

明 細 書

発明の名称：搬送システム及び保管部

技術分野

[0001] 本発明は、搬送システム及び保管部に関する。

背景技術

[0002] 半導体製造工場等の製造工場では、例えば、半導体ウエハ又はレチクルを収容する搬送容器（F O U P、レチクル P o d）等の物品を走行車により搬送する搬送システムが用いられている。この搬送システムとして、物品を保持する走行車が、天井に敷設された軌道に沿って走行するシステムが知られている。走行車の走行経路を多様化するため、軌道を格子状に配置して走行車を縦横に走行させる構成が提案されている。

[0003] 走行車を縦横に走行させる搬送システムにおいて、走行車の本体部が軌道の上方に配置され、物品を収容する収容部が本体部に設けられる構成では、軌道の下方の所定位置に対して物品を受け渡しする場合、軌道がない箇所又は軌道と軌道との間を通過させて物品を昇降させる必要があるため、物品の受け渡し位置が制限されてしまう。そこで、走行車が、物品を軌道の下側で保持した状態で、格子状の軌道に沿って縦横に走行可能な搬送システムが提案されている（特許文献 1 参照）。

[0004] 特許文献 1 の搬送システムのように、走行車が物品を軌道の下側で保持した状態で走行するシステムでは、走行車輪は軌道の上方に配置される一方で、物品の収容部及び走行車の本体部は軌道の下方に配置される。従って、走行車輪と収容部（又は本体部）とを連結する連結部材が軌道の上下に跨って設けられる構成となる。この構成を格子状の軌道において実現する場合、軌道の交差部で連結部材の通過を許容するための隙間（スリット）が必要となる。特許文献 1 の搬送システムでは、軌道の交差部に隙間を設け、交差部の軌道を隙間により分断した接続軌道を有している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2018/037762号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記のような本体部等が格子状軌道から垂下された走行車をメンテナンスするためには、高所作業車等を用いる必要がある。上記の搬送システムにおいては、搬送効率を向上させる等の目的で、複数の物品を載置して保管することができる保管部が設けられる場合がある。保管部は、例えば、スペースを有効に活用するために、格子状軌道から垂下して高所に設けられている。高所に設けられた保管部の内側の領域に位置する走行車、軌道等のメンテナンスが必要な場合、保管部を構成するフレーム等の構造があるため、高所作業車を持ち込むことができない。上記の保管部に高所作業車を持ち込むためには、フレームを取り外す等の作業が必要となり、手間と時間を要する。高所作業車を持ち込むたびにフレームを取り外すのは煩雑である。

[0007] 本発明は、格子状軌道から垂下して設けられる物品の保管部において、作業者が天井搬送車、格子状軌道、及び物品等に容易に到達しメンテナンスすることができる搬送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

[0008] 本発明の態様に係る搬送システムは、第1方向に延在する複数の第1軌道と、第1方向とは異なる第2方向に延在して第1軌道と交差する複数の第2軌道と、を有し、複数の第1軌道と複数の第2軌道により複数のマス目を形成する格子状軌道と、格子状軌道に沿って走行する天井搬送車と、格子状軌道から吊り下げられる吊り部材と、平面視においてマス目を少なくとも1つ囲み、吊り部材の下部に設けられるフレームと、を備え、フレームにおけるマス目の下方には、天井搬送車により物品が載置される載置部と、作業者が歩行可能な通路となる足場部と、が設けられる。

[0009] また、フレームが、平面視において複数のマス目を囲むように形成され、

足場部は、平面視において複数のマス目を渡るようにフレームの内側に形成される構成でもよい。また、天井搬送車が、本体部が格子状軌道から垂下された状態で走行し、吊り部材が、格子状軌道における、第1軌道と第2軌道との交差部から垂下して設けられる構成でもよい。また、足場部の両側には、載置部が設けられる構成でもよい。また、足場部が、平面視において複数のマス目を渡るように縦横に形成される構成でもよい。また、足場部は、平面視においてフレームの外縁から中央部に渡って設けられる構成でもよい。また、フレームが、互いに隣接して複数配置されるフレーム単体の集合体であり、隣り合うフレーム単体同士の足場部が、互いに隣接するように形成される構成でもよい。また、載置部がフレーム単体に複数備えられ、当該複数の載置部の数は、平面視においてフレーム単体が囲むマス目の数より多い構成でもよい。また、複数の載置部が、平面視においてフレーム単体における所定領域に寄せてまとめて設けられ、足場部は、フレーム単体における所定領域以外の領域に設けられる構成でもよい。

[0010] また、フレーム単体が、足場部として、水平方向のうちの第1方向を長手状とした第1足場部と、第2方向を長手状とした第2足場部と、を備える構成でもよい。また、第1足場部の通路幅は、載置部の第2方向の長さよりも短く、第2足場部の通路幅は、載置部の第1方向の長さよりも短い構成でもよい。また、第1足場部及び第2足場部は、それぞれ、両端部がフレームの外縁近傍まで延びて設けられている構成でもよい。

[0011] 本発明の態様に係る保管部は、第1方向に延在する複数の第1軌道と、第1方向とは異なる第2方向に延在して第1軌道と交差する複数の第2軌道と、を有し、複数の第1軌道と複数の第2軌道により複数のマス目を形成する格子状軌道と、格子状軌道に沿って走行する天井搬送車と、を備える搬送システムにおいて、物品の保管に用いられる保管部であって、格子状軌道から吊り下げられる吊り部材と、平面視においてマス目を少なくとも1つ囲み、吊り部材の下部に設けられるフレームと、を備え、フレームにおけるマス目の下方には、天井搬送車により物品が載置される載置部と、作業者が歩行可

能な通路となる足場部と、が設けられる。

発明の効果

- [0012] 上記の態様に係る搬送システム及び保管部によれば、格子状軌道から垂下して設けられる物品の保管部において、作業者が天井搬送車、格子状軌道、及び物品等に容易に到達してメンテナンスすることができる。
- [0013] また、フレームが、平面視において複数のマス目を囲むように形成され、足場部が、平面視において複数のマス目を渡るようにフレームの内側に形成される構成では、天井搬送車により物品が載置される保管部のスペースをより広くすることができ、且つ、フレームの内側の領域に作業者が到達することができる。また、天井搬送車が、本体部が格子状軌道から垂下された状態で走行し、吊り部材が、格子状軌道における、第1軌道と第2軌道との交差部から垂下して設けられる構成では、天井搬送車の走行を妨げることなく吊り部材を配置して、フレームを設置することができる。また、足場部の両側には、載置部が設けられる構成では、作業者は足場部から載置部を容易にメンテナンスすることができる。また、足場部が、平面視において複数のマス目を渡るように縦横に形成される構成では、作業者は足場部を用いて格子状軌道の各部に容易に到達することができる。また、足場部は、平面視においてフレームの外縁から中央部に渡って設けられる構成では、作業者は足場部を用いてフレームの中央部まで容易に到達することができる。また、フレームが、互いに隣接して複数配置されるフレーム単体の集合体であり、隣り合うフレーム単体同士の足場部が、互いに隣接するように形成される構成では、フレームが複数のフレーム単体の集合体として形成されるのでフレームの剛性を確保することができる。また、複数のフレーム単体が互いに隣接して配置されるので、フレーム単体を高密度設けることができる。また、フレーム単体同士の足場部が互いに隣接するように形成されるので、作業者は、隣り合うフレーム単体における足場部に容易に乗り移ることができる。また、載置部が、フレーム単体の内側に複数備えられ、当該複数の載置部の数が、平面視においてフレーム単体が囲むマス目の数より多い構成では、載置部を

高密度に設けることができる。また、複数の載置部が、平面視においてフレーム単体の内側における所定領域に寄せてまとめて設けられ、足場部は、フレームの内側における所定領域以外の領域に設けられる構成では、載置部を高密度に設けることができ、且つ、足場部を設置するためのまとまった領域を確保できる。

