

明 細 書

発明の名称：

天井搬送車（C E I L I N G T R A N S P O R T V E H I C L E）

技術分野

[0001] 本発明は、天井から吊下げられた走行レールに沿って走行自在な走行部と、前記走行部から吊下げ支持されて前記走行部と一体走行する本体部と、搬送対象の物品を支持自在でかつ前記本体部の内部に位置する搬送用位置と前記本体部より下方の授受用位置との間で前記本体部に対して昇降自在な昇降体とを備えて、前記搬送用位置に位置する前記昇降体にて物品を支持した状態で前記走行部の走行作動により走行レールに沿って物品を搬送し、前記搬送用位置と前記授受用位置との間での前記昇降体の昇降作動により物品授受箇所との間で物品を移載自在な天井搬送車に関する。

背景技術

[0002] 上記のような天井搬送車は、昇降体にて支持して搬送用位置に位置する物品を授受用位置に下降させる卸し動作や授受用位置に位置する搬送対象の物品を搬送すべく昇降体にて支持し搬送用位置まで上昇させる掬い動作を行うように構成されている。

このような天井搬送車において、昇降体の下方に障害物が存在する状態で昇降体を下降移動させた場合、昇降体にて支持されている物品とその下方に存在する障害物とが干渉する虞がある。このため、昇降体の下方の障害物に検出作用するべく、下向きに検出光を放射して障害物を検出する障害物検出部を設けた天井搬送車が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 の天井搬送車では、障害物検出部が、本体部において平面視で搬送対象の物品の存在領域の外方となる箇所に設けられて、直下方に向けて検出作用するように構成されている。そして、当該障害物検出部にて昇降体の下方に障害物が存在することを検出した場合には、当該昇降体の昇降作動を停止させる等の異常対応作動をさせるように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3371897号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の天井搬送車における障害物検出部の配設位置は、平面視で物品の存在領域の外方に位置しているため、搬送対象の物品が大型化すると障害物検出部の配設位置は物品の平面視の大きさに応じて平面視で車体の中心から遠ざかることになる。

そのため、障害物検出部を平面視で天井搬送車の範囲内に位置させる場合は、天井搬送車の平面視の外形が物品の大きさに応じて大きくなってしまいうる虞がある。

[0005] そこで、大きな物品を搬送対象とする場合でも、天井搬送車の大型化を抑制しつつ、昇降体の下方の障害物を適切に検出可能な天井搬送車の実現が望まれる。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するための本発明にかかる天井搬送車は、天井から吊下げられた走行レールに沿って走行自在な走行部と、前記走行部から吊下げ支持されて前記走行部と一体走行する本体部と、搬送対象の物品を支持自在でかつ前記本体部の内部に位置する搬送用位置と前記本体部より下方の授受用位置との間で前記本体部に対して昇降自在な昇降体とを備えて、前記搬送用位置に位置する前記昇降体にて物品を支持した状態で前記走行部の走行作動により走行レールに沿って物品を搬送し、前記搬送用位置と前記授受用位置との間での前記昇降体の昇降作動により物品授受箇所との間で物品を移載自在な天井搬送車であって、

前記物品授受箇所との間での物品の移載に際して障害となる障害物に検出作用するべく下向きに検出光又は検出音波を放射して当該障害物を検出する

障害物検出部と、前記昇降体の昇降位置を検出する昇降位置検出部と、前記昇降位置検出部の検出情報に基づいて前記昇降体の昇降作動を制御する制御部とが設けられ、前記障害物検出部は、前記搬送用位置に位置する前記昇降体にて支持された物品よりも上方でかつ平面視で当該物品の存在範囲内に位置する箇所において、前記検出光又は前記検出音波の放射方向が当該物品の外側に傾斜する状態で前記本体部に対して固定され、前記制御部は、前記昇降体を前記搬送用位置と前記授受用位置との間で昇降させる場合に、前記昇降体に対象範囲に位置する間は前記障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別せず、前記昇降体が前記対象範囲に位置しない間は前記障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成され、前記障害物検出部の前記検出光又は前記検出音波が前記昇降体に支持されている物品に検出作用する範囲を検出作用範囲として、前記対象範囲は前記検出作用範囲を含むように設定されている点に特徴を有する。

