

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6903267号
(P6903267)

(45) 発行日 令和3年7月14日(2021.7.14)

(24) 登録日 令和3年6月25日(2021.6.25)

(51) Int.CI.

G O 1 R 31/26 (2020.01)

F 1

G O 1 R 31/26

Z

請求項の数 10 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2016-109812 (P2016-109812)
 (22) 出願日 平成28年6月1日 (2016.6.1)
 (65) 公開番号 特開2017-215228 (P2017-215228A)
 (43) 公開日 平成29年12月7日 (2017.12.7)
 審査請求日 平成31年4月18日 (2019.4.18)

(73) 特許権者 521189123
 株式会社 N S テクノロジーズ
 長野県岡谷市若宮一丁目7番35号
 (74) 代理人 100087398
 弁理士 水野 勝文
 (74) 代理人 100128783
 弁理士 井出 真
 (74) 代理人 100128473
 弁理士 須澤 洋
 (74) 代理人 100160886
 弁理士 久松 洋輔
 (74) 代理人 100180699
 弁理士 成瀬 溪
 (74) 代理人 100192603
 弁理士 綱盛 俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子部品搬送装置および電子部品検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の方向に移動する基部と、
 前記基部に設けられ、電子部品を把持する第1把持部と、
 前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して前記第1の方向に移動し、電子部品を把持する第2把持部と、
 前記第1把持部の前記第1の方向における第1位置と、前記第2把持部の前記第1の方向における第2位置とを検出する検出部と、

前記電子部品が配置される凹部を複数有するトレイと、を有し、

前記基部は、前記第1の方向と直交する第2の方向に移動し、

前記検出部は、前記第1把持部の前記第2の方向における第3位置と、前記第2把持部の前記第2の方向における第4位置とを検出し、

前記第1把持部と前記第2把持部とは、前記基部に対して前記第1の方向および前記第2の方向と直交する第3の方向に移動し、

前記検出部で検出された前記第1把持部の前記第1の方向における前記第1位置と前記第2把持部の前記第1の方向における前記第2位置との距離と、複数の前記凹部の前記第1の方向におけるピッチとの差分が、所定値以上である場合には、前記第1把持部と前記第2把持部とを個別に前記第3の方向に移動することを特徴とする電子部品搬送装置。

【請求項 2】

前記検出部で検出された前記第1把持部の前記第1の方向における前記第1位置と前記

10

20

第2把持部の前記第1の方向における前記第2位置との距離と、複数の前記凹部の前記第1の方向におけるピッチとの差分が、所定値未満である場合には、前記第1把持部と前記第2把持部とを同時に前記第3の方向に移動する請求項1に記載の電子部品搬送装置。

【請求項3】

前記検出部は、前記第1の方向に光を発する第1発光部と、前記第1発光部からの光を受光する第1受光部と、前記第2の方向に光を発する第2発光部と、前記第2発光部からの光を受光する第2受光部と、を有する請求項1または2に記載の電子部品搬送装置。

【請求項4】

前記検出部は、ブロック状または板状をなす部材で構成された本体部を有し、
前記本体部は、検出凹部と、

10

前記検出凹部の底部に設けられ、前記第3の方向に沿って平面視したときに前記検出凹部よりも小さい小凹部または小凸部と、

前記検出凹部の側壁部に開口し、前記第1発光部が挿入される第1発光部用挿入部と、

前記検出凹部の側壁部に前記第1発光部用挿入部と対向して開口し、前記第1受光部が挿入される第1受光部用挿入部と、

前記検出凹部の側壁部に開口し、前記第2発光部が挿入される第2発光部用挿入部と、

前記検出凹部の側壁部に前記第2発光部用挿入部と対向して開口し、前記第2受光部が挿入される第2受光部用挿入部と、を有する請求項3に記載の電子部品搬送装置。

【請求項5】

前記小凹部は、貫通して設けられている請求項4に記載の電子部品搬送装置。

20

【請求項6】

電子部品が検査される検査領域まで前記電子部品が搬送される供給領域と、前記検査領域で検査された電子部品が回収される回収領域とを有し、

前記検出部は、前記供給領域および前記回収領域に設けられている請求項1ないし5のいずれか1項に記載の電子部品搬送装置。

【請求項7】

前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して第1の方向に移動し、電子部品を保持する第3把持部と、

前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して第1の方向に移動し、電子部品を保持する第4把持部と、を有し、

30

前記検出部は、前記第3把持部の前記第1の方向における第5位置と、前記第4把持部の前記第1の方向における第6位置とを検出する請求項1ないし6のいずれか1項に記載の電子部品搬送装置。

【請求項8】

前記基部は、前記第1の方向と直交する第2の方向に移動し、

前記検出部は、前記第1把持部の前記第2の方向における前記第3位置と、前記第2把持部の前記第2の方向における前記第4位置と、前記第3把持部の前記第2の方向における第7位置と、前記第4把持部の前記第2の方向における第8位置とを検出する請求項7に記載の電子部品搬送装置。

【請求項9】

40

前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して前記第2の方向に配置された第5把持部と、

前記基部に設けられ、前記第2把持部に対して前記第2の方向に配置された第6把持部と、

前記基部に設けられ、前記第3把持部に対して前記第2の方向に配置された第7把持部と、

前記基部に設けられ、前記第4把持部に対して前記第2の方向に配置された第8把持部と、を有し、

前記検出部は、前記第5把持部の前記第1の方向における第9位置と前記第2の方向における第10位置と、前記第6把持部の前記第1の方向における第11位置と前記第2の

50

方向における第12位置と、前記第7把持部の前記第1の方向における第13位置と前記第2の方向における第14位置と、前記第8把持部の前記第1の方向における第15位置と前記第2の方向における第16位置とを検出する請求項8に記載の電子部品搬送装置。

【請求項10】

第1の方向に移動する基部と、
前記基部に設けられ、電子部品を把持する第1把持部と、
前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して前記第1の方向に移動し、電子部品を把持する第2把持部と、

前記第1把持部の前記第1の方向における第1位置と、前記第2把持部の前記第1の方向における第2位置とを検出する検出部と、

前記第1把持部で把持される電子部品と、前記第2把持部で把持される電子部品とを検査する検査部と、

前記電子部品が配置される凹部を複数有するトレイと、を有し、
前記基部は、前記第1の方向と直交する第2の方向に移動し、
前記検出部は、前記第1把持部の前記第2の方向における第3位置と、前記第2把持部の前記第2の方向における第4位置とを検出し、

前記第1把持部と前記第2把持部とは、前記基部に対して前記第1の方向および前記第2の方向と直交する第3の方向に移動し、

前記検出部で検出された前記第1把持部の前記第1の方向における前記第1位置と前記第2把持部の前記第1の方向における前記第2位置との距離と、複数の前記凹部の前記第1の方向におけるピッチとの差分が、所定値以上である場合には、前記第1把持部と前記第2把持部とを個別に前記第3の方向に移動することを特徴とする電子部品検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品搬送装置および電子部品検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ICチップ等の電子部品を実装する電子部品実装装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の電子部品実装装置は、電子部品を吸着して、昇降可能な複数の吸着ノズルを備えている。そして、この電子部品実装装置では、電子部品の実装に際し、吸着ノズルで吸着された電子部品の位置、姿勢を光学的に検出することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-159964号公報

【発明の概要】

【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に記載の電子部品実装装置では、例えば使用環境や使用状態等によっては、隣り合う吸着ノズル同士のピッチが規定値、すなわち、設計値よりも過剰に変化する場合がある。この場合、各吸着ノズルの位置を検出して、吸着ノズル同士のピッチの変化分を算出し、当該算出結果に応じた補正を行なうのが好ましいが、特許文献1には、このような構成については、一切開示されていない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下のものとして実現することが可能である。

【0006】

10

20

30

40

50

本発明の電子部品搬送装置は、第1の方向に移動可能な基部と、
前記基部に設けられ、電子部品を把持する第1把持部と、
前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して前記第1の方向に移動可能であり、電子
部品を把持する第2把持部と、
前記第1把持部の前記第1の方向における位置と、前記第2把持部の前記第1の方向に
における位置とを検出可能な検出部と、を有することを特徴とする。

【0007】

これにより、第1把持部と第2把持部との距離を求めることができ、当該距離に応じて
、第1把持部と第2把持部との動作を変更することができる。よって、例えば、第1把持
部および第2把持部による電子部品に対する把持を円滑に行なうことができる。

10

【0008】

本発明の電子部品搬送装置では、前記基部は、前記第1の方向と直交する第2の方向に
移動可能であり、

前記検出部は、前記第1把持部の前記第2の方向における位置と、前記第2把持部の前
記第2の方向における位置とを検出可能であるのが好ましい。

【0009】

これにより、第1把持部の第2の方向における位置と、第2把持部の第2の方向におけ
る位置とに基づいて、第2の方向における第1把持部と第2把持部との距離を得ることが
できる。

【0010】

本発明の電子部品搬送装置では、前記第1把持部と前記第2把持部とは、前記基部に対
して前記第1の方向および前記第2の方向と直交する第3の方向に移動可能であり、

20

前記検出部で検出された前記第1把持部の位置と前記第2把持部の位置とに基づいて得
られた距離が予め定められた値以上である場合には、前記第1把持部と前記第2把持部と
を個別に前記第3の方向に移動するのが好ましい。

【0011】

これにより、例えば電子部品を正確に把持したり、または、把持した電子部品を正確に
開放したりすることができる。

【0012】

本発明の電子部品搬送装置では、前記第1把持部と前記第2把持部とは、前記基部に対
して前記第1の方向および前記第2の方向と直交する第3の方向に移動可能であり、

30

前記検出部で検出された前記第1把持部の位置と前記第2把持部の位置とに基づいて得
られた距離が予め定められた値未満である場合には、前記第1把持部と前記第2把持部と
を同時に前記第3の方向に移動するのが好ましい。

【0013】

これにより、例えばできる限り迅速に電子部品を把持したり、または、把持した電子部
品を開放したりすることができる。

【0014】

本発明の電子部品搬送装置では、前記検出部は、前記第1の方向に光を発する第1発光
部と、前記第1発光部からの光を受光する第1受光部と、前記第2の方向に光を発する第
2発光部と、前記第2発光部からの光を受光する第2受光部と、を有するのが好ましい。

40

【0015】

これにより、第1発光部と第1受光部との間の光の透過と遮断とに基づいて、各把持部
の第1の方向の位置を検出することができるとともに、第2発光部と第2受光部との間の
光の透過と遮断とに基づいて、各把持部の第2の方向の位置を検出することができる。

【0016】

本発明の電子部品搬送装置では、前記検出部は、ブロック状または板状をなす部材で構
成された本体部を有し、

前記本体部は、凹部と、

前記凹部の底部に形成され、平面視で前記凹部よりも小さい小凹部または小凸部と、

50

前記凹部の側壁部に開口し、前記第1発光部が挿入される第1発光部用挿入部と、
前記凹部の側壁部に前記第1発光部用挿入部と対向して開口し、前記第1受光部が挿入
される第1受光部用挿入部と、

前記凹部の側壁部に開口し、前記第2発光部が挿入される第2発光部用挿入部と、
前記凹部の側壁部に前記第2発光部用挿入部と対向して開口し、前記第2受光部が挿入
される第2受光部用挿入部と、を有するのが好ましい。

【0017】

これにより、本体部を、当該本体部となる母材から機械加工して得る場合、次のような効果を奏する。母材を工作機械に一旦固定したならば、その固定状態を維持したまま、エンドミルやドリルを用いて、凹部と、貫通孔と、第1発光部用挿入部と、第1受光部用挿入部と、第2発光部用挿入部と、第2受光部用挿入部とを加工しきることができる。これにより、加工された各部の位置関係が高精度の本体部を得ることができる。10

【0018】

本発明の電子部品搬送装置では、前記小凹部は、貫通して形成されているのが好ましい。
。

これにより、例えばカメラ等の撮像装置で小凹部を鮮明に撮像することができる。

【0019】

本発明の電子部品搬送装置では、電子部品が検査される検査領域まで前記電子部品が搬送される供給領域と、前記検査領域で検査された電子部品が回収される回収領域とを有し20、

前記検出部は、前記供給領域および前記回収領域に設けられているのが好ましい。

【0020】

これにより、複数の電子部品の搬送が行われる供給領域および回収領域の双方で、例えば、第1把持部の第1の方向における位置と、第2把持部の第1の方向における位置とに基づいて、第1の方向における第1把持部と第2把持部との距離を得ることができる。

【0021】

本発明の電子部品搬送装置では、前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して第1の方向に移動可能であり、電子部品を把持する第3把持部と、

前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して第1の方向に移動可能であり、電子部品を把持する第4把持部と、を有し30

前記検出部は、前記第3把持部の前記第1の方向における位置と、前記第4把持部の前記第1の方向における位置とを検出可能であるのが好ましい。

【0022】

これにより、第3把持部の第1の方向における位置と、第4把持部の第1の方向における位置とに基づいて、第1の方向における第3把持部と第4把持部との距離を得ることができる。

【0023】

本発明の電子部品搬送装置では、前記基部は、前記第1の方向と直交する第2の方向に移動可能であり、

前記検出部は、前記第1把持部の前記第2の方向における位置と、前記第2把持部の前記第2の方向における位置と、前記第3把持部の前記第2の方向における位置と、前記第4把持部の前記第2の方向における位置とを検出可能であるのが好ましい。40

【0024】

これにより、第1把持部の第2の方向における位置と、第2把持部の第2の方向における位置と、第3把持部の第2の方向における位置と、第4把持部の第2の方向における位置とに基づいて、第2の方向における第1把持部と第2把持部との距離、第2把持部と第3把持部との距離、第3把持部と第4把持部との距離を得ることができる。

【0025】

本発明の電子部品搬送装置では、前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して前記第2の方向に配置された第5把持部と、50

前記基部に設けられ、前記第2把持部に対して前記第2の方向に配置された第6把持部と、

前記基部に設けられ、前記第3把持部に対して前記第2の方向に配置された第7把持部と、

前記基部に設けられ、前記第4把持部に対して前記第2の方向に配置された第8把持部と、を有し、

前記検出部は、前記第5把持部の前記第1の方向における位置と前記第2の方向における位置と、前記第6把持部の前記第1の方向における位置と前記第2の方向における位置と、前記第7把持部の前記第1の方向における位置と前記第2の方向における位置と、前記第8把持部の前記第1の方向における位置と前記第2の方向における位置とを検出可能であるのが好ましい。10

【0026】

これにより、第1把持部～第8把持部によって、電子部品に対する把持を円滑に行なうことができる。

【0027】

本発明の電子部品検査装置は、第1の方向に移動可能な基部と、

前記基部に設けられ、電子部品を把持する第1把持部と、

前記基部に設けられ、前記第1把持部に対して前記第1の方向に移動可能であり、電子部品を把持する第2把持部と、20

前記第1把持部の前記第1の方向における位置と、前記第2把持部の前記第1の方向における位置とを検出可能な検出部と、

前記第1把持部で把持される電子部品と、前記第2把持部で把持される電子部品とを検査する検査部と、を有することを特徴とする。

【0028】

これにより、第1把持部と第2把持部との距離を求めることができ、当該距離に応じて、第1把持部と第2把持部との動作を変更することができる。よって、例えば、第1把持部および第2把持部による電子部品に対する把持を円滑に行なうことができる。また、検査部にまで電子部品を搬送することができ、よって、当該電子部品に対する検査を検査部で行なうことができる。また、検査後の電子部品を検査部から搬送することができる。30

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】図1は、本発明の電子部品検査装置の第1実施形態を正面側から見た概略斜視図である。

【図2】図2は、図1に示す電子部品検査装置の動作状態を示す概略平面図である。

【図3】図3は、図2中のデバイス供給領域に設置されたデバイス搬送ヘッドの斜視図である。

【図4】図4は、図3中の矢印A方向から見た図である。

【図5】図5は、図1に示す電子部品検査装置に設置される位置合わせ治具の斜視図である。

【図6】図6は、図1に示す電子部品検査装置に設置される位置合わせ治具の斜視図である。40

【図7】図7は、図1に示す電子部品検査装置に設置される位置検出部の斜視図である。

【図8】図8は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置合わせ状態を示す概略部分垂直断面図である。

