

明 細 書

発明の名称： 清掃装置(CLEANING APPARATUS)

技術分野

[0001] 本発明は、クリーンルーム内の天井側に配設された走行レールに沿って走行する天井搬送車に対して空気を噴出する空気噴出装置を備え、前記天井搬送車を清掃する清掃装置に関する。

背景技術

[0002] 上記のような清掃装置は、クリーンルーム内での走行に伴って塵埃が堆積・付着した天井搬送車を清掃できるようにしたものであり、清掃に伴い発生する塵埃がクリーンルーム内に飛散することを防止するべく、外部空間から遮蔽された遮蔽空間を形成する区画体を備え、この区画体にて形成される遮蔽空間において空気噴出装置が天井搬送車の清掃を行うものである。

このような清掃装置に関する一例として、天井搬送車の走行経路上に設けられ、空気噴出装置が、天井搬送車を走行させながら清掃するように構成されたものがある。（例えば、特許文献1 参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-214084号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1の構成であると、天井搬送車は、清掃装置が清掃作動する間に走行経路に沿って走行移動することになるので、清掃に伴い発生する塵埃がクリーンルーム内に飛散することを防止することができる。また、そのためには、遮蔽空間を形成する区画体を清掃中に走行移動する天井搬送車の走行移動量に応じた長さの長いものにて構成する必要がある、清掃装置の構成が大掛かりとなる。また、クリーンルームでは高度の空間使用効率が要求されるが、上記特許文献1の構成では、区画体を設置するために走行経路に

おける長い部分を占有することになるため好ましくない。

[0005] 上記背景に鑑みてクリーンルームでの設置が有利な天井搬送車の清掃装置の実現が望まれる。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る清掃装置は、

クリーンルーム内の天井側に配設された走行レールに沿って走行する天井搬送車に対して空気を噴出する空気噴出装置を備え、前記天井搬送車を清掃する清掃装置であって、

外部空間から遮蔽された遮蔽空間を形成する区画体が設けられ、

前記区画体は、前記天井搬送車が走行移動により前記遮蔽空間に進入自在に構成され、

前記空気噴出装置は、前記遮蔽空間において走行停止状態の前記天井搬送車に対して清掃作動するように構成されている。

[0007] 上記の構成によれば、天井搬送車は、区画体にて形成された遮蔽空間に走行移動により進入した後、遮蔽空間内に停止することで、空気噴出装置が天井搬送車を清掃することができる。天井搬送車は、空気噴出装置にて清掃される間は、遮蔽空間内に停止しているので、遮蔽空間としては、天井搬送車を包囲する程度の大きさで済む。そのため、区画体の走行方向における長さが、天井搬送車の走行方向における長さに相当する程度のコンパクトなもので済み、クリーンルームにおける設置が有利となる。

このように、上記構成によると、クリーンルームでの設置が有利な天井搬送車の清掃装置を実現する。

[0008] 以下、本発明の好適な実施形態の例について説明する。

[0009] 本発明に係る清掃装置の実施形態においては、

前記遮蔽空間内の空気を吸入して前記遮蔽空間外に排出するファンと当該排出する空気を浄化するフィルタとを備えるファンフィルタユニットが、前記区画体に備えられていることが好ましい。

[0010] 上記の構成によれば、空気噴出装置から空気が噴出されて天井搬送車が清

掃されるに伴って天井搬送車に堆積していた塵埃が吹き飛ばされて、遮蔽空間に浮遊することになる。こうして天井搬送車の清掃に伴って発生する塵埃を含む空気は、ファンフィルタユニットのファンにより吸入されて排出空気として排出される。その排出空気は、ファンフィルタユニットのフィルタにより浄化され塵埃が除去されることになる。

このように、ファンとフィルタとがユニット化されたファンフィルタユニットを区画体に備える簡素な構成により、天井搬送車の清掃に伴って発生する塵埃が遮蔽空間の外部に飛散することを防止できる。したがって、クリーンルームの汚染防止を図りつつ構成の複雑化を抑制することができる。

