(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3552840号
(P3552840)
(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H05K 13/04　H05K 13/04 B
H05K 13/04 M

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平8-65232
(22)出願日　平成8年2月27日(1996.2.27)
(65)公開番号　特開平9-232798
(43)公開日　平成9年9月5日(1997.9.5)
審査請求日　平成13年2月16日(2001.2.16)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100091546
弁理士　佐藤　正美
(72)発明者　本多　位行
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

審査官　永安　真

(56)参考文献　特開平０７－３０３０００（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H05K 13/04

(54)【発明の名称】部品装着装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
部品を保持して対象物に装着する部品装着装置において、
部品を着脱自在に保持する保持ヘッドと、
対象物を保持する対象物保持手段と、
保持ヘッドの部品保持面と、対象物保持手段の対象物に対する平行度を検出する平行度検出手段と、を有し、
平行度検出手段は、
保持ヘッドの部品保持面を対象物保持手段側へ近づけることにより、保持ヘッドの部品保持面の複数箇所に順次接触させるセンサと、
センサを保持ヘッドの部品保持面の複数箇所に順次接触させた時に、部品保持面を対象物保持手段へ近づける方向に関して部品保持面の各箇所の位置を順次測定する位置測定手段と、
所定数の部品を装着した後に位置測定手段で得られる保持ヘッドの部品保持面の複数箇所の測定位置と、保持ヘッドの部品保持面が対象物保持手段の対象物と平行な時に位置測定手段で得られる部品保持面の複数箇所の基準位置と、をそれぞれ比較することで、対象物に対する保持ヘッドの部品保持面の平行度を確認する確認手段と、
を備えることを特徴とする部品装着装置。
【請求項２】
センサは、対象物保持手段に設けられている請求項１に記載の部品装着装置。

【請求項３】
部品保持面を対象物保持手段へ近づける方向は、部品を対象物に装着する方向である請求項１に記載の部品装着装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電子部品等の部品を保持して、プリント配線板のような対象物に対して装着する部品装着装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
電子部品、たとえば所謂ベアチップのような部品は、プリント配線板あるいは液晶パネル等に対して装着するために、部品装着装置を用いている。部品装着装置は、部品を着脱可能に保持する保持ヘッドを備えており、この保持ヘッドは、部品を保持して、プリント配線板あるいは液晶パネル等の対象物の所定位置に装着するようになっている。
ところで、たとえばベアチップを液晶パネルの配線パターンに対して電気的に接続する場合には、次のようにして行う。つまり、ベアチップのバンプ（突状電極）が、液晶パネルの配線パターン（たとえば透明電極ＩＴＯ）に対してたとえば異方性導電膜（ＡＣＦ）を用いて熱圧着により接続される。この異方性導電膜の厚みは、たとえば２０～３０μｍ程度の厚さである。
図１２では、保持ヘッド４が、ベアチップ３を保持しており、保持ヘッド４が矢印Ｚ方向に下がると、ベアチップ３のバンプ３ａが、液晶パネル１の配線パターン２に対して導電性粒子を介して電気的に接続される。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
ところが、上述したように異方性導電膜５の厚みＷが２０～３０μｍで、その導電性粒子の直径が３～５μｍと非常に小さいために、次のような問題がある。図１２と図１３に示すように、保持ヘッド４の部品保持面４ａが、液晶パネル１を保持しているテーブル６の上面６ａと平行、つまり液晶パネル１の上面１ａと平行である場合には、バンプ３ａ，３ａが、配線パターン２，２に対して異方性導電膜５により確実に電気的に接続することができる。
ところが、図１４に示すように、保持ヘッド４の部品保持面４ａと、対象物保持手段の上面６ａが平行でない場合には、片側のバンプ３ａと配線パターン２の導電性粒子の間に隙間ができてしまい、両方のバンプ３ａ，３ａを、配線パターン２，２に対してしっかりと電気的に接続することができなくなってしまうという問題がある。
そこで、保持ヘッド４の部品保持面４ａと、テーブル６の上面６ａの平行度を測定するために、たとえば保持ヘッド４の部品保持面４ａを、液晶パネル１の上に載せた圧力測定フィルム（感圧紙、たとえば富士写真フィルム株式会社製のプレスケール（商品名））を挟んで、加圧することで、部品保持面４ａの接触圧を色の分布濃度と濃淡で表示して、部品保持面４ａの傾きを確認する事が考えられる。しかしこの部品保持面４ａの傾きの確認方式は、実際の部品の実装作業において、インライン化して行うことができない。
【０００４】
また、保持ヘッド４の部品保持面４ａを、高精度のガラス板に押し当てて、ガラス板に生じるニュートンリングの出方によって部品保持面４ａの傾きを確認する方式も考えられるが、ニュートンリングを測定する装置が非常に高価であり、インライン化も難しい。
そこで本発明は上記課題を解消するためになされたものであり、電子部品のような部品を、対象物に対して確実に装着することができる部品装着装置を提供することを目的としている。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
上記目的は、本発明にあっては、部品を保持して対象物に装着する部品装着装置において

