

(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 1

B 41 F 15/40 (2006.01)

B 41 F 15/40

B

B 41 F 15/08 (2006.01)

B 41 F 15/08

303 E

H 05 K 3/34 (2006.01)

H 05 K 3/34

505 B

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2008-87903 (P2008-87903)

(22) 出願日

平成20年3月28日 (2008.3.28)

(65) 公開番号

特開2009-241286 (P2009-241286A)

(43) 公開日

平成21年10月22日 (2009.10.22)

審査請求日

平成23年2月18日 (2011.2.18)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 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 100104433

弁理士 宮園 博一

(72) 発明者 墓岡 浩一

静岡県磐田市新貝2500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当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当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】

【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グを含んでおり、シリング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40

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。10

【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。20

【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。30

【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できる第 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4050

半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、この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、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を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、半田収容部に供給される気体の圧力を第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、半田収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、半田収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はらつきが発生する。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は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

【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、気体源と半田収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。30

【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、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40

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るよう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はなく、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】

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

40

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ねじ機構によって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ねじ機構によって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ねじ機構によって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ねじ機構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が下降されることにより、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200

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対の支持板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ュニット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およびスキージュニット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を含んでいる。

【0028】

スキージュニット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。

【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できる。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。

【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。

10

20

30

40

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 から空気を排氣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。

【0032】

10

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ドラユニット 727 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、シリンドラユニット 727 のピストン 727a に固定されている。シリンドラユニット 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。

20

【0033】

30

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 およびシリンドラユニット 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、シリンドラユニット 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 およびシリンドラユニット 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 741 から電磁弁 742a までの間の空気通路は電磁弁 742a 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 742b には、空気源 741 からの空気通路と、シリンドユニット 727 の空気供給管 727b への空気通路 B, シリンドユニット 727 の空気供給管 727c 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 742b により、空気通路 B を空気源 741 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 741 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。

【0034】

10

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 742a とシリンド 721 との間にレギュレータ 750 が設けられている。このレギュレータ 750 により空気源 741 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ド 721 に供給することが可能である。また、電磁弁 742a とレギュレータ 750 との間の空気通路 A1 と、レギュレータ 750 とシリンド 721 との間の空気通路 A2 とはチェック弁 751 (逆流防止弁) を介して接続されている。チェック弁 751 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 751 を設けることによって、空気通路 A 内をシリンド 721 から電磁弁 742a に向かって流れる空気がチェック弁 751 を通過するとともに、電磁弁 742a からシリンド 721 に向かって流れる空気はチェック弁 751 により遮断される。すなわち、チェック弁 751 があるので、電磁弁 742a が第 2 状態に切り替えられると、空気通路 A1 は下がって大気圧となり、シリンド 721 内の大気圧より高い空気が空気通路 A2 を通り、レギュレータ 750 を迂回してチェック弁 751 を通過して空気通路 A1 に流れることができる。この結果、シリンド 721 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 750 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 742a とチェック弁 751 で本発明の「切替手段」の一例を構成する。

20

【0035】

また、レギュレータ 750 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 750a (図 4 参照) が設けられている。レギュレータ 750 に空気供給管 750a 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 750 により空気通路 A2 の圧力を空気通路 A1 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 A2 の圧力を変動の少ない安定した圧力 (調圧レベル) に調整することができる。このレギュレータ 750 の空気供給管 750a は、印刷装置 100 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できる外部レギュレータ 760 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 760 は空気源 741 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 760 を操作することにより、レギュレータ 750 の空気供給管 750a 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でき。これにより、外部レギュレータ 760 を使用者が操作することによって、印刷装置 100 の内部に設けられたレギュレータ 750 の調圧レベルを変化させることができるので、シリンド 721 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できる。なお、外部レギュレータ 760 は、本発明の「第 2 圧力調整部」の一例である。

30

【0036】

40

また、シリンド 721 の上部に接続された空気供給管 724 にはいわゆる電磁式開閉弁からなる急速排気弁 770 が設けられている。急速排気弁 770 は、電磁弁 742a 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 724 を大気開放することで、シリンド 721 内の空気を早く大気圧に下げるよう構成されている。具体的には、電磁弁 742a が第 1 状態から第 2 状態になった時、空気通路 A1 は先に電磁弁 742a を通って先に大気圧まで下がり、シリンド 721 内の大気圧より高い空気が空気