【図9】図9は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置合わせ状態を示す概略部分垂直断面図である。

【図10】図10は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置合わせ状態を示す概略部分垂直断面図である。

【図11】図11は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略水平断面図である。50

【図12】図12は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略水平断面図である。

【図13】図13は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略水平断面図である。

【図14】図14は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略水平断面図である。

【図15】図15は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略水平断面図である。

【図16】図16は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略水平断面図である。
10

【図17】図17は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略水平断面図である。

【図18】図18は、図12に示す状態の概略部分垂直断面図である。

【図19】図19は、図13に示す状態の概略部分垂直断面図である。

【図20】図20は、図17に続く、デバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図21】図21は、図17に続く、デバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示すデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図22】図22は、図7に示す位置検出部において第1受光部の受光状態を示すグラフである。
20

【図23】図23は、図7に示す位置検出部において第2受光部の受光状態を示すグラフである。

【図24】図24は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第1モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図25】図25は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第1モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図26】図26は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第1モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図27】図27は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第2モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。
30

【図28】図28は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第2モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図29】図29は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第2モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図30】図30は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第2モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図31】図31は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第2モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。

【図32】図32は、図3に示すデバイス搬送ヘッドの第2モードでの動作を順に示す概略部分垂直断面図である。
40

【図33】図33は、図3に示すデバイス搬送ヘッドが第1モードまたは第2モードのいずれかで動作するまでの制御プログラムを示すフローチャートである。

【図34】図34は、本発明の電子部品検査装置（第2実施形態）が備えるデバイス搬送ヘッドを示す概略平面図である。

【図35】図35は、本発明の電子部品検査装置（第3実施形態）が備えるデバイス搬送ヘッドの位置検出動作を示す概略部分垂直断面図である。

【図36】図36は、図35に示すデバイス搬送ヘッドのX方向の位置と、デバイス搬送ヘッドから噴出される気体の流量との関係を示すグラフである。である。

【図37】図37は、図35に示すデバイス搬送ヘッドのY方向の位置と、デバイス搬送ヘッドから噴出される気体の流量との関係を示すグラフである。
50

【図38】図38は、本発明の電子部品検査装置（第4実施形態）が備える吸着ノズルおよびその周辺の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明の電子部品搬送装置および電子部品検査装置を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0031】

<第1実施形態>

以下、図1～図33を参照して、本発明の電子部品搬送装置および電子部品検査装置の第1実施形態について説明する。なお、以下では、説明の便宜上、図1に示すように、互いに直交する3軸をX軸、Y軸およびZ軸とする。また、X軸とY軸を含むXY平面が水平となっており、Z軸が鉛直となっている。また、X軸に平行な方向を「X方向（第1の方法）」とも言い、Y軸に平行な方向を「Y方向（第2の方向）」とも言い、Z軸に平行な方向を「Z方向（第3の方向）」とも言う。また、各方向の矢印が向いた方向を「正」、その反対方向を「負」と言う。また、本願明細書で言う「水平」とは、完全な水平に限定されず、電子部品の搬送が阻害されない限り、水平に対して若干（例えば5°未満程度）傾いた状態も含む。また、図1、図3～図10、図18～図21、図24～図32中の上側を「上」または「上方」、下側を「下」または「下方」と言うことがある。

10

【0032】

本発明の電子部品搬送装置10は、第1の方向であるX方向に移動可能な基部75と、基部75に設けられ、電子部品を把持する第1把持部78Aと、基部75に設けられ、第1把持部78Aに対してX方向に移動可能であり、電子部品を把持する第2把持部78Bと、第1把持部78AのX方向における位置と、第2把持部78BのX方向における位置とを検出可能な位置検出部（検出部）3と、を有する。

20

【0033】

これにより、後述するように、第1把持部78Aと第2把持部78Bとの距離を求めることができ、当該距離に応じて、第1把持部78Aと第2把持部78Bとの動作を変更することができる。よって、例えば、第1把持部78Aおよび第2把持部78Bによる電子部品に対する把持を円滑に行なうことができる。

【0034】

30

また、本発明の電子部品検査装置1は、本発明の電子部品搬送装置10を有するものであり、さらに、第1把持部78Aで把持される電子部品と、第2把持部78Bで把持される電子部品とを検査する検査部16を有する。

これにより、検査部16にまで電子部品を搬送することができ、よって、当該電子部品に対する検査を検査部16で行なうことができる。また、検査後の電子部品を検査部16から搬送することができる。

【0035】

以下、各部の構成について説明する。

図1、図2に示すように、電子部品搬送装置10を内蔵する電子部品検査装置1は、例えばBGA（Ball Grid Array）パッケージであるICデバイス等の電子部品を搬送し、その搬送過程で電子部品の電気的特性を検査・試験（以下単に「検査」と言う）する装置である。なお、以下では、説明の便宜上、前記電子部品としてICデバイスを用いる場合について代表して説明し、これを「ICデバイス90」とする。ICデバイス90は、本実施形態では平面視で矩形（正方形）をなすものとなっている。

40

【0036】

また、電子部品検査装置1（電子部品搬送装置10）は、ICデバイス90の種類ごとに交換される「チェンジ・キット」と呼ばれるものを予め搭載して用いられる。このチェンジ・キットには、ICデバイス90が載置される載置部があり、その載置部としては、例えば、後述する温度調整部12、デバイス供給部14等がある。

【0037】

50

また、ICデバイス90が載置される載置部としては、前記のようなチェンジ・キットとは別に、ユーザーが用意する板状のトレイ200もある。このトレイ200も電子部品検査装置1(電子部品搬送装置10)に搭載される。この載置部としてのトレイ200は、例えば、電子部品検査装置1(電子部品搬送装置10)に電子部品であるICデバイス90を装填する際に用いられるものである。これにより、後述するトレイ供給領域A1に、未検査状態の複数のICデバイス90をトレイ200ごと装填することができ、よって、オペレーター(ユーザー)はその装填作業を容易に行なうことができる。また、トレイ200は、検査結果によって分類されたICデバイス90を載置するときにも用いられる。

【0038】

10

電子部品検査装置1は、トレイ供給領域A1と、デバイス供給領域(以下単に「供給領域」と言う)A2と、検査領域A3と、デバイス回収領域(以下単に「回収領域」と言う)A4と、トレイ除去領域A5とを備え、これらの領域は、後述するように各壁部で分けられている。そして、ICデバイス90は、トレイ供給領域A1からトレイ除去領域A5まで前記各領域を矢印_{9,0}方向に順に経由し、途中の検査領域A3で検査が行われる。このように電子部品検査装置1は、各領域でICデバイス90を搬送する電子部品搬送装置10であるハンドラーと、検査領域A3内で検査を行なう検査部16と、制御部800とを備えたものとなっている。また、その他、電子部品検査装置1は、モニター300と、シグナルランプ400と、操作パネル700とを備えている。

【0039】

20

なお、電子部品検査装置1は、トレイ供給領域A1、トレイ除去領域A5が配された方、すなわち、図2中の下側が正面側となり、検査領域A3が配された方、すなわち、図2中の上側が背面側として使用される。

【0040】

トレイ供給領域A1は、未検査状態の複数のICデバイス90が配列されたトレイ200が供給される給材部である。トレイ供給領域A1では、多数のトレイ200を積み重ねることができる。

【0041】

供給領域A2は、トレイ供給領域A1から搬送されたトレイ200上の複数のICデバイス90がそれぞれ検査領域A3まで搬送、供給される領域である。なお、トレイ供給領域A1と供給領域A2とを跨ぐように、トレイ200を1枚ずつ水平方向に搬送するトレイ搬送機構11A、11Bが設けられている。トレイ搬送機構11Aは、トレイ200を、当該トレイ200に載置されたICデバイス90ごとY方向の正側、すなわち、図2中の矢印_{11A}方向に移動させることができる移動部である。これにより、ICデバイス90を安定して供給領域A2に送り込むことができる。また、トレイ搬送機構11Bは、空のトレイ200をY方向の負側、すなわち、図2中の矢印_{11B}方向に移動させることができる移動部である。これにより、空のトレイ200を供給領域A2からトレイ供給領域A1に移動させることができる。

【0042】

30

供給領域A2には、温度調整部(ソークプレート(英語表記:soak plate、中国語表記(一例):均温板))12と、デバイス搬送ヘッド13と、トレイ搬送機構15とが設けられている。

【0043】

温度調整部12は、複数のICデバイス90が載置される載置部として構成され、当該載置されたICデバイス90を一括して加熱または冷却することができる「ソーカプレート」と呼ばれる。このソーカプレートにより、検査部16で検査される前のICデバイス90を予め加熱または冷却して、当該検査(高温検査または低温検査)に適した温度に調整することができる。図2に示す構成では、温度調整部12は、Y方向に2つ配置、固定されている。そして、トレイ搬送機構11Aによってトレイ供給領域A1から搬入されたトレイ200上のICデバイス90は、いずれかの温度調整部12まで搬送される。なお

40

50

、この載置部としての温度調整部 12 は、固定されていることにより、当該温度調整部 12 上での I C デバイス 90 に対して安定して温度調整することができる。

【 0 0 4 4 】

デバイス搬送ヘッド 13 は、供給領域 A2 内で X 方向および Y 方向に移動可能に支持され、さらに Z 方向にも移動可能な部分を有している。これにより、デバイス搬送ヘッド 13 は、トレイ供給領域 A1 から搬入されたトレイ 200 と温度調整部 12 との間の I C デバイス 90 の搬送と、温度調整部 12 と後述するデバイス供給部 14 との間の I C デバイス 90 の搬送とを担うことができる。なお、図 2 中では、デバイス搬送ヘッド 13 の X 方向の移動を矢印 $_{13}x$ で示し、デバイス搬送ヘッド 13 の Y 方向の移動を矢印 $_{13}y$ で示している。

10

【 0 0 4 5 】

トレイ搬送機構 15 は、全ての I C デバイス 90 が除去された状態の空のトレイ 200 を供給領域 A2 内で X 方向の正側、すなわち、矢印 $_{15}$ 方向に搬送する機構である。そして、この搬送後、空のトレイ 200 は、トレイ搬送機構 11B によって供給領域 A2 からトレイ供給領域 A1 に戻される。

20

【 0 0 4 6 】

検査領域 A3 は、I C デバイス 90 を検査する領域である。この検査領域 A3 には、検査部 16 と、デバイス搬送ヘッド 17 とが設けられている。また、供給領域 A2 と検査領域 A3 とを跨ぐように移動するデバイス供給部 14 と、検査領域 A3 と回収領域 A4 とを跨ぐように移動するデバイス回収部 18 も設けられている。

20

【 0 0 4 7 】

デバイス供給部 14 は、温度調整部 12 で温度調整された I C デバイス 90 が載置される載置部として構成され、当該 I C デバイス 90 を検査部 16 近傍まで搬送することができる「供給用シャトルプレート」または単に「供給シャトル」と呼ばれるものである。

30

【 0 0 4 8 】

また、この載置部としてのデバイス供給部 14 は、供給領域 A2 と検査領域 A3 との間を X 方向、すなわち、矢印 $_{14}$ 方向に沿って往復移動可能に支持されている。これにより、デバイス供給部 14 は、I C デバイス 90 を供給領域 A2 から検査領域 A3 の検査部 16 近傍まで安定して搬送することができ、また、検査領域 A3 で I C デバイス 90 がデバイス搬送ヘッド 17 によって取り去られた後は再度供給領域 A2 に戻ることができる。

【 0 0 4 9 】

図 2 に示す構成では、デバイス供給部 14 は、Y 方向に 2 つ配置されており、温度調整部 12 上の I C デバイス 90 は、いずれかのデバイス供給部 14 まで搬送される。また、デバイス供給部 14 は、温度調整部 12 と同様に、当該デバイス供給部 14 に載置された I C デバイス 90 を加熱または冷却可能に構成されている。これにより、温度調整部 12 で温度調整された I C デバイス 90 に対して、その温度調整状態を維持して、検査領域 A3 の検査部 16 近傍まで搬送することができる。

30

【 0 0 5 0 】

デバイス搬送ヘッド 17 は、前記温度調整状態が維持された I C デバイス 90 が把持され、当該 I C デバイス 90 を検査領域 A3 内で搬送する動作部である。このデバイス搬送ヘッド 17 は、検査領域 A3 内で Y 方向および Z 方向に往復移動可能に支持され、「インデックスアーム」と呼ばれる機構の一部となっている。これにより、デバイス搬送ヘッド 17 は、供給領域 A2 から搬入されたデバイス供給部 14 上の I C デバイス 90 を検査部 16 上に搬送し、載置することができる。なお、図 2 中では、デバイス搬送ヘッド 17 の Y 方向の往復移動を矢印 $_{17}y$ で示している。また、デバイス搬送ヘッド 17 は、Y 方向に往復移動可能に支持されているが、これに限定されず、X 方向にも往復移動可能に支持されていてもよい。

40

【 0 0 5 1 】

また、デバイス搬送ヘッド 17 は、温度調整部 12 と同様に、把持した I C デバイス 90 を加熱または冷却可能に構成されている。これにより、I C デバイス 90 における温度

50

調整状態を、デバイス供給部 14 から検査部 16 まで継続して維持することができる。

【0052】

検査部 16 は、電子部品である I C デバイス 90 を載置して、当該 I C デバイス 90 の電気的特性を検査する載置部として構成されている。この検査部 16 には、I C デバイス 90 の端子部と電気的に接続される複数のプローブピンが設けられている。そして、I C デバイス 90 の端子部とプローブピンとが電気的に接続される、すなわち、接触することにより、I C デバイス 90 の検査を行なうことができる。I C デバイス 90 の検査は、検査部 16 に接続されるテスターが備える検査制御部に記憶されているプログラムに基づいて行われる。なお、検査部 16 でも、温度調整部 12 と同様に、I C デバイス 90 を加熱または冷却して、当該 I C デバイス 90 を検査に適した温度に調整することができる。 10

【0053】

デバイス回収部 18 は、検査部 16 で検査が終了した I C デバイス 90 が載置され、当該 I C デバイス 90 を回収領域 A4 まで搬送することができる載置部として構成され、「回収用シャトルプレート」または単に「回収シャトル」と呼ばれる。

【0054】

また、デバイス回収部 18 は、検査領域 A3 と回収領域 A4 との間を X 方向、すなわち、矢印 $_{18}$ 方向に沿って往復移動可能に支持されている。また、図 2 に示す構成では、デバイス回収部 18 は、デバイス供給部 14 と同様に、Y 方向に 2 つ配置されており、検査部 16 上の I C デバイス 90 は、いずれかのデバイス回収部 18 に搬送され、載置される。この搬送は、デバイス搬送ヘッド 17 によって行なわれる。 20

【0055】

回収領域 A4 は、検査領域 A3 で検査され、その検査が終了した複数の I C デバイス 90 が回収される領域である。この回収領域 A4 には、回収用トレイ 19 と、デバイス搬送ヘッド 20 と、トレイ搬送機構 21 とが設けられている。また、回収領域 A4 には、空のトレイ 200 も用意されている。

【0056】

回収用トレイ 19 は、検査部 16 で検査された I C デバイス 90 が載置される載置部であり、回収領域 A4 内で移動しないよう固定されている。これにより、デバイス搬送ヘッド 20 等の各種可動部が比較的多く配置された回収領域 A4 であっても、回収用トレイ 19 上では、検査済みの I C デバイス 90 が安定して載置されることとなる。なお、図 2 に示す構成では、回収用トレイ 19 は、X 方向に沿って 3 つ配置されている。 30

