

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：作業システムは、部品を基板に装着する実装システムと、自動搬送車を有する自動搬送システムとを備える。自動搬送システムは、自動搬送車が、基台に連結されたフィーダ台車を基台から分離する分離作業を開始可能な位置に到着した旨の到着通知を実装システムへ通知する第1の通知部と、実装システムからフィーダ台車の連結が解除された旨の解除通知を受信したら自動搬送車を基台から離れる方向へ走行させる第1の処理部とを有する。更に、実装システムは、到着通知を受信したら、連結機構にフィーダ台車の連結を解除させる解除動作を行わせる第2の処理部と、解除動作が完了したら解除通知を自動搬送システムに通知する第2の通知部とを有する。

明 細 書

発明の名称：作業システム及びフィーダ台車の搬送方法

技術分野

[0001] 本開示は、パーツフィーダが供給する部品を装着ヘッドが基板に装着する部品実装装置を有する実装システムと自動搬送システムを備えた作業システム及びフィーダ台車の搬送方法に関する。

背景技術

[0002] 部品実装装置は、基台に接続されたパーツフィーダが供給する部品を装着ヘッドがノズルによって吸着した後、基板位置決め部により位置決めされた基板に装着することで実装基板を生産する構成となっている。パーツフィーダは基台に連結分離自在なフィーダ台車に取り付けられており、フィーダ台車を基台に連結させることで基台に接続される。このような部品実装装置では、基板の機種変更等に伴い、機種変更後の基板の生産用のパーツフィーダがセットされたフィーダ台車を交換する必要がある（例えば、下記の特許文献1参照）。また近年では、自動化・省人化のため自動搬送車によるフィーダ台車の交換が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-093536号公報

特許文献2：特開2009-71029号公報

発明の概要

[0004] 本開示の作業システムは、部品を基板に装着する実装システムと、自動搬送車を有する自動搬送システムとを備えた作業システムである。前記実装システムは、前記基板を位置決めする基板位置決め部を有する基台と、前記基台に連結分離自在なフィーダ台車と、前記基台に前記フィーダ台車を連結する連結機構と、前記フィーダ台車に取り付けられ、前記フィーダ台車が前記基台に連結された状態で部品を供給するパーツフィーダと、前記パーツフィ

ーダが供給する部品を前記基板位置決め部により位置決めされた前記基板に装着する装着ヘッドとを有する。前記自動搬送システムは、前記自動搬送車が、前記基台に連結された前記フィーダ台車を前記基台から分離する分離作業を開始可能な位置に到着した旨の到着通知を前記実装システムへ通知する第1の通知部と、前記実装システムから前記フィーダ台車の連結が解除された旨の解除通知を受信したら前記自動搬送車を前記基台から離れる方向へ走行させる第1の処理部とを有する。更に、前記実装システムは、前記到着通知を受信したら、前記連結機構に前記フィーダ台車の連結を解除させる解除動作を行わせる第2の処理部と、前記解除動作が完了したら前記解除通知を前記自動搬送システムに通知する第2の通知部とを有する。

[0005] 本開示のもうひとつの作業システムは、部品を基板に装着する実装システムと、自動搬送車を有する自動搬送システムとを備えた作業システムである。前記実装システムは、前記基板を位置決めする基板位置決め部を有する基台と、前記基台に連結分離自在なフィーダ台車と、前記基台に前記フィーダ台車を連結する連結機構と、前記フィーダ台車が前記連結機構による連結が可能な位置に位置しているか否かを検出する台車検出手段と、前記フィーダ台車に取り付けられ、前記フィーダ台車が前記基台に連結された状態で部品を供給するパーツフィーダと、前記パーツフィーダが供給する部品を前記基板位置決め部により位置決めされた前記基板に装着する装着ヘッドとを有する。前記自動搬送システムは、前記自動搬送車が、前記基台に連結予定の前記フィーダ台車を、前記基台への連結作業を開始可能な位置へ搬送した旨の到着通知を前記実装システムへ通知する第1の通知部と、前記実装システムから前記フィーダ台車を前記基台に連結することを許可する連結許可を受信したら前記自動搬送車を走行させて前記フィーダ台車を前記連結機構による連結が可能な位置へ移動させ、前記実装システムから前記フィーダ台車の連結が完了した旨の連結完了を受信したら前記自動搬送車を前記基台から離れる方向へ走行させる第1の処理部とを有する。更に、前記実装システムは、前記到着通知を受信したら、前記連結許可を前記自動搬送システムに通知し

、前記通知後、前記台車検出手段が前記フィーダ台車を検出したら前記連結機構を作動させて前記フィーダ台車を前記基台に連結する第2の処理部と、前記連結が完了したら連結完了を前記自動搬送システムに通知する第2の通知部とを有する。

[0006] 本開示のフィーダ台車の搬送方法は、基板を位置決めする基板位置決め部を有する基台と、前記基台に連結分離自在なフィーダ台車と、前記基台に前記フィーダ台車を連結する連結機構と、前記フィーダ台車に取り付けられ、前記フィーダ台車が前記基台に連結された状態で部品を供給するパーツフィーダと、前記パーツフィーダが供給する部品を前記基板位置決め部により位置決めされた前記基板に装着する装着ヘッドとを有する実装システムにおいて、自動搬送車を用いて前記フィーダ台車を搬送するフィーダ台車の搬送方法である。フィーダ台車の搬送方法は、前記自動搬送車を、前記基台に連結された前記フィーダ台車を前記基台から分離する分離作業を開始可能な位置へ移動させ、前記自動搬送車を制御する自動搬送システムから、前記自動搬送車が前記分離作業を開始可能な位置に到着した旨の到着通知を前記実装システムへ通知し、前記実装システムが前記到着通知を受信したら前記連結機構によって前記フィーダ台車の連結を解除し、前記実装システムから、前記フィーダ台車の連結が解除された旨の解除通知を前記自動搬送システムへ通知し、前記自動搬送システムが前記解除通知を受信したら、前記自動搬送車によって、前記フィーダ台車を前記基台から離れる方向へ移動させる。

[0007] 本開示のもうひとつのフィーダ台車の搬送方法は、基板を位置決めする基板位置決め部を有する基台と、前記基台に連結分離自在なフィーダ台車と、前記基台に前記フィーダ台車を連結する連結機構と、前記フィーダ台車に取り付けられ、前記フィーダ台車が前記基台に連結された状態で部品を供給するパーツフィーダと、前記パーツフィーダが供給する部品を前記基板位置決め部により位置決めされた前記基板に装着する装着ヘッドとを有する実装システムにおいて、自動搬送車を用いて前記フィーダ台車を搬送するフィーダ台車の搬送方法である。フィーダ台車の搬送方法は、前記自動搬送車によっ

て前記基台に連結予定の前記フィーダ台車を前記連結機構による連結が可能な位置へ移動させ、前記実装システムにおいて、前記フィーダ台車が前記連結機構による連結が可能な位置に位置しているか否かを台車検出手段によって検出し、前記実装システムにおいて、前記フィーダ台車を検出したら前記連結機構を作動させて前記フィーダ台車を前記基台に連結し、前記連結が完了したら、前記自動搬送車を前記基台に連結された前記フィーダ台車から離れる方向へ走行させる。

[0008] 本開示によれば、実装システムと自動搬送システムとを連携させてフィーダ台車を交換することができる作業システム及びフィーダ台車の搬送方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の斜視図である。

[図2]図2は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の平面図である。

[図3]図3は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の側面図である。

[図4]図4は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の一部の斜視図である。

[図5]図5は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の基台からフィーダ台車を分離させた状態を示す側面図である。

[図6]図6は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の基台の一部の斜視図である。

[図7]図7は、本開示の一実施の形態における部品実装装置が備える装着ヘッドの正面図である。

[図8]図8は、本開示の一実施の形態における部品実装装置が備えるフィーダ台車の斜視図である。

[図9]図9は、本開示の一実施の形態における部品実装装置が備えるフィーダ台車の載置台からノズル交換台を分離させた状態を示す斜視図である。

[図10A]図10Aは、本開示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である。

[図10B]図10Bは、本開示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である。

[図11A]図11Aは、本開示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平面図である。

[図11B]図11Bは、本開示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平面図である。

[図12]図12は、本開示の一実施の形態における部品実装装置が備える交換台保持部の斜視図である。

[図13]図13は、本開示の一実施の形態における部品実装装置が備える交換台保持部の一部の断面図である。

[図14]図14は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の備えるノズル交換台を載置台に載置させた状態を示す斜視図である。

[図15]図15は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の交換台保持部にノズル交換台が保持される過程の状態を示す側面図である。

[図16]図16は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の交換台保持部にノズル交換台が保持される過程の状態を示す側面図である。

[図17]図17は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の交換台保持部にノズル交換台が保持される過程の状態を示す側面図である。

[図18]図18は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の交換台保持部にノズル交換台が保持される過程の状態を示す側面図である。

[図19]図19は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の交換台保持部にノズル交換台が保持された状態を示す斜視図である。

[図20A]図20Aは、本開示の一実施の形態における部品実装装置の交換台保持部にノズル交換台が保持される前後のシャッタ操作部と被操作片との位置関係を説明する斜視図である。

[図20B]図20Bは、本開示の一実施の形態における部品実装装置の交換台保持部にノズル交換台が保持される前後のシャッタ操作部と被操作片との位置関係を説明する斜視図である。

[図21A]図 2 1 A は、本開示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平面図である。

[図21B]図 2 1 B は、本開示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平面図である。

[図22A]図 2 2 A は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の部品廃棄ボックスが装着ヘッドの可動範囲内に設置される様子を説明する斜視図である。

[図22B]図 2 2 B は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の部品廃棄ボックスが装着ヘッドの可動範囲内に設置される様子を説明する斜視図である。

[図23]図 2 3 は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[図24]図 2 4 は、本開示の一実施の形態における部品実装装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[図25]図 2 5 は、本開示の一実施の形態の変形例における部品実装装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[図26]図 2 6 は、本開示の一実施の形態における部品実装装置を含む作業システムの構成例を示す図である。

[図27]図 2 7 は、本開示の一実施の形態における部品実装装置を含む作業システムの動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[図28]図 2 8 は、本開示の一実施の形態における部品実装装置を含む作業システムの動作の流れの一例を示すフローチャートである。

[図29]図 2 9 は、本開示の一実施の形態における自動搬送車の捕捉機構を説明するための図である。

[図30]図 3 0 は、本開示の一実施の形態における捕捉機構でフィーダ台車を持ち上げた状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] フィーダ台車の交換作業を行うための実装システムと自動搬送システムと

の連携方法については十分確立されたとは言い難い状況である。そこで本開示は、実装システムと自動搬送システムとを連携させてフィーダ台車を交換することができる作業システム及びフィーダ台車の搬送方法を提供することを目的とする。

[0011] 図面を参照しながら、本開示の実施の形態を説明する。図1、図2及び図3は本開示の一実施の形態の部品実装装置1を示している。部品実装装置1は、外部から搬入した基板KBに部品BHを装着して部品実装基板を生産する装置であり、基台11、基台カバー12、2つの搬送コンベア13、2台のフィーダ台車14、パーツフィーダ15、ヘッド移動機構16、2つの装着ヘッド17、2つの部品カメラ18等を備えている。本実施の形態では説明の便宜上、部品実装装置1の左右方向をX軸方向、前後方向をY軸方向、上下方向をZ軸方向とする。また、部品実装装置1の前後方向の一方側をフロント側とし、他方側をリア側とする。

[0012] 図1、図2及び図3において、2つの搬送コンベア13はフロント側の搬送コンベア13とリア側の搬送コンベア13から成る。2つの搬送コンベア13はそれぞれX軸方向に延びている。2つの搬送コンベア13はそれぞれ基板位置決め部として機能し、外部から搬入した基板KBをX軸方向に搬送して所定の作業位置に位置決めする。

[0013] 基台カバー12は基台11を覆って設けられており、基台11の上面との間に作業空間11Sを形成している（図1及び図3）。基台カバー12のフロント側とリア側のそれぞれには、基台カバー12の一部から成る扉部12Cが設けられている（図3）。扉部12Cは上下方向に開閉自在であり、作業員OPは手動により開閉することができる。図3中に、上方に開いた状態の扉部12Cを一点鎖線で示す。

[0014] 図1、図2及び図3において、フィーダ台車14は基台11のフロント側とリア側のそれぞれに連結分離自在に連結されている。基台11上のフロント側の搬送コンベア13よりも前側の領域はフロント側の設備設置領域となっており、フロント側のフィーダ台車14はフロント側の設備設置領域の前

方に隣接するように連結される。基台 1 1 上のリア側の搬送コンベア 1 3 よりも後側の領域はリア側の設備設置領域となっており、リア側のフィーダ台車 1 4 はリア側の設備設置領域の後方に隣接するように連結される。

[0015] 図 1、図 2 及び図 3 において、各フィーダ台車 1 4 は平板状のフィーダベース 1 4 F を備えている。フィーダベース 1 4 F の上面側にはパーツフィーダ 1 5 が取り付けられている。フィーダベース 1 4 F には複数のパーツフィーダ 1 5 を X 軸方向に並べて取り付けることができる（図 2 及び図 4）。フロント側のフィーダ台車 1 4 とリア側のフィーダ台車 1 4 のそれぞれにおいて、そのフィーダ台車 1 4 が基台 1 1 に連結された状態で基台 1 1 の中央部を向く側をそのフィーダ台車 1 4 の「基台側」と称する。

[0016] パーツフィーダ 1 5 は、フィーダ台車 1 4 のフィーダベース 1 4 F に着脱自在に取り付けられ、部品供給口 1 5 K に部品 B H を供給する。パーツフィーダ 1 5 は、フィーダベース 1 4 F に取り付けられた状態で、部品供給口 1 5 K をフィーダベース 1 4 F の基台側の端部の上方に位置させる（図 2 及び図 3）。ここではパーツフィーダ 1 5 は、部品 B H を封入したキャリアテープをピッチ送りして部品供給口 1 5 K に部品 B H を供給するタイプのテープフィーダを想定しているが、パーツフィーダ 1 5 はテープフィーダに限られず、バルクフィーダやスティックフィーダ等であってもよい。

[0017] 図 2 及び図 4 において、各フィーダ台車 1 4 の左右には作業者 O P が両手で操作する 2 つの操作部 1 4 S が設けられている。作業者 O P は操作部 1 4 S を操作し、フィーダベース 1 4 F の基台側の端部が基台 1 1 の中央部に向くように接近させて、そのフィーダ台車 1 4 を基台 1 1 に連結させる。フィーダ台車 1 4 が基台 1 1 に連結されると、フィーダベース 1 4 F に取り付けられた複数のパーツフィーダ 1 5 が一括して基台 1 1 に接続される。

[0018] フィーダ台車 1 4 が基台 1 1 に連結されることによってパーツフィーダ 1 5 が基台 1 1 に接続されると、そのパーツフィーダ 1 5 の部品供給口 1 5 K が作業空間 1 1 S 内に位置する（図 3）。このため基台 1 1 に接続されたパーツフィーダ 1 5 が部品供給口 1 5 K に部品 B H を送ると、作業空間 1 1 S

内に部品ＢＨが供給される。

[0019] 図５において、フィーダ台車１４の基台側の端部には基台１１の中央側に突出した台車側コネクタ１４Ｃが設けられている。基台１１側には基台側コネクタ１１Ｃが設けられており、フィーダ台車１４が基台１１に連結された状態では、台車側コネクタ１４Ｃが基台側コネクタ１１Ｃに嵌入する。

[0020] 台車側コネクタ１４Ｃが基台側コネクタ１１Ｃに嵌入すると、フィーダ台車１４に取り付けられた各パーツフィーダ１５がフィーダ台車１４を介して基台１１に備えられた制御装置２０（図３）と電氣的に接続される。パーツフィーダ１５が制御装置２０と電氣的に接続されると、そのパーツフィーダ１５の動作を制御装置２０により制御することができるようになる。

[0021] 図５及び図６において、基台１１には台車側コネクタ１４Ｃが基台側コネクタ１１Ｃに嵌入した状態を検出する台車検出センサ１１Ｍが設けられている。制御装置２０は台車検出センサ１１Ｍの出力に基づいて、フィーダ台車１４が基台１１に連結可能な位置に位置していることを検知する。

[0022] 図２、図５及び図６において、基台１１の連結されるフィーダ台車１４の左右側方に位置する部分には、左右一対の台車ロック部１１Ｒが設けられている。台車ロック部１１Ｒはフィーダ台車１４を機械的に保持する連結機構として機能する。台車ロック部１１Ｒは、台車検出センサ１１Ｍによってフィーダ台車１４が連結可能な位置に到達したことが検出されると制御装置２０に制御されて連結機構が作動し、フィーダ台車１４を基台１１にロックする。これによりフィーダ台車１４は基台１１に連結される。台車ロック部１１Ｒによってフィーダ台車１４が基台１１にロックされると、作業員ＯＰはそのロックが解除されない限り、そのフィーダ台車１４を基台１１から分離させることができなくなる。なお、連結機構としては、特開２００９－７１０２９に記載の台車位置決め機構が適用可能である。勿論、これ以外の連結機構も適用可能である。

[0023] 図１、図２及び図３において、ヘッド移動機構１６は基台１１上に設置されている。ヘッド移動機構１６は、図２及び図３に示すように、固定ビーム

16 a、フロント側とリア側の2つの移動ビーム16 b及びフロント側とリア側の2つのヘッド保持プレート16 cを備えている。

[0024] 固定ビーム16 aはY軸方向に延びた形状を有して基台11上に設置されている。2つの移動ビーム16 bはそれぞれX軸方向に延びた形状を有しており、一端側が固定ビーム16 aに沿って移動（すなわちY軸方向に移動）自在である。2つのヘッド保持プレート16 cのうちフロント側のヘッド保持プレート16 cはフロント側の移動ビーム16 bに取り付けられており、フロント側の移動ビーム16 bに沿ってX軸方向に移動自在である。2つのヘッド保持プレート16 cのうちリア側のヘッド保持プレート16 cはリア側の移動ビーム16 bに取り付けられており、リア側の移動ビーム16 bに沿ってX軸方向に移動自在である。

[0025] 2つの装着ヘッド17はフロント側の装着ヘッド17とリア側の装着ヘッド17から成る。フロント側の装着ヘッド17はフロント側のヘッド保持プレート16 cに取り付けられており、リア側の装着ヘッド17はリア側のヘッド保持プレート16 cに取り付けられている。

[0026] フロント側の装着ヘッド17は、固定ビーム16 aに対するフロント側の移動ビーム16 bのY軸方向への移動と、フロント側の移動ビーム16 bに対するフロント側のヘッド保持プレート16 cのX軸方向への移動とによって作業空間11 S（主として作業空間11 Sのフロント側）内をXY面内方向に移動する。リア側の装着ヘッド17は、固定ビーム16 aに対するリア側の移動ビーム16 bのY軸方向への移動と、リア側の移動ビーム16 bに対するリア側のヘッド保持プレート16 cのX軸方向への移動とによって作業空間11 S（主として作業空間11 Sのリア側）内を水平方向に移動する。

[0027] フロント側の装着ヘッド17の移動とリア側の装着ヘッド17の移動は、相互に干渉しない範囲で別個独立に行われる。フロント側の装着ヘッド17はその可動範囲内にフロント側の設備設置領域を含んでおり、リア側の装着ヘッド17はその可動範囲内にリア側の設備設置領域を含んでいる。

- [0028] 図3及び図7において、2つの装着ヘッド17はそれぞれ、下方に延びた複数のノズルシャフト17Sを備えている。各ノズルシャフト17Sの下端にはノズル21が着脱自在に取り付けられている。各ノズルシャフト17Sは（すなわち各ノズル21は）装着ヘッド17に対して昇降自在かつ上下軸回りに回転自在になっている。
- [0029] 図7において、各ノズル21は、基部22と、管部23と、鰐部24を備えている。基部22はノズルシャフト17Sの下端に外嵌される筒状の部位である。管部23は基部22の内部と連通した内部管路を有する管状の部位である。鰐部24は基部22と管部23との間に位置する円盤状の部位である。
- [0030] 基部22がノズルシャフト17Sの下端に外嵌された状態では、管部23は基部22から下方に延び、鰐部24は水平に広がった姿勢となる。ノズルシャフト17Sを通じてノズル21に真空圧が供給されると、ノズル21の下端（管部23の下端）に吸引力が発生する。
- [0031] 装着ヘッド17は、ノズル21の下端に発生した吸引力により、パーツフィーダ15が部品供給口15Kに供給する部品BHを吸着することができる。フロント側の装着ヘッド17は基台11のフロント側に接続されたパーツフィーダ15が供給する部品BHを吸着し、リア側の装着ヘッド17は基台11のリア側に接続されたパーツフィーダ15が供給する部品BHを吸着する。
- [0032] 装着ヘッド17は、パーツフィーダ15から部品BHを吸着するときは、そのパーツフィーダ15の部品供給口15Kの上方にノズル21が位置するように移動し、ノズルシャフト17Sを下降させる。そして、部品供給口15Kに供給されている部品BHにノズル21の管部23の下端を近づけて空気を吸引する。これにより部品供給口15Kに供給された部品BHがノズル21によって吸着され、部品BHが装着ヘッド17によってピックアップされる。
- [0033] 図2及び図3において、2つの部品カメラ18はフロント側の部品カメラ

１８とリア側の部品カメラ１８から成る。フロント側の部品カメラ１８は、基台１１のフロント側の設備設置領域内に設けられており（図４も参照）、リア側の部品カメラ１８は、基台１１のリア側の設備設置領域内に設けられている。

[0034] 図４において、２つの部品カメラ１８はそれぞれ撮像視野を上方に向けており、それぞれ、装着ヘッド１７がノズル２１により吸着した部品ＢＨを下方から撮像する。フロント側の部品カメラ１８はフロント側の装着ヘッド１７が吸着した部品ＢＨを撮像し、リア側の部品カメラ１８はリア側の装着ヘッド１７が吸着した部品ＢＨを撮像する。

[0035] 図３において、制御装置２０は、２つの搬送コンベア１３による基板ＫＢの搬送及び位置決め動作、各パーツフィーダ１５による部品ＢＨの供給動作、ヘッド移動機構１６による２つの装着ヘッド１７の移動動作の各制御を行う。また制御装置２０は、２つの装着ヘッド１７それぞれのノズルシャフト１７Ｓの（ノズル２１の）昇降と上下軸回りの回動動作、各ノズル２１による部品ＢＨの吸引動作、台車ロック部１１Ｒによるフィーダ台車１４の基台１１へのロックとその解除動作の各制御を行う。また制御装置２０は、２つの部品カメラ１８の撮像動作の制御を行い、各部品カメラ１８の撮像によって得られた部品ＢＨの画像に基づいた部品ＢＨの認識を行う。また、後述するフロント側の交換台保持部３２とリア側の交換台保持部３２それぞれの動作制御も行う。

[0036] 図１及び図２において、基台カバー１２のフロント側とリア側のそれぞれには、タッチパネルＴＰが設けられている。各タッチパネルＴＰは、制御装置２０に入力操作を行う入力部と、制御装置２０からの出力を表示する出力部とを兼ねた機能を有している。

[0037] 前述したように、基台カバー１２にはフロント側の扉部１２Ｃとリア側の扉部１２Ｃが設けられており、作業員ＯＰは扉部１２Ｃを開けて形成される開口から作業空間１１Ｓ内に手を差し入れることができる。これにより作業員ＯＰは、基台１１上に配置された設備の点検作業等を行うことができる。

[0038] 制御装置 20 は、フロント側とリア側それぞれの扉部 12C の開閉状態を常時監視しており、部品実装装置 1 が部品実装動作を行っているときに扉部 12C が開けられた場合には、搬送コンベア 13、パーツフィーダ 15、ヘッド移動機構 16、装着ヘッド 17 等の動作機構部の動作を停止させて、全ての部品実装動作を停止させるようになっている。このような安全装置は作業員 OP の安全を確保する観点から設けられており、フロント側の扉部 12C とリア側の扉部 12C の少なくとも一方が開けられた場合には、制御装置 20 は全ての動作機構部の動作を停止させる。

