

明 細 書

発明の名称：

物品搬送設備（ARTICLE TRANSPORT FACILITY）
)

技術分野

[0001] 本発明は、規定の走行経路に沿って走行して物品を搬送する搬送車と、前記搬送車が搬送するための前記物品を供給する物品供給部と、前記物品供給部から供給された前記物品を前記搬送車に引き渡す引渡作業が行われる作業エリアと、を備えた物品搬送設備に関する。

背景技術

[0002] このような物品搬送設備は、物流システムに用いられることが多い。例えば特開 2016-113291 号公報（特許文献 1）には、物流システムにおいて物品を仕分けるための仕分け装置が開示されている。以下、背景技術の説明において括弧内に示される符号は、特許文献 1 のものである。

[0003] 特許文献 1 に記載された設備には、上位のエリア（A）と下位のエリア（B）とが設けられている。上位のエリア（A）には、平面的に広がる走行路（4）と、走行路（4）を自動走行する搬送車（12）と、物品供給部（6）と、複数の開口（8a）と、が設けられている。上位のエリア（A）では、搬送車（12）が、物品供給部（6）から供給された物品を、指定の開口（8a）まで搬送して投下する。開口（8a）に投下された物品は、下位のエリア（B）に配置された出荷用コンテナ（20）に収容されて仕分けられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2016-113291 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献１に記載された設備では、物品供給部（６）において、仕分け先ごとに割り当てられた物品が作業者による引渡作業によって搬送車（１２）に引き渡される。しかしながら、特許文献１には、搬送車（１２）に対する物品の引渡作業や、物品を受け取るときの搬送車（１２）の動作について、詳細な開示がない。例えば、搬送対象ではない物品が誤って搬送車に引き渡されることがあり得る。或いは、搬送車の動作（停止や発進）と作業者による物品の引渡作業とに齟齬が生じた場合には、物品をうまく搬送車に引き渡せないことがあり得る。このようなことがあった場合には、設備全体として、物品の搬送を管理することが難しくなる。

[0006] 上記実情に鑑みて、物品の搬送の管理を適切に行うことができる物品搬送設備の実現が望まれている。

課題を解決するための手段

[0007] 規定の走行経路に沿って走行して物品を搬送する搬送車と、
前記搬送車が搬送するための前記物品を供給する物品供給部と、
前記物品供給部から供給された前記物品を前記搬送車に引き渡す引渡作業が行われる作業エリアと、
前記引渡作業の管理を行う管理装置と、を備えた物品搬送設備であって、
前記走行経路上における前記作業エリアに隣接する位置に、前記引渡作業による前記物品を受けるための前記搬送車の停止位置が設定され、
前記管理装置は、
前記物品供給部から供給された前記物品の識別情報を読み取る読取部と、
前記停止位置に停止した前記搬送車の前記物品の保持状態を認識する認識部と、
を備え、
前記管理装置は、
搬送対象物品の前記識別情報が前記読取部により読み取られたこと、と

いう読取済条件と、

前記認識部により前記搬送車が前記搬送対象物品を保持していると判定されたこと、という在荷条件と、

が満たされたことを条件として、前記搬送車を前記停止位置から発進させる。

[0008] 本構成によれば、作業エリアでの物品の引渡作業の管理を行う管理装置が、搬送対象物品の識別情報が読み取られた読取済条件と、当該搬送対象物品を搬送車が保持している在荷条件と、が満たされたことを条件として、搬送車を停止位置から発進させる。そのため、搬送対象物品ではない物品が誤って搬送車に引き渡されることを回避できると共に、搬送車が物品を保持していない状態で発進することを回避できる。従って、本構成によれば、設備全体として、物品の搬送の管理を適切に行うことが可能となる。

[0009] 本開示に係る技術のさらなる特徴と利点は、図面を参照して記述する以下の例示的かつ非限定的な実施形態の説明によってより明確になるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]物品搬送設備の平面図

[図2]作業エリアの側面図

[図3]制御ブロック図

[図4]単一搬送モードを実行する場合のタイミングチャート

[図5]複数搬送モードを実行する場合のタイミングチャート

[図6]認識部による異物判定の説明図

[図7]搬送車が発進するまでの工程を示すフローチャート

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して、物品搬送設備の実施形態について説明する。

[0012] 図1に示すように、物品搬送設備100は、規定の走行経路Rに沿って走行して物品Gを搬送する搬送車1と、搬送車1が搬送するための物品Gを供給する物品供給部2と、物品供給部2から供給された物品Gを搬送車1に引き渡す引渡作業（以下単に「引渡作業」と称する。）が行われる作業エリア

WAと、を備えている。本例では、物品搬送設備100は、搬送車1によって搬送された物品Gを受け入れる物品受入部3と、物品受入部3で受け入れられた物品Gの仕分け作業が行われる仕分けエリアSAと、を備えている。

[0013] 本実施形態では、物品搬送設備100は、第1階層の走行フロアFである第1走行フロアF1と、第2階層の走行フロアFである第2走行フロアF2と、第1走行フロアF1と第2走行フロアF2との間で搬送車1を昇降させると共に、互いに水平方向に離間して配置された第1リフトL1及び第2リフトL2と、を備えている。

