(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2009-102108
(P2009-102108A)
(43)公開日　平成21年5月14日(2009.5.14)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B65G 47/14	(2006.01)	B65G	47/14	Z	3C030
B65G 47/256	(2006.01)	B65G	47/22	200	3F080
B23P 19/00	(2006.01)	B23P	19/00	301A	3F081

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 14 頁）

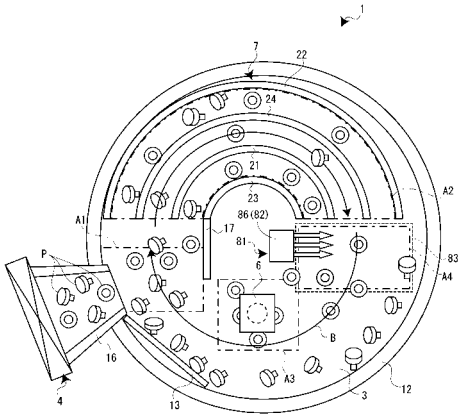
(21)出願番号　特願2007-274164 (P2007-274164)
(22)出願日　平成19年10月22日 (2007.10.22)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100093964
弁理士　落合　稔
(72)発明者　宮野　博行
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

Ｆターム(参考)　3C030 AA01 AA11 AA22
3F080 AA01 AA04 BA01 BB05 BC03 BC07 BC08 CF01 CF06 CF23 CG11 EA07
3F081 AA01 AA05 BA06 BA08 BB05 BC13 BC15 BD02 BF02 CD01 CD06 CD23 CE11 DA02 EA07

(54)【発明の名称】部品供給装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】安定姿勢の部品割合を増加させつつピックアップエリアに安定姿勢の部品のみを効率良く導くことができる部品供給装置の提供。
【解決手段】投入エリアＡ１に臨む投入口１６と、投入された多数のパーツＰを、循環搬送路Ｂに沿って搬送する循環搬送手段３と、循環搬送路Ｂに臨み、多数のパーツＰにエアーを吹き付けて姿勢変化するように転動させ、安定姿勢のパーツ割合を増加させるエアー流路部材２１,２２と、ピックアップエリアＡ３の搬送方向の上流側近傍に臨み、不安定姿勢のパーツＰのみを、搬送方向におけるピックアップエリアＡ３の延長上から外れた循環搬送路Ｂの端部に吹き寄せるエアーブロー装置８２と、を備え、エアーブロー装置８２の吹付けエアーは、不安定姿勢のパーツＰのみが吹き寄せられる吹付け力に制御されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
部品を安定姿勢でピックアップエリアに供給するために、
任意の姿勢に投入された多数の部品を、前記ピックアップエリアを含む循環搬送路に沿って搬送し、投入エリアから前記ピックアップエリアまでの間で姿勢変化させて、前記安定姿勢の部品割合を増加させる部品供給装置であって、
前記投入エリアに臨む部品投入部と、
投入された多数の部品を、前記循環搬送路に沿って搬送する循環搬送手段と、
前記循環搬送路に臨み、多数の部品にエアーを吹き付けて姿勢変化するように転動させ、前記安定姿勢の部品割合を増加させるエアーブロー手段と、
前記ピックアップエリアの搬送方向の上流側近傍に臨み、前記不安定姿勢の部品のみを、搬送方向における前記ピックアップエリアの延長上から外れた前記循環搬送路の端部に吹き寄せるサブエアーブロー手段と、を備え、
前記サブエアーブロー手段の吹付けエアーは、不安定姿勢の部品のみが吹き寄せられる吹付け力に制御されていることを特徴とする部品供給装置。
【請求項２】
下側から前記循環搬送路の、前記サブエアーブロー手段によりエアーが吹き付けられる分別エリアに臨み、前記循環搬送路に形成した多数の吸着口を介して部品を真空吸着する吸着手段を、更に備えたことを特徴とする請求項１に記載の部品供給装置。
【請求項３】
前記エアーブロー手段に対峙するように前記循環搬送路に臨み、前記エアーブロー手段により転動する部品が衝突する障壁手段を、更に備えたことを特徴とする請求項１または２に記載の部品供給装置。
【請求項４】
前記障壁手段は、転動する部品が乗り上げる傾斜面を有していることを特徴とする請求項３に記載の部品供給装置。
【請求項５】
前記障壁手段は、部品を搬送方向における前記ピックアップエリアの延長上に導く搬送ガイドを兼ねていることを特徴とする請求項３または４に記載の部品供給装置。
【請求項６】
前記循環搬送手段は、前記循環搬送路を兼ねる円板と、
前記円板を鉛直軸廻りに回転させる回転機構と、を有していることを特徴とする請求項１ないし５のいずれかに記載の部品供給装置。
【請求項７】
前記エアーブロー手段は、前記循環搬送路に沿うように円弧状に延在し、圧縮エアー供給手段に連通すると共に延在方向に複数の吹出し口を形成したエアー流路部材を、有していることを特徴とする請求項６に記載の部品供給装置。
【請求項８】
前記循環搬送手段は、搬送方向の上流側に前記投入エリアが設定され、下流側に前記ピックアップエリアが設定された、コンベアベルトが前記循環搬送路の半部を兼ねるコンベア方式の往搬送機構と、
前記往搬送機構と逆向きに且つ横並びに隣接して配置した、コンベアベルトが前記循環搬送路の半部を兼ねるコンベア方式の返搬送機構と、
部品を前記往搬送機構から前記返搬送機構に移載する往移載機構と、
部品を前記返搬送機構から前記往搬送機構に移載する返移載機構と、を有していることを特徴とする請求項１ないし５のいずれかに記載の部品供給装置。
【請求項９】
前記往移載機構は、前記往搬送機構の下流端部と前記返搬送機構の上流端部との間に、前記往搬送機構の搬送方向に倣う斜め横断方向に掛け渡すように臨み、前記往搬送機構により搬送されてきた部品を前記返搬送機構に導く往－返ガイド部材を有し、

前記返移載機構は、前記返搬送機構の下流端部と前記往搬送機構の上流端部との間に、前記返搬送機構の搬送方向に倣う斜め横断方向に掛け渡すように臨み、前記返搬送機構により搬送されてきた部品を前記往搬送機構に導く返－往ガイド部材を、有していることを特徴とする請求項８に記載の部品供給装置。

【請求項１０】

前記エアーブロー手段は、前記往搬送機構の前記循環搬送路に対し斜め横断方向に延在し、圧縮エアー供給手段に連通すると共に延在方向に複数の吹出し口を形成したエアー流路部材を、有していることを特徴とする請求項８または９に記載の部品供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、部品を安定姿勢でピックアップエリアに供給するために、任意の姿勢に投入された多数の部品を姿勢変化させて、ピックアップエリアにおける安定姿勢の部品割合を増加させる部品供給装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、この種のパーツフィーダシステム（部品供給装置）として、供給された多数の部品が載置されると共に、フレキシブルな表面を有する支持部と、支持部に上方から臨むマシンビジョンシステム（画像認識装置）と、マシンビジョンシステムに基づいて、支持部に衝撃エネルギを負荷する（複数のフレキシブルな膜のうち任意の膜に衝撃を与える）複数の衝撃生成器を有する変更器と、を備えたものが知られている（特許文献１参照）。このパーツフィーダシステムでは、多数の部品すべてに衝撃を与え、姿勢変化させることが出来ると共に、支持部上で局所的に衝撃を与えて、例えば、画像認識した１の部品のみピックアップエリアに移動させ、姿勢変化させることも可能である。

