

明 細 書

発明の名称：天井搬送車及び搬送車システム

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、天井搬送車及び搬送車システムに関する。

背景技術

[0002] 天井等に敷設された軌道を走行する走行部と、棚又はロードポート等の移動部に物品を移動する把持部を有する昇降部と、が設けられた天井搬送車が知られている。昇降部は、ベルト等の複数の吊持部材によって吊り下げ保持されており、当該吊持部材を巻き取りないし繰り出しすることによって昇降される。

[0003] 例えば、特許文献1には、二重巻きされた2本の吊持部材（昇降ベルト）が次層の巻き取りに移行するタイミングのずれに起因するドラム一回転当たりの巻取差の累積が、昇降部（荷台）を必要な水平度に保持し得る所定値未満となるように、両吊持部材のドラムに対する固定端位置と、ドラムの巻取面から延びる両吊持部材の巻出し角と、が設定されている天井搬送車が開示されている。この天井搬送車によれば、2本の吊持部材の巻取差を許容範囲内に抑え、昇降高さによらず物品を水平に把持することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平10-194410号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、昇降部の傾きは、二重巻きされた吊持部材の次層への巻取タイミングに起因するだけではなく、吊持部材の厚みの誤差又は巻取ドラムの直径の誤差にも起因することもあるので、昇降部の傾きをもっと簡単に調整したいという要望がある。また、昇降部の傾きは、物品を水平に保持したいという要望だけでなく、物品を所望の角度で把持したいという要望もある

。これらの要望に対応するためには、人の手を介することなく昇降部の傾きを適切に調整する構成が必要となる。

[0006] そこで、本発明の一側面の目的は、人の手を介することなく、昇降部の傾きを適切に調整することが可能な天井搬送車及び搬送車システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一側面に係る天井搬送車は、物品を把持する把持部を有する昇降部を複数の吊持部材によって昇降させるようにした天井搬送車であって、複数の吊持部材の巻き取り及び繰り出しを行うことにより、昇降部を昇降させる巻取ドラムと、巻取ドラムから繰り出される吊持部材が巻き掛けられる少なくとも一つの案内ローラと、巻取ドラム及び案内ローラを支持する本体部と、本体部に対する案内ローラの相対位置を移動させることにより、吊持部材の昇降部への接続部分を昇降方向に移動させる、少なくとも一つの位置調整部と、昇降部における傾きに関する情報に基づいて位置調整部による案内ローラの移動を制御する制御部と、を備える。

[0008] この構成の天井搬送車では、位置調整部を作動させることによって昇降部における傾きを調整することができる。そして、位置調整部は、昇降部における傾きに関する情報に基づいて自動的に調整されるので、昇降部を所望の傾きに調整することができる。すなわち、本発明の天井搬送車は、人の手を介することなく、昇降部の傾きを適切に調整することが可能となる。

[0009] 本発明の一側面に係る天井搬送車は、傾きに関する情報に基づいて決定される案内ローラの移動量又は傾きに関する情報を記憶する記憶部を更に備え、制御部は、上記の移動量又は傾きに関する情報に基づいて位置調整部による案内ローラの移動を制御してもよい。この構成では、昇降部の傾きに関する情報を常時取得しなくても、記憶部に記憶された現在の昇降部の状態を示すと思われる情報に基づいて、昇降部を所望の傾きに調整することができる。

[0010] 本発明の一側面に係る天井搬送車では、記憶部は、天井搬送車との間で物

品の受け渡しが行われる移載部ごとに、移動量又は傾きに関する情報を記憶し、制御部は、移載部ごとの移動量又は傾きに関する情報に基づいて位置調整部による案内ローラの移動を制御してもよい。この構成では、移載部ごとに、最適な昇降部の傾きに調整することができる。

[0011] 本発明の一側面に係る天井搬送車は、昇降部に設けられ、傾きに関する情報を取得する取得部を更に備えてもよい。この構成では、簡易な構成で、昇降部の傾きを取得することができる。

[0012] 本発明の一側面に係る天井搬送車は、昇降部に設けられ、傾きに関する情報を取得する取得部を更に備え、取得部は、定期的に傾きに関する情報を取得し、記憶部は、定期的に取得される傾きに関する情報に基づいて決定される案内ローラの移動量又は定期的に取得される傾きに関する情報を記憶してもよい。この構成では、現状に近い昇降部の傾きに関する情報が取得されるので、昇降部を所望の傾きに適切に調整することができる。

[0013] 本発明の一側面に係る搬送車システムは、上記の天井搬送車と、天井搬送車とは別体として設けられ、傾きに関する情報を取得する取得部と、取得部によって取得された傾きに関する情報を天井搬送車に送信する通信部と、を備えてもよい。この構成では、天井搬送車に大きな改造を加えずとも、各天井搬送車の昇降部の傾きを人の手を介することなく適切に調整することが可能となる。

[0014] 本発明の一側面に係る搬送車システムは、天井搬送車を定期的に取得部が傾きに関する情報を取得可能な位置に移動させる制御装置を更に備え、通信部は、定期的に取得部によって取得される傾きに関する情報を天井搬送車に送信してもよい。この構成では、現状に近い昇降部の傾きに関する情報が取得されるので、昇降部を所望の傾きに適切に調整することができる。

発明の効果

[0015] 本発明の一側面によれば、人の手を介することなく、昇降部の傾きを適切に調整することが可能となる。

図面の簡単な説明

[図1]図1は、一実施形態の天井搬送車の側面図である。

[図2]図2は、保持ユニットの正面図である。

[図3]図3は、第一緩衝機構及び第二緩衝機構の斜視図である。

[図4]図4は、昇降駆動ユニットの正面図である。

[図5]図5は、昇降駆動ユニットの側面図である。

[図6]図6（A）及び図6（B）は、昇降駆動ユニットの動作を示す正面図である。

[図7]図7（A）及び図7（B）は、昇降駆動ユニットの動作を示す側面図である。

[図8]図8は、測定ユニット及び被測定ユニットの斜視図である。

[図9]図9は、測定ユニットが被測定ユニットを測定するときの各距離センサの測定対象を示す模式図である。

[図10]図10（A）～（C）は、ユニットコントローラが天井搬送車の状態を算出する方法を示す模式図である。

[図11]図11は、搬送車システムの機能構成を示すブロック図である。

[図12]図12（A）はメンテナンス架台を示す側面図であり、図12（B）は、図12（A）のB方向から見たメンテナンス架台を示す平面図である。

[図13]図13（A）及び図13（B）は、メンテナンス架台を用いて天井搬送車の状態を取得する手順を説明する図である。

[図14]図14（A）及び図14（B）は、メンテナンス架台を用いて天井搬送車の状態を取得する手順を説明する図である。

[図15]図15は、メンテナンス架台を用いて天井搬送車の状態を取得する手順を説明する図である。

[図16]図16は、天井搬送車の状態を取得する変形例に係る手段を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して、本発明の一側面の好適な一実施形態について詳細に説明する。なお、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。

