

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-34095

(P2010-34095A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.
H05K 13/04 (2006.01)F I
H05K 13/04テーマコード (参考)
5E313

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-191426 (P2008-191426)
(22) 出願日 平成20年7月24日 (2008.7.24)(71) 出願人 000003399
J U K I 株式会社
東京都調布市国領町8丁目2番地の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
(72) 発明者 進藤 篤彦
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
(72) 発明者 岩崎 望
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

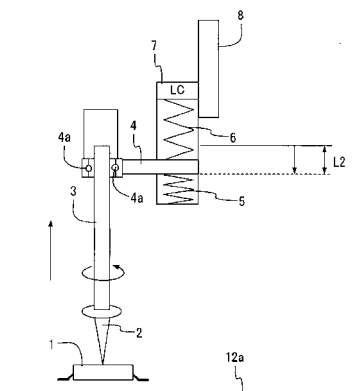
(54) 【発明の名称】 電子部品実装装置

(57) 【要約】

【課題】吸着して実装する電子部品の外形や大きさだけでなく、電子部品の重量にも応じて、吸着ノズルなどの吸着手段の選定や、実装動作の設定を行う。

【解決手段】自重負担ばね5は、上下動自在にされた吸着機構部の重さを相殺する。ロードセル7は、与えられた与圧の大きさを検出する。与圧ばね6は、該ロードセル7に、吸着機構部の上下動の移動量に応じた与圧を与える。これらにより、吸着ノズル2に吸着した電子部品1の重量を測定する機構部を構成し、ロードセル7で検出された与圧に大きさに基づいて、吸着ノズル2に吸着した電子部品1の重量を測定する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

装着ヘッド部に備える吸着ノズルで電子部品を吸着してから、基板上の該当位置まで吸着ノズルを移動し、吸着した電子部品を実装していく電子部品実装装置において、
電子部品を吸着する吸着機構部と、
前記吸着機構部を上下動自在に保持するノズルベースと、
前記吸着機構部の重さを相殺する自重負担ばねと、
与えられた与圧の大きさを検出するロードセルと、
前記ロードセルに、前記吸着機構部の上下動の移動量に応じた与圧を与える与圧ばねと、
を含む部品重量測定機構部を備え、
前記ロードセルで検出された与圧の大きさに基づいて、吸着機構部に吸着した電子部品の重量を測定することを特徴とする電子部品実装装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の部品重量測定機構部で測定した電子部品の重量に応じて、電子部品の吸着保持力、最適ノズルの選択、及び、電子部品吸着後の装着ヘッド部の X 軸、Y 軸、Z 軸、θ 軸の各移動軸の速度の、少なくともいずれか 1 つの適正值を求め、
該適正值に基づいて、部品搭載動作の設定を行なうことを特徴とする電子部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、装着ヘッド部に備える吸着ノズルで電子部品を吸着してから、基板上の該当位置までノズルを移動し、吸着した電子部品を前記該当位置に実装する電子部品実装装置に係り、特に、吸着して実装する部品の外形や大きさだけでなく、電子部品の重量にも応じて、吸着ノズルなどの吸着手段の選定や、実装動作の設定を行うことができる電子部品実装装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

電子部品実装装置の生産プログラムは、基板に部品を実装していく動作のプログラムを電子部品実装装置のユーザがプログラムしたものである。又、部品実装で用いる吸着ノズルは、電子部品実装装置において、電子部品の外形及び大きさに応じ予め設定されている。

30

【0003】

従って、ユーザは、各電子部品の実装動作をプログラムする際、該設定に従って、実装する電子部品の大きさに応じ用いるノズルを指定することになり、又、ノズルの吸着保持力の設定、吸着動作時、部品吸着後の装着ヘッド部の移動時、又搭載動作時における、X 軸、Y 軸、Z 軸、θ 軸などの装着ヘッド部の各移動軸の速度の設定をすることになる。

【0004】

ここで、特許文献 1 で指摘されているように、意図しない吸着ノズルを装着してしまう場合が考えられる。例えば、電子部品との接触による衝撃を吸収するためのスプリングが内蔵されている吸着ノズルを装着すべきところ、該スプリングがない吸着ノズルを装着してしまうと、電子部品の吸着姿勢が不安定になり、基板への電子部品の搭載精度が悪化してしまう。

