

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7260663号
(P7260663)

(45)発行日 令和5年4月18日(2023.4.18)

(24)登録日 令和5年4月10日(2023.4.10)

(51)国際特許分類	F I
H 0 5 K 13/04 (2006.01)	H 0 5 K 13/04 Z
H 0 5 K 13/00 (2006.01)	H 0 5 K 13/00 Z

請求項の数 6 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-555649(P2021-555649)	(73)特許権者	000237271 株式会社F U J I 愛知県知立市山町茶碓山19番地
(86)(22)出願日	令和1年11月12日(2019.11.12)	(74)代理人	110000992 弁理士法人ネクスト
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/044243	(74)代理人	100162237 弁理士 深津 泰隆
(87)国際公開番号	WO2021/095110	(74)代理人	100191433 弁理士 片岡 友希
(87)国際公開日	令和3年5月20日(2021.5.20)	(72)発明者	仲川 史人 愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式 会社F U J I内
審査請求日	令和4年3月11日(2022.3.11)	審査官	三宅 達

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 対基板作業機と清掃方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子基板の生産に用いられる流体を前記電子基板へ供給する供給部材と、
第1払拭体が設けられる第1支持部と、
第2払拭体が設けられる第2支持部と、
前記第1支持部及び第2支持部のうち少なくとも一方を動かすアクチュエータとして使用され、前記電子基板の生産に用いられるノズルが収納されるノズルストッカを、ノズル取出許容状態又はノズル取出阻止状態に移行する駆動機器と、

前記第1支持部及び第2支持部を前記駆動機器で近接する状態にすることによって、前記供給部材を清掃する清掃処理と、を実行する制御部と、
を備える対基板作業機。

【請求項2】

前記清掃処理は、前記供給部材を前記第1払拭体に押し付ける押付処理を含む請求項1に記載の対基板作業機。

【請求項3】

前記清掃処理は、前記供給部材を前記第1払拭体と前記第2払拭体とで挟み込む挟込処理を含む請求項1又は請求項2に記載の対基板作業機。

【請求項4】

前記清掃処理は、前記供給部材の軸回りに回転させる回転処理を含む請求項3に記載の対基板作業機。

【請求項 5】

前記第 1 払拭体及び前記第 2 払拭体の少なくともいずれか一方には、前記第 1 払拭体及び前記第 2 払拭体の少なくともいずれか一方に対向する前記第 1 払拭体及び前記第 2 払拭体の少なくともいずれか他方に向かって突出する突出部を備え、前記突出部は、前記供給部材の前記第 1 払拭体及び前記第 2 払拭体に対向しない領域に接する請求項 3 又は請求項 4 に記載の対基板作業機。

【請求項 6】

電子基板の生産に用いられる流体を前記電子基板へ供給する供給部材と、第 1 払拭体が設けられる第 1 支持部と、第 2 払拭体が設けられる第 2 支持部と、前記第 1 支持部及び第 2 支持部のうち少なくとも一方を動かすアクチュエータとして使用され、前記電子基板の
生産に用いられるノズルが収納されるノズルストックを、ノズル取出許容状態又はノズル
取出阻止状態に移行する駆動機器と、を備える対基板作業機において、前記供給部材から前記流体を拭き取る清掃方法であって、

10

前記第 1 支持部及び第 2 支持部を前記駆動機器で近接する状態にすることによって、前記供給部材を清掃する清掃工程を備える清掃方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、電子基板に対して流体を塗布するための供給部材を清掃する対基板作業機と清掃方法に関するものである。

20

【背景技術】**【0002】**

従来、上記の対基板作業機と清掃方法に関し、種々の技術が提案されている。例えば、下記特許文献 1 に記載の技術は、塗布対象物に対して液体を吐出する液吐出部を有するノズルと、液吐出部に存在する液体の乾燥を防止するための薬液が貯留されると共に上方に開口を有し開口からノズルが挿入可能とされた液溜ケースと、液溜ケースの内部に配置されると共にノズルが液溜ケースに挿入されたときに液吐出部が擦り付けられ液吐出部を清掃するブラシとを備える。

【先行技術文献】**【特許文献】**

30

【0003】

【文献】2017-7435号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

電子基板に対して流体を塗布するための供給部材を備える対基板作業機において、更に好適に供給部材を清掃することを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本明細書は、電子基板の生産に用いられる流体を電子基板へ供給する供給部材と、第 1 払拭体が設けられる第 1 支持部と、第 2 払拭体が設けられる第 2 支持部と、第 1 支持部及び第 2 支持部のうち少なくとも一方を動かすアクチュエータとして使用され、電子基板の
生産に用いられるノズルが収納されるノズルストックを、ノズル取出許容状態又はノズル
取出阻止状態に移行する駆動機器と、第 1 支持部及び第 2 支持部を駆動機器で近接する状態にすることによって、供給部材を清掃する清掃処理と、を実行する制御部と、を備える対基板作業機を開示する。

40

【発明の効果】**【0006】**

本開示によれば、電子基板に対して流体を塗布するための供給部材を備える対基板作業機において、更に好適に供給部材を清掃する。

50

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本実施形態の対基板作業機が表された斜視図である。

【図2】吸着ノズルが表された斜視図である。

【図3】吸着ノズルが表された斜視図である。

【図4】ノズルストッカが表された平面図である。

【図5】ノズルストッカが表された側面図である。

【図6】シャッタ移動装置が表された側面図である。

【図7】同対基板作業機の制御構成を説明するための図である。

【図8】清掃ユニットが模式的に表された側面図である。

10

【図9】ニードル、第1払拭体及び第2払拭体が模式的に表された平面図である。

【図10】清掃方法を実現するためのフローチャート図である。

【図11】清掃ユニットが模式的に表された側面図である。

【図12】清掃ユニットが模式的に表された側面図である。

【図13】清掃ユニットが模式的に表された側面図である。

【図14】ニードル、第1払拭体及び第2払拭体が模式的に表された平面図である。

【図15】ニードル、第1払拭体及び第2払拭体が模式的に表された平面図である。

【図16】ニードル、第1払拭体及び第2払拭体が模式的に表された平面図である。

【図17】ニードル、第1払拭体及び第2払拭体の変更例が模式的に表された平面図である。

20

【図18】清掃方法の実行タイミングが表されたフローチャート図である。

【図19】ピン転写ノズルが表された斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本開示の好適な実施形態を、図面を参照しつつ詳細に説明する。但し、図面では、構成の一部が省略されて描かれており、描かれた各部の寸法比等は必ずしも正確ではない。更に、図面において、符号D1は、左右方向であるX軸方向を示している。符号D2は、前後方向であるY軸方向を示している。符号D3は、上下方向であるZ軸方向を示している。

【0009】

30

図1に表されるように、本実施形態では、2個の対基板作業機16a、16bが、共通ベース14上に隣接して並んだ状態で設置されている。X軸方向D1は、各対基板作業機16a、16bが隣接して並んだ方向である。Y軸方向D2は、X軸方向D1と直交する水平方向である。Z軸方向D3は、X軸方向D1、及びY軸方向D2の両方、つまり水平面に対して直交する方向である。従って、X軸方向D1、Y軸方向D2、及びZ軸方向D3は、互いに直交している。

【0010】

各対基板作業機16a、16bは、同じ構成である。以下、各対基板作業機16a、16bを、区別せず総称する場合には、対基板作業機16と表記する。対基板作業機16は、対基板作業機本体20、搬送装置22、移動装置24、供給装置26、ヘッドユニット28、及びノズルステーション34等を備えている。

40

【0011】

対基板作業機本体20は、フレーム部30及びビーム部32を有している。ビーム部32は、フレーム部30の上方に架け渡されている。尚、フレーム部30の前方側の端部には、テープフィード支持台77が設けられている。

