

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6663708号  
(P6663708)

(45) 発行日 令和2年3月13日(2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月19日(2020.2.19)

(51) Int.CI.

B 65 G 47/91 (2006.01)

F 1

B 65 G 47/91

A

請求項の数 13 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-252338 (P2015-252338)  
 (22) 出願日 平成27年12月24日 (2015.12.24)  
 (65) 公開番号 特開2017-114629 (P2017-114629A)  
 (43) 公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)  
 審査請求日 平成30年11月9日 (2018.11.9)

(73) 特許権者 391032358  
 平田機工株式会社  
 熊本県熊本市北区植木町一木111番地  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康徳  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (72) 発明者 橋 勝義  
 東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田  
 機工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】移載装置及び移載方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の部品を所定の間隔で収納するトレイが搬送される搬送エリアと部品搬入出位置との間で前記部品を移載する移載装置であって、

前記搬送エリアに設けられ、前記トレイを搬送方向に沿って搬送する第一搬送ユニットと、

前記搬送エリアに設けられ、前記トレイを前記搬送方向に沿って搬送する第二搬送ユニットと、

前記第一搬送ユニット又は前記第二搬送ユニットにて保持された前記トレイと前記部品搬入出位置との間で前記部品を移載する移載ユニットと、

前記第一搬送ユニット、前記第二搬送ユニット、及び前記移載ユニットの制御を行う制御ユニットと、を備え、

前記搬送エリアは、二つの前記トレイを搬送方向に並べて移動可能な移動範囲を有し、前記制御ユニットは、

前記移載ユニットの下方で前記第一搬送ユニットによって停止保持される一方の前記トレイと、前記部品搬入出位置との間で前記部品の移載を前記移載ユニットに行わせる移載動作の制御と、

前記移載ユニットの前記移載動作中に、前記第二搬送ユニットに前記一方のトレイを保持させる保持動作と、前記第一搬送ユニットに該トレイの保持を解除させる解除動作と、を行わせる前記トレイの持ち替え動作の制御と、を行うことを特徴とする移載装置。

10

20

## 【請求項 2】

複数の部品を所定の間隔で収納するトレイが搬送される搬送エリアと部品搬入出位置との間で前記部品を移載する移載装置であって、

前記搬送エリアに設けられ、前記トレイを搬送方向に沿って搬送する第一搬送ユニットと、

前記搬送エリアに設けられ、前記トレイを前記搬送方向に沿って搬送する第二搬送ユニットと、

前記第一搬送ユニット又は前記第二搬送ユニットにて保持された前記トレイと前記部品搬入出位置との間で前記部品を移載する移載ユニットと、

前記第一搬送ユニット、前記第二搬送ユニット、及び前記移載ユニットの制御を行う制御ユニットと、を備え、

前記搬送エリアは、二つの前記トレイを搬送方向に並べて移動可能な移動範囲を有し、前記制御ユニットは、

前記移載ユニットの下方で前記第二搬送ユニットによって停止保持される他方の前記トレイと、前記部品搬入出位置との間で前記部品の移載を前記移載ユニットに行わせる移載動作の制御と、

前記第二搬送ユニットにより保持される前記他方のトレイとは別の前記トレイを、前記第一搬送ユニットに保持させ、該別のトレイを前記他方のトレイと並べて配置準備する準備動作の制御と、

前記移載ユニットの前記移載動作中に前記第一搬送ユニット及び前記第二搬送ユニットを動作させ、前記他方のトレイと前記別のトレイとを同時に移動させる同時移動の制御と、  
を行うことを特徴とする移載装置。

## 【請求項 3】

前記制御ユニットは、前記第一搬送ユニットに、前記搬送方向の上流側である前記トレイの一方側を保持させて前記第二搬送ユニットへ搬送させ、前記第二搬送ユニットに、前記搬送方向の下流側である前記トレイの他方側を保持させて、前記第一搬送ユニットから前記第二搬送ユニットに前記トレイを受け渡す、受け渡し制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の移載装置。

## 【請求項 4】

前記移動範囲は、

前記第一搬送ユニットが前記トレイを受け取る供給位置と、

前記第二搬送ユニットの前記トレイを回収する回収位置と、

前記第一搬送ユニットと前記第二搬送ユニットとの間で前記トレイの受渡が行われる位置と、

を含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の移載装置。

## 【請求項 5】

前記移動範囲は、第一搬送経路と第二搬送経路とを含み、

前記第一搬送ユニットは、前記第一搬送経路に設けられ、前記トレイの一方側を保持する第一保持機構と、該第一保持機構を移送する第一移送機構と、を備え、

前記第二搬送ユニットは、前記第一搬送経路と連続した前記第二搬送経路に設けられ、前記トレイの他方側を保持する第二保持機構と、該第二保持機構を移送する第二移送機構と、を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の移載装置。

## 【請求項 6】

前記制御ユニットは、

前記第一搬送ユニットおよび前記第二搬送ユニットに前記トレイの部品収納間隔に応じて移動および停止の動作を交互に繰り返す間欠制御を行わせることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の移載装置。

## 【請求項 7】

前記搬送エリアに配置され、前記トレイを下方から支持するトレイ支持ユニットをさら

10

20

30

40

50

に備えることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の移載装置。

【請求項 8】

前記第一搬送ユニットが前記トレイを受け取る供給位置へ前記トレイを供給する供給ユニットと、

前記第二搬送ユニットの前記トレイを回収する回収位置で前記トレイを受け取り回収する回収ユニットと、を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の移載装置。

【請求項 9】

前記供給ユニットは、前記供給位置の下方に設けられた準備位置と、前記供給位置との間で前記トレイを昇降移動可能な供給昇降機構を備え、

10

前記回収ユニットは、前記回収位置の下方に設けられた排出位置と、前記回収位置との間で前記トレイを昇降移動可能な回収昇降機構を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の移載装置。

【請求項 10】

前記供給ユニットは、

前記トレイを載置する載置部と、

該載置部を備える移動体と、

該移動体を前記準備位置と、前記準備位置と離間して設けられた供給待機位置と、の間で移動させる供給移動機構を備え、

前記回収ユニットは、

20

前記トレイを載置する載置部と、

該載置部を備える移動体と

該移動体を前記排出位置と、前記排出位置と離間して設けられた排出待機位置と、の間で移動させる排出移動機構と、

を備える、ことを特徴とする請求項 9 に記載の移載装置。

【請求項 11】

複数の部品を所定の間隔で収納するトレイが搬送される搬送エリアと部品搬入出位置との間で部品を移載する移載装置の移載方法であって、

前記搬送エリアにおいて、前記トレイを搬送方向に沿って搬送面上で第一搬送ユニットに搬送させる第一搬送工程と、

30

前記搬送エリアにおいて、前記第一搬送工程により搬送された前記トレイを前記搬送方向に沿って前記搬送面上で第二搬送ユニットに搬送させる第二搬送工程と、

前記第一搬送工程又は前記第二搬送工程において保持された前記トレイと前記部品搬入出位置との間で、前記移載装置により前記部品を移載させる移載工程と、

前記第一搬送工程と前記第二搬送工程との間に行われる受け渡し工程と、を備え、

前記受け渡し工程では、

前記第一搬送ユニットに、前記搬送方向の上流側である前記トレイの一方側を保持させて前記第二搬送ユニット側へ搬送させ、前記第二搬送ユニットに、前記搬送方向の下流側である前記トレイの他方側を保持させて、前記第一搬送ユニットから前記第二搬送ユニットに前記トレイを受け渡し、

40

前記第一搬送工程は、前記トレイを保持する第一保持工程と、前記トレイの保持を解除する第一保持解除工程と、を含み、

前記第二搬送工程は、前記トレイを保持する第二保持工程と、前記トレイの保持を解除する第二保持解除工程と、を含み、

前記受け渡し工程は、前記部品の移載中に、前記第一保持解除工程および前記第二保持工程を行うか、または第二保持解除工程および前記第一保持工程を行うことを特徴とする移載方法。

【請求項 12】

前記第一搬送工程および前記第二搬送工程は、前記トレイの部品収納間隔に応じて移動および停止の動作を交互に繰り返す間欠動作工程をそれぞれ含むことを特徴とする請求項

50

1\_1に記載の移載方法。

【請求項 1\_3】

前記移載方法は、

前記搬送エリアに前記トレイを供給する供給工程と、前記搬送エリアから前記トレイを回収する回収工程と、を更に含み、

前記部品の移載中に、前記供給工程または前記回収工程のいずれか一方を行うことを特徴とする請求項1\_1または1\_2に記載の移載方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、移載装置及び移載方法に関する。

【背景技術】

【0002】

製品を組み立てる組立装置や、部品に所定の処理を行う処理装置に対しては、作業効率向上等の観点から複数の部品を一つの収容容器に収容させた状態で供給したり、回収したりして部品搬送を行う。また、このような部品の供給や回収を効率よく行う際には、できるだけ連続して部品の供給・回収を行うために、複数の収容容器を連続して準備し、収容容器と収容容器外に設けられた部品載置部との間で部品の移載作業を行うことが一般的に行われている。

【0003】

20

収容容器としては、例えば、同一平面上に複数の部品を整然と並べて収容可能な複数の収容部が設けられた平面収容容器（以下、トレイと称す）が採用されている。これらのトレイは、複数積み重ね可能に構成されており、複数のトレイを積み重ねたトレイ群として組立装置や処理装置等に供給されたり、異なる工程間を移送されたりしている。

【0004】

このようなトレイを用いて部品の供給を行う装置としては、特許文献1または2に記載の装置がある。この装置では、積層されたトレイ群が供給され、トレイ群のトレイが一つずつ分離され、分離されたトレイの収容部と収容部外に設けられた部品移載位置との間で部品の移載が行われ、部品の移載が完了したトレイを再び積み重ねてトレイ群にしている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平06-127697号公報

【特許文献2】登実3012606号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1または2に記載の装置は、積層させた容器（トレイ）群を移送させると共に最上部のトレイを分離保持し、分離保持した容器に対して部品の移載を行い、移載処理完了後、分離保持した容器（トレイ）の保持を解除し、排出する。そして、排出完了後、再び積層容器の最上部となっている容器を分離保持し、部品の移載を行うことで部品の移載動作を行っている。そのため、この装置では、容器の入れ替え動作中は、部品の移載を行うことができず、移載効率が低下する虞がある。

40

【0007】

従って、本発明の目的は、部品の移載可能位置に保持されたトレイに対する部品移載作業の効率を向上させる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、複数の部品を所定の間隔で収納するトレイが搬送される搬送エリアと部品搬

