

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4887324号
(P4887324)

(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 15/40 B

B 4 1 F 15/08 (2006.01)

B 4 1 F 15/08 3 O 3 E

H O 5 K 3/34 (2006.01)

H O 5 K 3/34 5 O 5 D

請求項の数 3 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-91183 (P2008-91183)
 (22) 出願日 平成20年3月31日(2008.3.31)
 (65) 公開番号 特開2009-241428 (P2009-241428A)
 (43) 公開日 平成21年10月22日(2009.10.22)
 審査請求日 平成23年1月6日(2011.1.6)

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 墨岡 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】

下面に基板が配置され、所定のパターンの開口を有するマスクと、
 前記マスク上に半田を供給する半田供給部と、
 半田の供給された前記マスクに対してヘラ部材を当接させた状態で、所定の印刷方向に
 移動することにより前記マスクを介して前記基板に所定のパターンの半田を印刷する印刷
 ユニットと、

前記半田供給部を支持するアーム部材とを備え、

前記半田供給部と前記印刷ユニットとは、印刷方向に沿って一体的に移動するように構
 成されており、

印刷動作時には、前記半田供給部および前記印刷ユニットが、前記印刷方向に沿うよう
 に並ぶとともに、保守作業時には、前記半田供給部および前記印刷ユニットの少なくとも
 いずれか一方が、前記印刷方向に沿うように並んだ印刷位置から前記印刷方向と異なる横
 方向に所定の距離だけ離間して、前記印刷方向から見て、前記半田供給部と前記印刷ユニ
 ャットの前記ヘラ部材の配置される位置とがオーバーラップしない退避位置に移動可能に構
 成されており、

前記半田供給部は、前記アーム部材が回転されることによって前記印刷位置から前記退
 避位置に移動するように構成されている、印刷装置。

【請求項2】

前記印刷方向に沿って直線状に移動可能な本体部と、両端が前記本体部に固定される支

持板とを含むとともに、前記印刷ユニットが取り付けられる支持部材をさらに備え、

前記半田供給部を支持する前記アーム部材は、前記本体部および前記支持板のいずれかにブラケットを介して取り付けられるとともに、前記支持部材に対して回動可能に構成されている、請求項 1 に記載の印刷装置。

【請求項 3】

前記半田供給部および前記印刷ユニットの少なくともいずれか一方を、前記退避位置に保持する保持状態と、前記退避位置から移動可能とする解除状態とに切替可能な保持部材をさらに備える、請求項 1 または 2 に記載の印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【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と、マスクを介して基板に所定のパターンの半田を印刷する印刷ユニットと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と、マスクを介して基板に所定のパターンの半田を印刷する印刷ユニットと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 には、下面が基板と当接するとともに所定のパターンの開口を有するマスク上を所定の印刷方向に往復移動する印刷ユニットと、印刷ユニットの移動方向に沿って印刷ユニットと並んで配置されるとともに、マスク上に半田ペーストを供給する半田供給部とを備えた印刷装置が開示されている。特許文献 1 による印刷装置は、半田供給部から半田ペーストが供給されたマスクの上面に対して印刷ユニットに取り付けられたスキージ（ヘラ部材）を当接させた状態で印刷ユニットを印刷方向に往復移動させることにより、基板に半田パターンを印刷するように構成されている。なお、この特許文献 1 では、半田供給部が印刷ユニットと一体的に印刷方向に移動するか否かは明記されていない。

20

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 58299 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 の印刷装置では、印刷ユニットと半田供給部とが、印刷方向に並んで配置されているので、作業者が印刷装置の点検および保守作業を印刷ユニット側から行う場合には、半田供給部が印刷ユニットを隔てて奥側に位置することになる。このため、半田供給部の点検および保守作業の作業性が悪くなるという問題点がある。一方、作業者が半田供給部の点検および保守作業を半田供給部側から行う場合には、印刷ユニットが半田供給部を隔てて奥側に位置することになるので、印刷ユニットの点検および保守作業の作業性が悪くなるという問題点がある。また、上記特許文献 1 において、半田供給部が印刷ユニットと一体的に印刷方向に移動するように構成した場合にも、上記と同様、半田供給部または印刷ユニットの点検および保守作業時の作業性が悪くなるという問題点が発生すると考えられる。

40

【0006】

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、印刷ユニットと半田供給部とが所定の印刷方向に並んで配置されるとともに、一体的に移動する構成においても、印刷ユニットおよび半田供給部の両方の点検および保守作業性を向上させ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】

【0007】

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、下面に基板が配置され、所定のパターンの開口を有するマスクと、マスク上に半田を供給する半田供給部と

50

、半田の供給されたマスクに対してヘラ部材を当接させた状態で、所定の印刷方向に移動することによりマスクを介して基板に所定のパターンの半田を印刷する印刷ユニットと、半田供給部を支持するアーム部材とを備え、半田供給部と印刷ユニットとは、印刷方向に沿って一体的に移動するように構成されており、印刷動作時には、半田供給部および印刷ユニットが、印刷方向に沿うように並ぶとともに、保守作業時には、半田供給部および印刷ユニットの少なくともいずれか一方が、印刷方向に沿うように並んだ印刷位置から印刷方向と異なる横方向に所定の距離だけ離間して、印刷方向から見て、半田供給部と印刷ユニットのヘラ部材の配置される位置とがオーバーラップしない退避位置に移動可能に構成されており、半田供給部は、アーム部材が回動されることによって印刷位置から退避位置に移動するように構成されている。

10

【 0 0 0 8 】

この一の局面による印刷装置では、上記のように、半田供給部および印刷ユニットの少なくともいずれか一方が、印刷方向に沿うように並んだ印刷位置から所定の退避位置に移動可能に構成することによって、半田供給部と印刷ユニットとが印刷方向に沿って配列されるとともに一体的に移動する構成においても、半田供給部および印刷ユニットの少なくともいずれか一方を退避位置に移動させることが可能である。このため、点検または保守作業時に、印刷方向に沿って配列される半田供給部および印刷ユニットを作業者の位置する作業位置の近傍にまで一体的に移動させるとともに、半田供給部および印刷ユニットのうちの作業者から見て手前側の方を退避位置に移動させれば、容易に奥側の方に対しても作業者が点検および保守作業を行うことができる。これにより、印刷ユニットおよび半田供給部の両方の点検および保守作業性を向上させることができる。また、点検および保守作業時に半田供給部を支持するアーム部材を回動させるだけで、容易に半田供給部を退避位置に移動させることができる。

20

【 0 0 1 2 】

上記一の局面による印刷装置において、好ましくは、印刷方向に沿って直線状に移動可能な本体部と、両端が本体部に固定される支持板とを含むとともに、印刷ユニットが取り付けられる支持部材をさらに備え、半田供給部を支持するアーム部材は、本体部および支持板のいずれかにブラケットを介して取り付けられるとともに、支持部材に対して回動可能に構成されている。このように構成すれば、半田供給部はブラケットを介して、印刷方向に移動可能で、かつ、印刷ユニットが取り付けられる支持部材の本体部または支持板のいずれかに取り付けられるので、半田供給部を印刷ユニットと一体的に移動可能にしながら、アーム部材の回動により、容易に半田供給部を退避位置へ移動させることができる。なお、アーム部材は、アーム部材のみが支持部材に対して回動可能に構成されていてもよいし、アーム部材とブラケットとが一体的に回動することにより、支持部材に対して回動可能に構成されていてもよい。

30

【 0 0 1 4 】

上記一の局面による印刷装置において、好ましくは、印刷装置は、半田供給部および印刷ユニットの少なくともいずれか一方を、退避位置に保持する保持状態と、退避位置から移動可能とする解除状態とに切替可能な保持部材をさらに備える。このように構成すれば、点検および保守作業時に、半田供給部および印刷ユニットの少なくともいずれか一方を退避位置に保持することができるとともに、作業終了時には移動可能に切り替えることができる。これにより、点検および保守作業時に半田供給部または印刷ユニットが退避位置から移動するのを防止することができるので、半田供給部および印刷ユニットの点検および保守作業性をさらに向上させることができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 および図 2 は、それぞれ、本発明の一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側面図である。図 3 ~ 図 6 は、図 1 に示した印刷装置の構造を説明するための

50

図である。以下、図 1 ~ 図 6 を参照して、本発明の一実施形態による印刷装置 1 0 0 の構造について説明する。

【 0 0 1 7 】

本実施形態による印刷装置 1 0 0 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 2 0 0 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 2 0 0 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 2 0 0 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 2 0 0 の搬入を行うコンベア 4 a および印刷後のプリント基板 2 0 0 の搬出を行うコンベア 4 b と、コンベア 4 a および 4 b の間に設けられ、プリント基板 2 0 0 を保持した状態の後述するコンベア 5 5 を昇降し、プリント基板 2 0 0 を後述するマスク 3 0 0 の下面に当接する印刷位置 O (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 4 a および 4 b 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 3 0 0 を支持するマスク支持部 6 と、マスク 3 0 0 を介してプリント基板 2 0 0 に半田を印刷する印刷機構部 7 と、印刷時に印刷機構部 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 3 0 0 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 3 0 1 を有する。マスク 3 0 0 は、その周囲が剛性の高い部材からなるフレーム 3 0 2 に固定される。

