

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7645472号  
(P7645472)

(45)発行日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(24)登録日 令和7年3月6日(2025.3.6)

(51)国際特許分類	F I
H 0 5 K 13/02 (2006.01)	H 0 5 K 13/02 R
H 0 5 K 13/04 (2006.01)	H 0 5 K 13/04 B

請求項の数 10 (全30頁)

(21)出願番号	特願2021-71138(P2021-71138)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(22)出願日	令和3年4月20日(2021.4.20)	(74)代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(65)公開番号	特開2022-165693(P2022-165693 A)	(74)代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(43)公開日	令和4年11月1日(2022.11.1)	(74)代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
審査請求日	令和6年2月19日(2024.2.19)	(72)発明者	樋口 元寛 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
		(72)発明者	佐野 達哉 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 部品供給装置、部品実装装置、および、部品供給方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

バラ積み状態で部品収納部に収納された部品を、前記部品を保持する保持部により取り出される取出位置まで供給する部品供給装置であって、

前記部品収納部から供給された前記部品を整列させて搬送する搬送部と、

一端が前記搬送部と接続され、前記搬送部から搬送された前記部品を前記取出位置に供給する供給部と、

前記搬送部における前記部品の搬送、および、前記供給部における前記部品の搬送を互いに独立して制御する制御部と、

前記供給部に收容される前記部品の量を検出する第1の検出部と、を備え、

前記制御部は、前記第1の検出部の検出結果に基づいて、前記搬送部における前記部品の搬送を制御する、

部品供給装置。

【請求項2】

前記第1の検出部は、前記供給部の所定の位置における前記部品の有無を検出し、

前記制御部は、前記第1の検出部から前記所定の位置に前記部品が無いことを示す前記検出結果を得た場合に、前記搬送部に前記部品の搬送を行わせる、

請求項1に記載の部品供給装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記所定の位置に前記部品が無い場合、さらに、前記供給部における前

記部品の搬送を所定期間行わせ、前記所定期間の後にも前記所定の位置に前記部品が無い場合、前記搬送部に前記部品の搬送を行わせる、

請求項 2 に記載の部品供給装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 の検出部の検出結果によらずに、前記供給部における前記部品の搬送を制御する、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の部品供給装置。

【請求項 5】

前記搬送部は、前記部品を支持する第 1 の支持面に開口する複数のエア噴出孔であって、エアを噴出することにより前記部品を浮上搬送させるための複数のエア噴出孔を有し、

10

前記供給部は、前記部品を支持する第 2 の支持面に開口する複数のエア噴出孔であって、エアを噴出することにより前記部品を浮上搬送させるための複数のエア噴出孔を有し、

前記制御部は、前記第 1 の支持面に開口する前記複数のエア噴出孔から噴出させるエア、および、前記第 2 の支持面に開口する前記複数のエア噴出孔から噴出させるエアを互いに独立して制御する、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の部品供給装置。

【請求項 6】

前記搬送部は、前記部品収納部から前記供給部へ向かう第 1 の方向に前記部品を搬送する第 1 の搬送部分と、前記第 1 の搬送部分と接続され、かつ、前記第 1 の搬送部分に沿って設けられ、前記第 1 の搬送部分から前記第 1 の方向とは逆方向の第 2 の方向へ前記部品を搬送する第 2 の搬送部分と、を有する、

20

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の部品供給装置。

【請求項 7】

前記搬送部は、前記第 1 の搬送部分に沿って設けられ、前記第 1 の方向に搬送される前記部品を整列させる部品整列部をさらに有する、

請求項 6 に記載の部品供給装置。

【請求項 8】

前記第 1 の搬送部分における前記部品の量を検出する第 2 の検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記第 2 の検出部の検出結果に基づいて、前記部品収納部から前記部品を供給させるための制御を行う、

30

請求項 6 または 7 に記載の部品供給装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の部品供給装置と、

前記部品供給装置により供給された前記部品を保持するためのヘッドと、

前記ヘッドを移動する駆動部と、

前記ヘッドにより保持された前記部品が実装される基板を保持する基板保持部と、を備える、

部品実装装置。

【請求項 10】

バラ積み状態で部品収納部に収納された部品を、前記部品を保持する保持部により取り出される取出位置まで供給する部品供給装置の部品供給方法であって、

40

前記部品供給装置は、

前記部品収納部から供給された前記部品を整列させて搬送する搬送部と、

一端が前記搬送部と接続され、前記搬送部から搬送された前記部品を前記取出位置に供給する供給部と、

前記供給部に収容される前記部品の量を検出する第 1 の検出部と、を備え、

前記部品供給方法は、

前記搬送部における前記部品の搬送、および、前記供給部における前記部品の搬送を互いに独立して制御することを含み、

前記第 1 の検出部の検出結果に基づいて、前記搬送部における前記部品の搬送を制御す

50

る、

部品供給方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、部品供給装置、部品実装装置、および、部品供給方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、部品中継室から供給された部品を取出位置まで供給する部品供給レールを備える電子部品供給装置が開示されている。当該電子部品供給装置では、部品供給レールが加振機構により加振されることにより、部品を取出位置まで供給する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2011-114084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、部品供給レールが加振機構により加振されることで、部品が取出位置へ搬送されるときに、部品供給レール上の部品同士が接触（例えば、衝突）し部品の黒化が進むという課題がある。

20

【0005】

そこで、本開示は、部品の搬送時における部品の黒化を抑制することができる部品供給装置、部品実装装置、および、部品供給方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る部品供給装置は、バラ積み状態で部品収納部に収納された部品を、前記部品を保持する保持部により取り出される取出位置まで供給する部品供給装置であって、前記部品収納部から供給された前記部品を整理させて搬送する搬送部と、一端が前記搬送部と接続され、前記搬送部から搬送された前記部品を前記取出位置に供給する供給部と、前記搬送部における前記部品の搬送、および、前記供給部における前記部品の搬送を互いに独立して制御する制御部と、を備える。

30

【0007】

本開示の一態様に係る部品実装装置は、上記の部品供給装置と、前記部品供給装置により供給された前記部品を保持するためのヘッドと、前記ヘッドを移動する駆動部と、前記ヘッドにより保持された前記部品が実装される基板を保持する基板保持部と、を備える。

【0008】

本開示の一態様に係る部品供給方法は、バラ積み状態で部品収納部に収納された部品を、前記部品を保持する保持部により取り出される取出位置まで供給する部品供給装置の部品供給方法であって、前記部品供給装置は、前記部品収納部から供給された前記部品を整理させて搬送する搬送部と、一端が前記搬送部と接続され、前記搬送部から搬送された前記部品を前記取出位置に供給する供給部と、を備え、前記部品供給方法は、前記搬送部における前記部品の搬送、および、前記供給部における前記部品の搬送を互いに独立して制御することを含む。

40

【発明の効果】

【0009】

本開示の一態様によれば、部品の搬送時における部品の黒化を抑制することができる部品供給装置等を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図 1】図 1 は、実施の形態に係る供給ユニットを模式的に示す図である。  
 【図 2】図 2 は、実施の形態に係るフィーダの一部を模式的に示す斜視図である。  
 【図 3】図 3 は、実施の形態に係る部品供給装置を示す斜視図である。  
 【図 4】図 4 は、実施の形態に係る部品供給装置を示す平面図である。  
 【図 5 A】図 5 A は、図 4 の ( a ) に示す V a - V a 断面を示す断面図である。  
 【図 5 B】図 5 B は、図 4 の ( a ) に示す V b - V b 断面を示す断面図である。  
 【図 6 A】図 6 A は、図 4 の ( a ) に示す V I a - V I a 断面を示す断面図である。  
 【図 6 B】図 6 B は、図 4 の ( a ) に示す破線枠の部分を示す斜視図である。  
 【図 7】図 7 は、実施の形態に係る部品供給装置の機能構成を示すブロック図である。  
 【図 8】図 8 は、実施の形態に係る部品供給装置の動作を示すフローチャートである。 10  
 【図 9 A】図 9 A は、図 8 に示すステップ S 2 0 の第 1 例を示す図である。  
 【図 9 B】図 9 B は、図 8 に示すステップ S 2 0 の第 2 例を示す図である。  
 【図 9 C】図 9 C は、図 8 に示すステップ S 2 0 の第 3 例を示す図である。  
 【図 9 D】図 9 D は、図 8 に示すステップ S 2 0 の第 4 例を示す図である。  
 【図 1 0】図 1 0 は、実施の形態に係る部品実装装置の構成を示す図である。  
 【図 1 1】図 1 1 は、その他の実施の形態に係る部品供給装置の機能構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。 20

【0012】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0013】

また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。したがって、例えば、各図において縮尺などは必ずしも一致しない。また、各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化する。 30

【0014】

また、本明細書および図面において、X 軸、Y 軸および Z 軸は、三次元直交座標系の三軸を示している。各実施の形態では、X 軸方向は、部品の搬送方向を示しており、Z 軸方向は部品供給装置の上下方向を示している。平面視とは、Z 軸方向から見ることを意味し、断面視とは、Y 軸および Z 軸で規定される断面を X 軸方向から見ることを意味する。

【0015】

また、本明細書において、垂直、平行などの要素間の関係性を示す用語、および、円形などの要素の形状を示す用語、並びに、数値、および、数値範囲は、厳格な意味のみを表す表現ではなく、実質的に同等な範囲、例えば数%程度（例えば、10%未満）の差異をも含むことを意味する表現である。 40

【0016】

（実施の形態）

以下、本実施の形態に係る部品供給装置等について、図 1 ~ 図 1 0 を参照しながら説明する。

【0017】

[ 1 . 部品供給装置の構成 ]

まず、本実施の形態に係る部品供給装置を有する供給ユニットの構成について、図 1 を参照しながら説明する。図 1 は、本実施の形態に係る供給ユニット 8 0 を模式的に示す図である。供給ユニット 8 0 は、後述する部品実装装置（例えば、図 1 0 に示す部品実装装置 1 0 0 ）で使用される部品（例えば、電子部品）を供給するための装置である。なお、 50

図 1 では、供給ユニット 80 が部品実装装置に取り付けられたときに、フィーダ 20 から部品を保持して取り出す実装ヘッド 107 も図示している。保持は、吸着または把持の少なくとも 1 つを含む。また、図 1 では、ケース 10 のカバー 11 は開いている状態を示す。

【0018】

図 1 に示すように、供給ユニット 80 は、ケース 10 と、フィーダ 20 と、台車 70 とを備える。供給ユニット 80 は、移動可能であり、部品実装装置に取り外し可能に取り付けられる。

【0019】

ケース 10 は、中空の箱体であり、内部にバラ積み状態で部品を収容する。ケース 10 は、例えば、バルク状態の部品を収容する。ケース 10 は、フィーダ 20 に着脱自在に取り付けられ、収容する部品をフィーダ 20 に供給する。例えば、ケース 10 は、フィーダ 20 に装着された状態で、振動等により揺らされることで収容する部品をフィーダ 20 に供給する。ケース 10 は、部品収納部の一例である。また、部品は、例えば、抵抗器、コンデンサなどの電子部品であるが、これに限定されず、基板等の対象物に実装可能な物体であればよい。また、部品は、少なくとも一部が金属であってもよいし、帯電性または磁性を有していてもよい。金属部分、または、帯電性もしくは磁性を有する部分は、例えば、露出して設けられてもよい。金属部分は、例えば、金属層（めっき層）であってもよい。

【0020】

ケース 10 は、カバー 11 を有する。カバー 11 は、ケース 10 の内部からフィーダ 20 に部品を供給するための開口に設けられる。カバー 11 は、ケース 10 がフィーダ 20 に取り付けられていない状態では、開口を覆っている。また、カバー 11 は、ケース 10 がフィーダ 20 に取り付けられた場合に開けられる。例えば、カバー 11 は、フィーダ 20 の被装着部 32 にケース 10 が装着されたときに、被装着部 32 に設けられた棒体（図示しない）により X 軸マイナス側に押し込まれることで、Y 軸方向を回転軸として回転する。

【0021】

フィーダ 20 は、バラ積み状態でケース 10 に収容された部品を、部品を保持する実装ヘッド 107 により取り出される取出位置まで供給する。本実施の形態では、フィーダ 20 は、振動ではなく、エアにより部品を搬送する構成を有する。

【0022】

台車 70 は、フィーダ 20 が着脱自在に取り付けられ、フィーダ 20 を部品実装装置の所定位置まで移動させる。なお、台車 70 は、必須の構成ではない。

【0023】

ここで、フィーダ 20 について、さらに図 2 ~ 図 6 B を参照しながら説明する。図 2 は、本実施の形態に係るフィーダ 20 の一部を模式的に示す斜視図である。