50

入出位置との間で前記部品を移載する移載装置であって、前記搬送エリアに設けられ、前記トレイを搬送方向に沿って搬送する第一搬送ユニットと、前記搬送エリアに設けられ、前記トレイを前記搬送方向に沿って搬送する第二搬送ユニットと、前記第一搬送ユニット又は前記第二搬送ユニットにて保持された前記トレイと前記部品搬入出位置とで前記部品を移載する移載ユニットと、前記第一搬送ユニット、前記第二搬送ユニット、及び前記移載ユニットの制御を行う制御ユニットと、を備え、前記搬送エリアは、二つの前記トレイを搬送方向に並べて移動可能な移動範囲を有し、前記制御ユニットは、前記移載ユニットの下方で前記第一搬送ユニットによって停止保持される一方の前記トレイと、前記部品搬入出位置との間で前記部品の移載を前記移載ユニットに行わせる移載動作の制御と、前記移載ユニットの前記移載動作中に、前記第二搬送ユニットに前記一方のトレイを保持させる保持動作と、前記第一搬送ユニットに該トレイの保持を解除させる解除動作と、を行わせる前記トレイの持ち替え動作の制御と、を行うことを特徴とする。

10

## 【0009】

また本発明は、複数の部品を所定の間隔で収納するトレイが搬送される搬送エリアと部品搬入出位置との間で部品を移載する移載装置の移載方法であって、前記搬送エリアにおいて、前記トレイを搬送方向に沿って搬送面上で第一搬送ユニットに搬送させる第一搬送工程と、前記搬送エリアにおいて、前記第一搬送工程により搬送された前記トレイを前記搬送方向に沿って前記搬送面上で第二搬送ユニットに搬送させる第二搬送工程と、前記第一搬送工程又は前記第二搬送工程において保持された前記トレイと前記部品搬入出位置との間で、前記移載装置により前記部品を移載させる移載工程と、前記第一搬送工程と前記第二搬送工程との間に行われる受け渡し工程と、を備え、前記受け渡し工程では、前記第一搬送ユニットに、前記搬送方向の上流側である前記トレイの一方側を保持させて前記第二搬送ユニット側へ搬送させ、前記第二搬送ユニットに、前記搬送方向の下流側である前記トレイの他方側を保持させて、前記第一搬送ユニットから前記第二搬送ユニットに前記トレイを受け渡し、前記第一搬送工程は、前記トレイを保持する第一保持工程と、前記トレイの保持を解除する第一保持解除工程と、を含み、前記第二搬送工程は、前記トレイを保持する第二保持工程と、前記トレイの保持を解除する第二保持解除工程と、を含み、前記受け渡し工程は、前記部品の移載中に、前記第一保持解除工程および前記第二保持工程を行うか、または第二保持解除工程および前記第一保持工程を行うことを特徴とする。

20

## 【発明の効果】

30

## 【0010】

本発明によれば、部品の移載可能位置に保持されたトレイに対する部品移載作業の効率を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】本発明の一実施形態における移載装置を用いたシステムの斜視図。

【図2】搬送装置の斜視図。

【図3】移載装置の分解斜視図。

【図4】移載装置の分解斜視図。

【図5】移載ユニット及び搬送ユニットの斜視図。

40

【図6】制御ユニットのプロック図。

【図7】システムの動作説明図。

【図8】システムの動作説明図。

【図9】システムの動作説明図。

【図10】システムの動作説明図。

【図11】システムの動作説明図。

【図12】システムの動作説明図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

以下、本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。なお、各図におい

50

て、同じ参照符号は、同様の要素を示し、紙面に対する上下左右方向を、本実施形態における装置または部材の上下左右方向として、本文中の説明の際に用いることとする。

【0013】

図1は本発明の一実施形態に係る移載装置Aを含むシステムSの斜視図である。図1中、矢印X及びYは水平方向であって互いに直交する2方向を示し、矢印Zは垂直方向を示す。システムSは、部品移送ユニット(部品搬入出位置)PTと移載装置Aと搬送装置Cとを備え、これらが図中矢印Yに沿った方向に並んで配置される。部品移送ユニットPTは、移載装置Aに隣接して配置される。搬送装置Cは、移載装置Aを間に挟んで部品移送ユニットPTの反対側であって、移載装置Aに隣接して配置される。

【0014】

システムSの動作概略を説明すると、搬送装置Cが部品Pを収納したトレイTを移載装置Aへ供給し、移載装置AがトレイTから部品Pを部品移送ユニットPTへ移載し、空になったトレイTを搬送装置Cが移載装置Aから回収する。このとき、部品Pは、移載装置Aを挟んだ一方側となる上流側に配置される搬送装置Cから、移載装置Aを挟んだ他方側に配置される下流側の部品移送ユニットPTへ移載装置Aを介して搬送される。部品PはトレイTに収納された状態で搬送装置Cにより移載装置Aに供給され、移載装置AによりトレイTから取り出され、下流側に供給されることからシステムSは、部品供給システムとも言える。

【0015】

なお、部品移送ユニットPT及び搬送装置Cは、それぞれ移載装置Aとの間で部品Pを移載可能な構成及び移載装置Aとの間でトレイTを受け渡し可能な構成であれば、いずれの形態でもよく、以下に説明する実施形態の態様に限定されない。

【0016】

<部品移送ユニットPT>

部品移送ユニットPTは、部品Pを移載装置Aから部品Pの移載位置となる搬入位置で受け取り、図示しない組立装置や処理装置に対して、部品Pを一つずつ搬送し、または移載装置Aへの搬出位置となる部品Pの取出位置へ部品Pを一つずつ搬送する移送ユニットであり、部品の搬入出位置が設けられている。部品移送ユニットPTは、例えば部品Pを載置して搬送するベルトコンベア等を例示することができる。

【0017】

<トレイT>

本発明で取り扱うトレイTは、図2に拡大図を示すように、部品Pを収容する収容部Tsと、収容部Tsの周囲(上縁部)から外方に突出するフランジ状の突出部Ttとが設けられている。収容部Tsは、例えば、平面視矩形状の有底筒部である。複数のトレイTを積層することで構成される段積トレイT1、T2は、それぞれの収容部Tsの中心が同じ鉛直線上に位置し、また、それぞれの突出部Ttの角部は、収容部Tsの鉛直線と異なる鉛直線上にそれぞれ位置して積層される。なお、複数のトレイTを積層した際には、それぞれのトレイTの突出部Tt間に鉛直方向に離間した隙間が形成される。

【0018】

<搬送装置C>

図2に搬送装置Cの全体の斜視図を示す。搬送装置Cは、本実施形態においてAGV(Automatic Guided Vehicle)等の無人搬送車を採用することができる。搬送装置Cは、後述するトレイTを搭載する搭載部C1と、搭載部C1の下側に走行部C2とを備える。搬送装置Cは、走行部C2によって例えば工場内を走行可能であり適宜移動して移載装置Aに隣接して停止することができる。搬送装置Cは、トレイTを複数積み重ねた状態で移載装置Aに供給される段積トレイT1または、トレイTを複数積み重ねた状態で移載装置Aから回収される段積トレイT2を搭載可能な搭載部C1に搭載してこれを搬送する。搭載部C1は、トレイTを搭載する搭載面と、後述する段積トレイT1または、段積トレイT2を移送するためのトレイ移送機構C3(例えば、スライド移動機構)とで構成される。

10

20

30

40

50

## 【0019】

以上の構成の搬送装置Cは、例えば、工場内の所定箇所にて段積トレイT1を搭載し、移動して、移載装置Aの一方側の端部と接続することができる。接続後、搬送装置Cは、移載未処理の段積トレイT1を搭載面から移載装置A側へ移送する。また、移載装置AによってトレイTと部品移送ユニットPTとの間で部品Pの移載が行われた後は、移載処理済の段積トレイT2は移載装置Aから搬送装置Cの搭載面に移送され、工場内を移動して、所定の場所へ搬送することができる。なお、本実施形態において搬送装置CとしてAGVを採用した形態を例示しているが、この形態に限定されることはなく、例えば、作業車が操作する作業台車でもよく、この場合の作業台車と移載装置AとのトレイTの移送は作業者が行ってもよい。

10

## 【0020】

## &lt;移載装置A&gt;

再び図1を参照して、移載装置Aについて説明する。移載装置Aは、部品移送ユニットPTに隣接して配置される。また搬送装置Cが移載装置Aに横付けされた場合には、移載装置Aは、部品移送ユニットPTと搬送装置Cとの間に配置される。本実施形態において、移載装置Aの搬送装置Cに隣接した一方側を上流側、部品移送ユニットPTに隣接した他方側を下流側として以下の説明に用いることとする。

## 【0021】

移載装置Aは、搬送装置Cから複数のトレイT1が積み重ねられた段積トレイT1を受け取り、上流側から下流側へ（段積トレイT1の受け取り側から部品移送ユニットPT側へ）搬送する供給ユニットA1と、移載処理済のトレイTが積み重ねられた段積トレイT2を下流側から上流側へ（部品移送ユニットPT側から段積トレイT2の引き渡し側へ）搬送し、搬送装置Cへ引き渡す回収ユニットA2とを備える。本実施形態において供給ユニットA1は、図1中における移載装置AのX方向奥側に配置される。また本実施形態において回収ユニットA2は、図1中における移載装置AのX方向手前側に配置される。つまり供給ユニットA1と回収ユニットA2とは、段積トレイT1、T2の搬送方向（図1中Y方向）に対して並列に配置されている。供給ユニットA1と回収ユニットA2とは、移載装置Aにおける供給・回収ブロックA3を構成する。

20

## 【0022】

移載装置Aは、供給・回収ブロックA3の下流側（部品移送ユニットPT側）におけるZ方向の上方に配置された搬送・移載ブロックA4をさらに備える。搬送・移載ブロックA4は、供給ユニットA1から回収ユニットA2へトレイTを搬送すると共に、トレイTと部品移送ユニットPTとの間で部品の移載を行う。搬送・移載ブロックA4は、第1搬送ユニット200と、移載ユニット300と、第2搬送ユニット400とを備える。第1搬送ユニット200は、供給ユニットA1の下流側（部品移送ユニットPT側）におけるZ方向の上方に配置され、段積トレイT1からトレイTを受け取る。移載ユニット300は、第1搬送ユニット200が受け取ったトレイT内の部品Pの載置部と部品移送ユニットPTとの間で部品Pの移載を行う。第2搬送ユニット400は、回収ユニットA2の下流側（部品移送ユニットPT側）におけるZ方向の上方に配置され、部品の移載処理が済んだトレイTを回収ユニットA2へ引き渡す。なお移載ユニット300が部品Pを連続して移載するとき、第1搬送ユニット200及び第2搬送ユニット400は、協働して段積トレイT1、T2の搬送方向に対して直交する方向（図1中X方向）へトレイTを搬送する。

30

## 【0023】

## &lt;本体フレーム100&gt;

移載装置Aは本体フレーム100を備える。本体フレーム100は、供給ユニットA1及び回収ユニットA2を含む供給・回収ブロックA3と、搬送・移載ブロックA4とを支持するベース部材である。