40

【0005】

このため、特許文献 1 では、ヘッド部に装着されているノズルの種類を認識するようにしている。例えば、装着されているノズルを撮像し、認識するようにしている。

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 242755 号公報 (図 1)

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

しかしながら、最近では、電子部品の重量が大きい高密度な電子部品が使用されており、このような重量のある電子部品の場合は、電子部品の外形及び大きさだけでノズルを選択しても、適切なノズル選択とならず、吸着保持力も正しく設定されない。

【0008】

又、ノズル径に応じて吸着保持力が変わるため、適切ノズルの選択は難しく、得られる吸着保持力が判断できず、場合によっては、電子部品吸着時に電子部品を吸着できなかったり、電子部品がズレたり、落下してしまったりするなどの現象が発生してしまう問題があった。

10

【0009】

更に、電子部品の吸着状況に応じて、ノズルの吸着保持力の設定、吸着動作時、部品吸着後の装着ヘッド部の移動時、又搭載動作時における、X軸、Y軸、Z軸、θ軸などの装着ヘッド部の各移動軸の速度が正しく設定されず、このため、部品吸着時に部品が吸着できない、電子部品がずれる、落下してしまいうなどの現象が発生してしまう問題があった。

【0010】

本発明は、前記従来の問題点を解決するためのもので、吸着して実装する電子部品の外形や大きさだけでなく、電子部品の重量にも応じて、吸着ノズルなどの吸着手段の選定や、実装動作の設定を行うようにすることができる電子部品実装装置を提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】**【0011】**

本発明は、装着ヘッド部に備える吸着ノズルで電子部品を吸着してから、基板上の該当位置まで吸着ノズルを移動し、吸着した電子部品を実装していく電子部品実装装置において、電子部品を吸着する吸着機構部と、前記吸着機構部を上下動自在に保持するノズルベースと、前記吸着機構部の重さを相殺する自重負担ばねと、与えられた与圧の大きさを検出するロードセルと、前記ロードセルに、前記吸着機構部の上下動の移動量に応じた与圧を与える与圧ばねと、を含む部品重量測定機構部を備え、記ロードセルで検出された与圧の大きさに基づいて、吸着機構部に吸着した電子部品の重量を測定することにより、前記課題を解決したものである。

30

【0012】

ここで、前記部品重量測定機構部で測定した電子部品の重量に応じて、電子部品の吸着保持力、最適ノズルの選択、及び、電子部品吸着後の装着ヘッド部のX軸、Y軸、Z軸、θ軸の各移動軸の速度の、少なくともいずれか1つの適正值を求め、該適正值に基づいて、部品搭載動作の設定を行なうことができる。

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、ノズルに吸着した部品の重量を測定することができる。又、測定された重量に従って、自動的に吸着保持力を求め、部品の外形及び大きさと併せて、最適ノズルの判断ができる。又、該測定重量に従って、ノズルの吸着保持力の設定、吸着動作時、電子部品吸着後の装着ヘッド部の移動時、又搭載動作時における、X軸、Y軸、Z軸、θ軸などの装着ヘッド部の各移動軸の速度の設定を適正に行うことができる。従って、電子部品の未吸着や部品ズレや部品落下を防ぎ、搭載信頼性や品質を向上させることができる。

40

【0014】

又、該測定重量に従って、最適ノズルの判断や、これら設定の不適切なものを見出すことができる。更には、部品搭載の順番の最適な条件を求め、生産することにより、生産タクトのロス回避できる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0015】**

50

以下、図を用いて本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0016】

図1は、本発明が適用された実施形態の電子部品実装装置の模式的な平面図、図2は、本実施形態の主要部の部品重量測定機構部の側面図、図3は、制御関係のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0017】

電子部品1を実装する基板10は、矢印INに示すように左方から搬入され、部品実装完了後、矢印OUTに示されるように右方から搬出される。基板10には、実装時の基板位置を検出するためのマーク10aが印刷されている。

【0018】

実装時の基板位置に対して、図中下側の位置には、比較的小さく軽量の電子部品1を供給するためのテープフィーダ12が配列されている。該テープフィーダ12は、リールに巻かれたテープ12a(図2)を逐次繰り出しながら、長手方向に等間隔で多数埋め込まれている電子部品1を1つずつ順に供給する。