【特許文献１】特開平１１－１８０５３８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

ところで、このパーツフィーダシステムを用い、局所的に衝撃を与えて１部品ずつ姿勢変化させると、効率良く安定姿勢の部品を供給することができない。そのため、多数の部品すべてに衝撃を与え、多数の部品を姿勢変化させることが好ましい。かかる場合、多数の部品を姿勢変化させる変更ゾーン全域がピックアップエリアに設定される。しかしながら、このようなパーツフィーダシステムでは、変更ゾーン全域をピックアップエリアに設定するため、ピックアップエリアを広範囲に亘って設定する必要がある。ピックアップエリアが広く設定されていると、ピックアップに係る画像認識を広範囲かつ高精度に行う必要があり、画像認識装置が複雑な構成なってしまうという問題や、ピックアップに用いるロボットが、広範囲のピックアップエリアを許容すべく複雑な構成になってしまうという問題があった。また、ピックアップを行う安定姿勢の部品と、ピックアップを行わない不安定姿勢の部品とが、混在した状態でピックアップエリアに存するため、ピックアップに際し、安定姿勢の部品と不安定姿勢の部品とを認識する必要があり、画像処理を含めピックアップ作業が煩雑であるという問題があった。

【０００４】

本発明は、安定姿勢の部品割合を増加させつつピックアップエリアに安定姿勢の部品のみを効率良く導くことができる部品供給装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明の部品供給装置は、部品を安定姿勢でピックアップエリアに供給するために、任意の姿勢に投入された多数の部品を、ピックアップエリアを含む循環搬送路に沿って搬送し、投入エリアからピックアップエリアまでの間で姿勢変化させて、安定姿勢の部品割合を増加させる部品供給装置であって、投入エリアに臨む部品投入部と、投入された多数の

部品を、循環搬送路に沿って搬送する循環搬送手段と、循環搬送路に臨み、多数の部品にエアーを吹き付けて姿勢変化するように転動させ、安定姿勢の部品割合を増加させるエアーブロー手段と、ピックアップエリアの搬送方向の上流側近傍に臨み、不安定姿勢の部品のみを、搬送方向におけるピックアップエリアの延長上から外れた循環搬送路の端部に吹き寄せるサブエアーブロー手段と、を備え、サブエアーブロー手段の吹付けエアーは、不安定姿勢の部品のみが吹き寄せられる吹付け力に制御されていることを特徴とする。

【０００６】

任意の姿勢にある多数の部品にエアーを吹き付けると、安定姿勢の部品は転動しにくく、不安定姿勢の部品は転動しやすい。

この構成によれば、エアーブロー手段により、多数の部品を転動させて姿勢変化させることで、安定姿勢の部品割合を増加させることができる。また、サブエアーブロー手段の吹付けエアーにより、安定姿勢の部品は、循環搬送路のピックアップエリアの延長上に留まり、不安定姿勢の部品は、循環搬送路のピックアップエリアの延長上から外れた端部に吹き寄せられる。すなわち、ピックアップエリアに到達する部品は、予め分別されており、安定姿勢の部品のみがピックアップエリアに到達する。このような分別処理を行うことで、簡単な構成で、安定姿勢の部品割合を増加させつつピックアップエリアに安定姿勢の部品のみを効率良く導くことができる。さらに、部品の位置認識のみにより部品をピックアップすることができ、安定姿勢の部品のピックアップを効率良く行うことができる。

【０００７】

この場合、下側から循環搬送路の、サブエアーブロー手段によりエアーが吹き付けられる分別エリアに臨み、循環搬送路に形成した多数の吸着口を介して部品を真空吸着する吸着手段を、更に有していることが好ましい。

【０００８】

安定姿勢の部品は、不安定姿勢の部品に比して、循環搬送路との広い接触面積を有している。

この構成によれば、吸着手段により、分別エリア上で、安定姿勢の部品が強く吸着されるのに対し、不安定姿勢の部品が弱く吸着されるため、エアーの吹き付けに対する転動の度合いに差が生じる（転動する吹付け力に差が生じる）。これにより、分別に係るエアー吹付け力に対し高い制御精度を有する必要がない。

【０００９】

この場合、エアーブロー手段に対峙するように循環搬送路に臨み、エアーブロー手段により転動する部品が衝突する障壁手段を、更に備えることが好ましい。

【００１０】

転動した部品が障壁（障壁手段）に衝突すると複雑な動きをし、不安定姿勢の部品が姿勢変化しやすくなる。

この構成によれば、エアーの吹付けにより転動した部品を障壁手段に衝突させることにより、不安定姿勢の部品が安定姿勢に姿勢変化する頻度が増し、安定姿勢の部品割合を効率良く増加させることができる。

【００１１】

この場合、障壁手段は、転動する部品が乗り上げる傾斜面を有していることが好ましい。

【００１２】

この構成によれば、障壁手段に衝突した部品が、傾斜面に乗り上げた後に落下する。そのため、落下の衝撃により不安定姿勢の部品における姿勢変化の頻度が高まり、安定姿勢の部品割合を更に効率良く増加させることができる。

【００１３】

この場合、障壁手段は、部品を搬送方向におけるピックアップエリアの延長上に導く搬送ガイドを兼ねていることが好ましい。

【００１４】

この構成によれば、障壁手段により、部品がピックアップエリアの延長上に導かれる。

その後、導かれた部品のうち不安定姿勢の部品は、サブエアーブロー手段により、ピックアップエリアの延長上を外れた位置（循環搬送路の端部）に吹き寄せられる。部品がピックアップエリアの延長上に導かれることにより、安定姿勢の部品がピックアップエリアの延長上に導入され、安定姿勢の部品を更に効率良く供給することが出来る。また、障壁手段を搬送ガイドとして用いることで、部品供給装置を簡単な構成にすることができる。

【００１５】

上記の部品供給装置において、循環搬送手段は、循環搬送路を兼ねる円板と、円板を鉛直軸廻りに回転させる回転機構と、を有していることが好ましい。

【００１６】

この構成によれば、円板が循環搬送路を兼ね、且つ鉛直軸周りに回転することのより、円板に載置した部品が円周方向に移動し、円周状の循環搬送路で循環搬送される。これにより、循環搬送手段を簡単な構成にすることができる。

【００１７】

この場合、エアーブロー手段は、循環搬送路に沿うように円弧状に延在し、圧縮エアー供給手段に連通すると共に延在方向に複数の吹出し口を形成したエアー流路部材を、有していることが好ましい。

