

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意 電子データが原本となります)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP2013/056179
0-2	国際出願日	2013年 03月 06日 (06.03.2013)
0-3	(受付印)	R0/JP
0-4	様式 PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	JP0-PAS i182
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	DIRF12133PCT
I	発明の名称	電子回路部品装着機
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	名称	富士機械製造株式会社
II-4en	Name:	FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.
II-5ja	あて名	4728686 日本国 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地
II-5en	Address:	19, Chausuyama, Yama-machi, Chiryu-shi, Aichi 4728686 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-11	出願人登録番号	000237271
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	発明者である (inventor only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	野沢 瑞穂
III-1-4en	Name (LAST, First):	NOZAWA, Mizuho
III-1-5ja	あて名	4728686 日本国 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式 会社内
III-1-5en	Address:	c/o Fuji Machine Mfg. Co., Ltd., 19, Chausuyama, Yama-machi, Chiryu-shi, Aichi 4728686 Japan

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意 電子データが原本となります)

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)	
IV-1-1ja	名称	特許業務法人中部国際特許事務所	
IV-1-1en	Name:	CHUBU PATENT OFFICE	
IV-1-2ja	あて名	4500002	
IV-1-2en	Address:	日本国 愛知県名古屋市中村区名駅4丁目2番25号 名古屋ビルディング東館 7階	
IV-1-3	電話番号	Nagoya-Bldg. Higashikan 7th Floor, 2-25, Meieki 4-chome, Nakamura-ku, Nagoya-shi, Aichi	
IV-1-4	ファクシミリ番号	4500002	
IV-1-5	電子メール	Japan	
IV-1-5(a)	電子メール使用の承認 受理官庁、国際調査機関、国際事務局若しくは国際予備審査機関が、その官庁又は機関が希望する場合には、この電子メールアドレスを利用して、この国際出願に関する通知を送付することを承認する。	052-588-7166	
IV-1-6	代理人登録番号	052-588-7168	
V	国の指定	info@chubu-patent.jp	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束される全てのPCT締約国を指定し、取得しうるあらゆる種類の保護を求め、及び該当する場合には広域と国内特許の両方を求める国際出願となる。	通知の写しを事前に送付するために利用することを承認する。	
VI-1	優先権主張	110000969	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	なし (NONE)	
VIII	申立て	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	申立て数	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	—	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	—	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	—	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	—	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	3	✓
IX-2	明細書	26	✓
IX-3	請求の範囲	3	✓
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	12	✓
IX-7	合計	45	

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意 電子データが原本となります)

	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	—	✓
IX-18	PCT-SAFE 電子出願	—	—
IX-20	要約とともに提示する図の番号	14	
IX-21	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印	(PKCS7 デジタル署名)	
X-1-1	氏名(姓名)	特許業務法人中部国際特許事務所	
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限(署名者が法人の場合)		

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類 の実際の受理の日	2013年 03月 06日 (06.03.2013)
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類 を補完する書類又は図面であつ てその後期間内に提出されたも のの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づ く必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際 調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明 細 書

発明の名称 ： 電子回路部品装着機

技術分野

[0001] 本発明は、電子回路部品を回路基材に装着する電子回路部品装着機に関するものであり、特に、ロータに保持された複数の吸着ノズルおよび部品フィードを含むロータリ型装着ヘッドが回路基材保持装置に対して移動させられつつ、複数の吸着ノズルにより部品フィードからの電子回路部品の受取りと装着とが並行して行われる電子回路部品装着機に関する。

背景技術

[0002] 下記の特許文献1には、ロータの回転軸線を中心とする一円周上の複数の位置に進退可能に保持された複数の吸着ノズルを含むロータリ型装着ヘッドが記載されている。このロータリ型装着ヘッドは装着ヘッド移動装置により、部品供給装置および回路基板保持装置に対して移動させられ、全部の吸着ノズルが部品供給装置から電子回路部品を受け取った後、回路基板保持装置へ移動させられ、電子回路部品を回路基板に装着する。複数の吸着ノズルは、ロータの回転により旋回させられ、複数の旋回位置の一つである部品受取装着位置において、部品供給装置からの電子回路部品の受取りと回路基板への電子回路部品の装着とを行う。電子回路部品の受取り時には吸着ノズルに負圧が供給され、装着時には吸着ノズルへの負圧の供給が断たれるとともに正圧が供給される。そのため、ロータには、複数の吸着ノズルの各々について負圧制御弁および正圧制御弁が設けられている。これら制御弁は、ヘッド本体の部品受取装着位置に対応する部分に設けられた弁切換装置により切り換えられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9－162597号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] 本発明は以上の事情を背景として為されたものであり、複数の吸着ノズルを備え、回路基材保持装置に対して移動させられるロータリ型装着ヘッドを備えた電子回路部品装着機の実用性の向上を課題とする。

課題を解決するための手段

- [0005] ~~上記の課題は、(A)回路基材を保持する回路基材保持装置と、(B)電子回路部品を供給する部品供給装置と、(C)正圧を供給する正圧源と、(D)負圧を供給する負圧源と、(E)(a)一軸線まわりに回転可能なロータと、(b)そのロータの前記一軸線を中心とする一円周上の複数の位置に軸方向に進退可能に保持され、電子回路部品を負圧により吸着して保持する複数の吸着ノズルと、(c)前記ロータを間欠的に回転させることにより、そのロータに保持された前記複数の吸着ノズルを旋回させ、それぞれ所定の旋回位置に停止させるロータ回転装置と、(d)そのロータ回転装置と前記ロータとを保持するヘッド本体とを含むロータリ型装着ヘッドと、(F)そのロータリ型装着ヘッドを前記回路基材保持装置に対して移動させる装着ヘッド移動装置と、(G)それらロータリ型装着ヘッドおよび装着ヘッド移動装置を制御することにより、前記ロータに保持された前記複数の吸着ノズルに前記部品供給装置から電子回路部品を受け取らせ、前記回路基材保持装置に保持された回路基材に装着させる部品装着制御装置とを含む電子回路部品装着機の前記ロータリ型装着ヘッドを、さらに、(e)部品収容部に収容された電子回路部品を一行に整列させた状態で順次部品供給部から、前記複数の吸着ノズルのうち前記所定の旋回位置の1つである部品受取位置に停止させられたものに供給する、前記部品供給装置の少なくとも一部としての部品フィーダと、(f)前記ロータの間欠回転に伴って前記複数の吸着ノズルのうち前記所定の旋回位置の1つである部品装着位置近傍へ旋回させられたものを前記正圧源に連通可能な状態とする正圧制御弁と、(g)前記ロータの間欠回転に伴って前記複数の吸着ノズルのうち前記部品受取位置近傍へ旋回させられたものを前記負圧源に連通可能な状態とする負圧制御弁と、(h)前記ロータに保持された前記複数の吸着ノズルのうち、前記~~

部品受取位置の近傍および前記部品装着位置の近傍へ旋回させられたものを前記ロータに対して軸方向に進退させるノズル進退装置と、(i)前記ロータの回転にかかわらず回転しない非回転部に設けられ、前記ロータの前記間欠的な回転によりそのロータに保持された前記複数の吸着ノズルの各々が停止させられる複数の停止位置のうち、前記部品装着位置を含む1つ以上の停止位置に対応する第1設定角度領域においては、その第1設定角度領域に対応する停止位置にある吸着ノズルと前記正圧源との十分な連通を許容し、前記部品受取位置を含む1つ以上の停止位置に対応する第2設定角度領域においては、その第2設定角度領域に対応する停止位置にある吸着ノズルと前記正圧源との連通を阻止するノズル・正圧源連通・遮断部とを含むものとするにより解決される。

上記「吸着ノズルと前記正圧源との十分な連通を許容する」とは、僅かに連通させることを含まず、連通の目的を達成するのに十分な流路面積で連通させることを意味する。

回路基材には、例えば、(i)未だ電子回路部品が装着されていないプリント配線板、(ii)一方の面に電子回路部品が搭載されるとともに電氣的に接合され、他方の面には電子回路部品が未装着であるプリント回路板、(iii)ベアチップが搭載され、チップ付基板を構成する基材、(iv)ボールグリッドアレイを備えた電子回路部品が搭載される基材、(v)平板状ではなく三次元形状を有する基材等が含まれる。

部品フィーダとして、例えば、バルクフィーダ、テープフィーダ、スティックフィーダ等が採用可能である。

ロータは、鉛直軸線まわりに回転可能なものでもよく、鉛直軸線に対して傾斜させられた軸線まわりに回転可能なものでもよい。また、吸着ノズルは、ロータにより、ロータの回転軸線と平行な方向に進退可能に保持されてもよく、交差する方向に進退可能に保持されてもよい。

吸着ノズルの位置は、その軸線の位置として規定される。

発明の効果

[0006] ロータに保持された複数の吸着ノズルおよび部品フィーダを含んで回路基材保持装置に対して移動させられるロータリ型装着ヘッドにおいては、ロータの回転により複数の吸着ノズルの一つが複数の旋回位置の一つである部品装着位置へ旋回させられるとともに、ロータリ型装着ヘッドが回路基材保持装置に対して移動させられることにより、回路基材の部品装着箇所上に位置させられて電子回路部品を回路基材に装着することは従来のロータリ型装着ヘッドと同様であるが、その装着動作と並行して、複数の吸着ノズルの別の一つが部品受取位置へ旋回させられ、部品フィーダから電子回路部品を受け取る。このように、電子回路部品の装着動作と並行して受取動作が行われるため、電子回路部品の装着が能率良く行われる。

部品装着時には吸着ノズルに正圧が供給され、負圧が積極的に消滅させられて電子回路部品が迅速に解放される。そのため、電子回路部品を回路基材に装着した吸着ノズルが次に部品受取位置へ移動させられる際には、負圧制御弁が、吸着ノズルと負圧源との連通を阻止する負圧源連通阻止状態、正圧制御弁が吸着ノズルを正圧源に連通可能な状態とする正圧源連通可能状態にあり、部品受取り時に正圧制御弁が正圧源連通阻止状態とされ、負圧制御弁が負圧源連通可能状態とされる。これら正圧制御弁および負圧制御弁の切換えを、部品受取位置における吸着ノズルの部品フィーダへの接近と並行して行えば、部品受取りに要する時間を短縮することができ、装着能率をさらに向上させることができる。しかし、その場合、制御弁の切換えが行われるまで吸着ノズルから圧縮空気が吹き出させられ、部品フィーダにより供給される電子回路部品を吹き飛ばす恐れがある。

それに対し、部品受取位置において吸着ノズルを負圧源に連通させた後、部品フィーダに接近させるか、あるいは吸着ノズルと正圧源との連通を遮断し、吸着ノズル内の圧力を大気圧とした状態で吸着ノズルを部品フィーダに接近させるとともに負圧源に連通させれば、電子回路部品の吹き飛ばしの恐れはないが、受取りに要する時間が長くなる。

また、複数の正圧制御弁の全部と正圧源との連通を一斉に許容、遮断する

電磁弁を設け、全部の吸着ノズルが電子回路部品を装着した後、全部の正圧制御弁と正圧源との連通を遮断し、全部の吸着ノズルが電子回路部品を受け取る間、正圧が供給されないようにすれば、部品受取り時に電子回路部品を吹き飛ばすことなく、部品フィーダへの接近と並行して吸着ノズルを負圧源に連通させることができるが、吸着と装着とを並行して行うことができない。

さらに、複数の吸着ノズルの各々について電磁弁を設け、吸着ノズルの正圧源と負圧源との連通、遮断が個々に任意の時期に行われるようにすれば、部品装着後、部品受取り前に吸着ノズルへの正圧の供給を遮断し、大気圧になるようにすることができる。それにより、電子回路部品を吹き飛ばすことなく、部品フィーダへの接近中に吸着ノズルを負圧源に連通させることができるとともに、吸着と装着とを並行して行うことができる。しかし、この場合、ロータリ型装着ヘッドの構成が複雑になり、コストが高くなる。

それに対し、本発明に係る電子回路部品装着機においては、ロータの回転に伴って吸着ノズルが第2設定角度領域に対応する停止位置に位置する状態となれば、正圧源との連通が阻止される。正圧制御弁が正圧源連通可能状態とされたままで吸着ノズルと正圧源との連通が阻止されるのであり、部品受取り時に吸着ノズルは正圧が供給されていない状態で部品フィーダに接近することができる。したがって、吸着ノズルの部品フィーダへの接近中に負圧制御弁を負圧源連通阻止状態から負圧源連通可能状態に切り換えても、吸着ノズルは電子回路部品を吹き飛ばすことなく吸着することができる。一方、第1設定角度領域に対応する停止位置である部品装着位置に位置する吸着ノズルについては正圧源との連通が許容されるため、正圧が供給され、電子回路部品が迅速に解放される。

