

(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
2014 年 10 月 16 日(16.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/167684 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/060915
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 11 日(11.04.2013)
- (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: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HAT-SUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 栗野 之也(AWANO, Yukinari); 〒4388501 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 振角 正一, 外(FURIKADO, Shoichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 5 丁目 1 番 1 9 号 高木ビル 4 階 Osaka (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

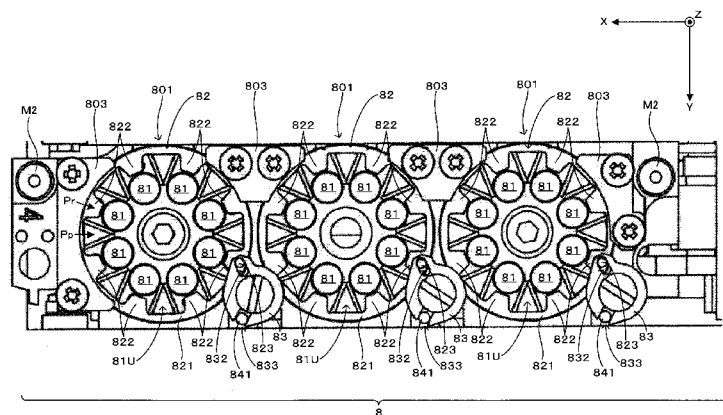
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: NOZZLE REPLACEMENT STORAGE MACHINE AND COMPONENT MOUNTING DEVICE

(54) 発明の名称: ノズル交換用収納機、部品実装装置

[図5]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to suppress increase in size, and cost, of a drive mechanism (732) for driving a regulating member (82) that regulates nozzle insertion and release to and from a plurality of nozzle housing sections (81), in a nozzle replacement housing machine (7) having arranged therein a plurality of nozzle housing units (81U) having the nozzle housing sections (81) arranged circumferentially therein. Three shutters (82) are provided corresponding to three nozzle housing units (81U). Each shutter (82) assumes either an insertion/removal restricted state whereby the insertion and removal of nozzles (N) is restricted for all nozzle housing sections, or an insertion/removal permitted state in which insertion and removal are permitted for all nozzle housing sections, for each nozzle housing section (81) of the corresponding nozzle housing unit (81U). A slider (84) is provided whereby the state of each shutter (81) can be switched as a group, to either the insertion/removal restricted state or the insertion/removal permitted state, by the slider (84) moving in conjunction with each shutter (82). An X-axis cylinder (732) in a shutter operation mechanism (73) is capable of moving the slider (84) and switching, in a batch, the state of the three shutters (82).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/167684 A1



複数のノズル収納部 8 1 を円周状に配列したノズル収納ユニット 8 1 U を複数配列したノズル交換用収納機 7 において、ノズル収納部 8 1 へのノズル挿脱を規制する規制部材 8 2 を駆動する駆動機構 7 3 の増大を抑えてコスト増大の抑制を図る。 3 個のノズル収納ユニット 8 1 U に対応して 3 個のシャッター 8 2 が設けられている。各シャッター 8 2 は、対応するノズル収納ユニット 8 1 U の各ノズル収納部 8 1 に対して、ノズル N の挿脱を一括して規制する挿脱規制状態および一括して許可する挿脱許可状態のいずれかを取る。各シャッター 8 2 を伴って移動することで、挿脱規制状態および挿脱許可状態のいずれかに各シャッター 8 1 の状態を一括して切り換えるスライダー 8 4 が具備されており、シャッター操作機構 7 3 の X 軸シリンダー 7 3 2 は、スライダー 8 4 を移動させて 3 個のシャッター 8 2 の状態を一括して切り換えることができる。

明 細 書

発明の名称 : ノズル交換用収納機、部品実装装置

技術分野

[0001] この発明は、ノズルを着脱自在に装着できる実装ヘッドに対して、ノズル交換用収納機を用いてノズルを交換する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、複数のノズルを円周状に配列したロータリー式の実装ヘッドを用いて、部品実装を行う部品実装装置が知られている。また、特許文献1では、かかるロータリー式の実装ヘッドに対してノズル交換を実行するのに適したノズル交換用収納機が提案されている。このノズル交換用収納機は、それぞれノズルを収納可能な複数のノズル収納部が円周状に配列されたノズルストッカーの上部に保持プレートを回動自在に取り付けた概略構成を具備し、保持プレートにはノズル収納部の配列に対応して複数の開口が円周状に並んでいる。そして、保持プレートを適宜回動させることで、各ノズル収納部にノズルを拘束する拘束状態と、各ノズル収納部へのノズルの拘束を解く非拘束状態とを、相互に切り換えることが可能となっている。

[0003] つまり、拘束状態に対応する回動位置に保持プレートがあるときは、開口がノズル収納部からずれてノズル収納部に収納されるノズルに係合するため、ノズル収納部からノズルを抜き取れない。一方、非拘束状態に対応する回動位置に保持プレートがあるときは、開口がノズル収納部と一致するため、開口を介してノズル収納部からノズルを抜き取れ、開口を介してノズルをノズル収納部に収納できる。ちなみに、このように保持プレートを動かすことにより、拘束状態と非拘束状態とを相互に切り換えるためには、保持プレートを駆動する駆動機構が必要となる。そこで、保持プレートを駆動するエアシリンダーが、保持プレートに隣接して設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-269794号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このように、特許文献1のノズル交換用収納機では、複数のノズル収納部を円周状に配列してノズル収納ユニットが構成されており、このノズル収納ユニットに対して保持プレートが設けられている。そして、エアシリンダーによって保持プレートをノズル収納ユニットに対して変位させることで、ノズル収納部に対するノズル挿脱の規制状態が切り換えられている。

[0006] ところで、ノズル交換用収納機においては、ノズルストッカーにおけるノズル収納部の数を増やして、機能の拡充を図ることができる。具体的には、複数のノズル収納部を円周状に配列して構成されるノズル収納ユニットを複数配列して、ノズル交換用収納機を構成することが考えられる。ただし、ノズル収納部に対するノズル挿脱を規制する上記保持プレートのような規制部材をノズル収納ユニットに対して設けたノズル交換用収納機では、複数のノズル収納ユニットを設けたことに伴って、複数の規制部材を設ける必要がある。この際、複数の規制部材のそれぞれにエアシリンダーのような駆動機構を配備するとなると、多くのエアシリンダーが必要となりコストが増大するおそれがある。

[0007] この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、複数のノズル収納部を円周状に配列したノズル収納ユニットを複数配列したノズル交換用収納機および当該ノズル交換用収納機を備えた部品実装装置において、ノズル収納部へのノズル挿脱を規制する規制部材を駆動する駆動機構の増大を抑えてコスト増大の抑制を図ることができる技術の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明にかかるノズル交換用収納機は、上記目的を達成するために、それぞれがノズルを挿脱可能に収納する複数のノズル収納部を円周状に配列して構成されたノズル収納ユニットを、複数配列したストッカー本体と、ノズル収納ユニット毎にそれぞれ設けられて、それぞれが対応するノズル収納ユニ

ットの各ノズル収納部に対してノズルの挿脱を一括して規制する挿脱規制状態およびノズルの挿脱を一括して許可する挿脱許可状態のいずれかを選択的に取る複数の規制部材と、各規制部材を伴って移動することで、挿脱規制状態および挿脱許可状態のいずれかに各規制部材の状態を一括して切り換える切換部材と、切換部材を駆動する駆動機構とを備えている。

[0009] 本発明にかかる部品実装装置は、上記目的を達成するために、それぞれノズルが着脱自在に装着される複数のノズル装着部を円周状に配列して構成されたロータリー式の実装ヘッドを、複数配列したヘッドユニットと、それぞれがノズルを挿脱可能に収納する複数のノズル収納部を円周状に配列して構成されたノズル収納ユニットを、複数の実装ヘッドの配列に対応して複数配列したノズルストッカーとを備え、互いに対応する実装ヘッドとノズル収納ユニットの間では、複数のノズル装着部の配列と複数のノズル収納部の配列が対応しており、ノズルストッカーは、ノズル収納ユニット毎にそれぞれ設けられて、それぞれが対応するノズル収納ユニットの各ノズル収納部に対してノズルの挿脱を一括して規制する挿脱規制状態およびノズルの挿脱を一括して許可する挿脱許可状態のいずれかを選択的に取る複数の規制部材と、各規制部材を伴って移動することで、挿脱規制状態および挿脱許可状態のいずれかに各規制部材の状態を一括して切り換える切換部材と、切換部材を駆動する駆動機構とを有している。

[0010] このように構成された本発明（ノズル交換用収納機、部品実装装置）では、複数のノズル収納部を円周状に配列して構成されるノズル収納ユニットが複数配列されて、ノズル収納ユニット毎に規制部材が設けられている。つまり、複数のノズル収納ユニットに対応して複数の規制部材が設けられている。そして、複数の規制部材それぞれは、対応するノズル収納ユニットを構成する各ノズル収納部に対して、ノズルの挿脱を一括して規制する挿脱規制状態およびノズルの挿脱を一括して許可する挿脱許可状態のいずれかを選択的に取る。この際、本発明では、各規制部材を伴って移動することで、挿脱規制状態および挿脱許可状態のいずれかに各規制部材の状態を一括して切り換

える切換部材が具備されているため、駆動機構は、切換部材を移動させて複数の規制部材の状態を一括して切り換えることができる。したがって、複数の規制部材のそれぞれに個別に駆動機構を設ける必要がなく、ノズル収納部へのノズル挿脱を規制する規制部材を駆動する駆動機構の増大を抑えてコスト増大の抑制を図ることが可能となっている。

[0011] また、規制部材は、対応するノズル収納ユニットにおける複数のノズル収納部の配列中心周りで、切換部材の移動に伴って回転することで、挿脱規制状態と挿脱許可状態との間で切り換わるように、ノズル交換用収納機を構成しても良い。このような構成では、切換部材によって各規制部材を回転させるだけで、複数の規制部材の状態を一括して切り換えることができる。

[0012] また、規制部材は、複数のノズル収納部に対応して設けられて配列中心周りに円周状に配列された複数の突起部を有し、複数の突起部それぞれは、規制部材の回転に伴って、対応するノズル収納部に対するノズルの挿脱経路に突出する挿脱規制位置および挿脱経路から外れる挿脱許可位置のいずれかに位置し、規制部材は、一方側に回転することで複数の突起部を一括して挿脱規制位置に位置決めする挿脱規制状態を取り、一方側の逆の他方側に回転することで複数の突起部を一括して挿脱許可位置に位置決めする挿脱許可状態を取るように、ノズル交換用収納機を構成しても良い。このような構成では、切換部材によって規制部材を回転させて、規制部材に設けられた突起部を変位させるだけで、複数の規制部材の状態を一括して切り換えることができる。

[0013] また、ストッカー本体、規制部材および切換部材で構成されるノズルストッカーを、上昇位置と下降位置との間で昇降させる昇降機構と、上昇位置にあるノズルストッカーの切換部材と駆動機構の間に、規制部材を伴って切換部材を移動させる駆動力を伝達する動力伝達経路を形成する一方、下降位置にあるノズルストッカーの切換部材と駆動機構の間では、動力伝達経路を遮断するクラッチ機構とをさらに備えるように、ノズル交換用収納機を構成しても良い。このような構成では、ノズルストッカーを昇降させることで、切

換部材と駆動機構の間の動力伝達経路を接続／遮断することができる。したがって、規制部材の状態切換が必要なときに動力伝達経路を形成する一方、規制部材の状態切換が必要ないときには動力伝達経路を遮断して、規制部材の状態が誤って切り換えられることがないように、制御することができる。

[0014] しかも、ノズルストッカーが上昇位置にあるときに動力伝達経路が形成される一方、ノズルストッカーが下降位置にあるときに動力伝達経路が遮断されるように構成されている。そのため、ノズル交換用収納機が上側に位置する実装ヘッドに対してノズルの装着／収納を実行するために、ノズルストッカーを上昇位置にまで上昇させた際には、動力伝達経路が形成されるため、規制部材の状態を適宜切り換えることができる。一方、ノズル交換にノズルの装着／収納を実行しない間は、ノズルストッカーを下降位置に下降させておけば、動力伝達経路が遮断されるため、規制部材の状態が誤って切り換えられることがない。こうして、ノズルの装着／収納を実行するタイミングに応じて、動力伝達経路の形成／遮断を適切に制御することができるため、かかる構成は好適である。

[0015] さらに、切換部材は、各規制部材が挿脱規制状態となる方向へ付勢されているように、ノズル交換用収納機を構成しても良い。このような構成では、動力伝達経路が遮断されている間は、規制部材が挿脱規制状態となるため、ノズル収納部へのノズル挿脱が規制される。したがって、動力伝達経路が遮断されているために駆動機構から規制部材への動力伝達が効かない状況において、例えばノズル収納部に収納されていたノズルが誤って脱落するといったことが防止できる。

[0016] この際、複数のノズルストッカーを有するノズル交換用収納機であって、昇降機構は、複数のノズルストッカーを一括して上昇位置に上昇させるように、ノズル交換用収納機を構成しても良い。このような構成では、複数のノズルストッカーを上昇位置に上昇させることで、複数のノズルストッカーそれぞれの切換部材と駆動機構の間に動力伝達経路を形成することができ、規制部材の状態切換を複数のノズルストッカーに対して一括して実行できる。

- [0017] あるいは、複数のノズルストッカーを有するノズル交換用収納機であって、昇降機構は、複数のノズルストッカーのうちの一のノズルストッカーを選択的に上昇位置に上昇させるように、ノズル交換用収納機を構成しても良い。このような構成では、複数のノズルストッカーのうち、規制部材の状態切換が必要なノズルストッカーの規制部材に対して選択的に動力伝達経路を形成することができる。
- [0018] また、複数の実装ヘッドは、ヘッドユニットにおいてヘッド配列方向にヘッド配列ピッチで直線状に配列され、複数のノズル収納ユニットは、ノズルストッカーにおいてヘッド配列方向と同じ方向にヘッド配列ピッチと等しい配列ピッチで直線状に配列され、ヘッド配列方向と同じ方向に隣接する異なるノズル収納ユニットにそれぞれ属してヘッド配列方向と同じ方向に直線状に並ぶ2個のノズル収納部の配列ピッチがヘッド配列ピッチと等しいように、部品実装装置を構成しても良い。このような構成では、隣接する異なるノズル収納ユニットに属するノズル収納部が同時にノズル交換に供することができ、ノズル交換を効率的に行うことができる。
- [0019] また、基板搬送方向へ基板を搬送する搬送部をさらに備え、複数の実装ヘッドは、ヘッドユニットにおいて基板搬送方向に直線状に配列され、複数のノズル収納ユニットは、ノズルストッカーにおいて基板搬送方向に直線状に配列され、実装ヘッドにおいて複数のノズル装着部が配列される円周の直径と、ノズル収納ユニットにおいて複数のノズル収納部が配列される円周の直径とは等しく、実装ヘッドにおいて複数のノズル装着部が配列される周方向への配列ピッチと、ノズル収納ユニットにおいて複数のノズル収納部が配列される周方向への配列ピッチとは等しいように、部品実装装置を構成しても良い。このような構成では、実装ヘッドの複数のノズル装着部と、ノズル収納ユニットの複数のノズル収納部との間で、ノズルの装着／収納を効率的に行うことができ、ノズル交換を効率的に行うことができる。

発明の効果

- [0020] 本発明によれば、複数のノズル収納部を円周状に配列したノズル収納ユニ

ットを複数配列したノズル交換用収納機および当該ノズル交換用収納機を備えた部品実装装置において、ノズル収納部へのノズル挿脱を規制する規制部材を駆動する駆動機構の増大を抑えてコスト増大の抑制を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明を適用可能な部品実装装置の部分的構成を模式的に例示する平面図である。

[図2]図1の部品実装装置が備えるヘッドユニットの一例を示す側面図である。

[図3]図1の部品実装装置が備えるヘッドユニットの一例を示すX方向の部分断面図である。

[図4]本発明を適用可能なノズル交換用収納機の一例を示す斜視図である。

[図5]図4のノズル交換用収納機が具備するノズルストッカーの一例を示す平面図である。

[図6]ヘッドユニットでのノズル装着部の配列とノズルストッカーでのノズル収納部の配列との対応関係を模式的に示す図である。

[図7]挿脱規制状態および挿脱許可状態の切換動作の一例を示す平面図である。

[図8]図4のノズル交換用収納機の一例を示す側面図である。

[図9]図4のノズル交換用収納機の一例を示す正面図である。

[図10]1個のノズルストッカーが選択的に上昇した状態を例示する正面図である。

[図11]昇降状態検出機構の一例を模式的に示す斜視図である。

[図12]図11の昇降状態検出機構の動作の一例を模式的に示す動作説明図である。

[図13]図1の部品実装装置が備える電氣的構成の一例を示すブロック図である。

[図14]図1の部品実装装置で実行されるノズルの装着・収納・交換の一例を

示すフローチャートである。

[図15]図14のフローチャートで実行されるサブルーチンである「全下降状態確認」の一例を示すフローチャートある。

[図16]図14のステップS160～S200で実行される動作の一例を部分的に示す動作説明図である。

[図17]図14のフローチャートで実行されるサブルーチンである「一部上昇状態確認」の一例を示すフローチャートである。

[図18]図14のフローチャートで実行されるサブルーチンである「ノズル装着」の一例を示すフローチャートである。

[図19]図14のフローチャートで実行されるサブルーチンである「ノズル収納」の一例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

[0022] 図1は、本発明を適用可能な部品実装装置の部分的構成を模式的に例示する平面図である。同図および以下に示す図では、基板搬送方向X、幅方向Yおよび鉛直方向ZからなるXYZ直交座標系を適宜示す。また、X軸の矢印側を一方側と称し、X軸の矢印の反対側を他方側と適宜称する。部品実装装置1は、搬送レーン2が搬入した基板に対して、部品供給部3が供給する部品をヘッドユニット4により移載する概略構成を具備する。より具体的には、基板搬送方向Xに並行して延設された2本の搬送レーン2と、これら搬送レーン2の幅方向Yの両側それぞれに2個ずつ設けられた部品供給部3と、4個のヘッドユニット4とを部品実装装置1は備える。

[0023] 2本の搬送レーン2それぞれは共通の構成を具備しており、基板を基板搬送方向Xの上流側（図1において右側から左側へ基板を搬送する場合には一方側となる。）から搬入して所定の停止位置20（図1の一点鎖線）で停止させる基板搬入動作と、停止位置20で部品実装を受けた基板を基板搬送方向Xの下流側へ搬出する基板搬出動作とを実行する。この際、各搬送レーン2は、例えば基板搬送方向Xにおいて異なる2つの停止位置20それぞれに基板を停止できる構成を具備する。2本の搬送レーン2のそれぞれは基板搬

送方向Xに並行して延設された2本の搬送コンベア21で構成され、部品実装装置1では4本の搬送コンベア21が幅方向Yへ並ぶ。4本の搬送コンベア21のうち、外側の2本は幅方向Yに固定された固定コンベアであり、内側の2本は幅方向Yに移動自在な可動コンベアである。したがって、可動コンベア21の幅方向Yへ移動させることで、搬送レーン2の幅を基板の幅に応じて調整することができる。

[0024] ちなみに、2本の搬送レーン2における基板搬送の態様は、図1に例示したものに限られない。つまり、図1では、2本の搬送レーン2それぞれに2つつつ停止位置20を設定して、合計4つの停止位置20を設定しつつ基板搬送を行う場合が例示されているが、2本の搬送レーン2それぞれに、一方は右側、他方は左側に1つつつ停止位置20を設定して、合計2つの停止位置20を設定することもできる。また、基板の幅が広いために2本の搬送レーン2で同時に基板搬送を実行できないような場合には、2本の搬送レーンのうちの一方でのみ基板搬送を実行して、他方では基板搬送を実行しなくても構わない。

