

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7608317号
(P7608317)

(45)発行日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(24)登録日 令和6年12月20日(2024.12.20)

(51)国際特許分類	F I		
B 4 1 F 15/40 (2006.01)	B 4 1 F 15/40	B	
B 4 1 F 15/42 (2006.01)	B 4 1 F 15/42		
B 4 1 F 15/08 (2006.01)	B 4 1 F 15/08	3 0 3 E	
H 0 5 K 3/34 (2006.01)	H 0 5 K 3/34	5 0 5 D	

請求項の数 5 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-186108(P2021-186108)	(73)特許権者	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地
(22)出願日	令和3年11月16日(2021.11.16)	(74)代理人	100105935 弁理士 振角 正一
(65)公開番号	特開2023-73571(P2023-73571A)	(74)代理人	100136836 弁理士 大西 一正
(43)公開日	令和5年5月26日(2023.5.26)	(72)発明者	三輪 猛 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ 発動機株式会社内
審査請求日	令和6年4月4日(2024.4.4)	審査官	中村 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 印刷装置およびはんだ下ろし幅の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定方向の一方側を向く先端を有するスクレーパと、前記スクレーパの上面に沿って設けられたシートと、前記スクレーパの前記先端で前記スクレーパの下側に折り返された前記シートを前記一方側と逆の他方側に駆動することで前記スクレーパの前記上面に沿って前記シートを前記一方側に移動させるシート駆動部とを有する上げ下ろしユニットと、

マスクを保持するマスク保持部と、

前記マスクに対して前記上げ下ろしユニットを前記所定方向に駆動するユニット駆動部と、

前記ユニット駆動部によって前記上げ下ろしユニットを前記マスクに対して移動させることで前記マスクから前記スクレーパにはんだを掬い上げて前記スクレーパの前記上面の前記シートに載置する掬い上げ動作と、前記ユニット駆動部によって前記上げ下ろしユニットを前記マスクに対して前記他方側へ移動させることで前記スクレーパから前記マスクに前記はんだを下ろす下ろし動作とを順番に実行する制御部と、

前記掬い上げ動作の前の前記マスク上の前記はんだの幅を第1幅として取得し、前記下ろし動作の後の前記マスク上の前記はんだの幅を第2幅として取得するはんだ幅取得部とを備え、

前記上げ下ろしユニットは、前記下ろし動作において、前記はんだが載置された前記スクレーパの前記上面の前記シートを前記シート駆動部によって前記一方側へ移動させ、

前記制御部は、前記下ろし動作で前記上げ下ろしユニットを前記他方側へ移動させるユ

10

20

ニット速度と、前記下ろし動作で前記スクレーパの前記上面の前記シートを前記一方側へ移動させるシート速度との少なくとも一方の対象速度の補正値を前記第 1 幅と前記第 2 幅とに基づき算出し、前記補正値の算出後の前記下ろし動作では、前記補正値により前記対象速度を補正した状態で前記ユニット速度と前記シート速度とを制御する印刷装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記補正値の算出後の前記下ろし動作では、前記補正値で前記対象速度を補正した状態で、前記上げ下ろしユニットの前記他方側への移動と、前記スクレーパの前記上面の前記シートの前記一方側への移動とを同期させる請求項 1 に記載の印刷装置。

【請求項 3】

前記シート駆動部は、前記シートの移動速度を検出するエンコーダを有し、

10

前記制御部は、前記エンコーダが検出する前記シートの移動速度に基づき前記マスクに対する前記上げ下ろしユニットの移動速度を制御することで、前記上げ下ろしユニットの前記他方側への移動と、前記スクレーパの前記上面の前記シートの前記一方側への移動とを同期させる請求項 2 に記載の印刷装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記下ろし動作において、前記シート速度が前記ユニット速度より遅くなるように制御する請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の印刷装置。

【請求項 5】

マスク上のはんだの幅を第 1 幅として取得する工程と、

所定方向の一方側を向く先端を有するスクレーパと、前記スクレーパの上面に沿って設けられたシートと、前記スクレーパの前記先端で前記スクレーパの下側に折り返された前記シートを前記一方側と逆の他方側に駆動することで前記スクレーパの前記上面に沿って前記シートを前記一方側に移動させるシート駆動部とを有する上げ下ろしユニットを、前記マスクに対して移動させることで前記マスクから前記スクレーパに前記はんだを掬い上げて前記スクレーパの前記上面の前記シートに載置する掬い上げ動作を実行する工程と、

20

前記上げ下ろしユニットを前記マスクに対して前記他方側へ移動させることで前記スクレーパから前記マスクへ前記はんだを下ろす下ろし動作を実行する工程と、

前記マスク上の前記はんだの幅を第 2 幅として取得する工程と、
を備え、

前記下ろし動作では、前記上げ下ろしユニットは、前記はんだが載置された前記スクレーパの前記上面の前記シートを前記シート駆動部によって前記一方側へ移動させ、

30

前記下ろし動作で前記上げ下ろしユニットを前記他方側へ移動させるユニット速度と、前記下ろし動作で前記スクレーパの前記上面の前記シートを前記一方側へ移動させるシート速度との少なくとも一方の対象速度の補正値を前記第 1 幅と前記第 2 幅とに基づき算出し、前記補正値の算出後の前記下ろし動作の実行時には、前記補正値により前記対象速度を補正した状態で前記ユニット速度と前記シート速度とを制御するはんだ下ろし幅の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、基板へはんだを印刷するのに使用されるマスクからスクレーパに掬い上げたはんだをスクレーパからマスクに下ろす技術に関する。

【背景技術】

【0002】

はんだが供給されたマスクの上面に対してスキージを摺動させることで、マスクの下側に位置決めされた基板にはんだを印刷する印刷装置が知られている。このような印刷装置では、基板の種類の変更に伴ってマスクを交換する必要がある。この際、例えば特許文献 1 に記載のはんだ掬い上げユニットを用いて、はんだをマスクから一時的に退避させて、マスク交換の完了後にはんだをマスクに戻すといった動作が実行される。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【文献】W O 2 0 1 9 / 2 3 4 8 2 0

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

具体的には、マスク上のはんだに向けてスクレーパを前進させることでマスクからスクレーパの上面にはんだが掬い上げられる一方、スクレーパを後進させることでスクレーパの上面からマスクにはんだが下ろされる。この際、スクレーパからマスクにはんだを確実に下ろすために、シートを用いることができる。このシートはスクレーパの上面に沿って設けられ、スクレーパの後進に応じてシートを前進させることで、シートの上面のはんだをマスクに移載することができる。

10

【 0 0 0 5 】

ただし、スクレーパの後進速度とシートの前進速度との関係がマスクに下ろされたはんだの形状（ロール形状）に悪影響を及ぼすおそれがあった。つまり、スクレーパの後進速度がシートの前進速度に対して速すぎると、はんだのロール形状の幅が広くなりすぎ、スクレーパの後進速度がシートの前進速度に対して遅すぎると、はんだのロール形状の幅が狭くなりすぎる。

【 0 0 0 6 】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、スクレーパからマスクに適切なロール形状ではんだを下ろすことを可能とすることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

