

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3689706号
(P3689706)

(45) 発行日 平成17年8月31日(2005.8.31)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 4 1 F 15/42
B 4 1 F 15/08
B 4 1 F 15/40
B 4 1 M 1/12
H 0 5 K 3/34B 4 1 F 15/42
B 4 1 F 15/08 3 O 3 E
B 4 1 F 15/40 B
B 4 1 M 1/12
H 0 5 K 3/34 5 O 5 C

請求項の数 2 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-273467 (P2003-273467)
 (22) 出願日 平成15年7月11日(2003.7.11)
 (62) 分割の表示 特願平9-510127の分割
 原出願日 平成8年8月30日(1996.8.30)
 (65) 公開番号 特開2004-1555 (P2004-1555A)
 (43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)
 審査請求日 平成15年7月15日(2003.7.15)
 (31) 優先権主張番号 特願平7-220947
 (32) 優先日 平成7年8月30日(1995.8.30)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願平7-244847
 (32) 優先日 平成7年9月22日(1995.9.22)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願平7-298448
 (32) 優先日 平成7年11月16日(1995.11.16)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100062144
 弁理士 青山 稔
 (74) 代理人 100086405
 弁理士 河宮 治
 (74) 代理人 100091524
 弁理士 和田 充夫
 (72) 発明者 高橋 賢
 山梨県中巨摩郡昭和町河西638-4 み
 ないハイツ105
 (72) 発明者 近久 直一
 山梨県甲府市山宮町3196-10
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷方法及びスクリーン印刷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クリーム半田をスキージを使用して基準印刷速度でスクリーン印刷するスクリーン印刷方法において、

印刷作業中に印刷待機時間が発生した場合に、上記印刷待機時間を測定し、

上記印刷待機が解除されて印刷を再開するとき、所定時間以上の印刷待機の有無を判定し、上記所定時間以上の印刷待機が無ければ上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行い、上記所定時間以上の印刷待機が有れば、上記印刷待機時間に応じて、上記基準印刷速度より小さい上記調整印刷速度により上記スキージを移動させて、スクリーンマスクに待機時間中に載置されていたクリーム半田でスクリーン印刷を行い、所定時間後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにしたスクリーン印刷方法。

10

【請求項2】

クリーム半田をスキージを使用して基準印刷速度でスクリーン印刷するスクリーン印刷方法において、

印刷作業中に印刷待機時間が発生した場合に、上記印刷待機時間を測定し、

上記印刷待機が解除されて印刷を再開するとき、所定時間以上の印刷待機の有無を判定し、上記所定時間以上の印刷待機が無ければ上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行い、上記所定時間以上の印刷待機が有れば、上記印刷待機時間に応じて、上記基準印刷速度より小さい上記調整印刷速度により上記スキージを移動させて、スクリーンマスクに待機時間中に載置されていたクリーム半田でスクリーン印刷を行い、所定枚数の基板をスクリー

20

ン印刷した後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにしたスクリーン印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は主として、クリーム半田および厚膜回路形成用ペーストなどの印刷用ペーストを、プリント基板などの電子回路形成用基板に印刷するスクリーン印刷方法及びスクリーン印刷装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

10

近年、スクリーン印刷装置は、電子部品の回路実装工程におけるクリーム半田印刷工程などに使用されているが、電子機器の小型化に伴って電子回路形成用基板の微細化が進み、それに応じてクリーム半田などの高精度印刷も要求されている。

【0003】

図16は従来のスクリーン印刷装置を示している。

【0004】

被印刷物1は、位置決めステージ昇降駆動手段3により昇降可能な位置決めステージ2に位置決め固定されている。印刷時の位置決めステージ2は被印刷物1の上面がスクリーン版4の下面に当接する付近まで位置決めステージ昇降駆動手段3により持ち上げられる。

20

【0005】

左スキージ昇降駆動手段6a、右スキージ昇降駆動手段6bは両ロッドのエアシリンダが一般的で、先端にはスキージ5a、5bが取り付けられている。スキージ5a、5bの下限位置、すなわちスクリーン版4への押し込みストロークはストッパー7a、7bの位置調整で決める。水平往復移動駆動手段8の駆動源はACサーボモータが一般的で、左スキージ5a、右スキージ5bが下降してスクリーン版4の上面に当接した状態で水平移動(X方向)させて、左スキージ5a、右スキージ5bでクリーム半田などの印刷ペースト9をスクリーン版4の上面で移動させる。

【0006】

印刷の工程は図17に示すように実施されている。

30

【0007】

第1工程で被印刷物1を位置決めステージ2に位置決め固定し、第2工程で被印刷物1がスクリーン版4の下面付近まで上昇する。第3工程で左スキージ5aを下降させ、第4工程で左スキージ5aをX方向右側に移動させて印刷を行なう。

【0008】

その後、第5工程で被印刷物1をスクリーン版4から低速(20mm/秒)で引き離した後、第6工程で左スキージ5aを上昇させ、第7工程で被印刷物1を取り除く。

【0009】

次に右スキージ5b側での印刷動作も上記同様に行ない、以降その動作を交互に繰り返す。

40

【0010】

位置決めステージ昇降駆動手段3の駆動源としてはエアシリンダ、パルスモータ、ACサーボモータなどか一般的であるが、低速下降させると、にじみ、かすれの少ない精度良い印刷状態が容易に得られるので、特にACサーボモータが適している。左スキージ5a、右スキージ5bは主に弾性体で、ウレタンゴム(硬度はHs60~90°)が一般的である。

【0011】

このようにして、にじみ、かすれの少ない良好な印刷が連続して得られるが、図18A~18Cに示すような問題がある。

【0012】

50

図18Aは、第4工程の終了状態、図18Bは第5工程の初期状態、図18Cは第5工程の末期状態をそれぞれ示す。図18Aに示す第4工程の終了状態では、比較的精度良く印刷パターン11aが形成されている。この時、左スキージ5aがスクリーン版4への押し込みストローク分のみ湾曲している。

【0013】

図18Bは、押し込みストローク分のみ左スキージ5aがスクリーン版4を押し下げることでスクリーン版4が傾き、この影響で印刷形状が印刷パターン11bのように徐々に崩れ始め、図18Cに示すように印刷パターン11cのコーナー部分に印刷ペースト9が持ち上げられたような角(ツノ)10が形成されてしまう。

【0014】

この印刷ペースト9の角10は徐々にだれてきて、被印刷物1の上に落下し、印刷不良を引き起こすという問題点を有していた。

【0015】

一例として、クリーム半田印刷を代表とする電子部品実装工程においては、その後の工程の半田付けリフロー後、だれて落下したクリーム半田が半田ボール、半田ブリッジなどの半田付け不良を引き起こしている。

【0016】

近年、スクリーン印刷方法とその装置の分野では、スクリーンメタルマスク(スクリーン版)の大開口領域に対応する領域と微小開口領域に対応する領域とが回路において混在する基板にスクリーン印刷する場合が増加している。ここで、「微小開口領域」とは、スキージ移動方向沿いのマスクの開口の各開口寸法の値が所定の閾値より小さい領域を意味する。「大開口領域」とは、上記スキージ移動方向沿いのマスクの開口の各開口寸法の値が所定の閾値以上の領域を意味する。

【0017】

上記マスクの大開口領域に対応する領域と微小開口領域に対応する領域とが回路において混在する基板に従来例のスクリーン印刷方法とその装置によりスクリーン印刷する場合を図19～図22に基づいて説明する。

【0018】

スクリーン印刷装置の斜視図である図19において、101はスクリーンメタルマスク、102は基板、803は印刷ヘッド、104は印刷ヘッド803を駆動する印刷ヘッド用ACサーボモータ、105は印刷ヘッド用ACサーボモータ104の駆動力を伝える印刷ヘッド用ボールネジ、106は印刷ヘッド用ACサーボモータ104を駆動する印刷ヘッド用ACサーボドライバー部、107はスクリーンメタルマスク101と基板102の認識マークを認識する視覚認識カメラ、108は視覚認識カメラ107を駆動する認識カメラ用ACサーボモータ、109は認識カメラ用ACサーボモータ108の駆動力を伝える認識カメラ用ボールネジ、110は認識カメラ用ACサーボモータ108を駆動する認識カメラ用ACサーボドライバー部、811は各サーボモータドライバー部に対して指令を出す制御部、112は制御部811にデータを入力する操作部、113は基板102を規制するステージ、114はステージ113を駆動するステージ用ACサーボモータ、115はステージ用ACサーボモータ114の駆動力を伝えるステージ用ボールネジ、116はステージ用ACサーボモータ114を駆動するステージ用ACサーボドライバー部、117は印刷前の基板102を搬入するローダ部、118は印刷後の基板102を搬出するアンローダ部、119は本体部である。

【0019】

スクリーンメタルマスク101の平面図である図20において、120は、基板上の例えばチップ部品領域に対応する、マスク101の大きい開口内の半田ペーストが基板102上に印刷される大開口領域、121は、基板上の例えば狭ピッチQFP(Quad Flat Package)領域に対応する、マスク101の微小開口内の半田ペーストが基板102上に印刷される微小開口領域である。

【0020】

10

20

30

40

50

従来例のスクリーン印刷方法を使用するスクリーン印刷装置の動作を図 19～図 22 に基づいて説明する。

【0021】

従来例のフローチャートを示す図 22 のステップ #901 において、作業者は操作部 112 を使用し、スクリーンメタルマスク 101 に合わせて印刷ヘッド 803 のスキージ 123 の下降・上昇位置、即ち、印刷開始位置と印刷終了位置とを入力し、且つ、基板 102 の回路を安定して適正印刷できる印刷速度 V を入力する。この場合、上記の安定して適正印刷できる印刷速度 V とは、マスクの最も微小な開口領域に対応する領域であって上記基板 102 を構成する回路の中の領域を安定して適正印刷できる低い印刷速度になる。

【0022】

ステップ #902 において、ローダ部 117 が基板 102 をステージ部 113 に搬入する。

【0023】

ステップ #903 において、視覚認識カメラ 107 が、基板 102 の認識マークの位置を認識し、スクリーンメタルマスク 101 の認識マーク位置に基づいて位置補正量の計算を行い、上記基板 102 の位置決めの補正を行う。

【0024】

ステップ #904 において、印刷ヘッド 803 のスキージ 123 が、印刷開始位置に移動・下降し、ステップ #901 において入力された上記印刷速度 V で、印刷開始位置から印刷終了位置まで等速度印刷して上昇する。

【0025】

ステップ #905 において、上記基板 102 を載置したステージ 113 が下降して上記基板 102 をアンローダ部 118 に移し、アンローダ部 118 が上記基板 102 を本体部 119 から搬出する。

【0026】

しかし、上記の従来例の構成では、スキージ 123 の速度が一定であるので、基板 102 の回路全体を安定して適正印刷できる印刷速度として、マスクの最も微小な開口領域に対応する領域であって上記基板 102 を構成する回路の中の領域を安定して適正印刷できる低い印刷速度を使用している。

【0027】

その理由は、スキージ 123 を使用する印刷では、図 20 に示すスクリーンメタルマスク 101 の微小開口領域 121 を、スクリーンメタルマスク 101 の大開口領域 120 に適した高速印刷速度で印刷すると、図 21A に示すように、スキージ 123 の速度 V が速すぎて、クリーム半田 122 が、基板 102 の電極 125 上に位置決めされたスクリーンメタルマスク 101 の印刷穴 124 の中を充填することができず、上記スクリーンメタルマスク 101 を取り外した後に、図 21B に示すように、基板 102 の電極 125 上に印刷されるクリーム半田 122 の量が不足するからである。