[0014] 本実施形態では、第1階層と第2階層とは、上下方向に互いに隣接する階層である。第1階層よりも上側に第2階層が配置されている。すなわち、第1走行フロアF1よりも上側に第2走行フロアF2が配置されている。本例では、第1走行フロアF1のみに、物品供給部2、作業エリアWA、物品受入部3、及び仕分けエリアSAが配置されている。但し、このような例に限らず、物品供給部2、作業エリアWA、物品受入部3、及び仕分けエリアSAは、第2走行フロアF2にも配置されていてよい。

[0015] 第1走行フロアF1と第2走行フロアF2とのそれぞれに、第1リフトL1と第2リフトL2とを繋ぐリフト間経路Rbが設けられている。搬送車1は、リフト間経路Rbを走行することにより、第1リフトL1と第2リフトL2との間を移動することができる。リフト間経路Rbは、走行経路Rに含まれる。

[0016] 以下では、リフト間経路Rbが延在する方向を「X方向」とし、X方向に対して上下方向視で直交する方向を「Y方向」とする。また、X方向における一方側を「X方向第1側X1」とし、他方側を「X方向第2側X2」とする。

[0017] 本実施形態では、第1リフトL1と第2リフトL2と第1走行フロアF1のリフト間経路Rbと第2走行フロアF2のリフト間経路Rbとが、搬送ユニットUを構成している。すなわち、第1リフトL1及び第2リフトL2と、各走行フロアFにおいてこれらの各リフト(L1, L2)を繋ぐリフト間

経路 R b とが、搬送ユニット U を構成している。

- [0018] 詳細な図示は省略するが、本実施形態では、物品搬送設備 100 は、複数の搬送ユニット U を備えている。複数の搬送ユニット U は、Y 方向に並んで配置されている。本例では、各搬送ユニット U が備えるリフト間経路 R b を Y 方向に接続する接続経路 R c が設けられている。搬送車 1 は、接続経路 R c を走行することで、各リフト間経路 R b を行き来することができる。接続経路 R c は、走行経路 R に含まれる。
- [0019] 本実施形態では、物品搬送設備 100 には、設備全体における物品 G の搬送を制御する制御装置 M が設けられている。制御装置 M は、複数の搬送車 1 を制御するように構成されている。制御装置 M は、各搬送車 1 に対して、搬送指令や待機指令などを行う。搬送指令では、物品 G の搬送元と搬送先とが指定される。搬送指令を受けた搬送車 1 は、指定された搬送元において物品 G を受け取ると共に、指定された搬送先へ当該物品 G を搬送する。また、待機指令では、待機場所が指定される。待機指令を受けた搬送車 1 は、指定された待機場所まで走行して、その場で次の指令等を受けるまで待機する。
- [0020] 搬送車 1 は、第 1 走行フロア F 1 及び第 2 走行フロア F 2 のそれぞれに形成された走行面 F f を無人で走行するように構成されている。例えば、搬送車 1 は、バッテリー（蓄電装置）を搭載しており、バッテリーに蓄えられた電力を駆動源として動作するように構成されている。物品搬送設備 100 には充電ステーション（不図示）が設けられており、搬送車 1 は、バッテリーの蓄電量が少なくなった場合には、充電ステーションにおいて充電することができる。
- [0021] 詳細な図示は省略するが、本実施形態では、走行フロア F における複数箇所に、位置情報を保持した位置情報保持部が設けられている。位置情報保持部には、当該位置情報保持部が設けられた位置を示すアドレス情報が含まれている。搬送車 1 は、位置情報保持部を検出するための検出部（不図示）を備えており、この検出部によって位置情報保持部を検出することにより、検出時における自車の現在位置を把握可能となっている。搬送車 1 は、複数の

位置情報保持部を順次読み取りながら、目的の場所に向かって走行する。例えば、位置情報保持部として、識別情報を保有した１次元コード又は２次元コードを用いることができる。或いは、位置情報保持部として、識別情報を保有したＲＦＩＤタグ（Radio Frequency Identification Tag）を用いることができる。

[0022] 上述のように、物品搬送設備１００は、搬送車１に物品Ｇを供給する物品供給部２と、搬送車１によって搬送された物品Ｇを受け入れる物品受入部３と、を備えている。また、作業エリアＷＡが、物品供給部２に隣接して配置されている。作業エリアＷＡでは、物品供給部２から供給された物品Ｇを搬送車１に引き渡す引渡作業が行われる。また、仕分けエリアＳＡが、物品受入部３に隣接して配置されている。仕分けエリアＳＡでは、物品受入部３に受け入れられた物品Ｇの仕分け作業が行われる。

[0023] 作業エリアＷＡは、第１走行フロアＦ１における複数のリフト間経路Ｒｂ（図１には１つのリフト間経路Ｒｂのみが示されている。）のそれぞれに対して、隣接するように配置されており、複数のリフト間経路Ｒｂと同数の作業エリアＷＡが設けられている。

[0024] 物品供給部２からの物品Ｇは、当該物品Ｇのまま、或いは容器Ｃに収容された状態で搬送車１に供給される。本実施形態では、物品供給部２は、物品Ｇを、供給容器Ｃｐに収容した状態で作業エリアＷＡに供給する。作業エリアＷＡでは、供給容器Ｃｐに収容された物品Ｇを取り出して、リフト間経路Ｒｂで待機する搬送車１に当該物品Ｇを引き渡す引渡作業が行われる。すなわち本実施形態では、搬送車１への物品Ｇの引き渡しは、供給容器Ｃｐとは別の容器Ｃに物品Ｇを収容した状態で行われてもよいし、物品Ｇを容器Ｃに収容することなくそのまま引き渡す態様で行われてもよい。この引渡作業を介して、物品供給部２から搬送車１へ物品Ｇが供給される。本実施形態では、作業エリアＷＡでの引渡作業は作業員Ｗにより行われる。但し、作業員Ｗではなく、ロボットによって上記引渡作業が行われてもよいし、作業員Ｗ及びロボットの双方によって上記引渡作業が行われてもよい。

