

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5724178号  
(P5724178)

(45) 発行日 平成27年5月27日(2015.5.27)

(24) 登録日 平成27年4月10日(2015.4.10)

(51) Int.Cl.	F 1
B 41 F 15/40	(2006.01)
B 41 F 15/08	(2006.01)
H 05 K 3/34	(2006.01)
	B 41 F 15/40
	B 41 F 15/08
	H 05 K 3/34
	B
	303 E
	505 D

請求項の数 2 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2009-288300 (P2009-288300)  
 (22) 出願日 平成21年12月18日 (2009.12.18)  
 (65) 公開番号 特開2011-126207 (P2011-126207A)  
 (43) 公開日 平成23年6月30日 (2011.6.30)  
 審査請求日 平成24年12月10日 (2012.12.10)

(73) 特許権者 314006938  
 J U K I オートメーションシステムズ株式会社  
 東京都多摩市鶴牧二丁目11番地1  
 (74) 代理人 100104215  
 弁理士 大森 純一  
 渡辺 昭彦  
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内  
 (72) 発明者 藤井 雅治  
 埼玉県久喜市清久町1番10号 ソニーマニュファクチャリングシステムズ株式会社 久喜事業所内

審査官 藏田 敏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スクリーン印刷装置及びペースト材供給方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

印刷対象物を支持する支持機構と、  
 前記支持機構により支持された印刷対象物に対面するように配置されるスクリーンと、  
 前記スクリーン上に配置されるスキージと、  
 前記スキージの長さ方向に沿って移動可能に設けられ、前記スクリーン上にペースト材を供給する供給ユニットと、

前記供給されたペースト材を前記印刷対象物に印刷するために、前記スキージを移動させる移動機構と、

前記スクリーン上で前記スキージによりローリングされるペースト材のローリング径の情報を取得し、この情報に基づきペースト材の供給が必要と判断した場合、前記スキージの前記長さ方向に沿って予め設定された前記スクリーン上における第1の領域及びこれとは異なる第2の領域に前記ペースト材を選択的に前記供給ユニットにより供給するために、前記供給ユニットの移動を制御する制御手段と

を具備するスクリーン印刷装置であって、

前記スクリーン印刷装置は、前記スクリーン印刷装置内に順次搬送される複数の前記印刷対象物を順次印刷処理可能であり、

前記支持機構は、搬送された前記印刷対象物を前記スクリーンの下側に接触させる動作と、前記スキージによって前記印刷対象物に前記ペースト材が印刷された後、前記スクリーンに接触されている前記印刷対象物を前記スクリーンから離す動作とを、前記印刷対象

物毎に実行し、

前記移動機構は、前記スクリーン上の第1の位置と第2の位置との間で前記スキージを往復移動させ、

前記制御手段は、順次搬送される前記印刷対象物のうち、第1の印刷対象物が前記スクリーンから離されてから、次の第2の印刷対象物が前記スクリーンに接触されるまでの間に、前記供給ユニットにより、前記第1及び第2の領域のうち何れかの領域に前記ペースト材を選択的に供給させることができ、

前記スキージが前記第1の位置からの移動を開始して前記第1の位置に戻るまでの第1の往復動作の間に、前記第1の領域に前記ペースト材を供給させることと、前記スキージが前記第1の位置からの移動を開始して前記第1の位置に戻るまでの、前記第1の往復動作とは異なるタイミングでの第2の往復動作の間に、前記第2の領域に前記ペースト材を供給させることを、交互に繰り返す

スクリーン印刷装置。

【請求項2】

スクリーン印刷装置内に順次搬送される複数の印刷対象物を順次印刷処理可能であり、スクリーン上に配置されるスキージを、前記スクリーン上の第1の位置と第2の位置との間で往復移動させてペースト材を前記スクリーン上に伸展させるスクリーン印刷装置において、

搬送された前記印刷対象物をスクリーンの下側に接触させる動作と、前記スクリーン上に供給されるペースト材を、前記スクリーン上に配置されたスキージの移動によって前記印刷対象物に印刷する動作と、前記スクリーンに接触されている前記印刷対象物を前記スクリーンから離す動作とを、前記印刷対象物毎に実行し、

前記スクリーン上で前記スキージによりローリングされるペースト材のローリング径の情報を取得し、この情報に基づきペースト材の供給が必要と判断した場合、順次搬送される前記印刷対象物のうち、第1の印刷対象物が前記スクリーンから離されてから、次の第2の印刷対象物が前記スクリーンに接触されるまでの間に、前記スキージの長さ方向に沿って予め設定された前記スクリーン上における第1の領域及びこれとは異なる第2の領域に前記ペースト材を選択的に供給する方法であって、

前記スキージが前記第1の位置からの移動を開始して前記第1の位置に戻るまでの第1の往復動作の間に、前記第1の領域に前記ペースト材を供給させることと、前記スキージが前記第1の位置からの移動を開始して前記第1の位置に戻るまでの、前記第1の往復動作とは異なるタイミングでの第2の往復動作の間に、前記第2の領域に前記ペースト材を供給させることを、交互に繰り返す

ペースト材の供給方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、はんだペースト等のペースト材を印刷対象物上に印刷するスクリーン印刷装置、また、その供給方法及び印刷対象物の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

スクリーン印刷装置では、多数の孔が形成されたスクリーン(マスクプレート)下に基板が配置され、そのスクリーン上にペースト材が塗布されることにより、それらの孔を通して基板にペースト材が選択的に供給される。これにより、種々の印刷パターンでペースト材が基板上に印刷される。

【0003】

例えば特許文献1に記載のはんだ印刷機は、例えばその図18に示されるように、クリームはんだを供給するはんだ供給装置と、はんだ供給装置の下部に設けられたスキージとを備える。スキージは移動可能に設けられ、その移動方向に直交する方向で長く形成されている。クリームはんだは、はんだ供給装置のチューブから2枚のスキージの間に供給さ

10

20

30

40

50

れ、スキージが移動しながらそのスキージによりマスクプレート上に塗布される。スキージは、昇降可能に設けられ、塗布時の往復動作において往路及び復路のそれぞれで交互に使用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-306102号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1のはんだ印刷機では、チューブから供給されたはんだがスキージによりローリングされて、印刷対象物である基板の幅（スキージが移動する方向とは直交する方向の幅）と同等の長さに伸展されるまでに時間がかかる場合がある。例えば、基板が大面積化するとそのような問題は顕著になる。

【0006】

また、上記はんだ供給装置のチューブから1度に大量のはんだが供給される場合には、スキージの長さ方向に均一にはんだが伸展されず、はんだのローリング径にその長手方向で偏りが生じることが考えられる。

【0007】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、処理時間の効率化を図ることができ、また、ペースト材の塗布時に、スキージの長さ方向で均一なローリング径を有するペースト材を形成することができるスクリーン印刷装置、ペースト材供給方法及び印刷対象物の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係るスクリーン印刷装置は、支持機構と、スクリーンと、スキージと、供給ユニットと、移動機構と、制御手段とを具備する。

前記支持機構は、印刷対象物を支持する。

前記スクリーンは、前記支持機構により支持された印刷対象物に対面するように配置される。

前記スキージは、前記スクリーン上に配置される。

前記供給ユニットは、前記スキージの長さ方向に沿って移動可能に設けられ、前記スクリーン上にペースト材を供給する。

前記移動機構は、前記供給されたペースト材を前記スクリーン上に伸展させるために、前記スキージを移動させる。

前記制御手段は、前記スクリーン上の、前記スキージの前記長さ方向に沿って予め設定された複数の領域に前記ペースト材を選択的に前記供給ユニットにより供給するために、前記供給ユニットの移動を制御する。

【0009】

供給ユニットは、例えば1回の供給時間を従来までのそれより長くせず、異なるタイミングで複数回に分けてペースト材を供給することにより、処理時間の効率化を図ることができ、また、スキージの長さ方向で均一なローリング径を有するペースト材を形成することができる。

【0010】

前記移動機構は、前記スクリーン上の第1の位置と前記第2の位置との間で前記スキージを往復移動させてもよい。その場合、前記制御手段は、前記スキージが前記第1の位置からの移動を開始して前記第1の位置に戻るまでの第1の往復動作の間に、前記複数の領域のうち第1の領域に前記ペースト材を前記供給ユニットにより供給させ、前記スキージが前記第1の位置からの移動を開始して前記第1の位置に戻るまでの、前記第1の往復動作とは異なるタイミングでの第2の往復動作の間に、前記複数の領域のうち第1の領域と