【0012】

搬送装置22は、2個のコンベア装置40、42、及び基板保持装置48(図7)を備えている。各コンベア装置40、42は、X軸方向D1に延び、互いに平行にフレーム部30に設けられている。各コンベア装置40、42は、コンベア用モータ46(図7)を駆動部等として、各コンベア装置40、42に支持される例えばプリント基板等の電子基

50

板 4 4 (図 8) を X 軸方向 D 1 に搬送する。基板保持装置 4 8 (図 7) は、搬送された電子基板 4 4 (図 8) を所定の位置において、押し上げて固定する。

【 0 0 1 3 】

移動装置 2 4 は、不図示の、Y 軸方向スライド機構、及び X 軸方向スライド機構等を備えている。Y 軸方向スライド機構は、不図示の、Y 軸方向 D 2 に延びる 1 対のガイドレール、スライダ、及び Y 軸モータ 6 2 (図 7) 等を有している。ガイドレールは、ビーム部 3 2 に固定されている。スライダは、Y 軸モータ 6 2 (図 7) の駆動に応じて、ガイドレールに案内されて、Y 軸方向 D 2 の任意の位置に移動する。同様にして、X 軸方向スライド機構は、不図示の、X 軸方向 D 1 に延びる 1 対のガイドレール、スライダ 5 0、及び X 軸モータ 6 4 (図 7) 等を有している。X 軸方向スライド機構のガイドレールは、Y 軸方向スライド機構のスライダに固定されている。X 軸方向スライド機構のスライダ 5 0 は、X 軸モータ 6 4 (図 7) の駆動に応じて、ガイドレールに案内されて、X 軸方向 D 1 の任意の位置に移動する。X 軸方向スライド機構のスライダ 5 0 には、ヘッドユニット 2 8 が固定されている。

10

【 0 0 1 4 】

供給装置 2 6 は、フィーダ型の供給装置であり、フレーム部 3 0 の前方側の端部に設けられている。供給装置 2 6 は、複数のテープフィーダ 7 0 を有している。テープフィーダ 7 0 は、テープフィーダ支持台 7 7 に支持されている。テープフィーダ 7 0 は、送出装置 7 8 (図 7) 等の駆動に応じ、リール 7 2 に巻き付けられたテープ化部品を引き出しつつ開封することによって、電子部品をテープフィーダ 7 0 の下流側に送り出して供給する。

20

【 0 0 1 5 】

ヘッドユニット 2 8 には、複数種類のヘッドから選択された一のヘッドが交換可能に取り付けられる。複数種類のヘッドには、例えば、実装ヘッド 2 9 や、グルーヘッド (以下、G L ヘッドと表記する。) 5 0 0 (図 8) 等がある。図 1 では、実装ヘッド 2 9 が、ヘッドユニット 2 8 に取り付けられている。ヘッドユニット 2 8 は、正負圧供給装置 5 2 (図 7)、ノズル昇降装置 5 4 (図 7)、及びノズル回転装置 5 6 (図 7) 等を備えている。これに対して、実装ヘッド 2 9 は、4 個の吸着ノズル軸 (不図示) 等を備えている。尚、G L ヘッド 5 0 0 (図 8) については、後述する。

【 0 0 1 6 】

各吸着ノズル軸は、X Y 平面 (水平面) における形状が略円形形状である実装ヘッド 2 9 の軸に対して、X Y 平面 (水平面) において均等に配置されている。吸着ノズル軸の下方には、吸着ノズルホルダ (不図示) が固定されている。吸着ノズルホルダは、吸着ノズル 2 6 0 (図 2 , 図 3) を着脱可能に保持する。また、実装ヘッド 2 9 には、ヘッドユニット 2 8 の正負圧供給装置 5 2 から負圧エアと正圧エアとが供給される供給路が形成されている。これにより、実装ヘッド 2 9 は、負圧エアが供給されることによって、吸着ノズル 2 6 0 (図 2 , 図 3) にて電子部品 5 8 (図 8) を吸着で保持し、僅かな正圧エアが供給されることによって、保持している電子部品 5 8 (図 8) を離脱することができる。つまり、実装ヘッド 2 9 は、電子部品 5 8 (図 8) を吸着して電子基板 4 4 (図 8) に実装することを行うものである。

30

【 0 0 1 7 】

ノズル昇降装置 5 4 は、上下方向つまり Z 軸方向 D 3 で、吸着ノズル軸を昇降させる。ノズル回転装置 5 6 は、吸着ノズル軸を、実装ヘッド 2 9 の軸心回りに公転させる。詳しくは、ノズル回転装置 5 6 は、予め決められた停止位置毎に、吸着ノズル軸を間欠回転させる。また、ノズル昇降装置 5 4 は、4 個の停止位置の 1 つである、予め決められた昇降位置にて、吸着ノズル軸を昇降させる。ノズル回転装置 5 6 は、吸着ノズル軸を、その軸心回りに自転させる。これにより、吸着ノズル 2 6 0 (図 8) は、保持する電子部品 5 8 (図 8) の上下方向の位置、及び電子部品 5 8 (図 8) の保持姿勢を変更することができる。

40

【 0 0 1 8 】

ノズルステーション 3 4 は、フレーム部 3 0 上に設けられ、ノズルストッカ 6 0 0 を有

50

している。ノズルストッカ 600 には、複数の吸着ノズル 260 (図 2, 図 3) が收容されている。このノズルステーション 34 では、実装ヘッド 29 に取り付けられている吸着ノズル 260 (図 2, 図 3) と、ノズルストッカ 600 に收容されている吸着ノズル 260 (図 2, 図 3) との交換等が、必要に応じて行われる。また、ノズルストッカ 600 は、ノズルステーション 34 に着脱可能であり、ノズルストッカ 600 に收容された吸着ノズル 260 (図 2, 図 3) の回収や、ノズルストッカ 600 への吸着ノズル 260 (図 2, 図 3) の補給等を対基板作業機 16 の外部において行うことが可能である。

【0019】

図 2 及び図 3 を用いて、吸着ノズル 260 を説明する。吸着ノズル 260 は、胴体筒 264 とフランジ部 266 と吸着管 268 と掛止ピン 270 とによって構成されている。胴体筒 264 は、円筒状をなし、フランジ部 266 は、胴体筒 264 の外周面に張り出すようにして固定されている。吸着管 268 は、細いパイプ状をなし、胴体筒 264 の下端部から下方に向かって伸び出した状態で、胴体筒 264 に軸線方向に移動可能に保持されている。掛止ピン 270 は、胴体筒 264 の径方向に伸びるように、胴体筒 264 の上端部に設けられている。吸着ノズル 260 は、掛止ピン 270 を利用して、実装ヘッド 29 にワンタッチで着脱可能に取り付けられる。また、実装ヘッド 29 には、バネ (図示省略) が内蔵されており、そのバネは、実装ヘッド 29 に取り付けられる吸着ノズル 260 の吸着管 268 に、弾性力を付与する。これにより、その吸着管 268 は、実装ヘッド 29 に内蔵されたバネの弾性力によって、胴体筒 264 の下端部から下方に伸び出す方向に付勢されている。また、フランジ部 266 の上面には、2D コード 274 が付されている。2D コード 274 には、個別情報として、吸着ノズル 260 の ID (identification) 等が示されている。

