

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-5667

(P2021-5667A)

(43) 公開日 令和3年1月14日(2021.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 13/08 (2006.01)	H05K 13/08	5E353
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2019-119496 (P2019-119496)	(71) 出願人	314012076
(22) 出願日	令和1年6月27日 (2019.6.27)		パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
		(74) 代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100115554 弁理士 野村 幸一
		(72) 発明者	川瀬 健之 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック スマートファクトリーソリューションズ 株式会社内
		Fターム(参考)	5E353 CC21 CC22 HH52 HH55 JJ52 JJ54 LL02 LL03 PP02 QQ01 QQ03 QQ08

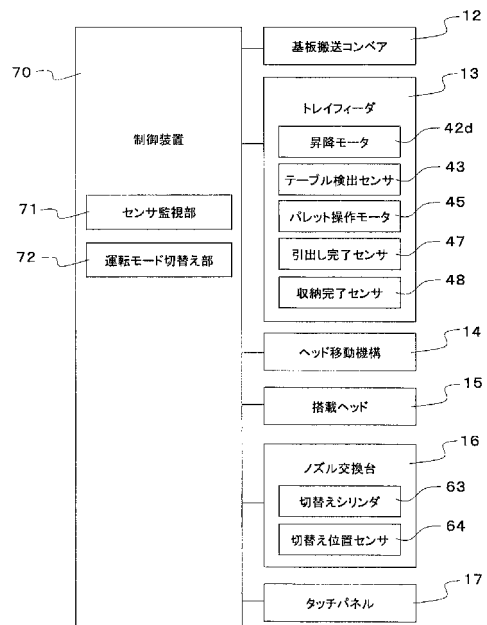
(54) 【発明の名称】 産業用機械装置

(57) 【要約】

【課題】可動部が動作完了位置に変位した状態が検出されなくなった場合であっても運転を継続できる産業用機械装置を提供することを目的とする。

【解決手段】アクチュエータ（昇降モータ42d、パレット操作モータ45、切替えシリンダ63）によって変位する可動部（パレット支持テーブル41、係止ロッド44、シャッタユニット62）と、アクチュエータによって可動部が動作完了位置に変位したことを検出する可動部検出部（テーブル検出センサ43、引出し完了センサ47、収納完了センサ48、切替え位置センサ64）と、アクチュエータを制御する制御装置70とを備える。制御装置70は、可動部検出部が可動部を検出することによってアクチュエータの動作完了を判断する第1の運転モードと、可動部検出部による検出結果を無視して若しくは参照することなくアクチュエータの動作完了を判断する第2の運転モードのいずれかで制御を行う。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アクチュエータによって変位する可動部と、
前記アクチュエータによって前記可動部が動作完了位置に変位したことを検出する可動部検出部と、
前記アクチュエータを制御する制御部とを備え、
前記制御部は、
前記可動部検出部が前記可動部を検出することによって前記アクチュエータの動作完了を判断する第 1 の運転モードと、前記可動部検出部による検出結果を無視して若しくは参照することなく前記アクチュエータの動作完了を判断する第 2 の運転モードのいずれかで制御を行う産業用機械装置。

10

【請求項 2】

前記アクチュエータがモータであり、前記第 2 の運転モードでは前記モータの回転量で前記動作完了を判断する請求項 1 に記載の産業用機械装置。

【請求項 3】

前記アクチュエータがシリンダであり、前記第 2 の運転モードでは前記シリンダの動作開始からの経過時間で前記動作完了を判断する請求項 1 に記載の産業用機械装置。

【請求項 4】

更に通知部を備え、前記制御部は、前記第 2 の運転モードで制御を行っていることを前記通知部によって人に通知する請求項 1 に記載の産業用機械装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、アクチュエータによって変位する可動部を備えた産業用機械装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、産業用機械装置のひとつとして、基板に部品を搭載して実装基板を生産する部品実装装置が知られている。部品実装装置は、アクチュエータによって可動部を変位させることによって所要の作業を行う機構部が多数組み込まれて構成されている（例えば、下記の特許文献 1 参照）。この部品実装装置では、可動部が動作完了位置に変位した状態を検出する可動部検出部（センサ）を備えており、制御部は、可動部検出部が可動部を検出することによって、アクチュエータの動作完了を判断するようになっている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2015 - 32723 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、従来の産業用機械装置では、可動部検出部が故障等することによって可動部が動作完了位置に変位した状態を検出することができなくなった場合には、装置の運転を停止せざるを得ず、生産性が低下するという問題点があった。

40

【0005】

そこで本発明は、可動部が動作完了位置に変位した状態が検出されなくなった場合であっても運転を継続できる産業用機械装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の産業用機械装置は、アクチュエータによって変位する可動部と、前記アクチュエータによって前記可動部が動作完了位置に変位したことを検出する可動部検出部と、前記アクチュエータを制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記可動部検出部が前記可

50

動部を検出することによって前記アクチュエータの動作完了を判断する第1の運転モードと、前記可動部検出部による検出結果を無視して若しくは参照することなく前記アクチュエータの動作完了を判断する第2の運転モードのいずれかで制御を行う。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、可動部が動作完了位置に変位した状態が検出されなくなった場合であっても運転を継続できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施の形態における部品実装装置の要部斜視図

10

【図2】本発明の一実施の形態における部品実装装置の要部側面図

【図3】(a)(b)本発明の一実施の形態における部品実装装置が備えるトレイフィーダの斜視図

【図4】(a)(b)本発明の一実施の形態における部品実装装置が備えるトレイフィーダが備えるマガジンをこれに収納されるパレットおよびトレイとともに示す斜視図

【図5】本発明の一実施の形態における部品実装装置が備えるトレイフィーダのパレット支持テーブルの構成を示す側面図

【図6】(a)(b)本発明の一実施の形態における部品実装装置が備えるトレイフィーダの動作を説明する側面図

【図7】(a)(b)本発明の一実施の形態における部品実装装置が備えるトレイフィーダの動作を説明する側面図

20

【図8】本発明の一実施の形態における部品実装装置が備える搭載ヘッドの正面図

【図9】(a)(b)本発明の一実施の形態における部品実装装置が備えるノズル交換台の動作を説明する斜視図

【図10】(a)(b)本発明の一実施の形態における部品実装装置が備えるノズル交換台の動作を説明する平面図

【図11】本発明の一実施の形態における部品実装装置が備えるノズル交換台の斜視図

【図12】本発明の一実施の形態における部品実装装置の制御系統を示すブロック図

【図13】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第1の運転モードで実行する場合のパレットセット動作の流れを示すフローチャート

30

【図14】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第1の運転モードで実行する場合のパレット収納動作の流れを示すフローチャート

【図15】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第1の運転モードで実行する場合のシャッタユニットの開動作の流れを示すフローチャート

【図16】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第1の運転モードで実行する場合のシャッタユニットの閉動作の流れを示すフローチャート

【図17】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第2の運転モードで実行する場合のパレットセット動作の流れを示すフローチャート

【図18】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第2の運転モードで実行する場合のパレット収納動作の流れを示すフローチャート

40

【図19】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第2の運転モードで実行する場合のシャッタユニットの開動作の流れを示すフローチャート

【図20】本発明の一実施の形態における部品実装装置が第2の運転モードで実行する場合のシャッタユニットの閉動作の流れを示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の一実施の形態としての部品実装装置1を示している。部品実装装置1は基板KBに部品BHを搭載することで実装基板を生産する装置であり、産業用機械装置の一例を示すものである。ここでは説明の便宜上、基板KBの搬送方向(作業員OPから見た左右方向)をX軸方向と

50

し、X軸方向と直交する水平方向（作業員OPから見た前後方向）をY軸方向とする。また、上下方向をZ軸方向とする。

【0010】

図1において、部品実装装置1は、基台11、基板搬送コンベア12、トレイフィーダ13、ヘッド移動機構14、搭載ヘッド15、ノズル交換台16、タッチパネル17等を備えている。基板搬送コンベア12は基台11上をX軸方向に延びており、部品実装装置1の外部から送られてきた基板KBを受け取ってX軸方向に搬送して所定の作業位置に位置決めする。

【0011】

トレイフィーダ13は、設定された部品供給位置13K（図2）に部品BHを供給する装置である。トレイフィーダ13は、図2および図3（a）、（b）に示すように、基台11に連結される台車21上にマガジン22とパレット移動機構23を備えている。マガジン22内には複数のパレット収納部22Hが形成されており、これら複数のパレット収納部22Hのそれぞれには、パレット31が水平方向に挿抜自在に収納されている。各パレット31にはトレイ32が保持されており、トレイ32には複数の部品BHが整列状態に並べられている（図4（a）、（b））。

10

【0012】

図2および図3（a）、（b）において、パレット移動機構23は、パレット支持テーブル41とパレット支持テーブル41を昇降させるパレット昇降機構42を有している。パレット昇降機構42は台車21から上方に延びて設けられた左右の垂直支柱42aと左右の垂直支柱42aの間をZ軸方向に延びたテーブル移動用ボールネジ42bを有している。テーブル移動用ボールネジ42bにはブロックナット42cが螺合しており、パレット支持テーブル41はブロックナット42cに結合されている。

20

【0013】

図2および図3（a）、（b）において、台車21上には昇降モータ42dが設けられており、テーブル移動用ボールネジ42bは昇降モータ42dによって回転される。昇降モータ42dがテーブル移動用ボールネジ42bを回転させると、ブロックナット42cがテーブル移動用ボールネジ42b上を上下方向に移動し、これによりパレット支持テーブル41が台車21に対して昇降する（図2および図3（b）中に示す矢印A）。従って、昇降モータ42dによるテーブル移動用ボールネジ42bの回転制御（回転方向と回転数の制御）を行うことで、パレット支持テーブル41を所望の高さに位置させることが可能である。昇降モータ42dには、エンコーダ付きのモータやサーボモータ等が使用される。

30

【0014】

図2において、部品供給位置13Kは、最上段に位置するパレット収納部22Hの上方の位置に設定されている。部品供給位置13Kは、複数のパレット収納部22Hのいずれかから引き出したパレット31内の部品BHを部品供給位置13Kに供給するときの目標位置であり、パレット31を昇降させるアクチュエータとしての昇降モータ42dにとっての動作完了位置に相当する。

【0015】

図2において、台車21にはテーブル検出センサ43が設けられている。テーブル検出センサ43は例えば光センサから成り、部品供給位置13Kに位置した状態のパレット支持テーブル41を検出する。このように本実施の形態において、テーブル検出センサ43は、アクチュエータ（昇降モータ42d）によって可動部（パレット支持テーブル41）が動作完了位置に変位したことを検出する可動部検出部となっている。

40

【0016】

図3（b）において、パレット支持テーブル41の上面には、X軸方向に延びた係止ロッド44が設けられている。係止ロッド44はパレット支持テーブル41上でY軸方向に移動自在となっている（図3（b）中に示す矢印B）。

【0017】

50

図5に示すように、パレット支持テーブル41内には、パレット操作モータ45と、パレット操作モータ45によって駆動されるロッド移動機構46が設けられている。ロッド移動機構46は、パレット操作モータ45の上方にY軸方向に延びて設けられたロッド移動用ボール螺子46a、ロッド移動用ボール螺子46aに螺合したナットブロック46b、ナットブロック46bに取り付けられて係止ロッド44を支持するロッド支持部材46cを備えている。

