

明 細 書

発明の名称：システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、システムに関する。

背景技術

[0002] ソータを用いて各シュートに物品を投入するシステムが提供されている。そのようなシステムは、物品の宛先などに応じて、シュートを通じて物品を容器に区分する。

[0003] 従来、システムは、倉庫などにおいて、物品が投入された容器を所定の領域に２次元的に配置する。そのため、システムは、容器を保管するために広いスペースを確保する必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：日本国特開２０２０－１３２３３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の課題を解決するため、物品が投入された容器を効果的に保管することができるシステムを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態によれば、システムは、ソータと、自動搬送装置と、を備える。前記ソータは、第１のトレイと、投入機構と、を備える。第１のトレイは、物品を積載する。投入機構は、前記第１のトレイから前記物品を容器に投入する。前記自動搬送装置は、把持機構と、駆動機構と、プロセッサと、を備える。把持機構は、前記容器を把持する。駆動機構は、前記把持機構を上下方向に移動させる。プロセッサは、前記把持機構を用いて、前記ソータから前記物品が投入された前記容器を取得し、前記把持機構及び前記駆動機構を用いて、前記ソータから前記物品を投入された前記容器を高さ方向に前記容

器を格納する棚に収納する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、第1の実施形態に係る区分システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係るトートの設置例を示す上面図である。

[図3]図3は、第1の実施形態に係るトートの設置例を示す側面図である。

[図4]図4は、第1の実施形態に係る棚の例を示す図である。

[図5]図5は、第1の実施形態に係る区分システムの制御系の構成例を示すブロック図である。

[図6]図6は、第1の実施形態に係る区分制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図7]図7は、第1の実施形態に係るソータ制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図8]図8は、第1の実施形態に係るC T U制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図9]図9は、第1の実施形態に係るC T Uの側面図である。

[図10]図10は、第1の実施形態に係るC T Uの構成例を示すブロック図である。

[図11]図11は、第1の実施形態に係る区分先情報の構成例を示す図である。

[図12]図12は、第1の実施形態に係る区分システムの動作例を示す図である。

[図13]図13は、第1の実施形態に係る区分システムの動作例を示す図である。

[図14]図14は、第1の実施形態に係る区分制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図15]図15は、第1の実施形態に係るソータ制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図16]図16は、第1の実施形態に係るCTU制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図17]図17は、第2の実施形態に係る区分システムの動作例を示す図である。

[図18]図18は、第2の実施形態に係る区分制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図19]図19は、第2の実施形態に係るソータ制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図20]図20は、第2の実施形態に係るCTU制御装置の動作例を示すフローチャートである。

実施形態

[0008] 以下、図面を参照して実施形態について説明する。

実施形態に係る区分システムは、各物品を区分先に区分する。区分システムは、ソータ及び高層ケース搬送ロボット（Case Transfer Unit（CTU））を用いて、区分先に対応するシュートに物品を投入する。区分システムは、シュートを通じて物品をトートに投入する。また、区分システムは、物品が投入された容器をCTUに乗せて棚に格納する。

[0009] 図1は、実施形態に係る区分システム100の構成例を示す。図1が示すように、区分システム100は、インダクション3、スキャナ4、ソータ5、複数のCTU7、複数のトート8、複数の棚9及び複数のカゴ車200などを備える。

[0010] ここで、区分システム100は、インダクション3、スキャナ4、及びソータ5の順に物品を運搬する。

[0011] インダクション3は、ソータ5に物品を投入する。インダクション3は、オペレータ又はロボットなどによって投入される物品を受領する。インダクション3は、コンベアなどを用いて、投入された物品を搬送してソータ5に投入する。

[0012] スキャナ4は、物品に添付されているコードを読み取る。たとえば、スキ

ャナ4は、インダクション3に搬送される物品のコードを撮影可能な位置に設置される。スキャナ4は、搬送されている物品からコードを読み取る。

[0013] コードは、物品を識別するIDをエンコードして得られる。また、スキャナ4は、文字認識処理（OCR（Optical Character Recognition）処理）などによって、物品に添付されているIDの文字列を読み取るものであってもよい。

[0014] ソータ5は、投入された物品を区分する。ここでは、ソータ5は、トレイ51（第1のトレイ）、プッシャー52、及びシュート53などから構成される。

[0015] ソータ5は、物品をトレイ51に積載して搬送する。トレイ51は、所定の方向（図1において、右方向）に移動する。

ソータ5は、トレイ51が所定のシュート53の前に到着したタイミングでプッシャー52を用いてトレイ51からシュート53に物品を押し出す。

[0016] プッシャー52（投入機構）は、トレイ51に積載されている物品をトート8に投入する。プッシャー52は、物品の区分先に応じて特定のシュート53に物品を押し出す。プッシャー52は、インダクション3がトレイ51に物品を載せる手前で、物品を押し出す方向の対向方向に位置する。

[0017] シュート53は、トレイ51が移動する方向と平行に並んで複数個設置されている。シュート53は、トレイ51から押し出された物品が通過する搬送路である。シュート53は、トレイ51から下方に向かう斜面状に形成されている。

ソータ5は、シュート53からトート8に物品を投入する。

[0018] ソータ5は、トレイ51とプッシャー52とから構成されてもよいし、クロスベルトで構成されても、AGVで構成されても、あるいは他の仕組みであってもよい。ここでは、トレイ51とプッシャー52とを備えるソータ5を例として説明する。

[0019] トート8は、ソータ5から物品が投入される容器である。トート8は、シュート53に隣接して複数個設置されている。トート8は、シュート53を

通過する物品を受領可能な位置に設置されている。ここでは、トート 8 は、上面が開放された箱状に形成されている。

[0020] カゴ車 200 は、払い出されるトート 8 を格納する容器である。たとえば、カゴ車 200 は、トート 8 を格納した状態で移動可能な構造である。

[0021] C T U 7 は、物品を積載して搬送する自動搬送装置である。C T U 7 は、物品が投入されたトート 8 を取得する。C T U 7 は、トート 8 を取得すると、棚 9 に移動する。棚 9 に移動すると、C T U 7 は、トート 8 を棚 9 に収納する。

C T U 7 については、後に詳述する。

[0022] 棚 9 は、複数のトート 8 を収納する。棚 9 について、後に詳述する。

[0023] 次に、トート 8 の設置例について説明する。

図 2 は、トート 8 の設置例を示す上面図である。また、図 3 は、トート 8 の設置例を示す側面図である。

[0024] 図 2 及び図 3 が示すように、区分システム 100 は、トート 8 を積載する積載台 6（第 1 の積載台）を備える。

積載台 6 は、シュート 53 からの物品を受領可能な所定の高さ（プッシャー 52 から投入される物品を受領可能な位置）にトート 8 を支持する。

[0025] 積載台 6 は、コード 61 及びガイド 62 などを備える。

コード 61 は、対応するシュート 53（又は積載台 6）を示す識別子をエンコードして得られたコードである。たとえば、コード 61 は、バーコード又は二次元コードなどである。コード 61 は、シュート 53 に向く面と対向する面に形成されている。

[0026] ガイド 62 は、トート 8 の位置を維持するためのガイドである。ガイド 62 は、所定の高さに形成されている。ガイド 62 は、シュート 53 とトート 8 との間の第 1 の辺、及び、当該辺に垂直な 2 つの第 2 の辺から構成される。即ち、ガイド 62 は、第 1 の辺に対向する辺が開放した矩形上に形成されている。