10

【 0 0 1 8 】

基板位置決め昇降装置 5 は、Y 軸テーブル 5 1 と、X 軸テーブル 5 2 と、R 軸テーブル 5 3 と、Z 軸テーブル 5 4 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 2 0 0 を移動することが可能に構成されている。

20

【 0 0 1 9 】

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 5 1 a が設けられており、Y 軸テーブル 5 1 はレール 5 1 a 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 5 1 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 5 1 上には X 方向に延びるようにレール 5 2 a が設けられており、X 軸テーブル 5 2 はレール 5 2 a 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 5 2 が Y 軸テーブル 5 1 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 5 2 上には支持機構 5 3 a が設けられており、R 軸テーブル 5 3 は支持機構 5 3 a 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 5 3 が回転駆動されるように構成されている。R 軸テーブル 5 3 には Z 軸テーブル 5 4 に固定された Z 方向に延びるガイド軸 5 4 a 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 5 4 b によって Z 軸テーブル 5 4 が R 軸テーブル 5 3 に対して Z 方向に駆動されるように構成されている。

30

【 0 0 2 0 】

また、Z 軸テーブル 5 4 には X 方向に延びる一対のコンベア 5 5 が配置されている。コンベア 5 5 は Z 軸テーブル 5 4 が下降した状態でコンベア 4 a および 4 b 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 2 0 0 をコンベア 4 a からコンベア 5 5 に乗り継がせて搬入し、印刷後のプリント基板 2 0 0 をコンベア 5 5 からコンベア 4 b に乗り継がせて搬出することが可能である。

40

【 0 0 2 1 】

また、Z 軸テーブル 5 4 には、一対のコンベア 5 5 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 5 6 (図 2 参照) が設けられている。この昇降テーブル 5 6 の上面にはプリント基板 2 0 0 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。また、昇降テーブル 5 6 は、上下方向に延びるスライド軸 5 6 a を介して Z 軸テーブル 5 4 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とともに、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 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 5 6 が上昇されることにより、コンベア 5 5 上のプリント基板 2 0

50

0 が上昇されてクランプ片 5 7 a および 5 7 b と同一の高さ位置に位置されるとともに、クランプ片 5 7 a および 5 7 b により保持されるプリント基板 2 0 0 の下面が図示しないピンによって支持される。また、印刷後、クランプ片 5 7 a および 5 7 b によるプリント基板 2 0 0 の保持が開放された後に昇降テーブル 5 6 が下降されることにより、プリント基板 2 0 0 をコンベア 5 5 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 2 0 0 がコンベア 5 5 上に載置された後、昇降テーブル 5 6 は、搬出、搬入されるプリント基板 2 0 0 と干渉しない位置までさらに下降させられる。

【 0 0 2 2 】

Z 軸テーブル 5 4 には、コンベア 5 5 上のプリント基板 2 0 0 をクランプするクランプ片 5 7 a および 5 7 b が設けられている。クランプ片 5 7 a は Z 軸テーブル 5 4 に対して 10
固定的に設けられている一方、クランプ片 5 7 b 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 2 0 0 を押圧しながらクランプ片 5 7 b を Y 方向に移動させることにより、クランプ片 5 7 a およびクランプ片 5 7 b により、容易にプリント基板 2 0 0 をクランプすることが可能になる。

【 0 0 2 3 】

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 1 a および 1 b を介して固定的に設置され、マスク 3 0 0 の外縁近傍を下方から支持する一対の支持板 6 a (図 1 参照) と、支持板 6 a に載置されたマスク 3 0 0 のフレーム 3 0 2 の 20
上面を上方から押圧するクランプ片 6 b とによってマスク 3 0 0 を支持するように構成されている。

【 0 0 2 4 】

印刷機構部 7 は、マスク 3 0 0 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 3 0 0 の開口を介してプリント基板 2 0 0 上に押し出すスキージユニット 7 1 と、マスク 3 0 0 上に半田を供給する半田供給ユニット 7 2 と、半田供給ユニット 7 2 およびスキージユニット 7 1 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 7 3 とを含んでいる。なお、スキージユニット 7 1 は、本発明の「印刷ユニット」の一例である。

【 0 0 2 5 】

支持部材 7 3 は、駆動部 8 の後述する一対のガイドレール 8 1 上に配置されるとともに Y 方向に移動可能に取り付けられた一対の本体部 7 3 1 a および 7 3 1 b と、両端を本体部 7 3 1 a および 7 3 1 b に支持されるとともに、上方 (Z 1 方向) に延びるように設けられた板状の支持板 7 3 2 とを含んでいる。支持板 7 3 2 は、Y 1 方向側の側面でスキージユニット 7 1 および半田供給ユニット 7 2 をそれぞれ支持している。また、支持板 7 3 2 は、X 方向の中央付近でスキージユニット 7 1 を支持するとともに、スキージユニット 7 1 に対して X 1 方向側に所定の間隔を空けて半田供給ユニット 7 2 を支持するように構成されている。 30

【 0 0 2 6 】

スキージユニット 7 1 は、図 3 および図 4 に示すように、印圧荷重調整ユニット部 7 1 1 と、スキージ昇降ユニット部 7 1 2 とを含む。印圧荷重調整ユニット部 7 1 1 は、印刷時にスキージ昇降ユニット部 7 1 2 を下方に押し下げるためのサーボモータ 7 1 1 a と、 40
ボールネジ軸 7 1 1 b と、サーボモータ 7 1 1 a のモータ軸の回転をボールネジ軸 7 1 1 b に伝達するベルト 7 1 1 c とを有している。ボールネジ軸 7 1 1 b は回転可能に取り付けられている。このボールネジ軸 7 1 1 b にスキージ昇降ユニット部 7 1 2 の図示しない連結部が螺合しており、サーボモータ 7 1 1 a によりベルト 7 1 1 c を介してボールネジ軸 7 1 1 b を微小回転させることによって、スキージ昇降ユニット部 7 1 2 を上下方向 (Z 方向) に僅かに昇降させ、サーボモータ 7 1 1 a による回転力を印圧荷重に変換できるように構成されている。このスキージ昇降ユニット部 7 1 2 は、Y 2 方向側に配置されたスキージ 7 1 4 と、Y 1 方向側に配置されたスキージ 7 1 7 とを含む。なお、スキージ 7 1 4 および 7 1 7 は、本発明の「ヘラ部材」の一例である。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

スキージ昇降ユニット部 7 1 2 のケース部材には、スキージ 7 1 4 を上下方向（Z 方向）に昇降させるための昇降機構 7 1 3 a が取り付けられるとともに、スキージ 7 1 4 の上下方向への移動をガイドする一対のガイド軸 7 1 3 b が昇降可能に取り付けられている。この一対のガイド軸 7 1 3 b の下端にスキージ 7 1 4 を取り付けするための板状の取り付けホルダ 7 1 5 が取り付けられている。スキージ 7 1 4 は、この取り付けホルダ 7 1 5 に図示しないボルトを介して着脱可能に取り付けられている。スキージ 7 1 4 は、取り付けホルダ 7 1 5 に取り付けられた状態で、昇降機構 7 1 3 a によって一対のガイド軸 7 1 3 b とともに上下方向（Z 方向）に昇降させるように構成されている。なお、スキージ 7 1 4 は、Y 1 方向側に所定の角度だけ傾いた半田押圧面 7 1 4 b（図 2 参照）を有する。復路印刷時には、昇降機構 7 1 3 a によりスキージ 7 1 4 を所定の上昇位置から下降させて半田押圧面 7 1 4 b の下端をマスク 3 0 0 の上面と当接させるとともに、印圧荷重調整ユニット部 7 1 1 がスキージ昇降ユニット部 7 1 2 を微小に昇降させることによりスキージ 7 1 4（半田押圧面 7 1 4 b の下端）の、プリント基板 2 0 0 が下側に当接されたマスク 3 0 0 に対する印圧荷重を調節する。そして、半田押圧面 7 1 4 b で半田を押圧しながら Y 1 方向に移動することにより、復路（Y 1 方向）印刷を行う。

