

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3888442号

(P3888442)

(45) 発行日 平成19年3月7日(2007.3.7)

(24) 登録日 平成18年12月8日(2006.12.8)

(51) Int. Cl.	F I
B 4 1 F 15/14 (2006.01)	B 4 1 F 15/14 C
B 4 1 F 15/08 (2006.01)	B 4 1 F 15/08 3 O 3 E
B 4 1 F 15/26 (2006.01)	B 4 1 F 15/26 A
H O 5 K 3/34 (2006.01)	H O 5 K 3/34 5 O 5 D

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2002-64388 (P2002-64388)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成14年3月8日(2002.3.8)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2003-260782 (P2003-260782A)		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(43) 公開日	平成15年9月16日(2003.9.16)	(74) 代理人	100078145
審査請求日	平成17年2月14日(2005.2.14)		弁理士 松村 修
		(72) 発明者	大塚 正弘
			東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
		(72) 発明者	橋 佳久
			東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
		審査官	藤田 裕子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷装置およびスクリーン印刷方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スクリーンの下面にワークを重畳させて前記スクリーン上をスキージを摺動させてペー
スト状物質を前記ワークの表面に印刷するスクリーン印刷装置において、

前記ワークを前記スクリーンに対して所定の位置に位置決めするテーブルと、

前記ワークをその外側面でクランプするクランプ手段と、

印刷時に上面がワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇して前記スキージの押圧力を受けるとともに、ワークが前記スクリーンから離れるときに前記スクリーンを下から支えるガイドと、

を具備し、

前記ガイドと前記クランプ手段の内の一方が櫛歯状に構成され、他方が前記一方の櫛歯の間に配置されることを特徴とするスクリーン印刷装置。

【請求項2】

前記ガイドと前記クランプ手段は、前記ワークの前後方向に交互に配され、前記ワークの外側面の全長をそれぞれガイドしあるいはクランプすることを特徴とする請求項1に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項3】

前記ガイドが櫛歯状になっており、クランプ手段が前記ガイドの櫛歯の間に配置されることを特徴とする請求項1に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項4】

10

20

ワークの互いに対向する両側面に近接するように前記ワークに対してその両側にそれぞれガイドが設けられ、該ガイドが中間位置を境に左ねじと右ねじとが形成された送りねじで前記ワークの両側面に対して近接および離間可能に移動されることを特徴とする請求項 1 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 5】

ワークの互いに対向する両側面を両側から挟着するように前記ワークに対してその両側にそれぞれクランプ手段が設けられ、該クランプ手段が中間位置を境に左ねじと右ねじとが形成された送りねじで前記ワークの両側面に対して近接および離間可能に移動されることを特徴とする請求項 1 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 6】

前記送りねじの左ねじまたは右ねじと係合する少なくとも一方のナットに対して軸線方向に摺動自在にスリーブが嵌着され、該スリーブに前記クランプ手段が取付けられるとともに、前記ナットに固着されたアクチュエータが前記スリーブまたは前記クランプ手段を前記ナットに対して軸線方向に移動させることを特徴とする請求項 5 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 7】

前記クランプ手段が係合部を有し、該係合部が前記ガイドに設けられている被係合部と所定の高さで係合されると軸線方向の相互の運動が拘束されることを特徴とする請求項 6 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 8】

前記クランプ手段が前記ガイドに対して下方位置にあるときに前記係合部が前記被係合部と係合し、前記クランプ手段が前記ガイドに対して相対的に上昇すると前記係合部が前記被係合部から離脱することを特徴とする請求項 7 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 9】

前記ワークがテーブル上に植設されたピンによって下から支持されることを特徴とする請求項 1 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 10】

前記ワークを前記スクリーンに対して所定の位置に位置決めする位置決めテーブルが、下側から Z 軸テーブル、Y 軸テーブル、X 軸テーブル、軸テーブル、第 2 Z 軸テーブル、第 3 Z 軸テーブルの順、または下側から Z 軸テーブル、X 軸テーブル、Y 軸テーブル、軸テーブル、第 2 Z 軸テーブル、第 3 Z 軸テーブルの順に組立てられることを特徴とする請求項 1 または請求項 9 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 11】

前記第 3 Z 軸テーブル上に複数のピンが直立して植設され、該ピンによってワークが支持されることを特徴とする請求項 10 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 12】

前記 軸テーブル上にガイドが取付けられるとともに、前記第 2 Z 軸テーブル上にクランプ手段が取付けられることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 13】

前記ワークが回路基板であって、前記ペースト状物質がクリーム半田であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 12 の何れかに記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 14】

スクリーンの下面にワークを重畳させて前記スクリーン上をスキージを摺動させることによりペースト状物質を前記ワークの表面に印刷するスクリーン印刷方法において、

前記ワークを前記スクリーンに対して所定の位置に位置決めするテーブルと、

前記ワークをその外側面でクランプするクランプ手段と、

印刷時に上面がワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇して前記スキージの押圧力を受けるとともに、ワークが前記スクリーンから離れるときに前記スクリーンを下から支えるガイドと、

10

20

30

40

50

を具備し、

前記ガイドと前記クランプ手段の内の一方が櫛歯状に構成され、他方が前記一方の櫛歯の間に配置され、

前記ワークを前記テーブルによって前記スクリーンに対して所定の位置に位置決めし、しかも前記クランプ手段によって前記ワークをその外側面でクランプし、

前記ガイドを前記ワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇してスキージの押圧力を受けながら前記スキージによって印刷を行なうようにし、

しかも印刷を終ったワークをスクリーンから離間させるときに前記ガイドによって前記スクリーンを下から支えることを特徴とするスクリーン印刷方法。

【請求項 15】

前記ワークが回路基板であって、前記ペースト状物質がクリーム半田であることを特徴とする請求項 14 に記載のスクリーン印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスクリーン印刷装置およびスクリーン印刷方法に係り、とくにスクリーンの下面にワークを重わせてペースト状物質をワークの表面に印刷するようにしたスクリーン印刷装置およびスクリーン印刷方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子回路装置を組立てる場合には、回路基板上に電子部品を実装することにより行なう。ここで回路基板として絶縁材料から成る基板が用いられる。基板の表面に銅箔が接合されるとともに、エッチングによって所定の配線パターンが形成される。そしてその上に電子部品を実装し、電子部品の電極や端子を回路基板の配線パターンの接続用ランドに半田付けする。

