

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4401193号
(P4401193)

(45) 発行日 平成22年1月20日 (2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日 (2009.11.6)

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

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-60764 (P2004-60764)	(73) 特許権者	000003399
(22) 出願日	平成16年3月4日 (2004.3.4)		J U K I 株式会社
(65) 公開番号	特開2005-252007 (P2005-252007A)		東京都調布市国領町8丁目2番地の1
(43) 公開日	平成17年9月15日 (2005.9.15)	(74) 代理人	100090033
審査請求日	平成19年3月1日 (2007.3.1)		弁理士 荒船 博司
		(74) 代理人	100093045
			弁理士 荒船 良男
		(72) 発明者	斉藤 勝
			東京都調布市国領町8丁目2番地の1
			ユーキ株式会社内
		(72) 発明者	安西 洋
			東京都調布市国領町8丁目2番地の1
			ユーキ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

搭載ヘッドから下方に向けて備えられる吸着ノズルの先端部に電子部品を保持するとともに基板に搭載する電子部品実装装置であって、

前記吸着ノズルの先端部に保持される電子部品を下方から撮像する第1の撮像部と、

前記第1の撮像部側に配置される基準マーク部と、

前記搭載ヘッドに備えられ、前記基準マーク部を上方から撮像する第2の撮像部と、

前記第2の撮像部が撮像した前記基準マーク部の位置を認識する基準マーク認識手段と

、
前記第1の撮像部が撮像した前記電子部品の位置を、前記第2の撮像部が撮像した前記基準マーク部の位置と関連付けて認識する部品位置認識手段とを備え、

前記吸着ノズルは前記搭載ヘッドに複数備えられるとともに、

前記基準マーク部は、前記第2の撮像部に対する前記吸着ノズルの配置位置に対応するように、前記第1の撮像部に対して複数配置されることを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項2】

搭載ヘッドから下方に向けて備えられる吸着ノズルの先端部に電子部品を保持するとともに基板に搭載する電子部品実装装置であって、

前記吸着ノズルの先端部に保持される電子部品を下方から撮像する第1の撮像部と、

前記第1の撮像部側に配置される基準マーク部と、

前記搭載ヘッドに備えられ、前記基準マーク部を上方から撮像する第2の撮像部と、

10

20

前記第 2 の撮像部が撮像した前記基準マーク部の位置を認識する基準マーク認識手段と

前記第 1 の撮像部が撮像した前記電子部品の位置を、前記第 2 の撮像部が撮像した前記基準マーク部の位置と関連付けて認識する部品位置認識手段とを備え、

前記吸着ノズルは前記搭載ヘッドに複数備えられるとともに、

前記第 1 の撮像部は、前記第 2 の撮像部に対する前記吸着ノズルの配置位置に対応するように、前記基準マーク部に対して複数配置されることを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項 3】

前記第 1 の撮像部が前記電子部品を撮像する際に、前記第 2 の撮像部が前記基準マーク部を撮像可能になっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子部品実装装置。

10

【請求項 4】

前記部品位置認識手段が認識した前記電子部品の位置と、前記基準マーク認識手段が認識した前記基準マーク部の位置とに基づき、前記電子部品が前記吸着ノズルに保持されている位置のずれに関する補正量を設定する補正量設定手段を備え、

前記補正量設定手段により設定された補正量に基づき、そのずれを補正するように前記電子部品を前記基板の所定の位置に搭載することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電子部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品を基板に実装する電子部品実装装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来より、電子部品を基板に実装する装置として、部品供給部により供給される複数の電子部品を、搭載ヘッドに備えられた吸着ノズルにより吸着し、基板に移送して搭載し、実装する電子部品実装装置が知られている。

このような電子部品実装装置において、電子部品を基板に確実に実装するために、搭載ヘッドに備えられる吸着ノズルの先端部に吸着保持される電子部品と、搭載ヘッドの所定の位置に設けられた基準マークを同一画面（同一視野）で撮像し、電子部品の中心位置と基準マークとの位置関係に基づいて、その電子部品が吸着保持されている位置のずれを認識し、そのずれを補正する補正量を求めるとともに、そのずれ量を補正するように電子部品を基板の所定位置に実装する電子部品実装装置が知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照。）。

30

【特許文献 1】特開平 3 - 2 4 1 8 9 7 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 6 3 3 9 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記特許文献 1、特許文献 2 の場合、電子部品と基準マークを同一画面で撮像するため、撮像装置の視野サイズを大きくする必要がある。撮像装置の視野サイズを大きくすると、撮像画像の分解能が落ちてしまうので、電子部品や基準マークの位置を認識する精度が悪化してしまい、正確なずれ量を認識し、正確な補正量を求めることが困難になるという問題があった。

40

また、電子部品が吸着保持される高さ、基準マークが設けられる高さが一致する場合はよいが、基準マークが設けられる高さ位置が吸着ノズルの先端部から離れているような場合や、電子部品の種類やサイズが異なることで、電子部品の吸着高さ位置がばらつく場合では、電子部品と基準マークの一方に焦点をあわせると、他方がボケてしまうので、電子部品や基準マークの位置を認識する精度が悪化してしまい、正確なずれ量を認識し、正確な補正量を求めることが困難になるという問題があった。

【0004】

50

本発明の目的は、電子部品実装装置において、吸着ノズルに保持される電子部品の位置やずれをより正確に認識し、電子部品を基板に確実に実装することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上の課題を解決するため、請求項1記載の発明は、搭載ヘッドから下方に向けて備えられる吸着ノズルの先端部に電子部品を保持するとともに基板に搭載する電子部品実装装置であって、吸着ノズルの先端部に保持される電子部品を下方から撮像する第1の撮像部と、第1の撮像部側に配置される基準マーク部と、搭載ヘッドに備えられ、基準マーク部を上方から撮像する第2の撮像部と、第2の撮像部が撮像した基準マーク部の位置を認識する基準マーク認識手段と、第1の撮像部が撮像した電子部品の位置を、第2の撮像部が撮像した基準マーク部の位置と関連付けて認識する部品位置認識手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0006】

請求項1記載の発明によれば、電子部品実装装置は、搭載ヘッドに備えられる吸着ノズルがその先端部に保持する電子部品を下方から撮像する第1の撮像部と、第1の撮像部側に配置される基準マーク部を上方から撮像する第2の撮像部を備え、基準マーク認識手段が、第2の撮像部が撮像した基準マーク部の位置を認識するとともに、部品位置認識手段が、第1の撮像部が撮像した電子部品の位置を、第2の撮像部が撮像した基準マーク部の位置と関連付けて認識することができるので、第2の撮像部が撮像する基準マーク部と、第1の撮像部が撮像する電子部品とを関連付けて認識することができる。

20

そして、電子部品実装装置が、第2の撮像部が撮像する基準マーク部の位置と、第1の撮像部が撮像する電子部品の位置とを関連付けて認識することにより、第2の撮像部が撮像する基準マーク部の位置に対する第1の撮像部が撮像する電子部品の相対位置の違いに基づき、搭載ヘッドに備えられる吸着ノズルが保持する電子部品の位置のずれとして認識できるようにすることができるようになる。

【0007】

特に、第1の撮像部は電子部品を撮像し、第2の撮像部は基準マーク部を撮像するように、各撮像部の撮像対象物はそれぞれ決まっているので、各撮像対象物（電子部品、基準マーク部）毎に焦点を合わせた撮像を行うことができる。また、その撮像対象物（電子部品、基準マーク部）に応じて、各撮像部の撮像視野サイズを適正なサイズにし、撮像画像の分解能を好適な状態にすることができる。それにより、搭載ヘッドに備えられる吸着ノズルが保持する電子部品の位置やずれを、より正確に認識することが可能になる。

30

よって、電子部品実装装置において、搭載ヘッドの吸着ノズルに保持される電子部品の位置やずれをより正確に認識することができるようになり、その電子部品の位置やずれに応じて搭載ヘッドを移動させることにより、電子部品を基板の所定の位置に確実に実装することができるようになる。

さらに、請求項1記載の発明は、吸着ノズルは搭載ヘッドに複数備えられるとともに、基準マーク部は、第2の撮像部に対する吸着ノズルの配置位置に対応するように、第1の撮像部に対して複数配置されることを特徴とする。