[0011] 本発明に係る清掃装置の実施形態においては、

前記区画体に、前記天井搬送車が前記遮蔽空間に進入する進入口と前記天井搬送車が前記遮蔽空間から退出する退出口とが設けられ、

前記進入口を開放する開状態と閉鎖する閉状態とに切り換え自在な進入口開閉装置と、前記退出口を開放する開状態と閉鎖する閉状態とに切り換え自在な退出口開閉装置と、前記進入口開閉装置及び前記退出口開閉装置の開閉作動並びに前記空気噴出装置の清掃作動を制御する制御装置と、前記遮蔽空間における塵埃の濃度を計測する塵埃濃度計測装置とが設けられ、

前記制御装置は、前記天井搬送車が前記遮蔽空間に停止した状態で前記進入口開閉装置及び前記退出口開閉装置を前記閉状態とするべく、前記進入口開閉装置及び前記退出口開閉装置の作動を制御した後、前記空気噴出装置の清掃作動を開始させるべく、前記空気噴出装置の作動を制御するとともに、

前記制御装置は、前記空気噴出装置の清掃作動を開始させた後、前記塵埃濃度計測装置の計測情報に基づいて、前記遮蔽空間における塵埃の濃度が設定塵埃濃度まで低下したと判別すると前記空気噴出装置の清掃作動を終了させるべく、前記空気噴出装置の作動を制御するように構成されていることが好ましい。

[0012] 上記の構成によれば、天井搬送車が遮蔽空間に停止した状態で進入口開閉装置及び退出口開閉装置が閉状態となった後に、空気噴出装置の清掃作動が

開始される。そして、空気噴出装置による天井搬送車の清掃により発生する塵埃は、ファンフィルタユニットにより浄化されて遮蔽空間から遮蔽空間外へ排出される。こうして天井搬送車の清掃が進行すると、遮蔽空間における塵埃の濃度は徐々に低下する。

制御装置は、塵埃濃度検出装置の検出情報に基づいて、遮蔽空間における塵埃の濃度が設定塵埃濃度まで低下したと判別すると空気噴出装置の清掃作動を終了させる。よって、天井搬送車に堆積していた塵埃が所望の状態まで清掃できた場合の塵埃濃度を、予め設定塵埃濃度として設定しておくことで、天井搬送車を所望の状態まで清掃できた段階で空気噴出装置の作動を停止させることができる。

上記の構成によると、天井搬送車が所望の清掃状態になるまで確実に空気噴出装置を作動させることができ、しかも、清掃のために必要以上に天井搬送車を遮蔽空間に停止させて拘束することを防止できる。

なお、空気噴出装置の作動を停止させた後、又は、同時若しくは停止させる直前に退出口開閉装置を開状態とすることで、清掃が完了した天井搬送車は遮蔽空間から外部に走行移動して退出することができる。なお、天井搬送車が退出した後は、進入口開閉装置を開状態にし、退出口開閉装置を閉状態にした待機用開閉状態にて、次の天井搬送車の進入を待機するようにしてもよい。ちなみに、走行経路の端部に清掃装置を設ける場合は、進入口開閉装置及び退出口開閉装置は兼用されることになる。

[0013] 本発明に係る清掃装置の実施形態においては、

前記空気噴出装置が、空気を噴出するノズルを、噴出対象箇所を変更自在な状態で、複数備えて構成されていることが好ましい。

[0014] 上記の構成によれば、空気噴出装置が備える噴出ノズルは、噴出対象箇所を変更自在であり、しかも、複数設けられているので、空気噴出装置は、天井搬送車の複数の箇所に対して噴出箇所を変更させながら清掃作動をすることができる。したがって、複数の噴出ノズルを適切に配置して、それらの噴出ノズルの噴出対象箇所を変化させて、天井搬送車に空気を噴出することで

、天井搬送車における清掃が必要な箇所の全てに対応して噴出ノズルを各別に設けなくても、天井搬送車における清掃が必要な箇所を適切に清掃できる。

[0015] 本発明に係る清掃装置の実施形態においては、

前記走行レール上を走行する前記天井搬送車が進入自在な筐体を備えて、前記天井搬送車を床側に離脱させる昇降機構を前記筐体内に備えたメンテナンス用の昇降装置が設けられ、

