

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)



(10) 国際公開番号

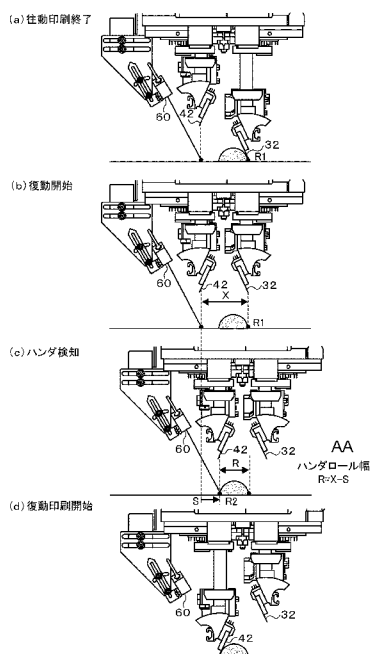
WO 2014/184877 A1

- (51) 国際特許分類:
B41F 15/40 (2006.01) H05K 3/34 (2006.01)
B41F 15/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/063440
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 14 日(14.05.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 深草 祥史(FUKAKUSA, Shoji); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 横井 良宗(YOKOI, Yoshimune); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 6 番 2 6 号 S C 伏見ビル Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: SCREEN PRINTER

(54) 発明の名称: スクリーン印刷機



- (a) Complete outward movement printing
(b) Commence reverse movement
(c) Detect solder
(d) Commence reverse movement printing
AA Solder roll width

(57) Abstract: If a photoelectric sensor (60), and squeegees (32, 42) are fixed to a slider, and if outward movement printing for rolling solder on a screen (S) by the outward movement of the right squeegee (32) is completed, the present invention separates the right squeegee (32) from a state in which the right end (R1) of a solder roll is in contact therewith, and inputs the squeegee position (p1) at that time. Thereafter, the present invention moves the slider reversely until the photoelectric sensor (60) detects the left end (R2) of the solder roll, and inputs the squeegee position (p2) at that time. The solder amount (solder roll width (R)) remaining on the screen (S) is then calculated by the movement amount (S) from the squeegee position (p1) to the squeegee position (p2) being subtracted from the distance (X) from the right squeegee (32) to the optical position of the photoelectric sensor (60) on the screen (S).

(57) 要約: 光電センサ 60 とスキージ 32, 42 とをスライダに固定し、右スキージ 32 の往動によりスクリーン S 上のハンダをローリングさせる往動印刷が終了すると、右スキージ 32 をハンダロールの右端 R1 に接触した状態から離間させると共にそのときのスキージ位置 p1 を入力し、その後、光電センサ 60 がハンダロールの左端 R2 を検出するまでスライダを復動させると共にそのときのスキージ位置 p2 を入力する。そして、右スキージ 32 から光電センサ 60 のスクリーン S 上の光軸位置までの距離 X から、スキージ位置 p1 からスキージ位置 p2 までの移動量 S を減じることによりスクリーン S 上に残存しているハンダの量 (ハンダロール幅 R) を算出する。

WO 2014/184877 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：スクリーン印刷機

技術分野

[0001] 本発明は、スクリーン上に載置されたハンダをスキージによって移動させることにより印刷を行なうスクリーン印刷機に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種のスクリーン印刷機としては、スキージを保持してスクリーンに平行に移動が可能なスキージ保持装置に反射型の光電スイッチを取り付け、この光電スイッチからの検出信号に基づいてスクリーン上のハンダの量を測定するものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このスクリーン印刷機では、印刷が終了すると、光電スイッチの光軸がハンダを通過するようにスキージ保持装置をスクリーンに沿って移動させ、光電スイッチの検出信号が変化したときの2つの位置の間隔（移動距離）を、ハンダのロール幅、即ちハンダ量として算出している。

特許文献1：特開2008-74054号公報

発明の概要

[0003] しかしながら、上述の装置では、光電スイッチの光軸がハンダを通過するようにスキージ保持装置を移動させることから、移動時間の分だけ、ハンダ量の測定時間が長くなってしまう。スクリーン上のハンダ量は印刷品質に大きな影響を与えることから、できる限り頻繁（例えば印刷を1回実行する毎）にハンダ量の測定を行なうことが望ましいが、測定時間が長くなると、単位時間当たりの印刷量が減少するから、頻繁にハンダ量の測定を行なうことは困難である。

[0004] 本発明のスクリーン印刷機は、ハンダ量の測定時間を短縮させることを主目的とする。

[0005] 本発明のスクリーン印刷機は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0006] 本発明のスクリーン印刷機は、

スクリーン上に載置されたハンダをスキージによって移動させることにより印刷を行なうスクリーン印刷機であって、

前記スキージを搭載するヘッドと、

前記ヘッドと前記スクリーンとを該スクリーンに平行な方向に相対移動させる平行移動手段と、

前記ヘッドと前記スクリーンとを該スクリーンに垂直な方向に相対移動させる垂直移動手段と、

前記スキージと前記スクリーンとの相対位置を検知する位置検知手段と、

前記平行移動手段により光軸位置が前記スクリーンに対して相対移動可能に設けられ、該光軸位置での前記スクリーンと前記ハンダとを識別可能に検知する光学検知手段と、

印刷が終了すると、前記スキージが少なくとも前記ハンダの印刷方向一端側と接触した状態から離間される位置まで前記スキージと前記スクリーンとが該スクリーンに垂直な方向に相対移動するよう前記垂直移動手段を制御し、該制御した後に、少なくとも前記ハンダの印刷方向他端側が前記光学検知手段により検知されるまで前記ヘッドと前記スクリーンとが該スクリーンに平行な方向に相対移動するよう前記平行移動手段を制御する印刷終了時制御手段と、

印刷が終了したときに前記位置検知手段により検知された前記スキージと前記スクリーンとの相対位置と、前記ハンダの印刷方向他端が前記光学検知手段により検知されたときに前記位置検知手段により検知された前記スキージと前記スクリーンとの相対位置とに基づいて前記スクリーン上のハンダの量を推定するハンダ量推定手段と、

を備えることを要旨とする。

[0007] この本発明のスクリーン印刷機では、光軸位置がスクリーンに対して相対移動可能で光軸位置でのスクリーンとハンダとを識別可能に検知する光学検知手段を設け、印刷が終了すると、スキージが少なくともハンダの印刷方向

一端側と接触した状態から離間される位置までヘッドとスクリーンとをスクリーンに垂直な方向に相対移動させ、その後に、少なくともハンダの印刷方向他端側が光学検知手段により検知されるまでヘッドとスクリーンとをスクリーンに平行な方向に相対移動させる。そして、印刷が終了したときのスキージとスクリーンとの相対位置と、ハンダの印刷方向他端が光学検知手段により検知されたときのスキージとスクリーンとの相対位置とに基づいてスクリーン上のハンダの量を推定する。これにより、光軸がハンダを完全に通過するように光学検知手段を移動させるものに比して、光学検知手段の移動距離を短くすることができるから、移動時間を短縮できる。この結果、ハンダ量の測定時間をより短縮させることができる。

