

明 細 書

発明の名称：機械式駐車装置とその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、紐部材に吊り下げられ鉛直な昇降路を昇降するケージを備えた機械式駐車装置とその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 図１は、エレベータ式駐車装置１を示す概略図である。

このエレベータ式駐車装置１は、紐部材２（例えば、ワイヤロープやチェーン）に四隅が吊り下げられ鉛直な昇降路を昇降するケージ３と、ケージ３を昇降させる昇降機構４と、を備える。

[0003] 昇降機構４は、シープ駆動装置５、従動滑車６、駆動シープ７、およびカウンタウェイト８を備える。シープ駆動装置５は、駆動シープ７を回転する。駆動シープ７には、紐部材２の中間部が掛け渡されており、紐部材２の一端は、ケージ３に固定されており、紐部材２の他端は、カウンタウェイト８に固定されている。

[0004] この構成により、駆動シープ７が回転すると、駆動シープ７に掛けられた紐部材２が、その回転方向により、ケージ３に向けて繰り出され、または、ケージ側から引き上げられてカウンタウェイト８に向けて繰り出され、これにより、ケージ３が昇降する。図１の例では、このような紐部材２が、４本設けられている。これら４本の紐部材２は、それぞれ、ケージ３の四隅から延びて、従動滑車６、駆動シープ７、従動滑車６に順に掛けられ、カウンタウェイト８まで延びている。

なお、この図において、９は昇降路、１０は車両を載せるパレットである。

[0005] 上述した昇降機構４は、駆動シープ７と紐部材２との摩擦力によりケージ３を昇降させるため、トラクション式（摩擦式）と呼ばれる。トラクション式の昇降機構４は、低層から高層までの多くの駐車装置に適している。

なお、昇降機構 4 の駆動シープ 7 の直径を小さくするために、ケージ 3 の四隅を複数（例えば 2 本）の紐部材 2 で吊り下げることがある。

[0006] 一方、昇降機構 4 には、他にドラム式が知られている。ドラム式の昇降機構は、円筒形のドラムに紐部材 2 を巻き付けて、紐部材 2 を巻き上げ、巻き戻しするものである。ドラム式の昇降機構は、低層から中層の駐車装置に適している。

[0007] 上述したエレベータ式駐車装置は、例えば特許文献 1 に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特開 2018-40127 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 図 2 は、従来のパレット 10 の横行状態を示す模式図である。この図は、ケージ 3 の四隅を紐部材 2 で吊ったまま車両を載せたパレット 10 をケージ 3 から格納棚 12 に横行させる状態を示している。格納棚 12 は、装置の固定部分に固定されている。

この図において、(A) は横行開始時、(B) はパレット 10 の横行ローラ 11 がケージと格納棚の境界部 B を通過する時点を示している。また、(A) (B) において、上図は車両の軽量側、下図は車両の重量側である。

[0010] パレット 10 に載る車両（図示せず）の前輪側と後輪側の重量バランスは通常相違している（例えば 60 : 40）。そのため、車両の前後の重量差により、ケージ 3 を吊っている前後の紐部材 2 の伸び量が相違する。前後の紐部材 2 の伸び量の差は、ケージ 3 の高さ（すなわち紐部材 2 の長さ）や車両の重量により変動し、例えば 10 ~ 20 mm である。

[0011] 図 2 (A) は、軽量側のケージ 3 のパレット支持高さを格納棚 12 に一致させた状態を示している。この場合、重量側のケージ 3 のパレット支持高さと格納棚のパレット支持高さの間に車両前後の重量差により、段差 Δh が発

生する。この段差 Δh は、例えば10～20mmである。

この状態で横行を開始すると、図2（B）に示すように、重量側の横行ローラ11が段差 Δh をスムーズに乗り越えられず、衝撃や振動が発生し、或いは横行ができない可能性がある。

重量側のケージ3のパレット支持高さを格納棚に一致させた場合も、同様に軽量側に段差 Δh が発生する。

[0012] なお、図2と相違し、ケージ3及び格納棚12が、横行方向に間隔を隔てた横行用の複数の横行ローラ11を有し、パレット10がケージ3及び格納棚12の横行ローラ11で横行可能に支持される水平支持部を有する場合も、同様の問題が発生する。

以下、この場合のパレット10を「ローラレスパレット」と呼ぶ。

[0013] 図3は、パレット10の横行ローラ11の横行方向位置（幅方向位置）が車両の前後で相違する場合を示す、図2と同様の模式図である。

この図において、（A）は右側（棚側）の前後の横行ローラ11が格納棚12の棚レール12aに載っている状態、（B）は重量側の左側（反棚側）の横行ローラ11が境界部Bを通過し軽量側の左側（反棚側）の横行ローラ11がケージ上に残った時点を示している。