- [0025] 作業エリアWAでは、予め定められたオーダー情報I_n（図3参照）に基づいて、引渡作業が行われる。オーダー情報I_nには、物品種別情報、物品個数情報が含まれる。すなわち、搬送車1に引き渡すべき物品Gの種別及び個数が、オーダー情報I_nに基づいて定められており、当該オーダー情報I_nに基づいて引渡作業が行われる。オーダー情報I_nには、例えば、顧客情報、出荷先情報などの各種情報が含まれていてもよい。
- [0026] 物品搬送設備100は、作業エリアWAにおける引渡作業の管理を行う管理装置5を備えている。管理装置5は、複数の作業エリアWA毎に設けられている。管理装置5は、自己が担当する作業エリアWAにおいて、引渡作業の管理を行うように構成されている。管理装置5は、予め定められたオーダー情報I_nに基づいて、引渡作業の管理を行う（図3参照）。詳細は後述する。
- [0027] 搬送車1は、物品G又は物品Gが収容された容器Cを搬送するように構成されている。詳細には、搬送車1は、作業エリアWAでの引渡作業により受け取った物品G又は物品Gが収容された容器Cを、物品受入部3に搬送する。
- [0028] 物品受入部3は、作業エリアWAとは離れた場所において、リフト間経路R_bに対してY方向に隣接して設けられている。本例では、リフト間経路R_bに対してY方向の両側のそれぞれに、物品受入部3が設けられている。
- [0029] 本実施形態では、物品受入部3は、X方向に沿って並んで配置された複数の搬送機構30を備えている。複数の搬送機構30のそれぞれは、搬送車1から受け入れた物品G又は物品Gが収容された容器Cを、Y方向に沿って搬送するように構成されている。搬送機構30は、例えば、コンベヤ、又はシュートを用いて構成される。
- [0030] 上述のように、物品受入部3に隣接して、仕分けエリアSAが配置されている。物品受入部3における搬送機構30によってY方向の外側へ搬送された物品G又は物品Gが収容された容器Cは、仕分けエリアSAへ搬送される。すなわち、搬送車1は、物品供給部2にて受け取った物品G又は物品Gが

収容された容器Cを仕分けエリアSAに搬送するように構成されている。本例では、搬送車1は、物品受入部3の搬送機構30を介して、物品供給部2にて受け取った物品G又は物品Gが収容された容器Cを仕分けエリアSAに搬送する。

[0031] 本実施形態では、搬送車1が、容器Cに収容された物品Gを仕分けエリアSAに搬送する場合には、仕分けエリアSAでは、容器Cから物品Gを取り出す取出作業が行われる。すなわち、仕分け作業には、搬送車1によって搬送された容器Cから物品Gを取り出す取出作業が含まれる。本実施形態では、仕分けエリアSAでの仕分け作業（上記取出作業を含む）が、作業者Wによって行われる。但し、作業者Wではなく、ロボットによって仕分け作業が行われてもよいし、作業者W及びロボットの双方によって仕分け作業が行われてもよい。

[0032] 仕分けエリアSAにおいて仕分けられた物品Gは、搬出コンベヤ（不図示）によって、仕分けエリアSA外へ搬出され、例えば次の工程が行われる場所へと搬送される。

[0033] 仕分けエリアSAでの取出作業により、容器Cと物品Gとが分離され、空の容器Cが発生する。本実施形態では、仕分けエリアSAでの取出作業によって発生した空の容器Cを回収する空容器回収コンベヤ4が、物品受入部3が配置された走行フロアF（本例では第1走行フロアF1）に設けられている。

[0034] 空容器回収コンベヤ4は、作業エリアWAに隣接する位置まで延在している。本実施形態では、空容器回収コンベヤ4は、作業エリアWAの内部まで延在している。空容器回収コンベヤ4によって回収された空の容器Cは、作業エリアWAまで搬送され、作業エリアWAでの作業に再利用される。

[0035] 搬送車1は、第1走行フロアF1において物品Gを仕分けエリアSA（物品受入部3）に引き渡した後は、第1リフトL1に乗って、第2走行フロアF2へ向かう。そして、搬送車1は、第2走行フロアF2を走行して第2リフトL2に乗り、再び第1走行フロアF1へ戻る。戻った搬送車1は、上記

同様に、作業エリアWA（物品供給部2）において物品Gを受け取り、当該物品Gを仕分けエリアSA（物品受入部3）へ搬送する。

[0036] 本実施形態では、第1走行フロアF1のリフト間経路Rbと第2走行フロアF2のリフト間経路Rbとは、互いに平行であり、搬送車1の走行を許容する向きがX方向において互いに反対側を向くように設定されている。

[0037] 本実施形態では、搬送車1は、第1走行フロアF1のリフト間経路RbをX方向第1側X1に向けて走行するように構成されている。また、搬送車1は、第2走行フロアF2のリフト間経路RbをX方向第2側X2に向けて走行するように構成されている。