この発明に係る印刷装置は、所定方向の一方側を向く先端を有するスクレーパと、スクレーパの上面に沿って設けられたシートと、スクレーパの先端でスクレーパの下側に折り返されたシートを一方側と逆の他方側に駆動することでスクレーパの上面に沿ってシートを一方側に移動させるシート駆動部とを有する上げ下ろしユニットと、マスクを保持するマスク保持部と、マスクに対して上げ下ろしユニットを所定方向に駆動するユニット駆動部と、ユニット駆動部によって上げ下ろしユニットをマスクに対して移動させることでマスクからスクレーパにはんだを掬い上げてスクレーパの上面のシートに載置する掬い上げ動作と、ユニット駆動部によって上げ下ろしユニットをマスクに対して他方側へ移動させることでスクレーパからマスクにはんだを下ろす下ろし動作とを順番に実行する制御部と、掬い上げ動作の前のマスク上のはんだの幅を第1幅として取得し、下ろし動作の後のマスク上のはんだの幅を第2幅として取得するはんだ幅取得部とを備え、上げ下ろしユニットは、下ろし動作において、はんだが載置されたスクレーパの上面のシートをシート駆動部によって一方側へ移動させ、制御部は、下ろし動作で上げ下ろしユニットを他方側へ移動させるユニット速度と、下ろし動作でスクレーパの上面のシートを一方側へ移動させるシート速度との少なくとも一方の対象速度の補正値を第1幅と第2幅とに基づき算出し、補正値の算出後の下ろし動作では、補正値により対象速度を補正した状態でユニット速度とシート速度とを制御する。

30

40

【 0 0 0 8 】

この発明に係るはんだ下ろし幅の制御方法は、マスク上のはんだの幅を第1幅として取得する工程と、所定方向の一方側を向く先端を有するスクレーパと、スクレーパの上面に沿って設けられたシートと、スクレーパの先端でスクレーパの下側に折り返されたシートを一方側と逆の他方側に駆動することでスクレーパの上面に沿ってシートを一方側に移動させるシート駆動部とを有する上げ下ろしユニットを、マスクに対して移動させることでマスクからスクレーパにはんだを掬い上げてスクレーパの上面のシートに載置する掬い上げ動作を実行する工程と、上げ下ろしユニットをマスクに対して他方側へ移動させることでスクレーパからマスクへはんだを下ろす下ろし動作を実行する工程と、マスク上のはんだの幅を第2幅として取得する工程と、を備え、下ろし動作では、上げ下ろしユニットは

50

、はんだが載置されたスクレーパの上面のシートをシート駆動部によって一方側へ移動させ、下ろし動作で上げ下ろしユニットを他方側へ移動させるユニット速度と、下ろし動作でスクレーパの上面のシートを一方側へ移動させるシート速度との少なくとも一方の対象速度の補正值を第1幅と第2幅とに基づき算出し、補正值の算出後の下ろし動作の実行時には、補正值により対象速度を補正した状態でユニット速度とシート速度とを制御する。

【0009】

このように構成された本発明（印刷装置、はんだ下ろし幅の制御方法）では、はんだをマスクから掬い上げる掬い上げ動作と、はんだをマスクに下ろす下ろし動作とがこの順番で実行される。特に下ろし動作では、先端が一方側を向くスクレーパを有する上げ下ろしユニットをマスクに対して他方側へ移動させることでスクレーパの上面からマスクへはんだが下ろされる。この際、はんだが載置されたスクレーパの上面のシートを一方側へ移動させることで、スクレーパからマスクにはんだを確実に下ろすことができる。また、掬い上げ動作の前のマスク上のはんだの幅が第1幅として取得され、下ろし動作の後のマスク上のはんだの幅が第2幅として取得される。そして、下ろし動作で上げ下ろしユニットを他方側へ移動させるユニット速度と、下ろし動作でスクレーパの上面のシートを一方側へ移動させるシート速度との少なくとも一方の対象速度の補正值が第1幅と第2幅とに基づき算出されて、補正值の算出後の下ろし動作の実行時には、補正值により対象速度を補正した状態でユニット速度とシート速度とが制御される。つまり、マスクから掬い上げられる前のはんだの第1幅と、マスクに下ろされた後のはんだの第2幅とに基づき、下ろし動作でのユニット速度とシート速度との関係が補正される。その結果、スクレーパからマスクに適切なロール形状ではんだを下ろすことが可能となっている。

【0010】

また、制御部は、補正值の算出後の下ろし動作では、補正值で対象速度を補正した状態で、上げ下ろしユニットの他方側への移動と、スクレーパの上面のシートの一方側への移動とを同期させるように、印刷装置を構成してもよい。かかる構成では、スクレーパの移動とシートの移動とを同期させて、スクレーパからマスクに適切なロール形状ではんだを下ろすことができる。

【0011】

また、シート駆動部は、シートの移動速度を検出するエンコーダを有し、制御部は、エンコーダが検出するシートの移動速度に基づきマスクに対する上げ下ろしユニットの移動速度を制御することで、上げ下ろしユニットの他方側への移動と、スクレーパの上面のシートの一方側への移動とを同期させるように、印刷装置を構成してもよい。このようにシートの移動速度を検出するエンコーダを用いることで、シートの移動にスクレーパの移動を的確に同期させて、スクレーパからマスクに適切なロール形状ではんだを下ろすことができる。

【0012】

また、制御部は、下ろし動作において、シート速度がユニット速度より遅くなるように制御するように、印刷装置を構成してもよい。このような制御は、例えば最初の印刷ではんだのローリングが不十分な状況に好適となる。つまり、マスクに対してはんだを比較的広い幅で下ろすことができるため、はんだのローリング不足に対応しつつ印刷を実行することが可能となる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、スクレーパからマスクに適切なロール形状ではんだを下ろすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る印刷装置を模式的に示す部分断面図。

【図2】図1の印刷装置が備える電氣的構成を示すブロック図。

【図3】スクレーパユニットの構成を模式的に示す図。

10

20

30

40

50

【図４】図１の印刷装置で実行される動作の一例を示すフローチャート。

【図５】図４のフローチャートの掬い上げ動作の具体的内容を模式的に示す図。

【図６】図４のフローチャートの下ろし動作の具体的内容を模式的に示す図。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

図１は本発明に係る印刷装置を模式的に示す部分断面図であり、図２は図１の印刷装置が備える電氣的構成を示すブロック図である。図１および以下の図では、水平方向であるＸ方向、Ｘ方向に直交する水平方向であるＹ方向および鉛直方向であるＺ方向を適宜示すとともに、Ｘ方向の一方側Ｘ１および他方側Ｘ２を適宜示す。ここで、一方側Ｘ１と他方側Ｘ２とは互いに逆を向く。

10

【００１６】

印刷装置１は、マスクＭに下側から対向する基板Ｂに設けられたランドにはんだＳを印刷する。つまり、マスクＭにはランドに応じたパターン孔が貫通しており、マスクＭの上面Ｍｕに供給されたはんだＳがマスクＭのパターン孔を介して基板Ｂのランドに印刷される。

【００１７】

図２に示すように、印刷装置１は、制御ユニット１００を備え、制御ユニット１００は、ＣＰＵ(Central Processing Unit)等のプロセッサで構成された主制御部１１０と、ＨＤＤ(Hard Disk Drive)あるいはＳＳＤ(Solid State Drive)等の記憶装置で構成された記憶部１２０とを有する。また、制御ユニット１００は、駆動制御部１３０およびＩＯ制御部１４０を有し、駆動制御部１３０およびＩＯ制御部１４０は主制御部１１０の指令に応じて、後に説明する各制御を実行する。