40

## 【0024】

本体フレーム100は、平面視矩形状に形成されたメインフレーム101と、メインフ

50

レーム 101 から上方へ延びる二つの門型のサブフレーム 102、103 とを少なくとも備える。これらのフレームは適宜、図示しない複数の中間フレームを介して接続されてもよい。二つの門型のサブフレーム 102、103 は、メインフレーム 101 の長手方向 (Y 方向) における下流側に互いに Y 方向に所定間隔をあけて配置され、それらの上部に搬送・移載ブロック A4 が配置される。また、サブフレーム 102、103 の門型の内方空間とメインフレームの上方空間との間に供給・回収ブロック A3 が配置される。したがって、本体フレーム 100 は、搬送・移載ブロック A4 が上段に配置され、供給・回収ブロック A3 が下段に配置された上下二段のフレーム構造体である。

#### 【0025】

<供給・回収ブロック A3 >

10

図 3 は、図 1 の移載装置 A において段積トレイ T1、T2 を搭載せず、かつ、本体フレーム 100 から搬送・移載ブロック A4 を分離した状態の一部分解斜視図を示す。メインフレーム 101 には、その長手方向 (矢印 Y 方向) の略全域に供給ユニット A1 及び回収ユニット A2 が配置される。上記したように本実施形態において、供給・回収ブロック A3 の供給ユニット A1 及び回収ユニット A2 は、図中 Y 方向に沿って並列に配置されている。図 3 において、供給ユニット A1 は X 方向奥側、回収ユニット A2 は X 方向手前側に配置されているが、これらに限定されることはなく供給ユニット A1 が X 方向手前側、回収ユニット A2 が X 方向奥側に配置されてもよい。また図 3 において同一の参照符号で示す構成部品は、供給ユニット A1 及び回収ユニット A2 の構成部品として同様のものを採用していることを示している。そのため、移送ユニット 110 および昇降ユニット 120 は、供給ユニット A1 に配置された場合、移送ユニット 110 は、供給移動機構となり、トレイ昇降ユニット 120 は、供給昇降機構となる。また、回収ユニット A2 に配置された場合、移送ユニット 110 は、排出移動機構となり、トレイ昇降ユニット 120 は、回収昇降機構となる。

20

#### 【0026】

<供給ユニット A1 >

以下供給ユニット A1 について、その詳細な構成を説明する。図 4 に供給ユニット A1 及び回収ユニット A2 を構成する構成部品を詳細に分解した分解斜視図を示す。供給ユニット A1 は、移送ユニット (供給移動機構) 110 と、トレイ昇降ユニット (供給昇降機構) 120 と、積層トレイ受けユニット 130 とを備える。移送ユニット 110 は、供給ユニット A1 が配置されるメインフレーム 101 の予め定められた位置に取り付けられる。トレイ昇降ユニット 120 及び積層トレイ受けユニット 130 は、供給ユニット A1 が配置されるメインフレーム 101 の内側であって、後述する移送ユニット 110 の一対の移送レール R の内側に配置される。また、供給ユニット A1 は、搬送装置 C との間で段積トレイ T1 を受け取るトレイ供給待機位置 SA (図 3 参照) がその一方に設定され、搬送・移載ブロック A4 の下方であって段積みトレイ T1 を準備するトレイ準備位置 RA (図 3 参照) がその他方に設定される。また、供給ユニット A1 に配置される移送ユニット 110 は、トレイ供給位置 SA とトレイ準備位置 RA とで段積みトレイ T1 の移送が可能に配置される。また、供給ユニット A1 に配置されるトレイ昇降ユニット 120 は、トレイ準備位置 RA に配置され、段積みトレイ T1 を載置支持し、トレイ準備位置 RA と搬送・移載ブロック A4 に設けられた供給位置 FA (図 3 参照) との間で移送可能に配置される。また、供給ユニット A1 に配置される積層トレイ受けユニット 130 は、トレイ供給待機位置 SA に配置される。

30

#### 【0027】

<移送ユニット 110 >

移送ユニット 110 は、一対の移送レール R と、移送レール R を駆動する駆動モータ等を備えた駆動部 D を備える。各移送レール R は、互いにメインフレーム 101 上に Y 方向に沿って間隔をあけて配置され、メインフレーム 101 の Y 方向の略全体にわたって配置される。駆動部 D は、一対の移送レール R の図中 Y 方向の略中央部に配置されており、駆動モータと両移送レール R を連結するシャフト等の駆動力伝達機構を備える。これらによ

40

50

り、一つの駆動モータで一对の移送レールRを同期駆動することができる。

【0028】

<移送レールR>

移送レールRは、トレイを載置する載置部と、例えば載置されたワークを搬送可能な無端ベルトを内蔵したコンベアユニット(移動体)とを備える構成を例示することができる。しかしながら移送レールRは、上記の形態に限定されず、例えば、トレイを載置した載置部に構成されたナット(移動体)をボールねじに沿って移動させるボールねじ機構や、トレイを載置した載置部に接続された移動体をエアシリンダ等のアクチュエータによって移動させる機構を採用してもよい。

【0029】

10

<トレイ昇降ユニット120>

トレイ昇降ユニット120は、トレイTを載置する載置部121と、載置部121を昇降移動させる移動機構122とを備える。載置部121は、板状に形成され、その上面にトレイを載置する。移動機構122は、載置部121を予め定めた所定の位置で停止可能な移動機構を採用できる。具体的には、トレイ昇降ユニット120が供給ユニットA1に配置された場合は、載置部121を、少なくとも後述するトレイ準備位置RAおよびトレイ供給位置FAの2か所を含み、その間に設定された多数の停止位置で停止できるものであれば特に限定するものではない。例えば、移動機構122としては、エアシリンダ、油圧シリンダによる昇降機構や、位置制御可能なモータ等を駆動源とするボールねじ等による昇降機構を例示することができる。

20

【0030】

<積層トレイ受けユニット130>

積層トレイ受けユニット130は、段積トレイT1または、段積トレイT2が載置される載置部131と、載置部131を移動させる移動機構132とを備える。載置部131は、一对の断面U字型の長尺部材で構成され、これらの長尺部材が横倒しに、かつ、背中合わせに所定間隔離間され、一对の移送レールRの長手方向に沿って配置される。

【0031】

30

移動機構132は、載置部131を予め定めた所定の位置で停止可能なものであればよい。例えば、移動機構132は、少なくとも載置部131の上面が、移送レールRの移送面より上方の位置(移送装置Cとの間で積層トレイの受け渡しを行う受渡位置)及び、移送レールRの移送面より下方の位置で停止できるものを例示することができる。さらに移動機構132としては、エアシリンダ、油圧シリンダによる昇降機構や、モータ等を駆動源とするボールねじ等による昇降機構を例示することができる。

【0032】

<回収ユニットA2>

回収ユニットA2は、移送ユニット(排出移動機構)110と、トレイ昇降ユニット(回収昇降機構)120と、積層トレイ受けユニット130とを備える。回収ユニットA2は、メインフレーム101の予め定められた位置に配置され、移送装置Cとの間で段積トレイT2を受け取るトレイ排出待機位置ESA(図3参照)がその一方に設定され、移送・移載ブロックA4の下方であって段積みトレイT2の排出準備するトレイ排出位置EA(図3参照)がその他方に設定される。また、回収ユニットA2に配置される移送ユニット110は、トレイ排出位置EAとトレイ排出待機位置ESAとで段積みトレイT2の移送が可能に配置される。

40

【0033】

また、回収ユニットA2に配置されるトレイ昇降ユニット120は、トレイ排出位置EAに配置され、段積みトレイT2を載置支持し、トレイ排出位置EAと移送・移載ブロックA4に設けられた回収位置PA(図3参照)との間で移送可能に配置される。回収ユニットA2に配置されたトレイ昇降ユニット120の移動機構122は、載置部121を予め定めた所定の位置で停止可能な移動機構を採用できる。具体的には、載置部121を、少なくとも後述する回収位置PAおよびトレイ排出位置EAの2か所を含み、その間に設

50

定された多数の停止位置で停止できるものであれば特に限定するものではない。また、回収ユニット A 2 に設定されたトレイ排出待機位置 E S A に配置された積層トレイ受けユニット 1 3 0 は、段積トレイ T 2 を昇降移送可能に支持する。

【 0 0 3 4 】

回収ユニット A 2 が備える移送ユニット 1 1 0 、トレイ昇降ユニット 1 2 0 、積層トレイ受けユニット 1 3 0 の各構成は、上記した供給ユニット A 1 で採用された構成と同様の構成を採用している。そして、移送ユニット 1 1 0 、移送レール R 、トレイ昇降ユニット 1 2 0 、積層トレイ受けユニット 1 3 0 の構成は、上記供給ユニット A 1 にて説明した内容と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

< ガイド部材 >

また、供給ユニット A 1 は、積層トレイ T 1 の水平方向 ( X - Y 方向 ) の位置を規制するべく、Z 方向へ延びるガイド部材 1 4 0 をトレイ供給待機位置 S A に備える。ガイド部材 1 4 0 は、矩形状の段積トレイ T 1 の少なくとも四隅付近に配置されていればよい。また、トレイ準備位置 R A およびトレイ排出位置 E A が設定されるサブフレーム 1 0 3 の内側に、それぞれに配置されるトレイ昇降ユニット 1 2 0 , 1 2 0 が昇降動作を行った際に段積トレイ T 1 、 T 2 が傾くことを防止するべく、昇降ガイドユニット 1 0 4 がそれぞれ配置されてもよい。本実施の形態においては、ガイド部材 1 4 0 を 4 つ設けた例を挙げて説明を行った。しかし、段積トレイ T 1 の水平方向の位置ずれがないようにガイドできるものであれば、これに限定されるものではなく、また、位置ずれが生じない段積トレイ T 1 であれば、ガイド部材 1 4 0 は省略してもよい。

【 0 0 3 6 】

上記の構成により供給・回収ブロック A 3 では、供給ユニット A 1 と回収ユニット A 2 とが搬送方向 ( Y 方向 ) に沿って並列に配置されている。供給ユニット A 1 は、搬送装置 C から段積トレイ T 1 をトレイ供給待機位置 S A で受け取り、下流側のトレイ準備位置 R A へ搬送する。また回収ユニット A 2 は、トレイ排出位置 E A に積層された段積トレイ T 2 を上流側のトレイ排出待機位置 E S A へ搬送し、搬送装置 C へ引き渡す。

