

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-199835

(P2017-199835A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.
H05K 13/04 (2006.01)F I
H05K 13/04テーマコード (参考)
5E353

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2016-90357(P2016-90357)
(22) 出願日 平成28年4月28日(2016.4.28)(71) 出願人 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 100191433
弁理士 片岡 友希
(72) 発明者 手嶋 力茂
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
Fターム(参考) 5E353 EE01 EE53 GG21 JJ21 JJ45
JJ48 JJ52 JJ54 KK03 QQ08

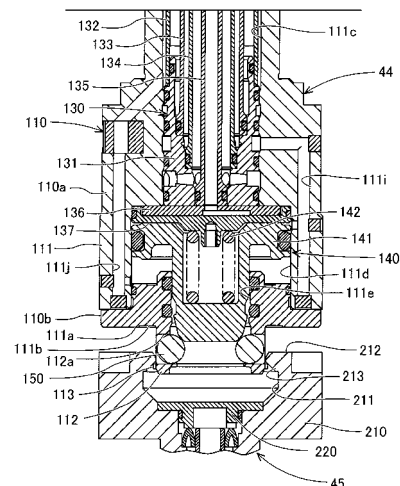
(54) 【発明の名称】 部品実装機及びそれに用いるノズルツール

(57) 【要約】

【課題】クランプ部材がノズルツールを引っ掛けることができない場合において、ノズルツールが装着ヘッドから脱落することを防止できる部品実装機を提供する。

【解決手段】装着ヘッド44のハウジング110は、ノズルツール45、300をハウジング110に対して移動規制するクランプ状態、及び、ノズルツール45、300をハウジング110から離脱することを許容するアンクランプ状態とに切り替わるクランプ部材150と、クランプ部材150がクランプ状態からアンクランプ状態に移行したときに、クランプ部材150によって係止することなくノズルツール45、300を係止する係止部113を備える。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

装着ヘッドと、前記装着ヘッドの下方に着脱可能に設けられると共に吸着ノズルを保持するノズルツールと、を備える部品実装機であって、

前記装着ヘッドは、
ハウジングと、

前記ハウジングに移動可能に設けられるクランプ部材であり、前記ノズルツールを前記ハウジングに対して移動規制するクランプ状態、及び、前記ノズルツールを前記ハウジングから離脱することを許容するアンクランプ状態とに切り替わる前記クランプ部材と、を備え、

10

前記ハウジングは、前記クランプ部材が前記クランプ状態から前記アンクランプ状態に移行したときに、前記クランプ部材によって係止することなく前記ノズルツールを係止する係止部を備える、部品実装機。

【請求項 2】

前記ハウジングは、筒部を備え、

前記クランプ部材は、前記クランプ状態において前記筒部の外周面から径方向外方に突出するクランプ位置に位置し、前記アンクランプ状態において前記筒部の外周面より径方向内方のアンクランプ位置に位置し、

前記ノズルツールは、

前記筒部を収容する凹所と、

20

前記凹所の開口縁に径方向内方に向かって突出形成され、前記クランプ部材が前記クランプ位置に位置するときに前記ノズルツールを前記ハウジングに当接させる環状の爪部と、を備え、

前記係止部は、前記筒部の外周面から径方向外方に突出し、且つ、前記爪部に係止する、請求項 1 に記載の部品実装機。

【請求項 3】

前記係止部は、前記クランプ部材とは異なる位相に形成され、

前記爪部において、前記クランプ部材に当接する位相と前記係止部に係止される位相とは異なる、請求項 2 に記載の部品実装機。

【請求項 4】

30

前記爪部は、内周縁に前記係止部を通過可能な切欠を備え、

前記係止部は、前記爪部の前記切欠以外の部位に係止し、

前記クランプ部材は、前記クランプ状態において前記爪部の前記切欠以外の部位に当接する、請求項 2 又は 3 に記載の部品実装機。

【請求項 5】

部品実装機に用いられ、装着ヘッドに着脱可能に設けられると共に、吸着ノズルを保持するノズルツールであって、

前記ノズルツールが前記装着ヘッドのクランプ部材との係止によって前記装着ヘッドに対して移動規制される状態をクランプ状態とし、且つ、前記ノズルツールが前記装着ヘッドから離脱することを許容されると共に前記ノズルツールが前記クランプ部材に係止されない状態をアンクランプ状態とした場合に、

40

前記ノズルツールは、

前記クランプ状態において前記クランプ部材に係止され、且つ、前記アンクランプ状態において前記クランプ部材に係止されない被クランプ部と、

前記クランプ部材が前記クランプ状態から前記アンクランプ状態に移行したときに、前記クランプ部材によって係止されることなく前記装着ヘッドの係止部に係止される被係止部と、

を備える、ノズルツール。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、部品実装機及びそれに用いるノズルツールに関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

回路基板の実装ラインでは、市場における需要の変化に柔軟に対応できる生産システムが要求されると共に、さらなる段取り替え時間の削減と生産効率の向上が重要な課題となっている。そこで、特許文献 1 には、複数種のノズルツールを自動交換しながら生産を行う部品実装機が提案されている。当該部品実装機は、X 軸及び Y 軸に移動する移動台に着脱可能に設けられる装着ヘッドと、装着ヘッドに着脱可能に設けられると共に吸着ノズルを保持するノズルツールとを備える。ノズルツールには、例えば、1 個の吸着ノズルを保持する大型シングルノズルツール、4 個の吸着ノズルを保持する汎用 4 マルチノズルツール、12 個の吸着ノズルを保持する高速 12 マルチノズルツールなどが存在する。つまり、1 つの部品実装機において、それぞれのノズルツールを用いる部品実装が自動で切り替えられる。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 2013 / 108394 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

20

【 0 0 0 4 】

当該部品実装機においては、装着ヘッドとノズルツールとを着脱可能にするための L 字型のクランプ部材が設けられる。L 字型のクランプ部材が装着ヘッドのハウジングから下方に移動し、さらに装着ヘッドとノズルツールとが相対回転することによって、ノズルツールが装着ヘッドから下方へ離脱できる状態となる。つまり、L 字型のクランプ部材が装着ヘッドのハウジングから下方へ移動しただけでは、アンクランプ状態であっても、ノズルツールは装着ヘッドから脱落することはない。

【 0 0 0 5 】

ところで、クランプ機構は、上記の L 字型のクランプ部材を用いる機構の他、種々の機構を適用される。上記とは異なるクランプ機構によっては、クランプ部材がアンクランプ状態になると、直ちに、ノズルツールが装着ヘッドから落下し得る状態になるおそれがある。

30

【 0 0 0 6 】

本発明は、クランプ部材がノズルツールを引っ掛けることができない場合において、ノズルツールが装着ヘッドから脱落することを防止できる部品実装機及びそれに用いるノズルツールを提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る部品実装機は、

装着ヘッドと、前記装着ヘッドの下方に着脱可能に設けられると共に吸着ノズルを保持するノズルツールと、を備える部品実装機であって、

40

前記装着ヘッドは、

ハウジングと、

前記ハウジングに移動可能に設けられるクランプ部材であり、前記ノズルツールを前記ハウジングに対して移動規制するクランプ状態、及び、前記ノズルツールを前記ハウジングから離脱することを許容するアンクランプ状態とに切り替わる前記クランプ部材と、を備え、

前記ハウジングは、前記クランプ部材が前記クランプ状態から前記アンクランプ状態に移行したときに、前記クランプ部材によって係止することなく前記ノズルツールに係止する係止部を備える

50

【 0 0 0 8 】

本発明に係る部品実装機によれば、クランプ部材がクランプ状態からアンクランプ状態に移行したときに、クランプ部材によって係止することなく係止部がノズルツールを係止する。従って、クランプ部材がノズルツールを引っ掛けることができない場合において、クランプ部材とは異なる係止部を用いて、ノズルツールが装着ヘッドから脱落することを防止できる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係るノズルツールは、部品実装機に用いられ、装着ヘッドに着脱可能に設けられると共に、吸着ノズルを保持するノズルツールであって、

10

前記ノズルツールが前記装着ヘッドのクランプ部材との係止によって前記装着ヘッドに対して移動規制される状態をクランプ状態とし、且つ、前記ノズルツールが前記装着ヘッドから離脱することを許容されると共に前記ノズルツールが前記クランプ部材に係止されない状態をアンクランプ状態とした場合に、

前記ノズルツールは、

前記クランプ状態において前記クランプ部材に係止され、且つ、前記アンクランプ状態において前記クランプ部材に係止されない被クランプ部と、

前記クランプ部材が前記クランプ状態から前記アンクランプ状態に移行したときに、前記クランプ部材によって係止されることなく前記装着ヘッドの係止部に係止される被係止部と、

20

を備える。

【 0 0 1 0 】

本発明に係るノズルツールによれば、部品実装機のクランプ部材がクランプ状態からアンクランプ状態に移行したときに、クランプ部材によって係止されることなく装着ヘッドの係止部に係止される被係止部を備える。従って、部品実装機のクランプ部材がノズルツールを引っ掛けることができない場合において、クランプ部材とは異なる係止部によって、ノズルツールの装着ヘッドからの脱落を防止できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る部品実装機の全体を示す斜視図である。

30

【 図 2 】 図 1 の部品実装機を構成する装着ヘッドと装着ヘッドにクランプされた状態のノズルツールとを含む部分の軸方向断面図である。ただし、図 2 に示す装着ヘッドは、ノズルツールとの第一エア接続路（右側）及び第二エア接続路（左側）を含む断面図である。

【 図 3 】 図 2 の装着ヘッドの一部を下方から見た斜視図である。

【 図 4 】 図 3 の装着ヘッドの一部を下方から見た図である。

【 図 5 】 図 2 のノズルツールを上方から見た図である。

【 図 6 】 クランプ状態の装着ヘッド及びノズルツールを含む軸方向部分断面図及びエア供給回路である。ただし、図 6 に示す装着ヘッドは、第一エア接続路に介在するエアフィルタを含む断面（右側）、及び、離脱用エア供給路を含む断面（左側）の図である。

【 図 7 】 クランプ状態の装着ヘッド及びノズルツールを含む軸方向部分断面図である。ただし、図 7 の装着ヘッドは、シリンダの各室へのエア供給路を含む断面図である。

40

【 図 8 】 アンクランプ状態の装着ヘッド及びノズルツールを含む軸方向部分断面図であって、装着ヘッドのクランプ部材を含む断面図である。

【 図 9 】 アンクランプ状態の装着ヘッド及びノズルツールを含む軸方向部分断面図であって、装着ヘッドの係止部を含み、ノズルツールの爪部を含む断面図である。

【 図 1 0 】 アンクランプ状態の装着ヘッド及びノズルツールを含む軸方向部分断面図であって、装着ヘッドの係止部を含み、ノズルツールの切欠を含む断面図である。

【 図 1 1 】 アンクランプ許容状態の装着ヘッド及びノズルツールを含む軸方向部分断面図である。

【 図 1 2 】 離脱した装着ヘッド及びノズルツールを含む軸方向部分断面図である。

50

【図 1 3】装着ヘッドに着脱される他のノズルツールの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

(1. 部品実装機 1 の全体構成)