[0039] 部品実装装置 1 が基板 KB に部品 BH を装着して実装基板を生産する場合、フロント側の搬送コンベア 13 とリア側の搬送コンベア 13 はそれぞれ制御装置 20 に制御されて動作し、上流工程側の装置から送られてくる基板 KB を受け取って搬送し、作業位置に位置決めする。各搬送コンベア 13 が基板 KB を作業位置に位置決めしたらヘッド移動機構 16 がフロント側の装着ヘッド 17 とリア側の装着ヘッド 17 をそれぞれ移動させて、部品 BH を基板 KB に装着させる。

[0040] このときフロント側の装着ヘッド 17 はフロント側の搬送コンベア 13 によって位置決めされた基板 KB に装着し、リア側の装着ヘッド 17 はリア側の搬送コンベア 13 によって位置決めされた基板 KB に装着する。なお、これは原則的な動作であり、フロント側の装着ヘッド 17 とリア側の装着ヘッド 17 の双方でフロント側の搬送コンベア 13 によって位置決めされた基板 KB とリア側の搬送コンベア 13 によって位置決めされた基板 KB との双方に部品 BH を装着することもできる。

[0041] このような部品実装動作が繰り返されることによって実装基板が生産されるが、部品 BH の形状や大きさに応じて装着ヘッド 17 のノズル 21 を交換する必要がある。このため部品実装装置 1 は交換用のノズル 21 を保持したノズル交換台 31 を備えている。図 1 及び図 2 に示すように、基台 11 上のフロント側とリア側のそれぞれは交換台保持部 32 が設けられており、これらフロント側の交換台保持部 32 とリア側の交換台保持部 32 のそれぞれに

、ノズル交換台 3 1 が保持されている。

[0042] 図 1 及び図 2 において、フロント側の交換台保持部 3 2 は基台 1 1 のフロント側の設備設置領域内に設けられており（図 4 及び図 6 も参照）、フロント側のノズル交換台 3 1 を保持してフロント側の設備設置領域内（すなわちフロント側の装着ヘッド 1 7 の可動範囲内）に位置させている。リア側の交換台保持部 3 2 は基台 1 1 のリア側の設備設置領域内に設けられており、リア側のノズル交換台 3 1 を保持してリア側の設備設置領域内（すなわちリア側の装着ヘッド 1 7 の可動範囲内）に位置させている。

[0043] 図 1 及び図 2 において、フロント側の設備設置領域とリア側の設備設置領域のそれぞれには、部品廃棄ボックス 3 3 が設置されている。部品廃棄ボックス 3 3 は上方に開口した箱形状を有している（図 4 も参照）。

[0044] 部品実装装置 1 による部品実装動作中において、装着ヘッド 1 7 がノズル 2 1 により吸着した部品 B H を部品カメラ 1 8 によって撮像した結果、正常な認識結果が得られなかった場合には、その部品 B H は基板 K B に装着されることなく、廃棄部品として部品廃棄ボックス 3 3 に投入される。フロント側の部品廃棄ボックス 3 3 にはフロント側の装着ヘッド 1 7 から廃棄部品が投入され、リア側の部品廃棄ボックス 3 3 にはリア側の装着ヘッド 1 7 から廃棄部品が投入される。

[0045] 図 4、図 8 及び図 9 において、フィーダ台車 1 4 の基台側の端部には、キャリア保持部材 1 4 A が X 軸方向に延びて設けられている。キャリア保持部材 1 4 A には、部品廃棄ボックス 3 3 のキャリアであるボックス保持部材 3 4 の基部が取り付けられている。ボックス保持部材 3 4 は基台 1 1 の中央部側に向かって延びており、その先端部においてボックス保持部材 3 4 を着脱自在に保持している。ボックス保持部材 3 4 は、フィーダベース 1 4 F よりも基台 1 1 側に突出した位置、言い換えればフィーダベース 1 4 F に対して基板位置決め部としての搬送コンベア 1 3 側に突出した位置に位置している。ボックス保持部材 3 4 の先端部は、フィーダ台車 1 4 基台 1 1 に連結された状態で基台 1 1 の設備設置領域内に位置するようになっており、従ってフ

ィーダ台車 1 4 が基台 1 1 に連結された状態で、部品廃棄ボックス 3 3 は基台 1 1 の設備設置領域内（すなわち、装着ヘッド 1 7 の可動領域内）に位置した状態となっている（図 4）。

[0046] 図 2 及び図 4 において、基台 1 1 のフロント側の設備設置領域と、基台 1 1 のリア側の設備設置領域のそれぞれにはシュータ 3 5 が設けられている。図 6 にも示すように、シュータ 3 5 は全体として筒状に構成されており、上方に開口した投入口 3 5 P と下方に開口した排出口 3 5 Q を有している。シュータ 3 5 は基台 1 1 に取り付けられたシュータブラケット 3 5 B を介して基台 1 1 に取り付けられており、シュータ 3 5 は基台 1 1 に対して相対的に固定された状態となっている。投入口 3 5 P の開口面積は排出口 3 5 Q の開口面積よりも大きくなっている。

[0047] 装着ヘッド 1 7 は、廃棄部品を部品廃棄ボックス 3 3 に廃棄するときは、シュータ 3 5 の投入口 3 5 P に廃棄部品を投入する。シュータ 3 5 の投入口 3 5 P に投入された廃棄部品は排出口 3 5 Q から排出され、部品廃棄ボックス 3 3 内に収容（廃棄）される。

[0048] 図 9 において、フィーダ台車 1 4 に設けられたキャリア保持部材 1 4 A には、前述のボックス保持部材 3 4 ほか、ノズル交換台 3 1 のキャリアである載置台 3 6 がブラケット 1 4 B を介して取り付けられている。載置台 3 6 は X Y 面内に広がった形状を有しており、交換台保持部 3 2 によって保持される前のノズル交換台 3 1 が載置（仮置き）される。載置台 3 6 の上面には下方に窪んだ形状の嵌入穴 3 6 K が設けられている。載置台 3 6 は、前述のボックス保持部材 3 4 と同様に、フィーダベース 1 4 F よりも基台 1 1 側に突出した位置、言い換えればフィーダベース 1 4 F よりも基板位置決め部としての搬送コンベア 1 3 側に突出した位置に位置している。

[0049] 図 1 0 A, B はノズル交換台 3 1 を示している。ここではフロント側のノズル交換台 3 1 を示すが、リア側のノズル交換台 3 1 の構成も同様である。図 1 0 A, B において、ノズル交換台 3 1 は、台座 4 1、2 つの支柱 4 2、4 つのローラ 4 3、ベース部 4 4、ノズル支持体 4 5 及びシャッタ 4 6 を備

えている。台座41の下面の中央には下方に突出した位置決め突起41Kが設けられている（図9も参照）。位置決め突起41Kは、載置台36の上面に設けられた嵌入穴36Kに上方から嵌入し得る形状を有している。

[0050] 図10A, Bにおいて、台座41のX軸方向の両端部には、下方に突出した2つのガイド突起41Tが設けられている（図9も参照）。2つのガイド突起41Tの間の距離は、載置台36のX軸方向の長さよりもやや大きい寸法となっている。台座41のうち基台側の半体部（台座奥部41Bと称する）のX軸方向の長さはそれよりも手前側の半体部のX軸方向の長さよりも小さくなっている。台座奥部41BのX軸方向の両側面は、YZ面に平行な被ガイド面41Gとなっている。

[0051] 図10A, Bにおいて、2つの支柱42は台座41の上面のX軸方向の両端部にX軸方向に対向して設けられており、それぞれZ軸方向に延びている。4つのローラ43は2つの支柱42それぞれの外側の側面に2つずつZ軸方向に並んで設けられている。ベース部44はXY面内に広がった形状を有しており、2つの支柱42によって下面が支持されている。

[0052] 図10A, Bにおいて、ノズル支持体45はブロック状の部材から成っており、ベース部44の上面側に設けられている。ノズル支持体45には、上面に開口した複数のノズル挿入穴45Hがマトリクス状に設けられている（図11A, Bも参照）。各ノズル挿入穴45Hの内径は、ノズル21の管部23の外径よりも若干大きい寸法となっている。

[0053] 図10A, Bにおいて、シャッタ46はXY面内に広がる矩形平板状の部材から構成されている。シャッタ46はノズル支持体45の上方に位置しており、ノズル支持体45に対してX軸方向にスライド自在になっている。シャッタ46は、ノズル支持体45に設けられた複数のノズル挿入穴45Hと同じ配置で設けられた複数の円形孔46Cを有している（図11A, Bも参照）。

[0054] シャッタ46が備える各円形孔46Cの内径は、ノズル支持体45のノズル挿入穴45Hの内径よりも大きく、ノズル21の鰐部24の外径よりも大

きい寸法となっている。X軸方向に並んだ複数の円形孔46Cは、X軸方向に延びる溝46Mによって貫かれている（図11A、Bも参照）。各溝46Mの幅（Y軸方向寸法）は、ノズル21の鍔部24の外径よりは小さく、ノズル21の基部22の外径よりは大きい寸法となっている。

[0055] 図10A、B及び図11A、Bにおいて、シャッタ46の下方には、シャッタ46に結合されてシャッタ46と一体にX軸方向に移動する枠状部材47が設けられている。枠状部材47の基台11の中央部側の端部には、基台11の中央部側に突出して延びた被操作片48が設けられている（図10B及び図11A、B）。図11A、Bにおいて、枠状部材47とノズル支持体45との間には、例えば引っ張りばねから構成される付勢部材49が設けられている。付勢部材49は、ノズル支持体45に対して枠状部材47を（すなわちシャッタ46を）X軸方向に付勢する。

[0056] シャッタ46は、被操作片48に力が作用していない状態では、付勢部材49に付勢されて閉止位置（図11A）に位置する。シャッタ46が閉止位置に位置した状態では、シャッタ46に設けられた複数の円形孔46Cそれぞれの中心はノズル支持体45に設けられた各ノズル挿入穴45Hの中心に対してX軸方向にずれた位置に位置する（図11A）。

[0057] シャッタ46が閉止位置に位置した状態から、被操作片48が付勢部材49の付勢力に抗してX軸方向（図11A、B）では図の左方向）に操作されると（図11B中に示す矢印F）、枠状部材47を介して被操作片48と一体となっているシャッタ46がその操作方向にスライドされる。そして、そのシャッタ46は、閉止位置からX軸方向にずれた開放位置に位置する（図11A→図11B）。

[0058] シャッタ46が開放位置に位置した状態では（図11B）、シャッタ46に設けられた複数の円形孔46Cそれぞれの中心が、ノズル支持体45に設けられた各ノズル挿入穴45Hの中心と一致する。シャッタ46が開放位置に位置した状態では、シャッタ46の円形孔46Cを通してノズル支持体45のノズル挿入穴45Hにノズル21の管部23を上方から挿通することが

でき、ノズル挿入穴４５Ｈに管部２３が挿入されたノズル２１を上方に引き抜くこともできる。

[0059] シャッタ４６が開放位置に位置した状態から被操作片４８をＸ軸方向に操作する操作力を除去すると、シャッタ４６は付勢部材４９に付勢されて閉止位置に戻る（図１１Ｂ→図１１Ａ）。シャッタ４６が閉止位置に位置した状態では（図１１Ａ）、ノズル挿入穴４５Ｈに管部２３が挿入されたノズル２１はその銚部２４がシャッタ４６の下面と干渉するので上方に引き抜くことはできない。このためノズル挿入穴４５Ｈに挿入された状態のノズル２１は、シャッタ４６が閉止位置にある状態では、ノズル交換台３１から脱落することはない。

[0060] 図１２は交換台保持部３２を示している。ここではフロント側の交換台保持部３２を示すが、リア側の交換台保持部３２も同様の構成を有している。図１２において、交換台保持部３２は、ベースプレート５１、２つの支持プレート５２、２つのローラガイド５３、昇降シリンダ５４、昇降プレート５５、シャッタ操作シリンダ５６及び可動部操作部としてのシャッタ操作部５７を備えている。ベースプレート５１は平板状の部材から構成されている。２つの支持プレート５２は基台１１のＸ軸方向の両端部にＸ軸方向に対向して設けられており、それぞれＺ軸方向に延びている。２つのローラガイド５３は、２つの支持プレート５２それぞれの内面側（支持プレート５２同士がＸ軸方向に対向する側の面）に設けられている。

[0061] 図１２及び図１３において、２つのローラガイド５３はそれぞれ、前壁６１と前壁６１の基台１１の中央部側に位置する後壁６２とを有している。前壁６１と後壁６２の間の空間はＺ軸方向に延びたガイド溝６３となっている。ガイド溝６３は、ローラ４３の外径Ｗ１（図１０Ａ）よりもやや大きい寸法の横幅Ｗ２（図１２及び図１３）を有している。前壁６１にはＹ軸方向に貫通した溝部６１ＭがＺ軸方向に延びて設けられている（図１３）。溝部６１Ｍの縦幅Ｗ３（図１２及び図１３）は、ローラ４３の外径Ｗ１よりも大きい寸法となっている。

- [0062] 図12及び図13において、ノズル交換台31を昇降させる昇降手段としての昇降シリンダ54は、そのピストンロッドである昇降ロッド54Rを下方に向けた姿勢で設けられている。昇降プレート55はノズル交換台31の台座41を下方から支持する部材であり、昇降ロッド54Rの下端に連結されている。昇降プレート55は、昇降シリンダ54が昇降ロッド54Rを動作させるとZ軸方向に移動（昇降）する。
- [0063] 図12において、昇降プレート55の上面のX軸方向の両端部のそれぞれには、Z軸方向に延びてZ軸回りに回転自在なガイドローラ55RがY軸方向に2つずつ並んで設けられている（図13も参照）。これら4つのガイドローラ55Rのうち左右それぞれの2つのガイドローラ55R（Y軸方向に並んだ2つのガイドローラ55R）の上方には押さえ部材55PがY軸方向に延びて設けられている。X軸方向に対向する2つのガイドローラ55R同士の間隔（X軸方向の間隔）は、ノズル交換台31の台座奥部41BのX軸方向の幅よりもやや大きい寸法となっている。また、ベースプレート51の上面と各押さえ部材55Pの下面との間の間隔（Z軸方向の間隔）は、ノズル交換台31の台座奥部41Bの厚さ方向寸法よりもやや大きい寸法となっている。
- [0064] 図12において、シャッタ操作シリンダ56は、そのピストンロッドであるシャッタ操作ロッド56RをX軸方向に向けた姿勢で、昇降シリンダ54よりも基台11の中央部側の位置に設けられている。シャッタ操作部57はZ軸方向に延びており、その下端はシャッタ操作ロッド56Rの先端部に連結されている。シャッタ操作部57は、シャッタ操作シリンダ56がシャッタ操作ロッド56Rを動作させると、Z軸方向に延びた姿勢を保ったまま、X軸方向に移動する。
- [0065] フィーダ台車14を基台11に連結させることによって交換台保持部32に保持させる（すなわち、ノズル交換台31を基台11上に設置する）場合には、まず、フィーダ台車14のキャリア保持部材14Aに取り付けられている載置台36にノズル交換台31を載置する。ノズル交換台31を載置台

36に載置するときは、ノズル交換台31の台座41を載置台36の上面に載せる(図9→図14)。このとき、台座41の下面の位置決め突起41Kを載置台36の嵌入穴36Kに上方から嵌入させるとともに、2つのガイド突起41Tの間に載置台36を位置させる。これによりノズル交換台31は載置台36に対する規定の位置に位置した状態となる(図14)。

[0066] 載置台36にノズル交換台31を載置したら、作業者OPは、フィーダ台車14を床面上で走行させて基台11まで搬送し、フィーダ台車14の台車側コネクタ14Cを基台側コネクタ11Cに嵌入させる。台車検出センサ11Mによってその嵌合が検出されたら、制御装置20に制御された台車ロック部11Rが、フィーダ台車14を基台11にロックしてフィーダ台車14を基台11に連結する。フィーダ台車14が基台11に連結されたら、載置台36に載置されたノズル交換台31は、フィーダ台車14に取り付けられたパーツフィーダ15と交換台保持部32との間の領域で、交換台保持部32に受け渡される。

[0067] フィーダ台車14が基台11に押し込まれるとき、載置台36に載置されたノズル交換台31の台座奥部41Bは、交換台保持部32の昇降プレート55と押さえ部材55Pとの間の空間に入り込む(図15→図16→図17)。これにより交換台保持部32は、載置台36からノズル交換台31を受け取った状態となる。ノズル交換台31の台座奥部41Bが交換台保持部32の昇降プレート55と押さえ部材との間に入り込むとき、ノズル交換台31の台座奥部41Bの両端の2つの被ガイド面41Gは、交換台保持部32に備えられた4つ(左右2つずつ)のガイドローラ55Rによって側方(X軸方向)からガイドされる。

[0068] 上記のようにして昇降プレート55と押さえ部材55Pの間に入り込んだノズル交換台31の台座奥部41Bは、押さえ部材55Pを上方に押圧しながら少量上昇する。このためノズル交換台31は昇降プレート55を上昇させながら、交換台保持部32に対して基台11の中央部側に向けて斜め上方に移動する(図16→図17)。

- [0069] ノズル交換台 3 1 が交換台保持部 3 2 に対して基台 1 1 の中央部側に向けて斜め上方に移動すると、左右の上下のローラ 4 3 が、交換台保持部 3 2 が備える左右の 2 つのローラガイド 5 3 のガイド溝 6 3 内に進入する（図 1 6 → 図 1 7。図 1 6 中に示す矢印 M 1, M 2 参照）。詳細には、上下のローラ 4 3 のうち上側のローラ 4 3 は前壁 6 1 に設けられた溝部 6 1 M を通ってガイド溝 6 3 内に進入し（矢印 M 1）、下側のローラ 4 3 は下側の前壁 6 1 の下方からガイド溝 6 3 内に進入する（矢印 M 2）。
- [0070] 左右の上下のローラ 4 3 は、フィーダ台車 1 4 が基台 1 1 に連結された時点で、左右のローラガイド 5 3 のガイド溝 6 3 内への進入を完了する。フィーダ台車 1 4 が台車ロック部 1 1 R によって基台 1 1 にロックされて基台 1 1 に連結されたら、昇降シリンダ 5 4 は昇降プレート 5 5 を上昇させる。これによりノズル交換台 3 1 は昇降プレート 5 5 を介して昇降シリンダ 5 4 によって持ち上げられ（図 1 7 → 図 1 8）、ノズル交換台 3 1 の台座 4 1 は交換台保持部 3 2 の昇降プレート 5 5 から離間して（従って、フィーダ台車 1 4 から機械的に分離して）、上方に移動する。そして、ノズル交換台 3 1 が前述の保持位置に相当する所定の高さの位置に達したところで昇降シリンダ 5 4 は昇降プレート 5 5 の上昇を停止させる。
- [0071] ノズル交換台 3 1 が昇降シリンダ 5 4 によって持ち上げられるとき、ノズル交換台 3 1 の 4 つのローラ 4 3（左右の上下のローラ 4 3）は、左右のローラガイド 5 3 のガイド溝 6 3 にガイドされて、ガイド溝 6 3 内を鉛直上方に真っ直ぐに移動（上昇）する。そして、ノズル交換台 3 1 が保持位置に位置したところで、左右の上下のローラ 4 3 はそれぞれ前壁 6 1 と後壁 6 2 によって挟持される。このためノズル交換台 3 1 は、交換台保持部 3 2 によって、所定の保持位置にしっかりと保持された状態となる（図 1 8 及び図 1 9）。
- [0072] このように、本実施の形態における部品実装装置 1 は、装着ヘッド 1 7 に着脱される交換用のノズル 2 1 を保持するノズル交換台 3 1 と、基台 1 1 に設けられ、装着ヘッド 1 7 の可動範囲内の所定の保持位置においてノズル交

交換台 3 1 を保持する交換台保持部 3 2 と、フィーダ台車 1 4 に設けられ、交換台保持部 3 2 が保持する前のノズル交換台 3 1 が載置される載置台 3 6 とを備えたものとなっている。そして、フィーダ台車 1 4 が基台 1 1 に連結されると、交換台保持部 3 2 は載置台 3 6 からノズル交換台 3 1 を受け取って上昇させ、ノズル交換台 3 1 を載置台 3 6 から離間させた状態で保持位置に保持するようになっている。

[0073] 交換台保持部 3 2 は、載置台 3 6 から受け取ったノズル交換台 3 1 を昇降させる交換台移動手段として昇降シリンダ 5 4 及び昇降シリンダ 5 4 によって上昇移動されるノズル交換台 3 1 が保持位置に向けて上昇するようにガイドするガイド部材としての左右のローラガイド 5 3 を備えている。ノズル交換台 3 1 は、昇降シリンダ 5 4 によって上昇移動されるとき、ノズル交換台 3 1 が備える 4 つのローラが左右のローラガイド 5 3 によってガイドされることで、鉛直上方に真っ直ぐに上昇して保持位置に保持されるようになっている。

[0074] また、上記のように、ノズル交換台 3 1 が交換台保持部 3 2 に対して基台 1 1 の中央部側に向けて斜め上方に移動する動きにより（図 1 6 → 図 1 7）、ノズル交換台 3 1 の被操作片 4 8 は、交換台保持部 3 2 が備えるシャッタ操作部 5 7 の側方に位置する（図 1 6 → 図 1 7 及び図 2 0 A → 図 2 0 B）。そして、その後、ノズル交換台 3 1 は昇降シリンダ 5 4 によって上方に移動されるが、このときノズル交換台 3 1 は真っ直ぐに上方に移動するので、被操作片 4 8 はシャッタ操作部 5 7 の側方に位置した状態を維持する（図 1 7 → 図 1 8）。

[0075] 上記のように、ノズル交換台 3 1 が交換台保持部 3 2 により所定の保持位置に保持された状態では、被操作片 4 8 はシャッタ操作部 5 7 の側方に位置するため、シャッタ操作シリンダ 5 6 によってシャッタ操作部 5 7 を X 軸方向に移動させることで、シャッタ 4 6 を閉止位置から開放位置に切り替えることができる（図 2 1 A → 図 2 1 B）。また、シャッタ 4 6 を開放位置に切り替えた後、シャッタ操作シリンダ 5 6 によりシャッタ操作部 5 7 を元の位

置に戻すと、シャッタ４６は付勢部材４９の付勢力によって閉止位置に復帰する（図２１Ｂ→図２１Ａ）。

[0076] このように、本実施の形態では、ノズル交換台３１の可動部であるシャッタ４６を操作する可動部操作部としてのシャッタ操作部５７及びシャッタ操作部５７を駆動するアクチュエータとしてのシャッタ操作シリンダ５６が交換台保持部３２に備えられている。そして、ノズル交換台３１が交換台保持部３２によって保持位置に保持された状態で、シャッタ操作部５７がノズル交換台３１のシャッタ４６を操作できる位置に位置するようになっている。

[0077] 図９において、載置台３６には載置状態検出センサ７１が設けられている。載置状態検出センサ７１は、載置台３６にノズル交換台３１が載置されている状態を検出してその検出信号を制御装置２０に出力する。制御装置２０は、載置状態検出センサ７１の出力に基づいて、ノズル交換台３１が載置台３６に載置されている状態を検知する。

[0078] 図１２において、交換台保持部３２には保持状態検出センサ７２が設けられている。保持状態検出センサ７２は、昇降シリンダ５４のピストンロッド（昇降ロッド５４Ｒ）の下方への突出量と負荷の大きさに基づいて、ノズル交換台３１が保持位置に保持された状態を検出し、その検出信号を制御装置２０に出力する。制御装置２０は、保持状態検出センサ７２の出力に基づいて、ノズル交換台３１が保持位置に保持された状態を検知する。

[0079] 上記のように、フィーダ台車１４が基台１１に押し込まれるとき、フィーダ台車１４に取り付けられた部品廃棄ボックス３３は基台１１の設備設置領域内に進入し、シュータ３５の排出口３５Ｑの下方に位置する（図２２Ａ→図２２Ｂ）。このため作業員ＯＰは、基台カバー１２の扉部１２Ｃを開けることなく、フィーダ台車１４を基台１１に連結することによって、部品廃棄ボックス３３を装着ヘッド１７の可動範囲内に設置することができる。

[0080] ノズル２１の交換作業は、ノズル交換台３１が交換台保持部３２によって保持位置に保持されている状態で実行される。ノズル２１の交換作業は、ノズルシャフト１７Ｓに取り付けられているノズル２１をノズル交換台３１に