【 0 0 3 7 】

< 搬送・移載ブロック A 4 >

搬送・移載ブロック A 4 は、第 1 搬送ユニット 2 0 0 と、移載ユニット 3 0 0 と、第 2 搬送ユニット 4 0 0 とを備える。搬送・移載ブロック A 4 は、メインフレーム 1 0 1 の下流側に配置された一対の門型のサブフレーム 1 0 2 、 1 0 3 の上部に配置される。第 1 搬送ユニット 2 0 0 は、供給ユニット A 1 に設定されたトレイ準備位置 R A の上方に配置される。第 2 搬送ユニット 4 0 0 は、回収ユニット A 2 に設定されたトレイ排出位置 E A 上方に配置される。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示すように、サブフレーム 1 0 2 、 1 0 3 の上部には、第 1 搬送ユニット 2 0 0 がトレイ T を受け取る供給位置 F A と、第 2 搬送ユニット 4 0 0 のトレイ T を回収する回収位置 P A が設定される。供給位置 F A は、第 1 搬送ユニット 2 0 0 の後述する搬送エリア C A 内で、トレイ準備位置 R A の上方に設定される。回収位置 P A は、第 2 搬送ユニット 4 0 0 の後述する搬送エリア C A 内で、トレイ排出位置 E A の上方に位置される。供給位置 F A と回収位置 P A とは同一平面上に設定され、互いに図中 X 方向に並んで設定される。本実施形態において供給位置 F A は、 X 方向奥側に設定され、回収位置 P A は X 方向手前側に設定される。

【 0 0 3 9 】

サブフレーム 1 0 2 、 1 0 3 の上部に跨って、矩形枠状のフレーム 2 0 0 a 、 4 0 0 a が配置される。フレーム 2 0 0 a の上面が供給位置 F A 、及びフレーム 4 0 0 a の上面が回収位置 P A となる。供給位置 F A に対応するフレーム 2 0 0 a には、第 1 搬送ユニット 2 0 0 が載置される。回収位置 P A に対応するフレーム 4 0 0 a には、第 2 搬送ユニット 4 0 0 が載置される。各フレーム 2 0 0 a 、 4 0 0 a の開口は、トレイ T が通過可能な大

10

20

30

40

50

きさに設けられる。

【0040】

またそれぞれのフレーム200a、400aの所定箇所（例えば内周縁部の四隅）には、トレイTと接続され、トレイTの第1及び第2搬送ユニット200、400に対する位置を規定する複数（例えば四つ）の規定部200b、400bが設置される。規定部200b、400bとしては、例えば、フレーム200a、400aから立設されたロッド部材の他、トレイTと係合可能に構成されるガイド部材等を例示することができる。また、規定部200b、400bのフレーム200a、400aに対する設置箇所や、設置個数はトレイTの形態に応じて適宜設定可能である。

【0041】

10

図5に第1搬送ユニット200と、移載ユニット300と、第2搬送ユニット400の斜視図を示す。第1搬送ユニット200及び第2搬送ユニット400は、トレイTを搬送する領域として搬送エリアCAが設定される。移載装置Aの移載ユニット300は、搬送エリアCA内の搬送面上の部品Pの取出し位置に停止するトレイTと部品搬送ユニットPTとの間で部品Pを移載する（図9参照）。

【0042】

20

第1搬送ユニット200は、搬送エリアCAのX方向奥側に設けられ、トレイTの搬送方向（図5中X方向）の一方側（図5中奥側）を保持し、トレイTを搬送する。また第2搬送ユニット400は、搬送エリアCAのX方向手前側に設けられ、トレイTの搬送方向（図5中X方向）の他方側（図5中手前側）を保持し、トレイTを搬送する。移載ユニット300は、第1搬送ユニット200または第2搬送ユニット400のいずれか一方にて保持されたトレイTと部品搬送ユニットPTとの間で部品を移載する。

【0043】

搬送エリアCAは、異なるトレイTを搬送方向に並べて移動可能な水平面（搬送面）を含み、例えば図5中X方向において第1搬送ユニット200から第2搬送ユニット400の全長にわたる移動範囲MRを有する。後述する制御ユニット500は、移動範囲MRにおいてトレイTが並べて移動される並列移動と、トレイTが両搬送ユニット200、400の間で受け渡される受け渡し移動とを第1搬送ユニット200及び第2搬送ユニット400に実行させる。

【0044】

30

移動範囲MRは、第1搬送経路MR1と第2搬送経路MR2とを含む。第1搬送経路MR1は、移動範囲MRにおいて図中X方向の奥側の半分の経路となる一方経路を含み、後述する第1保持機構210の移動範囲を含む。一方第2搬送経路MR2は、移動範囲MRにおいて図中X方向の手前側の半分の経路となる他方経路を含み、後述する第2保持機構410の移動範囲を含む。そして後述する搬送機構により、トレイTは、第1搬送経路MR1から第2搬送経路MR2へ搬送される。以下の説明において、第1搬送経路MR1を上流側、第2搬送経路MR2を下流側という場合もある。

【0045】

<第1搬送ユニット200>

第1搬送ユニット200は、第1搬送経路MR1に設けられ、トレイTの一方側を保持する第1保持機構210と、第1保持機構210を移送する第1移送機構220とを備え、搬送エリアCAにおいて上流側に位置している。第1搬送ユニット200は、一対の第1保持機構210、210及び一対の第1移送機構220、220を備える。第1移送機構220、220は、それぞれフレーム200aにおけるY方向に延びる部材上に配置される。一対の第1保持機構210は、第1移送機構220、220上に対向して設けられ、第1移送機構220の延長方向に沿って移送される。

【0046】

第1保持機構210は、第1移送機構220に対してX方向へ移動可能な移動部211と、搬送面と平行で移動部211の移動方向と交差する方向（図5中Y方向）に移動可能に移動部211に設けられた保持部212とを備える。言い換えると、移動部211は、

40

50

図5中に第1移送機構220として示される箱状部材の内部に配置された図示しない駆動機構によって、第1移送機構220に沿って、X方向に移動可能である。また保持部212, 212は、移動部211に搭載された図示しない駆動機構によって、互いに近接する方向(Y方向)へ小ストロークで進退自在に移動可能である。

#### 【0047】

一対の第1保持機構210, 210は一対の保持部212, 212がそれぞれ互いに接近する方向(Y方向の一対のサブフレーム102、103の内方)へ移動することで、トレイTを保持することができる。具体的には、保持部212は、Y方向へ移動すると、その一部が段積トレイT1の重なり合う二つのトレイT、Tの間(具体的には、それぞれの突出部Tt、Ttの間)に挿入され、保持部212と保持部212の上方側のトレイTの突出部Ttとが係合可能となり保持が可能となる。本実施形態の場合、供給ユニットA1のトレイ昇降ユニット120に載置された段積トレイT1を下降させることで保持部212に段積トレイT1の最上段のトレイTが係合され、段積トレイT1が保持部212により保持される。なお、保持部212によるトレイTの保持を解除する際には、一対の保持部212, 212をそれぞれ互いに離間する方向(Y方向の一対のサブフレーム102、103の外方)へ移動させる。

#### 【0048】

一対の第1保持機構210の間は、空間が形成されおり、直下に位置するトレイ昇降ユニット120の載置部121に載置されたトレイTを含む段積トレイT1が上昇してきた際の収容空間となる。この空間(供給位置FA)に配置されたトレイTに対して、第1保持機構210は、一対の保持部212、212でトレイTを保持し、移動部211が第2搬送ユニット400側へ移動する。こうすることで第1搬送ユニット200は、第2搬送ユニット400側へトレイTを搬送することができる。

#### 【0049】

##### <検出ユニット230>

図5中において二点鎖線で示すように、検出ユニット230を、第1搬送ユニット200のY方向外側の位置に、かつ、移載ユニット300付近に設けてもよい。一対の検出ユニット230は、サブフレーム102、103のX方向の任意の位置に配置され、搬送エリアCA上であって、第1搬送経路MR1内に存在するトレイTの在席有無状態を検出する。本実施形態では、移載ユニット300の第1搬送ユニット200側に隣接して配置される。

#### 【0050】

具体的には、検出ユニット230は、第1搬送経路MR1に在席するトレイTが第1搬送ユニット200または後述する第2搬送ユニット400によって搬送される際、搬送中のトレイTを検出する。例えば、検出ユニット230として一対の光センサを採用した場合、サブフレーム102に配置された一方の検出ユニット230から発せられた光を、サブフレーム103に配置された他方の検出ユニット230が受光することで、トレイTの有無を検知することができる。

#### 【0051】

また、検出ユニット230は、搬送中のトレイTが、第1搬送経路MR1から排出されたことを検出することができる。この検出により供給位置FAの直下に位置するトレイTを上昇させるタイミングを判断することができる。なお、検出ユニット230として、例えば、可視光線、赤外線、紫外線等を非接触で検出できる光学センサを採用でき、また、接触して検出できる接触式センサとして例えば、リミットスイッチ等を採用してもよい。

#### 【0052】

##### <第2搬送ユニット400>

第2搬送ユニット400は、第2搬送経路MR2に設けられ、トレイTの他方側を保持する第2保持機構410と、第2保持機構410を移送する第2移送機構420とを備える。第2搬送ユニット400は搬送エリアCAにおいて下流側に位置している。第2搬送ユニット400は一対の第2保持機構410、410及び一対の第2移送機構420、4

10

20

30

40

50

20を備える。第2移送機構420、420は、それぞれフレーム400aにおけるY方向に延びる部材上に配置される。一対の第2保持機構410は、に、互いに間隔を空けて対向するように配置される。第1移送機構220、220は、それぞれフレーム200aにおけるY方向に延びる部材上に配置される。一対の第1保持機構210は、第2移送機構420、420上に対向して設けられ、第2移送機構420の延長方向に沿って移送される。

#### 【0053】

第2保持機構410は、第2移送機構420に対してX方向へ移動可能な移動部411と、搬送面と平行で移動部411の移動方向と交差する方向(図5中Y方向)に移動可能に移動部411に設けられた保持部412とを備える。言い換えると、移動部411は、図5中に第2移送機構420として示される箱状部材の内部に配置された図示しない駆動機構によって、第2移送機構420に沿って、X方向に移動可能である。また保持部412、412は、移動部411に搭載された図示しない駆動機構によって、互いに近接する方向(Y方向)へ小ストロークで進退自在に移動可能である。

10

#### 【0054】

一対の第2保持機構410、410は、一対の保持部412、412がそれぞれ互いに接近する方向(Y方向の一対のサブフレーム102、103の内方)へ移動することで、トレイTを保持することができる。具体的には、保持部412を、トレイTに接近する方向(Y方向)へ移動させると、第1搬送ユニット200が保持するトレイTの突出部Ttに保持部412の一部が係合され、トレイTが保持部412により保持される。なお、保持部412によるトレイTの保持を解除する際には、移動部412をトレイTから離間する方向(Y方向外方)へ移動させる。

20

#### 【0055】

一対の第2保持機構410の間は、空間が形成されおり、直下に位置するトレイ昇降ユニット120の載置部121に載置されるトレイTを含む段積トレイT2の移動時の収容空間となる。第2保持機構410は、この空間(回収位置PA)で、一対の保持部412、412によるトレイTの保持を解除することで、トレイTをトレイ昇降ユニット120の載置部121で載置する。