[0007] すなわち、天井搬送車には、昇降体を下降させる場合に当該昇降体の下方に存在する障害物を検出するための障害物検出部が、本体部に固定して設けられている。

障害物検出部は、搬送用位置に位置する昇降体にて支持された物品よりも上方でかつ平面視で当該物品の存在範囲内に位置する箇所において、検出光又は検出音波の放射方向が当該物品の外側に傾斜する状態で設けられるので、昇降体にて大きな物品を支持した場合においても、その物品がある高さ以下の位置にある場合については当該物品が障害物検出部の検出作用範囲から外れることになる。これにより、障害物検出部の検出光又は検出音波は、当該物品に検出作用することなく、障害物が存在する場合には、その障害物に検出作用することになる。

[0008] そこで、昇降体を搬送用位置と授受用位置との間で昇降させる場合に、障害物検出部の検出光又は検出音波が昇降体に支持されている物品に検出作用する範囲を検出作用範囲として、昇降体が当該検出作用範囲を含むように設定される対象範囲に位置する間は障害物検出部の検出情報に基づく障害物の

有無を判別せず、昇降体が対象範囲に位置しない間は障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成することによって、障害物検出部が物品を障害物として検出してしまう事態を避けながら、昇降体の下方の障害物を適切に検出することができる。

[0009] しかも、障害物検出部は、搬送用位置に位置する昇降体にて支持された物品よりも平面視で当該物品の存在範囲内に位置する箇所に設けられるので、天井搬送車の平面視での大きさが大型化することを抑制することができる。

[0010] このように、大きな物品を搬送対象とする場合でも、天井搬送車の大型化を抑制しつつ、昇降体の下方の障害物を適切に検出可能な天井搬送車を実現することができるものとなった。

[0011] 以下、本発明に係る天井搬送車の好適な実施形態の例について説明する。

[0012] 本発明に係る天井搬送車の実施形態においては、前記障害物が前記本体部の下方において作業を行う作業者であり、前記走行レールと直交する前記走行部の横幅方向で前記物品授受箇所的一方側に前記作業者による作業が行われる作業者作業領域が設定され、他方側に前記作業者による作業が行われない作業者非作業領域が設定され、前記障害物検出部が、前記走行部の横幅方向において前記作業者作業領域側に偏位して配設されていることが好ましい。

[0013] すなわち、障害物検出部が、走行レールと直交する走行部の横幅方向において、作業者作業領域と作業者非作業領域側とのうち作業者作業領域に近づく配設されるから、本体部の下方となる物品授受箇所の周辺において作業を行う作業者を適切に検出することができる。

[0014] 本発明に係る天井搬送車の実施形態においては、前記対象範囲の下限值が、前記障害物の高さとして設定される障害物高さよりも、高く設定される判定基準高さであり、前記制御部は、前記判定基準高さより高い高さに前記昇降体が位置していることを条件に、前記昇降体が前記対象範囲に位置すると判別することが好ましい。

[0015] すなわち、制御部が、障害物高さよりも高く設定される判定基準高さより

も、高い高さに昇降体が位置していることを条件に、昇降体が対象範囲に位置すると判別することにより、障害物が存在する可能性のある高さに昇降体が位置する間は障害物検出部の検出情報に基づき障害物の有無を判別することができる。このため、障害物を適切に検出することができる。

[0016] 本発明に係る天井搬送車の実施形態においては、前記障害物が前記本体部の下方において作業を行う作業者であり、前記障害物高さが、前記作業者の身長として設定される作業者身長高さであることが好ましい。