[0008] 前記スキージとして前記ハンダとの接触面が互いに向き合うよう配置された第1のスキージおよび第2のスキージを備え、前記第1のスキージを前記ハンダに接触させて前記ヘッドと前記スクリーンとを第1の方向に相対移動させることにより印刷を行ない、該印刷が終了すると前記第2のスキージを前記ハンダに接触させて前記ヘッドと前記スクリーンとを前記第1の方向とは逆の第2の方向に相対移動させることにより次の印刷を行なう動作を繰り返す本発明のスクリーン印刷機において、前記光学検知手段は、前記第1のスキージによる印刷が終了して前記光学検知手段により前記ハンダの印刷方向他端側が検知されるまで前記ヘッドと前記スクリーンとを相対移動させたときに、前記ハンダの印刷方向他端側が前記第2のスキージの下方近傍に位置するよう設けられてなるものとすることもできる。こうすれば、ハンダ量の推定が完了してから次の印刷を開始するまでの時間を短縮することができる、単位時間当たりの印刷量を増加させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]部品組立システム10の外観を示す外観斜視図である。

[図2]部品組立システム10に組み込まれる本実施例のスクリーン印刷機20の構成の概略を示す構成図である。

[図3]スキージユニット30、40の構成の概略を示す構成図である。

[図4]管理コンピュータ90とスクリーン印刷機20との電氣的な接続関係を示すブロック図である。

[図5]印刷処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

[図6]ハンダ量推定処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

[図7]ハンダロール幅Rを推定する際のスクリーン印刷機20の動作の様子を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、本発明を実施するための形態を実施例を用いて説明する。

[0011] 図1は部品組立システム10の外観を示す外観斜視図であり、図2は部品組立システム10に組み込まれる本発明の一実施例としてのスクリーン印刷機20の構成の概略を示す構成図であり、図3はスキージユニット30、40の構成の概略を示す構成図であり、図4は管理コンピュータ90とスクリーン印刷機20との電氣的な接続関係を示すブロック図である。

[0012] 部品組立システム10は、図1に示すように、スクリーン印刷によって回路基板P（図2参照）上に配線パターンを形成する複数台（本実施例では2台）のスクリーン印刷機20と、スクリーン印刷機20を制御する制御装置70と、スクリーン印刷機20によって配線パターンが形成された回路基板Pに対して電子部品を実装する複数台（本実施例では7台）の電子部品装着機80と、電子部品装着機80を制御する制御装置82と、各制御装置70、82を管理する管理コンピュータ90とを備える。回路基板Pは基板搬送装置12（図4参照）によって搬送され、複数台のスクリーン印刷機20と複数台の電子部品装着機80は、搬送経路上に、回路基板Pの搬送方向に対してスクリーン印刷機20が電子部品装着機80よりも上流側となるよう並べて設置されている。ここで、複数台のスクリーン印刷機20は、何れも同一構成であるため、同一の符号を付した。また、複数台の電子部品装着機とその制御装置は、本発明の要旨をなさないため、まとめて「80」、「82」の符号を付し、それらの詳細な説明については省略する。

[0013] 本実施例のスクリーン印刷機20は、電子部品装着機80により電子部品

を実装する工程の前工程として、スキージ 32, 42 (図3参照) を用いてスクリーン S 上のハンダをローリングさせながらスクリーン S に形成されたパターン孔に押し込むことによりそのパターン孔を介して下方の回路基板 P にハンダを塗布 (印刷) するものとして構成されており、図2に示すように、筐体 22 と、筐体 22 に設置された印刷機本体 24 とを備える。ここで、図2の左右方向は印刷方向であり、前 (手前) 後 (奥) 方向は回路基板 P の搬送方向を示す。

[0014] 印刷機本体 24 は、図2に示すように、筐体 22 の下段部である基台部 22a に設置され図2奥から手前に搬送されてくる回路基板 P を保持する基板保持装置 26 と、筐体 22 の中段部に設置されスクリーン S を水平な姿勢で支持するスクリーン支持台 28 と、筐体 22 の上段部に設置された左右一对のスキージユニット 30, 40 と、一对のスキージユニット 30, 40 をスクリーン S に沿って水平方向 (図2左右方向) に移動させる水平移動装置 50 と、スクリーン S 上のハンダを検知するための光電センサ 60 とを備える。

[0015] スキージユニット 30, 40 は、図3に示すように、それぞれ、矩形の板状部材としてのスキージ 32, 42 と、スクリーン S に対して所定角度傾斜させた状態でスキージ 32, 42 を保持するスキージ保持部材としてのスキージヘッド 34, 44 と、スキージヘッド 34, 44 を介してスキージ 32, 42 を昇降させる昇降装置 36, 46 と、を備える。スキージ 32, 42 は、本実施例では、ハンダロールとの接触面が向かい合うように配置され、長手方向に直交する方向に往復動することにより、往復印刷が可能なダブルスキージとして構成されている。なお、以下、図3右側に配置されているスキージ 32 を右スキージとも呼び、図3左側に配置されているスキージ 42 を左スキージとも呼ぶ。スキージヘッド 34, 44 は、スキージ 32, 42 が着脱可能に構成されており、本実施例では、スクリーン S に対する傾斜角 (スキージ角度) を調整することができるようになっている。昇降装置 36, 46 は、本実施例では、空気圧によってピストンロッド 36a, 46a を

下方に押し出し可能なエアシリンダとして構成されており、ピストンロッド 36a、46aの先端部にはスキージヘッド34、44が固定されている。

[0016] 水平移動装置50は、図2に示すように、スキージユニット30、40が固定されたスライダ52と、スライダ52に取り付けられたボールねじナット54と、ボールねじナット54内を軸方向に貫通するねじ軸56と、回転軸がねじ軸56に連結された水平移動用駆動モータ58（図4参照）とを備える直線送り機構として構成されている。ねじ軸56は、回路基板Pの搬送方向に直交する方向で且つスクリーンSに対して平行な方向となるよう配置されており、このねじ軸56と平行に、スライダ52の移動をガイドする図示しないガイドレールが配置されている。前述したように、スライダ52にはスキージユニット30、40が固定されているから、水平移動用駆動モータ58を駆動することにより、スキージユニット30、40を回路基板Pの搬送方向に直交する方向で且つスクリーンSに対して平行な方向に移動させることができる。水平移動用駆動モータ58は、正逆両回転の駆動が可能なサーボモータとして構成されており、正回転駆動時にはスキージユニット30、40を往動方向（図2左方向）に移動させ、逆回転駆動時にはスキージユニット30、40を復動方向（図2右方向）に移動させる。また、水平移動装置50には、水平方向（印刷方向）におけるスライダ52の移動位置、即ちスキージ32、42の移動位置を検出するためのエンコーダ59（図4参照）も設けられている。

[0017] 光電センサ60は、本実施例では、投光器と受光器とを有する反射型光電センサとして構成されており、投光器からスクリーンSに向けて投光された光の反射光を受光器で受光することによりスクリーンS上の物体（ハンダロール）の有無を検出する。ここで、スクリーンSの表面とハンダロールは、それぞれ反射率が異なっている。このため、光電センサ60は、投光器から投光した光の反射光を受光器で受光したときに、その受光量に基づいてスクリーンS上の投光位置（光軸位置）におけるハンダロールの有無を検出することができる。

