(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-509159
(P2025-509159A)
(43)公表日　令和7年4月11日(2025.4.11)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
H01L	*21/683*	*(2006.01)*	H01L	21/68	N	5F131
G01G	*17/02*	*(2006.01)*	G01G	17/02	Z	
G01G	*21/28*	*(2006.01)*	G01G	21/28		
G01G	*23/00*	*(2006.01)*	G01G	23/00	F	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全50頁）

(21)出願番号　特願2024-552119(P2024-552119)
(86)(22)出願日　令和5年2月28日(2023.2.28)
(85)翻訳文提出日　令和6年10月29日(2024.10.29)
(86)国際出願番号　PCT/EP2023/055023
(87)国際公開番号　WO2023/169880
(87)国際公開日　令和5年9月14日(2023.9.14)
(31)優先権主張番号　2203108.2
(32)優先日　令和4年3月7日(2022.3.7)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　509255602
メトリックス・リミテッド
ＭＥＴＲＹＸ　ＬＩＭＩＴＥＤ
イギリス、ビィ・エス・３２　４・エス・エイチ ブリストル、アルモンズベリー、アズテック・ウエスト、パーク・アベニュ、１２４０
(74)代理人　110000028
弁理士法人明成国際特許事務所
(72)発明者　エリオット・グレガー・ロバート
イギリス国 ビーエス３２　４エスエイチ，ブリストル，アルモンズベリー，アズテック・ウエスト，パーク・アベニュー，１２４０，メトリックス・リミテッド内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　半導体ウエハの計量デバイス

(57)【要約】
【解決手段】測定チャンバであって、測定チャンバは、取り外し可能な蓋を有する測定チャンバと、下からウエハを支持するための複数のウエハ支持要素であって、複数のウエハ支持要素は、蓋上に設けられる複数のウエハ支持要素とを備える、装置。
【選択図】図３

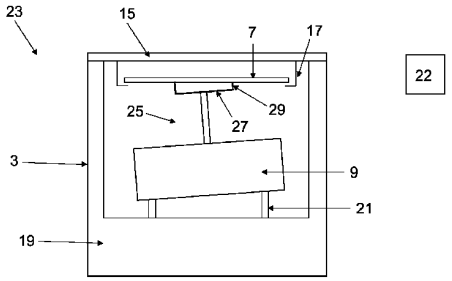


FIG. 3

【特許請求の範囲】
【請求項１】
測定チャンバであって、前記測定チャンバは、取り外し可能な蓋を有する測定チャンバと、
下からウエハを支持するための複数のウエハ支持要素であって、前記複数のウエハ支持要素は、前記蓋上に設けられる複数のウエハ支持要素と
を備える、装置。
【請求項２】
請求項１に記載の装置であって、
前記ウエハ支持要素は、前記蓋の下面上に設けられる、装置。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載の装置であって、
前記ウエハ支持要素は、ウエハハンガである、装置。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか一項に記載の装置であって、
ちょうど３つの前記ウエハ支持要素が存在する、装置。
【請求項５】
請求項４に記載の装置であって、
前記３つのウエハ支持要素の接触点は、前記ウエハが前記３つのウエハ支持要素によって支持されるとき、前記ウエハの円周に等間隔に配置されるように構成される、装置。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか一項に記載の装置であって、
前記蓋は、前記測定チャンバの上面である、装置。
【請求項７】
請求項１～６のいずれか一項に記載の装置であって、
前記蓋は、前記測定チャンバの本体から前記蓋を取り外すために前記測定チャンバの前記本体に対して垂直上方に移動可能であり、前記測定チャンバの前記本体上に前記蓋を位置決めするために前記測定チャンバの前記本体に対して垂直下方に移動可能である、装置。
【請求項８】
請求項７に記載の装置であって、
前記装置は、前記蓋に接続または結合され、前記測定チャンバの前記本体に対して前記蓋を移動させるように動作可能な１つまたは複数のアクチュエータを備える、装置。
【請求項９】
請求項１～８のいずれか一項に記載の装置であって、
前記ウエハ支持要素は、前記蓋の前記下面の下に前記ウエハを吊り下げるように構成される、装置。
【請求項１０】
請求項１～９のいずれか一項に記載の装置であって、
前記装置は、ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスを備え、
前記計量デバイスは、前記測定チャンバの内側にある、
装置。
【請求項１１】
請求項１０に記載の装置であって、
前記装置は、前記蓋が前記測定チャンバ上に位置決めされるときに前記ウエハが前記ウエハ支持要素から前記計量デバイス上に載置されるように構成される、装置。
【請求項１２】
請求項１０または請求項１１に記載の装置であって、
前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、
前記装置は、前記蓋が前記測定チャンバ上に位置決めされるときに前記ウエハが前記ウ

エハ支持要素から前記支持体上に載置されるようにように構成される、
装置。
【請求項１３】
請求項１２に記載の装置であって、
前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える、装置。
【請求項１４】
請求項１３に記載の装置であって、
前記蓋が前記測定チャンバ上に位置決めされるとき、前記接触要素の接触点は、前記ウエハ支持要素の接触点よりも垂直方向に高い、装置。
【請求項１５】
請求項１～１４のいずれか一項に記載の装置であって、
前記装置は、前記蓋が前記測定チャンバ上に位置決めされるときに前記蓋と前記測定チャンバとの間に位置するシールを備える、装置。
【請求項１６】
請求項１～１５のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数のウエハ支持要素の各々は、実質的にＬ字形である、装置。
【請求項１７】
請求項１～１６のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数のウエハ支持要素の各々は、前記複数のウエハ支持要素によって支持されるウエハに対して内方に延びるように構成される、装置。
【請求項１８】
請求項１０～１４のいずれか一項に記載の装置であって、
前記計量デバイスは、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するためのものであり、前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、
前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために、前記ウエハのエッジからＤ／３の距離以下の前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える、
装置。
【請求項１９】
請求項１８に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、前記ウエハの前記エッジからＤ／４、またはＤ／５、またはＤ／６、またはＤ／７、またはＤ／８、またはＤ／９、またはＤ／１０、またはＤ／１１、またはＤ／１２、またはＤ／１３、またはＤ／１４、またはＤ／１５、またはＤ／１６、またはＤ／１７、またはＤ／１８、またはＤ／１９、またはＤ／２０の距離以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【請求項２０】
請求項１８または請求項１９に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、ピンを備える、装置。
【請求項２１】
請求項１８～２０のいずれか一項に記載の装置であって、
前記計量デバイスは、直径２００ｍｍ、または３００ｍｍ、または４５０ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するためのものである、装置。
【請求項２２】
請求項１８～２１のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、装置。
【請求項２３】
請求項２２に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、より同一平面の配向で前記ウエハを支持するように２つ以上の

異なる長さの接触要素を備える、装置。
【請求項２４】
請求項１８～２３のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数の接触要素の１つまたは複数は、調整可能な長さを有する、装置。
【請求項２５】
請求項１８～２４のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数のウエハ支持要素は、前記ウエハが前記支持体上に載置されている間、下から前記ウエハを支持するためのものであり、
前記複数の接触要素のうちの１つの接触要素は、前記複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、
装置。
【請求項２６】
請求項２５に記載の装置であって、
前記接触要素は、前記ウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される前記位置から４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【請求項２７】
請求項２５または請求項２６に記載の装置であって、
前記複数の接触要素の各々は、前記複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【請求項２８】
請求項１０～１４のいずれか一項に記載の装置であって、
前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、
前記支持体は、前記支持体の中心から少なくとも５０ｍｍの位置に位置し、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える、
装置。
【請求項２９】
請求項２８に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、前記支持体の前記中心から少なくとも６０ｍｍ、または少なくとも７０ｍｍ、または少なくとも７５ｍｍ、または少なくとも８０ｍｍ、または少なくとも９０ｍｍ、または少なくとも１００ｍｍ、または少なくとも１１０ｍｍ、または少なくとも１２０ｍｍ、または少なくとも１３０ｍｍ、または少なくとも１４０ｍｍの位置に位置する、装置。
【請求項３０】
請求項１０～１４のいずれか一項に記載の装置であって、
前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備え、
前記複数のウエハ支持要素は、前記ウエハが前記支持体上に載置されている間、下から前記ウエハを支持するためのものであり、
前記複数の接触要素のうちの１つの接触要素は、前記複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、
装置。
【請求項３１】
請求項３０に記載の装置であって、

前記接触要素は、前記ウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される前記位置から４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【請求項３２】
請求項３０または請求項３１に記載の装置であって、
前記複数の接触要素の各々は、前記複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【請求項３３】
請求項３０～３２のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、ピンを備える、装置。
【請求項３４】
請求項３０～３３のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、装置。
【請求項３５】
請求項３４に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、前記重量測定中により同一平面の配向で前記ウエハを支持するように２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、装置。
【請求項３６】
請求項３０～３５のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数の接触要素の１つまたは複数は、調整可能な長さを有する、装置。
【請求項３７】
請求項３０～３６のいずれか一項に記載の装置であって、
前記計量デバイスは、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するためのものであり、
さらなる前記複数の接触要素の１つは、前記ウエハのエッジからＤ／３、またはＤ／４、またはＤ／５、またはＤ／６、またはＤ／７、またはＤ／８、またはＤ／９、またはＤ／１０、またはＤ／１１、またはＤ／１２、またはＤ／１３、またはＤ／１４、またはＤ／１５、またはＤ／１６、またはＤ／１７、またはＤ／１８、またはＤ／１９、またはＤ／２０の距離以下の前記ウエハの下面に接触するように構成される、
装置。
【請求項３８】
請求項３０～３７のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数の接触要素の１つまたは複数は、前記支持体の中心から少なくとも５０ｍｍ、または少なくとも６０ｍｍ、または少なくとも７０ｍｍ、または少なくとも７５ｍｍ、または少なくとも８０ｍｍ、または少なくとも９０ｍｍ、または少なくとも１００ｍｍ、または少なくとも１１０ｍｍ、または少なくとも１２０ｍｍ、または少なくとも１３０ｍｍ、または少なくとも１４０ｍｍの位置に位置する、装置。
【請求項３９】
請求項１０～１４のいずれか一項に記載の装置であって、
前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、
前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備え、
前記複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を含む、
装置。
【請求項４０】
請求項３９に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、前記重量測定中により同一平面の配向で前記ウエハを支持するように２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、装置。

【請求項４１】
請求項３９または請求項４０に記載の装置であって、
前記複数の接触要素の少なくとも１つは、調整可能な長さを有する、装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスに関する。
【背景技術】
【０００２】
マイクロ電子デバイスは、例えば、堆積技法（ＣＶＤ、ＰＥＣＶＤ、ＰＶＤなど）および除去技法（例えば、化学エッチング、ＣＭＰなど）を含む様々な技法を使用して、半導体（例えば、ケイ素）ウエハ上に製作される。半導体ウエハは、例えば、洗浄、イオン注入、リソグラフィなどによって、その質量を変化させるようにさらに処理されてもよい。
【０００３】
製造されるデバイスに応じて、各半導体ウエハは、その最終的な動作に必要な層および材料を構築および／または除去するために、数百の異なる処理ステップを順次通過することができる。実際には、各半導体ウエハが生産ラインに送られる。半導体製造の性質は、生産フローにおける特定の処理ステップまたは一連のステップが同様または同一の様式で繰り返される可能性があることを意味する。例えば、これは、能動回路の異なる部分を相互接続するために同様の金属導体の層を構築することであってもよい。
【０００４】
異なる工場で使用される半導体機器の一貫性および相互運用性を確保するために、半導体製造業界の大部分にわたって規格が採用されている。例えば、国際半導体製造装置材料協会（ＳＥＭＩ）によって開発された規格は、市場で高度に普及している。標準化の一例は、半導体（ケイ素）ウエハのサイズおよび形状であり、典型的には、大量生産の場合、それらは直径３００ｍｍのディスクである。しかし、一部の半導体（ケイ素）ウエハ（典型的には古い工場で使用される）は、直径２００ｍｍのディスクである。
【０００５】
完成したケイ素ウエハを生産するのに必要な処理ステップのコストおよび複雑さ、ならびにその動作を適切に評価することができる生産ラインの最後に達するまでにかかる時間により、最終ウエハの性能および歩留まりに対する信頼を保証することができるように、生産ライン上の機器の動作と処理中のウエハの品質を処理全体を通して監視することが望まれるようになっている。
【０００６】
ウエハ処理技法は、典型的には、半導体ウエハの表面におけるまたは表面上の質量変化を引き起こす。表面に対する変化の構成は、多くの場合、デバイスの機能にとって極めて重要であるため、品質管理の目的では、生産中にウエハを評価してウエハが正しい構成を有するかどうかを決定することが望ましい。
【０００７】
監視が対象となる関連プロセスの直後、通常は後続の処理の前、すなわち、処理ステップ間で行われるように、専門の計測ツールを生産フロー内で使用することができる。
【０００８】
処理ステップの両側でウエハの質量変化を測定することは、製品ウエハ計測を実施するための魅力的な方法である。これは比較的低コストで高速であり、自動的に異なるウエハ回路パターンに対応することができる。加えて、多くの場合、代替の技法よりも高い精度の結果を提供することができる。例えば、多くの典型的な材料では、材料層の厚さを原子スケールまで分解することができる。問題のウエハは、対象となる処理ステップの前後で計量される。質量変化は、生産機器の性能および／またはウエハの所望の性質と相関する。
【０００９】

ウエハの質量変化のより正確な測定により、ウエハ処理のより厳密な品質管理が可能になる。

【００１０】

国際公開第２００２／００３４４９号パンフレットは、ウエハの様々な性質を評価するために、例えば、ウエハの製作を監視することを可能にするためにウエハの質量変化が決定される、半導体ウエハを調査するための装置および方法を開示している。質量測定値を取得する一般的な方法は、非常に高感度な力センサを使用して重力による力（重量）を測定することである。中程度のレベルの精度では、この力は、ウエハの質量のみによるものであると想定することができる。しかし、より高いレベルの精度が必要な場合には、他の力を考慮する必要がある可能性がある。

【００１１】

国際公開第２００２／００３４４９号パンフレットに開示されているそのような力の１つは、大気の浮力によって引き起こされる。半導体計測において、半導体ウエハは通常、大気中で測定される（すなわち、真空ではない）。したがって、ウエハはこの大気の体積を押しのけ、これにより上向きの推力が引き起こされる。上向きの推力は大気（空気）密度に依存し、これはさらに、温度、大気圧、相対湿度、および空気組成を含む多数の要因に依存する。この上向きの推力により、力センサによって検出されるウエハの見かけの重量が減少する。

【００１２】

国際公開第２００２／００３４４９号パンフレットは、大気の浮力の影響を補償または補正する方法を開示している。温度、圧力、および相対湿度を監視するためにセンサが設けられる。プロセッサは、これらのセンサから測定値を受信し、それらを使用して空気密度を計算し、空気密度は、対応する重量測定における浮力を補償するために使用することができる。プロセッサは、ウエハに関する重量測定値および密度情報と共に、計算された空気密度から浮力を計算することができる。

【発明の概要】

【００１３】

本発明者らは、半導体ウエハが平坦でない場合、例えばウエハが湾曲した形状または屈曲した形状を有する場合、あるいはウエハが重量測定中に同一平面またはほぼ同一平面（例えば、水平またはほぼ水平）になるように支持されていない場合、重量測定が不適切または不正確になる可能性があることを認識した。

【００１４】

例えば、半導体ウエハが重量測定中に同一平面またはほぼ同一平面（例えば、水平またはほぼ水平）になるように支持されていない場合、ウエハが同一平面である場合に予想されるウエハのエッジの位置と、ウエハのエッジの実際の位置との間に大きな偏差が存在する可能性がある。