[0025] これら搬送レーン2の幅方向Yの両側それぞれでは、2個の部品供給部3が基板搬送方向Xに並んでおり、部品実装装置1では、合計4個の部品供給部3が設けられている。各部品供給部3は、複数のテープフィーダー31を基板搬送方向Xに配列した構成を具備する。各テープフィーダー31は、集積回路（IC）、トランジスタ、コンデンサ等の小片状の電子部品を収納するテープをリールに巻き回した概略構成を具備し、リールから電子部品を間欠的に搬送レーン2側端部へ送り出すことで、電子部品を供給する。なお、部品供給部3を構成するフィーダーの種類としては、テープ型のフィーダーに限られず、トレイに載置された状態で電子部品を供給するトレイ型のフィーダーであっても良い。

[0026] 4個のヘッドユニット4のそれぞれは、X方向に配列された3本の実装ヘッド5を有し、各実装ヘッド5の先端のノズルで各テープフィーダー31の搬送レーン2側端部から部品を吸着することで、部品供給部3が供給する部

品を停止位置 20 に停止する基板へ移載する。また、部品実装装置 1 では、ヘッドユニット 4 を移動させるためのヘッド駆動機構 6 が設けられている。具体的には、4 個のヘッド駆動機構 6 が上述した 4 個の部品供給部 3 に対応して設けられている。そして、4 個のヘッド駆動機構 6 がそれぞれ 1 個のヘッドユニット 4 の駆動を担う。

[0027] 各ヘッド駆動機構 6 は、X 方向へ移動自在にヘッドユニット 4 を支持しつつ X 方向に延びる X 軸ビーム 61 を、Y 方向へ移動自在に支持した構成を具備する。X 軸ビーム 61 には、ヘッドユニット 4 に取り付けられて X 方向に延びる X 軸ボールネジ 62 と、X 軸ボールネジ 62 を回転駆動する X 軸サーボモーター 63 とが取り付けられている。そして、X 軸サーボモーター 63 が X 軸ボールネジ 62 を回転駆動すると、X 軸ボールネジ 62 に螺合する不図示のナットが固定されたヘッドユニット 5 が X 軸ビーム 61 に沿って X 方向へ移動する。また、各ヘッド駆動機構 6 は、X 軸ビーム 61 の一方の端部が取り付けられて搬送レーン 2 の上方を Y 方向に延びる Y 軸ボールネジ 64 と、Y 軸ボールネジ 64 を回転駆動する Y 軸サーボモーター 65 とを有する。そして、Y 軸サーボモーター 63 が Y 軸ボールネジ 64 を回転駆動すると、Y 軸ボールネジ 64 に螺合する不図示のナットが固定された X 軸ビームがヘッドユニット 5 を伴って Y 方向へ移動する。X 軸ビーム 61 の他方の端部はそれぞれ 2 本の搬送レーン 2 の X 方向中央部の上方を Y 方向に跨ぐ 2 本のレール 66 のいずれかに摺動可能に支持されている。

[0028] このように構成された各ヘッド駆動機構 6 は、X 軸サーボモーター 63 と Y 軸サーボモーター 65 とを適宜回転させることで、対応する部品供給部 3 上方と停止位置 20 の基板上方との間で、担当するヘッドユニット 4 を移動させることができる。これによって、ヘッドユニット 4 は、部品供給部 3 が供給する部品を実装ヘッド 5 で吸着して、停止位置 20 に停止する基板へ移載することができる。

[0029] また、4 個の部品供給部 3 それぞれに対しては、カメラ 68 とノズル交換用収納機 7 とが Y 方向の内側（搬送レーン 2 側）から隣接して配置されてい

る。こうして、カメラ68およびノズル交換用収納機7が、部品供給部3と搬送レーン2との間（換言すれば、ヘッドユニット4の移動経路）に設けられている。カメラ68は、鉛直方向Zに平行に上方を向いて配置されており、上側を通過するヘッドユニット4に保持された部品や、ヘッドユニット4に取り付けられた後述の位置認識用のマーク部材41（図3）を撮像する。また、ノズル交換用収納機7は、ヘッドユニット4の各実装ヘッド5に取り付けられたノズルを交換するものであり、その詳細は後述する。

[0030] 図2は、図1の部品実装装置が備えるヘッドユニットの一例を示す側面図である。図3は、図1の部品実装装置が備えるヘッドユニットの一例を示すX方向の部分断面図である。続いては、図2および図3を用いて各ヘッドユニット4の構成について詳述する。なお、4個のヘッドユニット4は互いに同一の構成を具備するため、ここでは1個のヘッドユニット4について説明を行う。

[0031] ヘッドユニット4は、X方向に所定の配列ピッチ L_h で直線状に並ぶ3本の実装ヘッド5を具備する。3本の実装ヘッド5それぞれは、Z方向に延びるノズルシャフト50の下端部にノズルNを装着した概略構成を具備する。詳しくは、実装ヘッド5は、Z方向に平行な中心軸C51を中心とする周方向に等しい配列ピッチで配置された8本のノズルシャフト50を有し、各シャフト50の下端部に設けられたノズル装着部51にノズルNを着脱自在に装着する。

[0032] ノズル装着部51では、その下端部がシャフト50へ向けて屈曲する板バネ52がノズルシャフト50の下端部の外周に隙間を空けて対向している。そして、ノズルNの先端を下側に向けつつノズルNの上部をノズルシャフト50に外側から嵌めた状態でノズル装着部51に対してノズルNを上方へ押し込むと、ノズルNの外周に設けられた係合突起Neが板バネ511の下端部を外側に押し遣りながら、ノズルシャフト50と板バネ52のとの間の隙間に入り込む。その結果、ノズルNの外周突起Neが板バネ52の下端部に係合して、ノズルNはその先端を下側へ向けつつノズル装着部51に装着される

。こうしてノズル装着部 5 1 に装着されたノズル N は、板バネ 5 1 1 の弾性力によってノズル装着部 5 1 に保持される。一方、ノズル装着部 5 1 に装着されたノズル N を板バネ 5 1 の弾性力に抗して下方に引っ張ることで、ノズル装着部 5 1 からノズル N を取り外すことができる。なお、ノズル N には、係合突起 Ne とノズル N の下端（先端）との間で側方に突出する鰐 N f が形成されている。この鰐 N f の機能については、ノズル交換用収納機 7 と一緒に後述する。

[0033] 各ノズルシャフト 5 0 の中心には、ノズル装着部 5 1 から Z 方向に延びる通気路 5 3 が形成されている一方、ノズル N の中心には、Z 方向に貫通するノズル孔 N v が形成されており、ノズル装着部 5 1 に装着されたノズル N のノズル孔 N v は通気路 5 3 に連通する。したがって、通気路 5 3 を介してノズル孔 N v の気圧を調整しつつ、実装ヘッド 5 1 に部品実装を実行させることができる。具体的には、部品供給部 3 が供給する部品を保持する際には、ノズル N の先端を部品に接触させつつノズル孔 N v に負圧を与えて、ノズル N の先端に部品を吸着することができる。また、基板に部品を載置する際には、ノズル孔 N v に正圧を与えて、ノズル N から基板へ部品を瞬時に移すことができる。なお、実装ヘッド 5 1 は、8 本のシャフト 5 0 を個別に昇降させることができる。したがって、部品供給部 3 からの部品の保持や、基板への部品の載置は、実行主体となるノズル N を装着したノズルシャフト 5 0 を選択的に昇降させて実行することができる。さらに、実装ヘッド 5 1 は、中心軸 C 51 を中心として 8 本のノズルシャフト 5 0 を一体的に回転できるロータリー式の実装ヘッドである。したがって、8 本のノズルシャフト 5 0 を適宜回転させて、ノズル N の位置を調整することができる。

[0034] このように構成された 3 本のヘッド 5 の X 方向の両外側には、Z 方向に延びる棒状の位置認識用のマーク部材 4 1 が配置されている。各マーク部材 4 1 はヘッドユニット 3 に固定されており、カメラ 6 8 により撮像されてヘッドユニット 3 の位置認識に用いられる。さらに、ヘッドユニット 3 は、ノズル N に吸着された部品を側方から撮像するカメラ 4 3 と、カメラ 4 3 の視

野を照らす照明４５とを有する。カメラ４３（の光学系４３１）は、実装ヘッド５に装着されたノズルＮの先端に対してＹ方向から対向して、ノズルＮに吸着された部品をＹ方向から撮像する。このように、カメラ４３は実装ヘッド５のＹ方向側に配置されている。また、実装ヘッド５において円周状に配列された８個のノズルＮの中央には、棒状の反射部材４７が設けられている。この反射部材４７によって照明４５からの光が反射されて、カメラ４３の視野をより明るく照らすことができる。

[0035] 以上が、部品実装装置１の概要である。続いては、ノズル交換用収納機７について詳述する。図４は、本発明を適用可能なノズル交換用収納機の一例を示す斜視図である。図４では、ノズル交換用収納機７の全ノズル収納部にノズルＮが収納されている状態が示されている。ノズル交換用収納機７は、ノズルストッカー８に収納されていたノズルＮを実装ヘッド５に装着する装着動作や、実装ヘッド５に装着されていたノズルＮをノズルストッカー８に収納する収納動作を実行する。具体的には、ノズル交換用収納機７の上部には、互いに共通する構成を具備する４個のノズルストッカー８がＹ方向に等ピッチで配列されており、各ノズルストッカー８が装着動作や収納動作を実行可能である。

[0036] 図５は、図４のノズル交換用収納機が具備するノズルストッカーの一例を示す平面図である。図５に基づき、ノズルストッカー８について説明する。ノズルストッカー８は、Ｘ方向に延びる直方体状のストッカー本体８０と、ストッカー本体８０の上面において上方を向いて開口するノズル収納部８１とを有し、鉛直方向Ｚから挿脱自在にノズルＮをノズル収納部８１に収納する。具体的には、ノズルＮの鏑Ｎｆより下側（先端側）がノズル収納部８１に嵌入しつつ、ノズルＮの鏑Ｎｆから上側がノズル収納部８１から突出した状態で（図４）、ノズル収納部８１はノズルＮを収納する。図５に示すように、ストッカー本体８０の上面では、円周状に等ピッチで配列された８個のノズル収納部８１から１個のノズル収納ユニット８１Ｕが構成され、さらに３個のノズル収納ユニット８１ＵがＸ方向に直線状に等ピッチで配列されている。

。かかるノズル収納部 81 の配列は、ヘッドユニット 4 におけるノズル装着部 51 の配列に対応したものである。

[0037] 図 6 は、ヘッドユニットでのノズル装着部の配列とノズルストッカーでのノズル収納部の配列との対応関係を模式的に示す図である。同図の上段の欄では、ヘッドユニット 4 でのノズル装着部 51 の配列を下方から見た様子が示され、同図の下段の欄では、ノズルストッカー 8 でのノズル収納部 81 の配列を上方から見た様子が示されている。なお、同図では、各実装ヘッド 5 の回転角度が互いに等しく調整された状態が示されており、ノズル装着部 51 はノズル N が装着される円形状のノズルシャフト 50 の下端部であり円形状で表されている。

[0038] 上述したとおり、ヘッドユニット 4 では、3 本の実装ヘッド 5 が X 方向に配列ピッチ L_h で直線状に配列されている。さらに、各実装ヘッド 5 では、8 個のノズル装着部 51 が周方向に配列ピッチ L_o で円周状に配列されている。

[0039] これに対して、ノズルストッカー 8 では、3 個のノズル収納ユニット 81 U が X 方向に上記配列ピッチ L_h と等しい配列ピッチで直線状に配列されている。さらに、各ノズル収納ユニット 81 U では、8 個のノズル収納部 81 が周方向に上記配列ピッチ L_o と等しい配列ピッチで配列されている。ちなみに、こうしてノズル収納部 81 を配列した場合、X 方向に隣接する異なるノズル収納ユニット 81 U に属しつつ、各ノズル収納ユニット 81 U における配置が等しい関係にあるノズル収納部 81 は、X 方向に配列ピッチ L_h で配列される。

[0040] このように、ヘッドユニット 4 でのノズル装着部 51 の配列と、ノズルストッカー 8 でのノズル収納部 81 の配列とが対応付けられている。したがって、ヘッドユニット 5 の各実装ヘッド 5 の回転角度を調整して、図 6 に示したようにノズル装着部 51 の配列角度とノズル収納部 81 の配列角度とを合わせておけば、ヘッドユニット 4 をノズルストッカー 8 に Z 方向から対向させることで、各ノズル装着部 51 と各ノズル収納部 81 とを 1 対 1 の対応関係で相互に Z 方向に対向させることができる。以上が、ヘッドユニット 4 で

のノズル装着部の配列とノズルストッカー８でのノズル収納部の配列との対応関係の説明である。図４、図５に戻ってノズルストッカー８の説明を続ける。

[0041] ストッカー本体８０の上面において、各ノズル収納ユニット８１の周囲には略円板状に窪んだ軸受孔８０１が形成されており、８個のノズル収納部８１は軸受孔８０１の底部で開口する。そして、軸受孔８０１の内径と略同じか若干小さい外径を有する円環状のシャッター８２が、各軸受孔８０１に嵌入されて、各ノズル収納ユニット８１Ｕに対して設けられている。各ノズル収納ユニット８１においては、複数のノズル収納部８１の円周配列の中心と、軸受孔８０１の円形状の中心と、シャッター８２の円環形状の中心とは相互に一致しており、シャッター８２は、軸受孔８０１の内壁との間で摺動しつつノズル収納ユニット８１Ｕの周囲を回転自在となっている。なお、ストッカー本体８０の上面においては、軸受孔８０１の内側に突き出てシャッター８２を上から位置決めする押えプレート８０３が各軸受孔８０１の周囲にねじ止めされており、シャッター８２の軸受孔８０１からの脱落が防止されている。

[0042] このように、３個のノズル収納ユニット８１Ｕそれぞれに対してシャッター８２が設けられている。そして、各シャッター８２は次のような構成を具備することで、対応するノズル収納ユニット８１Ｕの８個のノズル収納部８１に対するノズルＮの挿脱を規制する。つまり、シャッター８２は、円環状の周縁部８２１と、周縁部８２１から内側に突出する８個の突起部８２２とで構成される。周縁部８２１は、ノズル収納ユニット８１Ｕを構成する８個のノズル収納部８１に外接する外接円の径よりも大きい内径を有し、ノズル収納ユニット８１Ｕを外側から囲む。８個の突起部８２２は、かかる周縁部８２１の内壁に沿って、円周状に等ピッチで配列されている。すなわち、ノズル収納ユニット８１Ｕを構成する８個のノズル収納部８１の周りには、これらと同数の突起部８２２が設けられており、８個のノズル収納部８１と８個の突起部８２２とが対応付けられている。そして、シャッター８２を回転

させると、各突起部 8 2 2 は、対応するノズル収納部 8 1 に対するノズル N の挿脱経路に突出する挿脱規制位置 P_rと、当該挿脱経路から外れる挿脱許可位置 P_pとの間で回転する（図 7 参照）。各突起部 8 2 2 は、挿脱規制位置 P_rにおいて対応するノズル収納部 8 1 に対するノズル N の挿脱を規制する一方、挿脱許可位置 P_pにおいて対応するノズル収納部 8 1 に対するノズル N の挿脱を許可する。なお、図 5 では、各突起部 8 2 2 は挿脱規制位置 P_rに位置している。

[0043] シャッター 8 2 が上記構成を具備するため、シャッター 8 2 を適宜回転させることで、当該シャッター 8 2 に対応する 8 個のノズル収納部 8 1 に対して一括して、ノズル N の挿脱を規制あるいは許可することができる。つまり、各突起部 8 2 2 が挿脱規制位置 P_rに位置する回転状態（挿脱規制状態）をシャッター 8 2 が取ると、このシャッター 8 2 に対応する 8 個のノズル収納部 8 1 に対しては、ノズル N の挿脱が一括して規制される。一方、各突起部 8 2 2 が挿脱許可位置 P_pに位置する回転状態（挿脱許可状態）をシャッター 8 2 が取ると、このシャッター 8 2 に対応する 8 個のノズル収納部 8 1 に対しては、ノズル N の挿脱が一括して許可される。

[0044] このようなシャッター 8 2 の回転は、ストッカー本体 8 0 の上面において各シャッター 8 2 に対して設けられたクランクプレート 8 3 を介して行われる。つまり、シャッター 8 2 は、周縁部 8 2 1 から上方へ突出するピン 8 2 3 を有する。これに対して、クランクプレート 8 3 は、シャッター 8 2 が嵌入された軸受孔 8 0 1 に隣接して設けられ、シャッター 8 2 のピン 8 2 3 に係合しつつ回転自在に構成されている。具体的には、クランクプレート 8 3 は、軸受孔 8 0 1 の内側に突出した係合部 8 3 1 を有し、係合部 8 3 1 を Z 方向に貫通する長孔 8 3 2 によってピン 8 2 3 に係合する。したがって、クランクプレート 8 3 が回転すると、シャッター 8 2 がクランクプレート 8 3 に連動して回転する。なお、長孔 8 3 2 の長さをピン 8 2 3 の外径よりも長くしている。長孔 8 3 2 とピン 8 2 3 との間に遊びを設けることで、シャッター 8 2 がクランクプレート 8 3 にスムーズに連動できるように構成されて

いる。

[0045] ストッカー本体 80 の Y 方向の側面には、X 方向の一方側（図 5 の左側）から他方側（図 5 の右側）に延びるガイド溝 805 が形成されている。そして、X 方向にガイド溝 805 よりも長いスライダー 84 が、ガイド溝 805 に嵌入されている。このスライダー 84 は、X 方向の他方側（図 5 の右側）においてガイド溝 805 の端から部分的に突出しつつ、ガイド溝 805 に沿って X 方向へ移動自在に設けられている。

[0046] さらに、スライダー 84 は、X 方向に並ぶ 3 個のクランクプレート 83 それぞれの下方に配置された、上方へ突出するピン 841 を有する。こうして X 方向に並ぶ 3 本のピン 841 のそれぞれは、上方に位置するクランクプレート 83 に形成された切欠部 833 に係合する。したがって、スライダー 84 を X 方向に移動させると、3 本のピン 841 を介してスライダー 84 に係合する 3 個のクランクプレート 83 が一括して回転し、3 個のシャッター 82 も一括して回転する。こうしてスライダー 84 を X 方向に移動させることで、スライダー 84 に連動する 3 個のシャッター 82 を一括して回転させて、挿脱規制状態および挿脱許可状態のいずれかに 3 個のシャッター 82 の状態を一括して切り換えることができる。

[0047] 図 7 は、挿脱規制状態および挿脱許可状態の切換動作の一例を示す平面図であり、ノズル収納ユニット 81 U の各ノズル収納ユニット 81 にノズル N が収納されている状態が例示されている。なお、同図では、1 個のノズル収納ユニット 81 U に関する構成が代表して示されているが、同じノズルストッカー 8 に属する 3 個のノズル収納ユニット 81 U に関する構成は、一括して同じ動作を実行する。

[0048] 同図上段の欄に示すように挿脱規制状態では、スライダー 84 に伴ってピン 841 は、X 方向の一方側 Xl に移動した状態にある。したがって、クランクプレート 83 は時計回り側 Rf に回転した状態にあり、シャッター 82 は反時計回り Rb に回転した状態にある。その結果、挿脱規制位置 Pr に位置する各突起部 822 は、ノズル収納部 81 に収納されるノズル N の鰐 Nf の直上に

位置して、ノズル収納部 8 1 からのノズル N の取出を規制する。

[0049] 同図下段の欄に示すように挿脱許可状態では、スライダ 8 4 に伴ってピン 8 4 1 は、X 方向の他方側 X_rに移動した状態にある。したがって、クランクプレート 8 3 は反時計回り側 R_bに回動した状態にあり、シャッター 8 2 は時計回り R_fに回動した状態にある。その結果、挿脱許可位置 P_pに位置する各突起部 8 2 2 は、ノズル収納部 8 1 に収納されるノズル N の鰐 N_fの直上から外れて、ノズル収納部 8 1 からのノズル N の取出を許可する。

