

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月1日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/135871 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055305
- (22) 国際出願日: 2015年2月24日(24.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 西山 識(NISHIYAMA, Satoru); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 加古 宗男(KAKO, Muneo); 〒4600022 愛知県名古屋市中区金山一丁目9番19号 ミズノビル4階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

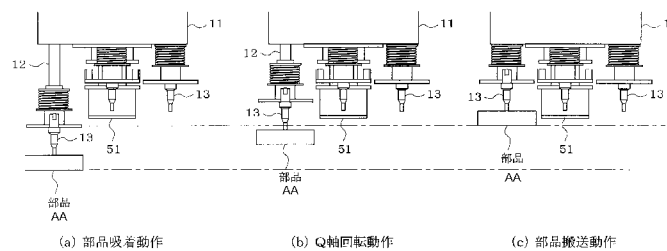
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COMPONENT MOUNTING MACHINE AND COMPONENT MOUNTING METHOD

(54) 発明の名称: 部品実装機及び部品実装方法

【図2】



(a)... COMPONENT SUCKING OPERATION
 (b)... Q-AXIS ROTATION OPERATION
 (c)... COMPONENT TRANSPORT OPERATION
 AA... COMPONENT

(57) Abstract: According to the present invention, after the end of a component sucking operation, an interference avoidance Q-axis rotation height position, which is a height position for performing a Q-axis rotation operation, is set to a height position midway through a suction nozzle 13 raising operation at which, even when a large component is sucked by the suction nozzle 13 and rotated, said component does not interfere with a central protrusion 51 on the bottom surface side of a rotation head 11. Control is implemented for a large component interference avoidance mode in which: the suction nozzle 13 is lowered, by a Z-axis drive mechanism 37, to a component sucking height position, which is a lower limit height position for a suction nozzle 13 lowering operation, and the component is sucked by the suction nozzle 13; then, the suction nozzle 13 is raised to the interference avoidance Q-axis rotation height position which is a height position midway through the suction nozzle 13 raising operation, and the component having been sucked by the suction nozzle 13 is rotated by means of a Q-axis rotation operation of a Q-axis drive mechanism 27, modifying the orientation of the component; and then, the suction nozzle 13 is raised to a component transport height position, which is an upper limit height position for the suction nozzle 13 raising operation, and the rotation head 11 is moved in an XY direction by means of a head movement mechanism 15.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/135871 A1



部品吸着動作終了後にQ軸回転動作を行う高さ位置である干渉回避時Q軸回転高さ位置を、吸着ノズル13の上昇動作の途中の高さ位置で、且つ、吸着ノズル13に大型の部品を吸着して回転させても該部品が回転ヘッド11の下面側の中央突出物51と干渉しない高さ位置に設定する。Z軸駆動機構37により吸着ノズル13をその下降動作の下限高さ位置である部品吸着高さ位置へ下降させて該吸着ノズル13に部品を吸着した後、該吸着ノズル13をその上昇動作の途中の高さ位置である干渉回避時Q軸回転高さ位置へ上昇させて、Q軸駆動機構27のQ軸回転動作により該吸着ノズル13に吸着した部品を回転させて該部品の向きを修正し、その後、該吸着ノズル13をその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置へ上昇させてから、ヘッド移動機構15により回転ヘッド11をXY方向に移動させる大型部品干渉回避モードの制御を実行する。

明 細 書

発明の名称： 部品実装機及び部品実装方法

技術分野

[0001] 本発明は、回転ヘッドにその円周方向に所定間隔で複数本の吸着ノズルを下降可能に保持させた部品実装機及び部品実装方法に関する発明である。

背景技術

[0002] 回転ヘッド（ロータリヘッド）型の部品実装機においては、例えば特許文献1（特開2004-39818号公報）に記載されているように、回転ヘッドにその円周方向に複数本のノズルホルダを所定間隔で下降可能に設けると共に、各ノズルホルダにそれぞれ吸着ノズルを下向きに保持させ、更に、R軸駆動機構により回転ヘッドをR軸（鉛直軸）の回りを回転させることで、複数本のノズルホルダをそれらに保持した複数本の吸着ノズルと一体的に該回転ヘッドの円周方向に旋回させると共に、その旋回軌道の所定位置で、Z軸駆動機構により1つのノズルホルダを下降させることで部品の吸着を行い、部品吸着動作後に吸着ノズルを元の部品搬送高さ位置へ上昇させてから、Q軸駆動機構により各ノズルホルダをその軸心線（Q軸）の回りを回転させることで、各ノズルホルダに保持した各吸着ノズルに吸着した各部品の向き（角度）を修正するようにしたものがある。尚、Q軸は θ 軸とも呼ばれることがある。

[0003] この種の回転ヘッド型の部品実装機では、特許文献2（特開2013-191771号公報）に記載されているように、吸着ノズルに吸着した部品を側方から撮像する撮像装置を、回転ヘッドの周辺に配置すると共に、回転ヘッドの下面側中央部に、前記撮像装置で撮像する部品の側面画像の背景となる筒状背景部材を下方に突出するように設けたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-39818号公報

特許文献2：特開2013-191771公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記従来構成のものは、部品吸着動作後に吸着ノズルを元の部品搬送高さ位置へ上昇させてから、Q軸駆動機構により吸着ノズルを回転させて部品の向き（角度）を修正するQ軸回転動作を行うようにしているため、Q軸回転動作時には吸着ノズルに吸着した部品の高さ位置が回転ヘッドの下面側中央部の筒状背景部材と同じような高さレベルとなる。このような高さ位置関係では、吸着ノズルに大型の部品を吸着すると、その部品がQ軸回転動作時に回転ヘッドの下面側中央部の筒状背景部材と干渉する可能性があるため、吸着ノズルに吸着する部品の最大サイズがQ軸回転動作時に筒状背景部材と干渉しないサイズに制限されてしまい、そのサイズを越える大型の部品を実装する場合は、使用する回転ヘッドを、筒状背景部材と部品との干渉が生じない回転ヘッドに取り替える必要があり、生産性低下の要因になったり、準備する回転ヘッドの種類数が増え、コスト増の要因にもなる。

