

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6145156号  
(P6145156)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int. Cl. F 1  
**H05K 13/02 (2006.01)** H05K 13/02 D  
**H05K 13/04 (2006.01)** H05K 13/04 B

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-500081 (P2015-500081)	(73) 特許権者	000237271 富士機械製造株式会社
(86) (22) 出願日	平成25年2月18日 (2013.2.18)		愛知県知立市山町茶碓山19番地
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/053884	(74) 代理人	110000969 特許業務法人中部国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02014/125648	(72) 発明者	野沢 瑞穂 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
(87) 国際公開日	平成26年8月21日 (2014.8.21)		
審査請求日	平成28年1月12日 (2016.1.12)	審査官	岡崎 克彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子回路部品装着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路基材を着脱可能に保持する回路基材保持装置と、

(a)電子回路部品をばら積み状態で収容する部品収容部、および(b)その部品収容部内の電子回路部品を案内通路に一系列に整列させて部品供給部へ送る部品送り部を備えたバルクフィーダと、

(a)負圧により電子回路部品を吸着して保持する吸着ノズル、(b)その吸着ノズルへの部品吸着用負圧の供給を制御する吸着用負圧制御弁、および(c)前記吸着ノズルを昇降させるノズル昇降装置を備え、前記バルクフィーダの前記部品供給部から吸着ノズルにより電子回路部品を1個ずつ取り出し、前記回路基材保持装置に保持された回路基材に装着する装着装置と、

前記回路基材保持装置に対して移動可能に設けられ、前記バルクフィーダおよび前記装着装置と共に装着ヘッドを構成するヘッド本体と、

そのヘッド本体を移動させることにより、前記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ヘッド移動装置と

を含む電子回路部品装着装置であって、

1つのアクチュエータと、

その1つのアクチュエータの運動を、前記ノズル昇降装置と、前記バルクフィーダおよび前記吸着用負圧制御弁の少なくとも一方とに機械的に伝達することにより、(A)前記吸着ノズルの下降と、(B)(a)バルクフィーダによる部品供給動作の少なくとも一部と、(b)

10

20

前記吸着用負圧制御弁による部品吸着用負圧の供給開始との少なくとも一方とを機械的に同期させる機械的同期装置と

を含み、

その機械的同期装置が、前記1つのアクチュエータの運動を、前記バルクフィーダの、(i)前記部品供給部を閉塞する閉塞位置と開放する開放位置とに移動可能なシャッタおよび(ii)前記案内通路に供給される部品送り用気体圧力を制御する部品送り用圧力制御弁の少なくとも一方に機械的に伝達することにより、前記吸着ノズルの下降運動と、前記シャッタの開放位置への移動および前記部品送り用圧力制御弁の前記部品送り用気体圧力の遮断の少なくとも一方とを機械的に同期させるものであることを特徴とする電子回路部品装着装置。

10

【請求項2】

前記機械的同期装置の、前記1つのアクチュエータの運動を、前記バルクフィーダの前記シャッタおよび部品送り用圧力制御弁の少なくとも一方に伝達する部分が、その少なくとも一方が移動限度に達してさらなる移動が不能となった後も前記ノズル昇降装置の作動継続を許容することにより、前記1つのアクチュエータが前記吸着ノズルを下降端位置まで下降させることを許容するノズル終局下降許容装置を含むことを特徴とする請求項1に記載の電子回路部品装着装置。

【請求項3】

前記機械的同期装置が、  
前記吸着ノズルの前記下降運動に前記シャッタの開放位置への移動を機械的に同期させるノズル・シャッタ同期部と、  
そのシャッタの開放位置への移動に、前記部品送り用圧力制御弁の部品送り用気体圧力遮断を機械的に同期させるシャッタ・部品送り用圧力制御弁同期部と  
を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の電子回路部品装着装置。

20

【請求項4】

前記部品送り用圧力制御弁の可動部が前記シャッタに固定されたことにより、部品送り用圧力制御弁の部品送り用気体圧力遮断がシャッタの開放位置への移動と機械的に同期させられることを特徴とする請求項3に記載の電子回路部品装着装置。

【請求項5】

回路基材を着脱可能に保持する回路基材保持装置と、  
(a)電子回路部品をばら積み状態で収容する部品収容部、および(b)その部品収容部内の電子回路部品を案内通路に一列に整列させて部品供給部へ送る部品送り部を備えたバルクフィーダと、

30

(a)負圧により電子回路部品を吸着して保持する吸着ノズル、(b)その吸着ノズルへの部品吸着用負圧の供給を制御する吸着用負圧制御弁、および(c)前記吸着ノズルを昇降させるノズル昇降装置を備え、前記バルクフィーダの前記部品供給部から吸着ノズルにより電子回路部品を1個ずつ取り出し、前記回路基材保持装置に保持された回路基材に装着する装着装置と、

前記回路基材保持装置に対して移動可能に設けられ、前記バルクフィーダおよび前記装着装置と共に装着ヘッドを構成するヘッド本体と、

40

そのヘッド本体を移動させることにより、前記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ヘッド移動装置と

を含む電子回路部品装着装置であって、

1つのアクチュエータと、

その1つのアクチュエータの運動を、前記ノズル昇降装置と、前記バルクフィーダおよび前記吸着用負圧制御弁の少なくとも一方とに機械的に伝達することにより、(A)前記吸着ノズルの下降と、(B)(a)バルクフィーダによる部品供給動作の少なくとも一部と、(b)前記吸着用負圧制御弁による部品吸着用負圧の供給開始との少なくとも一方とを機械的に同期させる機械的同期装置と

を含み、

50

その機械的同期装置が、前記1つのアクチュエータの運動を前記吸着用負圧制御弁に伝達することにより、前記吸着ノズルの下降運動と、前記吸着ノズルへの部品吸着用負圧の供給開始とを機械的に同期させるノズル・吸着用負圧制御弁同期部を含み、

そのノズル・吸着用負圧制御弁同期部が、  
前記1つのアクチュエータにより昇降させられる第1昇降部材と、  
その第1昇降部材に対して相対的に昇降可能に設けられた第2昇降部材と、  
それら第1昇降部材と第2昇降部材との間に設けられ、両者を互いに離間する向きに付勢する付勢装置と、  
その付勢装置による第2昇降部材の第1昇降部材からの離間限度を規定する離間限度規定装置と、

前記第1昇降部材の下降に伴う前記第2昇降部材の下降限度を規定する下降限度規定装置と

を含み、前記第1昇降部材の下降により前記吸着ノズルが下降させられるとともに、前記第2昇降部材の下降により前記吸着用負圧制御弁が作動させられ、前記第2昇降部材が前記下降限度規定装置により下降を止められた後も前記第1昇降部材が下降して前記吸着ノズルの下降を継続させる電子回路部品装着装置。

【請求項6】

回路基材を着脱可能に保持する回路基材保持装置と、

(a)電子回路部品をばら積み状態で収容する部品収容部、および(b)その部品収容部内の電子回路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備えたバルクフィーダと、

(a)負圧により電子回路部品を吸着して保持する吸着ノズル、(b)その吸着ノズルへの部品吸着用負圧の供給を制御する吸着用負圧制御弁、および(c)前記吸着ノズルを昇降させるノズル昇降装置を備え、前記バルクフィーダの前記部品供給部から吸着ノズルにより電子回路部品を1個ずつ取り出し、前記回路基材保持装置に保持された回路基材に装着する装着装置と、

前記回路基材保持装置に対して移動可能に設けられ、前記バルクフィーダおよび前記装着装置と共に装着ヘッドを構成するヘッド本体と、

そのヘッド本体を移動させることにより、前記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ヘッド移動装置と

