

明 細 書

発明の名称：

搬送システム、無人搬送車、及び、無人搬送車の制御方法

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、搬送システム、無人搬送車、及び、無人搬送車の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 被搬送物と、被搬送物を配置するステーションと、被搬送物を載置する昇降台を含み所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車と、を備えた搬送システムが知られている。この種の技術として、例えば特許文献1には、ワゴン台車（被搬送物）の下方に潜り込んでワゴン台車をリフトアップする無人車を備え、外部から指示された目的地まで当該無人車によりワゴン台車を搬送するシステムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9－185413号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような搬送システムでは、平面視で長尺形状を呈する被搬送物を、無人搬送車の昇降台に載置して搬送する場合がある。この場合、例えば狭い通路を当該無人搬送車が走行する際に、被搬送物の長手方向が通路の幅方向と一致するような向きで被搬送物が昇降台に載置されていると、通路を大きく塞いでしまい、通行の邪魔になりやすいという問題が生じ得る。

[0005] そこで、本発明の一側面は、被搬送物を搬送中の無人搬送車が通行の邪魔になるのを抑制することが可能な搬送システム、無人搬送車、及び、無人搬送車の制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一側面に係る搬送システムは、平面視で長尺形状を呈する被搬送物と、被搬送物を配置するステーションと、被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車と、を備え、無人搬送車は、平面視における被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視における被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車の進行方向が被搬送物の長手方向と平行になるように、無人搬送車の進行方向を変更する第1進行方向変更動作を実施する。
- [0007] この搬送システムでは、第1進行方向変更動作により、無人搬送車に搬送される被搬送物の長手方向を、その無人搬送車の進行方向（以下、単に「進行方向」ともいう）と平行にすることができる。よって、例えば狭い通路を当該無人搬送車が走行するときでも、通路の幅方向における被搬送物の長さを小さくすることができる。その結果、被搬送物を搬送中の無人搬送車が通行の邪魔になるのを抑制することが可能となる。
- [0008] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、第1進行方向変更動作は、無人搬送車が所定の走行経路からステーションへ進入してから、ステーションから所定の走行経路へ戻るまでの間に実施されてもよい。この場合、無人搬送車がステーションに進入して所定の走行経路に戻った後においては、第1進行方向変更動作が既に実施済みであって被搬送物の長手方向が進行方向と平行であるため、当該無人搬送車が通行の邪魔になるのを確実に抑制することが可能となる。ここで、所定の走行経路は、無人搬送車が現在地から目的地までの経路を自律走行を行う度に計画したものでもよく、また無人搬送車や搬送システムの使用者によって計画されその後継続的に使用されるものであってもよい。
- [0009] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、無人搬送車は、被搬送物の下方に対して短手方向の一方側又は他方側から進入する進入動作を実施してもよい。これにより、無人搬送車は、被搬送物の下方へスムーズに進入すること

ができる。

- [0010] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、無人搬送車は、ステーションから被搬送物を搬出する場合、ステーションに配置された被搬送物の下方に進入する進入動作を実施し、第1進行方向変更動作を実施し、昇降台を上昇させて昇降台に被搬送物を載置することにより被搬送物と接続し、被搬送物と共にステーションから退出してもよい。この場合、無人搬送車に搬送される被搬送物の長手方向を進行方向と平行にしつつ、周囲に障害物が無いようなステーションから、被搬送物を容易に搬出することが可能となる。
- [0011] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、無人搬送車は、ステーションから被搬送物を搬出する場合、ステーションに配置された被搬送物の下方に進入する進入動作を実施し、昇降台を上昇させて昇降台に被搬送物を載置することにより被搬送物と接続し、被搬送物と共にステーションから退出し、昇降台を下降させて昇降台から被搬送物を降ろすことにより被搬送物を切り離し、第1進行方向変更動作を実施し、昇降台を上昇させて昇降台に被搬送物を載置することにより被搬送物と接続してもよい。この場合、無人搬送車に搬送される被搬送物の長手方向を進行方向と平行にしつつ、周囲に障害物が存在するようなステーションからでも、被搬送物を容易に搬出することが可能となる。
- [0012] 本発明の一側面に係る搬送システムは、第1進行方向変更動作では、無人搬送車をその場で旋回させるスピントーンを実施してもよい。この場合、スピントーンを利用して、無人搬送車の進行方向が被搬送物の長手方向と平行にすることが可能となる。
- [0013] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、無人搬送車は、被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車の進行方向が被搬送物の短手方向と平行になるように、無人搬送車の進行方向を変更する第2進行方向変更動作を実施してもよい。これにより、無人搬送車は、第2進行方向変更動作を利用して、種々の態様のステーションに対して被搬送物を容易に搬入することが可能となる。

- [0014] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、無人搬送車は、被搬送物の下方における短手方向の一方側又は他方側から退出する退出動作を実施してもよい。これにより、無人搬送車は、被搬送物の下方からスムーズに退出することができる。
- [0015] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、無人搬送車の進行方向が被搬送物の長手方向と平行になるように昇降台に被搬送物を載置して被搬送物と接続している無人搬送車は、ステーションへ被搬送物を搬入する場合、被搬送物と共にステーションに進入し、昇降台を下降させて昇降台から被搬送物を降ろすことにより被搬送物を切り離し、第2進行方向変更動作を実施し、退出動作を実施し、ステーションから退出してもよい。この場合、無人搬送車に搬送される被搬送物の長手方向を進行方向と平行にしつつ、周囲に障害物が無いようなステーションに対して、被搬送物を容易に搬入することが可能となる。
- [0016] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、無人搬送車の進行方向が被搬送物の長手方向と平行になるように昇降台に被搬送物を載置して被搬送物と接続している無人搬送車は、ステーションへ被搬送物を搬入する場合、昇降台を下降させて昇降台から被搬送物を降ろすことにより被搬送物を切り離し、第2進行方向変更動作を実施し、昇降台を上昇させて昇降台に被搬送物を載置することにより被搬送物と接続し、被搬送物と共にステーションに進入し、昇降台を下降させて昇降台から被搬送物を降ろすことにより被搬送物を切り離し、退出動作を実施し、ステーションから退出してもよい。この場合、無人搬送車に搬送される被搬送物の長手方向を進行方向と平行にしつつ、周囲に障害物が存在するようなステーションに対しても、被搬送物を容易に搬入することが可能となる。
- [0017] 本発明の一側面に係る搬送システムは、第2進行方向変更動作では、無人搬送車をその場で旋回させるスピントーンを実施してもよい。この場合、スピントーンを利用して、無人搬送車の進行方向が被搬送物の短手方向と平行にすることが可能となる。

