

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5511143号  
(P5511143)

(45) 発行日 平成26年6月4日(2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日(2014.4.4)

(51) Int.Cl. F I  
**H05K 13/04 (2006.01)** H O 5 K 13/04 M  
**H05K 13/08 (2006.01)** H O 5 K 13/08 Q

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-27988 (P2008-27988)	(73) 特許権者	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成20年2月7日(2008.2.7)	(74) 代理人	110001036 特許業務法人暁合同特許事務所
(65) 公開番号	特開2009-188265 (P2009-188265A)	(72) 発明者	小林 寛 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発 動機株式会社内
(43) 公開日	平成21年8月20日(2009.8.20)	(72) 発明者	花村 直己 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発 動機株式会社内
審査請求日	平成23年1月18日(2011.1.18)		
審判番号	不服2013-1183 (P2013-1183/J1)		
審判請求日	平成25年1月23日(2013.1.23)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実装機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子部品を基板に実装する実装機であって、  
 前記電子部品を吸着可能な吸着ノズルを備えて前記電子部品を前記基板上へ移送するヘッドユニットと、  
 前記ヘッドユニットに備えられ、同ヘッドユニットが前記電子部品を移送する際に、前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の吸着姿勢を撮像するヘッド側カメラと、  
 基台に設置されて前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の吸着姿勢を撮像する基台側カメラと、  
 前記基台に備えられ、前記電子部品の下面を側方から照らす照明装置と、  
 前記電子部品に関する部品データに基づいて、この電子部品の吸着姿勢の撮像を行うカメラを前記ヘッド側カメラと前記基台側カメラとから選択するカメラ選択手段と、を備え、  
 前記ヘッドユニットには前記吸着ノズルが複数設けられるとともに、前記基台側カメラは前記ヘッド側カメラよりも広い視野を備えたものとされかつ前記電子部品の下面の側方画像を撮像可能とされ、  
 前記カメラ選択手段は、  
 前記複数の吸着ノズルに吸着される電子部品群の中に、前記ヘッド側カメラによる撮像が不可能な大型部品が存在する場合には、前記電子部品群の撮像を行うカメラとして前記基台側カメラを選択し、当該基台側カメラによって前記電子部品群の下面画像が撮像され、

前記電子部品群の中に、前記大型部品が存在せず、リード部品が存在せず、バンブが下面に設けられた電子部品が存在する場合には、前記電子部品群の撮像を行うカメラとして前記基台側カメラを選択し、当該基台側カメラによって前記電子部品群の下面画像が撮像されるとともに、前記照明装置を上昇・点灯させ、当該基台側カメラによって前記電子部品の下面の側方画像が撮像され、

前記電子部品群の中に、前記大型部品が存在せず、前記リード部品が存在せず、前記バンブが下面に設けられた電子部品が存在しない場合には、前記電子部品群の撮像を行うカメラとして前記ヘッド側カメラを選択し、当該ヘッド側カメラによって前記電子部品群の下面画像が撮像されることを特徴とする実装機。

【請求項 2】

前記ヘッドユニットには前記吸着ノズルが複数設けられるとともに、前記基台側カメラは前記ヘッド側カメラよりも高解像度であり、

前記カメラ選択手段は、前記電子部品の部品種別に基づいて、その電子部品群の撮像を行うカメラを選択することを特徴とする請求項 1 に記載の実装機。

【請求項 3】

前記ヘッド側カメラは、前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の側面画像を撮像可能とされており、

前記カメラ選択手段は、前記電子部品群の中に前記側面画像の撮像を要するものが含まれている場合には、当該電子部品の撮像を行うカメラとして前記ヘッド側カメラを選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の実装機。

【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実装機に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、IC、トランジスタ、コンデンサ等の電子部品を基板に実装する実装機には、電子部品をピックアップして基板の上方へ運ぶヘッドユニットが備えられ、ヘッドユニットには、電子部品を吸着可能な吸着ノズルが設けられている。電子部品の実装不良を防ぐためには、電子部品が正しい姿勢で吸着ノズルに吸着されることが重要であるため、実装機には、吸着ノズルに吸着された電子部品の姿勢を撮像可能なカメラが備えられている。

【特許文献 1】特開 2005 - 236311 公報

【特許文献 2】特開 2007 - 235020 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで従来より、カメラがヘッドユニットに設けられた実装機（例えば特許文献 1）と、カメラが基台に設けられた実装機（例えば特許文献 2）とが知られている。

【0004】

カメラがヘッドユニットに設けられた実装機においては、ヘッドユニットが電子部品をピックアップしてから基板の上方へ移動する際に、電子部品の吸着姿勢を撮像することが可能である。ヘッドユニットの移動時間は基板の実装作業に不可欠な時間であるため、このような時間を有効利用することで、電子部品の実装作業を効率良く行うことができる。ところがこのカメラは、ヘッドユニットに設けるものであるから、できるだけ小型化したいという要請がある。このため、例えばカメラの視野を広くしたり撮像精度を高めたりする等、カメラの高性能化が容易ではなく、大型の電子部品や高精度の撮像を要する電子部品等については吸着姿勢の認識（部品認識）を確実に行うことが難しいという問題がある。

【0005】

一方、カメラが基台に設けられた実装機においては、上記の実装機ほどカメラの小型化

10

20

30

40

50

の要請が強くないため、カメラを高性能化しやすく、大型の電子部品や高精度の撮像を要する電子部品等の吸着姿勢を確実に認識することができる。しかしながら、この実装機においては、電子部品をピックアップしたヘッドユニットが、基台に設置されたカメラの位置まで移動しなければならず、ヘッドユニットが直接基板の上方へ移動できる上記のものに比べて、電子部品の実装作業にかかる効率が悪いという問題がある。

【0006】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、電子部品の部品認識を確実にいき、かつ電子部品の実装作業を効率良く行うことが可能な実装機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本明細書によって開示される実装機は、電子部品を基板に実装する実装機であって、前記電子部品を吸着可能な吸着ノズルを備えて前記電子部品を前記基板上へ移送するヘッドユニットと、前記ヘッドユニットに備えられ、同ヘッドユニットが前記電子部品を移送する際に、前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の吸着姿勢を撮像するヘッド側カメラと、基台に設置されて前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の吸着姿勢を撮像する基台側カメラと、前記基台に備えられ、前記電子部品の下面を側方から照らす照明装置と、前記電子部品に関する部品データに基づいて、この電子部品の吸着姿勢の撮像を行うカメラを前記ヘッド側カメラと前記基台側カメラとから選択するカメラ選択手段と、を備え、前記ヘッドユニットには前記吸着ノズルが複数設けられるとともに、前記基台側カメラは前記ヘッド側カメラよりも広い視野を備えたものとされかつ前記電子部品の下面の側方画像を撮像可能とされ、前記カメラ選択手段は、前記複数の吸着ノズルに吸着される電子部品群の中に、前記ヘッド側カメラによる撮像が不可能な大型部品が存在する場合には、前記電子部品群の撮像を行うカメラとして前記基台側カメラを選択し、当該基台側カメラによって前記電子部品群の下面画像が撮像され、前記電子部品群の中に、前記大型部品が存在せず、リード部品が存在せず、バンプが下面に設けられた電子部品が存在する場合には、前記電子部品群の撮像を行うカメラとして前記基台側カメラを選択し、当該基台側カメラによって前記電子部品群の下面画像が撮像されるとともに、前記照明装置を上昇・点灯させ、当該基台側カメラによって前記電子部品の下面の側方画像が撮像され、前記電子部品群の中に、前記大型部品が存在せず、前記リード部品が存在せず、前記バンプが下面に設けられた電子部品が存在しない場合には、前記電子部品群の撮像を行うカメラとして前記ヘッド側カメラを選択し、当該ヘッド側カメラによって前記電子部品群の下面画像が撮像されることに特徴を有する。

