(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年9月26日(26.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/194994 A1

(51) 国際特許分類:
C23C 14/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/010924

(22) 国際出願日： 2023年3月20日(20.03.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 Kyoto (JP).

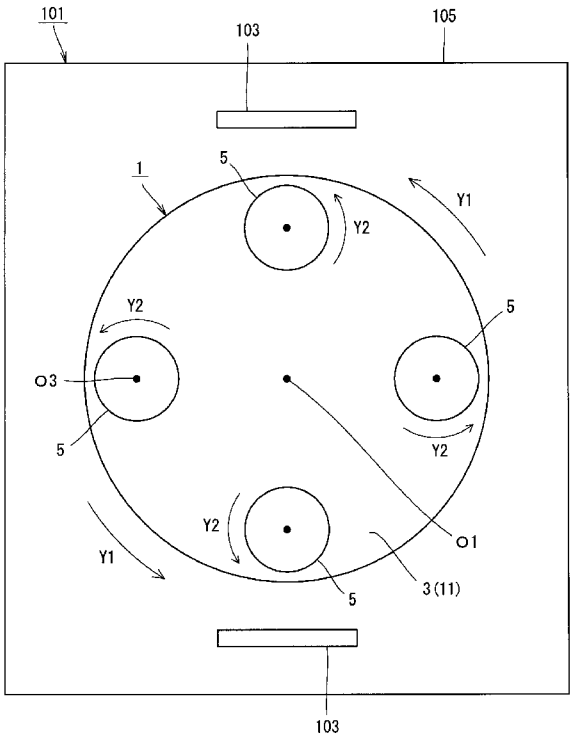
(72) 発明者: 城御堂 浩美 (**JOMIDO, Hiromi**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 脇真宏 (**WAKI, Masahiro**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 下尾崎大作 (**SHIMOOZAKI, Daisaku**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 森聡史 (**MORI, Satoshi**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人ブナ国際特許事務所 (**BUNA PATENT ATTORNEYS**); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前１丁目７番３１号ＯＭＭビル８階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

(54) **Title:** DEVICE FOR TURNING WORKPIECE, DEVICE FOR PVD PROCESSING, AND METHOD FOR MANUFACTURING COATED TOOLS

(54) 発明の名称： ワーク回転装置、ＰＶＤ処理装置および被覆工具の製造方法



(57) **Abstract:** A device for turning workpiece according to one unlimited aspect of the present disclosure is provided with: a revolution table that causes a workpiece to revolve about a revolution axis; and a rotary table that causes the workpiece to rotate about a rotation axis which is parallel to the revolution axis on the revolution table. The rotary table is rotatable about the central axis of the rotary table. The rotation axis is positioned on the outer circumferential side of the rotary table relative to the central axis. The rotary table has a supporting pillar capable of holding the workpiece. The supporting pillar extends along the rotation axis and is rotatable about the rotation axis.

(57) 要約：本開示の限定されない一面のワーク回転装置は、公転軸の回りにワークを公転させる公転テーブルと、ワークを公転テーブルの上で公転軸と平行な自転軸の回りに自転させる自転テーブルと、を備える。自転テーブルは、自転テーブルの中心軸の回りに回転可能である。自転軸は、中心軸よりも自転テーブルの外周側に位置する。自転テーブルは、ワークを保持可能な支柱を有する。支柱は、自転軸に沿って延びており、自転軸の回りに回転可能である。

WO 2024/194994 A1

[続葉有]

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ：

ワーク回転装置、ＰＶＤ処理装置および被覆工具の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、ワーク回転装置、ＰＶＤ処理装置および被覆工具の製造方法に関する。

背景技術

[0002] ワーク（基材）を公転させる公転テーブルと、ワークを公転テーブルの上で自転させる自転テーブルとを備えるワーク回転装置が知られている。また、ＰＶＤ（Physical Vapor Deposition：物理蒸着）法を利用して、基材の表面に成膜を行うＰＶＤ処理装置が知られている。

[0003] 例えば、国際公開第２０１４／１４７９７９号（特許文献１）には、複数の基材を収容する真空チャンバと、真空チャンバ内に設けられ、複数の基材を支持しながらこれらの基材を公転軸の回りに公転させる公転テーブルと、複数の基材のそれぞれを支持しながら基材を公転テーブル上で公転軸と平行な自転軸の回りに自転させる複数の自転テーブルと、互いに異なる種類の成膜物質から形成された複数のターゲットと、公転テーブルの回転に伴って各自転テーブルを自転軸の回りに回転させるテーブル回転機構とを備えるＰＶＤ処理装置が記載されている。