- [0018] 本発明の一側面に係る搬送システムでは、被搬送物は、物品を積載するカートであってもよい。この場合、無人搬送車によりカートを搬送させるシステムにおいて、上述の効果を奏することができる。
- [0019] 本発明の一側面に係る無人搬送車は、平面視で長尺形状を呈する被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車であって、平面視における被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視における被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車の進行方向が被搬送物の長手方向と平行になるように、無人搬送車の進行方向を変更する第1進行方向変更動作を実施する。
- [0020] この無人搬送車では、第1進行方向変更動作により、搬送する被搬送物の長手方向を進行方向と平行にすることができる。被搬送物を搬送中の無人搬送車が通行の邪魔になるのを抑制することが可能となる。
- [0021] 本発明の一側面に係る無人搬送車の制御方法は、平面視で長尺形状を呈する被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車の動作を制御する方法であって、無人搬送車は、平面視における被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視における被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、無人搬送車が被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車の進行方向が被搬送物の長手方向と平行になるように、無人搬送車の進行方向を変更する第1進行方向変更ステップを備える。
- [0022] この無人搬送車の制御方法では、第1進行方向変更ステップにより、無人搬送車に搬送される被搬送物の長手方向を進行方向と平行にすることができる。被搬送物を搬送中の無人搬送車が通行の邪魔になるのを抑制することが可能となる。

発明の効果

- [0023] 本発明の一側面によれば、被搬送物を搬送中の無人搬送車が通行の邪魔になるのを抑制することが可能な搬送システム、無人搬送車、及び、無人搬送

車の制御方法を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1] 図1は、実施形態に係る搬送システムを示す概略構成図である。
- [図2] 図2は、図1のカートを示す斜視図である。
- [図3] 図3は、図1のカートを示す底面図である。
- [図4] 図4は、図1のカートの内部構造の例を示す正面図である。
- [図5] 図5は、図1のステーションを示す斜視図である。
- [図6] 図6は、図1の無人搬送車を示す斜視図である。
- [図7] 図7は、図1の無人搬送車のカバーを外した状態を示す斜視図である。
- [図8] 図8は、図1の無人搬送車の構成を示すブロック図である。
- [図9] 図9は、図1の無人搬送車によるカートの搬送時を示す斜視図である。
- [図10] 図10(a)は、ステーションからのカートを搬出する際の無人搬送車の動作例を説明する概略俯瞰図である。図10(b)は、図10(a)の続きを示す概略俯瞰図である。
- [図11] 図11(a)は、図10(b)の続きを示す概略俯瞰図である。図11(b)は、図11(a)の続きを示す概略俯瞰図である。
- [図12] 図12(a)は、図11(b)の続きを示す概略俯瞰図である。図12(b)は、図12(a)の続きを示す概略俯瞰図である。
- [図13] 図13(a)は、ステーションからのカートを搬出する際の無人搬送車の他の動作例を説明する概略俯瞰図である。図13(b)は、図13(a)の続きを示す概略俯瞰図である。図13(c)は、図13(b)の続きを示す概略俯瞰図である。
- [図14] 図14(a)は、図13(c)の続きを示す概略俯瞰図である。図14(b)は、図14(a)の続きを示す概略俯瞰図である。
- [図15] 図15(a)は、ステーションへカートを搬入する際の無人搬送車の動作例を説明する概略俯瞰図である。図15(b)は、図15(a)の続きを示す概略俯瞰図である。
- [図16] 図16(a)は、図15(b)の続きを示す概略俯瞰図である。図1

6 (b) は、図 1 6 (a) の続きを示す概略俯瞰図である。

[図17]図 1 7 (a) は、図 1 6 (b) の続きを示す概略俯瞰図である。図 1 7 (b) は、図 1 7 (a) の続きを示す概略俯瞰図である。

[図18]図 1 8 (a) は、ステーションヘカートを搬入する際の無人搬送車の他の動作例を説明する概略俯瞰図である。図 1 8 (b) は、図 1 8 (a) の続きを示す概略俯瞰図である。図 1 8 (c) は、図 1 8 (b) の続きを示す概略俯瞰図である。

[図19]図 1 9 (a) は、図 1 8 (c) の続きを示す概略俯瞰図である。図 1 9 (b) は、図 1 9 (a) の続きを示す概略俯瞰図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図面を参照して、実施形態について説明する。図面の説明において、同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。「上」及び「下」の語は、鉛直方向の上下方向に対応する。

[0026] 図 1 は、実施形態に係る搬送システム 1 を示す概略構成図である。図 1 に示されるように、搬送システム 1 は、例えば病院等の屋内に設置され、複数の部署 D 間におけるカート (被搬送物) 1 0 の自動搬送を実現するシステムである。搬送システム 1 は、複数のカート 1 0、複数のステーション 2 0、複数の無人搬送車 3 0、システムコントローラ 4 0、複数のアクセスポイント 5 0 及び複数の操作端末 6 0 を備える。

[0027] 図 2 は、図 1 のカート 1 0 を示す斜視図である。図 3 は、図 1 のカート 1 0 を示す底面図である。図 4 は、図 1 のカート 1 0 の内部構造の例を示す正面図である。図 2 及び図 4 に示されるように、カート 1 0 は、物品を収容する台車である。カート 1 0 は、平面視 (上方から見て) で矩形形状を呈するカートユニットである。換言すると、カート 1 0 は、物品を積載する矩形の専用カートである。以下、カート 1 0 の長手方向を単に「長手方向」といい、カート 1 0 の短手方向を単に「短手方向」という場合もある。

[0028] 例えばカート 1 0 は、幅 8 0 0 mm、長さ 9 0 0 mm、高さ 1 4 0 0 mm の直方体状の外形を呈する。カート 1 0 は、手押し台車としても使用可能で

ある。搬送システム１で用いられるカート１０の台数は特に限定されないが、例えば１００台～１０００台であってもよい。カート１０に収容される物品としては、例えば、検体、注射薬、滅菌器材（滅菌コンテナ及び回収コンテナ等）、診療材料（ＭＥ（Medical Engineering）機器等）が挙げられる。

[0029] カート１０は、筐体１１、把手１２、シャッター１３及びキャスター１４を有する。筐体１１は、矩形箱状の外形を呈する。短手方向における筐体１１の一方側には、開口部１１ｈが設けられている。筐体１１では、その内部に開口部１１ｈを介してアクセス可能である。筐体１１の内部には、例えば物品を入れたトレーＴＲの縁を引っ掛けて支持する複数のトレー受けフックが、適宜な位置に設けられている。なお、筐体１１の内部には、物品を載置する載置板が適宜な位置に設けられていてもよい。図３に示されるように、筐体１１の底面には、無人搬送車３０のロケットピン３２ａ（後述）に係合する凹部１１ｘが、複数設けられている。凹部１１ｘは、筐体１１の底面において、長手方向及び短手方向に沿った辺で構成された正方形の４つの頂点位置（９０°回転対称位置）に配置されている。