【００１５】

実際、半導体ウエハが重量測定中に同一平面にない、またはほぼ同一平面にないように支持されることは珍しいことではない。

【００１６】

例えば、重量測定は、ロードセルを使用して実施されてもよい。そのようなロードセルを製造するとき、ロードセル（および／またはロードセルを取り囲むハウジング）の構成および／または位置および／または配向は、ロードセルの最適な性能のためにセットアップされ得る。この最適なセットアップでは、ロードセル（および／またはロードセルを取り囲むハウジング）は、多くの場合、同一平面ではない。言い換えれば、ロードセルの計量軸もしくは計量方向（ロードセルが重量力を測定する方向）は垂直でない場合があり、ならびに／またはロードセル（および／またはロードセルを取り囲むハウジング）の上面および／もしくは底面は水平でない場合がある。

【００１７】

ロードセルが同一平面ではない場合、ロードセルに接続または結合され、重量測定中に

半導体ウエハを支持する天秤皿または計量皿も同一平面ではなくなり、その結果ウエハは、重量測定中に同一平面またはほぼ同一平面（例えば、水平またはほぼ水平）になるように支持されなくなる。

【００１８】

ウエハが同一平面である場合に予想されるウエハのエッジの位置と、ウエハのエッジの実際の位置との間の偏差は、多数の問題を引き起こす可能性がある。例えば、場合によっては、この偏差は、ウエハのエッジがデバイスまたは装置の一部、例えば重量測定を実施する計量デバイスを取り囲む測定チャンバの一部と接触するのに十分となる場合がある。これは、ウエハの重量の一部がデバイスまたは装置の一部によって支持される可能性があり、その結果ウエハに対して実施される重量測定が不適切または不正確になることを意味する。

【００１９】

追加的または代替的に、この偏差により、ウエハのエッジなどのウエハの一部と、デバイスまたは装置の一部、例えば重量測定を実施する計量デバイスを取り囲む測定チャンバの一部との間の間隔が変化する場合がある。特に、この偏差により、ウエハの一部とデバイスまたは装置の一部との間の間隔が減少する可能性がある。これにより、ウエハ上および／またはデバイスもしくは装置の一部の上の静電荷によって引き起こされる、ウエハの一部とデバイスもしくは装置の一部との間の静電力が増加する場合がある。ウエハに対して作用する静電力は、重量測定中に測定される重量力を変化させ、その結果ウエハに対して実施される重量測定が不適切または不正確になる可能性がある。

【００２０】

追加的または代替的に、ロードセルは同一平面とすることができるが、重量測定中にウエハを支持するために使用される支持体（天秤皿または計量皿など）は、例えば支持体の製造におけるばらつきにより、同一平面ではないことがある。このことは、ウエハが重量測定中に同一平面またはほぼ同一平面（例えば、水平またはほぼ水平）になるように支持されないことにもつながる可能性がある。

【００２１】

上で説明した問題に加えて、またはその代わりに、半導体ウエハは平坦でない場合がある。例えば、半導体ウエハは、湾曲した形状または屈曲した形状を有する可能性がある。

【００２２】

これは、ウエハが重量測定中に支持されるとき、ウエハのエッジの位置に関して不確実性が存在し得ることを意味する。したがって、ウエハが平坦である場合に予想されるウエハのエッジの位置と、ウエハのエッジの実際の位置との間に大きな偏差が存在する可能性がある。この偏差はまた、上で説明した問題の１つまたは複数を引き起こす場合もある。

【００２３】

本発明の態様は、これらの問題の１つまたは複数に対処することができる。

【００２４】

本発明の第１の態様によれば、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスが提供され、計量デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備え、支持体は、重量測定中にウエハを支持するために、ウエハのエッジからＤ／３の距離以下のウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える。

【００２５】

本発明の第１の態様によれば、ウエハは、従来よりもウエハのエッジ（例えば、外周エッジ、または周辺エッジ、または半径方向外側エッジ）に近い下部から支持される。

【００２６】

これは、たとえウエハが平坦でない（例えばウエハが湾曲または屈曲している）場合であっても、ウエハがエッジの近くで支持されるため、ウエハのエッジの位置をより良好に制御および／またはより明確に定義することができることを意味する。

【００２７】

対照的に、ウエハが本発明よりもウエハの中心近くで支持され、ウエハが湾曲または屈

曲している場合、ウエハのエッジの位置に関して重大な不確実性が存在する可能性があり、これが上で説明したさらなる問題の１つをもたらす場合がある。

【００２８】

本発明の第１の態様による計量デバイスは、以下の任意選択の特徴のいずれか１つ、または互換性がある場合にはそれらの任意の組み合わせを有することができる。

【００２９】

ウエハは、半導体ウエハ、例えばケイ素ウエハであってもよい。

【００３０】

ウエハは、ディスク形状を有してもよい。

【００３１】

ウエハに対して重量測定を実施することは、ウエハに対して重量力測定を実施することを含んでもよい。

【００３２】

ウエハに対して重量測定を実施することは、ウエハの重量を示す測定出力を生成することを含んでもよい。

【００３３】

測定出力は、測定される重量に対応する電気信号または電気出力を含み得る。例えば、電気信号または電気出力の電流または電圧の大きさは、測定される重量に対応し得る。

【００３４】

ウエハに対して重量測定を実施することは、ウエハの重量を測定すること、またはウエハの重量と基準質量または基準ウエハなどの別の物品の重量との間の差を測定することを含んでもよい。

【００３５】

ウエハに対して重量測定を実施することは、ウエハの重量とカウンタウェイトとの間の差を測定することを含んでもよい。

【００３６】

計量デバイスは、ウエハの質量またはウエハの質量の変化など、少なくとも重量測定に基づいてウエハの質量に関する情報を計算するように構成され得る。

【００３７】

計量デバイスは、微量天秤を備えてもよいし、または微量天秤であってもよい。

【００３８】

計量デバイスは、計量天秤を備えてもよいし、または秤量天秤であってもよい。

【００３９】

計量デバイスは、電子天秤を備えてもよいし、または電子天秤であってもよい。

【００４０】

計量デバイスは、計量デバイス上に載置された物体の重量を示す測定出力を生成するための力センサまたは力トランスデューサを備えてもよい。

【００４１】

計量デバイスは、計量デバイス上に載置された物体の重量を示す測定出力を生成するための重量力センサまたは重量力トランスデューサを備えてもよい。

【００４２】

計量デバイスは、計量デバイス上に載置された物体の重量を示す測定出力を生成するためのロードセルを備えてもよい。

【００４３】

計量デバイスは、電磁力補償または電磁力復元用の力センサまたはロードセルを備えてもよい。

【００４４】

計量デバイスは、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するためのものである。具体的には、計量デバイスは、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するように構成または適合され得る。

【００４５】
典型的には、半導体ウエハ処理または計測装置は、２００ｍｍまたは３００ｍｍなどの特定の直径の半導体ウエハを取り扱うように構成され、他の直径の半導体ウエハには使用することができない。例えば、典型的には、直径２００ｍｍのウエハ用に構成された装置を直径３００ｍｍのウエハを取り扱うようにアップグレードすることは不可能であり、直径３００ｍｍのウエハを取り扱うように構成された装置をダウングレードするには、典型的には、例えばウエハ搬送システム、計量皿、および他の要素を変更することによって装置を再装着する必要がある。
【００４６】
支持体は、天秤皿または計量皿などの皿を備えてもよいし、またはそれらであってもよい。
【００４７】
重量測定中にウエハを支持するということは、ウエハの重量が支持体によって受け止められることを意味する。
【００４８】
支持体は、あるいは、重量測定を実施するためにウエハが載置される測定領域と呼ばれることもある。
【００４９】
支持体は、支持体上に載置されたウエハの重量力が支持体から力センサ、力トランスデューサ、重量力センサ、重量力トランスデューサ、またはロードセルに伝達されるように、力センサ、力トランスデューサ、重量力センサ、重量力トランスデューサ、またはロードセルに接続または結合されてもよい。
【００５０】
支持体は、ウエハのエッジからＤ／３の距離以下のウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える。
【００５１】
接触要素という用語は、接触部品または接触部材を意味する場合がある。
【００５２】
接触要素という用語は、ウエハ接触要素、またはウエハ接触部品、またはウエハ接触部材を意味する場合がある。
【００５３】
接触要素は、支持要素、または支持部品、または支持部材であってもよい。
【００５４】
距離は、半径方向距離であってもよい。
【００５５】
距離は、ウエハの平面に沿って、および／またはウエハの底面もしくは下面に沿って測定することができる。
【００５６】
ウエハの下面は、ウエハの底面もしくは側面、および／または重量測定中に計量デバイスに面するウエハの表面もしくは側面、および／またはウエハの下面もしくは側面を意味する場合がある。
【００５７】
複数の接触要素の各々は、ウエハのエッジからＤ／３の距離以下のウエハの下面に接触するように構成される。
【００５８】
複数の接触要素の各々は、ウエハのエッジからＤ／３の距離以下のウエハの下面上のそれぞれの位置においてウエハの下面に接触するように構成される。
【００５９】
複数の接触要素の各々は、ウエハのエッジから同じ距離でウエハの下面に接触するように構成されてもよい。あるいは、異なる接触要素が、ウエハのエッジから異なる距離でウ

エハの下面に接触するように構成されてもよい。
【００６０】
ウエハのエッジは、ウエハの下面の円周方向エッジ、または円周、または境界、または周縁もしくは半径方向外側エッジを意味する場合がある。
【００６１】
計量デバイスは、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するように構成または適合され得る。
【００６２】
支持体は、重量測定中にウエハを支持するように構成または適合され得る。
【００６３】
計量デバイスは、直径３００ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するためのものであってもよい。したがって、複数の接触要素は、ウエハのエッジから１００ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成される。複数の接触要素は、ウエハのエッジから９０ｍｍ、または８０ｍｍ、または７５ｍｍ、または７０ｍｍ、または６０ｍｍ、または５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【００６４】
あるいは、計量デバイスは、直径２００ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するためのものであってもよい。したがって、複数の接触要素は、ウエハのエッジから（有効数字２桁まで）６７ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成される。複数の接触要素は、ウエハのエッジから６０ｍｍ、または５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【００６５】
あるいは、計量デバイスは、直径４５０ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するためのものであってもよい。したがって、複数の接触要素は、ウエハのエッジから１５０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成される。複数の接触要素は、ウエハのエッジから１４０ｍｍ、または１３０ｍｍ、または１２０ｍｍ、または１１２．５ｍｍ、または１１０ｍｍ、または１００ｍｍ、または９０ｍｍ、または８０ｍｍ、または７０ｍｍ、または６０ｍｍ、または５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【００６６】
複数の接触要素は、支持体の主平面、または主表面、または主面に垂直に延びることができる。
【００６７】
３つの接触要素が存在してもよい。ウエハに接触するように構成された３つの接触要素の接触点が常に単一の平面内に位置するため、３つの接触要素が好ましい場合がある。これは、ウエハが接触要素によって安定して支持されていることを意味し得る。
【００６８】
接触要素は３つだけであってもよく、またはちょうど３つの接触要素が存在してもよい。
【００６９】
一般に、３つの接触要素は、支持体の中心の周りに三角形を形成するように支持体の中心の周りに分散される（支持体を支持体の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見た場合）。
【００７０】
３つの接触要素は、支持体の中心の周りに正三角形を形成するように位置決めされてもよい（支持体を支持体の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見た場合）。
【００７１】
支持体の中心は、計量デバイスの計量軸または計量方向（例えば計量デバイスのロードセルが重量力を測定する方向）が支持体を通過する点または位置を意味する場合がある（

支持体を支持体の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見た場合）。
【００７２】
支持体の中心は、ウエハが計量デバイス上に載置されるときにウエハの中心の下に位置する点または位置を意味する場合がある。
【００７３】
支持体の中心は、ウエハが計量デバイス上に載置されるときにウエハの質量中心の下に位置する点または位置を意味する場合がある。
【００７４】
しかし、他の実施形態では、異なる数の接触要素が存在してもよい。例えば、４つ以上の接触要素が存在してもよい。
【００７５】
３つ以上の接触要素が存在してもよい。
【００７６】
接触要素という用語は、接触部材、または接触部品を意味する場合がある。
【００７７】
複数の接触要素は、ウエハのエッジからＤ／４、またはＤ／５、またはＤ／６、またはＤ／７、またはＤ／８、またはＤ／９、またはＤ／１０、またはＤ／１１、またはＤ／１２、またはＤ／１３、またはＤ／１４、またはＤ／１５、またはＤ／１６、またはＤ／１７、またはＤ／１８、またはＤ／１９、またはＤ／２０の距離以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【００７８】
複数の接触要素の各々は、ウエハのエッジから指定された距離以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【００７９】
複数の接触要素の各々は、ウエハのエッジから指定された距離以下のウエハの下面上のそれぞれの位置でウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【００８０】
複数の接触要素は、ピン、例えばウエハ支持ピンを備えてもよいし、またはそれらであってもよい。例えば、接触要素の各々は、ピンを備えてもよいし、またはピンであってもよい。
【００８１】
複数の接触要素の各々は、ロッドまたはシリンダを備えてもよい。
【００８２】
計量デバイスは、直径２００ｍｍ、または３００ｍｍ、または４５０ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するためのものであってもよい。したがって、特定の直径Ｄは、２００ｍｍ、または３００ｍｍ、または４５０ｍｍであってもよい。
【００８３】
複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備えてもよい。例えば、複数の接触要素の各々は、異なるそれぞれの長さを有してもよい。
【００８４】
３つの接触要素（ちょうど３つ、または３つだけの接触要素）が存在してもよく、３つの接触要素の各々は、異なるそれぞれの長さを有してもよい。
【００８５】
３つ以上の接触要素が存在してもよく、３つ以上の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備えてもよい。
【００８６】
複数の接触要素は、（接触要素がすべて同じ長さを有する場合と比較して）より同一平面のもしくはより水平な配向で半導体ウエハを支持するように、かつ／または実質的にもしくはほぼ同一平面のもしくは水平な配向で半導体ウエハを支持するように、かつ／または同一平面のもしくは水平な配向でウエハを支持するように、２つ以上の異なる長さの接

触要素を備えてもよい。
【００８７】
支持体（例えば天秤皿または計量皿）の主平面または主面または主表面は、同一平面または水平でなくてもよい。
【００８８】
例えば、計量デバイスは、ロードセルを備えることができ、ロードセルおよび／またはロードセルを取り囲むハウジングは、同一平面でなくてもよい。したがって、ロードセルに接続または結合された支持体もまた、同一平面でなくてもよい。
【００８９】
あるいは、ロードセルは同一平面とすることができるが、支持体は、例えば支持体の製造におけるばらつきにより、同一平面ではないことがある。
【００９０】
この場合、異なる長さを有する接触要素を設けるということは、接触要素がすべて同じ長さを有する場合よりも、ウエハがより同一平面のまたは水平な配向で支持体によって支持され得ることを意味する。
【００９１】
接触要素の長さは、接触要素の上部が水平面、またはほぼ水平面（例えば水平面に対して５度未満傾斜した平面）、または支持体の主平面もしくは主表面もしくは主面よりもより同一平面なおよび／またはより水平に近い平面内にほぼまたは実質的に配置されるように構成されてもよい。
【００９２】
接触要素の上部によって形成される平面（または接触要素の上部に適合する最適平面）は、接触要素の底部によって形成される平面、または支持体の主平面もしくは主表面もしくは主面よりもより同一平面であってもよい／同一平面（または水平面）に近くてもよい。
【００９３】
したがって、ウエハが計量デバイス上に載置されるとき、半導体ウエハは、接触要素がすべて同じ長さを有する場合よりも、より同一平面のまたはより水平な配向で支持される。
【００９４】
一般に、接触要素の長さは、（接触要素がすべて同じ長さを有する場合と比較して）より同一平面の（または水平な）配向で、または実質的に同一平面の（または水平な）配向で、または同一平面の（または水平な）配向でウエハを支持するように構成および／または設定および／または選択され得る。
【００９５】
接触要素の長さは、接触要素が、支持体の主平面、もしくは主面、もしくは主表面から支持体の主平面、もしくは主面、もしくは主表面に垂直な方向に延びる距離を意味する場合がある。
【００９６】
接触要素の長さは、接触要素の長手方向の長さまたは寸法を意味する場合がある。
【００９７】
複数の接触要素の１つまたは複数は、調整可能な長さを有し得る。例えば、複数の接触要素の各々は、調整可能な長さを有してもよい。したがって、１つまたは複数の接触要素の長さを調整し、所望の長さを達成することができる。
【００９８】
本発明の第２の態様によれば、本発明の第１の態様による計量デバイスを備える装置が提供される。
【００９９】
本発明の第２の態様による装置は、上述した本発明の第１の態様による計量デバイスの特徴のいずれかを含むことができる。