前記遮蔽空間が、前記区画体としての前記筐体により形成され、

前記空気噴出装置が前記筐体内に設けられていることが好ましい。

[0016] 上記の構成によれば、天井搬送設備に設置されたメンテナンス用の昇降装置の筐体内で天井搬送車の清掃を行うことができるため、メンテナンス用の昇降装置が占有しているクリーンルームにおける床面部分に対応する空間領域を有効に活用できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]天井搬送設備の全体平面図

[図2]清掃装置を備えたメンテナンス用の昇降装置の一部縦断側面図

[図3]清掃装置を備えたメンテナンス用の昇降装置の一部縦断正面図

[図4]清掃装置を備えたメンテナンス用の昇降装置の一部縦断斜視図

[図5]制御ブロック図

[図6]制御ブロック図

[図7]清掃制御のフローチャート

発明を実施するための形態

[0018] 次に、本発明に係る清掃装置の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1に示すように、複数の物品処理部1を経由するように設定された設定移動経路に沿って、天井搬送車走行用の走行レール2が天井側に設置されており、設定移動経路に沿って走行する天井搬送車3が走行レール2に案内支持された状態で設けられている。

そして、天井搬送車3は、図外の物品搬入箇所から物品処理部1、物品処

理部 1 から他の物品処理部 1、及び、物品処理部 1 から図外の物品搬出箇所
に物品を搬送するように構成されている。上記走行レール 2 は、クリーンル
ーム内に設置されており、天井搬送車 3 は、半導体を複数枚収納自在な基板
収納容器を搬送対象物として搬送する。

[0019] 天井搬送車 3 の走行部 4 には、走行レール 2 の上面を転動する走行車輪 5
a と走行レール 2 の横側面を転動する案内車輪 5 b とが設けられている。そ
して、走行車輪 5 a が走行用モータ M 1 にて回転駆動されることによって、
天井搬送車 3 が走行レール 2 に案内されながら設定移動経路に沿って走行す
るように構成されている。

[0020] また、天井搬送車 3 には、物品を把持するとともに走行部 4 に対して昇降
移動する昇降部 6 が備えられている。昇降部 6 は、昇降用モータ M 2（図 6
参照）にて回転ドラム（図示せず）を正逆方向に回転駆動させて、ワイヤを
巻き取り及び繰り出し操作することにより昇降移動するように構成されてい
る。

[0021] 昇降部 6 は、基板収納容器が上部に備えるフランジを把持自在な一对の把
持具 7 を備える。当該一对の把持具 7 は、先端側が互いに遠近移動するよう
に基端側を揺動自在に連結されている。一对の把持具 7 は、把持用モータ M
3 にて先端部が互いに近接して物品を把持する把持姿勢や先端部が互いに離
間して物品の把持を解除する解除姿勢に切り換え操作されるように構成され
ている。

[0022] 物品処理部 1 の載置台（図示せず）に載置されている基板収納容器を受け
取る場合は、基板収納容器を支持していない空荷状態の天井搬送車 3 を当該
物品処理部 1 に対応する目標停止位置に停止させる。そして、その状態で、
一对の把持具 7 が基板収納容器を把持できる高さまで昇降部 6 を下降移動さ
せた後、一对の把持具 7 を解除姿勢から把持姿勢に切り換えて載置台に載置
されている基板収納容器のフランジを把持させる。その後、昇降部 6 を上昇
移動させる。

また、物品処理部 1 の載置台に基板収納容器を受け渡す場合は、基板収納

容器を支持している実荷状態の天井搬送車 3 を当該物品処理部 1 に対応する目標停止位置に停止させる。そして、その状態で、基板収納容器が載置台に載置支持されるまで昇降部 6 を下降移動させた後、一对の把持具 7 を把持姿勢から解除姿勢に切り換えて基板収納容器に対する把持を解除させる。その後、昇降部 6 を上昇移動させる。

[0023] 天井搬送車 3 による基板収納容器の搬送作動は、上位のホストコントローラ H 3 から指令される搬送指令に基づいて、天井搬送車コントローラ H 2（図 6 参照）により制御される。天井搬送車コントローラ H 2 は、例えば天井搬送車コントローラ H 2 に接続自在な端末装置にて構成される手動運転用指令装置 D（図 6 参照）からの手動運転指令に基づいて、天井搬送車 3 を天井搬送車抜き取り箇所 A まで走行させるメンテナンス用運転制御を実行自在に構成されている。