10

【 0 0 2 8 】

また、スキージ昇降ユニット部 7 1 2 のケース部材には、スキージ 7 1 7 を上下方向（Z 方向）に昇降させるための昇降機構 7 1 6 a が取り付けられるとともに、スキージ 7 1 7 の上下方向への移動をガイドする一対のガイド軸 7 1 6 b が昇降可能に取り付けられている。このガイド軸 7 1 6 b の下端にスキージ 7 1 7 を取り付けするための板状の取り付けホルダ 7 1 8 が取り付けられており、スキージ 7 1 7 は、図 3 に示すように、この取り付けホルダ 7 1 8 にボルト 7 1 7 a を介して着脱可能に取り付けられている。スキージ 7 1 7 は、取り付けホルダ 7 1 8 に取り付けられた状態で、昇降機構 7 1 6 a によって一対のガイド軸 7 1 6 b とともに上下方向に昇降させるように構成されている。なお、スキージ 7 1 7 は、Y 2 方向側に所定の角度だけ傾いた半田押圧面 7 1 7 b（図 2 参照）を有する。往路印刷時には、スキージ 7 1 7 を所定の上昇位置から下降させて半田押圧面 7 1 7 b の下端をマスク 3 0 0 の上面と当接させるとともに、印圧荷重調整ユニット部 7 1 1 がスキージ昇降ユニット部 7 1 2 を微小に昇降させることによりスキージ 7 1 7（半田押圧面 7 1 7 b の下端）の、プリント基板 2 0 0 が下側に当接されたマスク 3 0 0 に対する印圧荷重を調節する。そして、半田押圧面 7 1 7 b で半田を押圧しながら Y 2 方向に移動することにより、往路（Y 2 方向）印刷を行う。

20

30

【 0 0 2 9 】

印刷時には、それぞれのスキージ 7 1 4 および 7 1 7 は、半田を押圧しながら往動と復動とを繰り返す。このため、印刷を繰り返すと半田がスキージ 7 1 4 および 7 1 7 に付着したまま残留し、スキージユニット 7 1 の移動中、スキージ 7 1 4 または 7 1 7 のうちの上昇位置にある方から半田がマスク 3 0 0 上に滴下するようになるので、印刷品質に悪影響を及ぼす。このため、スキージ 7 1 4 および 7 1 7 は、所定の頻度で取り外し、点検および清掃を行った上で再度取り付け作業を行う必要がある。また、スキージ 7 1 4 および 7 1 7 は、印刷されるプリント基板 2 0 0 の大きさに合わせて、対応したスキージ 7 1 4 および 7 1 7 に交換する必要がある。このため、スキージ 7 1 4 および 7 1 7 の点検および保守作業の作業性が、印刷装置 1 0 0 の生産性に影響を及ぼすこととなる。

40

【 0 0 3 0 】

ここで、スキージ 7 1 7 の着脱は、以下のようにして行う。取り付けホルダ 7 1 8 には、ボルト 7 1 7 a の軸部と同程度の幅を有するとともに、ボルト 7 1 7 a の軸部が着脱可能な切り欠き（図示せず）が Y 1 方向側に設けられている。そして、装着時には、スキージ 7 1 7 に取り付けられたボルト 7 1 7 a を緩めた状態で、ボルト 7 1 7 a の軸部を取り付けホルダ 7 1 8 の切り欠きに嵌め込む。そして、取り付けホルダ 7 1 8 の切り欠きにボルト 7 1 7 a の軸部がはまり込んだ状態でボルト 7 1 7 a を締め付けることにより、スキージ 7 1 7 を取り付けホルダ 7 1 8 に取り付ける。一方、取り外し時には、スキージ 7 1 7 に取り付けられたボルト 7 1 7 a を緩めてボルト 7 1 7 a の軸部を取り付けホルダ 7 1

50

8の切り欠きから取り外す。このように、スキージ717は、ボルト717aを用いて取り付けホルダ718に容易に着脱することができるので、交換や清掃などの保守作業を容易に行うことが可能なように構成されている。なお、スキージ714の取り付けホルダ715への取り付けも、同様である。

【0031】

半田供給ユニット72は、半田が収容されたシリンジ721と、シリンジ721を支持するアーム722と、支持板732の矢印Y1方向側の側面からY1方向に突出するように支持板732に固定され、アーム722を回動可能に支持するブラケット723とを含んでいる。なお、シリンジ721およびアーム722は、それぞれ本発明の「半田供給部」および「アーム部材」の一例である。

【0032】

ここで、本実施形態では、図4に示すように、ブラケット723およびアーム722により支持されたシリンジ721は、印刷時には、スキージユニット71のX方向の中心から、Y1方向側に所定の間隔を隔てた印刷位置Pに配置されている。シリンジ721は、ブラケット723に取り付けられたトグルクランプ726によってアーム722とともに印刷位置Pに保持されるように構成されている。一方、点検および保守作業時には、図3に示すように、トグルクランプ726を解除位置にした状態で、シリンジ721を支持するアーム722を、回動軸723aを回動中心としてQ1方向に回動することによって、退避位置Qに移動可能に構成されている。このとき、退避位置Qは、アーム722が略90度の角度を回動することにより、アーム722およびブラケット723がY方向に沿って直線状に延びる位置である。したがって、スキージユニット71のY1方向側に位置する印刷位置Pに配置されたシリンジ721は、アーム722の長さL1（図6参照）を半径とする円弧状の軌道を描き、X1方向にL1（図6参照）、Y1方向にL1（図6参照）だけ離間した退避位置Qに移動する。この退避位置Qでは、半田供給ユニット72は、Y1方向から見た場合に、スキージユニット71のスキージ714および717のX1方向の外側に位置する。なお、半田供給ユニット72のシリンジ721は、ブラケット723に取り付けられたボールプランジャー729によって、アーム722とともに退避位置Qに切り替え可能に保持されるように構成されている。なお、ボールプランジャー729は、本発明の「保持部材」の一例である。

【0033】

また、シリンジ721の下部には、半田を吐出する供給口721a（図2参照）が設けられている。シリンジ721にはピストン（図示せず）が内蔵されているとともに、支持部材73の支持板732の端部に取り付けられた吐出バルブ725を用いてシリンジ721内のピストンに対して加圧することによって、供給口721a（図2参照）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721bが設けられている。このセンサ721bによりシリンジ721内の半田量を検知することが可能である。

【0034】

また、本実施形態では、シリンジ721およびアーム722は、Y方向から見て、スキージユニット71のX1方向側の外側に位置する退避位置Qに移動することにより、点検、保守作業時の作業者のスキージユニット71へのアクセスを遮ることがないように構成されている。ここで、本実施形態では、シリンジ721は、図3に示すように、退避位置Qにおいては、印刷方向（Y方向）から見た場合のスキージユニット71の位置とシリンジ721およびアーム722の位置とは、重なることなくX1方向に離間した位置に配置されることにより、オーバーラップしないように構成されている。このため、たとえば上記したスキージ714および717の交換などの点検、保守作業時にY1方向側から作業を行う場合には、作業者がシリンジ721およびアーム722に遮られることなくスキージユニット71にアクセスすることが可能なように構成されている。一方、シリンジ721の点検や半田の補充などの保守作業を行う際には、シリンジ721を印刷位置Pまたは退避位置Qのいずれかに保持した状態で作業を行うことが可能である。

【 0 0 3 5 】

また、本実施形態では、アーム 7 2 2 は、シリンジ 7 2 1 を支持する先端部 7 2 2 a と、基部 7 2 2 b と、アーム 7 2 2 の上面側に設けられたハンドル 7 2 2 c とを含む。アーム 7 2 2 の基部 7 2 2 b には、回動部材 7 2 4 が取り付けられている。回動部材 7 2 4 は、ブラケット 7 2 3 に取り付けられている。つまり、シリンジ 7 2 1 は、アーム 7 2 2 および回動部材 7 2 4 を介して、ブラケット 7 2 3 に取り付けられている。また、回動部材 7 2 4 の軸孔 7 2 4 a (図 5 参照) と、後述するブラケット 7 2 3 の一対の軸受け部 7 2 3 b および 7 2 3 c に設けられた軸孔 7 2 3 d および 7 2 3 e とに、回動軸 7 2 3 a を挿入して支持することにより、アーム 7 2 2、回動部材 7 2 4 および軸孔 7 2 4 a に圧入保持される回動軸 7 2 3 a は、ブラケット 7 2 3 に回動可能に支持されている。また、点検および保守作業時には、作業者がこのハンドル 7 2 2 c を把持してアーム 7 2 2 を回動させることにより、シリンジ 7 2 1 を退避位置 Q まで移動させるように構成されている。

10

【 0 0 3 6 】

アーム 7 2 2 に取り付けられた回動部材 7 2 4 は、図 5 に示すように、上述した軸孔 7 2 4 a と、ボールプランジャー 7 2 9 と係合するための係合部材 7 2 4 b と、トグルクランプ 7 2 6 によって押圧されることによりアーム 7 2 2 およびシリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に保持するための押圧面 7 2 4 c と、押圧面 7 2 4 c を形成するための切り欠き 7 2 4 d とを含む。押圧面 7 2 4 c は、軸孔 7 2 4 a からアーム 7 2 2 の先端部 7 2 2 a に向かって離れた位置に形成されている。また、図 3 に示すように、回動部材 7 2 4 の X 2 方向側の側面は平坦形状の接触面 R 2 が形成されている。アーム 7 2 2 および回動部材 7 2 4 が P 1 方向に回動してシリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に移動させると、回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 が、ブラケット 7 2 3 に取り付けられた後述する位置決め部材 7 2 3 g の接触面 R 1 と接触するように構成されている。この接触面 R 2 の反対側 (図 3 の X 1 方向側) の所定の位置には切り欠き 7 2 4 d によって形成された押圧面 7 2 4 c が設けられている。図 4 に示すように、接触面 R 1 と接触面 R 2 とが接触した状態でトグルクランプ 7 2 6 がこの押圧面 7 2 4 c を Y 2 方向に押圧することにより、回動部材 7 2 4 が固定されるように構成されている。また、図 5 に示すように、係合部材 7 2 4 b は、回動部材 7 2 4 の上面に取り付けられている。係合部材 7 2 4 b は、退避位置 Q にシリンジ 7 2 1 が位置した時に、後述するボールプランジャー 7 2 9 の直下に位置するように構成されている。また、係合部材 7 2 4 b の上面には、ボールプランジャー 7 2 9 と係合するための凹部が形成されている。