[0017] すなわち、障害物高さが、本体部の下方となる物品授受箇所周辺において作業を行う作業者の身長として設定される作業者身長高さであるから、床面を歩行する等して作業をしている作業者が存在する可能性のある高さに昇降体が位置する間は、障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別することができる。このため、物品授受箇所において作業を行う作業者を適切に検出することができる。

[0018] 本発明に係る天井搬送車の実施形態においては、前記判定基準高さが、前記障害物高さよりも、前記昇降体にて支持される物品の高さ以上高く設定されることが好ましい。

[0019] すなわち、判定基準高さが、障害物高さよりも、昇降体にて支持される物品の高さ以上高く設定されるから、物品の高さを適切に考慮して、昇降体にて支持されている物品と、その下方に存在する障害物との干渉を抑制することができる。

[0020] 本発明に係る天井搬送車の実施形態においては、前記搬送対象の物品は、平面視での存在範囲の外縁が前記障害物検出部の取付位置よりも内方である小物品を含み、前記昇降体により支持した前記搬送対象の物品が前記小物品であるか否かを識別する物品識別情報を取得する物品識別情報取得部が設けられ、前記制御部が、前記物品識別情報取得部にて取得した前記物品識別情報に基づいて、前記搬送対象の物品が小物品であると判別した場合には、前記昇降体が前記対象範囲に位置する間であっても前記障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成されていることが好ましい。

[0021] すなわち、小物品でない物品、すなわち、平面視での存在範囲の外縁が障害物検出部の取付位置よりも外方である物品については、上述の如く、昇降体が検出作用範囲に位置する間は障害物検出部の放射する検出光又は検出音波が当該物品によって遮られる。

この為、上述のように、昇降体が検出作用範囲を含むように設定される対象範囲に位置する間、障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別しないという制御を行う必要がある。

一方、平面視での存在範囲の外縁が障害物検出部の取付位置よりも内方である小物品については、昇降体に対象範囲に位置するときにも、障害物検出部の放射する検出光又は検出音波が当該小物品によって遮られない。したがって、この場合には昇降体に対象範囲に位置する間障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別しないという制御を行う必要はない。

そこで、物品識別情報取得部にて取得した物品識別情報に基づいて搬送対象の物品が小物品であると判別した場合には、昇降体に対象範囲に位置する間であっても障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別することによって、昇降体にて支持されている物品の寸法に応じてより適切に障害物を検出することが可能な天井搬送車を提供できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]実施形態の天井搬送車及びそれが備えられる半導体基板処理設備の立面図

[図2]天井搬送車の一部切欠き正面図

[図3]従来の障害物検出部を備えた天井搬送車における小物品及び大物品と検出光との関係を示す図

[図4]本実施形態の天井搬送車における障害物検出部の検出光放射方向を示す図

[図5]物品を昇降させたときにおける障害物検出部の検出光と物品との関係を示す図

[図6]制御ブロック図

[図7]制御部が実行する制御を示すフローチャート

[図8]別実施形態の天井搬送車及びそれが備えられる半導体基板処理設備の立面図

[図9]判定基準高さの別の設定例を示す図

発明を実施するための形態

[0023] 本発明の天井搬送車を半導体基板処理設備に適用した場合について、図面に基づいて説明する。

半導体基板処理設備には、図1に示すように、処理装置3のステーション3Sを経由する状態で走行レール2が天井側に設置され、走行レール2に沿って移動自在な天井搬送車1が設けられている。天井搬送車1は、半導体基板を収納した容器Bを搬送対象の物品として、天井搬送車1が複数の処理装置3の間で容器Bを搬送するように構成されている。例えば、処理装置では、半導体基板の製造途中での半製品等に対して所定の処理を行うように構成されている。走行レール2は、走行レール用ブラケットにより天井部に固定状態で設置されている。