[0024] 図 1 に示すように、上記設定移動経路における環状の移動経路から分岐された移動経路に天井搬送車抜き取り箇所 A が定められており、その天井搬送車抜き取り箇所 A に走行レール昇降装置 8 が設置されている。

そして、図 2 に示すように、走行レール昇降装置 8 には、走行レール 2 における天井搬送車抜き取り箇所 A に対応する走行レール部分 2 a が、天井搬送車 3 を支持した状態で前記走行レール 2 における走行レール本体 2 b と連なる搬送車走行用高さ（図 2 参照）と床面側に下降させた搬送車取出し用高さとの昇降移動自在に設けられている。これにより、天井搬送車抜き取り箇所 A まで走行した天井搬送車 3 をメンテナンスのために床側に取り出すことができるようになっている。つまり、走行レール昇降装置 8 は、天井搬送車 3 を床側に離脱させる昇降機構を備えたメンテナンス用の昇降装置として機能する。

[0025] 走行レール部分 2 a は昇降体 9 に支持されており、昇降体 9 は複数のフレーム材を縦横に組み付けた枠体にて構成されている。そして、走行レール昇降装置 8 は、パンタグラフ式の昇降機構 10 にて昇降体 9 を昇降操作することで、走行レール部分 2 a を搬送車走行用高さと搬送車取出し用高さとの昇

降移動させることができるようになっている。ちなみに、図2に示すように、走行レール本体2bは支持ブラケット11を介して天井に連結支持されているが、走行レール2における天井搬送車抜き取り箇所Aに対応する走行レール部分2aは、昇降体9における頂部に支持ブラケット11を介して連結支持されている。

[0026] 昇降体9の下端部には、縦軸芯周りに回転する電動式の送風ファンと、その送風ファンの上方を覆う板状の除塵フィルタとを一体的に組み付けて構成されたファンフィルタユニット12が、天井搬送車3の車体横幅方向に2台並設されている。ここで、車体横幅方向とは、天井搬送車3の走行方向及び上下方向のそれぞれに直交する方向をいう。これらのファンフィルタユニット12は、天井搬送車3を清掃する際に作動し、天井搬送車3が位置する清掃空間Z2内の空気を浄化して外部空間Z1に排出する。

[0027] 昇降体9及び昇降機構10は、縦支柱及び水平フレームにて枠組みされて上面パネル13T及び側面パネル13Sを備えた箱状の筐体14の内部に配設されている。図示は省略するが、筐体14の外側面には、作業者が指令操作する昇降指令スイッチが設けられており、この昇降指令スイッチによる上昇指令に基づいて昇降機構10が上昇方向に伸長駆動されることで昇降体9が上昇駆動され、また、下降指令に基づいて昇降機構10が下降方向に短縮駆動されることで昇降体9が下降駆動される。

[0028] 4つの側面パネル13Sのうち走行レール本体2bに対向する側面に配設された側面パネル13Sの上部には、搬送車進入口15が形成されている。また、この搬送車進入口15が形成された側面パネル13Sと対向する面に配置された側面パネル13Sの下部には、搬送車取出口16が形成されている。

[0029] 筐体14には、搬送車進入口15を開閉自在な電動シャッター17が設けられている。電動シャッター17は、走行レール部分2aと走行レール本体2bとの間に形成された間隙の長さよりも薄い板圧の板状体からなるシャッター本体17aを縦姿勢で上下方向自在に配設して、このシャッター本体1

7aを開閉駆動するシャッター開閉用モータM4を備えて構成されている。
これにより、電動シャッター17は、シャッター本体17aが搬送車進入
15より下方に位置して搬送車進入15を開放する開状態と、搬送車進入
口15に対応する高さに位置して搬送車進入15を閉鎖する開状態とに切
り換え自在となっている。