【0003】

上記のような電子部品の電極と回路基板の接続用ランドとの半田付けのために、クリーム半田が用いられる。すなわち配線を施した回路基板の表面の所定の位置に、スクリーン印刷の方法によってクリーム半田を印刷して付着させる。そしてその上に電子部品を位置決めした状態で実装する。そして電子部品が搭載された回路基板をリフロー炉内に静かに導入する。リフロー炉内の熱によってクリーム半田が溶融し、これによって電子部品の電極が回路基板の接続用ランドに半田付けされる。従って電子回路の製造の際に、回路基板上にスクリーン印刷の方法によってクリーム半田を塗布するためのスクリーン印刷装置が必要になる。

【0004】

一般にスクリーン印刷装置は、スクリーンに設けられた孔から成るパターンを通してクリーム半田を基板のランドに印刷する装置であって、次のようなユニットを必要とする。すなわちクリーム半田をスクリーンのパターンに押込むためのスキージユニット、スクリーンの裏側やパターンに残留したクリーム半田を清掃するクリーニングユニット、基板上に設けられたアライメントマークを検出して基板の位置を認識するカメラユニット、印刷がその表面に行なわれる基板を固定してX軸方向、Y軸方向、Z軸方向、およびθ軸方向のそれぞれの位置決めをする位置決めテーブル等から構成される。本願はこのようなクリーム半田印刷機に好適に適用されるスクリーン印刷装置の改良に関するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このようなスクリーン印刷装置において、回路基板を印刷装置内へ搬入し、位置決め後に回路基板を固定して印刷を行なうときの固定方法としては、回路基板を裏から真空吸着する真空ブロック方法が一般的に採用されていた。真空吸着によって回路基板を固定する方法は、吸着ブロックをそれぞれの基板に対して専用に設ける必要があり、このために製作費用が高価になるとともに、製作に時間がかかる欠点がある。そこでこのような欠点を解

10

20

30

40

50

消するために、回路基板の下側からピンで支えるピン方式が提案されている。ピン方式は回路基板を直立するピンで下側から支えるだけであるために、横方向に回路基板を固定することができない。そこで回路基板をピンで支える場合には、回路基板の外形をクランプ爪等によってクランプするようにしていた。

【0006】

ところがこのような構成によると、印刷後にスクリーンから回路基板を離間させる版離れの際に、基板とクランプとが同時に下降するとともに、スクリーンを下側から支える支持手段がないために、回路基板の表面に印刷されて付着したクリーム半田がスクリーンのパターンの孔を抜ける際の抵抗によってスクリーンが微動し、このような微動に起因してクリーム半田等の印刷物の欠けや崩れ等が発生し、印刷精度が劣化するという問題があった。

10

【0007】

また従来の上述のようなスクリーン印刷装置は、回路基板の厚さの変化に微妙に対応することが必ずしも的確に行なわれていなかった。このような機構によると、回路基板の厚さに応じてスクリーンが回路基板の厚さ方向に変位するために、版離れのときに上記の変形が回復して元の状態に戻るときに回路基板上に印刷されたクリーム半田等の印刷物の欠けや崩れ等の原因となり、この場合にもやはり印刷精度が劣化する原因になっていた。

【0008】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、印刷精度の劣化を防止するとともに、ワークの厚さの微妙な変化にもフレキシブルに対応することが可能なスクリーン印刷装置およびスクリーン印刷方法を提供することを目的とする。

20

【0009】

【課題を解決するための手段】

本願の主要な発明は、スクリーンの下面にワークを重ねさせて前記スクリーン上をスキージを摺動させてペースト状物質を前記ワークの表面に印刷するスクリーン印刷装置において、

前記ワークを前記スクリーンに対して所定の位置に位置決めするテーブルと、

前記ワークをその外側面でクランプするクランプ手段と、

印刷時に上面がワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇して前記スキージの押圧力を受けるとともに、ワークが前記スクリーンから離れるときに前記スクリーンを下から支えるガイドと、

30

を具備し、

前記ガイドと前記クランプ手段の内の一方が櫛歯状に構成され、他方が前記一方の櫛歯の間に配置されることを特徴とするスクリーン印刷装置に関するものである。

【0010】

ここで前記ガイドと前記クランプ手段は、前記ワークの前後方向に交互に配され、前記ワークの外側面の全長をそれぞれガイドしあるいはクランプすることが好ましい。また前記ガイドが櫛歯状になっており、クランプ手段が前記ガイドの櫛歯の間に配置されることが好ましい。またワークの互いに対向する両側面に近接するように前記ワークに対してその両側にそれぞれガイドが設けられ、該ガイドが中間位置を境に左ねじと右ねじとが形成された送りねじで前記ワークの両側面に対して近接および離間可能に移動されるようにすることが好ましい。またワークの互いに対向する両側面を両側から挟着するように前記ワークに対してその両側にそれぞれクランプ手段が設けられ、該クランプ手段が中間位置を境に左ねじと右ねじとが形成された送りねじで前記ワークの両側面に対して近接および離間可能に移動されるようにすることが好ましい。

40

【0011】

また前記送りねじの左ねじまたは右ねじと係合する少なくとも一方のナットに対して軸線方向に摺動自在にスリーブが嵌着され、該スリーブに前記クランプ手段が取り付けられるとともに、前記ナットに固着されたアクチュエータが前記スリーブまたは前記クランプ手段を前記ナットに対して軸線方向に移動させることが好適である。

50

【 0 0 1 2 】

また前記クランプ手段が係合部を有し、該係合部が前記ガイドに設けられている被係合部と所定の高さで係合されると軸線方向の相互の運動が拘束されるようにすると、ガイドの駆動手段を省略できる。また前記クランプ手段が前記ガイドに対して下方位置にあるときに前記係合部が前記被係合部と係合し、前記クランプ手段が前記ガイドに対して相対的に上昇すると前記係合部が前記被係合部から離脱することが好ましい。