このように本発明によれば、ロータリ型装着ヘッドにノズル・正圧源連通・遮断部を設けることにより、複数の吸着ノズルの各々について電磁弁を設けなくても、吸着ノズルが部品受取位置に到達する前に正圧源との連通を機械的に阻止することができ、電子回路部品を吹き飛ばすことなく、部品フィ

ーダへの接近中に制御弁の切換えを行うことができるとともに、部品の受取りと装着とを並行して行わせることができ、かつ、部品装着位置においては吸着ノズルに正圧を供給して電子回路部品を迅速に解放させることができ、装着能率が高く、構成が簡易で安価な構成の電子回路部品装着機が得られる。

[0007] 本発明に係る電子回路部品装着機は、前記ロータにそのロータの中央穴から前記複数の吸着ノズルの各々に対応する複数の位置へ放射状に延びる状態で複数本の放射状通路が形成され、前記ノズル・正圧源連通・遮断部が、(イ)前記中央穴に相對回轉可能に嵌合され、前記ロータの回轉に伴って、前記複数の放射状通路のうち、前記第1設定角度領域に対応する停止位置にある1つ以上の吸着ノズルに対応する放射状通路を全開状態とする切欠部と、前記第2設定角度領域に対応する停止位置にある1つ以上の吸着ノズルに対応する放射状通路を全閉状態とする閉塞部とを有する連通制御部と、(ロ)前記切欠部を前記ロータの回轉位置いかんを問わず前記正圧源に連通させる正圧源連通路とを含むものとされることが望ましい。

この望ましい態様の電子回路部品装着機において第1設定角度領域は、放射状通路と切欠部との連通を考慮して設定される。切欠部は、ロータの回轉軸線まわりおよび回轉軸線に平行な方向において、少なくとも1本の放射状通路の中央穴側の開口全体と連通する形状、寸法を有するものとされる。放射状通路がロータの回轉に伴って切欠部に向かって旋回させられるとき、その中央穴側の開口の切欠部に対する連通面積は徐々に増大し、その開口全体が切欠部内に位置する状態となる。また、ロータの回轉に伴って放射状通路が切欠部から離れるとき、その開口の切欠部に対する連通面積が徐々に減少し、全部が切欠部から外れた状態となる。対応する放射状通路が一部でも切欠部に連通しはじめれば、吸着ノズルが正圧源に連通しており、対応する放射状通路が一部でも切欠部に連通している間は吸着ノズルが正圧源に連通していると言い得るのであるが、その状態では正圧制御弁が吸着ノズルを正圧源に連通可能な状態としても迅速な正圧供給は望めない。したがって、第1

設定角度領域は、その角度領域に対応する停止位置にある１つ以上の吸着ノズルに対応する放射状通路の中央穴側の開口全体が切欠部内に位置することが保証される角度領域に設定される。

また、第２設定角度領域は、その角度領域に対応する停止位置にある１つ以上の吸着ノズルに対応する放射状通路の中央穴側の開口が閉塞部により完全に閉塞され、負圧制御弁が部品受取位置近傍へ旋回させられた吸着ノズルを負圧源に連通させる際には、正圧の供給が完全に阻止されていることが保証される角度領域に設定される。

このように、連通制御部の切欠部は、複数の吸着ノズルの少なくとも１つが部品装着位置近傍に到達した状態ではその吸着ノズルに対応する放射状通路が全開状態になっていることを保証し得るものとされればよく、閉塞部は複数の吸着ノズルの少なくとも１つが部品受取位置近傍に到達した状態ではその吸着ノズルに対応する放射状通路が全閉状態になっていることを保証し得るものとされればよい。複数の吸着ノズルがそれ以外の旋回位置にある状態では、それら吸着ノズルに対応する放射状通路の中央穴側の開口が開かれていても、閉じられていてもよいのである。

[0008] ただし、前記連通制御部の前記切欠部は、前記複数の吸着ノズルの１つが前記部品装着位置に位置する状態で、少なくとも、その１つと、その１つより前記ロータの回転方向における上流側に位置する１つ以上の吸着ノズルとに対応する複数の放射状通路を全開状態とするものとされることがさらに望ましく、また、前記連通制御部の前記閉塞部は、前記複数の吸着ノズルの１つが前記部品受取位置に位置する状態で、少なくとも、その１つと、その１つより前記ロータの回転方向における上流側に位置する１つ以上の吸着ノズルとに対応する複数の放射状通路を全閉状態とするものとされることがさらに望ましい。

このように、部品装着位置に位置する１つの吸着ノズルとそれよりロータの回転方向における上流側に位置する１つ以上の吸着ノズルとに対応する複数の放射状通路が全開状態とされるようにすれば、吸着ノズルの部品装着位

置への接近と並行して正圧制御弁の切換えが行われる際に、吸着ノズルへの正圧の供給が迅速に行われることを保証し得る。

また、部品受取位置に位置する１つの吸着ノズルとそれよりロータの回転方向における上流側に位置する１つ以上の吸着ノズルとに対応する複数の放射状通路が全閉状態とされるようにすれば、吸着ノズルの部品受取位置への接近と並行して負圧制御弁の切換えが行われる際に、吸着ノズルへの正圧の供給が完全に阻止されており、負圧の供給が迅速に行われることを保証し得る。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態である電子回路部品装着機たる装着モジュールを複数備えた電子回路部品装着ラインの一部を示す斜視図である。

[図2]上記装着モジュールのロータリ型装着ヘッドと装着ヘッド移動装置とを示す斜視図である。

[図3]上記装着ヘッドを示す斜視図である。

[図4]上記装着ヘッドの部品装着位置近傍部分を示す斜視図である。

[図5]上記装着ヘッドの部品受取位置近傍部分を示す斜視図である。

[図6]上記装着ヘッドを概略的に示す側面断面図である。

[図7]上記装着ヘッドの複数の吸着ノズルの旋回位置を説明する図である。

[図8]上記装着ヘッドのバルクフィーダの基台および部品ケースを示す側面図である。

[図9]上記バルクフィーダを示す側面図である。

[図10]上記装着ヘッドのロータに設けられた第１放射状通路およびヘッド本体に設けられた連通制御部の切欠部を示す平面断面図である。

[図11]上記ロータに設けられた第２放射状通路を示す平面断面図である。

[図12]上記連通制御部を示す斜視図である。

[図13]上記装着モジュールの制御装置等を概念的に示すブロック図である。

[図14]上記切欠部により許容される正圧の供給を説明する図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 以下、本発明の実施形態を、図を参照しつつ説明する。なお、本発明は、下記実施形態の他、当業者の知識に基づいて種々の変更を施した態様で実施することができる。
- [0011] 図１に本発明の一実施形態である電子回路部品装着機たる装着モジュール１０を複数示す。これら装着モジュール１０は、共通で一体のベース１２上に、互いに隣接して１列に配列され、固定されて装着ラインを構成している。装着モジュール１０については、例えば、特開２００４－１０４０７５号公報に詳細に記載されており、本発明に関する部分以外については簡単に説明する。なお、以後、電子回路部品を部品と略称する。
- [0012] 各装着モジュール１０はそれぞれ、本実施形態においては、部品装着機の本体たるモジュール本体１８、回路基板搬送装置２０、回路基板保持装置２２、部品供給装置２４、ロータリ型装着ヘッド２６（以後、装着ヘッド２６と略称する）、装着ヘッド移動装置２８、基準マーク撮像装置３０（図２参照）、部品撮像装置３２およびモジュール制御装置３４を含む。
- [0013] 回路基板搬送装置２０は、本実施形態においては、２つの基板コンベヤ４０、４２を備え、回路基材の一種である回路基板４４（以後、基板４４と略称する）を複数の装着モジュール１０が並ぶ方向と平行な方向であって、水平な方向に搬送する。本実施形態においては、「回路基板」はプリント配線板およびプリント回路板の総称とする。回路基板保持装置２２はモジュール本体１８に２つの基板コンベヤ４０、４２の各々について設けられ、それぞれ、図示は省略するが、基板４４を下方から支持する支持部材および基板４４の搬送方向に平行な両側縁部をそれぞれクランプするクランプ部材を備え、基板４４をその部品が装着される部品装着面が水平となる姿勢で保持する。本実施形態においては、回路基板搬送装置２０による基板４４の搬送方向をＸ軸方向、回路基板保持装置２２に保持された基板４４の部品装着面に平行な一平面である水平面内においてＸ軸方向と直交する方向をＹ軸方向とする。部品供給装置２４は、本実施形態においては整列部品フィーダたる複数のテープフィーダ５０により部品を供給するものとされ、モジュール本体１

8の基台52に位置を固定して設けられている。

[0014] 前記装着ヘッド移動装置28は、図2に示すようにX軸方向移動装置60およびY軸方向移動装置62を備えている。Y軸方向移動装置62は、モジュール本体18に、部品供給装置24の部品供給部と2つの回路基板保持装置22とに跨って設けられたリニアモータ64を備え、可動部材たる移動部材としてのY軸スライド66をY軸方向の任意の位置へ移動させる。X軸方向移動装置60はY軸スライド66に設けられ、Y軸スライド66に対してX軸方向に移動させられるとともに、互いにX軸方向に相対移動させられる可動部材たる移動部材としての2つのX軸スライド70、72と、それらX軸スライド70、72をそれぞれ、X軸方向に移動させるX軸スライド移動装置74（図2にはX軸スライド72を移動させるX軸スライド移動装置が図示されている）とを備えている。

[0015] 2つのX軸スライド移動装置は、X軸スライド移動装置74を示すように、例えば、駆動源たる電動モータ76と、ねじ軸およびナットを含む送りねじ機構78とを含むものとされ、X軸スライド70、72をX軸方向の任意の位置へ移動させ、X軸スライド72が水平な移動平面内の任意の位置へ移動させられる。電動モータ76は、本実施形態においてはエンコーダ付きのサーボモータにより構成されている。サーボモータは回転角度の正確な制御が可能な電動回転モータであり、サーボモータに代えてステップモータやリニアモータが使用されてもよい。また、送りねじ機構としてはボールねじ機構が好適である。以下に記載の他の電動モータおよび送りねじ機構についても同様である。ヘッド移動装置はX軸スライド上にY軸方向移動装置が設けられたものとされてもよい。前記装着ヘッド26はX軸スライド72に着脱自在に搭載され、X軸スライド72の移動に伴って回路基板保持装置22に対して移動させられ、部品供給装置24の部品供給部と2つの回路基板保持装置22とに跨る移動領域であるヘッド移動領域内の任意の位置へ移動させられる。

[0016] 前記基準マーク撮像装置30は、図2に示すようにX軸スライド72に搭

載され、装着ヘッド移動装置 28 により装着ヘッド 26 と共に移動させられ、基板 44 に設けられた基準マーク（図示省略）を撮像する。また、前記部品撮像装置 32 は、図 1 に示すように、基台 52 の回路基板搬送装置 20 と部品供給装置 24 との間の部分に位置を固定して設けられ、撮像対象物たる部品を下方から撮像する。

[0017] 装着ヘッド 26 を説明する。装着ヘッド 26 は、未だ公開されていないが、それぞれ本出願人の出願に係る特願 2011-206452 号の明細書および PCT/JP2012/074105 号の明細書に詳細に記載されており、本発明に関する部分以外の部分については簡単に説明する。

[0018] 装着ヘッド 26 は、図 3 に示すように複数の吸着ノズル 90 を備えている。これら吸着ノズル 90 はロータ 92 により保持されている。ロータ 92 は、図 6 に概略的に示すように軸部 94 およびノズル保持部 96 を含む。軸部 94 の両端部はヘッド本体 98 により軸受 100, 102 を介して、その軸線が鉛直となる姿勢で回転可能に支持されており、ロータ 92 はロータ回転装置 104 により鉛直な軸線まわりに正逆両方向に任意の角度回転させられる。ロータ回転装置 104 は、ヘッド本体 98 に設けられた電動モータ 106（図 3 参照）を駆動源とし、電動モータ 106 の回転が歯車 108, 110 によりロータ 92 に伝達される。

