

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-61469  
(P2023-61469A)

(43)公開日 令和5年5月2日(2023.5.2)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
<b>B 2 4 B</b>	<b>21/08 (2006.01)</b>	B 2 4 B	21/08		3 C 0 3 4
<b>H 0 1 L</b>	<b>21/683 (2006.01)</b>	H 0 1 L	21/68	N	3 C 1 5 8
<b>H 0 1 L</b>	<b>21/677 (2006.01)</b>	H 0 1 L	21/68	C	5 F 0 5 7
<b>H 0 1 L</b>	<b>21/304 (2006.01)</b>	H 0 1 L	21/304	6 2 2 G	5 F 1 3 1
<b>B 2 4 B</b>	<b>41/06 (2012.01)</b>	H 0 1 L	21/304	6 4 4 B	5 F 1 5 7
		審査請求	未請求	請求項の数	6 O L (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-171368(P2021-171368)	(71)出願人	000000239 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町1 1 番 1 号
(22)出願日	令和3年10月20日(2021.10.20)	(74)代理人	100118500 弁理士 廣澤 哲也
		(74)代理人	100091498 弁理士 渡邊 勇
		(74)代理人	100174089 弁理士 郷戸 学
		(74)代理人	100186749 弁理士 金沢 充博
		(72)発明者	小林 賢一 東京都大田区羽田旭町1 1 番 1 号 株式 会社荏原製作所内
		(72)発明者	藤澤 真於

最終頁に続く

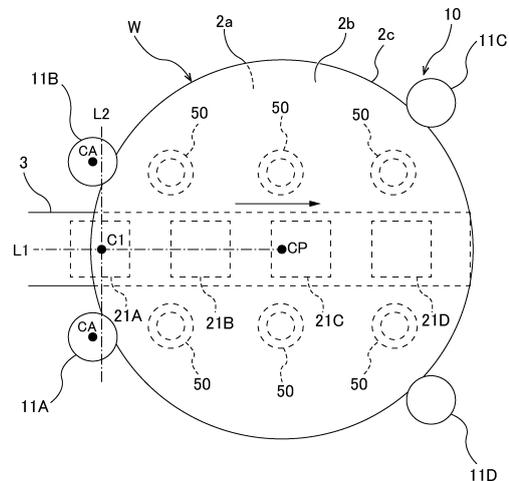
(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【課題】ウェーハなどの基板に対する処理荷重に起因する基板の撓みを低減させながら、基板を処理することができる基板処理装置。

【解決手段】基板処理装置は、基準中心点C Pの周りに配列され、基板Wの周縁部に接触するように配置された複数のローラー1 1 A ~ 1 1 Dと、処理具3を基板Wの表面の外周部に押し付ける押圧部材2 1 Aと、押圧部材2 1 Aに押圧力を付与するアクチュエータ2 2 Aを備える。複数のローラー1 1 A ~ 1 1 Dのうちの2つ1 1 A, 1 1 Bは、押圧部材2 1 Aに隣接し、かつ押圧部材2 1 Aの両側に配置されている。

【選択図】図2



10

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基準中心点の周りに配列され、基板の周縁部に接触するように配置された複数のローラーと、  
処理具を基板の表面の外周部に押し付ける押圧部材と、  
前記押圧部材に押圧力を付与するアクチュエータを備え、  
前記複数のローラーのうち2つは、前記押圧部材に隣接し、かつ前記押圧部材の両側に配置されている、基板処理装置。

**【請求項 2】**

前記基準中心点から前記押圧部材の中心に延びる基準中心線に垂直な線であって、かつ前記押圧部材の中心を通る線を基準垂線とすると、前記2つのローラーの軸心は前記基準垂線上にあるか、または前記基準垂線よりも半径方向外側に位置している、請求項1に記載の基板処理装置。

10

**【請求項 3】**

前記基板処理装置は、前記基板の前記表面を流体を介して非接触状態で支持するベルヌーイチャックをさらに備えており、  
前記基準中心点から前記2つのローラーのそれぞれの軸心に延びる線と、前記基準中心線とのなす中心角度は、前記基準中心点から前記ベルヌーイチャックの中心に延びる線と、前記基準中心線とのなす中心角度よりも小さい、請求項1または2に記載の基板処理装置。

20

**【請求項 4】**

前記2つのローラーは、前記複数のローラーのうち他のローラーとは異なる形状を有している、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の基板処理装置。

**【請求項 5】**

前記2つのローラーのそれぞれは、逆円錐台形状のテーパ面を有し、前記押圧力に対する反力を前記基板の周縁部に加えるように構成されている、請求項4に記載の基板処理装置。

**【請求項 6】**

前記複数のローラーは同じ形状を有しており、前記基板の周縁部を保持するように構成されている、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の基板処理装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ウェーハなどの基板を処理するための基板処理装置に関し、特に回転ローラーで基板の周縁部を保持しながら処理具を基板の表面に押し付けて該基板の表面を処理する基板処理装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、メモリー回路、ロジック回路、イメージセンサ（例えばCMOSセンサー）などのデバイスは、より高集積化されつつある。これらのデバイスを形成する工程においては、微粒子や塵埃などの異物がデバイスに付着することがある。デバイスに付着した異物は、配線間の短絡や回路の不具合を引き起こしてしまう。したがって、デバイスの信頼性を向上させるために、デバイスが形成されたウェーハを洗浄して、ウェーハ上の異物を除去することが必要とされる。