[0030] 図２に示されるように、把手１２は、例えばユーザが握る部分である。把手１２は、上下方向に延びる棒状の部材である。把手１２は、筐体１１の四隅において上下方向の中央部上寄りの位置に設けられている。シャッター１３は、筐体１１の開口部１１ｈを閉塞可能に設けられている。シャッター１３としては、例えば、細長い板状部材が蛇腹状に連なって成るスラットを上部に収納する上下シャッターが用いられている。シャッター１３は、スラットを上方から下方に降ろすことで閉状態とする一方、スラットを下方から上方に持ち上げることで開状態とする。キャスター１４は、筐体１１の下面の四隅に設けられている。キャスター１４は、上下方向に沿う軸回りに３６０°回転するように構成されている。キャスター１４としては、例えば自在キャスターが用いられている。

[0031] 図５は、図１のステーション２０を示す斜視図である。図５に示されるように、ステーション２０は、カート１０を配置するエリアである。ステーシ

ョン20は、床Fのポジションマーカ21により区画されている。ステーション20は、平面視においてカート10に対応する矩形形状を呈する。ステーション20には、1台のカート10が配置可能である。ステーション20は、例えば1つの部署D（図1参照）において複数設置されている。搬送システム1で設置されるステーション20の数は特に限定されない。

[0032] 図6は、図1の無人搬送車30を示す斜視図である。図7は、図1の無人搬送車30のカバー31を外した状態を示す斜視図である。図8は、図1の無人搬送車30の構成を示すブロック図である。図9は、図1の無人搬送車30によるカート10の搬送時を示す斜視図である。図6に示されるように、無人搬送車30は、所定の走行経路に沿って床F上を自走する搬送車である。無人搬送車30は、複数のステーション20間においてカート10を自動搬送する。所定の走行経路は、予め設定された経路であって、複数の部署D間を通るように延びる。所定の走行経路は、例えば複数のステーション20に近接するように設定される。

[0033] 無人搬送車30は、駆動機構として2輪速度差方式を採用する。無人搬送車30は、前進、後退、左右折及びスピターン（その場での旋回）が可能に構成されている。無人搬送車30は、平面視で矩形形状の外形を呈する。例えば無人搬送車30は、幅500mm、長さ700mm、高さ320mmの直方体状の外形を呈する。搬送システム1で用いられる無人搬送車30の数は特に限定されないが、例えば50台であってもよい。以下、無人搬送車30の進行方向を単に「進行方向」という場合もある。進行方向及び上下方向の両者と直交する方向を「左右方向」として説明する。

[0034] 図7及び図8に示されるように、無人搬送車30は、昇降台32、電動シリンダ33、駆動輪34、モータ35、従動輪36、レーザレンジファインダ37、搬送車コントローラ38及び通信部39を有する。

[0035] 昇降台32は、カート10を載置する部材であり、昇降可能に構成されている。昇降台32は、上下方向を厚さ方向とする板状を呈する。昇降台32は、無人搬送車30の上部に設けられている。昇降台32の上面には、上方

に突出するロケートピン32aが設けられている。ロケートピン32aは、昇降台32に載置されたカート10の底面の凹部11xと係合する凸部である。ロケートピン32aの上部は、上方へ先細りとなるようなテーパ状を呈する。ロケートピン32aは昇降台32の上面において、進行方向及び左右方向に沿った辺で構成された正方形の4つの頂点位置（90°回転対称位置）に配置されている。昇降台32は、上昇時にカート10を下から持ち上げ、下降時にカート10を床Fに降ろす。電動シリンダ33は、昇降台32を昇降させる駆動源である。電動シリンダ33は、搬送車コントローラ38に接続されており、その動作が搬送車コントローラ38により制御される。

[0036] 駆動輪34は、無人搬送車30を駆動する車輪である。駆動輪34は、進行方向における無人搬送車30の中央であって左右方向の両端部に、一対設けられている。モータ35は、駆動輪34毎に設けられている。つまり、一対のモータ35が一対の駆動輪34のそれぞれに接続され、一対のモータ35が一対の駆動輪34のそれぞれを独立して駆動する。モータ35は、搬送車コントローラ38に接続されており、その動作が搬送車コントローラ38により制御される。例えば一対のモータ35により一対の駆動輪34を互いに異なる方向に等速回転駆動させることで、無人搬送車30のスピンターンが可能である。

[0037] 従動輪36は、駆動を行わない車輪であって、駆動輪34の駆動に応じて回転させられる車輪である。従動輪36は、二対設けられている。具体的には、駆動輪34は、進行方向における無人搬送車30の長手方向の一方側であって左右方向の両端部に一対設けられていると共に、進行方向における無人搬送車30の長手方向の他方側であって左右方向の両端部に一対設けられている。従動輪36は、例えば上下方向に沿う軸回りに360°回転するように構成されている。

[0038] レーザレンジファインダ37は、無人搬送車30の周囲環境を検出するセンサである。レーザレンジファインダ37は、進行方向における無人搬送車30の一方側及び他方側に設けられている。一対のレーザレンジファインダ

37は、協働して無人搬送車30の周囲360°の形状データを取得する。レーザレンジファインダ37としては特に限定されず、無人搬送車30の周囲環境を検出できれば、種々のセンサを用いることができる。レーザレンジファインダ37は、搬送車コントローラ38に接続されており、その検出結果を搬送車コントローラ38へ出力する。

[0039] 搬送車コントローラ38は、無人搬送車30を統括的に制御する。搬送車コントローラ38は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) 及びRAM (Random Access Memory) 等からなるコンピュータである。搬送車コントローラ38は、例えばROMに格納されているプログラムがRAM上にロードされてCPUで実行されるソフトウェアとして構成することができる。搬送車コントローラ38は、電子回路等によるハードウェアとして構成されてもよい。搬送車コントローラ38は、一つの装置で構成されてもよいし、複数の装置で構成されてもよい。複数の装置で構成されている場合には、これらがインターネット又はイントラネット等の通信ネットワークを介して接続されることで、論理的に一つの搬送車コントローラ38が構築される。

[0040] 搬送車コントローラ38は、システムコントローラ40から通信部39を介して受信した搬送指令に基づき、搬送元のステーション20から搬送先のステーション20へカート10を搬送させるための走行制御及び荷積み荷下ろし制御を実行する。走行制御では、誘導方式としてSLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 技術を利用している。走行制御では、作成された環境地図とレーザレンジファインダ37で取得した周囲の形状データとを照らし合わせることで、自己位置推定を行う。走行制御では、認識している自己位置に対して自己位置推定の差分を補正值として受け取り、補正值を反映した自己位置から目標位置までの走行ルートに沿って、無人搬送車30の走行を制御する。荷積み荷下ろし制御では、昇降台32を上昇及び下降させることで、無人搬送車30への荷積み及び無人搬送車30からの荷下ろしを実施する。