10

20

30

40

50

は異なる第2の領域に前記ペースト材を前記供給ユニットにより供給させる。

【0011】

このように、スキージの異なるタイミングでの往復動作時に、異なる領域にペースト材が供給されることにより、スキージの複数回の往復動作の間でも、スキージの長さ方向で均一なローリング径を有するペースト材を形成することができる。

【0012】

前記スクリーン印刷装置は、前記スクリーン印刷装置内に順次搬送される複数の前記印刷対象物を順次印刷処理可能であってもよい。その場合、前記制御手段は、順次搬送される前記印刷対象物のうち、第1の印刷対象物の印刷処理が終了してから、次の第2の印刷対象物の印刷処理が開始されるまでの間に、前記ペースト材を前記供給ユニットにより供給させる。すなわち、スクリーン印刷装置内の印刷対象物の交換時間を利用してペースト材が供給ユニットにより供給される。したがって、印刷処理の時間効率を向上させることができる。10

【0013】

供給ユニットは、前記ペースト材を点状に前記スクリーン上に供給してもよい。これにより、その供給ユニットのペースト材の吐出部分を、スキージの長さ方向（長手方向）に沿って長く形成する必要がない。したがって、供給ユニットの洗浄等のメンテナンスが容易になる。

【0014】

本発明の一形態に係るペースト材の供給方法は、印刷対象物に対面するスクリーン上に配置されたスキージの長さ方向に沿って予め設定された複数の領域のうち、第1の領域にペースト材を供給する。20

前記第1の領域に供給された前記ペースト材が前記スキージにより前記スクリーン上に伸展させられる。

前記複数の領域のうち、前記スクリーン上の、前記第1の領域とは異なる第2の領域に前記ペースト材が供給される。

前記第2の領域に供給された前記ペースト材が前記スキージにより前記スクリーン上に伸展させられる。

【0015】

例えば供給ユニットは、1回の供給時間を従来までのそれより長くせず、異なるタイミングでそれらの2つの領域にペースト材をそれぞれ供給すればよい。これにより、処理時間の効率化を図ることができ、またスキージの長さ方向で均一なローリング径を有するペースト材を形成することができる。ペースト材は点状にスクリーン上に供給されてもよい。30

【0016】

上記供給方法では、前記ペースト材を前記スクリーン上に伸展させるために、前記スキージが、前記スクリーン上の前記第1の位置からの移動を開始し、第2の位置で折り返して前記第1の位置に戻るまでの第1の往復動作を実行してもよい。また、前記ペースト材を前記スクリーン上に伸展させるために、前記スキージが、前記スクリーン上の前記第1の位置からの移動を開始し、第2の位置で折り返して前記第1の位置に戻るまでの、前記第1の往復動作とは異なるタイミングでの第2の往復動作を実行してもよい。前記第1の往復動作の間に、前記第1の領域に前記ペースト材が供給され、前記第2の往復動作の間に、前記第2の領域に前記ペースト材が供給される。40

【0017】

複数の前記印刷対象物が順次印刷処理されてもよい。その場合、前記複数の印刷対象物のうち、第1の印刷対象物の印刷処理が終了してから、次の第2の印刷対象物の印刷処理が開始されるまでの間に、前記ペースト材が前記供給ユニットにより供給される。

【0018】

本発明の一形態に係る印刷対象物の製造方法は、印刷対象物に対面するスクリーン上に配置されたスキージの長さ方向に沿って予め設定された複数の領域のうち、第1の領域に50

ペースト材を供給する。

前記第1の領域に供給された前記ペースト材が前記スキージにより前記スクリーン上に伸展させられる。

前記複数の領域のうち、前記スクリーン上の、前記第1の領域とは異なる第2の領域に前記ペースト材が供給される。

前記第2の領域に供給された前記ペースト材が前記スキージにより前記スクリーン上に伸展させられる。

#### 【発明の効果】

#### 【0019】

以上、本発明によれば、処理時間の効率化を図ることができ、また、ペースト材の塗布時に、スキージの長さ方向で均一なローリング径を有するペースト材を形成することができる。 10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0020】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係るスクリーン印刷装置として、例えばはんだ印刷装置を示す模式的な側面図である。

【図2】図2は、図1に示したはんだ印刷装置の模式的な平面図であり、このはんだ印刷装置の制御システムの構成を示すブロック図を含む図である。

#### 【図3】図3は、供給ユニットを示す模式的な図である。

#### 【図4】図4は、スキージユニットを示す模式的な側面図である。 20

#### 【図5】図5は、一方のスキージユニットを示す模式的な斜視図である。

#### 【図6】はんだ印刷装置の動作における処理のフローチャートである。

#### 【図7】図7は、動作を説明するためのはんだ印刷装置の図である。

#### 【図8】図8は、動作を説明するためのはんだ印刷装置の図である。

#### 【図9】図9は、動作を説明するためのはんだ印刷装置の図である。

#### 【図10】図10は、動作を説明するためのはんだ印刷装置の図である。

#### 【図11】図11は、動作を説明するためのはんだ印刷装置の図である。

#### 【図12】図12は、動作を説明するためのはんだ印刷装置の図である。

#### 【図13】図13は、動作を説明するためのはんだ印刷装置の図である。

【図14】図14(A)及び(B)は、クリームはんだの供給位置を説明するための図である。 30

【図15】図15は、図6に示したフローチャートにおいて、クリームはんだの供給タイミングをわかりやすくしたフローチャートである。

#### 【図16】図16は、スキージ及びスクリーンの拡大側面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0021】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

#### 【0022】

##### [はんだ印刷装置の構成]

図1は、本発明の一実施形態に係るスクリーン印刷装置として、例えばはんだ印刷装置を示す模式的な側面図である。図2は、図1に示したはんだ印刷装置100の模式的な平面図であり、このはんだ印刷装置100の制御システムの構成を示すブロック図を含む。このはんだ印刷装置100は、ペースト状のはんだ、つまりクリームはんだを、印刷対象物としての回路基板Wに印刷する装置である。以降の説明では、説明をわかりやすくするため、便宜的に、図1及び2においてY軸方向で右側をはんだ印刷装置100の前部とし、左側をはんだ印刷装置100の後部とする。 40

#### 【0023】

はんだ印刷装置100は、回路基板Wが載置され、この基板を支持する支持機構としてのステージ機構30と、ステージ機構30に支持された回路基板Wに対面するように配置されたスクリーン5とを備える。また、はんだ印刷装置100は、はんだ印刷装置100 50

の前部側でスクリーン 5 上に配置されたスキージユニット 20 と、このスキージユニット 20 を Y 軸方向に沿って移動させるスキージ移動機構 19 と、はんだ印刷装置 100 の後部側でスクリーン 5 上にクリームはんだを供給する供給ユニット 10 と、供給ユニット 10 を X 及び Y 軸に沿って移動させる供給ユニット移動機構 18 とを備える。

#### 【0024】

スクリーン 5 は、例えばフレーム 5a とフレーム 5a 内のマスク部 5b とを有する。ステージ機構 30 の上部には、スクリーン 5 のフレーム 5a を固定して支持するスクリーン支持機構 6 が設けられている。なお、図 2 では、スクリーン 5 及びスクリーン支持機構 6 等を図示していない。

#### 【0025】

回路基板 W は、複数の導電パッドであるランドを有するものであり、このランド上にマスク部 5b を介してクリームはんだが塗布される。すなわち、マスク部 5b には、回路基板 W のランドの配置パターンに対応した、多数の孔（図 16 参照）5c が設けられており、それらの孔 5c を介してマスク部 5b 上からクリームはんだ P（図 16 参照）がランド上に供給される。

#### 【0026】

ステージ機構 30 は、回路基板 W が載置される載置台 32 と、載置台 32 に載置された回路基板 W の両側をクランプするクランプ機構 31 と、載置台 32 を X、Y 及び Z 軸で移動させる駆動ユニット 33 を有する。クランプ機構 31 は、例えば図示しないバネを有するアクチュエータ等により作動するものである。載置台 32 は、真空チャックにより回路基板 W を保持するための装置を有していてもよい。

