

明 細 書

発明の名称：搬送車システム

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、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載部に物品を移載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、当該吊持部材を巻取りないし繰出しすることによって昇降される。このような天井搬送車では、昇降時に昇降部を移載部に対して平行（移載部が水平な場合は昇降部も水平）に維持することが求められている。

[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、昇降位置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] ところが、上記従来の方法によって2本の吊持部材の巻取差を許容範囲内に抑えたとしても、天井搬送車ごとの特性（すなわち機差）によって、昇降時に昇降部の状態を適切に調整できないおそれがある。

[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、天井搬送車

ごとに昇降部の状態を適切に調整することが可能となる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搬送車システムは、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を備える搬送車システムであって、測定対象箇所を測定する測定部と、測定対象箇所が形成された被測定部と、予め定められた設定値に従って昇降部を昇降させる制御部と、を備え、制御部は、把持部によって把持される測定部及び被測定部の一方と、所定位置に形成又は載置される測定部及び所定位置に形成又は載置される被測定部の他方とによって、測定部が被測定部を測定可能となるように昇降部を昇降制御すると共に、測定部が被測定部を測定した結果に基づいて設定値を補正する。

[0008] 天井搬送車では、昇降部を昇降する際に、予め定められた設定値に基づいて制御されるところ、本発明の搬送車システムでは、被測定部及び測定部によって取得された測定結果（すなわち、移載部に昇降部を昇降させたときの現在の昇降部の状態を示していると考えられる情報）に基づいて、設定値が適切に補正される。これにより、人の手を介することなく、天井搬送車ごとに昇降部の状態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搬送車システムでは、測定部及び被測定部の一方は、把持部に把持可能な第一ユニット部材として形成されており、測定部及び被測定部の他方は、所定位置に載置可能な第二ユニット部材として形成されており、第一ユニット部材及び第二ユニット部材の一方が、第一ユニット部材及び第二ユニット部材の他方に支持された状態で所定位置に載置されていてもよい。この構成では、測定部及び被測定部による自動測定を迅速に実行することができる。

[0010] 本発明の一側面に係る搬送車システムは、測定部が被測定部を測定した結果を天井搬送車に設けられている制御装置に送信する通信部を更に備えており、被測定部が、把持部によって把持された状態で用いられ、測定部が、所

定位置に載置された状態で用いられてもよい。この構成では、天井搬送車の構成を大きく変更することなく、測定部及び被測定部による自動測定が可能となる。

[0011] 本発明の一側面に係る搬送車システムは、天井搬送車の走行領域に設けられており、所定位置となる載置台が形成されたメンテナンス架台を更に備えてもよい。この構成では、載置部とは別に、測定部及び被測定部による自動測定が可能になる位置が設けられるので、効率的に天井搬送車を測定することができる。

[0012] 本発明の一側面に係る搬送車システムでは、天井搬送車は、本体部と、複数の吊持部材が巻き取り及び繰り出しされることにより本体部に対して昇降可能に設けられる昇降部と、天井搬送車の搬送方向及び鉛直方向の両方に直交する方向に昇降部を移動させるスライド部と、を有し、メンテナンス架台は、スライド部を作動させることなく昇降部を下降させることにより物品を載置可能な位置に設けられる第一載置台と、第一載置台の鉛直方向における上方に設けられると共に、第一載置台の鉛直方向における上方領域から水平方向に退避可能に設けられる第二載置台と、少なくともスライド部を作動させることにより物品を載置可能な位置に設けられる第三載置台と、を備えていてもよい。この構成では、天井搬送車の走行位置に対して相対的に低い位置に設けられる載置部と、相対的に高い位置に設けられる載置部と、スライド部を作動させて載置する載置部とのそれぞれにおいて、天井搬送車ごとの昇降部の傾きを適切に調整することが可能になる。

[0013] 本発明の一側面に係る搬送車システムでは、制御部は、天井搬送車を定期的にメンテナンス架台に移動させ、測定部に被測定部を測定させてもよい。この構成では、定期的な設定値の調整が可能となる。

[0014] 本発明の一側面に係る搬送車システムでは、設定値は、物品の載置部ごとに設定されており、測定部及び被測定部の一方が、把持部によって把持された状態で用いられ、測定部及び被測定部の他方は、測定対象となる載置部に形成又は載置された状態で用いられてもよい。この構成では、載置部ごとに

最適な設定値の調整が可能となる。

- [0015] 本発明の一側面に係る搬送車システムでは、天井搬送車は、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装置と、を備え、設定値には、傾きに関する情報が含まれてもよい。この構成では、簡易な構成で昇降部の傾きを調整することができる。

