

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、走行経路に沿って移動自在な物品搬送用の搬送台車を前記走行経路に沿って複数台連結させた台車列と、前記台車列を前記走行経路に沿って移動させる駆動装置と、が設けられ、前記複数台の搬送台車の夫々が、台車本体と、前記走行経路に沿って形成された走行面上を転動する車輪と、前記台車本体の前端部に備えられた第1連結部と、前記台車本体の後端部に備えられた第2連結部と、を備え、前記第1連結部が、前方に隣接する別の搬送台車の前記第2連結部と上下方向に沿う台車揺動軸心周りに揺動自在に連結される物品搬送設備に関する。

背景技術

[0002] 上記のような物品搬送設備は、搬送台車の第1連結部を、走行方向の前方側に隣接する別の搬送台車の第2連結部に連結するようにして、複数台の搬送台車にて台車列を形成し、その台車列を駆動装置にて走行経路に沿って移動させて物品を搬送するものである。そして、このような物品搬送設備の従来例として、走行面上を転動する車輪を、台車本体の後端部に設けているものや（例えば、特許文献1参照。）、搬送台車の前端部に設けているものがある（例えば、特許文献2参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-207599号公報

特許文献2：国際公開第1998/030901号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 の物品搬送設備のように、車輪を台車本体の後端部に設けた場合では、台車本体の前端部は、前側に隣接する搬送台車の第 2 連結部との連結により支持されているだけである。そのため、図 1 2 に示すように、搬送台車 1 a とその前側に隣接する搬送台車 1 b との連結が外れると、後側の搬送台車 1 a の前端部が落下してしまい、後側の搬送台車 1 a の姿勢は前傾姿勢となる。後側の搬送台車 1 a が走行中にこのような前傾姿勢になると、後側の搬送台車 1 a の前端部が、走行経路が設置される床面上に存在する凹凸や構造物に突っ張る状態で接触して、後側の搬送台車 1 a 及びそれに後続する別の搬送台車が破損する恐れがある。

[0005] また、特許文献 2 の物品搬送設備では、車輪を、台車本体の前端部に設けることで、台車本体の前端部は、前側に隣接する搬送台車の第 2 連結部との連結に加えて車輪により支持されているため、上述のような不具合は発生しない。ちなみに、台車本体の後端部は、後側に隣接する搬送台車の第 1 連結部との連結により支持されているだけであるが、連結が外れても台車本体の姿勢は後傾姿勢となるため、仮に床面上に凹凸や構造物が存在していても、台車本体の前端部が通過した後、台車本体の後端部が凹凸等に乗り上げることで、台車本体が凹凸等に接触するにしても台車本体が突っ張る状態で接触することを回避できる。

しかしながら、特許文献 2 の物品搬送設備では、車輪が第 1 連結部より後方に位置している。そのため、図 1 3 に示すように、走行経路に水平部分 r_1 と傾斜部分 r_2 とがある場合において、例えば、搬送台車が傾斜部分 r_2 と水平部分 r_1 との接続部を通過するときに、搬送台車 1 a の第 1 連結部 10 a は、水平部分 r_1 を走行するときの位置（図 1 3 にて仮想線で示す位置）よりも一旦低くなる（図 1 3 にて実線で示す位置）ため、搬送台車が安定よく走行できないという不具合がある。

[0006] そこで、隣接する別の搬送台車との連結が外れた場合の搬送台車の破損を回避しながら搬送台車を安定よく走行させることができる物品搬送設備の実

現が望まれる。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明にかかる物品搬送設備は、走行経路に沿って移動自在な物品搬送用の搬送台車を前記走行経路に沿って複数台連結させた台車列と、前記台車列を前記走行経路に沿って移動させる駆動装置と、が設けられ、前記複数台の搬送台車の夫々が、台車本体と、前記走行経路に沿って形成された走行面上を転動する車輪と、前記台車本体の前端部に備えられた第1連結部と、前記台車本体の後端部に備えられた第2連結部と、を備え、前記第1連結部が、前方に隣接する別の搬送台車の前記第2連結部と上下方向に沿う台車揺動軸心周りに揺動自在に連結されるものであって、

前記車輪が、前記台車本体の前端部に設けられ、前記車輪と前記第1連結部の前記台車揺動軸心とが、台車横幅方向視で重複する。

[0008] すなわち、車輪を台車本体の前端部に設けているため、前側に隣接する搬送台車との連結が外れた場合でも、台車本体の前端部が車輪によって支持されていることで、台車本体の前端部が落下することを回避できる。

また、第1連結部の台車揺動軸心は、台車横幅方向視で車輪と重複しており、例えば、走行経路に水平部分と傾斜部分とがある場合において、台車本体が水平部分と傾斜部分との接続部を通過するときに、車輪が接続部を通過するタイミングと第1連結部の台車揺動軸心が接続部を通過するタイミングとを近づけることができるため、第1連結部が走行面に対して上下動し難くなり、搬送台車を安定よく走行させることができる。

[0009] 以下、本発明の好適な実施形態の例について説明する。

[0010] 本発明にかかる物品搬送設備の実施形態においては、前記複数台の搬送台車の夫々が、前記搬送台車が水平姿勢である状態において上下方向に沿う車輪揺動軸心周りに回転自在に、前記台車本体に連結されたキャスター枠を備え、前記キャスター枠が、前記車輪の回転軸心である車輪回転軸心が前記車輪揺動軸心に対して水平方向に異なる位置となる状態で前記車輪を回転自在に支持し、前記キャスター枠が、前記車輪揺動軸心より後方に前記車輪回転

