

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6173473号  
(P6173473)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int.Cl. F 1  
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 A

請求項の数 7 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-538706 (P2015-538706)                  (86) (22) 出願日 平成25年9月26日(2013.9.26)                  (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/076087                  (87) 国際公開番号 W02015/045065                  (87) 国際公開日 平成27年4月2日(2015.4.2)                  審査請求日 平成28年8月1日(2016.8.1)</p>	<p>(73) 特許権者 000237271                  富士機械製造株式会社                  愛知県知立市山町茶碓山19番地                  (74) 代理人 100098420                  弁理士 加古 宗男                  (72) 発明者 伊藤 秀俊                  愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機                  械製造株式会社内                    審査官 中島 昭浩</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品を吸着する吸着ノズルを備えた部品実装機において、

前記吸着ノズルは、実装ヘッドに保持されたノズルベース部と、前記ノズルベース部に上下動可能に保持されたノズル部と、前記ノズル部を下方に付勢する付勢手段とを備え、前記ノズル部内のエア通路に負圧を供給して該ノズル部に部品を吸着する部品吸着動作時や、前記ノズル部に吸着した部品を所定の実装位置に実装する部品実装動作時又は前記ノズル部に吸着した部品の下面の端子を転写槽内の流動物に浸して該端子に該流動物を転写する転写動作時に、前記ノズル部の下端又は該ノズル部に吸着した部品が対象物に当接した後に前記吸着ノズルの下降動作が停止するまでその下降動作に応じて該ノズル部が前記付勢手段の付勢力に抗して該ノズルベース部側へ押し込まれるように構成され、

前記ノズルベース部と前記ノズル部には、該ノズルベース部側への前記ノズル部の押し込み量が所定値に達したときに該ノズル部内のエア通路を該ノズルベース部の外部に連通させた状態に切り替えるリーク孔が設けられ、

前記ノズル部内のエア通路を流れるエア流量又は圧力を検出する検出手段と、

前記吸着ノズルの下降動作時に前記検出手段の検出値又はその変化量に基づいて該ノズルベース部側への前記ノズル部の押し込み量を監視しながら該吸着ノズルの下降動作を制御する制御手段と

を備えていることを特徴とする部品実装機。

【請求項2】

前記制御手段は、部品吸着動作時に前記検出手段の検出値又はその変化量が部品吸着完了判定用のしきい値に達したときに部品吸着完了と判断して前記吸着ノズルの下降を停止して前記ノズル部内のエア通路への負圧の供給を継続しながら該吸着ノズルを上昇させることを特徴とする請求項 1 に記載の部品実装機。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記吸着ノズルを部品吸着動作時の最下点から上昇させるときに前記検出手段の検出値又はその変化量に基づいて前記ノズル部に部品が吸着されていることを確認することを特徴とする請求項 2 に記載の部品実装機。

【請求項 4】

前記制御手段は、部品実装動作時に前記検出手段の検出値又はその変化量が部品実装完了判定用のしきい値に達したときに部品実装完了と判断して前記吸着ノズルの下降を停止し且つ前記ノズル部内のエア通路への負圧の供給を停止して正圧の供給に切り替えて該吸着ノズルを上昇させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の部品実装機。

10

【請求項 5】

前記制御手段は、前記吸着ノズルを部品実装動作時の最下点から上昇させるときに前記検出手段の検出値又はその変化量に基づいて前記ノズル部から部品が離れていることを確認することを特徴とする請求項 4 に記載の部品実装機。

【請求項 6】

前記制御手段は、転写動作時に前記検出手段の検出値又はその変化量が転写完了判定用のしきい値に達したときに転写完了と判断して前記吸着ノズルの下降を停止して前記ノズル部内のエア通路への負圧の供給を継続しながら該吸着ノズルを上昇させることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の部品実装機。

20

【請求項 7】

前記制御手段は、前記吸着ノズルを転写動作時の最下点から上昇させるときに前記検出手段の検出値又はその変化量に基づいて前記ノズル部に部品が吸着されていることを確認することを特徴とする請求項 6 に記載の部品実装機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品を吸着するノズル部を、付勢手段で下方に付勢した状態で上下動可能に保持した吸着ノズルを備えた部品実装機に関する発明である。

30

【背景技術】

【0002】

部品実装機においては、例えば、特許文献 1（特開 2006 - 313838 号公報）に記載されているように、吸着ノズルで部品を吸着する際に衝撃で部品が損傷しないようにするために、吸着ノズルの上部側のノズルベース部にノズル部を上下動可能に設けると共に、該ノズル部をスプリングによって下方に付勢し、部品吸着動作時にノズル部の下端が部品に当接した後に、ノズルベース部の下降動作が停止するまでその下降動作に応じてノズル部がスプリングの弾発力に抗して押し込まれることで、部品に加わる衝撃を緩和するようになっている。また、吸着した部品を基板に実装する際に、ノズル部に吸着した部品が基板に当接した後に、ノズルベース部の下降動作が停止するまでその下降動作に応じてノズル部がスプリングの弾発力に抗して押し込まれることで、部品を基板に軽く押さえ付けて実装するようになっている。

40

【0003】

この場合、部品吸着動作時や部品実装動作時にノズルベース部側へのノズル部の押し込み量（ノズル部から部品に作用する押圧力）がばらついていると、部品の吸着や実装の現実性が低下して、部品吸着ミスや部品実装ミスが発生する可能性がある。

【0004】

そこで、特許文献 2（特開 2002 - 151893 号公報）に記載されているように、

50

ノズルベース部側へのノズル部の押し込み量（スプリングの圧縮量）を検出する手段として光センサをノズル部の周辺に配置し、部品吸着動作時や部品実装動作時に光センサの検出値に基づいてノズル部の押し込み量が所定値となるようにノズルベース部（実装ヘッド）の下降動作の最下点を制御するようにしたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-313838号公報

【特許文献2】特開2002-151893号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上記特許文献2の構成では、吸着ノズルのノズル部の周辺に光センサを配置する必要があるため、吸着ノズルを移動させる際にノズル部の周辺の光センサが部品実装機の機構部品と干渉する可能性がある。これを防止するために、光センサを退避させる構成としたものがあるが、この構成では、構成が複雑化したり、退避動作の繰り返しにより光センサの配線が断線する可能性がある。