すなわち、図3（B）は、前後の一方の横行ローラ11が全て棚上に移動し他方の横行ローラ11の1つがケージ上に残った直後を示している。

[0014] 図3（A）において、重量側の左側の横行ローラ11は、重量側の荷重の約半分を支持しており、重量側かつ棚側の紐部材2（以下、紐部材2a）の伸び量は大きい（例えば100mm以上）。

一方、図3（B）において、重量側の左側の横行ローラ11は、棚レール12aに載るため、ケージ3の紐部材2aに作用する荷重が最小となり、紐部材2aの伸びが大幅に小さくなる（例えば20mm以下）。

[0015] そのため、図3（B）において、紐部材2aの伸び量の急減により、紐部材2aで吊られたケージ3の重量側一角がケージ上レール3aと共に上方に急に跳ね上がる（シフトする）。このシフト量は例えば80mm以上である

。

この結果、跳ね上がったケージ3の重量側の一部（例えばケージ上レール3a）が、パレット10の一部と干渉する可能性があった。

[0016] 本発明は上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の第1の目的は、車両前後の重量差の影響を受けずに、ケージの四隅を紐部材で吊ったまま、パレットの横行を円滑に実施できる機械式駐車装置とその制御方法を提供することにある。

また第2の目的は、パレットの横行ローラの横行方向位置が車両の前後で相違し、前後の一方の横行ローラが全て棚上に移動し他方の横行ローラの1つがケージ上に残った直後のケージの跳ね上がりを防止することができる機械式駐車装置とその制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0017] 本発明によれば、昇降路に沿って設けられた格納棚と、紐部材に吊下げられ前記昇降路を昇降するケージと、前記紐部材の昇降を制御する昇降制御装置と、を備え、パレットを前記ケージと前記格納棚の境界部を越えて横行させる機械式駐車装置であって、

横行用の複数の横行ローラが、前記パレット又は前記ケージ及び前記格納棚の長手方向両端部に設けられ、前記横行ローラの前記境界部までの横行方向距離が車両の前後で相違しており、その水平距離差が第1 閾値以上であり、

前記昇降制御装置は、前記車両の前後で、横行中に前記ケージを昇降させて前記ケージのパレット支持高さを修正するリレベリングを実施する、機械式駐車装置が提供される。

[0018] また本発明によれば、上記の機械式駐車装置の制御方法であって、

前記昇降制御装置により、前記車両の前後におけるパレット支持点のそれぞれが前記境界部を越える際に、前記ケージと前記格納棚のパレット支持高さの差が第2 閾値以内になるように、横行中に前記リレベリングを実施する、機械式駐車装置の制御方法が提供される。

発明の効果

[0019] 上記本発明によれば、横行用の複数の横行ローラが、パレット又はケージ及び格納棚の長手方向両端部に設けられ、横行ローラの境界部までの横行方向距離が車両の前後で相違しており、その水平距離差が第1 閾値以上である。

この構成により、パレットの横行時に車両の前後が境界部を越える時点で横行方向距離の水平距離差に相当する時間差が発生する。

[0020] また本発明によれば、昇降制御装置が、車両の前後で、横行中にケージを昇降させてケージのパレット支持高さを修正するリレベリングを実施する。

これにより、パレットの前後において、それぞれケージのパレット支持高さを修正するので、車両の前後がスムーズに境界部を越えることができ、車両前後の重量差の影響を受けずに、ケージの四隅を紐部材で吊ったまま、パレットの横行を円滑に実施できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]エレベータ式駐車装置を示す概略図である。

