

明 細 書

発明の名称：天井搬送車

技術分野

[0001] 本発明は、天井搬送車に関する。

背景技術

[0002] 天井軌道に沿って走行する本体部と、物品の移載装置を本体部の走行方向に対する左右方向に横出しする横出し機構と、を備える天井搬送車が知られている（特許文献1 参照）。この横出し機構は、本体部に設けられるベース部と、移載装置が設けられかつベース部の下面側に配置されるスライド部と、ベース部とスライド部との間に設けられるリニアガイドと、を備える。リニアガイドは、ベース部及びスライド部に対して横出し方向に移動可能であり、ベース部に対してスライド部を横出し可能に支持する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 2 7 7 2 8 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載のリニアガイドは、ベース部及びスライド部に対して横出し方向に移動可能である。そのため、スライド部を横出ししていない状態では、リニアガイドがベース部の中央から横出し方向に大きく偏った位置に移動している場合がある。この場合、横出し機構において偏った荷重がかかったままとなり、特に移載装置が物品を保持している場合は物品の荷重が加わるので、天井走行車の走行に支障が生じる場合がある。一方、ベース部の中央にリニアガイドの位置を固定してしまうとスライド部の可動範囲が狭くなり、横出し量が短くなるので好ましくない。

[0005] 本発明は、スライド部の長い横出し量を確保しつつ、スライド部を横出ししていない状態であっても、横出し機構において偏った荷重がかかることを

抑制することが可能な天井搬送車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] 本発明の態様に係る天井搬送車は、天井軌道に沿って走行する本体部と、物品の移載装置を本体部の走行方向に対する左右方向に横出しする横出し機構とを備える。横出し機構は、本体部に設けられるベース部と、移載装置が設けられ、ベース部の下面側に配置されるスライド部と、ベース部とスライド部との間に設けられ、ベース部及びスライド部に対して横出し方向に移動可能であり、ベース部に対してスライド部を横出し可能に支持する第1リニアガイドと、ベース部に対してスライド部が横出し方向に移動していない場合には第1リニアガイドの位置を規制し、ベース部に対してスライド部が横出し方向に移動している場合には第1リニアガイドを横出し方向に移動させる第1伝達機構と、を備える。

発明の効果

- [0007] 上記態様に係る天井搬送車によれば、第1伝達機構によって、ベース部に対してスライド部を横出した際に、ベース部に対する第1リニアガイドの横出し方向の位置を規制し、スライド部の横出し方向の横出し量に応じて第1リニアガイドをスライド部の横出し量より少ない移動量でスライド部と同じ方向に移動させるので、ベース部に対してスライド部の長い横出し量を確保しつつ、スライド部をベース部に対して横出ししていない状態であっても、第1リニアガイドが偏って配置されるのを防止し、横出し機構において偏った荷重がかかることを抑制できる。その結果、天井搬送車を安定して走行させることができる。
- [0008] また、上記態様に係る天井搬送車において、第1伝達機構は、スライド部が横出ししていない初期状態において、第1リニアガイドを横出し方向におけるベース部の中央又は略中央に規制してもよい。この構成により、第1リニアガイドをベース部の中央又は略中央に位置決めできるため、横出し機構にバランスよく荷重をかけることができる。
- [0009] また、上記態様に係る天井搬送車において、第1伝達機構は、スライド部

を初期状態から横出しする際に、スライド部の横出し方向と同じ方向に、スライド部の横出し量の2分の1の移動量で第1リニアガイドを移動させてもよい。この構成により、スライド部の長い横出し量を確保しつつ、第1リニアガイドの位置を規制できる。

[0010] また、上記態様に係る天井搬送車において、第1伝達機構は、一端がベース部の横出し方向における右側に備える第1右側固定部に固定され、第1リニアガイドの横出し方向における左側に備える左側案内部材に巻き掛けられて、他端がスライド部の横出し方向における右側に備える第2右側固定部に固定される右側巻き掛け伝動部材と、一端がベース部の横出し方向における左側に備える第1左側固定部に固定され、第1リニアガイドの横出し方向における右側に備える右側案内部材に巻き掛けられて、他端がスライド部の横出し方向における左側に備える第2左側固定部に固定される左側巻き掛け伝動部材と、を備えてもよい。この構成により、スライド部の横出し方向の横出し量に応じて第1リニアガイドをスライド部の横出し量より少ない移動量でスライド部と同じ方向に移動させることを容易に実現できる。

[0011] また、上記態様に係る天井搬送車において、第1右側巻き掛け伝動部材と第1左側巻き掛け伝動部材とは、同一又はほぼ同一の長さに設定されてもよい。この構成により、初期状態において、第1リニアガイドをベース部の中央又は略中央に位置決めできる。

[0012] また、上記態様に係る天井搬送車において、スライド部は、ベース部の下面側に配置される第1スライド部と、移載装置が設けられ、第1スライド部の下面側に配置される第2スライド部と、を備え、第1スライド部と第2スライド部との間に設けられ、第1スライド部及び第2スライド部に対して横出し方向に移動可能であり、第1スライド部に対して第2スライド部を横出し可能に支持する第2リニアガイドと、第1スライド部に対して第2スライド部が横出し方向に移動していない場合には第2リニアガイドの位置を規制し、第1スライド部に対して第2スライド部が横出し方向に移動している場合には第2リニアガイドを横出し方向に移動させる第2伝達機構と、を備え

てもよい。この構成により、横出し機構がベース部、第1スライド部、及び第2スライド部の3段構成である場合に、ベース部に対して第1スライド部及び第2スライド部それぞれの長い横出し量を確保しつつ、第1スライド部及び第2スライド部をベース部に対して横出ししていない状態であっても、第1リニアガイド及び第2リニアガイドが偏って配置されるのを防止し、横出し機構において偏った荷重がかかることを抑制できる。

[0013] また、上記態様に係る天井搬送車において、第1伝達機構は、第1スライド部及び第2スライド部が横出ししていない初期状態にて、第1リニアガイドを横出し方向におけるベース部の中央又は略中央に規制し、第2伝達機構は、初期状態において、第2リニアガイドを横出し方向における第1スライド部の中央又は略中央に規制してもよい。この構成により、横出し機構が3段構成である場合において、第1リニアガイド及び第2リニアガイドを中央又は略中央に位置決めできるため、横出し機構にバランスよく荷重をかけることができる。

[0014] また、上記態様に係る天井搬送車において、第1伝達機構は、第1スライド部を初期状態から横出しする際に、第1スライド部の横出し方向と同じ方向に、第1スライド部の横出し量の2分の1の移動量で第1リニアガイドを移動させ、第2伝達機構は、第2スライド部を初期状態から横出しする際に、第2スライド部の横出し方向と同じ方向に、第2スライド部の横出し量の2分の1の移動量で第2リニアガイドを移動させてもよい。この構成により、第1スライド部の長い横出し量を確保しつつ、第1リニアガイドの位置を規制でき、第2スライド部の長い横出し量を確保しつつ、第2リニアガイドの位置を規制できる。

[0015] また、上記態様に係る天井搬送車において、第1伝達機構は、一端がベース部の横出し方向における右側に備える第1右側固定部に固定され、第1リニアガイドの横出し方向における左側に備える第1左側案内部材に巻き掛けられて、他端が第1スライド部の横出し方向における右側に備える第2右側固定部に固定される第1右側巻き掛け伝動部材と、一端がベース部の横出し

方向における左側に備える第1左側固定部に固定され、第1リニアガイドの横出し方向における右側に備える第1右側案内部材に巻き掛けられて、他端が第1スライド部の横出し方向における左側に備える第2左側固定部に固定される第1左側巻き掛け伝動部材と、を備え、第2伝達機構は、一端が第1スライド部の横出し方向における右側に備える第3右側固定部に固定され、第2リニアガイドの横出し方向における左側に備える第2左側案内部材に巻き掛けられて、他端が第2スライド部の横出し方向における右側に備える第4右側固定部に固定される第2右側巻き掛け伝動部材と、一端が第1スライド部の横出し方向における左側に備える第3左側固定部に固定され、第2リニアガイドの横出し方向における右側に備える第2右側案内部材に巻き掛けられて、他端が第2スライド部の横出し方向における左側に備える第4左側固定部に固定される第2左側巻き掛け伝動部材と、を備えてもよい。この構成により、第1スライド部の横出し方向の横出し量に応じて第1リニアガイドを第1スライド部の横出し量より少ない移動量で第1スライド部と同じ方向に移動させることを容易に実現でき、第2スライド部の横出し方向の横出し量に応じて第2リニアガイドを第2スライド部の横出し量より少ない移動量で第2スライド部と同じ方向に移動させることを容易に実現できる。

[0016] また、上記態様に係る天井搬送車において、第1右側巻き掛け伝動部材と第1左側巻き掛け伝動部材とは、同一又はほぼ同一の長さに設定され、第2右側巻き掛け伝動部材と第2左側巻き掛け伝動部材とは、同一又はほぼ同一の長さに設定されてもよい。この構成により、初期状態において、第1リニアガイド及び第2リニアガイドの双方をベース部の中央又は略中央に位置決めできる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]第1実施形態に係る天井搬送車を概念的に示す図である。