【００１８】

この構成によれば、圧縮エアー供給手段から供給されたエアーが、円弧状に延在したエアー流路部材の複数の吹出し口から放出され、部品を転動させる。これにより、不安定姿勢の部品を数度にわたって転動させることができると共に、円周状の循環搬送路を有する部品供給装置において、エアーブロー手段を簡単な構成にすることができる。

【００１９】

上記の部品供給装置において、循環搬送手段は、搬送方向の上流側に投入エリアが設定され、下流側にピックアップエリアが設定された、コンベアベルトが循環搬送路の半部を兼ねるコンベア方式の往搬送機構と、往搬送機構と逆向きに且つ横並びに隣接して配置した、コンベアベルトが循環搬送路の半部を兼ねるコンベア方式の返搬送機構と、部品を前記往搬送機構から返搬送機構に移載する往移載機構と、部品を返搬送機構から往搬送機構に移載する返移載機構と、を有していることが好ましい。

【００２０】

この構成によれば、往搬送機構により投入エリアからピックアップエリアに搬送された部品は、ピックアップエリアで安定姿勢の部品のみピックアップされ、それ以外のものは、搬送方向の下流側に搬送され、往移載機構により返搬送機構の搬送方向上流側に移載される。その後、返搬送機構により、その搬送方向の下流側に搬送され、今後は、返移載機構により、往搬送機構の搬送方向上流側に移載される。このように、往復する循環搬送路で循環搬送される。これにより、循環搬送手段を簡単な構成にすることができる。

【００２１】

この場合、往移載機構は、往搬送機構の下流端部と返搬送機構の上流端部との間に、往搬送機構の搬送方向に倣う斜め横断方向に掛け渡すように臨み、往搬送機構により搬送されてきた部品を返搬送機構に導く往－返ガイド部材を有し、返移載機構は、返搬送機構の下流端部と往搬送機構の上流端部との間に、返搬送機構の搬送方向に倣う斜め横断方向に掛け渡すように臨み、返搬送機構により搬送されてきた部品を往搬送機構に導く返－往ガイド部材を、有していることが好ましい。

【００２２】

この構成によれば、往移載機構が往－返ガイド部材を有していることにより、往搬送機構の搬送を利用して、部品を移載することができるため、往移載機構を簡単な構成にすることができる。また、返移載機構が返－往ガイド部材を有することにより、返搬送機構の搬送を利用して、部品を移載することができるため、返移載機構を簡単な構成にすることができる。

【００２３】

この場合、エアーブロー手段は、往搬送機構の循環搬送路に対し斜め横断方向に延在し

、圧縮エアー供給手段に連通すると共に延在方向に複数の吹出し口を形成したエアー流路部材を、有していることが好ましい。

【００２４】

この構成によれば、圧縮エアー供給手段から供給されたエアーが、斜め横断方向に延在したエアー流路部材の複数の吹出し口から放出され、部品を転動させる。これにより、不安定姿勢の部品を数度にわたって転動させることができると共に、往復する循環搬送路を有する部品供給装置において、エアーブロー手段を簡単な構成にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

以下、添付の図面を参照して、本発明の一実施形態に係る部品供給装置について説明する。この部品供給装置は、パーツ（部品）を、ロボットによりピックアップ可能な安定姿勢でピックアップエリアに供給するために、任意の姿勢に投入された多数のパーツを姿勢変化させて、ピックアップエリアにおける安定姿勢のパーツ割合を増加させるものである。すなわち、ピックアップエリアに安定姿勢のパーツが供給されると、このパーツは製品組立用のロボットにピックアップされる。ここで、部品供給装置について詳細に説明する前に、供給対象となるパーツについて説明する。

【００２６】

パーツＰは、安定姿勢と不安定姿勢とを有するものであり、例えば、液滴吐出装置の機能液滴吐出ヘッドの機能液導入部に設けた接続針や、軸付きの歯車（軸一体形の歯車）等を想定している。例えば、軸付きの歯車は、端面を平端面とする歯車を下として軸部が鉛直に立つ姿勢が安定姿勢であり、それ以外の姿勢（安定姿勢に対し横に倒れた姿勢：歯車の歯と軸部の先端が机上に接する姿勢）を不安定姿勢とする。すなわち、不安定姿勢に対し、安定姿勢は、転動しにくくなっており、また、載置面（後述する回転テーブル３）に対し、大きい接触面積を有している。なお、図中では、段付き円筒状の部材をパーツＰとする。

【００２７】

図１および図２に示すように、部品供給装置１は、支持フレーム２と、支持フレーム２に回転自在に支持された回転テーブル（円板）３と、回転テーブル３に多数のパーツＰを投入するホッパー４と、回転テーブル３を鉛直軸廻りに回転させて、多数のパーツＰを円周状の循環搬送路Ｂに沿って循環させるテーブル回転機構５と、ピックアップエリアＡ３に上方から臨み、ピックアップエリアＡ３に到達したパーツＰを画像認識する画像認識カメラ６と、循環搬送路Ｂの略半部に臨み、循環するパーツＰを転動させて姿勢変化させる姿勢変化ユニット７と、ピックアップエリアＡ３の手前側に臨み、ピックアップエリアＡ３に到達するパーツＰを分別する分別ユニット８１と、を備えている。

【００２８】

ホッパー４から投入された多数のパーツＰは、循環搬送路Ｂに沿って配設した姿勢変化ユニット７において姿勢変化（一定の確率で安定姿勢から不安定姿勢に変化）した後、分別ユニット８１により安定姿勢のパーツＰのみ径方向内側に位置するピックアップエリアＡ３に到達するように、分別（不安定姿勢のパーツＰを外側に吹き寄せられて除外される）される。これにより、安定姿勢のパーツＰは、ピックアップエリアＡ３に到達し（分別エリアＡ４上で径方向外側に位置する安定姿勢のパーツＰは、除外されずその位置を維持するが、内側のピックアップエリアＡ３に到達しない）、画像認識カメラ６に基づいて、ロボットによりピックアップされる。一方、不安定姿勢のパーツＰは、ホッパー４の投入エリアＡ１近傍に戻り、再度循環搬送路Ｂに沿って搬送される（分別エリアＡ４上で径方向外側に位置する安定姿勢のパーツＰも同様）。すなわち、循環搬送路Ｂは、投入エリアＡ１、姿勢変化エリアＡ２、分別エリアＡ４およびピックアップエリアＡ３が順に設定されており（ピックアップエリアＡ３は径方向内側のみ）、パーツＰは、分別エリアＡ４にて除外されず、ピックアップエリアＡ３でピックアップされるまで、投入エリアＡ１、姿勢変化エリアＡ２および分別エリアＡ４を循環する。