[0038] 本実施形態では、第1リフトL1は、搬送車1の上昇用に設定されている。すなわち、第1リフトL1は、第1走行フロアF1から第2走行フロアF2へ搬送車1を移動させるためのリフトである。

[0039] 本実施形態では、第2リフトL2は、搬送車1の下降用に設定されている。すなわち、第2リフトL2は、第2走行フロアF2から第1走行フロアF1へ搬送車1を移動させるためのリフトである。

[0040] 本実施形態では、搬送車1は、下降用の第2リフトL2の出口から第1走行フロアF1に出て、作業エリアWAにおいて物品Gを受け取る。その後、搬送車1は、物品Gを保持した状態で第1走行フロアF1のリフト間経路RbをX方向第1側X1に向けて走行し、仕分けエリアSAにおいて当該物品Gを引き渡す。さらにその後、搬送車1は、第1走行フロアF1から上昇用の第1リフトL1に進入し、第2走行フロアF2へ向かう。搬送車1は、上昇用の第1リフトL1の出口から第2走行フロアF2に出て、第2走行フロアF2のリフト間経路RbをX方向第2側X2に向けて走行する。そして、搬送車1は、下降用の第2リフトL2に進入し、第1走行フロアF1へ向かう。このようにして、搬送車1は、第1走行フロアF1と第2走行フロアF2とを循環する。

[0041] 次に、作業エリアWAにおける引渡作業の管理について説明する。図2は、作業エリアWAの側面図を示している。図3は、物品搬送設備100の制

御ブロック図を示している。

- [0042] 図2に示すように、走行経路R上における作業エリアWAに隣接する位置に、引渡作業による物品Gを受けるための搬送車1の停止位置Pが設定されている。詳細な図示は省略するが、停止位置Pには、上述の位置情報記憶部が設けられている。搬送車1は、停止位置Pに設けられた位置情報記憶部を読み取りつつ、その場で停止する。本実施形態では、作業エリアWAは、リフト間経路Rbに隣接しており、当該リフト間経路Rbに搬送車1の停止位置Pが設定されている。すなわち本実施形態では、リフト間経路Rbが「走行経路」に相当する。
- [0043] 本実施形態では、搬送車1は、台車本体10と、物品Gを支持する物品支持部11と、を備えている。台車本体10は、搬送車1の走行機能を実現するための部分である。本例では、台車本体10は、上述したバッテリーと、バッテリーに接続された電動モータと、電動モータにより駆動される車輪と、これらを支持する車体と、を備えている。物品支持部11は、台車本体10の上面に設けられている。作業エリアWAにおける引渡作業では、停止位置Pで停止した搬送車1の物品支持部11に、物品Gが載せられる。
- [0044] 図2及び図3に示すように、管理装置5は、物品供給部2（図1参照）から供給された物品Gの識別情報を読み取る読取部51と、停止位置Pに停止した搬送車1の物品Gの保持状態を認識する認識部52と、を備えている。本実施形態では、管理装置5は、作業エリアWAの作業者Wにより操作される発進操作部53を更に備えている。
- [0045] 本実施形態では、物品Gには、当該物品Gの識別情報を保有する識別コードが付されている。読取部51は、物品Gに付された識別コードを読み取るリーダとして構成されている。識別コードとしては、1次元コードや2次元コードを用いることができる。
- [0046] 本実施形態では、認識部52は、停止位置Pに停止している搬送車1の物品支持部11を撮像する撮像装置520を備えている。本例では、撮像装置520は、停止位置Pの上側に設けられ、停止位置Pに停止している搬送車

1を上から撮像するように構成されている。

[0047] 発進操作部53は、ボタンやレバーなどを用いて構成されている。図示の例では、発進操作部53は、ボタンを用いて構成されている。

[0048] 図3に示すように、本実施形態では、管理装置5は、オーダー情報Inを記憶する記憶部54を備えている。管理装置5は、記憶部54からオーダー情報Inを読み出し、当該オーダー情報Inに基づいて、作業エリアWAにおける引渡作業の管理を行う。

[0049] 制御装置Mは、有線又は無線により、各作業エリアWAに設けられた管理装置5と通信可能に構成されている。管理装置5は、制御装置Mからの指令に基づいて作業エリアWAにおける引渡作業の管理を行うように構成されている。

[0050] 本実施形態では、制御装置Mは、複数の搬送モードを実行可能に構成されている。複数の搬送モードには、各搬送車1に物品Gを1つずつ搬送させる単一搬送モードと、各搬送車1に複数の物品Gをまとめて搬送させる複数搬送モードと、が含まれる。管理装置5は、制御装置Mによって指定された搬送モードに応じて、作業エリアWAにおける引渡作業の管理を行う。

[0051] 図4は、単一搬送モードが実行されている場合を示している。図5は、複数搬送モードが実行されている場合を示している。

[0052] まず、図4を参照して単一搬送モードについて説明する。

[0053] 管理装置5は、搬送車1によって搬送されるべき物品Gである搬送対象物品Gの識別情報が読取部51により読み取られたこと、という読取済条件と、認識部52による認識結果に基づいて搬送車1が搬送対象物品Gを保持していると判定されたこと、という在荷条件と、が満たされたことを条件として、搬送車1を停止位置Pから発進させる。

[0054] 本実施形態では、管理装置5は、搬送車1が停止位置Pに停止したことを条件（停止条件）として、読取部51を識別情報の読み取りが可能な状態とする。そして、管理装置5は、読取済条件及び在荷条件が満たされたことに加えて、読取済条件及び在荷条件の双方が満たされてから予め定められた設