保持させてノズルシャフト１７Ｓから取り外した後、ノズル交換台３１に保持されている交換用のノズル２１をノズルシャフト１７Ｓに取り付けることによって行う。このとき交換作業を行うノズル２１が複数あるときには、それら複数のノズル２１についての交換作業を一括して実行する。

[0081] ノズル交換作業において、ノズルシャフト１７Ｓからノズル２１を取り外す場合には、先ず、シャッタ操作シリンダ５６が作動して、シャッタ４６を閉止位置から開放位置に位置させる（図２１Ａ→図２１Ｂ）。そして、装着ヘッド１７が移動し、ノズル２１の上下中心軸をノズル交換台３１のノズル挿入穴４５Ｈの上下中心軸に一致させる。ノズル２１の上下中心軸とノズル挿入穴４５Ｈの上下中心軸とが一致したら装着ヘッド１７がノズルシャフト１７Ｓを下降させ、ノズルシャフト１７Ｓに取り付けられているノズル２１を、空いているノズル挿入穴４５Ｈに挿入させる。

[0082] ノズル２１がノズル挿入穴４５Ｈに挿入したら、シャッタ操作シリンダ５６が作動して、シャッタ４６を開放位置から閉止位置に位置させる（図２１Ｂ→図２１Ａ）。シャッタ４６が閉止位置に位置した状態で装着ヘッド１７がノズルシャフト１７Ｓを上方に引き上げると、ノズル２１の鍔部２４はシャッタ４６と干渉して上方への移動が妨げられるので、ノズル２１はノズルシャフト１７Ｓから抜き取られ、ノズル２１はノズル交換台３１に残留する。これによりノズルシャフト１７Ｓからノズル２１が取り外された状態となる。

[0083] このようにしてノズル２１が取り外されたノズルシャフト１７Ｓに交換用のノズル２１を取り付ける場合には、先ず、装着ヘッド１７が移動して、ノズル交換台３１に保持されている交換用のノズル２１の上方に、そのノズル２１が取り付けられるノズルシャフト１７Ｓを位置させる。そして、ノズルシャフト１７Ｓの上下中心軸をノズル２１の上下中心軸に一致させ、ノズルシャフト１７Ｓを下降させる。これによりノズルシャフト１７Ｓの下端に交換用のノズル２１の基部２２が結合（外嵌）する。

[0084] ノズルシャフト１７Ｓの下端にノズル２１の基部２２が結合したら、シャ

ッタ操作シリンダ５６が作動して、シャッタ４６を閉止位置から開放位置に位置させる（図２１Ａ→図２１Ｂ）。シャッタ４６が開放位置に位置したら、装着ヘッド１７はノズルシャフト１７Ｓを上方へ引き上げる。これによりノズル２１はノズルシャフト１７Ｓの下端に結合された状態で引き上げられ、ノズルシャフト１７Ｓに交換用のノズル２１が取り付けられた状態となる。これによりノズル２１の交換作業が終了する。

[0085] 交換台保持部３２により保持位置に保持されたノズル交換台３１を、基台１１からフィーダ台車１４を分離させる動作によって取り外す場合には、フィーダ台車１４を基台１１から分離させる前に、昇降シリンダ５４が昇降プレート５５を下降させる。これにより昇降プレート５５によって持ち上げられた状態となっているノズル交換台３１は保持位置に保持される場合とは逆の経路で移動し、フィーダ台車１４に設けられた載置台３６に載置される。このときノズル交換台３１の４つのローラ４３は交換台保持部３２が有する２つのローラガイド５３それぞれのガイド溝６３内を通して鉛直下方に真っ直ぐに移動する（図１８→図１７）。

[0086] 上記のようにしてノズル交換台３１が載置台３６に載置された後、フィーダ台車１４を基台１１から分離させると、ノズル交換台３１は載置台３６に載置された状態のまま、基台１１の中央部から離れる方向に向けた斜め下方に移動し、昇降プレート５５から分離する（図１７→図１６）。そして、その後は載置台３６に載置された状態のままフィーダ台車１４とともに移動し、基台１１から離間する（図１６→図１５）。このように交換台保持部３２は、保持位置からノズル交換台３１を下降させて載置台３６に載置させるようになっている。

[0087] 上記のように、フィーダ台車１４が基台１１から分離されるとき、フィーダ台車１４に取り付けられた部品廃棄ボックス３３は基台１１の設備設置領域の外部に退避する（図２２Ｂ→図２２Ａ）。このため本実施の形態では、フィーダ台車１４を基台１１から分離させることによって、部品廃棄ボックス３３を装着ヘッド１７の可動範囲内から離脱させることができる。

[0088] 部品実装装置 1 による基板生産が進行していくと、ノズル交換台 3 1 には保持されていなかった種類のノズル 2 1 を部品実装装置に供給する必要がある。この場合、作業員 OP は、ノズル交換台 3 1 の交換作業を行うことになる。また、基板生産が進行していくと、それまでに部品廃棄ボックス 3 3 に溜められた廃棄部品を回収するために部品廃棄ボックス 3 3 を交換する作業を行う必要もでてくる。

[0089] このようなノズル交換台 3 1 や部品廃棄ボックス 3 3 の交換作業は、その交換するノズル交換台 3 1 や部品廃棄ボックス 3 3 が設置されている側における部品実装動作が停止している状況において、その側の扉部 1 2 C を開けた状態で作業員 OP が作業空間 1 1 S 内に手を差し入れて行うことができる。但し、この場合には、扉部 1 2 C を開けることで安全装置がはたらくので、ノズル交換台 3 1 の交換或いは部品廃棄ボックス 3 3 の交換作業を行っている間、作業を行う側とは反対側の部品実装動作も強制的に停止される。

[0090] 本実施の形態では、前述したように、基台 1 1 にフィーダ台車 1 4 を連結させることによって、ノズル交換台 3 1 と部品廃棄ボックス 3 3 を基台 1 1 の設備設置領域内（すなわち装着ヘッド 1 7 の可動範囲内）に設置することができ、基台 1 1 からフィーダ台車 1 4 を分離させることによって、ノズル交換台 3 1 と部品廃棄ボックス 3 3 を基台 1 1 の設備設置領域内から離脱させることができる。そのため、扉部 1 2 C を開けることなく、ノズル交換台 3 1 の交換は部品廃棄ボックス 3 3 の交換を行うことができる。この場合、作業員 OP は、基台カバー 1 2 の扉部 1 2 C を開ける必要はないので安全装置は作動せず、フロント側とリア側の一方においてノズル交換台 3 1 の交換や部品廃棄ボックス 3 3 の交換を行っている間でも、他方においては部品実装動作が継続されるので、部品実装装置 1 の全体としての稼働が維持される。

[0091] 従って本実施の形態における部品実装装置 1 では、ノズル交換台 3 1 の交換作業と部品廃棄ボックス 3 3 の交換作業（すなわち廃棄部品の回収作業）を、基台カバー 1 2 の扉部 1 2 C を開けることなく容易に行うことができる。

。また、扉部１２Ｃは開けられないので、安全装置がはたらいで部品実装動作が強制停止されることはなく、ノズル交換台３１の交換作業と部品廃棄ボックス３３の交換作業を効率よく行うことができる。次に、このようなフィーダ台車１４によるノズル交換台３１の交換作業における、部品実装装置１の各部の動作の流れを説明する。

[0092] 図２３は、ノズル交換台３１の交換作業において、基台１１に連結されたフィーダ台車１４を基台１１から分離させる場合の部品実装装置１の動作の流れを示している。基台１１に連結されたフィーダ台車１４を基台１１から分離させる場合には、作業員ＯＰはまず、タッチパネルＴＰからフィーダ台車１４を分離させることの許可（分離許可）を要求する入力操作を行う（図２３のフローチャートのステップＳＴ１）。この分離許可の要求操作は、作業員ＯＰがフィーダ台車１４を分離させようとする側のタッチパネルＴＰから行う。詳細には、基台１１のフロント側のフィーダ台車１４を基台１１から分離させようとする場合にはフロント側のタッチパネルＴＰから分離許可の要求操作を行い、基台１１のリア側のフィーダ台車１４を基台１１から分離させようとする場合にはリア側のタッチパネルＴＰから分離許可の要求操作を行う。

[0093] 制御装置２０は、タッチパネルＴＰから分離許可の要求操作があったことを検知した場合には、フィーダ台車１４を基台１１から分離させる際に、交換台保持部３２が保持しているノズル交換台３１も一緒に取り外すかどうかを作業員ＯＰに確認する通知を行う（ステップＳＴ２）。この通知は、タッチパネルＴＰの画面にノズル交換台３１を取り外すかどうかを問い合わせるメッセージを表示することで行われる。そして、その通知に対する回答の入力を作業員ＯＰがタッチパネルＴＰで行ったら（ステップＳＴ３）、制御装置２０は、ステップＳＴ３で作業員ＯＰによって入力された回答の内容を確認する（ステップＳＴ４）。そして、制御装置２０は、入力された回答がノズル交換台３１を取り外す場合には、交換台保持部３２の昇降シリンダ５４を作動させてノズル交換台３１を下ろし、載置台３６に載置させることによ

って、ノズル交換台 31 を交換台保持部 32 から取り外す（ステップ S T 5）。

[0094] 制御装置 20 は、交換台保持部 32 からノズル交換台 31 を取り外したら、載置状態検出センサ 71 からの出力に基づいて、ノズル交換台 31 の取り外しが正常に行われたか否かを判断する（ステップ S T 6）。具体的には、昇降シリンダ 54 を作動させ始めてから所定の時間以内にノズル交換台 31 が載置台 36 に載置されたことが検出された場合には、ノズル交換台 31 の取外しが正常に行われたと判断する。これに対し、所定の時間が経過してもノズル交換台 31 が載置台 36 に載置されたことが検出されなかった場合には、ノズル交換台 31 の取外しが正常に行われなかったと判断する。

[0095] 制御装置 20 は、ノズル交換台 31 の取外しが正常に行われたと判断した場合には、台車ロック部 11 R にフィーダ台車 14 のロックを解除させる動作を行わせる（ステップ S T 7）。一方、ノズル交換台 31 の取外しが正常に行われなかったと判断した場合には、制御装置 20 は、台車ロック部 11 R にフィーダ台車 14 のロックを解除させる動作を行わせることなく、タッチパネル T P を通じて作業員 O P にエラー通知を行う（ステップ S T 8）。また、制御装置 20 は、作業員 O P によって入力された回答がノズル交換台 31 を取り外さない内容であることをステップ S T 4 で確認した場合には、交換台保持部 32 からノズル交換台 31 を取り外すことなく、台車ロック部 11 R にフィーダ台車 14 のロックを解除させる（ステップ S T 7）。

[0096] 制御装置 20 は、台車ロック部 11 R によるフィーダ台車 14 のロックの解除が完了したら、タッチパネル T P を通じて、作業員 O P に、フィーダ台車 14 のロック解除が完了した旨を通知する（ステップ S T 9）。作業員 O P は、タッチパネル T P を通じてフィーダ台車 14 のロックが解除された旨の通知を受けたら、フィーダ台車 14 を操作し、基台 11 から分離させる（ステップ S T 10）。これにより基台 11 からのフィーダ台車 14 の分離作業が完了する。

[0097] このように、本実施の形態における部品実装装置 1 では、入力部としての

タッチパネルＴＰから、フィーダ台車１４を基台１１から分離させる許可を求める入力が行なわれた場合に、制御装置２０は、交換台保持部３２により保持されているノズル交換台３１を交換台保持部３２から取り外すか否かの問い合わせを作業者ＯＰに対して行う。作業者ＯＰからの回答がノズル交換台３１を取り外す内容であれば、交換台保持部３２にノズル交換台３１を取り外させて載置台３６に載置させたうえで台車ロック部１１Ｒにフィーダ台車１４のロックを解除させ、回答がノズル交換台３１を交換台保持部３２から取り外さない内容であれば、交換台保持部３２にノズル交換台３１を取り外させることなく台車ロック部１１Ｒにフィーダ台車１４のロックを解除させるようになっている。

[0098] 上記例では、基台１１からフィーダ台車１４を分離させる際、交換台保持部３２に保持されているノズル交換台３１も一緒に取り外すことができるので、基台カバー１２の扉部１２Ｃを開けなくてもノズル交換台３１の交換作業を容易に行うことができる。なお、作業者ＯＰは、前述したように、部品実装装置１の部品実装動作が全く行われていないとき等には、扉部１２Ｃを開け作業空間１１Ｓ内に手を差し入れ、手作業によって、交換台保持部３２に対するノズル交換台３１の交換作業を行うことも可能である。この場合、交換台保持部３２に保持されたノズル交換台３１を手作業で取り外すときには、保持位置に位置したノズル交換台３１をそのまま上方へ引き抜けばよく、ノズル交換台３１を取り付けるときは、取り外すときと逆の手順によればよい。

[0099] 図２４は、ノズル交換台３１の交換作業において、フィーダ台車１４を基台１１に連結させることによって、ノズル交換台３１を基台１１上に設置する場合の部品実装装置１の動作の流れを示している。フィーダ台車１４を基台１１に連結させることによってノズル交換台３１を基台１１上に設置する場合には、作業者ＯＰは、先ず、載置台３６に、ノズル交換台３１を載置する（図２４のフローチャートのステップＳＴ１１）。そして、タッチパネルＴＰから、フィーダ台車１４を基台１１に連結させることの許可（連結許可

）を要求する入力操作を行う（ステップS T 1 2）。この連結許可の要求操作は、作業者O Pがフィーダ台車1 4を連結させようとする側のタッチパネルT Pから行う。詳細には、基台1 1のフロント側にフィーダ台車1 4を連結させようとする場合にはフロント側のタッチパネルT Pから連結許可の要求操作を行い、基台1 1のリア側にフィーダ台車1 4を連結させようとする場合にはリア側のタッチパネルT Pから連結許可の要求操作を行う。

[0100] 制御装置2 0は、フロント側或いはリア側のタッチパネルT Pから連結許可の要求操作があったことを検知した場合には、タッチパネルT Pを通じて作業者O Pに、フィーダ台車1 4を連結しようとしている側の交換台保持部3 2が空いているかどうかの確認を要求する（ステップS T 1 3）。この要求は、作業者O Pに注意を喚起するメッセージをタッチパネルT Pの画面に表示することで行われる。これにより、作業者O Pが、交換台保持部3 2に取り外されていないノズル交換台3 1が載置されている状態でノズル交換台3 1付きのフィーダ台車1 4を連結してしまう誤った作業を行うことがないようにしている。そして、作業者O Pが目視等で交換台保持部3 2にノズル交換台3 1が載置されていない状態を確認した後、その旨の回答をタッチパネルT Pから行ったら（ステップS T 1 4）、制御装置2 0は、タッチパネルT Pを通じて作業者O Pに、基台1 1にフィーダ台車1 4を連結するように促す（ステップS T 1 5）。

[0101] 作業者O Pは、基台1 1にフィーダ台車1 4を連結するように促されたら、フィーダ台車1 4を基台1 1に押し込む（ステップS T 1 6）。制御装置2 0は、ステップS T 1 5で作業者O Pに基台1 1にフィーダ台車1 4を連結するように促した後、台車検出センサ1 1 Mの出力に基づいて、フィーダ台車1 4が基台1 1に連結可能な位置に到達したかを監視する（ステップS T 1 7）。そして、制御装置2 0は、フィーダ台車1 4が連結可能な位置に到達したことを検知した場合には、台車ロック部1 1 Rにフィーダ台車1 4をロックさせて基台1 1に連結した後（ステップS T 1 8）、交換台保持部3 2の昇降シリンダ5 4を作動させて、交換台保持部3 2によってノズル交

換台 3 1 を保持する（ステップ S T 1 9）。これによりノズル交換台 3 1 の基台 1 1 上への設置が完了する。

[0102] なお、図 2 3 のフローチャートに示す作業では、作業者 O P が、フィーダ台車 1 4 とともにノズル交換台 3 1 を取り外すかどうかを判断していたが、部品実装装置 1 で判断するようにしてもよい。図 2 5 はその変形例を示すフローチャートである。

[0103] 作業者 O P は先ず、タッチパネル T P からフィーダ台車 1 4 を分離させることの許可（分離許可）を要求する入力操作を行う（ステップ S T 2 1）。この分離許可の要求操作は、作業者 O P がフィーダ台車 1 4 を分離させようとする側のタッチパネル T P から行う。制御装置 2 0 は、タッチパネル T P から分離許可の要求操作があったことを検知した場合には、制御装置 2 0 の記憶部或いは制御装置 2 0 と通信可能なサーバー装置に記憶されている段取り換え情報を参照する（ステップ S T 2 2）。

[0104] この段取り換え情報は生産計画に基づいて予め作成されたものである。そして制御装置 2 0 は、分離許可の要求のあったフィーダ台車 1 4 とともにノズル交換台 3 1 を取り外すことが段取り換え情報で確認できたならば（ステップ S T 2 3）交換台保持部 3 2 の昇降シリンダ 5 4 を作動させてノズル交換台 3 1 を下ろし、載置台 3 6 に載置させることによって、ノズル交換台 3 1 を交換台保持部 3 2 から取り外す（ステップ S T 2 4）。そして、ノズル交換台 3 1 の取外しが正常に行われたことが確認できたら（ステップ S T 2 5）、台車ロック部 1 1 R にロックを解除させる（ステップ S T 2 6）。また、制御装置 2 0 はノズル交換台 3 1 を取り外さないことを確認したら（ステップ S T 2 3）、ステップ S T 2 4、ステップ S T 2 5 をスキップして台車ロック部 1 1 R にロックを解除させる（ステップ S T 2 6）。ノズル交換台 3 1 の取外しが正常に行われなかったと判断した場合には、制御装置 2 0 は、台車ロック部 1 1 R にフィーダ台車 1 4 のロックを解除させる動作を行わせることなく、タッチパネル T P を通じて作業者 O P にエラー通知を行う（ステップ S T 2 7）。

[0105] 制御装置20は、台車ロック部11Rによるフィーダ台車14のロックの解除が完了したら、タッチパネルTPを通じて、作業者OPに、フィーダ台車14のロック解除が完了した旨を通知する（ステップST28）。作業者OPは、タッチパネルTPを通じてフィーダ台車14のロックが解除された旨の通知を受けたら、フィーダ台車14を操作し、基台11から分離させる（ステップST29）。このように、変形例では生産計画に基づく情報（段取り換え情報）に基づいてノズル交換台31を取り外すかどうかを部品実装装置1が判断するので作業者OPの判断ミス、確認ミスを未然に防止できる。

[0106] 図26は、部品実装装置1を含む実装システムと、自走式の自動搬送車81と、自動搬送車81を誘導して床面上を走行させる管理装置82を有する自動搬送システムとを組み合わせた作業システム83の構成例を示している。自動搬送車81は無線通信機81Tを搭載しており、管理装置82は、無線通信機82Tにより無線通信機81Tを通じて自動搬送車81との間で信号を無線で授受する。自動搬送車81はフィーダ台車14を持ち上げて捕捉する捕捉機構81A（図29参照）を備えている。自動搬送車81は管理装置82により無線誘導されて走行し、フィーダ台車14の下方に入り込んだうえで、捕捉機構81Aによりフィーダ台車14を捕捉し、床面から浮かせた状態で搬送する（図30参照）。この作業システム83では、管理装置82が自動搬送車81を走行させてフィーダ台車14を搬送することで、フィーダ台車14を基台11に連結し、或いは分離させることができる。なお、捕捉機構81Aとしてはフィーダ台車14を持ち上げるものに限定されるものではなく、牽引可能な状態でフィーダ台車14に係合するものでもよい。

[0107] 実装システムは少なくとも部品実装装置1と、部品実装装置1の制御装置200に接続された情報管理部205を備えている。情報管理部205は部品実装装置1の上位の制御部として機能し、部品実装装置1の運転に必要なデータやプログラム等を部品実装装置1へダウンロードし、部品実装装置1の状態を示す情報やログ情報等を受信する。管理装置82、情報管理部20

5、制御装置200は有線又は無線による通信ネットワークで接続されており、自動搬送システムと実装システムは通信ネットワークで通信を行いながらフィーダ台車14の搬送を行う。

[0108] 管理装置82は、自動搬送車81がフィーダ台車14を搬送可能な位置に到着した旨の到着通知を実装システムへ通知する第1の通知部821と、実装システムから台車ロック部11Rによるフィーダ台車14のロックが解除された旨の解除通知を受信したら自動搬送車81を基台11から離れる方向へ移動させてフィーダ台車14を部品実装装置1から分離させる第1の処理部822を有している。

[0109] 制御装置200は、部品実装装置1を制御する機能を有するとともに、第2の通知部202及び第2の処理部203を有している。第2の処理部203は、自動搬送システムから到着通知を受信したら、ノズル交換台31を交換台保持部32から載置台36に受け渡す受渡し動作及び台車ロック部11Rにフィーダ台車14のロックを解除させる解除動作を行わせる。第2の通知部202は台車ロック部11Rによる解除動作が正常に行われたら解除通知を自動搬送システムに通知する。

[0110] 更に、制御装置200は交換台保持部32により保持されているノズル交換台31を取り外すか否かを判断する判断部204を有している。判断部204は制御装置200若しくは情報管理部205に記憶されている段取り換え情報を参照してノズル交換台31を取り外すか否かを判断する。この段取り換え情報は生産計画に基づいて予め作成されたものである。

[0111] 図27は、基台11に連結されたフィーダ台車14を自動搬送車81によって基台11から分離させる場合の動作の流れを示している。基台11に連結されたフィーダ台車14を自動搬送車81によって基台11から分離させる場合には、先ず、自動搬送車81が管理装置82によって部品実装装置1の近傍位置に呼び寄せられ、更に、部品実装装置1に装着されている所定のフィーダ台車14を分離する分離作業を開始可能な位置（分離作業待機位置）へ移動させられる。本実施の形態では、フィーダ台車14の下が分離作業

待機位置となっている。そして、自動搬送車 8 1 が分離作業待機位置に到着したら（図 2 7 のステップ S T 3 1）、第 1 の通知部 8 2 1 が、部品実装装置 1 の制御装置 2 0 に対し、自動搬送車 8 1 が部品実装装置 1 の近傍位置、すなわち分離作業待機位置に到着したことを意味する到着通知を実装システムへ通知する（ステップ S T 3 2）。この到着通知は、情報管理部 2 0 5 を経由して取外し対象のフィーダ台車 1 4 が装着されている部品実装装置 1 の制御装置 2 0 に通知される。

[0112] 判断部 2 0 4 は、到着通知を受けたら、段取り換え情報を参照してノズル交換台 3 1 を取り外すか否かを判断する（ステップ S T 3 3）。そして、第 2 の処理部 2 0 3 は、判断部 2 0 4 がノズル交換台 3 1 を取り外すと判断した場合には、交換台保持部 3 2 にノズル交換台 3 1 を取り外させる（ステップ S T 3 4）。そして、載置状態検出センサ 7 1 からの出力に基づいて、交換台保持部 3 2 によるノズル交換台 3 1 の取外しが正常に行われたか否かを判断する（ステップ S T 3 5）。ノズル交換台 3 1 の取外しが正常に行われたと判断部 2 0 4 が判断した場合、第 2 の処理部 2 0 3 は分離作業を開始し、台車ロック部 1 1 R にフィーダ台車 1 4 のロックを解除させる（ステップ S T 3 6）。

[0113] 一方、第 2 の処理部 2 0 3 は、ステップ S T 3 5 で、ノズル交換台 3 1 の取外しが正常に行われなかったと判断した場合には、台車ロック部 1 1 R にフィーダ台車 1 4 のロックを解除させることなく、タッチパネル T P を通じて作業員 O P にエラー通知を行う（ステップ S T 3 7）。また、第 2 の処理部 2 0 3 は、判断部 2 0 4 がステップ S T 2 3 でノズル交換台 3 1 を取り外さないと判断した場合には、交換台保持部 3 2 にノズル交換台 3 1 を取り外させることなく分離作業を開始し、台車ロック部 1 1 R にフィーダ台車 1 4 のロックを解除させる（ステップ S T 3 6）。

[0114] 第 2 の通知部 2 0 2 は、ステップ S T 3 6 で台車ロック部 1 1 R のロックが解除されたら、情報管理部 2 0 5 を通じて、自動搬送システムにロック解除が完了した旨を通知（以下、ロック解除通知と呼ぶ。）する（ステップ S