[図2]第1実施形態に係る天井搬送車の横出し機構をX方向から見た図である。

[図3]第1実施形態に係る天井搬送車の横出し機構をZ方向から見た図である。

。

[図4]第1実施形態に係る天井搬送車の横出し機構による＋Ｙ方向の横出しの動作を説明する図である。

[図5]第1実施形態に係る天井搬送車の横出し機構による＋Ｙ方向の横出しの動作を説明する図である。

[図6]第1実施形態に係る天井搬送車の横出し機構による－Ｙ方向の横出しの動作を説明する図である。

[図7]第1実施形態に係る天井搬送車の横出し機構による－Ｙ方向の横出しの動作を説明する図である。

[図8]第2実施形態に係る天井搬送車の横出し機構をＸ方向から見た図である。

。

[図9]第2実施形態に係る天井搬送車の横出し機構をＺ方向から見た図である。

[図10]第2実施形態に係る天井搬送車の横出し機構による＋Ｙ方向の横出しの動作を説明する図である。

[図11]第2実施形態に係る天井搬送車の横出し機構による＋Ｙ方向の横出しの動作を説明する図である。

[図12]第2実施形態に係る天井搬送車の横出し機構による－Ｙ方向の横出しの動作を説明する図である。

[図13]第2実施形態に係る天井搬送車の横出し機構による－Ｙ方向の横出しの動作を説明する図である。

[図14]変形例に係る第1伝達機構をＸ方向から見た図である。

[図15]変形例に係る第1伝達機構をＺ方向から見た図である。

[図16]スライド部を横出した状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、実施形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定されない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。なお、図面において、同一又は類似の部分には同一の符号を付して、重複する説

明を省略又は簡略化する場合がある。また、図面における要素の形状及び大きさなどはより明確な説明のために誇張されるなど、実際の製品とは、形状、寸法が異なる場合がある。図面において、X Y Z座標系を用いて図中の方向を説明する場合がある。X Y Z座標系においては、水平面に平行な平面をX Y平面とする。このX Y平面において、天井搬送車1の走行方向をX方向と表記し、X方向に直交する左右方向をY方向と表記する。また、X Y平面に垂直な方向はZ方向と表記する。X方向、Y方向及びZ方向のそれぞれは、図中の矢印の指す方向が+方向であり、矢印の指す方向とは反対の方向が-方向であるとして説明する。

[0019] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る天井搬送車を概念的に示す図である。図1には、第1実施形態に係る天井搬送車1を+X側から見た図を概念的に示した。天井搬送車1は、例えば、処理装置と容器保管装置との間、あるいは2つの処理装置の間などにおいて、物品Fの搬送に用いられる。処理装置は、例えば、成膜装置、コーター・ディベロッパ、露光装置、エッチング装置などであり、デバイス（例、半導体デバイス）を製造する過程で各種処理を施す。上記容器保管装置は、例えば、物品Fを搬送する搬送経路に配置され、物品Fを一時的に保管する。上記容器保管装置は、例えば、天井Cの近傍に配置される。物品Fは、例えば、半導体素子の製造に用いられるウエハ又はレチクルなどを収容する。物品Fは、例えば、内部をパージ可能なFOUP（Front Opening Unified Pod）、SMIF Pod、又はレチクルPodである。

[0020] 図1に示すように、天井搬送車1は、走行部2と、連結部3と、本体部4とを備える。走行部2は、走行駆動部2Aと、車輪2Bとを有する。走行部2は、走行駆動部2Aの駆動力によって天井軌道Rに沿って走行する。天井軌道Rは、天井搬送車1を走行させるための予め定められた走行路（レール）であり、例えばクリーンルームの天井C近傍に配置されている。図1に示す例では、天井軌道Rは、天井Cに固定されている支柱Pにより吊り下げ

支持される。

[0021] 走行駆動部 2 A は、天井搬送車 1 を走行させるための駆動力を発生させる。走行駆動部 2 A は、例えば、リニアモータ又は回転モータ、ロータリーエンコーダ又はリニアエンコーダなどを有する。車輪 2 B は、天井軌道 R に接するように配置される。車輪 2 B は、走行駆動部 2 A の駆動力により回転駆動する。なお、走行駆動部 2 A は、ロータリーエンコーダ又はリニアエンコーダにより検出された車輪 2 B の回転数などの検出結果に基づいてリニアモータ又は回転モータを制御し、天井搬送車 1 の速度あるいは停止位置の制御を行う。

[0022] 連結部 3 は、走行部 2 と本体部 4 とを連結する。例えば、連結部 3 は、一端が走行駆動部 2 A に接続されており、他端が本体部 4 に接続されている。すなわち、天井搬送車 1 は、走行部 2 により本体部 4 を吊り下げた状態で天井軌道 R に沿って走行する。本体部 4 は、連結部 3 を介して走行部 2 に連結されており、天井軌道 R に沿って走行する。本体部 4 は、本体フレーム 5 と、移載部 6 とを備える。本体フレーム 5 は、移載部 6 を支持する。なお、本体部 4 は、本体フレーム 5 及び移載部 6 のほかに、移載部 6 の動作を制御するための制御部（図示せず）を備えてもよい。

[0023] 移載部 6 は、移載装置 7 と、横出し機構 8 とを備える。移載装置 7 は、保持部 7 A と、昇降駆動部 7 B とを備える。保持部 7 A は、物品 F を保持する。例えば、保持部 7 A が、物品 F の頂部に備えるフランジ部を上方からつかんで把持することにより、物品 F を吊り下げて保持する。保持部 7 A は、例えば、水平方向に移動可能な複数の爪部 7 1 a を有するチャックである。保持部 7 A は、爪部 7 1 a を物品 F のフランジ部の下方に進入させ、上昇することにより物品 F を吊り下げて保持する。保持部 7 A は、ワイヤ又はベルト等の吊り下げ部材 7 1 b と接続されている。保持部 7 A は、吊り下げ部材 7 1 b を介して昇降駆動部 7 B から吊り下げられ、昇降駆動部 7 B により昇降する。

[0024] 昇降駆動部 7 B は、例えば本体部 4 に設けられた制御部（図示せず）によ

って制御され、所定の速度で保持部 7 A を下降又は上昇させ、また、保持部 7 A を目標の高さに保持する。昇降駆動部 7 B は、例えばホイストである。昇降駆動部 7 B は、例えば吊り下げ部材 7 1 b を繰り出すことにより保持部 7 A を下降させ、吊り下げ部材 7 1 b を巻き取ることにより保持部 7 A を上昇させる。

[0025] 横出し機構 8 は、移載装置 7 を本体部 4 の走行方向に対する左右方向に横出しする。本体部 4 の走行方向は、走行部 2 によって天井搬送車 1 が天井軌道 R に沿って走行する方向、すなわち X 方向である。左右方向は、走行方向に直交する方向、すなわち Y 方向である。この左右方向は、横出し機構 8 が移載装置 7 を横出しする方向であり、以下、横出し方向 D と称する。

[0026] 図 2 は、第 1 実施形態に係る天井搬送車 1 の横出し機構 8 を X 方向から見た図である。図 3 は、第 1 実施形態に係る天井搬送車 1 の横出し機構 8 を Z 方向から見た図である。横出し機構 8 は、ベース部 1 0 と、スライド部 2 0 と、ガイドレール 3 0、3 1、第 1 リニアガイド 4 0 と、第 1 伝達機構 5 0 とを備える。なお、図 1 に例示する横出し機構 8 (8 A) は、スライド部 2 0 (2 0 A)、2 0 B を有している。第 1 実施形態では、横出し機構 8 として、ベース部 1 0 と、1 つのスライド部 2 0 とを有する構成について説明する。なお、図 1 中の符号 8 A、2 0 A、2 0 B、6 0 については、後述する第 2 実施形態において説明する。

[0027] ベース部 1 0 は、本体部 4 に設けられる。例えば、ベース部 1 0 は、連結部 3 の下部に取り付けられている。ベース部 1 0 は、例えば板状の部材である。ベース部 1 0 は、ベース部 1 0 の平面が水平方向と平行になるように配置されている。スライド部 2 0 は、ベース部 1 0 の下面側に配置されている。スライド部 2 0 は、例えば板状の部材であって、Z 方向において平面がベース部 1 0 の平面と平行になるように配置されている。スライド部 2 0 は、ベース部 1 0 と同等の形状を有する。スライド部 2 0 の下面側に移載装置 7 が設けられる。図 1 では、移載装置 7 が、第 2 実施形態で説明する第 2 スライド部 2 0 B を介して、スライド部 2 0 に設けられているが、移載装置 7 が

スライド部20の下面に設けられてもよい。

[0028] ガイドレール30は、ベース部10の下面に設けられている。例えば、ガイドレール30は、ベース部10の下面において、走行方向であるX方向の両側にそれぞれ設けられる。ベース部10の下面の+X側に設けられているガイドレール30と、ベース部10の下面の-X側に設けられているガイドレール30とは互いに平行である。また、各ガイドレール30は、長手方向が横出し方向Dと平行になるように配置されている。