【0018】

また、ロッド移動機構46は、パレット操作モータ45の駆動軸45Jに取り付けられた駆動プーリ46d、ロッド移動用ボール螺子46aに連結された従動プーリ46eおよび駆動プーリ46dと従動プーリ46eに掛け渡されたベルト部材46fを備えている。パレット操作モータ45が駆動軸45Jを回転させるとその回転力が駆動プーリ46d、ベルト部材46fおよび従動プーリ46eを経てロッド移動用ボール螺子46aに伝えられ、ロッド移動用ボール螺子46aはパレット操作モータ45の駆動軸45Jの回転方向に応じた方向に、駆動軸45Jの回転量に応じた回転量で回転する。

10

【0019】

ナットブロック46bはロッド移動用ボール螺子46aに貫通されているとともに、ロッド移動用ボール螺子46aの軸線(Y軸)回りの回動が規制された状態となっている。このためナットブロック46bは、ロッド移動用ボール螺子46aが回転すると、ロッド移動用ボール螺子46aの回転方向に応じて、パレット支持テーブル41上を、パレット支持テーブル41の後側(作業者OPから離れる側)或いは前側(作業者OPに近づく側)へ、その姿勢を変えることなく移動する。そして、このナットブロック46bの後側或いは前側への移動により、ロッド支持部材46cに支持された係止ロッド44は、ナットブロック46bと一体となって、パレット支持テーブル41上を後側或いは前側へ移動する。パレット操作モータ45の駆動軸45Jの回転量は、パレット操作モータ45が備えるエンコーダによって検出されるようになっている。

20

【0020】

係止ロッド44は、上記のようにしてパレット支持テーブル41上をY軸方向に移動することで、パレット収納部22H内のパレット31を引き出してパレット支持テーブル41に載せるパレット引出し動作と、パレット支持テーブル41に載せたパレット31をパレット収納部22Hに収納するパレット収納動作とを行う。パレット引出し動作は、これから引き出そうとするパレット31が収納されているパレット収納部22Hの高さにパレット支持テーブル41を移動させて行い、パレット収納動作は、これからパレット31を収納させようとするパレット収納部22Hの高さにパレット支持テーブル41を移動させて行い、

30

【0021】

図5において、パレット支持テーブル41の内には、引出し完了センサ47と収納完了センサ48が設けられている。引出し完了センサ47は、パレット収納部22Hから引き出されたパレット31がパレット支持テーブル41上に完全に引き出されたときの係止ロッド44の位置(引出し完了位置)に係止ロッド44が位置した状態を検出(直接的にはナットブロック46bを検出)する。収納完了センサ48は、パレット支持テーブル41上のパレット31がパレット収納部22H内に完全に収納されたときの係止ロッド44の位置(収納完了位置)に係止ロッド44が位置した状態を検出(直接的にはナットブロック46bを検出)する。

40

【0022】

パレット引出し動作では、係止ロッド44が引出し完了位置に位置した状態を引出し完了センサ47が検出することで、パレット支持テーブル41上にパレット31が完全に引き出された状態が検知される。一方、パレット収納動作では、係止ロッド44が収納完了位置に位置した状態を収納完了センサ48が検出することで、パレット31がパレット収納部22Hに完全に収納された状態が検知される。このように本実施の形態において、引出し完了センサ47および収納完了センサ48は、パレット支持テーブル41上でパレッ

50

ト 3 1 を移動させる係止ロッド 4 4 が動作完了位置（引出し完了位置または収納完了位置）に変位したことを検出する可動部検出部となっている。

【 0 0 2 3 】

トレイフィーダ 1 3 は、パレット収納部 2 2 H からパレット 3 1 を引き出して部品供給位置 1 3 K に供給する場合には、昇降モータ 4 2 d を作動させてパレット支持テーブル 4 1 を昇降させ、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに移動させる。そして、係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の後側（作業員 O P から離れる側）に移動させ、係止ロッド 4 4 を収納完了位置に位置させる。これにより係止ロッド 4 4 の両端部がパレット 3 1 の 2 つの係止部 3 1 a に係止したら（図 4（a） 図 4（b））、係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の前側（作業員 O P に近づく側）に移動させ、パレット 3 1 をパレット収納部 2 2 H から引き出して（図 6（a）中に示す矢印 B 1）、パレット 3 1 をパレット支持テーブル 4 1 に載せる。パレット 3 1 がパレット支持テーブル 4 1 に載ったら昇降モータ 4 2 d を作動させ、パレット支持テーブル 4 1 を部品供給位置 1 3 K の高さまで上昇させる（図 6（b））。図中に示す矢印 A 1）。

10

【 0 0 2 4 】

トレイフィーダ 1 3 は、部品供給位置 1 3 K に位置させたパレット 3 1 をマガジン 2 2 内に収納する（戻す）場合には、昇降モータ 4 2 d を作動させてパレット支持テーブル 4 1 を下降させ（図 7（a）中に示す矢印 A 2）、パレット 3 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さの位置に位置させる（図 7（a））。そして、係止ロッド 4 4 を後側（作業員 O P から離れる側）に移動させることによって、パレット支持テーブル 4 1 上のパレット 3 1 をマガジン 2 2 側に押し出し（図 7（b）中に示す矢印 B 2）、パレット収納部 2 2 H に収納する（図 7（b））。

20

【 0 0 2 5 】

図 1 において、ヘッド移動機構 1 4 は、Y 軸方向に延びた固定ビーム 1 4 a、X 軸方向に延びた可動ビーム 1 4 b および可動ビーム 1 4 b 上に設けられた移動プレート 1 4 c を備えている。可動ビーム 1 4 b は固定ビーム 1 4 a に沿って Y 軸方向に移動し、移動プレート 1 4 c は可動ビーム 1 4 b に沿って X 軸方向に移動する。搭載ヘッド 1 5 は移動プレート 1 4 c に取り付けられており、可動ビーム 1 4 b が Y 軸方向に移動し、移動プレート 1 4 c が X 軸方向に移動することで、基台 1 1 の上方を X Y 面内（水平面内）方向に移動する（図 2 中に示す矢印 C）。

30

【 0 0 2 6 】

図 8 において、搭載ヘッド 1 5 は下方に延びた複数のノズル取付け軸 5 1 を備えている。各ノズル取付け軸 5 1 の下端にはノズル 5 2 が着脱自在に取り付けられている。ノズル 5 2 はノズル取付け軸 5 1 の下端に着脱される着脱部 5 2 a と、着脱部 5 2 a から下方に延びた管部 5 2 b と、着脱部 5 2 a と管部 5 2 b の間に設けられた円盤状の鏝部 5 2 c とを有している。ノズル取付け軸 5 1 の内部には負圧供給路が形成されており、その負圧供給路内に負圧が供給されると、ノズル 5 2 の管部 5 2 b の下端に真空吸着力が発生する。

【 0 0 2 7 】

搭載ヘッド 1 5 は、ノズル取付け軸 5 1 を昇降させるノズル取付け軸昇降部 1 5 a を備えている（図 8）。ノズル取付け軸昇降部 1 5 a はノズル取付け軸 5 1 ごとに設けられている。ノズル取付け軸昇降部 1 5 a によってノズル取付け軸 5 1 を昇降させることにより、ノズル取付け軸 5 1 に装着されたノズル 5 2 で部品を搭載する作業や、ノズル取付け軸 5 1 に装着されるノズル 5 2 の交換作業を行う。

40

【 0 0 2 8 】

図 1 において、ノズル交換台 1 6 は基台 1 1 上に設けられている。ノズル交換台 1 6 は、図 9（a）、（b）および図 10（a）、（b）に示すように、交換用の複数のノズル 5 2 を保持することができる。

【 0 0 2 9 】

図 9（a）、（b）、図 10（a）、（b）および図 11 において、ノズル交換台 1 6 は、ベース部 6 1、シャッタユニット 6 2、切替えシリンダ 6 3 および切替え位置センサ

50

6 4 を備えている。ベース部 6 1 は基台 1 1 上に取り付けられており、マトリクス状に配置された複数のノズル挿入孔 6 1 H を備えている。

【 0 0 3 0 】

図 1 1 において、各ノズル挿入孔 6 1 H は、上面に開口した円孔から成る。各ノズル挿入孔 6 1 H の内径は、ノズル 5 2 の管部 5 2 b の外径よりも大きく、かつ、鏝部 5 2 c の外径よりも小さい寸法を有している。

【 0 0 3 1 】

図 9 (a) , (b)、図 1 0 (a) , (b) および図 1 1 において、シャッタユニット 6 2 は、矩形平板状の部材から成るシャッタ板 6 2 T を上部に有している。シャッタユニット 6 2 はその全体が、ベース部 6 1 に対して X 軸方向に相対移動自在な構成となっている。

10

【 0 0 3 2 】

図 1 1 において、シャッタ板 6 2 T には、X 軸方向に延びた複数のシャッタ溝 6 2 M が形成されている。各シャッタ溝 6 2 M の溝幅 W は、ノズル 5 2 の着脱部 5 2 a の外径よりも大きく、かつ、ノズル 5 2 の鏝部 5 2 c の外径よりも小さい寸法を有している。

【 0 0 3 3 】

図 1 1 において、各シャッタ溝 6 2 M は、そのシャッタ溝 6 2 M の溝幅 W よりも大径の複数の逃がし孔 6 2 A を有している。各シャッタ溝 6 2 M の逃がし孔 6 2 A の数は、ベース部 6 1 のノズル挿入孔 6 1 H が X 軸方向に並んだ数（ここでは 8 つ）と一致し、隣接する逃がし孔 6 2 A 同士の間隔は、隣接するノズル挿入孔 6 1 H の間隔と一致している。各逃がし孔 6 2 A の内径 D は、ノズル 5 2 の鏝部 5 2 c の外径よりも大きい寸法を有している。

20

【 0 0 3 4 】

シャッタユニット 6 2 は、閉位置（図 9 (a) および図 1 0 (a)）と開位置（図 9 (b) および図 1 0 (b)）と間で移動可能である。ここで、「閉位置」とは、逃がし孔 6 2 A の中心とノズル挿入孔 6 1 H の中心とが平面視において一致せず、ノズル挿入孔 6 1 H の一部がシャッタ板 6 2 T の一部によって覆われる位置である。シャッタユニット 6 2 が閉位置に位置した状態では、ノズル挿入孔 6 1 H へのノズル 5 2 の挿入が不能であるとともに、ノズル挿入孔 6 1 H に挿入されたノズル 5 2 をノズル挿入孔 6 1 H から上方へ引き抜くことも不能である。

30

【 0 0 3 5 】

一方、「開位置」とは、逃がし孔 6 2 A の中心とノズル挿入孔 6 1 H の中心とが平面視において一致することによって、ノズル挿入孔 6 1 H の全部がシャッタ板 6 2 T によって覆われない位置である。シャッタユニット 6 2 が開位置に位置した状態では、ノズル挿入孔 6 1 H へのノズル 5 2 の挿入が可能であるとともに、ノズル挿入孔 6 1 H に挿入されたノズル 5 2 を上方へ引き抜くことも可能である。

【 0 0 3 6 】

図 9 (a) , (b)、図 1 0 (a) , (b) および図 1 1 において、切替えシリンダ 6 3 は、ベース部 6 1 の側面に取り付けられている。切替えシリンダ 6 3 のピストンロッド 6 3 a は X 軸方向に延びており、その先端部には上方に延びた操作部材 6 3 b が設けられている。操作部材 6 3 b は、シャッタユニット 6 2 の側方に設けられた被係合部 6 2 K と係合している。

