

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2017-5176
(P2017-5176A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017. 1. 5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/22 (2006.01)	HO 1 L 21/22 5 O 1 B	5 F 0 4 5
HO 1 L 21/31 (2006.01)	HO 1 L 21/31 E	5 F 1 3 1
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68 A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-119703 (P2015-119703)	(71) 出願人 000006013
(22) 出願日 平成27年6月12日 (2015. 6. 12)	三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
	(74) 代理人 100118762 弁理士 高村 順
	(72) 発明者 澤井 崇 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
	Fターム(参考) 5F045 AA20 AB32 DQ06 EN05 5F131 AA02 BA02 BA22 CA09 CA37 EC03 EC05 EC12

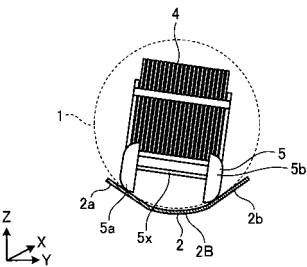
(54) 【発明の名称】 運搬台搬送部材および熱処理炉

(57) 【要約】

【課題】 熱処理炉の炉心管内を複雑な構造とせずに親ボートが直進することができる運搬台搬送部材および熱処理炉を得ること。

【解決手段】 ウエハを乗せた運搬台を炉心管に搬出入する熱処理炉の運搬台搬送部材であって、運搬台を載置するとともに、車軸5xの両端に支持され、外側の直径より内側の直径が大きい1対の車輪5と、炉心管に運搬台を搬出入する搬出入口の一部に沿って配置され、車輪に対して突出した1対の左傾斜部2aと右傾斜部2bを有するトレイ2と、を有する。左傾斜部2aまたは右傾斜部2bは、車輪5の位置が定位置よりも外側であるときには、より車輪5の内側が接する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウエハを乗せた運搬台を炉心管に搬出入する熱処理炉用の運搬台搬送部材であって、前記運搬台を載置するとともに、車輪の両端に支持され、外側の直径より内側の直径が大きい 1 対の車輪と、

前記炉心管に前記運搬台を搬出入する搬出入口で、前記搬出入口の内径の一部に沿って配置され、前記車輪に対して突出した 1 対のガイド部を有するトレイと、を有し、

前記ガイド部は、前記 1 対の車輪に当接しており、前記車輪の位置が定位置よりも外側であるときには、車輪の内側が接することを特徴とする運搬台搬送部材。

【請求項 2】

10

前記車輪は、外側の直径と内側の直径が円弧状に結ばれた形状を有し、

前記トレイは、前記炉心管の長手方向に沿って両側に傾斜部を有し、前記車輪の接触面が傾斜した平面であることを特徴とする請求項 1 に記載の運搬台搬送部材。

【請求項 3】

前記車輪が外側の直径と内側の直径が直線状に結ばれた円錐台形状を有し、

前記ガイド部は、前記トレイに前記車輪の円錐台の斜面部分で接することを特徴とする請求項 1 に記載の運搬台搬送部材。

【請求項 4】

前記ガイド部は、前記トレイの両側に、前記炉心管の長手方向に沿って設けられた 1 対の線状突起であることを特徴とする請求項 1 に記載の運搬台搬送部材。

20

【請求項 5】

前記ガイド部は、前記トレイの両側に、前記炉心管の長手方向に沿って設けられた曲面状突起であることを特徴とする請求項 1 に記載の運搬台搬送部材。

【請求項 6】

前記車輪は、前記運搬台の前端部と後端部に設けられたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の運搬台搬送部材。

【請求項 7】

前記車輪は、前記運搬台の中間部にも設けられたことを特徴とする請求項 6 に記載の運搬台搬送部材。

【請求項 8】

30

前記車輪は、前記運搬台の前端部に設けられ、

前記運搬台の後端部には、穴と前記穴内で転がり運動可能な球体とを有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の運搬台搬送部材。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の運搬台搬送部材と、

炉心管と、

前記炉心管を加熱する加熱部とを備え、

ウエハを乗せた運搬台を炉心管に搬出入し、前記ウエハに熱処理を行うことを特徴とする熱処理炉。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、運搬台搬送部材および熱処理炉に係り、特に熱処理炉内への運搬台搬送部材の構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