40

**【0003】**

ウェーハの裏面（非デバイス面）にも、上述したような微粒子や粉塵などの異物が付着することがある。このような異物がウェーハの裏面に付着すると、ウェーハが露光装置のステージ基準面から離間することでウェーハ表面がステージ基準面に対して傾き、結果として、パターニングのずれや焦点距離のずれが生じることとなる。このような問題を防止するために、ウェーハの裏面に付着した異物を除去することが必要とされる。

50

## 【 0 0 0 4 】

そこで、図 1 2 および図 1 3 に示すように、ウェーハの裏面を研磨テープで研磨する基板処理装置が使用されている。図 1 2 は、従来の基板処理装置の上面図であり、図 1 3 は図 1 2 に示す従来の基板処理装置の側面図である。基板処理装置は、複数のローラー 5 0 0 によりウェーハ W の周縁部を保持しながら、これらローラー 5 0 0 自身が回転することで、ウェーハ W を回転させる。研磨テープ 5 0 2 は、ウェーハ W の裏面側に配置されている。複数の押圧部材 5 0 5 はウェーハ W の直径方向に配列されており、これらの押圧部材 5 0 5 で研磨テープ 5 0 2 をウェーハ W の裏面に対して押し付けることにより、ウェーハ W の裏面を研磨する。ウェーハ W の裏面に押し付けられた研磨テープ 5 0 2 は、ウェーハ W の裏面から異物を除去することができる。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 9 - 7 7 0 0 3 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

ウェーハ W の外周部は、ウェーハ W の中心部に比べて、研磨すべき面積が大きい。したがって、ウェーハ W の裏面全体に亘って均一な研磨レートを達成するためには、外側の押圧部材 5 0 5 からウェーハ W の外周部に加えられる研磨荷重を大きくする必要がある。しかしながら、図 1 4 に示すように、押圧部材 5 0 5 により大きな研磨荷重で研磨テープ 5 0 2 をウェーハ W の外周部に押し付けると、ウェーハ W が上方に撓んでしまう。ウェーハ W は円弧状に撓むため、研磨テープ 5 0 2 は均一に押されず、ウェーハ W の外周部の研磨レートを不均一となる。

20

## 【 0 0 0 7 】

このようなウェーハ W の撓みを低減させるためには、外側の押圧部材 5 0 5 の研磨荷重を低くすることが 1 つの解決策ではある。しかしながら、外側の押圧部材 5 0 5 の研磨荷重を低下させると、ウェーハ W の裏面全体の研磨レートを均一にするためにウェーハ W の内周部の研磨レートも低下させる必要がある。結果としてウェーハ W の裏面全体の研磨レートが低下し、目標研磨量を達成するための研磨時間が長くなってしまふ。

30

## 【 0 0 0 8 】

そこで、ウェーハ W の上方への撓みを防止するために、図 1 5 および図 1 6 に示すように、ベルヌーイチャック 5 0 8 をウェーハ W の裏面側に配置した構成が提案されている。ベルヌーイチャック 5 0 8 は流体を放出することにより吸引力を発生し、ウェーハ W の裏面を下方に引きつけるように構成されている。このようなベルヌーイチャック 5 0 8 によればウェーハ W の上方への撓みが防止されることが期待される。

## 【 0 0 0 9 】

しかしながら、ベルヌーイチャック 5 0 8 は、ウェーハ W の研磨点からある程度離れているため、図 1 7 に示すように、やはりウェーハ W の上方への撓みは発生する。1 つの解決策はベルヌーイチャック 5 0 8 をウェーハ W の研磨点に近づけることであるが、回転ローラー 5 0 0 とその駆動機構の存在のために、ベルヌーイチャック 5 0 8 をウェーハ W の研磨点に近づけることは構造上困難である。

40

## 【 0 0 1 0 】

ベルヌーイチャック 5 0 8 を小型化すれば、ベルヌーイチャック 5 0 8 をウェーハ W の研磨点に近づけることは可能ではある。しかしながら、ベルヌーイチャック 5 0 8 が小さくなると、ベルヌーイチャック 5 0 8 が発生する吸引力も低下し、研磨荷重を支持することができない。その結果、ウェーハ W の裏面はベルヌーイチャック 5 0 8 から離れてしまい、ベルヌーイチャック 5 0 8 はその機能を発揮することができなくなる。

## 【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、ウェーハなどの基板に対する処理荷重に起因する基板の撓みを低減

50

させながら、基板を処理することができる基板処理装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

一態様では、基準中心点の周りに配列され、基板の周縁部に接触するように配置された複数のローラーと、処理具を基板の表面の外周部に押し付ける押圧部材と、前記押圧部材に押圧力を付与するアクチュエータを備え、前記複数のローラーのうちの2つは、前記押圧部材に隣接し、かつ前記押圧部材の両側に配置されている、基板処理装置が提供される。

