

明 細 書

発明の名称：

物品区分制御装置、物品区分制御プログラム、及び物品区分システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、物品区分制御装置、物品区分制御プログラム、及び物品区分システムに関する。

背景技術

[0002] 荷物等の物品の区分を自動化するための区分システムが普及している。例えば、区分システムは、主搬送路に沿って搬送される物品の画像を読み取り、画像に含まれる宛先情報を認識し、宛先認識結果に応じた区分先を指定する。区分システムは、主搬送路から循環搬送路へ物品を送り込み、循環搬送路により循環搬送される物品の宛先認識結果に応じた区分先へ物品を区分する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2013-245087号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、区分の対象となる物品数が増加しており、単位時間あたりの物品処理量の引き上げに関する要望が増えている。単純に区分機の設置台数を増やせば単位時間あたりの物品処理量を増やすことはできるが、設置スペースが限られていることや、導入コストに上限があることなどを考慮すると、効果的な解決策とは言えない。

[0005] 本発明の目的は、物品処理効率の向上を図ることができる物品区分制御装置、物品区分制御プログラム、及び物品区分システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態に係る物品区分制御装置は、メモリと、プロセッサと、通信インタフェースとを備える。前記メモリは、主搬送路から第1の副搬送路を経て循環搬送路に繋がる第1の搬送ルート、及び前記主搬送路から第2の副搬送路を経て前記循環搬送路に繋がる第2の搬送ルートの一方のルートにより物品を前記主搬送路から前記循環搬送路へ搬送し、前記循環搬送路により一方向へ物品を循環させて物品を指定区分先へ区分するにあたり、各区分先に応じて前記第1及び第2の搬送ルートのうちの一方を割り当てる基準搬送ルート情報、前記複数の区分先のうちの固定区分先と宛先とを関連付ける固定区分先情報、及び前記複数の区分先のうちの動的区分先と状況に応じて割り当てられる宛先とを関連付ける動的区分先情報を含む区分先管理情報を記憶する。前記プロセッサは、物品から読み取られる情報から取得される物品の指定区分先と前記区分先管理情報と前記第1及び第2の副搬送路の混雑度とに基づいて第1又は第2の分岐制御信号を選択し、また、前記動的区分先に任意の宛先を割り当てる。前記通信インタフェースは、前記第1又は第2の分岐制御信号に基づいて物品を前記主搬送路から前記第1又は第2の副搬送路へ振り分ける物品区分装置に対して、前記第1又は第2の分岐制御信号を送信する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態に係る物品区分システムの概略構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、実施形態に係る物品区分システムを構成する物品区分制御装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図3は、実施形態に係る物品区分システムを構成するサーバの概略構成の一例を示すブロック図である。

[図4]図4は、実施形態に係る物品区分システムによる物品区分処理の一例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、実施形態に係る物品区分システムによる振り分け及び区分処理

の一例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、実施形態に係る物品区分システムによる満杯処理Aの一例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、実施形態に係る物品区分システムによる満杯処理Bの一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。

図1は、実施形態に係る物品区分システムの概略構成の一例を示す図である。

図1に示すように、物品区分システムSは、物品区分装置1、物品区分制御装置2、及びサーバ3を備える。物品区分装置1は、複数の物品を順に搬送し、分岐し、物品の区分先判定結果に基づき物品を指定区分先へ区分する。物品区分制御装置2は、物品区分装置1による物品処理（搬送、分岐、及び区分等）を制御する。サーバ3は、物品の画像から物品の宛先情報等を認識する。

[0009] 物品区分装置1は、投入部11、情報読取部12、分岐装置13を備える。さらに、物品区分装置1は、様々なコンベア14を備える。例えば、コンベア14として、主搬送路に相当するメインコンベア141、第1の副搬送路に相当する第1のバッファコンベア142、第2の副搬送路に相当する第2のバッファコンベア143、第1のタイミング調整コンベア144、第2のタイミング調整コンベア145、循環搬送路に相当する循環コンベア146を備える。

[0010] また、物品区分装置1は、複数の区分先に相当する複数の区分シュート15、及び各区分シュート15へ物品を送り込むシューター16を備える。区分シュート15としては、方面Aの第1の固定区分シュート1511、1511a、方面Aの第1の動的区分シュート1512a、1512b、方面Aの第1のリジェクト区分シュート1513を備え、さらに、方面Bの第2の固定区分シュート1521、1521a、方面Bの第2の動的区分シュート

1522a、1522b、方面Bの第2のリジェクト区分シュート1523を備える。各区分シュート15には、収容される物品を検知する複数の物品検知センサが設けられ、これら複数の物品検知センサによる物品検知信号は、プロセッサ21へ出力される。プロセッサ21は、各区分シュート15の物品検知センサからの物品検知信号を監視し、各区分シュート15の空き容量が基準値を超えているか否かを検出する。つまり、プロセッサ21は、各区分シュート15の物品検知センサからの物品検知信号に基づき各区分シュート15に空きがあるか否かを検出する。

[0011] さらに、物品区分装置1は、メインコンベア141、第1のバッファコンベア142、第2のバッファコンベア143、第1のタイミング調整コンベア144、第2のタイミング調整コンベア145、循環搬送路に相当する循環コンベア146における物品を検知する複数の物品検知センサを備える。例えば、物品区分装置1は、第1のバッファコンベア142における物品、及び第2のバッファコンベア143における物品を検知する複数の物品検知センサ17を備える。

[0012] 例えば、物品区分制御装置2は、1台のコンピュータ又は複数台のコンピュータを組み合わせて実現することができ、他の機器と有線又は無線で通信し、他の機器からの情報を受信し記憶し、また、他の機器へ制御信号等を送信し、他の機器を制御する。例えば、他の機器は、物品区分装置1及びサーバ3である。