#### 【0027】

駆動ユニット 33 は、載置台 32 を X 及び Y 軸に移動させることにより、スクリーン支持機構 6 に支持されたスクリーン 5 に対して、X-Y 平面内で回路基板 W のアライメントを行う。また、駆動ユニット 33 は、載置台 32 を Z 軸方向で昇降させることにより、載置台 32 に載置された回路基板 W をスクリーン 5 に接触させる。

#### 【0028】

図 2 に示すように、供給ユニット移動機構 18 は、スクリーン 5 の上部に配置されている。供給ユニット移動機構 18 は、供給ユニット 10 を X 軸方向に沿って移動させる X 軸移動機構 16 と、その X 軸移動機構 16 に沿って延設され、供給ユニット 10 の X 軸方向に沿った移動をガイドするガイドレール 17a とを備える。また、供給ユニット移動機構 18 は、供給ユニット 10 を Y 軸方向に沿って移動させる Y 軸移動機構 17 と、Y 軸移動機構 17 に沿って延設され、供給ユニット 10 の Y 軸方向に沿った移動をガイドするガイドレール 17a とを備える。Y 軸移動機構 17 では、2 本のガイドレール 17a が設けられている。これらのガイドレール 17a に X 軸移動機構 16 が接続されている。

#### 【0029】

X 軸移動機構 16 は、図示しないエアシリンダを有し、後述するように X 軸方向で 2 つの位置で位置決めされるようになっている。Y 軸移動機構 17 は、ボールネジ駆動機構であるが、これに代えてベルト、ラックアンドピニオン、またはリニアモータ等の駆動機構であってもよい。

#### 【0030】

図 3 は、供給ユニット 10 を示す模式的な図である。供給ユニット 10 は、クリームはんだが収容された容器 13 と、容器 13 の開口部 13a から挿入されたピストン 3 と、ピストン 3 の下部に取り付けられたチューブ 14 と、容器 13 を Z 軸方向に昇降させる昇降モータ 2 とを備えている。

#### 【0031】

容器 13 は、上記供給ユニット移動機構 18 に接続された支持具 12（図 1 及び 2 参照）により、容器 13 の開口部 13a が下方に向くように支持されている。また、容器 13 は昇降モータ 2 の駆動により図示しない昇降ガイド等によって昇降できるように支持具 12 に支持されている。ピストン 3 の中央には上下方向に延びる貫通穴 3a が設けられてお

り、その貫通穴 3 a とチューブ 1 4 の内部とが連通している。

**【 0 0 3 2 】**

チューブ 1 4 の下端部には、そのチューブ 1 4 の下端部を挟むことが可能な開閉部材 4 が設けられている。開閉部材 4 は、エアシリンダ 7 により水平方向に移動することで、チューブ 1 4 を挟んでその下端部の開口を塞ぎ、また、その挟みを解除することによりその開口を開放する。開閉部材 4 はチューブ 1 4 を挟んで、チューブ 1 4 から垂れ落ちようとするクリームはんだをチューブ 1 4 を介して切断するように動作することにより、スクリーン 5 上へのクリームはんだの供給を規制する。

**【 0 0 3 3 】**

利便性を向上させるため、容器 1 3 は市販の容器 1 3 そのまま設置することが可能となっており、具体的には、供給ユニット 1 0 は、容器 1 3 を取り付けるための図示しない取り付け部材が支持具 1 2 に設けられている。

10

**【 0 0 3 4 】**

このような供給ユニット 1 0 では、昇降モータ 2 の駆動により容器 1 3 が下降することで、相対的にピストン 3 が容器 1 3 の開口部 1 3 a を介して内部に挿入される。そのピストン 3 の容器 1 3 内への挿入により容器 1 3 内に圧力が発生し、その圧力により容器 1 3 内のクリームはんだがピストン 3 の貫通穴 3 a 及びチューブ 1 4 を介してスクリーン 5 上に点状に供給される。

**【 0 0 3 5 】**

クリームはんだが点状に供給されるとは、X - Y 平面で見て、X 及び Y 軸方向で実質的に均等または均等に近い大きさの塊の状態で、クリームはんだがスクリーン 5 上に供給されることを意味する。例えば、基板の一辺の長さ（あるいは長辺の長さ）が 1 m 以内（例えば 750 mm）である場合に、点状に供給されたクリームはんだのその X 軸及び Y 軸方向での大きさは 10 mm ~ 30 mm となるが、この範囲に限られない。その範囲は、もちろん供給ユニット 1 0 からのクリームはんだの供給量によって異なる。クリームはんだの粘度は、200 (Pa · s) 程度のものが用いられるが、これに限られない。

20

**【 0 0 3 6 】**

なお、供給ユニット 1 0 は、昇降モータ 2 のほか、容器 1 3 を X - Y 平面内で回転させながら昇降させる駆動機構を備えていてもよい。容器 1 3 が回転しながら下降して容器 1 3 内に相対的にピストン 3 が挿入されることにより、その挿入時の容器 1 3 に加えられる力を軽減することができる。

30

**【 0 0 3 7 】**

図 2 に示すように、スキージユニット 2 0 は、上記したようにスキージ移動機構 1 9 によって駆動され、このスキージ移動機構 1 9 は、上記 Y 軸移動機構 1 7 のガイドレール 1 7 a を共用している。スキージ移動機構 1 9 は、ガイドレール 1 7 a に沿って移動し、スキージユニット 2 0 を支持するフレーム部材 9 を有する。スキージ移動機構 1 9 の駆動源となるモータと、供給ユニット 1 0 の Y 軸移動機構 1 7 の駆動源となるモータとは別のものであり、供給ユニット 1 0 と、スキージ 2 1 (2 1 a 及び 2 1 b) とはそれぞれ独立して駆動される。スキージ移動機構 1 9 も、上記供給ユニット 1 0 の移動機構の Y 軸移動機構 1 7 と同様にボールネジ駆動機構であるが、これに代えてベルト、ラックアンドピニオン、またはリニアモータ等の駆動機構であってもよい。

40

**【 0 0 3 8 】**

図 4 は、スキージユニット 2 0 を示す模式的な側面図である。スキージユニット 2 0 は、例えばスキージ 2 1 (前側スキージ 2 1 a 及び後側スキージ 2 1 b) をスクリーン 5 に対面するように、かつ、これらのスキージ 2 1 a 及び 2 1 b をスキージユニット 2 0 の移動方向である Y 軸方向に沿って並ぶように保持するスキージホルダ 2 2 (2 2 a 及び 2 2 b) を有する。また、スキージホルダ 2 2 a 及び 2 2 b は、前側スキージ 2 1 a 及び後側スキージ 2 1 b の長さ方向を X 軸方向に沿わせるようにそれらを保持する。スキージホルダ 2 2 は、図示しないエアシリンダにより上下方向にそれぞれ独立して駆動するようになっている。

50

**【 0 0 3 9 】**

以降の説明では、前側スキージ 2 1 a 及び後側スキージ 2 1 b について、両者の異なる点の説明の必要性やそれらの比較の説明の必要性がない限り、両者のうち 1 つのスキージをスキージ 2 1 として説明する。

**【 0 0 4 0 】**

図 5 は、一方のスキージユニット 2 0 を示す模式的な斜視図である。このように、スキージホルダ 2 2 は、例えばスキージ 2 1 の進行方向（図 5 中右矢印で示す）の面が斜め下方に向くように、スキージ 2 1 を保持する。符号 P は、スキージ 2 1 によりスクリーン 5 上でローリングされるクリームはんだを示している。なお、スキージホルダ 2 2 は、この図 5 に示すように X 軸方向に沿ってスキージ 2 1 の上部の全体を保持しているが、このような形態に限られず、スキージ 2 1 の上部の X 軸方向の中央部のみを保持するもの、あるいは、中央部及び両端部など複数箇所を保持するものであってもよい。10

**【 0 0 4 1 】**

図 4 に示すように、スキージユニット 2 0 には、後側スキージ 2 1 b が位置する側に距離センサ 5 7 が設けられている。距離センサ 5 7 は、その距離センサ 5 7 と、前側スキージ 2 1 a でローリングされているクリームはんだ P との間の距離を計測する。距離センサ 5 7 は、例えば反射型の光センサが用いられる。この距離センサ 5 7 によるその距離の計測によって、前側スキージ 2 1 a でローリングされているクリームはんだ P の径または量が推定される。

