

(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
2017年1月26日(26.01.2017)



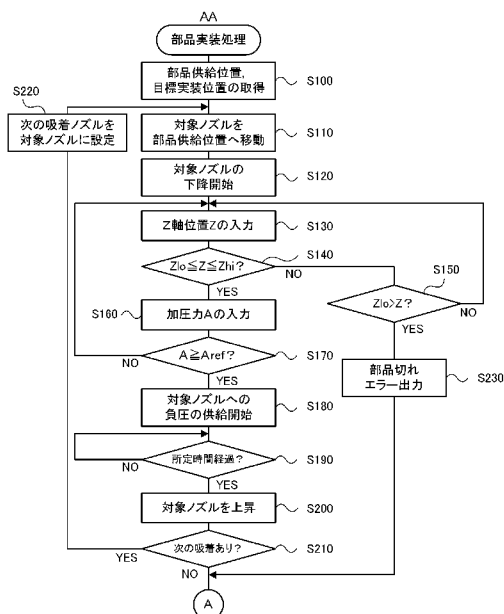
(10) 国際公開番号
WO 2017/013807 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071040
- (22) 国際出願日: 2015年7月23日(23.07.2015)
- (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: 原 賢志(HARA, Kenji); 〒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). 三治 満(SANJI, Mitsuru); 〒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: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目16番26号SC伏見ビル 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,

[続葉有]

(54) Title: COMPONENT MOUNTING MACHINE

(54) 発明の名称: 部品実装機



S100 Acquire component supply position and target mounting position
S110 Move target nozzle to component supply position
S120 Start lowering target nozzle
S130 Input Z-axis position Z
S140 Input Z-axis position Z
S150 Input Z-axis position Z
S160 Input applied pressure A
S170 Input applied pressure A
S180 Start supplying negative pressure to target nozzle
S190 Predetermined time elapsed?
S200 Raise target nozzle
S210 Next suction follow?
S220 Set next suction nozzle as target nozzle
S230 Output component shortage error
AA Component mounting process

(57) Abstract: A component mounting machine is equipped with a head unit having a plurality of suction nozzles and makes it possible to supply negative pressure supplied from the same negative pressure source to each of the suction nozzles separately. When allowing a target nozzle among the plurality of suction nozzles to suction a component, the component mounting machine controls a negative pressure supply device so that negative pressure is started to be supplied to the target nozzle (suction portion) (S180) after a pressure sensor detects that the target nozzle has made contact with the component (S160, S170). This makes it possible to start supplying the negative pressure to the suction nozzle (suction portion) at a more appropriate timing.

(57) 要約: 部品実装機は、複数の吸着ノズルを有するヘッドユニットを備え、同一の負圧源からの負圧を複数の吸着ノズルにそれぞれ独立して供給可能とする。部品実装機は、複数の吸着ノズルのうち対象ノズルに部品を吸着させる際、圧力センサにより対象ノズルが部品に接触したことが検出されてから (S160, S170)、対象ノズル (吸着部) に対して負圧の供給が開始されるよう負圧供給装置を制御する (S180)。これにより、吸着ノズル (吸着部) への負圧の供給をより適切なタイミングで開始させることができる。

WO 2017/013807 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 部品実装機

技術分野

[0001] 本発明は、部品実装機に関する。

背景技術

[0002] 従来より、負圧により吸着ノズルに部品を吸着させて基板に実装する部品実装機が知られている。例えば、特許文献１には、非常に軽量の電子部品を吸着する場合、吸着ノズルに負圧を供給する真空発生装置をオンにするタイミングが、吸着ノズルの先端と電子部品とが当接するタイミングとなるよう真空発生装置を駆動制御する部品実装機が開示されている。この部品実装機では、電子部品の部品データ（種類や寸法、重量）と真空発生装置をオンにするタイミングとの関係を予めROMに記憶しておき、部品データが入力されると、対応するタイミングをROMから読み出して真空発生装置を駆動制御する。

特許文献１：特開２００１－１３５９９１号公報

発明の開示

[0003] しかしながら、上述した部品実装機では、電子部品の部品データと真空発生装置をオンにするタイミングとの関係を予め求めてROMに記憶しておかなければならない。また、上述した部品実装機では、予め定められたタイミングで真空発生装置をオンにするから、電子部品の個体差に適切に対応することは困難である。

[0004] 本発明は、部品を吸着する吸着部材に対してより適切なタイミングで負圧を供給できるようにすることを主目的とする。

[0005] 本発明は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0006] 本発明の第１の部品実装機は、

部品供給装置により所定位置に供給された部品を吸着して実装対象物に実装する部品実装機であって、

前記部品を吸着可能な吸着部材を有するヘッドと、
負圧源からの負圧を前記吸着部材に供給可能な負圧供給装置と、
前記吸着部材を昇降させる昇降装置と、
前記吸着部材が前記部品に接触したことを検出する接触検出器と、
前記吸着部材が前記所定位置に向かって下降するよう前記昇降装置を制御し、前記接触検出器により前記吸着部材が前記部品に接触したことが検出された後に、前記吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう前記負圧供給装置を制御するコントローラと、
を備えることを要旨とする。

[0007] この本発明の第1の部品実装機では、ヘッドと負圧供給装置と昇降装置と接触検出器とを備えるものにおいて、ヘッドが有する吸着部材が所定位置に向かって下降するよう昇降装置を制御し、接触検出器により吸着部材が部品に接触したことが検出された後に、吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう負圧供給装置を制御する。このように、接触検出器により吸着部材の部品への接触が検出されてから負圧の供給を開始するから、予め定められたタイミングで負圧の供給を開始するものに比して、部品の個体差に拘わらずより適切なタイミングで吸着部材に負圧を供給することができる。また、部品に接触していない吸着部材に負圧が供給されるのを抑制することができる。

[0008] こうした本発明の第1の部品実装機において、前記ヘッドは、複数の吸着部材を有し、前記負圧供給装置は、同一の負圧源から前記複数の吸着部材にそれぞれ独立して負圧を供給可能であり、前記コントローラは、前記複数の吸着部材のうち吸着対象の吸着部材が前記所定位置に向かって下降するよう前記昇降装置を制御し、前記接触検出器により前記吸着対象の吸着部材が前記部品に接触したことが検出された後に、前記吸着対象の吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう前記負圧供給装置を制御するものとする。ここで、ヘッドは複数の吸着部材を備えるから、複数の吸着部材の一部に負圧が供給されて部品を吸着している状態で部品に接触していない他

の吸着部材に負圧が供給されると、部品を吸着している吸着部材の負圧が減少し、部品に対する吸着力が不足する場合がある。本発明では、部品に接触していない吸着部材に負圧が供給されるのを抑制することができるため、上述した不都合の発生を抑止することができる。

[0009] また、本発明の第 1 の部品実装機において、前記接触検出器は、前記吸着部材に対する加圧力を検出する加圧力検出器を有し、前記加圧力検出器が所定値以上の加圧力を検出することによって、前記吸着部材が前記部品に接触したことを検出するものとすることもできる。

[0010] さらに、本発明の第 1 の部品実装機において、前記昇降装置は、所定距離内で前記吸着部材を昇降可能な第 1 昇降装置と、前記第 1 昇降装置により前記吸着部材と共に昇降可能に構成され前記所定距離よりも短い距離内で前記吸着部材を昇降可能な第 2 昇降装置と、を備えるものとすることもできる。

[0011] 本発明の第 2 の部品実装機は、

部品供給装置により所定位置に供給された部品を吸着して実装対象物に実装する部品実装機であって、

前記部品を吸着可能な吸着部材を有するヘッドと、

負圧源からの負圧を前記吸着部材に供給可能な負圧供給装置と、

前記吸着部材を昇降させる昇降装置と、

前記吸着部材の昇降位置を検出する昇降位置検出器と、

前記吸着部材が前記部品に接触したことを検出する接触検出器と、

前記吸着部材が前記所定位置に向かって下降するよう前記昇降装置を制御し、前記昇降位置検出器により検出された前記吸着部材の昇降位置が前記所定位置の手前にあるときに前記吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう前記負圧供給装置を制御し、前記接触検出器により前記吸着部材が前記部品に接触したことが検出された場合には前記吸着部材に対する負圧の供給を継続し、前記昇降位置検出器により検出された前記吸着部材の昇降位置が前記所定位置に達した後も前記接触検出器により前記吸着部材が前記部品に接触したことが検出されなかった場合には前記吸着部材に対する負圧の供給が

遮断されるよう前記負圧供給装置を制御するコントローラと、
を備えることを要旨とする。

[0012] この本発明の第2の部品実装機では、ヘッドと負圧供給装置と昇降装置と昇降位置検出器と接触検出器とを備えるものにおいて、ヘッドが有する吸着部材が所定位置に向かって下降するよう昇降装置を制御し、昇降位置検出器により検出された吸着部材の昇降位置が所定位置の手前にあるときに吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう負圧供給装置を制御する。そして、第2の部品実装機は、接触検出器により吸着部材が部品に接触したことが検出された場合には吸着部材に対する負圧の供給を継続する。また、第2の部品実装機は、昇降位置検出器により検出された吸着部材の昇降位置が所定位置に達した後も接触検出器により吸着部材が部品に接触したことが検出されなかった場合には吸着部材に対する負圧の供給が遮断されるよう負圧供給装置を制御する。このように、吸着部材の昇降位置が所定位置の手前にあるときから負圧の供給を開始し、吸着部材の昇降位置が所定位置に到達した後も吸着部材の部品への接触が検出されなかった場合には負圧の供給を遮断するから、部品に接触していない吸着部材に負圧が供給され続けるのを抑止することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態の部品実装機10の構成の概略を示す構成図である。