このため、吸着ノズルは搭載ヘッドに複数備えられるとともに、基準マーク部は、第2の撮像部に対する吸着ノズルの配置位置に対応するように、第1の撮像部に対して複数配置されているので、第1の撮像部が撮像する、吸着ノズルに保持される電子部品と、第2の撮像部が撮像する基準マーク部とを関連付けやすく、各撮像部がそれぞれ撮像する電子部品と基準マーク部の位置をより関連付けやすくなる。

40

特に、複数備えられる吸着ノズルの配置位置と、複数備えられる基準マーク部の配置位置とが対応することにより、第1の撮像部が、何れかの吸着ノズルに保持される電子部品を撮像する際に、その吸着ノズルに対応する基準マーク部を第2の撮像部が撮像するようになることができる。

従って、各撮像部はそれぞれ各撮像対象物（電子部品、基準マーク部）を効率的に撮像することができるようになる。

50

【0008】

請求項2記載の発明は、搭載ヘッドから下方に向けて備えられる吸着ノズルの先端部に電子部品を保持するとともに基板に搭載する電子部品実装装置であって、前記吸着ノズルの先端部に保持される電子部品を下方から撮像する第1の撮像部と、前記第1の撮像部側に配置される基準マーク部と、前記搭載ヘッドに備えられ、前記基準マーク部を上方から撮像する第2の撮像部と、前記第2の撮像部が撮像した前記基準マーク部の位置を認識する基準マーク認識手段と、前記第1の撮像部が撮像した前記電子部品の位置を、前記第2の撮像部が撮像した前記基準マーク部の位置と関連付けて認識する部品位置認識手段とを備え、前記吸着ノズルは前記搭載ヘッドに複数備えられるとともに、前記第1の撮像部は、前記第2の撮像部に対する前記吸着ノズルの配置位置に対応するように、前記基準マーク部に対して複数配置されることを特徴とする。

10

請求項2記載の発明によれば、「第1の撮像部」、「基準マーク部」、「第2の撮像部」、「基準マーク認識手段」、「部品位置認識手段」について、請求項1記載の発明とほぼ同様の作用を奏するとともに、吸着ノズルは搭載ヘッドに複数備えられるとともに、第1の撮像部は、第2の撮像部に対する吸着ノズルの配置位置に対応するように、基準マーク部に対して複数配置されているので、第1の撮像部が撮像する、吸着ノズルに保持される電子部品と、第2の撮像部が撮像する基準マーク部とを関連付けやすく、各撮像部がそれぞれ撮像する電子部品と基準マーク部の位置をより関連付けやすくなる。

特に、複数備えられる吸着ノズルの配置位置と、複数備えられる第1の撮像部の配置位置とが対応することにより、第2の撮像部が基準マーク部を撮像する際に、複数の第1の撮像部が、複数の吸着ノズルに保持される複数の電子部品を撮像するようにすることができる。

20

従って、各撮像部はそれぞれ各撮像対象物（電子部品、基準マーク部）を効率的に撮像することができるようになる。

【0009】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2に記載の電子部品実装装置において、第1の撮像部が電子部品を撮像する際に、第2の撮像部が基準マーク部を撮像可能になっていることを特徴とする。

【0010】

請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の作用を奏するとともに、搭載ヘッドに備えられる第2の撮像部に対する吸着ノズルの配置位置に対応するように、基準マーク部が第1の撮像部に対して配置されるとともに、第1の撮像部が電子部品を撮像する際に、第2の撮像部が基準マーク部を撮像することが可能になっているので、第1の撮像部が撮像する、吸着ノズルに保持される電子部品と、第2の撮像部が撮像する基準マーク部とを関連付けやすくなる。

30

【0011】

つまり、第1の撮像部が電子部品を撮像する際に、第2の撮像部が基準マーク部を撮像することができるように、それらの配置位置を調整することにより、例えば、各撮像部がそれぞれ電子部品と基準マーク部を同時に撮像するようにすることができるようになり、各撮像部がそれぞれ撮像する電子部品と基準マーク部の位置をより関連付けやすくなる。

40

従って、電子部品実装装置において、搭載ヘッドの吸着ノズルに保持される電子部品の位置やずれをより正確に認識することができるようになり、その電子部品の位置やずれに応じて搭載ヘッドを移動させることにより、電子部品を基板の所定の位置に確実に実装することができるようになる。

【0016】

請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の電子部品実装装置において、部品位置認識手段が認識した電子部品の位置と、基準マーク認識手段が認識した基準マーク部の位置とに基づき、電子部品が吸着ノズルに保持されている位置のずれに関する補正量を設定する補正量設定手段を備え、補正量設定手段により設定された補正量に基づき、そのずれを補正するように電子部品を基板の所定の位置に搭載することを特徴とす

50

る。

【0017】

請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明と同様の作用を奏するとともに、電子部品実装装置は、部品位置認識手段が認識した電子部品の位置と、基準マーク認識手段が認識した基準マーク部の位置とに基づいて、補正量設定手段が、電子部品が吸着ノズルに保持されている位置のずれに関する補正量を設定することができる。

そして、その補正量に基づき、吸着ノズルに保持されている電子部品の位置のずれを補正するように電子部品を基板の所定の位置に搭載することができる。

よって、電子部品実装装置において、電子部品を基板の所定の位置に確実に実装することができる。

10

【発明の効果】

【0018】

請求項1記載の発明によれば、電子部品実装装置は、第2の撮像部が撮像する基準マーク部の位置と、第1の撮像部が撮像する電子部品の位置とを関連付けて認識することができるので、第2の撮像部が撮像する基準マーク部の位置に対する第1の撮像部が撮像する電子部品の相対位置の違いに基づき、搭載ヘッドに備えられる吸着ノズルが保持する電子部品の位置のずれとして認識するようにすることができる。

特に、第1の撮像部は電子部品を撮像し、第2の撮像部は基準マーク部を撮像するように、各撮像部の撮像対象物はそれぞれ決まっているので、各撮像対象物（電子部品、基準マーク部）毎に焦点を合わせた撮像を行うことができる。また、その撮像対象物（電子部品、基準マーク部）に応じて、各撮像部の撮像視野サイズを適正なサイズにし、撮像画像の分解能を好適な状態にすることができる。それにより、搭載ヘッドに備えられる吸着ノズルが保持する電子部品の位置やずれを、より正確に認識することが可能になる。

20

よって、電子部品実装装置において、搭載ヘッドの吸着ノズルに保持される電子部品の位置やずれをより正確に認識することができるようになり、その電子部品の位置やずれに応じて搭載ヘッドを移動させることにより、電子部品を基板の所定の位置に確実に実装することができるようになる。

さらに、請求項1記載の発明によれば、吸着ノズルは搭載ヘッドに複数備えられるとともに、基準マーク部は、第2の撮像部に対する吸着ノズルの配置位置に対応するように、第1の撮像部に対して複数配置されているので、第1の撮像部が撮像する、吸着ノズルに保持される電子部品と、第2の撮像部が撮像する基準マーク部とを関連付けやすく、各撮像部がそれぞれ撮像する電子部品と基準マーク部の位置をより関連付けやすくなる。特に、複数備えられる吸着ノズルの配置位置と、複数備えられる基準マーク部の配置位置とが対応することにより、第1の撮像部が、何れかの吸着ノズルに保持される電子部品を撮像する際に、その吸着ノズルに対応する基準マーク部を第2の撮像部が撮像するようにすることができる。

30

従って、各撮像部はそれぞれ各撮像対象物（電子部品、基準マーク部）を効率的に撮像することができるようになる。

【0019】

請求項2記載の発明によれば、電子部品実装装置は、第2の撮像部が撮像する基準マーク部の位置と、第1の撮像部が撮像する電子部品の位置とを関連付けて認識することができるので、第2の撮像部が撮像する基準マーク部の位置に対する第1の撮像部が撮像する電子部品の相対位置の違いに基づき、搭載ヘッドに備えられる吸着ノズルが保持する電子部品の位置のずれとして認識するようにすることができる。

40

特に、第1の撮像部は電子部品を撮像し、第2の撮像部は基準マーク部を撮像するように、各撮像部の撮像対象物はそれぞれ決まっているので、各撮像対象物（電子部品、基準マーク部）毎に焦点を合わせた撮像を行うことができる。また、その撮像対象物（電子部品、基準マーク部）に応じて、各撮像部の撮像視野サイズを適正なサイズにし、撮像画像の分解能を好適な状態にすることができる。それにより、搭載ヘッドに備えられる吸着ノズルが保持する電子部品の位置やずれを、より正確に認識することが可能になる。