**【 0 0 4 2 】**

図 1 に示すように、はんだ印刷装置 1 0 0 は、載置台 3 2 に載置され支持された回路基板 W と、スクリーン 5 との間の高さ位置に配置された、移動可能なカメラ 5 8 を備えている。カメラ 5 8 は、回路基板 W のアライメントのため、X 及び Y 軸方向の 2 次元で移動して例えば回路基板 W の複数箇所に予め設けられたアライメントマークの画像を取得する。20

**【 0 0 4 3 】**

また、はんだ印刷装置 1 0 0 に回路基板 W を搬入し、その回路基板 W の印刷終了後にその回路基板 W を搬出するための、図示しないコンベヤがはんだ印刷装置 1 0 0 に接続される。コンベヤは例えばベルトやローラ方式のものが用いられ、図 1 及び 2 で示す X 軸方向で回路基板 W を搬送する。

**【 0 0 4 4 】**

図 2 に示すように、はんだ印刷装置 1 0 0 の制御システムは、ホストコンピュータ 5 0 、X 軸移動機構コントローラ 5 1 、Y 軸移動機構コントローラ 5 2 、供給ユニットコントローラ 5 3 、ステージ機構コントローラ 5 4 、スキージ移動機構コントローラ 5 5 、スキージユニットコントローラ 5 6 を備えている。30

**【 0 0 4 5 】**

X 軸移動機構コントローラ 5 1 は、供給ユニット 1 0 の X 軸移動機構 1 6 の駆動を制御する。Y 軸移動機構コントローラ 5 2 は、供給ユニット 1 0 の Y 軸移動機構 1 7 の駆動を制御する。供給ユニットコントローラ 5 3 は、供給ユニット 1 0 の昇降モータ 2 や開閉部材 4 等の駆動を制御する。ステージ機構コントローラ 5 4 は、ステージ機構 3 0 による載置台 3 2 の水平面内の駆動及び昇降駆動を制御する。スキージ移動機構コントローラ 5 5 は、スキージユニット 2 0 の Y 軸方向に沿った移動を制御する。スキージユニットコントローラ 5 6 は、前側スキージ 2 1 a 及び後側スキージ 2 1 b の上下移動等を制御する。40

**【 0 0 4 6 】**

ホストコンピュータ 5 0 は、上記各コントローラを統括して制御する。また、ホストコンピュータ 5 0 は、距離センサ 5 7 及びカメラ 5 8 にも接続されている。ホストコンピュータ 5 0 は、距離センサ 5 7 及びカメラ 5 8 から取得された情報を受信し、その情報に基づいて後述する所定の処理を実行する。

**【 0 0 4 7 】**

上記の各コントローラは、ハードウェアで実現されてもよいし、ソフトウェア及びハードウェアの両方で実現されてもよい。ソフトウェア及びハードウェアの両方で実現される50

場合、そのハードウェアは、ソフトウェアのプログラムを格納する記憶デバイスを少なくとも含む。ホストコンピュータ50も同様である。これら、ホストコンピュータ50及び各コントローラのうち少なくとも1つは、制御手段として機能する。

#### 【0048】

上記ハードウェアは、典型的には、CPU(Central Processing Unit)、MPU(Micro Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、DSP(Digital Signal Processor)、FPGA(Field Programmable Gate Array)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、ネットワークインターフェース等、その他公知のハードウェアにより実現される。ホストコンピュータ50も同様である。

10

#### 【0049】

##### [はんだ印刷装置の動作]

以上のように構成されたはんだ印刷装置100の動作を説明する。図6は、その動作における処理のフローチャートである。また、図7～13は、その動作を説明するためのはんだ印刷装置100の図である。図7～13において、(A-1)及び(A-2)は、互いに同じタイミングでのはんだ印刷装置100の側面図及び平面図をそれぞれ示している。また、(B-1)及び(B-2)も同様に、互いに同じタイミングでのはんだ印刷装置100の側面図及び平面図をそれぞれ示している。また、図7～13の各図の(B-1)及び(B-2)には、スクリーン5やステージ機構30等の図示を省略している。

#### 【0050】

20

例えばはんだ印刷装置100に電源が投入され、はんだ印刷装置100の前部側に設置された、図示しない操作入力部を介して印刷開始ボタン等がオペレータにより押される(ステップ101)。あるいは、後述するステップ110の後に、回路基板Wへの印刷処理が開始される(ステップ101)。

#### 【0051】

以降の説明では、既に最初に1枚または複数枚の回路基板Wの印刷処理が終了し、新たな次の回路基板Wがはんだ印刷装置100に搬入されて印刷処理が開始された時点からのフローを主に説明する。

#### 【0052】

印刷処理が開始されると、ホストコンピュータ50は、今からスキージュニット20がはんだ印刷装置100の前部側から後部側へ移動するのか、その逆であるのかを判断する(ステップ102)。例えば、ホストコンピュータ50は、スキージ移動機構19によるスキージュニット20の現在の位置を確認することで、その判断が可能となる。

30

#### 【0053】

スキージュニット20がはんだ印刷装置100の前部側から後部側へ移動する場合(ステップ102のyes)、スキージュニット20は次のように動作する。すなわち、図7(A-1)及び(A-2)から図7(B-1)及び(B-2)までに示すように、前側スキージ21aが下降し、その前側スキージ21aの下端がスクリーン5に接触しながら、スキージ移動機構19によりY軸方向に沿って前部側から後部側へ移動する。これにより、クリームはんだがスクリーン5上に伸展され、回路基板Wに所定の印刷パターンではんだが塗布される。

40

#### 【0054】

後述するように、ステップ101の印刷開始前に、載置台32が駆動ユニット33による駆動によって上昇して、回路基板Wとスクリーン5の裏面とが接触している。

#### 【0055】

なお、本実施形態では、一方のスキージ、例えば前側スキージ21aが前部側から後部側へ移動することにより、1枚の回路基板Wの印刷処理が完了する。また、後側スキージ21bが後部側から前部側へ移動することにより、また別の1枚の回路基板Wの印刷処理が完了する。すなわち、スキージユニット20のY軸方向の1回の往復動作により、2枚の回路基板Wの印刷処理が完了する。

50

**【 0 0 5 6 】**

ここで、往復動作とは、スキージュニット 20 がホーム位置から、スキージュニット 20 が Y 軸方向に沿って移動して、回路基板 W の後端側より後部側に対応する位置で折り返し、再びホーム位置に戻るまでの動作である。スキージュニット 20 のホーム位置とは、前側スキージ 21 a が、回路基板 W の前端（図 1 及び 2 において回路基板 W の右端）に対応する位置より前部側にある時の、スキージュニット 20 の位置、例えば図 1 及び 2 に示したスキージュニット 20 の位置である。

**【 0 0 5 7 】**

上記ステップ 102 の yes の場合、ホストコンピュータ 50 は、供給ユニット 10 によるクリームはんだの供給を判断するためのフラグを false に設定する（ステップ 103）。10 フラグが false の場合、距離センサ 57 によりはんだのローリング径が計測（推定）される（ステップ 104）。この場合、少なくとも距離センサ 57 は計測手段として機能する。

**【 0 0 5 8 】**

ホストコンピュータ 50 は、このローリング径の情報に基づいて、供給ユニット 10 によるクリームはんだの供給が必要であるか否かを判断する（ステップ 105）。例えば、ローリング径が予め設定された閾値より大きい場合、クリームはんだの供給は必要なく、それが閾値より小さい場合、クリームはんだの供給が必要になる。ステップ 105 でクリームはんだの供給が必要であると判断した場合、ホストコンピュータ 50 は、後述するステップ 111 以降の処理の実行のために上記フラグを true に設定する（ステップ 106）。20

**【 0 0 5 9 】**

なお、最初にはんだ印刷装置 100 に電源が投入され、最初にスキージが駆動するときは、クリームはんだがスクリーン 5 上に供給されていないので、ステップ 105 では yes と判断される。

**【 0 0 6 0 】**

印刷処理が終了すると（ステップ 107 の yes）、図 8 (A - 1) 及び (A - 2) に示すように、版離れ（スクリーン 5 から回路基板 W が離れる）が行われる。そすると、図 8 (B - 1) 及び (B - 2) に示すように、これまで載置台 32 に載置されていた回路基板 W がコンベヤにより搬出され（ステップ 108、）。図 9 (A - 1) 及び (A - 2) に示すように、次に印刷処理が行われるべき回路基板 W がはんだ印刷装置 100 に搬入される。そして、図 9 (B - 1) 及び (B - 2) に示すように、載置台 32 上に回路基板 W が載置されて支持される（ステップ 109）。このように回路基板 W ははんだ印刷装置 100 に順次搬送されてくる。