発明の概要

[0004] 本開示の限定されない一面のワーク回転装置は、公転軸の回りにワークを公転させる公転テーブルと、前記ワークを前記公転テーブルの上で前記公転軸と平行な自転軸の回りに自転させる自転テーブルと、を備える。前記自転テーブルは、前記自転テーブルの中心軸の回りに回転可能である。前記自転軸は、前記中心軸よりも前記自転テーブルの外周側に位置する。前記自転テーブルは、前記ワークを保持可能な支柱を有する。前記支柱は、前記自転軸に沿って延びており、前記自転軸の回りに回転可能である。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]本開示の限定されない一面のワーク回転装置（ＰＶＤ処理装置）を示す平面図である。

[図2]図１に示すワーク回転装置の側面図である。

[図3]図２に示すワーク回転装置における歯車およびキッカーの周辺を拡大した側面図である。

[図4]図２に示すワーク回転装置における歯車およびキッカーの周辺を拡大した平面図である。

[図5]図２に示すワーク回転装置における歯車の周辺を拡大した側面図である。

[図6]本開示の限定されない一面のワーク回転装置における歯車の周辺を拡大した側面図であり、図５に相当する図である。

[図7]本開示の限定されない一面のワーク回転装置における歯車の周辺を拡大した側面図であり、図５に相当する図である。

発明を実施するための形態

[0006] ＜ワーク回転装置＞

以下、本開示の限定されない一面のワーク回転装置１について、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図では、説明の便宜上、実施形態を説明する上で必要な主要部材のみが簡略化して示される。したがって、ワーク回転装置１は、参照する各図に示されない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法および各部材の寸法比率などを忠実に表したものではない。なお、視覚的な理解を容易にするため、図１では、キッカーなどを省略している。また、図２では、側面視した場合に公転軸と重なる自転テーブルなどを省略している。

[0007] ワーク回転装置１は、図１および図２に示す限定されない一例のように、公転軸Ｏ１の回りにワーク２０１を公転させながら、公転軸Ｏ１と平行な自転軸Ｏ２の回りにワーク２０１を自転させる装置であってもよい。また、ワーク回転装置１は、複数のワーク２０１を回転させる装置であってもよい。

[0008] ワーク２０１は、基材とも呼ばれ得る。ワーク２０１は、板状であってもよい。例えば、ワーク２０１は、四角板形状であってもよい。なお、ワーク２０１の形状は、四角板形状に限定されない。例えば、ワーク２０１の上面は、三角形、五角形、六角形または円形であってもよい。

[0009] ワーク２０１は、切削工具などに用いられる被覆工具用であってもよい。また、ワーク２０１は、貫通孔を有してもよい。ワーク２０１が被覆工具用の場合には、貫通孔は、被覆工具をホルダに保持する際に固定ネジまたはクランプ部材などが取り付けられる部位として機能し得る。

[0010] ワーク２０１は、特定の大きさに限定されない。例えば、上面の一辺の長さは、３～２０ｍｍ程度に設定されてもよい。上面から下面までの高さは、５～２０ｍｍ程度に設定されてもよい。なお、ワーク２０１は、板状に限定されない。ワーク２０１は、棒状などであってもよい。

[0011] ワーク２０１の材質としては、例えば、超硬合金およびサーメットなどが挙げられ得る。超硬合金の組成としては、例えば、ＷＣ－Ｃｏ、ＷＣ－ＴｉＣ－ＣｏおよびＷＣ－ＴｉＣ－ＴａＣ－Ｃｏなどが挙げられ得る。ＷＣ、ＴｉＣおよびＴａＣは硬質粒子であってもよく、また、Ｃｏは結合相であってもよい。サーメットは、セラミック成分に金属を複合させた焼結複合材料であってもよい。サーメットの一例として、ＴｉＣまたはＴｉＮを主成分としたチタン化合物が挙げられ得る。

[0012] 回転させるワーク２０１の数は、例えば、５～８０程度であってもよい。例示したワーク２０１の数は、後述する支柱１本当たりの数であってもよい。

[0013] ワーク回転装置１は、例えば、ＰＶＤ法を利用してワーク２０１の表面に成膜を行うＰＶＤ処理装置などに用いることができる。以下、ワーク回転装置１がＰＶＤ処理装置用の場合を例にとって、ワーク回転装置１の各構成要素について順に説明する。