【0007】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、吸着ノズルのノズル部の周辺に光センサを配置することなく、吸着ノズルの下降動作時にノズル部の押し込み量を監視しながら吸着ノズルの下降動作を制御できる技術を開発することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の吸着ノズルは、実装ヘッドに保持されたノズルベース部と、前記ノズルベース部に上下動可能に保持されたノズル部と、前記ノズル部を下方に付勢する付勢手段とを備え、前記ノズル部内のエア通路に負圧を供給して該ノズル部に部品を吸着する部品吸着動作時や、前記ノズル部に吸着した部品を所定の実装位置に実装する部品実装動作時又は前記ノズル部に吸着した部品の下面の端子を転写槽内のフラックス、半田等の流動物に浸して該端子に該流動物を転写する転写動作時に、前記ノズル部の下端又は該ノズル部に吸着した部品が対象物に当接した後に前記吸着ノズルの下降動作が停止するまでその下降動作に応じて該ノズル部が前記付勢手段の付勢力に抗して該ノズルベース部側へ押し込まれるように構成され、前記ノズルベース部と前記ノズル部には、該ノズルベース部側への前記ノズル部の押し込み量が所定値に達したときに該ノズル部内のエア通路を該ノズルベース部の外部に連通させた状態に切り替えるリーク孔が設けられ、前記ノズル部内のエア通路を流れるエア流量又は圧力を検出する検出手段と、前記吸着ノズルの下降動作時に前記検出手段の検出値又はその変化量に基づいて該ノズルベース部側への前記ノズル部の押し込み量を監視しながら該吸着ノズルの下降動作を制御する制御手段とを備えた構成したものである。

30

【0009】

この構成では、吸着ノズルの下降動作時に該ノズルベース部側へのノズル部の押し込み量が所定値に達したときにノズル部のリーク孔がノズルベース部のリーク孔と連通して、ノズル部内のエア通路がノズルベース部の外部に連通された状態に切り替えられて、ノズル部内のエア通路の圧力（負圧）がノズルベース部の外部に漏れる。従って、吸着ノズルの下降動作時にノズル部内のエア通路を流れるエア流量又は圧力を検出手段により検出して、検出手段の検出値又はその変化量からノズル部内のエア通路の圧力（負圧）のリークの有無を監視すれば、ノズルベース部側へのノズル部の押し込み量が所定値に達したか否かを精度良く判定することができる。これにより、吸着ノズルのノズル部の周辺に光センサを配置することなく、吸着ノズルの下降動作時にノズル部の押し込み量を監視しながら該吸着ノズルの下降動作を制御することが可能となる。

40

【0010】

50

例えば、部品吸着動作時に検出手段の検出値又はその変化量が部品吸着完了判定用のしきい値に達したときに部品吸着完了と判断して吸着ノズルの下降を停止してノズル部内のエア通路への負圧の供給を継続しながら該吸着ノズルを上昇させるようにしても良い。ノズル部に部品が吸着されると、ノズル部内のエア通路が部品で塞がれて該エア通路の負圧が急低下（負圧の絶対値が急増）するため、検出手段の検出値又はその変化量から負圧の急低下の有無を監視すれば、部品吸着完了タイミングを精度良く判定することができ、常に安定した部品吸着動作を行うことができ、部品吸着ミスを実際に減少させることができる。尚、部品吸着動作時にノズルベース部側へのノズル部の押し込み量が前記所定値に達するまで吸着ノズルの下降動作を続けると、ノズル部のリーク孔がノズルベース部のリーク孔と連通して、ノズル部内のエア通路の負圧がノズルベース部の外部に漏れる。この点に着目して、検出手段の検出値又はその変化量からノズル部内のエア通路の負圧のリークの有無を監視して、負圧のリークを検出したときにノズルベース部側へのノズル部の押し込み量が前記所定値に達したと判断して部品吸着完了と判定するようにしても良い。この場合でも、部品吸着完了と判定した後に吸着ノズルを上昇させると、ノズル部のリーク孔がノズルベース部で遮断されるため、ノズル部のリーク孔からの負圧のリークが止められて、負圧による部品吸着を維持することができる。

10

**【 0 0 1 1 】**

また、前記制御手段は、前記吸着ノズルを部品吸着動作時の最下点から上昇させるときに前記検出手段の検出値又はその変化量に基づいて前記ノズル部に部品が吸着されていることを確認するようにしても良い。部品吸着ミスが発生すると、ノズル部内のエア通路が部品で塞がれないため、該エア通路の圧力が負圧に維持されず、大気圧に急上昇する。従って、吸着ノズルを部品吸着動作時の最下点から上昇させるときにノズル部内のエア通路の負圧が維持されるか否かで、ノズル部に部品が吸着されているか否かを正確に確認することができる。

20

**【 0 0 1 2 】**

また、部品実装動作時に前記検出手段の検出値又はその変化量が部品実装完了判定用のしきい値に達したときに部品実装完了と判断して前記吸着ノズルの下降を停止し且つ前記ノズル部内のエア通路への負圧の供給を停止して正圧の供給に切り替えて該吸着ノズルを上昇させるようにすれば良い。部品実装動作時にノズルベース部側へのノズル部の押し込み量が前記所定値に達したときに、ノズル部のリーク孔がノズルベース部のリーク孔と連通して、ノズル部内のエア通路の負圧がノズルベース部の外部に漏れるため、検出手段の検出値又はその変化量を監視して、ノズル部内のエア通路の負圧のリークを検出したときにノズルベース部側へのノズル部の押し込み量が前記所定値に達したと判断して部品実装完了と判定することができる。これにより、部品実装動作時にノズル部で部品を実装対象物（回路基板、POP実装部品等）に押さえ付ける力を一定化することができ、常に安定した部品実装動作を行うことができ、部品実装ミスを実際に減少させることができる。

30

**【 0 0 1 3 】**

この場合も、前記制御手段は、前記吸着ノズルを部品実装動作時の最下点から上昇させるときに前記検出手段の検出値又はその変化量に基づいて前記ノズル部から部品が離れていることを確認するようにしても良い。このようにすれば、部品実装ミスが発生してノズル部に部品が付着したまま持ち帰られたときには、検出手段の検出値又はその変化量から部品の持ち帰りを検出することができる。

40

**【 0 0 1 4 】**

また、転写動作時に前記検出手段の検出値又はその変化量が転写完了判定用のしきい値に達したときに転写完了と判断して前記吸着ノズルの下降を停止して前記ノズル部内のエア通路への負圧の供給を継続しながら該吸着ノズルを上昇させるようにすれば良い。転写動作時にノズルベース部側へのノズル部の押し込み量が前記所定値に達したときに、ノズル部のリーク孔がノズルベース部のリーク孔と連通して、ノズル部内のエア通路の負圧がノズルベース部の外部に漏れるようになっているため、検出手段の検出値又はその変