T 3 8)。そして、管理装置 8 2 の第 1 の通知部 8 2 1 は、ロック解除通知を受けると自動搬送車 8 1 に対してフィーダ台車 1 4 の分離（台車分離）を指示する（ステップ S T 3 9）。台車分離の指示を受けた自動搬送車 8 1 は、フィーダ台車 1 4 を持ち上げて床面から浮かせる等してこれを捕捉し、フィーダ台車 1 4 を床面から浮かせた状態で部品実装装置 1 から離れる方向へ走行する（ステップ S T 4 0）。これにより、フィーダ台車 1 4 を基台 1 1 から分離させる分離作業が完了する。

[0115] このように、実装システムと自動搬送システムで構成される作業システム 8 3 では、管理装置 8 2 が自動搬送車 8 1 にフィーダ台車 1 4 を搬送させてフィーダ台車 1 4 を基台 1 1 から分離させる前に、制御装置 2 0 0 は交換台保持部 3 2 により保持されているノズル交換台 3 1 を交換台保持部 3 2 から取り外すか否かを判断する。ノズル交換台 3 1 を取り外す場合には、交換台保持部 3 2 にノズル交換台 3 1 を取り外させて載置台 3 6 に載置させたうえで台車ロック部 1 1 R にフィーダ台車 1 4 のロックを解除させ、ノズル交換台 3 1 を取り外さない場合には、交換台保持部 3 2 にノズル交換台 3 1 を取り外させることなく台車ロック部 1 1 R にフィーダ台車 1 4 のロックを解除させるようになっている。

[0116] 図 2 8 は、自動搬送車 8 1 により基台 1 1 にフィーダ台車 1 4 を連結させてノズル交換台 3 1 を基台 1 1 上に設置する場合の動作の流れを示している。自動搬送車 8 1 により基台 1 1 にフィーダ台車 1 4 を連結させる場合には、まず、自動搬送車 8 1 が部品実装装置 1 に連結予定のフィーダ台車 1 4 を部品実装装置 1 の近傍の連結作業待機位置まで搬送する。そして、自動搬送車 8 1 が連結作業待機位置に到着したら（図 2 8 のステップ S T 4 1）、これを検知した第 1 の通知部 8 2 1 は、実装システムの情報管理部 2 0 5 に、自動搬送車 8 1 がフィーダ台車 1 4 を連結作業を開始可能な連結作業待機位置まで搬送した旨を意味する到着通知を通知する（ステップ S T 4 2）。連結作業待機位置において、自動搬送車 8 1 はフィーダ台車 1 4 の載置台 3 6 を部品実装装置 1 側に向けた状態で待機する。

- [0117] 情報管理部205は、第1の通知部821からの到着通知を部品実装装置1の制御装置200に中継する。制御装置200の第2の処理部203は、到着通知を受けたら、フィーダ台車14が連結される側の交換台保持部32にノズル交換台31が残っているかどうかを確認する（ステップST43）。この確認は、具体的には、前述の保持状態検出センサ72の出力に基づいて、交換台保持部32にノズル交換台31が保持されているかどうかを判断して行う。
- [0118] 第2の処理部203は、交換台保持部32にノズル交換台31が保持されているかどうかに基づいて、交換台保持部32にノズル交換台31を取り付けることができる否かを判断する（ステップST44）。そして、第2の処理部203は、交換台保持部32にノズル交換台31が保持されておらず、ノズル交換台31の取付けが可能であると判断した場合には、情報管理部205を通じて、自動搬送システム側に連結許可を通知し（ステップST45）、自動搬送車81によって搬送されるフィーダ台車14が台車検出センサ11Mで検出されるのを待つ待機状態となる（ステップST46）。一方、ステップST44で、ノズル交換台31の取付けが可能でないと判断した場合には、タッチパネルTPを通じて作業員OPにエラー通知を行う（ステップST47）。
- [0119] 管理装置82の第1の処理部822は、実装システム側から連結許可を受け取ったら、連結作業待機位置で待機している自動搬送車81に動作指令を送って連結作業を開始させる（ステップST48）。第1の処理部822から動作指示を受けた自動搬送車81はフィーダ台車14を基台11に向かって搬送する（ステップST49）。
- [0120] フィーダ台車14が基台11に接近して台車側コネクタ14Cが基台側コネクタ11Cに嵌入すると台車検出センサ11Mが反応し、これにより第2の処理部203はフィーダ台車14が基台11に対する連結作業待機位置に到達したことを検知する（ステップST46）。第2の処理部203は、フィーダ台車14が連結作業待機位置に到達したことを検出すると、台車ロッ

ク部 1 1 R にフィーダ台車 1 4 をロックさせて基台 1 1 に連結する（ステップ S T 5 0）。これによりフィーダ台車 1 4 の連結作業が完了する。その後、第 2 の処理部 2 0 3 は交換台保持部 3 2 の昇降シリンダ 5 4 を作動させて、交換台保持部 3 2 によってノズル交換台 3 1 を保持させる（ステップ S T 5 1）。これによりノズル交換台 3 1 の基台 1 1 上への設置が完了する。なお、交換用のノズル交換台 3 1 がセットされていないフィーダ台車 1 4 が連結された場合には、ステップ S T 5 1 はスキップされる。

[0121] 第 2 の通知部 2 0 2 は、交換台保持部 3 2 にノズル交換台 3 1 を保持させたら、フィーダ台車 1 4 の連結作業が完了した旨の連結完了を自動搬送システムへ通知する（ステップ S T 5 2）。連結完了の通知を受けた第 1 の処理部 8 2 2 は自動搬送車 8 1 に離脱を指示する（ステップ S T 5 3）。離脱の指示を受けた自動搬送車 8 1 は、フィーダ台車 1 4 の捕捉を解いて、フィーダ台車 1 4 から離脱する（ステップ S T 5 4）。

[0122] これまで述べたように、本実施の形態における部品実装装置 1 では、載置台 3 6 にノズル交換台 3 1 を載置した状態でフィーダ台車 1 4 を基台 1 1 に連結させると、交換台保持部 3 2 はノズル交換台 3 1 を載置台 3 6 から受け取り、装着ヘッド 1 7 の可動範囲内に保持するように動作するので、作業員 O P は基台カバー 1 2 の扉部 1 2 C を開けることなく、容易にノズル交換台 3 1 を基台 1 1 上に設置することができる。

[0123] また、ノズル交換台 3 1 を保持するにおいて、交換台保持部 3 2 は、載置台 3 6 から離間させた状態でノズル交換台 3 1 を保持しているので、交換台保持部 3 2 にノズル交換台 3 1 が保持された後は、そのままフィーダ台車 1 4 を基台 1 1 から取り外すことができる。また、交換台保持部 3 2 が、保持したノズル交換台 3 1 を載置台 3 6 に戻した後、フィーダ台車 1 4 を基台 1 1 から分離させることで、ノズル交換台 3 1 をフィーダ台車 1 4 とともに基台 1 1 の外部に退避させて基台 1 1 上から取り外すことができる。このため本実施の形態における部品実装装置 1 によれば、作業員 O P は基台カバー 1 2 の扉部 1 2 C を開けることなく、容易に基台 1 1 上からのノズル交換台 3

１の取り外しを行うことができる。

[0124] 上記のノズル交換台３１の設置及び取外しの際には、基台カバー１２の扉部１２Ｃは開けられないので、安全装置がはたらいて部品実装動作が停止させることはなく、作業者ＯＰは効率よくノズル交換台３１の交換作業を行うことができる。このため本実施の形態の部品実装装置１によれば、作業者ＯＰは基台カバー１２の一部（扉部１２Ｃ）を開けることなく、容易にかつ効率よくノズル交換台３１の交換を行うことができる。

[0125] また、フィーダ台車１４を基台１１に連結させると、フィーダ台車１４に取り付けられた部品廃棄ボックス３３が装着ヘッド１７の可動範囲内に位置するので、作業者ＯＰは、基台カバー１２の扉部１２Ｃを開けることなく、容易に部品廃棄ボックス３３を基台１１上に設置することができる。また、フィーダ台車１４を基台１１から分離させることで、部品廃棄ボックス３３をフィーダ台車１４とともに基台１１の外部に引き出して基台１１上から取り外すことができ、装着ヘッド１７によって部品廃棄ボックス３３に投入された廃棄部品を回収することができる。このため本実施の形態における部品実装装置によれば、作業者ＯＰは基台カバー１２の扉部１２Ｃを開けることなく、容易に部品廃棄ボックス３３の交換作業（廃棄部品の回収作業）を行うことができる。

[0126] また、部品廃棄ボックス３３の設置及び取外しの際に基台カバー１２の扉部１２Ｃは開けられないので、安全装置がはたらいて部品実装動作が停止されることはなく、作業者ＯＰは効率よく部品廃棄ボックス３３の交換作業を行うことができる。このため本実施の形態における部品実装装置１によれば、作業者ＯＰは基台カバー１２の一部（扉部１２Ｃ）を開けることなく、容易に、かつ効率よく部品廃棄ボックス３３の交換作業（廃棄部品の回収作業）を行うことができる。

[0127] 上記のように、本実施の形態における作業システムは、部品ＢＨを基板ＫＢに装着する実装システムと、自動搬送車８１を有する自動搬送システムとを備えて構成されており、これら実装システムと自動搬送システムとが協同

することによって、フィーダ台車 14 を基台 11 から分離させる作業と、フィーダ台車 14 を基台 11 に連結させる作業とを行うようになっている。

[0128] 本実施の形態における作業システムにおいて、フィーダ台車 14 を基台 11 から分離させる場合の各部の動作の進行手順を簡潔に示すと、先ず、自動搬送車 81 が基台 11 に連結されたフィーダ台車 14 を基台 11 から分離する分離作業を開始可能な位置へ移動する（ステップ S T 3 1）。そして、自動搬送車 81 を制御する自動搬送システムから、自動搬送車 81 が分離作業を開始可能な位置に到着した旨の到着通知を前記実装システムへ通知する（ステップ S T 3 2）。そして、実装システムが到着通知を受信したら連結機構がフィーダ台車 14 の連結を解除し（ステップ S T 3 6）、実装システムから、フィーダ台車 14 の連結が解除された旨の解除通知を自動搬送システムへ通知する（ステップ S T 3 8）。そして、最後に、自動搬送システムが解除通知を受信したら、自動搬送車 81 がフィーダ台車 14 を基台 11 から離れる方向へ移動させる（ステップ S T 4 0）。

[0129] また、本実施の形態における作業システムにおいて、フィーダ台車 14 を基台 11 に連結させる場合の各部の動作の進行手順を簡潔に示すと、先ず、自動搬送車 81 によって基台 11 に連結予定のフィーダ台車 14 を連結機構による連結が可能な位置へ移動させ（ステップ S T 4 1）、実装システムにおいて、フィーダ台車 14 が連結機構による連結が可能な位置に位置しているかを台車検出手段（台車検出センサ 11 M）によって検出する（ステップ S T 4 6）。そして、実装システムにおいて、フィーダ台車 14 を検出したら連結機構を作動させてフィーダ台車 14 を基台 11 に連結し（ステップ S T 5 0）、連結が完了したら、自動搬送車 81 を基台 11 に連結されたフィーダ台車 14 から離れる方向へ走行させる（ステップ S T 5 4）。ここで、自動搬送システムは、実装システムからフィーダ台車 14 を基台 11 に連結することを許可する連結許可（ステップ S T 4 5）を受信したら、連結予定のフィーダ台車 14 を連結機構による連結が可能な位置へ移動させるようになっている（ステップ S T 4 9）。

[0130] 以上説明したように、本実施の形態における作業システム（及びフィーダ台車 14 の搬送方法）では、実装システムと自動搬送システムがフィーダ台車 14 を基台 11 から分離させる作業と、フィーダ台車 14 を基台 11 に連結させる作業とを実装システムと自動搬送システムが協同して行う。この際に、実装システムと自動搬送システムは、各自の動作を行った後はその動作の完了を相手方に通知し、互いの動作を確認し合いながら動作を進行させていくようになっている。このため本実施の形態における作業システム及びフィーダ台車 14 の搬送方法（図 27 と図 28 のフローチャートに示されるフィーダ台車 14 を搬送する手順）によれば、実装システムと自動搬送システムとを連携させたフィーダ台車 14 の交換が可能であり、当該作業をスムーズかつ確実に進行させることができる。

[0131] これまで本開示の実施の形態について説明してきたが、本開示は上述したものに限定されず、種々の変形等が可能である。例えば、上述の実施の形態では、フィーダ台車 14 は基台 11 の複数箇所（フロント側とリア側）に連結されるようになっていたが、これは一例であり、基台 11 の一箇所に取り付けられる構成であっても構わない。また、フロント側とリア側それぞれの複数箇所にフィーダ台車 14 を連結させることができるようになっていてもよい。また、ノズル交換台 31 の構成、交換台保持部 32、部品廃棄ボックス 33、ボックス保持部材 34 等の構成は一例であり、前述の実施の形態に示した構成以外の構成を有していてもよい。また、台車検出センサ 11M はフィーダ台車 14 が基台 11 に連結可能な位置に位置していることを検出する台車検出手段となっているが、台車検出手段としては光学センサや磁気センサ、或いは電氣的に検出するものを用いるものでもよい。

[0132] また、作業システム 83 の例では、管理装置 82 が第 1 の通知部 821 と第 1 の処理部 822 を有する構成にしているが、これらの全部又は一部を自動搬送車 81 で実現するようにしてもよい。同様に、制御装置 200 が第 2 の通知部 202、第 2 の処理部 203、判断部 204 を有する構成にしているが、これらの全部又は一部を情報管理部 205 で実現するようにしてもよい。

い。

産業上の利用可能性

[0133] 実装システムと自動搬送システムとを連携させてフィーダ台車を交換することができる作業システム及びフィーダ台車の搬送方法を提供する。

符号の説明

- [0134] 1 1 基台
- 1 1 M 台車検出センサ（台車検出手段）
- 1 3 搬送コンベア（基板位置決め部）
- 1 4 フィーダ台車
- 1 5 パーツフィーダ
- 1 7 装着ヘッド
- 8 1 自動搬送車
- 8 3 作業システム
- 2 0 2 第2の通知部
- 2 0 3 第2の処理部
- 8 2 1 第1の通知部
- 8 2 2 第1の処理部
- K B 基板
- B H 部品

請求の範囲

[請求項1]

部品を基板に装着する実装システムと、
自動搬送車を有する自動搬送システムとを備えた作業システムであって、
前記実装システムは、
前記基板を位置決めする基板位置決め部を有する基台と、
前記基台に連結分離自在なフィーダ台車と、
前記基台に前記フィーダ台車を連結する連結機構と、
前記フィーダ台車に取り付けられ、前記フィーダ台車が前記基台に連結された状態で部品を供給するパーツフィーダと、
前記パーツフィーダが供給する部品を前記基板位置決め部により位置決めされた前記基板に装着する装着ヘッドとを有し、
前記自動搬送システムは、
前記自動搬送車が、前記基台に連結された前記フィーダ台車を前記基台から分離する分離作業を開始可能な位置に到着した旨の到着通知を前記実装システムへ通知する第1の通知部と、
前記実装システムから前記フィーダ台車の連結が解除された旨の解除通知を受信したら前記自動搬送車を前記基台から離れる方向へ走行させる第1の処理部とを有し、
更に、前記実装システムは、
前記到着通知を受信したら、前記連結機構に前記フィーダ台車の連結を解除させる解除動作を行わせる第2の処理部と、
前記解除動作が完了したら前記解除通知を前記自動搬送システムに通知する第2の通知部とを有する作業システム。

[請求項2]

前記自動搬送車は、前記フィーダ台車を捕捉する捕捉機構を有し、
前記捕捉機構は、前記自動搬送システムが前記解除通知を受信したら、前記フィーダ台車の捕捉を解除する請求項1に記載の作業システム。

[請求項3]

部品を基板に装着する実装システムと、
自動搬送車を有する自動搬送システムとを備えた作業システムであ
って、

前記実装システムは、

前記基板を位置決めする基板位置決め部を有する基台と、

前記基台に連結分離自在なフィーダ台車と、

前記基台に前記フィーダ台車を連結する連結機構と、

前記フィーダ台車が前記連結機構による連結が可能な位置に位置
しているか否かを検出する台車検出手段と、

前記フィーダ台車に取り付けられ、前記フィーダ台車が前記基台
に連結された状態で部品を供給するパーツフィーダと、

前記パーツフィーダが供給する部品を前記基板位置決め部により
位置決めされた前記基板に装着する装着ヘッドとを有し、

前記自動搬送システムは、

前記自動搬送車が、前記基台に連結予定の前記フィーダ台車を、
前記基台への連結作業を開始可能な位置へ搬送した旨の到着通知を前
記実装システムへ通知する第1の通知部と、

前記実装システムから前記フィーダ台車を前記基台に連結するこ
とを許可する連結許可を受信したら前記自動搬送車を走行させて前記
フィーダ台車を前記連結機構による連結が可能な位置へ移動させ、前
記実装システムから前記フィーダ台車の連結が完了した旨の連結完了
を受信したら前記自動搬送車を前記基台から離れる方向へ走行させる
第1の処理部とを有し、

更に、前記実装システムは、

前記到着通知を受信したら、前記連結許可を前記自動搬送システ
ムに通知し、前記通知後、前記台車検出手段が前記フィーダ台車を検
出したら前記連結機構を作動させて前記フィーダ台車を前記基台に連
結する第2の処理部と、

前記連結が完了したら連結完了を前記自動搬送システムに通知する第2の通知部とを有する作業システム。

[請求項4] 前記自動搬送車は、前記フィーダ台車を捕捉する捕捉機構を有し、前記捕捉機構は、前記自動搬送システムが前記連結完了を受信したら、前記フィーダ台車の捕捉を解除する請求項3に記載の作業システム。

[請求項5] 基板を位置決めする基板位置決め部を有する基台と、前記基台に連結分離自在なフィーダ台車と、前記基台に前記フィーダ台車を連結する連結機構と、前記フィーダ台車に取り付けられ、前記フィーダ台車が前記基台に連結された状態で部品を供給するパーツフィーダと、前記パーツフィーダが供給する部品を前記基板位置決め部により位置決めされた前記基板に装着する装着ヘッドとを有する実装システムにおいて、自動搬送車を用いて前記フィーダ台車を搬送するフィーダ台車の搬送方法であって、

前記自動搬送車を、前記基台に連結された前記フィーダ台車を前記基台から分離する分離作業を開始可能な位置へ移動させ、

前記自動搬送車を制御する自動搬送システムから、前記自動搬送車が前記分離作業を開始可能な位置に到着した旨の到着通知を前記実装システムへ通知し、

前記実装システムが前記到着通知を受信したら前記連結機構によって前記フィーダ台車の連結を解除し、

前記実装システムから、前記フィーダ台車の連結が解除された旨の解除通知を前記自動搬送システムへ通知し、

前記自動搬送システムが前記解除通知を受信したら、前記自動搬送車によって、前記フィーダ台車を前記基台から離れる方向へ移動させるフィーダ台車の搬送方法。

[請求項6] 前記自動搬送車は、前記自動搬送システムが前記解除通知を受信したら、連結が解除された前記フィーダ台車を捕捉する請求項5に記載

のフィーダ台車の搬送方法。

[請求項7]

基板を位置決めする基板位置決め部を有する基台と、前記基台に連結分離自在なフィーダ台車と、前記基台に前記フィーダ台車を連結する連結機構と、前記フィーダ台車に取り付けられ、前記フィーダ台車が前記基台に連結された状態で部品を供給するパーツフィーダと、前記パーツフィーダが供給する部品を前記基板位置決め部により位置決めされた前記基板に装着する装着ヘッドとを有する実装システムにおいて、自動搬送車を用いて前記フィーダ台車を搬送するフィーダ台車の搬送方法であって、

前記自動搬送車によって前記基台に連結予定の前記フィーダ台車を前記連結機構による連結が可能な位置へ移動させ、

前記実装システムにおいて、前記フィーダ台車が前記連結機構による連結が可能な位置に位置しているか否かを台車検出手段によって検出し、

前記実装システムにおいて、前記フィーダ台車を検出したら前記連結機構を作動させて前記フィーダ台車を前記基台に連結し、

前記連結が完了したら、前記自動搬送車を前記基台に連結された前記フィーダ台車から離れる方向へ走行させるフィーダ台車の搬送方法。

[請求項8]

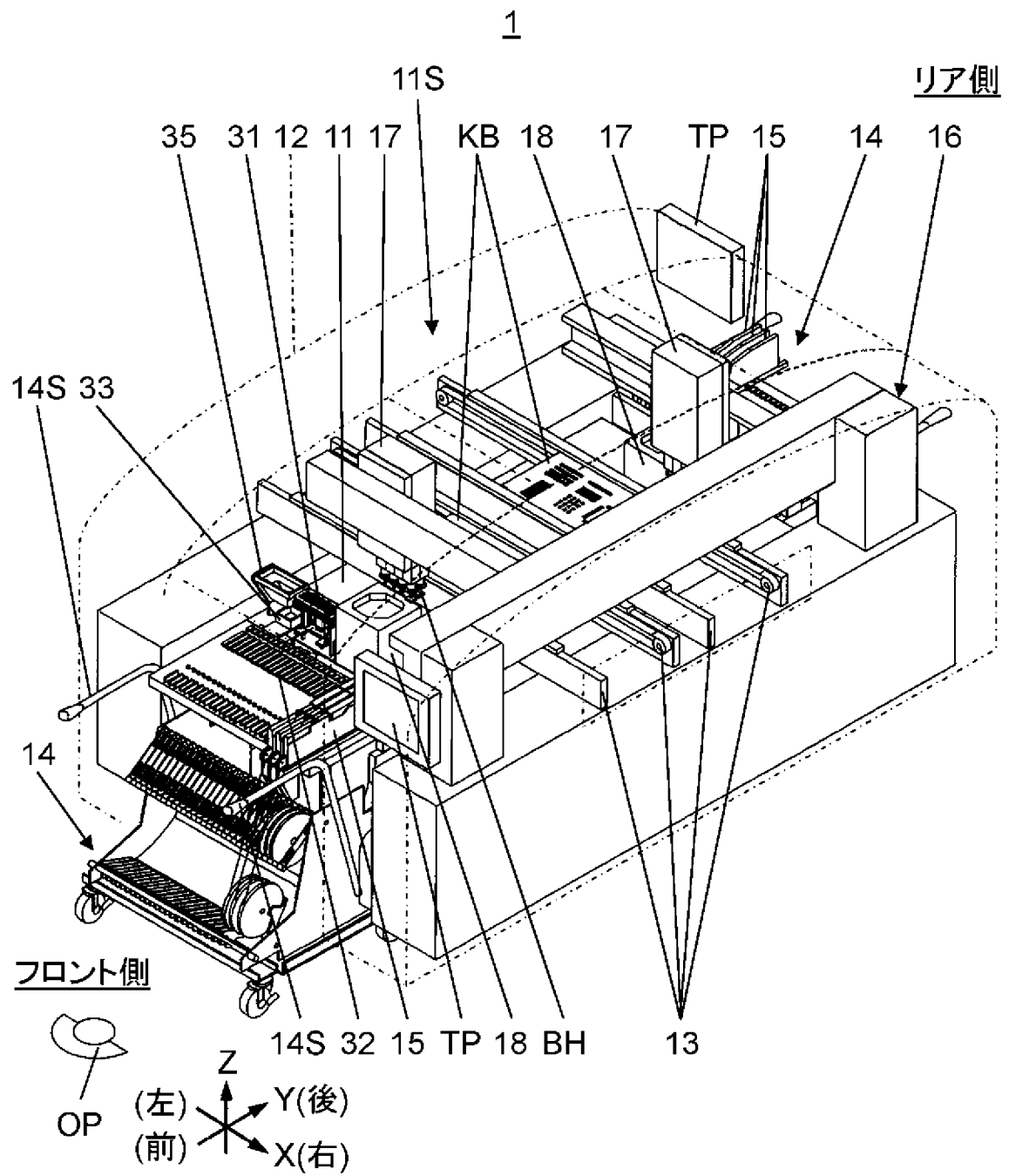
前記自動搬送システムは、前記実装システムから前記フィーダ台車を前記基台に連結することを許可する連結許可を受信したら、前記連結予定の前記フィーダ台車を前記連結機構による連結が可能な位置へ移動させる請求項7に記載のフィーダ台車の搬送方法。

