

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-237668  
(P2007-237668A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 4 1 F 15/42 (2006.01)</b>	B 4 1 F 15/42	2 C 0 3 5
<b>B 4 1 F 15/12 (2006.01)</b>	B 4 1 F 15/12 A	5 E 3 1 9
<b>B 4 1 F 15/08 (2006.01)</b>	B 4 1 F 15/08 3 O 3 E	
<b>H O 5 K 3/34 (2006.01)</b>	H O 5 K 3/34 5 O 5 D	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-65864 (P2006-65864)	(71) 出願人	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成18年3月10日 (2006.3.10)	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100096150 弁理士 伊藤 孝夫
		(74) 代理人	100099955 弁理士 樋口 次郎
		(72) 発明者	相羽 昌孝 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		(72) 発明者	楠木 寿幸 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

最終頁に続く

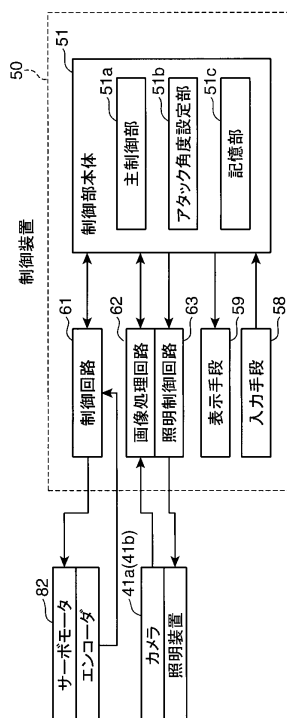
(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷装置

(57) 【要約】

【課題】生産効率を低下させることなく、クリーニング直後のペーストの転写量の増加を図り、結果として基板に転写されるペーストの転写量を一定に保つことができるスクリーン印刷装置を提供する。

【解決手段】マスクシート表面にスキージを往復移動させることにより、マスクシート上のペーストを基板に転写させて印刷を行う印刷装置であって、マスクシート表面に対して所定のアタック角度にスキージを保持したまま、マスクシートに対して相対的に往復移動させるスキージユニットと、スキージを所定のアタック角度に設定して印刷動作を制御する制御手段と、マスクシートに付着したペーストを除去するクリーニング手段と、を備えており、前記制御手段は、クリーニング手段によりマスクシートのクリーニングが終了した後、アタック角度を通常印刷角度よりもペーストの転写量を増大させる初期印刷角度に設定して印刷を行うように構成する。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板とマスクシートとを重ね合わせた状態で、このマスクシート表面にスキージを当接させて前記スキージを往復移動させることにより、マスクシート上のペーストを基板に転写させて印刷を行う印刷装置であって、

前記マスクシート表面に対する前記スキージのアタック角度を調節可能に前記スキージを保持するとともに、前記マスクシートに対して相対的に往復移動可能に設けられるスキージユニットと、

前記アタック角度が所定角度となるように設定して印刷動作を制御する制御手段と

印刷後のマスクシートに付着したペーストを除去するクリーニング手段と、

を備えており、

前記制御手段は、前記クリーニング手段によりマスクシートのクリーニングが終了した後、前記アタック角度を通常印刷角度よりもペーストの転写量を増大させる初期印刷角度に設定して印刷を行うことを特徴とするスクリーン印刷装置。

**【請求項 2】**

前記制御手段は、前記アタック角度を前記初期印刷角度に設定した後、所定枚数目の基板を印刷する際に、前記アタック角度を通常印刷角度に設定して印刷を行う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】**

前記制御手段は、前記アタック角度を前記初期印刷角度に設定した後、基板毎にアタック角度を前記初期印刷角度から前記通常印刷角度に漸次段階的に設定して印刷を行う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。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、プリント基板等の回路基板にクリーム半田等のペーストを塗布するスクリーン印刷装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、印刷ステージ上にセットした回路基板とマスクシートとを重ね合わせた状態で、マスクシート上に供給されるクリーム半田、導電ペースト等のペーストをスキージによりマスク上で移動（ローリング）させることにより、マスクシートに形成された開口（マスク開口）を介して基板にペーストを印刷（塗布）するようにしたスクリーン印刷装置（以下、印刷機という）が一般に知られている。

**【0003】**

このような印刷機では、スキージがマスクシートに当接した状態では、マスクシート表面に対して印刷に適した所定角度（アタック角度）を有するように調節されており、スキージがこのアタック角度を維持した状態でマスクシート上を移動することにより、基板にペーストが転写され適切に印刷が行われる。

**【0004】**

そして、所定枚数の基板に対して印刷が行われると、マスクシートにペーストが付着することにより印刷状態の安定性が損なわれる虞があるため、印刷機に設けられたクリーニング装置（例えば下記特許文献 1 参照）によりマスクシートに付着したペーストの除去が行われる。そして、このマスクシートのクリーニングが行われた後、再び上記アタック角度に設定されたスキージがマスクシート上を移動して印刷が行われるようになっている。

【特許文献 1】特開平 9 - 193362 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかし、上記マスクシートのクリーニングを行った直後に印刷した基板には、ペースト

10

20

30

40

50

の転写量が少なくなるという問題がある。すなわち、マスクシートのクリーニングを行うと、マスクシートの開口部に付着したペーストが除去されるため、クリーニング前に基板に転写されるペーストの転写量に比べて、クリーニング後に基板に転写されるペーストの転写量は少なくなり印刷の品質がばらつく問題が生じる虞がある。

【0006】

この問題を解決するためには、印刷速度（スキージの移動速度）を遅く設定したり、印刷回数（スキージの往復移動回数）を増やすなど、クリーニング後のペーストの転写量を多くする方法が考えられる。しかし、これらの方法では、基板一枚を印刷するタクトタイムが長くなってしまい、生産効率が低下するという問題が生じる。

【0007】

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、生産効率を低下させることなく、クリーニング直後のペーストの転写量の増加を図り、結果として基板に転写されるペーストの転写量を一定に保つことができるスクリーン印刷装置を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明にかかるスクリーン印刷装置は、基板とマスクシートとを重ね合わせた状態で、このマスクシート表面にスキージを当接させて前記スキージを往復移動させることにより、マスクシート上のペーストを基板に転写させて印刷を行う印刷装置であって、前記マスクシート表面に対する前記スキージのアタック角度を調節可能に前記スキージを保持するとともに、前記マスクシートに対して相対的に往復移動可能に設けられるスキージユニットと、前記アタック角度が所定角度となるように設定して印刷動作を制御する制御手段と印刷後のマスクシートに付着したペーストを除去するクリーニング手段と、を備えており、前記制御手段は、前記クリーニング手段によりマスクシートのクリーニングが終了した後、前記アタック角度を通常印刷角度よりもペーストの転写量を増大させる初期印刷角度に設定して印刷を行うことを特徴としている。

