

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5129902号  
(P5129902)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013. 1. 30)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11. 9)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 4 B 37/00 (2012.01)

B 2 4 B 37/00

D

B 2 4 B 37/00

E

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-235822 (P2008-235822)  
 (22) 出願日 平成20年9月15日(2008. 9. 15)  
 (65) 公開番号 特開2010-64237 (P2010-64237A)  
 (43) 公開日 平成22年3月25日(2010. 3. 25)  
 審査請求日 平成22年5月2日(2010. 5. 2)

(73) 特許権者 591010664  
 共栄電工株式会社  
 長野県岡谷市川岸上一丁目17番7号  
 (74) 代理人 100106851  
 弁理士 野村 泰久  
 (72) 発明者 小松 勝彦  
 長野県岡谷市川岸上一丁目17番7号 共  
 栄電工株式会社内  
 審査官 中野 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板載置装置用の基板載置板の表面研磨方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体用ウエハーや液晶用ウエハーを載置し、移動させるための基板載置装置用の突起のあるファインセラミックス製の基板載置板の表面を研磨する方法であって、該基板載置板の表面に磁性粒、砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨材を載置し、上記基板載置板の裏面下方側に磁力発生装置を置いて、該磁力発生装置を移動させて、上記基板載置板表面の研磨材を移動させ、前記基板載置板の表面を鏡面研磨する前記基板載置板の表面研磨方法において、

前記基板載置板の上方にも前記基板載置板下方の磁力源と極性の異なる磁力源を設け、前記スラリー状研磨材を上記両磁力源間に吸着させることにより、前記スラリー状研磨材が前記基板載置板上面への磁気ブラシを形成し、

前記基板載置板の上方の磁力源が前記基板載置板の中心部上方に設けられ、かつ、基板載置板の下方の磁力源が、軸中心を前記基板載置板の中心部下方に設けられた回転円盤の周辺部上方に設けられており、該回転円盤を回転させることにより前記下方の磁力源が偏心して回転し、前記磁気ブラシが前記基板載置板の上面に斜めに形成され、前記円盤の回転により該磁気ブラシが基板載置板上面を円周方向に周回して研磨することを特徴とする基板載置板の表面研磨方法。

【請求項2】

半導体用ウエハーや液晶用ウエハーを載置し、移動させるための基板載置装置用の突起のあるファインセラミックス製の基板載置板の表面を研磨する方法であって、該基板載置

10

20

板の表面に磁性粒、砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨材を戴置し、上記基板戴置板の裏面下方側に磁力発生装置を置いて、該磁力発生装置を移動させて、上記基板戴置板表面の研磨材を移動させ、前記基板戴置板の表面を鏡面研磨する前記基板戴置板の表面研磨方法において、

前記基板戴置板の上方にも前記基板戴置板下方の磁力源と極性の異なる磁力源を設け、前記スラリー状研磨材を上記両磁力源間に吸着させることにより、前記スラリー状研磨材が前記基板戴置板上面への磁気ブラシを形成し、

前記基板戴置板の下方の磁力源が前記基板戴置板の中心部下方に設けられ、かつ、基板戴置板の上方の磁力源が、軸中心を前記基板戴置板の中心部上方に設けられた回転円盤の周辺部下方に設けられており、該回転円盤を回転させることにより前記上方の磁力源が偏心して回転し、前記磁気ブラシが前記基板戴置板の上面に斜めに形成され、前記円盤の回転により該磁気ブラシが基板戴置板上面を円周方向に周回して研磨することを特徴とする基板戴置板の表面研磨方法。

10

【請求項 3】

前記基板戴置板の上方の磁力源および基板戴置板の下方の磁力源が 1 つの電磁コイルで励磁され、該電磁コイルから上記基板戴置板上方及び基板戴置板下方にヨークが延長され、上記基板戴置板の上方の磁力源および基板戴置板の下方の磁力源を介して前記電磁コイルで励磁された磁気回路が形成されることを特徴とする前記請求項 1 または 2 記載の基板戴置板の表面研磨方法。

【請求項 4】

20

前記磁性粒が、鉄、ニッケル、ステンレス等の磁性体からなる粉状、または円柱状のピンからなり、硬度差からそれ自体は前記ファインセラミックス製の基板戴置板表面を削ることのない材質であることを特徴とする前記請求項 1～3 の内、いずれか 1 記載の基板戴置板の表面研磨方法。

【請求項 5】

半導体用ウエハーや液晶用ウエハーを戴置し、移動させるための基板戴置装置用の突起のあるファインセラミックス製の基板戴置板の表面を研磨する装置であって、該基板戴置板の表面に磁性粒、砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨材を戴置し、上記基板戴置板の裏面下方側に磁力発生装置を置いて、該磁力発生装置を移動させて、上記基板戴置板表面の研磨材を移動させ、前記基板戴置板の表面を鏡面研磨する前記基板戴置板の表面研磨装置において、

30

前記基板戴置板の上方にも前記基板戴置板下方の磁力源と極性の異なる磁力源を設け、前記スラリー状研磨材を上記両磁力源間に吸着させることにより、前記スラリー状研磨材が前記基板戴置板上面への磁気ブラシを形成し、

前記基板戴置板の上方の磁力源が前記基板戴置板の中心部上方に設けられ、かつ、基板戴置板の下方の磁力源が、軸中心を前記基板戴置板の中心部下方に設けられた回転円盤の周辺部上方に設けられており、該回転円盤を回転させることにより前記下方の磁力源が偏心して回転し、前記磁気ブラシが前記基板戴置板の上面に斜めに形成され、前記円盤の回転により該磁気ブラシが基板戴置板上面を円周方向に周回して研磨することを特徴とする基板戴置板の表面研磨装置。

40

【請求項 6】

半導体用ウエハーや液晶用ウエハーを戴置し、移動させるための基板戴置装置用の突起のあるファインセラミックス製の基板戴置板の表面を研磨する装置であって、該基板戴置板の表面に磁性粒、砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨材を戴置し、上記基板戴置板の裏面下方側に磁力発生装置を置いて、該磁力発生装置を移動させて、上記基板戴置板表面の研磨材を移動させ、前記基板戴置板の表面を鏡面研磨する前記基板戴置板の表面研磨装置において、

前記基板戴置板の上方にも前記基板戴置板下方の磁力源と極性の異なる磁力源を設け、前記スラリー状研磨材を上記両磁力源間に吸着させることにより、前記スラリー状研磨材が前記基板戴置板上面への磁気ブラシを形成し、