[0030] 昇降体9が搬送車走行用高さに位置している状態では、電動シャッター1
7を開状態とすることで、昇降体9の底部と、筐体14の上面パネル13T
及び側面パネル13Sとで閉じた空間が形成され、この空間内で後述する空
気噴出装置Cにより天井搬送車3の清掃が行われる。つまり、筐体14の上
方側に位置する清掃空間Z2が遮蔽空間として機能し、フアンユニット12を備えた昇降体9の底部と、筐体14の上面パネル13T及び側面
パネル13Sとが、外部空間Z1から遮蔽された遮蔽空間を形成する区画体
Kとして機能する。そして、区画体Kとしての側面パネル13Sは、天井搬
送車3が走行移動により遮蔽空間に進入自在に構成されている。なお、清掃
空間Z2の気密性を確保するために、搬送車走行用高さに位置している昇降
体9の外周部と筐体14との間を封止する封止構造を適宜用いることが好ま
しい。

[0031] 搬送車進入口15は、清掃対象の天井搬送車3やメンテナンス対象の天井
搬送車3が走行レベル昇降装置8の内部に進入する場合に通過するとともに
、清掃完了後やメンテナンス完了後の天井搬送車3が走行レベル昇降装置8
の外部に退出する場合にも通過する。すなわち、搬送車進入口15は、進入
口及び退出口を兼用している。また、電動シャッター17は、進入口開閉装
置及び退出口開閉装置として機能している。

[0032] ちなみに、走行レベル昇降装置8には、床面側を走行自在で、且つ、搬送
車取出し用高さに下降された走行レベル部分2aと同じ高さの天井搬送車乗
り移り用補助レベル2cを備えたメンテナンス用台車18が設けられている
。これにより、昇降体9を搬送車取出し用高さに下降させた状態で、搬送車
取出口16を通過させるようにして天井搬送車3を走行レベル部分2aから

天井搬送車乗り移り用補助レール 2 c に移動させて、天井搬送車 3 をメンテナンス用台車 1 8 の天井搬送車乗り移り用補助レール 2 c にて支持した状態で、メンテナンス作業を行う箇所等にメンテナンス用台車 1 8 を移動させることができるようになっている。

[0033] 図 2 及び図 3 に示すように、昇降体 9 は、清掃空間 Z 2 において天井搬送車 3 に対して空気を噴出させて天井搬送車 3 を清掃する空気噴出装置 C を備えている。空気噴出装置 C は、空気を噴出自在な複数のノズル 2 0 を、噴出対象箇所を変更自在な状態で複数備えて構成されている。空気噴出装置 C は、清掃空間 Z 2 において走行停止状態の天井搬送車 3 に対して清掃作動する。

[0034] 複数のノズル 2 0 は、天井搬送車 3 の前後方向に沿って延びる平行に配置された 4 本の回転操作軸 1 9 の夫々に対して、軸心方向（天井搬送車 3 の前後方向に同じ）に分散配置される形態で一体回転自在に支持されている。4 本の回転操作軸 1 9 は、上下方向及び車体幅方向に間隔を隔てる状態で昇降体 9 に回転自在に支持されている。昇降体 9 における各回転操作軸 1 9 の端部が位置する箇所には、減速機 2 1 を介して回転操作軸 1 9 を回転駆動するノズル回転用モータ M 5 が取り付けられている。

[0035] 複数のノズル 2 0 に対しては、地上側に設けられた図示しない清掃用空気供給装置から変形自在な供給ホースを介して清掃用空気が供給される。これによりノズル 2 0 は、清掃用空気供給装置から清掃用空気の供給を受けることができるとともに、昇降体 9 と一体昇降自在となっている。複数のノズル 2 0 を噴出状態と噴出停止状態とに切り換える噴出用切換弁 2 2（図 5 参照）が清掃用空気供給装置から複数のノズル 2 0 に至る清掃用空気供給路の途中箇所に設けられている。

[0036] 4 本の回転操作軸 1 9 のうち、上方側に配置された 2 本の上側回転操作軸 1 9 U は、清掃対象の天井搬送車 3 の走行部 4 の高さよりも高く、当該走行部 4 に近接する高さに取り付けられている。ここで、近接とは、離間距離が走行レール 2 の高さ以下の状態をいう。一対の上側回転操作軸 1 9 U に設け