#### 【0056】

##### <部品移載ユニット300>

30

部品移載ユニット300は、サブフレーム102、103におけるX方向の中央部分であって、サブフレーム102、103をY方向に跨ぐように第1搬送ユニット200と第2搬送ユニット400との間に配置される。つまり部品移載ユニット300は、図5中X方向(サブフレーム102、103)の中央部分からZ方向へ延びる一対の支柱301、301と、一対の支柱301、301間にY方向へ延びるY方向レール302(部品移載レール)を備える。Y方向レール302の側面に保持ユニット303が取付けられる。これにより、保持ユニット303は、Y方向レール302に沿って、かつ、第1、第2保持機構210、410よりもZ方向で高い位置(搬送エリアCAの上方の位置)で部品Pの移載動作を行うことができる。Y方向レール302は、保持ユニット303が搬送エリアCAに配置されたトレイの少なくともY方向全域の部品収納位置および部品移送ユニットPTの部品受け渡し位置を含み、部品Pの移載が可能な程度にY方向に延びる長尺部材である。

40

#### 【0057】

保持ユニット303は、不図示の駆動機構によりY方向に往復移動可能とされ、図示しない負圧発生源に接続され内部に負圧を発生させ、部品Pを吸着保持させる保持ノズル304を備える。保持ノズル304は、不図示の駆動機構により上下方向(Z方向)に移動可能に保持ユニット303に構成される。したがって、保持ノズル304は、搬送エリアCAを搬送されるトレイTのY方向における一方端(図5中の左端)から他方端(図5中の右端)を越えて、部品移送ユニットPTの部品受け渡し位置の上方で部品Pを把持して移動可能である。

50

## 【0058】

なお、保持ユニット303、保持ノズル304を駆動するそれぞれの不図示の駆動機構は、例えばボールねじ機構、モータ等の駆動源とラック-ピニオン機構等の機構との組み合わせを挙げることができる。保持ノズル304は図示しない駆動源によって駆動され、部品Pを吸着する構成を採用している。しかしながら、保持ノズル304は上記構成に限定されず、例えば図示しない駆動源によって部品Pを把持するハンド部を採用する形態や、粘着部材による粘着力によって部品Pを保持する形態を採用してもよい。

## 【0059】

また移載ユニット300の下方には、搬送エリアCAを搬送されるトレイを下方から支持するトレイ支持ユニット305が配置される。トレイ支持ユニット305は一対の支柱301、301の根元間に設けられ、例えばY方向に延びる回転可能な軸部材306と、軸部材306に挿通させ、離間して配置された少なくとも二つのリング部307、307とで構成される。トレイ支持ユニット305は、遊転可能に構成され、これにより、第1搬送ユニット200から第2搬送ユニット400へ搬送されるトレイTの下面を支持することができる。したがって、第1搬送ユニット200から第2搬送ユニット400へのトレイTの搬送及び後述するそれぞれの第1、第2保持機構210、410によるトレイTの持ち替え動作を円滑に行うことができる。また、トレイ支持ユニット305は、第1、第2保持機構210、410によりトレイTを保持する部分と反対側の部分を支持可能である。すなわち、第1、第2保持機構210、410及びトレイ支持ユニット305の協働により、部品取出し位置においてトレイTを安定して保持することが可能となる。

## 【0060】

## &lt;制御ユニット500&gt;

図6は本実施形態のシステムSの制御を行う制御ユニット500のブロック図である。制御ユニット500は、処理部510と、記憶部520と、インターフェース部530とを備え、これらは互いに不図示のバスにより接続されている。処理部510は、記憶部520に記憶されたプログラムを実行する。処理部510は、例えばCPUである。記憶部520は、例えば、RAM、ROM、ハードディスク等である。インターフェース部530は、処理部510と、外部デバイス（ホストコンピュータ540、入力機器（例えば、センサ）550、出力機器（例えば、各駆動機構のアクチュエータ）560）との間に設けられ、例えば、通信インターフェースや、I/Oインターフェース等である。

## 【0061】

入力機器550には、例えば、検知ユニット230の光センサ、移載ノズル304の圧力センサ等が含まれる。出力機器560には、移送レールR、トレイ昇降ユニット120、第1、第2保持機構210、410、第1、第2移送機構220、420、移載ユニット300等の駆動機構の駆動源が含まれる。駆動制御ユニット500はホストコンピュータ540と通信を行うと共に、移載装置Aの少なくとも第1搬送ユニット200と、移載ユニット300と、第2搬送ユニット400とを制御する。以下、制御例について説明する。

## 【0062】

## &lt;移載工程&gt;

図7から図12を参照して、移載装置Aを含むシステムS（部品供給システム）の動作について説明する。図7のST1に示す状態は、部品Pを収納したトレイTを複数積み重ねた段積トレイ（トレイ群）T1を搭載した搬送装置Cが供給ユニットA1と接続した状態を示している。また、本実施形態の段積トレイT1においては、最上段のトレイTを第一トレイTUとし、第一トレイTUの下側のトレイTを第二トレイTLとし、段積トレイT1の最下段のトレイTを最終トレイTFとして説明を行う。搬送装置Cの搭載部C1に構成される移送機構C3を駆動させ、積層トレイ受けユニット130の載置部131,131の間に進入させることで、段積トレイT1が載置部131上に載置される。したがって、搬送装置Cから供給ユニットA1のトレイ供給待機位置SAへ段積トレイT1が、供給される（図中右方向の矢印D1で示す方向）。

10

20

30

40

50

## 【0063】

図7のST2に示す状態は、段積トレイT1が、トレイ供給待機位置SA上に移動され、供給ユニットA1に収容された状態を示す。この後、供給ユニットA1の移送ユニット（供給移動機構）110の移送レールRに載置された段積トレイT1は、移送レールRの移送機構によってトレイ供給待機位置SAからトレイ準備位置RAへと移送される（図中右方向の矢印D2で示す方向）。また、図中二点鎖線で示す搬送装置Cは、移送装置Aから離れ、次に供給する部品Pを収納した段積トレイT1を搭載すべく、工場の所定の場所へ移動される。

## 【0064】

図7のST3に示す状態は、段積トレイT1がトレイ供給待機位置SAからトレイ準備位置RAへ移動された様子を示す。段積トレイT1がトレイ準備位置RAへ移送された直後は、段積トレイT1の底面は一对の移送レールRの上面で支持されている。また、供給ユニットA1におけるトレイ昇降ユニット120の載置部121の高さは、移送レールRの上面（移送面）の高さよりも下方の待機位置に位置している。その後トレイ昇降ユニット120の載置部121が、移動機構122によって上昇される（図中上方向の矢印D3で示す方向）。

## 【0065】

載置部121が、トレイ準備位置RAの移送レールRの移送面の高さを越えて上昇されると、段積トレイT1が移送レールRから載置部121に受け渡される。なお、載置部121に段積トレイT1を載置する際に、載置部121に配置された図示しない規定部が最終トレイTFの下面に設けられた不図示の被嵌合部に嵌合して、段積トレイT1が載置部121上の所定の載置位置に位置決めされ、載置されるように構成されてもよい。

## 【0066】

図8のST4に示す状態は、第一トレイTUが供給位置FAに配置された様子を示す。図7のST3に示す状態から供給ユニットA1のトレイ昇降ユニット120の移動機構122をさらに駆動させ載置部121を上昇させる（図中上方向の矢印D4で示す方向）。第一トレイTUが供給位置FAに達すると、載置部121の上昇動作が停止される。第一トレイTUが供給位置FAに達したか否かは、例えば不図示の検出ユニット230が供給位置FAに第一トレイTUの在席を検出することで判断される。

## 【0067】

図8のST5に示す状態は、一对の第1保持機構210の保持部212が動作し、保持部212を第一トレイTUの突出部Ttと第二トレイTLの突出部Ttとの間に移動させた状態を示す。なお、図8は説明のための概略図であり、便宜上例えば、トレイTに対して第1保持機構210の保持部212が保持状態にあることをトレイTの外周縁より内側に第1保持機構210を描くことで表現している。制御ユニット500は、上記した検出ユニット230からの検出信号に基づき一对の保持部212を作動させ（図中内向き方向の矢印D6で示す方向）、一对の保持部212によって第一トレイTUを保持させる。なお、本実施の形態においては、検出ユニット230が第一トレイTUの検出を行う場合を例に挙げて説明を行ったが、これに限定されるものではなく、例えば、第一トレイTUを検出する専用の検出ユニットを別に設けてもよい。また、予め第一トレイTUを保持する保持位置を記憶させ、記憶させた停止位置に供給ユニットA1の載置部121が停止するように移動機構122を駆動制御させてもよい。

## 【0068】

図8のST6に示す状態は、一对の第1保持機構210の保持部212が第一トレイTUを保持した後、供給ユニットA1の駆動機構122を駆動して、載置部121を僅かに下降させた状態を示す（図中下方向の矢印D7で示す方向）。第一トレイTUを移載ユニット300による部品の移載が可能な位置へ移動させるために一对の保持部212に第一トレイTUの突出部Ttを係合させ、待機させる。更に、供給ユニットA1の駆動機構122を下降駆動することで載置部121が下降して第二トレイTLを含む段積トレイT1が下降され、第一トレイTUと第二トレイTLとを含む段積トレイT1とが分離される。

10

20

30

40

50

また、供給ユニットA 1の駆動機構1 2 2の下降駆動は、段積トレイT 1に含まれる第二トレイT Lの位置が予め定められた位置（第二トレイT L待機位置）に到達することで停止され、載置部1 2 1の下降動作が停止される。

【0069】

図9及び図10は、図8のST 6に示す矢印A方向（上下方向下向き）からみた搬送・移載ブロックA 4の平面図を示す。なお、図9及び図10は、部品移送ユニットPT側を下に表記した概略図であり、便宜上例えれば、トレイTに対して保持部2 1 2、4 1 2が保持状態にあることをトレイTの外周縁より内側に保持部2 1 2、4 1 2を描くことで表現している。またトレイTに対して保持部2 1 2、4 1 2が保持解除の状態にあることをトレイTの外周縁より外側に保持部2 1 2、4 1 2を描くことで表現している。

10

【0070】

図9のST 7に示す状態は、図8のST 6に示す状態と同じである。第一トレイTUは、搬送方向（図9中左右方向、図5の移動範囲MR方向）の一方側（図中9右側）が第1保持機構2 1 0に保持された状態で供給位置FAに待機される。詳細には、第一トレイTUの搬送方向と平行な二辺における一方側の部分が保持部2 1 2によりそれぞれ保持される。また、移載ユニット3 0 0の保持ユニット3 0 3はY方向レール3 0 2の一方端部（図9中の上部）で待機している。また第2搬送ユニット4 0 0の第2保持機構4 1 0は第一移送ユニット2 0 0寄りの位置に待機している。

