

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7540608号
(P7540608)

(45)発行日 令和6年8月27日(2024.8.27)

(24)登録日 令和6年8月19日(2024.8.19)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 5 D	1/656(2024.01)	G 0 5 D	1/656
G 0 5 D	1/43 (2024.01)	G 0 5 D	1/43
G 0 5 D	1/242(2024.01)	G 0 5 D	1/242

請求項の数 14 (全24頁)

(21)出願番号	特願2023-562125(P2023-562125)	(73)特許権者	000006297 村田機械株式会社 京都府京都市南区吉祥院南落合町 3 番地
(86)(22)出願日	令和4年7月19日(2022.7.19)	(74)代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/028119	(74)代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
(87)国際公開番号	WO2023/089868	(74)代理人	100176245 弁理士 安田 亮輔
(87)国際公開日	令和5年5月25日(2023.5.25)	(74)代理人	100156395 弁理士 荒井 寿王
審査請求日	令和5年12月15日(2023.12.15)	(72)発明者	鷓飼 祥平 愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地 村 田機械株式会社犬山事業所内
(31)優先権主張番号	特願2021-188601(P2021-188601)	(72)発明者	須山 徳彦
(32)優先日	令和3年11月19日(2021.11.19)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【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

(57)【特許請求の範囲】

【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、平面視で長尺の形状を呈し、
前記無人搬送車の長手方向は、前記無人搬送車の進行方向であり、
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短手方向と平行なとき、平面視で前記無人搬送車の進行方向の一端及び他端が、前記被搬送物からはみ出しており、

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く、且つ、平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも長い車体全長と、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

10

20

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。

10

【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、

20

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ターンを実施する、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。

30

【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、

40

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、

50

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 1 1】

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、請求項 7 に記載の搬送システム。

10

【請求項 1 2】

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 1 3】

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、

前記無人搬送車は、平面視で長尺の形状を呈し、

前記無人搬送車の長手方向は、前記無人搬送車の進行方向であり、

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短手方向と平行なとき、平面視で前記無人搬送車の進行方向の一端及び他端が、前記被搬送物からはみ出ており、

20

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く、且つ、平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも長い車体全長と、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 1 4】

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、平面視で長尺の形状を呈し、

前記無人搬送車の長手方向は、前記無人搬送車の進行方向であり、

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短手方向と平行なとき、平面視で前記無人搬送車の進行方向の一端及び他端が、前記被搬送物からはみ出ており、

30

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く、且つ、平面視における前記被搬送物の短手方向の寸法よりも長い車体全長と、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。

40

【発明の詳細な説明】

【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

50

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】

【文献】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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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ターンを実施してもよい。この場合、スピターンを利用して、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。

20

【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。

30

【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。

40

【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ターンを実施してもよい。この場合、スピターンを利用して、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

50

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。

10

【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。

20

【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】

30

【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。

40

【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。

50

【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、ステーションヘ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16(b)は、図16(a)の続きを示す概略俯瞰図である。

【図17】図17(a)は、図16(b)の続きを示す概略俯瞰図である。図17(b)は、図17(a)の続きを示す概略俯瞰図である。

【図18】図18(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18(b)は、図18(a)の続きを示す概略俯瞰図である。図18(c)は、図18(b)の続きを示す概略俯瞰図である。

10

【図19】図19(a)は、図18(c)の続きを示す概略俯瞰図である。図19(b)は、図19(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】

20

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)10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10、複数のステーション20、複数の無人搬送車30、システムコントローラ40、複数のアクセスポイント50及び複数の操作端末60を備える。

【0027】

図2は、図1のカート10を示す斜視図である。図3は、図1のカート10を示す底面図である。図4は、図1のカート10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10は、物品を収容する台車である。カート10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10は、物品を積載する矩形の専用カートである。以下、カート10の長手方向を単に「長手方向」といい、カート10の短手方向を単に「短手方向」という場合もある。

30

【0028】

例えばカート10は、幅800mm、長さ900mm、高さ1400mmの直方体状の外形を呈する。カート10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】

40

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。

50

【 0 0 3 0 】

図 2 に示されるように、把手 1 2 は、例えばユーザが握る部分である。把手 1 2 は、上下方向に延びる棒状の部材である。把手 1 2 は、筐体 1 1 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 1 3 は、筐体 1 1 の開口部 1 1 h を閉塞可能に設けられている。シャッター 1 3 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 1 3 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 1 4 は、筐体 1 1 の下面の四隅に設けられている。キャスター 1 4 は、上下方向に沿う軸回りに 3 6 0 ° 回転するように構成されている。キャスター 1 4 としては、例えば自在キャスターが用いられている。

10

【 0 0 3 1 】

図 5 は、図 1 のステーション 2 0 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 2 0 は、カート 1 0 を配置するエリアである。ステーション 2 0 は、床 F のポジションマーカ 2 1 により区画されている。ステーション 2 0 は、平面視においてカート 1 0 に対応する矩形形状を呈する。ステーション 2 0 には、1 台のカート 1 0 が配置可能である。ステーション 2 0 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 2 0 の数は特に限定されない。