られたノズル20から空気を噴出させた状態で、上側回転操作軸19Uを回転させることにより、走行部4に堆積した塵埃を適確に清掃できるようになっている。また、4本の回転操作軸19のうち、下方側に配置された2本の下側回転操作軸19Dは、清掃対象の天井搬送車3の昇降部6の高さと同じ高さ或いは設定距離だけずれた高さに取り付けられている。一対の下側回転操作軸19Dに設けられたノズル20から空気を噴出させた状態で、下側回転操作軸19Dを回転させることにより、昇降部6やその駆動部に堆積した塵埃を適確に清掃できるようになっている。

[0037] なお、複数のノズル20は、清掃効果を十分なものとするために清掃対象の天井搬送車3に対して先端部が近接するように配置しているが、回転操作軸19によりいずれの姿勢に回転操作されても先端部が天井搬送車3と干渉しないような大きさ及び位置にて配設されている。

[0038] 空気噴出装置Cを作動させているときの清掃空間Z2における塵埃の濃度を計測する塵埃濃度計測装置としての周知のパーティクルカウンタ23が筐体14の内部に設けられている。パーティクルカウンタ23は、搬送車走行用高さに位置しているときの昇降体9より上方側であって天井搬送車3よりも下方側の近接する高さに設けられている。これにより、清掃空間Z2の下部に位置するファンフィルタユニット12により吸引される汚染空気の通流経路途中においてその空気に含まれる塵埃の濃度を計測できる。パーティクルカウンタ23の出力信号は清掃装置コントローラH1に入力される（図5参照）。

[0039] 図5に示すように、空気噴出装置Cの清掃作動及び電動シャッター17の開閉作動を制御する制御装置としての清掃装置コントローラH1が設けられている。清掃装置コントローラH1は、清掃空間Z2にて停止状態の天井搬送車3を検出自在な搬送車検出センサ24の検出情報に基づいて、清掃空間Z2に清掃対象の天井搬送車3が停止状態で存在しているか否かを判別自在に構成されている。搬送車検出センサ24は、清掃箇所に位置している天井搬送車3、つまり、搬送車走行用高さに位置する走行レール部分2aに支持

されている天井搬送車 3 を検出自在に構成されており、例えば、検出対象範囲に存在する検出対象体までの距離を計測自在な測距式の光センサにて構成することが好ましい。

[0040] そして、清掃装置コントローラ H 1 は、作業者が清掃指令スイッチ 2 5 にて清掃指令を指令すると、この清掃指令に基づいて、天井搬送車 3 が清掃空間 Z 2 に停止した状態で電動シャッター 1 7 を閉状態とするべく、シャッター開閉用モータ M 4 の作動を制御する。そして、清掃装置コントローラ H 1 は、空気噴出装置 C の清掃作動を開始させ、その後、パーティクルカウンタ 2 3 の計測情報に基づいて、清掃空間 Z 2 における塵埃の濃度が設定塵埃濃度まで低下したと判別すると空気噴出装置 C の清掃作動を終了させるべく、空気噴出装置 C の作動を制御するように構成されている。

[0041] 以下に、作業者が手動運転用指令装置 D を指令操作して天井搬送車コントローラ H 2 がメンテナンス用運転制御を実行することにより、天井搬送車 3 が天井搬送車抜き取り箇所 A まで走行した後、作業者が清掃指令スイッチ 2 5 を指令操作した場合の清掃装置コントローラ H 1 が実行する清掃制御の制御内容について、図 7 に示すフローチャートに基づいて説明する。

[0042] 清掃装置コントローラ H 1 は、ステップ # 1 にて、清掃指令が指令されたことを判別すると、ステップ # 2 に移行し、搬送車検出センサ 2 4 の検出情報に基づいて、清掃空間 Z 2 に清掃対象の天井搬送車 3 が停止しているか否かを判別する。天井搬送車 3 が清掃箇所に停止していなければ、天井搬送車 3 が清掃箇所に到着するまで待機する。天井搬送車 3 が清掃箇所に停止した状態となると、ステップ # 3 に移行し、シャッター開閉用モータ M 4 の駆動を制御して電動シャッター 1 7 を閉状態に切り換える。そして、ステップ # 4 にて、空気噴出装置 C による清掃作動を開始する。すなわち、ファンフィルタユニット 1 2 の作動を開始させ、噴出用切換弁 2 2 を噴出状態に切り換えてノズル 2 0 から清掃用空気を噴出させるとともに、ノズル回転用モータ M 5 を正逆に駆動させて、複数のノズル 2 0 を回転操作軸 1 9 と一体回転させ、ノズル 2 0 の先端部を設定角度範囲内で繰り返し往復揺動させる。