[図2]ヘッドユニット40の構成の概略を示す構成図である。

[図3]負圧供給装置70の構成の概略を示す構成図である。

[図4]第1昇降装置50および第2昇降装置55の構成の概略を示す構成図である。

[図5]部品実装機10の制御装置90および管理装置100の構成の概略を示す構成図である。

[図6]制御装置90のCPU91により実行される部品実装処理の一例（前半部分）を示すフローチャートである。

[図7]制御装置90のCPU91により実行される部品実装処理の一例（後半

部分)を示すフローチャートである。

[図8]吸着ノズル60が部品Pを吸着するZ軸方向における範囲を説明する説明図である。

[図9]変形例の部品実装処理を示すフローチャートである。

[図10]変形例のヘッドユニット40Bの一部を示す部分断面図である。

[図11]図10のA-A断面を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 次に、本発明を実施するための形態を説明する。

[0015] 図1は本実施形態の部品実装機10の構成の概略を示す構成図であり、図2はヘッドユニット40の構成の概略を示す構成図であり、図3は負圧供給装置70の構成の概略を示す構成図であり、図4は第1昇降装置50および第2昇降装置55の構成の概略を示す構成図であり、図5は部品実装機10の制御装置90および管理装置100の構成の概略を示す構成図である。なお、図1の左右方向がX軸方向であり、前(手前)後(奥)方向がY軸方向であり、上下方向がZ軸方向である。

[0016] 部品実装機10は、その外観としては、図1に示すように、基台11と、基台11に支持された筐体12とにより構成されている。この部品実装機10は、その構成としては、図1に示すように、部品Pを部品供給位置まで供給する部品供給装置20と、基板Sを搬送する基板搬送装置24と、部品供給位置に供給された部品Pを吸着して基板Sに実装するヘッドユニット40と、ヘッドユニット40をXY軸方向に移動させるXYロボット30と、装置全体をコントロールする制御装置90(図5参照)と、を備える。また、部品実装機10は、これらの他に、ヘッドユニット40に吸着された部品Pの姿勢を撮像するためのパーツカメラ26やヘッドユニット40に設けられて基板Sに付された位置決め基準マークを読み取るためのマークカメラ(図示せず)なども備えている。また、部品実装機10は、管理装置100と双方向通信が可能に接続されている。

[0017] 部品供給装置20は、所定間隔毎に形成された収容部22aに部品Pが収

容されたテープ２２（図４参照）を送り出すことにより、部品を供給するテープフィーダとして構成されている。

[0018] XYロボット３０は、図１に示すように、筐体１２の上段部に前後方向（Ｙ軸方向）に沿って設けられた左右一对のＹ軸ガイドレール３３と、左右一对のＹ軸ガイドレール３３に架け渡されＹ軸ガイドレール３３に沿って移動が可能なＹ軸スライダ３４と、Ｙ軸スライダ３４の側面に左右方向（Ｘ軸方向）に沿って設けられたＸ軸ガイドレール３１と、Ｘ軸ガイドレール３１に沿って移動が可能なＸ軸スライダ３２と、を備える。Ｘ軸スライダ３２は、Ｘ軸モータ３６（図５参照）の駆動によって移動可能であり、Ｙ軸スライダ３４は、Ｙ軸モータ３８（図５参照）の駆動によって移動可能である。Ｘ軸スライダ３２にはヘッドユニット４０が取り付けられており、制御装置９０がXYロボット３０（Ｘ軸モータ３６およびＹ軸モータ３８）を駆動制御することにより、XY平面上の任意の位置にヘッドユニット４０を移動可能である。

[0019] ヘッドユニット４０は、図２または図３に示すように、回転軸と同軸の円周方向に複数のノズルホルダ６４が所定角度間隔（例えば３０度間隔）で配置されたロータリヘッド４２と、各ノズルホルダ６４の下端部に対して着脱可能に取り付けられる吸着ノズル６０と、ロータリヘッド４２を回転させるＲ軸モータ４４と、各ノズルホルダ６４を回転させる θ 軸モータ４６と、ノズルホルダ６４をＺ軸方向に移動（昇降）させる第１リニアモータ５１を有する第１昇降装置５０と、吸着ノズル６０をＺ軸方向に移動（昇降）させる第２リニアモータ５６を有する第２昇降装置５５と、複数のノズルホルダ６４に装着された複数の吸着ノズル６０に同一の負圧源７１からの負圧をそれぞれ独立して供給可能な負圧供給装置７０と、を備える。

[0020] ロータリヘッド４２は、図２または図３に示すように、軸部４２ａと、軸部４２ａよりも大きな径の円柱形状に形成され複数のノズルホルダ６４をＺ軸方向に移動可能に保持するホルダ保持部４２ｂと、を備える。また、ロータリヘッド４２は、軸部４２ａと同軸で軸部４２ａに対して相対的に回転自

在に支持されたギヤ４３と、ギヤ４３の回転に伴って回転するギヤ４７と、を有する。ギヤ４３は、 θ 軸モータ４６の回転軸に取り付けられたギヤ４５と噛み合い、ギヤ４７は、各ノズルホルダ６４に取り付けられたギヤ６６と噛み合っている。制御装置９０は、 θ 軸モータ４６を駆動制御することで、各ノズルホルダ６４に装着された吸着ノズル６０を任意の回転角度に調整することができる。また、ギヤ６６の下面とホルダ保持部４２ｂの上面との間には、スプリング６５が配置されている。スプリング６５は、ノズルホルダ６４をＺ軸方向の上方へ付勢する。

[0021] 吸着ノズル６０は、図４に示すように、先端の吸着口が部品Ｐと当接することで部品Ｐを吸着可能な吸着部６１と、吸着部６１の外周から径方向に延びるフランジ部６２と、を備える。

[0022] ノズルホルダ６４は、Ｚ軸方向に延びる円筒部材として構成されており、図３に示すように、その内部にはノズル通路７６が形成されている。また、ノズルホルダ６４は、図２または図３に示すように、その上端部に径方向に延びる水平部６８が形成されている。

[0023] 第１昇降装置５０は、図４に示すように、第１リニアモータ５１と、第１リニアモータ５１の駆動によりＺ軸方向に昇降可能な第１Ｚ軸スライダ５２と、を備える。第１Ｚ軸スライダ５２には、ノズルホルダ６４に設けられた水平部６８に係合（当接）可能な第１係合部５２ａが形成されている。これにより、ノズルホルダ６４は、第１Ｚ軸スライダ５２の昇降に伴って昇降可能となっている。ノズルホルダ６４は、吸着ノズル６０が取り付けられるから、ノズルホルダ６４の昇降に伴って吸着ノズル６０を昇降することができる。

[0024] 第２昇降装置５５は、図４に示すように、第１昇降装置５０の第１Ｚ軸スライダ５２に取り付けられた第２リニアモータ５６と、第２リニアモータ５６の駆動によりＺ軸方向に昇降可能な第２Ｚ軸スライダ５７と、を備える。第２Ｚ軸スライダ５７には、吸着ノズル６０のフランジ部６２の上面に係合（当接）可能な第２係合部５７ａが形成されている。これにより、吸着ノズ

ル60は、第2Z軸スライダ57の昇降に伴って昇降可能となっている。本実施形態では、第2昇降装置55による第2Z軸スライダ57のストローク距離は、第1昇降装置50による第1Z軸スライダ52のストローク距離よりも短くなっている。ヘッドユニット40は、第1昇降装置50によって吸着ノズル60に吸着された部品PのZ方向位置を大まかに調整した後、第2昇降装置55によってその部品PのZ方向位置を細かく調整することができる。また、第2Z軸スライダ57には、吸着ノズル60の吸着部61に部品Pを当接させて吸着する際や、吸着ノズル60に吸着された部品Pを基板Sに当接させて実装する際に吸着ノズル60に対して作用する加圧力A（荷重）を検出するための圧力センサ59が設けられている。

[0025] 負圧供給装置70は、図3に示すように、真空ポンプなどの負圧源71と、フレーム通路72と、ヘッド通路73と、負圧導入通路74と、ノズル通路76と、正圧導入通路78と、切替弁80と、を備える。フレーム通路72は、ヘッドユニット40のフレーム41内に形成され、負圧源71に接続されている。ヘッド通路73は、フレーム通路72と連通し、ヘッドユニット40の中心軸に沿って延びるように形成されている。負圧導入通路74は、ヘッド通路73と連通し、ホルダ保持部42bの中心軸から放射状に延びるように複数形成されている。ノズル通路76は、ノズルホルダ64に装着される吸着ノズル60の吸着口と連通するよう形成されている。正圧導入通路78は、正圧源（大気）に連通するよう負圧導入通路74と対応させて複数形成されている。