熱処理炉は、例えばウエハの表面に酸化膜などを形成したり、不純物を拡散させたりする熱処理装置である。熱処理炉には縦型炉と横型炉とがある。横型炉の場合、炉心管はガス導入部を備えた円筒状である。この炉心管の中にウエハを積載したボートが、炉心管との摩擦を低減するために車輪を有する親ボートに乘せられ、ウエハを搭載した親ボートが

50

炉心管にウエハ搬出入口を介して搬出入される。搬出入に際しては、親ボートに設けられたフック引っ掛け部にフック棒が引っ掛けられ、炉心管内の熱処理に最適な位置まで運ばれた後、ウエハが熱処理される。

【0003】

熱処理炉の親ボート搬入・搬出時に、炉心管あるいは親ボートに、歪みあるいは傾きがある場合、あるいは炉心管と親ボート車輪の当たりが悪い場合には、親ボートが真っ直ぐ進まずに、円筒形の炉心管に沿って親ボートが回転することがある。また、親ボートを搬送するフック棒の位置あるいは、親ボートの位置は統一されておらず毎回同じではないために、力が加わる支点と親ボートの重心が炉心管に対して真っ直ぐでないことも親ボートが回転する要因である。あるいはまた、親ボートに載置するウエハを積載したボートの形状あるいはウエハの重量あるいは数によっても、親ボートの重心は変動し易いことも親ボートが回転する要因となる。この回転が大きい場合、搬出時のトレイとの乗り換え部分で、トレイのガイドに乗り上げ、石英部品あるいはウエハの破損を引き起こしたり、親ボートが転倒したりする場合がある。

10

【0004】

そこで、たとえば、特許文献1では、炉心管内部に、車輪を挟むように2本のガイド管を設置することで親ボートの直進性を向上させる熱処理炉が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開平9-181008号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、熱処理炉は、常温から、850℃から1000℃以上となるものもあり、特に不純物拡散に用いる熱処理炉では、温度のプロファイルが拡散長さ、ウエハ内での拡散濃度プロファイルに大きく作用するため、高温域から常温域まで、種々の温度域を経ることがある。このため、従来より、熱処理炉の炉心管は主に石英製である。

【0007】

しかしながら、上記特許文献1の技術によればガイド管を設置するには構造が複雑となり、ガイド管を石英で製造するには、コストがかさむという問題点があった。また、ガイド管に親ボートが引っ掛かった場合には破損の恐れがあり、またガイド管を乗り越えてしまう可能性もある。それだけではなく、搬送台に載置している、大量のウエハが損傷を受け、熱拡散に至るまでの工程拡散だけでなく、開口マスクの形成、開口への不純物イオンの注入など、熱拡散工程までの工程が無駄となり、搬送台の転倒あるいは破損は深刻な問題である。

30

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、熱処理炉の炉心管内を複雑な構造とすることなく、親ボート等の運搬台を炉心管内に導き、安全に直進させることができる運搬台搬送部材および熱処理炉を得ることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、ウエハを乗せた運搬台を炉心管に搬出入する運搬台搬送部材であって、運搬台を載置するとともに、車軸の両端に支持され、外側の直径より内側の直径が大きい1対の車輪と、炉心管に運搬台を搬出入する搬出入口で、搬出入口の内径の一部に沿って配置され、車輪に対して突出した1対のガイド部を有するトレイと、を有する。ガイド部は、1対の車輪に当接しており、車輪の位置が定位置よりも外側であるときには、車輪の内側が接する。

【発明の効果】

【0010】

50

本発明によれば、熱処理炉の炉心管内を複雑な構造とすることなく、親ポート等の運搬台を炉心管内に導き、直進させることができる熱処理炉用運搬台搬送部材および熱処理炉を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態1の熱処理炉の構成を模式的に示す側面図