【0019】

又、実装時の基板位置に対して、図中上側で左端には、比較的大きく重い電子部品1を供給するためのトレイホルダ13が配置されている。なお、該トレイホルダ13の右には、テープフィーダ12が配列されている。

【0020】

なお、部品廃棄ボックス14及び回収ベルト19は、一旦吸着ノズル2に吸着した電子部品1を、基板10には搭載せず、廃棄あるいは回収するためのものである。通常、高価な電子部品1は回収ベルト19により回収し、その他のものは部品廃棄ボックス14に廃棄する。

【0021】

装着ヘッド部11は、4つの吸着ノズル2を装着するヘッド部分11aと、1つの吸着ノズル2を装着するヘッド部分11bとを備える。ヘッド部分11aに比べてヘッド部分11bの方が、吸着保持力が大きい吸着ノズル2を装着し易い。装着ヘッド部11に取り付けられた吸着ノズル2は、パキュウム機構25(図3)により電子部品1を吸着する。本実施形態において、該パキュウム機構25には、供給される圧縮空気を用いて負圧を発生させるエジェクタ、該負圧により電子部品1を吸着する吸着ノズル2、種々の切換え弁その他が含まれる。これら切換え弁は、コントローラ32(図3)によって制御される。

【0022】

なお、図1において、17は、装着ヘッド部原点基準である。この装着ヘッド部原点基準17における原点マーク17a及び17bを、装着ヘッド部11に取り付けられた後述するCCDカメラ15a、15bで撮像し、装着ヘッド部11のX軸原点及びY軸原点を正確に設定するようにしている。

【0023】

次に、図2において、装着ヘッド部11において、吸着ノズル2は、テープフィーダ12のテープ12aに貼り付けられ、あるいはトレイホルダ13に格納された電子部品1を吸着するものである。

【0024】

この吸着ノズル2は、ノズルシャフト3の下端(先端)に、軸方向の一定値以上の荷重によって嵌合され、又は取り外されるようになっている。ノズルチェンジャ16に納められる該当の吸着ノズル2の位置において、該当の吸着ノズル2が嵌合され、あるいは、取り外され、交換可能になっている。

【0025】

又、ノズルシャフト3は、ノズルブラケット4に対してベアリング4aを介在させて取り付けられ、その軸線回りのθ軸方向に回動できるようにされている。これに対して、ノズルベース8は、装着ヘッド部11において、鉛直のZ軸方向に移動可能になっている。

【0026】

10

20

30

40

50

ノズルベース 8 に対して、ノズルブラケット 4 は上下動自在になっており、これにより、吸着ノズル 2、ノズルシャフト 3、ベアリング 4 a 及びノズルブラケット 4 からなる吸着機構部はノズルベース 8 に対して上下動自在に保持されている。

【0027】

ノズルベース 8 において上下動自在のノズルブラケット 4 の下端を支えるように自重負担ばね 5 が配置され、その弾性力によりノズルブラケット 4 を含む吸着機構部の重さを相殺するようになっている。又、ノズルブラケット 4 の上端に与圧ばね 6 が配置され、ノズルブラケット 4 を含む吸着機構部の上下動の移動量に応じ、与圧ばね 6 は、その弾性力によって与圧ばね 6 の他端（上端）に配置されたロードセル 7 に対して与圧を与える。ロードセル 7 は、吸着機構部の上下動によって与圧ばね 6 から与えられる与圧の大きさを検出し、該与圧の大きさに応じた信号をコントローラ 32 に出力する。

10

【0028】

これら吸着機構部、自重負担ばね 5、与圧ばね 6、ロードセル 7 及びノズルベース 8 により、本発明が適用される部品重量測定機構部が構成されている。

【0029】

次に、装着ヘッド部 11 は、図 3 に示す X 軸モータ 21 が装着された図示されない X 軸機構部により矢印 X で示される X 軸方向の軸移動がなされ、Y 軸モータ 22 a 及び 22 b がそれぞれ装着された図示されない Y 軸左側機構部及び Y 軸右側機構部により矢印 Y_L 及び矢印 Y_R で示される Y 軸方向の軸移動がなされる。又、該装着ヘッド部 11 に内蔵される、Z 軸モータ 23 が装着された図示されない Z 軸機構部により Z 軸方向の、θ 軸モータ 24 が装着された図示されない θ 軸駆動機構により θ 軸方向の軸移動がなされる。