[0050] 図 4、図 5 に戻って説明を続ける。ストッカー本体 8 0 には、スライダ 8 4 を X 方向の一方側（図 5 の左側）に付勢するばね等の弾性部材（図示省略）が内蔵されており、各シャッター 8 2 は、この弾性部材によって挿脱規制状態となる回動方向 R_bに付勢されている。一方、スライダ 8 4 は、ストッカー本体 8 0 から X 方向の他方側（図 5 の右側）に突出した部分に、上方へ突出するシャッター操作部 8 4 3 を有している。したがって、シャッター操作部 8 4 3 を操作することで、弾性部材の付勢力に抗してスライダ 8 4 を X 方向へ移動させることができる。ただし、ストッカー本体 8 0 は、スライダ 8 4 の X 方向の他方側（図 5 の右側）で、スライダ 8 4 の移動経路において、後述する取付平板部 7 5 a に設けられた不図示のストッパーを備える。したがって、スライダ 8 4 がストッパーに突き当たると、付勢力に抗したスライダ 4 のそれ以上の移動が規制される。

[0051] スライダ 8 4 は、ピン 8 4 1 が設けられた肉厚部 8 4 5 において Y 方向に肉厚に形成されている。この肉厚部 8 4 5 は、ガイド溝 8 0 5 から Y 方向に突出しており、スライダ 8 4 の移動に伴って移動する。一方、スライダ本体 8 0 の側面に対しては、スライダ 8 4 の肉厚部 8 4 5 の移動範囲を避けつつガイド溝 8 0 5 を覆うカバー部材 8 0 7 がねじ止めされている。このカバー部材 8 0 7 によって、スライダ 8 4 のガイド溝 8 0 5 からの脱落が防止されている。

[0052] 続いて、図 4、図 8 および図 9 を用いて、ノズルストッカー 8 を昇降させるストッカー昇降機構 7 1 について説明する。ここで、図 8 は、図 4 のノズ

ル交換用収納機の一例を示す側面図であり、図 9 は、図 4 のノズル用収納交換機の一例を示す正面図である。ノズル交換用収納機 7 の基台 7 0 の上面には、互いに共通する構成を具備する 4 個のストッカー昇降機構 7 1 が Y 方向に等ピッチで配列されており、これらストッカー昇降機構 7 1 の上側に 4 個のノズルストッカー 8 が Y 方向に等ピッチで配列されている。ストッカー昇降機構 7 1 の配列ピッチとノズルストッカー 8 の配列ピッチとは互いに等しく、4 個のストッカー昇降機構 7 1 と 4 個のノズルストッカー 8 とが対応付けられている。そして、各ストッカー昇降機構 7 1 は対応して設けられた直上のノズルストッカー 8 を昇降させる。

[0053] ストッカー昇降機構 7 1 の骨格をなす支持フレーム 7 1 0 は、基台 7 0 上に立設されて Z 方向に延びている。ストッカー昇降機構 7 1 は、支持フレーム 7 1 0 の下部に固定された Z 軸シリンダー 7 1 2 と、支持フレーム 7 1 0 の上部に昇降自在に設けられた昇降プレート 7 1 3 とを有する。Z 軸シリンダー 7 1 2 は、シリンダーロッド 7 1 2 a をエアによって Z 方向へ進退させるロッドシリンダー（エアシリンダー）であり、基台 7 0 の下部に収容されたエア供給装置 7 0 1 からエアホース 7 0 2 を介してエアの供給を受けてシリンダーロッド 7 1 2 a を昇降させる。昇降プレート 7 1 3 は、支持フレーム 7 1 0 の上部に固定されたガイド部材 7 1 4 によって昇降自在に支持されている。そして、Z 軸シリンダー 7 1 2 のシリンダーロッド 7 1 2 a の上部がジョイント 7 1 5 によって昇降プレート 7 1 3 に取り付けられ、昇降プレート 7 1 3 の上部がノズルストッカー 8 を下側から支持する支持底板 7 1 6 に固定されている。したがって、Z 軸シリンダー 7 1 2 によって、ノズルストッカー 8 は、昇降プレート 7 1 3 と一緒に昇降する。

[0054] このようなストッカー昇降機構 7 1 は、Z 軸シリンダー 7 1 2 のシリンダーロッド 7 1 2 a を Z 方向へ進退させることで、対応するノズルストッカー 8 を昇降させることができる。また、ノズル交換用収納機 7 では、4 個のノズルストッカー 8 それぞれに対してストッカー昇降機構 7 1 が個別に設けられている。したがって、4 個のノズルストッカー 8 を個別に昇降させることが

可能となっている。

- [0055] さらに、ノズル交換用収納機 1 は、4 個のノズルストッカー 8 のうち上昇したノズルストッカー 8 のシャッター操作部 8 4 3 を操作して、シャッター 8 2 を操作するシャッター操作機構 7 3 を有する。シャッター操作機構 7 3 は、4 個のノズルストッカー 8 の X 方向の他方側（図 9 の右側）に配置されており、接続フレーム 7 5 を介して支持フレーム 7 1 0 に取り付けられている。このシャッター操作機構 7 3 は、次に説明するように、ノズルストッカー 8 のシャッター操作部 8 4 3 に、上方から対向するクラッチ部材 7 3 1 を、X 軸シリンダー 7 3 2 で X 方向へ駆動する概略構成を備える。シャッター操作部 8 4 3 は、スライダー 8 4 の X 方向の他方側（図 9 の右側）端部と連結されており、シャッター操作部 8 4 3 とスライダー 8 4 は一体的に X 方向に移動する。
- [0056] 接続フレーム 7 5 は、4 個のノズルストッカー 8 および支持フレーム 7 1 0 の X 方向の他方側（図 9 の右側）で Y Z 平面に平行に設けられた取付平板部 7 5 a と、取付平板部 7 5 a の Y 方向の両側において支持フレーム 7 1 0 側へ向けて X 方向に屈曲する 2 枚の屈曲平板部 7 5 b とを有し、これら屈曲平板部 7 5 b が Y 方向の両端に位置する支持フレーム 7 1 0 にねじ止めされている。そして、シャッター操作機構 7 3 のフレーム部材 7 3 0 が、取付平板部 7 5 a の上端に取り付けられて、取付平板部 7 5 a から X 方向の他方側（図 9 の右側）に突出する。フレーム部材 7 3 0 は X Y 平面に平行な平板形状を有し、Y 方向において 4 個のノズルストッカー 8 の配列の中央に位置する。
- [0057] クラッチ部材 7 3 1 は、X 軸ガイド機構 7 3 3 を介してフレーム部材 7 3 0 の上面に取り付けられており、X 方向へ移動自在となっている。具体的には、X 軸ガイド機構 7 3 3 は、フレーム部材 7 3 0 の上面に固定された X 軸レール 7 3 3 a と、X 軸レール 7 3 3 a に沿って X 方向へ移動自在な X 軸スライダー 7 3 3 b とを有し、X 軸スライダー 7 3 3 b にクラッチ部材 7 3 1 がねじ止めされている。クラッチ部材 7 3 1 は板状部材であり、第 1 延設板部 7 3 1 a、第 2 延設板部 7 3 1 b および係合爪 7 3 1 c とで構成される。第 1 延設

板部 7 3 1 a は、X 軸スライダー 7 3 3 b からノズルストッカー側 8 へ向けて X 方向へ延びる板状のものであり、X 軸スライダー 7 3 3 b から突出した部分で階段状に屈曲する。第 2 延設板部 7 3 1 b は、第 1 延設板部 7 3 1 a から 4 個のノズルストッカー 8 の上方まで X 方向へ延びる板状のものである。この第 2 延設板部 7 3 1 b は、Y 方向において 4 個のシャッター操作部 8 4 3 の配列よりも広い幅を有し、Y 方向に並ぶ 4 個のシャッター操作部 8 4 3 に上方から対向する。係合爪 7 3 1 c は、第 2 延設板 7 3 2 b のノズルストッカー側 8 の X 方向の先端から下方に屈曲して設けられ、Y 方向に第 2 延設板部 7 3 1 b と同じ幅を有する。

[0058] X 軸シリンダー 7 3 2 は、フレーム部材 7 3 0 の下面に取り付けられており、ノズルストッカー 8 側へ向けて X 方向に延びるシリンダーロッド 7 3 2 a を有する。このシリンダーロッド 7 3 2 a は、接続フレーム 7 5 の取付平板部 7 5 a に設けられた貫通孔（不図示）を X 方向に貫通して、取付平板部 7 5 a よりノズルストッカー 8 側にまで延びる。X 軸シリンダー 7 3 2 は、シリンダーロッド 7 3 2 a をエアによって X 方向へ進退させるロッドシリンダー（エアシリンダー）であり、基台 7 0 の下部に収容されたエア供給装置 7 0 1 からエアホース 7 0 3 を介してエアの供給を受けてシリンダーロッド 7 3 2 a を移動させる。そして、シリンダーロッド 7 3 2 a のノズルストッカー 8 側の先端が、クラッチ部材 7 3 1 に係合する係合平板 7 3 5 に接続されている。具体的には、クラッチ部材 7 3 1 の底面には、X 方向に間隔を空けて配置されつつそれぞれ Y 方向に延びる棒部材 7 3 6 が固定されており、係合平板 7 3 5 は、棒部材 7 3 6 の間に遊びを持って嵌入して、クラッチ部材 7 3 1 に係合する。したがって、X 軸シリンダー 7 3 2 のシリンダーロッド 7 3 2 a を X 方向へ進退させることで、クラッチ部材 7 3 1 を X 方向へ移動させることができる。

[0059] このように構成されたシャッター操作機構 7 3 のクラッチ部材 7 3 1 は、ストッカー昇降機構 7 1 によって上昇されたノズルストッカー 8 のシャッター操作部 8 4 3 に選択的に係合して、上昇されたノズルストッカー 8 のシャ

ッター８２を操作することができる。かかる動作について、図１０を併用しつつ説明する。ここで、図１０は、１個のノズルストッカーが選択的に上昇した状態を例示する正面図である。図１０示す例では、シリンダーロッド７３２ａがノズルストッカー８側に伸びており、クラッチ部材７３１がノズルストッカー８側に寄っている状態において、図４における左端（Ｙ方向＋側端）のノズルストッカー８のみが上昇し、その他のノズルストッカー８が下降した状況を示すものである。

[0060] 上述のストッカー昇降機構７１は、上昇位置Ｐ_uと上昇位置Ｐ_uより下側の下降位置Ｐ_dの間でノズルストッカー８を昇降させる。一方、４個のノズルストッカー８それぞれの操作部８４３に対しては、上方からクラッチ部材７３１の第２延設板部７３１ｂが対向する。ノズルストッカー８の下降位置Ｐ_dは、操作部８４３の上端が支持フレーム７１０に固定されるクラッチ部材７３１の係合爪７３１ｃの下端より下方となる高さに設定され、ノズルストッカー８の上昇位置Ｐ_uは、操作部８４３の上端が係合爪７３１ｃの下端より上方となる高さに設定されている。詳しくは、上昇位置Ｐ_uにあるノズルストッカー８の操作部８４３の上端とクラッチ部材７３１の第２延設板部７３１ｂとの間には、クリアランスが空いている。また、シリンダーロッド７３２ａが伸びた状態において、クラッチ部材７３１の係合爪７３１ｃは、付勢力でＸ方向の一方側Ｘ_lに押し遣られた操作部８４３よりもさらにＸ方向の一方側Ｘ_lに位置する。したがって、上昇位置Ｐ_uに位置するノズルストッカー８の操作部８４３に対しては、クラッチ部材７３１の係合爪７３１ｃがＸ方向の一方側Ｘ_lで係合するのに対して、下降位置Ｐ_dに位置するノズルストッカー８の操作部８４３に対しては、クラッチ部材７３１の係合爪７３１ｃは上側に外れて係合しない。

[0061] このようなノズル交換用収納機７では、上昇位置Ｐ_uにあるノズルストッカー８に対して、シャッター操作機構７３がクラッチ部材７３１を介して操作を行うことができる。つまり、シャッター操作機構７３がＸ軸シリンダー７３２を動作させて、シリンダーロッド７３２ａを縮めると、ノズルストッカー

8の操作部843が、クラッチ部材731によってX方向の他方側X_rへ引っ張られる。これによって、スライダ84がX方向の他方側X_rへ移動して、ノズルストッカー8の各シャッター82を挿脱禁止状態から挿脱許可状態へ一括して切り換える。また、シャッター操作機構73がX軸シリンダー732を動作させて、シリンダーロッド732aを延ばすと、クラッチ部材731のX方向の一方側X_lへの移動に伴って、ばね等の弾性部材（図示省略）による付勢力によってスライダ84がX方向の一方側X_lへ移動して、ノズルストッカー8の各シャッター82を挿脱許可状態から挿脱禁止状態へ一括して切り換える。このようにクラッチ部材731は、上昇位置P_uにあるノズルストッカー8の各シャッター82を一括して、挿脱許可状態と挿脱禁止状態との間で切り換えることができる。一方、下降位置P_dにあるノズルストッカー8の操作部843は、クラッチ部材731に係合しない。そのため、下降位置P_dにあるノズルストッカー8の各シャッター82は、シャッター操作機構73の操作によらず挿脱禁止状態に維持される。

[0062] つまり、ノズル交換用収納機7は、ストッカー昇降機構71によってノズルストッカー8を単に昇降できるのみならず、ノズルストッカー8のシャッター82とシャッター操作機構73との間の動力伝達経路の形成および遮断を制御することができる。つまり、クラッチ部材731がノズルストッカー8側に寄っている状態において、ノズルストッカー昇降機構71によりノズルストッカー8を上昇位置P_uに上昇させれば、ノズルストッカー8とシャッター操作機構73との間の動力伝達経路を形成できる。また、ノズルストッカー昇降機構71によりノズルストッカー8を下降位置P_dに下降させれば、ノズルストッカー8とシャッター操作機構73との間の動力伝達経路を遮断できる。

[0063] さらに、ノズル交換用収納機7は、4個のノズルストッカー8の昇降状態を検出する昇降状態検出機構76を有する。図11は、昇降状態検出機構の一例を模式的に示す斜視図である。同図に示すように、昇降状態検出機構76は、4枚の遮光板761と2組の光センサー762、763で構成される

。4枚の遮光板761は4個のノズルストッカー8にそれぞれ対応してY方向に並べて設けられている。各遮光板761は、対応するノズルストッカー8に伴って昇降するため、下降位置Pdおよび上昇位置Puのうち、同じ高さにあるノズルストッカー8の各遮光板761は互いに同じ高さに位置し、異なる高さにあるノズルストッカー8の各遮光板761は互いに異なる高さに位置する。

[0064] 各遮光板761には、Z方向に直線状に並ぶ3個の貫通孔761a、761b、761cがY方向に貫通している。各遮光板761において、最上部の貫通孔761aと中央部の貫通孔761bとの間には間隔c1が設けられており、中央部の貫通孔761bと最下部の貫通孔761cとの間には、間隔c1と異なる間隔c2が設けられている。具体的には、間隔c1は、ノズルストッカー8の下降位置Pdと上昇位置PuとのZ方向への間隔に等しく、間隔c2は、間隔c1よりも短い ($c1 > c2$)。また、各遮光板761において、最下部の貫通孔761cと遮光板761の下端までのZ方向への距離c3は、ノズルストッカー8の下降位置Pdと上昇位置PuとのZ方向への間隔c1より長い ($c3 > c1$)。そして、図13の破線で示すように、下降位置Pdおよび上昇位置Puのうち、同じ高さにあるノズルストッカー8の各遮光板761の間では、最上部の貫通孔761aどうし、中央部の貫通孔761bどうし、最下部の貫通孔761cどうしがそれぞれY方向に直線状に並ぶ。

[0065] 2組の光センサー762、763はいずれも、投光器Saと受光器SbとをY方向に平行に並べた構成を具備し、投光器SaからY方向へ平行に射出した光を受光器Sbで受光する。光センサー762（上位センサー）は第1高さh1に配置されており、光センサー762の投光器Saの発光箇所および受光器Sbの受光箇所はそれぞれ第1高さh1に位置する。また、光センサー763（下位センサー）は第1高さh1よりも距離 ($c1 + c2$) だけ低い第2高さh2に配置されており ($h1 - h2 = c1 + c2$)、光センサー763の投光器Saの発光箇所および受光器Sbの受光箇所はそれぞれ第2高さh2に位置する。

[0066] ちなみに、図11では、4個のノズルストッカー8がいずれも下降位置Pd

にある場合における各遮光板 761 の位置が示されている。同図に示すように、下降位置 Pd にあるノズルストッカー 8 に取り付けられた遮光板 761 では、最上部の貫通孔 761a が第 1 高さ h1 に位置し、最下部の貫通孔 761c が第 2 高さ h2 に位置する。一方、各遮光板 761 における最上部の貫通孔 761a と中央部の貫通孔 761b との間隔 c1 は、z 方向における下降位置 Pd と上昇位置 Pu との間隔に等しく設定されているため、ノズルストッカー 8 が上昇位置 Pu に上昇すると、当該ノズルストッカー 8 に取り付けられた遮光板 761 では、中央部の貫通孔 761b が第 1 高さ h1 に上昇する。

[0067] このような昇降状態検出機構 76 を用いることで、4 個のノズルストッカー 8 の昇降状態を検出することができる。具体的には、図 12 に示すように、4 個のノズルストッカー 8 の全部が下降位置 Pd にある全下降状態、少なくとも 1 個のノズルストッカー 8 が上昇位置 Pu にある一部上昇状態、および少なくとも 1 個のノズルストッカー 8 が下降位置 Pd と上昇位置 Pu との途中にある遷移状態のいずれかの状態が検出される。

[0068] 図 12 は、図 11 の昇降状態検出機構の動作の一例を模式的示す動作説明図である。なお、図 12 では、受光器 Sb が光を受光した状態が「ON」と表され、受光器 Sb が光を受光しない状態が「OFF」と表されている。図 12 の最上段の欄に示すように、4 個のノズルストッカー 8 の全部が下降位置 Pd にある場合には、各遮光部材の貫通孔 761a が第 1 高さ h1 に揃うとともに、各遮光部材の貫通孔 761c が第 2 高さ h2 に揃う。したがって、光センサー 762 では、投光器 Sa から射出された光が各貫通孔 761a を通過して受光器 Sb に受光される。また、光センサー 763 では、投光器 Sa から射出された光が各貫通孔 761c を通過して受光器 Sb に受光される。つまり、両方の光センサー 762、763 の受光器 Sb が光を受光したことを確認することで、全下降状態を検出することができる。

[0069] 図 12 の中段の欄に示すように、4 個のノズルストッカー 8 の一部が下降位置 Pd と上昇位置 Pu の途中位置にある場合、途中位置にあるノズルストッカー 8 に取り付けられた遮光板 761（図 12 では左から 2 番目の遮光板 7

61)では、いずれの貫通孔761a、761b、761cも第1および第2高さ h_1 、 h_2 の両方から外れる。この際、貫通孔761aと貫通孔761bとの間隔 c_1 が下降位置Pdと上昇位置Puとの間隔に等しいため、遮光板761のうち貫通孔761a、761bの間の部分が第1高さ h_1 に交差する。また、貫通孔761cと遮光板761の下端までの距離 c_3 が下降位置Pdと上昇位置Puとの間隔より長いため、遮光板761のうち貫通孔761cより下側の部分が第2高さ h_2 に交差する。したがって、両方の光センサー762、763において、投光器Saから射出された光は、途中位置にあるノズルストッカー8に取り付けられた遮光板761によって遮られて、受光器Sbに到達しない。つまり、両方の光センサー762、763の受光器Sbが光を受光しないことを確認することで、遷移状態を検出することができる。