発明の効果

- [0016] 本発明の一側面によれば、人の手を介することなく、天井搬送車ごとに昇降部の状態を適切に調整することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0017] [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 1 1 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 1 2 (A) はメンテナンス架台を示す側面図であり、図 1 2 (B) は、図 1 2 (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 1 3 (A) 及び図 1 3 (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 1 4 (A) 及び図 1 4 (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 1 5 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。

発明を実施するための形態

[0018] 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。

[0019] 一実施形態の搬送車システム 1 0 0 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 2 0 (図 1 参照) と、エリアコントローラ 1 1 0 (図 1 1 参照) と、測定ユニット (測定部) 8 0 (図 1 1 参照) と、被測定ユニット (被測定部) 9 0 (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) 6 7 (図 4 参照) と、を備えている。

[0020] 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 2 0 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 F O U P (Front Opening Unified Pod) (物品) 2 0 0 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) 3 0 0 等に対する F O U P 2 0 0 の移載を行う。

[0021] 図 1 及び図 1 1 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。

[0022] 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。

[0023] 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、FOUP200のフランジ201を保持する。

[0024] 搬送車コントローラ（制御装置）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。

[0025] 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FOUP200を移載する場合には、FOUP200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FOUP200）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及びシートユニット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。

[0026] 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FOUP200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FOUP200を配置する。続いて、FOUP200を保持した天井搬送車1が走行を開始する。

[0027] 一方、天井搬送車1からロードポート300にFOUP200を移載する場合には、FOUP200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（FOUP200）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及びシートユニット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。

[0028] 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FOUP200を載置し、保持ユニット7がFOUP200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、FOUP200を保持していない天井搬送車1が走行を開始する。

[0029] 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12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、一对のグリッパ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。

[0030] 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。

[0031] 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、一对の弾性部材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。

[0032] 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。

[0033] 一对の弾性部材５８、５８は、所定のバネ定数を有するコイルバネである。一对の弾性部材５８、５８は、第二本体部材５６に支持されると共にベース１１を下方から支持する。弾性部材５８の下端は、第二本体部材５６に固定されている。弾性部材５８の上端は、ベース１１には固定されておらず、接触することによってベース１１を支持する。すなわち、一对の弾性部材５８、５８のそれぞれは、第二本体部材５６とベース１１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５６とベース１１とを互いに遠ざける方向に付勢する。弾性部材５８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１１に固定され、第二本体部材５６に離接可能に設けられてもよい。

[0034] 第二緩衝機構４０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４８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５０とは反対側）に配置される。本実施形態では、第二緩衝機構４０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４０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、一对の弾性部材 4 8, 4 8 と、を有している。

[0035] 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、一对の接続部材 4 1, 4 1 と、第三本体部材 4 5 とを連結する部材である。一对の接続部材 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、一对のピン部材 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。

[0036] 一对の弾性部材 4 8, 4 8 は、所定のバネ定数を有するコイルバネである。一对の弾性部材 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。

[0037] 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。

[0038] 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）61と、支持部62と、四つ（複数）の巻取ドラム63と、駆動モータ（巻取駆動部）63Aと、第一アイドラローラ（案内ローラ）65Aと、第二アイドラローラ（案内ローラ）65Bと、第三アイドラローラ（案内ローラ）64と、直動機構（位置調整部）67と、揺動部材68と、四つ（複数）のベルトBと、を有している。

[0039] ベース61は、支持部62を介して巻取ドラム63、第一アイドラローラ65A及び第三アイドラローラ64を支持している。支持部62は、四つの巻取ドラム63を回転可能に支持する。四つの巻取ドラム63は、前後方向に配列されており、駆動モータ63A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62は、第一アイドラローラ65A及び揺動部材68の一端部68Aを揺動可能に支持している。

[0040] 各巻取ドラム63は、回転可能となるように支持部62を介してベース61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。

[0041] 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揺動部材53に接続部材51を介して接続されている。

[0042] 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 65 A 及び第二アイドラローラ 65 B 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 65 A 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 65 B 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 65 B 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。

[0043] 直動機構 67 は、主に、駆動モータ 67 A と、ねじ軸 67 B と、ボールナット 67 C と、を有しており、駆動モータ 67 A 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 67 A の駆動により、ねじ軸 67 B に沿って移動するボールナット 67 C には、揺動部材 68 の他端部 68 B が揺動可能に接続されている。本実施形態では、ねじ軸 67 B に沿ってボールナット 67 C 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ラローラ 65 B 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、第二アイドラローラ 65 B 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ラローラ 65 B の位置を直線的に移動させるようにしてもよい。