[0026] 切替弁80は、ノズル通路76に対して対応する負圧導入通路74および正圧導入通路78を選択的に連通させる電磁弁である。この切替弁80は、図3に示すように、ホルダ保持部42bに形成されたスプール穴81に挿入される筒状部材であって、略中央部が縮径されたスプール82を備える。切替弁80は、スプール82が上方へ移動している場合には、ノズル通路76と負圧導入通路74とを連通すると共にノズル通路76と正圧導入通路78との連通を遮断する状態とし、スプール82が下方へ移動している場合には

、ノズル通路 7 6 と負圧導入通路 7 4 との連通を遮断すると共にノズル通路 7 6 と正圧導入通路 7 8 とを連通する状態とする。

[0027] 制御装置 9 0 は、図 5 に示すように、CPU 9 1 と ROM 9 2 と HDD 9 3 と RAM 9 4 と入出力インターフェース 9 5 とを備える。これらはバス 9 6 を介して電氣的に接続されている。制御装置 9 0 には、パーツカメラ 2 6 からの画像信号やマークカメラからの画像信号、圧力センサ 5 9 からの加圧力 A、X 軸スライダ 3 2 の X 軸方向の位置を検出する X 軸位置センサ 3 7 からの検出信号、Y 軸スライダ 3 4 の Y 軸方向の位置を検出する Y 軸位置センサ 3 9 からの検出信号、第 1 Z 軸スライダ 5 2 の Z 軸方向の位置を検出する第 1 Z 軸位置センサ 5 3 からの検出信号、第 2 Z 軸スライダ 5 7 の Z 軸方向の位置を検出する第 2 Z 軸位置センサ 5 8 からの検出信号などが入出力インターフェース 9 5 を介して入力されている。一方、制御装置 9 0 からは、部品供給装置 2 0 への制御信号や基板搬送装置 2 4 への制御信号、XY ロボット 3 0 (X 軸モータ 3 6 および Y 軸モータ 3 8) への駆動信号、ヘッドユニット 4 0 (R 軸モータ 4 4 や θ 軸モータ 4 6, 第 1 リニアモータ 5 1, 第 2 リニアモータ 5 6, 切替弁 8 0 など) への駆動信号などが入出力インターフェース 9 5 を介して出力されている。

[0028] 管理装置 1 0 0 は、例えば、汎用のコンピュータであり、図 5 に示すように、CPU 1 0 1 と ROM 1 0 2 と HDD 1 0 3 と RAM 1 0 4 と入出力インターフェース 1 0 5 などを備える。これらは、バス 1 0 6 を介して電氣的に接続されている。この管理装置 1 0 0 には、マウスやキーボード等の入力デバイス 1 0 7 から入力信号が入出力インターフェース 1 0 5 を介して入力されている。また、管理装置 1 0 0 からは、ディスプレイ 1 0 8 への画像信号が入出力インターフェース 1 0 5 を介して出力されている。HDD 1 0 3 は、基板 S の生産手順を記憶している。ここで、基板 S の生産手順とは、各部品実装機 1 0 においてどの部品 P をどの順番で基板 S へ実装するか、また、そのように部品 P を実装した基板 S を何枚作製するかなどを定めた手順をいう。この生産手順には、生産する基板 S に関する基板データや使用するヘッドユ

ニット40に関するヘッドデータ、使用する吸着ノズル60に関するノズルデータ、実装する部品Pに関する部品データ、各部品Pの目標実装位置などが含まれている。管理装置100は、オペレータが入力デバイス107を介して入力したデータに基づいて生産手順を作成し、作成した生産手順を各部品実装機10へ送信する。

[0029] 次に、こうして構成された部品実装機10の動作、特に、部品供給装置20により部品供給位置に供給された部品Pを吸着する際の動作について説明する。図6および図7は、制御装置90のCPU91により実行される部品実装処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、部品Pの実装指示がなされたときに実行される。なお、実装指示は、部品Pに関する部品情報（部品Pの種類やサイズなど）や、部品供給装置20により部品Pが供給される部品供給位置（ X_s , Y_s , Z_s ）、部品Pの目標実装位置（ X^* , Y^* , Z^* ）などが含まれている。

[0030] 部品実装処理が実行されると、制御装置90のCPU91は、まず、部品供給位置（ X_s , Y_s , Z_s ）と目標実装位置（ X^* , Y^* , Z^* ）とを取得する（S100）。そして、CPU91は、複数の吸着ノズル60のうち吸着対象のノズル（対象ノズル）のXY軸方向の位置が部品供給位置のXY座標（ X_s , Y_s ）に一致するようXYロボット30（X軸モータ36, Y軸モータ38およびR軸モータ44）を駆動制御する（S110）。また、CPU91は、対象ノズルの下降が開始されるよう第1昇降装置50（第1リニアモータ51）を駆動制御する（S120）。ここで、S120の処理は、対象ノズルが比較的高速の速度V1で下降するよう第1昇降装置50を駆動制御することにより行われる。

[0031] 次に、CPU91は、第1Z軸位置センサ53および第2Z軸位置センサ58からの検出信号に基づいて特定される吸着ノズル先端のZ軸位置Zを入力し（S130）、入力したZ軸位置Zが部品供給位置のZ座標（ Z_s ）を含む所定範囲（下限位置 Z_{lo} および上限位置 Z_{hi} とにより定まる範囲）内にあるか否か（S140）、Z軸位置Zが下限位置 Z_{lo} よりも下にある

か否か（S 1 5 0）、をそれぞれ判定する。図 8 は、吸着ノズル 6 0 が部品 P を吸着する Z 軸方向における範囲を説明する説明図である。所定範囲は、図示するように、吸着ノズル先端が本来の部品供給位置の Z 座標（Z s）に対して若干高い上限位置 Z h i と若干低い下限位置 Z l o との間の範囲であり、部品 P やテープ 2 2、部品供給装置 2 0 等の誤差を考慮したマージンを含む範囲である。

[0032] CPU 9 1 は、S 1 4 0 で Z 軸位置 Z が所定範囲内ないと判定し、S 1 5 0 で Z 軸位置 Z が下限位置 Z l o よりも下にある（Z 軸位置 Z が上限位置 Z h i よりも上にある）と判定すると、S 1 3 0 に戻って S 1 3 0 ~ S 1 5 0 の処理を繰り返す。

[0033] 一方、CPU 9 1 は、S 1 4 0 で Z 軸位置 Z が所定範囲内にあると判定すると、圧力センサ 5 9 からの加圧力 A を入力し（S 1 6 0）、入力した加圧力 A が所定圧力値 A r e f 以上であるか否かを判定する（S 1 7 0）。ここで、所定圧力値 A r e f は、吸着ノズル 6 0 が部品 P に接触したことを判断するための閾値である。CPU 9 1 は、加圧力 A が所定圧力値 A r e f 以上でないと判定すると、S 1 3 0 に戻って上述の処理を繰り返し、加圧力 A が所定圧力値 A r e f 以上であると判定すると、対象ノズルへの負圧の供給が開始されるよう対応する切替弁 8 0 を駆動制御して（S 1 8 0）、所定時間が経過するのを待つ（S 1 9 0）。ここで、所定時間は、対象ノズルを部品 P に一定圧で押し当てするのに必要な時間（押し当て時間）と、対象ノズルが部品 P を吸着できる程度に負圧が立ち上がるのに必要な時間（立ち上がり時間）との何れか長い方に合わせて定められる。本実施形態では、負圧供給装置 7 0 は、立ち上がり時間が押し当て時間以下の時間となるよう設計されている。したがって、対象ノズルが部品 P に接触してから対象ノズル（吸着部 6 1）に対して負圧の供給を開始するものとしても、押し当て時間を超える余分な待ち時間の発生を抑制することができる。

[0034] CPU 9 1 は、S 1 9 0 で所定時間が経過したと判定すると、対象ノズルが上昇するよう第 1 昇降装置 5 0 および第 2 昇降装置 5 5 を駆動制御し（S

200)、次に部品Pを吸着させるべき吸着ノズル60があるか否かを判定する(S210)。CPU91は、次の吸着ノズル60があると判定すると、次の吸着ノズル60を対象ノズルに設定して(S220)、S110の処理に戻って、S110~S210の処理を繰り返す。そして、CPU91は、S210で次の吸着ノズル60がないと判定すると、S240の処理に進む。

[0035] CPU91は、S150でZ軸位置Zが下限位置Z₁₀よりも下にあると判定すると、対象ノズルが部品Pに接触したことが検出されないままZ軸位置Zが下限位置Z₁₀を下回ったため、そこに部品Pがないと判断して、部品切れエラーを出力して(S230)、S240の処理に進む。S230の処理は、部品切れエラーを管理装置100に送信することにより行われる。部品切れエラーを受信した管理装置100は、部品供給装置20に部品切れが発生した旨の警告画面をディスプレイ108に表示する。