[0006] そこで、本発明が解決しようとする課題は、回転ヘッドの吸着ノズルで実装可能な部品の最大サイズを拡大できる部品実装機及び部品実装方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明は、回転ヘッドの円周方向に所定間隔で下降可能に保持された複数本の吸着ノズルと、前記回転ヘッドを回転させることで前記複数本の吸着ノズルを該回転ヘッドの円周方向に旋回させるR軸駆動機構と、前記吸着ノズルをその軸心線の回りを回転させるQ軸回転動作を行うことで該吸着ノズルに吸着した部品を回転させて該部品の向きを修正するQ軸駆動機構と、前記吸着ノズルを昇降させるZ軸駆動機構と、前記回転ヘッドを移動させるヘッド移動機構と、前記R軸駆動機構、前記Q軸駆動機構、前記Z軸駆動機構及びヘッド移動機構の動作を制御する制御装置と、前記回転ヘッドの下面側中央部に下方に突出するように設けられた中央突

出物とを備えた部品実装機において、前記制御装置は、前記Z軸駆動機構により前記吸着ノズルをその下降動作の下限高さ位置である部品吸着高さ位置へ下降させて該吸着ノズルに部品を吸着した後、該吸着ノズルをその上昇動作の途中の高さ位置である干渉回避時Q軸回転高さ位置へ上昇させて前記Q軸駆動機構のQ軸回転動作により該吸着ノズルに吸着した部品を回転させて該部品の向きを修正し、その後、該吸着ノズルをその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置へ上昇させてから、前記ヘッド移動機構により前記回転ヘッドを移動させる大型部品干渉回避モードの制御を実行する機能を備え、前記干渉回避時Q軸回転高さ位置は、前記吸着ノズルに大型の部品を吸着して回転させても該部品が前記中央突出物と干渉しない高さ位置に設定されていることを特徴とするものである。

[0008] 要するに、本発明では、部品吸着動作終了後にQ軸回転動作を行う高さ位置である干渉回避時Q軸回転高さ位置は、吸着ノズルの上昇動作の途中の高さ位置で、且つ、吸着ノズルに大型の部品を吸着して回転させても該部品が回転ヘッドの下面側の中央突出物と干渉しない高さ位置であるため、吸着ノズルをその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置でQ軸回転動作を行うと中央突出物と干渉する可能性のある大型の部品でも吸着ノズルに吸着してQ軸回転動作可能となり、吸着ノズルで実装可能な部品の最大サイズを拡大できる。

[0009] 本発明は、中央突出物を従来より大きくしても、干渉回避時Q軸回転高さ位置でQ軸回転動作を行うことで中央突出物と部品との干渉を回避できるため、中央突出物を従来より大きくすることも可能である。中央突出物は、吸着ノズルに吸着した部品を側方から撮像装置で撮像する際に用いる背景部材、光反射部材、照明光源のいずれかであっても良く、吸着ノズルに吸着する部品の最大サイズが大きくなるのに対応して、背景部材等の中央突出物のサイズを、安定した撮像に必要なサイズまで拡大することも可能である。

[0010] ところで、吸着ノズルに吸着した部品が小さい場合や部品の吸着姿勢によっては、吸着ノズルの上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置でQ

軸回転動作を行っても、中央突出物と部品との干渉の問題が生じない場合がある。従って、このような場合は、必ずしも、干渉回避時Q軸回転高さ位置でQ軸回転動作を行う必要がない。

[0011] この点を考慮して、前記制御装置は、吸着ノズルに吸着する部品の大きさ及び／又は吸着姿勢に基づいて中央突出物との干渉を回避する必要の有無を判定し、前記中央突出物との干渉を回避する必要ありと判定したときには前記大型部品干渉回避モードの制御を実行し、前記中央突出物との干渉を回避する必要なしと判定したときには部品吸着動作後に前記Z軸駆動機構により前記吸着ノズルを前記部品搬送高さ位置へ上昇させてから前記Q軸駆動機構のQ軸回転動作を行う通常モードの制御を実行するようにしても良い。このようにすれば、中央突出物との干渉を回避する必要のない小型の部品を吸着する場合や、中央突出物と部品との間の水平方向の間隔を十分に確保できる吸着姿勢の場合は、部品吸着動作後に吸着ノズルをその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置まで速やかに上昇させてQ軸回転動作を行うことが可能となり、サイクルタイムを短縮することができる。

[0012] 尚、本発明は、大型部品干渉回避モードと通常モードとの切り換えを作業者が手動操作により行うようにしても良く、勿論、吸着ノズルに吸着する部品の大小を問わず、全て大型部品干渉回避モードの制御を実行して、中央突出物との干渉を回避する必要のない小型の部品を吸着する場合でも、干渉回避時Q軸回転高さ位置でQ軸回転動作を行うようにしても良い。

[0013] 本発明は、Q軸駆動機構を、複数本の吸着ノズルが同時に回転するように構成し、前記大型部品干渉回避モードの制御を実行する場合には、前記複数本の吸着ノズルのうちの1本の吸着ノズルのみに部品を吸着し、他の吸着ノズルには部品を吸着しないように制御するようにすると良い。このようにすれば、複数本の吸着ノズルに吸着した部品どうしの干渉も確実に回避することができる。但し、本発明は、大型部品干渉回避モードの制御を実行する場合に、Q軸回転動作時に部品どうしの干渉の問題が生じないノズル間隔で2本以上の吸着ノズルに部品を吸着するようにしても良いことは言うまでもな

い。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は本発明の一実施例における部品実装機の回転ヘッドの構成を示す正面図である。

[図2]図2は大型部品干渉回避モード制御の動作を説明する図で、(a)は部品吸着動作を示す正面図、(b)はQ軸回転動作を示す正面図、(c)は部品搬送動作を示す正面図である。

[図3]図3は吸着ノズルに吸着する部品の最大サイズを従来と比較して説明する回転ヘッドの下面図である。

[図4]図4は部品実装機の制御系の構成を示すブロック図である。

[図5]図5は制御モード切換プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を実施するための形態を具体化した一実施例を説明する。