【0008】

このような構成によれば、電子部品の部品データに基づいて選択されたカメラにより、電子部品の吸着姿勢の撮像がなされる。したがって、電子部品の部品認識を確実に行うことができ、かつ電子部品の実装作業を効率良く行うことができる。

【0009】

【0010】

また、ヘッドユニットに吸着される電子部品群の全てがヘッド側カメラで認識可能な大きさである場合には、その電子部品群の吸着姿勢はヘッド側カメラにより撮像され、電子部品群の中にヘッド側カメラによる撮像が不可能な大きさの電子部品が含まれている場合には、その電子部品群の吸着姿勢は基台側カメラにより撮像される。したがって、大型の電子部品の部品認識を確実に行うことができ、かつ電子部品の実装作業を効率良く行うことができる。

さらに、電子部品群の中にBGA等の電子部品が含まれている場合には、下面の側方画像を撮像してバンプの有無や欠け等を確実に認識することができ、かつ電子部品の実装作業を効率良く行うことができる。

【0011】

また、前記ヘッドユニットには前記吸着ノズルが複数設けられるとともに、前記基台側

10

20

30

40

50

カメラは前記ヘッド側カメラよりも高解像度であり、前記カメラ選択手段は、前記電子部品の部品種別に基づいて、その電子部品群の撮像を行うカメラを選択するものとしてもよい。ここでいう「部品種別」とは、電子部品を、高解像度の撮像を要するものであるか否かにより区別するものである。

【0012】

このような構成によれば、電子部品の部品種別に基づいてカメラの選択がなされるから、高精度の撮像を要する電子部品の部品認識を確実に行うことができ、かつ電子部品の実装作業を効率良く行うことができる。

【0013】

また、前記ヘッドユニットには前記吸着ノズルが複数設けられるとともに、前記基台には前記電子部品の下面を側方から照らす照明手段が備えられ、前記基台側カメラは前記電子部品の下面の側方画像を撮像可能とされており、前記カメラ選択手段は、前記電子部品の部品種別に基づいて、その電子部品群の撮像を行うカメラを選択するものとしてもよい。ここでいう「部品種別」とは、電子部品を、下面の側方画像の撮像を要するものであるか否かにより区別するものである。

10

【0014】

このような構成によれば、電子部品の部品種別に基づいてカメラの選択がなされるから、下面の側方画像の撮像を要する電子部品についてはその側方画像を撮像しつつ、電子部品の実装作業を効率良く行うことができる。

【0015】

また、前記ヘッド側カメラは、前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の側面画像を撮像可能とされており、前記カメラ選択手段は、前記電子部品群の中に前記側面画像の撮像を要するものが含まれている場合には、当該電子部品の撮像を行うカメラとして前記ヘッド側カメラを選択するものとしてもよい。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、電子部品の部品認識を確実にいき、かつ電子部品の実装作業を効率良く行うことが可能な実装機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

<参考例1>

以下、本発明の参考例1を図1～図6によって説明する。

本参考例における実装機10は、電子部品Pを基板Bに実装する装置であって、この実装機10の基台11には、基板Bを搬送するとともに所定の位置（実装作業位置）で停止させることが可能な一対のコンベア12が備えられている。なお、実装作業位置で停止した基板Bを図1に2点鎖線で示した。また、一対のコンベア12の両側（図1の上下両側）には、電子部品Pを供給する部品供給部13が設けられ、各部品供給部13には多数のテープフィーダ14がセットされている。各テープフィーダ14には、IC、トランジスタ、コンデンサ等の電子部品Pが一定間隔で取り付けられたテープがテープリールに巻き取られて取り付けられており、テープリールが間欠的に繰り出されることで電子部品Pの供給が順次なされるようになっている。

30

40

【0018】

実装機10には、部品供給部13から実装作業位置（基板Bの上方）へ電子部品Pを移送するヘッドユニット15が備えられている。ヘッドユニット15は、X軸方向およびY軸方向（X軸方向は基板Bの搬送方向と平行方向、Y軸方向はX軸方向と直角方向）に移動可能とされている（図1参照）。

【0019】

ヘッドユニット15には、各テープフィーダ14から電子部品Pを吸着して保持可能な吸着ノズル16が複数本（本参考例では6本）備えられている。6本の吸着ノズル16は、コンベア12の延び方向（X軸方向）に等間隔で並列されている。各吸着ノズル16は

50

、負圧発生装置（図示せず）に接続されており、その負圧吸着力により電子部品 P を着脱可能に保持し得るようになっている。

【 0 0 2 0 】

ヘッドユニット 1 5 には、吸着ノズル 1 6 に吸着された各電子部品 P を撮像可能なヘッド側カメラ 1 7 が備えられている。ヘッド側カメラ 1 7 は、ヘッドユニット 1 5 に対して吸着ノズル 1 6 の並び方向（X 軸方向）にスライド移動可能に取り付けられており、通常はヘッドユニット 1 5 の右側の端部（図 1 および図 2 の右端の端部）に配され、電子部品 P の画像を撮像する際に左方へスライド移動する。

【 0 0 2 1 】

ヘッド側カメラ 1 7 は、本参考例においては、1 0 m m 角よりも小さい電子部品 P（以後、小型部品と称する）の画像を撮像可能、すなわち一回の撮像で基準撮像範囲内に納まる電子部品 P の最大サイズは 1 0 m m 角とされている。なお、1 0 m m 角以上の大きさの電子部品 P を大型部品と称する。

【 0 0 2 2 】

ヘッド側カメラ 1 7 は、ヘッドユニット 1 5 に対して相対的に左右方向へスライド移動しながら、電子部品 P の下面画像および側面画像を撮像可能とされている。ヘッド側カメラ 1 7 は、ヘッドユニット 1 5 に対してスライド移動可能に取り付けられたカメラホルダ 1 7 A を有し、このカメラホルダ 1 7 A には、電子部品 P の下面画像と側面画像とを撮像する部品カメラ 3 1 が搭載されている（図 3 参照）。部品カメラ 3 1 は、CCD ラインセンサ 3 1 A と結像用のレンズ 3 1 B 等とを一体に備えたものである。また、カメラホルダ 1 7 A には、吸着ノズル 1 6 に吸着された電子部品 P の下面を照らす第 1 光源 3 2 と、電子部品 P の側面を照らす第 2 光源 3 3 とが備えられている。第 1 光源 3 2 および第 2 光源 3 3 は LED により構成されている。また、カメラホルダ 1 7 A には、第 1 光源 3 2 からの光および第 2 光源 3 3 からの光を部品カメラ 3 1 側に反射する 3 つの反射部材（第 1 反射部材 3 4、第 2 反射部材 3 5、第 3 反射部材 3 6）が備えられている。

