

(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2007-331035

(P2007-331035A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 4 B 37/04 (2006.01)</b>	B 2 4 B 37/04 C	3 C 0 5 8
<b>H 0 1 L 21/304 (2006.01)</b>	H 0 1 L 21/304 6 2 1 A	
	H 0 1 L 21/304 6 2 2 G	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-161972 (P2006-161972)	(71) 出願人	000003104 エプソントヨコム株式会社 東京都日野市日野4 2 1-8
(22) 出願日	平成18年6月12日 (2006.6.12)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	結城 広昭 神奈川県川崎市幸区塚越三丁目4 8 4 番地 エプソントヨコム株 式会社内
		Fターム(参考)	3C058 AA07 AB04 AB08 AB09 CA06 CB03 CB04 DA18

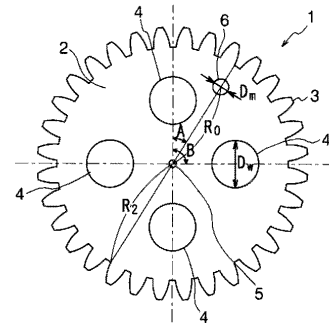
(54) 【発明の名称】 ワークキャリアとその製造方法及び両面研磨機

## (57) 【要約】

【課題】 作業者がワークキャリアの反りを防止するための反転作業及びその管理を確実に  
行うことができるワークキャリアを提供する。

【解決手段】 両面研磨機によってワークを研磨加工する際にワークを保持するワークキャリア1であって、ワークを保持する複数の保持穴4を有した円盤状のキャリア本体2と、  
キャリア本体2の表裏を目視により判別するために前記キャリア本体2に設けたマーキング部6とを備え、マーキング部6を円盤状のキャリアの中心部と、保持穴4を回避した盤面に設けるようにした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

両面研磨機によってワークを研磨加工する際にワークを保持するワークキャリアであって、前記ワークを保持する複数の保持穴を有した円盤状のキャリア本体と、前記キャリア本体の表裏を目視により判別するために前記キャリア本体に設けたマーキング部と、を備え、

前記マーキング部を前記円盤状のキャリアの中心部と、前記保持穴を回避した盤面に設けたことを特徴とするワークキャリア。

## 【請求項 2】

前記マーキング部を貫通穴により形成したことを特徴とする請求項 1 に記載のワークキャリア。

## 【請求項 3】

前記保持穴と前記貫通穴との中心角度を A、隣接する前記保持穴間の中心角度を B としたときに、

前記貫通穴は、 $0 < A < B / 2$  の関係を満たす位置に形成されることを特徴とする請求項 2 に記載のワークキャリア。

## 【請求項 4】

前記貫通穴の直径を  $D_m$ 、前記保持穴の直径を  $D_w$  としたときに、

前記貫通穴は、 $0.2 \text{ mm} < D_m < D_w$  の関係を満たす位置に形成されることを特徴とする請求項 2 に記載のワークキャリア。

## 【請求項 5】

前記マーキング部は、前記キャリア本体の一方の盤面に形成した凹部であること特徴とする請求項 1 に記載のワークキャリア。

## 【請求項 6】

両面研磨機によってワークを研磨加工する際にワークを保持するワークキャリアの製造方法であって、少なくとも、キャリア本体にワークを保持する複数の保持穴と、前記キャリア本体の表裏を判別するマーキング部とを形成するエッチング工程を備えることを特徴とするワークキャリアの製造方法。

## 【請求項 7】

上定盤と、下定盤と、前記上定盤と前記下定盤との間に、ワークを保持したワークキャリアを挟んでワークの表裏両面を同時に研磨する両面研磨機であって、

前記ワークキャリアは、請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載のワークキャリアであることを特徴とする両面研磨機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ワークの研磨加工を行う際に用いられるワークキャリアとその製造方法及びそのワークキャリアを備えた両面研磨機に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から研磨面が互いに平行となるように配設された上定盤及び下定盤を備え、上定盤と下定盤との間に薄片状のワークを挟み込んだ状態で遊離砥粒（研磨剤）を含むスラリー（泥漿）を供給しつつ相対回転させることでワークの両面に研磨加工を施す両面研磨機が知られている。