まず、図1乃至図3を用いて部品実装機の回転ヘッド11の構成を説明する。

[0016] 回転ヘッド11には、その円周方向に所定間隔で複数本のノズルホルダ12が下降可能に支持され、各ノズルホルダ12には、それぞれ部品を吸着する吸着ノズル13が下向きに交換可能に保持されている。尚、図1にはノズルホルダ12(吸着ノズル13)が2本のみ図示され、他のノズルホルダ12(吸着ノズル13)の図示が省略されている。

[0017] 回転ヘッド11をXY方向に移動させるヘッド移動機構15は、X軸ボールねじ16によって基板搬送方向であるX軸方向(図1の紙面と垂直な方向)にスライドするX軸スライド17と、Y軸ボールねじ(図示せず)によってX軸方向と直交するY軸方向に移動するY軸スライド18とを備えたXYロボットである。X軸スライド17は、Y軸スライド18に設けられたX軸ガイドレール19に沿ってX軸方向にスライド可能に支持され、Y軸スライド18は、部品実装機本体側に設けられたY軸ガイドレール(図示せず)に

沿ってY軸方向にスライド可能に支持されている。

[0018] X軸スライド17には、回転ヘッド11の支持フレーム21が着脱可能に取り付けられている。回転ヘッド11は、上下方向に延びるR軸22（インデックス軸とも呼ばれる）の下端に嵌着され、該R軸22の上部側が支持フレーム21に回転可能に支持されている。R軸22は、支持フレーム21側に固定されたR軸モータ23によって回転駆動される。このR軸22の回転により、回転ヘッド11がR軸22を中心に回転することで、該回転ヘッド11に支持された複数本のノズルホルダ12が複数本の吸着ノズル13と一体的に該回転ヘッド11の円周方向に旋回されるようになっている。これらR軸モータ23とR軸22等からR軸駆動機構24が構成されている。

[0019] R軸22には、Q軸駆動機構27の上下2段のQ軸ギア28, 29が回転可能に挿通され、下段のQ軸ギア29には、各ノズルホルダ12の上端に嵌着されたギア30が噛み合っている。上段のQ軸ギア28には、支持フレーム21側に固定されたQ軸モータ31に連結されたギア33が噛み合い、Q軸モータ31のギア33の回転によりQ軸ギア28, 29が一体的に回転して、下段のQ軸ギア29に噛み合う各ギア30が回転して、各ノズルホルダ12がそれぞれ各ノズルホルダ12の軸心線（Q軸）の回りを回転することで、各ノズルホルダ12に保持された各吸着ノズル13に吸着した各部品の向き（角度）を修正するようになっている。尚、Q軸はθ軸とも呼ばれることがある。

[0020] 更に、R軸駆動機構24の側方には、ノズルホルダ12を個別に下降させるZ軸駆動機構37が設けられ、該Z軸駆動機構37により、ノズルホルダ12の旋回軌道の所定位置で、ノズルホルダ12を個別に下降させて、該ノズルホルダ12に保持された吸着ノズル13を下降させるように構成されている。Z軸駆動機構37は、回転ヘッド11の周囲の1箇所のみ配置しても良いし、2箇所以上に配置しても良い。

[0021] Z軸駆動機構37は、支持フレーム21側に回転可能に支持されたZ軸ボールねじ38をZ軸モータ39によって回転させてZ軸スライド40を上下

方向に移動させることで、ノズルホルダ12の上端フランジ41に上方から該Z軸スライド40の係合片42を係合（当接）させて該ノズルホルダ12を上下動させるようになっている。この場合、各ノズルホルダ12に装着したスプリング43により各ノズルホルダ12が上方に付勢されることで、各ノズルホルダ12の上端フランジ41がZ軸スライド40の係合片42に下方から係合（当接）した状態に保持され、該Z軸スライド40の係合片42の上昇に伴って、該スプリング43の押し上げ力により該ノズルホルダ12が上昇するようになっている。

[0022] 一方、回転ヘッド11の側方には、吸着ノズル13に吸着した部品を側方から撮像する撮像装置46が配置されている。この撮像装置46は、支持フレーム21側にホルダ47を介して固定されたカメラ48と照明光源49等から構成されている。

[0023] これに対応して、回転ヘッド11の下面側中央部には、中央突出物51が下方に突出するように設けられている。この中央突出物51は、吸着ノズル13に吸着した部品を側方からカメラ48で撮像する際に用いる背景部材、光反射部材、照明光源のいずれかである。中央突出物51の下端の高さ位置は、吸着ノズル13を下降させて部品を吸着するときに該中央突出物51が部品等と干渉しない高さ位置に設定されている。

[0024] 部品実装機の制御装置55（図4参照）は、R軸駆動機構24、Q軸駆動機構27、Z軸駆動機構37及びヘッド移動機構15の動作を制御して、フィーダ56（図4参照）から供給される部品を吸着ノズル13で吸着して回路基板に実装する。その際、部品吸着動作後にQ軸駆動機構27により各ノズルホルダ12をその軸心線（Q軸）の回りを回転させることで、各ノズルホルダ12に保持した各吸着ノズル13に吸着した各部品の向き（角度）を修正する。

[0025] 従来構成のものは、部品吸着動作後に吸着ノズル13をその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置へ上昇させてから、Q軸駆動機構27により吸着ノズル13を回転させて部品の向きを修正するQ軸回転動作を行う

ようにしているため、Q軸回転動作時には吸着ノズル13に吸着した部品の高さ位置が回転ヘッド11の下面側の中央突出物51と同じような高さレベルとなる。このような高さ位置関係では、吸着ノズル13に大型の部品を吸着すると、その部品がQ軸回転動作時に回転ヘッド11の下面側の中央突出物51と干渉する可能性があるため、図3に示すように、吸着ノズル13に吸着する部品の最大サイズがQ軸回転動作時に中央突出物51と干渉しないサイズに制限されてしまい、そのサイズを越える大型の部品を実装する場合は、使用する回転ヘッド11を、中央突出物51と部品との干渉が生じない回転ヘッド11に取り替える必要があり、生産性低下の要因になったり、使用する回転ヘッド11の種類数が増え、コスト増の要因にもなる。