【0013】

一態様では、前記基準中心点から前記押圧部材の中心に延びる基準中心線に垂直な線であって、かつ前記押圧部材の中心を通る線を基準垂線とすると、前記2つのローラーの軸心は前記基準垂線上にあるか、または前記基準垂線よりも半径方向外側に位置している。

一態様では、前記基板処理装置は、前記基板の前記表面を流体を介して非接触状態で支持するベルヌーイチャックをさらに備えており、前記基準中心点から前記2つのローラーのそれぞれの軸心に延びる線と、前記基準中心線とのなす中心角度は、前記基準中心点から前記ベルヌーイチャックの中心に延びる線と、前記基準中心線とのなす中心角度よりも小さい。

一態様では、前記2つのローラーは、前記複数のローラーのうちの他のローラーとは異なる形状を有している。

一態様では、前記2つのローラーのそれぞれは、逆円錐台形状のテーパ面を有し、前記押圧力に対する反力を前記基板の周縁部に加えるように構成されている。

一態様では、前記複数のローラーは同じ形状を有しており、前記基板の周縁部を保持するように構成されている。

【発明の効果】

【0014】

押圧部材の両側に配置された2つのローラーは、押圧部材から基板の外周部に加えられる押圧力を支持することができ、基板の上方への撓みを著しく低減することができる。結果として、処理ヘッドは意図した押圧力で処理具を基板の外周部に均一に加えることができ、目標とする除去レートを達成することができる。さらには、基板の被研磨面の全体において均一な除去レートを達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】基板処理装置の一実施形態を示す側面図である。

【図2】図1に示す基板処理装置の上面図である。

【図3】ローラーを示す側面図である。

【図4】ベルヌーイチャックの一実施形態を示す断面図である。

【図5】押圧部材の両側に配置されたローラーと、これらローラーに最も近い位置にあるベルヌーイチャックとの位置関係を示す図である。

【図6】基板処理装置の他の実施形態を示す側面図である。

【図7】図6に示す基板処理装置の上面図である。

【図8】基板の周縁部に接触している第2ローラーを示す側面図である。

【図9】基板処理装置のさらに他の実施形態を示す側面図である。

【図10】基板処理装置のさらに他の実施形態を示す側面図である。

【図11】図10に示す基板処理装置の上面図である。

【図12】従来基板処理装置の一例を示す上面図である。

【図13】図12に示す従来基板処理装置の側面図である。

【図14】基板が上方に撓む様子を説明する側面図である。

【図15】従来基板処理装置の他の例を示す上面図である。

【図16】図14に示す従来基板処理装置の側面図である。

【図17】基板が上方に撓む様子を説明する側面図である。

10

20

30

40

50

## 【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て説明する。

図1は、基板処理装置の一実施形態を示す側面図であり、図2は、図1に示す基板処理装置の上面図である。図1に示す基板処理装置は、基板Wを保持し、基準中心点CPを中心として基板Wを回転させる基板保持部10と、処理具としての研磨テープ3を、基板保持部10に保持された基板Wの第1の面2aに接触させて基板Wの第1の面2aを処理（研磨）する複数の処理ヘッド20A～20Dと、研磨テープ3を処理ヘッド20A～20Dに供給し、処理ヘッド20A～20Dから研磨テープ3を回収する研磨テープ供給機構30を備えている。処理ヘッド20A～20Dは、基板Wの表面を処理する処理ヘッドの一例である。

10

## 【0017】

本実施形態では、基板Wの第1の面2aは、デバイスが形成されていない、またはデバイスが形成される予定がない基板Wの裏面、すなわち非デバイス面である。第1の面2aとは反対側の基板Wの第2の面2bは、デバイスが形成されている、またはデバイスが形成される予定である面、すなわちデバイス面である。本実施形態では、基板Wは、その第1の面2aが下向きの状態で、基板保持部10に水平に支持される。

## 【0018】

基板保持部10は、基板Wの周縁部2cに接触可能な複数のローラー11A～11Dと、ローラー11A～11Dをそれぞれ回転させるための複数のローラー回転装置12を備えている。複数のローラー11A～11Dは、対応するローラー回転装置12に複数の回転軸14を介してそれぞれ連結されている（図1では2つのローラー回転装置12と2つの回転軸14のみが描かれている）。複数のローラー11A～11Dは、基準中心点CPの周りに配列されている。ローラー回転装置12は、サーボモータなどの電動機を有しており、複数のローラー回転装置12は同期して複数のローラー11A～11Dを同じ速度で回転させるように構成されている。一実施形態では、単一のローラー回転装置が同期ベルトなどを介して複数のローラー11A～11Dにトルクを伝達し、これらローラー11A～11Dを同じ速度で回転させるようにしてもよい。本実施形態では、4つのローラー11A～11Dが設けられているが、5つまたはそれよりも多いローラーが設けられてもよい。