**【 0 0 6 1 】**

そして、図 10 (A - 1) 及び (A - 2) に示すように、カメラ 58 及びステージ機構 30 により、載置台 32 上にある基板のアライメントが実行される（ステップ 110）。アライメントが終わると、ステップ 101 に戻る。そして、図 10 (B - 1) 及び (B - 2) に示すように、ステージ機構 30 が駆動して回路基板 W がスクリーン 5 上に接触し、後側スキージ 21 b によりクリームはんだがスクリーン 5 上に伸展されていく。

**【 0 0 6 2 】**

上記ステップ 102 において、スキージュニット 20 がはんだ印刷装置 100 の後部側から前部側へ移動する場合（ステップ 102 の no）、ホストコンピュータ 50 は、クリームはんだのスクリーン 5 上への供給が必要であるか否かを判断する（ステップ 111）。すなわち、はんだ印刷装置 100 の状態が、図 7 (B - 1) 及び (B - 2) に示した状態にある時、ホストコンピュータ 50 は、距離センサ 57（図 4 参照）によりクリームはんだのローリング径の情報を受信し、上記ステップ 103 の判断を実行する。

**【 0 0 6 3 】**

クリームはんだの供給が必要でない場合（ステップ 111 の no）、図 10 (A - 1)、(A - 2)、(B - 1) 及び (B - 2) に示すように、印刷処理が実行される。

10

20

30

40

50

**【 0 0 6 4 】**

上記ステップ111において、クリームはんだの供給が必要な場合(yes)、以下のように処理される。

**【 0 0 6 5 】**

クリームはんだの供給が必要な場合、供給ユニット移動機構18により、供給ユニット10が所定の位置に移動する(ステップ112)。図14(A)及び(B)は、クリームはんだの供給位置を説明するための図である。これら図14(A)及び(B)、また図5に示すように、供給ユニット10は、スクリーン5上の予め設定された点状の領域である領域A及びBのうち、いずれか一方に選択的にクリームはんだを供給する。なお、典型的には、領域A及びBにそれぞれ供給されるクリームはんだPA及びPBの量は実質的に一定である。10

**【 0 0 6 6 】**

これら領域A及びBの位置設定は、回路基板W及びスキージ21(後側スキージ21b)の配置による。回路基板WのX軸方向での中心位置と、後側スキージ21bのX軸方向での中心位置とが実質的に一致している場合、これら領域A及びBのX軸方向での位置は、その後側スキージ21bの中心から両端部側へ所定距離ずれた位置とされる。所定距離とは、例えば100mm~300mmであるが、この範囲に限られない。

**【 0 0 6 7 】**

また、例えば領域AにクリームはんだPAを供給するときの、X軸方向での供給ユニット10の位置は、そのX軸方向でのホーム位置とされる。そして、供給ユニット移動機構18のX軸移動機構16、例えば上記エアシリンダの駆動により移動された供給ユニット10の位置が、領域BにクリームはんだPBを供給するときの、X軸方向での供給ユニット10の位置となる。20

**【 0 0 6 8 】**

また、図14(B)に示すように、領域A及びBのY軸方向での位置は、それぞれ、例えば回路基板Wの後端側(図中左側)より後部側(はんだ印刷装置100の後部側)の位置となる。

**【 0 0 6 9 】**

図5を参照して、ステップ112の後、前回のクリームはんだの供給領域が領域Aであった場合(ステップ113のyes)、供給ユニット10は、供給ユニット移動機構18によって今回は領域Bに移動する(ステップ114)。一方、前回のクリームはんだの供給領域が領域Bであった場合(ステップ113のno)、供給ユニット10は、供給ユニット移動機構18によって今回は領域Aに移動する(ステップ115)。そして、図11(A-1)、(A-2)、(B-1)、(B-2)、図12(A-1)及び(A-2)に示すように、供給ユニット10は、領域AまたはBである、スクリーン5上の点状領域にクリームはんだPAまたはPBを供給する。クリームはんだが供給された後、図12(B-1)及び(B-2)に示すように、供給ユニット10は供給ユニット移動機構18の駆動により、元の後部側の退避位置(ホーム位置)に戻る。30

**【 0 0 7 0 】**

そして、ステップ101に戻り、図13(A-1)、(A-2)、(B-1)及び(B-2)に示すように、前側スキージ21aによる印刷処理が開始される。この前側スキージ21aによる印刷処理により、前側スキージ21aが回路基板Wの後端側まで移動すると、図13(B-2)に一点鎖線で示すように、領域Aに供給されたクリームはんだPAと、現在前側スキージ21aがローリングしているクリームはんだPとが合体する。このような動作によって、所望のローリング径を有するクリームはんだを自動的に形成することができる。40

**【 0 0 7 1 】**

次回のクリームはんだの供給は、ステップ113の判断処理の結果、領域Bへなされる。

**【 0 0 7 2 】**

10

20

30

40

50

図10～12からも明らかなように、現在の回路基板Wの印刷処理が終了し、次の回路基板Wの印刷処理が開始されるまでに、供給ユニット10によるクリームはんだの供給処理が完了している。これにより、印刷処理の時間効率を向上させることができる。図15は、これをわかりやすくしたフローチャートである。N回目の印刷処理から、N+1回目の印刷処理までの間の時間は、典型的には15s程度であり、この15sの間に、領域A及びBのうちいずれか一方にクリームはんだが1回供給される。

#### 【0073】

以上のように、本実施形態では、2つの領域A及びBに連続してクリームはんだが供給されるのではなく、本実施形態のようにN回目の供給時には領域Aに供給され、N+1回目の供給時には領域Bに供給される。このように異なる領域A及びBに、交互に異なるタイミングでクリームはんだが供給されることにより、1回の供給時間を従来までのそれより長くすることを回避することができる。したがって、処理時間の効率化を図ることができ、また、ペースト材の塗布時に、スキージの長さ方向で均一なローリング径を有するペースト材を形成することができる。

#### 【0074】

また、そのような処理により、次のようなメリットもある。例えば、1回の供給時間が予め決まっている場合に、上記のように、2つの領域A及びBに連続してクリームはんだを供給することは困難である。この場合、はんだ印刷装置100を一時停止しなければならなくなる。本実施形態では、はんだ印刷装置100の一時停止を行うことなく、スキージの長さ方向で均一なローリング径を有するクリームはんだを形成することができる。

#### 【0075】

さらに本実施形態では、スキージ21の異なるタイミングでの往復動作時（第1の往復動作と、それとは別のタイミングになされる往復動作である第2の往復動作）に、異なる2点の領域A及びBにクリームはんだが供給される。これにより、スキージ21の複数回の往復動作の間でも、スキージ21の長さ方向で均一なローリング径を有するクリームはんだPを形成することができる。

#### 【0076】

また、本実施形態では、供給ユニット10によりチューブ14を介してクリームはんだがスクリーン5上に点状に供給される。つまり、例えばX軸方向に長い、複数ノズルタイプやスリットタイプノズルのようなノズルを用いていないので、供給ユニット10の洗浄が容易になる。これによりメンテナンスの労力及び時間を軽減することができる。

#### 【0077】

例えば、チューブ14からはんだが供給される構成ではなく、例えば特許文献1の図2、11に示されたスキージブロックを用いて、つまりスリット（溝）タイプノズルのような装置によりはんだが供給される場合、そのノズルを洗浄するのに手間がかかるという問題がある。スキージブロックの目詰まり等の発生を抑えるため、はんだ印刷機を構成する構造及び装置のうちではスキージブロックは比較的メンテナンス回数が多くなる。しかしながら、本実施形態では上述のようにそのような問題もない。

#### 【0078】

図16は、スキージ21及びスクリーン5の拡大側面図である。スキージ21の、クリームはんだPが接触する面と、スクリーン5の表面との間の角度をアタック角とし、は60°程度に設定される。

