

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3935342号
(P3935342)

(45) 発行日 平成19年6月20日(2007.6.20)

(24) 登録日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(51) Int. Cl.		F I		
H05K 13/08	(2006.01)	H05K 13/08		Q
H05K 13/04	(2006.01)	H05K 13/04		A

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2001-366235 (P2001-366235)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年11月30日(2001.11.30)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-168900 (P2003-168900A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成15年6月13日(2003.6.13)	(74) 代理人	100062144
審査請求日	平成16年8月5日(2004.8.5)		弁理士 青山 稔
		(74) 代理人	100091524
			弁理士 和田 充夫
		(72) 発明者	光本 豊
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	王生 和宏
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		審査官	内田 博之
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品装着方法及び部品装着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品供給部において距離Qの間隔で直線状に並べられた4つの部品供給位置のうちの複数の上記部品供給位置にて供給される複数の部品を、その直径が距離Qである円周上に6個の部品保持部材を均等な間隔でそれぞれ配置した第1サブヘッドと第2サブヘッドとを、互いの上記円周の中心間の距離が距離Qの2倍となるように配置したヘッド部における上記第1サブヘッドの上記部品保持部材と上記第2サブヘッドの上記部品保持部材で保持し、

その後、それぞれの配置間隔を距離Qとして直線状に配置された4個の撮像素子のうちの複数の上記撮像素子を用いて、上記第1サブヘッドにより保持された上記部品と上記第2サブヘッドにより保持された上記部品の画像を同時に撮像して、上記それぞれの部品保持部材による上記それぞれの部品の保持姿勢を認識し、

上記保持姿勢の認識結果に基づいて、上記それぞれの部品を回路形成体に装着する部品装着方法であって、

上記部品保持部材による上記部品の保持において、

上記部品のサイズが第1の値未満の場合は、上記第1及び第2サブヘッドの各々における6個の上記部品保持部材に上記部品を保持させ、

上記部品のサイズが上記第1の値以上かつ上記第1の値より大きな第2の値未満の場合は、上記第1及び第2サブヘッドの各々における上記円周の中心に対して点対称な3個の上記部品保持部材に上記部品を保持させ、

10

20

上記部品のサイズが上記第 2 の値以上かつ上記第 2 の値より大きな第 3 の値未満の場合は、上記第 1 及び第 2 サブヘッドの各々における上記円周の中心に対して点対称な 2 個の上記部品保持部材に上記部品を保持させ、

上記部品のサイズが上記第 3 の値以上かつ上記第 3 の値より大きな第 4 の値未満の場合は、上記第 1 及び第 2 サブヘッドの各々における 1 個の上記部品保持部材に上記部品を保持させることを特徴とする部品装着方法。

【請求項 2】

上記部品のサイズが上記第 2 の値以上かつ上記第 4 の値未満の場合は、

上記部品の保持において、上記第 1 及び第 2 サブヘッドの上記それぞれの円周の中心を結ぶ直線上に配置された複数の上記部品保持部材により、複数の上記部品供給位置から供給される上記部品を同時に保持し、

10

上記部品の保持姿勢の認識において、上記第 1 及び第 2 サブヘッドにおいて、上記部品が保持された全ての上記部品保持部材を上記円周の中心を結ぶ直線上に配置させて、複数の上記撮像素子により同時に上記それぞれの部品の画像を撮像する、請求項 1 に記載の部品装着方法。

【請求項 3】

上記部品のサイズが上記第 2 の値未満の場合は、

上記部品の保持において、

上記第 1 及び第 2 サブヘッドの上記それぞれの円周の中心を結ぶ直線上に配置された複数の上記部品保持部材により、複数の上記部品供給位置から供給される上記部品を同時に保持し、

20

その後、上記第 1 及び第 2 サブヘッドの各々において、上記円周の中心周りに上記それぞれの部品保持部材を回転移動させて、複数の他の上記部品保持部材を上記直線上に順次配置させて、複数の上記部品供給位置から供給される上記部品を同時に、順次保持し、

上記部品の保持姿勢の認識において、

上記第 1 及び第 2 サブヘッドにおいて、上記部品が保持された上記それぞれの部品保持部材のうちの複数の上記部品保持部材を上記円周の中心を結ぶ直線上に配置させて、上記直線上に配置された複数の上記部品保持部材により保持された上記部品の画像を複数の上記撮像素子により同時に撮像し、

30

その後、上記第 1 及び第 2 サブヘッドの各々において、上記円周の中心周りに上記それぞれの部品保持部材を回転移動させて、上記部品が保持された上記それぞれの部品保持部材のうちの複数の他の上記部品保持部材を上記直線上に順次配置させて、複数の上記撮像素子により上記部品の画像を同時に、順次撮像する、請求項 1 に記載の部品装着方法。

【請求項 4】

上記部品の保持姿勢の認識において、撮像される上記部品が、上記撮像素子の視野より大きなサイズを有する場合には、上記部品の一部を 1 個の上記撮像素子の視野内に配置させるとともに、上記部品の他の一部を隣接する別の 1 個の撮像素子の視野内に配置させて、上記それぞれの撮像素子により上記部品の保持姿勢の画像を分割して撮像する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の部品装着方法。

40

【請求項 5】

部品供給部における複数の部品供給位置にて供給される複数の部品を回路形成体に装着する部品装着装置において、

その直径が距離 Q である円周上に 6 個の部品保持部材を上記円周の中心周りに回転移動可能に均等な間隔でそれぞれ配置した第 1 サブヘッドと第 2 サブヘッドとを、互いの上記円周の中心間の距離が距離 Q の 2 倍となるように配置したヘッド部と、

上記第 1 及び第 2 サブヘッドの上記円周の中心を結ぶ直線に対して平行な直線上に、それぞれの配置間隔を距離 Q として 4 つの部品供給位置を配置した部品供給部と、

上記円周の中心を結ぶ直線に対して平行な直線上に、上記部品保持部材により保持され

50

た上記部品の保持姿勢の画像を撮像する４個の撮像素子をそれぞれの配置間隔を距離Ｑとして配置する撮像装置と、

上記ヘッド部を移動させる移動装置とを備えることを特徴とする部品装着装置。

【請求項６】

上記移動装置は、上記回路形成体の装着表面に平行に配置され、かつ互いに直交して配置された２つの軸に沿って上記ヘッド部を移動させる、請求項５に記載の部品装着装置。

【請求項７】

上記第１及び第２サブヘッドの各々において、上記円周の中心に対して点対称の配置関係にある上記それぞれの部品保持部材が、同じ形状の上記部品保持部材である、請求項５又は６に記載の部品装着装置。

10

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、部品を回路形成体に装着する部品装着装置及び部品装着方法に関するものであり、特に複数の部品を回路形成体へ装着する際の装着に要する時間を短縮化させる部品装着装置及び部品装着方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年、電子部品の実装工程は、生産性向上の為に作業工程の信頼性向上と作業タクトの短縮が大きく要求されている。

20

【０００３】

従来、回路形成体の一例である回路基板へ、部品の一例であるチップ部品やＩＣチップ等の電子部品を装着する電子部品装着装置では、ヘッド部における吸着ノズルにより吸着保持された電子部品の吸着保持状態を、ＣＣＤカメラ等の撮像装置を用いて撮像された画像により認識し、予め設定された吸着保持状態と照合することにより、回路基板上の予め設定された装着位置に電子部品を装着できるようにヘッド部及び吸着ノズルの動作制御を行い、回路基板への電子部品の装着を行っている。

【０００４】

このような電子部品装着装置における回路基板への電子部品の装着方法を、図７に基づいて説明する。

30

【０００５】

図７は、従来における電子部品装着装置の模式的な斜視図であり、図７において、２０２はチップ部品やＩＣチップ等の電子部品、２０１は電子部品２０２の吸着保持を行う吸着ノズルであり、この吸着ノズル２０１は上下方向に移動可能となっている。さらに、この吸着ノズル２０１はヘッド部２０８に取り付けられており、ＸＹテーブル２０５により図示Ｘ軸方向又はＹ軸方向にヘッド部２０８が移動可能となっている。

【０００６】

複数の電子部品２０２が電子部品供給部２０３に収納されて供給されており、吸着ノズル２０１で電子部品２０２を吸着保持することにより電子部品２０２を電子部品供給部２０３より取り出す。その後、ＸＹテーブル２０５によりヘッド部２０８を移動させることにより、所定位置にある撮像装置２０４の上方に吸着ノズル２０１を電子部品２０２が吸着保持された状態で移動させ、電子部品２０２が撮像部２０４の上方に位置したときに、ＸＹテーブル２０５は停止される。

40

【０００７】

その後、電子部品２０２の吸着ノズル２０１による吸着保持状態を撮像装置２０４により撮像し、上記撮像された画像が制御部２０６に出力され、制御部２０６において上記画像をもとに、電子部品２０２の吸着ノズル２０１に対する相対位置認識が行われる。それとともに、上記撮像装置２０４による撮像後、ＸＹテーブル２０５によりヘッド部２０８を移動させることにより、吸着ノズル２０１を電子部品２０２が吸着保持された状態で、電子部品装着部２０９に固定されている回路基板２０７上に移動させる。その後、制御部２

50

04における電子部品202の吸着ノズル201に対する相対位置認識結果に基づく相対位置補正を加えて、回路基板207に電子部品202が装着されることとなる。

【0008】

しかしながら、このような電子部品の装着方法では、XYテーブル205により吸着ノズル201は、1つの電子部品202の回路基板207への装着動作毎に、撮像装置204において電子部品202の画像の撮像を行う必要があり、また、各装着動作毎に撮像装置204の上方を経由しながら電子部品供給部203と電子部品装着部209との間の往復移動を繰り返し行う必要があり、多数の電子部品202を回路基板207へ装着するような場合にあっては、このような往復移動に要する時間が、実際に電子部品の装着動作に直接的に関係する動作に要する時間に比べて長くなり、電子部品の装着時間の短縮化に対応できないという問題点がある。

10

【0009】

このような問題点を解決するため、ヘッド部208に備える吸着ノズル201の本数を増加させ、例えば、10本の吸着ノズル201をヘッド部208に一列に備えさせ、吸着ノズル201に吸着保持された夫々の電子部品202が撮像装置204の上方を順次通過するように、XYテーブル205によるヘッド部208の移動を行い、夫々の電子部品202の上記通過の際に、撮像装置204により電子部品202の画像を1個ずつ順次撮像する電子部品の装着方法が考えられた。

