

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4701037号
(P4701037)

(45) 発行日 平成23年6月15日 (2011. 6. 15)

(24) 登録日 平成23年3月11日 (2011. 3. 11)

(51) Int. Cl.

F I

H05K 13/08 (2006.01)

H05K 13/08

Q

H05K 13/04 (2006.01)

H05K 13/08

P

H05K 13/04

M

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-231484 (P2005-231484)
 (22) 出願日 平成17年8月10日 (2005. 8. 10)
 (65) 公開番号 特開2007-48921 (P2007-48921A)
 (43) 公開日 平成19年2月22日 (2007. 2. 22)
 審査請求日 平成20年7月31日 (2008. 7. 31)

(73) 特許権者 000003399
 J U K I 株式会社
 東京都多摩市鶴牧二丁目 1 1 番地 1
 (74) 代理人 100080458
 弁理士 高矢 諭
 (74) 代理人 100076129
 弁理士 松山 圭佑
 (74) 代理人 100089015
 弁理士 牧野 剛博
 (74) 代理人 100075292
 弁理士 加藤 卓
 (72) 発明者 小倉 豊
 東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 J
 U K I 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品の画像取得方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸着ヘッドの吸着ノズルにより吸着された電子部品を撮像装置で撮像して電子部品の画像を取得する画像取得方法であって、

前記吸着ヘッドは、前記吸着ノズルの軸方向と垂直な方向において該吸着ノズルを挟んで対向配置されたレーザー発光部とレーザー受光部を備えており、

前記吸着ノズルは前記吸着ヘッドに対して該吸着ノズルの軸方向に移動可能であるとともに、前記レーザー発光部から前記レーザー受光部に向かって照射されるレーザー光は、前記吸着ノズルの軸方向と垂直な一つの面内のレーザー光であり、

照射される前記レーザー光が前記吸着ノズルの先端の該吸着ノズルの軸方向の位置と一致して、該レーザー光が該吸着ノズルの先端により遮光される時の該吸着ノズルの初期位置からの下降量 A と、照射される前記レーザー光が前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の下面の該吸着ノズルの軸方向の位置と一致して、該レーザー光が該電子部品の下面により遮光される時の該吸着ノズルの初期位置からの下降量 B とを検知する工程と、

検知された前記下降量 A および前記下降量 B から前記電子部品の厚さを算出する工程と

、
 前記算出された電子部品の厚さに応じて、前記電子部品の被撮像面が撮像装置の合焦面にくるように前記吸着ヘッドの位置または撮像装置の位置を制御する工程と、

を有することを特徴とする電子部品の画像取得方法。

【請求項 2】

10

20

吸着ヘッドの吸着ノズルにより吸着された電子部品を撮像装置で撮像して電子部品の画像を取得する画像取得装置であって、

前記吸着ヘッドは、前記吸着ノズルの軸方向と垂直な方向において該吸着ノズルを挟んで対向配置されたレーザー発光部とレーザー受光部を備えており、

前記吸着ノズルは前記吸着ヘッドに対して該吸着ノズルの軸方向に移動可能であるとともに、前記レーザー発光部から前記レーザー受光部に向かって照射されるレーザー光は、前記吸着ノズルの軸方向と垂直な一つの面内のレーザー光であり、

照射される前記レーザー光が前記吸着ノズルの先端の該吸着ノズルの軸方向の位置と一致して、該レーザー光が該吸着ノズルの先端により遮光される時の該吸着ノズルの初期位置からの下降量 A と、照射される前記レーザー光が前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の下面の該吸着ノズルの軸方向の位置と一致して、該レーザー光が該電子部品の下面により遮光される時の該吸着ノズルの初期位置からの下降量 B とを検知する検知手段と、