[0018] また、光電センサ60は、取付具62を介してスライダ52に固定されており、スライダ52の移動に伴ってスキージュニット30、40と一体的に移動するようになっている。取付具62は、図3に示すように、スライダ52に固定される長方形型の固定部材64と、長手部66aと短手部66bとを有し短手部66bに光電センサ60が固定されたL字型の固定部材66と、上部で固定部材64に取り付けられると共に下部で固定部材66に取り付けられる取付具本体68と、を備える。取付具本体68は、上部には水平方向に2本の長尺穴68aが形成されており、長尺穴68aを介してボルト65aにより固定部材64が取り付けられている。また、取付具本体68は、下部には円弧穴68bと丸穴とが形成されており、円弧穴68bと丸穴とを介してそれぞれボルト65b、65cにより固定部材66の長手部66aが取り付けられている。したがって、ボルト65aを長尺穴68aのどの位置で固定するかにより光電センサ60の水平方向（印刷方向）の設置位置を調整することができ、ボルト65bを円弧穴68bのどの位置で固定するかにより光電センサ60のスクリーンSに対する光軸角度を調整することができる。本実施例では、光電センサ60は、スクリーンS上の光軸位置が左スキージ42の下方に位置するように水平位置と光軸角度とを調整するものとした。こうする理由については後述する。

[0019] 制御装置70は、図4に示すように、CPU71を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶するROM72、各種データを記憶するHDD73、作業領域として用いられるRAM74、外部装置と電気信号のやり取りを行うための入出力インタフェース75などを備えており、これらはバス76を介して電氣的に接続されている。この制御装置70には、光電センサ60からの検出信号やエンコーダ59からの検出信号などを入出力インターフェース75を介して入力している。また、制御装置70からは、基板搬送装置12への駆動信号や基板保持装置26への駆動信号、水平移動用駆動モータ58への駆動信号、昇降装置36、46への駆動信号などを入出力インターフェース75を介して出力している。また、

制御装置 70 は、管理コンピュータ 90 と双方向通信可能に接続されており、互いに制御指令やデータのやり取りを行なっている。

[0020] 管理コンピュータ 90 は、図 4 に示すように、CPU 91 を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶する ROM 92、回路基板 P の生産計画などを記憶する HDD 93、作業領域として用いられる RAM 94、外部装置と電気信号のやり取りを行うための入出力インタフェース 95などを備えており、これらはバス 96 を介して接続されている。また、管理コンピュータ 90 は、マウスやキーボードに代表される入力デバイス 97 から操作信号を入出力インタフェース 95 を介して入力しており、ディスプレイ 98 へ各種画像を入出力インタフェース 95 を介して出力している。ここで、回路基板 P の生産計画とは、各スクリーン印刷機 20 においてどの回路基板 P にどのような配線パターンを形成するか、各電子部品装着機 80 において回路基板 P にどの電子部品を実装するか、また、電子部品を実装した回路基板 P（組立品）を何枚作製するか等を定めた計画をいう。管理コンピュータ 90 は、オペレータから入力デバイス 97 を介して生産計画を受け付け、受け付けた生産計画に従って組立品が作製されるよう各種指令をスクリーン印刷機 20 および電子部品装着機 80 に送信する。

[0021] 次に、こうして構成された実施例のスクリーン印刷機 20 の動作について説明する。図 5 は、制御装置 70 の CPU 71 により実行される印刷処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、管理コンピュータ 90 からスクリーン印刷の指令を受信したときに実行される。

[0022] 印刷処理ルーチンが実行されると、制御装置 70 の CPU 71 は、まず、右スキージ 32 が印刷開始位置に移動するよう水平移動用駆動モータ 58 を駆動制御する（ステップ S100）。続いて、右スキージ 32 がスクリーン S に接触するまで下降するよう昇降装置 36 を駆動制御し（ステップ S110）、水平移動用駆動モータ 58 を正回転駆動することにより右スキージ 32 を往動（図 2 左方向に移動）させて基板搬送装置 12 により搬送されてきた回路基板 P に対してハンダを印刷する往動印刷を実行する（ステップ S1

20)。往動印刷が終了すると（ステップS130）、右スキージ32がハンダロールの印刷方向一端（右端）R1に接触した状態から離間した位置まで上昇するよう昇降装置36を駆動制御し（ステップS140）、管理コンピュータ90から指示された枚数分の印刷が終了したか否かを判定する（ステップS150）。指示された枚数分の印刷が終了したと判定すると、これで印刷処理を終了し、指示された枚数分の印刷が終了していないと判定すると、ハンダ量推定処理を実行する（ステップS160）。ここで、ハンダ量推定処理は、光電センサ60を用いてスクリーンS上に残存しているハンダの量（ハンダロール幅R）を推定するための処理であり、後述する図6のハンダ量推定処理を実行することにより行なわれる。

[0023] ハンダ量推定処理を実行すると、左スキージ42がハンダロールの印刷方向他端（左端）R2に接触するまで下降するよう昇降装置46を駆動制御し（ステップS170）、水平移動用駆動モータ58を逆回転駆動することにより左スキージ42を復動（図2右方向に移動）させて次に搬送されてきた回路基板Pにハンダを印刷する復動印刷を実行する（ステップS180）。復動印刷が終了すると（ステップS190）、左スキージ42がハンダロールの左端R2に接触した状態から離間した位置まで上昇するよう昇降装置46を駆動制御し（ステップS200）、管理コンピュータ90から指示された枚数分の印刷が終了したか否かを判定する（ステップS210）。指示された枚数分の印刷が終了していないと判定すると、ステップS110に戻って次に搬送されてきた回路基板Pに対して往動印刷を実行し（ステップS110～S140）、指示された枚数分の印刷が終了したと判定すると、これで印刷処理を終了する。

[0024] 次に、図6のハンダ量推定処理について説明する。ハンダ量推定処理では、まず、往動印刷が終了したときのスキージ32、42の位置であるスキージ位置p1をエンコーダ59から入力する（ステップS300）。続いて、水平移動用駆動モータ58を逆回転駆動してスライダ52の復動を開始し（ステップS310）、光電センサ60がハンダロールの左端R2を検出する

のを待つ（ステップS 3 2 0）。前述したように、光電センサ6 0はスキージ3 2, 4 2と共にスライダ5 0に固定されているから、スライダ5 0が移動すると、これに伴って光電センサ6 0も移動する。光電センサ6 0がハンダロールの左端R 2を検出すると、スライダ5 2の復動を停止すると共に（ステップS 3 3 0）、光電センサ6 0がハンダロールの左端R 2を検出したときのスキージ3 2, 3 4の位置であるスキージ位置p 2をエンコーダ5 9から入力する（ステップS 3 4 0）。