20

30

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態では、ブラケット 7 2 3 は、図 6 に示すように、Y 1 方向に突出するように支持板 7 3 2 の X 1 方向の端部近傍に取り付けられている。ブラケット 7 2 3 は、図 5 に示すように、Y 1 方向側の先端に設けられた上下一対の軸受け部 7 2 3 b および 7 2 3 c を含んでいる。また、上側 (Z 1 方向) の軸受け部 7 2 3 b には、上記した回動軸 7 2 3 a が挿入される軸孔 7 2 3 d に加えて、穴部 7 2 3 f が設けられている。この穴部 7 2 3 f には、シリンジ 7 2 1 を退避位置 Q に保持するためのボールプランジャー 7 2 9 が取り付けられている。また、図 3 に示すように、ブラケット 7 2 3 の先端の X 2 方向側の側面には、シリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に位置決めするための位置決め部材 7 2 3 g が取り付けられている。この位置決め部材 7 2 3 g は、上面に L 字形状を有する固定具 7 2 3 h を介してトグルクランプ 7 2 6 が取り付けられるとともに、Y 1 方向側の側面には回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 と接触するための接触面 R 1 が形成されている。また、位置決め部材 7 2 3 g の下部には、弾性体からなる緩衝部材 7 2 7 および近接センサ 7 2 8 が取り付けられている。

40

【 0 0 3 8 】

ボールプランジャー 7 2 9 は、図 5 に示すように、上方 (Z 1 方向) に配置された軸受け部 7 2 3 b の Y 1 方向側先端部に設けられた穴部 7 2 3 f にナット 7 2 9 a によって固定されている。このボールプランジャー 7 2 9 は、ネジ軸状の本体部分の内部に剛球 7 2 9 b を軸方向に移動可能に保持している。この剛球 7 2 9 b は、一部を先端から外部に露

50

出させるように、ばね部材 7 2 9 c によって下方 (Z 2 方向) に付勢されている。そして、ボールプランジャー 7 2 9 は、本体部の先端部分の穴径を絞ることにより剛球 7 2 9 b の脱落を防止している。ボールプランジャー 7 2 9 は、穴部 7 2 3 f に下方 (Z 2 方向) に向かって取り付けられており、軸受け部 7 2 3 b の下面から剛球 7 2 9 b が突出している。

【 0 0 3 9 】

ここで、作業者がアーム 7 2 2 を印刷位置 P から Q 1 方向に回動させると、回動部材 7 2 4 の係合部材 7 2 4 b がボールプランジャー 7 2 9 の下側に移動するため、ボールプランジャー 7 2 9 の剛球 7 2 9 b が係合部材 7 2 4 b によってボールプランジャー 7 2 9 の本体内部に押し上げられる。そして、アーム 7 2 2 の回動によりシリンジ 7 2 1 が退避位置 Q まで移動すると、係合部材 7 2 4 b の上面に設けられた凹部がボールプランジャー 7 2 9 の直下まで移動される。このため、ボールプランジャー 7 2 9 の内部に押し上げられていた剛球 7 2 9 b は、ばね部材 7 2 9 c の付勢力により下方に突出するとともに係合部材 7 2 4 b の凹部に嵌まり込む。これにより、回動部材 7 2 4 とボールプランジャー 7 2 9 とが係合されることによってアーム 7 2 2 の回動を抑止するように構成されている。また、シリンジ 7 2 1 は、ボールプランジャー 7 2 9 と係合部材 7 2 4 b の凹部とが係合することにより、退避位置 Q に保持された第 2 保持状態となるように構成されている。一方、作業者が所定の力を加えてアーム 7 2 2 を退避位置 Q から P 1 方向に回動させれば、ボールプランジャー 7 2 9 の剛球 7 2 9 b が係合部材 7 2 4 b の凹部から外れて係合が解除される。これにより、シリンジ 7 2 1 は、第 2 保持状態から回動可能な解除状態になるように構成されている。このように、本実施形態では、ボールプランジャー 7 2 9 は、シリンジ 7 2 1 を退避位置 Q から所定の力を加えて回動させることにより、退避位置 Q に保持する第 2 保持状態と回動可能な解除状態とに切り替えることができるように構成されている。

【 0 0 4 0 】

位置決め部材 7 2 3 g は、図 3 および図 4 に示すように、アーム 7 2 2 を P 1 方向に回動させた際に、シリンジ 7 2 1 の位置を印刷位置 P に位置決めするとともに、シリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に固定するために設けられている。この位置決め部材 7 2 3 g は、アーム 7 2 2 が P 1 方向に回動されてシリンジ 7 2 1 が印刷位置 P に達すると、回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 と位置決め部材 7 2 3 g の接触面 R 1 とが接触するように取り付けられている。そして、この接触面 R 1 と R 2 とが接触することにより回動部材 7 2 4 のさらなる回動が阻止される。これにより、アーム 7 2 2 の回動が停止されるとともにシリンジ 7 2 1 が印刷位置 P に位置決めされるように構成されている。

【 0 0 4 1 】

また、位置決め部材 7 2 3 g の上面に取り付けられた固定具 7 2 3 h は、シリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に保持するためのトグルクランプ 7 2 6 を Y 1 方向側の側面で固定している。トグルクランプ 7 2 6 は、所定の位置で回動部材 7 2 4 を押圧して固定することによりアーム 7 2 2 を固定した第 1 保持状態とし、シリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に切り替え可能に保持するように構成されている。

【 0 0 4 2 】

トグルクランプ 7 2 6 は、回動部材 7 2 4 の固定および固定の解除を行うレバー 7 2 6 a と、回動部材 7 2 4 の押圧面 7 2 4 c を押圧することにより回動部材 7 2 4 を固定する押圧部材 7 2 6 b と、レバー 7 2 6 a と押圧部材 7 2 6 b とをそれぞれ回動可能に支持する基部 7 2 6 c とを含む。このレバー 7 2 6 a と押圧部材 7 2 6 b とは図示しないリンク部材によって連結されている。このトグルクランプ 7 2 6 は、シリンジ 7 2 1 が印刷位置 P にある状態で作業者がレバー 7 2 6 a を倒すように P 2 方向に回動させると、リンク部材によって連結された押圧部材 7 2 6 b がレバー 7 2 6 a の回動に伴って P 2 方向に回動する。そして、レバー 7 2 6 a が所定の位置まで倒されることにより、押圧部材 7 2 6 b が、回動部材 7 2 4 の押圧面 7 2 4 c と当接しながら Y 2 方向に押圧するように構成されている。このとき、回動部材 7 2 4 は、接触面 R 2 で位置決め部材 7 2 3 g と接触してい

るので、トグルクランプ 7 2 6 が押圧面 7 2 4 c を Y 2 方向に押圧することにより、回動部材 7 2 4 を位置決め部材 7 2 3 g と押圧部材 7 2 6 b とによって挟み込んで固定することができるように構成されている。

【 0 0 4 3 】

一方、本実施形態では、トグルクランプ 7 2 6 は、回動部材 7 2 4 が固定された状態（レバー 7 2 6 a が所定の位置に倒されている状態）から、レバー 7 2 6 a を Q 2 方向に回動させると、リンク部材によって連結された押圧部材 7 2 6 b もレバー 7 2 6 a の回動に伴って Q 2 方向に回動される。これにより、回動部材 7 2 4 の固定が解除され、アーム 7 2 2 は回動可能な解除状態になる。上記のように、シリンジ 7 2 1 が印刷位置 P にある場合にトグルクランプ 7 2 6 は、レバー 7 2 6 a を P 2 方向に回動させることにより、回動部材 7 2 4 を固定してシリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に保持する第 1 保持状態になる。一方、レバー 7 2 6 a を Q 2 方向に回動させることにより回動部材 7 2 4 の固定を解除して、シリンジ 7 2 1 を移動可能な解除状態になる。このように、トグルクランプ 7 2 6 は、レバー 7 2 6 a の回動によって、シリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に保持する第 1 保持状態と回動可能な解除状態とに切り替えることができるように構成されている。