- [0041] 通信部３９は、無人搬送車３０の外部との間で無線で通信を行う機器である。通信部３９は、アクセスポイント５０を介してシステムコントローラ４０との間で通信を行う。通信部３９は、例えば無線ＬＡＮアンテナを含んでもよい。無人搬送車３０では、電動シリンダ３３、駆動輪３４、モータ３５、従動輪３６、レーザレンジファインダ３７、搬送車コントローラ３８及び通信部３９は、カバー３１（図６参照）に覆われて保護されている。
- [0042] このような無人搬送車３０は、図９に示されるように、カート１０の下（カート１０と床Ｆとの間）に潜り込み、その状態で昇降台３２を上昇させることにより、カート１０を昇降台３２に載置して持ち上げる。無人搬送車３０は、カート１０を昇降台３２で下から持ち上げた状態（キャスター１４を床Ｆから離間させた状態）で走行し、これにより、カート１０を搬送する。一方、無人搬送車３０は、カート１０を載置した昇降台３２を下降させることにより、カート１０を床Ｆに接地させて昇降台３２からカート１０を降ろす。
- [0043] 図１に戻り、システムコントローラ４０は、搬送システム１を統括的に制御する。システムコントローラ４０は、ＣＰＵ、ＲＯＭ及びＲＡＭ等からなるコンピュータである。システムコントローラ４０は、例えばＲＯＭに格納されているプログラムがＲＡＭ上にロードされてＣＰＵで実行されるソフトウェアとして構成することができる。システムコントローラ４０は、電子回路等によるハードウェアとして構成されてもよい。システムコントローラ４０は、一つの装置で構成されてもよいし、複数の装置で構成されてもよい。複数の装置で構成されている場合には、これらがインターネット又はイントラネット等の通信ネットワークを介して接続されることで、論理的に一つのシステムコントローラ４０が構築される。
- [0044] システムコントローラ４０は、不図示の上位コントローラ又は操作端末６０からの入力（搬送要求）に基づいて、無人搬送車３０によりカート１０を搬送させる搬送指令を生成する。システムコントローラ４０は、例えばサーバーム等に設置される。搬送指令には、無人搬送車３０を走行させる走行

ルートが含まれる。搬送指令の搬送パターンとしては、通常搬送、巡回搬送及び複合搬送を含む。

[0045] 通常搬送は、搬送元のステーション20でカート10を無人搬送車30に荷積みし、搬送先のステーション20でカート10を無人搬送車30から荷下ろしする搬送である。巡回搬送は、搬送元のステーション20でカート10を無人搬送車30に荷積みし、カート10を載せたまま複数のステーション20を巡回した後、搬送元のステーション20に戻る搬送である。巡回搬送では、搬送元と搬送先とは一致する。複合搬送は、第1部署における搬送元のステーション20でカート10を無人搬送車30に荷積みし、第2部署へ移動し、第2部署における搬送先のステーション20にカート10を荷下ろすと共に、第2部署における他のステーション20でカート10を無人搬送車30に荷積みし、第1部署へ戻り、第1部署における搬送先のステーション20にカート10を荷下ろす搬送である。なお、複合搬送では、第2部署において無人搬送車30に荷積みした後に、第1部署及び第2部署以外の部署における搬送先のステーション20にカート10を荷下ろしてもよい。

[0046] システムコントローラ40は、複数の無人搬送車30の中から、複数の条件を用いて最適な何れかを選択し、選択した無人搬送車30に搬送指令を割り付ける。無人搬送車30を選択するための複数条件は、例えば、無人搬送車30のバッテリー残量が所定値以上である、搬送元のステーション20からの距離が最も近い、及び、他のカート10を現在搬送中ではない、等の条件を含む。

[0047] アクセスポイント50は、システムコントローラ40と無人搬送車30との間の無線通信、及び、システムコントローラ40と操作端末60との間の無線通信を行うための中継機器である。例えばアクセスポイント50では、2.4GHz又は5GHzが利用周波数帯域とされる。アクセスポイント50は、ケーブルCBを介してシステムコントローラ40に有線接続されている。搬送システム1で設置されるアクセスポイント50の数は特に限定されない。アクセスポイント50は、天井面又は壁面に設けられる。

- [0048] 操作端末60は、オペレータからの入力を受け付ける端末である。操作端末60は、タッチパネルを含む。操作端末60では、搬送対象となるカート10の入力、搬送元のステーション20の入力、及び、搬送先のステーション20の入力等がなされる。操作端末60は、部署ごとに設置されている。操作端末60としては、タブレット端末等の可搬型端末が用いられている。
- [0049] 本実施形態の搬送システム1において、無人搬送車30は、平面視におけるカート10の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視におけるカート10の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有する。換言すると、無人搬送車30の長手方向のサイズはカート10の長手方向のサイズよりも小さく、無人搬送車30の短手方向のサイズは、カート10の短手方向のサイズよりも小さい。無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一対のモータ35の各駆動が制御されることで、第1進行方向変更動作、第2進行方向変動動作、進入動作、及び退出動作を実施する。
- [0050] 第1進行方向変更動作は、無人搬送車30がカート10の下方に潜り込んだ状態において、進行方向がカート10の長手方向と平行になるように進行方向を変更する動作である。第2進行方向変更動作は、無人搬送車30がカート10の下方に潜り込んだ状態において、進行方向がカート10の短手方向と平行になるように進行方向を変更する動作である。第1進行方向変更動作及び第2進行方向変動動作では、例えば搬送車コントローラ38により一対のモータ35の回転駆動の方向が互いに反対になるように制御され、一対の駆動輪34を互いに反対の回転方向に等速で回転させる。これにより、無人搬送車30を前進及び後退せずにその場で旋回させるスピントーンを実施する。
- [0051] スピントーンでは、例えば無人搬送車30を90°旋回させてもよい。スピントーンでは、例えば、レーザレンジファインダ37の検知結果からカート10に設けられたリフレクター（不図示）と無人搬送車30との位置関係を把握し、当該位置関係に基づいて、進行方向がカート10の長手方向又は短手方向と平行になるような角度分、無人搬送車30を旋回させてもよい。