50

化量を監視して、ノズル部内のエア通路の負圧のリークを検出したときにノズルベース部側へのノズル部の押し込み量が前記所定値に達したと判断して転写完了と判定することができる。これにより、転写動作時にノズル部で部品の端子が転写槽の底面に当接するまで確実に部品を下降させることができ、部品の端子が転写槽内の流動物に浸る量を一定化することができ、常に安定した転写動作を行うことができ、転写不良を確実に減少させることができる。

【0015】

この場合も、前記制御手段は、前記吸着ノズルを転写動作時の最下点から上昇させるときに前記検出手段の検出値又はその変化量に基づいて前記ノズル部に部品が吸着されていることを確認するようにしても良い。ノズル部から部品が脱落したときには、ノズル部内のエア通路の圧力が負圧に維持されず、大気圧に急上昇する。従って、吸着ノズルを転写動作時の最下点から上昇させるときに、ノズル部内のエア通路の負圧が維持されるか否かで、ノズル部に部品が吸着されているか否かを正確に確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は本発明の一実施例における実装ヘッドの正面図である。

【図2】図2は実装ヘッドの部分縦断正面図である。

【図3】図3は本発明の一実施例におけるノズル部が押し込まれていない状態を示す吸着ノズル全体の縦断面図である。

【図4】図4はノズル部が押し込まれた状態を示す吸着ノズル全体の縦断面図である。

【図5】図5はノズル部が押し込まれていない状態を示す吸着ノズルの主要部の拡大縦断面図である。

【図6】図6はノズル部が押し込まれた状態を示す吸着ノズルの主要部の拡大縦断面図である。

【図7】図7は部品吸着動作制御プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】図8は転写動作制御プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】図9は部品実装動作制御プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための形態を具体化した一実施例を説明する。

まず、図1及び図2に基づいて部品実装機の実装ヘッド11全体の構成を説明する。

【0018】

実装ヘッド11は、部品実装機のXY移動機構(図示せず)によってXY方向(左右前後方向)に移動可能に取り付けられている。この実装ヘッド11の取付フレーム12には、吸着ノズル13を上下方向(Z軸方向)に移動させるZ軸移動機構14が組み付けられている。Z軸移動機構14は、駆動源となるZ軸モータ15と、このZ軸モータ15の回転駆動力がベルト16を介して伝達されるZ軸方向送りねじ17とから構成され、Z軸方向送りねじ17は、上下方向に延びて、その上下両端が取付フレーム12に軸受(図示せず)を介して回転可能に支持されている。

【0019】

Z軸方向送りねじ17には、ナット部材18が螺合され、ナット部材18がZ軸スライドガイド19によって回り止めされた状態でZ軸方向送りねじ17の回転に応じてナット部材18がZ軸スライドガイド19に沿って上下方向(Z軸方向)にスライドするようになっている。ナット部材18には、ノズル保持フレーム21がボルト22により固定され、このノズル保持フレーム21には、ノズル保持軸23が軸受24(図2参照)を介して回転可能に支持されている。更に、ノズル保持フレーム21のうちのノズル保持軸23の真上の位置には、ノズル保持軸23の回転角度を調整する軸モータ30が回転軸25(図2参照)を下向きにして取り付けられ、この軸モータ30の回転軸25がカップリング26によってノズル保持軸23と連結されている。図2に示すように、ノズル保持軸23の下部には、吸着ノズル13を交換可能に連結するノズル連結筒部27が取り付けられ

ている。

【 0 0 2 0 】

一方、図 3 に示すように、吸着ノズル 1 3 は、ノズル保持軸 2 3 のノズル連結筒部 2 7 に交換可能に連結されたノズルベース部 3 1 と、このノズルベース部 3 1 に上下動可能に保持されたノズル部 3 2 と、このノズル部 3 2 を下方に付勢する付勢手段であるスプリング 3 3 とを備えた構成となっている。ノズルベース部 3 1 の上部側には、テーパ状の嵌合筒部 3 4 が形成され、この嵌合筒部 3 4 をノズル連結筒部 2 7 のテーパ状の嵌合穴 3 5 に嵌合した状態で、ノズル連結筒部 2 7 の貫通孔 3 6 と嵌合筒部 3 4 の貫通孔 3 7 とを合致させて、両者の貫通孔 3 6 , 3 7 に止めピン 3 8 を挿通して、止めピン 3 8 の両端部を係合部材 4 1 で係合保持させることで、ノズル連結筒部 2 7 にノズルベース部 3 1 を交換可能に連結している。

10

【 0 0 2 1 】

ノズル部 3 2 の上部側には、円筒状の摺動筒部 4 2 が固定され、この摺動筒部 4 2 がノズルベース部 3 1 の上下方向に貫通する円筒穴 4 3 内に上下摺動可能に嵌合され、下方に抜け止めされている。ノズル部 3 2 の上部側には、スプリング 3 3 を収納するスプリング受け部 4 4 が固定され、このスプリング受け部 4 4 とノズルベース部 3 1 のフランジ部 4 5 との間にスプリング 3 3 を挟み込むことで、ノズル部 3 2 をスプリング 3 3 のばね力により下方に付勢している。これにより、吸着ノズル 1 3 の下降動作時（部品吸着動作時、転写動作時、部品実装動作時）に、ノズル部 3 2 の下端が部品に当接した後や、該ノズル部 3 2 に吸着した部品が対象物（回路基板、POP実装部品、転写槽の底面等）に当接した後に、吸着ノズル 1 3（ノズル保持軸 2 3）の下降動作が停止するまでその下降動作に応じて該ノズル部 3 2 がスプリング 3 3 の付勢力に抗して該ノズルベース部 3 1 側へ押し込まれるようになっている。

20

【 0 0 2 2 】

摺動筒部 4 2 を含むノズル部 3 2 の内部には、上下方向に貫通するエアー通路 4 6 , 4 7 が形成され、ノズル保持軸 2 3 内のエアー通路 4 8 からノズル部 3 2 内のエアー通路 4 6 , 4 7 に負圧又は正圧のエアーが供給される。