20

【0009】

上記スクリーン印刷装置によれば、マスクシートのクリーニングが終了した後、スキージのアタック角度が、通常印刷状態で設定される通常印刷角度よりもペーストの転写量が大きい初期印刷角度に設定されて印刷が行われるため、クリーニング直後の基板に対し、通常印刷時に比べて多量のペーストが転写される。したがって、クリーニングによりマスクシートの開口部に付着したペーストが除去されることにより、ペーストの転写量が低下するクリーニング直後の状態であっても十分なペーストが転写され、結果的にクリーニング前に基板に転写されるペーストの転写量と、クリーニング直後に基板に転写されるペーストの転写量とを一定に保つことができる。したがって、スキージのアタック角度を変えることにより転写量を大きくして印刷を行うため、生産効率を低下させることなく、安定した印刷結果を得ることができる。

30

【0010】

また、前記制御手段は、前記アタック角度を前記初期印刷角度に設定した後、所定枚数の基板を印刷する際に、前記アタック角度を通常印刷角度に設定して印刷を行うものであってもよい。

40

【0011】

この構成によれば、クリーニング直後において、ペーストの転写量が低下する所定枚数の基板に対してスキージを初期印刷角度に設定して印刷を行うことにより、この所定枚数の基板に対してペーストの転写量を増やして印刷を行うことができる。したがって、結果として、クリーニング前後におけるペーストの転写量を一定に保つことができる。

【0012】

また、前記制御手段は、前記アタック角度を前記初期印刷角度に設定した後、基板毎にアタック角度を前記初期印刷角度から前記通常印刷角度に漸次段階的に設定して印刷を行うものであってもよい。

50

## 【0013】

この構成によれば、スキージのアタック角度を漸次段階的に設定することにより、クリーニング後の基板毎にペーストの転写量の増加量を段階的に調節して印刷を行うことができる。したがって、基板毎に適切な量のペーストを転写して印刷状態を効果的に安定させることができる。

## 【発明の効果】

## 【0014】

本発明のスクリーン印刷装置によれば、生産効率を低下させることなく、クリーニング直後のペーストの転写量の増加を図り、結果として基板に転写されるペーストの転写量を一定に保つことができる。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0015】

本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

## 【0016】

図1及び図2は、本発明に係るスクリーン印刷装置を概略的に示しており、図1は側面図で、図2は正面図でそれぞれスクリーン印刷装置を示している。

## 【0017】

これらの図に示すように、スクリーン印刷装置（以下、印刷装置と略す）の基台1上には、印刷ステージ3が設けられ、この印刷ステージ3を挟んで両側にプリント基板W（以下、基板Wと略す）を印刷ステージ3上に搬入および搬出するための上流側コンベア2Aおよび下流側コンベア2Cが搬送ラインに沿って配置されている。

20

## 【0018】

なお、以下の説明では、これらコンベア2A、2Cによる基板Wの搬送方向（搬送ラインの方向）をX軸方向、これと水平面上で直交する方向をY軸方向、X軸およびY軸方向の双方に直交する方向をZ軸方向として説明を進める。

## 【0019】

印刷ステージ3は、基板Wを保持してこれを後記マスクシート25に対してその下側から位置決めするもので、主に後述するメインコンベア2B、昇降テーブル18およびクランプ機構4等により構成されている。

## 【0020】

この印刷ステージ3は、4軸ユニット10に支持されており、同ユニット10の作動によりX軸、Y軸、Z軸およびR軸（Z軸回りの回転）に移動するようになっている。

30

## 【0021】

詳しく説明すると、基台1上には、水平面内においてY軸方向に沿ってレール11が配設されるとともに、このレール11にY軸テーブル12がスライド自在に取り付けられている。そして、基台1上に設けられたボールネジ（図示省略）がY軸テーブル12に連結され、このボールネジが駆動されることによりY軸テーブル12が基台1に対しY軸方向に移動するように構成されている。

## 【0022】

Y軸テーブル12上にはX軸方向に沿ってレール13が配設されるとともに、このレール13にX軸テーブル14がスライド自在に取り付けられる。そして、Y軸テーブル12上に設けられたボールネジ（図示省略）がX軸テーブル14に連結され、このボールネジが駆動されることによりX軸テーブル14がY軸テーブル12に対しX軸方向に移動するように構成されている。

40

## 【0023】

X軸テーブル14には鉛直線（Z軸方向）の軸線回りに回転自在にR軸テーブル16が設けられており、このR軸テーブル16が図外の駆動手段によりX軸テーブル14に対してZ軸回りに回転駆動されるようになっている。

## 【0024】

R軸テーブル16にはスライド支柱17が上下方向（Z軸方向）に沿ってスライド自在

50

に取り付けられるとともに、このスライド支柱 17 の上部に昇降テーブル 18 が取り付けられている。そして、昇降テーブル 18 と R 軸テーブル 16 との間にボールネジ 19 が設けられ、このボールネジ 19 が駆動されることにより昇降テーブル 18 がスライド支柱 17 によりガイドされながら R 軸テーブル 16 に対し Z 軸方向（上下方向）に移動するように構成されている。

【0025】

このように 4 軸ユニット 10 は、上記各テーブル 12, 14, 16, 18 を個別に駆動することにより印刷ステージ 3 を X 軸、Y 軸、Z 軸および R 軸（Z 軸回りの回転）に移動させるように構成されている。

【0026】

昇降テーブル 18 上には、X 軸方向に沿って一对のメインコンベア 2B が設けられるとともに、クランプ機構 4、位置決め機構 5 および載置テーブル 20 等が設けられている。なお、上記の通り、当実施形態では、これら昇降テーブル 18、メインコンベア 2B 等により、基板 W を保持するための上記印刷ステージ 3 が構成されている。

10

【0027】

メインコンベア 2B は、昇降テーブル 18 の昇降に伴いこれと一体に移動し、昇降テーブル 18 が所定の位置にセットされた状態で、上流側コンベア 2A および下流側コンベア 2C に対して X 軸方向に並ぶように構成されている。そして、このように昇降テーブル 18 が所定の位置にセットされることにより上流側コンベア 2A から印刷ステージ 3（メインコンベア 2B）への基板 W の搬入、および印刷ステージ 3 から下流側コンベア 2C への