【図2】実施の形態1の熱処理炉の構成を模式的に示す上面図

【図3】実施の形態1の熱処理炉用運搬台搬送部材の車輪とトレイの関係を示す正面図

【図4】実施の形態1の熱処理炉用運搬台搬送部材で親ポートが傾斜した場合の車輪とトレイの関係を示す正面図

10

【図5】実施の形態1の熱処理炉用運搬台搬送部材のトレイと車輪との位置関係のみを示す要部拡大説明図

【図6】実施の形態1の熱処理炉用運搬台搬送部材で親ポートが傾斜した場合のトレイと車輪との位置関係のみを示す要部拡大説明図

【図7】実施の形態2の熱処理炉用運搬台搬送部材のトレイと車輪との位置関係のみを示す要部拡大説明図

【図8】実施の形態2の熱処理炉用運搬台搬送部材で親ポートが傾斜した場合のトレイと車輪との位置関係のみを示す要部拡大説明図

【図9】実施の形態3の熱処理炉用運搬台搬送部材のトレイと車輪との位置関係のみを示す要部拡大説明図

20

【図10】実施の形態4の熱処理炉用運搬台搬送部材のトレイと車輪との位置関係のみを示す要部拡大説明図

【図11】実施の形態5の熱処理炉の構成を模式的に示す側面図

【図12】実施の形態5の熱処理炉の構成を模式的に示す上面図

【図13】実施の形態6の熱処理炉の構成を模式的に示す側面図

【図14】実施の形態6の熱処理炉の構成を模式的に示す上面図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照して、この発明の実施の形態にかかる熱処理炉用運搬台搬送部材および熱処理炉を詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下に示す図面においては、理解の容易のため、各部材の縮尺が実際とは異なる場合がある。各図面間においても同様である。

30

【0013】

実施の形態1.

実施の形態1では、運搬台を親ポートで構成する。図1および図2は、実施の形態1の熱処理炉の構成を模式的に示す側面図および上面図、図3は、実施の形態1の熱処理炉用運搬台搬送部材の車輪とトレイの関係を示す正面図、図4は、実施の形態1の熱処理炉用運搬台搬送部材で親ポートが傾斜した場合の車輪とトレイの関係を示す正面図である。以下に示す図で、親ポート3の搬送方向をX軸とし、高さ方向をZ軸とし、これらX軸とZ軸に垂直な方向をY軸とする。

40

【0014】

図1は、熱処理炉の構成を模式的に示したものである。実施の形態1の熱処理炉H₁は、横型拡散炉であり、ウエハ4を加熱する円筒形状の石英製の炉心管1を有し、ウエハ4内に不純物拡散を行う装置である。実施の形態1の熱処理炉用運搬台搬送部材T₁は、炉心管1の入口に配されるガイド部を構成するトレイ2と、一定の間隔で、車軸5xで軸支され、トレイ2上を摺動する1対の左車輪5a、右車輪5bを備えた車輪5とで構成される。1対の左車輪5a、右車輪5bは外側の直径より内側の直径が大きい。トレイ2は、長手方向に沿って両側に左側輪5a、右車輪5bがそれぞれ当接する1対のガイド部を構成する傾斜部2a、2bを有する。親ポート3は、運搬台ベース3Bと運搬台ベース3B

50

に固定された1対の左車輪5 a、右車輪5 bを備えた車輪5とで構成される。なお、車輪5は親ポート3の前端部と後端部とに1対ずつ設けられる。以下、熱処理炉用運搬台搬送部材を単に運搬台搬送部材ということもある。トレイ2は、車輪5が摺動可能に形成されており、正常位置すなわち車軸5 xが水平状態であるときを定位置として、車輪の中心が当接しており、車輪5の位置が定位置よりも外側であるときには、より車輪5の内側が接する。ここで定位置とは、車軸が水平となる場合をいうものとする。なお、定位置は、車輪の中心がトレイに接している位置に限定されるものではないが、車輪の中心が当接しているのが望ましい。ここでいう中心とは中心付近を含むことはいうまでもない。

【0015】

車輪5の進行方向に沿って両側で左車輪5 a、右車輪5 bが当接する傾斜部2 a, 2 b上の当接点を設け、当接点における車輪の径の大きさの差により、親ポート3の傾きを是正する方向に進行し、親ポート3が、水平となるようにしている。

【0016】

ウエハ4は、一定の枚数ごとに子ポート6に積載され、子ポート6はさらに車輪5が取り付けられた親ポート3に載せられる。親ポート3には、円筒形状の炉心管1の管軸 X_0 に沿ったX方向に移動可能なように車輪5が取り付けられている。

【0017】

ウエハ4は、開口マスクの形成、開口への不純物イオンの注入など、熱拡散工程までの工程を経て、子ポート6に一定間隔で、多数枚配置され、炉心管1内で、管軸に垂直に配列される。

【0018】

炉心管1のウエハ搬出入口7には炉心管1に蓋をするための図示しない石英製の扉が設けられている。また、炉心管1のウエハ搬出入口7側には、トレイ2が配され、搬送する親ポート3の進行のガイド部を構成している。