【0071】

図9のST 8に示す状態は、移載ユニット3 0 0が第一トレイTUと部品移送ユニットPTとの間で部品の移載を行っている状態を示す。このとき制御ユニット5 0 0は、第一搬送ユニット2 0 0に第一トレイTUにおける部品Pの配置間隔に応じて移動（図中左方向の矢印D 8で示す方向）又は停止の動作を交互に繰り返す間欠制御（間欠動作）を行わせる。

20

【0072】

具体的には、第1保持機構2 1 0が第一トレイTUを保持した状態で、第一搬送ユニット2 0 0の第1移送機構2 2 0を駆動させ、第1保持機構2 1 0を矢印D 8の方向に移動させる。この時、第一トレイTUに載置された部品P（の最初の列）が移載ユニット3 0 0の下方の部品取出し位置に位置するまで第1保持機構2 1 0を移動させる。第一トレイTUに載置された部品Pが移載ユニット3 0 0による取り出しが可能な位置に位置されると、駆動制御ユニット5 0 0は、保持ユニット3 0 3をY方向レール3 0 2に沿って移動させる（図中上下方向の矢印D 9で示す方向）と共に、保持ノズル3 0 4を下方向（図5中Z方向）へ移動させる。そして保持ノズル3 0 4を所定の部品Pに吸着させて所定の部品Pを保持ノズル3 0 4で保持した後、保持ノズル3 0 4を上昇させると共に保持ユニット3 0 3をY方向レール3 0 2に沿って第一トレイTUから部品移送ユニットPT側へ移動させる。その後、保持ノズル3 0 4による部品Pの吸着を解除し、部品Pが保持ノズル3 0 4から部品移送ユニットPTへ移載される。その後再び駆動制御ユニット5 0 0は、保持ユニット3 0 3をY方向レール3 0 2に沿って、部品移送ユニットPTから第一トレイTU側へ移動させ、次の部品Pの吸着と移載とが行われる。これを繰り返すことで第一トレイTU内の一列（Y方向レール3 0 2と平行に配置された列）の部品Pの移載が完了する。

30

【0073】

続いて、第一トレイTUの次の列の部品Pの移載を実行するために、第1保持機構2 1 0が第一トレイTUを図中左方向の矢印D 8で示す方向へ部品の配置間隔分移動され、移載ユニット3 0 0によって次の列の部品Pの移載が行われる。

40

【0074】

図9のST 9に示す状態は、例えば、図中左から2列目までの部品Pの移載が完了して、左から3列目の部品Pの移載を行っている状態を示す。このとき、第1及び第2搬送ユニット2 0 0、4 0 0の間で第一トレイTUの受け渡しが行われる。具体的には制御ユニット5 0 0は、第一トレイTUの受け渡し動作において、第1搬送ユニット2 0 0の保持

50

部 2 1 2 に第一トレイ T U の一方側（図中右側）を保持させたまま、第 2 搬送ユニット 4 0 0 の保持部 4 1 2 に第一トレイ T U の他方側（図中左側）を保持させる。その後、第 1 搬送ユニット 2 0 0 の保持部 2 1 2 による第一トレイ T U の一方側（図中右側）の保持を解除させる（S T 9 の状態）ことで、第一トレイ T U の第 1 搬送ユニット 2 0 0 から第 2 搬送ユニット 4 0 0 への受け渡しが完了する。

#### 【 0 0 7 5 】

具体的には、S T 8 に示す状態から継続して制御ユニット 5 0 0 は、第 1 搬送ユニット 2 0 0 によって移載ユニット 3 0 0 の下方で停止保持される一方の第一トレイ T U と、部品移送ユニット P T との間で部品 P の移載を移載ユニット 3 0 0 に行わせる移載動作の制御を行う。そして制御ユニット 5 0 0 は、移載ユニット 3 0 0 の移載動作中に、第 2 搬送ユニット 4 0 0 に第一トレイ T U の他方側を保持させる保持動作と、第 1 搬送ユニット 2 0 0 に第一トレイ T U の一方側の保持を解除させる解除動作と、を行わせる、第一トレイ T U の持ち替え動作の制御を行う。  
10

#### 【 0 0 7 6 】

第一トレイ T U における部品 P の移載動作が進むことで、第一トレイ T U は順次図中左側へ移送される。このとき第一トレイ T U の他方側（図中左側）端部が、待機している第 2 搬送ユニット 4 0 0 の第 2 保持機構 4 1 0 による保持可能な位置まで到達し、第 2 保持機構 4 1 0 の保持部 4 1 2 が内側へ移動して第一トレイ T U の他方側と係合される。また、第 1 保持機構 2 1 0 の保持部 2 1 2 は、第一トレイ T U の一方側との係合を解除するため外側へ移動される。こうすることで第一トレイ T U は、第 1 搬送ユニット 2 0 0 から第 2 搬送ユニット 4 0 0 へ持ち替えられる。そして、第 1 搬送ユニット 2 0 0 の保持部 2 1 2 は、第一トレイ T U の保持解除後、第 1 移送機構 2 2 0 における図中右側（図中右方向の矢印 D 1 0 で示す方向）の待機位置へと戻され、次の第二トレイ T L の保持に備えさせられる。  
20

#### 【 0 0 7 7 】

図 1 0 の S T 1 0 に示す状態は、第 2 搬送ユニット 4 0 0 によって搬送される第一トレイ T U の最後の列（図中右側端の列）に対して移載ユニット 3 0 0（図中鎖線で示す）が移載動作を行っている状態である。このとき検知ユニット 2 3 0 は、搬送中の第一トレイ T U が、第 1 搬送経路 M R 1 から排出されたことを検出する。次いで状態 S T 3 - S T 6 で説明したように、供給ユニット A 1 のトレイ昇降ユニット 1 2 0 が載置部 1 2 1 を上昇させ、第二トレイ T L を供給位置 R A まで上昇させる。  
30

#### 【 0 0 7 8 】

図 1 0 の S T 1 1 に示す状態は、第 1 搬送ユニット 2 0 0 の保持部 2 1 2 が第二トレイ T L（の一方側）を保持した状態を示す。制御ユニット 5 0 0 は、第 1 搬送ユニット 2 0 0 の保持部 2 1 2 を、供給位置 R A に配置された第二トレイ T L の係合位置（図中上下方向の矢印 D 1 1 で示す方向）へ向けて移動させると共に載置部 1 2 1 を下降させて、保持部 2 1 2 により第二トレイ T L を保持させる。この第 1 搬送ユニット 2 0 0 による第二トレイ T L の保持動作中にも、第一トレイ T U に収納されている最終列の部品 P の移載動作が移載ユニット 3 0 0 により継続して行われる。  
40

#### 【 0 0 7 9 】

図 1 0 の S T 1 2 に示す状態は、移載ユニット 3 0 0 が、第 2 搬送ユニット 4 0 0 が保持する第一トレイ T U に対する移載動作が完了（第一トレイ T U の最終列の部品 P の移載が完了）して、第 1 搬送ユニット 2 0 0 が保持する第二トレイ T L に対して移載動作を行う様子を示している。具体的には、制御ユニット 5 0 0 は、移動範囲 M R において二つの第一トレイ T U および第二トレイ T L がトレイの移動方向に並んで移動される並列移動時において、第 1 搬送ユニット 2 0 0 が第二トレイ T U を保持し、第 2 搬送ユニット 4 0 0 が第一トレイ T U を保持することで第一トレイ T U および第二トレイ T L が並んだ状態でそれぞれ移動させる（図中左方向の矢印 D 1 2 で示す方向）。制御ユニット 5 0 0 は、移動範囲 M R の一方側における第二トレイ T L の一方側（図中右側）を第 1 保持機構 2 1 0 に保持させ、移動範囲 M R の他方側における第一トレイ T U の他方側（図中左側）を第 2 50

保持機構 410 に保持させる。そして制御ユニット 500 は、第一トレイ TU および第二トレイ TL が並んだ状態で搬送させるために、第 1 移送機構 220 及び第 2 移送機構 420 を同時に同じ方向（図中左方向の矢印 D12 で示す方向）に移動させる制御を行う。

#### 【0080】

言い換えると、制御ユニット 500 は、移載ユニット 300 の下方で第 2 搬送ユニット 400 によって停止保持される第一トレイ TU と、部品移送ユニット PT との間で部品 P の移載を移載ユニット 300 に行わせる移載動作の制御を行う。また、制御ユニット 500 は、第 2 搬送ユニット 400 により保持される第一トレイ TU とは別の第二トレイ TL を、第 1 搬送ユニット 200 に保持させ、第二トレイ TL を第一トレイ TU と並べて配置準備する準備動作の制御と、移載ユニット 300 の移載動作中に第 1 搬送ユニット 200 及び第 2 搬送ユニット 400 を動作させ、第一トレイ TU と第二トレイ TL とを同時に移動させる同時移動の制御とを行う。

#### 【0081】

移載ユニット 300 による移載が完了した第一トレイ TU は、第 2 搬送ユニット 400 によって回収位置 PA に搬送される。その後、回収ユニット A2 に配置されているトレイ昇降ユニット 120 の載置部 121 が第一トレイ TU の受け取り位置へ移動され、第一トレイ TU の底部に当接される。その後、第一トレイ TU の保持を解除すべく、第 2 保持機構 410 の保持部 412 が外側（第一トレイ TU から離脱する方向）へ移動される。これらの動作により、下方に待機しているトレイ昇降ユニット 120 の載置部 121 上に第一トレイ TU が受け渡され、載置される。以上の ST7 から ST12 に示す動作を繰り返すことで、供給位置 FA に順次供給されるトレイ T に対して移載動作が行われ、空のトレイ T が回収位置 PA から排出される。なお、回収ユニット A2 に配置されているトレイ昇降ユニット 120 の載置部 121 上に第一トレイ TU が載置された後は、その後のトレイ T（第二トレイ TL … 最終トレイ TF）については、既に載置部 121 に載置されているトレイ T に積み重ねるように載置され、この動作により段積トレイ T2 が形成される。そのため、回収ユニット A2 のトレイ昇降ユニット 120 は、第 2 保持機構 410 からトレイ T を受け取るごとに、段階的にトレイ T の高さ分だけ低い受取位置で停止され、トレイ T の載置が行われる。

#### 【0082】

図 11 の ST13 から ST15 及び図 12 の ST16 から ST18 に示す状態は、回収ユニット A2 において空のトレイ T を回収位置 PA から複数回収して段積トレイ T2 とし、トレイ排出待機位置 ESA から搬送装置 C へ段積トレイ T2 を排出する過程を示す。この過程は、供給ユニット A1 における図 7 の ST1 から ST3 及び図 8 の ST4 から ST6 に示す状態の逆過程をたどっているのでその詳細な説明は省略する。