[0014] また、フレーム単体が、足場部として、水平方向のうちの第1方向を長手状とした第1足場部と、第1方向に直交する水平方向のうちの第2方向を長手状とした第2足場部と、を備える構成では、足場部が1方向にだけ形成される構成と比較して、足場部が2方向に形成されるので、フレームの内側に足場部を効果的に形成することができる。また、第1足場部の通路幅が、載置部の第2方向の長さよりも短く、第2足場部の通路幅は、載置部の第1方向の長さよりも短い構成では、フレームの内側において、載置部を設置することができない長手状のスペースを、足場部として活用できる。また、第1足場部及び第2足場部は、それぞれ、両端部がフレームの外縁近傍まで延びて設けられている構成では、フレームの外部からフレームの内部の足場部に容易に到達することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第1実施形態に係る搬送システムの一例を示す斜視図である。
[図2]天井搬送車の一例を示す斜視図である。
[図3]天井搬送車の一例を示す側面図である。
[図4]保管部の一例を示す斜視図である。
[図5]保管部の一例を示す上面図である。
[図6]格子状軌道と吊り部材との接続部分を示す側面図である。
[図7]吊り部材とフレームとの接続部分を示す斜視図である。
[図8]連結部材62の一例を示す側面図である。
[図9] (A) 及び (B) は連結部材と吊り部材との接続部分を示す斜視図である。
[図10]第2実施形態に係る搬送システムの一例を示す上面図である。

[図11]第2実施形態に係る搬送システムの一例を示す斜視図である。

[図12]保管部の他の例を示す上面図である。

[図13]保管部の他の例を示す上面図である。

[図14]保管部の他の例を示す斜視図である。

[図15]保管部の他の例を示す斜視図である。

[図16]保管部の他の例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。ただし、本発明は以下に説明する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、水平面に平行な平面を X Y 平面とする。この X Y 平面に沿った一方向を X 方向と表記し、 X 方向に直交する方向を Y 方向と表記する。なお、天井搬送車100の走行方向は、以下の図に示された状態から他の方向に変化可能であり、例えば曲線方向に走行する場合もある。また、 X Y 平面に垂直な方向は Z 方向と表記する。 X 方向、 Y 方向及び Z 方向のそれぞれは、図中の矢印の指す方向が+方向であり、矢印の指す方向と反対の方向が-方向であるとして説明する。また、垂直軸まわり又は Z 軸まわりの旋回方向を θ Z 方向と表記する。

[0017] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る搬送システム SYS の一例を示す側面図である。なお、図1において矢印で示す図は、交差部 $R3$ を拡大した図である。図2は、図1に示す搬送システム SYS で用いられる天井搬送車100の斜視図である。図3は、本実施形態に係る天井搬送車100の一例を示す側面図である。図1に示すように、天井搬送車100は、搬送システム SYS の軌道 R に沿って移動し、半導体ウエハを収容する $FOUP$ 、又はレチクルを収容するレチクル Pod 等の物品 M を搬送する。

[0018] 搬送システム SYS は、例えば半導体製造工場のクリーンルームにおいて

、物品Mを天井搬送車100により搬送するためのシステムである。搬送システムSYSにおいて、天井搬送車100は、例えば複数台用いられてもよい。複数の天井搬送車100によって物品Mを搬送することにより、高密度な搬送が可能となり、物品Mの搬送効率を向上させることが可能となる。

[0019] 軌道Rは、軌道の一形態である。軌道Rは、クリーンルーム等の建屋の天井又は天井付近に敷設されている。軌道Rは、複数の第1軌道R1と、複数の第2軌道R2と、複数の交差部R3と、を有する格子状軌道である。以下、軌道Rを格子状軌道Rと称する。複数の第1軌道R1は、それぞれ、X方向（第1方向D1）に沿って延在する。複数の第1軌道R1は、それぞれ、Y方向（第2方向D2）における第1軌道R1同士の間隔GA1（軌間）が略一定になるように配置される。複数の第2軌道R2は、それぞれ、第1方向D1とは異なる第2方向D2に沿って延在する。複数の第2軌道R2は、それぞれ、X方向（第1方向D1）における第2軌道R2同士の間隔GA2（軌間）が略一定になるように配置される。複数の第2軌道R2は、それぞれ、第1軌道R1と交差する。格子状軌道Rは、複数の第1軌道R1と複数の第2軌道R2により、平面視において格子状に形成されている。格子状軌道Rは、複数の第1軌道R1と複数の第2軌道R2により複数のマス目Cを形成する。本実施形態では、第1方向D1と第2方向D2とが直交しており、複数の第1軌道R1と複数の第2軌道R2とは、互いに直交する方向に沿って設けられるが、互いに直接交差しないように設けられている。交差部R3は、第1軌道R1と第2軌道R2との交差部分に配置される。交差部R3は、第1軌道R1に対して第1方向D1に隣り合うと共に第2軌道R2に対して第2方向D2に隣り合っている。交差部R3は、第1軌道R1と第2軌道R2との接続、第1軌道R1同士の接続、第2軌道R2同士の接続をする接続軌道である。交差部R3は、天井搬送車100が第1軌道R1に沿って走行する際と、天井搬送車100が第2軌道R2に沿って走行する際と、天井搬送車100が第1軌道R1から第2軌道R2に走行する際と、第2軌道R2から第1軌道R1に走行する際と、のいずれの際にも用いられる軌道で

ある。交差部 R 3 は、+ Z 方向から見た時に（平面視において）、矩形状の板状の部材により形成されており、矩形状の板状の部材における 4 つの角部（コーナ一部）のそれぞれに設定されている（図 1 に示すハッチング部分）。格子状軌道 R は、複数の第 1 軌道 R 1 と複数の第 2 軌道 R 2 とが直交する方向に設けられることで、平面視で複数のマス目 C（グリッドセル、セル）が隣り合う状態となっている。1 つのマス目 C は、図 1 に示すように、平面視において、第 2 方向 D 2 において隣り合った 2 つの第 1 軌道 R 1 と、第 1 方向 D 1 において隣り合った 2 つの第 2 軌道 R 2 と、に囲まれた部分である。なお、図 1 では格子状軌道 R の一部について示しており、格子状軌道 R は、図示している構成から第 1 方向 D 1（X 方向）及び第 2 方向 D 2（Y 方向）に同様の構成が連続して形成されている。

[0020] 第 1 軌道 R 1、第 2 軌道 R 2、及び交差部 R 3 は、吊り下げ部材 H（図 1 参照）によって不図示の天井に吊り下げられている。吊り下げ部材 H は、第 1 軌道 R 1 を吊り下げるための第 1 部分 H 1 と、第 2 軌道 R 2 を吊り下げるための第 2 部分 H 2 と、交差部 R 3 を吊り下げるための第 3 部分 H 3 と、を有する。第 1 部分 H 1 及び第 2 部分 H 2 は、それぞれ第 3 部分 H 3 を挟んだ二か所に設けられている。

[0021] 第 1 軌道 R 1、第 2 軌道 R 2、及び交差部 R 3 は、それぞれ、天井搬送車 100 の後述する走行車輪 21 が走行する走行面 R 1 a、R 2 a、R 3 a を有する。1 つの第 1 軌道 R 1 には、第 1 方向 D 1 に沿った走行面 R 1 a が第 2 方向 D 2 に並んで 2 つ設けられている。1 つの第 2 軌道 R 2 には、第 2 方向 D 2 に沿った走行面 R 2 a が第 1 方向 D 1 に並んで 2 つ設けられている。天井搬送車 100 が第 1 方向 D 1 に走行する際、走行車輪 21 は、第 2 方向 D 2 において隣接して配置される一対の第 1 軌道 R 1 の走行面 R 1 a を走行する。天井搬送車 100 が第 2 方向 D 2 に走行する際、走行車輪 21 は、第 1 方向 D 1 において隣接して配置される一対の第 2 軌道 R 2 の走行面 R 2 a を走行する。隣接して配置される一対の第 1 軌道 R 1 の軌間 G A 1、及び、隣接して配置される一対の第 2 軌道 R 2 の軌間 G A 2 は、略同一に設定され

る。第1軌道R1と交差部R3との間には、第1間隙GP1が形成される。また、第2軌道R2と交差部R3との間には、第2間隙GP2が形成される。第1間隙GP1は、天井搬送車100が第2軌道R2を走行して第1軌道R1を横切る際に、天井搬送車100の一部である後述の連結部30が通過する部分である。第2間隙GP2は、天井搬送車100が第1軌道R1を走行して第2軌道R2を横切る際に天井搬送車100の連結部30が通過する部分である。従って、第1間隙GP1及び第2間隙GP2（間隙GPと総称する）は、それぞれ、天井搬送車100の連結部30が通過可能な幅に設けられている。第1軌道R1、第2軌道R2、及び交差部R3は、同一又は略同一の水平面に沿って設けられる。本実施形態において、第1軌道R1、第2軌道R2、及び交差部R3は、走行面R1a、R2a、R3aが同一又は略同一の水平面上に配置される。