本実施形態の部品実装機 1 の全体構成について、図 1 を参照して説明する。部品実装機 1 は、ノズルツール自動交換方式の機種である。部品実装機 1 は、基板搬送装置 2、部品供給装置 3、部品移載装置 4 及び部品カメラ 5 を備える。

【0013】

基板搬送装置 2 は、回路基板 K を X 軸方向に搬送すると共に、所定の実装位置にて保持する。部品供給装置 3 は、複数の部品種の部品を供給する。図 1 の部品供給装置 3 は、基台 9 上に複数のテープフィーダを X 軸方向に並設したタイプを例示する。

10

【0014】

部品移載装置 4 は、部品供給装置 3 から供給される部品を、基板搬送装置 2 に保持された回路基板 K に移載する。部品移載装置 4 は、例えば、XY ロボットにより構成され、基台 9 に対して X 軸方向及び Y 軸方向に移動可能な移動台 (X 軸スライダ 43) を備える。部品移載装置 4 は、基板搬送装置 2 及び部品供給装置 3 の上方に設けられる。

【0015】

部品移載装置 4 は、ガイドレール 41、Y 軸スライダ 42、移動台としての X 軸スライダ 43、装着ヘッド 44、ノズルツール 45 及び基板カメラ 46 を備える。ガイドレール 41 は、基台 9 に Y 軸方向に延びるように設けられる。Y 軸スライダ 42 は、ガイドレール 41 に沿って Y 軸方向に移動可能に設けられ、サーボモータにより駆動される。移動台としての X 軸スライダ 43 は、Y 軸スライダ 42 に X 軸方向に移動可能に案内支持され、サーボモータにより駆動される。

20

【0016】

装着ヘッド 44 は、移動台としての X 軸スライダ 43 に着脱可能に設けられる。装着ヘッド 44 は、下方に、ノズルツール 45 を着脱可能に保持する。ここで、ノズルツール 45 には、例えば、1 個の大型の吸着ノズルを保持するシングルノズルツール、4 個の吸着ノズルを保持する汎用 4 マルチノズルツール、12 個の吸着ノズルを保持する高速 12 マルチノズルツールなどがある。つまり、装着ヘッド 44 は、移載する部品に応じて、複数のノズルツール 45 を自動交換する。

30

【0017】

装着ヘッド 44 は、さらに、ノズルツール 45 全体を旋回するための R 軸駆動機構 (図示せず)、複数個の吸着ノズルを保持するノズルツール 45 においてノズルツール 45 の本体部に対して吸着ノズル 240 を旋回するための θ 軸駆動機構 (図示せず)、吸着ノズル 240 を Z 軸方向に移動させる Z 軸駆動機構 (図示せず) などを備える。

【0018】

さらに、装着ヘッド 44 は、ノズルツール 45 との間でエア (正圧エア及び負圧エア) を流通させることにより部品の吸着及び離脱を行う機構 (図 2 及び図 3 等に示す) と、エアを用いたノズルツール 45 のクランプ機構 (図 2 及び図 3 等に示す) とを備える。部品の吸着及び離脱を行う機構、並びに、クランプ機構は、後述する。

40

【0019】

基板カメラ 46 は、X 軸スライダ 43 の底面に下向きに設けられ、回路基板 K を撮像する。基板カメラ 46 により撮像される画像は、部品を装着する位置を制御するために用いられる。部品カメラ 5 は、基板搬送装置 2 と部品供給装置 3 との間の基台 9 上に、上向きに設けられる。部品カメラ 5 は、装着ヘッド 44 及びノズルツール 45 が移動する途中に、吸着ノズル 240 に保持されている部品の状態を撮像する。

【0020】

(2. 装着ヘッド 44 及びノズルツール 45 の詳細構成)

装着ヘッド 44 及びノズルツール 45 の詳細構成について、図 2 ~ 図 7 を参照して説明する。ここでは、装着ヘッド 44 のうち、部品の吸着及び離脱を行うための機構、並びに

50

、ノズルツールをクランプする機構を主として説明する。なお、ノズルツール４５は、１個の吸着ノズル２４０を保持するシングルノズルツールを例示する。

【００２１】

（２－１．装着ヘッド４４の構成）

図２に示すように、装着ヘッド４４は、Ｒ軸ハウジング１１０、分岐路形成ユニット１３０、ピストン機構１４０、複数のクランプ部材１５０、エアフィルタユニット１６０、複数のシール部材１７１、１７２、複数の位置基準ピン１８０、θ軸ハウジング１９０、負圧源１９１、弁１９３及び流量計１９４を備える。

【００２２】

Ｒ軸ハウジング１１０は、図３に示すように、装着ヘッド４４の下方に突出して設けられる。Ｒ軸ハウジング１１０は、装着ヘッド４４の本体部（図示せず）に、中心軸周りに回転可能に設けられる。Ｒ軸ハウジング１１０は、部品としての分類では、第一ハウジング１１０ａと第二ハウジング１１０ｂとを備える。Ｒ軸ハウジング１１０は、機能として分類では、軸状部１１１、小径筒部１１２、複数の係止部１１３及び複数の基準マーク１１４を備える。

【００２３】

軸状部１１１は、図２及び図３に示すように、中央に貫通孔を有する円筒状に形成され、装着ヘッド４４の本体部に対して中心軸周りに回転可能である。軸状部１１１は、第一ハウジング１１０ａと第二ハウジング１１０ｂの一部とを含む。ここで、軸状部１１１は、シリンダ１１１ｄ（後述する）を形成するために２部材（第一ハウジング１１０ａと第二ハウジング１１０ｂ）により形成するが、１部材により形成することもできる。

【００２４】

軸状部１１１は、円筒外周面及び円形の端面を有する。軸状部１１１は、端面に、ヘッド基準面１１１ａ及び逃がし凹溝１１１ｂを備える。ヘッド基準面１１１ａは、平面状に形成され、軸状部１１１の端面の最外周面に環状に設けられる。ヘッド基準面１１１ａは、ノズルツール４５のツール基準面２１２（後述する）に当接する面となる。

【００２５】

逃がし凹溝１１１ｂは、ヘッド基準面１１１ａの内周側に環状に形成される。逃がし凹溝１１１ｂは、ノズルツール４５の爪部２１３（後述する）がクランプ部材１５０（後述する）の押圧力によって変形する場合に、爪部２１３の一部を収容する領域として機能する。

【００２６】

軸状部１１１の内部に形成される貫通孔は、上孔１１１ｃ、シリンダ１１１ｄ及び下孔１１１ｅを備える。上孔１１１ｃは、軸状部１１１の上端から下方に延びるように形成され、円筒内周面を有する。上孔１１１ｃは、軸状部１１１の中央に形成される。シリンダ１１１ｄは、上孔１１１ｃの下方に連続して形成され、上孔１１１ｃと同軸状であり上孔１１１ｃより大径の円筒内周面を有する。上孔１１１ｃ及びシリンダ１１１ｄは、第一ハウジング１１０ａに形成される。下孔１１１ｅは、シリンダ１１１ｄの下方に連続して形成され、軸状部１１１の下方に開口する。下孔１１１ｅは、第二ハウジング１１０ｂに形成される。

【００２７】

軸状部１１１は、第一エア接続路１１１ｆ、第二エア接続路１１１ｇ、フィルタ装着孔１１１ｈ、第一室流路１１１ｉ、第二室流路１１１ｊ及びエア排出路１１１ｋを備える。

【００２８】

第一エア接続路１１１ｆは、図２及び図６の中心軸線より右部分に示すように、シリンダ１１１ｄと軸状部１１１の端面（第二ハウジング１１０ｂの端面の外周部）の外周とを連通し、エアを流通する。第一エア接続路１１１ｆの一方は、シリンダ１１１ｄの上端のうち上孔１１１ｃの外周側に開口し、第一エア接続路１１１ｆの他方は、軸状部１１１の端面の外周側に位置するヘッド基準面１１１ａに開口する。つまり、第一エア接続路１１１ｆは、軸状部１１１の内部の外周側に形成される。より詳細には、第一エア接続路１１

10

20

30

40

50

１ｆは、シリンダ１１１ｄ側の開口部から上方に延び、続いて周方向にＵ字状に折り返し、さらに続いて下方へ向かうことで軸状部１１１のヘッド基準面１１１ａに開口する。

【００２９】

第二エア接続路１１１ｇは、図２の中心軸線より左部分に示すように、上孔１１１ｃと軸状部１１１の端面（第二ハウジング１１０ｂの端面の外周部）の外周とを連通し、エアを流通する。第二エア接続路１１１ｇの一方は、上孔１１１ｃの内周面に開口し、第二エア接続路１１１ｇの他方は、軸状部１１１の端面の外周側に位置するヘッド基準面１１１ａに開口する。つまり、第二エア接続路１１１ｇは、軸状部１１１の内部の外周側に形成される。より詳細には、第二エア接続路１１１ｇは、上孔１１１ｃ側の開口部から径方向外方に延び、続いて下方へ向かうことで軸状部１１１のヘッド基準面１１１ａに開口する。

10

【００３０】

フィルタ装着孔１１１ｈは、図６に示すように、第一エア接続路１１１ｆのＵ字状の折り返し部分に形成され、軸状部１１１の円筒外周面に開口する。フィルタ装着孔１１１ｈは、後述するエアフィルタ１６１が装着される部位である。

【００３１】

第一室流路１１１ｉは、図７の右部分に示すように、軸状部１１１の外周側に形成され、上孔１１１ｃとシリンダ１１１ｄとを連通し、エアを流通する。詳細には、第一室流路１１１ｉの一方は、上孔１１１ｃの内周面に開口し、第一室流路１１１ｉの他方は、シリンダ１１１ｄの内周面のうち上方に開口する。

20

【００３２】

第二室流路１１１ｊは、図７の左部分に示すように、軸状部１１１の外周側に形成され、上孔１１１ｃとシリンダ１１１ｄとを連通し、エアを流通する。詳細には、第二室流路１１１ｊの一方は、上孔１１１ｃの内周面に開口し、第二室流路１１１ｊは、シリンダ１１１ｄの内周面のうち下方、すなわち第一室流路１１１ｉの開口部より下方に開口する。

【００３３】

エア排出路１１１ｋは、軸状部１１１の外周側に形成され、上孔１１１ｃと下孔１１１ｅとを連通し、エアを流通する。詳細には、エア排出路１１１ｋの一方は、上孔１１１ｃの内周面に開口し、エア排出路１１１ｋの他方は、下孔１１１ｅの内周面に開口する。より詳細には、エア排出路１１１ｋは、第一ハウジング１１０ａに形成される第一エア排出路１１１ｋ１と、第二ハウジング１１０ｂに形成され第一エア排出路１１１ｋ１に連通する第二エア排出路１１１ｋ２とを備える。