【0028】

従って、従来例の印刷装置では、大開口領域 120 と微小開口領域 121 とが混在する場合、高速印刷速度で印刷できる大開口領域 120 についても、微小開口領域 121 用の低速印刷速度を使用して印刷しており印刷タクトが遅いという問題点がある。

【0029】

また、スクリーン印刷装置を示す図 12～図 14 及び図 23 と、従来例の印刷方法のフローチャートを示す図 24 とに基づいて従来例を説明する。

【0030】

ステージ 2 は、前工程から搬入されたプリント基板 1 のような被印刷物を載置して位置規制し、上記スクリーン版 4 の下面まで上昇する。そして、印刷終了後は、下降し、プリント基板 1 を後工程へ搬出させる。上記左方向印刷用スキージ 5a と上記右方向印刷用スキージ 5b はスキージ用昇降駆動手段により上下に移動すると共に、水平往復移動駆動手段 8 のモータ 8a の回転に伴いネジ軸 8b の回転により該ネジ軸 8b に螺合したナットを

10

20

30

40

50

有する水平移動部 8 c により、上記スキージ 5 a, 5 b は左右方向に移動し、上記スクリーン版 4 に載置された印刷ペーストの一例であるクリーム半田 9 を、上記スクリーン版 4 を通してプリント基板 1 に印刷する。図 1 2、図 1 3 は右方向の印刷中を示し、図 1 4 は左方向への印刷待機中を示す。図 2 3 の 8 1 2 は上記モータ 8 a を駆動するための指令を出す NC 部、8 1 1 は印刷装置全体を制御する制御部である。

【0031】

次に、従来例の動作を、図 2 4 のフローチャートと、図 1 2 ~ 1 4 及び図 2 3 とに基づいて説明する。

【0032】

先ず、制御部 8 1 1 から、予め設定してある印刷速度 V (mm/sec) を、スキージ 10 の移動速度として、NC 部 8 1 2 に入力しておく。これによって、上記 NC 部 8 1 2 は、入力された上記印刷速度 V で左右のスキージ 5 a, 5 b が移動するようにモータ 8 a を制御するようになる。

【0033】

図 2 4 のステップ # 1 0 1 のプリント基板搬入工程において、前工程から搬入されたプリント基板 1 が、ステージ 2 に載置されて位置規制され、この状態でステージ 2 が上昇して、載置したプリント基板 1 の上面を、スクリーン版 4 の下面に接触させる。

【0034】

ステップ # 1 0 2 の印刷工程において、前述のようにして、NC 部 8 1 2 の制御でモータ 8 a が回転し、左スキージ 5 a 又は右スキージ 5 b が、上記印刷速度 V で移動して、上記スクリーン版 4 に載置されたクリーム半田 9 を、上記スクリーン版 4 を通過させてプリント基板 1 に印刷する。この場合、印刷中の上記クリーム半田 9 が、スキージ 5 a に押されスクリーン版 4 上を回転して移動する状態、即ち、ローリング状態にあるのが最適状態であり、印刷後の形状、スクリーン抜け性が良い。 20

【0035】

ステップ # 1 0 3 のプリント基板搬出工程において、印刷終了後は、モータ 8 a が停止し、スキージ 5 a が上昇し、ステージ 2 が下降して、プリント基板 1 が後工程に搬出される。

【0036】

ステップ # 1 0 4 の判断工程において、作業予定数の終了を判断し、否であればステップ # 1 0 1 に戻り、終了であれば終了する。 30

【0037】

しかし、上記の従来例の構成では、プリント基板 1 を搬入し搬出する前後工程の都合、休憩時間等により、印刷待機時間が発生し、印刷待機時間が長くなると、クリーム半田 9 のチキソ比が低下し、また、スクリーン版 4 に載置されたクリーム半田 9 が乾燥して粘度が高くなる。このクリーム半田 9 の状態で印刷待機が解除され、プリント基板 1 が搬入され位置決めされて印刷が始まると、スキージ 5 a は予め NC 部 8 1 2 に入力されている印刷速度 V で移動する。この状態では、チキソ比が低下し、また粘度も高くなっているクリーム半田 9 は、適正なローリングをしない状態で印刷され、クリーム半田欠け、半田不足、かすれ等の不良が発生し、不良基板を生産するという問題点がある。 40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0038】

本発明の目的は、良好な品質の印刷を行うことができるスクリーン印刷方法及び印刷装置を提供することにある。

【0039】

より詳しくは、本発明の目的は、コーナー部分の印刷ペーストに角が発生しない良好な印刷状態が得られるスクリーン印刷方法及びスクリーン印刷装置を提供することにある。また、本発明の目的は、スクリーンメタルマスク（スクリーン版 (stencil)）の大開口領域と微小開口領域にそれぞれ対応する領域が混在する基板を品質良くかつ能率良 50

くクリーム半田印刷できるスクリーン印刷方法及びその装置を提供することにある。本発明の目的は、印刷待機が解除され印刷を再開する際に、クリーム半田欠け、半田不足、かすれ等の不良が発生しない印刷方法及び印刷装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0040】

本発明の1つの態様によれば、クリーム半田をスキージを使用して基準印刷速度でスクリーン印刷するスクリーン印刷方法において、

印刷作業中に印刷待機時間が発生した場合に、上記印刷待機時間を測定し、

上記印刷待機が解除されて印刷を再開するとき、所定時間以上の印刷待機の有無を判定し、上記所定時間以上の印刷待機が無ければ上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行い、
上記所定時間以上の印刷待機が有れば、上記印刷待機時間に応じて、上記基準印刷速度より小さい上記調整印刷速度により上記スキージを移動させて、スクリーンマスクに待機時間中に載置されていたクリーム半田でスクリーン印刷を行い、所定時間後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにしたスクリーン印刷方法を提供する。

10

また、本発明の別の態様によれば、クリーム半田をスキージを使用して基準印刷速度でスクリーン印刷するスクリーン印刷方法において、

印刷作業中に印刷待機時間が発生した場合に、上記印刷待機時間を測定し、

上記印刷待機が解除されて印刷を再開するとき、所定時間以上の印刷待機の有無を判定し、上記所定時間以上の印刷待機が無ければ上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行い、
上記所定時間以上の印刷待機が有れば、上記印刷待機時間に応じて、上記基準印刷速度より小さい上記調整印刷速度により上記スキージを移動させて、スクリーンマスクに待機時間中に載置されていたクリーム半田でスクリーン印刷を行い、所定枚数の基板をスクリーン印刷した後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにしたスクリーン印刷方法を提供する。

20

その他の態様は以下のとおりである。

本発明の第1態様によれば、昇降可能な位置決めステージに載置された被印刷物に、回路パターンが形成されているスクリーン版の上面を印刷用スキージが押し込みながら水平移動して印刷ペーストを上記スクリーン版を介して上記被印刷物に印刷塗布して、上記スクリーン版の回路パターンに相当する回路パターンを上記被印刷物に印刷するに際し、

上記スキージを、少なくとも、上記スクリーン版上を上記印刷用スキージが押し込んでいる押し込みストローク分上昇させる工程と、

30

その後、上記位置決めステージが下方に移動して上記被印刷物を上記スクリーン版の下面から引き離す工程とを備えるようにしたスクリーン印刷方法を提供する。

【0041】

本発明の第2態様によれば、上記印刷用スキージの押し込み前の上記スクリーン版上方での上昇待機位置、上記スキージの上記スクリーン版に対する押し込み位置、上記スキージが上記スクリーン版の上面に接触する瞬間の位置をそれぞれスクリーン印刷装置の制御部に数値入力し、上記制御部により数値入力された各位置において下記の所定の動作を行わせるものであって、上記上昇工程と上記引き離し工程の前に、

スクリーン印刷開始前に上記上昇待機位置で上記スキージを待機させ、

40

上記上昇待機位置から上記押し込み位置まで上記スキージを下降させて上記押し込み動作を行わせて上記印刷動作を行わせるようにし、

上記引き離し工程では、上記印刷動作終了後、上記スキージが上記押し込み位置から上記スキージが上記スクリーン版の上面に接触する瞬間の上記位置まで上昇させるようにした第1態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0042】

本発明の第3態様によれば、上記スキージを上記スクリーン版に対してデジタル制御により上下動させるようにした第1又は2態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0043】

本発明の第4態様によれば、上記被印刷物引き離し工程において、上記上昇工程におい

50

て上記スキージの押し込みストローク分だけ上昇する上記スキージの上昇速度よりも遅い速度で上記位置決めステージが下方に移動して、上記被印刷物を上記スクリーン版の下面から引き離した後、上記スキージを待機のため上昇させるようにした第1～3態様のいずれかに記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0044】

本発明の第5態様によれば、昇降可能な位置決めステージに載置された被印刷物に、回路パターンが形成されているスクリーン版の上面を印刷用スキージが押し込みながら水平移動して印刷ペーストを上記スクリーン版を介して上記被印刷物に印刷塗布して、上記スクリーン版の回路パターンに相当する回路パターンを上記被印刷物に印刷するスクリーン印刷装置において、

10

上記印刷用スキージを、少なくとも、上記スクリーン版上を上記印刷用スキージが押し込んである押し込みストローク分上昇させたのち、上記位置決めステージを下方に移動して上記被印刷物を上記スクリーン版の下面から引き離すように印刷用スキージ用昇降駆動装置と位置決めステージ昇降駆動装置とを制御する制御部を備えたスクリーン印刷装置を提供する。

【0045】

本発明の第6態様によれば、上記印刷用スキージの押し込み前の上記スクリーン版上方での上昇待機位置、上記スキージの上記スクリーン版に対する押し込み位置、上記スキージが上記スクリーン版の上面に接触する瞬間の位置をそれぞれ入力手段から上記制御部に数値入力し、上記制御部により、上記数値入力された各位置において下記の所定の動作を行わせるものであって、

20

スクリーン印刷開始前に上記印刷用スキージ用昇降駆動装置により上記上昇待機位置で上記スキージを待機させ、

上記印刷用スキージ用昇降駆動装置により、上記上昇待機位置から上記押し込み位置まで上記スキージを下降させて上記押し込み動作を行わせて上記印刷動作を行わせ、

上記印刷動作終了後、上記スキージを押し込みストローク分上昇させるとき、上記印刷用スキージ用昇降駆動装置により、上記スキージが上記押し込み位置から上記スキージが上記スクリーン版の上面に接触する瞬間の上記位置まで上昇させ、

上記位置決めステージ昇降駆動装置により上記ステージが下降されて上記被印刷物の上記スクリーン版の下面からの引き離し工程を行うようにした第5態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

30

【0046】

本発明の第7態様によれば、上記印刷用スキージ用昇降駆動装置は、モータと、該モータの回転軸に連結されたネジ軸と、該ネジ軸に螺合して上下方向沿いに上記スキージを移動させる移動体とより構成され、上記モータの回転制御により上記スキージの上下動を制御するようにした第5又は6態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【0047】

本発明の第8態様によれば、上記スキージを上記スクリーン版に対して上記制御部でデジタル制御により上下動させるようにした第5～7態様のいずれかに記載のスクリーン印刷装置を提供する。