【 0 0 1 3 】

また前記ワークがテーブル上に植設されたピンによって下から支持されるようにしてよい。また前記ワークを前記スクリーンに対して所定の位置に位置決めする位置決めテーブルが、下側からZ軸テーブル、Y軸テーブル、X軸テーブル、軸テーブル、第2Z軸テーブル、第3Z軸テーブルの順、または下側からZ軸テーブル、X軸テーブル、Y軸テーブル、軸テーブル、第2Z軸テーブル、第3Z軸テーブルの順に組立てられるようにすることが好ましい。また前記第3Z軸テーブル上に複数のピンが直立して植設され、該ピンによってワークが支持されるようにすることが好ましい。また前記軸テーブル上にガイドが取付けられるとともに、前記第2Z軸テーブル上にクランプ手段が取付けられるようにするとよい。また前記ワークが回路基板であって、前記ペースト状物質がクリーム半田であってよい。

10

【 0 0 1 4 】

印刷方法に関する主要な発明は、スクリーンの下面にワークを重合わせて前記スクリーン上をスキージを摺動させることによりペースト状物質を前記ワークの表面に印刷するスクリーン印刷方法において、

20

前記ワークを前記スクリーンに対して所定の位置に位置決めするテーブルと、

前記ワークをその外側面でクランプするクランプ手段と、

印刷時に上面がワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇して前記スキージの押圧力を受けるとともに、ワークが前記スクリーンから離れるときに前記スクリーンを下から支えるガイドと、

を具備し、

前記ガイドと前記クランプ手段の内の一方が櫛歯状に構成され、他方が前記一方の櫛歯の間に配置され、

前記ワークを前記テーブルによって前記スクリーンに対して所定の位置に位置決めし、しかも前記クランプ手段によって前記ワークをその外側面でクランプし、

30

前記ガイドを前記ワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇してスキージの押圧力を受けながら前記スキージによって印刷を行なうようにし、

しかも印刷を終ったワークをスクリーンから離間させるときに前記ガイドによって前記スクリーンを下から支えることを特徴とするスクリーン印刷方法に関するものである。ここで前記ワークが回路基板であって、前記ペースト状物質がクリーム半田であってよい。

【 0 0 1 5 】

本願に含まれる発明の好ましい態様は、スクリーンの下面で所定の位置に回路基板を固定し、クリーム半田を回路基板の表面に印刷するようにしたスクリーン印刷装置において、回路基板をスクリーンに対して所定の位置に位置決めするテーブルと、テーブル上に設けられており回路基板を下から支えるピンと、上記回路基板の外形をクランプするクランプ爪と、回路基板の搬送時における案内を行なうとともに印刷時のスキージのストッパとして機能し、さらに版離れ時にスクリーンを支えるためのガイドを備えるクリーム半田印刷装置である。

40

【 0 0 1 6 】

ここで上記位置決め用のテーブルは、X軸、Y軸、Z軸、軸のそれぞれのテーブルから成る位置決め装置の上にさらに第2Z軸テーブルと第3Z軸テーブルとを付加した構成である。また上下に可動な第3Z軸テーブル上に基板を支持するピンを備えるようにしてよい。

【 0 0 1 7 】

50

上記のような位置決めテーブルにおいて、ガイドはX軸、Y軸、Z軸、軸の各テーブルの内の1番上側のテーブル上に取付けられる。またクランプ手段は上記ガイドが取付けられたテーブル上に設けられる第2 Z軸テーブル上に取付けられる。また上記ガイドとクランプ爪の内の一方を櫛歯状とし、この櫛歯の空間に他方の手段を入れる構造とすることが好ましい。またクランプ爪は回路基板の両側面側にそれぞれ配される。そして両側のクランプ爪は中間位置を境に左ねじと右ねじとが加工形成された送りねじによって回路基板の幅方向に移動される。ここで上記送りねじに係合する一对のナットの内の一方にアクチュエータを具備するとともに、ナットとスプラインあるいはキーによって軸線方向に摺動可能に嵌合するスリーブを介してガイドに連結する構造とすることによって、クランプ爪の駆動部をコンパクトに構成することができる。

10

【0018】

上述のような態様に係るスクリーン印刷装置において、回路基板の外形をクランプ爪によってクランプするとともに回路基板を下からピンによって支持する支持方式を採用した構造において、さらにガイドを付加している。ここでガイドがあることにより次のような効果が奏される。まず回路基板をスクリーンから離間させる版離れの際に、下側からガイドによってスクリーンを押えるために、スクリーンの微動あるいは振動が防止できる。このために回路基板に印刷されたクリーム半田の欠けや割れ等を防止できるようになり、これによって精度の劣化が防止されて高精度なスクリーン印刷が可能になる。また印刷時に回路基板から離れた位置においては、スクリーンを介してスキージの印圧をガイドが受けることになる。従ってスクリーンの変形が防止され、常に平坦な状態でスクリーンにより高

20

【0019】

またスクリーンから回路基板を離間させる版離れの際に、ガイドによってスクリーンを下から押えると同時に回路基板をクランプ爪によってクランプしたまま下降させる。従ってクランプを解除してから降下させるのとは異なって、スクリーンに対する回路基板のずれがない状態で下方に回路基板を移動させることが可能になり、これによって印刷精度のさらなる高精度化が可能になる。

【0020】

また上述の回路基板の位置決め用テーブルとして6軸構造のテーブルとすることによって、とくに上側の第3 Z軸によって回路基板の厚さ調整を自動化でき、これによってスキルレス化を図るとともに、ガイドおよびクランプを小型化して最適に配置し、装置をよりコンパクトにすることが可能になる。またガイドを櫛歯状にするとともに、この櫛歯の間にクランプ爪を配置することによって基板の全長でガイドしながらクランプすることが可能になる。これによって回路基板の搬入の信頼性の向上が図られる。また回路基板の互いに対向する両側面の全長でクランプするために、回路基板の部分的な変形を減らして装置の稼働率を向上し、印刷精度を向上させることが可能になる。また送りねじに係合するナット上のシリンダによってナットに摺動可能に嵌合されたスリーブを介してクランプ爪を軸線方向に移動する構造を採用することによって、とくにクランプ爪の駆動部の超小型化が達成される。