[0014] ワーク回転装置１は、図１および図２に示す限定されない一例のように、公転テーブル３および自転テーブル５を備えてもよい。

[0015] 公転テーブル３は、公転軸Ｏ１の回りにワーク２０１を公転させる部材であってもよい。また、公転テーブル３の中心軸は、公転軸Ｏ１と一致してもよい。公転テーブル３は、公転軸Ｏ１の回りに回転可能である。図１などにおける矢印Ｙ１は、公転テーブル３の回転方向を示してもよい。なお、公転テーブル３は、矢印Ｙ１と反対方向に回転してもよい。

[0016] 公転テーブル３の回転には、モータおよびギアなどを用いてもよい。すなわち、モータによる駆動力をギアを介して公転テーブル３に伝えて公転テーブル３を回転させてもよい。この点は、後述する自転テーブル５のように回転可能な他の部材においても同じである。

[0017] 公転テーブル３は、円板状であってもよい。公転テーブル３の外径は、例えば、３００～６００ｍｍ程度に設定されてもよい。

[0018] 自転テーブル５は、ワーク２０１を公転テーブル３の上で公転軸Ｏ１と平行な自転軸Ｏ２の回りに自転させる部材であってもよい。また、自転テーブル５は、自転テーブル５の中心軸Ｏ３の回りに回転可能である。自転テーブル５の中心軸Ｏ３は、公転軸Ｏ１と平行であってもよい。図１などにおける矢印Ｙ２は、自転テーブル５の回転方向を示してもよい。なお、自転テーブル５は、矢印Ｙ２と反対方向に回転してもよい。

[0019] 自転テーブル５は、図２に示す限定されない一例のように、板状の本体７と、中心軸Ｏ３に沿う方向に間隔をあけて本体７と対向する天板９と、を有してもよい。本体７および天板９は、公転テーブル３よりも外径が小さい円板状であってもよい。本体７および天板９の外径は、例えば、１００～１５０ｍｍ程度に設定されてもよい。

[0020] 自転テーブル５は、複数であってもよい。複数の自転テーブル５は、図１に示す限定されない一例のように、公転テーブル３の上面１１において公転軸Ｏ１よりも外周側に位置してもよい。複数の自転テーブル５は、公転軸Ｏ１の周方向において等間隔に位置してもよい。自転テーブル５が複数の場合には、自転テーブル５の数は、例えば、２～１０程度であってもよい。

[0021] ここで、自転テーブル５は、図２に示す限定されない一例のように、支柱

１３を有してもよい。支柱１３は、ワーク２０１を保持可能である。ワーク２０１が上記の貫通孔を有する場合には、貫通孔に支柱１３を挿通させて、ワーク２０１を支柱１３に保持させてもよい。また、ワーク２０１が棒状の場合には、治具などを用いてワーク２０１を支柱１３に保持させてもよい。

[0022] 支柱１３は、本体７および天板９の間に位置してもよい。また、支柱１３は、円柱状であってもよい。例えば、支柱１３の直径は、１～１０ｍｍ程度に設定されてもよい。支柱１３の長さは、２００～７００ｍｍ程度に設定されてもよい。

[0023] 支柱１３は、複数であってもよい。複数の支柱１３は、中心軸Ｏ３の周方向において等間隔に位置してもよい。支柱１３が複数の場合には、１つの自転テーブル５における支柱１３の数は、例えば、２～２０程度であってもよい。

[0024] 図２に示す限定されない一例のように、自転軸Ｏ２は、中心軸Ｏ３よりも自転テーブル５の外周側に位置してもよい。また、支柱１３は、自転軸Ｏ２に沿って延びてもよい。支柱１３は、自転軸Ｏ２の回りに回転可能である。

[0025] 例えば、本体７および天板９が、支柱１３の端部を挿通可能な貫通孔か、または支柱１３の端部を挿入可能な凹部を有し、この貫通孔または凹部に支柱１３の端部を位置させて支柱１３を回転可能にしてもよい。図２などにおける矢印Ｙ３は、支柱１３の回転方向を示してもよい。なお、支柱１３は、矢印Ｙ３と反対方向に回転してもよい。