20

【００１８】

印刷装置１は、基板Ｂの搬入および搬出を実行する印刷テーブルユニット２を有する。この印刷テーブルユニット２は、水平に配置された印刷テーブル２１と、印刷テーブル２１をＸ方向に駆動するＸ軸駆動部２２と、印刷テーブル２１をＹ方向に駆動するＹ軸駆動部２３と、印刷テーブル２１をＺ方向に駆動するＺ軸駆動部２４と、印刷テーブル２１をＲ方向に駆動するＲ軸駆動部２５とを有する。ここで、Ｒ方向は、Ｚ方向に平行な回転軸を中心とする回転方向である。さらに、印刷テーブルユニット２は、印刷テーブル２１から上方へ延設された一対のブラケット２６と、一対のブラケット２６の上端に取り付けられた一対のコンベア２７とを有する。各コンベア２７は、Ｙ方向に平行に配置されたベルトコンベアであり、基板Ｂは各コンベア２７の上面で支持される。また、印刷テーブルユニット２は、一対のコンベア２７をＹ方向に回転駆動するコンベア駆動部２８を有し、コンベア駆動部２８が一対のコンベア２７を駆動すると、一対のコンベア２７に支持される基板ＢがＹ方向に搬送される。

30

【００１９】

駆動制御部１３０は、各駆動部２２～２５および２８を制御することで、コンベア２７によって外部から搬入した基板Ｂの位置を各駆動部２２～２５によって調整して、基板Ｂを作業位置に位置決めする。こうして作業位置に位置決めされた基板Ｂに対してはんだＳが印刷される。さらに、駆動制御部１３０は、はんだＳが印刷された基板Ｂをコンベア２７によって外部に搬出する。

40

【００２０】

また、印刷装置１は、印刷テーブルユニット２の上方にマスククランプ部材３を備える。マスククランプ部材３はマスクＭを水平に保持し、印刷テーブルユニット２によって作業位置に位置決めされた基板Ｂの上面は、マスククランプ部材３に保持されるマスクＭの仮面に接触する。

【００２１】

この印刷装置１は、マスククランプ部材３に保持されるマスクＭを交換するためのマスク交換ユニット４を備える。このマスク交換ユニット４は、マスククランプ部材３の他方側Ｘ２に配置されたマスク収納ラック４１を有する。マスク収納ラック４１は、Ｚ方向に

50

配列された２個のマスク収納スロット４１１を有し、各マスク収納スロット４１１にマスクＭを収納できる。さらに、マスク交換ユニット４は、マスク収納ラック４１をＺ方向に昇降させるラック昇降部４２を有する。ラック昇降部４２は、ＩＯ制御部１４０による制御に応じてマスク収納ラック４１を昇降させることで、２個のマスク収納スロット４１１のうちの一のマスク収納スロット４１１を、マスククランプ部材３にＸ方向から対向させる。そして、マスククランプ部材３と、当該マスククランプ部材３に対向するマスク収納スロット４１１との間でマスクＭを移動させることができる。

【００２２】

さらに、印刷装置１は作業ユニット５を備える。作業ユニット５は、作業ヘッド５１と、作業ヘッド５１をＸ方向に駆動するＸ軸駆動機構５３とを有する。Ｘ軸駆動機構５３は、Ｘ方向に平行に配置されたＸ軸ボールネジ５３１と、Ｘ軸ボールネジ５３１を回転駆動するモータであるＸ軸駆動部５３２とを有し、Ｘ軸ボールネジ５３１のナットに作業ヘッド５１が取り付けられている。このＸ軸駆動部５３２は、駆動制御部１３０による制御に応じてＸ軸ボールネジ５３１を回転させることで作業ヘッド５１をＸ方向に駆動する。

10

【００２３】

作業ヘッド５１はスキージユニット６を有し、スキージユニット６はＹ方向に平行に設けられたブレード状のスキージ６１を有する。さらに、作業ヘッド５１は、スキージユニット６をＺ方向に昇降させるＺ軸駆動部５４と、スキージ６１をθ方向に回転させるθ軸駆動部５５とを有する。ここで、θ方向は、Ｙ方向に平行な回転軸を中心とする回転方向である。Ｚ軸駆動部５４は例えばＺ方向に平行に配置されたボールネジあるいはリニアモータといった単軸ロボットにより構成でき、θ軸駆動部５５は例えばモータと当該モータの回転をスキージ６１に伝達するギア等により構成できる。そして、各駆動部５３２、５４、５５は、駆動制御部１３０の制御に応じて次の印刷動作を実行する。つまり、θ軸駆動部５５がマスクＭの上面Ｍｕに対するスキージ６１の接触角度（アタック角）を調整しつつＺ軸駆動部５４がスキージユニット６を下降させて、スキージ６１を所定の圧力（印圧）でマスクＭの上面Ｍｕに押圧する。続いて、Ｘ軸駆動部５３２がスキージユニット６をＸ方向に移動させることで、スキージ６１がマスクＭの上面Ｍｕに摺動される。これによって、スキージ６１によって押されたはんだＳがマスクＭのパターンを介して基板Ｂに印刷される。

20

【００２４】

また、作業ヘッド５１はマスクスライダ７を有する。マスクスライダ７は、Ｚ方向に昇降可能なスライドバー７１と、スライドバー７１を収容する本体７２とを有する。この例では、マスクスライダ７はエアシリンダにより構成され、スライドバー７１はエアシリンダのロッドであり、本体７２はエアシリンダのシリンダである。ＩＯ制御部１４０による制御に応じてマスクスライダ７がスライドバー７１を下降させて、マスククランプ部材３に保持されるマスクＭにスライドバー７１を係合させつつ、Ｘ軸駆動部５３２が駆動制御部１３０の制御に応じてマスクスライダ７を他方側Ｘ２に駆動することで、マスククランプ部材３からマスク収納スロット４１１にマスクＭを移動できる。あるいは、ＩＯ制御部１４０による制御に応じてマスクスライダ７がスライドバー７１を下降させてマスク収納スロット４１１に収納されるマスクＭにスライドバー７１を係合させつつ、Ｘ軸駆動部５３２が駆動制御部１３０の指令に応じてマスクスライダ７を一方側Ｘ１に駆動することでマスク収納スロット４１１からマスククランプ部材３にマスクＭを移動できる。したがって、これらの動作を組み合わせることで、マスククランプ部材３に保持されるマスクＭを交換することができる。

30

40

【００２５】

また、作業ヘッド５１は距離センサ５６を有する。距離センサ５６は、上方からマスクＭの上面Ｍｕに対向して対象物までの距離を検出する。具体的には、距離センサ５６は、マスクＭの上面ＭｕにおけるはんだＳの形状（ロール形状）のＸ方向への幅を測定するのに用いられる。つまり、駆動制御部１３０がはんだＳの上方で距離センサ５６をＸ方向に駆動しつつ、ＩＯ制御部１４０が距離センサ５６の検出値をサンプリングする。こうして

50

、はんだSが距離センサ56によってX方向にスキャンされ、I/O制御部140はX方向にはんだSのロール形状、特に幅を取得することができる。なお、はんだSの幅の測定方法はこの例に限られず、例えば上方からはんだSを撮像した画像に基づきはんだSの幅を測定してもよい。

【0026】

さらに、作業ヘッド51は、マスクMからはんだSを掬い上げるスクレーパユニット8と、スクレーパユニット8をZ方向に昇降させるZ軸駆動部58とを有する。このZ軸駆動部58は、Z方向に平行に配置されたエアシリンダ、ボールネジあるいはリニアモータといった単軸ロボットにより構成できる。続いては、図3を併用しつつ、スクレーパユニット8の詳細について説明する。

10

【0027】

図3はスクレーパユニットの構成を模式的に示す図である。スクレーパユニット8は、マスクMからはんだSを掬い上げるスクレーパ81を有する。スクレーパ81はY方向に平行なブレードである。このスクレーパ81は、X方向の一方側X1を向く先端811と、X方向の他方側X2を向く後端812と、先端811と後端812との間に延設されてZ方向の上側を向く上面813と、先端811と後端812との間に延設されてZ方向の下側を向く下面814とを有する。スクレーパ81の上面813は、先端811から後端812へ向かって上昇するように傾斜する。

