(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3727355号
(P3727355)
(45)発行日　平成17年12月14日(2005.12.14)　(24)登録日　平成17年10月7日(2005.10.7)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B25J 15/06	B25J	15/06	D
B25J 18/02	B25J	18/02	
H05K 13/04	H05K	13/04	A

請求項の数 2　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平10-529832
(86)(22)出願日　平成9年12月24日(1997.12.24)
(86)国際出願番号　PCT/JP1997/004799
(87)国際公開番号　WO1998/029221
(87)国際公開日　平成10年7月9日(1998.7.9)
審査請求日　平成14年2月27日(2002.2.27)
(31)優先権主張番号　特願平8-345069
(32)優先日　平成8年12月25日(1996.12.25)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人
弁理士　青山　葆
(74)代理人
弁理士　河宮　治
(74)代理人
弁理士　和田　充夫
(72)発明者　奥田　修
大阪府枚方市上島町４―８―３１９
(72)発明者　壁下　朗
大阪府枚方市氷室台１―１―１６
(72)発明者　仕田　智
大阪府交野市幾野４丁目１０―５０１
最終頁に続く

(54)【発明の名称】部品保持ヘッド、部品装着装置、及び部品保持方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
部品を保持するノズル（８）を一端部に備えてその軸方向に駆動されるとともに軸回りに回転駆動されるシャフト（１３）を備えた部品保持ヘッドであって、
上記シャフトには、上記シャフトの周面に磁石（２３）を固定するとともに、上記シャフトの周囲にコイル（２２）を配して、上記シャフトをその軸方向に駆動せしめるボイスコイルモータ（２１）を構成し、上記ボイスコイルモータへの通電を制御することで上記シャフトの軸方向への移動を制御するとともに、上記シャフトには、さらに、上記シャフトに設けられ上記シャフトの軸方向への移動を検出する検出装置（２８，２９）を備え、該検出装置の検出結果に基づき上記ボイスコイルモータによる上記シャフトの軸方向への移動量が制御され、
上記検出装置は、上記シャフトと同心軸上に延在し上記シャフトの他端部に直接に取り付けられ上記シャフトの軸方向への移動とともに上記軸方向へ移動するとともに上記シャフトの軸回りの回転とともに同一方向に一体的に回転する被検出部材（２８）と、
上記被検出部材の移動を検出するセンサ（２９）とを備え、
さらに、上記検出装置の上記被検出部材は磁気スケールであって、上記磁気スケールと非接触な状態で透過センサ（３０）が設けられ、この透過センサにより、磁気スケール（２８）の先端による遮光の有無を検出して上記シャフトの移動の原点位置を検出し、
さらに、上記ボイスコイルモータのケーシング（２１ａ）に対して上記シャフトが移動可能に配置され、上記ケーシングにノズル用吸引配管（２５，２６）を取り付けるとともに

、上記シャフトを貫通して上記ノズルに連通する貫通穴（２７）の開口（２７ａ）を上記ケーシング内に開口して、上記ケーシング内で上記配管と上記貫通穴の開口とを連通させるようにした部品保持ヘッドを備えて、
上記部品を装着する部品装着装置。
【請求項２】
上記検出装置の検出結果に基づき上記ボイスコイルモータによる上記シャフトの軸方向への移動量を制御する制御装置（１１）をさらに備えた、請求項１記載の部品装着装置。
【発明の詳細な説明】
技術分野
本発明は、例えば電子部品を電子回路基板上に装着するような部品保持ヘッド、該部品保持ヘッドを備えた部品装着装置、及び該部品装着装置にて実行される部品保持方法に関する。
背景技術
電子回路基板へ電子部品を自動的に装着する部品装着装置に備わる部品吸着ヘッド部は、上記電子部品を吸着し上記電子回路基板へ装着するためのノズルを備えている。近年では、上記電子部品の吸着及び装着の際の上記ノズルと上記電子部品との当接を精密に制御することが、生産される電子回路基板の品質を向上させる一つの要因になっている。以下に、図４を参照しながら、従来の電子部品装着装置の一例について説明する。
図４は従来の電子部品装着装置における、上記ノズルを含む上記部品吸着ヘッド部１０１と、上記電子部品を上記ノズルにて吸引するための吸引装置１０３と、ヘッド部１０１をＸ，Ｙ方向に移動させるＸ，Ｙロボット１０２と、ヘッド部１０１、Ｘ，Ｙロボット１０２、及び吸引装置１０３の動作制御を行う制御装置１０４とを示す。ヘッド部１０１は、以下のような構造を有する。尚、図４にはヘッド部１０１の主要な構成部銀のみを示し、例えばヘッド部１０１のボディー部等は図示を省略している。図４にて、符号１３５はスプラインシャフトであり、その一端部１３５ａには、吸引動作にて電子部品１３８を吸着するノズル１３６が設けられ、その他端部１３５ｂには回転受け１４３が設けられている。尚、上記吸引動作は吸引装置１０３にて行われ、空気はノズル１３６内及びスプラインシャフト１３５内を通り吸引装置１０３に導かれる。スプラインシャフト１３５には、当該スプラインシャフト１３５の軸方向に沿って２つのナット１３１，１３４が当該スプラインシャフト１３５を上記軸方向に滑動可能なようにして取り付けられている。さらに、このようなナット１３１，１３４は、それぞれベアリング１３２，１３３を介してヘッド部１０１の不図示のボディー部に保持される。よって、スプラインシャフト１３５は、上記ボディー部に対して、上記軸方向に移動可能であり、かつスプラインシャフト１３５の周方向に回転可能である。
尚、スプラインシャフト１３５の上記周方向への回転は、モータ１４２によってなされる。即ち、スプラインシャフト１３５には、スプラインシャフト１３５とともに回転するプーリー１３９が嵌合される。尚、スプラインシャフト１３５はプーリー１３９に対して軸方向に移動可能である。一方、モータ１４２の駆動軸にはプーリー１４１が取り付けられ、プーリー１３９とプーリー１４１とはベルト１４０にて連結される。よって、モータ１４２にてプーリー１４１が回転することでベルト１４０及びプーリー１３９を介してスプラインシャフト１３５はその周方向に回転する。
又、スプラインシャフト１３５の上記軸方向への移動は、モータ１４９にて行われる。即ち、モータ１４９の駆動軸にカップリング１４８を介して接続されたボールネジ１４５には、上記回転受け１４３に形成されている溝１４３ａに係合するローラ１４４を先端に設けたレバー１４７が突設されたナット１４６が螺合している。よって、モータ１４９によりボールネジ１４５が回転することで、上記ローラ１４４が回転受け１４３に係合した状態で、レバー１４７が上記軸方向に移動し、それによりスプラインシャフト１３５は上記軸方向に移動する。
このような構成を備えた従来の部品装着装置の動作について説明する。
制御装置１０４の制御動作によりＸ，Ｙロボット１０２が動作して、ヘッド部１０１は電