[0013] 物品区分制御装置2は、複数の物品検知センサからの物品検知信号を監視し、各物品の搬送（動き）をトレースし、各物品がどこに位置するのかを検知又は推定する。また、物品区分制御装置2は、複数の物品検知センサにより検知される各物品（投入部11から順次投入される各物品）に対して物品検知識別情報（以下、物品検知ID（identification information））を割り当てる。

[0014] 物品区分システムSで処理される物品は、様々なサイズ、形状、及び重さの荷物等である。各物品には宛先情報（宛先住所等）が記録され、各物品に

は予め物品識別情報（以下、物品ID）が割り当てられる。例えば、各物品に対して直接又は間接的に宛先情報が記録され、各物品に対して直接又は間接的に物品IDが記録される。物品IDの記録方法としては、目視可能な印刷記録でもよいし、赤外線を吸収するインク等により目視できない印刷記録であってもよい。或いは、物品に物品IDを記憶した電子タグ又は無線タグ等を取り付けるようにしてもよい。

[0015] 物品IDは、少なくとも固有情報を含み、数字、文字、記号、バーコード、二次元コード、及びQRコード（登録商標）の1又は2以上の組み合わせで構成される情報である。物品区分制御装置2は、各物品に割り当てられる物品IDと各物品から読み取られ認識された宛先情報とを関連付けて管理する物品管理テーブルを記憶する。また、物品区分制御装置2は、宛先情報と各区分シュート15とを関連付ける区分管理テーブルを記憶する。

[0016] 例えば、サーバ3は、1台のコンピュータ又は複数台のコンピュータを組み合わせて実現することができ、他の機器と有線又は無線で通信し、他の機器からの情報を受信し記憶し、また、他の機器へ制御信号等を送信し、他の機器を制御する。例えば、他の機器は、物品区分制御装置2である。サーバ3は、物品の画像情報を受信し、画像情報から物品の宛先情報等を認識し、宛先認識結果を返信する。

[0017] 物品区分装置1の循環コンベア146により構成されるソーターは、クロスベルトソーター（cross belt sorter）、スライディングシューソーター（sliding shoe sorter）、又はボンベイソーター（bomb-bay sorter）等である。クロスベルトソーターは、ベルトコンベアで構成された搬送トレイで物品を搬送し、ベルトコンベアの回転により搬送トレイ上の物品を目的の区分シュート15へ供給する。スライディングシューソーターは、搬送トレイで物品を搬送し、搬送トレイが目的の区分シュート15に到達したタイミングで搬送トレイを傾斜させて搬送トレイ上の物品を目的の区分シュート15へ向けて滑らせる。ボンベイソーターは、底部が開閉可能に構成された搬送トレイで物品を搬送し、搬送トレイが目的の区分シュート15上、又は目的の

区分シュート１５へ物品を送り込むシューター１６上に到達するタイミングで底部を開放し物品を目的のシューター１６へ向けて投下する。

[0018] 本実施形態では、循環コンベア１４６により構成されるソーターをボンベイソーターとして説明する。循環コンベア１４６は、複数の搬送トレイを循環搬送する。循環コンベア１４６により循環搬送される各搬送トレイは、第１のタイミング調整コンベア１４４により送り込まれる物品を積載し搬送し、また、第２のタイミング調整コンベア１４５により送り込まれる物品を積載し搬送する。一つの搬送トレイは、一つの物品を積載し搬送する。

[0019] ここで、物品区分装置１の各コンベア１４による物品搬送ルートについて説明する。物品搬送ルートとして搬送ルートＲＯ１（第１の搬送ルート）及び搬送ルートＲＯ２（第２の搬送ルート）がある。図１に示すように、搬送ルートＲＯ１は、メインコンベア１４１から第１のバッファコンベア１４２、第１のタイミング調整コンベア１４４、及び第１の合流地点Ｐ１を順に經由して循環コンベア１４６に繋がるルートである。また、搬送ルートＲＯ２は、メインコンベア１４１から第２のバッファコンベア１４３、第２のタイミング調整コンベア１４５、及び第２の合流地点Ｐ２を順に經由して循環コンベア１４６に繋がるルートである。物品区分装置１は、搬送ルートＲＯ１及び搬送ルートＲＯ２の一方のルートにより物品を循環コンベア１４６へ搬送し、循環コンベア１４６は、一方向へ物品を循環させて各区分シュート１５へ物品を区分する。

[0020] 投入部１１は、オペレータにより投入される物品又は搬送ベルト等により送り込まれる物品を受け取り、メインコンベア１４１は、投入部１１で受け取られた物品を情報読取部１２へ搬送する。

[0021] 情報読取部１２は、カメラを備え、カメラにより物品の上面、側面、下面から物品の画像を撮影し、画像情報を物品区分制御装置２へ出力する。また、情報読取部１２は、搬送される物品のサイズ、形状、及び重量等を測定し、測定により得られる物品測定情報を物品区分制御装置２へ出力する。さらに、情報読取部１２は、物品から物品ＩＤを読み取り、読み取った物品ＩＤ

を物品区分制御装置 2 へ出力する。物品 I D が Q R コードの場合、情報読取部 1 2 は Q R コードリーダとして機能する。物品 I D が無線タグに記憶された情報の場合、情報読取部 1 2 は無線リーダとして機能し、無線通信により無線タグから物品 I D を読み取る。メインコンベア 1 4 1 は、物品を分岐装置 1 3 へ搬送する。

[0022] 分岐装置 1 3 は、物品区分制御装置 2 から送信される分岐制御信号 S 1 1 に基づいて物品をメインコンベア 1 4 1 から第 1 のバッファコンベア 1 4 2 へ振り分け、また、物品区分制御装置 2 から送信される分岐制御信号 S 1 2 に基づいて物品をメインコンベア 1 4 1 から第 2 のバッファコンベア 1 4 3 へ振り分ける。