検知された前記下降量 A および前記下降量 B から前記電子部品の厚さを算出する算出手段と、

前記算出された電子部品の厚さに応じて、前記電子部品の被撮像面が撮像装置の合焦面にくるように前記吸着ヘッドの位置または撮像装置の位置を制御する制御手段と、

を有することを特徴とする電子部品の画像取得装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば電子部品実装装置などにおいて、吸着ヘッドにより吸着された電子部品を撮像装置で撮像して電子部品の画像を取得する電子部品の画像取得方法及び装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子部品実装装置では、吸着ヘッドにより吸着した部品（電子部品）を基板上に搭載する前に、吸着部品を撮像装置で撮像し、撮像された画像から吸着部品の中心位置と傾きを認識する、いわゆる部品認識を行い、その認識結果に基づいて吸着ずれを補正して部品を基板の所定位置に正しい姿勢で搭載している。

【0003】

このような構成で、撮像した部品の画像がピンぼけであると、部品認識を精度良く行えず、ひいては部品の搭載精度を悪くしてしまう。これに対して、下記の特許文献 1 に記載されたように、吸着ヘッドで吸着した部品を撮像する際に、予め登録された部品の厚さデータに基づいて、部品の被撮像面（下面）の位置を撮像装置の合焦面に一致させるように吸着ヘッドを位置決めする技術が提案されている。この技術によれば、撮像時に、部品の実際の厚さが予め登録された厚さと一致していれば、部品の被撮像面が合焦面に一致するので、撮像した部品の画像がピンぼけになることはない。

【特許文献 1】特許第 2 8 0 1 3 3 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 のような技術では、撮像する部品の公差が大きく、部品の実際の厚さのバラツキが大きい場合は、撮像時に部品によって被撮像面の位置がばらついて撮像装置の合焦面に対してずれるので、ピンぼけが発生し、部品認識の精度が悪化してしまうという問題があった。

【0005】

また、予め部品の厚さを登録する際に間違った値が登録され、その状態でエラーが発生せずに電子部品実装装置のシステムが運用されると、部品撮像時にピンぼけが発生する状態のままで部品認識が行われ、部品認識精度が悪化し、部品搭載精度が悪化してしまうという問題があった。

【 0 0 0 6 】

そこで本発明の課題は、電子部品の実際の厚さのバラツキ、ないしは予め登録された厚さと実際の厚さの違いにかかわらず、常に合焦状態で部品を撮像してシャープで適正な画像を取得することができる電子部品の画像取得方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するため本発明（請求項 1）は、

吸着ヘッドの吸着ノズルにより吸着された電子部品を撮像装置で撮像して電子部品の画像を取得する画像取得方法であって、

前記吸着ヘッドは、前記吸着ノズルの軸方向と垂直な方向において該吸着ノズルを挟んで対向配置されたレーザー発光部とレーザー受光部を備えており、

前記吸着ノズルは前記吸着ヘッドに対して該吸着ノズルの軸方向に移動可能であるとともに、前記レーザー発光部から前記レーザー受光部に向かって照射されるレーザー光は、前記吸着ノズルの軸方向と垂直な一つの面内のレーザー光であり、

照射される前記レーザー光が前記吸着ノズルの先端の該吸着ノズルの軸方向の位置と一致して、該レーザー光が該吸着ノズルの先端により遮光される時の該吸着ノズルの初期位置からの下降量 A と、照射される前記レーザー光が前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の下面の該吸着ノズルの軸方向の位置と一致して、該レーザー光が該電子部品の下面により遮光される時の該吸着ノズルの初期位置からの下降量 B とを検知する工程と、

検知された前記下降量 A および前記下降量 B から前記電子部品の厚さを算出する工程と

、
前記算出された電子部品の厚さに応じて、前記電子部品の被撮像面が撮像装置の合焦面にくるように前記吸着ヘッドの位置または撮像装置の位置を制御する工程と、

を有することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明（請求項 2）は、

吸着ヘッドの吸着ノズルにより吸着された電子部品を撮像装置で撮像して電子部品の画像を取得する画像取得装置であって、

前記吸着ヘッドは、前記吸着ノズルの軸方向と垂直な方向において該吸着ノズルを挟んで対向配置されたレーザー発光部とレーザー受光部を備えており、

前記吸着ノズルは前記吸着ヘッドに対して該吸着ノズルの軸方向に移動可能であるとともに、前記レーザー発光部から前記レーザー受光部に向かって照射されるレーザー光は、前記吸着ノズルの軸方向と垂直な一つの面内のレーザー光であり、