【 0 0 3 2 】

図 6 は、図 1 の無人搬送車 3 0 を示す斜視図である。図 7 は、図 1 の無人搬送車 3 0 のカバー 3 1 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 3 0 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 3 0 によるカート 1 0 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 3 0 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 3 0 は、複数のステーション 2 0 間においてカート 1 0 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 2 0 に近接するように設定される。

20

【 0 0 3 3 】

無人搬送車 3 0 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 3 0 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 3 0 は、平面視で矩形形状の外形を呈する。例えば無人搬送車 3 0 は、幅 5 0 0 mm、長さ 7 0 0 mm、高さ 3 2 0 mm 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 3 0 の数は特に限定されないが、例えば 5 0 台であってもよい。以下、無人搬送車 3 0 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。

30

【 0 0 3 4 】

図 7 及び図 8 に示されるように、無人搬送車 3 0 は、昇降台 3 2、電動シリンダ 3 3、駆動輪 3 4、モータ 3 5、従動輪 3 6、レーザレンジファインダ 3 7、搬送車コントローラ 3 8 及び通信部 3 9 を有する。

【 0 0 3 5 】

昇降台 3 2 は、カート 1 0 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 3 2 は、上下方向を厚さ方向とする板状を呈する。昇降台 3 2 は、無人搬送車 3 0 の上部に設けられている。昇降台 3 2 の上面には、上方に突出するロケットピン 3 2 a が設けられている。ロケットピン 3 2 a は、昇降台 3 2 に載置されたカート 1 0 の底面の凹部 1 1 x と係合する凸部である。ロケットピン 3 2 a の上部は、上方へ先細りとなるようなテーパ状を呈する。ロケットピン 3 2 a は昇降台 3 2 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 (9 0 ° 回転対称位置) に配置されている。昇降台 3 2 は、上昇時にカート 1 0 を下から持ち上げ、下降時にカート 1 0 を床 F に降ろす。電動シリンダ 3 3 は、昇降台 3 2 を昇降させる駆動源である。電動シリンダ 3 3 は、搬送車コントローラ 3 8 に接続されており、その動作が搬送車コントローラ 3 8 により制御される。

40

50

【 0 0 3 6 】

駆動輪 3 4 は、無人搬送車 3 0 を駆動する車輪である。駆動輪 3 4 は、進行方向における無人搬送車 3 0 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 3 5 は、駆動輪 3 4 毎に設けられている。つまり、一対のモータ 3 5 が一対の駆動輪 3 4 のそれぞれに接続され、一対のモータ 3 5 が一対の駆動輪 3 4 のそれぞれを独立して駆動する。モータ 3 5 は、搬送車コントローラ 3 8 に接続されており、その動作が搬送車コントローラ 3 8 により制御される。例えば一対のモータ 3 5 により一対の駆動輪 3 4 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 3 0 のスピターンが可能である。

【 0 0 3 7 】

従動輪 3 6 は、駆動を行わない車輪であって、駆動輪 3 4 の駆動に応じて回転させられる車輪である。従動輪 3 6 は、二対設けられている。具体的には、駆動輪 3 4 は、進行方向における無人搬送車 3 0 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 3 0 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 3 6 は、例えば上下方向に沿う軸回りに 3 6 0 ° 回転するように構成されている。

10

【 0 0 3 8 】

レーザレンジファインダ 3 7 は、無人搬送車 3 0 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 3 7 は、進行方向における無人搬送車 3 0 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 3 7 は、協働して無人搬送車 3 0 の周囲 3 6 0 ° の形状データを取得する。レーザレンジファインダ 3 7 としては特に限定されず、無人搬送車 3 0 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 3 7 は、搬送車コントローラ 3 8 に接続されており、その検出結果を搬送車コントローラ 3 8 へ出力する。

20

【 0 0 3 9 】

搬送車コントローラ 3 8 は、無人搬送車 3 0 を統括的に制御する。搬送車コントローラ 3 8 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 3 8 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 3 8 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 3 8 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 3 8 が構築される。

30

【 0 0 4 0 】

搬送車コントローラ 3 8 は、システムコントローラ 4 0 から通信部 3 9 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 2 0 から搬送先のステーション 2 0 へカート 1 0 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 3 7 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 3 0 の走行を制御する。荷積み荷下ろし制御では、昇降台 3 2 を上昇及び下降させることで、無人搬送車 3 0 への荷積み及び無人搬送車 3 0 からの荷下ろしを実施する。

40

【 0 0 4 1 】

通信部 3 9 は、無人搬送車 3 0 の外部との間で無線で通信を行う機器である。通信部 3 9 は、アクセスポイント 5 0 を介してシステムコントローラ 4 0 との間で通信を行う。通信部 3 9 は、例えば無線 LAN アンテナを含んでいてもよい。無人搬送車 3 0 では、電動シリンダ 3 3、駆動輪 3 4、モータ 3 5、従動輪 3 6、レーザレンジファインダ 3 7、搬送車コントローラ 3 8 及び通信部 3 9 は、カバー 3 1 (図 6 参照) に覆われて保護されて