#### 【0083】

概略説明すると、図 11 の ST13 に示す状態は、図 10 の ST12 に示す状態を回収ユニット A2 の側面視で示した状態である。図 11 の ST14 に示す状態は、回収ユニット A2 のトレイ昇降ユニット 120 が載置部 121 を上昇（図中上方向の矢印 D13 で示す方向）させ、既に積層された空の段積トレイ T2 を回収位置 PA まで上昇させた状態である。図 11 の ST15 に示す状態では、第 2 保持機構 410 の保持部 412 が外側（図中左右方向の矢印 D14 で示す方向）へ移動して、トレイ T との係合を解除した保持解除状態である。図 12 の ST16 に示す状態では、回収ユニット A2 のトレイ昇降ユニット 120 が載置部 121 を降下（図中下方向の矢印 D15 で示す方向）させて次の空のトレイ T が回収位置にくるまで待機する状態である。このとき、段積トレイ T2 が所定数の空のトレイ T を積層させた場合、図 12 の ST17 に示すように、移送レール R によって段積トレイ T2 は、トレイ排出位置 EA からトレイ排出待機位置 ESA まで移動される（図中左方向の矢印 D16 で示す方向）。その後、図 12 の ST18 に示す状態では、排出待機位置 ESA から移載装置 A に隣接して待機していた搬送装置 C へ段積トレイ T2 を移動させる（図中左方向の矢印 D16 で示す方向）。この後、搬送装置 C は、段積トレイ T2 を工場内の所定箇所へ搬送するため移載装置 A から移動して離れる。

10

20

30

40

50

## 【0084】

以上のような工程によって、新たな段積トレイ T 1 が補充された移載装置 A は、供給ユニット A 1、第 1 搬送ユニット 200、第 2 搬送ユニット 400、回収ユニット A 2 へとトレイを搬送する。このとき移載装置 A の移載ユニット 300 は、第 1 搬送ユニット 200 と第 2 搬送ユニット 400 との間でトレイ T を移送させる間に部品 P の移載動作を行う。したがって本実施形態の移載ユニット 300 は、移載処理済のトレイ T の排出中に移載未処理のトレイ T の供給が準備されるまで移載動作を中断せずに、常にトレイ T に対して移載動作を継続して行うことができる。したがって移載装置 A は、部品 P の移載作業効率を向上させることができる。

## 【0085】

10

また、移載処理済のトレイ T が複数積み重ねて形成された段積トレイ T 2 の排出と移載未処理のトレイ T が複数積み重ねて形成された段積トレイ T 1 の供給とを AGV 等の無人搬送車を用いて行うことで、トレイの供給とトレイの回収とを自動で行うことができ、その結果、部品 P の移載動作を自動で連続して行うことができる。

## 【0086】

以上、移載装置 A を含むシステム S の動作について、部品を供給する部品供給動作となる部品供給システムとして説明したが、搬送装置 C が空のトレイ T を移載装置 A へ供給し、移載装置 A が部品 P を部品移送ユニット P T からトレイ T へ移載収納し、部品 P が収納されたトレイ T を搬送装置 C が移載装置 A から回収する部品回収システムとして使用してもよい。

20

## 【0087】

上記システム S を部品回収システムとして用いる場合は、部品 P の流れは、移載装置 A の他方側に配置される部品移送ユニット P T を上流側、移載装置 A の一方側に配置される搬送装置 C を下流側とし、部品移送ユニット P T から移載装置 A を介して搬送装置 C へと搬送される。部品 P を下流側から移載装置 A によりトレイ T に移載収納し、部品 P が収納されたトレイ T を搬送装置 C が移載装置 A から回収することからシステム S は、部品回収システムとなる。本システム S による部品回収の動作については、図 9 の ST 7 から図 10 の ST 12 までの動作において、部品が収納されていない空のトレイ T (移載未処理のトレイ T) を供給すると共に部品収納位置に移送する部分と、部品収納位置に移送された空のトレイ T に移載ユニット 300 が部品移送ユニット P T の所定の位置に供給された部品 P を取出し、トレイ T に移載すると共に収納位置に収納する動作部分で異なる。その他の動作については、部品供給システムと全て同じ動作となる。

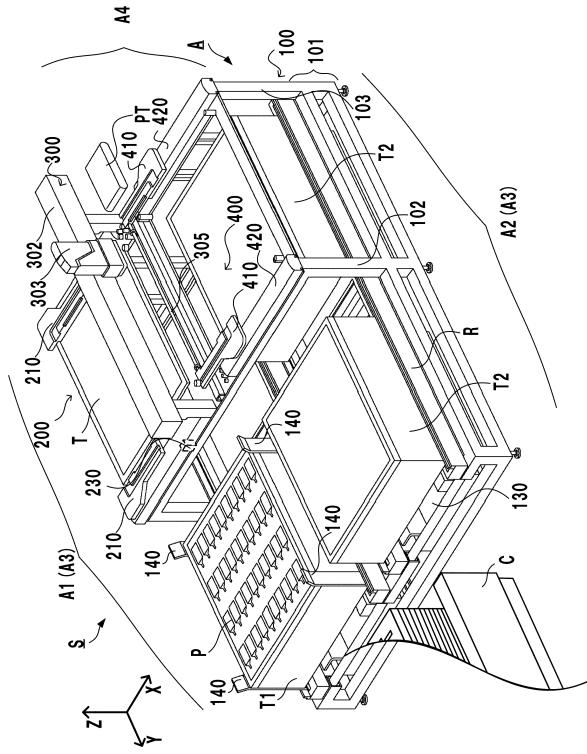
30

## 【符号の説明】

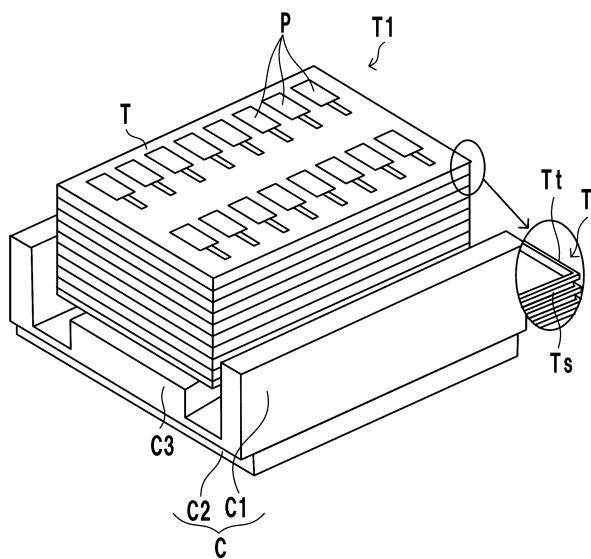
## 【0088】

200 第 1 搬送ユニット、300 移載ユニット、400 第 2 搬送ユニット、500 制御ユニット、A 移載装置、P 部品、T トレイ、T 1 段積トレイ、T 2 段積トレイ