【００２９】

支持フレーム２は、上面に環状溝を有して回転テーブル３に下側から臨み、環状円板フレーム部８と、環状円板フレーム部８の内側に立設され、回転テーブル３およびテーブル回転機構５を支持する主支持フレーム部９と、環状円板フレーム部８の外側に立設され、回転テーブル３を囲むように設けた外壁フレーム部１２と、で構成されている。外壁フレーム部１２の上部は、回転テーブル３の外周面に対し僅かな間隙を存して対峙しており、パーツＰの回転テーブル３からの落下を防止している。また、ピックアップエリアＡ３から投入エリアＡ１に至る外壁フレーム部１２の上端には、弦形ガイド１３が設けられており、循環搬送されてきたパーツＰを循環搬送路Ｂの中央に寄せ込むようにしている。なお、図中の符号１７は、回転テーブル３に上側から臨む邪魔板であり、図外のフレームに垂設されている。この邪魔板１７により、ホッパー４から投入されたパーツＰが、直接、回転テーブル３の中心部に入り込むのを防止している。なお、外壁フレーム部１２に代わり、回転テーブル３の周縁部に立設された外壁部を有していてもよい。かかる場合、弦形ガイド１３を別部材により支持する必要がある。

【００３０】

回転テーブル３は、中心部除く部分が循環搬送路Ｂを兼ねており、この部分に多数のパーツＰが載置され且つ搬送される。また、回転テーブル３は、中心部の下面部分で、主支持フレーム部９との間に介設したベアリング１９により、水平姿勢を維持したまま、主支持フレーム部９に回転自在に支持されている。回転テーブル３の中心軸部には、下側からテーブル回転機構５の駆動軸１５が連結されている。テーブル回転機構５は、上向き鉛直姿勢の駆動モータ１８と、駆動モータ１８の主軸１８ａに連結した減速機１４と、減速機１４から延びる上記の駆動軸１５とで構成されている。駆動モータ１８が回転すると、減速機１４および駆動軸１５を介して回転テーブル３が低速回転する。この場合、回転テーブル３の回転速度は、上記のロボットがパーツＰをピックアップできる程度とすることが、好ましい（詳細は後述する）。加えて、回転テーブル３は、多孔質プレートで構成されている。詳細は後述するが、回転テーブル３が、多孔質プレートで構成されていることで、回転テーブル３の下面に臨む吸着ユニット８３により、分別エリアＡ４上のパーツＰが（回転テーブル３に）吸着される。

【００３１】

ホッパー４は、回転テーブル３に多数のパーツＰを投入する投入口（部品投入部）１６を有しており、多数のパーツＰは任意の姿勢の状態で投入エリアＡ１に投入される。投入エリアＡ１の投入延在方向には、支持フレーム２に吊設された上記の邪魔板１７が設けられている。パーツＰの投入量は、すでに投入された投入量とロボットのピックアップ量から算出した、回転テーブル３に残存するパーツＰの量に基づいて決定される。なお、パーツＰの投入タイミングは、任意である。

【００３２】

画像認識カメラ６は、ピックアップエリアＡ３に上方から臨んでおり、ピックアップエリアＡ３上のパーツＰを画像認識するものである。少なくとも、パーツＰの位置を認識することができ、その認識結果に基づいて、ロボットによるピックアップが行われる。画像認識カメラ６がパーツＰを検出すると、テーブル回転機構５を停止してパーツＰの移動を停止し、ロボットによるピックアップが行われる。なお、パーツＰの移動中に、ロボットによるピックアップを行うものであって良い。かかる場合、ロボットによるピックアップができるように、回転速度が調整されている必要がある。また、画像認識カメラ６を、ピックアップエリアＡ３の搬送方向の手前位置に臨ませ、ピックアップエリアＡ３に到達するパーツＰの位置を予測（算出）して、ピックアップを行うようにしても良い。

【００３３】

姿勢変化ユニット７は、循環搬送路Ｂに対し僅かに偏心した円上に延在し、且つ径方向に隣接した半円状の内方エアー流路部材（エアー流路部材）２１および半円状の外方エアー流路部材（エアー流路部材）２２と、同じく循環搬送路Ｂに対し僅かに偏心した円上に延在し、且つ径方向に隣接した半円状の内方障壁部材２３および半円状の外方障壁部材２４と、各エアー流路部材２１，２２に圧縮エアーを供給すると共に、これら各エアー流路

部材２１,２２を吊設支持するエアー供給機構（圧縮エアー供給手段）２５と、を備えている。

【００３４】

各エアー流路部材２１,２２および各障壁部材２３,２４は、回転中心から僅かに偏心した同心円上に延在しており、径方向に交互に配設されている。すなわち、径方向内側から、内方障壁部材２３、内方エアー流路部材２１、外方障壁部材２４、外方エアー流路部材２２という順に配設されている。各エアー流路部材２１,２２および各障壁部材２３,２４は、投入エリアＡ１からピックアップエリアＡ３に至る中間に位置した姿勢変化エリアＡ２に配設されており、投入エリアＡ１から搬送される多数のパーツＰは、内方障壁部材２３と内方エアー流路部材２１との間、内方エアー流路部材２１と外方障壁部材２４との間および外方障壁部材２４と外方エアー流路部材２２との間のいずれかを通過し、各エアー流路部材２１,２２から放出される圧縮エアーにより転動（姿勢変化）される。なお、請求項にいうエアーブロー手段は、各エアー流路部材２１,２２により構成されており、請求項にいう障壁手段は、各障壁部材２３,２４により構成されている。

【００３５】

エアー供給機構２５は、支持フレーム２の上端に固定され、内部にエアー流路３１ａを形成した吊設部材３１と、エアー流路３１ａに接続した圧縮エアー供給設備３２と、エアー流路３１ａと圧縮エアー供給設備３２の間に介設されたレギュレータ３３および流量計３４とで構成されている。吊設部材３１は、径方向に延在しており、内方エアー流路部材２１および外方エアー流路部材２２を上側から支持すると共に、内方エアー流路部材２１および外方エアー流路部材２２に圧縮エアーを供給する。レギュレータ３３および流量計３４は、圧縮エアー供給設備３２から供給される圧縮エアーの流量（圧力）を調整する。なお、供給される圧縮エアーは、後述する放出開口部３８から放出されるエアーが、安定姿勢のパーツＰに対し転動を抑制し、不安定姿勢のパーツＰに対し転動を促進する吹付け力に制御されている。

【００３６】

また、エアーの吹付けは、連続的に行うのではなく、レギュレータ３３の下流側に設けた開閉弁により、断続的に行うようにしてもよい。これにより、吹付けを受けるパーツＰが複雑な動きをし、不安定姿勢のパーツＰが姿勢変化しやすくなる。そのため、不安定姿勢のパーツＰが安定姿勢に姿勢変化する頻度が増し、安定姿勢のパーツ割合を効率良く増加させることができる。また、エアー放出開口３９の放出エリア（もしくは、２以上のエアー放出開口３９のグループの放出エリア）に到達するパーツＰを検出する検出装置を備え、パーツＰを検出したときのみ、圧縮エアーを（連続的もしくは断続的に）放出するようにして良い。かかる場合、エアー放出開口３９ごと（グループごと）にエアー放出の開閉を制御自在に構成する必要がある。

