

(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
2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/185545 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/064226
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 18 日(18.05.2015)
- (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: ヤマハ発動機株式会社(YAMAHA HAT-SUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 川井 太郎(KAWAI, Taro); 〒4388501 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 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 宮園 博一(MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 番 9 号 新大阪MTビル 1 号館 Osaka (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

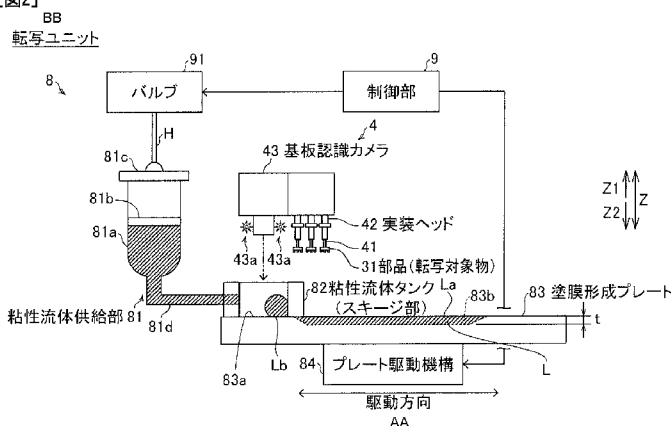
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SUBSTRATE WORK DEVICE AND METHOD FOR MEASURING REMAINING AMOUNT OF VISCOUS FLUID IN SUBSTRATE WORK DEVICE

(54) 発明の名称: 基板作業装置および基板作業装置における粘性流体残量測定方法

【図2】



- 9 Control unit
31 Component (transfer object)
42 Mounting head
43 Substrate recognition camera
81 Viscous fluid supply unit
82 Viscous fluid tank (squeegee unit)
83 Coating formation plate
84 Plate drive mechanism
91 Valve
AA Drive direction
BB Transfer unit

(57) Abstract: A substrate work device is provided with: a squeegee unit (82) that scrapes and smooths a viscous fluid (L) being transferred onto a transfer object (31); an image capture unit (43) that captures an image of a predetermined region including a portion in which the viscous fluid (Lb) that has been scraped by the squeegee unit (82) and has formed an agglomeration is present, and a portion in which the viscous fluid (Lb) is not present; and a control unit (9) that acquires information indicating the remaining amount of the viscous fluid (Lb), on the basis of the size of the portion in which the viscous fluid (Lb) is present and/or the size of the portion in which the viscous fluid (Lb) is not present, in the image of the predetermined region captured by the image capture unit (43).

(57) 要約: 基板作業装置は、転写対象物 (31) に転写される粘性流体 (L) を掻き取りながらスqueegee部 (82) と、該スqueegee部 (82) により掻き取られて、塊状となった粘性流体 (Lb) が存在する部分と粘性流体 (Lb) が存在しない部分を含む所定領域を撮像する撮像部 (43) と、撮像部 (43) により撮像された所定領域の撮像画像のうち粘性流体 (Lb) が存在する部分の大きさ、または粘性流体 (Lb) が存在しない部分の大きさの少なくとも一方に基づいて、粘性流体 (Lb)

の残量を取得する制御部 (9) と、を備える。

WO 2016/185545 A1

明 細 書

発明の名称：

基板作業装置および基板作業装置における粘性流体残量測定方法

技術分野

[0001] この発明は、基板作業装置および基板作業装置における粘性流体残量測定方法に関し、特に、スキージ部を備える基板作業装置およびこの基板作業装置における粘性流体残量測定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、スキージ部を備える基板作業装置が知られている。このような基板作業装置は、たとえば、韓国公開特許第10-2013-0023603号公報に開示されている。

[0003] 上記韓国公開特許第10-2013-0023603号公報には、上面に認識マークが設けられるフラックスプレートと、フラックスプレート上に設けられ、フラックスが貯留されるフラックスタンク（スキージ部）と、上方からフラックスタンク内のフラックス越しに認識マークを撮像する撮像部とを含むフラックス状態検出装置を備えるチップマウンタ（基板作業装置）が開示されている。このチップマウンタでは、撮像部による撮像結果に基づいて、フラックスの残量を段階的に認識するように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：韓国公開特許第10-2013-0023603号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記韓国公開特許第10-2013-0023603号公報のチップマウンタでは、フラックスの残量を段階的に認識するだけで、フラックスなどの粘性流体の残量を正確（定量的）に測定することができないという問題点がある。また、上記韓国公開特許第10-2013-002360

3号公報のチップマウントでは、フラックス越しに認識マークを撮像しているため、有色のフラックス（粘性流体）では、残量を測定することが困難であるという問題点もある。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、粘性流体の残量を正確に測定することが可能で、かつ、有色の粘性流体であっても残量を測定することが可能な基板作業装置および基板作業装置における粘性流体残量測定方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の第1の局面による基板作業装置は、転写対象物に転写される粘性流体を掻き取りながらスキージ部と、スキージ部により掻き取られて、塊状となった粘性流体が存在する部分と粘性流体が存在しない部分とを含む所定領域を撮像する撮像部と、撮像部により撮像された所定領域の撮像画像のうち粘性流体が存在する部分の大きさ、または粘性流体が存在しない部分の大きさの少なくとも一方に基づいて、粘性流体の残量を取得する制御部と、を備える。

[0008] この発明の第1の局面による基板作業装置では、上記のように、撮像部により撮像された所定領域の撮像画像のうち粘性流体が存在する部分の大きさ、または粘性流体が存在しない部分の大きさの少なくとも一方に基づいて、粘性流体の残量を取得する制御部を設ける。これにより、塊状となった粘性流体が存在する部分の大きさと粘性流体が存在しない部分の大きさとが、粘性流体の残量と相関することを利用して、粘性流体の残量を正確（定量的）に測定することができる。また、塊状となった粘性流体が存在する部分と粘性流体が存在しない部分とを含む所定領域が撮像され、所定領域の撮像画像に基づいて残量が取得されるので、粘性流体越しに認識マークを撮像する構成と異なり、有色の粘性流体であっても、残量を容易に測定することができる。

[0009] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、制御部は、所定領域の撮像画像に基づいて、所定領域のうち粘性流体が存在する部分の面

積または粘性流体が存在しない部分の面積の少なくとも一方を取得するとともに、取得された粘性流体が存在する部分の面積または粘性流体が存在しない部分の面積の少なくとも一方に基づいて、粘性流体の残量を取得するように構成されている。このように構成すれば、たとえば光センサによる点の測定結果に基づいて粘性流体の残量が取得される場合と異なり、粘性流体の残量が面積に基づいて取得されるので、スキージ部による掻き取り動作毎に塊状となった粘性流体の形状に多少ばらつきがあったとしても、粘性流体の残量を安定して正確（定量的）に測定することができる。

[0010] この場合、好ましくは、制御部は、所定領域の撮像画像を二値化処理することにより、所定領域の二値化画像を取得するとともに、取得された二値化画像に基づいて、所定領域のうち粘性流体が存在する部分の面積または粘性流体が存在しない部分の面積の少なくとも一方を取得するように構成されている。このように構成すれば、粘性流体が存在する部分の面積または粘性流体が存在しない部分の面積の少なくとも一方を容易に取得することができる。

[0011] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、粘性流体を供給する粘性流体供給部をさらに備え、制御部は、取得された粘性流体の残量が所定のしきい値以下であると判断される場合には、粘性流体供給部から粘性流体を供給する制御を行うように構成されている。このように構成すれば、正確に測定された粘性流体の残量に基づいて粘性流体を供給することができるので、粘性流体を適量だけ供給することができる。その結果、粘性流体が不足しないように必要量以上に余分に粘性流体を供給する場合と異なり、粘性流体の使用量が増加することを抑制することができる。また、自動で粘性流体が供給されるので、粘性流体が不足し、転写対象物に粘性流体が十分に転写されないという不都合が生じることを抑制することができる。

[0012] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、基板に対して部品を実装するとともに、スキージ部に対して相対的に移動可能な実装ヘッド、をさらに備え、撮像部は、実装ヘッドと共にスキージ部に対して相対的

に移動するように構成されている。このように構成すれば、実装ヘッドと撮像部とを共通の移動機構により移動させることができるので、粘性流体の残量を測定するための装置構成が複雑化することを抑制することができる。

[0013] この場合、好ましくは、撮像部は、基板を認識するための基板認識マークを撮像する基板認識用撮像部を含む。このように構成すれば、基板認識用撮像部を、粘性流体の残量測定用の撮像部としても用いることができるので、粘性流体の残量を測定するための装置構成が複雑化することをより抑制することができる。

[0014] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、スキージ部は、粘性流体を貯留可能な枠形状を有しており、撮像部は、粘性流体が貯留される枠形状を有するスキージ部の内部において塊状となった粘性流体が存在する部分と粘性流体が存在しない部分とを含むスキージ部の内部の所定領域を撮像するように構成されている。このように構成すれば、枠形状を有するスキージ部により、粘性流体を容易に塊状とすることができる。その結果、塊状となった粘性流体が存在する部分と粘性流体が存在しない部分とを容易に形成し、撮像部により撮像することができる。

[0015] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、転写対象物は、基板に実装される部品を含み、部品に転写される粘性流体の塗膜が形成される塗膜形成プレートとをさらに備え、スキージ部は、塗膜形成プレートに対して相対的に移動して粘性流体を掻き取りながら、塗膜形成プレート上に、部品に転写される粘性流体の塗膜を形成するように構成されており、撮像部は、塗膜形成プレートの上方から、塗膜形成プレート上で塊状となった粘性流体が存在する部分と、粘性流体が存在しない部分とを含む所定領域を撮像するように構成されている。このように構成すれば、塗膜形成プレートに形成された粘性流体の塗膜が部品に対して転写される構成において、粘性流体の残量を正確（定量的）かつ確実に測定することができる。

[0016] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、転写対象物は、部品が実装される基板を含み、基板に粘性流体を印刷により転写するため

の印刷パターンを有するマスクをさらに備え、スキージ部は、マスク上を移動して粘性流体を掻き取りながらならし、印刷パターンを介してマスク上の粘性流体を基板に転写するように構成されており、撮像部は、マスクの上方から、マスク上で塊状となった粘性流体が存在する部分と、粘性流体が存在しない部分とを含む所定領域を撮像するように構成されている。このように構成すれば、印刷パターンを介してはんだなどのマスク上の粘性流体が基板に対して転写される構成において、はんだなどの粘性流体の残量を正確（定量的）かつ確実に測定することができる。