50

いる。

【 0 0 4 2 】

このような無人搬送車 3 0 は、図 9 に示されるように、カート 1 0 の下方（カート 1 0 と床 F との間）に潜り込み、その状態で昇降台 3 2 を上昇させることにより、カート 1 0 を昇降台 3 2 に載置して持ち上げる。無人搬送車 3 0 は、カート 1 0 を昇降台 3 2 で下から持ち上げた状態（キャスター 1 4 を床 F から離間させた状態）で走行し、これにより、カート 1 0 を搬送する。一方、無人搬送車 3 0 は、カート 1 0 を載置した昇降台 3 2 を下降させることにより、カート 1 0 を床 F に接地させて昇降台 3 2 からカート 1 0 を降ろす。

【 0 0 4 3 】

図 1 に戻り、システムコントローラ 4 0 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 4 0 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 4 0 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 4 0 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 4 0 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 4 0 が構築される。

10

【 0 0 4 4 】

システムコントローラ 4 0 は、不図示の上位コントローラ又は操作端末 6 0 からの入力（搬送要求）に基づいて、無人搬送車 3 0 によりカート 1 0 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 4 0 は、例えばサーバルーム等に設置される。搬送指令には、無人搬送車 3 0 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。

20

【 0 0 4 5 】

通常搬送は、搬送元のステーション 2 0 でカート 1 0 を無人搬送車 3 0 に荷積みし、搬送先のステーション 2 0 でカート 1 0 を無人搬送車 3 0 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 2 0 でカート 1 0 を無人搬送車 3 0 に荷積みし、カート 1 0 を載せたまま複数のステーション 2 0 を巡回した後、搬送元のステーション 2 0 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 2 0 でカート 1 0 を無人搬送車 3 0 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 2 0 にカート 1 0 を荷下ろすと共に、第 2 部署における他のステーション 2 0 でカート 1 0 を無人搬送車 3 0 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 2 0 にカート 1 0 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 3 0 に荷積みした後、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 2 0 にカート 1 0 を荷下ろしてもよい。

30

【 0 0 4 6 】

システムコントローラ 4 0 は、複数の無人搬送車 3 0 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 3 0 に搬送指令を割り付ける。無人搬送車 3 0 を選択するための複数条件は、例えば、無人搬送車 3 0 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 2 0 からの距離が最も近い、及び、他のカート 1 0 を現在搬送中ではない、等の条件を含む。

40

【 0 0 4 7 】

アクセスポイント 5 0 は、システムコントローラ 4 0 と無人搬送車 3 0 との間の無線通信、及び、システムコントローラ 4 0 と操作端末 6 0 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 5 0 では、2.4 GHz 又は 5 GHz が利用周波数帯域とされる。アクセスポイント 5 0 は、ケーブル C B を介してシステムコントローラ 4 0 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 5 0 の数は特に限定されない。アクセスポイント 5 0 は、天井面又は壁面に設けられる。

50

【 0 0 4 8 】

操作端末 6 0 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 6 0 は、タッチパネルを含む。操作端末 6 0 では、搬送対象となるカート 1 0 の入力、搬送元のステーション 2 0 の入力、及び、搬送先のステーション 2 0 の入力等がなされる。操作端末 6 0 は、部署ごとに設置されている。操作端末 6 0 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。

【 0 0 4 9 】

本実施形態の搬送システム 1 において、無人搬送車 3 0 は、平面視におけるカート 1 0 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 1 0 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 3 0 の長手方向のサイズはカート 1 0 の長手方向のサイズよりも小さく、無人搬送車 3 0 の短手方向のサイズは、カート 1 0 の短手方向のサイズよりも小さい。無人搬送車 3 0 は、搬送車コントローラ 3 8 により一対のモータ 3 5 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 進行方向変更動作、進入動作、及び退出動作を実施する。

【 0 0 5 0 】

第 1 進行方向変更動作は、無人搬送車 3 0 がカート 1 0 の下方に潜り込んだ状態において、進行方向がカート 1 0 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 3 0 がカート 1 0 の下方に潜り込んだ状態において、進行方向がカート 1 0 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 進行方向変更動作では、例えば搬送車コントローラ 3 8 により一対のモータ 3 5 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 3 4 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 3 0 を前進及び後退せずにその場で旋回させるスピターンを実施する。

【 0 0 5 1 】

スピターンでは、例えば無人搬送車 3 0 を 9 0 ° 旋回させてもよい。スピターンでは、例えば、レーザレンジファインダ 3 7 の検知結果からカート 1 0 に設けられたリフレクター（不図示）と無人搬送車 3 0 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 1 0 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 3 0 を旋回させてもよい。