軸心が位置し且つ前記車輪回転軸心が台車横幅方向に沿う姿勢となる直進走行状態において、前記車輪と前記台車揺動軸心とが、台車横幅方向視で重複していることが好ましい。

[0011] すなわち、直進走行する搬送台車の走行方向が直進方向とは異なる方向に変わった場合は、キャスター枠が車輪揺動軸心周りに回転して車輪の向きが搬送台車の走行方向に対応した向きに変更されるため、搬送台車を安定よく所望の方向に走行させることができる。

そして、キャスター枠に支持された車輪は、直進走行状態では車輪揺動軸心より後方に車輪回転軸心が位置するが、このような車輪と台車揺動軸心とを、台車横幅方向視で重複させることで、第1連結部が走行面に対して上下動し難くなり、搬送台車を安定よく走行させることができる。

[0012] 本発明にかかる物品搬送設備の実施形態においては、前記キャスター枠が、前記台車本体における台車横幅方向の両端部の夫々に設けられ、前記第1連結部が、前記台車本体における台車横幅方向の中央部に備えられ、前記台車本体の前端部が、台車横幅方向の中央部が前記両端部より後方に位置する凹入形状に形成されていることが好ましい。

[0013] すなわち、第1連結部は、前側に隣接する別の搬送台車の第2連結部と連結し易くするために、台車本体の前端に設けることが望まれるのに対して、キャスター枠に支持される車輪の車輪回転軸心は、直進走行状態では車輪揺動軸心より後方に位置している。そのため、車輪と第1連結部の台車揺動軸心とを、台車横幅方向視で重複させ難い関係となっている。

そこで、台車本体の前端部を、台車横幅方向の中央部が両端部より後方に位置する凹入形状に形成し、キャスター枠を、台車本体における台車横幅方向の両端部の夫々に設け、第1連結部を、台車本体における台車横幅方向の中央部に備えることで、車輪と第1連結部の台車揺動軸心とを、台車横幅方向視で重複させ易くできる。

[0014] 本発明にかかる物品搬送設備の実施形態においては、前記走行経路に沿って設けられて上面にて前記走行面を形成する走行レールが設けられ、前記複

数の搬送台車の夫々が、前記走行経路に沿って設けられた案内レールに接触して前記台車本体の台車横幅方向への移動を規制する規制体を備え、前記規制体が、前記直進走行状態において台車横幅方向視で前記車輪揺動軸心と重複する揺動重複箇所設けられていることが好ましい。

[0015] すなわち、規制体が、直進走行状態において台車横幅方向視で車輪揺動軸心と重複する揺動重複箇所設けられているため、規制体と車輪揺動軸心とが近く、直進走行する搬送台車の走行方向が直進方向とは異なる方向に変わった場合でも、キャスター枠の車輪揺動軸心周りでの揺動量を抑えることができる。そのため、車輪が台車横幅方向に振れ難く、車輪が走行レールから脱輪し難くできる。

[0016] 本発明にかかる物品搬送設備の実施形態においては、前記規制体が、前記揺動重複箇所と、前記直進走行状態において上下方向視で前記車輪回転軸心と重複する回転重複箇所と、に台車前後方向での位置を変更自在に設けられていることが好ましい。

[0017] すなわち、規制体の位置を、直進走行状態において上下方向視で車輪回転軸心と重複する回転重複箇所に変更することで、走行経路に水平部分と傾斜部分とがある場合において、台車本体が水平部分と傾斜部分との接続部を通過するときに、車輪が接続部を通過するタイミングと規制体が接続部を通過するタイミングとを近づけることができるため、規制体が走行面に対して上下動し難くなり、規制体が案内レールから上下方向に離脱し難くできる。

そして、規制体は、揺動重複箇所と回転重複箇所とに位置を変更自在であるため、走行レールが台車横幅方向に細い等により車輪が走行レールから脱輪し易い場合は、規制体の位置を揺動重複箇所に変更し、規制体が案内レールの上端近くに位置している等により規制体が案内レールから離脱しやすい場合は、規制体の位置を回転重複箇所に変更するというように、規制体の位置を走行レールや案内レールの形状に応じた位置に変更することができる。

[0018] 本発明にかかる物品搬送設備の実施形態においては、前記複数の搬送台車の夫々が、前記走行経路に沿って設けられた案内レールに接触して前記台車

本体の台車横幅方向への移動を規制する規制体を備え、前記規制体が、上下方向視で前記車輪回転軸心と重複する回転重複箇所に設けられていることが好ましい。

[0019] すなわち、規制体が、直進走行状態において上下方向視で車輪回転軸心と重複する回転重複箇所に設けられているため、走行経路に水平部分と傾斜部分とがある場合において、台車本体が水平部分と傾斜部分との接続部を走行するときに、車輪が接続部を通過するタイミングと規制体が接続部を通過するタイミングとを近づけることができるため、規制体が走行面に対して上下動し難くなり、規制体が案内レールから上下方向に離脱し難くできる。