【0020】

対基板作業機 16 の実装作業について説明する。電子基板 44 (図 8) は、コンベア装置 40, 42 により所定の位置まで搬送され、基板保持装置 48 により固定される。これに対して、移動装置 24 は、実装ヘッド 29 を供給装置 26 まで移動させる。次に、吸着ノズル 260 は、供給装置 26 の供給位置まで下降し、電子部品 58 (図 8) を吸着して保持する。その後、吸着ノズル 260 は、上昇する。尚、実装ヘッド 29 は、4 個の吸着ノズル軸を有するため、最大 4 個の電子部品 58 (図 8) を保持することができる。実装ヘッド 29 が複数の電子部品 58 (図 8) を吸着で保持する際には、吸着ノズル軸の昇降位置への回転と、昇降位置における昇降が繰り返される。次に、移動装置 24 は、実装ヘッド 29 を電子基板 44 (図 8) の実装位置の上方まで移動させる。次に、吸着ノズル 260 が、電子基板 44 (図 8) の近傍位置まで下降し、電子部品 58 (図 8) を離脱する。電子部品 58 (図 8) の吸着の場合と同様にして、実装ヘッド 29 が複数の電子部品 58 (図 8) を実装する際には、吸着ノズル軸の昇降位置への回転と、昇降位置における昇降が繰り返される。更に、実装ヘッド 29 による、電子部品 58 (図 8) の吸着から離脱までの 1 連の作業が繰り返されることによって、電子基板 44 (図 8) に複数の電子部品 58 (図 8) が実装される。

【0021】

次に、図 4 及び図 5 を用いて、ノズルストッカ 600 を説明する。ノズルストッカ 600 は、上記した吸着ノズル 260 のように、電子部品 58 (図 8) を実装する吸着ノズルを多数、收容可能に構成されている。ノズルストッカ 600 は、ノズルストッカ本体ないしノズル収納部材としてのノズル収納台 620 およびノズル取出阻止部材ないしノズル離脱防止部材としてのシャッタ 622 を備えている。

【0022】

ノズル収納台 620 には、図 4 に表されるように、複数のノズル収納穴 624 が設けられ、それぞれ吸着ノズル 260 が 1 個ずつ、取り出し可能に収納される。これらノズル収納穴 624 がそれぞれノズル収納部を構成している。ノズル収納穴 624 は、シャッタ 622 の移動方向 (前後方向 D2) と、ノズル収納台 620 の板面に平行な一平面内においてシャッタ移動方向と直交する方向 (左右方向 D1) においてそれぞれ、一定ピッチで並

10

20

30

40

50

ぶ状態で設けられている。これらノズル収納穴 6 2 4 はそれぞれ、吸着ノズル 2 6 0 のフランジ部 2 6 6 を収容し得る大径穴部 6 2 6 と吸着管 2 6 8 を収容し得る小径穴部 6 2 8 とを有する段付穴である。

【 0 0 2 3 】

さらに、ノズルストッカ 6 0 0 の複数のノズル収納穴 6 2 4 のそれぞれについて、ノズル収納穴 6 2 4 をノズルストッカ 6 0 0 において個別に識別する収納部個別識別情報としての収納部個別識別コードが設定され、本実施形態においては、ノズル収納台 6 2 0 の上面に、収納穴個別識別コードとしての番号が、全部のノズル収納穴 6 2 4 の各々について描かれている。ノズル収納穴 6 2 4 に作業者によって吸着ノズル 2 6 0 が収納される時、ノズル収納位置は、この番号により指示され、作業者は番号を見て吸着ノズル 2 6 0 を指定されたノズル収納穴 6 2 4 に収納することができる。

10

【 0 0 2 4 】

続いて、シャッタ 6 2 2 を説明する。シャッタ 6 2 2 は板状を成し、ノズル収納穴 6 2 4 に対応する複数の開口 6 6 0 が設けられており、ノズル収納台 6 2 0 に、その板面に平行な方向に移動可能に取り付けられている。開口 6 6 0 は、ノズル収納穴 6 2 4 の大径穴部 6 2 6 に対応する大きさの大開口部 6 6 2 と、小径穴部 6 2 8 に対応する大きさの小開口部 6 6 4 とが、その一部が重なった状態で設けられただるま形をなす。

【 0 0 2 5 】

ノズル収納台 6 2 0 とシャッタ 6 2 2 との間には、付勢装置の一種である弾性部材としての引張コイルスプリング（以後、スプリングと略称する。） 6 6 8 が配設され、シャッタ 6 2 2 を、図 4 に表されるようにノズル取出阻止位置に移動する向きに付勢している。シャッタ 6 2 2 は、ノズル収納台 6 2 0 の上面上から側方へ下ろされた後、ノズル収納台 6 2 0 の下方へ曲げ入れられており、その曲げ入れ部 6 7 0 にスプリング 6 6 8 が設けられている。ノズル取出阻止位置は、小開口部 6 6 4 がノズル収納穴 6 2 4 上に位置する状態である。この状態では、シャッタ 6 2 2 の小開口部 6 6 4 を画定する部分が、ノズル収納穴 6 2 4 に収容された吸着ノズル 2 6 0 のフランジ部 2 6 6 に係合し、吸着ノズル 2 6 0 がノズルストッカ 6 0 0 から取り出されることを阻止する。また、大開口部 6 6 2 がノズル収納穴 6 2 4 上に位置し、シャッタ 6 2 2 がノズル取出許容位置に位置する状態では、吸着ノズル 2 6 0 をノズルストッカ 6 0 0 から取り出すことができる。

20

【 0 0 2 6 】

シャッタ 6 2 2 は、ノズルストッカ 6 0 0 がフレーム部 3 0 のストッカ保持台 7 6 4 （図 6 ）上に取り付けられた状態において、フレーム部 3 0 に設けられたシャッタ移動装置 7 7 0 （図 6 ）が係合させられて移動させられる。そのため、シャッタ 6 2 2 の前記曲げ入れ部 6 7 0 には、開口 6 7 4 および係合部 6 7 6 が設けられ、シャッタ移動装置 7 7 0 （図 6 ）が係合させられるようにされている。これら開口 6 7 4 および係合部 6 7 6 は、スプリング 6 6 8 の軸線上に位置する状態で設けられている。

30

【 0 0 2 7 】

尚、ノズルストッカ 6 0 0 は、その下方側が、ストッカ保持台 7 6 4 （図 6 ）から上方へ突き出した置決めピン 7 7 4 （図 8 ）及び支持部材 8 2 0 （図 8 ）等で支持されることによって、フレーム部 3 0 のストッカ保持台 7 6 4 （図 6 ）に取り付けられる。

40

【 0 0 2 8 】

シャッタ 6 2 2 のノズル取出阻止位置とノズル取出許容位置との間における移動は、案内装置 6 8 0 により案内される。案内装置 6 8 0 は、ノズル収納台 6 2 0 に立設された案内部材としての複数の案内ピン 6 8 2 と、シャッタ 6 2 2 に、その移動方向に平行に設けられ、案内ピン 6 8 2 に嵌合された被案内部としての複数の長穴 6 8 4 とを含んで構成される。案内装置 6 8 0 はまた、前記スプリング 6 6 8 の付勢によるシャッタ 6 2 2 の移動限度を規定する移動限度規定装置としても機能する。案内ピン 6 8 2 が長穴 6 8 4 の端面に係合することにより、シャッタ 6 2 2 の移動限度が規定され、ノズル取出阻止位置に位置する状態に保たれる。ノズルストッカ 6 0 0 がフレーム部 3 0 のストッカ保持台 7 6 4 （図 6 ）から取り外された状態では、スプリング 6 6 8 の付勢によりシャッタ 6 2 2 がノズ

50

ル取出阻止位置に位置させられ、ノズル収納台 620 の搬送時に吸着ノズル 260 のノズル収納台 620 からの脱落を防止する役割も果たす。シャッタ 622 は、離脱防止部材でもあるのである。案内装置 680 はさらに、シャッタ 622 のノズル収納台 620 の板面に平行な方向の回転を阻止する回転阻止装置としても機能する。