20

【0030】

ここで、図 1 において、ヘッド部分 11 a には、該ヘッド部分 11 a において同時吸着可能な 4 つの電子部品 1 それぞれの吸着位置を測定するための図示されていないマルチレーザラインセンサが備えられている。またヘッド部分 11 b には、該ヘッド部分 11 b に吸着中の電子部品 1 の吸着位置を測定するための図示されていないレーザラインセンサが備えられている。これらマルチレーザラインセンサ及びレーザラインセンサが出力する信号は、レーザ認識装置 34（図 3）に入力される。

【0031】

レーザ認識装置 34 は、マルチレーザラインセンサ又はレーザラインセンサが出力する信号に基づいて、該当の吸着ノズル 2 に吸着されている電子部品 1 の、θ 軸に直交する特定方向の断面長さを測定し、吸着ノズル 2 における吸着位置を測定する。

30

【0032】

又、電子部品実装装置においては、図 1 に示すように、吸着ノズル 2 に吸着されている電子部品 1 を下方から撮影する CCD（Charge Coupled Device）カメラ 15 c、15 d が備えられる。ヘッド部分 11 a の図 1 中左、又ヘッド部分 11 b の右には、それぞれ、CCD カメラ 15 a、15 b が設けられている。これら CCD カメラ 15 a、15 b は、基板 10 の基準マーク 10 a や、装着ヘッド部原点基準 17 の原点マーク 17 a 及び 17 b を上方から撮像し、基板 10 の搬入位置や、装着ヘッド部 11 の原点位置を正確に把握し、設定するようになっている。

40

【0033】

図 3 に示すように、これら CCD カメラ 15 a ~ 15 d は、CPU（Central Processing Unit）27 c 及びメモリ 27 b を有する画像認識装置 27 が内蔵する、A/D（Analog to Digital）変換器 27 a に接続されている。該画像認識装置 27 は、CCD カメラ 15 a ~ 15 d によって撮影される電子部品 1 や、基板 10 上の基準マーク 10 a の、寸法や中心位置、又、θ 軸を中心とする電子部品 1 の回転角を測定するシステムを構成している。該画像認識装置 27 は、コントローラ 32 からの指示を、記憶装置 26 を介して受ける。

【0034】

このコントローラ 32 は、CPU、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read

50

Only Memory)を内蔵し、キーボード28、マウス29、画面表示装置30が接続されている。該画面表示装置30は、画像認識装置27にも接続されている。又、該コントローラ32は、前述したX軸モータ21、Y軸モータ22a及び22b、Z軸モータ23、θ軸モータ24、パキュウム機構25、レーザ認識装置34、記憶装置26が接続されている。該コントローラ32は、電子部品実装装置の実装動作の全体的な制御を行う。

【0035】

図4は、本実施形態における生産プログラムの最適化処理を示すフローチャートである。

【0036】

このフローチャートに示される処理は、主としてコントローラ32において行われるものである。

【0037】

まずステップS101では、ステップS112まで続くプログラム編集処理を起動し、電子部品1の外形や大きさだけでなく、部品重量にも応じ、生産プログラムを最適化処理を開始する。又、ステップS102では、部品重量測定機構部を用いたステップS106まで続く吸着保持力測定処理を実行する。

【0038】

ステップS103では、電子部品実装装置において予め行われている、部品の外形及び大きさに応じた吸着ノズル2選択の設定に基づいて、実装しようとする部品を吸着するための吸着ノズル2を装着する。

【0039】

又、ステップS104では、テーブルフィーダ12又はトレイホルダ13における部品吸着位置においてZ軸を下降させ、実装しようとする電子部品1を吸着する。電子部品1を吸着するため、吸着ノズル2の先端が電子部品1に接触した状態は、図5に示されるようになる。電子部品1に対して吸着ノズル2先端が押し付けられるため、前述の図2の状態に比べ、図5に図示されるように自重負担ばね5が伸長し、与圧ばね6が圧縮され、ロードセル7への与圧は増加する。該与圧の大きさに応じ、又、装着ヘッド部11におけるノズルブラケット4の高さ(位置)は、無負荷時の図2の時より、L1だけ上昇する。