[0029] ガイドレール31は、スライド部20の上面に設けられている。例えば、ガイドレール31は、スライド部20の上面において、走行方向であるX方向の両側にそれぞれ設けられている。スライド部20の上面の+X側に設けられているガイドレール31と、スライド部20の上面の-X側に設けられているガイドレール31とは互いに平行である。また、各ガイドレール31は、長手方向が横出し方向Dと平行になるように配置されている。また、+X側のガイドレール30と、+X側のガイドレール31とは、Z方向において対向している。また、-X側のガイドレール30と、-X側のガイドレール31とは、Z方向において対向している。

[0030] 第1リニアガイド40は、ベース部10とスライド部20との間に設けられている。第1リニアガイド40は、ベース部10及びスライド部20に対して横出し方向Dに移動可能である。第1リニアガイド40は、ベース部10に対してスライド部20を横出し可能に支持する。すなわち、第1リニアガイド40によって、スライド部20をベース部10に対して横出し方向Dに移動させることができる。第1リニアガイド40は、2つのブロック41と、連結部42とを備える。

[0031] 2つのブロック41は、ガイドレール30とガイドレール31との間にそれぞれ配置されている。すなわち、ブロック41は、+X側のガイドレール30と+X側のガイドレール31との間、及び、-X側のガイドレール30と-X側のガイドレール31との間にそれぞれ配置されている。ブロック41は、ガイドレール30、31に沿って横出し方向Dに移動可能であるが、

Z方向に外れないように設けられている。従って、ブロック41は、ガイドレール30によりベース部10に吊り下げられており、スライド部20は、ブロック41に吊り下げられている。

[0032] 連結部42は、2つのブロック41を連結する。連結部42は、X方向に延在しており、一端が+X側に設けられたブロック41に固定され、他端が-X側に設けられたブロック41に固定される。なお、図2及び図3に示す例では、2つの連結部42を用いて2つのブロック41が互いに連結されている。ただし、この形態に限定されず、2つのブロック41を1つの連結部42によって連結してもよい。また、連結部42の形状は特に限定されず、板状であってもよい。

[0033] 第1伝達機構50は、ベース部10に対する第1リニアガイド40の横出し方向Dの位置を規制する。具体的には、第1伝達機構50は、ベース部10に対してスライド部20が横出し方向Dに移動していない場合には第1リニアガイド40の位置を規制し、ベース部10に対してスライド部20が横出し方向Dに移動している場合には第1リニアガイド40を横出し方向Dに移動させる。例えば、第1伝達機構50は、スライド部20の横出し方向Dの横出し量に応じて、第1リニアガイド40をスライド部20の横出し量より少ない移動量でスライド部20と同じ方向に移動させる。すなわち、第1リニアガイド40は、横出し方向Dに移動可能であるが、移動量が、スライド部20の横出し量に応じた量に規制されている。

[0034] 第1伝達機構50は、スライド部20が横出しされていない初期状態（横出し量がゼロ又は略ゼロ）において、第1リニアガイド40を横出し方向Dにおけるベース部10の中央又は略中央に規制する。スライド部20が初期状態から横出しされた場合には、第1伝達機構50は、スライド部20が横出しされた方向に対して、第1リニアガイド40をスライド部20の横出し量より少ない移動量で移動させる。スライド部20が横出しされた状態から初期状態に戻る場合には、第1伝達機構50は、スライド部20の戻り量に対して、第1リニアガイド40をスライド部20の戻り量より少ない移動量

で戻す。

- [0035] 第1伝達機構50は、第1右側固定部51Aと、第2右側固定部51Bと、第1左側固定部52Aと、第2左側固定部52Bと、左側案内部材53と、右側案内部材54と、右側巻き掛け伝動部材55と、左側巻き掛け伝動部材56とを備える。第1右側固定部51Aは、横出し方向Dにおけるベース部10の右側に設けられている。ここで、右側とは横出し方向D（Y方向）における－Y側であり、左側とは横出し方向D（Y方向）における＋Y側である。第1右側固定部51Aは、横出し方向Dにおけるベース部10の中央から右側の領域に固定されている。一例として、第1右側固定部51Aは、ベース部10の中央よりも－X側であって、ベース部10の右側の端部又は端部近傍に固定されている。
- [0036] 第2右側固定部51Bは、横出し方向Dにおけるスライド部20の右側に設けられている。第2右側固定部51Bは、横出し方向Dにおけるスライド部20の中央から右側の領域に固定されている。一例として、第2右側固定部51Bは、スライド部20の中央よりも－X側であって、スライド部20の右側の端部又は端部近傍に固定されている。また、第2右側固定部51Bは、Z方向において、第1右側固定部51Aと対向する位置に固定されてもよい。換言すれば、Z方向から見た場合に、第1右側固定部51Aと第2右側固定部51Bとがほぼ重なるように固定されてもよい。なお、図3では、説明のため、第1右側固定部51Aと第2右側固定部51BとをX方向にずらして示している。
- [0037] 第1左側固定部52Aは、横出し方向Dにおけるベース部10の左側に設けられている。第1左側固定部52Aは、横出し方向Dにおけるベース部10の中央から左側の領域に固定されている。一例として、第1左側固定部52Aは、ベース部10の中央よりも＋X側であって、ベース部10の左側の端部又は端部近傍に固定されている。
- [0038] 第2左側固定部52Bは、横出し方向Dにおけるスライド部20の左側に設けられている。第2左側固定部52Bは、横出し方向Dにおけるスライド

部 2 0 の中央から左側の領域に固定されている。一例として、第 2 左側固定部 5 2 B は、スライド部 2 0 の中央よりも + X 側であって、スライド部 2 0 の左側の端部又は端部近傍に固定されている。また、第 2 左側固定部 5 2 B は、Z 方向において、第 1 左側固定部 5 2 A と対向する位置に固定されてもよい。換言すれば、Z 方向から見た場合に、第 1 左側固定部 5 2 A と第 2 左側固定部 5 2 B とがほぼ重なるように固定されてもよい。なお、図 3 では、説明のため、第 1 左側固定部 5 2 A と第 2 左側固定部 5 2 B とを X 方向にずらして示している。

[0039] 左側案内部材 5 3 は、連結部 4 2 に設けられている。左側案内部材 5 3 は、第 1 リニアガイド 4 0 の横出し方向 D における左側に設けられている。図 3 に示す例では、左側案内部材 5 3 は、2 つの連結部 4 2 のうち左側の連結部 4 2 に設けられている。また、左側案内部材 5 3 は、連結部 4 2 の - X 側に設けられている。Z 方向から見た場合に、左側案内部材 5 3 は、Y 方向において、第 1 右側固定部 5 1 A 及び第 2 右側固定部 5 1 B が通る直線上に配置される。左側案内部材 5 3 は、例えば、右側巻き掛け伝動部材 5 5 と接触する面が曲面である。左側案内部材 5 3 は、例えばプーリ又はローラである。

[0040] 右側案内部材 5 4 は、連結部 4 2 に設けられている。右側案内部材 5 4 は、第 1 リニアガイド 4 0 の横出し方向 D における右側に設けられている。図 3 に示す例では、右側案内部材 5 4 は、2 つの連結部 4 2 のうち右側の連結部 4 2 に設けられている。また、右側案内部材 5 4 は、連結部 4 2 の + X 側に設けられている。Z 方向から見た場合に、右側案内部材 5 4 は、Y 方向において、第 1 左側固定部 5 2 A 及び第 2 左側固定部 5 2 B が通る直線上に配置される。右側案内部材 5 4 は、例えば、左側巻き掛け伝動部材 5 6 と接触する面が曲面である。右側案内部材 5 4 は、例えばプーリ又はローラである。

[0041] 右側巻き掛け伝動部材 5 5 は、一端がベース部 1 0 の第 1 右側固定部 5 1 A に固定される。また、右側巻き掛け伝動部材 5 5 は、左側案内部材 5 3 に

巻き掛けられて、他端がスライド部20の第2右側固定部51Bに固定される。右側巻き掛け伝動部材55は、左側案内部材53を支持する第1リニアガイド40に対して、横出し方向Dの右側、すなわち-Y方向の力を付与する。右側巻き掛け伝動部材55は、例えばベルト又はワイヤである。また、右側巻き掛け伝動部材55は、帯状又は紐状の弾性部材であってもよい。

[0042] 左側巻き掛け伝動部材56は、一端がベース部10の第1左側固定部52Aに固定される。また、左側巻き掛け伝動部材56は、右側案内部材54に巻き掛けられて、他端がスライド部20の第2左側固定部52Bに固定される。左側巻き掛け伝動部材56は、右側案内部材54を支持する第1リニアガイド40に対して、横出し方向Dの左側、すなわち+Y方向の力を付与する。左側巻き掛け伝動部材56は、例えばベルト又はワイヤである。また、左側巻き掛け伝動部材56は、帯状又は紐状の弾性部材であってもよい。例えば、右側巻き掛け伝動部材55と左側巻き掛け伝動部材56とは、同一又はほぼ同一の長さに設定される。