【0057】

また、空のトレイ 200 も、X 方向に沿って 3 つ配置されている。この空のトレイ 200 も、検査部 16 で検査された I C デバイス 90 が載置される載置部となる。そして、回収領域 A4 に移動してきたデバイス回収部 18 上の I C デバイス 90 は、回収用トレイ 19 および空のトレイ 200 のうちのいずれかに搬送され、載置される。これにより、I C デバイス 90 は、検査結果ごとに分類されて、回収されることとなる。

【0058】

デバイス搬送ヘッド 20 は、回収領域 A4 内で X 方向および Y 方向に移動可能に支持され、さらに Z 方向にも移動可能な部分を有している。これにより、デバイス搬送ヘッド 20 は、I C デバイス 90 をデバイス回収部 18 から回収用トレイ 19 や空のトレイ 200 に搬送することができる。なお、図 2 中では、デバイス搬送ヘッド 20 の X 方向の移動を矢印 $_{20x}$ で示し、デバイス搬送ヘッド 20 の Y 方向の移動を矢印 $_{20y}$ で示している。 40

【0059】

トレイ搬送機構 21 は、トレイ除去領域 A5 から搬入された空のトレイ 200 を回収領域 A4 内で X 方向、すなわち、矢印 $_{21}$ 方向に搬送する機構である。そして、この搬送後、空のトレイ 200 は、I C デバイス 90 が回収される位置に配されることとなる、すなわち、前記 3 つの空のトレイ 200 のうちのいずれかとなり得る。

【0060】

トレイ除去領域 A 5 は、検査済み状態の複数の IC デバイス 9 0 が配列されたトレイ 2 0 0 が回収され、除去される除材部である。トレイ除去領域 A 5 では、多数のトレイ 2 0 0 を積み重ねることができる。

【 0 0 6 1 】

また、回収領域 A 4 とトレイ除去領域 A 5 とを跨ぐように、トレイ 2 0 0 を 1 枚ずつ Y 方向に搬送するトレイ搬送機構 2 2 A、2 2 B が設けられている。トレイ搬送機構 2 2 A は、トレイ 2 0 0 を Y 方向、すなわち、矢印 $_{2 2 A}$ 方向に往復移動させることができる移動部である。これにより、検査済みの IC デバイス 9 0 を回収領域 A 4 からトレイ除去領域 A 5 に搬送することができる。また、トレイ搬送機構 2 2 B は、IC デバイス 9 0 を回収するための空のトレイ 2 0 0 を Y 方向の正側、すなわち、矢印 $_{2 2 B}$ 方向に移動させることができる。これにより、空のトレイ 2 0 0 をトレイ除去領域 A 5 から回収領域 A 4 に移動させることができる。
10

【 0 0 6 2 】

制御部 8 0 0 は、例えば、トレイ搬送機構 1 1 A と、トレイ搬送機構 1 1 B と、温度調整部 1 2 と、デバイス搬送ヘッド 1 3 と、デバイス供給部 1 4 と、トレイ搬送機構 1 5 と、検査部 1 6 と、デバイス搬送ヘッド 1 7 と、デバイス回収部 1 8 と、デバイス搬送ヘッド 2 0 と、トレイ搬送機構 2 1 と、トレイ搬送機構 2 2 A と、トレイ搬送機構 2 2 B の各部の作動を制御することができる。

【 0 0 6 3 】

オペレーターは、モニター 3 0 0 を介して、電子部品検査装置 1 の動作条件等を設定したり、確認したりすることができる。このモニター 3 0 0 は、例えば液晶画面で構成された表示画面 3 0 1 を有し、電子部品検査装置 1 の正面側上部に配置されている。図 1 に示すように、トレイ除去領域 A 5 の図中の右側には、マウスを載置するマウス台 6 0 0 が設けられている。このマウスは、モニター 3 0 0 に表示された画面を操作する際に用いられる。
20

【 0 0 6 4 】

また、モニター 3 0 0 に対して図 1 の右下方には、操作パネル 7 0 0 が配置されている。操作パネル 7 0 0 は、モニター 3 0 0 とは別に、電子部品検査装置 1 に所望の動作を命令するものである。

【 0 0 6 5 】

また、シグナルランプ 4 0 0 は、発光する色の組み合わせにより、電子部品検査装置 1 の作動状態等を報知することができる。シグナルランプ 4 0 0 は、電子部品検査装置 1 の上部に配置されている。なお、電子部品検査装置 1 には、スピーカー 5 0 0 が内蔵されており、このスピーカー 5 0 0 によっても電子部品検査装置 1 の作動状態等を報知することもできる。
30

【 0 0 6 6 】

電子部品検査装置 1 は、トレイ供給領域 A 1 と供給領域 A 2 との間が第 1 隔壁 2 3 1 によって区切られており、供給領域 A 2 と検査領域 A 3 との間が第 2 隔壁 2 3 2 によって区切られており、検査領域 A 3 と回収領域 A 4 との間が第 3 隔壁 2 3 3 によって区切られており、回収領域 A 4 とトレイ除去領域 A 5 との間が第 4 隔壁 2 3 4 によって区切られている。また、供給領域 A 2 と回収領域 A 4 との間も、第 5 隔壁 2 3 5 によって区切られている。
40

【 0 0 6 7 】

電子部品検査装置 1 は、最外装がカバーで覆われており、当該カバーには、例えばフロントカバー 2 4 1、サイドカバー 2 4 2、サイドカバー 2 4 3、リアカバー 2 4 4、トップカバー 2 4 5 がある。

【 0 0 6 8 】

前述したように、供給領域 A 2 内には、デバイス搬送ヘッド 1 3 が X 方向および Y 方向に移動可能に支持されている。図 3 に示すように、デバイス搬送ヘッド 1 3 は、基部 7 5 を有している。この基部 7 5 は、X 方向（第 1 の方向）と、X 方向（第 1 の方向）と直交
50

するY方向(第2の方向)とに移動可能に支持されている。

【0069】

このような基部75は、第1ベース751と、第2ベース752と、第3ベース753と、第4ベース754とを有している。第1ベース751は、XY平面に広がりを有し、Z方向に厚さを有する板状をなす部分である。第2ベース752は、第1ベース751のX方向負側の縁部から下方(Z方向負側)に延出し、YZ平面に広がりを有しX方向に厚さを有する板状をなす部分である。第3ベース753は、第1ベース751のY方向正側の縁部から下方(Z方向負側)に延出し、XZ平面に広がりを有しY方向に厚さを有する板状をなす部分である。第4ベース754は、第3ベース753のX方向負側の縁部からY方向正側に延出し、YZ平面に広がりを有しX方向に厚さを有する板状をなす部分である。10

【0070】

また、デバイス搬送ヘッド13は、基部75に支持された第1支持部71、第2支持部72、第3支持部73および第4支持部74を有している。これら4つの支持部は、X方向負側からX方向正側へ、第3支持部73、第2支持部72、第1支持部71、第4支持部74の順に並んで設けられている。

【0071】

第1支持部71、第2支持部72、第3支持部73、第4支持部74は、それぞれ、YZ平面に広がりを有し、X方向に厚さを有する板状をなしている。このように、各支持部71～74をYZ平面に広がりを有する板状とすることにより、第1支持部71～第4支持部74をより狭いピッチでX方向に並設することができる。そのため、デバイス搬送ヘッド13の小型化を図ることができる。20

【0072】

また、これら4つの支持部のうちの第1支持部71は、第1ベース751に固定されている。第2支持部72、第3支持部73および第4支持部74は、それぞれ、リニアガイド(図示せず)を介して第1ベース751に支持されており、X方向に移動可能となっている。

【0073】

そして、デバイス搬送ヘッド13は、この移動を担う移動機構76を有している。移動機構76は、二段ブーリー761および二段ブーリー762と、二段ブーリー761、二段ブーリー762の間に張架されたベルト763およびベルト764と、二段ブーリー761を回転させるモーター765とを有している。これらのうち、二段ブーリー761、二段ブーリー762およびモーター765は、それぞれ、第1ベース751に支持されている。30

【0074】

二段ブーリー761、二段ブーリー762は、第1ベース751の上面にY方向に延在する軸回りに回転可能となっている。また、二段ブーリー761、二段ブーリー762は、X方向に離間して設けられている。

【0075】

二段ブーリー761は、外径が小さい小径ブーリー761aと、小径ブーリー761aのほぼ2倍の外径を有する大径ブーリー761bとを有しており、これらがY方向に並んで同心的に形成されている。同様に、二段ブーリー762は、外径が小さい小径ブーリー762aと、小径ブーリー762aのほぼ2倍の外径を有する大径ブーリー762bとを有しており、これらがY方向に並んで同心的に形成されている。なお、小径ブーリー761a、小径ブーリー762aの外径は互いに等しく、大径ブーリー761b、大径ブーリー762bの外径も互いに等しい。40

【0076】

小径ブーリー761a、小径ブーリー762aの間には、ベルト763が張架されている。ベルト763は、小径ブーリー761a、小径ブーリー762aの間に、X方向に延在する2つの領域763a、領域763bを有している。そして、領域763aには、第50

2支持部72が連結部材766を介して、連結、固定され、領域763bには、第4支持部74が連結部材767を介して、連結、固定されている。二段プーリー761が一方向に回転すると、例えば領域763aではX方向負側へ向けてベルト763が進み、領域763bではX方向正側へ向けてベルト763が進むため、第2支持部72、第4支持部74が互いにX方向反対側へ、かつ、ほぼ等しい距離移動する。

【0077】

一方、大径プーリー761b、大径プーリー762bの間には、ベルト764が張架されている。ベルト764は、大径プーリー761b、大径プーリー762bの間に、X方向に延在する2つの領域764a、領域764bを有している。これら2つの領域764a、領域764bのうち、二段プーリー761が回転した際に、ベルト763の領域763aと同じ方向へ進む領域764aには、第3支持部73が連結部材768を介して、連結、固定されている。これにより、第2支持部72、第3支持部73が互いにX方向の同じ側へ移動する。なお、前述したように、大径プーリー761b、762bは、小径プーリー761a、762aの2倍の外径を有しているため、第3支持部73の移動距離は、第2支持部72の移動距離のほぼ2倍となる。

【0078】

このような構成によれば、モーター765によって二段プーリー761を回転させるとともに、第2支持部72、第4支持部74が互いにX方向反対側へほぼ等しい距離移動するとともに、第3支持部73が第2支持部72と同じ方向へかつ第2支持部72の2倍移動する。従って、移動機構76によれば、第3把持部78Cの吸着ノズル733と第2把持部78Bの吸着ノズル723とのX方向の距離であるピッチ(中心間距離)PX1と、吸着ノズル723と第1把持部78Aの吸着ノズル713とX方向の距離であるピッチ(中心間距離)PX2と、吸着ノズル713と第4把持部78Dの吸着ノズル743とX方向の距離であるピッチ(中心間距離)PX3とを一括して変更することができる。

【0079】

また、基部75には、電子部品であるICデバイス90を把持する第1把持部78Aが第1支持部71を介して設けられ、同様に、ICデバイス90を把持する第2把持部78Bが第2支持部72を介して設けられ、ICデバイス90を把持する第3把持部78Cが第3支持部73を介して設けられ、ICデバイス90を把持する第4把持部78Dが第4支持部74を介して設けられている。これにより、第2把持部78B～第4把持部78Dは、それぞれ、第1把持部78Aに対してX方向に移動可能となる。

【0080】

第1把持部78A～第4把持部78Dは、支持されている箇所が異なること以外は、同じ構成であるため、第1把持部78Aの構成について代表的に説明する。

【0081】

第1把持部78Aは、Z方向と平行に配置され、吸着ノズル713を下端部に支持するシャフト712と、シャフト712を介して吸着ノズル713をZ方向に移動させる駆動機構714とを有している。このような構成の第1把持部78Aは、駆動機構714の作動により、吸着ノズル713がシャフト712ごと、基部75に対してX方向およびY方向と直交するZ方向(第3の方向)に移動可能となる。これにより、吸着ノズル713を降下させ、当該吸着ノズル713によってICデバイス90を吸着することにより、ICデバイス90を把持することができる。そして、この把持されたICデバイス90は、前述したように検査部16で検査されることとなる。

【0082】

駆動機構714の構成としては、シャフト712を第1支持部71に対してZ方向に往復移動させることができれば、特に限定されないが、本実施形態では、プーリー714aおよびプーリー714bと、プーリー714a、プーリー714bの間に張架されたベルト714cと、ベルト714cとシャフト712とを連結、固定する固定部714eと、プーリー714aを回転させるモーター(図示せず)とを有している。

【0083】

10

20

30

40

50

以降、第1把持部78Aの吸着ノズル713、第2把持部78Bの吸着ノズル723、第3把持部78Cの吸着ノズル733、第4把持部78Dの吸着ノズル743のうち、X方向負側から配置されている順に、吸着ノズル733を「1番ノズル（ノズル（1））」と言い、吸着ノズル723を「2番ノズル（ノズル（2））」と言い、吸着ノズル713を「3番ノズル（ノズル（3））」と言い、吸着ノズル743を「4番ノズル（ノズル（4））」と言うことがある。

【0084】

図4に示すように、デバイス搬送ヘッド13は、撮像ユニット77としてのカメラ771とミラー772とを有している。

【0085】

カメラ771は、CCD（Charge-Coupled Device）カメラである。このカメラ771は、カメラレンズ773がY方向負側に臨んで、基部75の第4ベース754に固定されている。

【0086】

ミラー772は、カメラ771に対してY方向負側に配置され、当該カメラ771の視野方向を下方に屈折させる鏡面774を有している。これにより、カメラ771は、デバイス搬送ヘッド13がXY平面上を移動した際、例えば供給領域A2内のトレイ200や温度調整部12等の上方に位置して、それらを撮像することができる。そして撮像された画像に基づいて、トレイ200や温度調整部12等の位置が把握され、制御部800に記憶される。なお、ミラー772は、基部75の第3ベース753または第4ベース754に固定されている。

【0087】

前述したように、デバイス搬送ヘッド13では、吸着ノズル733と吸着ノズル723とのピッチPX1と、吸着ノズル723と吸着ノズル713とのピッチPX2と、吸着ノズル713と吸着ノズル743とのピッチPX3とを一括して変更することができる。これにより、ピッチPX1は、最大の大ピッチPX1_{max}を取り、大ピッチPX1_{max}よりも小さい小ピッチPX1_{min}を取る。同様に、ピッチPX2は、最大の大ピッチPX2_{max}を取り、大ピッチPX2_{max}よりも小さい小ピッチPX2_{min}を取る。ピッチPX3は、最大の大ピッチPX3_{max}を取り、大ピッチPX3_{max}よりも小さい小ピッチPX3_{min}を取る。トレイ200には、複数のICデバイス90が行列状に配置される凹部201が形成されている。そして、これらの凹部201のX方向のピッチPX201に小ピッチPX1_{min}、小ピッチPX2_{min}、小ピッチPX3_{min}をそれぞれ合わせることができる。なお、電子部品検査装置1では、（大ピッチPX1_{max}）=（大ピッチPX2_{max}）=（大ピッチPX3_{max}）となっているのが好ましい。また、（小ピッチPX1_{min}）=（小ピッチPX2_{min}）=（小ピッチPX3_{min}）となっているのが好ましい。

【0088】

ところで、デバイス搬送ヘッド13は、例えば組み立て誤差があるため、実際の大ピッチPX1_{max}、大ピッチPX2_{max}、大ピッチPX3_{max}がそれぞれ基準値である設計値（以下この値を「第1基準値」と言う）から外れる（ズレる）場合がある。この場合、大ピッチPX1_{max}、大ピッチPX2_{max}、大ピッチPX3_{max}をそれぞれ調整する必要がある。この調整には、図5に示す位置合わせ治具8が用いられる。この位置合わせ治具8は、2つのデバイス供給部14うちの例えY方向正側にあるデバイス供給部14上に設置して用いられる。