【0019】

そして、炉心管1の中にウエハ4を積載した子ポート6が、親ポート3に乗せられ、ウエハ4を搭載した親ポート3が炉心管1にウエハ搬出入口7を介して搬出入される。搬出入に際しては、親ポート3に設けられたフック引っ掛け部8 aにフック棒8が引っ掛けられ、炉心管1内の熱処理に最適な位置まで運ばれた後、ウエハ4が熱処理される。また、炉内の進行は、搬送速度を管理しながら、図示しないサーボモータによって、ゆっくりと一定速度でなされる。

【0020】

図3および図4に炉心管1のウエハ搬出入口7側からみた正面図、図5および図6は図3および図4の場合に相当するトレイ2と車輪5との位置関係のみを示す要部拡大説明図であり、トレイ2はステンレス板の折り曲げによって形成され、底面部2 Bは炉心管1に沿った円弧である。そして底面部2 Bに対して一定の角度を持つように折り曲げられた傾斜部2 a, 2 bを有する。トレイ2の底面部2 Bの上面は、炉心管1の内部の底面とほぼ同じ高さとなるように位置が調整されている。

【0021】

トレイ2は、車輪5が通る部分が円弧状の底面部2 Bになっており、車輪5を構成する左車輪5 a、右車輪5 bはいずれも内側の車輪径が大きく、外側の車輪径が小さい。図3および図4に示すように、車輪5の径は内側に行くにしたがって徐々に大きくなっている。通例の車輪は車輪軸で固定されており、車輪径は車輪の内側外側関係なく一定である。

【0022】

つまり、図5に示すように正常位置の場合、トレイ2との左車輪5 aの当接点 P_{a0} 、右車輪5 bの当接点 P_{b0} と車軸5 xとの距離すなわち、実質的な車輪径は r_{a0} 、 r_{b0} となり、 $r_{a0} = r_{b0}$ である。

【0023】

図6のように右車輪5 bが下側、左車輪5 aが上側となる、右下がりに車軸5 xが傾斜した場合、外側にずれた左側輪5 aは内側がトレイ2に接し、内側にずれた右側輪5 bは

10

20

30

40

50

外側がトレイ 2 の傾斜部 2 b に接する。このとき、トレイ 2 との左車輪 5 a の当接点 P_{a1} 、右車輪 5 b の当接点 P_{b1} と車軸 5 x との距離すなわち、実質的な車輪径は r_{a1} 、 r_{b1} となり、 $r_{a1} > r_{b1}$ である。左右の車輪 5 すなわち左車輪 5 a、右車輪 5 b は車輪軸 5 x で繋がっており、左右の車輪の回転数は等しいので、外側にずれた左車輪 5 a の方が、実質的な車輪径 r_{a1} が右車輪 5 b の実質的な車輪径 r_{b1} よりも大きいため、内側にずれた車輪 5 b よりも多く進む。そのため、左寄りにずれた親ポート 3 はトレイ 2 の中央方向へ曲がる。

【0024】

これによって、親ポート 3 が傾き、炉心管 1 の搬入出口近傍および炉心管 1 内で X 軸回りに回転してしまった場合でも、回転を打ち消す方向に曲がって進むので、炉心管 1 の管軸 X_0 に沿う方向に進行方向が是正され、親ポート 3 の直進性が向上する。

10

【0025】

車輪径は徐々に変化しており、車輪位置のずれ量が大きいほど、トレイ 2 との左車輪 5 a の当接点 P_{a1} 、右車輪 5 b の当接点 P_{b1} と車軸 5 x との距離すなわち、実質的な車輪径の差 $r_{a1} - r_{b1}$ は大きくなり、元の方角への曲がりが強くなる。

【0026】

図 5 に示すように正常位置の場合、トレイ 2 との左車輪 5 a の当接点 P_{a0} 、右車輪 5 b の当接点 P_{b0} の車軸 5 x 上での距離つまり作用点までの腕の実質的な長さは l_{a0} 、 l_{b0} となり、 $l_{a0} = l_{b0}$ である。

【0027】

トレイ 2 と車輪 5 の形状は、親ポート 3 が傾斜した時に外側にずれた車輪 5 の内側がトレイ 2 に接し、内側にずれた車輪 5 の外側がトレイ 2 に接する構造ならば良く、図 3 から 6 に示した例は一例である。