[0026] 上記したワーク回転装置１をＰＶＤ処理装置に用いた場合には、均一な成膜が可能となる。

[0027] 支柱１３は、図５に示す限定されない一例のように、外周面１５および歯車１７を有してもよい。

[0028] 歯車１７は、外周面１５に位置してもよい。また、歯車１７は、外周面１５に取り付けられてもよい。例えば、溶接によって歯車１７が外周面１５に取り付けられてもよい。歯車１７は、外周面１５に一体的に形成されてもよい。歯車１７は、ワーク２０１よりも下方に位置してもよい。歯車１７は、

支柱１３の下端の側に位置してもよい。

[0029] 歯車１７の歯１９は、自転軸Ｏ２の周方向に沿って位置してもよい。歯１９は、歯車１７における突起部分に相当する部位であってもよい。１つの歯車１７における歯１９の数は、例えば、６～１２程度であってもよい。

[0030] ワーク回転装置１は、図３および図４に示す限定されない一例のように、キッカー２１をさらに備えてもよい。キッカー２１は、自転テーブル５以外の場所に位置してもよい。例えば、図３に示す限定されない一例のように、キッカー２１は、公転テーブル３の上面１１に位置してもよい。キッカー２１は、公転テーブル３の上面１１に位置する柱状の部材などに取り付けられてもよい。

[0031] キッカー２１は、図４に示す限定されない一例のように、先端部２３が歯車１７に噛み合う板状の部材であってもよい。したがって、キッカー２１は、自転テーブル５以外の場所であって、先端部２３が歯車１７に噛み合う場所に位置してもよい。

[0032] キッカー２１は、自転軸Ｏ２の回りに支柱１３を回転させる部材として機能し得る。具体的に説明すると、自転テーブル５の回転に伴い、キッカー２１の先端部２３が歯車１７に噛み合う。この状態から自転テーブル５がさらに回転すると、キッカー２１の先端部２３が歯車１７からリリースされる。この際、歯車１７に加わる外力によって、自転軸Ｏ２の回りに支柱１３が回転し得る。このように支柱１３を回転させてワーク２０１を自転させると、より均一な成膜が可能となる。なお、支柱１３は、自転テーブル５と反対方向に回転してもよい。

[0033] 支柱１３は、図３に示す限定されない一例のように、歯車１７が位置する第１部位１３ａと、ワーク２０１が位置する第２部位１３ｂと、を有してもよい。第１部位１３ａの直径は、第２部位１３ｂの直径よりも大きくてもよい。これらの場合には、歯車１７が位置することによって比較的大きな外力が加わり易い第１部位１３ａが、相対的に大きな直径を有することから、支柱１３の強度を維持し易い。

[0034] なお、第１部位１３ａは、第２部位１３ｂよりも下方に位置してもよい。第２部位１３ｂは、第１部位１３ａに接続されてもよい。第２部位１３ｂの長さは、第１部位１３ａの長さよりも長くてもよい。

[0035] キッカー２１は、図４に示す限定されない一例のように、基部２５に対して先端部２３が傾斜してもよい。この場合には、先端部２３が歯車１７に噛み合い易い。

[0036] キッカー２１は、板バネであってもよい。この場合には、支柱１３を安定して回転させ易い。そのため、ワーク２０１を安定して自転させ易い。

[0037] 歯車１７の全歯たけＬは、図５に示す限定されない一例のように、自転軸Ｏ２に垂直な方向から見た場合に、自転軸Ｏ２から離れる方向に延びる歯１９の最大長さであってもよい。また、歯車１７の歯幅Ｗは、自転軸Ｏ２に垂直な方向から見た場合における歯１９の厚みであってもよい。「自転軸Ｏ２に垂直な方向から見た場合」は、側面視と言い換えてもよい。なお、全歯たけＬおよび歯幅Ｗは、特定の大きさに限定されない。例えば、全歯たけＬは、３ｍｍ以上に設定されてもよい。全歯たけＬの上限値は、９ｍｍに設定されてもよい。また、歯幅Ｗは、１２ｍｍ以下に設定されてもよい。歯幅Ｗの下限値は、１ｍｍに設定されてもよい。