[0022] 格子状軌道Rは、第1ガイド面G1と、第2ガイド面G2とを有する。第1ガイド面G1は、第1軌道R1に沿って設けられる。本実施形態において、第1ガイド面G1は、第1軌道R1の側面に設けられる。第2ガイド面G2は、第2軌道に沿って設けられる。本実施形態において、第2ガイド面G2は、第2軌道R2の側面に設けられる。

[0023] また、交差部R3は、第1接続ガイド面G3aと、第2接続ガイド面G3bと、連続面G3cとを有する。本実施形態において、第1接続ガイド面G3aは、第1ガイド面G1と同一の高さ（略同一の高さを含む。）かつ同一方向（略同一方向を含む。）に設けられる。すなわち、第1接続ガイド面G3aと第1ガイド面G1とは、同一の平面に含まれる。第2接続ガイド面G3bは、第2ガイド面G2と同一の高さ（略同一の高さを含む。）かつ同一方向（略同一方向を含む。）に設けられる。すなわち、第2接続ガイド面G3bと第2ガイド面G2とは、同一の平面に含まれる。連続面G3cは、第1接続ガイド面G3aと第2接続ガイド面G3bとを連続するように形成される。連続面G3cは、第1接続ガイド面G3aと第2接続ガイド面G3bとを滑らかに接続する曲面である。

- [0024] 図2及び図3に示すように、天井搬送車100は、本体部10と、走行部20と、連結部30と、制御部50（図3参照）とを有する。制御部50は、天井搬送車100の各部の動作を統括的に制御する。制御部50は、本体部10に設けられるが、本体部10の外部に設けられてもよい。本体部10は、格子状軌道Rの下方（－Z側）に配置される。天井搬送車100は、本体部10が格子状軌道Rから垂下された状態で走行する。本体部10は、平面視で例えば矩形状に形成される。本体部10は、平面視で格子状軌道Rにおける1つのマス目C（図1参照）に収まる寸法に形成される。このため、隣り合う第1軌道R1又は第2軌道R2を走行する他の天井搬送車100とすれ違うスペースが確保される。本体部10は、上部ユニット17と、移載装置18とを備える。上部ユニット17は、連結部30を介して走行部20から吊り下げられる。上部ユニット17は、例えば平面視で矩形状であり、上面17aに4つのコーナー部を有する。
- [0025] 本体部10は、4つのコーナー部のそれぞれに走行車輪21、連結部30、方向転換機構34を有する。この構成において、本体部10の4つのコーナー部に配置された走行車輪21により、本体部10を安定して吊り下げることができ、かつ、本体部10を安定して走行させることができる。
- [0026] 移載装置18は、上部ユニット17の下方に設けられる。移載装置18は、Z方向（鉛直方向）の回転軸AX1まわりに回転可能である。移載装置18は、物品Mを保持する物品保持部13と、物品保持部13を鉛直方向に昇降させる昇降駆動部14と、昇降駆動部14を水平方向にスライド移動させる横出し機構11と、横出し機構11を保持する回動部12とを有する。物品保持部13は、物品Mのフランジ部Maを把持することにより、物品Mを吊り下げて保持する。物品保持部13は、例えば、水平方向に移動可能な爪部13aを有するチャックであり、爪部13aを物品Mのフランジ部Maの下方に進入させ、物品保持部13を上昇させることで、物品Mを保持する。物品保持部13は、ワイヤ又はベルト等の吊り下げ部材13bに接続されている。

- [0027] 昇降駆動部 1 4 は、例えばホイストであり、吊り下げ部材 1 3 b を繰り出すことにより物品保持部 1 3 を下降させ、吊り下げ部材 1 3 b を巻き取ることにより物品保持部 1 3 を上昇させる。昇降駆動部 1 4 は、制御部 5 0 に制御され、所定の速度で物品保持部 1 3 を下降又は上昇させる。また、昇降駆動部 1 4 は、制御部 5 0 に制御され、物品保持部 1 3 を目標の高さに保持する。
- [0028] 横出し機構 1 1 は、例えば Z 方向に重ねて配置された複数の可動板を有する。可動板は、X 方向に相対的に移動可能である。最下層の可動板には、昇降駆動部 1 4 が取り付けられている。横出し機構 1 1 は、不図示の駆動装置により可動板を移動させ、最下層の可動板に取り付けられた昇降駆動部 1 4 及び物品保持部 1 3 を例えば、天井搬送車 1 0 0 の走行方向に対して直交する水平方向に横出しさせる（スライド移動させる）ことができる。
- [0029] 回動部 1 2 は、横出し機構 1 1 と上部ユニット 1 7 との間に設けられる。回動部 1 2 は、回動部材 1 2 a と、回動駆動部 1 2 b とを有する。回動部材 1 2 a は、鉛直方向の軸周り方向に回動可能に設けられる。回動部材 1 2 a は、横出し機構 1 1 を支持する。回動駆動部 1 2 b は、例えば電動モータ等が用いられ、回動部材 1 2 a を回転軸 A X 1 の軸周り方向に回動させる。回動部 1 2 は、回動駆動部 1 2 b からの駆動力によって回動部材 1 2 a を回動させ、横出し機構 1 1（昇降駆動部 1 4 及び物品保持部 1 3）を回転軸 A X 1 の軸周り方向に回転させることができる。
- [0030] また、図 2 に示すように、移載装置 1 8 及び移載装置 1 8 に保持している物品 M を囲むようにカバー W が設けられてもよい。カバー W は、下端を開放した筒状であって、かつ、横出し機構 1 1 の可動板が突出する部分を切り欠いた形状を有している。カバー W は、上端が回動部 1 2 の回動部材 1 2 a に取り付けられており、回動部材 1 2 a の回動に伴って回転軸 A X 1 の軸まわりに回動する。
- [0031] 走行部 2 0 は、走行車輪 2 1 と、補助車輪 2 2 とを有する。走行車輪 2 1 は、上部ユニット 1 7（本体部 1 0）の上面 1 7 a の 4 つのコーナー部にそ

れぞれ配置される。走行車輪21のそれぞれは、連結部30に設けられた車軸に取り付けられている。車軸は、XY平面に沿って平行又は略平行に設けられている。走行車輪21のそれぞれは、後述する走行駆動部33の駆動力により回転駆動する。走行車輪21のそれぞれは、軌道Rにおいて、第1軌道R1、第2軌道R2、及び交差部R3の走行面R1a、R2a、R3aを転動し、天井搬送車100を走行させる。なお、4つの走行車輪21の全てが走行駆動部33の駆動力により回転駆動することに限定されず、4つの走行車輪21のうち一部について回転駆動させる構成であってもよい。

[0032] 走行車輪21は、回転軸AX2を中心として θ Z方向に回転可能に設けられる。天井搬送車100は、後述する方向転換機構34によって θ Z方向に走行車輪21を旋回し、走行方向を変更することができる。補助車輪22は、走行車輪21の走行方向の前後にそれぞれ1つずつ配置される。補助車輪22のそれぞれは、走行車輪21と同様に、XY平面に沿って平行又は略平行な車軸の軸周りに回転可能となっている。補助車輪22の下端は、走行車輪21の下端より高くなるように設定されている。従って、走行車輪21が走行面R1a、R2a、R3aを走行しているときは、補助車輪22は、走行面R1a、R2a、R3aに接触しない。また、走行車輪21が間隙GP（図1参照）を通過する際には、補助車輪22が走行面R1a、R2a、R3aに接触して、走行車輪21の落ち込みを抑制している。なお、1つの走行車輪21に2つの補助車輪22を設けることに限定されず、例えば、1つの走行車輪21に1つの補助車輪22が設けられてもよいし、補助車輪22が設けられなくてもよい。