【0024】

図 1 および図 2 に示すように、フィーダ 20 は、部品供給装置 30 と本体部 60 とを有する。

【0025】

部品供給装置 30 は、ケース 10 が着脱自在に装着され、ケース 10 から供給された部品を搬送する。

【0026】

部品供給装置 30 は、搬送部 40 と、供給部 50 とを有する。また、部品供給装置 30 は、ケース 10 が装着される被装着部 32 と、部品を固定するための真空吸引に用いられるチューブ 36 とを有する。

【0027】

搬送部 40 は、ケース 10 から部品供給位置 42 に供給された複数の部品を整列させて供給部 50 まで搬送するための搬送機構である。搬送部 40 は、例えば、搬送部 40 に収容される部品の量を検出する第 2 のセンサ 41 を有する。第 2 のセンサ 41 は、搬送部 40 における部品の貯留状態（例えば、部品の量）を検出するとも言える。第 2 のセンサ 4

10

20

30

40

50

1は、例えば、後述する第1の搬送部分（例えば、図4に示す第1の搬送部分40a1）における部品の貯留状態を検出してもよい。第2のセンサ41は、例えば、搬送部40の所定の位置における部品の有無を検出してもよい。第2のセンサ41は、部品を検出可能なセンサであれば特に限定されない。第2のセンサ41は、光を用いて部品を検出するセンサであってもよい。第2のセンサ41は、第2の検出部の一例である。

#### 【0028】

なお、整列とは、複数の部品の向きを揃え、かつ、一列に並べることを意味する。部品が直方体である場合、整列とは、例えば、部品の長辺を部品供給位置42から供給部50へ向かう第1の方向（X軸プラス方向）とし、かつ、第1の方向を向いた部品を一列に並べることである。なお、一列に並べるとは、完全な一列であることに限定されず、実質的に一列であればよく、例えば、ジグザグ状であってもよい。なお、以下では、方向（例えば、X軸方向）、および、向き（例えば、X軸プラス方向）を、単に方向（例えば、第1の方向）と記載する。

10

#### 【0029】

供給部50は、一端が搬送部40と接続され、搬送部40から搬送された複数の部品を実装ヘッド107により部品が取り出される取出位置に供給するための搬送機構である。供給部50は、供給部50に收容される部品の量を検出する第1のセンサ51を有する。第1のセンサ51は、例えば、供給部50の所定の位置における部品の有無を検出する。第1のセンサ51は、例えば、搬送部40と供給部50との接続位置である供給部入口52付近に設けられ、当該供給部入口52を通過した部品を検出する。第1のセンサ51は、部品を検出可能なセンサであれば特に限定されない。第1のセンサ51は、光を用いて部品を検出するセンサであってもよい。

20

#### 【0030】

被装着部32は、ケース10が着脱される部分であり、ケース10を固定し、かつ、ケース10のカバー11の開閉を行う。

#### 【0031】

チューブ36は、取出位置まで搬送された部品を真空吸引により固定するための真空経路を形成する。チューブ36は、供給部50に設けられる部品を吸着するための吸着孔（図6Bに示す吸着孔55a）と連通する。当該吸着孔は、取出位置に設けられる。

#### 【0032】

30

本体部60は、部品供給装置30が着脱自在に取り付けられる。本体部60は、第1のエア供給部62（第1の供給部62）、第2のエア供給部63（第1の供給部63）および第3のセンサ64等を收容する收容体であり、例えば、箱体である。また、本体部60は、制御部61を收容していてもよい。

#### 【0033】

第1のエア供給部62は、搬送部40に開口する複数のエア噴出孔に連通し、当該複数のエア噴出孔から噴出されるエアを供給する。

#### 【0034】

第2のエア供給部63は、供給部50に開口する複数のエア噴出孔に連通し、当該複数のエア噴出孔から噴出されるエアを供給する。

40

#### 【0035】

第1のエア供給部62および第2のエア供給部63は、例えば、部品を浮上搬送可能な程度の圧縮空気を供給する。圧縮空気の圧力は、レギュレータ等により制御される。また、第1のエア供給部62と搬送部40の複数のエア噴出孔とは、チューブ等により第1のエア通路（例えば、図2に示す第1のエア供給部62と接続される破線の経路）が形成されており、当該第1のエア通路にはエアの供給の有無を切り替える弁（例えば、電磁弁）が設けられる。第2のエア供給部63と供給部50の複数のエア噴出孔とは、チューブ等により第2エア通路（例えば、図2に示す第2のエア供給部63と接続される破線の経路）が形成されており、当該第2エア通路にはエアの供給の有無を切り替える弁（例えば、電磁弁）が設けられる。なお、第1のエア供給部62および第2のエア供給部63が

50

供給する気体は、空気であることに限定されず、他の気体であってもよい。

【 0 0 3 6 】

第 3 のセンサ 6 4 は、供給部 5 0 に設けられる部品を吸着するための吸着孔と接続される真空経路における空気の流量または真空度を計測することで取出位置に部品があるか否かを検出する。第 3 のセンサ 6 4 は、空気の流量が所定値以下、または、真空度が所定値以上である場合、取出位置に部品があることを検出する。実装ヘッド 1 0 7 は、第 3 のセンサ 6 4 における検出結果に基づいて、取出位置にある部品を吸着して保持する。真空経路は、エア経路の一例である。第 3 のセンサ 6 4 は、第 3 の検出部の一例である。

【 0 0 3 7 】

制御部 6 1 は、部品供給装置 3 0 における部品の搬送を制御する制御装置である。制御部 6 1 は、搬送部 4 0 における部品の搬送、および、供給部 5 0 における部品の搬送を互いに独立して制御する。制御部 6 1 は、例えば、搬送部 4 0 の複数のエア噴出孔から噴出させるエア、および、供給部 5 0 の複数のエア噴出孔から噴出させるエアを、エア供給機構を介して互いに独立して制御する。エアを制御とは、エアの ON および OFF、エアの圧力、エアの噴出方向、エアの流量等の少なくとも 1 つの制御を含む。

10

【 0 0 3 8 】

制御部 6 1 は、エア供給機構を制御するとも言える。エア供給機構は、例えば、第 1 のエア供給部 6 2 および第 2 のエア供給部 6 3、レギュレータ、弁、エア経路および各エア噴出孔等の少なくとも 1 つを含んで構成される。エア供給機構は、例えば、搬送部 4 0 における部品が支持される支持面 4 3 a (第 1 の支持面の一例) に開口する複数のエア噴出孔 4 3 b、および、供給部 5 0 における部品が支持される支持面 5 3 a (第 2 の支持面の一例) に開口する複数のエア噴出孔 5 3 b のそれぞれから、部品を搬送するためのエアを噴出するための機構である。

20

【 0 0 3 9 】

制御部 6 1 は、部品を浮上搬送させることで、第 1 の方向のみ (前方であり、X 軸プラス方向) に推力を発生させる。制御部 6 1 は、第 1 のエア供給部 6 2 および第 2 のエア供給部 6 3 等を制御し、エアの吹き出しの ON および OFF を所定期間ごとに繰り返すことでパルスエアを供給させてもよい。つまり、部品は、Z 軸方向に上下しながら搬送されてもよい。なお、浮上搬送させるためのエアの吹き出し条件は、上記に限定されない。

【 0 0 4 0 】

なお、制御部 6 1 は、本体部 6 0 に設けられる例について説明したがこれに限定されず、例えば、部品供給装置 3 0 に設けられてもよい。

30

【 0 0 4 1 】

また、本体部 6 0 は、吸着孔およびチューブ 3 6 と連通し、吸着孔からエアを吸引することで取出位置にある部品を固定するエア吸引装置を収容していてもよい。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、本実施の形態に係る部品供給装置 3 0 を示す斜視図である。図 4 は、本実施の形態に係る部品供給装置 3 0 を示す平面図である。具体的には、図 4 の ( a ) は、本実施の形態に係る部品供給装置 3 0 の平面図を示しており、図 4 の ( b ) は、図 4 の ( a ) に示す本体部 4 0 a における破線領域を拡大して示しており、図 4 の ( c ) は、図 4 の ( a ) に示す本体部 5 0 a における破線領域を拡大して示している。図 5 A は、図 4 の ( a ) に示す V a - V a 断面を示す断面図である。図 5 B は、図 4 の ( a ) に示す V b - V b 断面を示す断面図である。なお、図 3 および図 4 では、第 1 のセンサ 5 1 および第 2 のセンサ 4 1 の図示を省略している。また、本実施の形態では、部品供給装置 3 0 における部品の推進力は全てエアである。言い換えると、本実施の形態では、部品供給装置 3 0 における部品の推進力の発生に振動は用いられていない。

40

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、部品供給装置 3 0 の搬送部 4 0 は、本体部 4 0 a と蓋部 4 0 b とを有する。蓋部 4 0 b は、本体部 4 0 a を覆い、例えば、ネジ等の締結部材 3 8 により本体部 4 0 a に固定される。蓋部 4 0 b には、ケース 1 0 からの部品が通過する貫通孔 4 0 b

50

1が形成されている。部品は、当該貫通孔40b1を通過し、部品供給位置42に供給される。

#### 【0044】

なお、蓋部40bのZ軸マイナス側の面には、ゴム性のシート部材が設けられてもよい。蓋部40bが本体部40aに固定された状態で、シート部材は、平面視において、部品供給位置42内に設けられてもよいし、部品供給位置42と部品整列部43および第1の傾斜面44との境界に設けられてもよい。また、蓋部40bが本体部40aに固定された状態で、シート部材は、部品供給位置42から所定の間隔をあけて設けられる。所定の間隔は、例えば、部品が直方体である場合、部品の最も短い辺の長さより大きく、かつ、部品の最も長い辺の長さより小さい。シート部材は、立っている部品（長辺が上下方向となっている部材）のみと接触し、当該接触した部材をねかす機能を有する。これにより、立ったままの状態の部品が部品整列部43又は第1の傾斜面44に搬送されることを抑制することができる。

10

#### 【0045】

図3および図4に示すように、本体部40aは、第2のセンサ41（図2を参照）と、部品供給位置42と、部品整列部43と、第1の傾斜面44と、第2の傾斜面45と、カバー46と、旋回部47と、戻り搬送部48と、側壁49aおよび49cと、仕切り壁49bとを有する。搬送部40の複数のエア噴出孔は、部品供給位置42と、部品整列部43と、第1の傾斜面44と、第2の傾斜面45と、旋回部47と、戻り搬送部48とに形成されている。

20

#### 【0046】

部品供給位置42は、ケース10から部品が供給される部分（領域）である。また、部品供給位置42には、部品整列部43に整列されずに戻り搬送部48を介して戻ってきた部品も存在する。部品供給位置42には、ケース10から供給された部品、および、戻り搬送部48を介して戻ってきた部品のそれぞれを部品整列部43に供給するための複数のエア噴出孔（図示しない）が形成されている。なお、部品供給位置42は、平坦な面であるが、例えば、少なくとも一部が傾斜していてもよい。

#### 【0047】

部品供給位置42は、部品整列部43および第1の傾斜面44のそれぞれと接続されている。つまり、部品供給位置42にある部品は、部品供給位置42に形成された複数のエア噴出孔（図示しない）からのエアにより、部品整列部43および第1の傾斜面44のいずれかに供給される。

30

#### 【0048】

部品整列部43は、部品を整列させて供給部50に搬送する。部品整列部43は、第1の方向に延在して設けられる。

#### 【0049】

図4の（b）に示すように、部品整列部43の支持面43aには、複数のエア噴出孔43bが形成されている。部品整列部43は、複数の部品を複数のエア噴出孔43bから噴出されるエアにより順次搬送する。部品整列部43は、複数のエア噴出孔43bにより同時に複数の部品を搬送可能である。なお、図4の（b）におけるX軸プラス側のエア噴出孔43bには、第1のエア供給部62とエア噴出孔43bとを連通するためのエア通路の一部を破線で図示している。

40

#### 【0050】

図5Aに示すように、部品整列部43は、第1の方向に延在する凹状の溝である。支持面43aは、溝の底面により構成される。支持面43aは、第1の傾斜面44よりZ軸マイナス側に位置する。支持面43aには、部品を第1の方向に浮上搬送するための開口であるエア噴出孔43bが形成複数されている。支持面43aに形成される複数のエア噴出孔44bは、第1の方向かつ上方にエアを噴出可能に形成される。つまり、支持面に形成される複数のエア噴出孔43bは、Y軸方向から見ると、第1の方向側の斜め上方にエアを噴出させる。また、支持面43aに形成される複数のエア噴出孔43bは、X軸方向か