このような両面研磨機による研磨加工に際しては、上定盤と下定盤との間にワークを保持した状態で配置される薄板状のワークキャリアが使用されている。ワークキャリアは、その一部に設けられた保持穴内にワークを納めた状態でワークと共に上定盤と下定盤との間に挟み込まれ、研磨加工時に、ワークの表面両面が常に上定盤及び下定盤の研磨面により同時に摺接されるように保持している。

## 【0003】

10

20

30

40

50

また、前記したような両面研磨機は、ガラスや半導体の研磨加工だけでなく、水晶振動子などの各種水晶デバイスに用いられる水晶基板の研磨加工にも広く利用されている。

近年、水晶デバイスは組み込まれる機器の小型化に伴って、使用する水晶基板も小型化及び薄型化が進み、その厚さが $30\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 、外形が $10\text{mm} \sim 50\text{mm}$ 程度のものが求められ、かかる水晶基板の研磨加工に適した両面研磨機が求められている。

#### 【0004】

なお、特許文献1には、極薄手のワークの研磨加工に好適な両面研磨機用ワークキャリアとして、ワークキャリア内部に金属組織の骨材を含有させることで、ワークキャリアの剛性及び耐摩耗性の向上を図るようにした両面研磨機用ワークキャリア及びその製造方法が開示されている。

10

【特許文献1】特開2004-195571公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

ところで、両面研磨機を使用してワークのラッピング或いはポリッシュを行う場合は、ワークの平行度と平面度の高精度化、及び外観を維持するために、ワークキャリアが平坦であることが一つの重要な要素になる。なお、ラッピングとは、研磨剤を含んだ状態で摺動運動を行い、加工物を微少切削しながら研磨することによって、加工物をより平坦に仕上げていく遊離砥粒加工をいう。また、ポリッシングとは、研磨剤を研磨布（クロス、パッド）で保持し、ワークの艶出しを行う加工であり、通常はラッピングの後工程として行

20

#### 【0006】

図5は、両面研磨機用に使用される従来のワークキャリアの平面図である。

この図5に示すワークキャリア50は、極薄で円板状の金属からなるキャリア本体51と、このキャリア本体51の外周部に設けられた複数本の突起部52と、キャリア本体51の径方向中程に設けられて夫々矩形状を成す複数の保持穴53と、中央部に設けられて円形状を成す中央穴54とにより構成される。このように構成されるワークキャリア50を用いてワークのラッピング或いはポリッシュを行う場合は、ワークキャリア本体51の保持穴53にワークを収納した状態で、図示しない上定盤及び下定盤の研磨面に研磨するようになっている。

30

#### 【0007】

しかしながら、図5に示すようなワークキャリア50を用いてラッピングまたはポリッシュを行った場合、加工条件によってワークキャリア50自体に反りが発生する。例えば、研磨前のキャリア本体51は、図6(a)に示すように平板であったとしても、研磨後のキャリア本体51は、図6(b)に示すように反りが生じる。このようなキャリア本体51の反りは、研磨時にワークキャリア50と上定盤及び下定盤との間に介在している研磨剤によって研磨時にワークキャリア50にストレスが掛かることによって発生する。そして、かかるワークキャリア50を使用し続けた場合は、ワーク60が保持穴53から脱落してしまうおそれがあった。本来、ワーク60の側面中央に接触すべきワークキャリア50が、ワーク60の側面中央からずれた位置において接触することになるため、ワーク60に対して偏った力が加わり、ワーク60にひびや割れが生じたり、或いはワーク60が斜めに研磨されたりして品質が低下する。特に、ワーク60が水晶基板の場合、ワーク60が斜めに研磨されてしまうと、ワーク60である水晶基板の切断角度が変わり、かかる水晶基板を用いた水晶素子の温度特性が目標とする特性からずれたものになってしまう。

40

#### 【0008】

そこで、従来、両面研磨機により研磨加工を行った際は、一定期間毎（例えばロット毎）にワークキャリア50の表裏を反転することで、ワークキャリア50の反りを矯正するようになっていたが、従来のワークキャリア50は、外観から表裏を判別することができないため、反転作業を行う作業者がミスを犯し易いという問題点があった。この結果、ラッ