【０１００】
本発明の第２の態様による装置は、以下の任意選択の特徴のいずれか１つ、または互換性がある場合にはそれらの任意の組み合わせを有することができる。
【０１０１】
装置は、半導体ウエハの質量、半導体ウエハの質量の変化、または半導体ウエハの質量と基準質量の質量との間の差など、半導体ウエハの質量に関する情報を決定するためのものであり得る。
【０１０２】
装置は、半導体ウエハ質量計測装置であってもよい。
【０１０３】
装置は、２００ｍｍ、または３００ｍｍ、または４５０ｍｍなどの特定の直径の半導体ウエハを取り扱うように構成され得る。
【０１０４】
装置は、ウエハを計量デバイスの支持体上に移動させるように構成されたウエハ搬送器を含んでもよい。ウエハ搬送器は、特定の直径を有するウエハを搬送するように構成され得る。
【０１０５】
装置は、測定チャンバ内の大気によってウエハに加えられる浮力を決定するように構成された監視手段を備えることができる。
【０１０６】
半導体ウエハの質量の計算は、測定チャンバ内の大気によってウエハに加えられる浮力を補償することを含んでもよい。
【０１０７】
監視手段は、さらなる温度モニタ、圧力モニタ、および湿度モニタ（または温度センサ、または圧力センサ、または湿度センサ）の１つを含んでもよい。
【０１０８】
本発明の第２の態様による装置は、ウエハが支持体上に載置されている間、下からウエハを支持するための複数のウエハ支持要素を備えることができる。
【０１０９】
ウエハ支持要素という用語は、ウエハ支持部品またはウエハ支持部材を意味する場合がある。
【０１１０】
ウエハ支持要素という用語は、ウエハ接触要素、ウエハ接触部品、またはウエハ接触部材を意味する場合がある。
【０１１１】
ウエハ支持要素が、ウエハが支持体上に載置されている間、下からウエハを支持するためのものであるということは、ウエハ支持要素が、ウエハが支持体上に載置されている間、ウエハを支持するようにウエハの下面に接触するためのものであることを意味し得る。
【０１１２】
言い換えれば、ウエハ支持要素が下からウエハを支持することは、ウエハ支持要素とウエハとの間の接触点がウエハの下もしくは下方、および／またはウエハの下面もしくは底部にあることを意味し得る。
【０１１３】
ウエハ支持要素が、ウエハが支持体上に載置されている間、下からウエハを支持するためのものであるということは、ウエハ支持要素が、ウエハが支持体上に載置されている間、ウエハを支持するようにウエハの下または下方からウエハに接触するためのものであることを意味し得る。
【０１１４】
複数のウエハ支持要素の各々は、ウエハが支持体上に載置されている間、ウエハを支持するようにウエハの下面に接触するように構成されてもよい。

【０１１５】
例えば、３つのウエハ支持要素、または３つ以上のウエハ支持要素が存在してもよい。
【０１１６】
ウエハ支持要素は、ウエハホルダ、またはウエハハンガを備えてもよい。
【０１１７】
ウエハ支持要素は、ウエハが支持体上に搬送される間、ウエハを支持するために使用され得る。
【０１１８】
ウエハ支持要素は、ウエハが支持体上に載置される前にウエハを支持するように下からウエハに接触するように構成されてもよい。
【０１１９】
ウエハ支持要素は、ウエハが支持体上に載置された後はウエハに接触しないように構成されてもよい。
【０１２０】
ウエハ支持要素は、直径２００ｍｍ、または３００ｍｍ、または４５０ｍｍのウエハを支持するように構成されてもよい。
【０１２１】
複数の接触要素のうちの１つの接触要素は、複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が（ウエハがウエハ支持要素によって支持されるとき）ウエハの下面に接触するように構成される位置から（ウエハが支持体によって支持されるとき）５０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０１２２】
複数の接触要素のうちの１つの接触要素は、複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が（ウエハがウエハ支持要素によって支持されるとき）ウエハの下面に接触するように構成されるウエハの下面上の位置から（ウエハが支持体によって支持されるとき）５０ｍｍ以下のウエハの下面上の位置に接触するように構成されてもよい。
【０１２３】
特に、ウエハが同一平面でない、かつ／または平坦でない場合、ウエハが計量デバイス上に載置されている間、ウエハのエッジがウエハ支持要素の１つまたは複数と接触することができる可能性がある。その場合、ウエハの重量の一部がウエハ支持要素によって支持される可能性があり、それにより重量測定が不適切または不正確になる。
【０１２４】
この態様では、複数の接触要素のうちの１つの接触要素は、複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が（ウエハがウエハ支持要素によって支持されるとき）ウエハの下面に接触するように構成される位置から（ウエハが支持体によって支持されるとき）５０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成される。したがって、ウエハのエッジの位置は、ウエハ支持要素の近傍でより良好に制御され、かつ／またはより明確に定義され得、それによりウエハが支持体によって支持されるときのウエハとウエハ支持要素との間の接触を防止または低減することができる。
【０１２５】
５０ｍｍの距離は、ウエハの平面に沿って、かつ／またはウエハの底部もしくは下面に沿って測定することができる。
【０１２６】
接触要素は、ウエハ支持要素がウエハの下面に接触するように構成される位置から４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０１２７】
複数の接触要素の各々は、複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素がウエハの下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されても

よい。
【０１２８】
複数の接触要素の各々は、複数のウエハ支持要素のそれぞれのウエハ支持要素がウエハの下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０１２９】
複数の接触要素の各々は、複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素（またはそれぞれのウエハ支持要素）がウエハの下面に接触するように構成されるウエハの下面上の位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面上のそれぞれの位置でウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０１３０】
３つ（３つだけまたはちょうど３つ）の接触要素および３つ（３つだけまたはちょうど３つ）のウエハ支持要素が存在してもよい。３つの接触要素の各々は、３つのウエハ支持要素のそれぞれのウエハ支持要素がウエハの下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０１３１】
３つ以上の接触要素が存在してもよい。
【０１３２】
３つ以上のウエハ支持要素が存在してもよい。
【０１３３】
接触要素の数は、ウエハ支持要素の数と同じであってもよい。接触要素の各々は、ウエハ支持要素のそれぞれのウエハ支持要素がウエハの下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０１３４】
装置は、蓋を有する測定チャンバを備えてもよく、計量デバイスは、測定チャンバの内側にあってもよく、複数のウエハ支持要素は、蓋に取り付けられ、または蓋に接続され、または蓋に一体化され、または蓋上に設けられてもよい。
【０１３５】
装置は、蓋を有する測定チャンバを備えてもよく、計量デバイスは、測定チャンバの内側にあってもよく、複数のウエハ支持要素は、蓋の下面上にあってもよい。蓋の下面は、蓋が測定チャンバ上にあるときに測定チャンバの内側に面する蓋の表面である。
【０１３６】
測定チャンバは、計量デバイスを収容および／または取り囲んでもよい。
【０１３７】
蓋は、測定チャンバの上面または一部であってもよい。
【０１３８】
複数のウエハ支持要素は、蓋の下面に取り付けられてもよい。
【０１３９】
蓋は、測定チャンバから取り外し可能であってもよい。
【０１４０】
蓋は、測定チャンバの本体から蓋を取り外すために測定チャンバの本体に対して垂直上方に移動可能であり、測定チャンバの本体上に蓋を位置決めするために測定チャンバの本体に対して垂直下方に移動可能であってもよい。
【０１４１】
例えば、装置は、蓋に接続または結合され、測定チャンバの本体に対して蓋を移動させるように動作可能な１つまたは複数のアクチュエータを備えてもよい。蓋の移動は、装置

のコントローラによって制御され得る。
【０１４２】
ウエハ支持要素は、蓋の底面の下にウエハを吊り下げるように構成されてもよい。
【０１４３】
したがって、ウエハは、ウエハと蓋の底面との間に所定の間隔をおいて、蓋の底面の下でウエハ支持要素によって保持または支持され得る。
【０１４４】
装置は、蓋が測定チャンバ上に位置決めされるときにウエハがウエハ支持要素から支持体上に載置されるように構成されてもよい（例えばウエハ支持要素および／または接触要素は、そのように構成および／または適合および／または配置および／または位置決めされてもよい）。
【０１４５】
例えば、蓋が測定チャンバ上に位置決めされるとき、接触要素の接触点は、ウエハ支持要素の接触点よりも垂直方向に高くてもよい。
【０１４６】
本発明の第３の態様によれば、ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスが提供され、計量デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備え、
支持体は、支持体の中心から少なくとも５０ｍｍの位置に位置し、重量測定中にウエハを支持するためにウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える。
【０１４７】
したがって、複数の接触要素は、従来よりもウエハのエッジの近くで３００ｍｍの半導体ウエハを支持することができる。
【０１４８】
本発明の第３の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第３の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した本発明の第１の態様による計量デバイスの特徴のいずれかを有することができる。
【０１４９】
本発明の第３の態様による計量デバイスは、以下の任意選択の特徴のいずれか１つ、または互換性がある場合にはそれらの任意の組み合わせを有することができる。
【０１５０】
支持体の中心から少なくとも５０ｍｍとは、支持体の中心から５０ｍｍ以上（ｇｒｅａｔｅｒ　ｔｈａｎ　ｏｒ　ｅｑｕａｌ　ｔｏ　５０　ｍｍ）、または５０ｍｍ以上（ｍｏｒｅ　ｔｈａｎ　ｏｒ　ｅｑｕａｌ　ｔｏ　５０　ｍｍ）を意味する。
【０１５１】
ウエハは、ケイ素ウエハなどの半導体ウエハであってもよい。
【０１５２】
支持体の中心は、支持体を支持体の主平面、または主面、または主表面に対して垂直に見たときの支持体の中心を意味する場合がある。
【０１５３】
支持体の中心は、計量デバイスの計量軸または計量方向（例えば計量デバイスのロードセルが重量力を測定する方向）が支持体を通過する点を意味する場合がある。
【０１５４】
支持体の中心は、ウエハが支持体上に載置されるときにウエハの中心の下にある支持体上の点または位置を意味する場合がある。
【０１５５】
支持体の中心は、ウエハが計量デバイス上に載置されるときにウエハの質量中心の下に位置する点または位置を意味する場合がある。
【０１５６】
支持体の中心は、支持体の中央シャフトの上の支持体上の点であってもよい。
【０１５７】

複数の接触要素は、支持体の中心から少なくとも６０ｍｍ、または少なくとも７０ｍｍ、または少なくとも７５ｍｍ、または少なくとも８０ｍｍ、または少なくとも９０ｍｍ、または少なくとも１００ｍｍ、または少なくとも１１０ｍｍ、または少なくとも１２０ｍｍ、または少なくとも１３０ｍｍ、または少なくとも１４０ｍｍの位置に位置してもよい。

【０１５８】

複数の接触要素は各々、支持体の中心から同じ距離に位置し得る。あるいは、接触要素の各々は、支持体の中心から異なるそれぞれの距離に位置してもよい。

【０１５９】

支持体の中心からの距離は、支持体を支持体の主平面、または主面、または主表面に対して垂直に見たときに測定することができる。

【０１６０】

支持体の中心からの距離は、例えば支持体の主平面、または主面、または主表面における支持体の中心からの半径方向距離であってもよい。

【０１６１】

支持体の中心からの距離は、支持体の主平面、または主面、または主表面に沿って測定することができる。

【０１６２】

３つ以上の接触要素が存在してもよい。

【０１６３】

計量デバイスは、直径３００ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するためのものであってもよい。

【０１６４】

計量デバイスは、直径３００ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するように構成または適合され得る。

【０１６５】

第３の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第３の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した第２の態様の特徴のいずれかを含み得る、第２の態様による装置に含まれてもよい。

【０１６６】

本発明の第４の態様によれば、直径２００ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスが提供され、計量デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備え、支持体は、支持体の中心から少なくとも３３ｍｍの位置に位置し、重量測定中にウエハを支持するためにウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える。

【０１６７】

本発明の第４の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第４の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した本発明の第１の態様または第３の態様による計量デバイスの特徴のいずれかを有することができる。

【０１６８】

本発明の第４の態様による計量デバイスは、以下の任意選択の特徴のいずれか１つ、または互換性がある場合にはそれらの任意の組み合わせを有することができる。

【０１６９】

複数の接触要素は、支持体の中心から少なくとも４０ｍｍ、または少なくとも５０ｍｍ、または少なくとも６０ｍｍ、または少なくとも７０ｍｍ、または少なくとも８０ｍｍ、または少なくとも９０ｍｍの位置に位置してもよい。

【０１７０】

３つ以上の接触要素が存在してもよい。

【０１７１】

ウエハは、ケイ素ウエハなどの半導体ウエハであってもよい。

【０１７２】
第４の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第４の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した第２の態様の特徴のいずれかを含み得る、第２の態様による装置に含まれてもよい。
【０１７３】
本発明の第５の態様によれば、直径４５０ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスが提供され、計量デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備え、支持体は、支持体の中心から少なくとも７５ｍｍの位置に位置し、重量測定中にウエハを支持するためにウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える。
【０１７４】
本発明の第５の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第５の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した本発明の第１の態様、第３の態様、または第４の態様による計量デバイスの特徴のいずれかを有することができる。
【０１７５】
本発明の第５の態様による計量デバイスは、以下の任意選択の特徴のいずれか１つ、または互換性がある場合にはそれらの任意の組み合わせを有することができる。
【０１７６】
ウエハは、ケイ素ウエハなどの半導体ウエハであってもよい。
【０１７７】
３つ以上の接触要素が存在してもよい。
【０１７８】
複数の接触要素は、支持体の中心から少なくとも８５ｍｍ、または少なくとも９５ｍｍ、または少なくとも１０５ｍｍ、または少なくとも１１２．５ｍｍ、または少なくとも１１５ｍｍ、または少なくとも１２５ｍｍ、または少なくとも１３５ｍｍ、または少なくとも１４５ｍｍ、または少なくとも１５５ｍｍ、または少なくとも１６５ｍｍ、または少なくとも１７５ｍｍ、または少なくとも１８５ｍｍ、または少なくとも１９５ｍｍ、または少なくとも２０５ｍｍ、または少なくとも２１５ｍｍの位置に位置してもよい。
【０１７９】
第５の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第５の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した特徴と互換性がない限り、上で説明した第２の態様の特徴のいずれかを含み得る、第２の態様による装置に含まれてもよい。
【０１８０】
本発明の第６の態様によれば、
ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスであって、計量デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備え、支持体は、重量測定中にウエハを支持するためにウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える計量デバイスと、
ウエハが支持体上に載置されている間、下からウエハを支持するための複数のウエハ支持要素と
を備え、
複数の接触要素のうちの１つの接触要素は、複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が（ウエハがウエハ支持要素によって支持されるとき）ウエハの下面に接触するように構成される位置から（ウエハが支持体によって支持されるとき）５０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成される、
装置が提供される。
【０１８１】
本発明の第６の態様による装置は、本明細書に記載の第６の態様の特徴と互換性がない限り、上述の第１～第５の態様の特徴のいずれかを含むことができる。
【０１８２】