【0040】

ステップS105でZ軸を上昇すると、ステップS106では、本実施形態の部品重量測定機構部において、実装しようとする電子部品1の重量を測定することができる。電子部品1を吸着した状態でZ軸を上昇させると、図6に示されるような状態になる。この状態では、前述の図2の状態に比べ、吸着している電子部品1の重量により吸着ノズル2が引き下げられる。このため、図示されるように自重負担ばね5が圧縮され、与圧ばね6が伸長し、ロードセル7への与圧は減少する。該与圧の大きさに応じ、装着ヘッド部11におけるノズルブラケット4の高さ(位置)は、無負荷時の図2の時より、L2だけ低くなる。

【0041】

図6のように、装着ヘッド部11が上昇し吸着中の電子部品1がテーブル12aから離れると、与圧ばね6の与圧減少の度合いに応じたロードセル7から入力される信号に従って、コントローラ32は吸着中の電子部品1の重量を測定することができる。

【0042】

なお、図7は、本実施形態において与圧ばね6がロードセル7に与える与圧を示すタイムチャートである。

【0043】

このタイムチャートにおいて、時刻t1は、図2のように、電子部品1の吸着前の状態である。時刻t2は、図5のように、電子部品1に吸着ノズル2先端が押し付けられた状態であり、図7における荷重g1はこの押し付ける応力に相当する。時刻t3は、図6のように、電子部品1を吸着した状態でZ軸を上昇させた状態であり、図7における荷重g2は吸着中の電子部品1の重量に相当する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

電子部品 1 の重量が測定されると、ステップ S 1 0 7 では、コントローラ 3 2 により、その測定値又図 8 に示す既設定値に従って、次の (1) 式から、適切な吸着保持力 (F) を求める。更に、(2) 式から、吸着可能な最大重量 (M a x __ m) を求めることができる。又、これら吸着保持力 (F) 及び吸着可能な最大重量 (M a x __ m) が求められると、図 9 のような既定の設定条件に従って、適切な吸着ノズル 2 が求められる。

【 0 0 4 5 】

$$\text{吸着保持力 (F)} = \text{完全負荷値 (P)} \times \text{吸着部開口面積 (S)} / 1 0 \quad \dots \dots (1)$$

$$\begin{aligned} \text{吸着可能な最大重量 (M a x __ m)} \\ = \text{吸着保持力 (F)} / 9 . 8 / \text{安全率 (} \gamma \text{)} \times 1 0 0 0 \quad \dots \dots (2) \end{aligned} \quad 10$$

【 0 0 4 6 】

ここで、図 9 は、本実施形態における吸着保持力 (F) 及び吸着可能な最大重量 (M a x __ m) の算出結果の一例を示す線図である。

【 0 0 4 7 】

続いて、ステップ S 1 0 8 では、コントローラ 3 2 により、上述のように求めた吸着保持力 (F)、又図 1 0 に示される加速度に基づいて、装着ヘッド部 1 1 の X 軸、Y 軸、Z 軸、θ 軸の各移動軸の移動可能な最大重量を求める。そして、装着ヘッド部 1 1 の移動時又搭載動作時における、このような移動軸の適切な速度の設定を行う。 20

【 0 0 4 8 】

$$\begin{aligned} \text{X Y 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m X Y)} \\ = \text{摩擦係数 (} \mu \text{)} \times \text{吸着保持力 (F)} \\ / (9 . 8 \times \text{摩擦係数 (} \mu \text{)} + \text{加速度 (} \alpha \text{)}) \\ \times 1 0 0 0 / \text{安全率 (} \gamma \text{)} \quad \dots \dots (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Z 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m Z)} \\ = \text{吸着保持力 (F)} / (9 . 8 \times \text{摩擦係数 (} \mu \text{)} \\ + \text{加速度 (} \alpha \text{)}) \times 1 0 0 0 / \text{安全率 (} \gamma \text{)} \quad \dots \dots (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{θ 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m } \theta \text{)} \\ = 3 \times \text{摩擦係数 (} \mu \text{)} \times \text{吸着保持力 (F)} \\ \times \text{開口部直径 (D)} / (\text{部品辺長 (B)} ^ 2 \times \text{加速度 (} \alpha \text{)} \\ + 3 \text{ 摩擦係数 (} \mu \text{)} \times 9 . 8 \times \text{開口部直径 (D)}) \quad \dots \dots (5) \end{aligned} \quad 30$$