子部品の吸着場所である部品吸着位置に移動される。そして制御装置１０４の制御によりモータ１４９が駆動され、スプラインシャフト１３５、即ちノズル１３６が下降し、かつ吸引装置１０３を駆動してノズル１３６に電子部品を吸着させる。次に、モータ１４９にてボールネジ１４５を逆回転してノズル１３６を上昇させる。次に、吸着した電子部品の装着方向を補正するため、制御装置１０４の制御によりモータ１４２を駆動してノズル１３６を適正位置まで回転させる。次に、再びＸ，Ｙロボットを駆動し、電子回路基板上の部品装着位置までヘッド部１０１を移動させた後、再びモータ１４９を駆動してノズル１３６を下降させ、電子部品１３８を電子回路基板上に装着する。

しかしながら、従来の部品装着装置における上記構成では、以下のような問題点を有する。

即ち、最近の部品装着装置では、電子回路が形成されたシリコン基板を樹脂材にて封印した電子部品のみならず、ベアＩＣ等の実装も行うようになってきている。ベアＩＣの実装では、該ベアＩＣの損傷防止のため、装着時において、ノズル１３６が上記ベアＩＣに与える装着加圧力を管理する必要がある。よって、Ｘ，Ｙ方向において上記ベアＩＣに対するノズルの位置を正確に管理するとともに、ノズル１３６を昇降させるモータ１４９のトルクに基づき、ノズル１３６が上記ベアＩＣに与える圧力を管理している。このような部品装着装置では、Ｘ，Ｙ方向及び昇降方向におけるノズル１３６の位置を正確に測るために、ノズル自身にセンサを直接に設けることが望ましいが、上述のように上記軸方向及び周方向に移動するスプラインシャフトにセンサを設けることは不可能である。よって、モータ１４９に内蔵した回転式エンコーダ１５０の出力情報を元に、上記昇降方向におけるノズル１３６の位置を管理していた。

しかしながら、上述したように、スプラインシャフト１３５の軸方向への移動は、回転受け１４３及びローラ１４４等を介して行われ、回転受け１４３及びローラ１４４等は非剛体材であることや、ボールネジ１４５の軸方向への移動精度に起因して、スプラインシャフト１３５の軸方向における位置を正確に把握することは困難である。したがって、従来の電子部品装着装置では、ノズル先端の動きを正確にコントロールすることは困難であり、ひいては実装品質の向上を妨げるという問題点があった。

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、被装着体への部品の装着品質を向上することができる部品保持ヘッド、該部品保持ヘッドを備えた部品装着装置、及び該部品装着装置にて実行される部品保持方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

本発明の第１態様によれば、部品を保持するノズルを一端部に備えてその軸方向に駆動されるとともに軸回りに回転駆動されるシャフトを備えた部品保持ヘッドであって、

上記シャフトには、上記シャフトの周面に磁石を固定するとともに、上記シャフトの周囲にコイルを配して、上記シャフトをその軸方向に駆動せしめるボイスコイルモータを構成し、上記ボイスコイルモータへの通電を制御することで上記シャフトの軸方向への移動を制御するとともに、上記シャフトには、さらに、上記シャフトに設けられ上記シャフトの軸方向への移動を検出する検出装置を備え、該検出装置の検出結果に基づき上記ボイスコイルモータによる上記シャフトの軸方向への移動量が制御され、