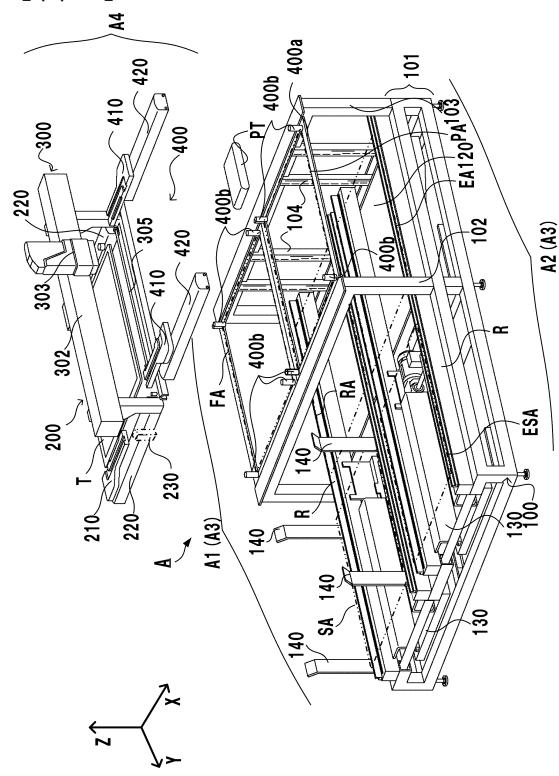
【図1】



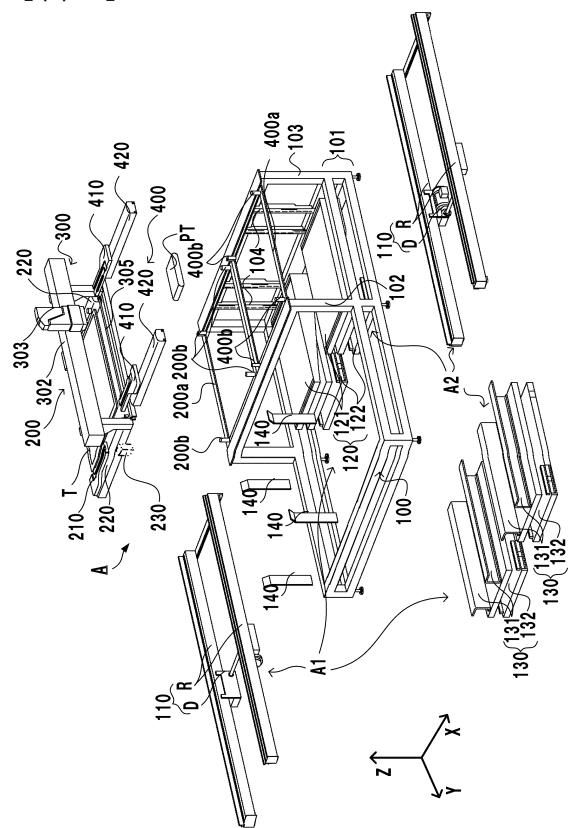
【図2】



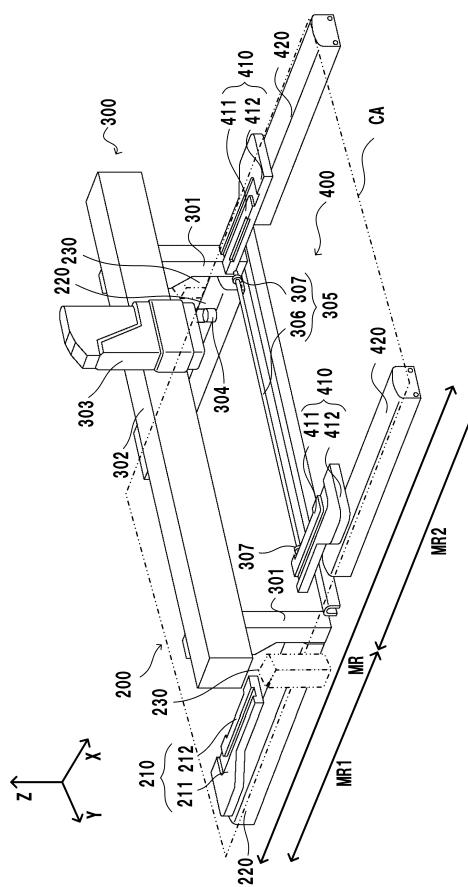
【図3】



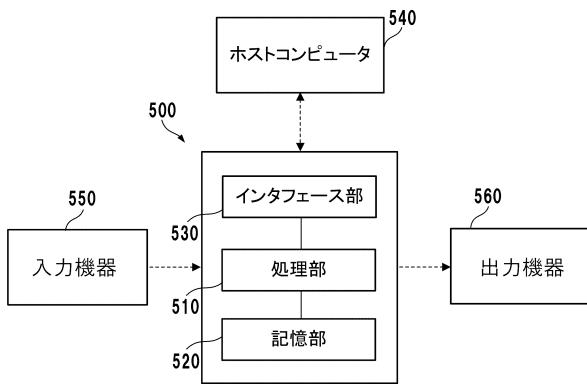
【図4】



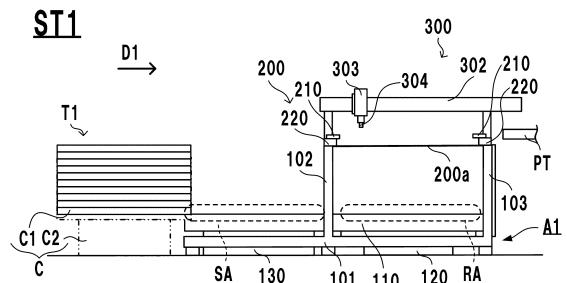
【図5】



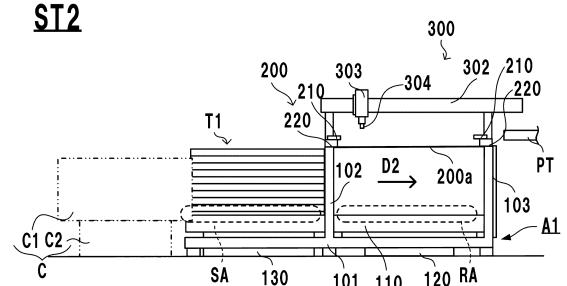
【図6】



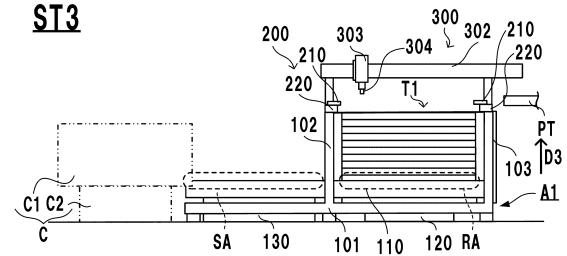
【図7】



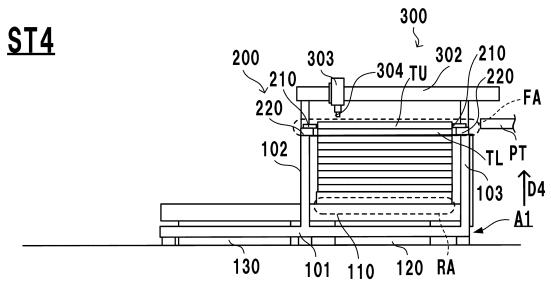
ST2



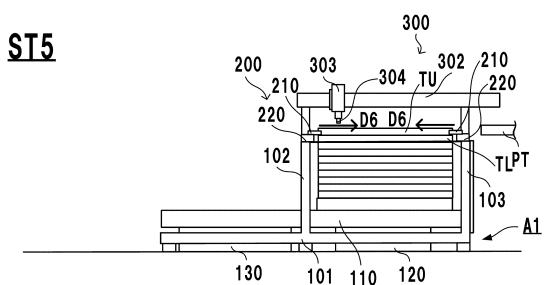
ST3



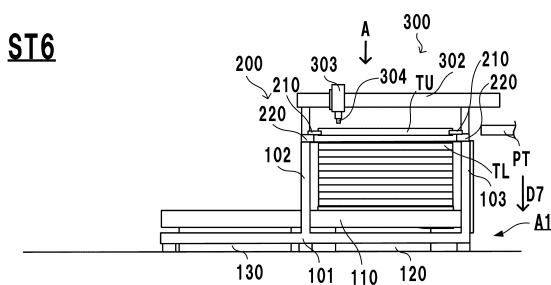
【図8】



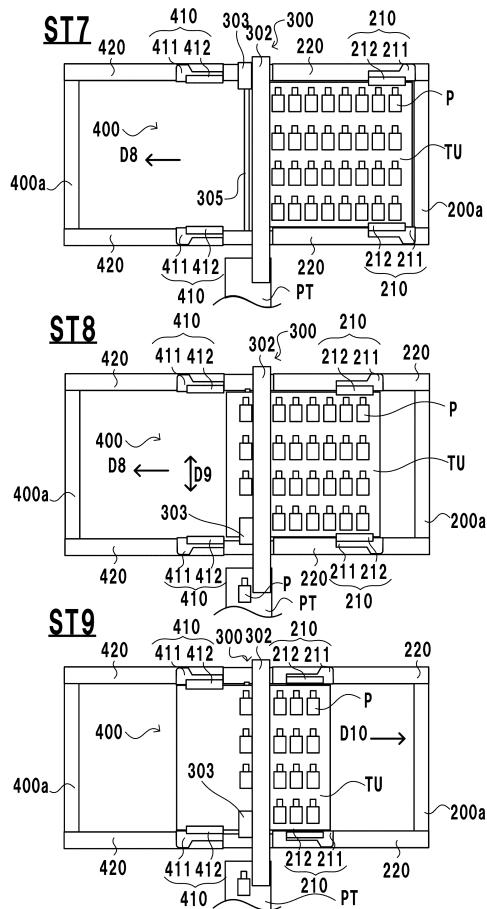
ST5



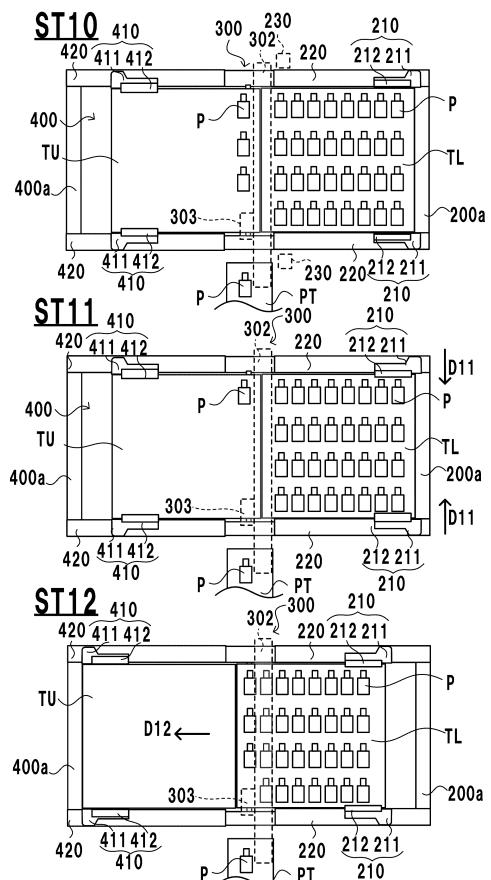
ST6



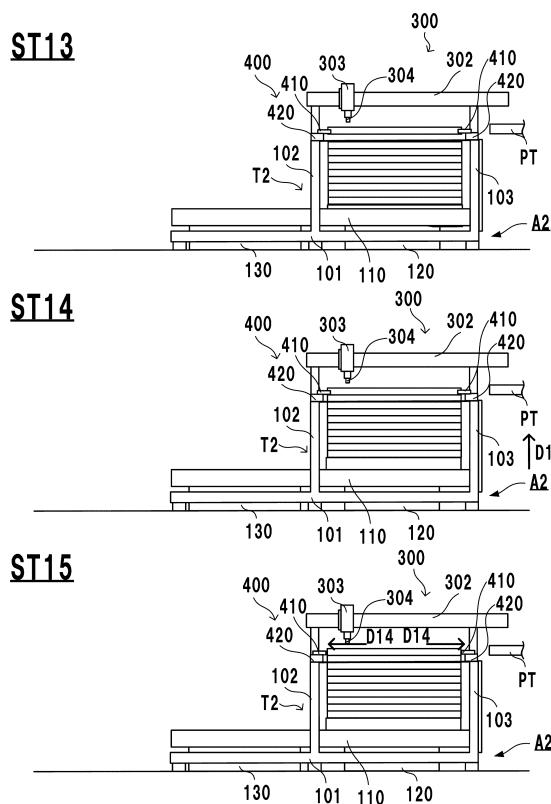
【図9】



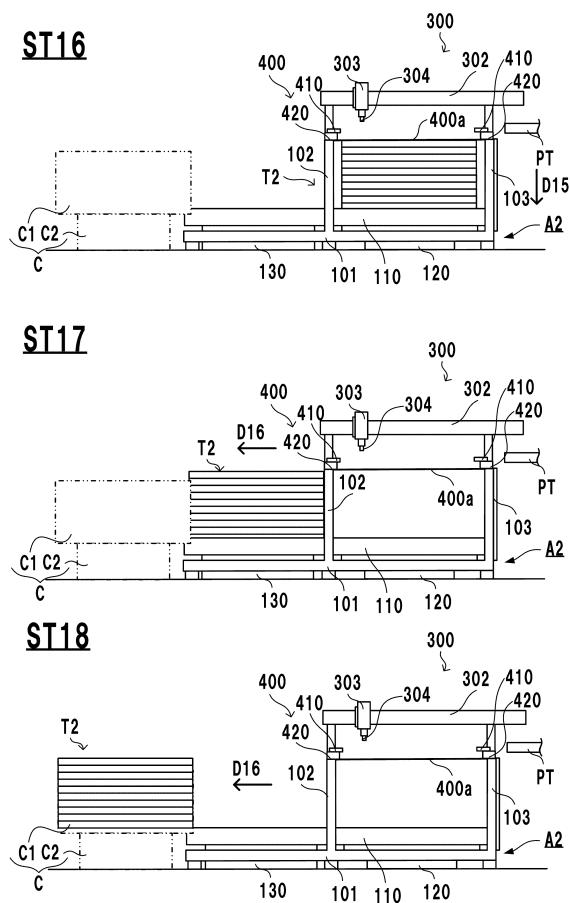
【 図 1 0 】



### 【图 1 1】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

審査官 松江川 宗

(56)参考文献 実開平02-091729(JP, U)  
特開2008-110876(JP, A)  
特開平06-127697(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 47/52, 47/56-47/62, 47/66,  
47/80, 47/84-47/86,  
47/90-47/96  
B65G 60/00