【 0 0 2 3 】

ノズルベース部 3 1 とノズル部 3 2 の摺動筒部 4 2 には、それぞれリーク孔 5 1 , 5 2 が上下方向に位置を所定値ずらして形成されている。ノズルベース部 3 1 に対してノズル部 3 2 が押し込まれていない状態では、図 3 及び図 5 に示すように、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 のリーク孔 5 1 と対向せず、リーク孔 5 1 , 5 2 が互いに相手側の部材で塞がれた状態に維持され、ノズル部 3 2 内のエアー通路 4 6 , 4 7 の圧力がノズルベース部 3 1 の外部に漏れない（リークしない）ようになっている。

30

【 0 0 2 4 】

一方、ノズル部 3 2 がノズルベース部 3 1 側に押し込まれて、ノズル部 3 2 の押し込み量が所定値に達したときには、図 4 及び図 6 に示すように、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 のリーク孔 5 1 と連通して、ノズル部 3 2 内のエアー通路 4 6 , 4 7 の圧力がノズルベース部 3 1 の外部に漏れる（リークする）ようになっている。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、ノズル保持フレーム 2 1 には、ノズル保持軸 2 3 内のエアー通路 4 8 の圧力（又はエアー流量）を検出するセンサ 5 5 が取り付けられている。このセンサ 5 5 は、ノズル保持軸 2 3 内のエアー通路 4 8 と連通するノズル部 3 2 内のエアー通路 4 6 , 4 7 内の圧力（又はエアー流量）を検出する検出手段として機能する。このセンサ 5 5 の出力信号は、部品実装機の制御装置 5 6（制御手段）に読み込まれ、ノズル保持軸 2 3 内のエアー通路 4 8 からノズル部 3 2 内のエアー通路 4 6 , 4 7 に流れるエアーの圧力（又はエアー流量）が監視されるようになっている。

40

【 0 0 2 6 】

尚、図示はしないが、部品実装機には、部品を供給するフィーダと、転写装置等が着脱可能にセットされている。転写装置は、転写槽内にフラックス、半田等の流動物を膜状に

50

溜めて、吸着ノズル13に吸着した部品の下面の端子を転写槽内の流動物に浸して該端子に該流動物を転写するものである。

【0027】

部品実装機の制御装置56は、図7乃至図9の各プログラムを実行することで、吸着ノズル13の下降動作時(部品吸着動作時、転写動作時、部品実装動作時)に、センサ55の検出値又はその変化量に基づいてノズルベース部31側へのノズル部32の押し込み量を監視しながら吸着ノズル13の下降動作を制御するようにしている。以下、図7乃至図9の各プログラムの処理内容を説明する。

【0028】

[部品吸着動作制御プログラム]

図7の部品吸着動作制御プログラムは、部品実装機の稼働中に制御装置56によって所定周期で繰り返し実行される。本プログラムが起動されると、まず、ステップ101で、部品吸着動作開始タイミング(吸着ノズル13がフィーダの部品吸着位置の上方へ移動して部品吸着動作を開始するタイミング)であるか否かを判定し、部品吸着動作開始タイミングではないと判定されれば、そのまま本プログラムを終了する。

【0029】

一方、上記ステップ101で、部品吸着動作開始タイミングであると判定されれば、ステップ102に進み、吸着ノズル13の下降動作(ノズル保持軸23の下降動作)を開始し、次のステップ103で、ノズル保持軸23内のエア通路48からノズル部32内のエア通路46,47に負圧を供給する。

【0030】

その後、ステップ104に進み、センサ55の出力信号を読み込んでノズル部32内のエア通路46,47に流れるエアの圧力(以下「ノズル部32の圧力」という)を検出した後、ステップ105に進み、ノズル部32の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値を下回ったか否かを判定する。ここで、部品吸着完了判定用のしきい値は、部品吸着完了時の実際の負圧よりも若干高い負圧に設定されている。

【0031】

このステップ105で、ノズル部32の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値を下回っていなければ、部品吸着が完了していないと判断して、上記ステップ102からステップ105までの処理を再度実行する。これにより、吸着ノズル13の下降動作中に、ノズル部32への負圧の供給を継続しながら、所定のサンプリング周期でノズル部32の圧力を検出して、ノズル部32の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値を下回ったか否かを判定する処理を繰り返す。ノズル部32に部品が吸着されると、ノズル部32内のエア通路46,47が部品で塞がれて該エア通路46,47の負圧が急低下(負圧の絶対値が急増)して、ノズル部32の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値を下回る。

【0032】

従って、上記ステップ105で、ノズル部32の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値を下回ったと判定されれば、ステップ106に進み、部品吸着完了と判定する。尚、ノズル部32の圧力検出値の初期値(大気圧相当値)からの変化量を部品吸着完了判定用のしきい値と比較して、部品吸着完了タイミングを判定するようにしても良い。

【0033】

部品吸着完了と判定した時点で、ステップ107に進み、吸着ノズル13の下降を停止してノズル部32内のエア通路47への負圧の供給を継続して部品吸着状態を保持しながら該吸着ノズル13を上昇させる。

【0034】

この後、ステップ108に進み、吸着ノズル13が所定高さ位置まで上昇するまで待機して、吸着ノズル13が所定高さ位置まで上昇した時点で、ステップ109に進み、センサ55の出力信号を読み込んでノズル部32の圧力を検出し、次のステップ110で、ノズル部32の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値を下回っているか否かを判定する。このステップ110で、ノズル部32の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値を下回ってい

10

20

30

40

50

ると判定されれば、ノズル部 3 2 に部品が吸着された状態（ノズル部 3 2 内のエア通路 4 7 が部品で塞がれた状態）が維持されていると判断して、ステップ 1 1 1 に進み、部品吸着成功と判定して、本プログラムを終了する。

【 0 0 3 5 】

これに対し、上記ステップ 1 1 0 で、ノズル部 3 2 の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値以上に上昇していると判定されれば、ノズル部 3 2 に部品が吸着されていないと判断して、ステップ 1 1 2 に進み、部品吸着失敗と判定する。この場合は、再度、本プログラムを実行して、ノズル部 3 2 に部品を吸着することを試みる。