50

ピングあるいはポリッシュを施した水晶基板等の品質を向上することができなかった。

【0009】

また、特許文献1に開示されているワークキャリアは、キャリア内部に金属組織の骨材を含有させる必要があるため、コストが大幅に高くなるという問題点があった。

そこで、本発明は上記した点を鑑みたものであり、作業者がワークキャリアの反りを防止するための反転作業及びその管理を確実に行うことができるワークキャリアとその製造方法及び両面研磨機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明のワークキャリアは、両面研磨機によってワークを研磨加工する際にワークを保持するワークキャリアであって、ワークを保持する複数の保持穴を有した円盤状のキャリア本体と、キャリア本体の表裏を目視により判別するためにキャリア本体に設けたマーキング部と、を備え、マーキング部を円盤状のキャリア本体の中心部と、保持穴を回避した盤面に設けるようにした。

このような本発明によれば、キャリア本体に形成したマーキング部によりキャリア本体の表裏を目視により判別することができるため、ワークキャリアの反りを防止するための反転作業や、その管理を確実に行うことができる。

【0011】

また本発明のワークキャリアは、マーキング部を貫通穴により形成した。これにより、キャリア本体を表面側或いは裏面側から見た場合でも容易に表裏を判別することができる。また、ワークキャリアを使用している途中でマーキング部が消えてしまうといったこともない。

【0012】

また本発明のワークキャリアは、保持穴と貫通穴との中心角度をA、隣接する保持穴間の中心角度をBとしたときに、貫通穴を、 $0 < A < B / 2$  の関係を満たす位置に形成するようにした。このような本発明によれば、キャリア本体を一方の盤面から見たときと他方の盤面から見たときで貫通穴の位置が異なるので、ワークキャリアの表裏を容易に判別することができる。

【0013】

また本発明のワークキャリアは、貫通穴の直径を $D_m$ 、保持穴の直径を $D_w$ としたときに、貫通穴を、 $0.2 \text{ mm} < D_m < D_w$  の関係を満たす位置に形成するようにした。このような本発明によれば、作業者が目視により視認可能で、且つ、十分な強度を有するワークキャリアを実現することができる。

【0014】

また本発明のワークキャリアは、マーキング部をキャリア本体の一方の盤面に形成した凹部とした。これにより作業者は盤面に凹部があるか否かによってキャリア本体の表裏を容易に判別することができる。

【0015】

また本発明のワークキャリアの製造方法は、両面研磨機によってワークを研磨加工する際にワークを保持するワークキャリアの製造方法であって、少なくとも、キャリア本体にワークを保持する複数の保持穴と、キャリア本体の表裏を判別するマーキング部とを形成するエッチング工程を備えるようにした。このような本発明によれば、キャリア本体にワークを保持する保持穴と、ワークキャリアの表裏を判別するマーキング部とを同時に形成することができるので、コストアップなしでキャリア本体にマーキング部を作製することが可能になる。

【0016】

また本発明の両面研磨機は、上定盤と、下定盤と、前記上定盤と前記下定盤との間に、ワークを保持したワークキャリアを挟んでワークの表裏両面を同時に研磨する両面研磨機であって、ワークキャリアが本発明のワークキャリアとした。

このような本発明によれば、ラッピングあるいはポリッシュを行った際に、ワークキャ

10

20

30

40

50

リアの反転及びその管理を確実に行うことができるので、ワークの品質を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る両面研磨機用のワークキャリアの構成を示した平面図である。

図1に示すワークキャリア1は、両面研磨機によってワークを研磨加工する際にワークを保持するワークキャリアであり、ワークを保持する複数の保持穴4を有した円盤状のキャリア本体2と、キャリア本体2の表裏を目視により判別するためにキャリア本体2に設けたマーキング部6とを備える。キャリア本体2は、極薄のスチール鋼により構成されている。なお、キャリア本体2の材質は、スチール鋼に限らず、ステンレス鋼、塩化ビニル樹脂、ガラスエポキシ樹脂などを用いて構成することも可能である。

10

【0018】

キャリア本体2の中央部には、中央穴5が形成されている、またキャリア本体2の外周部には複数本の突起3が設けられている。またキャリア本体2の径方向中程には複数（例えば4個）の円形状の保持穴4が形成されている。なお、本実施形態では、保持穴4の形状を円形としているが矩形形状であってもよい。

