

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4713776号  
(P4713776)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl. F I  
H05K 13/02 (2006.01) H05K 13/02 D

請求項の数 5 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2001-221467 (P2001-221467)                  (22) 出願日 平成13年7月23日 (2001.7.23)                  (65) 公開番号 特開2003-37389 (P2003-37389A)                  (43) 公開日 平成15年2月7日 (2003.2.7)                  審査請求日 平成20年7月22日 (2008.7.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000237271                  富士機械製造株式会社                  愛知県知立市山町茶碓山19番地                  (74) 代理人 100079669                  弁理士 神戸 典和                  (72) 発明者 勝見 裕司                  愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機                  械製造株式会社内                    審査官 奥村 一正                    (56) 参考文献 特開平08-064996 (JP, A)                  特開平10-022687 (JP, A)                    (58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)                  H05K 13/00-13/04</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 電気部品供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) フィーダ保持台により着脱可能に保持される本体と、(b) その本体に保持され、電気部品を1個ずつ順次供給部に搬送する部品搬送装置と、(c) 前記本体に保持され、前記供給部へ搬送された電気部品を撮像する撮像装置とを備えた電気部品フィーダと、

その電気部品フィーダに接続され、前記撮像装置により撮像された電気部品の像のデータを処理する画像処理部と

を含む電気部品供給システムであって、

前記画像処理部が、前記撮像装置により撮像された電気部品の像のデータを処理することにより前記供給部における電気部品の位置を検出する位置検出部を備えたことを特徴とする電気部品供給システム。

【請求項2】

前記画像処理部が、さらに、前記撮像装置により撮像された電気部品の像に基づいて電気部品が不良部品であるか否かの判定を行う判定部を含む請求項1に記載の電気部品供給システム。

【請求項3】

前記撮像装置が前記供給部に搬送された電気部品を下方から撮像する請求項1または2に記載の電気部品供給システム。

【請求項4】

前記電気部品フィーダが、透明材料から成り、電気部品を前記供給部において下方から

支持する透明支持部材を含み、前記撮像装置がその透明支持部材に支持された電気部品をその透明支持部材の下方から撮像するものである請求項 3 に記載の電気部品供給システム。

【請求項 5】

前記部品搬送装置が、

電気部品を 1 列に並んだ状態で搬送する第 1 搬送装置と、

その第 1 搬送装置により搬送された電気部品を、その電気部品の上面を吸着して保持する吸着ノズルにより受け取って前記供給部へ搬送し、前記透明支持部材上に載置する第 2 搬送装置と

を含み、かつ、前記撮像装置が前記吸着ノズルにより保持されている電気部品を下方から撮像する請求項 4 に記載の電気部品供給システム。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の電気部品（電子部品を含む）を供給部から 1 個ずつ順次供給する電気部品フィーダに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電気部品フィーダには、複数個の電気部品を 1 個ずつ供給部へ搬送する部品搬送装置を備えるものがあり、例えば、電気部品装着システムにおいて使用される。供給部に搬送された電気部品が、部品取出装置によって取り出され、回路基板の部品装着位置に装着されて電気回路が形成されるのである。従来は、部品取出装置が部品位置決め部材を備えたものとされ、その部品位置決め部材によって電気部品が正確に位置決めされた状態で回路基板に装着され、あるいは、電気部品フィーダから吸着ノズルにより電気部品が吸着されて取り出され、回路基板の部品装着位置へ搬送される途中で撮像装置により撮像され、画像処理によって保持位置誤差が検出されるようにされていた。後者の場合には、吸着ノズルと回路基板とが、保持位置誤差の分だけ修正された相対位置に位置決めされて、電気部品が回路基板に装着されるのである。

20

【0003】

しかしながら、上記部品位置決め部材によって位置決めされる場合、電気部品の大きさ、種類に対応した部品位置決め部材に交換する必要があり、装置構造が複雑になるとともに、交換に時間がかかり、作業能率向上の妨げとなっていた。また、画像処理によって電気部品の保持位置誤差が検出される場合には、部品取出装置が電気部品を電気部品フィーダから取り出してから回路基板に装着するまでに撮像および画像処理が行われなければならない、部品取出しから装着までに時間がかかる問題があった。あるいは、部品供給部における電気部品の位置決め精度が悪いために、部品取出装置が電気部品の取出しに失敗することがあった。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果】

本発明は、以上の事情を背景とし、電気部品を位置誤差が既知の状態では供給することにより、上記問題を解決することを課題としてなされたものであり、本発明によって、(A)(a)フィーダ保持台により着脱可能に保持される本体、(b)その本体に保持され、電気部品を 1 個ずつ順次供給部に搬送する部品搬送装置、および(c)前記本体に保持され、前記供給部へ搬送された電気部品を撮像する撮像装置とを備えた電気部品フィーダと、(B)その電気部品フィーダに接続され、前記撮像装置により撮像された電気部品の像のデータを処理する画像処理部とを含む電気部品供給システムであって、前記画像処理部が、前記撮像装置により撮像された電気部品の像のデータを処理することにより前記供給部における電気部品の位置を検出する位置検出部を備えたことを特徴とする電気部品供給システムが得られる。

40

また、本発明により下記各態様の電気部品フィーダも得られる。各態様は請求項と同様

50

に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも本発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組み合わせが以下の各項に記載のものに限定されると解釈されるべきではない。また、一つの項に複数の事項が記載されている場合、それら複数の事項を常に一緒に採用しなければならないわけではない。一部の事項のみを選択して採用することも可能なのである。

【0005】

なお、以下の各項の中には、補正により特許請求の範囲に記載の発明でも、その下位概念の発明でもなくなったものもあるが、特許請求の範囲に記載の発明を理解する上で有用な記載を含んでいるため、そのまま残すこととする。

10

【0006】

(1) 電気部品を1個ずつ順次供給部に搬送する部品搬送装置と、前記供給部に設けられ、(a)前記電気部品を前記搬送方向とその搬送方向に直角な横方向との両方について位置決めする位置決め装置と、(b)電気部品の位置を検出する位置検出装置との少なくとも一方とを含む電気部品フィーダ。

【0007】

電気部品フィーダにおいて、供給部に搬送された電気部品が搬送方向とその搬送方向に直角な横方向との両方に位置決めされれば、部品取出装置による取出ミスを減少させることができ、あるいは、部品取出装置によって、精度良く位置決めされた状態で電気部品を取り出し、回路基板の正確な位置に装着することができる。また、電気部品フィーダが電気部品の位置を検出する位置検出装置を含むものであれば、位置決め誤差を修正しつつ部品取出装置を電気部品フィーダに対して位置決めし、電気部品を取り出させることにより、取出ミスの発生率を低下させることができ、あるいは、電気部品の取出しから装着までの間に撮像および画像処理を行う必要がなくなると、装着作業の能率を向上させることができる。上記(a)、(b)の構成要素の両方を設ければ、目的に応じてそれらを選択的に使用して相応の効果を得、あるいは両方を使用して、取出ミスの発生回避と装着能率ないし装着精度の向上とを達成することができる。

20

(2) 前記位置決め装置が、前記搬送方向と前記横方向とのそれぞれに対向する2つの位置決め面とそれら位置決め面に電気部品を密着させる密着手段とを含む(1)項に記載の電気部品フィーダ。

30

電気部品を、搬送方向とそれに直角な横方向とのそれぞれに対向する2つの位置決め面に密着させれば、電気部品の精度の良い位置決めが可能となる。

(3) 前記密着手段が、電気部品の前記位置決め面に対向する側面とは反対側の側面に当接して電気部品を前記位置決め面に押し付ける押付け部材と、その押付け部材を駆動する押付け部材駆動装置とを含む(2)項に記載の電気部品フィーダ。

(4) 前記部品搬送装置が、無端状をなし、部品支持面により電気部品を支持する搬送ベルトと、その搬送ベルトを周回させるベルト周回装置とを含み、その部品搬送装置が、前記搬送方向における前記密着手段を兼ねる(2)項または(3)項に記載の電気部品フィーダ。

40

部品搬送装置によって電気部品を搬送方向に対向する位置決め面に密着させた後、搬送方向に直角な横方向に対向する位置決め面に密着させれば、電気部品を容易に位置決めできる。また、部品搬送装置が搬送方向における密着手段を兼ねるものとするれば、電気部品フィーダの構成を単純化できる。

(5) 前記密着手段が、非接触で電気部品を前記位置決め面側へ駆動する非接触駆動手段を含む(1)項ないし(4)項のいずれかに記載の電気部品フィーダ。

電気部品を非接触で位置決めできれば、電気部品の損傷を良好に回避することができ、か

50

つ、位置決め装置の構成を単純化し得ることが多い。非接触駆動手段としては、(6)項以下に記載のように、流体圧を利用するものや、磁力により駆動するもの等が採用可能である。