40

【0048】

本発明の第9態様によれば、上記印刷用スキージ用昇降駆動装置により、上記スクリーン版上を上記スキージが押し込んである押し込みストローク分だけ少なくとも上記スキージを上昇させたのち、上記位置決めステージ昇降駆動装置により、上記スキージの上昇速度よりも遅い速度で上記位置決めステージが下方に移動して上記被印刷物を上記スクリーン版の下面から引き離したのち、上記印刷用スキージ用昇降駆動装置により、上記スキージを待機位置まで上昇させるようにした第5～8態様のいずれかに記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【0049】

本発明の第10態様によれば、スクリーン印刷装置を使用して、クリーム半田を印刷す

50

べき基板上にスクリーンマスクを位置決めし、上記スクリーンマスクに当接しながら上記スクリーンマスクに対して平行移動する印刷ヘッドのスキージにより、上記スクリーンマスク上に供給した上記クリーム半田を上記スクリーンマスクに塗り込んで上記基板の電極上に印刷するスクリーン印刷方法において、

上記基板は、上記スキージの移動方向沿いに、上記スキージの移動方向沿いの上記マスクの開口寸法の値が所定の閾値より小さい第1領域と、上記開口寸法の値が上記閾値以上の第2領域とに区分けされ、上記第1領域での上記スキージの速度を上記第2領域での上記スキージの速度より遅くするようにしたスクリーン印刷方法を提供する。

【0050】

本発明の第11態様によれば、上記第1領域と第2領域のデータと、上記第1領域及び第2領域に対応する上記スキージの速度のデータとが、作業者により又は上記スクリーン印刷装置を制御する上位コンピュータから上記スクリーン印刷装置に入力され、

入力された上記第1領域と第2領域のデータと、上記第1領域及び第2領域に対応する上記スキージの速度のデータとを基にして、上記第1領域と上記第2領域との間で上記スキージの速度の切替えが行われる第10態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0051】

本発明の第12態様によれば、視覚認識カメラにより上記マスクの開口寸法を認識して上記第1領域及び第2領域のデータを上記スクリーン印刷装置に入力するとともに、作業者又は上記スクリーン印刷装置を制御する上位コンピュータにより上記第1領域及び第2領域に対応する上記スキージの速度のデータを入力し、

上記視覚認識カメラの認識による上記第1領域及び第2領域の入力データと、上記作業者又は上記上位コンピュータによる上記第1領域及び第2領域に対応する上記スキージの速度の入力データとを基にして上記第1領域と上記第2領域との間で上記スキージの速度の切り替えが行われるようにした第10態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0052】

本発明の第13態様によれば、上記スキージの移動方向とは交差する方向において、上記スキージの移動方向沿いの上記マスクの開口寸法の値が所定の閾値より小さい開口と、スキージの移動方向沿いのマスクの開口寸法の値が所定の閾値以上の開口とが混在するとき、上記小さい開口に基づき上記第1領域として該第1領域に対応する速度で上記スキージを移動させるようにした第10～12態様のいずれかに記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0053】

本発明の第14態様によれば、上記印刷により形成されるクリーム半田上に上記基板に実装される部品の外部端子が配置されるとき、上記閾値は、上記外部端子間のピッチであるようにした第10～13態様のいずれかに記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0054】

本発明の第15態様によれば、クリーム半田を印刷すべき基板上にスクリーンマスクを位置決めし、上記スクリーンマスクに当接しながら上記スクリーンマスクに対して平行移動する印刷ヘッドのスキージにより、上記スクリーンマスク上に供給した上記クリーム半田を上記スクリーンマスクに塗り込んで上記基板の電極上に印刷するスクリーン印刷装置において、

上記基板は、上記スキージの移動方向沿いに、上記スキージの移動方向沿いの上記マスクの開口寸法の値が所定の閾値より小さい第1領域と、上記開口寸法の値が上記閾値以上の第2領域とに区分けされ、上記第1領域での上記スキージの速度を上記第2領域での上記スキージの速度より遅くするように制御する制御部を備えるようにしたスクリーン印刷装置を提供する。

【0055】

本発明の第16態様によれば、作業者又は上記制御部を制御する上位コンピュータにより、上記第1領域と第2領域のデータと、上記第1領域及び第2領域に対応する上記スキージの速度のデータとが上記制御部に入力され、これらの入力されたデータを基に上記制

10

20

30

40

50

御部により上記スキージの速度の切り替えが上記第1領域と上記第2領域との間で行われるようにした第15態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【0056】

本発明の第17態様によれば、上記マスクの開口の状態を認識する視覚認識カメラを備え、該視覚認識カメラの上記マスク開口状態の認識により上記第1領域及び第2領域のデータが上記制御部に入力され、作業員又は上記制御部を制御する上位コンピュータにより上記制御部に上記第1領域及び第2領域に対応する上記スキージの速度のデータが入力され、これらの入力されたデータを基に上記制御部により上記スキージの速度の切り替えが上記第1領域と上記第2領域との間で行われるようにした第15態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

10

【0057】

本発明の第18態様によれば、上記スキージの移動方向とは交差する方向において、上記スキージの移動方向沿いの上記マスクの開口寸法の値が上記所定の閾値より小さい開口と、上記スキージの移動方向沿いの上記マスクの開口寸法の値が上記所定の閾値以上の開口とが混在するとき、上記制御部は、上記小さい開口に基づき上記第1領域として該第1領域に対応する速度で上記スキージを移動させるようにした第15～17態様のいずれかに記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【0058】

本発明の第19態様によれば、上記印刷により形成されるクリーム半田上に上記基板に実装される部品の外部端子が配置されるとき、上記閾値は、上記外部端子間のピッチであるようにした第15～18態様のいずれかに記載のスクリーン印刷装置を提供する。

20

【0059】

本発明の第20態様によれば、クリーム半田を印刷すべき基板を搬入するローダ部と、上記ローダ部により搬入された上記基板をスクリーン印刷を行うために保持するステージと、

上記クリーム半田を印刷した上記基板を上記ステージから搬出するアンローダ部とをさらに備え、

上記制御部は、

上記基板を、上記スキージの移動方向沿いに、上記スキージの移動方向沿いの上記マスクの開口寸法の値が所定の閾値より小さい第1領域と、上記開口寸法の値が上記閾値以上の第2領域とに区分けするデータと、上記第1領域での上記スキージの速度のデータと、上記第1領域での上記スキージの速度より遅い上記第2領域での上記スキージの速度のデータとを記憶する記憶手段と、

30

上記記憶手段で記憶されたデータに基づいて上記印刷ヘッドのスキージ速度を途中で切り替えるプログラムを作成するプログラム作成手段とを備え、

また、上記印刷ヘッドは、上記プログラムを基に上記制御部の制御により上記スキージの速度を途中で切り替えるスキージ速度途中切替え手段を備えるようにした第15～19態様のいずれかに記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【0060】

本発明の第21態様によれば、クリーム半田をスキージを使用して基準印刷速度でスクリーン印刷するスクリーン印刷方法において、

40

印刷作業中に印刷待機時間が発生した場合に、上記印刷待機時間を測定し、

上記印刷待機が解除されて印刷を再開するとき、上記印刷待機時間と印刷再開後の調整印刷速度による印刷時間との関係に基づき、上記基準印刷速度より小さい上記調整印刷速度により上記スキージを移動させて、スクリーンマスクに待機時間中に載置されていたクリーム半田でスクリーン印刷を行うようにしたスクリーン印刷方法を提供する。

【0061】

本発明の第22態様によれば、上記調整印刷速度でスクリーン印刷を行う時間は、上記クリーム半田の補充量に応じて設定するようにした第21態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

50

【0062】

本発明の第23態様によれば、上記調整印刷速度でスクリーン印刷を開始したのち、所定時間後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにした第21又は22態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0063】

本発明の第24態様によれば、上記調整印刷速度でスクリーン印刷を開始したのち、所定枚数の基板をスクリーン印刷した後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにした第21又は22態様に記載のスクリーン印刷方法を提供する。

【0064】

本発明の第25態様によれば、上記基準印刷速度に戻るまでの上記調整印刷速度を複数段階に設定するようにした第21～24態様のいずれかに記載のスクリーン印刷方法を提供する。

10

【0065】

本発明の第26態様によれば、クリーム半田をスキージを使用して基準印刷速度でスクリーン印刷するスクリーン印刷装置において、

印刷作業中に印刷待機時間が発生した場合に、上記印刷待機時間を測定し、かつ、上記印刷待機が解除されて印刷を再開するとき、上記印刷待機時間と印刷再開後の調整印刷速度による印刷時間との関係に基づき、上記基準印刷速度より小さい上記調整印刷速度により上記スキージを移動させて、上記スクリーンマスクに待機時間中に載置されていたクリーム半田でスクリーン印刷を行う制御部を備えるようにしたスクリーン印刷装置を提供する。

20

【0066】

本発明の第27態様によれば、上記制御部により、上記調整印刷速度でスクリーン印刷を行う時間は、上記クリーム半田の補充量に応じて設定するようにした第26態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【0067】

本発明の第28態様によれば、上記制御部により、上記調整印刷速度でスクリーン印刷を開始したのち、所定時間後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにした第26又は27態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【0068】

30

本発明の第29態様によれば、上記制御部により、上記調整印刷速度でスクリーン印刷を開始したのち、所定枚数の基板をスクリーン印刷した後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにした第26又は27態様に記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【0069】

本発明の第30態様によれば、上記制御部により、上記基準印刷速度に戻るまでの上記調整印刷速度を複数段階に設定するようにした第26～29態様のいずれかに記載のスクリーン印刷装置を提供する。

【発明の効果】**【0070】**

本発明のスクリーン印刷方法によれば、被印刷物をスクリーン版の下面から位置決めステージで下方へ引き離す前に、スクリーン版上を印刷用スキージが押し込んでいる押し込みストローク分のみ印刷用スキージを上昇させたのち、被印刷物をスクリーン版の下面から位置決めステージで下方へ引き離し、その後に印刷用スキージを上昇させることができるので、その結果、スクリーン版が傾かない水平状態を保ちながら、被印刷物をスクリーン版から引き離すことができ、スクリーン版に設けた回路パターン形状にほぼ等しく、従来のようにコーナー部分に角（ツノ）がない、良好な印刷パターンを得ることができる。

40

【0071】

本発明のスクリーン印刷装置によれば、位置決めステージが下方へ移動して被印刷物を上記スクリーン版の下面から引き離す前に、印刷用スキージを上昇させてから、位置決めステージを下方に移動して被印刷物をスクリーン版の下面から引き離すように印刷用スキ

50

ージ用昇降駆動装置と位置決めステージ昇降駆動装置を運転する制御部を備えることにより、上記本発明のスクリーン印刷方法を実現でき、同様な効果を奏することができる。

【0072】

本発明のスクリーン印刷方法と、本発明のスクリーン印刷装置とは、制御部に、基板の大開口領域と微小開口領域との設定に関するデータと、上記大開口領域に対する高スキージ速度の設定及び上記微小開口領域に対する低スキージ速度の設定に関するデータとを入力され記憶する記憶手段と、上記の入力されたデータに基づいて印刷ヘッドのスキージ速度を途中で切り替えるプログラムを作成するプログラム作成手段とを付加するとともに、上記印刷ヘッドに、スキージ速度を途中で切り替えるスキージ速度途中切替え手段を付加することにより、作業員又は上記スクリーン印刷装置を制御する上位（ホスト）コンピュータによって、大開口領域及び微小開口領域の入力と、高スキージ速度及び低スキージ速度の入力とを行うこと、又は、視覚認識カメラの認識による大開口領域及び微小開口領域の入力と、作業員又は上位（ホスト）コンピュータによる高スキージ速度及び低スキージ速度の入力とを行うことによって、印刷ペーストを印刷すべき基板にマスクの大開口領域に対応する領域のみがある領域を高スキージ速度で印刷し、印刷ペースト印刷すべき基板にマスクの微小開口領域に対応する領域がある領域を低スキージ速度で印刷することにより、上記大開口領域と上記微小開口領域とが混在する場合に、高い印刷品質の保持と高い生産性の確保とが可能になる。