40

【 0 0 3 7 】

シャッタユニット 6 2 が閉位置に位置している状態で、切替えシリンダ 6 3 がピストンロッド 6 3 a を後退方向に作動させると、操作部材 6 3 b が被係合部 6 2 K を切替えシリンダ 6 3 側に引き寄せる。これによりシャッタユニット 6 2 は閉位置から開位置に移動する（図 9 (a) 図 9 (b) および図 1 0 (a) 図 1 0 (b)）。一方、シャッタユニット 6 2 が開位置に位置している状態で、切替えシリンダ 6 3 がピストンロッド 6 3 a を前進方向に作動させると、シャッタユニット 6 2 は閉位置に復帰する（図 9 (b) 図 9 (a) および図 1 0 (b) 図 1 0 (a)）。

50

【 0 0 3 8 】

図 9 (a) , (b)、図 1 0 (a) , (b) および図 1 1 において、切替え位置センサ 6 4 はベース部 6 1 に設けられている。切替え位置センサ 6 4 は、検査光を Y 軸方向に投光する投光部 6 4 a と、投光部 6 4 a が投光した検査光を受光し得る位置に配置された受光部 6 4 b を備えている。

【 0 0 3 9 】

図 9 (a) , (b)、および図 1 1 において、シャッター板 6 2 T の下面側には、遮蔽部材 6 5 が下方に延びて設けられている。遮蔽部材 6 5 は、シャッターユニット 6 2 が閉位置に位置した状態では検査光を遮り (図 9 (a) および図 1 0 (a))、シャッターユニット 6 2 が開位置に位置した状態では検査光を遮らない (図 9 (b) および図 1 0 (b)) 位置に位置する。このため切替え位置センサ 6 4 は、受光部 6 4 b が検査光を受光しないことをもってシャッターユニット 6 2 が閉位置に位置している状態を検知し、受光部 6 4 b が検査光を受光することをもってシャッターユニット 6 2 が開位置に位置している状態を検出する。

10

【 0 0 4 0 】

本実施の形態において、シャッターユニット 6 2 における閉位置と開位置はそれぞれノズル交換台 1 6 の可動部であるシャッターユニット 6 2 の動作完了位置に相当し、切替えシリンダ 6 3 は、シャッターユニット 6 2 を動作完了位置に位置させるように動作するアクチュエータとなっている。そして、切替え位置センサ 6 4 は、アクチュエータ (切替えシリンダ 6 3) によって可動部 (シャッターユニット 6 2) が動作完了位置 (閉位置および開位置) に変位 (位置) したことを検出する可動部検出部となっている。

20

【 0 0 4 1 】

図 1 において、タッチパネル 1 7 は部品実装装置 1 における作業員 OP から操作し得る位置に設けられている。タッチパネル 1 7 は部品実装装置 1 に対して作業員 OP が入力操作を行う入力部および部品実装装置 1 から作業員 OP に対して所要の通知が行われる通知部として機能する。

【 0 0 4 2 】

図 1 において部品実装装置 1 が備える制御装置 7 0 は、図 1 2 に示すように、少なくとも、基板搬送コンベア 1 2、トレイフィーダ 1 3、ヘッド移動機構 1 4、搭載ヘッド 1 5、ノズル交換台 1 6 およびタッチパネル 1 7 の各動作を制御する。具体的には、制御装置 7 0 は、基板搬送コンベア 1 2 の動作を制御して基板 K B の搬送と位置決めを行い、トレイフィーダ 1 3 を制御して、部品供給位置 1 3 K への部品 B H の供給を行う。また制御装置 7 0 は、ヘッド移動機構 1 4 の動作を制御して搭載ヘッド 1 5 を移動させ、搭載ヘッド 1 5 の動作を制御してノズル 5 2 に部品 B H を吸着させる。また制御装置 7 0 は、ノズル交換台 1 6 の動作を制御してシャッターユニット 6 2 を開閉させ、タッチパネル 1 7 の動作を制御して所要の情報を作業員 OP に通知する。

30

【 0 0 4 3 】

本実施の形態における部品実装装置 1 では、部品実装装置 1 が備える複数のモータやシリンダ等のアクチュエータを制御装置 7 0 が作動させることによってそのアクチュエータに対応する可動部が変位し、その可動部の変位 (移動、回転、揺動等) によって所要の作業がなされる。この際、各アクチュエータは、対応する可動部が目標とする動作完了位置に変位するように動作するが、アクチュエータの動作完了は、可動部が可動部検出部によって検出されることで判断される。

40

【 0 0 4 4 】

図 1 2 において、制御装置 7 0 はセンサ監視部 7 1 と、運転モード切替え部 7 2 とを備えている。センサ監視部 7 1 は、トレイフィーダ 1 3 における可動部検出部であるテーブル検出センサ 4 3、引出し完了センサ 4 7 および収納完了センサ 4 8 と、ノズル交換台 1 6 のシャッターユニット 6 2 における可動部検出部である切替え位置センサ 6 4 のそれぞれについての出力を常時監視しており、これらセンサの動作に異常が発見された場合には、その旨を、タッチパネル 1 7 を介して作業員 OP に通知する。

50

【 0 0 4 5 】

運転モード切替え部 7 2 は、作業者 O P が操作するタッチパネル 1 7 からの入力に基づいて運転モードを設定する機能を有する。本実施の形態では、作業者 O P は、タッチパネル 1 7 から運転モード切替え部 7 2 に対して所要の操作を行うことによって、トレイフィーダ 1 3 とノズル交換台 1 6 それぞれの運転モードを、第 1 の運転モード（通常運転モード）または第 2 の運転モード（縮退運転モード）に設定できるようになっている。第 2 の運転モードは、センサの動作に異常が発見された場合に対応した運転モードである。第 1 の運転モードと第 2 の運転モードについては後述する。

【 0 0 4 6 】

部品実装装置 1 が基板 K B に部品 B H を搭載する場合には、先ず、外部から送られてきた基板 K B を基板搬送コンベア 1 2 により受け取って作業位置に位置決めする。基板 K B を作業位置に位置決めしたら、トレイフィーダ 1 3 が作動して、供給しようとする部品 B H が収納されたトレイ 3 2（パレット 3 1）を部品供給位置 1 3 K に位置させる。

10

【 0 0 4 7 】

トレイフィーダ 1 3 が部品供給位置 1 3 K にトレイ 3 2（パレット 3 1）を位置させたら、制御装置 7 0 は、ヘッド移動機構 1 4 を作動させて搭載ヘッド 1 5 をトレイフィーダ 1 3 の上方に位置させる。そして、搭載ヘッド 1 5 はノズル取付け軸 5 1 を下降させるとともに、ノズル 5 2 の下端に真空吸着力を発生させることによって、ノズル 5 2 の下端に部品 B H を吸着させる。ノズル 5 2 の下端に部品 B H を吸着させたら、搭載ヘッド 1 5 が基板 K B の上方に移動し、ノズル取付け軸 5 1 を下降させることによって、部品 B H を基

20

【 0 0 4 8 】

部品実装装置 1 は、このような部品搭載動作を繰り返し行う部品搭載作業を実行することによって実装基板を生産するが、部品搭載作業を実行する過程において、吸着しようとする部品 B H の大きさや形状等に応じてノズル 5 2 の交換が必要となる場合がある。この場合、制御装置 7 0 は、搭載ヘッド 1 5 をノズル交換台 1 6 の上方に移動させ、切替えシリンダ 6 3 を作動させてシャッタユニット 6 2 を開位置と閉位置との間で位置切替えをしながら、ノズル取付け軸 5 1 を昇降させることによって、ノズル 5 2 の交換作業を実行する。

【 0 0 4 9 】

具体的には、制御装置 7 0 は、ノズル取付け軸 5 1 からノズル 5 2 を取り外す場合には、搭載ヘッド 1 5 をノズル交換台 1 6 の上方に移動させただけで、シャッタユニット 6 2 を開位置から開位置に切り替える。そして、ノズル取付け軸 5 1 の上下中心軸をノズル交換台 1 6 のノズル挿入孔 6 1 H の上下中心軸に一致させただけで、ノズル取付け軸 5 1 を下降させる。このノズル取付け軸 5 1 の下降時には、ノズル 5 2 の鏝部 5 2 c はシャッタユニット 6 2 のシャッタ板 6 2 T の逃がし孔 6 2 A を通過するので、ノズル 5 2 の管部 5 2 b はノズル挿入孔 6 1 H に挿入される。

30

【 0 0 5 0 】

ノズル 5 2 の管部 5 2 b がノズル挿入孔 6 1 H に挿入されたら、シャッタユニット 6 2 を閉位置に切り替えて、ノズル取付け軸 5 1 を上方に引き上げる。このときノズル 5 2 の鏝部 5 2 c はシャッタ板 6 2 T の下方に位置しており、シャッタ板 6 2 T と干渉して上方への移動が妨げられる。このため、ノズル 5 2 はノズル交換台 1 6 に残留し、ノズル取付け軸 5 1 からノズル 5 2 が取り外される。

40

【 0 0 5 1 】

一方、ノズル取付け軸 5 1 にノズル 5 2 を取り付ける場合には、制御装置 7 0 は先ず、搭載ヘッド 1 5 をノズル交換台 1 6 の上方に移動させる。そして、ノズル取付け軸 5 1 の上下中心軸をノズル 5 2 の上下中心軸に一致させた状態で、ノズル取付け軸 5 1 を下降させる。これによりノズル取付け軸 5 1 の下端にノズル 5 2 の着脱部 5 2 a が取り付けられたら、制御装置 7 0 は、シャッタユニット 6 2 を開位置に位置させただけで、ノズル取付け軸 5 1 を上方へ引き上げる。このとき、シャッタ板 6 2 T の下方に位置していたノズ

50

ル 5 2 の鏝部 5 2 c はシャッタ板 6 2 T の逃がし孔 6 2 A を上方に通過するので、ノズル 5 2 はノズル取付け軸 5 1 とともに引き上げられ、ノズル 5 2 はノズル取付け軸 5 1 に取り付けられた状態となる。

【 0 0 5 2 】

制御装置 7 0 は、上記のようにしてノズル取付け軸 5 1 へのノズル 5 2 の着脱を行う際には、シャッタユニット 6 2 を閉位置或いは開位置に位置させる。シャッタユニット 6 2 を開位置側に移動させたときには、シャッタユニット 6 2 がその動作完了位置である開位置に位置した状態となっているかどうかを切替え位置センサ 6 4 からの出力によって検知し、シャッタユニット 6 2 を閉位置側に移動させたときには、シャッタユニット 6 2 がその動作完了位置である閉位置に位置した状態となっているかどうかを切替え位置センサ 6 4 からの出力によって検知するようになっている。

10

【 0 0 5 3 】

次に、第 1 の運転モード（通常運転モード）と第 2 の運転モード（縮退運転モード）について説明する。第 1 の運転モードは、可動検出部が可動部を検出することによって（可動部検出部から出力される検出情報に基づいて）アクチュエータの動作完了を判断する運転モードであり、第 2 の運転モードは、可動部検出部による検出結果を無視して（若しくは参照することなく）アクチュエータの動作完了を判断する運転モードである。これら第 1 の運転モードと第 2 の運転モードは、前述したように、作業者 O P がタッチパネル 1 7 を操作して設定および切替えることができる。

【 0 0 5 4 】

先ず、図 1 3 のフローチャートに基づいて、部品 B H を収納したトレイ 3 2 を保持するパレット 3 1 を部品供給位置 1 3 K に位置させる動作（パレットセット動作）を第 1 の運転モードで実行する場合のトレイフィーダ 1 3 の動作手順を説明する。

20

【 0 0 5 5 】

制御装置 7 0 は、トレイフィーダ 1 3 のパレットセット動作を第 1 の運転モードで行う場合には、先ず、昇降モータ 4 2 d を制御し、テーブル移動用ボール螺子 4 2 b を作動させることによって、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに移動させる（ステップ S T 1 ）。このとき制御装置 7 0 は、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに位置させるのに必要な回転量だけ、昇降モータ 4 2 d を回転させる。