(6) 前記非接触駆動手段が、エア圧に基づいて電気部品を駆動するエア圧式駆動手段を含む(5)項に記載の電気部品フィーダ。

エア圧式駆動手段としては、電気部品の両側に圧力差を生じさせるものが好適であり、例えば、電気部品の一側面に加圧エアを吹き付けるものとしたり、一側面を負圧で吸引するものとしたり、両方を併用したりすることができる。

(7) 前記エア圧式駆動手段が、

前記位置決め面に開口した吸引通路と、

その吸引通路を経て空気を吸引する吸引装置と

を含む(6)項に記載の電気部品フィーダ。

10

(8) 前記密着手段が、磁力により電気部品を前記位置決め面側へ吸引する磁石を含む(1)項ないし(4)項のいずれかに記載の電気部品フィーダ。

(9) 前記磁石が電磁石と、その電磁石への電流供給を制御する電流制御装置とを含む(8)項に記載の電気部品フィーダ。

電磁石を利用すれば、電気部品を吸引する際には電磁石を磁化し、電気部品が供給部から取り出される際には消磁して、電気部品の位置決めと取出しとを共に良好に行うことができる。

(10) 前記位置検出装置が、電気部品を撮像する撮像装置を含む(1)項ないし(9)項のいずれかに記載の電気部品フィーダ。

20

撮像装置は、支持面に支持された電気部品を上方から撮像するものとしたり、後述の第2搬送装置を備えた電気部品フィーダにおいて、第2搬送装置に保持された電気部品を下方から撮像するものとしたり、次項の構成としたりすることができる。

(11) 前記位置検出装置が、透明材料から成り、電気部品を下方から支持する透明支持部材を含み、前記撮像装置がその透明支持部材に支持された電気部品をその透明支持部材の下方から撮像するものである(10)項に記載の電気部品フィーダ。

撮像装置が電気部品を下方から撮像するものとするれば、電気部品フィーダの上方を電気部品受取装置等の作動スペースとして確保することができる。

(12) 前記透明支持部材が、電気部品を支持する支持面に開口する吸引通路を有し、電気部品を負圧により支持面に吸着可能なものである(11)項に記載の電気部品フィーダ。

30

透明支持部材が電気部品を負圧により吸着し得るものである場合には、電気部品が位置検出後に透明支持部材上で移動することを良好に防止することができる。

(13) 前記部品搬送装置が、

電気部品を1列に並んだ状態で搬送する第1搬送装置と、

その第1搬送装置により搬送された電気部品を受け取り、前記透明支持部材上へ搬送する第2搬送装置と、

を含む(11)項または(12)項に記載の電気部品フィーダ。

本項の構成を採用すれば、例えば電気部品の位置検出が容易となる。

(14) 前記第2搬送装置が、

40

下面に開口する吸引通路を有し、その下面に電気部品を負圧により吸着する吸着具と、

その吸着具を前記第1搬送装置の末端部に対向する受取位置と前記透明支持部材に対向する引渡位置とへ移動させる移動装置と

を含む(13)項に記載の電気部品フィーダ。

このようにすれば、第2搬送装置の構成を単純化し得る。

(15) 前記移動装置が、

ほぼ水平な第1揺動軸線のまわりに揺動可能であり、かつ、その第1揺動軸線に平行な第2揺動軸線のまわりに揺動可能に前記吸着具を保持する揺動部材と、

その揺動部材を揺動させる揺動装置と

を含む(14)項に記載の電気部品フィーダ。

50

揺動部材の揺動という単純な動作で吸着具を受取位置と引渡位置とに移動させることができ、移動装置の構成が特に単純となり、あるいは、制御が容易となる。

(16) 前記移動装置が、  
少なくとも前記揺動部材の揺動範囲の両端において、前記吸着具に当接して吸着具の揺動限度を規定するストッパ装置と、  
少なくとも前記揺動部材の揺動範囲の両端において前記吸着具を前記ストッパ装置に当接する揺動方向に付勢する付勢手段と  
を含む(15)項に記載の電気部品フィーダ。  
ストッパ装置と付勢手段とを設ければ、少なくとも受取位置と引渡位置とにおいて吸着ノズルがみだりに揺動することを防止し、吸着具に確実かつ正確に電気部品を受け取らせ、あるいは引き渡させることができる。

10

(17) 前記付勢手段が、前記揺動部材が前記揺動範囲の中央部から時計方向へ揺動した状態ではその揺動部材に対して前記吸着具を反時計方向へ揺動する向きに付勢し、揺動部材が反時計方向へ揺動した状態では吸着具を時計方向へ揺動する向きに付勢するものである(16)項に記載の電気部品フィーダ。

このようにすれば、受取位置と引渡位置とにおける吸着具の揺動を防止し得るとともに、揺動部材の受取位置と引渡位置との間における揺動に伴う吸着具の揺動を許容することが容易となる。

(18) 前記移動装置が、前記揺動部材を前記第1揺動軸線まわりに揺動可能に保持する保持部材を含み、前記吸着具が前記第1揺動軸線より上方に第1係合部を有し、前記保持部材が第2係合部を有し、それら第1係合部と第2係合部との間に引張コイルスプリングが張り渡され、かつ、第1係合部と第2係合部との相対位置が、前記引張コイルスプリングの引張力に基づいて、少なくとも前記揺動部材の揺動範囲の両端において前記吸着具を前記ストッパ装置に当接する揺動方向に付勢する付勢力が生じる相対位置に設定された(17)項に記載の電気部品フィーダ。

20

本項の構成によれば、前記(17)項に記載の付勢手段を特に単純な構成で実現することができる。

(19) 前記移動装置が、前記揺動部材を前記第1揺動軸線まわりに揺動可能に保持する保持部材を含む(15)項ないし(17)項のいずれかに記載の電気部品フィーダ。

【0008】

30

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態である電気部品供給システムとしての電子部品供給システムを備えた電子部品装着システムを図面に基づいて詳細に説明する。なお、本実施形態は、特許請求の範囲の補正により、特許請求の範囲に記載の発明の実施形態ではなくなったが、特許請求の範囲に記載の発明を理解する上で有用な記載を含んでいるため、そのまま残すこととする。

本電子部品装着システムは、図1に示すように、ベース10上に配設された装着装置12、部品供給装置14およびプリント配線板搬送装置16を備えている。プリント配線板搬送装置16は、X軸方向(図1において上下方向)に配設された基板コンベヤとしての配線板コンベヤ18を備え、回路基板の一種であるプリント配線板20は配線板コンベヤ18により搬送されるとともに、ストッパ装置22により、予め定められた作業位置としての部品装着位置に位置決めされ、プリント配線板保持装置24により保持される。

40

【0009】

配線板コンベヤ18の水平面内においてX軸方向と直交するY軸方向の両側には、部品供給装置14が設けられている。部品供給装置14は、フィーダ保持台26と、その上にX軸方向に並べられて配列される多数の電気部品フィーダたる電子部品フィーダ28(以下、「フィーダ28」と略称する)とを有し、位置を固定して設けられている。装着装置12は、部品保持ヘッド30がX軸方向およびY軸方向に直線移動させられてフィーダ28から受け取った電子部品32(図3参照)を搬送し、前記部品装着位置に保持されたプリント配線板20に装着するものである。そのため、装着装置12は、XY移動装置たるX

50

Yロボット34を備えている。XYロボット34は、支柱35に支持されてベース10の上方に配設された上フレーム36に保持されている。上フレーム36は、図1においては理解を容易にするために除去され、位置のみが二点鎖線で示されている。XYロボット34は、上フレーム36に水平にかつY軸方向に平行に固定された一对のガイド38に案内され、送りねじ40およびY軸モータ(サーボモータ)42により送られるY軸スライド44を備えている。Y軸スライド44上には、一对のガイド46(図1にはそのうちの一方のみ図示)に案内され、送りねじおよびX軸モータ(サーボモータ)48により送られるX軸スライド50が設けられている。X軸スライド50には、複数(図示の例では3個)の部品保持ヘッド30がX軸方向に並んで設けられている。部品保持ヘッド30は、XYロボット34により水平面内の任意の位置に移動させられる。

10

**【0010】**

X軸スライド50には、上記複数の部品保持ヘッド30がそれぞれ昇降可能かつ回転可能に設けられるとともに、各部品保持ヘッド30を昇降させる昇降装置および部品保持ヘッド30を軸線まわりに回転させる回転装置がそれぞれ設けられている。X軸スライド50にはまた、プリント配線板20に設けられた複数の基準マークを撮像するマーク撮像装置としてのCCDカメラ51が設けられている。部品保持ヘッド30は、電子部品32を負圧により吸着する吸着ノズル52(図2参照)と、吸着ノズル52を着脱可能に保持するホルダ(図示省略)とを備えている。