【 0 0 2 3 】

第 1 光源 3 2 からの光は電子部品 P の下面において反射し、その反射光は、第 1 反射部材 3 4、第 3 反射部材 3 6 により部品カメラ 3 1 側へ導かれる。また、第 2 光源 3 3 からの光は電子部品 P を側方に投影し、第 2 反射部材 3 5、第 3 反射部材 3 6 により部品カメラ 3 1 側へ導かれる。こうしてヘッド側カメラ 1 7 は、一台の部品カメラ 3 1 により電子部品 P の下面画像と側面画像とを撮像可能とされている。なお、ヘッド側カメラ 1 7 は、ヘッド側カメラ制御手段 2 4 により、電子部品 P の下面画像のみ、側面画像のみ、また下面画像および側面画像の両画像を、選択的に撮像可能とされている。

【 0 0 2 4 】

電子部品 P の側面画像を撮像することにより、例えば吸着ノズル 1 6 の吸着力が不十分で電子部品 P が吸着ノズル 1 6 の先端に対して傾いた姿勢になった場合には、その電子部品 P の傾きを認識することができる。また、電子部品 P の下面画像と側面画像との両方の画像を撮像することにより、例えば電子部品 P が小型部品であり、そのリードピッチが非常に狭い場合等において、その認識精度の向上を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

基台 1 1 には、ラインセンサを備えて吸着ノズル 1 6 に吸着された電子部品 P の下面画像を撮像可能な基台側カメラ 1 8 が備えられている。基台側カメラ 1 8 は、コンベア 1 2 の両側に対設けられ、それぞれ基台 1 1 の長手方向（コンベア 1 2 の延び方向）における略中央位置、言い換えると、実装作業位置の両側位置に設置されている。電子部品 P の下面画像は、基台側カメラ 1 8 の上方を、電子部品 P を吸着したヘッドユニット 1 5 が通過する際に撮像される。基台側カメラ 1 8 は、ヘッド側カメラ 1 7 よりも広い視野を備え、大型部品を一度に撮像でき、かつヘッド側カメラ 1 7 よりも高解像度である。

【 0 0 2 6 】

基台 1 1 のうち基台側カメラ 1 8 の設置位置には、電子部品 P の下面を側方から照らす基台側照明装置 1 9（本発明の照明手段に該当する）が備えられている。基台側照明装置

10

20

30

40

50

19は、図4に示すように、基台11に対して上下方向に昇降可能に取り付けられた昇降部19Aを備えており、この昇降部19Aは吸着ノズル16に吸着された電子部品Pに接触しない範囲で最も高い位置まで上昇可能な設定とされている。また、昇降部19Aは上下方向に開放された角筒状をなし、その内側に基台側カメラ18が配置されている。

【0027】

昇降部19Aの内周面には、電子部品Pの下面に斜め下方から光を照射する光源部19Bが備えられている。光源部19Bは、複数のLEDが縦横（昇降部19Aの軸方向および周方向）に並列されたものであり、昇降部19Aの上端位置に配されている。そして、昇降部19Aが上昇すると、光源部19Bは電子部品Pの下面に非常に接近する高さ位置に配される。昇降部19Aが上昇したときに光源部19Bが点灯されると、その光は電子部品Pの下面を若干下寄りの側方から照らす。このとき、電子部品Pが、リードの代わりにバンプ（ボール状のハンダ）が下面に設けられたBGA等である場合には、光源部19Bの光はバンプの周縁部に反射し、基台側カメラ18は、リング状の反射画像（本発明における下面の側方画像に該当する）を撮像する。ここで、基台側照明装置19の照明によらずに撮像される電子部品Pの下面画像は、BGA等の電子部品Pにおいては、バンプの有無にかかわらずバンプの配置部分が平面的な画像（円形状の反射画像）として撮像され、バンプの有無や欠け等の認識が困難である。しかし、この基台側照明装置19の照明によれば、バンプが存在すればその周縁部が照らされたリング状の画像が得られ、バンプが存在しなければリング状の画像を得られないので、これをもってバンプの有無を確実に認識することができる。また、バンプの欠けは、得られた画像のリング形状により認識

10

20

【0028】

実装機10には、基板Bに実装される全電子部品Pに関する様々なデータ（電子部品Pに関する部品データ）が記憶された部品データ記憶装置21が備えられている。具体的には、各電子部品Pについて、部品タイプ（チップ部品、リード部品等）、部品種別（QFP、BGA等）、部品サイズ（外形寸法がAmm角等）、また電子部品Pがリード部品である場合にはそのリードピッチ等、電子部品P自体にかかるデータが各電子部品P毎に関連付けられて記憶され、その他、各電子部品Pがヘッドユニット15により移送される順番を示す移送順（第1群、第2群等）、吸着される吸着ノズル16の識別番号（右端から1, 2等）、基板B上の載置位置等、電子部品Pの実装作業にかかるデータが、各電子部品P毎に関連付けられて記憶されている。この電子部品Pの部品データは、予め各基板Bの種別に関連付けられて記憶されている。

30

【0029】

実装機10には、ヘッドユニット15の移動および動作を制御する部品搬送制御手段22と、部品データに基づいてヘッド側カメラ17と基台側カメラ18とからその電子部品Pの撮像を行うカメラを選択するカメラ選択手段23と、ヘッド側カメラ17の移動および動作を制御するヘッド側カメラ制御手段24および基台側カメラ18の動作を制御する基台側カメラ制御手段25と、基台側照明装置19の昇降および点灯を制御する基台側照明制御手段26と、ヘッド側カメラ17または基台側カメラ18により撮像された電子部品Pの画像に基づき電子部品Pの吸着姿勢が正しい姿勢であるか否かを判定する部品姿勢判定手段27として機能する制御部28が備えられている。

40

【0030】

カメラ選択手段23は、各電子部品Pの部品サイズによりカメラの選択を行う。具体的には、カメラ選択手段23は、ヘッドユニット15により移送される順番が同じである電子部品P群の全てが小型部品であれば、その電子部品P群の撮像を行うカメラとしてヘッド側カメラ17を選択し、その電子部品P群の中に大型部品が含まれている場合には、その電子部品P群の撮像を行うカメラとして基台側カメラ18を選択する。

【0031】

次に、本参考例の実装機10によりなされる電子部品Pの基板Bへの実装作業について、図6を参照しつつ説明する。

50

作業者が、実装ラインにおいて生産する基板 B の種別を選択すると、図 6 に示す実装作業ルーチンが開始され、制御部 28 は、まず部品データ記憶装置 21 に記憶された部品データからその基板 B の種別に関連付けられた電子部品 P の部品データを抽出する (S10)。

【0032】

次に、制御部 28 は、S10 において抽出された電子部品 P の部品データの中から、移送順が同じである電子部品 P 群 (ヘッドユニット 15 に同時にピックアップされる電子部品 P の一群) の部品データを抽出する (S11)。

【0033】

電子部品 P 群の部品データが抽出されると、制御部 28 の部品搬送制御手段 22 は、ヘッドユニット 15 を部品供給部 13 へ移動させ、当該電子部品 P 群を順番に吸着ノズル 16 に吸着する (S12)。このとき、各電子部品 P は、部品データに記憶された吸着ノズル 16 の識別番号に基づき、それぞれ所定の吸着ノズル 16 に吸着される。

【0034】

また、制御部 28 のカメラ選択手段 23 は、S11 において抽出された電子部品 P 群の部品データの部品サイズに基づいて、この電子部品 P 群の中に大型部品が存在するか否かを判定する (S13)。

【0035】

そして、制御部 28 のカメラ選択手段 23 は、電子部品 P 群の中に大型部品が存在した場合には (S13 で Yes)、その電子部品 P 群についての撮像を基台側カメラ 18 により行うことを選択し (S14)、大型部品が存在しない場合には (S13 で No)、その電子部品 P 群についての撮像をヘッド側カメラ 17 により行うことを選択する (S15)。

