果に基づいて算出したシリンジ 721 内の半田の残量に基づいて、供給口 721a から供給した半田の供給量を算出するとともに、算出した供給量がマスク 300 の開口の総面積に対応した設定値以上になった場合に電磁弁 742a を開状態から開放状態にすることによって、半田の供給量が設定値になった時点で電磁弁 742a を開放状態にして半田を供給を終了させることができるので、マスク 300 の開口の総面積に対応した半田量を正確に供給することができる。

【0060】

また、第 1 実施形態では、上記のように、電磁弁 742a が第 1 状態から第 2 状態になった場合にシリンジ 721 の内部の圧力を大気へ開放する急速排気弁 770 を設けることによって、半田の供給を終了するために電磁弁 742a を第 2 状態にした場合に、シリンジ 721 の内部の圧力が残留していることに起因して半田が余分に供給されてしまうのを抑制することができる。これにより、より正確にマスク 300 の開口の総面積に対応した量の半田を供給することができる。

【0061】

また、第 1 実施形態では、上記のように、供給口 721a の下方の近傍を移動可能な吐出停止部材 726 を設け、電磁弁 742a が第 1 状態から第 2 状態となった場合に、供給口 721a から垂下した半田をワイヤ 726b により切断するとともに閉塞部材 726a により供給口 721a を閉塞するように吐出停止部材 726 を移動させている。これによって、半田の供給を終了するために電磁弁 742a を第 2 状態にした場合に、吐出停止部材 726 を移動させることによって、ワイヤ 726b により供給口 721a から垂下した半田を切断するだけでなく、閉塞部材 726a により供給口 721a を閉塞することができる。

【0062】

(第 2 実施形態)

図 10 は、本発明の第 2 実施形態による印刷装置の流体回路図である。図 10 を参照して、この第 2 実施形態では、半田供給時の空気圧を使用者が調整する上記第 1 実施形態と異なり、半田供給時の空気圧を制御部 9 の制御により自動的に調整する例を説明する。

【0063】

第 2 実施形態による印刷装置 600 では、第 1 実施形態のレギュレータ 750 および外部レギュレータ 760 に替えて、電氣的に空気の圧力を制御可能ないわゆる電空レギュレータからなるレギュレータ 780 が設けられている。また、印刷対象のプリント基板 200 の基板データには、半田供給時におけるプリント基板 200 の大きさに対応する空気圧のデータが含まれている。制御部 9 は、基板データに基づいて、レギュレータ 780 の調

圧レベルを変えることが可能に構成されている。第2実施形態による印刷装置600の上記した構成以外の構成は、上記第1実施形態と同様である。

【0064】

図11は、第2実施形態による印刷装置の半田供給動作を説明するためのフローチャートである。次に、図11を参照して、第2実施形態による印刷装置600の半田供給動作を説明する。なお、第2実施形態による印刷装置600の印刷動作は、図8のステップS1において使用者が調圧を行わない点以外は上記第1実施形態と同様である。

【0065】

第2実施形態による印刷装置600の半田供給動作では、まず、ステップS31において、制御部9は、印刷するプリント基板200の基板データに基づいて、プリント基板200の大きさに対応した調圧レベルとなるようにレギュレータ780の調圧レベルを調整する。その後、ステップS32～ステップS36において、上記第1実施形態のステップS21～ステップS25と同様の動作が行われる。

10

【0066】

第2実施形態では、上記のように、電氣的に制御可能なレギュレータ780を用いて基板データに基づいて半田供給の際の調圧レベルを変えることによって、使用者がレギュレータを操作することなく自動的にマスク300の開口の総面積に対応した圧力の空気をシリンジ721に供給することができる。これにより、使用者がレギュレータを誤操作することに起因して印刷不良が発生するのを防止することができる。

【0067】

20

第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

【0068】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0070】

また、上記第1実施形態および第2実施形態では、シリンジ721に供給する空気圧を変えることにより、印刷対象のプリント基板200の印刷に用いられるマスク300の開口の総面積に対応して半田の供給量を変えるように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、マスク300の開口の総面積に対応して半田の供給時間を変えることにより半田の供給量を変えてもよい。また、シリンジ721の供給口721aの大きさをマスク300の開口の総面積に対応して変えることにより半田の供給量を変えてもよい。