そして、本実施形態のワークキャリア1では、作業者がワークキャリア1の表裏を判別するためのマーキング部として、円盤状のキャリア本体2の中心部と保持穴4を回避したキャリア本体2の盤面状に貫通穴6を形成した点に特徴がある。なお、ワークキャリア1は、表面または裏面といった表裏の区別は無いが、本明細書では便宜上ワークキャリア1の一方の盤面を表面、他方の盤面を裏面と称することがある。

20

【0019】

マーキング部である貫通穴6は、ワークキャリア1を一方の盤面（表面）から見たときと、他方の盤面（裏面）から見たときに、保持穴4との位置関係が異なるような位置に形成されている。

具体的に説明すれば、例えばキャリア本体2に形成した隣接する保持穴4、4の中心角度が90°の場合、貫通穴6を保持穴4、4の中間位置、つまり保持穴4との中心角度が45°の位置に貫通穴6を形成すると、ワークキャリア1を表面から見たときと裏面から見たときに保持穴4と貫通穴6との位置関係が同一になり、ワークキャリア1の表裏を判別することができない。そこで、本実施形態では、ワークキャリア1を表面から見たときと裏面から見たときに、保持穴4との位置関係が異なる位置、即ち、保持穴4と貫通穴6との中心角度が45°以外を採るような位置に貫通穴6を形成するようにした。なお、貫通穴6の形状は、矩形形状であってもよい。

30

従って、本実施形態のワークキャリア1における貫通穴6の位置は、キャリア本体2の中心から見て、保持穴4と貫通穴6との中心角度をA、隣接する保持穴4、4の中心角度をBとすれば、貫通穴6は $0 < A < B / 2$ の関係を満たす位置と定義することができる。

【0020】

また貫通穴6は、キャリア本体2の外周に設けた突起部3より内側に形成する必要があるため、キャリア本体2と貫通穴6との中心間の距離を $R_0$ 、貫通穴6の直径を $D_m$ 、キャリア本体2の歯底円半径を $R_2$ とすれば、貫通穴6は $(R_0 + D_m / 2) < R_2$ の関係を満たす位置と定義することができる。なお、貫通穴6が矩形形状の場合、貫通穴6の直径 $D_m$ は対角寸法とする。

40

また貫通穴6の直径は、作業者が目視にて確認でき、且つ、キャリア本体2の強度が低下しない範囲内の大きさに形成する必要がある。実験によれば、作業者が目視にて確認できる貫通穴の直径は、約0.2mmであることがわかった。またキャリア本体2の強度は、通常、キャリア本体2に形成する保持穴4の大きさを基準にして決められているため、キャリア本体2の強度が低下しない範囲内での貫通穴6の最大サイズは、保持穴4のサイズ以下であれば良いことになる。因みに貫通穴6を保持穴4より大きくすると、キャリア

50

本体 2 の強度バランスにバラツキが生じ、ワークの仕上がり品質にバラツキが生じることになる。以上のことから貫通穴 6 の直径  $D_m$  は、保持穴 4 の直径を  $D_w$  とすれば、 $0.2 \text{ mm}$  (目視可能なサイズ)  $D_m < D_w$  の関係を満たす位置と定義することができる。なお、保持穴 4 が矩形状の場合、保持穴 4 の直径  $D_w$  は対角寸法とする。

#### 【0021】

従って、前記した定義を満たすような貫通穴 4 を備えたワークキャリア 1 を構成すれば、作業者は貫通穴 6 によりワークキャリア 1 の表裏を容易に、且つ確実に判別することが可能になるため、ワークキャリア 1 の反りを防止するための反転作業及びその管理を確実に行うことができるようになる。つまり、水晶基板等の極薄のワークを研磨する際に使用するワークキャリアの反転作業及びその管理を確実に行うことが可能になる。

10

#### 【0022】

また、本実施形態では、ワークキャリア 1 を表面から見たときと裏面からみたときに、貫通穴 6 と保持穴 4 との位置関係が異なるような位置に形成したことで、作業者はワークキャリア 1 の何れの面からもワークキャリア 1 の表裏を判別することができる。