[0025] こうしてスキージ位置p 1, P 2を入力すると、スキージ位置p 1からスキージ位置p 2を減じることによりスキージ3 2, 4 2の移動量 $S (= p 1 - p 2)$ を算出し（ステップS 3 5 0）、算出した移動量 S に基づいて次式（1）によりハンダロール幅 R を算出する（ステップS 3 6 0）。ここで、式（1）中の「 X 」は、右スキージ3 2から光電センサ6 0のスクリーン S 上の光軸位置までの水平距離を示す。右スキージ3 2および光電センサ6 0は、共にスライダ5 2に固定されていることから、距離 X は、予め求めておくことができる。本実施例では、ハンダロールの右端R 1および左端R 2を光軸が通過するように光電センサ6 0を移動させてその移動量から直接にハンダロール幅 R を推定するのではなく、ハンダロールの右端R 1に接触される右スキージ3 2から距離 X 離れた位置にスクリーン S 上の光軸が位置するよう光電センサ6 0を配置し、そこから光電センサ6 0によりハンダロールの左端R 2が検出されるまでの光電センサ6 0の移動量 S を距離 X から減じることによりハンダロール幅 R を推定するのである。このとき、距離 X をハンダロール幅 R にできる限り近づけておくことで、光電センサ6 0がハンダロールの左端R 2を検知するまでの光電センサ6 0（スライダ5 2）の移動距離を短くできるから、ハンダ量推定処理の実行時間を短縮することができる。

[0026] こうしてハンダロール幅 R を算出すると、算出したハンダロール幅 R が閾値 R_{ref} 未満であるか否かを判定する（ステップS 3 7 0）。ここで、閾値 R_{ref} は、スクリーン印刷を安定して行なうことのできるハンダ量の適

正範囲内の下限値近傍に予め定められている。ハンダロール幅 R が閾値 R_{ref} 以上と判定すると、スクリーン S 上のハンダは適正範囲内と判断して、ハンダ量推定処理を終了し、ハンダロール幅 R が閾値 R_{ref} 未満と判定すると、スクリーン S 上のハンダが不足していると判断し、所定の警告を出力して（ステップ $S380$ ）、ハンダ量推定処理を終了する。ここで、ステップ $S380$ の処理は、制御装置 70 により警告信号を管理コンピュータ 90 に送信することにより行なわれ、警告信号を受信した管理コンピュータ 90 はディスプレイ 98 上にハンダの補充を要求する警告画面を表示する。なお、本発明を、ハンダの自動供給が可能な自動供給装置を搭載するスクリーン印刷機に適用する場合は、推定したハンダロール幅 R に基づいて適宜ハンダが補充されるよう自動供給装置を制御するものとしてもよい。

[0027] 図 7 はハンダロール幅 R を推定する際のスクリーン印刷機 20 の動作の様子を説明する説明図である。図示するように、往動印刷が終了すると、右スキージ 32 はハンダロールの右端 $R1$ に接触している状態である（図 7（a）参照）。そして、右スキージ 32 を上昇させて、スキージ $32, 42$ （光電センサ 60 ）の復動（図中右方向に移動）を開始する（図 7（b）参照）。このとき、光電センサ 60 のスクリーン S 上の光軸位置は右スキージ 32 の下方、即ちハンダロールの右端 $R1$ から距離 X 離れた位置にある。光電センサ 60 がハンダロールの左端 $R2$ を検出するまでスキージ $32, 42$ （光電センサ 60 ）が移動されると（図 7（c）参照）、往動印刷終了時から光電センサ 60 がハンダロールの左端 $R2$ を検出するまでのスキージ $32, 42$ の移動量 $S (= p1 - p2)$ を距離 X から減じることによりハンダロール幅 R を算出する。ハンダロール幅 R を算出した後は、左スキージ 42 を下降させて右方向に移動させることにより次の復動印刷を開始する（図 7（d）参照）。本実施例では、光電センサ 60 はスクリーン S 上の光軸位置が左スキージ 42 の下方に位置するよう光軸調整しているから、光電センサ 60 がハンダロールの左端 $R2$ を検出したときに、左スキージ 42 はハンダロールの左端 $R2$ の上方に位置することとなる。このため、左スキージ 42 を下降

させるだけで左スキージ42をハンダロールの左端R2に接触させることができ、素早く復動印刷を開始させることができる。

[0028] 以上説明した本実施例のスクリーン印刷機20によれば、光電センサ60とスキージ32、42とをスライダ52に固定し、右スキージ32の往動によりスクリーンS上のハンダをローリングさせる往動印刷が終了すると、右スキージ32をハンダロールの右端R1に接触した状態から離間させると共にそのときのスキージ位置p1を入力し、その後、光電センサ60がハンダロールの左端R2を検出するまでスライダ52（光電センサ60）を復動させると共にそのときのスキージ位置p2を入力する。そして、右スキージ32から光電センサ60のスクリーンS上の光軸位置までの距離（水平距離）Xから、スキージ位置p1からスキージ位置p2までの移動量Sを減じることによりスクリーンS上に残存しているハンダの量（ハンダロール幅R）を算出する。これにより、ハンダロール幅Rの算出に必要な光電センサ60の移動距離（移動量S）は、光電センサ60がハンダロールの右端R1から左端R2を通過するのに必要な移動距離よりも短くすることができるから、ハンダロール幅の推定に要する所要時間をより短縮させることができる。この結果、単位時間当たりの印刷枚数を大幅に減らすことなく、ハンダ量推定処理の実行頻度を高めることができ、スクリーンS上のハンダ量をより適切に管理することができる。しかも、光電センサ60のスクリーンS上の光軸位置が左スキージ42の下方に位置するよう光軸調整しているから、光電センサ60がハンダロールの左端R2を検出したときに、左スキージ42はハンダロールの左端R2の上方に位置させることができる。したがって、ハンダ量推定処理を実行した後は、左スキージ42を下降させるだけで左スキージ42をハンダロールの左端R2に接触させることができ、素早く復動印刷を開始させることができる。

[0029] 本実施例のスクリーン印刷機20では、光電センサ60のスクリーンS上の光軸位置が左スキージ42の下方に位置するよう光軸調整するものとしたが、必ずしも、スクリーンS上の光軸位置が左スキージ42の下方に位置す

る必要はない。但し、スクリーンS上の光軸位置が左スキージ42の下方に近いほど、復動印刷開始位置までの左スキージ42の移動距離を短くできるから、次に復動印刷を開始するまでの時間を短縮させることができる。

[0030] 本実施例のスクリーン印刷機20では、往動印刷が終了する度にハンダ量推定処理を実行するものとしたが、これに限定されるものではなく、所定枚数の印刷が終了する度にハンダ量推定処理を実行したり、ハンダ量推定処理で推定されたハンダ量に基づいて次にハンダ量推定処理を実行するタイミングを変更する等（例えば、推定されたハンダ量が少ないほどハンダ量推定処理の実行間隔を短くする等）、如何なる頻度でハンダ量推定処理を実行するものとしてもよい。

[0031] 本実施例のスクリーン印刷機20では、往動印刷が終了した後にハンダ量を推定するものとしたが、これに限定されるものではなく、復動印刷が終了した後にハンダ量を推定するものとしてもよいし、往動印刷が終了した後と復動印刷が終了した後の両方でハンダ量を推定するものとしてもよい。なお、復動印刷が終了した後にハンダ量を推定する場合、左スキージ42から復動方向（右方向）に距離（水平距離） $\times$ 離れた位置にスクリーンS上の光軸が位置するように光電センサを設置するものとすればよい。