【0036】

基台側カメラ 18 が選択された場合には (S14)、制御部 28 の部品搬送制御手段 22 は、ヘッドユニット 15 を基台側カメラ 18 の上方に移動させ (S16)、基台側カメラ制御手段 25 は、ヘッドユニット 15 が基台側カメラ 18 の上方を通過する際、各電子部品 P の下面画像を基台側カメラ 18 により撮像する (S17)。その後、制御部 28 の部品搬送制御手段 22 は、ヘッドユニット 15 を基板 B の上方に移動させ (S18)、ヘッドユニット 15 が基板 B の上方に至ると、吸着ノズル 16 を下降させて電子部品 P の実装を行う (S19)。なお、部品姿勢判定手段 27 は、ヘッドユニット 15 が基台側カメラ 18 の上方から基板 B の上方へ移動する際、撮像された電子部品 P の下面画像に基づいて各電子部品 P の吸着姿勢について判定を行う。そして、電子部品 P の吸着姿勢が不良であった場合には、それに応じた処理 (吸着姿勢の補正や電子部品 P の廃棄等) が行われる。

【0037】

一方、ヘッド側カメラ 17 が選択された場合には (S15)、部品搬送制御手段 22 は、ヘッドユニット 15 を基板 B の上方に移動させ、またヘッド側カメラ制御手段 24 は、ヘッド側カメラ 17 を左方へスライド移動させて電子部品 P の下面画像を順番に撮像する (S20)。そして、ヘッドユニット 15 が基板 B の上方に至ると、吸着ノズル 16 を下降させて電子部品 P の実装を行う (S19)。なお、部品姿勢判定手段 27 による各電子部品 P の吸着姿勢の判定は、ヘッドユニット 15 が基板 B の上方へ移動する間に、撮像された電子部品 P の下面画像に基づいて行われる。

【0038】

次いで、制御部 28 は、S10 において抽出された電子部品 P の全てについて実装作業が完了したか否かを判定する (S21)。全ての電子部品 P について実装作業が完了していない場合には (S21 で No)、制御部 28 は、次にヘッドユニット 15 にピックアップされる電子部品 P 群の部品データを抽出し (S11)、作業を継続する。そして、全ての電子部品 P について実装作業が完了すると (S21 で Yes)、実装作業ルーチンが終了する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

上記のように構成された参考例 1によれば、以下の効果を奏する。

ヘッドユニット 1 5 に吸着される電子部品 P 群の全てが小型部品である場合には、その電子部品 P 群の吸着姿勢はヘッド側カメラ 1 7 により撮像される。ヘッド側カメラ 1 7 は、ヘッドユニット 1 5 が基板 B の上方へ移動する際に電子部品 P の下面画像の撮像を行うことができるものであり、ヘッドユニット 1 5 の移動時間を有効に利用する分だけ電子部品 P の実装作業の効率を向上することができる。そして、電子部品 P 群の中にヘッド側カメラ 1 7 による撮像が不可能な大型部品が含まれている場合には、その電子部品 P 群の下面画像は基台側カメラ 1 8 により撮像される。したがって、この実装機 1 0 によれば、ヘッド側カメラ 1 7 で撮像可能な小型部品のみならず、ヘッド側カメラ 1 7 で撮像できない大型部品の部品認識をも行うことができる。すなわち、本参考例の実装機 1 0 によれば、小型部品のみならず大型部品の部品認識を確実に行うことができ、かつ電子部品 P の実装作業を効率良く行うことができる。

10

## 【 0 0 4 0 】

< 参考例 2 >

次に、本発明の参考例 2 に係る実装機 1 0 について説明する。

本参考例 2 の実装機 1 0 は、カメラの選択が、電子部品 P の部品種別に基づいて行われる点で、参考例 1とは相違する。なお、参考例 1と同様の構成には同一符号を付して重複する説明を省略する。

## 【 0 0 4 1 】

20

本参考例においては、カメラ選択手段 2 3 は、電子部品 P の部品データのうちの部品タイプに基づいてカメラの選択を行う。具体的には、ヘッドユニット 1 5 により移送される電子部品 P 群の全てがチップ部品であれば、電子部品 P 群の撮像を行うカメラとしてヘッド側カメラ 1 7 を選択し、電子部品 P 群の中にリード部品が含まれている場合には、その電子部品 P 群の撮像を行うカメラとして基台側カメラ 1 8 を選択する。これにより、チップ部品よりも高い撮像精度を要するリード部品の撮像を、ヘッド側カメラ 1 7 よりも高解像度である基台側カメラ 1 8 により行うことができる。

## 【 0 0 4 2 】

参考例 2 の実装機 1 0 によりなされる電子部品 P の基板 B への実装作業は、カメラの選択にかかる作業を除き、ほぼ参考例 1と同様である。

30

本参考例の実装作業ルーチンは、参考例 1と同様、作業者が実装ラインにおいて生産する基板 B の種別を選択すると開始され、制御部 2 8 は、基板 B の種別に関連付けられた電子部品 P の部品データを抽出し ( S 1 0 )、その中からヘッドユニット 1 5 によってピックアップされる電子部品 P 群の部品データを抽出する ( S 1 1 )。そして、制御部 2 8 の部品搬送制御手段 2 2 は、当該電子部品 P 群を順番に吸着ノズル 1 6 に吸着する ( S 1 2 )。

## 【 0 0 4 3 】

カメラ選択手段 2 3 は、参考例 1における S 1 3 の判断の代わりに、S 1 1 において抽出された電子部品 P 群の部品データのうちの部品タイプに基づいて、この電子部品 P 群の中にリード部品が存在するか否かを判定する。

40

## 【 0 0 4 4 】

そして、電子部品 P 群の中にリード部品が存在した場合には ( S 1 3 で Y e s )、カメラ選択手段 2 3 は、その電子部品 P 群についての撮像を基台側カメラ 1 8 により行うことを選択し ( S 1 4 )、リード部品が存在しない場合には ( S 1 3 で N o )、その電子部品 P 群についての撮像をヘッド側カメラ 1 7 により行うことを選択する ( S 1 5 )。

## 【 0 0 4 5 】

カメラ選択手段 2 3 によりカメラの選択がなされると、参考例 1と同様、その選択されたカメラにより電子部品 P の下面画像が撮像されるとともに、電子部品 P が基板 B 上に実装され、全ての電子部品 P の実装作業が完了すると実装作業ルーチンが終了する。

## 【 0 0 4 6 】

50

上記のように構成された参考例 2 によれば、以下の効果を奏する。

ヘッドユニット 15 に吸着される電子部品 P 群の全てがチップ部品である場合には、その電子部品 P 群の吸着姿勢はヘッド側カメラ 17 により撮像される。そして、電子部品 P 群の中にリード部品が含まれている場合には、その電子部品 P 群の吸着姿勢は基台側カメラ 18 により撮像される。したがって、本参考例の実装機 10 によれば、リード部品のよう、要求される撮像精度が高い電子部品 P であっても確実に部品認識を行うことができ、かつ電子部品 P の実装作業を効率良く行うことができる。

【 0 0 4 7 】

< 参考例 3 >

次に、本発明の参考例 3 に係る実装機 10 について説明する。

本参考例の実装機 10 は、カメラの選択が、電子部品 P の部品種別に基づいて行われる点で、参考例 1 とは相違する。なお、参考例 1 と同様の構成には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