50

前記基板戴置板の下方の磁力源が前記基板戴置板の中心部下方に設けられ、かつ、基板戴置板の上方の磁力源が、軸中心を前記基板戴置板の中心部上方に設けられた回転円盤の周辺部下方に設けられており、該回転円盤を回転させることにより前記上方の磁力源が偏心して回転し、前記磁気ブラシが前記基板戴置板の上面に斜めに形成され、前記円盤の回転により該磁気ブラシが基板戴置板上面を円周方向に周回して研磨することを特徴とする基板戴置板の表面研磨装置。

【請求項 7】

前記基板戴置板の上方の磁力源および基板戴置板の下方の磁力源が 1 つの電磁コイルで励磁され、該電磁コイルから上記基板戴置板上方及び基板戴置板下方にヨークが延長され、上記基板戴置板の上方の磁力源および基板戴置板の下方の磁力源を介して前記電磁コイルで励磁された磁気回路が形成されることを特徴とする前記請求項 5 または 6 記載の基板戴置板の表面研磨装置。

10

【請求項 8】

前記磁性粒が、鉄、ニッケル、ステンレス等の磁性体からなる粉状、または円柱状のピンからなり、硬度差からそれ自体は前記ファインセラミックス製の基板戴置板表面を削ることのない材質であることを特徴とする前記請求項 4 ～ 6 の内、いずれか 1 記載の基板戴置板の表面研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、突起のある基板戴置板の表面を研磨する方法、特に半導体ウエハーや液晶用ウエハーを戴置し、移動させる基板戴置装置用の基板戴置板の表面を鏡面研磨する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウエハーや液晶用ウエハーの製造には、成膜、露光、エッチング等の工程が存在し、この工程間の移動には、上記ウエハーを基板戴置装置に戴置して各工程の製造装置間を移動させる必要がある。

【0003】

上記半導体ウエハー等の製造には、塵埃（以下、パーティクルという。）の発生は禁物であり、このパーティクルは上記ウエハーと基板戴置装置の基板戴置板との接触により生じることが多いので、上記基板戴置装置の基板戴置板は表面の接触面積を小さくする方がよく、このため上記基板戴置板の表面には無数の突起が形成されている。

30

【0004】

このような基板戴置装置は、上記ウエハーを該基板戴置装置の基板戴置板上に吸着する構造となっており、この吸着方式には静電チャック方式と真空チャック方式がある。従って、基板戴置装置は、基板戴置板と上記吸着装置から構成される。（以下、前記基板戴置板を単に「チャック」と略称する。）

上記チャックの表面の突起は、断面が台形、または頂面を平面にした山形である。該チャックの突起はブラストで形成されることが多いが、ブラスト成形の場合、該突起の側面や底面の表面粗さが悪く、該粗面からのパーティクルの発生が多くなるので、該粗面をなだらかに鏡面研磨することが求められている。該突起の頂面は平坦であり、比較的研磨し易いが、上記突起の側面は、突起の内方に存在するので研磨が困難である。

40

【0005】

しかし、該チャックの突起の内方の側面や突起間の基板戴置板表面（突起の底面）の鏡面研磨が十分に行われないう粗面として残る場合、前記のように該粗面から振動や衝突等によりパーティクルが発生することが確認されており、該チャックの突起の内方の側面や突起間の基板戴置板表面（突起の底面）の鏡面研磨を行うことが、前記ウエハー等の製造過程における品質を左右するので、基板戴置板表面の鏡面研磨の必要性は高い。

【0006】

50

該基板載置板表面の鏡面研磨の従来例として、上記突起の側面（斜面）を微少砥粒とバフ研磨により鏡面研磨することが特開 2003-86664 号公報に開示されている。

バフ研磨とは、金属表面をきれいにする加工法で、綿布・麻など、柔軟性のある素材でできた軟らかいバフに砥粒を付着させ、このバフを高速回転させながら被加工物に押し当てて表面を磨く加工方法のことである。

#### 【0007】

一般的に布を円形に切り抜いて一定の厚みに縫いあわせたものや、バイアス状に縫いあわせた布の外周面に研磨材を塗ったもので製品を磨く工程である。その加工方法は研削（グライNDER 類）とは異なり、加工物の表層のみを磨く（加工）することに特徴がある。素材は、鉄、銅や 亜鉛等の合金、プラスチック、板、パイプ、鋳物、ダイカストと広範囲にわたる。

10

#### 【0008】

しかし、バフ研磨では、前記チャックの突起の底辺の方まで研磨材が届かないので、チャックの突起の内方の側面や突起間の基板載置板表面（突起の底面）の鏡面研磨が十分に行われない欠点がある。すなわち、バフ研磨技術等の場合、ピン（突起）部の全域、全周方向に対して、均一な鏡面研磨は出来なかった。例えば、ピン（突起）の高さが 50 ミクロン以上になってきた場合、バフ材がピン凸部にからみあってしまい、ピン（突起）部側面部や底面部を均一に研磨することができない。

#### 【0009】

この他、サンドブラストや超音波振動研磨等による上記基板載置板表面の研磨も試行されているが、いずれも上記基板載置板表面の突起の内部まで鏡面研磨することは困難であった。また、基板載置装置にコーティング等の技術を施して、パーティクルの抑制をした場合、ウエハーとの摩擦により、コーティングが剥離し、その結果、新たなパーティクルの発生となってくるので、コーティングも好ましくないことが知られている。

20

【特許文献 1】特開 2003-86664 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

本発明は、複雑形状を有するファインセラミックの平滑研磨方法及び装置に関し、特に、表面に突起を有するウエハー等の基板載置装置用の基板載置板（チャック）の表面を鏡面研磨する方法に関する。そして、上記突起の側面や突起に覆われたチャック表面が効率よく、かつ研磨精度の優れた研磨方法及び装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

上記目的を達成するために、この発明の基板載置装置用の基板載置板の表面研磨方法は、突起のある上記基板載置板の表面を研磨する方法であって、該基板載置板の表面に磁性粒、砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨材を載置し、上記基板載置板の裏面側に磁力発生装置を置いて、該磁力発生装置を移動させて、上記基板載置板表面の研磨材を移動させ、前記基板載置板の表面を鏡面研磨することを特徴とする。

#### 【0012】

40

また、前記基板載置装置が半導体用ウエハーや液晶用ウエハーを載置し、移動させるものであって、前記基板載置板が、突起のあるファインセラミックス製であることを特徴とする。