[0043] 図2及び図3に示すように、第1リニアガイド40は、左側巻き掛け伝動部材56が右側案内部材54に巻き掛けられていることで-Y方向への移動が規制されており、さらに、右側巻き掛け伝動部材55が左側案内部材53に巻き掛けられていることで+Y方向への移動が規制されている。従って、第1リニアガイド40は、初期状態では、ベース部10（スライド部20）のY方向（横出し方向D）における中央又はほぼ中央に位置が規制され、自由にY方向には移動できない。従って、第1リニアガイド40がY方向に偏って配置されることを防止している。その結果、保持部7Aで物品Fを保持している場合でも、スライド部20から第1リニアガイド40を介してベース部10の中央部分に荷重がかかることになる。従って、走行部2から吊り下げられた本体部4が傾くことを防ぎ、天井搬送車1を安定して走行させることができる。

[0044] 次に、横出し機構8の動作について説明する。横出し機構8がスライド部20を+Y方向に横出しする場合について、図4及び図5を参照して説明す

る。図4及び図5は、それぞれ横出し機構8による+Y方向の横出しの動作を説明する図である。

[0045] 横出し機構8は、不図示の駆動部を駆動することにより、図2に示す初期状態からスライド部20を+Y方向に横出しする。図4に示すように、スライド部20が+Y方向に横出しされると、左側巻き掛け伝動部材56は、第2左側固定部52Bに固定された端部が+Y方向に引き出される。この左側巻き掛け伝動部材56により、右側案内部材54は、回転しながら+Y方向に押されて連結部42と共に移動する。連結部42が+Y方向に移動することで、連結部42と一体の2つのブロック41（第1リニアガイド40）が+Y方向に移動する。このとき、スライド部20の+Y方向への横出し量SLに対して、第1リニアガイド40の移動量は、横出し量SLの2分の1である移動量MVとなっている。

[0046] また、スライド部20が+Y方向の横出しされると、右側巻き掛け伝動部材55は、スライド部20の第2右側固定部51Bに固定された端部が+Y方向に移動するが、ベース部10の第1右側固定部51Aに固定された端部はその位置が保持される。従って、左側案内部材53は、回転しながら第1リニアガイド40とともに+Y方向に移動する。第1リニアガイド40は、左側巻き掛け伝動部材56が右側案内部材54に巻き掛けられていることで-Y方向への移動が規制されており、さらに、右側巻き掛け伝動部材55が左側案内部材53に巻き掛けられていることで+Y方向への移動が規制されている。

[0047] 図5に示すように、スライド部20の+Y方向への横出し量SLが最大になった場合でも、第1伝達機構50により、第1リニアガイド40は、横出し量SLの2分の1である移動量MVだけ+Y方向に移動することに変わらない。このように、スライド部20を+Y方向に横出した場合、第1リニアガイド40は、第1伝達機構50により、横出し量SLより少ない（2分の1の）移動量MVだけ+Y方向に移動する。さらに、左側巻き掛け伝動部材56が右側案内部材54に巻き掛けられ、さらに、右側巻き掛け伝動部材

55が左側案内部材53に巻き掛けられていることでY方向（横出し方向D）への移動が規制されている。つまり、第1伝達機構50は、スライド部20の+Y方向の横出し量SLに応じて第1リニアガイド40を+Y方向の決められた位置に規制している。

[0048] このように、横出し機構8は、スライド部20を横出しすることで、スライド部20の下面側に備える保持部7Aを、移動量MVで本体部4から+Y方向に横出しすることができる。

[0049] スライド部20を+Y方向に横出している状態から、図2に示す初期状態に戻す場合、第1伝達機構50は、スライド部20の戻り量（その時点の横出し量SL）に応じて第1リニアガイド40の戻り量（その時点の移動量MV）を規制する。このとき、第1リニアガイド40の戻り量は、スライド部20の戻り量の2分の1となる。その結果、スライド部20が図2に示す初期状態に戻った際には、第1リニアガイド40は、ベース部10の中央又はほぼ中央に位置することになる。

[0050] 次に、横出し機構8がスライド部20を-Y方向に横出しする場合について、図6及び図7を参照して説明する。図6及び図7は、それぞれ横出し機構8による-Y方向の横出しの動作を説明する図である。

[0051] 横出し機構8は、不図示の駆動部を駆動することにより、図2に示す初期状態からスライド部20を-Y方向に横出しする。図6に示すように、スライド部20が-Y方向に横出しされると、右側巻き掛け伝動部材55は、第2右側固定部51Bに固定された端部が-Y方向に引き出される。この右側巻き掛け伝動部材55により、左側案内部材53は、回転しながら-Y方向に押されて連結部42と共に移動する。連結部42が-Y方向に移動することで、連結部42と一体の2つの第1リニアガイド40が-Y方向に移動する。このとき、スライド部20の-Y方向への横出し量SLに対して、第1リニアガイド40の移動量は、横出し量SLの2分の1である移動量MVとなっている。

[0052] また、スライド部20が-Y方向の横出しされると、左側巻き掛け伝動部

材56は、スライド部20の第2左側固定部52Bに固定された端部が-Y方向に移動するが、ベース部10の第1左側固定部52Aに固定された端部はその位置が保持される。従って、右側案内部材54は、回転しながら第1リニアガイド40とともに-Y方向に移動する。第1リニアガイド40は、右側巻き掛け伝動部材55が左側案内部材53に巻き掛けられていることで+Y方向への移動が規制されており、さらに、左側巻き掛け伝動部材56が右側案内部材54に巻き掛けられていることで-Y方向への移動が規制されている。

[0053] 図7に示すように、スライド部20の-Y方向への横出し量SLが最大になった場合でも、第1伝達機構50により、第1リニアガイド40は、横出し量SLの2分の1である移動量MVだけ-Y方向に移動することになり変わらない。このように、スライド部20を-Y方向に横出した場合、第1リニアガイド40は、第1伝達機構50により、横出し量SLより少ない(2分の1の)移動量MVだけ-Y方向に移動する。さらに、右側巻き掛け伝動部材55が左側案内部材53に巻き掛けられ、さらに、左側巻き掛け伝動部材56が右側案内部材54に巻き掛けられていることでY方向(横出し方向D)への移動が規制されている。つまり、第1伝達機構50は、スライド部20の-Y方向の横出し量SLに応じて第1リニアガイド40を-Y方向の決められた位置に規制している。

[0054] スライド部20を-Y方向に横出している状態から、図2に示す初期状態に戻す場合、第1伝達機構50は、スライド部20の戻り量(その時点の横出し量SL)に応じて第1リニアガイド40の戻り量(その時点の移動量MV)を規制する。このとき、第1リニアガイド40の戻り量は、スライド部20の戻り量の2分の1となる。その結果、スライド部20が図2に示す初期状態に戻った際には、第1リニアガイド40は、ベース部10の中央又はほぼ中央に位置することになる。

[0055] このように、第1実施形態によれば、ベース部10に対してスライド部20が横出し方向Dに移動していない場合には第1リニアガイド40の位置を

規制し、ベース部 10 に対してスライド部 20 が横出し方向 D に移動している場合には第 1 リニアガイド 40 を横出し方向 D に移動させる。この構成により、スライド部 20 の長い横出し量 SL を確保しつつ、スライド部 20 の横出し量 SL に応じて第 1 リニアガイド 40 の横出し方向 D への移動量 MV を規制できる。また、スライド部 20 を横出ししていない場合では、第 1 リニアガイド 40 をベース部 10 の中央又はほぼ中央に位置させるので、偏った荷重が横出し機構 8 にかかることを抑制できる。

[0056] [第 2 実施形態]

第 2 実施形態に係る横出し機構 8 A について説明する。図 8 は、第 2 実施形態に係る横出し機構 8 A を横から見た図である。図 9 は、第 2 実施形態に係る横出し機構 8 A の一部を上から見た図である。図 9 では、第 1 スライド部 20 A と第 2 スライド部 20 B とを上から見た図を示している。なお、図 9 において、上記した第 1 実施形態と同様の構成については同一の符号を付してその説明を省略又は簡略化する。第 2 実施形態に係る横出し機構 8 A は、図 1 に示すように、天井搬送車 1 の本体部 4 に設けられる。

[0057] 横出し機構 8 A は、図 8 に示すように、ベース部 10 と、第 1 スライド部 20 A と、第 2 スライド部 20 B と、ガイドレール 30、31、32、33 と、第 1 リニアガイド 40 と、第 2 リニアガイド 45 と、第 1 伝達機構 50 と、第 2 伝達機構 60、とを備える。横出し機構 8 A は、不図示の駆動部を駆動させることで、第 1 スライド部 20 A をベース部 10 に対して横出し方向 D に横出しするとともに、第 1 スライド部 20 A の横出しに連動させて、第 2 スライド部 20 B を第 1 スライド部 20 A に対して同じ横出し方向 D に横出しする。

[0058] なお、第 1 スライド部 20 A は、上記した第 1 実施形態のスライド部 20 と同様であるため説明を省略する。第 2 実施形態では、第 1 実施形態の説明において、スライド部 20 を第 1 スライド部 20 A に置き換えた内容が適用可能である。第 2 スライド部 20 B は、第 1 スライド部 20 A の下面側に配置されている。第 2 スライド部 20 B は、例えば板状の部材であって、Z 方

