

明 細 書

発明の名称：搬送車システム

技術分野

[0001] 本発明は、搬送車システムに関する。

背景技術

[0002] 搬送車システムは、半導体製造工場等で用いられている。搬送車システムは、半導体ウエハを収容するF O U Pあるいはレチクルを収容するレチクルP o d等の物品を天井搬送車により搬送して、処理装置のロードポート等の移載場所に対して物品の移載を行う。このような搬送車システムにおいて、移載場所は、天井搬送車が走行する軌道の延在方向に沿って複数配置されている。天井搬送車は、軌道に沿って走行し、移載場所に対応した位置に停止した後、物品を保持する保持部を昇降させることで移載場所に対する物品の移載を行う。また、物品の搬送効率を向上させるために、上下二段に軌道を敷設し、各軌道を走行する天井搬送車から移載場所に対して物品の移載を行う構成が提案されている（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：国際公開第2017/029871号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 搬送車システムにおいて、隣り合う移載場所に対して同時又は同時期に物品を移載することができれば物品の搬送効率をさらに向上させることが可能となる。ここで、同一の軌道において2台の天井搬送車から、隣り合う移載場所に対して同時に物品を移載させる際、隣り合う移載場所の配置間隔であるポートピッチが、天井搬送車の延在方向における全長より小さいと、2台の天井搬送車が、隣り合う移載場所のそれぞれに対応した位置に同時に停止できず、同時又は同時期に物品を移載させることができない。

[0005] 本発明は、隣り合う移載場所のポートピッチが天井搬送車の延在方向における全長より小さいときでも、隣り合う移載場所に対して天井搬送車が同時又は同時期に物品の移載を行うことが可能な搬送車システム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搬送車システムは、第1軌道と、第1軌道の下方に設けられ且つその第1軌道と共通の延在方向に延在する第2軌道と、第1軌道及び第2軌道を走行し、延在方向において隣り合う第1移載場所及び第2移載場所に物品を移載する天井搬送車と、を備える搬送車システムであって、天井搬送車は、本体部と、物品を保持する保持部と、保持部を昇降させる昇降駆動部と、本体部から昇降駆動部を横方向へ移動させる横出し機構と、を備え、第1移載場所と第2移載場所との配置間隔であるポートピッチが、天井搬送車の延在方向における全長より小さく、第1軌道において第1移載場所に物品を移載するための第1位置に停止した天井搬送車において、横出し機構により横方向へ移動させられた昇降駆動部により昇降する第1部分と、第2軌道において第2移載場所に物品を移載するための第2位置に停止した天井搬送車において、横出し機構の駆動により横方向へ移動した第2部分とが、延在方向においてずれている。

[0007] また、第1部分が、保持部に保持された物品を含んでもよい。また、平面視において、第1部分は、第2部分の外縁の内側に収まってもよい。また、天井搬送車は、横出し機構が昇降駆動部を横方向へ移動させる際、共に横方向へ移動させられる附属部を備え、附属部は、第2部分に含まれてもよい。また、延在方向において、第1位置に停止した天井搬送車における第2部分の範囲と、第2位置に停止した天井搬送車における第2部分の範囲とが一部重なってもよい。

発明の効果

[0008] 上記した搬送車システムによれば、ポートピッチが天井搬送車の延在方向における全長より小さい第1移載場所及び第2移載場所に対して、第1軌道

の天井搬送車と第2軌道の天井搬送車とが同時又は同時期に物品を移載する際、延在方向において第1軌道の天井搬送車における第1部分と、第2軌道の天井搬送車における第2部分とがずれているため、天井搬送車同士の干渉、すなわち第1軌道の天井搬送車の第1部分と、第2軌道の天井搬送車の第2部分との干渉を防止することができる。その結果、隣り合う第1移載場所及び第2移載場所に対して天井搬送車が同時又は同時期に物品を移載することができ、物品の搬送効率を向上させることができる。

[0009] また、第1部分が、保持部に保持された物品を含む構成では、保持部に保持された物品が第2軌道の天井搬送車の第2部分と干渉することを防止できる。また、平面視において、第1部分が、第2部分の外縁の内側に収まる構成では、平面視において第1部分が第2部分からはみ出ないので、第1軌道の天井搬送車の第2部分と、第2軌道の天井搬送車の第2部分とが平面視で隣接する又は一部重なるようなポートピッチの第1移載場所及び第2移載場所に対して、天井搬送車が同時又は同時期に物品を移載することができる。また、横出し機構が昇降駆動部を横方向へ移動させる際、共に横方向へ移動させられる附属部を天井搬送車が備え、附属部が、第2部分に含まれる構成では、横方向へ移動させられる附属部も含めて第2部分とすることで、第1軌道の天井搬送車における第1部分と、第2軌道の天井搬送車における第2部分とが干渉することを確実に防止できる。また、延在方向において、第1位置に停止した天井搬送車における第2部分の範囲と、第2位置に停止した天井搬送車における第2部分の範囲とが一部重なる構成では、ポートピッチが第2部分の寸法より小さい第1移載場所及び第2移載場所に対して、第1軌道の天井搬送車及び第2軌道の天井搬送車が同時又は同時期に物品を移載することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態に係る搬送車システムの一例をY方向に視た図である。