- [0018] 一実施形態の搬送車システム１００は、複数の天井搬送車１（図１参照）と、天井搬送車１の走行路を形成する軌道２０（図１参照）と、エリアコントローラ（制御装置）１１０（図１１参照）と、測定ユニット（取得部）８０（図１１参照）と、被測定ユニット（取得部）９０（図８参照）と、を備えている。複数の天井搬送車１の少なくとも一台は、水平面に対する保持ユニット（昇降部）７の傾きを調整する直動機構（位置調整部）６７（図４参照）と、を備えている。
- [0019] 図１に示されるように、一実施形態の天井搬送車１は、半導体デバイスが製造されるクリーンルームの天井付近に敷設された軌道２０に沿って走行する。一実施形態の天井搬送車１は、複数の半導体ウェハが収容されたＦＯＵＰ（Front Opening Unified Pod）（物品）２００の搬送、及び、半導体ウェハに各種処理を施す処理装置に設けられたロードポート（移載部）３００等に対するＦＯＵＰ２００の移載を行う。
- [0020] 図１及び図１１に示されるように、天井搬送車１は、フレームユニット２と、走行ユニット３と、ラテラルユニット４と、シータユニット５と、昇降駆動ユニット６と、保持ユニット７と、搬送車コントローラ（制御部）８と、記憶部８Ａと、通信部９と、を備えている。フレームユニット２は、センターフレーム１５と、フロントフレーム１６と、リアフレーム１７と、を有している。フロントフレーム１６は、センターフレーム１５における前側（天井搬送車１の走行方向における前側）の端部から下側に延在している。リアフレーム１７は、センターフレーム１５における後側（天井搬送車１の走行方向における後側）の端部から下側に延在している。
- [0021] 走行ユニット３は、センターフレーム１５の上側に配置されている。走行ユニット３は、例えば、軌道２０に沿って敷設された高周波電流線から非接触で電力の供給を受けることで、軌道２０に沿って走行する。ラテラルユニット４は、センターフレーム１５の下側に配置されている。ラテラルユニット４は、シータユニット５、昇降駆動ユニット６及び保持ユニット７を横方

向（天井搬送車 1 の走行方向における側方）に移動させる。シータユニット 5 は、ラテラルユニット 4 の下側に配置されている。シータユニット 5 は、昇降駆動ユニット 6 及び保持ユニット 7 を水平面内において回転させる。

[0022] 昇降駆動ユニット 6 は、シータユニット 5 の下側に配置されている。昇降駆動ユニット 6 は、保持ユニット 7 を昇降させる。保持ユニット 7 は、昇降駆動ユニット 6 の下側に配置されている。保持ユニット 7 は、FOUP 200 のフランジ 201 を保持する。

[0023] 搬送車コントローラ 8 は、センターフレーム 15 に配置されている。搬送車コントローラ 8 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read only memory) 及びRAM(Random access memory)等によって構成された電子制御ユニットである。搬送車コントローラ 8 は、天井搬送車 1 の各部を制御する。

[0024] 以上のように構成された天井搬送車 1 は、一例として、次のように動作する。ロードポート 300 から天井搬送車 1 にFOUP 200 を移載する場合には、FOUP 200 を保持していない天井搬送車 1 がロードポート 300 の上方の予め定められた位置に停止する。停止位置において下降させる保持ユニット 7 の位置が、ロードポート 300（ロードポート 300 に載置されたFOUP 200）に対する所定位置からずれる場合には、ラテラルユニット 4 及びシータユニット 5 を駆動することにより、保持ユニット 7 の水平位置及び水平角度を調整する。また、ベルト（吊持部材）B が繰り出されることにより下降された保持ユニット 7 が水平面に対して傾く場合には、直動機構 67（図 4 参照）を作動させることによって保持ユニット 7 の傾きを調整する。

[0025] 搬送車コントローラ 8 は、記憶部 8A に記憶された設定値に基づいて、保持ユニット 7 の水平位置及び水平角度、並びに保持ユニット 7 の傾きの調整を実施する。続いて、昇降駆動ユニット 6 が保持ユニット 7 を下降させ、保持ユニット 7 が、ロードポート 300 に載置されているFOUP 200 のフランジ 201 を保持する。続いて、昇降駆動ユニット 6 が保持ユニット 7 を

上昇端まで上昇させて、フロントフレーム 16 とリアフレーム 17 との間に F O U P 2 0 0 を配置する。続いて、F O U P 2 0 0 を保持した天井搬送車 1 が走行を開始する。

[0026] 一方、天井搬送車 1 からロードポート 300 に F O U P 2 0 0 を移載する場合には、F O U P 2 0 0 を保持した天井搬送車 1 がロードポート 300 の上方の予め定められた位置に停止する。停止位置において下降させる保持ユニット 7 (F O U P 2 0 0) の位置が、ロードポート 300 に対する所定位置からずれる場合には、ラテラルユニット 4 及びシータユニット 5 を駆動することにより、保持ユニットの水平位置及び水平角度を調整する。また、ベルト B が繰り出されることにより下降された保持ユニット 7 が水平面に対して傾く場合には、直動機構 67 (図 4 参照) を作動させることによって保持ユニット 7 の傾きを調整する。

[0027] 搬送車コントローラ 8 は、記憶部 8A に記憶された設定値に基づいて、保持ユニット 7 の水平位置及び水平角度、並びに保持ユニット 7 の傾きの調整を実施する。続いて、昇降駆動ユニット 6 が保持ユニット 7 を下降させ、ロードポート 300 に F O U P 2 0 0 を載置し、保持ユニット 7 が F O U P 2 0 0 のフランジ 201 の保持を解放する。続いて、昇降駆動ユニット 6 が保持ユニット 7 を上昇端まで上昇させる。続いて、F O U P 2 0 0 を保持していない天井搬送車 1 が走行を開始する。

[0028] 次に、保持ユニット 7 の構成について詳細に説明する。図 1 及び図 2 に示されるように、保持ユニット 7 は、ベース 11 と、一对のグリッパ (把持部) 12, 12 と、筐体 13 を有している。一对のグリッパ 12, 12 は、水平方向に沿って開閉可能となるようにベース 11 によって支持されている。一对のグリッパ 12, 12 は、駆動モータ (図示省略) 及びリンク機構 (図示省略) によって開閉させられる。本実施形態では、一对のグリッパ 12, 12 が開状態のときに、グリッパ 12 の保持面がフランジ 201 の下面の高さより下方となるように、保持ユニット 7 の高さ位置が調整される。そして、この状態で一对のグリッパ 12, 12 が閉状態となることで、グリッパ 1