[0070] 図12の最下段の欄に示すように、4個のノズルストッカー8の一部が上昇位置Puにある場合、上昇位置Puにあるノズルストッカー8に取り付けられた遮光板761（図14では左から2番目の遮光板761）では、貫通孔761bが第1高さ h_1 に位置する一方、第2高さ h_2 からはいずれの貫通孔761a、761b、761cも外れる。この際、貫通孔761cと遮光板761の下端までの距離 c_3 が下降位置Pdと上昇位置Puとの間隔より長いため、遮光板761のうち貫通孔761cより下側の部分が第2高さ h_2 に交差する。したがって、光センサー762では、投光器Saから射出された光が各貫通孔761a、761bを通過して受光器Sbに受光される。一方、光センサー763では、投光器Saから射出された光が、上昇位置Puにあるノズルストッカー8に取り付けられた遮光板761によって遮られて、受光器Sbに到達しない。つまり、光センサー762の受光器Sbが光を受光する一方、光センサー763の受光器Sbが光を受光しないことを確認することで、一部上昇状態を検出することができる。

[0071] このような構成を具備するノズル交換用収納機7を用いた場合、光センサー762、763の受光部Sbの受光結果から、ノズルストッカー8の全下降状態、遷移状態、一部上昇状態を簡便に検知することができる。しかも、各

状態を検知する昇降状態検出機構 7 6（検知部）を具備することで、光センサー 7 6 2、7 6 3 の検知結果からノズルストッカー 8 の昇降状態を把握しつつ、適切な制御を実行することができる。なお、光センサー 7 6 2、7 6 3 の検知結果に基づく具体的な制御については、後述する。

[0072] ところで、実装ヘッド 5 のノズル装着部 5 1 に対して、このようなノズル交換用収納機 7 が具備するノズルストッカー 8 を用いてノズル N の装着・収納・交換を実行するにあたっては、ノズル交換用収納機 7 やノズルストッカー 8 の位置を適切に把握することが求められる。そこで、ノズル交換用収納機 7 とノズルストッカー 8 には、それぞれの位置を示す全体マーク M1 あるいは個別マーク M2 が付されている。図 4 に示すように、全体マーク M1 は、接続フレーム 7 5、および支持フレーム 7 1 0 を介して基台 7 0 に固定されるフレーム部材 7 3 0 の Y 方向側に上を向けて取り付けられており、X Y 面内におけるノズル交換用収納機 7 の位置を示す。個別マーク M2 は、4 個のノズルストッカー 8 それぞれに 2 個ずつ設けられている。図 5 に示すように、個別マーク M2 は、ノズルストッカー 8 の X 方向の両端それぞれに上を向けて取り付けられており、X Y 面内におけるノズルストッカー 8 の位置を示す。

[0073] 以上がノズル交換用収納機 7 を具備する部品実装装置 1 の機械的構成の一例である。続いては、図 1 の部品実装装置 1 が備える電氣的構成の一例について説明する。図 1 3 は、図 1 の部品実装装置が備える電氣的構成の一例を示すブロック図である。部品実装装置 1 は、制御ユニット 1 0 0 によって装置 1 の各部の動作を制御する。この制御ユニット 1 0 0 は、制御ユニット 1 0 0 全体を統括的に制御する主制御部 1 1 0、サーボモーターやシリンダーの駆動を制御する駆動制御部 1 2 0、各カメラの撮像画像に画像処理を行う画像処理部 1 3 0、入出力の制御を行う入出力制御部 1 4 0 および記憶部 1 5 0 を有する。主制御部 1 1 0 は、CPU (Central Processing Unit) やメモリーで構成されたコンピューターであり、バス 1 0 5 によって、駆動制御部 1 2 0、画像処理部 1 3 0、入出力制御部 1 4 0、記憶部 1 5 0 と相互に電氣的に接続されている。

[0074] 駆動制御部120は、X軸サーボモーター63およびY軸サーボモーター65を制御して、XY面内におけるヘッドユニット4の移動を制御するとともに、実装ヘッド5のノズルシャフト50の昇降や回転も制御する。具体的には、ヘッドユニット4には、各実装ヘッド5のノズルシャフト50をZ方向に駆動するZ軸サーボモーター55や、各実装ヘッド5の8本のシャフト50を中心軸C51とする周方向に駆動するR軸サーボモーター57が搭載されている。そして、駆動制御部120は、Z軸サーボモーター55を制御してシャフト50の昇降を制御したり、R軸サーボモーター57を制御して8本のシャフト50の回転を制御したりする。

[0075] さらに、駆動制御部120は、4個のノズルストッカーそれぞれに設けられたZ軸シリンダー712を個別に制御して（すなわち、不図示の電動切替弁を制御することでZ軸シリンダー712内のピストンを挟んだ2つの圧力室への空気圧の供給を制御して）、4個のノズルストッカーそれぞれの昇降を個別に制御する。また、駆動制御部120は、X軸シリンダー732を制御して（すなわち、不図示の電動切替弁を制御することでZ軸シリンダー712内のピストンを挟んだ2つの圧力室への空気圧の供給を制御して）、上昇位置Puにあるノズルストッカー8の各シャッター82の回動を一括して制御する。

[0076] 画像処理部130は、カメラ68がヘッドユニット4のマーク部材41を下方より撮像した画像からヘッドユニット4のXY面内での基準位置を抽出する画像処理を行って、ヘッドユニット4の基準位置を示すヘッド基準位置情報を駆動制御部120に出力する。駆動制御部120は、このヘッド基準位置情報に基づいてX軸サーボモーター63およびY軸サーボモーター65のそれぞれ不図示のエンコーダの目標位置を補正することで、ヘッドユニット4のXY面内での位置を適切に制御することができる。また、画像処理部130は、カメラ68がノズルNに吸着された部品を下方から撮像した画像から、ノズルNに対する部品のずれを抽出する画像処理を行うとともに、カメラ43がノズルNに吸着された部品を側方から撮像した画像から、ノズル

Nに吸着される部品の姿勢を抽出する画像処理を行って、部品のずれを示す部品ずれ情報と、部品の姿勢を示す部品姿勢情報を駆動制御部120に出力する。駆動制御部120は、この部品ずれ情報に基づきヘッドユニット4のX方向位置、Y方向位置およびノズルシャフト50の回転角度を調整し、さらに部品姿勢情報に基づいて実装ヘッド5のノズルシャフト50の高さを調整して、適切な位置および方向で部品を基板に載置することができる。

[0077] さらに、画像処理部130は、ノズル交換用収納機7の位置を把握するための画像処理も担う。具体的には、ヘッドユニット4は、フィデューシャルマークを撮像するために下方を向いて取り付けられたカメラ49（マーク撮像用カメラ）を有する。そして、カメラ49がノズル交換用収納機7の全体マークM1を撮像した画像からノズル交換用収納機7のXY面内での位置を抽出する画像処理や、カメラ49がノズルストッカー8の個別マークM2を撮像した画像からノズルストッカー8のXY面内での位置を抽出する画像処理を、画像処理部130は実行する。そして、後に説明するように、これら画像処理で求められたノズル交換用収納機7の位置を示す位置情報と、ノズル交換用収納機7の全体マークM1を基準とするノズルストッカー8の位置を示す位置情報とに基づいて、駆動制御部120がヘッドユニット4とノズルストッカー8とのXY面内での位置合わせを実行する。

[0078] 入出力制御部140は、光センサー762、光センサー763それぞれの受光器Sbの受光状態（すなわち、ON、OFFの状態）を光センサー762、763から受信して、主制御部110に転送する。主制御部110は、この受信結果に基づいて、ノズルストッカー8の昇降状態を判断することができる。この際、主制御部110は、全下降状態が確認できる間は、ヘッドユニット4のXY面内での移動を許可する一方、全下降状態が確認できない間は、ヘッドユニット4のXY面内での移動を規制して、上昇したノズルストッカー8（あるいは、これに収納されるノズルN）とヘッドユニット4に取り付けられたカメラ43との間で干渉が生じないように制御する。また、部品実装装置1は、例えばディスプレイや報知ブザーなどのユーザーインター

フェース 69 を備えており、入出力制御部 140 は主制御部 110 の指令に基づいてユーザーインターフェース 69 の出力内容を制御する。

[0079] 記憶部 150 は、メモリーやハードディスク等で構成されており、部品実装装置 1 での動作を制御するために要する各種プログラムやデータを記憶する。具体例を挙げると、後述するノズル N の装着・収納・交換を制御するために用いられるヘッドデータ Dh や収納状況データ Dn が記憶部 150 に記憶される。

[0080] 以上が、部品実装装置 1 が具備する電氣的構成の一例である。上述のようにノズル交換用収納機 7 を具備する部品実装装置 1 では、実装ヘッド 5 に対して、ノズル交換用収納機 7 を用いてノズル N の装着・収納・交換を適宜実行できる。続いては、これらの内容の一例について説明する。図 14 は、図 1 の部品実装装置で実行されるノズルの装着・収納・交換の一例を示すフローチャートである。図 14 に示すフローチャートのプログラム（ノズル装着・収納・交換プログラム）は、記憶部 150 に記憶されて、主制御部 110 の制御によって実行される。

[0081] ステップ S100 では、ヘッドデータ Dh および収納状況データ Dn が記憶部 150 から読み出される。ヘッドデータ Dh は、3 本の実装ヘッド 5 それぞれの各ノズル装着部 51 のうち、ノズル N の装着・収納・交換の実行対象となるノズル装着部 51 と、当該ノズル装着部 51 にへのノズル N の種別情報を含む装着の状況、次に装着すべきノズル N の種別情報等を内容とするデータである。また、収納状況データ Dn は、ノズル交換用収納機 7 の各ノズル収納部 81 へのノズル N の収納状況を示すデータであり、各種ノズル N が収納されているノズル収納部 81 の場所や、ノズル N が収納されていない空き状態にあるノズル収納部 81 の場所等を示す。そして、主制御部 110 は、装着・収納・交換の実行対象となるノズル装着部 51 と当該ノズル装着部 51 への動作内容をヘッドデータ Dh に基づいて設定した上で、当該動作内容を実行するために用いるノズル収納部 81 を収納状況データ Dn に基づいて設定する。

[0082] ステップS 1 1 0では、主制御部 1 1 0は駆動制御部 1 2 0を介して、4個のノズルストッカー 8それぞれのZ軸シリンダー 7 1 2に対して下降指令を出力して、全ノズルストッカー 8を下降位置 P dに位置決めする。そして、ステップS 1 2 0の「全下降状態確認」において、主制御部 1 1 0は、4個のノズルストッカー 8が全下降状態にあることを確認する。図 1 5は、図 1 4のフローチャートで実行されるサブルーチンである「全下降状態確認」の一例を示すフローチャートある。ステップS 1 2 1では、上位センサー 7 6 2および下位センサー 7 6 3の両方の受光器 S bが受光している、すなわち O N状態にあるか否かが確認される。そして、両方の受光器 S bが O N状態にあり、ノズルストッカー 8の昇降状態が全下降状態にあることが確認されると（ステップS 1 2 1で「Y E S」）、図 1 6のメインルーチンに戻る。一方、全下降状態が確認できない場合（ステップS 1 2 1で「N O」の場合）には、ステップS 1 1 0での下降指令にも拘わらず、少なくとも一部のノズルストッカー 8が下降位置 P dに位置決めされておらず、何らかの異常が発生したと主制御部 1 1 0は判断する。そして、ステップS 1 2 2で異常が作業者に報知されて、ステップS 1 2 3で部品実装装置 1の動作が停止された後に、フローが終了する。なお、ステップS 1 2 2での異常の報知は、ユーザーインターフェース 6 9を介して実行され、例えばディスプレイに所定の表示を行ったり、報知ブザーを鳴らしたりすることで実行される。これにより、作業者によるメンテナンスを促すことができる。

[0083] ステップS 1 2 0で全下降状態が確認されると、ヘッドユニット 4のX Y平面での移動が許可される。続く図 1 4のステップS 1 3 0では全体マーク M1の撮像が実行される。具体的には、主制御部 1 1 0は、ヘッドユニット 4をX Y面内で移動させて、カメラ 4 9を全体マーク M1の上方に位置させた状態で、カメラ 4 9によりマーク M1を撮像する。ステップS 1 4 0では、全体マーク M1の撮像画像に基づいて、各ノズルストッカー 8に設けられた個別マーク M2を撮像する際のカメラ 4 9の位置を補正して、カメラ 4 9により個別マーク M2を撮像し、この個別マーク M2の撮像結果から各ノズルストッカー

8に設けられた個別マークM2の位置情報が補正される。つまり、記憶部150には、全体マークM1と各個別マークM2との相対的な位置関係が予め記憶されており、且つ、ヘッドユニット3に固定された各マーク部材41を撮像して、部品実装装置1の不図示の基台に対してXY方向に移動するヘッドユニット3の基準位置は位置認識されており、主制御部110は、マークM1の撮像画像から抽出したマークM1の基準位置に対する実際の位置と、全体マークM1に対する各個別マークM2の実際の位置との和から、各個別マークM2の基準位置に対する実際の位置が求められる。

[0084] ステップS150では、実行対象となるノズル装着部51に対して、ノズルNの装着／収納／交換のいずれの動作を実行するのかが確認される。そして、ノズルNの装着を実行する場合には、ステップS160～S200が実行される。図16は、図14のステップS160～S200で実行される動作の一例を部分的に示す動作説明図である。図16では、実装ヘッド5の全ノズル装着部51にノズルNが未装着であって、これらノズル装着部51に対して、左端のノズルストッカー8がノズルNの装着を実行する場合が例示されている。

[0085] 先ず、ステップS160の「ヘッドユニット移動」では、ヘッドユニット4がXY面内において移動されて、ヘッドユニット4とノズルストッカー8との位置合わせが実行される。すなわち、ステップS140で取得された各ノズルストッカー8に設けられた個別マークM2の位置情報に基づき、装着対象のノズルNが収納されたノズルストッカー8のノズル収納部81に、実装ヘッド5のノズルシャフト50のノズルNが未装着のノズル装着部51を対向させるように、ヘッドユニット4のXY面内での位置が調整される。

[0086] 図16の最上段の欄では、ヘッドユニット4の移動が完了した状態が示されている。ヘッドユニット4の移動は、全ノズルストッカー8が下降位置Pdにある全下降状態で実行される。そのため同欄に示すように、各ノズルストッカー8に収納されたノズルNとヘッドユニット4に取り付けられたカメラ43の下端との間にクリアランス Δd が設けられた状態で、先のヘッドユニ

ット4の移動（ステップS 1 6 0）は実行される。こうして、ヘッドユニット4に伴って移動するカメラ4 3と、各ノズルストッカー8に収納されるノズルNとの干渉を防止しつつ、ヘッドユニット4の移動が実行されている。

[0087] ヘッドユニット4の移動が完了すると、図1 4のステップS 1 7 0では、主制御部1 1 0が駆動制御部1 2 0を介してノズル装着の実行主体となるノズルストッカー8（すなわち、実装ヘッド4が対向するノズルストッカー8）のZ軸シリンダー7 1 2に対して上昇指令を出力して、当該ノズルストッカー8のみを上昇位置Puに位置決めする。図1 8の中央段の欄では、実装ヘッド5に対向するノズルストッカー8（同欄の左端のノズルストッカー8）の上昇が完了した状態が示されている。後述するように、ノズルストッカー8は、実装ヘッド5に近接する上昇位置Puにおいて、対向する実装ヘッド5へのノズル装着を実行する。ちなみに、同欄に示すように、上昇位置Puにあるノズルストッカー8に収納されるノズルNの上部は、カメラ4 3の下端より上側に突出する。ただし、これらノズルNは、カメラ4 3よりY方向に外れているため、カメラ4 3と干渉することはない。一方、下降位置Pdにある各ノズルストッカー8に収納されるノズルNは、カメラ4 3の下方に位置しつつ、カメラ4 3の下端との間にクリアランス Δd を空けている。同欄から理解できるように、これらのノズルストッカー8を上昇位置Puに位置決めすると、これらのノズルストッカー8に収納されるノズルNとカメラ4 3とが干渉を起こしてしまう。これに対して、実装ヘッド5が対向するノズルストッカー8のみを選択的に上昇位置Puに位置させつつ、他のノズルストッカー8を下降位置Pdに位置させることで、かかる干渉の発生が防止されている。

[0088] 図1 4のステップS 1 8 0の「一部上昇状態確認」では、主制御部1 1 0が、4個のノズルストッカー8が一部上昇状態にあることを確認する。図1 7は、図1 4のフローチャートで実行されるサブルーチンである「一部上昇状態確認」の一例を示すフローチャートである。ステップS 1 8 1では、上位センサー7 6 2の受光器Sbが受光しており（すなわちON状態）、下位センサー7 6 3の受光器Sbが受光していない（すなわちOFF状態）にあるか

否かが確認される。その結果、ノズルストッカー 8 の昇降状態が一部上昇状態にあることが確認されると（ステップ S 1 8 1 で「YES」）、図 1 4 のメインルーチンに戻る。一方、一部上昇状態が確認できない場合（ステップ S 1 8 1 で「NO」の場合）には、ステップ S 1 7 0 での上昇指令にも拘わらずノズルストッカー 8 が上昇位置 P_uに位置決めされておらず、何らかの異常が発生したと主制御部 1 1 0 は判断する。そして、上述のステップ S 1 2 2、S 1 2 3 と同様にしてステップ S 1 8 2、1 8 3 が実行されて、異常の報知、動作の停止およびフローの終了が順番に実行される。図 2 0 のサブルーチンにおいても、主制御部 1 1 0 は、複数のノズルストッカー 8 に対して行った昇降制御の内容と、光センサー 7 6 2、7 6 3 の検知結果とが整合しない場合は、異常を報知する。つまり、かかる不整合が生じたということは、複数のノズルストッカー 8 に対して行った昇降制御が何らかの理由で適切に実行されなかったことを意味する。そこで、異常を報知して、例えば作業者によるメンテナンスを促すことが好適となる。

[0089] 一部上昇状態が確認されると、図 1 4 のステップ S 1 9 0 の「ノズル装着」に進んで、実装ヘッド 5 に近接する上昇位置 P_uにあるノズルストッカー 8 と実装ヘッド 5 が協同してノズル装着を実行する。図 1 8 は、図 1 4 のフローチャートで実行されるサブルーチンである「ノズル装着」の一例を示すフローチャートである。ステップ S 1 9 1 では、主制御部 1 1 0 が駆動制御部 1 2 0 を介して X 軸シリンダー 7 3 2 を動作させて、クラッチ部材 7 3 1 を X 方向の他方側 X_r（図 1 0 参照）に移動させる。これによって、上昇位置 P_uにあるノズルストッカー 8 の各シャッター 8 2 が一括して挿脱禁止状態から挿脱許可状態に切り換わる（シャッター開）。ステップ S 1 9 2 では、実装ヘッド 5 のノズルシャフト 5 0 を下降させる。これによって、上昇位置 P_uにあるノズルストッカー 8 のノズル収納部 5 8 1 のノズル N に、ノズルシャフト 5 0 のノズル装着部 5 1 が下降して嵌合し、ノズル装着を実行する。こうしてノズル装着が完了すると、ステップ S 1 9 3 でシャフト 5 0 が上昇して、ノズル装着位置 5 1 に装着されたノズル N がノズル収納部 8 1 から抜け出

る。図16の最下段の欄では、かかる状態が示されている。なお、図16に例示するように実装ヘッド5の複数のノズルシャフト50に対してノズル装着を実行する場合には、シャフト50の下降および上昇（ステップS192、S193）を複数のシャフト50で同時に行っても良いし、順番に行っても良い。ステップS194では、主制御部110が駆動制御部120を介してX軸シリンダー732を動作させて、クラッチ部材731をX方向の一方側Xlに移動させる。これによって、上昇位置Puにあるノズルストッカー8の各シャッター82が一括して挿脱許可状態から挿脱禁止状態切り換わる（シャッター閉）。