30

【0021】**【発明の実施の形態】**

本実施の形態はスクリーン上でクリーム半田等のペースト状物質をスキージングすることによってスクリーンに設けられた開口部を通してスクリーンに対して所定の位置に密着する回路基板等のワークへ印刷を行なうスクリーン印刷装置において、回路基板を位置決めするテーブルを上下に積重ねて6軸構成としたものであって、下から順にZ軸テーブル、Y軸テーブル、X軸テーブル、軸テーブル、第2 Z軸テーブル、第3 Z軸テーブルの構成とする。あるいはまたX軸テーブルとY軸テーブルとを入替えて、Z軸テーブル、X軸テーブル、Y軸テーブル、軸テーブル、第2 Z軸テーブル、第3 Z軸テーブルの構成とする。このような位置決めテーブルは、とくに最上段に設けられた第3 Z軸テーブルに大きな特徴がある。そしてこのような第3 Z軸テーブル上に回路基板を支持する複数のピン

40

50

を設けている。ピンは第3 Z軸テーブルに設けられた多数の穴、例えば3～数100本の穴に植設され、基板を支持するのに必要な位置と対応する穴に所定のピンを挿入して保持する。

【0022】

このような位置決めテーブルの軸テーブル上にガイドを設けるとともに、第2 Z軸テーブル上にクランプ爪を取付けるようにする。すなわち上記6軸のテーブルにおいて軸テーブル上にスクリーンを受けるガイドを、第2 Z軸テーブル上に基板の外形をクランプするクランプ爪を設けるようにする。第1のガイドは回路基板をコンベア等によって搬送するときの案内手段を構成するとともに、印刷中においてとくに基板から離れた前後の位置においてスクリーンを介してスキージの印圧を受け、これによってスキージに対するスト

10

【0023】

これに対してクランプ爪は、回路基板の互いに対向する両側面、例えば前後をクランプするクランプ手段を構成し、前後に設けられたガイドとほぼ同位置に配置される。ここでガイドとクランプ爪とが回路基板に接触する部分において、ガイドを櫛歯状とし、この櫛歯の間の空間にクランプ爪が入るように配置する。回路基板の搬入時に回路基板はガイドの櫛歯によって案内される。回路基板がスムーズに搬入されるように凸の形状やピッチの決定を最適に行なう部品を製作する必要がある。後述する実施例ではクランプ爪の上端はガイドの櫛歯の部分よりもやや低くしているが、ガイドの櫛歯の部分とクランプ爪の上面とをほぼ同じ高さにしてもよい。上記のようなガイドとクランプ爪とを備えると、回路基板のクランプがその例えば前後方向の全長で行なわれるために、部分的なクランプとは異なって回路基板の変形を最小限に抑えることが可能になる。

20

【0024】

また第2 Z軸テーブル上に設けられたクランプ爪に対してピンは第3 Z軸テーブル上に配置される。クリーム半田が印刷される回路基板が変更になって厚さが変わった場合にも、第3 Z軸テーブルの高さを変更すればよい。変更に対しては、予め基板のサイズデータを記憶装置に入力しておき、変更が必要になったときに呼出して自動で調整するようにシステムを構成する。

30

【0025】

次にクランプ爪の駆動方法について説明する。例えば回路基板をその前後から挟着してクランプするクランプ機構においては、前後方向の駆動が送りねじによって行なわれる。この送りねじはその中間部分を境に左ねじと右ねじとが加工されている。このような構成であれば、送りねじをモータ等で回転させた場合に、前後のナットに連結されたクランプ爪が送りねじの回転に応じた分だけ互いに反対方向に移動する。すなわち送りねじを回転する方向によって互いに接近したり離れたりするが、幅の中心は変らない構造である。

【0026】

さらに本実施の形態において、前後の内の方のクランプ爪は、さらに別の動きをするようにしている。すなわち送りねじと螺合する一对のナットの内の方には直接アクチュエータを固定するとともに、上記ナットに対して軸線方向に摺動可能なスリーブを介してクランプ爪を連結し、このクランプ爪を上記アクチュエータによって移動させるようにしている。従ってクランプ爪はアクチュエータによって駆動されることになり、これによって回路基板等のワークをクランプ可能な構造となる。アクチュエータとしては空圧シリンダやモータ等を用い、ナット上に取付けられる摺動可能な機構としてはスプラインやキーが用いられる。

40

【0027】

このような構造によって、回路基板等のワークの幅や厚さの自動調整の機能を内蔵しつつ、位置決めテーブル上において回路基板をピンおよびクランプ爪で固定するとともに、スクリーンの下面を受けるガイドをも具備した多機能で高性能で、かつ小型化された回路基

50

板の位置決め装置が実現される。

【0028】

【発明の実施例】

以下本願の発明の一実施例を図面によって説明する。図1および図2はこのスクリーン印刷装置の正面図および側面図を示しており、図3はこのような装置の位置決めユニットを原理的に示した正面図を示している。これらの図によってスクリーン印刷装置の概要を説明する。

【0029】

このスクリーン印刷装置は背面側に直立する支持ベース10を備えている。そしてこの支持ベース10上にはその下側の前面に横方向に延びる上下に所定の間隔を隔てた案内レール11、12を有しており、これらの案内レール11、12によってキャリッジ13を移動自在に支持している。キャリッジ13はカメラユニット14を支持しており、このカメラユニット14によって画像認識カメラ15が支持されるようになっている。なおこの画像認識カメラ15は後述する基板の画像認識を行なうためのものである。

10

【0030】

上記一对の案内レール11、12によってさらに別のキャリッジ18が支持されるようになっている。キャリッジ18にはクリーニングユニット19が支持されている。クリーニングユニット19は図3に示すようにクリーニングテープ20によって後述するスクリーンの下面をクリーニングするためのものである。そしてクリーニングテープ20がこのクリーニングユニット19の繰出しローラ21から繰出され、クリーニングを終わったクリーニングテープ20が巻取りローラ22によって巻採られるようになっている。

20

【0031】

上記カメラユニット14およびクリーニングユニット19の移動範囲の上側にスクリーン25が配設される。スクリーン25は枠体26によってその4辺が固定された状態で張設されている。そして枠体26が取付けフレーム27によってこの印刷装置の所定の位置に固定される。