2の保持面がフランジ201の下面の下方へ進出し、この状態で昇降駆動ユニット6を上昇させることにより、一対のグリッパ12, 12によってフランジ201が保持（把持）され、FOUP200が支持される。保持ユニット7において、ベース11は、筐体13の底壁を構成しており、筐体13に対する位置が固定されている。

[0029] 図3に示されるように、本実施形態の保持ユニット7には、第一緩衝機構50及び第二緩衝機構40を介してベルトBの一端が接続される。ここで、第一緩衝機構50及び第二緩衝機構40について詳細に説明を行う。第一緩衝機構50及び第二緩衝機構40は、ベルトBと保持ユニット7（図1参照）とを連結する機構であり、走行ユニット3が走行するとき又は保持ユニット7が昇降するときの振動がFOUP200に伝わることを抑制する機構である。

[0030] 第一緩衝機構50は、鉛直方向下方からベース11を鉛直方向に移動可能に支持する弾性部材58を有し、鉛直方向から見た平面視において天井搬送車1の走行方向に直交する幅方向の一方に配置される。本実施形態では、第一緩衝機構50は、左右方向において保持ユニット7の右側に設けられている。第一緩衝機構50は、接続部材51と、揺動部材53と、第一本体部材54と、第二本体部材56と、一対の弾性部材58, 58と、を有している。なお、本実施形態における左右方向とは、天井搬送車1を走行方向前方から見たときの左右方向を意味する。

[0031] 接続部材51は、ベルトBに取り付けられる部材である。揺動部材53は、接続部材51に連結される部材である。揺動部材53は、ピン部材52を介して接続部材51に双方向に回転可能に連結される。第一本体部材54は、略L字状の部材であり、その底部は、平坦となるように形成されている。第一本体部材54は、その上端が揺動部材53に接続されている。第一本体部材54は、底部が第二本体部材56にボルト等によって接続されている。第二本体部材56は、弾性部材58を下方から支持すると共に、第一本体部材54の底部を支持する。

- [0032] 一対の弾性部材 5 8, 5 8 は、所定のバネ定数を有するコイルバネである。一対の弾性部材 5 8, 5 8 は、第二本体部材 5 6 に支持されると共にベース 1 1 を下方から支持する。弾性部材 5 8 の下端は、第二本体部材 5 6 に固定されている。弾性部材 5 8 の上端は、ベース 1 1 には固定されておらず、接触することによってベース 1 1 を支持する。すなわち、一対の弾性部材 5 8, 5 8 のそれぞれは、第二本体部材 5 6 とベース 1 1 との両方に接触した状態で縮んだ状態にあるとき、第二本体部材 5 6 とベース 1 1 とを互いに遠ざける方向に付勢する。弾性部材 5 8 は、互いに接触する部材間に伝わる振動を低減する役割を有する。なお、ベース 1 1 に固定され、第二本体部材 5 6 に離接可能に設けられてもよい。
- [0033] 第二緩衝機構 4 0 は、鉛直方向下方からベース 1 1 を鉛直方向に移動可能に支持する弾性部材 4 8 を有し、鉛直方向から見た平面視において天井搬送車 1 の走行方向に直交する幅方向の他方（幅方向において第一緩衝機構 5 0 とは反対側）に配置される。本実施形態では、第二緩衝機構 4 0 は、左右方向において保持ユニット 7 の左側に設けられている。第二緩衝機構 4 0 は、接続部材 4 1, 4 1 と、揺動部材 4 3 と、第三本体部材 4 5 と、第四本体部材 4 6 と、規制部材 4 7 と、一対の弾性部材 4 8, 4 8 と、を有している。
- [0034] 接続部材 4 1, 4 1 は、ベルト B, B が取り付けられる部材である。揺動部材 4 3 は、一対の接続部材 4 1, 4 1 と、第三本体部材 4 5 とを連結する部材である。一対の接続部材 4 1, 4 1 と揺動部材 4 3 とは、双方向に回転可能に連結され、一対のピン部材 4 2, 4 2 を介して連結される。揺動部材 4 3 と第三本体部材 4 5 とは、双方向に回転可能に連結され、ピン部材 4 4 を介して連結されている。第四本体部材 4 6 は、弾性部材 4 8, 4 8 を下方から支持する。
- [0035] 一対の弾性部材 4 8, 4 8 は、所定のバネ定数を有するコイルバネである。一対の弾性部材 4 8, 4 8 は、第四本体部材 4 6 に支持されていると共にベース 1 1 を下方から支持する。弾性部材 4 8 の下端は、第四本体部材 4 6 に固定されている。規制部材 4 7 は、第四本体部材 4 6 に対してベース 1 1

が所定距離以上離れることを規制する。より詳細には、規制部材 4 7 は、第四本体部材 4 6 に対して所定距離以上離れようとするベース 1 1 の上面に係止する。弾性部材 4 8 の上端は、ベース 1 1 には固定されておらず、接触することによってベース 1 1 を支持する。すなわち、一对の弾性部材 4 8、4 8 のそれぞれは、第四本体部材 4 6 とベース 1 1 との両方に接触した状態にあるとき、第四本体部材 4 6 及びベース 1 1 を互いに遠ざける方向に付勢する。弾性部材 4 8 は、互いに接触する部材間に伝わる振動を低減する役割を有する。なお、弾性部材 4 8 は、ベース 1 1 に固定され、第四本体部材 4 6 に離接可能に設けられてもよい。

[0036] なお、図示はしないが、保持ユニット 7 は、第一緩衝機構 5 0 と第二緩衝機構 4 0 とを連結すると共に、鉛直方向における第一緩衝機構 5 0 とベース 1 1 との間の距離と、鉛直方向における第二緩衝機構 4 0 とベース 1 1 との間の距離とを互いに近づけるように動作するリンク機構を備えていてもよい。

[0037] 次に、昇降駆動ユニット 6 の構成について詳細に説明する。図 4 及び図 5 に示されるように、昇降駆動ユニット 6 は、ベース（本体部） 6 1 と、支持部 6 2 と、四つ（複数）の巻取ドラム 6 3 と、駆動モータ（巻取駆動部） 6 3 A と、第一アイドラローラ（案内ローラ） 6 5 A と、第二アイドラローラ（案内ローラ） 6 5 B と、第三アイドラローラ（案内ローラ） 6 4 と、直動機構（位置調整部） 6 7 と、揺動部材 6 8 と、四つ（複数）のベルト B と、を有している。