なお、積載台 6 は、下部などに、さらにトート 8 を収納可能な構造であっ

てもよい。

[0027] トート 8 は、コード 8 1 などを備える。

コード 8 1 は、トート 8 を示す識別子をエンコードして得られたコードである。たとえば、コード 8 1 は、バーコード又は二次元コードなどである。コード 8 1 は、シュート 5 3 に向く面と対向する面に形成されている。

[0028] 次に、棚 9 について説明する。

図 4 は、棚 9 の構造例を示す。

棚 9 は、所定の高さに形成されている。また、棚 9 は、C T U 7 がトート 8 を取得又は収容可能な構造である。

[0029] 図 4 が示すように、棚 9 は、高さ方向に並んで形成される複数の棚段 9 1 などを備える。

棚段 9 1 は、トート 8 を積載可能な奥行きを有する。また、棚段 9 1 は、所定の幅を有する。棚段 9 1 は、幅方向にトート 8 を積載する。ここでは、棚段 9 1 は、幅方向に 4 つのトート 8 を格納する。また、棚段 9 1 は、正面方向（又は背面方向）において開放されている。

[0030] コード 9 2 は、棚位置及びトート位置を示す識別子をエンコードして得られたコードである。たとえば、コード 9 2 は、バーコード又は二次元コードなどである。トートの配置位置に対応して、棚板に貼付される。

[0031] 棚 9 は、棚段 9 1 により、高さ方向に並べてトート 8 を収納する。

[0032] 次に、区分システム 1 0 0 の制御系について説明する。

図 5 は、区分システム 1 0 0 の制御系を示す。図 5 が示すように、区分システム 1 0 0 は、インダクション 3、スキャナ 4、ソータ 5、上位装置 2、C T U 7、区分制御装置 1 0、ソータ制御装置 2 0 及び C T U 制御装置 3 0 などを備える。

[0033] 区分制御装置 1 0 は、インダクション 3、スキャナ 4、上位装置 2、ソータ制御装置 2 0 及び C T U 制御装置 3 0 に接続する。また、ソータ制御装置 2 0 は、ソータ 5 に接続する。また、C T U 制御装置 3 0 は、C T U 7 に接続する。

[0034] 上位装置2は、物品と物品の区分先（行先）とを示す区分先情報を区分制御装置10に送信する。区分先情報については、後に詳述する。

たとえば、上位装置2は、WMS（Warehouse Management System）である。たとえば、上位装置2は、PCなどから構成される。

[0035] 区分制御装置10は、上位装置2からの区分先情報に従って、ソータ5及びCTU7を制御する。区分制御装置10は、ソータ制御装置20を通じてソータ5を制御する。また、区分制御装置10は、CTU制御装置30を通じてCTU7を制御する。たとえば、区分制御装置10は、WES（Warehouse Execution System）である。区分制御装置10については、後に詳述する。

[0036] ソータ制御装置20は、区分制御装置10からの制御信号に従ってソータ5を制御する。ソータ制御装置20は、ソータ5のコントローラとして機能する。たとえば、ソータ制御装置20は、WCS（Warehouse Control System）である。ソータ制御装置20については、後に詳述する。

[0037] CTU制御装置30は、区分制御装置10からの制御信号に従ってCTU7を制御する。CTU制御装置30は、CTU7のコントローラとして機能する。たとえば、CTU制御装置30は、WCSである。CTU制御装置30については、後に詳述する。

[0038] 次に、区分制御装置10について説明する。

図6は、区分制御装置10の構成例を示すブロック図である。図6が示すように、区分制御装置10は、プロセッサ11、ROM12、RAM13、NVM14、通信部15、操作部16及び表示部17などを備える。

[0039] プロセッサ11と、ROM12、RAM13、NVM14、通信部15、操作部16及び表示部17と、は、データバスなどを介して互いに接続する。

なお、区分制御装置10は、図6が示すような構成の他に必要に応じた構成を具備したり、区分制御装置10から特定の構成が除外されたりしてもよい。

- [0040] プロセッサ 11 は、区分制御装置 10 全体の動作を制御する機能を有する。プロセッサ 11 は、内部キャッシュ及び各種のインターフェースなどを備えてもよい。プロセッサ 11 は、内部メモリ、ROM 12 又は NVM 14 が予め記憶するプログラムを実行することにより種々の処理を実現する。
- [0041] なお、プロセッサ 11 がプログラムを実行することにより実現する各種の機能のうちの一部は、ハードウェア回路により実現されるものであってもよい。この場合、プロセッサ 11 は、ハードウェア回路により実行される機能を制御する。
- [0042] ROM 12 は、制御プログラム及び制御データなどが予め記憶された不揮発性のメモリである。ROM 12 に記憶される制御プログラム及び制御データは、区分制御装置 10 の仕様に依じて予め組み込まれる。
- [0043] RAM 13 は、揮発性のメモリである。RAM 13 は、プロセッサ 11 の処理中のデータなどを一時的に格納する。RAM 13 は、プロセッサ 11 からの命令に基づき種々のアプリケーションプログラムを格納する。また、RAM 13 は、アプリケーションプログラムの実行に必要なデータ及びアプリケーションプログラムの実行結果などを格納してもよい。
- [0044] NVM 14 は、データの書き込み及び書き換えが可能な不揮発性のメモリである。NVM 14 は、たとえば、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive) 又はフラッシュメモリなどから構成される。NVM 14 は、区分制御装置 10 の運用用途に応じて制御プログラム、アプリケーション及び種々のデータなどを格納する。
- [0045] 通信部 15 は、インダクション 3、スキャナ 4、上位装置 2、ソータ制御装置 20 及び CTU 制御装置 30 などと通信するためのインターフェースである。たとえば、通信部 15 は、ネットワークを通じてインダクション 3、スキャナ 4、上位装置 2、ソータ制御装置 20 及び CTU 制御装置 30 などとデータを送受信するためのインターフェースである。通信部 15 は、ソータ制御装置 20 を介してソータ 5 に接続する。また、通信部 15 は、CTU 制御装置 30 を介して CTU 7 に接続する。たとえば、通信部 15 は、有線

又は無線のLAN (Local Area Network) 接続をサポートするインターフェースである。

[0046] 通信部15は、ソータ5及びCTU7を制御するためのインターフェースとして機能する。

[0047] なお、通信部15は、インダクション3と通信するためのインターフェース、スキャナ4と通信するためのインターフェース、上位装置2と通信するためのインターフェース、ソータ制御装置20と通信するためのインターフェース及びCTU制御装置30と通信するためのインターフェースから構成されるものであってもよい。

[0048] 操作部16は、オペレータから種々の操作の入力を受け付ける。操作部16は、入力された操作を示す信号をプロセッサ11へ送信する。操作部16は、タッチパネルから構成されてもよい。

[0049] 表示部17は、プロセッサ11からの画像データを表示する。たとえば、表示部17は、液晶モニタから構成される。操作部16がタッチパネルから構成される場合、表示部17は、操作部16と一体的に形成されてもよい。

[0050] 次に、ソータ制御装置20について説明する。

図7は、ソータ制御装置20の構成例を示すブロック図である。図7が示すように、ソータ制御装置20は、プロセッサ21、ROM22、RAM23、NVM24、通信部25、ソータインターフェース26、操作部27及び表示部28などを備える。

[0051] プロセッサ21と、ROM22、RAM23、NVM24、ソータインターフェース26、通信部25、操作部27及び表示部28と、は、データバスなどを介して互いに接続する。