【0089】

図5に示すように、位置合わせ治具8は、平板状をなすものである。この位置合わせ治具8は、上面81に開口して形成された8つのノズル用ガイド孔82を有している。これらのノズル用ガイド孔82は、X方向に4つ、Y方向に2つずつの行列状に配置されており、X方向の最も負側で、Y方向の最も負側にあるノズル用ガイド孔82からX方向正側に向かって順に「ノズル用ガイド孔821」、「ノズル用ガイド孔822」、「ノズル用

10

20

30

40

50

ガイド孔 823」、「ノズル用ガイド孔 824」、「ノズル用ガイド孔 825」、「ノズル用ガイド孔 826」、「ノズル用ガイド孔 827」、「ノズル用ガイド孔 828」と言う。本実施形態では、例えば、ノズル用ガイド孔 821、ノズル用ガイド孔 822、ノズル用ガイド孔 823、ノズル用ガイド孔 824 を用いる。ノズル用ガイド孔 821 とノズル用ガイド孔 822 とのピッチ PX 821 は、大ピッチ PX 1_{m a x} の第 1 基準値と同等となっており、ノズル用ガイド孔 822 とノズル用ガイド孔 823 とのピッチ PX 822 は、大ピッチ PX 2_{m a x} の第 1 基準値と同等となっており、ノズル用ガイド孔 823 とノズル用ガイド孔 824 とのピッチ PX 823 は、大ピッチ PX 3_{m a x} の第 1 基準値と同等となっている。

【0090】

10

位置合わせ治具 8 は、デバイス供給部 14 との位置決めが行なわれる 2 つの位置決め用ガイド孔 83 を有している。これらの位置決め用ガイド孔 83 は、X 方向にできる限り離間して配置されている。そして、各位置決め用ガイド孔 83 がデバイス供給部 14 のガイドピン（図示せず）に挿入されることにより、位置合わせ治具 8 とデバイス供給部 14 との位置決めが行なわれる。

【0091】

20

また、位置合わせ治具 8 は、デバイス供給部 14 との位置決め状態を維持する 2 つのボルト 84 を有している。これらのボルト 84 は、Y 方向に離間して配置されている。そして、各ボルト 84 がデバイス供給部 14 に螺合することにより、位置合わせ治具 8 がデバイス供給部 14 から離脱するのが防止され、よって、デバイス供給部 14 との位置決め状態を維持することができる。

【0092】

次に、位置合わせ治具 8 を用いて、大ピッチ PX 1_{m a x}、大ピッチ PX 2_{m a x}、大ピッチ PX 3_{m a x} をそれぞれ調整する方法について説明する。

【0093】

30

まず、図 8 に示すように、デバイス搬送ヘッド 13 を大ピッチ PX 1_{m a x}、大ピッチ PX 2_{m a x}、大ピッチ PX 3_{m a x} にした状態で、1 番ノズルである吸着ノズル 733 を位置合わせ治具 8 のノズル用ガイド孔 821 上に配置し、2 番ノズルである吸着ノズル 723 をノズル用ガイド孔 822 上に配置し、3 番ノズルである吸着ノズル 713 をノズル用ガイド孔 823 上に配置し、4 番ノズルである吸着ノズル 743 をノズル用ガイド孔 824 上に配置する。

【0094】

そして、図 8 に示す状態から吸着ノズル 733、吸着ノズル 723、吸着ノズル 713、吸着ノズル 743 を下降させる。このとき、例えば図 9 に示す状態や、図 10 に示す状態になることがある。

【0095】

40

図 9 に示す状態では、吸着ノズル 733 がノズル用ガイド孔 821 に挿入され、吸着ノズル 723 がノズル用ガイド孔 822 に挿入され、吸着ノズル 713 がノズル用ガイド孔 823 に挿入され、吸着ノズル 743 がノズル用ガイド孔 824 に挿入されている。このような図 9 に示す状態は、大ピッチ PX 1_{m a x}、大ピッチ PX 2_{m a x}、大ピッチ PX 3_{m a x} がそれぞれ第 1 基準値どおりとなっているとみなされ、このまま電子部品検査装置 1 を作動させることができる。

【0096】

50

一方、図 10 に示す状態では、吸着ノズル 733 がノズル用ガイド孔 821 に挿入され、吸着ノズル 723 がノズル用ガイド孔 822 に挿入され、吸着ノズル 713 がノズル用ガイド孔 823 に挿入されているが、吸着ノズル 743 だけがノズル用ガイド孔 824 に挿入されてない。これは、大ピッチ PX 3_{m a x} が第 1 基準値（ピッチ PX 823）から外れている、すなわち、図 10 に示す状態では大ピッチ PX 3_{m a x} が第 1 基準値よりも大きくなっているからである。この場合、連結部材 767（図 3 参照）を移動機構 76 のベルト 763 に固定しているボルト（図示せず）を緩めて、連結部材 767 ごと第 4 支持

部 7 4 の位置を調整する。これにより、吸着ノズル 7 4 3 がノズル用ガイド孔 8 2 4 に挿入可能となる。そして、実際に吸着ノズル 7 4 3 がノズル用ガイド孔 8 2 4 に挿入されれば、大ピッチ $P X 3_{max}$ が第 1 基準値どおりとなっているとみなされ、電子部品検査装置 1 を作動させることができる。また、この調整後には、再度前記ボルトを締めて、連結部材 7 6 7 をベルト 7 6 3 に固定する。

【 0 0 9 7 】

なお、位置合わせ治具 8 は、2つのデバイス回収部 1 8 うちの例えば Y 方向正側にあるデバイス回収部上に設置して用いられることもある。これは、回収領域 A 4 のデバイス搬送ヘッド 2 0 でも、デバイス搬送ヘッド 1 3 と同様の調整が必要だからである。

【 0 0 9 8 】

また、図 6 に示すように、位置合わせ治具 8 の上面 8 1 には、4つの高さ調整用治具 9 を、X 方向に 2 つ、Y 方向に 2 つずつ配置して装着することもできる。位置合わせ治具 8 に装着されたこれらの高さ調整用治具 9 は、検査領域 A 3 内で用いられ、当該検査領域 A 3 のデバイス搬送ヘッド 1 7 が下降した際、その下降位置での高さを調整するのに用いられる。

【 0 0 9 9 】

各高さ調整用治具 9 は、ブロック状をなすものである。この高さ調整用治具 9 は、下方に向かって突出した 2 つのガイドピン（図示せず）を有している。各ガイドピンは、位置合わせ治具 8 の上面 8 1 に形成された高さ調整用治具用ガイド孔 8 5 に挿入される。これにより、各高さ調整用治具 9 は、位置合わせ治具 8 上で位置決めされる。

【 0 1 0 0 】

また、各高さ調整用治具 9 は、位置合わせ治具 8 との位置決め状態を維持する 2 つのボルト 9 1 を有している。各ボルト 9 1 は、位置合わせ治具 8 の上面 8 1 に形成された雌ねじ 8 6 に螺合することができる。これにより、各高さ調整用治具 9 が位置合わせ治具 8 から離脱するのが防止され、よって、位置合わせ治具 8 との位置決め状態を維持することができる。

【 0 1 0 1 】

デバイス搬送ヘッド 1 3 では、前記のように大ピッチ $P X 1_{max}$ 、大ピッチ $P X 2_{max}$ 、大ピッチ $P X 3_{max}$ をそれぞれ第 1 基準値となるように調整したとしても、例えば供給領域 A 2 内の温度変化によって、実際の小ピッチ $P X 1_{min}$ 、小ピッチ $P X 2_{min}$ 、小ピッチ $P X 3_{min}$ がそれぞれ基準値である設計値（以下この値を「第 2 基準値」と言う）から外れる（ズレる）場合がある。そして、第 2 基準値との差（第 2 基準値からのズレの程度）によっては、デバイス搬送ヘッド 1 3 は、トレイ 2 0 0 から I C デバイス 9 0 を把持するのが困難となったり、把持した I C デバイス 9 0 を温度調整部 1 2 に載置するのが困難となったりする現象が生じ得る。そこで、電子部品検査装置 1 では、実際の小ピッチ $P X 1_{min}$ 、小ピッチ $P X 2_{min}$ 、小ピッチ $P X 3_{min}$ をそれぞれ把握する必要がある。この把握には、図 7 に示す位置検出部（検出部）3 が用いられる。

【 0 1 0 2 】

図 2 に示すように、位置検出部 3 は、供給領域 A 2 内に配置されており、その配置箇所は、できる限り供給領域 A 2 の中央付近が好ましい。また、位置検出部 3 は、回収領域 A 4 にも配置されている。このように位置検出部（検出部）3 は、供給領域 A 2 および回収領域 A 4 に設けられている。これは、回収領域 A 4 のデバイス搬送ヘッド 2 0 でも、供給領域 A 2 のデバイス搬送ヘッド 1 3 と同様の前記現象が生じ得るからであり、当該現象を回収領域 A 4 の位置検出部 3 で防止することができる。ここでは、代表的に供給領域 A 2 内の位置検出部 3 について説明する。なお、前述したように、電子部品検査装置 1 は、電子部品である I C デバイス 9 0 が検査される検査領域 A 3 まで I C デバイス 9 0 が搬送される供給領域 A 2 と、検査領域 A 3 で検査された電子部品である I C デバイス 9 0 が回収される回収領域 A 4 とを有している。

【 0 1 0 3 】

位置検出部 3 は、供給領域 A 2 内で位置決めされるための 2 つの位置決め用ガイド孔 4

10

20

30

40

50

8を有している。これらの位置決め用ガイド孔48は、X方向にできる限り離間して配置されている。そして、この位置決め状態で、位置検出部3は、2つのボルト35を介して固定されている。

【0104】

位置検出部3は、第1把持部78Aの吸着ノズル713の位置と、第2把持部78Bの吸着ノズル723の位置と、第3把持部78Cの吸着ノズル733の位置と、第4把持部78Dの吸着ノズル743の位置とを検出するものである。図7に示すように、位置検出部3は、本体部4と、第1発光部5Aと、第1受光部5Bと、第2発光部6Aと、第2受光部6Bとを有している。

【0105】

位置検出部(検出部)3は、ブロック状または板状(本実施形態では板状)をなし、平面視で矩形の部材で構成された本体部4を有している。この本体部4は、上面41の中央部に形成された凹部42と、凹部42の底部421に下面43まで貫通して形成された貫通孔(小凹部)44と、凹部42の側壁部422に開口して形成された第1発光部用挿入部45Aと、凹部42の側壁部423に第1受光部用挿入部45Bと対向して開口して形成された第2受光部用挿入部46Aと、凹部42の側壁部425に第2発光部用挿入部46Bと対向して開口して形成された第2発光部用挿入部46Aと、凹部42の側壁部425に第2発光部用挿入部46Bとを有している。第1発光部用挿入部45Aは、X方向に沿って貫通して形成されており、第1発光部5Aが挿入される。第1発光部5Aは、すりわり付き止めねじ31によって、第1発光部用挿入部45A内で固定されている。第1受光部用挿入部45Bは、X方向に沿って貫通して形成されており、第1受光部5Bが挿入される。第1受光部5Bは、すりわり付き止めねじ32によって、第1受光部用挿入部45B内で固定されている。第2発光部用挿入部46Aは、Y方向に沿って貫通して形成されており、第2発光部6Aが挿入される。第2発光部6Aは、すりわり付き止めねじ33によって、第2発光部用挿入部46A内で固定されている。第2受光部用挿入部46Bは、Y方向に沿って貫通して形成されており、第2受光部6Bが挿入される。第2受光部6Bは、すりわり付き止めねじ34によって、第2受光部用挿入部46B内で固定されている。

【0106】

本体部4がこのような構成をなすことにより、当該本体部4となる母材を機械加工する場合、次のような効果を奏する。

【0107】

母材を工作機械に一旦固定したならば、その固定状態を維持したまま、エンドミルやドリルを用いて、凹部42と、貫通孔44と、第1発光部用挿入部45Aと、第1受光部用挿入部45Bと、第2発光部用挿入部46Aと、第2受光部用挿入部46B等を加工しきることができる。これにより、加工された各部の位置関係が高精度の本体部4を得ることができる。なお、本体部4には、工作機械に固定するための雌ねじ47が形成されているのが好ましい。

【0108】

第1発光部5A、第1受光部5B、第2発光部6A、第2受光部6Bは、いずれもファイバーセンサーである。第1発光部5Aは、レーザー光である光LS5を、X方向正側、すなわち、第1受光部5Bに向けて出射することができる。第1受光部5Bは、光LS5を受光することができる。第2発光部6Aは、レーザー光である光LS6を、Y方向正側、すなわち、第2受光部6Bに向けて出射することができる。第2受光部6Bは、光LS6を受光することができる。

【0109】

このように位置検出部(検出部)3は、X方向(第1の方向)に光LS5を発する第1発光部5Aと、第1発光部5Aからの光LS5を受光する第1受光部5Bと、Y方向(第2の方向)に光LS6を発する第2発光部6Aと、第2発光部6Aからの光LS6を受光する第2受光部6Bとを有している。これにより、後述するように、光LS5の透過と遮

断とに基づいて、第1把持部78Aの吸着ノズル713、第2把持部78Bの吸着ノズル723、第3把持部78Cの吸着ノズル733、第4把持部78Dの吸着ノズル743のX方向の位置を検出することができる。また、光LS6の透過と遮断とに基づいて、第1把持部78Aの吸着ノズル713、第2把持部78Bの吸着ノズル723、第3把持部78Cの吸着ノズル733、第4把持部78Dの吸着ノズル743のY方向の位置を検出することができる。

【0110】

図7や図11に示すように、第1発光部用挿入部45A、第1受光部用挿入部45Bは、それぞれ、スリット451を有している。光LS5がスリット451を通過することにより、当該光LS5の拡散が防止され、よって、光LS5の指向性が向上する。また、第2発光部用挿入部46A、第2受光部用挿入部46Bは、それぞれ、スリット461を有している。光LS6がスリット461を通過することにより、当該光LS6の拡散が防止され、よって、光LS6の指向性が向上する。10

【0111】

また、位置検出部3では、貫通孔44は、平面視で底部421よりも小さい部分であり、カメラ771に撮像させるための認識マークとして機能する(図4参照)。この認識マークにより、平面視で円形をなす貫通孔44の中心O₄₄とカメラ771の撮像中心とが一致したときのデバイス搬送ヘッド13の座標を、カメラ771の撮像中心の水平位置(XY座標)とすることができるようになる。なお、認識マークとして機能する部分としては、貫通孔(小凹部)44に代えて、底部421に突出形成され、平面視で底部421よりも小さい小凸部であってもよい。20

【0112】

図11に示すように、貫通孔44の中心O₄₄は、平面視で、光LS5と光LS6とが交差する交点O_{L5}と重なる位置に配置されている。これにより、この位置に配置された1番ノズルである吸着ノズル733の中心とカメラ771の撮像中心とのXY座標が、デバイス搬送ヘッド13の水平位置(XY座標)に基づいて求められるようになる。このことから、同じ水平位置(XY座標)に、吸着ノズル733の中心を配置する場合と、カメラ771の撮像中心を配置する場合におけるデバイス搬送ヘッド13のそれぞれの位置の相違が、吸着ノズル733の中心とカメラ771の撮像中心との間の水平位置の相違として求められることとなる。すなわち、デバイス搬送ヘッド13の基部75に取り付けられた吸着ノズル733の中心と、同じく基部75に取り付けられたカメラ771の撮像中心との相対位置関係がデバイス搬送ヘッド13の移動位置から求められるようになる。30

【0113】

本実施形態では、相対位置関係を、デバイス搬送ヘッド13の水平位置に基づく、吸着ノズル733の中心の水平位置(XY座標)と、カメラ771の撮像中心の水平位置(XY座標)との間の差として求める。そして、このように求められた相対位置関係を相対位置情報として設定することにより、ICデバイス90の中心位置にカメラ771の撮像中心を一致させたとき、相対位置情報に基づいてデバイス搬送ヘッド13を前記差の分だけ移動させることでICデバイス90の中心位置に吸着ノズル733の中心を移動させることができるようになる。このようにして、吸着ノズル733によるICデバイス90の把持が好適に実施されるようになる。40