[0032] 本実施例のスクリーン印刷機20では、2つのスキージ32、42により往復印刷が可能に構成するものとしたが、これに限定されるものではなく、1つのスキージにより一方向のみの印刷が可能に構成するものとしてもよい。

[0033] 本実施例のスクリーン印刷機20では、スクリーンSを筐体22に固定しスキージ32、42を垂直方向と水平方向に移動させることによりスクリーン印刷を実行するものとしたが、これに限定されるものではなく、スキージ32、42を筐体22に固定しスクリーンSを垂直移動と水平移動に移動させることによりスクリーン印刷を実行する等、スクリーンSとスキージとを垂直方向と水平方向とに相対的に移動可能な構成であれば、如何なる構成を採用するものとしてもよい。

[0034] 実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、スキージ 32, 34 が「スキージ」に相当し、スクリーン印刷機 20 が「スクリーン印刷機」に相当し、スキージヘッド 34, 44 が「ヘッド」に相当し、水平移動装置 50 が「平行移動手段」に相当し、昇降装置 36, 46 が「垂直移動手段」に相当し、エンコーダ 59 が「位置検知手段」に相当し、光電センサ 60 が「光学検知手段」に相当し、図 5 の印刷処理の S 140 および図 6 のハンダ量推定処理の S 310～S 330 の処理を実行する制御装置 70 の CPU 71 が「印刷終了時制御手段」に相当し、ハンダ量推定処理の S 300, S 340～S 380 の処理を実行する制御装置 70 の CPU 71 が「ハンダ量推定手段」に相当する。また、右スキージ 32 が「第 1 のスキージ」に相当し、左スキージ 42 が「第 2 のスキージ」に相当する。なお、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が課題を解決するための手段の欄に記載した発明を実施するための形態を具体的に説明するための一例であることから、課題を解決するための手段の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、課題を解決するための手段の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行われるべきものであり、実施例は課題を解決するための手段の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。

[0035] 以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0036] 本発明は、スクリーン印刷機の製造産業などに利用可能である。

請求の範囲

[請求項1]

スクリーン上に載置されたハンダをスキージによって移動させることにより印刷を行なうスクリーン印刷機であって、

前記スキージを搭載するヘッドと、

前記ヘッドと前記スクリーンとを該スクリーンに平行な方向に相対移動させる平行移動手段と、

前記ヘッドと前記スクリーンとを該スクリーンに垂直な方向に相対移動させる垂直移動手段と、

前記スキージと前記スクリーンとの相対位置を検知する位置検知手段と、

前記平行移動手段により光軸位置が前記スクリーンに対して相対移動可能に設けられ、該光軸位置での前記スクリーンと前記ハンダとを識別可能に検知する光学検知手段と、

印刷が終了すると、前記スキージが少なくとも前記ハンダの印刷方向一端側と接触した状態から離間される位置まで前記スキージと前記スクリーンとが該スクリーンに垂直な方向に相対移動するよう前記垂直移動手段を制御し、該制御した後に、少なくとも前記ハンダの印刷方向他端側が前記光学検知手段により検知されるまで前記ヘッドと前記スクリーンとが該スクリーンに平行な方向に相対移動するよう前記平行移動手段を制御する印刷終了時制御手段と、

印刷が終了したときに前記位置検知手段により検知された前記スキージと前記スクリーンとの相対位置と、前記ハンダの印刷方向他端が前記光学検知手段により検知されたときに前記位置検知手段により検知された前記スキージと前記スクリーンとの相対位置とに基づいて前記スクリーン上のハンダの量を推定するハンダ量推定手段と、

を備えることを特徴とするスクリーン印刷機。

[請求項2]

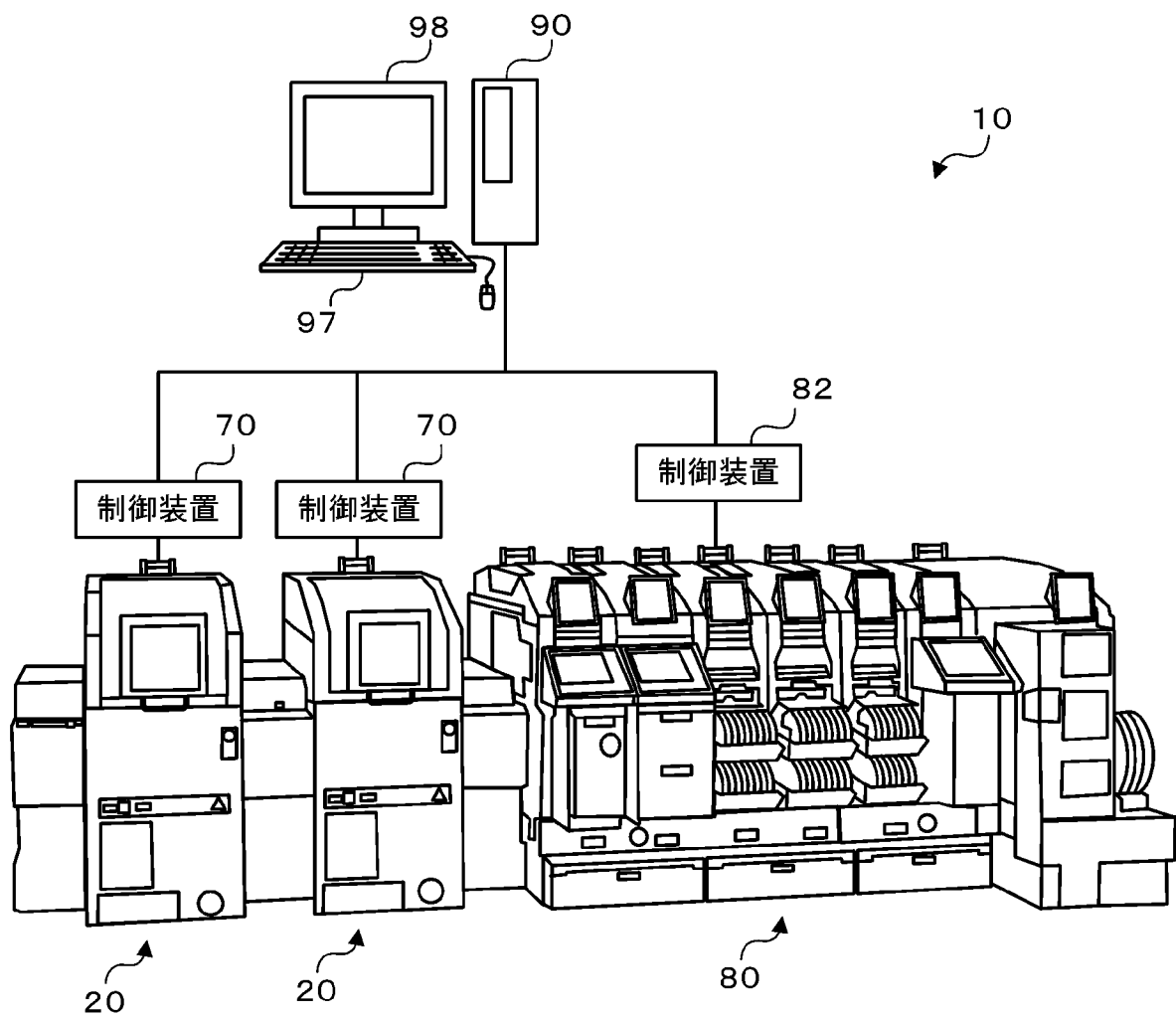
前記スキージとして前記ハンダとの接触面が互いに向き合うよう配置された第1のスキージおよび第2のスキージを備え、前記第1のス