20

30

## 【0019】

ローラー11A～11Dは同じ形状を有しているので、以下、ローラー11Aについて図3を参照して説明する。図3は、ローラー11Aを示す側面図である。ローラー11Aは、基板Wの周縁部2cに接触可能な基板保持面15を有している。基板Wの周縁部2cは、基板Wの最も外側の環状の湾曲面であり、第1の面2aの外周部と第2の面2bの外周部の両方に接続されている。周縁部2cはベベル部とも呼ばれることがある。基板保持面15は、内側にくびれた円筒形状を有している。このような形状を有した基板保持面15は、処理中の基板Wの傾きや、基板Wの高さおよび鉛直方向への動きを制限することができる。

## 【0020】

図1および図2に示すように、複数の処理ヘッド20A～20Dは、基板保持部10に保持されている基板Wの下側に配置されている。これら処理ヘッド20A～20Dは、基板Wの直径方向に配列されている。本実施形態では、4つの処理ヘッド20A～20Dが設けられているが、処理ヘッドの数は本実施形態に限られない。

40

## 【0021】

処理ヘッド20Aは、研磨テープ3を基板Wの第1の面2aに対して押し付ける押圧部材21Aと、押圧部材21Aに押圧力を付与するアクチュエータ22Aを備えている。アクチュエータ22Aは、押圧部材21Aを上方に押し上げ、押圧部材21Aは研磨テープ3をその裏側から基板Wの第1の面2aに押し付けることで基板Wの第1の面2aを処理（研磨）する。

50

## 【 0 0 2 2 】

処理ヘッド 2 0 B ~ 2 0 D は、処理ヘッド 2 0 A と同じ構成を有している。すなわち、処理ヘッド 2 0 B ~ 2 0 D は、研磨テープ 3 を基板 W の第 1 の面 2 a に対して押し付ける押圧部材 2 1 B ~ 2 1 D と、押圧部材 2 1 A に押圧力を付与するアクチュエータ 2 2 B ~ 2 2 D をそれぞれ備えている。

## 【 0 0 2 3 】

研磨テープ供給機構 3 0 は、研磨テープ 3 の一端が接続されたテープ巻き出しリール 3 1 と、研磨テープ 3 の他端が接続されたテープ巻き取りリール 3 2 と、研磨テープ 3 の進行方向を案内する複数のガイドローラ 3 3 を備えている。研磨テープ 3 は、テープ巻き出しリール 3 1 から処理ヘッド 2 0 A ~ 2 0 D を経由してテープ巻き取りリール 3 2 に進行する。

10

## 【 0 0 2 4 】

テープ巻き出しリール 3 1 およびテープ巻き取りリール 3 2 は、図示しないリールモータにそれぞれ連結されている。これらリールモータはテープ巻き出しリール 3 1 およびテープ巻き取りリール 3 2 に逆方向に回転するトルクを付与し、これにより研磨テープ 3 のテンションを発生させる。テープ巻き取りリール 3 2 に加えられるトルクは、テープ巻き出しリール 3 1 に加えられるトルクよりも大きい。基板 W の研磨中は、テープ巻き取りリール 3 2 がリールモータによって回転されると、研磨テープ 3 にはテンションが付与されながら、研磨テープ 3 は、テープ巻き出しリール 3 1 から処理ヘッド 2 0 A ~ 2 0 D を経由してテープ巻き取りリール 3 2 に進行する。

20

## 【 0 0 2 5 】

一実施形態では、テープ巻き出しリール 3 1、テープ巻き取りリール 3 2、およびリールモータとは別に、研磨テープ 3 をその長手方向に送るテープ送り装置を備えてもよい。さらに他の実施形態では、テープ巻き出しリール 3 1 とテープ巻き取りリール 3 2 の位置は、逆に配置されてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

基板処理装置は、基板 W の第 1 の面（下面） 2 a を流体を介して非接触で支持する複数のベルヌーイチャック 5 0 をさらに備えている。これらベルヌーイチャック 5 0 は、処理ヘッド 2 0 A ~ 2 0 D と同様に、基板保持部 1 0 によって保持された基板 W の第 1 の面 2 a の下側に配置され、第 1 の面 2 a に対向するように配置されている。これらベルヌーイチャック 5 0 は、複数の処理ヘッド 2 0 A ~ 2 0 D の押圧部材 2 1 A ~ 2 1 D に隣接して配置されている。図 2 に示す例では、6 つのベルヌーイチャック 5 0 が研磨テープ 3 の両側に配置されているが、ベルヌーイチャック 5 0 の数および配置は図 2 の例に限定されない。

30

## 【 0 0 2 7 】

図 4 は、ベルヌーイチャック 5 0 の一実施形態を示す断面図である。図 4 に示すように、各ベルヌーイチャック 5 0 は、基板保持部 1 0 に保持された基板 W の第 1 の面 2 a に対面する吸引面 5 0 a を有している。ベルヌーイチャック 5 0 には、吸引面 5 0 a の周囲に流体（例えば、ドライエア、不活性ガス等の気体、または純水等の液体）を供給する流体供給ライン 5 3 が接続されている。流体は、流体供給ライン 5 3 を流れ、吸引面 5 0 a の外周部から外側に吐出されることによって、吸引面 5 0 a と基板 W の第 1 の面 2 a との間の空間に負圧を形成する。これにより、ベルヌーイチャック 5 0 は基板 W の第 1 の面 2 a を吸引することができる。吸引面 5 0 a の外周部と基板 W の第 1 の面 2 a との間の隙間に流体の流れが形成されるため、ベルヌーイチャック 5 0 は基板 W に接触しない。したがって、ベルヌーイチャック 5 0 が基板 W の第 1 の面 2 a を非接触で支持しながら、基板保持部 1 0 のローラ 1 1 A ~ 1 1 D は、基板 W を回転させることができる。