【００３７】

図３（ａ）に示すように、内方エアー流路部材２１および外方エアー流路部材２２の内部には、エアー室３６が形成されており、エアー室３６には、エアー流路３１ａからの圧縮エアーが流入する流入口３７と、エアー室３６内の圧縮エアーを側方に放出する複数のエアー放出開口（吹出し口）３９を有する放出開口部３８が形成されている。外方エアー流路部材２２は、循環搬送路Ｂの外縁部にあたるため、パーツＰが通る内側の一方のみに放出開口部３８が形成されており、内方エアー流路部材２１は、両側方に放出開口部３８が形成されている。なお、複数の吹出し口を有する放出開口部３８として、パンチング部材を用いたものや、多孔質部材を用いたものを使用してもよい。また、パーツＰの形状等によりエアーの吹付け角度も適宜設計される。

【００３８】

内方障壁部材２３および外方障壁部材２４は、各放出開口部３８に対向すると共に、転動したパーツＰが衝突し、乗り上げる衝突斜面（傾斜面）４１を有している。すなわち、内方エアー流路部材２１および外方エアー流路部材２２の中間位置に位置する外方障壁部材２４は、両側方に衝突斜面４１,４１を有し、循環搬送路Ｂの内縁部にあたる内方障壁

部材２３は、外側の一方に衝突斜面４１が形成されている（図２参照）。

【００３９】

エアー流路部材２１,２２と障壁部材２３,２４の間を通過するパーツＰには、放出開口部３８から放出された圧縮エアーが吹き付けられる。放出開口部３８から放出される圧縮エアーは、上記したように、安定姿勢のパーツＰに対し転動を抑制し、不安定姿勢のパーツに対し転動を促進する吹付け力に制御されている。すなわち、任意の姿勢にある多数のパーツＰに圧縮エアーを吹き付けると、安定姿勢のパーツＰは転動しにくく、不安定姿勢のパーツＰは転動しやすいため、上記の制御により、安定姿勢のパーツＰは転動せず、不安定姿勢のパーツＰは転動する。転動した不安定姿勢のパーツＰは、対向する衝突斜面４１に衝突し、衝突斜面４１に乗り上げ、その後落下転動する。このように、不安定姿勢のパーツＰの転動、衝突および落下により、不安定姿勢のパーツＰが一定の確率で安定姿勢に姿勢変化する（図３（ｂ）ないし（ｄ）参照）。

【００４０】

なお、本実施形態の姿勢変化ユニット７は、複数のパーツＰが絡み合っているものにも有効であり、転動、衝突および落下の衝撃により、絡み合ったパーツＰを分離することができる。

【００４１】

このように、エアー流路部材２１,２２により、安定姿勢のパーツＰに対し転動を抑制し、不安定姿勢のパーツＰに対し転動を促進する吹付け力で、パーツＰにエアーを吹き付けることにより、不安定姿勢のパーツＰが安定姿勢に姿勢変化し、安定姿勢のパーツ割合を増加させる。これにより、安定姿勢のパーツＰをピックアップエリアＡ３に効率良く供給することができる。また、エアー流路部材２１,２２に対向する障壁部材２３,２４を有し、エアーの吹付けにより転動したパーツＰを障壁部材２３,２４に衝突させることで、衝突したパーツＰが複雑な動きをし、不安定姿勢のパーツＰが姿勢変化しやすくなる。これにより、不安定姿勢のパーツＰが安定姿勢に姿勢変化する頻度が増加し、安定姿勢のパーツ割合を効率良く増加させることができる。さらに、障壁部材２３,２４が、転動するパーツＰが乗り上げる衝突斜面４１を有していることにより、障壁部材２３,２４に衝突したパーツＰが、衝突斜面４１に乗り上げた後に落下する。そのため、落下の衝撃により不安定姿勢のパーツＰにおける姿勢変化の頻度が高まり、安定姿勢のパーツ割合を更に効率良く増加させることができる。

【００４２】

なお、各エアー流路部材２１,２３および各障壁部材２３,２４は、循環搬送路Ｂ上の搬送をガイドする役割も有している。上記したように、各エアー流路部材２１,２３および各障壁部材２３,２４を、回転テーブル３の回転中心から左側に心ずれして配設されているため、多数のパーツＰが回転テーブル３の径方向で、内側にガイドされるように構成されている。姿勢変化ユニット７を通過するパーツＰは、回転テーブル３の内側にガイド（搬送）されるのに対し、分別ユニット８１を通過するパーツＰのうち、不安定姿勢のものは、外側に吹き寄せられる。そのため、安定姿勢のパーツＰのみが、内側に残り、内側に設定されたピックアップエリアＡ３に到達する。

【００４３】

このように、姿勢変化ユニット７（主に障壁部材２３,２４）が、パーツＰを回転テーブル３の内側、すなわち、搬送方向におけるピックアップエリアＡ３の延長上に導く搬送ガイドを兼ねることにより、安定姿勢のパーツＰがピックアップエリアＡ３の延長上に導入され、安定姿勢のパーツＰを効率良く供給することができる。

【００４４】

図１および図４に示すように、分別ユニット８１は、分別エリアＡ４に側方から臨み、径方向外側に向かって圧縮エアーを放出するエアーブロー装置（サブエアーブロー手段）８２と、分別エリアＡ４で、回転テーブル３の下方から臨む吸着ユニット（吸着手段）８３と、を備えている。エアーブロー装置８２は、上記の吊設部材３１に吊設してもよいし、また、別に吊設フレームを設け、吊設するようにしても良い。