【0010】

このような電子部品の装着方法であれば、電子部品供給部203と電子部品装着部209との間でのヘッド部208の往復移動回数を削減することができ、また、ヘッド部208の1回の往復移動の間に撮像装置204において複数の電子部品202の画像の撮像を1個ずつ順次に行うことができるため、電子部品装着装置における電子部品の装着時間の短縮化に対応することができる。

20

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような電子部品の装着方法においては、各吸着ノズル201を備えるヘッド部208が大型化して、ヘッド部208の移動範囲を確保するために電子部品装着装置が大型化するといった吸着ノズル201の装備本数の増加による弊害の影響が大きくなり、電子部品装着装置における電子部品の装着効率の向上化へと結びつけることができないという問題点がある。

30

【0012】

従って、本発明の目的は上記問題を解決することによって、部品を保持して回路形成体上に装着する部品装着装置において、単位面積当りの部品保持部材の装備数を増加させて、部品装着ヘッドが装備する部品保持部材数の増加を図るとともに、部品保持部材により保持された部品の画像の撮像に要する時間の短縮化を図り、部品の装着に要する時間を効率的に短縮化させ、生産性を向上させることができる部品装着装置及び部品装着方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

40

【0014】

本発明の第1態様によれば、部品供給部において距離Qの間隔で直線状に並べられた4つの部品供給位置のうちの複数の上記部品供給位置にて供給される複数の部品を、その直径が距離Qである円周上に6個の部品保持部材を均等な間隔でそれぞれ配置した第1サブヘッドと第2サブヘッドとを、互いの上記円周の中心間の距離が距離Qの2倍となるように配置したヘッド部における上記第1サブヘッドの上記部品保持部材と上記第2サブヘッドの上記部品保持部材で保持し、

その後、それぞれの配置間隔を距離Qとして直線状に配置された4個の撮像素子のうちの複数の上記撮像素子を用いて、上記第1サブヘッドにより保持された上記部品と上記第

50

2 サブヘッドにより保持された上記部品の画像を同時に撮像して、上記それぞれの部品保持部材による上記それぞれの部品の保持姿勢を認識し、

上記保持姿勢の認識結果に基づいて、上記それぞれの部品を回路形成体に装着する部品装着方法であって、

上記部品保持部材による上記部品の保持において、

上記部品のサイズが第1の値未満の場合は、上記第1及び第2サブヘッドの各々における6個の上記部品保持部材に上記部品を保持させ、

上記部品のサイズが上記第1の値以上かつ上記第1の値より大きな第2の値未満の場合は、上記第1及び第2サブヘッドの各々における上記円周の中心に対して点対称な3個の上記部品保持部材に上記部品を保持させ、

上記部品のサイズが上記第2の値以上かつ上記第2の値より大きな第3の値未満の場合は、上記第1及び第2サブヘッドの各々における上記円周の中心に対して点対称な2個の上記部品保持部材に上記部品を保持させ、

上記部品のサイズが上記第3の値以上かつ上記第3の値より大きな第4の値未満の場合は、上記第1及び第2サブヘッドの各々における1個の上記部品保持部材に上記部品を保持させることを特徴とする部品装着方法を提供する。

【0015】

本発明の第2態様によれば、上記部品のサイズが上記第2の値以上かつ上記第4の値未満の場合は、

上記部品の保持において、上記第1及び第2サブヘッドの上記それぞれの円周の中心を結ぶ直線上に配置された複数の上記部品保持部材により、複数の上記部品供給位置から供給される上記部品を同時に保持し、

上記部品の保持姿勢の認識において、上記第1及び第2サブヘッドにおいて、上記部品が保持された全ての上記部品保持部材を上記円周の中心を結ぶ直線上に配置させて、複数の上記撮像素子により同時に上記それぞれの部品の画像を撮像する、第1態様に記載の部品装着方法を提供する。

【0016】

本発明の第3態様によれば、上記部品のサイズが上記第2の値未満の場合は、

上記部品の保持において、

上記第1及び第2サブヘッドの上記それぞれの円周の中心を結ぶ直線上に配置された複数の上記部品保持部材により、複数の上記部品供給位置から供給される上記部品を同時に保持し、

その後、上記第1及び第2サブヘッドの各々において、上記円周の中心周りに上記それぞれの部品保持部材を回転移動させて、複数の他の上記部品保持部材を上記直線上に順次配置させて、複数の上記部品供給位置から供給される上記部品を同時に、順次保持し、

上記部品の保持姿勢の認識において、

上記第1及び第2サブヘッドにおいて、上記部品が保持された上記それぞれの部品保持部材のうちの複数の上記部品保持部材を上記円周の中心を結ぶ直線上に配置させて、上記直線上に配置された複数の上記部品保持部材により保持された上記部品の画像を複数の上記撮像素子により同時に撮像し、

その後、上記第1及び第2サブヘッドの各々において、上記円周の中心周りに上記それぞれの部品保持部材を回転移動させて、上記部品が保持された上記それぞれの部品保持部材のうちの複数の他の上記部品保持部材を上記直線上に順次配置させて、複数の上記撮像素子により上記部品の画像を同時に、順次撮像する、第1態様に記載の部品装着方法を提供する。

【0017】

本発明の第4態様によれば、上記部品の保持姿勢の認識において、撮像される上記部品が、上記撮像素子の視野より大きなサイズを有する場合には、上記部品の一部を1個の上記撮像素子の視野内に配置させるとともに、上記部品の他の一部を隣接する別の1個の撮

10

20

30

40

50

像素子の視野内に配置させて、上記それぞれの撮像素子により上記部品の保持姿勢の画像を分割して撮像する、第1から第3態様のいずれか1つに記載の部品装着方法を提供する。

【0018】

本発明の第5態様によれば、部品供給部における複数の部品供給位置にて供給される複数の部品を回路形成体に装着する部品装着装置において、

その直径が距離Qである円周上に6個の部品保持部材を上記円周の中心周りに回転移動可能に均等な間隔でそれぞれ配置した第1サブヘッドと第2サブヘッドとを、互いの上記円周の中心間の距離が距離Qの2倍となるように配置したヘッド部と、

上記第1及び第2サブヘッドの上記円周の中心を結ぶ直線に対して平行な直線上に、それぞれの配置間隔を距離Qとして4つの部品供給位置を配置した部品供給部と、

上記円周の中心を結ぶ直線に対して平行な直線上に、上記部品保持部材により保持された上記部品の保持姿勢の画像を撮像する4個の撮像素子をそれぞれの配置間隔を距離Qとして配置する撮像装置と、

上記ヘッド部を移動させる移動装置とを備えることを特徴とする部品装着装置を提供する。

【0019】

本発明の第6態様によれば、上記移動装置は、上記回路形成体の装着表面に平行に配置され、かつ互いに直交して配置された2つの軸に沿って上記ヘッド部を移動させる、第5態様に記載の部品装着装置を提供する。

【0020】

本発明の第7態様によれば、上記第1及び第2サブヘッドの各々において、上記円周の中心に対して点対称の配置関係にある上記それぞれの部品保持部材が、同じ形状の上記部品保持部材である、第5態様又は第6態様に記載の部品装着装置を提供する。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0026】

本発明の一実施形態にかかる部品装着装置の一例である電子部品装着装置101の模式的な平面図を図1に示す。図1に示すように、電子部品装着装置101は、部品の一例として電子部品2を吸着保持可能な部品保持部材の一例である吸着ノズル1を複数備えた部品装着ヘッド10を備えている。また、電子部品装着装置101は、ヘッド部10を電子部品装着装置101の機台上面に沿った方向である図示X軸方向又はY軸方向に移動させるXYロボット13と、電子部品装着装置101における機台上の図示Y軸方向下側における端部に設けられ、複数の電子部品2を供給可能に収納している部品供給部の一例である複数のパーツカセット8と、電子部品装着装置101の機台上の中央付近に、電子部品2が装着される回路形成体の一例である回路基板4を解除可能に固定するステージ12とを備えている。ここで、回路形成体とは、樹脂基板、紙・フェノール基板、セラミック基板、ガラス・エポキシ（ガラエポ）基板、フィルム基板などの回路基板、単層基板若しくは多層基板などの回路基板、部品、筐体、又は、フレームなど、回路が形成されている対象物を意味する。なお、図1において、図示X軸方向とY軸方向とは、互いに直交している。

【0027】

XYロボット13は、電子部品装着装置101における図示X軸方向における機台上の両端部夫々に、角柱状の剛体で門型に形成されたY軸ロボット13a、及び各Y軸ロボット13aに梁状の両端を支持されて、各Y軸ロボット13aにより図示Y軸方向に進退移動可能なX軸ロボット13bを備えており、ヘッド部10は、X軸ロボット13b上を図示X軸方向に進退移動可能にX軸ロボット13bに取り付けられている。

【0028】

また、各パーツカセット8は、第1部品供給位置及び第2部品供給位置の一例である部品

10

20

30

40

50

供給位置 8 a において電子部品 2 を供給可能となっており、部品供給位置 8 a が一定の間隔である配列間隔 P でもって、図示 X 軸方向と平行に一行に配列されるように各パーツカセット 8 が上記機台上の上記端部に設置されている。

【 0 0 2 9 】

また、電子部品装着装置 1 0 1 は、吸着ノズル 1 により吸着保持された電子部品 2 の画像を撮像可能な撮像装置 1 1 を備えている。撮像装置 1 1 は、その撮像面を上向きとして、各パーツカセット 8 とステージ 1 2 との間における上記機台上に設置されており、X Y ロボット 1 3 によるヘッド部 1 0 の移動により、吸着ノズル 1 により吸着保持された電子部品 2 が、撮像装置 1 1 の上方に位置された際に、撮像装置 1 1 により電子部品 2 の画像が撮像される。その後、撮像された画像が撮像装置 1 1 より出力されて、電子部品装着装置 1 0 1 が備える制御部 6 に転送される。制御部 6 において、撮像された画像により電子部品 2 の吸着ノズル 1 に対する相対位置認識が行われる。その後、吸着ノズル 1 による回路基板 4 への電子部品 2 の装着の際に、制御部 6 により、上記相対位置認識結果に基づく相対位置補正が加えられて、吸着ノズル 1 により電子部品 2 が回路基板 4 へ装着される。

10

【 0 0 3 0 】

なお、電子部品装着装置 1 0 1 が備える制御部 6 は、ヘッド部 1 0 、X Y ロボット 1 3 、撮像装置 1 1 、及び各パーツカセット 8 における夫々の動作を制御可能となっている。