40

## 【 0 0 2 8 】

図 1 および図 2 に示すように、研磨テープ 3 1 を基板 W の第 1 の面 2 a に押し付けて基板 W の第 1 の面 2 a を研磨するとき、押圧部材 2 1 A ~ 2 1 D は基板 W に対して上方向に処理荷重を加える。本実施形態では、ベルヌーイチャック 5 0 によって基板 W は下方向の

50

吸引力を受ける。このような下方向の吸引力は、基板 W に加えられる上方向の処理荷重を相殺する。したがって、ベルヌーイチャック 50 は、基板 W を撓ませることを低減させることができる。

【0029】

しかしながら、最も外側に位置する押圧部材 21A は、ベルヌーイチャック 50 よりも半径方向外側に配置されており、かつ基板 W の除去レートを第 1 の面 2a の全体で均一にするために、最も外側の押圧部材 21A は、他の押圧部材 21B ~ 21D よりも大きな押圧力で研磨テープ 3 を基板 W に対して押し付ける。そのため、最も外側に位置する押圧部材 21A によって加えられる押圧力により、基板 W の外周部は撓みやすい。

【0030】

そこで、押圧部材 21A によって加えられる押圧力を受けるために、ローラー 11A ~ 11D のうちの 2 つのローラー 11A, 11B は、押圧部材 21A に隣接し、かつ押圧部材 21A の両側に配置されている。押圧部材 21A の両側とは、基板 W の周方向において押圧部材 21A の両側を意味する。特に、本実施形態では、図 2 に示すように、2 つのローラー 11A, 11B の軸心 CA は、基準垂線 L2 上にあるか、または基準垂線 L2 よりも半径方向外側に位置している。基準垂線 L2 は、基準中心点 CP から押圧部材 21A の中心 C1 に延びる基準中心線 L1 に垂直であり、かつ押圧部材 21A の中心 C1 を通る。図 2 に示す実施形態では、2 つのローラー 11A, 11B の軸心 CA は基準垂線 L2 よりも半径方向外側に位置している。

【0031】

このように配置された 2 つのローラー 11A, 11B は、処理ヘッド 20A の押圧部材 21A から基板 W の第 1 の面 2a の外周部に加えられる押圧力を支持することができ、基板 W の上方への撓みを著しく低減することができる。結果として、処理ヘッド 20A は意図した押圧力で研磨テープ 3 を基板 W の第 1 の面 2a の外周部に均一に加えることができ、目標とする除去レートを達成することができる。さらには、基板 W の第 1 の面 2a の全体において均一な除去レートを達成することができる。

【0032】

図 5 は、押圧部材 21A の両側に配置されたローラー 11A, 11B と、これらローラー 11A, 11B に最も近い位置にあるベルヌーイチャック 50 との位置関係を示す図である。図 5 において、理解を容易にする目的で、押圧部材 21B ~ 21D の図示を省略している。

【0033】

図 5 に示すように、基準中心点 CP からローラー 11A の軸心 CA に延びる線 L3 と、基準中心線 L1 とのなす中心角度  $\theta_1$  は、基準中心点 CP から、このローラー 11A に最も近いベルヌーイチャック 50 の中心 C2 に延びる線 L4 と、基準中心線 L1 とのなす中心角度  $\theta_1$  よりも小さい。同様に、基準中心点 CP からローラー 11B の軸心 CA に延びる線 L5 と、基準中心線 L1 とのなす中心角度  $\theta_2$  は、基準中心点 CP から、このローラー 11B に最も近いベルヌーイチャック 50 の中心 C3 に延びる線 L6 と、基準中心線 L1 とのなす中心角度  $\theta_2$  よりも小さい。

【0034】

このように配置された 2 つのローラー 11A, 11B は、ベルヌーイチャック 50 よりも押圧部材 21A に近い位置にあるので、ベルヌーイチャック 50 と協働して基板 W の上方への撓みを著しく低減することができる。

【0035】

図 6 は、基板処理装置の他の実施形態を示す側面図であり、図 7 は、図 6 に示す基板処理装置の上面図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図 1 乃至図 5 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。図 6 および図 7 に示すように、本実施形態では、ローラー 11A ~ 11D に加えて、基板 W の周縁部 2c に接触する 2 つのローラー 60A, 60B が設けられている。以下の説明では、ローラー 11A ~ 11D を第 1 ローラー 11A ~ 11D と呼び、2 つのローラー 60A, 60

10

20

30

40

50

Bを第2ローラー60A, 60Bと呼ぶ。第1ローラー11A~11Dおよび第2ローラー60A, 60Bは、基準中心点CPの周りに配列されている。

【0036】

第1ローラー11A~11Dは、基板Wにトルクを与えて基板Wを回転させる目的で設けられている。第1ローラー11A~11Dは、基準中心点CPの周りに等間隔で配列されている。本実施形態では、4つの第1ローラー11A~11Dが設けられているが、5つまたはそれよりも多い第1ローラーが設けられてもよい。