50

よって、電子部品実装装置において、搭載ヘッドの吸着ノズルに保持される電子部品の位置やずれをより正確に認識することができるようになり、その電子部品の位置やずれに応じて搭載ヘッドを移動させることにより、電子部品を基板の所定の位置に確実に実装することができるようになる。

さらに、吸着ノズルは搭載ヘッドに複数備えられるとともに、第1の撮像部は、第2の撮像部に対する吸着ノズルの配置位置に対応するように、基準マーク部に対して複数配置されているので、第1の撮像部が撮像する、吸着ノズルに保持される電子部品と、第2の撮像部が撮像する基準マーク部とを関連付けやすく、各撮像部がそれぞれ撮像する電子部品と基準マーク部の位置をより関連付けやすくなる。特に、複数備えられる吸着ノズルの配置位置と、複数備えられる第1の撮像部の配置位置とが対応することにより、第2の撮像部が基準マーク部を撮像する際に、複数の第1の撮像部が、複数の吸着ノズルに保持される複数の電子部品を撮像するようにすることができる。

10

従って、各撮像部はそれぞれ各撮像対象物（電子部品、基準マーク部）を効率的に撮像することができるようになる。

【0020】

請求項3記載の発明によれば、搭載ヘッドに備えられる第2の撮像部に対する吸着ノズルの配置位置に対応するように、基準マーク部が第1の撮像部に対して配置されるとともに、第1の撮像部が電子部品を撮像する際に、第2の撮像部が基準マーク部を撮像することが可能になっているので、第1の撮像部が撮像する、吸着ノズルに保持される電子部品と、第2の撮像部が撮像する基準マーク部とを関連付けやすくなる。そして、第1の撮像部が電子部品を撮像する際に、第2の撮像部が基準マーク部を撮像することができるように、それらの配置位置を調整することにより、例えば、各撮像部がそれぞれ電子部品と基準マーク部を同時に撮像するようにすることができるようになり、各撮像部がそれぞれ撮像する電子部品と基準マーク部の位置をより関連付けやすくなる。

20

従って、電子部品実装装置において、搭載ヘッドの吸着ノズルに保持される電子部品の位置やずれをより正確に認識することができるようになり、その電子部品の位置やずれに応じて搭載ヘッドを移動させることにより、電子部品を基板の所定の位置に確実に実装することができるようになる。

【0022】

請求項4記載の発明によれば、電子部品実装装置は、部品位置認識手段が認識した電子部品の位置と、基準マーク認識手段が認識した基準マーク部の位置とに基づいて、補正量設定手段が、電子部品が吸着ノズルに保持されている位置のずれに関する補正量を設定することができる。そして、その補正量に基づき、吸着ノズルに保持されている電子部品の位置のずれを補正するように電子部品を基板の所定の位置に搭載することができる。

30

よって、電子部品実装装置において、電子部品を基板の所定の位置に確実に実装することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

本発明に係る電子部品実装装置は、部品供給部（電子部品フィーダ）により供給される電子部品を、基板の所定の位置に搭載し実装する装置である。

40

ここで、電子部品実装装置において、基板Pが前工程から後工程に搬送される方向をX軸方向とし、これと直交する一方向をY軸方向とし、X軸方向とY軸方向の両方に直交する方向をZ軸方向と定義する。

【0024】

（実施形態1）

図1は、電子部品実装装置1の斜視図である。

図1、図4に示されるように、電子部品実装装置1は、各構成部材がその上面に載置される基台2と、基板PをX軸方向に沿って前工程から後工程に搬送する基板搬送手段3と、電子部品Dを供給する部品供給部4と、部品供給部4により供給される電子部品Dを基

50

板 P に搭載する搭載ヘッド 6 と、搭載ヘッド 6 を X、Y 軸の各方向に移動するヘッド移動手段 7 と、搭載ヘッド 6 の吸着ノズル 6 a の先端部付近を撮像する撮像ユニット 8 と、上記各部の動作制御を行う制御部 10 等を有している。

【 0 0 2 5 】

基板搬送手段 3 は、図示しない搬送ベルトを備えており、その搬送ベルトにより基板 P を X 軸方向に沿って前工程側から後工程側へ搬送する。

また、基板搬送手段 3 は、搭載ヘッド 6 により電子部品 D を基板 P へ実装するため、所定の部品実装位置において基板 P の搬送を停止し、基板 P を支持することも行う。

【 0 0 2 6 】

部品供給部 4 は、電子部品を搬送する複数の電子部品フィーダが、基台 2 の上面のフィーダバンクに配設されて成るものであり、基板搬送手段 3 の側部に備えられている。

10

【 0 0 2 7 】

搭載ヘッド 6 は、後述する梁部材 7 2 に備えられており、下方 (Z 軸方向) に突出する所定数 (本実施形態 1 においては 2 つ) の吸着ノズル 6 a を有している。この吸着ノズル 6 a は、吸着保持する電子部品の大きさや形状に応じて交換できるように、着脱可能に備えられている。

また、搭載ヘッド 6 には、撮像ユニット 8 に備えられる後述する基準マーク部 8 a を上方から撮像する第 2 の撮像部としての第 2 CCD カメラ 6 b が備えられている。

なお、本実施形態 1 における搭載ヘッド 6 においては、第 2 CCD カメラ 6 b の左右 (X 軸方向) 両脇にそれぞれ吸着ノズル 6 a が配置されている。

20

【 0 0 2 8 】

吸着ノズル 6 a は、例えば、図示しない空気吸引手段と接続されており、吸着ノズル 6 a に形成されている図示しない貫通穴にバキュームエアを通すことにより、吸着ノズル 6 a の下端である先端部に電子部品を吸着保持することを可能としている。また、その空気吸引手段には図示しない電磁弁が備えられており、その電磁弁によりバキュームエアの通気の切り替えが可能であり、空気吸引手段の空気吸引状態と大気開放状態とを切り替える。つまり、空気吸引状態としたときにバキュームエアを貫通穴に通して電子部品を吸着可能とし、大気開放状態としたときに吸着ノズル 6 a の貫通穴内を大気圧状態とし、吸着した電子部品の吸着を解除する。

【 0 0 2 9 】

30

第 2 CCD カメラ 6 b は、撮像した基準マーク部 8 a の画像データを、制御部 10 (CPU 10 a) に出力する。

【 0 0 3 0 】

また、搭載ヘッド 6 には、吸着ノズル 6 a を Z 軸方向に移動させる図示しない Z 軸移動手段と、吸着ノズル 6 a を Z 軸を軸中心として回転させる図示しない Z 軸回転手段と、を備えている。

Z 軸移動手段 (図示省略) は、搭載ヘッド 6 上に設けられており、吸着ノズル 6 a を Z 軸方向に移動させる移動手段であり、吸着ノズル 6 a はこの Z 軸移動手段を介して Z 軸方向に移動自在に搭載ヘッド 6 に備えられている。Z 軸移動手段としては、例えば、サーボモータとベルトの組み合わせ、サーボモータとボールネジの組み合わせ、等を適用することができる。

40

Z 軸回転手段 (図示省略) は、搭載ヘッド 6 上に設けられており、吸着ノズル 6 a を回転させる回転駆動手段であり、吸着ノズル 6 a はこの Z 軸回転手段を介して Z 軸を軸中心に回転自在に搭載ヘッド 6 に備えられている。Z 軸回転手段としては、例えば、角度調節モータと、この角度調節モータの回転角度量を検出するエンコーダ等により構成される。

【 0 0 3 1 】

ヘッド移動手段 7 は、搭載ヘッド 6 を X 軸方向 (左右方向) に移動する X 軸移動手段 7 a と、搭載ヘッド 6 を Y 軸方向 (前後方向) に移動する Y 軸移動手段 7 b と、により構成されている。

【 0 0 3 2 】

50

X軸移動手段7aは、基板搬送手段3の基板搬送路上に、基板Pの搬送方向と垂直な方向(Y軸方向)に跨る様に備えられているガイド部材71、71に支持され、X軸方向に延在する梁部材72に設けられているレール状の支持部材と、その支持部材に支持されている搭載ヘッド6をX軸方向に移動させる図示しない駆動手段を備えている。この駆動手段としては、例えば、リニアモータ、サーボモータとベルトの組み合わせ、サーボモータとボールネジの組み合わせ、等を適用することができる。