**【0011】**

部品供給装置14からプリント配線板搬送装置16に保持されたプリント配線板20に電子部品32を搬送する経路の途中で、Y軸方向において部品供給装置14とプリント配線板搬送装置16との間の位置には、撮像装置としてのCCDカメラ53が設けられている。本実施形態においては、配線板コンベヤ18のY軸方向に隔たった両側に2つのCCDカメラ53が設けられている。これらCCDカメラ53は、部品保持ヘッド30に保持された電子部品32を下方から撮像する。また、CCDカメラ53に対応して図示を省略する照明装置が設けられ、撮像時に被写体およびその周辺を照明する。CCDカメラに代えて、ラインスキャンカメラとすることも可能である。

20

**【0012】**

図2に示すように、電子部品フィーダ28は、電子部品32がバルク状に收容されたケース54と、電子部品32をケース54から1個ずつ順次供給部へ搬送する部品搬送装置56とを備えている。つまり、本実施形態における電子部品フィーダ28は、バルクフィーダなのである。このようなバルクフィーダの一例としては、特開2000-244186号公報に記載のバルクフィーダがあり、ここではその構造の詳細な図示、説明は省略する。

30

**【0013】**

電子部品フィーダ28の本体60は、製造の都合上、複数の部材が互いに組み付けられて成り、組付け後は一体の本体60として機能する。本体60は、概して細長い板状を成し、その長手方向である部品搬送方向がY軸方向と平行となり、水平面内において部品搬送方向と直角な幅方向がX軸方向と平行となるとともに、前述のように、各電子部品フィーダ28の部品取出部がX軸方向に平行な一直線状に並ぶ状態でフィーダ保持台26上に立てて設置される。本体60は、位置決め突部を含む位置決め装置により、フィーダ保持台26に対して幅方向および長手方向に位置決めされるとともに、図示しない係合装置により、浮き上がり不能にフィーダ保持台26に取り付けられる。電子部品フィーダ28は、上記係合装置による係合を解くことにより、フィーダ保持台26から取り外すことができる。

40

**【0014】**

部品搬送装置56は、図2に示すように、無端状の搬送ベルト86を、ベルト周回装置88によって周回させ、電子部品32を搬送するように構成されている。ベルト周回装置88は、正逆両方向に回転可能で、かつ、回転角度を制御可能な電動モータであるステップモータ90と、搬送ベルト86が巻き掛けられた駆動プーリ92、従動プーリ94、96

50

および一对のガイドプリー98, 100とを備えている。本実施形態の搬送ベルト86は、詳細な図示は省略するが、タイミングベルトであり、駆動プリー92, 従動プリー94, 96はタイミングプリーである。ステップモータ90は、本体60の側面に固定され、駆動プリー92, 従動プリー94, 96およびガイドプリー99, 100は、それぞれ支持軸104, 105, 106, 107, 108により、本体60にその本体60の幅方向に平行な軸線のまわりに相対回転可能に取り付けられている。ステップモータ90の回転軸110の外周面に設けられたピニオンと、駆動プリー92の一端に固定されたギヤ112とが噛み合わせられ、回転軸110の回転が減速されて駆動プリー92に伝達されることにより、搬送ベルト86が駆動される。従動プリー94, 96は、本体60の長手方向に隔たった前部と後部とに設けられている。本実施形態における搬送ベルト86は、無端の環状を成し、搬送ベルト86の外周面のうち、搬送ベルト86の直線的に延びる直線部の上面が電子部品32を搬送する部品支持面114を構成し、その直線部の両側面は、本体60の長手方向に形成されたガイド溝118の両側面に案内されるとともに、直線部は、ガイド溝118の底面124(図3参照)により、部品支持面114とは反対側から支持されている。

10

**【0015】**

ガイド溝118の上方開口は、図3に示すように、カバー部材130により覆われている。このカバー部材130は、本体60の上面に長手方向および幅方向に位置決めされた状態で固定され、固定カバーとして機能する。カバー部材130の搬送ベルト86の部品支持面114に対向する下面には、断面形状が矩形を成し、幅がガイド溝118より狭く、下面に開口するとともに、部品搬送方向に平行な方向に貫通するガイド溝132が形成されている。ガイド溝132は、ガイド溝118の幅方向の中央に位置させられている。部品支持面114上に整列した電子部品32は、これらガイド溝132の両側面133, 134(図4参照)により、部品搬送方向に平行な両側面を案内される。カバー部材130の、供給部に対応する部分である部品搬送方向下流端の上壁は開口させられ、上方から部品保持ヘッド30の吸着ノズル52が電子部品32を取り出す部品取出口136が形成されている。カバー部材130の、部品取出口136に対応する部分の一对の側壁の一方(本実施形態の場合、ガイド溝132の側面133側)も図4に示すように開口させられている。

20

**【0016】**

カバー部材130より部品搬送方向下流側には、ストッパ部材150が設けられている。ストッパ部材150は、部品搬送方向に対向し、かつ、部品支持面114にほぼ直角な平面である位置決め面152を備える矩形板状のストッパ部156と、ストッパ部156の両側部から下方に延び出す一对の取付部158とを備えている。ストッパ部材150は、取付部158において支持軸162により本体60の幅方向に平行な軸線のまわりに相対回転可能に取り付けられている。なお、ストッパ部材150の回転軸線と従動プリー94の回転軸線とは互いに平行とされている。ストッパ部材150は、ストッパ部材駆動装置160の駆動により、支持軸162の軸線まわりに回動させられ、位置決め面152が電子部品32の部品搬送方向について位置決めする作用位置と、作用位置から部品搬送方向下流側に退避した退避位置とに移動させられる。本実施形態において、ストッパ部材150の取付部158の自由端部側と本体60との間には、付勢装置の一種である引張コイルスプリング164が設けられ、引張コイルスプリング164の付勢力によりストッパ部材150が上記作用位置に向かって付勢されている。本体60に固定的に設けられたストッパ166に取付部158が当接することにより、ストッパ部材150が作用位置に位置決めされる。電子部品32の搬送方向の位置が、位置決め面152と電子部品32のそれに対向する端面168との当接により決められる。なお、引張コイルスプリング164の付勢力は、搬送された電子部品32が位置決め面152に当接させられても、ストッパ部材150が後退しない大きさに設定されている。ストッパ部材150は、駆動源としてのソレノイド170を含むストッパ部材駆動装置160により、引張コイルスプリング164の付勢力に抗して上記退避位置に移動させられる。ソレノイド170には、部品搬送方向

30

40

50

に延びる駆動部材 172 が連結されている。駆動部材 172 は、図示しないばねによって常には部品搬送方向に平行な伸長方向に付勢されているが、ソレノイド 170 への励磁電流の供給により収縮させられる。駆動部材 172 の先端部には、図 3 および図 5 に示すように、上記搬送方向に長い係合穴 174 が形成され、この係合穴 174 に、ストッパ部材 150 の取付部 158 の支持軸 162 より下部において一对の取付部 158 に跨って固定的に設けられた係合ピン 176 が、係合穴 174 の長手方向には相対移動可能かつその長手方向に直角な幅方向には実質的に移動不能に係合させられている。ソレノイド 170 の駆動により駆動部材 172 が収縮させられて、係合ピン 176 と係合穴 174 の駆動部材 172 の先端部側の端とが係合した状態で、さらに駆動部材 172 が収縮させられれば、引張コイルスプリング 164 の付勢力に抗してストッパ部材 150 が支持軸 162 まわりに図 3 において反時計方向に回動させられ、退避位置に移動させられる。

10

**【0017】**

カバー部材 130 の部品取出口 136 に対応する部分の側壁の側面 134 は、図 4 に示すように、部品搬送方向に直角な横方向（幅方向）に対向する位置決め面 180 を構成している。カバー部材 130 の前記側面 133 側に形成された開口部には、図 3 および図 4 に示すように、押付け部材 184 が配設されている。押付け部材 184 は、本体 60 に支持軸 186 を介して搬送方向に平行な軸線まわりに回動可能に支持されている。押付け部材 184 は、回動レバーであり、レバーの一端部 187 が上方に延び出してその側面（押付け面）188 が上記位置決め面 180 に対向し、また、レバーの他端部 190 が下方に延び出している。押付け部材 184 は、ばね 192 によって押付け部材 184 の側面 188 が位置決め面 180 から遠ざかる向きであって、他端部 190 が駆動部材 172 に当接する向きに付勢されている。押付け部材 184 は、電子部品 32 の位置決め面 180 に対向する側面 202 とは反対側の側面 204 に当接して電子部品 32 を位置決め面 180 に押し付けるものであり、押付け部材駆動装置 194 によって駆動される。押付け部材駆動装置 194 は、駆動源と運動変換装置とを備えるものである。本実施形態における押付け部材駆動装置 194 は、駆動源としてのソレノイド 170 と、駆動部材 172 とを含むものである。つまり、押付け部材駆動装置 194 は、ストッパ部材駆動装置 160 と駆動源を共有している。駆動部材 172 の、係合穴 174 が設けられた先端部より基端部側には、押付け部材 184 側に突出する半球状の係合突部 196（図 5 参照）が一体的に設けられている。一方、押付け部材 184 の他端部 190 には、駆動部材 172 に対向する位置に、長手方向に延びる係合突部 200 が一体的に設けられている。押付け部材 184 の他端部 190 は、弾性を有するものであり、ソレノイド 170 の駆動によって駆動部材 172 が収縮させられ、駆動部材 172 の係合突部 196 が押付け部材 184 の係合突部 200 を乗り越える時、押付け部材 184 がばね 192 の付勢力に抗して支持軸 186 の軸線まわりに回動させられ、押付け部材 184 の側面 188 が供給部にある電子部品 32 のそれに対向する側面 204 に当接し、電子部品 32 のその側面 204 とは反対側の側面 202 を位置決め面 180 に押し付けて電子部品 32 を横方向に位置決めする。駆動カムとして機能する駆動部材 172 の係合突部 196 と、被駆動カムとして機能する押付け部材 184 の係合突部 200 とが、駆動部材 172 の搬送方向に平行な直線運動を押付け部材 184 の搬送方向に平行な軸線まわりの回転運動に変換する運動変換装置の一例である。