30

【 0 0 5 6 】

制御装置 7 0 は、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに移動させたら、係止ロッド 4 4 をパレット収納部 2 2 H 内のパレット 3 1 に係止させる（ステップ S T 2 ）。制御装置 7 0 はこの動作を、パレット操作モータ 4 5 を制御し、係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の後側に移動させることによって行う。このとき制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 を収納完了位置に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、パレット操作モータ 4 5 を回転させる。

【 0 0 5 7 】

制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 をパレット収納部 2 2 H 内のパレット 3 1 に係止させたら、パレット 3 1 をパレット支持テーブル 4 1 上に引き出す（ステップ S T 3 ）。図 6 (a) 中に示す矢印 B 1) 。制御装置 7 0 はこの動作を、パレット操作モータ 4 5 を制御して係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の前側に移動させることによって行う。このとき制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 を引出し完了位置に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、パレット操作モータ 4 5 を回転させる。

40

【 0 0 5 8 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 3 で、パレット操作モータ 4 5 を規定の回転量だけ回転させたら、係止ロッド 4 4 が動作完了位置である引出し完了位置に位置しているかどうかの判断を行う（ステップ S T 4 ）。この判断は、係止ロッド 4 4 が動作完了位置（引出し完了位置）に位置した状態が引出し完了センサ 4 7 によって検出されているか否かに基づいて行う。

50

【 0 0 5 9 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 4 において、係止ロッド 4 4 が動作完了位置（引出し完了位置）に位置していると判断した場合には、パレット 3 1 の引出しが正常に行われたとし、次いで、パレット支持テーブル 4 1 を動作完了位置である部品供給位置 1 3 K へ移動させる（ステップ S T 5。図 6（b）中に示す矢印 A 1）。制御装置 7 0 はこの動作を、昇降モータ 4 2 d を制御してパレット支持テーブル 4 1 を上昇させることによって行う。このとき制御装置 7 0 は、パレット支持テーブル 4 1 を動作完了位置（部品供給位置 1 3 K）に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、昇降モータ 4 2 d を回転させる。

【 0 0 6 0 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 5 で、昇降モータ 4 2 d を規定の回転量だけ回転させたら、パレット支持テーブル 4 1 が、動作完了位置である部品供給位置 1 3 K に位置しているかどうかの判断を行う（ステップ S T 6）。この判断は、パレット支持テーブル 4 1 が部品供給位置 1 3 K に位置している状態がテーブル検出センサ 4 3 によって検出されているか否かに基づいて行う。制御装置 7 0 は、ステップ S T 6 において、パレット支持テーブル 4 1 が部品供給位置 1 3 K に位置していると判断した場合には、パレット支持テーブル 4 1 の部品供給位置 1 3 K への移動が正常に行われたとして、パレットセット動作を終了する。

【 0 0 6 1 】

一方、制御装置 7 0 は、ステップ S T 4 において、係止ロッド 4 4 が動作完了位置（引出し完了位置）に位置していないと判断した場合には、部品実装装置 1 の動作を停止させるとともに、タッチパネル 1 7 等を通じて、係止ロッド 4 4 の動作制御系にエラーが発生している旨を作業者 O P に通知する（ステップ S T 7）。ステップ S T 4 において、係止ロッド 4 4 が引出し完了位置に位置しないケースとしては、パレット 3 1 がマガジン 2 2 内で引っ掛かって出てこない場合、パレット操作モータ 4 5 が故障等により回転しなかった場合、ロッド移動機構 4 6 に不具合が発生した場合等があり得る。

【 0 0 6 2 】

同様に、制御装置 7 0 は、ステップ S T 6 において、パレット支持テーブル 4 1 が部品供給位置 1 3 K に位置していないと判断した場合には、部品実装装置 1 の動作を停止させるとともに、タッチパネル 1 7 等を通じて、パレット支持テーブル 4 1 の動作制御系にエラーが発生している旨を作業者 O P に通知する（ステップ S T 7）。ステップ S T 6 において、パレット支持テーブル 4 1 が部品供給位置 1 3 K に位置しないケースとしては、昇降モータ 4 2 d が故障等により回転しなかった場合や、昇降モータ 4 2 d の回転を伝達する部材に不具合が発生した場合等があり得る。

【 0 0 6 3 】

次に、図 1 4 のフローチャートに基づいて、部品供給位置 1 3 K に位置させていたパレット 3 1 をトレイフィーダ 1 3 の中の空いているパレット収納部 2 2 H（通常は、そのパレット 3 1 が収納されていた元のパレット収納部 2 2 H）に収納させる動作（パレット収納動作）を第 1 の運転モードで実行する場合のトレイフィーダ 1 3 の動作手順を説明する。

【 0 0 6 4 】

制御装置 7 0 は、トレイフィーダ 1 3 のパレット収納動作を第 1 の運転モードで行う場合には、先ず、昇降モータ 4 2 d を制御し、テーブル移動用ボール螺子 4 2 b を作動させることによって、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに移動させる（ステップ S T 1 1）。このとき制御装置 7 0 は、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに位置させるのに必要な回転量だけ、昇降モータ 4 2 d を回転させる。

【 0 0 6 5 】

制御装置 7 0 は、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに移動させたら、パレット 3 1 をパレット支持テーブル 4 1 からパレット収納部 2 2 H に収納する（ステップ S T 1 2）。制御装置 7 0 はこの動作を、パレット操作モータ 4 5 を

制御し、係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の後側に移動させることによって行う（図 7（a） 図 7（b））。このとき制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 を収納完了位置に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、パレット操作モータ 4 5 を回転させる。

【 0 0 6 6 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 1 2 で、パレット操作モータ 4 5 を規定の回転量だけ回転させたら、係止ロッド 4 4 が動作完了位置である収納完了位置に位置しているかどうかの判断を行う（ステップ S T 1 3）。この判断は、係止ロッド 4 4 が動作完了位置（収納完了位置）に位置した状態が収納完了センサ 4 8 によって検出されているか否かに基づいて行う。

【 0 0 6 7 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 1 3 において、係止ロッド 4 4 が動作完了位置（収納完了位置）に位置していると判断した場合には、パレット 3 1 の収納が正常に行われたとし、次いで、係止ロッド 4 4 を元の位置（引出し完了位置）に戻す（ステップ S T 1 4）。制御装置 7 0 はこの動作を、パレット操作モータ 4 5 を制御して係止ロッド 4 4 を動作完了位置（引出し完了位置）に移動させることによって行う。このとき制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 を引出し完了位置に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、パレット操作モータ 4 5 を回転させる。

【 0 0 6 8 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 1 4 で、パレット操作モータ 4 5 を規定の回転量だけさせたら、係止ロッド 4 4 が、動作完了位置である引出し完了位置に位置しているかどうかの判断を行う（ステップ S T 1 5）。この判断は、係止ロッド 4 4 が動作完了位置（引出し完了位置）に位置している状態が引出し完了センサ 4 7 によって検出されているかどうかに基づいて行う。制御装置 7 0 は、ステップ S T 1 5 において、係止ロッド 4 4 が動作完了位置（引出し完了位置）に位置していると判断した場合には、係止ロッド 4 4 の戻し動作が正常に行われたとして、パレット収納動作を終了する。

【 0 0 6 9 】

一方、制御装置 7 0 は、ステップ S T 1 3 において、係止ロッド 4 4 が収納完了位置に位置していないと判断した場合には、部品実装装置 1 の動作を停止させるとともに、タッチパネル 1 7 等を通じて、係止ロッド 4 4 の動作制御系にエラーが発生している旨を作業
者 O P に通知する（ステップ S T 1 6）。また、制御装置 7 0 は、ステップ S T 1 5 にお
いて、係止ロッド 4 4 が元の位置（引出し完了位置）に位置していないと判断した場合
にも、部品実装装置 1 の動作を停止させるとともに、タッチパネル 1 7 等を通じて、係止
ロッド 4 4 の動作制御系にエラーが発生している旨を作業
者 O P に通知する（ステップ S T
1 6）。

【 0 0 7 0 】

なお、ステップ S T 1 3 において、係止ロッド 4 4 が収納完了位置に位置しないケース
としては、パレット 3 1 がマガジン 2 2 のパレット収納部 2 2 H の側面等に引っ掛かって
パレット 3 1 が収納されない場合、パレット操作モータ 4 5 が故障等により回転しなかつ
た場合、ロッド移動機構 4 6 に不具合が発生した場合等があり得る。また、ステップ S T
1 5 において、係止ロッド 4 4 が引出し完了位置に位置しないケースとしては、パレット
3 1 がマガジン 2 2 内で引っ掛かって出てこない場合、パレット操作モータ 4 5 が故障等
により回転しなかつた場合、ロッド移動機構 4 6 に不具合が発生した場合等があり得る。

【 0 0 7 1 】

このように本実施の形態のトレイフィーダ 1 3 は、アクチュエータ（昇降モータ 4 2 d
、パレット操作モータ 4 5）によって変位する可動部（パレット支持テーブル 4 1、係止
ロッド 4 4）を有する複数の可動部駆動機構を連携させながらパレットセット動作やパレ
ット収納動作を行うようにしている。トレイフィーダ 1 3 は、第 1 の運転モードの場合、
一方の可動部駆動機構の動作が確実に行われたことを可動部検出部（テーブル検出センサ
4 3、引出し完了センサ 4 7、収納完了センサ 4 8）で検出した後、他の可動部駆動機構
を作動させるようにしている。従って第 1 の運転モードでは、複数の可動部駆動機構の連

10

20

30

40

50

携動作の信頼が非常に高い。

【 0 0 7 2 】

次に、図 1 5 のフローチャートに基づいて、ノズル交換台 1 6 において、閉位置に位置しているシャッタユニット 6 2 を開位置に移動させる動作（開動作）を第 1 の運転モード（通常運転モード）で実行する場合のノズル交換台 1 6 の動作手順を説明する。

【 0 0 7 3 】

制御装置 7 0 は、シャッタユニット 6 2 の開動作を第 1 の運転モードで行う場合には、先ず、シャッタユニット 6 2 を開位置に移動させる動作を開始する（ステップ S T 2 1）。制御装置 7 0 は、このシャッタユニット 6 2 を開位置に移動させる動作を、切替えシリンダ 6 3 のピストンロッド 6 3 a が、被係合部 6 2 K が切替えシリンダ 6 3 側に引き寄せられる方向に作動するように切替えシリンダ 6 3 のバルブ（図示せず）を作動させること
10

【 0 0 7 4 】

制御装置 7 0 は、シャッタユニット 6 2 を開位置に移動させる動作を開始してから時間 T 1 が経過するまで待つ（ステップ S T 2 2）。時間 T 1 は、シャッタユニット 6 2 が開位置に到達するまでの時間のバラツキを考慮し、シャッタユニット 6 2 が開位置に確実に到達しているであろうと思われる時間に設定される。

【 0 0 7 5 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 2 2 で切替えシリンダ 6 3 の動作完了待ちを行ったら、シャッタユニット 6 2 が開位置に位置しているかどうかの判断を行う（ステップ S T 2 3）。この判断は、シャッタユニット 6 2 が動作完了位置である開位置に位置している状態が切替え位置センサ 6 4 によって検出されているかどうかに基づいて行う。
20