照射される前記レーザー光が前記吸着ノズルの先端の該吸着ノズルの軸方向の位置と一致して、該レーザー光が該吸着ノズルの先端により遮光される時の該吸着ノズルの初期位置からの下降量 A と、照射される前記レーザー光が前記吸着ノズルに吸着された前記電子部品の下面の該吸着ノズルの軸方向の位置と一致して、該レーザー光が該電子部品の下面により遮光される時の該吸着ノズルの初期位置からの下降量 B とを検知する検知手段と、

検知された前記下降量 A および前記下降量 B から前記電子部品の厚さを算出する算出手段と、

前記算出された電子部品の厚さに応じて、前記電子部品の被撮像面が撮像装置の合焦面にくるように前記吸着ヘッドの位置または撮像装置の位置を制御する制御手段と、

を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、吸着ヘッドに吸着された電子部品の実測した厚さに基づいて、電子部品の被撮像面と撮像装置の合焦面の位置を一致させるようにしているので、電子部品の実際の厚さのバラツキ、ないしは予め登録された厚さと実際の厚さの違いにかかわらず、常に合焦状態で部品を撮像してシャープで適正な画像を取得することができる。従って、部品実装時の部品認識の精度が向上し、部品の基板上への搭載精度が向上する。また、電子

部品の厚さデータを厳密に管理する必要がなくなり、その管理の負担を軽減することができるという優れた効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、添付した図を参照して本発明の実施の形態を説明する。ここでは、吸着ヘッドに吸着された電子部品の画像を取得する画像取得装置を備えた電子部品実装装置における実施例を示す。

【実施例】

【0011】

図1は、部品実装装置の機械的構成を概略的に示している。同図に示すように、部品実装装置1は、回路基板10に実装される電子部品を供給する部品供給部12と、中央部から少し後方で左右方向に延在する回路基板搬送路15と、これらの上方に配設されたX軸移動機構2及びY軸移動機構3を備えている。

【0012】

X軸移動機構2には、部品を吸着する吸着ノズル13aを備えた吸着ヘッド13が搭載されており、X軸移動機構2により吸着ヘッド13がX軸方向に移動される。また、Y軸移動機構3により吸着ヘッド13がX軸移動機構2と共にY軸方向に移動される。また、図1には、詳しく図示していないが、吸着ヘッド13には、吸着ノズル13aをZ軸方向（上下方向）に移動させるZ軸移動機構と、θ軸（ノズル軸）を中心に回転させるθ軸回転機構が設けられている。

【0013】

また、吸着ヘッド13には、基板10上の基板マークを撮像する撮像装置（CCDカメラなど）17が搭載されており、基板マークを認識して基板の位置ずれを補正することができる。さらに、吸着ヘッド13の下側（ノズル13a側）には、レーザーユニット14が設けられている。図2～図4に示すように、レーザーユニット14は、吸着ノズル13aを挟んで対向配置されたレーザー発光部14aとレーザー受光部14bからなっている。

【0014】

また、部品供給部12の側部には、部品撮像装置（CCDカメラなど）16が配置され、吸着ヘッド13は、部品を吸着後、撮像装置16の上方にきて、吸着ノズル13aで吸着された部品が撮像装置16により撮像される。また、実装装置1の上部前面には、オペレーションモニター18が設けられ、これにより実装装置1の操作を行うと共に、操作に関わる装置状態などの表示が行われる。

【0015】

さらに、実装装置1の下部の本体内には制御部19が設けられている。この制御部19は、図2に示す実装装置の制御系におけるメイン制御装置22と画像処理装置21から構成される。