50

ら見ると、支持面 4 3 a に対して垂直方向にエアを噴出させる。

【 0 0 5 1 】

部品が直方体である場合、部品整列部 4 3 の Y 軸方向の幅は、部品のうち最も短い辺の長さより大きく、部品のうち最も長い辺の長さより小さいがこれに限定されない。また、部品が直方体である場合、部品整列部 4 3 の Y 軸方向の幅は、部品のうち最も短い辺の長さの 2 倍より小さくてもよい。また、部品整列部 4 3 の Y 軸方向の幅は、部品の寸法公差を含んで決定されてもよい。

【 0 0 5 2 】

なお、部品整列部 4 3 は、溝であることに限定されず、例えば、第 1 の傾斜面 4 4 の下端部（Y 軸プラス側の端部）につながる平坦面であってもよいし、第 1 の傾斜面 4 4 と反対方向に傾斜する傾斜面であってもよい。

10

【 0 0 5 3 】

第 1 の傾斜面 4 4 は、部品整列部 4 3 に沿って設けられ、部品整列部 4 3 に向けて下方に傾斜する。第 1 の傾斜面 4 4 は、部品整列部 4 3 に隣接して設けられるとも言える。第 1 の傾斜面 4 4 は、部品供給位置 4 2 から第 1 の傾斜面 4 4 に供給された部品を、部品整列部 4 3 に向けて移動させるために設けられる。第 1 の傾斜面 4 4 は、例えば、第 1 の方向に延在して設けられる平坦な斜面である。

【 0 0 5 4 】

第 1 の傾斜面 4 4 には、第 1 の傾斜面 4 4 上の部品を部品整列部 4 3 に浮上搬送するための開口であるエア噴出孔 4 4 b が複数形成されている。第 1 の傾斜面 4 4 に形成される複数のエア噴出孔 4 4 b は、第 1 の方向かつ上方にエアを噴出可能に形成される。第 1 の傾斜面 4 4 に形成される複数のエア噴出孔 4 4 b は、X 軸方向から見ると、第 1 の傾斜面 4 4 に対して垂直方向にエアを噴出させる。なお、図 4 の ( b ) に示すように、第 1 の傾斜面 4 4 には、複数のエア噴出孔 4 4 b が形成されている。なお、図 4 の ( b ) における X 軸プラス側のエア噴出孔 4 4 b には、第 1 のエア供給部 6 2 とエア噴出孔 4 4 b とを連通するためのエア通路の一部を破線で図示している。

20

【 0 0 5 5 】

第 1 の傾斜面 4 4 の傾斜角は、特に限定されないが、例えば、第 1 の傾斜面 4 4 の複数のエア噴出孔 4 4 b からエアが噴出していない状態で、第 1 の傾斜面 4 4 上の部品が部品整列部 4 3 に移動しない（例えば、滑らないまたは回転しない）程度の角度であってもよい。これにより、第 1 の傾斜面 4 4 の複数のエア噴出孔 4 4 b からエアが噴出していない状態で第 1 の傾斜面 4 4 上にある部品が部品整列部 4 3 に移動することで、第 1 の傾斜面 4 4 と部品との間で摩擦が発生すること、つまり、部品が黒化することを抑制することができる。

30

【 0 0 5 6 】

また、第 1 の傾斜面 4 4 の傾斜角は、例えば、第 1 の傾斜面 4 4 の複数のエア噴出孔 4 4 b からエアが噴出している状態で、第 1 の傾斜面 4 4 上の部品が部品整列部 4 3 に移動する程度の角度であってもよい。第 1 の傾斜面 4 4 の傾斜角は、例えば、10 度以下であってもよく、5 度以下であってもよい。なお、傾斜角は、図 5 A において部品整列部 4 3 の支持面 4 3 a の方向（Y 軸方向）と、第 1 の傾斜面 4 4 を延長した延長線とが交差するときの角度であって、90 度以下の角度である。

40

【 0 0 5 7 】

また、第 1 の傾斜面 4 4 において、エアがパルスエアであることで、第 1 の傾斜面 4 4 にある部品は、第 1 の傾斜面 4 4 の傾斜の影響を受けやすくなり、部品整列部 4 3 に移動しやすくなり得る。

【 0 0 5 8 】

図 4 を再び参照して、第 2 の傾斜面 4 5 は、第 1 の方向における第 1 の傾斜面 4 4 の下流側（X 軸プラス側）において、部品整列部 4 3 に沿って設けられ、第 1 の傾斜面 4 4 から第 2 の傾斜面 4 5 に移動してきた部品が部品整列部 4 3 に移動することを抑制する。第 2 の傾斜面 4 5 は、例えば、少なくとも一部が部品整列部 4 3 とは逆方向に向かって下方

50

に傾斜する。なお、第2の傾斜面45は、傾斜していることに限定されない。

【0059】

図5Bに示すように、第2の傾斜面45は、部品整列部43の支持面43aよりZ軸プラス側に配置された当該支持面43aと平行な面であってもよい。この場合、第2の傾斜面45には、図5Bに示す断面において、部品整列部43と反対側（Y軸マイナス側）の上方に向けてエアを噴出可能なように複数のエア噴出孔が設けられてもよい。

【0060】

第2の傾斜面45のY軸方向の長さは、例えば、部品整列部43のY軸方向の長さより長い。第2の傾斜面45のY軸方向の長さは、例えば、部品の長辺の長さより長い。

【0061】

また、図4では、第1の傾斜面44と第2の傾斜面45とが直接接続されている例を示しているが、例えば、第1の傾斜面44と第2の傾斜面45との間に、部品供給位置42側（上流側）から供給部50側（下流側）へ向けて第1の傾斜面44から第2の傾斜面45に徐々に傾斜角度を切替える切替部が設けられてもよい。

【0062】

なお、第1の搬送部分40a1は、少なくとも第1の傾斜面44を含んで構成される。第1の搬送部分40a1は、さらに、第2の傾斜面45を含んで構成されてもよい。

【0063】

カバー46は、第1の搬送部分40a1（例えば、第2の傾斜面45）の第1の方向における取出位置側の端部（X軸プラス側の端部）に対応する位置に、部品整列部43の支持面43aからZ軸方向に所定の隙間をあけて配置され、部品整列部43の上方を覆う。カバー46は、部品整列部43および部品直進部53の一部を覆うとも言える。カバー46は、例えば、部品整列部43において上下方向（Z軸方向）に重なっている部品がある場合、重なった状態で部品が供給部50に搬送されることを抑制するために設けられる。所定の隙間は、例えば、部品整列部43において上下方向に重なっている部品がある場合、カバー46が、下側の部材とは接触せず、かつ、上側の部材と接触可能な間隔である。

【0064】

カバー46は、上側の部品を旋回部47に移動させることが可能な形状を有する。カバー46は、例えば、カバー46のX軸マイナス側の端面が当該上側の部品と当接することで、当該上側の部品を旋回部47に移動させる。カバー46のX軸マイナス側の面は、例えば、平面視において、Y軸プラス側からY軸マイナス側に向かう（部品整列部43から離れる）につれ、X軸プラス方向に傾斜する傾斜面であってもよい。また、当該傾斜面には、Y軸マイナス方向側にエアを噴出する複数のエア噴出孔が形成されていてもよい。

【0065】

カバー46によりトンネル状となった部品整列部43を通過することで、部品は搬送部40から供給部50へ搬送される。

【0066】

旋回部47は、第2の傾斜面45およびカバー46からの部品を、戻り搬送部48へ移動させるための部分（領域）であり、第2の傾斜面45および戻り搬送部48のそれぞれと接続されている。旋回部47には、部品の移動のための複数のエア噴出孔が形成されている。なお、旋回部47は、平坦な面であるが、例えば、少なくとも一部が傾斜していてもよい。

【0067】

戻り搬送部48は、第2の傾斜面45と接続し、かつ、第1の搬送部分40a1に沿って設けられ、第1の方向とは逆方向の第2の方向（X軸マイナス方向）に部品を搬送する。戻り搬送部48は、部品整列部43により整列されなかった部品を、部品供給位置42に戻すために設けられる。戻り搬送部48は、戻り搬送部48の部品を支持する支持面に開口する複数のエア噴出孔（図示しない）が形成されており、複数のエア噴出孔から第2の方向かつ上方にエアを噴出させることで、部品供給位置42に部品を搬送する。戻り搬送部48の複数のエア噴出孔から噴出されるエアの圧力または流量は、部品整列部43、

10

20

30

40

50

第1の傾斜面44および第2の傾斜面45の複数のエア噴出孔から噴出されるエアの圧力または流量より高くてもよいし、同じでもよい。戻り搬送部48の支持面に形成されるエア噴出孔は、第2のエア噴出孔の一例である。

【0068】

戻り搬送部48の支持面は、例えば、旋回部47から部品供給位置42に向かうにつれ上方（Z軸プラス方向）に傾斜する傾斜面であってもよい。つまり、部品は、旋回部47から当該旋回部47より高い位置にある部品供給位置42に、戻り搬送部48により搬送されてもよい。

【0069】

なお、第2の搬送部分40a2は、戻り搬送部48を含んで構成される。第2の搬送部分40a2は、第2の搬送部分40a2の部品が支持される支持面（第3の支持面の一例）に開口し、第2の方向かつ上方にエアを噴出可能に構成される複数のエア噴出孔（第2のエア噴出孔の一例）を有するとも言える。

10

【0070】

側壁49aおよび49cと、仕切り壁49bとは、第1の方向に延在し、第1の搬送部分40a1および第2の搬送部分40a2を形成するための壁部である。側壁49aと仕切り壁49bとにより第1の搬送部分40a1が形成され、仕切り壁49bと側壁49cとにより第2の搬送部分40a2が形成される。また、仕切り壁49bは、第1の搬送部分40a1および第2の搬送部分40a2の一方から噴出されるエアが他方に流れるのを防ぐ仕切りとして機能する。

20

【0071】

なお、側壁49aおよび49cと、仕切り壁49bとは、例えば、一体形成されてもよい。つまり、第1の搬送部分40a1および第2の搬送部分40a2の間に隙間は形成されていなくてもよい。

【0072】

また、例えば、第1の搬送部分40a1と第2の搬送部分40a2とにおいて振動により部品を搬送する場合、互いの振動条件が異なるので、第1の搬送部分40a1と第2の搬送部分40a2との間に隙間が形成される。これにより、搬送部の幅方向が大型化する、隙間に部品がひっかかる等の課題が生じ得る。

【0073】

一方、本実施の形態に係る搬送部40は、上記のように、第1の搬送部分40a1および第2の搬送部分40a2の間に隙間が形成されていないので、第1の搬送部分40a1および第2の搬送部分40a2の位置を近づけることができ、搬送部40の幅（Y軸方向の長さ）を小さくすることができる。つまり、部品供給装置30を小型化することができる。また、隙間に部品がひっかかることを抑制することができる。例えば、旋回部47における部品の旋回をスムーズに行うことができる。

30

【0074】

上記のように、搬送部40は、供給部50へ向かう第1の方向に部品を搬送する第1の搬送部分40a1と、第1の搬送部分40a1に沿って設けられ、第1の搬送部分40a1から第1の方向とは逆方向の第2の方向へ部品を搬送する第2の搬送部分40a2とを含んで構成される。第1の搬送部分40a1と第2の搬送部分40a2とで環状の経路が形成される。

40

【0075】

なお、第1の搬送部分40a1は、供給部50には形成されていない。つまり、第1の搬送部分40a1の第1の方向における長さは、部品整列部43および部品直進部53の第1の方向における合計長さ（整列部の第1の方向における長さの一例）より短い。

【0076】

続いて、供給部50について、さらに図6Aおよび図6Bを参照しながら説明する。図6Aは、図4の(a)に示すVIa-VIa断面を示す断面図である。図6Bは、図4の(a)に示す破線枠VIbの部分を示す斜視図である。なお、図6Aおよび図6Bでは、

50

支持面（底面）に形成されている複数のエア噴出孔は、図示を省略している。また、図 6 B においては、さらに、側壁 5 4 a の図示を省略している。

【 0 0 7 7 】

図 3 に示すように、部品供給装置 3 0 の供給部 5 0 は、本体部 5 0 a と蓋部 5 0 b とを有する。蓋部 5 0 b は、本体部 5 0 a を覆い、例えば、ネジ等の締結部材 3 8 により本体部 5 0 a に固定される。