[0024] 天井搬送車1は、図2に示すように、走行レール2上を転動する一对の走行車輪52と当該一对の走行車輪52を駆動する走行駆動部51とを備えた走行部50と、走行部50に吊り下げ状態で支持された本体部21と、容器Bのフランジ部Bfを吊り下げ状態で把持する把持部32を備えて昇降駆動部19にて昇降駆動される昇降体30と、本体部21の上部に固定されて昇降体30を昇降駆動する昇降駆動部19と、を備えて構成されている。昇降駆動部19は、一端が昇降体30に接続されたワイヤ19aが巻き掛けられるワイヤ巻取ドラムとドラム駆動用モータとを備え、ドラム駆動用モータを正転させてワイヤ19aを巻き取ることで昇降体30を上昇させ、ドラム駆動用モータを逆転させてワイヤ19aを繰り出すことで昇降体30を下降させることができるようになっている。昇降駆動部19におけるドラム駆動用モータの近傍には、ドラム駆動用モータの回転数を検出することで昇降体30の昇降位置を検出する昇降位置検出部としてのロータリエンコーダS2が

設けられている。

[0025] 本体部は本体カバーＣで覆われており、昇降体３０が昇降上限位置に位置するときに、当該昇降体３０及びそれに支持される容器Ｂが側面視で当該本体カバーＣの内部に位置するようになっている。また、本体カバーＣは、平面視で走行部５０の走行方向に直交する横幅方向の両側が開口している。

昇降駆動部１９は、容器Ｂが物品授受箇所としてのステーション３Ｓにおける載置台３Ｄに支持される位置（授受用位置Ｐｄ）と、上記昇降上限位置（搬送用位置Ｐｕ）との間で容器を昇降させるべく、昇降体３０を昇降移動させる。

[0026] すなわち、天井搬送車１は、天井から吊下げられた走行レール２に沿って走行自在な走行部５０と、走行部５０から吊下げ支持されて走行部５０と一体走行する本体部２１と、搬送対象の容器Ｂを支持自在でかつ本体部２１の内部に位置する搬送用位置Ｐｕと本体部２１より下方の授受用位置Ｐｄとの間で本体部２１に対して昇降自在な昇降体３０とを備えて、搬送用位置Ｐｕに位置する昇降体３０にて容器Ｂを支持した状態で走行部５０の走行作動により走行レール２に沿って容器Ｂを搬送し、搬送用位置Ｐｕと授受用位置Ｐｄとの間での昇降体３０の昇降作動により載置台３Ｄとの間で容器Ｂを移載自在に構成されている。

[0027] 本実施形態における半導体基板処理設備では、４５０ｍｍウェハを処理自在に構成されている。しかしながら、従前の３００ｍｍウェハ用の処理設備のレイアウトを変更すると設備の更新コストの高騰を招くため、設備レイアウトや天井搬送車１の設計を３００ｍｍウェハ用の処理設備と共通化させている。

ここで、従来の３００ｍｍウェハ用の処理設備における天井搬送車１Ｂを比較例として図３に示す。図３において、符号Ｂ１で示すのが３００ｍｍウェハ用の容器（以降、小容器Ｂ１と称する）である。

天井搬送車１Ｂにおいては、障害物検知センサＳ１が、自己の直下方に検出光Ｌ１を放射して障害物を検出するようになっている。

また、図3には、450mmウェハ用の容器（以降、大容器B2と称する）を同天井搬送車1Bの昇降体30に支持した状態を二点鎖線で示している。

図3よりわかるように、従来の天井搬送車1Bにおいて大容器B2を搬送しようとする、障害物検知センサS1の検出光が大容器B2によって遮られ、大容器B2の下方に存在する障害物を検出することができない。

[0028] そこで、本実施形態では、図1及び図4、5に示すように、昇降駆動部19の横側部でかつ本体カバーCの内方に、載置台3Dとの間での容器Bの移動に際して障害となる障害物に検出作用するべく下向きに検出光を放射して当該障害物を検出する障害物検出部としての障害物検知センサS1を設けている。