[0023] 第 1 のバッファコンベア 1 4 2 及び第 2 のバッファコンベア 1 4 3 は、駆動分割されており、物品を隙間無く溜めることができる。第 1 のタイミング調整コンベア 1 4 4 は、第 1 のバッファコンベア 1 4 2 からの物品を受け入れて、合流地点 P 1 における循環コンベア 1 4 6 の空き搬送トレイに向けて物品を投入する。同様に、第 2 のタイミング調整コンベア 1 4 5 は、第 2 のバッファコンベア 1 4 3 からの物品を受け入れて、合流地点 P 2 における循環コンベア 1 4 6 の空き搬送トレイに向けて物品を投入する。

[0024] 図 2 は、実施形態に係る物品区分システムを構成する物品区分制御装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

図 2 に示すように、物品区分制御装置 2 は、プロセッサ 2 1、ROM (read-only memory) 2 2、RAM (random-access memory) 2 3、補助記憶デバイス 2 4、通信インタフェース 2 5、及び入出力部 2 6 を備える。

[0025] プロセッサ 2 1 は、物品処理に必要な演算及び制御などの処理を行うコンピュータの中枢部分に相当する。プロセッサ 2 1 は、ROM 2 2 及び補助記憶デバイス 2 4 の少なくとも一方に記憶されたシステムソフトウェア、アプリケーションソフトウェア又はファームウェアなどのプログラムに基づいて、各種の機能を実現するべく制御を実行する。プロセッサ 2 1 は、例えば、CPU (central processing unit)、MPU (micro processing unit)、

又はDSP (digital signal processor) である。あるいは、プロセッサ21は、これらのうちの複数を組み合わせたものである。

[0026] プロセッサ21は、複数の物品検知センサからの物品検知信号に基づき、検知される各物品に物品検知IDを割り当て、また、各物品の搬送（動き）をトレースし、各物品がどこに位置するのかを検知又は推定する。また、プロセッサ21は、循環コンベア146の移動量を検知するロータリーエンコーダからの信号に基づき、循環コンベア146の移動量を監視する。例えば、プロセッサ21は、循環コンベア146の循環回数を検知する。また、プロセッサ21は、各物品の搬送のトレースと、循環コンベア146の移動量の監視とを組み合わせ、各物品の循環回数を検知することもできる。

[0027] ROM22は、コンピュータ可読記憶媒体であり、プロセッサ21を中枢とするコンピュータの主記憶装置に相当する。ROM22は、専らデータの読み出しに用いられる不揮発性メモリ（非一時的記憶媒体）である。ROM22は、上記のプログラムの少なくとも一部を記憶してもよい。また、ROM22は、プロセッサ21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。

[0028] RAM23は、コンピュータ可読記憶媒体であり、プロセッサ21を中枢とするコンピュータの主記憶装置に相当する。RAM23は、データの読み書きに用いられるメモリである。RAM23は、プロセッサ21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。

[0029] 補助記憶デバイス24は、コンピュータ可読記憶媒体であり、プロセッサ21を中枢とするコンピュータの補助記憶装置に相当する。補助記憶デバイス24は、例えばEEPROM (electric erasable programmable read-only memory)（登録商標）、HDD (hard disk drive) 又はSSD (solid state drive) などの非一時的記憶媒体である。補助記憶デバイス24は、上記のプログラムの少なくとも一部を記憶してもよい。また、補助記憶デバイス24は、プロセッサ21が各種の処理を行う上で使用するデータ、プロセッ

サ 2 1 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。例えば、補助記憶デバイス 2 4 は、各物品の宛先及び区分先の履歴を管理する区分履歴情報を記憶する。

[0030] ROM 2 2 及び補助記憶デバイス 2 4 の少なくとも一方に記憶されるプログラムは、物品処理のためのプログラムを含む。一例として、物品区分制御装置 2 は、当該プログラムが ROM 2 2 及び補助記憶デバイス 2 4 の少なくとも一方に記憶された状態で物品区分制御装置 2 の管理者などへと譲渡される。或いは、当該プログラムが記憶された非一時的なコンピュータ可読記憶媒体により、当該管理者などへと譲渡されてもよい。この場合、当該管理者又はサービスマンなどによる操作の下に、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体に記憶された当該プログラムが ROM 2 2 及び補助記憶デバイス 2 4 の少なくとも一方に書き込まれる。当該プログラムが記憶された非一時的なコンピュータ可読記憶媒体は、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク又は半導体メモリなどのようリムーバブルな記憶媒体である。或いは、ネットワークなどを介して当該プログラムをダウンロードし ROM 2 2 及び補助記憶デバイス 2 4 の少なくとも一方に書き込んでよい。

[0031] 通信インタフェース 2 5 は、ネットワークなどを介して他の装置と有線又は無線で通信し、他の装置から送信される各種情報を受信し、また、他の装置に各種情報を送信するためのインタフェースである。例えば、通信インタフェース 2 5 は、物品処理の開始前にサーバ 3 から物品 ID を受信する。また、通信インタフェース 2 5 は、物品検知センサからの物品検知信号、情報読取部 1 2 からの画像情報、物品測定情報、物品 ID を受信する。また、通信インタフェース 2 5 は、分岐装置 1 3 へ分岐制御信号 S 1 1 又は S 1 2 を送信し、物品区分装置 1 へ物品 ID に関連付けた区分先情報（区分シュート 1 5 を特定する情報）を送信する。

[0032] 入出力部 2 6 は、キーボード、テンキー、マウス、及びタッチパネルディスプレイ等を備える。入出力部 2 6 は、オペレータからの指示入力を受け付けプロセッサ 2 1 へ通知する。また、タッチパネルディスプレイは、オペレ