【0029】

シャッタ 622 は、その移動方向（前後方向 D2）に平行に設けられた多数の長穴 688 およびノズル収納台 620 に立設された浮き上がり防止部材 690 によってノズル収納台 620 からの浮上がりが防止されている。浮き上がり防止部材 690 は、長穴 688 に相対移動可能に挿通されるとともに、不図示の大径の頭部においてシャッタ 622 の浮き上がりを防止する。これら長穴 688 および浮き上がり防止部材 690 が浮き上がり防止装置 694 を構成している。図 4 では、浮き上がり防止部材が二点鎖線で図示されている。

10

【0030】

図 6 を用いて、シャッタ移動装置 770 を説明する。シャッタ移動装置 770 は、ストッカ保持台 764 に前後方向 D2 に設けられた一対のエアシリンダ 800 を含む。エアシリンダ 800 は、流体圧アクチュエータとしての流体圧シリンダの一種であり、駆動源を構成する。これらエアシリンダ 800 は上下方向 D3 に並んで設けられ、シリンダハウジング 802 を共用し、各ピストンロッド 804 の先端部にわたって係合部材 806 が上下方向 D3 に設けられるとともに、その係合部材 806 の上端部に係合部 808 が設けられている。係合部 808 は、ストッカ保持台 764 の幅方向に長くされ、ノズルストッカの形状、寸法が異なっても、シャッタに係合し得るようにされている。また、係合部 808 のストッカ保持台 764 の前後方向 D2 に平行な方向の長さは、前記シャッタ 622 に設けられた開口 674 の前後方向 D2（シャッタ移動方向に平行な方向）の長さよりやや短くされ、係合部 808 が前後方向 D2 に隙間を残して開口 674 に嵌合された状態となるようにされている。また、係合部 808 の前部には、前方ほど下方へ傾斜させられた傾斜面 810 が設けられている。

20

【0031】

係合部材 806 は、ノズルストッカ 600 がフレーム部 30 のストッカ保持台 764 に取り付けられるとき、係合部 808 においてシャッタ 622 の開口 674 に嵌合され、ピストンロッド 804 の伸縮により、シャッタ 622 が移動させられる。シャッタ 622 は、ピストンロッド 804 の収縮によりノズル取出許容位置へ移動させられて開かれ、伸長によりノズル取出阻止位置へ移動させられて閉じられるのであり、ピストンロッド 804 の収縮端は、係合部材 806 が、シリンダハウジング 802 に突設されたストッパ 812 に当接することにより規定され、伸長端はピストンのストロークエンドにより規定される。ストッパ 812 は、本実施形態においてはアジャストボルトにより構成され、ピストンロッド 804 の収縮端であって、係合部材 806 の後退端位置が調節可能とされている。

30

【0032】

ノズルストッカ 600 がフレーム部 30 のストッカ保持台 764 に取り付けられるとき、ピストンロッド 804 は伸長端位置であって、係合待機位置に位置し、ノズルストッカ 600 のストッカ保持台 764 への取付けによって係合部 808 が開口 674 に嵌合される。その状態でピストンロッド 804 が収縮させられれば、シャッタ 622 がスプリング 668 の付勢力に抗して移動させられ、ノズル取出許容位置へ移動させられる。シャッタ 622 の移動は案内装置 680 により案内されるが、案内ピン 682 が長穴 684 の端面に係合する前に係合部材 806 がストッパ 812 に当接してシャッタ 622 の移動が止められるとともに、ノズル取出許容位置に位置させられる。

40

【0033】

ピストンロッド 804 が伸長させられれば、シャッタ 622 はスプリング 668 の付勢により係合部材 806 に追従させられ、ノズル取出阻止位置へ移動させられる。そして、ピストンロッド 804 がストロークエンドに到達する前に、案内ピン 682 が長穴 684 の端面に係合してシャッタ 622 がノズル取出阻止位置において停止させられ、その状態からピストンロッド 804 が更に僅かに伸長させられてストロークエンドに至り、係合部

50

808は開口674内の、シャッタ移動方向の両側において隙間を残して嵌合された位置に位置する状態に保たれる。この位置が前記係合待機位置である。エアシリンダ800には圧縮エアが供給され続け、ノズルストッカ600がストッカ保持台764から取り外されても、係合部材806は係合待機位置に位置する状態に保たれ、次にノズルストッカ600がストッカ保持台764に取り付けられるとき、係合部808が開口674に嵌合される。

【0034】

図7を用いて、対基板作業機16の制御システム構成について説明する。対基板作業機16は、上記した構成の他に、制御装置140等を備えている。制御装置140は、CPU141、RAM142、及びROM143等を有している。CPU141は、ROM143に記憶されている各種のプログラムを実行することによって、電氣的に接続されている各部を制御する。ここで、各部とは、搬送装置22、移動装置24、ヘッドユニット28、供給装置26、及びシャッタ移動装置770等である。RAM142は、CPU141が各種の処理を実行するための主記憶装置として用いられる。ROM143には、制御プログラム、及び各種のデータ等が記憶されている。

10

【0035】

搬送装置22は、上記した構成の他に、コンベア用モータ46を駆動する駆動回路132、及び基板保持装置48を駆動する駆動回路133等を有している。移動装置24は、上記した構成の他に、X軸モータ64を駆動する駆動回路134、及びY軸モータ62を駆動する駆動回路135等を有している。

20

【0036】

ヘッドユニット28は、上記した構成の他に、正負圧供給装置52を駆動する駆動回路136、ノズル昇降装置54を駆動する駆動回路137、及びノズル回転装置56を駆動する駆動回路138等を有している。供給装置26は、上記した構成の他に、送出装置78を駆動する駆動回路131等を有している。シャッタ移動装置770は、上記した構成の他に、エアシリンダ800を駆動する駆動回路139等を有している。

【0037】

このような制御システム構成によって、対基板作業機16では、サーボ制御が行われている。サーボ制御では、制御装置140がコントローラとして機能し、各駆動回路131、132、133、134、135、136、137、138がサーボアンプとして機能する。よって、コンベア用モータ46、Y軸モータ62、及びX軸モータ64には、サーボモータが使用されている。更に、基板保持装置48、正負圧供給装置52、ノズル昇降装置54、ノズル回転装置56、及び送出装置78では、サーボモータが、サーボ制御の駆動部及び検出部として使用されている。

30

【0038】

図8に表されるように、対基板作業機16では、実装ヘッド29がヘッドユニット28に取り付けられた場合、上述したようにして、吸着ノズル260に保持された電子部品58が電子基板44に実装される。尚、図8では、模式的に表すため、実装ヘッド29に保持された4個の吸着ノズル260のうち、1個の吸着ノズル260が示されている。

【0039】

これに対して、実装ヘッド29にGLヘッド500が取り付けられた場合、GLヘッド500に設けられたニードル900の先端から接着剤902が押し出される。そのために、GLヘッド500には、ニードル900に連通すると共に接着剤902が収容されたバレル(不図示)が内蔵されており、そのバレル(不図示)に対して、正圧エアがヘッドユニット28の正負圧供給装置52から供給される。これにより、対基板作業機16は、電子基板44に対し、接着剤902を塗布する作業(以下、塗布作業と略称する。)を実施することが可能である。

40

【0040】

但し、ニードル900の先端外周等に接着剤902が付着していると、電子基板44に塗布された接着剤902の形が崩れたり、電子基板44上の塗布点以外に接着剤902が

50

付着する虞がある。そこで、対基板作業機 16 は、ニードル 900 の先端外周等に付着した接着剤 902 を除去するための、清掃ユニット 910 を有している。

【0041】

清掃ユニット 910 は、上記したノズルストッカ 600 に代えて、フレーム部 30 のストッカ保持台 764 に取り付けられるものである。従って、上記したノズルストッカ 600 と同様にして、清掃ユニット 910 は、その下方側が、ストッカ保持台 764 から上方向へ突き出した置決めピン 774 及び支持部材 820 等で支持されることによって、フレーム部 30 のストッカ保持台 764 に取り付けられる。