30

【００３４】

小径筒部１１２は、中央に貫通孔が形成され、軸状部１１１の端面の中央部から下方へ突出形成される。小径筒部１１２の内周側は、軸状部１１１の下孔１１１ｅに連通する。小径筒部１１２には、内周面から外周面に亘って貫通する複数の窓部１１２ａが形成される。本実施形態においては、小径筒部１１２には、４個の窓部１１２ａが等間隔で形成される。窓部１１２ａは、円形に形成される。

【００３５】

複数の係止部１１３は、図３に示すように、小径筒部１１２の外周面から径方向外方に突出形成される。複数の係止部１１３は、図４に示すように、小径筒部１１２の窓部１１２ａより下方に形成され、且つ、窓部１１２ａに対して周方向にずれて形成される。また、複数の係止部１１３は、クランプ部材１５０よりも下方に設けられている。

40

【００３６】

複数の基準マーク１１４は、小径筒部１１２の端面に設けられる。複数の基準マーク１１４の相対的な位置関係から、Ｒ軸ハウジング１１０の中心位置が検出される。

【００３７】

分岐路形成ユニット１３０は、図６に示すように、軸状部１１１の上孔１１１ｃ及びシリンダ１１１ｄの上方領域に配置される。分岐路形成ユニット１３０は、第一分岐路形成部１３１、複数の区画管１３２、１３３、１３４、１３５、第二分岐路形成部１３６及び

50

蓋部 1 3 7 を備える。

【 0 0 3 8 】

第一分岐路形成部 1 3 1 は、上孔 1 1 1 c の下方に配置される。第一分岐路形成部 1 3 1 は、筒状に形成される。第一分岐路形成部 1 3 1 の外周面には、4 個のリングを配置するための 4 個の環状溝が形成される。第一分岐路形成部 1 3 1 の内周面は、下方に行くに従って、縮径するような階段状に形成される。さらに、第一分岐路形成部 1 3 1 には、内周側と、第二エア接続路 1 1 1 g、第一室流路 1 1 1 i、第二室流路 1 1 1 j、エア排出路 1 1 1 k のそれぞれと連通するように、径方向に複数の貫通穴が形成される。

【 0 0 3 9 】

複数の区画管 1 3 2 , 1 3 3 , 1 3 4 , 1 3 5 は、上孔 1 1 1 c のうち第一分岐路形成部 1 3 1 の上方の領域に配置される。複数の区画管 1 3 2 , 1 3 3 , 1 3 4 , 1 3 5 は、順に径が小さくなるように、且つ、径方向隙間を有するように形成される。従って、区画管 1 3 2 の外周面と上孔 1 1 1 c の内周面との間、区画管 1 3 2 , 1 3 3 の間、区画管 1 3 3 , 1 3 4 の間、区画管 1 3 3 , 1 3 4 の間には隙間が形成される。

【 0 0 4 0 】

第二分岐路形成部 1 3 6 は、中心孔を有する円盤状に形成される。さらに、第二分岐路形成部 1 3 6 の一方端面には、径方向に延びる溝が形成される。第二分岐路形成部 1 3 6 は、溝が形成されていない側の端面が第一分岐路形成部 1 3 1 の下面に当接するように、シリンダ 1 1 1 d 内に設けられる。蓋部 1 3 7 は、円盤状に形成され、第二分岐路形成部 1 3 6 の下面側を閉塞するように第一ハウジング 1 1 0 a に固定される。

【 0 0 4 1 】

ピストン機構 1 4 0 は、ピストン 1 4 1 とスプリング 1 4 2 とを備える。ピストン 1 4 1 は、シルクハット形状、すなわち円盤状鍔部を有する有底筒状に形成される。ピストン 1 4 1 の筒状部分の外周面のうち鍔部の反対側は、先細テーパ状に形成される。

【 0 0 4 2 】

ピストン 1 4 1 は、鍔部が上孔 1 1 1 c 側に位置するように、シリンダ 1 1 1 d 及び下孔 1 1 1 e の内側に軸方向（上下方向）に相対移動可能に配置される。ピストン 1 4 1 の鍔部の外周縁が、シリンダ 1 1 1 d の内周側にリングを介して摺動する。つまり、ピストン 1 4 1 は、シリンダ 1 1 1 d 内を、上方の第一室と下方の第二室とを区画する。第一室は、第一室流路 1 1 1 i が開口する領域である。第二室は、第二室流路 1 1 1 j が開口する領域である。

【 0 0 4 3 】

さらに、ピストン 1 4 1 の筒状部分の外周面が、下孔 1 1 1 e の内周側に、リングを介して摺動する。特に、ピストン 1 4 1 の軸方向の移動範囲に、エア排出路 1 1 1 k が開口する。つまり、ピストン 1 4 1 の筒状部分が下方に移動しているときには、下孔 1 1 1 e に開口するエア排出路 1 1 1 k の開口部を閉塞する。ピストン 1 4 1 の筒状が上方に移動しているときには、下孔 1 1 1 e に開口するエア排出路 1 1 1 k の開口部を開放する。

【 0 0 4 4 】

スプリング 1 4 2 は、蓋部 1 3 7 の下面とピストン 1 4 1 の底面との間に配置される。スプリング 1 4 2 は、蓋部 1 3 7 に対してピストン 1 4 1 を下方方向に付勢する。

【 0 0 4 5 】

複数のクランプ部材 1 5 0 は、球体である。複数のクランプ部材 1 5 0 は、小径筒部 1 1 2 の複数の窓部 1 1 2 a のそれぞれに配置される。複数のクランプ部材 1 5 0 は、小径筒部 1 1 2 の外周面から突出する位置と、小径筒部 1 1 2 の外周面より径方向内方の位置との間で、移動する。

【 0 0 4 6 】

エアフィルタユニット 1 6 0 は、軸状部 1 1 1 の外周面に開口するフィルタ装着孔 1 1 1 h に着脱可能に設けられる。エアフィルタユニット 1 6 0 は、エアフィルタ 1 6 1 及びフィルタ固定部 1 6 2 を備える。エアフィルタ 1 6 1 は、第一エア接続路 1 1 1 f に介在する位置に配置される。フィルタ固定部 1 6 2 は、エアフィルタ 1 6 1 を固定するための

部材である。

【 0 0 4 7 】

シール部材 1 7 1 は、第一エア接続路 1 1 1 f の開口部位に着脱可能に設けられる。シール部材 1 7 1 は、例えば、筒状弾性部材である。複数のシール部材 1 7 2 は、第二エア接続路 1 1 1 g の開口部位に着脱可能に設けられる。複数のシール部材 1 7 2 は、例えば、リングである。

【 0 0 4 8 】

複数の位置基準ピン 1 8 0 (位相基準部に相当) は、軸状部 1 1 1 の端面のヘッド基準面 1 1 1 a に、下方に延びるように設けられる。複数の位置基準ピン 1 8 0 は、1 8 0 度間隔に 2 つ設けられる。

10

【 0 0 4 9 】

θ 軸ハウジング 1 9 0 は、図 3 に示すように、R 軸ハウジング 1 1 0 の軸状部 1 1 1 の外周側に相対回転可能に設けられる。θ 軸ハウジング 1 9 0 は、下端に凹凸状の環状クラッチ 1 9 0 a を備える。θ 軸ハウジング 1 9 0 は、1 個の吸着ノズル 2 4 0 を保持するノズルツール 4 5 の場合には、使用されない。θ 軸ハウジング 1 9 0 は、複数の吸着ノズル 2 4 0 を保持するノズルツール 4 5 の場合に使用される。

【 0 0 5 0 】

負圧源 1 9 1 は、部品実装機 1 の本体に設けられるポンプである。さらに、装着ヘッド 4 4 は、負圧源 1 9 1 と中央に位置する区画管 1 3 5 の内部とを連通する流路を有する。さらに、図 6 に示すように、装着ヘッド 4 4 は、正圧源 1 9 2 と複数の区画管 1 3 2 ~ 1 3 5 のそれぞれにより形成される各流路との間で連通される流路を有する。

20

【 0 0 5 1 】

弁 1 9 3 は、負圧源 1 9 1 及び正圧源 1 9 2 と、複数の区画管 1 3 2 ~ 1 3 5 のそれぞれにより形成される各流路との間に配置され、正圧エアが供給される流路及び負圧エアが供給される流路を切り替える。

【 0 0 5 2 】

上孔 1 1 1 c と区画管 1 3 2 との間に供給される正圧エアは、図 7 の右部分に示すように、シリンダ 1 1 1 d の第二室に供給される。区画管 1 3 2 , 1 3 3 の間に供給される正圧エアは、図 6 の左部分に示すようにエア排出路 1 1 1 k に供給される。区画管 1 3 3 , 1 3 4 の間に供給される正圧エアは、図 7 の右部分に示すように、シリンダ 1 1 1 d の第一室に供給される。区画管 1 3 4 , 1 3 5 の間に供給される負圧エアは、図 2 に示すように、第二エア接続路 1 1 1 g に供給される。区画管 1 3 5 の内側に供給される正圧エア又は負圧エアは、図 2 に示すように、第一エア接続路 1 1 1 f に供給される。

30

【 0 0 5 3 】

流量計 1 9 4 は、区画管 1 3 2 , 1 3 3 の間の流路と弁 1 9 3 との間に設けられ、区画管 1 3 2 , 1 3 3 の間の流路、すなわち図 6 の左部分に示すようにエア排出路 1 1 1 k を流通するエア流量を計測する。

【 0 0 5 4 】

ここで、部品実装機 1 は、図 6 に示すように、制御部 (ピストン位置判定部に相当) 6 を備える。制御部 6 は、弁 1 9 3 の切替制御を行うと共に、流量計 1 9 4 により計測される流量に基づいて、ピストン 1 4 1 の位置を判定する。ピストン 1 4 1 の位置判定についての詳細は後述する。

40

【 0 0 5 5 】

(2 - 2 . ノズルツール 4 5 の構成)

ノズルツール 4 5 は、図 2 に示すように、ツール本体部 2 1 0 、蓋部 2 2 0 、ノズル固定部 2 3 0 、吸着ノズル 2 4 0 及びスプリング 2 5 0 を備える。ツール本体部 2 1 0 は、貫通孔を有する筒状に形成されると共に、外径が下方に行くに従って小さくなるような階段状に形成される。ツール本体部 2 1 0 の上面側は、装着ヘッド 4 4 の軸状部 1 1 1 の端面に対向する面である。ツール本体部 2 1 0 の上端面の中央部には、R 軸ハウジング 1 1 0 の小径筒部 1 1 2 を収容する凹所 2 1 1 が形成される。ツール本体部 2 1 0 の上端面の

50

外周側は、平面状に形成される環状のツール基準面 2 1 2 を備える。ツール基準面 2 1 2 は、ヘッド基準面 1 1 1 a に当接する部位である。

【 0 0 5 6 】

ツール本体部 2 1 0 は、凹所 2 1 1 の開口縁に径方向内方に向かって突出形成される環状の爪部 2 1 3 を備える。つまり、爪部 2 1 3 は、ツール本体部 2 1 0 の中央部に設けられる。爪部 2 1 3 は、クランプ部材 1 5 0 がクランプ位置、すなわち小径筒部 1 1 2 の外周面より突出する位置に位置するときに、クランプ部材 1 5 0 に係止される被クランプ部である。爪部 2 1 3 の内周面は、凹所 2 1 1 の奥側からツール基準面 2 1 2 側に向かって、縮径するテーパ状に形成される。