障害物検知センサS1は、図2に示すように、搬送用位置Puに位置する昇降体30にて支持された大容器B2（以降、容器Bとして説明する）よりも上方でかつ平面視で容器Bの存在範囲内に位置する箇所に設けられている。障害物検知センサS1の配設箇所は、平面視で昇降体30の存在範囲外に位置している。また、図4において鉛直下方に引いた線をL1として、検出光の放射方向が、図4のL2に示すように、容器Bの外側に向けて角度 θ だけ傾斜する状態で本体部21に対して固定されている。

本実施形態においては、障害物として、本体部21の下方において作業を行う作業員Wを検出するようにしている。

[0029] また、本実施形態においては、図1に示すように、走行レール2と直交する走行部50の横幅方向でステーション3Sの一方側に作業員Wによる作業が行われる作業員作業領域Eが設定され、他方側に作業員Wによる作業が行われない作業員非作業領域が設定され、障害物検知センサS1が、走行部50の横幅方向において作業員作業領域E側に偏位して配設されている。

[0030] 図6に示すように、本実施形態の天井搬送車1の作動を制御する制御部Hが本体部21に装備されている。制御部Hには、走行駆動部51、昇降駆動部19、障害物検知センサ（障害物検出部）S1、ロータリエンコーダ（昇

降位置検出部) S 2、及び、当該制御部 H に容器 B の搬送を指令する上位管理装置 H 2 が通信自在に接続されている。制御部 H は、障害物検知センサ S 1 及びロータリエンコーダ S 2 の検出情報を入力自在に構成されるとともに、走行駆動部 5 1 及び昇降駆動部 1 9 の作動を制御するようになっている。

[0031] 制御部 H は、ロータリエンコーダ S 2 の検出情報に基づいて昇降駆動部 1 9 の作動を制御することで昇降体 3 0 の昇降作動を制御するようになっている。

そして、この制御部 H は、ロータリエンコーダ S 2 の検出情報に基づいて、図 5 (a) に示すように、容器 B の容器本体部 B h の上端が、床 F の上面 (以降、床面と称する) から高さ h_0 以上の高さに位置すると判別した場合は、障害物検知センサ S 1 の検出情報に基づく障害物の有無を判別せず、容器 B の容器本体部 B h の上端が床面から高さ h_0 より低い位置に位置すると判別した場合は、前記障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成されている。なお、高さ h_0 は、障害物の高さとして設定される障害物高さよりも、高く設定される。障害物高さは、例えば、想定している障害物の最大高さや、障害物の標準的な高さ (想定している障害物の高さの平均値等) 等に設定される。本実施形態では障害物が作業者 W であるため、障害物高さは、作業者 W の身長として設定される作業者身長高さである。

[0032] ここで、高さ h_0 が判定基準高さに相当し、昇降体 3 0 の昇降位置が搬送用位置 P u となる位置から容器 B の容器本体部 B h の上端が床面から高さ h_0 となる位置の間である範囲が対象範囲に相当する。本実施形態では、図 5 (a) に示すように、高さ h_0 は、障害物検知センサ S 1 の検出光が容器 B に検出作用する下限の高さである。すなわち、障害物検知センサ S 1 の検出光が昇降体 3 0 に支持されている容器 B に検出作用する範囲を検出作用範囲とすると、高さ h_0 は、検出作用範囲の下限値に設定されている。よって、検出作用範囲を含むように設定される対象範囲は、本実施形態では、検出作用範囲と同一の範囲に設定されている。なお、ここでは、昇降体 3 0 にて支

持されている容器Bの容器本体部Bhの上端の位置を昇降体30の昇降位置として、高さh0を定義しているが、把持部32の位置や昇降体30の本体部31（把持部32を支持する部分）の位置等を昇降体30の昇降位置として、高さh0を定義しても良い。

すなわち、制御部Hは、昇降体30を搬送用位置Puと授受用位置Pdとの間で昇降させる場合に、昇降体30が対象範囲に位置する間は障害物検知センサS1の検出情報に基づく障害物の有無を判別せず、昇降体30が対象範囲に位置しない間は障害物検知センサS1の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成されている。