定時間Tが経過したこと、という経過時間条件が満たされたことを条件として、搬送車1を停止位置Pから発進させる。

[0055] 図4は、単一搬送モードの実行中において、5つのフェーズごとに、上述の停止条件、読取済条件、在荷条件、及び経過時間条件が満たされるタイミングを示している。これらの各条件は、単一搬送モードにおいて搬送車1が発進するための「事前条件」とされる。すなわち、単一搬送モードでは、停止条件、読取済条件、在荷条件、及び経過時間条件の全ての事前条件が満たされることにより、搬送車1が停止位置Pから発進する。

[0056] 第1フェーズでは、走行経路Rを走行する搬送車1が、停止位置Pに到達していない。すなわち、搬送対象物品Gを引き渡されるべき搬送車1が、停止位置Pに存在していない。

[0057] 第2フェーズでは、搬送車1が、停止位置Pに到達して、当該停止位置Pで停止する（停止フェーズ）。このとき、停止条件が満たされる。この単一搬送モードでは、停止条件が満たされたことを条件として、読取部51による搬送対象物品Gの識別情報の読み取りが可能となる。すなわち単一搬送モードでは、停止条件が満たされる前は、読取部51による搬送対象物品Gの識別情報の読み取りは、無効となる。

[0058] 第3フェーズでは、読取部51が、搬送対象物品Gの識別情報を読み取る（読取フェーズ）。このとき、読取済条件が満たされる。上述のように、読取部51は、搬送対象物品Gに付された識別コードを読み取る。

[0059] 第4フェーズでは、搬送対象物品Gが搬送車1に引き渡される（引渡フェーズ）。このとき、在荷条件が満たされる。説明を加えると、引き渡された搬送対象物品Gは、搬送車1によって保持される。これにより、搬送対象物品Gは、撮像装置520によって撮像されると共に、認識部52によって認識される。詳細には、搬送対象物品Gが搬送車1によって保持されている状態であることが、認識部52によって認識される。第4フェーズにおいて、停止条件、読取済条件、及び在荷条件の3つの事前条件が満たされる。なお、本実施形態において、「搬送対象物品Gが搬送車1によって保持されてい

る状態」とは、搬送車 1 の物品支持部 11 に搬送対象物品 G が載せられている状態を意味する。

[0060] 本実施形態では、管理装置 5 は、認識部 52 による認識結果に基づいて、搬送車 1 が搬送対象物品 G を正しく保持していないと判定した場合には、作業エリア WA の作業者 W に対してその旨を通知する。これにより、当該通知を受けた作業者 W によって搬送対象物品 G を正しく搬送車に保持させる機会を設けることができる。

[0061] 第 5 フェーズでは、搬送車 1 が発進する（発進フェーズ）。第 5 フェーズでは、第 4 フェーズにおいて停止条件、読取済条件、及び在荷条件が満たされてから設定時間 T が経過している。このとき、経過時間条件が満たされ、単一搬送モードにおいて満たされるべき全ての事前条件が満たされる。全ての事前条件が満たされることで、搬送対象物品 G を保持した搬送車 1 が、停止位置 P から発進する。

[0062] 次に、図 5 を参照して複数搬送モードについて説明する。

[0063] 複数搬送モードでは、管理装置 5 は、読取済条件及び在荷条件が満たされたことに加えて、発進操作部 53 が操作されたこと、という操作条件が満たされたことを条件として、搬送車 1 を停止位置 P から発進させる。

[0064] 図 5 は、複数搬送モードの実行中において、8 つのフェーズごとに、上述の停止条件、読取済条件、在荷条件、経過時間条件、及び操作条件が満たされるタイミングを示している。これらの各条件は、複数搬送モードにおいて搬送車 1 が発進するための「事前条件」とされる。すなわち、複数搬送モードでは、停止条件、読取済条件、在荷条件、経過時間条件、及び操作条件の全ての事前条件が満たされることにより、搬送車 1 が停止位置 P から発進する。図 5 は、複数搬送モードにおいて、2 つの搬送対象物品 G が 1 台の搬送車 1 に割り当てられた例を示している。

[0065] 第 1 フェーズでは、走行経路 R を走行する搬送車 1 が、停止位置 P に到達していない。すなわち、搬送対象物品 G を引き渡されるべき搬送車 1 が、停止位置 P に存在していない。