【0016】

メイン制御装置22のCPU221は、実装装置全体の制御を行うもので、吸着ヘッド13を、X軸、Y軸、及びZ軸方向に移動させるX軸モータ23、Y軸モータ24、Z軸モータ25の駆動を制御し、また吸着ノズル13aをθ軸を中心に回転させるθ軸モータ26の駆動を制御する。また、メイン制御装置22は、部品撮像時、部品を照明する照明装置20の点灯、消灯を制御する照明コントローラ222、レーザーユニット14のレーザー発光部14aのレーザー発光をオン、オフ制御するレーザー発光制御部223、並びに種々のデータを記憶するメモリ224などを有する。

【0017】

一方、画像処理装置21では、撮像装置16から出力される部品11の画像信号（アナログ信号）が画像処理装置21に入力され、A/D変換器211によりデジタルの部品画像データにA/D変換され、画像メモリ212に格納される。画像処理装置21には、部品11の形状や、部品寸法、リード幅、リードピッチ、リード長さなど位置決めのための

10

20

30

40

50

データや、吸着位置、搭載位置などのデータを部品ごとに記憶する部品データ記憶部 2 1 5 が設けられている。画像処理装置 2 1 の C P U 2 1 6 は、メモリに記憶された部品認識プログラム 2 1 4 を読み出して実行し、部品データ記憶部 2 1 5 の部品データを用いて、画像メモリ 2 1 2 に格納された部品画像データを処理し、部品中心と部品傾きを算出する。作業用メモリ 2 1 3 は、この画像処理時の作業用のメモリとして用いられる。

【 0 0 1 8 】

上述した画像処理で算出した部品中心位置と部品傾きから部品の吸着ずれが計算され、このずれ量が、インターフェース 2 1 7 を介してメイン制御装置 2 2 に送信される。メイン制御装置 2 2 は、このずれ量を X 軸モータ 2 3、Y 軸モータ 2 4、 θ 軸モータ 2 6 の駆動時に反映させ、吸着ずれを補正して部品 1 1 を基板 1 0 上に搭載する。

10

【 0 0 1 9 】

本発明では、部品の厚さに応じた合焦制御を行うために、吸着ヘッド 1 3 に取り付けられたレーザーユニット 1 4 により部品の厚さを実測する。

【 0 0 2 0 】

レーザー発光部 1 4 a は、図 3 に示したように、吸着ヘッド 1 3 の底部から H 1 下の所定高さの位置においてレーザー光 1 4 c をレーザー受光部 1 4 b に向かって水平に照射する。レーザー光 1 4 c は、Z 方向の厚さが薄く（線状）X - Y 面内で 2 次元的に広がりを持つ帯状のレーザー光、あるいは一本または複数のレーザービームとすることができる。レーザー受光部 1 4 b は、レーザー光 1 4 c を受光し、その受光量に応じた出力信号をメイン制御装置 2 2 に出力する。メイン制御装置 2 2 の C P U 2 2 1 は、レーザー受光部 1 4 b からの出力信号を受信して、その信号変化を検出し、また C P U 2 2 1 は、Z 軸モータ 2 5 の駆動量（回転量）を不図示のロータリーエンコーダーにより検出し、吸着ノズル 1 3 a の下降量を検出する。

20

【 0 0 2 1 】

このような構成で、部品 1 1 の厚さの実測は、以下のように行われる。まず、図 3 のように、吸着ノズル 1 3 a に部品を吸着させていない状態で、Z 軸モータ 2 5 を駆動して吸着ノズル 1 3 a を初期位置 H 2 から順次下降させる。そして、ノズル 1 3 a の先端（下端）の Z 軸方向の位置がレーザー光 1 4 c と一致してレーザー光 1 4 c がその先端により遮光され、レーザー受光部 1 4 b の出力信号の電圧が変化したときの吸着ノズル 1 3 a の初期位置 H 2 からの下降量（Z 軸モータ 2 5 の回転量）Z 1 を検知し、これをメモリ 2 2 4 に記憶しておく。