[0020] 本発明にかかる物品搬送設備の実施形態においては、前記複数の搬送台車が、ループ状に形成された前記走行経路に沿って複数連結されたループ状の前記台車列を形成していることが好ましい。

[0021] すなわち、ループ状の台車列が形成されているため、常時、複数台の搬送台車にて連続的に物品を搬送することができるため、物品を効率よく搬送することができる。

[0022] 本発明にかかる物品搬送設備の実施形態においては、前記走行経路が、前記搬送台車が水平姿勢となる水平部分と、前記搬送台車が前傾姿勢又は後傾姿勢となる傾斜部分と、を備えて構成されていることが好ましい。

[0023] すなわち、物品を搬送する搬送元と搬送先との高さが異なる場合でも、水平部分と傾斜部分とを組み合わせることで、搬送元から搬送先に物品を搬送し易くなる。また、車輪と第1連結部の台車揺動軸心とが、台車横幅方向視で重複しているため、水平部分と傾斜部分とが接続される接続部でも、物品搬送台車を安定よく走行させることができる。

[0024] 本発明にかかる物品搬送設備の実施形態においては、前記第1連結部が、前記車輪と前記台車揺動軸心とが台車横幅方向視で重複する範囲内で、前記台車本体の前端部に対する連結位置を台車前後方向に調節できるように構成されていることが好ましい。

[0025] すなわち、第1連結部の台車本体の前端部に対する連結位置を台車前後方

向に調節することで、自車の台車本体と前方に隣接する別の搬送台車の台車本体との間隔を調節することができ、これにより台車列の長さを調節することができる。

特に、ループ状の台車列を形成させた場合において、製作誤差や据え付け誤差等により、台車列の長さがループ状の搬送経路に応じた長さより長い場合や短い場合があるが、上述の如く台車列の長さを調節することで台車列の長さを搬送経路の長さに応じた長さにすることができる。

[0026] また、第1連結部の連結位置を台車前後方向に調節することで、台車揺動軸心の位置が台車前後方向に移動するが、この移動は、車輪と台車揺動軸心とが台車横幅方向視で重複する範囲内で行われるため、第1連結部の連結位置を台車前後方向に調節したとしても、第1連結部が走行面に対して上下動し難くなり、搬送台車を安定よく走行させることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]物品搬送設備の平面図

[図2]搬送台車の平面図

[図3]搬送台車の正面図

[図4]台車本体の平面図

[図5]台車本体の側面図

[図6]台車本体の正面図

[図7]台車本体の前後枠の正面図

[図8]車輪と第1連結部との位置を示す図

[図9]車輪と揺動重複箇所の規制体との位置を示す図

[図10]車輪と回転重複箇所の規制体との位置を示す側面図

[図11]前後に隣接する搬送台車の連結が解除された状態を示す側面図

[図12]従来における前後に隣接する搬送台車の連結が解除された状態を示す側面図

[図13]従来における車輪と第1連結部との位置を示す側面図

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 に示すように、物品搬送設備には、ループ状に形成された走行経路 R に沿って移動自在な搬送台車 1 を走行経路 R に沿って複数台連結した台車列 T と、搬送台車 1 に物品を受け渡す第 1 搬送部 2 と、搬送台車 1 から物品を受け取る第 2 搬送部 3 と、が設けられている。ちなみに、本実施形態では、物品は、スーツケースや旅行かばん等の大小様々な手荷物であり、物品搬送設備は、空港に設置されている。

[0029] そして、第 1 搬送部 2 は、走行経路 R に向けて下り傾斜する傾斜面を備えたベルトコンベヤ又はローラコンベヤ等の搬送装置にて構成されており、搬送装置の搬送作動により図中矢印で示す方向に移動させて第 1 搬送部 2 に隣接して位置する搬送台車 1 に物品を受け渡すように構成されている。

第 2 搬送部 3 は、走行経路 R に向けて上り傾斜する傾斜面を備えたスロープ又はローラコンベヤにて構成されており、物品をその自重により図中矢印で示す方向に移動させて第 2 搬送部 3 に隣接して位置する搬送台車 1 から受け取った物品を図外に向けて搬送するように構成されている。

第 1 搬送部 2 及び第 2 搬送部 3 の夫々は、走行経路 R に沿って複数設けられている。

[0030] 搬送台車 1 は、走行経路 R に沿って複数台連結されたループ状の台車列 T を形成しており、このループ状の台車列 T が走行経路 R に沿って移動するように構成されている。

そして、物品搬送設備は、複数の第 1 搬送部 2 のいずれかにて搬送された物品を、複数の搬送台車 1 のいずれかに受け渡し、物品を受け取った搬送台車 1 は、走行経路 R に沿って移動して、複数の第 2 搬送部 3 のいずれかに物品を受け渡すように構成されている。

[0031] 走行経路 R は、一对の直線水平部分 R 1 と一对の曲線傾斜部分 R 2 とを組み合わせてループ状に形成されている。一对の直線水平部分 R 1 は互いに異なる高さに設定されており、一对の直線水平部分 R 1 は、搬送台車 1 の走行方向に水平で且つ平面視で直線に設定されている。また、一对の曲線傾斜部

分 R 2 は、異なる高さの一对の直線水平部分 R 1 を結ぶように、搬送台車 1 の走行方向に傾斜し且つ平面視で曲線に設定されている。このように、走行経路 R は、直線水平部分 R 1 と、曲線傾斜部分 R 2 と、を備えて構成されている。

