

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6127235号  
(P6127235)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.	F 1
B 24 B 37/07 (2012.01)	B 24 B 37/07
B 24 B 1/00 (2006.01)	B 24 B 1/00
B 01 J 23/42 (2006.01)	B 01 J 23/42
B 24 B 37/005 (2012.01)	B 24 B 37/005
H 01 L 21/306 (2006.01)	H 01 L 21/306

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-528258 (P2016-528258)  
 (86) (22) 出願日 平成27年12月28日 (2015.12.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/086493  
 (87) 国際公開番号 WO2016/108284  
 (87) 国際公開日 平成28年7月7日 (2016.7.7)  
 審査請求日 平成28年6月29日 (2016.6.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2014-267111 (P2014-267111)  
 (32) 優先日 平成26年12月31日 (2014.12.31)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(出願人による申告) 平成25年度、経済産業省、戦略的基盤技術高度化支援事業「車載用S i C及びG a N基板の実用化を目指すC A R E法加工技術の開発」に係る委託業務、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(73) 特許権者 599096053  
 東邦エンジニアリング株式会社  
 三重県四日市市山分町字川之下443  
 (73) 特許権者 504176911  
 国立大学法人大阪大学  
 大阪府吹田市山田丘1番1号  
 (74) 代理人 100107700  
 弁理士 守田 賢一  
 (72) 発明者 鈴木 英資  
 日本国三重県四日市市山分町字川之下443  
 東邦エンジニアリング株式会社内  
 (72) 発明者 山内 和人  
 日本国大阪府吹田市山田丘1番1号 国立  
 大学法人大阪大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】触媒支援型化学加工方法および触媒支援型化学加工装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

被加工物の表面と、少なくとも表面に触媒層を有するパッドの当該表面とを互いに当接ないし近接させ、前記被加工物の表面と前記パッドの表面との間に触媒反応に必要な液体を供給しつつ、前記被加工物ないし前記パッドの一方をその表面内で当該表面に交差する軸回りに回転させるとともに、前記被加工物ないし前記パッドの他方をその表面に平行な方向で少なくとも触媒反応による平坦化が可能な量だけ移動させ、かつ回転させられる前記被加工物ないし前記パッドの一方の外周移動距離が、表面に平行な方向で移動させられる前記被加工物ないし前記パッドの他方の移動距離の120%以下(但し0%を除く)になるように設定したことを特徴とする触媒支援型化学加工方法。

## 【請求項2】

前記表面に平行な方向での移動は往復動である請求項1に記載の触媒支援型化学加工方法。

## 【請求項3】

被加工物の表面と、少なくとも表面に触媒層を有するパッドの当該表面とを互いに当接ないし近接させ、前記被加工物の表面と前記パッドの表面との間に触媒反応に必要な液体を供給しつつ、前記被加工物ないし前記パッドをこれらの表面内で当該表面に交差する軸回りに相対回転させるとともに前記表面に平行な方向で少なくとも触媒反応による平坦化が可能な量だけ相対移動させ、かつ回転させられる前記被加工物ないし前記パッドの外周移動距離が、表面に平行な方向の移動距離の120%以下(但し0%を除く)になるように

設定したことを特徴とする触媒支援型化学加工方法。

【請求項 4】

被加工物ないし少なくとも表面に触媒層を有するパッドの一方の裏面を保持する第1保持手段と、前記被加工物ないし前記パッドの一方の表面内で当該表面に交差する軸回りに前記被加工物ないし前記パッドの一方を回転させる第1駆動手段と、前記被加工物ないし前記パッドの他方を保持してその表面を、前記被加工物ないし前記パッドの一方の表面に對向位置させる第2保持手段と、前記第2保持手段を前記被加工物ないし前記パッドの他方の表面に平行な方向で少なくとも触媒反応による平坦化が可能な量だけ移動させる第2駆動手段と、前記第1保持手段ないし前記第2保持手段を前記被加工物ないし前記パッドの表面に交差する方向へ前進させて前記被加工物の表面と前記パッドの表面を互いに当接ないし近接させる第3駆動手段とを備え、かつ回転させられる前記被加工物ないし前記パッドの一方の外周移動距離が、表面に平行な方向で移動させられる前記被加工物ないし前記パッドの他方の移動距離の120%以下(但し0%を除く)になるように設定されている触媒支援型化学加工装置。