本発明の第６の態様による装置は、以下の任意選択の特徴のいずれか１つ、または互換性がある場合にはそれらの任意の組み合わせを含むことができる。

【０１８３】

ウエハ支持要素が、ウエハが支持体上に載置されている間、下からウエハを支持するためのものであるということは、ウエハ支持要素が、ウエハが支持体上に載置されている間、ウエハを支持するようにウエハの下面に接触するためのものであることを意味し得る。

【０１８４】

言い換えれば、ウエハ支持要素が下からウエハを支持することは、ウエハ支持要素とウエハとの間の接触点がウエハの下もしくは下方、および／またはウエハの下面もしくは底部にあることを意味し得る。

【０１８５】

ウエハ支持要素が、ウエハが支持体上に載置されている間、下からウエハを支持するためのものであるということは、ウエハ支持要素が、ウエハが支持体上に載置されている間、ウエハを支持するようにウエハの下または下方からウエハに接触するためのものであることを意味し得る。

【０１８６】

複数のウエハ支持要素の各々は、ウエハが支持体上に載置されている間、ウエハを支持するようにウエハの下面に接触するように構成されてもよい。

【０１８７】

接触要素は、複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が（ウエハがウエハ支持要素によって支持されるとき）ウエハの下面に接触するように構成されるウエハの下面上の位置から（ウエハが支持体によって支持されるとき）５０ｍｍ以下のウエハの下面上の位置でウエハの下面に接触するように構成される。

【０１８８】

ウエハ支持要素は、ウエハが支持体上に載置された後はウエハに接触しないように構成されてもよい。

【０１８９】

接触要素は、ウエハ支持要素がウエハの下面に接触するように構成される位置から４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。

【０１９０】

複数の接触要素の各々は、複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素がウエハの下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。

【０１９１】

複数の接触要素の各々は、複数のウエハ支持要素のそれぞれがウエハの下面に接触するように構成される位置から指定された距離以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。

【０１９２】

複数の接触要素の各々は、複数のウエハ支持要素のそれぞれがウエハの下面に接触するように構成されるウエハの下面上の位置から指定された距離以下のウエハの下面上のそれぞれの位置でウエハの下面に接触するように構成されてもよい。

【０１９３】

３つ（３つだけまたはちょうど３つ）の接触要素が存在してもよい。

【０１９４】

３つ（３つだけまたはちょうど３つ）のウエハ支持要素が存在してもよい。

【０１９５】

３つの接触要素の各々は、３つのウエハ支持要素のそれぞれがウエハの下面に接触するように構成される位置から指定された距離以下のウエハの下面に接触するように構成され

てもよい。
【０１９６】
３つ以上の接触要素が存在してもよい。
【０１９７】
３つ以上のウエハ支持要素が存在してもよい。
【０１９８】
接触要素の数は、ウエハ支持要素の数と同じであってもよい。接触要素の各々は、ウエハ支持要素のそれぞれのウエハ支持要素がウエハの下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０１９９】
複数の接触要素は、ピンであってもよい。例えば、接触要素の各々は、ピンを備えてもよいし、またはピンであってもよい。
【０２００】
複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備えてもよい。
【０２０１】
複数の接触要素は、重量測定中により同一平面の配向でウエハを支持するように、２つ以上の異なる長さの接触要素を備えてもよい。
【０２０２】
例えば、３つの接触要素が存在してもよく、３つの接触要素の各々は、異なるそれぞれの長さを有してもよい。
【０２０３】
３つ以上の接触要素が存在してもよく、３つ以上の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備えてもよい。
【０２０４】
複数の接触要素の１つまたは複数は、調整可能な長さを有し得る。
【０２０５】
ウエハは、半導体ウエハ、例えばケイ素ウエハであってもよい。
【０２０６】
計量デバイスは、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するためのものであってもよく、さらなる複数の接触要素の１つは、ウエハのエッジからＤ／３、またはＤ／４、またはＤ／５、またはＤ／６、またはＤ／７、またはＤ／８、またはＤ／９、またはＤ／１０、またはＤ／１１、またはＤ／１２、またはＤ／１３、またはＤ／１４、またはＤ／１５、またはＤ／１６、またはＤ／１７、またはＤ／１８、またはＤ／１９、またはＤ／２０の距離以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０２０７】
計量デバイスは、直径２００ｍｍ、または３００ｍｍ、または４５０ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するためのものであってもよい。
【０２０８】
計量デバイスは、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するように構成および／または適合され得る。
【０２０９】
さらなる複数の接触要素の１つは、ウエハのエッジから１００ｍｍ、または９０ｍｍ、または８０ｍｍ、または７０ｍｍ、または６０ｍｍ、または５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下のウエハの下面に接触するように構成されてもよい。
【０２１０】
複数の接触要素の１つまたは複数は、支持体の中心から少なくとも５０ｍｍ、または少なくとも６０ｍｍ、または少なくとも７０ｍｍ、または少なくとも８０ｍｍ、または少なくとも９０ｍｍ、または少なくとも１００ｍｍ、または少なくとも１１０ｍｍ、または少

なくとも１２０ｍｍ、または少なくとも１３０ｍｍ、または少なくとも１４０ｍｍの位置に位置してもよい。

【０２１１】

装置は、蓋を有する測定チャンバを備えてもよく、計量デバイスは、測定チャンバの内側にあってもよく、複数のウエハ支持要素は、蓋に取り付けられてもよい（かつ／または蓋の下面上に設けられてもよい）。

【０２１２】

装置は、蓋が測定チャンバ上に位置決めされるときにウエハがウエハ支持要素から支持体上に載置されるように構成されてもよい。

【０２１３】

本発明の第７の態様によれば、ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスが提供され、計量デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備え、

支持体は、重量測定中にウエハを支持するためにウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備え、

複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を含む。

【０２１４】

本発明の第７の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第７の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した本発明の第１、第３、第４、または第５の態様による計量デバイスの特徴のいずれかを含むことができる。

【０２１５】

本発明の第７の態様による計量デバイスは、以下の任意選択の特徴のいずれか１つ、または互換性がある場合にはそれらの任意の組み合わせを含むことができる。

【０２１６】

複数の接触要素は、重量測定中により同一平面の配向で半導体ウエハを支持するように、２つ以上の異なる長さの接触要素を備えてもよい。

【０２１７】

３つ以上の接触要素が存在してもよい。

【０２１８】

ちょうど３つの接触要素が存在してもよく、または接触要素は３つだけであってもよい。

【０２１９】

３つの接触要素は、異なるそれぞれの長さを有してもよい。

【０２２０】

３つ以上の接触要素が存在してもよく、３つ以上の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備えてもよい。

【０２２１】

ウエハは、半導体ウエハ、例えばケイ素ウエハであってもよい。

【０２２２】

複数の接触要素の少なくとも１つは、調整可能な長さを有し得る。

【０２２３】

本発明の第７の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第７の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した第２または第６の態様の特徴のいずれかを含み得る、上で説明した本発明の第２または第６の態様による装置に含まれてもよい。

【０２２４】

本発明の第８の態様によれば、ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスが提供され、計量デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備え、

支持体は、重量測定中にウエハを支持するためにウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備え、

複数の接触要素の少なくとも１つは、調整可能な長さを有する。

【０２２５】

本発明の第８の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第８の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した本発明の第１、第３、第４、第５、または第７の態様による計量デバイスの特徴のいずれかを含むことができる。

【０２２６】

３つ以上の接触要素が存在してもよい。

【０２２７】

ウエハは、半導体ウエハ、例えばケイ素ウエハであってもよい。

【０２２８】

本発明の第８の態様による計量デバイスは、本明細書に記載の第８の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した第２または第６の態様の特徴のいずれかを含み得る、上で説明した本発明の第２または第６の態様による装置に含まれてもよい。

【０２２９】

本発明の第９の態様によれば、特定の直径Ｄを有する半導体ウエハに対して重量測定を実施することを含む方法が提供され、方法は、重量測定中にウエハのエッジからＤ／３の距離以下で下からウエハを支持することを含む。

【０２３０】

第９の態様による方法は、本明細書に記載の第９の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した第１～第８の態様の特徴のいずれかを含むことができる。

【０２３１】

下からウエハを支持するということは、ウエハとの接触点がウエハの下面または底部上にあることを意味し得る。

【０２３２】

重量測定中にウエハのエッジからＤ／３の距離以下で下からウエハを支持することは、重量測定中にウエハのエッジからＤ／３の距離以下のウエハの下面上の位置でウエハに接触することを含むか、またはそれを意味してもよい。

【０２３３】

重量測定中にウエハのエッジからＤ／３の距離以下で下からウエハを支持することは、重量測定中、その各々がウエハのエッジからＤ／３の距離以下である、ウエハの下面上の複数の位置でウエハに接触することを含むか、またはそれを意味してもよい。

【０２３４】

方法は、ウエハのエッジからＤ／４、またはＤ／５、またはＤ／６、またはＤ／７、またはＤ／８、またはＤ／９、またはＤ／１０、またはＤ／１１、またはＤ／１２、またはＤ／１３、またはＤ／１４、またはＤ／１５、またはＤ／１６、またはＤ／１７、またはＤ／１８、またはＤ／１９、またはＤ／２０の距離以下で下からウエハを支持することを含んでもよい。

【０２３５】

ウエハのエッジから指定された距離以下で下からウエハを支持することは、ウエハのエッジから指定された距離以下のウエハの下面上の位置でウエハの下面に接触することを含む。

【０２３６】

方法は、ウエハのエッジから指定された距離以下のウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を使用して、下からウエハを支持することを含んでもよい。

【０２３７】

３つ（３つだけまたはちょうど３つ）の接触要素が存在してもよい。３つ以上の接触要素が存在してもよい。

【０２３８】

ウエハは、ケイ素ウエハなどの半導体ウエハであってもよい。

【０２３９】

本発明の第１０の態様によれば、

ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスを提供することであって、計量

デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備え、支持体は、重量測定中にウエハを支持するためにウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備えること
を含む方法であって、
方法は、重量測定中により同一平面の配向でウエハを支持するように複数の接触要素の長さを設定することを含む、
方法が提供される。

【０２４０】

第１０の態様による方法は、本明細書に記載の第１０の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した第１～第９の態様の特徴のいずれかを含むことができる。

【０２４１】

本発明の第１１の態様によれば、測定チャンバであって、測定チャンバは、取り外し可能な蓋を有する測定チャンバと、下からウエハを支持するための複数のウエハ支持要素であって、複数のウエハ支持要素は、蓋上に設けられる複数のウエハ支持要素とを備える、装置が提供される。

【０２４２】

本発明の第１１の態様による装置は、本明細書に記載の第１１の態様の特徴と互換性がない限り、上で説明した第１～第１０の態様の特徴のいずれかを含むことができる。

【０２４３】

例えば、この態様の蓋および／またはウエハ支持要素は、互換性がない限り、上で説明した他の態様のいずれかの蓋および／またはウエハ支持要素の特徴のいずれかを有することができる。

【０２４４】

本発明の第１１の態様による装置は、以下の任意選択の特徴のいずれか１つ、または互換性がある場合にはそれらの任意の組み合わせを含むことができる。

【０２４５】

ウエハ支持要素が下からウエハを支持するためのものであるということは、ウエハ支持要素がウエハを支持するようにウエハの下面に接触するためのものであることを意味し得る。

【０２４６】

言い換えれば、ウエハ支持要素が下からウエハを支持することは、ウエハ支持要素とウエハとの間の接触点がウエハの下もしくは下方、および／またはウエハの下面もしくは底部にあることを意味し得る。

【０２４７】

ウエハ支持要素が下からウエハを支持するためのものであるということは、ウエハ支持要素がウエハを支持するようにウエハの下または下方からウエハに接触するためのものであることを意味し得る。

【０２４８】

複数のウエハ支持要素の各々は、ウエハを支持するようにウエハの下面に接触するように構成されてもよい。

【０２４９】

ウエハ支持要素が蓋上に設けられるということは、ウエハ支持要素が蓋上に位置決めされるか、または蓋に取り付けられるか、または蓋に固定されるか、または蓋と一体であることを意味し得る。

【０２５０】

ウエハ支持要素は、蓋の下面または底面または底側上に設けられてもよい。

【０２５１】

蓋の下面は、蓋が測定チャンバ上に位置決めされるときに測定チャンバの内側に面する蓋の側面を意味する。

【０２５２】

ウエハ支持要素は、ウエハハンガであってもよい。

【０２５３】

３つ（３つだけまたはちょうど３つ）のウエハ支持要素が存在してもよい。３つ以上のウエハ支持要素が存在してもよい。

【０２５４】

３つのウエハ支持要素は、ウエハが３つのウエハ支持要素によって支持されるとき、ウエハの円周に等間隔に配置されるように構成され得る。

【０２５５】

例えば、３つのウエハ支持要素は、３つのウエハ支持要素の間に正三角形を形成するように構成されてもよい。

【０２５６】

３つのウエハ支持要素の接触点は、ウエハが３つのウエハ支持要素によって支持されるとき、ウエハの円周に等間隔に配置されるように構成され得る。

【０２５７】

例えば、３つのウエハ支持要素の接触点は、３つのウエハ支持要素の接触点の間に正三角形を形成するように構成されてもよい。

【０２５８】

装置は、ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスを備えることができ、計量デバイスは、測定チャンバの内側にある。

【０２５９】

測定チャンバは、計量デバイスを収容および／または取り囲んでもよい。

【０２６０】

蓋は、測定チャンバの上面または一部であってもよい。

【０２６１】

蓋は、測定チャンバの本体から蓋を取り外すために測定チャンバの本体に対して垂直上方に移動可能であり、測定チャンバの本体上に蓋を位置決めするために測定チャンバの本体に対して垂直下方に移動可能であってもよい。

【０２６２】

例えば、装置は、蓋に接続または結合され、測定チャンバの本体に対して蓋を移動させるように動作可能な１つまたは複数のアクチュエータを備えてもよい。蓋の移動は、装置のコントローラによって制御され得る。

【０２６３】

ウエハ支持要素は、蓋の下面（底面）の下にウエハを吊り下げるように構成されてもよい。

【０２６４】

したがって、ウエハは、ウエハと蓋の下面との間に所定の間隔をおいて、蓋の下面（底面）の下でウエハ支持要素によって保持または支持され得る。

【０２６５】

装置は、蓋が測定チャンバ上に位置決めされるときにウエハがウエハ支持要素から計量デバイス上に載置されるように構成されてもよい（例えばウエハ支持要素および／または計量デバイスは、そのように構成および／または適合および／または配置および／または位置決めされてもよい）。

【０２６６】

計量デバイスは、重量測定中にウエハを支持するための支持体を備えることができる。装置は、蓋が測定チャンバ上に位置決めされるときにウエハがウエハ支持要素から支持体上に載置されるように構成されてもよい（例えばウエハ支持要素および／または支持体は、そのように構成および／または適合および／または配置および／または位置決めされてもよい）。