[0090] ちなみに、図16の例では、ステップS190において、ロータリー式の実装ヘッド5の8個のノズル装着部51の全部に対して、これらノズル装着部51が設けられた8本のノズルシャフト50を下降してノズル装着を実行していた。この場合、実装ヘッド5が具備する8個のノズル装着部に対して、ノズル装着を効率的に実行することができる。ただし、ステップS190において実装ヘッド5の8個のノズル装着部51のうち一部のノズル装着部51に対して、このノズル装着部51が設けられたノズルシャフト50のみを下降してノズル装着を行ってももちろん構わない。あるいは、3個の実装ヘッド5に対向して3個のノズル収納ユニット81Uに対向させているため、ステップS190において、3個の実装ヘッド5の各ノズル装着部81に対してノズル装着を実行することもできる。この場合、3個の実装ヘッド5の各ノズル装着部51に対して、ノズル装着を効率的に実行することができる。ただし、1個あるいは2個の実装ヘッド5に対してのみノズル装着を行ってももちろん構わない。

[0091] 続く図14のステップS200では、ノズル装着を終えたノズルストッカー8が下降位置Pdに下降されて、実装ヘッド5から下方へ離間する。こうして、ノズルストッカー8の昇降状態が一部上昇状態から全下降状態に切り換わって、ヘッドユニット4のXY面内での移動が許可されて、以後に実行されるフローでヘッドユニット4をXY面内で移動させることができる。そし

て、ステップS 2 1 0では、ステップS 1 0 0で設定した装着／収納／交換が全て完了したか否かが確認される。完了したことが確認された場合（ステップS 2 1 0で「YES」の場合）、図14のフローを終える。一方、完了していないことが確認された場合（ステップS 2 1 0で「NO」）の場合、ステップS 1 5 0に戻る。以上が、ステップS 1 5 0で「装着」と判断された場合の動作である。

[0092] 一方、ステップS 1 5 0において、実行対象となるノズル装着部5 1に対して、ノズルNの収納あるいは交換を行うと判断された場合には、ステップS 2 2 0～S 2 7 0が実行される。ちなみに、ノズル収納は、ステップS 2 2 0～S 2 7 0を実行して、ノズル装着部5 1に装着されていたノズルNをノズル収納部8 1に収納することで実行される。一方、ノズル交換は、ステップS 2 2 0～S 2 7 0を実行して、ノズル装着部5 1に装着されていたノズルNをノズル収納部8 1に収納してノズル装着部8 1から取り外した後に、前述のステップS 1 6 0～S 2 0 0を実行して当該ノズル装着部5 1に新たなノズルNを装着することで実行される。

[0093] 先ず、ステップS 2 2 0の「ヘッドユニット移動」では、ステップS 1 4 0で取得された各ノズルストッカー8に設けられた個別マークM2の位置情報に基づき、収納が決められているノズルNが空のノズルストッカー8の3個のノズル収納部8 1に、ノズルNの収納あるいは交換を行う実装ヘッド5の3本のノズルシャフト5 0のノズルNが装着されたノズル装着部5 1をそれぞれ対向させるようにヘッドユニット4のXY面内での位置が調整されつつ、ヘッドユニット4がXY面内で移動される。また、ステップS 2 2 0においても、全ノズルストッカー8が下降位置Pdにある全下降状態においてヘッドユニット4がXY面内で移動されるため、ヘッドユニット4に伴って移動するカメラ4 3と、ノズルストッカー8に収納されるノズルNとの干渉が防止されている。

[0094] ヘッドユニット4の移動が完了すると、ステップS 2 3 0では、主制御部1 1 0が駆動制御部1 2 0を介してノズル収納／交換の実行主体となるノズ

ルストッカー 8（すなわち、実装ヘッド 4 が対向するノズルストッカー 8）の Z 軸シリンダー 7 1 2 に対して上昇指令を出力して、当該ノズルストッカー 8 のみを上昇位置 P_u に位置決めする。この際、例えば上昇位置 P_u のノズルストッカー 8 が具備する一部のノズル収納部 8 1 にノズル N が収納されている場合には、このノズル N の上部は、カメラ 4 3 の下端より上側に突出する。ただし、図 1 8 を用いた上記説明と同様に、ステップ S 2 3 0 においても、このノズル N はカメラ 4 3 より Y 方向に外れているため、カメラ 4 3 と干渉することはない。また、下降位置 P_d にある各ノズルストッカー 8 に収納されているノズル N は、カメラ 4 3 の下方に位置しつつ、カメラ 4 3 の下端との間にクリアランス Δd を空けている。図 1 8 を用いた上記説明と同様に、これらのノズルストッカー 8 を上昇位置 P_u に位置決めすると、これらのノズルストッカー 8 に収納されるノズル N とカメラ 4 3 とが干渉を起こしてしまう。これに対して、ステップ S 2 3 0 においても、実装ヘッド 5 が対向するノズルストッカー 8 のみを選択的に上昇位置 P_u に位置させつつ、他のノズルストッカー 8 を下降位置 P_d に位置させることで、かかる干渉の発生が防止されている。

[0095] ステップ S 2 4 0 の「一部上昇状態確認」では、図 1 7 に示したサブルーチンが実行されて、4 個のノズルストッカー 8 の昇降状態が一部上昇状態にあるか否かが確認される。そして、ステップ S 2 5 0 の「ノズル収納」では、上昇位置 P_u において実装ヘッド 5 に近接するノズルストッカー 8 と実装ヘッド 5 が協同して、実装ヘッド 5 のノズル装着部 5 1 に装着されていたノズル N をノズル収納部 8 1 に収納する。図 1 9 は、図 1 4 のフローチャートで実行されるサブルーチンである「ノズル収納」の一例を示すフローチャートである。ステップ S 2 5 1 では、上昇位置 P_u にあるノズルストッカー 8 の各シャッター 8 2 が一括して挿脱禁止状態から挿脱許可状態に切り換わる（シャッター開）。こうして、ノズル収納部 5 1 へのノズルの挿脱が可能となった状態で、ステップ S 2 5 2 では、収納あるいは交換を行うノズル N が装着されたノズル装着部 5 1 が設けられた実装ヘッド 5 のノズルシャフト 5 0 が

下降する。これによって、上昇位置Puにあるノズルストッカー8が、下降してくるシノズルシャフト50のノズルNをノズル収納部81に受け入れて、ノズル収納を実行する。こうしてノズル収納が完了すると、ステップS253で、上昇位置Puにあるノズルストッカー8の各シャッター82が一括して挿脱許可状態から挿脱禁止状態へ切り換わって（シャッター閉）、ノズル収納部81に収納されたノズルNの取り出しが規制される。ステップS254では、実装ヘッド5の下降位置にあったノズルシャフト50が上昇する。これによって、ノズル収納部81からの取り出しが規制された状態でノズル収納部81に収納されたノズルNが、上昇するノズルシャフト50から外れる。

[0096] ちなみに、ステップS250では、収納あるいは交換を行うノズルNが装着されたノズル装着部51が設けられたノズルシャフト50が8本である場合、ロータリー式の実装ヘッド5の8個のノズルN全部に対してノズル収納を実行することができ、ノズル収納を効率的に実行することができる。ただし、ステップS250において実装ヘッド5の8個のノズル装着部51のうち一部のノズル装着部51のノズルNについてノズル収納を行ってももちろん構わない。あるいは、ステップS250において、収納が決められているノズルNが空のノズルストッカー8の3箇所のノズル収納部81に対し、それぞれ対向する3個の実装ヘッド5の各ノズル装着部81のノズルNについてノズル収納を実行することもできる。この場合、実装ヘッド5の対象となる3箇所の各ノズル装着部51が設けられた各ノズルシャフト50と一緒に下降させる。ただし、1個あるいは2個の実装ヘッド5に対してのみノズル収納を行ってももちろん構わない。

[0097] 続く図14のステップ260では、ノズル収納を終えたノズルストッカー8が下降位置Pdに下降されて、実装ヘッド5から下方へ離間する。こうして、ノズルストッカー8の昇降状態が一部上昇状態から全下降状態に切り換わって、ヘッドユニット4のXY面内での移動が許可されて、以後に実行されるフローでヘッドユニット4をXY面内で移動させることができる。そして、ステップ270では、ステップS150で確認された実行内容がノズル収

納とノズル交換のどちらであったかが確認される。実行内容がノズル収納であった場合には、ステップS 2 1 0に進む一方、実行内容がノズル交換であった場合には、ステップS 1 6 0に進んで、ステップS 2 5 0でのノズル収納においてノズルNが取り外されたノズル装着部5 1に新たなノズルNが装着されて、ノズル交換が実行される。

[0098] 以上に説明したように、この実施形態では、8個のノズル収納部8 1を円周状に配列して構成されるノズル収納ユニット8 1 Uが3個配列されて、ノズル収納ユニット8 1 U毎にシャッター8 2（規制部材）が設けられている。つまり、3個のノズル収納ユニット8 1 Uに対応して3個のシャッター8 2が設けられている。そして、3個のシャッター8 2それぞれは、対応するノズル収納ユニット8 1 Uを構成する各ノズル収納部8 1に対して、ノズルNの挿脱を一括して規制する挿脱規制状態およびノズルNの挿脱を一括して許可する挿脱許可状態のいずれかを選択的に取る。この際、この実施形態では、各シャッター8 2を伴って移動することで、挿脱規制状態および挿脱許可状態のいずれかに各シャッター8 1の状態を一括して切り換えるスライダ8 4（切換部材）が具備されているため、シャッター操作機構7 3のX軸シリンダー7 3 2（駆動機構）は、スライダ8 4を移動させて3個のシャッター8 2の状態を一括して切り換えることができる。したがって、3個のシャッター8 2のそれぞれに個別にX軸シリンダー7 3 2を設ける必要がなく、ノズル収納部8 1へのノズル挿脱を規制するシャッター8 2を駆動する駆動機構の増大を抑えてコスト増大の抑制を図ることが可能となっている。

[0099] また、この実施形態では、シャッター8 2は、対応するノズル収納ユニット8 1 Uにおける8個のノズル収納部8 1の配列中心周りで、スライダ8 4の移動に伴って回転することで、挿脱規制状態と挿脱許可状態との間で切り換わる。このような構成では、スライダ8 4によって各シャッター8 2を回転させるだけで、3個のシャッター8 2の状態を一括して切り換えることができる。

[0100] また、この実施形態では、シャッター8 2は、8個のノズル収納部8 1に

対応して設けられて配列中心周りに円周状に配列された 8 個の突起部 8 2 2 を有する。そして、これら突起部 8 2 2 それぞれは、シャッター 8 2 の回転に伴って、対応するノズル収納部 8 1 に対するノズル N の挿脱経路に突出する挿脱規制位置 P_rおよび挿脱経路から外れる挿脱許可位置 P_eのいずれかに位置する。したがって、シャッター 8 2 は、反時計回り R_b（一方側）に回転することで 8 個の突起部 8 2 2 を一括して挿脱規制位置 P_eに位置決めする挿脱規制状態を取るとともに、時計回り R_f（他方側）に回転することで 8 個の突起部 8 2 2 を一括して挿脱許可位置 P_eに位置決めする挿脱許可状態を取ることができる。このような構成では、スライダ 8 4 によってシャッター 8 2 を回転させて、シャッター 8 2 に設けられた突起部 8 2 2 を変位させるだけで、3 個のシャッター 8 2 の状態を一括して切り換えることができる。

[0101] また、この実施形態では、上昇位置 P_uと下降位置 P_dの間でノズルストッカー 8 を昇降させるストッカー昇降機構 7 1 が設けられている。また、スライダ 8 4 を操作するシャッター操作機構 7 3 の具備するクラッチ部材 7 3 1 の機能によって、X 軸シリンダ 7 3 2 からスライダ 8 4 へ動力を伝達する動力伝達経路が、ノズルストッカー 8 の昇降に応じて接続／遮断される。つまり、上昇位置 P_uにあるノズルストッカー 8 のスライダ 8 4 と X 軸シリンダ 7 3 2 の間には、動力伝達経路が形成される一方、下降位置 P_dにあるノズルストッカー 8 とスライダ 8 4 との間では、動力伝達経路が遮断される。このような構成では、ノズルストッカー 8 を昇降させることで、スライダ 8 4 と X 軸シリンダ 7 3 2 の間の動力伝達経路を接続／遮断することができる。したがって、シャッター 8 2 の状態切換が必要なときに動力伝達経路を形成する一方、シャッター 8 2 の状態切換が必要ないときには動力伝達経路を遮断して、シャッター 8 2 の状態が誤って切り換えられないように、制御することができる。

[0102] しかも、ノズルストッカー 8 が上昇位置 P_uにあるときに動力伝達経路が形成される一方、ノズルストッカー 8 が下降位置 P_dにあるときに動力伝達経路が遮断されるように構成されている。そのため、ノズル交換用収納機 7 が上

側に位置する実装ヘッド5に対してノズルNの装着／収納を実行するために、ノズルストッカー8を上昇位置Puにまで上昇させた際には、動力伝達経路が形成されるため、シャッター8の状態を適宜切り換えることができる。一方、ノズルNの装着／収納を実行しない間は、ノズルストッカー8を下降位置Pdに下降させておけば、動力伝達経路が遮断されるため、シャッター82の状態が誤って切り換えられることがない。こうして、ノズルNの装着／収納を実行するタイミングに応じて、動力伝達経路の形成／遮断を適切に制御することができるため、かかる構成は好適である。なお、ノズルストッカー8が上昇位置Puにあるときは、ノズルストッカー8と実装ヘッド5との間が近いので、ノズルNの収納動作、装着動作、および装着後の離脱動作を短い時間で行うことができ、ノズルNの装着／収納を効率的に行うことができる。

[0103] この際、スライダー84は、各シャッター82が挿脱規制状態となる方向へ付勢されている。このような構成では、動力伝達経路が遮断されている間は、シャッター82が挿脱規制状態となるため、ノズル収納部81へのノズル挿脱が規制される。したがって、動力伝達経路が遮断されているためにX軸シリンダー732からシャッター82への動力伝達が効かない状況において、例えばノズル収納部81に収納されていたノズルNが誤って脱落するといったことが防止できる。

[0104] また、この実施形態では、4個のノズルストッカー8のうちの一のノズルストッカー8を選択的に上昇位置Puに上昇させている。このような構成では、4個のノズルストッカー8のうち、シャッター82の状態切換が必要なノズルストッカー8のシャッター82に対して選択的に動力伝達経路を形成することができる。

[0105] また、この実施形態では、3個の実装ヘッド5が、ヘッドユニット4においてX方向（ヘッド配列方向）に配列ピッチLh（ヘッド配列ピッチ）で直線状に配列されており、3個のノズル収納ユニット81Uが、ノズルストッカー8においてヘッド配列方向Xと同じ方向にヘッド配列ピッチLhと等しい配

列ピッチで直線状に配列されている。さらに、ヘッド配列方向Xと同じ方向に隣接する異なるノズル収納ユニット81Uにそれぞれ属してヘッド配列方向Xと同じ方向に直線状に並ぶ2個のノズル収納部81の配列ピッチがヘッド配列ピッチ L_h と等しくなっている。このような構成では、隣接する異なるノズル収納ユニット81Uに属するノズル収納部81が同時にノズル交換に供することができ、ノズル交換を効率的に行うことができる。

[0106] また、この実施形態では、実装ヘッド5において8個のノズル装着部81が配列される円周O51の直径 R_o と、ノズル収納ユニット81Uにおいて複数のノズル収納部81が配列される円周O81の直径 R_o とが等しい。さらに、実装ヘッド5において8個のノズル装着部81が配列される周方向への配列ピッチ L_o と、ノズル収納ユニット81Uにおいて8個のノズル収納部81が配列される周方向への配列ピッチ L_o とが等しい。このような構成では、実装ヘッド5の8個のノズル装着部51と、ノズル収納ユニット81Uの8個のノズル収納部81との間で、複数個のノズルNを同時に装着／収納することができ、ノズル交換を効率的に行うことができる。

[0107] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能である。例えば、上記実施形態では、4個のノズルストッカー8のうちの一のノズルストッカー8を選択的に上昇位置Puに上昇させている。しかしながら、4個のノズルストッカー8を一括して上昇位置Puに上昇させても良い。このような構成では、4個のノズルストッカー8を上昇位置Puに上昇させることで、4個のノズルストッカー8それぞれのスライダ84とX軸シリンダー732の間で動力伝達経路を形成することができ、シャッター82の状態切換を4個のノズルストッカー4に対して一括して実行できる。

[0108] また、上記実施形態では、カメラ43がヘッド周辺部材として設けられた例について説明を行った。しかしながら、ヘッド周辺部材として、ノズルストッカー8やノズルNとの干渉の防止を図る部材はこれに限られない。具体的には、マーク部材41がノズルストッカー8のY方向側に設けられたよう

な場合には、マーク部材41をヘッド周辺部材として取り扱って、ノズルストッカー8やノズルNとの干渉の防止を図るように構成しても良い。

[0109] また、上記実施形態では、シャフト50を下降させるとともにノズルストッカー8を上昇させて、ノズル収納部81とノズル装着部51とを近接させていた。しかしながら、シャフト50を動かさずにノズルストッカー8を上昇させるのみで、ノズル収納部81とノズル装着部51とを近接させても構わない。

[0110] さらに、ノズル交換用収納機7が具備するノズルストッカー8の個数、ノズルストッカー8が具備するノズル収納ユニット81Uの個数、あるいはノズル収納ユニット81Uを構成するノズル収納部81の個数等を適宜変更することができる。同様に、ヘッドユニット4が具備する実装ヘッド5の個数や、実装ヘッド5が具備するノズル装着部51の個数等も適宜変更することができる。

[0111] また、ノズルストッカー8を昇降させる構成や、シャッター82を切り換える構成についても、適宜変更することができる。

[0112] また、上記実施形態では、回動式のシャッター82を用いた場合が例示されていた。しかしながら、シャッター82をX方向に直線的に動かして、ノズル収納部81からのノズルNの挿脱を規制／許可するように構成することもできる。

[0113] また、上記実施形態では、板バネ52の弾性力によってノズルNをノズル装着部51に保持していた。しかしながら、ノズル装着部51にノズルNを保持するための構成は、これに限られない。

[0114] また、上記実施形態では、光センサー762、763によってノズルストッカー8の昇降状態を検出していた。しかしながら、光センサー762、763を設けずに、主制御部110が出力した昇降指令の履歴から、ノズルストッカー8の昇降状態を把握するように構成しても構わない。

[0115] また、上記実施形態では、実装ヘッド5とノズルストッカー8の位置決めを、全体マークM1や個別マークM2を撮像した結果に基づいて制御していた

。しかしながら、全体マークM1や個別マークM2を撮像することなく、予めティーチングした内容に従ってヘッドユニット4を動かして、実装ヘッド5とノズルストッカー8の位置決めを行っても良い。この場合には、全体マークM1や個別マークM2を設ける必要はなくなる。

符号の説明

- [0116] 1…部品実装装置
2…搬送レーン（搬送部）
5…実装ヘッド
5 1…ノズル装着部
7…ノズル交換用収納機
7 1…ストッカー昇降機構（昇降機構）
7 3 1…クラッチ部材（クラッチ機構）
7 3 2…X軸シリンダー（駆動機構）
7 6…昇降状態検出機構
8…ノズルストッカー
8 0…ストッカー本体
8 1…ノズル収納部
8 1 U…ノズル収納ユニット
8 2…シャッター（規制部材）
8 4…スライダー（切換部材）
N…ノズル
P_u…上昇位置
P_d…下降位置
X…基板搬送方向
Y…配列方向

請求の範囲

[請求項1] それぞれがノズルを挿脱可能に収納する複数のノズル収納部を円周状に配列して構成されたノズル収納ユニットを、複数配列したストッカ一本体と、

前記ノズル収納ユニット毎にそれぞれ設けられて、それぞれが対応する前記ノズル収納ユニットの前記各ノズル収納部に対して前記ノズルの挿脱を一括して規制する挿脱規制状態および前記ノズルの挿脱を一括して許可する挿脱許可状態のいずれかを選択的に取る複数の規制部材と、