30

【 0 0 2 2 】

次に、図 4 のように吸着ノズル 1 3 a に部品 1 1 を吸着させた状態で、吸着ノズル 1 3 a を初期位置 H 2 から順次下降させる。そして、部品 1 1 の被撮像面（下面）の位置がレーザー光 1 4 c と一致してレーザー光 1 4 c が部品下面により遮光され、レーザー受光部 1 4 b の出力が変化したときの吸着ノズル 1 3 a の初期位置 H 2 からの下降量（Z 軸モータ 2 5 の回転量）Z 2 を検知し、その値をメモリ 2 2 4 に記憶する。そして、Z 1 - Z 2 を、部品 1 1 の厚さの実測値として算出する。

【 0 0 2 3 】

次に、部品の吸着から搭載までの一連の動作を図 6 に示す流れに沿って説明する。

40

【 0 0 2 4 】

X 軸モータ 2 3 と Y 軸モータ 2 4 を駆動して吸着ヘッド 1 3 を部品供給部 1 2 上に移動し、さらに Z 軸モータ 2 5 を駆動して吸着ノズル 1 3 a を初期位置 H 2 から下降させ、部品吸着動作に入る（ステップ S 1）。

【 0 0 2 5 】

吸着ノズル 1 3 a が下降して、レーザー光 1 4 c がノズル先端により遮光されたときの吸着ノズル 1 3 a の下降量 Z 1（図 3）を検出し（ステップ S 2）、それをメモリ 2 2 4 に記憶する。

【 0 0 2 6 】

部品 1 1 が吸着ノズル 1 3 a により吸着されると、吸着ノズル 1 3 a は初期位置 H 2 に

50

戻り、吸着ヘッド 13 は撮像装置 16 の上方に移動され、図 5 に示したように、撮像装置 16 の撮像軸が吸着ノズルの 13 a の軸心と一致する位置で停止する。このとき、撮像装置 16 で撮影される被写体のピントが合う面（合焦面）は、初期位置 H2 からさらに H3 だけ下方の位置にあるとする。

【0027】

続いて、吸着ノズル 13 a を初期位置 H2 から下降させて、レーザー光 14 c が部品 17 の被撮像面（下面）により遮光されるとき吸着ノズル 13 a の下降量 Z2 を検出し（ステップ S4）、それをメモリ 224 に格納する。そして、 $Z3 = H3 - (Z1 - Z2)$ を演算し、吸着ノズル 13 a が、初期位置 H2 から Z3 だけ下降したときに、吸着ノズル 13 a の下降を停止する。この過程で、部品の厚さ（Z1 - Z2）に応じて吸着ノズル 13 a の下降量が制御されており、吸着ノズル 13 a が停止したときには、部品 11 の被撮像面は、撮像装置 16 の合焦面に一致している（ステップ S5）。

10

【0028】

次に、照明装置 20 を点灯させて吸着した部品 11 を照明し、撮像装置 16 で部品 11 を撮像する（ステップ S6）。

【0029】

撮像された部品 11 の画像は画像処理装置 21 に入力され、画像処理装置 21 で、公知の方法で画像処理され、部品 11 の中心位置と傾きが算出される（ステップ S7）。

【0030】

メイン制御装置 22 は、この算出結果に基づいて X 軸モータ 23、Y 軸モータ 24、及び θ 軸モータ 26 の駆動を制御し、吸着ずれ量の補正を行なって部品 11 を回路基板 10 上に搭載する（ステップ S8）。

20

【0031】

以上のように、本実施例によれば、部品 11 の実際の厚さのバラツキ、ないしは予め登録された厚さと実際の厚さの違いにかかわらず、常に部品 11 を合焦状態で撮像してシャープで適正な画像を取得することができ、部品認識の精度を向上させることができる。

【0032】

なお、以上の実施例では、部品吸着時の最初の吸着ノズルの下降動作により、レーザー光がノズル先端により遮光されるとき吸着ノズルの下降量 Z1 を測定しているが、吸着動作に入る前の時点で、予め下降量 Z1 を測定するようにしてもよい。また、一回下降量 Z1 を測定すれば、その値がメモリに格納されるので、吸着動作ごとに、下降量 Z1 を測定する必要はない。