【0032】

スクリーン25上には一对のスキージ31、32が配設される。スキージ31、32はそれぞれ支持体33、34に支持されるとともに、支持体33、34がそれぞれエアシリンダ35、36によって支持されるようになっている。

30

【0033】

上記支持ベース10の表面側であってその上側の部分には横方向に延びる一对の案内レール37、38が配列されており、これらの案内レール37、38によってキャリッジ39が移動可能に支持されている。そしてこのようなキャリッジ39によって上記スキージ31、32が横方向に移動されるようになっている。

【0034】

次に上記スクリーン25の下側においてワークを構成する回路基板を位置決めするための位置決め装置について説明する。図3および図4はこの位置決め装置の具体的な構成を示している。図3および図4に示すようにこの装置はベース43を備え、ベース43上に4本のZ軸ガイド44が直立して設けられている。そしてZ軸ガイド44によって下側のZ軸テーブル45がZ軸方向、すなわち垂直方向に移動可能に支持されている。Z軸テーブル45はベース43の下側に取付けられているエアシリンダ46のロッド47によって押し上げられるようになっており、Z軸ガイド44によって昇降自在に移動されるようになっている。そしてZ軸ガイド44に設けられているストッパ48によって上方の移動位置が規制される。

40

【0035】

Z軸テーブル45上にはY軸テーブル51が搭載され、このY軸テーブル51の上にX軸テーブル52が搭載されている。そしてX軸テーブル52の上にZ軸テーブル53が搭載されている。そしてZ軸テーブル53上に取付け板54が取付けられている。

【0036】

50

上記取付け板 5 4 上には 4 本の Z 軸ガイド 5 5 が上方に延びるように配設されており、これらのガイド 5 5 によって第 2 Z 軸テーブル 5 6 が昇降自在に支持されている。そして図示を省略したモータと Z 軸テーブル 5 6 のボールねじ 5 7 とが連動されており、これによって Z 軸テーブル 5 6 の昇降動作が行なわれるようになっている。

【 0 0 3 7 】

上記第 2 Z 軸テーブル 5 6 上にはさらに Z 軸ガイド 5 9 が設けられ、この Z 軸ガイド 5 9 によって第 3 Z 軸テーブル 6 0 が昇降自在に支持されている。そして上記 Z 軸テーブル 6 0 の高さがボールねじ 6 1 によって調整されるようになっている。第 3 Z 軸テーブル 6 0 が位置決めユニット 5 0 の最上段のテーブルを構成しており、その上には複数のピン 6 2 が直立して植設されており、このようなピン 6 2 を介して回路基板 9 8 が支持されるようになっている。

10

【 0 0 3 8 】

次に上記位置決めユニット 5 0 の Z 軸テーブル 5 3 上に取付け板 5 4 を介して設けられているガイド 6 5 について説明する。図 4 ~ 図 8 に示すように、Z 軸テーブル 5 3 上には回路基板 9 8 の両側に位置するようにガイド 6 5 が設けられている。これらのガイド 6 5 は図 5 に示す Z 軸テーブル 5 3 上の送りねじ 6 6 によって同図において左右の方向に移動自在になっている。送りねじ 6 6 はその中間位置を境に左ねじと右ねじとが形成されるとともに、左ねじの部分と右ねじの部分にそれぞれナット 6 7 が螺着され、これらのナット 6 7 に上記ガイド 6 5 が連結されている。従って送りねじ 6 6 を回転駆動することによって、両側のガイド 6 5 が互いに近接する方向あるいは離間方向に移動する。

20

【 0 0 3 9 】

ガイド 6 5 は図 7 に示すように上から見ると櫛歯状に構成されており、回路基板 9 8 に対してその両側に位置するようになっている。なおこのようなガイド 6 5 の高さは、印刷時にスクリーン 2 5 の下面にほぼ接する高さであって回路基板 9 8 の表面とほぼ同じ高さに維持される。

【 0 0 4 0 】

次に上記ガイド 6 5 の櫛歯状支持部 6 8 の間に挿入されて回路基板 9 8 をクランプするクランプ爪 7 2 について説明する。位置決めユニット 5 0 の第 2 Z 軸テーブル 5 6 上には図 5 および図 6 に示すようにクランプ爪 7 2 が設けられる。クランプ爪 7 2 の基部は図 5 および図 6 に示す送りねじ 7 4 によって移動されるようになっている。送りねじ 7 4 はその中間位置を境にしてその両側に左ねじと右ねじとが形成されるとともに、左右のブラケット 7 5、7 6 によって回転自在に支持されている。そして送りねじ 7 4 には左右のナット 7 7、7 8 が螺着され、左右のナット 7 7、7 8 に上記クランプ爪 7 2 が関連された状態で取付けられている。

30

【 0 0 4 1 】

しかも図 5 および図 6 において右側のナット 7 8 上にはさらに軸線方向に摺動自在にスリーブ 7 9 が嵌着されるとともに、ナット 7 8 にシリンダ 8 0 がブラケット 8 1 を介して固着されている。そしてシリンダ 8 0 のロッド 8 2 が右側のクランプ爪 7 2 に連結されている。クランプ爪 7 2 は図 7 および図 8 に示すようにガイド 6 5 の櫛歯状支持部 6 8 の間に挿入されており、送りねじ 7 4 およびシリンダ 8 0 によって図 8 に示すように導入された回路基板 9 8 を互いに対向する両側からクランプするようになっている。

40

【 0 0 4 2 】

このように本実施の形態のスクリーン印刷装置は図 3 および図 4 に示す本体ベース 4 3 を備え、この本体ベース 4 3 上に Z 軸テーブル 4 5、Y 軸テーブル 5 1、X 軸テーブル 5 2、Z 軸テーブル 5 3、第 2 Z 軸テーブル 5 6、第 3 Z 軸テーブル 6 0 を設けた構成になっている。Z 軸テーブル 4 5 はシリンダ 4 6 とボールプッシュとによって、Y 軸テーブル 5 1 と X 軸テーブル 5 2 はサーボモータ、リニアガイド、およびボールねじによって、Z 軸テーブル 5 3 はサーボモータ、ボールねじ、ベアリングによって、第 2 Z 軸テーブルおよび第 3 Z 軸テーブルはサーボモータ、ボールプッシュ、およびボールねじ 5 7、6 1 によってそれぞれ駆動される。