【００４５】
エアーブロー装置８２は、圧縮エアーを放出する吹出し口８６と、吹出し口８６に圧縮エアーを供給する上記の圧縮エアー供給設備３２と、吹出し口８６および圧縮エアー供給設備３２の間に介設されたレギュレータ８７および流量計８８と、により構成されている。レギュレータ８７および流量計８８により、吹出し口８６から吹き出されるエアーのエアー吹付力が制御されており、エアー吹付け力は、多数のパーツＰにエアーが吹付けられた際、安定姿勢のパーツＰは外側に吹き寄せられることなく、不安定姿勢のパーツＰのみが外側に吹き寄せられるように制御されている。
【００４６】
吸着ユニット８３は、回転テーブル３の分別エリアＡ４上に下方から臨むと共に、上面が開口した方形の吸気室９１を内部に形成する方形吸引部９２と、吸気室９１内に吸引負圧をかける吸引機構９３と、を備えている。すなわち、吸気室９１が、回転テーブル３の下面により蓋をされる形で、吸引チャンバが構成される。
【００４７】
方形吸引部９２は、支柱９５を介して円板フレーム部８に支持されており、方形吸引部９２の縁部上面には、吸気室９１内の気密を補完すべく回転テーブル３の下面に当接するエアータイト材９６が設けられている。エアータイト材９６は、気密性を維持すると共に摺動抵抗の小さいエラストマー等で構成されている。また、方形吸引部９２の外方側壁には、排気口９７が形成されており、吸気室９１と吸引機構９３とを連通している。
【００４８】
吸引機構９３は、排気設備１０１と、上記の圧縮エアー供給設備３２と、排気口９７、排気設備１０１および圧縮エアー供給設備３２が接続されたイジェクタ１０２とにより構成されている。イジェクタ１０２の一次側と圧縮エアー供給設備３２との間には、吸引レギュレータ１０３と、流量センサ１０４が介設されており、吸引圧力を調整制御自在に構成されている。吸引機構９３の駆動により、吸気室９１および多孔質プレートの回転テーブル３を介して多数のパーツＰを吸着する。不安定姿勢のパーツＰに比して安定姿勢のパーツＰは、回転テーブル３表面に対し広い接触面積を有するため、同じ吸着力において、不安定姿勢のパーツＰは弱く吸着され、安定姿勢のパーツＰは強く吸着される。そのため、吸引機構９３の吸着力は、エアーブロー装置８２のエアー吹付けによる不安定姿勢のパーツＰの転動（吹き寄せ）を許容すると共に、安定姿勢のパーツＰの姿勢を維持するように、制御されている。
【００４９】
パーツＰが分別エリアＡ４に到達すると、吸着ユニット８３により、パーツＰが回転テーブル３に吸着されつつ、エアーブロー装置８２により、パーツＰに圧縮エアーが吹き付けられる。上記したように、エアーの吹付け力は、安定姿勢のパーツＰが吹き寄せられることなく、不安定姿勢のパーツＰのみが吹き寄せられるように制御されており、また、回転テーブル３への吸着力は、エアーブロー装置８２のエアー吹付けによる不安定姿勢のパーツＰの転動を許容すると共に、安定姿勢のパーツＰの転動を抑止するように、制御されている。そのため、不安定姿勢のパーツＰのみが径方向外側（端部）に吹き寄せられ、除外され、安定姿勢のパーツＰは、その位置を維持し、内側に設定されたピックアップエリアＡ３に到達する（なお、分別エリアＡ４上で径方向外側に位置するものは、その位置を維持するがピックアップエリアＡ３に到達しない）。
【００５０】
このように、エアーブロー装置８２の吹付けエアーにより、安定姿勢のパーツＰは、循環搬送路Ｂのピックアップエリアの延長上に留まり、不安定姿勢のパーツＰは、循環搬送路Ｂのピックアップエリアの延長上から外れた端部に吹き寄せられる。すなわち、ピックアップエリアＡ３に到達するパーツＰは、予め分別されており、安定姿勢のパーツＰのみがピックアップエリアＡ３に到達する。このような分別処理を行うことで、簡単な構成で、安定姿勢のパーツ割合を増加させつつピックアップエリアＡ３に安定姿勢のパーツＰのみを効率良く導くことができる。さらに、パーツＰの位置認識のみによりパーツ

Ｐをピックアップすることができ、安定姿勢のパーツＰのピックアップを効率良く行うことができる。

【００５１】

また、分別エリアＡ４上でパーツＰを回転テーブル３に吸着する吸着ユニット８３を有することにより、エアーの吹付けに対する転動の度合いに差が生じ、すなわち、転動する吹付け力に差を生じさせる（差を大きくする）ことができるため、分別に係るエアー吹付け力に対し高い精度を有する必要がない。

【００５２】

なお、本実施形態においては、多数の吸着口を形成した回転テーブル３（循環搬送路Ｂ）を、多孔質プレートにより構成したが、例えば、パンチング部材を用いて回転テーブル３を構成してもよい。しかしながら、本実施形態においては、回転テーブル３を、多孔質プレートにより構成することにより、多数の吸着口を形成した回転テーブル３を簡単な構成にすることができる。また、少ない量の吸引エアーで安定姿勢のパーツＰを適切に吸着することができる。また、吸引機構９３を真空ポンプや真空設備で構成するようにしてもよい。

【００５３】

また、本実施形態においては、内側にピックアップエリアＡ３を設定し、外側（回転テーブル３の外端部）に、不安定姿勢のパーツＰに対する吹き寄せ（除外）を行うよう構成しているが、外側にピックアップエリアＡ３を設定し、内側に、不安定姿勢のパーツＰに対する吹き寄せ（除外）を行うようにしても良い。かかる場合、内側に内壁ガイドを有し、パーツＰが循環搬送路Ｂから外れて中心部に留まらないようにする必要がある。

【００５４】

なお、本実施形態においては、循環搬送路Ｂに沿って多数のパーツＰを循環搬送手段として、回転テーブル３およびテーブル回転機構５を有している。これにより、回転テーブル３に載置したパーツＰが円周方向に移動し、円周状の循環搬送路Ｂで循環搬送される。これにより、循環搬送手段を簡単な構成にすることができる。また、円周状の循環搬送路Ｂを有する部品供給装置１に対し、上記のようなエアー流路部材２１，２２を有することにより、不安定姿勢のパーツＰを数度にわたって転動させることができると共に、エアーブロー手段を簡単な構成にすることができる。

【００５５】

次に、本発明の第２実施形態に係る部品供給装置１について、特に異なる部分について説明する。図５に示すように、第２実施形態の部品供給装置１は、循環搬送路Ｂの半部を兼ねる往搬送コンベア（往搬送機構）５１と、往搬送コンベア５１と逆向きに且つ横並びに隣接し、循環搬送路Ｂの残り半部を兼ねる返搬送コンベア（返搬送機構）５２と、往搬送コンベア５１から返搬送コンベア５２へパーツＰをガイド（移載）する往－返ガイド部材（往移載機構）５３と、返搬送コンベア５２から往搬送コンベア５１へパーツＰをガイド（移載）する返－往ガイド部材５４（返移載機構）と、を有している。そして、これらにより往復を主体とする循環搬送路Ｂが形成されている。往搬送コンベア５１には、上流側に投入エリアＡ１、下流側の右側にピックアップエリアＡ３が配設されており、投入エリアＡ１とピックアップエリアＡ３の中間位置には、姿勢変化エリアＡ２が、ピックアップエリアＡ３の手前側には、分別エリアＡ４が構成されている。

【００５６】

往搬送コンベア５１および返搬送コンベア５２は、搬送方向に並列した複数のローラ５６と、複数のローラ５６に掛け渡されたコンベアベルト５７と、を備えている。往搬送コンベア５１の幅は、返搬送コンベア５２の幅より広く形成されており、姿勢変化エリアＡ２を広く取れるように構成されている。また、往搬送コンベア５１の外側側方および返搬送コンベア５２の外側側方には、外壁ガイド５８が形成されており、往搬送コンベア５１および返搬送コンベア５２との間で、且つ搬送方向中間位置には、隔壁ガイド５９が形成されている。これらにより、パーツＰが循環搬送路Ｂから外れることなく搬送される。