を含む電子回路部品装着装置であって、

1つのアクチュエータと、

その1つのアクチュエータの運動を、前記ノズル昇降装置と、前記バルクフィーダおよび前記吸着用負圧制御弁の少なくとも一方とに機械的に伝達することにより、(A)前記吸着ノズルの下降と、(B)(a)バルクフィーダによる部品供給動作の少なくとも一部と、(b)前記吸着用負圧制御弁による部品吸着用負圧の供給開始との少なくとも一方とを機械的に同期させる機械的同期装置と

を含み、

前記バルクフィーダが、高さを互いに異にする複数種類の電子回路部品をそれぞれ1種類ずつ供給する複数種類のバルクフィーダを含み、それら複数種類のバルクフィーダについて、前記案内通路により前記部品供給部に案内される電子回路部品の上面の高さ位置が互いに同一とされた電子回路部品装着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子回路部品装着装置に関するものであり、特に、バルクフィーダが装着装置と共に移動させられる電子回路部品装着装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の電子回路部品装着装置は、下記の特許文献1に記載されている。この電子回路

10

20

30

40

50

部品装着装置は、X軸、Y軸方向に移動させられる移動部材に装着装置が複数設けられるとともに、それら装着の各々についてバルクフィーダが設けられている。各装着装置は、移動させられつつ、対応するバルクフィーダから電子回路部品を取り出し、基板に装着する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-280793号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【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、バルクフィーダが装着装置と共に移動させられる電子回路部品装着装置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】

上記の課題を解決するために、本発明の電子回路部品装着装置は、  
回路基材を着脱可能に保持する回路基材保持装置と、

(a)電子回路部品をばら積み状態で収容する部品収容部、および(b)その部品収容部内の電子回路部品を案内通路に一系列に整列させて部品供給部へ送る部品送り部を備えたバルクフィーダと、

20

(a)負圧により電子回路部品を吸着して保持する吸着ノズル、(b)その吸着ノズルへの部品吸着用負圧の供給を制御する吸着用負圧制御弁、および(c)前記吸着ノズルを昇降させるノズル昇降装置を備え、前記バルクフィーダの前記部品供給部から吸着ノズルにより電子回路部品を1個ずつ取り出し、前記回路基材保持装置に保持された回路基材に装着する装着装置と、

前記回路基材保持装置に対して移動可能に設けられ、前記バルクフィーダおよび前記装着装置と共に装着ヘッドを構成するヘッド本体と、

そのヘッド本体を移動させることにより、前記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ヘッド移動装置と

を含む電子回路部品装着装置であって、

30

1つのアクチュエータと、

その1つのアクチュエータの運動を、前記ノズル昇降装置と、前記バルクフィーダおよび前記吸着用負圧制御弁の少なくとも一方とに機械的に伝達することにより、(A)前記吸着ノズルの下降と、(B)(a)バルクフィーダによる部品供給動作の少なくとも一部と、(b)前記吸着用負圧制御弁による部品吸着用負圧の供給開始との少なくとも一方とを機械的に同期させる機械的同期装置と

を含むことを前提とする。

そして、第1の発明は、前記機械的同期装置が、前記1つのアクチュエータの運動を、前記バルクフィーダの、(i)前記部品供給部を閉塞する閉塞位置と開放する開放位置とに移動可能なシャッタおよび(ii)前記案内通路に供給される部品送り用気体圧力を制御する部品送り用圧力制御弁の少なくとも一方に機械的に伝達することにより、前記吸着ノズルの下降運動と、前記シャッタの開放位置への移動および前記部品送り用圧力制御弁の前記部品送り用気体圧力の遮断の少なくとも一方とを機械的に同期させるものであることを特徴とし、

40

第2の発明は、前記機械的同期装置が、前記1つのアクチュエータの運動を前記吸着用負圧制御弁に伝達することにより、前記吸着ノズルの下降運動と、前記吸着ノズルへの部品吸着用負圧の供給開始とを機械的に同期させるノズル・吸着用負圧制御弁同期部を含み、

そのノズル・吸着用負圧制御弁同期部が、

前記1つのアクチュエータにより昇降させられる第1昇降部材と、

50

その第1昇降部材に対して相対的に昇降可能に設けられた第2昇降部材と、  
それら第1昇降部材と第2昇降部材との間に設けられ、両者を互いに離間する向きに付  
勢する付勢装置と、

その付勢装置による第2昇降部材の第1昇降部材からの離間限度を規定する離間限度規  
定装置と、

前記第1昇降部材の下降に伴う前記第2昇降部材の下降限度を規定する下降限度規定装  
置と

を含み、前記第1昇降部材の下降により前記吸着ノズルが下降させられるとともに、前  
記第2昇降部材の下降により前記吸着用負圧制御弁が作動させられ、前記第2昇降部材が  
前記下降限度規定装置により下降を止められた後も前記第1昇降部材が下降して前記吸着  
ノズルの下降を継続させることを特徴とし、

10

第3の発明は、前記バルクフィーダが、高さを互いに異にする複数種類の電子回路部品  
をそれぞれ1種類ずつ供給する複数種類のバルクフィーダを含み、それら複数種類のバル  
クフィーダについて、前記案内通路により前記部品供給部に案内される電子回路部品の上  
面の高さ位置が互いに同一とされたことを特徴とする。

回路基材には、例えば、(a)未だ電子回路部品が装着されていないプリント配線板、(b)  
 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、(c)ペアチップが搭載され、チップ付基板を構成す  
 る基材、(d)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、(e)平板状で  
 はなく三次元形状を有する基材等が含まれる。

20

アクチュエータには、例えば、電動モータ、流体圧シリンダ等が含まれる。電動モータ  
 には、電動回転モータやリニアモータが含まれ、流体圧シリンダにはエアシリンダや液圧  
 シリンダが含まれる。

【発明の効果】

【0006】

一つのアクチュエータの運動に基づいて複数の動作が同期して行われるため、同期しな  
 いで行われる場合に比較して、吸着ノズルによるバルクフィーダからの電子回路部品の取  
 出しに要する時間が短くて済む。そのため、本発明に係る電子回路部品装着装置は、バル  
 クフィーダが装着装置と共に移動させられて電子回路部品を供給することにより、吸着ノ  
 ズルが部品供給装置から電子回路部品を取り出すための時間が短くて済む上、複数の動作  
 の同期によりさらに部品取出時間が短縮され、実用性が向上する。しかも、同期が機械的  
 に行われるため、それぞれ駆動源を有する複数の装置を電氣的に制御して複数の動作を同  
 期させる場合より正確であり、また、電力供給線、信号線の本数が少なく済み、装置を安  
 価に構成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一実施形態である電子回路部品装着装置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装着ヘッドと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。

40

【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取出位置近傍部分を示す斜視図である。

【図6】上記部品取出位置に設けられるバルクフィーダの部品ケースおよび基台を示す側  
 面図である。

【図7】上記バルクフィーダおよび通路付部品ケース取付装置を示す側面図である。

【図8】上記バルクフィーダの部品供給部近傍を示す平面図である。

【図9】上記バルクフィーダの基台に設けられた負圧供給通路および部品送り用負圧制御  
 弁を示す平面図（一部断面）である。

【図10】上記基台に設けられたシャッタを示す平面図である。

【図11】上記基台の部品供給部近傍を断面にして示す正面図である。

50

【図12】上記部品取出位置に設けられたノズル昇降装置および第2昇降部材等を示す正面図（一部断面）である。

【図13】上記第2昇降部材を取り出して示す斜視図である。

【図14】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15】上記バルクフィーダからの部品取出し時の吸着ノズルの昇降、制御弁装置の切換え、シャッタの開閉、部品送り用負圧制御弁の制御を説明するサイクル線図である。

【図16】上記シャッタが開放位置に位置し、部品送り用負圧制御弁が部品送り用負圧遮断状態に切り換えられた状態を示す平面図である。

【図17】上記シャッタの開放位置への移動等を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

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。

【0009】

図1に本発明の一実施形態である電子回路部品装着装置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の部分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。