- [0052] 進入動作は、カート１０の下方に対して無人搬送車３０が当該カート１０の短手方向の一方側又は他方側から進入し、カート１０の下方に潜りこむ動作である。換言すると、進入動作は、カート１０の下方に対して無人搬送車３０が当該カート１０の長辺側から進入して潜りこむ動作である。退出動作は、カート１０の下方における短手方向の一方側又は他方側から、カート１０の下方に潜り込んでいる無人搬送車３０が退出する動作である。換言すると、退出動作は、カート１０の下方の長辺側から、カート１０の下方に潜り込んでいる無人搬送車３０が、カート１０の下方外へ退出する動作である。
- [0053] 本実施形態の搬送システム１では、無人搬送車３０に搬送指令が割り付けられた場合において、その搬送指令の搬送元のステーション２０が周囲に障害物Ｂが存在するものであるときには、当該ステーション２０からのカート１０の搬出に際して、無人搬送車３０は以下の動作を実施する。なお、ここでの搬送元のステーション２０は、その長手方向の一方側と他方側とが障害物Ｂで塞がれており、その長手方向からは進入できない構成を有する。ステーション２０の周囲に障害物Ｂが存在するか否かは、例えば、システムコントローラ４０に予め記憶された各ステーション２０に関する情報に基づいて判定することができる（以下、同様）。
- [0054] まず、図１０（ａ）に示されるように、無人搬送車３０は、搬送車コントローラ３８により一対のモータ３５の各駆動が制御され、所定の走行経路２からステーション２０に向かって進行する。その後、図１０（ｂ）に示されるように、無人搬送車３０は、搬送車コントローラ３８により一対のモータ３５の各駆動が制御され、進入動作を実施し、ステーション２０に配置されたカート１０の下方に進入する。
- [0055] 続いて、無人搬送車３０は、搬送車コントローラ３８により電動シリンダ３３の駆動が制御され、昇降台３２を上昇させ、昇降台３２にカート１０を載置して持ち上げる。これにより、無人搬送車３０とカート１０とを接続する。このとき、カート１０の長手方向と無人搬送車３０の長手方向（進行方向）とは直交し、平面視で無人搬送車３０の前端及び後端がカート１０から

はみ出ている。その後、図11(a)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一对のモータ35の各駆動が制御され、持ち上げたカート10と共にステーション20の短手方向に沿ってステーション20から離れるように進み、ステーション20から所定の走行経路2上まで退出する。

[0056] 続いて、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により電動シリンダ33の駆動が制御され、昇降台32を下降させ、昇降台32から床Fにカート10を降ろす。これにより、無人搬送車30とカート10とを切り離す。その後、図11(b)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一对のモータ35の各駆動が制御され、第1進行方向変更動作を実施する。これにより、無人搬送車30がカート10の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車30がスピターンし、進行方向がカート10の長手方向と平行になるように変更される(第1進行方向変更ステップ)。このとき、図12(a)に示されるように、平面視で無人搬送車30がカート10に含まれる(完全に隠れる)。

[0057] 続いて、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により電動シリンダ33の駆動が制御され、昇降台32を上昇させ、昇降台32にカート10を載置して持ち上げる。これにより、無人搬送車30とカート10とを再び接続する。そして、図12(b)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一对のモータ35の各駆動が制御され、接続したカート10と共に、所定の走行経路2に沿って搬送先に向かって進行する。

[0058] また、本実施形態の搬送システム1では、無人搬送車30に搬送指令が割り付けられた場合において、その搬送指令の搬送元のステーション20が周囲に障害物Bが無いものであるときには、当該ステーション20からのカート10の搬出に際して、無人搬送車30は以下の動作を実施する。なお、ここでの搬送元のステーション20は、その長手方向の一方側と他方側とが塞がれておらず、その長手方向から進入可能な構成を有する。

[0059] まず、図13(a)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コント

ローラ 38 により一対のモータ 35 の各駆動が制御され、ステーション 20 に向かって進行する。その後、図 13 (b) に示されるように、無人搬送車 30 は、搬送車コントローラ 38 により一対のモータ 35 の各駆動が制御され、進入動作を実施し、ステーション 20 に配置されたカート 10 の下方に進入する。

[0060] 続いて、図 13 (c) に示されるように、無人搬送車 30 は、搬送車コントローラ 38 により一対のモータ 35 の各駆動が制御され、第 1 進行方向変更動作を実施する。これにより、無人搬送車 30 がカート 10 の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車 30 がスピターンし、進行方向がカート 10 の長手方向と平行になるように変更される（第 1 進行方向変更ステップ）。このとき、図 14 (a) に示されるように、平面視で無人搬送車 30 がカート 10 に含まれる。

[0061] 続いて、無人搬送車 30 は、搬送車コントローラ 38 により電動シリンダ 33 の駆動が制御され、昇降台 32 を上昇させ、昇降台 32 にカート 10 を載置して持ち上げる。これにより、無人搬送車 30 とカート 10 とを接続する。その後、図 14 (b) に示されるように、無人搬送車 30 は、搬送車コントローラ 38 により一対のモータ 35 の各駆動が制御され、接続したカート 10 と共にステーション 20 の長手方向に進み、ステーション 20 から退出する。そして、無人搬送車 30 は、搬送車コントローラ 38 により一対のモータ 35 の各駆動が制御され、接続したカート 10 と共に搬送先に向かって進行する。その後、カート 10 と無人搬送車 30 は所定の走行経路 2 に沿うように滑らかに向きを変えながら走行する。

[0062] また、本実施形態の搬送システム 1 では、無人搬送車 30 に搬送指令が割り付けられた場合において、その搬送指令の搬送先のステーション 20 が周囲に障害物 B が存在するものであるときには、当該ステーション 20 へのカート 10 の搬入に際して、無人搬送車 30 は以下の動作を実施する。なお、ここでの搬送元のステーション 20 は、その長手方向の一方側と他方側とが障害物 B で塞がれており、その長手方向からは進入できない構成を有する。

- [0063] まず、図15(a)に示されるように、無人搬送車30は、当該無人搬送車30に接続されたカート10と共に所定の走行経路2に沿って走行し、図15(b)に示されるように、ステーション20に近接する位置にて停止する。このとき、カート10は、その長手方向が進行方向と平行になるように搬送される。無人搬送車30の停止位置は特に限定されないが、例えば、ステーション20の中心とカート10の中心とを結ぶラインが所定の走行経路2と直交する位置である。
- [0064] 続いて、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により電動シリンダ33の駆動が制御され、昇降台32を下降させ、昇降台32から床Fにカート10を降ろす。これにより、無人搬送車30とカート10とを切り離す。その後、図16(a)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一対のモータ35の各駆動が制御され、第2進行方向変更動作を実施する。これにより、図16(b)に示されるように、無人搬送車30がカート10の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車30がスピターンし、進行方向がカート10の短手方向と平行になるように変更される(第2進行方向変更ステップ)。このとき、平面視で無人搬送車30の前端及び後端がカート10からはみ出ている。
- [0065] 続いて、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により電動シリンダ33の駆動が制御され、昇降台32を上昇させ、昇降台32にカート10を載置して持ち上げる。これにより、無人搬送車30とカート10とを再び接続する。その後、図17(a)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一対のモータ35の各駆動が制御され、接続したカート10と共にステーション20の短手方向に沿ってステーション20に向かって進み、ステーション20内に進入する。
- [0066] 続いて、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により電動シリンダ33の駆動が制御され、昇降台32を下降させ、昇降台32からステーション20内の床Fにカート10を降ろす。これにより、無人搬送車30とカート10とを切り離し、ステーション20内へカート10の搬入が完了する。