【0033】

Y軸移動手段7bは、ガイド部材71、71の上面に設けられているレール状の支持部材と、その支持部材に支持されている梁部材72をY軸方向に移動させる図示しない駆動手段を備えている。この駆動手段としては、例えば、リニアモータ、サーボモータとベルトの組み合わせ、サーボモータとボールネジの組み合わせ、等を適用することができる。

10

梁部材72はこのY軸移動手段7bによってガイド部材71、71の上面をY軸方向に移動自在に備えられており、搭載ヘッド6は梁部材72を介してY軸方向に移動自在となる。

【0034】

撮像ユニット8は、基台2の上面に備えられており、図2、図3に示すように、搭載ヘッド6に備えられる吸着ノズル6aの先端部付近を撮像し、吸着ノズル6aの先端部に保持される電子部品Dを下方から撮像する第1の撮像部としての第1CCDカメラ8bと、第1CCDカメラ8bの左右(X軸方向)両脇にそれぞれ備えられる基準マーク部8aを有している。

20

なお、撮像ユニット8は、電子部品実装装置1の基台2の上面において中心部に近い位置(中心部側)に備えることが好ましい。撮像ユニット8が基台2の上面の中心側に備えられることにより、搭載ヘッド6が移動する過程において、第2CCDカメラ6aが撮像ユニット8(後述する基準マーク部8a)を撮像するための移動動作の無駄が少なくなる。これは、電子部品実装装置1の基台2の上面の中心部側に、基板Pに電子部品を搭載するための部品実装位置があるため、搭載ヘッド6は電子部品実装装置1の基台2の上面の中心部側に頻繁に移動する必要があるからである。

【0035】

ここで、基準マーク部8aは、搭載ヘッド6に備えられる第2CCDカメラ6bに対する吸着ノズル6aの配置位置に対応するように、第1CCDカメラ8bに対して配置される。つまり、搭載ヘッド6において、第2CCDカメラ6bの左右にX軸方向に沿って所定の間隔をあけて配置される吸着ノズル6aの配置位置に対応するように、撮像ユニット8において、第1CCDカメラ8bの左右にX軸方向に沿って所定の間隔をあけるように、基準マーク部8aが配置されている。

30

そして、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像する際、第1CCDカメラ8bが吸着ノズル6aの先端部に保持される電子部品Dを撮像することができるようになっている。つまり、第1CCDカメラ8bが電子部品Dを撮像する際、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像することができるようになっている。

このような配置で第2CCDカメラ6bと吸着ノズル6aを備える搭載ヘッド6と、このような配置で第1CCDカメラ8bと基準マーク部8aを備える撮像ユニット8であるので、第1CCDカメラ8bが捕らえる画面(視野)の中心に吸着ノズル6aの先端部(電子部品D)を撮像するとともに、第2CCDカメラ6bが捕らえる画面(視野)の中心に基準マーク部8aの中心を撮像するように調整することができる。

40

【0036】

第1CCDカメラ8bは、撮像した電子部品Dの画像データを、制御部10(CPU10a)に出力する。

【0037】

制御部10は、図4に示すように、CPU10a、ROM10b、RAM10cを備えている。

CPU10aは、図示しない操作部から入力される起動信号や駆動信号、設定データ値

50

等に応じて、ROM 10bに格納されている電子部品実装装置用の各種制御プログラムに従って各部の動作を集中制御し、その処理結果をRAM 10c内のワークエリアに格納する。そして、CPU 10aは、電子部品実装装置1を構成する各部の駆動を制御する。

【0038】

ROM 10bには、電子部品実装装置1の制御プログラムや制御データ、基準データ等が書き込まれている。

特に、第1CCDカメラ8bが様々な電子部品Dを下方から撮像した際の形状（例えば、電子部品Dの縦、横の長さや中心位置）に関する基準データや、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを上方から撮像した際の形状（例えば、基準マーク部8aの大きさやその中心位置）に関する基準データが書き込まれ、記憶されている。

また、撮像ユニット8の上方に移動した搭載ヘッド6の吸着ノズル6aが保持する電子部品Dを第1CCDカメラ8bが撮像するタイミングと合わせるように、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像するタイミングに関する基準データが書き込まれ、記憶されている。

【0039】

RAM 10cには、種々のワークメモリやカウンタなどが設けられており、電子部品実装動作中のワークエリアとして使用される。

【0040】

例えば、制御部10は、部品供給部4により供給される電子部品Dを吸着ノズル6aが吸着保持するために搭載ヘッド6が移動し動作するように、ヘッド移動手段7や搭載ヘッド6の動作を制御する部品吸着制御を行う。

また、制御部10は、搭載ヘッド6の吸着ノズル6aが吸着保持した電子部品Dを基板Pに搭載する前に、その電子部品Dを撮像するように、搭載ヘッド6が撮像ユニット8の上方に移動するように、ヘッド移動手段7を動作させるヘッド移動制御を行う。

【0041】

また、制御部10は、第1CCDカメラ8bが電子部品Dを撮像するタイミングに応じて、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像するように、第1CCDカメラ8bと第2CCDカメラ6bを動作させる撮像制御を行う。例えば、第1CCDカメラ8bが電子部品Dを撮像するのと同時に、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像するように、第1CCDカメラ8bと第2CCDカメラ6bを動作させる。

【0042】

また、制御部10は部品位置認識手段として、第1CCDカメラ8bが撮像した電子部品Dの位置を認識する制御を行う。例えば、部品位置認識手段としての制御部10は、第1CCDカメラ8bが撮像した電子部品Dの画像データを解析し、撮像画面中における電子部品Dの中心位置の座標を検出することにより、電子部品Dの位置を認識する。

また、制御部10は基準マーク認識手段として、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの位置を認識する制御を行う。例えば、基準マーク認識手段としての制御部10は、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの画像データを解析し、撮像画面中における基準マーク部8aの中心位置の座標を検出することにより、基準マーク部8aの位置を認識する。

特に、部品位置認識手段は、第1CCDカメラ8aが撮像した電子部品Dの位置を、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの位置と関連付けて認識し、基準マーク認識手段は、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの位置を、第1CCDカメラ8aが撮像した電子部品Dの位置と関連付けて認識するようになっている。

【0043】

また、制御部10は補正量設定手段として、部品位置認識手段（制御部10）が認識した電子部品Dの位置と、基準マーク認識手段（制御部10）が認識した基準マーク部8aの位置とに基づき、電子部品Dが吸着ノズル6aに保持されている位置のずれに関する補正量を設定する制御を行う。例えば、補正量設定手段としての制御部10は、部品位置認識手段（制御部10）が検出して認識した電子部品Dの中心位置の座標と、基準マーク認

10

20

30

40

50

識手段（制御部10）が検出して認識した基準マーク部8aの中心位置の座標とに基づき、それら座標の差分から電子部品Dが吸着ノズル6aに保持されている位置のずれを算出し、そのずれに関する補正量を設定する。

【0044】

また、制御部10は部品搭載制御手段として、電子部品Dを基板Pの所定位置に搭載するため、その所定位置に応じて電子部品Dを保持する吸着ノズル6aを備える搭載ヘッド6を基板Pに対してX軸方向、Y軸方向の位置合わせを行う際に、補正量設定手段（制御部10）により設定された補正量に基づき、そのずれを補正するように、搭載ヘッド6を移動させるヘッド移動手段7（X軸移動手段7a、Y軸移動手段7b）を動作させる制御を行う。

10

また、制御部10は異物判断手段として、基板Pの所定の位置を第2のCCDカメラ6bに撮像させ、第2のCCDカメラ6bが撮像した電子部品Dを搭載する基板Pの所定の位置である部品搭載予定位置に、電子部品Dを搭載する際の妨げになる異物があるか否かを判断する制御を行う。

【0045】

そして、搭載ヘッド6はヘッド移動手段7によって、X軸方向、Y軸方向に移動するとともに、部品供給部4により供給される電子部品Dを、搭載ヘッド6の吸着ノズル6aにより吸着し、基板搬送手段3における部品実装位置の基板Pへ実装するようになっている。

【0046】

20

次に、本発明に係る電子部品実装装置1が、吸着ノズル6aに保持される電子部品Dのずれをより正確に認識するために、電子部品Dを撮像する際の動作について説明する。

制御部10の部品吸着制御に基づき、搭載ヘッド6の吸着ノズル6aが部品供給部4により供給される電子部品Dを吸着保持すると、制御部10のヘッド移動制御に基づき、搭載ヘッド6は撮像ユニット8の上方に移動される。