[0019] ノズル保持部 96 は軸部 94 より大径とされ、複数、望ましくは 3 個以上、本実施形態においては 12 個のノズルホルダ 120 が設けられ、ロータ 92 により吸着ノズル 90 が最大 12 個保持され得る。12 個のノズルホルダ 120 は、ノズル保持部 96 の外周部のロータ 92 の回転軸線を中心とする一円周上において適宜の間隔を隔てた複数の位置、本実施形態においては等角度間隔の 12 の位置にそれぞれ、その軸方向がロータ 92 の回転軸線に平行となる姿勢で軸方向に進退可能に、本実施形態においては昇降可能に、かつ自身の軸線まわりに回転可能に嵌合され、吸着ノズル 90 を保持する。

[0020] 12 個の吸着ノズル 90 は、ロータ 92 がノズルホルダ 120 の配設角度間隔に等しい角度、間欠回転させられることにより、ロータ 92 の回転軸線

まわりに旋回させられ、等角度を隔てて設定された１２個の旋回位置の各々に順次、停止させられる。また、図３に示すように、ノズルホルダ１２０は圧縮コイルスプリング１２２により上方へ付勢され、その上部に設けられたカムフォロワたるローラ１２４が、ヘッド本体９８に固定して設けられたカム１２６のカム面１２８に沿って移動させられる。それにより、吸着ノズル９０はロータ９２の回転軸線まわりに旋回させられつつ昇降させられる。

[0021] そのため、１２個の旋回位置ないし停止位置における吸着ノズル９０の回路基板保持装置２２からの高さ方向の距離は全部が同じではなく、高さ方向の距離が最も短い旋回位置が基板４４への部品の装着が行われる部品装着位置とされ、最も長く、高い旋回位置であって、部品装着位置から１８０度隔たった位置が部品撮像位置とされている。また、図７に示すように、部品装着位置を第１旋回位置とすれば、基板４４への部品装着時におけるロータ９２の回転方向（図７に矢印で示す方向）において５番目の旋回位置である第５旋回位置が、後述するバルクフィーダから部品を受け取る部品受取位置とされている。吸着ノズル９０によるテープフィーダ５０からの部品の取出しと、テープフィーダ５０およびバルクフィーダから取り出した部品の基板４４への装着とはいずれも部品装着位置において行われ、部品装着位置は部品受取装着位置でもある。図６においては、スプリング１２２，ローラ１２４，カム１２６の図示は省略されている。なお、圧縮コイルスプリング１２２は、付勢装置の一種である弾性部材としてのスプリングの一種である。以下に記載の他のコイルスプリングについても同様である。

[0022] また、図３に示すようにヘッド本体９８にはノズル回転駆動装置１４０が設けられ、ノズルホルダ１２０をその軸線まわりに回転させ、吸着ノズル９０を回転させる。本ノズル回転駆動装置１４０は電動モータ１４２を駆動源とする。電動モータ１４２の回転は、図６に示すように、１２個のノズルホルダ１２０の各々に取り付けられた歯車１４４および１２個のノズルホルダ１２０に共通の歯車１４６，１４７，１４８によりノズルホルダ１２０に伝達され、１２個の吸着ノズル９０の全部が一斉に回転させられる。

- [0023] 図3および図5に示すように、ヘッド本体98の部品装着位置、部品受取位置に対応する部分にはそれぞれ、ノズル進退装置たるノズル昇降装置150、152が設けられている。部品装着位置のノズル昇降装置150は、図3に示すように昇降部材154、送りねじ機構156および電動モータ158を含む。送りねじ機構156は、送りねじ160およびナット162を含む。昇降部材154はナット162に固定され、図4に示すように、昇降部材154のロータ92側には回転係合部材たるローラ164が、ロータ92の回転軸線と直交する軸線まわりに回転可能に取り付けられ、係合部を構成している。昇降部材154は、送りねじ160が電動モータ158によって回転させられることにより、案内装置を構成するガイドロッド166（図3参照）に案内されつつ上下方向の任意の位置へ移動させられる。
- [0024] 昇降部材154は、下降に伴ってローラ164が、ノズルホルダ120に設けられた板状の被係合部168（図4参照）の上面に当接し、ノズルホルダ120を圧縮コイルスプリング122の付勢力に抗して押し下げ、吸着ノズル90を下降させる。昇降部材154の上昇により、ノズルホルダ120が圧縮コイルスプリング122の付勢によって上昇させられることが許容され、吸着ノズル90が上昇する。本ノズル昇降装置150は、吸着ノズル90を強制的に下降させるが、上昇は許容する構成の装置である。
- [0025] 部品受取位置のノズル昇降装置152はノズル昇降装置150と同様に構成され、図5に示すように、昇降部材172と、送りねじ174およびナット176を含む送りねじ機構178と、電動モータ180（図3参照）とを含む。昇降部材172にはローラ（図示省略）が回転可能に取り付けられて係合部を構成している。ノズル昇降装置は、上昇および下降共に吸着ノズル90を強制的に移動させる装置としてもよい。
- [0026] 図3に示すように部品撮像位置には部品撮像装置190が設けられている。部品撮像装置190のカメラ192は反射装置（図示省略）を介して、吸着ノズル90によりテープフィーダ50あるいは下記バルクフィーダから取り出された部品を撮像する。

[0027] 図5に示すように、ヘッド本体98の部品受取位置に対応する部分には、部品フィーダの一種であるバルクフィーダ200が設けられており、装着ヘッド移動装置28により吸着ノズル90等と共に移動させられる。前記部品供給装置24は、モジュール本体18の基台52に固定して設けられた装着機本体側部品供給装置であって、部品供給装置24を構成するテープフィーダ50は装着機本体側フィーダであり、バルクフィーダ200は装着ヘッド26に設けられたヘッド側フィーダであり、これらが本装着モジュール10の部品供給装置を構成している。バルクフィーダ200は、図8および図9に示すように、基台208、部品ケース210および部品送り装置212を含む。部品ケース210には、収容室214、案内溝216、案内通路218、凹部220が設けられている。収容室214には、多数の部品222がばら積み状態のバルク部品として収納される。部品222としては、リード線を有しないリードレス電子回路部品が収容され、例えばコンデンサや抵抗器等、磁性材料製の電極を有する部品（チップ部品）が収容される。

[0028] 部品送り装置212は、図9に示すバルク部品駆動装置230を含む。本バルク部品駆動装置230はヘッド本体98に設けられ、回転盤234および回転盤駆動装置236を含む。回転盤234は部品ケース210の凹部220に収容され、その側面には複数、例えば、3個以上の永久磁石238が保持されている。回転盤駆動装置236は電動モータ240を駆動源とし、その回転が歯車242、244、246によって回転盤234に伝達され、回転盤234を正逆両方向に任意の角度回転させる。それにより収容室214内の部品222が永久磁石238により吸引されて下から上へ移動させられ、一部が案内溝216に嵌入させられ、案内溝216から案内通路218に進入し、一列に整列した状態で移動する。この部品222はやがて基台208に設けられた案内通路248（図5参照）へ進入し、部品供給部250（図5参照）へ移動する。案内通路248は部品ケース210から、部品受取位置に位置させられた吸着ノズル90の下方に位置する位置へ延び出させられ、この部分が部品供給部250を構成している。案内通路248内の空

気は空気吸引装置（図示省略）により吸引され、部品２２２の部品供給部２５０への移動が促進される。部品２２２の移動は、基台２０８に設けられたストッパ（図示省略）により止められ、先頭の部品２２２が部品供給部２５０に位置させられる。本実施形態においては、部品ケース２１０が部品収容部を構成し、案内溝２１６，案内通路２１８，２４８，バルク部品駆動装置２３０，空気吸引装置が部品送り装置２１２を構成し、部品収容部内の部品を案内通路に一例に整列させて部品供給部へ送る部品送り部を構成している。

[0029] ロータ９２のノズル保持部９６には、図４に示すように１２個のノズルホルダ１２０の各々に対応して制御弁装置２８０が設けられ、吸着ノズル９０への正圧の供給と負圧の供給とを制御する。制御弁装置２８０は、本実施形態においてはスプール弁により構成され、そのバルブスプール２８２は、図６に概略的に示すようにノズル保持部９６に形成されたスプール孔２８４にロータ９２の回転軸線と平行な方向に移動可能に嵌合されている。バルブスプール２８２の小径の切換部２８５は、ノズル保持部９６内に形成された通路２８６，ノズルホルダ１２０内に形成された通路２８８により吸着ノズル９０に連通させられている。本制御弁装置２８０は、図６に示す、吸着ノズル９０を正圧源２９０に連通可能な状態とする正圧源連通可能状態および吸着ノズル９０の負圧源２９２との連通を阻止する負圧源連通阻止状態から、バルブスプール２８２が下降させられることにより、吸着ノズル９０の正圧源２９０との連通を阻止する正圧源連通阻止状態および吸着ノズル９０を負圧源２９２に連通可能な状態とする負圧源連通可能状態となり、バルブスプール２８２が上昇させられることにより逆の状態になるものとされている。制御弁装置２８０が負圧制御弁および正圧制御弁を構成し、本実施形態においては負圧制御弁と正圧制御弁とが一体的に構成されているのである。なお、負圧制御弁と正圧制御弁とは別体に設けられてもよい。

[0030] ロータ９２内には、図６に示すようにその軸線を中心線とする中央穴３００が形成されている。中央穴３００は、一端が軸部９４の上面に開口させら

れ、他端がノズル保持部 9 6 の内部に至る有底穴とされ、内部に支持軸 3 0 2 が同心状に配設されている。支持軸 3 0 2 は、その上端がヘッド本体 9 8 に固定され、上下両端部とロータ 9 2 との間に軸受 3 0 4, 3 0 6 が設けられ、ロータ 9 2 と支え合っているが、支持軸 3 0 2 はロータ 9 2 の回転にかかわらず回転しない。

[0031] 支持軸 3 0 2 の直径は中央穴 3 0 0 の直径より小さくされているが、その下端部であって、軸受 3 0 6 が設けられた部分の上側に隣接する部分には、ちょうど中央穴 3 0 0 に相對回転可能に嵌合される直径の連通制御部 3 1 0 が一体的に設けられている。それにより、中央穴 3 0 0 内には、連通制御部 3 1 0 の上側に円環状の通路 3 1 2 が形成され、連通制御部 3 1 0 の下側であって、支持軸 3 0 2 と中央穴 3 0 0 の底面との間に連通室 3 1 4 が形成されている。通路 3 1 2 は、軸部 9 4 に形成されたポート 3 2 0, ヘッド本体 9 8 に設けられた円環状の通路 3 2 2, 通路 3 2 2 に連通させられた通路 3 2 2 4 等により正圧源 2 9 0 に連通させられている。また、連通室 3 1 4 は、軸部 9 4 内に形成された通路 3 3 0, ヘッド本体 9 8 内に形成された通路 3 3 2 によって負圧源 2 9 2 に連通させられている。

[0032] ノズル保持部 9 6 の連通制御部 3 1 0 に対応する部分には、図 6 に示すように、中央穴 3 0 0 から放射状に延び出る状態で複数本、本実施形態においては図 1 0 に示すように 1 2 本の放射状通路 3 5 0 が形成され、第 1 放射状通路を構成している。以後、放射状通路 3 5 0 を第 1 放射状通路 3 5 0 と称する。これら 1 2 本の第 1 放射状通路 3 5 0 はそれぞれ、横断面形状が円形を成し、1 2 個のスプール孔 2 8 4 の各々と直交させられ、1 2 個の吸着ノズル 9 0 の各々に対応する 1 2 の位置へ等角度間隔に延び出させられている。1 2 本の第 1 放射状通路 3 5 0 はそれぞれ、対応する吸着ノズル 9 0 について設けられた制御弁装置 2 8 0 が正圧源連通可能状態とされることにより、切換部 2 8 5, 通路 2 8 6, 2 8 8 を経て吸着ノズル 9 0 に連通させられる。