【 0 0 7 8 】

図 3 および図 4 に示すように、本体部 5 0 a は、第 1 のセンサ 5 1（図 2 を参照）と、部品直進部 5 3 と、側壁 5 4 a および 5 4 b とを有する。第 1 のセンサ 5 1 は、例えば、部品直進部 5 3 の入口付近（供給部入口 5 2 付近）に設けられ、供給部入口 5 2 を通過する部品を検出する。側壁 5 4 a および 5 4 b は、側方部材の一例である。

10

【 0 0 7 9 】

部品直進部 5 3 は、部品整列部 4 3 と接続されており、搬送部 4 0 からの整列された部品を取出位置まで搬送することで、取出位置に部品を供給する。部品直進部 5 3 は、第 1 の方向に延在して設けられる。

【 0 0 8 0 】

図 4 の（c）に示すように、部品直進部 5 3 の支持面 5 3 a には、複数のエア噴出孔 5 3 b が形成されている。部品直進部 5 3 は、複数の部品を複数のエア噴出孔 5 3 b から噴出されるエアにより順次搬送する。部品直進部 5 3 は、複数のエア噴出孔 5 3 b により同時に複数の部品を搬送可能である。なお、図 4 の（c）における X 軸プラス側のエア噴出孔 5 3 b には、第 2 のエア供給部 6 3 とエア噴出孔 5 3 b とを連通するためのエア通路の一部を破線で図示している。

20

【 0 0 8 1 】

図 6 A に示すように、部品直進部 5 3 は、第 1 の方向に延在する凹状の溝である。部品直進部 5 3 の支持面 5 3 a は、溝の底面により構成され、部品を支持する。支持面 5 3 a は、部品整列部 4 3 の支持面 4 3 a と接続されており、支持面 4 3 a と同一平面上の面である。支持面 5 3 a には、部品を第 1 の方向に浮上搬送するための複数のエア噴出孔 5 3 b が形成される。支持面 5 3 a に形成される複数のエア噴出孔 5 3 b は、第 1 の方向かつ上方にエアを噴出可能に形成される。つまり、支持面に 5 3 a 形成される複数のエア噴出孔 5 3 b は、Y 軸方向から見ると、第 1 の方向側の斜め上方にエアを噴出させる。また、支持面 5 3 a に形成される複数のエア噴出孔 5 3 b は、X 軸方向から見ると、支持面 5 3 a に対して垂直方向にエアを噴出させる。

30

【 0 0 8 2 】

部品が直方体である場合、部品直進部 5 3 の幅（Y 軸方向の長さ）は、部品のうち最も短い辺の長さより大きく、部品のうち最も長い辺の長さより小さい。部品直進部 5 3 の幅は、部品整列部 4 3 の幅と同じであってもよい。これにより、部品直進部 5 3 と部品整列部 4 3 との境界（接続箇所）において、部品が壁面等に接触することが抑制され、部品の黒化抑制に効果を奏する。

【 0 0 8 3 】

部品直進部 5 3 は、支持面 5 3 a の幅方向に間隔をあけて対向するように配置された 2 つの側壁 5 4 a および 5 4 b を有する。そして、2 つの側壁 5 4 a および 5 4 b のうち一方の側壁（図 6 A および図 6 B の例では、側壁 5 4 b）は、2 つの側壁 5 4 a および 5 4 b のうち他方の側壁（図 6 A および図 6 B の例では、側壁 5 4 a）に向けてエアを噴出する複数のエア噴出孔 5 4 b 2 を有する。部品直進部 5 3 が溝である場合、複数のエア噴出孔 5 4 b 2 は、当該溝を形成するための一对の側壁における、互いに対向する壁面 5 4 a 1 および 5 4 b 1 の一方（図 6 A および図 6 B の例では、壁面 5 4 b 1）に形成される。複数のエア噴出孔 5 4 b 2 は、壁面 5 4 b 1 において、第 1 の方向に沿って複数設けられる。部品直進部 5 3 の支持面 5 3 a の複数のエア噴出孔 5 3 b からエアが噴出している期間、複数のエア噴出孔 5 4 b 2 からエアが噴出される。

40

【 0 0 8 4 】

50

複数のエア噴出孔 5 4 b 2 は、部品直進部 5 3 により浮上搬送されている部品にエアを噴出可能に設けられる。複数のエア噴出孔 5 4 b 2 は、例えば、当該部品にエアを噴出可能な高さに設けられる。なお、エア噴出孔 5 4 b 2 から噴出されるエアの圧力または流量は、エア噴出孔 5 3 b から噴出されるエアの圧力または流量より小さくてもよい。エア噴出孔 5 4 b 2 は、第 3 のエア噴出孔の一例である。

【 0 0 8 5 】

また、図 6 B に示すように、部品直進部 5 3 は、部品直進部 5 3 の第 1 の方向の終端に部品の第 1 の方向の端面と当接する壁部 5 5 を有する。壁部 5 5 は、部品と当接することで、部品の第 1 の方向への搬送を止める。壁部 5 5 は、部品を取出位置 5 6 に位置決めする機能を有する。

10

【 0 0 8 6 】

壁部 5 5 には、エアを吸引する吸着孔 5 5 a が形成される。取出位置 5 6 まで搬送された部品の第 1 の方向側の面が吸着孔 5 5 a により吸着されることで、当該部品は壁部 5 5 にしっかりと位置決めされる。これにより、部品は、取出位置に固定される。また、吸着孔 5 5 a によるエアの吸引により、取出位置 5 6 までの部品の搬送が補助されてよい。吸着孔 5 5 a によるエアの吸引により、部品が取出位置 5 6 まで引き寄せられてもよい。このように、吸着孔 5 5 a は、部品を位置決めする機能に加えて、部品を搬送する機能を有していてもよい。

【 0 0 8 7 】

例えば、エア噴出孔 5 3 b は、取出位置 5 6 までにわたって形成される。つまり、部品直進部 5 3 の支持面 5 3 a における取出位置には、部品を固定するための吸着孔を設けることができない。このような場合であって、吸着孔 5 5 a が壁部 5 5 に設けられることで、部品の浮上搬送を阻害することなく、部品を所望の位置に固定させることができる。

20

【 0 0 8 8 】

吸着孔 5 5 a は、部品の第 1 の方向側の端面（X 軸プラス側の端面）を吸着する吸着部の一例である。なお、吸着部は、エアの吸引により部品を吸着することに限定されず、静電気力、磁力、粘着力のいずれかにより部品を吸着するように構成されてもよい。静電気力、磁力、粘着力のいずれかにより部品を吸着するための構成は、既存のいかなる構成が用いられてもよい。例えば、静電気力により部品を吸着する場合、吸着部は、静電気力を発生させるための 1 以上の電極を含んで構成される。そして、制御部 6 1 により 1 以上の電極への直流電圧の印加によって生じる当該 1 以上の電極と部品との間の静電気力により、部品を壁部 5 5 に吸着（例えば、密着）させてもよい。

30

【 0 0 8 9 】

なお、部品直進部 5 3 と部品整列部 4 3 とにより、部品供給装置 3 0 における整列部が形成される。整列部は、ケース 1 0 から供給された部品を整列させ取出位置まで搬送する。例えば、複数のエア噴出孔は、整列部および第 1 の傾斜面 4 4 のそれぞれにおいて、ケース 1 0 から取出位置 5 6 に向かう第 1 の方向かつ上方にエアを噴出可能に構成される。ここでの複数のエア噴出孔は、エア噴出孔 4 3 b、4 4 b および 5 3 b を含む。例えば、エア噴出孔 4 3 b および 5 3 b は、第 1 のエア噴出孔の一例であり、エア噴出孔 4 4 b は、第 2 のエア噴出孔の一例である。また、部品直進部 5 3 は、整列部の第 1 の方向における取出位置 5 6 側の下流部を構成する。

40

【 0 0 9 0 】

なお、制御部 6 1 は、実装ヘッド 1 0 7 により部品が取り出されるタイミングで、吸着孔 5 5 a によるエアの吸引を OFF にしてもよい。

【 0 0 9 1 】

図 7 は、本実施の形態に係る部品供給装置 3 0 の機能構成を示すブロック図である。

【 0 0 9 2 】

図 7 に示すように、部品供給装置 3 0 は、機能構成として、上記で説明した、第 1 のセンサ 5 1 と、第 2 のセンサ 4 1 と、制御部 6 1 と、第 1 のエア供給部 6 2 と、第 2 のエア供給部 6 3 とを有する。

50

## 【 0 0 9 3 】

## [ 2 . 部品供給装置の動作 ]

続いて、上記のように構成される部品供給装置 3 0 における動作について、図 8 ~ 図 9 D を参照しながら説明する。図 8 は、本実施の形態に係る部品供給装置 3 0 の動作を示すフローチャートである。

## 【 0 0 9 4 】

図 8 に示すように、制御部 6 1 は、部品供給装置 3 0 が動作必要な生産が開始されたか否かを判定する ( S 1 0 ) 。制御部 6 1 は、例えば、部品供給装置 3 0 が取付けられた実装システムの動作が開始したことにより、生産が開始されたと判定してもよいし、上位の制御装置から生産を開始したことを示す情報を取得することにより、生産が開始されたと判定してもよい。

10

## 【 0 0 9 5 】

次に、制御部 6 1 は、生産が開始された場合 ( S 1 0 で Y e s ) 、搬送部 4 0 における部品の搬送、および、供給部 5 0 における部品の搬送を互いに独立して制御する ( S 2 0 ) 。つまり、制御部 6 1 は、搬送部 4 0 および供給部 5 0 における部品の搬送を、一律に制御しない。本実施の形態では、制御部 6 1 は、搬送部 4 0 における部品のエアによる搬送、および、供給部 5 0 における部品のエアによる搬送を互いに独立して制御する。

## 【 0 0 9 6 】

次に、制御部 6 1 は、生産が終了したか否かを判定する ( S 3 0 ) 。制御部 6 1 は、例えば、部品供給装置 3 0 が取り付けられた部品実装装置の動作が終了したことにより、生産が終了したと判定してもよいし、上位の制御装置から生産を終了したことを示す情報を取得することにより、生産が終了したと判定してもよいし、第 1 のセンサ 5 1 が検出した部品の数が所定数を越えたときに、生産が終了したと判定してもよい。

20

## 【 0 0 9 7 】

次に、制御部 6 1 は、生産が終了した場合 ( S 3 0 で Y e s ) 、搬送部 4 0 における部品の搬送、および、供給部 5 0 における部品の搬送の制御を停止し ( S 4 0 ) 、生産が終了していない場合 ( S 3 0 で N o ) 、ステップ S 2 0 に戻りステップ S 2 0 の処理を継続する。

## 【 0 0 9 8 】

次に、制御部 6 1 は、ステップ S 4 0 の処理を実行後、または、生産が開始されていない場合 ( S 1 0 で N o ) 、動作を終了する。

30

## 【 0 0 9 9 】

ここで、ステップ S 2 0 の制御について、図 9 A ~ 図 9 D を参照しながら説明する。図 9 A は、図 8 に示すステップ S 2 0 の第 1 例を示す図である。図 9 A では、搬送部 4 0 におけるエアの供給が停止されている状態の動作を示す。なお、図 9 A に示す動作中、供給部 5 0 には、エアが供給されていてもよい。

## 【 0 1 0 0 】

制御部 6 1 は、第 1 のセンサ 5 1 から供給部 5 0 に部品があるか否かを示す検出結果を取得する ( S 2 1 ) 。制御部 6 1 は、例えば、所定の時間間隔ごとに第 1 のセンサ 5 1 から検出結果を取得する。

40

## 【 0 1 0 1 】

次に、制御部 6 1 は、検出結果に基づいて供給部 5 0 に部品がない場合 ( S 2 2 で N o ) 、搬送部 4 0 にエアを供給する ( S 2 3 ) 。制御部 6 1 は、例えば、ステップ S 2 2 で N o の場合、搬送部 4 0 にエアの供給を開始するとも言える。具体的には、制御部 6 1 は、第 1 のエア供給部 6 2 等を制御して、搬送部 4 0 のエア噴出孔からエアを噴出させる。制御部 6 1 は、例えば、部品供給位置 4 2 と、部品整列部 4 3 と、第 1 の傾斜面 4 4 と、第 2 の傾斜面 4 5 と、旋回部 4 7 と、戻り搬送部 4 8 とのそれぞれにおけるエアの供給を一体的に制御する。例えば、制御部 6 1 は、ステップ S 2 3 において、搬送部 4 0 に形成された複数のエア噴出孔の全てからエアを噴出させる。