なお、ソータ制御装置20は、図7が示すような構成の他に必要に応じた構成を具備したり、ソータ制御装置20から特定の構成が除外されたりしてもよい。

[0052] プロセッサ21は、ソータ制御装置20全体の動作を制御する機能を有する。プロセッサ21は、内部キャッシュ及び各種のインターフェースなどを

備えてもよい。プロセッサ21は、内部メモリ、ROM22又はNVM24が予め記憶するプログラムを実行することにより種々の処理を実現する。

[0053] なお、プロセッサ21がプログラムを実行することにより実現する各種の機能のうちの一部は、ハードウェア回路により実現されるものであってもよい。この場合、プロセッサ21は、ハードウェア回路により実行される機能を制御する。

[0054] ROM22は、制御プログラム及び制御データなどが予め記憶された不揮発性のメモリである。ROM22に記憶される制御プログラム及び制御データは、ソータ制御装置20の仕様に依拠して予め組み込まれる。

[0055] RAM23は、揮発性のメモリである。RAM23は、プロセッサ21の処理中のデータなどを一時的に格納する。RAM23は、プロセッサ21からの命令に基づき種々のアプリケーションプログラムを格納する。また、RAM23は、アプリケーションプログラムの実行に必要なデータ及びアプリケーションプログラムの実行結果などを格納してもよい。

[0056] NVM24は、データの書き込み及び書き換えが可能な不揮発性のメモリである。NVM24は、たとえば、HDD、SSD又はフラッシュメモリなどから構成される。NVM24は、ソータ制御装置20の運用用途に依拠して制御プログラム、アプリケーション及び種々のデータなどを格納する。

[0057] 通信部25は、区分制御装置10などと通信するためのインターフェースである。たとえば、通信部25は、ネットワークを通じて区分制御装置10などとデータを送受信するためのインターフェースである。たとえば、通信部25は、有線又は無線のLAN接続をサポートするインターフェースである。

[0058] ソータインターフェース26は、ソータ5と通信するためのインターフェースである。

[0059] 操作部27は、オペレータから種々の操作の入力を受け付ける。操作部27は、入力された操作を示す信号をプロセッサ21へ送信する。操作部27は、タッチパネルから構成されてもよい。

- [0060] 表示部 28 は、プロセッサ 21 からの画像データを表示する。たとえば、表示部 28 は、液晶モニタから構成される。操作部 27 がタッチパネルから構成される場合、表示部 28 は、操作部 27 と一体的に形成されてもよい。
- [0061] なお、通信部 25 とソータインターフェース 26 とは、一体的に形成されるものであってもよい。
- [0062] プロセッサ 21 は、区分制御装置 10 からの制御信号に従ってソータ 5 を制御する。たとえば、プロセッサ 21 は、ソータ 5 に所定の物品を所定のシュートに区分させる。たとえば、プロセッサ 21 は、当該物品が当該シュートに到達するタイミングで当該物品を当該シュートに押し出す。
- [0063] 次に、CTU 制御装置 30 について説明する。
- 図 8 は、CTU 制御装置 30 の構成例を示すブロック図である。図 8 が示すように、CTU 制御装置 30 は、プロセッサ 31、ROM 32、RAM 33、NVM 34、通信部 35、CTU インターフェース 36、操作部 37 及び表示部 38 などを備える。
- [0064] プロセッサ 31 と、ROM 32、RAM 33、NVM 34、CTU インターフェース 36、通信部 35、操作部 37 及び表示部 38 とは、データバスなどを介して互いに接続する。
- なお、CTU 制御装置 30 は、図 8 が示すような構成の他に必要に応じた構成を具備したり、CTU 制御装置 30 から特定の構成が除外されたりしてもよい。
- [0065] プロセッサ 31 は、CTU 制御装置 30 全体の動作を制御する機能を有する。プロセッサ 31 は、内部キャッシュ及び各種のインターフェースなどを備えてもよい。プロセッサ 31 は、内部メモリ、ROM 32 又は NVM 34 が予め記憶するプログラムを実行することにより種々の処理を実現する。
- [0066] なお、プロセッサ 31 がプログラムを実行することにより実現する各種の機能のうちの一部は、ハードウェア回路により実現されるものであってもよい。この場合、プロセッサ 31 は、ハードウェア回路により実行される機能を制御する。

- [0067] ROM 32は、制御プログラム及び制御データなどが予め記憶された不揮発性のメモリである。ROM 32に記憶される制御プログラム及び制御データは、CTU制御装置30の仕様に依拠して予め組み込まれる。
- [0068] RAM 33は、揮発性のメモリである。RAM 33は、プロセッサ31の処理中のデータなどを一時的に格納する。RAM 33は、プロセッサ31からの命令に基づき種々のアプリケーションプログラムを格納する。また、RAM 33は、アプリケーションプログラムの実行に必要なデータ及びアプリケーションプログラムの実行結果などを格納してもよい。
- [0069] NVM 34は、データの書き込み及び書き換えが可能な不揮発性のメモリである。NVM 34は、たとえば、HDD、SSD又はフラッシュメモリなどから構成される。NVM 34は、CTU制御装置30の運用用途に応じて制御プログラム、アプリケーション及び種々のデータなどを格納する。たとえば、NVM 34は、トート8の在庫位置に関するデータベースを格納する。
- [0070] 通信部35は、区分制御装置10などと通信するためのインターフェースである。たとえば、通信部35は、ネットワークを通じて区分制御装置10などとデータを送受信するためのインターフェースである。たとえば、通信部35は、有線又は無線のLAN接続をサポートするインターフェースである。
- [0071] CTUインターフェース36は、CTU7と通信するためのインターフェースである。CTUインターフェース36は、有線又は無線でCTU7に接続する。たとえば、CTUインターフェース36は、無線LAN接続をサポートするものであってもよい。
- [0072] 操作部37は、オペレータから種々の操作の入力を受け付ける。操作部37は、入力された操作を示す信号をプロセッサ31へ送信する。操作部37は、タッチパネルから構成されてもよい。
- [0073] 表示部38は、プロセッサ31からの画像データを表示する。たとえば、表示部38は、液晶モニタから構成される。操作部37がタッチパネルから

構成される場合、表示部 38 は、操作部 37 と一体的に形成されてもよい。

[0074] なお、通信部 35 と C T U インターフェース 36 とは、一体的に形成されるものであってもよい。

[0075] プロセッサ 31 は、区分制御装置 10 からの制御信号に従って C T U 7 を制御する。たとえば、プロセッサ 31 は、C T U 7 に、所定の位置に移動させる。また、プロセッサ 31 は、C T U 7 に、トート 8 を取得させる。また、プロセッサ 31 は、C T U 7 に、トート 8 をセットさせる。

[0076] 次に、C T U 7 について説明する。

図 9 は、C T U 7 の側面図である。

[0077] 図 9 が示すように、C T U 7 は、ベース 701 を備える。ベース 701 は、C T U 7 全体を移動させる移動機構として機能する。ベース 701 は、後述するタイヤ 70 などを用意する。なお、ベース 701 は、床面に貼付されているコードなどを読み取るカメラなどを備えるものであってもよい。

[0078] また、ベース 701 には、上部に延びる部材 702 が形成されている。たとえば、部材 702 は、上方に伸びる 2 つの棒状の部材と当該部材間に渡って形成される棒状の部材とから構成される。即ち、部材 702 は、はしご状に形成されている。

[0079] 部材 702 には、複数の背面トレイ 703（第 2 のトレイ）が形成されている。背面トレイ 703 は、部材 702 から水平方向に延びる板状の部材である。背面トレイ 703 は、トート 8 を積載する。背面トレイ 703 は、1 つのトート 8 を積載する。

[0080] ここでは、部材 702 には、8 つの背面トレイ 703 が形成されている。なお、背面トレイ 703 が形成される個数は、特定の個数に限定されるものではない。