【0042】

清掃ユニット 910 は、本体 912、ガイドレール 914、スライダ 916、及びガイド板 918 等を備えている。ガイドレール 914 は、平面視で略直方体状の本体 912 の上面において、前後方向 D2 に沿って設けられている。スライダ 916 は、ガイドレール 914 上をスライド可能に装着されている。ガイド板 918 は、スライダ 916 の左面に固定され、本体 912 の左側を経て、本体 912 よりも下側まで延びている。

10

【0043】

ガイド板 918 の下端には、開口部 920 が形成されている。開口部 920 は、その前後方向 D2 における長さが、シャッタ移動装置 770 の係合部 808 の前後方向 D2 における長さよりも、やや短くされる。清掃ユニット 910 がフレーム部 30 のストッカ保持台 764 に取り付けられると、開口部 920 には、上記したノズル取出阻止位置にある係合部 808 が、前後方向 D2 に隙間を残して嵌合される。

20

【0044】

更に、清掃ユニット 910 は、前後方向 D2 で対向する、第 1 支持部 922 及び第 2 支持部 924 を備えている。第 1 支持部 922 は、本体 912 の上面において、ガイドレール 914 の後端に接した状態で、上方向へ突き出すように設けられている。第 2 支持部 924 は、スライダ 916 の上面において、上方向へ突き出すように設けられている。従って、シャッタ移動装置 770 の係合部 808 が、上記したノズル取出阻止位置からノズル取出許容位置に移動すると、スライダ 916 に設けられた第 2 支持部 924 は、後方向へ移動して、第 1 支持部 922 に近接する。

【0045】

第 1 支持部 922 には、第 2 支持部 924 と対向する前面において、第 1 払拭体 926 が設けられている。第 2 支持部 924 には、第 1 支持部 922 と対向する後面において、第 2 払拭体 928 が設けられている。第 1 払拭体 926 及び第 2 払拭体 928 は、接着剤 902 を吸収し易い、例えばスポンジ等の柔らかい素材からなる。

30

【0046】

図 9 に表されるように、第 2 払拭体 928 には、第 1 払拭体 926 に対向する側面において、後述する下限位置にあるニードル 900 よりも右方及び左方に、平面視で三角形状の一对の突出部 930a, 930b が形成されている。一对の突出部 930a, 930b は、第 1 払拭体 926 に向かって突出している。一对の突出部 930a, 930b の間には、第 1 払拭体 926 に対向する第 2 払拭体 928 の平面 929 が形成されている。第 2 払拭体 928 の平面 929 は、その右方側と左方側において、一方の突出部 930a の左方側の傾斜面 932a と他方の突出部 930b の右方側の傾斜面 932b とに連なっている。一方の突出部 930a の左方側の傾斜面 932a は、右方へ向かうに連れて、後方(ニードル 900)へ向かうものである。他方の突出部 930b の右方側の傾斜面 932b は、左方へ向かうに連れて、後方(ニードル 900)へ向かうものである。

40

【0047】

尚、一对の突出部 930a, 930b は、第 1 払拭体 926 に設けられてもよい。この場合、一对の突出部 930a, 930b は、第 1 払拭体 926 において、第 2 払拭体 928 に対向する側面に設けられる。あるいは、一对の突出部 930a, 930b のうち、一方を第 2 払拭体 928 に設け、他方を第 1 払拭体 926 に設けてもよい。以下、一对の突出部 930a, 930b を、区別せず総称する場合には、突出部 930 と表記する。

50

【 0 0 4 8 】

図 1 0 のフローチャートで表される清掃方法 1 0 の制御プログラムは、制御装置 1 4 0 の ROM 1 4 3 に記憶されており、対基板作業機 1 6 において、ニードル 9 0 0 の先端外周等に付着した接着剤 9 0 2 を除去する際、制御装置 1 4 0 の CPU 1 4 1 により実行される。以下、図 1 0 のフローチャートで表される制御プログラムを、図 1 1 乃至図 1 6 に表される具体例を参照しながら説明する。清掃方法 1 0 が実行されると、先ず、清掃処理 S 1 0 が行われる。

【 0 0 4 9 】

清掃処理 S 1 0 は、押付処理 S 1 2、近接処理 S 1 4、挟込処理 S 1 6、及び回転処理 S 1 8 で構成される。押付処理 S 1 2 では、図 1 1 に表されるように、ニードル 9 0 0 の先端外周を、第 1 払拭体 9 2 6 に押し付ける。そのために、ホームポジションにあるニードル 9 0 0 は、その先端が前後方向 D 2 における第 1 払拭体 9 2 6 と第 2 払拭体 9 2 8 との中間にある下限位置にまで下降して移動させられた後、第 1 払拭体 9 2 6 に押し付けられるまで、後方向へ移動させられる。これにより、図 1 1 及び図 1 4 に表されるように、ニードル 9 0 0 の先端外周の後方部分が、第 1 払拭体 9 2 6 と接触する。

10

【 0 0 5 0 】

近接処理 S 1 4 では、図 1 2 に表されるように、第 2 支持部 9 2 4 を、後方向へ移動させることによって、第 1 支持部 9 2 2 に近接させる。そのために、シャッタ移動装置 7 7 0 の係合部 8 0 8 を、エアシリンダ 8 0 0 によって、上記したノズル取出阻止位置からノズル取出許容位置に移動させる。これにより、挟込処理 S 1 6 では、図 1 2 及び図 1 5 に表されるように、ニードル 9 0 0 の先端外周の全域が、第 1 払拭体 9 2 6 と第 2 払拭体 9 2 8 とに挟み込まれる。

20

【 0 0 5 1 】

その際、第 2 払拭体 9 2 8 の平面 9 2 9 と、一方の突出部 9 3 0 a の左方側の傾斜面 9 3 2 a と、他方の突出部 9 3 0 b の右方側の傾斜面 9 3 2 b とが、ニードル 9 0 0 の先端外周の前方部分を取り囲むようにして接触する。これにより、突出部 9 3 0 は、第 1 払拭体 9 2 6 及び第 2 払拭体 9 2 8 に対向しないニードル 9 0 0 の領域に接する。

【 0 0 5 2 】

回転処理 S 1 8 では、図 1 6 に表されるように、例えば、平面視の時計回りで、ニードル 9 0 0 を、その軸 9 3 4 回りに回転させる。そのようなニードル 9 0 0 の回転は、G L ヘッド 5 0 0 が取り付けられたヘッドユニット 2 8 のノズル回転装置 5 6 によって行われる。

30

【 0 0 5 3 】

復帰処理 S 2 0 では、ニードル 9 0 0 がホームポジションに戻される。そのためには、先ず、ニードル 9 0 0 の回転を停止させる。次に、図 1 3 に表されるように、ニードル 9 0 0 を、上昇させながら、ホームポジションに戻す。これにより、ニードル 9 0 0 が第 1 払拭体 9 2 6 と第 2 払拭体 9 2 8 と間から引き抜かれ、ニードル 9 0 0 の先端外周等に付着した接着剤 9 0 2 が除去される。尚、ニードル 9 0 0 は、回転させながら、上昇させてもよい。その後は、シャッタ移動装置 7 7 0 の係合部 8 0 8 を、エアシリンダ 8 0 0 によって、上記したノズル取出許容位置からノズル取出阻止位置に移動させる。これにより、第 1 払拭体 9 2 6 と第 2 払拭体 9 2 8 とを離隔させる。