20

【0028】

クランプ機構 4 は、作業中、基板 W を固定的に保持するもので、Y 軸方向に接離可能な一对のクランプ片 4a を有し、これらクランプ片 4a により基板 W を Y 軸方向両側から挟み込むことにより固定するように構成されている。このクランプ機構 4 はエアシリンダを駆動源とし、このエアシリンダの作動によりクランプ片 4a が互いに接近したクランプ状態と、両クランプ片 4a が互いに離間したクランプ解除状態とに切換えられるように構成されている。

【0029】

位置決め機構 5 は、詳しく図示していないが、上記クランプ機構 4 により基板 W をクランプするに先立ち、基板 W の撓み等を規制して基板 W を位置決めするものである。

30

【0030】

載置テーブル 20 は、メインコンベア 2B 上の基板 W をその下側から持上げることにより基板 W を支持するものである。この載置テーブル 20 は、スライド支柱 21 により昇降テーブル 18 上に昇降可能に支持されるとともに、同テーブル 20 と昇降テーブル 18 との間に設けられるボールネジ（図示省略）に連結されている。そして、このボールネジが駆動されることにより昇降テーブル 18 に対して Z 軸方向（上下方向）に移動するように構成されている。

【0031】

一方、印刷ステージ 3 等の上方には、マスク保持ユニット 6、スキージユニット 7、撮像ユニット 8 およびクリーナー 9 等が配置されている。

40

【0032】

マスク保持ユニット 6 は、マスクシート 25 を保持するものである。このマスク保持ユニット 6 は、図 3 および図 4 に示すように、基台 1 上に支持される高架状の一对のフレーム 30 にそれぞれ固定されるマスク支持台 26 を有し、これらマスク支持台 26 に設けられたマスククランプ 27 によってマスクシート 25 の枠部をクランプすることにより、前記印刷ステージ 3 の上方において、マスクシート 25 を水平に張り渡した状態で保持するように構成されている。

【0033】

撮像ユニット 8 は、基板 W およびマスクシート 25 を撮像するためのもので、マスク保

50

持ユニット 6 の下側に設けられている。

【 0 0 3 4 】

撮像ユニット 8 は、マスク認識カメラ 4 1 a および基板認識カメラ 4 1 b を一体的に備えたカメラヘッド 4 0 と、このカメラヘッド 4 0 を移動させる駆動機構とを有しており、前記カメラヘッド 4 0 を X 軸方向および Y 軸方向に平面的に移動させることによりマスクシート 2 5 および基板 W を撮像するように構成されている。

【 0 0 3 5 】

具体的には、前記各フレーム 3 0 の下面には、それぞれ Y 軸方向に延びる一对のレール 3 5 が設けられ、これらレール 3 5 に X 軸方向に延びるビーム 3 6 が移動可能に装着されるとともに、フレーム 3 0 に支持され、かつモータ 3 7 により回転駆動されるボールネジ 3 8 がこのビーム 3 6 の図外のナット部分に螺合挿入されている。また、ビーム 3 6 に X 軸方向に延びる一对のレール 3 9 が設けられ、これらレール 3 9 にカメラヘッド 4 0 が移動可能に装着されるとともに、ビーム 3 6 に搭載されるモータ駆動の図外のボールネジがカメラヘッド 4 0 の図外のナット部分に螺合挿入されている。すなわち、前記各ボールネジの回転に伴い、ビーム 3 6 が前記フレーム 3 0 に対して Y 軸方向に、カメラヘッド 4 0 がビーム 3 6 に対して X 軸方向にそれぞれ移動するように構成されている。

10

【 0 0 3 6 】

マスク認識カメラ 4 1 a および基板認識カメラ 4 1 b は、共に照明を備えた CCD カメラ等から構成されている。これらのカメラのうち、マスク認識カメラ 4 1 a は、マスクシート 2 5 の下面に設けられるフィデュシャルマークを撮像するとともに、必要に応じてマスクシートの汚れ等を撮像すべく上向きに設けられている。一方、基板認識カメラ 4 1 b は、基板 W に設けられるフィデュシャルマーク等の各種マークを撮像すべく下向きに設けられている。なお、これらのカメラ 4 1 a , 4 1 b は、光軸が同軸上に並ぶように上下対称にカメラヘッド 4 0 に設けられており、これによって X - Y 座標平面上の同位置で上下相異なる対象物を撮像できるようになっている。

20

【 0 0 3 7 】

クリーナー 9 は、マスクシート 2 5 をその下面側から清掃するもので、撮像ユニット 8 の前記ビーム 3 6 に一体に取付けられている。

【 0 0 3 8 】

クリーナー 9 は、図外の駆動機構により昇降駆動されるクリーニングヘッド 4 4 を有しており、清掃時には、このクリーニングヘッド 4 4 を上昇位置にセットすることにより、前記ビーム 3 6 の移動に伴いこのヘッド 4 4 をマスクシート 2 5 に摺接させて清掃を行うように構成されている。なお、詳しく図示していないが、クリーニングヘッド 4 4 は、拭き取りペーパーを巻回したロールを保持しており、このロールから引出される拭き取りペーパーによりマスクシート下面および開口部の残留ペースト等を吸い出しながら拭き取るように構成されている。

30

【 0 0 3 9 】

スキージユニット 7 は、前記マスクシート 2 5 上に供給されるクリーム半田、導電ペースト等のペーストをマスクシート 2 5 上でローリング（混練）させながら拡張するものである。

40

【 0 0 4 0 】

スキージユニット 7 は Y 軸方向および Z 軸方向に移動可能に支持されておりサーボモータにより駆動されるようになっている。具体的には、マスクシート 2 5 の上方には Y 軸方向に延びる互いに平行な一对の固定レール 3 1（図 3 参照）が設けられ、これら固定レール 3 1 に対してビーム 3 2 が横架されるとともに、サーボモータにより駆動されるボールネジ（図示省略）に対してこのビーム 3 2 が連結されている。このビーム 3 2 が Y 軸方向に沿って移動可能になっている。

【 0 0 4 1 】

そして、ビーム 3 2 に設けられた Z 軸方向の固定レール 2 2（図 2 参照）にスキージユニット 7 が装着されるとともにサーボモータ 2 3 により回転駆動されるボールネジ 2 4 に