[0044] 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、第二アイドラローラ 65 B 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、第二アイドラローラ 65 B 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。

[0045] また、例えば図 7 (A) に示されるように、二つの直動機構 6 7 のうち一方（前側）の直動機構 6 7 を作動させて、第二アイドルローラ 6 5 B を上方に（ベース 6 1 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 6 7 のうち他方（後側）の直動機構 6 7 を作動させて、第二アイドルローラ 6 5 B を下方に（ベース 6 1 から遠ざけるように）移動させてもよい。

[0046] また、例えば図 7 (B) に示されるように、二つの直動機構 6 7 のうち他方（後側）の直動機構 6 7 を作動させて、第二アイドルローラ 6 5 B を上方に（ベース 6 1 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 6 7 のうち一方（前側）の直動機構 6 7 を作動させて、第二アイドルローラ 6 5 B を下方に（ベース 6 1 から遠ざけるように）移動させてもよい。

[0047] 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 6 7 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 6 7 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 1 5 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 8 0 及び被測定ユニット 9 0 によって取得される天井搬送車 1 の状態と、が含まれる。

[0048] ここで、天井搬送車 1 のそれぞれは、搬送車システム 1 0 0 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 3 0 0 において F O U P 2 0 0 の移載を行うために、天井搬送車 1 が軌道 2 0 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。

[0049] 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。

[0050] 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（第一ユニット部材）90は、一对のグリッパ12, 12によって把持されて用いられ、測定ユニット（第二ユニット部材）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。

[0051] 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 8 1 は、ユニットコントローラ 8 2、取付部 8 4 及びガイド部 8 6 を支持する平板状の部材である。ユニットコントローラ 8 2 は、本体部 8 1 に支持された状態で設けられており、測定ユニット 8 0 における電氣的な各種処理を行う。

[0052] 各距離センサ 8 3 X 1, 8 3 Y 1, 8 3 Y 2, 8 3 Z 1, 8 3 Z 2, 8 3 Z 3 は、例えばレーザ式の距離センサであり、取付部 8 4 に取り付けられている。距離センサ 8 3 X 1 は、X 軸方向に沿って本体部 8 1 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 8 3 Y 1, 8 3 Y 2 は、Y 軸方向に沿って本体部 8 1 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 8 3 Z 1, 8 3 Z 2, 8 3 Z 3 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。

[0053] 取付部 8 4 は、各距離センサ 8 3 X 1, 8 3 Y 1, 8 3 Y 2, 8 3 Z 1, 8 3 Z 2, 8 3 Z 3 が取り付けられる部分であり、本体部 8 1 に立設されている。支持部 8 5 は、被測定ユニット 9 0 を支持する部分であり、本体部 8 1 に立設されている。ガイド部 8 6 は、被測定ユニット 9 0 を支持部 8 5 に支持させるとき、被測定ユニット 9 0 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 8 6 は、本体部 8 1 に立設されている。

[0054] 被測定ユニット 9 0 は、フランジ 9 1 と、ベースプレート 9 2 と、複数のターゲットプレート 9 3, 9 4, 9 5 と、脚部 9 7 と、を備えている。フランジ 9 1 は、グリッパ 1 2 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 9 2 は、フランジ 9 1 に接続されており、複数のターゲットプレート 9 3, 9 4, 9 5 が立設される。ベースプレート 9 2 及び複数のターゲットプレート 9 3, 9 4, 9 5 は、各距離センサ 8 3 X 1, 8 3 Y 1, 8 3 Y 2, 8 3 Z 1, 8 3 Z 2, 8 3 Z 3 による測定対象面を形成する部分である。

[0055] 各ターゲットプレート 9 3, 9 4, 9 5 は、ベースプレート 9 2 の所定位置に固定されている。ターゲットプレート 9 3 において距離センサ 8 3 X 1

と対向する表面 93 a 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 83 Y1 と対向する表面 94 a、及びターゲットプレート 95 において距離センサ 83 Y2 と対向する表面 95 a 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。

[0056] 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 83 X1 による測定距離 X1、距離センサ 83 Y1 による測定距離 Y1、距離センサ 83 Y2 による測定距離 Y2、距離センサ 83 Z1 による測定距離 Z1、距離センサ 83 Z2 による測定距離 Z2 及び距離センサ 83 Z3 による測定距離 Z3 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 X1、Y1、Y2、Z1、Z2、Z3 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。