20

【0028】

以上説明してきたように、実施の形態 1 の熱処理炉用搬送部材 T_1 および熱処理炉 H_1 によれば、ウエハ 4 を炉心管 1 に挿入する際に、親ポート 3 が螺旋状に進んでも、トレイ 2 の中央方向に曲がる方向に力が働くため、直進性が向上するという効果を有する。また、炉心管 1 内部にガイド管を設置する場合のように炉心管 1 の構造が複雑にならず、ガイドと親ポート 3 が接触し、破損するリスクを冒すことなく、親ポート 3 の炉心管 1 内での直進性を向上させることができる。従って衝突による石英部品またはウエハ 4 の破損、ウエハ 4 を積載した親ポート 3 の転倒を防止することができるという効果を有する。

30

【0029】

なお、車輪 5 は親ポート 3 の前端部と後端部とに 1 対ずつ設けられているため、傾きを補正することができ、安定して親ポート 3 を、ウエハ搬出入口 7 を介して炉心管 1 に搬入搬出することができる。リンあるいはボロンの拡散に用いる場合、炉内の温度は 850°C から 900°C 程度さらには 1000°C を超える高温となる場合があるが、トレイ 2 と車輪 5 の簡単な形状の変更のみで、炉心管 1 内に加工を施すことなく、実現することができる。また、炉内の進行は、搬送速度を管理しながら、図示しないサーボモータによって、一定速度でなされる。

【0030】

なお、車輪 5 の構成としては、2 対である必要性は無い。1 対だけの方が回転方向の摩擦が少なく、元の方角に戻り易い。上に載置する子ポート、ウエハの枚数など、形状および重量に応じて適宜車輪の構成は変更可能であり、両端に大きい車輪 1 対ずつを設けるとともに、大きい車輪の間に小さい車輪を 5 対設けるなど、適宜変更可能である。

40

【0031】

実施の形態 2.

実施の形態 1 ではトレイ 2 の底面部 2 B は円弧となるように構成したが、実施の形態 2 では、図 7 および図 8 にトレイ 2 と車輪 5 との位置関係のみを示す要部拡大説明図を示すように、トレイ 2 の底面部 2 B S は平坦面を構成している。上面が平坦面で構成された底面部 2 B S に対して両側に 45° の傾斜を持った斜面からなる左傾斜部 2 a と右傾斜部 2

50

bとを有している。車輪5は、厚さの薄い円柱状の形状で、外側外周の角を板厚と同じ半径の円弧で丸取りした形状を有している。実施の形態2の運搬台搬送部材は、トレイ2と車輪5の形状以外は実施の形態1の運搬台搬送部材T₁と同様である。

【0032】

車輪5を図7に示すように水平に設置すると、車輪5は車軸5xから45度の角度でトレイ2に接する。一方、図8に示すように時計回りに10度回転すると、右車輪5bは車軸から45度より小さい角度でトレイ2の右傾斜部2bに接する。左車輪5aは車軸5xから45度より大きい角度でトレイ2の左傾斜部2aに接する。従って、右車輪5bがトレイ2の右傾斜部2bに接する位置の周長よりも左車輪5aがトレイ2の左傾斜部2aに接する位置の周長の方が長くなるので、左車輪5aの方が進行距離が長くなり、水平な方向に進む。

10

【0033】

実施の形態3.

実施の形態3では、図9にトレイ12と車輪15との位置関係のみを示す要部拡大説明図を示すように、車輪15の外側と内側が直線で結ばれた円錐台の形状を有する。トレイ12側には、円錐台の斜面部分で接するように線状突起からなり、炉心管の長手方向に伸びる1対の突出部13が設けられている。突出部13の幅は、親ポート3が水平に設置されたときに両側の車輪が斜面の中央付近で突出部13に接するような幅で構成される。実施の形態3の運搬台搬送部材15は、トレイ12と車輪15の形状以外は実施の形態1の運搬台搬送部材と同様である。

20

【0034】

車輪15を図9に示すように水平に設置すると、車輪15は車軸15xから45度の角度でトレイ12に接する。一方、車軸15xが時計回りに左にずれると、車輪内の接点が右車輪15bではか左にずれて外側で右突出部13bに接する。左車輪15aは左にずれて内側でトレイ12の左突出部13aに接する。従って、右車輪15bがトレイ12の右突出部13bに接する位置の周長よりも左車輪15aがトレイ12の左突出部13aに接する位置の周長の方が長くなるので、左車輪15aの方が行進距離が長くなり、水平な方向に進む。

【0035】

以上のように、親ポート3が傾き、炉心管1の搬入出口7近傍および炉心管1内でX軸回りに回転してしまった場合でも、回転を打ち消す方向に曲がって進むので、親ポート3の直進性が向上する。

30

【0036】

実施の形態4.