【0028】

また、スクレーパユニット8は、スクレーパ81の上方に配置されたハウジング82と、ハウジング82とスクレーパ81の後端812とを接続するフレーム821とを有する。つまり、フレーム821の上端がハウジング82に取り付けられ、フレーム821の下端がスクレーパ81の後端812に取り付けられており、スクレーパ81はフレーム821を介してハウジング82に支持される。

20

【0029】

このスクレーパユニット8は、紙あるいは布等で構成された帯状のシートTをスクレーパ81の上面813に対して搬送するシート搬送機構83を有する。このシート搬送機構83は、ハウジング82に回転可能に支持された第1駆動ローラ831および第2駆動ローラ832を有する。第1駆動ローラ831および第2駆動ローラ832は、Y方向に平行に配置されており、第1駆動ローラ831は第2駆動ローラ832より下側に位置する。第1駆動ローラ831にはシートTの一端が取り付けられ、第2駆動ローラ832にはシートTの他端が取り付けられている。

30

【0030】

さらに、スクレーパユニット8は、第1駆動ローラ831を回転駆動するモータである第1シート駆動部833と、第2駆動ローラ832を回転駆動するモータである第2シート駆動部834とを有する。そして、駆動制御部130の制御に応じて、第1シート駆動部833および第2シート駆動部834の一方が選択的に動作する。第1シート駆動部833が第1駆動ローラ831を駆動すると、第1駆動ローラ831がシートTを巻き取って、第2駆動ローラ832から第1駆動ローラ831にシートTがロール・トゥ・ロールで搬送される。また、第2シート駆動部834が第2駆動ローラ832を駆動すると、第2駆動ローラ832がシートTを巻き取って、第1駆動ローラ831から第2駆動ローラ832にシートTがロール・トゥ・ロールで搬送される。

40

【0031】

これら第1駆動ローラ831および第2駆動ローラ832に対して、スクレーパ81は一方側X1に配置され、第1駆動ローラ831と第2駆動ローラ832との間のシートTに対して、スクレーパ81の先端811が他方側X2から当接する。これによって、シートTは、スクレーパ81の先端811によって他方側X2に折り返され、スクレーパ81の先端811と第2駆動ローラ832との間のシートTは、スクレーパ81の上面813に対向し、スクレーパ81の先端811と第1駆動ローラ831との間のシートTは、スクレーパ81の下面814に対向する。

50

【 0 0 3 2 】

さらに、シート搬送機構 8 3 は、フレーム 8 2 1 に取り付けられた不図示のフレームに回転可能に支持されたローラ 8 3 5 を有する。このローラ 8 3 5 は、Y 方向に平行に配置され、スクレーパ 8 1 の先端 8 1 1 と後端 8 1 2 との間で上側からスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に対向する。したがって、シート T は、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 とローラ 8 3 5 との間に挟まれる。これによって、スクレーパ 8 1 の先端 8 1 1 とローラ 8 3 5 との間では、シート T は上面 8 1 3 に沿って搬送される。

【 0 0 3 3 】

シート搬送機構 8 3 は、ハウジング 8 2 に回転可能に支持されたローラ 8 3 6 を有する。このローラ 8 3 6 は、Y 方向に平行に配置され、第 2 駆動ローラ 8 3 2 とローラ 8 3 5 との間でシート T を巻き掛ける。したがって、例えば第 2 駆動ローラ 8 3 2 から第 1 駆動ローラ 8 3 1 にシート T を搬送する場合には、第 2 駆動ローラ 8 3 2 から引き出されたシート T は、ローラ 8 3 6 によって下側に折り曲げられてから、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 とローラ 8 3 5 との間に進入する。

10

【 0 0 3 4 】

シート搬送機構 8 3 は、ハウジング 8 2 に回転可能に支持されたローラ 8 3 7 を有する。このローラ 8 3 7 は、Y 方向に平行に配置され、第 1 駆動ローラ 8 3 1 とスクレーパ 8 1 との間でシート T を巻き掛ける。したがって、例えば第 2 駆動ローラ 8 3 2 から第 1 駆動ローラ 8 3 1 にシート T を搬送する場合には、スクレーパ 8 1 の下面 8 1 4 を通過したシート T は、ローラ 8 3 7 に向けて上昇してから、第 1 シート駆動部 8 3 3 に巻き取られる。

20

【 0 0 3 5 】

シート搬送機構 8 3 は、ローラ 8 3 6 に対して設けられたエンコーダ 8 4 を備える。エンコーダ 8 4 は、ローラ 8 3 6 と同軸に設けられてローラ 8 3 6 に伴って回転するエンコーダディスク 8 4 1 を有し、シート T の搬送に従動してローラ 8 3 6 が回転するとエンコーダディスク 8 4 1 の回転位置が変化する。また、シート搬送機構 8 3 は、エンコーダディスク 8 4 1 の回転位置を検出するエンコーダセンサ 8 4 2 (例えば光学センサ)を有する。したがって、I/O 制御部 1 4 0 は、エンコーダセンサ 8 4 2 の検出値に基づき、シート T の搬送位置を確認することができる。

【 0 0 3 6 】

このようなスクレーパユニット 8 では、第 1 シート駆動部 8 3 3 が第 1 駆動ローラ 8 3 1 を駆動して第 1 駆動ローラ 8 3 1 がシート T を巻き取ると、第 2 駆動ローラ 8 3 2 から引き出されたシート T が、ローラ 8 3 6 によって下側に折り返されて、ローラ 8 3 5 とスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 との間に進入する。続いて、シート T は、ローラ 8 3 5 によって一方側 X 1 へ折り返されて、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に沿って先端 8 1 1 に向かって移動する。スクレーパ 8 1 の先端 8 1 1 に到達したシート T は、先端 8 1 1 によって一方側 X 1 から他方側 X 2 へ折り返されて、スクレーパ 8 1 の下面 8 1 4 の下側を後端 8 1 2 に向かって移動する。スクレーパ 8 1 の後端 8 1 2 に到達したシート T は、ローラ 8 3 7 に向かって上昇して、ローラ 8 3 7 によって他方側 X 2 に折り返されて第 1 駆動ローラ 8 3 1 に巻き取られる。

30

40

【 0 0 3 7 】

また、第 2 シート駆動部 8 3 4 が第 2 駆動ローラ 8 3 2 を駆動して第 2 駆動ローラ 8 3 2 がシート T を巻き取ると、第 1 駆動ローラ 8 3 1 から引き出されたシート T が、ローラ 8 3 7 によって下側に折り返されて、スクレーパ 8 1 の後端 8 1 2 に向かって下降する。後端 8 1 2 に到達したシート T は、スクレーパ 8 1 の下面 8 1 4 の下側を先端 8 1 1 に向かって一方側 X 1 に移動する。先端 8 1 1 に到達したシート T は、先端 8 1 1 によって一方側 X 1 から他方側 X 2 へ折り返されて、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に沿ってローラ 8 3 5 に向かって移動する。ローラ 8 3 5 に到達したシート T は、ローラ 8 3 6 に向かって上昇して、ローラ 8 3 6 によって他方側 X 2 に折り返されて第 2 駆動ローラ 8 3 2 に巻き取られる。