## 【 0 1 0 2 】

50

このように、制御部 6 1 は、例えば、第 1 のセンサ 5 1 の検出結果に基づいて、搬送部 4 0 における部品の搬送を制御してもよい。制御部 6 1 は、供給部 5 0 に部品が無いことを示す検出結果（例えば、供給部 5 0 の所定の位置に部品が無いことを示す検出結果）を第 1 のセンサ 5 1 から取得した場合、搬送部 4 0 に部品の搬送を行わせる。

【 0 1 0 3 】

図 9 B は、図 8 に示すステップ S 2 0 の第 2 例を示す図である。

【 0 1 0 4 】

図 9 B に示すように、制御部 6 1 は、生産が開始されると（S 1 0 で Y e s）、供給部 5 0 にエアを供給する（S 2 4）。具体的には、制御部 6 1 は、第 2 のエア供給部 6 3 等を制御して、少なくとも供給部 5 0 のエア噴出孔 5 3 b からエアを噴出させる。例えば、  
10  
制御部 6 1 は、ステップ S 2 4 において、エア噴出孔 5 3 b および 5 4 b 2 のそれぞれからエアを噴出させる。制御部 6 1 は、エア噴出孔 5 3 b および 5 4 b 2 のそれぞれにおけるエアの供給を一体的に制御してもよい。また、制御部 6 1 は、ステップ S 2 4 において、吸着孔 5 5 a によるエアの吸引を行わせてもよい。

【 0 1 0 5 】

このように、制御部 6 1 は、例えば、第 1 のセンサ 5 1 の検出結果によらずに供給部 5 0 における部品の搬送を制御してもよい。制御部 6 1 は、例えば、後述する部品実装装置 1 0 0 が稼働しているときには、常に供給部 5 0 の取出位置に部品を供給するための制御を行ってもよい。例えば、制御部 6 1 は、部品実装装置 1 0 0 が稼働しているときには、  
20  
第 2 のエア供給部 6 3 から複数のエア噴出孔 5 3 b にエアを供給させる制御を行ってもよい。

【 0 1 0 6 】

図 9 C は、図 8 に示すステップ S 2 0 の第 3 例を示す図である。

【 0 1 0 7 】

図 9 C に示すように、制御部 6 1 は、図 9 A に示す動作に加えて、ステップ S 2 5 ~ S 2 7 の動作を行ってもよい。制御部 6 1 は、供給部 5 0 に部品がない場合（S 2 2 で N o）、所定期間、供給部 5 0 にエアを供給する（S 2 5）。制御部 6 1 は、例えば、ステップ S 2 2 で N o である場合、すぐに搬送部 4 0 にエアを供給させずに、供給部 5 0 へのエアの供給を所定期間継続させる。なお、このとき、搬送部 4 0 には、エアは供給されていない。  
30

【 0 1 0 8 】

次に、制御部 6 1 は、第 1 のセンサ 5 1 から供給部 5 0 にエアを供給後の検出結果を取得する（S 2 6）。制御部 6 1 は、ステップ S 2 6 で取得した検出結果に基づいて供給部 5 0 に部品がない場合（S 2 7 で N o）、搬送部 4 0 にエアを供給し（S 2 3）、供給部 5 0 に部品がある場合（S 2 7 で Y e s）、搬送部 4 0 にエアを供給しない。

【 0 1 0 9 】

このように、制御部 6 1 は、例えば、供給部 5 0 の所定の位置に部品が無い場合、供給部 5 0 における部品の搬送を所定期間行わせ、当該所定期間の後にも所定の位置に部品が無い場合、搬送部 4 0 に部品の搬送を行わせてもよい。

【 0 1 1 0 】

これにより、供給部 5 0 により確実に部品がない場合のみ搬送部 4 0 での部品の搬送が行われるので、搬送部 4 0 における部品の接触等による当該部品の黒化をさらに抑制することができる。  
40

【 0 1 1 1 】

図 9 D は、図 8 に示すステップ S 2 0 の第 4 例を示す図である。

【 0 1 1 2 】

図 9 D に示すように、制御部 6 1 は、生産が開始される（S 1 0 で Y e s）と、整列部と第 1 の搬送部分 4 0 a 1 とにエアを供給してもよい（S 2 8）。

【 0 1 1 3 】

また、制御部 6 1 は、例えば、第 2 のセンサ 4 1 の検出結果に基づいて、ケース 1 0 か  
50

ら部品を供給させる制御を行ってもよい。制御部 61 は、例えば、搬送部 40 に部品が無いことを示す検出結果（例えば、搬送部 40 の所定の位置に部品が無いことを示す検出結果）を第 2 のセンサ 41 から取得した場合に、ケース 10 を振動等させることで部品供給位置 42 に部品を供給させる。また、制御部 61 は、例えば、搬送部 40 の所定の位置に部品が無い場合、搬送部 40 における部品の搬送を所定期間行わせ、当該所定期間の後にも所定の位置に部品が無い場合、搬送部 40 に部品がないので、ケース 10 から部品供給位置 42 に部品を供給させてもよい。

#### 【0114】

このように、制御部 61 は、第 2 のセンサ 41 の検出結果に基づいて、搬送部 40 における部品の搬送を制御し、かつ、第 2 のセンサ 41 の検出結果によらずに供給部 50 における部品の搬送を制御してもよい。

10

#### 【0115】

##### [ 3 . 部品実装装置の構成 ]

次に、上記で説明した部品供給装置 30 を有する供給ユニット 80 が取り付けられる部品実装装置 100 について、図 10 を参照しながら説明する。図 10 は、本実施の形態に係る部品実装装置 100 の構成を示す図である。なお、部品実装装置 100 は、基板 103 に部品を実装する装置である例について説明する。部品実装装置 100 は、部品を供給するフィーダから部品を取り出して基板 103 に移送搭載する機能を有する。なお、基板 103 は、部品が実装される対象物の一例である。

#### 【0116】

図 10 に示すように、部品実装装置 100 は、供給ユニット 80 と、基台 101 と、基板搬送機構 102 と、実装ヘッド 107 を含む部品実装機構 108 と、基板認識カメラ 109 と、部品認識カメラ 110 と、電源部（図示しない）とを備える。

20

#### 【0117】

基板搬送機構 102 は、基台 101 の中央付近に X 軸に沿って（基板 103 の搬送方向）に配設されている。基板搬送機構 102 は、上流側から搬入された基板 103 を X 軸に沿った方向に搬送し、部品実装作業を実行するために設定された実装ステージに位置決めして保持する。基板搬送機構 102 は、実装ヘッド 107 により保持された部品が実装される基板 103 を保持する基板保持部の一例である。

#### 【0118】

供給ユニット 80 は、部品実装装置 100 の本体部である基台 101 の供給ユニット装着部（図示せず）に着脱自在に装着されている。より具体的には供給ユニット 80 を構成する台車 70 が供給ユニット装着部に装着されている。本実施の形態において、供給ユニット装着部は基板搬送機構 102 の両側設けられており、供給ユニット 80 も基板搬送機構 102 の両側に配置されている。それぞれの供給ユニット 80 には複数のフィーダ 20 が Y 軸に沿って並列に配置可能であり、少なくとも 1 つのフィーダ 20（バルクフィーダ）が並列に装着されている。また、供給ユニット 80 が基台 101 に装着されることで、供給ユニット 80 が有する各機能部（例えば、第 1 のエア供給部 62 および第 2 のエア供給部 63 等）と電源部とが電氣的に接続され、電源部から供給ユニット 80 の各機能部に電力が供給される。

30

40

#### 【0119】

供給ユニット 80 に配置されたフィーダ 20 は、部品実装機構 108 の実装ヘッド 107 による取出位置（図 6 B に示す取出位置 56）に部品を供給する。なお、実装ヘッド 107 は、ヘッドの一例である。

#### 【0120】

基台 101 の上面において Y 軸マイナス方向の端部には、リニア駆動機構を備えた X 軸移動テーブル 105 が X 軸方向に配設されており、X 軸移動テーブル 105 には、同様にリニア駆動機構を備えた 2 基の Y 軸移動テーブル 106 が、X 軸方向に移動自在に結合されている。2 基の Y 軸移動テーブル 106 には、それぞれ実装ヘッド 107 が Y 軸方向に移動自在に装着されている。

50

## 【 0 1 2 1 】

実装ヘッド 1 0 7 は、供給ユニット 8 0 に配置されたフィーダ 2 0 により保持される部品を基板 1 0 3 に搭載（実装）する。実装ヘッド 1 0 7 は、例えば、第 3 のセンサ 6 4 の検出結果に基づいて、部品を基板 1 0 3 に実装する。

## 【 0 1 2 2 】

実装ヘッド 1 0 7 には、部品を吸着して保持し個別に昇降可能な部品吸着ノズル 1 0 7 a が装着されている。実装ヘッド 1 0 7 は、部品吸着ノズル 1 0 7 a を昇降させる Z 軸昇降機構および部品吸着ノズル 1 0 7 a をノズル軸廻りに回転させる 軸回転機構を備えている。部品吸着ノズル 1 0 7 a は、部品を保持する保持部の一例である。

## 【 0 1 2 3 】

X 軸移動テーブル 1 0 5、および、Y 軸移動テーブル 1 0 6 を駆動することにより、実装ヘッド 1 0 7 は X 軸方向および Y 軸方向に移動する。これにより 2 つの実装ヘッド 1 0 7 は、それぞれ対応した供給ユニット 8 0 に配置されたフィーダ 2 0 の取出位置から部品を部品吸着ノズル 1 0 7 a によって取り出す。なお、基板搬送機構 1 0 2、X 軸移動テーブル 1 0 5、Y 軸移動テーブル 1 0 6 および実装ヘッド 1 0 7 により、部品実装機構 1 0 8 が構成される。X 軸移動テーブル 1 0 5、および、Y 軸移動テーブル 1 0 6 は、実装ヘッド 1 0 7 を移動する駆動部の一例である。

## 【 0 1 2 4 】

上側および下側の台車 7 0 のそれぞれと基板搬送機構 1 0 2 との間には、部品認識カメラ 1 1 0 が配設されている。供給ユニット 8 0 に配置されたフィーダ 2 0 から部品を取り出した実装ヘッド 1 0 7 が部品認識カメラ 1 1 0 の上方を移動する際に、部品認識カメラ 1 1 0 は実装ヘッド 1 0 7 に保持された状態の部品を撮像する。この撮像結果を処理部（図示しない）の画像認識によって認識処理することにより、部品の識別および位置検出が行われる。

## 【 0 1 2 5 】

実装ヘッド 1 0 7 には Y 軸移動テーブル 1 0 6 の下面側に位置して、それぞれ実装ヘッド 1 0 7 と一体的に移動する基板認識カメラ 1 0 9 が装着されている。実装ヘッド 1 0 7 が移動することにより、基板認識カメラ 1 0 9 は基板搬送機構 1 0 2 に位置決めされた基板 1 0 3 の上方に移動し、基板 1 0 3 を撮像する。この撮像結果を同様に処理部の画像認識によって認識処理することにより基板 1 0 3 の位置が検出される。

## 【 0 1 2 6 】

電源部は、部品実装装置 1 0 0 の各機能部に電力を供給する。電源部は、例えば、基板搬送機構 1 0 2 に配置された供給ユニット 8 0 に電力を供給する。具体的には、電源部は、供給ユニット 8 0 の第 1 のエア供給部 6 2 および第 2 のエア供給部 6 3 等に電力を供給する。また、電源部は、外部の電源と接続されていてもよい。

## 【 0 1 2 7 】

## [ 4 . 効果など ]

本開示の一態様に係る部品供給装置 3 0 は、バラ積み状態でケース 1 0（部品収納部の一例）に収納された部品を、部品を保持する保持部により取り出される取出位置 5 6 まで供給する部品供給装置である。部品供給装置 3 0 は、ケース 1 0 から供給された部品を整理させ取出位置 5 6 まで搬送する部品整理部 4 3 および部品直進部 5 3（整理部の一例）と、部品整理部 4 3 および部品直進部 5 3 に沿って設けられ、部品整理部 4 3 および部品直進部 5 3 に向けて下方に傾斜する第 1 の傾斜面 4 4 を有する第 1 の搬送部分 4 0 a 1 とを備える。部品整理部 4 3 および部品直進部 5 3 と、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 とは、部品整理部 4 3 および部品直進部 5 3 と、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 の部品が支持される第 1 の傾斜面 4 4 とに開口する複数のエア噴出孔 4 3 b、4 4 b および 5 3 b（第 1 のエア噴出孔の一例）であって、エアを噴出することにより部品を浮上搬送させるための複数のエア噴出孔 4 3 b、4 4 b および 5 3 b を有する。そして、複数のエア噴出孔 4 3 b、4 4 b および 5 3 b は、部品整理部 4 3 および部品直進部 5 3 と第 1 の傾斜面 4 4 とのそれぞれにおいて、ケース 1 0 から取出位置 5 6 に向かう第 1 の方向（X 軸プラス方向）かつ上方