[0038] 歯車１７は、図５に示す限定されない一例のように、全歯たけＬが歯幅Ｗよりも大きくてもよい。この場合には、支柱１３の回転ミスが発生しにくい。

[0039] 歯車１７の歯１９は、図５に示す限定されない一例のように、外周面１５から離れるにしたがって自転テーブル５の上面２７から離れるように傾斜してもよい。このような歯車１７は、花弁状歯車とも呼ばれ得る。上記のように歯１９が傾斜する場合には、歯車１７からのキッカー２１のリリースがスムーズになり易い。なお、自転テーブル５が本体７を有する場合には、自転テーブル５の上面２７は、本体７の上面であってもよい。

[0040] 自転軸Ｏ２に直交する基準線Ｓ１に対する歯１９の傾斜角θは、５～８０°程度に設定されてもよい。この場合には、歯車１７からのキッカー２１の

リリースがスムーズになり易い。傾斜角θが、１０～４５°である場合には、歯車１７からのキッカー２１のリリースがよりスムーズになり易い。傾斜角θが１５～３５°である場合には、歯車１７からのキッカー２１のリリースがさらにスムーズになり易い。

[0041] 次に、本開示の限定されない別の一面のワーク回転装置１Ａについて説明する。以下では、ワーク回転装置１Ａにおけるワーク回転装置１との相違点について主に説明し、ワーク回転装置１と同じ構成を有する点については詳細な説明を省略する場合がある。そのため、ワーク回転装置１に関する記載は、ワーク回転装置１Ａの構成を理解するために援用されてもよい。この点は、後述するワーク回転装置１Ｂにおいても同じである。

[0042] ワーク回転装置１Ａでは、図６に示す限定されない一例のように、歯車１７における全歯たけＬが、歯幅Ｗと同じであってもよい。例えば、ワーク２０１が大きくて重い場合や、ワーク２０１の数が多い場合には、歯車１７に大きな外力が加わり易い。歯たけＬが歯幅Ｗと同じ場合には、歯１９の強度を維持し易い。そのため、歯車１７に大きな外力が加わる場合であっても、支柱１３が安定して回転し易い。

[0043] 次に、本開示の限定されない別の一面のワーク回転装置１Ｂについて説明する。

ワーク回転装置１Ｂでは、図７に示す限定されない一例のように、歯車１７における全歯たけＬが、歯幅Ｗよりも小さくてもよい。この場合には、歯１９の強度をより維持し易い。そのため、歯車１７により大きな外力が加わる場合であっても、支柱１３が安定して回転し易い。

[0044] ＜ＰＶＤ処理装置＞

次に、本開示の限定されない一面のＰＶＤ処理装置１０１について、上記のワーク回転装置１を備える場合を例に挙げて説明する。

[0045] ＰＶＤ処理装置１０１は、図１に示す限定されない一例のように、ワーク回転装置１、ターゲット１０３および真空チャンバ１０５を備えてもよい。ＰＶＤ処理装置１０１がワーク回転装置１を備える場合には、均一な成膜が

可能となる。

[0046] ＰＶＤ処理装置１０１は、ＰＶＤ法を利用して、真空チャンバ１０５の内部に収容したワーク２０１の表面に被覆層を成膜する装置であってもよい。ＰＶＤ法としては、例えば、イオンプレーティング法およびスパッタリング法などが挙げられ得る。

[0047] ターゲット１０３は、公転テーブル３の外側に位置してもよい。また、ターゲット１０３は、公転テーブル３の径方向の外側に位置してもよい。ターゲット１０３は、真空チャンバ１０５の内壁面に位置してもよい。

[0048] ターゲット１０３は、被覆層の原料となる成膜物質から形成されてもよい。ターゲット１０３は、蒸発源または蒸着源とも呼ばれ得る。ターゲット１０３は、板状であってもよい。

[0049] ターゲット１０３は、複数であってもよい。複数のターゲット１０３は、互いに異なる種類の成膜物質から形成されてもよく、また、同じ種類の成膜物質から形成されてもよい。複数のターゲット１０３は、公転軸Ｏ１に沿う方向に間隔をあけて位置してもよい。

[0050] また、複数のターゲット１０３は、公転テーブル３の周方向に沿って間隔をあけて位置してもよい。例えば、ターゲット１０３が２つの場合には、２つのターゲット１０３は、公転テーブル３を間に挟んで互いに対向するように位置してもよい。ターゲット１０３が複数の場合には、ターゲット１０３の数は、例えば、２～１６程度であってもよい。