[図2]従来のパレットの横行状態を示す模式図である。

[図3]パレットの長手方向両端部の横行ローラが車両の前後で相違する場合を示す、図2と同様の模式図である。

[図4]本発明による機械式駐車装置の第1 実施形態を示す正面図である。

[図5]本発明のパレットの第1 実施形態図である。

[図6]ケージから格納棚への横行時の本発明の説明図である。

[図7]格納棚からケージへの横行時の本発明の説明図である。

[図8]本発明のパレットの第2 実施形態図である。

[図9]パレットが「ローラレスパレット」の場合の、ケージから格納棚への横行時の本発明の説明図である。

[図10]本発明による機械式駐車装置の第2 実施形態を示す正面図である。

[図11]本発明のパレットの第3 実施形態図である。

[図12]ケージから格納棚への横行時前半の説明図である。

[図13] ケージから格納棚への横行時後半の説明図である。

[図14] 格納棚からケージへの横行時の本発明の説明図である。

[図15] 本発明のパレットの第4実施形態図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

[0023] 図4は、本発明による機械式駐車装置100の第1実施形態を示す正面図である。機械式駐車装置100は、この例ではエレベータ式駐車装置である。

[0024] この図において、機械式駐車装置100は、複数の格納棚12、ケージ3、昇降駆動装置16、及び、昇降制御装置18を備える。

[0025] 複数の格納棚12は、昇降路9に沿って上下に間隔を隔てて設けられている。

ケージ3は、複数（この例で4本）の紐部材2に吊下げられ昇降路9を昇降する。

昇降駆動装置16は、複数の紐部材2を同期して昇降駆動する。紐部材2は、例えば、ワイヤロープ又はチェーンである。

昇降制御装置18は、昇降駆動装置16を制御する。

この機械式駐車装置100は、図示しない横行機構により、車両を載せるパレット10をケージ3と格納棚12の境界部Bを越えて横行させるようになっている。

[0026] 図5は、本発明のパレット10の第1実施形態図である。この図において、（A）は平面図、（B）はB-B矢視図、（C）はC-C矢視図である。

この例で横行用の1対の横行ローラ11が、パレット10の前後（長手方向両端部）に設けられている。

この例でパレット支持点Sは、横行ローラ11の下端である。

[0027] 図5において、横行ローラ11の境界部Bまでの横行方向距離 L_a 、 L_b が車両の前後で相違しており、その水平距離差 ΔL が第1閾値以上に設定さ

れている。

すなわちこの例では、横行ローラ 11 の横行方向位置が、車両の前後（長手方向両端部）で第 1 閾値以上相違している。

第 1 閾値 K_1 は、例えば 100～200 mm であり、後述するリレベリング R を実施するリレベリング時間 Δt を確保できるように設定するのがよい。

[0028] 以下、この例で、パレット 10 の前後で横行ローラ 11 の間隔 L_1 が相対的に大きい側を「幅広側」、間隔 L_2 が相対的に小さい側を「幅狭側」と呼ぶ。この場合、以下の式 (1) を満たす必要がある。

$$(L_1 - L_2) / 2 \geq K_1 \cdots (1)$$

また、幅狭側の間隔 L_2 も、リレベリング時間 Δt を確保するため第 1 閾値 K_1 以上であることが好ましい。

[0029] 図 4 において、ケージ 3 と格納棚 12 は、横行時に横行ローラ 11 を支持するケージ上レール 3a と棚レール 12a をそれぞれ有している。パレット 10 の横行時には、ケージ上レール 3a 及び棚レール 12a の上面がパレット支持高さとなる。すなわち、この場合、パレット支持高さは、横行ローラ 11 の下端高さである。

[0030] なお、図 4、図 5 と相違し、横行用の複数の横行ローラ 11 を、ケージ 3 及び格納棚 12 の長手方向両端部に横行方向に間隔を隔てて設けてもよい。この場合、パレット 10 は、ケージ 3 及び格納棚 12 の横行ローラ 11 で横行可能に支持される水平支持部を有する。

この場合のパレット 10 は、上述した「ローラレスパレット」である。

[0031] パレット 10 がローラレスパレットである場合、パレット支持点は、横行ローラ 11 の上端である。また、この場合も、横行ローラ 11 の横行方向位置は、長手方向両端部で第 1 閾値 K_1 以上相違している必要がある。

長手方向両端部（パレット 10 の前後）における横行ローラ 11 の横行方向位置の差は、第 1 閾値 K_1 以上であれば一定でも相違してもよい。

[0032] 以下、図 4、図 5 に基づいて説明する。

[0033] 図4において、昇降駆動装置16は、電動機16a、インバータ16b、及びエンコーダ16c（又はパルスジェネレータ）を有する。

電動機16aは、駆動シープ7を回転駆動して紐部材2を巻上げ又は巻戻しする。インバータ16bは、電動機16aを速度制御する。エンコーダ16cは、電動機16aの回転位置を検出する。

[0034] 昇降制御装置18は、記憶装置18aと演算装置18bを有するコンピュータであるのがよい。

[0035] なお上述した昇降駆動装置16及び昇降制御装置18の構成は必須ではなく、複数の紐部材2に吊下げられたケージ3の昇降を制御できればよい。

[0036] 昇降制御装置18は、車両の前後で、横行中にケージ3を昇降させてケージ3のパレット支持高さを修正するリレベリングRを実施する。

すなわち昇降制御装置18は、車両の前後におけるパレット支持点Sのそれぞれが境界部Bを越える際に、ケージ3と格納棚12のパレット支持高さの差（以下、段差 Δh ）が第2閾値 K_2 以内になるように、リレベリングRを実施する。

段差 Δh の第2閾値 K_2 は、例えば、2～10mmである。

以下、リレベリングRを実施する時間帯を「リレベリング時間 Δt 」と呼ぶ。

[0037] 「パレット支持点Sのそれぞれが境界部Bを越える際」とは、ケージ3と格納棚12の間でパレット支持点Sを支持する負荷が急に変化する時点を意味する。

「パレット支持点Sのそれぞれが境界部Bを越える際」の検出は、例えば、横行開始からの時間で設定する。また、図示しない横行装置の駆動部（例えば旋回アーム）の位置をセンサで検出してもよい。

[0038] 図4、図5において、「パレット支持点S」は、横行ローラ11の下端である。またこの場合、「境界部Bを越える際」とは、境界部Bを横行ローラ11の下端が通過する時点である。