[0081] 部材 702 には、シャトル部 704（把持機構）が形成されている。シャトル部 704 は、部材 702 に対して背面トレイ 703 と逆方向に形成されている。シャトル部 704 は、後述する駆動部 76 などにより部材 702 に沿って上下に移動可能である。

[0082] シャトル部 704 は、前方（図 9 では、左側）にある トート 8 を把持する。シャトル部 704 は、把持された トート 8 を背面トレイ 703 の 1 つに積載する。

また、シャトル部 704 は、背面トレイ 703 の 1 つに積載されている トート 8 を把持する。シャトル部 704 は、把持された トート 8 を前方で開放する。

[0083] シャトル部 704 は、棚 9 の各棚段 91 及び積載台 6 から トート 8 を取得することができる。また、シャトル部 704 は、棚 9 の各棚段 91 及び積載台 6 へ トート 8 をセットすることができる。

[0084] シャトル部 704 は、カメラ 705 を備える。カメラ 705 は、前方を撮影するように設置されている。カメラ 705 は、積載台 6 のコード 61、トート 8 のコード 81 又は棚 9 のコード 92 などを撮影する。カメラ 705 は、照明などを備えるものであってもよい。

[0085] 次に、CTU 7 の制御系について説明する。

図 10 は、CTU 7 の構成例を示すブロック図である。CTU 7 は、プロセッサ 71、ROM 72、RAM 73、NVM 74、通信部 75、駆動部 76（駆動機構）、バッテリー 78、充電機構 79、タイヤ 70、シャトル部 704 及びカメラ 705などを備える。

[0086] プロセッサ 71 は、CTU 7 全体の動作を制御する機能を有する。プロセッサ 71 は、内部キャッシュ及び各種のインターフェースなどを備えてもよい。プロセッサ 71 は、内部メモリ、ROM 72 又は NVM 74 が予め記憶するプログラムを実行することにより種々の処理を実現する。

[0087] たとえば、プロセッサ 71 は、CPU（Central Processing Unit）である。なお、プロセッサ 71 は、LSI（Large Scale Integration）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、又は FPGA（Field-Programmable Gate Array）等のハードウェアにより実現されてもよい。

[0088] ROM 72 は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、上記のプログラムを記憶する。また、ROM 72 は、プロセッサ 71 が各種の処理を行

う上で使用するデータ又は各種の設定値などを記憶する。RAM 73は、データの読み書きに用いられるメモリである。RAM 73は、プロセッサ 71が各種の処理を行う上で一時的に使用するデータを記憶しておく、いわゆるワークエリアなどとして利用される。

[0089] NVM 74は、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であり、上記のプログラムを記憶する場合もある。また、NVM 74は、プロセッサ 71が各種の処理を行う上で使用するデータ、プロセッサ 71での処理によって生成されたデータ又は各種の設定値などを保存する。

[0090] 通信部 75は、無線LANアクセスポイントなどを通じてCTU制御装置 30などとデータを送受信するインターフェースである。たとえば、通信部 75は、無線LAN接続をサポートする。

[0091] 駆動部 76は、タイヤ 70を駆動する。駆動部 76は、タイヤ 70を回転させるモータ等であり、プロセッサ 71から出力される駆動信号に基づきモータを回転又は停止する。モータの動力は、タイヤ 70に伝達される。このようなモータからの動力により、CTU 7は、目的位置へ移動する。

[0092] また、駆動部 76は、シャトル部 704を駆動する。たとえば、駆動部 76は、シャトル部 704を上下方向に移動させる。また、駆動部 76は、シャトル部 704の把持動作を行わせる。駆動部 76は、シャトル部 704を駆動させるモータ等である。

[0093] なお、駆動部 76は、タイヤ 70を駆動させるための機構と、シャトル部 704を駆動させるための機構とから構成されるものであってもよい。

[0094] バッテリー 78は、駆動部 76等に必要な電力を供給する。充電機構 79は、充電ステーションとバッテリー 78とを接続する機構であり、バッテリー 78は、充電機構 79を介して充電ステーションなどから供給される電力により充電される。

[0095] タイヤ 70は、駆動部 76からの動力によって回転する。CTU 7は、タイヤ 70の回転により、前進、後退又は方向転換などを行う。

[0096] なお、CTU 7は、図9及び図10が示すような構成の他に必要に応じた

構成を具備したり、CTU7から特定の構成が除外されたりしてもよい。

[0097] プロセッサ71は、加速、減速、停止、方向転換、及びシャトル部704の動作に必要な演算及び制御などの処理を行う。プロセッサ71は、CTU制御装置30などからの制御信号に基づき、ROM72又はNVM74等に記憶されたプログラムを実行することにより、駆動信号を生成し各部に出力する。

[0098] CTU7のプロセッサ71は、CTU制御装置30から送信される制御信号に応じた駆動信号を出力する。これにより、CTU7は、現在位置から所定の位置への移動、及び、トート8の把持、開放並びに積載などの動作を行う。

[0099] 次に、区分制御装置10が実現する機能について説明する。区分制御装置10が実現する機能は、プロセッサ11が内部メモリ、ROM12又はNVM14などに格納されるプログラムを実行することで実現される。

[0100] まず、プロセッサ11は、区分先情報を取得する機能を有する。

前述の通り、区分先情報は、物品の区分先を示す。

[0101] 図11は、区分先情報の構成例を示す。図11が示すように、区分先情報は、「ID」及び「行先」を対応付けたレコードを格納する。

[0102] 「ID」は、区分の対象となる物品を特定する識別子である。ここでは、「ID」は、数値である。

「行先」は、対応する物品の行先である。「行先」は、物品が格納されるトート8及び当該トート8が収納される棚9に対応する。即ち、「行先」は、区分制御装置10のプロセッサ11が物品を投入するトート8とトート8が収納される棚9とを特定することができる情報である。

[0103] たとえば、「行先」は、住所（又は住所の一部）を示す情報であってもよい。

なお、区分先情報の構成は、特定の構成に限定されるものではない。

[0104] プロセッサ11は、通信部15を通じて区分先情報を上位装置2から受信する。プロセッサ11は、通信部15を通じて区分先情報を要求するリクエ

ストを上位装置 2 に送信してもよい。

- [0105] また、プロセッサ 11 は、区分先情報に基づいて、1 パス区分情報及び 1 パス配置計画情報を生成する機能を有する。
- [0106] ここでは、プロセッサ 11 は、ソータ 5 に物品をシュート 53 に投入させ、CTU 7 に物品が投入されたトート 8 を棚 9 に収納させる。即ち、プロセッサ 11 は、物品をソータ 5 に 1 回投入して区分する（1 パス区分）。
- [0107] 1 パス区分情報は、物品を投入するシュート 53 を特定する情報である。たとえば、1 パス区分情報は、物品の識別子と、当該物品を投入するシュート 53 と、を対応付けて格納する。
- [0108] また、1 パス配置計画情報は、シュート 53 からの物品を投入されたトート 8 を収納する棚 9 を特定する情報である。たとえば、1 パス配置計画情報は、トート 8 の識別子と、当該トート 8 を積載する積載台 6 の識別子と、当該トート 8 を収納する棚 9 と、を対応付けて格納する。
- [0109] プロセッサ 11 は、1 パス区分情報を生成すると、通信部 15 を通じてソータ制御装置 20 へ送信する。
- また、プロセッサ 11 は、1 パス配置計画情報を生成すると、通信部 15 を通じて CTU 制御装置 30 へ送信する。
- ここで、プロセッサ 11 は、インダクション 3 を用いて、物品のソータ 5 への投入を開始する。
- [0110] 次に、ソータ制御装置 20 が実現する機能について説明する。ソータ制御装置 20 が実現する機能は、プロセッサ 21 が内部メモリ、ROM 22 又は NVM 24 などに格納されるプログラムを実行することで実現される。
- [0111] プロセッサ 21 は、1 パス区分情報に基づいて、物品をシュート 53 に投入する機能を有する。
- [0112] まず、プロセッサ 21 は、通信部 25 を通じて 1 パス区分情報を区分制御装置 10 から受信する。1 パス区分情報を受信すると、プロセッサ 21 は、1 パス区分情報に基づいて、各物品を投入するシュート 53 を指定する区分指定情報を生成する。