向において平面がベース部10の平面及び第1スライド部20Aの平面に対して平行になるように配置されている。第2スライド部20Bは、例えば、第1スライド部20Aと同等の形状を有する。第2スライド部20Bの下面には移載装置7が設けられる。

[0059] ガイドレール31が第1スライド部20Aの上面に設けられている点は、第1実施形態と同様である。ガイドレール32は、第1スライド部20Aの下面に設けられている。ガイドレール32は、第1スライド部20Aの下面において、X方向の両側にそれぞれ設けられている。第1スライド部20Aの下面の+X側に設けられているガイドレール32と、第1スライド部20Aの下面の-X側に設けられているガイドレール32とは互いに平行である。また、ガイドレール32は、長手方向が走行方向と平行になるように配置されている。

[0060] ガイドレール33は、第2スライド部20Bの上面に設けられている。ガイドレール33は、第2スライド部20Bの上面において、X方向の両側にそれぞれ設けられている。第2スライド部20Bの上面の+X側に設けられているガイドレール33と、第2スライド部20Bの上面の-X側に設けられているガイドレール33とは互いに平行である。また、ガイドレール33は、長手方向が走行方向と平行になるように配置されている。また、+X側のガイドレール32と、+X側のガイドレール33とは、Z方向において対向している。また、-X側のガイドレール32と、-X側のガイドレール33とは、Z方向において対向している。

[0061] 第1リニアガイド40がベース部10と第1スライド部20Aとの間に設けられている点は、第1実施形態と同様である。第2リニアガイド45は、第1スライド部20Aと第2スライド部20Bとの間に設けられている。第1リニアガイド40は、第1スライド部20Aと第2スライド部20Bに対して横出し方向Dに移動可能である。第1リニアガイド40は、第1スライド部20Aに対して第2スライド部20Bを横出し可能に支持する。すなわち、第2リニアガイド45によって、第2スライド部20Bを第1スライド

部20Aに対して横出し方向Dに移動させることができる。第2リニアガイド45は、2つのブロック46と、連結部47とを備える。

[0062] 2つのブロック46は、ガイドレール32とガイドレール33との間にそれぞれ配置されている。すなわち、ブロック46は、+X側のガイドレール32と+X側のガイドレール33との間、及び、-X側のガイドレール32と-X側のガイドレール33との間にそれぞれ配置されている。ブロック46は、ガイドレール32、33に沿って横出し方向Dに移動可能であるが、Z方向に外れないように設けられている。従って、ブロック46は、ガイドレール32により第1スライド部20Aに吊り下げられており、第2スライド部20Bは、ブロック46に吊り下げられている。

[0063] 連結部47は、2つのブロック46を連結する。連結部47は、X軸方向に延在しており、一端が+X側に設けられたブロック46に固定され、他端が-X側に設けられたブロック46に固定される。なお、図9に示す例では、2つの連結部47を用いて2つのブロック46が互いに連結されている。ただし、この形態に限定されず、2つのブロック46を1つの連結部47によって連結してもよい。また、連結部47の形状は特に限定されず、板状であってもよい。

[0064] 第2伝達機構60は、第1スライド部20Aに対する第2リニアガイド45の横出し方向Dの位置を規制する。具体的には、第2伝達機構60は、第1スライド部20Aに対して第2スライド部20Bが横出し方向Dに移動していない場合には第2リニアガイド45の位置を規制し、第1スライド部20Aに対して第2スライド部20Bが横出し方向Dに移動している場合には第2リニアガイド45を横出し方向Dに移動させる。例えば、第2伝達機構60は、第1スライド部20Aの横出し方向Dの横出し量に応じて、第2リニアガイド45を第1スライド部20Aの横出し量より少ない移動量で第1スライド部20Aと同じ方向に移動させる。すなわち、第2リニアガイド45は、横出し方向Dに移動可能であるが、移動自在ではなく、第2伝達機構60によって横出し量に応じた移動量に規制されている。

- [0065] 第2伝達機構60は、第2スライド部20Bが横出しされていない初期状態において、第2リニアガイド45を横出し方向Dにおける第1スライド部20Aの中央又は略中央に規制する。第2スライド部20Bが初期状態から横出しされた場合には、第2伝達機構60は、第2スライド部20Bが横出しされた方向に対して、第2リニアガイド45を第2スライド部20Bの横出し量より少ない移動量で移動させる。第2スライド部20Bが横出しされた状態から初期状態に戻る場合には、第2伝達機構60は、第2スライド部20Bの戻り量に対して、第2リニアガイド45を第2スライド部20Bの戻り量より少ない移動量で戻す。
- [0066] 第2伝達機構60は、第3右側固定部61Aと、第4右側固定部61Bと、第3左側固定部62Aと、第4左側固定部62Bと、第2左側案内部材63と、第2右側案内部材64と、第2右側巻き掛け伝動部材65と、第2左側巻き掛け伝動部材66とを備える。なお、第2実施形態において、第1実施形態の右側巻き掛け伝動部材55を第1右側巻き掛け伝動部材55と称し、第1実施形態の左側巻き掛け伝動部材56を第1左側巻き掛け伝動部材56と称する。また、第2実施形態において、第1実施形態の左側案内部材53を第1左側案内部材53と称し、第1実施形態の右側案内部材54を第1右側案内部材54と称する。
- [0067] 第3右側固定部61Aは、横出し方向Dにおける第1スライド部20Aの下面の右側に設けられている。第3右側固定部61Aは、横出し方向Dにおける第1スライド部20Aの中央から右側の領域に固定されている。一例として、第3右側固定部61Aは、第1スライド部20Aの中央よりも-X側であって、第1スライド部20Aの右側の端部又は端部近傍に固定されている。
- [0068] 第4右側固定部61Bは、横出し方向Dにおける第2スライド部20Bの上面の右側に設けられている。第4右側固定部61Bは、横出し方向Dにおける第2スライド部20Bの中央から右側の領域に固定されている。一例として、第4右側固定部61Bは、第2スライド部20Bの中央よりも-X側

であって、第2スライド部20Bの右側の端部又は端部近傍に固定されている。また、第4右側固定部61Bは、Z方向において、第3右側固定部61Aと対向する位置に固定されてもよい。換言すれば、Z方向から見た場合に、第4右側固定部61Bと第3右側固定部61Aとがほぼ重なるように固定されてもよい。なお、図9では、説明のため、第3右側固定部61Aと第4右側固定部61BとをX方向にずらして示している。

[0069] 第3左側固定部62Aは、横出し方向Dにおける第1スライド部20Aの下面の左側に設けられている。第3左側固定部62Aは、横出し方向Dにおける第1スライド部20Aの中央から左側の領域に固定されている。一例として、第3左側固定部62Aは、第1スライド部20Aの中央よりも+X側であって、第1スライド部20Aの左側の端部又は端部近傍に固定されている。

[0070] 第4左側固定部62Bは、横出し方向Dにおける第2スライド部20Bの上面の左側に設けられている。第4左側固定部62Bは、横出し方向Dにおける第2スライド部20Bの中央から左側の領域に固定されている。一例として、第4左側固定部62Bは、第2スライド部20Bの中央よりも+X側であって、第2スライド部20Bの左側の端部又は端部近傍に固定されている。また、第4左側固定部62Bは、Z方向において、第3左側固定部62Aと対向する位置に固定されてもよい。換言すれば、Z方向から見た場合に、第4左側固定部62Bと第3左側固定部62Aとがほぼ重なるように固定されてもよい。なお、図9では、説明のため、第3左側固定部62Aと第4左側固定部62BとをX方向にずらして示している。

[0071] 第2左側案内部材63は、連結部47に設けられている。第2左側案内部材63は、第2リニアガイド45の横出し方向Dにおける左側に設けられている。図9に示す例では、第2左側案内部材63は、2つの連結部47のうち左側の連結部42に設けられている。また、第2左側案内部材63は、連結部47の-X側に設けられている。Z方向から見た場合に、第2左側案内部材63は、Y方向において、第3右側固定部61A及び第4右側固定部6

1 Bが通る直線上に配置される。第2左側案内部材63は、例えば、第2右側巻き掛け伝動部材65と接触する面が曲面である。第2左側案内部材63は、例えばプーリ又はローラである。

[0072] 第2右側案内部材64は、連結部47に設けられている。第2右側案内部材64は、第2リニアガイド45の横出し方向Dにおける右側に設けられている。図9に示す例では、第2右側案内部材64は、2つの連結部47のうち右側の連結部47に設けられている。また、第2右側案内部材64は、連結部47の+X側に設けられている。Z方向から見た場合に、第2右側案内部材64は、Y方向において、第3左側固定部62A及び第4左側固定部62Bが通る直線上に配置される。第2右側案内部材64は、例えば、第2左側巻き掛け伝動部材66と接触する面が曲面である。第2右側案内部材64は、例えばプーリ又はローラである。

[0073] 第2右側巻き掛け伝動部材65は、一端が第1スライド部20Aの第3右側固定部61Aに固定される。また、第2右側巻き掛け伝動部材65は、第2左側案内部材63に巻き掛けられて、他端が第2スライド部20Bの第4右側固定部61Bに固定される。第2右側巻き掛け伝動部材65は、第2左側案内部材63を支持する第2リニアガイド45に対して、横出し方向Dの右側、すなわち-Y方向の力を付与する。第2右側巻き掛け伝動部材65は、例えばベルト又はワイヤである。また、第2右側巻き掛け伝動部材65は、帯状又は紐状の弾性部材であってもよい。