【 0 0 4 9 】

ここで、図 1 1 ~ 図 1 3 は、それぞれ、本実施形態における X Y 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m X Y)、Z 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m Z)、θ 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m θ) の算出結果の一例を示す線図である。

【 0 0 5 0 】

続いて、ステップ S 1 0 9 では、これらステップ S 1 0 7 及びステップ S 1 0 8 で得られた結果の最適な各データを生産プログラムにおいて反映させる。該データは、吸着保持力、選定される吸着ノズル 2、装着ヘッド部 1 1 の X 軸、Y 軸、Z 軸、θ 軸の各移動軸の速度を示すデータである。 40

【 0 0 5 1 】

次に、ステップ S 1 1 0 では、電子部品 1 の搭載順番の最適化を行う。即ち、部品の重量に応じて、他のヘッドとペアリングするかどうかの判断を行い、吸着、ヘッド移動、搭載時の電子部品 1 毎の、装着ヘッド部 1 1 の X 軸、Y 軸、Z 軸、θ 軸の各移動軸の速度に応じて、電子部品 1 の搭載順番を決定し、制御し、生産タクトのロス回避する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 1 1 では、これを生産プログラムに反映し、又該生産プログラムを記録保存する。この後、ステップ S 1 1 2 では、ステップ S 1 0 1 で起動したプログラム編集処 50

理を終了する。

【 0 0 5 3 】

なお、以上において、摩擦係数は、吸着部の材質が鋼の場合は 0 . 6、ゴムの場合は 1 として計算している。一般的な摩擦係数は、鋼対鋼で 0 . 4 ~ 0 . 8 程度、ゴム対鋼で 1 ~ 4 程度である。又、 θ 軸の移動可能速度は、部品形状が一边 B mm の正方形で厚みが一樣と仮定し、且つ、部品中心を吸着した場合の値となっている。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態の電子部品実装装置は、装着ヘッド部 1 1 に備える吸着ノズル 2 で部品を吸着してから、基板上の該当位置まで吸着ノズル 2 を移動し、該吸着した電子部品 1 を実装していく電子部品実装装置であるが、他の形態の電子部品実装装置であってもよい。例えば、吸着ノズル 2 による電子部品 1 の吸着は、負圧の空気圧による吸着に限らず、機械動作を行うアクチュエータで電子部品 1 を挟んで保持するようなものであってもよい。

10

【 0 0 5 5 】

又、ロードセルとしては、水晶ロードセル、圧電素子 (P Z T) ロードセル、ストレンゲージ (ひずみゲージ) ロードセル、半導体ロードセルがあげられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 6 】

【図 1】本発明が適用された実施形態の電子部品実装装置の模式的な平面図

【図 2】上記実施形態の主要部の部品重量測定機構部の側面図

20

【図 3】前記実施形態の制御関係のハードウェア構成を示すブロック図

【図 4】前記実施形態における生産プログラムの最適化処理を示すフローチャート

【図 5】前記実施形態の部品重量測定機構部において吸着ノズルの先端が電子部品に接触した状態における側面図

【図 6】前記実施形態の部品重量測定機構部において電子部品を吸着した吸着ノズルが上昇した状態における側面図

【図 7】前記実施形態において与圧ばねがロードセルに与える与圧を示すタイムチャート

【図 8】前記実施形態において吸着保持力 (F) を求めるための既設定値を示す線図

【図 9】前記実施形態における吸着保持力 (F) 及び吸着可能な最大重量 (M a x __ m) の算出結果の一例を示す線図

30

【図 1 0】前記実施形態における加速度の条件の一例を示す線図

【図 1 1】実施形態における X Y 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m X Y) の算出結果の一例を示す線図

【図 1 2】実施形態における Z 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m Z) の算出結果の一例を示す線図