10

【請求項 5】

前記表面に平行な方向での移動は往復動である請求項4に記載の触媒支援型化学加工装置。

【請求項 6】

被加工物ないし少なくとも表面に触媒層を有するパッドの一方の裏面を保持する第1保持手段と、前記被加工物ないし前記パッドの他方を保持してその表面を、前記被加工物ないし前記パッドの一方の表面に對向位置させる第2保持手段と、前記第1保持手段を前記被加工物ないし前記パッドの他方の表面に平行な方向で少なくとも触媒反応による平坦化が可能な量だけ移動させるとともに前記被加工物ないし前記パッドの一方の表面内で当該表面に交差する軸回りに回転させる第1駆動手段と、前記第1保持手段ないし前記第2保持手段を前記被加工物ないし前記パッドの表面に交差する方向へ前進させて前記被加工物の表面と前記パッドの表面を互いに当接ないし近接させる第2駆動手段とを備え、かつ回転させられる前記被加工物ないし前記パッドの外周移動距離が、表面に平行な方向の移動距離の120%以下(但し0%を除く)になるように設定した触媒支援型化学加工装置。

20

【請求項 7】

請求項1ないし請求項3のいずれか一つに記載の触媒支援型化学加工方法に使用するパッド。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は触媒支援型化学加工方法および触媒支援型化学加工装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1や特許文献2には触媒支援型化学加工方法が開示されている。触媒支援型化学加工方法は、加工基準面に遷移金属からなる触媒を使用し、砥粒等を含まない溶液中に被加工物を配置して、上記加工基準面を被加工物の被加工面に接触ないし近接させて両者を相対運動させ、溶液から生じた活性種と被加工物の表面原子との化学反応で化合物を生成させこれを除去することによって被加工物を加工(エッティング)するもので、SiCやGaN等の難加工基板の表面を原子レベル程度の高い精度で平坦加工することができる。

40

【0003】

ところで、上記加工基準面となる、触媒層たる遷移金属層を形成したパッドの表面と、被加工物たる被加工基板の表面(被加工面)を相対運動させる方法として、従来は特許文献2に示されているように、大径の円形パッドを定盤上で回転させ、旋回移動するパッド表面の円周部に、回転するホルダに保持させた小径の被加工基板の表面を当接ないし近接させている。

【先行技術文献】

50

**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2006-114632

【特許文献2】特開2007-283410

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかし上記従来の加工方法では、パッド直径が被加工物直径の2倍以上であるため装置が大型であり、SiCやGaN基板の加工においては、加工時間が長時間となるため、経済的な加工が出来なかった。また、ホルダ内に設けたエアバッグの背圧で被加工基板はパッド面に押し付けられた状態で回転するものの、表面にPt等の触媒層が形成されて滑らかな平面となったパッドと被加工基板の間へ供給された溶液の、いわゆる水貼り効果によって被加工基板がパッド面に吸着し、このためパッドの大きな周回力が被加工基板に作用して当該被加工基板がホルダから引き離されてパッドの外周方向へ飛ばされ、外方に位置しているリテーナに挟まれる等によって破損する危険があった。そして、これは歩留まりを悪化させて加工コストの上昇をもたらしていた。

**【0006】**

そこで、本発明はこのような課題を解決するもので、精密な平坦化加工を実現しつつ、装置のコンパクト化を図るとともに、加工時の被加工物破損の危険を低減して加工コストの上昇を抑えることができる平坦加工方法および平坦加工装置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】****【0007】**