20

30

40

**【0018】**

本電子部品装着システムは、制御装置 220（図 3 参照）により制御される。制御装置 220 は、コンピュータを主体とするものであり、前記 Y 軸モータ 42，X 軸モータ 48，ステップモータ 90，ソレノイド 170，部品保持ヘッド 30 の昇降装置，回転装置等を制御する。

**【0019】**

次に作動を説明する。電子部品 32 のプリント配線板 20 への装着時には、XY ロボット 34 により複数の部品保持ヘッド 30 のうち電子部品 32 を吸着すべき部品保持ヘッド 30 が部品取出位置（部品吸着位置）へ移動させられる。

**【0020】**

50

フィーダ 28 による電子部品 32 の取出しに備えて待機する状態では、先頭の電子部品 32 が部品取出部に送られて部品取出口 136 内に位置するとともに、作用位置にあるストッパ部材 150 の位置決め面 152 に密着させられた状態にある。部品保持ヘッド 30 が下降させられ、部品取出口 136 から電子部品を取り出す直前に、部品保持ヘッド 30 の下降と並行して、ソレノイド 170 の駆動により駆動部材 172 が収縮させられ、駆動部材 172 の係合突部 196 が押付け部材 184 の係合突部 200 を乗り越えることにより、押付け部材 184 が回転させられ、側面 188 が部品取出口 136 内に位置する電子部品 32 の側面 202 に当接して電子部品 32 の側面 202 を位置決め面 180 に押し付ける。このようにして、電子部品 32 は、2つの位置決め面 152, 180 に密着させられることにより搬送方向と横方向との両方について位置決めされた状態で、部品取出口 136 内に位置させられる。さらに駆動部材 172 が収縮させられ、部品保持ヘッド 30 が下降させられて電子部品 32 の被吸着面である上面を吸着する直前において、押付け部材 184 の側面 188 が電子部品 32 の側面 204 から離間させられる状態となるとともに、駆動部材 172 の係合穴 174 の先端部側の端とストッパ部材 150 の係合ピン 176 が係合させられた状態で駆動部材 172 が収縮させられることにより、ストッパ部材 150 が支持軸 162 の軸線まわりに回転させられて退避位置に移動させられ、ストッパ部材 156 の位置決め面 152 が電子部品 32 から離間させられる。電子部品 32 の搬送方向および横方向の位置決めがなされた状態で、両位置決め面 152, 180 への押付けが解除されることにより、部品保持ヘッド 30 が部品取出口 136 から電子部品 32 を良好に取り出すことができる。

#### 【0021】

続いて、次に電子部品 32 を吸着すべき部品保持ヘッド 30 が所望の電子部品フィーダ 28 の部品取出位置の真上に移動させられ、上述と同様にして位置決めされた電子部品 32 を取り出す。このようにして順次複数の部品保持ヘッド 30 によって電子部品 32 が吸着保持され、部品装着位置に位置決め保持されたプリント配線板 20 の各取付位置まで電子部品 32 を搬送し、順次装着する。

#### 【0022】

本実施形態においては、押付け部材 184 および押付け部材駆動装置 194 が、部品搬送装置 56 とともに密着手段を構成している。本実施形態においては、部品搬送装置 56 が密着手段を兼ねるものなのである。また、前記 2つの位置決め面 152, 180 および上記密着手段が位置決め装置を構成している。

#### 【0023】

本実施形態によれば、部品保持ヘッド 30 が電子部品 32 を吸着する前に、電子部品 32 が電子部品フィーダ 28 において搬送方向および横方向に位置決めされた状態で供給されるため、部品保持ヘッド 30 が確実に電子部品 32 の中心を吸着することが容易となり、部品保持ヘッド 30 による吸着ミスが低減し、装着作業の能率が向上する。

#### 【0024】

さらに、複数(3個)の部品保持ヘッド 30 を同時に昇降させる制御が可能であって、電子部品フィーダ 28 の配設ピッチが部品保持ヘッド 30 の配設ピッチと対応するものである場合、本実施形態のように電子部品フィーダ 28 において予め電子部品 32 が位置決めされて供給されれば、上記複数の部品保持ヘッド 30 による同時吸着も可能となる。

#### 【0025】

密着手段は、前述のように押付け部材 184 を電子部品 32 に接触させることによって位置決め面 180 に密着させる形態とする以外にも、非接触で電子部品 32 を位置決め面 180 側に駆動する非接触駆動手段を含む形態としてもよい。以下、非接触駆動手段のいくつかの実施形態について説明するが、図 1 ~ 図 5 に示す実施形態と同様に構成される部分については図示、説明を省略し、異なる部分のみについて図示、説明するものとする。

#### 【0026】

非接触駆動手段としては、エア圧に基づいて電子部品 32 を駆動するエア圧式駆動手段がある。例えば、図 6 に示すように、電子部品フィーダ 28 の本体 60 (あるいはカバー部

10

20

30

40

50

材 1 3 0 ) に搬送方向に直角な横方向に対向する位置決め面 1 8 0 に開口した吸引通路 2 3 0 を設け、吸引通路 2 3 0 に接続された吸引装置 2 3 2 の駆動によって、吸引通路 2 3 0 を経て部品取出口 1 3 6 内の空気を吸引させる。したがって、部品搬送装置 5 6 によって搬送されて搬送方向に位置決めされた電子部品 3 2 の位置決め面 1 8 0 に対向する側面 2 0 2 を位置決め面 1 8 0 に吸着させることによって、非接触で電子部品 3 2 を横方向にも位置決めすることができる。このようにすれば、電子部品 3 2 の損傷を回避しつつ良好に位置決めすることができる。なお、吸引装置 2 3 2 ( の制御弁 ) は、制御装置 2 2 0 によって制御され、部品保持ヘッド 3 0 が電子部品 3 2 の被吸着面を吸着する直前に、吸引通路 2 3 0 の吸引装置 2 3 2 への連通が遮断されて部品取出口 1 3 6 内の吸引が解除され、部品保持ヘッド 3 0 が位置決めされた電子部品 3 2 を取り出すことができる。エア圧式駆動手段の他の形態として、加圧空気を電子部品 3 2 の側面 2 0 4 に吹き付けることにより、側面 2 0 2 を位置決め面 1 8 0 に密着させることも可能である。

#### 【 0 0 2 7 】

非接触駆動手段のさらに別の実施形態について説明する。本実施形態における非接触駆動手段は、磁力により電子部品 3 2 を位置決め面 1 8 0 側へ吸引する磁石を含むものである。図 7 には、上記磁石が電磁石 2 5 0 である形態が示されている。本体 6 0 の側壁内あるいはカバー部材 1 3 0 の側壁内に電磁石 2 5 0 を配設し、電磁石 2 5 0 の一端面を位置決め面 1 8 0 の一部として機能させる。制御装置 2 2 0 は、電磁石 2 5 0 への電流供給を制御する電流供給装置を含むものである。したがって、電子部品 3 2 が部品搬送装置 5 6 によって搬送されて位置決め面 1 5 2 に当接させられた後であって、部品保持ヘッド 3 0 が電子部品 3 2 に吸着する前に、電磁石 2 5 0 を磁化して電子部品 3 2 を位置決め面 1 8 0 側へ吸引して横方向にも位置決めする。そして、部品保持ヘッド 3 0 が電子部品 3 2 を吸着する直前に、電磁石 2 5 0 を消磁あるいは減磁させて電子部品 3 2 を取出し可能な状態とするのである。

#### 【 0 0 2 8 】

上記各実施形態において、電子部品 3 2 をエア圧によって搬送することも可能である。例えば、負圧によって電子部品 3 2 を吸引してもよいし、加圧エアによって搬送方向に送ってもよい。