30

【0071】

また、上記第1実施形態および第2実施形態では、半田供給部72のシリンジ721はX方向（印刷方向と直交する方向）には移動せず、X方向の一点で半田を供給する例を示したが、本発明はこれに限らず、半田供給部のシリンジをX方向に移動可能に構成するとともに、シリンジをX方向に移動しながら半田を供給するように構成してもよい。これにより、いわゆる線引き供給を行うことが可能となる。

【0072】

40

また、上記第1実施形態および第2実施形態では、供給口721aをスキージ711のX方向の略中央部から矢印Y1方向に所定の間隔を隔てて配置した例を示したが、本発明はこれに限らず、スキージ711のX方向の略中央部でなくともよく、供給口721aは、スキージ711のX方向の両端部の間の中間領域に含まれる部分であれば、いずれの部分から矢印Y1方向に所定の間隔を隔てて配置されていてもよい。

【0073】

また、上記第1実施形態および第2実施形態では、一往復の印刷毎に半田を供給する例を示したが、本発明はこれに限らず、2往復毎または3往復毎などに半田を供給してもよい。

【0074】

50

また、上記第1実施形態および第2実施形態では、本発明の「気体」として空気を用いた例を示したが、本発明はこれに限らず、空気以外の気体を用いてもよい。

【0075】

また、上記第1実施形態および第2実施形態における電磁弁742a、742bは、それぞれ3ポート切替弁、4ポート切替弁で構成しても良いし、複数の開閉弁を組み合わせで構成しても良い。

【0076】

また、上記第1実施形態および第2実施形態では、本発明の「切替手段」「弁機構」として電磁弁742aを空気源741とレギュレータ750の間の空気通路に配置したが、レギュレータ750とシリンジ721の間の空気通路に弁機構を配置しても良い。この場合はチェック弁751を廃止することができ、弁機構の一例となる電磁弁742aのみで本発明の「切替手段」の一例となる。第1状態から第2状態、および第2状態から第1状態への切替時に、早くシリンジ721内の圧力を変化させることができるので、供給開始および停止の応答性を高めることができる。また、この場合にも、空気を用いた例を示したが、本発明はこれに限らず、空気以外の気体を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明の第1実施形態による印刷装置を示す斜視図である。

【図2】図1に示した第1実施形態による印刷装置を示す側面図である。

【図3】図1に示した第1実施形態による印刷装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図1に示した第1実施形態による印刷装置の半田供給部の構成を説明するための斜視図である。

【図5】図1に示した第1実施形態による印刷装置の半田供給部の構成を説明するための斜視図である。

【図6】図1に示した第1実施形態による印刷装置の半田供給部の構成を説明するための断面図である。

【図7】図1に示した第1実施形態による印刷装置の流体回路図である。

【図8】図1に示した第1実施形態による印刷装置の印刷動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】図1に示した第1実施形態による印刷装置の半田供給動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】本発明の第2実施形態による印刷装置の流体回路図である。

【図11】図10に示した第2実施形態による印刷装置の半田供給動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

【0078】

9 制御部

72 半田供給部

100 印刷装置

300 マスク

721c センサ(残量検出部)

721 シリンジ(半田収容部)

726 吐出停止部材

726a 閉塞部材

726b ワイヤ(切断部材)

741 空気源

742a 電磁弁(弁機構、切替手段)

750 レギュレータ(半田供給調整部、第1圧力調整部)

760 外部レギュレータ(第2圧力調整部)

770 急速排気弁(排気装置)