そして、図2に示されるように、制御部10の撮像制御に基づき、まず、第1CCDカメラ8bが図中左側の吸着ノズル6aが保持する電子部品Dを撮像するとともに、第2CCDカメラ6bが図中右側の基準マーク部8aを撮像する。具体的には、第1CCDカメラ8bが電子部品Dを撮像すると同時に、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像する。

30

次いで、図3に示されるように、搭載ヘッド6は図中左側にX軸方向に沿って移動し、第1CCDカメラ8bが図中右側の吸着ノズル6aが保持する電子部品Dを撮像するとともに、第2CCDカメラ6bが図中左側の基準マーク部8aを撮像する。具体的には、第1CCDカメラ8bが電子部品Dを撮像すると同時に、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像する。

そして、制御部10が認識した電子部品Dの位置と基準マーク部8aの位置とに基づき設定した補正量に応じて、電子部品Dを基板Pの所定の位置に搭載し実装する動作に移行する。

【0047】

次に、本発明に係る電子部品実装装置1における、電子部品Dの位置や、基準マーク部8aの位置を認識する処理について説明する。

40

図5に示すように、第1CCDカメラ8bが図中左側の吸着ノズル6aが保持する電子部品D1を撮像するタイミングで、第2CCDカメラ6bが図中右側の基準マーク部81を撮像し、それぞれのCCDカメラが撮像した画像データは、制御部10に出力される。

そして、図5、図6に示すように、本実施の形態においては、電子部品実装装置1における第1CCDカメラ8bと第2CCDカメラ6bとは、それぞれ同じ座標軸（座標系）に基づき、撮像画面中における電子部品Dの中心位置の座標と、基準マーク部8aの中心位置の座標を、それぞれ検出することにより、それらの位置を認識するようになっている。

【0048】

50

図6に示すように、この第1CCDカメラ8bが電子部品D1を撮像した画像データの撮像画面中における電子部品Dの中心位置の座標を $b(X_1, Y_1)$ 、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像した画像データの撮像画面中における基準マーク部8aの中心位置の座標を $a(X_0, Y_0)$ であるとする。

この場合、各撮像画面の中心位置を座標の原点 $O(0, 0)$ とすると、基準マーク部8aはX軸方向に X_0 、Y軸方向に Y_0 ずれていると見なせる。

同様に、電子部品D1はX軸方向に X_1 、Y軸方向に Y_1 ずれていると見なせる。なお、電子部品D1は吸着ノズル6aに保持されているので、このずれは、吸着ノズル6aのずれと、吸着ノズル6aに保持されている電子部品D1のずれを含んでいるものである。

【0049】

ここで、第1CCDカメラ8bが撮像する画面の中心(原点 O)に吸着ノズル6aの先端部を撮像するタイミングで、第2CCDカメラ6bが撮像する画面の中心(原点 O)に基準マーク部8aの中心を撮像するように、第1CCDカメラ8bと基準マーク部8aと第2CCDカメラ6bと吸着ノズル6aは配置されているので、撮像するタイミングに誤差が生じ、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを、第1CCDカメラ8bが吸着ノズル6aの先端部を、画面の中心(原点 O)に撮像できなくても、それらのずれは互いに相殺されるようになっている。

【0050】

例えば、第1CCDカメラ8bが撮像した吸着ノズル6aの先端部の位置の座標 B が $(-x, -y)$ である場合、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの中心位置の座標 A は $(+x, +y)$ となるようになっている。同様に、座標 B が $(-x, +y)$ 、 $(+x, -y)$ 、 $(+x, +y)$ である場合、座標 A はそれぞれ $(+x, -y)$ 、 $(-x, +y)$ 、 $(-x, -y)$ となるようになっている。

つまり、第1CCDカメラ8bが撮像した吸着ノズル6aの先端部の位置の座標 B と、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの中心位置の座標 A は、原点 O を対称の中心として、互いに点対称の位置(座標)になるようになっている。

よって、第1CCDカメラ8bが撮像した電子部品D1の中心位置の座標と、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの中心位置の座標との差分が、電子部品D1が吸着ノズル6aに保持されている位置のずれとして求めることができる。

【0051】

具体的に、第1CCDカメラ8bが撮像した電子部品D1の中心位置の座標が $(-10, -10)$ であると部品位置認識手段が検出し、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの中心位置の座標が $(+10, +10)$ であると基準マーク認識手段が検出した場合、吸着ノズル6aに保持されている電子部品D1の位置のずれ (X, Y) は、

$$X = (+10) + (-10) = 0$$

$$Y = (+10) + (-10) = 0$$

となり、X軸方向、Y軸方向ともに、ずれがないということになる。つまり、補正量設定手段は、補正量 $(0, 0)$ と設定する。

また、第1CCDカメラ8bが撮像した電子部品D1の中心位置の座標が $(-11, -12)$ であると部品位置認識手段が検出し、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの中心位置の座標が $(+10, +10)$ であると基準マーク認識手段が検出した場合、吸着ノズル6aに保持されている電子部品D1の位置のずれ (X, Y) は、

$$X = (+10) + (-11) = -1$$

$$Y = (+10) + (-12) = -2$$

となり、電子部品D1は、X軸方向に -1 、Y軸方向に -2 ずれて、吸着ノズル6aに保持されているということになる。つまり、補正量設定手段は、補正量 $(-1, -2)$ と設定する。

【0052】

つまり、吸着ノズル6aに保持されている電子部品D1の位置のずれ (X, Y) は、

$$X = (X_1) + (X_0)$$

10

20

30

40

50

$$Y = (Y_1) + (Y_0)$$

と表すことができる。

なお、この算出式が、補正量設定手段が補正量を設定する際の算出式である。

そして、このような算出式により求められた補正量に応じて、電子部品Dを保持する吸着ノズル6aを備える搭載ヘッド6を基板Pに対してX軸方向、Y軸方向の位置合わせを行う際に、吸着ノズル6aに対して電子部品Dがずれているずれ量に相当するその補正量分、搭載ヘッド6の移動量を調整し、そのずれを補正するようにして、電子部品Dを基板Pの所定位置に搭載する。

【0053】

このように、電子部品実装装置1は、部品位置認識手段としての制御部10が、第1CCDカメラ8bが撮像した電子部品Dの画像データを解析し、撮像画面中における電子部品Dの中心位置の座標を検出することにより電子部品Dの位置を認識するとともに、基準マーク認識手段としての制御部10が、第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの画像データを解析し、撮像画面中における基準マーク部8aの中心位置の座標を検出することにより、基準マーク部8aの位置を認識することができる。

特に、第1CCDカメラ8bは電子部品Dを撮像し、第2CCDカメラ6bは基準マーク部8aを撮像するように、各CCDカメラの撮像対象物はそれぞれ決まっているので、各撮像対象物(電子部品D、基準マーク部8a)毎に焦点を合わせた撮像を行うことができる。また、その撮像対象物(電子部品D、基準マーク部8a)に応じて、各CCDカメラの撮像視野サイズを適正なサイズにし、撮像画像の分解能を好適な状態にすることができる。

それにより、撮像画像中の電子部品Dや基準マーク部8aの位置、座標を認識する精度を向上させることができる。

【0054】

また、補正量設定手段としての制御部10が、部品位置認識手段(制御部10)が検出して認識した電子部品Dの中心位置の座標と、基準マーク認識手段(制御部10)が検出して認識した基準マーク部8aの中心位置の座標とに基づき、それら座標の差分から電子部品Dが吸着ノズル6aに保持されている位置のずれを算出し、そのずれに関する補正量を設定することができる。

特に、第1CCDカメラ8bが撮像した電子部品Dや第2CCDカメラ6bが撮像した基準マーク部8aの位置、座標を認識する精度が向上したことにより、より正確に認識したその位置や座標により、より正確な補正量を設定することができる。

【0055】

そして、設定された補正量に応じて、電子部品Dを保持する吸着ノズル6aを備える搭載ヘッド6を基板Pに対してX軸方向、Y軸方向の位置合わせを行う際の、搭載ヘッド6の移動量を調整し、そのずれを補正するようにして、電子部品Dを基板Pの所定位置に搭載することができる。

【0056】

よって、このような電子部品実装装置1は、吸着ノズル6aに保持される電子部品Dの位置やそのずれをより正確に認識することができ、その電子部品Dを基板Pの所定の位置により確実に実装することができる。