上記目的を達成するために、本発明の平坦加工方法では、被加工物の表面と、少なくとも表面に触媒層を有するパッドの当該表面とを互いに当接ないし近接させ、前記被加工物ないし前記パッドの一方をその表面内で当該表面に交差する軸回りに回転させるとともに、前記被加工物ないし前記パッドの他方をその表面に平行な方向で少なくとも触媒反応による平坦化が可能な量だけ移動させ、かつ互いに当接ないし近接する前記被加工物の表面と前記パッドの表面との間に触媒反応に必要な液体を供給することを特徴とする。

**【0008】**

ここで、表面に平行な方向での移動とは前記軸回りの回転を除く移動であれば良い。この表面に平行な方向での移動は往復移動にすることができる。この場合、回転させられる前記被加工物ないし前記パッドの一方の外周移動距離を、表面に平行な方向で移動させられる前記被加工物ないし前記パッドの他方の移動距離の120%以下（但し0%を除く）に設定すると良い。なお、前記被加工物ないし前記パッドの一方を回転させ、他方を表面に平行な方向で移動させるのに代えて、前記被加工物ないし前記パッドの一方を停止させ、他方を回転および表面に平行な方向で移動させるようにしても良い。

**【0009】**

本発明の触媒支援型化学加工方法においては、平坦化加工を行う際に、被加工物ないしパッドを相対回転させるとともに触媒反応による平坦化が可能な量だけ相対移動させて、エッチング加工の平均化を図っており、これによって精密な平坦化加工が実現される。この際の移動は原子レベルの移動距離が確保できれば加工可能である。したがって、従来のように大径のパッドを使用する必要が無く、パッドの外径を被加工物の外径とほぼ等しい程度にすることが可能であるから装置を小型化することができる。この際、上記移動を、往復動にすれば、被加工物ないしパッドの移動幅をより小さくすることができる。大径のパッドを使用する必要が無いから、従来のように大きな周回力が被加工物に作用することはなく、被加工物がパッドの外周方向へ飛ばされて破損する危険が避けられる。これにより加工コストの上昇が抑えられる。

**【0010】**

本発明の触媒支援型化学加工装置では、被加工物（7）ないし少なくとも表面に触媒層

10

20

30

40

50

を有するパッド(6)の一方の裏面を保持する第1保持手段(8)と、前記被加工物(7)ないし前記パッド(6)の一方の表面内で当該表面に交差する軸回りに前記被加工物(7)ないし前記パッド(6)の一方を回転させる第1駆動手段(101)と、前記被加工物(7)ないし前記パッド(6)の他方を保持してその表面を、前記被加工物(7)ないし前記パッド(6)の一方の表面に対向位置させる第2保持手段(4)と、前記第2保持手段(4)を前記被加工物(7)ないし前記パッド(6)の他方の表面に平行な方向で少なくとも触媒反応による平坦化が可能な量だけ移動させる第2駆動手段(5)と、前記第1保持手段(8)ないし前記第2保持手段(4)を前記被加工物(7)ないし前記パッド(6)の表面に交差する方向へ前進させて前記被加工物(7)の表面と前記パッド(6)の表面を互いに当接ないし近接させる第3駆動手段(102)とを備え、かつ回転させられる前記被加工物ないし前記パッドの一方の外周移動距離が、表面に平行な方向で移動させられる前記被加工物ないし前記パッドの他方の移動距離の120%以下(但し0%を除く)になるように設定されている。10

#### 【0011】

ここで、表面に平行な方向での移動は往復移動にすることができる。この場合、回転させられる前記被加工物ないし前記パッドの一方の外周移動距離を、表面に平行な方向で移動させられる前記被加工物ないし前記パッドの他方の移動距離の120%以下(但し0%を除く)に設定すると良い。なお、前記被加工物ないし前記パッドの一方を回転させ、他方を表面に平行な方向で移動させるのに代えて、前記被加工物ないし前記パッドの一方を停止させ、他方を回転および表面に平行な方向で移動させるようにしても良い。本発明の平坦加工装置によって、本発明の平坦加工方法が実施できるから、前述したのと同様の作用効果が得られる。20