50

連結されている。これにより、スキージユニット7がビーム32と一体的にY軸方向に移動するとともに、ビーム32に対してスキージユニット7がZ軸方向に移動するようになっている。

【0042】

図5～図6は、スキージユニット7の具体的な構成を示している。

【0043】

これらの図に示すように、スキージユニット7は、スキージ86を保持するユニット部7bとこのユニット部7bを連結するヘッド部7aとを有している。このヘッド部7aは、前記固定レール22に移動可能に装着されるベース部70a(図1および図2に示す)とこれにほぼ水平に固定される水平部70bとを備えたアルミ等からなるフレーム30を有している。

10

【0044】

このフレーム30の水平部70bの下側にはスライド支柱72を介して支持板71がZ軸方向に変位可能に連結され、この支持板71と水平部70bとの間にロードセル等の圧力センサ74が介設されている。そして、この支持板71に対してサブフレーム76がY軸と平行な軸回りに揺動自在に支持されている。詳しくは、支持板71の下部(下面)に一对の垂下部71aが設けられ、これら垂下部71aに亘ってY軸方向に延びる第1支持軸75がベアリング等を介して回動自在に支持され、この第1支持軸75に対してサブフレーム76が装着されている。これによりサブフレーム76がY軸と平行な軸回りに揺動自在に支持されている。

20

【0045】

サブフレーム76には、ユニット組付部材78が回動可能に支持されるとともに、このユニット組付部材78を駆動する駆動機構が搭載されている。

【0046】

ユニット組付部材78はX軸方向に細長い長方形の板状部材であって、その長手方向途中部分に突設された一对の連結部78aを介してサブフレーム76に回動可能に支持されている。詳しくは、X軸方向に延びる第2支持軸77がベアリング等を介してその軸回りに回転可能な状態で前記サブフレーム76に支持され、この第2支持軸77の両端部位にユニット組付部材78の連結部78aがそれぞれ固定されることによりサブフレーム76に対してユニット組付部材78が揺動自在に支持されている。

30

【0047】

なお、この実施形態では、第1支持軸75に回動可能に支持される部分、すなわちサブフレーム76、ユニット組付部材78、後記スキージ86、ギアボックス80およびサーボモータ82等がユニット部7bに相当する。

【0048】

図5に示すようにサブフレーム76には後述するギアボックス80が一体に組付けられており、第2支持軸77の一端部(同図の左側の端部)は、このギアボックス80を貫通して外部に突出している。従って、ユニット組付部材78の各連結部78aはサブフレーム76およびギアボックス80の両側で第2支持軸77に対して固定されている。

【0049】

第2支持軸77のうちギアボックス80内に挿入されている部分には伝動ギア(不図示)が固定されており、この伝動ギアがギアボックス80内に支持されたアイドルギア(不図示)に噛合している。そして、ギアボックス80の側面に駆動源としてのサーボモータ82が固定され、このサーボモータ82の出力軸(駆動軸)が前記ギアボックス80内に挿入されるとともに当該部分に前記アイドルギアに噛合する駆動ギアが装着されている。すなわち、サーボモータ82、上記各ギアおよび第2支持軸77等により上記駆動機構が構成されており、サーボモータ82が作動すると、その回転駆動力が各ギア等を介して第2支持軸77に伝達され、これによってユニット組付部材78が第2支持軸77回りに回転駆動されるようになっている。

40

【0050】

50

ユニット組付部材 78 には、スキージ 86 が着脱自在に組付けられている。具体的には、ユニット組付部材 78 には、スキージホルダ 87 が取り付けられており、このスキージホルダ 87 にスキージ 86 が保持されている。そして、スキージホルダ 87 に設けられた一対のねじ軸をユニット組付部材 78 に形成された案内溝 78b に通し、さらにスキージホルダ 87 をユニット組付部材 78 に重ね合わせた状態で、前記各ねじ軸にナット部材 88 が螺合装着されることにより、ユニット組付部材 78 に対して固定されている。

【0051】

スキージ 86 は、例えば硬質ウレタン、あるいはステンレスからなる X 軸方向に細長い板状部材で、同図に示すように、同様に X 軸方向に細長い前記スキージホルダ 87 に重ね合わされた状態で当該ホルダ 87 に固定されている。

10

【0052】

スキージホルダ 87 の長手方向両端には、横漏れ防止板 89 がそれぞれ設けられており、印刷作業時には、スキージ 86 側方 (X 軸方向外側) へのペーストの流動 (漏れ) がこの横漏れ防止板 89 により防止されるようになっている。

【0053】

このようにスキージ 86 は、ユニット組付部材 78 が第 2 支持軸 77 回りに回転駆動されることにより、マスクシート 25 に対して所定の角度に傾斜した姿勢で保持される。具体的には、ヘッド部 7a の進行方向に対して前傾した姿勢でセットされ、例えば、図 6 に示すように、ヘッド部 7a が右側に移動する場合には、図 6 の実線で示すようにスキージ 86 が右側に前傾した姿勢にセットされる。すなわち、スキージ 86 は、マスクシート 25 に対して所定のアタック角度に設定される。ここで、アタック角度とは、マスクシート 25 とスキージ 86 とで形成される角度であり、このアタック角度を変更することにより、マスクシート 25 の開口部から押し出されるペーストの転写量を変更することができる。そして、ユニット組付部材 78 が第 2 支持軸 77 回りの回転駆動が制御されることによりアタック角度が設定できるようになっており、印刷時において、基板 W へのペーストの転写量が最適となるようにアタック角度が設定される。なお、本実施形態におけるアタック角度は、後述するように、通常印刷時における通常印刷角度 とクリーナー 9 によるクリーニング後に設定される初期印刷角度 n とに設定されるように構成されている。

20

【0054】

図 7 は、上記印刷装置の制御系をブロック図で概略的に示している。

30

【0055】

この印刷装置には、上述した各種ユニットの駆動を統括的に制御する同図に示すような制御装置 50 が設けられている。この制御装置 50 は、制御部本体 51、キーボード・マウス等の入力手段 58、液晶モニタ等の表示手段 59、制御回路 61、画像処理回路 62、照明制御回路 63 等を備えている。

【0056】

制御部本体 51 は、論理演算を実行する周知の CPU、その CPU を制御する種々のプログラムなどを予め記憶する ROM、装置動作中に種々のデータを一時的に記憶する RAM、種々のプログラムや OS、さらに生産プログラム等の各種データを記憶する HDD および I/O コントローラ (I/O C) 等を備えており、機能構成として、主制御部 51a、アタック角度設定部 51b、記憶部 51c を有している。