10

【0073】

本発明のスクリーン印刷方法によると、印刷を再開する際に、スクリーン版に待機時間中載置されていた印刷ペーストを適正にローリングしながら印刷できるように、上記の測定した印刷待機時間に基づいて判断される印刷ペーストの特性の変化に合わせて、上記基準印刷速度より低下させた調整印刷速度を設定するので、印刷ペーストが、印刷待機時間中に乾燥したりしてその特性が変化していても、調整印刷速度で印刷すれば、適正にローリングしながら印刷され、印刷ペースト欠け、印刷ペースト不足、かすれ等の不良が発生することが無くなる。

20

【0074】

又、上記調整印刷速度で印刷する調整印刷数を新しい印刷ペーストの補充量に応じて設定し、上記調整印刷速度で上記調整印刷数を印刷した後に、上記基準印刷速度に戻るので、印刷ペースト欠け、印刷ペースト不足、かすれ等の不良を発生することなく、基準印刷速度に戻ることができる。

30

【0075】

本発明の印刷方法によると、印刷待機時間が短い場合には、1段階の調整印刷速度を採用すれば良く、印刷待機時間が長くなるに従って、調整印刷速度の段階数を多くすれば良いので、短い印刷待機時間から長い印刷待機時間まで幅広く対応できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0076】

本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照符号を付している。

【0077】

以下、本発明の第1実施形態にかかるスクリーン印刷方法を図1～図3Cに基づいて説明する。

40

【0078】

図1は本発明の第1実施形態にかかるスクリーン印刷方法の実施に使用するスクリーン印刷装置を示す。

【0079】

被印刷物1は、位置決めステージ昇降駆動装置3により昇降可能な位置決めステージ2に位置決め固定されている。印刷時の位置決めステージ2は、図1に点線で示すように、被印刷物1の上面がスクリーン版4の下面に当接する付近まで位置決めステージ昇降駆動装置3により持ち上げられる。

50

【0080】

図12に示すようにACサーボモータ8aとそのモータ8aの回転軸に連結されたネジ軸8bとネジ軸8bに螺合した移動体8cなどから構成される水平往復移動駆動装置8は、左スキー5a、右スキー5bが下降してスクリーン版4の上面に当接した状態で、左スキー5a及び右スキー5bを図1において水平移動(X方向)させて、左スキー5a、右スキー5bでクリーム半田などの印刷ペースト9をスクリーン版4の上面で移動させる。

【0081】

12aは左スキー5aを昇降させる駆動用の左スキー昇降用パルスモータ、12bは右スキー5bを昇降させる駆動用の右スキー昇降用パルスモータ、13aは左スキー昇降用パルスモータ12aにより正逆回転駆動される左ボールネジ、13bは右スキー昇降用パルスモータ12bにより正逆回転駆動される右ボールネジ、14aは左ボールネジ13aに螺合されて該左ボールネジ13aの正逆回転により上下動する左ボールネジナット、14bは右ボールネジ13bに螺合されて該右ボールネジ13bの正逆回転により上下動する右ボールネジナットであり、以上の主要構成部品により、印刷用スキー用昇降駆動装置700が構成されている。

【0082】

15は位置決め制御装置で、上記印刷用スキー用昇降駆動装置700によりゴム又は金属などより構成される左スキー5a及び右スキー5bの押し込み前のスクリーン版上方での上昇待機位置、スキー押し込みストロークの位置、左右のスキー5a、5bがスクリーン版4の上面に接触する瞬間の位置をテンキーなどの入出力装置100から入力された数値データ、または位置決め制御装置15の内部に備えた記憶部に記憶されたプログラムデータから呼び出されたデータに基づき、それぞれの所定位置に、位置決めができる。

【0083】

図2は上記第1実施形態にかかるスクリーン印刷方法のスクリーン印刷工程を示し、従来の印刷方法との主な相違点は、第5工程が、従来の技術の説明における図2の第4工程と第5工程の間に付加されたことである。

【0084】

本発明の第1実施形態にかかるスクリーン印刷方法では、第1工程で、被印刷体1を位置決めステージ2の所定位置に位置決め固定し、第2工程で、ステージ昇降駆動装置3により位置決めステージ2を上昇させてステージ2上の被印刷体1をスクリーン版4の下面付近まで上昇させる。第3工程で、左スキー昇降用パルスモータ12aの駆動により左スキー5aをスキー押し込みストロークの位置まで下降させ、第4工程で、水平往復移動駆動装置8により左スキー5aを図1のX方向右側に移動させて印刷を行なう。その状態を図3Aに示す。その後、第5工程で、スクリーン版4の上を印刷用左スキー5aが押し込んでいる押し込みストローク分のみ左スキー5aを、スクリーン版4の上面に接触する瞬間の位置まで左スキー昇降用パルスモータ12aにより上昇させる。その状態を図3Bに示す。第6工程で、基板印刷位置から所定寸法の間、ステージ昇降駆動装置3により位置決めステージ2を超微速(0.1mm/秒)で図3CのY方向に下降させて、被印刷物1を図3Cに示すようにスクリーン版4から引き離れた後、第7工程で、左スキー5aを上昇待機位置まで左スキー昇降用パルスモータ12aにより上昇させる。所定寸法だけ移動したのち、位置決めステージ2は超微速より速い速度で下降する。次に、右スキー5b側での印刷動作も上記左スキー5aと同様に行ない、以降その動作を交互に繰り返す。

【0085】

以上のように、左スキー昇降用パルスモータ12a、右スキー昇降用パルスモータ12bの主要構成部品より構成される上記印刷用スキー用昇降駆動装置700と、上記位置決め制御装置15とを設けることにより、左スキー5a及び右スキー5bが、スクリーン版4の上面に接触する瞬間の位置について任意に入出力装置100を介して入力

10

20

30

40

50

設定ができ、かつ、被印刷物 1 をスクリーン版 4 から引き離す前に、左スキージ 5 a 及び右スキージ 5 b をスクリーン版 4 の上面に接触する瞬間の位置まで上昇させることができるので、スクリーン版 4 が傾くことがない水平状態を保ちながら、被印刷物 1 をスクリーン版 4 から引き離すことができ、スクリーン版 4 に設けた回路パターン形状にほぼ等しく、従来例において示されたようなコーナー部分に角 10 がない、良好な印刷パターン 16 を得ることができる。

【0086】

また、上記印刷用スキージ 5 a, 5 b の上昇待機位置、上記スキージ 5 a, 5 b の上記スクリーン版 4 に対する押し込み位置、上記スキージ 5 a, 5 b が上記スクリーン版 4 の上面に接触する瞬間の位置をそれぞれ上記入出力装置 100 から上記位置決め制御装置 105 に数値入力して記憶部に記憶させて、上記制御装置 105 は上記記憶部で記憶された数値に基づき上記各位置をデジタル制御するようにしたので、各印刷毎に上記各位置を再現性良く制御することができて、スクリーン印刷の精度を向上させることができる。

10

【0087】

また、上記スクリーン版 4 上を上記スキージ 5 a, 5 b が押し込んでいる押し込みストローク分だけ少なくとも上記スキージ 5 a, 5 b を上昇させたのち、基板印刷位置から所定寸法の間、上記スキージ 5 a, 5 b の上昇速度よりも遅い速度で上記位置決めステージ 2 が下方に移動して上記被印刷物 1 を上記スクリーン版 4 の下面から引き離したのち、上記スキージ 5 a, 5 b を待機位置まで上昇させるようにしたので、スクリーン版 4 が傾くことがない水平状態をより確実に保ちながら、被印刷物 1 をスクリーン版 4 から引き離すことができ、スクリーン版 4 に設けた回路パターン形状にほぼ等しく、従来例において示されたようなコーナー部分に角 10 がない、良好な印刷パターン 16 を得ることができる。

20

【0088】

本発明の第 2 実施形態にかかるスクリーン印刷方法を使用するスクリーン印刷装置を図 4 A ~ 図 7 B に基づいて説明する。以下の説明において、「微小開口領域」とは、スキージ移動方向沿いのマスクの開口の各開口寸法の値が所定の閾値より小さい領域を意味する。「大開口領域」とは、上記スキージ移動方向沿いのマスクの開口の各開口寸法の値が所定の閾値以上の領域を意味する。

【0089】

上記スクリーン印刷装置の斜視図である図 4 A において、101 はスクリーンメタルマスク、102 は基板、103 は印刷ヘッド、104 は印刷ヘッド 103 を駆動する印刷ヘッド用 A C サーボモータ、105 は印刷ヘッド用 A C サーボモータ 104 の駆動力を伝える印刷ヘッド用ボールネジ、106 は印刷ヘッド用 A C サーボモータ 104 を駆動する印刷ヘッド用 A C サーボドライバ部、107 はスクリーンメタルマスク 101 と基板 102 の認識マークを認識する視覚認識カメラ、108 は視覚認識カメラ 107 を駆動する認識カメラ用 A C サーボモータ、109 は認識カメラ用 A C サーボモータ 108 の駆動力を伝える認識カメラ用ボールネジ、110 は認識カメラ用 A C サーボモータ 108 を駆動する認識カメラ用 A C サーボドライバ部、111 は各サーボモータドライバ部 106, 110 に対して指令を出す制御部、112 は制御部 111 にデータを入力する操作部、113 は基板 102 を規制するステージ、114 はステージ 113 を駆動するステージ用 A C サーボモータ、115 はステージ用 A C サーボモータ 114 の駆動力を伝えるステージ用ボールネジ、116 はステージ用 A C サーボモータ 114 を駆動するステージ用 A C サーボドライバ部、117 は印刷前の基板 102 を搬入するローダ部、118 は印刷後の基板 102 を搬出するアンローダ部、119 は装置本体部である。よって、上記制御部 111 には、図 4 B に示すように、印刷ヘッド 103、印刷ヘッド用 A C サーボドライバ部 106、視覚認識カメラ 107、認識カメラ用 A C サーボドライバ部 110、操作部 112、ステージ 113、ステージ用 A C サーボドライバ部 116、ローダ部 117、アンローダ部 118 が接続されている。

30

40

【0090】

50

なお、第2実施形態において、基板102、ステージ113、ステージ用ACサーボモータ114、スクリーンメタルマスク101、印刷ヘッド103、スキージ123、印刷ペーストの一例としてのクリーム半田122、制御部111、操作盤112は、それぞれ、第1実施形態の基板1、ステージ2、位置決めステージ昇降駆動装置3、スクリーン版4、スキージ5a、5bなどを有して印刷ヘッドとして機能する移動体8c、スキージ5a、5b、印刷ペーストの一例としてのクリーム半田9、制御部15、入出力装置100に相当するものである。