[0039] 図4、図5と相違し、パレット10が「ローラレスパレット」である場合

、「パレット支持点S」は、ケージ3又は格納棚12の横行ローラ11の上端である。またこの場合、「境界部Bを越える際」とは、パレット支持点Sがケージ上の横行ローラ11から格納棚上の横行ローラ11に載り替わるとき、又はその逆のときを意味する。

[0040] 図4において、機械式駐車装置100は、さらに、複数の位置決め部材20と複数の位置検出装置22とを備える。

複数の位置決め部材20は、格納棚12のパレット支持高さ（以下、「棚支持高さ」）に応じて昇降路9の横行側前後に固定されている。

複数の位置検出装置22は、ケージ3に設けられ、位置決め部材20を検出して、ケージ3のパレット支持高さ（以下、「ケージ支持高さ」）と棚支持高さとの差を検出する。

この構成により、ケージ3の昇降中に棚支持高さを検出することができる。また、位置決め部材20が昇降路9の横行側前後にそれぞれ設けられているので、ケージ3の横行側前後でそれぞれケージ3のパレット支持高さを修正することができる。

なお、図4において、位置決め部材20は昇降路9の四隅に設けることが好ましい。

[0041] 位置検出装置22は、ケージ支持高さと棚支持高さとの差（以下、「段差」）を連続的に検出することが好ましい。

また、位置検出装置22は、ケージ支持高さと棚支持高さとの差（段差）を、第2閾値K2の範囲で、複数（例えば、上限、下限、中間点）の位置で検出できる構成であってもよい。かかる位置検出装置22は、馬蹄形センサとして知られている。

[0042] 昇降制御装置18は、車両の前後の一方のパレット支持点Sが境界部Bを越えた後、他方のパレット支持点Sが境界部Bを越えるまでのリレベリング時間 Δt に、リレベリングRを実施する。

すなわち、上述した「リレベリング時間 Δt 」は、パレット10の長手方向一端のパレット支持点Sが境界部Bを越えた後、他端のパレット支持点S

が境界部Bを越えるまでの時間である。

[0043] 本発明による機械式駐車装置100の制御方法は、上述した機械式駐車装置100の制御方法である。

本発明の制御方法は、上述した昇降制御装置18により、車両の前後におけるパレット支持点Sのそれぞれが境界部Bを越える際に、ケージ3と格納棚12のパレット支持高さの差が第2閾値K2以内になるように、横行中にリレベリングRを実施する。

[0044] また、パレット10の横行中に、横行速度を可変制御し、リレベリング時間 Δt を変化させる、ことが好ましい。

例えば、「パレット支持点Sのそれぞれが境界部Bを越える際」の検出を、横行開始からの時間、或いはパレット10の横行方向に設けた位置センサで検出し、その検出前に横行速度を減速又は一時停止することにより、リレベリング時間 Δt を確保してもよい。

[0045] 図6は、ケージ3から格納棚12への横行時の本発明の説明図である。

この例で、車両（図示せず）の軽量側がパレット10の幅広側に載り、車両の重量側がパレット10の幅狭側に載っているものとする。

この図において、(A)～(C)は横行開始からパレット10の右側の横行ローラ11が境界部Bを通過するまでを示している。

なお、この例では、図で右側の格納棚12への横行を示しているが、左側の格納棚12への横行も同様である。

[0046] 図6(A)は、軽量側のケージ3と格納棚12のパレット支持高さの差（段差）が第2閾値K2以内に位置する状態を示している。すなわち、軽量側の段差が実質的にない状態で、ケージ3の昇降が停止している。

この場合、車両前後の重量差により重量側のケージ3のパレット支持高さが下がっており、重量側のケージ3と格納棚12のパレット支持高さの間に第2閾値K2を超える段差 Δh が発生している。

[0047] この状態で横行を開始すると、図6(B)に示すように、軽量側のパレット10の横行ローラ11が境界部Bを先にスムーズに通過し、この時点で重

量側のパレット10の横行ローラ11はケージ3に載ったまま境界部Bの手前（図で左側）に位置している。

この時点で、重量側の段差 Δh は依然として存在する。

- [0048] 次いで、上述したリレベリングRにより、横行中にケージ3を昇降させてケージ3のパレット支持高さを修正する。この結果、図6（C）に示すように、幅狭側（重量側）のケージ3と格納棚12のパレット支持高さの差（段差）が第2閾値以内に低減され、幅狭側（重量側）のパレット10の横行ローラ11が境界部Bをスムーズに通過する。

上述した「リレベリング時間 Δt 」は、図6（B）から、図6（C）までの時間である。

- [0049] 上述したリレベリングRにより、図6（C）に示すように、先に境界部Bを通過した幅広側の左右の横行ローラ11のパレット支持点Sの高さの差が大きくなり幅広側のパレット10がわずかに傾斜する。しかし、境界部Bを通過後のパレット10の傾斜は、パレット自体の弾性で吸収することができ、車両への影響はほとんど無視することができる。