実施の形態4では、図10にトレイ22と車輪25との位置関係のみを示す要部拡大説明図を示すように、トレイ22が底部22Bに連続してなだらかな曲面状突起を構成する左曲面23aと右曲面23bとを有する点が実施の形態3の運搬台搬送部材と異なる点である。曲面状突起は炉心管1の長手方向に沿って形成されている。車輪については実施の形態3の車輪15と同様であり、車輪25を構成する左車輪25a、右車輪25bともに外側と内側が直線で結ばれた円錐台の形状を有する。25xは左車輪25aと右車輪25bとをつなぐ車軸である。トレイ22側には、円錐台の斜面部分で接するように上に凸の曲面からなる左曲面23aと右曲面23bとが設けられている。平坦な面である底部22Bの幅は、親ポート3が水平に設置されたときに両側の車輪25すなわち左車輪25aと右車輪25bが斜面の中央付近で接する幅で、左曲面23aと右曲面23bとが構成される。実施の形態5の運搬台搬送部材は、トレイ22と車輪25の形状以外は実施の形態1の運搬台搬送部材と同様である。

40

【0037】

本実施の形態においても、親ポート3が傾き、炉心管1の搬入出口近傍および炉心管1内でX軸回りに回転してしまった場合でも、回転を打ち消す方向に曲がって進むので、親ポート3の直進性が向上する。

50

【0038】

前記実施の形態では、左曲面23aと右曲面23bとは、上に凸つまり、接線の傾きが徐々に小さくなる曲面であるなだらかな曲面状突起を構成する。

【0039】

実施の形態5.

実施の形態1から4では、車輪は親ポート3の前端部と後端部とに1対ずつ設けられているが、実施の形態5では、図11および図12に示すように、後端部では親ポート3に設けられた穴hにボール9が挿入され、前側の車輪5の進行に追従してボール9が穴h内で回転しながら、進行する。他部については実施の形態1の熱処理炉H₁と同様であるためここでは説明を省略する。

10

【0040】

実施の形態5の熱処理炉H₂用の運搬台搬送部材T₂によれば、前側の車輪5によって傾きを補正することができ、後側では前側の車輪5に追従するだけであるため、安定して親ポート3をウエハ搬出入口7を介して炉心管1に搬入搬出することができる。

【0041】

実施の形態6.

実施の形態1から4では、車輪は親ポート3の前端部と後端部とに1対ずつ設けられているが、実施の形態6では、図13および図14に示すように、中間部にさらに1対の車輪が設けられている。他部については実施の形態1の熱処理炉H₁と同様であるためここでは説明を省略する。トレイ2についても車輪5の形状についても実施の形態1と同様である。

20

【0042】

実施の形態6の熱処理炉H₃によれば、長尺の親ポート3の場合には、前端と後端だけでなく中間部に1対の車輪5が設けられている。従って実施の形態6の運搬台搬送部材T₃によれば、中間部の車輪5によっても搬送台である親ポート3の傾きを補正することができ、安定して親ポート3を炉心管1にウエハ搬出入口7を介して搬入搬出することができる。

【0043】

なお、実施の形態1から6では、車輪が連続した外形を持つ例について説明したが、分割形状で、不連続斜面をもつものについても有効である。

30

【0044】

また、前記実施の形態においては、運搬台は水平である時、車軸は水平であるとし、定位置とは、車軸が水平となる位置をいうものとする。

【0045】

さらにまた、実施の形態1から6では、拡散炉について説明したが、拡散炉に限定されることなく、熱酸化膜の形成、特に高温での高品質膜の形成に際しては、拡散炉の温度プロファイルを高精度に行う必要があるが、簡単な構成で、運搬台すなわち親ポートの転倒を防ぐことができる。