40

【0057】

主制御部 51a は、予め記憶されたプログラムに従って一連の印刷処理を実行すべく制御回路 61 を介して各種ユニットのモータ等を統括的に制御するとともにこの印刷処理において必要な各種演算を行うものである。具体的には、前記入力手段 58 および表示手段 59 が接続されるとともに、各種モータ等を制御するための制御回路 61、前記カメラ 41a、41b の画像処理回路 62 および照明制御回路 63 等が接続されており、各ユニットの動作がこれらを介して主制御部 51a により制御されるようになっている。

【0058】

なお、同図では、サーボモータとして便宜上、第 2 支持軸 77 を駆動するサーボモータ

50



8 2 等のみ図示しているが、ここには、これ以外の各種ユニットを駆動するもの、例えば、クリーナー 9 を駆動させるモータ、カメラヘッド 4 0 を X 軸方向に駆動する不図示のモータ、撮像ユニット 8 のモータ 3 7、4 軸ユニット 1 0 の X 軸、Y 軸、Z 軸および R 軸の各駆動装置、上流側コンベア 2 A、下流側コンベア 2 C、メインコンベア 2 B、スキージ 8 6 の昇降装置等の各種アクチュエータが含まれ、さらに各種アクチュエータがモータ駆動のものでは当該モータが、空気圧シリンダを駆動源とするものにおいては空気圧回路途中の電動切換弁がそれぞれ含まれる。

【 0 0 5 9 】

前記アタック角度設定部 5 1 b は、印刷状況に応じてマスクシート 2 5 からのペーストの転写量が結果として一定となるようにアタック角度を適宜設定し、スキージ 8 6 がマスクシート 2 5 に対して所定のアタック角度になるように第 2 支持軸 7 7 を駆動制御するものである。すなわち、後述する制御部本体 5 1 の記憶部 5 1 c には、アタック角度に関するデータが格納されており、この記憶部 5 1 c からアタック角度を読み出してスキージ 8 6 を所定のアタック角度に設定する。

10

【 0 0 6 0 】

具体的には、記憶部 5 1 c には、通常印刷時におけるアタック角度、すなわち通常印刷角度、及び、クリーナー 9 によるマスクシート 2 5 のクリーニングを実施した後、所定枚数の基板 W を印刷する際の基板 W それぞれのアタック角度、すなわち初期印刷角度  $n$  ( $n = 1, 2, 3 \dots$ ) のデータが格納されている。したがって、アタック角度設定部 5 1 b は、通常印刷時には、通常印刷角度 を記憶部 5 1 c から読み出してスキージ 8 6 のアタック角度を通常印刷角度 に設定し、クリーニングを実行した後は、クリーニング後  $n$  枚目の基板 W と対応する初期印刷角度  $n$  を記憶部 5 1 c から読み出してスキージ 8 6 のアタック角度を初期印刷角度  $n$  に設定する。

20

【 0 0 6 1 】

ここで、マスクシート 2 5 のクリーニング後は、マスクシート 2 5 の開口部に付着したペーストが除去されるため、通常印刷角度 で印刷を行うと基板 W へのペーストの転写量がクリーニング前の転写量に比べて結果として少なくなる。そのため、基板 W へのペーストの転写量を結果として一定とするために、クリーニング後のアタック角度は、通常印刷時のアタック角度に比べて小さくしてペーストの転写量を大きくする必要がある。すなわち、初期印刷角度  $n$  は、通常印刷角度 に比べて小さい値に設定される。そして、クリーニング実行後 1 枚目の基板 W に対しては、通常印刷角度 に比べて小さい初期印刷角度 1 に設定され、クリーニング実行後 2 枚目の基板 W に対しては、マスクシート 2 5 へのペーストの付着状態を考慮して通常印刷角度 よりも小さいが初期印刷角度 1 よりも大きい初期印刷角度 2 に設定される。すなわち、本実施形態では、初期印刷角度 1, 2  $\dots$   $n$  は、この順に大きい値となるように設定されている。すなわち、初期印刷角度  $n$  は、通常印刷角度 に漸次段階的に近づく値となっている。

30

【 0 0 6 2 】

記憶部 5 1 c は、上記の通りアタック角度に関するデータや、基板 W の生産枚数に関するデータ、クリーニング後の基板 W の印刷枚数に関するデータ、生産プログラム、各ユニットの駆動条件関連情報、マスクシート 2 5 関連情報、基板関連情報等、この印刷装置の作業に必要な各種データを格納するものである。

40

【 0 0 6 3 】

次に、上記制御装置 5 0 による基板 W の印刷動作制御について図 8 ~ 図 1 0 のフローチャートに従って説明する。

【 0 0 6 4 】

図 8 は、一連の印刷動作の制御を時系列的に示したフローチャートである。

【 0 0 6 5 】

この印刷装置において生産が開始されると、まず、適当な生産プログラムが読み込まれ、基板 W の生産枚数を記憶するカウンタ P がリセット ( $P = 0$ ) される (ステップ S 1、S 2)。

50

## 【0066】

そして、上流側コンベア2Aから搬送された基板Wがメインコンベア2B上に載置されることにより基板Wが搬入され(ステップS3)、クランプ機構4により基板Wが固定される。具体的には、載置テーブル20を上昇させることによりメインコンベア2Bに搬入された基板Wを持ち上げ、位置決め機構5により基板Wを位置決めしながらクランプ機構4により基板Wを挟み付けることにより行う(ステップS4)。

## 【0067】

次に、基板認識カメラ41b及びマスク認識カメラ41aにより、基板Wのフィデュシアルマークとマスクシート25のフィデュシアルマークを撮像することにより、画像処理回路62を介してマークを認識し(ステップS5、S6)、基板Wとマスクシート25の位置合わせが行われる(ステップS7)。すなわち、4軸ユニット10を作動させて印刷ステージ3と一体に基板Wを上昇させ、これによりマスクシート25に対してその下側から基板Wを重装する(ステップS4)。この際、ステップS5、S6でのフィデュシアルマークの認識結果に基づきマスクシート25と基板Wとの相対的な位置関係を求め、この位置関係に基づき4軸ユニット10等を駆動制御することによりマスクシート25に対して基板Wを位置決めする。