【0057】

(実施形態2)

次に、本発明に係る電子部品実装装置の実施形態2について図7を用いて説明する。なお、実施形態1と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてののみ説明する。

【0058】

図7は、本発明の実施形態2の電子部品実装装置における搭載ヘッド6と撮像ユニット8を示している。

図7に示すように、搭載ヘッド6には、撮像ユニット8に備えられる基準マーク部(81~84)を上方から撮像する第2の撮像部としての第2CCDカメラ6bが備えられて

10

20

30

40

50

いる。

また、搭載ヘッド6には、吸着ノズル6aが所定数（本実施形態2においては4つ）備えられており、それら吸着ノズル6aは図中第2CCDカメラ6bの右側にX軸方向に沿って、所定の間隔で配置されている。

【0059】

撮像ユニット8には、図7に示すように、搭載ヘッド6に備えられる吸着ノズル6aの先端部付近を撮像し、吸着ノズル6aの先端部に保持される電子部品（D1～D4）を下方から撮像する第1の撮像部としての第1CCDカメラ8bが備えられている。

また、撮像ユニット8には、基準マーク部が所定数（本実施形態2においては、81から84の4つ）備えられており、それら基準マーク部（81～84）は図中第1CCDカメラ8bの左側にX軸方向に沿って、所定の間隔で配置されている。

10

【0060】

この電子部品実装装置において、これら吸着ノズル6aが搭載ヘッド6に配置される間隔と同じ間隔で、撮像ユニット8に基準マーク部（81～84）が配置されている。

そして、第1CCDカメラ8bが図中左端の吸着ノズル6aが保持する電子部品D1を撮像するタイミングで、第2CCDカメラ6bが図中右端の基準マーク部81を撮像するようになっている。

そして、搭載ヘッド6は図中左側にX軸方向に沿って移動するに従って、第1CCDカメラ8bが、吸着ノズル6aが保持する電子部品D2、D3、D4を順次撮像するタイミングで、第2CCDカメラ6bが基準マーク部82、83、84を順次撮像するようになっている。

20

【0061】

このような電子部品実装装置であっても、電子部品実装装置1と同様に、吸着ノズル6aに保持される電子部品Dの位置やそのずれをより正確に認識することができ、その電子部品Dを基板Pの所定の位置により確実に実装することができる。

【0062】

（実施形態3）

次に、本発明に係る電子部品実装装置の実施形態3について図8を用いて説明する。なお、実施形態1と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。

【0063】

図8は、本発明の実施形態3の電子部品実装装置における搭載ヘッド6と撮像ユニット8を示している。

30

図8に示すように、搭載ヘッド6には、撮像ユニット8に備えられる基準マーク部（81～84）を上方から撮像する第2の撮像部としての第2CCDカメラ6bが備えられている。

また、搭載ヘッド6には、吸着ノズル6aが所定数（本実施形態3においては4つ）備えられており、それら吸着ノズル6aは図中第2CCDカメラ6bに対して、X軸方向に2行、Y軸方向に2列となるように、所定の間隔で配置されている。

【0064】

撮像ユニット8には、図8に示すように、搭載ヘッド6に備えられる吸着ノズル6aの先端部付近を撮像し、吸着ノズル6aの先端部に保持される電子部品（D1～D4）を下方から撮像する第1の撮像部としての第1CCDカメラ8bが備えられている。

40

また、撮像ユニット8には、基準マーク部が所定数（本実施形態3においては、81から84の4つ）備えられており、それら基準マーク部（81～84）は図中第1CCDカメラ8bに対して、X軸方向に2行、Y軸方向に2列となるように、所定の間隔で配置されている。

【0065】

この電子部品実装装置において、これら吸着ノズル6aが搭載ヘッド6に配置される間隔と同じ間隔で同じ方向に、撮像ユニット8に基準マーク部（81～84）が配置されている。

50

そして、第1CCDカメラ8bが吸着ノズル6aが保持する電子部品D1を撮像するタイミングで、第2CCDカメラ6bが基準マーク部81を撮像するようになっている。

そして、搭載ヘッド6が図中X軸方向に沿って所定の間隔を移動し、第1CCDカメラ8bが、吸着ノズル6aが保持する電子部品D2を撮像するタイミングで、第2CCDカメラ6bが基準マーク部82を撮像するようになっている。

次いで、搭載ヘッド6が図中Y軸方向に沿って所定の間隔を移動し、第1CCDカメラ8bが、吸着ノズル6aが保持する電子部品D3を撮像するタイミングで、第2CCDカメラ6bが基準マーク部83を撮像するようになっている。

次いで、搭載ヘッド6が図中X軸方向に沿って所定の間隔を移動し、第1CCDカメラ8bが、吸着ノズル6aが保持する電子部品D4を撮像するタイミングで、第2CCDカメラ6bが基準マーク部84を撮像するようになっている。

10

【0066】

このような電子部品実装装置であっても、電子部品実装装置1と同様に、吸着ノズル6aに保持される電子部品Dの位置やそのずれをより正確に認識することができ、その電子部品Dを基板Pの所定の位置により確実に実装することができる。

【0067】

(実施形態4)

次に、本発明に係る電子部品実装装置の実施形態4について図9を用いて説明する。なお、実施形態1と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。

【0068】

20

図9は、本発明の実施形態4の電子部品実装装置における搭載ヘッド6と撮像ユニット8を示している。

図9に示すように、搭載ヘッド6には、撮像ユニット8に備えられる基準マーク部8bを上方から撮像する第2の撮像部としての第2CCDカメラ6bが備えられている。

また、搭載ヘッド6には、吸着ノズル6aが所定数(本実施形態4においては2つ)備えられており、それら吸着ノズル6aは図中第2CCDカメラ6bの右側にX軸方向に沿って、所定の間隔で配置されている。

【0069】

撮像ユニット8には、図9に示すように、基準マーク部8aが備えられている。

また、撮像ユニット8には、搭載ヘッド6に備えられる吸着ノズル6aの先端部付近を撮像し、吸着ノズル6aの先端部に保持される電子部品Dを下方から撮像する第1の撮像部としての第1CCDカメラ8bが所定数(本実施形態4においては2つ)備えられており、それら第1CCDカメラ8bは図中基準マーク部8aの右側にX軸方向に沿って、所定の間隔で配置されている。

30

【0070】

この電子部品実装装置において、これら吸着ノズル6aが搭載ヘッド6に配置される間隔と同じ間隔で、撮像ユニット8に第1CCDカメラ8bが配置されている。

そして、第2CCDカメラ6bが基準マーク部8aを撮像するタイミングで、各第1CCDカメラ8bが、それぞれ吸着ノズル6aの先端部に保持される電子部品Dを撮像するようになっている。

40

【0071】

このような電子部品実装装置であっても、電子部品実装装置1と同様に、吸着ノズル6aに保持される電子部品Dの位置やそのずれをより正確に認識することができ、その電子部品Dを基板Pの所定の位置により確実に実装することができる。

【0072】

次に、本発明に係る電子部品実装装置1が電子部品Dを基板Pに搭載し実装する際の動作について図10、図11を用いて説明する。なお、実施形態1と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。

【0073】

図10は、本発明に係る電子部品実装装置1における搭載ヘッド6を示している。

50

電子部品実装装置 1 において、部品搭載制御手段としての制御部 10 が、搭載ヘッド 6 やヘッド移動手段 7 を動作させ、吸着ノズル 6 a に保持した電子部品 D を基板 P の所定位置に搭載させる際、異物判断手段としての制御部 10 が、第 2 CCD カメラ 6 b に基板 P の所定の位置（部品搭載予定位置）を撮像させ、第 2 CCD カメラ 6 b が撮像した電子部品 D を搭載する基板 P の所定の位置である端子部 T の近傍に、電子部品 D を搭載する際の妨げになる異物 G があるか否かを判断する。

【 0 0 7 4 】

図 11 は、第 2 CCD カメラ 6 b が電子部品 D を搭載する基板 P の所定の位置である端子部 T の近傍を撮像した際の画像データの一例を示すものである。図 11 (a) は異物 G が不在の場合であり、図 11 (b) は異物 G がある場合の画像データである。