[0036] 次に、CPU91は、XYロボット30を駆動制御して部品Pを吸着させた吸着ノズル60をパーツカメラ26上方へ移動させ(S240)、パーツカメラ26による撮像を行い(S250)、得られた撮像画像を処理して(S260)、撮像画像に全ての吸着ノズル60に対して部品Pが写っているか否かを判定する(S270)。CPU91は、撮像画像に部品Pが写っていると判定すると、その部品Pの吸着位置に基づいて目標実装位置(X*, Y*, Z*)を補正し(S280)、対象ノズルを目標実装位置に移動させて(S290)、対象ノズルに吸着されている部品Pを目標実装位置に実装する実装処理を行う(S300)。そして、CPU91は、次に実装すべき部品P(吸着ノズル60に吸着されている部品P)があるか否かを判定し(S310)、次の部品Pがあると判定すると、次の部品Pを実装する吸着ノズル60を対象ノズルに設定し(S320)、S290に戻って対象ノズルを目標実装位置へ移動させて実装する実装処理を繰り返し、次の部品Pがないと判定すると、これで部品実装処理を終了する。

[0037] CPU91は、S270で撮像画像に部品Pが写っていない吸着ノズル6

０があると判定すると、部品落下エラーを出力して（Ｓ３３０）、部品実装処理を終了する。Ｓ３３０の処理は、部品落下エラーを管理装置１００に送信することにより行われる。部品落下エラーを受信した管理装置１００は、部品実装機１０の機内に部品が落下している旨の警告画面をディスプレイ１０８に表示し、オペレータに対して機内の確認を促す。

[0038] ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態の部品実装機１０が本発明の「部品実装機」に相当し、吸着ノズル６０が「吸着部材」に相当し、ヘッドユニット４０が「ヘッド」に相当し、負圧供給装置７０が「負圧供給装置」に相当し、第１昇降装置５０および第２昇降装置５５が「昇降装置」に相当し、圧力センサ５９と部品実装処理のＳ１６０、Ｓ１７０の処理を実行する制御装置９０のＣＰＵ９１とが「接触検出器」に相当し、部品実装処理のＳ１００～Ｓ２１０の処理を実行する制御装置９０（ＣＰＵ９１）が「コントローラ」に相当する。

[0039] 以上説明した本実施形態の部品実装機１０によれば、吸着ノズル６０に部品Ｐを吸着させる際、圧力センサ５９により吸着ノズル６０が部品Ｐに接触したことが検出された後に、当該吸着ノズル６０（吸着部６１）に対して負圧の供給が開始されるよう負圧供給装置７０（切替弁８０）を制御する。これにより、吸着ノズル６０（吸着部６１）への負圧の供給をより適切なタイミングで開始させることができる。特に、複数の吸着ノズル６０を装着可能なヘッドユニット６０を備え、負圧供給装置７０を、同一の負圧源７１からそれぞれの吸着ノズル６０に独立して負圧を供給可能に構成した場合、一方の吸着ノズル６０が負圧の供給を受けて部品Ｐを吸着している状態で、他方の吸着ノズル６０が部品Ｐを吸着する前に負圧の供給を受けると、他方の吸着ノズル６０から負圧が抜けることで、一方の吸着ノズル６０が受けている負圧に不足が生じ、部品Ｐが落下する場合が考えられる。本実施形態の部品実装機１０では、吸着ノズル６０が部品Ｐに接触したことが検出されてから負圧の供給を開始するから、上述した不都合は生じない。

[0040] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の

技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0041] 例えば、上述した実施形態では、複数の吸着ノズル60の全てについて吸着ノズル60が部品Pに接触したことが検出されてから当該吸着ノズル60への負圧の供給を開始するものとしたが、複数の吸着ノズル60のうち最初に部品Pを吸着する吸着ノズル60については部品Pに接触する前に負圧の供給を開始するものとしてもよい。この場合、他に部品Pを吸着している吸着ノズル60がないから、部品Pを吸着しようとしている吸着ノズル60から負圧が抜けるものとしても、他の吸着ノズル60から部品Pが落下するという問題は生じない。

[0042] また、上述した実施形態では、部品実装機10は、複数の吸着ノズル60を備えるものとしたが、吸着ノズル60の数は1つであってもよい。

[0043] また、上述した実施形態では、吸着ノズル60が部品Pに接触したことが検出されてから、当該吸着ノズル60（吸着部61）に対して負圧の供給を開始するものとしたが、これに限定されるものではなく、吸着ノズル60が部品Pに接触したことが検出される前に、当該吸着ノズル60に対して負圧の供給を開始し、所定時間内に吸着ノズル60が部品Pに接触したことが検出されなかった場合には負圧の供給を停止するものとしてもよい。この場合、図6の部品実装処理に代えて図9の部品実装処理を実行するものとするればよい。なお、図9の各処理のうち図6と同一の処理については同一のステップ番号を付し、その説明は重複するから省略する。

[0044] 図9の部品実装処理では、CPU91は、S120で対象ノズルの下降を開始した後、Z軸位置Zを入力し（S400）、入力したZ軸位置Zが部品供給位置のZ座標（前述した上限位置Zhi）よりも上の所定位置Zpreに到達したか否かを判定する（S410）。CPU91は、Z軸位置Zが所定位置Zpreに到達したと判定すると、対象ノズルへの負圧の供給を開始して（S420）、S130の処理に進む。また、CPU91は、S130、S140でZ軸位置Zが下限位置Zloおよび上限位置Zhiにより定まる所定範囲内にあり、S160、S170で加圧力Aが所定圧力値Aref

以上となった後も、負圧の供給は維持する。また、CPU 91は、S150でZ軸位置Zが下限位置Z10よりも下にあると、部品切れと判定して、対象ノズルへの負圧の供給を停止する(S430)。これにより、吸着ノズル60が部品Pを吸着する前に負圧の供給を受けても、部品Pが吸着されないまま当該吸着ノズル60に負圧が供給され続けるのを回避することができる。

[0045] また、上述した実施形態では、吸着ノズル60に物体(部品P)が接触したことを、第2Z軸スライダ57に設けた圧力センサ59を用いて検出するものとしたが、吸着ノズル60が物体に接触したことを検出できるものであれば、これに限られない。例えば、タッチセンサを用いるものとしてもよいし、センサを省略し第2リニアモータ56の負荷電流の増大に基づいて制御装置90が接触を検出するものとしてもよい。また、下降時に吸着ノズルが他の物体に接触すると吸着ノズルが備える複数の部材が相対移動するようにし、この相対移動の有無により接触を検出してもよい。図10は、この場合の変形例のヘッドユニット40Bの一部を示す部分断面図である。図11は、図10のA-A断面図である。変形例のヘッドユニット40Bは、第2昇降装置55が備える圧力センサ59に代えて、光学センサ110を備えている。また、吸着ノズル60Bは、遮蔽部61a、管状部63a、スプリング63bを備える。管状部63aは、第1昇降装置50や第2昇降装置55の駆動に伴って上下に昇降する。吸着部61は、スプリング63bを介して管状部63aに接続された円筒状の部材であり、先端(下端)に部品Pを吸着可能である。吸着部61は、内周面が管状部63aの外周面に接触しており、管状部63aに対して相対的に上下に摺動可能である。また、吸着部61は、上端に円筒状の遮蔽部61aを有している。光学センサ110は、投光器111と受光器112とを備えたセンサとして構成されている。このヘッドユニット40は、吸着部61の下端に他の物体が接触していない状態では、スプリング63bの弾性力によって管状部63aと吸着部61との相対位置が保たれており、投光器111から受光器112への光軸Lは遮蔽されな

い。一方、吸着ノズル 60B が下降して吸着部 61 の下端に他の物体が接触すると、吸着部 61 が管状部 63a に対して上方に相対移動して、光軸 L を遮蔽部 61a が遮蔽する。そのため、制御装置 90 は、受光器 112 が投光器 111 からの光軸を受光しなくなったことによって、吸着ノズル 60B が他の物体に接触したことを検出できる。このように吸着ノズルが備える複数の部材の上下の相対移動を検出する場合でも、上述した実施形態と同様に、吸着ノズルが下降する際の部品の接触を検出することができる。なお、吸着ノズルが備える複数の部材が相対移動の検出を行うセンサは、図 10、図 11 に示した例に限られない。例えばフランジ 62 の下部に投光器及び受光器を取り付け、投光器からの光を遮蔽部 61a の上面で反射させ、受光器が反射光を受光することでフランジ 62 と遮蔽部 61a との相対移動の検出を行ってもよい。

[0046] また、上述した実施形態では、部品を昇降させる昇降装置として、2つの昇降装置（第1昇降装置50と第2昇降装置55）を備えるものとしたが、これに限定されるものではなく、一つのみを備えるものとしてもよいし、3つ以上備えるものとしてもよい。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明は、部品実装機の製造産業などに利用可能である。

符号の説明

[0048] 10 部品装着装置、11 基台、12 筐体、20 部品供給装置、22 テープ、22a 収容部、24 基板搬送装置、26 パーツカメラ、30 XYロボット、31 X軸ガイドレール、32 X軸スライダ、33 Y軸ガイドレール、34 Y軸スライダ、36 X軸モータ、37 X軸位置センサ、38 Y軸モータ、39 Y軸位置センサ、40、40B ヘッドユニット、42 ロータリヘッド、42a 軸部、42b ホルダ保持部、43 ギヤ、44 R軸モータ、45 ギヤ、46 θ軸モータ、47 ギヤ、50 第1昇降装置、51 第1リニアモータ、52 第1Z軸スライダ、52a 第1係合部、53 第1Z軸位置センサ、55 第2昇