【００５７】

往－返ガイド部材５３および返－往ガイド部材５４は、図外の支持フレームに上方から吊設されており、往－返ガイド部材５３は、往搬送コンベア５１の下流端部と返搬送コンベア５２の上流端部との間に、往搬送コンベア５１の搬送方向に倣う斜め横断方向に掛け渡すように臨んで配設されており、往搬送コンベア５１により搬送されてきた多数のパーツＰを返搬送コンベア５２に導く（ガイドする）よう構成されている。一方、返－往ガイド部材５４は、返搬送コンベア５２の下流端部と往搬送コンベア５１の上流端部との間に、返搬送コンベア５２の搬送方向に倣う斜め横断方向に掛け渡すように臨んで配設されており、返搬送コンベア５２により搬送されてきたパーツＰを往搬送コンベア５１に導く（ガイドする）よう構成されている。このような往－返ガイド部材５３および返－往ガイド部材５４を有することにより、往搬送コンベア５１の搬送もしくは返搬送コンベア５２の搬送を利用してパーツＰを移載することができる。

【００５８】

姿勢変化ユニット７は、往搬送コンベア５１の搬送方向に対し正逆の斜め横断方向に延在した４つの直線エアー流路部材（エアー流路部材）６１と、最も上流側に位置するものを除く３つの直線エアー流路部材６１に対応する３つの直線障壁部材６２と、直線エアー流路部材６１に圧縮エアーを供給するエアー供給機構２５（図５では図示を省略する）と、を備えている。なお、直線エアー流路部材６１および直線障壁部材６２は、記載にない部分について、第１実施形態の各エアー流路部材２１，２２および各障壁部材２３．２４と同一の構成である。また、請求項にいうエアーブロー手段は、直線エアー流路部材６１により構成されており、請求項にいう障壁手段は、直線障壁部材６２により構成されている。

【００５９】

４つの直線エアー流路部材６１は、正逆に斜め横断方向が異なる直線エアー流路部材６１が搬送方向に交互に位置して、すなわちジグザグ状に配設されており、パーツＰは、直線エアー流路部材６１および直線障壁部材６２にガイドされて蛇行して搬送される。すなわち、パーツＰは、直線エアー流路部材６１および直線障壁部材６２の間（最上流部では、一方の直線エアー流路部材６１のみ）を通り、蛇行にガイドされ、ピックアップエリアＡ３に導かれる。各直線エアー流路部材６１は、パーツＰが通る一方に放出開口部３８が形成されており、各障壁部材６２は、パーツＰが通る一方に衝突斜面４１が形成されている。パーツＰは、放出開口部３８からの圧縮エアーによって転動、姿勢変化し、ピックアップエリアＡ３に導かれる。

【００６０】

図５および図６に示すように、分別ユニット８１は、分別エリアＡ４に右側方から臨むエアーブロー装置８２と、分別エリアＡ４上のコンベアベルト５７上部に下方から臨む吸着ユニット８３と、を備えている。エアーブロー装置８２の吹出し口８６から吹き出された圧縮エアーは、パーツＰに右方から吹きつけられる。一方、吸着ユニット８３は、往搬送コンベア５１のコンベアベルト５７の上部と、下部との間に配設されており、分別エリアＡ４上のパーツＰを上記吸着力で吸着する。これらにより、安定姿勢のパーツＰは、その位置を維持してピックアップエリアＡ３に導入され、不安定姿勢のパーツＰは、往搬送コンベア５１の左方端部（循環搬送路Ｂの内端部）に吹き寄せられる。

【００６１】

このように循環搬送手段として、往搬送コンベア５１、返搬送コンベア５２、往－返ガイド部材５３および返－往ガイド部材５４を有することにより、往復する循環搬送路で循環搬送される。これにより、循環搬送手段を簡単な構成にすることができる。また、往復する循環搬送路Ｂを有する部品供給装置１に、上記のような直線エアー流路部材６１を有することにより、不安定姿勢のパーツＰを数度にわたって転動することができると共に、エアーブロー手段を簡単な構成にすることができる。

【００６２】

以上のような構成により、エアー流路部材２１，２２，６１により、多数のパーツＰを転動させて姿勢変化させることで、安定姿勢のパーツ割合を増加させることができる。また

、エアーブロー装置８２の吹付けエアーにより、安定姿勢のパーツＰは、循環搬送路Ｂのピックアップエリア Ａ３の延長上に留まり、不安定姿勢のパーツＰは、循環搬送路Ｂのピックアップエリア Ａ３の延長上から外れた端部に吹き寄せられる。すなわち、ピックアップエリア Ａ３に到達するパーツＰは、予め分別されており、安定姿勢のパーツＰのみがピックアップエリア Ａ３に到達する。このような分別処理を行うことで、簡単な構成で、安定姿勢のパーツ割合を増加させつつピックアップエリア Ａ３に安定姿勢のパーツＰのみを効率良く導くことができる。さらに、パーツＰの位置認識のみによりパーツＰをピックアップすることができ、安定姿勢のパーツＰのピックアップを効率良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００６３】

【図１】本実施形態に係る部品供給装置を模式的に表した平面図である。

【図２】部品供給装置を模式的に表した断面図である。

【図３】内方エアー流路部材および外方障壁部材廻りを模式的に表した図である。

【図４】分別ユニット廻りを模式的に表した断面図である。

【図５】第２実施形態の部品供給装置を模式的に表した平面図である。

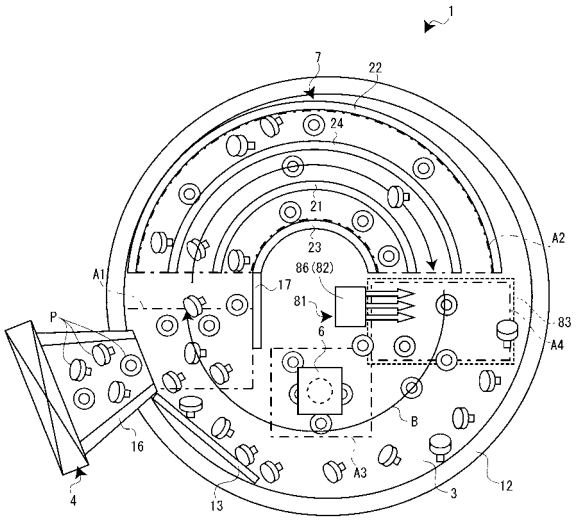
【図６】第２実施形態の分別ユニット廻りを模式的に表した断面図である。

【符号の説明】

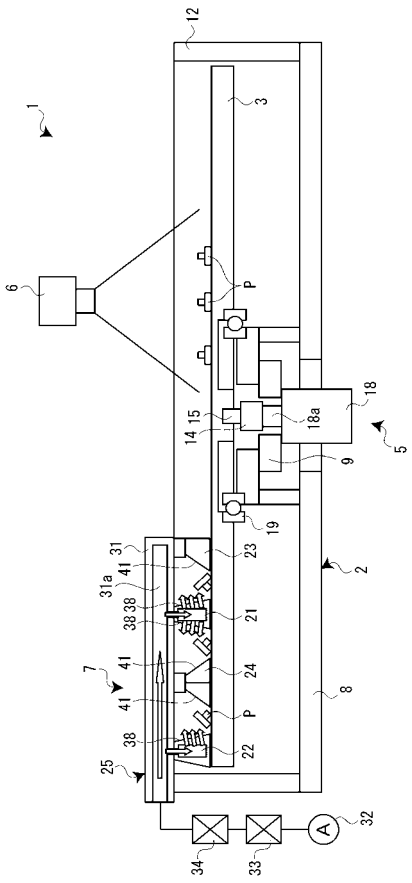
【００６４】

１：部品供給装置、 ３：回転テーブル、 ５：回転機構、 １６：投入口、 ２１：内方エアー流路部材、 ２２：外方エアー流路部材、 ２３：内方障壁部材、 ２４：外方障壁部材、 ３９：エアー放出開口、 ４１：傾斜面、 ５１：往搬送コンベア、 ５２：返搬送コンベア、 ５３：往－返ガイド部材、 ５４：返－往ガイド部材、 ５７：コンベアベルト、 ６１：直線エアー流路部材、 ６２：直線障壁部材、 ８２：エアーブロー装置、 ８３：吸着ユニット、 Ａ１：投入エリア、 Ａ３：ピックアップエリア、 Ａ４：分別エリア、 Ｂ：循環搬送路、 Ｐ：パーツ