なお、キャリア本体 2 に貫通穴 6 を形成する方法としては、ワークキャリア 1 自体が完成品で有れば、ドリルなどを用いてキャリア本体 2 に貫通穴を形成すればよい。またワークキャリア 1 を新たに作製する場合、ワークキャリアがエッチング加工品であれば保持穴 4 と同時に貫通穴 6 を形成すればよい。

#### 【0023】

またこれまでの説明では、ワークキャリア 1 の表裏を判別するマーキング部としてキャリア本体 2 に貫通穴 6 を形成するようにしているが、貫通穴 6 の代わりにキャリア本体 2 の何れか一方の盤面に凹部 6 を形成し、この凹部 6 の有無によりワークキャリア 1 の表裏を判別するようにしても良い。

20

なお、キャリア本体 2 の何れかの面に油性ペンでマーキングを施して表裏を判別することも考えられるが、その場合は、研磨中にマーキングが消えてしまうので、本実施形態のようにキャリア本体 2 に凹部を形成するほうが好ましい。

#### 【0024】

また、キャリア本体 2 の一方の盤面にダイヤモンドカッタでキズを付けて表裏を判別することも考えられるが、その場合はキャリア本体 2 が塑性変形するなどして強度が低下するおそれがあるので、本実施形態のようにキャリア本体 2 に凹部を形成するほうが好ましい。

30

キャリア本体 2 にマーキング部として凹部 6 を形成する方法としては、ワークキャリア 1 自体が完成品で有ればキャリア本体 2 にザグリ加工を施せば良い。またワークキャリア 1 がエッチング加工品で有ればハーフエッチングなどを施すことにより形成することができる。

なお、本実施形態では、水晶基板の研磨を行う際に使用するワークキャリアを例に挙げて説明したが、これはあくまでも一例であり、半導体などの研磨を行う際に使用するワークキャリアにも適用可能であることは言うまでもない。

#### 【0025】

図 2 は、本実施形態のワークキャリアの製造工程を示した図である。

40

本実施形態のワークキャリアの製造工程は、フォトリソグラフィ法に則った工程により行われる。即ち、先ずパターン描画工程 S 1 において、CAD システムにより入力されたデータをもとにレーザプロッタによりフィルム感材、ガラス乾板に高精度の描画パターン(エッチングパターン)を作成する。次に、前処理工程 S 2 として、レジストの密着を良くするために、ワークキャリア 1 となる金属板(スチール鋼)の油や汚れの付着を取り去る脱脂洗浄処理を行う。この後、レジスト塗布工程 S 3 として、クリーンルーム内で粘着管理されたレジスト感光膜を金属板の両面に均一に塗布する。次に、露光工程 S 4 として、レジストが塗布された金属板にエッチングパターンを使用して表裏両面を同時に露光し、金属板に保持穴 4 と貫通穴 6 とを形成するための感光膜を転写する。

#### 【0026】

50

次に、現像工程 S 5 として、露光転写された金属板上の未露光部から皮膜を除去して金属膜を露出させ、エッチング工程 S 6 として、レジストが塗布された金属の露出部をエッチング液によりエッチングした後、剥離工程 S 7 としてレジスト感光膜を除去し、剥離機により製品の洗浄を行う。そして最後に検査工程 S 8 において寸法・外観検査を行うようにする。

このようすれば、保持穴 4 と同時に貫通穴 6 を形成することができるので、従来のワークキャリアの製造工程と同じ工程で本実施形態のワークキャリア 1 を作製することができるため、従来とワークキャリアと同じ費用で本実施形態のワークキャリア 1 を作製することができる。

#### 【0027】

図 3 は、本実施形態のワークキャリア 1 を両面研磨機による研磨加工に用いた様子を示した図である。なお、図 3 は、両面研磨機の上定盤及び下定盤を省略して示した図である。また、図 4 は、図 3 に示した両面研磨機の上定盤及び下定盤を加えた X - X 断面を示した図である。なお、ワークキャリア 1 及びワーク 20 は、上定盤 11 及び下定盤 12 に比べて無視できるほど薄い、図 4 では説明を分かり易くするためにワークキャリア 1 を厚くして示している。