本参考例においては、カメラ選択手段 23 は、電子部品 P の部品データのうちの部品種別に基づいてカメラの選択を行う。具体的には、ヘッドユニット 15 により移送される電子部品 P 群の全てが G F P 等、リードが備えられた電子部品 P であれば、その電子部品 P 群の撮像を行うカメラとしてヘッド側カメラ 17 を選択する。一方、電子部品 P 群の中に B G A 等のバンブが備えられた電子部品 P が含まれている場合には、その電子部品 P 群の撮像を行うカメラとして基台側カメラ 18 を選択する。これにより、B G A 等の電子部品 P の撮像を、下面の側方画像を撮像可能な基台側カメラ 18 により行うことができる。

【 0 0 4 9 】

参考例 3 の実装機 10 によりなされる電子部品 P の基板 B への実装作業は、カメラの選択にかかる作業を除き、ほぼ参考例 1 と同様である。

本参考例の実装作業ルーチンは、参考例 1 と同様、作業者が実装ラインにおいて生産する基板 B の種別を選択すると開始され、制御部 28 は、基板 B の種別に関連付けられた電子部品 P の部品データを抽出し ( S 1 0 )、その中からヘッドユニット 15 によってピックアップされる電子部品 P 群の部品データを抽出する ( S 1 1 )。そして、制御部 28 の部品搬送制御手段 22 は、当該電子部品 P 群を順番に吸着ノズル 16 に吸着する ( S 1 2 )。

【 0 0 5 0 】

カメラ選択手段 23 は、参考例 1 における S 1 3 の判断の替わりに、S 1 1 において抽出された電子部品 P 群の部品データのうちの部品種別に基づいて、この電子部品 P 群の中に B G A 等の電子部品 P が含まれているか否かを判定する。

【 0 0 5 1 】

そして、電子部品 P 群の中に B G A 等の電子部品 P が存在した場合には ( S 1 3 で Y e s )、カメラ選択手段 23 は、その電子部品 P 群についての撮像を基台側カメラ 18 により行うことを選択し ( S 1 4 )、B G A 等の電子部品 P が存在しない場合には ( S 1 3 で N o )、その電子部品 P 群についての撮像をヘッド側カメラ 17 により行うことを選択する ( S 1 5 )。

【 0 0 5 2 】

カメラ選択手段 23 によりカメラの選択がなされると、参考例 1 と同様、その選択されたカメラにより電子部品 P の下面画像が撮像される。このとき、電子部品 P 群のうち B G A 等の電子部品 P については、S 1 7 において基台側カメラ 18 により下面画像を撮像する際、制御部 28 の基台側照明制御手段 26 が基台側照明装置 19 を上昇させるとともに点灯させ、基台側カメラ制御手段 25 は、基台側カメラ 18 により下面の側方画像の撮像を行う。そして、全ての電子部品 P の実装作業が完了すると実装作業ルーチンが終了する。

【 0 0 5 3 】

上記のように構成された参考例 3 によれば、以下の効果を奏する。

10

20

30

40

50

ヘッドユニット15に吸着される電子部品P群の全てがBGA等の電子部品Pでない場合には、その電子部品P群の吸着姿勢はヘッド側カメラ17により撮像される。そして、電子部品P群の中にBGA等の電子部品Pが含まれている場合にはその電子部品P群の吸着姿勢は基台側カメラ18により撮像され、このとき下面の側方画像の撮像がなされる。したがって、本参考例の実装機10によれば、電子部品Pの中にBGA等の電子部品Pが含まれている場合には、下面の側方画像を撮像してそのバンプの有無や欠け等を確実に認識することができ、かつ電子部品Pの実装作業を効率良く行うことができる。

【0054】

<実施形態>

次に、本発明の実施形態に係る実装機10を図7および図8によって説明する。

10

本実施形態の実装機10は、カメラの選択が、様々な条件を考慮してなされる点で、上記参考例と相違する。なお、上記参考例と同様の構成には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0055】

本実施形態においては、カメラ選択手段23は、電子部品Pの部品サイズ、電子部品Pの部品タイプ、電子部品Pの部品種別、および電子部品Pがヘッド側カメラ17による電子部品Pの側面画像を要するか否かのすべての条件を考慮してカメラの選択を行う。そして、カメラ選択手段23は、選択したカメラの種別等（基台側カメラまたはヘッド側カメラ等）の情報を、各電子部品Pに関連付けて部品データ記憶装置21の選択カメラ記憶領域に記憶する。なお、本実施形態においては、小型部品の中でも所定のサイズ以下の極小部品を、ヘッド側カメラ17による側面画像を要する電子部品Pとする。

20

【0056】

実施形態の実装機10によりなされる電子部品Pの基板Bへの実装作業は以下のとおりである。

作業者が、実装ラインにおいて生産する基板Bの種別を選択すると、図7に示す実装作業ルーチンが開始される。すると、制御部28は、部品データ記憶装置21に記憶された部品データからその基板Bの種別に関連付けられた電子部品Pの部品データを抽出する（S100）。

【0057】

そして、制御部28のカメラ選択手段23は、S100において抽出された全ての電子部品Pについて、様々な条件を考慮して各電子部品Pの撮像に適するカメラを選択し、その選択したカメラを電子部品Pと関連付けて部品データ記憶装置21の選択カメラ記憶領域に記憶する（S101）。このS101における処理（選択カメラ記憶処理と称する）は、以下のようにして行われる（図8参照）。

30

【0058】

選択カメラ記憶処理ルーチンにおいて、まず制御部28は、S100において抽出された部品データの中から、移送順が同じである電子部品P群の部品データを抽出する（S200）。

【0059】

電子部品P群の部品データが抽出されると、制御部28のカメラ選択手段23は、S200において抽出された電子部品P群の部品データのうちの部品サイズに基づいて、この電子部品P群の中に大型部品が存在するか否かを判定する（S201）。そして、電子部品P群の中に大型部品が存在した場合には（S201でYes）、カメラ選択手段23は、その電子部品P群についての撮像を基台側カメラ18により行うことを選択するとともに部品データ記憶装置21の選択カメラ記憶領域に「基台側カメラ」と記憶する（S202）。すなわち、電子部品P群の中に大型部品が混在している場合には、他の条件を考慮することなく基台側カメラ18が選択される。

40

【0060】

一方、電子部品P群の中に大型部品が存在しない場合には（S201でNo）、カメラ選択手段23は、その電子部品P群の部品データのうちの部品タイプに基づいて、この電

50

子部品 P 群の中にリード部品が存在するか否かを判定する ( S 2 0 3 )。そして、電子部品 P 群の中にリード部品が存在した場合には ( S 2 0 3 で Y e s )、カメラ選択手段 2 3 は、その電子部品 P 群の部品データのうちの部品サイズに基づいて、この電子部品 P 群の中に極小部品が存在するか否かを判定し ( S 2 0 4 )、極小部品が存在しない場合には ( S 2 0 4 で N o )、その電子部品 P 群についての撮像を基台側カメラ 1 8 により行うことを選択するとともに、部品データ記憶装置 2 1 の選択カメラ記憶領域に「基台側カメラ」と記憶する ( S 2 0 2 )。また、その電子部品 P 群の中に極小部品が存在する場合には ( S 2 0 4 で Y e s )、カメラ選択手段 2 3 は、その電子部品 P 群についての撮像を基台側カメラ 1 8 により行い、かつ極小部品についてはヘッド側カメラ 1 7 による側面画像の撮像を行うことを選択する。そして、部品データ記憶装置 2 1 の選択カメラ記憶領域に、その電子部品 P 群のうち極小部品でない部品については「基台側カメラ」と記憶し、極小部品については「基台側カメラ・ヘッド側カメラの側面画像」と記憶する ( S 2 0 5 )。すなわち、電子部品 P 群の全てが小型部品であるけれども、その中にリード部品が存在している場合には基台側カメラ 1 8 が選択され、またその中に極小部品が含まれている場合には、当該極小部品についてのみヘッド側カメラ 1 7 による側面画像の撮像を行うことが記憶される。