【0010】

各装着モジュール10はそれぞれ、本実施形態においては、部品装着装置の本体たるモジュール本体18、回路基材搬送装置たる回路基板搬送装置20、回路基材保持装置たる回路基板保持装置22、部品供給装置24、装着ヘッド26、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。

【0011】

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着脱可能に保持する。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って、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18の基台52に設けられた部品供給台（図示省略）に着脱可能に取り付けられ、位置を固定して設けられている。

【0012】

前記ヘッド移動装置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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

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。以下に記載の別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。

10

## 【 0 0 1 4 】

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、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。

20

## 【 0 0 1 5 】

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。

## 【 0 0 1 6 】

装着ヘッド26は、図3に示すようにヘッド本体88, バルクフィーダ90および装着装置92を含む。装着装置92は、吸着ノズルによって部品を保持するものとされており、少なくとも一つ、例えば、複数、本実施形態においては3個以上、図示の例では12個のノズルホルダ94を備え、吸着ノズル96が最大12個保持され得る。

30

## 【 0 0 1 7 】

ヘッド本体88には、回転体100が自身の鉛直な軸線まわりに回転可能に支持され、電動モータ102を駆動源とする回転駆動装置104により、鉛直軸線まわりに正逆両方向に任意の角度回転させられる。12個のノズルホルダ94は、回転体100のノズル保持部108の外周部の回転体100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12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、その軸方向が回転体100の回転軸線に平行となる姿勢で軸方向に相対移動可能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96を保持する。

## 【 0 0 1 8 】

回転体100には、図4に示すように12個のノズルホルダ94の各々に対応して制御弁装置110が設けられている。制御弁装置110は本実施形態においてはスプール弁により構成され、ノズル保持部108に、回転体100の回転軸線と平行な方向に移動可能に嵌合されたバルブスプール112を含む。制御弁装置110は、回転体100およびヘッド本体88内に設けられた負圧供給通路および正圧供給通路(図示省略)等により負圧源および正圧源(図示省略)に接続され、ノズル保持部108内に設けられた通路(図示省略)およびノズルホルダ94内に設けられた通路(図示省略)により吸着ノズル96に連通させられている。制御弁装置110は、本実施形態においては、バルブスプール112がノズル保持部108に対して下降させられることにより、吸着ノズル96に正圧を供給する正圧供給状態から部品吸着用負圧を供給する負圧供給状態に切り換えられ、上昇させられることにより、負圧供給状態から正圧供給状態に切り換えられるものとされている。制御弁装置110が吸着用負圧制御弁を構成している。

40

50

## 【 0 0 1 9 】

1 2 個の吸着ノズル 9 6 は、回転体 1 0 0 がノズルホルダ 9 4 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、1 2 個の停止位置に順次、停止させられる。また、図 3 に示すように、ノズルホルダ 9 4 は圧縮コイルスプリング 1 2 0 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 1 2 2 が、ヘッド本体 8 8 に固定して設けられたカム 1 2 4 のカム面 1 2 6 に沿って移動させられる。それにより、吸着ノズル 9 6 は回転体 1 0 0 の回転軸線まわりに旋回させられつつ昇降させられる。

## 【 0 0 2 0 】

そのため、1 2 個の停止位置における吸着ノズル 9 6 の回路基板保持装置 2 2 からの高さ方向の距離は全部が同じではなく、その距離が最も短い停止位置が基板 4 4 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、高い停止位置であって、部品装着位置から 1 8 0 度隔たった位置が部品撮像位置とされ、それら部品装着位置と部品撮像位置との間の停止位置が、吸着ノズル 9 6 がバルクフィーダ 9 0 から部品を取り出す部品取出位置とされている。吸着ノズル 9 6 によるテープフィーダ 5 0 からの部品の取出しと、テープフィーダ 5 0 およびバルクフィーダ 9 0 から取り出した部品の基板 4 4 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取出装着位置でもある。なお、圧縮コイルスプリング 1 2 0 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。以下に記載の別のコイルスプリングについても同様である。

## 【 0 0 2 1 】

ヘッド本体 8 8 の部品取出位置に対応する部分には、図 5 に示すようにノズル昇降装置 1 2 8 が設けられ、図 3 に示すように部品装着位置に対応する部分にはノズル昇降装置 1 3 0 が設けられている。ノズル昇降装置 1 2 8 は、本実施形態においては図 5 に示すように、第 1 昇降部材たる昇降部材 1 3 2 (以後、第 1 昇降部材 1 3 2 と称する)、送りねじ機構 1 3 4 および電動モータ 1 3 6 (図 3 参照)を含む。送りねじ機構 1 3 4 は、送りねじ 1 3 8 およびナット 1 4 0 を含む。第 1 昇降部材 1 3 2 はナット 1 4 0 に固定され、回転体 1 0 0 側には回転係合部材たるローラ 1 4 2 が、回転体 1 0 0 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。第 1 昇降部材 1 3 2 は、送りねじ 1 3 8 が電動モータ 1 3 6 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 (図示省略) 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。

## 【 0 0 2 2 】

第 1 昇降部材 1 3 2 は、下降に伴ってローラ 1 4 2 が、ノズルホルダ 9 4 に設けられた板状の被係合部 1 4 6 の上面に当接し、ノズルホルダ 9 4 をスプリング 1 2 0 の付勢力に抗して押し下げ、吸着ノズル 9 6 を下降させる。第 1 昇降部材 1 3 2 の上昇により、ノズルホルダ 9 4 がスプリング 1 2 0 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 9 6 が上昇する。本ノズル昇降装置 1 2 8 は、吸着ノズル 9 6 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。ノズル昇降装置は、上昇および下降共に吸着ノズル 9 6 を強制的に移動させる装置としてもよい。

## 【 0 0 2 3 】

ノズル昇降装置 1 3 0 は、ノズル昇降装置 1 2 8 と同様に構成され、図 3 に示すように昇降部材 1 5 2 と、送りねじ 1 5 4 およびナット 1 5 6 を含む送りねじ機構 1 5 8 と、電動モータ 1 6 0 とを含む。昇降部材 1 5 2 はガイドロッド 1 6 2 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。昇降部材 1 5 2 にはローラ 1 6 4 (図 4 参照) が回転可能に取り付けられ、係合部を構成している。

## 【 0 0 2 4 】

前記制御弁装置 1 1 0 の切換えは、部品取出位置および部品装着位置においてそれぞれ行われる。そのため、ヘッド本体 8 8 の部品装着位置に対応する部分には、図 4 に示すように弁切換装置 1 7 2 が設けられている。弁切換装置 1 7 2 は、切換部材 1 7 4 および切換部材駆動装置 1 7 6 を備えている。切換部材駆動装置 1 7 6 は電動モータ 1 7 8 (図 4 参照) を駆動源とし、切換部材 1 7 4 を回転体 1 0 0 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。それにより、切換部材 1 7 4 のローラにより構成される 2 つ

10

20

30

40

50

の係合部 180, 182 が選択的にバルブスプール 112 の板状の被係合部 184 に係合させられ、バルブスプール 112 をノズル保持部 108 に対して下降させ、あるいは上昇させる。部品取出位置における制御弁装置 110 の切換えについては、後に説明する。

#### 【0025】

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 96 によりテープフィーダ 50 あるいはバルクフィーダ 90 から取り出された部品を撮像する。また、ヘッド本体 88 にはノズル回転駆動装置 194 が設けられ、ノズルホルダ 94 を自身の軸線まわりに回転させ、吸着ノズル 96 を回転させる。本ノズル回転駆動装置 194 は電動モータ 196 を駆動源とし、12 個のノズルホルダ 94 の全部を一斉に回転させる装置とされている。