降装置、56 第2リニアモータ、57 第2Z軸スライダ、57a 第2係合部、58 第2Z軸位置センサ、59 圧力センサ、60, 60B 吸着ノズル、61 吸着部、61a 遮蔽部、62 フランジ部、63a 管状部、63b スプリング、64 ノズルホルダ、65 スプリング、66 ギヤ、68 水平部、70 負圧供給装置、71 負圧源、72 フレーム通路、73 ヘッド通路、74 負圧導入通路、76 ノズル通路、78 正圧導入通路、80 切替弁、81 スプール穴、82 スプール、90 制御装置、91 CPU、92 ROM、93 HDD、94 RAM、95 入出力インタフェース、96 バス、100 管理装置、101 CPU、102 ROM、103 HDD、104 RAM、105 入出力インタフェース、106 バス、107 入力デバイス、108 ディスプレイ、110 光学センサ、111 投光器、112 受光器、P 部品、S 基板。

請求の範囲

- [請求項1] 部品供給装置により所定位置に供給された部品を吸着して実装対象物に実装する部品実装機であって、
- 前記部品を吸着可能な吸着部材を有するヘッドと、
- 負圧源からの負圧を前記吸着部材に供給可能な負圧供給装置と、
- 前記吸着部材を昇降させる昇降装置と、
- 前記吸着部材が前記部品に接触したことを検出する接触検出器と、
- 前記吸着部材が前記所定位置に向かって下降するよう前記昇降装置を制御し、前記接触検出器により前記吸着部材が前記部品に接触したことが検出された後に、前記吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう前記負圧供給装置を制御するコントローラと、
- を備えることを特徴とする部品実装機。
- [請求項2] 請求項1記載の部品実装機であって、
- 前記ヘッドは、複数の吸着部材を有し、
- 前記負圧供給装置は、同一の負圧源から前記複数の吸着部材にそれぞれ独立して負圧を供給可能であり、
- 前記コントローラは、前記複数の吸着部材のうち吸着対象の吸着部材が前記所定位置に向かって下降するよう前記昇降装置を制御し、前記接触検出器により前記吸着対象の吸着部材が前記部品に接触したことが検出された後に、前記吸着対象の吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう前記負圧供給装置を制御することを特徴とする部品実装機。
- [請求項3] 請求項1または2記載の部品実装機であって、
- 前記接触検出器は、前記吸着部材に対する加圧力を検出する加圧力検出器を有し、前記加圧力検出器が所定値以上の加圧力を検出することによって、前記吸着部材が前記部品に接触したことを検出することを特徴とする部品実装機。
- [請求項4] 請求項1ないし3いずれか1項に記載の部品実装機であって、

前記昇降装置は、所定距離内で前記吸着部材を昇降可能な第1昇降装置と、前記第1昇降装置より前記吸着部材と共に昇降可能に構成され前記所定距離よりも短い距離内で前記吸着部材を昇降可能な第2昇降装置と、を備える

ことを特徴とする部品実装機。

[請求項5]