#### 【0013】

また、前記磁力発生装置を移動させて生じる前記基板載置板表面の研磨材の移動が振動であって、該振動による基板載置板表面の研磨は、前記基板載置板の各部分において行われ、前記基板載置板の該各部分を前記磁力発生装置に対して、相対的に上記基板載置板上の各箇所に移動させ、前記研磨が前記基板載置板の全面にわたって行われることを特徴とする。

#### 【0014】

50

さらに、前記磁力発生装置の磁力源が永久磁石または電磁石であり、前記磁力発生装置を移動させる手段が、上記磁力源を載せた台にモーターで横振動を与える構造であることを特徴とする。

【0015】

あるいは、前記基板戴置板の上方にも前記基板戴置板下方の磁力源と極性の異なる磁力源を設け、前記スラリー状研磨材を上記両磁力源間に吸着させることにより、前記スラリー状研磨材が前記基板戴置板上面への磁気ブラシを形成することを特徴とする。

【0016】

また、前記基板戴置板の上方の磁力源および基板戴置板の下方の磁力源が1つの電磁コイルで励磁され、該電磁コイルから上記基板戴置板上方及び基板戴置板下方にヨークが延長され、上記基板戴置板の上方の磁力源および基板戴置板の下方の磁力源を介して前記電磁コイルで励磁された磁気回路が形成されることを特徴とする。

10

【0017】

さらに、前記基板戴置板の上方の磁力源が前記基板戴置板の中心部上方に設けられ、かつ、基板戴置板の下方の磁力源が軸中心を前記戴置板の中心部下方に設けられた回転円盤の周辺部上方に設けられており、該回転円盤を回転させることにより、前記磁気ブラシが前記基板戴置板の上面に斜めに形成され、前記円盤の回転により該磁気ブラシが基板戴置板上面を周回して研磨することを特徴とする。

【0018】

また、前記磁性粒が、鉄、ニッケル、ステンレス等の磁性体からなる粉状、または円柱状のピンからなり、硬度差からそれ自体は前記ファインセラミックス製の基板戴置板表面を削ることのない材質であることを特徴とする。

20

【0019】

あるいは、本発明の基板戴置装置用の基板戴置板の表面研磨装置は、基板戴置装置用の突起のある基板戴置板の表面を研磨する装置であって、該基板戴置板の表面に戴置した磁性粒、砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨剤、上記基板戴置板の裏面側に設けた磁力発生装置とからなり、該磁力発生装置を移動させて上記基板戴置板表面の研磨材を移動させ、前記基板戴置板の表面を鏡面研磨することを特徴とする。

【0020】

また、前記基板戴置装置が半導体用ウエハーや液晶用ウエハーを戴置し、移動させるものであって、前記基板戴置板が、突起のあるファインセラミックス製であることを特徴とする。

30

【0021】

また、前記磁力発生装置を移動させて生じる前記基板戴置板表面の研磨材の移動が振動であって、該振動による基板戴置板表面の研磨は前記基板戴置板の各部分において行われ、前記基板戴置板の該各部分を前記磁力発生装置に対して相対的に上記基板戴置板上の各部分に移動させ、前記研磨が前記基板戴置板の全面にわたって行われることを特徴とする。

【0022】

また、前記磁力発生装置の磁力源が永久磁石または電磁石であり、前記磁力発生装置を移動させる手段が、上記磁力源を載せた台にモーターで横振動を与える構造であることを特徴とする。

40

【0023】

あるいは、前記基板戴置板の上方にも前記基板戴置板下方の磁力源と極性の異なる磁力源を設け、前記スラリー状研磨材を上記両磁力源間に吸着させることにより、前記スラリー状研磨材が前記基板戴置板上面への磁気ブラシを形成することを特徴とする。

【0024】

またさらに、前記基板戴置板の上方の磁力源および基板戴置板の下方の磁力源が1つの電磁コイルで励磁され、該電磁コイルから上記基板戴置板上方及び基板戴置板下方にヨークが延長され、上記基板戴置板の上方の磁力源および基板戴置板の下方の磁力源を介して前

50

記電磁コイルで励磁された磁気回路が形成されることを特徴とする。

【0025】

あるいは、前記基板戴置板の上方の磁力源が前記基板戴置板の中心部上方に設けられ、かつ、基板戴置板の下方の磁力源が軸中心を前記戴置板の中心部下方に設けられた回転円盤の周辺部上方に設けられており、該回転円盤を回転させることにより、前記磁気ブラシが前記基板戴置板の上面に斜めに形成され、前記円盤の回転により該磁気ブラシが基板戴置板上面を周回して研磨することを特徴とする。

【0026】

また、前記磁性粒が、鉄、ニッケル、ステンレス等の磁性体からなる粉状、または円柱状のピンからなり、硬度差からそれ自体は前記ファインセラミックス製の基板戴置板表面を削ることのない材質であることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0027】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、微小凹凸形状に沿った研磨が可能であり、ウエハー等をその上に吸着して移動させるためのファインセラミック製の基板戴置板の、数万個にもおよぶ突起を有する複雑な形状の表面に対して、その突起の凸形状の側面や該突起に埋もれた突起間の戴置板表面をも効果的に均一に鏡面研磨できる効果がある。またさらに、前記各突起の全方向の斜面が均一に研磨できる効果がある。

【0028】

また、その装置は、従来のバフ研磨やサンドブラストや超音波振動研磨に比べ、その装置が簡単であり、また、研磨効率がいいので短時間で研磨でき、従って、結果的に研磨のコストも低減できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1に、本発明の研磨の対象である基板戴置装置の基板戴置板（チャック）の概念図を示す。基板戴置板（チャック）1は円板状であって、その表面には無数の突起5が存在する。図1（a）は上面図、図1（b）は、側面図である。図1（c）は、図1（b）の突起5の拡大図である。

【0030】

30

図1において、基板戴置板1は、前記ウエハー等を該戴置板上に吸着する構造となっており、その表面には無数の突起5がある。上記吸着方式には静電チャック方式と真空チャック方式がある。前記のように、上記基板戴置装置は、上記基板戴置板及び上記基板吸着装置から構成される。

【0031】

また、前記のように、上記チャックの表面の突起は、断面が台形、または頂面を平面にした山形である。該突起の頂面は平坦であり、比較的研磨し易いが、上記突起の側面は、突起5の内方に存在するので研磨が困難である。