#### 【0079】

クリームはんだPのローリング径が小さすぎると、スクリーン5の孔5cに十分な量のクリームはんだが充填されなくなる場合がある。この場合、回路基板Wのランド等、塗布対象となる部分に付着するクリームはんだの量が不十分となり不良の原因になるおそれがある。一方、クリームはんだPのローリング径が変わると、クリームはんだPの密度や、圧力（回路基板Wのランドへの圧力）が異なることが起こる。このような問題から、ローリング径を極力一定にしておくことが要求される。

#### 【0080】

10

20

30

40

50

## &lt; その他の実施形態 &gt;

本発明に係る実施形態は、以上説明した実施形態に限定されず、他の種々の実施形態がある。

## 【 0 0 8 1 】

上記実施形態では、領域 A 及び B に順に交代してクリームはんだが供給された。しかし、例えば N 回目供給時は領域 A、N + 1 回目供給時は領域 A、N + 2 回目供給時は領域 B、N + 4 回目供給時は領域 A、・・・というように、A A B A A B ・・・という供給方法であってもよい。この場合も、領域 A 及び B にそれぞれ供給されるクリームはんだの量は実質的に一定とされる。

## 【 0 0 8 2 】

あるいは、例えば回路基板 W の印刷すべきパターンに応じて、クリームはんだの供給領域への供給回数または順序等が設定されてもよい。例えば上記のように、領域 A A B A A B ・・・という供給方法は、回路基板 W の X 軸方向において領域 A に対応する側の孔の総数（孔による総開口面積）が、領域 B のそれよりも大きい場合に有効となる。

## 【 0 0 8 3 】

このように、はんだ印刷装置 100 のホストコンピュータ 50 は、複数の供給領域への供給回数、順序等を、ユーザの設定に応じて変更できるようにしてもよい。例えば、領域 A のみに供給するモードや、領域 B のみに供給するモードがあってもよい。あるいは、領域 A 及び B に連続してクリームはんだが供給されるモードがあってもよい。

## 【 0 0 8 4 】

上記の供給ユニット 10 では、容器 13 が昇降する形態であったが、ピストン 3 が昇降する形態であってもよい。この場合、容器 13 が開口部 13a を上方に向けて支持具 12 により支持され、また、容器 13 の下部に吐出穴が設けられ、ピストン 3 がその開口部 13a を介して容器 13 内に挿入されてもよい。

## 【 0 0 8 5 】

供給ユニット移動機構 18 は、エアシリンダの駆動により 2 つの位置で供給ユニット 10 を位置決めし、2 つの点状領域 A 及び B にクリームはんだが供給された。しかし、供給ユニット 10 は、3 つ以上の位置で位置決めされる構成であってもよく、その場合、3 つ以上のスクリーン 5 上の点状領域にクリームはんだが供給されてもよい。

## 【 0 0 8 6 】

上記実施形態では、前側スキージ 21a 及び後側スキージ 21b が設けられていたが、スキージは少なくとも 1 つでもよい。この場合、往復動作において往路または復路のみに、そのスキージによりクリームはんだがスクリーン上に伸展されればよい。あるいは、スキージが 1 つでも、例えば往復動作の往路及び復路において、スキージの傾きが交互に変わり、つまりスキージの両面が使用されてもよい。あるいは、スキージが 1 つの場合でも、そのスキージが、往路及び復路において交互に、X - Y 平面内で 180 度回転することにより、往路及び復路でクリームはんだを伸展させることができる。

## 【 0 0 8 7 】

供給ユニット移動機構 18、あるいは上記したその他の駆動機構は、エアシリンダに限られず、例えばボールネジ、ラックアンドピニオン、ベルト、リニアモータ等が用いられればよい。

## 【 0 0 8 8 】

スクリーン 5 上の領域 A 及び B が点状ではなく、例えばスキージの長さ方向に沿って線状の領域であってもよい。この場合、X 軸移動機構により供給ユニット 10 が X 軸方向に沿って移動しながら、供給ユニット 10 がクリームはんだを吐出することにより、スクリーン 5 上の予め設定された複数の領域（複数の線状領域）に線状に供給される。典型的には、複数の線状領域は、スキージの中心に、その長さ方向で 2 つに分かれた領域である。クリームはんだが線状に供給されるとは、スクリーン 5 上に供給されたクリームはんだの Y 及び X 軸方向のアスペクト比が異なるように設定されることを意味する。そのアスペク

10

20

30

40

50

ト比は、例えば 1 : 1 . 5 以上（例えば 1 : 3 、 1 : 5 など）に設定される。

【 0 0 8 9 】

このようなクリームはんだが線状に供給されるという形態は、スクリーン 5 上の 2 つの領域に限られず、 3 つ以上の領域にクリームはんだが供給される場合にも適用可能である。あるいは、複数の領域のうち、点状領域と線状領域が混在していてもよい。

【 0 0 9 0 】

上記このようなクリームはんだが線状に供給されるという形態は、上記実施形態に係る供給ユニット 10 により供給される形態に限られず、例えばスリットタイプのノズルが用いられてもよい。

【 0 0 9 1 】

上記実施形態では、ペースト材としてクリームはんだが用いられたが、フラックス、絶縁ペースト、その他のペースト材が用いられてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