- [0066] 第2フェーズでは、搬送車1が、停止位置Pに到達して、当該停止位置Pで停止する（停止フェーズ）。このとき、停止条件が満たされる。この複数搬送モードでは、停止条件が満たされるよりも前に、搬送対象物品Gの識別情報を読取部51によって読み取っておくことが可能である。すなわち、上記の単一搬送モードとは異なり、複数搬送モードでは、常に、読取部51による搬送対象物品Gの識別情報の読み取りが可能な状態である。複数搬送モードでは、搬送車1が停止位置Pで停止するよりも前に、当該搬送車1に対して割り当てられた搬送対象物品Gの識別情報の読み取りを開始することができるため、当該搬送車1に対して割り当てられた全ての搬送対象物品Gの識別情報の読み取りが完了するタイミングを早め易い。
- [0067] 第3フェーズでは、読取部51が、搬送対象物品Gの識別情報を読み取る（読取フェーズ）。複数搬送モードでは、複数の搬送対象物品Gが1台の搬送車1に対して割り当てられるため、複数の搬送対象物品Gのうち1つ目の搬送対象物品Gを読取部51が読み取ったとしても、読取済条件は満たされない。1台の搬送車1に割り当てられた全ての搬送対象物品Gが読取部51によって読み取られた場合に、読取済条件が満たされる。管理装置5は、複数搬送モードにおいて読取済条件が満たされているか否かの判定を、オーダー情報Inの物品個数情報に基づいて行う。
- [0068] 第4フェーズでは、搬送対象物品Gが搬送車1に引き渡される（引渡フェーズ）。このとき、在荷条件が満たされる。説明を加えると、引き渡された搬送対象物品Gは、搬送車1によって保持される。これにより、搬送対象物品Gは、撮像装置520によって撮像されると共に、認識部52によって認識される。詳細には、搬送対象物品Gが搬送車1によって保持されている状態であることが、認識部52によって認識される。
- [0069] 本実施形態では、認識部52は、搬送車1の物品支持部11における搬送対象物品Gの存否のみを認識するように構成されている。従って、搬送車1の物品支持部11に1つでも搬送対象物品Gが保持された状態となれば、その状態が認識部52によって認識され、在荷条件が満たされる。

- [0070] 第5フェーズでは、読取部51が、搬送車1に割り当てられた複数の搬送対象物品Gのうち最後の搬送対象物品Gの識別情報を読み取る（読取フェーズ）。このとき、搬送車1に割り当てられた複数の搬送対象物品Gの全ての識別情報が読み取り済みとなり、読取済条件が満たされる。
- [0071] 第6フェーズでは、搬送車1に割り当てられた複数の搬送対象物品Gのうち最後の搬送対象物品Gが搬送車1に引き渡される（引渡フェーズ）。これにより、搬送車1に割り当てられた複数の搬送対象物品Gの全てが、搬送車1によって保持される。なお、上述のように本実施形態では、搬送車1に割り当てられた複数の搬送対象物品Gのうち1つ目の搬送対象物品Gが搬送車1に引き渡された時点で、在荷条件が満たされている。
- [0072] 第7フェーズでは、作業者Wによって発進操作部53が操作される（操作フェーズ）。このとき、操作条件が満たされ、複数搬送モードにおいて満たされるべき全ての事前条件が満たされる。すなわち、第7フェーズにおいて、停止条件、読取済条件、在荷条件、及び操作条件の全ての事前条件が満たされる。
- [0073] 第8フェーズでは、搬送車1が発進する（発進フェーズ）。全ての事前条件が満たされることで、搬送対象物品Gを保持した搬送車1が、停止位置Pから発進する。
- [0074] 図6に示すように、本実施形態では、認識部52は、撮像装置520による撮像結果の画像認識を行って物品支持部11に支持された物品G以外の異物Hの有無を判定するように構成されている。そして、管理装置5は、認識部52によって異物Hがあると判定された場合には（発進禁止条件）、搬送車1の発進を禁止する。
- [0075] 図6は、撮像装置520によって撮像された撮像画像Imを示している。本実施形態では、認識部52は、撮像画像Imからはみ出す物体（見切れている物体）を異物Hとして判定するように構成されている。図示の例では、撮像画像Imからはみ出す物体が、作業者Wの手となっている。この場合には、認識部52は、作業者Wの手を異物Hと判定し、管理装置5は、発進禁

止条件が満たされたとして、搬送車 1 の発進を禁止する。

[0076] 図 7 に示すように、本実施形態では、管理装置 5 は、全ての事前条件が満たされ、且つ、発進禁止条件が満たされないことを条件として、停止位置 P から搬送車 1 を発進させる。

[0077] すなわち、管理装置 5 は、全ての事前条件を満たしているか否かを判定する（ステップ # 1）。管理装置 5 は、全ての事前条件を満たしていると判定した場合には（ステップ # 1 : Y e s）、発進禁止条件を満たしているか否かを判定する（ステップ # 2）。管理装置 5 は、発進禁止条件を満たしていないと判定した場合には（ステップ # 2 : N o）、搬送車 1 を停止位置 P から発進させる（ステップ # 3）。なお、管理装置 5 は、発進禁止条件を満たしている場合（ステップ # 2 : Y e s）には、図 7 に示すように発進禁止条件の判定を繰り返し行ってもよいし、或いは、作業者 W 又は制御装置 M などにその旨を通知するようにしてもよい。

[0078] [その他の実施形態]

次に、その他の実施形態について説明する。

[0079] (1) 上記の実施形態では、発進操作部 5 3 が、ボタンを用いて構成されている例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、発進操作部 5 3 は、モニタやタッチパネルに表示されたアイコンなどを用いて構成されていてもよい。

[0080] (2) 上記の実施形態では、認識部 5 2 が、撮像画像 1 m からはみ出す物体を異物 H として判定するように構成されている例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、認識部 5 2 は、例えば、撮像画像 1 m において移動している物体を異物 H として判定してもよい。或いは、認識部 5 2 は、予め定められた搬送対象物品 G の形状、大きさ、又は色彩を認識するように構成されており、これら形状、大きさ、又は色彩が異なる物体を異物 H として判定してもよい。

[0081] (3) 上記の実施形態では、認識部 5 2 が、搬送車 1 の物品支持部 1 1 における搬送対象物品 G の存否のみを認識するように構成されている例について