[0033] 昇降体30の昇降位置が検出作用範囲にある間は、図5（b）に示すように、障害物検知センサが容器Bの上面を検出してしまう。制御部Hは、対象範囲を、障害物検知センサS1の検出光が昇降体30に支持されている容器Bに検出作用する検出作用範囲を含むように設定することによって、図5（a）に示すように、昇降体30が検出作用範囲に位置しない間のみ、すなわち、障害物検知センサが容器Bの上面を検出しない間のみ、障害物検知センサS1の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成している。

さらに、制御部Hは、作業員Wの身長として設定された作業員身長高さよりも高く設定された判定基準高さより高い高さに昇降体30が位置している状態であるときに、昇降体30が対象範囲に位置すると判別するようになっている。

すなわち、障害物検知センサS1における検出光の放射方向の鉛直線からの傾斜角度 θ は、昇降体30を下降させる際に下方の作業員作業領域Eにおいて作業を行う作業員Wを検出可能な角度として設定されている。

また、上記傾斜角度 θ は、昇降体30が判定基準高さより低い位置に位置するときに昇降体30及びそれに支持された容器Bが当該検出光の検出範囲に入らない角度として設定されている。本実施形態では、上記判定基準高さは、作業員の身長として設定された作業員身長高さよりも高い高さとしている。これにより、昇降体30の下方の作業員作業領域Eにおいて作業を行う

作業者Wを適切に検出することが可能となる。なお、図9に、図1とは異なる判定基準高さ（高さ h_0 ）の設定例を示すように、判定基準高さを、障害物高さ（本例では作業者身長高さ）よりも、昇降体30にて支持される物品（容器B）の高さ以上高く設定しても良い。

[0034] 次に、図7のフローチャートに基づいて、制御部Hが実行する制御について説明する。

制御部Hは、まず、昇降体30の昇降高さを検出し（ステップ#1）、続いて、昇降体30が対象範囲（本例では検出作用範囲と同一の範囲）に属するか否かを判別する（ステップ#2）。ステップ#2にて昇降体30が対象範囲（検出作用範囲）に属しないと判別すると（ステップ#2：No）、障害物検知センサS1の検知機能をONとし（ステップ#3）、障害物検知センサS1が障害物を検知しなければ（ステップ#4：No）、昇降駆動部19を駆動させ（ステップ#7）、障害物検知センサS1が障害物を検知すれば（ステップ#4：Yes）、昇降駆動部19の駆動を停止させる（ステップ#5）。

[0035] 一方、ステップ#2にて昇降体30が対象範囲（検出作用範囲）に属すると判別すると（ステップ#2：Yes）、障害物検知センサS1の検知機能をOFFとして（ステップ#6）、昇降駆動部19を駆動させる（ステップ#7）。

ステップ#7の処理を行った場合、引き続きロータリエンコーダS2の検出情報に基づいて昇降体30が目標昇降位置に到達したか否かを判別し（ステップ#8）、目標昇降位置に到達したと判別した場合（ステップ#8：Yes）には、昇降駆動部19の駆動を停止させる（ステップ#5）。また、ステップ#8にて目標昇降位置に到達していないと判別した場合（ステップ#8：No）には、ステップ#1の処理に回帰する。

[0036] このようにして、大きな物品（大容器B2）を搬送対象とする場合でも、天井搬送車1の大型化を抑制しつつ、昇降体30の下方の作業者Wを適切に検出可能な天井搬送車1が提供できる。

[0037] 〔別実施形態〕

(1) 上記実施形態では、天井搬送車 1 が、搬送対象の物品として半導体基板を収容する容器 B を搬送するように構成された例を示したが、このような構成に限定されるものではなく、例えば半導体基板を収容する容器 B に代えて、半導体基板へのパターン転写のためのレチクルを収容するレチクル容器を搬送するものであってもよい。また、半導体基板を収容する容器 B とレチクル容器との双方を搬送するように構成してもよい。