- [0050] 図6（C）の後、幅狭側（重量側）のパレット10の左側の横行ローラ11が境界部Bを通過し、次いで幅広側（軽量側）のパレット10の左側の横行ローラ11が境界部Bを通過して横行が完了する。

図6（C）の後も、それぞれの横行ローラ11のパレット支持点Sのそれぞれが境界部Bを越える際に、上述したリレベリング時間 Δt に上述したリレベリングRを実施することが好ましい。

- [0051] 図7は、格納棚12からケージ3への横行時の本発明の説明図である。

この例でも、車両（図示せず）の軽量側がパレット10の幅広側に載り、車両の重量側がパレット10の幅狭側に載っているものとする。

この図において、（A）は横行開始時、（B）幅狭側（重量側）の左側の横行ローラ11が境界部Bを通過する際を示している。

なお、この例では、図で右側の格納棚12からの横行を示しているが、左側の格納棚12からの横行も同様である。

[0052] 図7 (A) は、軽量側のケージ3と格納棚12のパレット支持高さの差（段差）が第2閾値以内に位置する状態を示している。すなわち、軽量側の段差が実質的にない状態で、ケージ3の昇降が停止している。

この場合、パレット10は格納棚12に位置するので、ケージ3のパレット支持高さは重量側と軽量側とで同じである。

[0053] この状態で横行を開始すると、図7 (B) に示すように、軽量側のパレット10の横行ローラ11が境界部Bを先にスムーズに通過し、この時点で重量側のパレット10の横行ローラ11は格納棚12に載ったまま境界部Bの手前（図で右側）に位置している。

[0054] この状態で、図7 (B) に示すように、先に境界部Bを通過した軽量側の横行ローラ11の重量により、ケージ3が下方にシフトし、幅広側の左右の横行ローラ高さの差が大きくなり幅広側のパレット10がわずかに傾斜する。しかし、境界部Bを通過後の幅広側のパレット10の傾斜は、パレット自体の弾性で吸収することができ、車両への影響はほとんど無視することができる。

[0055] 次いで、上述したリレベリングRにより、横行中にケージ3を昇降させてケージ3のパレット支持高さを修正する。この結果、図7 (B) に破線で示すように、重量側のケージ3と格納棚12のパレット支持高さの差（段差）が第2閾値以内に減少し、重量側のパレット10の横行ローラ11が境界部Bをスムーズに通過することができる。

[0056] 図7 (B) の後、幅狭側（重量側）のパレット10の右側の横行ローラ11が境界部Bを通過し、次いで幅広側（軽量側）のパレット10の右側の横行ローラ11が境界部Bを通過して横行が完了する。

図7 (B) の後、それぞれの横行ローラ11のパレット支持点のそれぞれが境界部Bを越える際に、上述したリレベリング時間 Δt に上述したリレベリングRを実施することが好ましい。

[0057] 図8は、本発明のパレット10の第2実施形態図である。この図において、パレット10は「ローラレスパレット」であり、(A)は平面図、(B)

はB-B矢視図、(C)はC-C矢視図である。

この例で横行用の複数の横行ローラ11が、ケージ3（具体的にはケージ上レール3a）及び格納棚12（具体的には棚レール12a）の長手方向両端部に設けられている。

この例でパレット支持点Sは、横行ローラ11の上端である。

[0058] 図8において、境界部Bに最も近い棚レール12a上の横行ローラ11の境界部Bまでの横行方向距離L_a、L_bが車両の前後で相違しており、その ΔL が第1閾値以上に設定されている。

境界部Bに最も近い横行ローラ以外の横行ローラ11は、横行方向位置が車両の前後で相違することが好ましい。

[0059] 図9は、パレット10が「ローラレスパレット」の場合の、ケージ3から格納棚12への横行時の本発明の説明図である。

図9(A)～(C)は、図6(A)～(C)にそれぞれ対応する。

[0060] 軽量側の段差が実質的にない図9(A)の状態で行くと、図9(B)に示すように、軽量側のケージ3のパレット支持点Sが格納棚12のパレット支持点Sに乗り替わることで、パレット支持点Sが境界部Bを先にスムーズに越える。

この時点で重量側のパレット10は、ケージ3のパレット支持点Sに載ったまま重心位置が境界部Bの手前(図で左側)に位置しており、重量側の段差 Δh は依然として存在する。

[0061] 次に、上述したリレベリングRにより、横行中にケージ3を昇降させてケージ3のパレット支持高さを修正する。この結果、図9(C)に示すように、重量側の段差が第2閾値以内に低減され、重量側のパレット支持点Sがケージ3から格納棚12に乗り替わることで、重量側のパレット支持点Sが境界部Bをスムーズに越える。