10

#### 【0026】

さらに、ヘッド本体 88 には、装着ヘッド制御装置 200（図 14 参照）が設けられている。装着ヘッド制御装置 200 は装着ヘッド制御コンピュータ 202 を主体として構成され、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 204 に接続されている。装着ヘッド制御装置 200 はまた、駆動回路（図示省略）を介して、エンコーダ付サーボモータにより構成された電動モータ 102 等を制御する。装着ヘッド制御コンピュータ 202 には、1 つを代表的に示すように電動モータ 102 等の各エンコーダ 206 が接続されている。

#### 【0027】

バルクフィーダ 90 を説明する。図 5 に示すように本バルクフィーダ 90 はヘッド本体 88 の部品取出位置に対応する部分に設けられており、ヘッド移動装置 28 により装着装置 92 と共に移動させられる。本バルクフィーダ 90 は、図 6 および図 7 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。凹部 220 は、部品ケース 210 の上面および裏面に開口させられ、収容室 214 とは、凹部 220 の底壁部 224 により仕切られている。

20

30

#### 【0028】

部品送り装置 212 は、図 7 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 88 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 8 参照）へ進入し、部品供給部 250 へ移動する。

40

#### 【0029】

図 7 および図 8 に示すように基台 208 はブロック状を成し、部品ケース 210 が固定されている。基台 208 には、その上面に開口する溝が形成されるとともに、基台 208 に固定されたカバー 262, 264 により塞がれ、案内通路 248 が形成されている。案内通路 248 は、図 8 に示すように一端が部品ケース 210 の案内通路 218 に連通させられ、他端部は X 軸方向に平行となるように形成されるとともに、その先端が部品取出位置に停止させられた吸着ノズル 96 の下方に位置させられ、部品供給部 250 を構成している。案内通路 248 内における部品 222 の移動は、基台 208 に固定して設けられたストッパ 270 により止められる。ストッパ 270 は案内通路 248 と直交し、鉛直なス

50

トッパ面 272 を備え、先頭の部品 222 を部品供給部 250 に停止させる。カバー 264 の部品供給部 250 に対応する部分には開口 274 が形成されている。

【0030】

基台 208 には、図 9 に示すように負圧供給通路 300 が形成されている。負圧供給通路 300 の一端は、基台 208 の、部品供給部 250 より部品送り方向において上流側の部分の上面に開口させられて接続口 302 (図 8 参照) を構成し、接続口 302 から通路部 304 (図 11 参照) が下方へ伸び出させられ、通路部 304 の下端部から通路部 306 が Y 軸方向に平行に案内通路 248 側へ伸び出させられ、通路部 306 の延出端部から通路部 308 が X 軸方向に平行に、部品供給部 250 側へ伸び出させられている。通路部 308 は、図 11 に示すように、鉛直な通路部 310 により、ストッパ 270 内に形成された通路 312 の一端部に連通させられている。通路 312 の他端部はストッパ面 272 に開口させられている。通路 312 の横断面形状は、本実施形態においては、直径が、部品 222 の幅 (案内通路 248 内における部品送り方向と直角な方向における寸法) より小さい円形を成し、通路 312 の上半分が案内通路 248 に臨まされている。接続口 302 には継手部材 (図示省略) が接続され、負圧源に連通させられている。それにより、通路部 304, 306, 308, 310 および通路 312 を経て案内通路 248 内の空気が吸引され、部品 222 が部品供給部 250 へ送られ、ストッパ面 272 に当接して停止させられる。

10

【0031】

基台 208 には図 9 に示すように部品送り用負圧制御弁 338 が設けられている。部品送り用負圧制御弁 338 は本実施形態においてはスプール弁により構成され、可動部を構成するバルブスプール 340 を有する。基台 208 には、通路部 308 が部品供給部 250 とは反対側へ伸び出させられてスプール孔 342 が形成され、バルブスプール 340 の一端部が X 軸方向に移動可能に嵌合されている。バルブスプール 340 は、その基台 208 から突出させられた頭部 344 と基台 208 との間に配設された圧縮コイルスプリング 346 により、通路部 306 から離間する向きに付勢されている。基台 208 にはまた、スプール孔 342 と平行にロッド孔 348 が形成され、ロッド 350 が移動可能に嵌合されている。ロッド 350 は、その頭部 352 と基台 208 との間に配設された圧縮コイルスプリング 354 によりロッド孔 348 から突出する向きに付勢されている。

20

【0032】

図 11 に示すように、基台 208 とカバー 264 との間にシャッタ 360 が設けられている。シャッタ 360 は、図 8 に示すように基台 208 に設けられた凹部 362 に X 軸方向に移動可能に嵌合されている。凹部 362 の側面の一部はカバー 262 により構成され、シャッタ 360 の移動は、基台 208 とカバー 262 とによりそれぞれ構成される凹部 362 の X 軸方向に平行な側面 370, 372 と、凹部 362 の底面 374 と、カバー 264 とにより案内される。シャッタ 360 はまた、長穴 364 において、凹部 362 の底面 374 に突設された突部 366 に X 軸方向に移動可能に嵌装されている。シャッタ 360 にはさらに、部品供給部 250 を上方に開放する開口 368 が形成されている。

30

【0033】

図 10 および図 11 に示すように、シャッタ 360 の移動方向の一端部であって、開口 368 が設けられた側とは反対側の端部である後端部は凹部 362 から突出させられ、被駆動部 380 が設けられている。被駆動部 380 は、図 11 に示すように、後方ほど下方に向かう向きに傾斜させられた傾斜部 382 と、傾斜部 382 から鉛直に下方へ伸び出させられた延出部 384 とを備え、延出部 384 においてバルブスプール 340, ロッド 350 の頭部 344, 352 に固定されている。したがって、シャッタ 360 とバルブスプール 340, ロッド 350 とは一体的に移動させられる。なお、シャッタ 360 の移動は、バルブスプール 340, ロッド 350 の基台 208 に対する摺動により案内されるようにしてもよい。また、凹部 362 内に突設された突部 366 がシャッタ 360 の移動の案内に使用されるようにしてもよい。

40

【0034】

50

シャッタ360はバルブスプール340, ロッド350と共にスプリング346, 354により付勢され、その付勢によるバルブスプール340, ロッド350, シャッタ360の移動限度である後退限度は、図8に示すように、シャッタ360のY軸方向に平行な端面386がカバー262のY軸方向に平行な側面388に当接することにより規定される。この状態ではバルブスプール340は負圧供給通路300の通路部306から外れて、通路部306を通路部308に連通させ、案内通路248への部品送り用負圧の供給を許容する部品送り用負圧供給位置に位置し、部品送り用負圧制御弁338が部品送り用負圧供給状態とされる。シャッタ360は、開口368が部品供給部250から外れ、その移動方向において部品供給部250の後側に位置し、シャッタ360の開口368を画定する部分が部品供給部250を閉塞する閉塞位置に位置させられる。

10

## 【0035】

バルブスプール340, ロッド350, シャッタ360は、スプリング346, 354の付勢力に抗して前進し、その前進限度は、図16に示すように長穴364の端面が突部366に当接することにより規定される。その状態では、バルブスプール340は、通路部306を塞いで通路部308との連通を遮断し、案内通路248への負圧の供給を遮断する部品送り用負圧遮断位置に位置し、部品送り用負圧制御弁338は部品送り用負圧遮断状態とされる。シャッタ360は開口368が部品供給部250上に位置するとともに、カバー264の開口274内に位置し、部品供給部250を外部に開放する開放位置に位置させられる。

## 【0036】

20

本バルクフィーダ90において互いに固定された基台208および部品ケース210は通路付部品ケース410を構成し、部品ケース210に部品222が収容されたままの状態、ヘッド本体88に設けられたバルク部品駆動装置230と分離可能とされている。図7に示すように、ヘッド本体88にはフィーダ保持装置たる通路付部品ケース取付装置414が設けられてフィーダ保持部を構成し、通路付部品ケース410はヘッド本体88により水平方向および上下方向に位置決めされて着脱可能に保持される。通路付部品ケース取付装置414は、本実施形態においては一对のクランプ装置416, 418を含み、通路付部品ケース410を保持、解放する。通路付部品ケース410がヘッド本体88に取り付けられ、バルク部品駆動装置230によって部品ケース210内の部品222が駆動される状態においてバルクフィーダ90として機能する。