[0038] (2) 上記実施形態では、天井搬送車 1 による搬送対象の容器 B を、平面視での存在範囲の外縁が障害物検出部の取付位置よりも外方である大容器 B 2 とする例を示したが、搬送対象の容器 B として、平面視での存在範囲の外縁が障害物検出部の取付位置よりも内方である小容器 B 1 を含むように構成してもよい。

この場合、昇降体 30 により支持した搬送対象の容器 B が小物品としての小容器 B 1 であるか否かを識別する物品識別情報（例えば、上位管理装置 H 2 からの搬送指令情報や、容器 B に取り付けられた R F I D に記憶された情報等）を取得する物品識別情報取得部（物品識別情報が上位管理装置 H 2 からの搬送指令情報の場合には制御部 H の通信モジュール等が相当、物品識別情報が R F I D の場合には無線読取装置等が相当）を設け、制御部 H が、物品識別情報取得部にて取得した物品識別情報に基づいて、搬送対象の容器 B が小容器 B 1 であると判別した場合には、昇降体 30 が対象範囲に位置する間であっても障害物検知センサ S 1 の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成してもよい。

[0039] (3) 上記実施形態では、障害物検知センサ S 1 が、検出光を放射して当該障害物を検出する例を示したが、障害物検知センサ S 1 を、超音波等の検出音波を放射して障害物を検出するものとしてもよい。この他にも、指向性のある検出媒体を放射して検出対象の存否を検出するセンサを適用することができる。

[0040] (4) 上記実施形態では、ロータリエンコーダ S 2 にて昇降体 30 の昇降位

置を検出する例を説明したが、このような構成に限定されるものではなく、例えば、レーザー測距計や超音波測距計等の無接触測距センサを用いたり、昇降体30を吊り掛けるワイヤ19aに付加した目盛を読み取る等、他の方式を用いて昇降体30の昇降位置を検出するようにしてもよい。また、障害物検知センサS1を検出対象物の形状や属性が判別自在なもの、例えばカメラ等として構成し、制御部Hが、カメラが撮像した画像情報に基づいて障害物と昇降体30とを判別するとともに、昇降体30である場合に、その昇降位置を計測するように構成してもよい。

[0041] (5) 上記実施形態では、図1に示すように、昇降体30に支持された容器Bを、本体カバーCの直下方の授受用位置Pdと本体カバーC内部の搬送用位置Pu(図2参照)との間で昇降移動させる例を示したが、このような構成に限定されるものではなく、例えば、図8に示すように、走行部50の走行方向に沿う方向視で本体カバーCと重複する引退位置と、本体カバーCの外方でかつ処理装置3の非存在側(作業者作業領域側)に突出する突出位置とに切換え自在で、且つ、昇降体30の昇降駆動部19を支持したスライド部20を設け、当該スライド部20が突出位置にあるときに昇降体30を昇降作動させるように構成してもよい。この場合、障害物検知センサS1を、スライド部20の作業者作業領域側端部で、かつ、スライド部20が引退位置に位置するときに当該障害物検知センサが走行部50の走行方向に沿う方向視でS1本体カバーCと重複する位置となるように配設する。このように、本体部21に障害物検知センサS1を固定する構成としては、本体部21にスライド自在に取り付けられるスライド部20に固定する構成も含むものである。

[0042] (6) 上記実施形態では、障害物検知センサS1が障害物を検知した場合に、昇降駆動部19の駆動を停止させる構成を説明したが、このような構成に限定されるものではなく、障害物検知センサS1が障害物を検知した場合に、昇降体30の昇降速度を減速するように昇降駆動部19の作動を制御するように構成してもよい。

[0043] (7) 上記実施形態では、高さ h_0 が検出作用範囲の下限值に設定される構成、すなわち、対象範囲が検出作用範囲と同一の範囲である構成を例として説明したが、このような構成に限定されるものではなく、高さ h_0 が検出作用範囲の下限值よりも低い高さに設定される構成、すなわち、対象範囲が検出作用範囲よりも低い範囲を含むように設定される構成としても良い。