【 0 0 7 6 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 2 3 において、シャッタユニット 6 2 が開位置に位置していると判断した場合には、シャッタユニット 6 2 の開位置への移動が正常に行われたとして、シャッタユニット 6 2 の開動作を終了する。また、シャッタユニット 6 2 の開位置への移動が正常に行われたことが切替え位置センサ 6 4 で確認されたら、ノズル 5 2 が交換されるノズル取付け軸 5 1 の上昇動作若しくは下降動作が開始される。一方、制御装置 7 0 は、ステップ S T 2 3 において、シャッタユニット 6 2 が開位置に位置していないと判断した場合には、部品実装装置 1 の動作を停止させるとともに、タッチパネル 1 7 等を通じて、シャッタユニット 6 2 の動作制御系にエラーが発生している旨を作業員 O P に通知する（ステップ S T 2 4）。
30

【 0 0 7 7 】

次に、図 1 6 のフローチャートに基づいて、ノズル交換台 1 6 において、開位置に位置している状態のシャッタユニット 6 2 を閉位置に移動させる動作（閉動作）を第 1 の運転モード（通常運転モード）で実行する場合の切替えシリンダ 6 3 の動作手順を説明する。

【 0 0 7 8 】

制御装置 7 0 は、シャッタユニット 6 2 の閉動作を第 1 の運転モードで行う場合には、先ず、シャッタユニット 6 2 を閉位置に移動させる動作を開始する（ステップ S T 3 1）。制御装置 7 0 は、このシャッタユニット 6 2 を閉位置に移動させる動作を、切替えシリンダ 6 3 のピストンロッド 6 3 a が、被係合部 6 2 K が切替えシリンダ 6 3 から離れる方向に作動するように切替えシリンダ 6 3 のバルブを作動させること
40

【 0 0 7 9 】

制御装置 7 0 は、シャッタユニット 6 2 を閉位置に移動させる動作を開始してから時間 T 2 が経過するまで待つ（ステップ S T 3 2）。時間 T 2 は、シャッタユニット 6 2 が閉位置に到達するまでの時間のバラツキを考慮し、シャッタユニット 6 2 が閉位置に確実に到達しているであろうと思われる時間に設定される。なお、時間 T 2 は前述の時間 T 1 と同じであってもよい。

【 0 0 8 0 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 3 2 で切替えシリンダ 6 3 の動作完了待ち行ったら、シ
50

シャッタユニット 6 2 が閉位置に位置しているかどうかの判断を行う（ステップ S T 3 3）。この判断は、シャッタユニット 6 2 が動作完了位置である閉位置に位置した状態が切替え位置センサ 6 4 によって検出されているかどうかに基づいて行う。

【 0 0 8 1 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 3 3 において、シャッタユニット 6 2 が閉位置に位置していると判断した場合には、シャッタユニット 6 2 の閉位置への移動が正常に行われたとして、シャッタユニット 6 2 の閉動作を終了する。また、シャッタユニット 6 2 の閉位置への移動が正常に行われたことが切替え位置センサ 6 4 で確認されたら、ノズル 5 2 が交換されるノズル取付け軸 5 1 の上昇動作若しくは下降動作が開始される。一方、制御装置 7 0 は、ステップ S T 3 3 において、シャッタユニット 6 2 が閉位置に位置していないと判断した場合には、部品実装装置 1 の動作を停止させるとともに、タッチパネル 1 7 等を通じて、シャッタユニット 6 2 の動作制御系にエラーが発生している旨を作業者 O P に通知する（ステップ S T 3 4）。

10

【 0 0 8 2 】

このように本実施の形態の部品実装装置 1 は、アクチュエータ（切替えシリンダ 6 3）によって変位する可動部（シャッタユニット 6 2）を有する可動部駆動機構を備えている。そして、可動部駆動機構の動作完了を可動部検出部（切替え位置センサ 6 4）で検出するようになっている。このため、可動部（シャッタユニット 6 2）とノズル取付け軸 5 1 の昇降動作との連携を安全かつ確実に行うことができる。

【 0 0 8 3 】

次に、図 1 7 のフローチャートに基づいて、前述のパレットセット動作を第 2 の運転モード（縮退運転モード）で行う実行する場合のトレイフィーダ 1 3 の動作手順を説明する。

20

【 0 0 8 4 】

制御装置 7 0 は、トレイフィーダ 1 3 のパレットセット動作を第 2 の運転モードで行う場合には、先ず、昇降モータ 4 2 d を制御し、テーブル移動用ボール螺子 4 2 b を作動させることによって、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに移動させる（ステップ S T 4 1）。このとき制御装置 7 0 は、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに位置させるのに必要な回転量だけ、昇降モータ 4 2 d を回転させる。

30

【 0 0 8 5 】

制御装置 7 0 は、パレット支持テーブル 4 1 を目的とするパレット収納部 2 2 H の高さに移動させたら、係止ロッド 4 4 をパレット収納部 2 2 H 内のパレット 3 1 に係止させる（ステップ S T 4 2）。制御装置 7 0 はこの動作を、パレット操作モータ 4 5 を制御し、係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の後側に移動させることによって行う。このとき制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 を収納完了位置に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、パレット操作モータ 4 5 を回転させる。

【 0 0 8 6 】

制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 をパレット収納部 2 2 H 内のパレット 3 1 に係止させたら、パレット 3 1 をパレット支持テーブル 4 1 上に引き出す（ステップ S T 4 3。図 6（a）中に示す矢印 B 1）。制御装置 7 0 はこの動作を、パレット操作モータ 4 5 を制御して係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の前側に移動させることによって行う。このとき制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 を引出し完了位置に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、パレット操作モータ 4 5 を回転させる。

40

【 0 0 8 7 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 4 3 で、パレット操作モータ 4 5 を規定の回転量だけ回転させたら、ステップ S T 4 3 で行ったパレット操作モータ 4 5 の回転時の回転量は正常であったかどうかを判断する（ステップ S T 4 4）。この判断は、例えば、パレット操作モータ 4 5 が備えるエンコーダが出力しているパレット操作モータ 4 5 の回転量が、係止ロッド 4 4 を動作完了位置（引出し完了位置）に位置させるのに必要な規定の回転量と合

50

致しているか否かに基づいて行う。

【0088】

制御装置70は、ステップST44において、パレット操作モータ45の回転量が正常であったと判断した場合には、パレット支持テーブル41上にパレット31が正常に引き出されたとみなし、次いで、パレット支持テーブル41を動作完了位置である部品供給位置13Kへ移動させる(ステップST45。図6(b)中に示す矢印A1)。制御装置70はこの動作を、昇降モータ42dを制御してパレット支持テーブル41を上昇させることによって行う。このとき制御装置70は、パレット支持テーブル41を動作完了位置(部品供給位置13K)に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、昇降モータ42dを回転させる。

10

【0089】

制御装置70は、ステップST45で、昇降モータ42dを規定の回転量だけ回転させたら、ステップST45で行った昇降モータ42dの回転時の回転量は正常であったかどうかを判断する(ステップST46)。この判断は、例えば、昇降モータ42dが備えるエンコーダが出力している昇降モータ42dの回転量が、パレット支持テーブル41を動作完了位置(部品供給位置13K)に位置させるのに必要な規定の回転量と合致しているか否かに基づいて行う。そして、制御装置70は、ステップST46において、昇降モータ42dの回転量が正常であったと判断した場合には、パレット支持テーブル41が部品供給位置13Kに正常に位置したとみなして、パレットセット動作を終了する。

20

【0090】

一方、制御装置70は、ステップST44において、パレット操作モータ45の回転量が正常でなかったと判断した場合には、部品実装装置1の動作を停止させるとともに、タッチパネル17等を通じて、係止ロッド44の動作制御系にエラーが発生している旨を作業員OPに通知する(ステップST47)。なお、ステップST44において、パレット操作モータ45の回転量が正常とされないケースとしては、パレット31がマガジン22内で引っ掛かって出てこない場合、パレット操作モータ45が故障等により回転しなかった場合、ロッド移動機構46に不具合が発生した場合等があり得る。更には、パレット操作モータ45のエンコーダに不具合が生じている場合や、エンコーダの取付け位置が不正確な場合等もあり得る。

30

【0091】

また、制御装置70は、ステップST46において、昇降モータ42dの回転量が正常でなかったと判断した場合には、部品実装装置1の動作を停止させるとともに、タッチパネル17等を通じて、パレット支持テーブル41の動作制御系にエラーが発生している旨を作業員OPに通知する(ステップST47)。なお、ステップST46において、昇降モータ42dの回転量が正常とされないケースとしては、昇降モータ42dが故障等により回転しなかった場合や、昇降モータ42dの回転を伝達する部材に不具合が発生した場合等があり得る。更には、昇降モータ42dのエンコーダに不具合が生じている場合や、エンコーダの取付け位置が不正確な場合等もあり得る。

40

【0092】

次に、図18のフローチャートに基づいて、前述のパレット収納動作を第2の運転モード(縮退運転モード)で実行する場合のトレイフィーダ13の動作手順を説明する。

【0093】

制御装置70は、トレイフィーダ13のパレット収納動作を第2の運転モードで行う場合には、まず、昇降モータ42dを制御し、テーブル移動用ボールネジ42bを作動させることによって、パレット支持テーブル41を目的とするパレット収納部22Hの高さに移動させる(ステップST51)。このとき制御装置70は、パレット支持テーブル41を目的とするパレット収納部22Hの高さに位置させるのに必要な回転量だけ、昇降モータ42dを回転させる。

【0094】

制御装置70は、パレット支持テーブル41を目的とするパレット収納部22Hの高さ

50

に移動させたら、パレット 3 1 をパレット支持テーブル 4 1 からパレット収納部 2 2 H に収納する（ステップ S T 5 2）。制御装置 7 0 はこの動作を、パレット操作モータ 4 5 を制御し、係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の後側に移動させることによって行う（図 7（a） 図 7（b））。このとき制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 を収納完了位置に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、パレット操作モータ 4 5 を回転させる。

【 0 0 9 5 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 5 2 で、パレット操作モータ 4 5 を規定の回転量だけ回転させたら、ステップ S T 5 2 で行ったパレット操作モータ 4 5 の回転時の回転量は正常であったかどうかを判断する（ステップ S T 5 3）。この判断は、例えば、パレット操作モータ 4 5 が備えるエンコーダが出力しているパレット操作モータ 4 5 の回転量が、係止ロッド 4 4 を動作完了位置（収納完了位置）に位置させるのに必要な規定の回転量と合致しているか否かに基づいて行う。

10

【 0 0 9 6 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 5 3 において、パレット操作モータ 4 5 の回転量が正常であったと判断した場合には、パレット 3 1 が正常に収納されたとし、次いで、係止ロッド 4 4 を元の位置（引出し完了位置）に戻す（ステップ S T 5 4）。制御装置 7 0 はこの動作を、パレット操作モータ 4 5 を制御し、係止ロッド 4 4 をパレット支持テーブル 4 1 の前側に移動させることによって行う。このとき制御装置 7 0 は、係止ロッド 4 4 を引出し完了位置に位置させるのに必要な規定の回転量だけ、パレット操作モータ 4 5 を回転させる。

20

【 0 0 9 7 】

制御装置 7 0 は、ステップ S T 5 4 で、パレット操作モータ 4 5 を規定の回転量だけ回転させたら、ステップ S T 5 4 で行ったパレット操作モータ 4 5 の回転量が正常であったかどうかを判断する（ステップ S T 5 5）。この判断は、例えば、パレット操作モータ 4 5 が備えるエンコーダが出力しているパレット操作モータ 4 5 の回転量が、係止ロッド 4 4 を動作完了位置（引出し完了位置）に位置させるのに必要な規定の回転量と合致しているかどうかに基づいて行う。そして、制御装置 7 0 は、ステップ S T 5 5 において、パレット操作モータ 4 5 の回転量が正常であったと判断した場合には、係止ロッド 4 4 が正常に戻されたとして、パレット収納動作を終了する。