【 0 0 5 2 】

進入動作は、カート 1 0 の下方に対して無人搬送車 3 0 が当該カート 1 0 の短手方向の一方側又は他方側から進入し、カート 1 0 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 1 0 の下方に対して無人搬送車 3 0 が当該カート 1 0 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 1 0 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 1 0 の下方に潜り込んでいる無人搬送車 3 0 が退出する動作である。換言すると、退出動作は、カート 1 0 の下方の長辺側から、カート 1 0 の下方に潜り込んでいる無人搬送車 3 0 が、カート 1 0 の下方外へ退出する動作である。

【 0 0 5 3 】

本実施形態の搬送システム 1 では、無人搬送車 3 0 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 2 0 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 2 0 からカート 1 0 の搬出に際して、無人搬送車 3 0 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 2 0 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 2 0 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 4 0 に予め記憶された各ステーション 2 0 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）。

【 0 0 5 4 】

まず、図 1 0 (a) に示されるように、無人搬送車 3 0 は、搬送車コントローラ 3 8 により一対のモータ 3 5 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 2 0 に向かって進行する。その後、図 1 0 (b) に示されるように、無人搬送車 3 0 は、搬送車コ

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 5 5 】

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 により一対のモータ 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。

10

【 0 0 5 6 】

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 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）。

20

【 0 0 5 7 】

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、所定の走行経路 2 に沿って搬送先に向かって進行する。

【 0 0 5 8 】

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。

30

【 0 0 5 9 】

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。

40

【 0 0 6 0 】

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。

【 0 0 6 1 】

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

50

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。

10

【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。

20

【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により一对のモータ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がスピントーンし、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。

30

【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により一对のモータ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。

40

【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

50

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 により一对のモータ 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。

10

【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 により一对のモータ 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 により一对のモータ 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。

20

【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。

30

【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 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 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

40

50

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。

【 0 0 7 4 】

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。

【 0 0 7 5 】

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。

10

【 0 0 7 6 】

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。

20

【 0 0 7 7 】

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 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、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。

30

【 0 0 7 8 】

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ターンを実施する。この場合、スピターンを利用して、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ターンを実施する。この場合、スピターンを利用して、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。

40

【 0 0 7 9 】

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。

50

【 0 0 8 0 】

無人搬送車 3 0 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 3 0 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 3 0 が走行するときでも、通路の幅方向におけるカート 1 0 の長さを小さくすることができる。その結果、カート 1 0 を搬送中の無人搬送車 3 0 が通行の邪魔になるのを抑制することが可能となる。

【 0 0 8 1 】

なお、無人搬送車 3 0 の昇降台 3 2 にカート 1 0 を載置した状態では、無人搬送車 3 0 のロケットピン 3 2 a がカート 1 0 の凹部 1 1 x に係合することより、無人搬送車 3 0 とカート 1 0 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 3 2 a 及び凹部 1 1 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 3 0 の向きがカート 1 0 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。

10

【 0 0 8 2 】

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。

【 0 0 8 3 】

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 3 0 が所定の走行経路 2 からステーション 2 0 へ進入してから、ステーション 2 0 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 3 0 は、ステーション 2 0 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 1 0 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 3 0 がステーション 2 0 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 1 0 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 3 0 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。

20

【 0 0 8 4 】

上記実施形態では、被搬送物としてカート 1 0 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 1 0 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。

30

【 0 0 8 5 】

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。

【 0 0 8 6 】

以下、本発明の一態様の構成要件を記載する。

40

< 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

50

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。

10

< 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、

20

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。

30

< 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、

40

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

50

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。

10

< 発明 1 1 >

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 ~ 1 0 の何れか一項に記載の搬送システム。

< 発明 1 2 >

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

< 発明 1 3 >

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、

20

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 1 4 >

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、

30

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】

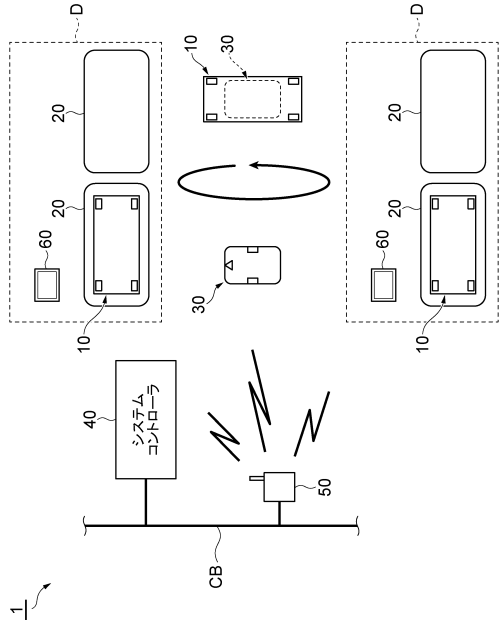
【 0 0 8 7 】

1 ... 搬送システム、2 ... 所定の走行経路、1 0 ... カート（被搬送物）、2 0 ... ステーション、3 0 ... 無人搬送車、3 2 ... 昇降台。