【0032】

（実施例1）

40

図2に、本発明に係わる基板戴置板（チャック）1の表面を鏡面研磨する方法の第1の実施例を示す。

【0033】

基板戴置板の表面に磁性粒、砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨材6を戴置し、上記基板の裏面側に磁力発生装置を備えた振動ユニット7を置いて、該磁力発生装置をモーター8により振動（10）させて、これにより上記基板戴置板表面の研磨材6を振動させ、上記磁性粒及び砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨材が基板戴置板上で振動させられて該研磨材に含まれる砥粒が戴置板表面を研磨することにより、前記戴置板1の表面を鏡面研磨する。なお、上記磁力発生装置は永久磁石でもよい。

【0034】

50

この時、重要なのは、上記研磨材に含まれる磁性粒は研磨に寄与しない点である。これは、硬度差から、どんなに角ばった磁性粒を使用しても、セラミック製のチャックのほうが圧倒的に硬いため、キズつけることは無い、すなわち、上記磁性粒は、硬度差からそれ自体は前記ファインセラミックス製の基板戴置板表面を削ることのない材質である。図2と似た構造のものに、磁気バレルがある。磁気バレルは、ワークのバリ取りを目的とし、ワークの下で磁気発生装置を移動、もしくは振動させて、ワーク表面に戴置されている磁性ピン等を振動させ、ワークのバリ取りを行うものである。この磁気バレルにおいては、上記磁性体がワーク表面に突き当たり、ワークの表面に残存するバリを削り落とす作用をする。すなわち、一般に、ワークのバリは、数mm程度の大きなものであり、これを上記磁気研磨材が削り落とすものである。

10

**【0035】**

しかし、ファインセラミックス製の前記基板戴置板の表面研磨は、パーティクル発生の原因となるセラミック表面のざらざらした表面を鏡面研磨することが目的である。そして、これを鏡面研磨するとは、欠落してパーティクル発生の要因となる個々の突起の高さをスムージングすることを意味する。

**【0036】**

従って、上記磁性粒は、磁力源の移動により、磁性材をかき回すのがその主な役目であり、戴置板のセラミック表面を鏡面研磨するのは、研磨材に含まれる砥粒である。

上記磁性粒は、鉄、ニッケル、ステンレス等の磁性体からなる粉状、または円柱状のものが使用される。上記砥粒としては、ダイヤモンド、酸化アルミナ、炭化ケイ素、窒化ケイ素、立方体窒化ホウ素等が用いられる。

20

**【0037】**

なお、上記ファインセラミックスは、主として組成の面から、以下に分類されるが、全てのファインセラミックスに適用される。

元素系 例：ダイヤモンド（C）

酸化物系 例：アルミナ（ $Al_2O_3$ ）、ジルコニア

水酸化物系 例：ハイドロキシアパタイト

炭化物系 例：炭化ケイ素（SiC）

炭酸塩系

窒化物系 例：窒化ケイ素（ $Si_3N_4$ ）、窒化アルミニウム（AlN）

30

ハロゲン化物系 例：蛍石

リン酸塩系

**【0038】**

上記研磨は、円盤状の戴置板の各部分において行われる。また、図2（a）に示されるように、基板戴置板1は正転、逆転を行って、上記研磨箇所を円周方向に移動させる。また、前記磁力発生装置は、1軸ロボット9（図2）により戴置板の半径方向に移動させ、前記円周方向に位置を中から外方、またはその逆方向に移動させ、前記戴置板の回転と併せて、戴置板全面の研磨が行われるように動作する。前記磁力発生装置の磁力源は、永久磁石または電磁石であり、前記磁力発生装置を振動させる手段が、上記磁力源を載せた台にモーター8で横振動を与える構造である。

40

**【0039】**

（実施例2）

図3は、本発明の第2実施例を示す。

第2実施例においては、前記基板戴置板の上方にも前記基板戴置板下方の磁力源と極性の異なる磁力源を設け、前記スラリー状研磨材を上記両磁力源間に吸着させることにより、前記スラリー状研磨材が前記基板戴置板上面への磁気ブラシを形成する。

**【0040】**

上記のように、基板戴置板の上方にも前記基板戴置板下方の磁力源と極性の異なる磁力源を設けると、前記磁性材は、上記両磁力源間に吸着させられるが、前記スラリー状研磨材23は前記基板戴置板1の上面に戴置されているので、該磁性材23は戴置板表面にの

50

み存在し、該戴置板表面に上方磁極（S極）から垂れ下がった形状の磁気ブラシを形成する。

#### 【0041】

該磁気ブラシは、基板戴置板下方の磁力源に引っ張られて、該下方の磁力源（N極）の移動等によって該下方の磁力源の方向にブラシの先端、すなわち戴置板表面に前記磁気ブラシが当接している箇所が左右に移動（振動）することになる。

#### 【0042】

前記基板戴置板1の上方の磁力源（S極）および基板戴置板1の下方の磁力源（N極）が1つの電磁コイル26で励磁され、該電磁コイル26から上記基板戴置板1上方及び基  
10  
戴置板下方にヨーク24、25が延長され、上記基板戴置板1の上方の磁力源（S極）および基板戴置板の下方の磁力源（N極）を介して前記電磁コイルで励磁された磁気回路が形成されている。なお、上記S極、N極は逆でもよい。

#### 【0043】

この実施例2においては、上記下方の磁力源（N極）にモーター21によって横振動が与えられる。この振動は、ヨーク24を介して除法の磁力源（S極）にも与えられるが、主たる振動は下方の磁力源（N極）に与えられ、該下方の磁力源（N極）が横振動することにより前記戴置板上方の研磨材23、すなわち前記磁気ブラシの先端が横方向に振られる。このことにより、前記磁気ブラシは、戴置板表面上を微小範囲で移動（振動）し、該戴置板表面を研磨する。

#### 【0044】

ただし、研磨材は、前記実施例1と同様の磁性粒、砥粒を潤滑材に混ぜたスラリー状研磨材であって戴置板表面を削ることはなく、ただ、上記磁性粒は前記振動により研磨材を右に左にと、かき回す効果がある。

#### 【0045】

このことにより、研磨材23に含まれる砥粒が戴置板表面にぶつかることになり、このことにより戴置板表面の粗面が研磨され、鏡面へと変化する。前記潤滑剤は、上記磁性粒と砥粒が直接ぶつかることを緩和し、また戴置板表面の砥粒による研磨も緩和する。

#### 【0046】

このようにして、ファインセラミック製の戴置板表面が鏡面研磨される。なお、前記磁気ブラシは、前記磁性粒及び砥粒が潤滑材に浮いている状態であるので、下方磁極の横振動によって柔軟にその形状が変化し、戴置板表面の前記突起5の側面や突起内方の戴置板表面にも自在に進入するので、突起5の側面や突起内方の戴置板表面をも鏡面研磨することができるのである。なお、図3は電磁石を用いているが、永久磁石を用いてもよい。この場合、ヨークは、特になくてもよい。