40

【 0 0 5 4 】

尚、本実施形態では、例えば、図 1 7 に表されるように、ストッパー 9 3 6 が連結部 9 3 8 を介してニードル 9 0 0 の右方側に連結されている場合、ニードル 9 0 0 の先端外周に付着した接着剤 9 0 2 に加えて、ストッパー 9 3 6 及び連結部 9 3 8 等に付着した接着剤を除去することが可能である。以下の説明では、本実施形態と実質的に共通する部分には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

このような場合、第 2 払拭体 9 2 8 の突出部 9 3 0 a の先端が、上記した下限位置にあるニードル 9 0 0 とストッパー 9 3 6 との間にある連結部 9 3 8 に対向する。更に、第 1

50

払拭体 9 2 6 には、第 2 払拭体 9 2 8 に対向する平面 9 4 2 において、下限位置にあるストッパー 9 3 6 よりも右方に、平面視で三角形の突出部 9 4 0 が形成される。

【 0 0 5 6 】

このようにすれば、上記した挟込処理 S 1 6 では、ニードル 9 0 0 の先端外周の全域が、第 1 払拭体 9 2 6 と第 2 払拭体 9 2 8 とに挟み込まれる際において、第 2 払拭体 9 2 8 の突出部 9 3 0 a の先端が、ストッパー 9 3 6 とニードル 9 0 0 との間に入り込む。これにより、第 2 払拭体 9 2 8 の突出部 9 3 0 a は、ストッパー 9 3 6、ニードル 9 0 0、及び連結部 9 3 8 に接触する。更に、ストッパー 9 3 6 は、第 1 払拭体 9 2 6 の平面 9 4 2 と、第 1 払拭体 9 2 6 の突出部 9 4 0 の左方側の傾斜面 9 4 4 と、第 2 払拭体 9 2 8 の突出部 9 3 0 a の右方側の傾斜面 9 3 2 c とに取り囲まれるようにして接触する。第 1 払拭体 9 2 6 の突出部 9 4 0 の左方側の傾斜面 9 4 4 は、右方へ向かうに連れて、前方（ストッパー 9 3 6）へ向かうものである。第 2 払拭体 9 2 8 の突出部 9 3 0 a の右方側の傾斜面 9 3 2 c は、左方へ向かうに連れて、後方（ストッパー 9 3 6）へ向かうものである。

10

【 0 0 5 7 】

尚、ストッパー 9 3 6 は、塗布作業において、ストッパー 9 3 6 の下端が電子基板 4 4 に突き当たることによって、ニードル 9 0 0 の先端と電子基板 4 4 との間を一定間隔に保つものである。

【 0 0 5 8 】

次に、上記した清掃方法 1 0 の実行タイミングについて説明する。上記した清掃方法 1 0 は、塗布作業が行われる際に実行される。そこで、先ず、図 1 8 を用いて、塗布作業の概略を説明する。尚、図 1 8 のフローチャートで表される制御プログラムは、制御装置 1 4 0 の ROM 1 4 3 に記憶されており、対基板作業機 1 6 において、塗布作業を行う際、制御装置 1 4 0 の CPU 1 4 1 により実行される。

20

【 0 0 5 9 】

開始処理 S 3 0 では、不図示の開始ボタンがオペレータによって押下される。これにより、塗布作業が開始される。較正処理 S 3 2 では、ニードル 9 0 0 が取り付けられた GL ヘッド 5 0 0 に対するキャリブレーションが行われる。ここで、較正処理 S 3 2 のキャリブレーションが NG の場合（S 3 4 : NO）、条件見直し処理 S 3 6 が行われる。条件見直し処理 S 3 6 では、塗布作業の条件見直しや、GL ヘッド 5 0 0 の清掃等がオペレータによって行われる。その後は、開始処理 S 3 0 が、繰り返し行われる。これに対して、較正処理 S 3 2 のキャリブレーションが OK の場合（S 3 4 : YES）、生産処理 S 3 8 が行われる。生産処理 S 3 8 では、GL ヘッド 5 0 0 に取り付けられたニードル 9 0 0 を用いて、電子基板 4 4 に対して接着剤 9 0 2 が塗布される。接着剤 9 0 2 が塗布された電子基板 4 4 の枚数が、予定枚数に到達すると、図 1 8 のフローチャートで表される制御プログラムは、終了する。

30

【 0 0 6 0 】

このようにして行われる塗布作業において、上記した清掃方法 1 0 は、例えば、条件見直し処理 S 3 6 と開始処理 S 3 0 との間のタイミング T 1 で行われてもよいし、判定処理 S 3 4 と生産処理 S 3 8 との間のタイミング T 2 で行われてもよいし、生産処理 S 3 8 中において、一定枚数の電子基板 4 4 に対して接着剤 9 0 2 が塗布される毎に行われてもよい（タイミング T 3）。

40

【 0 0 6 1 】

尚、上記した清掃方法 1 0 は、GL ヘッド 5 0 0 内のエア抜きが実行された直後のタイミングで行われてもよいし、オペレータの指示による任意のタイミングで行われてもよい。

【 0 0 6 2 】

以上詳細に説明したように、本実施形態は、電子基板 4 4 に対して接着剤 9 0 2 を塗布するためのニードル 9 0 0 を備える対基板作業機 1 6 において、第 1 払拭体 9 2 6 及び第 2 払拭体 9 2 8 が設けられた第 1 支持部 9 2 2 及び第 2 支持部 9 2 4 を近接させることによって、ニードル 9 0 0 の先端外周等から接着剤 9 0 2 を除去するので、更に好適にニードル 9 0 0 を清掃する。

50

【 0 0 6 3 】

ちなみに、本実施形態において、吸着ノズル 2 6 0 は、ノズルの一例である。係合部 8 0 8 がノズル取出阻止位置にあるときのノズルストッカ 6 0 0 の状態は、ノズル取出阻止状態の一例である。係合部 8 0 8 がノズル取出許容位置にあるときのノズルストッカ 6 0 0 の状態は、ノズル取出許容状態の一例である。エアシリンダ 8 0 0 は、アクチュエータ及び駆動機器の一例である。ニードル 9 0 0 は、供給部材の一例である。ニードル 9 0 0 の軸 9 3 4 は、供給部材の軸の一例である。清掃処理 S 1 0 内の近接処理 S 1 4 は、清掃処理及び清掃工程の一例である。

【 0 0 6 4 】

また、本開示の対基板作業機は、

前記第 1 払拭体又は前記第 2 払拭体に設けられ、前記ニードルと接触する少なくとも 3 つの面を備えるものである。

10

【 0 0 6 5 】

この場合、第 2 払拭体 9 2 8 の平面 9 2 9 と、一方の突出部 9 3 0 a の左方側の傾斜面 9 3 2 a と、他方の突出部 9 3 0 b の右方側の傾斜面 9 3 2 b は、3 つ面の一例である。また、第 1 払拭体 9 2 6 の平面 9 4 2 と、第 1 払拭体 9 2 6 の突出部 9 4 0 の左方側の傾斜面 9 4 4 と、第 2 払拭体 9 2 8 の突出部 9 3 0 a の右方側の傾斜面 9 3 2 c は、3 つ面の一例である。

【 0 0 6 6 】

尚、本開示は上記実施形態に限定されるものでなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

20

例えば、実装ヘッド 2 9 に対し、上記した吸着ノズル 2 6 0 に代えて、電子基板 4 4 に半田を転写する転写ピンが保持されてもよい。このような場合、例えば、図 1 9 に表されるピン転写ノズル 9 5 0 が、実装ヘッド 2 9 に保持される。