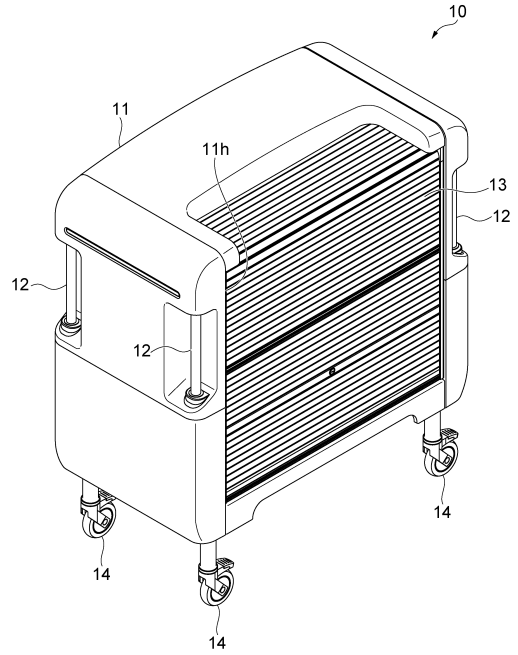
40

50

【図面】
【図 1】



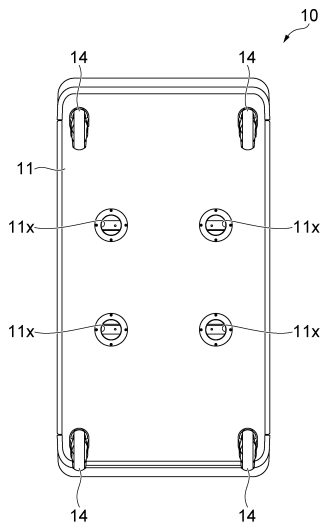
【図 2】



10

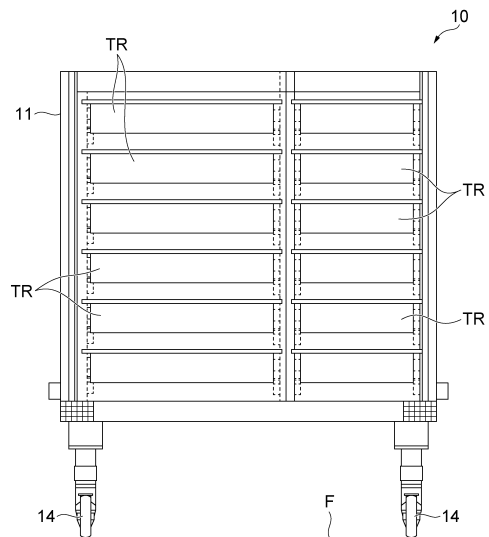
20

【図 3】



30

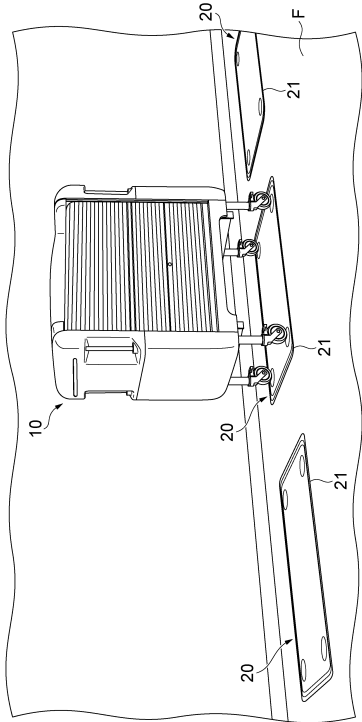
【図 4】



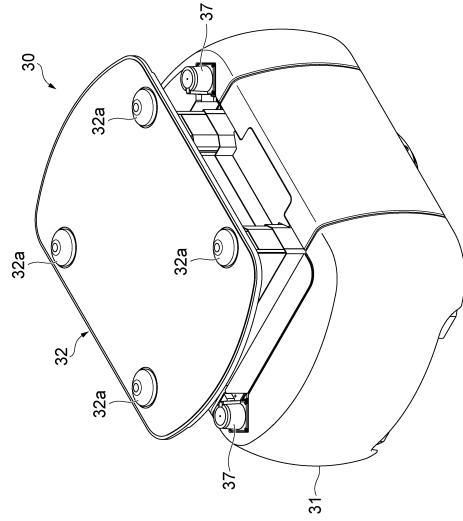
40

50

【図 5】



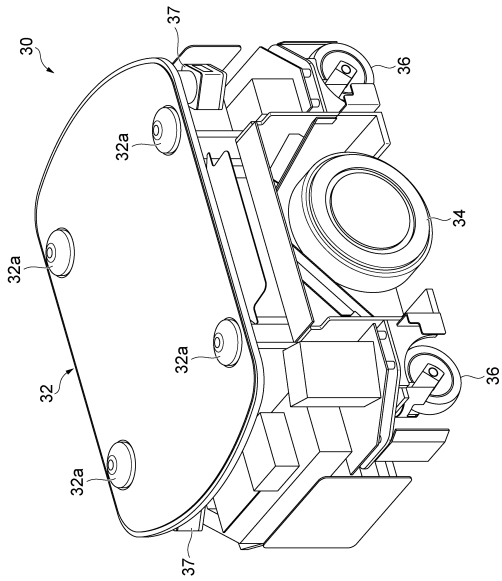