[0032] ちなみに、直線水平部分 R 1 は、搬送台車 1 が水平姿勢となる水平部分に相当し、曲線傾斜部分 R 2 は、搬送台車 1 が前傾姿勢又は後傾姿勢となる傾斜部分に相当する。なお、水平姿勢とは、搬送台車 1 の走行方向（後述する台車前後方向 X）が水平面に沿う姿勢である。また、前傾姿勢は、搬送台車 1 の走行方向が水平面に対して前側が後側よりも低くなるように傾斜した姿勢であり、後傾姿勢は、搬送台車 1 の走行方向が水平面に対して前側が後側よりも高くなるように傾斜した姿勢である。

また、図 1 上で上側に位置する直線経路が図 1 上で下側に位置する直線経路より高い位置に設定されている。そして、搬送台車 1 は図 1 上で走行経路 R を反時計回りに走行するため、図 1 上で右側に位置する曲線傾斜部分 R 2 は上り傾斜、図 1 上で左側に位置する曲線傾斜部分 R 2 は下り傾斜となっている。

[0033] 次に、搬送台車 1 について説明を加えるが、台車列 T を形成する複数台の搬送台車 1 の夫々は同様に構成されているため、1 台の搬送台車 1 についてのみ説明する。

ちなみに、搬送台車 1 の走行方向に沿う方向を台車前後方向 X とし、その台車前後方向 X と直交する水平方向を台車横幅方向 Y として説明する。尚、搬送台車 1 の台車前後方向 X の前端部や台車前後方向 X の後端部の夫々を単に前端部や後端部と称する場合や、搬送台車 1 の台車横幅方向 Y の両端部や台車横幅方向 Y の中央部の夫々を単に両端部や中央部と称する場合がある等、台車前後方向 X や台車横幅方向 Y を省略して説明する場合がある。

[0034] 図 2 に示すように、搬送台車 1 は、台車本体 6 と、その台車本体 6 の上方において台車本体 6 に支持された物品支持用の載置台 7 と、走行経路 R に沿って形成された走行面 2 6 a 上を転動する車輪 8 と、台車本体 6 の台車横幅

方向Yでの移動を規制する規制体9と、台車本体6の前端部に備えられた第1連結部10と、台車本体6の後端部に備えられた第2連結部11と、を備えている。

[0035] 〔載置台〕

図3に示すように、載置台7は、姿勢切換用モータ12の駆動により、支持用姿勢（実線で示す姿勢）と、支持用姿勢から台車前後方向Xに沿う軸心周りに揺動させた受渡用姿勢（仮想線で示す姿勢）と、に切換自在に構成されている。支持用姿勢は、載置台7上に物品を保持できる姿勢であり、搬送台車1は、載置台7を支持用姿勢とした状態で第1搬送部2から物品を受け取るようになっている。また、受渡用姿勢は、物品の自重により載置台7上で台車横幅方向Yに移動するように傾けた姿勢であり、搬送台車1は、載置台7を受渡用姿勢に切り換えて載置台7上の物品を第2搬送部3に受け渡すようになっている。

[0036] 〔台車本体〕

図4に示すように、台車本体6は、台車横幅方向Yに沿う姿勢の横枠14と、台車前後方向Xに沿う姿勢の前後枠15と、を備えて構成されている。すなわち、横枠14は、台車横幅方向Yに延びるように形成され、前後枠15は、台車前後方向Xに延びるように形成されている。横枠14は、台車本体6における台車前後方向Xの前端部に備えられており、その横枠14の台車横幅方向Yの中央部と前後枠15の台車前後方向Xの前端部とが連結されている。つまり、台車本体6は、横枠14と前後枠15とで平面視形状がT字状に形成されている。

[0037] また、横枠14は、台車横幅方向Yの中央部が台車横幅方向Yの両端部より後方に位置する屈曲形状に形成されている。具体的には、横枠14の中央部及び両端部は、平面視形状が台車横幅方向Yに沿う形状に形成されており、横枠14における中央部と両端部とを結ぶ部分は、平面視形状が台車横幅方向Yに対して傾斜する形状に形成されている。

このように横枠14を形成することで、台車本体6の前端部は、台車横幅

方向Yの中央部が両端部より後方に位置する凹入形状に形成されている。

[0038] 〔駆動装置〕

図5及び図6に示すように、搬送台車1には、台車前後方向Xに並ぶ状態で複数個の磁石（永久磁石）17が設けられており、地上側には、リニアモータ18が設けられている。台車列Tを走行経路Rに沿って移動させる駆動装置4は、これら複数個の磁石17とリニアモータ18とで構成されている。ちなみに、リニアモータ18として、リニア同期モータが設けられている。

[0039] 図5に示すように、複数個の磁石17は、各磁石17の下面に生じる極性がS極、N極、S極というように交互となる状態で台車前後方向Xに並設されており、偶数個設けられている。

そして、図6に示すように、複数個の磁石17は、一列に並べた状態で長尺状のタッププレート19に固着されており、そのタッププレート19を台車前後方向Xに沿う姿勢で台車本体6の下面部に取り付けることで、台車本体6の下方に台車前後方向Xに一列に並ぶ状態で取り付けられている。