[図2]天井搬送車の一例を示す図である。

[図3]第1軌道及び第2軌道と移載場所との位置関係の一例を示す平面図であ

る。

[図4]移載場所に対して物品を移載する一例を示す図である。

[図5]第1位置及び第2位置に停止した天井搬送車の一例を示す平面図である。

[図6]第2実施形態に係る搬送車システムの一例をY方向に視た図である。

[図7]第2実施形態に係る搬送車システムにおいて、第1位置及び第2位置に停止した天井搬送車の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施形態について図面を参照しながら説明する。ただし、本発明はこの実施形態に限定されない。また、図面においては実施形態を説明するため、一部分を大きく又は強調して記載する等、適宜縮尺を変更して表現している。以下の各図において、X Y Z座標系を用いて図中の方向を説明する。このX Y Z座標系においては、鉛直方向をZ方向とし、水平方向をX方向、Y方向とする。X方向は、水平方向内における一方向であって、後述する第1軌道及び第2軌道に沿った延在方向Dである。Y方向は、X方向と直交する方向である。また、X、Y、Z方向の各方向について、適宜、矢印が指す向きを+方向（例えば、+X方向）と表現し、その反対方向を一方向（例えば、-X方向）と表現する。以下の実施形態では、天井搬送車30の走行方向をX方向として説明し、横方向をY方向として説明している。なお、天井搬送車30の走行方向（X方向）は任意の向きである。

[0012] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る搬送車システムSYS1の一例をY方向に視た図である。図1に示す搬送車システムSYS1は、例えば、半導体デバイスの製造工場等に設けられ、レチクル等を収容したレチクルポッド、あるいは半導体デバイスの製造に用いられる半導体ウエハを収容したFOUP等の物品Wを搬送する。搬送車システムSYS1は、天井搬送車30により、物品Wを載置可能な移載場所（例えば、後述する第1移載場所S1等）との間で物品Wを搬送する。本実施形態では、物品Wがレチクルポッドである例を

用いて説明するが、物品Wは、レチクルポッド以外であってもよい。また、搬送車システムSYS1は、半導体製造分野以外の設備に適用可能であり、物品Wは、搬送車システムSYS1で保管可能な他の物品でもよい。

[0013] 搬送車システムSYS1は、第1軌道10と、第2軌道20と、天井搬送車30とを備える。第1軌道10及び第2軌道20は、例えば、天井C又は天井Cに設けられる不図示のシステム天井から吊り金具Hにより吊り下げられた状態で設けられ、天井C又は不図示のシステム天井の近傍等に配置される。図1において、第2軌道20の吊り金具の記載を省略している。

[0014] 第1軌道10及び第2軌道20は、共通の延在方向Dに沿って設けられる。第1軌道10と第2軌道20とは、同一又はほぼ同一の部材によって形成されており、延在方向Dに直交する断面形状が同一又はほぼ同一である。第2軌道20は、第1軌道10の下方に配置される。本実施形態では、第2軌道20が第1軌道10の直下に配置される構成を例に挙げて説明しているが、この構成に限定されず、第2軌道20が第1軌道10の直下から横方向（Y方向）にずれて配置される構成であってもよい。

[0015] 図2は、天井搬送車30の一例を示す図である。図2では、天井搬送車30を走行方向（X方向）から視た図を示している。天井搬送車30は、走行部31と、本体部32とを有する。走行部31は、不図示の走行駆動部及び複数の駆動輪31a及び従動輪31bを備え、第1軌道10及び第2軌道20等に沿って走行する。不図示の走行駆動部としては、例えば、走行部31に備えられて駆動輪31aを駆動する電動モータであってもよいし、リニアモータであってもよい。

[0016] 本体部32は、取付部32aを介して走行部31の下部に取り付けられている。本体部32は、物品Wを保持する保持部33と、保持部33を吊り下げて昇降させる昇降駆動部34と、本体部32から昇降駆動部34を軌道の側方（横方向）に移動させる横出し機構35と、横出し機構35が昇降駆動部34を横方向へ移動させる際に共に横方向へ移動させられる附属部36と、上記の保持部33、昇降駆動部34、横出し機構35及び附属部36を走