上記検出装置は、上記シャフトと同心軸上に延在し上記シャフトの他端部に直接に取り付けられ上記シャフトの軸方向への移動とともに上記軸方向へ移動するとともに上記シャフトの軸回りの回転とともに同一方向に一体的に回転する被検出部材と、

上記被検出部材の移動を検出するセンサとを備え、

さらに、上記検出装置の上記被検出部材は磁気スケールであって、上記磁気スケールと非接触な状態で透過センサが設けられ、この透過センサにより、磁気スケールの先端による遮光の有無を検出して上記シャフトの移動の原点位置を検出する部品保持ヘッドを提供する。

本発明の第２態様によれば、第１態様に記載の部品保持ヘッドを備えて上記部品を装着する部品装着装置を提供する。

本発明の第３態様によれば、さらに上記シャフトに設けられ上記シャフトの軸方向への移動を検出する検出装置を備えるとともに、上記検出装置の検出結果に基づき上記ボイスコイルモータによる上記シャフトの軸方向への移動量を制御する制御装置をさらに備えた、第２態様記載の部品装着装置を提供する。

本発明の第４態様によれば、上記ボイスコイルモータのケーシングに対して上記シャフトが移動可能に配置され、上記ケーシングに上記ノズル用吸引配管を取り付けるとともに、上記シャフトを貫通して上記ノズルに連通する貫通穴の開口を上記ケーシング内に開口して、上記ケーシング内で上記配管と上記貫通穴の開口とを連通させるようにした第２又は３態様のいずれかに記載の部品装着装置を提供する。

本発明の第５態様によれば、部品を保持するノズルを一端部に備えてその軸方向に駆動されるとともに軸回りに回転駆動されるシャフトを備えた部品保持ヘッドであって、上記シャフトには、上記シャフトの周面に磁石を固定するとともに、上記シャフトの周囲にコイルを配して、上記シャフトをその軸方向に駆動せしめるボイスコイルモータを構成した部品保持ヘッドを使用して実行される部品保持方法において、

上記ボイスコイルモータによる上記シャフトの軸方向への移動を上記シャフトに設けた検出装置にて検出し、

上記検出装置の検出結果に基づき上記ボイスコイルモータへの通電を制御して上記シャフトの軸方向への移動量を制御して上記部品の保持を行うとともに、

上記検出装置の上記被検出部材は磁気スケールであって、上記磁気スケールと非接触な状態で透過センサが設けられ、この透過センサにより、磁気スケールの先端による遮光の有無を検出して上記シャフトの移動の原点位置を検出する部品保持方法を提供する。

【図面の簡単な説明】

本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

図１は、本発明の一実施形態の部品保持ヘッドの構成を示す図であり、

図２は、図１の部品保持ヘッドを備えた部品装着装置を示す斜視図であり、

図３は、図１に示す検出装置の他の実施形態を示す図であり、

図４は、従来の部品保持ヘッドの構造を示す図であり、

図５は、上記実施形態の部品保持ヘッドのボイスコイルモータを駆動制御するブロック図であり、

図６は、リニアモータを使用する従来の部品装着装置である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照符号を付している。

以下、図面を参照して本発明における第１実施形態を詳細に説明する。

本発明の一実施形態の部品保持ヘッド、該部品保持ヘッドを備えた部品装着装置、及び該部品装着装置にて実行される部品保持方法について、図を参照しながら以下に説明する。尚、上述の説明にて使用した図４も含めた各図において、同じ構成部分については同じ符号を付しその説明を省略する。又、部品保持ヘッドの機能を果たす一実施形態が部品吸着ヘッド部６に相当する。又、部品の一例として電子部品を、被装着体として電子回路基板をそれぞれ例に採る。

図２は、本実施形態の部品装着装置の全体を示す概略図である。２は電子回路基板１を搬入、搬出し、又、生産時には回路基板１を保持する搬送部である。３及び４はともに回路基板１に装着する電子部品を収納し、供給する電子部品供給部であり、電子部品供給部３は電子部品をリールに収めたリール式の電子部品供給部であり、電子部品供給部４は電子部品をトレイに収めたトレイ式の電子部品供給部である。電子部品を吸着するノズル８を備え該ノズル８の昇降、回転動作等を行う部品吸着ヘッド部６は、該ヘッド部６をＸ，Ｙ方向に移動させるＸ，Ｙロボット５に装着されている。電子部品の吸着時には、Ｘ，Ｙロボット５にてヘッド部６、即ちノズル８を、電子部品供給部３又は４における電子部品保持位置へ移動させた後、ノズル８を下降して電子部品を吸着する。吸着後ノズル８を上昇