10

この図 11 (a) に示すような画像データが基準画像データとして制御部 10 の ROM 10 b に記憶されており、異物判断手段としての制御部 10 が、第 2 CCD カメラ 6 b が撮像した端子部 T の近傍の画像データと、この基準画像データとを比較し、撮像した画像データと基準画像データとが異なるか否かを判断する。つまり、異物 G が存在し、撮像画像中に異物 G やその影があるような場合、撮像した画像データと基準画像データとが異なるので、電子部品 D を搭載する際の妨げになる異物 G があると判断する。

そして、異物判断手段としての制御部 10 が、基板 P の所定位置（部品搭載予定位置）に異物 G があると判断すると、電子部品 D を搭載する動作を一時停止させるとともに、基板 P 上に異物 G が存在する旨を通知する警告等を行うようになっている。

【 0 0 7 5 】

20

このように、電子部品実装装置 1 は、搭載ヘッド 6 に備えられる第 2 CCD カメラ 6 b を用いることで、電子部品 D を搭載する基板 P の所定の位置に、その電子部品 D を搭載する際の妨げになる異物 G があるか否かを検出し、電子部品 D を搭載する動作を一時停止せたり、基板 P 上に異物 G が存在する旨を通知する警告を行うことができる。

よって、電子部品 D を基板 P の所定の位置に実装できないような場合に、電子部品 D をその基板 P に搭載するようなことがないので、その電子部品 D を基板 P の所定の位置により確実に実装することができる。

【 0 0 7 6 】

なお、電子部品実装装置 1 が動作開始する際に、最初に第 2 CCD カメラ 6 b が撮像する基準マーク部 8 a は、最も電子部品実装装置 1 の中心部に近い基準マーク部であることが好ましい。

30

そして、最初に第 2 CCD カメラ 6 b が撮像した基準マーク部 8 a に基づき、電子部品実装装置 1（搭載ヘッド 6）の原点出しを行い、基準となる原点 O（0, 0）を定めるようにしてもよい。このように原点出しを行い、原点 O を定めることにより、以降第 2 CCD カメラ 6 b が撮像した基準マーク部の位置（例えば、 $a(X_0, Y_0)$ ）は、搭載ヘッド 6 が原点 O からずれているという、搭載ヘッド 6 の位置のずれ量（搭載ヘッド 6 が、基台 2 や撮像ユニット 8（基準マーク部）に対する位置のずれ量）として認識することができる。

このように、電子部品実装装置 1 の基台 2 の上面において中心部に近い位置（中心部側）に、撮像ユニット 8（基準マーク部）を備えることにより、第 2 CCD カメラ 6 a が撮像ユニット 8（基準マーク部）を撮像するために移動する動作の無駄を少なくすることができる。つまり、電子部品実装装置 1 の中心部を基準にする原点 O を定めやすい。つまり、電子部品実装装置 1 が動作を継続する過程において、搭載ヘッド 6 の位置がずれるような誤差の累積量を小さくすることができるので、より高精度に搭載ヘッド 6 の位置のずれ量を認識し、高精度に電子部品等の位置決めを行うことが可能になる。

40

【 0 0 7 7 】

なお、以上の実施の形態においては、補正量設定手段としての制御部 10 が、所定の算出式により、電子部品 D が吸着ノズル 6 a に保持されている位置のずれを算出し、そのずれに関する補正量を設定するとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、その補

50

正量は、任意の算出式や任意の設定方法により求めるようにしてもよい。

【0078】

また、部品位置認識手段としての制御部10が、第1CCDカメラ8bが撮像した撮像画面中における電子部品Dの中心位置の座標を検出したり、基準マーク認識手段としての制御部10が、第2CCDカメラ6bが撮像した撮像画面中における基準マーク部8aの中心位置の座標を検出したりするための座標軸（座標系）は、本実施形態で説明したようなものに限らず、任意の座標軸（座標系）であってよい。

【0079】

また、吸着ノズルの数や配置、基準マーク部の数や配置、第1CCDカメラ8bや第2CCDカメラ6bの数や配置も、本実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0080】

また、その他、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明に係る電子部品実装装置を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る電子部品実装装置における搭載ヘッドと撮像ユニットを示す説明図である。

【図3】本発明に係る電子部品実装装置における搭載ヘッドと撮像ユニットを示す説明図である。

【図4】本発明に係る電子部品実装装置の要部構成を示すブロック図である。

【図5】本発明に係る電子部品実装装置における搭載ヘッドと撮像ユニットに関する座標軸を示す説明図である。

【図6】本発明に係る電子部品実装装置における第2CCDカメラが撮像した撮像画面（a）と、第1CCDカメラが撮像した撮像画面（b）を示す説明図である。

【図7】本発明に係る電子部品実装装置における搭載ヘッドと撮像ユニットの変形例を示す説明図である。

【図8】本発明に係る電子部品実装装置における搭載ヘッドと撮像ユニットの変形例を示す説明図である。

【図9】本発明に係る電子部品実装装置における搭載ヘッドと撮像ユニットの変形例を示す説明図である。

【図10】本発明に係る電子部品実装装置が電子部品を基板に搭載する際を示す説明図である。

【図11】第2CCDカメラが電子部品を搭載する基板の部品搭載予定位置を撮像した際の画像データの一例を示すものであり、（a）は異物Gがない場合、（b）は異物Gがある場合を示すものである。

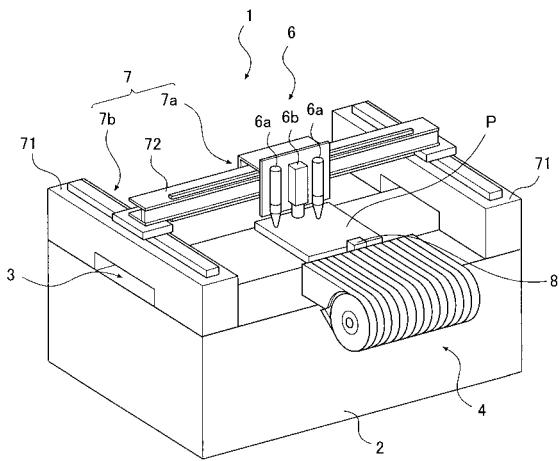
【符号の説明】

【0082】

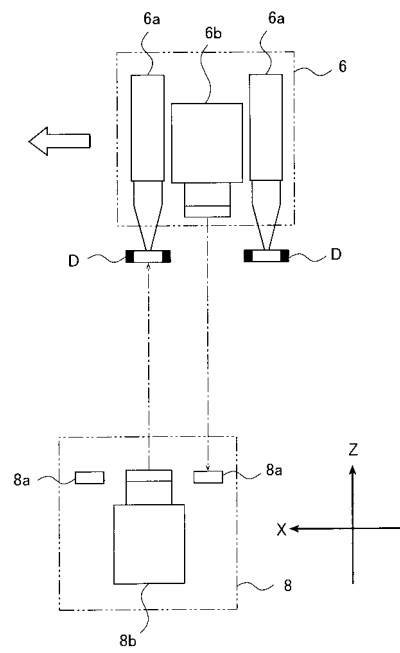
- | | | |
|----------------|---------------------------------|----|
| 1 | 電子部品実装装置 | 40 |
| 3 | 基板搬送手段 | |
| 4 | 部品供給部 | |
| 6 | 搭載ヘッド | |
| 6a | 吸着ノズル | |
| 6b | 第2CCDカメラ（第2の撮像部） | |
| 7 | ヘッド移動手段 | |
| 8 | 撮像ユニット | |
| 8a、81、82、83、84 | 基準マーク部 | |
| 8b | 第1CCDカメラ（第1の撮像部） | |
| 10 | 制御部（部品位置認識手段、基準マーク認識手段、補正量設定手段） | 50 |