【 0 0 9 8 】

一方、制御装置 7 0 は、ステップ S T 5 3 において、パレット操作モータ 4 5 の回転量が正常でなかったと判断した場合には、部品実装装置 1 の動作を停止させるとともに、タッチパネル 1 7 等を通じて、係止ロッド 4 4 の動作制御系にエラーが発生している旨を作業員 O P に通知する（ステップ S T 5 6）。なお、ステップ S T 5 3 において、係止ロッド 4 4 が収納完了位置に位置しないケースとしては、パレット 3 1 がマガジン 2 2 のパレット収納部 2 2 H の側面等に引っ掛かってパレット 3 1 が収納されない場合、パレット操作モータ 4 5 が故障等により回転しなかった場合、ロッド移動機構 4 6 に不具合が発生した場合等があり得る。更には、パレット操作モータ 4 5 のエンコーダに不具合が生じている場合や、エンコーダの取付け位置が不正確な場合等もあり得る。

30

【 0 0 9 9 】

また、制御装置 7 0 は、ステップ S T 5 5 において、パレット操作モータ 4 5 の回転量が正常でなかったと判断した場合には、部品実装装置 1 の動作を停止させるとともに、タッチパネル 1 7 等を通じて、係止ロッド 4 4 の動作制御系にエラーが発生している旨を作業員 O P に通知する（ステップ S T 5 6）。なお、ステップ S T 5 5 において、パレット操作モータ 4 5 の回転量が正常とならないケースとしては、パレット 3 1 がマガジン 2 2 内で引っ掛かって出てこない場合、パレット操作モータ 4 5 が故障等により回転しなかった場合、ロッド移動機構 4 6 に不具合が発生した場合等があり得る。更には、パレット操作モータ 4 5 のエンコーダに不具合が生じている場合や、エンコーダの取付け位置が不正確な場合等もあり得る。

40

【 0 1 0 0 】

50

このように、トレイフィーダ 13 におけるパレット支持テーブル 41 の運転モードが第 2 の運転モードに設定されている状態では、可動部検出部（テーブル検出センサ 43）による検出結果を無視して（若しくは参照することなく）、アクチュエータ（昇降モータ 42d）の動作完了を判断するようになっている。また、トレイフィーダ 13 における係止ロッド 44 の運転モードが第 2 の運転モードに設定されている状態では、可動部検出部（引出し完了センサ 47 および収納完了センサ 48）による検出結果を無視して（若しくは参照することなく）、アクチュエータ（パレット操作モータ 45）の動作完了を判断するようになっている。

【0101】

すなわち、トレイフィーダ 13 において可動部（パレット支持テーブル 41、係止ロッド 44）を検出する可動部検出部（テーブル検出センサ 43、引出し完了センサ 47、収納完了センサ 48）に何らかの不具合が生じて第 1 の運転モードでの運転が困難な場合は、緊急的に第 2 の運転モードで運転が可能ないように構成されている。

10

【0102】

次に、図 19 のフローチャートに基づいて、ノズル交換台 16 において、前述の開動作を第 2 の運転モード（縮退運転モード）で実行する場合のノズル交換台 16 の動作手順を説明する。

【0103】

制御装置 70 は、シャッタユニット 62 の開動作を第 2 の運転モードで行う場合には、先ず、シャッタユニット 62 を開位置に移動させる動作を開始する（ステップ ST 61）。制御装置 70 は、このシャッタユニット 62 を開位置に移動させる動作を、切替えシリンダ 63 のピストンロッド 63a が、被係合部 62K が切替えシリンダ 63 側に引き寄せられる方向に作動するように切替えシリンダ 63 のバルブ（図示せず）を作動させることによって行う。

20

【0104】

制御装置 70 は、シャッタユニット 62 を開位置に移動させる動作を開始してから時間 DT 1 が結果するまで待つ（ステップ ST 62）。時間 DT 1 は、シャッタユニット 62 が開位置に到達するまでの時間のバラツキを考慮し、シャッタユニット 62 が開位置に確実に到達しているであろうと思われる時間に設定される。

【0105】

ここで、上記縮退運転時対応の規定の時間「DT 1」は、例えば、通常運転時に設定される規定の時間「T 1」よりも長く設定される。本実施の形態では時間「T 1」の 2 倍である時間「2 × T 1」とする。時間「DT 1」が経過した時点で、シャッタユニット 62 が開位置に位置したとみなして、シャッタユニット 62 の開動作を終了する。また、ステップ ST 62 で時間 DT 1 が経過したら、ノズル 52 が交換されるノズル取付け軸 51 の上昇動作若しくは下降動作が開始される。

30

【0106】

次に、図 20 のフローチャートに基づいて、ノズル交換台 16 において、前述の開動作を第 2 の運転モード（縮退運転モード）で実行する場合のノズル交換台 16 の動作手順を説明する。

40

【0107】

制御装置 70 は、シャッタユニット 62 の閉動作を第 2 の運転モードで行う場合には、先ず、シャッタユニット 62 を閉位置に移動させる動作を開始する（ステップ ST 71）。制御装置 70 は、このシャッタユニット 62 を閉位置に移動させる動作を、切替えシリンダ 63 のピストンロッド 63a が、被係合部 62K が切替えシリンダ 63 から離れる方向に作動するように切替えシリンダ 63 のバルブ（図示せず）を作動させることによって行う。

【0108】

制御装置 70 は、シャッタユニット 62 を閉位置に移動させる動作を開始してから時間 DT 2 が経過するまで待つ（ステップ ST 72）。時間 DT 2 は、シャッタユニット 62

50

が閉位置に到達するまでの時間のバラツキを考慮し、シャッタユニット62が閉位置に確実に到達しているであろうと思われる時間に設定される。

【0109】

ここで、上記縮退運転時対応の規定の時間「DT2」は、例えば、通常運転時に設定される規定の時間「T2」よりも長く設定される。本実施の形態では時間「T2」の2倍である時間「2×T2」とする。時間「DT2」が経過した時点で、シャッタユニット62が閉位置に位置したとみなして、シャッタユニット62の閉動作を終了する。また、ステップST72で時間DT2が経過したら、ノズル52が交換されるノズル取付け軸51の上昇動作若しくは下降動作が開始される。

【0110】

このように、ノズル交換台16におけるシャッタユニット62の運転モードが第2の運転モードに設定されている状態では、可動部検出部（切替え位置センサ64）による検出結果を無視して（若しくは参照することなく）、アクチュエータ（切替えシリンダ63）の動作完了を判断するようになっている。すなわち、切替え位置センサ64に何らかの不具合が生じて第1の運転モードでの運転が困難な場合は、緊急的に第2の運転モードで運転が可能ないように構成されている。

【0111】

なお、運転モードの切替えは、センサ監視部71を通じて或るセンサ（可動部検出部）について動作の異常が認められる場合、そのセンサを含むユニットや装置全体のアクチュエータの運転モードを第2の運転モードに切り替える場合と、異常があることが通知されたセンサに直接関係する可動部駆動機構についてのみ第2の運転モードに切り替える場合の2通りの方法が考えられる。前述のトレイフィーダ13は前者の場合であって、トレイフィーダ13全体を第2の運転モードに切り替えるものであるが、故障を起こした可動部検出部に直接関係する可動部駆動機構についてのみその動作を第2の運転モードに切り替えるようにしてもよい。

【0112】

また、通知部としてのタッチパネル17に、設定されている運転モードが表示されるようになっていることが好ましい。特に、運転モードが第1の運転モードから第2の運転モードに切り替えられた場合には、どの機構部のどの可動部の動作が第2の運転モードで制御されているかが表示されるようになっていることが好ましい。これにより作業員OPは、どの可動部が第2の運転モードで制御されているのかを的確に把握でき、故障等の疑いのあるセンサを早急に修理し、或いは交換等する対策を講じることができる。

【0113】

以上説明したように、本実施の形態における産業用機械装置としての部品実装装置1は、アクチュエータによって変位する可動部（昇降モータ42dによって変位するパレット支持テーブル41、パレット操作モータ45によって変位する係止ロッド44および切替えシリンダ63によって変位するシャッタユニット62）と、アクチュエータによって可動部が動作完了位置に変位したことを検出する可動部検出部（テーブル検出センサ43、引出し完了センサ47、収納完了センサ48および位置切替えセンサ64）と、アクチュエータを制御する制御部としての制御装置70を備えている。そして、制御装置70は、可動部検出部が可動部を検出することによってアクチュエータの動作完了を判断する第1の運転モードと、可動部検出部による検出結果を無視して（若しくは参照することなく）アクチュエータの動作完了を判断する第2の運転モードのいずれかで制御を行うようになっている。このため、可動部検出部が正常に動作している通常運転時には第1の運転モードで運転し、可動部検出部が故障等により正常に動作しなくなった場合には第2の運転モードに切り替えるようにすることで、可動部検出部により可動部が動作完了位置に変位した状態を検出することができなくなった場合であっても部品実装装置1の運転を継続でき、生産性の低下を防ぐことができる。

【0114】

これまで本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上述したものに限定さ

10

20

30

40

50

れず、種々の変形等が可能である。例えば、第1の運転モードのほか、第2の運転モードでも制御できるアクチュエータの例として、トレイフィーダ13のパレット支持テーブル41を昇降させる昇降モータ42d、トレイフィーダ13の係止ロッド44を移動させるパレット操作モータ45およびノズル交換台16のシャッタユニット62を位置切替える切替えシリンダ63を挙げたが、これらは一例に過ぎず、部品実装装置1が備える他のアクチュエータについても適用することが可能である。

【0115】

また、上述の実施の形態では、本発明が適用される産業用機械装置の例として部品実装装置1を挙げたが、本発明は部品実装装置1に限られず、アクチュエータによって変位する可動部と、アクチュエータによって可動部が動作完了位置に変位したことを検出する可動部検出部とを備えて構成されるあらゆる産業用機械装置に適用することができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0116】