[0074] 第2左側巻き掛け伝動部材66は、一端が第1スライド部20Aの第3左側固定部62Aに固定される。また、第2左側巻き掛け伝動部材66は、第2右側案内部材64に巻き掛けられて、他端が第2スライド部20Bの第4左側固定部62Bに固定される。第2左側巻き掛け伝動部材66は、第2右側案内部材64が固定されている第2リニアガイド45に対して、横出し方向Dの左側、すなわち+Y方向の力を付与する。第2左側巻き掛け伝動部材66は、例えばベルト又はワイヤである。また、第2左側巻き掛け伝動部材66は、帯状又は紐状の弾性部材であってもよい。例えば、第2右側巻き掛

け伝動部材 6 5 と第 2 左側巻き掛け伝動部材 6 6 とは、同一又はほぼ同一の長さに設定される。

[0075] 図 8 及び図 9 に示すように、第 2 リニアガイド 4 5 は、第 2 左側巻き掛け伝動部材 6 6 が第 2 右側案内部材 6 4 に巻き掛けられていることで -Y 方向への移動が規制されており、さらに、第 2 右側巻き掛け伝動部材 6 5 が第 2 左側案内部材 6 3 に巻き掛けられていることで +Y 方向への移動が規制されている。従って、第 2 リニアガイド 4 5 は、初期状態では、ベース部 1 0 (第 1 スライド部 2 0 A 及び第 2 スライド部 2 0 B) の Y 方向 (横出し方向 D) における中央又はほぼ中央に位置が規制され、自由に Y 方向には移動できない。従って、第 2 リニアガイド 4 5 が Y 方向に偏って配置されることを防止している。また、上記したように、初期状態では、第 1 リニアガイド 4 0 は、ベース部 1 0 の Y 方向における中央又はほぼ中央に位置が規制されている。

[0076] その結果、保持部 7 A で物品 F を保持している場合でも、第 2 スライド部 2 0 B から第 2 リニアガイド 4 5 を介して第 1 スライド部 2 0 A の中央部分に荷重がかかり、第 1 スライド部 2 0 A から第 1 リニアガイド 4 0 を介してベース部 1 0 の中央部分に荷重がかかることになる。従って、走行部 2 から吊り下げられた本体部 4 が傾くことを防ぎ、天井搬送車 1 を安定して走行させることができる。

[0077] 次に、横出し機構 8 A の動作について説明する。横出し機構 8 A が第 1 スライド部 2 0 A 及び第 2 スライド部 2 0 B を +Y 方向に横出しする場合について、図 1 0 及び図 1 1 を用いて説明する。図 1 0 及び図 1 1 は、横出し機構 8 A による +Y 方向の横出しの動作を説明する図である。

[0078] 横出し機構 8 A は、不図示の駆動部を駆動することにより、図 8 に示す初期状態から第 1 スライド部 2 0 A 及び第 2 スライド部 2 0 B を +Y 方向に横出しする。第 1 スライド部 2 0 A 及び第 2 スライド部 2 0 B が +Y 方向に横出しされると、第 1 スライド部 2 0 A は、ベース部 1 0 に対して +Y 方向へ移動し、第 2 スライド部 2 0 B は、第 1 スライド部 2 0 A の横出しに連動し

て、第1スライド部20Aに対して+Y方向へ移動する。図10に示すように、第1スライド部20Aが+Y方向に横出しされると、上記した第1実施形態と同様に、第1左側巻き掛け伝動部材56は、第2左側固定部52Bに固定された端部が+Y方向に引き出され、第1右側案内部材54とともに第1リニアガイド40が+Y方向に移動する。このとき、第1スライド部20Aの+Y方向への横出し量SL1に対して、第1リニアガイド40の移動量は、横出し量SL1の2分の1である移動量MV1となっている。第1実施形態と同様に、第1リニアガイド40の位置は、第1スライド部20Aの横出し量SL1に総じて規制されている。

[0079] 第2スライド部20Bが+Y方向に横出しされると、第2左側巻き掛け伝動部材66は、第4左側固定部62Bに固定された端部が+Y方向に引き出される。この第2左側巻き掛け伝動部材66により、第2右側案内部材64は、回転しながら+Y方向に押されて連結部47と共に移動する。連結部47が+Y方向に移動することで、連結部47と一体の2つのブロック46（第2リニアガイド45）が+Y方向に移動する。このとき、第2スライド部20Bの+Y方向への横出し量SL2に対して、第2リニアガイド45の移動量は、横出し量SL2の2分の1である移動量MV2となっている。

[0080] また、第2スライド部20Bが+Y方向の横出しされると、第2右側巻き掛け伝動部材65は、第2スライド部20Bの第4右側固定部61Bに固定された端部が+Y方向に移動するが、第1スライド部20Aの第3右側固定部61Aに固定された端部はその位置が保持される。従って、第2左側案内部材63は、回転しながら第2リニアガイド45とともに+Y方向に移動する。第2リニアガイド45は、第2左側巻き掛け伝動部材66が第2右側案内部材64に巻き掛けられていることで-Y方向への移動が規制されており、さらに、第2右側巻き掛け伝動部材65が第2左側案内部材63に巻き掛けられていることで+Y方向への移動が規制されている。

[0081] 図11に示すように、第1スライド部20Aの+Y方向への横出し量SL1が最大になった場合でも、第1伝達機構50により、第1リニアガイド4

0は、横出し量SLの2分の1である移動量MVだけ+Y方向に移動することになり、第1実施形態と同様に、第1スライド部20Aの横出し量SL1より少ない(2分の1の)移動量MV1だけ+Y方向に移動する。なお、第1リニアガイド40の位置が、第1スライド部20Aの+Y方向の横出し量SL1に応じて規制される点は、第1実施形態と同様である。

[0082] また、第2スライド部20Bの+Y方向への横出し量SL2が最大になった場合でも、第2伝達機構60により、第2リニアガイド45は、横出し量SL2の2分の1である移動量MV2だけ+Y方向に移動することになり、このように、第2スライド部20Bを+Y方向に横出した場合、第2リニアガイド45は、第2伝達機構60により、横出し量SL2より少ない(2分の1の)移動量MV2だけ+Y方向に移動する。さらに、第2左側巻き掛け伝動部材66が第2右側案内部材64に巻き掛けられ、さらに、第2右側巻き掛け伝動部材65が第2左側案内部材63に巻き掛けられていることでY方向(横出し方向D)への移動が規制されている。つまり、第2伝達機構60は、第2スライド部20Bの+Y方向の横出し量SLに応じて第2リニアガイド45を+Y方向の決められた位置に規制している。

[0083] このように、横出し機構8Aは、第1スライド部20A及び第2スライド部20Bを横出しすることで、第2スライド部20Bの下面に備える保持部7Aを、横出し量SL1と横出し量SL2とを足した量で本体部4に対して+Y方向に横出しすることができる。

[0084] 第1スライド部20A及び第2スライド部20Bを+Y方向に横出している状態から、図8に示す初期状態に戻す場合、第1伝達機構50は、第1スライド部20Aの戻り量(その時点の横出し量SL1)に応じて第1リニアガイド40の戻り量(その時点の移動量MV1)を規制する。同時に、第2伝達機構60は、第2スライド部20Bの戻り量(その時点の横出し量SL2)に応じて第2リニアガイド45の戻り量(その時点の移動量MV2)を規制する。このとき、第1リニアガイド40の戻り量は、第1スライド部20Aの戻り量の2分の1となり、第2リニアガイド45の戻り量は、第2ス

ライド部20Bの戻り量の2分の1となる。その結果、第1スライド部20A及び第2スライド部20Bが図8に示す初期状態に戻った際には、第1リニアガイド40及び第2リニアガイド45の双方は、ベース部10の中央又はほぼ中央に位置することになる。

[0085] 次に、横出し機構8Aが第1スライド部20A及び第2スライド部20Bを-Y方向に横出しする場合について、図12及び図13を参照して説明する。図12及び図13は、横出し機構8Aによる-Y方向の横出しの動作を説明する図である。

[0086] 横出し機構8Aは、不図示の駆動部を駆動することにより、図8に示す初期状態から第1スライド部20A及び第2スライド部20Bを-Y方向に横出しする。第1スライド部20A及び第2スライド部20Bが-Y方向に横出しされると、第1スライド部20Aは、ベース部10に対して-Y方向へ移動し、第2スライド部20Bは、第1スライド部20Aの横出しに連動して、第1スライド部20Aに対して-Y方向へ移動する。図12に示すように、第1スライド部20Aが-Y方向に横出しされると、上記した第1実施形態と同様に、第1右側巻き掛け伝動部材55は、第2右側固定部51Bに固定された端部が-Y方向に引き出され、第1左側案内部材53とともに第1リニアガイド40が-Y方向に移動する。このとき、第1スライド部20Aの-Y方向への横出し量SL1に対して、第1リニアガイド40の移動量は、横出し量SL1の2分の1である移動量MV1となっている。第1実施形態と同様に、第1リニアガイド40の位置は、第1スライド部20Aの横出し量SL1に総じて規制されている。