[0026] そこで、本実施例では、図2に示すように、部品吸着動作終了後にQ軸回転動作を行う高さ位置である干渉回避時Q軸回転高さ位置を、吸着ノズル13の上昇動作の途中の高さ位置で、且つ、吸着ノズル13に大型の部品を吸着して回転させても該部品が回転ヘッド11の下面側の中央突出物51と干渉しない高さ位置に設定している。そして、部品実装機の制御装置55は、図2(a)に示すように、Z軸駆動機構37により吸着ノズル13をその下降動作の下限高さ位置である部品吸着高さ位置へ下降させて該吸着ノズル13に部品を吸着した後、図2(b)に示すように、該吸着ノズル13をその上昇動作の途中の高さ位置である干渉回避時Q軸回転高さ位置へ上昇させて、Q軸駆動機構27のQ軸回転動作により該吸着ノズル13に吸着した部品を回転させて該部品の向きを修正し、その後、図2(c)に示すように、該吸着ノズル13をその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置へ上昇させてから、ヘッド移動機構15により回転ヘッド11をXY方向に移動させる大型部品干渉回避モードの制御を実行する機能を備えている。

[0027] 本実施例では、Q軸駆動機構27が回転ヘッド11に保持された複数本の吸着ノズル13を同時に回転させるように構成されていることを考慮して、大型部品干渉回避モードの制御を実行する場合には、複数本の吸着ノズル13のうちの1本の吸着ノズル13のみに部品を吸着し、他の吸着ノズル13

には部品を吸着しないように制御するようにしている。このようにすれば、複数本の吸着ノズル13に吸着した部品どうしの干渉も確実に回避することができる。

[0028] 但し、本発明は、大型部品干渉回避モードの制御を実行する場合に、Q軸回転動作時に部品どうしの干渉の問題が生じないノズル間隔で2本以上の吸着ノズル13に部品を吸着するようにしても良いことは言うまでもない。

[0029] 本実施例では、回転ヘッド11を回路基板の上方へ移動させる途中で撮像エリアの上方を通過するように移動経路を設定し、部品実装機の制御装置55は、回転ヘッド11が撮像エリアの上方を通過する際に、吸着ノズル13に吸着した部品を下方からカメラ（図示せず）で撮像して、該部品の下面画像を取得し、その画像を処理して吸着ノズル13に対する該部品の吸着位置のずれや角度のずれを演算し、該部品を実装する際に該部品の吸着位置のずれや角度のずれを補正して実装する。

[0030] ところで、吸着ノズル13に吸着した部品が小さい場合や部品の吸着姿勢によっては、吸着ノズル13の上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置でQ軸回転動作を行っても、中央突出物51と部品との干渉の問題は生じない場合がある。従って、このような場合は、必ずしも、干渉回避時Q軸回転高さ位置でQ軸回転動作を行う必要がない。

[0031] この点を考慮して、本実施例では、部品実装機の制御装置55は、図5の制御モード切換プログラムを実行することで、吸着ノズル13に吸着する部品の大きさや吸着姿勢に基づいて中央突出物51との干渉を回避する必要の有無（干渉の可能性の有無）を判定し、その結果、中央突出物51との干渉を回避する必要あり（干渉の可能性あり）と判定したときには大型部品干渉回避モードの制御を実行し、中央突出物51との干渉を回避する必要なし（干渉の可能性なし）と判定したときには、部品吸着動作後にZ軸駆動機構37により吸着ノズル13をその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置へ上昇させてからQ軸駆動機構27のQ軸回転動作を行う通常モードの制御を実行するようにしている。以下、図5の制御モード切換プログラムの

処理内容を説明する。

- [0032] 図5の制御モード切換プログラムは、部品実装機の制御装置55によって部品吸着動作開始前に実行される。本プログラムが起動されると、まず、ステップ101で、吸着ノズル13に吸着する部品の大きさ（サイズ）を評価する指標として該部品の外接円の直径寸法を用い、該部品の外接円の直径寸法が所定値以上であるか否かで中央突出物51と該部品との干渉の可能性の有無を判定し、その結果、該部品の外接円の直径寸法が所定値以上であると判定すれば、ステップ102に進み、中央突出物51と該部品との干渉の可能性あり（中央突出物51と該部品との干渉を回避する必要あり）と判定して、ステップ104に進み、大型部品干渉回避モードの制御を実行する。
- [0033] 尚、吸着ノズル13に吸着する部品の大きさ（サイズ）が同じであっても、部品の吸着姿勢によって部品と中央突出物51との間の水平方向の間隔が変化するため、吸着ノズル13に吸着する部品の大きさを評価する際に、部品の吸着姿勢も考慮して、吸着状態の部品の水平方向の大きさを評価して、中央突出物51との干渉の可能性の有無を判定するようにすると良い。
- [0034] 一方、上記ステップ101で、該部品の外接円の直径寸法が所定値未満であると判定すれば、ステップ103に進み、中央突出物51と該部品との干渉の可能性なし（中央突出物51と該部品との干渉を回避する必要なし）と判定して、ステップ105に進み、通常モードの制御を実行する。このようにすれば、中央突出物51との干渉を回避する必要のない小型の部品を吸着する場合や、中央突出物51と該部品との間の水平方向の間隔を十分に確保できる吸着姿勢の場合は、部品吸着動作後に吸着ノズル13をその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置まで速やかに上昇させてQ軸回転動作を行うことが可能となり、サイクルタイムを短縮することができる。
- [0035] 尚、吸着ノズル13に吸着する部品の大きさを評価する指標は、該部品の外接円の直径寸法に限定されず、例えば、該部品の対角線のうちの長い方の対角線の長さ寸法を用いたり、或は、該部品の横寸法（X軸方向の寸法）と縦寸法（Y軸方向の寸法）のうちの長い方の寸法を用いても良い。