50

【 0 0 4 3 】

このような位置決めユニットは6軸のテーブルが積重なった構成であるために、全体の高さを抑える場合には、この構成例にかかわらず他の機械要素を用いることもできる。また精度的およびコスト的理由から別の機械要素を用いるようにすることもできる。

【 0 0 4 4 】

このような位置決めユニット50上のガイド65は回路基板98に対してその前後に配置された櫛歯状部材68から成る(図7参照)。またこのような櫛歯状のガイド65間にクランプ爪72が挿入された状態になる。ここでガイド65の櫛歯状支持部68およびクランプ爪72は複数であってなるべく多くの数とし、これによって回路基板98の寸法が変わった場合においてもその全幅で均一に案内し、あるいはクランプできるようにする。なおガイド65の櫛歯状支持部68とクランプ爪72の歯とは図7および図8に示すように交互に配置される。

10

【 0 0 4 5 】

位置決めユニット50の1番上側の第3Z軸テーブル60上の複数のピン62によって図3および図4に示すように回路基板98が支持される。そしてこのような回路基板98が図5~図8に示すようにガイド65の櫛歯状支持部68内に挿入されたクランプ爪72によってクランプされる。

【 0 0 4 6 】

図5に示す送りねじ74は左ねじと右ねじとが設けられ、左右のナット77、78を軸線方向に移動させる。ここでとくに図5および図6において右側のナット78上にスリーブ79が摺動可能に取付けられ、しかも上記ナット78にシリンダ80が固着されている。シリンダ80のロッド82はクランプ爪72に連結されている。

20

【 0 0 4 7 】

次にこのような構成に係るスクリーン印刷装置の動作を説明する。まずこの印刷装置の動作の全体の概要を説明すると、図3に示すコンベアベルト93上に回路基板98が存在しない場合に、位置決めユニット50のY軸テーブル51とX軸テーブル52とが作動し、この位置決めユニット50の上側の部分が搬入コンベア94側に移動する。そして搬入コンベア94およびコンベアベルト93を作動させて回路基板98をコンベアベルト93上に導入し、所定の位置で停止させるとともに、コンベアベルト93も停止する。図3は回路基板98がこの位置で停止した状態が示されている。

30

【 0 0 4 8 】

次に第2Z軸テーブル56が図外のモータおよびボールねじ57によって上昇され、回路基板98をコンベアベルト93から持上げる。そしてこの後に回路基板98の固定と反りの修正とが行なわれる。回路基板98の反りを修正して回路基板98を位置決めユニット50の第3Z軸テーブル60上に固定した後に、カメラユニット14がキャリッジ13によって案内レール11、12に沿って移動され、画像認識カメラ15が基板61の上方に移動し、基板61上のアライメントマークの認識を行なう。

【 0 0 4 9 】

このような画像認識カメラ15による回路基板98のアライメントマークの検出に連動して、制御ユニットによってX軸テーブル52、Y軸テーブル51、Z軸テーブル53を駆動して回路基板98の位置ずれを修正する。そしてこの後にエアシリンダ46を作動させ、位置決めユニット50の全体を上昇させてスクリーン25の下面に回路基板98を接触させる位置まで上方に移動させる。

40

【 0 0 5 0 】

そしてこのような状態でスキージ31、32がスクリーン25上を摺動してクリーム半田の印刷を行なう。一連の印刷作業が終了した後に、ボールねじ61によって第3Z軸テーブル60を下方に移動させ、これによって回路基板98をスクリーン25から版離れさせる。そしてこの後に下側のZ軸テーブル45をエアシリンダ46によって降下させる。そしてこの後にX軸テーブル52とY軸テーブル51とを駆動し、この位置決めユニット50を排出コンベア95側へ移動させ、コンベアベルト93と排出コンベア95とをともに

50

作動させて回路基板 98 を排出コンベア 95 によって排出する。

【0051】

次にこのようなスクリーン印刷におけるガイド 65 およびクランプ爪 72 の動作について説明する。印刷に先立ってガイド 65 を送りねじ 66 によって駆動し、図 7 および図 8 に示すように、櫛歯状支持部 68 間の距離が回路基板 98 の同方向の幅よりも約 1 mm 広い位置でガイド 65 を停止させる。一方クランプ爪 72 は送りねじ 74 によって互いに近接する方向に移動される。

【0052】

そしてこの後に第 2 Z 軸テーブル 56 と第 3 Z 軸テーブル 60 とをともに上昇させ、第 3 Z 軸テーブル 60 上にピン 62 を介して支持されている回路基板 98 がスクリーン 25 の下面にほぼ接する位置に移動させる。そして右側のナット 77 に取付けられているシリンダ 80 を作動させ、ロッド 82 を介してクランプ爪 72 を図 6 に示すように左方へ押出す。これによってクランプ爪 72 が図 8 に示すようにガイド 65 の櫛歯状支持部 68 間で移動して回路基板 98 をクランプすることになる。

10

【0053】

このようにガイド 65 がクランプ爪 72 の近傍において回路基板 98 の上面とほぼ同じ高さに維持され、しかも回路基板 98 の互いに対向する側面がクランプ爪 72 によってクランプされた状態でスクリーン印刷を行なう。従ってこのときのスキージ 31、32 の印圧がスクリーン 25 を下側から支えるガイド 65 によって受けられるようになり、スクリーン 25 はスキージ 31、32 とガイド 65 とによって挟着された状態で印刷が行なわれる。

20

【0054】

印刷を終了したならばまず第 3 Z 軸テーブル 60 のみを下降させ、第 2 Z 軸テーブル 56 はその位置を保持する。従ってスクリーン 25 は第 3 Z 軸テーブル上のガイド 65 によって下面が支えられた状態で回路基板 98 はクランプ爪 72 によってクランプされた状態で第 3 Z 軸テーブル 60 とともに静かに下降する。従って回路基板 98 が版離れする際にスクリーン 25 がガイド 65 によって拘束されてスクリーン 25 の微動や振動が防止でき、精度劣化が回避される。また版離れの際にガイド 65 によってスクリーン 25 を押えるとともに、回路基板 98 をクランプ爪 72 によってクランプしたままで下降させるようにしている。従ってクランプを解除してから下降させのとは違って、版離れの際のスクリーン 25 に対する回路基板 98 のずれがなくなり、高精度な印刷が可能になる。