キージを前記ハンダに接触させて前記ヘッドと前記スクリーンとを第 1 の方向に相対移動させることにより印刷を行ない、該印刷が終了すると前記第 2 のスキージを前記ハンダに接触させて前記ヘッドと前記スクリーンとを前記第 1 の方向とは逆の第 2 の方向に相対移動させることにより次の印刷を行なう動作を繰り返す請求項 1 記載のスクリーン印刷機であって、

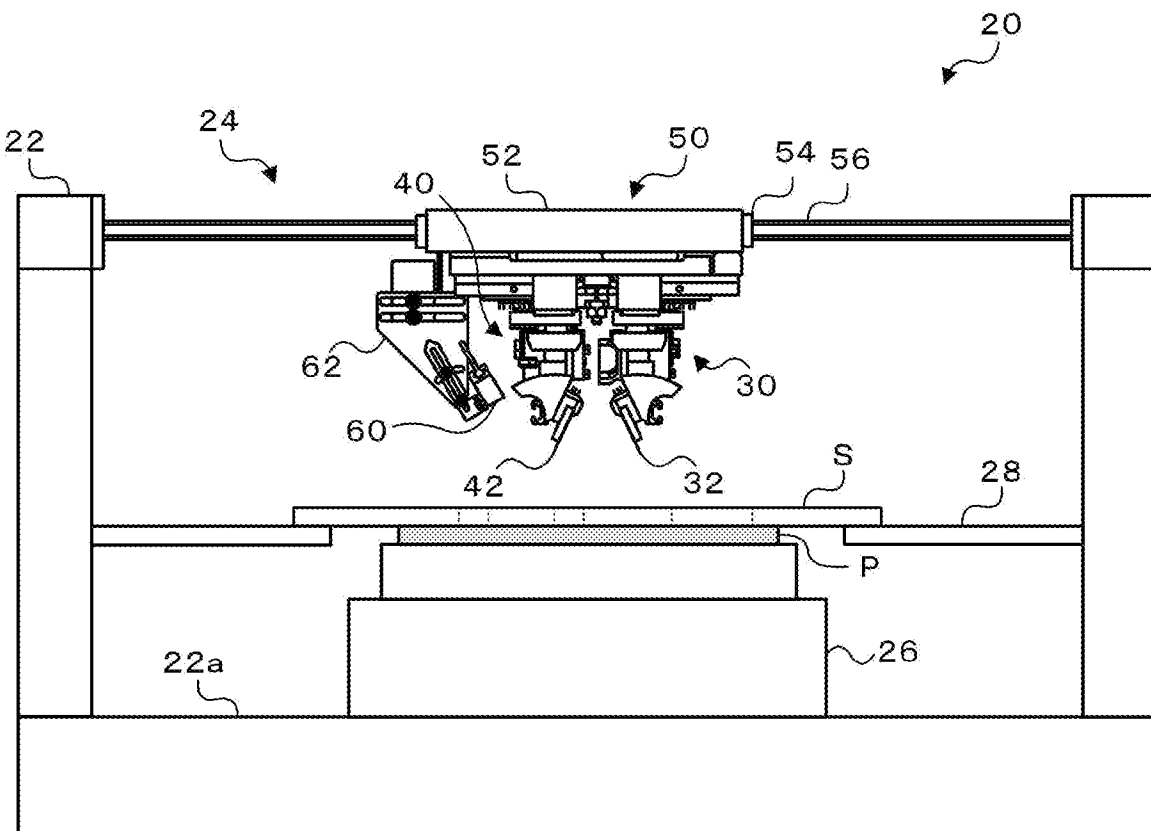
前記光学検知手段は、前記第 1 のスキージによる印刷が終了して前記光学検知手段により前記ハンダの印刷方向他端側が検知されるまで前記ヘッドと前記スクリーンとを相対移動させたときに、前記ハンダの印刷方向他端側が前記第 2 のスキージの下方近傍に位置するように設けられてなる

ことを特徴とするスクリーン印刷機。

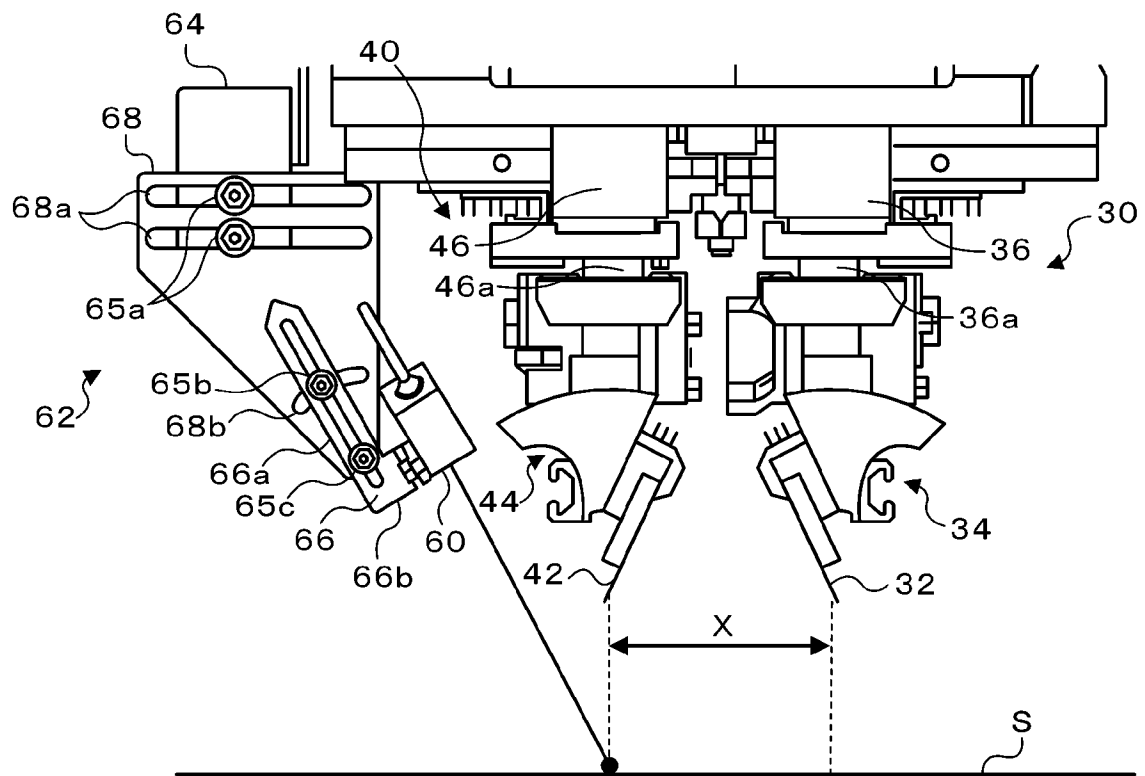
[図1]