【 0 0 5 7 】

爪部 2 1 3 の内周縁には、図 5 に示すように、複数の切欠 2 1 3 a が形成される。複数の切欠 2 1 3 a は、装着ヘッド 4 4 の係止部 1 1 3 を通過可能に形成される。一方、爪部 2 1 3 のうち複数の切欠 2 1 3 a 以外の部位は、係止部 1 1 3 に係止される。つまり、爪部 2 1 3 は、係止部 1 1 3 に係止される被係止部である。

【 0 0 5 8 】

ツール本体部 2 1 0 は、さらに、第一エア被接続路 2 1 4 及び位置決め孔 2 1 6 (位相被装着部) を備える。第一エア被接続路 2 1 4 は、ツール本体部 2 1 0 の上面側において、爪部 2 1 3 より外周側に開口するように設けられる。第一エア被接続路 2 1 4 は、ツール基準面 2 1 2 と凹所 2 1 1 より下方の中央孔とを連通する。第一エア被接続路 2 1 4 のツール基準面 2 1 2 側の開口部は、軸状部 1 1 1 の第一エア接続路 1 1 1 f に接続される。

【 0 0 5 9 】

複数の位置決め孔 2 1 6 は、ツール基準面 2 1 2 に形成され、複数の位置基準ピン 1 8 0 に対応する位置に形成される。なお、 1 個の吸着ノズル 2 4 0 を保持するノズルツール 4 5 は、第二エア接続路 1 1 1 g に接続される流路を有しない。後述するが、複数の吸着ノズル 2 4 0 を保持するマルチノズルツールは、第二エア接続路 1 1 1 g に接続される第二エア被接続路を備える。

【 0 0 6 0 】

蓋部 2 2 0 は、ツール本体部 2 1 0 の凹所 2 1 1 の底部を閉塞する。つまり、蓋部 2 2 0 は、凹所 2 1 1 と、ツール本体部 2 1 0 の先細側の貫通孔とを区画する。ノズル固定部 2 3 0 は、筒状に形成される。ノズル固定部 2 3 0 の一部は、ツール本体部 2 1 0 の先細側の貫通孔に、軸方向に移動可能に挿入される。ただし、ノズル固定部 2 3 0 は、ツール本体部 2 1 0 の下方へ脱落しないように係止される。

【 0 0 6 1 】

吸着ノズル 2 4 0 は、ノズル固定部 2 3 0 の先端に取り付けられる。吸着ノズル 2 4 0 は、端部から離れた位置に、径方向外方に突出するフランジ部 2 4 1 を備える。スプリング 2 5 0 は、ツール本体部 2 1 0 の階段状外周面と吸着ノズル 2 4 0 のフランジ部 2 4 1 との間に配置され、両者を離間する方向に付勢する。

【 0 0 6 2 】

(3 . 装着ヘッド 4 4 の動作)

(3 - 1 . クランプ動作)

装着ヘッド 4 4 がノズルツール 4 5 をクランプする動作について、図 2 , 図 6 及び図 7 を参照して説明する。ノズルツール 4 5 がツールステーション (図示しない) に保管されている状態で、制御部 6 が、装着ヘッド 4 4 を移動して、装着ヘッド 4 4 にノズルツール 4 5 をクランプさせる。

【 0 0 6 3 】

まず、制御部 6 は、X 軸スライダ 4 3 及び Y 軸スライダ 4 2 を駆動する。制御部 6 は、複数の基準マーク 1 1 4 の位置を認識して、装着ヘッド 4 4 がツールステーションに保管されているノズルツール 4 5 をクランプ可能な位置に装着ヘッド 4 4 を移動する。このとき、装着ヘッド 4 4 の小径筒部 1 1 2 がノズルツール 4 5 の凹所 2 1 1 の上方に位置する

10

20

30

40

50

。この状態において、装着ヘッド 4 4 の係止部 1 1 3 とノズルツール 4 5 の爪部 2 1 3 の切欠 2 1 3 a とが位相合わせされている。

【 0 0 6 4 】

続いて、制御部 6 が、R 軸ハウジング 1 1 0 を下方へ移動させることにより、R 軸ハウジング 1 1 0 をツールステーションに保管されているノズルツール 4 5 に近づける。図 1 0 に示すように、係止部 1 1 3 が切欠 2 1 3 a を通過する。そして、装着ヘッド 4 4 の小径筒部 1 1 2 の一部が、ノズルツール 4 5 の凹所 2 1 1 に入り込む。

【 0 0 6 5 】

続いて、図 8 及び図 9 に示すように、制御部 6 は、R 軸ハウジング 1 1 0 を回転させて、係止部 1 1 3 と切欠 2 1 3 a の位相をずらす。位置基準ピン 1 8 0 と位置決め孔 2 1 6 との位置が合わせられる。このとき、クランプ部材 1 5 0 が、切欠 2 1 3 a 以外の位相に位置する。この状態で、制御部 6 が R 軸ハウジング 1 1 0 を下方へ移動することにより、図 2 に示すように、装着ヘッド 4 4 の小径筒部 1 1 2 がノズルツール 4 5 の凹所 2 1 1 に収容される。同時に、位置基準ピン 1 8 0 が位置決め孔 2 1 6 に嵌め込まれる。

【 0 0 6 6 】

続いて、図 7 に示すように、弁 1 9 3 の切替によって、正圧エアが区画管 1 3 3 , 1 3 4 の間に供給される。従って、正圧エアが、第一室流路 1 1 1 i を通過して、シリンダ 1 1 1 d の第一室（ピストン 1 4 1 の上方領域）に供給される。一方、弁 1 9 3 の切替によって、シリンダ 1 1 1 d の第二室（ピストン 1 4 1 の下方領域）内のエアが、第二室流路 1 1 1 j を通過して外部へ排出される。

【 0 0 6 7 】

そうすると、ピストン 1 4 1 が、図 2、図 6 及び図 7 に示すように、下方へ移動する。ピストン 1 4 1 が下方へ移動すると、ピストン 1 4 1 の外周面のテーパ状部分が、クランプ部材 1 5 0 に当接する。ピストン 1 4 1 がさらに下方へ移動すると、クランプ部材 1 5 0 が径方向外方へ移動する。つまり、クランプ部材 1 5 0 が小径筒部 1 1 2 の外周面から突出する状態となる。

【 0 0 6 8 】

ここで、ノズルツール 4 5 の爪部 2 1 3 は、突出するクランプ部材 1 5 0 より上方に位置している。クランプ部材 1 5 0 が小径筒部 1 1 2 の外周面から突出することに伴って、クランプ部材 1 5 0 は、被クランプ部としての爪部 2 1 3 のテーパ状部分を押圧し、ノズルツール 4 5 が R 軸ハウジング 1 1 0 の軸状部 1 1 1 側へ引き込まれる。

【 0 0 6 9 】

さらに、クランプ部材 1 5 0 がさらに径方向外方へ突出すると、ツール基準面 2 1 2 がヘッド基準面 1 1 1 a に面接触する状態となる。この状態が、ノズルツール 4 5 を軸状部 1 1 1 に対して移動規制するクランプ状態である。そして、クランプ状態におけるクランプ部材 1 5 0 の位置が、クランプ位置である。つまり、ピストン 1 4 1 が下方に移動することで、クランプ部材 1 5 0 によりノズルツール 4 5 が確実に R 軸ハウジング 1 1 0 にクランプされる。

【 0 0 7 0 】

ここで、クランプ状態において、爪部 2 1 3 がクランプ部材 1 5 0 に押圧されることにより、爪部 2 1 3 の先端側がツール基準面 2 1 2 より突出するように変形する。爪部 2 1 3 の先端側は、軸状部 1 1 1 の端面に形成される逃がし凹溝 1 1 1 b に入り込む。従って、クランプ部材 1 5 0 が爪部 2 1 3 を軸状部 1 1 1 側に確実に引き込みつつ、ヘッド基準面 1 1 1 a とツール基準面 2 1 2 とが確実に面接触する。つまり、ノズルツール 4 5 が装着ヘッド 4 4 に常に安定した状態で位置決めされる。

【 0 0 7 1 】

また、クランプ状態において、図 6 に示すように、正圧エアが区画管 1 3 2 , 1 3 3 の間に常時供給され続けている。従って、正圧エアが、エア排出路 1 1 1 k に供給され続ける。ここで、クランプ状態では、ピストン 1 4 1 が下方に移動している。そのため、エア排出路 1 1 1 k の開口部は、ピストン 1 4 1 により閉塞されている。つまり、正圧エアは

10

20

30

40

50

エア排出路 1 1 1 k を流通しない。

【 0 0 7 2 】

流量計 1 9 4 は、エア排出路 1 1 1 k を流通する流量を計測する。従って、流量計 1 9 4 は、ゼロ又はゼロに近い値を示す。制御部 6 は、流量計 1 9 4 により計測される流量を受け取り、ピストン 1 4 1 の位置を判定する。流量計 1 9 4 により計測される流量がゼロに近い値であるため、制御部 6 は、ピストン 1 4 1 が下方に位置していると判定する。言い換えると、制御部 6 は、流量がゼロに近い値であることにより、クランプ部材 1 5 0 がクランプ状態であると判定できる。

【 0 0 7 3 】

(3 - 2 . 部品の吸着及び離脱)

吸着ノズル 2 4 0 が部品を吸着する場合の装着ヘッド 4 4 の動作について、図 2 を参照して説明する。クランプ状態において、制御部 6 が、X 軸スライダ 4 3 を X 軸方向及び Y 軸方向に移動させて、吸着ノズル 2 4 0 を部品供給装置 3 における部品の位置に移動させる。この位置において、図 2 に示すように、弁 1 9 3 の切替によって、負圧エアが区画管 1 3 5 の内側に供給される。従って、負圧エアが、第一エア接続路 1 1 1 f を通過して、第一エア被接続路 2 1 4 に供給される。その結果、部品が吸着ノズル 2 4 0 に吸着される。

【 0 0 7 4 】

ここで、エアフィルタ 1 6 1 が第一エア接続路 1 1 1 f に介在している。従って、吸着ノズル 2 4 0 から第一エア被接続路 2 1 4 を介して第一エア接続路 1 1 1 f へ流通するエアは、エアフィルタ 1 6 1 を通過する。つまり、エアフィルタ 1 6 1 により、第一エア接続路 1 1 1 f よりさらに奥側への異物の侵入が抑制される。

【 0 0 7 5 】

次に、吸着ノズル 2 4 0 が吸着した部品を離脱する場合の装着ヘッド 4 4 の動作について、図 2 を参照して説明する。クランプ状態において、制御部 6 が、X 軸スライダ 4 3 を X 軸方向及び Y 軸方向に移動させて、吸着ノズル 2 4 0 を回路基板 K の所定位置に移動させる。この位置において、図 2 に示すように、弁 1 9 3 の切替によって、負圧エアの供給が停止される。さらに、弁 1 9 3 の切替によって、正圧エアが区画管 1 3 5 の内側に供給される。従って、正圧エアが、第一エア接続路 1 1 1 f を通過して、第一エア被接続路 2 1 4 に供給される。その結果、部品が吸着ノズル 2 4 0 から確実に離脱する。