#### 【0047】

（実施例3）

図4、図5には、本発明の第3実施例を示す。

図3の第2実施例と異なる点は、第3実施例においては、下方磁極が円盤上に載せられていて、該円盤が戴置板の下方で回転する点である。なお、下方磁極（N極）の載せられている位置は、中心ではなく周辺に近く、偏心している。

#### 【0048】

すなわち、前記基板戴置板の上方の磁力源（S極）が前記基板戴置板の中心部上方に設けられ、かつ、基板戴置板の下方の磁力源（N極）43が軸中心を前記戴置板1の中心部下方に設けられた回転円盤45の周辺部上方に設けられており、該回転円盤45を回転駆動装置46により回転させることにより、前記磁気ブラシ42が前記基板戴置板の上面に斜めに形成され、上記円盤の回転45により該磁気ブラシ42が基板戴置板上面を周回して研磨する。このように、下方の磁極（N極）が偏心して回転し、前記磁気ブラシが前記突起の全周方向から万偏なく研磨することになるので、その突起の側面や該突起に埋もれた戴置板表面をも均一に鏡面研磨できる。上記磁気発生装置の回転方向45は、時々回転方向を逆にする方が望ましい。また、上記偏心回転動作は、戴置板を載せたテーブル48  
50

を回転させる構造でもよい。この場合、下方磁力発生装置は、回転しなくてもよいのであるが、これらを併用して、下方磁力発生装置および戴置板を載せた台を同時に逆方向に回転してもよい。このようにすれば、研磨速度が倍化し、研磨効果や研磨効率も倍化する。

#### 【0049】

なお、研磨材は、実施例1、2と同様であって、前記磁性粒が、鉄、ニッケル、ステンレス等の磁性体からなる粉状、または円柱状のピンからなり、該磁性粒は、硬度差からそれ自体は前記ファインセラミックス製の基板戴置板表面を削ることのない材質である。また、上記磁極は、S、Nが逆の構成でもよい。

#### 【0050】

また、第3実施例の他の例として、前記基板戴置板の下方の磁力源（N極）が前記基板戴置板の中心部下方に設けられ、かつ、基板戴置板の上方の磁力源（S極）が軸中心を前記戴置板1の中心部上方に設けられた回転円盤の周辺部下方に設けられており、該回転円盤を回転駆動装置により回転させることにより、前記磁気ブラシが前記基板戴置板の上面に斜めに形成され、前記円盤の回転により該磁気ブラシが基板戴置板上面を周回して研磨する構造としてもよい。この構造は、前記のように、上下磁極が固定され、偏心回転動作が基板戴置板を載せた回転円盤の回転によって行われる構造にも応用できる。すなわち、この場合、上方磁極は、偏心して固定され、下方磁極は軸中心に固定されていて、基板戴置板が回転する構造となる。もちろん、前記同様、上記偏心磁極自体の回転をこれに併用してもよい。

#### 【0051】

上記回転円盤45は、回転駆動装置46と共に、移動装置47の上に設けられており、該移動装置47を前記戴置板1の横方向、縦方向に移動させることにより、前記同様、上記磁気ブラシの先端による研磨箇所を移動させ、前記戴置板全面を研磨できるようになっている。

#### 【0052】

なお、図4は縦方向から見た図であり、図5は横方向から見た図である。図5に示されるように、基板戴置板の上方の磁力源（S極）41と基板戴置板の下方の磁力源（N極）43が支持柱50で移動装置47上に支持されている。また、前記同様、図4、図5は電磁石の例を示しているが、永久磁石を用いてもよい。

#### 【0053】

図6に、このようにして鏡面研磨した基板戴置板表面粗さの測定結果を示す。

測定結果より、基板戴置板の表面が非常になだらかな鏡面になっているのが分かる。なお、前記戴置板状の突起は、エッチングやマシニングにより形成されることもあるが、その場合も本発明の鏡面研磨は有効である。

#### 【0054】

また、図7に、各突起（ピン部）の斜面の形状の測定結果を示す。該測定結果から、突起の全方向が均一に研磨されていることが分かる。例えば、パフ研磨のような場合、研磨に方向による偏りがあるので、上記突起の全方向の斜面の形状が一致しない欠点があるが、本発明の研磨方法によるとこのような欠点が生じないので、突起の鏡面研磨方法として非常に優れたものである。

#### 【0055】

なお、図7は図7（b）の各方向への触針を垂らした図7（c）の中間部位での測定結果であるが、中央部や外周部でもほぼ同様の測定結果が得られている。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0056】