[0017] 上記第1の局面による基板作業装置において、好ましくは、所定領域に対して光を照射可能な照明部をさらに備え、照明部は、粘性流体の種類に応じて、所定領域に照射する光の強度、所定領域に照射する光の角度、および所定領域に照射する光の波長の少なくともいずれかを変更可能に構成されている。このように構成すれば、粘性流体の種類に応じた適切な照明によって所定領域を撮像することができるので、塊状となった粘性流体が存在する部分と粘性流体が存在しない部分とを容易に区別して認識可能なように撮像することができる。その結果、粘性流体の残量をより正確に測定することができる。

[0018] この発明の第2の局面による基板作業装置における粘性流体残量測定方法は、転写対象物に転写される粘性流体をスキージ部によって掻き取りながらならすステップと、スキージ部により掻き取られて、塊状となった粘性流体が存在する部分と、粘性流体が存在しない部分とを含む所定領域を撮像部により撮像するステップと、撮像部により撮像された所定領域の撮像画像のうち粘性流体が存在する部分の大きさ、または粘性流体が存在しない部分の大きさの少なくとも一方に基づいて、粘性流体の残量を制御部により取得するステップと、を備える。

[0019] この発明の第2の局面による基板作業装置における粘性流体残量測定方法では、上記のように、撮像部により撮像された所定領域の撮像画像のうち粘性流体が存在する部分の大きさ、または粘性流体が存在しない部分の大きさ

の少なくとも一方に基づいて、粘性流体の残量を制御部により取得するステップを設ける。これにより、上記第1の局面による基板作業装置の場合と同様に、粘性流体の残量を正確に測定することができるとともに、有色の粘性流体であっても残量を測定することができる。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、上記のように、粘性流体の残量を正確に測定することが可能で、かつ、有色の粘性流体であっても残量を測定することが可能な基板作業装置および基板作業装置における粘性流体残量測定方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の第1実施形態による基板作業装置の全体構成を示した図である。

[図2]本発明の第1実施形態による基板作業装置の転写ユニットの全体構成を示した側面図である。

[図3]本発明の第1実施形態による基板作業装置の転写ユニットの平面図である。

[図4]本発明の第1実施形態による基板作業装置における所定領域の撮像画像および二値化処理後の所定領域の撮像画像を説明するための図である。

[図5]本発明の第1実施形態による基板作業装置における粘性流体残量と所定領域内の粘性流体が存在する部分の面積割合との関係を示すグラフである。

[図6]本発明の第1実施形態による基板作業装置における照明ありの場合の所定領域の撮像画像の一例を示す図である。

[図7]本発明の第1実施形態による基板作業装置における照明変更の場合の所定領域の撮像画像の一例を示す図である。

[図8]転写ユニットのスکیミング動作（A）、塊状流体撮像動作（B）、および粘性流体転写動作（C）を示した模式図である。

[図9]本発明の第1実施形態による基板作業装置の粘性流体自動供給処理を説明するためのフローチャートである。

[図10]本発明の第2実施形態による基板作業装置の全体構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

[0023] [第1実施形態]

(基板作業装置の構成)

まず、図1～図8を参照して、本発明の第1実施形態による基板作業装置100の構成について説明する。第1実施形態では、基板Pに部品31を実装する部品実装装置に本発明を適用した例について説明する。

[0024] 図1に示すように、基板作業装置100は、一對のコンベア2により基板PをX1方向側からX2方向側に搬送し、所定の実装作業位置Mにおいて基板Pに部品31を実装する部品実装装置である。なお、部品31は、特許請求の範囲の「転写対象物」の一例である。

[0025] 基板作業装置100は、基台1と、一對のコンベア2と、部品供給部3と、ヘッドユニット4と、支持部5と、一對のレール部6と、部品認識カメラ7と、転写ユニット8と、制御部9とを備えている。

[0026] 一對のコンベア2は、基台1上に設置され、基板PをX方向に搬送するように構成されている。また、一對のコンベア2は、搬送中の基板Pを実装作業位置Mで停止させた状態で保持するように構成されている。また、一對のコンベア2は、Y方向に所定距離を隔てて互いに平行に配置されており、基板Pの寸法に合わせてY方向の間隔を調整可能に構成されている。

[0027] 部品供給部3は、一對のコンベア2の両外側(Y1側およびY2側)の複数箇所に配置されている。また、部品供給部3には、複数のテープフィーダ3aが装着されている。

[0028] テープフィーダ3aは、複数の部品31を所定の間隔を隔てて保持したテープが巻き付けられたリール(図示せず)を保持している。テープフィーダ3aは、リールを回転させて部品31を保持するテープを送出することにより、テープフィーダ3aの先端から部品31を供給するように構成されてい

る。ここで、部品 3 1 は、たとえば、ＩＣ、トランジスタ、コンデンサおよび抵抗などの電子部品を示す概念である。

[0029] ヘッドユニット 4 は、一对のコンベア 2 および部品供給部 3 の上方位置に配置されており、ノズル 4 1 を下端に含む複数の実装ヘッド 4 2 と、基板認識カメラ 4 3 とを含んでいる。なお、基板認識カメラ 4 3 は、特許請求の範囲の「撮像部」および「基板認識用撮像部」の一例である。

[0030] ノズル 4 1 は、負圧発生機（図示せず）によりノズル 4 1 の先端部に発生された負圧によって、テープフィーダ 3 a から供給される部品 3 1 を吸着して保持し、基板 P に搭載（実装）するように構成されている。

[0031] 基板認識カメラ 4 3 は、基板 P の位置を認識するためのフィデューシャルマーク F を撮像するように構成されている。フィデューシャルマーク F の位置を撮像して認識することにより、基板 P の部品 3 1 の実装位置を正確に取得することが可能である。また、基板認識カメラ 4 3 には、複数の照明部 4 3 a（図 2 参照）が設けられている。照明部 4 3 a は、基板認識カメラ 4 3 によるフィデューシャルマーク F の撮像および後述する所定領域 A（図 3 参照）の撮像の際に、フィデューシャルマーク F および所定領域 A に対して光を照射可能に構成されている。なお、フィデューシャルマーク F は、特許請求の範囲の「基板認識マーク」の一例である。

[0032] 支持部 5 は、モータ 5 1 を含んでいる。支持部 5 は、モータ 5 1 を駆動させることにより、ヘッドユニット 4 を支持部 5 に沿って X 方向に移動させるように構成されている。また、支持部 5 は、両端部が一对のレール部 6 により支持されている。

[0033] 一对のレール部 6 は、基台 1 上に固定されている。X 1 側のレール部 6 は、モータ 6 1 を含んでいる。レール部 6 は、モータ 6 1 を駆動させることにより、支持部 5 を一对のレール部 6 に沿って X 方向と直交する Y 方向に移動させるように構成されている。ヘッドユニット 4 が支持部 5 に沿って X 方向に移動可能であるとともに、支持部 5 がレール部 6 に沿って Y 方向に移動可能であることによって、ヘッドユニット 4 は X Y 方向に移動可能である。

- [0034] 部品認識カメラ 7 は、基台 1 の上面上に固定されている。部品認識カメラ 7 は、部品 3 1 の実装に先立って部品 3 1 の吸着状態（吸着姿勢）を認識するために、実装ヘッド 4 2 のノズル 4 1 に吸着された部品 3 1 を下側（Z 2 側）から撮像するように構成されている。これにより、実装ヘッド 4 2 のノズル 4 1 に吸着された部品 3 1 の吸着状態を取得することが可能である。
- [0035] 転写ユニット 8 は、一对のコンベア 2 の Y 2 側に配置されており、基板作業装置 1 0 0 に着脱可能に装着されている。また、転写ユニット 8 は、部品 3 1 に転写するための後述する粘性流体 L の塗膜 L a を形成するように構成されている。
- [0036] また、図 2 および図 3 に示すように、転写ユニット 8 は、粘性流体供給部 8 1 と、粘性流体タンク 8 2 と、塗膜形成プレート 8 3 と、プレート駆動機構 8 4 とを含んでいる。なお、粘性流体タンク 8 2 は、特許請求の範囲の「スキージ部」の一例である。また、図 2 および図 8 では、理解の容易のため、実装ヘッド 4 2 と、基板認識カメラ 4 3 との両方を一図で示している。このため、図 2 および図 8 における両者の位置関係は図 1 における両者の位置関係とは必ずしも対応しない。
- [0037] 粘性流体供給部 8 1 は、粘性流体 L を粘性流体タンク 8 2 に供給するように構成されている。また、粘性流体供給部 8 1 は、本体部 8 1 a と、ピストン部 8 1 b と、蓋部 8 1 c と、供給路 8 1 d とを有している。
- [0038] 本体部 8 1 a は、中空の略円筒形状を有し、内部にフラックスやはんだなどの粘性流体 L（ハッチングにより示す）を貯留可能に構成されている。ピストン部 8 1 b は、本体部 8 1 a の内部に配置され、上下方向（Z 方向）に摺動可能に本体部 8 1 a の内側面に嵌合されている。粘性流体 L は、本体部 8 1 a とピストン部 8 1 b とにより区画される本体部 8 1 a の内部空間に充填（貯留）される。蓋部 8 1 c は、本体部 8 1 a の上端部に配置されており、本体部 8 1 a を密閉するように構成されている。また、蓋部 8 1 c には、所定圧力のエア（空気）を本体部 8 1 a 内部に供給するために、エアホース H の一端が接続されている。また、エアホース H の他端は、バルブ 9 1 に接

続されている。バルブ 9 1 は、図示しない空圧源に接続され、所定圧力のエアを本体 8 1 a 内部に供給する開状態と、エアを本体 8 1 a 内部に供給しない閉状態とを切り替え可能に構成されている。供給路 8 1 d は、本体部 8 1 a の下端に配置されており、粘性流体タンク 8 2 の側面に接続されている。