前記各規制部材を伴って移動することで、前記挿脱規制状態および前記挿脱許可状態のいずれかに前記各規制部材の状態を一括して切り換える切換部材と、

前記切換部材を駆動する駆動機構と
を備えたノズル交換用収納機。

[請求項2] 前記規制部材は、対応する前記ノズル収納ユニットにおける前記複数のノズル収納部の配列中心周りで、前記切換部材の移動に伴って回転することで、前記挿脱規制状態と前記挿脱許可状態との間で切り換わる請求項1に記載のノズル交換用収納機。

[請求項3] 前記規制部材は、前記複数のノズル収納部に対応して設けられて前記配列中心周りに円周状に配列された複数の突起部を有し、

前記複数の突起部それぞれは、前記規制部材の回転に伴って、対応する前記ノズル収納部に対する前記ノズルの挿脱経路に突出する挿脱規制位置および前記挿脱経路から外れる挿脱許可位置のいずれかに位置し、

前記規制部材は、一方側に回転することで前記複数の突起部を一括して前記挿脱規制位置に位置決めする前記挿脱規制状態を取り、前記一方側の逆の他方側に回転することで前記複数の突起部を一括して前記挿脱許可位置に位置決めする前記挿脱許可状態を取る請求項2に記

載のノズル交換用収納機。

[請求項4] 前記ストッカー本体、前記規制部材および前記切換部材で構成されるノズルストッカーを、上昇位置と下降位置との間で昇降させる昇降機構と、

前記上昇位置にある前記ノズルストッカーの前記切換部材と前記駆動機構の間に、前記規制部材を伴って前記切換部材を移動させる駆動力を伝達する動力伝達経路を形成する一方、前記下降位置にある前記ノズルストッカーの前記切換部材と前記駆動機構の間では、前記動力伝達経路を遮断するクラッチ機構と
をさらに備えた請求項1ないし3のいずれか一項に記載のノズル交換用収納機。

[請求項5] 前記切換部材は、前記各規制部材が前記挿脱規制状態となる方向へ付勢されている請求項4に記載のノズル交換用収納機。

[請求項6] 複数の前記ノズルストッカーを有する請求項4または5に記載のノズル交換用収納機であって、前記昇降機構は、前記複数のノズルストッカーを一括して前記上昇位置に上昇させるノズル交換用収納機。

[請求項7] 複数の前記ノズルストッカーを有する請求項4または5に記載のノズル交換用収納機であって、前記昇降機構は、前記複数のノズルストッカーのうちの一のノズルストッカーを選択的に前記上昇位置に上昇させるノズル交換用収納機。

[請求項8] それぞれノズルが着脱自在に装着される複数のノズル装着部を円周状に配列して構成されたロータリー式の実装ヘッドを、複数配列したヘッドユニットと、

それぞれがノズルを挿脱可能に収納する複数のノズル収納部を円周状に配列して構成されたノズル収納ユニットを、前記複数の実装ヘッドの配列に対応して複数配列したノズルストッカーと
を備え、

互に対応する前記実装ヘッドと前記ノズル収納ユニットの間では

、前記複数のノズル装着部の配列と前記複数のノズル収納部の配列が対応しており、

前記ノズルストッカーは、

前記ノズル収納ユニット毎にそれぞれ設けられて、それぞれが対応する前記ノズル収納ユニットの前記各ノズル収納部に対して前記ノズルの挿脱を一括して規制する挿脱規制状態および前記ノズルの挿脱を一括して許可する挿脱許可状態のいずれかを選択的に取る複数の規制部材と、

前記各規制部材を伴って移動することで、前記挿脱規制状態および前記挿脱許可状態のいずれかに前記各規制部材の状態を一括して切り換える切換部材と、

前記切換部材を駆動する駆動機構と
を有する部品実装装置。

[請求項9] 前記複数の実装ヘッドは、前記ヘッドユニットにおいてヘッド配列方向にヘッド配列ピッチで直線状に配列され、

前記複数のノズル収納ユニットは、前記ノズルストッカーにおいて前記ヘッド配列方向と同じ方向に前記ヘッド配列ピッチと等しい配列ピッチで直線状に配列され、

前記ヘッド配列方向と同じ方向に隣接する異なる前記ノズル収納ユニットにそれぞれ属して前記ヘッド配列方向と同じ方向に直線状に並ぶ2個の前記ノズル収納部の配列ピッチが前記ヘッド配列ピッチと等しい請求項8に記載の部品実装装置。

[請求項10] 基板搬送方向へ基板を搬送する搬送部をさらに備え、

前記複数の実装ヘッドは、前記ヘッドユニットにおいて前記基板搬送方向に直線状に配列され、

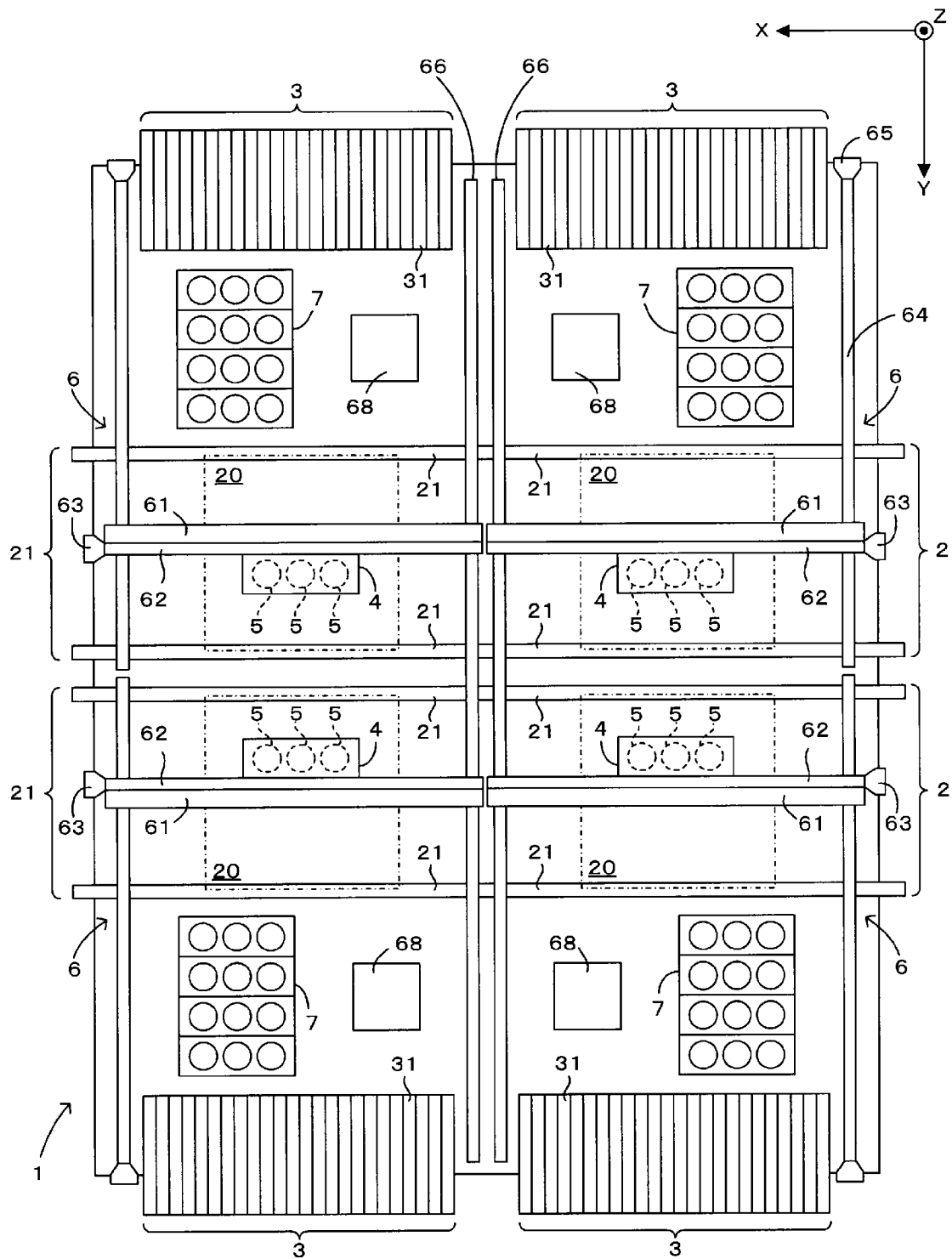
前記複数のノズル収納ユニットは、前記ノズルストッカーにおいて前記基板搬送方向に直線状に配列され、

前記実装ヘッドにおいて前記複数のノズル装着部が配列される円周

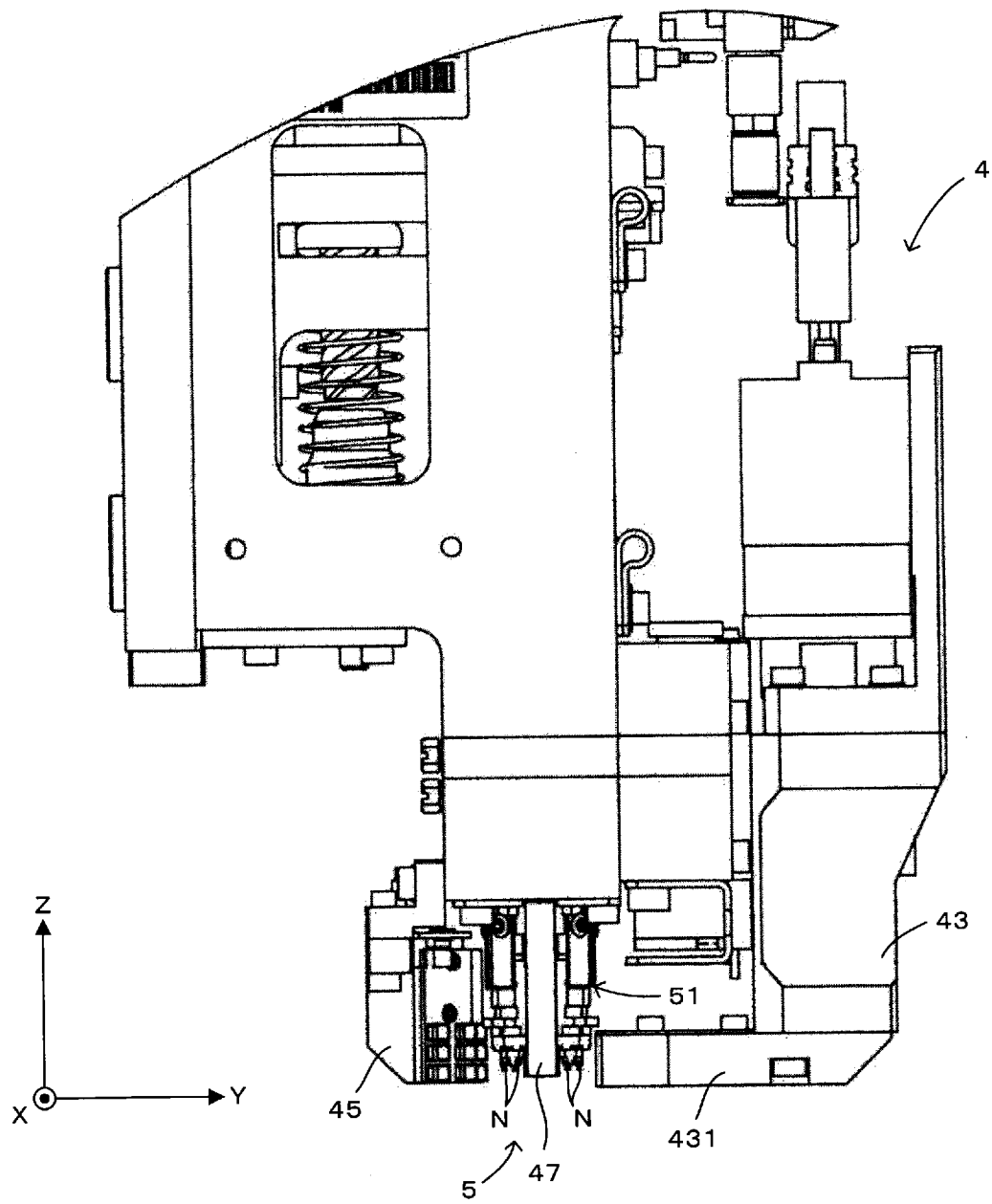
の直径と、前記ノズル収納ユニットにおいて前記複数のノズル収納部が配列される円周の直径とは等しく、

前記実装ヘッドにおいて前記複数のノズル装着部が配列される周方向への配列ピッチと、前記ノズル収納ユニットにおいて前記複数のノズル収納部が配列される周方向への配列ピッチとは等しい請求項 8 に記載の部品実装装置。

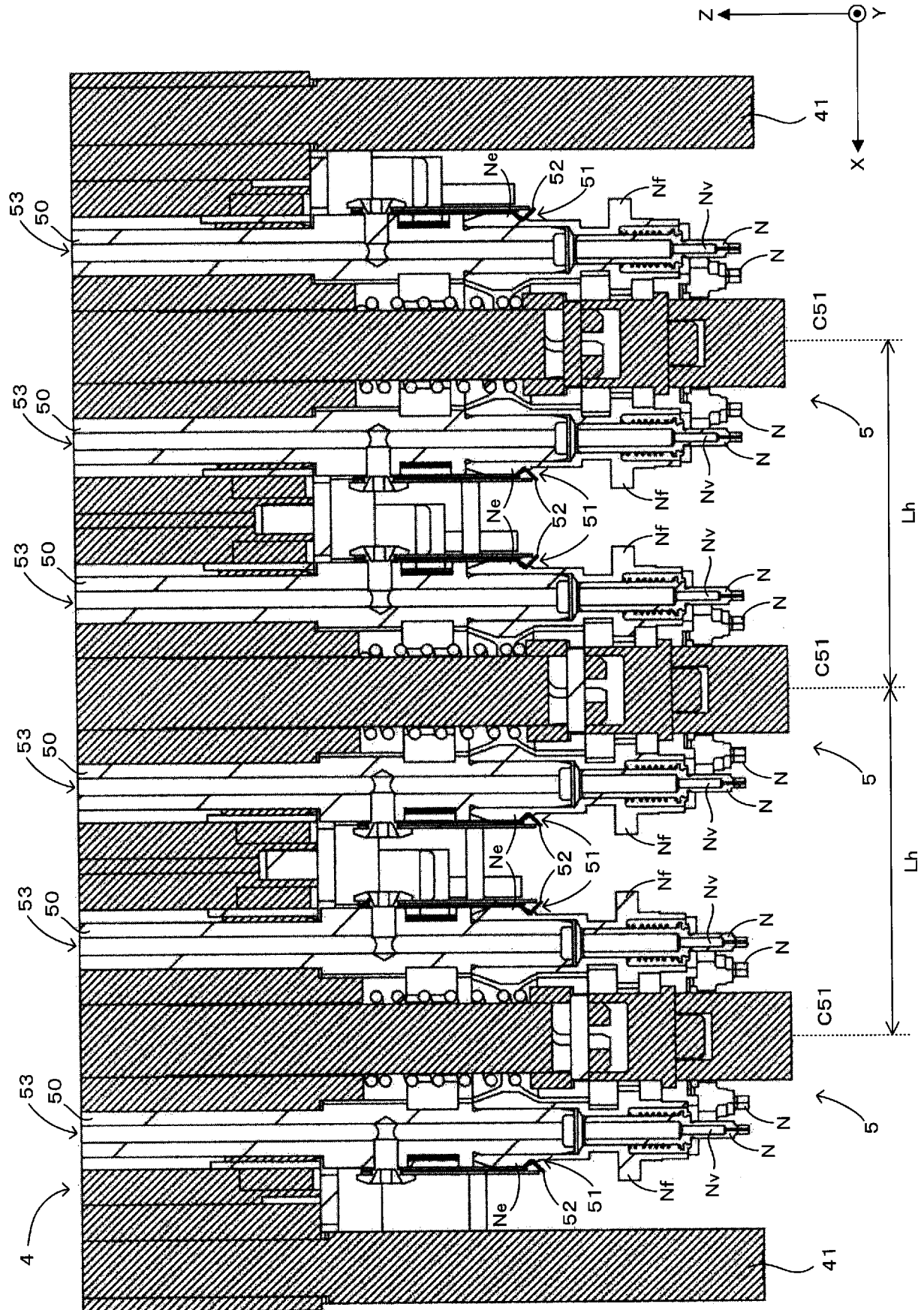
[図1]



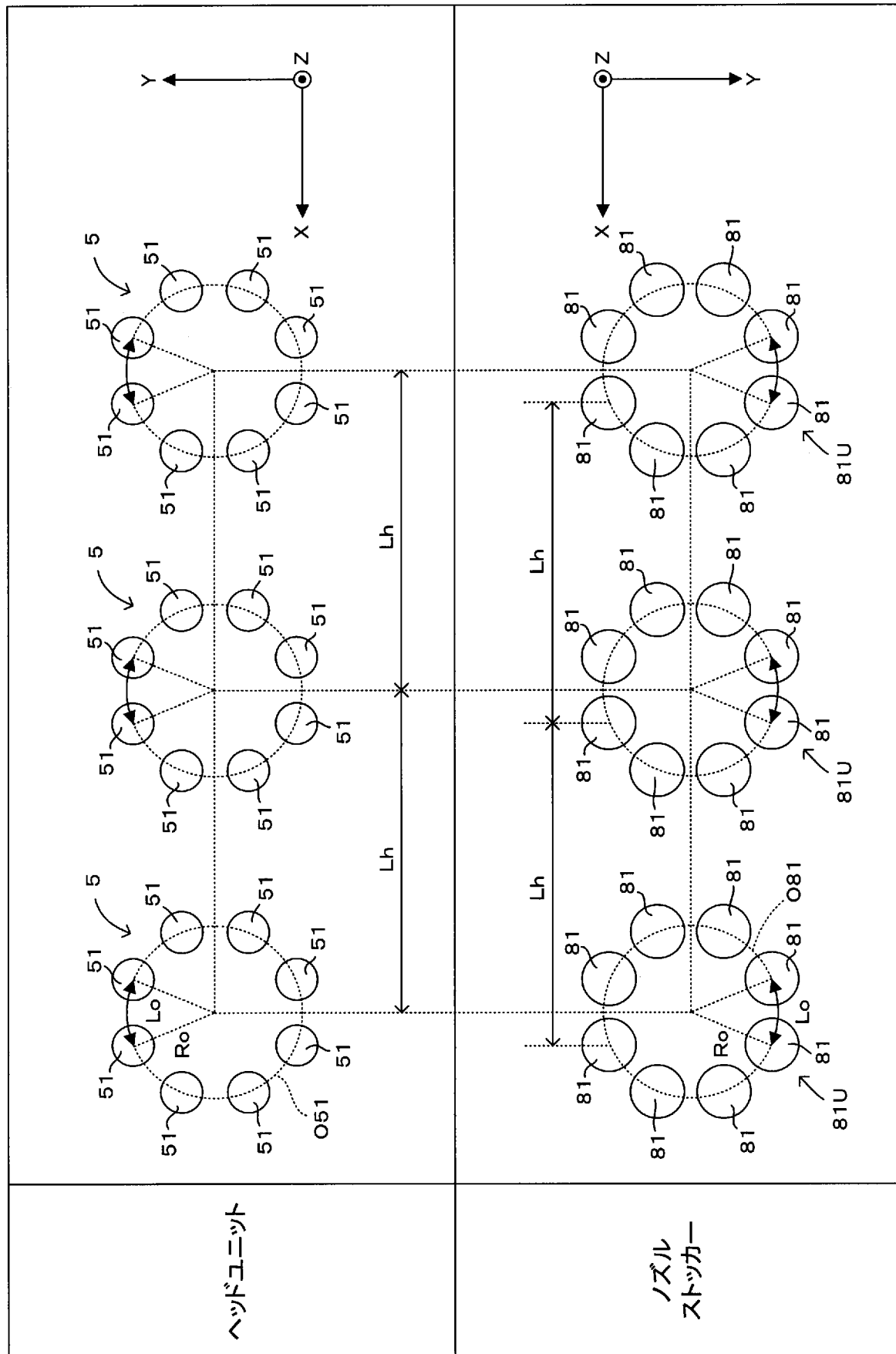
[図2]