【0114】

次に、位置検出部3による、第1把持部78Aの吸着ノズル713の位置と、第2把持部78Bの吸着ノズル723の位置と、第3把持部78Cの吸着ノズル733の位置と、第4把持部78Dの吸着ノズル743の位置との検出について説明する。

【0115】

図11に示すように、位置検出部3は、光LS5が第1発光部5Aから出射されて、第1受光部5Bで受光されているとともに、光LS6が第2発光部6Aから出射されて、第2受光部6Bで受光されている状態(ON)となっている。すなわち、位置検出部3では、光LS5、光LS6は、いずれも透過状態となっている。50

【0116】

次いで、図12に示すように、デバイス搬送ヘッド13の1番ノズルである吸着ノズル733を、位置検出部3の中心O₄₄と重なる位置に移動させる。すなわち、図18に示すように、デバイス搬送ヘッド13の1番ノズルである吸着ノズル733を、位置検出部3の上面41よりも上方であって、貫通孔44の真上に移動させる。このような位置は、カメラ771で撮像された画像に基づいて予め検出されており、制御部800に記憶されている。また、図12に示すように、光LS5、光LS6は、まだ透過状態となっている。なお、デバイス搬送ヘッド13は、1番ノズルである吸着ノズル733と2番ノズルである吸着ノズル723との間が小ピッチPX1_{min}となっており、2番ノズルである吸着ノズル723と3番ノズルである吸着ノズル713との間が小ピッチPX2_{min}となっており、3番ノズルである吸着ノズル713と4番ノズルである吸着ノズル743との間が小ピッチPX3_{min}となっている。

【0117】

次いで、図13に示すように、吸着ノズル733をZ方向負側に移動させて、位置検出部3の凹部42に挿入する。すなわち、図19に示すように、吸着ノズル733を位置検出部3の凹部42の底部421に当接しない位置にまで、下方に向かって移動させる。これにより、位置検出部3では、第1受光部5Bでの光LS5の受光が吸着ノズル733によって遮断されるとともに、第2受光部6Bでの光LS6の受光が吸着ノズル733によって遮断された状態(OFF)となる。すなわち、光LS5、光LS6は、いずれも吸着ノズル733によって遮光状態となる。

【0118】

吸着ノズル733は、位置検出に際し、このような位置(図13に示す位置)からX方向、Y方向に向かって移動を開始することとなる。これにより、吸着ノズル733がX方向、Y方向のいずれに移動しても、凹部42の側壁部422、側壁部423、側壁部424、側壁部425に衝突するのを防止することができる。なお、光LS5、光LS6がいずれも吸着ノズル733によって遮光状態となつていい場合には、遮光状態となる位置まで吸着ノズル733の位置を微調整していく。

【0119】

次いで、図14に示すように、吸着ノズル733をX方向正側に徐々に移動させて、第2受光部6Bが受光状態(ON)となる位置で停止させる。そして、この位置(X座標)は、吸着ノズル733の「第1X座標(図22参照)」として制御部800に記憶される。

【0120】

次いで、図15に示すように、吸着ノズル733をX方向負側に徐々に移動させて、第2受光部6Bが再度受光状態(ON)となる位置で停止させる。そして、この位置(X座標)は、吸着ノズル733の「第2X座標(図22参照)」として制御部800に記憶される。

【0121】

次いで、制御部800は、前記第1X座標と前記第2X座標との間の中央の位置を、吸着ノズル733のX方向の中心位置である「中心X座標」として検出し(算出し)、記憶する(図22参照)。

【0122】

次いで、吸着ノズル733を再度移動開始位置に戻して、図16に示すように、吸着ノズル733をY方向正側に徐々に移動させて、第1受光部5Bが受光状態(ON)となる位置で停止させる。そして、この位置(Y座標)は、吸着ノズル733の「第1Y座標(図23参照)」として制御部800に記憶される。

【0123】

次いで、図17に示すように、吸着ノズル733をY方向負側に徐々に移動させて、第1受光部5Bが再度受光状態(ON)となる位置で停止させる。そして、この位置(Y座標)は、吸着ノズル733の「第2Y座標(図23参照)」として制御部800に記憶さ

れる。

【0124】

次いで、制御部800は、前記第1Y座標と前記第2Y座標との間の中央の位置を、吸着ノズル733のY方向の中心位置である「中心Y座標（図23参照）」として検出し（算出し）、記憶する。

【0125】

次いで、図20に示すように、吸着ノズル733を上昇させて、デバイス搬送ヘッド13を小ピッチPX2_{min}分だけX方向負側に移動させる。これにより、2番ノズルである吸着ノズル723は、平面視で、位置検出部3の中心O₄₄と重なる位置に移動することとなる。すなわち、2番ノズルである吸着ノズル723は、位置検出部3の上面41よりも上方であって、貫通孔44の真上に移動することとなる。

10

【0126】

次いで、図21に示すように、吸着ノズル723をZ方向負側に移動させて、位置検出部3の凹部42に挿入する。

【0127】

以降は、吸着ノズル733の「中心X座標」および「中心Y座標」を求めるのと同様にして、吸着ノズル723の「中心X座標」および「中心Y座標」を求めていく。また、3番ノズルである吸着ノズル713の「中心X座標」および「中心Y座標」、4番ノズルである吸着ノズル743の「中心X座標」および「中心Y座標」についても同様に求めることができる。

20

【0128】

前述したように、基部75は、X方向（第1の方向）と直交するY方向（第2の方向）に移動可能であり、X方向（第1の方向）と直交するY方向（第2の方向）にも移動可能である。この基部75には、電子部品であるICデバイス90を持持する第1把持部78Aと、第1把持部78Aに対してX方向（第1の方向）に移動可能であり、電子部品であるICデバイス90を持持する第2把持部78Bと、第1把持部78Aに対してX方向（第1の方向）に移動可能であり、電子部品であるICデバイス90を持持する第3把持部78Cと、第1把持部78Aに対してX方向（第1の方向）に移動可能であり、電子部品であるICデバイス90を持持する第4把持部78Dとが設けられている。

30

【0129】

そして、前記のように、位置検出部3は、第1把持部78Aの吸着ノズル713のX方向（第1の方向）における位置である中心X座標と、同第1把持部78Aの吸着ノズル713のY方向（第2の方向）における位置である中心Y座標とを検出可能となっている。

【0130】

同様に、位置検出部3は、第2把持部78Bの吸着ノズル723のX方向（第1の方向）における位置である中心X座標と、同第2把持部78Bの吸着ノズル723のY方向（第2の方向）における位置である中心Y座標とを検出可能となっている。

【0131】

また、位置検出部（検出部）3は、第3把持部78Cの吸着ノズル733のX方向（第1の方向）における位置である中心X座標と、同第3把持部78Cの吸着ノズル733のY方向（第2の方向）における位置である中心Y座標とを検出可能となっている。

40

【0132】

また、位置検出部（検出部）3は、第4把持部78Dの吸着ノズル743のX方向（第1の方向）における位置と、同第4把持部78Dの吸着ノズル743のY方向（第2の方向）における位置である中心Y座標とを検出可能となっている。

【0133】

このような構成の位置検出部3によって検出された検出結果、すなわち、1番ノズル～4番ノズルの各中心X座標に基づいて、制御部800は、実際の小ピッチPX1_{min}、小ピッチPX2_{min}、小ピッチPX3_{min}をそれぞれ演算することができる。

【0134】

50

小ピッチ $P_{X1_{min}}$ は、(2番ノズル(吸着ノズル723)の中心X座標) - (1番ノズル(吸着ノズル733)の中心X座標)で求められる。

【0135】

小ピッチ $P_{X2_{min}}$ は、(3番ノズル(吸着ノズル713)の中心X座標) - (2番ノズル(吸着ノズル723)の中心X座標)で求められる。

【0136】

小ピッチ $P_{X3_{min}}$ は、(4番ノズル(吸着ノズル743)の中心X座標) - (3番ノズル(吸着ノズル713)の中心X座標)で求められる。

【0137】

なお、本実施形態では、デバイス搬送ヘッド13は、1番ノズル～4番ノズルがX方向に配置され、当該X方向にピッチ変換が行なわれるよう構成されているが、これに限定されない。例えば、1番ノズル～4番ノズルがY方向に配置され、当該Y方向にピッチ変換が行なわれるよう構成されていてもよい。この場合、ピッチが最大となる大ピッチよりも小さい小ピッチを求めるには、1番ノズル～4番ノズルの各中心Y座標を用いる。10

【0138】

電子部品検査装置1では、前記で求められた実際の小ピッチ $P_{X1_{min}}$ 、小ピッチ $P_{X2_{min}}$ 、小ピッチ $P_{X3_{min}}$ と前記第2基準値との差の程度によって、1番ノズル～4番ノズルの動作を変更する、すなわち、切り換えることができる。この動作には、第1モードと第2モードとがある。20

【0139】

前述したように、第1把持部78Aの吸着ノズル713と、第2把持部78Bの吸着ノズル723と、第3把持部78Cの吸着ノズル733と、第4把持部78Dの吸着ノズル743とは、基部75に対してX方向(第1の方向)およびY方向(第2の方向)と直交するZ方向(第3の方向)に移動可能である。20

【0140】

第1モードとは、位置検出部(検出部)3で検出された第1把持部78Aの吸着ノズル713の位置と第2把持部78Bの吸着ノズル723の位置とに基づいて得られた距離(小ピッチ $P_{X2_{min}}$)と、第2把持部78Bの吸着ノズル723の位置と第3把持部78Cの吸着ノズル733の位置とに基づいて得られた距離(小ピッチ $P_{X1_{min}}$)と、第1把持部78Aの吸着ノズル713の位置と第4把持部78Dの吸着ノズル743の位置とに基づいて得られた距離(小ピッチ $P_{X3_{min}}$)とが、予め定められた値未満である場合には、第1把持部78Aと第2把持部78Bと第3把持部78Cと第4把持部78Dとを同時に、すなわち、一括してZ方向(第3の方向)に移動する動作である。30

【0141】

第2モードとは、位置検出部(検出部)3で検出された第1把持部78Aの吸着ノズル713の位置と第2把持部78Bの吸着ノズル723の位置とに基づいて得られた距離(小ピッチ $P_{X2_{min}}$)と、第2把持部78Bの吸着ノズル723の位置と第3把持部78Cの吸着ノズル733の位置とに基づいて得られた距離(小ピッチ $P_{X1_{min}}$)と、第1把持部78Aの吸着ノズル713の位置と第4把持部78Dの吸着ノズル743の位置とに基づいて得られた距離(小ピッチ $P_{X3_{min}}$)とが、予め定められた値以上である場合には、第1把持部78Aと第2把持部78Bと第3把持部78Cと第4把持部78Dとを個別に、すなわち、時間差をもってZ方向(第3の方向)に移動する動作である。40

【0142】

このように、電子部品検査装置1では、1番ノズル～4番ノズルのピッチ(距離)に応じて、当該各把持部の動作を変更することができる。これにより、後述するように、1番ノズル～4番ノズルによるICデバイス90の把持等を円滑に行なうことができる。

【0143】

以下では、一例として、第1モードをトレイ200上のICデバイス90を持持するときに適用した場合について、図24～図26を参照して説明する。

【0144】

10

20

30

40

50

ここでは、前提として、実際の小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ 、小ピッチ $PX_{2\text{ min}}$ 、小ピッチ $PX_{3\text{ min}}$ のうち、例えば小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ が最大であったと制御部 800 で判断されたとする。そして、この小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ と第2基準値 ($= PX_{201}$)との差(絶対値)が、予め設定され、制御部 800 に記憶されている閾値未満であったとする。このような範囲内であれば、1番ノズル～4番ノズルによるICデバイス90の把持には、ピッチの大小は影響しないとされている。なお、「閾値」とは、1番ノズル～4番ノズルによるICデバイス90の把持に、ピッチの大小が影響を及ぼすとみなされる値のことである。

【0145】

図24に示すように、デバイス搬送ヘッド13を小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ 、小ピッチ $PX_{2\text{ min}}$ 、小ピッチ $PX_{3\text{ min}}$ にした状態で、1番ノズルである吸着ノズル733、2番ノズルである吸着ノズル723、3番ノズルである吸着ノズル713、4番ノズルである吸着ノズル743をそれぞれトレイ200のICデバイス90上に配置する。10

【0146】

次いで、図25に示すように、1番ノズルである吸着ノズル733～4番ノズルである吸着ノズル743を同時に下降させる。これにより、1番ノズルである吸着ノズル733～4番ノズルである吸着ノズル743は、それぞれ、ICデバイス90に当接し、この当接状態で吸引すれば、当該ICデバイス90を吸着することができる。

【0147】

次いで、図26に示すように、1番ノズルである吸着ノズル733～4番ノズルである吸着ノズル743を同時に上昇させる。これにより、1番ノズルである吸着ノズル733～4番ノズルである吸着ノズル743は、それぞれ、ICデバイス90を把持することができる。20

【0148】

このような第1モードにより、できる限り迅速にICデバイス90を把持して搬送することができ、よって、電子部品検査装置1におけるスループットの向上を図ることができる。

【0149】

次に、一例として、第2モードをトレイ200上のICデバイス90を把持するときに適用した場合について、図27～図32を参照して説明する。30

【0150】

ここでは、前提として、実際の小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ 、小ピッチ $PX_{2\text{ min}}$ 、小ピッチ $PX_{3\text{ min}}$ のうち、例えば小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ が最大であったと制御部 800 で判断されたとする。そして、この小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ と第2基準値 ($= PX_{201}$)との差(絶対値)が、前記閾値以上であったとする。このような範囲内の場合、1番ノズル～4番ノズルによるICデバイス90の把持は、ピッチの大小の影響を受けるとされている。

【0151】

図27に示すように、デバイス搬送ヘッド13を小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ 、小ピッチ $PX_{2\text{ min}}$ 、小ピッチ $PX_{3\text{ min}}$ にした状態で、1番ノズルである吸着ノズル733をトレイ200のICデバイス90上に配置する。40

【0152】

次いで、図28に示すように、1番ノズルである吸着ノズル733を下降させる。これにより、1番ノズルである吸着ノズル733は、ICデバイス90に当接し、この当接状態で吸引すれば、当該ICデバイス90を吸着することができる。

【0153】

次いで、図29に示すように、1番ノズルである吸着ノズル733を上昇させる。これにより、1番ノズルである吸着ノズル733は、ICデバイス90を把持することができる。

【0154】

次いで、図30に示すように、デバイス搬送ヘッド13を小ピッチ $PX_{1\text{ min}}$ の分だ

50

けX方向負側に移動させる。これにより、2番ノズルである吸着ノズル723がトレイ200のICデバイス90上に配置される。

【0155】

次いで、図31に示すように、2番ノズルである吸着ノズル723を下降させる。これにより、2番ノズルである吸着ノズル723は、ICデバイス90に当接し、この当接状態で吸引すれば、当該ICデバイス90を吸着することができる。

【0156】

次いで、図32に示すように、2番ノズルである吸着ノズル723を上昇させる。これにより、2番ノズルである吸着ノズル723は、ICデバイス90を把持することができる。

10

【0157】

以降は、2番ノズルである吸着ノズル723がICデバイス90を把持するまでと同様にして、3番ノズルである吸着ノズル713、4番ノズルである吸着ノズル743についてもICデバイス90を把持させることができる。

【0158】

このような第2モードにより、第1ノズル～第4ノズルで一括してICデバイス90を把持するのが困難な場合でも、ICデバイス90を1つずつ時間差をもってでも正確に把持することができる。これにより、電子部品検査装置1でのジャムやエラーが生じるのを防止することができる。

【0159】

20

なお、第1モード、第2モードいずれも、閾値と比較するものとして、本実施形態では、小ピッチPX1_{min}、小ピッチPX2_{min}、小ピッチPX3_{min}のうちの最大のものを用いていたが、これに限定されない。例えば、小ピッチPX1_{min}、小ピッチPX2_{min}、小ピッチPX3_{min}のうちの最小のものを用いてもよいし、最大のものおよび最小のものの双方を用いてもよい。