10

20

30

40

50

にエアを噴出可能に構成されてもよい。

【0128】

例えば、振動により部品に推進力を与える場合、X軸プラス方向に加えて、X軸マイナス方向、Y軸方向等に推進力が与えられるので、前後の部品同士の接触、部品と壁部との接触等が起こり得る。また、整列用の壁部（例えば、平面視においてテーパ状の壁部）に部品を当接させることで当該部品を整列させる場合、部品と壁部との接触が起こり得る。つまり、振動又は整列用の壁部を用いて部品を搬送する場合、部品の搬送時に部品の黒化が起こり得る。

【0129】

一方、本実施の形態に係る部品供給装置30は、第1の方向（X軸プラス方向）かつ上方のエアにより部品が搬送されるので、部品に対して第1の方向（X軸プラス方向）のみにより確実に推進力を与えることができる。例えば、部品に対して振動により推進力を与える場合に比べてX軸マイナス方向等に部品が移動することを抑制することができるので、部品が接触することを抑制することができる。また、第1の傾斜面44にもエアが噴出されるので、第1の傾斜面44の部品を、部品と第1の傾斜面44との間の摩擦を抑制しつつ、部品整列部43に移動させ、整列させることができる。例えば、整列用の壁部を用いて部品を整列させる場合に比べて、部品が壁部等の構造物と接触することを抑制することができる。よって、本開示の一態様に係る部品供給装置30は、部品の搬送時における部品の黒化を抑制することができる。

【0130】

また、例えば、第1の搬送部分40a1は、部品整列部43および部品直進部53とは逆方向に向かって下方に傾斜する第2の傾斜面45をさらに有してもよい。そして、第2の傾斜面45は、第1の方向における第1の傾斜面44の下流側に設けられもよい。

【0131】

これにより、部品整列部43および部品直進部53の下流側（例えば、部品直進部53）において、部品が詰まることを抑制することができる。

【0132】

また、例えば、部品整列部43および部品直進部53の部品が支持される支持面43aおよび53a（第1の支持面の一例）から所定の隙間をあけて部品整列部43および部品直進部53の上方の一部を覆うカバー46をさらに備えてもよい。第1の搬送部分40a1の第1の方向における長さは、部品整列部43および部品直進部53の第1の方向における長さより短く、カバー46は、第1の搬送部分40a1の第1の方向における取出位置56側の端部に対応する位置に設けられてもよい。

【0133】

これにより、部品が上下方向に重なって搬送されている場合に、カバー46により部品の重なりを解除することができる。

【0134】

また、例えば、第2の傾斜面45と接続され、かつ、第1の搬送部分40a1に沿って設けられ、第1の方向とは逆方向の第2の方向（X軸マイナス方向）に部品を搬送する第2の搬送部分40a2をさらに備えてもよい。そして、第2の搬送部分40a2は、第2の搬送部分40a2の部品が支持される支持面（第3の支持面の一例）に開口し第2の方向かつ上方にエアを噴出可能に構成される複数のエア噴出孔（第2のエア噴出孔の一例）を有してもよい。

【0135】

これにより、第2の搬送部分40a2においてもエアにより部品を搬送できるので、部品整列部43および部品直進部53により搬送されなかった部品を、部品と第2の搬送部分40a2の支持面と間の摩擦が生じることを抑制しつつ、部品整列部43および部品直進部53の上流側に戻すことができる。よって、部品の黒化を抑制しつつ、部品を上流側に戻すことができる。

【0136】

10

20

30

40

50

また、例えば、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 の第 1 の方向における取出位置 5 6 側の下流部は、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 の支持面 4 3 a および 5 3 a の幅方向（Y 軸方向）に間隔をあけて対向するように配置された 2 つの側壁 5 4 a および 5 4 b（側方部材の一例）を有してもよい。そして、2 つの側壁 5 4 a および 5 4 b のうち一方の側壁 5 4 b は、2 つの側壁 5 4 a および 5 4 b のうち他方の側壁 5 4 a に向けてエアを噴出する複数のエア噴出孔 5 4 b 2（第 3 のエア噴出孔の一例）を有してもよい。

【0137】

これにより、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 の下流部（例えば、部品直進部 5 3）において、エアにより部品を側壁 5 4 a に寄せる（位置決めする）ことができるので、壁部等の構造物により部品を側壁 5 4 a に寄せる場合に比べて、部品が他の物体に接触することを抑制することができる。よって、部品供給装置 3 0 は、部品の搬送時に部品が黒化することを抑制しつつ、部品を側壁 5 4 a に寄せることができる。

10

【0138】

また、例えば、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 は、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 の第 1 の方向の終端に部品の第 1 の方向側の端面と当接する壁部 5 5 を有し、壁部 5 5 は、当該部品の当該端面を吸着する吸着部（例えば、エアを吸引する吸着孔 5 5 a）を有してもよい。

【0139】

これにより、支持面 4 3 a および 5 3 a（例えば、支持面 5 3 a）に複数のエア噴出孔が形成されており吸着部を当該支持面 5 3 a に形成することができない場合であっても、壁部 5 5 に形成された吸着部（例えば、吸着孔 5 5 a）により部品を取出位置 5 6 に固定することができる。

20

【0140】

また、例えば、壁部 5 5 にはエアを吸引する吸着孔 5 5 a が形成され、吸着孔 5 5 a と接続されるエア経路における流量または真空度を計測する第 3 のセンサ 6 4（センサの一例）をさらに備えてもよい。

【0141】

これにより、エア経路における流量または真空度により取出位置 5 6 に部品があるか否かを判定することができる。つまり、非接触で部品があるか否かを判定することができる。よって、接触式のセンサにより部品の有無を判定する場合に比べて、部品の黒化を抑制することができる。

30

【0142】

また、例えば、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 は、第 1 の方向に延在する溝であってもよい。

【0143】

これにより、溝により効果的に部品を整列させることができる。

【0144】

また、本開示の一態様に係る部品供給方法は、バラ積み状態でケース 1 0 に収納された部品を、部品を保持する保持部により取り出される取出位置 5 6 まで供給する部品供給装置 3 0 における部品供給方法である。部品供給装置 3 0 は、ケース 1 0 から供給された部品を整列させ取出位置 5 6 まで搬送する部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 と、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 に沿って設けられ、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 に向けて下方に傾斜する第 1 の傾斜面 4 4 を有する第 1 の搬送部分 4 0 a 1 とを備えてもよい。また、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 と、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 とは、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 と、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 の部品が支持される第 1 の傾斜面 4 4 とに開口する複数のエア噴出孔 4 3 b、4 4 b および 5 3 b（第 1 のエア噴出孔の一例）であって、エアを噴出することにより部品を浮上搬送させるための複数のエア噴出孔 4 3 b、4 4 b および 5 3 b を有する。そして、部品供給方法は、部品整列部 4 3 および部品直進部 5 3 と、第 1 の傾斜面 4 4 とのそれぞれにおいて、ケース 1 0 から取出位置 5 6 に向かう第 1 の方向かつ上方にエアを噴出させることを含んでもよい。

40

50

## 【 0 1 4 5 】

これにより、上記の部品供給装置 3 0 と同様の効果を奏する。

## 【 0 1 4 6 】

また、本開示の一態様に係る部品供給装置 3 0 は、バラ積み状態でケース 1 0 に収納された部品を、部品を保持する保持部により取り出される取出位置 5 6 まで供給する部品供給装置である。部品供給装置 3 0 は、ケース 1 0 から供給された部品を整列させて搬送する搬送部 4 0 と、一端が搬送部 4 0 と接続され、搬送部 4 0 から搬送された部品を取出位置 5 6 に供給する供給部 5 0 と、搬送部 4 0 における部品の搬送、および、供給部 5 0 における部品の搬送を互いに独立して制御する制御部 6 1 と、を備えてもよい。

## 【 0 1 4 7 】

これにより、搬送部 4 0 における部品の搬送、および、供給部 5 0 における部品の搬送が互いに独立して制御されるので、当該 2 つの搬送を一体的に制御している場合に比べて、部品の接触を抑制することができる。よって、本開示の一態様に係る部品供給装置 3 0 は、部品の搬送時における部品の黒化を抑制することができる。

## 【 0 1 4 8 】

また、例えば、供給部 5 0 に收容される部品の量を検出する第 1 のセンサ 5 1 ( 第 1 の検出部の一例 ) を備えてもよい。そして、制御部 6 1 は、第 1 のセンサ 5 1 の検出結果に基づいて、搬送部 4 0 における部品の搬送を制御してもよい。

## 【 0 1 4 9 】

これにより、供給部 5 0 における部品の量に応じて搬送部 4 0 における部品の搬送が制御されるので、供給部 5 0 における部品の量によらずに搬送部 4 0 が制御される場合に比べて、搬送部 4 0 における部品の搬送の回数または搬送時間を小さくすることができる。つまり、搬送部 4 0 における部品の過剰な搬送が抑制されるので、搬送部 4 0 での搬送時の部品の接触を抑制することができる。よって、本開示の一態様に係る部品供給装置 3 0 は、部品の搬送時における部品の黒化をより抑制することができる。

## 【 0 1 5 0 】

また、例えば、第 1 のセンサ 5 1 は、供給部 5 0 の所定の位置における部品の有無を検出し、制御部 6 1 は、第 1 のセンサ 5 1 から所定の位置に部品が無いことを示す検出結果を得た場合に、搬送部 4 0 に部品の搬送を行わせてもよい。

## 【 0 1 5 1 】

これにより、供給部 5 0 の所定の位置に部品がない場合、つまり搬送部 4 0 から供給部 5 0 に部品の搬送が必要な場合に、搬送部 4 0 による部品の搬送が行われる。言い換えると、供給部 5 0 の所定の位置に部品がある場合、つまり搬送部 4 0 から供給部 5 0 に部品の搬送が必要ではない場合に、搬送部 4 0 による部品の搬送が行われない。よって、搬送部 4 0 による部品の搬送を、供給部 5 0 の所定の位置に部品がない場合に限定することができるので、搬送部 4 0 において部品が接触し当該部品の黒化が発生することを抑制することができる。

## 【 0 1 5 2 】

また、例えば、制御部 6 1 は、所定の位置に部品が無い場合、さらに、供給部 5 0 における部品の搬送を所定期間行わせ、所定期間の後にも所定の位置に部品が無い場合、搬送部 4 0 に部品の搬送を行わせてもよい。

## 【 0 1 5 3 】

これにより、所定の位置により確実に部品が無い場合のみ、搬送部 4 0 における部品の搬送を行わせることができる。よって、搬送部 4 0 において部品の黒化が発生することをより抑制することができる。

## 【 0 1 5 4 】

また、例えば、制御部 6 1 は、第 1 のセンサ 5 1 の検出結果によらずに、供給部 5 0 における部品の搬送を制御してもよい。

## 【 0 1 5 5 】

これにより、供給部 5 0 は、第 1 のセンサ 5 1 の検出結果によらず一定の条件で部品を

10

20

30

40

50

搬送することができる。よって、供給部 5 0 は、取出位置 5 6 への部品の供給をより確実に行うことができる。

【 0 1 5 6 】

また、例えば、搬送部 4 0 は、部品を支持する支持面 4 3 a (第 1 の支持面の一例) に開口する複数のエア噴出孔 4 3 b であって、エアを噴出することにより部品を浮上搬送させるための複数のエア噴出孔 4 3 b を有し、供給部 5 0 は、部品を支持する支持面 5 3 a (第 2 の支持面の一例) に開口する複数のエア噴出孔 5 3 b であって、エアを噴出することにより部品を浮上搬送させるための複数のエア噴出孔 5 3 b を有してもよい。そして、制御部 6 1 は、複数のエア噴出孔 4 3 b から噴出させるエア、および、複数のエア噴出孔 5 3 b から噴出させるエアを互いに独立して制御してもよい。

10

【 0 1 5 7 】

これにより、部品を浮上搬送させるので、部品と支持面 4 3 a および 5 3 a との摩擦を抑制することができる。また、複数のエア噴出孔 4 3 b から噴出させるエア、および、複数のエア噴出孔 5 3 b から噴出させるエアを互いに独立して制御するので、2 つのエアを一体的に制御する場合に比べて、いずれか一方のエアの供給を停止する等の柔軟な制御を行うことが可能となる。エアの供給を停止することで、当該構成要素における部品の接触を抑制することができる。よって、本開示の一態様に係る部品供給装置 3 0 は、部品の搬送時における部品の黒化をさらに抑制することができる。