[請求項9]

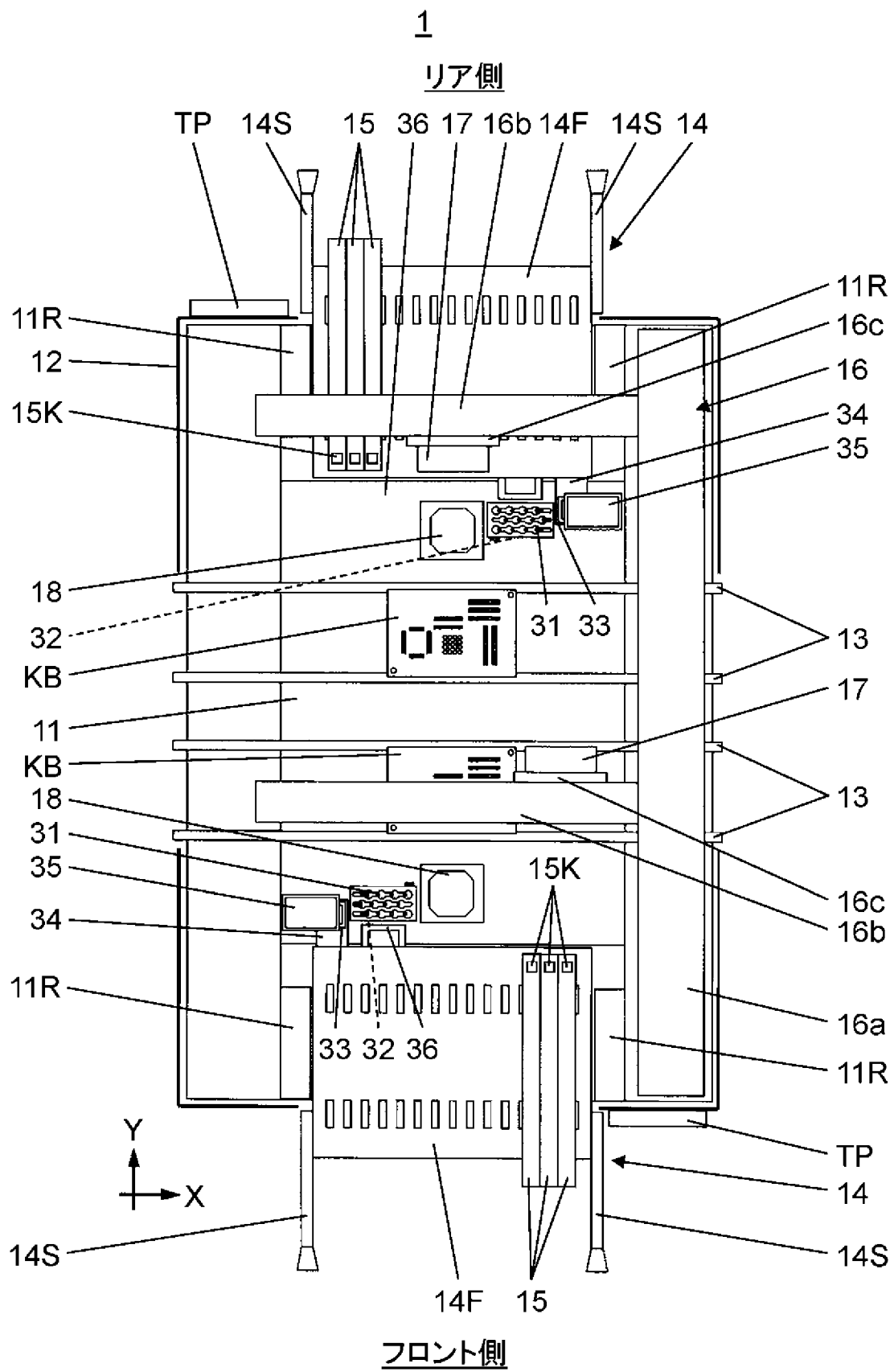
前記自動搬送車は、前記フィーダ台車を捕捉する捕捉機構を有し、

前記捕捉機構は、前記自動搬送システムが連結完了を受信したら、前記フィーダ台車の捕捉を解除する請求項8に記載のフィーダ台車の搬送方法。

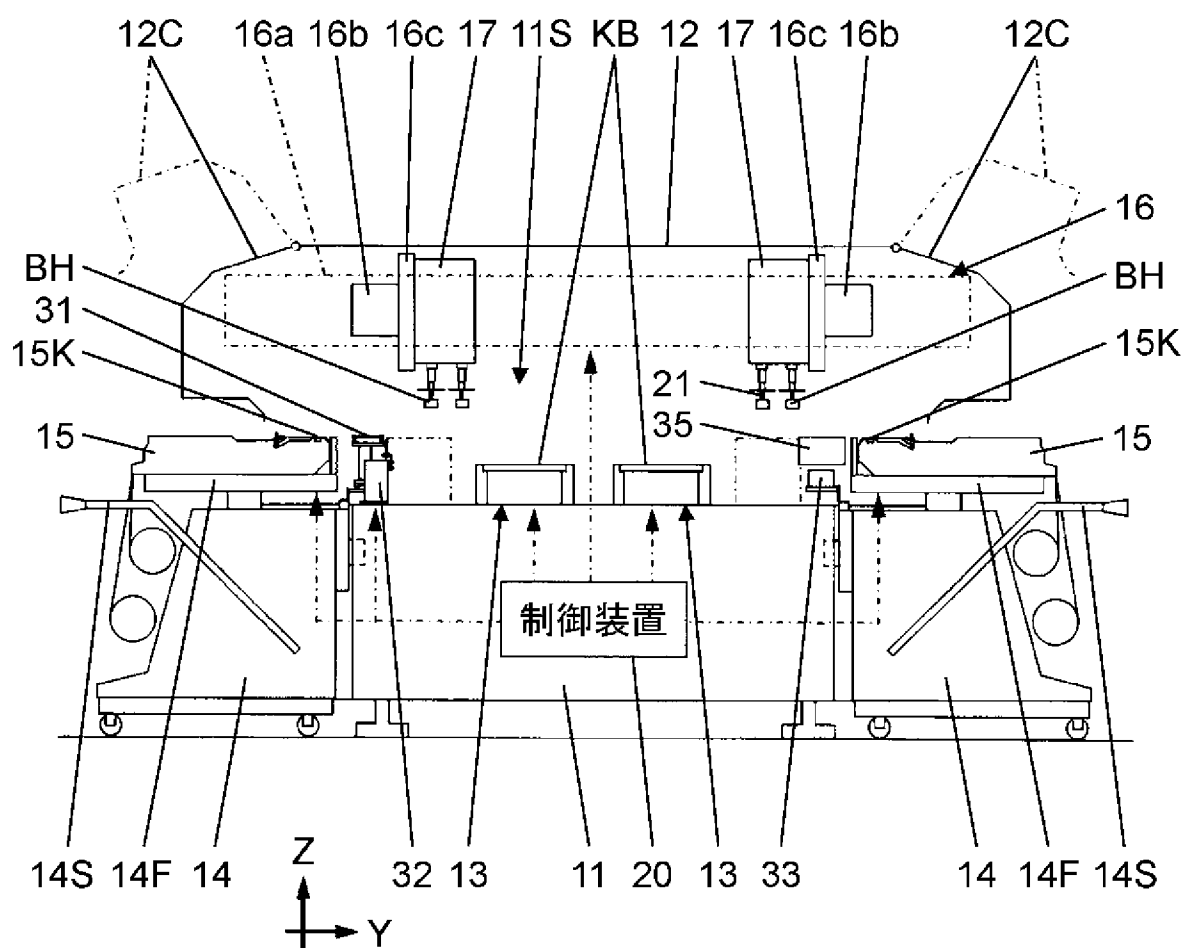
[図1]



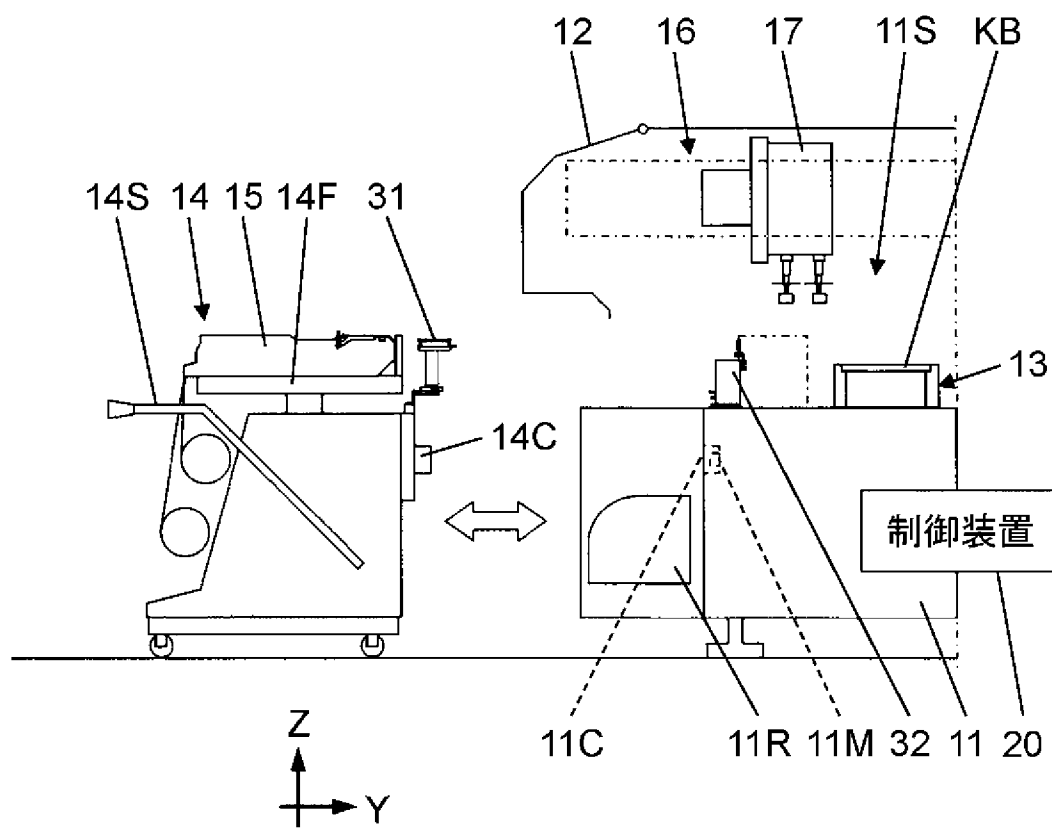
[図2]



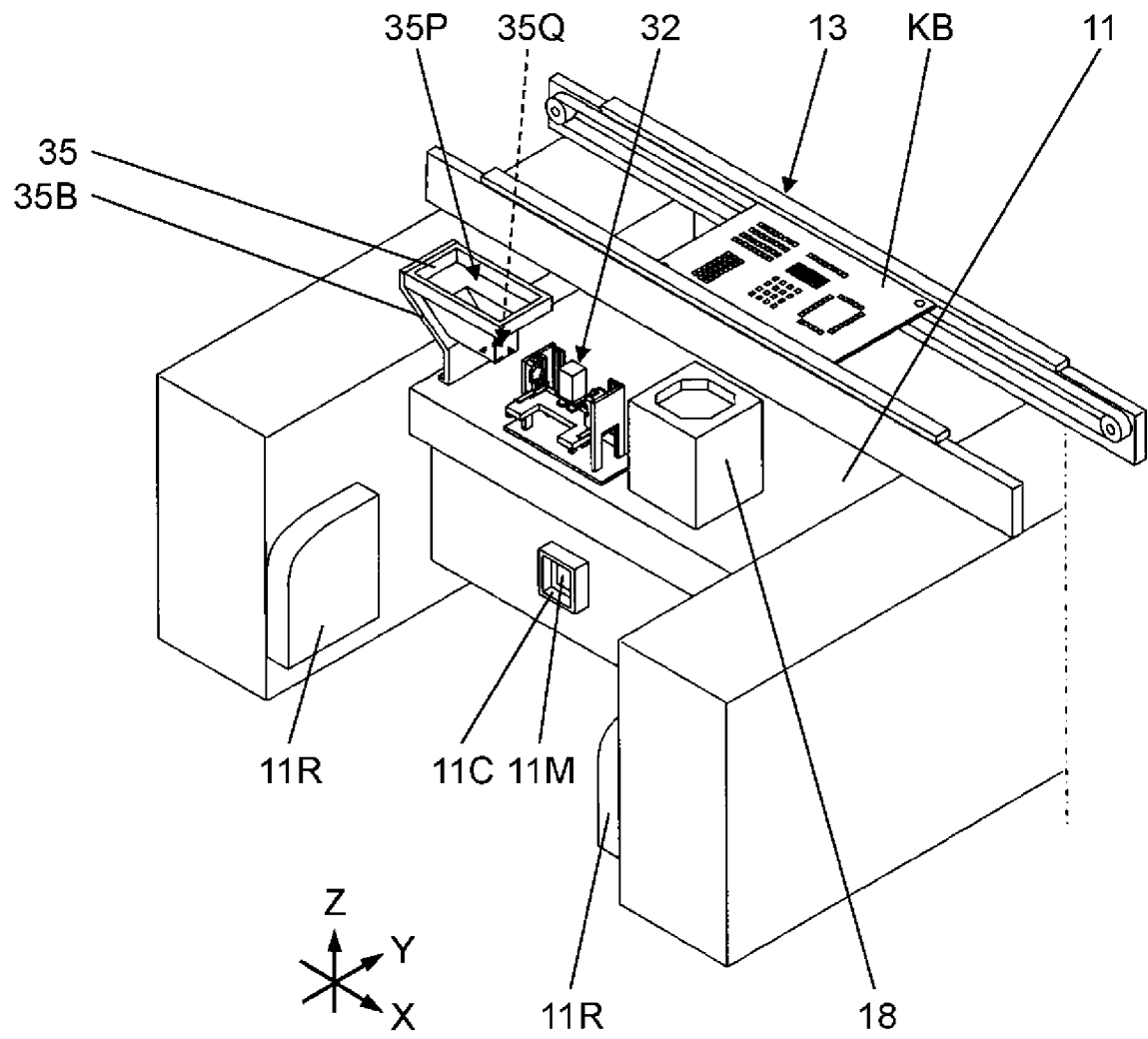
[図3]

1

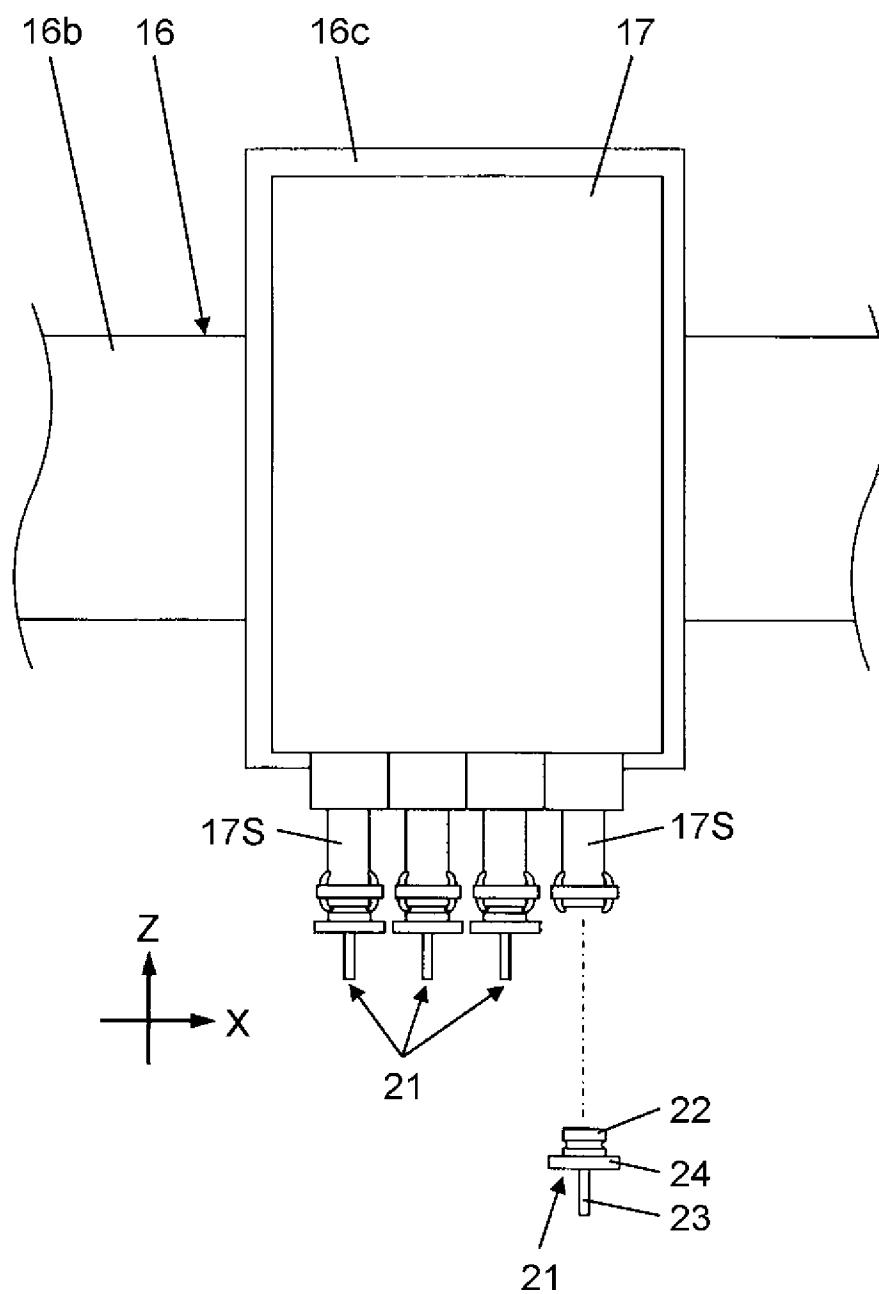
[図5]



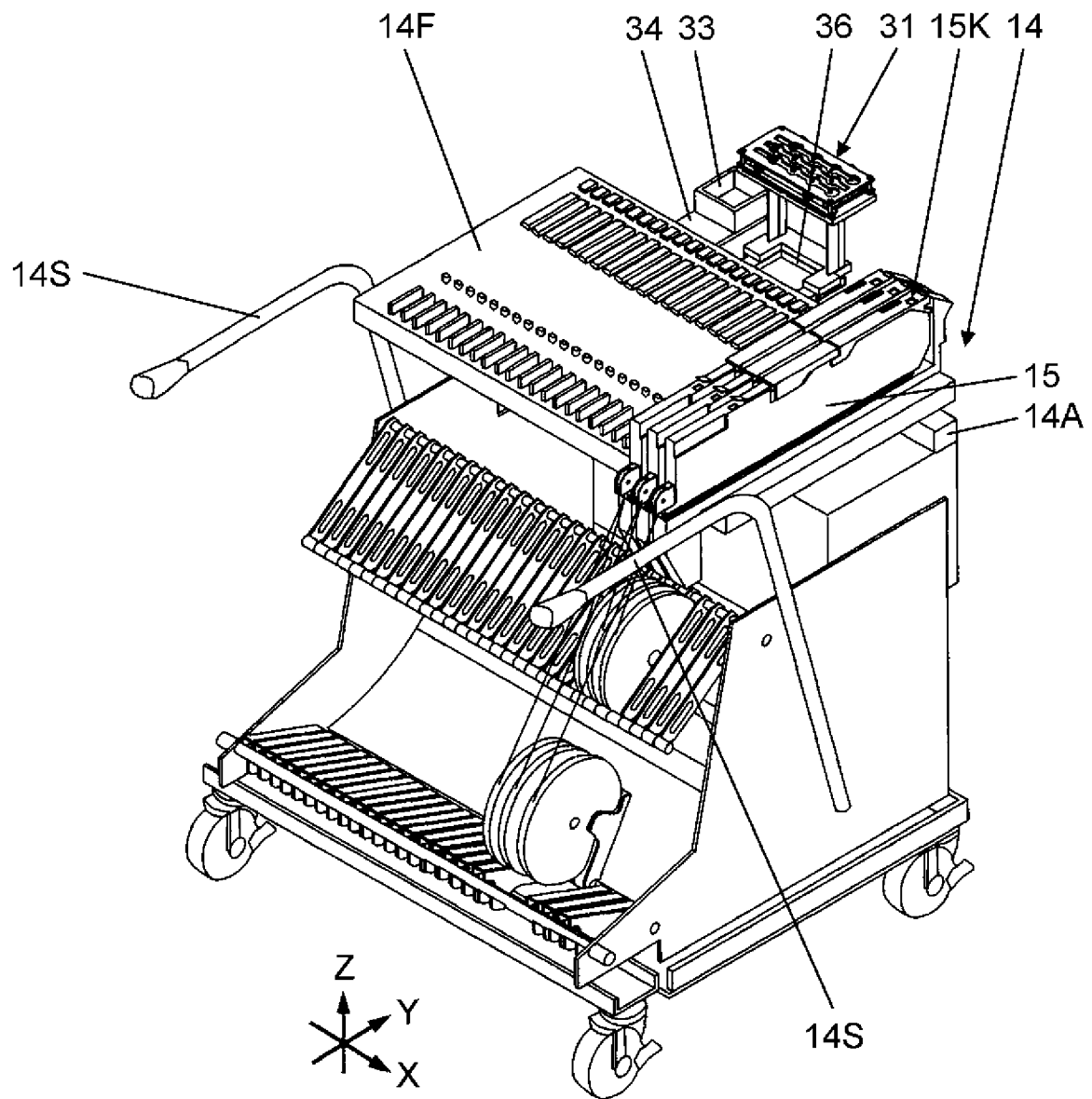
[図6]



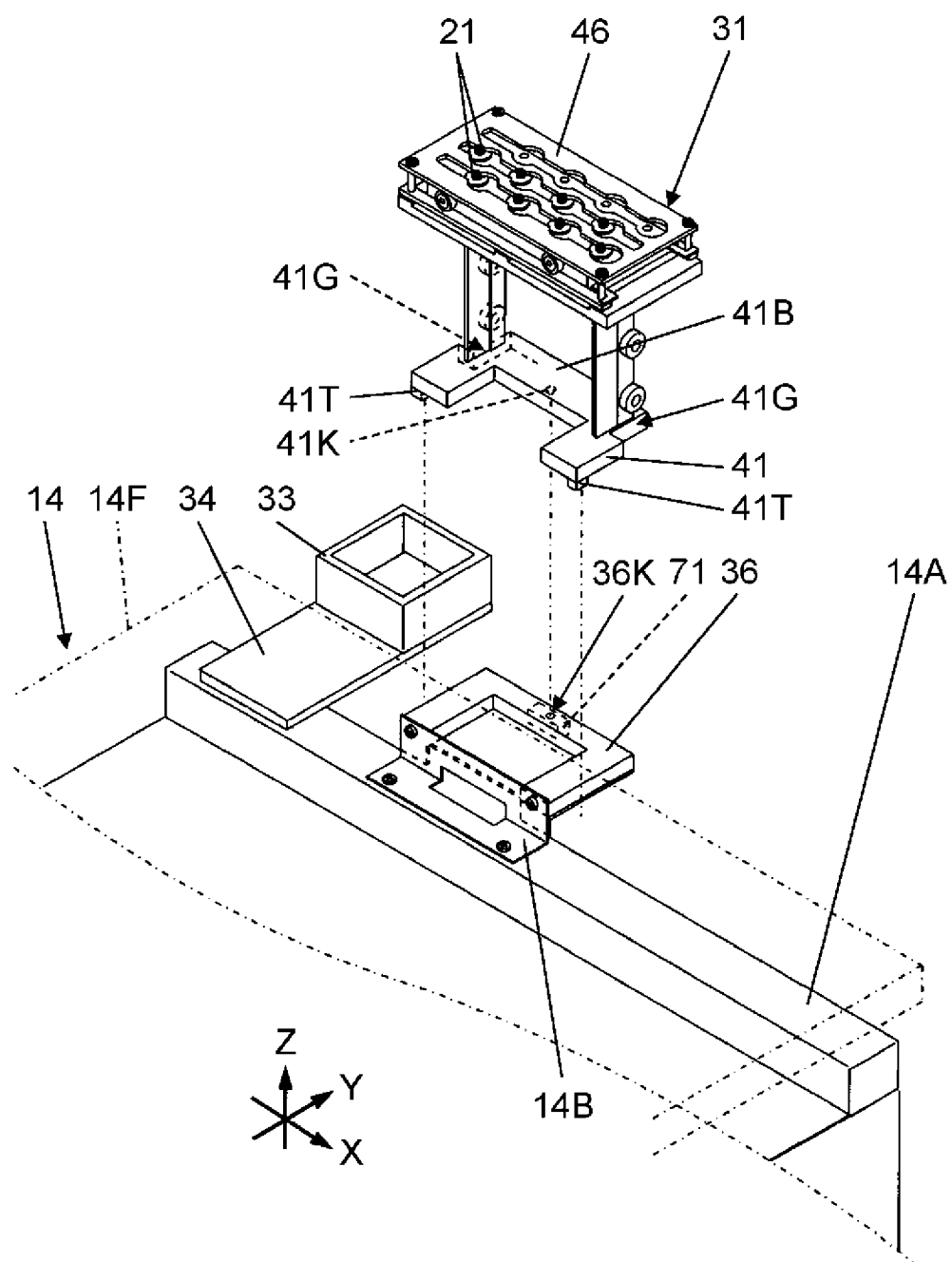
[図7]