ータに対して各種情報を表示する。

[0033] 図3は、実施形態に係る物品区分システムを構成するサーバの概略構成の一例を示すブロック図である。

図3に示すように、サーバ3は、プロセッサ31、ROM32、RAM33、補助記憶デバイス34、通信インタフェース35、及び入出力部36を備える。

[0034] プロセッサ31は、物品処理に必要な演算及び制御などの処理を行うコンピュータの中核部分に相当する。プロセッサ31は、ROM32及び補助記憶デバイス34の少なくとも一方に記憶されたシステムソフトウェア、アプリケーションソフトウェア又はファームウェアなどのプログラムに基づいて、各種の機能を実現するべく制御を実行する。プロセッサ21は、物品区分制御装置2から送信される画像情報に含まれる宛先情報を認識し、宛先情報の認識結果を出力する。

[0035] ROM32は、プロセッサ31を中核とするコンピュータの主記憶装置に相当する。ROM32は、専らデータの読み出しに用いられる不揮発性メモリである。ROM32は、上記のプログラムの少なくとも一部を記憶してもよい。また、ROM32は、プロセッサ31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。

[0036] RAM33は、プロセッサ21を中核とするコンピュータの主記憶装置に相当する。RAM33は、データの読み書きに用いられるメモリである。RAM33は、プロセッサ31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。

[0037] 補助記憶デバイス34は、プロセッサ31を中核とするコンピュータの補助記憶装置に相当する。補助記憶デバイス34は、上記のプログラムの少なくとも一部を記憶してもよい。また、補助記憶デバイス34は、プロセッサ21が各種の処理を行う上で使用するデータ、プロセッサ31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。

[0038] ROM32及び補助記憶デバイス34の少なくとも一方に記憶されるプロ

グラムは、画像情報から宛先情報を認識するためのプログラムを含む。

[0039] 通信インタフェース35は、ネットワークなどを介して他の装置と有線又は無線で通信し、他の装置から送信される各種情報を受信し、また、他の装置に各種情報を送信するためのインタフェースである。例えば、通信インタフェース35は、物品区分制御装置2から送信される物品の画像情報を受信し、物品の画像情報に含まれる宛先情報の認識結果を物品区分制御装置2へ送信する。

[0040] 入出力部26は、キーボード、テンキー、マウス、及びタッチパネルディスプレイ等を備える。

[0041] 図4は、実施形態に係る物品区分システムによる物品区分処理の一例を示すフローチャートである。

物品区分制御装置2のプロセッサ21は、初期設定を行い(ST1)、物品区分装置1の各区分シュート15に役割を割り当て、補助記憶デバイス24等に区分先管理情報、及び循環限度回数を登録する。区分先管理情報は、各区分シュート15に応じて第1のバッファコンベア142及び第2のバッファコンベア143の一方を割り当てる基準搬送ルート情報を含む。さらに、区分先管理情報は、各区分シュート15に割り当てられる宛先の情報を含む。各区分シュート15に割り当てられる宛先は、実際の宛先の一部である。例えば、区分先管理情報は、各区分シュート15のうちの第1の固定区分シュート1511、1511a、第2の固定区分シュート1521、1521aのそれぞれと宛先とを関連付ける固定区分先情報を含む。さらに、区分先管理情報は、第1の動的区分シュート1512a、1512b、第2の動的区分シュート1522a、1522bのそれぞれと、状況に応じて割り当てられる宛先とを関連付ける動的区分先情報を含む。循環限度回数は、循環コンベア146により物品を循環させる循環限度回数の情報を含む。

[0042] プロセッサ21は、方面Aの区分シュート15に対して基準搬送ルートとして第1のバッファコンベア142を割り当て、方面Bの区分シュート15に対して基準搬送ルートとして第2のバッファコンベア143を割り当てる

。

- [0043] 例えば、プロセッサ 21 は、方面 A の第 1 の固定区分シュート 1511a に対して基準搬送ルート（第 1 のバッファコンベア 142）及び宛先（宛先 AD1）を割り当て、方面 A の第 1 の動的区分シュート 1512a、1512b に対して基準搬送ルート（第 1 のバッファコンベア 142）及び宛先未定を割り当て、方面 A の第 1 のリジェクト区分シュート 1513 に対して基準搬送ルート（第 1 のバッファコンベア 142）及び宛先（リジェクト RE1）を割り当てる。
- [0044] また、プロセッサ 21 は、方面 B の第 2 の固定区分シュート 1521a に対して基準搬送ルート（第 2 のバッファコンベア 143）及び宛先（宛先 AD2）を割り当て、方面 B の第 2 の動的区分シュート 1522a、1522b に対して基準搬送ルート（第 2 のバッファコンベア 143）及び宛先未定を割り当て、方面 B の第 2 のリジェクト区分シュート 1523 に対して基準搬送ルート（第 2 のバッファコンベア 143）及び宛先（リジェクト RE2）を割り当てる。
- [0045] 合流地点 P1 から方面 A の区分シュート 15 までの搬送距離は、合流地点 P2 から方面 A の区分シュート 15（第 1 の固定区分シュート 1511、1511a など）までの搬送距離より短く、また、合流地点 P2 から方面 B の区分シュート 15（第 2 の固定区分シュート 1521、1521a など）までの搬送距離は、合流地点 P1 から方面 B の区分シュート 15 までの搬送距離より短い。
- [0046] よって、方面 A の区分シュート 15 に対して物品を区分する場合は、第 2 のバッファコンベア 143 よりも第 1 のバッファコンベア 142 を選択した方が、循環コンベア 146 による搬送距離及び搬送時間を短くすることができる。また、方面 B の区分シュート 15 に対して物品を区分する場合は、第 1 のバッファコンベア 142 よりも第 2 のバッファコンベア 143 を選択した方が、循環コンベア 146 による搬送距離及び搬送時間を短くすることができる。