させる。ノズル８に吸着されている電子部品の吸着状況は、部品認識カメラ７にて撮像され、該撮像情報に基づき電子回路基板１への装着前に電子部品の吸着角度の補正等の要否が判断される。ノズル８に吸着された電子部品は、Ｘ，Ｙロボット５によるヘッド部６の移動によりＸ，Ｙ方向に移動されて電子回路基板１上の所定位置まで移動される。そしてヘッド部６の動作によりノズル８が下降し電子回路基板１上の所定の部品装着位置へ電子部品を装着し、電子部品の吸着を解除する。以上の動作を繰り返すことで、各電子部品が電子部品供給部３又は４から電子回路基板１上へ装着されていく。

図１には、上述のノズル８を有する部品吸着ヘッド部６、上述したＸ，Ｙロボット５、上記電子部品をノズル８にて吸引するための吸引装置１０３、及び部品吸着ヘッド部６、Ｘ，Ｙロボット５、吸引装置１０３の動作制御を行う制御装置１１とを示す。尚、図１では、便宜上、Ｘ，Ｙロボット５が直接にノズル８を有するスプラインシャフト１３を駆動するように図示しているが、上述のように、Ｘ，Ｙロボット５にてヘッド部６が移動されるものである。

詳細は以下に説明するが、従来に比べ本実施形態では、ノズル８を先端部１３ａに設けたスプラインシャフト１３をその軸方向に移動させるために当該スプラインシャフト１３にボイスコイルモータを取り付け、さらにスプラインシャフト１３の軸方向への移動量を検出するためにスプラインシャフト１３に検出装置を設けた。その他の構成は従来のヘッド部１０１における構成と同様であるので、同様の構成部分については略説するものとする。

スプラインシャフト１３には、当該スプラインシャフト１３の軸方向に沿って２つのナット１３１，１３４が当該スプラインシャフト１３を上記軸方向に滑動可能なようにして取り付けられている。さらに、このようなナット１３１，１３４は、それぞれベアリング１３２，１３３を介して部品吸着ヘッド部６の不図示のボディー部に支持される。よって、スプラインシャフト１３は、上記ボディー部に対して、上記軸方向に移動可能であり、かつスプラインシャフト１３の周方向に回転可能である。尚、スプラインシャフト１３の周方向への回転は、当該部品吸着ヘッド部６に備えたモータ１４２によってベルト１４０を介して行われる。尚、モータ１４２は制御装置１１に接続され、スプラインシャフト１３の周方向への回転角度は、例えばモータ１４２に取り付けたエンコーダが送出する信号に基づき制御装置１１にて演算され、該演算結果に基づきモータ１４２の動作をフィードバック制御することで制御される。又、スプラインシャフト１３の先端部１３ａには、吸引時にゴミの侵入を防ぐため内部にフィルタ１３７を備え電子部品１３８を吸着するノズル８が設けられている。又、スプラインシャフト１３の先端部１３ａから後述のボイスコイルモータ２１の内部部分まで、スプラインシャフト１３の内部にはその軸方向に沿って、フィルタ１３７を介して吸引される空気の通路として空気穴２７が形成されており、上記ボイスコイルモータ２１の内部２４において、上記空気穴２７はスプラインシャフト１３の直径方向にあけられたシャフト開口２７ａを介してボイスコイルモータ２１の内部２４と連通する。

スプラインシャフト１３において、部品吸着ヘッド部６のボディー部にスプラインシャフト１３を回転可能に支持するベアリング１３２とベアリング１３３とに挟まれた部分には、スプラインシャフト１３を駆動軸としてボイスコイルモータ２１を設ける。即ち、スプラインシャフト１３の周面には磁石２３が固定される。又、ボイスコイルモータ２１のケーシング２１ａ内には、スプラインシャフト１３の軸方向への移動範囲においてスプラインシャフト１３の軸方向に沿って、かつ磁石２３と非接触な状態で磁石２３の周囲には、ボイスコイル２２が設けられる。このようなボイスコイルモータ２１は、当該部品装着装置に備わる制御装置１１に接続され制御装置１１にて動作制御される。即ち、ボイスコイル２２に通電することでボイスコイルモータ２１の磁石２３は上昇位置１２ａと下降位置１２ｂとの間で移動し、それによりスプラインシャフト１３及びノズル８は軸方向に移動する。尚、ボイスコイルモータ２１の構造として、スプラインシャフト１３の周面にボイスコイルを固定し、スプラインシャフト１３の移動範囲においてスプラインシャフト１３の軸方向に沿って、かつ上記ボイスコイルと非接触な状態で上記ボイスコイルの周囲に磁