[0043] 清掃装置コントローラH1は、空気噴出装置Cによる清掃作動を開始した後、ステップ#5にて清掃空間Z2における塵埃濃度を監視する。清掃作動が継続するに伴い、天井搬送車3に堆積していた塵埃が清掃空間Z2に飛散し、一時的に清掃空間Z2における塵埃濃度が上昇するが、その後、ファンフィルタユニット12の浄化作用により、徐々に低下することになる。

[0044] 清掃装置コントローラH1は、パーティクルカウンタ23の計測情報に基づいて、清掃空間Z2における塵埃濃度が目標塵埃濃度まで低下したと判別されると、ステップ#6に移行して空気噴出装置Cによる清掃作動を終了する。すなわち、ファンフィルタユニット12の作動を停止させ、噴出用切換弁22を噴出停止状態に切り換えてノズル20から清掃用空気を噴出停止させる。その後、複数のノズル20が待機位置となるように、すなわち回転操作軸19の回転位相が初期位相となるようにノズル回転用モータM5の駆動を制御する。そして、ステップ#7にてシャッター開閉用モータM4の駆動を制御して電動シャッター17を開状態に切り換える。

[0045] こうして清掃が完了した天井搬送車3を再び基板収納容器の搬送作業に復帰させるには、手動運転用指令装置DにてホストコントローラH3に対して引当（物品搬送処理のための天井搬送車3として選択）可能となった旨の情報を送信する。なお、清掃作業に引き続き当該天井搬送車3のメンテナンス作業を行う場合は、筐体14の外側面に設けられた図外の昇降指令スイッチにて下降指令を指令して昇降体9を搬送車取出し用高さに下降させ、メンテナンス用台車18に移動操作して、天井搬送車3を、メンテナンス作業を行う箇所等に移動させればよい。

[0046] [別の実施形態]

以上、発明者によってなされた発明を発明の実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。以下、本発明の別実施形態を例示する。

[0047] (1) 上記実施形態では、天井搬送車の清掃装置における区画体が進入口と

退出口とを兼用した開口を備えたものを例示したが、区画体が進入口と退出口とを各別に備えたものであってもよい。すなわち、天井搬送車の走行経路が区画体を貫通するように、走行経路の途中箇所に区画体を設けて、区画体における走行方向の前後両端部に進入口及び退出口を設けた通過式の清掃装置でもよい。また、上記実施形態では清掃装置が床面に立設された区画体内に設けられたものを例示したが、区画体は、天井から吊り下げ支持されたものであってもよい。

[0048] (2) 上記実施形態では、空気噴出装置がメンテナンス用の昇降装置における筐体内に設けられたものを例示したが、これに代えて、空気噴出装置が清掃専用の装置に設けられたものであってもよい。

[0049] (3) 上記実施形態では、作業者が指令する手動運転指令により、天井搬送車を清掃箇所に走行させるものを例示したが、これに代えて、天井搬送車の走行を管理する管理装置（例えば、上記実施形態における天井搬送車コントローラH2にて構成できる。）にて、複数の天井搬送車の夫々の累積走行量を管理し、累積走行量が清掃時期判別用に設定された設定走行量に達した天井搬送車を清掃装置に走行させるべく、天井搬送車の走行を制御してもよい。

[0050] また、清掃時期判別用に設定された設定走行量に達したか否かの判別条件に代えて、管理装置が、走行経路上に複数又は単一の走行量計測用箇所を設定し、走行量計測用箇所を通過した回数に基づき清掃時期を判別するように構成してもよい。この場合、走行量計測用箇所に光センサ等で構成された通過検出装置を設けて、天井搬送車の走行を管理する管理装置が、通過検出装置の検出情報に基づいて、各天井搬送車の走行量計測用箇所を通過した回数を管理すればよい。

[0051] (4) 上記実施形態では、空気噴出装置の清掃作動を制御する制御装置が、空気噴出装置の清掃作動を開始させた後、塵埃濃度計測装置の計測情報に基づいて、遮蔽空間における塵埃の濃度が設定塵埃濃度まで低下したと判別すると空気噴出装置の清掃作動を終了させるものを例示したが、空気噴出装置