可動部が動作完了位置に変位した状態が検出されなくなった場合であっても運転を継続できる産業用機械装置を提供する。

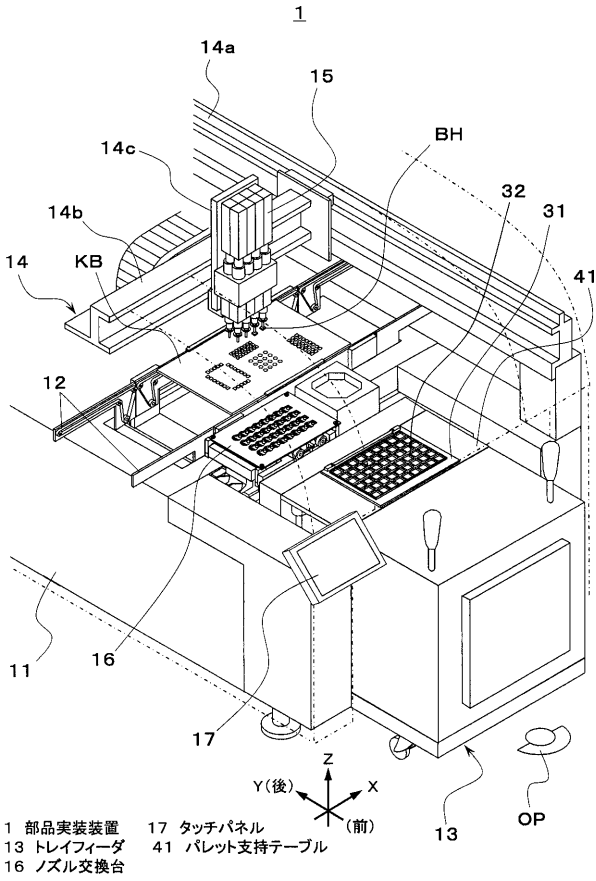
【符号の説明】

【0117】

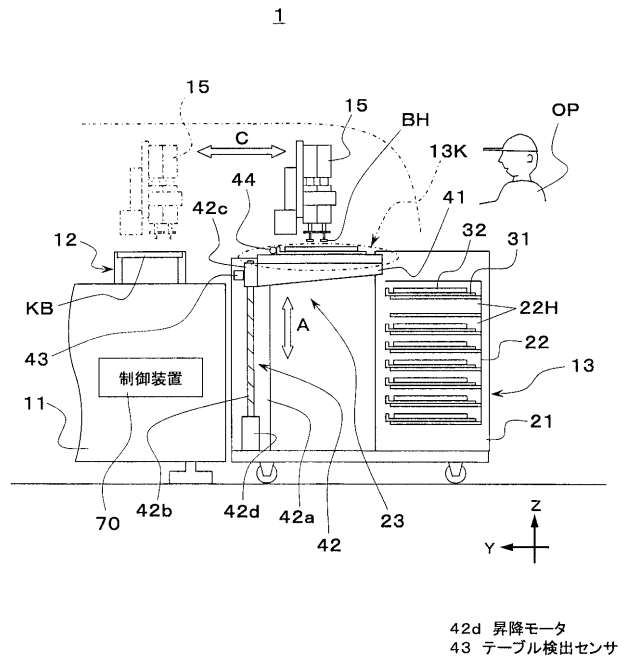
- 1 部品実装装置（産業用機械装置）
- 13 トレイフィーダ
- 16 ノズル交換台
- 17 タッチパネル（通知部）
- 41 パレット支持テーブル（可動部）
- 42d 昇降モータ（アクチュエータ）（モータ）
- 43 テーブル検出センサ（可動部検出部）
- 45 パレット操作モータ（アクチュエータ）（モータ）
- 62 シャッタユニット（可動部）
- 63 切替えシリンダ（アクチュエータ）（シリンダ）
- 64 切替え位置センサ（可動部検出部）
- 70 制御装置（制御部）

20

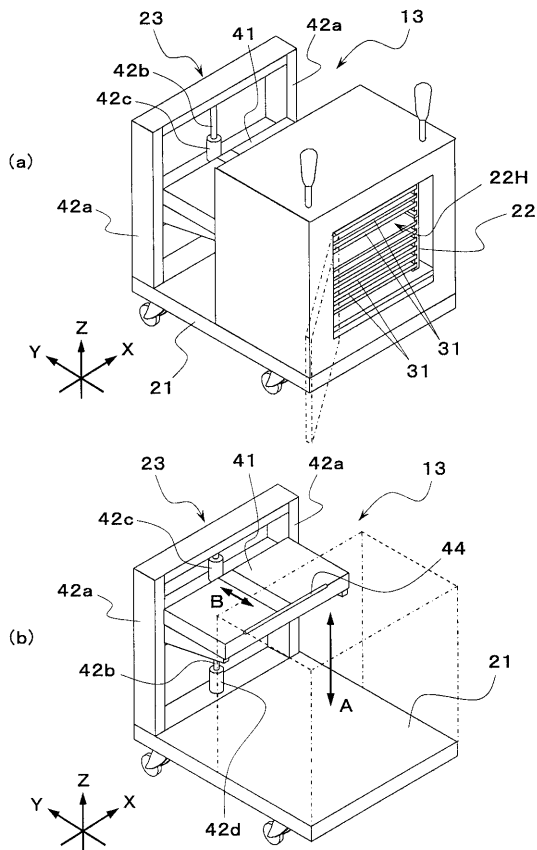
【図1】



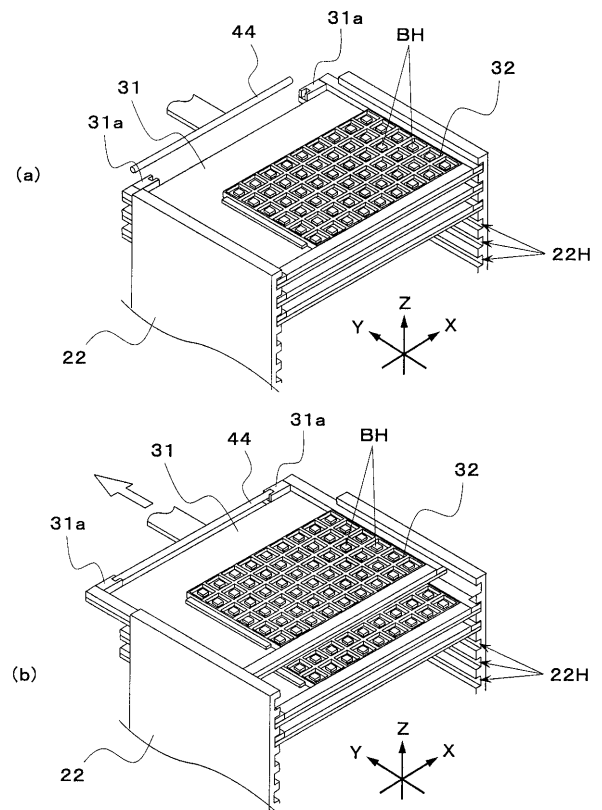
【図2】



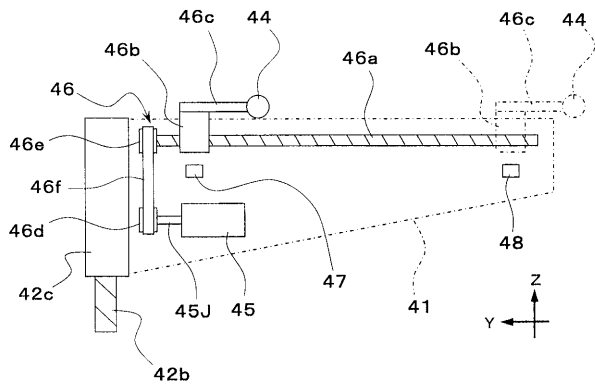
【図3】



【図4】

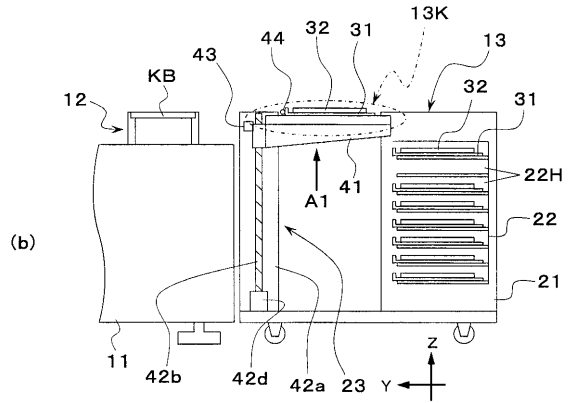
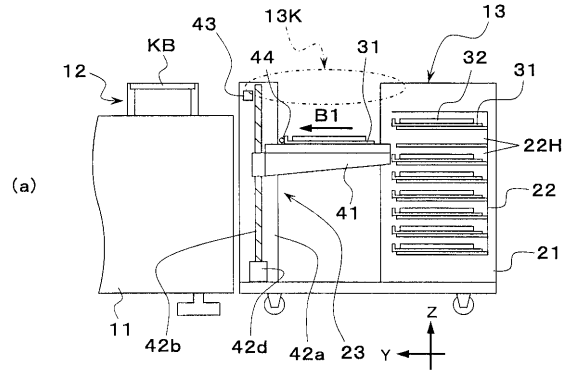


【 図 5 】

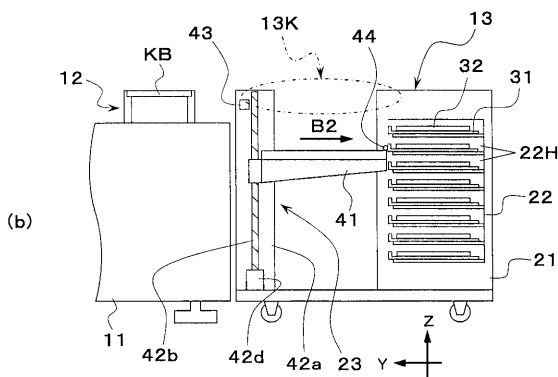
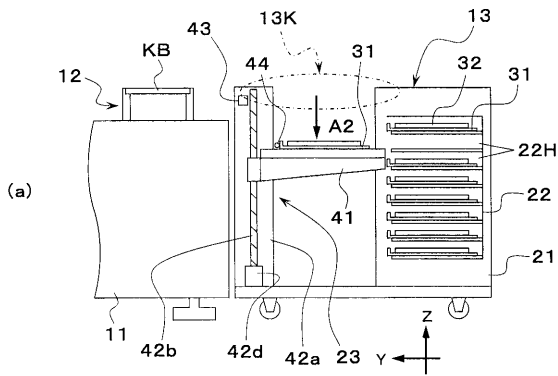