50

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 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9a(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なる。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4a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57aおよび57b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101a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712b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711a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711a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712bの駆動によりスキージ711が上昇し、サーボモータ713a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。

【0047】

次に、ステップS10において、印刷後のプリント基板200(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4bを介して印刷後のプリント基板200が搬出される。

【0048】

次に、ステップS11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S8において表示部101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S12において、半田供給部72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200を印刷することが可能な分量がシリジ721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742aを開状態とする時間)はプリント基板200の大きさと対応するマスク300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200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、シリジ721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200を印刷することが可能であるので、ステップS13に進む。

【0049】

ステップS13において、次に印刷するプリント基板200があるか否かが判断される。印刷するプリント基板200がある場合には、ステップS2に戻るとともに、ステップS2～ステップS13を繰り返すことにより半田の印刷が行われる。

【0050】

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100の半田の供給動作を説明する。

【0051】

半田の供給を行う際には、まず、ステップS21において、制御部9は、吐出停止部材726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742bを空気通路Bを空気源741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、シリダユニット727に空気を供給する。これにより、シリダユニット727内のピストン727aが矢印X2方向に移動されるので、ピストン727aに固定された吐出停止部材726も矢印X2方向に移動する。そして、ピストン727aが矢印X2方向の端部に移動することにより、吐出停止部材726が退避位置に移動される。これにより、閉塞部材726aにより閉塞されていた供給口721aが開放されるので、供給口721aからマスク300上に半田を供給することが可能になる。

【0052】

次に、ステップS22において、制御部9は、電磁弁742aを開状態にする。これにより、使用者が外部レギュレータ760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750によってマスク300の開口の総面積に対応して調圧された空気がシリジ721に供給される。これにより、シリジ721内の圧力がレギュレータ750によって調圧された空気通路A2の圧力と同じになる。この空気の圧力によりピストン721bが下方に押し下げられるので、ピストン721bの下方に収容された半田が供給口721aから押し出される。

【0053】

そして、ステップS23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721cの検出結果に基づいてピストン72

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 721 b の移動距離を算出する。そして、ピストン 721 b の移動距離とピストン 721 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 200 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。

【0054】

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 S24において、制御部 9 は電磁弁 742 a を第1状態から第2状態にする。これによりシリング 721 内の空気が空気通路 A2、チェック弁 751 および空気通路 A1 を経由して大気開放されて抜けていくので、シリング 721 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 742 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 770 が開かれることによって、シリング 721 内の空気が急速排気弁 770 を介して大気開放される。これにより、シリング 721 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 742 a を第2状態にした後にもシリング 721 内に残留した圧力によりピストン 721 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。

【0055】

そして、半田の供給が終了した後に、ステップ S25において、制御部 9 は、吐出停止部材 726 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 742 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 741 と接続する第4状態にすることにより、シリンドラユニット 727 に空気を供給する。これにより、シリンドラユニット 727 内のピストン 727 a が矢印 X1 方向に移動されるので、ピストン 727 a に固定された吐出停止部材 726 も矢印 X1 方向に移動する。吐出停止部材 726 が矢印 X1 方向に移動する際に、半田の供給が終了した後に供給口 721 a から垂下している半田がワイヤ 726 b により切断されるとともにマスク 300 上に落とされる。そして、ピストン 727 a が矢印 X1 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 726 が待機位置に移動される。これにより、吐出停止部材 726 の閉塞部材 726 a が供給口 721 a の下方に位置することによって、供給口 721 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。

【0056】

第1実施形態では、上記のように、半田供給部 72 から供給される半田量をプリント基板 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調整することによって、大きいプリント基板 200 を印刷する場合には、マスク 300 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 200 を印刷する場合にはマスク 300 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 200 を印刷する場合と小さいプリント基板 200 を印刷する場合とでマスク 300 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 200 に対する半田の印刷品質と小さいプリント基板 200 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。