石を設けてもよい。
又、スプラインシャフト１３内部の空気穴２７及びシャフト開口２７ａを介してボイスコイルモータ２１の内部２４へ流入する空気をボイスコイルモータ２１の外部へ吸引するために、ボイスコイルモータ２１のケーシング２１ａには穴２６が設けられる。ケーシング２１ａの表面であって穴２６が開口する部分には、エアージョイント２５を設け、該エアージョイント２５は当該部分吸着ヘッド部６若しくは当該部品装着装置に備わる吸引装置１０３にホースを介して接続される。尚、吸引装置１０３は制御装置１１にて動作制御される。よって、吸引装置１０３の吸引動作により、穴２６、ボイスコイルモータ２１の内部２４、シャフト開口２７ａ、空気穴２７、及びフィルタ１３７を介してノズル８の先端から空気が吸引され、これによってノズル８の先端に電子部品１３８が吸着される。
ここで、このように吸引装置１０３を配置した効果について以下に詳述する。
従来、図６に示すような、リニアモータを使用した部品装着装置が提案されている。図６において、４０１は永久磁石、４０２，４０３，４０４，４０５，４０６は透磁率の大きい材料によるヨーク、４０７は永久磁石とヨークとにより一定の磁界が生ずるような磁気回路を構成する空隙である。。４０８は線材を巻いたボビンで、電流が流れることにより推力を発生させるものであり、このボビン４０８にスライドシャフト４１０が固定されている。このスライドシャフト４１０の下端には部品吸着用真空ノズル４１３が固定される。４１６はヨーク４０２に取り付けられた上下運動位置検出用リニアポテンショメータであり、スライドシャフト４１０の原点及び現在位置の検出を行う。
このような装置では、真空ノズル４１３と真空発生装置とを接続するチューブ４１４がスライドシャフト４１０の上端から突き出ており、スライドシャフト４１０の上下動及び水平移動とともにチューブ４１４も移動することになり、チューブ４１４の移動時に他の部材と接触して摩擦抵抗が大きくなったり、スライドシャフト４１０の駆動力に対する抵抗が発生したりして、ノズル４１３の円滑な上下動を妨げるといった課題があった。
これに対して、本実施形態では、吸引用の配管はボイスコイルモータ２１のケーシング２１ａに固定されているため、ノズル８の上下動及び大略水平面内出の移動により移動することが無く、従来の装置のように摩擦抵抗や駆動抵抗が発生せず、ノズル８を円滑に上下動させることができる。又、詳細には後記するように、配線を持たない磁気スケール２８のみがスプラインシャフト１３とともに移動し、配線を持った磁気センサ２９側は移動しないので、上記吸引用の配管と同様に、従来の装置のように配線による摩擦抵抗や駆動抵抗が発生せず、ノズル８を円滑に上下動させることができる。
スプラインシャフト１３の他端部１３ｂには、スプラインシャフト１３と同芯軸上で軸方向に沿って棒状の磁気スケール２８が取り付けられている。尚、磁気スケール２８、及び後述の磁気スケール２０は、被検出部材の機能を果たす一実施形態に相当するものである。該磁気スケール２８は、その軸方向に沿ってＳ極とＮ極とが交互に一定間隔で着磁されたものである。尚、磁気スケール２８をスプラインシャフト１３の同芯軸上の配置する理由は、スプラインシャフト１３はモータ１４２にて周方向に回転されるので、それに伴い磁気スケール２８が円を描いて回転するのを防ぐことで後述の磁気センサ２９による磁気検出を容易にするためである。
磁気スケール２８の磁気を検出するため、磁気スケール２８とは非接触な状態で磁気センサ２９が当該部品吸着ヘッド部６に固定される。よって、スプラインシャフト１３が軸方向へ移動することに伴う磁気スケール２８の上記軸方向への移動による磁気の変化を磁気センサ２９で検出し、その検出情報は磁気センサ２９から制御装置１１に送出される。又、スプラインシャフト１３の移動の原点を検出するため、磁気スケール２８の先端部分には、磁気スケール２８と非接触な状態で透過センサ３０が当該部品吸着ヘッド部６に固定される。透過センサ３０は、例えば発光、受光素子を備えるフォトセンサであって、磁気スケール２８の先端による遮光の有無を検出し、その検出結果を制御装置１１に送出する。尚、上述した磁気スケール２８、磁気センサ２９、及び透過センサ３０が、検出装置の機能を果たす一実施形態に相当する。
よって、制御装置１１は、透過センサ３０から供給される検出結果に基づき、図５に示す

ように、例えば遮光無しから遮光有りに変化した時点を原点検出部３０１で上記原点と判断し、さらに、磁気センサ２９から供給される、磁気スケール２８に着磁された磁極の変化情報に基づき、位置検出部３０２でスプラインシャフト１３の移動量を演算部３０３で演算し、該演算結果に基づきボイスコイルモータ２１への通電を駆動部３０５で制御してボイスコイルモータ２１の動作を制御する。尚、必要に応じて、演算部３０３での演算結果などをメモリ３０４に記録する。

尚、図６の従来の装置では、スライドシャフト４１０の原点をポテンショメータ４１６で検出するため、原点信号として上下する軸の周囲に所定幅の原点検出帯を形成する必要があるが、このようなものでは、原点が一点で決定されず、幅を持ったものとなるため、原点位置を精度良く検出することができず、かつ、周方向に同一位置に原点検出用帯領域を形成することが困難であるといった課題がある。