30

## 【0037】

本電子回路部品装着装置においては、複数種類のバルクフィーダ90により部品222が供給される。バルクフィーダ90は、例えば、供給する部品222の種類を異にすることにより種類を異にする。案内通路248の深さは部品222の高さに応じた寸法とされ、部品222の種類が異なっても、案内通路248により部品供給部250に案内される部品222の上面の高さ位置が互いに同じになるようにされている。種類を異にする複数のバルクフィーダ90についてバルク部品駆動装置230は共通であり、本実施形態においては、複数種類のバルクフィーダ90は、通路付部品ケース410がヘッド本体88に設けられた1つの通路付部品ケース取付装置414により択一的に保持され、部品222を供給する。本実施形態においては交換装置(図示省略)が設けられ、その交換装置および通路付部品ケース取付装置414の作動により、複数種類の通路付部品ケース410はヘッド本体88に対して自動的に取付け、取外しされる。交換装置は、前記PCT/JP2012/074105号の明細書に記載の交換装置と同様に構成され、ユニット化され、テープフィーダ50と共に部品供給台に取り付けられる。このようにバルクフィーダは、少なくとも部品収容部をヘッド本体に対して取外し可能とすることにより、部品補給や供給する部品の種類変更に対応することができる。バルクフィーダは、バルク部品駆動装置が部品ケースおよび基台と一体的に設けられ、ヘッド本体に対して取付け、取外しされるものとされてもよい。

40

## 【0038】

本電子回路部品装着装置においては、バルクフィーダ90のシャッタ360の移動、部

50

品送り用負圧制御弁 338 の制御および部品取出位置における制御弁装置 110 の切換えは、吸着ノズル 96 の昇降と機械的に同期して行われる。そのため、図 5 に示すように、ノズル昇降装置 128 の第 1 昇降部材 132 には、支持部材たるロッド 452 が、ノズルホルダ 94 に保持された吸着ノズル 96 の軸線と平行に、かつ下方へ延び出す向きに固定して設けられている。ロッド 452 の下端部に固定のブラケット 454 には、シャッタ・スプール駆動部材 456 が軸 458 により Y 軸方向に平行な軸線まわりに回動可能に取り付けられている。シャッタ・スプール駆動部材 456 の軸 458 から下方への延出部には、係合部材たる回転係合部材としてのローラ 460 が、シャッタ・スプール駆動部材 456 の回動軸線と平行な軸線まわりに回動可能に取り付けられている。シャッタ・スプール駆動部材 456 は、図 12 (a) に示すようにブラケット 454 との間に設けられた付勢装置の一種である弾性部材としてのスプリング、例えば、板ばね 462 によりローラ 460 が回転体 100 側に向かう向きに付勢されている。この付勢によるシャッタ・スプール駆動部材 456 の回動限度は、図 12 に示すように、シャッタ・スプール駆動部材 456 がブラケット 454 に当接することにより規定され、シャッタ・スプール駆動部材 456 は、その回動軸線と直交し、軸 458 およびローラ 460 が並ぶ方向が鉛直となる定常位置に位置させられる。

10

## 【0039】

図 12 (a) に概略的に示すように、ロッド 452 の第 1 昇降部材 132 とブラケット 454 との間の部分には、第 2 昇降部材 470 が軸方向に相対移動可能に嵌合され、第 1 昇降部材 132 に対して昇降可能に設けられている。第 2 昇降部材 470 は、第 1 昇降部材 132 との間に配設され、ロッド 452 に嵌装された圧縮コイルスプリング 472 により第 1 昇降部材 132 から離間する向きに付勢されている。このスプリング 472 の付勢による第 2 昇降部材 470 の第 1 昇降部材 132 からの離間限度は、ロッド 452 に固定して設けられた大径のストッパ部 474 に第 2 昇降部材 470 が当接することにより規定される。

20

## 【0040】

第 2 昇降部材 470 には、ロッド 480 がロッド 452 と平行に嵌合され、固定されている。ロッド 480 の上端部は、第 1 昇降部材 132 に軸方向に相対移動可能に嵌合され、下端部はブラケット 454 に軸方向に相対移動可能に嵌合されている。それにより、第 2 昇降部材 470 の鉛直軸線まわりの回転が阻止され、水平方向において位置決めされている。第 2 昇降部材 470 には、図 12 および図 13 に示すようにローラ 482 が、回転体 100 の回転軸線と直交する軸線まわりに回動可能に取り付けられ、係合部を構成している。さらに、ヘッド本体 88 には、第 2 昇降部材 470 の昇降経路の途中であって、第 2 昇降部材 470 の下方にストッパ 490 が位置を固定して設けられている。

30

## 【0041】

前記モジュール制御装置 34 は、図 14 に示すように、駆動回路 500 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 204 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 510、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 512 (図 14 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 202 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 510 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 202 へ送られる。さらに、モジュール制御コンピュータ 204 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。

40

## 【0042】

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 96 がバルクフィーダ 90 から部品 222 を取り出して基板 44 に装着することが行われる。バルクフィーダ 90 は装着装置 92 と共に移動しつつ部品 222 を供給する。バルクフィーダ 90 は、部品 222 の取出しが行われないう状態では、図 8 に示

50

すようにシャッタ360が閉塞位置に位置し、バルブスプール340が部品送り用負圧供給位置に位置している。それにより案内通路248内の空気が吸引されて部品222が送られ、先頭の部品222がストッパ面272に当接し、部品供給部250に位置させられる。シャッタ360により開口274が塞がれて案内通路248における負圧の損失が抑制されるとともに、部品供給部250からの部品222の飛出しが防止される。シャッタ360の開口368はカバー264により塞がれ、負圧の損失が抑制される。さらに、ノズル昇降装置128は、図12(a)に示すように第1昇降部材132が上昇端位置に位置し、第2昇降部材470はスプリング472の付勢によりストッパ部474に当接した状態にあり、シャッタ・スプール駆動部材456は定常位置に位置している。部品222を保持していない状態での吸着ノズル96に対応する制御弁装置110は正圧供給状態にある。

10

#### 【0043】

回転体100の間欠回転により12個の吸着ノズル96が順次部品取出位置へ旋回させられ、ノズル昇降装置128により下降させられる。ノズル昇降装置128においては、第1昇降部材132が下降させられ、ローラ142がノズルホルダ94の被係合部146に係合して押し下げる。それと共にシャッタ・スプール駆動部材456および第2昇降部材470が下降させられ、ローラ482がバルブスプール112の被係合部184に係合して押し下げ、制御弁装置110を正圧供給状態から負圧供給状態に切り換える。ローラ142, 482の回転により、吸着ノズル96およびバルブスプール112は旋回しつつ下降することができる。また、図17(a)に示すように、シャッタ・スプール駆動部材4

20

#### 【0044】

図15のサイクル線図に示すように、吸着ノズル96の昇降、制御弁装置110の切換え、シャッタ360およびバルブスプール340の移動は並行し、同期して行われる。吸着ノズル96の下降開始後、第2昇降部材470がバルブスプール112の押し下げを開始し、次いでローラ460が傾斜部382に係合し、シャッタ360およびバルブスプール340の前進を開始させる。バルブスプール112が下降端位置へ到達する前に制御弁装置110が吸着用負圧供給状態に切り換わるとともに、図12(b)に示すように第2昇降部材470がストッパ490に当接して、その下降が止められる。