[0047] 続いて、プロセッサ21は、物品区分装置1による物品の搬送及び区分を開始する（ST2）。これにより、投入部11は、物品投入を開始し、各コンベア14は、物品の搬送を開始する。例えば、プロセッサ21は、第1のバッファコンベア142及び第2のバッファコンベア143を第1の搬送速度に制御するための第1の速度制御信号を出力し、メインコンベア141を第2の搬送速度に制御するための第2の速度制御信号を出力し、循環コンベア146を第3の搬送速度に制御するための第3の速度制御信号を出力する。第1のバッファコンベア142及び第2のバッファコンベア143は、第1の速度制御信号に基づき第1の搬送速度で物品を一方向に搬送し、メインコンベア141は、第2の速度制御信号に基づき第2の搬送速度で物品を一方向に搬送し、循環コンベア146は、第3の速度制御信号に基づき第3の搬送速度で物品を一方向に循環搬送する。メインコンベア141の第2の搬送速度は、第1のバッファコンベア142及び第2のバッファコンベア143の第1の搬送速度より速く、例えば、第1の搬送速度の2倍又はそれ以上である。また、第3の搬送速度は、第1の搬送速度と同等である。

[0048] また、プロセッサ21は、複数の物品検知センサからの物品検知信号を監視し、各物品の搬送（動き）をトレースし、各物品がどこに位置するのかを検知又は推定し、検知又は推定された物品に対して物品検知IDを割り当て、物品検知IDにより物品を監視する。さらに、各コンベア14の混雑度の判定又は推定を開始する（ST3）。例えば、通信インタフェース25は、複数の物品検知センサ17からの物品検知信号を受信し、プロセッサ21は、これら複数の物品検知センサ17からの物品検知信号に基づき、第1のバッファコンベア142及び第2のバッファコンベア143における物品数を検出又は推定し、第1のバッファコンベア142及び第2のバッファコンベア143における物品の混雑度を判定又は推定する。例えば、プロセッサ21は、第1のバッファコンベア142の混雑度が第2のバッファコンベア143の混雑度より高い状況、又は第2のバッファコンベア143の混雑度が第1のバッファコンベア142の混雑度より高い状況を検出する。

[0049] 情報読取部 12 は、搬送される物品の画像を読み取り、読み取った画像情報を物品区分制御装置 2 へ送信し、物品区分制御装置 2 の通信インタフェース 25 は、画像情報を受信し、受信した画像情報をサーバ 3 へ送信する。なお、情報読取部 12 が、読み取った画像情報をダイレクトにサーバ 3 へ送信するようにしてもよい。また、情報読取部 12 は、搬送される物品に物品 ID が付与されている場合、この物品 ID を読み取り、物品区分制御装置 2 へ送信する。物品区分制御装置 2 のプロセッサ 21 は、ある物品から読み取られる物品 ID、及び同じある物品に対して割り当てられる物品検知 ID を関連付けて補助記憶デバイス 34 に登録する。

[0050] サーバ 3 の通信インタフェース 35 は、画像情報を受信し、サーバ 3 のプロセッサ 31 は、画像情報に含まれる宛先を認識し、通信インタフェース 35 は、宛先認識結果を物品区分制御装置 2 へ送信する。宛先認識に成功した場合、宛先認識結果は認識成功フラグと認識された宛先情報を含み、宛先認識に失敗した場合、宛先認識結果は認識失敗フラグを含む。

[0051] 通信インタフェース 25 は、サーバ 3 からの宛先認識結果を受信し、プロセッサ 21 は、区分先管理情報及び宛先認識結果に基づいて物品の指定区分先を判定する (ST5)。ある物品の物品 ID、物品検知 ID、及び宛先認識結果を関連付けて登録し、振り分け及び区分処理 (ST6) へ移行する。

[0052] 図 5 は、実施形態に係る物品区分システムによる振り分け及び区分処理の一例を示すフローチャートである。

例えば、物品の指定区分先が方面 A である場合、プロセッサ 21 は、物品の指定区分先の方面 A の第 1 のバッファコンベア 142 の混雑度が基準値以下であれば (ST601、NO)、物品を指定区分先の方面 A へ振り分ける振り分け制御を実行し (ST602)、物品の指定区分先の判定に基づいて物品を指定区分先へ区分する区分制御を実行する (ST603)。同様に、物品の指定区分先が方面 B である場合、プロセッサ 21 は、物品の指定区分先の方面 B の第 2 のバッファコンベア 143 の混雑度が基準値以下であれば (ST601、NO)、物品を指定区分先の方面 B へ振り分ける振り分け制

御を実行し（ST602）、物品の指定区分先の判定に基づいて物品を指定区分先へ区分する区分制御を実行する（ST603）。

[0053] 例えば、プロセッサ21は、第1のバッファコンベア142の全ての物品検知センサ17により物品が一定時間以上検出され続けている場合に、方面Aの混雑度が基準値を超えると判定する。同様に、プロセッサ21は、第2のバッファコンベア143の全ての物品検知センサ17により物品が一定時間以上検出され続けている場合に、方面Bの混雑度が基準値を超えると判定する。

[0054] つまり、プロセッサ21は、物品の指定区分先に割り当てられる基準搬送ルートに基づいて分岐制御信号S11又はS12を選択し、通信インターフェース25は、選択された分岐制御信号S11又はS12を物品区分装置1の分岐装置13へ出力する（ST602）。さらに、プロセッサ21は、物品を指定区分先へ区分するための区分制御信号S2を選択し、通信インターフェース25は、選択された区分制御信号S2を物品区分装置1へ出力する（ST603）。

[0055] 例えば、物品の指定区分先が第1の固定区分シュート1511aに判定された場合、第1の固定区分シュート1511aには、第1のバッファコンベア142が基準搬送ルートとして割り当てられているので、プロセッサ21は、物品区分装置1の分岐装置13により物品を第1のバッファコンベア142へ振り分けさせる分岐制御信号S11を選択する。或いは、物品の指定区分先が第2の固定区分シュート1521aに判定された場合、第2の固定区分シュート1521aには第2のバッファコンベア143が基準搬送ルートとして割り当てられているので、プロセッサ21は、物品区分装置1の分岐装置13により物品を第2のバッファコンベア143へ振り分けさせる分岐制御信号S12を選択する。