【0037】

2つの第2ローラー60A, 60Bは、押圧部材21Aから基板Wに加えられる押圧力を支持し、基板Wの撓みを低減させる目的で設けられている。2つの第2ローラー60A, 60Bは、第1ローラー11A~11Dとは異なる形状を有している。第2ローラー60A, 60Bは、押圧部材21Aに隣接し、かつ押圧部材21Aの両側に配置されている。第2ローラー60A, 60Bの配置は、図2および図5を参照して説明した2つのローラー11A, 11Bの配置と同じであるので、その重複する説明を省略する。

10

【0038】

2つの第2ローラー60A, 60Bは、対応する2つの第2ローラー回転装置63に2つの回転軸64を介してそれぞれ連結されている(図6では1つの第2ローラー回転装置63および1つの回転軸64のみが描かれている)。第2ローラー回転装置63は、第1ローラー11A~11Dを回転させる第1ローラー回転装置12と同期して動作し、第2ローラー60A, 60Bの周速が第1ローラー11A~11Dの周速と同じとなる回転速度で第2ローラー60A, 60Bを回転させる。第2ローラー60A, 60Bを第2ローラー回転装置63により回転させることで、第2ローラー60A, 60Bと基板Wの周縁部との摩擦が低減され、かつ摩擦に起因するパーティクルの発生も防止できる。第2ローラー60A, 60Bの材質によっては、第2ローラー回転装置63を設けずに、第2ローラー60A, 60Bは自由回転するように構成されてもよい。この場合は、第2ローラー60A, 60Bは、基板Wの周縁部2cとの接触により回転される。

20

【0039】

第2ローラー60A, 60Bは、同じ形状を有しているので、以下、図8を参照して第2ローラー60Aについて説明する。図8は、基板Wの周縁部2cに接触している第2ローラー60Aを示す側面図である。図8に示すように、各第2ローラー60Aは、逆円錐台形状のテーパ面61を有しており、処理ヘッド20Aが発生する押圧力に対する反力を基板Wの周縁部2cに加えるように構成されている。図8に示す例では、第2ローラー60Aのテーパ面61は、全体として下方を向いており、第2ローラー60Aは下向きの反力を基板Wの周縁部2cに加える。

30

【0040】

このように配置された第2ローラー60A, 60Bは、処理ヘッド20Aの押圧部材21Aから基板Wの第1の面2aの外周部に加えられる押圧力を支持することができ、基板Wの上方への撓みを著しく低減することができる。結果として、処理ヘッド20Aは意図した押圧力で研磨テーブル3を基板Wの第1の面2aの外周部に均一に加えることができ、目標とする除去レートを達成することができる。さらには、基板Wの第1の面2aの全体において均一な除去レートを達成することができる。

40

【0041】

2つの第2ローラー60A, 60Bに加えて、少なくとも1つの第2ローラーを第1ローラー11A~11Dの間にさらに設けてもよい。例えば、図9に示すように、第1ローラー11A~11Dのうちの隣接する2つの間に、少なくとも1つの第2ローラー(符号60A~60Fで示す)を配置してもよい。このように第1ローラー11A~11Dと第2ローラー60A~60Fを交互に配置することで、ベルヌーイチャック50に必要な吸引力を小さくでき、結果としてベルヌーイチャック50への流体の供給量を低減させることができる。

【0042】

50

今まで説明した実施形態の基板処理装置は、ローラー 11A ~ 11D (および第 2 ローラー 60A ~ 60F) をその軸心を中心に回転させるように構成されているが、本発明はローラー 11A ~ 11D (および第 2 ローラー 60A ~ 60F) をオービタル運動させる基板処理装置にも適用することができる。具体的には、図 10 および図 11 に示すように、ローラー 11A ~ 11D (および第 2 ローラー 60A ~ 60F) は、対応するローラー回転装置 12 に偏心軸 70 を介して連結されてもよい。ローラー 11A ~ 11D (および第 2 ローラー 60A ~ 60F) は、対応する偏心軸 70 にそれぞれ固定されている。この構成によれば、ローラー 11A ~ 11D (および第 2 ローラー 60A ~ 60F) は、円軌道を描きながら自身の中心周りに回転し、基板 W も円軌道を描きながら自身の中心周りに回転する。図 1 乃至図 8 を参照して説明した実施形態は、図 10 および図 11 に示す実施形態にも同様に適用することができる。

10

## 【0043】

上述した各実施形態では、処理具として研磨テープが用いられているが、研磨テープに代えて、砥石、クリーニングテープ、不織布テープ、またはクリーニングパッドなどを用いてもよい。