[0087] 第2スライド部20Bが-Y方向に横出しされると、第2右側巻き掛け伝動部材65は、第4右側固定部61Bに固定された端部が-Y方向に引き出される。この第2右側巻き掛け伝動部材65により、第2左側案内部材63は、回転しながら-Y方向に押されて連結部47と共に移動する。連結部47が-Y方向に移動することで、連結部47と一体の2つのブロック46（第2リニアガイド45）が-Y方向に移動する。このとき、第2スライド部

20Bの-Y方向への横出し量SL2に対して、第2リニアガイド45の移動量は、横出し量SL2の2分の1である移動量MV2となっている。

[0088] また、第2スライド部20Bが-Y方向の横出しされると、第2左側巻き掛け伝動部材66は、第2スライド部20Bの第4左側固定部62Bに固定された端部が-Y方向に移動するが、第1スライド部20Aの第3左側固定部62Aに固定された端部はその位置が保持される。従って、第2右側案内部材64は、回転しながら第2リニアガイド45とともに-Y方向に移動する。第2リニアガイド45は、第2右側巻き掛け伝動部材65が第2左側案内部材63に巻き掛けられていることで+Y方向への移動が規制されており、さらに、第2左側巻き掛け伝動部材66が第2右側案内部材64に巻き掛けられていることで-Y方向への移動が規制されている。

[0089] 図13に示すように、第1スライド部20Aの+Y方向への横出し量SL1が最大になった場合でも、第1伝達機構50により、第1リニアガイド40は、横出し量SL1の2分の1である移動量MVだけ-Y方向に移動することになり、第1実施形態と同様に、第1スライド部20Aの横出し量SL1より少ない(2分の1の)移動量MVだけ-Y方向に移動する。なお、第1リニアガイド40の位置が、第1スライド部20Aの-Y方向の横出し量SL1に応じて規制される点は、第1実施形態と同様である。

[0090] また、第2スライド部20Bの-Y方向への横出し量SL2が最大になった場合でも、第2伝達機構60により、第2リニアガイド45は、横出し量SL2の2分の1である移動量MV2だけ-Y方向に移動することになり、第2スライド部20Bを-Y方向に横出した場合、第2リニアガイド45は、第2伝達機構60により、横出し量SL2より少ない(2分の1の)移動量MV2だけ-Y方向に移動する。さらに、第2右側巻き掛け伝動部材65が第2左側案内部材63に巻き掛けられ、さらに、第2左側巻き掛け伝動部材66が第2右側案内部材64に巻き掛けられていることでY方向(横出し方向D)への移動が規制されている。つまり、第2伝達機構60は、第2スライド部20Bの-Y方向の横出し量SLに応じて第

２リニアガイド４５を－Ｙ方向の決められた位置に規制している。

[0091] このように、横出し機構８Ａは、第１スライド部２０Ａ及び第２スライド部２０Ｂを横出しすることで、第２スライド部２０Ｂの下面に備える保持部７Ａを、横出し量ＳＬ１と横出し量ＳＬ２とを足した量で本体部４に対して－Ｙ方向に横出しすることができる。

[0092] 第１スライド部２０Ａ及び第２スライド部２０Ｂを－Ｙ方向に横出している状態から、図８に示す初期状態に戻す場合、上記と同様に、横出し機構８Ａは、第１スライド部２０Ａ及び第２スライド部２０Ｂそれぞれの戻り量（その時点の横出し量ＳＬ１、ＳＬ２）に応じて第１リニアガイド４０及び第２リニアガイド４５それぞれの戻り量（その時点の移動量ＭＶ１、ＭＶ２）を規制する。このとき、第１リニアガイド４０の戻り量は、第１スライド部２０Ａの戻り量の２分の１となり、第２リニアガイド４５の戻り量は、第２スライド部２０Ｂの戻り量の２分の１となる。その結果、第１スライド部２０Ａ及び第２スライド部２０Ｂが図８に示す初期状態に戻った際には、第１リニアガイド４０及び第２リニアガイド４５の双方は、ベース部１０の中央又はほぼ中央に位置することになる。

[0093] このように、第２実施形態によれば、横出し機構８Ａがベース部１０、第１スライド部２０Ａ、及び第２スライド部２０Ｂを有する三段構成であっても、第１実施形態と同様に、第１スライド部２０Ａ及び第２スライド部２０Ｂの長い横出し量ＳＬ１、ＳＬ２を確保しつつ、第１スライド部２０Ａ及び第２スライド部２０Ｂの横出し量ＳＬ１、ＳＬ２に応じて、第１リニアガイド４０及び第２リニアガイド４５の横出し方向Ｄへの移動量ＭＶ１、ＭＶ２を規制できる。また、第１スライド部２０Ａ及び第２スライド部２０Ｂを横出ししていない場合では、第１リニアガイド４０及び第２リニアガイド４５をベース部１０の中央又はほぼ中央に位置させるので、偏った荷重が横出し機構８Ａにかかることを抑制できる。

[0094] [変形例]

次に、変形例に係る第１伝達機構７０について説明する。図１４は、変形例

に係る第1伝達機構70をX方向から見た図である。図15は、変形例に係る第1伝達機構70をZ方向から見た図である。第1伝達機構70は、第1実施形態及び第2実施形態の第1伝達機構50に代えて適用可能である。また、第1伝達機構70は、第2実施形態の第2伝達機構60に代えて適用されてもよい。なお、本変形例の説明に際して、上記した第1実施形態と同様の構成については同一の符号を付してその説明を省略又は簡略化する。

[0095] 第1伝達機構70は、ベース部10に対する第1リニアガイド40の横出し方向Dの位置を規制している。また、第1伝達機構70は、スライド部20の横出し方向Dの横出し量に応じて、第1リニアガイド40をスライド部20の横出し量より少ない移動量でスライド部20と同じ方向に移動させる。すなわち、第1リニアガイド40は、横出し方向Dに移動可能であるが自由に移動できず、スライド部20の横出し量に応じた移動量に規制されている。第1伝達機構70は、スライド部20が横出しされていない初期状態（横出し量がゼロ又は略ゼロ）において、第1リニアガイド40を横出し方向Dにおけるベース部10の中央又は略中央に規制する。

[0096] スライド部20が初期状態から横出しされた場合には、第1伝達機構70は、スライド部20が横出しされた方向に対して、第1リニアガイド40をスライド部20の横出し量より少ない移動量で移動させる。スライド部20が横出しされた状態から初期状態に戻る場合には、第1伝達機構70は、第1リニアガイド40をスライド部20の戻り量より少ない移動量で戻す。

[0097] 図14及び図15に示すように、第1伝達機構70は、一对のラックギア71A、71Bと、ピニオンギア72と、を備える。ラックギア71Aは、ベース部10の下面に設けられ、かつY方向（横出し方向D）に沿って配置されている。ラックギア71Bは、スライド部20の上面に設けられ、Y方向（横出し方向D）に沿って配置されている。ラックギア71Aとラックギア71Bとは、Z方向において互に対向している。なお、図15では、説明のため、ラックギア71Aとラックギア71BとをX方向にずらして示している。ピニオンギア72は、連結部42に対して回転可能に設けられてい

る。ピニオンギア72は、ラックギア71Aとラックギア71Bとの間に配置されている。ピニオンギア72は、ラックギア71A及びラックギア71Bのそれぞれと噛み合っている。

[0098] 次に、第1伝達機構70が適用された横出し機構8Bの動作について説明する。横出し機構8Bがスライド部20を+Y方向に横出しする場合について説明する。図16は、第1伝達機構70が適用された横出し機構8BによるY方向の横出しの動作を説明する図である。横出し機構8Bは、不図示の駆動部を駆動することにより、スライド部20をベース部10に対して+Y方向に移動させる。スライド部20の+Y方向への移動により、ラックギア71Bが+Y方向に移動する。ラックギア71BのY方向への移動により、ラックギア71Bと噛み合うピニオンギア72が回転する。

[0099] ピニオンギア72が回転すると、ピニオンギア72がラックギア71Aと噛み合っていることにより、ピニオンギア72は、連結部42とともに+Y方向に移動する。従って、連結部42と一体の2つのブロック41（第1リニアガイド40）は、+Y方向に移動する。このとき、第1リニアガイド40の移動量は、スライド部20の移動量より小さい。例えば、第1リニアガイド40の移動量は、スライド部20の移動量の2分の1である。また、ピニオンギア72がラックギア71A、71Bの双方と噛み合っていることで、第1リニアガイド40は、横出し方向Dに自由に移動できず、その位置が規制される。つまり、第1伝達機構70は、スライド部20の+Y方向の横出し量SLに応じて第1リニアガイド40を+Y方向の決められた位置に規制している。

[0100] スライド部20を+Y方向に横出している状態から、図14に示す初期状態に戻す場合、第1伝達機構70は、スライド部20の戻り量に応じて第1リニアガイド40の戻り量を規制する。このとき、第1リニアガイド40の戻り量は、スライド部20の戻り量の2分の1となる。その結果、スライド部20が図14に示す初期状態に戻った際には、第1リニアガイド40は、ベース部10の中央又はほぼ中央に位置することになる。なお、スライド部