[0051] 真空チャンバ１０５は、ワーク回転装置１およびターゲット１０３を内部に収容してもよい。また、真空チャンバ１０５は、内部が減圧可能である。例えば、真空チャンバ１０５に排気管を接続し、この排気管に真空ポンプなどを接続し、真空または極低圧まで内部を排気してもよい。また、真空チャンバ１０５にガス供給管を接続し、不活性ガスまたは反応ガスなどを真空チャンバ１０５の内部に供給してもよい。

[0052] ＜被覆工具の製造方法＞

次に、本開示の限定されない一面の被覆工具の製造方法について、上記の

ＰＶＤ処理装置１０１を用いる場合を例に挙げて説明する。

[0053] 被覆工具の製造方法は、ＰＶＤ処理装置１０１を用いてワーク２０１の表面に被覆層を成膜し、被覆工具を得る方法であってもよい。被覆工具の製造方法において、ＰＶＤ処理装置１０１を用いる場合には、均一な成膜が可能なため、得られる被覆工具の品質にバラつきが生じにくい。

[0054] ワーク２０１の表面に成膜される被覆層の組成としては、例えば、炭化チタン（ＴｉＣ）、窒化チタン（ＴｉＮ）、炭窒化チタン（ＴｉＣＮ）およびアルミナ（Al_2O_3）などが挙げられ得る。

[0055] 被覆層は、特定の厚さに限定されない。例えば、被覆層の平均厚さは、０．１～１０μｍ程度に設定されてもよい。被覆層の厚さの測定は、電子顕微鏡を用いた断面観察で行ってもよい。例えば、被覆層の任意の位置において１０箇所以上の測定点において厚さを測定し、その平均値を算出してもよい。電子顕微鏡としては、例えば、走査型電子顕微鏡（Scanning Electron Microscopy：ＳＥＭ）および透過電子顕微鏡（Transmission Electron Microscopy：ＴＥＭ）などが挙げられ得る。

[0056] 得られた被覆工具は、切削工具などに用いることが可能である。なお、被覆工具は、切削工具以外の他の用途にも適用可能である。他の用途としては、例えば、摺動部品または金型などの耐摩部品、掘削工具、刃物などの工具、および、耐衝撃部品などが挙げられ得る。

[0057] 以上、本開示の限定されない一面のワーク回転装置１、ＰＶＤ処理装置１０１および被覆工具の製造方法について例示したが、本開示は上記の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない限り任意のものとすることができることはいうまでもない。

[0058] 例えば、上記のワーク回転装置１では、歯車１７の歯１９は、外周面１５から離れるにしたがって自転テーブル５の上面２７から離れるように傾斜するが、歯車１７の歯１９は、外周面１５から離れるにしたがって自転テーブル５の上面２７に近づくように傾斜してもよい。

[0059] また、上記のＰＶＤ処理装置１０１では、ワーク回転装置１を備えるが、

このような形態に限定されない。例えば、ＰＶＤ処理装置１０１は、ワーク回転装置１に代えて、ワーク回転装置１Ａまたはワーク回転装置１Ｂを備えてもよい。

符号の説明

[0060] １・・・ワーク回転装置
３・・・公転テーブル
５・・・自転テーブル
７・・・本体
９・・・天板
１１・・・上面
１３・・・支柱
１５・・・外周面
１７・・・歯車
１９・・・歯
２１・・・キッカー
２３・・・先端部
２５・・・基部
２７・・・上面
１０１・・・ＰＶＤ処理装置
１０３・・・ターゲット
１０５・・・真空チャンバ
２０１・・・ワーク（基材）
Ｏ１・・・公転軸
Ｏ２・・・自転軸
Ｏ３・・・中心軸
Ｌ・・・全歯たけ
Ｗ・・・歯幅