[0038] ベース 6 1 は、支持部 6 2 を介して巻取ドラム 6 3、第一アイドラローラ 6 5 A 及び第三アイドラローラ 6 4 を支持している。支持部 6 2 は、四つの巻取ドラム 6 3 を回転可能に支持する。四つの巻取ドラム 6 3 は、前後方向に配列されており、駆動モータ 6 3 A による駆動によって四つのベルト B のそれぞれを巻き取り又は繰り出しする。支持部 6 2 は、第一アイドラローラ 6 5 A 及び揺動部材 6 8 の一端部 6 8 A を揺動可能に支持している。

[0039] 各巻取ドラム 6 3 は、回転可能となるように支持部 6 2 を介してベース 6

1に取り付けられている。駆動モータ63Aは、各巻取ドラム63を回転させるための駆動源であり、ベース61に固定されている。四つの巻取ドラム63は、図示しない共通の回転軸に取り付けられることにより、あるいは図示しない連動機構で連結されることにより、一の駆動モータ63Aによって駆動される。

[0040] 各ベルトBの一端は保持ユニット7に接続されており、各ベルトBの他端は各巻取ドラム63に接続されている。本実施形態では、四本のベルトBは、保持ユニット7の三点を吊り下げるように設けられている。より詳細には、保持ユニット7は、四本のベルトBによって吊り下げられており、四本のうち二本のベルトBは、保持ユニット7に対して揺動可能に設けられた一つの揺動部材43（図3参照）に接続部材41を介して接続されており、四本のうち残りの二本のベルトのそれぞれは、保持ユニット7に対して揺動可能に設けられた二つの揺動部材53のそれぞれに接続部材51を介して接続されている。

[0041] 第一アイドラローラ65A及び第二アイドラローラ65Bは、第一緩衝機構50に接続されるベルトBの移動を案内する。第一緩衝機構50に接続されるベルトBは二本あり、第一アイドラローラ65A及び第二アイドラローラ65Bも、それぞれのベルトBに対応して設けられる。第一アイドラローラ65Aは支持部62に設けられており、ベース61に対して相対的に移動しない。第二アイドラローラ65Bは、後述する揺動部材68に設けられており、ベース61に対して相対的に移動する。なお、第二アイドラローラ65Bがベース61に対して相対的に移動する構成は後段にて説明する。第三アイドラローラ64は、第二緩衝機構40に接続されるベルトBの移動を案内する。第二緩衝機構40に接続されるベルトBは二本あり、第三アイドラローラ64も、それぞれのベルトBに対応して設けられる。

[0042] 直動機構67は、主に、駆動モータ67Aと、ねじ軸67Bと、ボールナット67Cと、を有しており、駆動モータ67Aの回転運動を直線運動に変換する公知の機構である。直動機構67は、ブラケット66を介してベース

61に固定されている。駆動モータ67Aの駆動により、ねじ軸67Bに沿って移動するボールナット67Cには、揺動部材68の他端部68Bが接続されている。本実施形態では、ねじ軸67Bに沿ってボールナット67Cが移動することにより揺動部材68が揺動し、当該揺動部材68の揺動に伴い第二アイドルローラ65Bがベース61に対して相対的に移動する。このように、直動機構67は、ベルトBの保持ユニット7（第一緩衝機構50）への接続部分（ベルトBの一端）が昇降方向に移動するように、第二アイドルローラ65Bの位置を移動させる。なお、揺動部材68を直動機構67によって片持ち支持される上下動自在な部材に変更し、この部材を上下動させることにより第二アイドルローラ65Bの位置を直線的に移動させるようにしてもよい。

[0043] 例えば、図6（A）に示されるように、両方の直動機構67を作動させて、第二アイドルローラ65Bを上方に（ベース61に近づけるように）移動させれば、保持ユニット7の右側を上方に傾けることができる。また、例えば、図6（B）に示されるように、両方の直動機構67を作動させて、第二アイドルローラ65Bを下方に（ベース61から遠ざけるように）移動させれば、保持ユニット7の右側を下方に傾けることができる。

[0044] また、例えば図7（A）に示されるように、二つの直動機構67のうち一方（前側）の直動機構67を作動させて、第二アイドルローラ65Bを上方に（ベース61に近づけるように）移動させれば、保持ユニット7の前側を上方に傾けることができる。保持ユニット7の前側を上方に傾けたい場合には、二つの直動機構67のうち他方（後側）の直動機構67を作動させて、第二アイドルローラ65Bを下方に（ベース61から遠ざけるように）移動させてもよい。

[0045] また、例えば図7（B）に示されるように、二つの直動機構67のうち他方（後側）の直動機構67を作動させて、第二アイドルローラ65Bを上方に（ベース61に近づけるように）移動させれば、保持ユニット7の後側を上方に傾けることができる。保持ユニット7の後側を上方に傾けたい場合に

は、二つの直動機構 67 のうち一方（前側）の直動機構 67 を作動させて、第二アイドルラ 65 B を下方に（ベース 61 から遠ざけるように）移動させてもよい。

[0046] 上述したように、本実施形態の天井搬送車 1 は、二つの直動機構 67 の両方又は一方を作動させることによって保持ユニット 7 の水平面に対する傾きを調整することができる。更に、本実施形態の天井搬送車 1 では、天井搬送車 1 の状態（昇降部における傾きに関する情報）に基づいて、直動機構 67 の動作が制御される。天井搬送車 1 の状態は、例えば、センターフレーム 15 に設けられた記憶部 8 A に記憶されている。また、天井搬送車 1 の状態は、ティーチング時に取得される天井搬送車 1 の状態と、測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 によって取得される天井搬送車 1 の状態と、が含まれる。

[0047] ここで、天井搬送車 1 のそれぞれは、搬送車システム 100 を稼働させる前にティーチングが実施される。ティーチングとは、天井搬送車 1 がロードポート 300 において F O U P 200 の移載を行うために、天井搬送車 1 が軌道 20 の予め定められた所定位置に停止すると共に保持ユニット 7 が所定距離下降した状態で、保持ユニット 7 の位置（更に詳細には、グリッパ 12 の位置）が目標位置からどれだけずれるかを知得するために天井搬送車 1 の状態を取得し、この天井搬送車 1 の状態に基づいて、搬送車システム 100 の稼働時に目標位置からのずれが許容範囲に収まるように、天井搬送車 1 に実施すべき動作を記憶させることをいう。天井搬送車 1 の状態の例は、ロードポート 300 の基準位置を原点とした場合のグリッパ 12 の実位置（X 座標、Y 座標、Z 座標）、角度 θ 、角度 α_x 及び角度 α_y 等の情報である。

[0048] 測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 について詳細に説明する。図 8 及び図 9 に示されるように、測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 は、天井搬送車 1 の状態を、人の手を介することなく取得するためのユニットである。図 8 は、測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 の斜視図であり、図 9 は、測定ユニット 80 が被測定ユニット 90 を測定するときの各距離セ