[0039] 粘性流体供給部 8 1 は、バルブ 9 1 が「開状態」の場合には、エアホース H から蓋部 8 1 c を介して本体 8 1 a 内部に所定圧力のエアが供給され、ピストン 8 1 b が下方方向（Z 2 方向）に移動されることにより、供給路 8 1 d を介して粘性流体タンク 8 2 に対して本体 8 1 a 内部に充填された粘性流体 L を圧送（供給）するように構成されている。また、粘性流体供給部 8 1 は、バルブ 9 1 が「閉状態」の場合には、ピストン 8 1 b が下方方向（Z 2 方向）に移動されないため、供給路 8 1 d を介して粘性流体タンク 8 2 に対して本体 8 1 a 内部に充填された粘性流体 L を圧送（供給）しないように構成されている。

[0040] 粘性流体タンク 8 2 は、上下が開口した中空の枠形状を有し、塗膜形成プレート 8 3 上に配置されることにより、粘性流体供給部 8 1 からの粘性流体 L を内部に貯留可能に構成されている。また、粘性流体タンク 8 2 は、図示しない固定機構により固定されており、移動しない。また、粘性流体タンク 8 2 は、図示しない付勢機構により塗膜形成プレート 8 3 に向けて付勢されるように構成されている。枠形状の粘性流体タンク 8 2 は、上部が開口しているため、基板認識カメラ 4 3 が粘性流体タンク 8 2 の内部空間を上方から撮像することが可能である。

[0041] 塗膜形成プレート 8 3 は、平面視で（Z 方向から見て）略矩形状を有し、プレート駆動機構 8 4 により長手方向（図 2 および図 3 の駆動方向）に移動可能に構成されている。また、塗膜形成プレート 8 3 の上面 8 3 a には、粘性流体 L の塗膜 L a を形成するために、塗膜 L a の膜厚 t 分だけ上面 8 3 a から下方に向けて凹む塗膜形成部 8 3 b が設けられている。

[0042] そして、粘性流体タンク 8 2 は、内部に粘性流体 L が貯留された状態で、プレート駆動機構 8 4 により塗膜形成プレート 8 3 が駆動方向に移動される

ことにより、塗膜形成プレート 83 に対して相対的に移動して粘性流体 L を掻き取りながらならず（スキージングする）ように構成されている。これにより、粘性流体タンク 82 は、部品 31 に転写される粘性流体 L の塗膜 L a を、塗膜形成プレート 83 の塗膜形成部 83 b に形成するように構成されている。

[0043] プレート駆動機構 84 は、たとえば、ボールねじ、ボールナットおよびモータなどからなる駆動機構とすることが可能であり、塗膜形成プレート 83 を駆動方向に移動させることが可能に構成されている。

[0044] 制御部 9 は、CPU を含んでおり、ヘッドユニット 4 による実装動作、後述する転写ユニット 8 のスキージング動作、塊状流体撮像動作、粘性流体転写動作などの基板作業装置 100 の全体の動作を制御するように構成されている。

[0045] （粘性流体の残量の取得）

次に、図 3～図 5 を参照して、粘性流体タンク 82 に貯留されている粘性流体 L の残量の取得方法について説明する。

[0046] スキージング動作が行われると、粘性流体タンク 82 の内部の粘性流体 L は、転がり回転（ローリング）して、概略円柱状断面の塊（L b）となる。図 2 および図 3 に示すように、基板認識カメラ 43（図 1 参照）は、粘性流体タンク 82 に貯留されている粘性流体 L の残量を測定するために、転写ユニット 8 の粘性流体タンク 82 により掻き取られて、塊状となった粘性流体 L（L b）が存在する部分と、粘性流体 L（L b）が存在しない部分とを含む所定領域 A を撮像するように構成されている。

[0047] この際、基板認識カメラ 43 は、塗膜形成プレート 83 および塊状となった粘性流体 L（L b）の上方から、粘性流体 L が貯留される枠形状を有する粘性流体タンク 82 の内部において、塊状となった粘性流体 L（L b）が存在する部分と、粘性流体 L（L b）が存在しない部分とを含む所定領域 A を撮像するように構成されている。

[0048] ここで、第 1 実施形態では、図 4 および図 5 に示すように、制御部 9 は、

基板認識カメラ43により撮像された所定領域Aの撮像画像B1のうち粘性流体L(Lb)が存在する部分C1の大きさ、および粘性流体L(Lb)が存在しない部分C2の大きさに基づいて、粘性流体タンク82に貯留されている粘性流体Lの残量を取得するように構成されている。

[0049] 具体的には、制御部9は、所定領域Aの撮像画像B1に基づいて、所定領域Aのうち粘性流体Lが存在する部分C1の面積、および粘性流体Lが存在しない部分C2の面積を取得するように構成されている。そして、制御部9は、取得された所定領域Aのうち粘性流体Lが存在する部分C1の面積、および粘性流体Lが存在しない部分C2の面積に基づいて、粘性流体Lの残量を取得するように構成されている。

[0050] また、第1実施形態では、制御部9は、所定領域Aの撮像画像B1を二値化処理することにより、所定領域Aの二値化画像B2を取得するとともに、取得された二値化画像B2に基づいて、所定領域Aのうち粘性流体Lが存在する部分C1の面積、および粘性流体Lが存在しない部分C2の面積を取得するように構成されている。以下、これらの点について詳細に説明する。

[0051] 図4に示すように、まず、基板認識カメラ43により撮像された所定領域Aの撮像画像B1(図4の左側に示す二値化処理前の画像)が制御部9により取得される。この際、所定領域Aの撮像画像B1では、粘性流体L(Lb)が存在する部分C1では、粘性流体L(Lb)により光が拡散反射されるため、比較的暗めの画像が得られる。一方、粘性流体L(Lb)が存在しない部分C2では、金属製の塗膜形成プレート83の上面83aにより光が正反射されるため、比較的明るめの画像が得られる。したがって、所定領域Aの撮像画像B1では、撮像画像のうち粘性流体L(Lb)が存在する部分C1と、撮像画像のうち粘性流体L(Lb)が存在しない部分C2とを区別して認識することが可能である。

[0052] そして、取得された所定領域Aの撮像画像B1に対して白と黒との二階調の画像に変換する二値化処理が制御部9により行われる。これにより、所定領域Aの撮像画像B1は、所定領域Aのうち粘性流体L(Lb)が存在する

部分C 1（比較的暗めの画像部分）が黒で、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在しない部分C 2（比較的明るめの部分）が白で表された所定領域Aの撮像画像（図4の右側に示す二値化処理後の画像、二値化画像）B 2に変換される。

[0053] そして、取得された二値化画像B 2に基づいて、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在する部分C 1の面積（すなわち、黒の部分の面積）と、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在しない部分C 2の面積（すなわち、白の部分の面積）とが制御部9により取得される。詳細には、二値化画像B 2のうち黒の部分の画素数に基づいて、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在する部分C 1の面積が取得され、二値化画像B 2のうち白の部分の画素数に基づいて、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在しない部分C 2の面積が取得される。

[0054] そして、取得された粘性流体L（L b）が存在する部分C 1の面積および粘性流体L（L b）が存在しない部分C 2の面積に基づいて、所定領域Aに対する粘性流体L（L b）が存在する部分C 1の面積割合（X%）、および所定領域Aに対する粘性流体L（L b）が存在しない部分C 2の面積割合（ $Y = 100 - X\%$ ）が制御部9により取得される。

[0055] ここで、図5に示すように、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在する部分C 1の面積割合と、粘性流体タンク8 2の内部の粘性流体Lの残量との間には、相関がある。このため、上記のように所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在する部分C 1の面積割合を取得することにより、粘性流体タンク8 2に貯留されている粘性流体Lの残量を取得することが可能である。なお、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在しない部分C 2の面積割合と、粘性流体タンク8 2の内部の粘性流体Lの残量との間にも、同様に相関があるため、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在しない部分C 2の面積割合を取得することにより、粘性流体タンク8 2に貯留されている粘性流体Lの残量を取得してもよい。

[0056] したがって、制御部9は、予め設定された所定領域Aのうち粘性流体L（

L b) が存在する部分の面積割合と粘性流体タンク 8 2 に貯留されている粘性流体 L の残量との間の相関情報に基づいて、取得された粘性流体 L (L b) が存在する部分の面積割合から、粘性流体タンク 8 2 に貯留されている粘性流体 L の残量を取得するように構成されている。

[0057] また、第 1 実施形態では、制御部 9 は、取得された粘性流体 L の残量が、粘性流体 L を供給するか否かを判定するための所定のしきい値 T_h (図 5 参照) 以下であるか否かを判断するように構成されている。なお、所定のしきい値 T_h は、図 5 に示すグラフに基づいて、ユーザにより予め設定される。

[0058] そして、制御部 9 は、粘性流体 L の残量が所定のしきい値 T_h 以下であると判断される場合には、粘性流体供給部 8 1 から粘性流体タンク 8 2 に対して粘性流体 L を所定量だけ供給する制御を行うように構成されている。

[0059] また、制御部 9 は、粘性流体 L の残量が所定のしきい値 T_h よりも大きいと判断される場合には、粘性流体供給部 8 1 から粘性流体タンク 8 2 に対して粘性流体 L を供給しない制御を行うように構成されている。

[0060] (照明部の構成)

また、第 1 実施形態では、照明部 4 3 a (図 2 参照) は、粘性流体 L の種類に応じて、所定領域 A に照射する光の強度、所定領域 A に照射する光の角度、および所定領域 A に照射する光の波長を変更可能に構成されている。

[0061] 具体的には、照明部 4 3 a は、基板認識カメラ 4 3 のレンズ周辺に輪状に配置され、可視光を照射可能な内輪照明部と、内輪照明部の外側に輪状に配置され、可視光を照射可能な外輪照明部と、赤外光を照射可能な赤外照明部とを含んでいる。また、照明部 4 3 a は、内輪照明部、外輪照明部、および赤外照明部のそれぞれを、独立して発光させることが可能に構成されている。また、内輪照明部、外輪照明部および赤外照明部は、互いに異なる角度で、所定領域 A に光を照射可能に構成されている。

[0062] したがって、照明部 4 3 a は、内輪照明部、外輪照明部、および赤外照明部のうち発光させる照明部の数を変更することにより、所定領域 A に照射する光の強度および光の角度を変更可能に構成されている。また、照明部 4 3

aは、内輪照明部および／または外輪照明部だけを発光させることにより、可視光を照射し、赤外照明部だけを発光させることにより、赤外光を照射することによって、所定領域Aに照射する光の波長を変更可能に構成されている。