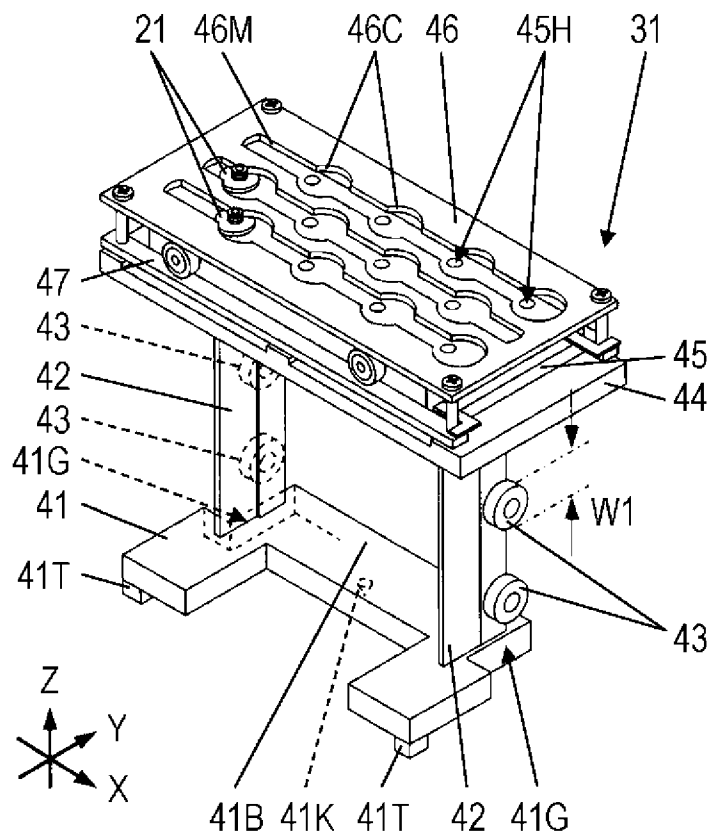
[図8]



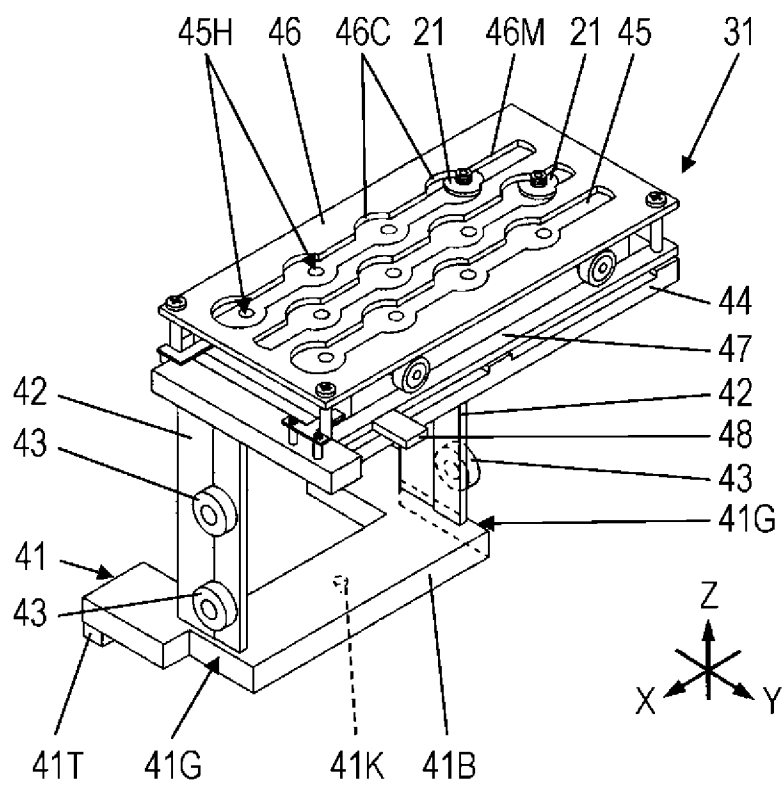
[図9]



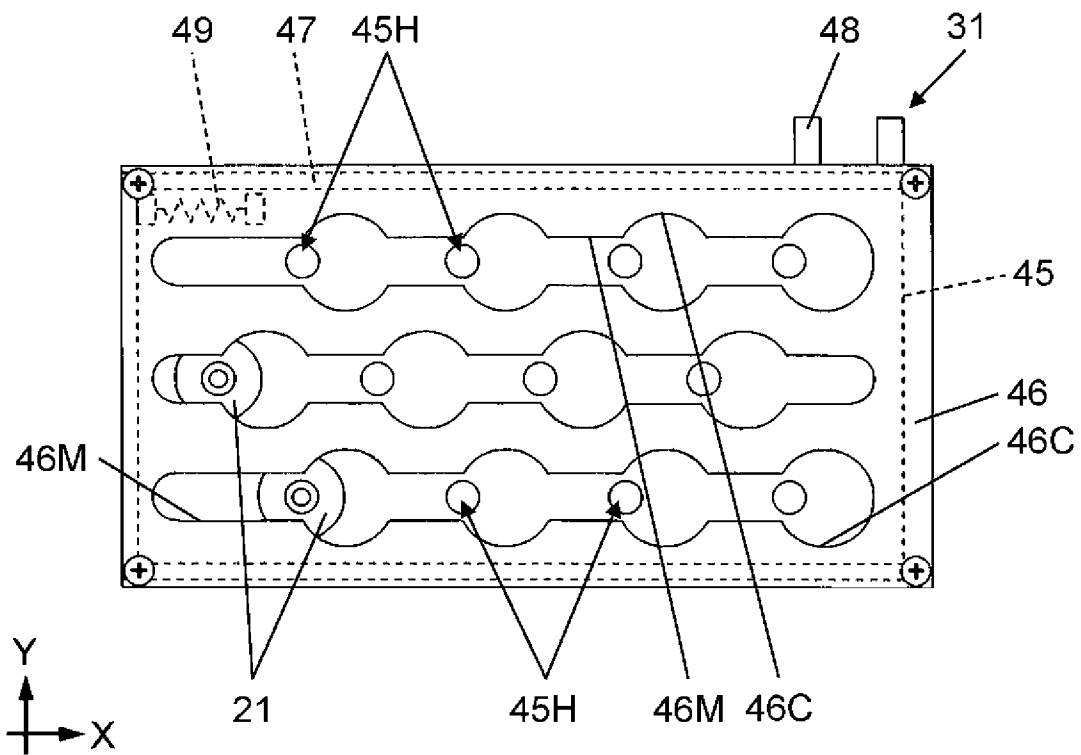
[図10A]



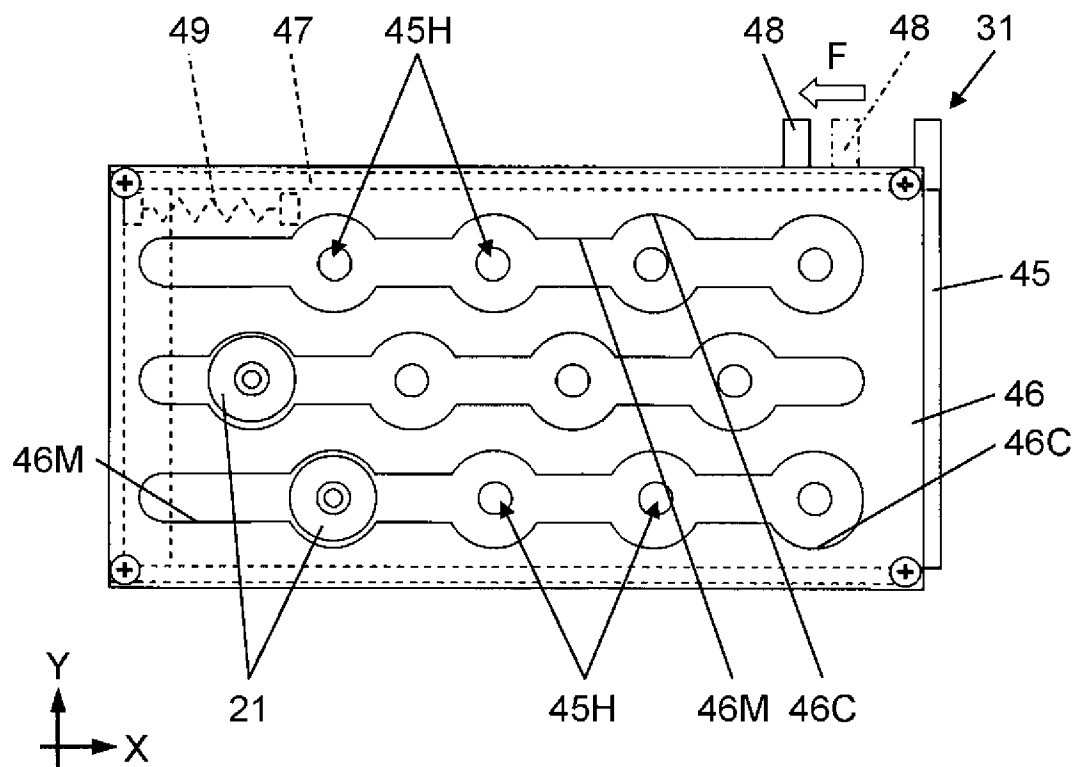
[図10B]



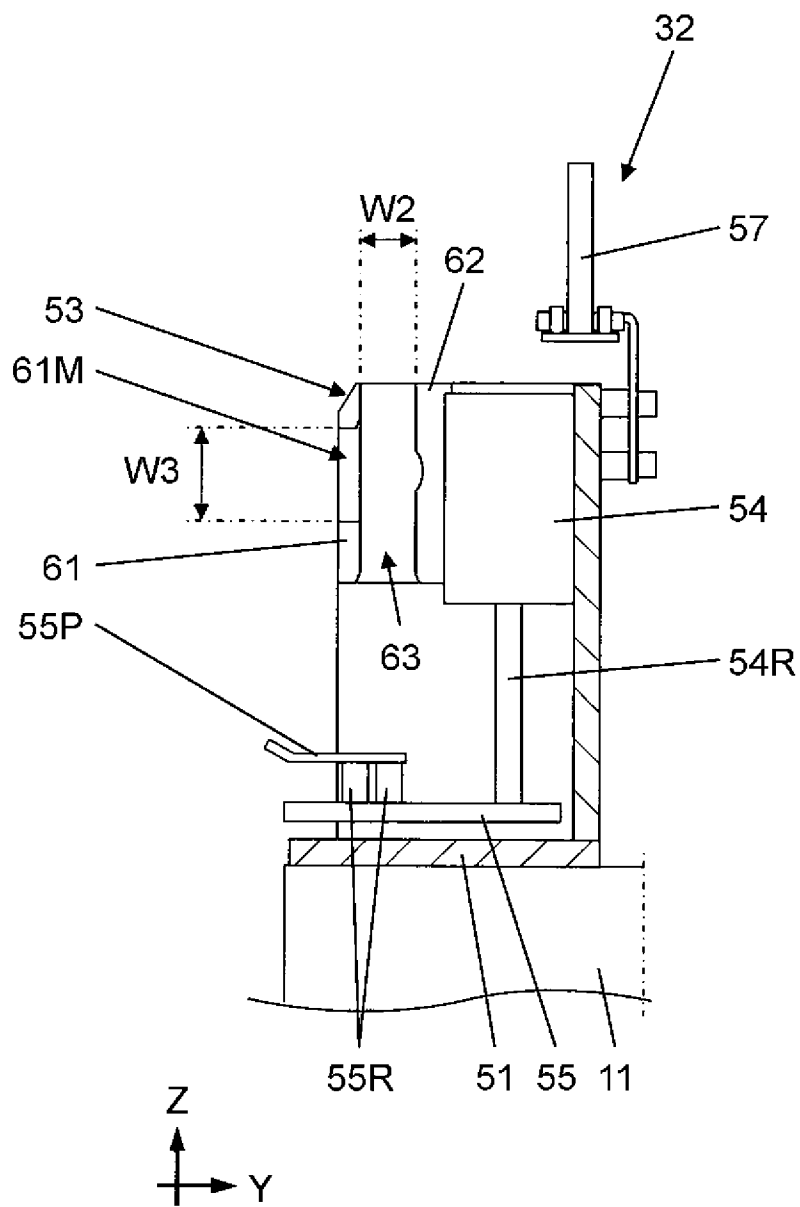
[図11A]



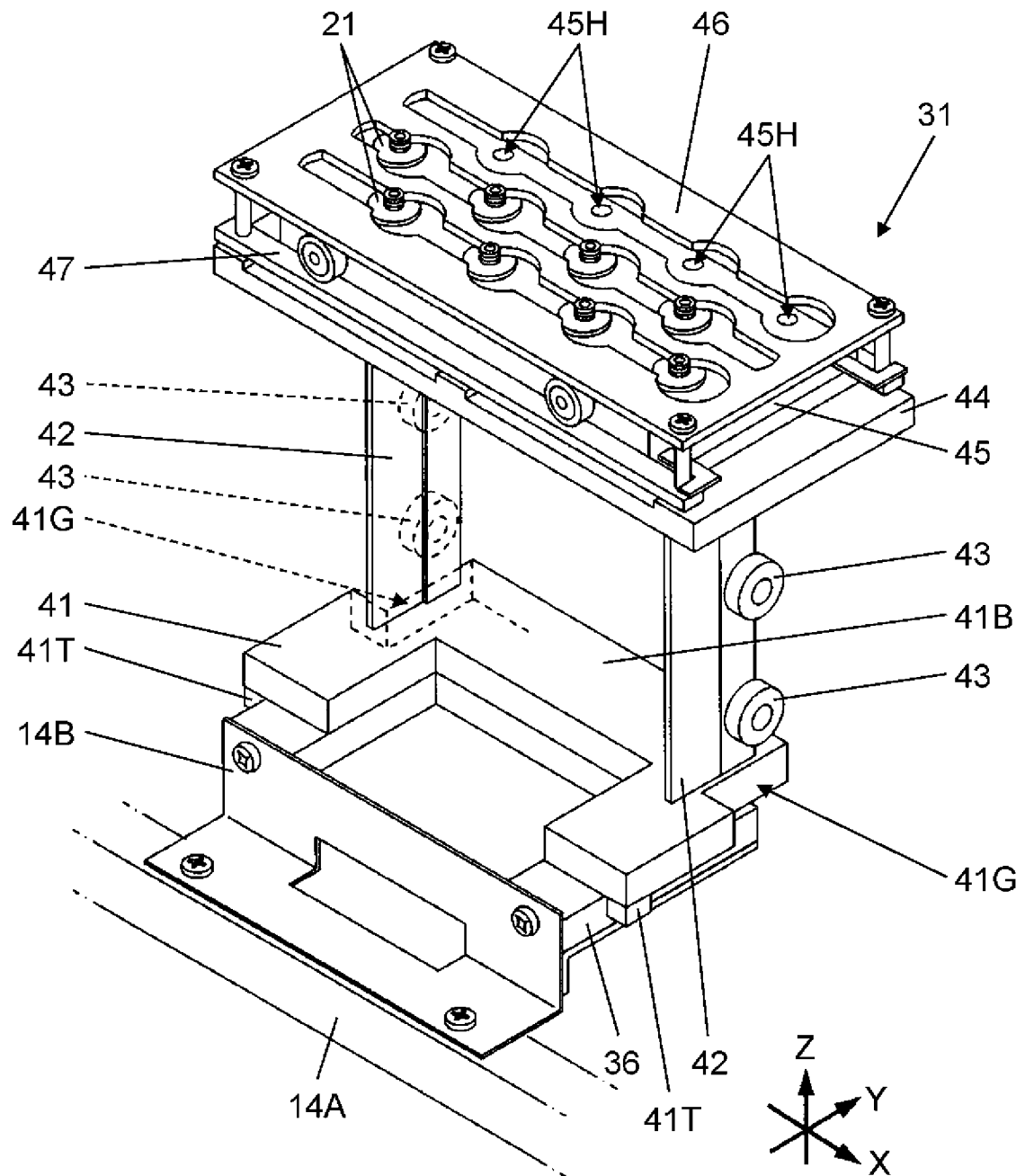
[図11B]



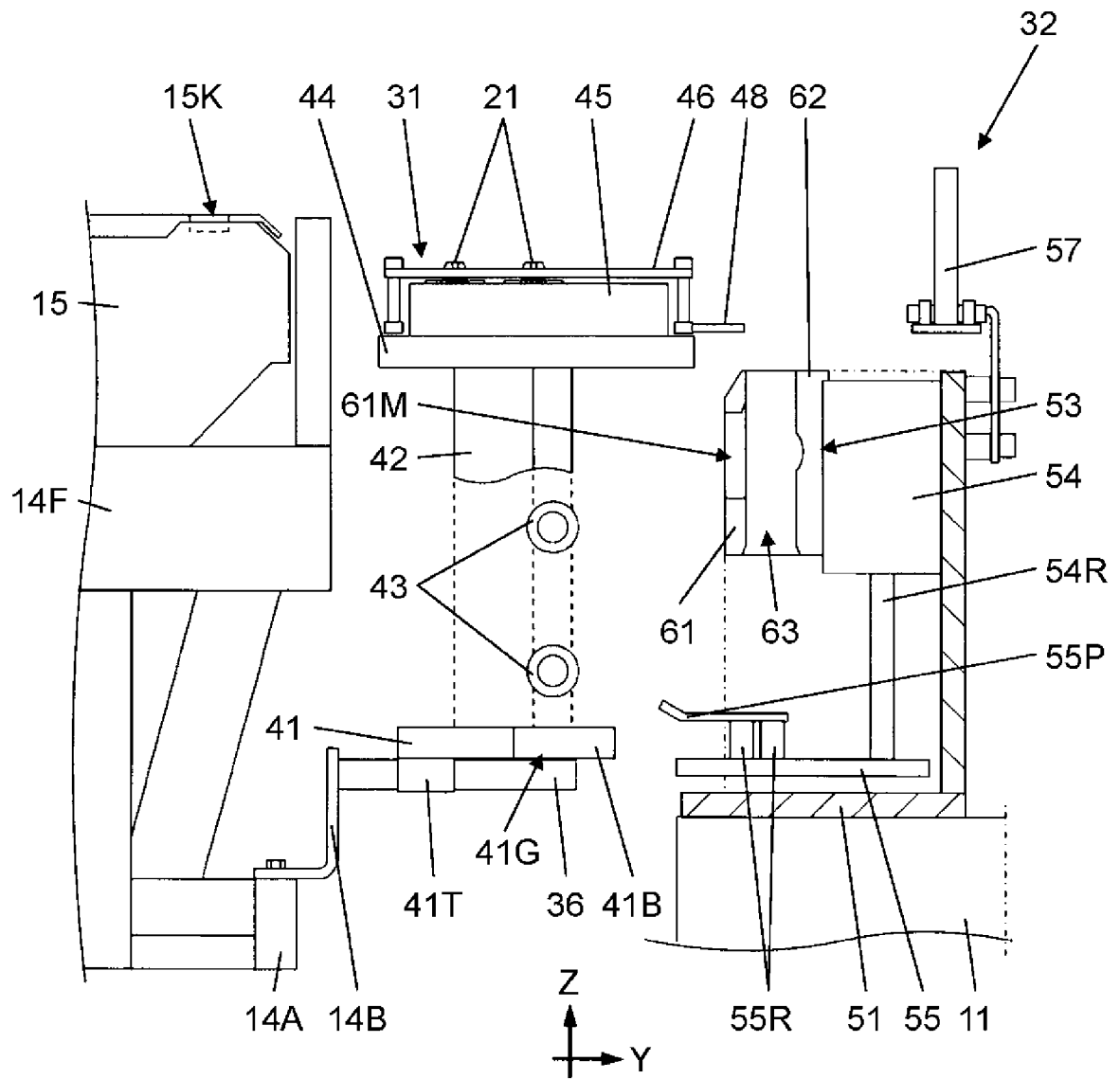
[図13]



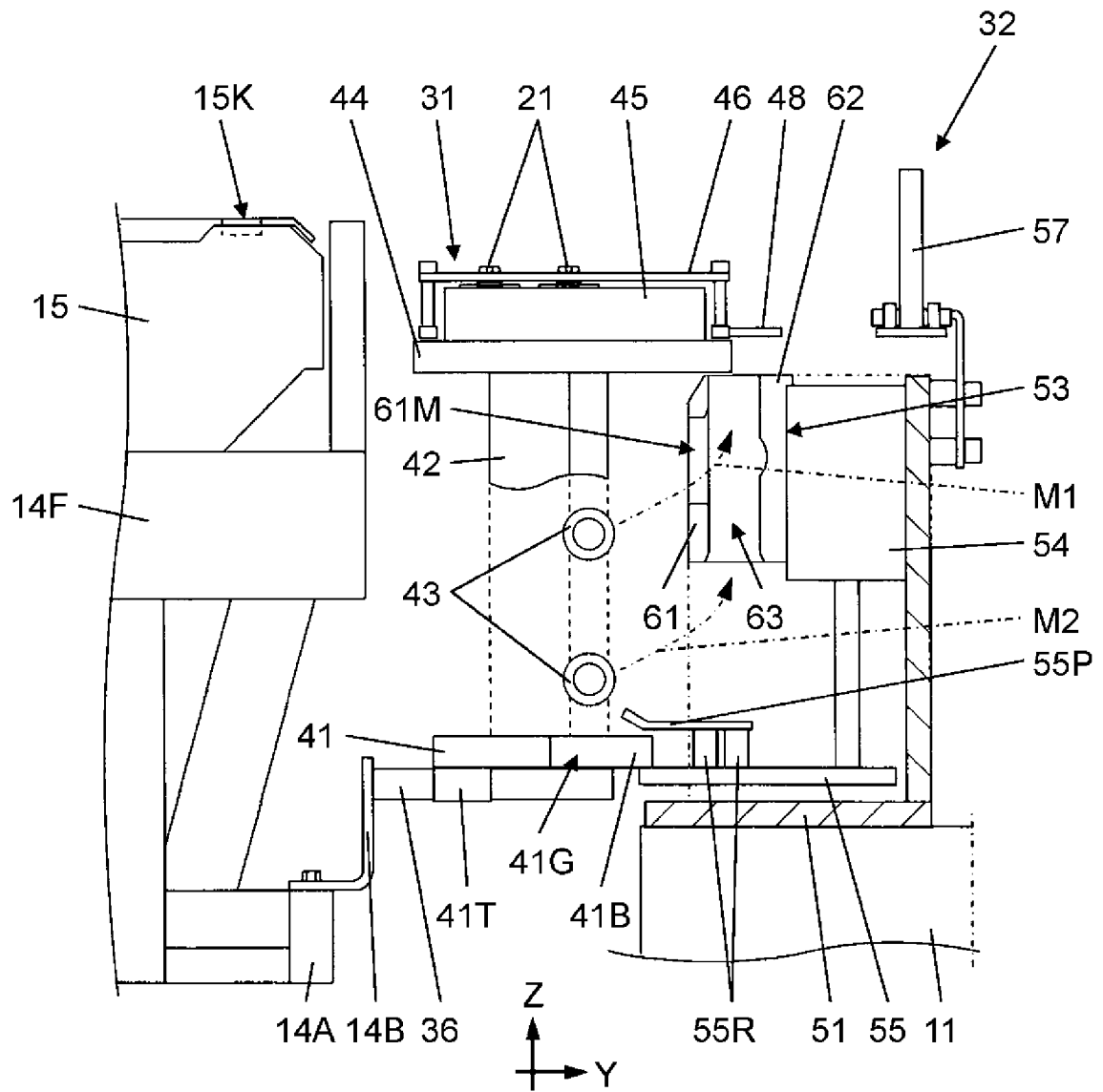
[図14]