- [0036] 本発明は、大型部品干渉回避モードと通常モードとの切り換えを作業者が手動操作により行うようにしても良く、勿論、吸着ノズル13に吸着する部品の大小を問わず、全て大型部品干渉回避モードの制御を実行して、中央突出物51との干渉を回避する必要のない小型の部品を吸着する場合でも、干渉回避時Q軸回転高さ位置でQ軸回転動作を行うようにしても良い。
- [0037] 以上説明した本実施例によれば、大型部品干渉回避モードの制御では、部品吸着動作終了後にQ軸回転動作を行う高さ位置である干渉回避時Q軸回転高さ位置を、吸着ノズル13の上昇動作の途中の高さ位置で、且つ、吸着ノズル13に大型の部品を吸着して回転させても該部品が回転ヘッド11の下面側の中央突出物51と干渉しない高さ位置に設定しているため、吸着ノズル13をその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置でQ軸回転動作を行うと中央突出物51と干渉する可能性のある大型の部品でも吸着ノズル13に吸着してQ軸回転動作可能となり、図3に示すように、吸着ノズル13で実装可能な部品の最大サイズを従来より拡大できる。これにより、従来より大型の部品でも回転ヘッド11を取り替えずに実装可能となり、生産性を向上できると共に、準備する回転ヘッド11の種類数も少なくすることができ、その分、コスト低減も可能となる。
- [0038] また、吸着ノズル13に吸着する部品の最大サイズが大きくなれば、その部品を側方からカメラ48で撮像する際に用いる中央突出物51（背景部材、光反射部材、照明光源）のサイズも大きくすることが好ましい。その点、本実施例では、中央突出物51を従来より大きくしても、干渉回避時Q軸回転高さ位置でQ軸回転動作を行うことで中央突出物51と部品との干渉を回避できるため、背景部材等の中央突出物51のサイズを、安定した撮像に必要なサイズまで拡大できるという利点もある。
- [0039] 尚、上記実施例のQ軸駆動機構27は、複数本の吸着ノズル13が同時に回転するように構成されているが、吸着ノズル13毎にQ軸駆動機構を設けて、吸着ノズル13毎に独立して吸着ノズル13を回転できるように構成しても良い。

[0040] その他、本発明は、上記実施例に限定されず、R軸駆動機構24、Q軸駆動機構27、Z軸駆動機構37、ヘッド移動機構15等の構成を適宜変更しても良い等、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できることは言うまでもない。

符号の説明

[0041] 11…回転ヘッド、12…ノズルホルダ、13…吸着ノズル、15…ヘッド移動機構、16…X軸ボールねじ、17…X軸スライド、18…Y軸スライド、19…X軸ガイドレール、22…R軸、23…R軸モータ、24…R軸駆動機構、27…Q軸駆動機構、28, 29…Q軸ギア、31…Q軸モータ、37…Z軸駆動機構、38…Z軸ボールねじ、39…Z軸モータ、40…Z軸スライド、43…スプリング、46…撮像装置、48…カメラ、49…照明光源、51…中央突出物、55…制御装置、56…フィーダ

請求の範囲

[請求項1]

上下方向に延びる R 軸の回りを回転可能に設けられた回転ヘッドと、

前記回転ヘッドにその円周方向に所定間隔で下降可能に設けられ、部品を吸着する複数本の吸着ノズルと、

前記回転ヘッドを前記 R 軸の回りを回転させることで前記複数本の吸着ノズルを該回転ヘッドの円周方向に旋回させる R 軸駆動機構と、

前記吸着ノズルをその軸心線の回りを回転させる Q 軸回転動作を行うことで該吸着ノズルに吸着した部品を回転させて該部品の向きを修正する Q 軸駆動機構と、

前記吸着ノズルを昇降させる Z 軸駆動機構と、

前記回転ヘッドを移動させるヘッド移動機構と、

前記 R 軸駆動機構、前記 Q 軸駆動機構、前記 Z 軸駆動機構及びヘッド移動機構の動作を制御する制御装置と、

前記回転ヘッドの下面側中央部に下方に突出するように設けられた中央突出物と

を備えた部品実装機において、

前記制御装置は、前記 Z 軸駆動機構により前記吸着ノズルをその下降動作の下限高さ位置である部品吸着高さ位置へ下降させて該吸着ノズルに部品を吸着した後、該吸着ノズルをその上昇動作の途中の高さ位置である干渉回避時 Q 軸回転高さ位置へ上昇させて前記 Q 軸駆動機構の Q 軸回転動作により該吸着ノズルに吸着した部品を回転させて該部品の向きを修正し、その後、該吸着ノズルをその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置へ上昇させてから、前記ヘッド移動機構により前記回転ヘッドを移動させる大型部品干渉回避モードの制御を実行する機能を備え、

前記干渉回避時 Q 軸回転高さ位置は、前記吸着ノズルに大型の部品を吸着して回転させても該部品が前記中央突出物と干渉しない高さ位

置に設定されていることを特徴とする部品実装機。

[請求項2] 前記中央突出物は、前記吸着ノズルに吸着した部品を側方から撮像装置で撮像する際に用いる背景部材、光反射部材、照明光源のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の部品実装機。

[請求項3] 前記制御装置は、前記吸着ノズルに吸着する部品の大きさ及び／又は吸着姿勢に基づいて前記中央突出物との干渉を回避する必要の有無を判定し、前記中央突出物との干渉を回避する必要ありと判定したときには前記大型部品干渉回避モードの制御を実行し、前記中央突出物との干渉を回避する必要なしと判定したときには部品吸着動作後に前記Z軸駆動機構により前記吸着ノズルを前記部品搬送高さ位置へ上昇させてから前記Q軸駆動機構のQ軸回転動作を行う通常モードの制御を実行することを特徴とする請求項1又は2に記載の部品実装機。

[請求項4] 前記Q軸駆動機構は、前記複数本の吸着ノズルが同時に回転するように構成され、

前記制御装置は、前記大型部品干渉回避モードの制御を実行する場合には、前記複数本の吸着ノズルのうちの1本の吸着ノズルのみに部品を吸着し、他の吸着ノズルには部品を吸着しないように制御することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の部品実装機。