[0033] ノズル保持部 9 6 内にはまた、図 6 に示すように連通室 3 1 4 から放射状

に延びる状態で複数本、本実施形態においては図 11 に示すように 12 本の放射状通路 352 が形成され、これら放射状通路 352 がそれぞれ第 2 放射状通路を構成している。以後、放射状通路 352 を第 2 放射状通路 352 と称する。12 本の第 2 放射状通路 352 はそれぞれ、横断面形状が円形を成し、第 1 放射状通路 350 より下側であって、ロータ 92 の回転軸線に平行な方向に隔たった部分に形成され、それぞれ 12 個のスプール孔 284 の各々と直交させられ、ロータ 92 の中央部から 12 個の吸着ノズル 90 の各々に対応する位置へ等角度間隔に延び出させられている。12 本の第 2 放射状通路 352 は、連通室 314 を介して、ロータ 92 の回転位置いかんを問わず負圧源 292 に連通させられる。本実施形態においては、連通室 314 および通路 330 が負圧源連通路を構成している。12 本の第 2 放射状通路 352 はそれぞれ、対応する吸着ノズル 90 について設けられた制御弁装置 280 が負圧源連通可能状態とされることにより、切換部 285、通路 286、288 を経て吸着ノズル 90 に連通させられる。

[0034] 図 12 に示すように連通制御部 310 の外周部の軸方向の一部であって、軸方向においてノズル保持部 96 の第 1 放射状通路 350 が形成された部分に対応する部分の一部は、支持軸 302 の軸線を含まず、その軸線に平行な平面において切り欠かれ、連通制御部 310 の外周面に開口する横断面形状が弓形の切欠部 360 が形成されている。切欠部 360 の連通制御部 310 の軸方向に平行な方向の寸法は、第 1 放射状通路 350 の直径より大きくされている。切欠部 360 は、連通制御部 310 の切欠部 360 を画定する部分に形成された通路 362 によって通路 312 (図 6 参照) に連通させられている。それにより、切欠部 360 は通路 312、ポート 320、通路 322、324 により正圧源 290 に連通させられている。通路 312 は円環状を成し、切欠部 360 はロータ 92 の回転位置いかんを問わず、正圧源 290 に連通させられる。本実施形態においては、通路 312 が正圧源連通路を構成している。この正圧源連通路と、連通室 314 および通路 330 により構成される負圧源連通路とは、第 1 放射状通路 350 と第 2 放射状通路 352

とにそれぞれ連通する位置から、ロータ 92 の回転軸線に平行で互いに逆の向きに、本実施形態においては正圧源連通路は上向きに、負圧源連通路は下向きに延びている。そのため、2つの連通路をロータの回転軸線と直交する方向に並べて設ける場合に比較してロータを小径のものとすることができる。また、正圧源連通路と正圧源 290 との接続と、負圧源連通路と負圧源 292 との接続とを異なる位置において行うことができ、装着ヘッド 26 の構成が複雑になることを回避することができる。

[0035] 支持軸 302 に設けられてヘッド本体 98 に固定の連通制御部 310 に対してロータ 92 が回転し、12本の第1放射状通路 350 が切欠部 360 に対して回転する。そのため、12本の第1放射状通路 350 のうち切欠部 360 に対応する位置に位置する状態となった第1放射状通路 350 のみが切欠部 360 と連通し、切欠部 360 から外れた第1放射状通路 350 は切欠部 360 と連通しない。本実施形態において切欠部 360 は、図 10 に示すように、ロータ 92 の 120° の中心角に対応する弦と円周とにより画定される弓形の横断面形状を有する切欠として形成されている。そのため、第1放射状通路 350 のロータ 92 の中心側の開口は、その全体が切欠部 360 に臨むことができ、図 10 に示す位置でロータ 92 が回転を停止させられた状態では、部品装着位置にある吸着ノズル 90 に対応する1本の放射状通路 350 とその両側の1本ずつの第1放射状通路 350 とが全開状態となり、さらにそれらの両側に位置する1本ずつの第1放射状通路 350 のロータ中心側の開口が連通制御部 310 により半ば閉じられた状態となる。

[0036] 上記「部品装着位置にある吸着ノズル 90 に対応する1本の第1放射状通路 350 とその両側の1本ずつの第1放射状通路 350 とが全開状態となる」とは、単にそれら第1放射状通路 350 のロータ中心側の開口が全開状態となることではない。例えば、ロータ 92 が図 10 に示す位置から小角度回転すれば、図 10 においてはロータ中心側の開口が半開状態となっている第1放射状通路 350 が、ロータ中心側の開口がちょうど全開状態となるが、その状態では、その開口縁を画定する部分円筒面（円筒面の一部）とそれ

に対向する切欠部３６０の底面（前記弦を含み、ロータ９２の中心線に平行な平面）とが互いに近接するとともにそれら両面の成す角が小さいために、切欠部３６０から第１放射状通路３５０へ流れるエアの流れが絞られる状態となる。その状態では第１放射状通路３５０が全開状態となったとはせず、図１０に示す状態において、部品装着位置にある吸着ノズル９０に対応する１本の第１放射状通路３５０とその両側の１本ずつの第１放射状通路３５０とのように、それら第１放射状通路３５０のロータ中心側開口の開口縁を画定する部分円筒面と切欠部３６０の底面とが十分に離れ、切欠部３６０からそれら第１放射状通路３５０へ流れるエアの流れが絞られない状態になった場合に、それら第１放射状通路３５０が全開状態となったとするのである。

[0037] なお、切欠部３６０の形成目的からすれば、複数の吸着ノズル９０の１つが部品装着位置に位置する状態で、少なくとも、その１つと、その１つよりロータ９２の回転方向における上流側に位置する１つ以上の吸着ノズル９０とに対応する複数の第１放射状通路３５０を全開状態とする状態で切欠部３６０が設けられることが望ましい。部品装着位置の吸着ノズル９０に対応する第１放射状通路３５０が全開状態とされるべきことは、切欠部３６０の形成目的からして当然であるが、その１つよりロータ９２の回転方向における上流側に位置する１つ以上の吸着ノズル９０に対応する第１放射状通路３５０も全開状態とされることが望ましいのは、ロータ９２の回転速度いかんを問わず、制御弁装置２８０が正圧源連通可能状態とされる時期には第１放射状通路３５０に既に十分な圧力で正圧が供給されていることが望ましいからである。

[0038] また、連通制御部３１０の切欠部３６０が形成されていない部分は、第１放射状通路３５０を閉塞状態にする役割を果たす部分であるので閉塞部３９６と称することとするが、この閉塞部３９６もその形成目的からすれば、ロータ９２の停止状態において、部品受取位置に位置する１つの吸着ノズル９０に対応する第１放射状通路３５０を全閉状態とすべきであることは当然であるが、その１つよりロータ９２の回転方向における上流側に位置する１

つ以上の吸着ノズル 90 に対応する 1 つ以上の第 1 放射状通路 350 も全閉状態とされることが望ましい。その理由は、ロータ 92 の回転速度いかにを問わず、制御弁装置 280 が負圧源連通可能状態とされる時期には、吸着ノズル 90 内が既に完全に大気圧となっており、制御弁装置 280 が負圧源連通可能状態とされるやいなや吸着ノズル 90 内が十分な負圧になることが望ましいからである。

[0039] 切欠部 360 と閉塞部 396 とは、上記条件を満たす状態で設けられればよく、上記以外の第 1 放射状通路 350 のロータ中心側開口は開放、閉塞いずれの状態とされていても差し支えない。そこで、本実施形態においては、切欠部 360 が、それを機械加工により形成することの容易さの観点から、前述のように、図 10 に示す位置でロータ 92 が回転を停止させられた状態で、部品装着位置にある吸着ノズル 90 に対応する 1 本の第 1 放射状通路 350 とその両側の 1 本ずつの第 1 放射状通路 350 とが全開状態となるように、ロータ 92 の 120° の中心角に対応する弦と円周とにより画定される弓形の横断面形状を有するものとされたのであり、閉塞部 396 が、部品受取位置にある吸着ノズル 90 に対応する 1 本の第 1 放射状通路 350 およびそのロータ 92 の回転方向において上流側に隣接する 1 本の第 1 放射状通路 350 と、第 6 旋回位置から第 10 旋回位置までの 5 つの旋回位置にそれぞれ停止させられた吸着ノズル 90 に対応する第 1 放射状通路 350 とを全閉状態とするものとされたのである。したがって、ロータ 92 における第 1 放射状通路 350 の形成状態が変われば、切欠部 360 の形成状態も変更されるべきである。

[0040] ヘッド本体 98 の部品装着位置と部品受取位置とに対応する部分にはそれぞれ、弁切換装置 370、372 が設けられている。図 4 に示すように部品装着位置に設けられた弁切換装置 370 は、切換部材 374 および切換部材駆動装置 376 を備えている。切換部材駆動装置 376 は電動モータ 378（図 13 参照）を駆動源とし、切換部材 374 をロータ 92 の回転軸線と直交する軸線まわりに正逆両方向に回動させるものとされている。それにより

切換部材 374 のローラにより構成される 2 つの係合部 380, 382 が、バルブスプール 282 の板状の被係合部 384 に選択的に係合させられ、バルブスプール 282 をノズル保持部 96 に対して下降させ、あるいは上昇させる。部品受取位置に設けられた弁切換装置 372 は、図 5 に示すように切換部材 390 および切換部材駆動装置 392 を備えている。切換部材駆動装置 392 は流体圧アクチュエータの一種であるエアシリンダ 394 (図 13 参照) を備え、切換部材 390 を昇降させる。切換部材 390 にはローラ (図示省略) がロータ 92 の回転軸線と直交する軸線まわりに回転可能に取り付けられて係合部を構成し、被係合部 384 の上面に係合し、バルブスプール 282 を押し下げる。

[0041] さらに、ヘッド本体 98 には、装着ヘッド制御装置 400 (図 13 参照) が設けられている。装着ヘッド制御装置 400 は装着ヘッド制御コンピュータ 402 を主体として構成されている。装着ヘッド制御装置 400 は、モジュール制御装置 34 の主体を成すモジュール制御コンピュータ 404 に接続され、モジュール制御装置 34 と共に部品装着制御装置を構成している。装着ヘッド制御装置 400 は、エンコーダ付サーボモータにより構成された前記電動モータ 106 等を制御し、装着ヘッド制御コンピュータ 402 には、1 つを代表的に示すように電動モータ 106 等の各エンコーダ 406 が接続されている。

[0042] 前記モジュール制御装置 34 は、図 13 に示すように、駆動回路 420 を介してリニアモータ 64 等、装着モジュール 10 を構成する種々の装置の駆動源等を制御する。モジュール制御コンピュータ 404 の入出力インタフェースには、基準マーク撮像装置 30 および部品撮像装置 32 の撮像により得られたデータを処理する画像処理コンピュータ 430, X 軸スライド移動装置 74 の電動モータ 76 等に設けられたエンコーダ 432 (図 13 には 1 つが代表して図示されている), 装着ヘッド制御コンピュータ 402 等が接続されている。なお、装着ヘッド 26 の部品撮像装置 190 の撮像データは画像処理コンピュータ 430 へ送られて処理され、必要なデータが装着ヘッド

制御コンピュータ４０２へ送られる。さらに、モジュール制御コンピュータ４０４のＲＡＭには、基板４４への部品の装着のための種々のプログラムおよびデータ等が記憶させられている。

[0043] 以上のように構成された装着モジュール１０では、基板４４への部品の装着の一態様として、吸着ノズル９０がバルクフィーダ２００から部品２２２を取り出して１枚の基板４４に装着することが行われる。１２個の吸着ノズル９０は、ロータ９２の回転により順次部品受取位置へ旋回させられ、バルクフィーダ２００から部品２２２を受け取った後、部品撮像位置において部品撮像装置１９０により撮像され、部品装着位置へ旋回させられて基板４４に部品２２２を装着する。装着時には、吸着ノズル９０による部品２２２の保持位置誤差および基準マークの撮像により得られる基板４４の部品装着箇所的位置誤差が修正される。バルクフィーダ２００は吸着ノズル９０と共に移動して部品２２２を供給し、装着ヘッド２６が回路基板保持装置２２に対して移動させられつつ、ロータ９２の回転により１２個の吸着ノズル９０が順次、それぞれの旋回位置へ移動させられ、部品２２２の受取り、撮像、装着が並行して行われる。

[0044] 部品２２２を吸着した吸着ノズル９０が部品装着位置へ旋回させられるとき、その吸着ノズル９０に対応する制御弁装置２８０は負圧源連通可能状態とされ、図１４に示すように吸着ノズル９０には負圧が供給されている。吸着ノズル９０が第１１旋回位置に至れば、その吸着ノズル９０に対応する第１放射状通路３５０が切欠部３６０により半開状態とされ、図１４に太い黒線で示すように吸着ノズル９０と正圧源２９０との連通が開始される。しかし、この吸着ノズル９０に対応する制御弁装置２８０は負圧源連通可能状態とされているため、吸着ノズル９０に正圧は供給されず、吸着ノズル９０は部品２２２を保持した状態に保たれる。第１２旋回位置に停止させられた吸着ノズル９０に対応する第１放射状通路３５０は全開状態となり、その第１放射状通路３５０は十分な正圧が供給された状態となるが、その吸着ノズル９０に対応する制御弁装置２８０は負圧源連通可能状態とされているため、