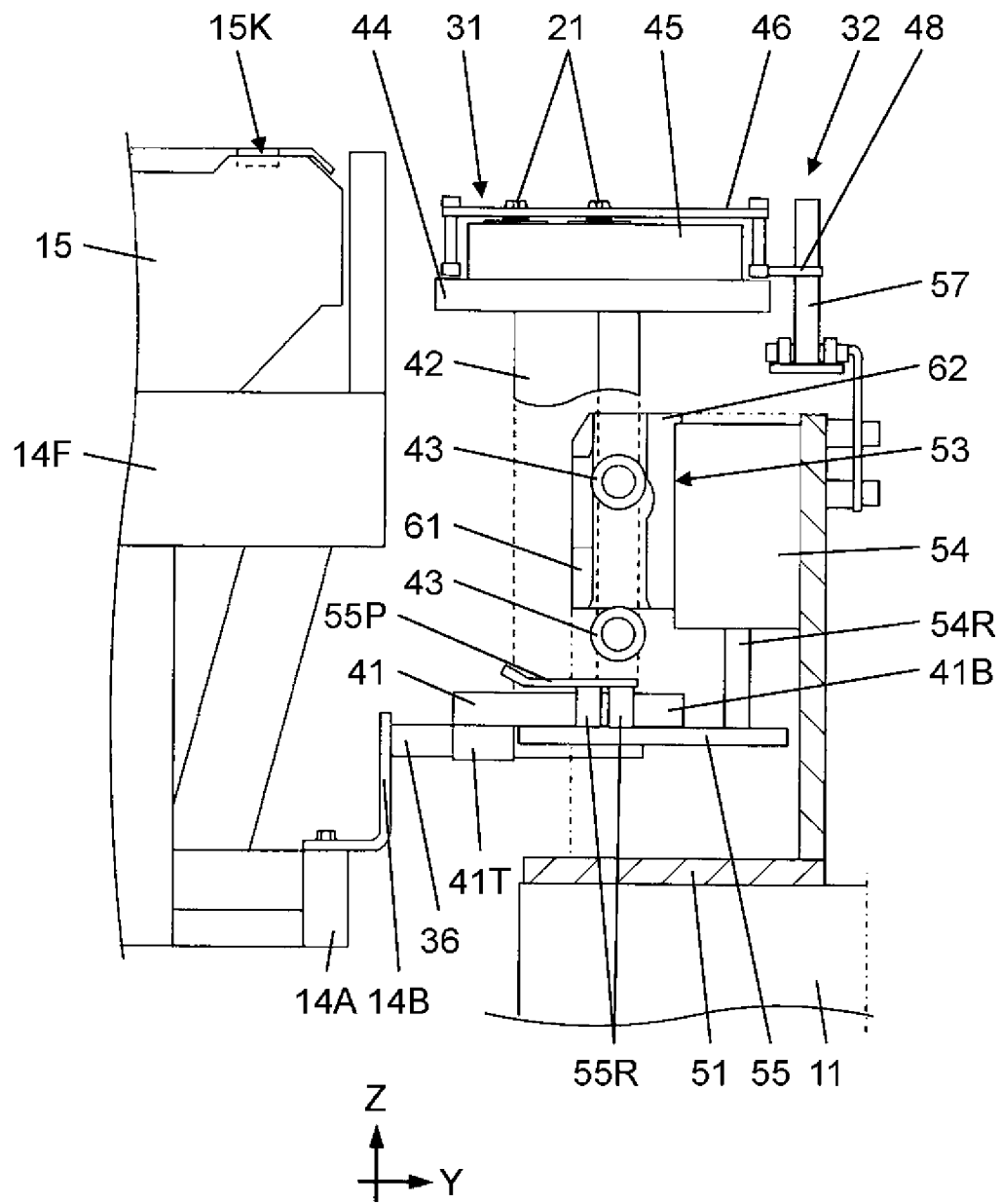


[図15]

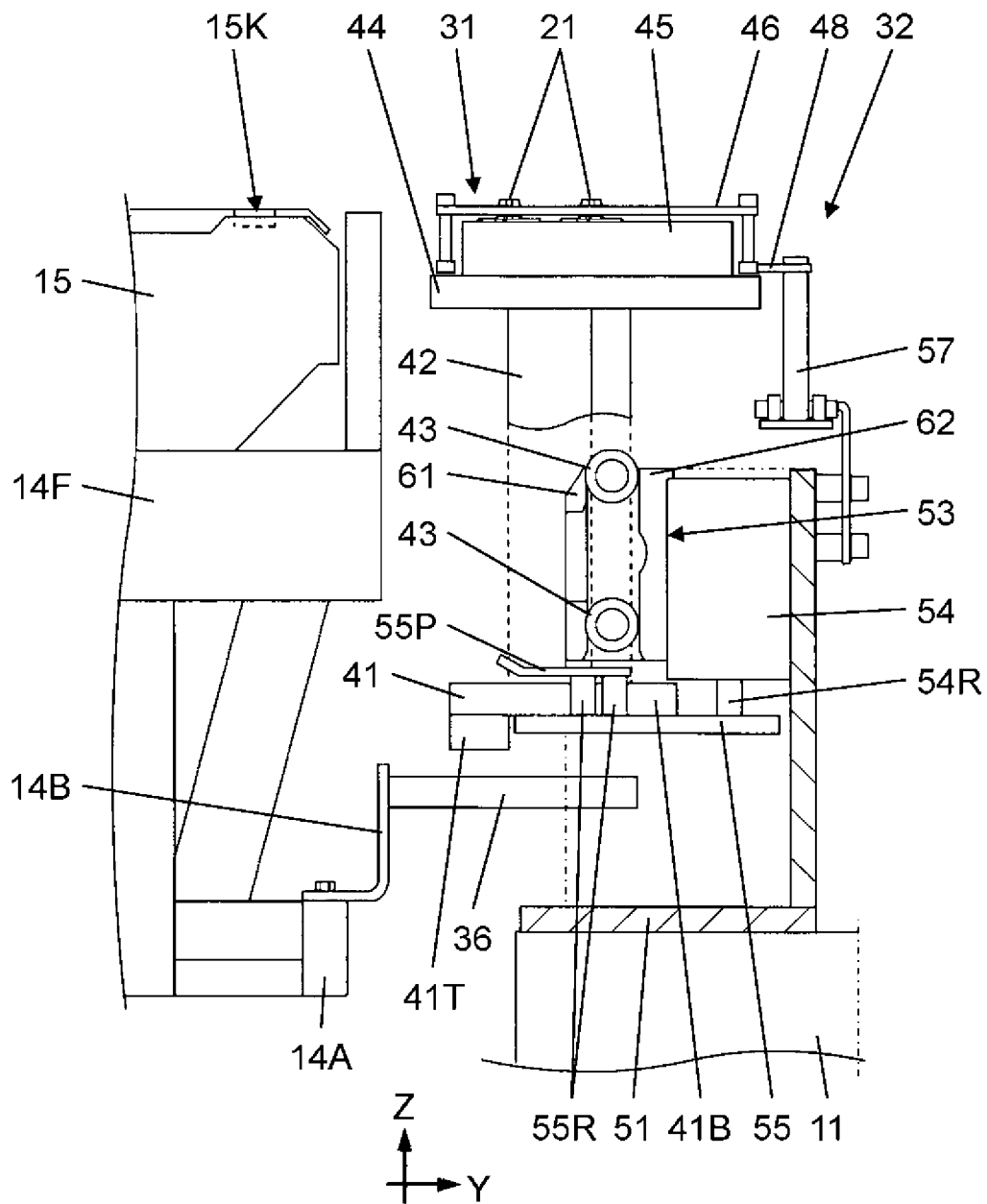


[図16]

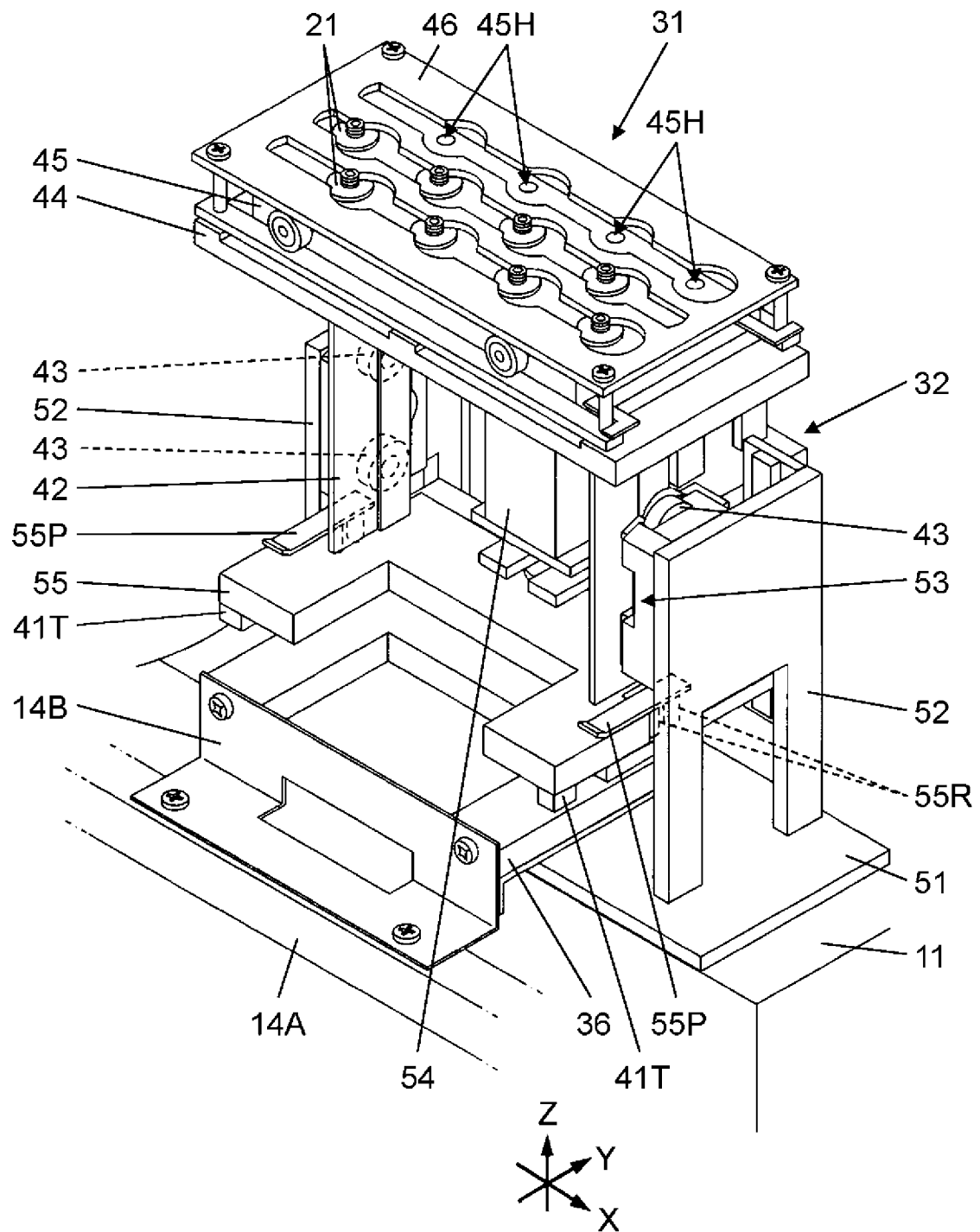




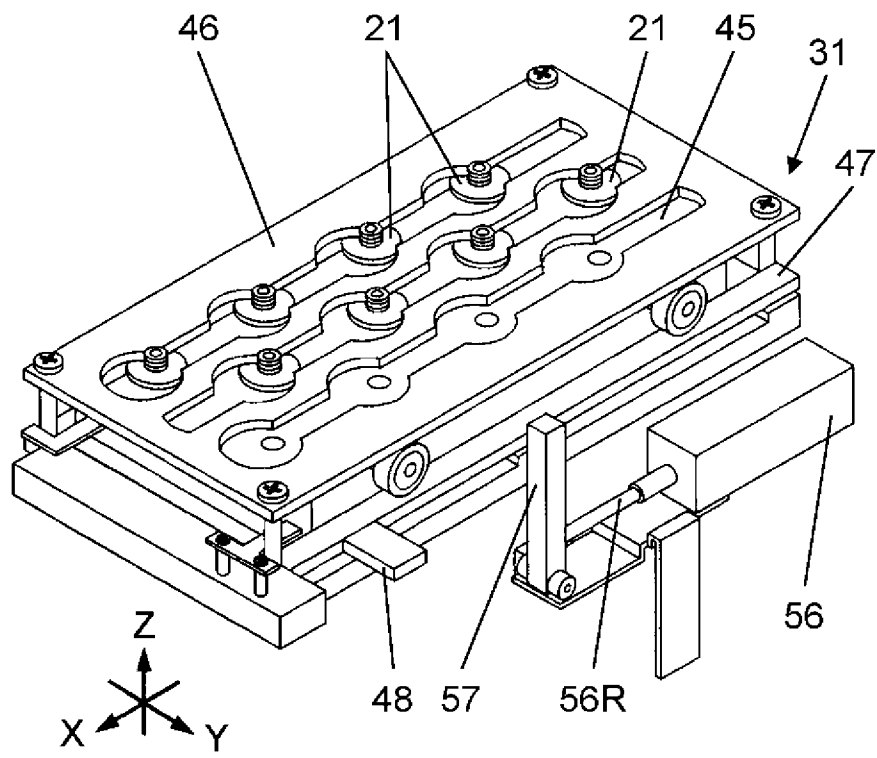
[図18]



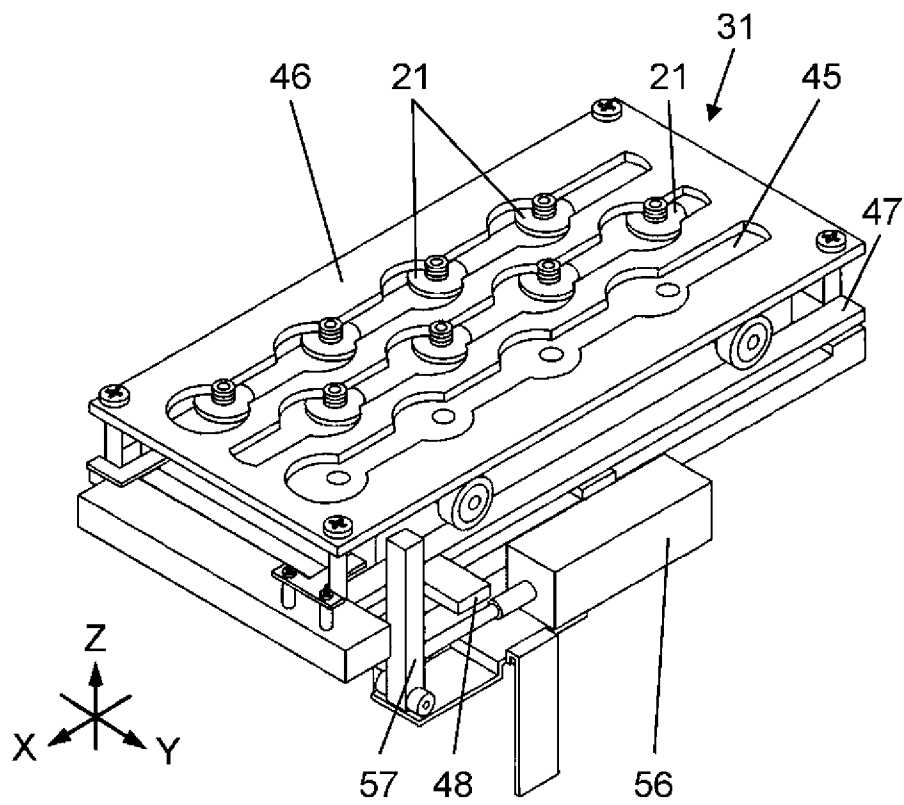
[図19]



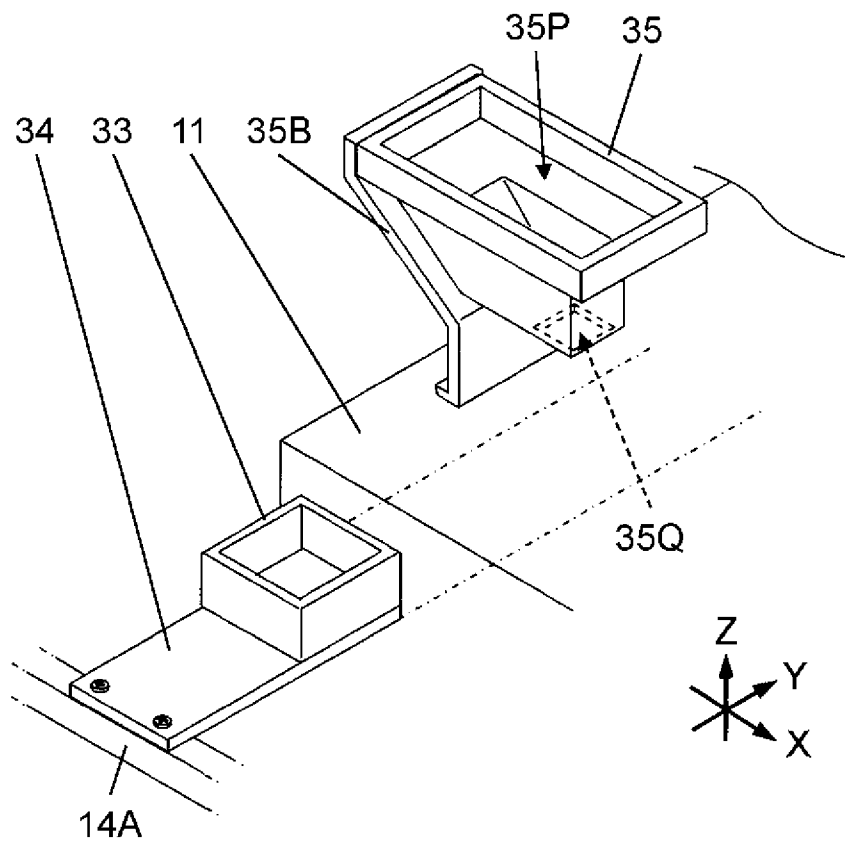
[図20A]



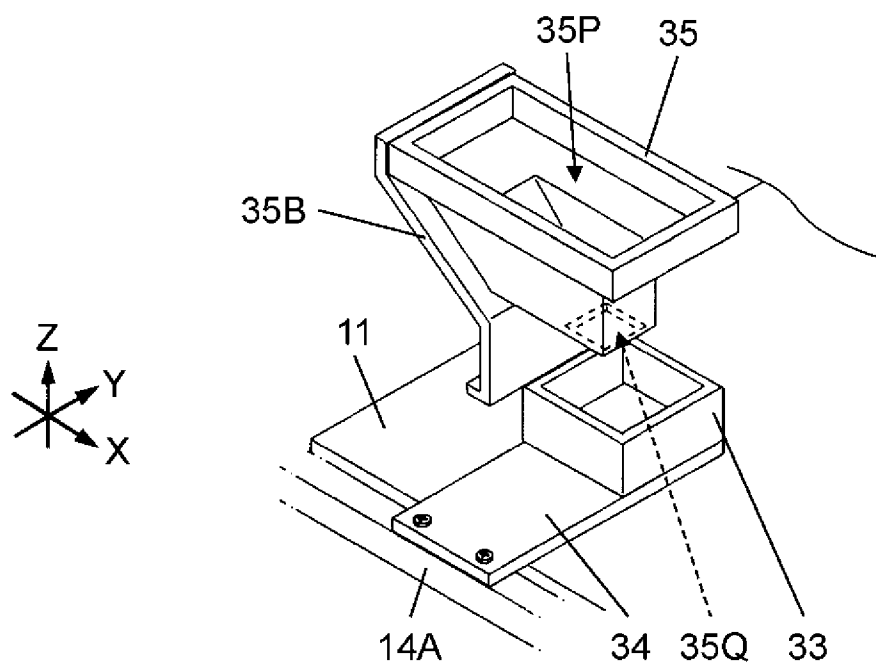
[図20B]



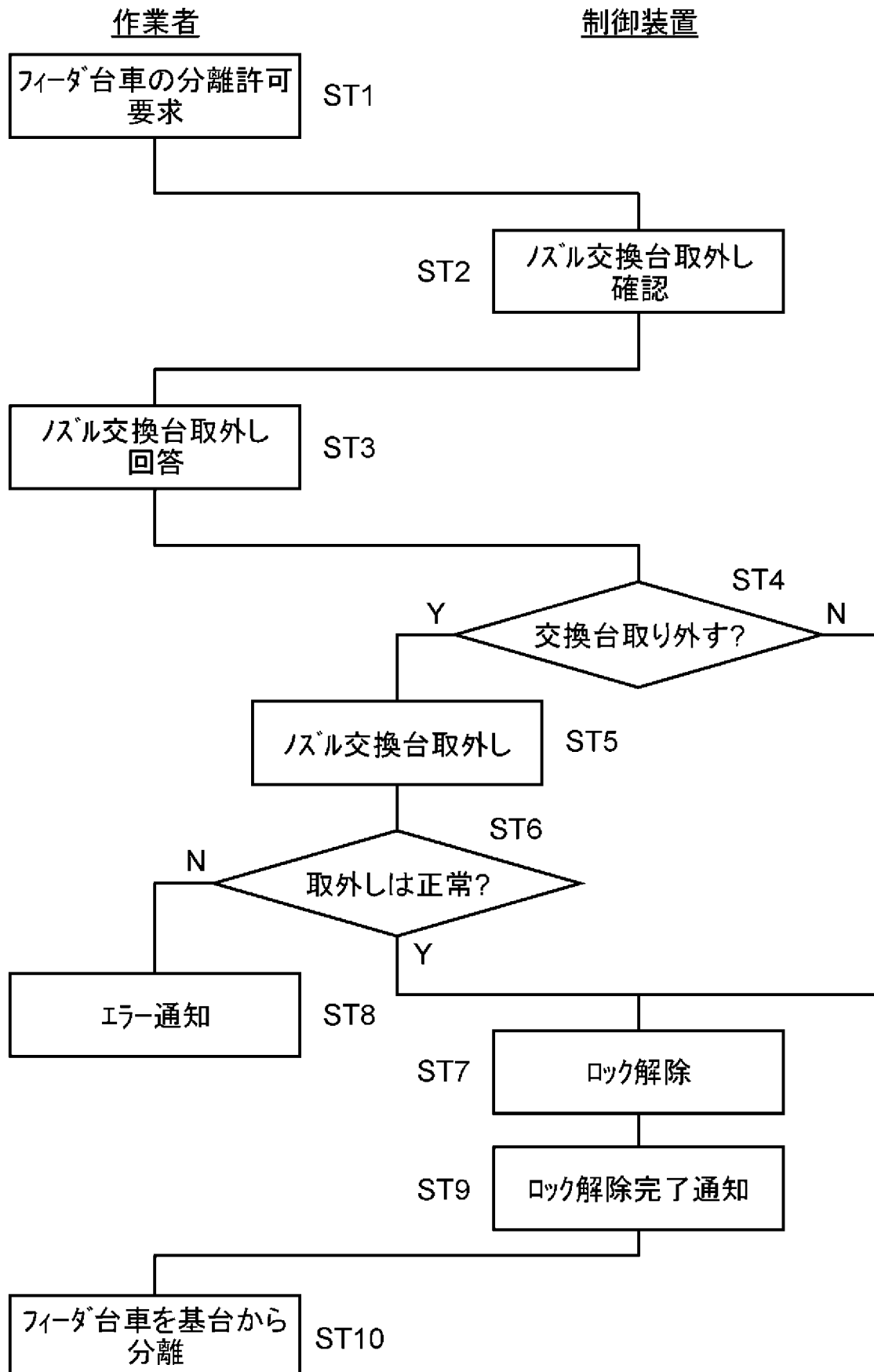
[図22A]