## 【0068】

次に、ステップS8の印刷動作について説明する。ここで、図9は、ステップS8のサブルーチンを示すフローチャートである。この処理では、マスクシート25のクリーニング実行後、X枚目まで初期印刷角度  $n$  ( $n = 1, 2, 3 \dots X$ ) で印刷を行う場合、すなわち、初期印刷運転設定数Xとした場合について説明する。

## 【0069】

まず、前記基板Wがクリーナー9によりクリーニングが実施されたか否かが判断される(ステップS21)。具体的には、クリーニング実行済フラグEにより判断され、フラグEが立っていない場合( $E = 0$ )には、通常時における印刷であると判断されてステップS21においてNOの方向に進み、スキージ86のアタック角度は通常印刷角度 に設定される。すなわち、アタック角度設定部51bは、記憶部51cから通常印刷角度 を読み出し、第2支持軸を回転駆動させてスキージ86のアタック角度を通常印刷角度 に設定する。

## 【0070】

また、クリーニング実行済フラグEが立っている場合( $E = 1$ )には、クリーニング実行後の印刷であると判断されてステップS21においてYESの方向に進み、クリーニング実行後の基板Wが初期印刷運転設定数X以下か否かが判断される。具体的には、クリーニング実行後に印刷した基板Wの枚数を記憶するカウンタCと、初期印刷運転設定数Xとが比較される(ステップS22)。ここで、仮にカウンタCが初期印刷運転設定数X以下の場合、すなわち、マスクシート25に位置決めされた基板Wがクリーニング後、C枚目( $C \leq X$ )の場合には、ステップS22においてYESの方向に進み、アタック角度が初期印刷角度  $c$  に設定される(ステップS23)。そして、カウンタCがC+1とされ、クリーニング実行後に印刷した基板Wの枚数がカウントされる(ステップS24)。また、ステップS22において、カウンタCが初期印刷運転設定数Xよりも大きい場合、すなわち、マスクシート25に位置決めされた基板Wがクリーニング後C枚目( $C > X$ )の場合には、ステップS22において、NOの方向に進み、クリーニング実行済フラグEが取り消され( $E = 0$ )、スキージ86のアタック角度は通常印刷角度 に設定される(ステップS27、S28)。

## 【0071】

そして、スキージ86のアタック角度  $n$  が設定されると、サーボモータ23を駆動制御することによりスキージ86をマスクシート25に当接させて印刷が行われる。すなわち、スキージ86とマスクシート25との圧力(印圧)を制御しながら、スキージ86をマスクシート25表面に沿って駆動させることにより印刷が行われ(ステップS25、S26)、一連の印刷動作は終了する。

10

20

30

40

50

## 【0072】

このようにして図8のステップS8における印刷動作が終了すると、4軸ユニット10を作動させて印刷ステージ3と一体に基板Wを下降させて、マスクシート25から基板Wを離間させる版離れ動作が行われ(ステップS9)、クランプ機構4を解除して基板Wの固定が解除される(ステップS10)。そして、印刷された基板Wは、メインコンベア2Bから下流側コンベア2Cに搬送され、基板Wの搬出動作が行われる(ステップS11)。

## 【0073】

次に、ステップS12により、定期的にクリーニング動作が行われる。ここで、図10はクリーニング動作のサブルーチンを示すフローチャートである。

10

## 【0074】

図10のステップ31において、マスクシート25のクリーニングを行うか否かが判断される。具体的には、所定枚数の基板Wを生産したか否か等の条件により判断され、マスクシート25のクリーニングを実行する条件を満たしている場合には、ステップ31においてYESの方向に進み、クリーニング動作が開始される(ステップS32)。具体的には、ビーム36を駆動制御することによりこれと一体にクリーナー9をY軸方向に往復移動させながらクリーニングヘッド44をマスクシート25に対してその下側から摺接させることによつて行う。そして、クリーニング実行後の基板Wの枚数を示すカウンタCがC=1とされるとともに、クリーニング実行済フラグEが立てられ(E=1)(ステップS33)、クリーニング動作は終了する。また、クリーニングを実行する条件を満たしていない場合には、ステップS31においてNOの方向に進み、クリーニングは実行されずにクリーニング動作は終了する。

20

## 【0075】

このようにステップS12のクリーニング動作処理が行われた後、基板Wの生産枚数におけるカウンタPをP+1とし(ステップS13)、生産枚数Pと生産予定枚数との比較が行われる(ステップS14)。そして、生産予定枚数を満たしていない場合には、ステップS14においてNOの方向に進み、上述のステップS3からの処理が繰り返され、生産予定枚数を満たしている場合には、生産は終了する。

## 【0076】

このように、本発明に係るスクリーン印刷装置によれば、マスクシート25のクリーニングが終了した後、スキージ86のアタック角度が、通常の印刷状態で設定される通常印刷角度よりもペーストの転写量が大きい初期印刷角度に設定されて印刷が行われるため、クリーニング直後の基板Wに対し、通常印刷時に比べて多量のペーストが転写される。したがって、クリーニングによりマスクシート25の開口部に付着したペーストが除去されることにより、ペーストの転写量が低下するクリーニング直後の状態であっても十分なペーストが転写され、クリーニング前に基板Wに転写されるペーストの転写量と、クリーニング直後に基板Wに転写されるペーストの転写量とを結果として一定に保つことができる。したがって、生産効率を低下させることなく、安定した印刷結果を得ることができる。

30

## 【0077】

また、上記実施形態では、クリーニング後の基板Wそれぞれに対して、初期印刷角度nを漸次段階的に設定する例について説明したが、この初期印刷角度nをクリーニング後の基板N枚目まで角度(は、<とする固定値)として印刷するものであつてもよい。この場合であっても、通常印刷角度に対して転写量が大きい初期印刷角度とすることで、クリーニング後の転写量が少なくなることにより印刷の品質がばらつく問題を回避することができる。

40

## 【0078】

また、上記実施形態では、クリーニング後の基板X枚目(初期印刷運転設定数X)までを初期印刷角度nで印刷する例について説明したが、初期印刷運転設定数Xについては特に限定しない。例えば、クリーニング後1枚目の基板のみを初期印刷角度1で印刷し、2枚目以降は通常印刷角度で印刷するものであつてもよい。

50

## 【0079】

また、上記実施形態では、初期印刷角度  $n$  について予めインプットされた記憶部 51c の初期印刷角度  $n$  のデータを用いる例について説明したが、各基板  $W$  毎にオペレータにより入力される初期印刷角度  $n$  の入力値を用いるのもであってもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0080】