説明した。そして、搬送車 1 の物品支持部 11 に 1 つでも搬送対象物品 G が保持された状態となれば、その状態が認識部 52 によって認識され、在荷条件が満たされる例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、認識部 52 は、1 台の搬送車 1 に割り当てられた全ての搬送対象物品 G が搬送車 1 の物品支持部 11 に保持されたことを認識するように構成されていてもよい。この場合、1 台の搬送車 1 に割り当てられた全ての搬送対象物品 G が搬送車 1 の物品支持部 11 に保持されることで、初めて在荷条件が満たされる。

[0082] (4) 上記の実施形態では、認識部 52 は、停止位置 P に停止している搬送車 1 の物品支持部 11 を撮像する撮像装置 520 を備えている例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、認識部 52 は、撮像装置 520 に代えて、或いは撮像装置 520 に加えて、物品 G の有無を検出するレーザセンサや、物品 G の重量を検出する重量センサなどの各種センサを備えていてもよい。この場合、認識部 52 は、レーザセンサによる検出結果や、重量センサによる検出結果に基づいて、搬送車 1 の物品支持部 11 に支持されている搬送対象物品 G を認識するようにしてもよい。

[0083] (5) 上記の実施形態では、管理装置 5 は、搬送車 1 が搬送対象物品 G を保持していないと判定した場合には、作業エリア WA の作業者 W に対してその旨を通知する例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、管理装置 5 は、搬送車 1 が搬送対象物品 G を保持していないと判定した場合には、その旨を、例えば制御装置 M に通知するようにしてもよい。

[0084] (6) 上記の実施形態では、単一搬送モードにおいて、搬送対象物品 G は、読取部 51 によって識別情報を読み取られた後、搬送車 1 に引き渡される例について説明した。しかし、このような例に限定されることなく、読取部 51 は、搬送対象物品 G が搬送車 1 に引き渡された後に、搬送車 1 の物品支持部 11 上に載せられた搬送対象物品 G から識別情報を読み取ってもよい。この場合には、在荷条件が満たされた後に、読取部 51 による識別情報の読み取りによって読取済条件が満たされる。なお、上記の場合の読取部 51 は、

搬送対象物品 G に付された識別コードを遠距離でも読み取り可能なリーダを用いて構成されているとよい。当該リーダは、例えば、停止位置 P で停止した搬送車 1 に対して上方に配置されることで、物品支持部 11 上に載せられた搬送対象物品 G から識別情報を読み取ることができる。

[0085] (7) なお、上述した実施形態で開示された構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示された構成と組み合わせて適用することも可能である。その他の構成に関しても、本明細書において開示された実施形態は全ての点で単なる例示に過ぎない。従って、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、適宜、種々の改変を行うことが可能である。

[0086] [上記実施形態の概要]

以下、上記実施形態の概要について説明する。

[0087] 規定の走行経路に沿って走行して物品を搬送する搬送車と、
前記搬送車が搬送するための前記物品を供給する物品供給部と、
前記物品供給部から供給された前記物品を前記搬送車に引き渡す引渡作業が行われる作業エリアと、
前記引渡作業の管理を行う管理装置と、を備えた物品搬送設備であって、
前記走行経路上における前記作業エリアに隣接する位置に、前記引渡作業による前記物品を受けるための前記搬送車の停止位置が設定され、
前記管理装置は、
前記物品供給部から供給された前記物品の識別情報を読み取る読取部と、
前記停止位置に停止した前記搬送車の前記物品の保持状態を認識する認識部と、
を備え、
前記管理装置は、
搬送対象物品の前記識別情報が前記読取部により読み取られたこと、という読取済条件と、
前記認識部により前記搬送車が前記搬送対象物品を保持していると判定

されたこと、という在荷条件と、

が満たされたことを条件として、前記搬送車を前記停止位置から発進させる。

[0088] 本構成によれば、作業エリアでの物品の引渡作業の管理を行う管理装置が、搬送対象物品の識別情報が読み取られた読取済条件と、当該搬送対象物品を搬送車が保持している在荷条件と、が満たされたことを条件として、搬送車を停止位置から発進させる。そのため、搬送対象物品ではない物品が誤って搬送車に引き渡されることを回避できると共に、搬送車が物品を保持していない状態で発進することを回避できる。従って、本構成によれば、設備全体として、物品の搬送の管理を適切に行うことが可能となる。

[0089] 前記引渡作業は作業者により行われ、

前記管理装置は、前記認識部により前記搬送車が前記搬送対象物品を正しく保持していないと判定した場合には、前記作業エリアの前記作業者に対してその旨を通知する、と好適である。

[0090] 本構成によれば、搬送車が搬送対象物品を正しく保持していない旨が作業者に対して通知されるため、当該通知を受けた作業者によって搬送対象物品を正しく搬送車に保持させる機会を設けることが可能となる。

[0091] 前記管理装置は、

前記搬送車が前記停止位置に停止したことを条件として、前記読取部を前記識別情報の読み取りが可能な状態とし、

前記読取済条件及び前記在荷条件が満たされたことに加えて、前記読取済条件及び前記在荷条件の双方が満たされてから予め定められた設定時間が経過したこと、という経過時間条件が満たされたことを条件として、前記搬送車を前記停止位置から発進させる、と好適である。