【 0 0 3 6 】

尚、本プログラムでは、ノズルベース部 3 1 側へのノズル部 3 2 の押し込み量が所定値に達する前（つまりノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 のリーク孔 5 1 と連通する前）に、ノズル部 3 2 の圧力が部品吸着完了判定用のしきい値を下回って、部品吸着完了と判定されるようになっているが、ノズルベース部 3 1 側へのノズル部 3 2 の押し込み量が所定値に達してノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 のリーク孔 5 1 と連通して、ノズル部 3 2 内のエア通路 4 6 , 4 7 の負圧がノズルベース部 3 1 の外部に漏れたことを検出した時点で、部品吸着完了と判定するようにしても良い。ここで、ノズル部 3 2 の負圧のリーク（漏れ）の有無の判定方法は、センサ 5 5 の圧力検出値の変化量（圧力検出値の最低点からの上昇量）を所定のしきい値と比較して判定すれば良い。部品吸着動作時に、ノズル部 3 2 の負圧のリークが発生するまで吸着ノズル 1 3 を下降させた場合でも、部品吸着完了と判定した後に吸着ノズル 1 3 を上昇させると、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 で遮断されて、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 からの負圧のリークが止められるため、ノズル部 3 2 の負圧が回復されて部品吸着状態が維持される。

【 0 0 3 7 】

[ 転写動作制御プログラム ]

図 8 の転写動作制御プログラムは、部品吸着完了後にノズル部 3 2 への負圧の供給（部品の吸着）を継続しながら、制御装置 5 6 によって所定周期で繰り返し実行される。本プログラムが起動されると、まず、ステップ 2 0 1 で、転写動作開始タイミング（吸着ノズル 1 3 が転写槽の上方へ移動して転写動作を開始するタイミング）であるか否かを判定し、転写動作開始タイミングではないと判定されれば、そのまま本プログラムを終了する。

【 0 0 3 8 】

一方、上記ステップ 2 0 1 で、転写動作開始タイミングであると判定されれば、ステップ 2 0 2 に進み、吸着ノズル 1 3 の下降動作（ノズル保持軸 2 3 の下降動作）を開始し、次のステップ 2 0 3 で、センサ 5 5 の出力信号を読み込んでノズル部 3 2 の圧力を検出した後、ステップ 2 0 4 に進み、ノズル部 3 2 の圧力（負圧）が転写完了判定用のしきい値を越えて上昇したか否かを判定する。ここで、転写完了判定用のしきい値は、部品吸着完了時の負圧よりも少し高い負圧に設定されている。

【 0 0 3 9 】

このステップ 2 0 4 で、ノズル部 3 2 の圧力が転写完了判定用のしきい値を越えていないと判定されれば、転写が完了していないと判断して、上記ステップ 2 0 2 からステップ 2 0 4 までの処理を再度実行する。これにより、吸着ノズル 1 3 の下降動作中に、ノズル部 3 2 への負圧の供給（部品の吸着）を継続しながら、所定のサンプリング周期でノズル部 3 2 の圧力を検出して、ノズル部 3 2 の圧力が転写完了判定用のしきい値を越えたか否かを判定する処理を繰り返す。

【 0 0 4 0 】

この際、ノズル部 3 2 に吸着した部品が転写槽の底面に当接した後は、吸着ノズル 1 3 の下降動作が停止するまでその下降動作に応じて該ノズル部 3 2 がスプリング 3 3 の付勢力に抗して該ノズルベース部 3 1 側へ押し込まれる。ノズルベース部 3 1 側へのノズル部 3 2 の押し込み量が所定値に達する前（つまりノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 のリーク孔 5 1 と連通する前）は、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース

10

20

30

40

50

部 3 1 で遮断された状態に維持されるため、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 から負圧が漏れず、ノズル部 3 2 の圧力が転写完了判定用のしきい値を越えない。その後、ノズルベース部 3 1 側へのノズル部 3 2 の押し込み量が所定値に達すると、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 のリーク孔 5 1 と連通して、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 から負圧が漏れて、ノズル部 3 2 の圧力が転写完了判定用のしきい値を越える。

【 0 0 4 1 】

従って、上記ステップ 2 0 4 で、ノズル部 3 2 の圧力が転写完了判定用のしきい値を越えたと判定されれば、ステップ 2 0 5 に進み、転写完了と判定する。尚、ノズル部 3 2 の圧力検出値の変化量（圧力検出値の最低点からの上昇量）を転写完了判定用のしきい値と比較して、転写完了タイミングを判定するようにしても良い。

10

【 0 0 4 2 】

転写完了と判定した時点で、ステップ 2 0 6 に進み、吸着ノズル 1 3 の下降を停止してノズル部 3 2 内のエア通路 4 7 への負圧の供給を継続して部品吸着状態を保持しながら該吸着ノズル 1 3 を上昇させる。吸着ノズル 1 3 の上昇直後に、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 で遮断されて、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 からの負圧のリークが止められるため、ノズル部 3 2 の負圧が回復されて部品吸着状態が維持される。

【 0 0 4 3 】

この後、ステップ 2 0 7 に進み、吸着ノズル 1 3 が所定高さ位置まで上昇するまで待機して、吸着ノズル 1 3 が所定高さ位置まで上昇した時点で、ステップ 2 0 8 に進み、センサ 5 5 の出力信号を読み込んでノズル部 3 2 の圧力を検出し、次のステップ 2 0 9 で、ノズル部 3 2 の圧力が部品脱落判定用のしきい値を下回っているか否かを判定する。このステップ 2 0 9 で、ノズル部 3 2 の圧力が部品脱落判定用のしきい値を下回っていると判定されれば、ノズル部 3 2 に部品が吸着された状態（ノズル部 3 2 内のエア通路 4 7 が部品で塞がれた状態）が維持されていると判断して、ステップ 2 1 0 に進み、転写成功と判定して、本プログラムを終了する。

20

【 0 0 4 4 】

これに対し、上記ステップ 2 0 9 で、ノズル部 3 2 の圧力が部品脱落判定用のしきい値以上に上昇していると判定されれば、ノズル部 3 2 に部品が吸着されていないと判断して、ステップ 2 1 1 に進み、部品脱落と判定する。この場合は、吸着ノズル 1 3 を下降させて、転写槽内に脱落した部品を吸着することを試みるようにしても良い。

30

【 0 0 4 5 】

[ 部品実装動作制御プログラム ]

図 9 の部品実装動作制御プログラムは、部品吸着完了後や転写完了後にノズル部 3 2 への負圧の供給（部品の吸着）を継続しながら、制御装置 5 6 によって所定周期で繰り返し実行される。本プログラムが起動されると、まず、ステップ 3 0 1 で、部品実装動作開始タイミング（吸着ノズル 1 3 が部品実装位置の上方へ移動して部品実装動作を開始するタイミング）であるか否かを判定し、部品実装動作開始タイミングではないと判定されれば、そのまま本プログラムを終了する。