これに対して、本実施形態では、上記したように、磁気スケール２８の先端部分には、磁気スケール２８と非接触な状態で透過センサ３０が設けられ、この透過センサ３０により、磁気スケール２８の先端による遮光の有無を検出して原点位置を検出するため、従来より精度良く検出することができる。又、磁気スケール２８の先端による遮光の有無を検出のみであるため、従来と比較して、周方向にも同一位置で精度良く原点位置を検出することができる。

又、本実施形態における上述の検出装置の構造に比べ若干、複雑な構造となるが、上記検出装置の他の構成例として、例えば図３に示す構造が考えられる。即ち、スプラインシャフト１３の他端部１３ｂには、ベアリング１７を介して上述した磁気センサ２９と同様の磁気センサ１８が固定される。このような構造を採る理由は、スプラインシャフト１３の周方向への回転に伴い磁気センサ１８が回転するのを防止するためである。さらに、磁気センサ１８をスプラインシャフト１３の軸方向には移動可能であるが上記周方向には回転不可とするように、該磁気センサ１８の一部分は、当該部品吸着ヘッド部６に固定され上記軸方向に平行に延在する回り止めシャフト１９と係合している。よって磁気センサ１８は、上記周方向には回転しない状態で上記軸方向に移動可能である。このような磁気センサ１８の移動範囲に沿って磁気センサ１８とは非接触な状態で上述した磁気スケール２８と同様の磁気スケール２０が当該部品吸着ヘッド部６に固定されている。又、磁気センサ１８は制御装置１１に接続される。

尚、スプラインシャフト１３の移動量を検出するための上記検出装置は、上述した磁気スケール２８，２０、磁気センサ２９，１８及び透過センサ３０に限定されるものではなく、スプラインシャフト１３の移動量を測定可能な公知の器具を使用することができる。

このように構成される本実施形態の部品吸着ヘッド部６を備えた部品装着装置の動作について以下に説明する。

まず、制御装置１１の制御により、搬送部２は電子回路基板１を前工程から搬入し装着位置にて支持する。一方、部品吸着ヘッド部６に備わる透過センサ３０は、磁気スケール２８の先端によって遮光がなされた時点でスプラインシャフト１３の移動の原点を検出する。該原点検出情報は、透過センサ３０から制御装置１１へ送出される。

次に、制御装置１１の制御により、Ｘ，Ｙロボット５は、部品吸着ヘッド部６をリール式電子部品供給部３又はトレイ式電子部品供給部４における部品保持位置へ移動する。

次に、制御装置１１の制御により、ボイスコイルモータ２１へ通電することでスプラインシャフト１３を下降させるが、このとき、磁気スケール２８の下降に伴う磁気センサ２９の出力情報に基づき制御装置１１はスプラインシャフト１３の下降量を制御する。ボイスコイルモータ２１の駆動によりスプラインシャフト１３及びノズル８が下降すると、制御装置１１の制御により、吸引装置１０３によって吸引動作が開始される。よって、エアージョイント２５、穴２６、ボイスコイルモータ２１の内部２４、シャフト開口２７ａ、空気穴２７、及びフィルタ１３７を介してノズル８の先端から空気が吸引される。よって、ノズル８の先端がリール式電子部品供給部３又はトレイ式電子部品供給部４に収納されている電子部品１３８に接近若しくは接触したとき、ノズル８の先端に電子部品１３８が吸着される。

制御装置１１の制御により、電子部品１３８の吸着後、ボイスコイルモータ２１を駆動することでボイスコイルモータ２１の磁石２３が上昇位置１２ａに到達するまでノズル８は上昇する。次に、制御装置１１の制御により、Ｘ，Ｙロボット５は部品吸着ヘッド部６を部品認識カメラ７上に移動し、部品認識カメラ７はノズル８に吸着されている電子部品１３８の吸着姿勢を撮像し、この撮像情報を制御装置１１へ送出する。制御装置１１は、この撮像情報に基づき必要な場合には、モータ１４２を駆動しベルト１４０を介してスプラインシャフト１３をその周方向に回転させることで、上記吸着姿勢の位置補正を行う。

次に、制御装置１１の制御により、Ｘ，Ｙロボット５は、部品吸着ヘッド部６を電子回路基板１上に移動する。そして、制御装置１１は、再びボイスコイルモータ２１へ通電することで、スプラインシャフト１３及びノズル８を下降させ、吸着している電子部品１３８を回路基板１上の部品装着位置へ装着する。

以上説明したように、本実施形態の部品保持ヘッド、該部品保持ヘッドを備えた部品装着装置、及び該部品装着装置にて実行される部品保持方法によれば、スプラインシャフト１３の移動を、該スプラインシャフト１３に設けたボイスコイルモータ２１にて行うようにし、ボイスコイルモータ２１への通電を制御装置１１にて制御するようにしたことから、スプラインシャフト１３の移動を正確に行うことができる。よって、ノズル８による電子部品１３８の吸着のとき、及び吸着している電子部品１３８を回路基板１に装着するときには、ボイスコイルモータ２１への電力を制御することで、ノズル８が電子部品１３８に与える加圧力を制御することができる。