[0092] 本構成によれば、搬送車が物品の引き渡しを受けるための停止位置に停止していることが、読取部による物品の識別情報の読み取りが可能な条件とされる。そのため、停止位置に停止している搬送車が搬送すべき搬送対象物品を、当該搬送車に対して適切に引き渡し易い。また、読取済条件及び在荷条

件が満たされた場合には、搬送車は、これらの条件が満たされてから設定時間が経過することにより、作業者による発進のための操作を必要とすることなく、停止位置から自動的に発進する。従って、物品の搬送効率を高め易い。

- [0093] 前記引渡作業は作業者により行われ、
前記管理装置は、
前記作業エリアの前記作業者により操作される発進操作部を更に備え、
前記読取済条件及び前記在荷条件が満たされたことに加えて、前記発進操作部が操作されたこと、という操作条件が満たされたことを条件として、
前記搬送車を前記停止位置から発進させる、と好適である。
- [0094] 本構成によれば、作業者が発進操作部を操作することにより、他の条件が満たされていることを条件として搬送車が発進する。従って、搬送車が発進するタイミングを作業者側で操作することができる。本構成は、例えば、複数の搬送対象物品を一度に搬送車に搬送させる場合に好適であり、搬送対象物品を1つずつ搬送車に引き渡し、搬送車が複数の搬送対象物品を保持した状態になった場合に、作業者が発進操作部を操作して搬送車を発進させることができる。
- [0095] 前記搬送車は、前記物品を支持する物品支持部を備え、
前記認識部は、前記停止位置に停止している前記搬送車の前記物品支持部を撮像する撮像装置を備え、前記撮像装置による撮像結果の画像認識を行って前記物品支持部に支持された前記物品以外の異物の有無を判定し、
前記管理装置は、前記認識部によって前記異物があると判定された場合には、前記搬送車の発進を禁止する、と好適である。
- [0096] 本構成によれば、搬送車による搬送対象物品の搬送が適切に行われ易い。
また、例えば、認識部が作業者の手などを異物として認識する場合もあり得るが、その場合にも搬送車の発進が禁止される。そのため、作業者の安全性を確保し易い。

産業上の利用可能性

[0097] 本開示に係る技術は、規定の走行経路に沿って走行して物品を搬送する搬送車と、前記搬送車が搬送するための前記物品を供給する物品供給部と、前記物品供給部から供給された前記物品を前記搬送車に引き渡す引渡作業が行われる作業エリアと、を備えた物品搬送設備に利用することができる。

符号の説明

[0098] 1 0 0 : 物品搬送設備
1 : 搬送車
1 1 : 物品支持部
2 : 物品供給部
5 : 管理装置
5 1 : 読取部
5 2 : 認識部
5 2 0 : 撮像装置
5 3 : 発進操作部
R : 走行経路
P : 停止位置
W A : 作業エリア
W : 作業者
G : 物品
H : 異物
T : 設定時間

請求の範囲

- [請求項1] 規定の走行経路に沿って走行して物品を搬送する搬送車と、
前記搬送車が搬送するための前記物品を供給する物品供給部と、
前記物品供給部から供給された前記物品を前記搬送車に引き渡す引渡作業が行われる作業エリアと、
前記引渡作業の管理を行う管理装置と、を備えた物品搬送設備であって、
前記走行経路上における前記作業エリアに隣接する位置に、前記引渡作業による前記物品を受けるための前記搬送車の停止位置が設定され、
前記管理装置は、
前記物品供給部から供給された前記物品の識別情報を読み取る読取部と、
前記停止位置に停止した前記搬送車の前記物品の保持状態を認識する認識部と、
を備え、
前記管理装置は、
搬送対象物品の前記識別情報が前記読取部により読み取られたこと、という読取済条件と、
前記認識部により前記搬送車が前記搬送対象物品を保持していると判定されたこと、という在荷条件と、
が満たされたことを条件として、前記搬送車を前記停止位置から発進させる、物品搬送設備。
- [請求項2] 前記引渡作業は作業者により行われ、
前記管理装置は、前記認識部により前記搬送車が前記搬送対象物品を正しく保持していないと判定した場合には、前記作業エリアの前記作業者に対してその旨を通知する、請求項1に記載の物品搬送設備。
- [請求項3] 前記管理装置は、

前記搬送車が前記停止位置に停止したことを条件として、前記読取部を前記識別情報の読み取りが可能な状態とし、

前記読取済条件及び前記在荷条件が満たされたことに加えて、前記読取済条件及び前記在荷条件の双方が満たされてから予め定められた設定時間が経過したこと、という経過時間条件が満たされたことを条件として、前記搬送車を前記停止位置から発進させる、請求項 1 に記載の物品搬送設備。

[請求項4]

前記引渡作業は作業者により行われ、

前記管理装置は、

前記作業エリアの前記作業者により操作される発進操作部を更に備え、

前記読取済条件及び前記在荷条件が満たされたことに加えて、前記発進操作部が操作されたこと、という操作条件が満たされたことを条件として、前記搬送車を前記停止位置から発進させる、請求項 1 に記載の物品搬送設備。

[請求項5]

前記搬送車は、前記物品を支持する物品支持部を備え、

前記認識部は、前記停止位置に停止している前記搬送車の前記物品支持部を撮像する撮像装置を備え、前記撮像装置による撮像結果の画像認識を行って前記物品支持部に支持された前記物品以外の異物の有無を判定し、

前記管理装置は、前記認識部によって前記異物があると判定された場合には、前記搬送車の発進を禁止する、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の物品搬送設備。