[0063] 図6では、フラックスおよびはんだの二種類の粘性流体について、照明部43aによる照明ありの場合（内輪照明部、外輪照明部、および赤外照明部の3つから光を照射する場合）の所定領域Aの撮像画像（二値化処理後の撮像画像）を示している。図6に示すように、粘性流体としてはんだが用いられる場合には、粘性流体Lの残量の多少に関わらず、粘性流体L（Lb）が存在する部分が黒で表され、粘性流体L（Lb）が存在しない部分が白で表されているため、両者を区別して認識することが可能である。

[0064] 一方、粘性流体としてフラックスが用いられる場合には、粘性流体Lの残量が少ないときには、両者を区別して認識することができるものの、粘性流体Lの残量が多いときには、粘性流体L（Lb）が存在する部分が白で表されるため、両者を区別して認識することが困難になる場合がある。

[0065] また、図7では、フラックスについて、照明部43aによる照明変更の場合（内輪照明部および赤外照明部の2つから光を照射する場合）の所定領域Aの撮像画像（二値化処理後の撮像画像）を示している。図7に示すように、照明部43aによる照明変更の場合には、粘性流体としてフラックスが用いられるときであっても、粘性流体Lの残量の多少に関わらず、粘性流体L（Lb）が存在する部分が黒で表され、粘性流体L（Lb）が存在しない部分が白で表されているため、両者を区別して認識することができる。このように、照明部43aは、粘性流体Lの種類に応じて、所定領域Aに照射する光の強度、所定領域Aに照射する光の角度、および所定領域Aに照射する光の波長を変更するように構成されている。

[0066] （転写ユニットに関する動作）

次に、図8を参照して、転写ユニットに関する動作として、スキージング動作、塊状流体撮像動作、および粘性流体転写動作について説明する。

[0067] 図8（A）に示すように、部品31に粘性流体Lを転写する前に、プレート駆動機構84により塗膜形成プレート83を駆動方向に往復移動させることにより、塗膜形成プレート83の塗膜形成部83bに、粘性流体タンク82に貯留されている粘性流体Lが充填される。同時に、粘性流体タンク82により粘性流体Lが掻き取られてならされる。この結果、図8（B）に示すように、塗膜形成プレート83の塗膜形成部83bに、部品31に対する粘性流体Lの転写に適した厚みtで粘性流体Lの塗膜Laが形成される。このスキージング動作は、部品31に粘性流体Lを転写する毎に行われる。

[0068] また、図8（B）に示すように、スキージング動作の際、粘性流体タンク82の内部では、ローリングと呼ばれる粘性流体Lの巻き込み現象が発生するため、スキージング後の粘性流体タンク82の内部には、塊状となった粘性流体L（Lb）が形成される。そして、塊状となった粘性流体L（Lb）が形成されている間に、塊状となった粘性流体L（Lb）が存在する部分と、粘性流体L（Lb）が存在しない部分とを含む所定領域A（図3参照）がヘッドユニット4の基板認識カメラ43により撮像される。この際、粘性流体タンク82の内部の粘性流体Lの残量を正確に測定する観点から、塊状となった粘性流体L（Lb）の形状が崩れる前に基板認識カメラ43による撮像が行われることが好ましい。したがって、スキージング動作が終わる前に、基板認識カメラ43を、所定領域Aを撮像するための所定位置に待機させておくことが好ましい。

[0069] その後、図8（C）に示すように、ヘッドユニット4の実装ヘッド42が昇降することにより、実装ヘッド42に吸着された部品31に対して、塗膜形成プレート83に形成された塗膜状の粘性流体L（La）が転写される。なお、図8では、粘性流体転写動作に合わせて、部品31に転写される粘性流体Lの塗膜Laを形成するためのスキージング動作を行った例を示したが、これに限られず、塊状流体撮像動作に合わせて、塊状となった粘性流体Lの撮像のためのスキージング動作を行ってもよい。

[0070] （粘性流体自動供給処理）

次に、図9を参照して、基板作業装置100における転写ユニット8の粘性流体自動供給処理について、フローチャートに基づいて説明する。なお、基板作業装置100の動作は、制御部9により行われる。

- [0071] まず、図9に示すように、ステップS1において、プレート駆動機構84により塗膜形成プレート83が移動されることにより、粘性流体タンク82により粘性流体Lのスキージング動作が行われる。
- [0072] そして、ステップS2において、基板認識カメラ43により所定領域Aを撮像する撮像タイミングであるか否かが判断される。撮像タイミングとしては、たとえば、前回の塊状流体撮像動作からスキージング動作が所定回数行われた場合や、前回の塊状流体撮像動作から所定時間経過した場合、後述するステップS6の粘性流体供給動作が行われた場合などとするのが可能である。
- [0073] ステップS2において、撮像タイミングではないと判断される場合には、ステップS5に進み、粘性流体転写動作が行われる。なお、粘性流体転写動作が行われた後、実装ヘッド42に吸着されている部品31は、基板Pに実装される。
- [0074] また、ステップS2において、撮像タイミングであると判断される場合には、ステップS3に進む。
- [0075] そして、ステップS3において、塊状となった粘性流体L(Lb)が存在する部分と、粘性流体L(Lb)が存在しない部分とを含む所定領域Aの撮像が基板認識カメラ43により行われる。
- [0076] そして、ステップS4において、基板認識カメラ43による撮像画像に基づいて、粘性流体Lの残量が所定のしきい値Th以下であるか否かが判断される。粘性流体Lの残量が所定のしきい値Th以下ではないと判断される場合には、粘性流体タンク82に対する粘性流体Lの供給(補給)は必要ないと考えられるので、ステップS5に進み、粘性流体タンク82に対する粘性流体Lの供給が行われることなく、粘性流体転写動作が行われる。
- [0077] また、ステップS4において、粘性流体Lの残量が所定のしきい値Th以

下であると判断される場合には、粘性流体タンク 8 2 に対する粘性流体 L の供給（補給）が必要であると考えられるので、ステップ S 6 に進む。

[0078] そして、ステップ S 6 において、粘性流体供給部 8 1 から粘性流体タンク 8 2 に対して粘性流体 L を所定量だけ供給する粘性流体供給動作が行われる。これにより、粘性流体 L の残量が所定のしきい値 T_h 以下である場合には、粘性流体 L が粘性流体タンク 8 2 に自動で供給（補給）される。

[0079] また、粘性流体 L の残量が所定のしきい値 T_h 以下であった場合には、前回のスキージング動作により塗膜形成プレート 8 3 に粘性流体 L の塗膜が正常に形成されていない可能性があるため、ステップ S 1 に戻り、再び、スキージング動作が行われる。以上の動作が、実装ヘッド 4 2 に吸着されている部品 3 1 毎に順次実行される。

[0080] （第 1 実施形態の効果）

第 1 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0081] 第 1 実施形態では、上記のように、基板認識カメラ 4 3 により撮像された所定領域 A の撮像画像 B 1 のうち粘性流体 L が存在する部分 C 1 の大きさ、および粘性流体 L が存在しない部分 C 2 の大きさに基づいて、粘性流体 L の残量を取得する制御部 9 を設ける。これにより、塊状となった粘性流体 L（L b）が存在する部分 C 1 の大きさと粘性流体 L が存在しない部分 C 2 の大きさとが、粘性流体 L の残量と相関することを利用して、粘性流体 L の残量を正確（定量的）に測定することができる。また、塊状となった粘性流体 L（L b）が存在する部分 C 1 と粘性流体 L が存在しない部分 C 2 とを含む所定領域 A が撮像され、所定領域 A の撮像画像 B 1 に基づいて残量が取得されるので、粘性流体 L 越しに認識マークを撮像する構成と異なり、有色の粘性流体 L であっても、残量を容易に測定することができる。

[0082] また、第 1 実施形態では、所定領域 A の撮像画像 B 1 に基づいて、所定領域 A のうち粘性流体 L が存在する部分 C 1 の面積および粘性流体 L が存在しない部分 C 2 の面積を取得するとともに、取得された粘性流体 L が存在する部分 C 1 の面積および粘性流体 L が存在しない部分 C 2 の面積に基づいて

、粘性流体Lの残量を取得するように制御部9を構成する。これにより、たとえば光センサによる点の測定結果に基づいて粘性流体の残量が取得される場合と異なり、粘性流体Lの残量が面積に基づいて取得されるので、粘性流体タンク82による掻き取り動作毎に塊状となった粘性流体Lの形状に多少ばらつきがあったとしても、粘性流体Lの残量を安定して正確（定量的）に測定することができる。

[0083] また、第1実施形態では、所定領域Aの撮像画像B1を二値化処理することにより、所定領域Aの二値化画像B2を取得するとともに、取得された二値化画像B2に基づいて、所定領域Aのうち粘性流体Lが存在する部分C1の面積および粘性流体Lが存在しない部分C2の面積を取得するように制御部9を構成する。これにより、粘性流体Lが存在する部分C1の面積または粘性流体Lが存在しない部分C2の面積を容易に取得することができる。

[0084] また、第1実施形態では、取得された粘性流体Lの残量が所定のしきい値 T_h 以下であると判断される場合には、粘性流体供給部81から粘性流体Lを供給する制御を行うように制御部9を構成する。これにより、正確に測定された粘性流体Lの残量に基づいて粘性流体Lを供給することができるので、粘性流体Lを適量だけ供給することができる。その結果、粘性流体Lが不足しないように必要量以上に余分に粘性流体Lを供給する場合と異なり、粘性流体Lの使用量が増加することを抑制することができる。また、自動で粘性流体Lが供給されるので、粘性流体Lが不足し、転写対象物である部品31に粘性流体Lが十分に転写されないという不都合が生じることを抑制することができる。

[0085] また、第1実施形態では、実装ヘッド42と共に粘性流体タンク82に対して相対的に移動するように基板認識カメラ43を構成する。これにより、実装ヘッド42と基板認識カメラ43とを共通の移動機構により移動させることができるので、粘性流体Lの残量を測定するための装置構成が複雑化することを抑制することができる。

[0086] また、第1実施形態では、粘性流体Lの残量測定用撮像部は、基板Pを認

識するためのフィディーシャルマークFを撮像する基板認識カメラ43である。これにより、基板認識カメラ43を、粘性流体Lの残量測定用の撮像部としても用いることができるので、粘性流体Lの残量を測定するための装置構成が複雑化することをより抑制することができる。