10

【 0 0 4 4 】

また、図 3 に示すように、位置決め部材 7 2 3 g の下部に取り付けられた緩衝部材 7 2 7 は、アーム 7 2 2 が回動して回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 と位置決め部材 7 2 3 g の接触面 R 1 とが接触する際の衝撃を和らげるために設けられている。このため、図 5 に示すように、緩衝部材 7 2 7 は、接触面 R 1 よりも間隔 t だけ Y 1 方向に僅かに突出するように設けられている。つまり、アーム 7 2 2 を P 1 方向に回動させてシリンジ 7 2 1 を印刷位置 P まで移動させると、回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 は、まず緩衝部材 7 2 7 と接触して接触時の衝撃が緩和される。次に、アーム 7 2 2 をさらに P 1 方向に押し付けることにより、回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 と位置決め部材 7 2 3 g の接触面 R 1 とが接触するように構成されている。

20

【 0 0 4 5 】

また、位置決め部材 7 2 3 g の下部には、緩衝部材 7 2 7 の下側に隣接するように近接センサ 7 2 8 が取り付けられている。この近接センサ 7 2 8 は、シリンジ 7 2 1 が印刷位置にあることを検知するために設けられている。近接センサ 7 2 8 は、シリンジ 7 2 1 が印刷位置 P にある場合に、回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 の下部と近接して向かい合うように設けられている。トグルクランプ 7 2 6 によって回動部材 7 2 4 を固定すると、この近接センサ 7 2 8 が回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 を検知することにより、シリンジ 7 2 1 が印刷位置 P にあることを検知できるように構成されている。

30

【 0 0 4 6 】

駆動部 8 は、支持部材 7 3 の一対の本体部 7 3 1 a および 7 3 1 b 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 の本体部 7 3 1 a にはボールネジ軸 8 2 が螺合されるボールナット 7 3 1 c（図 2 参照）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 方向に移動されるように構成されている。スキージユニット 7 1 と半田供給ユニット 7 2 とは、支持部材 7 3 の支持板 7 3 2 に支持させるとともに、支持部材 7 3 の本体部 7 3 1 a 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 4 および 7 1 7 と半田供給ユニット 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。

40

【 0 0 4 7 】

また、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、スキージ昇降ユニット部 7 1 2 を微小昇降させるための印圧荷重調整ユニット部 7 1 1 のサーボモータ 7 1 1 a、スキージ 7 1 4 および 7 1 7 を昇降させるための昇降機構 7 1 3 a および 7 1 6 a、および、半田を吐出するための吐出バルブ 7 2 5 などは、図示しない制御部により駆動が制御される。

50

【 0 0 4 8 】

次に、点検および保守作業時のシリンジの動作について説明する。

【 0 0 4 9 】

点検および保守作業時には、図 4 に示すように、作業者は、ブラケット 7 2 3 に取り付けられたトグルクランプ 7 2 6 のレバー 7 2 6 a を Q 2 方向に持ち上げ、回動部材 7 2 4 の固定を解除する。これにより、シリンジ 7 2 1 は、印刷可能な印刷位置 P に保持された第 1 保持状態から回動可能な解除状態へと切り替えられる。

【 0 0 5 0 】

次に、作業者は、図 6 に示すように、アーム 7 2 2 のハンドル 7 2 2 c を把持して退避位置 Q に向けて Q 1 方向に回動させる。これにより、回動軸 7 2 3 a を回動中心として回動部材 7 2 4 が回動することにより、アーム 7 2 2 に支持されたシリンジ 7 2 1 が、退避位置 Q に向かって移動する。

【 0 0 5 1 】

シリンジ 7 2 1 が退避位置 Q まで移動されると、ブラケット 7 2 3 に取り付けられたボールプランジャー 7 2 9 が回動部材 7 2 4 の係合部材 7 2 4 b と係合することにより、シリンジ 7 2 1 を退避位置 Q に保持する。これにより、シリンジ 7 2 1 は、回動可能な解除状態から、ボールプランジャー 7 2 9 によって係合された第 2 保持状態に切り替えられる。

【 0 0 5 2 】

この第 2 保持状態では、図 6 に示すように、シリンジ 7 2 1 およびアーム 7 2 2 がスキーユニット 7 1 に対して Y 方向から見て X 1 方向側の外側の退避位置 Q に位置する。このため、印刷装置 1 0 0 の Y 1 方向側から作業者が点検および保守作業を行う場合、シリンジ 7 2 1 およびアーム 7 2 2 に遮られることなくスキーユニット 7 1 にアクセスすることが可能である。このため、上記したスキー 7 1 4 および 7 1 7 の交換作業などを容易に行うことができる。一方、シリンジ 7 2 1 の点検および保守作業は、スキーユニット 7 1 に遮られることがないので、作業者は必要に応じて、退避位置 Q においても、印刷位置 P においても容易に作業を行うことが可能である。

【 0 0 5 3 】

点検および保守作業が終了後、作業者は所定の力でアーム 7 2 2 を P 1 方向に回動させることにより、ボールプランジャー 7 2 9 の係合を解除する。そして、シリンジ 7 2 1 を印刷位置 P に移動させた後、Q 2 方向に回動させておいたトグルクランプ 7 2 6 を P 2 方向に回動させることにより、回動部材 7 2 4 を固定する。これにより、シリンジ 7 2 1 は解除状態から、印刷位置 P に固定された第 1 保持状態に切り替えられる。このとき、近接センサ 7 2 8 が回動部材 7 2 4 の接触面 R 2 の位置を検知することによって、シリンジ 7 2 1 が印刷位置 P に正しく移動されたか否かを検出する。トグルクランプ 7 2 6 による固定がされていない場合や、固定が不十分な場合などには図示しない表示部などの所定の報知手段によって作業者にエラーを報知するとともに、シリンジ 7 2 1 が印刷位置 P に固定されない限り印刷を再開できないように構成されている。

【 0 0 5 4 】

図 7 ~ 図 9 は、本実施形態による印刷装置の印刷動作を説明するための簡略化した断面図である。次に、図 1、2 および図 7 ~ 図 9 を参照して、本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、以下の説明において、印刷機構部 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 5 5 】

往路印刷時の初期状態としては、図 7 に示すように、印刷機構部 7 が矢印 Y 1 方向の端に位置しているとともに、スキー 7 1 7 およびスキー 7 1 4 が上昇している。印刷時の動作としては、まず、印刷の対象となるプリント基板 2 0 0 がコンベア 4 a (図 1 参照) から基板位置決め昇降装置 5 のコンベア 5 5 (図 1 参照) に搬入された後、プリント基板 2 0 0 が基板位置決め昇降装置 5 により上昇されて印刷位置 O に移動される。具体的には、プリント基板 2 0 0 が昇降テーブル 5 6 (図 2 参照) により下面を支持されながら上

10

20

30

40

50

昇するとともに、プリント基板 200 の側面がクランプ片 57a および 57b によりコンベア 55 上においてクランプされる。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 がコンベア 55 と一体となり、かつ昇降テーブル 56 により下面を支持されたまま、マスク 300 の下面に当接した印刷位置 O に移動される。そして、上昇位置に位置しているスキージ 717 が昇降機構 716a により下降位置に移動されることによりスキージ 717 の半田押圧面 717b がマスク 300 の上面に当接される。この時、スキージ 717 の半田押圧面 717b の印刷方向（矢印 Y2 方向）の前側（矢印 Y2 方向側）に半田の山 500（図 7 参照）が位置している。

【0056】

次に、印圧荷重調整ユニット部 711 により印圧荷重が所定の荷重に調整されつつ、印刷機構部 7 が矢印 Y2 方向に移動されることにより、スキージ 717 によって往路の印刷が行われる。そして、図 7 に示すように、スキージ 717 がマスク 300 の開口領域 301 の端部 301a を越えた時点で往路の印刷が終了する。この往路の印刷が終了した状態が図 7 の想像線（2 点鎖線）に示されている。

【0057】

次に、印刷後のプリント基板 200（図 8 参照）が基板位置決め昇降装置 5 により下降される。また、スキージ 717 は上昇位置に移動される。次に、基板位置決め昇降装置 5 からコンベア 4b（図 1 参照）を介して印刷後のプリント基板 200 が搬出される。また、印刷機構部 7 は、往路の印刷が終了した位置からさらに Y2 方向に移動される。この時、スキージ 717 が上昇位置に位置しているので、印刷機構部 7 を矢印 Y2 方向に移動してもマスク 300 の上面上の半田の山 500 は往路の印刷が終了した位置から移動しない。

【0058】

次に、図 8 に示すように、印刷機構部 7 がさらに矢印 Y2 方向に移動することにより、シリンジ 721 の供給口 721a がマスク 300 の開口領域 301 の端部 301a よりも外側に位置した半田供給位置 F に移動される。この時、スキージ 714 が上昇位置に位置しているので、マスク 300 のフレーム 302 とスキージ 714 の半田押圧面 714b とが干渉するのが抑制される。そして、シリンジ 721 の供給口 721a がマスク 300 の開口領域 301 の端部 301a よりも外側に移動された半田供給位置 F において、半田の供給が開始されるとともに、次の印刷の対象となるプリント基板 200 の搬入の前に半田の供給が終了する。