ンサ83X1, 83Y1, 83Y2, 83Z1, 83Z2, 83Z3の測定対象を示す模式図である。図8及び図9に示される実線矢印及び破線矢印は、各距離センサ83X1, 83Y1, 83Y2, 83Z1, 83Z2, 83Z3におけるレーザの出力方向を示している。

[0049] 本実施形態の搬送車システム100では、天井搬送車1の状態を取得する際に、天井搬送車1に被測定ユニット90が搭載され、ロードポート300に測定ユニット80が搭載される。すなわち、被測定ユニット90は、一対のグリッパ12, 12によって把持されて用いられ、測定ユニット80は、ロードポート300に載置されて用いられる。天井搬送車1は、軌道20の所定位置に停止して、保持ユニット7が所定距離下降させられ、被測定ユニット90がロードポート300の上方において測定ユニット80から離間した状態で、天井搬送車1の状態が取得される。

[0050] 測定ユニット80は、本体部81と、ユニットコントローラ82（図11参照）と、複数の距離センサ83X1, 83Y1, 83Y2, 83Z1, 83Z2, 83Z3と、取付部84と、支持部85と、ガイド部86と、を備えている。本体部81は、ユニットコントローラ82、取付部84及びガイド部86を支持する平板状の部材である。ユニットコントローラ82は、本体部81に支持された状態で設けられており、測定ユニット80における電氣的な各種処理を行う。

[0051] 各距離センサ83X1, 83Y1, 83Y2, 83Z1, 83Z2, 83Z3は、例えばレーザ式の距離センサであり、取付部84に取り付けられている。距離センサ83X1は、X軸方向に沿って本体部81の内方に向かってレーザ光を出射することで、対象物との距離を測定する。距離センサ83Y1, 83Y2は、Y軸方向に沿って本体部81の内方に向かってレーザ光を出射することで、対象物との距離を測定する。距離センサ83Z1, 83Z2, 83Z3は、Z軸方向に沿って上方に向かってレーザ光を出射することで、対象物との距離を測定する。

[0052] 取付部84は、各距離センサ83X1, 83Y1, 83Y2, 83Z1,

８３Ｚ２，８３Ｚ３が取り付けられる部分であり、本体部８１に立設されている。支持部８５は、被測定ユニット９０を支持する部分であり、本体部８１に立設されている。ガイド部８６は、被測定ユニット９０を支持部８５に支持させるとき、被測定ユニット９０が所定位置に位置決めされるよう案内する部分である。ガイド部８６は、本体部８１に立設されている。

[0053] 被測定ユニット９０は、フランジ９１と、ベースプレート９２と、複数のターゲットプレート９３，９４，９５と、脚部９７と、を備えている。フランジ９１は、グリップ１２によって把持可能に設けられる部分である。ベースプレート９２は、フランジ９１に接続されており、複数のターゲットプレート９３，９４，９５が立設される。ベースプレート９２及び複数のターゲットプレート９３，９４，９５は、各距離センサ８３Ｘ１，８３Ｙ１，８３Ｙ２，８３Ｚ１，８３Ｚ２，８３Ｚ３による測定対象面を形成する部分である。

[0054] 各ターゲットプレート９３，９４，９５は、ベースプレート９２の所定位置に固定されている。ターゲットプレート９３において距離センサ８３Ｘ１と対向する表面９３ａは、Ｘ軸方向に垂直な面であり、ロードポート３００の基準位置（ロードポート３００の載置面の中心位置）と所定の位置関係を有している。ターゲットプレート９４において距離センサ８３Ｙ１と対向する表面９４ａ、及びターゲットプレート９５において距離センサ８３Ｙ２と対向する表面９５ａは、Ｙ軸方向に垂直な面であり、ロードポート３００の基準位置と所定の位置関係を有している。脚部９７は、ターゲットプレート９３，９４，９５の下部にそれぞれ設けられており、測定ユニット８０によって被測定ユニット９０が支持されるときに、測定ユニット８０の本体部８１に接触する。

[0055] 以上により、測定ユニット８０のユニットコントローラ８２は、距離センサ８３Ｘ１による測定距離Ｘ１、距離センサ８３Ｙ１による測定距離Ｙ１、距離センサ８３Ｙ２による測定距離Ｙ２、距離センサ８３Ｚ１による測定距離Ｚ１、距離センサ８３Ｚ２による測定距離Ｚ２及び距離センサ８３Ｚ３に

よる測定距離 Z_3 を取得することができる。そして、ユニットコントローラ82は、取得した複数の測定距離 X_1 , Y_1 , Y_2 , Z_1 , Z_2 , Z_3 に基づいて、ロードポート300の基準位置を原点とした場合のグリッパ12の実位置(X 座標, Y 座標, Z 座標)、並びに、角度 θ 、角度 α_x 及び角度 α_y を算出することができる。

[0056] ここで、角度 θ は、図10(A)に示されるように、被測定ユニット90に対して測定ユニット80が Z 軸回りに回転している回転角度(すなわち、ロードポート300に対してグリッパ12が Z 軸回りに回転している回転角度)である。距離センサ83 Y_1 と距離センサ83 Y_2 との距離を L_1 とすると、角度 θ は、 $\theta = \tan^{-1} [(Y_1 - Y_2) / L_1]$ と表される。なお、図10(A)では、距離センサ83 X_1 , 83 Z_1 , 83 Z_2 , 83 Z_3 等の図示が省略されている。

[0057] また、角度 α_x は、図10(B)に示されるように、被測定ユニット90のベースプレート92の表面92aに対して測定ユニット80が Y 軸回りに傾いている傾斜角度(すなわち、ロードポート300の基準面に対してグリッパ12が Y 軸回りに傾いている傾斜角度)である。距離センサ83 Z_1 と距離センサ83 Z_3 との距離を L_2 とすると、角度 α_x は、 $\alpha_x = \tan^{-1} [(Z_3 - Z_1) / L_2]$ と表される。なお、図10(B)では、距離センサ83 X_1 , 83 Y_1 , 83 Y_2 及びターゲットプレート93, 94, 95等の図示が省略されている。

[0058] また、角度 α_y は、図10(C)に示されるように、被測定ユニット90のベースプレート92の表面92aに対して測定ユニット80が X 軸回りに傾いている傾斜角度(すなわち、ロードポート300の基準面に対してグリッパ12が X 軸回りに傾いている傾斜角度)である。距離センサ83 Z_1 による測定距離 Z_1 と距離センサ83 Z_3 による測定距離 Z_3 との平均値(すなわち、 $(Z_1 + Z_3) / 2$)を Z_{13} とし、距離センサ83 Z_1 と距離センサ83 Z_3 とを結ぶ直線と距離センサ83 Z_2 との距離を L_3 とすると、角度 α_y は、 $\alpha_y = \tan^{-1} [(Z_2 - Z_{13}) / L_3]$ と表される。なお、図