【0091】

本第2実施形態の装置が従来の装置と大きく異なるのは、上記制御部111が、制御部本体部111aに加えて、基板102の大開口領域と微小開口領域との設定に関するデータと上記大開口領域に対する高スキージ速度の設定及び上記微小開口領域に対する低スキージ速度の設定に関するデータとが入力されて記憶される記憶手段111bと、上記入力されたデータに基づいて印刷ヘッド103のスキージ速度を途中で切り替えるプログラムを作成するプログラム作成手段111cとを付加する一方、上記印刷ヘッド103に、スキージ速度を途中で切り替えるスキージ速度途中切替え手段103aが付加されていることである。

10

【0092】

この第2実施形態では、スキージ123は、基板102のスキージ移動方向とは直交する方向の全領域を一回のスキージ移動により印刷することができる程度の幅寸法を有するものであり、以下により述べる印刷速度によりスキージ123を移動させることにより、スキージ移動方向と直交する方向では基板102のすべての領域が印刷されるものとする。

20

【0093】

本第2実施形態のフローチャートを示す図5のステップ#11-1において、作業者は、機種変換時にスクリーンメタルマスク101を設置後、操作部112を使用して、図6に示すスクリーンメタルマスク101の大きい開口内の半田ペーストを基板に印刷する領域である大開口領域120（基板のチップ部品領域に対応する領域）と微小な開口内の半田ペーストを基板に印刷する領域である微小開口領域121（基板の狭ピッチQFP「Quad Flat Package」領域に対応する領域）との位置及びサイズに基づき、上記大開口領域120を高速印刷領域として入力手段としての操作部112のテンキーにより制御部111に入力して記憶手段111bに記憶させ、上記微小開口領域121を低速印刷領域として操作部112により制御部111に入力して記憶手段111bに記憶させると共に、上記高速印刷領域の印刷に使用する高スキージ速度 V_1 と上記低速印刷領域の印刷に使用する低スキージ速度 V_2 とを操作部112により制御部111に入力して記憶手段111bに記憶させる。

30

【0094】

図5のステップ#11-2において、制御部111は、これらの入力され記憶されたデータを使用して、大開口領域である大開口領域120を高スキージ速度 V_1 で印刷し、微小開口領域である微小開口領域121を低スキージ速度 V_2 で印刷する印刷ヘッド103の動作プログラムをプログラム作成手段111cで作成し、記憶手段111bに記憶する。このプログラムはステップ#14で使用される。

40

【0095】

ステップ#2において、制御部111の制御により、ローダ部117が基板102をステージ113に搬入する。

【0096】

ステップ#3において、制御部111の制御により、視覚認識カメラ107が、基板102の認識マークの位置を認識し、スクリーン版であるスクリーンメタルマスク101の認識マーク位置に基づいて基板102の位置補正量の計算を制御部111で行い、計算された位置補正量に基づき制御部111により上記基板102の位置決めの補正を行う。

【0097】

50

ステップ# 14において、制御部111の制御により、上記第1実施形態の左スキージ5a又は右スキージ5bと同様な機構を有する印刷ヘッド103のスキージ123が、ステップ# 11-2において作成及び記憶された動作プログラムに基づいて、上記高速印刷領域の印刷開始位置に移動及び下降し、上記高スキージ速度 V_1 で、上記高速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷する。次いで、上記低速印刷領域の印刷開始位置にかかると、上記低スキージ速度 V_2 で、上記低速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷する。次いで、第2の上記高速印刷領域の印刷開始位置にかかると、上記高スキージ速度 V_1 で、上記第2の高速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷して上昇する。

【0098】

10

その結果、図7A、7Bに示すように、スキージ123の速度 V_1 、 V_2 がそれぞれ高速印刷領域である大開口領域120と低速印刷領域である微小開口領域121とに適しており、微小開口領域である微小開口領域121に対しても、クリーム半田122が、基板102の電極125上に位置決めされたスクリーンメタルマスク101の開口である印刷穴124の中を完全に充填することができ、上記スクリーンメタルマスク101を取り外した後に、図7Bに示すように、基板102の電極125の各々の上に印刷されるクリーム半田122の量が適正量になる。

【0099】

ステップ# 5において、制御部111の制御により、上記基板102を載置したステージ113が下降して上記基板102をアンローダ部118に移し、アンローダ部118が

20

【0100】

本第2実施形態によると、上記のようにして、マスク101のスキージ移動方向沿いの開口寸法が異なる領域に対応する領域が基板102に混在する場合に、操作部112から手入力により入力されたデータに基づき、上記基板102の各領域の開口寸法に合わせた複数の適正速度で印刷できるようになる。

【0101】

本発明の第3実施形態にかかるスクリーン印刷方法を使用するスクリーン印刷装置を、図4A、4B及び図6～8に基づいて説明する。

【0102】

30

本第3実施形態の装置の大略構成は第2実施形態と同様なので説明を省略する。第2実施形態では高速印刷領域と低速印刷領域とを手入力で制御部111に入力していたが、この第3実施形態では、視覚認識カメラ107を使用して高速印刷領域と低速印刷領域とを自動的に入力できることを特徴とするものである。具体的には、マスクの開口の開口寸法を視覚認識カメラ107の認識により制御部111に入力し、制御部111で所定の閾値と比較して、上記開口寸法が上記閾値より小さい領域を低速印刷領域とし、上記閾値以上の領域を高速印刷領域と上記制御部111で判断し記憶手段111bに記憶するものである。

【0103】

本第3実施形態のフローチャートを示す図8のステップ# 21-1において、作業者は

40

機種変換時にスクリーンメタルマスク101を設置後、操作部112を使用して、視覚認識カメラ107に上記スクリーンメタルマスク101を認識させ、上記スクリーンメタルマスク101の大開口領域120と微小開口領域121との位置及びサイズに関するデータを、制御部111に送る。

【0104】

図8のステップ# 21-2において、作業者は操作部112を使用して、上記高速印刷領域の印刷に使用する高スキージ速度 V_1 と上記低速印刷領域の印刷に使用する低スキージ速度 V_2 とを制御部111に入力する。

【0105】

図8のステップ# 21-3において、制御部111は、これらの入力されたデータを使

50

用して、大開口領域 120 を高スキージ速度 V_1 で印刷し、微小開口領域 121 を低スキージ速度 V_2 で印刷する印刷ヘッド 103 の動作プログラムをプログラム作成手段 111c で作り、制御部 111 の記憶手段 111b に記憶する。このプログラムは図 8 のステップ # 24 で使用される。

【0106】

図 8 のステップ # 2 において、制御部 111 の制御により、ローダ部 117 が基板 102 をステージ部 113 に搬入する。

【0107】

図 8 のステップ # 3 において、制御部 111 の制御により、視覚認識カメラ 107 が、上記基板 102 の認識マークの位置を認識し、スクリーンメタルマスク 101 の認識マーク位置に基づいて基板 102 の位置補正量の計算を制御部 111 で行い、計算結果に基づき制御部 111 により上記基板 102 の位置決めの補正を行う。

10

【0108】

図 8 のステップ # 24 において、上記のプログラムに基づいて制御部 111 の制御により印刷ヘッド 103 が動作し、印刷ヘッド 103 のスキージ 123 が、上記高速印刷領域の印刷開始位置に移動及び下降し、上記高スキージ速度 V_1 で、上記高速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷する。次いで、上記低速印刷領域の印刷開始位置にかかると、上記低スキージ速度 V_2 で、上記低速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷する。次いで、第 2 の上記高速印刷領域の印刷開始位置にかかると、上記高スキージ速度 V_1 で、上記第 2 の高速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷して上昇する。

20

【0109】

図 8 のステップ # 5 において、制御部 111 の制御により、上記基板 102 を載置したステージ 113 が下降して上記基板 102 をアンローダ部 118 に移し、アンローダ部 118 が上記基板 102 を上記本体部 119 から搬出する。

【0110】

本第 3 実施形態によると、上記のようにして、マスクの開口寸法が異なる領域に対応する領域が基板 102 に混在する場合に、半自動的に、上記基板 102 の上記各領域の開口寸法に合わせた複数の適正速度で印刷できる。

【0111】

本発明の第 4 実施形態にかかるスクリーン印刷方法を使用するスクリーン印刷装置を図 4A、4B、6、7A、7B、9 に基づいて説明する。

30

【0112】

本第 4 実施形態の装置の大略構成は第 2 実施形態と同様なので説明を省略する。第 2 実施形態では、高速印刷領域と低速印刷領域とを視覚認識カメラ 7 により認識して制御部 111 により識別するようにしていたが、この第 4 実施形態では、この印刷装置の制御部 111 はより上位（ホスト）コンピュータ例えばこの印刷装置を備えた実装装置の制御部から上記高速印刷領域と低速印刷領域のデータ及び高スキージ速度 V_1 と低スキージ速度 V_2 のデータを上記印刷装置の制御部 111 に入力するものである。

【0113】

本第 4 実施形態のフローチャートを示す図 9 のステップ # 31-1 において、機種変換時にスクリーンメタルマスク 101 を設置後、上記上位コンピュータから、上記スクリーンメタルマスク 101 の大開口領域 120 と微小開口領域 121 との位置及びサイズに関するデータと、上記大開口領域 120 の印刷に使用する高スキージ速度 V_1 と上記微小開口領域 121 の印刷に使用する低スキージ速度 V_2 のデータとを制御部 111 に送る。

40

【0114】

図 9 のステップ # 31-2 において、制御部 111 は、これらの入力されたデータを使用して、大開口領域 120 を高スキージ速度 V_1 で印刷し、微小開口領域 121 を低スキージ速度 V_2 で印刷する印刷ヘッド 103 の動作プログラムをプログラム作成手段 111c で作り、記憶手段 111b に記憶する。このプログラムは図 9 のステップ # 34 で使用

50

される。

【0115】

図9のステップ#2において、制御部111の制御により、ローダ部117が基板102をステージ113に搬入する。

【0116】

図9のステップ#3において、制御部111の制御により、視覚認識カメラ107が、基板102の認識マークの位置を認識し、スクリーンメタルマスク101の認識マーク位置に基づいて基板102の位置補正量の計算を制御部111により行い、計算結果に基づいて制御部111により上記基板102の位置決めの補正を行う。

【0117】

図9のステップ#34において、制御部111の制御により、上記のプログラムに基づいて印刷ヘッド103が動作し、印刷ヘッド103のスキージ123が、上記高速印刷領域の印刷開始位置に移動及び下降し、上記高スキージ速度V1で、上記高速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷する。次いで、上記低速印刷領域の印刷開始位置にかかると、上記低スキージ速度V2で、上記低速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷する。次いで、第2の上記高速印刷領域の印刷開始位置にかかると、上記高スキージ速度V1で、上記第2の高速印刷領域の印刷開始位置から印刷終了位置まで印刷して上昇する。

【0118】

図9のステップ#5において、制御部111の制御により、上記基板102を載置したステージ113が下降して上記基板102をアンローダ部118に移し、アンローダ部118が上記基板102を本体部119から搬出する。

【0119】

本第4実施形態によると、上記のようにして、マスクの開口寸法が異なる領域に対応する領域が基板102に混在する場合に、自動的に、上記基板102の各領域に合わせた複数の適正速度で印刷できる。