【0160】

次に、1番ノズル～4番ノズルの位置を検出してから、各ノズルでICデバイス90を把持するまでの一連の動作について、図33のフローチャートに基づいて説明する。なお、このフローチャートを実行するタイミングは、特に限定されないが、例えば、供給領域A2内の温度変化が所定値以上あったときや、一定時間ごととすることができる。

30

【0161】

位置を検出する対象の吸着ノズルとして、1番ノズルを設定する(ステップS101)。

。

【0162】

次いで、前述したように1番ノズルの中心X座標を検出して(ステップS102)、当該中心X座標を制御部800に記憶する(ステップS103)。

【0163】

次いで、前述したように1番ノズルの中心Y座標を検出して(ステップS104)、当該中心Y座標を制御部800に記憶する(ステップS105)。

【0164】

40

次いで、ステップS102～ステップS105を4番ノズルに対してまで実行したか否かを判断する(ステップS106)。

【0165】

ステップS106において、ステップS102～ステップS105を4番ノズルに対してまで実行したと判断されたら、初期化する(ステップS107)。一方、ステップS106において、ステップS102～ステップS105を4番ノズルに対してまで実行したと判断されない場合には、N(ノズル番号)を1つインクリメントする(ステップS108)。

【0166】

ステップS107を実行した後、前述したように1番ノズルと2番ノズルとのX方向の

50

距離、すなわち、小ピッチ $P_X 1_{min}$ を演算する（ステップ S 109）。

【0167】

次いで、3番ノズルと4番ノズルとのX方向の距離、すなわち、小ピッチ $P_X 3_{min}$ を演算するまで実行したか否かを判断する（ステップ S 110）。

【0168】

ステップ S 110において、小ピッチ $P_X 3_{min}$ を演算するまで実行したと判断されたら、小ピッチ $P_X 1_{min}$ 、小ピッチ $P_X 2_{min}$ 、小ピッチ $P_X 3_{min}$ のうちの最大のもの（最大距離）を検出する（ステップ S 111）。一方、ステップ S 110において、小ピッチ $P_X 3_{min}$ を演算するまで実行したと判断されない場合には、N（ノズル番号）を1つインクリメントする（ステップ S 112）。

10

【0169】

ステップ S 111を実行した後、|最大距離 - 基準距離（第2基準値）|を演算して、当該演算結果が閾値以上か否かを判断する（ステップ S 113）。

【0170】

ステップ S 113において、演算結果が閾値以上であると判断されない場合には、第1モードを選択する（ステップ S 114）。一方、ステップ S 113において、演算結果が閾値以上であると判断された場合には、第2モードを選択する（ステップ S 115）。

【0171】

なお、本実施形態では、フローチャートに示す一連の動作は、デバイス搬送ヘッド13が供給領域A2内のトレイ200上のICデバイス90を把持するときに適用していたが、これに限定されない。その他の適用態様として、例えば以下の態様が挙げられる。

20

【0172】

- ・デバイス搬送ヘッド13が温度調整部12上にICデバイス90を開放するとき。
- ・デバイス搬送ヘッド13が温度調整部12上のICデバイス90を把持するとき。
- ・デバイス搬送ヘッド13がデバイス供給部14上にICデバイス90を開放するとき。
- ・デバイス搬送ヘッド20がバイス回収部18上のICデバイス90を把持するとき。
- ・デバイス搬送ヘッド20が回収領域A4内のトレイ200上にICデバイス90を開放するとき。
- ・デバイス搬送ヘッド20が回収用トレイ19上にICデバイス90を開放するとき。

【0173】

30

<第2実施形態>

以下、図34を参照して本発明の電子部品搬送装置および電子部品検査装置の第2実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0174】

本実施形態は、ICデバイスを把持する把持部の設置数が異なること以外は前記第1実施形態と同様である。

【0175】

図34に示すように、本実施形態では、デバイス搬送ヘッド13は、第1把持部78A～第4把持部78Dに加えて、さらに、第5把持部78Eと、第6把持部78Fと、第7把持部78Gと、第8把持部78Hとを有している。

40

【0176】

第5把持部78Eは、基部75に設けられ、第1把持部78Aに対してY方向正側（第2の方向）に配置されている。第6把持部78Fは、基部75に設けられ、第2把持部78Bに対してY方向正側（第2の方向）に配置されている。第7把持部78Gは、基部75に設けられ、第3把持部78Cに対してY方向正側（第2の方向）に配置されている。第8把持部78Hは、基部75に設けられ、第4把持部78Dに対してY方向正側（第2の方向）に配置されている。

【0177】

位置検出部（検出部）3は、第1実施形態で記載した第1把持部78A～第4把持部7

50

8 D に対してと同様に、第 5 把持部 7 8 E の吸着ノズル 7 9 1 の X 方向（第 1 の方向）における位置（中心 X 座標）と、Y 方向（第 2 の方向）における位置（中心 Y 座標）を検出可能である。

【 0 1 7 8 】

同様に、位置検出部 3 は、第 6 把持部 7 8 F の吸着ノズル 7 9 2 の X 方向（第 1 の方向）における位置（中心 X 座標）と、Y 方向（第 2 の方向）における位置（中心 Y 座標）を検出可能である。

【 0 1 7 9 】

また、位置検出部 3 は、第 7 把持部 7 8 G の吸着ノズル 7 9 3 の X 方向（第 1 の方向）における位置（中心 X 座標）と、Y 方向（第 2 の方向）における位置（中心 Y 座標）を検出可能である。
10

【 0 1 8 0 】

位置検出部 3 は、第 8 把持部 7 8 H の吸着ノズル 7 9 4 の X 方向（第 1 の方向）における位置（中心 X 座標）と、Y 方向（第 2 の方向）における位置（中心 Y 座標）を検出可能である。

【 0 1 8 1 】

以上のような構成のデバイス搬送ヘッド 1 3 に、第 1 実施形態で記載したフローチャートを適用すれば、第 1 把持部 7 8 A ~ 第 8 把持部 7 8 H によって、I C デバイス 9 0 に対する把持を円滑に行なうことができる。

【 0 1 8 2 】

< 第 3 実施形態 >

以下、図 3 5 ~ 図 3 7 を参照して本発明の電子部品搬送装置および電子部品検査装置の第 3 実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【 0 1 8 3 】

本実施形態は、吸着ノズルの位置を検出する方法が異なること以外は前記第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 8 4 】

ここでは、代表的に 1 番ノズルである吸着ノズル 7 3 3 の位置を検出する方法について説明する。
30

【 0 1 8 5 】

吸着ノズル 7 3 3 の X 方向の中心位置である「中心 X 座標」を検出するには、まず、図 3 5 に示すように、吸着ノズル 7 3 3 を位置検出部 3 の凹部 4 2 から外れた上面 4 1 上に配置させる。このとき、吸着ノズル 7 3 3 は、凹部 4 2 に対して X 方向負側に位置している。

【 0 1 8 6 】

そして、吸着ノズル 7 3 3 から気体 G S を噴出しつつ、当該吸着ノズル 7 3 3 を X 方向正側に移動させ（往路 P R 1）、凹部 4 2 を超えた位置（図 3 5 中の二点鎖線で示した吸着ノズル 7 3 3 参照）で停止させる。往路 P R 1 では、吸着ノズル 7 3 3 に連通する流量計（図示せず）で検出される（測定される）気体 G S の流量の変化は、図 3 6 中の実線で示すグラフ G R 1 となる。このグラフ G R 1 からは、吸着ノズル 7 3 3 が移動する過程で、凹部 4 2 の側壁部 4 2 2 を超えたときに、流量が増加に転じているのが分かる。この流量が増加に転じる位置を「第 1 X 座標」として記憶する。
40

【 0 1 8 7 】

次いで、吸着ノズル 7 3 3 から気体 G S を噴出しつつ、当該吸着ノズル 7 3 3 を X 方向負側に移動させ（復路 P R 2）、凹部 4 2 を超えた位置で停止させる。復路 P R 2 では、前記流量計で検出される気体 G S の流量の変化は、図 3 6 中の破線で示すグラフ G R 2 となる。このグラフ G R 2 からは、吸着ノズル 7 3 3 が移動する過程で、凹部 4 2 の側壁部 4 2 3 を超えたときに、流量が増加に転じているのが分かる。この流量が増加に転じる位置を「第 2 X 座標」として記憶する。
50

【0188】

そして、前記第1X座標と前記第2X座標との間の中央の位置を、吸着ノズル733のX方向の中心位置である「中心X座標」として検出することができる。

【0189】

吸着ノズル733のY方向の中心位置である「中心Y座標」を検出するには、中心X座標を検出するのと同様に、吸着ノズル733を位置検出部3の凹部42から外れた上面41上に配置させる。このとき、吸着ノズル733は、凹部42に対してY方向負側に位置している。

【0190】

そして、吸着ノズル733から気体GSを噴出しつつ、当該吸着ノズル733をY方向正側に移動させ（往路）、凹部42を超えた位置で停止させる。この往路では、前記流量計で検出される気体GSの流量の変化は、図37中の実線で示すグラフGR3となる。このグラフGR3からは、吸着ノズル733が移動する過程で、凹部42の側壁部424を超えたときに、流量が増加に転じているのが分かる。この流量が増加に転じる位置を「第1Y座標」として記憶する。なお、グラフGR3からは、吸着ノズル733が凹部42の側壁部425を超えたときに、流量が減少に転じているのが分かる。

10

【0191】

次いで、吸着ノズル733から気体GSを噴出しつつ、当該吸着ノズル733をY方向負側に移動させ（復路）、凹部42を超えた位置で停止させる。この復路では、前記流量計で検出される気体GSの流量の変化は、図37中の破線で示すグラフGR4となる。このグラフGR4からは、吸着ノズル733が移動する過程で、凹部42の側壁部425を超えたときに、流量が増加に転じているのが分かる。この流量が増加に転じる位置を「第2Y座標」として記憶する。

20

【0192】

そして、前記第1Y座標と前記第2Y座標との間の中央の位置を、吸着ノズル733のY方向の中心位置である「中心Y座標」として検出することができる。

【0193】

<第4実施形態>

以下、図38を参照して本発明の電子部品搬送装置および電子部品検査装置の第4実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。なお、図38では、代表的に1つのノズルについて図示している。

30

【0194】

本実施形態は、吸着ノズルの位置を調整する様が異なること以外は前記第1実施形態と同様である。

【0195】

図38に示すように、本実施形態では、吸着ノズル713は、ブロック状の支持部715に支持、固定されている。

【0196】

また、シャフト712の下端部には、ブロック状なし、支持部715が連結される連結部712aが設けられている。そして、本実施形態では2つのボルト712bを介して、連結部712aと支持部715とが連結されている。なお、2つのボルト712bは、シャフト712を介して互いに反対側に配置されている。

40

【0197】

このような構成により、例えば大ピッチPX2_{m_a}xを調整する場合、2つのボルト712bをそれぞれ緩めることができる。これにより、吸着ノズル713の位置を支持部715ごとX方向（またはY方向）に微調整ができる。そして、この調整後、再度2つのボルト712bをそれぞれ締める。これにより、位置調整された吸着ノズル713がシャフト712に固定されることとなる。

【0198】

以上、本発明の電子部品搬送装置および電子部品検査装置を図示の実施形態について説

50

明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、電子部品搬送装置および電子部品検査装置を構成する各部は、同様の機能を發揮し得る任意の構成のものと置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

【0199】

また、本発明の電子部品搬送装置および電子部品検査装置は、前記各実施形態のうちの、任意の2以上上の構成（特徴）を組み合わせたものであってもよい。

【0200】

また、デバイス搬送ヘッドが有し、電子部品を把持する把持部の設置数は、前記第1実施形態ではX方向に沿って4つであったが、これに限定されず、例えば、2つ、3つまたは5個以上であってもよい。また、把持部の設置数は、前記第2実施形態ではX方向に配置された各把持部にそれぞれ対応して、Y方向にも1つずつ設置されていたが、これに限定されず、Y方向に2つ以上設置されていてもよい。10

【0201】

また、ICデバイスは、前記各実施形態では平面視で矩形のものであったが、これに限定されず、例えば、円形や楕円形のものであってもよい。この場合、電子部品搬送装置または電子部品検査装置は、ICデバイスの水平面内での姿勢を変更する、すなわち、ICデバイスを水平面内で鉛直軸回りに回転する回転ステージを、供給領域および回収領域に有するのが好ましい。この場合も、前記フローチャートに示す一連の動作を、例えば以下の態様に適用することができる。

【0202】

- ・供給領域内でデバイス搬送ヘッドが回転ステージ上にICデバイスを開放するとき。
- ・供給領域内でデバイス搬送ヘッドが回転ステージ上のICデバイスを把持するとき。
- ・回収領域内でデバイス搬送ヘッドが回転ステージ上にICデバイスを開放するとき。
- ・回収領域内でデバイス搬送ヘッドが回転ステージ上のICデバイスを把持するとき。

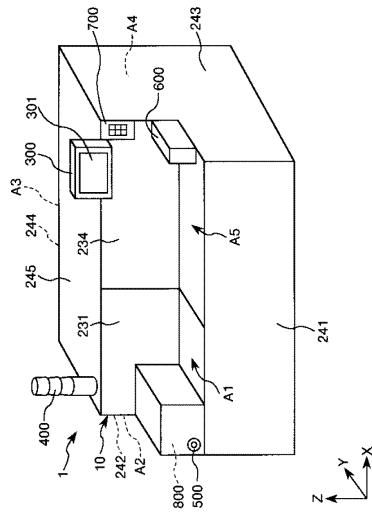
【符号の説明】

【0203】

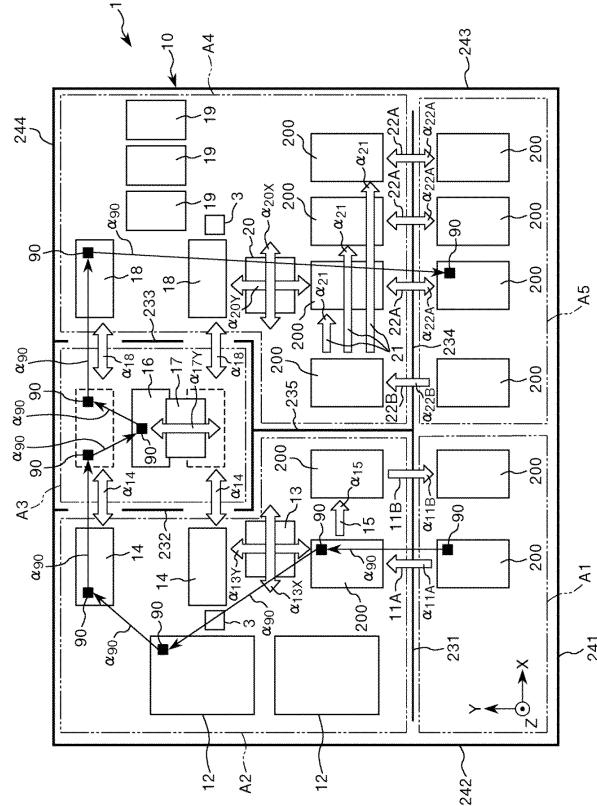
1 ... 電子部品検査装置、10 ... 電子部品搬送装置、11A ... トレイ搬送機構、11B ... トレイ搬送機構、12 ... 温度調整部、13 ... デバイス搬送ヘッド、14 ... デバイス供給部、15 ... トレイ搬送機構、16 ... 検査部、17 ... デバイス搬送ヘッド、18 ... デバイス回収部、19 ... 回収用トレイ、20 ... デバイス搬送ヘッド、21 ... トレイ搬送機構、22A ... トレイ搬送機構、22B ... トレイ搬送機構、231 ... 第1隔壁、232 ... 第2隔壁、233 ... 第3隔壁、234 ... 第4隔壁、235 ... 第5隔壁、241 ... フロントカバー、242 ... サイドカバー、243 ... サイドカバー、244 ... リアカバー、245 ... トップカバー、3 ... 位置検出部（検出部）、31 ... すりわり付き止めねじ、32 ... すりわり付き止めねじ、33 ... すりわり付き止めねじ、34 ... すりわり付き止めねじ、35 ... ボルト、4 ... 本体部、41 ... 上面、42 ... 凹部、421 ... 底部、422 ... 側壁部、423 ... 側壁部、424 ... 側壁部、425 ... 側壁部、43 ... 下面、44 ... 貫通孔、45A ... 第1発光部用挿入部、45B ... 第1受光部用挿入部、451 ... スリット、46A ... 第2発光部用挿入部、46B ... 第2受光部用挿入部、461 ... スリット、47 ... 雌ねじ、48 ... 位置決め用ガイド孔、5A ... 第1発光部、5B ... 第1受光部、6A ... 第2発光部、6B ... 第2受光部、71 ... 第1支持部、712 ... シャフト、712a ... 連結部、712b ... ボルト、713 ... 吸着ノズル、714 ... 駆動機構、714a ... プーリー、714b ... プーリー、714c ... ベルト、714e ... 固定部、715 ... 支持部、72 ... 第2支持部、723 ... 吸着ノズル、73 ... 第3支持部、733 ... 吸着ノズル、74 ... 第4支持部、743 ... 吸着ノズル、75 ... 基部、751 ... 第1ベース、752 ... 第2ベース、753 ... 第3ベース、754 ... 第4ベース、76 ... 移動機構、761 ... 二段プーリー、761a ... 小径プーリー、761b ... 大径プーリー、762 ... 二段プーリー、762a ... 小径プーリー、762b ... 大径プーリー、763 ... ベルト、763a ... 領域、763b ... 領域、764 ... ベルト、764a ... 領域、764b ... 領域、765 ... モーター、766 ... 連結部材、767 ... 連結部材、768 ... 連結部材、77 ... 撮像ユニット、771 ... カメラ、772 ... ミラー、773 ... カメラレンズ、730
40
40
50