、部品を着脱自在に保持する保持ヘッドと、対象物を保持する対象物保持手段と、保持ヘッドの部品保持面と、対象物保持手段の対象物に対する平行度を検出する平行度検出手段と、を有し、平行度検出手段は、保持ヘッドの部品保持面を対象物保持手段側へ近づけることにより、保持ヘッドの部品保持面の複数箇所に順次接触させるセンサと、センサを保持ヘッドの部品保持面の複数箇所に順次接触させた時に、部品保持面を対象物保持手段へ近づける方向に関して部品保持面の各箇所の位置を順次測定する位置測定手段と、所定数の部品を装着した後に位置測定手段で得られる保持ヘッドの部品保持面の複数箇所の測定位置と、保持ヘッドの部品保持面が対象物保持手段の対象物と平行な時に位置測定手段で得られる部品保持面の複数箇所の基準位置と、をそれぞれ比較することで、対象物に対する保持ヘッドの部品保持面の平行度を確認する確認手段と、を備える部品装着装置により、達成される。

【０００６】

本発明では、保持ヘッドが部品を着脱可能に保持できる。対象物保持手段は、対象物を保持する。

平行度検出手段は、保持ヘッドの部品保持面と、対象物保持手段の対象物に対する平行度を検出するものである。この平行度検出手段のセンサは、保持ヘッドの部品保持面を対象物保持手段側へ近づけることにより、保持ヘッドの部品保持面の複数箇所に順次接触させる。位置測定手段は、上述のようにセンサを部品保持面の複数箇所に順次接触させた時に、部品保持面を対象物保持手段に近づける方向に関して、部品保持面の各箇所の位置を順次測定する。一方、保持ヘッドの部品保持面が対象物保持手段の対象物と平行な時に、位置測定手段で得られる部品保持面の複数箇所の基準位置を得ている。

確認手段は、上述のようにして得られた保持ヘッドの部品保持面の複数箇所の測定位置と、予め得た部品保持面の複数箇所の基準位置とをそれぞれ比較することで、対象物に対する保持ヘッドの部品保持面の平行度を確認する。

このようにすることで、所定の個数の部品を対象物に対して実装する際に、ある間隔をおいて、対象物に対する保持ヘッドの部品保持面の平行度を確認することができるので、対象物に対して部品を確実に装着することができる。

【０００７】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

図１と図２は、本発明の部品装着装置の好ましい実施の形態を示している。この部品装着装置１０は、ベース１１、ヘッド移動手段３０、電子部品供給部１６、保持ヘッド（ツール）２０、ステージ（対象物保持手段）４０、平行度検出手段６０等を有している。

【０００８】

ベース１１は、ヘッド移動手段３０、電子部品供給部１６、カメラ１７、ステージ４０等を支持している。

図１のヘッド移動手段３０は、保持ヘッド２０をＸ方向に移動する移動手段である。ヘッド移動手段３０は、支柱９とこの支柱９に保持されたガイド部材１２を備えている。ガイド部材１２のモータＭは、送りネジ１２ａを有しており、送りネジ１２ａは、電子部品搬送装置１３のナット１３ａに噛み合っている。従って、モータＭを作動して送りネジ１２ａを回転することで、電子部品搬送装置１３はＸ方向に移動して位置決め可能である。

電子部品搬送装置１３は、上述した保持ヘッド２０を備えており、モータＭ３を作動することにより、ｒ方向に可動体２２をインデックスすることができる。この可動体２２は、保持ヘッド２０を着脱可能に保持している。電子部品搬送装置１３はモータＭ２とカメラ１４を備えている。モータＭ２を作動することで、可動体２２とその保持ヘッド２０は、Ｚ方向に移動して位置決め可能である。