【0059】

次に、次の印刷の対象となるプリント基板 200 がコンベア 4a（図 1 参照）から基板位置決め昇降装置 5 のコンベア 55（図 1 参照）に搬入される。また、印刷機構部 7 が復路印刷（矢印 Y1 方向の印刷）の開始位置（マスク 300 上の半田の山 500 のすぐ後ろ側にスキージ 714 が位置するような位置）に移動される。

【0060】

次に、図 9 に示すように、上昇位置に位置しているスキージ 714 が昇降機構 713a により下降位置に移動されることによりスキージ 714 の半田押圧面 714b がマスク 300 の上面に当接される。この時、スキージ 714 の半田押圧面 714b の印刷方向（矢印 Y1 方向）の前側（矢印 Y1 方向側）に半田の山 500 が位置している。その後、図 9 に示すように、プリント基板 200 が基板位置決め昇降装置 5 により上昇されてマスク支持部 6 に支持されたマスク 300 の下面に当接する。

【0061】

次に、印圧荷重調整ユニット部 711 により印圧荷重が所定の荷重に調整されつつ、印刷機構部 7 がサーボモータ 83 の駆動により矢印 Y1 方向に移動されることにより復路の印刷が行われる。そして、図 9 の想像線（2 点鎖線）で示すように、半田の山 500 がマスク 300 の開口領域 301 の矢印 Y1 方向側の端部 301b を越えた時点で復路の印刷が終了する。

【0062】

10

20

30

40

50

次に、印刷後のプリント基板 200 が基板位置決め昇降装置 5 により下降される。また、スキージ 714 は上昇位置に移動される。そして、基板位置決め昇降装置 5 からコンベア 4b (図 1 参照) を介して印刷後のプリント基板 200 が搬出される。また、印刷機構部 7 は、往路の印刷開始位置に移動される。この後、上記した往路の印刷と復路の印刷とを繰り返すことによりプリント基板 200 への半田の印刷が行われる。

【0063】

本実施形態では、上記のように、シリンジ 721 が、印刷方向 (Y 方向) に沿うように並んだ印刷位置 P から所定の退避位置 Q に移動可能に構成することによって、シリンジ 721 とスキージユニット 71 とが印刷方向 (Y 方向) に沿って配列されるとともに一体的に移動する構成においても、シリンジ 721 を退避位置 Q に移動させることが可能である。このため、点検または保守作業時に、印刷方向 (Y 方向) に沿って配列されるシリンジ 721 およびスキージユニット 71 を作業者の位置する作業位置の近傍まで一体的に移動させるとともに、作業者から見て手前側のシリンジ 721 を退避位置 Q に移動させれば、容易に奥側のスキージユニット 71 に対しても作業者が点検および保守作業を行うことができる。これにより、スキージユニット 71 およびシリンジ 721 の両方の点検および保守作業性を向上させることができる。

10

【0064】

また、本実施形態では、上記のように、シリンジ 721 は、アーム 722 が回動されることによって印刷位置 P から退避位置 Q に移動するように構成することによって、点検および保守作業時にシリンジ 721 を支持するアーム 722 を回動させるだけで、容易にシリンジ 721 を退避位置 Q に移動させることができる。

20

【0065】

また、本実施形態では、上記のように、シリンジ 721 およびアーム 722 は、アーム 722 が回動されることによって、印刷方向 (Y 方向) から見て、印刷時にスキージユニット 71 のスキージ 714 および 717 が配置される位置とオーバーラップしない退避位置 Q に移動するように構成することによって、作業者から見て、スキージユニット 71 のスキージ 714 および 717 がシリンジ 721 の奥側に位置する場合にも、スキージユニット 71 のスキージ 714 および 717 の配置される位置とオーバーラップしない位置にシリンジ 721 およびアーム 722 が移動されるので、作業者は、点検および保守作業時に、スキージユニット 71 のスキージ 714 および 717 に対し、より容易にアクセスすることができる。

30

【0066】

また、本実施形態では、上記のように、シリンジ 721 を支持するアーム 722 は、本体部 731a、731b および支持板 732 のいずれかにブラケット 723 を介して取り付けられるとともに、支持部材 73 の支持板 732 に対して回動可能に構成することによって、シリンジ 721 は、ブラケット 723 を介して印刷方向 (Y 方向) に移動可能で、かつ、スキージユニット 71 が取り付けられる支持部材 73 の支持板 732 に取り付けられるので、シリンジ 721 をスキージユニット 71 と一体的に移動可能にしながら、アーム 722 の回動により、容易にシリンジ 721 を退避位置 Q へ移動させることができる。

【0067】

また、本実施形態では、上記のように、印刷装置 100 は、シリンジ 721 を、印刷位置 P に保持する第 1 保持状態と、印刷位置 P から移動可能とする解除状態とに切替可能なトグルクランプ 726 を備えることによって、シリンジ 721 を、印刷時には印刷位置 P に保持することができるとともに、点検および保守作業時には退避位置 Q に移動可能に切り替えることができる。これにより、印刷時にシリンジ 721 が、退避位置 Q へ移動したり、ぐらついたたりするのを防止することができるので、印刷時にシリンジ 721 が印刷装置 100 の内部の他の機構と干渉したり、印刷品質が低下するのを防止することができる。

40

【0068】

また、本実施形態では、上記のように、印刷装置 100 は、シリンジ 721 を、退避位

50

置Qに保持する第2保持状態と、退避位置Qから移動可能とする解除状態とに切替可能なボールプランジャー729を備えることによって、点検および保守作業時に、シリンジ721を退避位置Qに保持することができるとともに、作業終了時には移動可能に切り替えることができる。これにより、点検および保守作業時にシリンジ721が退避位置Qから移動するのを防止することができるので、シリンジ721およびスキージユニット71の点検および保守作業性をさらに向上させることができる。

【0069】

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。

10

【0070】

たとえば、上記実施形態では、シリンジ721を印刷位置Pおよび退避位置Qに移動可能に構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、たとえば、図6のスキージユニット71とシリンジ721との配置を入れ替え、印圧荷重調整ユニット部711のX1方向端部をブラケット723のY1方向の先端部に回動可能に取り付けるとともに、支持板732のY1方向側の側面中央部にシリンジ721を直接固定することにより、スキージユニット71をシリンジ721のY1方向側に配置する。これにより、スキージユニット71を、スキージ714および717が支持板732と平行となる印刷位置と、スキージ714および717が支持板732と略直交する退避位置との間で移動可能に構成してもよい。また、シリンジとスキージユニットの両方を移動可能に構成してもよく、スキージユニットおよびシリンジの少なくともいずれか一方が退避位置に移動可能に構成すればよい。

20

【0071】

また、本実施形態では、スキージユニット71は、往路の印刷および復路の印刷を可能にするために、2本のスキージ714および717を昇降可能に構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、図10に示す第1変形例のように、スキージ614を回動可能に構成することによって往路および復路の印刷を1本のスキージ614のみにより行うように構成してもよい。

【0072】

この第1変形例による印刷装置100aでは、スキージユニット610は、回動可能に構成された1本のスキージ614と、スキージ614が取り付けられた可動部612を上下方向に移動させるスキージ昇降ユニット部611と、X方向に延びる回動軸613bを中心にスキージ614を回動させる回動機構部613とを含んでいる。印刷時には、スキージ昇降ユニット部611によりスキージ614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、スキージ昇降ユニット部611によりスキージ614を上昇させた状態でスキージ614が回動機構部613により回動される。この回動機構部613は、可動部612内に設けられたサーボモータ613aのモータ軸の回転を複数のギアにより回動軸613bに伝達されるように構成されている。回動機構部613は、Y1方向（復路）の印刷時には半田押圧面614aがY1方向を向くようにスキージ614を回動し、Y2方向（往路）の印刷時には半田押圧面614aがY2方向を向くようにスキージ614を回動するように構成されている。このように、第1変形例では、回動機構部613によってスキージ614を回動させることによって、1つのスキージ614により往路（Y2方向）の印刷と復路（Y1方向）の印刷とを行うことが可能である。

30

40

【0073】

なお、この他にも、往路または復路のいずれか一方方向にのみ印刷するように構成してもよい。この場合、半田押圧面を変える必要がないので、スキージを回動させる必要がなく、往路用および復路用の2つのスキージを設ける必要もない。

【0074】

また、本実施形態では、スキージユニット71に対してY1方向側にシリンジ721が

50

配置される例を示したが、本発明はこれに限らず、スキージユニットに対してＹ２方向側にシリンジが配置されていてもよい。スキージユニットとシリンジとは、印刷方向（Ｙ方向）に沿うように並んで配置されていればよい。