[0087] また、第1実施形態では、粘性流体Lが貯留される枠形状を有する粘性流体タンク82の内部において塊状となった粘性流体L（Lb）が存在する部分C1と粘性流体Lが存在しない部分C2とを含む粘性流体タンク82の内部の所定領域Aを撮像するように基板認識カメラ43を構成する。これにより、枠形状を有する粘性流体タンク82により、粘性流体Lを容易に塊状とすることができる。その結果、塊状となった粘性流体L（Lb）が存在する部分C1と粘性流体Lが存在しない部分C2とを容易に形成し、基板認識カメラ43により撮像することができる。

[0088] また、第1実施形態では、塗膜形成プレート83に対して相対的に移動して粘性流体Lを掻き取りながららし、塗膜形成プレート83上に、部品31に転写される粘性流体Lの塗膜Laを形成するように粘性流体タンク82を構成する。そして、塗膜形成プレート83の上方から、塗膜形成プレート83上で塊状となった粘性流体L（Lb）が存在する部分C1と、粘性流体Lが存在しない部分C2とを含む所定領域Aを撮像するように基板認識カメラ43を構成する。これにより、塗膜形成プレート83に形成された粘性流体Lの塗膜Laが部品31に対して転写される構成において、粘性流体Lの残量を正確（定量的）かつ確実に測定することができる。

[0089] また、第1実施形態では、粘性流体Lの種類に応じて、所定領域Aに照射する光の強度を変更可能に照明部43aを構成する。これにより、粘性流体Lの種類に応じた適切な照明によって所定領域Aを撮像することができるので、塊状となった粘性流体L（Lb）が存在する部分C1と粘性流体Lが存在しない部分C2とを容易に区別して認識可能なように撮像することができる。その結果、粘性流体Lの残量をより正確に測定することができる。

[0090] [第2実施形態]

以下、図１０を参照して、本発明の第２実施形態による基板作業装置２００の構成について説明する。

[0091] この第２実施形態では、基板Ｐに部品３１を実装する部品実装装置に本発明を適用した第１実施形態とは異なり、基板Ｐに対してはんだを印刷する印刷装置に本発明を適用した例について説明する。

[0092] （基板作業装置の構成）

第２実施形態による基板作業装置２００は、図１０に示すように、はんだからなる粘性流体Ｌを印刷（転写）材料とし、所定の印刷パターンで開口部（図示せず）が形成されたマスクＭを用いて、基板Ｐの表面に粘性流体Ｌをスクリーン印刷する印刷装置である。なお、基板Ｐは、特許請求の範囲の「転写対象物」の一例である。

[0093] 基板作業装置２００は、基台１０１と、スキージ部１２１を含むスキージユニット１０２と、基板テーブル１０３とを備えている。スキージユニット１０２および基板テーブル１０３は、基台１０１上に配置されている。スキージユニット１０２は、スキージ部１２１をＹ方向に移動させることにより印刷動作を行うように構成されている。

[0094] また、基板作業装置２００は、図１０に示すように、粘性流体Ｌを撮像する粘性流体認識カメラ１０４と、基板作業装置２００の全体を制御する制御部１０５とを備える。なお、粘性流体認識カメラ１０４は、特許請求の範囲の「撮像部」の一例である。

[0095] マスクＭは、平面視で矩形形状を有し、外周部がフレーム１０６に取り付けられている。基板作業装置２００は、図示しないマスク保持部によりフレーム１０６を保持している。

[0096] スキージユニット１０２は、マスクＭの上方に配置されている。スキージユニット１０２は、スキージ部１２１と、スキージＹ軸駆動機構１２２と、スキージＺ軸駆動機構１２３と、スキージＲ軸駆動機構１２４と、粘性流体供給部１２５とを含んでいる。

[0097] スキージ部１２１は、ヘラ状形状を有し、Ｙ方向に移動して粘性流体Ｌを

掻き取るようにならずことによって、マスクM上の粘性流体Lを基板Pに転写（印刷）するように構成されている。この際、スキージ部121は、マスクMに上側（Z1方向側）から所定の印圧（荷重）をかけながら印刷方向（Y方向）に移動されることにより、粘性流体Lをローリング（回転）させながら転写（印刷）を行うように構成されている。

[0098] スキージY軸駆動機構122は、Y軸モータ122aを含んでいる。スキージY軸駆動機構122は、Y軸モータ122aを駆動させることにより、スキージユニット102（スキージ部121）をY軸レールに沿ってY方向に移動させるように構成されている。スキージZ軸駆動機構123は、スキージR軸駆動機構124およびスキージ部121をZ方向に昇降させるように構成されている。スキージR軸駆動機構124は、スキージ部121を回転軸中心に回転させるように構成されている。粘性流体供給部125は、マスクMの上方に配置され、マスクMの上面上に粘性流体Lを供給する機能を有する。

[0099] 基板テーブル103は、マスクMの下方位置（Z2側位置）に配置されており、基台101上でY方向に往復移動可能に構成されている。基板テーブル103は、基板Pを所定の印刷位置に搬送して保持する動作や、印刷済みの基板Pを搬出する動作を行う。

[0100] 基板テーブル103は、一对のコンベア131と、クランプ部材（クランププレート）132と、Y軸移動機構133と、Z軸移動機構134と、図示しないX軸移動機構およびR軸移動機構とを含んでいる。

[0101] 一对のコンベア131は、上流側の装置から未印刷の基板Pを搬入し、基板Pを所定の印刷位置に搬送し、印刷済みの基板Pを下流側の装置へ搬出する機能を有している。一对のコンベア131は、Y方向に所定距離を隔てて互いに平行に配置されている。一对のコンベア131は、基板Pの搬送方向（X方向）に沿って延びるように設けられている。一对のコンベア131は、搬送する基板Pの幅（Y方向寸法）に対応させてY方向の間隔を調整可能に構成されている。

- [0102] クランプ部材 132 は、一对のコンベア 131 の上側に隣接するように一对設けられており、基板 P の側端面を両側から挟み込む（クランプする）ことにより固定（保持）するように構成されている。
- [0103] Y 軸移動機構 133 は、Y 軸モータ 133a を含んでいる。Y 軸移動機構 133 は、Y 軸モータ 133a を駆動させることにより、基板テーブル 103 を Y 軸レールに沿って Y 方向に移動させるように構成されている。
- [0104] Z 軸移動機構 134 は、Z 軸テーブル 134a を含んでいる。Z 軸移動機構 134 は、図示しない Z 軸モータを駆動させることにより、Z 軸テーブル 134a を Z 方向に移動（昇降）させるように構成されている。Z 軸テーブル 134a 上には、基板昇降部 135 および一对のブラケット部材 103b が設けられ、ブラケット部材 103b の各上部にはコンベア 131 およびクランプ部材 132 が設けられている。
- [0105] 基板昇降部 135 は、一对のコンベア 131 の間の Y 方向位置に配置されており、支持板 135a を Z 方向に移動（昇降）させるように構成されている。支持板 135a には図示しないバックアップピンが配置される。基板昇降部 135 は、バックアップピンにより基板 P を支持するように構成されている。
- [0106] なお、図示しない X 軸移動機構は、基板 P を X 方向に移動させる機能を有し、同じく図示しない R 軸移動機構は、基板 P を水平面内（XY 面内）で回転させる機能を有する。これらの X 軸移動機構、Y 軸移動機構 133 および R 軸移動機構によってマスク M に対する基板 P の相対位置（水平面内の位置および傾き）が正確に位置決めされた状態で、Z 軸移動機構 134 によって基板 P がマスク M の下面に当接される。
- [0107] 粘性流体認識カメラ 104 は、マスク M に対して相対的に移動可能に構成されている。なお、粘性流体認識カメラ 104 は、スキージユニット 102 の移動機構と共通の移動機構により、マスク M に対して相対的に移動してもよいし、専用の移動機構により、マスク M に対して相対的に移動してもよい。

[0108] ここで、第2実施形態では、粘性流体認識カメラ104は、マスクM上の粘性流体Lの残量を測定するために、スキージユニット102のスキージ部121により掻き取られて、塊状となった粘性流体Lが存在する部分と、粘性流体Lが存在しない部分とを含む所定領域を撮像するように構成されている。この際、粘性流体認識カメラ104は、マスクMの情報から、マスク上で塊状となった粘性流体Lが存在する部分と、粘性流体Lが存在しない部分とを含む所定領域を撮像するように構成されている。

[0109] この場合にも、上記第1実施形態と同様に、所定領域の撮像画像では、粘性流体Lが存在する部分では、粘性流体Lにより光が拡散反射されるため、比較的暗めの画像が得られる。一方、粘性流体Lが存在しない部分では、マスクMの上面により光が正反射されるため、比較的明るめの画像が得られる。これにより、撮像画像のうち粘性流体Lが存在する部分と、撮像画像のうち粘性流体Lが存在しない部分とを区別して認識することが可能である。

[0110] そして、制御部105は、上記第1実施形態と同様に、粘性流体認識カメラ4により撮像された所定領域の撮像画像を取得するとともに、取得された所定領域の撮像画像に基づいて、粘性流体Lの残量を取得するように構成されている。すなわち、所定領域の撮像画像を二値化処理し、二値化処理された撮像画像から粘性流体Lが存在する部分の面積割合を取得し、取得された粘性流体Lが存在する部分の面積割合からマスクM上の粘性流体Lの残量を取得するように構成されている。

[0111] また、制御部105は、取得された粘性流体Lの残量が、粘性流体Lを供給するか否かを判定するための所定のしきい値以下であるか否かを判断するとともに、粘性流体Lの残量が所定のしきい値以下であると判断される場合には、粘性流体供給部125からマスクMに対して粘性流体Lを所定量だけ供給する制御を行うように構成されている。

[0112] なお、第2実施形態のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

[0113] 第2実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0114] （第2実施形態の効果）

第2実施形態では、上記のように、粘性流体認識カメラ104により撮像された所定領域の撮像画像のうち粘性流体Lが存在する部分の大きさ、および粘性流体Lが存在しない部分の大きさに基づいて、粘性流体Lの残量を取得する制御部105を設ける。これにより、上記第1実施形態と同様に、粘性流体Lの残量を正確（定量的）に測定することができるとともに、有色の粘性流体Lであっても、残量を容易に測定することができる。