W ... 回路基板

A 、 B ... 点状領域

5 ... スクリーン

1 0 ... 供給ユニット

1 8 ... 供給ユニット移動機構

1 9 ... スキージ移動機構

2 0 ... スキージユニット

2 1 ... スキージ

2 1 a ... 前側スキージ

2 1 b ... 後側スキージ

3 0 ... ステージ機構

5 0 ... ホストコンピュータ

5 3 ... 供給ユニットコントローラ

5 4 ... ステージ機構コントローラ

5 5 ... スキージ移動機構コントローラ

5 6 ... スキージユニットコントローラ

5 7 ... 距離センサ

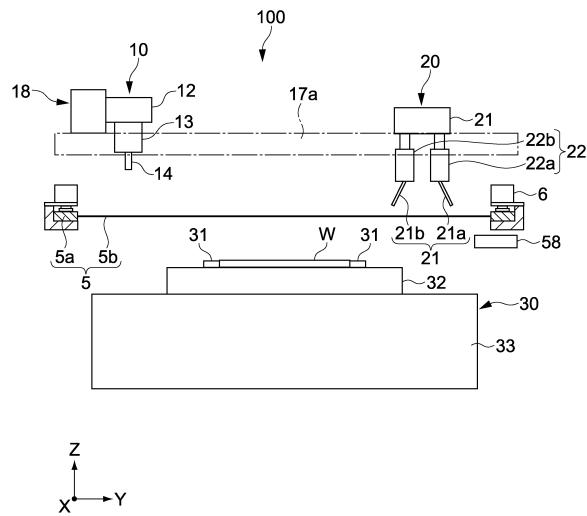
1 0 0 ... 印刷装置

10

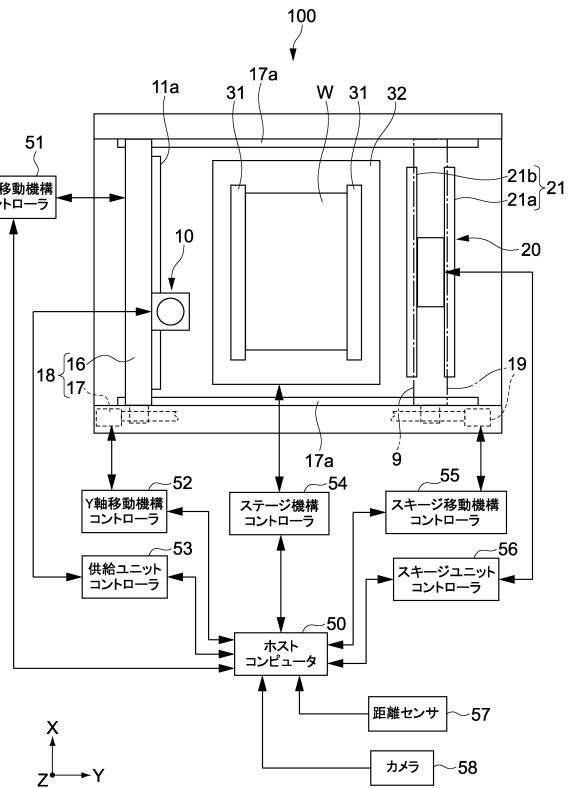
20

30

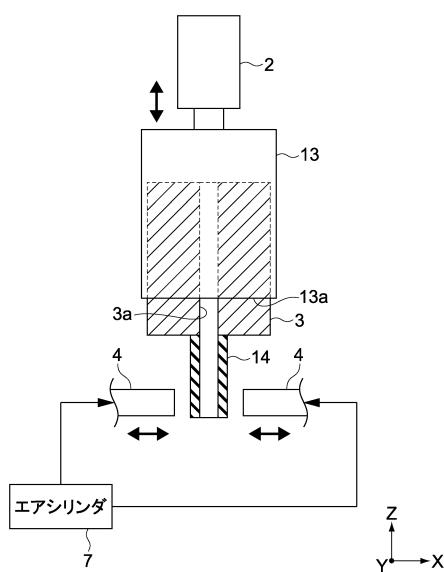
【図1】



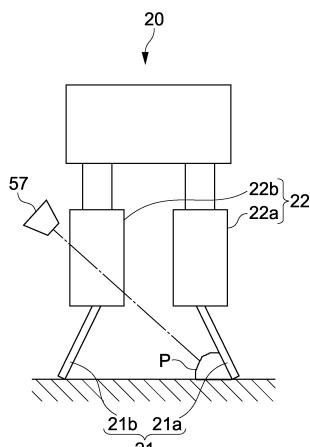
【図2】



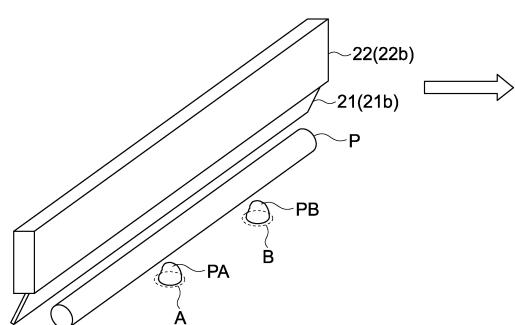
【図3】



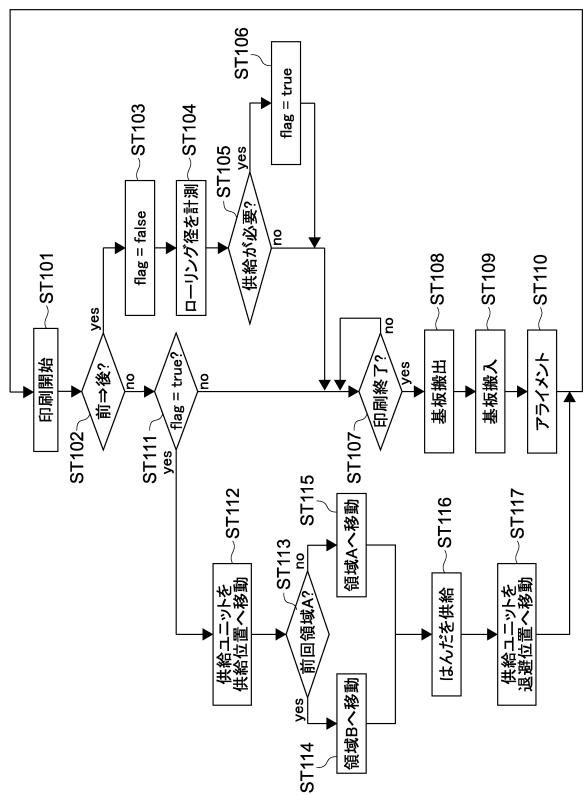
【図4】



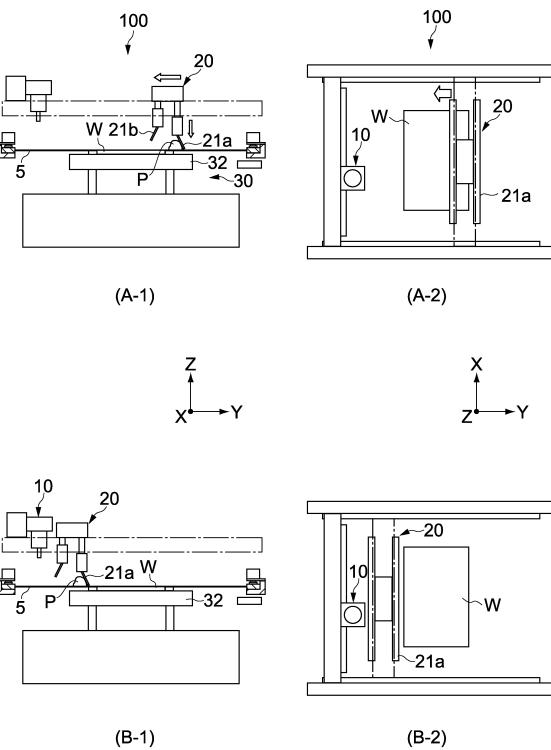
【図5】



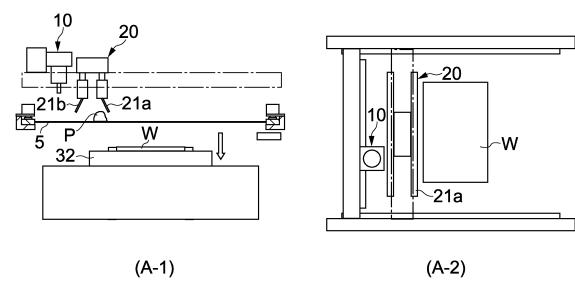
【図6】



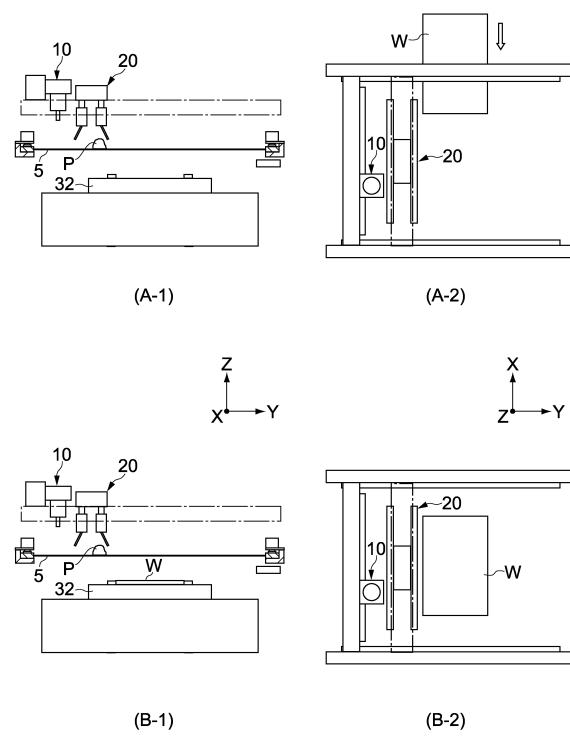
【図7】



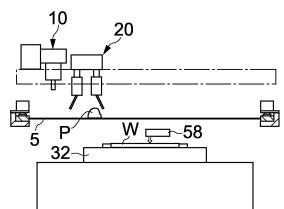
【図8】



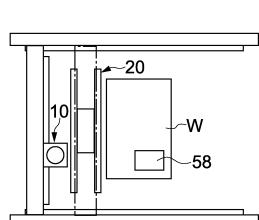
【図9】



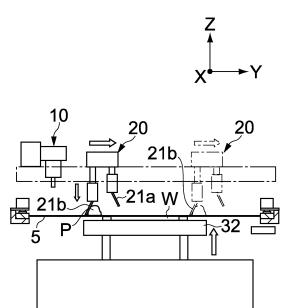
【図10】



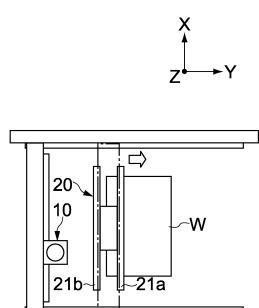
(A-1)



(A-2)

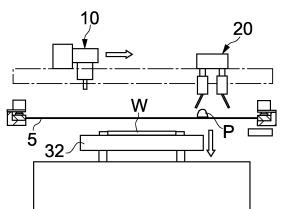


(B-1)

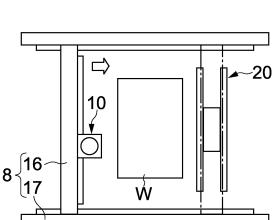


(B-2)