10

**【 0 0 6 1 】**

そして、電子部品 P 群の中にリード部品が存在しない場合には ( S 2 0 3 で N o )、カメラ選択手段 2 3 は、電子部品 P 群の部品データのうち部品種別に基づいて、この電子部品 P 群の中に B G A 等の電子部品 P が存在するか否かを判定する ( S 2 0 6 )。電子部品 P 群の中に B G A 等が存在した場合には ( S 2 0 6 で Y e s )、カメラ選択手段 2 3 は、その電子部品 P 群の中に極小部品が存在するか否かを判定し ( S 2 0 7 )、前述と同様、極小部品が存在しない場合には ( S 2 0 7 で N o )、その電子部品 P 群にかかる部品データ記憶装置 2 1 の選択カメラ記憶領域に「基台側カメラ・下面の側方画像」と記憶し ( S 2 0 8 )、極小部品が存在する場合には ( S 2 0 7 で Y e s )、極小部品ではない部品について「基台側カメラ・下面の側方画像」と記憶し、極小部品について「基台側カメラ・下面の側方画像・ヘッド側カメラの側面画像」と記憶する ( S 2 0 9 )。

20

**【 0 0 6 2 】**

そして、電子部品 P 群の中に B G A 等の電子部品 P が存在しない場合においても ( S 2 0 6 で N o )、カメラ選択手段 2 3 は、電子部品 P 群の中に極小部品が存在するか否かを判定し ( S 2 1 0 )、極小部品が存在しない場合には ( S 2 1 0 で N o )、その電子部品 P 群についてヘッド側カメラ 1 7 により下面画像の撮像を行うことを選択するとともに部品データ記憶装置 2 1 の選択カメラ記憶領域に「ヘッド側カメラ」と記憶する ( S 2 1 1 )。一方、極小部品が存在する場合には ( S 2 1 0 で Y e s )、その電子部品 P 群についての撮像をヘッド側カメラ 1 7 により行い、かつ極小部品についてはヘッド側カメラ 1 7 による側面画像の撮像を行うことを選択する。そして、その電子部品 P 群のうち極小部品ではない電子部品 P については「ヘッド側カメラ」と記憶し、極小部品については「ヘッド側カメラ・ヘッド側カメラによる側面画像」と記憶する ( S 2 1 2 )。すなわち電子部品 P 群の全てが小型部品であり、その中にリード部品が存在せず、かつ B G A 等の電子部品 P が存在しない場合には、その電子部品 P 群の全てについてヘッド側カメラ 1 7 により下面画像を撮像することが記憶され、その中に極小部品が含まれている場合には、当該極小部品についてのみヘッド側カメラ 1 7 により側面画像の撮像を行うことが記憶される。

30

40

**【 0 0 6 3 】**

次いで、制御部 2 8 は、 S 1 0 0 において抽出された電子部品 P の全てについて選択カメラの記憶処理が完了したか否かを判定し ( S 2 1 3 )、全ての電子部品 P について記憶処理が完了していない場合には ( S 2 1 3 で N o )、次にヘッドユニット 1 5 にピックアップされる電子部品 P 群の部品データを抽出し ( S 2 0 0 )、処理を継続する。そして、全ての電子部品 P について選択カメラの記憶処理が完了したら ( S 2 1 3 で Y e s )、選択カメラ記憶処理ルーチンが終了する。

**【 0 0 6 4 】**

50

選択カメラ記憶処理ルーチンが終了すると(S101)、制御部28は、図7に示すように、S100において抽出された部品データの中から、ヘッドユニット15によってピックアップされる電子部品P群の部品データを抽出し(S102)、部品搬送制御手段22は当該電子部品P群を順番に吸着ノズル16に吸着する(S103)。

【0065】

そして、カメラ選択手段23は、S102において抽出された電子部品P群にかかる選択カメラ記憶領域に「基台側カメラ」との記憶がなされているか否かを判定する(S104)。この記憶がなされている場合には(S104でYes)、「下面の側方画像」の記憶がなされているか否かを判定し(S105)、なされていない場合には(S105でNo)、制御部28の部品搬送制御手段22は、ヘッドユニット15を基台側カメラ18の上方に移動させ、基台側カメラ制御手段25は、基台側カメラ18により下面画像を撮像する(S106)。また、電子部品P群の選択カメラ記憶領域に「下面の側方画像」の記憶がなされている場合には(S105でNo)、制御部28の部品搬送制御手段22は、ヘッドユニット15を基台側カメラ18の上方に移動させ、基台側カメラ制御手段25は、基台側カメラ18により下面画像を撮像するとともに、基台側照明制御手段26は、「下面の側方画像」の記憶がなされている電子部品Pの通過のタイミングにあわせて基台側照明装置を上昇・点灯させ、基台側カメラ制御手段25は、その電子部品Pの下面の側方画像を撮像する(S107)。

【0066】

次いで、カメラ選択手段23は、その電子部品P群にかかる選択カメラ記憶領域に「ヘッド側カメラによる側面画像」の記憶が存在するか否かを判定し(S108)、その記憶が存在する場合には(S108でYes)、制御部28の部品搬送制御手段22は、ヘッドユニット15を基板Bの上方に移動させ、またヘッド側カメラ制御手段24は、当該記憶がなされている電子部品Pの側面画像をヘッド側カメラ17により撮像する(S109)。一方、「ヘッド側カメラによる側面画像」の記憶が存在しない場合には(S108でNo)、制御部28の部品搬送制御手段22は、ヘッドユニット15を基板Bの上方に移動させ(S110)、ヘッドユニット15が基板Bの上方に至ったら、吸着ノズル16を下降させて電子部品Pの実装を行う(S111)。

【0067】

また、選択カメラ記憶領域に「基台側カメラ」と記憶されていない場合には(S104でNo)、さらにその電子部品P群にかかる選択カメラ記憶領域に「ヘッド側カメラの側面画像」の記憶が存在するか否かを判定する(S112)。そして、その記憶が存在する場合には(S112でYes)、制御部28の部品搬送制御手段22は、ヘッドユニット15を基板Bの上方に移動させ、またヘッド側カメラ制御手段24は、ヘッド側カメラ17により電子部品Pの下面画像を撮像し、「ヘッド側カメラの側面画像」の記憶がなされている電子部品Pの側面画像を撮像する(S113)。一方、「ヘッド側カメラの側面画像」の記憶がない場合には(S112でNo)、制御部28の部品搬送制御手段22は、ヘッドユニット15を基板Bの上方に移動させ、またヘッド側カメラ制御手段24は、ヘッド側カメラ17により電子部品P群の下面画像のみを撮像する(S114)。そして、ヘッドユニット15が基板Bの上方に至ると、制御部28の部品搬送制御手段22は、吸着ノズル16を下降させて電子部品Pの実装を行う(S111)。