## 【0044】

上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

20

## 【符号の説明】

## 【0045】

W 基板  
 2a 第 1 の面  
 2b 第 2 の面  
 2c 周縁部  
 3 研磨テープ (処理具)  
 10 基板保持部  
 11A ~ 11D ローラー  
 12 ローラー回転装置  
 14 回転軸  
 15 基板保持面  
 20A ~ 20D 処理ヘッド  
 21A ~ 21D 押圧部材  
 22A ~ 22D アクチュエータ  
 30 研磨テープ供給機構  
 31 テープ巻き出しリール  
 32 テープ巻き取りリール  
 33 ガイドローラー  
 50 ベルヌーイチャック  
 50a 吸引面  
 53 流体供給ライン  
 60A ~ 60F 第 2 ローラー  
 61 テーパー面  
 63 第 2 ローラー回転装置  
 64 回転軸  
 70 偏心軸

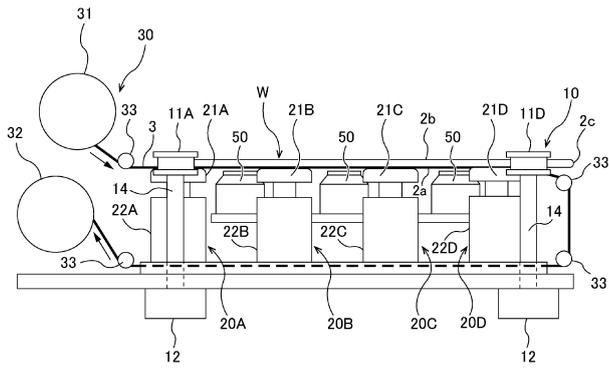
30

40

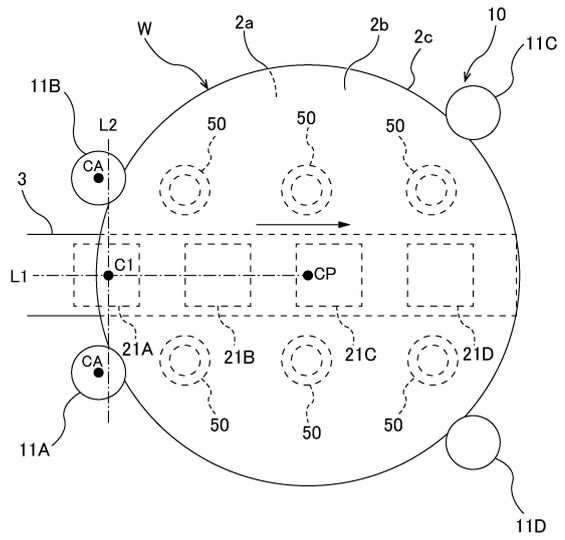
50

【図面】

【図 1】



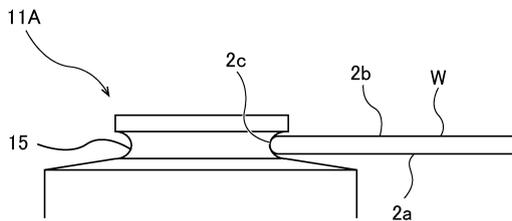
【図 2】



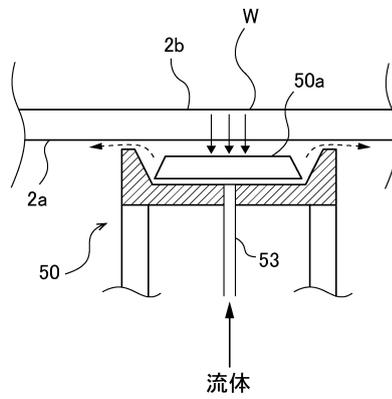
10

20

【図 3】



【図 4】

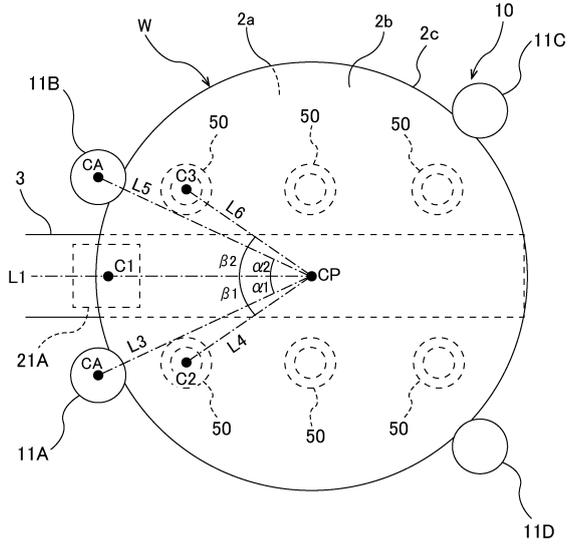


30

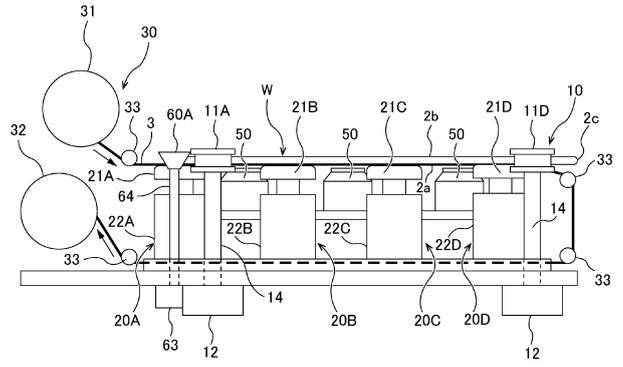
40

50

【 図 5 】

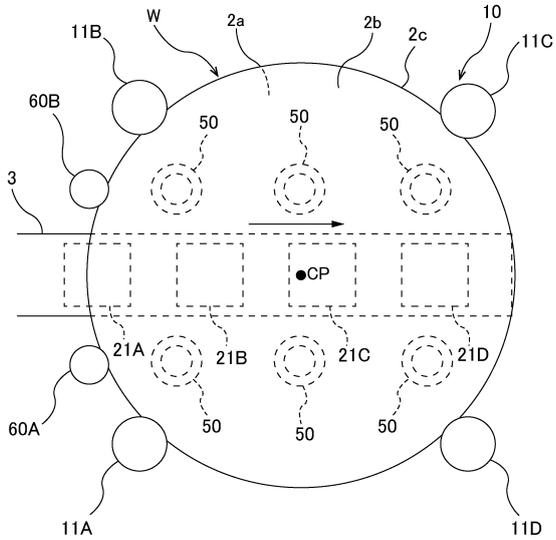


【 図 6 】

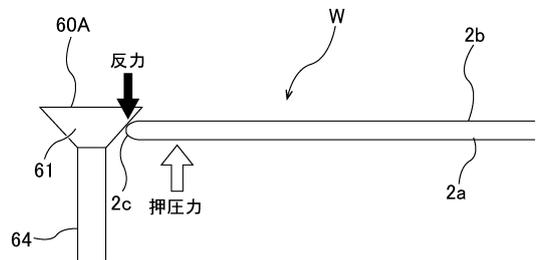