【 0 0 7 6 】

(3 - 3 . アンクランプ動作)

装着ヘッド 4 4 がノズルツール 4 5 をアンクランプする動作について、図 8 , 図 9 , 図 1 1 及び図 1 2 を参照して説明する。ノズルツール 4 5 を自動交換する際に、装着ヘッド 4 4 が現在クランプしているノズルツール 4 5 がツールステーションに戻される。そこで、制御部 6 は、ノズルツール 4 5 を保持している状態の装着ヘッド 4 4 を移動して、装着ヘッド 4 4 にノズルツール 4 5 をアンクランプさせる。

【 0 0 7 7 】

制御部 6 は、X 軸スライダ 4 3 及び Y 軸スライダ 4 2 を駆動して、ノズルツール 4 5 をツールステーションにセットする。このとき、クランプ部材 1 5 0 はクランプ位置に位置する。そして、制御部 6 は弁 1 9 3 を切り替えて、正圧エアが上孔 1 1 1 c と区画管 1 3 2 との間に供給される。従って、正圧エアが、第二室流路 1 1 1 j を通過して、シリンダ 1 1 1 d の第二室 (ピストン 1 4 1 の下方領域) に供給される。一方、弁 1 9 3 の切替によって、シリンダ 1 1 1 d の第一室 (ピストン 1 4 1 の上方領域) 内のエアが、第一室流路 1 1 1 i を通過して外部へ排出される。

【 0 0 7 8 】

そうすると、ピストン 1 4 1 が、図 1 1 に示すように、上方へ移動する。ピストン 1 4 1 の上方への移動に伴って、クランプ部材 1 5 0 への径方向外方への押圧力が低下する。このとき、クランプ部材 1 5 0 自身は、径方向内方へ移動する動力を有していない。そのため、図 1 1 に示すように、ピストン 1 4 1 が上方へ移動したとしても、クランプ部材 1

10

20

30

40

50

50 がクランプ位置に位置する状態となることがある。ただし、ピストン 141 は上方へ移動しているため、クランプ部材 150 は径方向内方、すなわちアンクランプ位置への移動が許容される状態となる。この状態が、離脱許容状態の一態様としてのアンクランプ許容状態である。なお、離脱許容状態は、ノズルツール 45 を軸状部 111 から離脱することを許容する状態であって、アンクランプ許容状態の他に、後述するアンクランプ状態を含む意味である。

【0079】

ここで、エア排出路 111k には、正圧エアが供給され続けている。アンクランプ許容状態では、ピストン 141 は、上方に移動している。そのため、エア排出路 111k の開口部は、ピストン 141 により閉塞されておらず開放されている。つまり、正圧エアは、エア排出路 111k の開口部から排出される。正圧エアは、ピストン 141 の存在により、小径筒部 112 の下方の開口からノズルツール 45 の凹所 211 の底面に向けて排出される。つまり、ノズルツール 45 には、軸状部 111 から離脱させる力が作用する。

【0080】

この状態で、制御部 6 は、R 軸ハウジング 110 を上方へ移動させる。そうすると、エア排出路 111k から排出される正圧エアの影響により、ノズルツール 45 が軸状部 111 から離れる。同時に、クランプ部材 150 が径方向内方へ移動し、小径筒部 112 の外周面より内側に位置する。従って、クランプ部材 150 による爪部 213 への係止が、確実に解除される。この状態が、離脱許容状態のもう一つの態様としてのアンクランプ状態である。つまり、アンクランプ状態は、クランプ部材 150 がアンクランプ位置に位置し、ノズルツール 45 がクランプ状態から下方へ移動する際にクランプ部材 150 が被クランプ部としての爪部 213 に係止されない状態である。

【0081】

クランプ状態からアンクランプ状態に移行して軸状部 111 とノズルツール 45 とが離れると、図 8 及び図 9 に示すように、係止部 113 が被係止部としての爪部 213 に係止する状態になる。そこで、制御部 6 は R 軸ハウジング 110 を回転し、係止部 113 と切欠 213a との位相が一致する状態にする。続いて、制御部 6 は、さらに R 軸ハウジング 110 を上方へ移動することにより、係止部 113 が切欠 213a を通過し、R 軸ハウジング 110 がノズルツール 45 から完全に離脱する。

【0082】

また、アンクランプ許容状態及びアンクランプ状態において、エア排出路 111k から排出された正圧エアは、軸状部 111 の端面の中央部から小径筒部 112 を介して排出し、その後ヘッド基準面 111a とツール基準面 212 との隙間を通過して径方向外方へ流出する。ヘッド基準面 111a とツール基準面 212 との隙間を正圧エアが通過することで、両面に異物の付着を防止できると共に、付着した異物を除去できる。

【0083】

また、流量計 194 は、エア排出路 111k を流通する流量を計測する。ここで、アンクランプ許容状態又はアンクランプ状態では、ピストン 141 が上方に移動している。そのため、エア排出路 111k の開口部は、ピストン 141 により閉塞されておらず開放されている。従って、流量計 194 は、クランプ状態のときと比べて大きな値を示す。制御部 6 は、流量計 194 により計測される流量を受け取り、ピストン 141 の位置を判定する。流量計 194 により計測される流量が大きな値であるため、制御部 6 は、ピストン 141 が上方に位置していると判定する。言い換えると、制御部 6 は、流量が大きな値であることにより、クランプ部材 150 が離脱許容状態（アンクランプ状態又はアンクランプ許容状態）であると判定できる。

【0084】

（3-4. ノズルツール手動交換時の動作）

作業者がノズルツール 45 を手動交換する際の装着ヘッド 44 の動作について、図 8 , 図 9 及び図 11 を参照して説明する。通常時には、ノズルツール 45 は自動交換される。装着ヘッド 44 が異常停止した場合などに、ノズルツール 45 を装着ヘッド 44 から取り

10

20

30

40

50

外したい場合がある。この場合、作業者が、手動によりノズルツール４５を装着ヘッド４４から取り外す。

【００８５】

まず、異常停止により、装着ヘッド４４が停止したとする。ただし、この場合の異常停止は、ノズルツール４５の手動交換を許容する種別の異常停止である。この状態で、図８又は図９に示すように、クランプ部材１５０はクランプ状態からアンクランプ状態となる。つまり、ノズルツール４５が、軸状部１１１の下方に移動する。

【００８６】

若しくは、一時的に、図１１に示すように、クランプ部材１５０がクランプ状態からアンクランプ許容状態となる。クランプ部材１５０がアンクランプ許容状態のときには、正圧エアがエア排出路１１１ｋから排出されているため、直後にはノズルツール４５が軸状部１１１の下方に移動すると共に、クランプ部材１５０はアンクランプ許容状態からアンクランプ状態となる。つまり、ノズルツール４５は、図８及び図９に示す状態となる。

【００８７】

若しくは、シール部材１７１，１７２が、摩擦力により第一エア接続路１１１ｆ又は第二エア接続路１１１ｇに付着した状態となることがある。このとき、クランプ部材１５０はアンクランプ状態ではあるが、ノズルツール４５は装着ヘッド４４にくっついた状態となる。クランプ部材１５０がアンクランプ状態のときには、正圧エアがエア排出路１１１ｋから排出されているため、直後にはノズルツール４５は、軸状部１１１の下方に移動して図８及び図９に示す状態となる。

【００８８】

つまり、図８及び図９に示すように、クランプ部材１５０がクランプ状態からアンクランプ状態に移行したときに、ノズルツール４５が下方へ移動する際に、被係止部としての爪部２１３が係止部１１３に係止される。従って、異常停止のときに、ノズルツール４５が装着ヘッド４４から落下することなく、装着ヘッド４４に引っ掛けられている状態となる。つまり、この時点までにおいて、作業者がノズルツール４５を保持しておく必要はない。続いて、作業者は、ノズルツール４５を回転して係止部１１３と切欠２１３ａとの位相を合わせ、ノズルツール４５を装着ヘッド４４から取り外す。

【００８９】

（３－５．メンテナンス動作）

作業者は、装着ヘッド４４のメンテナンスとして、消耗品であるエアフィルタ１６１を交換することがある。この場合、作業者は、軸状部１１１の外周面に配置されているフィルタ固定部１６２及びエアフィルタ１６１をＲ軸ハウジング１１０から取り外す。そして、作業者は、新しいエアフィルタ１６１とフィルタ固定部１６２を軸状部１１１に取り付ける。従って、作業者は、容易にエアフィルタ１６１を交換できる。

【００９０】

また、作業者は、装着ヘッド４４のメンテナンスとして、消耗品であるシール部材１７１，１７２を交換することがある。この場合、作業者は、軸状部１１１の端面において、軸状部１１１の外周側からシール部材１７１，１７２を取り外す。そして、作業者は、新しいシール部材１７１，１７２を軸状部１１１に取り付ける。シール部材１７１，１７２は、軸状部１１１の端面のうちクランプ部材１５０及び小径筒部１１２より外周側に設けられている。そのため、作業者によるシール部材１７１，１７２の交換時に、クランプ部材１５０及び小径筒部１１２が邪魔になることはない。従って、作業者は、容易にシール部材１７１，１７２を交換できる。

【００９１】

（４．ノズルツール３００の構成）

上記におけるノズルツール４５は、１個の吸着ノズル２４０を保持する。ノズルツール４５は、自動交換可能であるため、装着ヘッド４４に着脱可能な他のノズルツール３００について、図１３を参照して説明する。

【００９２】

10

20

30

40

50

図 1 3 に示すノズルツール 3 0 0 は、1 2 個の吸着ノズルを保持する 1 2 マルチノズルツールである。ノズルツール 3 0 0 は、ツール本体部 3 0 1、円筒ギヤ 3 0 2、1 2 個のノズルホルダ 3 0 3、1 2 個の吸着ノズル 3 0 4、θ 軸ギヤ 3 0 5、係止片 3 0 6 及びバルブ操作片 3 0 7 を備える。

【 0 0 9 3 】

ツール本体部 3 0 1 は、装着ヘッド 4 4 の軸状部 1 1 1 にクランプされる。ここで、図 1 3 には図示しないが、ツール本体部 3 0 1 の上面の中央の凹所 3 0 1 a には、ノズルツール 4 5 の上面側の凹所 2 1 1、ツール基準面 2 1 2、爪部 2 1 3 第一エア被接続路 2 1 4 を備える。さらに、図示しないが、ツール本体部 3 0 1 の上面の中央の凹所 3 0 1 a には、軸状部 1 1 1 の第二エア接続路 1 1 1 g に接続される第二エア被接続路が形成される。