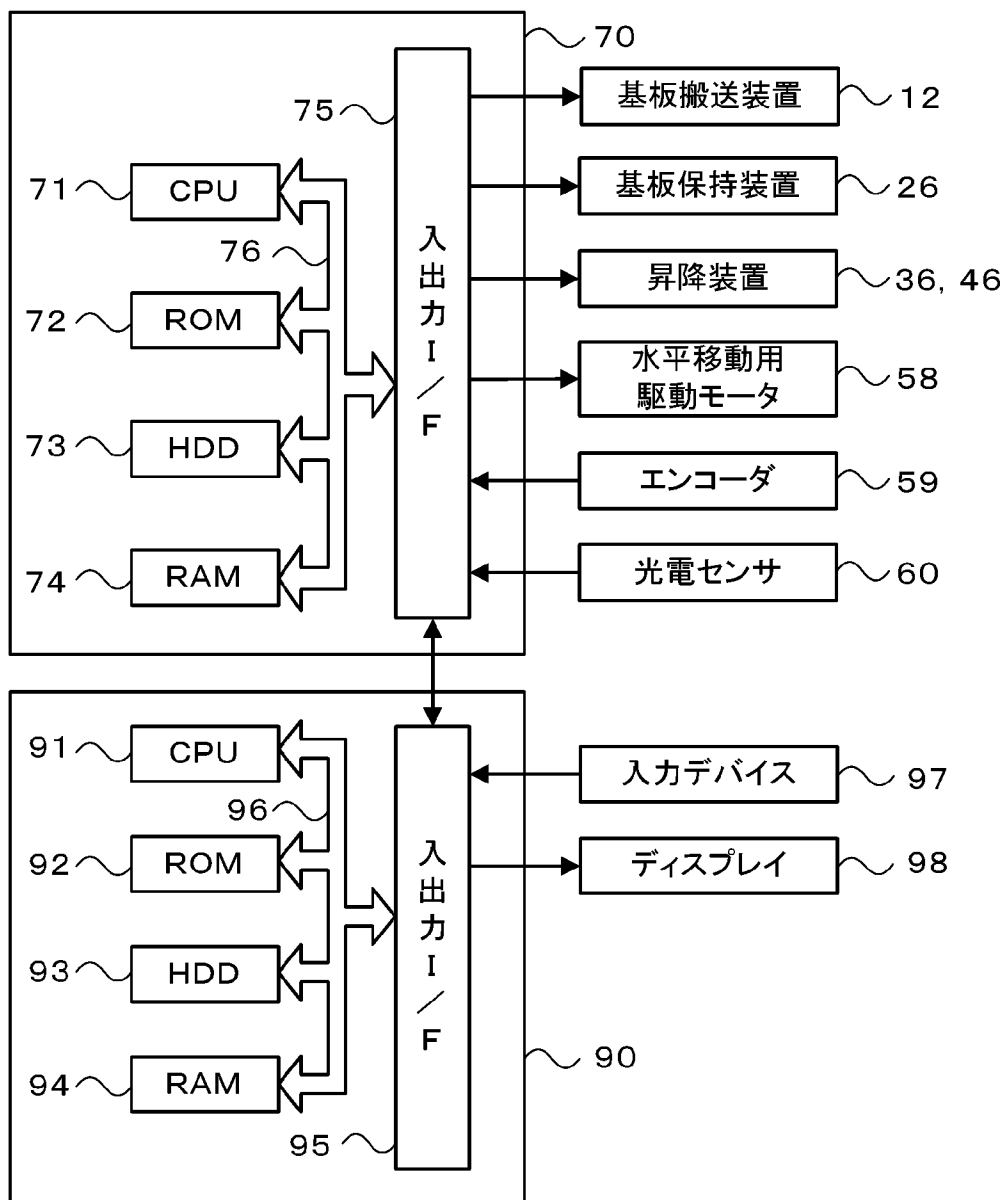
[図2]



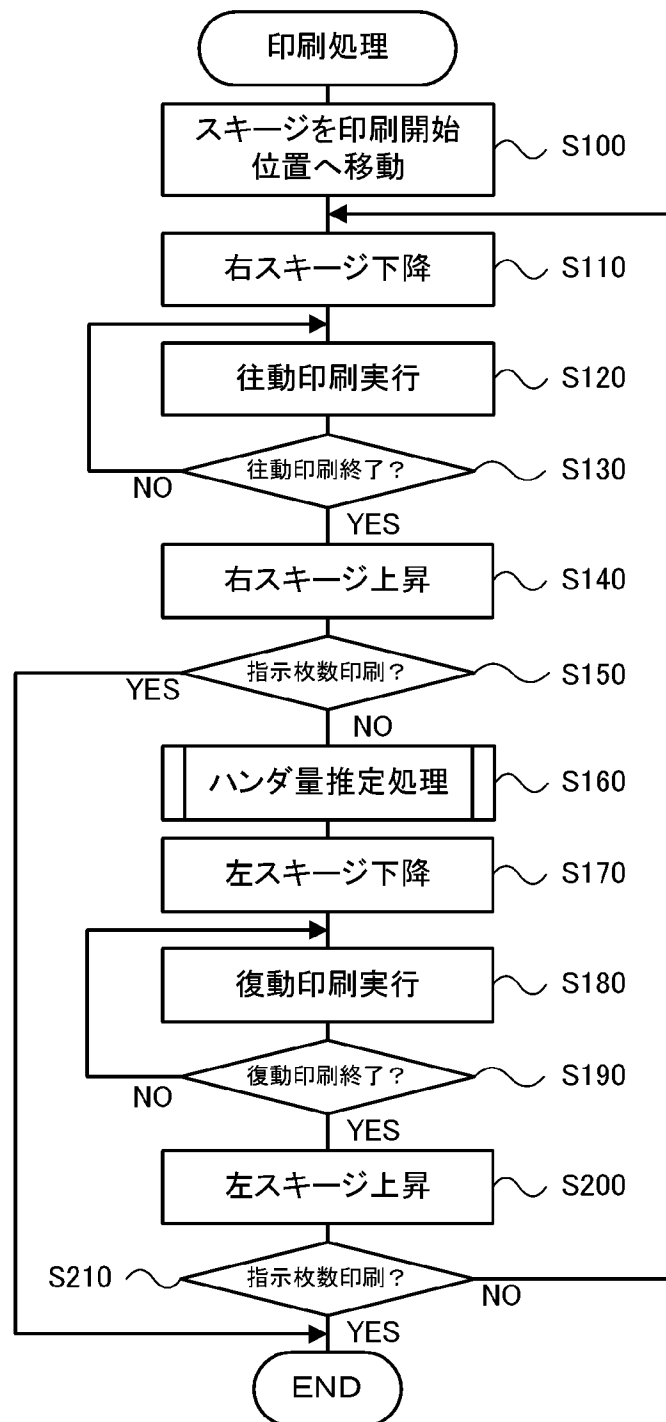
[図3]