【 0 0 3 1 】

次に、このような構成の電子部品装着装置 1 0 1 が備えるヘッド部 1 0 及び撮像装置 1 1 の構造を示す模式的な斜視図を図 2 に示す。

20

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、ヘッド部 1 0 は、6 本の吸着ノズル 1 が備えられた第 1 サブヘッド及び第 2 サブヘッドの一例であるサブヘッド 3 を 3 個備えている。また、各サブヘッド 3 において備えられている各吸着ノズル 1 は、夫々のサブヘッド 3 の回転中心であるサブヘッド回転中心 R 回りの 1 つの円周上に配置されている。なお、この吸着ノズル 1 の配置についての詳細な説明は後述するが、各サブヘッド 3 における上記円周上において、各吸着ノズル 1 はサブヘッド回転中心 R 回りに正逆方向に回転移動可能となっている。さらに、各サブヘッド 3 は、各吸着ノズル 1 を上記サブヘッド回転中心 R 回りに正逆方向に回転移動させる回転機構の一例であるノズル回転機構 5 を備えており、また、各サブヘッド 3 はヘッド部 1 0 に支持されている。

30

【 0 0 3 3 】

また、撮像装置 1 1 は、ヘッド部 1 0 の各サブヘッド 3 における吸着ノズル 1 に吸着保持された電子部品 2 の画像を撮像する撮像素子（第 1 撮像素子及び第 2 撮像素子）の一例である 6 個の CCD 9 と、各 CCD 9 と一対一に対応しかつ電子部品 2 の画像を対応する CCD 9 に結像するレンズ 7 とを備えている。また、互に対応するレンズ 7 と CCD 9 の夫々の中心を結ぶように光軸 S が配置されており、レンズ 7 は光軸 S 上の図示上側に、CCD 9 は光軸 S 上の図示下側に配置されている。撮像装置 1 1 において、レンズ 7 の図示上側における光軸 S 上に電子部品 2 が位置されることにより、電子部品 2 の画像の撮像が可能となっている。

【 0 0 3 4 】

なお、各サブヘッド 3 におけるサブヘッド回転中心 R の軸、及び撮像装置 1 1 における各光軸 S は、ステージ 1 2 に固定された回路基板 4 における電子部品 2 の装着表面と略直交するように配置されている。

40

【 0 0 3 5 】

次に、このような構成の電子部品装着装置 1 0 1 が備えるヘッド部 1 0 における吸着ノズル 1 の平面的な配置、及び撮像装置 1 1 におけるレンズ 7 及び CCD 9 の平面的な配置について説明する。

【 0 0 3 6 】

図 3 (A) は、ヘッド部 1 0 における吸着ノズル 1 の平面的な配置を示す模式配置図であり、図 3 (B) は、撮像装置 1 1 における CCD 9 及びレンズ 7 の平面的な配置を示す模

50

式配置図である。図3(A)に示すように、ヘッド部10は3個のサブヘッド3を夫々のサブヘッド回転中心Rが図示X軸方向沿いに一列となるように備えており、各サブヘッド3は6本の吸着ノズル1を備えている。各サブヘッド3において、吸着ノズル1は、サブヘッド回転中心R回りのその円周上に均等な間隔でもって配列、つまり、上記サブヘッド回転中心Rに対して平面的に点対称に6本の吸着ノズル1が配置されている。また、吸着ノズル1が配置されている上記円周の直径寸法Qは、パーツカセット8における部品供給位置8aの配列間隔Pの整数倍の間隔寸法の一例として、配列間隔Pと同じ寸法となっている。また、各サブヘッド3は、夫々の上記サブヘッド回転中心Rの軸の配列間隔を上記円周の直径Qの2倍の間隔でもって一列に、かつパーツカセット8の配列方向と略平行に、すなわち、図示X軸方向と略平行に配列されている。

10

【0037】

また、図3(B)に示すように、撮像装置11において、CCD9は、夫々のその光軸Sが吸着ノズル1が配置されている上記円周の直径Qを一定の配列間隔として一列に、かつパーツカセット8の配列方向と略平行に、すなわち、図示X軸方向と略平行に配列されている。また、レンズ7は、夫々のCCD9と一対一に個別に対応されて、CCD9の配列と同様に配列されている。

【0038】

これにより、図3(A)に示すように、サブヘッド3における夫々のサブヘッド回転中心Rを結ぶ線L上においては、サブヘッド3毎に2本ずつの吸着ノズル1、つまり、ヘッド部10における合計6本の吸着ノズル1を同時に配置することが可能となっており、これら6本の吸着ノズル1の夫々の配列間隔は、配列間隔P(上記円周の直径Q)とすることができる。

20

【0039】

次に、このような構成の電子部品装着装置101において、パーツカセット8からの電子部品2の吸着取出、吸着取出しされた電子部品2の吸着状態の画像の撮像方法について説明する。

【0040】

ヘッド部10における各サブヘッド3は、図3(A)に示すような配列にて吸着ノズル1を備えている。また、図4(A)は、このようなヘッド部10における吸着ノズル1の配列と電子部品装着装置101が備える複数のパーツカセット8の平面的な配置関係を模式的に示した模式説明図である。図4(A)において、ヘッド部10が備えるサブヘッド3を、図示左側より順に第1サブヘッド3-A、第2サブヘッド3-B、及び第3サブヘッド3-Cとする。また、第1サブヘッド3-Aが備える6本の吸着ノズル1を図示左端に位置する吸着ノズル1より時計回りに順に、吸着ノズル1-A1、1-A2、・・・、1-A6とし、また、第2サブヘッド3-Bについても同様に、吸着ノズル1-B1、1-B2、・・・、1-B6とし、さらに、第3サブヘッド3-Cについても同様に、吸着ノズル1-C1、1-C2、・・・、1-C6とする。また、図4(A)に示すように、パーツカセット8の配列を図示左側より順に、パーツカセット8-1、8-2、・・・、8-6とし、パーツカセット8-1は部品供給位置8a-1を、パーツカセット8-2は部品供給位置8a-2を、・・・、パーツカセット8-6は部品供給位置8a-6を備えている。なお、図4(A)においては、各パーツカセット8のうち、吸着ノズル1により電子部品2が吸着取出されるパーツカセット8についてのみ表示している。

30

40

【0041】

なお、電子部品装着装置101の構成部が複数の部材により構成されている部材の説明においては、上記複数の部材のうちの個々の部材を特定する場合には、上記部材の符号を例えば、部材X-1、X-2、X-A1、X-C6というように用い、上記複数の部材のうちの個々の部材を特定しない場合には部材Xというように用いている。ここでXは、部材の符号として用いられる数字である。

【0042】

まず、図4(A)は、ヘッド部10が備える各吸着ノズル1のうちの6本の吸着ノズル1

50

により同時に電子部品 2 の吸着取出しを行う場合である。図 4 (A) に示すように、パーツカセット 8 - 1 の部品供給位置 8 a - 1 の上方に吸着ノズル 1 - A 1 を、パーツカセット 8 - 3 の部品供給位置 8 a - 3 の上方に吸着ノズル 1 - B 1 を、パーツカセット 8 - 5 の部品供給位置 8 a - 5 の上方に吸着ノズル 1 - C 1 を位置させると、パーツカセット 8 - 2 の部品供給位置 8 a - 2 の上方に吸着ノズル 1 - A 4、パーツカセット 8 - 4 の部品供給位置 8 a - 4 の上方に吸着ノズル 1 - B 4、パーツカセット 8 - 6 の部品供給位置 8 a - 6 の上方に吸着ノズル 1 - C 4 も位置されることとなる。その後、吸着ノズル 1 - A 1、1 - A 4、1 - B 1、1 - B 4、1 - C 1、及び 1 - C 4 の 6 本の吸着ノズル 1 により同時的な電子部品 2 の吸着取出が行われる。

【 0 0 4 3 】

10

なお、この場合、パーツカセット 8 - 1 及び 8 - 2 に収納されている電子部品 2 は夫々略同じ部品厚さを有する電子部品 2 であり、パーツカセット 8 - 3 及び 8 - 4 に収納されている電子部品 2 も夫々略同じ部品厚さを有する電子部品 2 であり、パーツカセット 8 - 5 及びパーツカセット 8 - 6 に収納されている電子部品 2 も夫々略同じ部品厚さを有する電子部品 2 である場合にあっては、各サブヘッド 3 毎に同時に下降される夫々の吸着ノズル 1 の先端高さ位置を略同じ高さ位置とさせる。また、サブヘッド 3 毎に同時に下降させる吸着ノズル 1 を夫々の先端の高さ位置を個別に制御しながら下降させることができる機構が備えられており、上記パーツカセット 8 毎に収納されている電子部品 2 が夫々異なる部品厚さを有する電子部品 2 であり、サブヘッド 3 毎において同時に下降される夫々の吸着ノズル 1 の先端高さ位置を、上記機構により、吸着取出しが行われる夫々の電子部品 2 の部品厚さに応じて制御されるような場合であってもよい。

20

【 0 0 4 4 】

また、上記 6 本の吸着ノズル 1 による同時的な電子部品 2 の吸着取出が行われた後、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 が 6 0 度反時計回りに回転移動されて、吸着ノズル 1 - A 2、1 - A 5、1 - B 2、1 - B 5、1 - C 2、及び 1 - C 5 が部品供給位置 8 a - 1 から 8 a - 6 の上方に夫々位置されることとなり、これら 6 本の吸着ノズル 1 により同時的な電子部品 2 の吸着取出が行われる。

【 0 0 4 5 】

その後、さらに、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 が 6 0 度反時計回りに回転移動されて、同様に、吸着ノズル 1 - A 3、1 - A 6、1 - B 3、1 - B 6、1 - C 3、及び 1 - C 6 が部品供給位置 8 a - 1 から 8 a - 6 の上方に夫々位置されることとなり、これら 6 本の吸着ノズル 1 により同時的な電子部品 2 の吸着取出が行われる。

30

【 0 0 4 6 】

このような電子部品 2 の吸着取出方法においては、各サブヘッド 3 における吸着ノズル 1 の配置の特徴を利用した効率的な吸着取出を行うことが可能となる。

【 0 0 4 7 】

なお、上記においては、ヘッド部 1 0 が備える各吸着ノズル 1 のうちの 6 本の吸着ノズル 1 により同時に電子部品 2 の吸着取出しを行う場合について説明したが、このような場合に代えて、上記 6 本の吸着ノズル 1 のうちの複数の任意の吸着ノズル 1 により同時に電子部品 2 の吸着取出しを行う場合であってもよいし、また、上記 6 本の吸着ノズル 1 のうちの任意の吸着ノズル 1 により順次電子部品 2 の吸着取出しを行う場合であってもよい。