続いて、図17(b)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一対のモータ35の各駆動が制御され、退出動作を実施し、カート10の下方及びステーション20から退出する。その後、無人搬送車30には、例えば、他の指令がシステムコントローラ40により割り付けられる。

[0067] また、本実施形態の搬送システム1では、無人搬送車30に搬送指令が割り付けられた場合において、その搬送指令の搬送先のステーション20が周囲に障害物Bが無いものであるときには、当該ステーション20からのカート10の搬出に際して、無人搬送車30は以下の動作を実施する。なお、ここでの搬送先のステーション20は、その長手方向の一方側と他方側とが塞がれておらず、その長手方向から進入可能な構成を有する。

[0068] まず、図18(a)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一対のモータ35の各駆動が制御され、当該無人搬送車30に接続されたカート10と共に所定の走行経路2から滑らかに向きを変えながらステーション20に向かって進み、図18(b)に示されるように、ステーション20内に平行に進入する。その後、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により電動シリンダ33の駆動が制御され、昇降台32を下降させ、昇降台32から床Fにカート10を降ろす。これにより、無人搬送車30とカート10とを切り離す。

[0069] 続いて、図18(c)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一対のモータ35の各駆動が制御され、第2進行方向変更動作を実施する。これにより、図19(a)に示されるように、無人搬送車30がカート10の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車30がスピターンし、進行方向がカート10の短手方向と平行になるように変更される(第2進行方向変更ステップ)。続いて、図19(b)に示されるように、無人搬送車30は、搬送車コントローラ38により一対のモータ35の各駆動が制御され、退出動作を実施し、カート10の下方及びステーション20から退出する。その後、無人搬送車30には、例えば、他の指令がシス

テムコントローラ４０により割り付けられる。

- [0070] 以上、搬送システム１では、第１進行方向変更動作により、無人搬送車３０に搬送されるカート１０の長手方向を進行方向と平行にすることができる。よって、例えば狭い通路を当該無人搬送車３０が走行するときでも、通路の幅方向におけるカート１０の長さを小さくすることができる。その結果、カート１０を搬送中の無人搬送車３０が通行の邪魔になることを抑制することが可能となる。
- [0071] 搬送システム１では、無人搬送車３０は、カート１０の下方に対して短手方向の一方側又は他方側から進入する進入動作を実施する。これにより、無人搬送車３０は、カート１０の下方へスムーズに進入することができる。
- [0072] 搬送システム１では、無人搬送車３０は、周囲に障害物Ｂが無いステーション２０からカート１０を搬出する場合、ステーション２０に配置されたカート１０の下方に進入する進入動作を実施し、第１進行方向変更動作を実施し、昇降台３２を上昇させて昇降台３２にカート１０を載置することによりカート１０と接続し、カート１０と共にステーション２０から退出する。この場合、搬送システム１では、無人搬送車３０に搬送されるカート１０の長手方向を進行方向と平行にしつつ、その周囲に障害物Ｂが無いステーション２０から、カート１０を容易に搬出することが可能となる。
- [0073] 搬送システム１では、無人搬送車３０は、周囲に障害物Ｂが存在するステーション２０からカート１０を搬出する場合、ステーション２０に配置されたカート１０の下方に進入する進入動作を実施し、昇降台３２を上昇させて昇降台３２にカート１０を載置することによりカート１０と接続し、カート１０と共にステーション２０から退出し、昇降台３２を下降させて昇降台３２からカート１０を降ろすことによりカート１０を切り離し、第１進行方向変更動作を実施し、昇降台３２を上昇させて昇降台３２にカート１０を載置することによりカート１０と接続する。この場合、搬送システム１では、ステーション２０からカート１０を搬出する際、無人搬送車３０は搬送するカート１０を持ち替えることができる。無人搬送車３０に搬送されるカート１

0の長手方向を進行方向と平行にしつつ、その周囲に障害物Bが存在するステーション20からでも、カート10を容易に搬出することが可能となる。ステーション20は、その長手方向の一方側又は他方側が開けたものに限定されず、ステーション20の設置場所の自由度を高めることが可能となる。

[0074] 搬送システム1では、無人搬送車30は、カート10の下方に潜り込んだ状態において、無人搬送車30の進行方向がカート10の短手方向と平行になるように、無人搬送車30の進行方向を変更する第2進行方向変更動作を実施する。これにより、無人搬送車30は、第2進行方向変更動作を利用して、種々の態様のステーション20に対してカート10を容易に搬入することが可能となる。

[0075] 搬送システム1では、無人搬送車30は、カート10の下方における短手方向の一方側又は他方側から退出する退出動作を実施する。これにより、無人搬送車30は、カート10の下方からスムーズに退出することができる。

[0076] 搬送システム1では、無人搬送車30の進行方向がカート10の長手方向と平行になるように昇降台32にカート10を載置してカート10と接続している無人搬送車30は、周囲に障害物Bが無いステーション20へカート10を搬入する場合、カート10と共にステーション20に進入し、昇降台32を下降させて昇降台32からカート10を降ろすことによりカート10を切り離し、第2進行方向変更動作を実施し、退出動作を実施し、ステーション20から退出する。この場合、搬送システム1では、無人搬送車30に搬送されるカート10の長手方向を進行方向と平行にしつつ、ステーション20の周囲に障害物Bが無いステーション20に対して、カート10を容易に搬入することが可能となる。

[0077] 搬送システム1では、無人搬送車30の進行方向がカート10の長手方向と平行になるように昇降台32にカート10を載置してカート10と接続している無人搬送車30は、周囲に障害物Bが存在するステーション20へカート10を搬入する場合、昇降台32を下降させて昇降台32からカート10を降ろすことによりカート10を切り離し、第2進行方向変更動作を実施

し、昇降台 32 を上昇させて昇降台 32 にカート 10 を載置することによりカート 10 と接続し、カート 10 と共にステーション 20 に進入し、昇降台 32 下降させて昇降台 32 からカート 10 を降ろすことによりカート 10 を切り離し、退出動作を実施し、ステーション 20 から退出してもよい。この場合、搬送システム 1 では、ステーション 20 へカート 10 を搬入する際、無人搬送車 30 は搬送するカート 10 を持ち替えることができる。無人搬送車 30 に搬送されるカート 10 の長手方向を進行方向と平行にしつつ、その周囲に障害物 B が存在するステーション 20 に対しても、カート 10 を容易に搬入することが可能となる。ステーション 20 は、その短手方向の一方側又は他方側が開けたものに限定されず、ステーション 20 の設置場所の自由度を高めることが可能となる。