【０００９】

図１と図２のステージ４０は、ガイドレール４１，４１に沿って移動可能になっており、モータＭ４を作動することで、送りネジ４２が回転するので、ステージ４０はガイドレール４１に沿ってＹ方向に移動して位置決め可能である。ステージ４０は、対象物であるたとえば液晶パネルあるいはプリント配線板を載せるものであり、たとえばこの実施の形態では対象物は液晶パネル１９である。
なお上述した図１のＸ，Ｙ，Ｚ方向は互いに直交している。
これによって、電子部品搬送装置１３の保持ヘッド２０は、電子部品供給部１６に供給されている電子部品１８を吸着保持して、Ｘ方向に移動し、カメラ１７でその電子部品１８の吸着状態を撮像することにより、保持ヘッド２０に保持されている電子部品１８の吸着姿勢を認識する。
そして電子部品搬送装置１３がＸ方向に移動して、電子部品搬送装置１３に設けられているカメラ１４によって、液晶パネル１９のパターン上のアライメントマークを認識することにより、液晶パネル１９の上の電子部品装着位置を確認する。これにより、電子部品搬送装置１３の保持ヘッド２０が、液晶パネル１９の装着位置（たとえば図２のＴＭで示している）に対して電子部品１８を装着するようになっている。

【００１０】

図３は、図１のステージ４０と、電子部品搬送装置１３および平行度検出手段６０を示している。
電子部品搬送装置１３の可動体２２は、保持ヘッド２０を交換可能に保持している。保持ヘッド２０は、真空吸引源７７の作動により、電子部品１８を着脱可能に吸着保持している。
この保持ヘッド２０は、図４と図５に示すように、部品保持面２０ａを有し、部品保持面２０ａの中央部には吸引通路２０ｂが形成されている。この部品保持面２０ａは、下側から見て長方形状の平坦面である。部品保持面２０ａは、真空吸引源７７の作動により、電子部品１８の上面側を吸着保持できる。
図３の可動体２２は、モータＭ２により矢印Ｚ方向に移動して位置決めできる。このモータＭ２は、たとえばステッピングモータである。モータＭ２の回転位置は、エンコーダ６３により測定することができる。このエンコーダ６３によりデジタル的に測定されたモータＭ２の回転位置は、可動体２２と保持ヘッド２０の矢印Ｚ方向の位置の値として、制御部１００の確認手段６４に送ることができる。

【００１１】

平行度検出手段６０は、この確認手段６４と、位置測定手段６６、センサ６８により構成されている。
センサ６８は、図３と図４に示すようにステージ４０の端部に設けられており、接触子６８ａを備えている。この接触子６８ａは、矢印Ｚ方向に向いている。センサ６８は、たとえば動作に必要な力を加えると作動する接触センサを採用することができる。
接触センサ６８の接触子６８ａは、図６～図８に示すように、保持ヘッド２０の部品保持面２０ａの複数箇所（Ｐ１～Ｐ３）に順次接触させるセンサである。このように保持ヘッド２０の部品保持面２０ａを接触子６８ａに接触させる場合には、図３のモータＭ２を作動して、可動体２２と保持ヘッド２０を矢印Ｚ方向（下方向）に下げて、保持ヘッド２０の部品保持面２０ａをステージ４０側に近づけることにより行う。

【００１２】

図３の、位置測定手段６６は、上述したモータＭ２とエンコーダ６３で構成されており、位置測定手段６６は、センサ６８の接触子６８ａを保持ヘッド２０の部品保持面２０ａの複数箇所に順次接触させた時に、部品保持面２０ａをステージ４０へ近づける方向に関して部品保持面２０ａの各箇所の位置を順次測定する測定手段である。この部品保持面２０ａをステージ４０へ近づける方向とは、図３のＺ方向（下向き）である。

【００１３】

図３の確認手段６４は、上述したように保持ヘッド２０の部品保持面２０ａの複数箇所（図４のＰ１，Ｐ２，Ｐ３で示す）の測定位置と、予め求めてある複数箇所（図４のＰ１，

Ｐ２，Ｐ３で示す）の基準位置とをそれぞれ比較することで、対象物である液晶パネル１９に対する部品保持面２０ａの平行度を確認する。
この複数箇所（Ｐ１～Ｐ３）の基準位置とは、保持ヘッド２０の部品保持面２０ａがステージ４０の上の液晶パネル１９と平行な時に位置測定手段６６で測定して得られる部品保持面２０ａの複数箇所（Ｐ１～Ｐ３）の位置である。
尚、図１と図３の制御部１００はモータＭ１～Ｍ４と真空吸引源７７の動作を制御し、センサ６８のオンオフ信号とカメラ１４，１７の画像信号を受けとり、エンコーダ６３のエンコーダ値を得る。