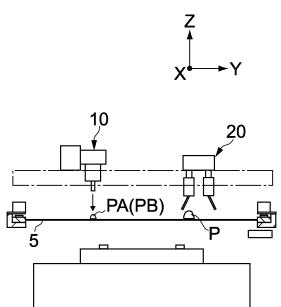
【図11】



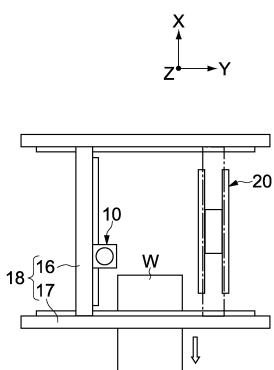
(A-1)



(A-2)

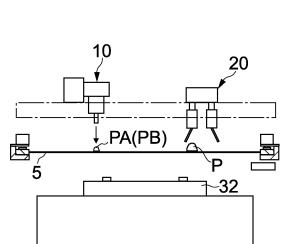


(B-1)

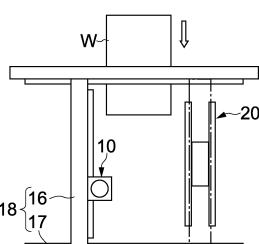


(B-2)

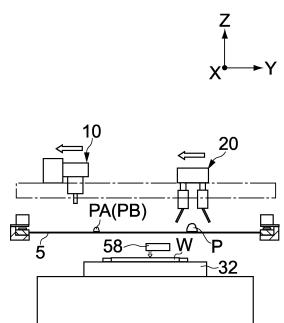
【図12】



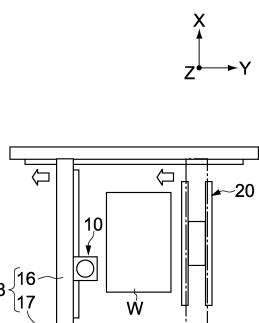
(A-1)



(A-2)

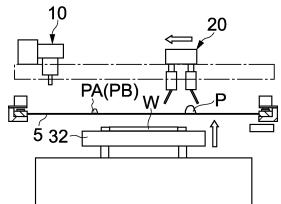


(B-1)

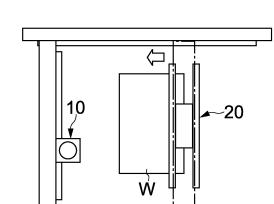


(B-2)

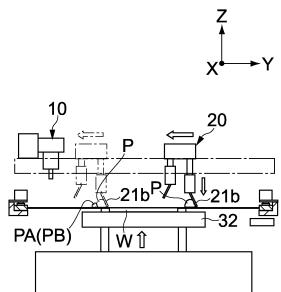
【図13】



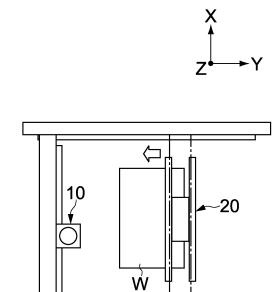
(A-1)



(A-2)

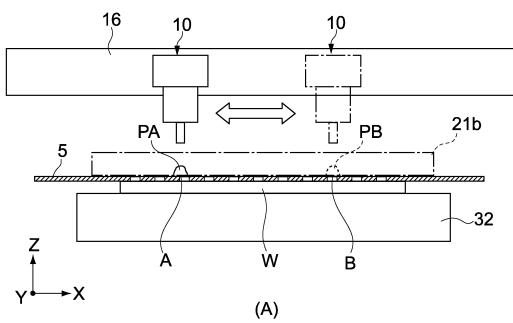


(B-1)

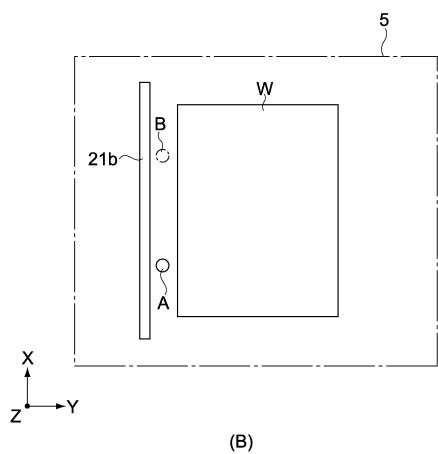
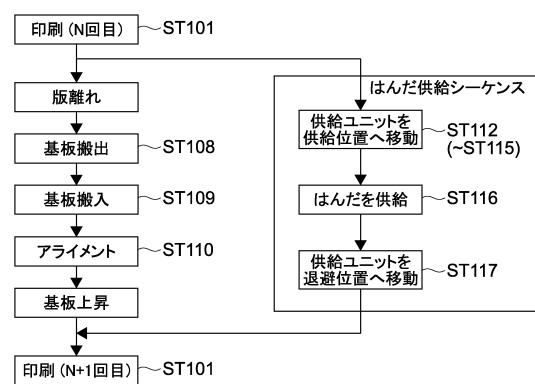


(B-2)

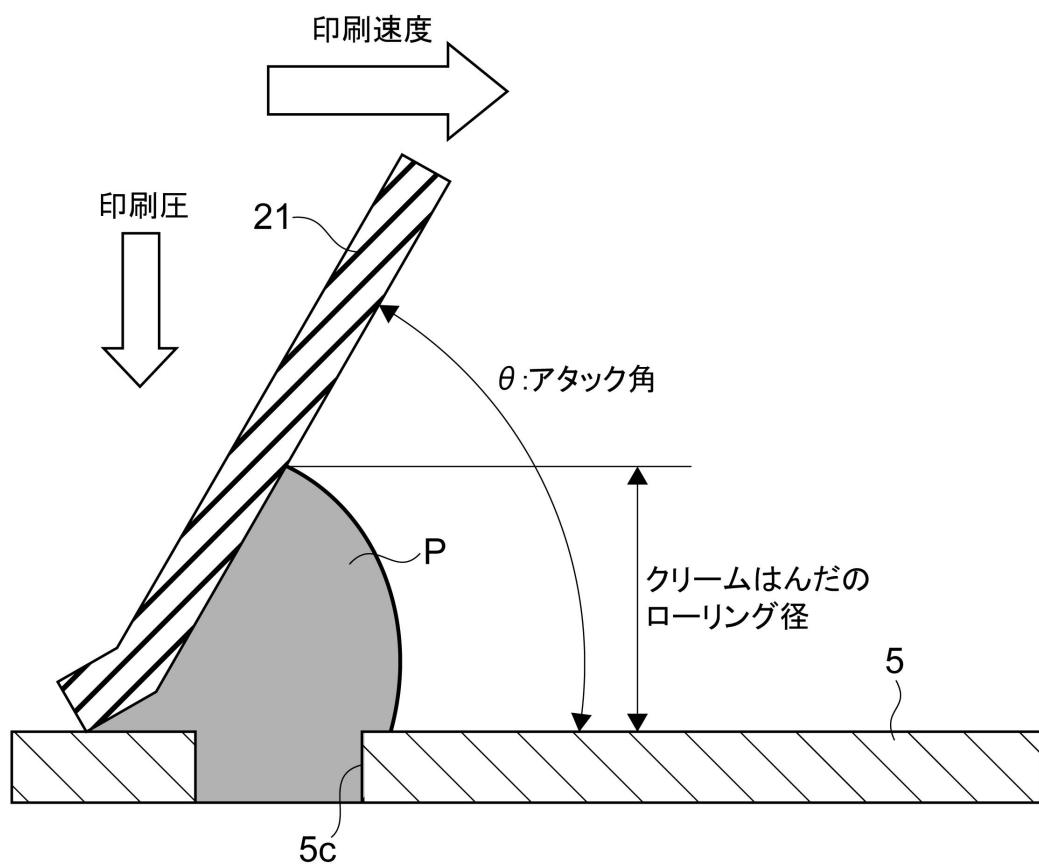
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-267039(JP,A)  
特開2006-051757(JP,A)  
特開2001-315302(JP,A)  
特開平08-025610(JP,A)  
特開2002-307653(JP,A)  
特開2009-226776(JP,A)  
特開2009-241428(JP,A)  
特開平01-192556(JP,A)  
実開昭63-151836(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 F	1 5 / 4 0
B 4 1 F	1 5 / 0 8
H 0 5 K	3 / 1 2
H 0 5 K	3 / 3 4
H 0 5 K	1 3 / 0 0