[0057] 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 Y1 と距離センサ 83 Y2 との距離を L1 とすると、角度 θ は、 $\theta = \tan^{-1} [(Y1 - Y2) / L1]$ と表される。なお、図 10（A）では、距離センサ 83 X1、83 Z1、83 Z2、83 Z3 等の図示が省略されている。

[0058] 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 92 a 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83Z1と距離センサ83Z3との距離をL2とすると、角度 α_x は、 $\alpha_x = \tan^{-1} [(Z3 - Z1) / L2]$ と表される。なお、図10(B)では、距離センサ83X1, 83Y1, 83Y2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] 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83Z1による測定距離Z1と距離センサ83Z3による測定距離Z3との平均値(すなわち、 $(Z1 + Z3) / 2$)をZ13とし、距離センサ83Z1と距離センサ83Z3とを結ぶ直線と距離センサ83Z2との距離をL3とすると、角度 α_y は、 $\alpha_y = \tan^{-1} [(Z2 - Z13) / L3]$ と表される。なお、図10(C)では、距離センサ83X1, 83Y1, 83Y2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。

[0060] 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。

[0061] 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、F O U P 2 0 0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。

[0062] 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、F O U P 2 0 0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、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。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。

[0063] 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20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。

[0064] 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。

[0065] 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)。

[0066] 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。

[0067] 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。

- [0068] 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 を一対の第三載置台 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、一対の第三載置台 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。一対の第三載置台 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。
- [0069] 一対の第三載置台 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 を一対の第三載置台 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、一対の第三載置台 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。一対の第三載置台 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。
- [0070] 一対の第三載置台 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 15

2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。

[0071] 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。

[0072] 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 $X1$ 、 $Y1$ 、 $Y2$ 、 $Z1$ 、 $Z2$ 、 $Z3$ 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 $X1$ 、 $Y1$ 、 $Y2$ 、 $Z1$ 、 $Z2$ 、 $Z3$ 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。

[0073] 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 6 7 の動作を制御する。

[0074] 上記実施形態の搬送車システム 100 における作用効果について説明する。このような搬送車システム 100 では、保持ユニット 7 を昇降する際に、予め定められた設定値に基づいて制御されるところ、上記実施形態の搬送車システム 100 では、測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 によって取得された測定結果、すなわち、ロードポート 300 等の移載部に保持ユニット 7 を昇降させたときの現在の保持ユニット 7 の状態を示していると考えられる情報に基づいて、設定値が適切に補正される。これにより、人の手を介することなく、天井搬送車 1 ごとに保持ユニット 7 の状態を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、被測定ユニット 90 は、グリップ 72 に把持可能なユニット部材として形成されており、測定ユニット 80 は、メンテナンス架台 150 の各載置台に載置可能なユニット部材として形成されている。そして、天井搬送車 1 が天井搬送車 1 の状態の取得を開始しようとするとき、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第一載置台 151 に載置されている。これにより、測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 による自動測定を迅速に実行することができる。

[0076] 上記実施形態の搬送車システム 100 では、被測定ユニット 90 が、グリップ 12 によって把持された状態で用いられ、測定ユニット 80 が、メンテナンス架台 150 の各載置台に載置された状態で用いられる。これにより、天井搬送車 1 の構成を大きく変更することなく、測定ユニット 80 及び被測定ユニット 90 による自動測定が可能となる。

[0077] 上記実施形態の搬送車システム 100 では、ロードポート 300 とは別に、天井搬送車 1 の走行領域にメンテナンス架台 150 が設けられているので、搬送車システム 100 による稼働を停止させることなく、効率的に天井搬送車 1 を測定することができる。

[0078] 上記実施形態の搬送車システム 100 では、第一載置台 151 と、第二載置台と 152 と、第三載置台 153 と、を備えるメンテナンス架台 150 を

備えるので、天井搬送車 1 の走行位置に対して相対的に低い位置に設けられるロードポート 300 と、相対的に高い位置に設けられるロードポート 300 と、スライド部を作動させて載置するロードポート 300 とのそれぞれにおいて、天井搬送車 1 ごとの保持ユニット 7 の傾きを適切に調整することが可能になる。

[0079] 上記実施形態の搬送車システム 100 では、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、測定ユニット 80 に被測定ユニット 90 を測定させるので、定期的な設定値の調整が可能となる。

[0080] 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 αx 及び角度 αy 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。

[0081] 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。

[0082] （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 F O U P 200 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。

[0083] （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（第二ユニット部材）90 に対し、測定ユニット（第一ユニット部材）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。