行方向の前後においてカバーするカバー部 37 とを有する。

- [0017] 保持部 33 は、物品 W のフランジ部 W a を上方からつかんで保持することにより、物品 W を吊り下げて保持する。保持部 33 は、例えば、水平方向に進退可能な複数の爪部 33 m を有するチャックであり、爪部 33 m を物品 W のフランジ部 W a の下方に進入させ、保持部 33 を上昇させることにより物品 W を吊り下げて保持する。保持部 33 は、ワイヤあるいはベルト等の吊り下げ部材 33 n と接続されている。保持部 33 は、昇降駆動部 34 から吊り下げられ、昇降駆動部 34 の駆動により昇降させられる。本実施形態において、保持部 33 は、昇降駆動部 34 により駆動させられる第 1 部分 38 に含まれる。また、物品 W は、昇降駆動部 34 が保持部 33 を駆動する（昇降させる）際、保持部 33 に保持されて保持部 33 と共に昇降するので、保持部 33 に保持された物品 W も第 1 部分 38 に含まれる。
- [0018] 昇降駆動部 34 は、例えばホイストであり、吊り下げ部材 33 n を繰り出すことにより保持部 33 を下降させ、吊り下げ部材 33 n を巻き取ることにより保持部 33 を上昇させる。昇降駆動部 34 は、不図示の制御装置等に制御され、所定の速度で保持部 33 を下降又は上昇させる。また、昇降駆動部 34 は、制御装置等により制御され、保持部 33 を目標の高さに保持する。
- [0019] 横出し機構 35 は、例えば上下方向に重ねて配置された複数の可動板 35 s を有する。可動板 35 s は、走行部 31 の走行方向の側方（走行方向に直交する方向）に移動可能である。複数の可動板 35 s のうち最も下側に設けられた可動板 35 s には、昇降駆動部 34 が取り付けられている。本体部 32 は、横出し機構 35（可動板 35 s）を案内する不図示のガイド、及び横出し機構 35 を駆動する不図示の駆動部等を有する。
- [0020] 横出し機構 35 は、電動モータ等の駆動部からの駆動力によって、昇降駆動部 34 及び保持部 33 をガイドに沿って、突出位置と格納位置との間で移動させる。具体的には、可動板 35 s を側方に移動させることで、その可動板 35 s に取り付けられた昇降駆動部 34 を突出位置へ移動させ、可動板 35 s を本体部 32 内へ格納することで、その可動板 35 s に取り付けられた

昇降駆動部 34 を格納位置へ移動させる。突出位置は、本体部 32 から保持部 33 を側方に突出する位置である。格納位置は、本体部 32 内に保持部 33 を格納する位置である。なお、横出し機構 35 と昇降駆動部 34 との間には、昇降駆動部 34（保持部 33）を上下方向の軸周りに回転させるための回転機構が設けられてもよいし、昇降駆動部 34 と保持部 33 の間には、保持部 33 を上下方向の軸周りに回転させるための回転機構が設けられてもよい。

[0021] 附属部 36 は、平面視において、横出し機構 35 の－X 側又は＋X 側に設けられる。附属部 36 は、例えば、横出し機構 35 の一部である。附属部 36 は、例えば、ケーブル、パイプ等を収容し、伸縮可能又は展開可能な収容部である。この収容部は、例えば、筒状体を互いに揺動可能に連結した構成を有しており、この筒状体の内側にケーブル等が配置される。このような収容部は、一方の端部が横出し機構 35 の基部側（固定側）に取り付けられ、中間部分が折り曲げられた状態で、他方の端部が可動板 35s に取り付けられる。可動板 35s が移動すると、収容部の折り曲げ部分が移動することで、可動板 35s に取り付けられた側が可動板 35s と共に横方向へ移動させられる。

[0022] 本実施形態において、横出し機構 35 の可動板 35s は、横出し機構 35 の駆動により横方向へ移動させられる第 2 部分 39 に含まれる。また、附属部 36 も上記のように可動板 35s と共に横方向に移動させられるので、第 2 部分 39 に含まれる。

[0023] 図 3 は、第 1 軌道 10 及び第 2 軌道 20 と移載場所であるロードポート LP 又は保管部 40 との位置関係の一例を示す平面図である。図 4 は、物品 W の移載場所であるロードポート LP 又は保管部 40 に対して物品 W を移載する一例を示す図である。図 4 では、天井搬送車 30 の走行方向（X 方向）から視た一例を示している。図 3 に示すように、本実施形態において、処理装置 TL のロードポート LP 及び保管部 40 の棚部 41 は、それぞれ直線方向（X 方向）に並んでいる。複数のロードポート LP 及び棚部 41 が並ぶ直線

方向は、第1軌道10及び第2軌道20の延在方向Dである。

[0024] 第1軌道10及び第2軌道20のそれぞれは、平面視でインターベイルート（ベイ間軌道）R1とインターベイルートR2との間に配置されている。第1軌道10及び第2軌道20は、いずれもベイ内（イントラベイ内）にそれぞれ設けられたイントラベイルートである。インターベイルートR1等は、それぞれ異なるベイに対応して設けられた複数の第1軌道10及び第2軌道20を相互に接続するために設けられている。本実施形態において、ベイ（イントラベイ）とは、例えば、平面視において、複数の処理装置TLにおけるロードポートLPが互いに対向するように設けられ、その間に作業用通路PSが設けられている範囲（領域）を指す。第1軌道10及び第2軌道20のそれぞれは、インターベイルートR1に対して進入用又は退出用の2本の支線Q1を介して接続され、インターベイルートR2に対して進入用又は退出用の2本の支線Q2を介して接続されている。

[0025] なお、図示していないが、第1軌道10と第2軌道20との間で天井搬送車30が相互に乗り入れるための軌道切替部がインターベイルートR1、R2のいずれか一方又は双方に設けられてもよい。また、第1軌道10及び第2軌道20の一部に、第1軌道10と第2軌道20との間で天井搬送車30が相互に乗り入れるための軌道切替部が設けられてもよい。すなわち、第1軌道10を走行する天井搬送車30が第2軌道20に乗り入れ可能に、且つ第2軌道20を走行する天井搬送車30が第1軌道10に乗り入れ可能に構成されていてもよい。

[0026] 第1軌道10及び第2軌道20のそれぞれは、直線部11、21と、接続部12、22とを有する。直線部11、21は、ロードポートLPの上方かつ側方において、複数のロードポートLPに沿ってX方向に配置される。言い換えれば、物品Wの移載場所である複数のロードポートLPは、第1軌道10及び第2軌道20の延在方向D（X方向）に沿って並んで配置されている。なお、図3では、説明を容易にするため、第1軌道10、第2軌道20、及び上下のインターベイルートR1、R2、支線Q1、Q2をずらして示