【0068】

次いで、制御部28は、S100において抽出された電子部品Pの全てについて実装作業が完了したか否かを判定し(S115)、全ての電子部品Pについて実装作業が完了していない場合には(S115でNo)、次にヘッドユニット15にピックアップされる電子部品P群の部品データを抽出し(S100)、作業を継続する。そして、全ての電子部品Pについて実装作業が完了したら(S115でYes)、実装作業ルーチンが終了する。

【0069】

上記のように構成された実施形態によれば、以下の効果を奏する。

10

20

30

40

50

電子部品 P の部品サイズ、電子部品 P の要求する撮像精度、電子部品 P の下面の側方画像を要するか否か、および電子部品 P がヘッド側カメラ 17 により撮像される側面画像を要するか否かのすべてを考慮した上で選択されたカメラにより、電子部品 P の吸着姿勢の撮像を行うことができる。したがって、電子部品 P の部品認識を確実に行うことができ、かつ電子部品 P の実装作業を効率良く行うことができる。

【0070】

<他の実施形態>

本明細書で開示される技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような種々の態様も含まれる。

【0071】

(1) 上記実施形態では、ヘッド側カメラ 17 は、側面画像と下面画像とを撮像可能とされているが、いずれか一方の画像のみ撮像可能であってもよい。

(2) 上記実施形態では、ヘッド側カメラ 17 には、側面画像と下面画像との両画像を撮像可能な一台の部品カメラが備えられているが、ヘッド側カメラには、各画像を撮像する 2 台の部品カメラが備えられていてもよい。

【0072】

(3) 上記実施形態では、ヘッド側カメラ 17 はヘッドユニット 15 に対してスライド移動可能とされているが、これに限らず、ヘッド側カメラがヘッドユニットに対して固定され、吸着ノズルが相対移動するものであってもよい。

【0073】

(4) 上記実施形態では、カメラ選択手段 23 は、部品タイプに基づいてカメラの選択を行い、リード部品を、高解像度である基台側カメラ 18 により撮像しているが、これに限らず、例えば電子部品 P のリードピッチに基づいてカメラの選択を行い、リードピッチが所定のピッチよりも狭い電子部品 P を基台側カメラ 18 により撮像してもよく、また電子部品 P の部品種別に基づいてカメラの選択を行い、QFP を基台側カメラ 18 により撮像する等してもよい。さらに、部品データのの一つとして各電子部品 P の供給方法(テープフィーダ 14、トレイ等)を部品データ記憶装置 21 に記憶させておき、供給方法がトレイである電子部品 P を基台側カメラで撮像するようにしてもよく、様々なカメラの選択基準を採用することができる。

【0074】

(5) 実施形態では、小型部品の中でも所定のサイズ以下の極小部品を、ヘッド側カメラ 17 による側面画像を要する電子部品 P としたが、これに限らず、例えば所定の重量以上の電子部品を、側面画像を要する電子部品としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】本実施形態にかかる実装機の概略の構成を表す平面図

【図 2】同側面図

【図 3】ヘッド側カメラの概略図

【図 4】基台側照明装置の概略図

【図 5】実装機の電氣的構成を示すブロック図

【図 6】参考例 1 における実装機による実装作業の流れを示すフローチャート

【図 7】実施形態にかかる実装機による実装作業の流れを示すフローチャート

【図 8】選択カメラ記憶処理の流れを示すフローチャート

【符号の説明】

【0076】

B ... 基板

P ... 電子部品

10 ... 実装機

11 ... 基台

15 ... ヘッドユニット

10

20

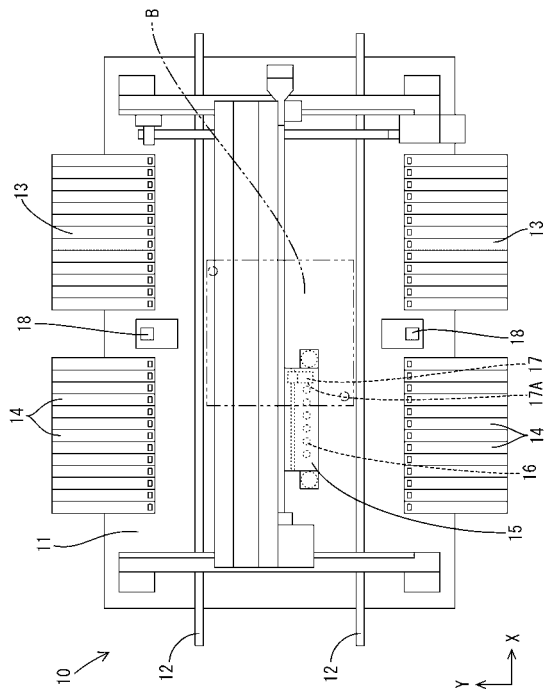
30

40

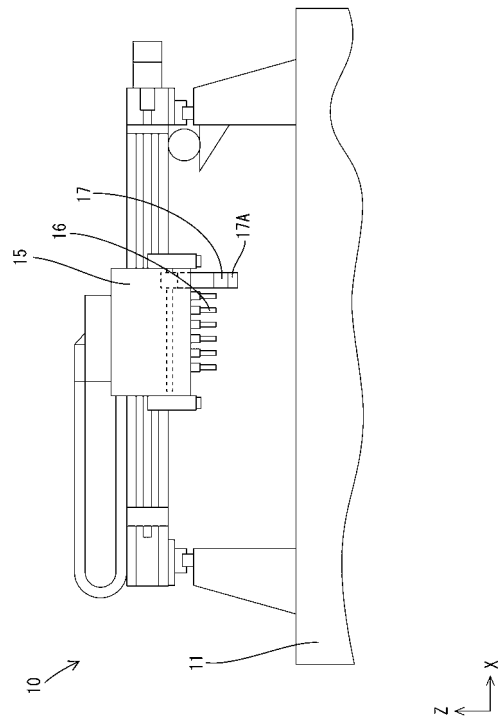
50

- 16 ... 吸着ノズル
- 17 ... ヘッド側カメラ
- 18 ... 基台側カメラ
- 19 ... 基台側照明装置 (照明手段)
- 23 ... カメラ選択手段