部品供給装置により所定位置に供給された部品を吸着して実装対象物に実装する部品実装機であって、

前記部品を吸着可能な吸着部材を有するヘッドと、

負圧源からの負圧を前記吸着部材に供給可能な負圧供給装置と、

前記吸着部材を昇降させる昇降装置と、

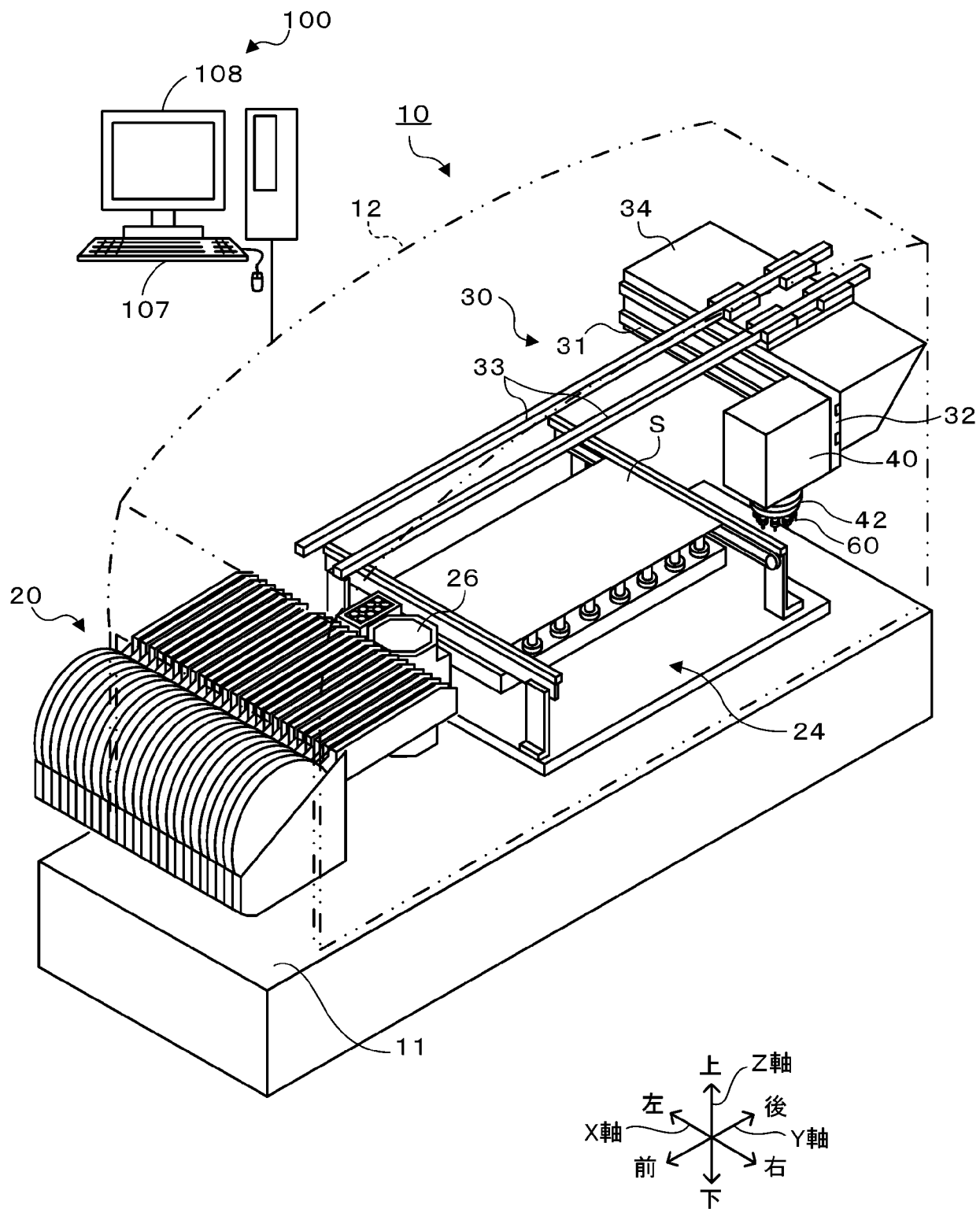
前記吸着部材の昇降位置を検出する昇降位置検出器と、

前記吸着部材が前記部品に接触したことを検出する接触検出器と、

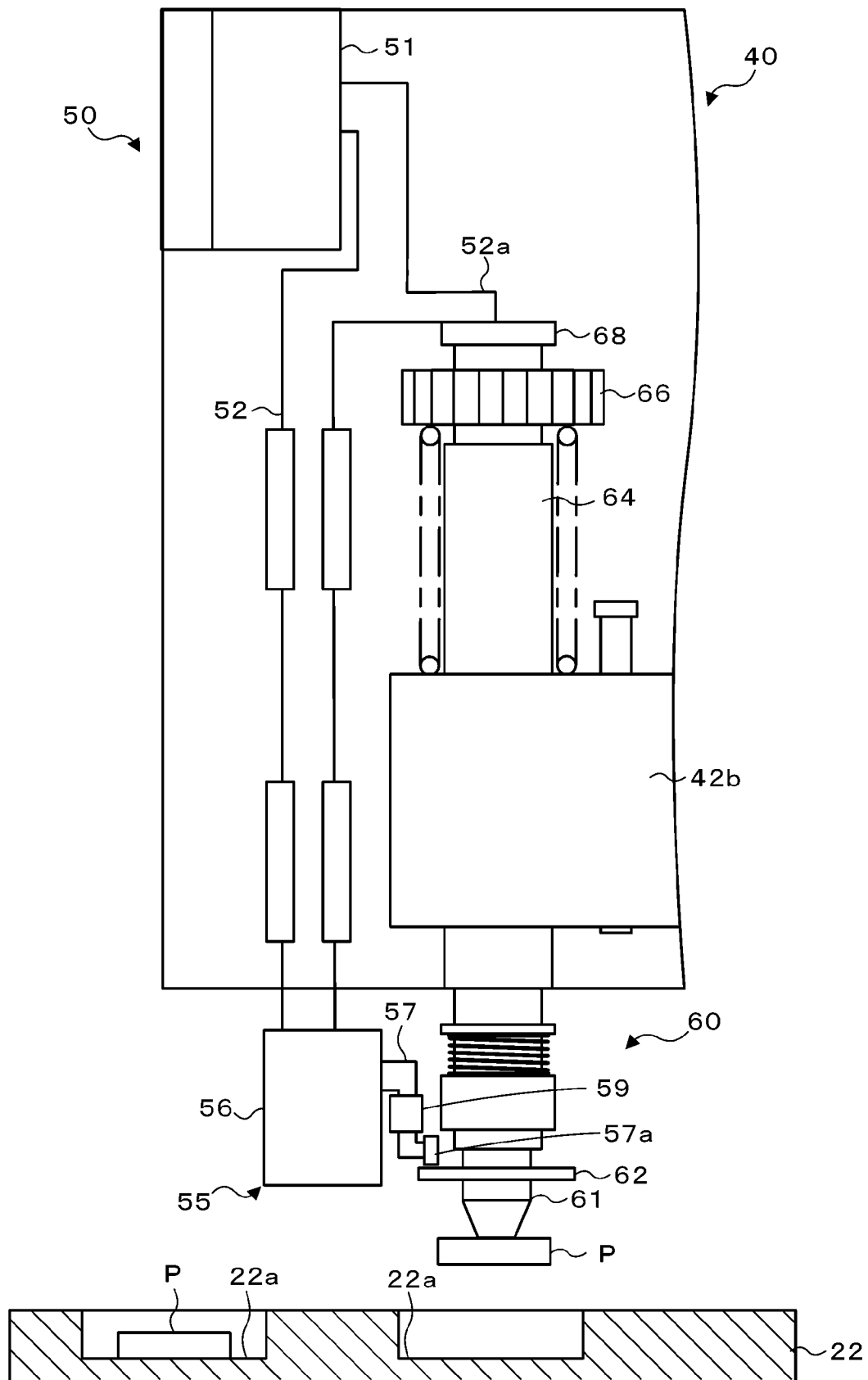
前記吸着部材が前記所定位置に向かって下降するよう前記昇降装置を制御し、前記昇降位置検出器により検出された前記吸着部材の昇降位置が前記所定位置の手前にあるときに前記吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう前記負圧供給装置を制御し、前記接触検出器により前記吸着部材が前記部品に接触したことが検出された場合には前記吸着部材に対する負圧の供給を継続し、前記昇降位置検出器により検出された前記吸着部材の昇降位置が前記所定位置に達した後も前記接触検出器により前記吸着部材が前記部品に接触したことが検出されなかった場合には前記吸着部材に対する負圧の供給が遮断されるよう前記負圧供給装置を制御するコントローラと、

を備えることを特徴とする部品実装機。

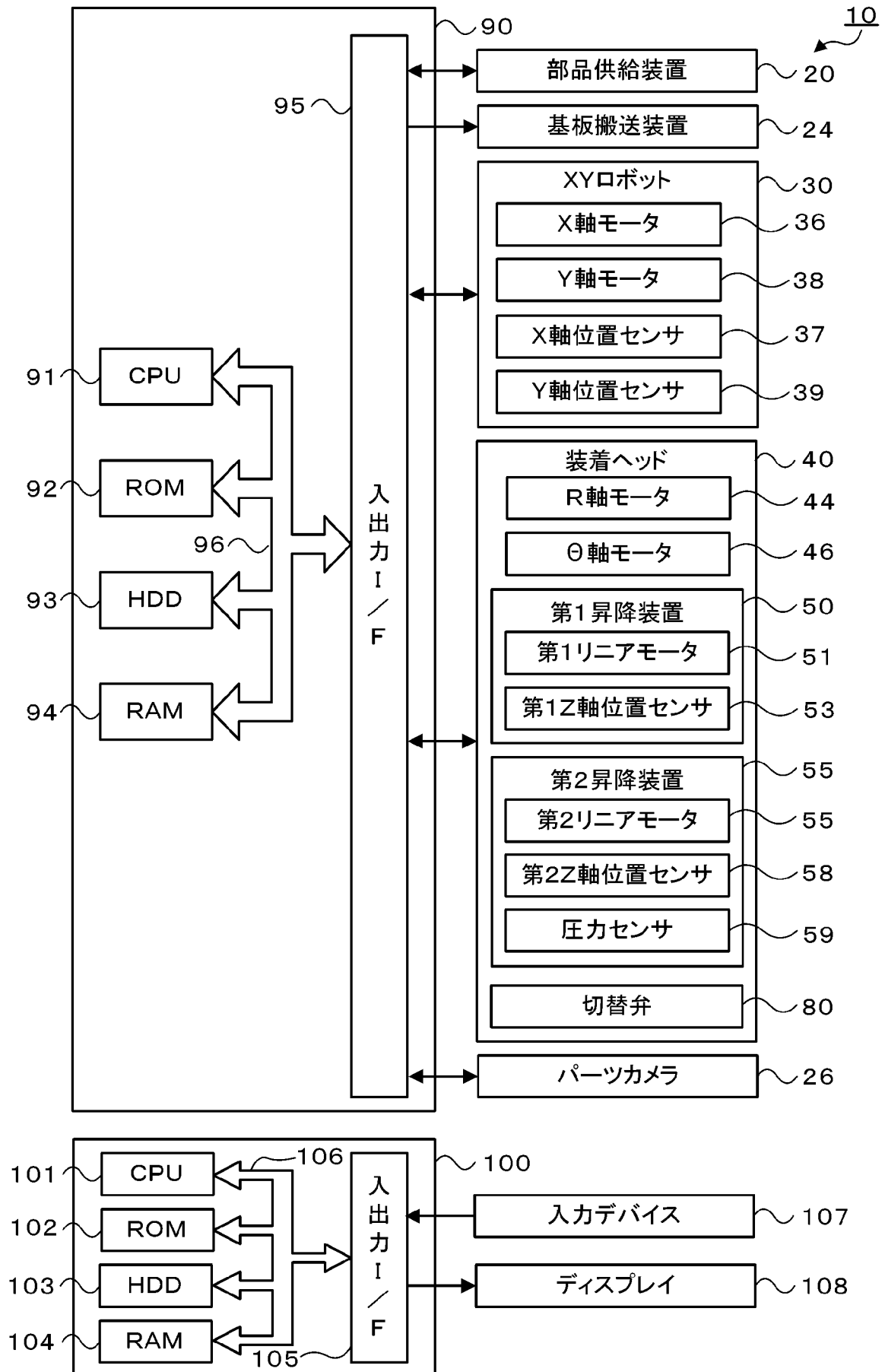
[図1]



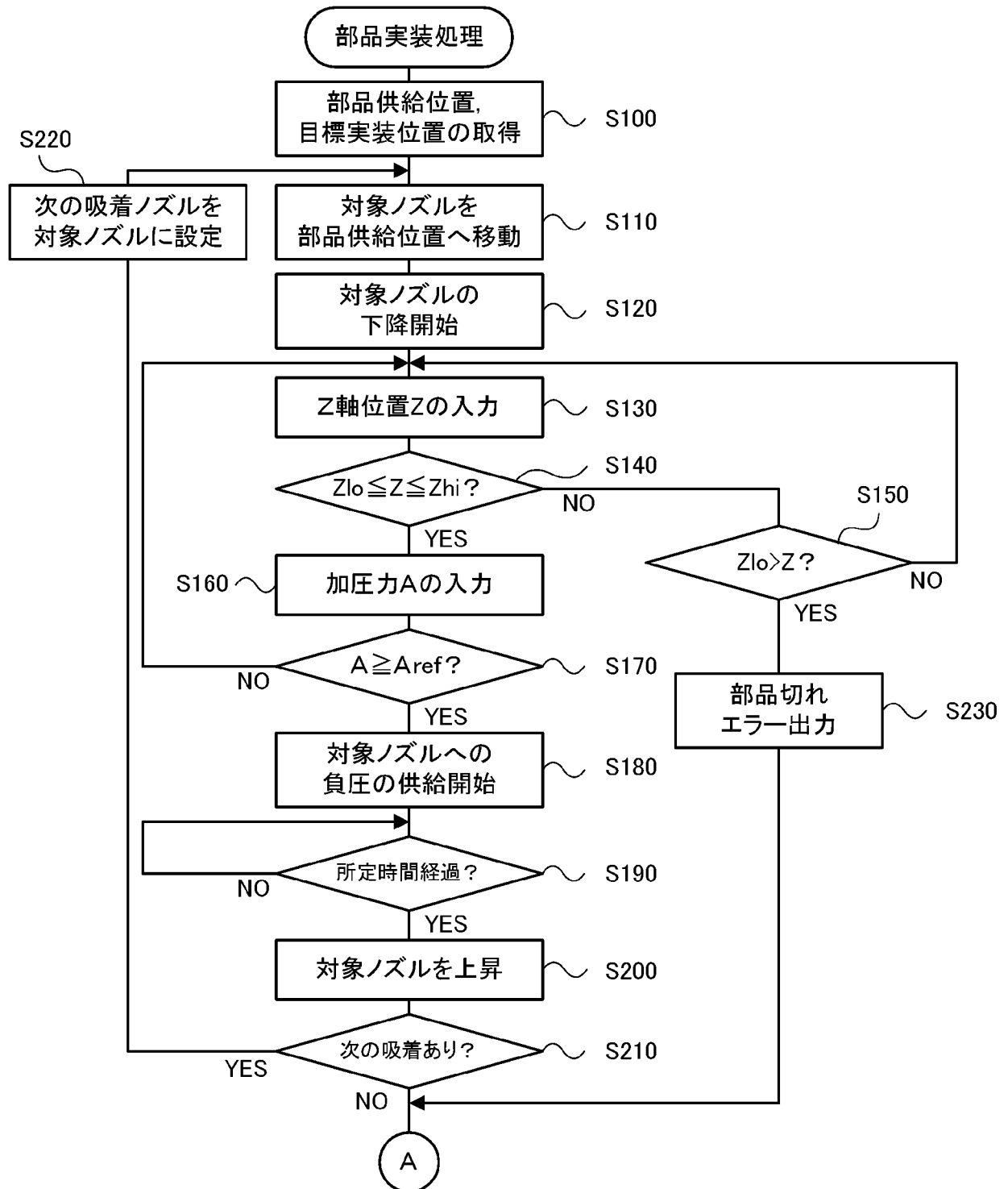
[図4]