#### 【 0 0 2 9 】

特許請求の範囲に記載の発明の実施形態である電子部品供給システムを備える電子部品装着システムを図 8 ないし図 1 5 に基づいて説明する。なお、電子部品装着システム全体の構成については、図 1 ないし図 5 に示す実施形態と同様のものを採用可能であるため、ここでは、同様に構成される部分については同一符号を付し、図示、説明を省略する。電子部品フィーダ 3 3 2 は、図 8 に概略的に示すように、テープ収容装置 3 4 2、部品搬送装置 3 4 6 および撮像装置 3 4 8 を備えている。部品搬送装置 3 4 6 は、第 1 搬送装置と第 2 搬送装置とを備え、第 1 搬送装置によって電子部品 3 5 0 が 1 列に並んだ状態で搬送方向における末端部である受取位置に搬送され、第 2 搬送装置によって受取位置に搬送された電子部品 3 5 0 が、撮像装置 3 4 8 に対向する位置である引渡位置に移動させられる。そして、この引渡位置が、部品保持ヘッド 3 0 が電子部品 3 5 0 を取り出す取出位置でもあり、部品保持ヘッド 3 0 が電子部品 3 5 0 を吸着して取り出す。上記部品搬送装置 3 4 6 および撮像装置 3 4 8 については後に説明する。

#### 【 0 0 3 0 】

電子部品フィーダ 3 3 2 により供給される電子部品 3 5 0 は、部品保持テープ 3 5 2 ( 図 9 , 1 0 参照 ) の形態とされている。部品保持テープ 3 5 2 は、図 1 0 に示すように、キャリアテープ 3 5 4 とカバーフィルム ( 図示省略 ) とによって、電子部品 3 5 0 がテーピングされたものである。キャリアテープ 3 5 4 は、上向きに開口する部品収容凹部 3 5 8 が長手方向に沿って等ピッチで形成され、各部品収容凹部 3 5 8 に電子部品 3 5 0 を収容するものである。カバーフィルムはキャリアテープ 3 5 4 の上面に貼り付けられて部品収容凹部 3 5 8 の開口を覆っている。キャリアテープ 3 5 4 を貫通して送り穴 3 5 9 が長手方向に沿って等ピッチで形成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

部品保持テープ 3 5 2 は、図 8 に示すようにリール 3 6 0 に巻き付けられており、フィーダ本体 3 6 2 の後部に設けられて支持軸 3 6 4 を備える取付体 3 6 6 にリール 3 6 0 ごと着脱される。これら支持軸 3 6 4 および取付体 3 6 6 がテープ収容装置 3 4 2 を構成している。取付体 3 6 6 にはリール押さえ部材 3 7 0 が軸により回動可能に取り付けられるとともにばね 3 7 2 により付勢され、リール 3 6 0 の外周面に接触させられてリール 3 6 0 の回転に抵抗を与えるようにされている。このようにリール 3 6 0 に巻き付けられ、テープ収容装置 3 4 2 に収容された部品保持テープ 3 5 2 は、テープ送り装置 3 6 8 を経て送られる。テープ送り装置 3 6 8 が第 1 搬送装置を構成している。

## 【 0 0 3 2 】

図 9 に示すように、フィーダ本体 3 6 2 は概して細長い板状を成し、フィーダ支持台上に長手方向と厚さ方向（幅方向）とが水平となる姿勢で立てて設置される。フィーダ本体 3 6 2 の下端部は位置決め突部等を備えた嵌合部 3 7 3 とされ、嵌合部 3 7 3 の位置決め突部がフィーダ支持台 3 3 0 側に設けられた位置決め溝（図示省略）に嵌合されるなどして幅方向、長手方向に位置決めされた状態で、電子部品フィーダ 3 3 2 がフィーダ支持台に取り付けられる。

## 【 0 0 3 3 】

図 1 0 に示すように、部品保持テープ 3 5 2 は、リール 3 6 0 から引き出された引出端がフィーダ本体 3 6 2 の上面 3 7 6 に載せられるとともにカバー 3 7 8 を被せられ、フィーダ本体 3 6 2 の上面 3 7 6 とカバー 3 7 8 との間に挟まれてテープ送り装置 3 6 8 により送られる。

## 【 0 0 3 4 】

テープ送り装置 3 6 8 は、部品保持テープ 3 5 2 に、X 軸方向と直交し、フィーダ本体 3 6 2 の長手方向である Y 軸方向に一定ピッチ、すなわち部品収容凹部 3 5 8 の中心間のピッチに等しい距離の送りを与える。テープ送り装置 3 6 8 は、図 9 に示すようにエアシリンダ 3 8 0 を有している。エアシリンダ 3 8 0 は複動のエアシリンダであり、2 個のエア室がエア源と大気とに択一的に連通させられることにより、ピストンロッド 3 8 2 が伸縮させられる。ピストンロッド 3 8 2 の先端部にはストッパブロック 3 8 4 が固定されるとともに、ストッパブロック 3 8 4 には回動板 3 8 6 が相対回轉可能に連結されている。回動板 3 8 6 は、図 1 0 に示すように、その中間部において、フィーダ本体 3 6 2 に固定の支持軸 3 8 7 の一端部にテープ送り方向（部品搬送方向）と直交する水平軸線まわりに回動可能に取り付けられるとともに、下端部において、ストッパブロック 3 8 4 に固定された連結軸 3 8 8 に回動可能に嵌合されており、ピストンロッド 3 8 2 の伸縮により回動板 3 8 6 が正方向あるいは逆方向に回動させられる。連結軸 3 8 8 の両端部はストッパブロック 3 8 4 から突出させられ、一方の突出端部が回動板 3 8 6 に嵌合され、他方の突出端部は、支持軸 3 8 7 の他端部に回動可能に取り付けられたリンク 3 8 9 に相対回轉可能に嵌合されている。連結軸 3 8 8 の頭部 3 9 0 とスリーブ 3 9 1 のフランジとが回動板 3 8 6 を両側から精度良く挟んでおり、連結軸 3 8 8 およびストッパブロック 3 8 4 の回動板 3 8 6 に対する相対回轉を許容しつつ、連結軸 3 8 8 の傾きは防止する。リンク 3 8 9 も連結軸 3 8 8 の傾きを防止する役割を果たす。

## 【 0 0 3 5 】

回動板 3 8 6 には、図 9 に示すように、ラチェット爪 3 9 2 が軸 3 9 4 によって回動可能に取り付けられている。ラチェット爪 3 9 2 は、付勢手段としてのばね 3 9 6 によってラチェットホイール 3 9 8 の歯 4 0 0 に噛み合う向きに付勢されている。ラチェットホイール 3 9 8 は、支持軸 3 8 7 に回轉可能に支持されたスプロケット 4 0 2 に相対回轉不能に取り付けられている。図 1 0 に示すように、スプロケット 4 0 2 の歯 4 0 4 はキャリヤテープ 3 5 4 の送り穴 3 5 9 に嵌合され、ピストンロッド 3 8 2 の収縮により回動板 3 8 6 が正方向に回動させられるとき、ラチェット爪 3 9 2 はラチェットホイール 3 9 8 の歯 4 0 0 に係合した状態を保って移動させられ、ラチェットホイール 3 9 8 を正方向に回轉させるとともにスプロケット 4 0 2 を正方向に回轉させ、キャリヤテープ 3 5 4 を送る。回

10

20

30

40

50

動板 386 の正方向の回動限度は、ラチェット爪 392 がフィーダ本体 362 に設けられたストッパ突部 406 に当接することにより規定され、カバーフィルムを剥がされた電子部品 350 のうち、先頭の電子部品 350 が受取位置に送られる。

【0036】

ピストンロッド 382 の伸長により回動板 386 は逆方向へ回動させられ、ラチェット爪 392 がラチェットホイール 398 の歯 400 を乗り越える。この際、ラチェットホイール 398 の回転はストッパレバー 408 により阻止される。それによりキャリヤテープ 354 の送り方向とは逆向きの移動が阻止され、上記先頭の電子部品 350 が受取位置からずれることがない。ストッパレバー 408 は、先頭の電子部品 350 の受取位置への位置決めも行うのである。回動板 386 は正方向の回動時には、ラチェット爪 392 が乗り越えた歯 400 の中心角に等しい角度回動させられる。部品保持テープ 352 の送りピッチは、ラチェット爪 392 が乗り越える歯 400 の数によって決まり、回動板 386 の逆方向の回動限度を変えることによって変えることができる。なお、回動板 386 の逆方向の回動限度は、フィーダ本体 362 に設けられた逆方向ストッパ装置 410 により規定される。

10

【0037】

カバー 378 は断面形状がコの字形を成し、その後部においてフィーダ本体 362 に軸 418 によって回動可能に取り付けられている。カバー 378 の一对の側板 420 (図 9 には一方のみ示されている) の前端部にはそれぞれ、係合切欠 422 が形成され、フィーダ本体 362 に取り付けられた一对の係合部材 424 が係合させられている。