しているが、いずれも平面視で上下に重なって配置されている。ただし、上下に重なった第1軌道10及び第2軌道20が平面視でずらされて配置されてもよいことは上記のとおりである。

[0027] 接続部12、22は、曲線部を含んで+X側及び-X側の両端に配置され、直線部11、21同士を接続する。第1軌道10及び第2軌道20は、直線部11、21及び接続部12、22により周回軌道となっている。天井搬送車30は、直線部11、21及び接続部12、22に沿って一方向（例えば平面視で時計回りの方向）に第1軌道10又は第2軌道20を周回走行することが可能である。

[0028] 天井搬送車30は、インターバイルートR1、R2から支線Q1、Q2を介して第1軌道10又は第2軌道20に進入し、第1軌道10又は第2軌道20から支線Q1、Q2を介してインターバイルートR1、R2に退出する。天井搬送車30は、第1軌道10及び第2軌道20に沿って移動し、例えば、処理装置TLのロードポートLPと保管部40との間で物品Wを搬送する。

[0029] 図3に示すように、複数のロードポートLPは、平面視において、第1軌道10及び第2軌道20の外側に配置される。また、複数の棚部41は、平面視において、第1軌道10及び第2軌道20の内側に配置される。図3の例では、1台の処理装置TLにおいて3か所のロードポートLPが配置されているが、1台の処理装置TLにおけるロードポートLPの数は処理装置TLごとに設定され、例えば、1台の処理装置TLにおいて2カ所又は1カ所のロードポートLPが配置される形態であってもよいし、1台の処理装置TLにおいて4カ所以上のロードポートLPが配置される形態であってもよい。

[0030] ロードポートLP及び棚部41は、第1軌道10及び第2軌道20の直下からずれて配置されている。天井搬送車30は、第1軌道10又は第2軌道20において、ロードポートLP又は棚部41に対応する位置に停止した後、図4に示すように、横出し機構35により昇降駆動部34を軌道の側方に

横出しした状態で保持部 33 を昇降させることで、ロードポート L P 又は棚部 41 との間で物品 W の受け渡しを行うことができる。

[0031] 本実施形態では、図 1 に示すように、1 台の処理装置 T L に設けられる 3 か所のロードポート L P のうち、延在方向 D (X 方向) に隣り合うロードポート L P 同士を、それぞれ第 1 移載場所 S 1 及び第 2 移載場所 S 2、第 2 移載場所 S 2 及び第 1 移載場所 S 3 とする。以下の例では、1 台の処理装置 T L に設けられる 3 か所のロードポート L P のうち、X 方向の両端に配置されるロードポート L P がそれぞれ第 1 移載場所 S 1、S 3 であり、X 方向における中央に配置されるロードポート L P が第 2 移載場所 S 2 である場合について説明する。つまり、3 か所のロードポート L P において、-X 側から順に第 1 移載場所 S 1、第 2 移載場所 S 2、第 1 移載場所 S 3 と並んで配置された例について説明する。3 か所のロードポート L P は、所定のポートピッチ P で延在方向 D (X 方向) に沿って並んで配置されている。ポートピッチ P は、第 1 移載場所 S 1 と第 2 移載場所 S 2 との配置間隔、第 2 移載場所 S 2 と第 1 移載場所 S 3 との配置間隔である。ポートピッチ P は、天井搬送車 30 における走行方向 (延在方向 D) の全長 V L (図 1 参照) より小さい。なお、第 1 移載場所 S 1 と第 2 移載場所 S 2 とのポートピッチ P と、第 2 移載場所 S 2 と第 1 移載場所 S 3 とのポートピッチ P とは同一であってもよいし、互いに異なってもよい。

[0032] また、本実施形態では、図 1 に示すように、第 1 移載場所 S 1、S 3 に対して物品 W を移載する場合は、第 1 軌道 10 の第 1 位置 P 1 に停止した天井搬送車 30 を用いることとし、第 2 移載場所 S 2 に対して物品 W を移載する場合は、第 2 軌道 20 の第 2 位置 P 2 に停止した天井搬送車 30 を用いることとしている。すなわち、第 1 位置 P 1 は、第 1 軌道 10 において第 1 移載場所 S 1、S 3 に対して物品 W を移載するために天井搬送車 30 が停止する位置である。第 2 位置 P 2 は、第 2 軌道 20 において第 2 移載場所 S 2 に対して物品 W を移載するために天井搬送車 30 が停止する位置である。

[0033] 図 5 は、第 1 実施形態に係る搬送車システム S Y S 1 において、第 1 位置

P 1 及び第 2 位置 P 2 に停止した天井搬送車 3 0 の一例を示す図である。図 5 では、第 1 移載場所 S 1 及び第 2 移載場所 S 2 に対して物品 W を移載する場合について示している。以下、第 1 移載場所 S 1 に対応する第 1 位置 P 1 に停止する天井搬送車 3 0 を天井搬送車 3 0 A と表記し、第 2 位置 P 2 に停止する天井搬送車 3 0 を天井搬送車 3 0 B と表記して区別して説明する場合がある。なお、天井搬送車 3 0 同士を区別する場合、天井搬送車 3 0 における各構成についても各符号に A 又は B を付して区別する。