【００１４】

次に、上述した部品装着装置の動作例を図９を参照して説明する。
すでに述べたように、図４の部品保持面２０ａにおける測定箇所は、Ｐ１～Ｐ３のたとえば３箇所とする。
まず図９に示すように装着作業を開始すると（ステップＳＴ１）、図３の保持ヘッド２０は、電子部品１８を装着していない状態で、部品保持面２０ａと、ステージ４０およびステージ４０の上面４０ａおよび液晶パネル１９の上面１９ａとが平行であるかどうかを確認する。
たとえば、保持ヘッド２０を、通常用いられている圧力測定フィルムに対して加圧することで、部品保持面２０ａの接触圧を色の分布濃度や濃淡で表示する。この場合に、圧力測定フィルムは、図３の液晶パネル１９の上に載せてある。圧力測定フィルムで得られる色の濃淡は、標準色見本と目視で比較することで、部品保持面２０ａの各位置におけるおおよその圧力値を知ることができる。これらの圧力値をたとえば、図４と図５の測定値Ｐ１，Ｐ２，Ｐ３の圧力で判断する。これによって、保持ヘッド２０の部品保持面２０ａと、液晶パネル１９の平行度を確認してみる。

【００１５】

部品保持面２０ａの平行度がある程度確認できた場合には、次のようにしてマスターデータを取得する（図９のステップＳＴ２）。つまり、図１のモータＭ２を作動して、かつ図１のモータＭを作動し、そしてステージ４０のためのモータＭ４を適宜作動することにより、センサ６８の接触子６８ａを、図４に示すように測定位置Ｐ１，Ｐ２，Ｐ３にそれぞれ接触させる。この様子を図６～図８に示している。
図６を参照すると、部品保持面２０ａは矢印Ｚ１方向に下がって、部品保持面２０ａの位置Ｐ１が接触子６８ａに接触する。同様にして図７では、接触子６８ａは位置Ｐ２に接触し、図８では接触子６８ａが位置Ｐ３に接触する。
このようにして３点の位置Ｐ１～Ｐ３を接触子６８ａに順次接触させることにより、各位置Ｐ１～Ｐ３のＺ方向における位置を、確認手段６４がエンコーダ６３からのエンコーダ値を基にして図１０に示すようなマスターデータＳＭ１，ＳＭ２，ＳＭ３を得る。マスターデータＳＭ１は位置Ｐ１に対応し、マスターデータＳＭ２は位置Ｐ２に対応し、マスターデータＳＭ３は位置Ｐ３に対応している。

【００１６】

次に、図９のステップＳＴ３で示すように、図１の電子部品搬送装置１３が、電子部品供給部１６側に移動して、保持ヘッド２０が電子部品供給部１６の電子部品１８を吸着し、そしてカメラ１７でその電子部品１８の姿勢を撮像して、その後電子部品搬送装置１３はステージ４０の液晶パネル１９の上に移動する。この時に、カメラ１７が電子部品１８の姿勢を撮像した結果に基づいて、モータＭ３が作動して、電子部品１８の向きを正しくする。そしてカメラ１４が液晶パネル１９のアライメントマークを検出することで、電子部品１８は、液晶パネル１９の所定の位置に対してモータＭ２を作動することで装着することができる。

【００１７】

このような電子部品１８の液晶パネル１９に対する装着を所定個数たとえば５個装着すると（ステップＳＴ３，ＳＴ４）、次に図９のステップＳＴ５に移る。図９のステップＳＴ５では、すでにたとえば５個の電子部品の装着を行った保持ヘッド２０の部品保持面２０

ａの液晶パネル１９に対する平行度が変化（低下）していないかどうかを確認してみる。つまり、図４に示すように保持ヘッド２０が電子部品１８を吸引保持していない状態で、保持ヘッド２０の部品保持面２０ａの３つの位置Ｐ１～Ｐ３に対して接触子６８ａを接触させてみる。この様子は図６～図８で示すような同じ要領で行う。これにより、図１０に示すようなセンサ検出データＳＤ１～ＳＤ３が得られる。
これらのセンサ検出データＳＤ１～ＳＤ２は、マスターデータＳＭ１～ＳＭ３と同様に、図３のエンコーダ６３のエンコーダ値を確認手段６４に与えることで得られる。