【図 1 3】実施形態における θ 軸の移動可能な最大重量 (M a x __ m θ) の算出結果の一例を示す線図

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

- 1 ... 電子部品
- 2 ... 吸着ノズル
- 3 ... ノズルシャフト
- 4 ... ノズルブラケット

40

5 ... 自重負担ばね

6 ... 与圧ばね

7 ... ロードセル

8 ... ノズルベース

1 0 ... 基板

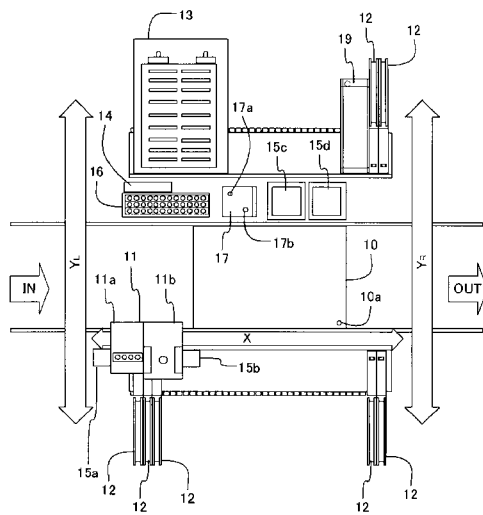
1 1 ... 装着ヘッド部

1 1 a、1 1 b ... ヘッド部分

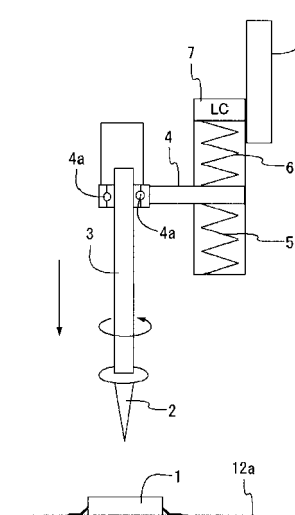
50

- 1 2 ... テープフィーダ
 1 3 ... トレイホルダ
 1 5 a ~ 1 5 d ... C C D カメラ
 2 5 ... バキューム機構

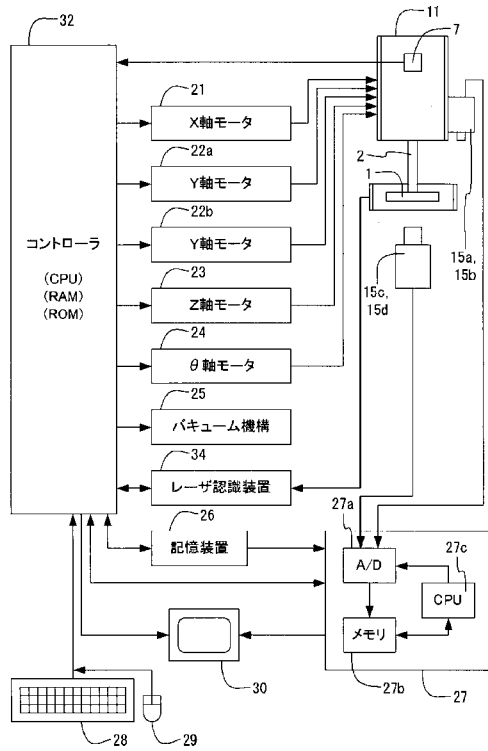
【図 1】



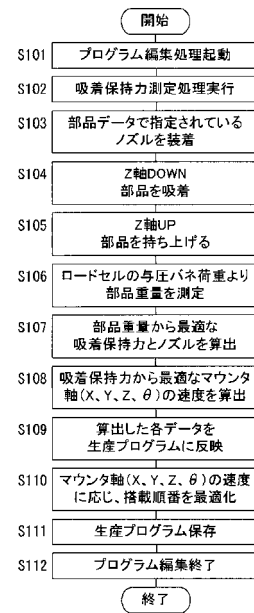
【図 2】



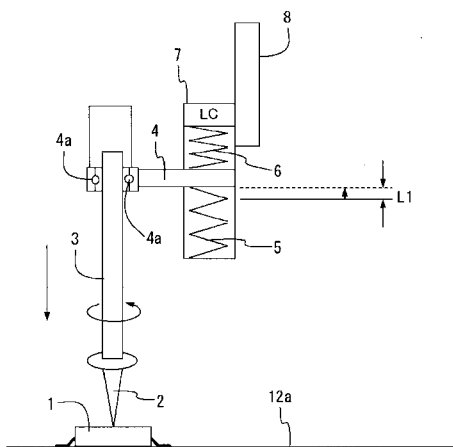
【図 3】



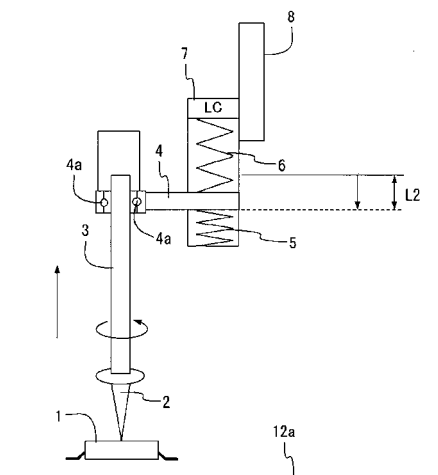
【図 4】



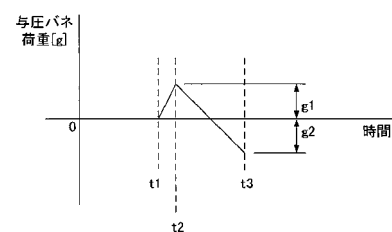
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

項目		値
完全負圧値 (kPa)	P	79.98
安全率	γ	3
摩擦係数 (鋼)	μ	0.6
摩擦係数 (ゴム)	μ	1
部品の重量 (g)	M	-
加速度 (m/s ²) (rad/s ²)	α	-
開口部直径 (mm)	D	-
部品辺長 (mm)	B	-
吸着部開口面積 (cm ²)	S	-
吸着可能な最大重量 (g)	Max_m	-

【図 9】

吸着可能な最大重量 Max_m (g)	0.342	21.879
吸着保持力 F (N)	0.0101	0.6432
吸着部開口面積 S (cm ²)	0.00126	0.08042