【図 6】



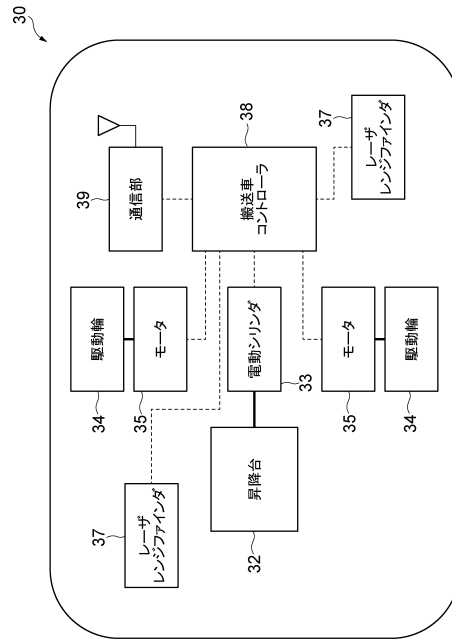
10

20

【図 7】



【図 8】

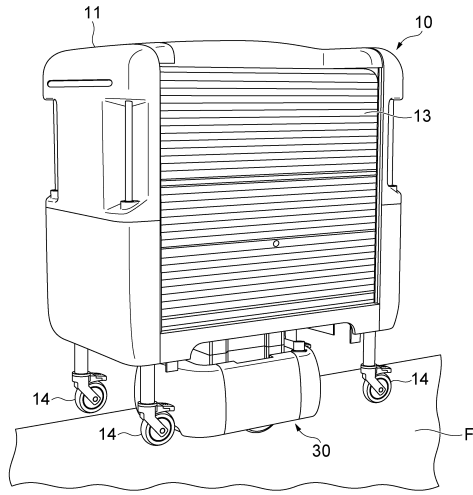


30

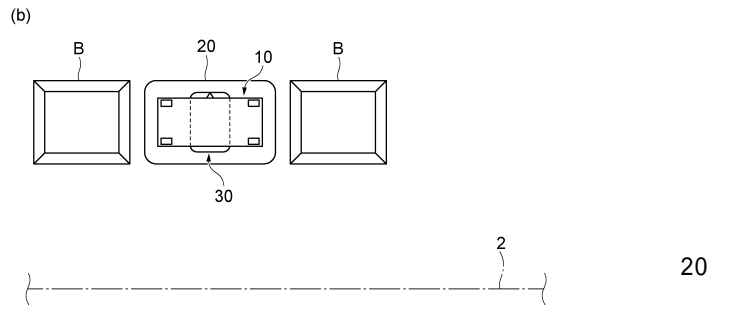
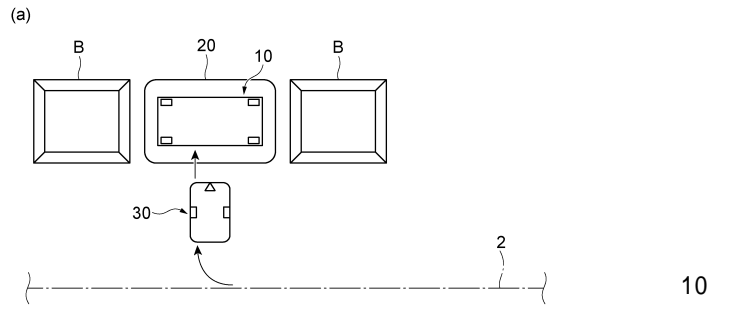
40

50

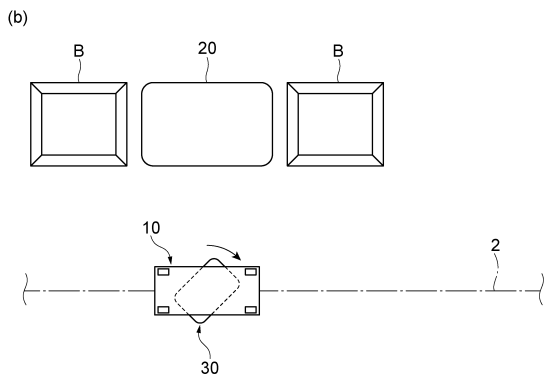
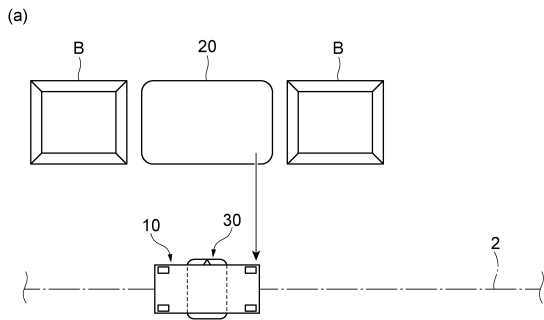
【 図 9 】