[0040] 図7に示すように、タッププレート19は、台車本体6の下端部に形成された溝20を利用して取り付けられている。この溝20は、タッププレート19を台車前後方向Xの端部から挿入するためのプレート用蟻溝20aと、タッププレート19を固定するためのナット等の連結具21を台車前後方向Xの端部から挿入するための連結具用蟻溝20bとで形成されている。

プレート用蟻溝20aは、下方に開口する状態で台車本体6に形成されている。連結具用蟻溝20bは、プレート用蟻溝20aの上側に形成されており、プレート用蟻溝20aと連通する状態で台車本体6に形成されている。

そして、プレート用蟻溝20aにタッププレート19を挿入し、連結具用蟻溝20bに挿入した連結具21を用いてタッププレート19を台車本体6に固定するようになっている。

[0041] 連結具用蟻溝20bは、台車横幅方向Yに複数に形成されているが、この複数の連結具用蟻溝20bの1つ又は2つ以上の連結具用蟻溝20bを用い

て、タッププレート 19 を台車本体 6 に固定するようになっている。ちなみに、本実施形態では、連結具用蟻溝 20 b は 3 か所に形成されており、この 3 か所の連結具用蟻溝 20 b のうちの中央に位置する連結具用蟻溝 20 b のみを用いて、タッププレート 19 が台車本体 6 に固定されている。

[0042] 台車本体 6 の後端部には、配線固定用のフレーム 22 が設けられている。このフレーム 22 は、前後枠 15 の後端部に前後枠 15 の上面から上方に突出する状態で設けられており、台車前後方向 X に見て逆 U 字状に形成されている。そして、自車と後側に隣接する別の搬送台車 1 に亘って配設される給電用の給電線や通信用の通信線等の配線を、このフレーム 22 内を通して配設することで、配線が上下方向や台車横幅方向 Y に散乱し難くなっている。

[0043] 〔連結部〕

搬送台車 1 は、前側に隣接する別の搬送台車 1、及び、後側に隣接する別の搬送台車 1 とは、連結ユニット 24 にて連結されている。この連結ユニット 24 は、搬送台車 1 の前端部に連結する第 1 連結部 10 と、搬送台車 1 の後端部に連結する第 2 連結部 11 と、で構成されている。

つまり、自車の前端部に連結ユニット 24 の第 1 連結部 10 を連結し、且つ、前側に隣接する別の搬送台車 1 の後端部に連結ユニット 24 の第 2 連結部 11 を連結することで、自車を前側に隣接する別の搬送台車 1 と連結するようになっている。また、自車の後端部に連結ユニット 24 の第 2 連結部 11 を連結し、且つ、後側に隣接する別の搬送台車 1 の前端部に連結ユニット 24 の第 1 連結部 10 を連結することで、自車を後側に隣接する別の搬送台車 1 と連結するようになっている。

[0044] そして、連結ユニット 24 の第 1 連結部 10 と第 2 連結部 11 とは、上下方向に沿う第 1 台車揺動軸心 P1 周り及び台車横幅方向 Y に沿う第 2 台車揺動軸心 P2 周りに揺動自在に連結されている。そのため、自車の前端部に連結した第 1 連結部 10 は、前方に隣接する別の搬送台車 1 の第 2 連結部 11 と第 1 台車揺動軸心 P1 周り及び第 2 台車揺動軸心 P2 周りに揺動自在に連結されている。尚、第 1 台車揺動軸心 P1 が、本発明の上下方向に沿う台車

揺動軸心に相当する。

[0045] 第1連結部10は、台車本体6における台車横幅方向Yの中央部で且つ台車前後方向Xの前端部に備えられており、横枠14における台車横幅方向Yの中央部の上面に連結されている。このように設けられた第1連結部10は、複数個の磁石17のうちの最も前方に位置する磁石17と上下方向視で重複する状態で設けられている。

また、第2連結部11は、台車本体6における台車横幅方向Yの中央部で且つ台車前後方向Xの後端部に備えられており、前後枠15における後面に連結されている。

[0046] 第1連結部10は、車輪8と第1台車揺動軸心P1とが台車横幅方向視で重複する範囲内で、台車本体6の前端部に対する連結位置を台車前後方向Xに調節できるように構成されている。

説明を加えると、連結ユニット24の第1連結部10には、ボルトやナット等を用いて台車本体6の前端部に連結するときに用いる連結孔（図示せず）が形成されている。この連結孔は、第1台車揺動軸心P1に対して台車前後方向Xにずれた位置に形成されている。具体的には、第1台車揺動軸心P1に対して、連結孔の中心が台車前後方向Xに0.5mmずれている。

[0047] また、連結ユニット24は、図8に示す状態（通常状態と称する）から、連結ユニット24の全体を第2台車揺動軸心P2周りに180°回転させ、第2連結部11のみを第2台車揺動軸心P2周りに180°回転させた状態（反転状態と称する）でも、第1連結部10を自車における台車本体6の前端部に連結し且つ第2連結部11を前側に隣接する別の搬送台車1における台車本体6の後端部に連結できるようになっている。

[0048] そして、反転状態とするべく、連結ユニット24の全体（第1連結部10）を第2台車揺動軸心P2周りに回転させることにより、連結孔が台車前後方向Xに移動する。そのため、通常状態と反転状態とで、第1連結部10の台車本体6に対する位置が台車前後方向Xに異なり、連結ユニット24を通常状態と反転状態とに切り換えることで、第1連結部10の台車本体6の前