【 0 1 5 8 】

また、例えば、搬送部 4 0 は、ケース 1 0 から供給部 5 0 へ向かう第 1 の方向に部品を搬送する第 1 の搬送部分 4 0 a 1 と、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 と接続され、かつ、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 に沿って設けられ、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 から第 1 の方向とは逆方向の第 2 の方向へ部品を搬送する第 2 の搬送部分 4 0 a 2 とを有してもよい。

20

【 0 1 5 9 】

これにより、搬送部 4 0 から供給部 5 0 に搬送されなかった部品を、搬送部 4 0 の上流側 (X 軸マイナス側) に戻すことができる。

【 0 1 6 0 】

また、例えば、搬送部 4 0 は、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 に沿って設けられ、第 1 の方向に搬送される部品を整理させる部品整理部 4 3 をさらに有してもよい。

【 0 1 6 1 】

これにより、部品整理部 4 3 により整理された部品を供給部 5 0 に供給することができる。

30

【 0 1 6 2 】

また、例えば、第 1 の搬送部分 4 0 a 1 における部品の量を検出する第 2 のセンサ 4 1 (第 2 の検出部の一例) をさらに備えてもよい。そして、制御部 6 1 は、第 2 のセンサ 4 1 の検出結果に基づいて、ケース 1 0 から部品を供給させるための制御を行ってもよい。

【 0 1 6 3 】

これにより、ケース 1 0 から部品が供給される位置における部品の密度が高くなり、部品同士が接触することを抑制することができる。

【 0 1 6 4 】

また、本開示の一態様に係る部品供給方法は、バラ積み状態でケース 1 0 に収納された部品を、部品を保持する保持部により取り出される取出位置 5 6 まで供給する部品供給装置 3 0 の部品供給方法である。部品供給装置 3 0 は、ケース 1 0 から供給された部品を整理させて搬送する搬送部 4 0 と、一端が搬送部 4 0 と接続され、搬送部 4 0 から搬送された部品を取出位置 5 6 に供給する供給部 5 0 とを備えてもよい。そして、部品供給方法は、搬送部 4 0 における部品の搬送、および、供給部 5 0 における部品の搬送を互いに独立して制御することを含んでもよい。

40

【 0 1 6 5 】

これにより、上記の部品供給装置 3 0 と同様の効果を奏する。

【 0 1 6 6 】

50

また、本開示の一態様に係る部品実装装置 100 は、上記の部品供給装置 30 と、部品供給装置 30 により供給された部品を保持するための実装ヘッド 107（ヘッドの一例）と、実装ヘッド 107 を移動する X 軸移動テーブル 105、および、Y 軸移動テーブル 106（駆動部の一例）と、実装ヘッド 107 により保持された部品が実装される基板 103 を保持する基板搬送機構 102（基板保持部の一例）とを備える。

【0167】

これにより、部品実装装置 100 は、黒化が抑制された部品を基板 103 に実装することができる。

【0168】

（その他の実施の形態）

以上、一つまたは複数の態様に係る部品供給装置等について、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、この実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したのものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本開示に含まれてもよい。

【0169】

例えば、上記実施の形態では、部品供給装置は、エアにより部品を搬送したが、搬送方法はエアに限定されない。部品供給装置は、例えば、エアに替えて振動により部品を搬送してもよい。図 11 は、その他の実施の形態に係る部品供給装置 30 a の機能構成を示すブロック図である。

【0170】

図 11 に示すように、部品供給装置 30 a は、第 1 のセンサ 51 と、第 2 のセンサ 41 と、制御部 61 と、第 1 の振動供給部 62 a と、第 2 の振動供給部 63 a とを有してもよい。第 1 の振動供給部 62 a は、搬送部 40 を振動させるための振動発生装置であり、例えば、X 軸方向に沿って搬送部 40 を振動させる。第 2 の振動供給部 63 a は、供給部 50 を振動させるための振動発生装置であり、例えば、X 軸方向に沿って供給部 50 を振動させる。そして、制御部 61 は、搬送部 40 における振動による部品の搬送、および、供給部 50 における振動による部品の搬送を互いに独立して制御する。

【0171】

この場合、搬送部 40 と供給部 50 とは、例えば、隙間をあけて設けられてもよい。これにより、搬送部 40 および供給部 50 が 1 つの振動発生装置により一体的に振動されている場合に比べて、部品同士が接触することを抑制することが可能となる。例えば、制御部 61 が供給部 50 に部品がない場合のみ搬送部 40 を振動させることで、搬送部 40 における部品搬送時の部品の接触を抑制することができる。また、この場合、搬送部 40 の第 1 の搬送部分 40 a 1 と第 2 の搬送部分 40 a 2 とは、例えば、隙間をあけて設けられてもよい。

【0172】

なお、部品供給装置 30 a は、振動およびエアの両方を用いて部品を搬送してもよい。例えば、部品供給装置 30 a は、搬送部 40 では振動により部品を搬送し、供給部 50 ではエアにより部品を搬送してもよい。なお、搬送部 40 が振動により部品を搬送する場合、第 1 の傾斜面および第 2 の傾斜面は設けられなくてもよい。

【0173】

また、上記実施の形態における、エア噴出孔および吸着孔の形状は、例えば、円形状であるがこれに限定されず、いかなる形状であってもよい。また、エア噴出孔の配列は、上記実施の形態に限定されない。

【0174】

また、上記実施の形態では、吸着孔は壁部に 1 つ設けられる例について説明したが、これに限定されず 2 以上設けられてもよい。

【0175】

また、上記実施の形態では、第 1 のセンサおよび第 2 のセンサは、部品の量として部品の有無を検出したがこれに限定されず、部品の数量を検出してもよい。そして、制御部は

10

20

30

40

50

、第1のセンサが検出した部品数が所定数以下である場合に、搬送部にエアを供給してもよい。また、制御部は、第2のセンサが検出した部品数が所定数以下である場合に、ケースから部品を供給させてもよい。また、部品の量は、部品の数であることに限定されず、例えば、部品の重さであってもよい。この場合、第1のセンサおよび第2のセンサは、部品の重さを検出可能なセンサにより実現される。

【0176】

また、上記実施の形態に係る搬送部および供給部は、一体形成されていてもよいし、別々に形成され、接続されてもよい。

【0177】

また、上記実施の形態では、部品供給装置は、搬送部および供給部により構成される例について説明したが、さらに本体部（例えば、本体部60）を含んで構成されてもよい。つまり、部品供給装置は、上記実施の形態に係るフィーダにより実現されてもよい。

10

【0178】

また、上記実施の形態では、部品供給装置は、バラ積み状態の部品を収納するケースから供給された部品を搬送する装置である例について説明したが、これに限定されない。部品供給装置は、例えば、内壁に部品が移動することができる螺旋状走路が設けられたボウルから供給される部品を搬送してもよい。例えば、フィーダは、ボウルフィーダであってもよい。

【0179】

また、上記実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

20

【0180】

また、フローチャートにおける各ステップが実行される順序は、本開示を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が他のステップと同時（並列）に実行されてもよいし、上記ステップの一部は実行されなくてもよい。

【0181】

また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複数に分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェアまたはソフトウェアが並列または時分割に処理してもよい。

30

【0182】

また、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータで読み取り可能なCD-ROM等の非一時的記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【0183】

また、上記実施の形態で説明した各構成要素は、ソフトウェアとして実現されてもよいし、典型的には、集積回路であるLSIとして実現されてもよい。これらは、個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)または、LSI内部の回路セルの接続若しくは設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。更には、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて構成要素の

40

50

集積化を行ってもよい。

【0184】

システムLSIは、複数の処理部を1個のチップ上に集積して製造された超多機能LSIであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)などを含んで構成されるコンピュータシステムである。ROMには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムに従って動作することにより、システムLSIは、その機能を達成する。

【0185】

また、本開示の一態様は、図8～図9Dのいずれかに示される部品供給方法に含まれる特徴的な各ステップをコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであってもよい。

10

【0186】

また、例えば、プログラムは、コンピュータに実行させるためのプログラムであってもよい。また、本開示の一態様は、そのようなプログラムが記録された、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体であってもよい。例えば、そのようなプログラムを記録媒体に記録して頒布または流通させてもよい。例えば、頒布されたプログラムを、他のプロセッサを有する装置にインストールして、そのプログラムをそのプロセッサに実行させることで、その装置に、上記各処理を行わせることが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0187】

本開示は、部品を基板に装着することによって実装基板を生産するための実装装置等に有用である。

20

【符号の説明】

【0188】

- 10 ケース
- 11、46 カバー
- 20 フィーダ
- 30、30a 部品供給装置
- 32 被装着部
- 36 チューブ
- 38 締結部材
- 40 搬送部
- 40a、50a、60 本体部
- 40a1 第1の搬送部分
- 40a2 第2の搬送部分
- 40b、50b 蓋部
- 40b1 貫通孔
- 41 第2のセンサ(第2の検出部)
- 42 部品供給位置
- 43 部品整列部
- 43a、53a 支持面
- 43b、53b エア噴出孔(第1のエア噴出孔)
- 44 第1の傾斜面
- 44b エア噴出孔
- 45 第2の傾斜面
- 47 旋回部
- 48 戻し搬送部
- 49a、49c、54a、54b 側壁
- 49b 仕切り壁
- 50 供給部

30

40

50

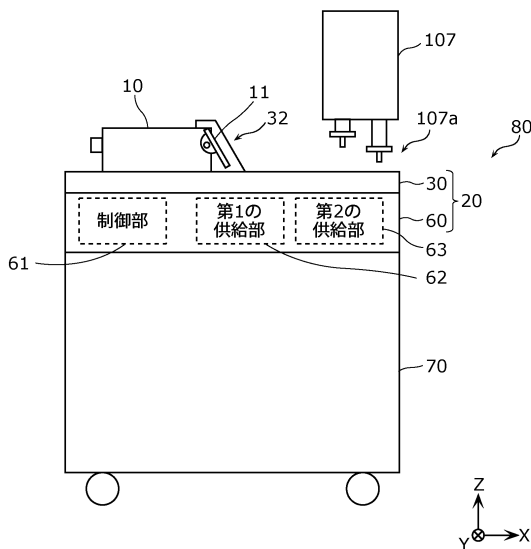
- 5 1 第 1 のセンサ ( 第 1 の検出部 )
- 5 2 供給部入口
- 5 3 部品直進部
- 5 4 a 1、5 4 b 1 壁面
- 5 4 b 2 エア噴出孔 ( 第 3 のエア噴出孔 )
- 5 5 壁部
- 5 5 a 吸着孔 ( 吸着部 )
- 5 6 取出位置
- 6 1 制御部
- 6 2 第 1 のエア供給部
- 6 2 a 第 1 の振動供給部
- 6 3 第 2 のエア供給部
- 6 3 a 第 2 の振動供給部
- 6 4 第 3 のセンサ ( 第 3 の検出部 )
- 7 0 台車
- 8 0 供給ユニット
- 1 0 0 部品実装装置
- 1 0 1 基台
- 1 0 2 基板搬送機構
- 1 0 3 基板
- 1 0 5 X 軸移動テーブル
- 1 0 6 Y 軸移動テーブル
- 1 0 7 実装ヘッド ( ヘッド )
- 1 0 7 a 部品吸着ノズル
- 1 0 8 部品実装機構
- 1 0 9 基板認識カメラ
- 1 1 0 部品認識カメラ