【図1】本発明に係るスクリーン印刷装置を示す側面図である。

【図2】上記スクリーン印刷装置を示す正面図である。

【図3】上記スクリーン印刷装置を示す斜視図である。

【図4】上記スクリーン印刷装置のクリーナー部分を示す斜視図である。

10

【図5】上記スクリーン印刷装置のスキージユニットを示す斜視図である。

【図6】上記スキージユニットの側面図である。

【図7】上記スクリーン印刷装置の制御系を示すブロック図である。

【図8】上記スクリーン印刷装置の全体動作を示すフローチャートである。

【図9】上記スクリーン印刷装置の印刷動作のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図10】上記スクリーン印刷装置のクリーニング動作のサブルーチンを示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

## 【0081】

20

7 スキージユニット

9 クリーナー

25 マスクシート

50 制御装置

51 制御部本体

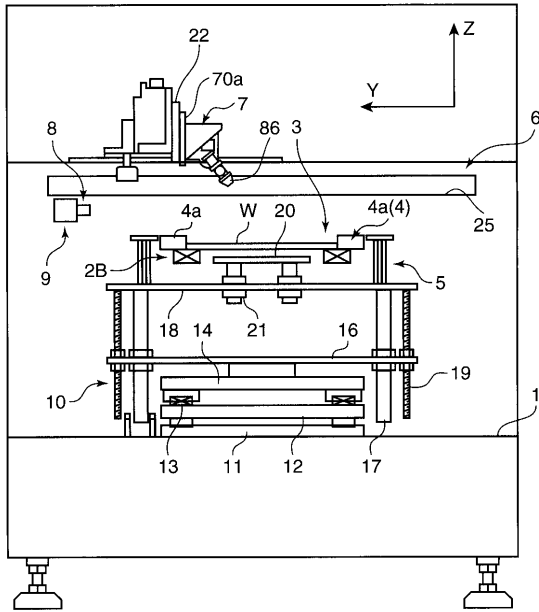
51a 主制御部

51b アタック角度設定部

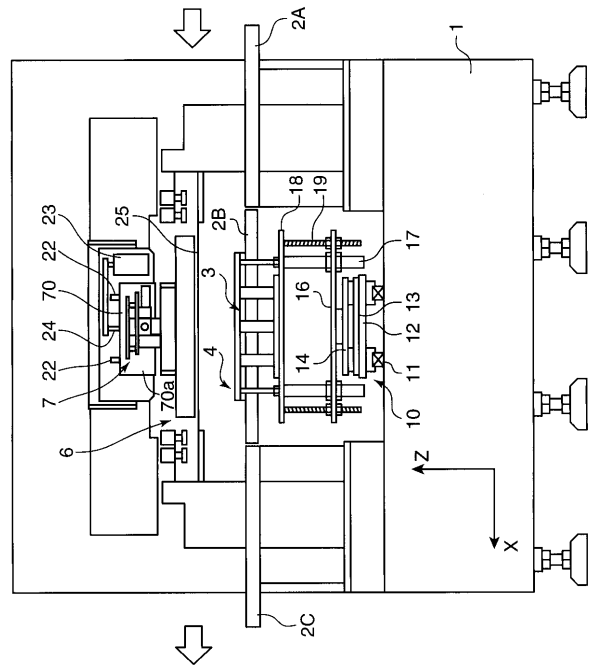