[0033] 図3に示すように、連結部30は、本体部10の上部ユニット17と走行部20とを連結する。連結部30は、上部ユニット17（本体部10）の上面17aの4つのコーナー部にそれぞれ設けられる。この連結部30によって本体部10は、走行部20から吊り下げられた状態となり、格子状軌道Rより下方に配置される。連結部30は、支持部材31と、接続部材32とを有する。支持部材31は、走行車輪21の回転軸及び補助車輪22の回転軸

を回転可能に支持する。支持部材 3 1 により、走行車輪 2 1 と補助車輪 2 2 との相対位置を保持する。支持部材 3 1 は、例えば板状に形成され、間隙 G P (図 1 参照) を通過可能な厚さに形成される。

[0034] 接続部材 3 2 は、支持部材 3 1 から下方に延びて上部ユニット 1 7 の上面 1 7 a に連結され、上部ユニット 1 7 を保持する。接続部材 3 2 は、後述する走行駆動部 3 3 の駆動力を走行車輪 2 1 に伝達する伝達機構を内部に備える。この伝達機構は、チェーン又はベルトが用いられる構成であってもよいし、歯車列が用いられる構成であってもよい。接続部材 3 2 は、回転軸 A X 2 を中心として θ Z 方向に回転可能に設けられる。この接続部材 3 2 が回転軸 A X 2 を中心として回転することで、支持部材 3 1 を介して走行車輪 2 1 を回転軸 A X 2 まわりの θ Z 方向に回転させることができる。

[0035] 連結部 3 0 (図 2 参照) には、走行駆動部 3 3 と、方向転換機構 3 4 とが設けられる。走行駆動部 3 3 は、接続部材 3 2 に装着される。走行駆動部 3 3 は、走行車輪 2 1 を駆動する駆動源であり、例えば電動モータ等が用いられる。4 つの走行車輪 2 1 は、それぞれ走行駆動部 3 3 によって駆動される駆動輪である。4 つの走行車輪 2 1 は、同一又は略同一の回転数となるように制御部 5 0 によって制御される。なお、4 つの走行車輪 2 1 のうちいずれかを駆動輪として用いない場合、駆動輪として用いない走行車輪 2 1 の接続部材 3 2 は、走行駆動部 3 3 に装着されない。

[0036] 方向転換機構 3 4 は、連結部 3 0 の接続部材 3 2 を、回転軸 A X 2 を中心として回転させることにより、走行車輪 2 1 を回転軸 A X 2 まわりの θ Z 方向に回転させる。走行車輪 2 1 を θ Z 方向に回転させることにより、天井搬送車 1 0 0 の走行方向を第 1 方向 D 1 とする第 1 状態から走行方向を第 2 方向 D 2 とする第 2 状態に、又は走行方向を第 2 方向 D 2 とする第 2 状態から走行方向を第 1 方向 D 1 とする第 1 状態に切り替えることが可能である。

[0037] 方向転換機構 3 4 は、駆動源 3 5 と、ピニオンギア 3 6 と、ラック 3 7 とを有する。駆動源 3 5 は、走行駆動部 3 3 において回転軸 A X 2 から離れた側面に取り付けられている。駆動源 3 5 は、例えば電気モータ等が用いられ

る。ピニオンギア 36 は、駆動源 35 の下面側に取り付けられており、駆動源 35 で発生した駆動力により θZ 方向に回転駆動する。ピニオンギア 36 は、平面視で円形状であり、外周の周方向に複数の歯を有する。ラック 37 は、上部ユニット 17 の上面 17a に固定される。ラック 37 は、上部ユニット 17 の上面 17a の 4 つのコーナー部にそれぞれ設けられ、走行車輪 21 の回転軸 AX2 を中心とした円弧状（扇形状）に設けられる。ラック 37 は、外周の周方向に、ピニオンギア 36 の歯と噛み合う複数の歯を有する。

[0038] ピニオンギア 36 及びラック 37 は、互いの歯が噛み合った状態で配置される。ピニオンギア 36 が θZ 方向に回転することにより、ラック 37 の外周に沿うようにピニオンギア 36 が回転軸 AX2 を中心とする円周方向に移動する。このピニオンギア 36 の移動により、接続部材 32 が回転し、走行駆動部 33 及び方向転換機構 34 がピニオンギア 36 と共に回転軸 AX2 を中心とする円周方向に回転する。

[0039] 方向転換機構 34 の回転により、上面 17a の 4 つのコーナー部に配置された走行車輪 21 及び補助車輪 22 のそれぞれが回転軸 AX2 を中心として θZ 方向に 90 度の範囲で回転する。方向転換機構 34 の駆動は、制御部 50 によって制御される。制御部 50 は、4 つの走行車輪 21 の回転動作を同一のタイミングで行うように指示してもよいし、異なるタイミングで行うように指示してもよい。走行車輪 21 及び補助車輪 22 を回転させることにより、走行車輪 21 が第 1 軌道 R1 及び第 2 軌道 R2 の一方に接触した状態から他方に接触した状態に移行する。換言すれば、走行車輪 21 の回転軸の方向が第 1 方向 D1 及び第 2 方向 D2 の一方とされた状態から他方とされる状態に移行する。このため、天井搬送車 100 の走行方向を第 1 方向 D1（X 方向）とする第 1 状態と、走行方向を第 2 方向 D2（Y 方向）とする第 2 状態とで切り替えることができる。

[0040] 図 4 は、第 1 実施形態に係る保管部 60 の一例を示す斜視図である。図 5 は、保管部の一例を示す上面図である。搬送システム SYS は、物品 M を保管する保管部 60 を備える。保管部 60 は、オーバヘッドバッファ（OHB

）である。保管部60は、格子状軌道Rの下方に設けられる。本実施形態では、保管部60が、1つの単体である保管ユニット60Uである例を中心に説明する。保管ユニット60U（保管部60）は、吊り部材61と、連結部材62と、フレーム単体63U（フレーム63）と、物品Mを載置する載置部64（図5参照）と、足場部65と、を備える。載置部64及び足場部65は、フレーム単体63U（フレーム63）におけるマス目Cの下方に設けられる。保管ユニット60Uは、格子状軌道Rの下方の任意の場所に、1つ以上設けることができる。保管ユニット60Uは、格子状軌道Rに対して着脱可能である。

[0041] 保管ユニット60Uは、平面視において少なくとも1つのマス目Cを囲むように形成されている。保管ユニット60Uの外周の形状は、平面視において、格子状軌道Rにおける複数のマス目Cの外周の形状と略一致するように設定される。この構成により、天井搬送車100の走行を阻害せずに、保管ユニット60Uを設けることが可能となる。保管ユニット60Uの形状及び大きさは、図示の構成例では、平面視において、X方向におけるマス目Cの数を3とし、Y方向におけるマス目Cの数を2とした3×2個のマス目Cにおける外周の形状及び大きさと略一致するように設定されている。なお、保管ユニット60Uの形状は任意であり、上述の構成例に限定されない。例えば、保管ユニット60Uは、平面視において、X方向におけるマス目Cの数がm（mは1以上の整数）、Y方向におけるマス目Cの数がn（nは1以上の整数）であるm×nのマス目Cにおける外周の形状及び大きさと略一致するように設定されてもよい。なお、保管ユニット60Uの形状の他の例については、後に説明する。

[0042] 保管ユニット60Uは、複数の吊り部材61により、格子状軌道Rから吊り下げられて設けられる。各吊り部材61は、接続部61Aと、棒状部61Bと、固定部61Cと、を備える（図4参照）。各吊り部材61は、同様の構成である。図6は、格子状軌道Rと吊り部材61との接続部分を示すY方向から見た側面図である。図7は、吊り部材61とフレームとの接続部分

を示す斜視図である。吊り部材 6 1 は、交差部 R 3 から垂下して設けられる（図 6 参照）。吊り部材 6 1 は、天井搬送車 1 0 0 が走行する際、天井搬送車 1 0 0 と干渉しない位置に設けられる。接続部 6 1 A は、交差部 R 3 の下方に設けられた接続部材 5 9 に接続される。接続部材 5 9 は平面視において交差部 R 3 の中心部に設けられ、接続部 6 1 A は、平面視において交差部 R 3 の中心部に接続される。接続部 6 1 A と交差部 R 3 とは、ボルト及びナット等の機構を有し、着脱可能に構成される。