20

【0038】

部品保持テープ 352 がフィーダ本体 362 に支持された状態で、図 10 に示すように、部品保持テープ 352 の長手方向に延びる両側部の各側面がカバー 378 の側板 420 の内側面 434 にほとんど隙間なく対向させられ、部品保持テープ 352 の幅方向の位置決めが行われる。部品保持テープ 352 のいずれか一方の側部の側面のみがカバー 378 の側板 420 に対向するのみであっても、部品保持テープ 352 の幅方向の位置決めは可能である。スプロケット 402 の歯 404 の部品保持テープ 352 の送り穴 359 への嵌入により部品保持テープ 352 の歯 404 と係合した部分の水平面内における位置が決まり、その部分を中心とする部品保持テープ 352 の水平面内における回動がカバー 378 によって阻止されることにより、部品保持テープ 352 の長手方向と幅方向との両方の位置決めが行われ得るからである。

30

【0039】

カバー 378 の天板 432 の部品保持テープ 352 に形成された送り穴 359 に対応する部分には長穴 442 が形成されており、スプロケット 402 の歯 404 とカバー 378 との干渉が回避されている。さらに、カバー 378 の先端側の前記受取位置に対応する部分には、断面形状が矩形を成し、電子部品 350 が通過可能な大きさの開口 444 (図 9 参照) が厚さ方向に貫通して形成されている。

【0040】

フィーダ本体 362 において前記引渡位置に対応する部分には、図 13 に示すように、透明材料から成る一对の透明支持部材 460, 462 が上下方向に距離を隔てて設けられ、それら透明支持部材 460, 462 のうち上方に位置する透明支持部材 460 の支持面である上面 464 に受取位置から搬送された電子部品 350 が載置される。本実施形態における透明支持部材 460, 462 は、透明アクリル板から成る。本実施形態においては、透明支持部材 460 の上面 464 と、部品保持テープ 352 の部品収容凹部 358 の底面とは、ほぼ同一平面上に位置している。透明支持部材 462 の下方には、前記撮像装置 348 が設けられている。本実施形態における撮像装置 348 は、CCD カメラであり、透明支持部材 460 の上面 464 に支持された電子部品 350 を下方から撮像する。また、撮像装置 348 に対応して図示を省略する照明装置が設けられ、撮像時に被写体およびその周辺を照明する。撮像装置 348 を、ラインセンサを備えたカメラとすることも可能である。

40

50

## 【 0 0 4 1 】

透明支持部材 4 6 0 には、その上面 4 6 4 に開口する吸引通路 4 6 8 が形成され、吸引通路 4 6 8 から透明支持部材 4 6 0 , 4 6 2 の間に形成された空間およびフィーダ本体 3 6 2 内に形成された図示しない吸引通路およびその途中に設けられた制御弁装置 4 6 6 ( 図 1 5 参照 ) を経て吸引装置 ( 図示省略 ) に接続されている。電子部品 3 5 0 が上面 4 6 4 に載置された後あるいはその直前に、制御弁装置 4 6 6 の切換えによって吸引通路 4 6 8 が上記吸引装置に接続されれば、電子部品 3 5 0 が上面 4 6 4 に吸着支持される状態となり、撮像装置 3 4 8 による電子部品 3 5 0 の撮影時に電子部品 3 5 0 が移動することを良好に防止できる。

## 【 0 0 4 2 】

以下、テープ送り装置 3 6 8 により搬送された電子部品 3 5 0 を透明支持部材 4 6 0 上に移動させる第 2 搬送装置について説明する。第 2 搬送装置は、図 9 および図 1 1 に示すように、電子部品 3 5 0 を負圧により吸着する吸着具としての吸着ノズル 4 7 0 と、吸着ノズル 4 7 0 を前記受取位置と引渡位置とへ移動させる移動装置 4 7 2 とを備えている。吸着ノズル 4 7 0 は、一体的に設けられたボス部 4 7 4 を介して、揺動部材 4 8 0 に、搬送方向に直角な方向である幅方向 ( 横方向 ) に平行な第 2 揺動軸線のまわりに揺動可能に保持されている。吸着ノズル 4 7 0 は、その下面 4 7 6 に開口する吸引通路 4 7 8 を有している。揺動部材 4 8 0 は、一体的に設けられたボス部 4 8 2 において、保持部材 4 9 0 に、搬送方向に直角な方向である幅方向に平行な第 1 揺動軸線のまわりに揺動可能に支持されている。揺動部材 4 8 0 は、揺動装置 4 8 6 によって揺動させられる。本実施形態においては、第 1 揺動軸線と第 2 揺動軸線とは互いに平行とされている。また、移動装置 4 7 2 は、吸着ノズル 4 7 0 の上記第 1 揺動軸線まわりの揺動によって電子部品 3 5 0 を受取位置と引渡位置とへ移動させるものである。

## 【 0 0 4 3 】

揺動部材 4 8 0 を上記第 1 揺動軸線まわりに揺動可能に保持する保持部材 4 9 0 は、図 9 に示すように、フィーダ本体 3 6 2 における前記受取位置と前記引渡位置との間に設けられている。保持部材 4 9 0 は、図 1 1 および図 1 2 に示すように、底部 4 9 2 と底部 4 9 2 から上方に延び出す一对の側壁 4 9 4 , 4 9 6 を有し、断面形状が上向きに開口するコの字形を成している。保持部材 4 9 0 の一对の側壁 4 9 4 , 4 9 6 に前記ボス部 4 8 2 が相対回転可能に支持され、それら側壁 4 9 4 , 4 9 6 の間の空間において、揺動部材 4 8 0 がボス部 4 8 2 の軸線まわりに揺動可能に保持されている。側壁 4 9 4 , 4 9 6 は、底部 4 9 2 から遠ざかる先端側ほど幅が小さくされ、概して三角形を成している。移動装置 4 7 2 は、これら揺動部材 4 8 0 , 揺動装置 4 8 6 および保持部材 4 9 0 を含むものである。

## 【 0 0 4 4 】

揺動装置 4 8 6 は、図 9 に示すように、駆動源としてのエアシリンダ 5 0 0 と、エアシリンダ 5 0 0 のピストンロッド 5 0 2 の先端部に連結されたレバー 5 0 8 とを備えている。レバー 5 0 8 の一端部は、ピストンロッド 5 0 2 の先端部に設けられた連結部材 5 0 4 に回転可能に連結され、レバー 5 0 8 の他端部は、揺動部材 4 8 0 を支持するボス部 4 8 2 に相対回転不能に連結された連結部材 5 1 0 に相対回転可能に連結されている。連結部材 5 0 4 は、フィーダ本体 3 6 2 に設けられたガイドレール 5 1 4 に、ガイドブロック 5 1 6 を介して係合させられており、ピストンロッド 5 0 2 の伸縮に伴う連結部材 5 0 4 の部品搬送方向に平行な方向の前進、後退が案内される。連結部材 5 0 4 が前進、後退させられれば、レバー 5 0 8 の一端部も前進、後退させられ、それに伴って、連結部材 5 1 0 がボス部 4 8 2 の軸線まわりに回転させられることにより、ボス部 4 8 2 が回転させられて、揺動部材 4 8 0 が揺動させられる。

## 【 0 0 4 5 】

揺動部材 4 8 0 は、図 1 1 および図 1 2 に示すように、ボス部 4 8 2 に支持される基端部 5 3 0 と、基端部 5 3 0 から延び出す一对の側部 5 3 2 , 5 3 4 とを備えて断面形状がコの字形を成している。側部 5 3 2 , 5 3 4 は、基端部 5 3 0 側とは反対側の先端部が幅が

10

20

30

40

50

大きくされ、それぞれ概してT字形を成している。側部532, 534の先端部の中央部に、前記吸着ノズル470がボス部474において支持され、それら側部532, 534間の空間において、吸着ノズル470がボス部474の軸線まわりに揺動可能である。T字形を成す側部532, 534の先端部の両端部には、両側部532, 534に跨ってストッパ部材540, 542が一体的に設けられている。これらストッパ部材540, 542がストッパ装置を構成している。

【0046】

揺動部材480の側部534および保持部材490の側壁496は、それぞれ側部532および側壁494より厚みが大きくされている。吸着ノズル470に形成された吸引通路478は、ボス部474, 側部534, ボス部482, 側壁496の各内部に形成された吸引通路543, 544, 545, 546(図14参照)を経てフィード本体362内に形成された吸引通路(図示省略)に連通させられており、その吸引通路が、制御弁装置548(図15参照)を経て吸引装置(図示省略)に接続されている。図14に示すように、ボス部474の外周には、吸引通路544に連通する円環状の通路549が形成されるとともに、その円環状通路549と吸引通路543とを連通させる通路550が形成されることにより、吸着ノズル470が揺動させられても、常に吸引通路543と吸引通路544との連通が保たれる。同様に、ボス部482にも、吸引通路546に連通する円環状通路551と、円環状通路551と吸引通路545とを連通させる通路552とが形成されることにより、揺動部材480が揺動させられても常に吸引通路544と吸引通路546との連通が保たれるようになっている。