[0056] 分岐装置13は、分岐制御信号S11又はS12に基づいて、物品を第1のバッファコンベア142又は第2のバッファコンベア143へ振り分ける（ST604）。第1のバッファコンベア142又は第2のバッファコンベ

ア１４３は、物品を搬送し、さらに、第１のタイミング調整コンベア１４４又は第２のタイミング調整コンベア１４５は、循環コンベア１４６上の空きの搬送トレイへ物品を投入する。循環コンベア１４６は、搬送トレイに投入された物品を循環搬送する。

[0057] 例えば、物品区分装置１は、循環コンベア１４６が半周する間に、物品区分制御装置２から送信される区分制御信号Ｓ２に基づいて、指定区分先の区分シュート１５に対応する位置に物品が到達すると、搬送トレイの底部を開いて、物品を指定区分先の区分シュート１５へ区分する（ＳＴ６０５）。プロセッサ２１は、区分履歴情報として、物品の宛先及び区分先の情報を補助記憶デバイス２４へ登録する。

[0058] 一方、物品の指定区分先が方面Ａである場合に、物品の指定区分先の方面Ａの第１のバッファコンベア１４２の混雑度が基準値を超え（ＳＴ６０１、ＹＥＳ）、別方面である方面Ｂの第２のバッファコンベア１４３の混雑度が基準値以下の場合（ＳＴ６０６、ＮＯ）、プロセッサ２１は、分岐制御信号Ｓ１２を選択し、通信インタフェース２５は、選択された分岐制御信号Ｓ１２を物品区分装置１の分岐装置１３へ出力し（ＳＴ６０７）、分岐装置１３は、分岐制御信号Ｓ１２に基づいて、物品を第２のバッファコンベア１４３へ振り分ける（ＳＴ６０８）。同様に、物品の指定区分先が方面Ｂである場合に、物品の指定区分先の方面Ｂの第２のバッファコンベア１４３の混雑度が基準値を超え（ＳＴ６０１、ＹＥＳ）、別方面である方面Ａの第１のバッファコンベア１４２の混雑度が基準値以下の場合（ＳＴ６０６、ＮＯ）、プロセッサ２１は、分岐制御信号Ｓ１１を選択し、通信インタフェース２５は、選択された分岐制御信号Ｓ１１を物品区分装置１の分岐装置１３へ出力し（ＳＴ６０７）、分岐装置１３は、分岐制御信号Ｓ１１に基づいて、物品を第１のバッファコンベア１４２へ振り分ける（ＳＴ６０８）。

[0059] また、動的区分シュートに対して状況に応じて割り当てられる宛先が関連付けられていない場合には（ＳＴ６０９、ＹＥＳ）、プロセッサ２１は、動的区分シュートに任意の宛先を割り当てる。例えば、プロセッサ２１は、各

物品の区分履歴情報に基づいて動的区分シュートに任意の宛先として最も頻度の高い宛先を割り当てる（ST610）。或いは、プロセッサ21は、ST5で受信した宛先認識結果に基づいて動的区分シュートに任意の宛先として区分しようとしている物品の宛先を割り当てる（ST610）。

[0060] ここで、動的区分シュートへの任意の宛先の割り当てについて幾つか例示する。例えば、プロセッサ21は、物品の指定区分先が方面Aである場合には（ここでは混雑度の影響により方面Bへ物品が振り分けられる）、最も頻度の高い宛先を方面Bの第2の動的区分シュート1522aに割り当て、2番目に頻度の高い宛先を方面Bの第2の動的区分シュート1522bに割り当てる。さらに、この場合に、プロセッサ21は、3番目に頻度の高い宛先を方面Aの第1の動的区分シュート1512aに割り当て、4番目に頻度の高い宛先を方面Aの第1の動的区分シュート1512bに割り当ててもよい。

[0061] 或いは、プロセッサ21は、最も頻度の高い宛先を方面Aの第1の動的区分シュート1512aと方面Bの第2の動的区分シュート1522aに割り当てて、2番目に頻度の高い宛先を方面Aの第1の動的区分シュート1512bと方面Bの第2の動的区分シュート1522bに割り当てる。

[0062] 或いは、プロセッサ21は、最も頻度の高い宛先から4番目に頻度の高い宛先までの4つの宛先のそれぞれを4つの動的区分シュート（第2の動的区分シュート1522a、第2の動的区分シュート1522b、第1の動的区分シュート1512a、及び第1の動的区分シュート1512b）へ割り当てる。

[0063] 或いは、プロセッサ21は、別方面へ振り分けられようとしている物品の指定区分先に関連付けられた宛先を動的区分シュートに割り当てる。

[0064] 物品の指定区分先が動的区分シュートに該当する場合（ST611、YES）、動的区分シュートの空き容量が基準値を超えていれば（ST612、YES）、プロセッサ21は、物品を動的区分先へ区分するための区分制御信号S2を選択し、通信インタフェース25は、選択された区分制御信号S

2を物品区分装置1へ出力する(ST613)。

[0065] 物品区分装置1は、物品区分制御装置2から送信される区分制御信号S2に基づいて、指定区分先の区分シュート15(第2の動的区分シュート1522a、第2の動的区分シュート1522b、第1の動的区分シュート1512a、又は第1の動的区分シュート1512b)に対応する位置に物品が到達すると、搬送トレイの底部を開いて、物品を指定区分先の区分シュート15へ区分する(ST614)。プロセッサ21は、区分履歴情報として、物品の宛先及び区分先の情報を補助記憶デバイス24へ登録する。