[0043] 棒状部 6 1 B は、真っすぐに延びる棒状の部材である。棒状部 6 1 B は鉛直方向に沿って配置される。棒状部 6 1 B の上端は、接続部 6 1 A の下端に接続される。接続部 6 1 A と棒状部 6 1 B とは、ボルト及びナット等の機構を有し、着脱可能に構成される。

[0044] 棒状部 6 1 B の下端には、固定部 6 1 C が設けられる（図 7 参照）。固定部 6 1 C は、フレーム単体 6 3 U を固定する。固定部 6 1 C は、2 つの板状部材 6 1 D と、締結部材 6 1 F と、を有する。固定部 6 1 C は、2 つの板状部材 6 1 D により、介在部材 6 1 E を介してフレーム単体 6 3 U を上下から挟み込んで締結部材 6 1 F により固定する。2 つの板状部材 6 1 D は、棒状部 6 1 B に固定される。1 つの固定部 6 1 C には、4 つのフレーム単体 6 3 U それぞれにおける 1 つのコーナー（角）部 6 3 A を固定することができる。この構成によれば、1 つの吊り部材 6 1 により最大 4 つの保管ユニット 6 0 U のフレーム単体 6 3 U を取り付けることができるので、複数の保管ユニット 6 0 U を高密度に隣接して設けることができる。固定部 6 1 C と棒状部 6 1 B とは、着脱可能に構成される。固定部 6 1 C とフレーム単体 6 3 U とは、着脱可能に構成される。吊り部材 6 1 は、上述の構成により、フレーム単体 6 3 U を交差部 R 3 から吊り下げた状態で支持する。また、吊り部材 6 1 及びフレーム単体 6 3 U は、上述の構成により、交差部 R 3 に対して着脱可能となる。

[0045] 上述のように、吊り部材 6 1 を交差部 R 3 から垂下して設ける構成の場合、吊り部材 6 1 が天井搬送車 1 0 0 の走行を妨げることなく吊り部材 6 1 を

配置して、保管ユニット60Uを設置することができる。本実施形態では、天井搬送車100が吊り部材61と吊り部材61との間を通過することができるように構成されている。なお、吊り部材61は、上述の構成に限定されず、他の構成でもよい。例えば、吊り部材61は、第1軌道R1又は第2軌道R2に接続される構成でもよい。

[0046] 吊り部材61の位置及び数は、フレーム単体63U、載置部64等の保管ユニット60Uの各部の形状、大きさ、重量等の構成に応じて、適宜設定される。図示の構成例では、吊り部材61は、フレーム単体63Uを均等に支持するように設けられる。吊り部材61は、平面視において、保管ユニット60Uの外周を形成する部分等に複数設けられる。吊り部材61は、平面視において、保管ユニット60Uの外周部分に相当する矩形のそれぞれの角部等に設けられており、且つ、平面視において、保管ユニット60Uの中心に対して回転対称に配置されている。なお、吊り部材61の位置は、上述の例に限定されず、例えば、平面視において保管ユニット60Uの内側の部分に設けられてもよい。

[0047] 図8は、連結部材62の一例を示す図である。図8は、連結部材62を-Y側から見た時の図である。連結部材62は、隣り合う吊り部材61同士を連結する。隣り合う吊り部材61同士を連結することにより、吊り部材61の移動を規制することができ、保管ユニット60Uの揺れを抑制することができる。連結部材62の形状は、図示の構成例では、複数の窓部62Aを有する矩形板状である。この構成の場合、連結部材62の強度を保ちつつ重量を抑制することができ、また、窓部62Aにより、連結部材62の遮蔽による視認性の悪化を抑制することができる。なお、天井搬送車100は、連結部材62を通過不能であるが、連結部材62に隣接する各マス目Cには移動可能である。

[0048] 連結部材62は、吊り部材61の棒状部61Bに対して着脱可能に構成される。連結部材62は、棒状部61Bと接続する接続部62Bを有している。図示の構成例では、接続部62Bは、連結部材62の四隅に設けられる。

- [0049] 図9は、(A)及び(B)は、連結部材62と吊り部材61との接続部分を示す斜視図である。図9(A)は-Y側から見た時の斜視図であり、図9(B)は+Y側から見た時の斜視図である。図9(A)及び(B)では、図8に示す4つの連結部材62のうち+Z側且つ+X側に配置される連結部材62を拡大して、2つの方向から見た図を示している。
- [0050] 接続部62Bは、吊り部材61の棒状部61Bの一部分に接続される。接続部62Bは、棒状部61Bの外周部を囲むように、棒状部61Bに接続される。接続部62Bは、また、棒状部61Bから取り外すことができる。接続部62Bはボルト等の固定部材62Cにより上下からねじ止めされることにより棒状部61Bに固定されて、連結部材62の上下方向の位置は固定される。上述の連結部材62の構成によれば、容易に連結部材62を設置することができる。
- [0051] なお、連結部材62の構成は、吊り部材61同士を連結することができる構成であれば、上述の構成に限定されない。また、連結部材62は任意の構成であり、なくてもよい。
- [0052] フレーム単体63Uは、フレーム63である。フレーム単体63Uは、1つの保管ユニット60Uの構成に用いられるフレームである。フレーム単体63Uは、保管ユニット60Uにおける下方の位置に配置される(図4参照)。フレーム単体63Uは、吊り部材61により、格子状軌道Rから吊り下げられて設けられる。フレーム単体63Uは、上述のように、複数の吊り部材61により吊り下げられている。フレーム単体63Uは、吊り部材61の下部に設けられる。フレーム単体63Uは、走行時の天井搬送車100の位置(図3に示す実線の位置)よりも下方に配置される。フレーム単体63Uは、保管ユニット60Uの各部を支持するベースとなる。フレーム単体63Uは、水平に沿った方向に配置される。フレーム単体63Uは、複数の部材により構成される。
- [0053] フレーム単体63Uは、平面視において少なくとも1つのマス目Cを囲むように形成されている。フレーム単体63Uは、平面視において複数のマス

目Cを囲むように形成される。本実施形態のフレーム単体63Uでは、平面視において、X方向におけるマス目Cの数を3とし、Y方向におけるマス目Cの数を2とした3×2の合計6つのマス目Cを囲む。フレーム単体63Uの外周は、平面視において複数のマス目C（本実施形態では6つ）における外周と略一致するように設定されている。この構成により、天井搬送車100の走行を阻害せずに、保管ユニット60Uを設けることが可能となる。

[0054] フレーム単体63Uは、平面視において、少なくとも、保管ユニット60Uの外周を形成する部分に配置される。図示の構成例では、フレーム単体63Uは、平面視において、少なくとも、保管ユニット60Uの外周を形成する矩形状の4辺の部分に配置される。なお、フレーム単体63Uの構成は、上述の構成例に限定されない。例えば、フレーム単体63Uの外周は、平面視において矩形状でなくてもよい。

[0055] 載置部64（図4、図5参照）について説明する。保管ユニット60Uは、1つの物品Mを載置可能な載置部64を複数備えている。各載置部64には、天井搬送車100により物品Mが載置される。各載置部64は、フレーム単体63Uの内側に設けられる。フレーム単体63Uの内側は、平面視におけるフレーム単体63Uの内側の領域である。1つの載置部64は、平面視において、物品Mの外周と同様の大きさに設定される。

[0056] 複数の載置部64は、図5の構成例では、水平に配置され且つ互いに平行な位置関係で配置された複数の棒状部材64A等により形成される。各棒状部材64Aは、フレーム単体63Uに固定される。棒状部材64Aは、フレーム単体63Uの梁としても機能する。各棒状部材64Aの上面は、平面状であり、物品Mを載置する載置面となる。1つの物品Mは、2つの棒状部材64Aにより下方から支持される。各物品Mは、各物品Mにおける中心から+Y方向にずれた部分及び-Y方向にずれた部分が2つの棒状部材64Aによって下方から支持されることにより、載置部64に載置される。2つの棒状部材64Aは、図示の構成例では、X方向に沿って、互いに平行な位置に配置される。載置部64が上記の棒状部材64Aにより構成される場合、板

状の部材に物品Mを載置する構成と比較して、保管ユニット60Uの重量を抑制することができ、且つ、クリーンルーム等に用いられる垂直層流（ダウンフロー）の流れが遮断されることを抑制できる。