10 (C) では、距離センサ 83 X 1, 83 Y 1, 83 Y 2 及びターゲットプレート 93, 94, 95 等の図示が省略されている。

[0059] 本実施形態の搬送車システム 100 では、所定のロードポート 300 において、ロードポート 300 の基準位置を原点とした場合のグリッパ 12 の実位置 (X 座標, Y 座標, Z 座標)、並びに、角度 θ 、角度 α_x 及び角度 α_y (以下、単に「天井搬送車 1 の状態」とも称する。) を取得する代わりに、図 12 (A) 及び図 12 (B) に示されるメンテナンス架台 150 に設けられた第一載置台 151、第二載置台 152 及び一对の第三載置台 153, 153 に載置される測定ユニット 80 と、少なくとも一つの被測定ユニット 90 と、を用いて天井搬送車 1 の状態を取得する。

[0060] 次に、メンテナンス架台 150 について詳細に説明する。図 12 (A) に示されるように、メンテナンス架台 150 は、軌道 20 沿いの所定位置に設けられている。第一載置台 151、第二載置台 152、及び一对の第三載置台 153, 153 は、フレーム 154 に支持されている。第一載置台 151 は、軌道 20 の下方であって、第二載置台 152 に対して相対的に低い位置 (言い換えれば、FOUP 200 を載置するためのベルト B の繰り出し量が相対的に大きい位置) に設けられている。

[0061] 第二載置台 152 は、軌道 20 の下方であって、第一載置台 151 に対して相対的に高い位置 (言い換えれば、FOUP 200 を載置するためのベルト B の繰り出し量が相対的に小さい位置) に設けられている。第二載置台 152 は、前後方向にスライド可能に設けられており、第一載置台 151 の上方の領域に位置する進出位置と、第一載置台 151 の上方の領域に位置しない退避位置との間で移動可能に設けられている。退避位置は、鉛直方向上方から見た平面視において、第一載置台 151 とずれた位置 (本実施形態では後方にずれた位置) に設けられている。第二載置台 152 を利用して天井搬送車 1 の状態を取得する場合には、第二載置台 152 を進出位置に移動させる。

[0062] 一对の第三載置台 153, 153 は、上方から見た平面視において軌道 2

0を挟むように配置されている。一对の第三載置台153, 153は、ラテラルユニット4を作動させないとF O U P 2 0 0を移載できない位置に設けられている。一对の第三載置台153, 153は、第二載置台152とは異なり移動不可に固定されている。

[0063] 上述したように第一載置台151、第二載置台152及び一对の第三載置台153, 153を有するメンテナンス架台150では、第一載置台151、第二載置台152及び一对の第三載置台153, 153ごとに天井搬送車1の状態を取得することができる。すなわち、メンテナンス架台150では、第一載置台151を利用して、ベルトBの繰り出し量が相対的に大きいときの天井搬送車1の状態を取得することができ、第二載置台152を利用して、ベルトBの繰り出し量が相対的に小さいときの天井搬送車1の状態を取得することができ、一对の第三載置台153, 153を利用して、ラテラルユニット4を作動させてベルトBを繰り出したときの天井搬送車1の状態を取得することができる。

[0064] 次に、メンテナンス架台150を利用して、天井搬送車1の状態を取得するときの流れを説明する。図13(A)に示されるように、エリアコントローラ110は、所定のタイミングで天井搬送車1をメンテナンス架台150に移動させる。エリアコントローラ110(図11参照)は、予め定められたスケジュールに沿って(定期的に)天井搬送車1をメンテナンス架台150に移動させる。メンテナンス架台150の第一載置台151には、被測定ユニット90が測定ユニット80に支持された状態で載置されている(図8参照)。

[0065] 天井搬送車1は、図13(B)に示されるように、第一載置台151の上方に停止した状態でベルトBを繰り出し、保持ユニット7を降下させる。天井搬送車1は、所定量のベルトBを繰り出した後、グリッパ12を作動させて、被測定ユニット90のフランジ91を把持する。その後、所定量のベルトBを巻き取り、測定ユニット80に支持された状態の被測定ユニット90を測定ユニット80から離反させる。第一載置台151に載置された測定ユ

ニット80は、この状態で被測定ユニット90のベースプレート92及びターゲットプレート93, 94, 95までの距離X1, Y1, Y2, Z1, Z2, Z3を測定する。

[0066] 第一載置台151に載置された測定ユニット80による測定の後、天井搬送車1は、被測定ユニット90を把持した状態でベルトBを巻き取り、第二載置台152よりも高い高さ位置まで保持ユニット7を移動させる。次に、図14(A)に示されるように、第二載置台152をスライドさせ、第一載置台151の上方の進出位置にまで移動させる。天井搬送車1は、ベルトBを繰り出し、被測定ユニット90を保持した保持ユニット7を降下させる。天井搬送車1は、所定量のベルトBを繰り出し、第二載置台152に載置された測定ユニット80から所定量離反する状態となるように被測定ユニット90を位置させる。第二載置台152に載置された測定ユニット80は、この状態で被測定ユニット90のベースプレート92及びターゲットプレート93, 94, 95までの距離X1, Y1, Y2, Z1, Z2, Z3を測定する。

[0067] 第二載置台152に載置された測定ユニット80による測定の後、天井搬送車1は、被測定ユニット90を把持した状態でベルトBを巻き取り、次は、ラテラルユニット4を作動させ、保持ユニット7を一对の第三載置台153の一方の上方に移動させる。天井搬送車1は、ベルトBを繰り出し、被測定ユニット90を保持した保持ユニット7を降下させる。天井搬送車1は、所定量のベルトBを繰り出し、一对の第三載置台153の一方に載置された測定ユニット80から所定量離反する状態となるように被測定ユニット90を位置させる。一对の第三載置台153の一方に載置された測定ユニット80は、この状態で被測定ユニット90のベースプレート92及びターゲットプレート93, 94, 95までの距離X1, Y1, Y2, Z1, Z2, Z3を測定する。

[0068] 一对の第三載置台153の一方に載置された測定ユニット80による測定の後、天井搬送車1は、被測定ユニット90を把持した状態でベルトBを巻

き取り、ラテラルユニット4を作動させ、今度は、保持ユニット7を一对の第三載置台153の他方の上方に移動させる。天井搬送車1は、ベルトBを繰り出し、被測定ユニット90を保持した保持ユニット7を降下させる。天井搬送車1は、所定量のベルトBを繰り出し、一对の第三載置台153の他方に載置された測定ユニット80から所定量離反する状態となるように被測定ユニット90を位置させる。一对の第三載置台153の他方に載置された測定ユニット80は、この状態で被測定ユニット90のベースプレート92及びターゲットプレート93, 94, 95までの距離X1, Y1, Y2, Z1, Z2, Z3を測定する。