その他は、図6(A)～(C)と同様である。

[0062] 上述したように、本発明の第1実施形態によれば、横行用の複数の横行ローラ11が、パレット10又はケージ3及び格納棚12の長手方向両端部に

設けられ、横行ローラ 11 の境界部 B までの横行方向距離が車両の前後で相違している。その水平距離差 ΔL は第 1 閾値 K_1 以上である。

この構成により、パレット 10 の横行時に車両の前後が境界部 B を越える時点に横行方向距離の水平距離差 ΔL に相当する時間差が発生する。

[0063] また本発明の実施形態によれば、昇降制御装置 18 が、車両の前後で、横行中にケージ 3 を昇降させてケージ 3 のパレット支持高さを修正するリベリング R を実施する。

これにより、パレット 10 の前後において、それぞれ第 2 閾値 K_2 以内の段差 Δh でパレット支持点 S が境界部 B を越えるので、車両前後の重量差の影響を受けずに、ケージ 3 の四隅を紐部材 2 で吊ったまま、パレット 10 の横行を円滑に実施できる。

[0064] 図 10 は、本発明による機械式駐車装置 100 の第 2 実施形態を示す正面図である。機械式駐車装置 100 は、この例ではエレベータ式駐車装置である。

[0065] この機械式駐車装置 100 は、図示しない横行機構により、車両を載せるパレット 10 をケージ 3 と格納棚 12 の間でその境界部 B を越えて横行させるようになっている。

[0066] 横行機構は、例えば、先端に係合ドグを有する横行アームの水平旋回により、係合ドグと係合するパレット 10 を水平移動させる。

[0067] 図 10 において、ケージ 3 と格納棚 12 は、横行時に横行ローラ 11 を支持するケージ上レール 3a と棚レール 12a をそれぞれ有している。

ケージ上レール 3a は、ケージ 3 に固定されており、幅方向に水平に延び横行ローラ 11 を支持してその横行を案内する。

パレット 10 の横行時には、ケージ上レール 3a 及び棚レール 12a の上面がパレット支持高さとなる。すなわち、この場合、パレット支持高さは、横行ローラ 11 の下端高さである。

その他の構成は、図 4 の第 1 実施形態と同様である。

[0068] 図 11 は、本発明のパレット 10 の第 3 実施形態図である。この図におい

て、(A)は平面図、(B)はB-B矢視図、(C)はC-C矢視図である。

[0069] 図11において、横行ローラ11の横行方向位置が、車両の前後(長手方向両端部)で相違している。

この例で、図で右側の横行ローラ11は、横行する格納棚12との境界部Bまでの横行距離 L_a 、 L_b が車両の前後で相違しており、横行ローラ11の水平距離差 ΔL が第1閾値以上に設定されている。左側の横行ローラ11も同様である。

[0070] 図11において横行ローラ11の間隔 L_1 、 L_2 は、パレット10の幅方向中心に対し対称位置に設定されている。なおこの構成は必須ではなく、幅方向中心に対し非対称の位置でもよい。

また、図11においてパレット10の長手方向両端部の横行ローラ11はそれぞれ1対(2つ)であるが、それぞれ3以上でもよい。

[0071] 図11において、機械式駐車装置100は、さらに、補助ローラ13を有する。

補助ローラ13は、パレット10の長手方向に延びる軸心を中心に回転可能であり、格納棚12への横行時にケージ上に最後に残る横行ローラ11(以下、「最遠ローラ11A」)に対向して長手方向反対側に設けられている。

すなわち補助ローラ13は、境界部Bまでの横行距離が最遠ローラ11Aと同一に設定されている。

[0072] この例において、補助ローラ13は、最遠ローラ11Aと同一径かつ同一の支持高さである。なお、補助ローラ13を最遠ローラ11Aより小径にし、或いはその支持高さを最遠ローラ11Aより少し上(5~10mm上方)に設定してもよい。この理由は後述する。

[0073] 補助ローラ13及びケージ上に最後に残る横行ローラ11(最遠ローラ11A)は、パレット10が横行する格納棚12の反対側の幅方向端部にそれぞれ位置することが好ましい。

この構成により、棚側への横行の最終段階で、最遠ローラ 11 A と補助ローラ 13 が境界部 B を越えた時点でケージ 3 が上方にシフトしても、ケージ 3 とパレット 10 との干渉を回避することができる。

[0074] 補助ローラ 13 は、ケージ上レール 3 a 又は棚レール 12 a の真上に位置する。

この構成により、横行時に補助ローラ 13 をケージ上レール 3 a 及び棚レール 12 a で支持することができる。

[0075] 「横行ローラ 11 のそれぞれが境界部 B を越える際」とは、ケージ 3 と格納棚 12 の間でパレット支持点 S を支持する負荷が急に変化する時点の意味する。

「横行ローラ 11 のそれぞれが境界部 B を越える際」の検出は、例えば、横行開始からの時間で設定する。また、図示しない横行装置の駆動部（例えば旋回アーム）の位置をセンサで検出してもよい。