20を-Y方向に横出しする場合も、上記と同様に説明される。

[0101] このように、変形例においても、ベース部10に対する第1リニアガイド40の横出し方向Dの位置を規制し、スライド部20の横出し方向Dの横出し量に応じて、第1リニアガイド40をスライド部20の横出し量SLより少ない移動量でスライド部20と同じ方向に移動させる。従って、スライド部20の長い横出し量SLを確保しつつ、スライド部20の横出し量SLに応じて第1リニアガイド40の横出し方向Dへの移動量MVを規制できる。また、スライド部20を横出ししていない場合では、第1リニアガイド40をベース部10の中央又はほぼ中央に位置させるので、偏った荷重が横出し機構8にかかることを抑制できる。

[0102] また、ピニオンギア72は、電動モータ等の駆動を受けて回転駆動する形態であってもよい。この場合、ピニオンギア72及びラックギア71A、71Bは、横出し機構8Bにおいてスライド部20を横出しするための駆動部として機能する。つまり、第1伝達機構70は、スライド部20を横出しする駆動部として用いられ、かつ、第1リニアガイド40の移動を規制する構成として用いられる。

[0103] 以上、実施形態及び変形例について説明したが、本発明の技術的範囲は、上記した実施形態及び変形例に限定されない。また、上記した実施形態及び変形例に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。また、上記した実施形態及び変形例で説明した要件の1つ以上は、省略されることがある。また、上記した実施形態及び変形例で説明した要件は、適宜組み合わせることができる。また、実施形態において示した各動作の実行順序は、前の動作の結果を後の動作で用いない限り、任意の順序で実現可能である。また、上記した実施形態における動作に関して、便宜上「まず」、「次に」、「続いて」等を用いて説明したとしても、この順序で実施することが必須ではない。また、法令で許容される限りにおいて、日本特許出願である特願202

2-089789、及び上述の実施形態等で引用した全ての文献の開示を援用して本文の記載の一部とする。

符号の説明

- [0104] 1・・・天井搬送車
2・・・走行部
3・・・連結部
4・・・本体部
6・・・移載部
7・・・移載装置
8、8A、8B・・・横出し機構
10・・・ベース部
20・・・スライド部
30、31、32、33・・・ガイドレール
40・・・第1リニアガイド
45・・・第2リニアガイド
50、70・・・第1伝達機構
51A・・・第1右側固定部
51B・・・第2右側固定部
52A・・・第1左側固定部
52B・・・第2左側固定部
53・・・左側案内部材（第1左側案内部材）
54・・・右側案内部材（第1右側案内部材）
55・・・右側巻き掛け伝動部材（第1右側巻き掛け伝動部材）
56・・・左側巻き掛け伝動部材（第1左側巻き掛け伝動部材）
60・・・第2伝達機構
61A・・・第3右側固定部
61B・・・第4右側固定部
62A、62B・・・左側固定部

6 3 . . . 第 2 左側案内部材

6 4 . . . 第 2 右側案内部材

6 5 . . . 第 2 右側巻き掛け伝動部材

6 6 . . . 第 2 左側巻き掛け伝動部材

D . . . 横出し方向

請求の範囲

- [請求項1] 天井軌道に沿って走行する本体部と、物品の移載装置を前記本体部の走行方向に対する左右方向に横出しする横出し機構とを備える天井搬送車であって、
- 前記横出し機構は、
- 前記本体部に設けられるベース部と、
- 前記移載装置が設けられかつ前記ベース部の下面側に配置されるスライド部と、
- 前記ベース部と前記スライド部との間に設けられ、前記ベース部及び前記スライド部に対して横出し方向に移動可能であり、前記ベース部に対して前記スライド部を横出し可能に支持する第1リニアガイドと、
- 前記ベース部に対して前記スライド部が前記横出し方向に移動していない場合には前記第1リニアガイドの位置を規制し、前記ベース部に対して前記スライド部が前記横出し方向に移動している場合には前記第1リニアガイドを前記横出し方向に移動させる第1伝達機構と、
- を備える、
- 天井搬送車。
- [請求項2] 前記第1伝達機構は、前記スライド部が横出ししていない初期状態において、前記第1リニアガイドを前記横出し方向における前記ベース部の中央又は略中央に規制する、
- 請求項1に記載の天井搬送車。
- [請求項3] 前記第1伝達機構は、前記スライド部を前記初期状態から横出しする際に、前記スライド部の横出し方向と同じ方向に、前記スライド部の横出し量の2分の1の移動量で前記第1リニアガイドを移動させる、
- 請求項2に記載の天井搬送車。
- [請求項4] 前記第1伝達機構は、

一端が前記ベース部の前記横出し方向における右側に備える第1右側固定部に固定され、前記第1リニアガイドの前記横出し方向における左側に備える左側案内部材に巻き掛けられて、他端が前記スライド部の前記横出し方向における右側に備える第2右側固定部に固定される右側巻き掛け伝動部材と、

一端が前記ベース部の前記横出し方向における左側に備える第1左側固定部に固定され、前記第1リニアガイドの前記横出し方向における右側に備える右側案内部材に巻き掛けられて、他端が前記スライド部の前記横出し方向における左側に備える第2左側固定部に固定される左側巻き掛け伝動部材と、を備える、

請求項1に記載の天井搬送車。

[請求項5] 前記右側巻き掛け伝動部材と前記左側巻き掛け伝動部材とは、同一又はほぼ同一の長さに設定される、

請求項4に記載の天井搬送車。

[請求項6] 前記スライド部は、
前記ベース部の下面側に配置される第1スライド部と、
前記移載装置が設けられ、前記第1スライド部の下面側に配置される第2スライド部と、を備え、

前記第1スライド部と前記第2スライド部との間に設けられ、前記第1スライド部及び前記第2スライド部に対して横出し方向に移動可能であり、前記第1スライド部に対して前記第2スライド部を横出し可能に支持する第2リニアガイドと、

前記第1スライド部に対して前記第2スライド部が前記横出し方向に移動していない場合には前記第2リニアガイドの位置を規制し、前記第1スライド部に対して前記第2スライド部が前記横出し方向に移動している場合には前記第2リニアガイドを前記横出し方向に移動させる第2伝達機構と、を備える、

請求項1に記載の天井搬送車。

- [請求項7] 前記第1伝達機構は、前記第1スライド部及び前記第2スライド部が横出ししていない初期状態において、前記第1リニアガイドを前記横出し方向における前記ベース部の中央又は略中央に規制し、
- 前記第2伝達機構は、前記初期状態において、前記第2リニアガイドを前記横出し方向における前記第1スライド部の中央又は略中央に規制する、
- 請求項6に記載の天井搬送車。
- [請求項8] 前記第1伝達機構は、前記第1スライド部を前記初期状態から横出しする際に、前記第1スライド部の横出し方向と同じ方向に、前記第1スライド部の横出し量の2分の1の移動量で前記第1リニアガイドを移動させ、
- 前記第2伝達機構は、前記第2スライド部を前記初期状態から横出しする際に、前記第2スライド部の横出し方向と同じ方向に、前記第2スライド部の横出し量の2分の1の移動量で前記第2リニアガイドを移動させる、
- 請求項7に記載の天井搬送車。
- [請求項9] 前記第1伝達機構は、
- 一端が前記ベース部の前記横出し方向における右側に備える第1右側固定部に固定され、前記第1リニアガイドの前記横出し方向における左側に備える第1左側案内部材に巻き掛けられて、他端が前記第1スライド部の前記横出し方向における右側に備える第2右側固定部に固定される第1右側巻き掛け伝動部材と、
- 一端が前記ベース部の前記横出し方向における左側に備える第1左側固定部に固定され、前記第1リニアガイドの前記横出し方向における右側に備える第1右側案内部材に巻き掛けられて、他端が前記第1スライド部の前記横出し方向における左側に備える第2左側固定部に固定される第1左側巻き掛け伝動部材と、を備え、
- 前記第2伝達機構は、

一端が前記第 1 スライド部の前記横出し方向における右側に備える第 3 右側固定部に固定され、前記第 2 リニアガイドの前記横出し方向における左側に備える第 2 左側案内部材に巻き掛けられて、他端が前記第 2 スライド部の前記横出し方向における右側に備える第 4 右側固定部に固定される第 2 右側巻き掛け伝動部材と、

一端が前記第 1 スライド部の前記横出し方向における左側に備える第 3 左側固定部に固定され、前記第 2 リニアガイドの前記横出し方向における右側に備える第 2 右側案内部材に巻き掛けられて、他端が前記第 2 スライド部の前記横出し方向における左側に備える第 4 左側固定部に固定される第 2 左側巻き掛け伝動部材と、を備える、

請求項 6 に記載の天井搬送車。

[請求項 10]

前記第 1 右側巻き掛け伝動部材と前記第 1 左側巻き掛け伝動部材とは、同一又はほぼ同一の長さに設定され、

前記第 2 右側巻き掛け伝動部材と前記第 2 左側巻き掛け伝動部材とは、同一又はほぼ同一の長さに設定される、

請求項 9 に記載の天井搬送車。