10

【 図 7 】



【 図 8 】



20

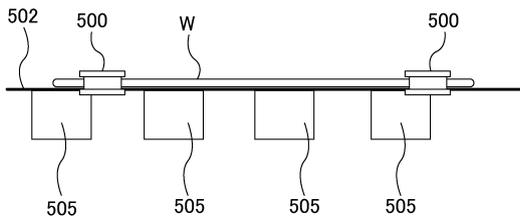
30

40

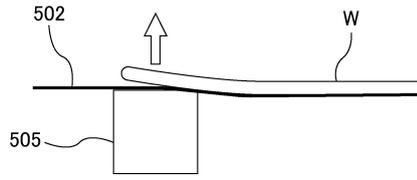
50



【 図 1 3 】

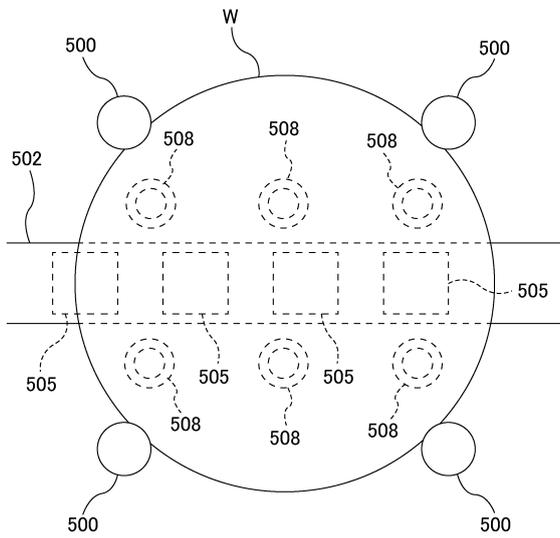


【 図 1 4 】

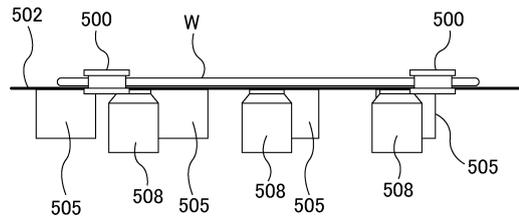


10

【 図 1 5 】

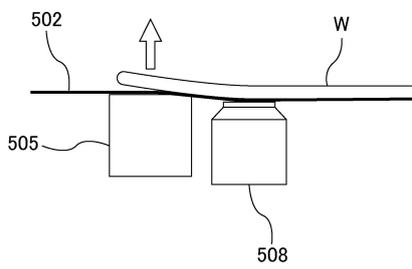


【 図 1 6 】



20

【 図 1 7 】



30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 4 B 21/00 (2006.01)</b>	B 2 4 B 41/06	L
	B 2 4 B 21/00	A

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 柏木 誠

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

F ターム (参考) 3C034 AA07 AA13 BB50 BB71 DD10 DD20  
3C158 AA05 AA12 AA14 AB01 AB04 CB01 DA17  
5F057 AA16 AA21 BA11 CA13 DA06 DA39 EB22 FA13 FA17  
5F131 AA02 BA13 BA37 BA43 CA06 CA12 EB32 EB34 EB43 EB55  
EB57  
5F157 AA15 AB02 AB14 AB16 AB26 AB33 AB90 AC01 AC13 BA07  
BA08 BA12 DA43 DB02 DB37