10

20

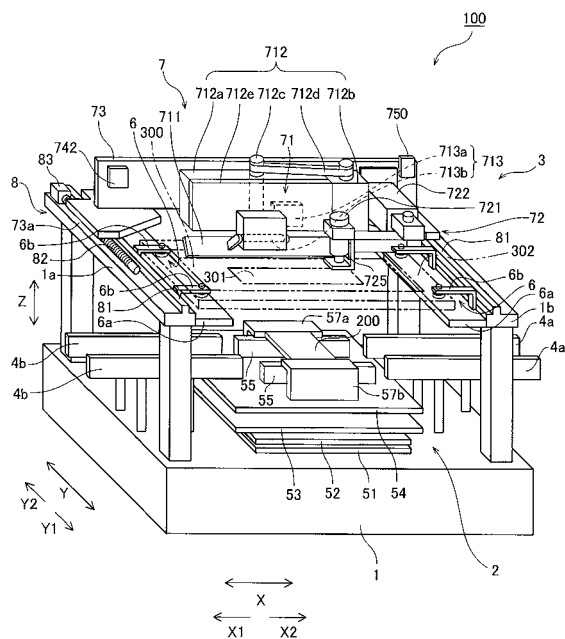
30

40

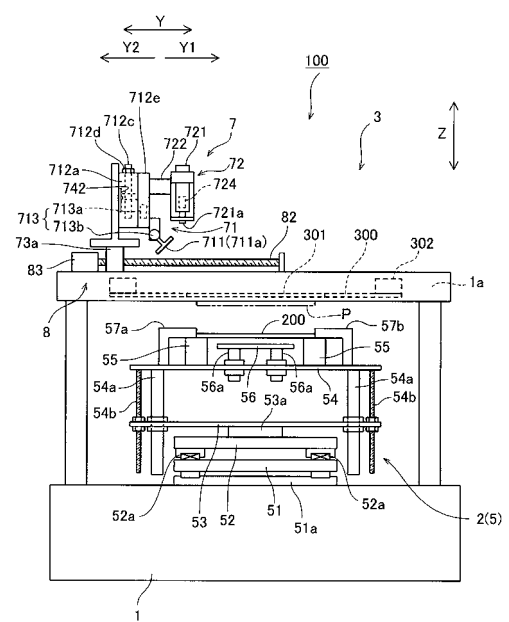
50

7 8 0 レギュレータ（半田供給調整部、第 1 圧力調整部）

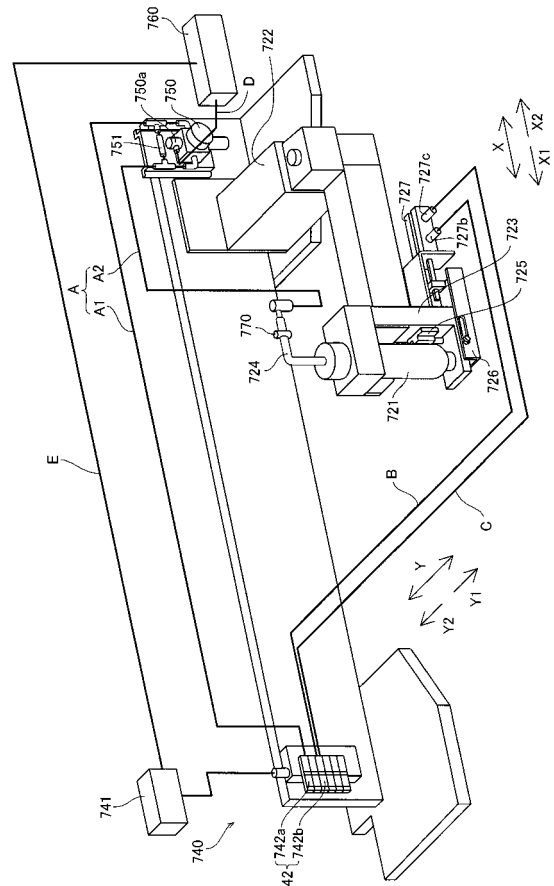
【図 1】



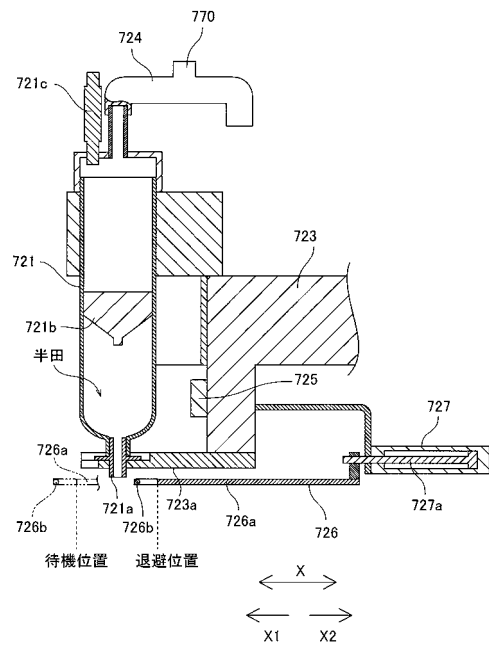
【図 2】



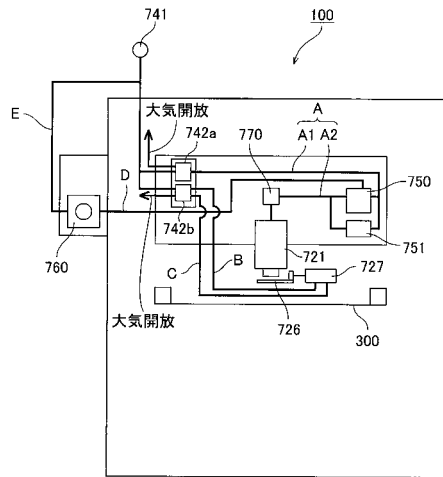
【 図 4 】



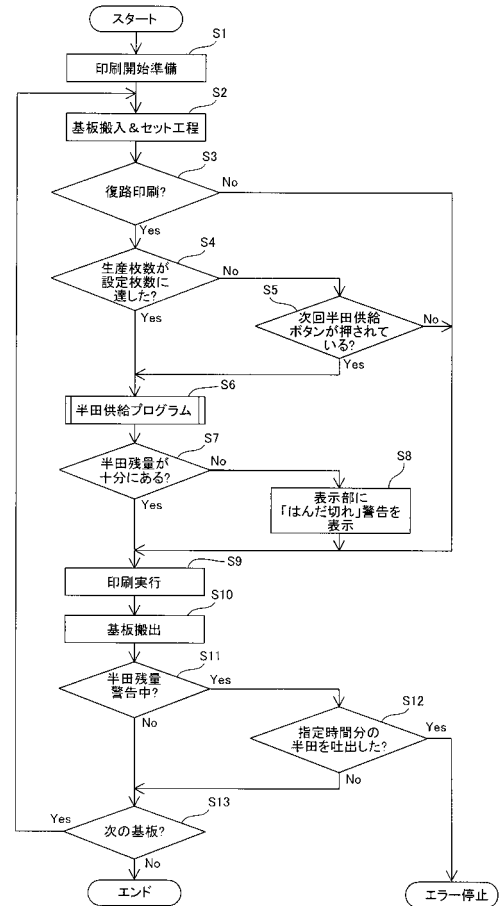
【 図 6 】



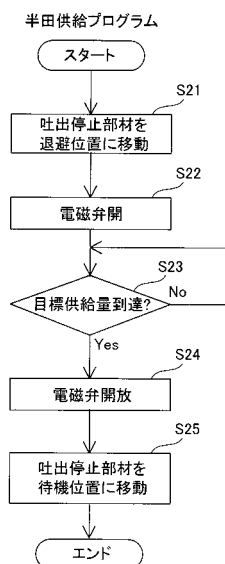
【図 7】