[0066] また、物品の区分先が動的区分シュートに該当しなければ(ST611、NO)、プロセッサ21は、物品を指定区分先へ区分するための区分制御信号S2を選択し、通信インタフェース25は、選択された区分制御信号S2を物品区分装置1へ出力する(ST615)。

[0067] 物品区分装置1は、物品区分制御装置2から送信される区分制御信号S2に基づいて、指定区分先の区分シュート15(第1の固定区分シュート1511、1511a、第2の固定区分シュート1521、又は1521a)に対応する位置に物品が到達すると、搬送トレイの底部を開いて、物品を指定区分先の区分シュート15へ区分する(ST616)。プロセッサ21は、区分履歴情報として、物品の宛先及び区分先の情報を補助記憶デバイス24へ登録する。

[0068] なお、動的区分シュートの空き容量が基準値以下の場合は(ST612、NO)、満杯処理A(ST621)へ移行する。また、別方面の第1のバッファコンベア142又は第2のバッファコンベア143の混雑度が基準値を超える場合は(ST606、YES)、満杯処理B(ST622)へ移行する。

[0069] 図6は、実施形態に係る物品区分システムによる満杯処理Aの一例を示すフローチャートである。

動的区分シュートの空き容量が基準値以下(満杯状態)の場合(ST612、NO)、プロセッサ21は、リジェクト制御信号S3を選択し、通信イ

インタフェース 25 は、選択されたリジェクト制御信号 S3 を物品区分装置 1 へ出力する (ST6211)。物品区分装置 1 は、リジェクト制御信号 S3 に基づいて、物品を指定リジェクト先に区分する (ST6212)。例えば、物品区分装置 1 は、リジェクト制御信号 S3 に基づいて、第 1 のリジェクト区分シュート 1513 又は第 2 のリジェクト区分シュート 1523 に対応する位置に物品が到達するタイミングで、搬送トレイの底部を開いて、物品を指定区分先の第 1 のリジェクト区分シュート 1513 又は第 2 のリジェクト区分シュート 1523 へ区分する。プロセッサ 21 は、区分履歴情報として、物品の宛先及び区分先の情報を補助記憶デバイス 24 へ登録する。

[0070] 満杯状態になった動的区分シュートのコンテナが交換され満杯が解消されると (ST6213、YES)、プロセッサ 21 は、動的区分シュートの割り当てをリセットする (ST6214)。これにより、動的区分シュートが動的状態に戻る。

[0071] 図 7 は、実施形態に係る物品区分システムによる満杯処理 B の一例を示すフローチャートである。

別方面の第 1 のバッファコンベア 142 又は第 2 のバッファコンベア 143 の混雑度が基準値を超えると (ST606、YES) プロセッサ 21 は、メインコンベア 141 による物品の搬送を停止する (ST6221)。物品の指定区分先の方面が方面 A である場合に、プロセッサ 21 が、方面 A の第 1 のバッファコンベア 142 の混雑度が基準値以下になることを検知すると (ST6222、YES)、メインコンベア 141 による物品の搬送を再開し (ST6223)、物品を指定区分先の方面 A へ振り分ける振り分け制御を実行し (ST6224)、物品の指定区分先の判定に基づいて物品を指定区分先へ区分する区分制御を実行する (ST6225)。物品区分装置 1 の分岐装置 13 は、プロセッサ 21 の振り分け制御に従い、物品を第 1 のバッファコンベア 142 又は第 2 のバッファコンベア 143 へ振り分ける (ST6226)。また、物品区分装置 1 は、プロセッサ 21 の区分制御に従い、物品を指定区分先の区分シュート 15 へ区分する (ST6227)。プロセ

ッサ２１は、区分履歴情報として、物品の宛先及び区分先の情報を補助記憶デバイス２４へ登録する。

[0072] 以上、本実施形態によれば、物品処理効率の向上を図ることができる物品区分制御装置、物品区分制御プログラム、及び物品区分システムを提供することができる。例えば、物品の指定区分先への基準搬送ルートが混雑するような場合でも、別の搬送ルートを選択して物品を効率よく搬送し区分することができる。また、別の搬送ルートを選択する場合には、動的区分シュートに区分先を割り当てて、動的区分シュートを活用することにより、別の搬送ルートを使用することによる部分的な処理効率の低下を補完することができる。

[0073] また、指定頻度の高い区分先を動的区分シュートに割り当てることにより、或いは、別方面へ振り分けられようとしている物品の指定区分先を動的区分シュートに割り当てることにより、物品を効率よく搬送し区分することができる。例えば、物品が別方面として方面Ｂへ振り分けられる場合に、指定頻度の高い区分先を方面Ｂの動的区分シュートに割り当てることにより、或いは、方面Ｂへ振り分けられようとしている物品の指定区分先を方面Ｂの動的区分シュートに割り当てることにより、循環コンベア１４６による半周以内の搬送で物品を区分することができる。

[0074] また、メインコンベア１４１の搬送速度を第１のバッファコンベア１４２及び第２のバッファコンベア１４３の搬送速度より速くすることにより（例えば２倍速以上）、単位時間あたりの物品搬送量を増やすことができ、しかも、二つのバッファコンベアを利用することにより、メインコンベア１４１の搬送速度に合わせて循環コンベア１４６に物品を送り込むことができる。なお、本実施形態では、二つのバッファコンベアを利用するケースについて説明したが、三つ以上のバッファコンベアを利用し、分岐装置１３が三つ以上のバッファコンベアのうちの一つのバッファコンベアを選択して物品を振り分けるようにしてもよい。