40

【 0 0 4 8 】

また、ヘッド部 1 0 においては、全ての吸着ノズル 1 が同じ種類の吸着ノズル 1 であってもよいし、又は、サブヘッド 3 毎に異なる種類の吸着ノズル 1 が備えられている場合であってもよい。また、各サブヘッド 3 において、上記サブヘッド回転中心 R に対して点対称に配置された吸着ノズル 1 が、夫々同じ種類の吸着ノズル 1 である場合であってもよい。

【 0 0 4 9 】

例えば、ヘッド部 1 0 において、全ての吸着ノズル 1 が同じ種類の吸着ノズル 1 である場

50

合にあっては、上記全ての吸着ノズル 1 により、同様な種類の電子部品 2 の吸着取出しを行う場合に、ヘッド部 10 において、6 本一列に配置することができる任意の吸着ノズル 1 の先端高さ位置を同じ高さ位置とすることができるため、上記図 4 (A) において説明した吸着取出し方法を容易に行うことが可能となる。

【0050】

また、例えば、サブヘッド 3 毎に異なる種類の吸着ノズル 1 が備えられているような場合、つまりサブヘッド 3 毎に同じ種類の吸着ノズル 1 が備えられているような場合にあっては、サブヘッド 3 毎に互いに点対称の配置にある任意の組の吸着ノズル 1 の先端高さ位置を同じ高さ位置とすることができるため、サブヘッド 3 毎に上記任意の組の吸着ノズル 1 による同時的な同様な種類の電子部品 2 の吸着取出しを容易に行うことができる。

10

【0051】

また、例えば、サブヘッド 3 毎に上記点対称の配置にある組の吸着ノズル 1 が同じ種類の吸着ノズル 1 であるような場合にあっては、サブヘッド 3 毎に上記組毎の夫々の吸着ノズル 1 の先端高さ位置を同じ高さ位置とすることができるため、サブヘッド 3 毎において上記の組毎の夫々の吸着ノズル 1 による同時的な同様な種類の電子部品 2 の吸着取出しを容易に行うことができ、さらに、夫々のノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 を回転移動させて、他の組の夫々の吸着ノズル 1 による同時的な電子部品 2 の吸着取出しを容易に行うことができる。

【0052】

また、ノズル回転機構 5 による各吸着ノズル 1 の回転移動は、上記説明のように限定されるものではなく、サブヘッド回転中心 R 回りに正逆方向にかつ任意の移動角度にての回転移動を行うことができる。また、ノズル回転機構 5 は、サブヘッド 3 毎に 1 個ずつ備えられているため、サブヘッド 3 毎に各吸着ノズル 1 の上記回転移動を個別に行うことができる。

20

【0053】

次に、図 4 (B) は、ヘッド部 10 における吸着ノズル 1 の配列と撮像装置 11 が備える CCD 9 の平面的な配置関係を模式的に示した模式説明図である。また、ヘッド部 10 における各サブヘッド 3 は、図 3 (A) に示すような配列にて各吸着ノズル 1 を備えており、撮像装置 11 は、図 3 (B) に示すような配列にて各 CCD 9 を備えている。図 4 (B) において、ヘッド部 10 が備える夫々のサブヘッド 3、及び夫々の吸着ノズル 1 を特定する場合には、図 4 (A) における符号と同じ符号を用いる。また、図 4 (B) に示すように、撮像装置 11 における CCD 9 の配列を図示左側より順に、CCD 9 - 1、CCD 9 - 2、・・・、CCD 9 - 6 とする。なお、撮像装置 11 においては、夫々の CCD 9 と一対一に対応するようにレンズ 7 が配置されているが、CCD 9 とレンズ 7 の平面的な配置は同じであるため、以下においては、CCD 9 とレンズ 7 の平面的な配置関係の説明を CCD 9 の配置関係の説明でもって代えるものとする。

30

【0054】

図 4 (B) においては、ヘッド部 10 が備える各吸着ノズル 1 のうちの 6 本の吸着ノズル 1 夫々により吸着保持された電子部品 2 の画像を、撮像装置 11 により同時的に行うような電子部品の撮像方法を示している。各吸着ノズル 1 は、例えば、上記図 4 (A) に示すような電子部品の吸着取出し方法によって、パーツカセット 8 からの電子部品 2 の吸着取出しを行うことにより、各吸着ノズル 1 は電子部品 2 が吸着保持された状態となっている。

40

【0055】

図 4 (B) に示すように、CCD 9 - 1 の上方に吸着ノズル 1 - A 1 を、CCD 9 - 3 の上方に吸着ノズル 1 - B 1 を、CCD 9 - 5 の上方に吸着ノズル 1 - C 1 を位置させると、CCD 9 - 2 の上方に吸着ノズル 1 - A 4 を、CCD 9 - 4 の上方に吸着ノズル 1 - B 4 を、CCD 9 - 6 の上方に吸着ノズル 1 - C 4 も位置されることとなる。その後、吸着ノズル 1 - A 1、1 - A 4、1 - B 1、1 - B 4、1 - C 1、及び 1 - C 4 の 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 11 における夫々の吸着ノ

50

ズル 1 に対応する C C D 9 により画像の撮像が行われる。なお、この電子部品 2 の画像の撮像の際においては、各吸着ノズル 1、又は各サブヘッド 3、又はヘッド部 10 の昇降動作が行われることにより、各電子部品 2 の撮像面である下面が撮像装置 11 における撮像可能な高さ位置である撮像高さ位置に位置され、その後、夫々の C C D 9 の対応するレンズ 7 により、夫々の電子部品 2 の画像が C C D 9 に結像されることにより、電子部品 2 の画像の撮像が同時的に行われる。

【 0 0 5 6 】

上記 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の同時的な撮像が行われた後、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 が 60 度反時計回りに回転移動されて、吸着ノズル 1 - A 2、1 - A 5、1 - B 2、1 - B 5、1 - C 2、及び 1 - C 5 が、C C D 9 - 1 から 9 - 6 の上方に夫々位置されて、これら 6 本の吸着ノズル 1 夫々により吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 11 における夫々の吸着ノズル 1 に対応する C C D 9 により画像の撮像が同時的に行われる。

【 0 0 5 7 】

その後、さらに、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 が 60 度反時計回りに回転移動されて、同様に、吸着ノズル 1 - A 3、1 - A 6、1 - B 3、1 - B 6、1 - C 3、及び 1 - C 6 が、C C D 9 - 1 から 9 - 6 の上方に夫々位置されて、これら 6 本の吸着ノズル 1 夫々により吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 11 における夫々の吸着ノズル 1 に対応する C C D 9 により画像の撮像が同時的に行われる。

【 0 0 5 8 】

また、上記 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像が行われる毎に、夫々の画像が撮像装置 11 より出力されて制御部 6 に転送され、制御部 6 において各画像の認識処理が施され、各電子部品 2 の吸着ノズル 1 に対する相対位置が認識される。なお、上記画像の出力は、上記場合に代えて、吸着保持された全ての電子部品 2 の画像の撮像後に、撮像装置 11 より制御部 6 に出力される場合であってもよいし、又は、回路基板 4 に装着される電子部品 2 の装着順に出力されるような場合であってもよい。また、上記 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像を同時的に行う場合に代えて、上記 6 本の吸着ノズル 1 のうちの任意の複数の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像を同時的に行う場合であってもよいし、又は、上記 6 本の吸着ノズル 1 のうちの任意の吸着ノズル 1 により吸着保持された電子部品 2 に対して、順次電子部品 2 の画像の撮像を行う場合であってもよい。

【 0 0 5 9 】

電子部品装着装置 101 においては、様々な種類の電子部品 2 が取り扱われるため、取り扱われる電子部品 2 の大きさも様々なものがある。従って、このように電子部品 2 の大きさが異なるような場合であっても、このような電子部品 2 の画像の撮像を行える必要があり、このような場合における電子部品 2 の画像の撮像方法を以下に実施例として説明する。

【 0 0 6 0 】

図 5 及び図 6 は、吸着ノズル 1、電子部品 2 及び C C D 9 の平面的な配置関係により夫々の実施例における電子部品の画像の撮像方法を示す模式説明図である。

【 0 0 6 1 】

図 5 (A) 及び (B)、及び図 6 (A) 及び (B) において、各吸着ノズル 1 及び各 C C D 9 は図 3 に示す配置と同様な配置となっている。ヘッド部 10 の各サブヘッド 3 におけるサブヘッド回転中心回りの円周、つまり、各吸着ノズル 1 が配置されている円周の直径 Q は 21.5 mm となっており、サブヘッド回転中心 R の配列間隔は、43 mm (21.5 mm × 2) となっている。また、撮像装置 11 において、C C D 9 の配列間隔の同様に、21.5 mm となっている。

【 0 0 6 2 】

各 C C D 9 は、画素仕様が 1024 × 1280 ピクセル、画像転送レートが 10 f r a m

10

20

30

40

50

e / s、分解能が光学的に $16\ \mu\text{m}$ 、撮像視野が $16\text{ mm} \times 20.5\text{ mm}$ のものが用いられている。また、各 CCD 9 は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサを使用しており、この CMOS イメージセンサは素子の構造上、画像の切り出しが可能であり、画像切出し可能範囲として、 512×512 ピクセル (視野サイズ $8\text{ mm} \times 8\text{ mm}$) の画像切出し処理が可能となっており、この画像切出し処理を行うことにより、画像転送レートを 30 frame/s と高速化することが可能となる。

【0063】

ここで、CMOS イメージセンサについて説明すると、CMOS イメージセンサは、1 画素に 1 つずつ増幅器を備えており、この増幅器で電荷を電圧に変換し、1 画素ごとに電圧を出力可能となっている。つまり、原理的にはメモリと同じように、任意の画素にアクセス可能となっており、CMOS イメージセンサそのものに画像切出し機能が備わっている。

10

【0064】

また、具体的な画像切出し処理の手順について説明すると、CMOS イメージセンサにおいて、まず、画像切出し範囲となるウィンドウの原点を設定し、次にウィンドウの大きさを設定する。例えば、ウィンドウを長方形の枠とすると、ウィンドウの原点は、上記長方形の 4 つの頂点のうちの 1 つの頂点となる。CMOS イメージセンサ内部においては、複数の画素夫々に個別にアドレスが備えられており、ウィンドウの原点となる画素のアドレスから、ウィンドウの横方向の終点アドレスを算出し、上記原点アドレスから上記終点アドレスまで、横方向に順番に画素を転送する。上記終点アドレスまでの画素の転送が終了したら、縦方向のアドレスに 1 つ変更をかけ、変更された縦方向のアドレスにおいて、上記横方向の画素転送を同様に行う。ウィンドウの原点となる画素のアドレスから、ウィンドウの縦方向の終点アドレスを算出し、上記縦方向の終点アドレスまで、これらの画素転送の動作を繰り返して行い、ウィンドウの大きさにおける画像切出し処理が終了する。