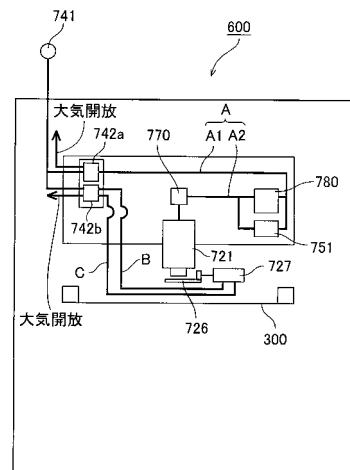
【図 8】



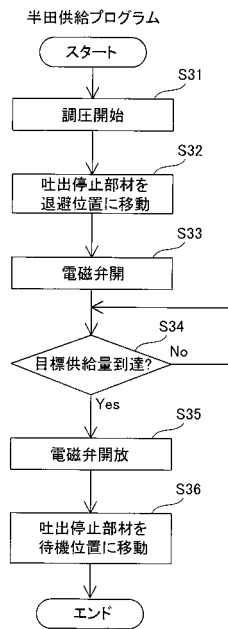
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 7 9 8 7 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 2 7 1 5 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 0 2 8 3 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 4 1 F	1 5 / 0 8、1 5 / 4 0
B 0 5 C	5 / 0 0 - 5 / 0 4
H 0 5 K	3 / 3 4