符号の説明

[0044]	1	天井搬送車
	2	走行レール
	2 1	本体部
	3 0	昇降体
	5 0	走行部
	B	物品
	B 1	小物品
	E	作業者作業領域
	H	制御部
	L 1	検出光
	P d	授受用位置
	P u	搬送用位置
	S 1	障害物検出部
	W	障害物

請求の範囲

[請求項1]

天井から吊下げられた走行レールに沿って走行自在な走行部と、前記走行部から吊下げ支持されて前記走行部と一体走行する本体部と、搬送対象の物品を支持自在でかつ前記本体部の内部に位置する搬送用位置と前記本体部より下方の授受用位置との間で前記本体部に対して昇降自在な昇降体とを備えて、前記搬送用位置に位置する前記昇降体にて物品を支持した状態で前記走行部の走行作動により走行レールに沿って物品を搬送し、前記搬送用位置と前記授受用位置との間での前記昇降体の昇降作動により物品授受箇所との間で物品を移載自在な天井搬送車であって、

前記物品授受箇所との間での物品の移載に際して障害となる障害物に検出作用するべく下向きに検出光又は検出音波を放射して当該障害物を検出する障害物検出部と、

前記昇降体の昇降位置を検出する昇降位置検出部と、

前記昇降位置検出部の検出情報に基づいて前記昇降体の昇降作動を制御する制御部とが設けられ、

前記障害物検出部は、前記搬送用位置に位置する前記昇降体にて支持された物品よりも上方でかつ平面視で当該物品の存在範囲内に位置する箇所において、前記検出光又は前記検出音波の放射方向が当該物品の外側に傾斜する状態で前記本体部に対して固定され、

前記制御部は、前記昇降体を前記搬送用位置と前記授受用位置との間で昇降させる場合に、前記昇降体に対象範囲に位置する間は前記障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別せず、前記昇降体が前記対象範囲に位置しない間は前記障害物検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成され、

前記障害物検出部の前記検出光又は前記検出音波が前記昇降体に支持されている物品に検出作用する範囲を検出作用範囲として、前記対象範囲は前記検出作用範囲を含むように設定されている天井搬送車。

- [請求項2] 前記障害物が前記本体部の下方において作業を行う作業者であり、
前記走行レールと直交する前記走行部の横幅方向で前記物品授受箇所
の一方側に前記作業者による作業が行われる作業者作業領域が設定
され、他方側に前記作業者による作業が行われない作業者非作業領域
が設定され、
前記障害物検出部が、前記走行部の横幅方向において前記作業者作
業領域側に偏位して配設されている請求項 1 に記載の天井搬送車。
- [請求項3] 前記対象範囲の下限値が、前記障害物の高さとして設定される障害
物高さよりも、高く設定される判定基準高さであり、
前記制御部は、前記判定基準高さより高い高さに前記昇降体が位置
していることを条件に、前記昇降体が前記対象範囲に位置すると判別
する請求項 1 又は 2 に記載の天井搬送車。
- [請求項4] 前記障害物が前記本体部の下方において作業を行う作業者であり、
前記障害物高さが、前記作業者の身長として設定される作業者身長
高さである請求項 3 に記載の天井搬送車。
- [請求項5] 前記判定基準高さが、前記障害物高さよりも、前記昇降体にて支持
される物品の高さ以上高く設定される請求項 3 又は 4 に記載の天井搬
送車。
- [請求項6] 前記搬送対象の物品は、平面視での存在範囲の外縁が前記障害物検
出部の取付位置よりも内方である小物品を含み、
前記昇降体により支持した前記搬送対象の物品が前記小物品である
か否かを識別する物品識別情報を取得する物品識別情報取得部が設け
られ、
前記制御部が、前記物品識別情報取得部にて取得した前記物品識別
情報に基づいて、前記搬送対象の物品が小物品であると判別した場合
には、前記昇降体が前記対象範囲に位置する間であっても前記障害物
検出部の検出情報に基づく障害物の有無を判別するように構成されて
いる請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の天井搬送車。