【0047】

保持部材490のが側壁494には、図11に二点鎖線で示すように、第1, 第2揺動軸線に平行に、側壁496側とは反対方向に伸び出す係合部553が一体的に設けられている。一方、吸着ノズル470の上端部側であって、ボス部482(第1揺動軸線)より上方には、図11および図12に示すように、第1, 第2揺動軸線に平行に伸び出す係合部554が一体的に設けられている。これら係合部553, 554の間に付勢手段としての引張コイルスプリング558が張り渡されている。係合部554が第1係合部を構成し、係合部553が第2係合部を構成している。引張コイルスプリング558は、揺動部材480が揺動範囲の中間部から受取位置側へ向かう向きに揺動させられる状態では、吸着ノズル470の下端部が保持部材490から遠ざかる向き(図11における反時計方向)に揺動させられるように付勢し、揺動部材480が揺動範囲の中間部から引渡位置側へ揺動させられた状態では、吸着ノズル470の下端部が保持部材490から遠ざかる向き(図11における時計方向)に揺動させられるように付勢するものである。吸着ノズル470が上記反時計方向へ揺動する向きに付勢される場合(図11に実線で示す状態)、吸着ノズル470とストッパ部材540との当接により吸着ノズル470の揺動限度が規定される。また、吸着ノズル470が上記時計方向へ揺動する向きに付勢される場合には、吸着ノズル470とストッパ部材542との当接により吸着ノズルの揺動限度が規定される。このように吸着ノズル470が受取位置と引渡位置とに位置する状態では、それぞれ引張コイルスプリング558の付勢力によりストッパ部材540, 542に当接させられ、吸着ノズル470の中心軸線がほぼ垂直となる状態で揺動部材480に保持されることになる。さらに、吸着ノズル470が揺動範囲の中間部に位置する状態では、引張コイルスプリング558の付勢力が殆ど作用しない。したがって、揺動部材480が揺動範囲の中間部から受取位置側または引渡位置側へ揺動させられる際に、吸着ノズル470に大きな衝撃がかかって吸着保持した電子部品350が飛ばされること等の不具合の発生が良好に回避される。このように引張コイルスプリング558の付勢力が生じるように、係合部553, 554の相対位置が設定されているのである。

【0048】

本電子部品装着システムは、図15に示す制御装置560によって制御される。制御装置560は、PU562, ROM564, RAM566およびそれらを接続するバスを有するコンピュータ570を主体とするものである。バスには入出力インタフェース572が

接続され、駆動回路580を介してXYロボット34,エアシリンダ380(の制御弁装置),透明支持部材460の吸引通路468に接続された吸引装置の制御弁装置466,エアシリンダ500の制御弁装置548等が接続されるとともに、制御回路582を介して撮像装置348が接続されている。

【0049】

以上のように構成される電子部品フィーダ332の作動を説明する。

電子部品350の供給に先立って、必要であれば回転板386の逆方向の回転限度がキャリアテープ354の送りピッチに合わせて変更される。エアシリンダ380のピストンロッド382が伸長させられ、ストッパブロック384の逆方向ストッパ装置410により回転板386の逆方向の回転限度が規定された状態では、ラチェット爪392がラチェットホイール398の歯400を所定数乗り越えた状態にある。この状態でピストンロッド382が収縮させられれば、回転板386が回転させられるのに伴ってラチェットホイール398およびスプロケット402が回転させられ、キャリアテープ352が1ピッチ分送られる。カバーフィルムが剥がされた電子部品350のうち、先頭の電子部品350が受取位置へ送られる。

10

【0050】

次いでピストンロッド382が伸長させられる。このとき回転板386は逆方向へ回転させられるがラチェットホイール398は回転させられないため、キャリアテープ352は逆方向に送られない。ピストンロッド382の伸長と同期して、吸着ノズル470が引渡位置から受取位置へ揺動させられ、電子部品350の上面に接触させられると同時に、あるいは、その直前に、吸着ノズル470の吸引通路478が吸引装置に接続され、電子部品350が吸着ノズル470の下面476に吸着保持される。吸着ノズル470が電子部品350を吸着保持した状態で、揺動装置486によって吸着ノズル470が引渡位置へ移動させられ、電子部品350が透明支持部材460の上面464に載置される。透明支持部材460上に載置された電子部品350は、前記吸引装置により透明支持部材460の上面464側へ吸引され、電子部品350の撮像時における位置ずれが防止され、上面464上で安定して保持される。

20

【0051】

透明支持部材460上に電子部品350が載置されて吸引された後、撮像装置348によって電子部品350が下方から撮像される。この時取得された画像データと、電子部品350が正規の位置に保持された場合の画像データとの比較により、電子部品350の受渡位置における保持位置誤差、すなわち、電子部品350の基準位置からのXY座標面上の位置ずれ  $X$ ,  $Y$  と、基準位置を通る垂直線を中心とする位相ずれ  $\theta$  とが演算される。これらの画像処理はコンピュータ570の画像処理部において行われ、保持位置誤差のデータがコンピュータ570に供給される。電子部品350を取り出すべき部品保持ヘッド30が取出位置に移動させられるまでに、上記撮像および画像処理が行われ、上記保持位置誤差のデータがコンピュータ570から供給され、部品保持ヘッド30は正規の取出位置から上記保持位置誤差分だけ修正させられた位置へ停止させられる。この修正は、XYロボット34の移動により行われる。そして、部品保持ヘッド30が下降させられて電子部品350を取り出す。なお、部品保持ヘッド30が取出位置において電子部品350を取り出す際には、吸着ノズル470は引渡位置から受取位置に移動させられており、部品保持ヘッド30と干渉することはない。

30

40

【0052】

取出位置に位置決めされた部品保持ヘッド30が下降させられて吸着ノズル52の吸着面が電子部品350の表面に接触する。その直前に、吸着ノズル52がバキューム源に連通させられ、吸着ノズル52内の空気が吸引され始めているため、吸着ノズル52は電子部品350に接触させられれば電子部品350を吸着する。この際には、電子部品350は透明支持部材460の上面464に負圧により吸引されているため、電子部品350の立上がり防止され、電子部品350は吸着ノズル52により確実に正規の姿勢で吸着される。電子部品350が吸着ノズル52に吸着保持された後、透明支持部材460の上面4

50

64の吸引が解除され、そのまま部品保持ヘッド30が上昇させられれば、電子部品350が電子部品フィーダ332から容易に取り出される。

【0053】

本実施形態のように、部品保持ヘッド30が取り出すべき電子部品350の中心を確実に吸着できれば、吸着ミスが低減する。このようにして電子部品350を保持した部品保持ヘッド30は、プリント配線板20の取付位置に移動させられ、その後下降させられてプリント配線板20の所定の位置に電子部品350を装着する。また、部品保持ヘッド30によって電子部品350が保持されてプリント配線板20まで搬送される途中で、部品保持ヘッド30に対する電子部品350の部品保持姿勢の検出および修正が行われることがあるが、本実施形態においては、上記検出および修正を省略することができ、部品装着作業に要する時間を短縮することができ、作業能率が向上する。

10

【0054】

また、上記電子部品350の画像処理によって、不良部品の検査を行うこともできる。電子部品350が不良部品であると判定されれば、部品保持ヘッド30が電子部品350を吸着保持した後、部品保持ヘッド30が不良部品廃棄位置まで移動させられて電子部品350が廃棄される。したがって、部品保持ヘッド30による電子部品350の吸着後の不良部品の判定を省略でき、この点でも装着作業の能率が向上する。

【0055】

電子部品フィーダ332に、不良部品廃棄装置を設けることも可能である。例えば、図16に示すように、透明支持部材460より部品搬送方向上流側の他部材と干渉しない位置に、電子部品350の引渡位置に向かって開口するエア吹出口600を設け、フィーダ本体362内に形成されたエア通路602および制御弁装置を経てエア圧発生装置に接続するのである。電子部品350の画像処理後、その電気部品350が不良部品であると判定されれば、加圧エアをエア吹出口600から噴出させ、その電子部品350を前方に吹き飛ばす。吹き飛ばされた電子部品350は、電子部品フィーダ332の前方(部品搬送方向下流側)に設けられた図示しない収容器に収容されることが望ましい。

20

【0056】

上記実施形態において、引張コイルスプリング558を省略することも可能であるし、引張コイルスプリング558とともに、ストッパ部材540, 542を省略して、吸着ノズル470がボス部474を介してぶら下がる状態で揺動部材480に支持される形態とすることも可能である。

30

【0057】

本出願人による未公開の特願2001-208851号の明細書に記載のように、複数の部品保持ヘッドを各々独立して位置決めすることが可能である場合には、これら部品保持ヘッドによって複数の電子部品フィーダ332から同時吸着することも可能である。

【0058】

以上、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、本発明は、前記〔発明が解決しようとする課題, 課題解決手段および効果〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 補正により特許請求の範囲に記載の発明ではなくなった発明の一実施形態である電子部品供給システムを備える電子部品装着システムを概略的に示す平面図である。