[0034] 図 5 に示すように、天井搬送車 3 0 A が第 1 位置 P 1 に停止し、天井搬送車 3 0 B が第 2 位置 P 2 に停止する場合、天井搬送車 3 0 A の本体部 3 2 A の一部（+ X 側の部分）と、天井搬送車 3 0 B の本体部 3 2 B の一部（- X 側の部分）とが、平面視において重なった状態となる。すなわち、第 1 移載場所 S 1 と第 2 移載場所 S 2 とのポートピッチ P が、延在方向 D における天井搬送車 3 0 A、3 0 B の全長 V L より小さいので、第 1 位置 P 1 の天井搬送車 3 0 A の一部と、第 2 位置 P 2 の天井搬送車 3 0 A の一部とが重なった状態となる。ただし、第 1 軌道 1 0 と第 2 軌道 2 0 とは、上下方向において異なる高さに配置されているため、天井搬送車 3 0 A と天井搬送車 3 0 B とは、互いに干渉することなく第 1 位置 P 1 及び第 2 位置 P 2 に停止することができる。

[0035] 第 1 位置 P 1 に停止した天井搬送車 3 0 A は、横出し機構 3 5 A を駆動して可動板 3 5 s（図 2 参照）を - Y 方向に移動させることにより、昇降駆動部 3 4（図 5 では図示を省略）を含めて保持部 3 3 A（物品 W）を第 1 移載場所 S 1 の直上に配置させることができる。なお、図 5 では、横出し機構 3 5 A 及び物品 W を破線で示し、保持部 3 3 A を実線で示している。また、第 2 位置 P 2 に停止した天井搬送車 3 0 B は、横出し機構 3 5 B を駆動して可動板 3 5 s（図 2 参照）を - Y 方向に移動させることにより、昇降駆動部 3 4（図 5 では図示を省略）を含めて保持部 3 3 B（物品 W）を第 2 移載場所 S 2 の直上に配置させることができる。なお、図 5 では、横出し機構 3 5 B を実線で示し、保持部 3 3 B 及び物品 W を破線で示している。

[0036] 本実施形態において、第1部分38Aは、天井搬送車30Aにおける昇降駆動部34Aにより昇降させられる部分であり、保持部33A及び保持部33Aに保持された物品Wである。また、第2部分39Bは、天井搬送車30Bにおける横出し機構35Bの駆動により横方向へ移動させられる部分であり、横出し機構35Bの可動板35s（図2参照）及び附属部36Bである。なお、第2部分39Bは、保持部33B、昇降駆動部34B、及び保持部33Bに保持された物品Wを含む。

[0037] 図5に示すように、第1軌道10において、第1移載場所S1に物品Wを移載するための第1位置P1に停止した天井搬送車30Aにおける昇降駆動部34Aにより昇降させられる第1部分38Aと、第2軌道20において第2移載場所S2に物品Wを移載するための第2位置P2に停止した天井搬送車30Bにおける横出し機構35Bの駆動により横方向へ移動させられる第2部分39Bとが、平面視においてずれている。つまり、図5において実線で示すように、第1位置P1に停止する天井搬送車30Aの第1部分38Aと、第2位置P2に停止する天井搬送車30Bの第2部分39Bとが、平面視において重ならないように延在方向D（走行方向、X方向）にずれている。換言すれば、延在方向Dにおいて、第1位置P1に停止する天井搬送車30Aの第1部分38Aにおける一方（+X方向側）の端部が、第2位置P2に停止する天井搬送車30Bの第2部分39Bにおける他方（-X方向側）の端部よりも他方の側となるように設定されている。

[0038] このため、天井搬送車30Aの昇降駆動部34Aから第1部分38Aを下降させても、この第1部分38Aが天井搬送車30Bの第2部分39Bと干渉しないので、第1軌道10の天井搬送車30Aによる第1移載場所S1に対する物品Wの移載と、第2軌道20の天井搬送車30Bによる第2移載場所S2に対する物品Wの移載とを同時又は同時期に行うことができる。

[0039] また、図5に示すように、第1部分38Aの延在方向Dの寸法L1が、第2部分39Aの延在方向Dの寸法L2よりも小さく、平面視において、天井搬送車30Aにおける第1部分38Aが、第2部分39Aの外縁の内側に収

まっている。同様に、天井搬送車 30B における第 1 部分 38B が、第 2 部分 39B の外縁の内側に収まっている。この構成により、天井搬送車 30A、30B の第 2 部分 39A、39B 同士が平面視で隣接するような又は一部重なるような短いポートピッチ P の第 1 移載場所 S1 及び第 2 移載場所 S2 の双方に対して、天井搬送車 30A の第 1 部分 38A と天井搬送車 30B の第 2 部分 39B とが干渉することなく、同時又は同時期に物品 W を移載することができる。

[0040] また、本実施形態のように、物品 W の延在方向 D の寸法 WL が、保持部 33A の延在方向 D の寸法 L1 よりも小さく、平面視で物品が保持部 33 の外縁の内側に収まる場合、保持部 33A の寸法 L1 が第 1 部分 38A の延在方向 D の寸法となり、保持部 33A が物品 W を保持しているか否かにかかわらず、第 1 部分 38A と第 2 部分 39B との干渉を防止できる。