50

【 0 0 3 8 】

図 4 は図 1 の印刷装置で実行される動作の一例を示すフローチャートであり、図 5 は図 4 のフローチャートの掬い上げ動作の具体的内容を模式的に示す図であり、図 6 は図 4 のフローチャートの下ろし動作の具体的内容を模式的に示す図である。図 4 のフローチャートの各ステップは、主制御部 1 1 0 の制御に従って実行される。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 1 では、上述の手順に従って印刷動作が実行される。つまり、スキージ 6 1 がマスク M の上面 M u に摺動されて、マスク M の上面 M u のはんだ S がマスク M のパターン孔を介して基板 B に印刷される。ステップ S 1 0 2 では、マスク M の上面 M u におけるはんだ S の X 方向への幅 W a が距離センサ 5 6 によって計測される。ステップ S 1 0 3 では、はんだ S を印刷する基板 B の機種が変更されるかが確認される。機種が変更されない場合（ステップ S 1 0 3 で「N O」の場合）には、ステップ S 1 0 1、S 1 0 2 が繰り返される一方、機種が変更される場合には、ステップ S 1 0 4 ~ S 1 0 8 が実行される。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 0 4 では、図 5 に示す掬い上げ動作（ステップ S 1 0 4 1 ~ S 1 0 4 5）が実行される。ステップ S 1 0 4 1 では、駆動制御部 1 3 0 が X 軸駆動部 5 3 2 および Z 軸駆動部 5 8 を制御することで、マスク M 上のはんだ S の他方側 X 2 にスクレーパ 8 1 を位置させる。このステップ S 1 0 4 1 では、スクレーパ 8 1 は、シート T を介してマスク M の上面 M u に当接し、スクレーパ 8 1 の先端 8 1 1 はマスク M の上面 M u のはんだ S に向く。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 0 4 2 では、駆動制御部 1 3 0 が X 軸駆動部 5 3 2 によるスクレーパ 8 1 の X 方向の移動と、第 2 シート駆動部 8 3 4 によるシート T の搬送とを開始する。これによって、スクレーパ 8 1 はマスク M に対して一方側 X 1 へ速度 V s a で移動し、シート T はスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に対して速度 V t a で他方側 X 2 へ移動する。ここで、速度 V s a の絶対値と速度 V t a の絶対値とは等しい。こうして、スクレーパ 8 1 の先端 8 1 1 がはんだ S に向かって移動し、シート T は、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に沿ってスクレーパ 8 1 の先端 8 1 1 から後端 8 1 2 に向かって移動する。

【 0 0 4 2 】

この際、駆動制御部 1 3 0 は、I O 制御部 1 4 0 が受信したエンコーダセンサ 8 4 2 の出力値に基づき、シート T が移動する速度を検出する。そして、駆動制御部 1 3 0 は、検出したシート T の速度に基づき、スクレーパ 8 1 が移動する速度を制御することで、シート T の移動とスクレーパ 8 1 の移動とを同期させる。これによって、シート T が速度 V t a で移動するとともにスクレーパ 8 1 が速度 V s a で移動する。また、駆動制御部 1 3 0 は、エンコーダセンサ 8 4 2 の出力値に基づき、シート T の移動量（移動距離）を検出する。

【 0 0 4 3 】

こうして、一方側 X 1 に移動するスクレーパ 8 1 によってはんだ S がマスク M から掬い上げられて、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に沿って移動するシート T の上にはんだ S の他方側 X 2 の端部が乗り上がる（ステップ S 1 0 4 3）。さらに、スクレーパ 8 1 の移動とシート T との搬送が継続されて、はんだ S がマスク M の上面 M u からスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 のシート T に移載される（ステップ S 1 0 4 4）。はんだ S の全体がスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 のシート T に乗ると、スクレーパ 8 1 の移動とシート T の搬送とが停止される（ステップ S 1 0 4 5）。そして、スクレーパ 8 1 が上昇して、マスク M から上方へ離間する。なお、駆動制御部 1 3 0 は、シート T の移動を開始してから終了するまでのシート T の移動量である掬い移動量を記憶している。この掬い移動量は、半田 S の全体がシート T の移動に伴ってマスク M の上面 M u からスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に移動するのに要する移動量に相当する。そして、駆動制御部 1 3 0 は、エンコーダセンサ 8 4 2 の出力値に基づき検出したシート T の移動量が掬い移動量になると、シート T の移動を停止する（ステップ S 1 0 4 5）。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 5 では、マスククランプ部材 3 に保持されるマスク M が交換される。つまり、ステップ S 1 0 1 の印刷動作で使った一のマスク M がマスククランプ部材 3 からマスク収納ラック 4 1 に収納され、マスク収納ラック 4 1 に収納されていた他のマスク M がマスク収納ラック 4 1 からマスククランプ部材 3 に引き出されて、マスククランプ部材 3 に保持される。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 0 6 では、図 6 に示す下ろし動作（ステップ S 1 0 6 1 ~ S 1 0 6 5 ）が実行される。ステップ S 1 0 6 1 では、駆動制御部 1 3 0 が Z 軸駆動部 5 8 を制御することで、ステップ S 1 0 4 ではんだ S を掬い上げたスクレーパ 8 1 をマスク M の上面 M u に当接させる。これによって、上面 8 1 3 のシート T にはんだ S が載置されたスクレーパ 8 1 がシート T を介してマスク M の上面 M u に当接する。

10

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 0 6 2 では、駆動制御部 1 3 0 が X 軸駆動部 5 3 2 によるスクレーパ 8 1 の X 方向の移動と、第 1 シート駆動部 8 3 3 によるシート T の搬送とを開始する。これによって、スクレーパ 8 1 はマスク M に対して他方側 X 2 へ速度 V s b で移動し、シート T はスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に対して速度 V t b で一方側 X 1 へ移動する。つまり、シート T は、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に沿ってスクレーパ 8 1 の先端 8 1 1 に向かって移動する。なお、下ろし動作におけるスクレーパ 8 1 の速度 V s b およびシート T の速度 V t b の設定方法は後述する。

20

【 0 0 4 7 】

この際、駆動制御部 1 3 0 は、I O 制御部 1 4 0 が受信したエンコーダセンサ 8 4 2 の出力値に基づき、シート T が移動する速度を検出する。そして、駆動制御部 1 3 0 は、検出したシート T の速度に基づき、スクレーパ 8 1 が移動する速度を制御することで、シート T の移動とスクレーパ 8 1 の移動とを同期させる。これによって、シート T が速度 V t b で移動するとともにスクレーパ 8 1 が速度 V s b で移動する。また、駆動制御部 1 3 0 は、エンコーダセンサ 8 4 2 の出力値に基づき、シート T の移動量（移動距離）を検出する。

【 0 0 4 8 】

一方側 X 1 に移動するシート T によってはんだ S がスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に沿って先端 8 1 1 に向かって移動し（ステップ S 1 0 6 3 ）、はんだ S の一方側 X 1 の端部がスクレーパ 8 1 からマスク M に下ろされる（ステップ S 1 0 6 4 ）。さらに、スクレーパ 8 1 の移動とシート T との搬送が継続されて、はんだ S の全体がスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 のシート T からマスク M の上面 M u に移載される（ステップ S 1 0 6 5 ）。そして、スクレーパ 8 1 が上昇して、マスク M から上方へ離間する。なお、駆動制御部 1 3 0 は、シート T の移動を開始してから終了するまでのシート T の移動量である下ろし移動量を記憶している。この下ろし移動量は、半田 S の全体がシート T の移動に伴ってスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 からマスク M の上面 M u に移動するのに要する移動量に相当する。そして、駆動制御部 1 3 0 は、エンコーダセンサ 8 4 2 の出力値に基づき検出したシート T の移動量が下ろし移動量になると、シート T の移動を停止する（ステップ S 1 0 6 5 ）。