【0120】

図10は、上記第4実施形態の変形例を示している。第4実施形態においては、スキージ移動方向と直交する方向沿いには、大略同一の外部端子ピッチを有する部品の実装が行われる領域が存在することを前提として、上記高速印刷領域と低速印刷領域とに区別している。しかしながら、図10に示すように、このように実装すべき部品の外部端子のピッチがスキージ移動方向と直交する方向沿いに大きく異なるものが配置されている場合も存在する。すなわち、図10のスクリーンメタルマスク101の左端及び右端領域A1、A3では図6のスクリーンメタルマスク101と同様に大開口領域120であるが、中央の領域A2では図10の上部が微小開口領域121であり、下部が大開口領域120となっている。このようにスキージ移動方向に直交する方向沿いにおいて微小開口領域121と大開口領域120とが混在する領域では、印刷速度の遅い方の速度を優先させて、マスクのより微小な開口領域に対応する回路の印刷が適正に行われるようにする。従って、図10のスクリーンメタルマスク101の印刷速度は、図6のスクリーンメタルマスク101の印刷速度と同様にV1、V2、V1の順に行うことになる。

【0121】

なお、上記大開口領域と微小開口領域とを区別するためのマスク101の開口124の寸法の値の所定の閾値の例としては、最も多く基板に実装される電子部品の外部端子間の狭ピッチが0.5mmであり、端子の幅が 0.18 ± 0.02 mmであり、マスクの厚さが0.15mmであるとき、0.5mmの半分の0.25mmとすることができる。よって、0.25mmより小さい外部端子間ピッチを有する電子部品が実装される予定の領域は微小開口領域として遅い印刷速度で印刷を行う一方、0.25mm以上の外部端子間ピッチを有する電子部品が実装される予定の領域は大開口領域として速い印刷速度で印刷を行う。上記閾値は、外部端子間のピッチ、端子幅、マスクの厚さなどによって変わるものである。

10

20

30

40

50

【0122】

本発明の第5実施形態にかかるスクリーン印刷方法及び印刷装置を図11～図15に基づいて説明する。

【0123】

この第5実施形態では、印刷ペーストをスキージを使用して基準印刷速度でスクリーン印刷するスクリーン印刷方法において、印刷作業中に印刷待機時間が発生した場合に、上記印刷待機時間を測定し、上記印刷待機が解除されて印刷を再開するとき、上記印刷待機時間と印刷再開後の調整印刷速度による印刷時間との関係に基づき、上記基準印刷速度より小さい上記調整印刷速度により上記スキージを移動させて、上記スクリーンマスクに待機時間中に載置されていた印刷ペーストでスクリーン印刷を行うようにするものである。 10

【0124】

この印刷装置の構成は上記した実施形態と大略同様な構成を有するものである。上記ステージ2は、前工程から搬入されたプリント基板1を載置して位置規制し、上記スクリーン版4の下面まで上昇する。そして、印刷終了後は、下降し、プリント基板1を後工程へ搬出させる。上記左方向印刷用スキージ5aと上記右方向印刷用スキージ5bは上記スキージ用昇降駆動装置700により上下に移動すると共に、上記水平往復移動駆動装置8のモータ8aの回転に伴うネジ軸8bの回転により該ネジ軸8bに螺合した水平移動部8cにより、上記スキージ5a、5bは左右方向に移動し、上記スクリーン版4に載置された印刷ペーストの一例であるクリーム半田9を、上記スクリーン版4を通してプリント基板1に印刷する。図12、図13は右方向の印刷中を示し、図14は左方向への印刷待機中 20を示す。図15の711は上記モータ8aを駆動するための指令を出すNC部、111は印刷装置全体を制御する上記制御部である。

【0125】

本第5実施形態では以下の動作を上記制御部111の制御の下で行うようにしている。

【0126】

図11のステップ#51の印刷待機の有無判定工程において、前工程の都合による所定時間以上の印刷待機の有無を判定し、待機が無ければ、通常工程であるステップ#52～ステップ#56に進み、待機があれば待機工程であるステップ#57～ステップ#63に進む。

【0127】

通常工程では、ステップ#52の基板搬入工程（図5、8、9のステップ#2に相当）、ステップ#53の印刷工程（図5、8、9のステップ#14、#24、#34に相当）、ステップ#54の基板搬出工程（図5、8、9のステップ#5に相当）を経て、ステップ#55の印刷待機の有無判定工程で、後工程の都合による所定時間以上の印刷待機の有無を判定する。もし、待機が無ければ、ステップ#56に進み、待機があれば、待機工程であるステップ#57～ステップ#63に進む。ステップ#56の終了判定工程の判定で、終了でなければステップ#51に戻り、ステップ#56で終了であれば終了する。 30

【0128】

待機工程では、ステップ#57で待機時間を測定しながら、ステップ#58の判断工程で待機解除の有無を判定し、待機解除があればステップ#59に進む。待機解除がなければ、待機解除があるまでステップ#57及びステップ#58を繰り返す。 40

【0129】

ステップ#59の印刷速度設定工程において、上記ステップ#57で測定した待機時間に合わせて、調整印刷速度 V_i (mm/sec)を設定して制御部111の記憶手段111bに記憶させる。

【0130】

この場合、通常のクリーム半田の場合には、待機後の印刷時に適正なローリング性を維持できる調整印刷速度 V_i は待機時間に比例して低下するので、予め種々の長さの待機時間に対して適正なローリング性を維持できる調整印刷速度 V_i を簡単に求めることができる。又、待機後の印刷時にローリング性を維持できる調整印刷速度 V_i が待機時間に比例 50

して低下しない場合でも、夫々のクリーム半田に特有の傾向があるので、予め種々の長さの待機時間に対してローリング性を維持できる調整印刷速度 V_i を実験的に求めることが可能である。

【0131】

本第5実施形態の一例として、通常時の基準印刷速度 $V = 40 \text{ mm/sec}$ のクリーム半田について、印刷待機時間と待機後の印刷時に適正なローリング性を維持できる調整印刷速度 V_i との関係を実験的に求めた結果、例えば、1時間程度の待機時間で、第1調整印刷速度 $V_1 = 10 \text{ mm/sec}$ でスタートし、 V_1 の速度で N_1 枚の基板を印刷した後、第2調整印刷速度 $V_2 = 20 \text{ mm/sec}$ に変更して N_2 枚の基板を印刷し、さらにその後、第3調整印刷速度 $V_3 = 30 \text{ mm/sec}$ に変更して N_3 枚の基板を印刷した後、通常時の基準印刷速度 $V = 40 \text{ mm/sec}$ に戻れば良いという基準が得られた。なお、ここで各調整印刷速度で印刷する基板枚数 $N_1 \sim N_3$ の値は、ある所定のクリーム半田量を補充した場合に実験的に求められる値であり、補充される新しいクリーム半田は、スクリーン版上に残存するクリーム半田よりも、通常粘性が高いので、その補充量に応じて適切なローリング性を得るための上記 $N_1 \sim N_3$ の各値は増減されることとなる。

10

【0132】

上記に準じて、各種の待機時間に対する調整印刷速度 V_i と、新しいクリーム半田の補充量に応じた基板枚数 N_i を予め求めておけば、待機時間中に变化したクリーム半田の特性に合わせて、上記の各調整印刷速度 V_i と印刷基板枚数 N_i とを設定できる。

【0133】

ステップ#60～ステップ#63において、調整印刷速度 V_i による所定枚数 N_i の基板の印刷を終了して、ステップ#51に戻る。すなわち、ステップ#60、#61、#62はそれぞれステップ#52、#53、#54にほぼ相当する。異なるのは、ステップ#61で印刷を行うとき、ステップ#54では基準印刷速度で印刷を行うのに対して、調整印刷速度 V_i で N_i 枚の基板に対する印刷を行う点である。ステップ#63では調整印刷速度 V_i で所定枚数である N_i 枚の基板の印刷が行われたか否かを判断し、所定枚数 N_i の基板の印刷が終了していない場合にはステップ#60に戻り、さらに印刷を行う。ステップ#63で所定枚数 N_i の基板の印刷が終了したと判断された場合にはステップ#51に戻る。

20

【0134】

上記のようにすると、印刷待機中にクリーム半田の粘度等の特性が変化しても、調整印刷速度で印刷することによりクリーム半田印刷の重要な要素であるクリーム半田のローリング性を維持できるので、半田欠け、半田不足、かすれ等の不良発生を防止し、安定した印刷品質を確保できる。

30

【0135】

又、上記調整印刷速度で印刷する調整印刷数を新しい印刷ペーストの補充量に応じて設定し、上記調整印刷速度で上記調整印刷数を印刷した後に、上記基準印刷速度に戻るので、印刷ペースト欠け、印刷ペースト不足、かすれ等の不良を発生することなく、基準印刷速度に戻ることができるという効果が得られる。

【0136】

上記第5実施形態では、上記制御部15により上記調整印刷速度でスクリーン印刷を行う時間は、上記印刷ペーストの補充量に応じて設定するようにしたが、これに限られるものではない。

40

【0137】

例えば、上記制御部15により、印刷ペーストの補充量とは無関係に、上記調整印刷速度でスクリーン印刷を開始したのち、所定時間後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにしてもよい。また、上記制御部15により、印刷ペーストの補充量とは無関係に、上記調整印刷速度でスクリーン印刷を開始したのち、所定枚数の基板をスクリーン印刷した後に上記基準印刷速度でスクリーン印刷を行うようにすることもできる。また、上記制御部15により、印刷ペーストの補充量とは無関係に、上記基準印刷速度に戻るまで

50

の上記調整印刷速度を複数段階に設定することもできる。この印刷方法によると、本発明の印刷方法の上記効果に加えて、印刷待機時間が短い場合には、１段階の調整印刷速度を採用すれば良く、印刷待機時間が長くなるに従って、調整印刷速度の段階数を多くすれば良いので、短い印刷待機時間から長い印刷待機時間まで幅広く対応できるという効果が得られる。

【０１３８】

本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【０１３９】

【図１】本発明の第１実施形態にかかるスクリーン印刷方法を実施するスクリーン印刷装置の構成図である。

【図２】上記第１実施形態にかかる印刷方法のフローチャート図であり、

【図３Ａ】上記第１実施形態にかかる印刷方法の印刷過程の説明図である。

【図３Ｂ】上記第１実施形態にかかる印刷方法の印刷過程の説明図である。

【図３Ｃ】上記第１実施形態にかかる印刷方法の印刷過程の説明図である。

【図４Ａ】本発明の第２実施形態にかかるスクリーン印刷装置の斜視図及びその制御部と各装置との関係を示す図である。

【図４Ｂ】本発明の第２実施形態にかかるスクリーン印刷装置の斜視図及びその制御部と各装置との関係を示す図である。

【図５】上記第２実施形態にかかるスクリーン印刷方法の動作を示すフローチャートである。

【図６】上記第２実施形態にかかる印刷方法において使用するスクリーンメタルマスクの平面図である。

【図７Ａ】上記第２実施形態において印刷方法の動作を示す図である。

【図７Ｂ】上記第２実施形態において印刷方法の動作を示す図である。

【図８】本発明の第３実施形態にかかるスクリーン印刷方法の動作を示すフローチャートである。

【図９】本発明の第４実施形態にかかるスクリーン印刷方法の動作を示すフローチャートである。

【図１０】上記第２実施形態の変形例にかかるスクリーン印刷方法において使用するスクリーンメタルマスクの平面図である。

【図１１】本発明の第５実施形態にかかるスクリーン印刷方法の動作を示すフローチャートである。

【図１２】スクリーン印刷装置の構成と動作を示す図である。

【図１３】図１２のスクリーン印刷装置においてスキージの動作を示す図である。

【図１４】図１２のスクリーン印刷装置においてスキージの動作を示す図である。

【図１５】第５実施形態のスクリーン印刷装置の制御機構と駆動機構のブロック図である

。

【図１６】従来のスクリーン印刷装置の構成図である。

【図１７】従来のスクリーン印刷方法のフローチャート図であり、

【図１８Ａ】従来のスクリーン印刷方法の印刷過程の説明図である。

【図１８Ｂ】従来のスクリーン印刷方法の印刷過程の説明図である。

【図１８Ｃ】従来のスクリーン印刷方法の印刷過程の説明図である。

【図１９】従来のスクリーン印刷装置の斜視図である。

【図２０】従来のスクリーンメタルマスクの平面図である。

【図２１Ａ】従来例の動作を示す図である。

【図２１Ｂ】従来例の動作を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 2 2】従来例の動作を示すフローチャートである。