30

【0033】

また、上述した実施例では、吸着ノズル 13 a の下降動作に基づいて、部品厚さを測定しているが、吸着ノズル 13 a を、一旦レーザー光 14 c の投光面より下方の位置に移動させ、その位置から吸着ノズル 13 a を上方に移動させ、吸着ノズル先端及び部品の下面がレーザー光 14 を横切るときの吸着ノズル 13 a の上昇量を検出して部品厚さを測定するようにしてもよい。

【0034】

また、吸着ノズル 13 a に部品を吸着した状態で、吸着ノズルを下降あるいは上昇させ、部品の下面と部品の上面（吸着ノズル先端に相当）が、それぞれレーザー光 14 を横切る時間を測定し、その時間差と吸着ノズルの昇降速度（一定とする）を乗算することによっても、部品厚さを測定することができる。

40

【0035】

また、2 次元的な撮像装置により、吸着ノズル 13 に吸着された部品 11 の厚さより大きな Z 軸方向の範囲を撮像することにより、その画像から部品厚さを直接計測するようにしてもよい。

【0036】

なお、比較的精度が必要とされないチップ部品などでは、吸着ヘッドに取り付けられたレーザーユニットで帯状のレーザー光を生成し、この帯状のレーザー光内で吸着ノズルに

50

吸着された部品を回転させ、その部品の影の変化を見て、部品認識が行われる。従って、このレーザーユニットを用いて、上述した部品厚さの検出を行うと、新たな部品を追加することなく、部品の厚さを測定することができる。

【 0 0 3 7 】

また、撮像装置 1 6 を Z 軸方向に移動させる手段を設け、図 6 のステップ S 5 において、吸着した部品 1 1 を Z 軸方向に移動させる代わりに撮像装置 1 6 を部品厚さに応じて Z 軸方向に移動してその合焦面と部品 1 1 の被撮像面を一致させるようにすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 8 】

10

【図 1】本発明が用いられる電子部品実装装置の機械的構成を概略的に示した斜視図である。

【図 2】同装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【図 3】同装置で吸着ノズルに吸着された電子部品の厚さを実測する動作の説明図である。