20

【0065】

また、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 による各吸着ノズル 1 を静止状態から正逆いずれかの方向に 60 度回転移動を行い再び各吸着ノズル 1 を静止状態とさせるまでに要する時間である 60 度回転時間は 50 ms である。

【0066】

なお、以下の説明においては、ヘッド部 10 が備える夫々のサブヘッド 3 及び夫々の吸着ノズル 1 を、撮像装置 11 が備える夫々の CCD 9 を特定する場合には、図 4 (A) 及び (B) における符号と同じ符号を用いる。

30

【0067】

このような仕様のヘッド部 10 及び撮像装置 11 において、実施例 1 は、図 5 (A) に示すように、吸着保持される電子部品 2 の平面的な大きさが $6\text{ mm} \times 6\text{ mm}$ までの電子部品 2 を、ヘッド部 10 が備える各吸着ノズル 1 夫々が吸着保持している場合である。

【0068】

図 5 (A) に示すように、CCD 9 - 1 の上方に吸着ノズル 1 - A 1 を、CCD 9 - 3 の上方に吸着ノズル 1 - B 1 を、CCD 9 - 5 の上方に吸着ノズル 1 - C 1 を位置させて、CCD 9 - 2 の上方に吸着ノズル 1 - A 4 を、CCD 9 - 4 の上方に吸着ノズル 1 - B 4 を、CCD 9 - 6 の上方に吸着ノズル 1 - C 4 も位置させる。その後、吸着ノズル 1 - A 1、1 - A 4、1 - B 1、1 - B 4、1 - C 1、及び 1 - C 4 の 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 11 における夫々の吸着ノズル 1 に対応する CCD 9 により画像の撮像を同時的に行う。

40

【0069】

その後、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 を 60 度反時計回りに回転移動させて、吸着ノズル 1 - A 2、1 - A 5、1 - B 2、1 - B 5、1 - C 2、及び 1 - C 5 が、CCD 9 - 1 から 9 - 6 の上方に夫々位置させて、これら 6 本の吸着ノズル 1 夫々により吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 11 における夫々の

50

吸着ノズル 1 に対応する CCD 9 により画像の撮像を同時的に行う。

【0070】

その後、さらに、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 が 60 度反時計回りに回転移動させて、同様に、吸着ノズル 1 - A 3、1 - A 6、1 - B 3、1 - B 6、1 - C 3、及び 1 - C 6 が、CCD 9 - 1 から 9 - 6 の上方に夫々位置させて、これら 6 本の吸着ノズル 1 夫々により吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 1 1 における夫々の吸着ノズル 1 に対応する CCD 9 により画像の撮像を同時的に行う。

【0071】

上記 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像が行われる毎に、撮像装置 1 1 から制御部 6 へ撮像された電子部品 2 の画像が転送されることになるが、この画像転送時間の短縮を図るために各 CCD 9 において撮像された画像の画像切出し処理を行っている。すなわち、各 CCD 9 において、画素仕様 1024 × 1280 ピクセルにて撮像された画像を、6 mm × 6 mm の大きさの電子部品 2 が撮像された部分を含めながら、512 × 512 ピクセルの大きさの画像に切出しを行う。その後、画像切出し処理が施された電子部品 2 の画像が撮像装置 1 1 より制御部 6 に転送される。なお、この画像切出し処理は、撮像される電子部品 2 の平面的な大きさが、上記画像切出し可能範囲内にある場合に行われ、撮像される電子部品 2 が上記画像切出し可能範囲内にあるかどうかの判断は制御部 6 により行われる。

【0072】

このような撮像方法におけるヘッド部 10 において吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像に要する時間は、画像転送に要する時間 (30 ms × 3 回) と、各吸着ノズル 1 の回転移動時間 (50 ms × 2 回) との合計であり、190 ms となる。

【0073】

次に、実施例 2 は、図 5 (B) に示すように、吸着保持される電子部品 2 の平面的な大きさが 12 mm × 12 mm までの電子部品 2 を、ヘッド部 10 が備える吸着ノズル 1 が吸着保持している場合である。このような大きさの電子部品 2 を吸着保持するような場合には、図 5 (B) に示すように、各サブヘッド 3 においては、電子部品 2 の大きさにより、全ての吸着ノズル 1 により電子部品 2 を吸着することができないため、6 本の吸着ノズル 1 のうちの互いに隣接しない 3 本の吸着ノズル 1 により電子部品 2 の吸着保持を行っている。具体的には、図 5 (B) において、吸着ノズル 1 - A 1、1 - A 3、1 - A 5、1 - B 1、1 - B 3、1 - B 5、1 - C 1、1 - C 3、及び 1 - C 5 の夫々に電子部品 2 が吸着保持されている。

【0074】

まず、図 5 (B) に示すように、CCD 9 - 1 の上方に吸着ノズル 1 - A 1 を、CCD 9 - 3 の上方に吸着ノズル 1 - B 1 を、CCD 9 - 5 の上方に吸着ノズル 1 - C 1 を位置させる。その後、吸着ノズル 1 - A 1、1 - B 1、及び 1 - C 1 の 3 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 1 1 における夫々の吸着ノズル 1 に対応する CCD 9 により画像の撮像を同時的に行う。

【0075】

その後、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 を 60 度時計回りに回転移動させて、CCD 9 - 2 の上方に吸着ノズル 1 - A 3 を、CCD 9 - 4 の上方に吸着ノズル 1 - B 3 を、CCD 9 - 6 の上方に吸着ノズル 1 - C 3 を位置させて、これら 3 本の吸着ノズル 1 夫々により吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 1 1 における夫々の吸着ノズル 1 に対応する CCD 9 により画像の撮像を同時的に行う。

【0076】

その後、さらに、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 を 60 度時計回りに回転移動させて、CCD 9 - 1 の上方に吸着ノズル 1 - A 5 を、CCD 9 - 3 の上方に吸着ノズル 1 - B 5 を、CCD 9 - 5 の上方に吸着ノズル 1 - C 5 を位置させて、これら 3 本の吸着ノズル 1 夫々により吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 1 1 における夫々の吸着ノズル 1 に対応する CCD 9 により画像の撮像を同時的に行う

10

20

30

40

50

。

【 0 0 7 7 】

また、上記 3 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像が行われる毎に、撮像装置 1 1 から制御部 6 へ撮像された電子部品 2 の画像が転送される。

【 0 0 7 8 】

このような撮像方法におけるヘッド部 1 0 において吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像に要する時間は、画像転送に要する時間 (1 0 0 m s × 3 回) と、各吸着ノズル 1 の回転移動時間 (5 0 m s × 2 回) との合計であり、4 0 0 m s となる。

【 0 0 7 9 】

次に、実施例 3 は、図 6 (A) に示すように、吸着保持される電子部品 2 の平面的な大きさが 1 5 m m × 1 5 m m までの電子部品 2 を、ヘッド部 1 0 が備える吸着ノズル 1 が吸着保持している場合である。このような大きさの電子部品 2 を吸着保持するような場合には、図 6 (A) に示すように、各サブヘッド 3 においては、電子部品 2 の大きさにより、全ての吸着ノズル 1 により電子部品 2 を吸着することができないため、6 本の吸着ノズル 1 のうちのサブヘッド回転中心 R に対して点対称となっている 1 組の吸着ノズル 1 により電子部品 2 の吸着保持を行わせている。具体的には、図 6 (A) において、吸着ノズル 1 - A 1、1 - A 4、1 - B 1、1 - B 4、1 - C 1、及び 1 - C 4 の夫々に電子部品 2 が吸着保持されている。

【 0 0 8 0 】

まず、図 6 (A) に示すように、C C D 9 - 1 の上方に吸着ノズル 1 - A 1 を、C C D 9 - 3 の上方に吸着ノズル 1 - B 1 を、C C D 9 - 5 の上方に吸着ノズル 1 - C 1 を位置させて、C C D 9 - 2 の上方に吸着ノズル 1 - A 4 を、C C D 9 - 4 の上方に吸着ノズル 1 - B 4 を、C C D 9 - 6 の上方に吸着ノズル 1 - C 4 を位置させる。その後、吸着ノズル 1 - A 1、1 - A 4、1 - B 1、1 - B 4、1 - C 1 及び 1 - C 4 の 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 に対して、撮像装置 1 1 における夫々の吸着ノズル 1 に対応する C C D 9 により画像の撮像を同時的に行う。

【 0 0 8 1 】

その後、上記 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像が行われる毎に、撮像装置 1 1 から制御部 6 へ撮像された電子部品 2 の画像が転送される。

【 0 0 8 2 】

このような撮像方法におけるヘッド部 1 0 において吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像に要する時間は、各吸着ノズル 1 の回転移動を伴わないため、画像転送に要する時間 (1 0 0 m s × 1 回) のみであり、1 0 0 m s となる。

【 0 0 8 3 】

次に、実施例 4 は、図 6 (B) に示すように、吸着保持される電子部品 2 の平面的な大きさが 2 2 m m × 2 2 m m までの電子部品 2 を、ヘッド部 1 0 が備える吸着ノズル 1 が吸着保持している場合である。このような大きさの電子部品 2 を吸着保持するような場合には、図 6 (B) に示すように、各サブヘッド 3 においては、電子部品 2 の大きさにより、全ての吸着ノズル 1 により電子部品 2 を吸着することができないため、6 本の吸着ノズル 1 のうちの 1 本の吸着ノズル 1 により電子部品 2 の吸着保持を行わせている。具体的には、図 6 (B) において、吸着ノズル 1 - A 1、1 - B 1、及び 1 - C 1 の夫々に電子部品 2 が吸着保持されている。

【 0 0 8 4 】

このような大きさの電子部品 2 においては、各 C C D 9 における撮像視野 (1 6 m m × 2 0 . 5 m m) に電子部品 2 が納まりきらないため、1 つの電子部品 2 を複数の C C D 9 により分割して撮像を行う。具体的には、2 2 m m × 2 2 m m の大きさの電子部品 2 を 1 1 m m × 1 1 m m の大きさに 4 等分して、夫々の部分毎に撮像を行う。