[0041] なお、附属部 36 は、横出し機構 35 の駆動により横方向へ移動させられた際に、平面視において、可動板 35s 等の外縁から延在方向 D の外側にはみ出しているときに第 2 部分 39 に含められる。従って、例えば、附属部 36 が横出し機構 35 により横方向へ移動させられても、平面視において横出し機構 35 の一部（例えば可動板 35s）と重なる場合は、附属部 36 を含めずに第 2 部分 39 としてもよい。

[0042] また、図 5 に示すように、平面視において、第 1 位置 P1 に停止した天井搬送車 30A における第 2 部分 39A の範囲と、第 2 位置 P2 に停止した天井搬送車 30B における第 2 部分 39B の範囲とが一部重なっている。この構成により、第 1 移載場所 S1 と第 2 移載場所 S2 とのポートピッチ P が第 2 部分 39 の寸法 L2 より小さい場合であっても、第 1 部分 38A と B の第 2 部分 39B とが干渉することなく、第 1 軌道 10 の天井搬送車 30A による第 1 移載場所 S1 に対する物品 W の移載と、第 2 軌道 20 の天井搬送車 30B による第 2 移載場所 S2 に対する物品 W の移載とを同時又は同時期に行うことができる。

[0043] 次に、上記した搬送車システム SY S1 の動作を説明する。まず、保管部

40の物品WをロードポートLPに物品を渡す動作について説明する。搬送車システムSYS1の動作は、不図示の制御装置によって制御される。不図示の制御装置は、保管部40から物品Wを受け取るように、第1軌道10又は第2軌道20を走行する天井搬送車30を制御する。この制御により、天井搬送車30は、第1軌道10又は第2軌道20に沿って走行し、保管部40の棚部41の上方且つ側方まで移動して停止し、横出し機構35を駆動して昇降駆動部34を横出しさせ、昇降駆動部34により保持部33を下降させて保持部33により物品Wを受け取る。その後、天井搬送車30は、昇降駆動部34により保持部33を上昇させ、横出し機構35を駆動して昇降駆動部34（保持部33）を格納位置に戻すことにより、物品Wは、本体部32内に収容される。

[0044] 次に、不図示の制御装置は、ロードポートLPに物品Wを渡すように天井搬送車30を制御する。この制御により、天井搬送車30は、保持部33により物品Wを保持したまま第1軌道10又は第2軌道20に沿って走行し、ロードポートLPの上方且つ側方に移動して停止し、横出し機構35を駆動して昇降駆動部34を横出しさせ、ロードポートLPの直上に保持部33（物品W）を配置させる。続いて、昇降駆動部34を駆動して保持部33及び物品Wを下降させて物品WをロードポートLP載置させた後に、保持部33による物品Wの保持を解放することで、物品Wは、ロードポートLPに渡される。

[0045] このような動作において、第1軌道10を走行する天井搬送車30Aと、第2軌道20を走行する天井搬送車30Bとが、隣り合うロードポートLPの第1移載場所S1及び第2移載場所S2に同時又はほぼ同時に物品Wを渡すように制御されることがある。この場合、第1軌道10を走行する天井搬送車30Aは、第1移載場所S1に物品Wを移載可能な第1位置P1で停止する。また、第2軌道20を走行する天井搬送車30Bは、第2移載場所S2に物品Wを移載可能な第2位置P2で停止する。

[0046] 続いて、天井搬送車30A、30Bは、それぞれ横出し機構35A、35

Bを駆動して昇降駆動部34A、34Bを横出しさせる。このとき、天井搬送車30Aにおける第2部分39Aの範囲と、天井搬送車30Bにおける第2部分39Bの範囲とが一部重なる点は上記のとおりである（図5参照）。この状態で、昇降駆動部34A、34Bにより保持部33（物品W）を下降させる。このとき、天井搬送車30Aにおける第1部分38Aと、天井搬送車30Bの第2部分39Bとが、平面視においてずれているので、第1部分38Aと第2部分39Bとが干渉せず、天井搬送車30A、30Bの双方から同時又は同時期に、隣り合う第1移載場所S1及び第2移載場所S2にそれぞれ物品Wを載置することができる。

[0047] なお、上記では第1移載場所S1及び第2移載場所S2の双方に物品Wを載置する場合について説明しているが、第1移載場所S1及び第2移載場所S2の双方からそれぞれ物品Wを受け取る場合についても、同様に第1部分38Aと第2部分39Bとが干渉せず、天井搬送車30A、30Bの双方が同時又は同時期に、隣り合う第1移載場所S1及び第2移載場所S2から物品Wを受け取ることができる。

[0048] また、第1移載場所S1及び第2移載場所S2の一方に物品Wを載置させ、他方から物品Wを受け取る場合についても、同様に第1部分38Aと第2部分39Bとが干渉せず、同時又は同時期に、例えば天井搬送車30Aが第1移載場所S1に物品Wを載置させると同時又は同時期に、天井搬送車30Bが第2移載場所S2から物品Wを受け取ることができる。