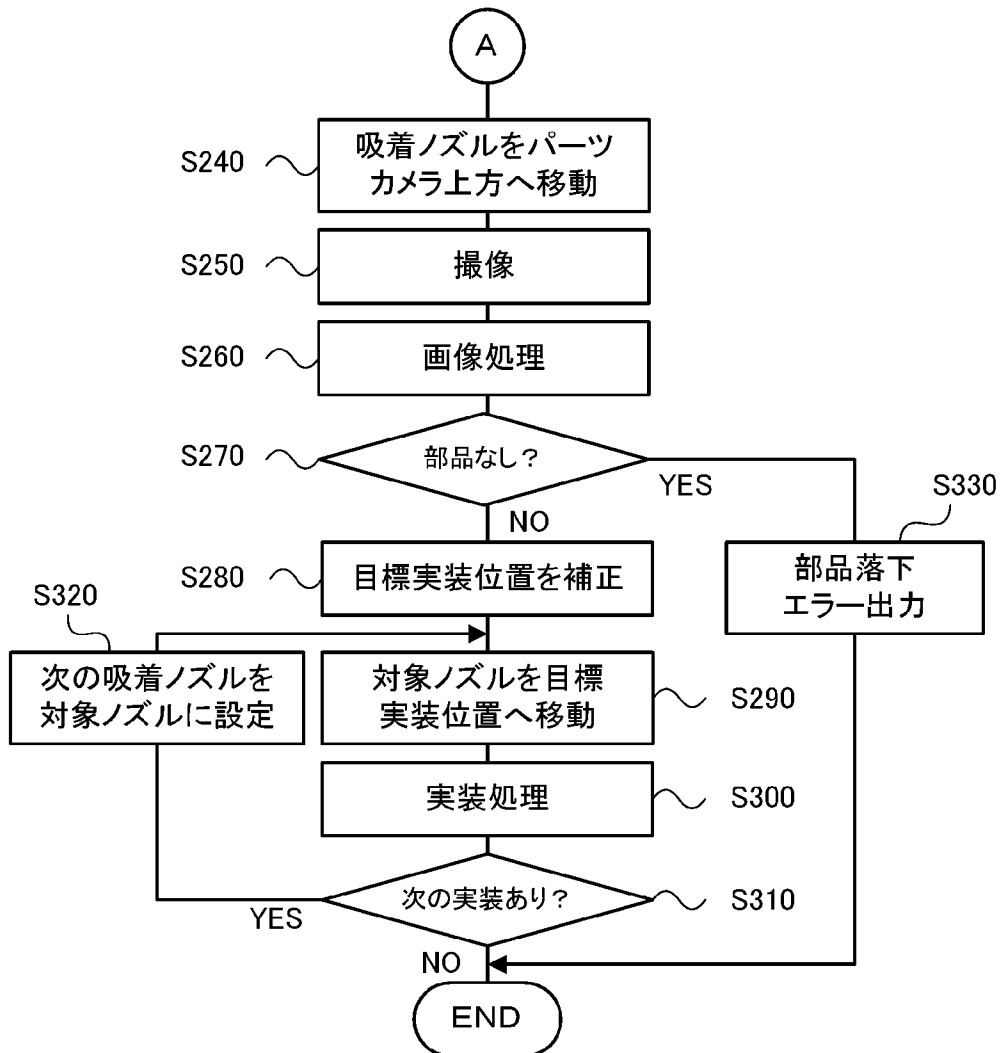
[図5]



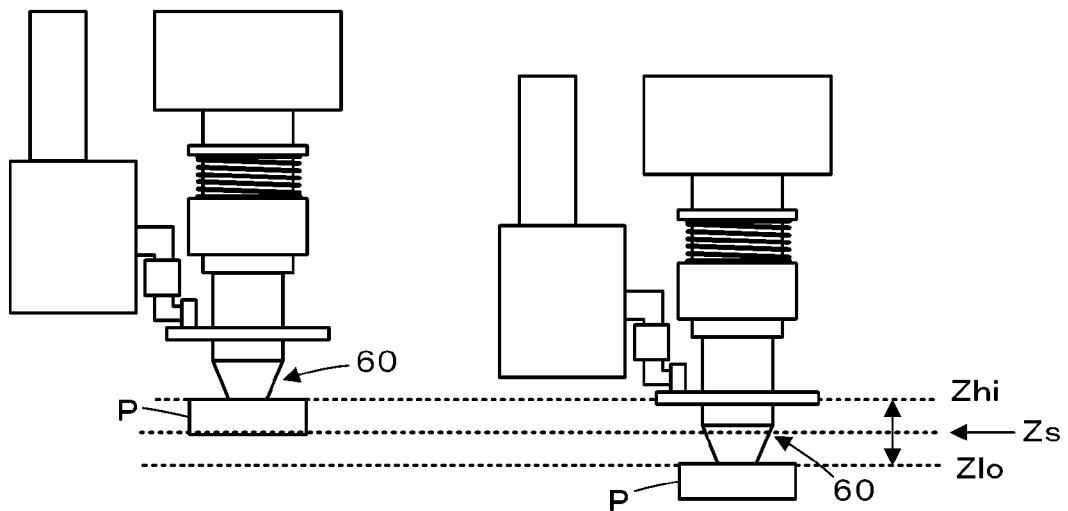
[図6]



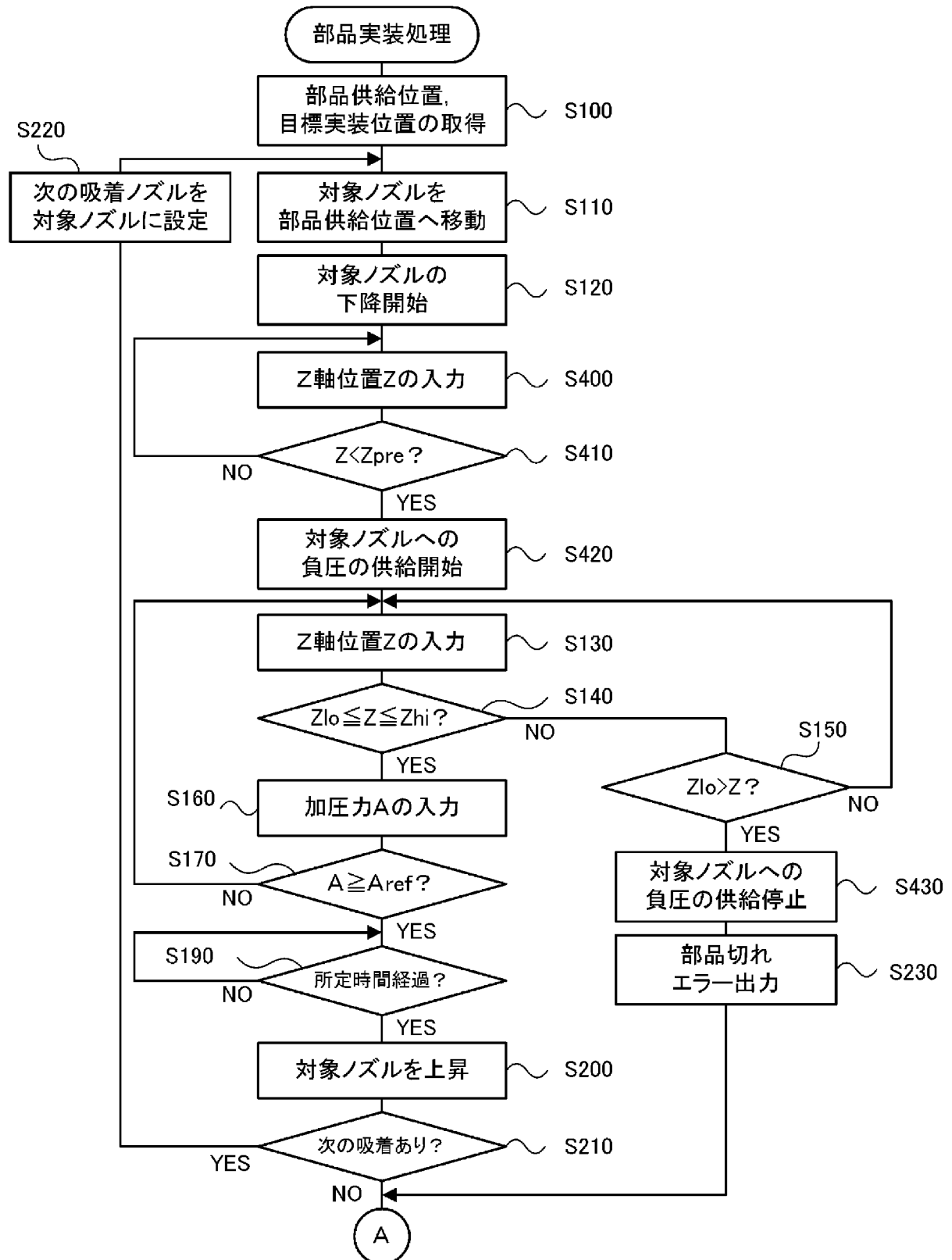
[図7]