【 0 0 6 7 】

ピン転写ノズル 9 5 0 は、ホルダ吸着部 9 5 2、フランジ部 9 5 4、連結部 9 5 6、及び多数の転写ピン 9 5 8 等を備えている。ホルダ吸着部 9 5 2 は、円板状を呈している。ホルダ吸着部 9 5 2 は、実装ヘッド 2 9 に吸着される。フランジ部 9 5 4 は、ホルダ吸着部 9 5 2 より小径の円板状を呈している。フランジ部 9 5 4 は、ホルダ吸着部 9 5 2 の下方に配置されている。連結部 9 5 6 は、上下方向 D 3 に長い円柱状を呈している。連結部 9 5 6 は、ホルダ吸着部 9 5 2 とフランジ部 9 5 4 とを連結している。多数の転写ピン 9 5 8 は、フランジ部 9 5 4 の下面に配置されている。多数の転写ピン 9 5 8 は、電子基板 4 4 のランドパターンと鏡対称に配置されている。不図示のディップ装置により、多数の転写ピン 9 5 8 の先端には、転写用の半田 9 6 0 が付着される。

30

【 0 0 6 8 】

このような場合でも、清掃ユニット 9 1 0 は、第 1 払拭体 9 2 6 及び第 2 払拭体 9 2 8 が設けられた第 1 支持部 9 2 2 及び第 2 支持部 9 2 4 を近接させることによって、多数の転写ピン 9 5 8 の先端外周等に付着された半田 9 6 0 を除去し、更に好適に多数の転写ピン 9 5 8 を清掃することが可能である。

【 0 0 6 9 】

ちなみに、多数の転写ピン 9 5 8 は、供給部材の一例である。半田 9 6 0 は、流体の一例である。

40

【 0 0 7 0 】

また、清掃という概念には、液体を利用して清掃する洗浄が含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

1 0 : 清掃方法、1 6 : 対基板作業機、4 4 : 電子基板、1 4 0 : 制御装置、2 6 0 : 吸着ノズル、6 0 0 : ノズルストッカ、8 0 0 : エアシリンダ、9 0 0 : ニードル、9 0 2 : 接着剤、9 2 2 : 第 1 支持部、9 2 4 : 第 2 支持部、9 2 6 : 第 1 払拭体、9 2 8 : 第 2 払拭体、9 2 9 : 第 2 払拭体の平面、9 3 0 : 第 2 払拭体の突出部、9 3 2 a : 一方

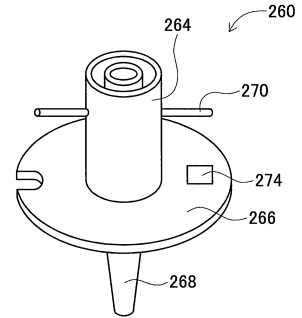
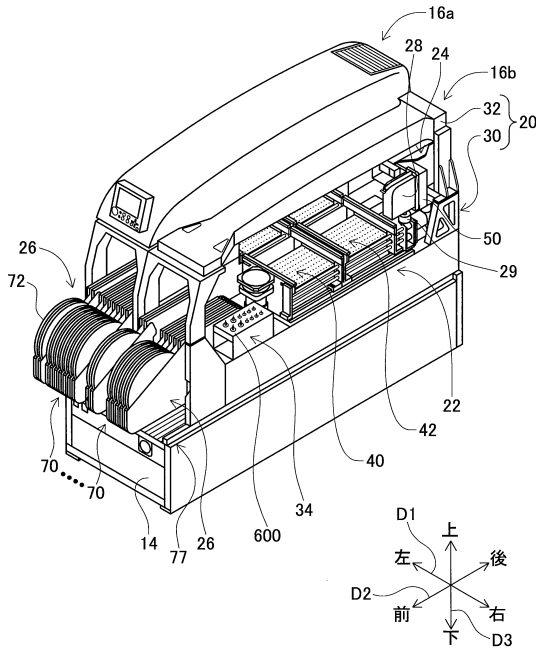
50

の突出部の左方側の傾斜面、932b：他方の突出部の右方側の傾斜面、932c：一方の突出部の右方側の傾斜面、934：ニードルの軸、942：第1払拭体の平面、944：第1払拭体の突出部の左方側の傾斜面、958：転写ピン、960：半田、S10：清掃処理、S12：押付処理、S14：近接処理、S16：挟込処理、S18：回転処理