【0046】

以上のように、実施の形態1から6にかかる熱処理炉および熱処理炉用運搬台搬送部材は、ウエハ4に対して熱処理を行う横型の熱処理炉に特に有用である。

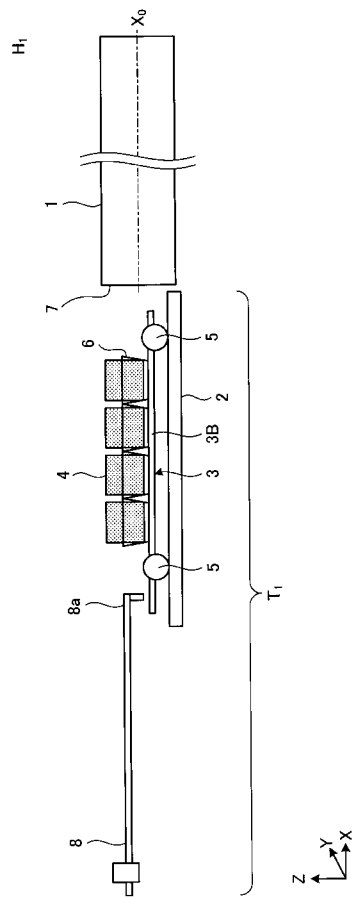
40

【符号の説明】

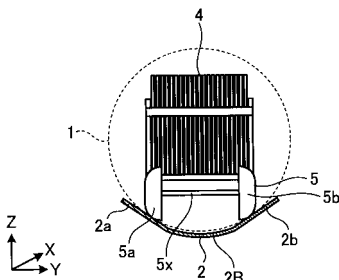
【0047】

1 炉心管、2, 12, 22 トレイ、2a 左傾斜部、2b 右傾斜部、2B 底面部、3 親ポート、4 ウエハ、5, 15, 25 車輪、5a, 15a, 25a 左車輪、5b, 15b, 25b 右車輪、5x, 15x, 25x 車軸、6 子ポート、7 ウエハ搬出入口、8 フック棒、8a フック引っ掛け部、h 穴、9 ボール、13 突出部、13a 左突出部、13b 右突出部、H₁, H₂, H₃ 熱処理炉、T₁, T₂, T₃ 運搬台搬送部材。