#### 【0012】

上記カッコ内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を参考的に示すものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

以上のように、本発明によれば、精密な平坦化加工を実現しつつ、装置の小型化を図り、加工時の被加工物の破損の危険が少なく、加工コストの上昇を抑えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】本発明の第1実施形態における触媒支援型化学加工装置の要部部分断面正面図である。

【図2】触媒支援型化学加工装置の要部部分断面側面図である。

【図3】往復駆動機構の斜視図である。

【図4】ホルダの概略断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態における触媒支援型化学加工装置の要部部分断面側面図である。

【図6】本発明の第3実施形態における触媒支援型化学加工装置の要部部分断面正面図である。40

【図7】本発明の第4実施形態における触媒支援型化学加工装置の被加工基板保持部の破断拡大断面図である。

【図8】加工された被加工基板表面の走査型プローブ顕微鏡写真である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0015】

なお、以下に説明する実施形態はあくまで一例であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が行う種々の設計的改良も本発明の範囲に含まれる。

#### 【0016】

(第1実施形態)

図1には本発明方法を実施する触媒支援型化学加工装置の正面図を示し、図2にはその50

側面図を示す。図1において、基台1上に対称形のL字断面とした架台21, 22が左右位置に平行に配設されて、図1の前後方向(図2の左右方向)へ延びてあり、左右の架台21, 22上にはこれらに沿ってそれぞれリニアガイド3を構成するレール31が固定されている。レール31には長手方向の二箇所にこれに沿って摺動移動可能なスライダ32が設けられており、左右前後のスライダ32上に第2保持手段としての四角形の支持基板4が載設されている。これにより、支持基板4はレール31に沿って往復直線移動可能である。

#### 【0017】

支持基板4の中心部下面には下方に向けて、以下に説明する往復駆動機構5を構成するカムプロック51が固定されている。カムプロック51は図3に示すようにレール31に平行に延びる厚肉の凸型体で、その長手方向の中央部には、上下方向へ延びる長穴状のカム開口52がカムプロック51を貫通して水平に形成されている。カム開口52内には直径が当該開口52の短径にほぼ等しい円形のカム体53が、カム開口52に沿って上下方向へ移動可能に設けられている。

#### 【0018】

上記カム体53を水平方向へ貫通してクランクシャフト54が設けられており、クランクシャフト54はカム体53の中心を相対回転可能に貫通している。クランクシャフト54の中央部は左右の両端部を結ぶ線から偏心しており、クランクシャフト54の一端は基台1上に立設された軸受け部材55に回転可能に支持されるとともに、クランクシャフト54の他端は、L字型支持板56の立壁に水平姿勢で固定された減速機57の出力軸571に連結されている。減速機57には駆動モータ58(図3)が付設されている。

#### 【0019】

このような構造により、駆動モータ58を起動してクランクシャフト54を回転させると、当該クランクシャフト54の中央部が貫通しているカム体53がカム開口52内を上下動しつつ垂直面内で旋回させられる。これにより、カムプロック51およびこれと一体の支持基板4はクランクシャフト54の回転に応じてレール31に沿った方向へ直線往復動させられる。以上説明した直線往復動させる往復駆動機構5は第2駆動手段の一例である。

#### 【0020】

支持基板4の上面中心部には上方へ開放する円形の液貯留用の容器61が載設されている。容器61の底面には、表面全面に触媒層がスパッタリング等によって所定厚で形成されたパッド6が設けられている。パッド6の材料としては加工溶液に対する耐性のあるゴムやウレタン等を使用する。触媒としてはPt等の遷移金属が使用できる。ここで、パッド6の直径は、被加工基板7の外径よりやや大きい程度のものとすれば良い。