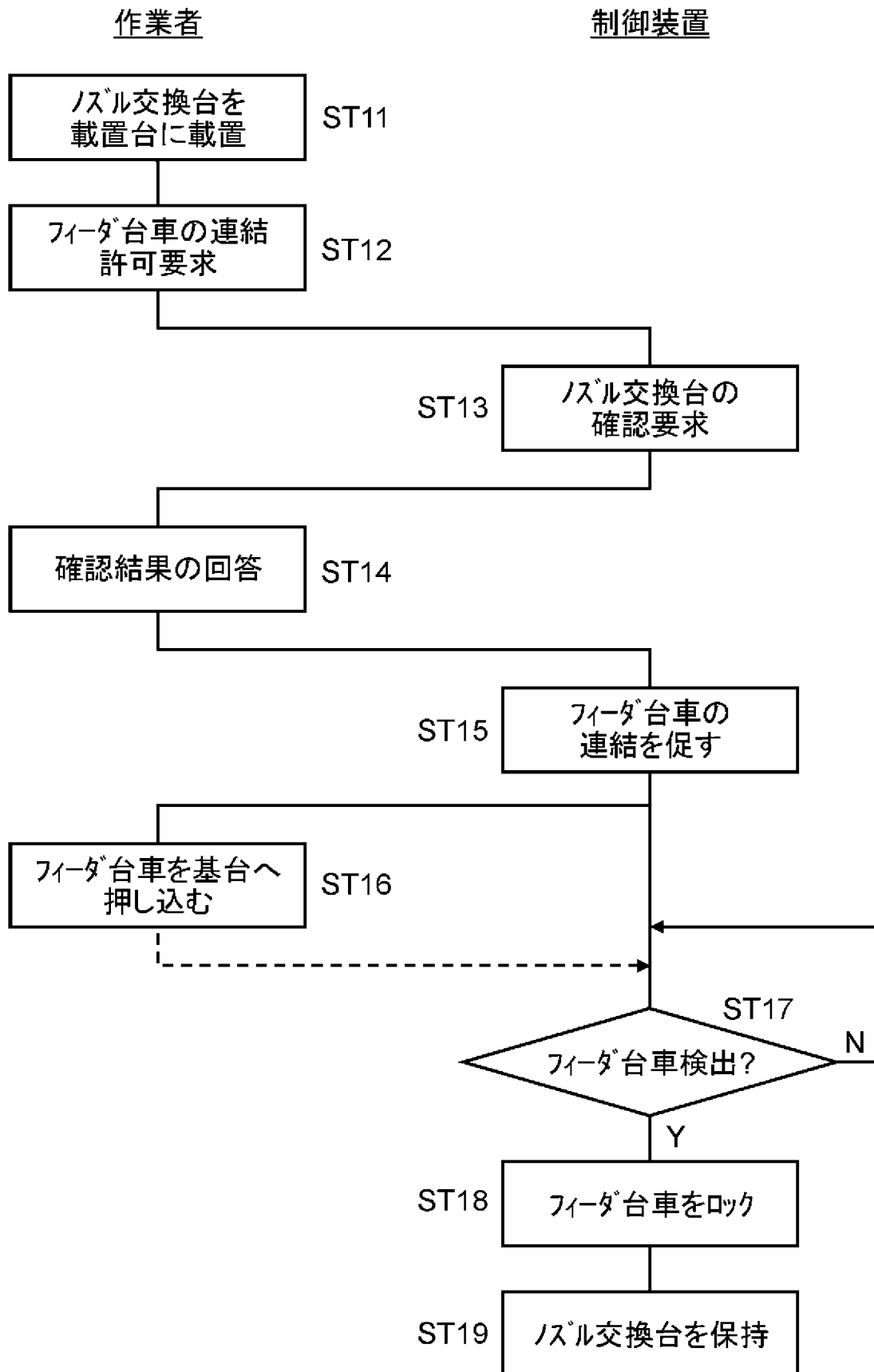
[図22B]



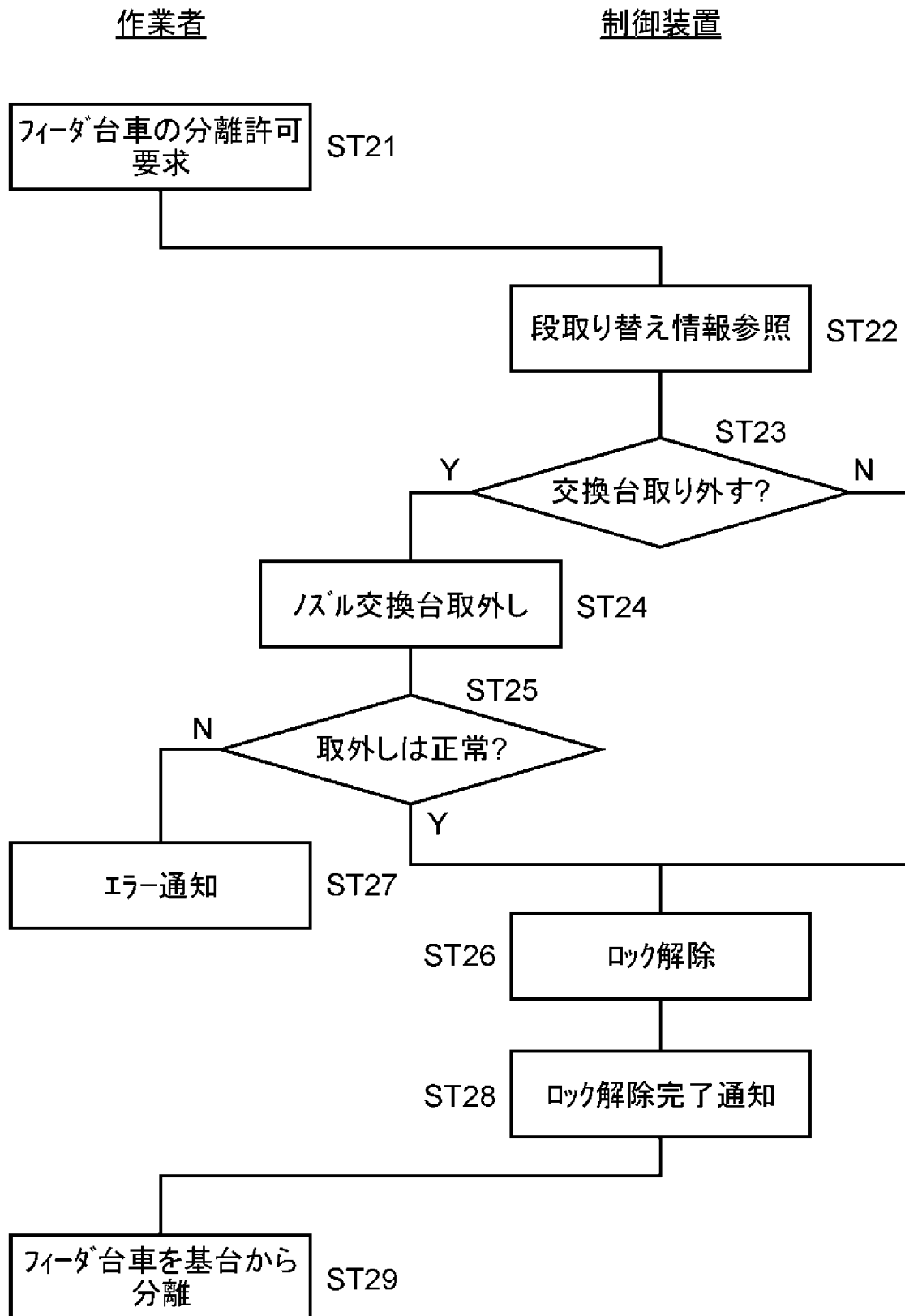
[図23]



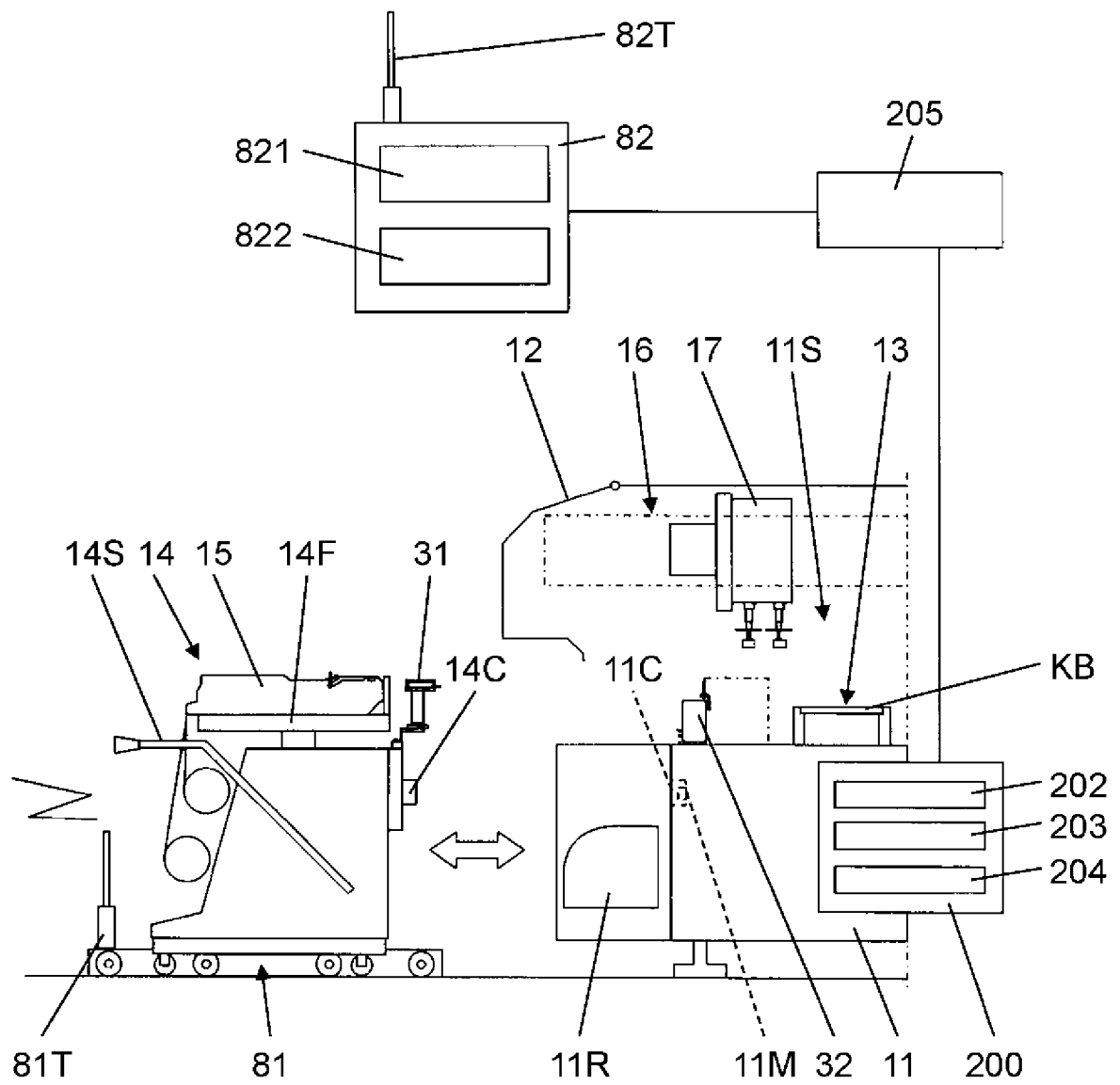
[図24]



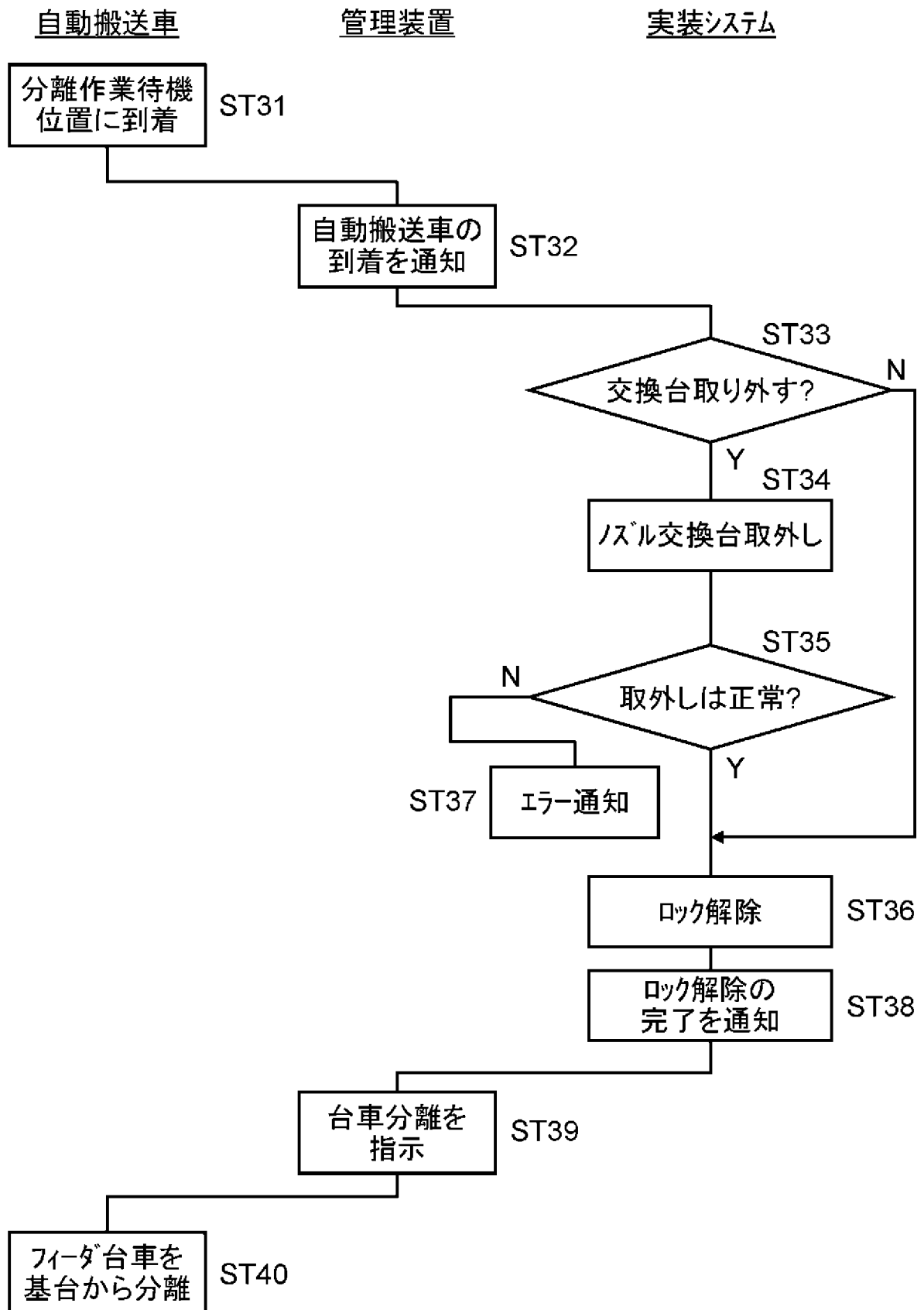
[図25]



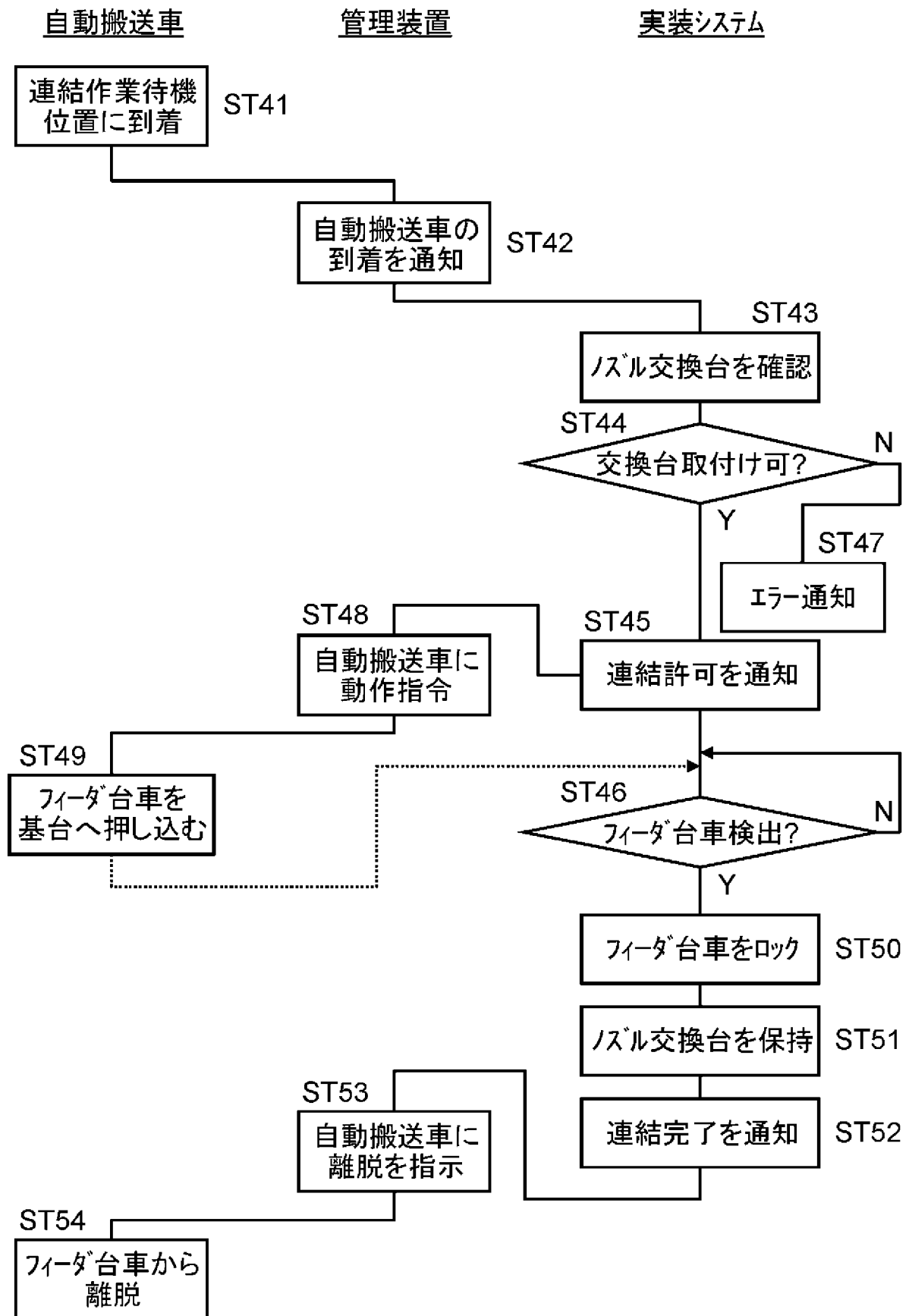
[図26]

83

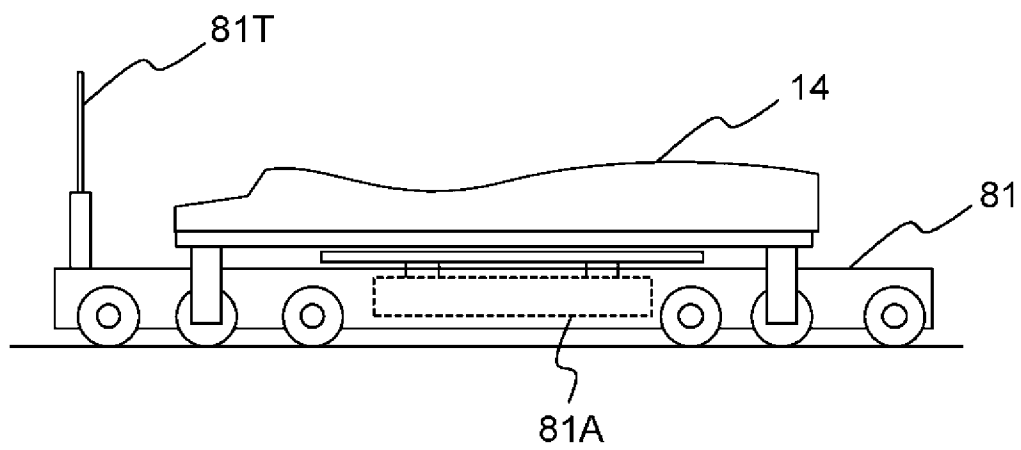
[図27]



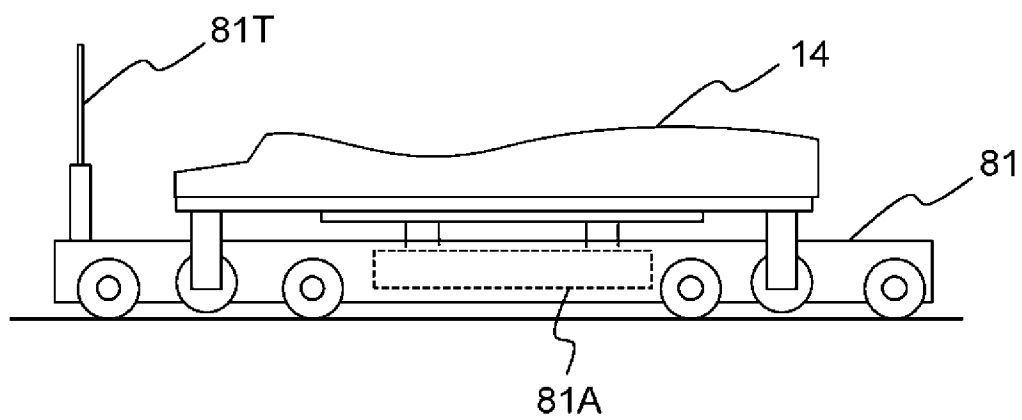
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/004145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K13/02 (2006.01) i, H05K13/00 (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)

Int. Cl. H05K13/02, H05K13/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2012-134331 A (HITACHI, LTD.) 12 July 2012 (Family: none)	1-9
A	JP 5-75293 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 March 1993 (Family: none)	1-9
A	WO 1998/016345 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 23 April 1998 (Family: none)	1-9
A	JP 2009-71029 A (PANASONIC CORP.) 02 April 2009 & US 2009/0074550 A1 & CN 101389209 A & KR 10-2009- 0028424 A	1-9
A	JP 2018-50002 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 29 March 2018 (Family: none)	1-9



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
15.04.2019

Date of mailing of the international search report
23.04.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/004145

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/208287 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 07 December 2017 & US 2017/0354070 A1 & CN 109156097 A	1-9
A	JP 2013-41527 A (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEM CO., LTD.) 28 February 2013 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/02(2006.01)i, H05K13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/02, H05K13/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2012-134331 A（株式会社日立製作所）2012.07.12 （ファミリーなし）	1-9
A	JP 5-75293 A（松下電器産業株式会社）1993.03.26 （ファミリーなし）	1-9
A	WO 1998/016345 A1（松下電器産業株式会社）1998.04.23 （ファミリーなし）	1-9

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

15.04.2019

国際調査報告の発送日

23.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中田 誠二郎

3 F

9252

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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 2009-71029 A (パナソニック株式会社) 2009. 04. 02 & US 2009/0074550 A1 & CN 101389209 A & KR 10-2009-0028424 A	1 — 9
A	JP 2018-50002 A (ヤマハ発動機株式会社) 2018. 03. 29 (ファミリーなし)	1 — 9
A	WO 2017/208287 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2017. 12. 07 & US 2017/0354070 A1 & CN 109156097 A	1 — 9
A	JP 2013-41527 A (株式会社日立産機システム) 2013. 02. 28 (ファミリーなし)	1 — 9