30

40

【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 0 7 では、ステップ S 1 0 6 の下ろし動作でマスク M の上面 M u に戻されたはんだ S の X 方向への幅 W b が距離センサ 5 6 によって計測される。こうして掬い上げ動作（ステップ S 1 0 4 ）および下ろし動作（ステップ S 1 0 6 ）の実行前のはんだ S の幅 W a （ステップ S 1 0 2 ）と、これらの動作の実行後のはんだ S の幅 W b （ステップ S 1 0 7 ）とが取得されると、主制御部 1 1 0 が、下ろし動作でのスクレーパ 8 1 の速度 V s b とシート T の速度 V t b との関係をこれらの幅 W a 、W b に基づき補正する（ステップ S 1 0 8 ）。

【 0 0 5 0 】

つまり、図 6 の下ろし動作において、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に沿って先端 8 1 1

50

に向かって他方側 X 2 へ移動するシート T の速度 V_{tb} に対して、一方側 X 1 に移動するスクレーパ 8 1 の速度 V_{sb} が速すぎると、マスク M の上面 M u に下ろされたはんだ S の幅 W_b が、マスク M の上面 M u から掬い上げられる前のはんだ S の幅 W_a より広くなる。一方、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に沿って先端 8 1 1 に向かって他方側 X 2 へ移動するシート T の速度 V_{tb} に対して、一方側 X 1 に移動するスクレーパ 8 1 の速度 V_{sb} が遅すぎると、マスク M の上面 M u に下ろされたはんだ S の幅 W_b が、マスク M の上面 M u から掬い上げられる前のはんだ S の幅 W_a より狭くなる。したがって、はんだ S の幅 W_a および幅 W_b の差を抑制するように、下ろし動作でのスクレーパ 8 1 の速度 V_{sb} とシート T の速度 V_{tb} との関係が補正される。

【0051】

ここでは、次式

$$V_{tb}(n+1) = V_{tb}(n) \times (1 + ((W_b / W_a) - 1) \times K) \quad \dots \text{式 F 1}$$

に従ってシート T の速度 V_{tb} が補正される。ここで、 n は補正の回数を示し、 $V_{tb}(n)$ は今回の下ろし動作（つまり、直近に実行した下ろし動作）でのシート T の速度 V_{tb} であり、 $V_{tb}(n+1)$ は次回の下ろし動作でのシート T の速度 V_{tb} （すなわち、補正後の速度 V_{tb} ）である。また、 K は 0 より大きくて 1 より小さい係数であり、例えば 0.5 である。係数 K は、補正回数 n の増大に応じて速度 V_{tb} を収束させるために設けられており、例えば、式 F 1 に基づく補正を繰り返す実験を行った結果から適当な係数 K を予め設定しておくことができる。

【0052】

上記の式 F 1 に基づく補正によって、幅 W_b が幅 W_a より広い場合には、シート T の速度 V_{tb} が増大するように当該速度 V_{tb} が補正され、幅 W_b が幅 W_a より狭い場合には、シート T の速度 V_{tb} が減少するように当該速度 V_{tb} が補正され、幅 W_b が幅 W_a と等しい場合には、シート T の速度 V_{tb} は変更されない。なお、下ろし動作でのスクレーパ 8 1 の速度 V_{sb} は初期値から変更されずに一定である。

【0053】

こうして、ステップ S 108 でシート T の速度 V_{tb} の補正值 $V_{tb}(n+1)$ が算出されると、ステップ S 101 ~ S 103 が実行される。さらに、はんだ S を印刷する基板 B の機種が変更される場合（ステップ S 103 で「YES」の場合）には、ステップ S 104 ~ S 108 が実行される。この際の下ろし動作（ステップ S 106）では、シート T は、スクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 に対して速度 $V_{tb}(n+1)$ で先端 8 1 1 に向かって移動する。

【0054】

以上に説明する実施形態では、はんだ S をマスク M から掬い上げる掬い上げ動作（ステップ S 104）と、はんだ S をマスク M に下ろす下ろし動作（ステップ S 106）とがこの順番で実行される。特に下ろし動作（ステップ S 106）では、先端 8 1 1 が一方側 X 1 を向くスクレーパ 8 1 を有するスクレーパユニット 8（上げ下ろしユニット）をマスク M に対して他方側 X 2 へ移動させることでスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 からマスク M へはんだ S が下ろされる。この際、はんだ S が載置されたスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 のシート T を一方側 X 1 へ移動させることで、スクレーパ 8 1 からマスク M にはんだ S を確実に下ろすことができる。また、掬い上げ動作（ステップ S 104）の前のマスク M 上のはんだ S の幅 W_a （第 1 幅）が取得され、下ろし動作（ステップ S 106）の後のマスク M 上のはんだ S の幅 W_b （第 2 幅）が取得される。そして、主制御部 110（制御部）は、下ろし動作（ステップ S 106）でスクレーパ 8 1 の上面 8 1 3 のシート T を一方側 X 1 へ移動させる速度 V_{tb} （シート速度）の補正值 $V_{tb}(n+1)$ を、幅 W_a と幅 W_b とに基づき算出する（ステップ S 108）。そして、補正值の算出（ステップ S 108）の後の下ろし動作（ステップ S 106）の実行時には、補正值により速度 V_{tb} （対象速度）を補正した状態で（すなわち、速度 $V_{tb}(n+1)$ で）、スクレーパ 8 1 の速度 V_{sb} とシート T の速度 V_{tb} とが制御される。つまり、マスク M から掬い上げられる前のはんだ S の幅 W_a と、マスク M に下ろされた後のはんだ S の幅 W_b とに基づき、下ろし動作（ステ

10

20

30

40

50

ップS 1 0 6)での速度 V_{sb} と速度 V_{tb} との関係が補正される。その結果、スクレーパ8 1からマスクMに適切なロール形状ではんだSを下ろすことが可能となっている。

【0 0 5 5】

また、駆動制御部1 3 0(制御部)は、補正值の算出(ステップS 1 0 8)の後の下ろし動作(ステップS 1 0 6)では、補正值で速度 V_{tb} (対象速度)を補正した状態で(すなわち、速度 $V_{tb}(n+1)$ で)、スクレーパユニット8の他方側X 2への移動と、スクレーパ8 1の上面8 1 3のシートTの一方側X 1への移動とを同期させる。かかる構成では、スクレーパ8 1の移動とシートTの移動とを同期させて、スクレーパ8 1からマスクMに適切なロール形状ではんだSを下ろすことができる。

【0 0 5 6】

また、シート搬送機構8 3は、シートTの移動速度を検出するエンコーダ8 4を有する。そして、駆動制御部1 3 0(制御部)は、エンコーダ8 4が検出するシートTの移動速度に基づきマスクMに対するスクレーパユニット8の移動速度を制御することで、スクレーパユニット8の他方側X 2への移動と、スクレーパ8 1の上面8 1 3のシートTの一方側X 1への移動とを同期させる。このようにシートTの移動速度を検出するエンコーダ8 4を用いることで、シートTの移動にスクレーパ8 1の移動を的確に同期させて、スクレーパ8 1からマスクMに適切なロール形状ではんだSを下ろすことができる。