[0115] また、第2実施形態では、マスクM上を移動して粘性流体Lを掻き取りながらならし、印刷パターンを介してマスクM上の粘性流体Lを基板に転写するようにスキージ部121を構成する。そして、マスクMの上方から、マスクM上で塊状となった粘性流体Lが存在する部分と、粘性流体Lが存在しない部分とを含む所定領域を撮像するように粘性流体認識カメラ104を構成する。これにより、印刷パターンを介してはんだなどのマスクM上の粘性流体Lが基板Pに対して転写される構成において、はんだなどの粘性流体Lの残量を正確（定量的）かつ確実に測定することができる。

[0116] なお、第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

[0117] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0118] たとえば、上記第1および第2実施形態では、粘性流体が存在する部分の大きさおよび粘性流体が存在しない部分の大きさとして、それぞれの面積を用いた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、粘性流体が存在する部分の大きさおよび粘性流体が存在しない部分の大きさとして、面積以外の大きさが用いられてもよい。たとえば、図4に示す撮像画像のうち幅方向（粘性流体Lが存在する部分が延びる方向）と直交する方向の長さが用いられてもよい。

[0119] また、上記第1および第2実施形態では、粘性流体が存在する部分の大き

さおよび粘性流体が存在しない部分の大きさの両方に基づいて、粘性流体の残量を取得した例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、粘性流体が存在する部分の大きさおよび粘性流体が存在しない部分の大きさの少なくとも一方に基づいて、粘性流体の残量を取得してもよい。

[0120] また、上記第1および第2実施形態では、所定領域の撮像画像を二値化処理して、粘性流体が存在する部分の大きさおよび粘性流体が存在しない部分の大きさを取得した例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、所定領域の撮像画像を二値化処理することなく、粘性流体が存在する部分の大きさおよび粘性流体が存在しない部分の大きさを取得してもよい。

[0121] また、上記第1実施形態では、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在する部分の面積割合と粘性流体タンク82に貯留されている粘性流体Lの残量との間の相関情報に基づいて、粘性流体タンク82に貯留されている粘性流体Lの残量を取得した例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在しない部分の面積割合、所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在する部分の面積、および所定領域Aのうち粘性流体L（L b）が存在しない部分の面積の少なくともいずれか1つと粘性流体タンク82に貯留されている粘性流体Lの残量との間の相関情報を予め取得しておき、この相関情報に基づいて、粘性流体タンク82に貯留されている粘性流体Lの残量を取得してもよい。

[0122] また、上記第1実施形態では、本発明の撮像部として、基板認識カメラ43を用いた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、本発明の撮像部を、基板認識カメラ43と別個に設けてもよい。

[0123] また、上記第1実施形態では、本発明のスキージ部として、枠形状を有する粘性流体タンク82を用いた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、本発明のスキージ部として、枠形状以外の形状を有するスキージ部を用いてもよい。たとえば、上記第2実施形態のスキージ部121と同様にヘラ状形状を有するスキージ部を用いてもよい。

[0124] また、上記第1実施形態では、粘性流体タンク82を固定し、塗膜形成プ

レート 8 3 を移動させることにより、粘性流体タンク 8 2 が塗膜形成プレート 8 3 に対して相対的に移動して粘性流体 L を掻き取りながらならした例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、塗膜形成プレート 8 3 を固定し、粘性流体タンク 8 2 を移動させることにより、粘性流体タンク 8 2 が塗膜形成プレート 8 3 に対して相対的に移動して粘性流体 L を掻き取りながらならしてもよい。

[0125] また、上記第 1 実施形態では、説明の便宜上、制御部の処理を処理フローに沿って順番に処理を行うフロー駆動型のフローを用いて説明したが、たとえば、制御部の処理動作を、イベント単位で処理を実行するイベント駆動型（イベントドリブン型）の処理により行ってもよい。この場合、完全なイベント駆動型で行ってもよいし、イベント駆動およびフロー駆動を組み合わせで行ってもよい。

符号の説明

- [0126] 9 制御部
- 3 1 部品（転写対象物）
- 4 2 実装ヘッド
- 4 3 基板認識カメラ（撮像部）
- 4 3 a 照明部
- 8 1、1 2 5 粘性流体供給部
- 8 2 粘性流体タンク（スキージ部）
- 8 3 塗膜形成プレート
- 1 0 0、2 0 0 基板作業装置
- 1 0 4 粘性流体認識カメラ（撮像部）
- 1 0 5 制御部
- 1 2 1 スキージ部
- A 所定領域
- B 1 所定領域の撮像画像
- B 2 二値化画像

- C 1 粘性流体が存在する部分
- C 2 粘性流体が存在しない部分
- F フィデューシャルマーク（基板認識マーク）
- L 粘性流体
- M マスク
- P 基板（転写対象物）
- T h 所定のしきい値

請求の範囲

- [請求項1] 転写対象物に転写される粘性流体を掻き取りながらならすスキージ部と、
- 前記スキージ部により掻き取られて、塊状となった前記粘性流体が存在する部分と前記粘性流体が存在しない部分とを含む所定領域を撮像する撮像部と、
- 前記撮像部により撮像された前記所定領域の撮像画像のうち前記粘性流体が存在する部分の大きさ、または前記粘性流体が存在しない部分の大きさの少なくとも一方に基づいて、前記粘性流体の残量を取得する制御部と、を備える、基板作業装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記所定領域の撮像画像に基づいて、前記所定領域のうち前記粘性流体が存在する部分の面積または前記粘性流体が存在しない部分の面積の少なくとも一方を取得するとともに、取得された前記粘性流体が存在する部分の面積または前記粘性流体が存在しない部分の面積の少なくとも一方に基づいて、前記粘性流体の残量を取得するように構成されている、請求項1に記載の基板作業装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記所定領域の撮像画像を二値化処理することにより、前記所定領域の二値化画像を取得するとともに、取得された前記二値化画像に基づいて、前記所定領域のうち前記粘性流体が存在する部分の面積または前記粘性流体が存在しない部分の面積の少なくとも一方を取得するように構成されている、請求項2に記載の基板作業装置。
- [請求項4] 前記粘性流体を供給する粘性流体供給部をさらに備え、
- 前記制御部は、取得された前記粘性流体の残量が所定のしきい値以下であると判断される場合には、前記粘性流体供給部から前記粘性流体を供給する制御を行うように構成されている、請求項1に記載の基板作業装置。
- [請求項5] 基板に対して部品を実装するとともに、前記スキージ部に対して相

対的に移動可能な実装ヘッド、をさらに備え、

前記撮像部は、前記実装ヘッドと共に前記スキージ部に対して相対的に移動するように構成されている、請求項 1 に記載の基板作業装置。

[請求項6] 前記撮像部は、前記基板を認識するための基板認識マークを撮像する基板認識用撮像部を含む、請求項 5 に記載の基板作業装置。

[請求項7] 前記スキージ部は、前記粘性流体を貯留可能な枠形状を有しており、

前記撮像部は、前記粘性流体が貯留される前記枠形状を有する前記スキージ部の内部において塊状となった前記粘性流体が存在する部分と前記粘性流体が存在しない部分とを含む前記スキージ部の内部の所定領域を撮像するように構成されている、請求項 1 に記載の基板作業装置。

[請求項8] 前記転写対象物は、基板に実装される部品を含み、

前記部品に転写される前記粘性流体の塗膜が形成される塗膜形成プレートとをさらに備え、

前記スキージ部は、前記塗膜形成プレートに対して相対的に移動して粘性流体を掻き取りながら、前記塗膜形成プレート上に、前記部品に転写される前記粘性流体の塗膜を形成するように構成されており、

前記撮像部は、前記塗膜形成プレートの上から、前記塗膜形成プレート上で塊状となった前記粘性流体が存在する部分と、前記粘性流体が存在しない部分とを含む前記所定領域を撮像するように構成されている、請求項 1 に記載の基板作業装置。

[請求項9] 前記転写対象物は、部品が実装される基板を含み、

前記基板に前記粘性流体を印刷により転写するための印刷パターンを有するマスクをさらに備え、

前記スキージ部は、前記マスク上を移動して粘性流体を掻き取りな

がならし、前記印刷パターンを介して前記マスク上の前記粘性流体を前記基板に転写するように構成されており、

前記撮像部は、前記マスクの上方から、前記マスク上で塊状となった前記粘性流体が存在する部分と、前記粘性流体が存在しない部分とを含む前記所定領域を撮像するように構成されている、請求項 1 に記載の基板作業装置。

[請求項10] 前記所定領域に対して光を照射可能な照明部をさらに備え、

前記照明部は、前記粘性流体の種類に応じて、前記所定領域に照射する光の強度、前記所定領域に照射する光の角度、および前記所定領域に照射する光の波長の少なくともいずれかを変更可能に構成されている、請求項 1 に記載の基板作業装置。

[請求項11] 転写対象物に転写される粘性流体をスキージ部によって掻き取りながらならすステップと、

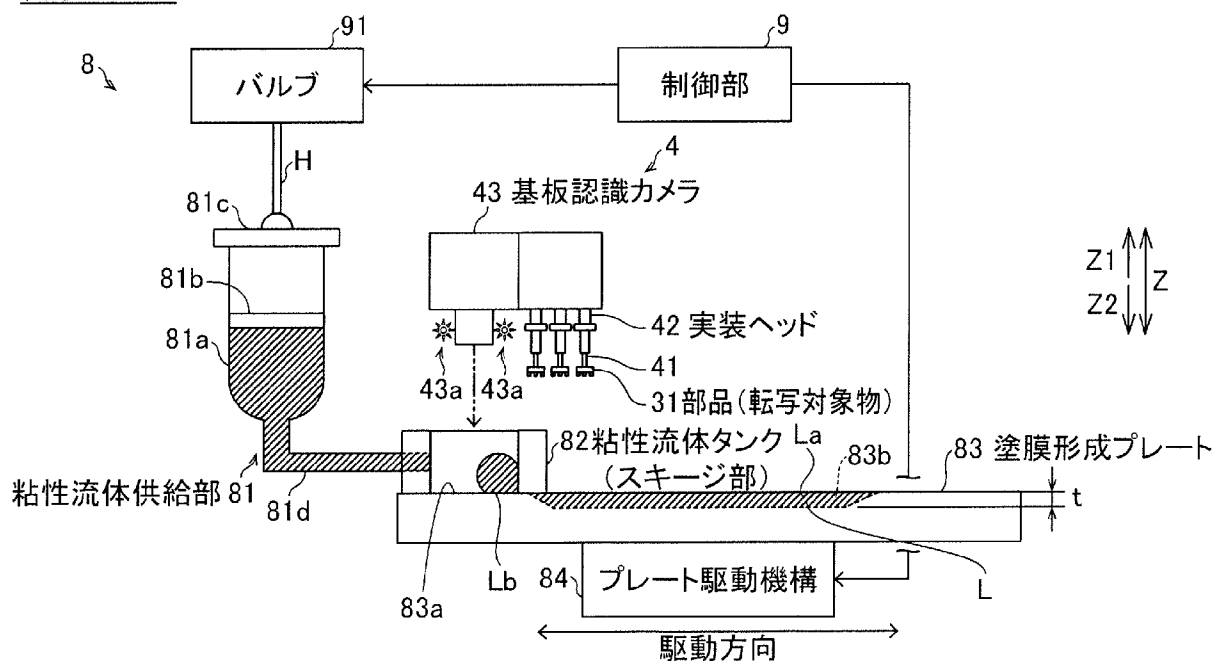
前記スキージ部により掻き取られて、塊状となった前記粘性流体が存在する部分と、前記粘性流体が存在しない部分とを含む所定領域を撮像部により撮像するステップと、