。

【図 4】電子部品の厚さを実測する動作の説明図である。

【図 5】電子部品の被撮像面を撮像装置の合焦面に一致させる動作の説明図である。

【図 6】部品の吸着から搭載までの動作の制御手順を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

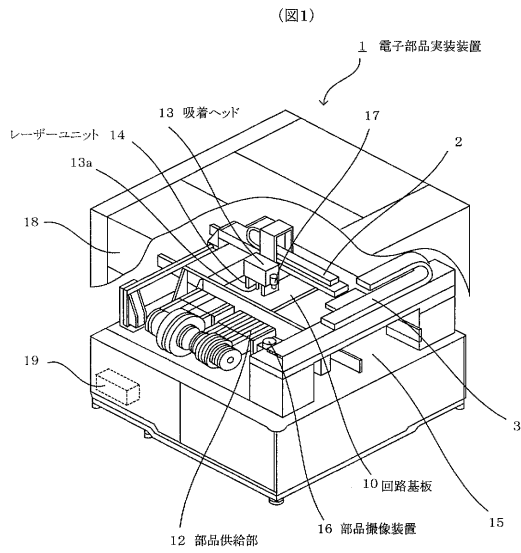
【 0 0 3 9 】

20

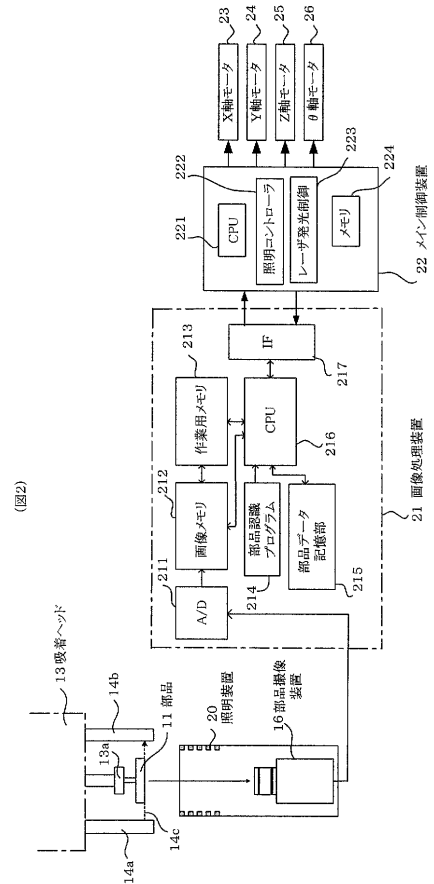
- 1 電子部品実装装置
- 2 X 軸移動機構
- 3 Y 軸移動機構
- 1 0 回路基板
- 1 1 電子部品
- 1 2 部品供給部
- 1 3 吸着ヘッド
- 1 3 a 吸着ノズル
- 1 4 レーザーユニット
- 1 6 部品撮像装置
- 2 0 照明装置
- 2 1 画像処理装置
- 2 2 メイン制御装置
- 2 2 1 C P U
- 2 3 X 軸モータ
- 2 4 Y 軸モータ
- 2 5 Z 軸モータ
- 2 6 θ 軸モータ

30

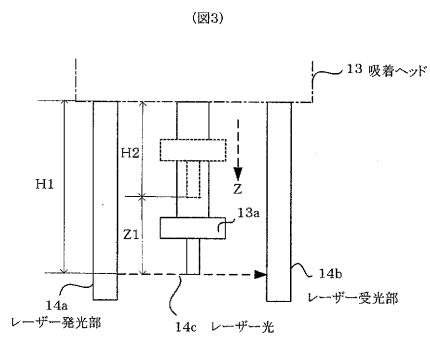
【図 1】



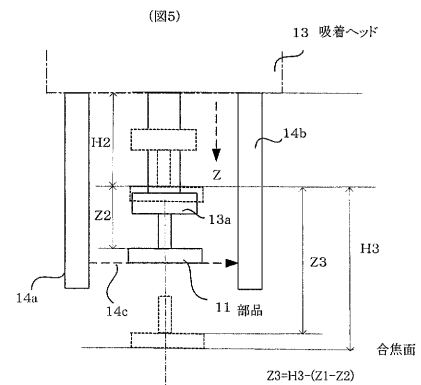
【図 2】



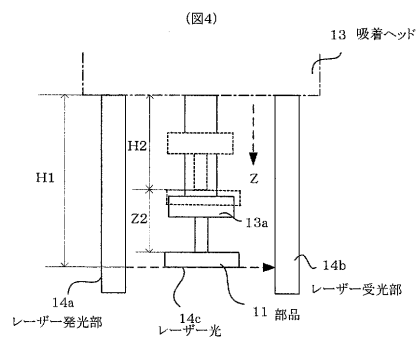
【図 3】



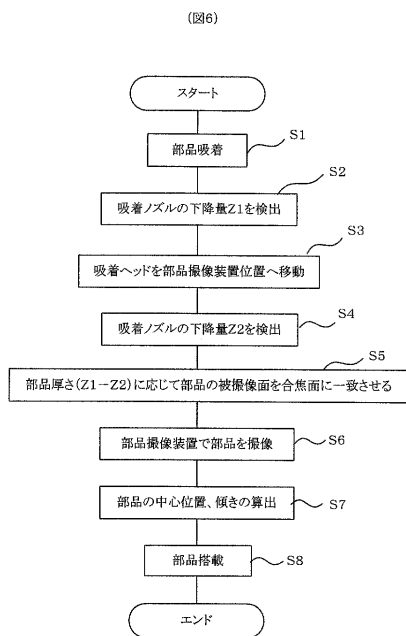
【図 5】



【図 4】



【図6】



フロントページの続き

審査官 奥村 一正

(56)参考文献 特開平04 - 179200 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/08

H05K 13/00 - 13/04