[0078] 搬送システム 1 は、第 1 進行方向変更動作では、無人搬送車 30 をその場で旋回させるスピントーンを実施する。この場合、スピントーンを利用して、無人搬送車 30 の進行方向がカート 10 の長手方向と平行にすることが可能となる。搬送システム 1 は、第 2 進行方向変更動作では、無人搬送車 30 をその場で旋回させるスピントーンを実施する。この場合、スピントーンを利用して、無人搬送車 30 の進行方向がカート 10 の短手方向と平行にすることが可能となる。搬送システム 1 では、被搬送物はカート 10 である。無人搬送車 30 によりカート 10 を搬送させる搬送システム 1 において、上述の効果を奏することができる。

[0079] 無人搬送車 30 では、第 1 進行方向変更動作により、搬送するカート 10 の長手方向を進行方向と平行にすることができる。よって、例えば狭い通路を当該無人搬送車 30 が走行するときでも、通路の幅方向におけるカート 10 の長さを小さくすることができる。その結果、カート 10 を搬送中の無人搬送車 30 が通行の邪魔になるのを抑制することが可能となる。

[0080] 無人搬送車 30 の制御方法では、第 1 進行方向変更ステップにより、無人搬送車 30 に搬送されるカート 10 の長手方向を進行方向と平行にすることができる。よって、例えば狭い通路を当該無人搬送車 30 が走行するときで

も、通路の幅方向におけるカート 10 の長さを小さくすることができる。その結果、カート 10 を搬送中の無人搬送車 30 が通行の邪魔になるのを抑制することが可能となる。

[0081] なお、無人搬送車 30 の昇降台 32 にカート 10 を載置した状態では、無人搬送車 30 のロケットピン 32 a がカート 10 の凹部 11 x に係合することより、無人搬送車 30 とカート 10 とを位置決めをして横方向の滑りを抑えることができる。ロケットピン 32 a 及び凹部 11 x は、前後左右対称位置（90° 回転対称位置）に設けているため、無人搬送車 30 の向きがカート 10 の前後左右方向のどの向きとなっても、互いに係合することが可能である。

[0082] 以上、実施形態について説明したが、本発明の一態様は、上記実施形態に限られず、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0083] 上記実施形態では、第 1 進行方向変更動作を所定の走行経路 2 上で実施しているが、これに限定されない。第 1 進行方向変更動作は、無人搬送車 30 が所定の走行経路 2 からステーション 20 へ進入してから、ステーション 20 から所定の走行経路 2 へ戻るまでの間に実施されてもよい。例えば、無人搬送車 30 は、ステーション 20 と所定の走行経路 2 の間の位置にて第 1 進行方向変更動作を実施し、その後、接続したカート 10 と共に所定の走行経路 2 に戻り、所定の走行経路 2 に沿って搬送先に向かって進行してもよい。この場合、無人搬送車 30 がステーション 20 に進入して所定の走行経路 2 に戻った後においては、第 1 進行方向変更動作が既に実施済みであってカート 10 の長手方向が進行方向と平行となっているため、無人搬送車 30 が所定の走行経路 2 における通行の邪魔になるのを確実に抑制することが可能となる。

[0084] 上記実施形態では、被搬送物としてカート 10 を備えるが、被搬送物は特に限定されず、種々の物体であってもよい。上記実施形態では、複数の部署 D 間におけるカート 10 の自動搬送に搬送システム 1 を適用したが、本発明の一態様が適用される分野は特に限定されず、種々の分野に適用することが

できる。

[0085] 上記実施形態及び変形例における各構成には、上述した材料及び形状に限定されず、様々な材料及び形状を適用することができる。上記実施形態又は変形例における各構成は、他の実施形態又は変形例における各構成に任意に適用することができる。上記実施形態又は変形例における各構成の一部は、本発明の一態様の要旨を逸脱しない範囲で適宜に省略可能である。

[0086] 以下、本発明の一態様の構成要件を記載する。

<発明 1>

平面視で長尺形状を呈する被搬送物と、
前記被搬送物を配置するステーションと、
前記被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車と、を備え、
前記無人搬送車は、

平面視における前記被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、
平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、

前記被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように、前記無人搬送車の進行方向を変更する第 1 進行方向変更動作を実施する、搬送システム。

<発明 2>

前記第 1 進行方向変更動作は、前記無人搬送車が前記所定の走行経路から前記ステーションへ進入してから、前記ステーションから前記所定の走行経路へ戻るまでの間に実施される、発明 1 に記載の搬送システム。

<発明 3>

前記無人搬送車は、前記被搬送物の下方に対して前記短手方向の一方側又は他方側から進入する進入動作を実施する、発明 1 又は 2 に記載の搬送システム。

<発明 4>

前記無人搬送車は、前記ステーションから前記被搬送物を搬出する場合、
前記ステーションに配置された前記被搬送物の下方に進入する前記進入動作を実施し、
前記第 1 進行方向変更動作を実施し、
前記昇降台を上昇させて前記昇降台に前記被搬送物を載置することにより前記被搬送物と接続し、
前記被搬送物と共に前記ステーションから退出する、発明 3 に記載の搬送システム。

<発明 5>

前記無人搬送車は、前記ステーションから前記被搬送物を搬出する場合、
前記ステーションに配置された前記被搬送物の下方に進入する前記進入動作を実施し、
前記昇降台を上昇させて前記昇降台に前記被搬送物を載置することにより前記被搬送物と接続し、
前記被搬送物と共に前記ステーションから退出し、
前記昇降台を下降させて前記昇降台から前記被搬送物を降ろすことにより前記被搬送物を切り離し、
前記第 1 進行方向変更動作を実施し、
前記昇降台を上昇させて前記昇降台に前記被搬送物を載置することにより前記被搬送物と接続する、発明 3 に記載の搬送システム。

<発明 6>

前記第 1 進行方向変更動作では、前記無人搬送車をその場で旋回させるスピターンを実施する、発明 1 ～ 5 の何れか一項に記載の搬送システム。

<発明 7>

前記無人搬送車は、前記被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の前記短手方向と平行になるように、前記無人搬送車の進行方向を変更する第 2 進行方向変更動作を実施する、発明 1 ～ 6 の何れか一項に記載の搬送システム。

<発明 8>

前記無人搬送車は、前記被搬送物の下方における前記短手方向の一方側又は他方側から退出する退出動作を実施する、発明 7 に記載の搬送システム。

<発明 9>

前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように前記昇降台に前記被搬送物を載置して前記被搬送物と接続している前記無人搬送車は、前記ステーションへ前記被搬送物を搬入する場合、