7 4 ... 鏡面、 7 8 A ... 第 1 把持部、 7 8 B ... 第 2 把持部、 7 8 C ... 第 3 把持部、 7 8 D ... 第 4 把持部、 7 8 E ... 第 5 把持部、 7 8 F ... 第 6 把持部、 7 8 G ... 第 7 把持部、 7 8 H ... 第 8 把持部、 7 9 1 ... 吸着ノズル、 7 9 2 ... 吸着ノズル、 7 9 3 ... 吸着ノズル、 7 9 4 ... 吸着ノズル、 8 ... 位置合わせ治具、 8 1 ... 上面、 8 2 ... ノズル用ガイド孔、 8 2 1 ... ノズル用ガイド孔、 8 2 2 ... ノズル用ガイド孔、 8 2 3 ... ノズル用ガイド孔、 8 2 4 ... ノズル用ガイド孔、 8 2 5 ... ノズル用ガイド孔、 8 2 6 ... ノズル用ガイド孔、 8 2 7 ... ノズル用ガイド孔、 8 2 8 ... ノズル用ガイド孔、 8 3 ... 位置決め用ガイド孔、 8 4 ... ボルト、 8 5 ... 高さ調整用治具用ガイド孔、 8 6 ... 雌ねじ、 9 ... 高さ調整用治具、 9 1 ... ボルト、 9 0 ... I C デバイス、 2 0 0 ... トレイ、 2 0 1 ... 凹部、 3 0 0 ... モニター、 3 0 1 ... 表示画面、 4 0 0 ... シグナルランプ、 5 0 0 ... スピーカー、 6 0 0 ... マウス台、 7 0 0 ... 操作パネル、 8 0 0 ... 制御部、 A 1 ... トレイ供給領域、 A 2 ... デバイス供給領域（供給領域）、 A 3 ... 検査領域、 A 4 ... デバイス回収領域（回収領域）、 A 5 ... トレイ除去領域、 G R 1 ... グラフ、 G R 2 ... グラフ、 G R 3 ... グラフ、 G R 4 ... グラフ、 G S ... 気体、 L S 5 ... 光、 L S 6 ... 光、 O 4 4 ... 中心、 O L S ... 交点、 P R 1 ... 往路、 P R 2 ... 復路、 P X 1 ... ピッチ、 P X 1_{max} ... 大ピッチ、 P X 1_{min} ... 小ピッチ、 P X 2 ... ピッチ、 P X 2_{max} ... 大ピッチ、 P X 2_{min} ... 小ピッチ、 P X 3 ... ピッチ、 P X 3_{max} ... 大ピッチ、 P X 3_{min} ... 小ピッチ、 P X 20 1 ... ピッチ、 P X 8 2 1 ... ピッチ、 P X 8 2 2 ... ピッチ、 P X 8 2 3 ... ピッチ、 S 1 0 1 ~ S 1 1 5 ... ステップ、 1 1 A ... 矢印、 1 1 B ... 矢印、 1 3 X ... 矢印、 1 3 Y ... 矢印、 1 4 ... 矢印、 1 5 ... 矢印、 1 7 Y ... 矢印、 1 8 ... 矢印、 2 1 ... 矢印、 2 0 X ... 矢印、 2 0 Y ... 矢印、 2 2 A ... 矢印、 2 2 B ... 矢印、 9 0 ... 矢印
10
18
20
20