30

#### 【0045】

図12(c)に示すように第1昇降部材132は、第2昇降部材470の停止後、さらに下降させられ、吸着ノズル96およびシャッタ・スプール駆動部材456が下降させられる。この下降は、スプリング472の圧縮による第1昇降部材132の第2昇降部材470に対する下降およびロッド480に対する第1昇降部材132の下降により許容される。図16および図17(b)に示すように、シャッタ360およびバルブスプール340は、吸着ノズル96が下降端位置へ到達する前にそれぞれ、開放位置および部品送り用負圧遮断位置へ移動して止まる。この状態からさらに第1昇降部材132は下降させられ、吸着ノズル96が部品222を吸着する。この第1昇降部材132の下降は、図17(c)に示すようにシャッタ・スプール駆動部材456が板ばね462の付勢力に抗して、ローラ460がシャッタ360から離れる向きに回転することにより許容される。シャッタ・スプール駆動部材456は、ローラ460が傾斜部382に沿って移動させられた後、図17(d)に示すように延出部384に沿って下方へ移動させられ、板ばね462の付勢力によりシャッタ360およびバルブスプール340をそれぞれ、開放位置および部品送り用負圧遮断位置に位置する状態に保つ。したがって、吸着ノズル96が下降端位置に到達する際には、吸着ノズル96に部品吸着用負圧が供給され、バルクフィーダ90においては部品供給部250が開放されており、吸着ノズル96は開口274, 368を通過して部品222に当接し、吸着することができる。

40

#### 【0046】

50

第1昇降部材132は下降端位置へ下降させられ、設定時間停止させられた後、上昇させられ、吸着ノズル96が上昇させられて部品222が開口368, 274を通過して部品供給部250から取り出される。シャッタ・スプール駆動部材456は第1昇降部材132と共に上昇させられるが、上昇開始当初は、ローラ460が延出部384に沿って上昇する。そして、ローラ460が傾斜部382に沿って上昇する状態になれば、シャッタ・スプール駆動部材456は板ばね462の付勢により回転させられ、ブラケット454に当接し、定常位置に位置する状態に戻る。それにより、板ばね462の付勢力がシャッタ360に作用しなくなり、スプリング346, 354の付勢によるシャッタ360の後退が許容される。

【0047】

このようにシャッタ・スプール駆動部材456の上昇開始後、定常位置に戻るまでシャッタ360が前進し、停止した状態に保たれ、シャッタ360およびバルブスプール340はそれぞれ開放位置および部品送り用負圧遮断位置に位置する状態に保たれる。それにより、吸着ノズル96の上昇時には部品供給部250が開放されており、吸着ノズル96は部品222を取り出すことができる。また、案内通路248内への部品送り用負圧の供給は断たれており、負圧による部品222のストッパ面272への押付けが解除された状態で、吸着ノズル96は部品222を取り出すことができる。そのため、先頭の部品222のストッパ面272に対する押付けや、後続の部品222とストッパ面272とによる挟込みがなく、吸着ノズル96が吸着した部品222とストッパ面272との間の摩擦により部品222が落下したり、後続の部品222のつれあがりを生じることなく、吸着ノズル96は確実に部品222を取り出すことができる。

【0048】

シャッタ・スプール駆動部材456が定常位置へ回転した状態からさらに上昇させられるのに伴って、シャッタ360およびバルブスプール340が後退させられ、それぞれ閉塞位置および部品送り用負圧供給位置へ移動させられる。第1昇降部材132は、ストッパ部474が第2昇降部材470に当接するまで第2昇降部材470およびロッド480に対して上昇させられる。ストッパ部474が第2昇降部材470に当接した後は第2昇降部材470が第1昇降部材132と共に上昇させられ、ローラ482がバルブスプール112から離間させられる。制御弁装置110は、バルブスプール112が下降させられ、負圧供給状態に切り換えられたままの状態に保たれる。吸着ノズル96が上昇端位置に到達する前にシャッタ・スプール駆動部材456がシャッタ360から離間し、シャッタ360が閉塞位置に位置させられ、部品送り用負圧制御弁338が部品送り用負圧供給状態となる。そして、吸着ノズル96が上昇端位置へ上昇させられるとともに回転体100が回転させられ、次に部品222を取り出す吸着ノズル96が部品取出位置へ移動させられる。

【0049】

部品222を吸着した吸着ノズル96は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222の保持位置誤差が算出される。吸着ノズル96は、部品装着位置においてノズル昇降装置130により下降させられ、部品222を基板44に装着する。この際、吸着ノズル96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の部品装着箇所の位置誤差が修正される。部品装着位置においては弁切換装置172の切換部材駆動装置176により切換部材174が回転させられ、バルブスプール112を回転体100に対して上昇させ、制御弁装置110を負圧供給状態から正圧供給状態に切り換える。それにより、吸着ノズル96への負圧の供給が断たれるとともに正圧が供給され、部品222が積極的に解放される。部品装着後、回転体100が回転を開始させられ、バルブスプール112が切換部材174から外れた後、切換部材174は回転させられ、次に部品装着位置へ移動させられる吸着ノズル96に対応する制御弁装置110の切換えを開始する位置に戻される。

【0050】

バルクフィーダ90は、部品222の種類が異なっても、部品供給部250における部

10

20

30

40

50

品 2 2 2 の上面の高さ方向の位置が同じになるように構成されている。そのため、吸着ノズル 9 6 が取り出す部品 2 2 2 の種類が異なっても、部品取出位置におけるノズル昇降装置 1 2 8 の第 1 昇降部材 1 3 2 の昇降ストローク，制御弁装置 1 1 0 の切換タイミングは同じであり、いずれのバルクフィーダ 9 0 についても同様に、吸着ノズル 9 6 の昇降，部品吸着用負圧の供給，シャッタ 3 6 0 の開閉，部品送り用負圧の遮断，供給を機械的に同期させることができる。

【 0 0 5 1 】

ただし、部品 2 2 2 の高さが異なっても回路基板保持装置 2 2 により保持された基板 4 4 の部品装着面である上面の高さ方向の位置は同じであるため、部品装着位置における制御弁装置 1 1 0 の切換タイミングは部品 2 2 2 の高さに応じて変えられる。部品 2 2 2 の高さが高いほど、弁切換装置 1 7 2 による制御弁装置 1 1 0 の負圧供給状態から正圧供給状態への切換えが早く行われ、部品 2 2 2 の基板 4 4 上への載置に合わせて吸着ノズル 9 6 に正圧が供給されるようにされる。

10

【 0 0 5 2 】

以上の説明から明らかなように、本実施形態においては、部品ケース 2 1 0 が部品収容部を構成し、案内溝 2 1 6 ，案内通路 2 1 8 ， 2 4 8 ，バルク部品駆動装置 2 3 0 ，負圧供給通路 3 0 0 および部品送り用負圧制御弁 3 3 8 が部品送り部としての部品送り装置 2 1 2 を構成している。また、ノズル昇降装置 1 2 8 の電動モータ 1 3 6 が 1 つのアクチュエータを構成し、シャッタ・スプール駆動部材 4 5 6 がブラケット 4 5 4 により第 1 昇降部材 1 3 2 に対して回動可能に保持された構成が、ノズル終局下降許容装置を構成し、第 1 昇降部材 1 3 2 にシャッタ・スプール駆動部材 4 5 6 を取り付け第 1 昇降部材 1 3 2 と共に昇降させるものとした構成がノズル・シャッタ同期部を構成し、シャッタ 3 6 0 にバルブスプール 3 4 0 を固定して一体的に移動させる構成がシャッタ・部品送り用負圧制御弁同期部を構成している。また、ストッパ部 4 7 4 が離間限度規定装置を構成し、ストッパ 4 9 0 が下降限度規定装置を構成し、第 1 昇降部材 1 3 2 ，第 2 昇降部材 4 7 0 ，付勢装置たるスプリング 4 7 2 と共にノズル・吸着用負圧制御弁同期部を構成している。これら終局下降許容装置等が機械的同期装置を構成している。