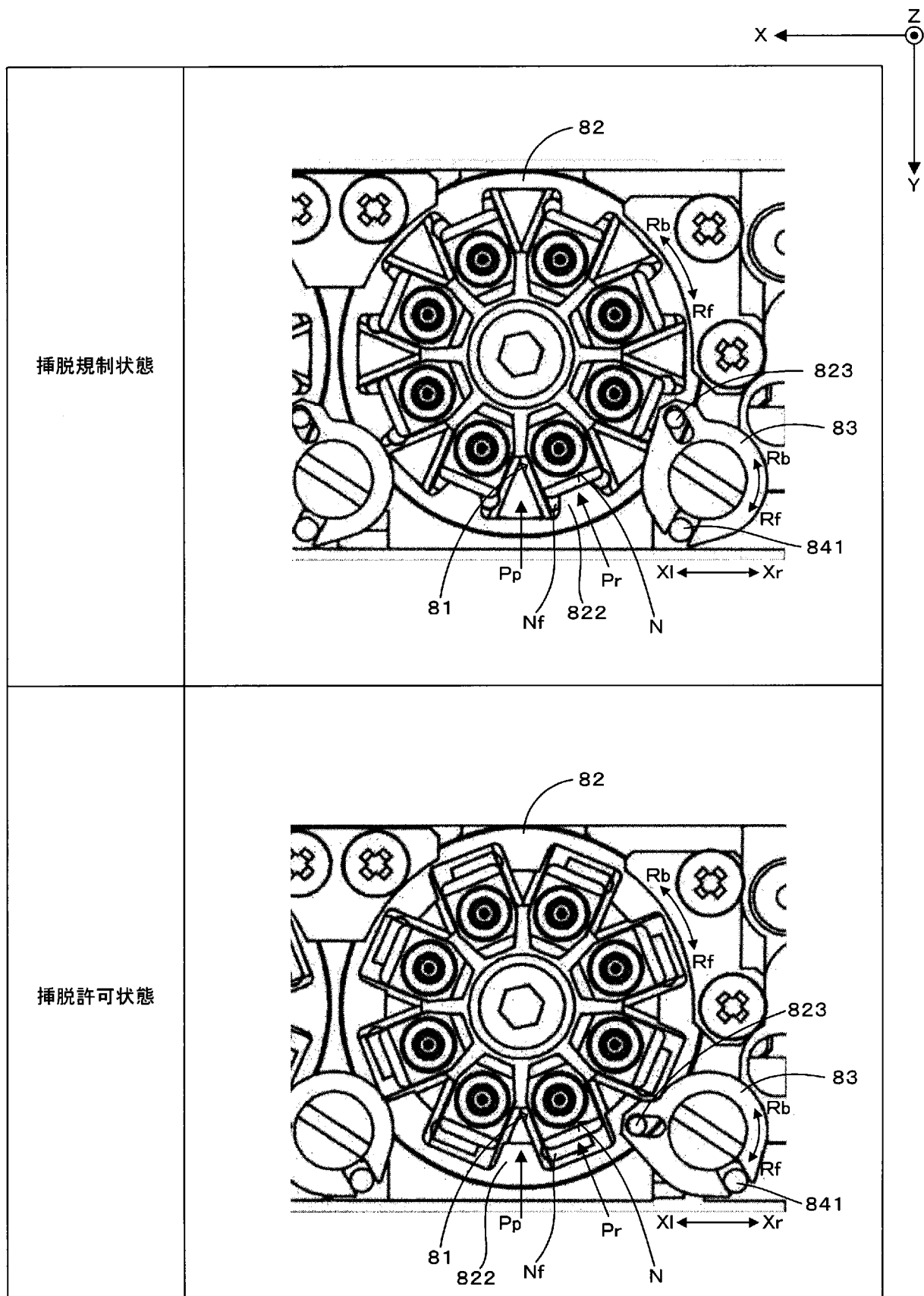
[図3]



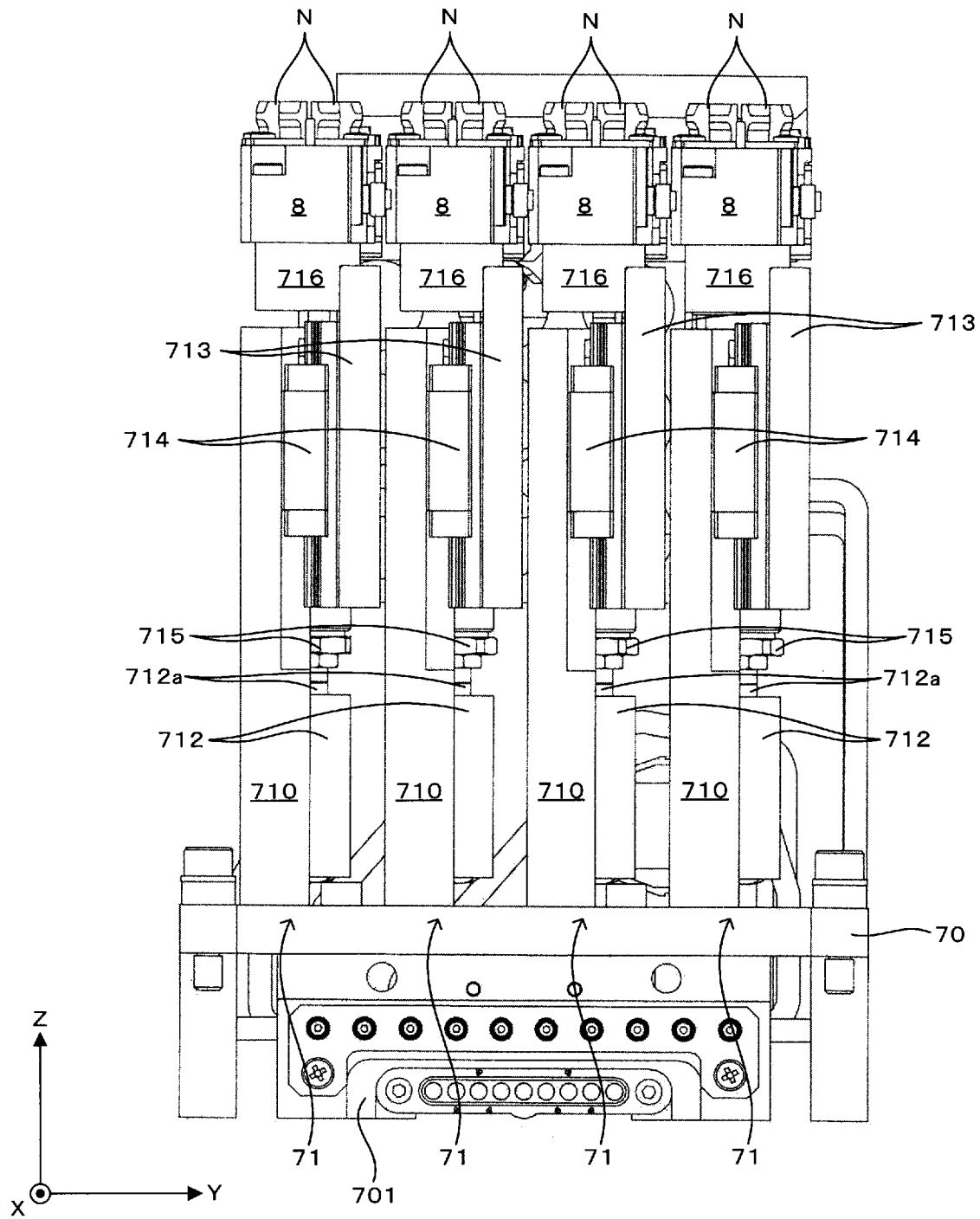
[図6]



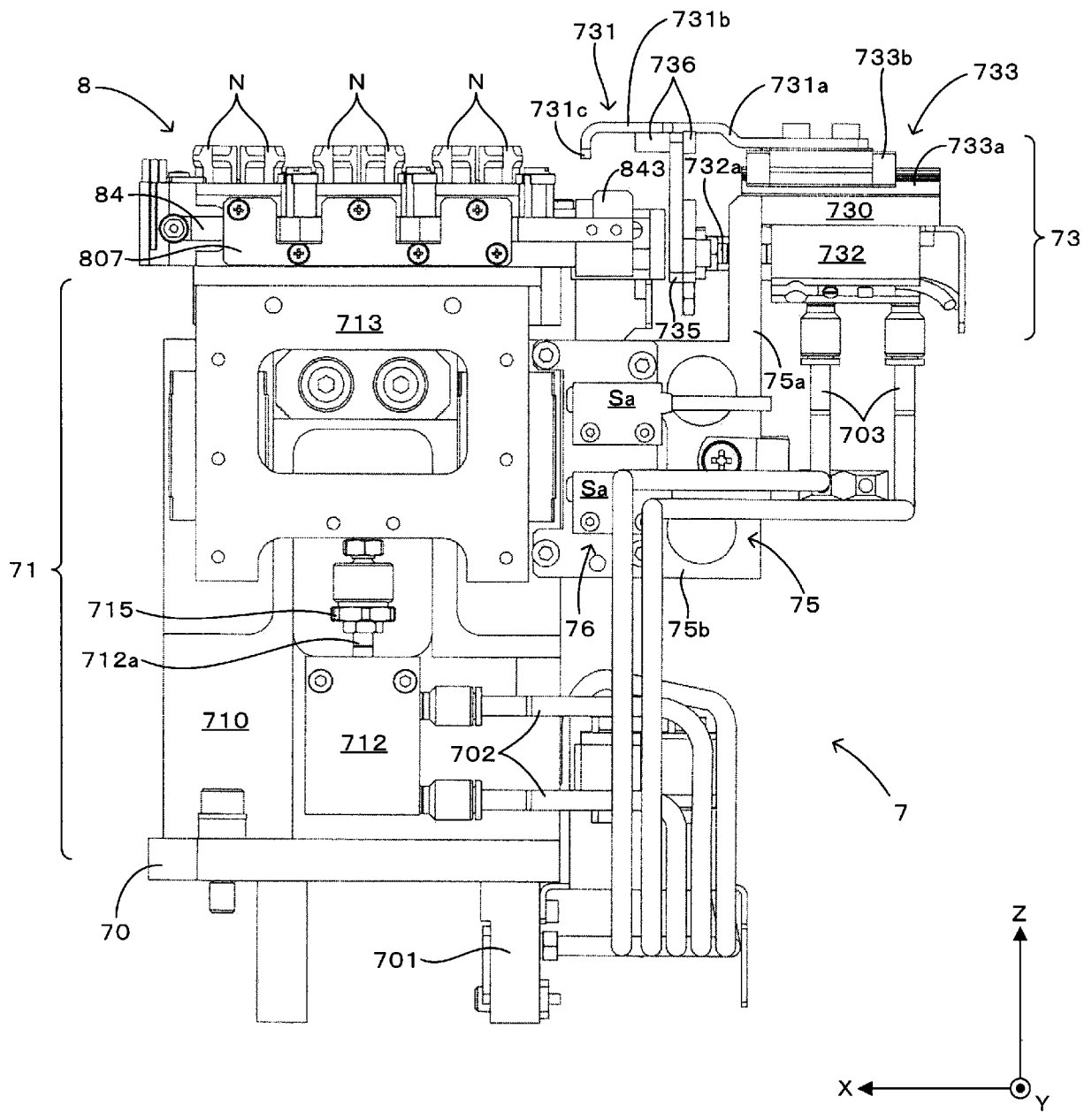
[図7]



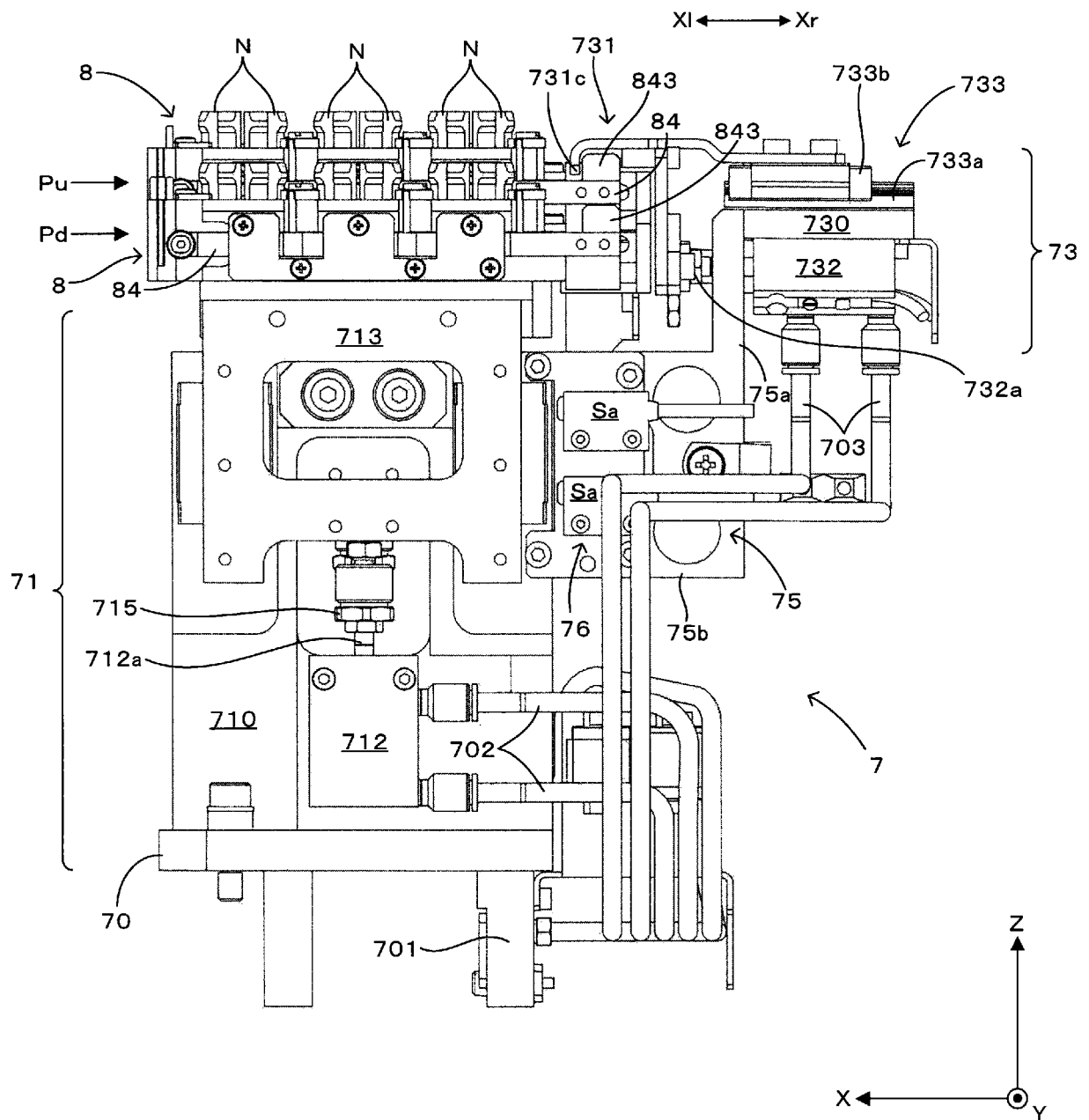
[図8]



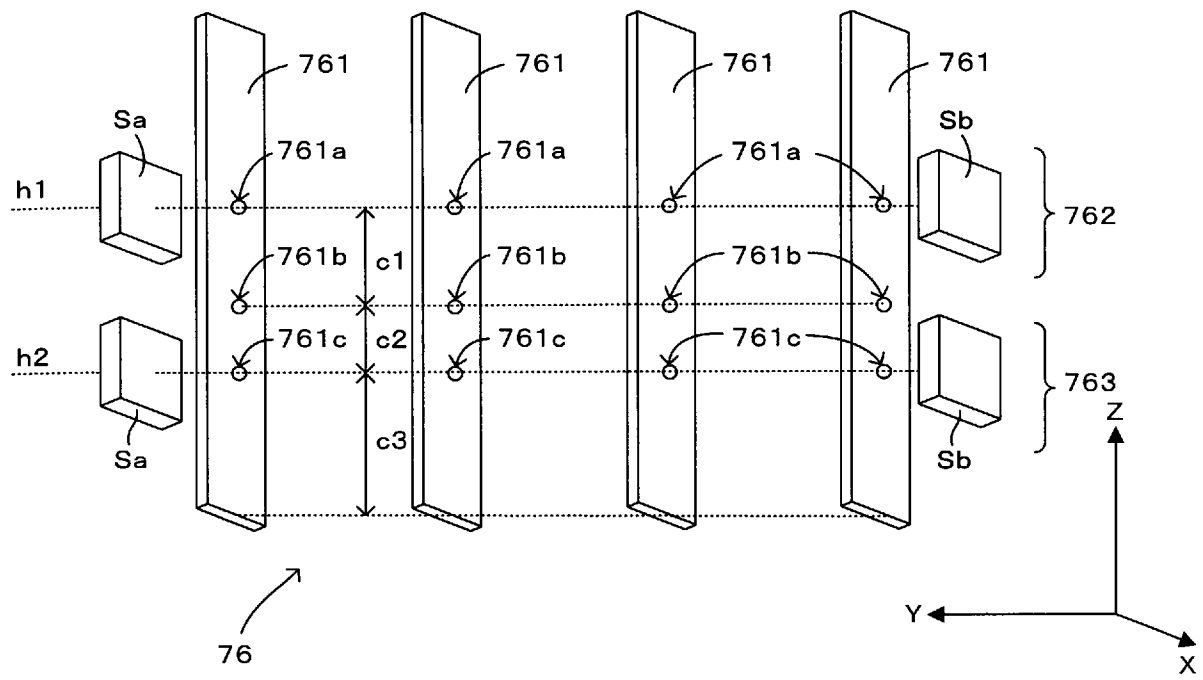
[図9]



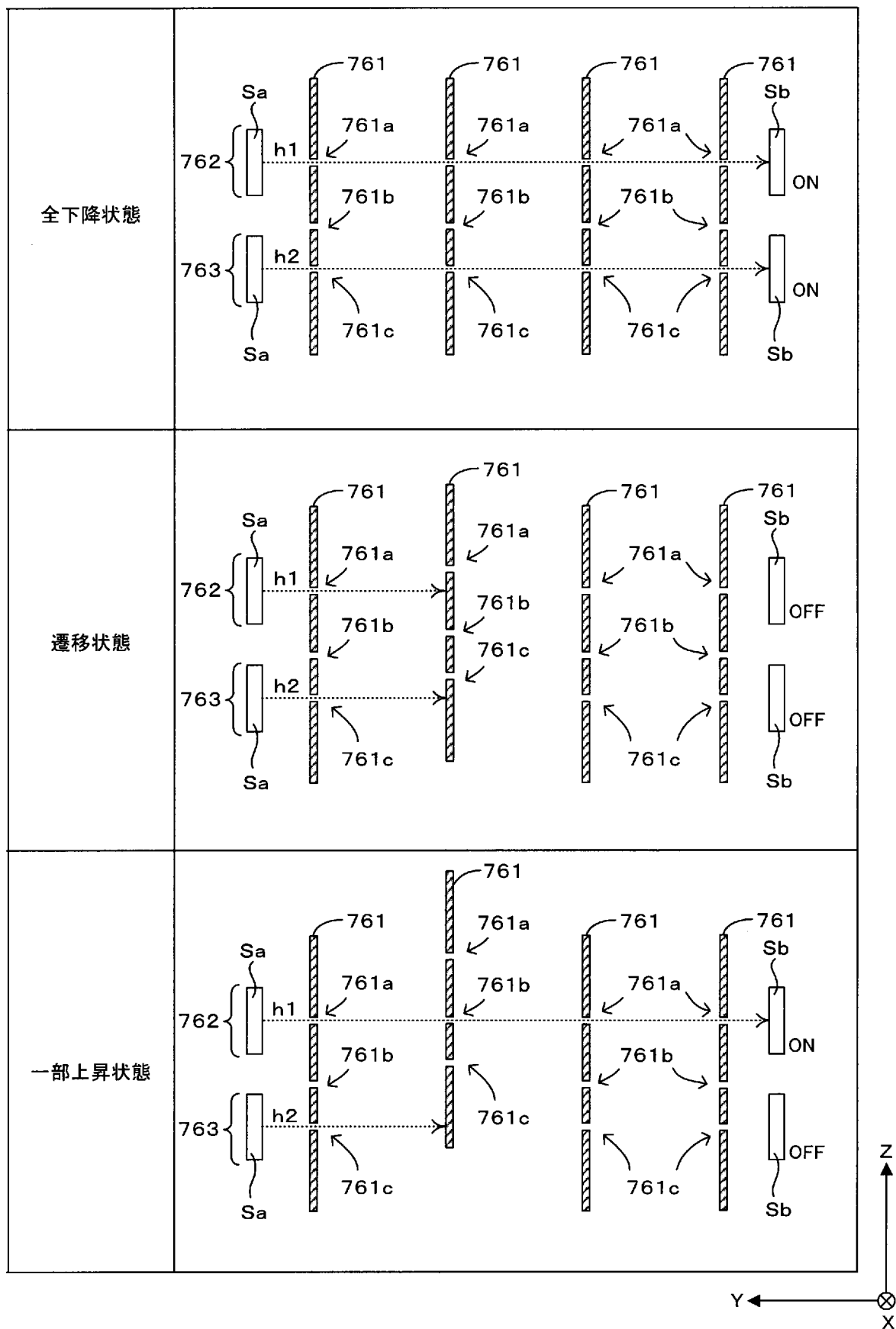
[図10]