[0075] 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] 主搬送路から第1の副搬送路を経て循環搬送路に繋がる第1の搬送ルート、及び前記主搬送路から第2の副搬送路を経て前記循環搬送路に繋がる第2の搬送ルートの一方のルートにより物品を前記主搬送路から前記循環搬送路へ搬送し、前記循環搬送路により一方向へ物品を循環させて物品を複数の区分先のうちの指定区分先へ区分するにあたり、各区分先に応じて前記第1及び第2の搬送ルートのうちの一方を割り当てる基準搬送ルート情報、前記複数の区分先のうちの固定区分先と宛先とを関連付ける固定区分先情報、及び前記複数の区分先のうちの動的区分先と状況に応じて割り当てられる宛先とを関連付ける動的区分先情報を含む区分先管理情報を記憶するメモリと、
- 物品から読み取られる情報から取得される物品の指定区分先と前記区分先管理情報と前記第1及び第2の副搬送路の混雑度とに基づいて第1又は第2の分岐制御信号を選択し、また、前記動的区分先に任意の宛先を割り当てるプロセッサと、
- 前記第1又は第2の分岐制御信号に基づいて物品を前記主搬送路から前記第1又は第2の副搬送路へ振り分ける物品区分装置に対して、前記プロセッサにより選択される前記第1又は第2の分岐制御信号を送信する通信インタフェースと、を備える物品区分制御装置。
- [請求項2] 前記通信インタフェースは、前記第1及び第2の副搬送路により搬送される物品を検知するセンサからの物品検知信号を受信し、
- 前記プロセッサは、前記物品検知信号に基づき前記第1及び第2の副搬送路における物品数を検出し、物品数に基づき前記第1及び第2の副搬送路の混雑度を判定する、請求項1の物品区分制御装置。
- [請求項3] 前記メモリは、第1の指定区分先に前記第1の搬送ルートを割り当て、第2の指定区分先に前記第2の搬送ルートを割り当てる前記基準搬送ルート情報を記憶し、
- 前記プロセッサは、第1の物品を前記第1の指定区分先に区分する

場合、前記第 1 の副搬送路の混雑度が基準値以下であれば前記第 1 の分岐制御信号を選択し、前記第 1 の副搬送路の混雑度が基準値を超えるなら前記第 2 の分岐制御信号を選択し、また、第 2 の物品を前記第 2 の指定区分先に区分する場合、前記第 2 の副搬送路の混雑度が基準値以下であれば前記第 2 の分岐制御信号を選択し、前記第 2 の副搬送路の混雑度が基準値を超えるなら前記第 1 の分岐制御信号を選択する、請求項 1 又は 2 の物品区分制御装置。

[請求項4] 前記プロセッサは、各物品の区分履歴情報に基づいて前記動的区分先に前記任意の宛先として最も頻度の高い宛先を割り当てる、請求項 1 乃至 3 の何れか一つの物品区分制御装置。

[請求項5] 前記プロセッサは、前記第 1 の物品を前記第 1 の指定区分先に区分する場合、前記第 1 の副搬送路の混雑度が基準値を超えるなら、前記動的区分先に前記第 1 の指定区分先に関連付けられた宛先を割り当て、また、前記第 1 の物品を前記第 2 の指定区分先に区分する場合、前記第 2 の副搬送路の混雑度が基準値を超えるなら、前記動的区分先に前記第 2 の指定区分先に関連付けられた宛先を割り当てる、請求項 3 の物品区分制御装置。

[請求項6] 前記プロセッサは、物品を指定区分先に区分する場合、物品を指定区分先へ区分するための区分制御信号を選択し、

前記通信インタフェースは、前記物品区分装置に対して前記区分制御信号を送信する、請求項 1 乃至 5 の何れか一つの物品区分制御装置。

[請求項7] 前記プロセッサは、前記第 1 及び第 2 の副搬送路を第 1 の搬送速度に制御し、前記主搬送路を前記第 1 の搬送速度より速い第 2 の搬送速度に制御する、請求項 1 乃至 6 の何れか一つの物品区分制御装置。

[請求項8] 前記プロセッサは、物品から読み取られる画像情報に基づき宛先を認識するサーバからの宛先認識結果を取得し、前記区分先管理情報及び前記宛先認識結果に基づき物品の指定区分先を判定する、請求項 1

乃至 7 の何れか一つの物品区分制御装置。

- [請求項9] 請求項 1 乃至 8 の何れか一つの物品区分制御装置、及び前記物品区分装置を備える区分システムであって、
- 前記物品区分装置は、
- 前記主搬送路と、
- 前記第 1 及び第 2 の副搬送路と、
- 前記循環搬送路と、
- 前記第 1 又は第 2 の分岐制御信号に基づいて物品を前記主搬送路から前記第 1 又は第 2 の副搬送路へ振り分ける分岐装置と、を備える区分システム。

- [請求項10] 主搬送路から第 1 の副搬送路を経て循環搬送路に繋がる第 1 の搬送ルート、及び前記主搬送路から第 2 の副搬送路を経て前記循環搬送路に繋がる第 2 の搬送ルートの一方のルートにより物品を前記主搬送路から前記循環搬送路へ搬送し、前記循環搬送路により一方向へ物品を循環させて物品を複数の区分先のうちの指定区分先へ区分するにあたり、各区分先に応じて前記第 1 及び第 2 の搬送ルートのうちの一方を割り当てる基準搬送ルート情報、前記複数の区分先のうちの固定区分先と宛先とを関連付ける固定区分先情報、及び前記複数の区分先のうちの動的区分先と状況に応じて割り当てられる宛先とを関連付ける動的区分先情報を含む区分先管理情報を設定する手順と、
- 物品から読み取られる情報から取得される物品の指定区分先と前記区分先管理情報と前記第 1 及び第 2 の副搬送路の混雑度とに基づいて第 1 又は第 2 の分岐制御信号を選択し、また、前記動的区分先に任意の宛先を割り当てる手順と、
- 前記第 1 又は第 2 の分岐制御信号に基づいて物品を前記主搬送路から前記第 1 又は第 2 の副搬送路へ振り分ける物品区分装置に対して、前記第 1 又は第 2 の分岐制御信号を送信する手順と、をコンピュータに実行させる物品区分制御プログラム。