【 0 0 4 6 】

一方、上記ステップ 3 0 1 で、部品実装動作開始タイミングであると判定されれば、ステップ 3 0 2 に進み、吸着ノズル 1 3 の下降動作（ノズル保持軸 2 3 の下降動作）を開始し、次のステップ 3 0 3 で、センサ 5 5 の出力信号を読み込んでノズル部 3 2 の圧力を検出した後、ステップ 3 0 4 に進み、ノズル部 3 2 の圧力（負圧）が部品実装完了判定用のしきい値を越えて上昇したか否かを判定する。ここで、部品実装完了判定用のしきい値は、部品吸着完了時の負圧よりも少し高い負圧に設定されている。

40

【 0 0 4 7 】

このステップ 3 0 4 で、ノズル部 3 2 の圧力が部品実装完了判定用のしきい値を越えていなければ、部品実装が完了していないと判断して、上記ステップ 3 0 2 からステップ 3 0 4 までの処理を再度実行する。これにより、吸着ノズル 1 3 の下降動作中に、ノズル部 3 2 への負圧の供給（部品の吸着）を継続しながら、所定のサンプリング周期でノズル部

50

3 2の圧力を検出して、ノズル部3 2の圧力が部品実装完了判定用のしきい値を越えたか否かを判定する処理を繰り返す。

【0048】

ノズル部3 2に吸着した部品が部品実装位置に当接した後は、吸着ノズル1 3の下降動作が停止するまでその下降動作に応じて該ノズル部3 2がスプリング3 3の付勢力に抗して該ノズルベース部3 1側へ押し込まれる。ノズルベース部3 1側へのノズル部3 2の押し込み量が所定値に達する前（つまりノズル部3 2のリーク孔5 2がノズルベース部3 1のリーク孔5 1と連通する前）は、ノズル部3 2のリーク孔5 2がノズルベース部3 1で遮断された状態に維持されるため、ノズル部3 2のリーク孔5 2から負圧が漏れず、ノズル部3 2の圧力が部品実装完了判定用のしきい値を越えない。その後、ノズルベース部3 1側へのノズル部3 2の押し込み量が所定値に達すると、ノズル部3 2のリーク孔5 2がノズルベース部3 1のリーク孔5 1と連通して、ノズル部3 2のリーク孔5 2から負圧が漏れて、ノズル部3 2の圧力が部品実装完了判定用のしきい値を越える。

10

【0049】

従って、上記ステップ3 0 4で、ノズル部3 2の圧力が部品実装完了判定用のしきい値を越えたと判定されれば、ステップ3 0 5に進み、部品実装完了と判定する。尚、ノズル部3 2の圧力検出値の変化量（圧力検出値の最低点からの上昇量）を部品実装完了判定用のしきい値と比較して、部品実装完了タイミングを判定するようにしても良い。

【0050】

部品実装完了と判定した時点で、ステップ3 0 6に進み、吸着ノズル1 3の下降を停止して、次のステップ3 0 7で、ノズル部3 2内のエア通路4 7への負圧の供給を停止して、正圧の供給に切り替えて、負圧による部品の吸着を解除した後、ステップ3 0 8に進み、吸着ノズル1 3を上昇させる。これにより、実装位置に実装した部品からノズル部3 2が離れて上昇する。

20

【0051】

この後、ステップ3 0 9に進み、吸着ノズル1 3が所定高さ位置まで上昇するまで待機して、吸着ノズル1 3が所定高さ位置まで上昇した時点で、ステップ3 1 0に進み、ノズル部3 2内のエア通路4 7への正圧の供給を停止して、部品持ち帰り判定を行うために負圧の供給に切り替えて、ステップ3 1 1に進み、センサ5 5の出力信号を読み込んでノズル部3 2の圧力を検出し、次のステップ3 1 2で、ノズル部3 2の圧力が部品持ち帰り判定用のしきい値を下回っているか否かを判定する。このステップ3 1 2で、ノズル部3 2の圧力が部品持ち帰り判定用のしきい値以上に上昇していると判定されれば、ノズル部3 2から部品が離されていると判断して、ステップ3 1 3に進み、部品実装成功と判定して、本プログラムを終了する。

30

【0052】

これに対し、上記ステップ3 1 2で、ノズル部3 2の圧力が部品持ち帰り判定用のしきい値を下回っていると判定されれば、ノズル部3 2に部品が吸着されたままの状態（ノズル部3 2内のエア通路4 7が部品で塞がれたままの状態）になっていると判断して、ステップ3 1 4に進み、部品持ち帰りと判定する。この場合は、表示や音声で「部品の持ち帰り」を作業者に警告して、適宜の処置を行うように促す。

40

【0053】

以上説明した本実施例によれば、吸着ノズル1 3の下降動作時にノズルベース部3 1側へのノズル部3 2の押し込み量が所定値に達したときにノズル部3 2のリーク孔5 2がノズルベース部3 1のリーク孔5 1と連通して、ノズル部3 2内のエア通路4 6, 4 7がノズルベース部3 1の外部に連通された状態に切り替えられて、ノズル部3 2内のエア通路4 6, 4 7の圧力（負圧）がノズルベース部3 1の外部に漏れるように構成されているため、吸着ノズル1 3の下降動作時にノズル部3 2内のエア通路4 6, 4 7の圧力（又はエア流量）をセンサ5 5により検出して、そのセンサ5 5の検出値又はその変化量からノズル部3 2内のエア通路4 6, 4 7の圧力（負圧）のリークの有無を監視することで、ノズルベース部3 1側へのノズル部3 2の押し込み量が所定値に達したか否かを精

50

度良く判定することができる。これにより、吸着ノズル 1 3 のノズル部 3 2 の周辺に光センサを配置することなく、吸着ノズル 1 3 の下降動作時にノズル部 3 2 の押し込み量を監視しながら該吸着ノズル 1 3 の下降動作を制御することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

しかも、本実施例では、転写動作時にノズルベース部 3 1 側へのノズル部 3 2 の押し込み量が所定値に達したときに、ノズル部 3 2 のリーク孔 5 2 がノズルベース部 3 1 のリーク孔 5 1 と連通して、ノズル部 3 2 内のエア-通路 4 6 , 4 7 の負圧がノズルベース部 3 1 の外部に漏れるようになっているため、センサ 5 5 の検出値又はその変化量を監視して、ノズル部 3 2 内のエア-通路 4 6 , 4 7 の負圧のリークを検出したときにノズルベース部 3 1 側へのノズル部 3 2 の押し込み量が所定値に達したと判断して転写完了と判定することができる。これにより、転写動作時にノズル部 3 2 で部品の端子が転写槽の底面に当接するまで確実に部品を下降させることができ、部品の端子が転写槽内の流動物に浸る量を一定化することができ、常に安定した転写動作を行うことができ、転写不良を確実に減少させることができる。