吸着ノズル９０にはやはり正圧は供給されない。

[0045] 図４に示すように、ノズルホルダ１２０の被係合部１６８は吸着ノズル９０の旋回方向に長く、吸着ノズル９０が部品装着位置に到達する前に、ノズル昇降装置１５０の昇降部材１５４が下降させられて被係合部１６８に係合させられ、吸着ノズル９０を旋回と並行して下降させる。昇降部材１５４はローラ１６４において被係合部１６８に係合し、ローラ１６４の回転により吸着ノズル９０の旋回を許容する。吸着ノズル９０の下降と並行して弁切換装置３７０が作動させられ、切換部材３７４がバルブスプール２８２を押し上げ、制御弁装置２８０を負圧源連通可能状態から正圧源連通可能状態に切り換える。それにより、吸着ノズル９０が負圧源２９２から遮断されるとともに正圧源２９０に連通させられ、正圧の供給により負圧が積極的に消滅させられて部品２２２が迅速に解放されて基板４４に装着される。部品装着位置よりロータ回転方向において２つ上流側の第１旋回位置に至った吸着ノズル９０から、その吸着ノズル９０に対応する第１放射状通路３５０が切欠部３６０に連通させられはじめ、第１旋回位置に到ったときには第１放射状通路３５０が全開状態とされて、吸着ノズル９０が部品装着位置に至るときには第１放射状通路３５０内の圧力は十分な正圧となっており、切欠部３６０は、複数本の第１放射状通路３５０を同時に正圧源２９０に連通させることができ、また、前述のように機械加工による形成が容易である。以上の説明から明らかなように、切欠部３６０は、部品装着位置を中心に３つの旋回位置に停止した吸着ノズル９０に対応する３つの第１放射状通路３５０を全開状態とする状態にする状態に形成されており、本実施形態においては、それら３つの第１放射状通路３５０の停止位置よりやや広い角度領域が第１放射状通路３５０を全開状態とする第１設定角度領域とされている。

[0046] バルブスプール２８２の被係合部３８４はバルブスプール２８２の旋回方向に長く、また、切換部材３７４はローラにおいてバルブスプール２８２に係合し、ローラの被係合部３８４との係合および回転によりバルブスプール２８２は吸着ノズル９０と共に旋回しつつ押し上げられることができる。部

品装着後、吸着ノズル 90 が上昇させられるとともに旋回させられ、部品受取位置へ移動させられる。この場合にも、吸着ノズル 90 の上昇と旋回とが並行して行われる。制御弁装置 280 の切換え後、切換部材 374 は次に部品装着位置に到達する吸着ノズル 90 に対応する弁制御装置 280 の切換えを行う位置へ戻される。そして、吸着ノズル 90 が第 3 旋回位置から第 4 旋回位置へ旋回するとき、図 14 に示すように、その吸着ノズル 90 に対応する第 1 放射状通路 350 が切欠部 360 から外れ、正圧源 290 との連通が遮断される。それにより、制御弁装置 280 は正圧源連通可能状態とされているが、吸着ノズル 90 と正圧源 290 との連通が阻止され、吸着ノズル 90 の内部の圧力が低下し、やがて大気圧になる。

[0047] 吸着ノズル 90 は部品装着時と同様に、第 4 旋回位置から部品受取位置へ旋回させられるのと並行して下降させられ、下降と並行して制御弁装置 280 が弁切換装置 372 により正圧源連通可能状態から負圧源連通可能状態に切り換えられる。切換部材 390 がバルブスプール 282 を押し下げるのである。吸着ノズル 90 は第 3 旋回位置に停止後、正圧源 290 との連通を遮断され、内部の圧力が大気圧に低下させられているため、制御弁装置 280 が負圧源連通可能状態に切り換えられるまでの間に吸着ノズル 90 から圧縮空気が吹き出され、バルクフィーダ 200 により供給される部品 222 が吹き飛ばされることがない。吸着ノズル 90 の正圧源 290 との連通は、吸着ノズル 90 が部品受取位置より、ロータ回転方向において 2 つ上流側の旋回位置を過ぎれば遮断されるようにされており、部品受取位置において制御弁装置 280 の切換えが行われるまでに吸着ノズル 90 内の圧力は十分に低下する。すなわち、本実施形態においては、部品受取位置に停止した吸着ノズル 90 に対応する 1 つの第 1 放射状通路 350 と、それよりロータ回転方向において上流側の第 4 旋回位置に停止している吸着ノズル 90 に対応する 1 つの第 1 放射状通路 350 とが閉塞部 396 によって全閉状態とされるとともに、図 14 から明らかなように、第 10 旋回位置に停止している吸着ノズル 90 に対応する第 1 放射状通路 350 までは全閉状態に保たれるのであり

、第４旋回位置と第１０旋回位置とにそれぞれ停止している吸着ノズル９０に対応する第１放射状通路３５０の間よりやや広い角度領域が第１放射状通路３５０を全閉状態とする第２設定角度領域とされていることとなる。

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては支持軸３０２およびヘッド本体９８が非回転部を構成し、連通制御部３１０および通路３１２がノズル・正圧源連通・遮断部を構成している。

[0048] 上記制御弁装置２８０の正圧源連通可能状態から負圧源連通可能状態への切換えにより、吸着ノズル９０は負圧源２９２に連通させられて負圧が供給され、部品２２２を吸着する。吸着ノズル９０は上昇と並行して旋回させられ、部品２２２をバルクフィーダ２００から取り出して次の旋回位置へ移動させられる。ノズル昇降装置１５２の昇降部材１７２はローラにおいてノズルホルダ１２０の被係合部１６８に係合し、ローラの回転により吸着ノズル９０の旋回を許容する。また、弁切換装置３７２の切換部材３９０はローラによりバルブスプール２８２に係合し、ローラの回転によりバルブスプール２８２は吸着ノズル９０と共に旋回しつつ押し下げられることができる。制御弁装置２８０の切換え後、切換部材３９０は次に部品受取位置に到達する吸着ノズル９０に対応する制御弁装置２８０の切換えを行う位置へ戻される。

[0049] このように本装着モジュール１０においては、部品２２２の受取りと装着とが並行して行われるとともに、吸着ノズル９０の下降と並行して制御弁装置２８０の切換えが行われ、高い装着能率が得られる。また、部品受取位置近傍において吸着ノズル９０の旋回と昇降とが並行して行われることによっても装着能率が向上させられる。本装着ヘッド２６においては、部品受取り時に制御弁装置２８０の切換えを行う弁切換装置３７２は、ヘッド本体９８の部品受取位置に対応する部分に設けられており、吸着ノズル９０の旋回と昇降とを並行して行う場合、吸着ノズル９０のバルクフィーダ２００への接近時に制御弁装置２８０の切換えを行うことになる。部品２２２の吹き飛ばしの恐れがないことにより、吸着ノズル９０を旋回させつつバルクフィーダ

２００に接近させるとともに制御弁装置２８０の切換えを行うことができるのであり、部品受取りに要する時間を短縮し、装着能率をさらに向上させることができる。また、部品装着位置近傍において吸着ノズル９０の旋回と昇降とが並行して行われることによっても装着能率が向上する。

符号の説明

[0050] ２６：ロータリ型装着ヘッド ２８：装着ヘッド移動装置 ３４：モジュール制御装置 ９０：吸着ノズル ９２：ロータ ９８：ヘッド本体 １０４：ロータ回転装置 １５０，１５２：ノズル昇降装置
 ２００：バルクフィーダ ２８０：制御弁装置 ３００：中央穴 ３０２：支持軸 ３１０：連通制御部 ３５０：第１放射状通路 ３５２：第２放射状通路 ３６０：切欠部 ３９６：閉塞部

請求の範囲

[請求項1]

回路基材を保持する回路基材保持装置と、
電子回路部品を供給する部品供給装置と、
正圧を供給する正圧源と、
負圧を供給する負圧源と、

(a)一軸線まわりに回転可能なロータと、(b)そのロータの前記一軸線を中心とする一円周上の複数の位置に軸方向に進退可能に保持され、電子回路部品を負圧により吸着して保持する複数の吸着ノズルと、
(c)前記ロータを間欠的に回転させることにより、そのロータに保持された前記複数の吸着ノズルを旋回させ、それぞれ所定の旋回位置に停止させるロータ回転装置と、(d)そのロータ回転装置と前記ロータとを保持するヘッド本体とを含むロータリ型装着ヘッドと、

そのロータリ型装着ヘッドを前記回路基材保持装置に対して移動させる装着ヘッド移動装置と、

それらロータリ型装着ヘッドおよび装着ヘッド移動装置を制御することにより、前記ロータに保持された前記複数の吸着ノズルに前記部品供給装置から電子回路部品を受け取らせ、前記回路基材保持装置に保持された回路基材に装着させる部品装着制御装置と

を含む電子回路部品装着機であって、

前記ロータリ型装着ヘッドが、さらに、(e)部品収容部に収容された電子回路部品を一行に整列させた状態で順次部品供給部から、前記複数の吸着ノズルのうち前記所定の旋回位置の1つである部品受取位置に停止させられたものに供給する、前記部品供給装置の少なくとも一部としての部品フィーダと、(f)前記ロータの間欠回転に伴って前記複数の吸着ノズルのうち前記所定の旋回位置の1つである部品装着位置近傍へ旋回させられたものを前記正圧源に連通可能な状態とする正圧制御弁と、(g)前記ロータの間欠回転に伴って前記複数の吸着ノズルのうち前記部品受取位置近傍へ旋回させられたものを前記負圧源

に連通可能な状態とする負圧制御弁と、(h)前記ロータに保持された前記複数の吸着ノズルのうち、前記部品受取位置の近傍および前記部品装着位置の近傍へ旋回させられたものを前記ロータに対して軸方向に進退させるノズル進退装置と、(i)前記ロータの回転にかかわらず回転しない非回転部に設けられ、前記ロータの前記間欠的な回転によりそのロータに保持された前記複数の吸着ノズルの各々が停止させられる複数の停止位置のうち、前記部品装着位置を含む1つ以上の停止位置に対応する第1設定角度領域においては、その第1設定角度領域に対応する停止位置にある吸着ノズルと前記正圧源との十分な連通を許容し、前記部品受取位置を含む1つ以上の停止位置に対応する第2設定角度領域においては、その第2設定角度領域に対応する停止位置にある吸着ノズルと前記正圧源との連通を阻止するノズル・正圧源連通・遮断部とを含むことを特徴とする電子回路部品装着機。

[請求項2]

前記ロータにそのロータの中央穴から前記複数の吸着ノズルの各々に対応する複数の位置へ放射状に延びる状態で複数本の放射状通路が形成され、前記ノズル・正圧源連通・遮断部が、

前記中央穴に相対回転可能に嵌合され、前記ロータの回転に伴って、前記複数の放射状通路のうち、前記第1設定角度領域に対応する停止位置にある1つ以上の吸着ノズルに対応する放射状通路を全開状態とする切欠部と、前記第2設定角度領域に対応する停止位置にある1つ以上の吸着ノズルに対応する放射状通路を全閉状態とする閉塞部とを有する連通制御部と、

前記切欠部を前記ロータの回転位置いかんを問わず前記正圧源に連通させる正圧源連通路と

を含む請求項1に記載の電子回路部品装着機。

[請求項3]

前記連通制御部の前記切欠部が、前記複数の吸着ノズルの1つが前記部品装着位置に位置する状態で、少なくとも、その1つと、その1つより前記ロータの回転方向における上流側に位置する1つ以上の吸

着ノズルとに対応する複数の放射状通路を全開状態とする請求項 2 に記載の電子回路部品装着機。

[請求項4] 前記連通制御部の前記閉塞部が、前記複数の吸着ノズルの 1 つが前記部品受取位置に位置する状態で、少なくとも、その 1 つと、その 1 つより前記ロータの回転方向における上流側に位置する 1 つ以上の吸着ノズルとに対応する複数の放射状通路を全閉状態とする請求項 2 または 3 に記載の電子回路部品装着機。