【０２６７】

支持体は、重量測定中にウエハを支持するためにウエハの下面に接触するように構成さ

れた複数（例えば３つ以上）の接触要素を備えてもよい。
【０２６８】
蓋が測定チャンバ上に位置決めされるとき、接触要素の接触点は、ウエハ支持要素の接触点よりも垂直方向に高くてもよい。
【０２６９】
装置は、蓋が測定チャンバ上に位置決めされるときに蓋と測定チャンバとの間に位置するシールを備え得る。例えば、シールは、測定チャンバの蓋および／または本体上に設けられてもよい。
【０２７０】
複数のウエハ支持要素の各々は、実質的にＬ字形であってもよい。
【０２７１】
複数のウエハ支持要素の各々は、複数のウエハ支持要素によって支持されるウエハに対して内方に延びるように構成されてもよい。
【０２７２】
複数のウエハ支持要素の各々は、複数のウエハ支持要素によって支持されるウエハに対して半径方向内方に延びるように構成されてもよい。
【０２７３】
例えば、ウエハ支持要素の各々は、蓋の下面から実質的に垂直下方に延びる第１の部分と、第１の部分から実質的に水平に延びる第２の部分とを備えることができる。第２の部分は、ウエハ支持要素によって支持されるウエハに対して実質的に半径方向内方に延びるように配置され得る。
【０２７４】
ウエハ支持要素の第２の部分は、ウエハを側面（すなわち、横方向）からウエハ支持要素のうちの任意の２つの間に挿入し、次いでウエハ支持要素の第２の部分上に降ろすことができるように十分に長くてもよい。
【０２７５】
例えば、ウエハは、エンドエフェクタまたは他のウエハサポータによって下から支持されてもよく、エンドエフェクタは、ウエハ支持要素の間にウエハを位置決めし、ウエハをウエハ支持要素の第２の部分上に降ろすために使用されてもよい。
【０２７６】
ウエハ支持要素は各々、ウエハがウエハ支持要素によって支持されるときにウエハの下面に接触するための突出部、例えばバンプまたはピンを備えることができる。これによりウエハとウエハ支持要素との間の接触が最小限に抑えられ、したがってウエハの汚染を最小限に抑えることが可能である。例えば、突出部は、ウエハハンガの第２の部分の上側に位置してもよい。
【０２７７】
互換性がある場合、本発明の上述の態様のいずれかの１つまたは複数の特徴を任意の順序で組み合わせることができる。
【図面の簡単な説明】
【０２７８】
ここで本発明の実施形態について、単なる例として、添付の図を参照して説明する。
【図１】図１は、比較例による装置を示す図である。
【図２】図２は、比較例による装置を示す図である。
【図３】図３は、本発明の第１の実施形態による装置を示す図である。
【図４】図４は、本発明の第１の実施形態による装置を示す図である。
【図５（ａ）】図５（ａ）は、本発明の第１の実施形態で使用することができる天秤皿を示す図である。
【図５（ｂ）】図５（ｂ）は、本発明の第１の実施形態で使用することができる天秤皿を示す図である。
【図６】図６は、本発明の第２の実施形態による装置を示す図である。

【図７】図７は、本発明の第２の実施形態による装置を示す図である。
【図８（ａ）】図８（ａ）は、本発明の第２の実施形態で使用することができる天秤皿を示す図である。
【図８（ｂ）】図８（ｂ）は、本発明の第２の実施形態で使用することができる天秤皿を示す図である。
【図９】図９は、本発明の第３の実施形態による装置を示す図である。
【図１０（ａ）】図１０（ａ）は、本発明の第３の実施形態で使用することができる天秤皿を示す図である。
【図１０（ｂ）】図１０（ｂ）は、本発明の第３の実施形態で使用することができる天秤皿を示す図である。
【図１１（ａ）】図１１（ａ）は、本発明の実施形態で使用することができる測定チャンバ用の蓋を示す図である。
【図１１（ｂ）】図１１（ｂ）は、本発明の実施形態で使用することができる測定チャンバ用の蓋を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【０２７９】
ここで本発明の態様および実施形態について、添付の図を参照して説明する。さらなる態様および実施形態は、当業者には明らかであろう。本文中で言及されるすべての文書は、参照により本明細書に組み込まれる。
【０２８０】
図１および図２は、比較例による装置１を示している。装置１は、半導体ウエハの質量、半導体ウエハの質量の変化、または半導体ウエハの質量と基準質量またはカウンタウェイトの質量との間の差など、半導体ウエハの質量に関する情報を決定するための半導体ウエハ質量計測装置であってもよい。
【０２８１】
装置１は、測定チャンバ３を備える。半導体ウエハ７に対して重量測定を実施するための計量デバイス５が、測定チャンバ３に収容されている。測定チャンバ３は、計量デバイス５を収容および／または取り囲む。
【０２８２】
装置１は、少なくとも計量デバイス５によって半導体ウエハ７に対して実施される重量測定に基づいて、半導体ウエハ７の質量、半導体ウエハ７の質量の変化、または半導体ウエハ７の質量と基準質量またはカウンタウェイトの質量との間の差を決定するように構成され得る。
【０２８３】
計量デバイス５は、測定される重量、例えば計量デバイス５上に載置された半導体ウエハ７の重量を示す測定出力を生成するように構成される。計量デバイス５は、半導体ウエハ７の重量、または半導体ウエハ７の重量の変化、または半導体ウエハ７の重量と基準質量またはカウンタウェイトの重量との間の差を測定することができる。
【０２８４】
計量デバイス５の測定出力は、測定される重量に対応する電気信号または電気出力であってもよい。例えば、電気信号または電気出力の電流または電圧の大きさは、測定される重量に対応し得る。
【０２８５】
測定チャンバ３は、計量デバイス５の周りに制御された環境を提供することができる。例えば、測定チャンバ３は、計量デバイス５の周りの気流を最小限に抑えることが可能である。測定チャンバ３は、追加的または代替的に、計量デバイス５の周りで実質的に均一な温度を維持することができる。例えば、測定チャンバ３は、実質的に均一な温度、例えば、＋／－０．１℃以内に測定チャンバ３の内部を維持するための加熱器または冷却器を含んでもよい。
【０２８６】

計量デバイス５は、ロードセル９（重量力センサまたは重量力トランスデューサ）を備える。ロードセル９は、ロードセル９上に負荷された力を、その力に対応する電気信号または電気出力に変換するように構成される（すなわち、電気信号または電気出力の電流または電圧の大きさは、力の大きさに対応する）。

【０２８７】

計量デバイス５は、重量測定中に半導体ウエハ７を支持するための天秤皿（または計量皿）１１をさらに備える。特に、天秤皿１１は、重量測定中に半導体ウエハ７の重量を支持する。

【０２８８】

天秤皿１１は、ロードセル９に結合または接続され、それにより天秤皿１１に加えられる重量力がロードセル９に加えられ、ロードセル９によって測定される。例えば、天秤皿１１は、ロードセル９に結合または接続されるシャフトを備えることができる。

【０２８９】

天秤皿１１は、複数のウエハ支持ピン１３（接触要素）を備える。ウエハ支持ピン１３は、天秤皿１１の主平面または主表面または主面に垂直に延びる。具体的には、ウエハ支持ピン１３は、半導体ウエハ７が天秤皿１１上に載置されるとき、半導体ウエハ７と対向する天秤皿１１の主平面または主表面または主面に垂直に延びる。

【０２９０】

この比較例では、天秤皿１１は３つのウエハ支持ピン１３（ちょうど３つ、または３つだけのウエハ支持ピン１３）を備えるが、異なる数のウエハ支持ピン１３が設けられてもよい。例えば、他の実施形態では、３つ以上のウエハ支持ピン１３が存在してもよい。

【０２９１】

ウエハ支持ピン１３は、重量測定中に半導体ウエハ７を支持するために天秤皿１１上に載置された半導体ウエハ７の下面に接触するように構成される。

【０２９２】

ウエハ支持ピン１３は、（天秤皿１１を天秤皿１１の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たとき）天秤皿１１の中心の周りに正三角形などの三角形を形成するように位置決めされ得る。

【０２９３】

この比較例では、ウエハ支持ピン１３の各々は、（天秤皿１１を天秤皿の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たとき）天秤皿の中心から４０ｍｍ以内に位置する。

【０２９４】

したがって、直径３００ｍｍの半導体ウエハ７が天秤皿１１上に載置されるとき、ウエハ支持ピン１３の各々は、半導体ウエハ７のエッジ（例えば、外周エッジまたは周辺エッジ）から１１０ｍｍを超える半導体ウエハ７の下面に接触するように構成される。

【０２９５】

図１および図２に示すように、測定チャンバ３は、取り外し可能な蓋１５（上面）を有する。特に、蓋１５は、測定チャンバ３の本体１９から蓋１５を取り外すために測定チャンバ３の本体１９に対して垂直上方に移動し、測定チャンバ３の本体１９上に蓋を位置決めするために測定チャンバ３の本体１９に対して垂直下方に移動することができる。

【０２９６】

例えば、装置１は、蓋１５に接続または結合され、測定チャンバ１９の本体に対して蓋１５を移動させるように動作可能な１つまたは複数のアクチュエータを備えてもよい。蓋１５の移動は、装置１のコントローラによって制御され得る。

【０２９７】

複数のウエハハンガ１７が、蓋１５の底面に取り付けられる。複数のウエハハンガ１７は、半導体ウエハ７が天秤皿１１上に載置されている間、半導体ウエハ７を支持するように下から半導体ウエハ７に接触するように構成される。

【０２９８】

この比較例では、３つのウエハハンガ１７が存在するが、異なる数のウエハハンガ１７を設けることもできる。

【０２９９】

特に、ウエハハンガ１７は、蓋１５の底面の下に半導体ウエハ７を吊り下げるように構成される。

【０３００】

ウエハハンガ１７の数は、ウエハ支持ピン１３の数と同じであってもよい。好ましくは、３つのウエハハンガ１７および３つのウエハ支持ピン１３が存在する。３つ以上のウエハ支持ピン１３および３つ以上のウエハハンガ１７が存在してもよい。

【０３０１】

したがって、半導体ウエハ７は、半導体ウエハ７と蓋１５の底面との間に所定の間隔をおいて、蓋１５の底面の下でウエハハンガ１７によって保持または支持される。

【０３０２】

図２は、測定チャンバ３の本体１９から取り外された蓋１５を示し、半導体ウエハ７は、ウエハハンガ１７によって蓋１５の下に支持されている。

【０３０３】

図１は、測定チャンバ３の本体１９上に位置決めされた蓋１５を示す。

【０３０４】

図１に示すように、装置１は、蓋１５が測定チャンバ３の本体１９上に位置決めされると、半導体ウエハ７は計量装置５上に載置され、天秤皿１１によって支持されるように構成される（例えばウエハハンガ１７および／またはウエハ支持ピン１３が構成および／または配置および／または位置決めされる）。

【０３０５】

特に、蓋１５が測定チャンバ３の本体１９上に位置決めされるとき、天秤皿１１のウエハ支持ピン１３の上部は、測定チャンバ３内において、半導体ウエハ７の下面に接触するように構成されたウエハハンガ１７の部分よりも垂直方向に高く位置する。したがって、蓋１５が測定チャンバ３の本体１９上に位置決めされるとき、半導体ウエハ７は、半導体ウエハ７の下面に接触するように構成されたウエハハンガ１７の部分ではなく、ウエハ支持ピン１３の上部で支持される。

【０３０６】

上述のように、ロードセル９などのロードセルの製造プロセスにおいて、ロードセル９（および／またはロードセル９を取り囲むハウジング）の構成および／または位置および／または配向は、ロードセル９の最適な性能のためにセットアップされる。この最適なセットアップでは、ロードセル９（および／またはロードセル９を取り囲むハウジング）は、多くの場合、同一平面ではない。言い換えれば、ロードセル９の計量軸もしくは計量方向（ロードセル９が重量力を測定する方向）は垂直でない場合があり、ならびに／またはロードセル９（および／またはロードセル９を取り囲むハウジング）の上面および／もしくは底面は水平でない場合がある。

【０３０７】

この最適なセットアップは、測定チャンバ３の底面の上でロードセル９を支持するための複数の脚部２１（または支持体）を有するロードセル９（またはロードセル９を取り囲むハウジング）によって達成することができ、複数の脚部２１は異なる長さを有しており、したがってロードセル９は同一平面ではない。例えば、脚部２１の１つまたは複数の長さは、脚部２１を調整してロードセル９を最適な性能にセットアップすることができるように調整可能であってもよい。

【０３０８】

したがって、図１および図２に示されるように、この比較例では、ロードセル９は、同一平面ではない（図１および図２では、説明のためにロードセル９の傾きの度合いを誇張して示している）。

【０３０９】

図１および図２に示されるように、ロードセル９が同一平面ではないため、ロードセル９に結合または接続された天秤皿１１も同一平面ではない。言い換えれば、半導体ウエハ７が天秤皿１１上に載置されるときに半導体ウエハ７と対向する天秤皿１１の主平面または主表面または主面は、同一平面または水平ではない。

【０３１０】

例えば、ロードセル９が同一平面ではないため、ロードセル９に接続された天秤皿１１のシャフトは垂直でない場合があり、したがって天秤皿１１の主平面または主表面または主面は、同一平面または水平でない場合がある。

【０３１１】

したがって、図１に示されるように、半導体ウエハ７が天秤皿１１上に載置されるとき、半導体ウエハ７は同一平面または水平ではない。言い換えれば、半導体ウエハ７の主平面または主表面または主面は、同一平面または水平ではない。

【０３１２】

図１に示すように、天秤皿１１、したがって半導体ウエハ７が同一平面ではない場合、半導体ウエハ７が同一平面または水平である場合に予想される半導体ウエハ７のエッジの位置と、半導体ウエハ７のエッジの実際の位置との間に大きな偏差が存在する可能性がある。

【０３１３】

この偏差は、上で説明したように、多数の問題を引き起こす場合がある。例えば、場合によっては、この偏差は、半導体ウエハ７が天秤皿１１上に載置されている間、半導体ウエハ７のエッジがウエハハンガ１７の１つまたは複数と接触するのに十分となる場合がある。これは、半導体ウエハ７の重量の一部がウエハハンガ１７の１つまたは複数によって支持され、したがって重量測定が不適切になることを意味する。

【０３１４】

追加的または代替的に、この偏差は、半導体ウエハ７が蓋１５もしくは本体１９などの測定チャンバ３の一部、または装置１の別の部分と接触することを意味し得る。これは、半導体ウエハ７の重量の一部が測定チャンバ３の一部または装置１の別の部分によって支持され、したがって重量測定が不適切になることを意味する。

【０３１５】

装置１は、測定チャンバ３内の大気によってウエハに加えられる浮力を決定するように構成された監視手段を備えることができる。例えば、装置は、測定チャンバ３内の温度、圧力、および相対湿度を監視するセンサを備えてもよい。装置１のコントローラ２２またはプロセッサは、これらのセンサから測定値を受信し、それらを使用して空気密度を計算するように構成されてもよく、空気密度は、計量デバイス５によって実施される重量測定における浮力を補償するために使用することができる。

【０３１６】

したがって、装置１は、計量デバイス５の測定出力、および測定チャンバ３内の大気によって半導体ウエハ７に加えられる浮力の計算に基づいて、半導体ウエハ７の質量を計算するように構成され得る。