#### 【0021】

容器61の上方には円形断面の主軸9が垂設されており、主軸9はスリーブ91に垂直姿勢で回転可能に保持されている。主軸9は第1駆動手段としての駆動モータ101(図1)によって回転させられる。スリーブ91は第3駆動手段としての駆動シリンドラ102によって昇降させられ、これに応じて上記主軸9はパッド6に対し遠近前後動させられる。主軸9の下端には第1保持手段としての詳細を以下に説明する公知のホルダ8が設けられており、これに被加工基板7が保持されている。

#### 【0022】

ホルダ8の詳細を図4に示す。図4において、主軸9の下端面には中心にボール81を介在させて当該下端面に対し角度変更可能に円板状の基体82が装着されており、基体82の下面外周縁には全周に壁状のリテナ83が垂設されている。リテナ83の外周全周にはカバー体84が外上方へ向けて突設されている。被加工基板7はリテナ83内に収容されており、その背後には基体82との間にダイアフラム85が位置している。ダイアフラム85内には給気管86を経て圧空が供給され、主軸9が下降させられた状態で、膨張させられたダイアフラム85の押圧力で被加工基板7はパッド6の表面に押し付けられている。なお、ダイアフラム85には複数の吸引孔が形成されており、主軸9が上昇す

10

20

30

40

50

る際にはダイアフラム 8 5 内が真空引きされて被加工基板 7 が吸引孔に吸着されてホルダ 8 内に保持されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

このような構造の触媒支援型化学加工装置で被加工基板 7 の下面（被加工面）の平坦加工を行う場合には、容器 6 1 内に触媒反応に必要な液体、例えば H F 、 H C l 、純水等を満たし、主軸 9 すなわち被加工基板 7 を回転させると同時に、支持基板 4 上の容器 6 1 をレール 3 1 に沿う水平方向で直線往復動させる。すなわち、被加工基板 7 の被加工面とこれが当接する触媒層を形成したパッド 6 とを、相対回転させつつその回転軸に交差する平面内で相対往復動させる。これにより、被加工基板 7 の被加工面は触媒支援型化学加工によって原子レベル程度の高い精度で平坦加工される。

10

【 0 0 2 4 】

この場合の、相対回転の回転数と相対往復動の関係は、被加工基板 7 の外周移動距離が、相対往復動の往復移動距離の 1 2 0 % 以下（但し 0 % を除く）になるようになると良い。ここで、往復移動の移動範囲は本来は原子数個レベルの小さなもので良いが、機械的制約や振動数との兼ね合いで決定される。

【 0 0 2 5 】

以上に説明した触媒支援型化学加工方法によれば、被加工基板 7 が水貼り効果でパッド 6 の表面に吸着しても、当該パッド 6 の表面は微小な往復運動をしているだけであるから、従来のような大きな周回力を被加工基板 7 に作用させることはない。したがって、従来のように被加工基板がホルダから引き離されて外方のリテーナに挟まれ破損する等の問題は生じない。

20

【 0 0 2 6 】

（本実施形態に基づく実施例と比較例）

被加工基板 7 として外径 6 インチの SiC 基板を使用し、触媒反応に必要な液体として超純水を使用して平坦加工を行った。直径 1 6 0 mm のパッド 6 の表面には触媒層として P t 膜を形成した。この状態で被加工基板 7 を回転させ、支持基板 4 （すなわちパッド 6 ）を往復動させた。そして、被加工基板 7 の被加工面の様子を非接触三次元表面形状測定装置（米国ザイゴ社製 Zyglo New View 6300 ）で観察した。それによると、被加工面の全面に亘って、視野 0 . 1 1 mm 角において  $R a = 0 . 1 8 1 \text{ nm}$  、  $R M S = 0 . 2 2 8 \text{ nm}$  以内であった。