10

【 0 0 9 4 】

円筒ギヤ 3 0 2 は、凹所 3 0 1 a の外周側に、ツール本体部 3 0 1 に相対回転可能に設けられる。円筒ギヤ 3 0 2 の外周面には、軸長方向に延びるギヤ歯（図示せず）が形成される。円筒ギヤ 3 0 2 の上端面には、θ 軸ハウジング 1 9 0（図 3 に示す）の凹凸状の環状クラッチ 1 9 0 a に噛み合う凹凸状の環状クラッチ 3 0 2 a が形成される。つまり、環状クラッチ 1 9 0 a、3 0 2 a が噛み合うことで、円筒ギヤ 3 0 2 は θ 軸ハウジング 1 9 0 と共に回転する。

【 0 0 9 5 】

1 2 個のノズルホルダ 3 0 3 は、1 2 個の吸着ノズル 3 0 4 を先端側に保持する。1 2 個のノズルホルダ 3 0 3 は、それぞれ独立して、ツール本体部 3 0 1 に対して上下方向に移動可能に設けられる。さらに、1 2 個のノズルホルダ 3 0 3 は、ツール本体部 3 0 1 に対して自転可能に設けられる。

20

【 0 0 9 6 】

θ 軸ギヤ 3 0 5 は、ノズルホルダ 3 0 3 の上端に設けられ、円筒ギヤ 3 0 2 の外周面のギヤ歯に噛合する。そして、ノズルホルダ 3 0 3 が上下方向に移動する場合、θ 軸ギヤ 3 0 5 は、円筒ギヤ 3 0 2 のギヤ歯に噛合した状態を維持する。つまり、θ 軸ハウジング 1 9 0 が回転することで、ノズルホルダ 3 0 3 及び吸着ノズル 3 0 4 が自転する。

【 0 0 9 7 】

係止片 3 0 6 は、ノズルホルダ 3 0 3 に設けられ、装着ヘッド 4 4 に設けられる Z 軸駆動機構（図示せず）によって昇降駆動される。つまり、係止片 3 0 6 の昇降駆動により、吸着ノズル 3 0 4 が昇降する。

30

【 0 0 9 8 】

バルブ操作片 3 0 7 は、ツール本体部 3 0 1 の内部に設けられるバルブ（図示せず）の切替操作を行う。バルブは、吸着ノズル 3 0 4 へ供給するエアを、装着ヘッド 4 4 の第一エア接続路 1 1 1 f を介して供給される正圧エアと、装着ヘッド 4 4 の第二エア接続路 1 1 1 g を介して供給される負圧エアとを何れかで切り替える。バルブ操作片 3 0 7 は、装着ヘッド 4 4 に設けられるバルブ切替機構（図示せず）に係合することで動作する。つまり、装着ヘッド 4 4 において、弁 1 9 3（図 6 に示す）によって、第一エア接続路 1 1 1 f には常に正圧エアが供給され、第二エア接続路 1 1 1 g には常に負圧エアが供給される。

40

【 0 0 9 9 】

ノズルツール 3 0 0 を適用する場合において、クランプ動作、アンクランプ動作、ノズルツール手動交換時の動作及びメンテナンス動作は、上記のノズルツール 4 5 の場合と同様である。

【 0 1 0 0 】

ただし、吸着した部品の吸着及び離脱が異なる。クランプ状態において、制御部 6 が、X 軸スライダ 4 3 を X 軸方向及び Y 軸方向に移動させて、吸着ノズル 3 0 4 を部品供給装置 3 における部品の位置に移動させる。この位置において、バルブ操作片 3 0 7 の操作によって、吸着ノズル 3 0 4 へ負圧エアが供給されることにより、部品が吸着ノズル 3 0 4

50

に吸着される。この場合、負圧エアは、第二エア接続路 1 1 1 g を通過して、第二エア被接続路（図示せず）に供給される。

【 0 1 0 1 】

また、クランプ状態において、制御部 6 が、X 軸スライダ 4 3 を X 軸方向及び Y 軸方向に移動させて、吸着ノズル 3 0 4 を回路基板 K の所定位置に移動させる。この位置において、バルブ操作片 3 0 7 の操作によって、吸着ノズル 3 0 4 への負圧エアの供給が遮断される。さらに、バルブ操作片 3 0 7 の操作によって、吸着ノズル 3 0 4 への正圧エアの供給が開始される。その結果、部品が吸着ノズル 3 0 4 から確実に離脱する。この場合、正圧エアは、第一エア接続路 1 1 1 f を通過して、第一エア被接続路（図示せず）に供給される。

10

【 0 1 0 2 】

（ 5 . 実施形態の効果 ）

（ A ）本実施形態の効果を下に説明する。本実施形態の部品実装機 1 は、装着ヘッド 4 4 と、装着ヘッド 4 4 に着脱可能に設けられると共に吸着ノズル 2 4 0 , 3 0 4 を保持するノズルツール 4 5 , 3 0 0 とを備える。

【 0 1 0 3 】

装着ヘッド 4 4 は、回転可能な軸状部 1 1 1 を有する R 軸ハウジング 1 1 0 と、R 軸ハウジング 1 1 0 の軸状部 1 1 1 の端面の中央部に設けられるクランプ部材 1 5 0 とを備える。R 軸ハウジング 1 1 0 の軸状部 1 1 1 は、軸状部 1 1 1 の端面においてクランプ部材 1 5 0 より外周側に開口し、エアを流通するエア接続路 1 1 1 f , 1 1 1 g を備える。ノズルツール 4 5 , 3 0 0 は、装着ヘッド 4 4 のクランプ部材 1 5 0 に係止される被クランプ部（爪部 2 1 3 に相当）と、エア接続路 1 1 1 f , 1 1 1 g に接続され、エア接続路 1 1 1 f , 1 1 1 g との間でエアを流通するエア被接続路 2 1 4 とを備える。

20

【 0 1 0 4 】

上記のとおり、装着ヘッド 4 4 のクランプ部材 1 5 0 が、R 軸ハウジング 1 1 0 の軸状部 1 1 1 の端面の中央部に設けられる。装着ヘッド 4 4 のエア接続路 1 1 1 f , 1 1 1 g が、軸状部 1 1 1 の端面においてクランプ部材 1 5 0 より径方向外方に開口する。従って、作業者がエア接続路 1 1 1 f , 1 1 1 g の開口のメンテナンスを行う際に、クランプ部材 1 5 0 が邪魔にならない。そのため、メンテナンス性が非常に向上する。

【 0 1 0 5 】

30

また、装着ヘッド 4 4 は、エア接続路 1 1 1 f , 1 1 1 g の開口部位に着脱可能に設けられるシール部材 1 7 1 , 1 7 2 を備える。シール部材 1 7 1 , 1 7 2 は、クランプ部材 1 5 0 より径方向外方に位置する。従って、作業者によるシール部材 1 7 1 , 1 7 2 の交換が、容易に行われる。

【 0 1 0 6 】

また、エア接続路 1 1 1 f , 1 1 1 g は、R 軸ハウジング 1 1 0 の軸状部 1 1 1 の内部の外周側に形成される。さらに、装着ヘッド 4 4 は、R 軸ハウジング 1 1 0 の軸状部 1 1 1 の外周面から着脱可能に設けられ、R 軸ハウジング 1 1 0 の軸状部 1 1 1 の内部を流通するエア接続路 1 1 1 f に介在するエアフィルタ 1 6 1 を備える。従って、作業者は、エアフィルタ 1 6 1 の交換を非常に容易に行うことができる。

40

【 0 1 0 7 】

また、R 軸ハウジング 1 1 0 は、軸状部 1 1 1 の端面の中央部から突出形成され、内周面から外周面に亘って貫通する複数の窓部 1 1 2 a が形成される筒部（小径筒部 1 1 2 に相当）と、軸状部 1 1 1 の内部の中央部に形成され、筒部（ 1 1 2 ）の内周側に連通するシリンダ 1 1 1 d とを備える。さらに、装着ヘッド 4 4 は、R 軸ハウジング 1 1 0 の筒部（ 1 1 2 ）の内周側及びシリンダ 1 1 1 d の内周側を相対移動可能に設けられるピストン 1 4 1 を備える。クランプ部材 1 5 0 は、複数の窓部 1 1 2 a のそれぞれに設けられ、ピストン 1 4 1 の軸方向移動に伴ってピストン 1 4 1 の外周面に押圧されることにより小径筒部 1 1 2 の外周面から突出する。ノズルツール 4 5 は、筒部（ 1 1 2 ）を収容する凹所 2 1 1 と、凹所 2 1 1 の開口縁に径方向内方に向かって突出形成され、クランプ部材 1 5

50

0が筒部(112)の外周面から突出することに伴いノズルツール45をR軸ハウジング110側へ引き込む爪部213とを備える。クランプ機構が上記のような構成を採用する場合、クランプ機構が軸状部111の中央部に配置することが、クランプの安定性に寄与する。そして、クランプ機構が軸状部111の中央部に設けられるため、軸状部111の端面においてクランプ部材150より外周側に開口するエア接続路111f, 111gが容易に形成できる。つまり、上記構成により、クランプの安定性が図られると共に、メンテナンス性が非常に向上する。

【0108】

また、R軸ハウジング110は、筒部(112)の端面に設けられ、R軸ハウジング110の中心位置を検出する基準マーク114を備える。筒部(112)の端面は、ノズルツール45のツール基準面212に接触させる部位ではない。ヘッド基準面111aが筒部(112)より径方向外方に設けられるため、ツール基準面212と接触する面積は、十分確保されている。そこで、基準マーク114が設けられることが、クランプの安定性の低下の要因とはならない。また、筒部(112)の端面は、筒部(112)の中心から一定の距離だけ離れている。従って、基準マーク114による中心検出精度は、十分に確保できる。

【0109】

また、R軸ハウジング110は、凸状又は凹状の位相基準部(位置基準ピン180に相当)を備え、ノズルツール45は、位相基準部に対応する凹状又は凸状の位相被装着部(位置決め孔216に相当)を備える。これにより、装着ヘッド44とノズルツール45との相対位相が高精度に位置決めされる。なお、上記実施形態においては、位置基準ピン180が凸状とし、位置決め孔216が凹状としたが、凹凸を逆にしてもよい。

【0110】

また、本実施形態のノズルツール45, 300は、部品実装機1に用いられ、装着ヘッド44に着脱可能に設けられると共に、吸着ノズル240, 304を保持する。ノズルツール45, 300は、装着ヘッド44に対向する面の中央部に設けられ、装着ヘッド44のクランプ部材150に係止される被クランプ部(213)と、装着ヘッド44に対向する面において被クランプ部(213)より外周側に開口し、装着ヘッド44のエア接続路111f, 111gに接続され、エア接続路111f, 111gとの間でエアを流通するエア被接続路214とを備える。この場合、メンテナンス性が非常に向上する。

【0111】

(B)装着ヘッド44は、回転可能な軸状部111を有するR軸ハウジング110と、R軸ハウジング110の軸状部111に移動可能に設けられるクランプ部材150であり、ノズルツール45, 300を軸状部111に対して移動規制するクランプ状態(図2に示す状態)、及び、ノズルツール45, 300を軸状部111から離脱することを許容する離脱許容状態(図8及び図9の状態、図10の状態、並びに、図11の状態)で切り替わるクランプ部材150と、クランプ部材150が離脱許容状態のときにノズルツール45, 300に向けて軸状部111から正圧エアを排出し、ノズルツール45, 300をR軸ハウジングの軸状部111から離脱させるエア排出路111kとを備える。これにより、クランプ部材150が離脱許容状態のときに、正圧エアにより、ノズルツール45, 300が確実にR軸ハウジング110の軸状部111から離脱する。