【図 2 3】従来の印刷装置の制御機構と駆動機構のブロック図である。

【図 2 4】従来のスクリーン印刷方法の動作を示すフローチャートである。

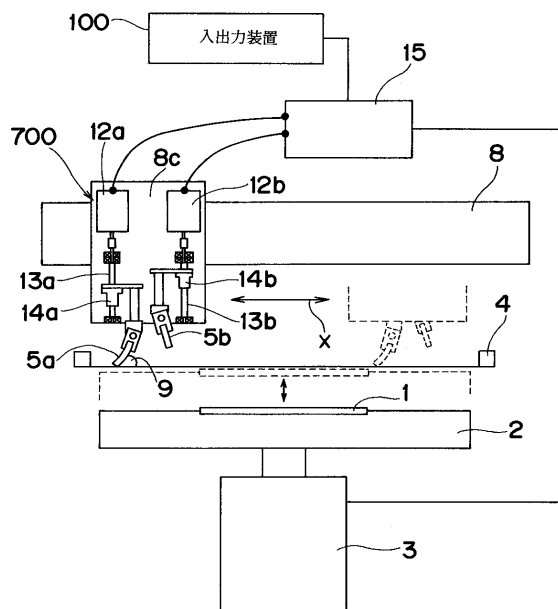
【符号の説明】

【0 1 4 0】

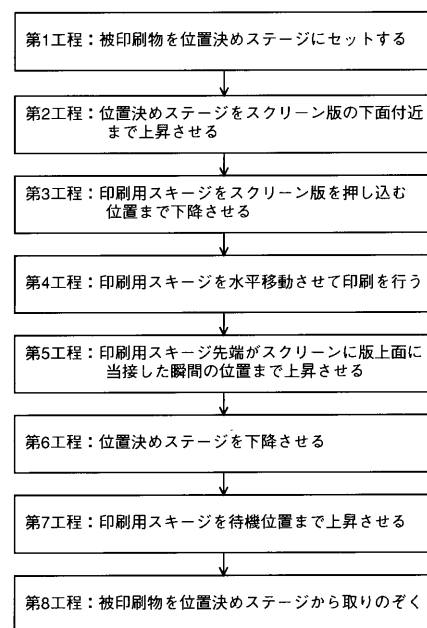
- 1 被印刷物
- 2 位置決めステージ
- 3 位置決めステージ昇降駆動装置
- 4 スクリーン版
- 5 a 左スキージ 10
- 5 b 右スキージ
- 8 水平往復移動駆動装置
- 8 a A C サーボモータ
- 8 b ネジ軸
- 8 c 移動体
- 9 印刷ペースト
- 1 0 角
- 1 2 a 左スキージ昇降用パルスモータ
- 1 2 b 右スキージ昇降用パルスモータ
- 1 5 位置決め制御装置 20
- 1 6 印刷パターン
- 1 0 0 入出力装置
- 1 0 1 スクリーンメタルマスク
- 1 0 2 基板
- 1 0 3 印刷ヘッド
- 1 0 3 a スキージ速度途中切替え手段
- 1 0 4 印刷ヘッド用 A C サーボモータ
- 1 0 5 印刷ヘッド用ボールネジ
- 1 0 6 印刷ヘッド用 A C サーボドライバ部
- 1 0 7 視覚認識カメラ 30
- 1 0 8 認識カメラ用 A C サーボモータ
- 1 0 9 認識カメラ用ボールネジ
- 1 1 0 認識カメラ用 A C サーボドライバ部
- 1 1 1 制御部
- 1 1 1 a 制御部本体部
- 1 1 1 b 記憶手段
- 1 1 1 c プログラム作成手段
- 1 1 2 操作部
- 1 1 3 ステージ
- 1 1 4 ステージ用 A C サーボモータ 40
- 1 1 5 ステージ用ボールネジ
- 1 1 6 ステージ用 A C サーボドライバ部
- 1 1 7 ローダ部
- 1 1 8 アンローダ部
- 1 1 9 装置本体部
- 1 2 0 大開口領域
- 1 2 1 微小開口領域
- 1 2 2 クリーム半田
- 1 2 3 スキージ
- 1 2 4 印刷穴 50