10

【 0 0 5 5 】

また、本実施例では、部品実装動作時にセンサ 5 5 の検出値又はその変化量が部品実装完了判定用のしきい値に達したときに部品実装完了と判断して吸着ノズル 1 3 の下降を停止し且つノズル部 3 2 内のエア-通路 4 7 への負圧の供給を停止して正圧の供給に切り替えて該吸着ノズル 1 3 を上昇させるようにしたので、部品実装動作時にノズル部 3 2 で部品を実装対象物（回路基板、POP実装部品等）に押さえ付ける力を一定化することができ、常に安定した部品実装動作を行うことができ、部品実装ミスを確実に減少させることができる。

20

【 0 0 5 6 】

尚、本実施例では、部品吸着動作、転写動作及び部品実装動作の全ての動作について、ノズル部 3 2 の圧力（又はエア-流量）をセンサ 5 5 で検出して、ノズルベース部 3 1 側へのノズル部 3 2 の押し込み量を監視しながら吸着ノズル 1 3 の下降動作を制御するようにしたが、部品吸着動作、転写動作、部品実装動作のうちのいずれか 1 つ又は 2 つの動作についてのみ、ノズル部 3 2 の圧力（又はエア-流量）をセンサ 5 5 で検出して、ノズルベース部 3 1 側へのノズル部 3 2 の押し込み量を監視しながら吸着ノズル 1 3 の下降動作を制御するようにしても良いことは言うまでもない。

30

【 0 0 5 7 】

その他、本発明は、上記実施例に限定されず、例えば、実装ヘッド 1 1 の構成や、ノズルベース部 3 1 の構成、ノズル部 3 2 の構成等を適宜変更しても良い等、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できることは言うまでもない。

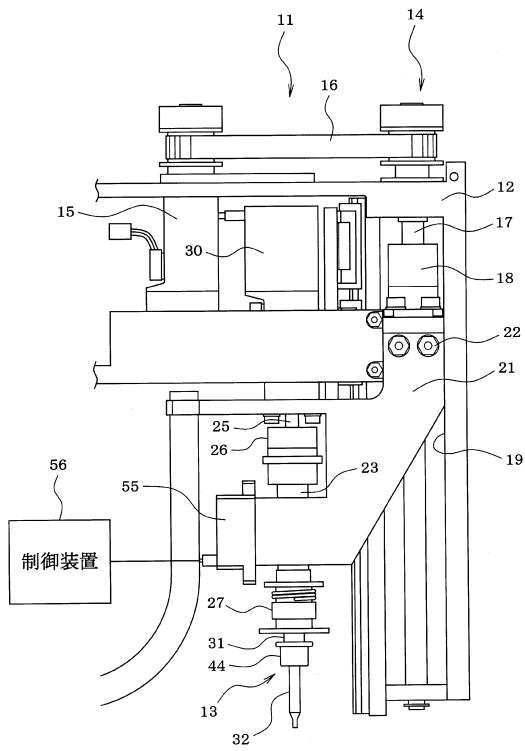
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

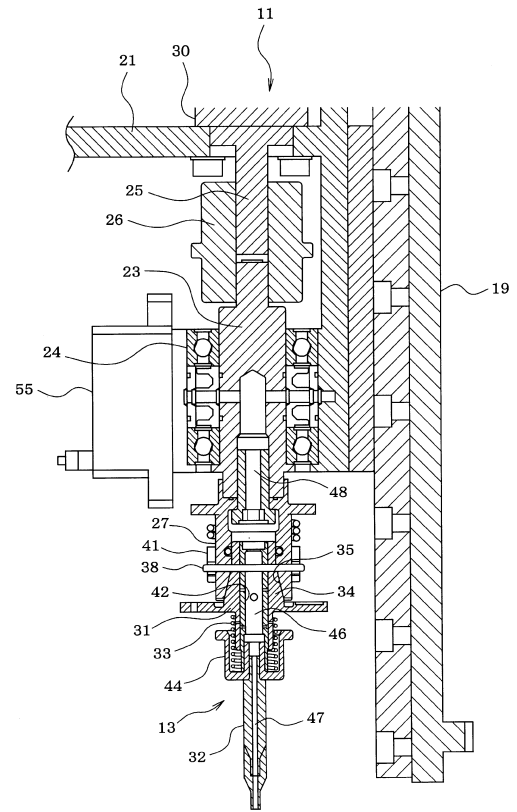
1 1 ... 実装ヘッド、 1 3 ... 吸着ノズル、 1 4 ... Z 軸移動機構、 1 5 ... Z 軸モータ、 2 1 ... ノズル保持フレーム、 2 3 ... ノズル保持軸、 2 7 ... ノズル連結筒部、 3 0 ... 軸モータ、 3 1 ... ノズルベース部、 3 2 ... ノズル部、 3 3 ... スプリング（付勢手段）、 4 2 ... 摺動筒部、 4 6 ~ 4 8 ... エア-通路、 5 1 , 5 2 ... リーク孔、 5 5 ... センサ（検出手段）、 5 6 ... 制御装置（制御手段）