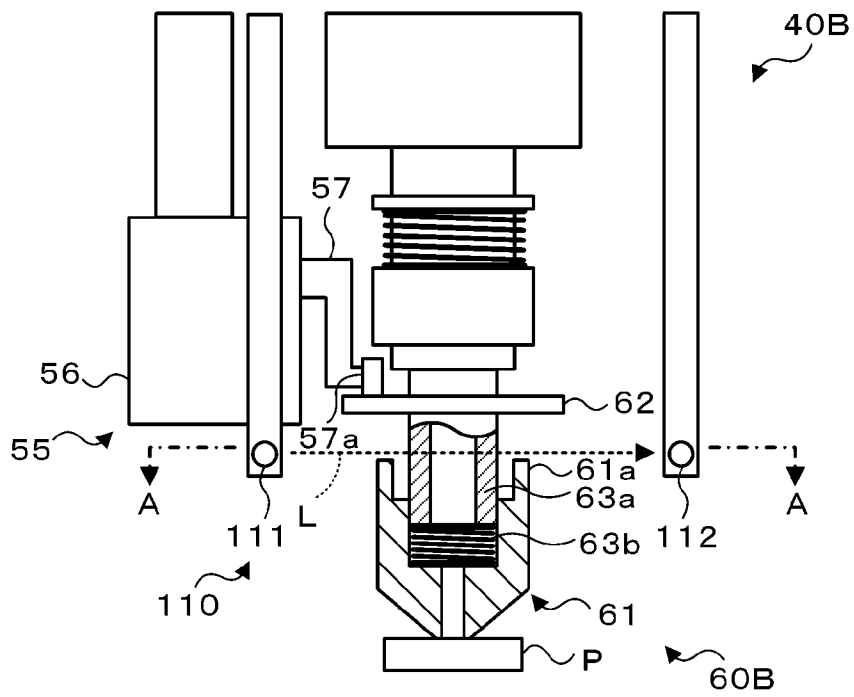
[図8]



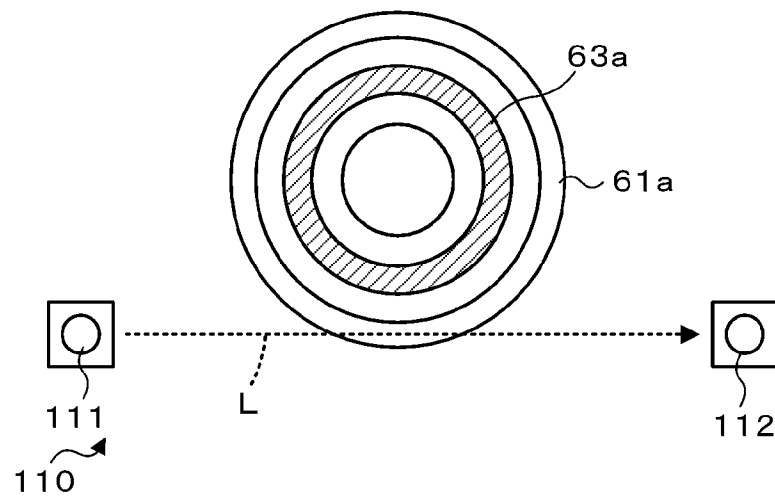
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071040

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)

H05K13/00-13/08

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.
X Y	JP 2005-32860 A (Juki Corp.), 03 February 2005 (03.02.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1, 3-4 2, 5
Y	JP 2011-124607 A (Hitachi High-Tech Instruments Co., Ltd.), 23 June 2011 (23.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	2, 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 October 2015 (08.10.15)

Date of mailing of the international search report
27 October 2015 (27.10.15)

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/JP2015/071040

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-284396 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 15 October 1999 (15.10.1999), paragraph [0042] & US 2001/0001167 A1 paragraph [0106] & US 6276051 B1 & EP 949858 A1 & DE 69901410 D & DE 69901410 T	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071040

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071040

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 1) claims 1-4

Claim 1 does not have a special technical feature, since said claim 1 lacks novelty in the light of the document 1.

Claim 2 dependent on claim 1, however, has a special technical feature in that "said head has a plurality of suction members, said negative pressure supply device can independently supply a negative pressure to each of the plurality of suction members from the same negative pressure source, and said controller controls said lifting and lowering device so that a suction member to be used among the plurality of suction members is lowered toward said predetermined position and controls said negative pressure supply device so that a negative pressure is started to be supplied to said suction member to be used after said contact detector detects that said suction member to be used has made contact with said component". Parts of claims 3, 4, which cite claim 2, also have the same technical feature as claim 2.

Therefore, claims 1-2 and the above-said parts of claims 3-4 are classified into Invention 1.

Further, the parts of claims 3-4 other than the above-said parts are dependent claims of claim 1 and have an inventive relationship with claim 1, and are therefore classified into Invention 1.

(Invention 2) claim 5

It cannot be considered that claim 5 has a technical feature same as or corresponding to that of claim 2 classified into Invention 1.

Further, claim 5 is not dependent on claim 1.

In addition, claim 5 does not have a relationship such that said claim 5 is substantially same as or corresponding to any claim classified into Invention 1.

Therefore, claim 5 cannot be classified into Invention 1.

Claim 5 has a special technical feature in that "said negative pressure supply device is controlled such that: a negative pressure is started to be supplied to said suction member when a lifting and lowering position of said suction member, detected by said lifting and lowering position detector, is before said predetermined position; the supply of the negative pressure to said suction member is continued when said contact detector detects that said suction member has made contact with said component; and the supply of the negative pressure to said suction member is cut off when said contact detector does not detect that said suction member has made contact with said component even after the lifting and lowering position of said suction member, detected by said lifting and lowering position detector, reaches said predetermined position" and is classified into invention 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

Int.Cl. H05K13/00-13/08

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
X	JP 2005-32860 A（ジューキ株式会社）2005.02.03, 全文, 全図（ファミリーなし）	1, 3-4
Y		2, 5
Y	JP 2011-124607 A（株式会社日立ハイテクインスツルメンツ） 2011.06.23, 全文, 全図（ファミリーなし）	2, 5
Y	JP 11-284396 A（富士機械製造株式会社）1999.10.15, 段落 [0042] & US 2001/0001167 A1, [0106] & US 6276051 B1 & EP 949858	5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

08.10.2015

国際調査報告の発送日

27.10.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

中島 昭浩

3 S

9147

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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
	A1 & DE 69901410 D & DE 69901410 T	

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

<特別ページ参照>

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(発明 1) 請求項 1－4

請求項 1 は、文献 1 により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。

しかしながら、請求項 1 の従属請求項である請求項 2 は、「前記ヘッドは、複数の吸着部材を有し、前記負圧供給装置は、同一の負圧源から前記複数の吸着部材にそれぞれ独立して負圧を供給可能であり、前記コントローラは、前記複数の吸着部材のうち吸着対象の吸着部材が前記所定位置に向かって下降するよう前記昇降装置を制御し、前記接触検出器により前記吸着対象の吸着部材が前記部品に接触したことが検出された後に、前記吸着対象の吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう前記負圧供給装置を制御する」という特別な技術的特徴を有しており、請求項 3－4 のうち、請求項 2 を引用する部分も、請求項 2 と同一の技術的特徴を有している。

したがって、請求項 1－2、及び請求項 3－4 における上記部分を発明 1 に区分する。

また、請求項 3－4 における上記以外の部分は、請求項 1 の従属請求項であり、請求項 1 に対して発明の連関を有しているので、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 5

請求項 5 は、発明 1 に区分された請求項 2 と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項 5 は、請求項 1 の従属請求項ではない。

さらに、請求項 5 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 5 は発明 1 に区分できない。

そして、請求項 5 は、「前記昇降位置検出器により検出された前記吸着部材の昇降位置が前記所定位置の手前にあるときに前記吸着部材に対して負圧の供給が開始されるよう前記負圧供給装置を制御し、前記接触検出器により前記吸着部材が前記部品に接触したことが検出された場合には前記吸着部材に対する負圧の供給を継続し、前記昇降位置検出器により検出された前記吸着部材の昇降位置が前記所定位置に達した後も前記接触検出器により前記吸着部材が前記部品に接触したことが検出されなかった場合には前記吸着部材に対する負圧の供給が遮断されるよう前記負圧供給装置を制御する」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 2 に区分する。