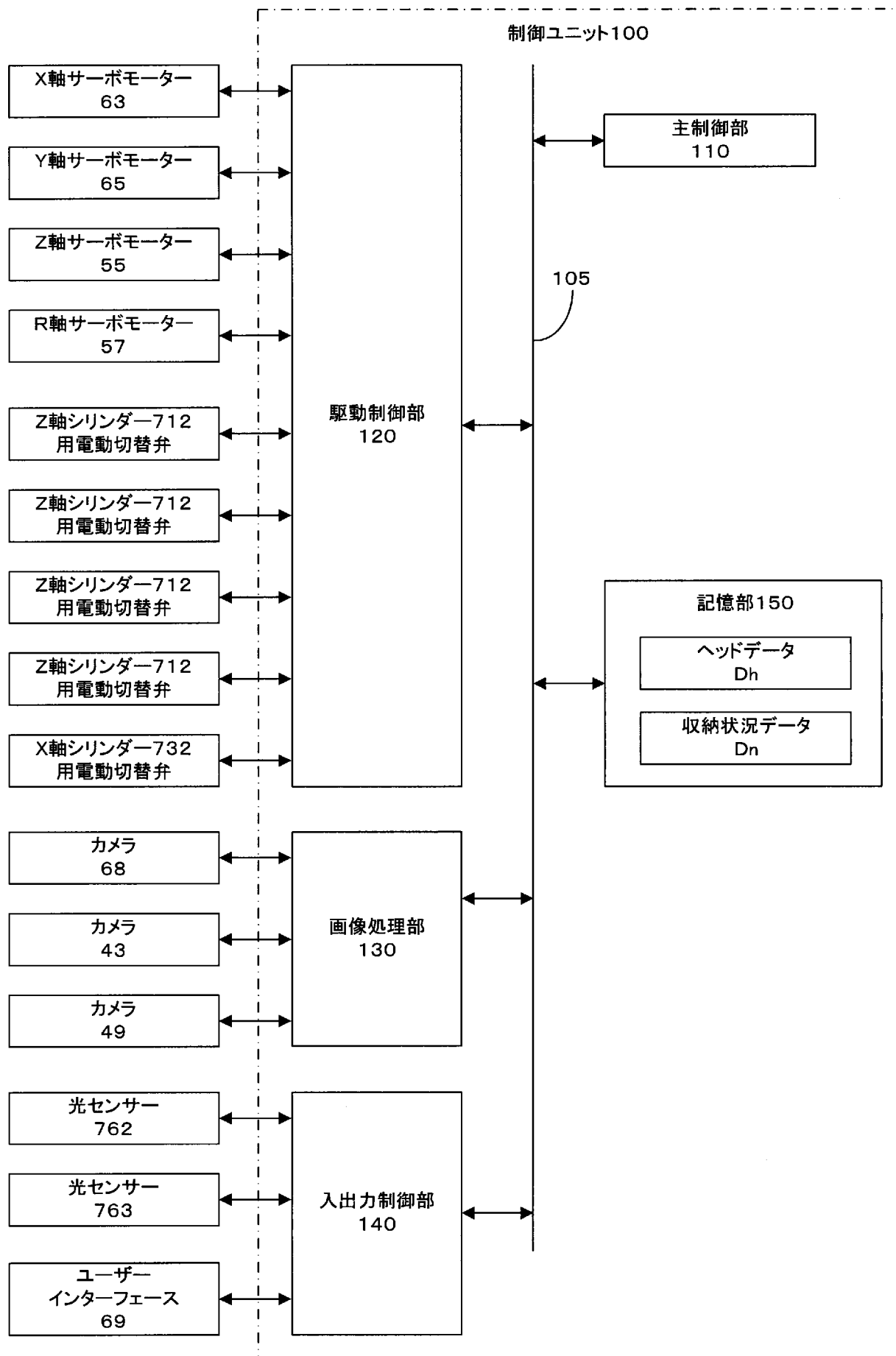
[図11]



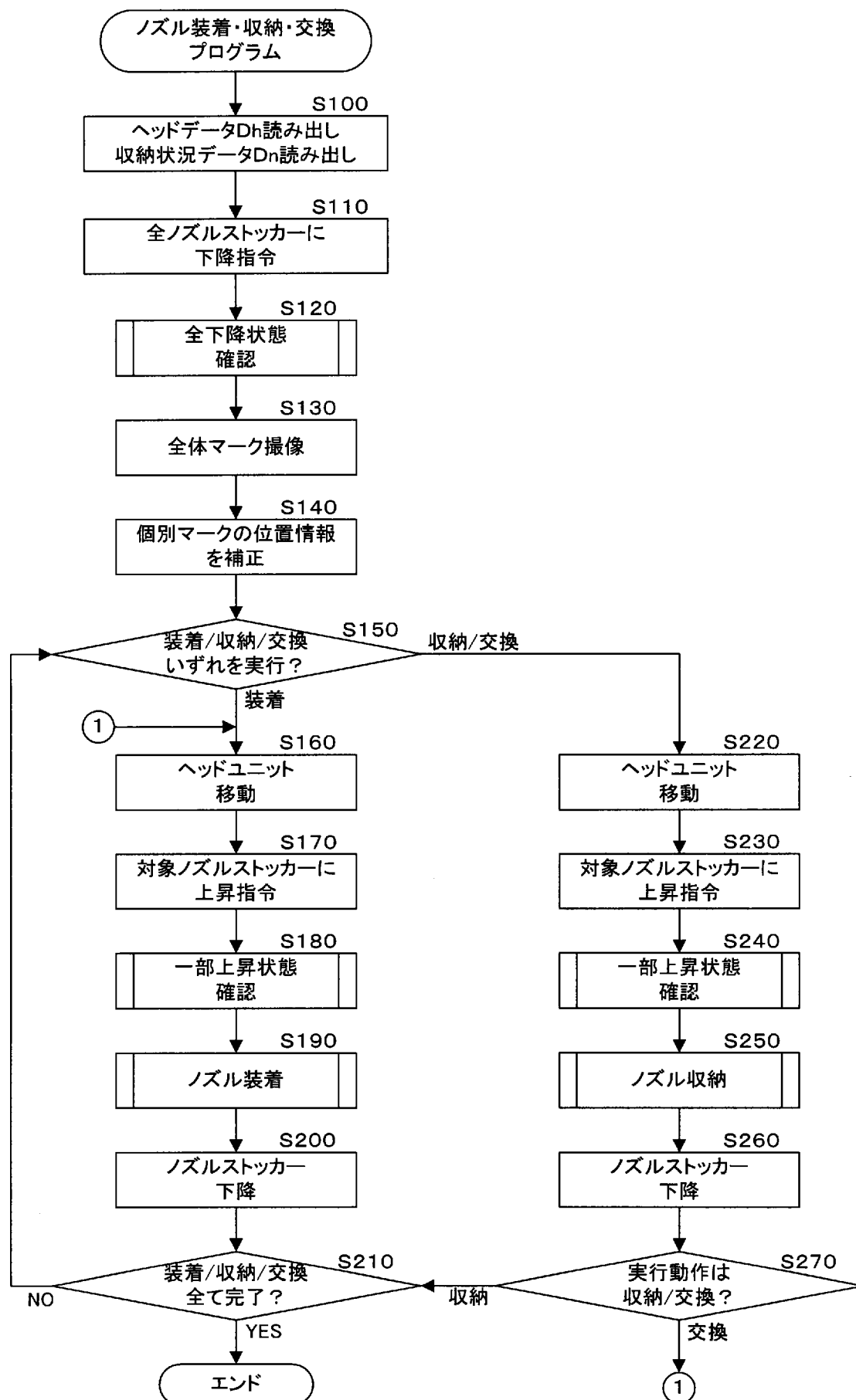
[図12]



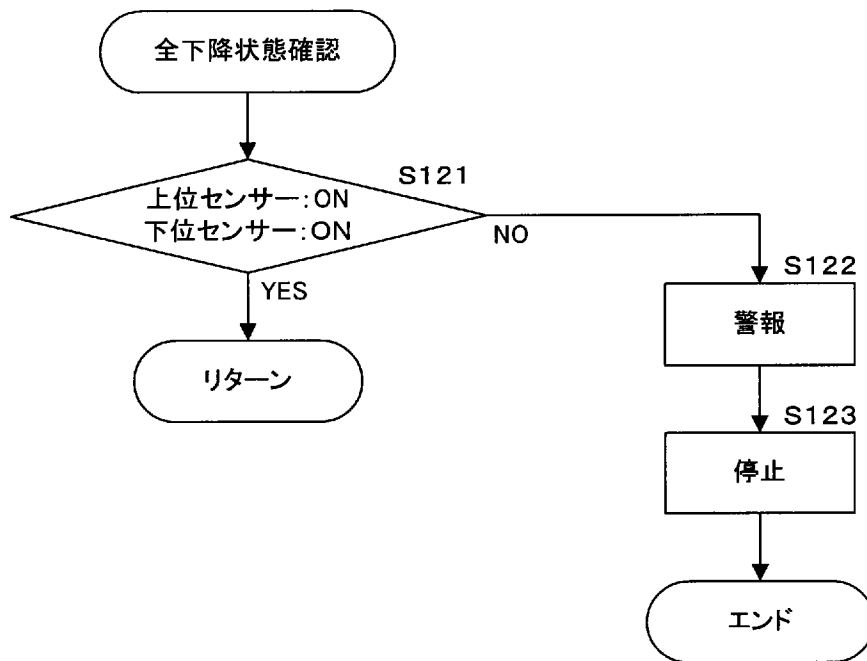
[図13]



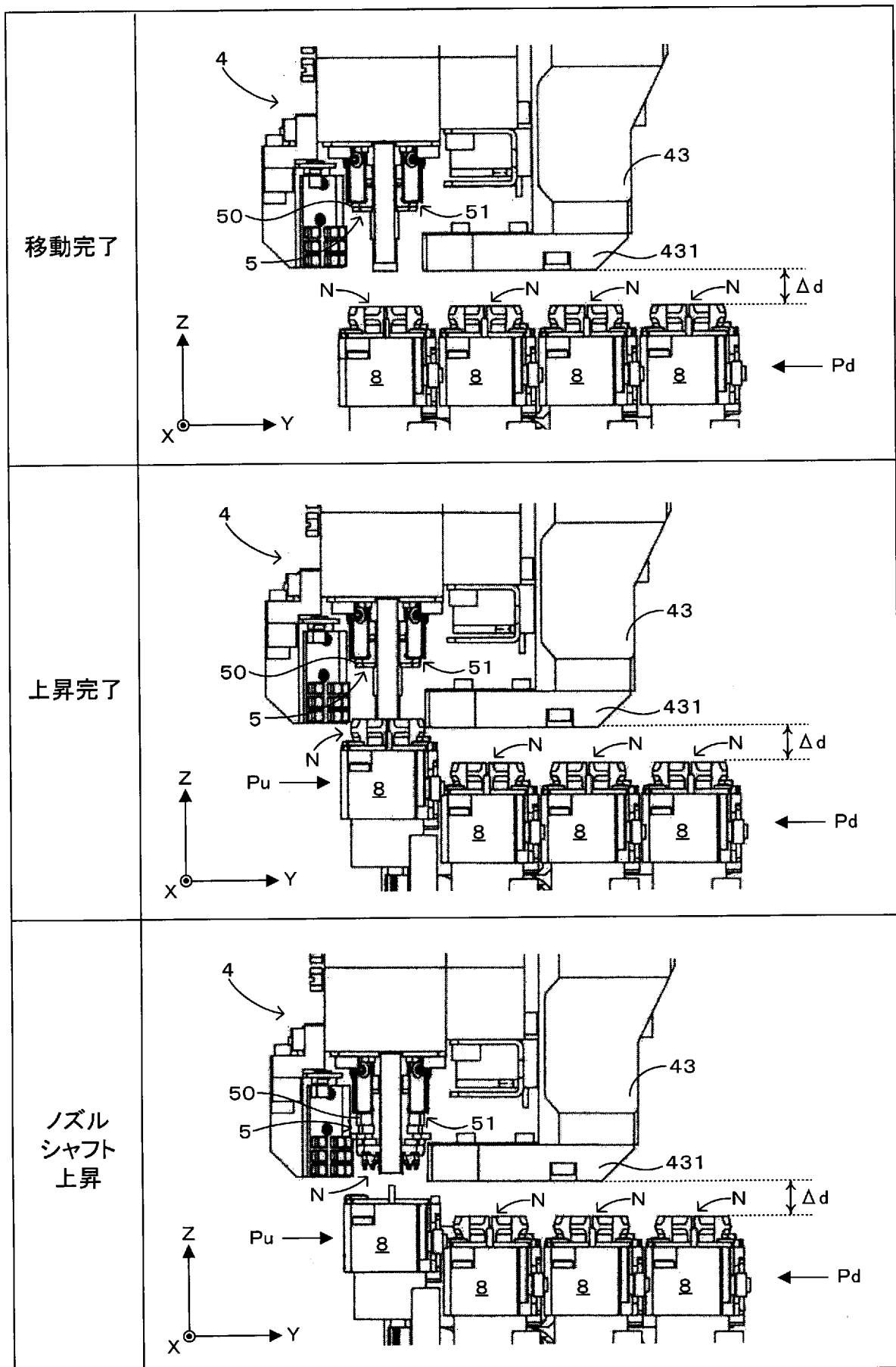
[図14]



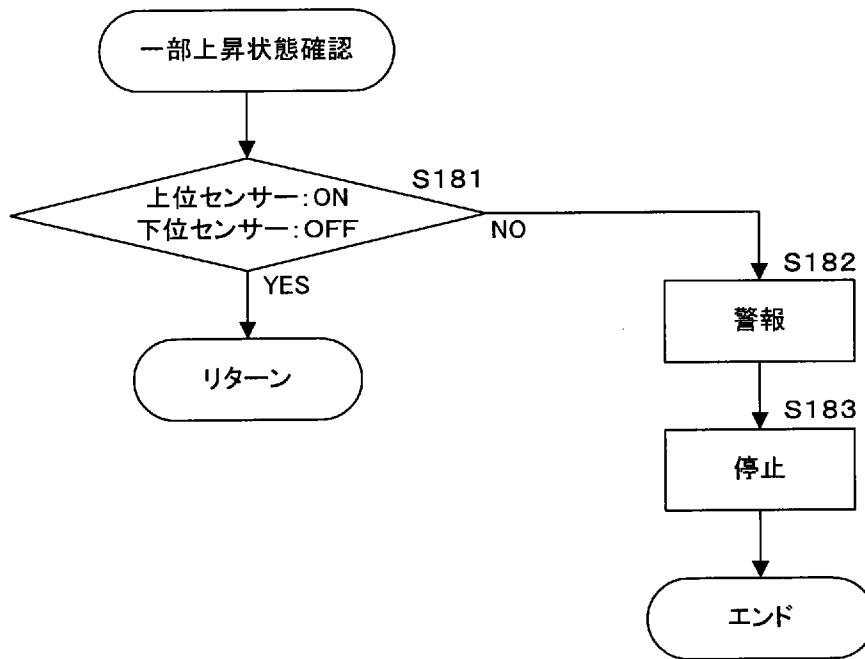
[図15]



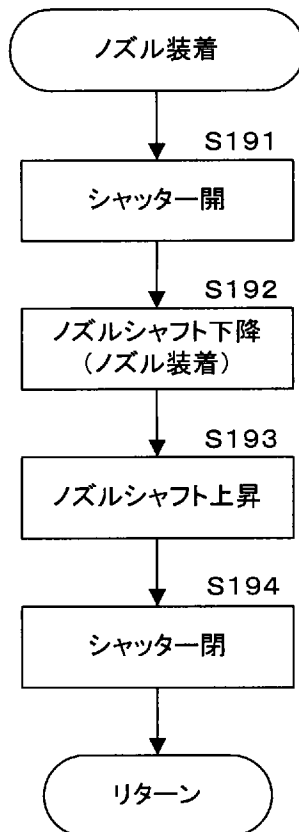
[図16]



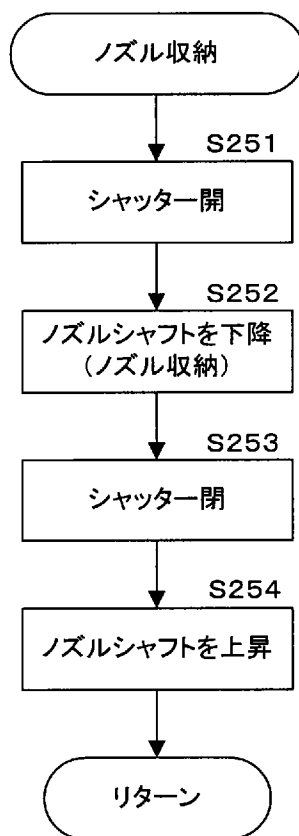
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060915

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)

H05K13/00-13/04

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 2006-269794 A (Yamagata Casio Co., Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), paragraphs [0020] to [0028]; fig. 1, 2A to 2D (Family: none)	1-10
A	JP 2002-160186 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 04 June 2002 (04.06.2002), paragraphs [0021], [0046]; fig. 7 to 9 (Family: none)	1-10
A	JP 2008-172072 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0038], [0039]; fig. 2 (Family: none)	1-10

☒ 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

"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

"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
30 May, 2013 (30.05.13)Date of mailing of the international search report
11 June, 2013 (11.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060915

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 2009-117580 A (Panasonic Corp.), 28 May 2009 (28.05.2009), paragraphs [0028] to [0033]; fig. 4, 6 to 8 (Family: none)	1-10

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. H05K13/00-13/04

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 2006-269794 A（山形カシオ株式会社）2006.10.05, 段落【0020】 - 【0028】 , 第1, 2A-2D 図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2002-160186 A（富士機械製造株式会社）2002.06.04, 段落 【0021】 , 【0046】 , 第7-9 図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2008-172072 A（ヤマハ発動機株式会社）2008.07.24, 段落 【0038】 , 【0039】 , 第2 図（ファミリーなし）	1-10

☒ 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

30.05.2013

国際調査報告の発送日

11.06.2013

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）

川内野 真介

3 S

3022

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
A	JP 2009-117580 A (パナソニック株式会社) 2009.05.28, 段落【0028】 - 【0033】 , 第 4, 6-8 図 (ファミリーなし)	1-10