30

【 0 0 2 7 】

これに対して、パッドに対する被加工面の相対回転のみを行い相対往復動を停止した状態では、被加工面に周方向へ延びる目立った溝が生じて均一な平坦化が行われなかった。また、パッドに対する被加工面の相対往復動のみを行い相対回転を停止した状態では、被加工面にこれを横断するように延びる目立った溝が生じて、この場合も均一な平坦化は行われなかった。結局、被加工基板の外周部の移動距離が相対往復動の往復移動距離の 1 2 0 % 以下になると均一な平坦化が実現できる。

【 0 0 2 8 】

（第 2 実施形態）

図 5 には触媒支援型化学加工装置の他の例を示す。なお、図 5 は第 1 実施形態の図 2 に対応するもので、同一符号は同一部分を示す。本実施形態では第 1 実施形態の往復駆動機構 5 に代えて、支持基板 4 上にピストンバイブレータ 5 9 を水平方向へ設けて、その起振力によって支持基板 4 をレール 3 1 に沿って往復移動（振動）させる。このような構造によっても第 1 実施形態と同様に、触媒支援型化学加工により被加工基板 7 の基板面が原子レベル程度の高い精度で平坦加工され、しかも、往復駆動の構造の簡素化が可能になる。

40

【 0 0 2 9 】

（本実施形態に基づく実施例と比較例）

被加工基板 7 として外径 2 インチの G a N 基板を使用し、触媒反応に必要な液体として超純水を使用して平坦加工を行った。直径 5 3 mm のパッド 6 の表面には触媒層として P t 膜を形成した。この状態で被加工基板 7 を回転させ、支持基板 4 （すなわちパッド 6 ）

50

を往復動させた。そして、被加工基板7の被加工面の様子を非接触三次元表面形状測定装置（米国ザイゴ社製Zygo New View 6300）で観察した。それによると、被加工面の全面に亘って、視野0.54mm角において $R_a = 0.3\text{ nm}$ 、 $RMS = 0.4\text{ nm}$ 以内であった。次に走査型プローブ顕微鏡（米国ブルカーアクス社製Dimension Edge）で観察した。それによると、視野2 $\mu\text{m}$ 角において図8に示すようにGaの1原子層ごとのステップテラス（0.26nm）が確認できた。また、この平坦化加工の間、被加工基板7がホルダ8から引き離されて破損する不具合は生じなかった。

#### 【0030】

##### (第3実施形態)

図6において、基台1上にはコイル状ばね材41によって下面四隅を支持されて支持基板4が配設されており、支持基板4上に液貯留用の容器61が設けられている。容器61内には底面側から粘着テープ層62を介してクッション層63とその上にパッド64が載置され、パッド64の上面に被加工基板7が載置されている。支持基板4は下面中央が、上方へ凸状をなす支持部材11の頂部に載置されて三次元空間内で揺動可能となっている。支持部材11は基台1上の保持部材12に保持されている。容器61には側面にバイブレータ67が装着してある。主軸9は上方から容器61内に進入しており、その下面にはクッション層65を介してパッド66が接合されている。

10

#### 【0031】

主軸9を下降させてパッド64, 66で被加工基板7の上下面を挟持し、この状態で主軸9を回転させるとともにバイブルレータ67を起動すると、主軸9の回転力とバイブルレータ67による水平往復移動（振動）を含む揺動が被加工基板7とこれを挟む上下のパッド64, 66に伝達され、被加工基板7の上下面のいずれかを上記各実施形態と同様の精密さで均等に平坦加工可能である。

20

#### 【0032】

##### (第4実施形態)

図7には主軸9の下端における被加工基板7の保持構造の他の例を示す。図7において、主軸9の下端にはヘッダ板92が止着されており、ヘッダ板92には下面に複数の小孔（図示略）が形成されるとともにヘッダ板92内には上記小孔に分岐連通する流路が形成されている。主軸9には流路93が形成されてヘッダ板92内の流路に連通している。ヘッダ板92の下面には粘着テープ層94を介してゴム製等の保持板95が設けられており、保持板95内にはこれを貫通して上記小孔に通じる流路が形成されるとともに各流路は保持板95の下面に吸着孔として開口している。