30

【0055】

また上記のガイド 65 およびクランプ爪 72 は図 7 および図 8 から明らかのように、回路基板 98 の前後方向の全長をガイドしあるいはクランプするようにしているために、回路基板 98 に局部的に変形を生ずることがなく、印刷精度が向上するとともに信頼性が高くなる。また第 3 Z 軸テーブル 60 を設けているために、その高さ調整によって回路基板 98 の厚さにフレキシブルに対応することが可能になり、自動化によるスキルレス化が図られるようになる。

【0056】

次に変形例の構成を図 9 および図 10 によって説明する。この変形例は図 5 および図 6 における送りねじ 66 を省略し、上側の送りねじ 74 によってクランプ爪 72 とともにガイド 65 をも移動させるようにしたものである。すなわちナット 78 に摺動可能に嵌合されるスリーブ 79 に突部 86 が設けられ、この突部 86 がナット 78 に固着されたシリンダ 80 のピストンロッド 80 に連結されている。そしてガイド 65 に設けられているアーム 87 の係合溝 88 が所定の高さにおいてクランプ爪 72 の係合片 89 に係合されるようにしている。

40

【0057】

第 2 Z 軸テーブル 56 および第 3 Z 軸テーブル 60 が下方位置にある場合には、図 9 に示すようにクランプ爪 72 の係合片 89 とガイド 65 のアーム 87 の係合溝 88 とが互いに係合される。従ってこのような状態で送りねじ 74 を駆動すると、ナット 78 が軸線方向

50

に移動される。従ってこのナット78上のスリーブ79に取付けられているクランプ爪72とガイド65とが一緒に同方向に移動する。

【0058】

従ってこのような移動によって図7に示すように導入された回路基板98に対してその両側にそれぞれガイド65の櫛歯状支持部68とクランプ爪72とを位置させることが可能になる。

【0059】

このような状態で第2Z軸テーブル56と第3Z軸テーブル60とを軸テーブル53に対して上昇させると、図10に示すように軸テーブル53に支持されているガイド65に対して第2Z軸テーブル56に支持されているクランプ爪72が相対的に上方へ移動するために、クランプ爪72の係合片89がガイド65のアーム87の係合溝88から離脱する。これによってクランプ爪72とガイド65との連結が解除される。従ってこのような状態でシリンダ80を作動させると、図10に示すようにスリーブ79がナット78上を左方へ移動し、これに連動してクランプ爪72も同方向へ移動する。従って図8に示すようにこのクランプ爪72によって回路基板98を両側からクランプできるようになる。このような構造によれば、共通の送りねじ74によってガイド65とクランプ爪72とを回路基板98のクランプ方向に一緒に移動することが可能になり、駆動機構を簡略化できるようになる。

【0060】

以上本願の発明を図示の一実施例によって説明したが、本願の発明は上記実施例によって限定されることなく、本願に含まれる発明の技術的思想の範囲内において各種の変更が可能である。例えば上記実施例はクリーム半田の印刷装置に関するものであるが、本願の発明はその他各種のペースト状物質の印刷装置に広く適用可能である。

【0061】

【発明の効果】

本願の主要な発明は、スクリーンの下面にワークを重畳させてスクリーン上をスキージを摺動させてペースト状物質をワークの表面に印刷するスクリーン印刷装置において、ワークをスクリーンに対して所定の位置に位置決めするテーブルと、ワークをその外側面でクランプするクランプ手段と、印刷時に上面がワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇してスキージの押圧力を受けるとともに、ワークがスクリーンから離れるときにスクリーンを下から支えるガイドと、を具備し、ガイドとクランプ手段の内的一方が櫛歯状に構成され、他方が一方の櫛歯の間に配置されるようにしたものである。

【0062】

従ってこのようなスクリーン印刷装置によれば、印刷時にガイドがスクリーンの下面を支持しながらスキージの押圧力を受け、ワークがスクリーンから離れる際にスクリーンを下から支えることになる。従ってとくに版離れの際にスクリーンの微動や振動が防止され、ワーク上に印刷されたペースト状物質の割れや欠けを防止して精度劣化を回避することが可能になり、高精度な印刷が可能になる。

【0063】

印刷方法に関する主要な発明は、スクリーンの下面にワークを重畳させてスクリーン上をスキージを摺動させることによりペースト状物質をワークの表面に印刷するスクリーン印刷方法において、ワークをスクリーンに対して所定の位置に位置決めするテーブルと、ワークをその外側面でクランプするクランプ手段と、印刷時に上面がワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇してスキージの押圧力を受けるとともに、ワークがスクリーンから離れるときにスクリーンを下から支えるガイドと、を具備し、ガイドとクランプ手段の内的一方が櫛歯状に構成され、他方が一方の櫛歯の間に配置され、ワークをテーブルによってスクリーンに対して所定の位置に位置決めし、しかもクランプ手段によってワークをその外側面でクランプし、ガイドをワークの表面とほぼ同じ高さまで上昇してスキージの押圧力を受けながらスキージによって印刷を行なうようにし、しかも印刷を終ったワークをスクリーンから離間させるときにガイドによってスクリーンを下から支えるようにしたもので

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 6 4 】

従ってこのようなスクリーン印刷方法によれば、ガイドによって版離れの際におけるスクリーンの振動や微動が防止されるとともに、クランプ手段によってワークをその外側面でクランプすることによって印刷後におけるスクリーンに対するワークのずれがなくなり、印刷精度の向上と作業性の改善とが図られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 スクリーン印刷装置の全体の構成を示す正面図である。