51c 記憶部

86 スキージ

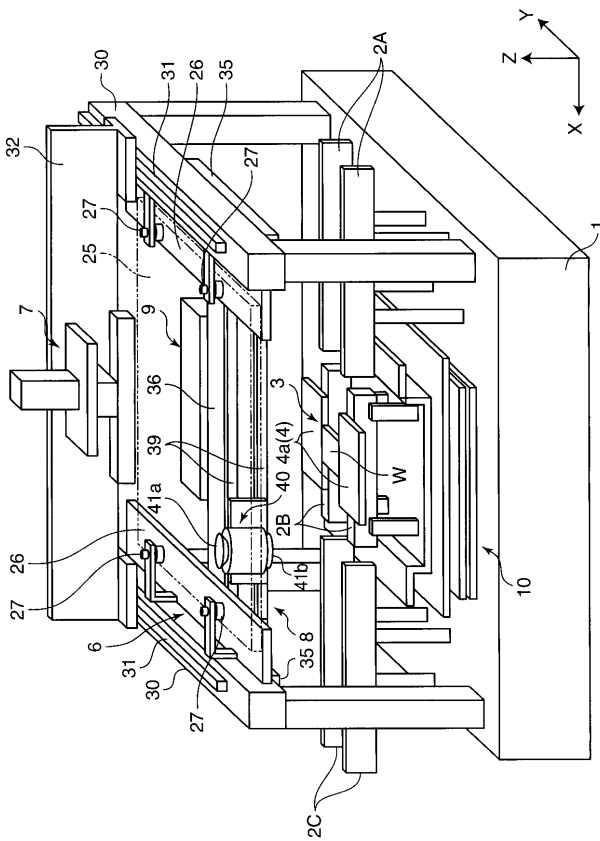
【 図 1 】



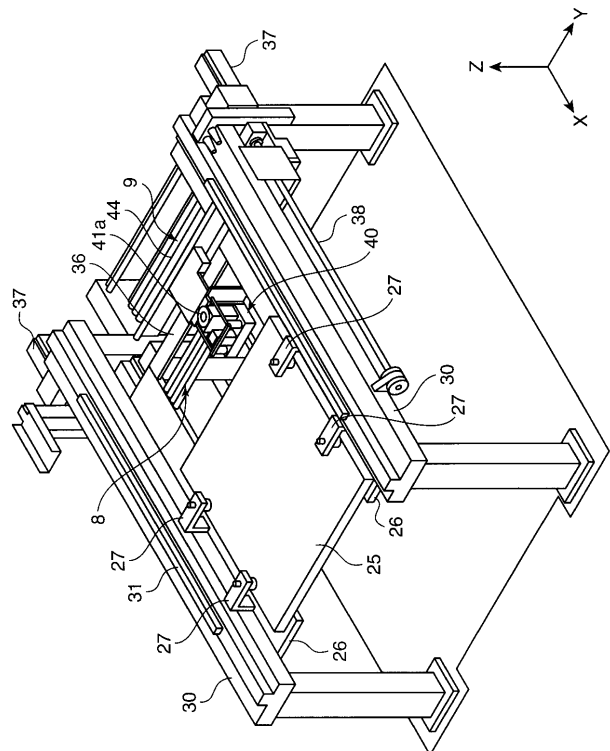
【 図 2 】



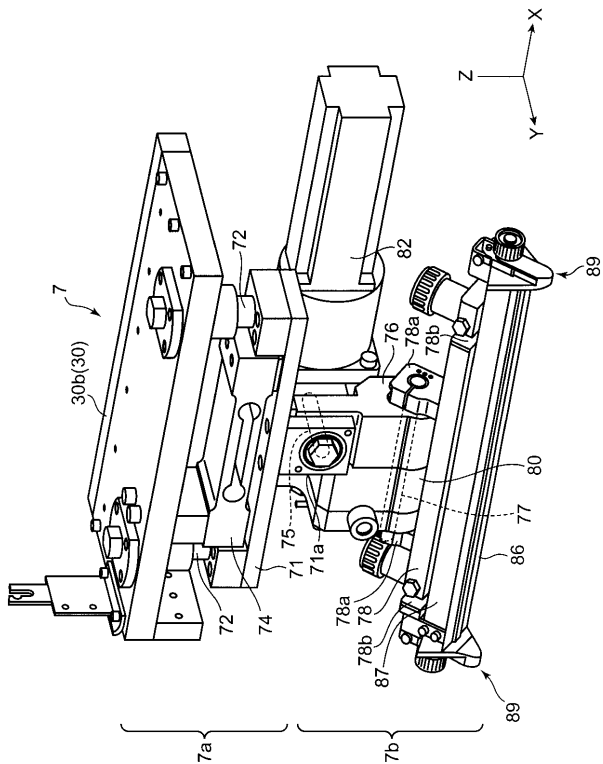
【 図 3 】



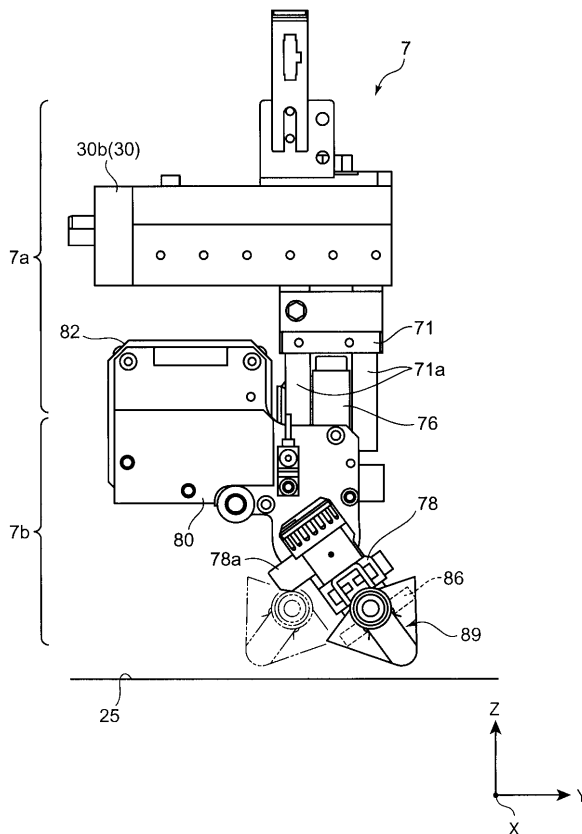
【 図 4 】



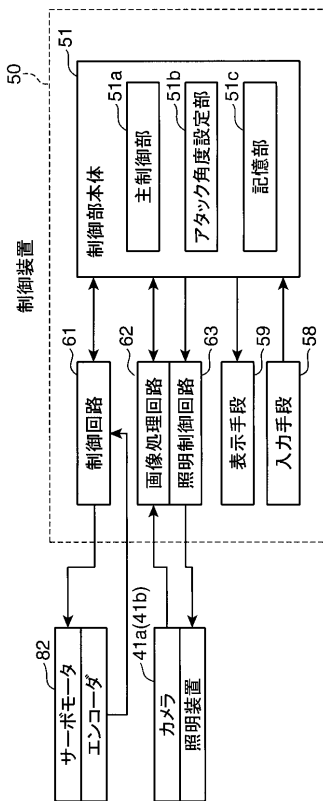
【図5】



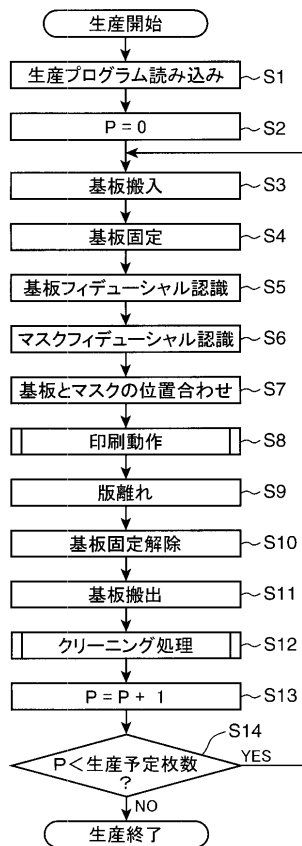
【図6】



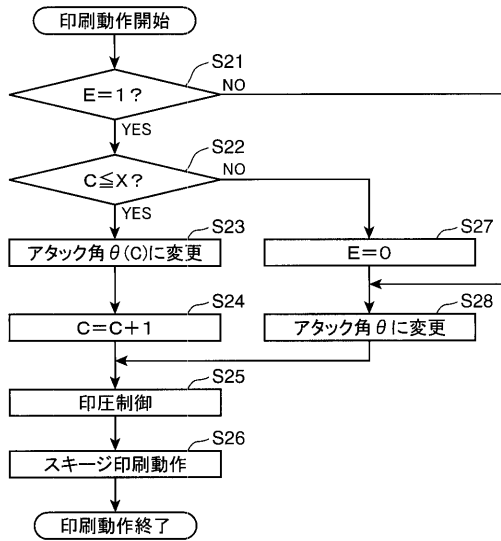
【図7】



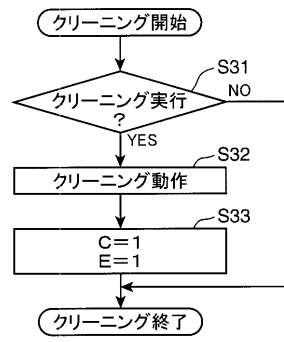
【図8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C035 AA06 FA22 FA31 FB24 FC08 FD01 FD05 FD15 FD37 FD43  
FD44  
5E319 AA03 BB05 CC33 CD29 GG20