【図1】本発明の研磨対象である基板戴置板（チャック）の全体図および部分拡大図である。

【図2】本発明の第1実施例の説明図である。

【図3】本発明の第2実施例の説明図である。

【図4】本発明の第3実施例の説明図である。

10

20

30

40

50

【図 5】図 4 の側面から見た図である。

【図 6】本発明を用いて鏡面研磨した基板戴置板表面粗さの測定結果を示す図である。

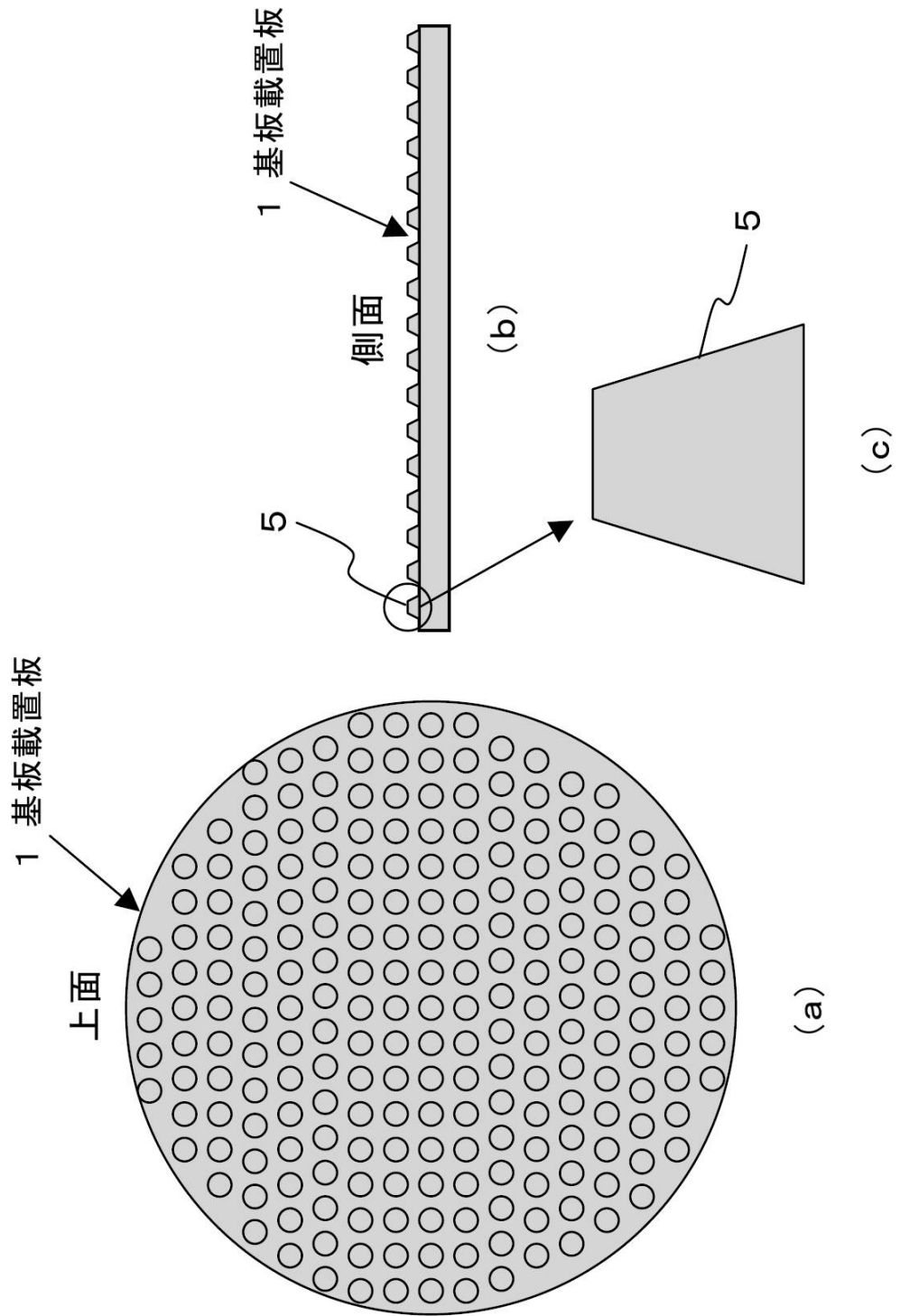
【図 7】本発明を用いて鏡面研磨した基板戴置板の各突起の側面の研磨精度を測定した図である。

【符号の説明】

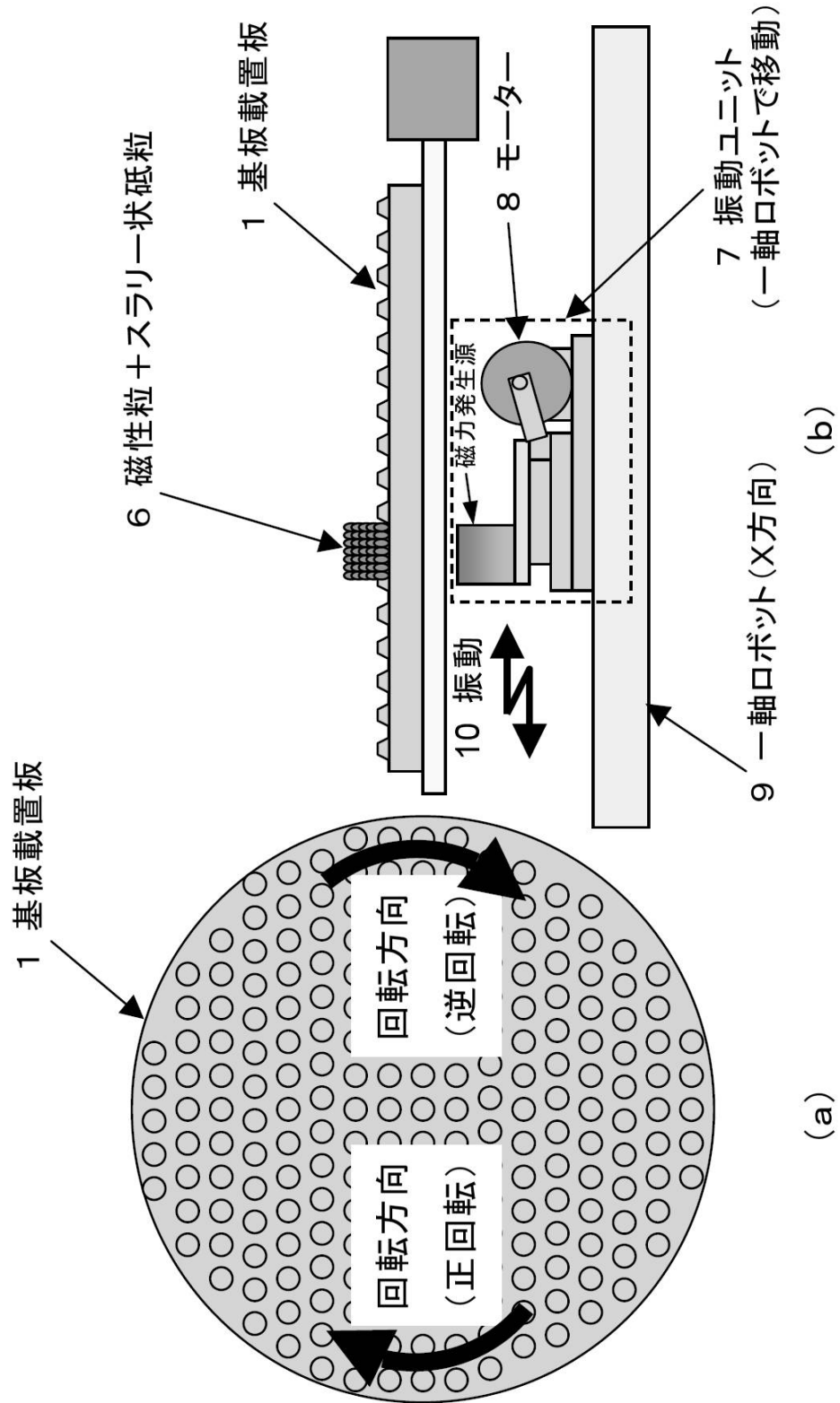
【 0 0 5 7 】

|          |             |    |
|----------|-------------|----|
| 1        | 基板戴置板（チャック） |    |
| 5        | 突起          |    |
| 6        | 研磨材         |    |
| 7        | 振動ユニット      | 10 |
| 8        | モーター        |    |
| 2 1, 2 2 | モーター        |    |
| 2 3      | 研磨材         |    |
| 2 4, 2 5 | ヨーク         |    |
| 2 8      | 回転テーブル      |    |
| 3 0      | 振動ユニット      |    |
| 4 1      | 磁極          |    |
| 4 2      | 研磨材         |    |
| 4 3      | 磁極          |    |
| 4 6      | 回転駆動装置      | 20 |
| 4 7      | 移動装置        |    |