【図面】

【図1】

【図2】



10

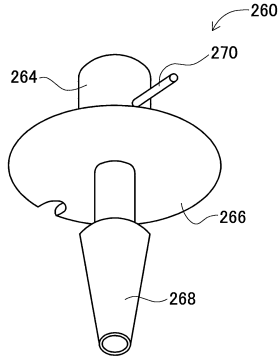
20

30

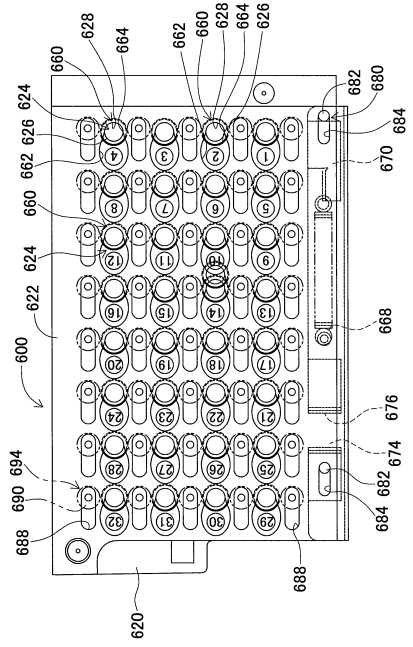
40

50

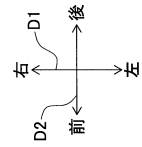
【図3】



【図4】

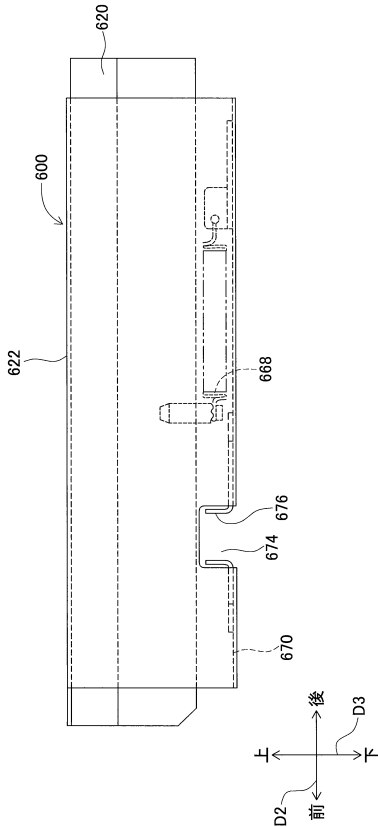


10

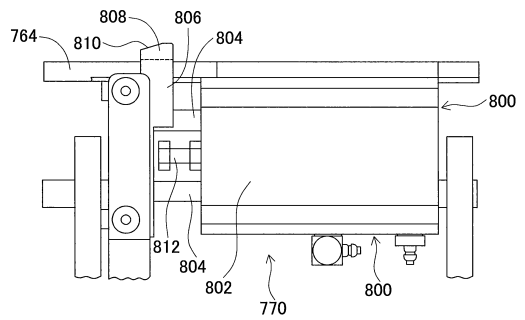


20

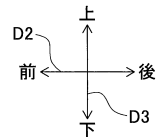
【図5】



【図6】



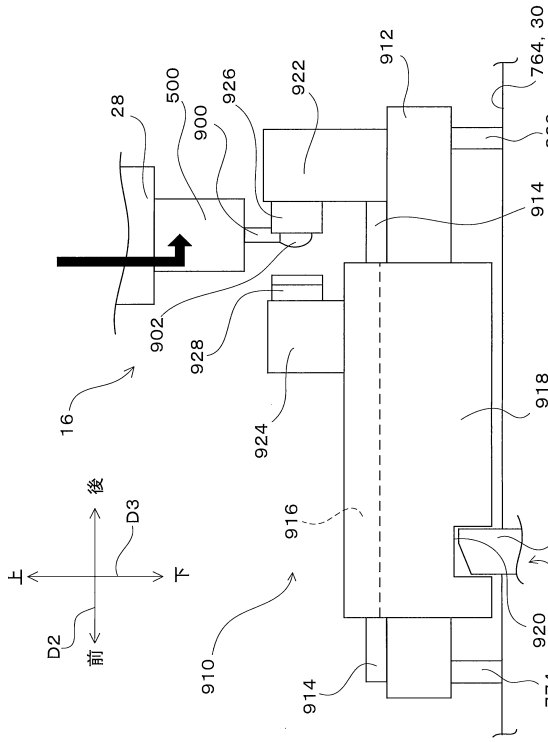
30



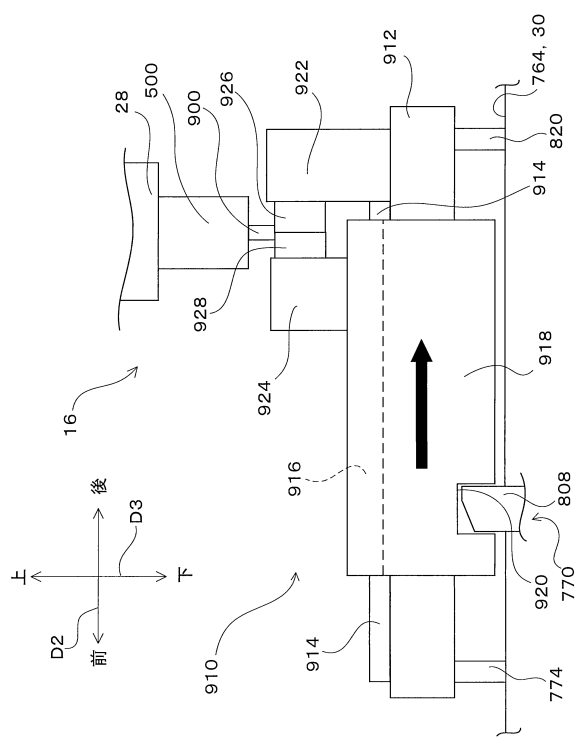
40

50

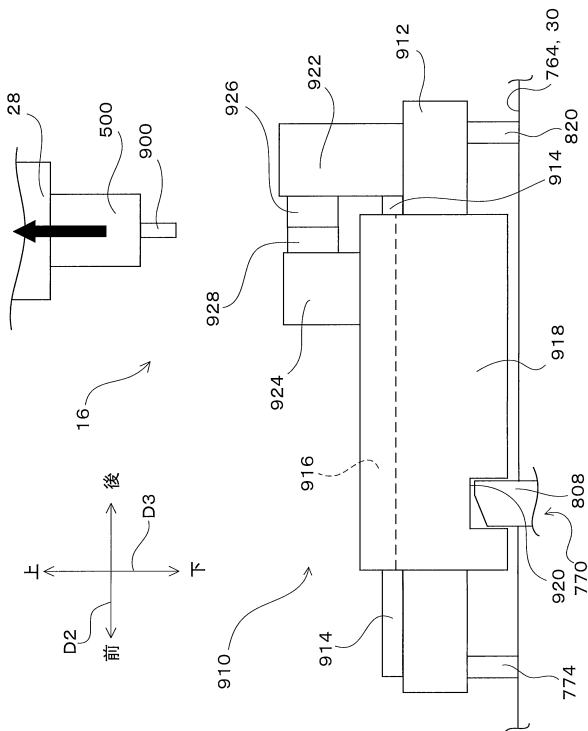
【図 1 1】



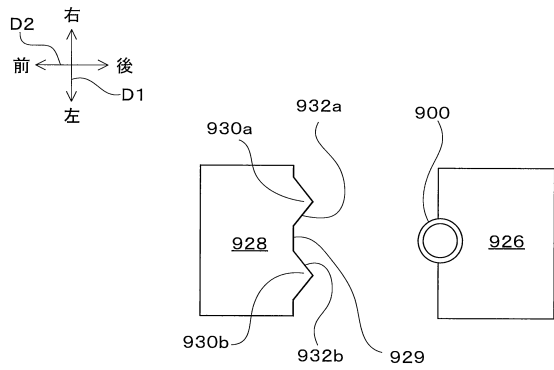
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

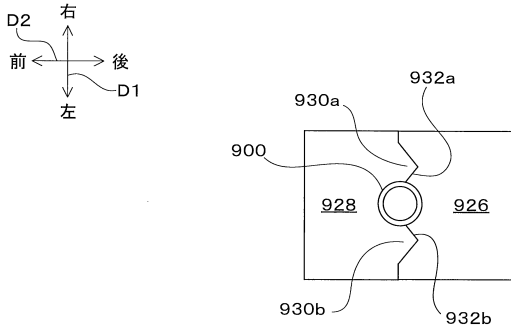
20

30

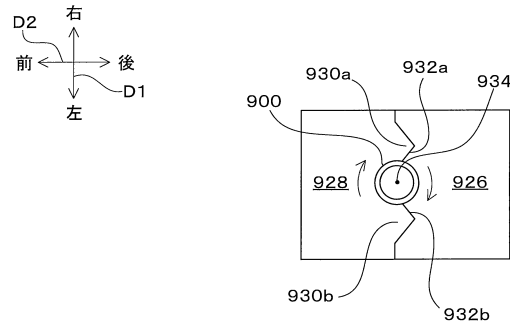
40

50

【図 15】

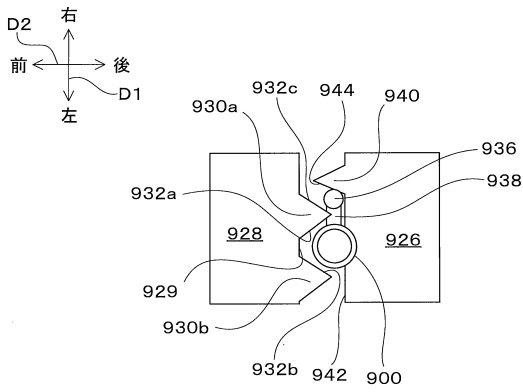


【図 16】

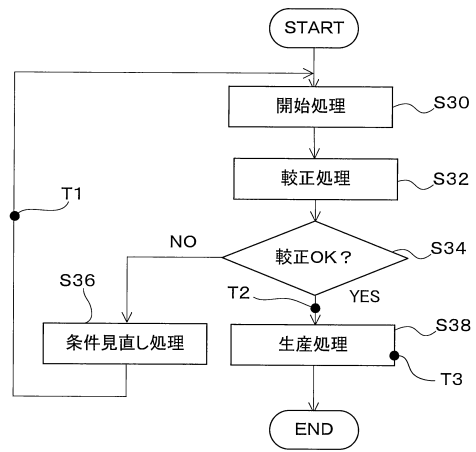


10

【図 17】

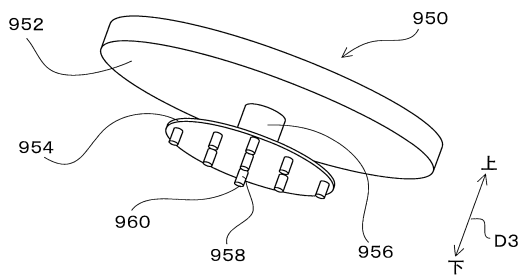


【図 18】



20

【図 19】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-058045(JP,A)
特開2004-314004(JP,A)
特開2018-190904(JP,A)
特開2017-148742(JP,A)
特開2010-129606(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05K 13/00
H05K 13/04