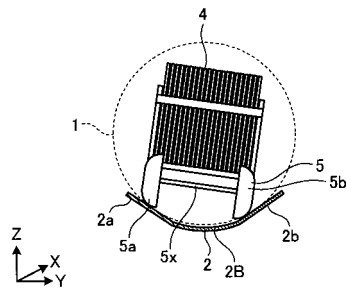
【図 1】



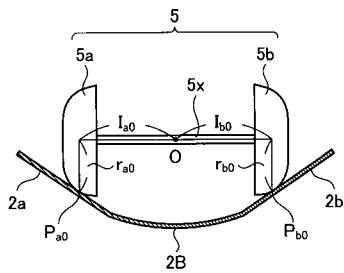
【図 3】



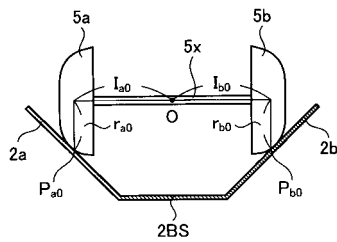
【図 4】



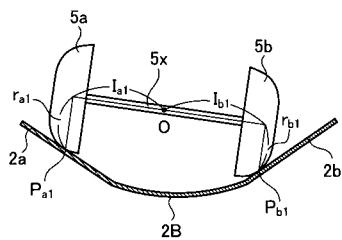
【図 5】



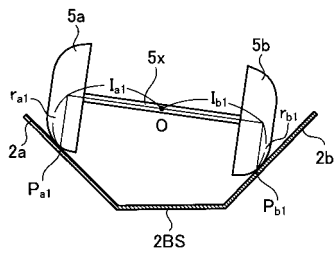
【図 7】



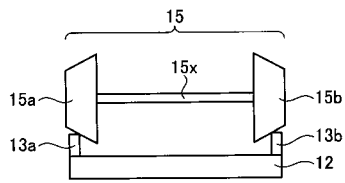
【図 6】



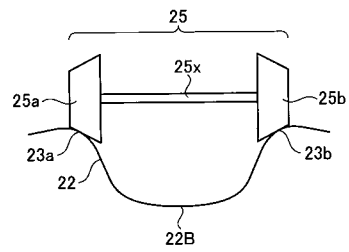
【図 8】



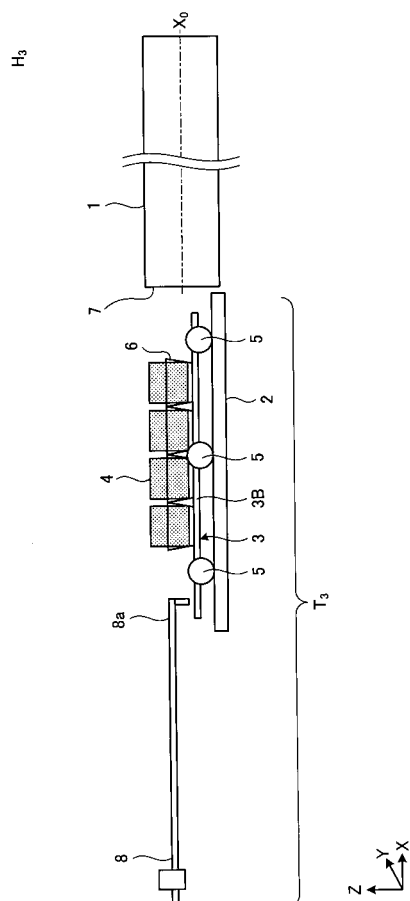
【図 9】



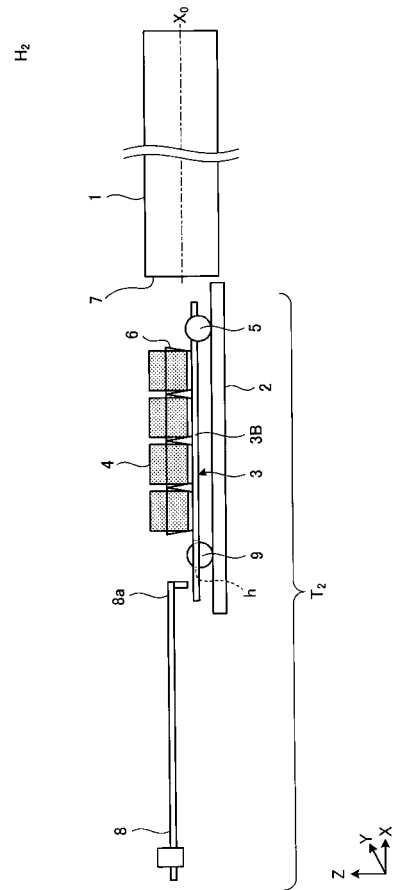
【図 10】



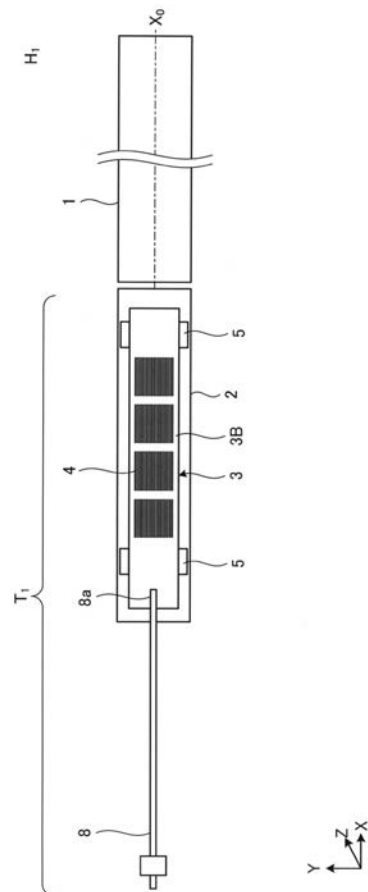
【図 13】



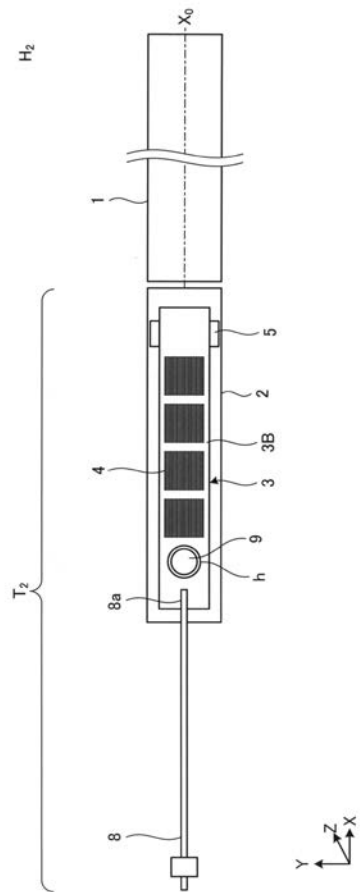
【図 11】



【図 2】



【図 1 2】



【図 1 4】