【図 1】

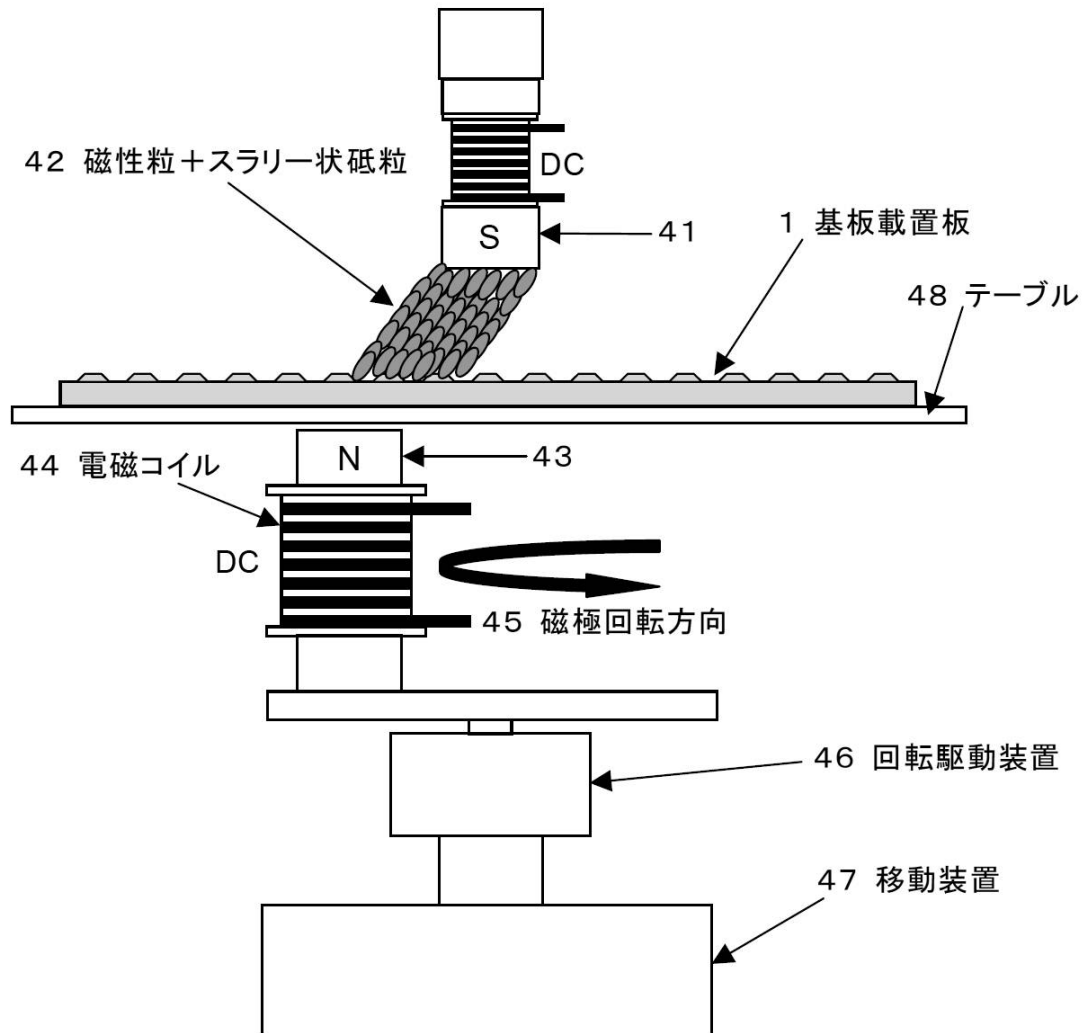


【図 2】

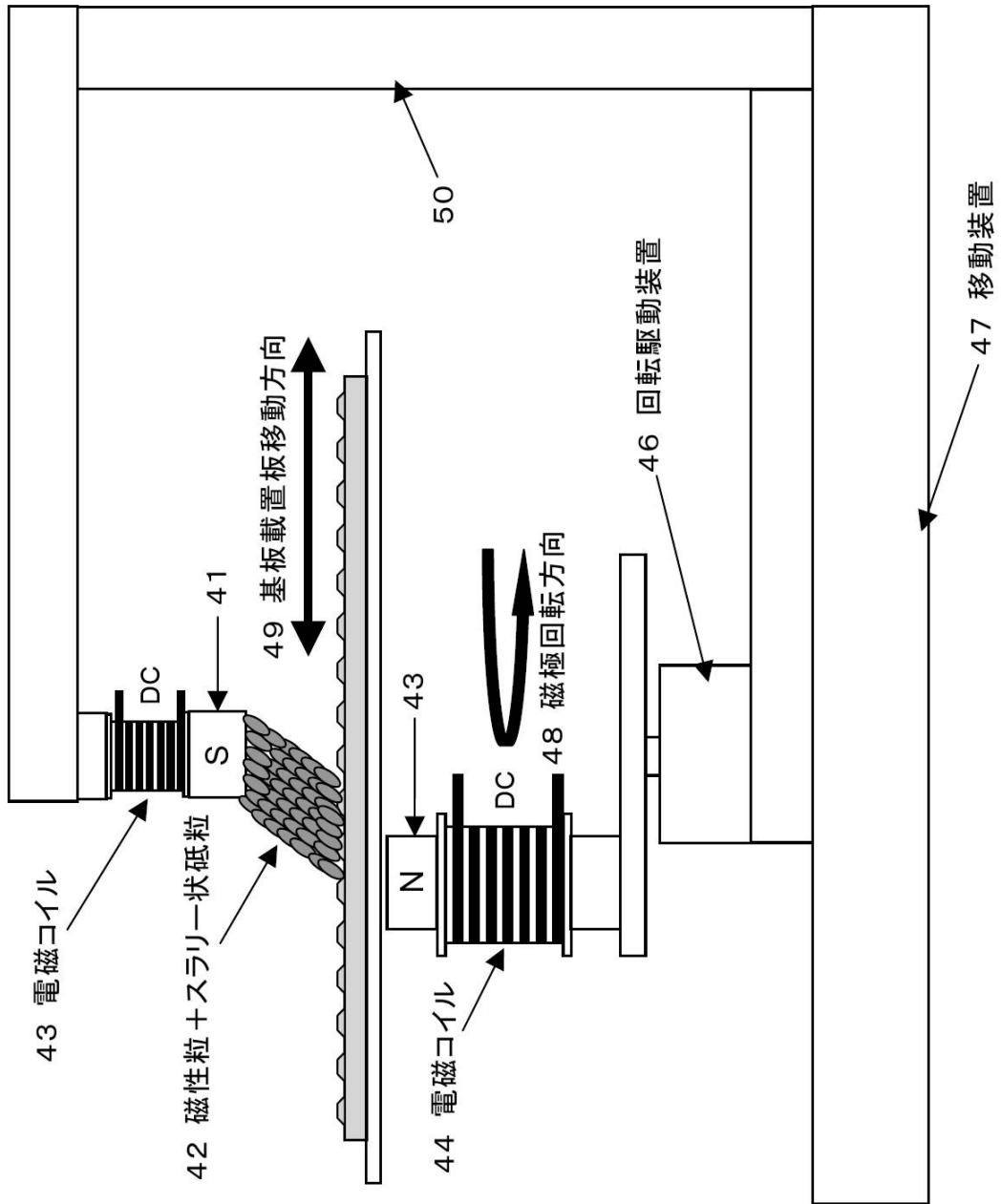




【図 4】



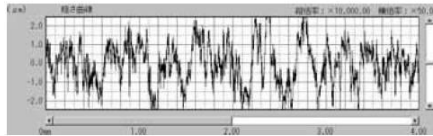
【図 5】



【図 6】

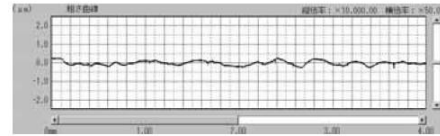
研磨前

X 方向への粗さ測定

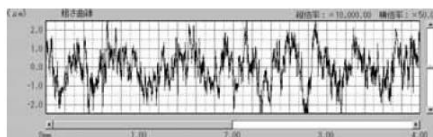
Ra  $0.88 \mu\text{m}$ Ry  $5.70 \mu\text{m}$ 

研磨後

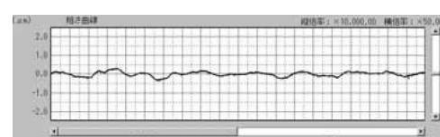
X 方向への粗さ測定

Ra  $0.09 \mu\text{m}$ Ry  $0.46 \mu\text{m}$ 

Y 方向への粗さ測定

Ra  $0.77 \mu\text{m}$ Ry  $5.23 \mu\text{m}$ 

Y 方向への粗さ測定

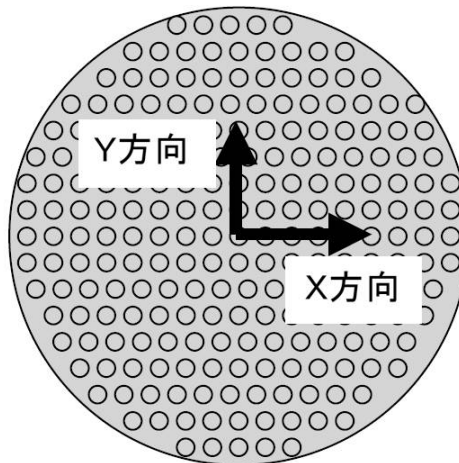
Ra  $0.10 \mu\text{m}$ Ry  $0.49 \mu\text{m}$ 

(Ra: JIS94による算術平均粗さ)