前記撮像部により撮像された前記所定領域の撮像画像のうち前記粘性流体が存在する部分の大きさ、または前記粘性流体が存在しない部分の大きさの少なくとも一方に基づいて、前記粘性流体の残量を制御部により取得するステップと、を備える、基板作業装置における粘性流体残量測定方法。

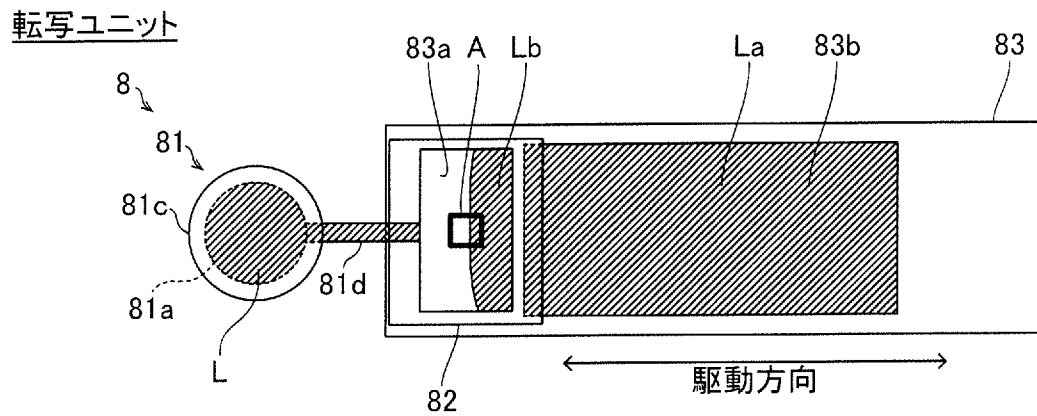
(第1実施形態)
部品実装装置



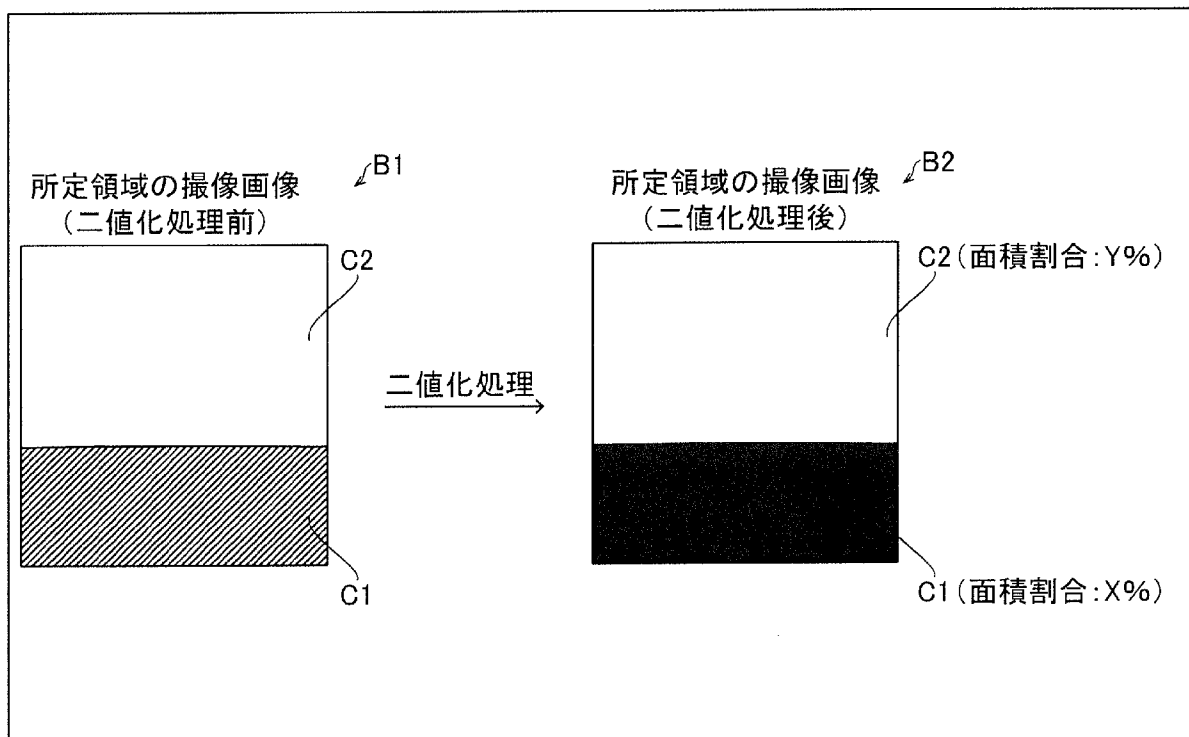
転写ユニット



[図3]

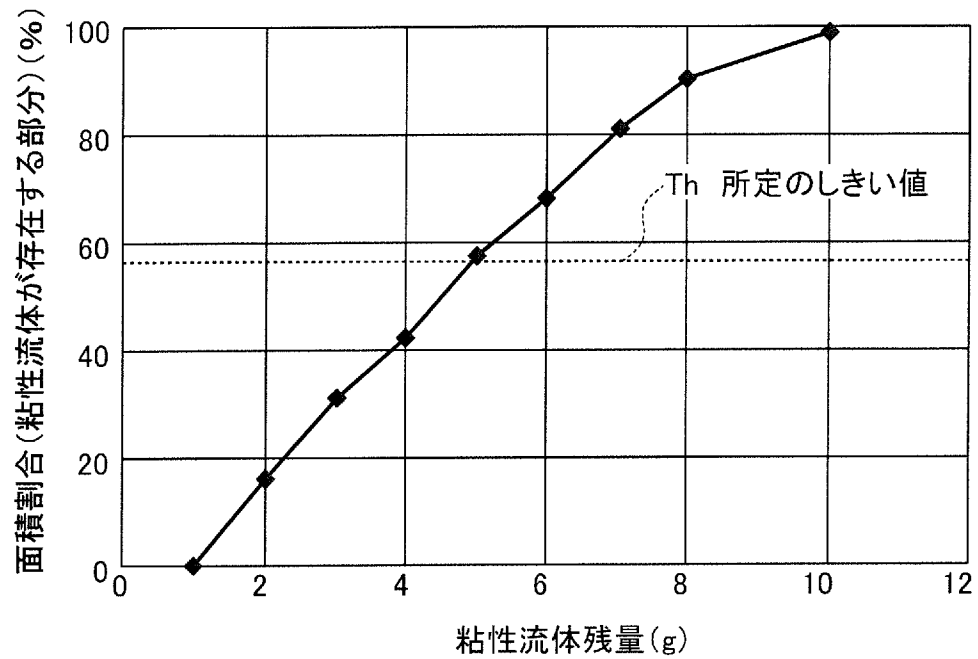


[図4]



[図5]

粘性流体残量と所定領域内の粘性流体が存在する部分の面積割合



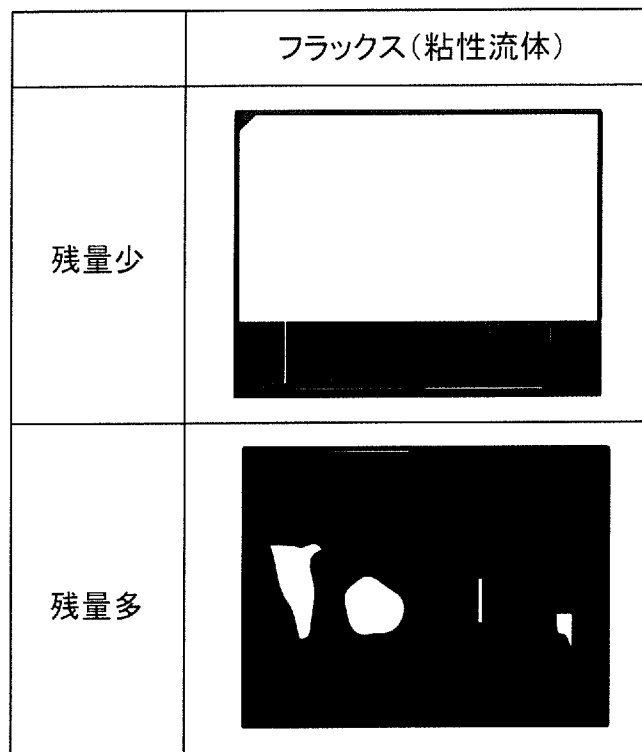
[図6]

照明ありの場合の所定領域の撮像画像(二値化処理後)