[0049] また、上記した同時は、天井搬送車30A、30Bが停止して、物品Wの移載動作の開始タイミング及び終了タイミングの一方又は双方が一致していることを含む。また、上記した同時期は、天井搬送車30Aによる物品Wの移載動作に要する時間と、天井搬送車30Bによる物品Wの移載動作に要する時間との少なくとも一部が重複することを含む。例えば、図1に示すように、第1移載場所S1と第2移載場所S2とが同一の高さである場合、天井搬送車30Aの方が天井搬送車30Bよりも高い位置に停止しているため、天井搬送車30Aによる物品Wの移載動作に要する時間の方が、天井搬送車

30Bによる物品Wの移載動作に要する時間より長くなる。上記した同時期は、天井搬送車30Aによる物品Wの移載動作に要する時間内に、天井搬送車30Bによる物品Wの移載動作が終了する場合も含む。

[0050] 以上のように、搬送車システムSYS1によれば、ポートピッチPが天井搬送車30の延在方向Dにおける全長VLより小さい第1移載場所S1及び第2移載場所S2に対して、第1軌道10の天井搬送車30Aと第2軌道20の天井搬送車30Bとが同時又は同時期に物品Wを移載する場合であっても、平面視において第1部分38Aと第2部分39Bとがずれているため、天井搬送車30同士の干渉、すなわち第1部分38Aと第2部分39Bとの干渉を防止することができる。その結果、隣り合う第1移載場所S1及び第2移載場所S2に対して同時又は同時期に物品Wを移載することができ、物品Wの搬送効率を向上させることができる。

[0051] なお、図5では、第1移載場所S1及び第2移載場所S2に対して物品Wを移載する場合について説明しているが、第2移載場所S2及び第1移載場所S3に対して物品Wを移載する場合についても上記と同様に説明することができる。すなわち、第1移載場所S3に対応する第1位置P1に停止した天井搬送車30Aと、第2位置P2に停止した天井搬送車30Bとが、隣り合う第2移載場所S2及び第1移載場所S3に対して同時又は同時期に物品Wを移載することができる。

[0052] また、図1に示すように、第1移載場所S1、S3及び第2移載場所S2の3カ所の移載場所に対して、3台の天井搬送車30が同時又は同時期に物品Wを移載することができる。なお、図1に示す例では、第1軌道10（上側の軌道）に停止した2台の天井搬送車30Aが2カ所の第1移載場所S1、S3に対してそれぞれ物品Wの移載を行い、第2軌道20（下側の軌道）に停止した1台の天井搬送車30Bが1カ所の第2移載場所S2に対して物品Wの移載を行っているが、この形態に限定されない。例えば、図1とは逆に、3カ所のロードポートLPのうち両側の2カ所が第2移載場所S2であり、中央の1カ所が第1移載場所S1である場合は、第2軌道20に停止し

た2台の天井搬送車30Bが2カ所の第2移載場所S2に対してそれぞれ物品Wの移載を行い、第1軌道10に停止した1台の天井搬送車30Aが1カ所の第1移載場所S1に対して物品Wの移載を行うような形態であってもよい。

[0053] [第2実施形態]

図6は、第2実施形態に係る搬送車システムSYS2の一例をY方向に視た図である。図6に示す搬送車システムSYS2は、例えば、半導体デバイスの製造に用いられる半導体ウエハを収容したFOUP等の物品Fを搬送する。物品Fは、第1実施形態の物品W（レチクルポッド）よりも大きく、平面視において保持部33よりも大きい。

[0054] また、物品Fを移載する第1移載場所S1及び第2移載場所S2は、延在方向Dの寸法が物品Fに対応して大きくなっており、第1実施形態の第1移載場所S1及び第2移載場所S2に比べて大きい。なお、他の構成については、第1実施形態と同様である。また、第1移載場所S1と第2移載場所S2との間隔であるポートピッチPは、第1実施形態と同様に示しているが、物品Fの大きさによって、又は処理装置TLの設定によって変えられてもよい。また、第1位置P1及び第2位置P2は第1移載場所S1及び第2移載場所S2に応じて設定されるため、ポートピッチPが変わると（すなわち、第1移載場所S1及び第2移載場所S2の位置が変わると）、その第1移載場所S1及び第2移載場所S2に応じて変えられる。

[0055] 図7は、第2実施形態に係る搬送車システムSYS2において、第1位置P1及び第2位置P2に停止した天井搬送車30の一例を示す図である。本実施形態では、平面視において、物品Fの延在方向Dの寸法FLが保持部33の延在方向Dの寸法よりも大きいので、平面視の延在方向Dにおいて保持部33に保持される物品Wの外縁は、保持部33の外縁の外側に張り出すことになる。従って、本実施形態において、第1部分38の延在方向Dの寸法L11は、物品Fの延在方向Dの寸法FLと同一となる。

[0056] 図7に示すように、第1軌道10において、第1移載場所S1に物品Fを

移載するための第1位置P1に停止した天井搬送車30Aにおける昇降駆動部34Aにより昇降させられる第1部分38Aと、第2軌道20において第2移載場所S2に物品Fを移載するための第2位置P2に停止した天井搬送車30Bにおける横出し機構35Bの駆動により横方向へ移動させられる第2部分39Bとが、平面視においてずれている。