【００１８】

確認手段６４は、図９のステップＳＴ６で示すように、センサ検出データＳＤ１～ＳＤ３と、マスターデータＳＭ１～ＳＭ３をそれぞれ比較する。その比較の結果、図１０に示すようにセンサ検出データとマスターデータのその絶対値が、予め定められている許容値以内である場合には、ヘッドの平行度が確保されていると判断して、再び図９のステップＳＴ３に戻り、次の所定個数（たとえば５個）の電子部品の装着作業を開始する。
そうではなく、図１０の比較結果が所定位置を超えている場合には、図９のステップＳＴ７で示すように保持ヘッド２０の部品保持面２０ａの平行度の調整を行う必要がある。その保持ヘッド２０の部品保持面２０ａが、液晶パネル１９に対して平行になるようにたとえば作業者が手動で保持ヘッドの平行度の調整を行う。平行度の調整が終了したら、再びステップＳＴ５に戻り、部品保持面２０ａの平行度調整後のセンサ検出データを取得して、その後マスターデータとセンサ検出データの比較を行い、比較の結果が良ければステップＳＴ３に戻ることになる。
このようにして、部品装着作業の途中で、インライン的に保持ヘッドの部品保持面２０ａの液晶パネル１９に対する平行度の調整を適宜行うことができるので、液晶パネル１９に対して装着される部品は、確実に電気的に接続することができる。必要個数の電子部品の装着が終了したら、装着作業を終る。
保持ヘッド２０の部品保持面２０ａの平行度の調整以外の工程では、制御部１００の指令により自動運転で部品装着を行うことができる。

【００１９】

次に、図１１を参照する。
図１１は、図３のモータＭ２が、保持ヘッド２０をセンサ６８の接触子６８ａに対して近づける場合の方法について説明している。
図１１の（Ａ）は、ステッピングモータのようなＭ２に対して、小さな送り量ＦＰで距離Ｌから部品保持面２０ａを接触子６８ａに対して送っていく様子を示している。つまり図１１のラインＬＮ－ＬＮは、保持ヘッド２０の部品保持面２０ａの矢印Ｚ方向の高さ位置を示しており、もう一つのラインＬＮ１，ＬＮ１は部品保持面２０ａと接触子６８ａの先端との距離Ｌを示している。送り量ＦＰのように細かいパルスでモータＭ２を作動して、保持ヘッド２０を矢印Ｚ方向（下方向）（Ｚ１）に移動すると、距離Ｌを移動するには、かなり時間がかかってしまう。

【００２０】

そこで、本発明の実施の形態では、たとえば次のような保持ヘッド２０の送り方式を採用してる。
つまり図１１（Ｂ）に示すように、まずモータＭ２は、制御部１００の指令により、送り量ＢＦＰで大きく送っていき、どの送り量パルスの段階で、部品保持面２０ａが接触子６８ａに接触したかを判断し、接触点Ｃを得る。たとえば３つ目の送り量のパルスＢＦＰ１で、部品保持面２０ａが接触子６８ａに接触したと分かると、次に、保持ヘッド２０を送る場合には、ラインＬＮ３から保持ヘッド２０を接触子６８ａに対して送っていく。
図１１（Ｃ）は、ラインＬＮ３－ＬＮ３より保持ヘッド２０を接触子６８ａに対して小さい送り量ＦＰで送っている様子を示している。送り量ＦＰで送ることにより、部品保持面２０ａが接触子６８ａに接触する位置Ｐ１を得ることができる。同様にして図１１（Ｄ）では、送り量ＦＰで送ることにより部品保持面２０ａが接触子６８ａに接触する位置Ｐ２を検出する。図１１（Ｅ）では、送り量ＦＰで送ることにより部品保持面２０ａが接触子

６８ａに接触する位置Ｐ３を検出することができる。
このようにして、本発明の実施の形態の方式では、保持ヘッド２０をセンサ７０側に近づける距離Ｌ２が、従来方式の距離Ｌに比べてかなり小さくすることができるので、部品の装着工程における保持ヘッド２０の部品保持面２０ａの液晶パネル１９に対する平行度調整時の測定時間を短縮することができる。