【０３１７】

装置１および／または計量デバイス５は、特定の直径、例えば２００ｍｍ、３００ｍｍ、または４５０ｍｍを有する半導体ウエハを取り扱うように構成または適合され得る。

【０３１８】

この実施形態では、装置１および／または計量デバイスは、直径３００ｍｍの半導体ウエハを取り扱うように構成される。

【０３１９】

例えば、ウエハハンガ１７および／または天秤皿１１は、特定の直径を有する半導体ウエハを取り扱うように構成または適合され得る。

【０３２０】

図３および図４は、本発明の第１の実施形態による装置２３を示している。装置２３は

、図１および図２に示され上述した比較例の装置１の修正バージョンである。したがって、装置２３は、以下に説明する修正と互換性がない限り、および／またはそれに置き換えられない限り、図１および図２に示されかつ／または上述した比較例の特徴のいずれかを有し得る。

【０３２１】

特に、以下に説明するように、装置２３は、装置１の天秤皿１１とは異なる天秤皿２７を有する点で比較例の装置１と異なる。装置２３の他の特徴のいずれか（１つ、複数、またはすべて）は、比較例の装置１と同じであってもよい。簡潔にするために、これらの特徴はここでは繰り返されない。対応する特徴は、図３および図４において同じ参照番号を使用して示される。

【０３２２】

特に、装置２３では、比較例の装置１の計量デバイス５が、計量デバイス５の天秤皿１１とは異なる天秤皿２７を有する計量デバイス２５に置き換えられている。計量デバイス２５の他の特徴のいずれか（１つ、複数、またはすべて）は、装置１の計量デバイス５と同じであってもよい。例えば、計量デバイス２５は、計量デバイス５と同じロードセル９を含み、計量デバイス５と同じ複数の脚部２１を含んでもよい。

【０３２３】

天秤皿２７は、複数のウエハ支持ピン２９を備える。ウエハ支持ピン２９は、天秤皿２７の主平面または主表面または主面に垂直に延びる。具体的には、ウエハ支持ピン２９は、半導体ウエハ７が天秤皿２７上に載置されるとき、半導体ウエハ７と対向する天秤皿２７の主平面または主表面または主面に垂直に延びる。

【０３２４】

この実施形態では、天秤皿２７は、３つのウエハ支持ピン２９（ちょうど３つ、または３つだけのウエハ支持ピン２９）を備える。もちろん、他の実施形態では、異なる数のウエハ支持ピン２９が存在してもよい。例えば、他の実施形態では、３つ以上のウエハ支持ピン２９が存在してもよい。

【０３２５】

ウエハ支持ピン２９は、重量測定中に半導体ウエハ７を支持するために天秤皿２７上に載置された半導体ウエハ７の下面に接触するように構成される。

【０３２６】

比較例と同様に、この実施形態においてもロードセル９は同一平面ではない。言い換えれば、ロードセル９の計量軸は垂直でない場合があり、ならびに／またはロードセル９（および／またはロードセル９を取り囲むハウジング）の上面および／もしくは底面は水平でない場合がある。

【０３２７】

例えば、ロードセル９が同一平面ではないため、ロードセル９に接続された天秤皿２７のシャフトは垂直でない場合があり、したがって天秤皿２７の主平面または主表面または主面は、同一平面または水平でない場合がある。

【０３２８】

ロードセル９が同一平面ではないため、ロードセル９に結合または接続された天秤皿２７も同一平面ではない。言い換えれば、半導体ウエハ７が天秤皿２７上に載置されるときに半導体ウエハ７と対向する天秤皿２７の主平面または主表面または主面は、同一平面または水平ではない。

【０３２９】

しかし、この実施形態では、ウエハ支持ピン２９は、少なくとも２つの異なる長さのウエハ支持ピン２９を含む。言い換えれば、ウエハ支持ピン２９が天秤皿２７の主平面または主表面または主面から垂直に延びる距離は、少なくとも２つの異なる距離を含む。例えば、ウエハ支持ピン２９の各々は、異なる長さを有し、天秤皿２７の主平面または主表面または主面から垂直に異なる距離だけ延びることができる。

【０３３０】

３つのウエハ支持ピン２９が存在してもよく、３つのウエハ支持ピン２９の各々は、異なるそれぞれの長さを有してもよい。

【０３３１】

ウエハ支持ピン２９の各々は、固定長を有してもよい。あるいは、ウエハ支持ピン２９の１つまたは複数は、調整可能な長さを有してもよい。

【０３３２】

ウエハ支持ピン２９の長さは、ウエハ支持ピン２９の上部が水平面、またはほぼ水平面（例えば水平面に対して５度未満傾斜した平面）、または天秤皿２７の主平面もしくは主表面もしくは主面よりもより同一平面なおよび／またはより水平に近い平面内にほぼまたは実質的に配置されるように構成されてもよい。

【０３３３】

ウエハ支持ピン２９の上部によって形成される平面（またはウエハ支持ピン２９の上部に適合する最適平面）は、ウエハ支持ピン２９の底部によって形成される平面、または天秤皿２７の主平面もしくは主表面もしくは主面よりもより同一平面であってもよい／同一平面（または水平面）に近くてもよい。

【０３３４】

異なる長さのウエハ支持ピン２９は、ウエハ支持ピン２９がすべて同じ長さを有する場合であるより同一平面のおよび／またはより水平な配向でウエハ７を支持することができる。

【０３３５】

したがって、半導体ウエハ７が計量デバイス２５上に載置されるとき、半導体ウエハは、比較例よりも同一平面または水平に近くなる。

【０３３６】

一般に、ウエハ支持ピン２９の長さは、（ウエハ支持ピン２９がすべて同じ長さを有する場合と比較して）より同一平面の（または水平な）配向で、または実質的に同一平面の（または水平な）配向で、または同一平面の（または水平な）配向で半導体ウエハ７を支持するように構成および／または設定および／または選択され得る。

【０３３７】

したがって、半導体ウエハ７のエッジとウエハハンガ１７との間の接触、または蓋１５もしくは本体１９などの測定チャンバ３の一部との接触、または装置１の別の部分との接触は、この実施形態では防止することができる。

【０３３８】

この実施形態では、ウエハ支持ピン２９の各々と天秤皿２７の中心との間の距離（天秤皿２７を天秤皿２７の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たとき）は特に限定されず、比較例と異なっていてもよい。

【０３３９】

図５（ａ）および図５（ｂ）は、本発明の第１の実施形態で使用することができる天秤皿２７を示している。図５（ａ）は、天秤皿２７の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たときの天秤皿２７を示している。図５（ｂ）は、側面から見たときの天秤皿２７を示している。

【０３４０】

図５（ａ）および図５（ｂ）に示すように、天秤皿２７は、少なくとも２つの異なる長さのウエハ支持ピン２９を含む３つのウエハ支持ピン２９（ちょうど３つ、または３つだけのウエハ支持ピン２９）を備える。ウエハ支持ピン２９は、天秤皿２７の主平面、または主表面、または主面に垂直に延びる。

【０３４１】

ウエハ支持ピン２９は各々、（天秤皿２７を天秤皿２７の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たとき）天秤皿２７の中央領域から半径方向外方に延びるそれぞれのアーム３０に接続される。ウエハ支持ピン２９は、アーム３０に垂直に延びる。

【０３４２】

３つのウエハ支持ピン２９は各々、異なるそれぞれの長さを有してもよい（したがって、３つの異なる長さのウエハ支持ピン２９が存在する）。

【０３４３】

図６および図７は、本発明の第２の実施形態による装置３１を示している。

【０３４４】

装置３１は、図１および図２に示され上述した比較例の装置１の修正バージョンである。したがって、装置３１は、以下に説明する修正と互換性がない限り、および／またはそれに置き換えられない限り、図１および図２に示されかつ／または上述した比較例の特徴のいずれかを有し得る。対応する特徴は、図６および図７において同じ参照番号を使用して示される。

【０３４５】

特に、以下に説明するように、装置３１は、装置１の天秤皿１１とは異なる天秤皿３５を有する点で比較例の装置１と異なる。装置３１の他の特徴のいずれか（１つ、複数、またはすべて）は、比較例の装置１と同じであってもよい。

【０３４６】

特に、装置３１では、比較例の装置１の計量デバイス５が、計量デバイス５の天秤皿１１とは異なる天秤皿３５を有する計量デバイス３３に置き換えられている。計量デバイス３３の他の特徴のいずれか（１つ、複数、またはすべて）は、装置１の計量デバイス５と同じであってもよい。例えば、計量デバイス３３は、計量デバイス５と同じロードセル９を含み、計量デバイス５と同じ複数の脚部２１を含んでもよい。

【０３４７】

天秤皿３５は、複数のウエハ支持ピン３７を備える。ウエハ支持ピン３７は、天秤皿３５の主平面または主表面または主面に垂直に延びる。具体的には、ウエハ支持ピン３７は、半導体ウエハ７が天秤皿３５上に載置されるとき、半導体ウエハ７と対向する天秤皿３５の主平面または主表面または主面に垂直に延びる。

【０３４８】

この実施形態では、天秤皿３５は、３つのウエハ支持ピン３７（ちょうど３つ、または３つだけのウエハ支持ピン３７）を備える。もちろん、他の実施形態では、異なる数のウエハ支持ピン３７が存在してもよい。例えば、他の実施形態では、３つ以上のウエハ支持ピン３７が存在してもよい。

【０３４９】

ウエハ支持ピン３７は、重量測定中に半導体ウエハ７を支持するために天秤皿３５上に載置された半導体ウエハ７の下面に接触するように構成される。

【０３５０】

比較例と同様に、この実施形態においてもロードセル９は同一平面ではない。言い換えれば、ロードセル９の計量軸は垂直でない場合があり、ならびに／またはロードセル９（および／またはロードセル９を取り囲むハウジング）の上面および／もしくは底面は水平でない場合がある。

【０３５１】

ロードセル９が同一平面ではないため、ロードセル９に結合または接続された天秤皿３５も同一平面ではない。言い換えれば、半導体ウエハ７が天秤皿３５上に載置されるときに半導体ウエハ７と対向する天秤皿３５の主平面または主表面または主面は、同一平面または水平ではない。

【０３５２】

例えば、ロードセル９が同一平面ではないため、ロードセル９に接続された天秤皿３５のシャフトは垂直でない場合があり、したがって天秤皿３５の主平面または主表面または主面は、同一平面または水平でない場合がある。

【０３５３】

しかし、この実施形態では、ウエハ支持ピン３７は、少なくとも２つの異なる長さのウエハ支持ピン３７を含む。言い換えれば、ウエハ支持ピン３７が天秤皿３５の主平面また

は主表面または主面から垂直に延びる距離は、少なくとも２つの異なる距離を含む。例えば、ウエハ支持ピン３７の各々は、異なる長さを有し、天秤皿３５の主平面または主表面または主面から垂直に異なる距離だけ延びることができる。

【０３５４】

３つのウエハ支持ピン３７が存在してもよく、３つのウエハ支持ピン３７の各々は、異なるそれぞれの長さを有してもよい。

【０３５５】

ウエハ支持ピン３７の各々は、固定長を有してもよい。あるいは、ウエハ支持ピン３７の１つまたは複数は、調整可能な長さを有してもよい。

【０３５６】

ウエハ支持ピン３７の長さは、ウエハ支持ピン３７の上部が水平面、またはほぼ水平面（例えば水平面に対して５度未満傾斜した平面）、または天秤皿３５の主平面もしくは主表面もしくは主面よりもより同一平面なおよび／またはより水平に近い平面内にほぼまたは実質的に配置されるように構成されてもよい。

【０３５７】

ウエハ支持ピン３７の上部によって形成される平面（またはウエハ支持ピン３７の上部に適合する最適平面）は、ウエハ支持ピン３７の底部によって形成される平面、または天秤皿３５の主平面もしくは主表面もしくは主面よりもより同一平面であってもよい／同一平面（または水平面）に近くてもよい。

【０３５８】

異なる長さのウエハ支持ピン３７は、ウエハ支持ピン３７がすべて同じ長さを有する場合であるより同一平面のおよび／またはより水平な配向でウエハ７を支持することができる。

【０３５９】

したがって、半導体ウエハ７が計量デバイス３３上に載置されるとき、半導体ウエハ７は、比較例よりも同一平面または水平に近くなる。

【０３６０】

一般に、ウエハ支持ピン３７の長さは、（ウエハ支持ピンがすべて同じ長さを有する場合と比較して）より同一平面の（または水平な）配向で、または実質的に同一平面の（または水平な）配向で、または同一平面の（または水平な）配向で半導体ウエハ７を支持するように構成および／または設定および／または選択され得る。

【０３６１】

したがって、半導体ウエハ７のエッジとウエハハンガ１７との間の接触、または蓋１５もしくは本体１９などの測定チャンバ３の一部との接触、または装置１の別の部分との接触は、この実施形態では防止することができる。

【０３６２】

加えて、この実施形態では、天秤皿３５は、ウエハ支持ピン３７が半導体ウエハ７のエッジ（例えば、外周エッジまたは周辺エッジ）に近い、または従来の場合である半導体ウエハ７のエッジに近いウエハ７の下面に接触するように構成される。

【０３６３】

例えば、天秤皿３５は、ウエハ支持ピン３７の各々が（直径３００ｍｍのウエハの場合）半導体ウエハ７のエッジから１００ｍｍ、または９０ｍｍ、または８０ｍｍ、または７５ｍｍ、または７０ｍｍ、または６０ｍｍ、または５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の半導体ウエハ７の下面に接触するように構成されてもよい。

【０３６４】

実際、半導体ウエハは、平坦でないことが多い。例えば、半導体ウエハは、湾曲した形状または屈曲した形状を有する場合がある。上で説明した比較例のように、半導体ウエハが半導体ウエハの中央近くで支持される場合、これにより半導体ウエハのエッジの位置に関してかなりの不確実性が生じる可能性がある。上で説明したように、半導体ウエハ７が

同一平面または水平である場合に予想される半導体ウエハ７のエッジの位置と、半導体ウエハ７のエッジの実際の位置との間の偏差は、計量デバイスによって実施される重量測定が不適切になる場合がある問題を引き起こす可能性がある。

【０３６５】

この実施形態では、半導体ウエハ７は、そのエッジ近くで支持される。したがって、半導体ウエハ７が湾曲または屈曲している場合であっても、半導体ウエハ７のエッジの位置は制御され、かつ／または明確に定義される。これにより、上で説明した問題を防止または低減することができる。

【０３６６】

上述のように、半導体ウエハ７が同一平面または水平である場合に予想される半導体ウエハ７のエッジの位置と、半導体ウエハ７のエッジの実際の位置との間に大きな偏差が存在する場合に発生する可能性がある問題の１つは、半導体ウエハ７が天秤皿１１上に載置されている間、半導体ウエハ７のエッジがウエハハンガ１７の１つまたは複数と接触することである。これは、半導体ウエハ７の重量の一部がウエハハンガ１７の１つまたは複数によって支持され、したがって重量測定が不適切になることを意味する。

【０３６７】

したがって、この実施形態では、ウエハ支持ピン３７は、ウエハハンガ１７が（半導体ウエハ７がウエハハンガ１７によって支持されるとき）半導体ウエハ７の下面に接触する位置に近い半導体ウエハ７の下面に接触する（半導体ウエハ７が天秤皿３５によって支持されるとき）ように構成されてもよい。したがって、半導体ウエハ７のエッジの位置は、ウエハハンガ１７の場所で制御され、かつ／または明確に定義され、それにより半導体ウエハ７が天秤皿３５上に載置されている間に半導体ウエハ７のエッジとウエハハンガ１７との間の接触を低減または防止することができる。

【０３６８】

図８（ａ）および図８（ｂ）は、本発明の第２の実施形態で使用することができる天秤皿３５を示している。図８（ａ）は、天秤皿２７の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たときの天秤皿２７を示している。図８（ｂ）は、側面から見たときの天秤皿２７を示している。