[0057] 各棒状部材64Aの上面には、物品Mを位置決め可能なキネマティックピン等の位置決め機構（図示せず）が設けられている。位置決め機構は、1つの載置部64毎に設けられている。各載置部64は、位置決め機構により物品Mを位置決めして載置することができる。

[0058] 載置部64は、平面視においてフレーム単体63Uが囲む（内側に収まる）複数のマス目Cの数よりも多く設けられている。図示の構成例では、載置部64の数は、X方向に4列、Y方向に3列の4×3の合計12である。図示の構成例では、複数の載置部64はフレーム単体63Uの内側の領域において設置可能な最大数が設けられている。この構成の場合、載置部64を高密度に設けることができる。

[0059] 隣り合う載置部64相互間には、所定の間隔が設けられている。この間隔は、天井搬送車100により物品Mを載置部64に搬送する際に、物品Mが衝突しないように設けられる間隔である。複数の載置部64は、平面視においてフレーム単体63Uの内側における所定の領域AR1に寄せてまとめて設けられている。領域AR1は、1つの連続した領域である。領域AR1は、本実施形態の構成例では、平面視において矩形状に設定される。複数の載置部64が所定の領域AR1に寄せてまとめて設けられる構成の場合、載置部64を高密度に設けることができ、且つ、足場部65を設置するためのまとめた領域を確保できる。本実施形態の構成例では、領域AR1は、平面視において、フレーム単体63Uの外周に沿ったコーナー部分に配置されている。この構成の場合、フレーム単体63Uの内側のスペースを載置部64及び足場部65に対して効果的に利用することができる。

[0060] 載置部64の平面視での大きさは物品Mの形状により設定され、複数の載置部64の領域AR1は最大数の載置部64が含まれるようにまとめて設けられている。また、平面視において、天井搬送車100が格子状軌道Rの1

つのマス目C内に収まるように構成されている。なお、平面視における1つの載置部64の中心とマス目Cの中心とがずれて配置される場合においても、各載置部64には、天井搬送車100の横出し機構11により物品Mを載置することができる。このように、本実施形態の複数の載置部64は、格子状軌道Rのマス目Cによらずに、高密度に配置される。

[0061] なお、載置部64の構成は、物品Mを載置することが可能であれば、上述の構成例に限定されない。例えば、領域ARの大きさ及び形状は、それぞれ、任意である。また、載置部64は、棒状部材64Aにより構成される構成に限定されず、例えば、板状の部材により構成されてもよい。載置部64の他の構成については後に説明する。

[0062] 足場部65（図4、図5参照）について説明する。足場部65は、フレーム単体63Uの内側に設けられる。足場部65は、平面視において複数のマス目Cを渡るように形成されている。足場部65は、作業員Uが歩行可能な通路である。また、足場部65は、作業員Uの足場として用いられる。足場部65は、例えば、作業員Uによる搬送システムSYSのメンテナンス作業の足場として用いられる。搬送システムSYSのメンテナンスは、例えば天井搬送車100のメンテナンス、格子状軌道Rのメンテナンス、保管ユニット60U自体のメンテナンス等である。足場部65は、作業員Uを支持可能に構成される。足場部65の耐荷重は、少なくとも人間の重量以上である。足場部65は、例えば、グレーチング、パンチングメタル等のような複数の孔を有する部材である。足場部65は、フレーム単体63U及び棒状部材64Aに固定される。足場部65が上記の複数の孔を有する部材の場合、板状部材と比較して、重量を抑制することができ、且つ、クリーンルーム等に用いられる垂直層流（ダウンフロー）の流れが遮断されることを抑制できる。

[0063] 足場部65は、複数の載置部64の領域AR1以外の領域に設けられる。足場部65は、作業員Uが足場部65において、フレーム単体63Uの内側の天井搬送車100、格子状軌道R、及び複数の載置部64等に到達することが可能な位置に配置される。本実施形態の保管ユニット60Uは、足場部

65において、作業員Uがフレーム単体63Uの内側の天井搬送車100、格子状軌道R、及び、複数の載置部64等に手の届くように、形成されている。足場部65は、第1足場部65Aと、第2足場部65Bと、を備える（図5参照）。第1足場部65Aは、水平方向のうちの第1方向D1（X方向）を長手状としている。第2足場部65Bは、第1方向D1に直交する水平方向のうちの第2方向D2（Y方向）を長手状としている。また、本実施形態では、第1足場部65Aと第2足場部65Bは、平面視においてL字状に配置されている。上述のように、フレーム単体63U（フレーム63）が、足場部65として、第1方向を長手状とした第1足場部65Aと、第2方向を長手状とした第2足場部65Bと、を備える構成の場合、足場部65が2方向に形成されるので、足場部65が1方向にのみ形成される構成と比較して、フレーム単体63Uの内側に足場部65を効果的に形成することができる。

[0064] 第1方向D1において、第2足場部65Bの寸法L1（通路幅）は、1つの載置部64（領域AR1）の長さ（寸法）L2よりも小さく、第2方向D2において、第1足場部65Aの寸法L3（通路幅）は、1つの載置部64（領域AR1）の長さ（寸法）L4よりも小さく設定されている（図5参照）。第1足場部65Aの通路幅L1が、載置部64の第2方向D2の長さL2よりも短く、第2足場部65Bの通路幅L3は、載置部の第1方向D1の長さL4よりも短い構成では、フレーム単体63Uの内側において、載置部64を設置することができない長手状のスペースを、足場部65として効果的に活用できる。本実施形態では、足場部65は、フレーム単体63Uの内側において、上述のように最大数の複数の載置部64を設けた領域AR1以外の領域に設けられている。この構成の場合、高密度に載置部64を設けつつ、足場部65のスペースを効果的に確保することができる。

[0065] 第1足場部65Aと第2足場部65Bとは、互いの一部が接続又は近接して配置されている。この構成の場合、作業員Uは、第1足場部65Aと第2足場部65Bとの移動を容易に行うことができる。第1足場部65A及び第

2足場部65Bの一方又は双方は、端部がフレーム単体63Uの外縁近傍まで延びて設けられている。本実施形態では、第1足場部65A及び第2足場部65Bの双方は、それぞれ、両端部がフレーム単体63Uの外縁近傍まで延びて設けられている。第1足場部65A及び第2足場部65Bの一方又は双方の端部がフレーム単体63Uの外縁近傍まで延びて設けられる構成では、フレーム単体63Uの外部からフレーム単体63Uの内部の足場部65に容易に到達することができる。

[0066] 第1足場部65A及び第2足場部65Bと一方又は双方は、フレーム単体63Uに沿って設けられている。本実施形態では、第1足場部65A及び第2足場部65Bの双方が、フレーム単体63Uに沿って設けられている。第1足場部65A及び第2足場部65Bと一方又は双方が、フレーム単体63Uに沿って設けられる構成では、フレーム単体63Uに沿った強度の高い部分に足場部65が配置されるので、足場部65の強度を確保することができる。

[0067] 本実施形態では、上述のように、フレーム63が、平面視において複数のマス目Cを囲むように形成され、足場部65が、平面視において複数のマス目Cを渡るようにフレーム63の内側に形成される。この構成では、天井搬送車100により物品Mが載置される保管部60のスペースをより広げることができる。且つ、フレーム63の内側の領域に作業員Uが到達することができる。

[0068] 以上の説明のように、本実施形態の搬送システムSYS及び保管部60によれば、保管部60が足場部65を備えるので、保管部60において、作業員Uが天井搬送車100、格子状軌道R、及び物品M等に容易に到達しメンテナンスすることができる。

[0069] [第2実施形態]

第2実施形態について説明する。本実施形態において、上述の実施形態と同様の構成については、同じ符号を付して説明を適宜省略又は簡略化する。また、本明細書の実施形態において説明する事項のうち、本実施形態に適用

可能な構成は、適宜本実施形態でも適用する。

[0070] 図10は、第2実施形態の搬送システムSYS2の一例を示す+Z側から見た時の上面図である。図11は、第2実施形態の搬送システムSYS2の一例を示す斜視図である。図11では、搬送システムSYS2の一部を拡大して示している。搬送システムSYS2は、第1実施形態の搬送システムSYSの保管部60に代えて、保管部60Aを備えている。搬送システムSYS2において、第1実施形態の保管部60（保管ユニット60U）以外の構成は、第1実施形態の搬送システムSYSと同様である。図10に示す符号「AP」は、処理装置である。処理装置APは、例えば、露光装置、コータディベロッパ、製膜装置、エッチング装置等であり、走行車Vが搬送する容器内の半導体ウエハに各種処理を施す。