40

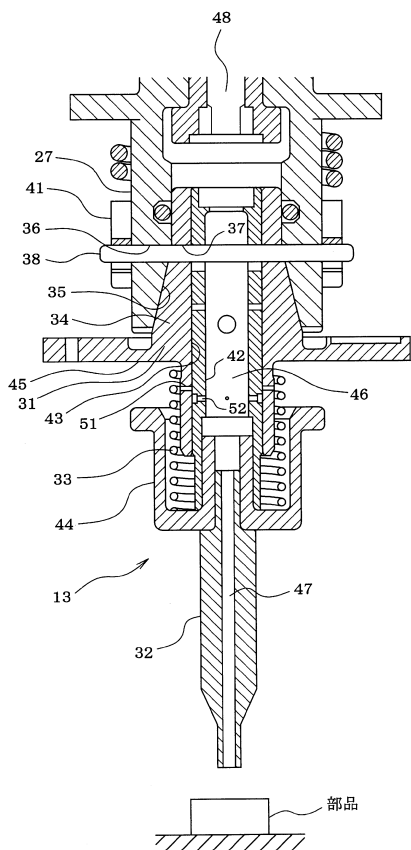
【図1】



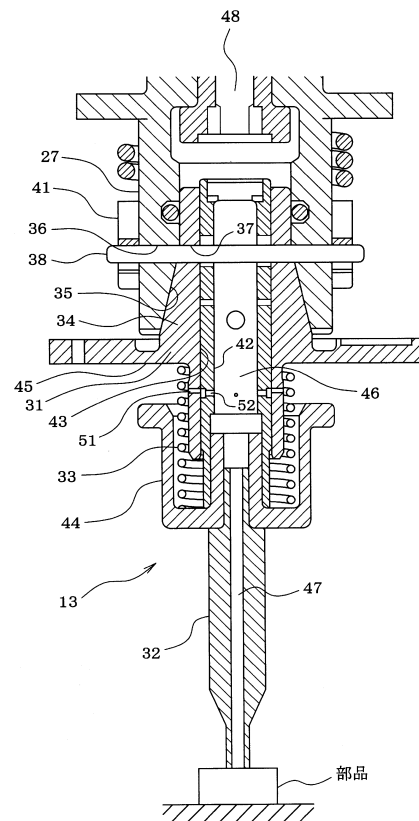
【図2】



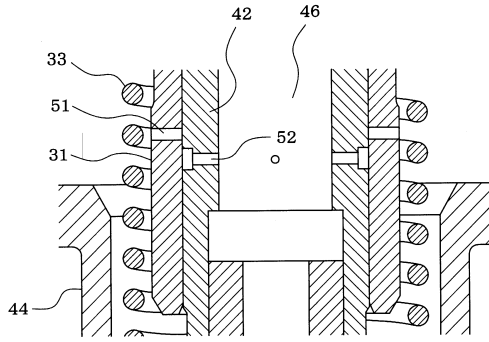
【図3】



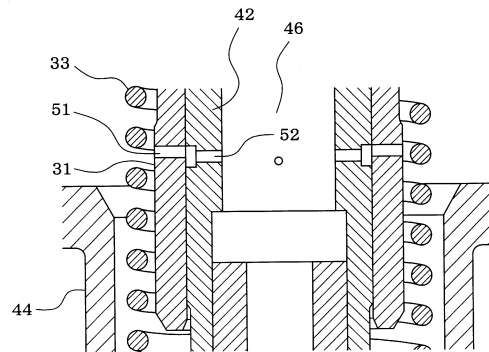
【図4】



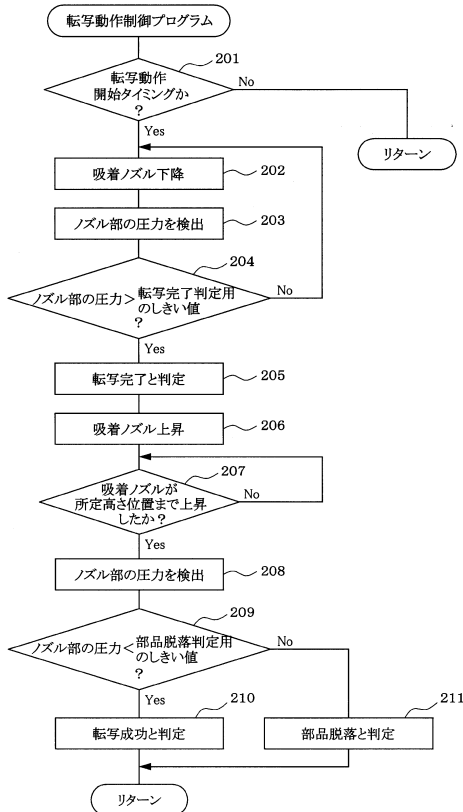
【図5】



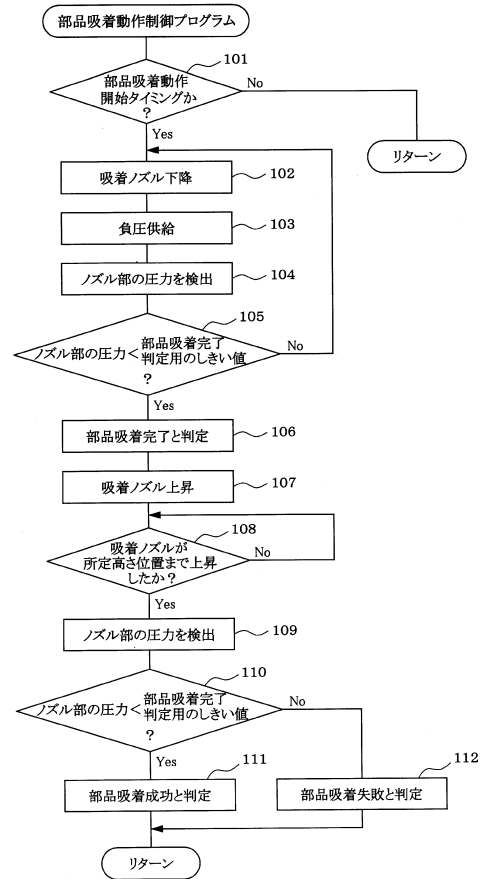
【図6】



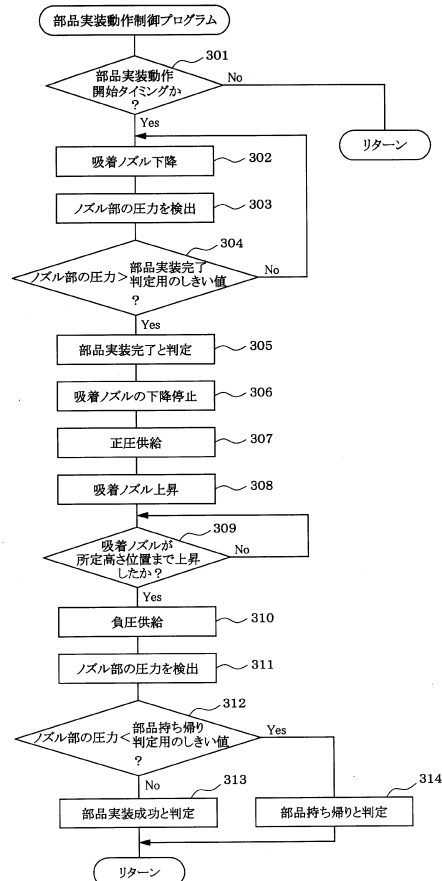
【図8】



【図7】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2013/108390(WO, A1)

特開平9-214187(JP, A)

特開平9-148790(JP, A)

特開2004-281476(JP, A)

特開平10-209687(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00 - 13/08