[請求項5] さらに、

前記ロータに、そのロータの中央部から前記複数の吸着ノズルの各々に対応する位置へ放射状に延びる状態で形成された、前記複数本の放射状通路である第 1 放射状通路とは別の複数本の第 2 放射状通路と、

それら第 2 放射状通路を前記ロータの回転位置いかんを問わず前記負圧源に連通させる負圧源連通路と

を含む請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の電子回路部品装着機。

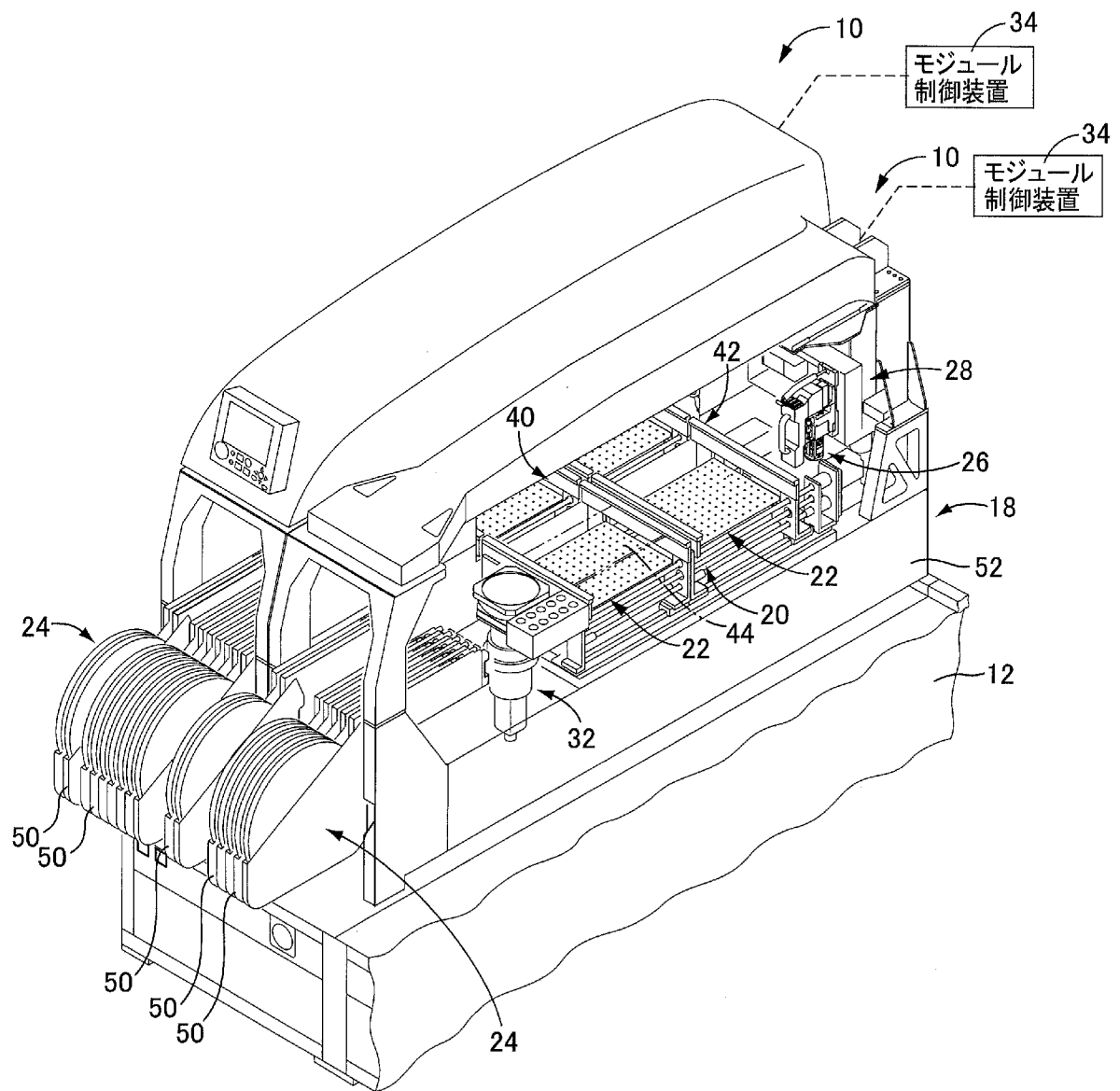
[請求項6] 前記複数本の第 1 放射状通路と前記複数本の第 2 放射状通路とが、前記ロータの回転軸線である前記一軸線に平行な方向に互いに隔たった部分にそれぞれ形成され、前記正圧源連通路と前記負圧源連通路とが、それら第 1 放射状通路と第 2 放射状通路とにそれぞれ連通する位置から、前記ロータの回転軸線である前記一軸線に平行で互いに逆の向きに延びた請求項 5 に記載の電子回路部品装着機。

[請求項7] 前記ノズル進退装置が、前記部品受取位置の近傍において、前記ロータ回転装置による前記ロータの回転に伴う前記吸着ノズルの旋回と並行してその吸着ノズルを進退させる請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の電子回路部品装着機。

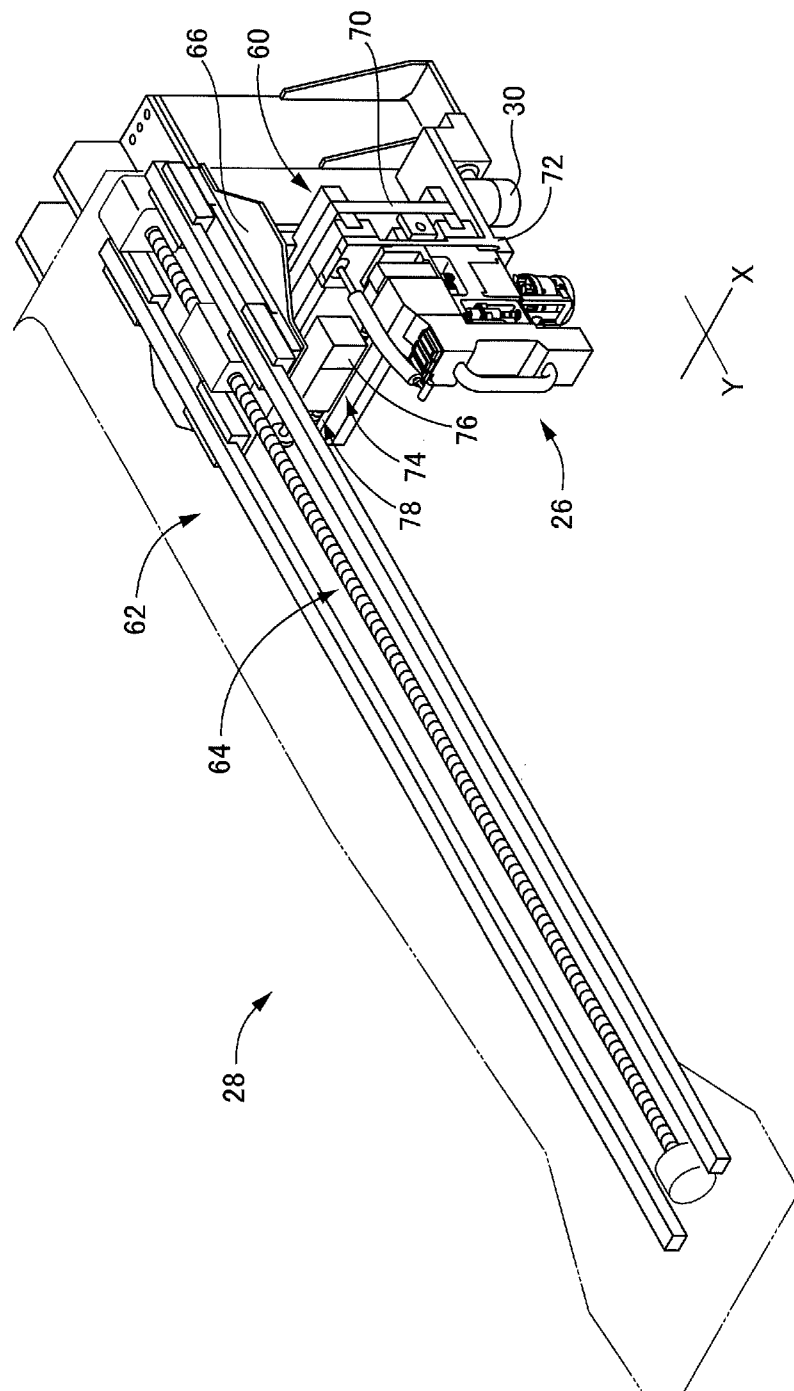
要 約 書

複数の吸着ノズルおよび部品フィーダを含み、回路基材保持装置に対して移動するロータリ型装着ヘッドを含む電子回路部品装着機を改善する。ロータ92の中心穴に嵌合した非回転の連通制御部310の、部品装着位置に対応した部分に常時正圧源と連通する切欠部360を形成する一方、ロータ92に、複数の吸着ノズル90の各々に対応して放射状通路350と制御弁装置280とを設ける。ロータ92が回転し、部品装着位置近傍の吸着ノズル90に対応する放射状通路350が切欠部360と完全に連通した状態で、制御弁装置280が正圧源連通可能状態とされて吸着ノズル90に正圧が供給され、部品を迅速に解放する。放射状通路350が切欠部360から外れれば吸着ノズル90が正圧源から遮断されて内部圧力が低下し、部品受取位置近傍における吸着ノズル90の下降中に、正圧により部品フィーダの部品が吹き飛ばされることが防止される。

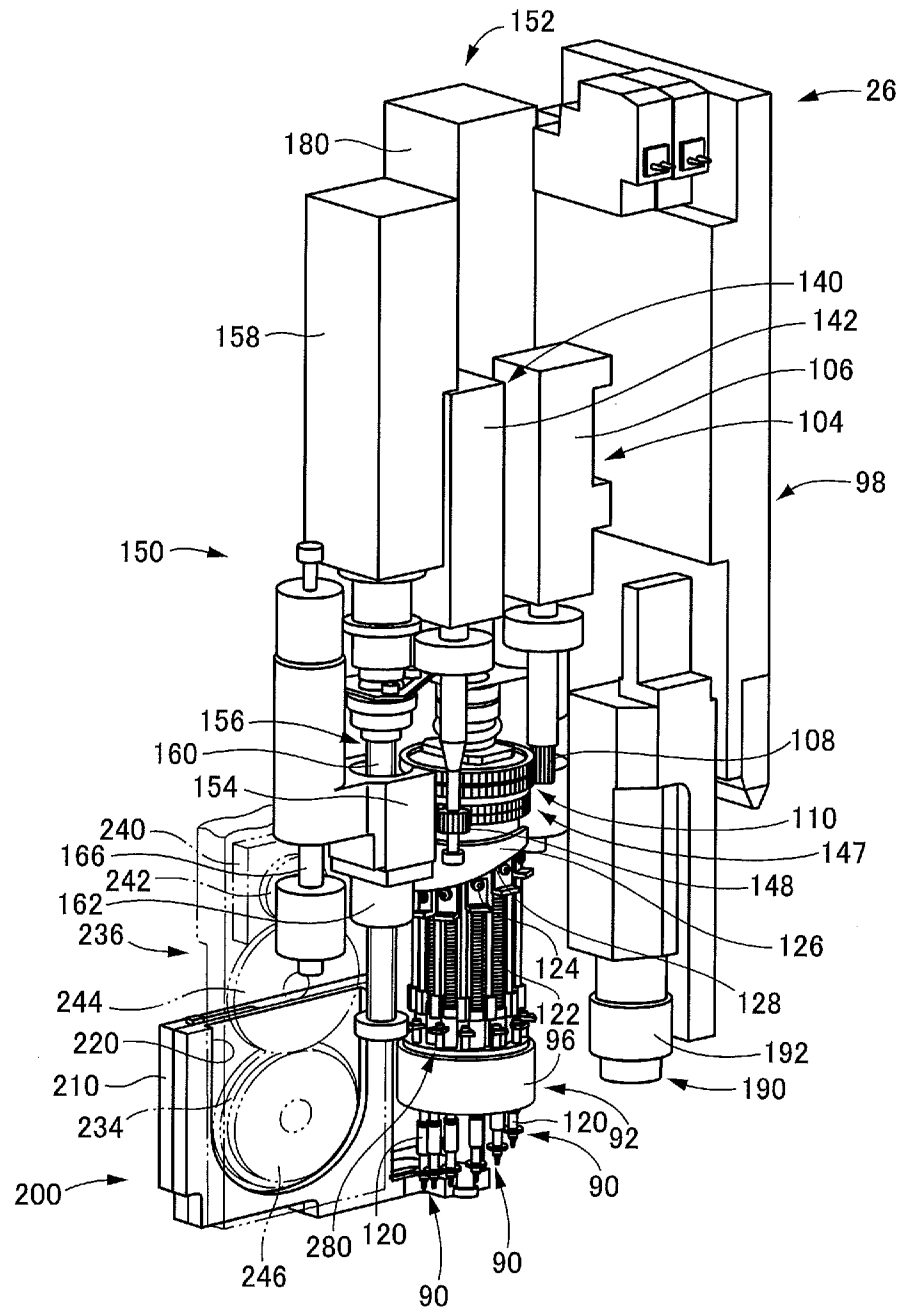
[図1]