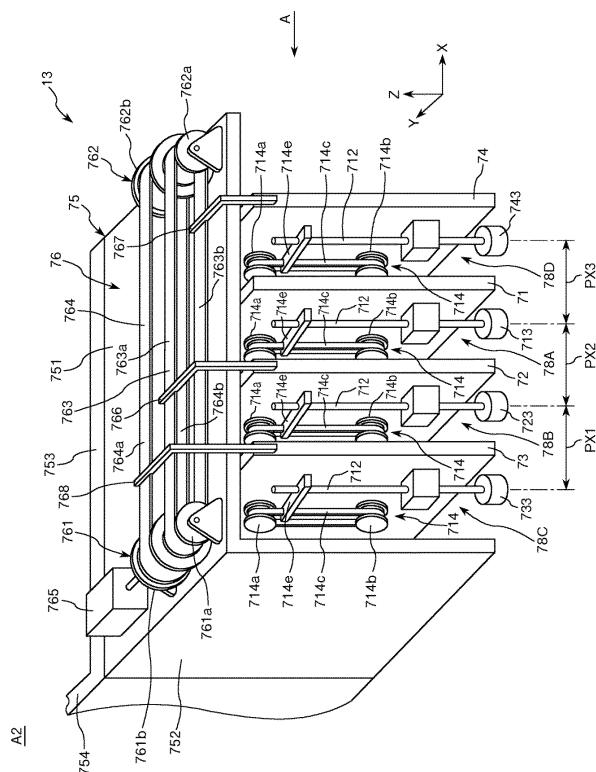
【図 1】



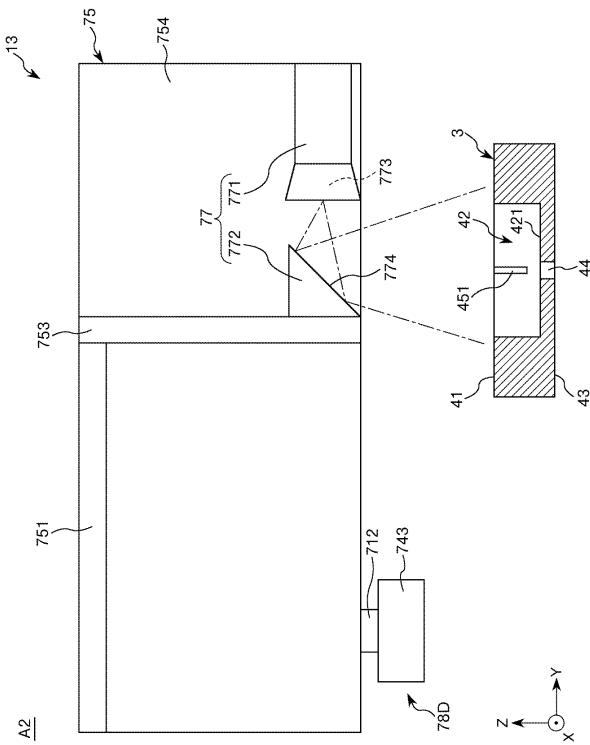
【図 2】



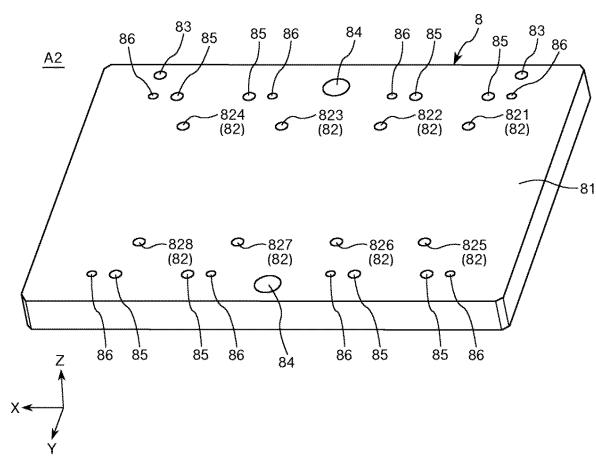
【 义 3 】



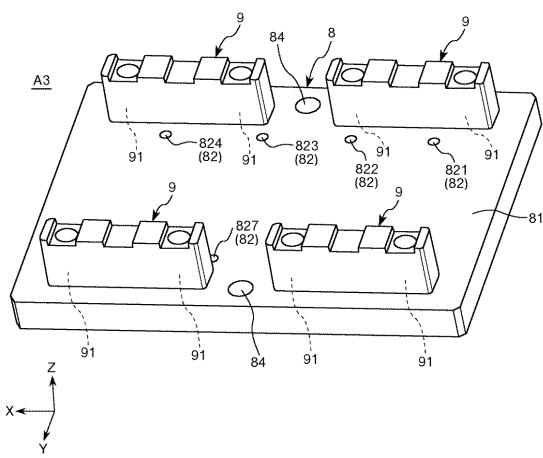
【 図 4 】



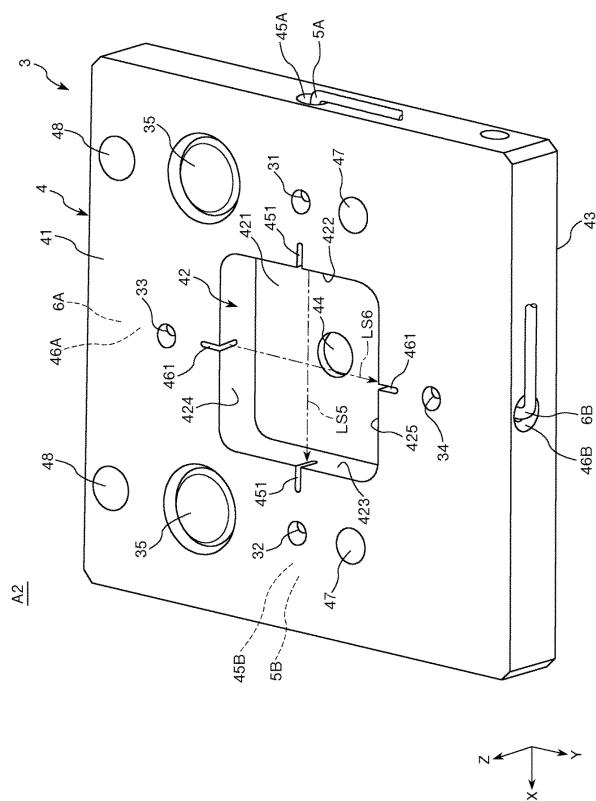
【 四 5 】



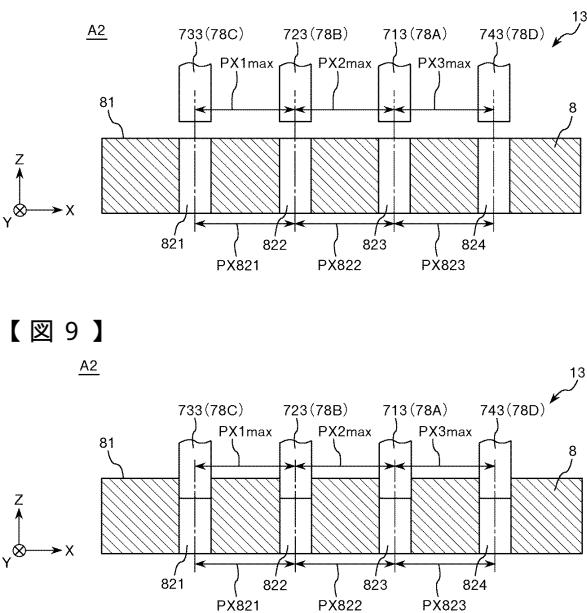
【図6】



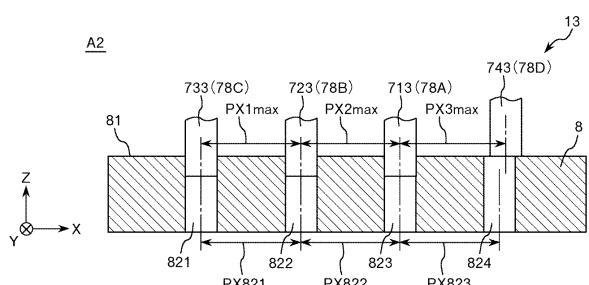
【 四 7 】



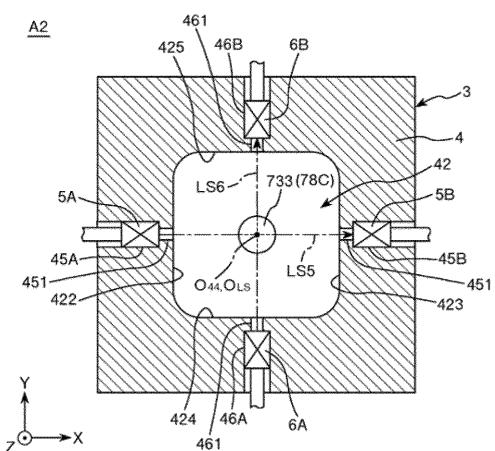
【 8 】



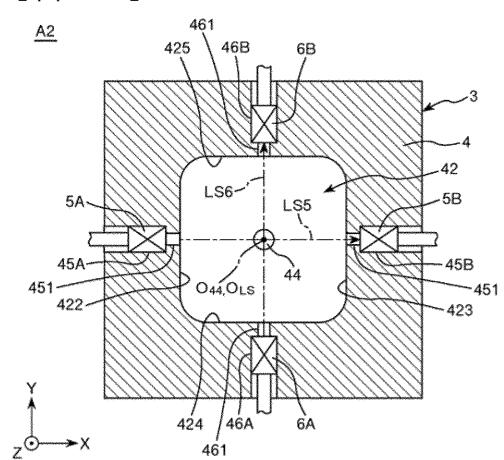
【図10】



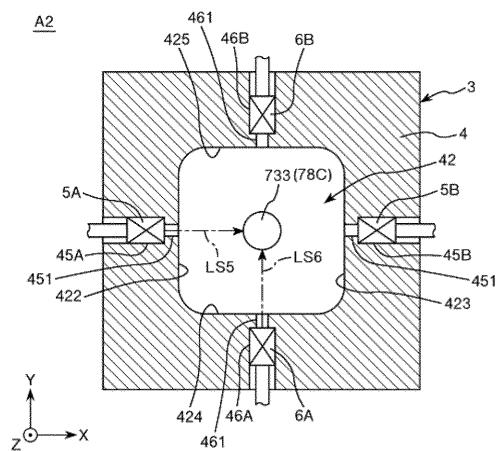
【図12】



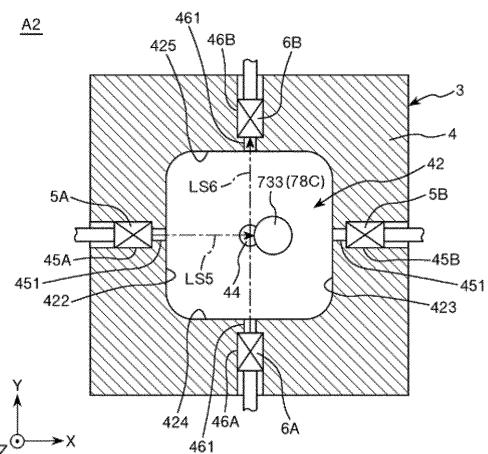
〔 図 1 1 〕



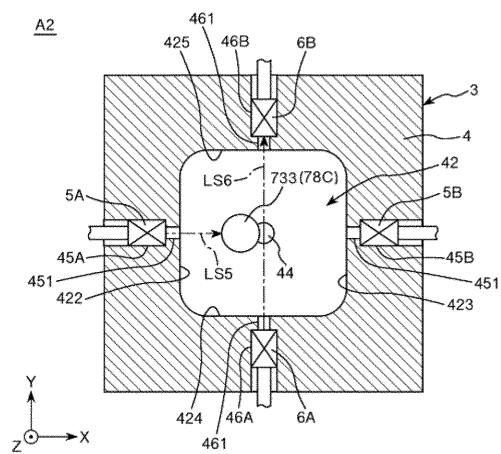
【図13】



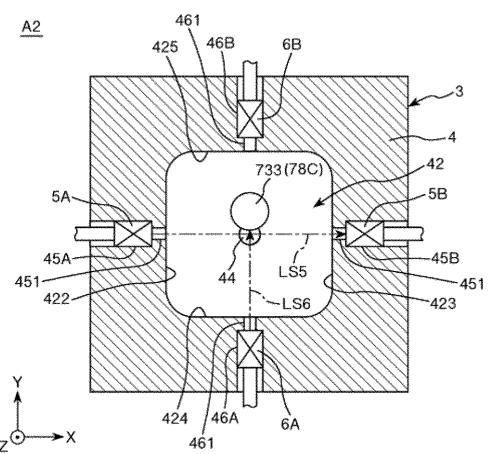
【図14】



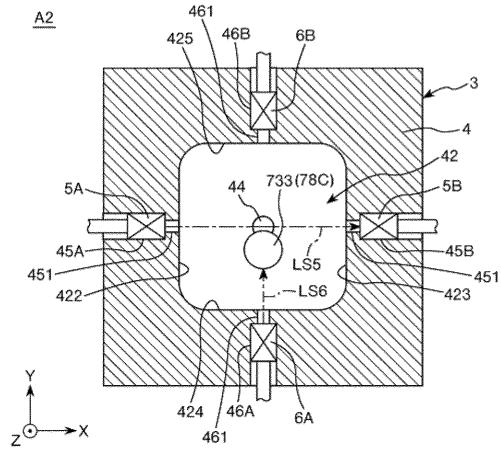
【図15】



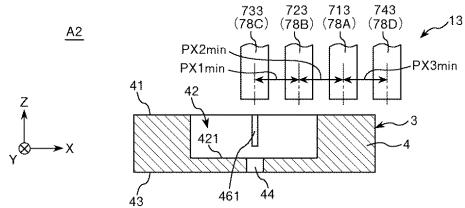
【図16】



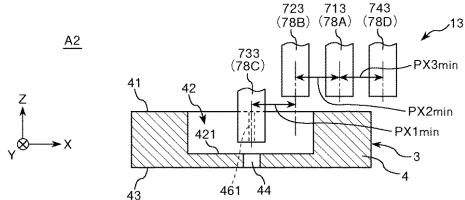
【図17】



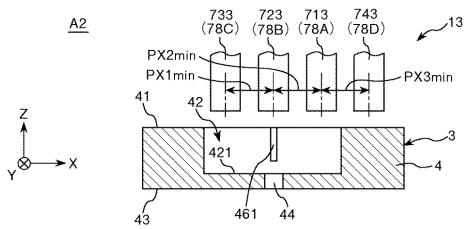
【図18】



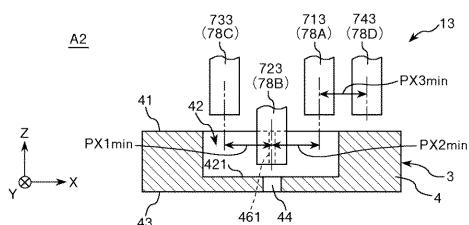
【図19】



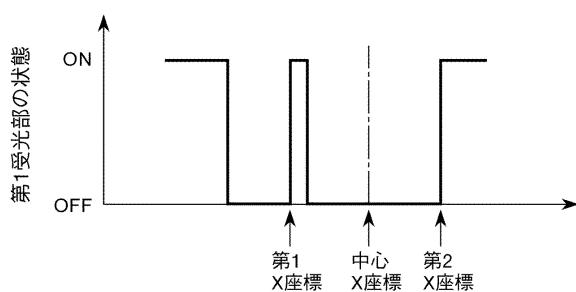
【図20】



【図21】

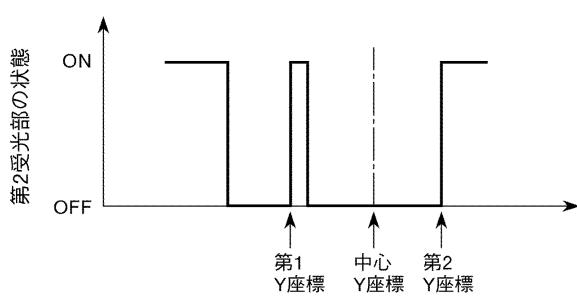


【図22】



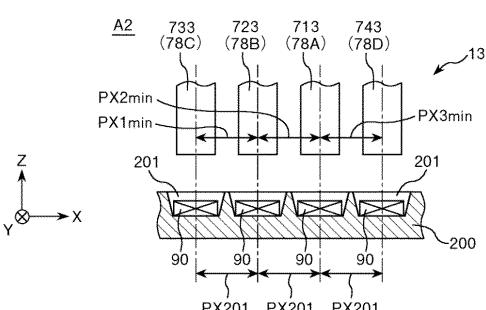
位置検出部上での把持部(吸着ノズル)の位置(X座標)

【図23】

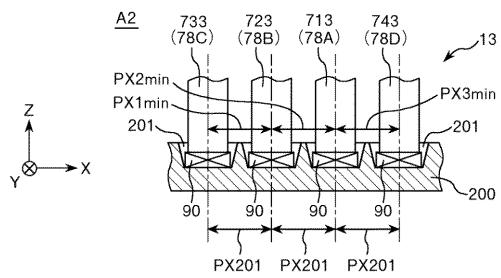


位置検出部上での把持部(吸着ノズル)の位置(Y座標)

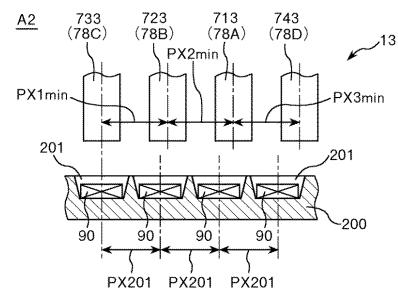
【図24】



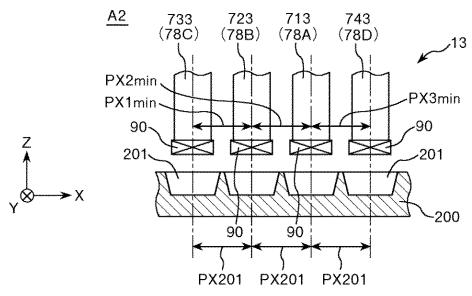
【図25】



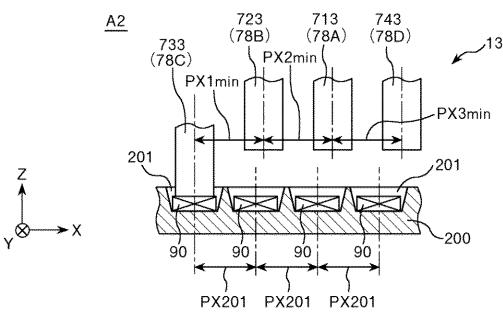
【図27】



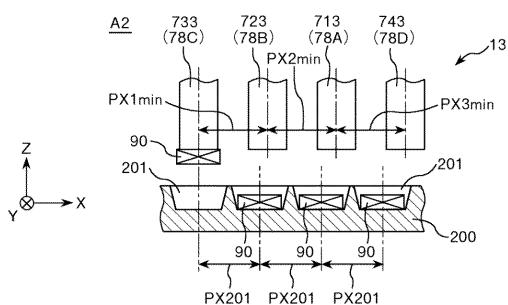
【図26】



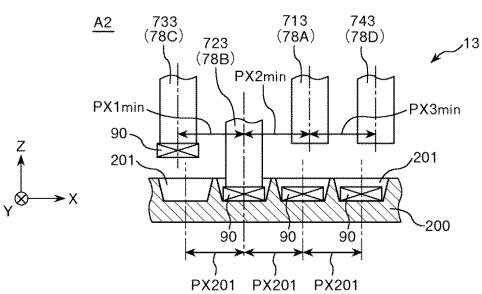
【図28】



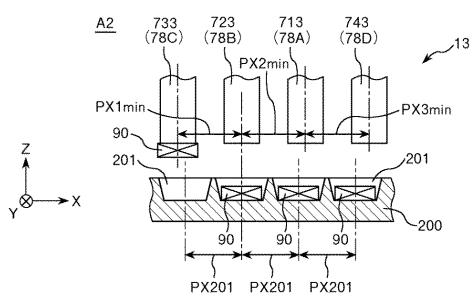
【図29】



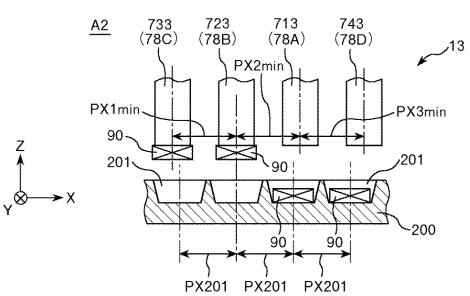
【図31】



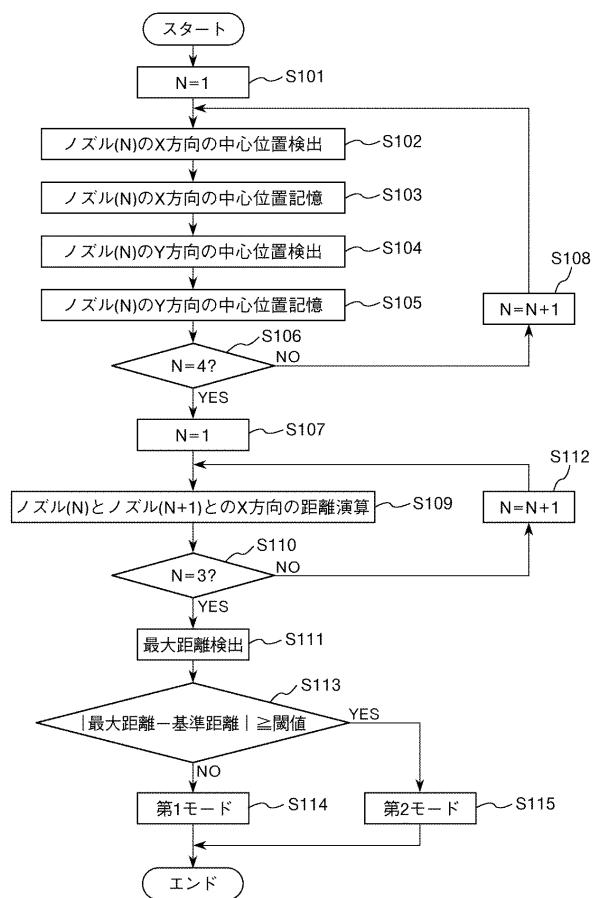
【図30】



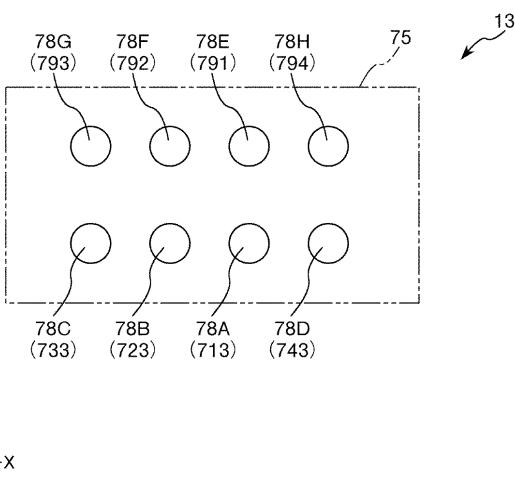
【図32】



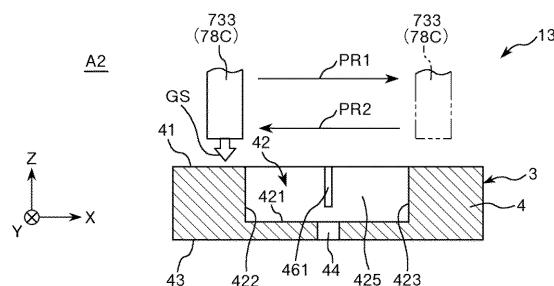
【図33】



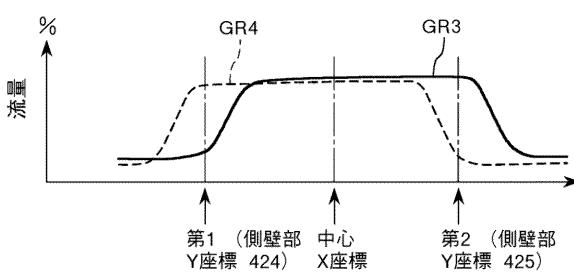
【図34】



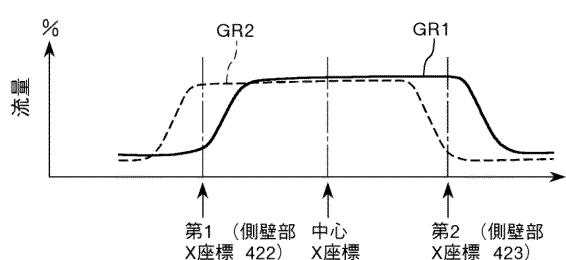
【図35】



【図37】

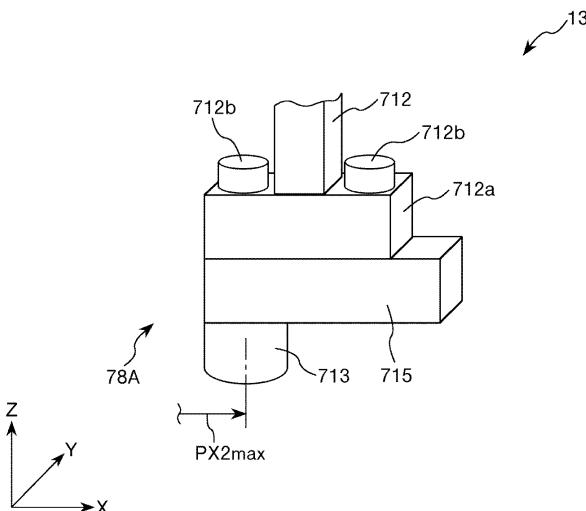


【図36】



位置検出部上での把持部(吸着ノズル)の位置(X座標)

【図38】



フロントページの続き

(74)代理人 100209060
弁理士 富所 剛

(72)発明者 清水 博之
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
(72)発明者 中村 敏
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内

審査官 山崎 仁之

(56)参考文献 特開2014-010018 (JP, A)
特開2011-179885 (JP, A)
特開2006-234743 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 01 R 31 / 26