10

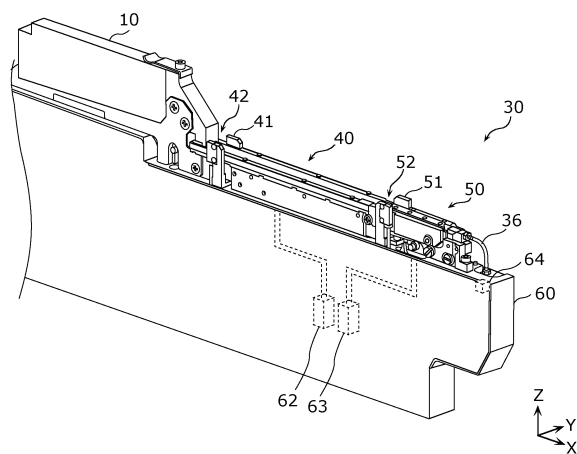
20

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

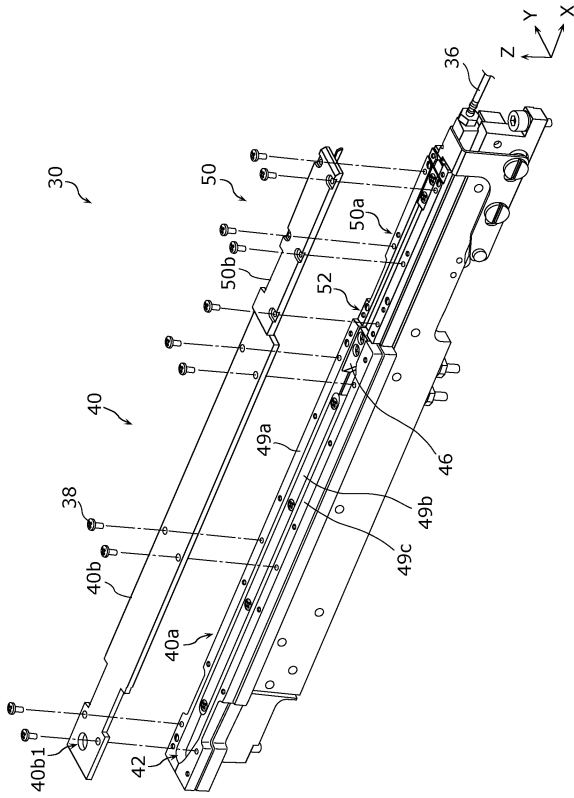


30

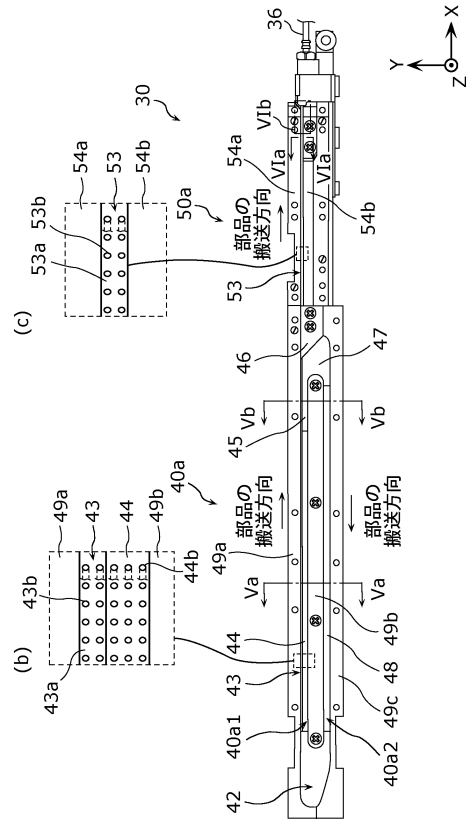
40

50

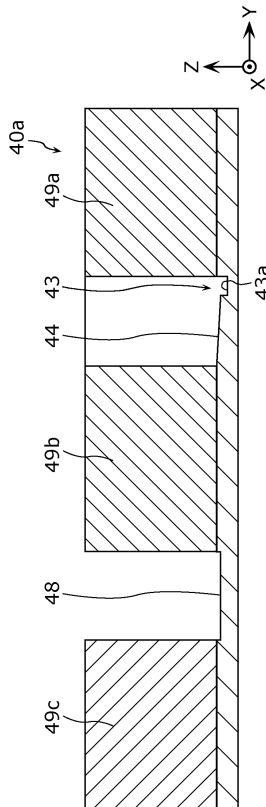
【図 3】



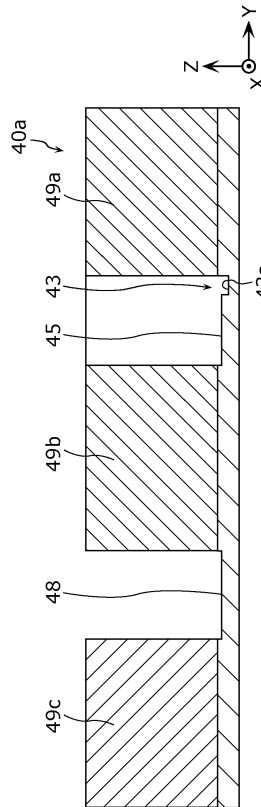
【図 4】



【図 5 A】



【図 5 B】



10

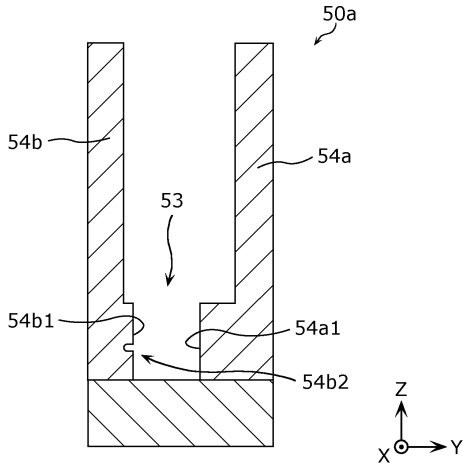
20

30

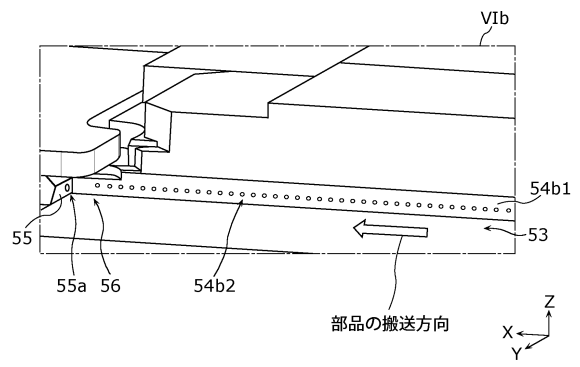
40

50

【図6A】

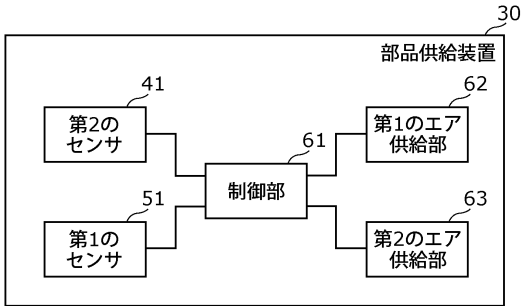


【図6B】

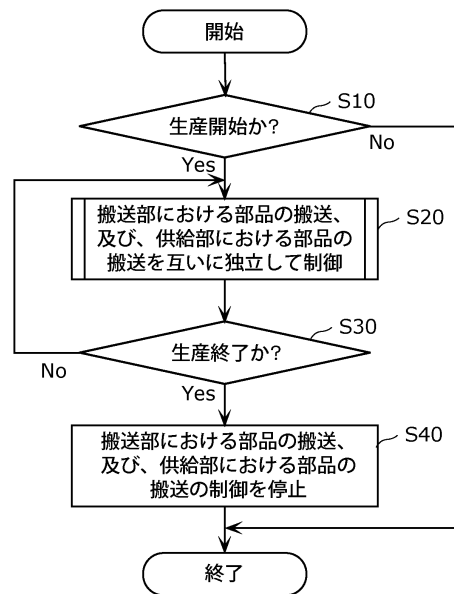


10

【図7】



【図8】



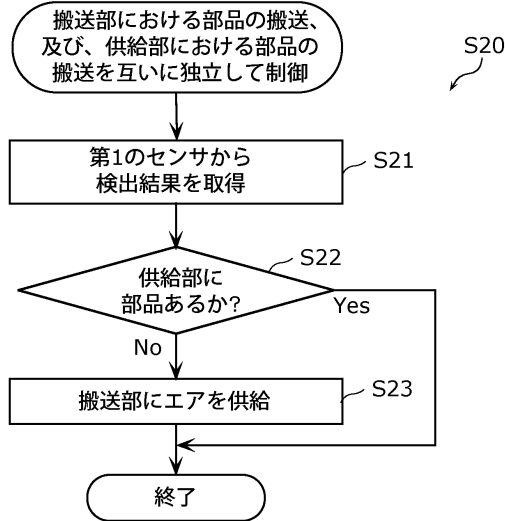
20

30

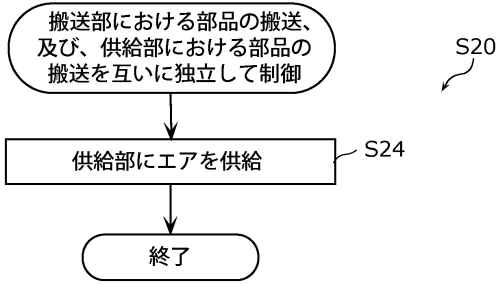
40

50

【図 9 A】

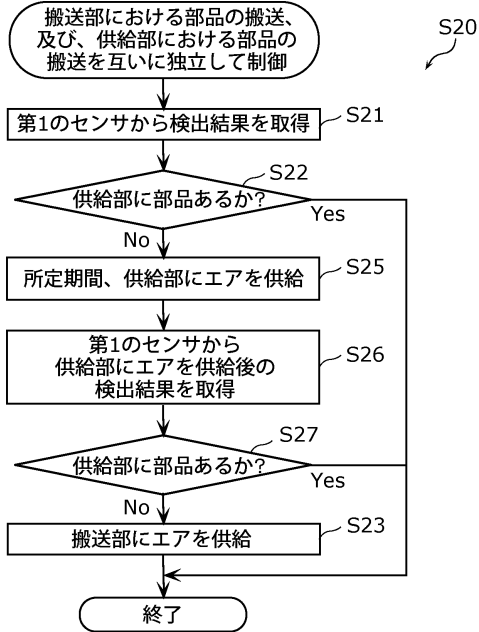


【図 9 B】

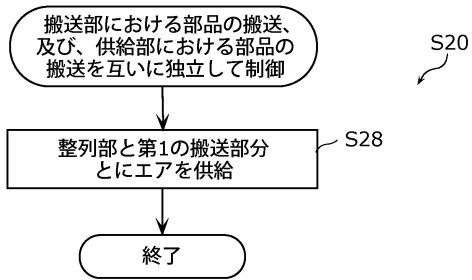


10

【図 9 C】



【図 9 D】



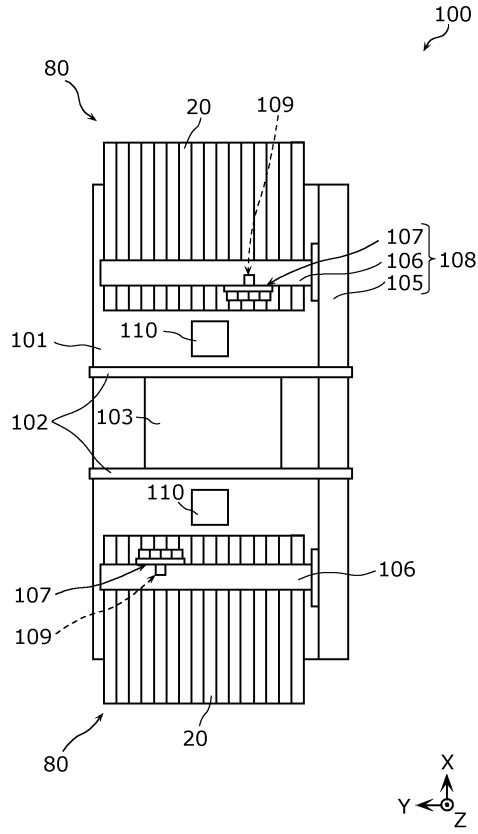
20

30

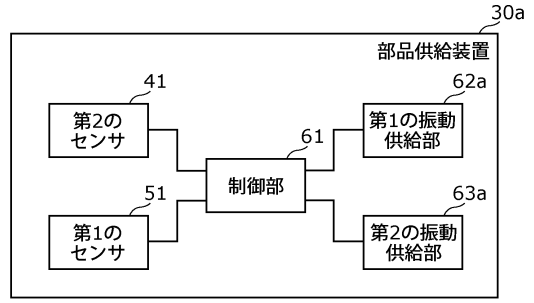
40

50

【図10】



【図11】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 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
- (72)発明者 深美 尚樹  
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
- (72)発明者 石川 和宜  
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
- (72)発明者 松川 茂  
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
- 審査官 内田 茉莉
- (56)参考文献 特開 2 0 2 1 - 0 5 2 0 5 9 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 2 / 0 7 8 1 1 2 ( W O , A 2 )  
国際公開第 2 0 1 1 / 0 7 0 9 3 9 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 1 1 - 1 1 4 0 8 4 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 5 K 1 3 / 0 2  
H 0 5 K 1 3 / 0 4