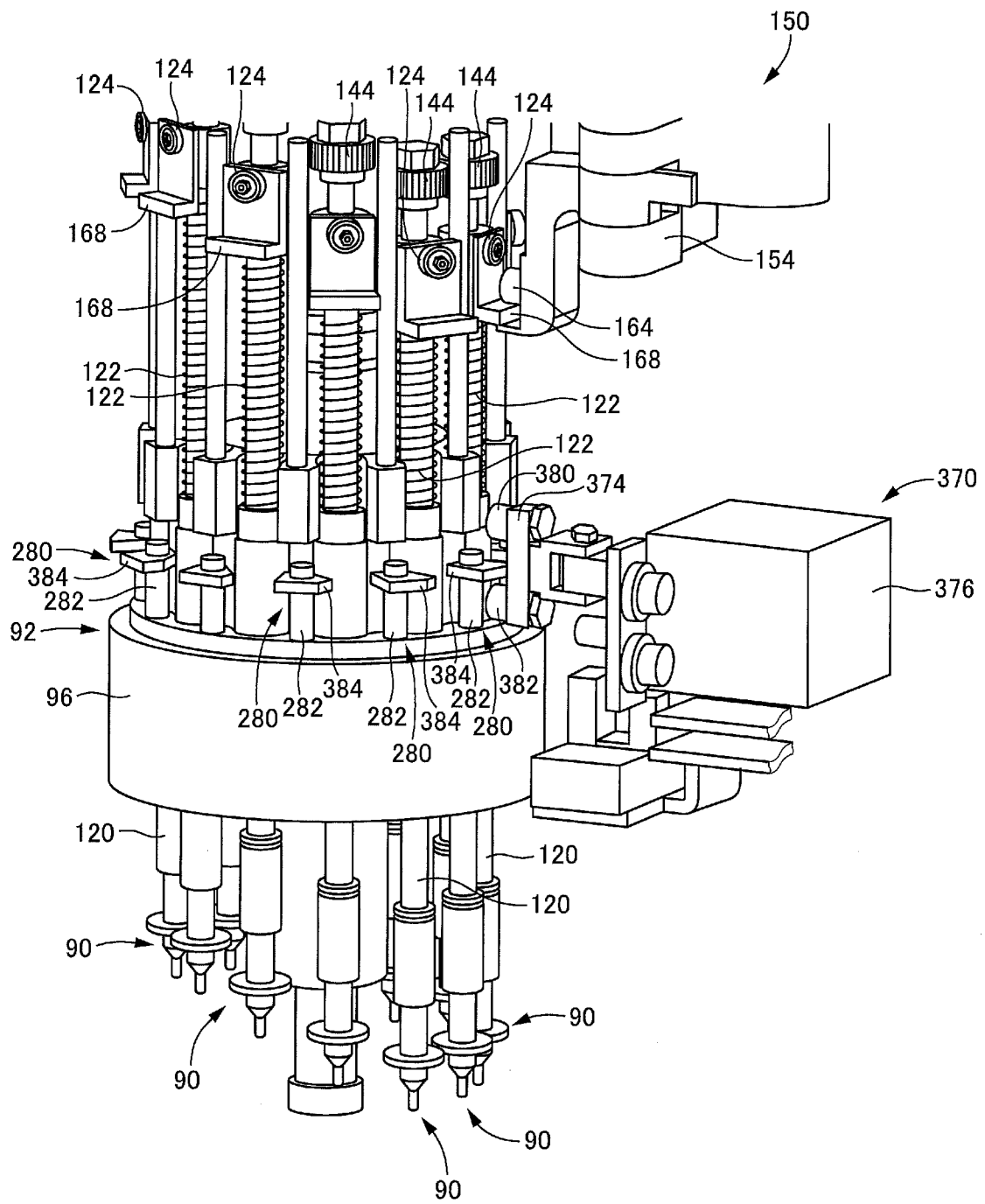
[圖2]



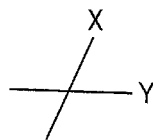
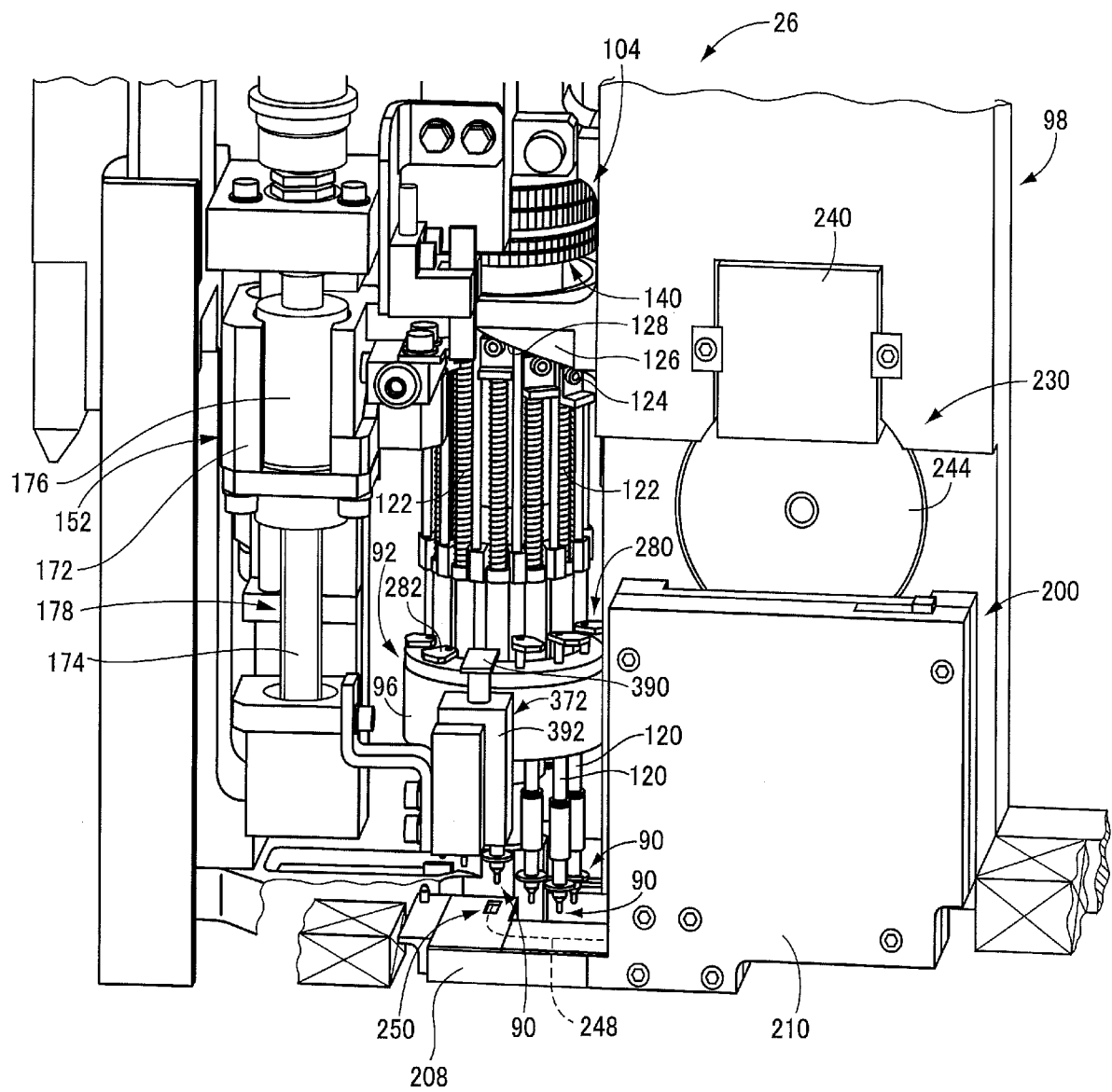
[圖3]



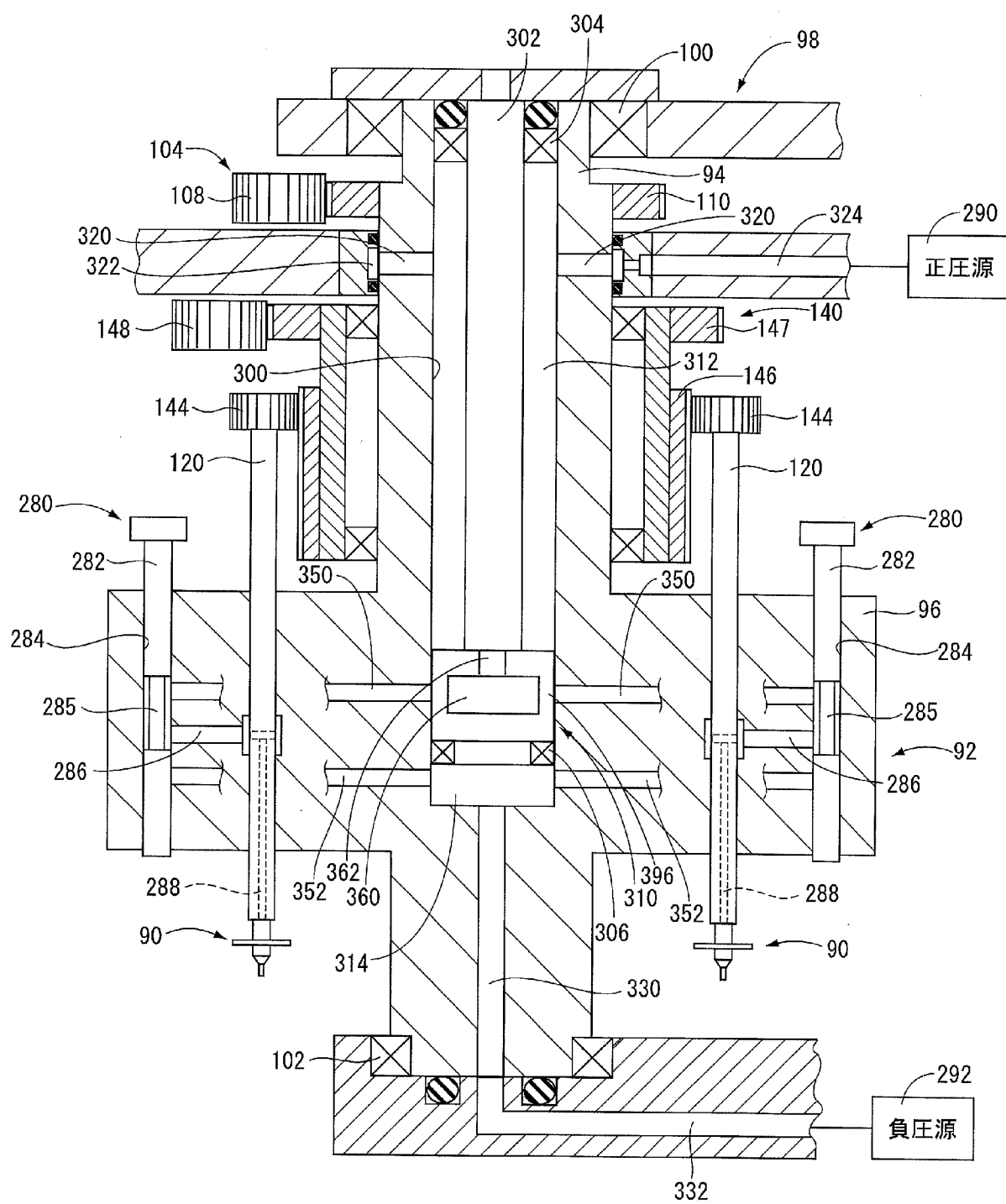
[圖4]