【００２１】

ところで本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。
上述した実施の形態では、位置測定手段６６として、モータＭ２の回転位置をエンコーダ６３でデジタル的に検出して、そのデジタル値を確認手段６４に送ることで、保持ヘッド２０のＺ方向の位置を検出している。このエンコーダ６３およびモータＭ２の組合せに代えて、通常用いられているレーザ光を用いた保持ヘッド２０のＺ方向の位置測定装置等あるいは、通常用いられているガラススケールを用いることができる。
このガラススケールとは、市販されている回折光の干渉現象を利用したスケール装置であり、スケールにはホログラムとして記録された微細な回折格子を使用しているものである。

【００２２】

また図４に示すように部品保持面２０ａに対して、接触子６８ａが測定位置Ｐ１～Ｐ３の３点で接触するようにしているが、これに限らず、４点以上接触して部品保持面の平行度を測定するようにしても勿論構わない。
また図１では、保持ヘッド２０が、Ｘ方向に移動し、かつＺ方向に移動し、ステージ４０側がＹ方向に移動するようになっている。しかしこれに限らず、保持ヘッド２０がＸ，Ｙ，Ｚ方向に移動してもよいし、ステージ４０側がＸ，Ｙ，Ｚ方向に移動するようにしても勿論構わない。また保持ヘッド２０がＸ，Ｙ，Ｚの何れか１つの方向に移動し、ステージ４０が残りの２軸に沿って移動するようにしてもよい。
また上述した実施の形態では、対象物として液晶パネルを例に挙げているが、これに限らずたとえばプリント配線板あるいはその他の分野の対象物であってもよい。また部品としては、電子部品に限らず他の分野の部品であっても勿論構わない。

【００２３】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、電子部品のような部品を、対象物に対して確実に装着することができる。

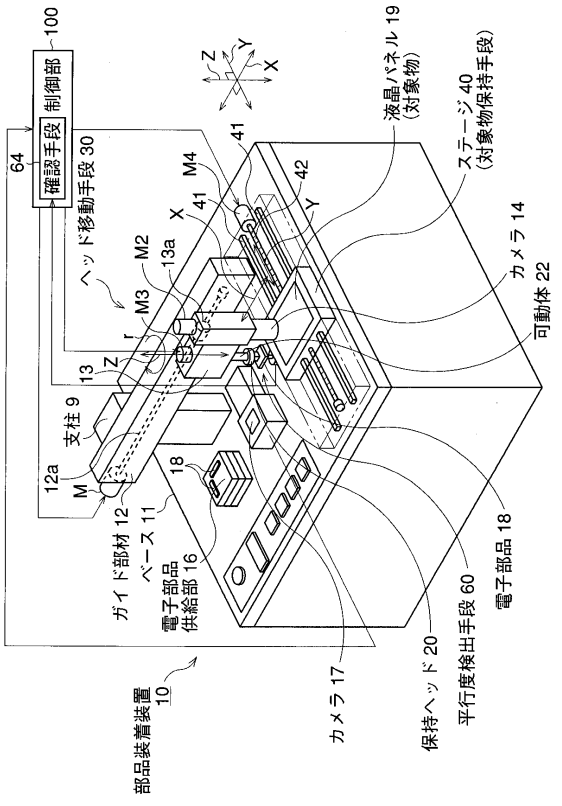
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の部品装着装置の好ましい実施の形態を示す斜視図。
【図２】図１の部品装着装置の電子部品搬送装置付近およびステージ付近を拡大して示す斜視図。
【図３】本発明の部品装着装置の平行度検出手段、対象物保持手段等を示す側面図。
【図４】保持ヘッドとセンサの付近を示す斜視図。
【図５】保持ヘッドの部品保持面を示す底面図。
【図６】部品保持面の測定位置Ｐ１が接触子に接触する状態を示す図。
【図７】部品保持面の測定位置Ｐ２が接触子に接触する状態を示す図。
【図８】部品保持面の測定位置Ｐ３が接触子に接触する状態を示す図。
【図９】部品装着装置の動作および平行度測定例を示す図。
【図１０】平行度測定工程において得られるセンサ検出データと、予め得られているマスターデータとの比較例を示す図。
【図１１】保持ヘッドの送り方式の例を示す図。
【図１２】通常用いられている液晶パネルに対して電子部品を電気的に接続する例を示す側面図。
【図１３】図１２の一部分を拡大して示す図。
【図１４】図１３に比べて、電子部品が傾いて装着されている様子を示す図。