20

【 0 0 5 3 】

なお、バルクフィーダの案内通路 2 4 8 内の部品 2 2 2 を部品供給部 2 5 0 へ送るために負圧を利用することは不可欠ではなく、例えば、特願 2 0 1 1 - 2 0 6 4 5 2 号の明細書に記載されているように正圧を利用することも可能であり、これら負圧と正圧とを含めて部品送り用気体圧力と称することとすれば、部品送り用負圧制御弁 3 3 8 は部品送り用圧力制御弁と称すべきものとなる。また、シャッタ・部品送り用負圧制御弁同期部は、シャッタ・部品送り用圧力制御弁同期部と称すべきものとなる。

30

【 0 0 5 4 】

また、吸着ノズルの下降と、吸着ノズルへの部品吸着用負圧の供給開始とを機械的に同期させることは不可欠ではなく、バルクフィーダによる部品供給動作の少なくとも一部のみを機械的に同期させてもよい。その場合、吸着用負圧制御弁は、機械的な同期を考慮することなく構成することができ、例えば、前記実施形態と同様に構成するとともに、専用の駆動源を有する弁切換装置を設け、それによって切り換えられてもよく、電磁弁により構成されてもよい。また、吸着ノズルの下降とバルクフィーダによる部品供給動作の少なくとも一部とを同期させることも不可欠ではなく、吸着ノズルへの部品吸着用負圧の供給開始のみを機械的に同期させてもよい。その場合、バルクフィーダは、シャッタおよび部品送り用圧力制御弁を含むことは不可欠ではなく、シャッタおよび部品送り用圧力制御弁の少なくとも一方を含まないものとしてもよい。

40

【 0 0 5 5 】

吸着ノズルの下降とバルクフィーダによる部品供給動作の少なくとも一部とを機械的に同期させるか否かに関係なく、バルクフィーダにおいてシャッタを省略してもよく、部品送り部は、ベルトの移動や振動の付与によって部品を送るものとされてもよい。このような部品送りは吸着ノズルによる部品の取出し後に行われ、送り後は非作動状態とされるた

50

め、負圧の供給によって部品を送る場合のように、吸着ノズルの下降と機械的に同期させて部品送りが行われなないようにしなくてよい。但し、送り装置の構成を、吸着ノズルの下降と機械的に連動して送りの準備が行われ、上昇と機械的に連動して送りが行われるようにすることは可能である。

【0056】

案内通路への部品送り用気体圧力の供給によって部品を送る場合、吸着ノズルの下降と同期して部品送り用気体圧力の供給を遮断するとともに案内通路を大気へ開放するようにしてもよい。例えば、バルブスプールを、その前進により案内通路を負圧源あるいは正圧源から遮断するとともに大気へ連通させるものとしたり、バルブスプールを2本設け、それぞれに部品送り用気体圧力の供給、遮断と、大気への開放、遮断とを行わせるようにする。

10

【0057】

バルクフィーダが複数種類のバルクフィーダを含む場合、それらバルクフィーダは、ヘッド本体に共に保持されるものであっても、ヘッド本体の同じフィーダ保持部に択一的に保持されるものであってもよい。前者の場合には、バルクフィーダがヘッド本体のフィーダ保持部に対して着脱可能であることは不可欠ではない。また、例えば、複数種類のバルクフィーダがヘッド本体上において移動装置により移動させられ、各部品供給部が択一的に部品取出位置に位置する吸着ノズルの下方に位置させられるようにされる。同種のバルクフィーダを複数、ヘッド本体に保持させてもよい。

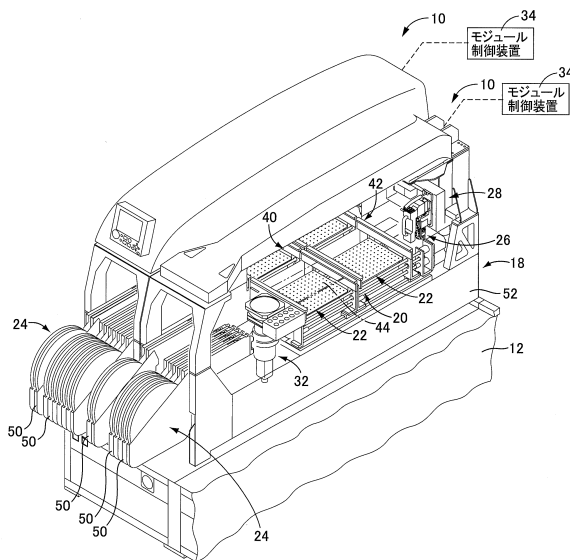
20

【符号の説明】

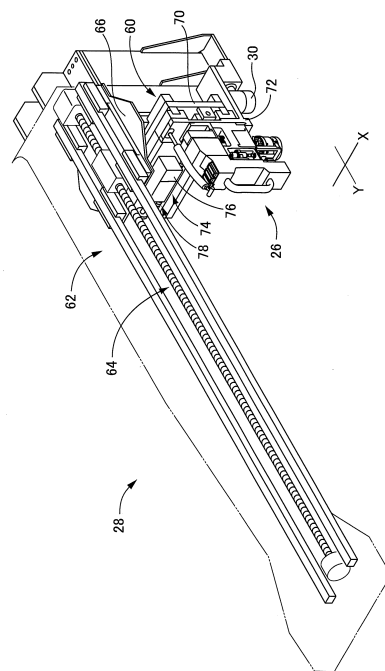
【0058】

- |            |              |               |            |
|------------|--------------|---------------|------------|
| 26 : 装着ヘッド | 90 : バルクフィーダ | 92 : 装着装置     | 88 : ヘッド本体 |
| 96 : 吸着ノズル | 110 : 制御弁装置  | 128 : ノズル昇降装置 |            |