の清掃作動を開始させた後、計時装置により設定時間経過すると空気噴出装置の清掃作動を終了させるものでもよい。

[0052] (5) 上記実施形態では、空気噴出装置が、ノズルが回転操作されることで噴出対象箇所を変更自在なものを例示したが、これに代えて又は加えて、ノズルを上下又は左右に移動することで噴出対象箇所を変更自在なものでもよい。また、ノズルは、噴出対象箇所を変更できないものでもよい。

[0053] (6) 上記実施形態では、空気噴出装置が、昇降機構により昇降操作される昇降体と一体昇降自在に設けられたものを例示したが、これに代えて、空気噴出装置が、区画体に対して固定されたものでもよい。この場合も、ノズルは、噴出対象箇所を変更自在としてもよいし、噴出対象箇所を変更できないものでもよい。

符号の説明

- [0054] C 空気噴出装置
- K 区画体
- Z 1 外部空間
- Z 2 遮蔽空間
- H 1 制御装置
- 2 走行レール
- 3 天井搬送車
- 1 0 昇降機構
- 1 2 ファンフィルタユニット
- 1 4 筐体
- 1 5 進入口、退出口
- 1 7 進入口開閉装置、退出口開閉装置
- 2 0 ノズル
- 2 3 塵埃濃度計測装置

請求の範囲

- [請求項1] クリーンルーム内の天井側に配設された走行レールに沿って走行する天井搬送車に対して空気を噴出する空気噴出装置を備え、前記天井搬送車を清掃する清掃装置であって、
- 外部空間から遮蔽された遮蔽空間を形成する区画体が設けられ、
- 前記区画体は、前記天井搬送車が走行移動により前記遮蔽空間に進入自在に構成され、
- 前記空気噴出装置は、前記遮蔽空間において走行停止状態の前記天井搬送車に対して清掃作動する清掃装置。
- [請求項2] 前記遮蔽空間内の空気を吸入して前記遮蔽空間外に排出するファンと当該排出する空気を浄化するフィルタとを備えるファンフィルタユニットが、前記区画体に備えられている請求項1に記載の清掃装置。
- [請求項3] 前記区画体には、前記天井搬送車が前記遮蔽空間に進入する進入口と前記天井搬送車が前記遮蔽空間から退出する退出口とが設けられ、
- 前記進入口を開放する開状態と閉鎖する閉状態とに切り換え自在な進入口開閉装置と、前記退出口を開放する開状態と閉鎖する閉状態とに切り換え自在な退出口開閉装置と、前記進入口開閉装置及び前記退出口開閉装置の開閉作動並びに前記空気噴出装置の清掃作動を制御する制御装置と、前記遮蔽空間における塵埃の濃度を計測する塵埃濃度計測装置とを備え、
- 前記制御装置は、前記天井搬送車が前記遮蔽空間に停止した状態で前記進入口開閉装置及び前記退出口開閉装置を前記閉状態とするべく、前記進入口開閉装置及び前記退出口開閉装置の作動を制御した後、前記空気噴出装置の清掃作動を開始させるべく、前記空気噴出装置の作動を制御するとともに、
- 前記制御装置は、前記空気噴出装置の清掃作動を開始させた後、前記塵埃濃度計測装置の計測情報に基づいて、前記遮蔽空間における塵埃の濃度が設定塵埃濃度まで低下したと判別すると、前記空気噴出装置

の清掃作動を終了させるべく、前記空気噴出装置の作動を制御するように構成されている請求項 2 に記載の清掃装置。

[請求項 4] 前記空気噴出装置は、空気を噴出するノズルを、噴出対象箇所を変更自在な状態で、複数備えて構成されている請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の清掃装置。

[請求項 5] 前記走行レール上を走行する前記天井搬送車が進入自在な筐体を備えて、前記天井搬送車を床側に離脱させる昇降機構を前記筐体内に備えたメンテナンス用の昇降装置が設けられ、
前記遮蔽空間が、前記区画体としての前記筐体により形成され、
前記空気噴出装置が前記筐体内に設けられている請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の清掃装置。