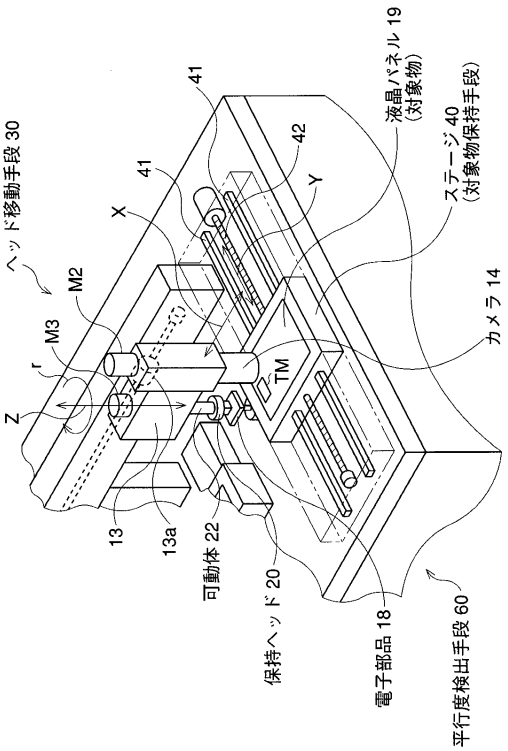
【符号の説明】

１０・・・部品装着装置、１８・・・電子部品、１９・・・対象物（液晶パネル）、２０・・・保持ヘッド、２０ａ・・・部品保持面、４０・・・対象物保持手段（ステージ）、６０・・・平行度検出手段、６４・・・確認手段、６６・・・位置測定手段、６８・・・センサ