さらに、スプラインシャフト１３の移動を検出する磁気スケール２８を剛体であるスプラインシャフトに直結しており、又、ノズル８も剛体であるスプラインシャフト１３に直結されている。したがって、スプラインシャフト１３の軸方向への移動に伴う磁気スケール２８の移動量とノズル８の上記軸方向への移動量とは完全に一致する。このような構造を採用したことから、磁気スケール２８の移動量を検出することで、スプラインシャフト１３を下降させノズル８の先端を電子部品１３８に接触させるとき、及びノズル８に吸着した電子部品１３８を電子回路基板１上に装着するときのスプラインシャフト１３の移動量を正確に検出することができる。

したがって、本実施形態によれば、電子部品の装着品質の向上を図ることができる。例えば、装着誤差が１μｍから０．５μｍ程度の範囲まで電子部品の装着品質の向上を図ることができる。

尚、本実施形態では、ノズル８を備えたスプラインシャフト１３は鉛直方向に移動するが、スプラインシャフト１３の移動方向はこれに限るものではなく、部品供給部及び回路基板の向きに合わせて上記移動方向は設定可能である。

又、本実施形態では、部品として電子部品を例に採ったがこれに限定されるものではない。又、本実施形態では、部品が装着される被装着体を電子回路基板としたが、これに限定されるものではない。

以上詳述したように本発明の第１態様の部品保持ヘッド、第２態様の部品装着装置によれば、シャフトを直接に駆動するボイスコイルモータを当該シャフトに備え、上記ボイスコイルモータへの通電を制御することで上記シャフトの軸方向への移動を制御するようにしたことより、上記シャフトの軸方向への移動を正確に把握することができ、上記シャフトの一端部に備えたノズルの移動を正確に制御することができ、ひいては装着品質の向上を図ることができる。

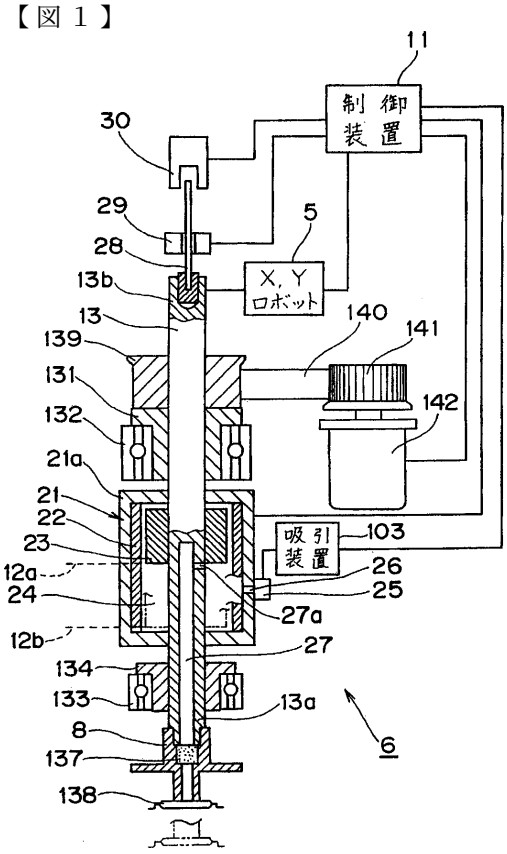
又、本発明の第３態様の部品保持方法によれば、シャフトには当該シャフトを直接に駆動するボイスコイルモータ及びシャフトの移動を検出する検出装置を備え、上記検出装置の検出結果に基づき上記ボイスコイルモータへの通電を制御して上記シャフトの移動量を制御することから、上記シャフトの軸方向への移動を正確に把握することができ、上記シャフトの一端部に備えたノズルの移動を正確に制御することができ、ひいては装着品質の向上を図ることができる。

明細書、請求の範囲、図面、要約書を含む１９９６年１２月２５日に出願された日本特許出願第８－３４５０６９号に開示されたものの総ては、参考としてここに総て取り込まれ

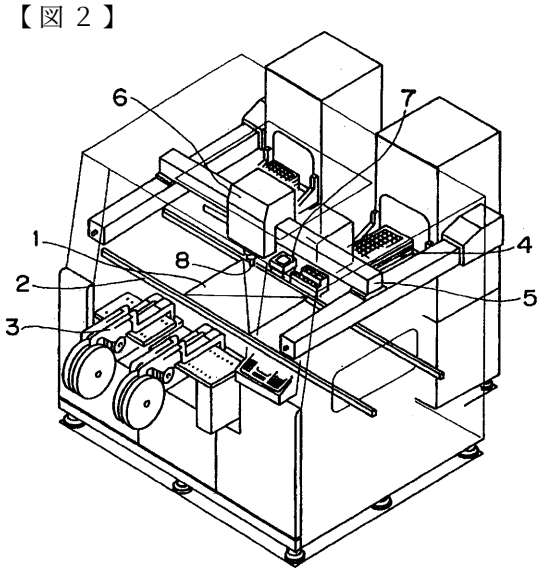
るものである。

本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して充分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