【 0 0 8 5 】

まず、図 6 (B) に示すように、吸着ノズル 1 - A 1 に吸着保持されている電子部品 2 の上記 4 等分の図示左上の部分が C C D 9 - 1 の上方に、上記 4 等分の図示右上の部分が C

10

20

30

40

50

C D 9 - 2 の上方に、吸着ノズル 1 - B 1 に吸着保持されている電子部品 2 の上記 4 等分の図示左上の部分が C C D 9 - 3 の上方に、上記 4 等分の図示右上の部分が C C D 9 - 4 の上方に、吸着ノズル 1 - C 1 に吸着保持されている電子部品 2 の上記 4 等分の図示左上の部分が C C D 9 - 5 の上方に、上記 4 等分の図示右上の部分が C C D 9 - 6 の上方に位置させる。

【 0 0 8 6 】

その後、このような状態において、吸着ノズル 1 - A 1、1 - B 1、及び 1 - C 1 の 3 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 に対して、各 C C D 9 により上記夫々の C C D 9 の上方に位置された電子部品 2 の上記部分の画像の撮像を同時的に行う。

【 0 0 8 7 】

その後、X Y ロボット 1 3 により、ヘッド部 1 0 を図示 Y 軸方向に移動させて、吸着ノズル 1 - A 1 に吸着保持されている電子部品 2 の上記 4 等分の図示左下の部分が C C D 9 - 1 の上方に、上記 4 等分の図示右下の部分が C C D 9 - 2 の上方に、吸着ノズル 1 - B 1 に吸着保持されている電子部品 2 の上記 4 等分の図示左下の部分が C C D 9 - 3 の上方に、上記 4 等分の図示右下の部分が C C D 9 - 4 の上方に、吸着ノズル 1 - C 1 に吸着保持されている電子部品 2 の上記 4 等分の図示左下の部分が C C D 9 - 5 の上方に、上記 4 等分の図示右下の部分が C C D 9 - 6 の上方に位置させる。

【 0 0 8 8 】

その後、このような状態において、吸着ノズル 1 - A 1、1 - B 1、及び 1 - C 1 の 3 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 に対して、各 C C D 9 により上記夫々の C C D 9 の上方に位置された電子部品 2 の上記部分の画像の撮像を同時的に行う。

【 0 0 8 9 】

また、上記 2 回の同時的な撮像が行われる毎に、撮像装置 1 1 から制御部 6 へ撮像された電子部品 2 の部分的な画像が転送される。その後、電子部品 2 の上記部分的な画像が、制御部 6 が備える画像処理装置等により画像補間が行われ、各電子部品 2 の画像としての認識処理が行われる。

【 0 0 9 0 】

このような撮像方法におけるヘッド部 1 0 において吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像に要する時間は、画像転送に要する時間 (1 0 0 m s × 2 回) と、ヘッド部 1 0 の Y 軸方向の移動に要する時間との合計である。ここで、ヘッド部 1 0 の Y 軸方向の移動に要する時間を、例えば、移動距離 2 4 m m、移動における加速度 2 G とすると、約 8 0 m s となる。従って、上記撮像に要する時間は、2 8 0 m s となる。

【 0 0 9 1 】

上記各実施例の撮像方法によれば、従来の電子部品の画像の撮像方法と比べて、撮像に要する時間を短縮することができる。例えば、上記各実施例におけるヘッド部 1 0 が装備する吸着ノズル 1 と同じ本数である 1 8 本の吸着ノズル 1 夫々により吸着保持された電子部品の画像の撮像を従来の電子部品の画像の撮像方法により行うような場合にあっては、夫々の吸着ノズル 1 を撮像装置の上方へと順次位置させて行く移動動作に要する時間を 5 0 m s とすると、撮像に要する時間は、画素仕様 5 1 2 × 5 1 2 ピクセルである場合には、画像転送に要する時間 (3 0 m s × 1 8) と、移動動作に要する時間 (5 0 m s × 1 7 回) との合計であり、1 3 9 0 m s となり、画素仕様 1 0 2 4 × 1 2 8 0 ピクセルである場合にあっては、画像転送に要する時間 (1 0 0 m s × 1 8) と、移動動作に要する時間 (5 0 m s × 1 7 回) との合計であり、2 6 5 0 m s となるからである。

【 0 0 9 2 】

また、上記実施例 1 によれば、電子部品 2 の大きさに対応する画素分だけ、撮像された画像より画像切出し処理を行って、撮像装置 1 1 より制御部 6 に各画像の転送を行うことにより、画像の転送に要する時間の短縮化を図ることができる。

【 0 0 9 3 】

また、上記実施例 4 によれば、各 C C D 9 の撮像視野よりも大きな電子部品 2 の画像の撮像を行うような場合にあっては、電子部品 2 を複数の部分に分割して、複数の C C D 9 に

10

20

30

40

50

より撮像させ、撮像された画像に対して補間処理を行うことにより、電子部品 2 の画像を認識することができる。

【 0 0 9 4 】

上記実施形態によれば、以下のような種々効果を得ることができる。

【 0 0 9 5 】

まず、ヘッド部 1 0 が備える 3 個のサブヘッド 3 が、夫々 6 本の吸着ノズル 1 を備え、各サブヘッド 3 において、吸着ノズル 1 は、各吸着ノズル 1 のサブヘッド回転中心 R 回りに回転移動可能に配置されていることにより、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 による各吸着ノズル 1 の上記サブヘッド回転中心 R 回りの回転移動によって、吸着ノズル 1 を夫々の回転移動の円周上における任意の位置に位置させることができ、ヘッド部 1 0 における吸着ノズル 1 の単位面積当りの装備数の増加を図ることができる。

10

【 0 0 9 6 】

さらに、各サブヘッド 3 において、吸着ノズル 1 は、各吸着ノズル 1 のサブヘッド回転中心 R 回りのその円周上に均等な間隔でもって配列されて、さらに、吸着ノズル 1 が配置される上記円周の直径 Q は、撮像装置 1 1 において一列に配列されたレンズ 7 及び CCD 9 の配置間隔と同じ寸法となっており、かつ、各サブヘッド 3 は、夫々の上記サブヘッド回転中心 R の軸の配列間隔を上記直径 Q の 2 倍の間隔でもって一列に、かつレンズ 7 及び CCD 9 の配列方向と略平行に配列されていることにより、サブヘッド 3 における夫々のサブヘッド回転中心 R を結ぶ線上においては、サブヘッド 3 毎に 2 本ずつの吸着ノズル 1、つまり、ヘッド部 1 0 1 における合計 6 本の吸着ノズル 1 を同時に配置することが可能となり、これら 6 本の吸着ノズル 1 の夫々の配列間隔を、レンズ 7 及び CCD 9 の配置間隔と同じ間隔することができる。これにより、サブヘッド 3 における夫々のサブヘッド回転中心 R を結ぶ線上においては、サブヘッド 3 毎に 2 本ずつの吸着ノズル 1、つまり、ヘッド部 1 0 1 における合計 6 本の吸着ノズル 1 を、撮像装置 1 1 における 6 組のレンズ 7 及び CCD 9 の上方に同時に配置することができ、上記各吸着ノズル 1 に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像を同時的に行うことができる。

20

【 0 0 9 7 】

従って、ヘッド部 1 0 における単位面積当りの吸着ノズル 1 の装備数の増加を図りながら、撮像装置 1 1 による電子部品 2 の画像の撮像に要する時間を短縮することができ、このようなヘッド部 1 0 を備える電子部品装着装置 1 0 1 における電子部品の装着効率を向上させることが可能となる。

30

【 0 0 9 8 】

また、ヘッド部 1 0 における各サブヘッド 3 において、サブヘッド 3 が備える各吸着ノズル 1 を、上記サブヘッド回転中心 R 回りに正逆回転移動を行うノズル回転機構 5 が備えられていることにより、撮像装置 1 1 により上記 6 本の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の同時的な画像の撮像が行われた後、XY ロボット 1 3 によるヘッド部 1 0 の移動を行うことなく、ノズル回転機構 5 により各吸着ノズル 1 を正逆回転移動させて、上記画像の撮像が行われた吸着ノズル 1 とは別の吸着ノズル 1 夫々を各レンズ 7 及び各 CCD 9 の上方へと位置させることができるため、上記別の吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像を同時的に行うことができる。さらに、各サブヘッド 3 において、ノズル回転機構 5 の上記回転移動を繰り返し行うことにより、ヘッド部 1 0 における全ての吸着ノズル 1 夫々に吸着保持された電子部品 2 の画像の撮像を連続的に行うことができ、撮像装置 1 1 による電子部品 2 の画像の撮像に要する時間を短縮することができ、このようなヘッド部 1 0 を備える電子部品装着装置 1 0 1 における電子部品の装着効率を向上させることが可能となる。

40

【 0 0 9 9 】

また、撮像装置 1 1 における各 CCD 9 においては、撮像された電子部品 2 の大きさに対応する画素分だけ、撮像された画像より画像切出し処理を行って、撮像装置 1 1 より制御部 6 に各画像の転送を行うことにより、画像の転送に要する時間の短縮化を図ることができ、電子部品 2 の大きさに基づいてこのような画像切出し処理を施すことにより、さらに

50

、撮像装置 1 1 による電子部品 2 の画像の撮像に要する時間を短縮することができ、このようなヘッド部 1 0 を備える電子部品装着装置 1 0 1 における電子部品の装着効率を向上させることが可能となる。

【 0 1 0 0 】

また、撮像装置 1 1 における各 C C D 9 の撮像視野よりも大きな電子部品 2 の画像の撮像を行うような場合にあっては、電子部品 2 を複数の部分に分割して、複数の C C D 9 により撮像させ、制御部 6 において、撮像された画像に対して補間処理を行うことにより、電子部品 2 の画像を認識することができ、様々な電子部品 2 の大きさに対応することができ、電子部品の画像の撮像方法を提供することが可能となる。

【 0 1 0 1 】

また、各サブヘッド 3 において、吸着ノズル 1 が配置される上記円周の直径 Q が、パーツカセット 8 における配置間隔 P と同じ寸法となっており、かつ、夫々の上記サブヘッド回転中心 R の軸が、パーツカセット 8 の配列方向と略平行に配列されていることにより、サブヘッド 3 における夫々のサブヘッド回転中心 R を結ぶ線上においては、サブヘッド 3 毎に 2 本ずつの吸着ノズル 1、つまり、ヘッド部 1 0 における合計 6 本の吸着ノズル 1 を、隣接する 6 個のパーツカセット 8 における部品供給位置 8 a の上方に同時に配置することができ、上記各部品供給位置 8 a からの同時的な電子部品 2 の吸着取出しを行うことができる。