(Ry: JIS94による最大高さ)

(a)

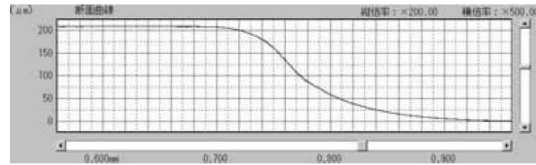
測定方向



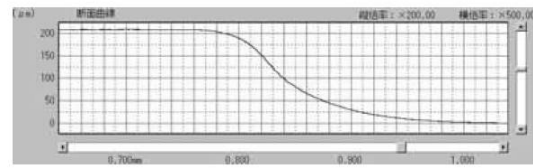
(b)

【図 7】

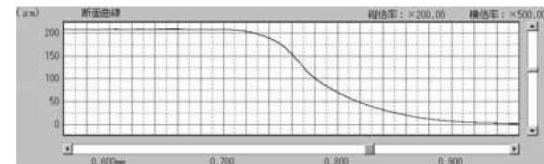
+X方向



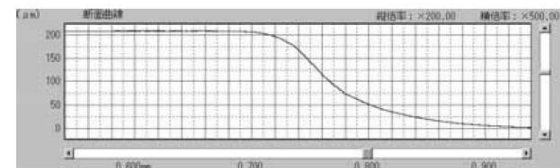
+Y方向



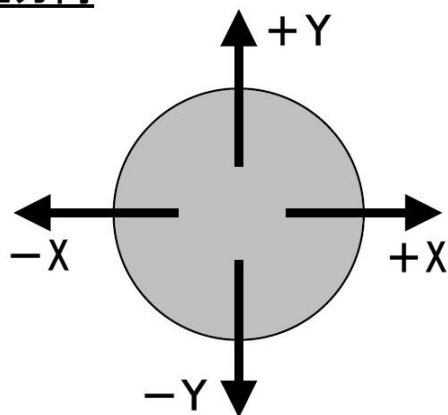
-X方向



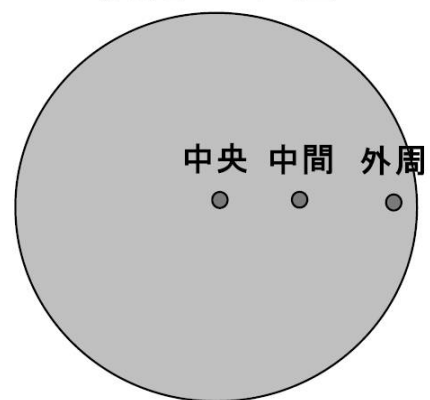
-Y方向



(a)

測定方向

(b)

測定ピン位置

(c)

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-283605 (JP, A)  
特開昭60-034264 (JP, A)  
特開2007-253313 (JP, A)  
特開2007-021661 (JP, A)  
特開2002-283216 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B24B 37/00  
B24B 31/112