30

#### 【0033】

このような構造によって、流路93内を真空排気すると被加工基板7を図7に示すように吸着孔で保持板95下面に吸着保持することができ、この状態で第1実施形態で説明したような平坦加工を行うことができる。被加工基板7を外す場合には流路93内に圧縮空気等を供給する。

#### 【0034】

##### (その他の実施形態)

上記第1実施形態では、被加工基板を回転させ、パッドを直線往復動させたが、被加工基板を直線往復動させ、パッドを回転させるようにしても良い。

40

往復駆動機構は上記第1実施形態のものに限られるものではなく、駆動モータの回転運動を直線往復運動に変える通常のクランク機構が使用できる。さらには、ボールねじ機構、磁力による吸引反発機構やシリングダ機構等を使用することができる。また、往復動は必ずしも直線的である必要は無い。例えば、円運動等の二次元平面内で弧を描くようなものであっても良い。さらには、往復動とする必要は必ずしもなく、一方向での移動としても良い。

上記各実施形態において、基台をさらにボールねじ機構等によって基台面に平行な方向へ往復移動させるようにしても良い。このようにすると、被加工基板の平坦化が中心部と外周部でより均等化される。

50

被加工物は基板のような板状のものに限定されない。  
上記各実施形態ではホルダを昇降移動させるようにしたが、支持基板を昇降移動させる構造としても良い。

上記第1実施形態では液貯留用の容器内に別体のパッドを設けたが、パッド自体を容器状に形成して触媒反応に必要な液体を貯留できるようにしても良い。なお、液は必ずしも貯留する必要は無く、被加工基板とパッドの間にかけ流し状態としても良い。

上記第1実施形態では第3駆動手段として駆動シリンダを使用したが、これに代えてボールねじ機構やロボットアーム等を使用することができる。

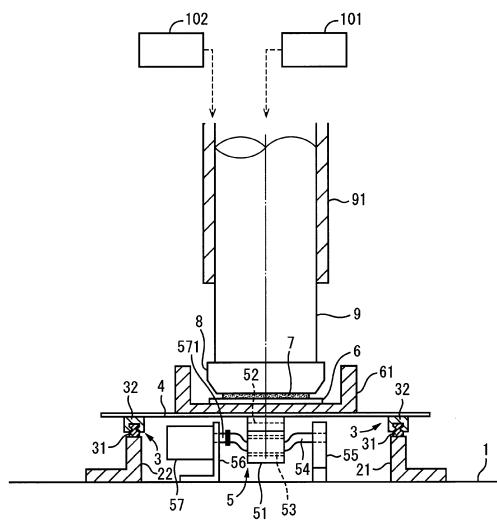
### 【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

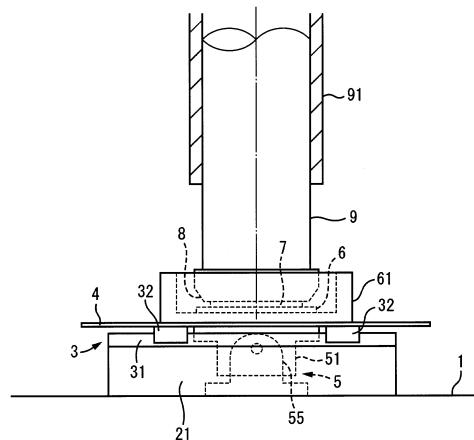
1 … 基台、 3 … リニアガイド、 4 … 支持基板（第2保持手段）、 5 … 往復駆動機構（第2駆動手段）、 6 … パッド、 6 1 … 容器、 7 … 被加工基板（被加工物）、 8 … ホルダ（第1保持手段）、 9 … 主軸、 10 1 … 駆動モータ（第1駆動手段）、 10 2 … 駆動シリンダ（第3駆動手段）。