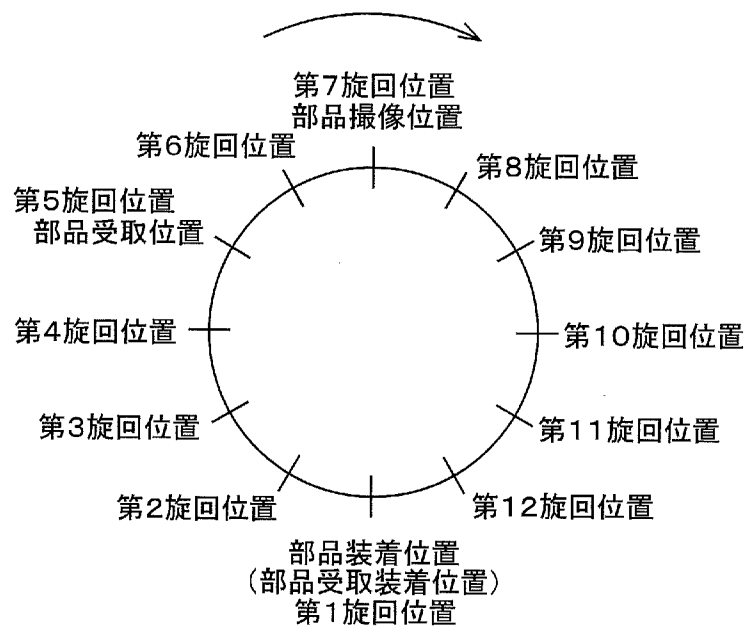
[図5]



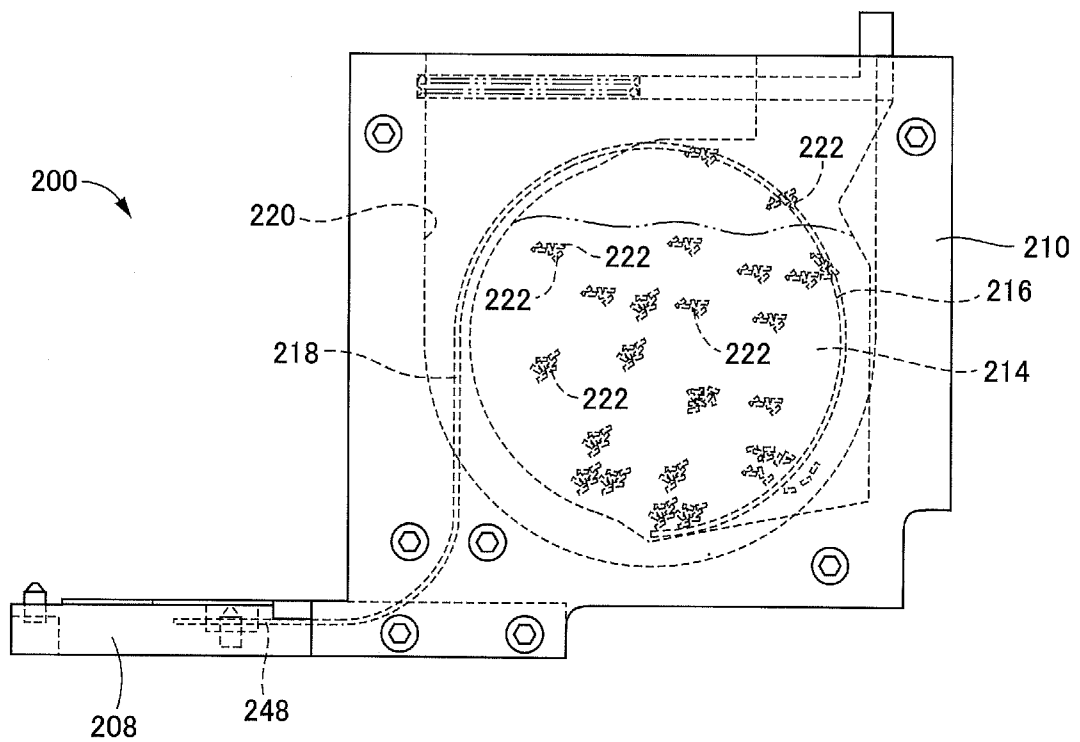
[図6]

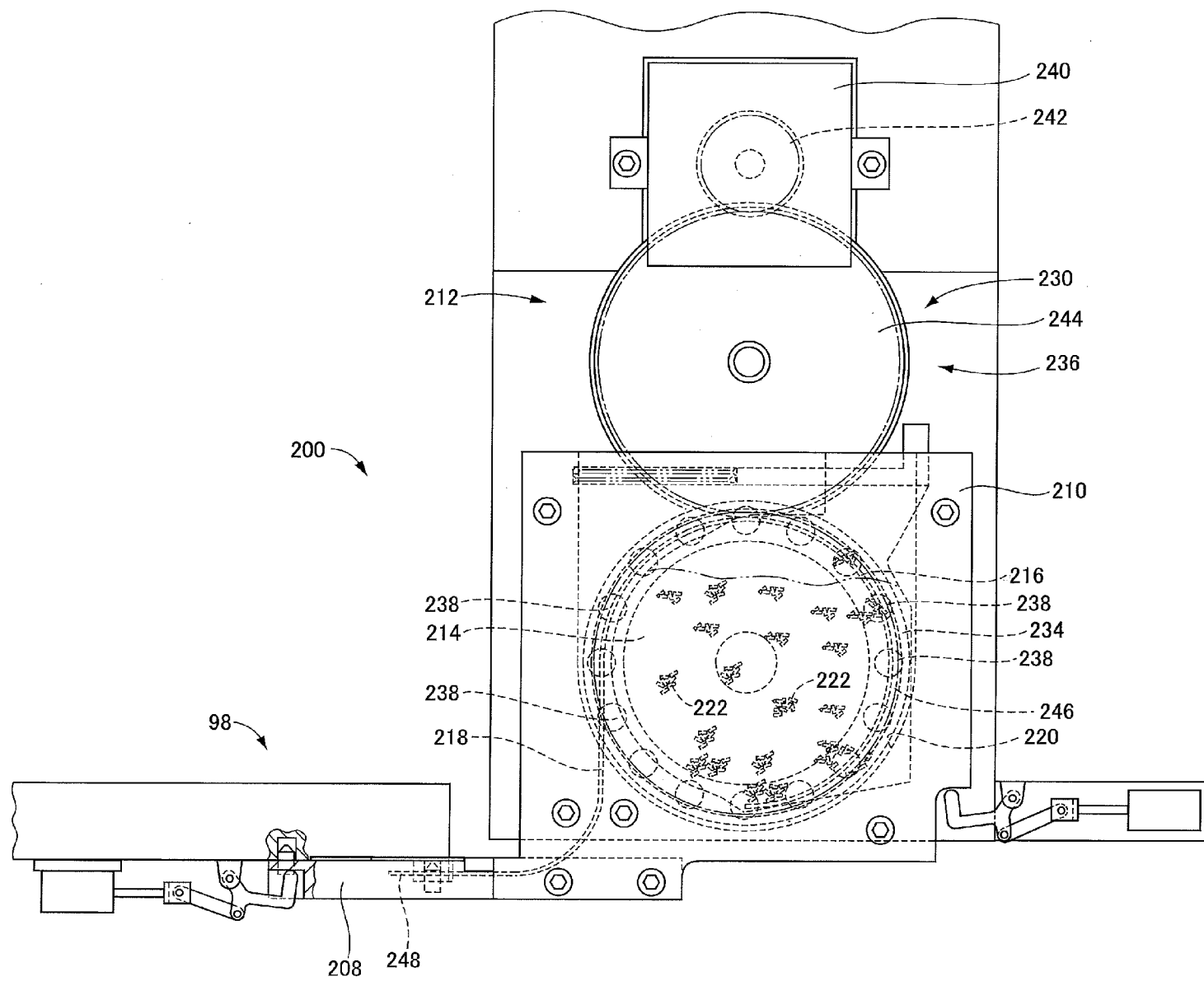


[図7]

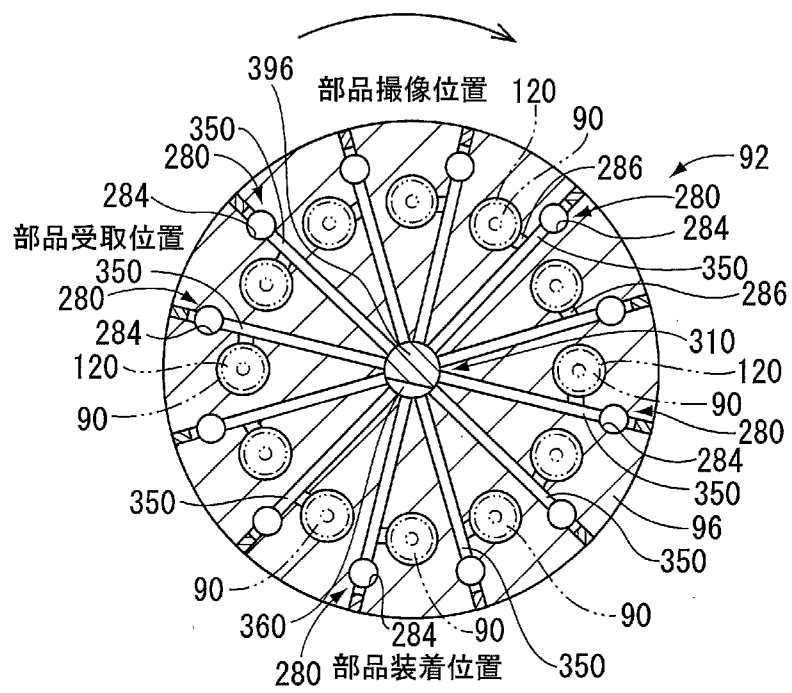


[図8]

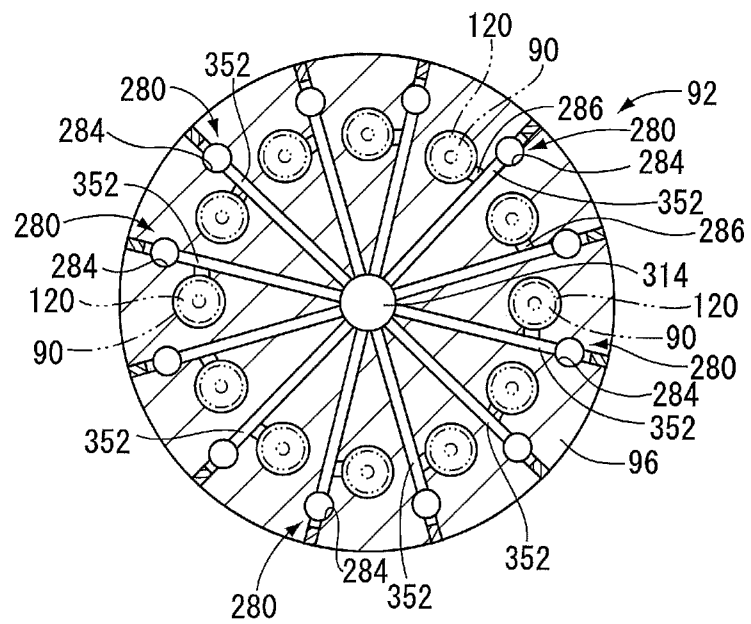




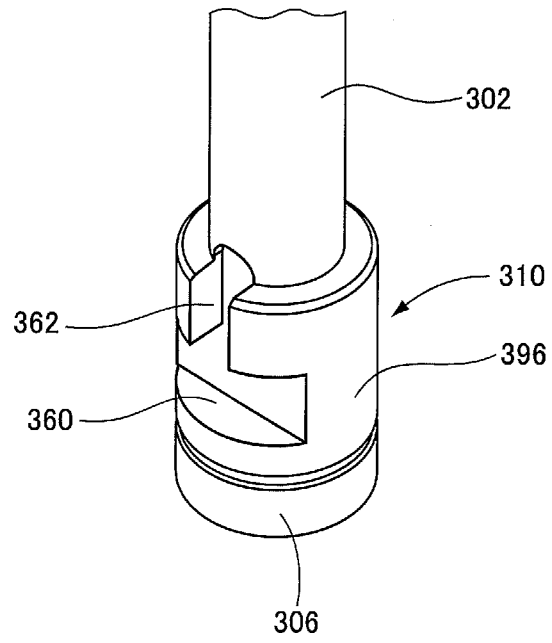
[図10]



[図11]



[圖12]



[図13]