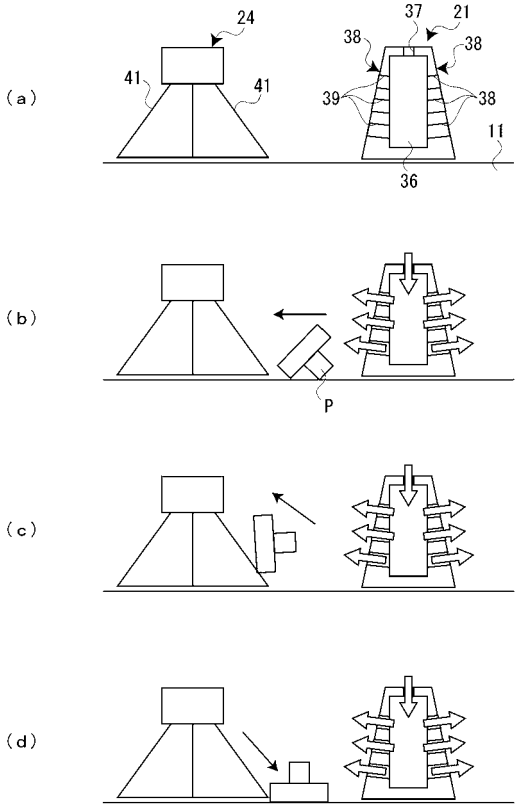
【図１】



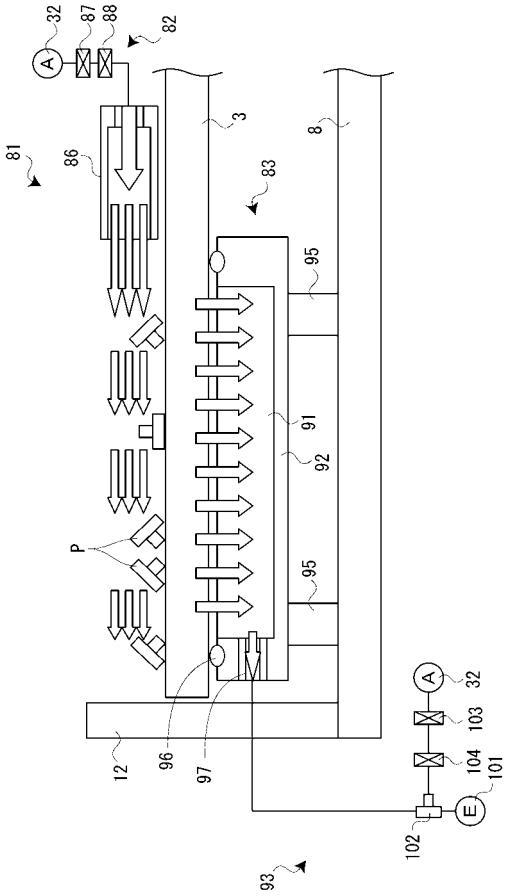
【図２】



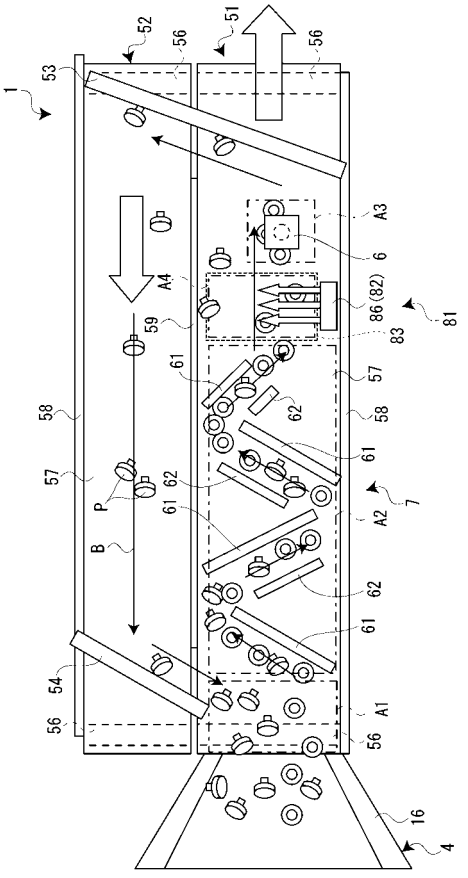
【図３】


(a)
(b)
(c)
(d)
24
41
41
37
21
38
38
39
38
11
36
P

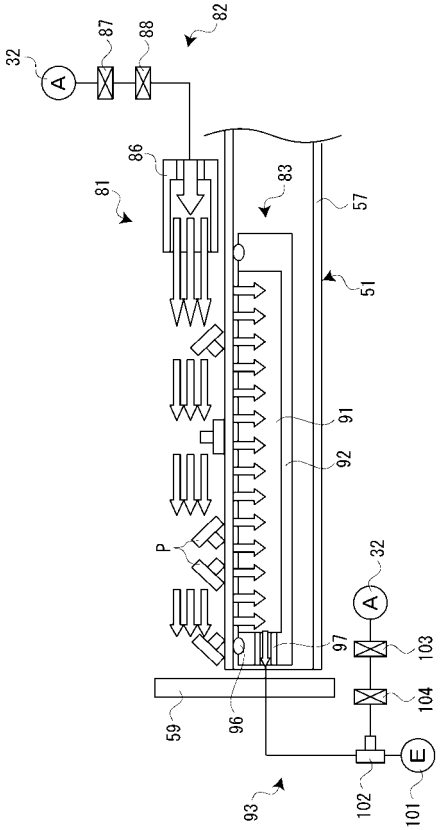
【図４】


32
87
88
82
A
81
86
3
8
83
95
91
92
P
95
12
96
97
A
32
103
104
101
E
102
93

【図５】


1
52
56
51
56
53
A3
6
A4
86(82)
81
59
83
61
57
62
58
58
61
57
62
7
P
61
A2
B
62
61
54
A1
56
56
16
4

【図６】


32
87
88
82
A
86
81
83
57
51
91
92
P
32
A
97
103
104
59
96
E
102
101
93