【 図 2 】 同スクリーン印刷装置の全体の構成を示す側面図である。

【 図 3 】 位置決めユニットの構成を示す要部正面図である。

【 図 4 】 同位置決めユニットの構成を示す要部側面図である。

【 図 5 】 ガイドとクランプ爪の取付けを示す要部側面図である。

【 図 6 】 同上昇動作をしたときの要部側面図である。

【 図 7 】 ガイドとクランプ爪の配置を示す平面図である。

【 図 8 】 同クランプ状態の平面図である。

【 図 9 】 変形例のクランプ爪の駆動機構を示す要部縦断面図である。

【 図 1 0 】 同クランプ状態の要部縦断面図である。

【 符号の説明 】

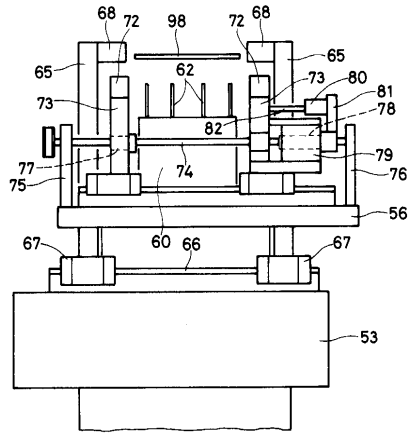
1 0 支持ベース、 1 1、 1 2 案内レール、 1 3 キャリッジ、 1 4 カメラ
 ユニット、 1 5 画像認識カメラ、 1 8 キャリッジ、 1 9 クリーニングユニ
 ユニット、 2 0 クリーニングテープ、 2 1 繰出しローラ、 2 2 巻取りローラ、 2 5 20
 スクリーン、 2 6 枠体、 2 7 取付けフレーム、 3 1、 3 2 スキージ、 3
 3、 3 4 支持体、 3 5、 3 6 エアシリンダ、 3 7、 3 8 案内レール、 3 9
 キャリッジ、 4 3 ベース、 4 4 Z軸ガイド、 4 5 Z軸テーブル、 4 6
 エアシリンダ、 4 7 ロッド、 4 8 ストップ、 5 0 位置決めユニット、 5 1
 Y軸テーブル、 5 2 X軸テーブル、 5 3 軸テーブル、 5 4 取付け板、 5
 5 Z軸ガイド、 5 6 第2 Z軸テーブル、 5 7 ボールねじ、 5 9 Z軸ガイ
 ド、 6 0 第3 Z軸テーブル、 6 1 ボールねじ、 6 2 ピン、 6 5 ガイド、
 6 6 送りねじ、 6 7 ナット、 6 8 櫛歯状支持部、 7 2 クランプ爪、 7 3
 基部、 7 4 送りねじ、 7 5、 7 6 ブラケット、 7 7 ナット(左)、 7 8 30
 ナット(右)、 7 9 スリーブ、 8 0 シリンダ、 8 1 ブラケット、 8 2
 ロッド、 8 6 突部、 8 7 アーム、 8 8 係合溝、 8 9 係合片、 9 3
 コンベアベルト、 9 4 搬入コンベア、 9 5 排出コンベア、 9 8 回路基板(ワ
 ーク)

10

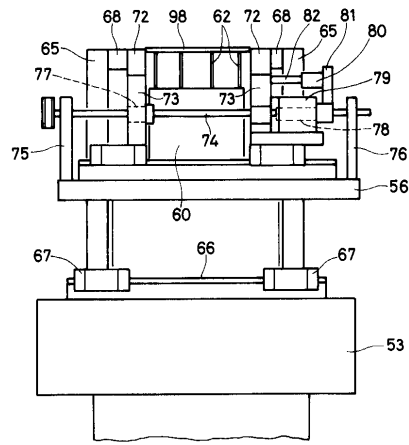
20

30

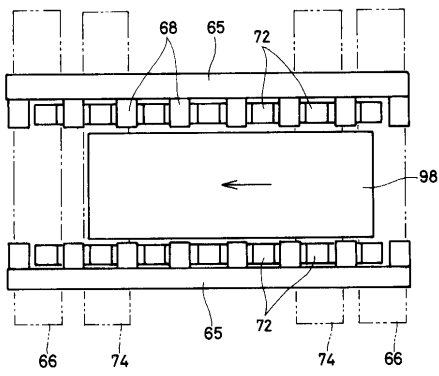
【 図 5 】



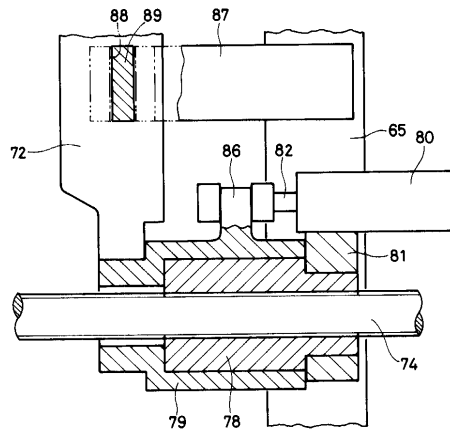
【 図 6 】



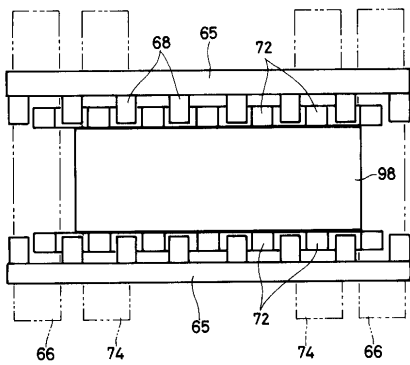
【 図 7 】



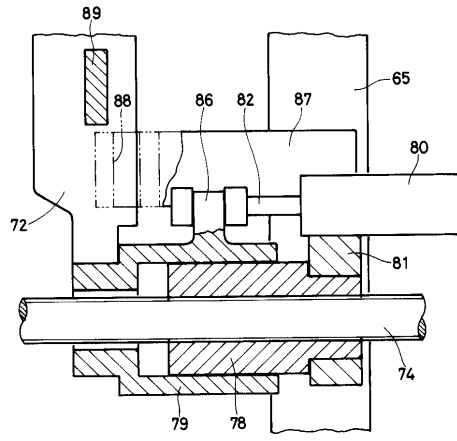
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 214748 (JP, A)
特開平04 - 035949 (JP, A)
特開平05 - 092544 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B41F 15/08

B41F 15/14