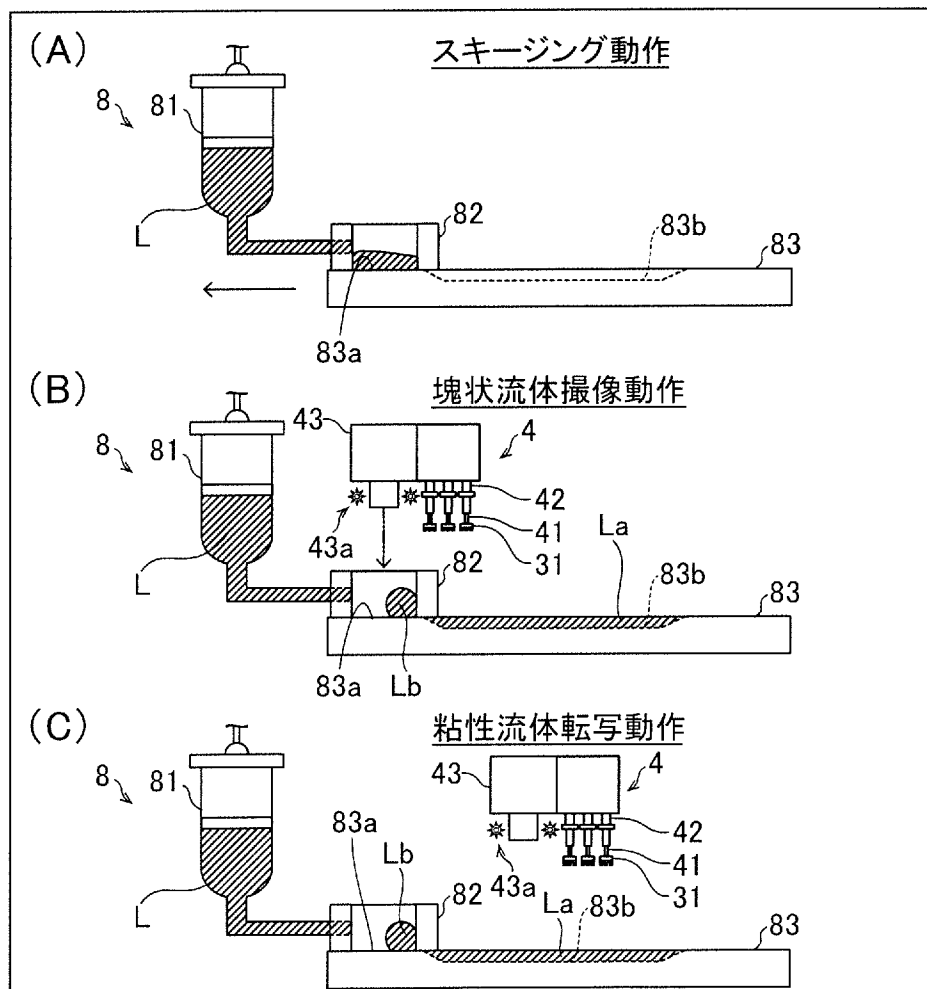
	フラックス(粘性流体)	はんだ(粘性流体)
残量少		
残量多		

[図7]

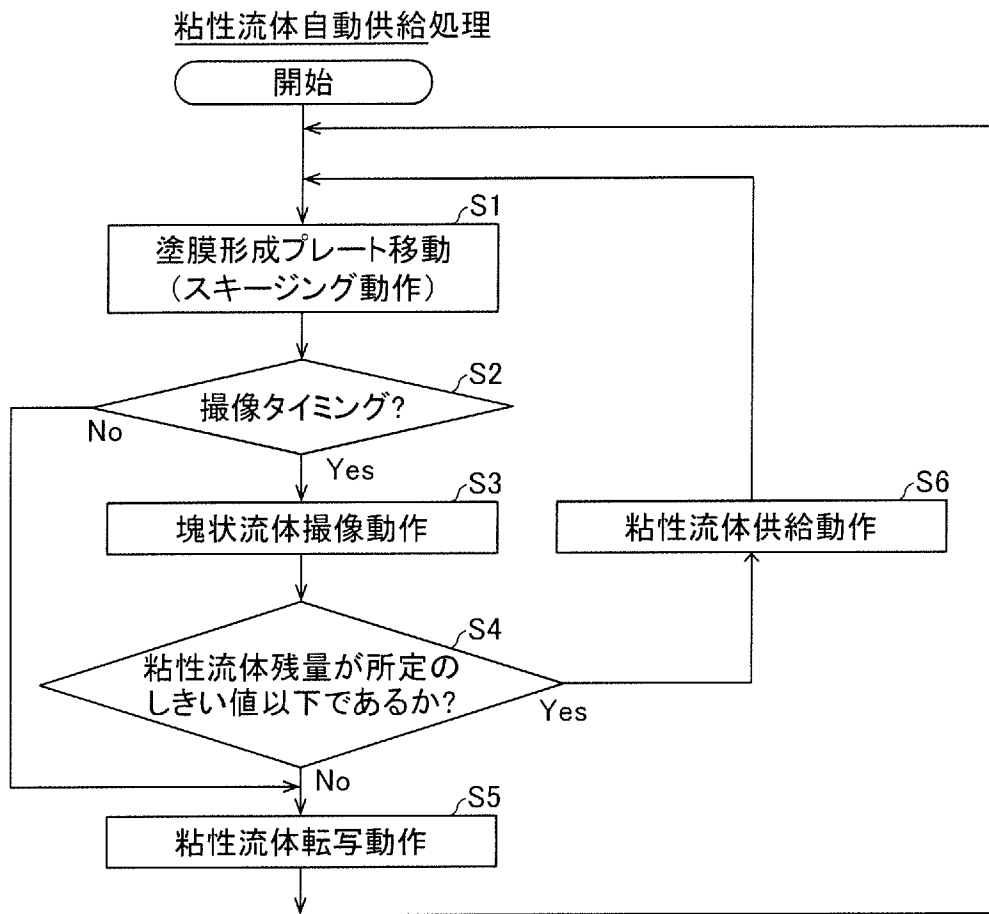
照明変更の場合の所定領域の撮像画像(二値化処理後)



[図8]

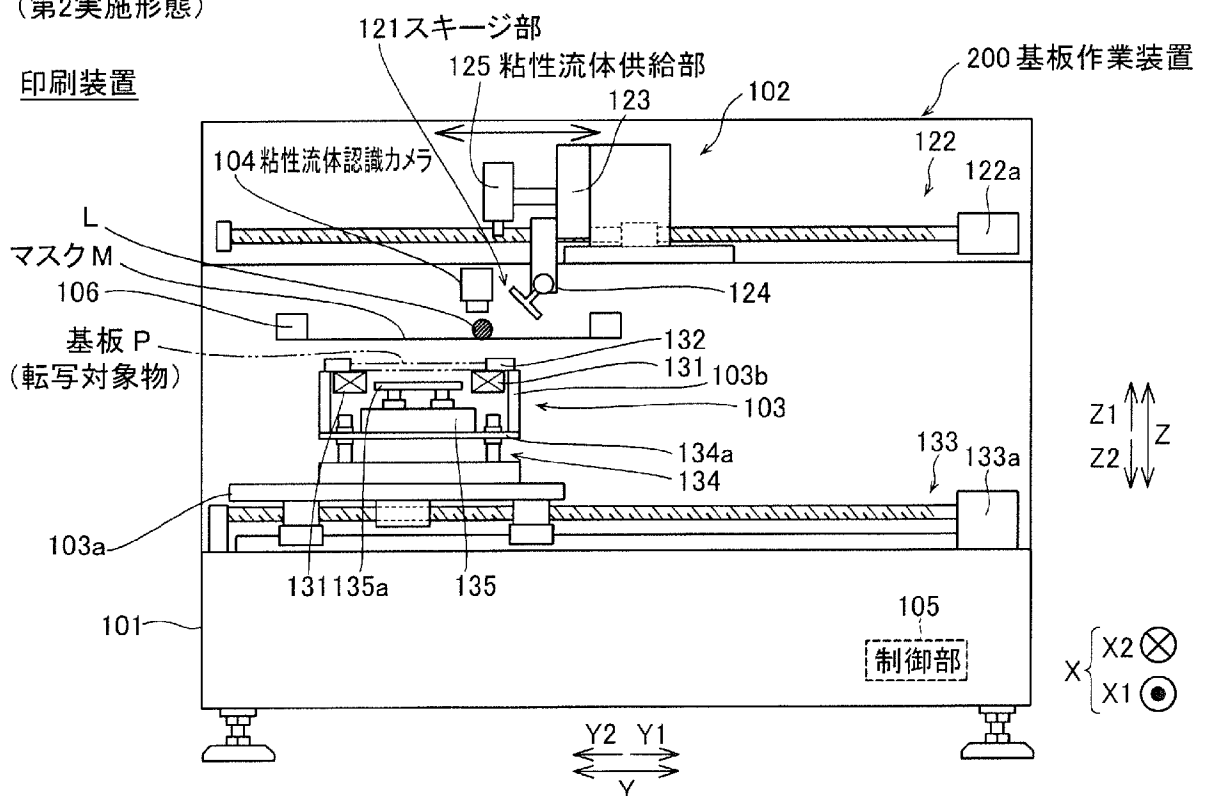


[図9]



[図10]

(第2実施形態)

印刷装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H05K3/34, B41F15/00-15/46

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y	JP 2012-875 A (Sumitomo Metal (SMI) Electronics Devices Inc.), 05 January 2012 (05.01.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-4, 9, 11 5-8, 10
Y	JP 2002-19084 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 January 2002 (22.01.2002), entire text; all drawings (Family: none)	5-6, 10
Y	JP 2004-111424 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 April 2004 (08.04.2004), entire text; all drawings (Family: none)	5-6

☒ 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
13 July 2015 (13.07.15)

Date of mailing of the international search report
28 July 2015 (28.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064226

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-294777 A (Hitachi High-Tech Instruments Co., Ltd.), 08 November 2007 (08.11.2007), entire text; all drawings (Family: none)	7-8
Y	JP 2008-76215 A (i-PULSE Co., Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), entire text; all drawings & US 2010/0021050 A1 & WO 2008/035765 A1 & EP 2071278 A1 & CN 101517356 A	10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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. H05K3/34, B41F15/00-15/46

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X	JP 2012-875 A（株式会社住友金属エレクトロデバイス）2012.01.05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4, 9, 11
Y		5-8, 10
Y	JP 2002-19084 A（松下電器産業株式会社）2002.01.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	5-6, 10
Y	JP 2004-111424 A（松下電器産業株式会社）2004.04.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	5-6

☒ 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

1 3 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 7 . 2 0 1 5

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）

中島 昭浩

3 S

9 1 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 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
Y	JP 2007-294777 A (株式会社日立ハイテクインスツルメンツ) 2007.11.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7-8
Y	JP 2008-76215 A (アイパルス株式会社) 2008.04.03, 全文, 全図 & US 2010/0021050 A1 & WO 2008/035765 A1 & EP 2071278 A1 & CN 101517356 A	10