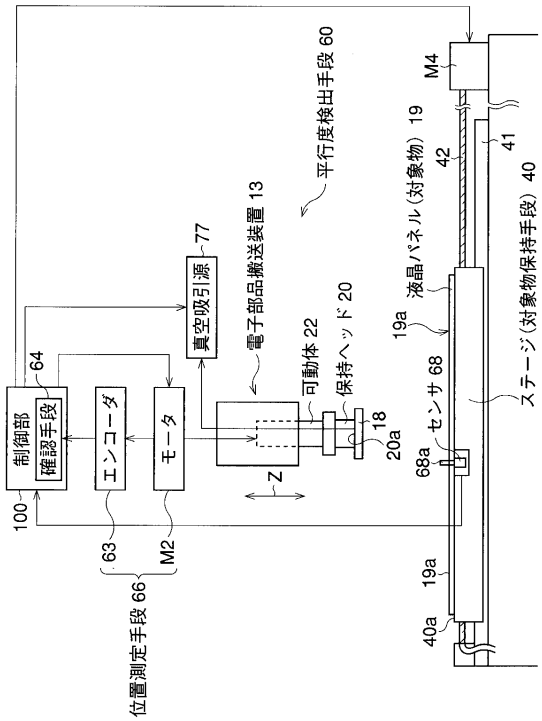
【図１】



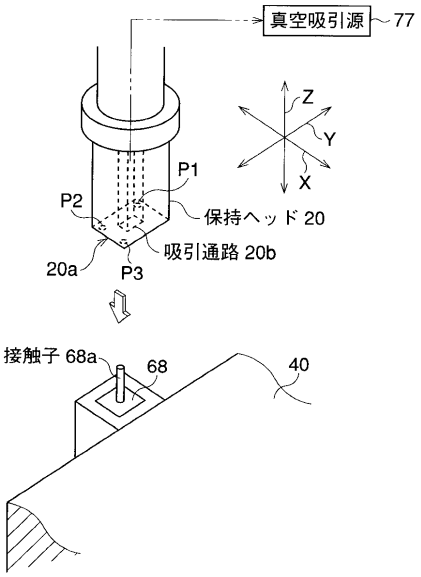
【図２】



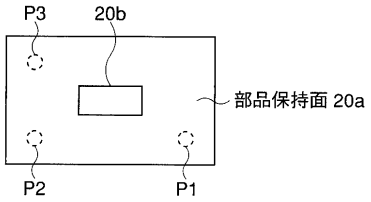
【図３】



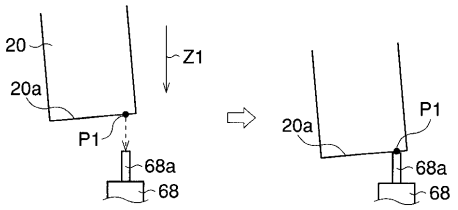
【図４】



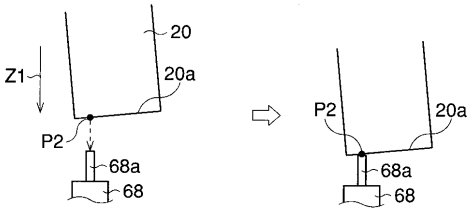
【図５】



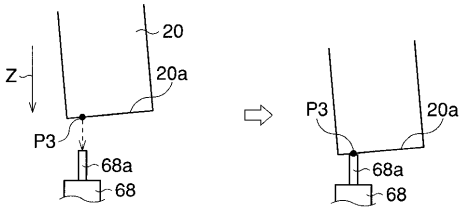
【図６】



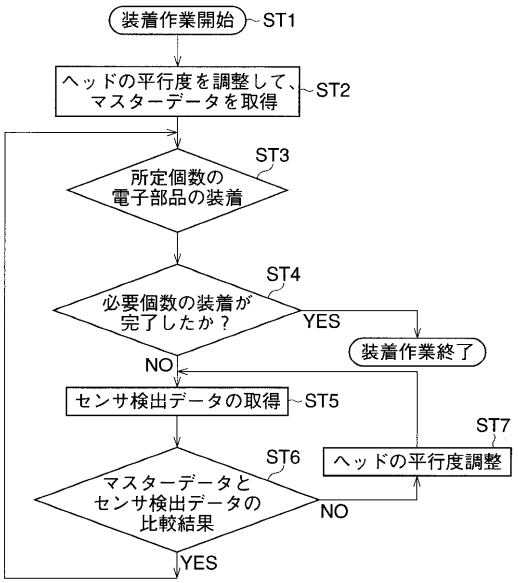
【図７】



【図８】



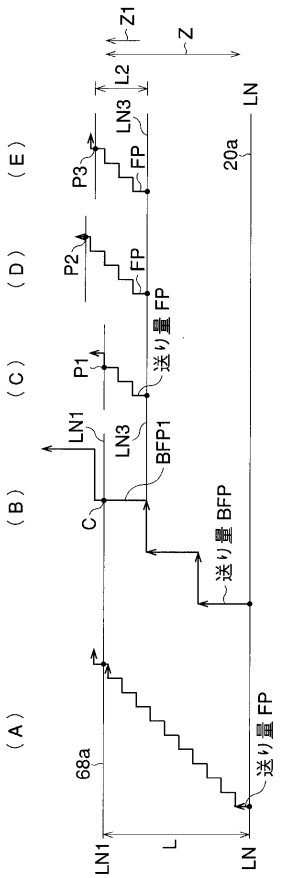
【図９】



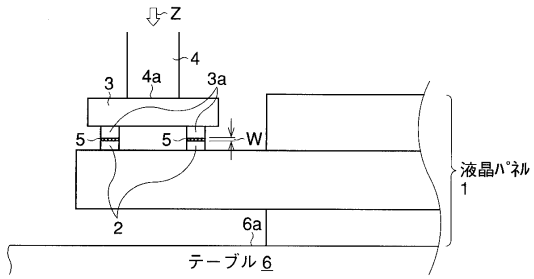
【図１０】

測定位置	センサ検出データ	マスターデータ	比較結果
P1	SD1	SM1	|SM1−SD1|
P2	SD2	SM2	|SM2−SD2|
P3	SD3	SM3	|SM3−SD3|

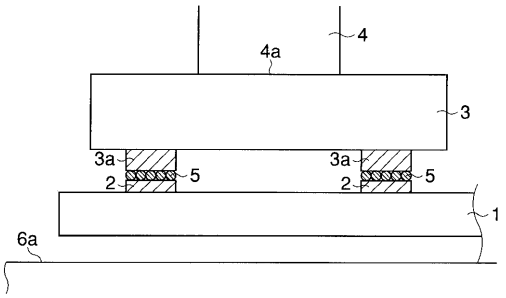
【図１１】



【図１２】



【図１３】



【図１４】