端部に対する連結位置を台車前後方向Xに調節できるようになっている。

[0049] 第1連結部10の連結位置を台車前後方向Xに調節することで、第1台車揺動軸心P1の位置も台車前後方向Xに移動するが、この第1台車揺動軸心P1の移動量は、連結孔の中心に対する第1台車揺動軸心P1のずれ量の2倍であり本例では1mmであるため、第1連結部10の連結位置の調節は、車輪8と第1台車揺動軸心P1とが台車横幅方向視で重複する範囲内で行われる。

[0050] [車輪]

搬送台車1は、搬送台車1が水平姿勢である状態（直線水平部分R1に位置している状態）において上下方向に沿う車輪揺動軸心P3周りに回転自在に、台車本体6に連結されたキャスター枠25を備えている。そして、キャスター枠25が、車輪8の回転軸心である車輪回転軸心P4が車輪揺動軸心P3に対して水平方向に異なる位置となる状態で車輪8を回転自在に支持している。このように、車輪8の車輪回転軸心P4が車輪揺動軸心P3に対して水平方向に異なる位置としているため、搬送台車1の平面視での走行方向が直線水平部分R1と曲線傾斜部分R2とで変わるに伴って、車輪8の向きが変更されるようになっている。

[0051] そして、キャスター枠25及びこれに支持された車輪8は、台車本体6における台車前後方向Xの前端部で且つ台車横幅方向Yの両端部の夫々に設けられている。

このようにキャスター枠25及び車輪8は台車本体6に一对設けられており、車輪8が転動する走行レール26も、一对の車輪8に対応して一对設けられている。一对の走行レール26の夫々は、走行経路Rに沿って設けられており、走行レール26の上面にて、車輪8が転動する走行面26aが形成されている。

[0052] キャスター枠25は、車輪揺動軸心P3より後方に車輪回転軸心P4が位置し且つ車輪回転軸心P4が台車横幅方向Yに沿う姿勢となる直進走行状態（図2及び図3における姿勢）において、車輪8と第1連結部10の第1台

車揺動軸心 P 1 とが、台車横幅方向視で重複するように設けられている（図 8 参照）。つまり、直進走行状態において、平面視では第 2 台車揺動軸心 P 2 の延長線上に車輪 8 の車輪回転軸心 P 4 が位置しており、第 1 台車揺動軸心 P 1 と車輪 8 とは、台車横幅方向視で重複するようになっている。すなわち、直進走行状態において、第 1 台車揺動軸心 P 1 の台車前後方向 X の位置は、車輪 8 の台車前後方向 X の配置領域内に含まれる。

[0053] このように、車輪 8 を台車本体 6 の前端部に設けることで、前側に隣接する別の搬送台車 1 との連結が外れた場合でも、台車本体 6 の前端部は車輪 8 によって支持されていることで、台車本体 6 の前端部が落下することを回避できる。また、後側に隣接する別の搬送台車 1 との連結が外れた場合は、図 11 に示すように、台車本体 6 の姿勢は後傾姿勢となるため、台車本体 6 の前端部が通過した後、台車本体 6 の後端部が床面上の凹凸等に乗り上げることで、台車本体 6 が凹凸等に接触するにしても台車本体 6 が突っ張る状態で接触することを回避できる。

[0054] そして、車輪 8 と第 1 連結部 10 の第 1 台車揺動軸心 P 1 とが、台車横幅方向視で重複しており、搬送台車 1 が直線水平部分 R 1 と曲線傾斜部分 R 2 との接続部を走行するときに、車輪 8 が接続部を通過するタイミングと第 1 連結部 10 の第 1 台車揺動軸心 P 1 が接続部を通過するタイミングとを近づけることができるため、第 1 連結部 10 が走行面 26a に対して上下動し難くなり、搬送台車 1 を安定よく走行させることができる。

[0055] [規制体]

搬送台車 1 には、走行レール 26 に接触して搬送台車 1 の台車横幅方向 Y への移動を規制する規制体 9 が設けられている。

この規制体 9 は、上下方向に沿う規制回転軸心 P 5 周りに回転自在な回転体にて構成されており、走行レール 26 における台車横幅方向 Y の内側の面に接触する状態で設けられている。なお、走行レール 26 は、走行経路 R に沿って設けられた案内レールに相当する。

[0056] 規制体 9 は、台車本体 6 に対して着脱自在に設けられており、台車本体 6

には規制体 9 を取り付けるための孔 27 が前後方向に複数形成されている。そして、規制体 9 を台車本体 6 に対して装着する場合には装着対象の孔 27 を選択することで、直進走行状態において台車横幅方向視で車輪揺動軸心 P3 と重複する揺動重複箇所（図 8（a）及び図 9 で示す箇所）と、直進走行状態において上下方向視で車輪回転軸心 P4 と重複する回転重複箇所（図 10 で示す箇所）と、直進走行状態において台車横幅方向視で車輪揺動軸心 P3 と車輪回転軸心 P4 との間に位置してこれら車輪揺動軸心 P3 と車輪回転軸心 P4 とのいずれとも重複しない中間箇所（図示省略）と、に台車前後方向 X での規制体 9 の位置を変更自在に構成されている。すなわち、規制体 9 が揺動重複箇所に取り付けられた状態では、直進走行状態において、車輪揺動軸心 P3 の台車前後方向 X の位置が、規制体 9 の台車前後方向 X の配置領域内に含まれる。また、規制体 9 が回転重複箇所に取り付けられた状態では、直進走行状態において、車輪回転軸心 P4 の台車前後方向 X の位置が、規制体 9 の台車前後方向 X の配置領域内に含まれる。