【０３６９】

図８（ａ）および図８（ｂ）に示すように、天秤皿３５は、少なくとも２つの異なる長さのウエハ支持ピン３７を含む３つのウエハ支持ピン３７（ちょうど３つ、または３つだけのウエハ支持ピン３７）を備える。ウエハ支持ピン３７は、天秤皿３５の主平面、または主表面、または主面に垂直に延びる。

【０３７０】

ウエハ支持ピン３７は各々、（天秤皿３５を天秤皿３５の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たとき）天秤皿３５の中央領域から半径方向外方に延びるそれぞれのアーム３０に接続される。ウエハ支持ピン３７は、アーム３０に垂直に延びる。

【０３７１】

３つのウエハ支持ピン３７は各々、異なるそれぞれの長さを有してもよい（したがって、３つの異なる長さのウエハ支持ピン３７が存在する）。

【０３７２】

図９は、本発明の第３の実施形態による装置３９を示している。装置３９は、図１および図２に示され上述した比較例の装置１の修正バージョンである。したがって、装置３９は、以下に説明する修正と互換性がない限り、および／またはそれに置き換えられない限り、図１および図２に示されかつ／または上述した比較例の特徴のいずれかを有し得る。

【０３７３】

特に、以下に説明するように、装置３９は、装置１の天秤皿１１とは異なる天秤皿４３を有する点で比較例の装置１と異なる。装置３９の他の特徴のいずれか（１つ、複数、またはすべて）は、比較例の装置１と同じであってもよい。簡潔にするために、これらの特徴はここでは繰り返されない。対応する特徴は、図９において同じ参照番号を使用して示

される。
【０３７４】
特に、装置３９では、比較例の装置１の計量デバイス５が、計量デバイス５の天秤皿１１とは異なる天秤皿４３を有する計量デバイス４１に置き換えられている。計量デバイス４１の他の特徴のいずれか（１つ、複数、またはすべて）は、装置１の計量デバイス５と同じであってもよい。例えば、計量デバイス４１は、計量デバイス５と同じロードセル９を含み、計量デバイス５と同じ複数の脚部２１を含んでもよい。
【０３７５】
天秤皿４３は、複数のウエハ支持ピン４５を備える。ウエハ支持ピン４５は、天秤皿４３の主平面または主表面または主面に垂直に延びる。具体的には、ウエハ支持ピン４５は、半導体ウエハ７が天秤皿４３上に載置されるとき、半導体ウエハ７と対向する天秤皿４３の主平面または主表面または主面に垂直に延びる。
【０３７６】
この実施形態では、天秤皿４３は、３つのウエハ支持ピン４５（ちょうど３つ、または３つだけのウエハ支持ピン４５）を備える。もちろん、他の実施形態では、異なる数のウエハ支持ピン４５が存在してもよい。例えば、他の実施形態では、３つ以上のウエハ支持ピン４５が存在してもよい。
【０３７７】
ウエハ支持ピン４５は、重量測定中に半導体ウエハ７を支持するために天秤皿４３上に載置された半導体ウエハ７の下面に接触するように構成される。
【０３７８】
この実施形態では、ウエハ支持ピン４５はすべて、同じ長さ（または実質的に同じ長さ）を有する。
【０３７９】
例えば、この実施形態では、天秤皿４３が同一平面であるようにロードセル９が同一平面であってもよい。
【０３８０】
第２の実施形態と同様に、この実施形態では、天秤皿４３は、ウエハ支持ピン４５が半導体ウエハ７のエッジ（例えば、外周エッジまたは周辺エッジ）に近いウエハ７の下面に接触するように構成される。
【０３８１】
例えば、天秤皿４３は、ウエハ支持ピン４５の各々が（直径３００mmのウエハの場合）半導体ウエハのエッジから１００mm、または９０mm、または８０mm、または７０mm、または６０mm、または５０mm、または４０mm、または３０mm、または２０mm、または１０mm以下の半導体ウエハ７の下面に接触するように構成されてもよい。
【０３８２】
例えば、天秤皿４３は、ウエハ支持ピン４５の各々が（直径３００mmのウエハの場合）支持体の中心から少なくとも５０mm、または少なくとも６０mm、または少なくとも７０mm、または少なくとも８０mm、または少なくとも９０mm、または少なくとも１００mm、または少なくとも１１０mm、または少なくとも１２０mm、または少なくとも１３０mm、または少なくとも１４０mmの位置に位置するように構成されてもよい。
【０３８３】
加えて、第２の実施形態と同様に、この実施形態では、ウエハ支持ピン４５は、半導体ウエハ７がウエハハンガ１７によって支持されるとき、ウエハハンガ１７が半導体ウエハ７の下面に接触する位置の近くで半導体ウエハ７の下面に接触するように構成されてもよい。
【０３８４】
図１０（ａ）および図１０（ｂ）は、本発明の第３の実施形態で使用することができる天秤皿４３を示している。図１０（ａ）は、天秤皿４３の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たときの天秤皿４３を示している。図１０（ｂ）は、側面から見た

ときの天秤皿４３を示している。
【０３８５】
図１０（ａ）および図１０（ｂ）に示すように、天秤皿４３は、すべて同じ長さを有する３つのウエハ支持ピン４５（ちょうど３つ、または３つだけのウエハ支持ピン４５）を備える。ウエハ支持ピン４５は、天秤皿４３の主平面、または主表面、または主面に垂直に延びる。
【０３８６】
ウエハ支持ピン４５は各々、（天秤皿４３を天秤皿４３の主平面、または主表面、または主面に対して垂直に見たとき）天秤皿４３の中央領域から半径方向外方に延びるそれぞれのアーム３０に接続される。ウエハ支持ピン４５は、アーム３０に垂直に延びる。
【０３８７】
図１１（ａ）および図１１（ｂ）は、本発明の実施形態で使用することができる測定チャンバ用の蓋を示している。図１１（ａ）および図１１（ｂ）に示される蓋は、上述の実施形態のいずれかの蓋、例えば図１～図１０のいずれかの蓋１５に対応し得る。
【０３８８】
図１１（ａ）および図１１（ｂ）に示される蓋は、上述の実施形態のいずれかの蓋として使用され得る。
【０３８９】
図１１（ａ）および図１１（ｂ）に示されるように、蓋１５は、ウエハ７を支持するための３つのウエハハンガ１７（ちょうど３つ、または３つだけのウエハハンガ１７）を備える。蓋１５およびウエハハンガ１７は、上述の蓋１５およびウエハハンガ１７の特徴のいずれかを有し得る。
【０３９０】
３つのウエハハンガ１７は、例えば３つのウエハハンガ１７の間に正三角形を形成するように、ウエハ７の円周に均等に分散される。
【０３９１】
特に、ウエハ７に接触して支持するための３つのウエハハンガ１７の接触点は、例えば３つのウエハハンガ１７の接触点の間に正三角形を形成するように、ウエハ７の円周に均等に分散させることができる。
【０３９２】
ウエハハンガ１７は実質的にＬ字形であり、ウエハ７に対して内方に延びる。
【０３９３】
特に、この実施形態では、ウエハハンガ１７の各々は、蓋１５の下面から実質的に垂直下方に延びる第１の部分と、第１の部分からウエハ７に対して実質的に水平かつ半径方向内方に延びる第２の部分とを備える。
【０３９４】
もちろん、他の実施形態では、ウエハハンガ１７の１つまたは複数の第２の部分は、半径方向内方に延びていなくてもよい。例えば、ウエハハンガ１７の１つまたは複数の第２の部分は、ウエハの半径方向に対して鋭角であってもよい。
【０３９５】
一実施形態では、第１のウエハハンガ１７の第２の部分は、ウエハの半径方向にあってもよく、第２および第３のウエハハンガ１７の第２の部分は、第１のウエハハンガ１７の第２の部分に垂直であってもよい。
【０３９６】
ウエハハンガ１７の第２の部分は、ウエハ７を側面（すなわち、横方向）からウエハハンガ１７のうちの任意の２つの間に挿入し、次いでウエハハンガ１７の第２の部分上に降ろすことができるように十分に長い。例えば、ウエハ７は、エンドエフェクタまたは他のウエハサポータによって下から支持されてもよく、エンドエフェクタは、ウエハハンガ１７の間にウエハ７を位置決めし、ウエハ７をウエハハンガ１７の第２の部分上に降ろすために使用されてもよい。

【０３９７】
ウエハハンガ１７は各々、ウエハ７がウエハハンガ１７によって支持されるときにウエハ７の下面に接触するための突出部、例えばバンプまたはピンを備えることができる。これによりウエハ７とウエハハンガ１７との間の接触が最小限に抑えられ、したがってウエハ７の汚染を最小限に抑えることが可能である。例えば、突出部は、ウエハハンガ１７の第２の部分の上側に位置してもよい。
【０３９８】
前述の説明、または以下の特許請求の範囲、または添付の図面で開示された特徴は、それらの特定の形態で、または開示された機能を実施するための手段に関して、または開示された結果を取得するための方法もしくはプロセスに関して表現され、必要に応じて、別々に、またはそのような特徴の任意の組み合わせで、本発明をその多様な形態で実現するために使用することができる。
【０３９９】
本発明を上述の例示的な実施形態と併せて説明してきたが、本開示が与えられた場合、多くの等価な修正および変形が当業者には明らかとなるであろう。したがって、上に記載した本発明の例示的な実施形態は、限定的なものではなく例示的なものであるとみなされる。本発明の精神および範囲から逸脱することなく、説明した実施形態に様々な変更を加えることができる。
【０４００】
あらゆる疑義を回避するために、本明細書で提供される任意の理論的説明は、読者の理解を進める目的のために提供される。本発明者らは、これらの理論的説明のいずれによりも束縛されることを望まない。
【０４０１】
本明細書で使用される任意のセクションの見出しは、組織的な目的のみであり、記載の主題を制限するものとして解釈されるべきではない。
【０４０２】
以下の特許請求の範囲を含む本明細書全体を通して、文脈に別途要求のない限り、「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｅ）」および「含む（ｉｎｃｌｕｄｅ）」という単語、ならびに「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｅｓ）」、「備えている（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」、および「含んでいる（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」などの変形形態は、所定の完全体もしくはステップまたは完全体もしくはステップの群を含むが、任意の他の完全体もしくはステップまたは完全体もしくはステップの群を除外しないことを意味することが理解されるであろう。
【０４０３】
本明細書および添付の特許請求の範囲で使用される場合、単数形「ａ」、「ａｎ」、および「ｔｈｅ」は、文脈に別途明示のない限り、複数の指示対象を含むことに留意されたい。範囲は、「およその」ある特定の値から、および／または「およその」別の特定の値までとして本明細書で表現され得る。そのような範囲が表現される場合、別の実施形態は、ある特定の値から、および／または他の特定の値までを含む。同様に、先行詞「約」を使用することによって値が近似値として表現される場合、特定の値が別の実施態様を形成することが理解されるであろう。数値に関する「約」という用語は任意選択であり、例えば＋／－１０％を意味する。
【０４０４】
本発明の他の態様および／または実施形態は、以下の番号付き条項に記載される。
【０４０５】
１．特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスであって、前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、
前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために、前記ウエハのエッジからＤ／３の距離以下の前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える、

計量デバイス。
【０４０６】
２．条項１に記載の計量デバイスであって、
前記複数の接触要素は、前記ウエハの前記エッジからＤ／４、またはＤ／５、またはＤ／６、またはＤ／７、またはＤ／８、またはＤ／９、またはＤ／１０、またはＤ／１１、またはＤ／１２、またはＤ／１３、またはＤ／１４、またはＤ／１５、またはＤ／１６、またはＤ／１７、またはＤ／１８、またはＤ／１９、またはＤ／２０の距離以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、計量デバイス。
【０４０７】
３．条項１または条項２に記載の計量デバイスであって、
前記複数の接触要素は、ピンを備える、計量デバイス。
【０４０８】
４．条項１～３のいずれか一項に記載の計量デバイスであって、
前記計量デバイスは、直径２００ｍｍ、または３００ｍｍ、または４５０ｍｍのウエハに対して重量測定を実施するためのものである、計量デバイス。
【０４０９】
５．条項１～４のいずれか一項に記載の計量デバイスであって、
前記複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、計量デバイス。
【０４１０】
６．条項５に記載の計量デバイスであって、
前記複数の接触要素は、より同一平面の配向で前記ウエハを支持するように２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、計量デバイス。
【０４１１】
７．条項１～６のいずれか一項に記載の計量デバイスであって、
前記複数の接触要素の１つまたは複数は、調整可能な長さを有する、計量デバイス。
【０４１２】
８．条項１～７のいずれか一項に記載の計量デバイスと、
前記ウエハが前記支持体上に載置されている間、下から前記ウエハを支持するための複数のウエハ支持要素と
を備え、
前記複数の接触要素のうちの１つの接触要素は、前記複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、
装置。
【０４１３】
９．条項８に記載の装置であって、
前記接触要素は、前記ウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される前記位置から４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【０４１４】
１０．条項８または条項９に記載の装置であって、
前記複数の接触要素の各々は、前記複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【０４１５】
１１．条項８～１０のいずれか一項に記載の装置であって、
前記装置は、蓋を有する測定チャンバを備え、
前記計量デバイスは、前記測定チャンバの内側にあり、
前記複数のウエハ支持要素は、前記蓋に取り付けられる、

装置。
【０４１６】
１２．条項１１に記載の装置であって、
前記装置は、前記蓋が前記測定チャンバ上に位置決めされるときに前記ウエハが前記ウエハ支持要素から前記支持体上に載置されるように構成される、装置。
【０４１７】
１３．ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスであって、前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、
前記支持体は、前記支持体の中心から少なくとも５０ｍｍの位置に位置し、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える、
計量デバイス。
【０４１８】
１４．条項１３に記載の計量デバイスであって、
前記複数の接触要素は、前記支持体の前記中心から少なくとも６０ｍｍ、または少なくとも７０ｍｍ、または少なくとも７５ｍｍ、または少なくとも８０ｍｍ、または少なくとも９０ｍｍ、または少なくとも１００ｍｍ、または少なくとも１１０ｍｍ、または少なくとも１２０ｍｍ、または少なくとも１３０ｍｍ、または少なくとも１４０ｍｍの位置に位置する、計量デバイス。
【０４１９】
１５．ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスであって、前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備える計量デバイスと、
前記ウエハが前記支持体上に載置されている間、下から前記ウエハを支持するための複数のウエハ支持要素と
を備え、
前記複数の接触要素のうちの１つの接触要素は、前記複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、
装置。
【０４２０】
１６．条項１５に記載の装置であって、
前記接触要素は、前記ウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される前記位置から４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【０４２１】
１７．条項１５または条項１６に記載の装置であって、
前記複数の接触要素の各々は、前記複数のウエハ支持要素のうちの１つのウエハ支持要素が前記ウエハの前記下面に接触するように構成される位置から５０ｍｍ、または４０ｍｍ、または３０ｍｍ、または２０ｍｍ、または１０ｍｍ以下の前記ウエハの前記下面に接触するように構成される、装置。
【０４２２】
１８．条項１５～１７のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、ピンを備える、装置。
【０４２３】
１９．条項１５～１８のいずれか一項に記載の装置であって、
前記複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、装置。
【０４２４】
２０．条項１９に記載の装置であって、

前記複数の接触要素は、前記重量測定中により同一平面の配向で前記ウエハを支持するように２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、装置。