[0076] 昇降制御装置 18 は、車両の前後の一方の横行ローラ 11 が境界部 B を越えた後、他方の横行ローラ 11 が境界部 B を越えるまでのリレベリング時間 Δt に、リレベリング R を実施する。

すなわち、上述した「リレベリング時間 Δt 」は、パレット 10 の長手方向一端の横行ローラ 11 が境界部 B を越えた後、他端の横行ローラ 11 が境界部 B を越えるまでの時間である。

[0077] 本発明による機械式駐車装置 100 の制御方法は、上述した機械式駐車装置 100 の制御方法である。

本発明の制御方法は、上述した昇降制御装置 18 により、車両の前後における横行ローラ 11 のそれぞれが境界部 B を越える際に、ケージ 3 と格納棚 12 のパレット支持高さの差が第 2 閾値 K_2 以内になるように、横行中にリレベリング R を実施する。

[0078] 図 12 は、ケージ 3 から格納棚 12 への横行時前半の説明図である。

この例で、車両（図示せず）の軽量側がパレット 10 の幅広側に載り、車両の重量側がパレット 10 の幅狭側に載っているものとする。

この図において、(A)～(C)は横行開始からパレット10の右側の横行ローラ11が境界部Bを通過するまでを示している。

図12(A)～(C)の動作は、図6(A)～(C)と同様である。

[0079] 図13は、ケージ3から格納棚12への横行時後半の説明図である。

この図において、図13(C)は図12(C)と同じであり、パレット10の右側前後の横行ローラ11が境界部Bを通過した時点、図13(D)は、重量側のパレット10の左側の横行ローラ11が境界部Bを通過した時点を示している。

[0080] 図13(C)の後、重量側のパレット10の左側の横行ローラ11が境界部Bを越える際も、上述したリレベリング時間 Δt に上述したリレベリングRを実施する。

この結果、図13(D)に示すように、重量側のケージ3と格納棚12のパレット支持高さの差(段差)が第2閾値以内に低減され、重量側のパレット10の左側の横行ローラ11が境界部Bをスムーズに通過する。

[0081] この時点でケージ上に横行ローラ11の1つ(すなわち最遠ローラ11A)と補助ローラ13が残っている。

従って、格納棚12へパレット10が横行し、ケージ上に横行ローラ11の1つのみが残るときに、補助ローラ13もケージ上の長手方向反対側に残るため、ケージ3の跳ね上がりを防止することができる。

[0082] 次いで、図13(D)において、ケージ上に最後に残る横行ローラ11(最遠ローラ11A)と補助ローラ13が同時に境界部Bを越える際は、補助ローラ側の横行ローラ11はすべて格納棚12に載っている。従って、最後に残る横行ローラ11(最遠ローラ11A)を格納棚12のパレット支持高さに一致させて横行させることで、補助ローラ13は格納棚12のパレット支持高さより少し上に浮いた状態で衝撃なく横行することができる。

[0083] なお、最遠ローラ11Aを横行させる際に、補助ローラ13が格納棚12のパレット支持高さより少し上に位置する理由は、補助ローラ13で支持するパレット10の重量比率がケージ上に最後に残る横行ローラ11の重量比

率より小さいからである。

例えば、車両の前輪側と後輪側の重量バランスが、60：40であり、重量比率が重量側60%、軽量側40%とすると、支持する重量比率は補助ローラ13が例えば15%、最遠ローラ11Aが例えば20%となる。

[0084] なお、この関係を確実に確保するために、補助ローラ13を最遠ローラ11Aより小径にし、或いはその支持高さを最遠ローラ11Aより少し上（5～10mm上方）に設定することが好ましい。

[0085] 次にパレット10の左側の最遠ローラ11Aと補助ローラ13が境界部Bを通過して横行が完了する。

この際、最遠ローラ11Aと補助ローラ13が、格納棚12の反対側のパレット10の幅方向端部にそれぞれ位置するので、紐部材2aの伸び量の急減により、ケージ3が上方に急にシフトしても、ケージ3とパレット10との干渉を回避することができる。

[0086] なお、図12、図13では、図で右側の格納棚12への横行を示しているが、左側の格納棚12への横行も同様である。

すなわち、図で右側へ横行するパレット10と、左側へ横行するパレット10とは、図10に示すように、補助ローラ13の位置が横行方向で反対となる。

[0087] 図14は、格納棚12からケージ3への横行時の本発明の説明図である。

この例でも、車両（図示せず）の軽量側がパレット10の幅広側に載り、車両の重量側がパレット10の幅狭側に載っているものとする。

この図において、（A）は横行開始時、（B）は軽量側（幅広側）の左側の最遠ローラ11Aが境界部Bを通過する際を示している。

図14（A）～（B）の動作は、図7（A）～（B）と同様である。

[0088] なお、図14（B）において、重量側のパレット10の横行ローラ11は棚レール12aに載っているのため、補助ローラ13は、ケージ上レール3aからわずかに浮いた状態となる。