- [0113] 区分指定情報を生成すると、プロセッサ21は、ソータ5に、インダクション3から投入される物品をトレイ51へ積載させる。ソータ5が物品をトレイ51に積載すると、プロセッサ21は、スキャナ4が当該物品から読み取ったIDを取得する。
- [0114] たとえば、プロセッサ21は、通信部25を通じて、スキャナ4が当該物品から読み取ったIDを区分制御装置10から取得する。なお、プロセッサ21は、スキャナ4からIDを取得してもよい。また、プロセッサ21は、スキャナ4からの画像を取得し、当該画像に写るコードをデコードしてIDを取得するものであってもよい。
- [0115] IDを取得すると、プロセッサ21は、区分指定情報を参照して、取得されたIDに対応するシュート53を特定する。シュート53を特定すると、プロセッサ21は、ソータインターフェース26を通じて、ソータ5に、トレイ51に積載されている物品を当該シュート53へ投入させる。
- [0116] たとえば、プロセッサ21は、ソータ5に、トレイ51が当該シュート53に到達したタイミングでプッシャー52を用いてトレイ51から物品を当該シュート53に投入させる。物品は、当該シュート53を通過して、トート8に投入される。
- [0117] プロセッサ21は、1パス区分が完了するまで、同様に、ソータ5に物品をシュート53へ投入させる。
- [0118] また、プロセッサ21は、トート8が所定量になったことを検知する。たとえば、プロセッサ21は、物品のコードに紐付いた、体積情報が存在する場合は、トート8に投入された物品毎に体積を加算し、加算された体積の合計がトート8の内容積を基に予め設定した体積閾値以上となると、トート8が所定量であると判定／検知する。プロセッサ21は、体積情報が無い場合、あるいは体積情報があってもセンサ情報と併用して判定する場合は、図21に示すようなシュート毎に取り付けられた、反射センサ54により、ある設定高さ位置以上に物品が堆積された場合、その情報と前記体積情報との組み合わせにより、トート8が所定量である、と判定／検知する。トート8が

所定量になったことを検知すると、プロセッサ21は、トート8が所定量になったことを示す制御信号（所定量検知信号）を区分制御装置10に送信する。所定量検知信号は、区分制御装置10を介して、CTU制御装置30へ送信される。

[0119] 次に、CTU制御装置30が実現する機能について説明する。CTU制御装置30が実現する機能は、プロセッサ31が内部メモリ、ROM32又はNVM34などに格納されるプログラムを実行することで実現される。

[0120] プロセッサ31は、1パス配置計画情報に基づいて、物品が投入されたトート8を棚9に収納する機能を有する。

[0121] まず、プロセッサ31は、通信部35を通じて1パス配置計画情報を区分制御装置10から受信する。1パス配置計画情報を受信すると、プロセッサ31は、1パス配置計画情報に基づいて、各CTU7の動作計画を策定する。また、ここでは、CTU7は、背面トレイ703にトート8を積載していないものとする。

[0122] 動作計画を策定すると、プロセッサ31は、CTU7の1つに、棚9へ移動させる。当該CTU7に棚9へ移動させると、プロセッサ31は、当該CTU7に棚9から空のトート8を取得させる。ここでは、プロセッサ31は、当該CTU7に、各背面トレイ703へ空のトート8を積載させる。

[0123] CTU7のプロセッサ71は、駆動部76を用いて、空きトート8が格納されている棚段91の高さにシャトル部704を移動する。シャトル部704を移動すると、プロセッサ71は、シャトル部704を用いて、空きトート8を把持し背面トレイ703に積載する。プロセッサ71は、同様に、棚9から空きトート8を各背面トレイ703へ積載する。

[0124] 当該CTU7に空のトート8を取得させると、プロセッサ31は、所定量検知信号を受信するまで待機する。

[0125] 所定量検知信号を受信すると、プロセッサ31は、当該CTU7に、所定量になったトート8の位置まで移動させる。たとえば、CTU7のプロセッサ71は、カメラ705を用いて積載台6のコード61又はトート8のコー

トート 8 を読み取って、所定量になったトート 8 の正面まで移動する。

[0126] 当該 C T U 7 に、当該位置まで移動させると、プロセッサ 3 1 は、当該 C T U 7 に、所定量になったトート 8 を取得させ空のトート 8 をセットさせる。

[0127] なお、プロセッサ 3 1 は、C T U 7 に、積載台 6 の下部に配置されている空のトート 8 を積載台 6 にセットさせてもよい。

[0128] 図 1 2 は、C T U 7 が所定量になったトート 8 を取得し空のトート 8 をセットする動作例を示す。図 1 2 が示すように、所定のトート 8 が物品 P により所定量になったものとする。また、ここでは、積載台 6 は、下部に空のトート 8 を格納するものとする。

[0129] C T U 7 のプロセッサ 7 1 は、C T U 制御装置 3 0 からの制御に従って、シャトル部 7 0 4 及び駆動部 7 6 を用いて所定量になったトート 8 を取得する。所定量になったトート 8 を取得すると、プロセッサ 7 1 は、シャトル部 7 0 4 及び駆動部 7 6 を用いて、所定量になったトート 8 を背面トレイ 7 0 3 の 1 つに積載する。所定量になったトート 8 を背面トレイ 7 0 3 の 1 つに積載すると、プロセッサ 7 1 は、シャトル部 7 0 4 及び駆動部 7 6 を用いて、背面トレイ 7 0 3 の 1 つに積載されている空のトート 8 を積載台 6 にセットする。

[0130] C T U 制御装置 3 0 のプロセッサ 3 1 は、C T U 7 の各背面トレイ 7 0 3 に所定量となったトート 8 が積載されるまで上記の動作を繰り返す。

[0131] C T U 7 の各背面トレイ 7 0 3 に所定量となったトート 8 が積載されると、プロセッサ 3 1 は、C T U 7 に、所定の棚 9 まで移動させる。当該所定の棚 9 まで移動させると、プロセッサ 3 1 は、C T U 7 に、所定量の各トート 8 を当該所定の棚 9 に収納させる。たとえば、当該所定の棚 9 は、トート 8 を収納可能な棚 9 である。

[0132] 図 1 3 は、C T U 7 が所定の棚 9 まで移動し所定量のトート 8 を棚 9 に収納する動作例を示す。図 1 3 が示すように、C T U 7 のプロセッサ 7 1 は、所定量となったトート 8 を背面トレイ 7 0 3 に積載すると、駆動部 7 6 など

を駆動して所定の棚 9 まで移動する。所定の棚 9 まで移動すると、プロセッサ 7 1 は、シャトル部 7 0 4 を用いて背面トレイ 7 0 3 から所定量となったトート 8 を把持する。