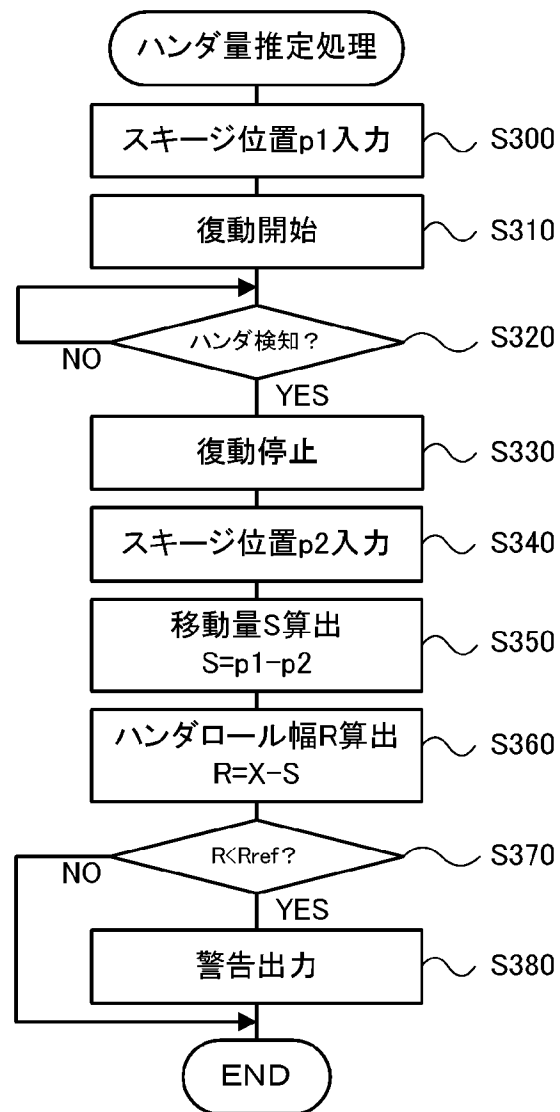
[図4]



[図5]

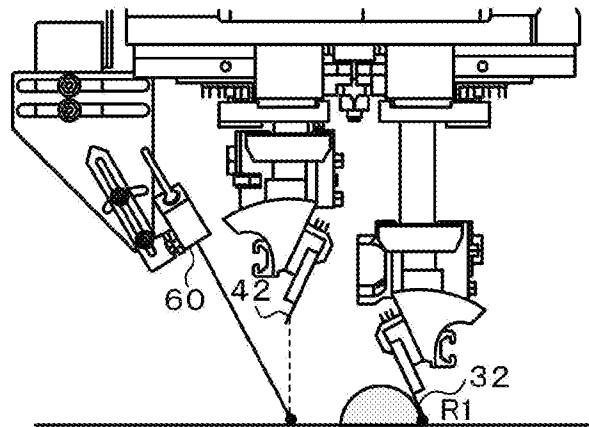


[図6]

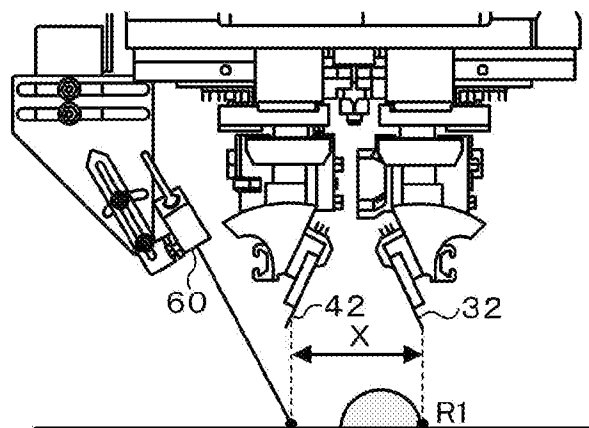


[図7]

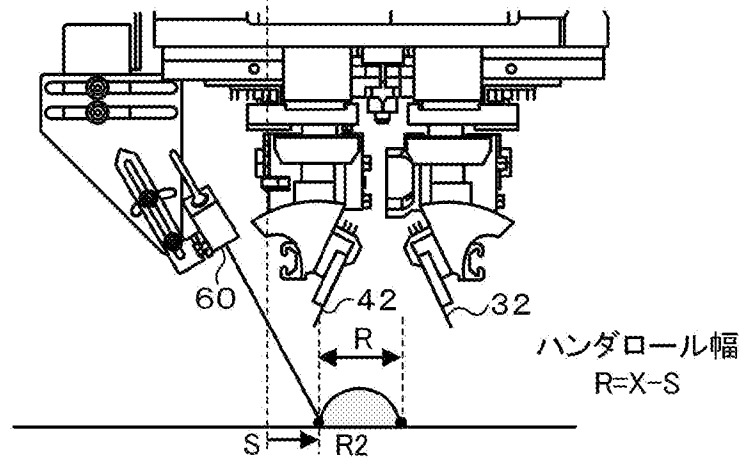
(a) 往動印刷終了



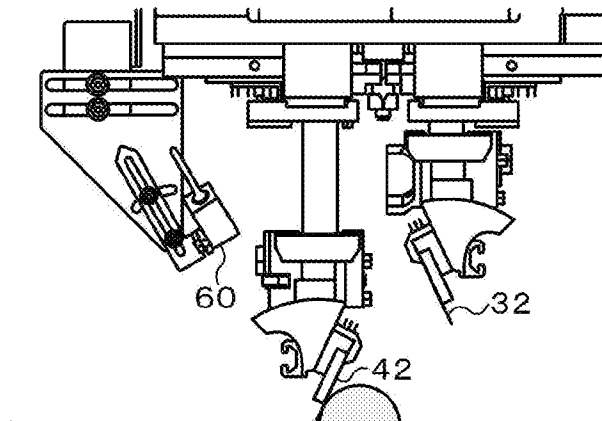
(b) 復動開始



(c) ハンダ検知



(d) 復動印刷開始



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41F15/40(2006.01)i, B41F15/08(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41F15/40, B41F15/08, H05K3/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-184359 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 26 August 2010 (26.08.2010), paragraphs [0036] to [0039]; fig. 10 (Family: none)	1, 2
A	JP 2010-179628 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 19 August 2010 (19.08.2010), paragraph [0044]; fig. 9 & US 2012/0138664 A1 & WO 2010/090121 A1 & KR 10-2011-0033298 A & CN 102271919 A	1, 2
A	JP 2008-74054 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraph [0025]; fig. 5(c) (Family: none)	1, 2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May, 2013 (31.05.13)Date of mailing of the international search report
11 June, 2013 (11.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/063440

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-323956 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 December 1996 (10.12.1996), paragraph [0021]; fig. 5 (Family: none)	1, 2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B41F15/40 (2006.01) i, B41F15/08 (2006.01) i, H05K3/34 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B41F15/40, B41F15/08, H05K3/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-184359 A (ヤマハ発動機株式会社) 2010.08.26, 【0036】 - 【0039】、図10 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2010-179628 A (ヤマハ発動機株式会社) 2010.08.19, 【0044】、図9 & US 2012/0138664 A1 & WO 2010/090121 A1 & KR 10-2011-0033298 A & CN 102271919 A	1, 2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 史彬

2 P

4 6 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-74054 A (富士機械製造株式会社) 2008.04.03, 【0025】、図5 (c) (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 8-323956 A (松下電器産業株式会社) 1996.12.10, 【0021】、図5 (ファミリーなし)	1, 2