【 0 1 0 2 】

従って、ヘッド部 1 0 における単位面積当りの吸着ノズル 1 の装備数の増加を図りながら、ヘッド部 1 0 による電子部品 2 の吸着取出しに要する時間を短縮することができ、このようなヘッド部 1 0 を備える電子部品装着装置 1 0 1 における電子部品の装着効率を向上させることが可能となる。

【 0 1 0 3 】

なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

【 0 1 0 4 】

【発明の効果】

本発明の上記第 1 態様によれば、部品装着ヘッドが備える第 1 サブヘッド及び第 2 サブヘッドが、夫々のサブヘッド回転中心回りに回転移動可能に配置した複数の部品保持部材を備えていることにより、上記各サブヘッドにおいて、上記各部品保持部材の上記サブヘッド回転中心回りの回転移動によって、上記部品保持部材を夫々の回転移動の円周上における任意の位置に位置させることができ、上記部品装着ヘッドにおける上記部品保持部材の単位面積当りの装備数の増加を図ることができる。

【 0 1 0 5 】

さらに、上記第 1 サブヘッドにおける 1 つの部品保持部材を第 1 撮像素子の上方に位置させると、上記第 2 サブヘッドにおける 1 つの部品保持部材が第 2 撮像素子の上方へと位置するように、上記各 1 つの部品保持部材が配置されていることにより、上記第 1 撮像素子による上記第 1 サブヘッドにおける上記 1 つの部品保持部材に保持された部品の画像の撮像、及び上記第 2 撮像素子による上記第 2 サブヘッドにおける上記 1 つの部品保持部材に保持された部品の画像の撮像を同時的に行うことが可能となる。

【 0 1 0 6 】

従って、上記部品装着ヘッドにおける単位面積当りの上記部品保持部材の装備数の増加を図りながら、撮像装置による部品の画像の撮像に要する時間を短縮することができ、このような部品装着ヘッドを備える部品装着装置における部品の装着効率を向上させることが可能となる。

【 0 1 0 7 】

本発明の上記第 2 態様によれば、さらに、上記第 1 サブヘッドにおける 1 つの部品保持部材と上記第 2 サブヘッドにおける 1 つの部品保持部材との間隔が、部品供給位置の配列間隔である一定の間隔の整数倍であり、かつ上記第 1 サブヘッドにおける上記 1 つの部品保

10

20

30

40

50

持部材を上記第 1 部品供給位置の上方に位置させると、上記第 2 サブヘッドにおける上記 1 つの部品保持部材が上記第 2 部品供給位置の上方へと位置するように、上記第 1 サブヘッドにおける上記 1 つの部品保持部材と上記第 2 サブヘッドにおける上記 1 つの部品保持部材とが配置されていることにより、上記第 1 サブヘッドにおける上記 1 つの部品保持部材による上記第 1 部品供給位置からの上記部品の取出し、及び上記第 2 サブヘッドにおける上記 1 つの部品保持部材による上記第 2 部品供給位置からの上記部品の取出しを同時的に行うことが可能となる。従って、撮像装置による部品の画像の撮像に要する時間を短縮することができるという上記第 1 態様による効果に付け加えて、部品装着ヘッドによる部品の取出しに要する時間を短縮することができ、このような部品装着ヘッドを備える部品装着装置における部品の装着効率を向上させることができる。

10

【0108】

本発明の上記第 3 態様によれば、上記部品保持部材が上記部品の吸着保持する吸着ノズルである場合であっても上記第 1 態様又は第 2 態様による効果と同様の効果を得ることが可能となる。

【0109】

本発明の上記第 4 態様によれば、上記第 1 サブヘッドにおける上記サブヘッド回転中心と上記第 2 サブヘッドにおける上記サブヘッド回転中心の配列方向が、上記撮像装置における上記第 1 撮像素子及び上記第 2 撮像素子の配列方向と略平行であり、かつ上記部品供給位置の配列方向とも略平行であることにより、上記サブヘッド回転中心の上記配列方向と、上記夫々の 1 つの部品保持部材の配列方向と、上記撮像素子の上記配列方向、及び上記部品供給位置の上記配列方向とが略平行となり、上記撮像装置における上記第 1 撮像素子及び上記第 2 撮像素子による上記部品の画像の同時的な撮像を行う場合における上記各サブヘッドの上記 1 つの部品保持部材と上記第 1 撮像素子及び上記第 2 撮像素子との位置合わせ、又は、上記各サブヘッドによる上記第 1 部品供給位置及び上記第 2 部品供給位置から上記部品の同時的な取出しを行う場合における上記各サブヘッドの上記 1 つの部品保持部材と上記第 1 部品供給位置及び上記第 2 部品供給位置との位置合わせをより容易に行うことができ、撮像装置による部品の画像の撮像に要する時間を短縮することができるとともに、部品装着ヘッドによる部品の取出しに要する時間を短縮することができ、このような部品装着ヘッドを備える部品装着装置における部品の装着効率を向上させることが可能となる。

20

30

【0110】

それとともに、このような部品装着ヘッドを備える電子部品装着装置にあっては、撮像装置における撮像素子の配列構成、部品供給部における部品供給位置の配列構成、及び部品装着ヘッドの動作範囲をよりコンパクトなものとすることができ、単位面積当りの生産性が向上された部品装着装置を提供することが可能となる。

【0111】

本発明の上記第 5 態様によれば、上記各サブヘッドの上記サブヘッド回転中心の軸が上記回路形成体の装着表面と大略直交していることにより、上記各サブヘッドにおける上記サブヘッド回転中心回りの上記円周は上記装着表面と大略平行となり、上記各部品保持部材の上記回転移動を上記装着表面と大略平行に行うことができる。従って、上記各サブヘッドにおいて、上記各部品保持部材の上記サブヘッド回転中心回りの回転移動によって位置される夫々の回転移動の円周上における任意の位置において、上記部品供給位置からの上記部品の取出し、又は上記撮像装置による保持された部品の画像の撮像を行うことができ、より多様な部品の装着方法を可能とすることができるとともに、上記部品装着ヘッドにおける上記部品保持部材の単位面積当りの装備数の増加を図ることができる。

40

【0112】

本発明の上記第 6 態様によれば、上記部品装着装置が、上記回路形成体の装着表面沿いの直交する 2 方向沿いに移動可能であることにより、上記各サブヘッドによる上記第 1 部品供給位置及び上記第 2 部品供給位置から上記部品の同時的な取出しを行う場合における上記各サブヘッドの上記 1 つの部品保持部材と上記第 1 部品供給位置及び上記第 2 部品供給

50

位置との位置合わせ、又は、上記撮像装置における上記第1撮像素子及び上記第2撮像素子による上記部品の画像の同時的な撮像を行う場合における上記各サブヘッドの上記1つの部品保持部材と上記第1撮像素子及び上記第2撮像素子との位置合わせを上記部品装着ヘッドの上記2方向沿いの移動動作、つまり、より簡素化された移動動作により行うことができ、部品装着ヘッドによる部品の取出しに要する時間を短縮することができ、このような部品装着ヘッドを備える部品装着装置における部品の装着効率を向上させることが可能となる。

【0113】

本発明の上記第7態様から第8態様によれば、上記各サブヘッドにおいて上記サブヘッド回転中心に対して点対称の位置にある夫々の上記部品保持部材により保持されている上記部品を上記撮像素子の上方に同時的に位置させることができ、上記同時的な撮像が可能な上記部品を保持した上記部品保持部材の本数を増加させることができる。

10

【0114】

また、上記各サブヘッドにおける上記各部品保持部材の上記サブヘッド回転中心回りの回転移動により、上記直交する2方向沿いの上記部品装着ヘッドの移動を伴わない場合であっても、連続的に上記部品保持部材を上記撮像素子の上方へと位置させることができるといように、上記撮像装置における上記撮像素子による複数の上記部品の同時的な画像の撮像に要する時間をさらに短縮することができる。また、それとともに、上記部品装着ヘッドにおいては、上記部品保持部材をよりコンパクトに配置することができ、上記撮像装置においては、上記撮像素子をよりコンパクトに配置することができる。従って、部品装着ヘッドにおける単位面積当りの部品保持部材の装備数の増加を図りながら、このような部品装着ヘッドを備える部品装着装置における部品の装着効率をさらに向上させることが可能となる。

20

【0115】

本発明の上記第9態様によれば、まず、上記撮像装置が上記部品装着装置の機台上に取り付けられていることにより、上記部品装着ヘッドを軽量かつコンパクトなものとすることができ、上記部品装着ヘッドの上記部品供給部から上記回路形成体までの移動に要する時間を短縮化を妨げないようにすることができる。

【0116】

また、上記部品装着ヘッドの上記部品供給部から上記回路形成体への移動過程において、上記部品供給部と上記回路形成体との間に設置された上記撮像装置により撮像可能な位置を経由するように上記部品装着ヘッドを移動させることにより、上記部品装着ヘッドを最短経路において移動させることができ、上記部品装着ヘッドの移動に要する時間の短縮化を図ることができ、このような部品装着ヘッドを備える部品装着装置における部品の装着効率を向上させることが可能となる。

30

【0117】

本発明の上記台10態様によれば、上記第1サブヘッドにおける1つの部品保持部材により保持されている上記部品を上記撮像素子の上方へ位置させるとともに、上記第2サブヘッドにおける1つの部品保持部材により保持されている上記部品を別の上記撮像素子の上方へと位置させて、夫々の上記撮像素子により上記部品の画像の撮像を同時的に行った後、上記各サブヘッドにおける夫々の上記各部品保持部材を上記サブヘッド回転中心回りに回転移動させることのみにより、上記第1サブヘッドにおける別の1つの部品保持部材により保持されている上記部品を上記撮像素子の上方へ位置させるとともに、上記第2サブヘッドにおける別の1つの部品保持部材により保持されている上記部品を上記別の撮像素子の上方へと位置させることができる。これにより、夫々の上記撮像素子により、夫々の上記別の1つの部品保持部材により保持されている上記部品の画像の撮像を同時的に行うことができ、上記撮像素子による上記部品の同時的な撮像に要する時間を短縮することができる。従って、このような上記部品の撮像を行うことにより、部品の装着効率を向上させる部品装着方法を提供することが可能となる。