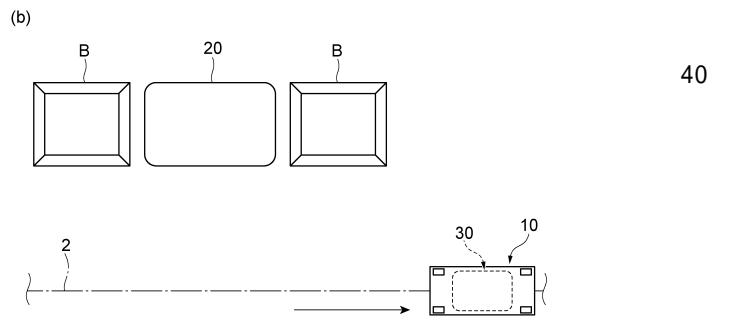
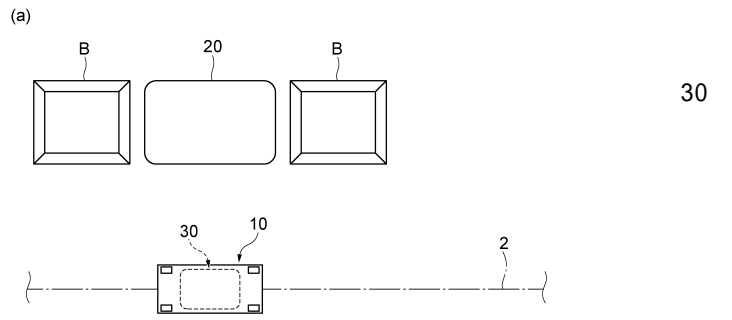
【 図 1 0 】



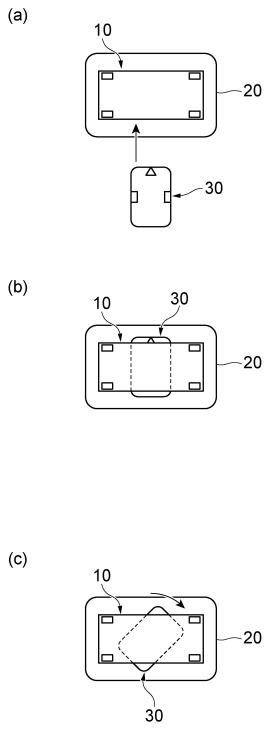
【 図 1 1 】



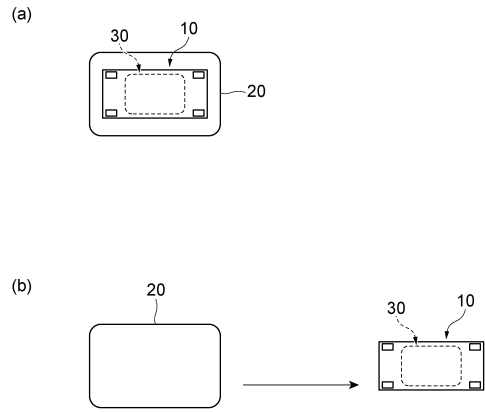
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