[0069] 一对の第三載置台153の他方に載置された測定ユニット80による測定の後、天井搬送車1は、被測定ユニット90を把持した状態でベルトBを巻き取り、ラテラルユニット4を作動させ、今度は、保持ユニット7を第一載置台151の上方に移動させる。次に、図14(B)に示されるように、第二載置台152は、第一載置台151の上方から退避した退避位置に移動する。なお、第二載置台152における退避位置への移動は、第二載置台152に載置された測定ユニット80による測定の後、適時のタイミングで実行されてよい。

[0070] 天井搬送車1は、第一載置台151の上方に停止した状態でベルトBを繰り出し、被測定ユニット90を保持した保持ユニット7を降下させる。図15に示されるように、天井搬送車1は、被測定ユニット90が、第一載置台151に載置された測定ユニット80に支持される状態となるまでベルトBを繰り出した後、グリッパ12を作動させて、被測定ユニット90におけるフランジ91の把持を開放する。被測定ユニット90は、第一載置台151に載置された測定ユニット80に支持された状態となる。その後、天井搬送車1は、保持ユニット7が走行可能状態となるまでベルトBを巻き取る。エリアコントローラ110は、天井搬送車1をメンテナンス架台150から退出させる。

[0071] 以上の流れによって、ベースプレート92及びターゲットプレート93,

94, 95までの距離 X_1 , Y_1 , Y_2 , Z_1 , Z_2 , Z_3 を測定した第一載置台151, 第二載置台152及び一对の第三載置台153, 153のそれぞれに載置された被測定ユニット90のそれぞれは、測定した距離 X_1 , Y_1 , Y_2 , Z_1 , Z_2 , Z_3 に基づいて、各載置台の基準位置を原点とした場合のグリッパ12の実位置(X 座標, Y 座標, Z 座標)、角度 θ 、角度 α_x 及び角度 α_y 等の情報が算出される。これらの情報は、メンテナンス架台150に設けられた通信部88を介して、天井搬送車1の通信部9に送信される。メンテナンス架台150の通信部88と天井搬送車1の通信部9とは、光通信、無線通信等の適宜手段によって通信することができる。

[0072] 搬送車コントローラ8は、通信部9を介して受信した、各載置台の基準位置を原点とした場合のグリッパ12の実位置(X 座標, Y 座標, Z 座標)、角度 θ 、角度 α_x 及び角度 α_y 等の情報を記憶部8A(図11参照)に記憶させる。すなわち、搬送車コントローラ8は、測定ユニット80及び被測定ユニット90によって取得した最新の天井搬送車1の状態を記憶部8Aに記憶(更新)させる。搬送車コントローラ8は、この記憶部8Aに記憶された天井搬送車1の状態に基づいて、直動機構67の動作を制御する。

[0073] 上記実施形態の天井搬送車1における作用効果について説明する。上記実施形態の天井搬送車1では、直動機構67を作動させることによって保持ユニット7における水平面に対する傾きを調整することができる。そして、直動機構67の作動量(案内ローラの移動量)は、天井搬送車1の状態である保持ユニット7における傾きに関する情報(角度 α_x 及び角度 α_y 等の情報)に基づいて自動的に調整されるので、保持ユニット7を所望の傾きに調整することができる。すなわち、本実施形態の天井搬送車1は、人の手を介することなく、保持ユニット7の傾きを適切に調整することが可能となる。

[0074] 上記実施形態の搬送車システム100では、天井搬送車1の状態を取得する取得部としての測定ユニット80及び被測定ユニット90が、天井搬送車1とは別体として設けられている。この構成では、天井搬送車1に大きな改造を加えずとも、各天井搬送車1の保持ユニット7の傾きを人の手を介する

ことなく適切に調整することが可能となる。

[0075] 上記実施形態の搬送車システム１００では、各天井搬送車１が定期的にメンテナンス架台１５０に移動させられ、天井搬送車１の状態が定期的に取得される。これにより、天井搬送車１の状態が経年的に変化する場合であっても、現状に近い天井搬送車１の状態が取得されるので、保持ユニット７を所望の傾きに適切に調整することができる。

[0076] 以上、一実施形態について説明したが、本発明の一側面は、上記実施形態に限られない。発明の一側面の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0077] (変形例１)

上記実施形態の天井搬送車１では、メンテナンス架台１５０に天井搬送車１を入場させることにより、天井搬送車１の状態を取得する例を挙げて説明したが、搬送車システム１００を構築するロードポート３００ごとに、天井搬送車１の状態を取得してもよい。この構成では、保持ユニット７を、実際にＦＯＵＰ２００が載置されるロードポート３００ごとに最適な傾きに調整することができる。

[0078] (変形例２)

上記実施形態及び上記変形例の天井搬送車１では、保持ユニット７が被測定ユニット９０を把持することにより、測定ユニット８０及び被測定ユニット９０から天井搬送車１の状態を取得する例を挙げて説明したが、各載置台に載置された被測定ユニット９０に対し、測定ユニット８０を把持した保持ユニット７を離反・接近させることにより、天井搬送車１の状態を取得してもよい。この構成では、メンテナンス架台１５０の各載置台には、測定ユニット８０に比べて安価な被測定ユニット９０が配置されるので、メンテナンス架台１５０を安価に構築することができる。

[0079] (変形例３)

上記実施形態及び上記変形例の天井搬送車１では、天井搬送車１の状態を取得する方法として、測定ユニット８０及び被測定ユニット９０を例に挙げ

て説明したが、これに限定されない。例えば、図16に示されるように、第一カメラ160A及び第二カメラ160Bが設けられたメンテナンス架台150Aを用いて天井搬送車1の状態を取得してもよい。メンテナンス架台150Aは、例えば、第二カメラ160Bに対して相対的に低い位置に設けられた第一カメラ160Aと、当該第一カメラ160Aよりも高い位置に設けられた第二カメラ160Bと、コントローラ155と、を有している。第一カメラ160Aは、上記の第一載置台151に設けられた測定ユニット80と同様に、ベルトBの繰り出し量が相対的に大きいときの天井搬送車1の状態を取得することができる。第二カメラ160Bは、上記の第二載置台152に設けられた測定ユニット80と同様に、ベルトBの繰り出し量が相対的に小さいときの天井搬送車1の状態を取得することができる。