【0057】

また、第1実施形態では、上記のように、空気源 741 とシリング 721 との間の空気通路 A 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可能なレギュレータ 750 を設けることによって、大きいプリント基板 200 を印刷する場合には、シリング 721 に供給する空気の圧力をレギュレータ 750 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 200 を印刷する場合には、シリング 721 に供給する空気の圧力をレギュレータ 750 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

10

20

30

40

50

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。10

【 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。20

【 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に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。30

【 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はなく、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。40

【 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、電気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50

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、電気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。20

【0067】

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変えることにより半田の供給量を変えてよい。また、シリジ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、半田供給部のシリジをX方向に移動可能に構成するとともに、シリジを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】

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】

10

20

30

40

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て構成しても良い。

【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、切換手段)

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

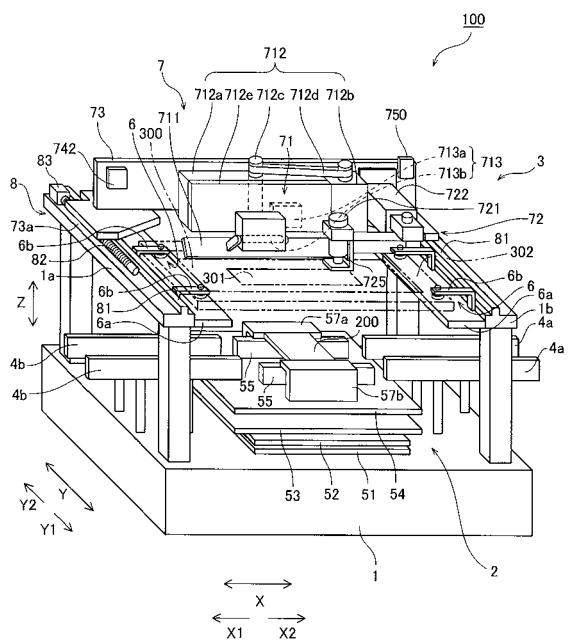
30

40

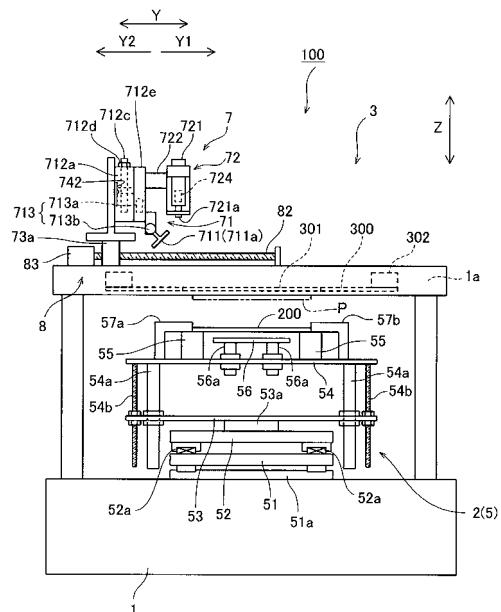
50

780 レギュレータ(半田供給調整部、第1圧力調整部)