【００７５】

また、本実施形態では、シリンジ７２１を支持するブラケット７２３が支持部材７３の支持板７３２からＹ１方向に突出するように取り付けられている例を示したが、本発明はこれに限らず、図１１に示す第２変形例のように、ブラケット８２３が支持部材８３０の本体部８３１ｂに取り付けられていてもよい。この第２変形例による印刷装置１００ｂでは、ブラケット８２３が支持部材８３０の本体部８３１ｂに取り付けられている。このブラケット８２３は、本体部８３１ｂから突出するように設けられ、アーム７２２を回動可能に支持するように構成されている。なお、ブラケット８２３は、Ｘ１方向側の本体部８３１ｂではなく、Ｘ２方向側の本体部８３１ａに取り付けられていてもよい。ブラケットは、印刷装置の大きさや内部のレイアウトに合わせて、アームおよびシリンジを回動可能に支持できる位置に取り付けられればよい。さらに、ブラケットは、アームと一体的に回動することによって、シリンジが印刷位置から退避位置に移動するように構成されていてもよい。

【００７６】

また、本実施形態では、スキージユニット７１およびブラケット７２３を支持する支持板７３２は、両端を本体部７３１ａおよび７３１ｂに支持されるとともに、Ｚ１方向に延びるように設けられた例を示したが、本発明はこれに限らず、図１２および図１３に示す第３変形例のように、支持板９３２をＹ方向に延びるように設けるとともに、スキージユニット８１０を上下に分けて配置する一方、ブラケット９２３を下方（Ｚ２方向）に吊り下げるようにして支持してもよい。この第３変形例による印刷装置１００ｃでは、支持板９３２は、Ｚ方向の所定の位置で両端を支持部材９３０の本体部９３１ａおよび９３１ｂに支持されるとともに、Ｙ方向に延びるように平板状に形成されている。支持板９３２の上面には、スキージユニット８１０を構成し、スキージ８１４およびスキージ８１７を昇降させる昇降機構８１３ａおよび８１６ａが取り付けられている。この支持板９３２にはスキージ８１４および８１７と昇降機構８１３ａおよび８１６ａとを接続するための開口部９３２ａ（図１３参照）が形成されている。同様に、スキージ８１４および８１７の上下方向の移動をガイドするための一対のガイド軸８１３ｂおよび８１６ｂを逃がすために開口部９３２ａ（図１３参照）が形成されている。これにより、それぞれのスキージ８１４および８１７は、独立して昇降可能に構成されている。また、支持板９３２には、Ｙ１方向に突出する突出部９３２ｂが一体的に形成されている。この突出部９３２ｂから下方（Ｚ２方向）に突出するようにブラケット９２３が取り付けられるとともに、回動軸９２３ａによってアーム７２２を回動可能に支持するように構成されている。

【００７７】

なお、この他にも、支持板９３２からＹ２方向にブラケット９２３を突出させるように構成してもよい。その他、スキージユニット、ブラケットおよび支持板の配置には種々のものが考えられるが、スキージユニットと、ブラケット（およびアーム）に支持されたシリンジが印刷方向に沿うように配置されるとともに、スキージユニットとシリンジの少なくともいずれか一方が、印刷位置から所定の退避位置に移動可能に構成されていればよい。

【００７８】

また、本実施形態では、シリンジ７２１は、シリンジ７２１を支持するアーム７２２がＰ１方向に回動することにより印刷位置Ｐから退避位置Ｑに移動可能に構成されている例を示したが、本発明はこれに限らず、シリンジは直線的に移動することによって退避位置に移動するように構成されていてもよい。また、シリンジは、上方（Ｚ１方向）に直線移動または回動することによって所定の退避位置に移動するように構成されていてもよい。シリンジは、印刷位置から所定の退避位置まで移動可能に構成されていればよく、その移動方向および経路は印刷装置のレイアウトなどに合わせて適宜調整すればよい。

【 0 0 8 0 】

また、たとえば、図 6 に示すアーム 7 2 2 の回動中心となる回動軸 7 2 3 a の位置を、スキージユニット 7 1 の前方（Y 1 方向）であって X 方向中央寄りに配置するとともに、回動時の半径に相当するアーム 7 2 2 の長さ L（図 6 参照）を小さくすることにより、退避位置 Q におけるシリンジ 7 2 1 の Y 1 方向への移動量を小さくするように構成してもよい。

【 0 0 8 1 】

また、本実施形態では、シリンジ 7 2 1 は、トグルクランプ 7 2 6 によって印刷位置 P に保持されるように構成されている例を示したが、本発明はこれに限らず、ネジやピン、その他の固定方法によって保持されるように構成してもよい。また、シリンジの印刷位置 P への固定を電磁石で行い、アームの回動をサーボモータなどを用いて行うことにより、作業者のボタン操作などに基づいて自動でシリンジを退避位置に移動させるように構成してもよい。

【 0 0 8 2 】

同様に、本実施形態では、シリンジ 7 2 1 は、ボールプランジャー 7 2 9 によって退避位置 Q に保持されるように構成されている例を示したが、本発明はこれに限らず、ネジやピン、トグルクランプや電磁石など種々の方法で保持するように構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 3 】

【図 1】本発明の一実施形態による印刷装置を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示した印刷装置を示す側面図である。

【図 3】図 1 に示した印刷装置のシリンジが退避位置にある場合を示す斜視図である。

【図 4】図 3 に示したシリンジが印刷位置にある場合を示す斜視図である。

【図 5】図 3 において、アームの回動部材の詳細な構造を説明するための縦方向断面図である。

【図 6】図 1 に示した印刷装置のシリンジの印刷位置および退避位置への移動を説明するための平面図である。

【図 7】図 1 に示した印刷装置の印刷動作を説明するための図である。

【図 8】図 1 に示した印刷装置の印刷動作を説明するための図である。

【図 9】図 1 に示した印刷装置の印刷動作を説明するための図である。

【図 1 0】本発明の一実施形態の第 1 変形例による印刷装置を示す側面図である。

【図 1 1】本発明の一実施形態の第 2 変形例による印刷装置のブラケットの配置を説明するための平面図である。

【図 1 2】本発明の一実施形態の第 3 変形例による印刷装置の支持板およびブラケットの配置を説明するための平面図である。

【図 1 3】図 1 2 に示した本発明の一実施形態の第 3 変形例による印刷装置の支持板およびブラケットの配置を説明するための側面図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 4 】

7 1、6 1 0、8 1 0 スキージユニット（印刷ユニット）

7 3、8 3 0、9 3 0 支持部材

1 0 0、1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c 印刷装置

2 0 0 プリント基板（基板）

3 0 0 マスク

6 1 4、7 1 4、7 1 7、8 1 4、8 1 7 スキージ（ヘラ部材）

7 2 1 シリンジ（半田供給部）

7 2 2 アーム（アーム部材）

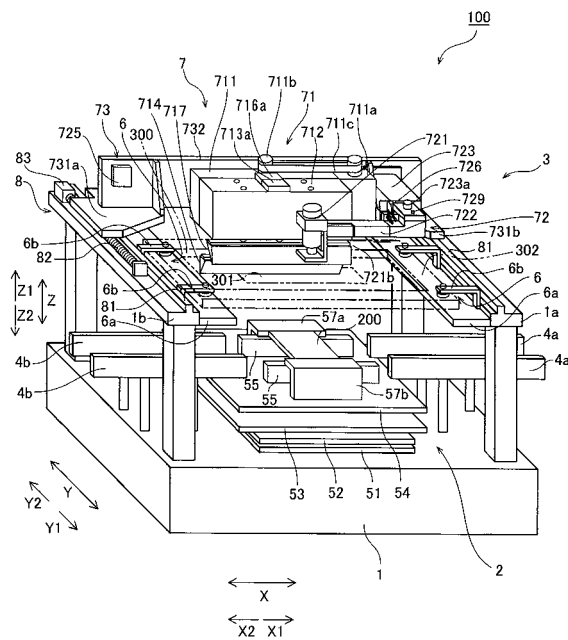
7 2 3、8 2 3、9 2 3 ブラケット

7 2 9 ボールプランジャー（保持部材）

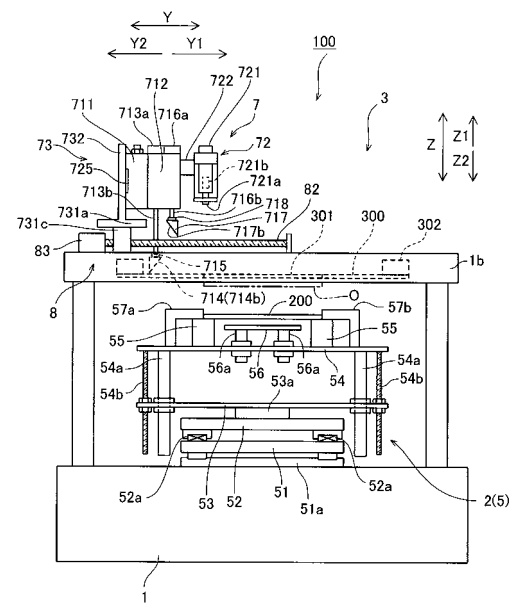
7 3 1 a、7 3 1 b、8 3 1 a、8 3 1 b、9 3 1 a、9 3 1 b 本体部