[0133] 所定量となったトート 8 を把持すると、プロセッサ 7 1 は、シャトル部 7 0 4 がトート 8 を把持した状態で、駆動部 7 6 を用いて、トート 8 を積載可能な棚段 9 1 の高さまでシャトル部 7 0 4 を移動する。シャトル部 7 0 4 を移動すると、プロセッサ 7 1 は、シャトル部 7 0 4 を用いて、棚段 9 1 にトート 8 を積載する。

[0134] プロセッサ 7 1 は、同様に、シャトル部 7 0 4 及び駆動部 7 6 を用いて、背面トレイ 7 0 3 に積載されている各トート 8 を所定の棚 9 に収納する。

[0135] なお、1つの棚 9 にトート 8 が収まらない場合には、プロセッサ 7 1 は、CTU 制御装置 3 0 からの制御の従って、複数の棚 9 にトート 8 を収納してもよい。

また、CTU 制御装置 3 0 のプロセッサ 3 1 は、各 CTU 7 を同様に動作させる。

[0136] CTU 制御装置 3 0 のプロセッサ 3 1 は、1パス区分が完了するまで、同様に、CTU 7 に所定量になったトート 8 を棚 9 に収納させる。

[0137] 次に、区分システム 1 0 0 の動作例について説明する。

まず、区分制御装置 1 0 の操作例について説明する。

図 1 4 は、区分制御装置 1 0 の操作例について説明するためのフローチャートである。

[0138] まず、区分制御装置 1 0 のプロセッサ 1 1 は、通信部 1 5 を通じて区分先情報を上位装置 2 から受信する (S 1 1)。区分先情報を受信すると、プロセッサ 1 1 は、区分先情報に基づいて 1 パス区分情報を生成する (S 1 2)。

[0139] 1 パス区分情報を生成すると、プロセッサ 1 1 は、1 パス配置計画情報を生成する (S 1 3)。1 パス配置計画情報を生成すると、プロセッサ 1 1 は、通信部 1 5 を通じて 1 パス区分情報をソータ制御装置 2 0 に送信する (S

14)。

[0140] 1パス区分情報をソータ制御装置20に送信すると、プロセッサ11は、通信部15を通じて1パス配置計画情報をCTU制御装置30に送信する(S15)。1パス配置計画情報をCTU制御装置30に送信すると、プロセッサ11は、動作を終了する。

[0141] 次に、ソータ制御装置20の動作例について説明する。

図15は、ソータ制御装置20の動作例について説明するためのフローチャートである。

[0142] まず、ソータ制御装置20のプロセッサ21は、通信部25を通じて1パス区分情報を区分制御装置10から受信する(S21)。1パス区分情報を受信すると、プロセッサ21は、1パス区分情報に基づいて区分指定情報を生成する(S22)。

[0143] 区分指定情報を生成すると、プロセッサ21は、ソータ5に、インダクション3から物品を受領させる(S23)。物品を受領させると、プロセッサ21は、物品のIDを取得する(S24)。

[0144] 物品のIDを取得すると、プロセッサ21は、ソータ5に、物品をIDに対応するシュート53に投入させる(S25)。物品をIDに対応するシュート53に投入させると、プロセッサ21は、1パス区分が完了したかを判定する(S26)。

[0145] 1パス区分が完了していないと判定すると(S26、NO)、プロセッサ21は、S23に戻る。

1パス区分が完了したと判定すると(S26、YES)、プロセッサ21は、動作を終了する。

[0146] 次に、CTU制御装置30の動作例について説明する。

図16は、CTU制御装置30の動作例について説明するためのフローチャートである。

[0147] まず、CTU制御装置30のプロセッサ31は、通信部35を通じて1パス配置計画情報を受信する(S31)。1パス配置計画情報を受信すると、

プロセッサ31は、1パス配置計画情報に基づいて動作計画を策定する（S32）。

[0148] 動作計画を策定すると、プロセッサ31は、CTU7に、棚9へ移動させ、棚9から空のトート8を背面トレイ703に積載させる（S33）。CTU7に空のトート8を積載させると、プロセッサ31は、所定量検知信号を受信するまで待機する。

[0149] 所定量検知信号を受信する（S34）と、プロセッサ31は、CTU7に、所定量となったトート8の正面へ移動させ、所定量となったトート8を背面トレイ703に積載させる（S35）。

[0150] 所定量となったトート8を積載させると、プロセッサ31は、CTU7に、背面トレイ703に積載されている空のトート8を積載台6にセットさせる（S36）。

[0151] プロセッサ31は、各背面トレイ703に所定量となったトート8が積載されるまで、S34乃至S36を繰り返す。

[0152] 各背面トレイ703に所定量となったトート8が積載されると、プロセッサ31は、CTU7に棚9へ移動させる（S37）。棚9へ移動させると、プロセッサ31は、CTU7に、所定量となった各トート8を棚9に収納させる（S38）。

[0153] 所定量となった各トート8を棚9に収納させると、プロセッサ31は、1パス区分が完了したかを判定する（S39）。

[0154] 1パス区分が完了していないと判定すると（S39、NO）、プロセッサ31は、S33に戻る。

1パス区分が完了したと判定すると（S39、YES）、プロセッサ21は、動作を終了する。

なお、プロセッサ31は、各CTUについて、S33乃至S38を同時並行で実行する。

[0155] また、プロセッサ31は、CTU7に、物品が投入されているが所定量となっていないトート8を棚9に収納させてもよい。

また、空のトート 8 は、背面トレイ 703 に予め積載されているものであってもよい。

[0156] また、区分システム 100 は、シュート 53 を備えなくともよい。たとえば、物品は、ソータ 5 からトート 8 に直接投入されるものであってもよい。

[0157] また、区分システム 100 は、CTU 7 に、所定量となったトート 8 を棚 9 からカゴ車 200 に搬送させるものであってもよい。たとえば、区分システム 100 は、排出処理時において、所定量となったトート 8 を棚 9 からカゴ車 200 に搬送させる。

[0158] 以上のように構成された区分システムは、ソータを用いて、トートに物品を投入する。また、区分システムは、CTU を用いて、高さ方向にトートを格納することができる棚に、空のトート及び所定量となったトートを収納する。そのため、区分システムは、トートを三次元的に配置することができる。よって、区分システムは、トートを効果的に保管することができる。

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態について説明する。

第 2 の実施形態に係る区分システム 100 は、1 パス区分した後に、トート 8 に区分された物品をソータ 5 に再度投入して区分する (2 パス区分) 点で第 1 の実施形態のそれと異なる。従って、その他の点については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

第 2 の実施形態に係る区分システム 100 は、後述するコンベア 101 (第 2 の積載台) を備える。コンベア 101 については、後に詳述する。

[0159] 次に、区分制御装置 10 が実現する機能について説明する。区分制御装置 10 が実現する機能は、プロセッサ 11 が内部メモリ、ROM 12 又は NVM 14 などに格納されるプログラムを実行することで実現される。第 2 の実施形態に係る区分制御装置 10 は、第 1 の実施形態に係る区分制御装置 10 が実行する機能に加えて、以下の機能を実現する。