D、D 1、D 2、D 3、D 4 電子部品
P 基板

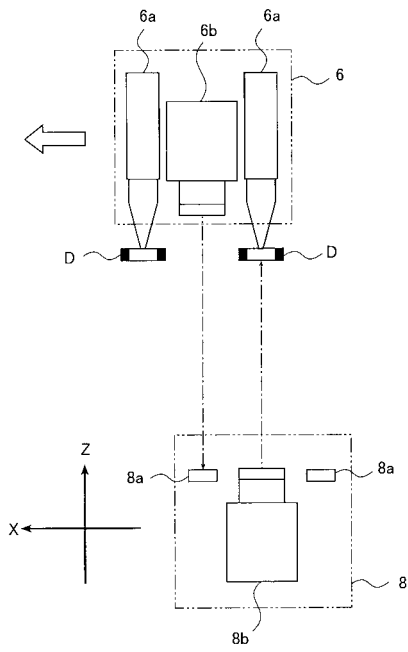
【図 1】



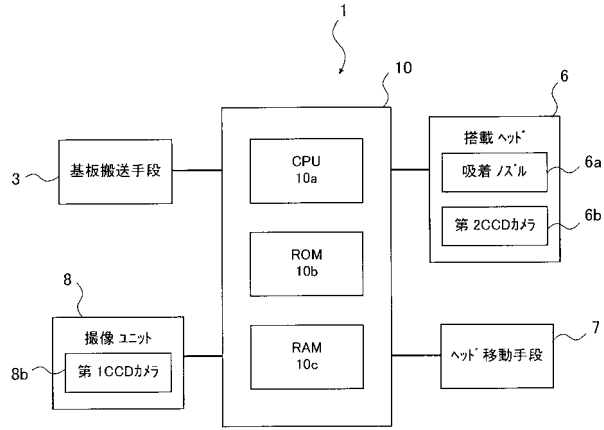
【図 2】



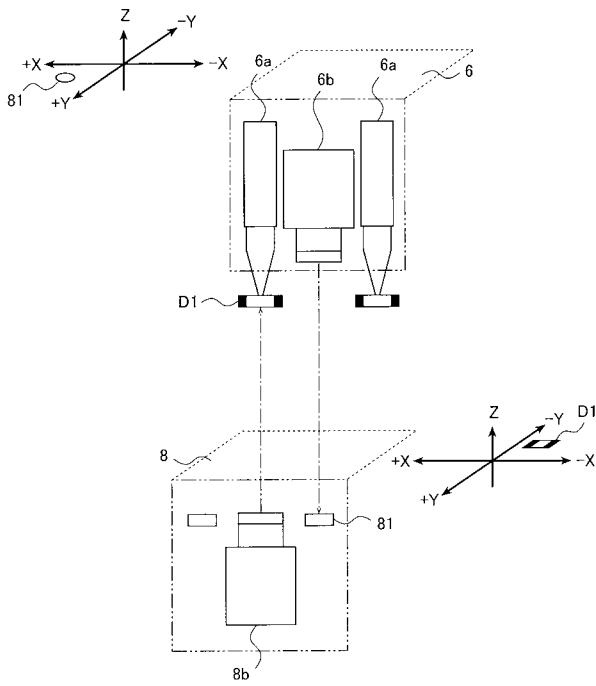
【図3】



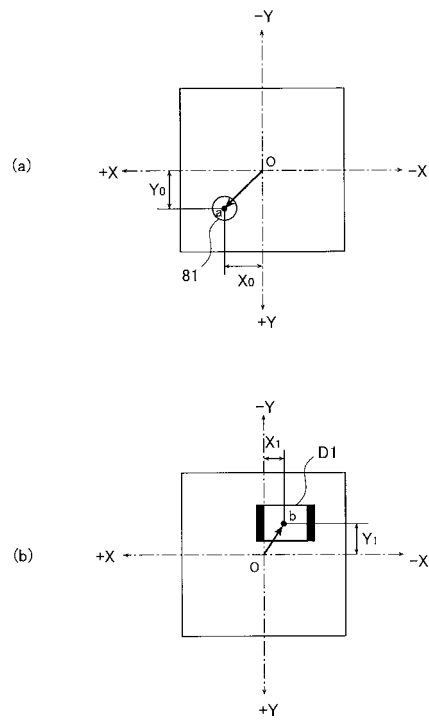
【図4】



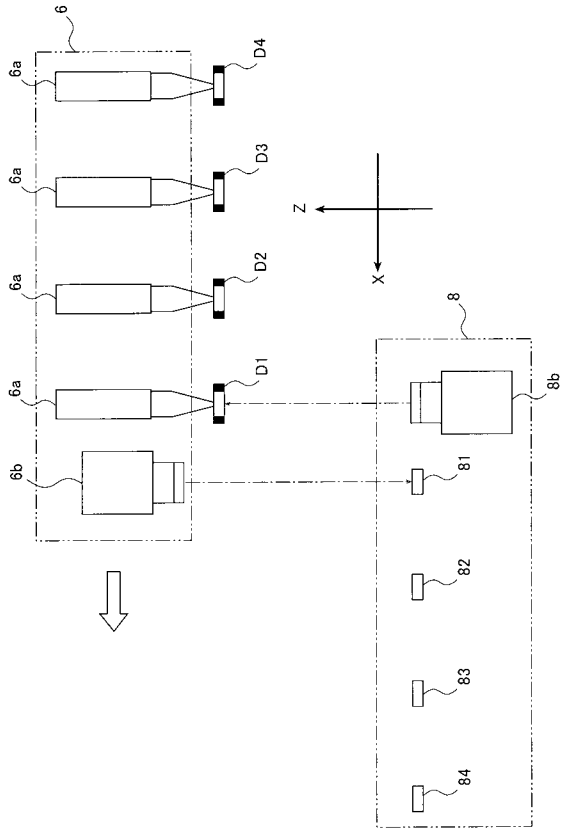
【図5】



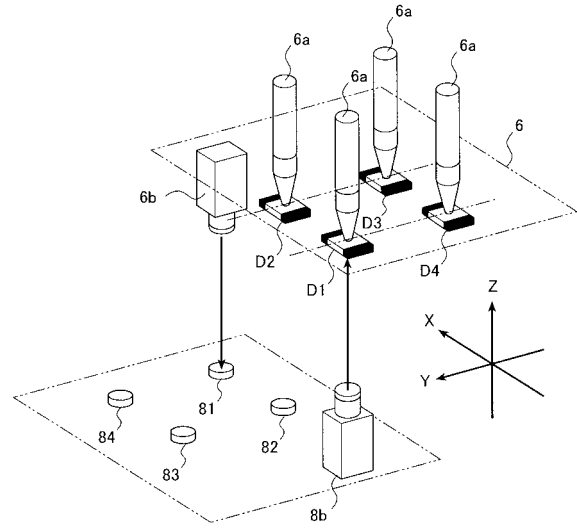
【図6】



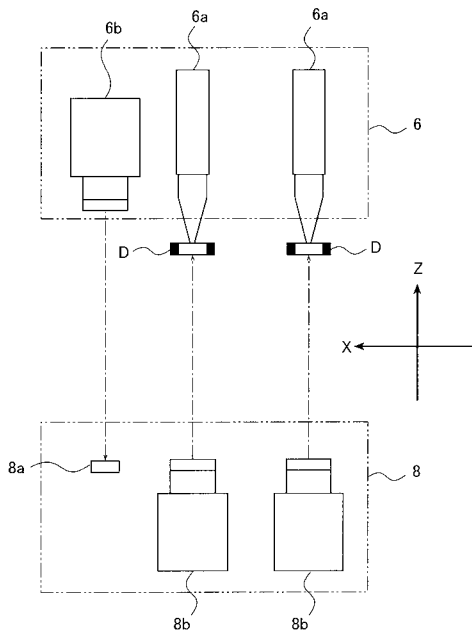
【図7】



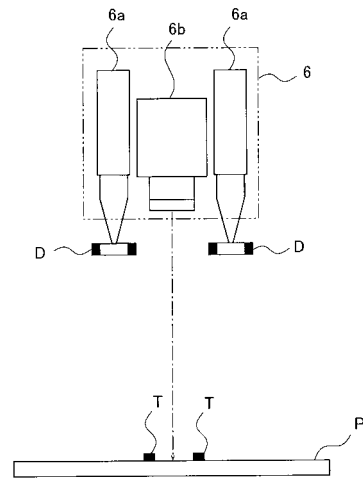
【図8】



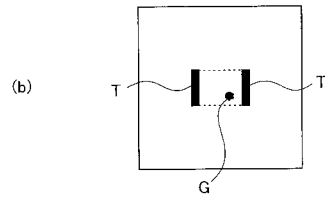
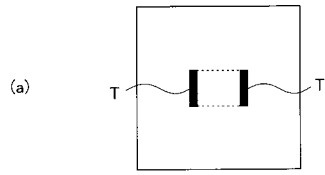
【図9】



【図10】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 八幡 直幸
東京都調布市国領町8丁目2番地の1 ジューキ株式会社内

審査官 奥村 一正

(56)参考文献 特開2003-318600(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00 - 13/04