【０４２５】

２１．条項１５～２０のいずれか一項に記載の装置であって、

前記複数の接触要素の１つまたは複数は、調整可能な長さを有する、装置。

【０４２６】

２２．条項１５～２１のいずれか一項に記載の装置であって、

前記計量デバイスは、特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施するためのものであり、

さらなる前記複数の接触要素の１つは、前記ウエハのエッジからＤ／３、またはＤ／４、またはＤ／５、またはＤ／６、またはＤ／７、またはＤ／８、またはＤ／９、またはＤ／１０、またはＤ／１１、またはＤ／１２、またはＤ／１３、またはＤ／１４、またはＤ／１５、またはＤ／１６、またはＤ／１７、またはＤ／１８、またはＤ／１９、またはＤ／２０の距離以下の前記ウエハの下面に接触するように構成される、

装置。

【０４２７】

２３．条項１５～２２のいずれか一項に記載の装置であって、

前記複数の接触要素の１つまたは複数は、前記支持体の中心から少なくとも５０ｍｍ、または少なくとも６０ｍｍ、または少なくとも７０ｍｍ、または少なくとも７５ｍｍ、または少なくとも８０ｍｍ、または少なくとも９０ｍｍ、または少なくとも１００ｍｍ、または少なくとも１１０ｍｍ、または少なくとも１２０ｍｍ、または少なくとも１３０ｍｍ、または少なくとも１４０ｍｍの位置に位置する、装置。

【０４２８】

２４．条項１５～２３のいずれか一項に記載の装置であって、

前記装置は、蓋を有する測定チャンバを備え、

前記計量デバイスは、前記測定チャンバの内側にあり、

前記複数のウエハ支持要素は、前記蓋に取り付けられる、

装置。

【０４２９】

２５．条項２４に記載の装置であって、

前記装置は、前記蓋が前記測定チャンバ上に位置決めされるときに前記ウエハが前記ウエハ支持要素から前記支持体上に載置されるように構成される、装置。

【０４３０】

２６．ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスであって、前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、

前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備え、

前記複数の接触要素は、２つ以上の異なる長さの接触要素を含む、

計量デバイス。

【０４３１】

２７．条項２６に記載の計量デバイスであって、

前記複数の接触要素は、前記重量測定中により同一平面の配向で前記ウエハを支持するように２つ以上の異なる長さの接触要素を備える、計量デバイス。

【０４３２】

２８．条項２６または条項２７に記載の計量デバイスであって、

前記複数の接触要素の少なくとも１つは、調整可能な長さを有する、計量デバイス。

【０４３３】

２９．ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスであって、前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、

前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触

するように構成された複数の接触要素を備え、
前記複数の接触要素の少なくとも１つは、調整可能な長さを有する、
計量デバイス。
【０４３４】
３０．特定の直径Ｄを有するウエハに対して重量測定を実施すること
を含む方法であって、
前記方法は、前記重量測定中に前記ウエハのエッジからＤ／３の距離以下で下から前記ウエハを支持することを含む、
方法。
【０４３５】
３１．ウエハに対して重量測定を実施するための計量デバイスを提供することであって、前記計量デバイスは、前記重量測定中に前記ウエハを支持するための支持体を備え、前記支持体は、前記重量測定中に前記ウエハを支持するために前記ウエハの下面に接触するように構成された複数の接触要素を備えること
を含む方法であって、
前記方法は、前記重量測定中により同一平面の配向で前記ウエハを支持するように前記複数の接触要素の長さを設定することを含む、
方法。
【図面】
【図１】

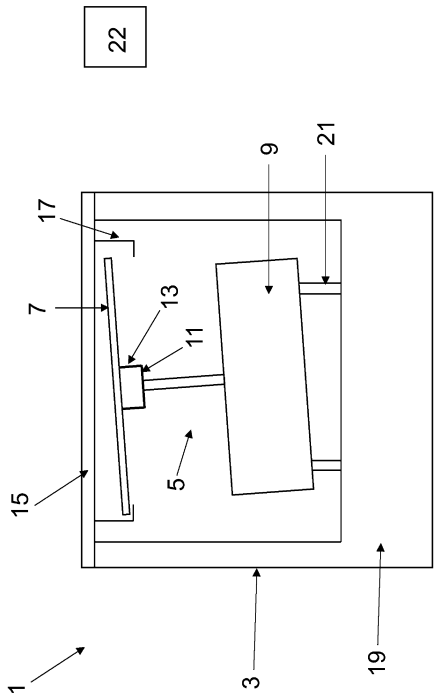


FIG. 1

【図２】

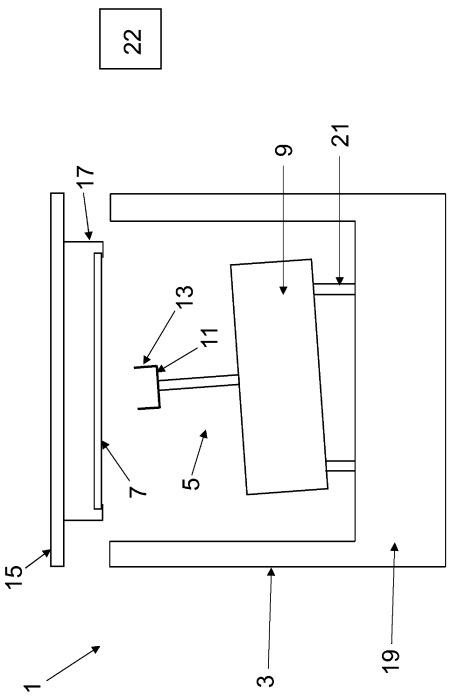


FIG. 2

【図３】

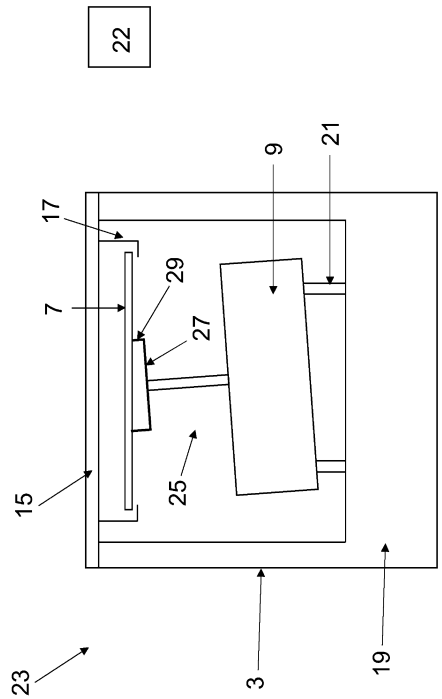


FIG. 3

【図４】

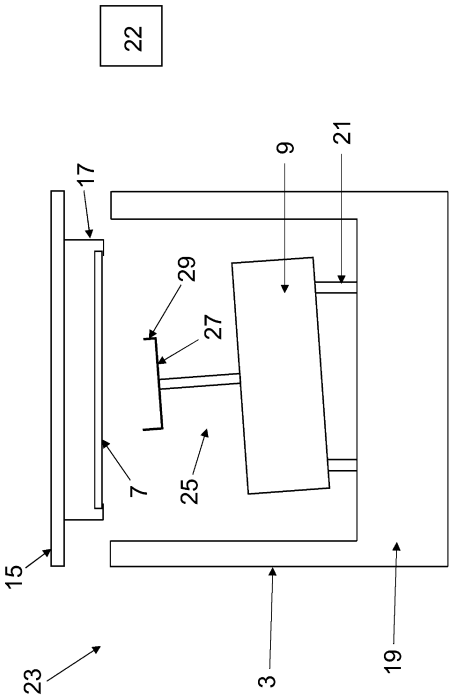


FIG. 4

【図５（ａ）】

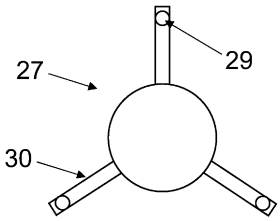


FIG. 5(a)

【図５（ｂ）】

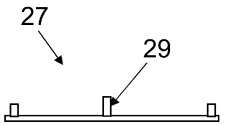


FIG. 5(b)

【図６】

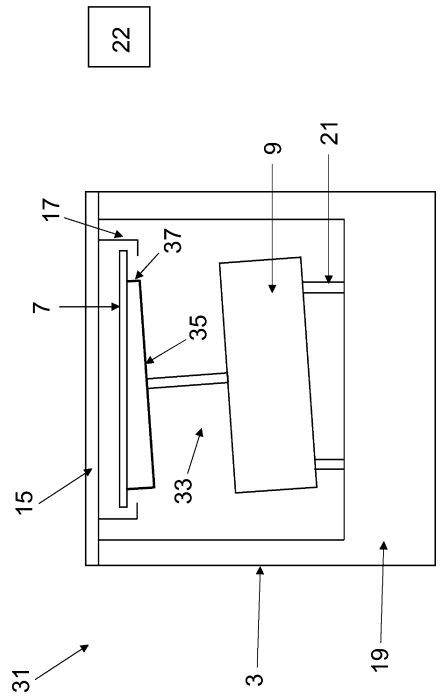


FIG. 6

【図７】

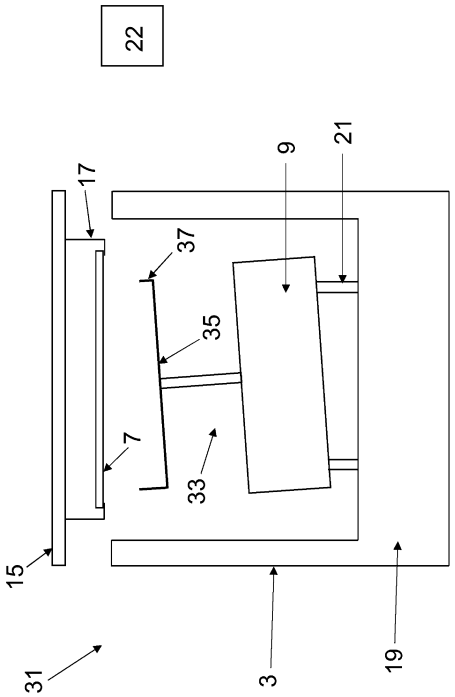


FIG. 7

【図８（ａ）】

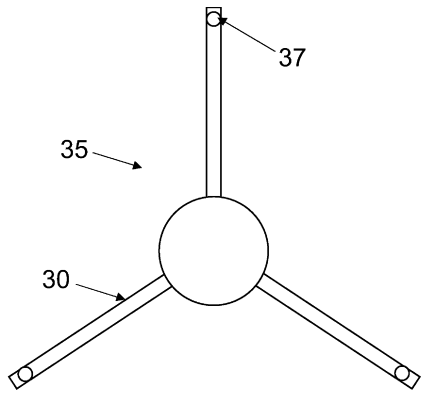


FIG. 8(a)

【図８（ｂ）】

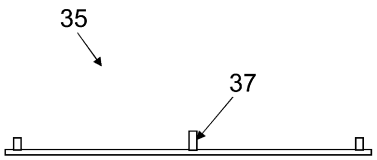


FIG. 8(b)

【図９】

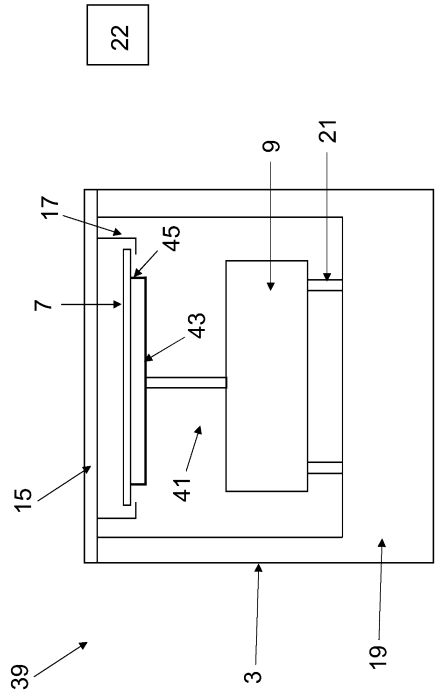


FIG. 9

【図１０（ａ）】

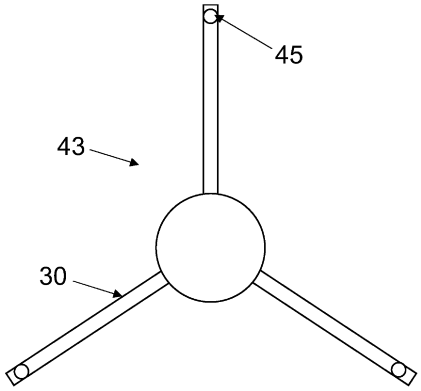


FIG. 10(a)

【図１０（ｂ）】

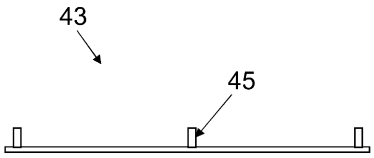


FIG. 10(b)

【図１１（ａ）】

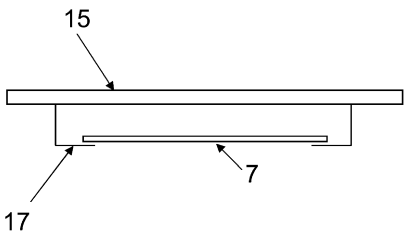


FIG. 11(a)

【図１１（ｂ）】

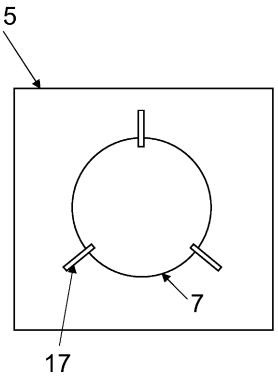


FIG. 11(b)

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/055023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01G19/00 G01G23/00 H01L21/67 H01L21/66
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01G H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/03449 A2 (METRYX LTD [GB]; WILBY ROBERT JOHN [GB]) 10 January 2002 (2002-01-10) cited in the application page 1, line 6 - line 12 page 1, line 26 - page 2, line 21 page 6, line 10 - line 24 page 17, line 3 - line 25 figures 1, 2	1-41
A	CN 112 410 764 A (CHANGXIN MEMORY TECH INC) 26 February 2021 (2021-02-26) paragraph [0042] - paragraph [0046] paragraph [0060] - paragraph [0065] paragraph [0007] - paragraph [0014] figures 1-6	1-41

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 May 2023	12/06/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Koch, Florian

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/055023

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A,P	KR 2022 0136647 A (KOVIS TECH CO LTD [KR]) 11 October 2022 (2022-10-11) paragraph [0001] paragraph [0054] - paragraph [0073] figures 6-9 -----	1-41

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2023/055023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0203449 A2	10-01-2002	AU 6770301 A	14-01-2002
		GB 2380609 A	09-04-2003
		TW 519709 B	01-02-2003
		US 2003141572 A1	31-07-2003
		US 2006095228 A1	04-05-2006
		WO 0203449 A2	10-01-2002
CN 112410764 A	26-02-2021	NONE	
KR 20220136647 A	11-10-2022	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　ウィルビー，ロバート・ジョン
イギリス国 ビーエス３２　４エスエイチ，ブリストル，アルモンズベリー，アズテック・ウエスト，パーク・アベニュー，１２４０，メトリックス・リミテッド内
(72)発明者　ダットン・ヒュー
イギリス国 ビーエス３２　４エスエイチ，ブリストル，アルモンズベリー，アズテック・ウエスト，パーク・アベニュー，１２４０，メトリックス・リミテッド内

Ｆターム（参考）　5F131　AA02 CA01 CA32 CA39 DA33 DA42 DB29 DB62 DB72 EA02
EB72 KA22 KA23 KA24 KA32 KB06 KB42 KB44