[0160] プロセッサ 11 は、区分先情報に基づいて、2 パス区分情報及び 2 パス配置計画情報を生成する機能を有する。

- [0161] ここでは、プロセッサ 11 は、1 パス区分を行った後に、C T U 7 に棚 9 のトート 8 からソータ 5 へ物品をシュート 53 に投入させ、ソータ 5 から物品が投入されたトート 8 を棚 9 に再度収納させる。即ち、プロセッサ 11 は、物品をソータ 5 に 2 回投入して区分する（2 パス区分）。
- [0162] 2 パス区分情報は、2 パス目において、物品を投入するシュート 53 を特定する情報である。たとえば、2 パス区分情報は、物品の識別子と、当該物品を投入するシュート 53 と、を対応付けて格納する。
- [0163] また、2 パス配置計画情報は、2 パス目において、シュート 53 からの物品を投入されたトート 8 を収納する棚 9 を特定する情報である。たとえば、2 パス配置計画情報は、トート 8 の識別子と、当該トート 8 を積載する積載台 6 の識別子と、当該トート 8 を収納する棚 9 と、を対応付けて格納する。
- [0164] たとえば、プロセッサ 11 は、1 パス目よりもさらに詳細に物品を区分するために、2 パス区分情報及び 2 パス配置計画情報を生成する。また、プロセッサ 11 は、1 パス目における区分結果の順序を維持したまま 1 パス目の順序に従ってソータ 5 に物品を再投入するように、2 パス区分情報及び 2 パス配置計画情報を生成するものであってもよい。
- [0165] プロセッサ 11 は、2 パス区分情報を生成すると、通信部 15 を通じてソータ制御装置 20 へ送信する。
- また、プロセッサ 11 は、2 パス配置計画情報を生成すると、通信部 15 を通じて C T U 制御装置 30 へ送信する。
- [0166] 次に、ソータ制御装置 20 が実現する機能について説明する。ソータ制御装置 20 が実現する機能は、プロセッサ 21 が内部メモリ、ROM 22 又は NVM 24 などに格納されるプログラムを実行することで実現される。第 2 の実施形態に係るソータ制御装置 20 は、第 1 の実施形態に係るソータ制御装置 20 が実行する機能に加えて、以下の機能を実現する。
- [0167] プロセッサ 21 は、2 パス区分情報に基づいて、物品をシュート 53 に投入する機能を有する。
- [0168] まず、プロセッサ 21 は、通信部 25 を通じて 2 パス区分情報を区分制御

装置 10 から受信する。2 パス区分情報を受信すると、プロセッサ 21 は、2 パス区分情報に基づいて、各物品を投入するシュート 53 を指定する区分指定情報を生成する。

[0169] 区分指定情報を生成すると、プロセッサ 21 は、ソータ 5 に、物品をシュート 53 へ投入させる。プロセッサ 21 がソータ 5 に物品をシュート 53 へ投入させる動作例は、第 1 の実施形態に係るそれと同様であるため説明を省略する。

[0170] 次に、CTU 制御装置 30 が実現する機能について説明する。CTU 制御装置 30 が実現する機能は、プロセッサ 31 が内部メモリ、ROM 32 又は NVM 34 などに格納されるプログラムを実行することで実現される。第 2 の実施形態に係る CTU 制御装置 30 は、第 1 の実施形態に係る CTU 制御装置 30 が実行する機能に加えて、以下の機能を実現する。

[0171] プロセッサ 31 は、2 パス配置計画情報に基づいて、物品が投入されたトート 8 を棚 9 に収納する機能を有する。

[0172] プロセッサ 31 は、2 パス配置計画情報に基づいて、物品が投入されたトート 8 を棚 9 からコンベア 101 に搬送する機能を有する。

[0173] まず、プロセッサ 31 は、通信部 35 を通じて 2 パス配置計画情報を区分制御装置 10 から受信する。2 パス配置計画情報を受信すると、プロセッサ 31 は、1 パス配置計画情報に基づいて、各 CTU 7 の動作計画を策定する。

[0174] 動作計画を策定すると、プロセッサ 31 は、動作計画に従って、CTU 7 の 1 つに、棚 9 に移動させる。棚 9 に移動させると、プロセッサ 31 は、当該 CTU 7 に、物品が投入されたトート 8 を棚 9 から取得させる。トート 8 を棚 9 から取得させると、プロセッサ 31 は、当該 CTU 7 に、コンベア 101 まで移動させる。コンベア 101 まで移動させると、プロセッサ 31 は、当該 CTU 7 に、トート 8 をコンベア 101 へセットさせる。

[0175] 図 17 は、CTU 7 がトート 8 を棚 9 からコンベア 101 へセットさせる動作例を示す。前述の通り、区分システム 100 は、コンベア 101 を備え

る。

[0176] コンベア１０１は、インダクション３の近傍に配置されている。ここでは、コンベア１０１は、インダクション３を挟んで２つ配置されている。

[0177] コンベア１０１は、物品が投入されたトート８をＣＴＵ７から受領する。コンベア１０１は、受領されたトート８を所定の方向に搬送する。コンベア１０１は、ソータ５に再投入される物品を格納しているトート８を積載する。コンベア１０１が積載しているトート８内の物品は、ロボット又はオペレータなどによってインダクション３に逐次投入される。

ここでは、ＣＴＵ７は、トート８を積載していないものとする。

[0178] まず、ＣＴＵ７のプロセッサ７１は、棚９まで移動する。棚９まで移動すると、プロセッサ７１は、駆動部７６を用いて、所定のトート８を積載している棚段９１の高さまでシャトル部７０４を移動する。シャトル部７０４を移動すると、プロセッサ７１は、シャトル部７０４を用いて、棚段９１のトート８を把持する。トート８を把持すると、プロセッサ７１は、シャトル部７０４を用いて、背面トレイ７０３にトート８を積載する。

プロセッサ７１は、同様に、各背面トレイ７０３にトート８を積載する。

[0179] 各背面トレイ７０３にトート８を積載すると、プロセッサ７１は、駆動部７６を用いて、コンベア１０１の１つの一端（発端）へトート８を投入可能な位置まで移動する。当該位置まで移動すると、プロセッサ７１は、シャトル部７０４を用いて、背面トレイ７０３のトート８を把持する。

[0180] トート８を把持すると、プロセッサ７１は、シャトル部７０４を用いて、コンベア１０１の一端へ把持されているトート８をセットする。

プロセッサ７１は、同様に、各背面トレイ７０３のトート８をコンベア１０１の一端へセットする。

[0181] 各背面トレイ７０３のトート８をセットすると、プロセッサ７１は、駆動部７６を用いて、コンベア１０１の他端（終端）からトート８を取得可能な位置へ移動する。

[0182] 当該位置へ移動すると、プロセッサ７１は、シャトル部７０４を用いて、

コンベア 101 の他端から空のトート 8 を把持して背面トレイ 703 に積載する。

プロセッサ 71 は、同様に、各背面トレイ 703 へ空のトート 8 を積載する。

[0183] 各背面トレイ 703 へ空のトート 8 を積載すると、第 1 の実施形態と同様に、プロセッサ 31 は、CTU 7 に、所定量となったトート 8 を積載台 6 から取得して空のトート 8 を積載台 6 にセットする。また、プロセッサ 31 は、CTU 7 に、所定量となったトート 8 を棚 9 へ収納させる。

[0184] CTU 制御装置 30 のプロセッサ 31 は、2 パス区分が完了するまで、同様に、各 CTU 7 を動作させる。

[0185] 次に、区分システム 100 の動作例について説明する。

まず、区分制御装置 10 の操作例について説明する。

図 18 は、区分制御装置 10 の操作例について説明するためのフローチャートである。

[0186] まず、区分制御装置 10 のプロセッサ 11 は、通信部 15 を通じて区分先情報を上位装置 2 から受信する (S41)。区分先情報を受信すると、プロセッサ 11 は、区分先情報に基づいて 2 パス区分情報を生成する (S42)。

[0187] 2 パス区分情報を生成すると、プロセッサ 11 は、2 パス配置計画情報を生成する (S43)。2 パス配置計画情報を生成すると、プロセッサ 11 は、通信部 15 を通じて 2 パス区分情報をソータ制御装置 20 に送信する (S44)。