摩擦係数 μ	0.6	1.0
部品辺長 B (mm)	1.6	30.0
吸着部材質	鋼	ゴム
穴数	1	1
開口部直径 D (mm)	0.4	3.2
ノズル No.	1	2

【図 10】

	最大加速度	
XY軸 移動加速度	高速2	30.0 m/s ²
	高速	20.0 m/s ²
	中速	10.0 m/s ²
	低速	5.0 m/s ²
Z軸 移動加速度	高速2	75.0 m/s ²
	高速	40.0 m/s ²
	中、低速	20.0 m/s ²
	超低速	5.0 m/s ²
θ 軸 移動加速度	高速	4500.0 rad/s ²
	中速	2000.0 rad/s ²
	低速	100.0 rad/s ²
	超低速	50.0 rad/s ²

【図 13】

ノズル No.	摩擦係数 μ	吸着保持力 F (N)	θ 軸の移動可能な最大重量 Max_m θ (g)			
			高速	中速	低速	超低速
1	0.6	0.0101	0.130	0.198	0.330	0.336
2	1.0	0.6432	0.497	1.087	11.182	14.800

【図 11】

ノズル No.	摩擦係数 μ	吸着保持力 F (N)	XY軸の移動可能な最大重量 Max_mXY (g)			
			高速2	高速	中速	低速
1	0.6	0.0101	0.056	0.078	0.127	0.185
2	1.0	0.6432	5.387	7.195	10.829	14.487

【図 12】

ノズル No.	摩擦係数 μ	吸着保持力 F (N)	Z軸の移動可能な最大重量 Max_mZ (g)			
			高速2	高速	中、低速	超低速
1	0.6	0.0101	0.040	0.067	0.112	0.226
2	1.0	0.6432	2.528	4.305	7.195	14.487

フロントページの続き

(72)発明者 岩瀬 温資

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

F ターム(参考) 5E313 AA02 AA11 AA15 AA23 CC03 CC04 CC07 DD01 DD02 DD12
EE01 EE02 EE03 EE05 EE24 EE34 FF24 FF25 FF26 FF28