これらの図 3、図 4 に示すように、上定盤 11 及び下定盤 12 は、夫々の研磨面に研磨パッド 13 が貼り付けられた同程度の寸法を備えた円板状部材によって構成されており、それらの研磨面が互いに平行となるように同軸に配設されている。また、上定盤 11 と下定盤 12 との間には、例えば 3 枚のワークキャリア 1 とセンターギヤ 14 及びリングギヤ 15 とにより遊星歯車を構成している。

#### 【0028】

このように構成される両面研磨機 10 による研磨加工に際して、各ワークキャリア 1 は複数の保持穴 4 の夫々にワーク 20 を収納した状態で、センターギヤ 14 及びリングギヤ 15 の間に嵌め入れられて、上定盤 11 と下定盤 12 との間に挟み込まれる。そして、例えば研磨剤を供給しつつ上定盤 11 及び下定盤 12 をそれらの軸心まわりにワークキャリア 1 に対して相対回転させ、且つ、センターギヤ 14 又はリングギヤ 15 をその軸心まわりに回転させることで、ワーク 20 の両面が上定盤 11 及び下定盤 12 夫々に備えられた研磨パッド 13 の表面に摺接させられてワーク 20 の両面に研磨加工を施すようにしている。このとき、センターギヤ 14、リングギヤ 15、及び下定盤 12 は、同じ方向に回転し、上定盤 11 だけが反対方向に回転することになる。また下定盤 12 をワークキャリア 1 より速く回転させると共に、上定盤 11 をワークキャリア 1 より遅く回転させることで、ワーク 20 に対する上定盤 11 及び下定盤 12 の相対速度を均一に保つようにしている。

#### 【0029】

従って、本実施形態のワークキャリア 1 を用いて両面研磨機 10 を構成し、両面研磨機 10 において水晶基板などのワーク 20 のラッピングあるいはポリッシングを行うようにすれば、ワーク 20 の平行度、平面度及び外観の品質を向上することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0030】

【図 1】本発明の実施形態に係る両面研磨機用のワークキャリアの構成を示した平面図である。

【図 2】本実施形態のワークキャリアの製造工程を示した図である。

【図 3】本実施形態のワークキャリア 1 が両面研磨機による研磨加工に用いられる様子を示した図である。

【図 4】図 2 に示した両面研磨機に上定盤及び下定盤を加えた X - X 断面を示した図である。

【図 5】従来の両面研磨機用のワークキャリアの平面図である。

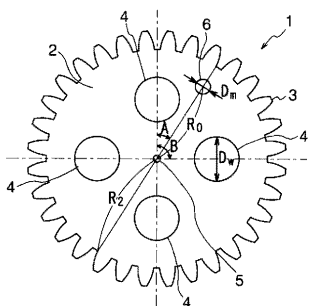
【図 6】従来のワークキャリアにおいて発生する反りの説明図である。

#### 【符号の説明】

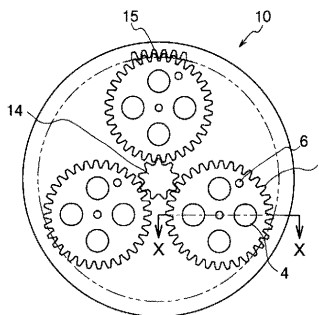
【 0 0 3 1 】

1 ... ワークキャリア、 2 ... キャリア本体、 3 ... 突起部、 4 ... 保持穴、 5 ... 中央穴、 6 ... 保持部（貫通穴、凹部）、 10 ... 両面研磨機、 11 ... 上定盤、 12 ... 下定盤、 13 ... 研磨パッド、 14 ... センターギヤ、 15 ... リングギヤ、 20 ... ワーク

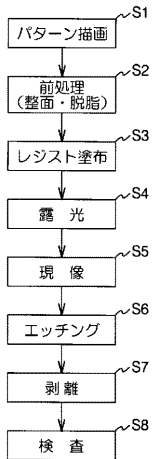
【 図 1 】



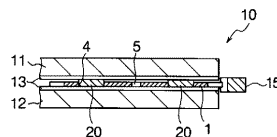
【 図 3 】



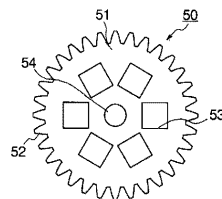
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