[0089] 図15は、本発明のパレット10の第4実施形態図である。この図におい

て、(A)は平面図、(B)はB-B矢視図、(C)はC-C矢視図である。

この例で横行用の1対の横行ローラ11が、第3実施形態と同様に、パレット10の前後(長手方向両端部)にそれぞれ設けられている。

[0090] 図15において、車両の前後で横行ローラ11の水平距離、すなわち、境界部Bまでの横行ローラ11の水平距離差 ΔL が第1閾値以上に設定されている。

なお、この例では、第3実施形態と相違し、パレット10の前後で横行ローラ11の間隔 L_1 、 L_2 は、同一であってもよい。

以下、図15(A)において、車両(図示せず)の軽量側がパレット10の図で上側に載り、車両の重量側がパレット10の図で下側に載っているものとする。

[0091] またこの例で、軽量側の最遠ローラ11Aは、格納棚12の反対側の幅方向端部に位置し、重量側の補助ローラ13は、最遠ローラ11Aに対向して境界部Bまでの横行距離が最遠ローラ11Aと同一に設定されている。

その他の構成は、第3実施形態と同様である。

[0092] 図15のパレット10がケージ3から格納棚12へ横行する場合、パレット10の重量側の横行ローラ11が境界部Bを先にスムーズに通過し、次いで、軽量側の横行ローラ11が境界部Bをスムーズに通過することができる。

また、ケージ上に横行ローラ11の1つ(すなわち最遠ローラ11A)のみが残るときに、補助ローラ13もケージ上の長手方向反対側に残るため、ケージ3の跳ね上がりを防止することができる。

[0093] 図15のパレット10が格納棚12からケージ3への横行する場合も、図14と同様である。

[0094] 上述したように、本発明の第2実施形態によれば、横行用の複数の横行ローラ11が、パレット10の長手方向両端部にそれぞれ設けられ、横行ローラ11の境界部Bまでの横行距離が車両の前後で相違している。横行ローラ

11の水平距離差 ΔL は第1閾値 K_1 以上である。

この構成により、パレット10の横行時に車両の前後が境界部Bを越える時点に横行ローラ11の水平距離差 ΔL に相当する時間差が発生する。

[0095] また本発明の実施形態によれば、パレット10は、さらに、格納棚12への横行時にケージ上に最後に残る横行ローラ11（最遠ローラ11A）に対向して長手方向反対側に設けられた補助ローラ13を有する。

この構成により、格納棚12へパレット10が横行し、ケージ上に横行ローラ11の1つのみが残るときに、補助ローラ13もケージ上の長手方向反対側に残るため、ケージ3の跳ね上がりを防止することができる。

[0096] 次に、ケージ上に最後に残る横行ローラ11（最遠ローラ11A）と補助ローラ13が同時に境界部Bを越える際は、補助ローラ側の横行ローラ11はすべて格納棚12に載っている。従って、最後に残る横行ローラ11（最遠ローラ11A）を格納棚12のパレット支持高さに一致させて横行させることで、補助ローラ13は格納棚12のパレット支持高さより上に浮いた状態で衝撃なく横行することができる。

[0097] さらに本発明の実施形態によれば、昇降制御装置18が、車両の前後で、横行中にケージ3を昇降させてケージ3のパレット支持高さを修正するリレベリングRを実施する。

これにより、パレット10の前後において、それぞれ第2閾値 K_2 以内の段差 Δh でパレット支持点Sが境界部Bを越えるので、車両前後の重量差の影響を受けずに、ケージ3の四隅を紐部材2で吊ったまま、パレット10の横行を円滑に実施できる。

[0098] なお本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更を加え得ることは勿論である。

[0099] 例えば、上述の例で、機械式駐車装置100は、エレベータ式駐車装置であるが、本発明はこれに限定されない。例えば、ケージ3が紐部材2に吊下げられ、車両又は荷物を載せるパレットがケージ上で横行する限りで、その他の機械式駐車装置、或いは自動倉庫等にも適用することができる。

符号の説明

- [0100] B 境界部、 Δh 段差（パレット支持高さの差）、
K 1 第1 閾値、K 2 第2 閾値、
 ΔL 水平距離差、R リレベリング、S パレット支持点、
 Δt リレベリング時間、
1 エレベータ式駐車装置、2 紐部材、3 ケージ、
3 a ケージ上レール、4 昇降機構、5 シープ駆動装置、
6 従動滑車、7 駆動シープ、8 カウンタウェイト、9 昇降路、
10 パレット、11 横行ローラ、11 A 最遠ローラ、
12 格納棚、12 a 棚レール、13 補助ローラ、
16 昇降駆動装置、16 a 電動機、
16 b インバータ、16 c パルスジェネレータ、
18 昇降制御装置、18 a 記憶装置、18 b 演算装置、
20 位置決め部材、22 位置検出装置、
100 機械式駐車装置（エレベータ式駐車装置）