10

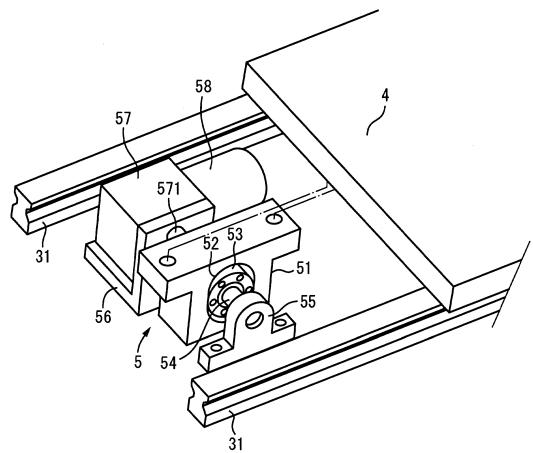
【 図 1 】



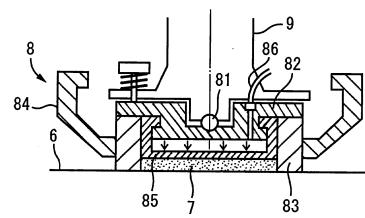
【 四 2 】



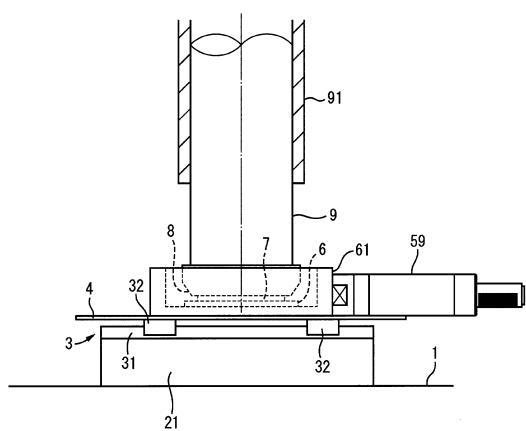
【図3】



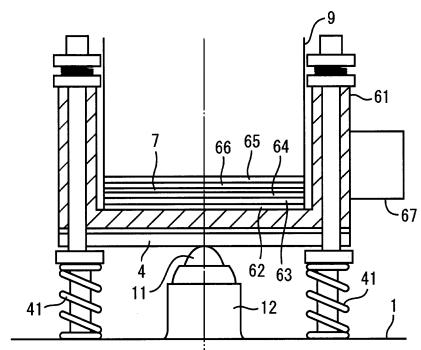
【図4】



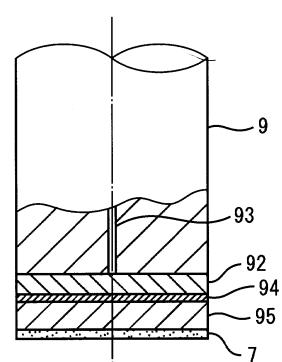
【図5】



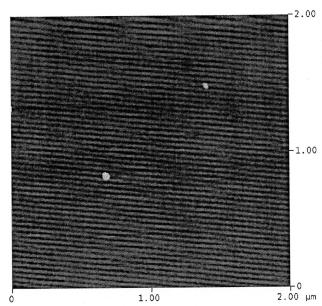
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

早期審査対象出願

(72)発明者 鈴木 辰俊

日本国三重県四日市市山分町字川之下443 東邦エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 鈴木 大介

日本国三重県四日市市山分町字川之下443 東邦エンジニアリング株式会社内

審査官 宮部 菜苗

(56)参考文献 特開2014-038981(JP, A)

特開2012-235072(JP, A)

特開2009-184088(JP, A)

特開2012-064972(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 1/00 - 1/04

B24B 37/00 - 37/34

H01L 21/304

H01L 21/306

B01J 37/02

B01J 23/42