【図2】 上記電子部品供給システムの電子部品フィーダを示す正面図である。

【図3】 上記電子部品フィーダの位置決め装置を示す正面図(一部断面)である。

【図4】 上記電子部品フィーダの供給部付近を示す平面断面図である。

【図5】 図3のA-A断面図である。

【図6】 補正により特許請求の範囲に記載の発明ではなくなった発明の別の実施形態である電子部品フィーダの供給部付近を示す平面断面図である。

【図7】 補正により特許請求の範囲に記載の発明ではなくなった発明のさらに別の実施

50

形態である電子部品フィーダの供給部付近を示す平面断面図である。

【図 8】 特許請求の範囲に記載の発明の実施形態である電子部品供給システムにおける電子部品フィーダを概略的に示す正面図である。

【図 9】 上記電子部品フィーダの一部を示す正面図である。

【図 10】 上記電子部品フィーダを示す側面断面図である。

【図 11】 上記電子部品フィーダの第 2 搬送装置を示す正面図（一部断面）である。

【図 12】 上記第 2 搬送装置の平面図である。

【図 13】 前記電子部品フィーダの位置検出装置の要部を概略的に示す正面図（一部断面）である。

【図 14】 前記第 2 搬送装置の側面断面図である。

【図 15】 前記電子部品装着システムを制御する制御装置のうち、本発明に関連のある部分を示すブロック図である。

【図 16】 特許請求の範囲に記載の発明の別の実施形態である電子部品供給システムにおける電子部品フィーダの位置検出装置付近を示す平面図（一部断面）である。

【符号の説明】

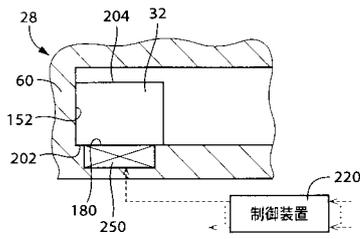
28：電子部品フィーダ      32：電子部品      56：部品搬送装置      136：部品取  
 出口      150：ストッパ部材      152：位置決め面      156：ストッパ部      16  
 8：端面      170：ソレノイド      172：駆動部材      174：係合穴      176：  
 係合ピン      180：位置決め面      184：押付け部材      188：側面      194：  
 押付け部材駆動装置      196：係合突部  
 200：係合突部      202，204：側面      230：吸引通路      232：吸引装  
 置      250：電磁石      332：電子部品フィーダ      348：撮像装置      350：  
 電子部品      460，462：透明支持部材      464：上面  
 470：吸着ノズル      472：移動装置      478：吸引通路      480：揺動部  
 材      486：揺動装置      490：保持部材      500：エアシリンダ      502：ピ  
 ストンロッド      504：連結部材      508：レバー      510：連結部材      553  
 ，554：係合部      558：引張コイルスプリング

10

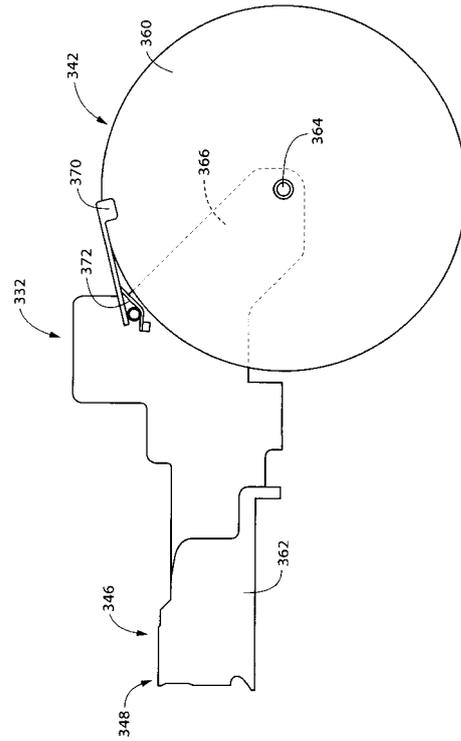
20



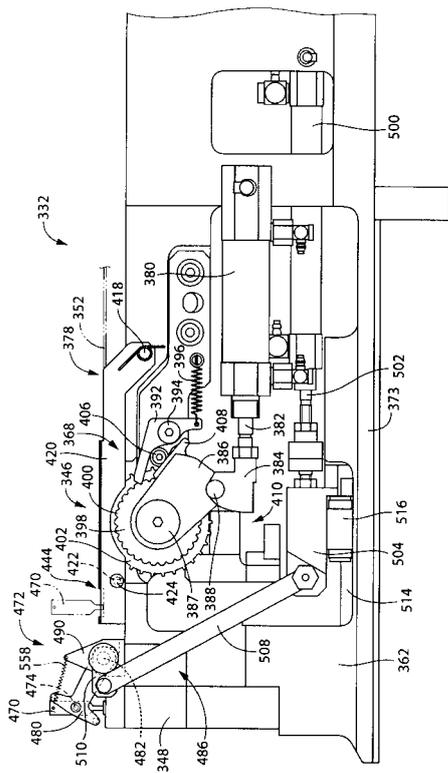
【図7】



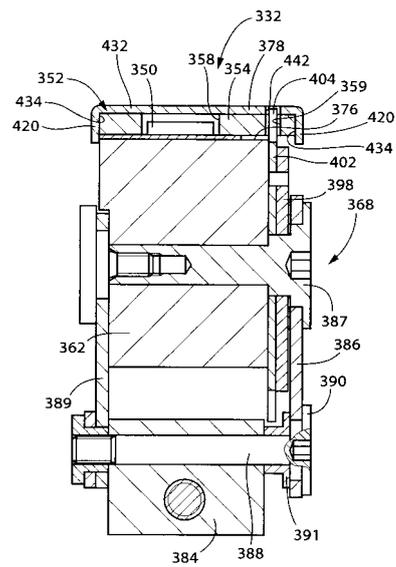
【図8】



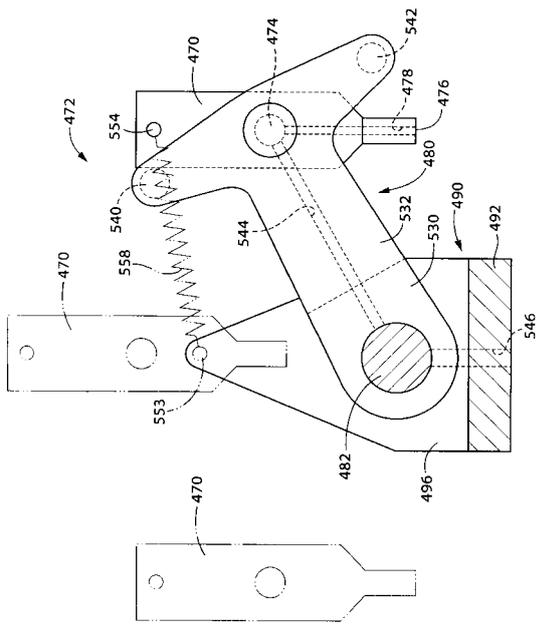
【図9】



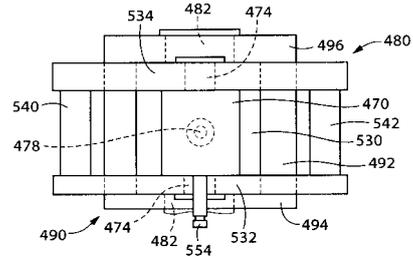
【図10】



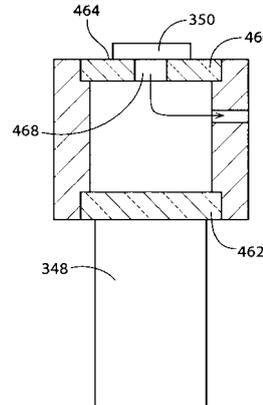
【図11】



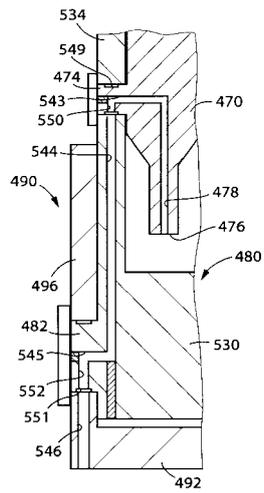
【図12】



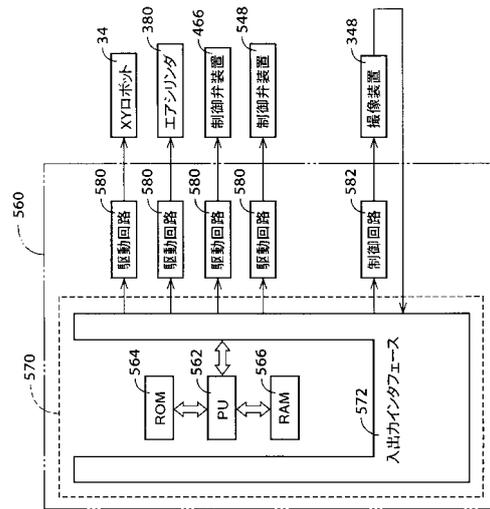
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