【0 0 5 7】

以上に説明したように本実施形態では、印刷装置1が本発明の「印刷装置」の一例に相当し、主制御部1 1 0および駆動制御部1 3 0が協働して本発明の「制御部」として機能し、マスククランプ部材3が本発明の「マスク保持部」の一例に相当し、X軸駆動機構5 3が本発明の「ユニット駆動部」の一例に相当し、距離センサ5 6が本発明の「はんだ幅取得部」の一例に相当し、スクレーパユニット8が本発明の「上げ下ろしユニット」の一例に相当し、スクレーパ8 1が本発明の「スクレーパ」の一例に相当し、先端8 1 1が本発明の「先端」の一例に相当し、上面8 1 3が本発明の「上面」の一例に相当し、シート搬送機構8 3が本発明の「シート駆動部」の一例に相当し、エンコーダ8 4が本発明の「エンコーダ」の一例に相当し、マスクMが本発明の「マスク」の一例に相当し、シートTが本発明の「シート」の一例に相当し、速度 V_{sb} が本発明の「ユニット速度」の一例に相当し、速度 V_{tb} が本発明の「シート速度」および「対象速度」の一例に相当し、幅 W_a が本発明の「第1幅」の一例に相当し、幅 W_b が本発明の「第2幅」の一例に相当し、X方向が本発明の「所定方向」の一例に相当し、一方側X 1が本発明の「一方側」の一例に相当し、他方側X 2が本発明の「他方側」の一例に相当し、ステップS 1 0 4が本発明の「掘り上げ動作」の一例に相当し、ステップS 1 0 6が本発明の「下ろし動作」の一例に相当する。

【0 0 5 8】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能である。例えば、ステップS 1 0 8において、下ろし動作でのスクレーパ8 1の速度 V_{sb} の補正值を算出してもよい。この場合、次式

$$V_{sb}(n+1) = V_{sb}(n) \times (1 + ((W_a / W_b) - 1) \times K) \quad \dots \text{式 F 2}$$

に従ってスクレーパ8 1の速度 V_{sb} が補正される。ここで、 $V_{sb}(n)$ は今回の下ろし動作(つまり、直近に実行した下ろし動作)でのスクレーパ8 1の速度 V_{sb} であり、 $V_{sb}(n+1)$ は次回の下ろし動作でのスクレーパ8 1の速度 V_{sb} (すなわち、補正後の速度 V_{sb})である。式F 2中の他のパラメータは上述と同様である。

【0 0 5 9】

上記の式F 2に基づく補正によって、幅 W_b が幅 W_a より広い場合には、スクレーパ8 1の速度 V_{sb} が減少するように当該速度 V_{sb} が補正され、幅 W_b が幅 W_a より狭い場合には、スクレーパ8 1の速度 V_{sb} が増大するように当該速度 V_{sb} が補正され、幅 W_b が幅 W_a と等しい場合には、スクレーパ8 1の速度 V_{tb} は変更されない。なお、下ろし動作でのシートTの速度 V_{tb} は初期値から変更されずに一定である。

【 0 0 6 0 】

こうして、ステップ S 1 0 8 でスクレーパ 8 1 の速度 Vsb の補正值 $Vsb(n+1)$ が算出されると、ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 3 が実行される。さらに、はんだ S を印刷する基板 B の機種が変更される場合（ステップ S 1 0 3 で「YES」の場合）には、ステップ S 1 0 4 ~ S 1 0 8 が実行される。この際の下ろし動作（ステップ S 1 0 6）では、スクレーパ 8 1 は、マスク M の上面 Mu に対して速度 $Vsb(n+1)$ で他方側 X 2 に向かって移動する。

【 0 0 6 1 】

かかる変形例では、掬い上げ動作（ステップ S 1 0 4）の前のマスク M 上のはんだ S の幅 Wa （第 1 幅）が取得され、下ろし動作（ステップ S 1 0 6）の後のマスク M 上のはんだ S の幅 Wb （第 2 幅）が取得される。そして、主制御部 1 1 0（制御部）は、下ろし動作（ステップ S 1 0 6）でスクレーパ 8 1 を他方側 X 2 へ移動させる速度 Vsb （ユニット速度）の補正值 $Vsb(n+1)$ を、幅 Wa と幅 Wb とに基づき算出する（ステップ S 1 0 8）。そして、補正值の算出（ステップ S 1 0 8）の後の下ろし動作（ステップ S 1 0 6）の実行時には、補正值により速度 Vsb （対象速度）を補正した状態で（すなわち、速度 $Vsb(n+1)$ で）、スクレーパ 8 1 の速度 Vsb とシート T の速度 Vtb とが制御される。つまり、マスク M から掬い上げられる前のはんだ S の幅 Wa と、マスク M に下ろされた後のはんだ S の幅 Wb とに基づき、下ろし動作（ステップ S 1 0 6）での速度 Vsb と速度 Vtb との関係が補正される。その結果、スクレーパ 8 1 からマスク M に適切なロール形状ではんだ S を下ろすことが可能となっている。

【 0 0 6 2 】

ところで、主制御部 1 1 0 は、下ろし動作（ステップ S 1 0 6）において、シート T の速度 Vtb （シート速度）がスクレーパ 8 1 の速度 Vsb （ユニット速度）より遅くなるように、速度 Vtb および速度 Vsb を制御してもよい。例えば、幅 Wb が幅 Wa より広くなるように式 F 1 の (Wb/Wa) の項あるいは式 F 2 の (Wa/Wb) の項を変更して、速度 Vtb あるいは速度 Vsb を補正するとよい。このような制御は、例えば最初の印刷ではんだ S のローリングが不十分な状況に好適となる。つまり、マスクに対してはんだ S を比較的広い幅で下ろすことができるため、はんだ S のローリング不足に対応しつつ印刷を実行することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

また、はんだ S の幅 Wa を測定するタイミングは、上記の例に限られない。したがって、はんだ S を印刷する基板 B の機種の変更を確認してから（ステップ S 1 0 3 で「YES」）、掬い上げ動作（ステップ S 1 0 4）を実行する前に、はんだ S の幅 Wa を測定してもよい。

【 0 0 6 4 】

また、エンコーダ 8 4 により検出したシート T の速度に基づきスクレーパ 8 1 の移動を制御することは必須ではなく、シート T の移動とスクレーパ 8 1 の移動とをそれぞれ独立して制御してもよい。この場合には、エンコーダ 8 4 を設ける必要はない。

【 符号の説明 】

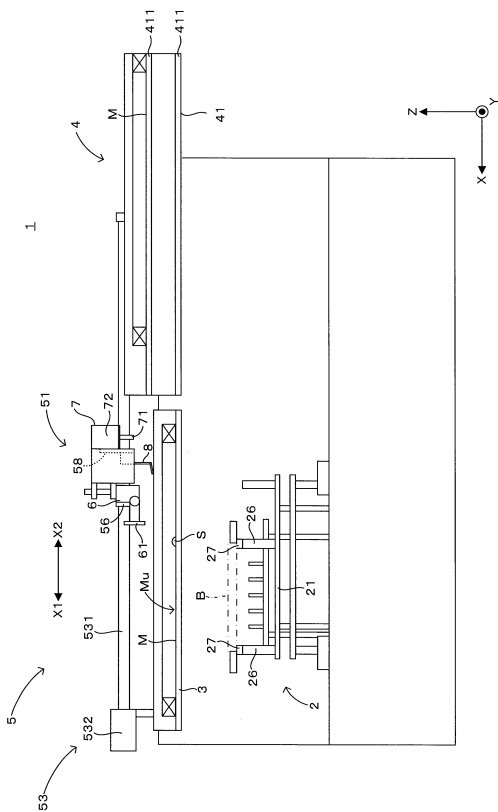
【 0 0 6 5 】

- 1 ... 印刷装置
- 1 1 0 ... 主制御部（制御部）
- 1 3 0 ... 駆動制御部（制御部）
- 3 ... マスククランプ部材（マスク保持部）
- 5 3 ... X 軸駆動機構（ユニット駆動部）
- 5 6 ... 距離センサ（はんだ幅取得部）
- 8 ... スクレーパユニット（上げ下ろしユニット）
- 8 1 ... スクレーパ（スクレーパ）
- 8 1 1 ... 先端
- 8 1 3 ... 上面