【図1】

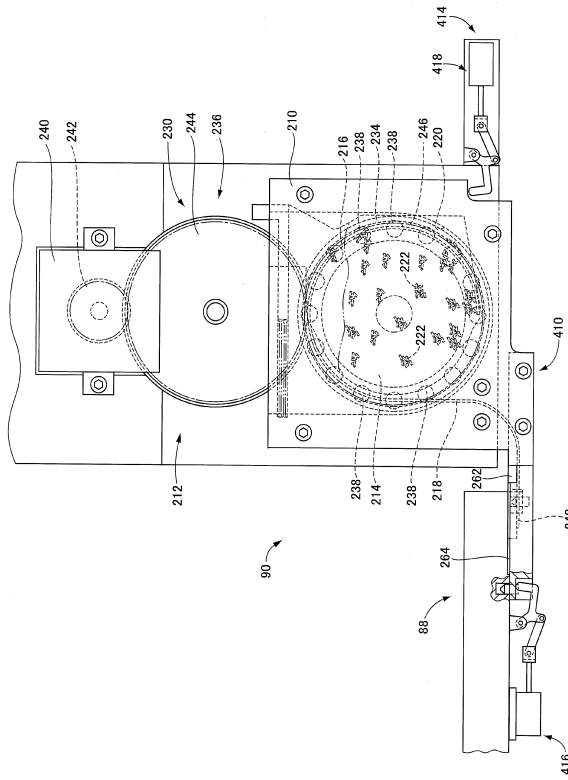


【図2】

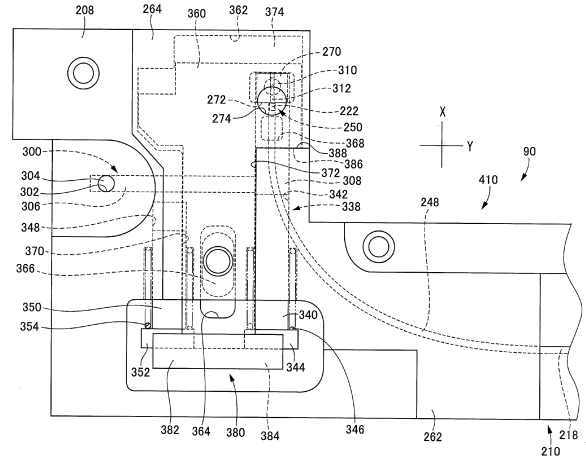




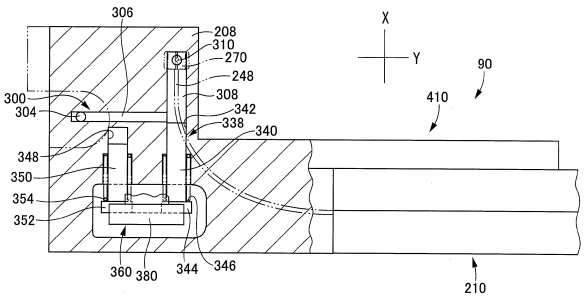
【 図 7 】



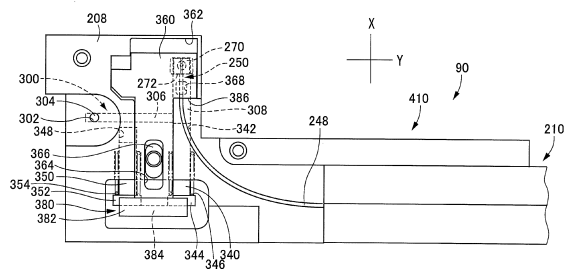
【 図 8 】



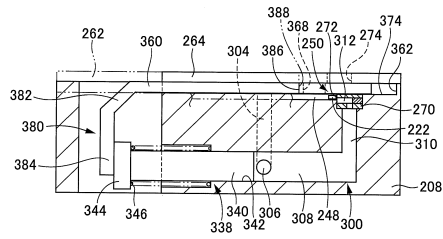
【 図 9 】



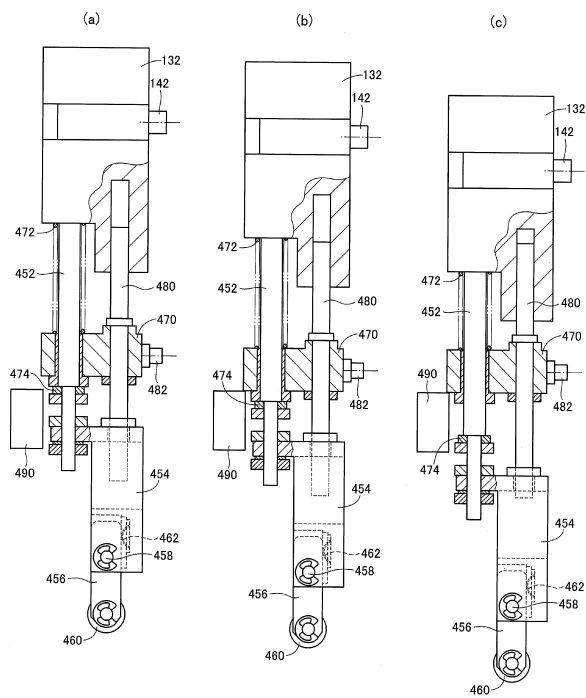
【 図 10 】



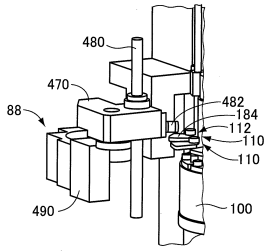
【 図 11 】



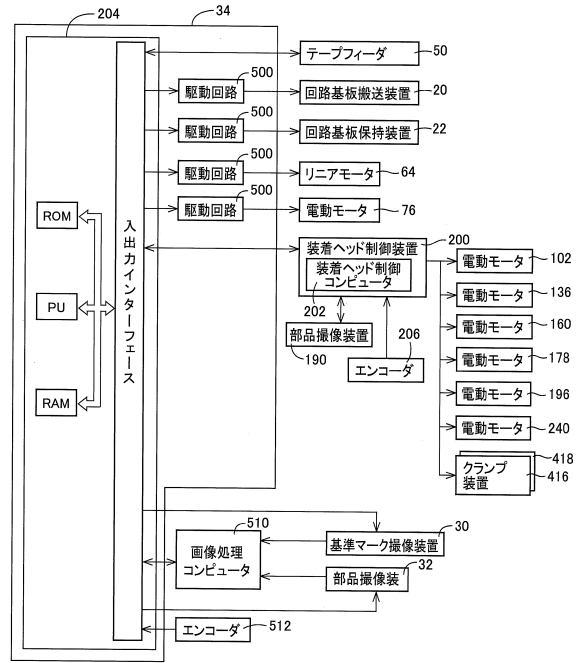
【 図 12 】



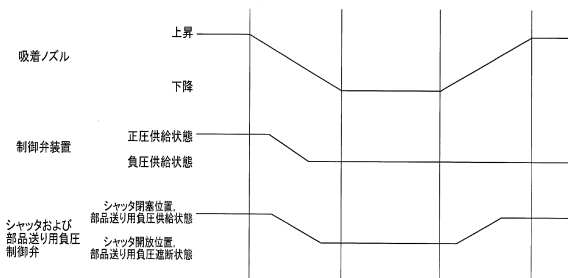
【図13】



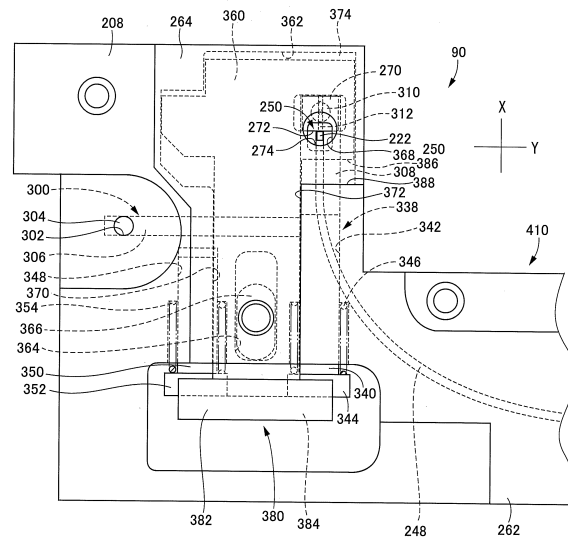
【図14】



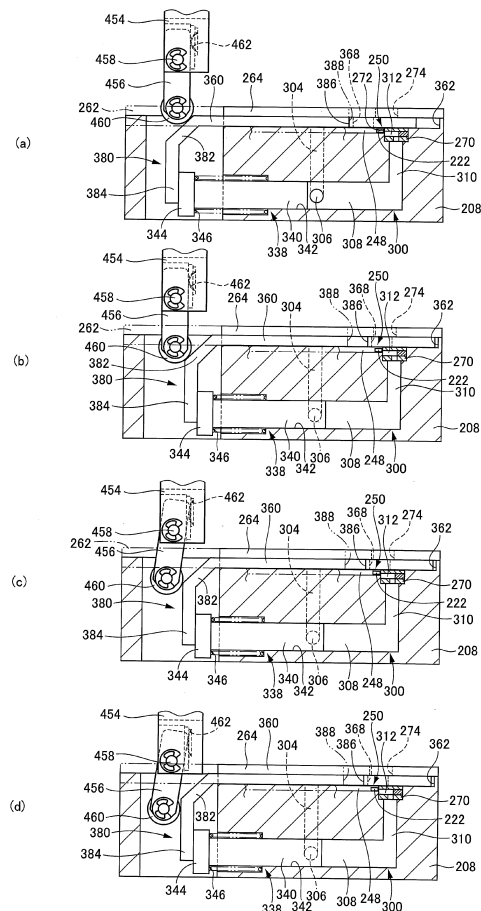
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-270332(JP,A)  
特開平10-163677(JP,A)  
特開2011-009710(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05K 13/00 - 13/08