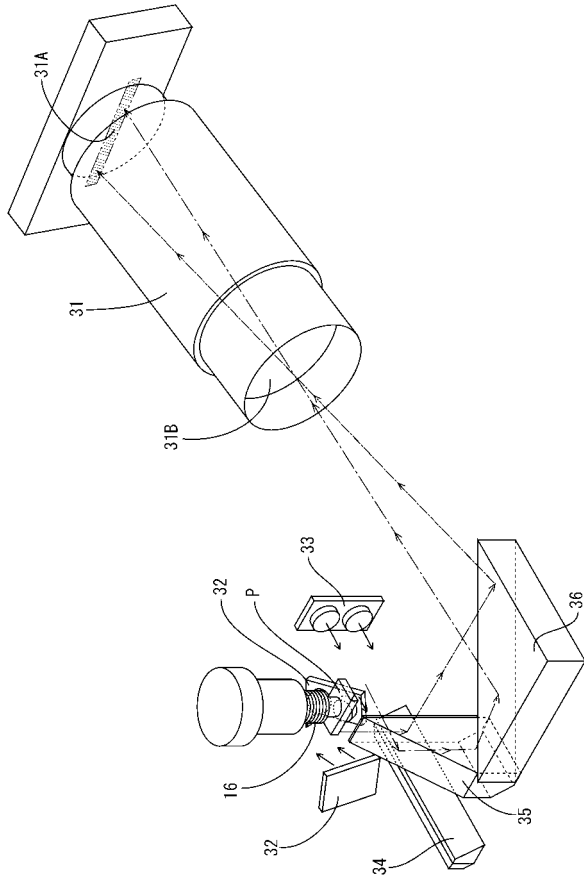
【図1】



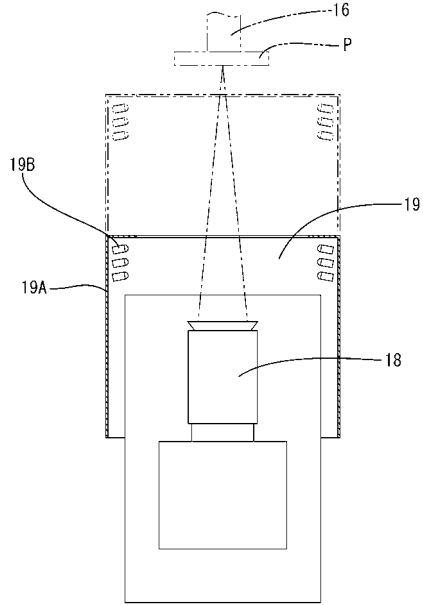
【図2】



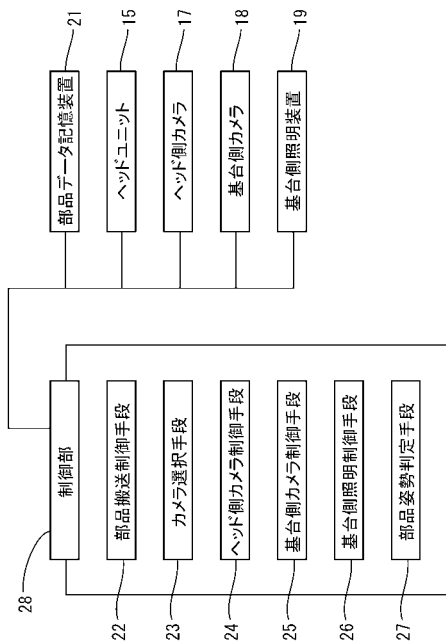
【図3】



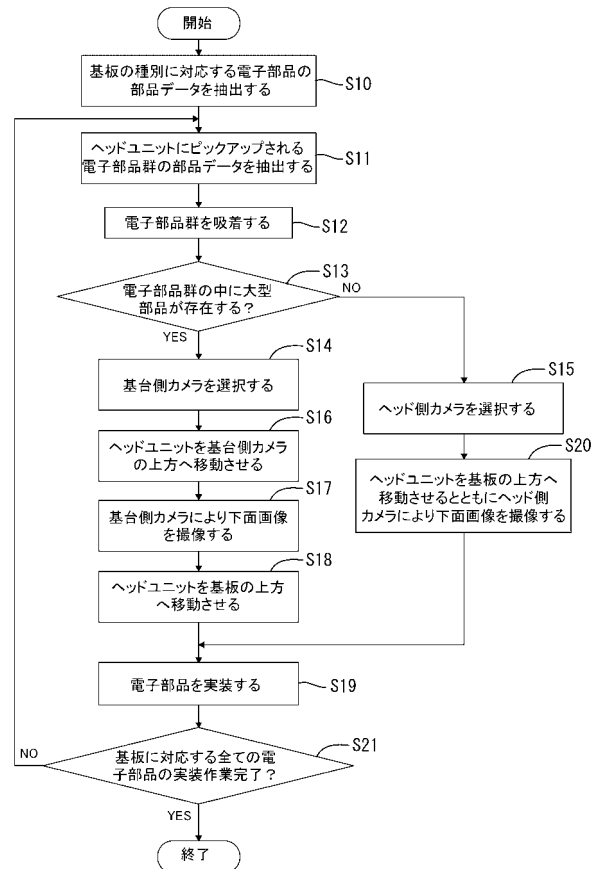
【図4】



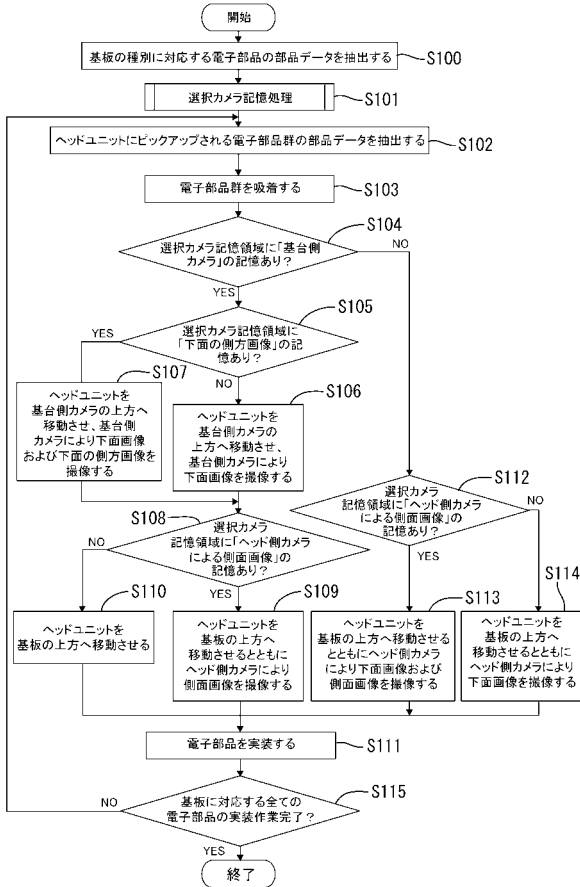
【図5】



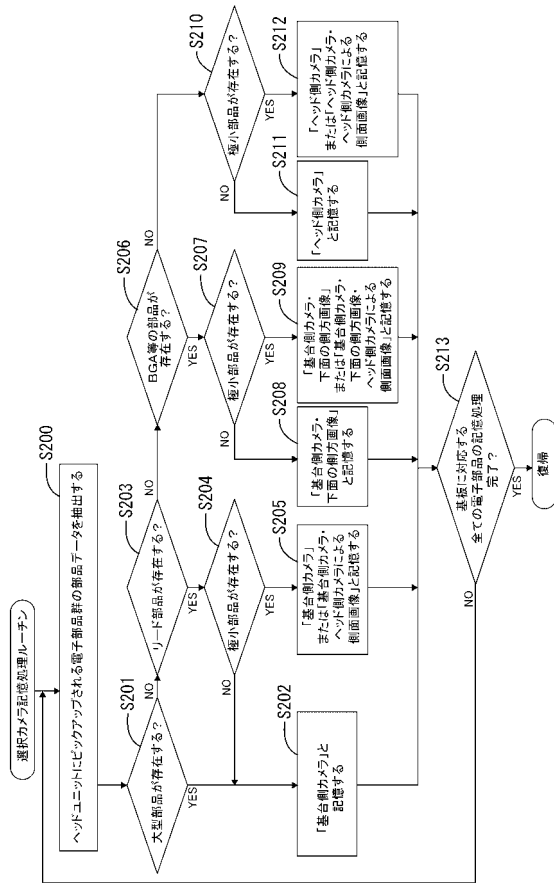
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

合議体

審判長 森川 元嗣

審判官 富岡 和人

審判官 島田 信一

- (56)参考文献 特開2005-150387(JP,A)  
特開2004-342653(JP,A)  
特開2003-204195(JP,A)  
特開2000-121338(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00