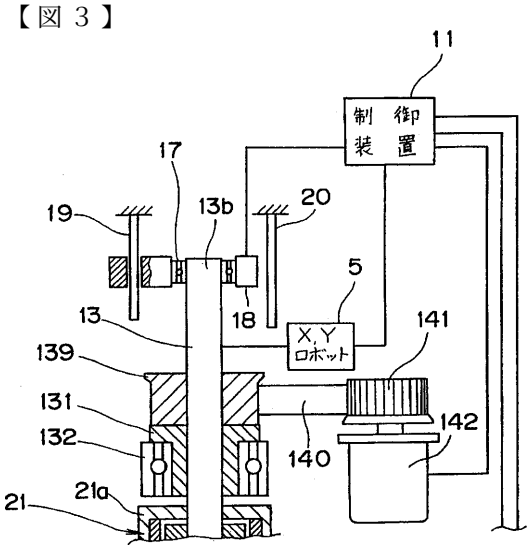
【図１】



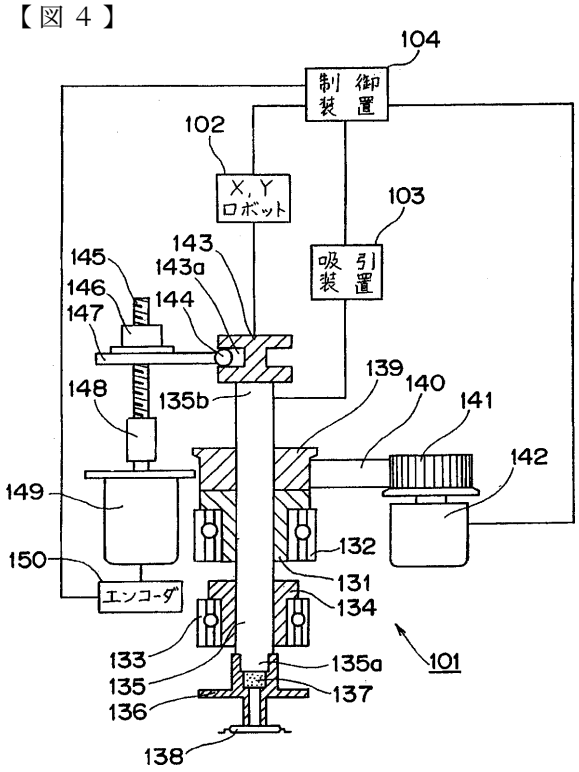
【図２】



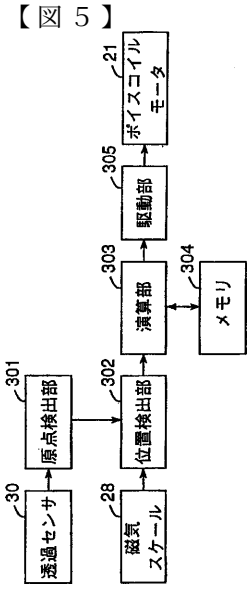
【図３】


11
制御装置
17
19
13b
20
5
18
13
X,Y ロボット
141
139
131
132
140
142
21
21a

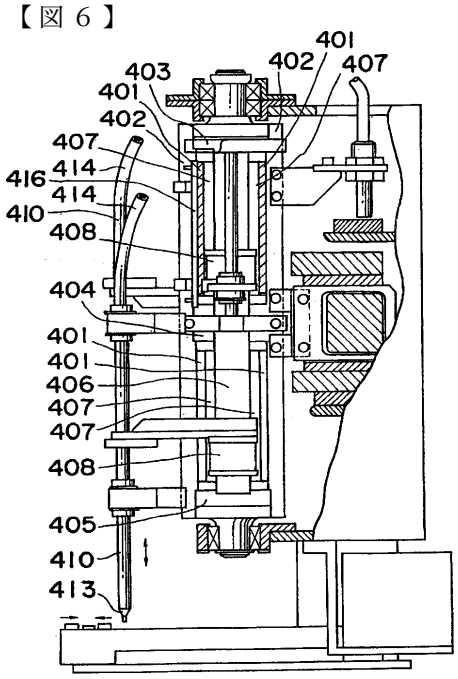
【図４】


104
制御装置
102
X,Y ロボット
103
吸引装置
145
143
143a
146
144
147
148
135b
139
140
141
142
149
132
150
エンコーダ
131
134
133
135a
101
135
137
136
138

【図５】


21
ボイスコイルモータ
305
駆動部
303
演算部
304
メモリ
301
原点検出部
302
位置検出部
30
透過センサ
28
磁気スケール

【図６】


401
402
407
403
401
402
407
416
414
414
410
408
404
401
401
406
407
407
408
405
410
413

フロントページの続き

(72)発明者　末木　誠
山梨県甲府市上石田４丁目１９－７－１６４

審査官　八木　誠

(56)参考文献　特開平７－２６６１５４（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－１６４８０２（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５７－３７２０２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B25J 1/00 - 21/02
H05K 13/00 - 13/04