【0112】

また、軸状部111は、端面の外周側に設けられるヘッド基準面111aを備え、ノズルツール45, 300は、ヘッド基準面111aに当接するツール基準面212を備える。エア排出路111kが排出した正圧エアは、軸状部111の端面の中央部から排出し、ヘッド基準面111aとツール基準面212との隙間を通過して径方向外方へ流出する。ヘッド基準面111aとツール基準面212との隙間を正圧エアが通過することで、両面に異物の付着を防止できると共に、付着した異物を除去できる。

【0113】

また、軸状部111は、シリンダ111dを備え、装着ヘッド44は、シリンダ111

10

20

30

40

50

dの内周側を相対移動可能に設けられ、クランプ部材150を軸状部111に対して移動させるピストン141を備える。エア排出路111kは、軸状部111におけるピストン141の軸方向の移動範囲に開口する。ピストン141は、クランプ部材150をクランプ状態にするときにエア排出路111kの開口部を閉塞し、クランプ部材を離脱許容状態にするときにエア排出路111kの開口部を開放する。ノズルツール45,300が軸状部111から離脱されるときは、クランプ部材150が離脱許容状態のときである。そこで、上記構成により、離脱許容状態のときに、エア排出路111kからエアが排出されるようにできる。また、ピストン141をエア排出路111kのバルブとして兼用することで、構造の簡易化及び部品点数の削減が図られる。

【0114】

10

また、部品実装機1は、エア排出路111kの流量に基づいてピストン141の位置を判定するピストン位置判定部(制御部6に相当)を備える。流量がゼロに近い値のときには、ピストン141が下方に移動している状態になる。一方、流量が大きな値のときには、ピストン141が上方に移動している状態になる。つまり、エア排出路111kの流量を用いることにより、ピストン141の位置が正確に把握される。

【0115】

また、軸状部111は、軸状部111の内部の中央部に形成されるシリンダ111dを備え、装着ヘッド44は、軸状部111の中央部にシリンダ111dの内周側を相対移動可能に設けられ、クランプ部材150を軸状部111に対して移動させるピストン141を備える。エア排出路111kは、軸状部111におけるピストン141の軸方向の移動範囲に開口する。エア排出路111kが供給した正圧エアは、軸状部111の端面の中央部に設けられる開口から、ヘッド基準面111aとツール基準面212との隙間を通過して径方向外方へ流出する。つまり、中央のシリンダ111dを利用することで、正圧エアが中央部から供給される。

20

【0116】

また、R軸ハウジング110は、軸状部111の端面の中央部から突出形成され、内周面から外周面に亘って貫通する複数の窓部112aが形成される筒部(112)と、軸状部111の内部の中央部に形成され、筒部(112)の内周側に連通するシリンダ111dとを備える。装着ヘッド44は、R軸ハウジング110の筒部(112)の内周側及びシリンダ111dの内周側を相対移動可能に設けられるピストン141を備える。クランプ部材150は、複数の窓部112aのそれぞれに設けられ、ピストン141の軸方向移動に伴ってピストン141の外周面に押圧されることにより筒部(112)の外周面から突出する。ノズルツール45,300は、筒部(112)を収容する凹所211と、凹所211の開口縁に径方向内方に向かって突出形成され、クランプ部材150が筒部(112)の外周面から突出することに伴いノズルツール45,300をR軸ハウジング110側へ引き込む爪部213とを備える。

30

【0117】

さらに、クランプ部材150は、クランプ位置にて移動規制されるクランプ状態(図2の状態)、離脱許容状態としてクランプ位置に位置し且つクランプ位置からアンクランプ位置への移動が許容されるアンクランプ許容状態(図11の状態)、及び、アンクランプ位置に位置するアンクランプ状態(図8及び図9の状態)で切り替わる。エア排出路111kは、クランプ部材150がアンクランプ許容状態のときにノズルツール45,300に向けて正圧エアを排出する。この構成により、クランプ部材150がアンクランプ許容状態のときに、確実に、ノズルツール45,300が正圧エアにより軸状部111から離脱される。

40

【0118】

(C)装着ヘッド44は、R軸ハウジング110と、R軸ハウジング110に移動可能に設けられるクランプ部材150を備える。クランプ部材150は、ノズルツール45,300をR軸ハウジング110に対して移動規制するクランプ状態、及び、ノズルツール45,300をR軸ハウジング110から離脱することを許容するアンクランプ状態とに

50

切り替わる。

【0119】

R軸ハウジング110は、クランプ部材150がクランプ状態からアンクランプ状態に移行したときに、クランプ部材150によって係止することなくノズルツール45, 300を係止する係止部113を備える。従って、クランプ部材150がノズルツール45, 300を引っ掛けることができない場合において、クランプ部材150とは異なる係止部113を用いて、ノズルツール45, 300が装着ヘッド44から脱落することを防止できる。

【0120】

また、R軸ハウジング110は、筒部(112)を備える。クランプ部材150は、クランプ状態において筒部(112)の外周面から径方向外方に突出するクランプ位置に位置し、アンクランプ状態において筒部(112)の外周面より径方向内方のアンクランプ位置に位置する。ノズルツール45, 300、筒部(112)を収容する凹所211と、凹所211の開口縁に径方向内方に向かって突出形成され、クランプ部材150がクランプ位置に位置するときにノズルツール45, 300をR軸ハウジング110に当接させる環状の爪部213とを備える。係止部113は、筒部(112)の外周面から径方向外方に突出し、且つ、爪部213に係止する。

【0121】

つまり、爪部213は、クランプ部材150に係止する部位として用いられるに加えて、係止部113に係止する部位としても用いられる。このように、爪部213が、クランプ機能及び脱落防止機能の兼用で用いられる。従って、構造が非常に容易にできる。

【0122】

また、係止部113は、クランプ部材150とは異なる位相に形成される。さらに、爪部213において、クランプ部材150に当接する位相と係止部113に係止される位相とは異なる。これにより、筒部(112)において、窓部112aの形成位置と係止部113の形成位置とが、異なる位相となる。従って、筒部(112)の軸方向長さが短くできる。

【0123】

また、爪部213は、内周縁に係止部113を通過可能な切欠213aを備える。係止部113は、爪部213の切欠213a以外の部位に係止し、クランプ部材150は、クランプ状態において爪部213の切欠213a以外の部位に当接する。これにより、係止部113の突出量及びクランプ位置に位置するクランプ部材150の突出量が少なくても、確実に、係止部113による係止、及び、クランプ部材150による係止が実現できる。

【0124】

また、本実施形態のノズルツール45, 300は、部品実装機1に用いられ、装着ヘッド44に着脱可能に設けられると共に、吸着ノズル240, 304を保持する。ここで、ノズルツール45, 300が装着ヘッド44のクランプ部材150との係止によって装着ヘッド44に対して移動規制される状態がクランプ状態とし、且つ、ノズルツール45, 300が装着ヘッド44から離脱することを許容されると共にノズルツール45, 300がクランプ部材150に係止されない状態がアンクランプ状態とする。

【0125】

ノズルツール45, 300は、クランプ状態においてクランプ部材150に係止され、且つ、アンクランプ状態においてクランプ部材150に係止されない被クランプ部(213)と、クランプ部材150がクランプ状態からアンクランプ状態に移行したときに、クランプ部材150によって係止されることなく装着ヘッド44の係止部113に係止される被係止部(213)とを備える。

【0126】

クランプ部材150がノズルツール45, 300を引っ掛けることができない場合において、クランプ部材150とは異なる係止部113を用いて、ノズルツール45, 300

10

20

30

40

50

が装着ヘッド４４から脱落することを防止できる。

【０１２７】

また、クランプ部材１５０は、クランプ状態において装着ヘッド４４の筒部（小径筒部１１２に相当）の外周面から径方向外方に突出するクランプ位置に位置し、アンクランプ状態において筒部（１１２）の外周面より径方向内方のアンクランプ位置に位置する。ノズルツール４５，３００は、筒部（１１２）を収容する凹所２１１と、凹所２１１の開口縁に径方向内方に向かって突出形成され、クランプ部材１５０がクランプ位置に位置するときにノズルツール４５，３００をＲ軸ハウジング１１０に当接させる環状の爪部２１３とを備える。被クランプ部（２１３）及び被係止部（２１３）は、爪部２１３である。

【０１２８】

つまり、爪部２１３は、クランプ部材１５０に係止する被クランプ部として用いられることに加えて、係止部１１３に係止する被係止部としても用いられる。このように、爪部２１３が、クランプ機能及び脱落防止機能の兼用で用いられる。従って、構造が非常に容易にできる。

【符号の説明】

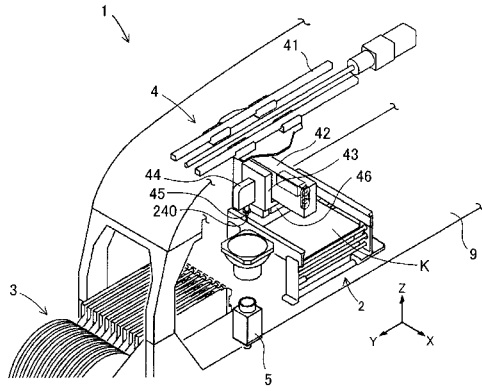
【０１２９】

１：部品実装機、２：基板搬送装置、３：部品供給装置、４：部品移載装置、５：部品カメラ、６：制御部、９：基台、４３：Ｘ軸スライダ（移動台）、４４：装着ヘッド、４５：ノズルツール、１１０：Ｒ軸ハウジング、１１１：軸状部、１１１ａ：ヘッド基準面、１１１ｂ：逃がし凹溝、１１１ｃ：上孔、１１１ｄ：シリンダ、１１１ｅ：下孔、１１１ｆ：第一エア接続路、１１１ｇ：第二エア接続路、１１１ｈ：フィルタ装着孔、１１１ｉ：第一室流路、１１１ｊ：第二室流路、１１１ｋ：エア排出路、１１２：小径筒部、１１２ａ：窓部、１１３：係止部、１１４：基準マーク、１４１：ピストン、１５０：クランプ部材、１６１：エアフィルタ、１７１，１７２：シール部材、１８０：位置基準ピン（位相基準部）、１９４：流量計、２１０：ツール本体部、２１１：凹所、２１２：ツール基準面、２１３：爪部（被クランプ部、被係止部）、２１３ａ：切欠、２１４：第一エア被接続路、２１６：位置決め孔（位相被装着部）、２４０：吸着ノズル、３００：ノズルツール、３０１：ツール本体部、３０１ａ：凹所、３０４：吸着ノズル、Ｋ：回路基板