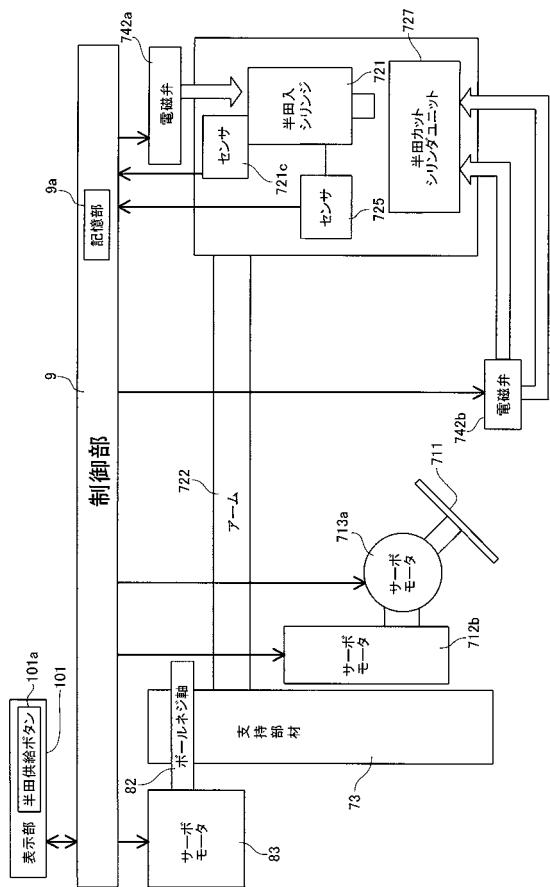
【図1】



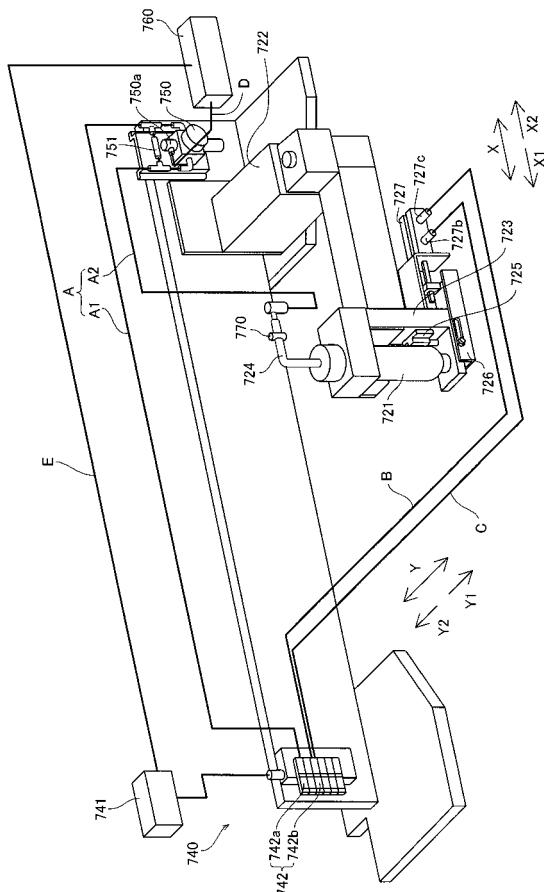
【図2】



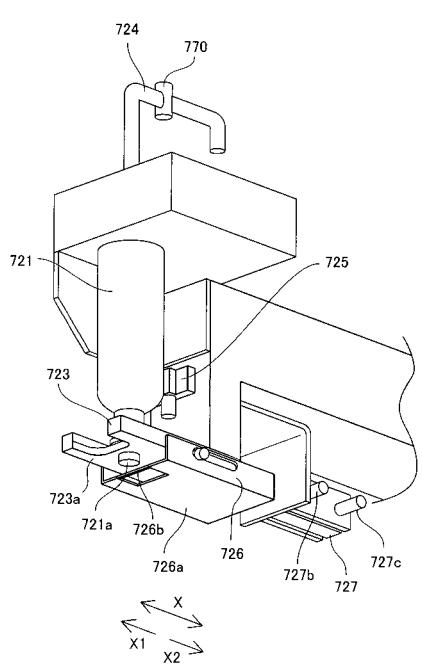
【 図 3 】



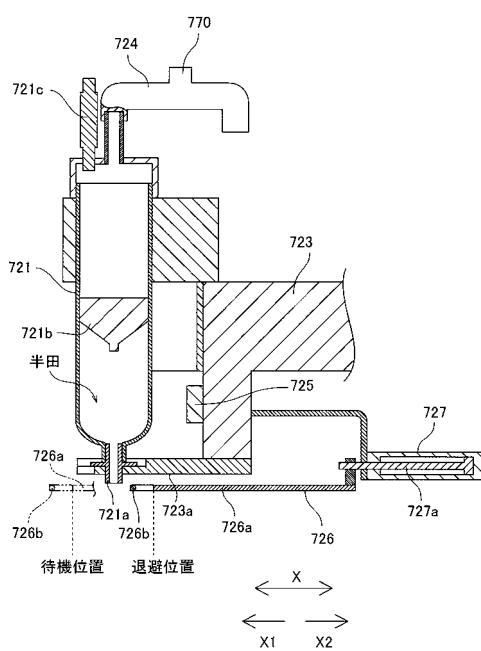
【図4】



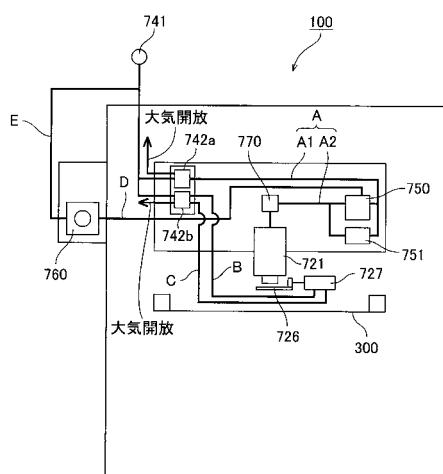
【図5】



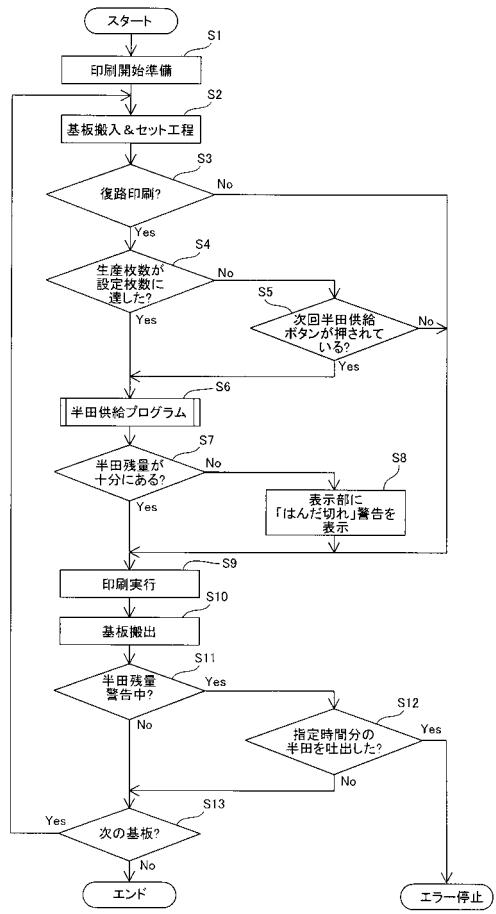
【図6】



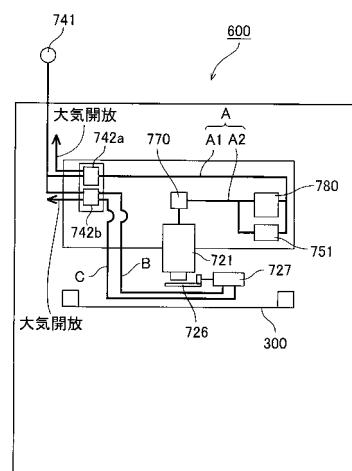
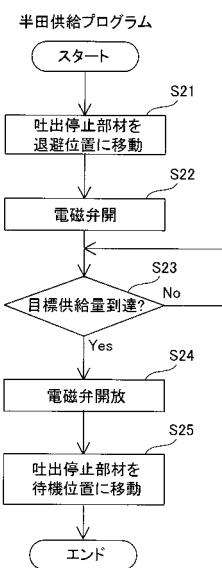
【図7】



【図8】

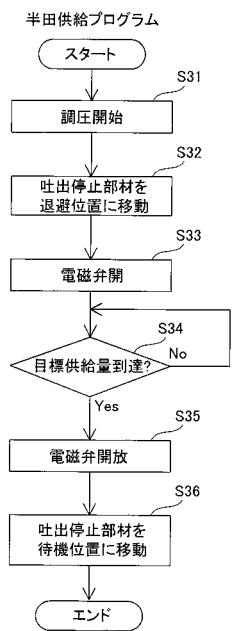


【図9】



【図10】

【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-179879(JP,A)
特開平11-227156(JP,A)
特開平10-202835(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41F 15/08、15/40
B05C 5/00-5/04
H05K 3/34