45 パレット操作モータ

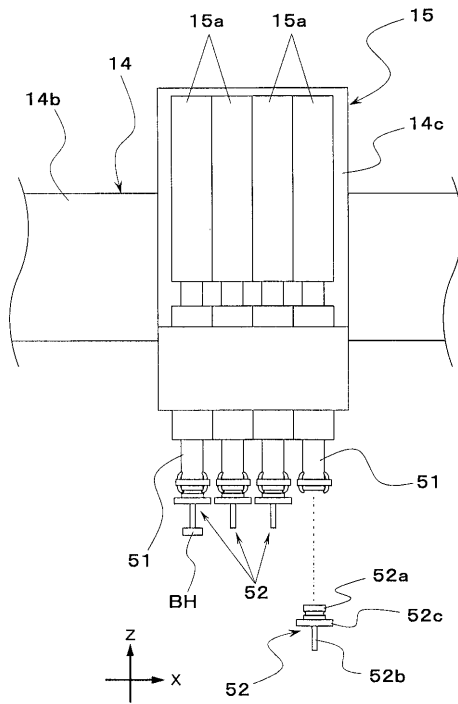
【 図 6 】



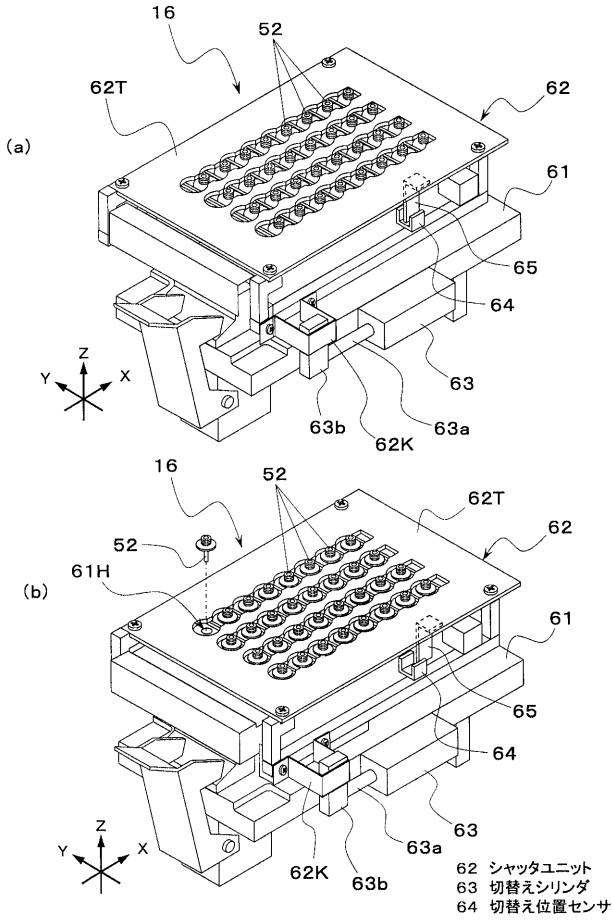
【 図 7 】



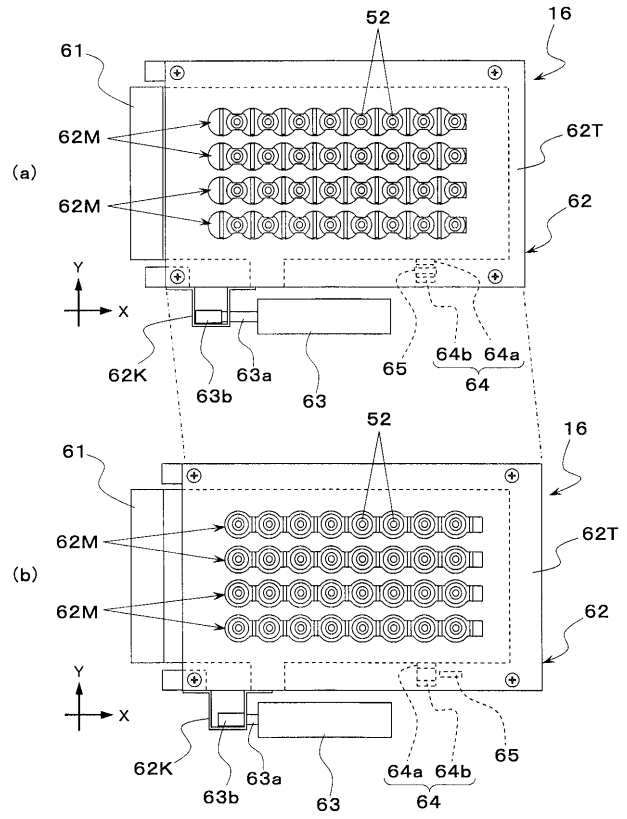
【 図 8 】



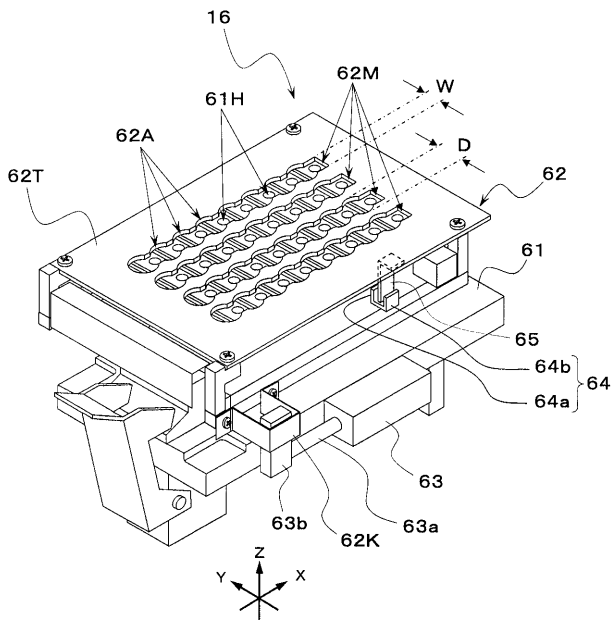
【図9】



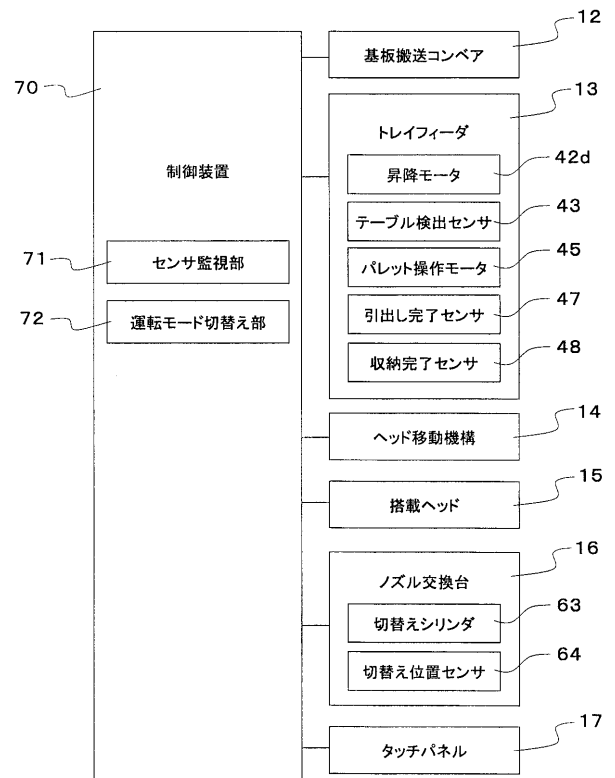
【図10】



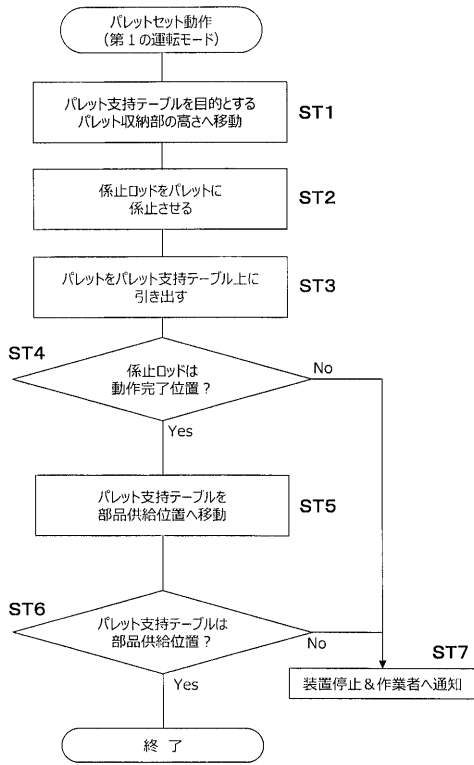
【図11】



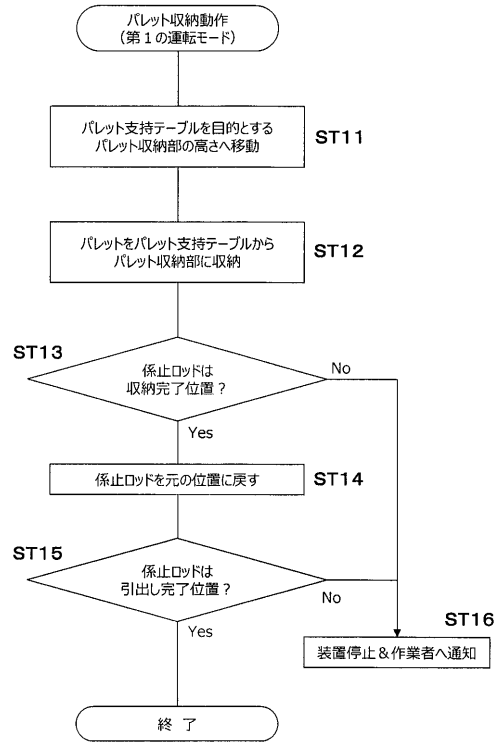
【図12】



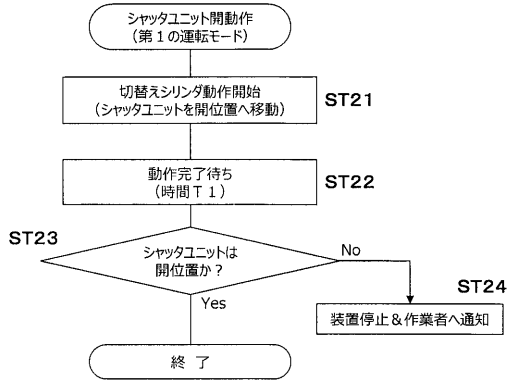
【 図 1 3 】



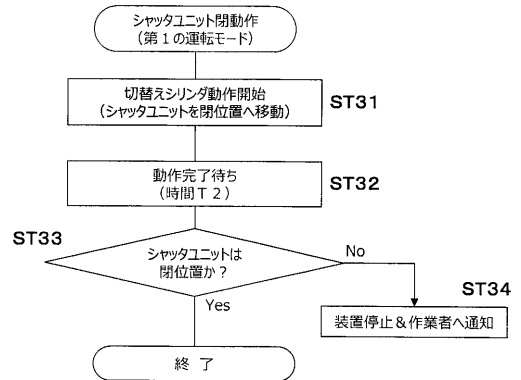
【 図 1 4 】



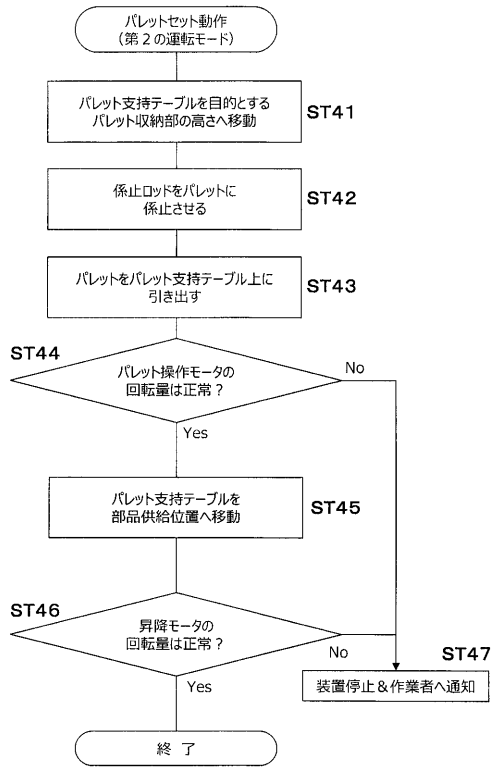
【 図 1 5 】



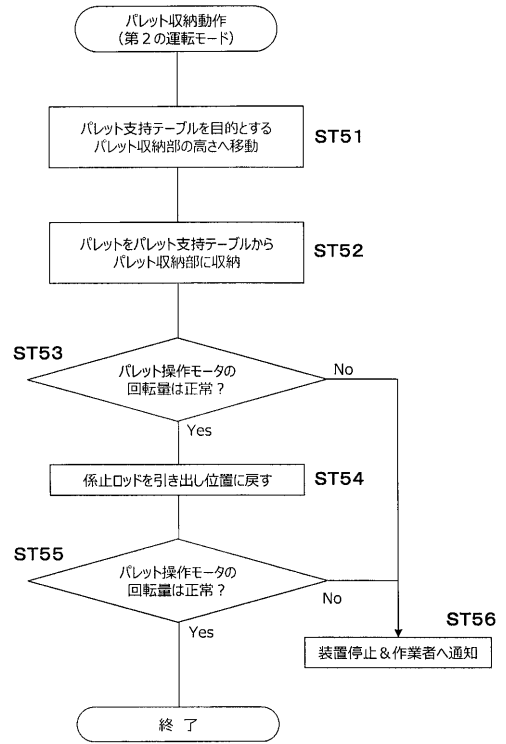
【 図 1 6 】



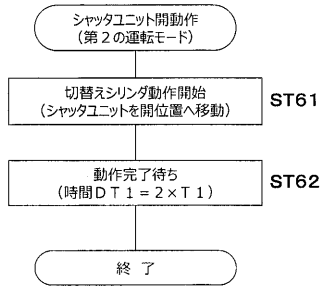
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