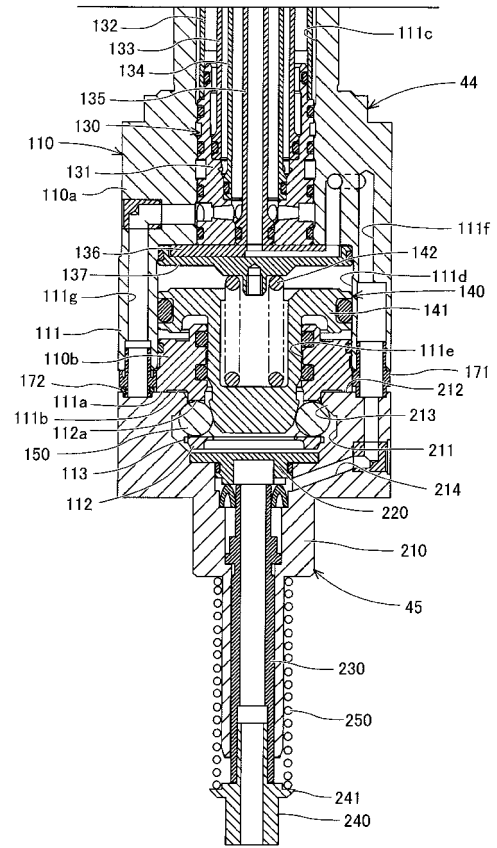
10

20

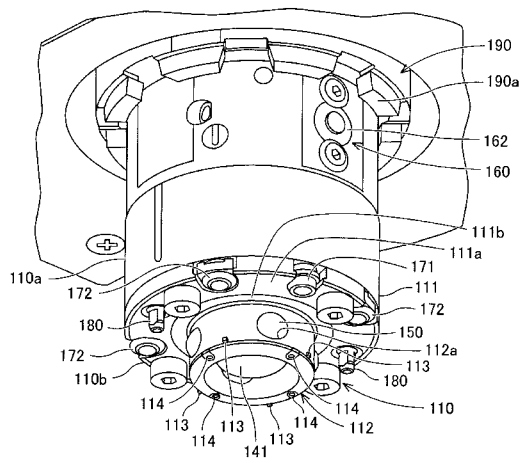
【図 1】



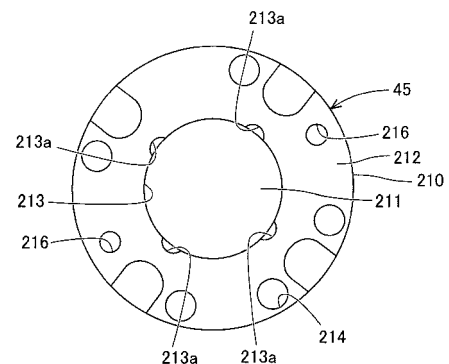
【図 2】



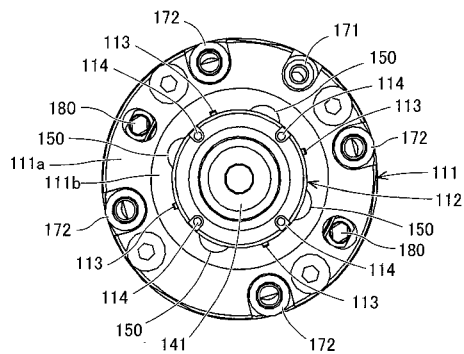
【図 3】



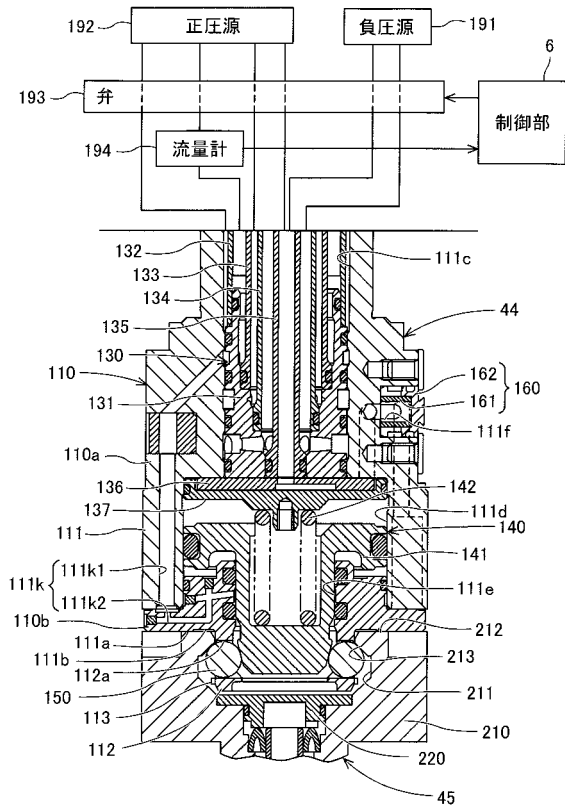
【図 5】



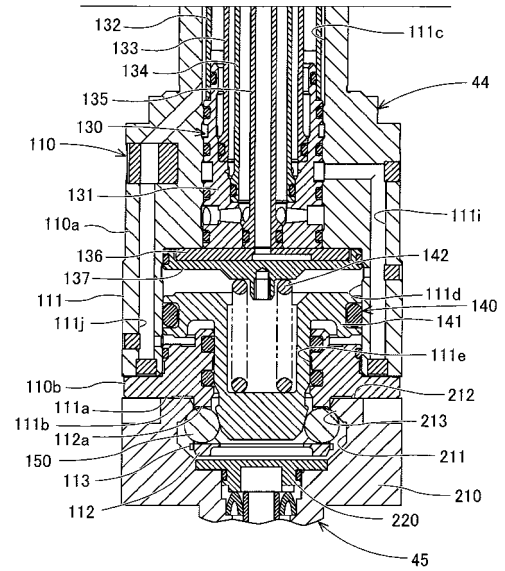
【図 4】



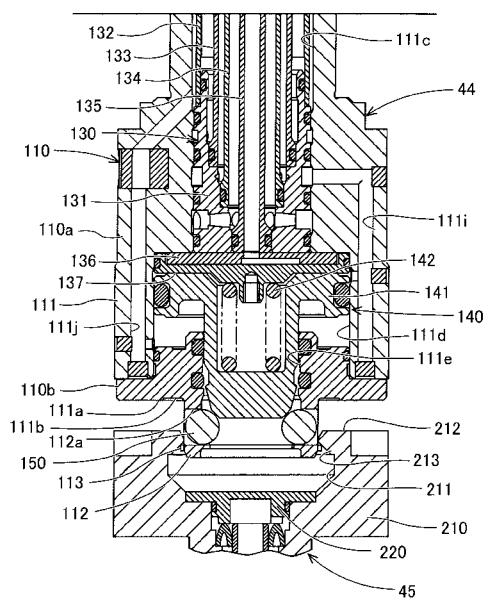
【図 6】



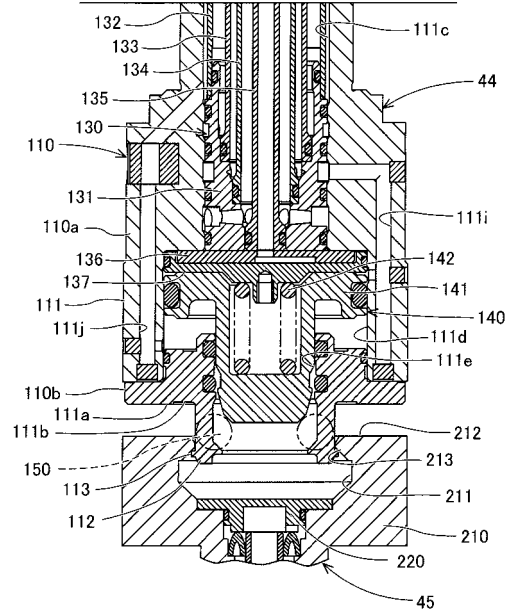
【図 7】



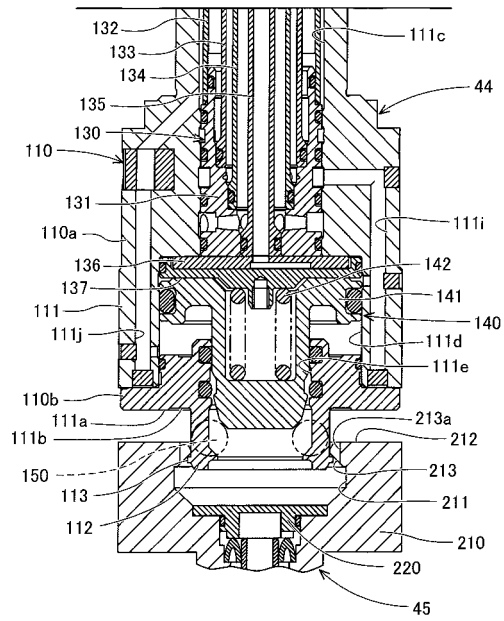
【図 8】



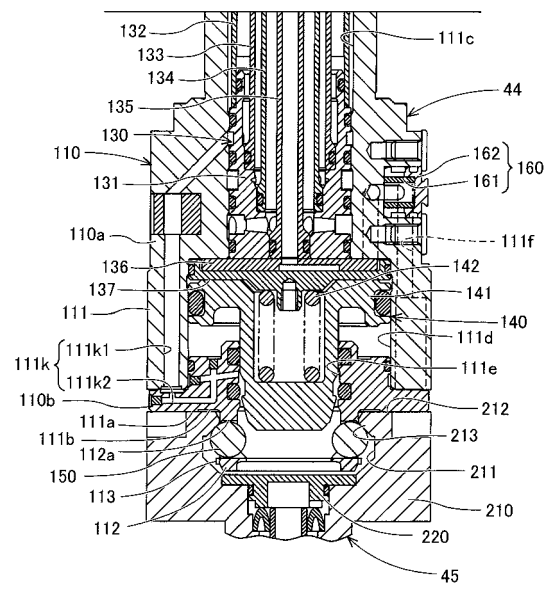
【図 9】



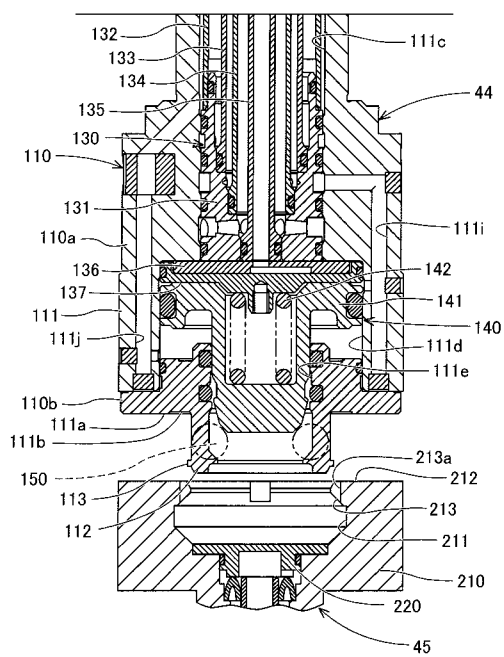
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