[請求項5] 上下方向に延びるR軸の回りを回転可能に設けられた回転ヘッドと、

前記回転ヘッドにその円周方向に所定間隔で下降可能に設けられ、部品を吸着する複数本の吸着ノズルと、

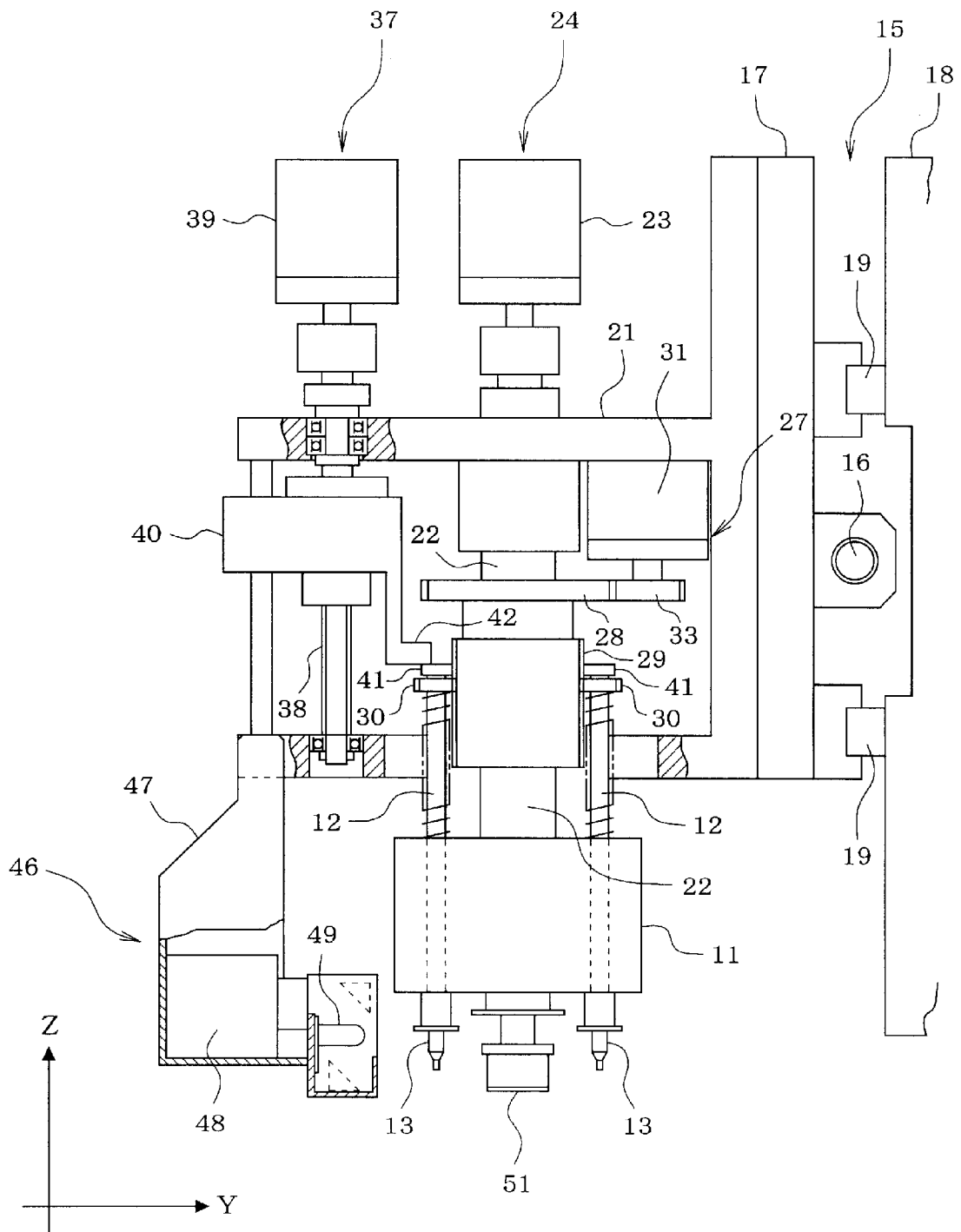
前記回転ヘッドを前記R軸の回りを回転させることで前記複数本の吸着ノズルを該回転ヘッドの円周方向に旋回させるR軸駆動機構と、