[0071] 保管部60Aは、複数の保管ユニット60Uを備えている。保管部60Aは、X方向及びY方向のそれぞれにおいて複数配置された保管ユニット60Uを備えている。各保管ユニット60Uは、それぞれ、第1実施形態の保管ユニット60Uと同様の構造である。保管部60Aが同様の構成の保管ユニット60Uを備える構成の場合、同様の構成の保管ユニット60Uを用いるので、構成を簡単にすることができ且つ製造コストを抑制することができる。各保管ユニット60U同士は、隣接して配置される。保管部60Aのフレーム63は、互いに隣接して配置されるフレーム単体63Uの集合体である。なお、本明細書において、フレーム63とは、保管部60、60Aのフレーム全体を意味する。フレーム63隣接する保管ユニット60Uでは、1つの保管ユニット60Uが囲むX方向×Y方向の3×2の複数のマス目Cも、隣接するように設定されている。複数の保管ユニット60Uにおいて、隣接する部分のフレーム単体63Uを吊り下げる吊り部材61は共通である。保管部60Aが隣接して配置される保管ユニット60Uを備える構成の場合、高密度に載置部64を設けつつ、足場部65のスペースを効果的に確保することができる。

[0072] 複数の保管ユニット60Uにおいて、隣り合う保管ユニット60U（フレ

ーム単体63U)の足場部65同士は、作業者Uによる乗り移りが可能に近接するように配置される。この構成の場合、作業者Uは、隣り合う保管ユニット60U(フレーム単体63U)における足場部65に容易に乗り移ることができる。保管部60Aにおいて、足場部65の両側(水平方向における足場部65の両側)には、複数の載置部64が設けられている。足場部65の両側に載置部64が設けられる構成では、作業者Uは足場部65から載置部64を容易にメンテナンスすることができる。保管部60Aにおいて、足場部65は、平面視において万遍なく配置される。保管部60Aにおいて、足場部65は、平面視において格子状軌道Rの外縁から中央部に渡って設けられる。この構成の場合、作業者Uは足場部65を用いて格子状軌道Rの中央部まで容易に到達することができる。また、保管部60Aにおいて、足場部65は、平面視において複数のマス目Cを渡るように縦横に形成される。この構成の場合、作業者Uは足場部65を用いて格子状軌道Rの各部に容易に到達することができる。本実施形態では、保管部60Aでは、複数の第1足場部65AがX方向(第1方向D1)に沿って配置され、複数の第2足場部65BがY方向(第2方向D2)に沿って配置される。保管部60Aでは、隣り合う保管ユニット60Uに配置され、第1方向D1において隣接して配置される第1足場部65A同士、及び、隣り合う保管ユニット60Uに配置され、第2方向D2において隣接して配置される第2足場部65B同士は、それぞれ、概ね直線上に配置される。複数の第1足場部65Aは、第1方向D1において、フレーム63の端部から対向側の端部まで延在する。複数の第2足場部65Bは、第2方向D2において、フレーム63の端部から対向側の端部まで延在する。また、複数の第1足場部65A及び複数の第2足場部65Bは、それぞれ、X方向(第1方向D1)及びY方向(第2方向D2)において、所定の間隔で配置されている。保管部60Aにおいて、足場部65(複数の第1足場部65A、複数の第2足場部65B)は、平面視において格子状に配置される構成を含む。上記のように、足場部65が平面視において格子状に配置される構成では、作業者Uは容易に通路上(足場部

65上)を移動することができ、フレーム63の内側の領域の各部(平面視における格子状軌道の中央領域の各部)まで容易に到達することができる。

[0073] 本実施形態の搬送システムSYS2では、各保管ユニット60Uが作業員Uが足場部65において、フレーム単体63Uの内側の天井搬送車100及び複数の載置部64に到達することが可能ように構成されている。この構成の場合、保管部60Aの内部においてメンテナンス作業が必要な場合においても、作業員Uは、保管部60Aのフレームを外す等の作業を必要とせず、図11に示すように、保管部60Aの内側の領域に位置する天井搬送車100及び複数の載置部64に容易に到達することができる。

[0074] また、保管部60Aにおいて、足場部65は、保管部60Aの外縁近傍まで延びて配置される。この構成の場合、作業員Uは、保管部60Aの外部から、保管部60Aの内部に容易に入ることができる。

[0075] また、本実施形態では、上述のように、フレーム63が、互いに隣接して複数配置されるフレーム単体63Uの集合体であり、隣り合うフレーム単体63U同士の足場部65が、互いに隣接するように形成される。この構成では、フレーム63が複数のフレーム単体63Uの集合体として形成されるのでフレームの剛性を確保することができる。また、複数のフレーム単体63Uが互いに隣接して配置されるので、フレーム単体63Uを高密度設けることができる。また、フレーム単体63U同士の足場部65が互いに隣接するように形成されるので、作業員Uは、隣り合うフレーム単体63Uにおける足場部65に容易に乗り移ることができる。

[0076] 以上の説明のように、本実施形態の搬送システムSYS2は、互いに隣接して配置される複数の保管ユニット60Uを備える。この構成によれば、天井搬送車100の走行を妨げることなく、載置部64を高密度に設置し、且つ、格子状軌道Rから垂下して設けられる物品Mの保管部60Aにおいて、保管部60Aの内部に位置する天井搬送車100、格子状軌道R、及び物品M等に、作業員Uが容易に到達することができる。

[0077] 以上の説明のように、本発明の態様の搬送システムSYS、SYS2は、

第1方向D1に延在する複数の第1軌道R1と、第1方向D1とは異なる第2方向D2に延在する複数の第2軌道R2と、を有し、複数の第1軌道R1と複数の第2軌道R2により複数のマス目Cを形成する格子状軌道Rと、格子状軌道Rに沿って走行する天井搬送車100と、格子状軌道Rから垂下して設けられる吊り部材61と、平面視においてマス目Cを少なくとも1つ囲み、吊り部材61の下部に設けられるフレーム63と、フレーム63の内側に設けられ、天井搬送車100により物品Mが載置される載置部64と、フレーム63の内側に設けられ、作業者Uが歩行可能な通路となる足場部65と、を備える。上記の構成によれば、格子状軌道Rから垂下して設けられる物品Mの保管部60、60Aにおいて、足場部65が設けられるので、作業者Uが天井搬送車100、格子状軌道R、及び物品M等に容易に到達しメンテナンスすることができる。なお、搬送システムSYS、SYS2において、上記以外の構成は任意の構成であり、上記以外の構成はあってもよいし、なくてもよい。

[0078] また、本実施形態の保管部60、60Aは、上記の搬送システムSYS、SYS2において、物品Mの保管に用いられる保管部60、60Aであって、格子状軌道Rから吊り下げられる吊り部材61と、平面視においてマス目を少なくとも1つ囲み、吊り部材61の下部に設けられるフレーム63と、フレーム63の内側に設けられ、天井搬送車100により物品Mが載置される載置部64と、フレーム63の内側に設けられ、作業者Uが歩行可能な通路となる足場部65と、を備える。上記の構成によれば、格子状軌道Rから垂下して設けられる物品Mの保管部60、60Aにおいて、足場部65が設けられるので、作業者Uが天井搬送車100、格子状軌道R、及び物品M等に容易に到達しメンテナンスすることができる。なお、保管部60、60Aにおいて、上記以外の構成は任意の構成であり、上記以外の構成はあってもよいし、なくてもよい。

[0079] なお、本発明の技術範囲は、上述の実施形態等で説明した態様に限定されない。上述の実施形態等で説明した要件の1つ以上は、省略されることがあ

る。また、上述の実施形態等で説明した要件は、適宜組み合わせることができる。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2019-169526、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。