[0084]（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、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 αx 及び角度 αy 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 αx 及び角度 αy 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。

[0085]（変形例 4）

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 の測定対象となるターゲットプレート 93, 94, 95 が形成されている被測定ユニット 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 F O U P 200 が載置台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。

[0086]（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 65B 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。

- [0087] 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ラローラ 6 5 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、第二アイドラローラ 6 5 B に代えて第一アイドラローラ 6 5 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。
- [0088] 上記実施形態及び変形例では、直動機構 6 7 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。
- [0089] 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 5 0 及び第二緩衝機構 4 0 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。
- [0090] 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 8 0 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 1 1 0 を介して各種情報をやりとりしてもよい。
- [0091] 上記実施形態及び上記変形例の測定ユニット 8 0 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

- [0092] 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）、6 1…ベース（本体部）、6 4…第三アイドラローラ（案内ローラ）、6 5 A…第一アイドラローラ（案内ローラ）、6 5 B…第二アイドラローラ（案内ローラ）、6 7…直動機構（位置調整部）、8 0…測定ユニット（測定部）、8 2…ユニットコントローラ、8 3 X 1, 8 3 Y 1, 8 3 Y 2, 8 3 Z 1, 8 3 Z 2, 8 3 Z 3…距離センサ、8 8…通信部、9 0…被測定ユニット（被測定部）、9 3, 9 4, 9 5…ターゲットプレート、1 0 0…搬送車システム、1 1 0…エリアコントローラ。

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を備える搬送車システムであって、
測定対象箇所を測定する測定部と、
前記測定対象箇所が形成された被測定部と、
予め定められた設定値に従って前記昇降部を昇降させる制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記把持部によって把持される前記測定部及び前記被測定部の一方と、所定位置に形成又は載置される前記測定部及び所定位置に形成又は載置される前記被測定部の他方とによって、前記測定部が前記被測定部を測定可能となるように前記昇降部を昇降制御すると共に、前記測定部が前記被測定部を測定した結果に基づいて前記設定値を補正する、搬送車システム。
- [請求項2] 前記測定部及び前記被測定部の一方は、前記把持部に把持可能な第一ユニット部材として形成されており、
前記測定部及び前記被測定部の他方は、前記所定位置に載置可能な第二ユニット部材として形成されており、
前記第一ユニット部材及び前記第二ユニット部材の一方が、前記第一ユニット部材及び前記第二ユニット部材の他方に支持された状態で前記所定位置に載置されている、請求項1記載の搬送車システム。
- [請求項3] 前記測定部が前記被測定部を測定した結果を前記天井搬送車に設けられている制御装置に送信する通信部を更に備えており、
前記被測定部が、前記把持部によって把持された状態で用いられ、前記測定部が、前記所定位置に載置された状態で用いられる、請求項1又は2記載の搬送車システム。
- [請求項4] 前記天井搬送車の走行領域に設けられており、前記所定位置となる載置台が形成されたメンテナンス架台を更に備える、請求項1～3の何れか一項記載の搬送車システム。

- [請求項5] 前記天井搬送車は、本体部と、前記複数の吊持部材が巻き取り及び繰り出しされることにより前記本体部に対して昇降可能に設けられる前記昇降部と、前記天井搬送車の搬送方向及び鉛直方向の両方に直交する方向に前記昇降部を移動させるスライド部と、を有し、
- 前記メンテナンス架台は、前記スライド部を作動させることなく前記昇降部を下降させることにより前記物品を載置可能な位置に設けられる第一載置台と、前記第一載置台の鉛直方向における上方に設けられると共に、前記第一載置台の鉛直方向における上方領域から水平方向に退避可能に設けられる第二載置台と、少なくとも前記スライド部を作動させることにより前記物品を載置可能な位置に設けられる第三載置台と、を備えている、請求項4記載の搬送車システム。
- [請求項6] 前記制御部は、前記天井搬送車を定期的に前記メンテナンス架台に移動させ、前記測定部に前記被測定部を測定させる、請求項4又は5記載の搬送車システム。
- [請求項7] 前記設定値は、前記物品の載置部ごとに設定されており、
- 前記測定部及び前記被測定部の一方が、前記把持部によって把持された状態で用いられ、
- 前記測定部及び前記被測定部の他方は、測定対象となる前記載置部に形成又は載置された状態で用いられる、請求項1～3の何れか一項記載の搬送車システム。
- [請求項8] 前記天井搬送車は、
- 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装置と、を備え、

前記設定値には、前記傾きに関する情報が含まれる、請求項 1 ～ 7
の何れか一項記載の搬送車システム。