前記吸着ノズルをその軸心線の回りを回転させるQ軸回転動作を行うことで該吸着ノズルに吸着した部品を回転させて該部品の向きを修正するQ軸駆動機構と、

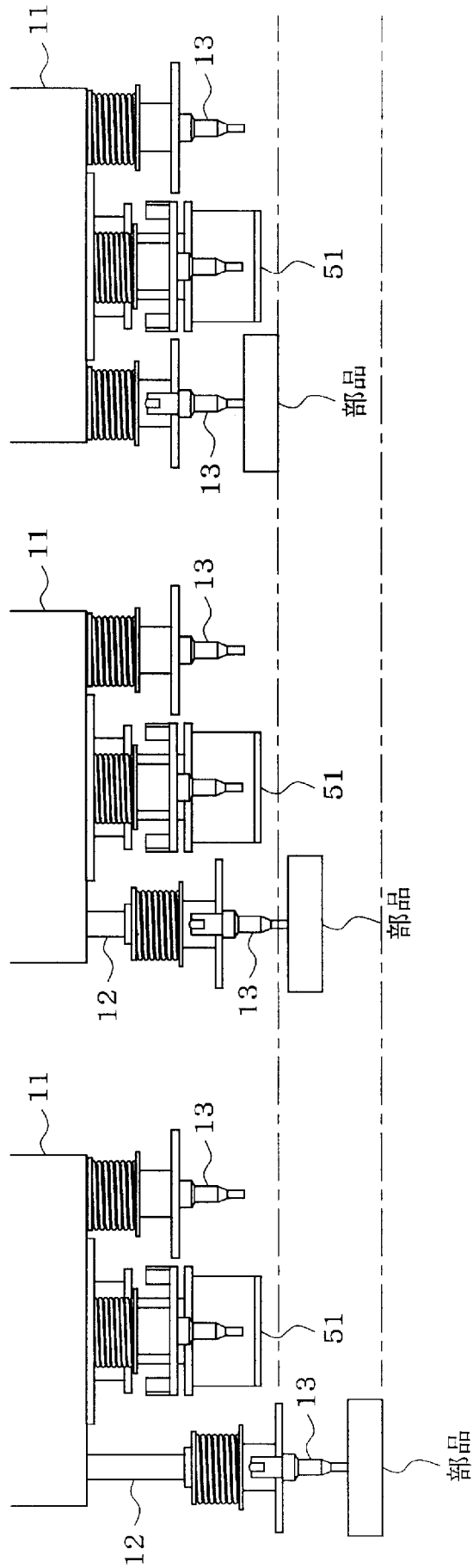
前記吸着ノズルを昇降させるZ軸駆動機構と、

前記回転ヘッドを移動させるヘッド移動機構と、
前記回転ヘッドの下面側中央部に下方に突出するように設けられた中央突出物と
を備えた部品実装機を使用して回路基板に部品を実装する部品実装方法において、
前記Z軸駆動機構により前記吸着ノズルをその下降動作の下限高さ位置である部品吸着高さ位置へ下降させて該吸着ノズルに部品を吸着した後、該吸着ノズルをその上昇動作の途中の高さ位置である干渉回避時Q軸回転高さ位置へ上昇させて前記Q軸駆動機構のQ軸回転動作により該吸着ノズルに吸着した部品を回転させて該部品の向きを修正し、その後、該吸着ノズルをその上昇動作の上限高さ位置である部品搬送高さ位置へ上昇させてから、前記ヘッド移動機構により前記回転ヘッドを移動させることを特徴とする部品実装方法。

[図1]



[図2]