[0080] 例えば、1つの保管ユニット60Uにおける複数の載置部64及び足場部65（第1足場部65A、第2足場部65B）の上述の構成に限定されない。図12及び図13は、載置部64及び足場部65の他の例を示す図である。なお、図12及び図13では、フレーム63等を省略し、簡略化して図示している。例えば、図12に示すように、保管ユニット60Uにおいて、複数の載置部64は、2つの領域AR3、AR4に配置されてもよい。また、足場部65（第1足場部65A、第2足場部65B）は、平面視において、T字状に設けられてもよい。領域AR3、AR4は、X方向に2列、Y方向に3列の2×3の6つの載置部64を含む。領域AR3は、平面視においてフレーム単体63Uの-X側且つ+Y側に設けられる。領域AR4は、平面視においてフレーム単体63Uの+X側且つ+Y側に設けられる。第1足場部65A、第2足場部65Bは、それぞれ、端部がフレーム単体63Uの外縁近傍まで延びて設けられている。第1足場部65Aは、フレーム単体63Uに沿って設けられている。第2足場部65Bは、フレーム単体63UのX方向における中央部に設けられている。第1足場部65Aと第2足場部65Bとは、互いの一部が接続又は近接して配置されている。2つの保管ユニット60Uにおいて、第1足場部65A同士は、作業者Uによる乗り移り可能に近接している。

[0081] また、図13に示すように、保管ユニット60Uにおいて、複数の載置部64は、4つの領域AR5、AR6、AR7、AR8に配置されてもよい。また、足場部65（第1足場部65A、第2足場部65B）は、平面視において、十字状に設けられてもよい。領域AR5、AR6は、X方向に2列、Y方向に2列の2×2の4つの載置部64を含む。領域AR7、AR8は、X方向に2列、Y方向に1列の2×1の2つの載置部64を含む。領域AR

5は、平面視においてフレーム単体63Uの-X側且つ+Y側に設けられる。領域AR6は、平面視においてフレーム単体63Uの+X側且つ+Y側に設けられる。領域AR7は、平面視においてフレーム単体63Uの-X側且つ-Y側に設けられる。領域AR8は、平面視においてフレーム単体63Uの+X側且つ-Y側に設けられる。第1足場部65A、第2足場部65Bは、それぞれ、端部がフレーム単体63Uの外縁近傍まで延びて設けられている。第1足場部65Aは、フレーム単体63Uに沿って設けられている。第2足場部65Bは、フレーム単体63UのX方向における中央部に設けられている。第1足場部65Aは、フレーム単体63UのY方向に内側部分に設けられている。第1足場部65Aと第2足場部65Bとは、互いの一部が接続又は近接して配置されている。2つの保管ユニット60Uにおいて、第1足場部65A同士は、作業者Uによる乗り移り可能に近接している。

[0082] また、上述の説明では、保管部60Aにおいて、各保管ユニット60Uにおける複数の載置部64及び足場部65（第1足場部65A、第2足場部65B）が、同様の構成である例を示したが、この構成に限定されない。例えば、保管部60Aにおいて、各保管ユニット60Uにおける複数の載置部64及び足場部65（第1足場部65A、第2足場部65B）は、互いに異なってもよい。

[0083] また、上述の説明では、保管部60Aが図10に示すように複数の保管ユニット60Uを備える例を示したが、この例に保管部60Aの構成は限定されない。図14から図16は、保管部60Aの他の構成例を示す斜視図である。なお、図14から図16では、載置部64及び足場部65等を省略し、簡略化して図示している。例えば、保管部60Aにおいて、複数の保管ユニット60Uが、図12及び図13に示すように、X方向において2つ隣接して配置されてもよいし、図14に示すように平面視においてC字状（コの字状）に隣接して配置されてもよいし、図15に示すように平面視においてL字状に隣接して配置されてもよいし、図16に示すようにX方向において2列、Y方向において3列の2×3の合計6つが隣接して配置されてもよい。

- [0084] また、第1実施形態の説明では、保管ユニット60Uが連結部材62を備える例を示したが、この構成例に限定されず、連結部材62は備えられなくてもよい。例えば、図10から図16に示すように、保管部60Aが複数の保管ユニット60Uを備える場合、各保管ユニット60Uの全てに連結部材62が備えられず、一部の保管ユニット60Uに設けられてもよい。例えば、連結部材62は、保管部60Aの角部に設けられてもよい。この構成の場合、複数の保管ユニット60U全体の揺れを効果的に抑制することができる。
- [0085] また、保管部60、60A（保管ユニット60U）には、FOUP等の物品Mにおける物品の内部のガスを置換するパージ装置が設けられてもよい。
- [0086] また、上記の実施形態では、第1軌道R1（第1方向D1）と第2軌道R2（第2方向D2）とが直交する格子状軌道Rを例に挙げて説明しているが、この構成に限定されない。例えば、軌道Rは、第1軌道R1と第2軌道R2とが直交しない形態であってもよい。また、第1軌道R1と第2軌道R2とが交差する格子状軌道Rである形態に限定されず、軌道Rとしては、例えば、第1軌道R1の端部から折れ曲がった状態で第2軌道R2が配置される形態であってもよい。
- [0087] また、上述の実施形態では、格子状軌道Rの下側に物品Mを保持して走行する天井搬送車100の例を説明したが、天井搬送車100の構成は上述の構成に限定されない。例えば、本実施形態の搬送システムSYS、SYS2、及び保管部60、60A（保管ユニット60U）は、格子状軌道Rの上側に物品Mを保持して走行する天井搬送車100を備えるシステムにも適用することができる。
- [0088] また、上述した搬送システムSYS、SYS2において、保管部60、60Aの構成は一例であって、保管部60、60Aの構成は、上述の構成に限定されない。例えば、搬送システムSYS、SYS2の構成は、格子状軌道Rから吊り下げられる吊り部材と、平面視においてマス目Cを少なくとも1つ囲み、吊り部材の下部に設けられるフレーム63と、フレーム63の内側

に設けられ、天井搬送車 100 により物品 M が載置される載置部 64 と、フレーム 63 の内側に設けられ、作業員 U が歩行可能な通路となる足場部 65 と、を備える構成であればよく、上述の実施形態の構成例に限定されない。例えば、保管部 60、60A は、保管ユニット 60U により構成されなくてもよい。

[0089] なお、上記した実施形態では、天井搬送車 100 が一対の第 1 軌道 R1 又は一対の第 2 軌道 R2 を走行する格子状軌道 R の例を示したが、格子状軌道 R はこの構成に限定されない。例えば、格子状軌道 R（第 1 軌道 R1、第 2 軌道 R2）は、天井搬送車 100（走行車）が 1 つの軌道により走行するモノレール形式の軌道であってもよい。

符号の説明

[0090] SYS、SYS2・・・搬送システム

10・・・本体部

11・・・横出し機構

12・・・回動部

12a・・・回動部材

12b・・・回動駆動部

13・・・物品保持部

13a・・・爪部

13b・・・吊り下げ部材

14・・・昇降駆動部

17・・・上部ユニット

17a・・・上面

18・・・移載装置

20・・・走行部

21・・・走行車輪

22・・・補助車輪

30・・・連結部

3 1 . . . 支持部材
3 2 . . . 接続部材
3 3 . . . 走行駆動部
3 4 . . . 方向転換機構
3 5 . . . 駆動源
3 6 . . . ピニオンギア
3 7 . . . ラック
5 0 . . . 制御部
6 0、6 0 A . . . 保管部
6 0 U . . . 保管ユニット
6 1 . . . 吊り部材
6 1 A . . . 接続部
6 1 B . . . 棒状部
6 1 C . . . 固定部
6 2 . . . 連結部材
6 2 A . . . 空間部
6 2 B . . . 接続部
6 3 . . . フレーム
6 3 U . . . フレーム単体
6 4 . . . 載置部
6 4 A . . . 棒状部材
6 5 . . . 足場部
6 5 A . . . 第 1 足場部
6 5 B . . . 第 2 足場部
1 0 0 . . . 天井搬送車
A R 1 ~ A R 8 . . . 領域
C . . . マス目
D . . . 間隙

D 1 . . . 第 1 方向
D 2 . . . 第 2 方向
R . . . 格子状軌道
R 1 . . . 第 1 軌道
R 2 . . . 第 2 軌道
R 3 . . . 交差部
G 1 . . . 第 1 ガイド面
G 2 . . . 第 2 ガイド面
G 3 a . . . 接続ガイド面
G 3 b . . . 接続ガイド面
G 3 c . . . 連続面
U . . . 作業者