[0057] 本実施形態において、第1部分38Aは、第1実施形態と同様に、保持部33A及び保持部33Aに保持された物品Wである。また、第2部分39Bは、第1実施形態と同様に、横出し機構35Bの可動板35s（図2参照）及び附属部36Bである。図7では、天井搬送車30Aにおける横出し機構35Aを破線で示し、保持部33A及び物品Wを実線で示しており、天井搬送車30Bにおける横出し機構35Bを実線で示し、保持部33B及び物品Wを破線で示している。

[0058] 第1実施形態と同様に、第1位置P1に停止する天井搬送車30Aの第1部分38Aと、第2位置P2に停止する天井搬送車30Bの第2部分39Bとが、平面視において重ならないように延在方向D（X方向）にずれている。このため、天井搬送車30Aの昇降駆動部34Aにより第1部分38Aを下降させる場合に、天井搬送車30Bの第2部分39Bと干渉することがなく、第1軌道10の天井搬送車30Aと第2軌道20の天井搬送車30Bとが同時又は同時期に物品Wを移載することができる。

[0059] なお、第1部分38Aの延在方向Dの寸法L11は、第2部分39Aの延在方向Dの寸法L2よりも小さく、平面視において、第1部分38Aが、第2部分39Aの外縁の内側に収まっている点は、第1実施形態と同様である。

[0060] このように、搬送車システムSYS2では、物品Fの延在方向Dの寸法FLが、保持部33の延在方向Dの寸法よりも大きい場合であっても、物品Fを含めて第1部分38Aとし、平面視において第1部分38Aと第2部分39Bとがずれた状態となっている。その結果、天井搬送車30同士の干渉、すなわち第1軌道10の天井搬送車30Aの第1部分38Aと、第2軌道2

0の天井搬送車30Bの第2部分39Bとの干渉を防止でき、隣り合う第1移載場所S1及び第2移載場所S2に対して、天井搬送車30A及び天井搬送車30Bの双方から同時又は同時期に物品Fを移載できるので、物品Fの搬送効率を向上させることができる。

[0061] 以上、実施形態について説明したが、本発明は、上述した説明に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。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2019-055601、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。例えば、上記した搬送車システムSYS1、SYS2では、第1移載場所S1及び第2移載場所S2として、ロードポートLPを例に挙げて説明したが、この構成に限定されない。第1移載場所S1及び第2移載場所S2として、保管部40の棚部41についても同様の説明を適用可能である。

[0062] 例えば、図3に示すように、保管部40において延在方向Dに隣り合う棚部41がそれぞれ第1移載場所と第2移載場所であり、その間隔であるポートピッチPが天井搬送車30の全長VLより小さい場合についても、上記したロードポートLPにおける第1移載場所S1及び第2移載場所S2である。すなわち、第1軌道10の天井搬送車30A、及び第2軌道20の天井搬送車30Bの双方から同時又は同時期に、隣り合う棚部41のそれぞれに対して物品Fを移載することができる。

符号の説明

[0063] D・・・延在方向
F、W・・・物品
P・・・ポートピッチ
P1・・・第1位置
P2・・・第2位置
S1、S3・・・第1移載場所
S2・・・第2移載場所

S Y S 1、S Y S 2 . . . 搬送車システム

1 0 . . . 第 1 軌道

2 0 . . . 第 2 軌道

3 0、3 0 A、3 0 B . . . 天井搬送車

3 1 . . . 走行部

3 2 . . . 本体部

3 3 . . . 保持部

3 4 . . . 昇降駆動部

3 5 . . . 横出し機構

3 6 . . . 附属部

3 8、3 8 A、3 8 B . . . 第 1 部分

3 9、3 9 A、3 9 B . . . 第 2 部分

請求の範囲

- [請求項1] 第1軌道と、
 前記第1軌道の下方に設けられ且つその第1軌道と共通の延在方向に延在する第2軌道と、
 前記第1軌道及び前記第2軌道を走行し、前記延在方向において隣り合う第1移載場所及び第2移載場所に物品を移載する天井搬送車と、
 を備える搬送車システムであって、
 前記天井搬送車は、本体部と、物品を保持する保持部と、前記保持部を昇降させる昇降駆動部と、前記本体部から前記昇降駆動部を横方向へ移動させる横出し機構と、を備え、
 前記第1移載場所と前記第2移載場所との配置間隔であるポートピッチが、前記天井搬送車の前記延在方向における全長より小さく、
 前記第1軌道において前記第1移載場所に物品を移載するための第1位置に停止した前記天井搬送車における前記昇降駆動部により昇降させられる第1部分と、前記第2軌道において前記第2移載場所に物品を移載するための第2位置に停止した前記天井搬送車における前記横出し機構の駆動により横方向へ移動させられる第2部分とが、前記延在方向においてずれている、搬送車システム。
- [請求項2] 前記第1部分は、前記保持部に保持された物品を含む、請求項1に記載の搬送車システム。
- [請求項3] 平面視において、前記第1部分は、前記第2部分の外縁の内側に収まる、請求項1又は請求項2に記載の搬送車システム。
- [請求項4] 前記天井搬送車は、前記横出し機構が前記昇降駆動部を横方向へ移動させる際、共に横方向へ移動させられる附属部を備え、
 前記附属部は、前記第2部分に含まれる、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の搬送車システム。
- [請求項5] 前記延在方向において、前記第1位置に停止した前記天井搬送車における前記第2部分の範囲と、前記第2位置に停止した前記天井搬送

車における前記第 2 部分の範囲とが一部重なる、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の搬送車システム。