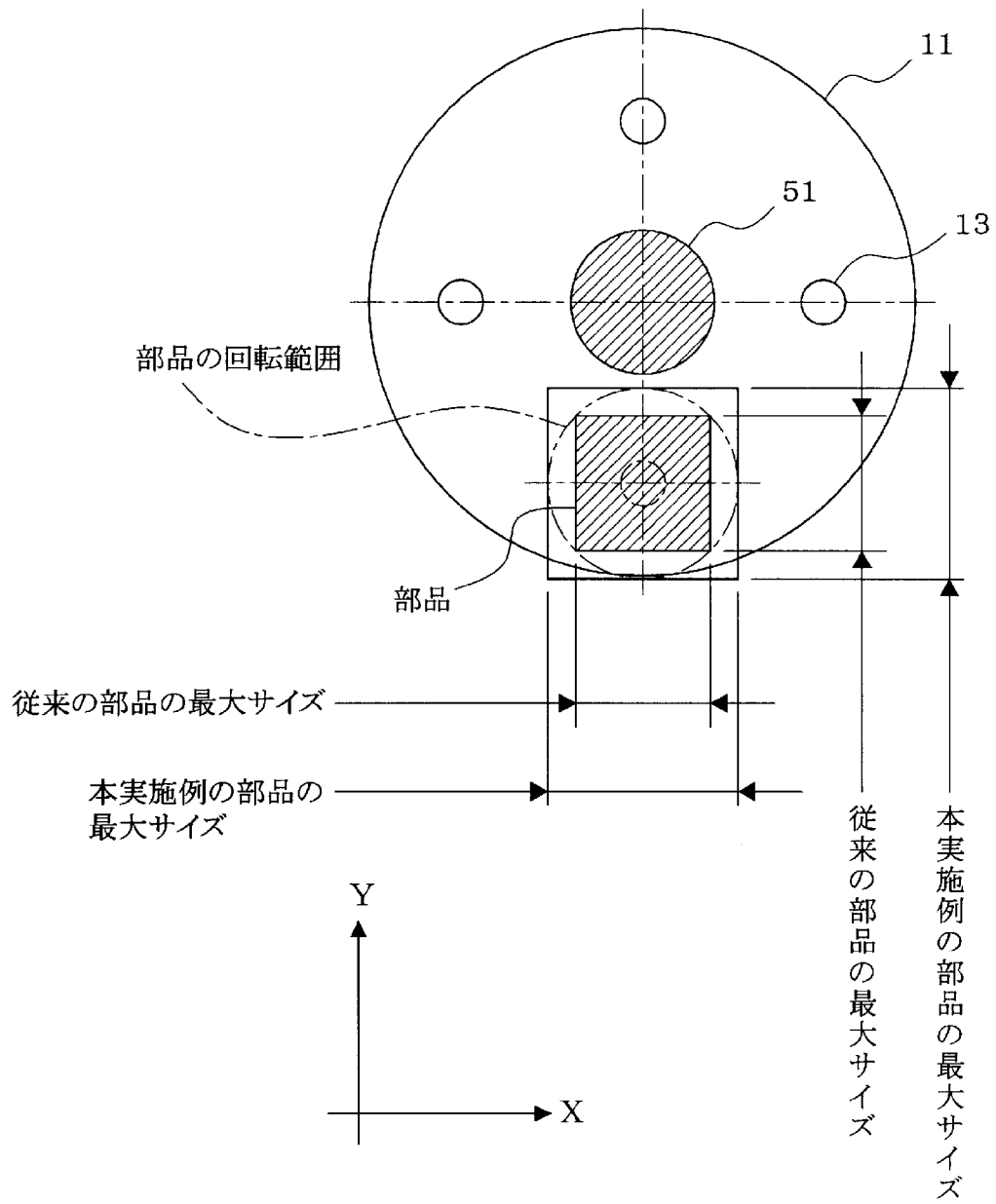


(c) 部品搬送動作

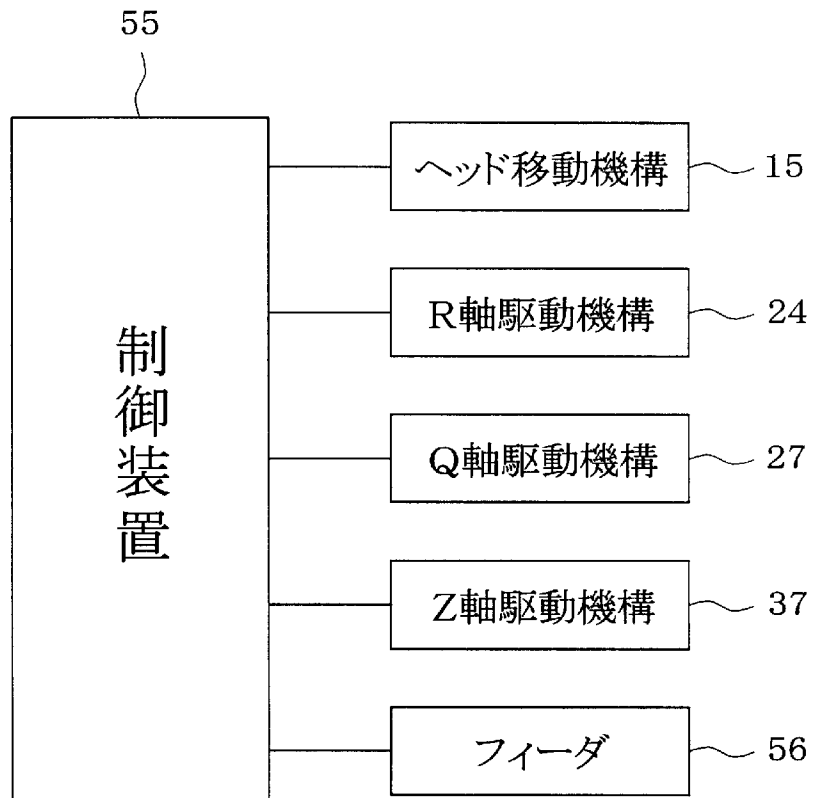
(b) Q軸回転動作

(a) 部品吸着動作

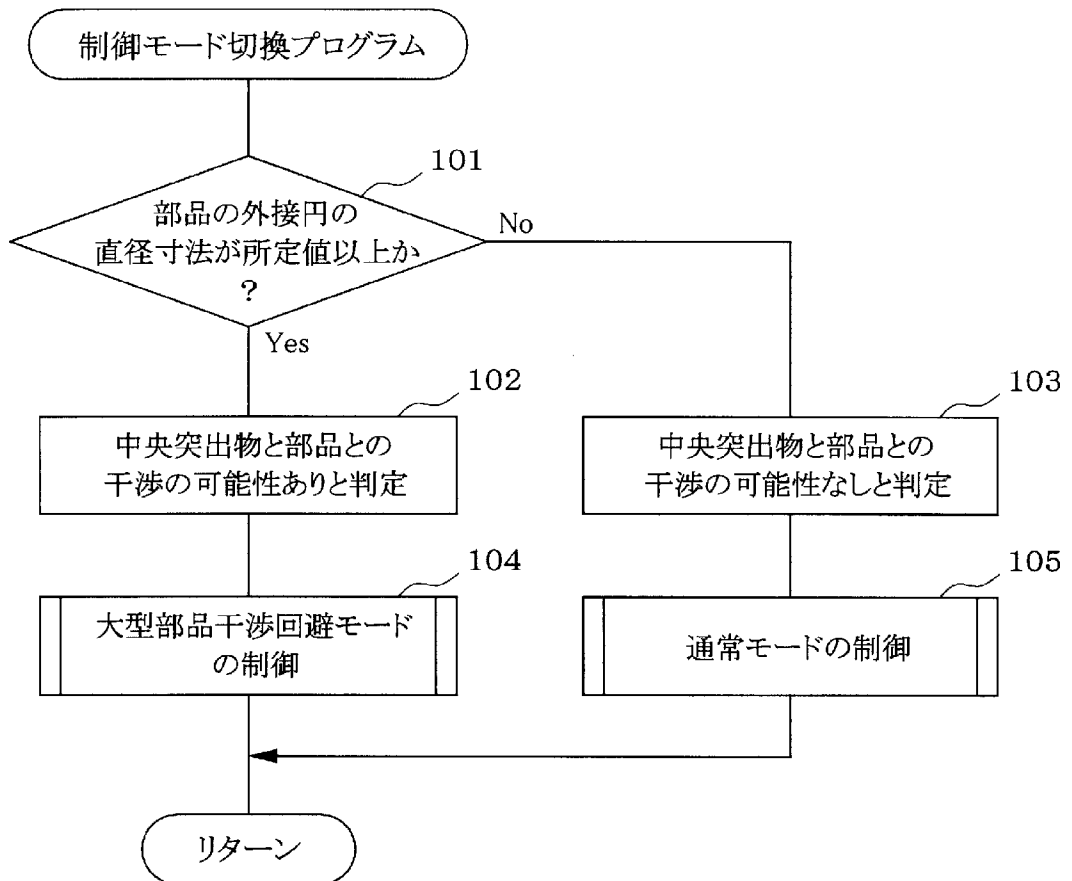
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/055305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K13/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-191771 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 26 September 2013 (26.09.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2008-300701 A (Hitachi High-Tech Instruments Co., Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2004-304120 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 28 October 2004 (28.10.2004), entire text; all drawings & WO 2004/091274 A1 & CN 1768563 A	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11 May 2015 (11.05.15)	Date of mailing of the international search report 19 May 2015 (19.05.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055305

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-258494 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 September 2003 (12.09.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2007-227963 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 September 2007 (06.09.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2004-39818 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 05 February 2004 (05.02.2004), entire text; all drawings & CN 1505467 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05K13/04(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05K13/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-191771 A（富士機械製造株式会社）2013.09.26, 全文,全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2008-300701 A（株式会社日立ハイテクインスツルメンツ） 2008.12.11, 全文,全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2004-304120 A（富士機械製造株式会社）2004.10.28, 全文,全図 & WO 2004/091274 A1 & CN 1768563 A	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11.05.2015	国際調査報告の発送日 19.05.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 中田 誠二郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3391	3 S 9 2 5 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-258494 A (松下電器産業株式会社) 2003. 09. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2007-227963 A (松下電器産業株式会社) 2007. 09. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2004-39818 A (富士機械製造株式会社) 2004. 02. 05, 全文, 全図 & CN 1505467 A	1 - 5