40

【0118】

50

本発明の上記第 1 1 態様によれば、撮像される上記部品の大きさが上記撮像素子における画像切出し可能範囲内にあるときには、上記撮像素子において、撮像された上記部品の大きさに対応する画素分だけ、撮像された画像より画像切出しを行い、上記画像切出しが行なわれた画像を上記部品の画像とすることにより、上記部品の画像のデータ量を削減することができる。従って、上記撮像素子より制御部に上記画像の転送を行う際に、上記画像の転送に要する時間の短縮化を図ることができ、上記部品の大きさに基づいてこのような上記画像切出しを施すことにより、さらに、部品の画像の撮像に要する時間を短縮することができる。従って、このような上記部品の撮像を行うことにより、部品の装着効率を向上させる部品装着方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

【図 1】 本発明の一実施形態にかかる電子部品装着装置の模式的な平面図である。

【図 2】 上記実施形態の電子部品装着装置が備えるヘッド部及び撮像装置の構造を示す模式的な斜視図である。

【図 3】 図 3 (A) は、上記実施形態のヘッド部における吸着ノズルの配置を示す模式平面図であり、図 3 (B) は、上記実施形態の撮像装置における C C D 及びレンズの配置を示す模式平面図である。

【図 4】 図 4 (A) は、上記実施形態の電子部品装着装置におけるヘッド部の吸着ノズルとパーツカセットの平面的な配置関係を示す模式説明図であり、図 4 (B) は、上記実施形態の電子部品装着装置におけるヘッド部の吸着ノズルと撮像装置の C C D の平面的な配置関係を示す模式説明図である。

20

【図 5】 上記実施形態の電子部品装着装置による電子部品の画像の撮像方法を示す模式説明図であり、(A) は 6 mm × 6 mm の大きさの電子部品の画像の撮像方法であり、(B) は、12 mm × 12 mm の大きさの電子部品の画像の撮像方法である。

【図 6】 上記実施形態の電子部品装着装置による電子部品の画像の撮像方法を示す模式説明図であり、(A) は 15 mm × 15 mm の大きさの電子部品の画像の撮像方法であり、(B) は、22 mm × 22 mm の大きさの電子部品の画像の撮像方法である。

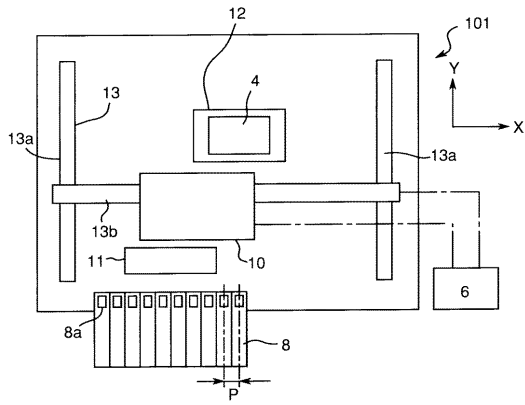
【図 7】 従来の電子部品装着装置の模式斜視図である。

【符号の説明】

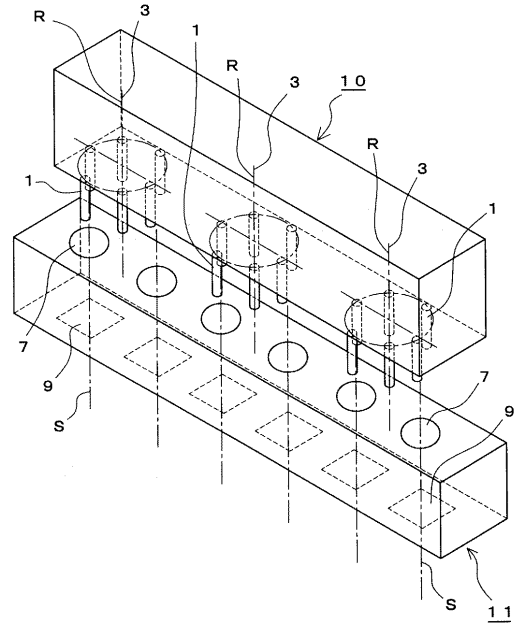
1 ... 吸着ノズル、2 ... 電子部品、3 ... サブヘッド、4 ... 回路基板、5 ... ノズル回転機構、6 ... 制御部、7 ... レンズ、8 ... パーツカセット、8 a ... 部品供給位置、9 ... C C D、10 ... ヘッド部、11 ... 撮像装置、12 ... ステージ、13 ... X Y ロボット、13 a ... Y 軸ロボット、13 b ... X 軸ロボット、101 ... 電子部品装着装置、P ... パーツカセットの配列間隔、Q ... 円周の直径寸法、R ... サブヘッド回転中心、S ... 光軸、L ... 各サブヘッド回転中心を結ぶ線。

30

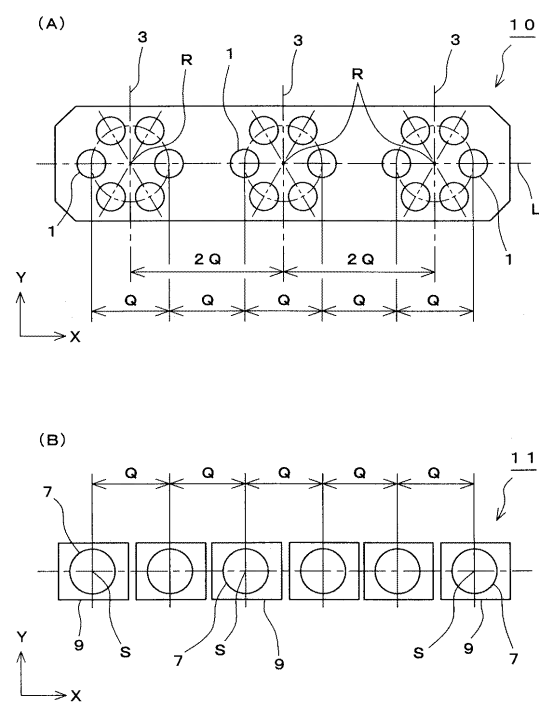
【図 1】



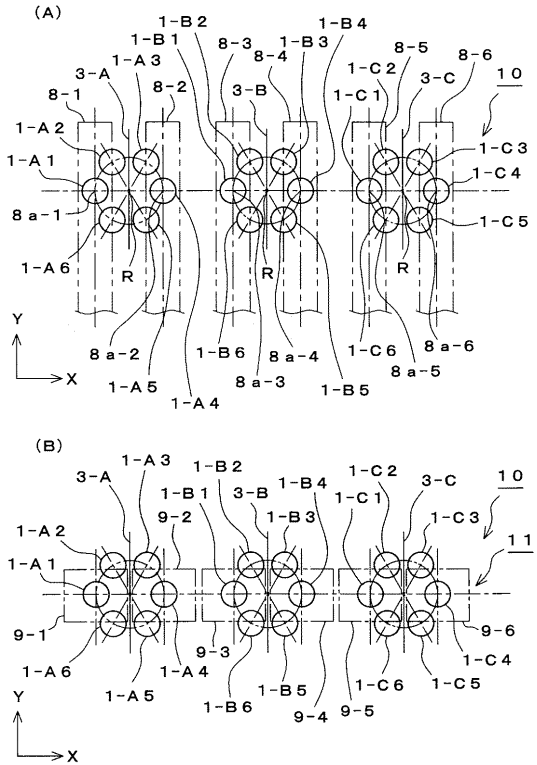
【図 2】



【図 3】

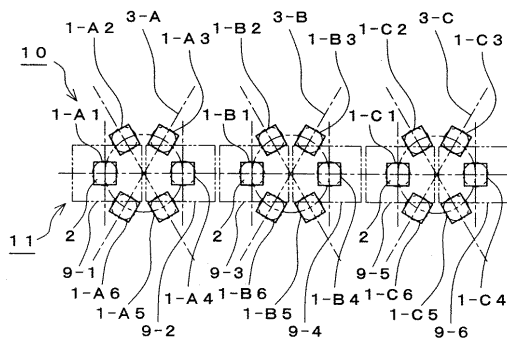


【図 4】

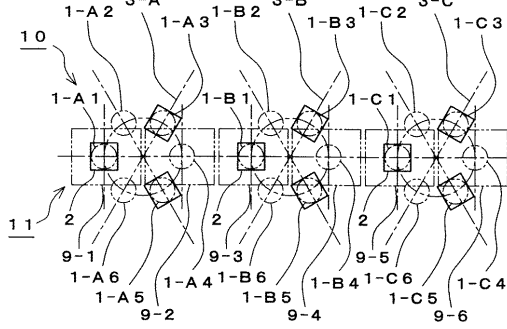


【図 5】

(A)

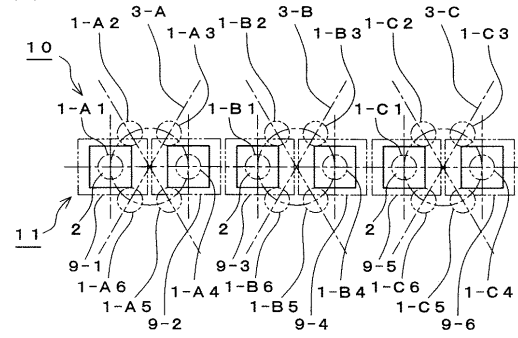


(B)

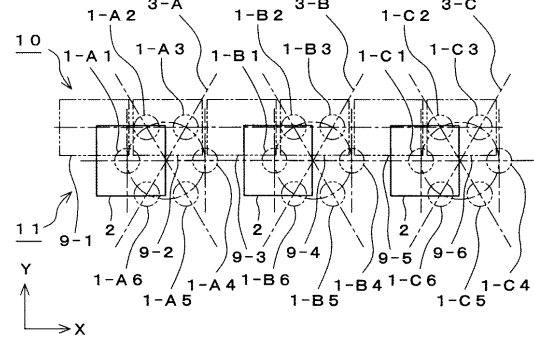


【図 6】

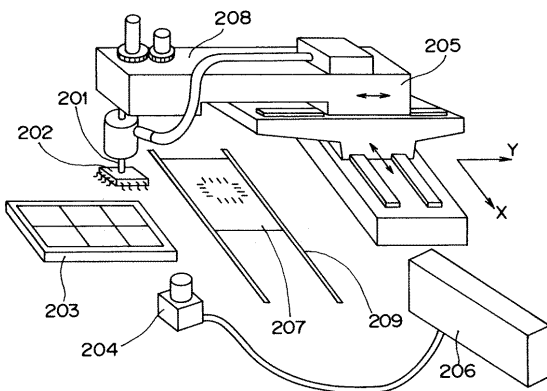
(A)



(B)



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平05 - 015495 (JP, U)
特開平09 - 270595 (JP, A)
特開平09 - 298396 (JP, A)
特開平09 - 326591 (JP, A)
特開平04 - 332198 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H05K 13/08

H05K 13/04