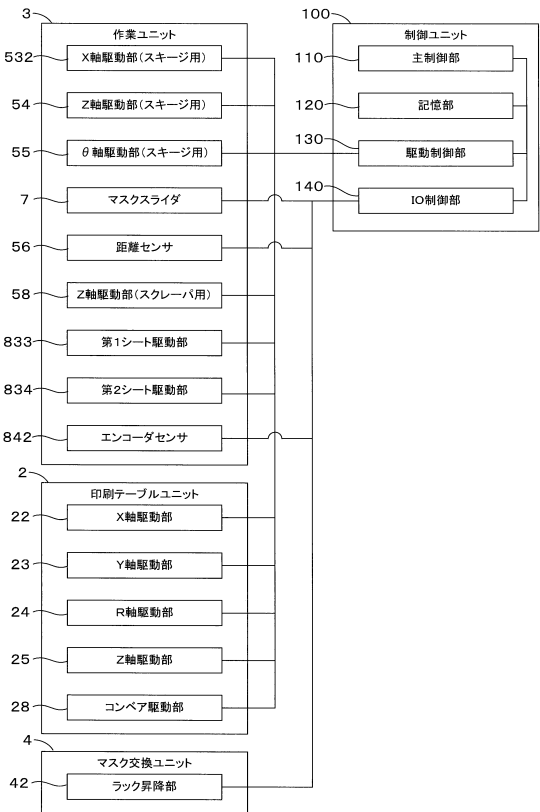
8 3 ...シート搬送機構（シート駆動部）
8 4 ...エンコーダ
M ... マスク
T ... シート
V t b ...速度（シート速度、対象速度）
V s b ...速度（ユニット速度、対象速度）
W a ...幅W a（第1幅）
W b ...幅W b（第2幅）
X ... X方向（所定方向）
X 1 ...一方側
X 2 ...他方側
S 1 0 4 ... 掬い上げ動作
S 1 0 6 ... 下ろし動作

【図面】

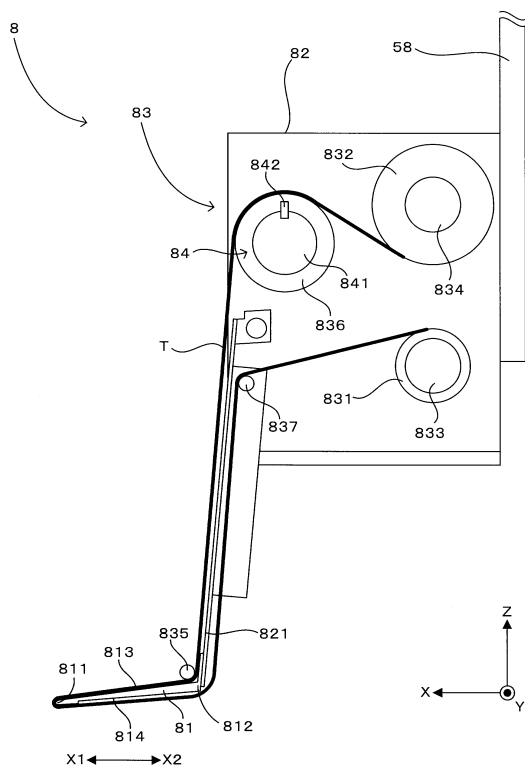
【図 1】



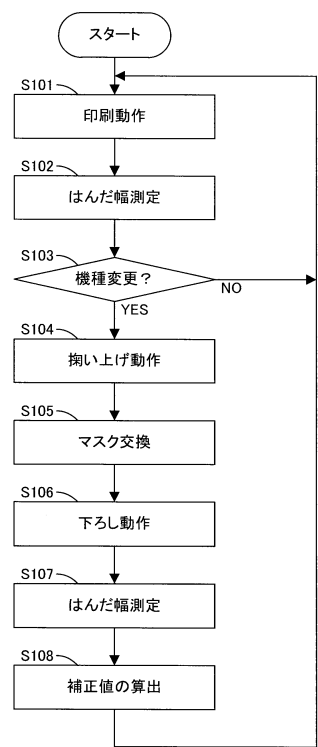
【図 2】



【図 3】



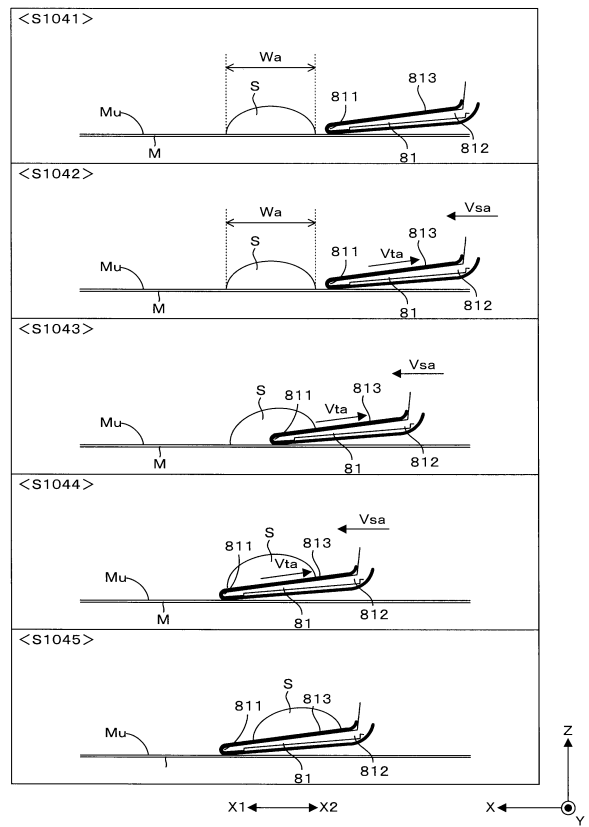
【図 4】



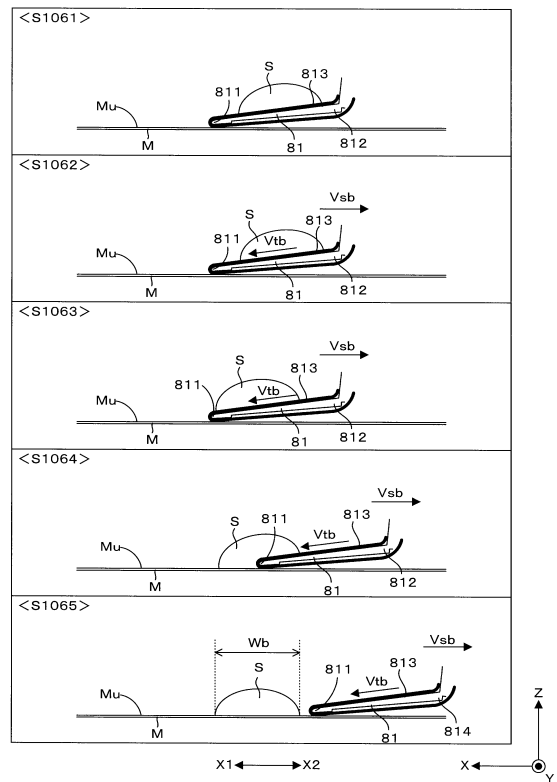
10

20

【図 5】



【図 6】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 2 0 / 1 3 7 9 0 1 (W O , A 1)
 特開平 0 3 - 2 5 6 7 4 3 (J P , A)
 特開 2 0 2 0 - 1 5 7 6 6 8 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 9 / 2 3 4 8 2 0 (W O , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 2 7 2 1 0 0 (U S , A 1)
 韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 9 - 0 0 5 2 7 7 5 (K R , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 4 1 F 1 5 / 4 0
 B 4 1 F 1 5 / 4 2
 B 4 1 F 1 5 / 0 8
 H 0 5 K 3 / 3 4