規制体 9 は、上下方向に沿う規制体回転軸心 P5 周りに回転自在に設けられている。

[0057] そして、図 9 に示すように、規制体 9 を揺動重複箇所に取り付けることで、規制体 9 と車輪揺動軸心 P3 とが近くなり、搬送台車 1 の走行方向が変わった場合でも、キャスター枠 25 の車輪揺動軸心 P3 周りでの揺動量を抑えることができる。そのため、車輪 8 が台車横幅方向 Y に振れ難く、車輪 8 が走行レール 26 から脱輪し難くなる。

また、図 10 に示すように、規制体 9 を回転重複箇所に取り付けることで、搬送台車 1 が直線水平部分 R1 と曲線傾斜部分 R2 との接続部を走行するときに、車輪 8 が接続部を通過するタイミングと規制体 9 が接続部を通過するタイミングとを合わせることができるため、規制体 9 が走行面 26a に対して上下動し難くなり、規制体 9 が走行レール 26 から上下方向に離脱し難くなる。

[0058] [別実施形態]

(1) 上記実施形態では、車輪回転軸心 P 4 の延長線上に第 1 台車揺動軸心 P 1 が位置するようにして、第 1 台車揺動軸心 P 1 と車輪 8 とを、台車横幅方向視で重複させたが、車輪回転軸心 P 4 を第 1 台車揺動軸心 P 1 より台車前後方向 X で後方側に位置させながら、第 1 台車揺動軸心 P 1 と車輪 8 とを、台車横幅方向視で重複させてもよく、また、車輪回転軸心 P 4 を第 1 台車揺動軸心 P 1 より台車前後方向 X で前方側に位置させながら、第 1 台車揺動軸心 P 1 と車輪 8 とを、台車横幅方向視で重複させてもよい。

つまり、車輪 8 は、第 1 台車揺動軸心 P 1 と台車横幅方向視で重複するように設ければよく、具体的には、車輪 8 の半径を 50 mm と仮定すれば、車輪回転軸心 P 4 と第 1 台車揺動軸心 P 1 との台車前後方向 X でのずれ量は 50 mm 以下に抑えればよい。また、台車列 T における台車前後方向 X での車輪 8 のピッチ（本例では 1200 mm）を考慮すれば、車輪回転軸心 P 4 と第 1 台車揺動軸心 P 1 との台車前後方向 X でのずれ量は 20 mm 以下に抑えることが望ましい。

[0059] (2) 上記実施形態では、台車本体 6 の前端部の形状を凹入形状としたが、台車本体 6 の形状は適宜変更してもよい。具体的には、例えば、横枠 14 を台車横幅方向 Y に沿う直線状に形成して、台車本体 6 の前端部の形状を直線形状としてもよい。

この場合、第 1 連結部 10 を後方寄りに設けることで、車輪 8 と第 1 台車揺動軸心 P 1 とを台車横幅方向視で重複させてもよく、また、車輪 8 を前方寄りに設けることで、車輪 8 と第 1 台車揺動軸心 P 1 とを台車横幅方向視で重複させてもよい。

[0060] (3) 上記実施形態では、規制体 9 を、揺動重複箇所と中間箇所と回転重複箇所とに位置を変更自在に設けたが、規制体 9 を、これら 3 箇所のうちの 2 箇所に位置を変更自在に設ける、又は、3 箇所のうちの 1 箇所に位置を変更不能に設けてもよい。具体的には、例えば、規制体 9 を、揺動重複箇所と回転重複箇所とのみ位置を変更自在に設けてもよく、また、規制体 9 を、揺動重複箇所に位置変更不能に設けてもよい。

[0061] (4) 上記実施形態では、走行経路Rの形状をループ状とし、搬送台車1を一方方向に移動させたが、走行経路Rの形状を有端状とし、搬送台車1を往復走行させてもよい。

また、上記実施形態では、走行経路Rを直線部分と曲線部分とを組み合わせ構成したが、走行経路Rをループ状とした場合には曲線部分のみにて構成してもよく、走行経路Rを有端状とした場合には直線部分のみにて構成してもよい。

要するに、上記実施形態では、直線水平部分R1と曲線傾斜部分R2とを組み合わせる走行経路Rを形成したが、直線水平部分R1、曲線傾斜部分R2、搬送台車1の走行方向に水平で且つ平面視で曲線に設定された曲線水平部分、及び、搬送台車1の走行方向に傾斜し且つ平面視で直線に設定された直線傾斜部分、を適宜組み合わせる走行経路Rを形成してもよい。

[0062] (5) 上記実施形態では、走行経路Rに沿って走行レール26を設け、その走行レール26の上面を、車輪8が転動する走行面26aとしたが、走行レール26を設けずに、床の上面を、車輪8が転動する走行面26aとしてもよい。

また、上記実施形態では、走行レール26の側面に規制体9を接触させるようにして、走行レール26を案内レールに兼用させたが、走行レール26とは別に案内レールを設けてもよい。