[0080] コントローラ155は、第一カメラ160A及び第二カメラ160Bが撮像する画像に基づいて、天井搬送車1の状態（例えば、保持ユニット7の傾き）を解析する。天井搬送車1の状態の解析は、例えばパターンマッチング等、公知の解析手法を用いることができる。

[0081] （変形例4）

上記実施形態及び上記変形例の天井搬送車1では、記憶部8Aに記憶させる天井搬送車1の状態として、所定の基準位置を原点とした場合のグリッパ12の実位置（X座標、Y座標、Z座標）、角度 θ 、角度 α_x 及び角度 α_y 等の情報を例に挙げて説明したが、このような実位置（X座標、Y座標、Z座標）、角度 θ 、角度 α_x 及び角度 α_y 等の情報に基づいて決定される直動機構67の作動量（案内ローラの移動量）等の設定値であってもよい。

[0082] （変形例5）

上記実施形態及び上記変形例の一部では、メンテナンス架台150の各載置台に、測定ユニット80の測定対象となる被測定ユニット90が配置されている例を挙げて説明したが、例えば、ロードポート300であれば、被測定ユニット90を載置する代わりにFOUP200が載置される部分に形成された位置決めピン等を測定ユニット80の測定対象として利用してもよい。

し、メンテナンス架台 150 の各載置台に測定対象となるターゲットを直接形成してもよい。

[0083] (変形例 6)

上記実施形態及び上記変形例では、測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 によって天井搬送車 1 の状態を取得する例を挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 に代えて、保持ユニット 7 の水平方向に対する傾きを取得する傾き検出部を、例えば保持ユニット 7 に設けてもよい。傾き検出部の例には、三軸センサ及び加速度センサ等が含まれる。

[0084] (その他の変形例)

上記実施形態の天井搬送車 1 において、ベルト B の一端を昇降方向に移動させるために少なくとも一つの第二アイドルローラ 65 B の位置を移動させる機能を有する直動機構 67 に代えて、同様の機能を有するカム機構（位置調整部）を設けてもよい。

[0085] 上記実施形態の天井搬送車 1 では、少なくとも一つの第二アイドルローラ 65 B の位置を移動させることにより、ベルト B の一端を昇降方向に移動させる例を挙げて説明したが、第二アイドルローラ 65 B に代えて第一アイドルローラ 65 A の位置を移動させることにより、ベルト B の一端を昇降方向に移動させる構成としてもよい。

[0086] 上記実施形態及び変形例では、直動機構 67 としてボールねじを採用した例を挙げて説明したが、シリンダ、リニアガイド等を採用してもよい。

[0087] 上記実施形態及び変形例の保持ユニット 7 は、第一緩衝機構 50 及び第二緩衝機構 40 を介してベルト B の一端と接続されている例を挙げて説明したが、保持ユニット 7 に直接接続されてもよい。また、四本のベルト B が、そのまま直接保持ユニット 7 に接続されてもよい。また、三本のベルト B によって保持ユニット 7 に接続されてもよい。

[0088] 上記実施形態及び変形例では、天井搬送車 1 と測定ユニット 80 との間で、通信部を介して直接やりとりする例を挙げて説明したが、エリアコントロ

ーラ 110 を介して各種情報をやりとりしてもよい。

- [0089] 上記実施形態及び上記変形例の測定ユニット 80 の構成に加えて、バッテリー及び通信部を備え、これらが一体的に構成された測定ユニットを用いてもよい。

符号の説明

- [0090] 1…天井搬送車、7…保持ユニット、8…搬送車コントローラ（制御部）、61…ベース（本体部）、64…第三アイドルローラ（案内ローラ）、65A…第一アイドルローラ（案内ローラ）、65B…第二アイドルローラ（案内ローラ）、67…直動機構（位置調整部）、80…測定ユニット（取得部）、82…ユニットコントローラ、83X1, 83Y1, 83Y2, 83Z1, 83Z2, 83Z3…距離センサ、88…通信部、90…被測定ユニット（取得部）、93, 94, 95…ターゲットプレート、100…搬送車システム、110…エリアコントローラ（制御装置）。

請求の範囲

- [請求項1] 物品を把持する把持部を有する昇降部を複数の吊持部材によって昇降させるようにした天井搬送車であって、
- 前記複数の吊持部材の巻き取り及び繰り出しを行うことにより、前記昇降部を昇降させる巻取ドラムと、
- 前記巻取ドラムから繰り出される前記吊持部材が巻き掛けられる少なくとも一つの案内ローラと、
- 前記巻取ドラム及び前記案内ローラを支持する本体部と、
- 前記本体部に対する前記案内ローラの相対位置を移動させることにより、前記吊持部材の前記昇降部への接続部分を昇降方向に移動させる、少なくとも一つの位置調整部と、
- 前記昇降部における傾きに関する情報に基づいて前記位置調整部による前記案内ローラの移動を制御する制御部と、を備える、天井搬送車。
- [請求項2] 前記傾きに関する情報に基づいて決定される前記案内ローラの移動量又は前記傾きに関する情報を記憶する記憶部を更に備え、
- 前記制御部は、前記移動量又は前記傾きに関する情報に基づいて前記位置調整部による前記案内ローラの移動を制御する、請求項1記載の天井搬送車。
- [請求項3] 前記記憶部は、前記天井搬送車との間で前記物品の受け渡しが行われる移載部ごとに、前記移動量又は前記傾きに関する情報を記憶し、
- 前記制御部は、前記移載部ごとの前記移動量又は前記傾きに関する情報に基づいて前記位置調整部による前記案内ローラの移動を制御する、請求項2記載の天井搬送車。
- [請求項4] 前記昇降部に設けられ、前記傾きに関する情報を取得する取得部を更に備える、請求項1～3の何れか一項記載の天井搬送車。
- [請求項5] 前記昇降部に設けられ、前記傾きに関する情報を取得する取得部を更に備え、

前記取得部は、定期的に前記傾きに関する情報を取得し、

前記記憶部は、定期的に取得される前記傾きに関する情報に基づいて決定される前記案内ローラの移動量又は定期的に取得される前記傾きに関する情報を記憶する、請求項 2 又は 3 記載の天井搬送車。

[請求項 6]

請求項 1 ～ 3 の何れか一項記載の天井搬送車と、

前記天井搬送車とは別体として設けられ、前記傾きに関する情報を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された前記傾きに関する情報を前記天井搬送車に送信する通信部と、を備える、搬送車システム。

[請求項 7]

前記天井搬送車を定期的に前記取得部が前記傾きに関する情報を取得可能な位置に移動させる制御装置を更に備え、

前記通信部は、定期的に前記取得部によって取得される前記傾きに関する情報を前記天井搬送車に送信する、請求項 6 記載の搬送車システム。