7 3 2、 9 3 2 支持板

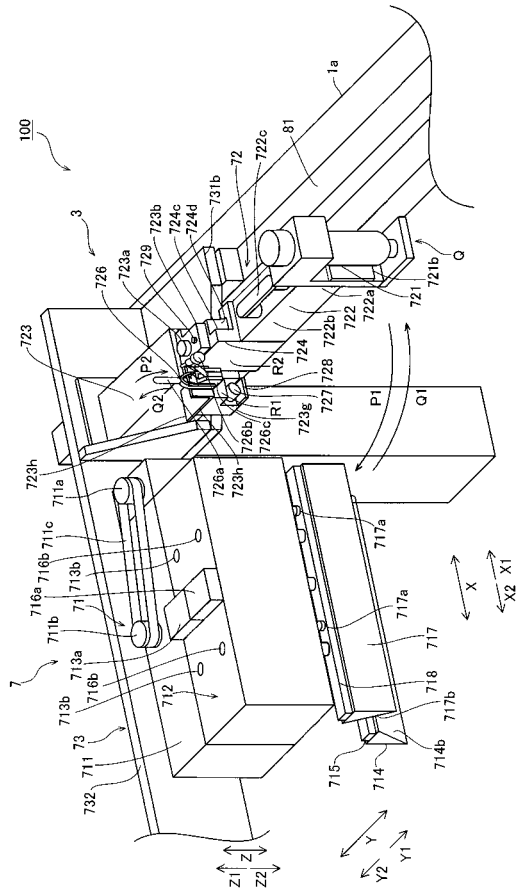
【 図 1 】



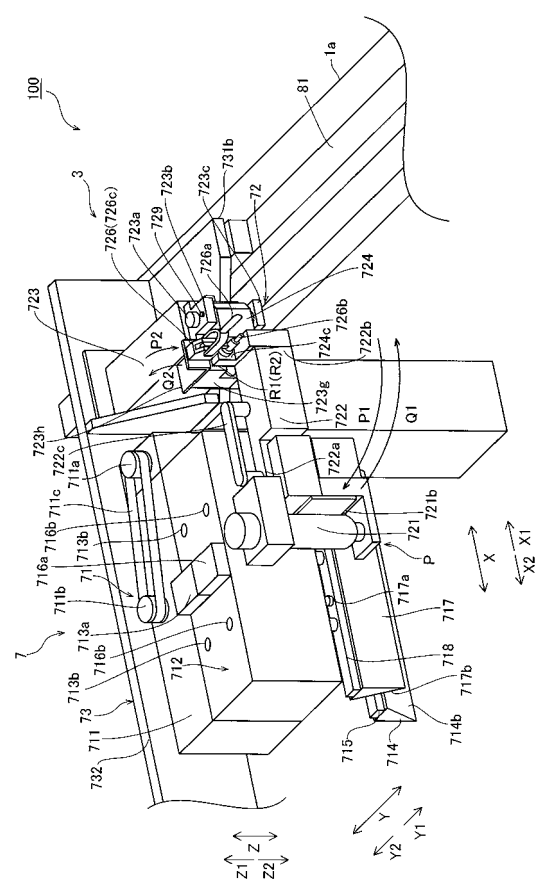
【 図 2 】



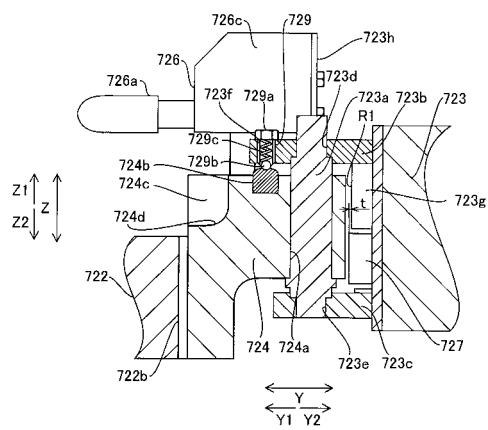
【図 3】



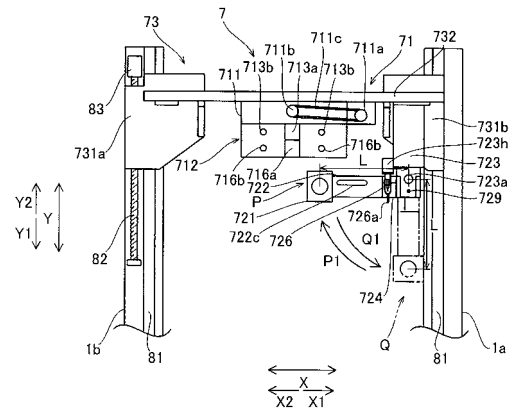
【図 4】



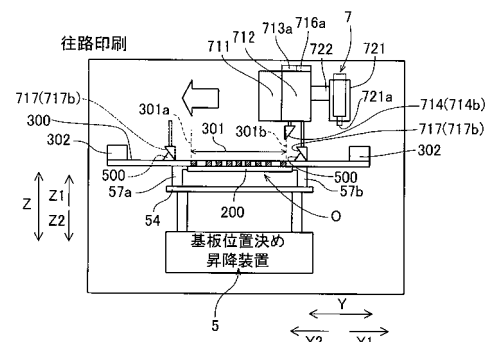
【図 5】



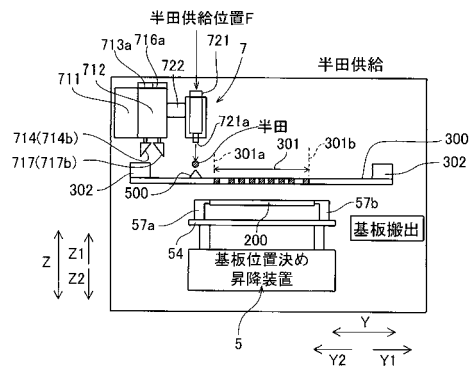
【図 6】



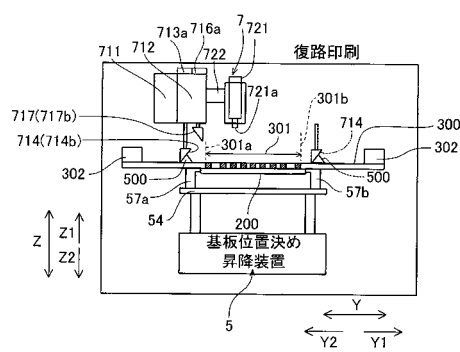
【図 7】



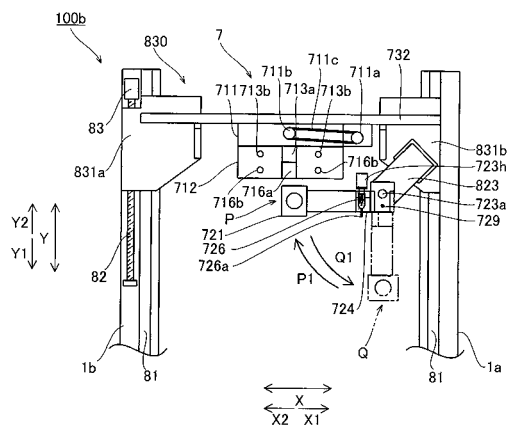
【図 8】



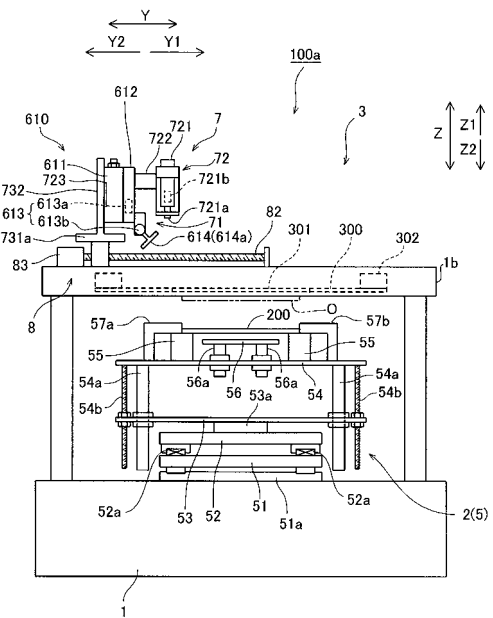
【図 9】



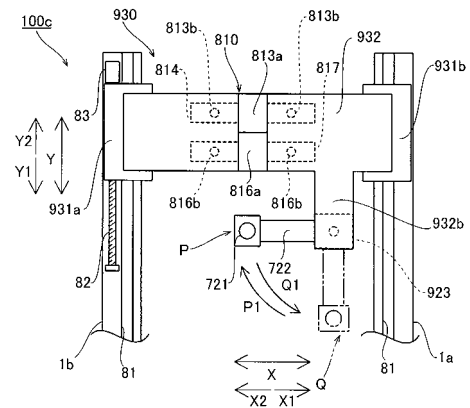
【図 11】



【図 10】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-261892(JP,A)
特開平09-070952(JP,A)
特開2000-012575(JP,A)
特開2006-051757(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41F 15/40
B41F 15/08
H05K 3/34