[0188] 2 パス区分情報をソータ制御装置 20 に送信すると、プロセッサ 11 は、通信部 15 を通じて 2 パス配置計画情報を CTU 制御装置 30 に送信する (S45)。2 パス配置計画情報を CTU 制御装置 30 に送信すると、プロセッサ 11 は、動作を終了する。

[0189] 次に、ソータ制御装置 20 の動作例について説明する。

図 19 は、ソータ制御装置 20 の動作例について説明するためのフローチ

ャートである。

[0190] まず、ソータ制御装置20のプロセッサ21は、通信部25を通じて2パス区分情報を区分制御装置10から受信する(S51)。2パス区分情報を受信すると、プロセッサ21は、2パス区分情報に基づいて区分指定情報を生成する(S52)。

[0191] 区分指定情報を生成すると、プロセッサ21は、ソータ5に、インダクション3から物品を受領させる(S53)。物品を受領させると、プロセッサ21は、物品のIDを取得する(S54)。

[0192] 物品のIDを取得すると、プロセッサ21は、ソータ5に、物品をIDに対応するシュート53に投入させる(S55)。物品をIDに対応するシュート53に投入させると、プロセッサ21は、2パス区分が完了したかを判定する(S56)。

[0193] 2パス区分が完了していないと判定すると(S56、NO)、プロセッサ21は、S53に戻る。

2パス区分が完了したと判定すると(S56、YES)、プロセッサ21は、動作を終了する。

[0194] 次に、CTU制御装置30の動作例について説明する。

図20は、CTU制御装置30の動作例について説明するためのフローチャートである。

[0195] まず、CTU制御装置30のプロセッサ31は、通信部35を通じて2パス配置計画情報を受信する(S61)。2パス配置計画情報を受信すると、プロセッサ31は、2パス配置計画情報に基づいて動作計画を策定する(S62)。

[0196] 動作計画を策定すると、プロセッサ31は、CTU7に、棚9へ移動させ、棚9から物品が投入されたトート8を各背面トレイ703に積載させる(S63)。CTU7にトート8を積載させると、プロセッサ31は、CTU7に、コンベア101へ移動させる(S64)。

[0197] コンベア101へ移動させると、プロセッサ31は、CTU7に、コンベ

ア１０１の一端へ各トート８をセットさせる（Ｓ６５）。各トート８をセットさせると、プロセッサ３１は、ＣＴＵ７に、コンベア１０１の他端から各背面トレイ７０３へ空のトート８を積載させる（Ｓ６６）。

[0198] 空のトート８を積載させると、プロセッサ３１は、所定量検知信号を受信するまで待機する。

[0199] 所定量検知信号を受信する（Ｓ６７）と、プロセッサ３１は、ＣＴＵ７に、積載台６において所定量となったトート８の正面へ移動させ、所定量となったトート８を背面トレイ７０３に積載させる（Ｓ６８）。

[0200] 所定量となったトート８を積載させると、プロセッサ３１は、ＣＴＵ７に、背面トレイ７０３に積載されている空のトート８を積載台６にセットさせる（Ｓ６９）。

[0201] プロセッサ３１は、各背面トレイ７０３に所定量となったトート８が積載されるまで、Ｓ６７乃至Ｓ６９を繰り返す。

[0202] 各背面トレイ７０３に所定量となったトート８が積載されると、プロセッサ３１は、ＣＴＵ７に棚９へ移動させる（Ｓ７０）。棚９へ移動させると、プロセッサ３１は、ＣＴＵ７に、所定量となった各トート８を棚９に収納させる（Ｓ７１）。

[0203] 所定量となった各トート８を棚９に収納させると、プロセッサ３１は、２パス区分が完了したかを判定する（Ｓ７２）。

[0204] ２パス区分が完了していないと判定すると（Ｓ７２、ＮＯ）、プロセッサ３１は、Ｓ６３に戻る。

１パス区分が完了したと判定すると（Ｓ６９、ＹＥＳ）、プロセッサ２１は、動作を終了する。

[0205] なお、プロセッサ３１は、各ＣＴＵについて、Ｓ６３乃至Ｓ７１を同時並行で実行する。

[0206] また、区分システム１００は、２パス区分完了後に、ＣＴＵ７に、所定量となったトート８を棚９からカゴ車２００に搬送させるものであってもよい。たとえば、区分システム１００は、排出処理時において、所定量となった

トート8を棚9からカゴ車200に搬送させる。

- [0207] また、CTU7は、物品が投入されたトート8を棚9から所定の台又は床面にセットするものであってもよい。この場合、区分システム100は、コンベア101を備えなくともよい。
- [0208] また、区分システム100は、2パス区分が完了した後に、再度物品を区分するものであってもよい（3パス区分）。区分システム100が行う区分の回数は、特定の回数に限定されるものではない。
- [0209] 以上のように構成された区分システムは、1パス区分された物品を再度、ソータに投入して区分する。その結果、区分システムは、より詳細に物品を区分することができる。たとえば、区分システムは、 n 個のシュートを備える場合、物品を $n \times n$ 個の区分先に区分することができる。
- [0210] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] ソータと、自動搬送装置と、を備えるシステムであって、
前記ソータは、
 物品を積載する第1のトレイと、
 前記第1のトレイから前記物品を容器に投入する投入機構と、
 を備え、
前記自動搬送装置は、
 前記容器を把持する把持機構と、
 前記把持機構を上下方向に移動させる駆動機構と、
 前記把持機構を用いて、前記ソータから前記物品が投入された
前記容器を取得し、
 前記把持機構及び前記駆動機構を用いて、前記ソータから前記
物品を投入された前記容器を高さ方向に前記容器を格納する棚に収納
する、
 プロセッサと、
 を備える、
システム。
- [請求項2] 前記投入機構により前記物品が投入される位置に前記容器を支持す
る第1の積載台を備え、
 前記自動搬送装置は、前記容器を積載する第2のトレイを備え、
 前記プロセッサは、前記ソータから前記物品が投入された前記容器
を前記第1の積載台から取得した後に、前記把持機構を用いて前記第
2のトレイが積載する空の前記容器を前記第1の積載台にセットする
、
請求項1に記載のシステム。
- [請求項3] 前記プロセッサは、前記投入機構が投入した前記物品により前記容
器が所定量となった場合、前記把持機構を用いて前記ソータから前記
物品が投入された前記容器を取得する、請求項1又は2に記載のシス

テム。

[請求項4] 前記プロセッサは、前記把持機構及び前記駆動機構を用いて、前記棚から空の前記容器を取得し、前記第2のトレイに積載する、請求項2に記載のシステム。

[請求項5] 前記第1の積載台は、前記容器の位置を維持するガイドを備える、請求項2に記載のシステム。

[請求項6] 前記ソータに再投入される前記物品を格納する前記容器を積載する第2の積載台を備え、
前記プロセッサは、
前記把持機構及び前記駆動機構を用いて、前記ソータから前記物品が投入された前記容器を前記棚から取得し、
前記把持機構を用いて、前記第2の積載台に前記容器を積載する、
請求項1乃至5の何れか1項に記載のシステム。

[請求項7] 前記プロセッサは、前記把持機構を用いて、空の前記容器を前記第2の積載台から取得する、請求項6に記載のシステム。

[請求項8] 前記第2の積載台は、コンベアである、請求項6又は7に記載のシステム。

[請求項9] 前記棚は、複数の棚段を備える、請求項1乃至8の何れか1項に記載のシステム。