前記被搬送物と共に前記ステーションに進入し、

前記昇降台を下降させて前記昇降台から前記被搬送物を降ろすことにより前記被搬送物を切り離し、

前記第 2 進行方向変更動作を実施し、

前記退出動作を実施し、前記ステーションから退出する、発明 8 に記載の搬送システム。

<発明 10>

前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように前記昇降台に前記被搬送物を載置して前記被搬送物と接続している前記無人搬送車は、前記ステーションへ前記被搬送物を搬入する場合、

前記昇降台を下降させて前記昇降台から前記被搬送物を降ろすことにより前記被搬送物を切り離し、

前記第 2 進行方向変更動作を実施し、

前記昇降台を上昇させて前記昇降台に前記被搬送物を載置することにより前記被搬送物と接続し、

前記被搬送物と共に前記ステーションに進入し、

前記昇降台を下降させて前記昇降台から前記被搬送物を降ろすことにより前記被搬送物を切り離し、

前記退出動作を実施し、前記ステーションから退出する、発明 8 に記載の搬送システム。

<発明 11>

前記第2進行方向変更動作では、前記無人搬送車をその場で旋回させるスピターンを実施する、発明7～10の何れか一項に記載の搬送システム。

<発明12>

前記被搬送物は、物品を積載するカートである、発明1～11の何れか一項に記載の搬送システム。

<発明13>

平面視で長尺形状を呈する被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車であって、

平面視における前記被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、

前記被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように、前記無人搬送車の進行方向を変更する第1進行方向変更動作を実施する、無人搬送車。

<発明14>

平面視で長尺形状を呈する被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車の動作を制御する方法であって、

前記無人搬送車は、平面視における前記被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、

前記無人搬送車が前記被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように、前記無人搬送車の進行方向を変更する第1進行方向変更ステップを備える、無人搬送車の制御方法。

符号の説明

[0087] 1…搬送システム、2…所定の走行経路、10…カート（被搬送物）、20…ステーション、30…無人搬送車、32…昇降台。

請求の範囲

- [請求項1] 平面視で長尺形状を呈する被搬送物と、
前記被搬送物を配置するステーションと、
前記被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車と、を備え、
前記無人搬送車は、
平面視における前記被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、
前記被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように、前記無人搬送車の進行方向を変更する第1進行方向変更動作を実施する、搬送システム。
- [請求項2] 前記第1進行方向変更動作は、前記無人搬送車が前記所定の走行経路から前記ステーションへ進入してから、前記ステーションから前記所定の走行経路へ戻るまでの間に実施される、請求項1に記載の搬送システム。
- [請求項3] 前記無人搬送車は、前記被搬送物の下方に対して前記短手方向の一方側又は他方側から進入する進入動作を実施する、請求項1又は2に記載の搬送システム。
- [請求項4] 前記無人搬送車は、前記ステーションから前記被搬送物を搬出する場合、
前記ステーションに配置された前記被搬送物の下方に進入する前記進入動作を実施し、
前記第1進行方向変更動作を実施し、
前記昇降台を上昇させて前記昇降台に前記被搬送物を載置することにより前記被搬送物と接続し、
前記被搬送物と共に前記ステーションから退出する、請求項3に

記載の搬送システム。

[請求項5] 前記無人搬送車は、前記ステーションから前記被搬送物を搬出する場合、

前記ステーションに配置された前記被搬送物の下方に進入する前記進入動作を実施し、

前記昇降台を上昇させて前記昇降台に前記被搬送物を載置することにより前記被搬送物と接続し、

前記被搬送物と共に前記ステーションから退出し、

前記昇降台を下降させて前記昇降台から前記被搬送物を降ろすことにより前記被搬送物を切り離し、

前記第1進行方向変更動作を実施し、

前記昇降台を上昇させて前記昇降台に前記被搬送物を載置することにより前記被搬送物と接続する、請求項3に記載の搬送システム。

[請求項6] 前記第1進行方向変更動作では、前記無人搬送車をその場で旋回させるスピントーンを実施する、請求項1又は2に記載の搬送システム。

[請求項7] 前記無人搬送車は、前記被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の前記短手方向と平行になるように、前記無人搬送車の進行方向を変更する第2進行方向変更動作を実施する、請求項1又は2に記載の搬送システム。

[請求項8] 前記無人搬送車は、前記被搬送物の下方における前記短手方向の一方側又は他方側から退出する退出動作を実施する、請求項7に記載の搬送システム。

[請求項9] 前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように前記昇降台に前記被搬送物を載置して前記被搬送物と接続している前記無人搬送車は、前記ステーションへ前記被搬送物を搬入する場合、

前記被搬送物と共に前記ステーションに進入し、

前記昇降台を下降させて前記昇降台から前記被搬送物を降ろすことにより前記被搬送物を切り離し、

前記第2進行方向変更動作を実施し、

前記退出動作を実施し、前記ステーションから退出する、請求項8に記載の搬送システム。

[請求項10] 前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように前記昇降台に前記被搬送物を載置して前記被搬送物と接続している前記無人搬送車は、前記ステーションへ前記被搬送物を搬入する場合、

前記昇降台を下降させて前記昇降台から前記被搬送物を降ろすことにより前記被搬送物を切り離し、

前記第2進行方向変更動作を実施し、

前記昇降台を上昇させて前記昇降台に前記被搬送物を載置することにより前記被搬送物と接続し、

前記被搬送物と共に前記ステーションに進入し、

前記昇降台を下降させて前記昇降台から前記被搬送物を降ろすことにより前記被搬送物を切り離し、

前記退出動作を実施し、前記ステーションから退出する、請求項8に記載の搬送システム。

[請求項11] 前記第2進行方向変更動作では、前記無人搬送車をその場で旋回させるスピントーンを実施する、請求項7に記載の搬送システム。

[請求項12] 前記被搬送物は、物品を積載するカートである、請求項1又は2に記載の搬送システム。

[請求項13] 平面視で長尺形状を呈する被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車であって、

平面視における前記被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、

前記被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように、前記無人搬送車の進行方向を変更する第1進行方向変更動作を実施する、無人搬送車。

[請求項14] 平面視で長尺形状を呈する被搬送物を載置する昇降台を含み、所定の走行経路に沿って自走する無人搬送車の動作を制御する方法であって、

前記無人搬送車は、平面視における前記被搬送物の長手方向の寸法よりも短い車体全長と、平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも短い車体幅と、を有し、

前記無人搬送車が前記被搬送物の下方に潜り込んだ状態において、前記無人搬送車の進行方向が前記被搬送物の長手方向と平行になるように、前記無人搬送車の進行方向を変更する第1進行方向変更ステップを備える、無人搬送車の制御方法。