1 2 5 電極
7 0 0 印刷用スキー用昇降駆動装置
7 1 1 N C 部

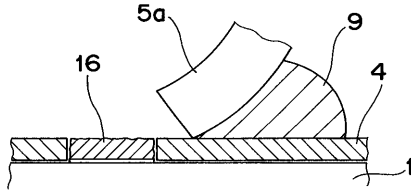
【図 1】



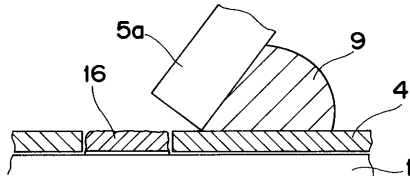
【图 2】



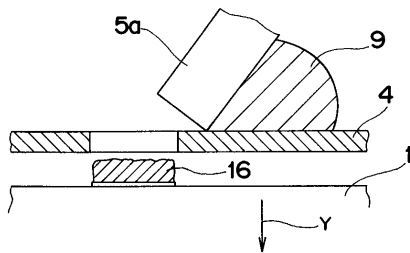
【図 3 A】



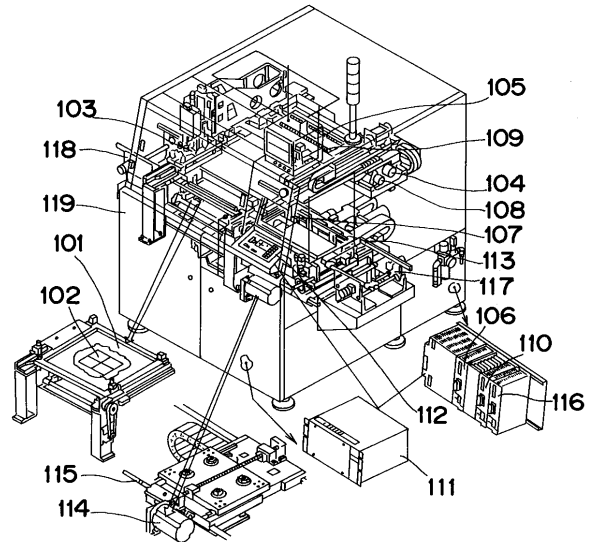
【図 3 B】



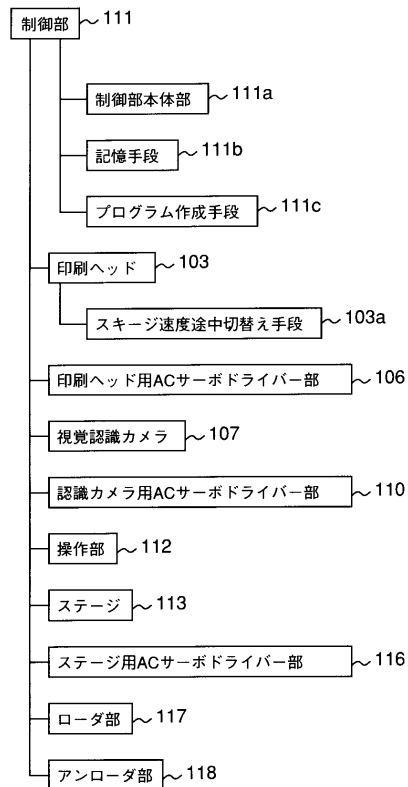
【図 3 C】



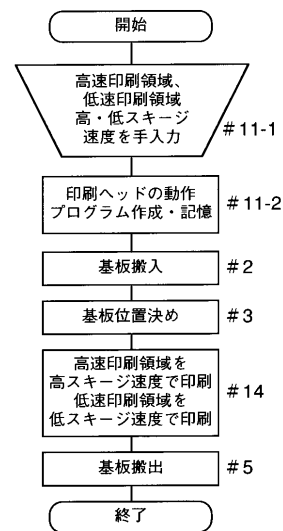
【図 4 A】



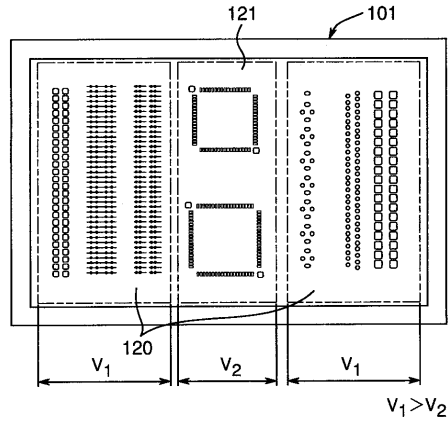
【図 4 B】



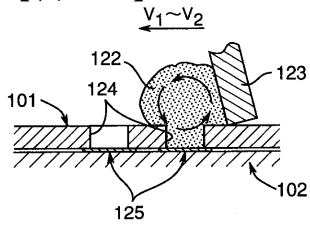
【図 5】



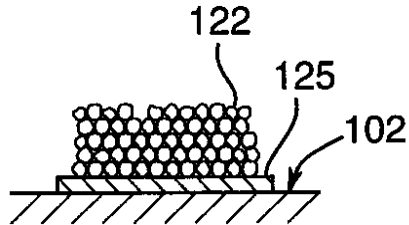
【図 6】



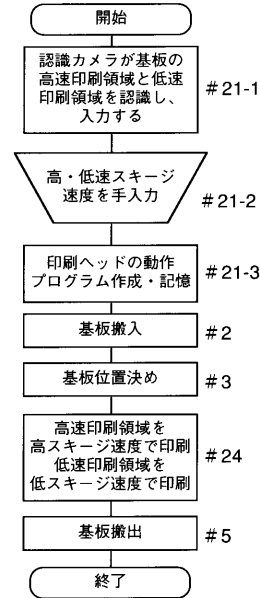
【図 7 A】



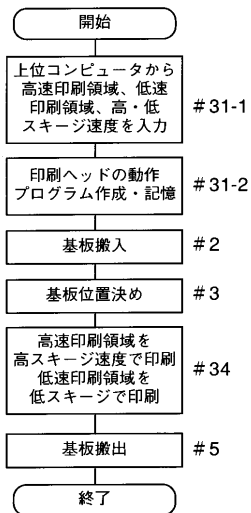
【図 7 B】



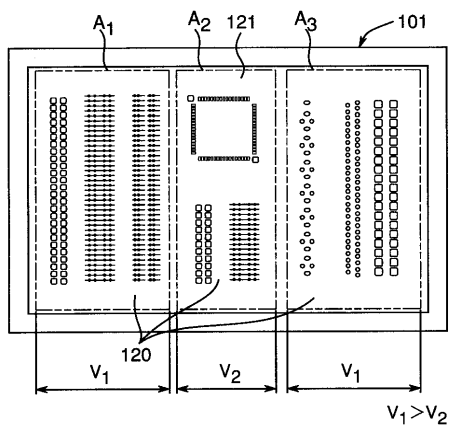
【図 8】



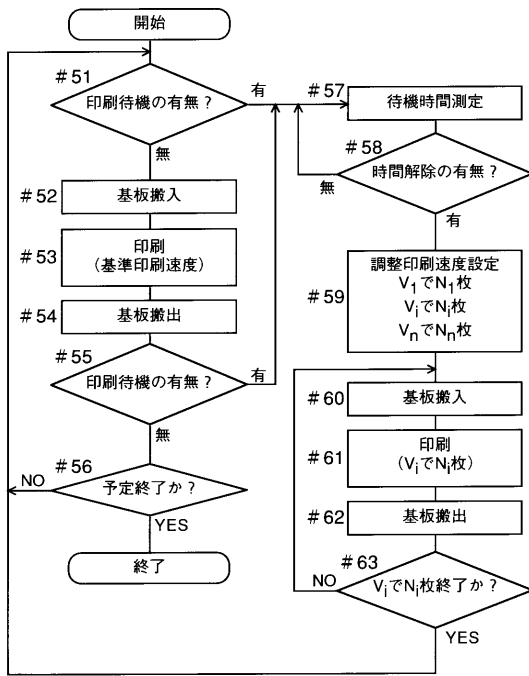
【図 9】



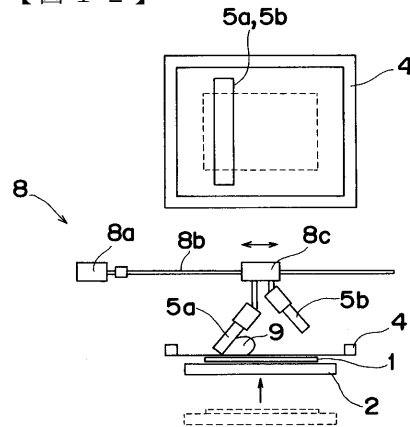
【図 10】



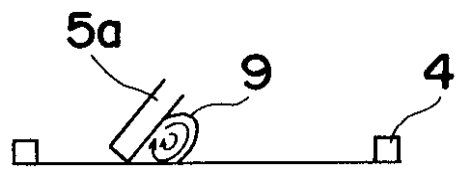
【図 1 1】



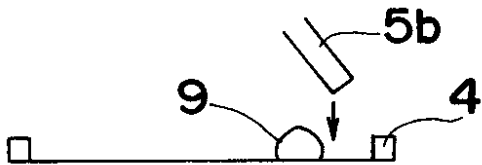
【図 1 2】



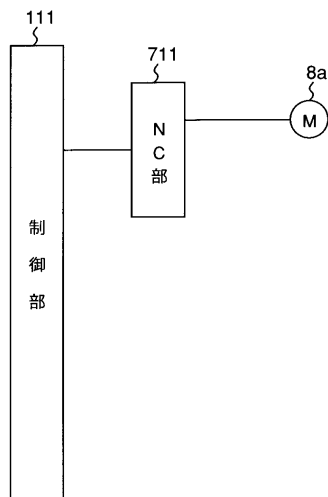
【図 1 3】



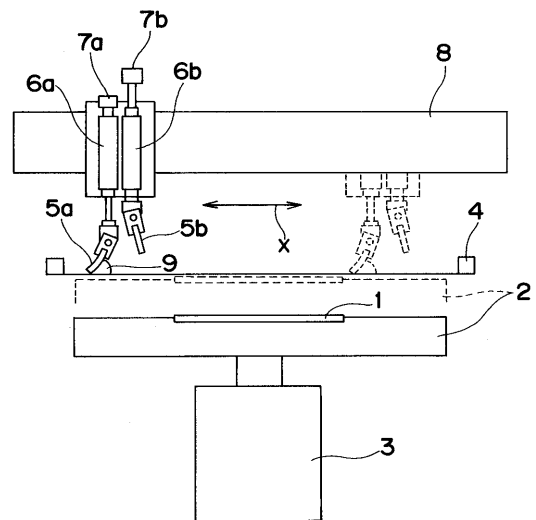
【図 1 4】



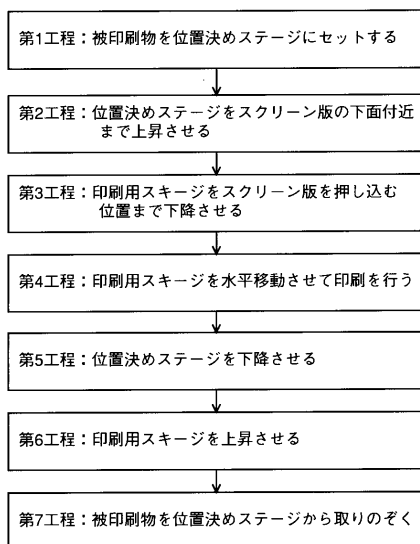
【図 1 5】



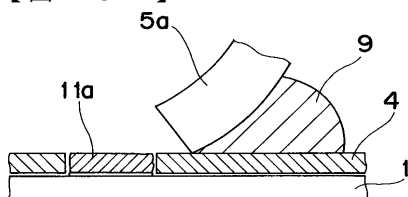
【図 1 6】



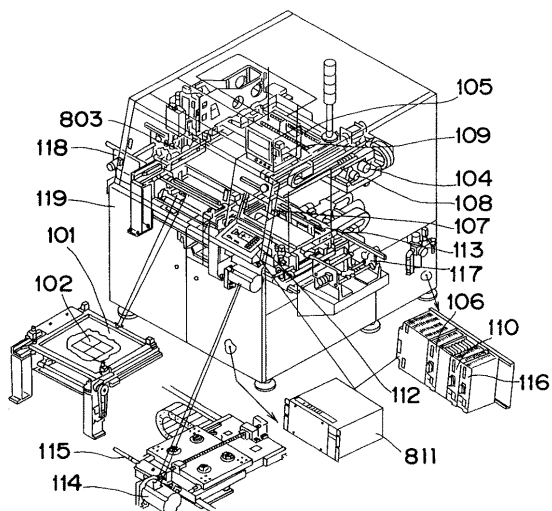
【图 17】



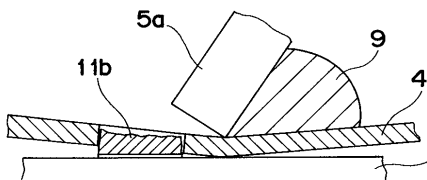
【図 18 A】



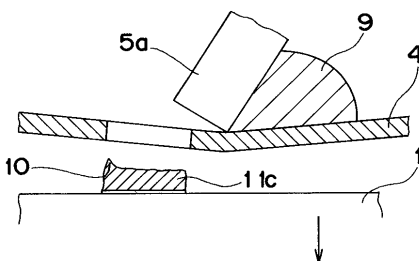
【图 19】



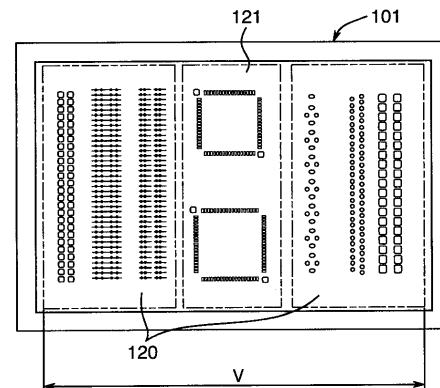
【 図 1 8 B 】



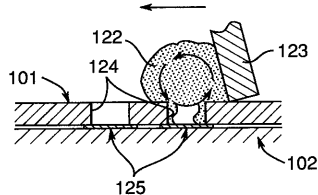
【図 18 C】



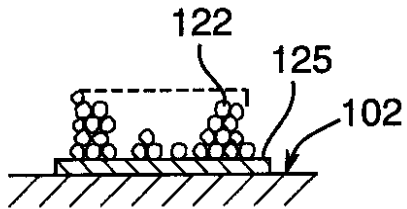
【 図 2 0 】



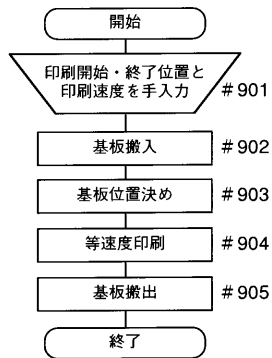
【図 2 1 A】



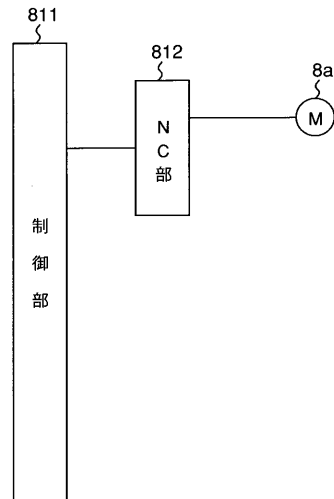
【図 2 1 B】



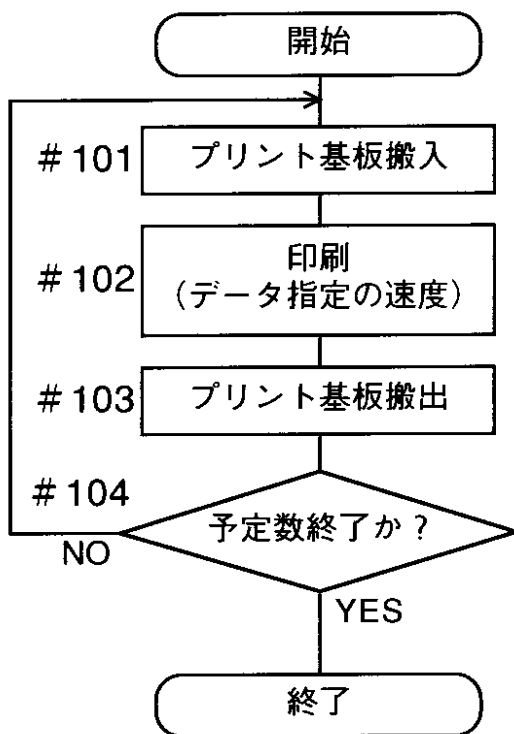
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I
H 0 5 K 3/34 5 0 5 D

(72)発明者 長澤 陽介
山梨県中巨摩郡檜形町桃園350

(72)発明者 内藤 孝夫
山梨県中巨摩郡玉穂町下三条948-8

(72)発明者 和智 昭彦
山梨県中巨摩郡昭和町紙漉阿原2402

(72)発明者 梁池 征志郎
山梨県甲府市大里町3781-11

(72)発明者 永福 信育
山梨県中巨摩郡昭和町西条2043-7

(72)発明者 柿島 信幸
山梨県甲府市宮原町259-1 パナハイツ依田F-211

審査官 藤田 裕子

(56)参考文献 特開平06-087208(JP, A)
特開平02-054988(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B 4 1 F 1 5 / 4 2
B 4 1 F 1 5 / 0 8 3 0 3
B 4 1 F 1 5 / 4 0