[0063] (6) 上記実施形態では、車輪8を車輪揺動軸心P3周りに揺動自在に設けたが、車輪8を揺動不能に設けてもよい。

[0064] (7) 上記実施形態では、第1連結部10の台車本体6の前端部に対する連結位置を台車前後方向Xに調節することで、自車の台車本体6と前方に隣接する別の搬送台車1の台車本体6との間隔を調節したが、第2連結部11の台車本体6の後端部に対する連結位置を台車前後方向Xに調節することで、自車の台車本体6と前方に隣接する別の搬送台車1の台車本体6との間隔を調節してもよい。

また、上記実施形態では、第1連結部10の台車本体6の前端部に対する

連結位置の調整量を 1 mm としたが、この調整量は、例えば、0. 1 mm ～ 1 0 mm の範囲内で適宜設定すればよく、第 1 連結部 1 0 の連結位置を調整することで、前記車輪と前記台車揺動軸心とが台車横幅方向視で重複する範囲から外れない調整量であればよい。

符号の説明

[0065]	1	搬送台車
	4	駆動装置
	6	台車本体
	8	車輪
	9	規制体
	1 0	第 1 連結部
	1 1	第 2 連結部
	2 5	キャスター枠
	2 6	走行レール（案内レール）
	2 6 a	走行面
	R	走行経路
	R 1	水平部分
	R 2	傾斜部分
	T	台車列
	P 1	台車揺動軸心
	P 3	車輪揺動軸心
	P 4	車輪回転軸心
	X	台車前後方向
	Y	台車横幅方向

請求の範囲

- [請求項1] 走行経路に沿って移動自在な物品搬送用の搬送台車を前記走行経路に沿って複数台連結させた台車列と、
- 前記台車列を前記走行経路に沿って移動させる駆動装置と、が設けられ、
- 前記複数台の搬送台車の夫々が、台車本体と、前記走行経路に沿って形成された走行面上を転動する車輪と、前記台車本体の前端部に備えられた第1連結部と、前記台車本体の後端部に備えられた第2連結部と、を備え、
- 前記第1連結部が、前方に隣接する別の搬送台車の前記第2連結部と上下方向に沿う台車揺動軸心周りに揺動自在に連結される物品搬送設備であって、
- 前記車輪が、前記台車本体の前端部に設けられ、
- 前記車輪と前記第1連結部の前記台車揺動軸心とが、台車横幅方向視で重複する物品搬送設備。
- [請求項2] 前記複数台の搬送台車の夫々が、前記搬送台車が水平姿勢である状態において上下方向に沿う車輪揺動軸心周りに回転自在に、前記台車本体に連結されたキャスター枠を備え、
- 前記キャスター枠が、前記車輪の回転軸心である車輪回転軸心が前記車輪揺動軸心に対して水平方向に異なる位置となる状態で前記車輪を回転自在に支持し、
- 前記キャスター枠が、前記車輪揺動軸心より後方に前記車輪回転軸心が位置し且つ前記車輪回転軸心が台車横幅方向に沿う姿勢となる直進走行状態において、前記車輪と前記台車揺動軸心とが、台車横幅方向視で重複している請求項1記載の物品搬送設備。
- [請求項3] 前記キャスター枠が、前記台車本体における台車横幅方向の両端部の夫々に設けられ、
- 前記第1連結部が、前記台車本体における台車横幅方向の中央部に

備えられ、

前記台車本体の前端部が、台車横幅方向の中央部が前記両端部より後方に位置する凹入形状に形成されている請求項 2 記載の物品搬送設備。

[請求項4] 前記走行経路に沿って設けられて上面にて前記走行面を形成する走行レールが設けられ、

前記複数の搬送台車の夫々が、前記走行経路に沿って設けられた案内レールに接触して前記台車本体の台車横幅方向への移動を規制する規制体を備え、

前記規制体が、前記直進走行状態において台車横幅方向視で前記車輪揺動軸心と重複する揺動重複箇所に設けられている請求項 2 又は 3 記載の物品搬送設備。

[請求項5] 前記規制体が、前記揺動重複箇所と、前記直進走行状態において上下方向視で前記車輪回転軸心と重複する回転重複箇所と、に台車前後方向での位置を変更自在に設けられている請求項 4 記載の物品搬送設備。

[請求項6] 前記複数の搬送台車の夫々が、前記走行経路に沿って設けられた案内レールに接触して前記台車本体の台車横幅方向への移動を規制する規制体を備え、

前記規制体が、上下方向視で前記車輪回転軸心と重複する回転重複箇所に設けられている請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の物品搬送設備。

[請求項7] 前記複数の搬送台車が、ループ状に形成された前記走行経路に沿って複数連結されたループ状の前記台車列を形成している請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の物品搬送設備。

[請求項8] 前記走行経路が、前記搬送台車が水平姿勢となる水平部分と、前記搬送台車が前傾姿勢又は後傾姿勢となる傾斜部分と、を備えて構成されている請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の物品搬送設備。

[請求項9] 前記第 1 連結部が、前記車輪と前記台車揺動軸心とが台車横幅方向視で重複する範囲内で、前記台車本体の前端部に対する連結位置を台車前後方向に調節できるように構成されている請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の物品搬送設備。