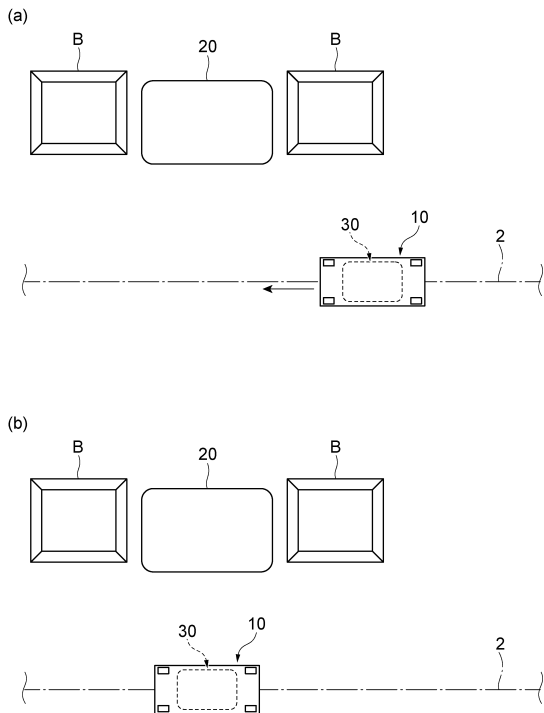
【 図 1 4 】



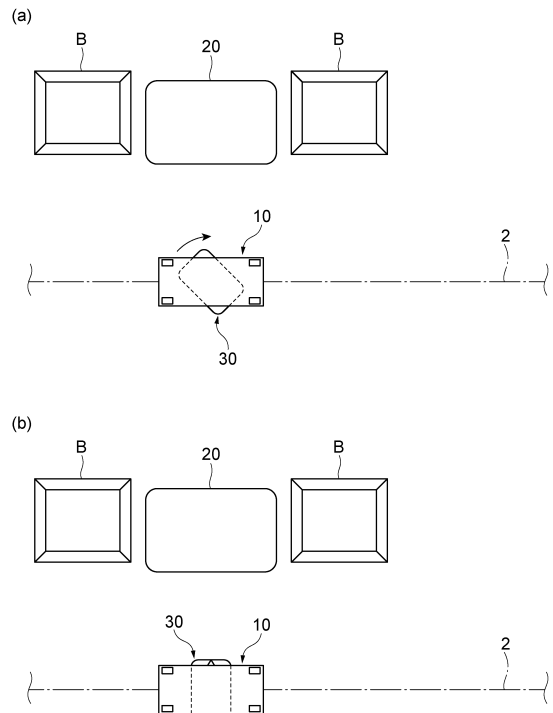
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

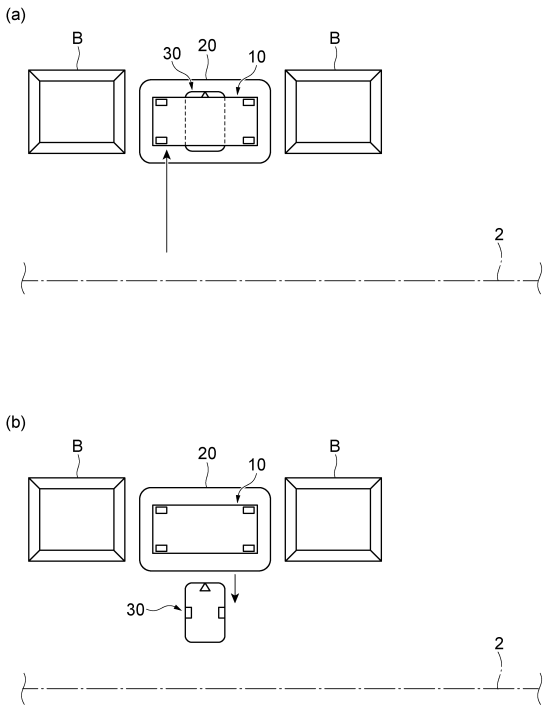


30

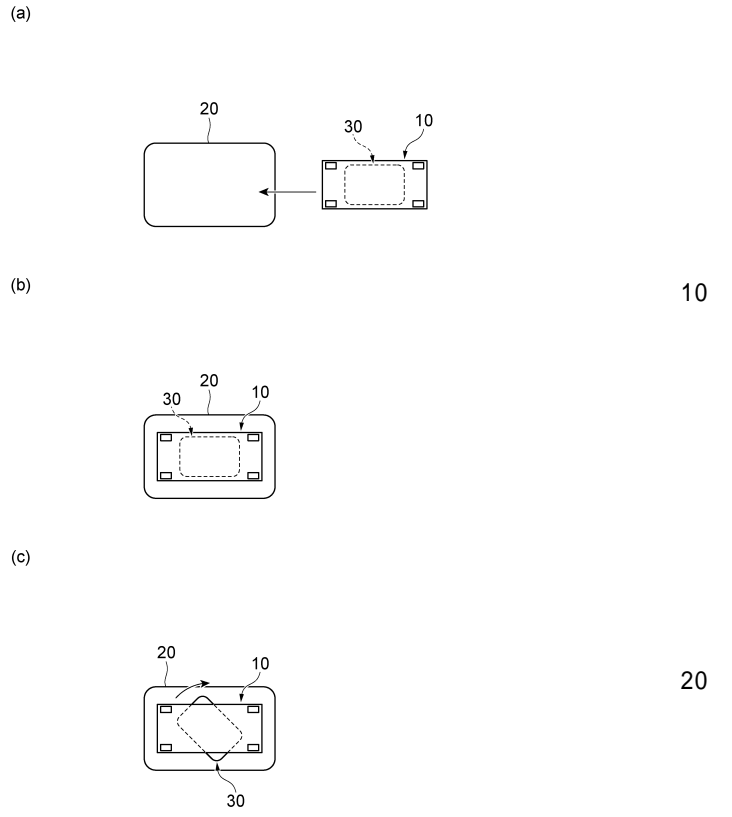
40

50

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地 村田機械株式会社犬山事業所内

(72)発明者 古賀 文一郎

東京都千代田区神田駿河台 2 丁目 9 番地 株式会社日本シューター内

審査官 牧 初

(56)参考文献 特開 2 0 2 1 - 1 7 3 0 9 (J P , A)

特開平 1 0 - 3 9 9 2 6 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 1 2 5 2 4 6 (J P , A)

特開 2 0 1 8 - 1 8 5 6 5 9 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 5 D 1 / 0 0 - 1 / 8 7

B 6 5 G 1 / 0 0 - 1 / 1 3 3

B 6 5 G 1 / 1 4 - 1 / 2 0

B 6 5 G 4 7 / 5 2

B 6 5 G 4 7 / 5 6 - 4 7 / 6 2

B 6 5 G 4 7 / 6 6