請求の範囲

[請求項1] 公転軸の回りにワークを公転させる公転テーブルと、

前記ワークを前記公転テーブルの上で前記公転軸と平行な自転軸の回りに自転させる自転テーブルと、を備え、

前記自転テーブルは、前記自転テーブルの中心軸の回りに回転可能であり、

前記自転軸は、前記中心軸よりも前記自転テーブルの外周側に位置し、

前記自転テーブルは、前記ワークを保持可能な支柱を有し、

前記支柱は、前記自転軸に沿って延びており、前記自転軸の回りに回転可能である、ワーク回転装置。

[請求項2] 前記支柱は、

外周面と、

前記外周面に位置する歯車と、を有し、

前記歯車の歯は、前記自転軸の周方向に沿って位置し、

前記自転テーブル以外の場所に位置して先端部が前記歯車に噛み合う板状のキッカーをさらに備える、請求項１に記載のワーク回転装置。

[請求項3] 前記キッカーが、板バネである、請求項２に記載のワーク回転装置。

[請求項4] 前記歯車は、全歯たけが歯幅よりも大きい、請求項２または３に記載のワーク回転装置。

[請求項5] 前記歯車の歯は、前記外周面から離れるにしたがって前記自転テーブルの上面から離れるように傾斜する、請求項２～４のいずれかに記載のワーク回転装置。

[請求項6] 請求項１～５のいずれかに記載のワーク回転装置と、

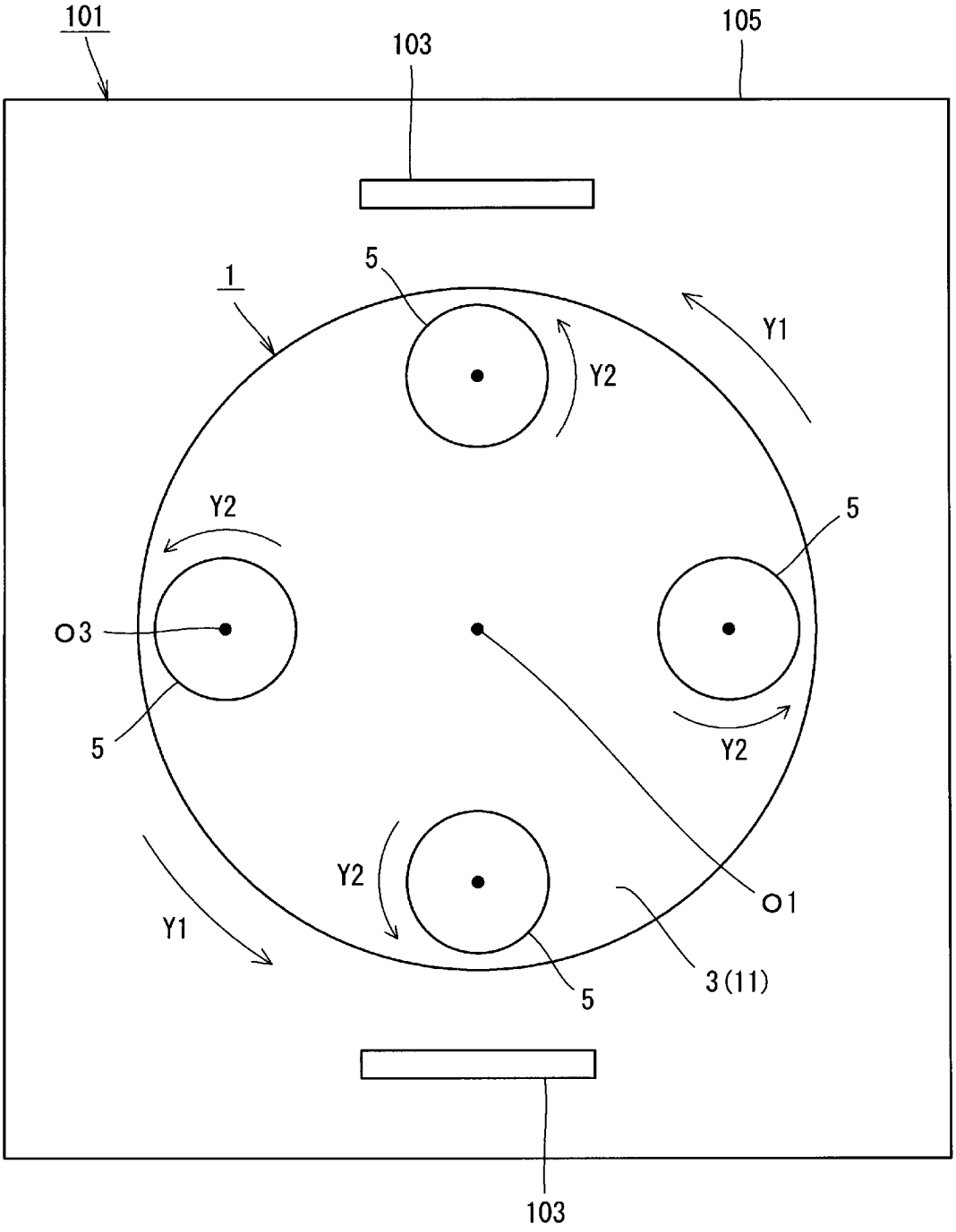
前記公転テーブルの外側に位置するターゲットと、

前記ワーク回転装置および前記ターゲットを内部に収容する真空チ

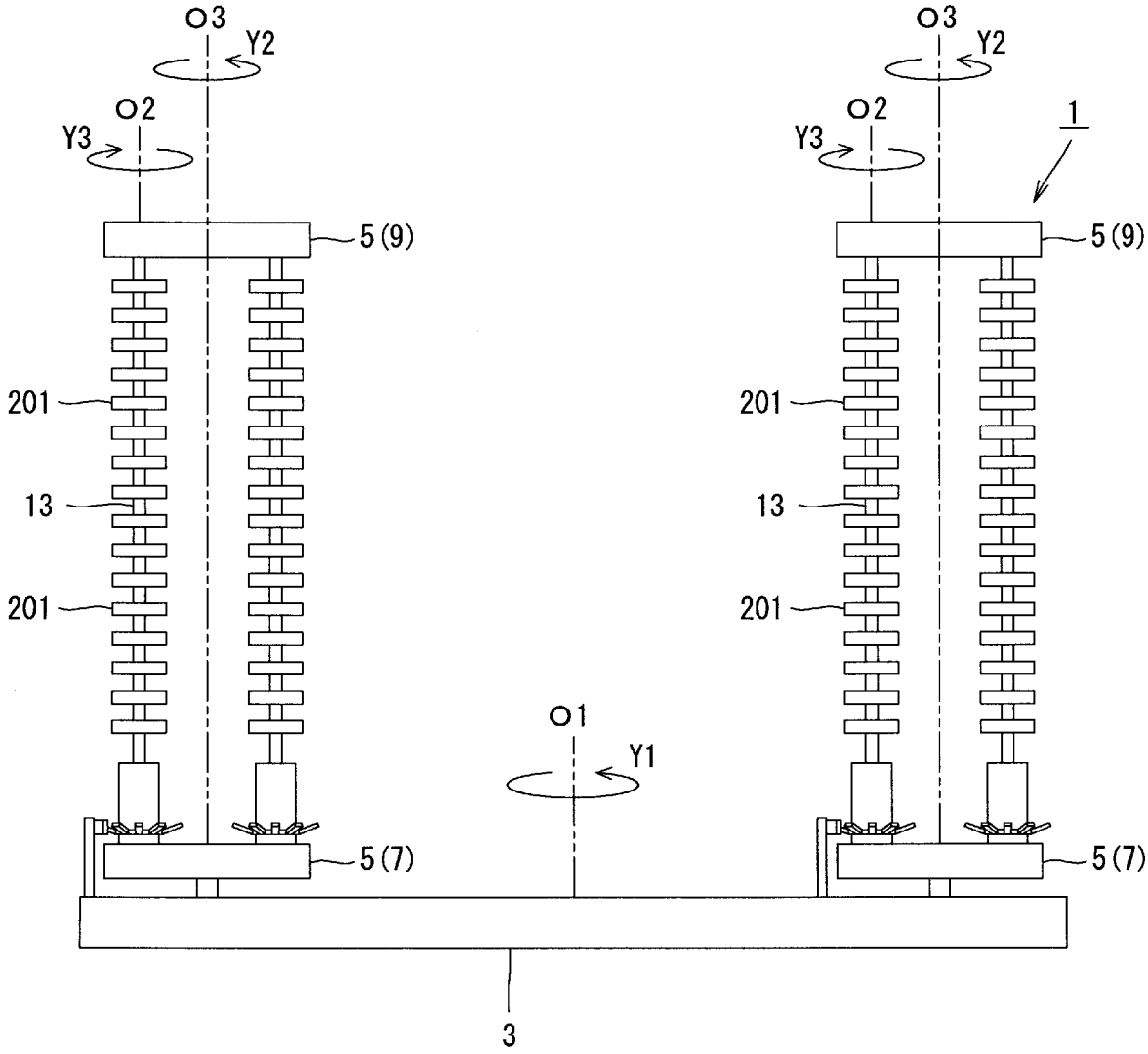
ャンバと、を備える、ＰＶＤ処理装置。

[請求項7] 請求項６に記載のＰＶＤ処理装置を用いて前記ワークの表面に被覆層を成膜して被覆工具を得る、被覆工具の製造方法。

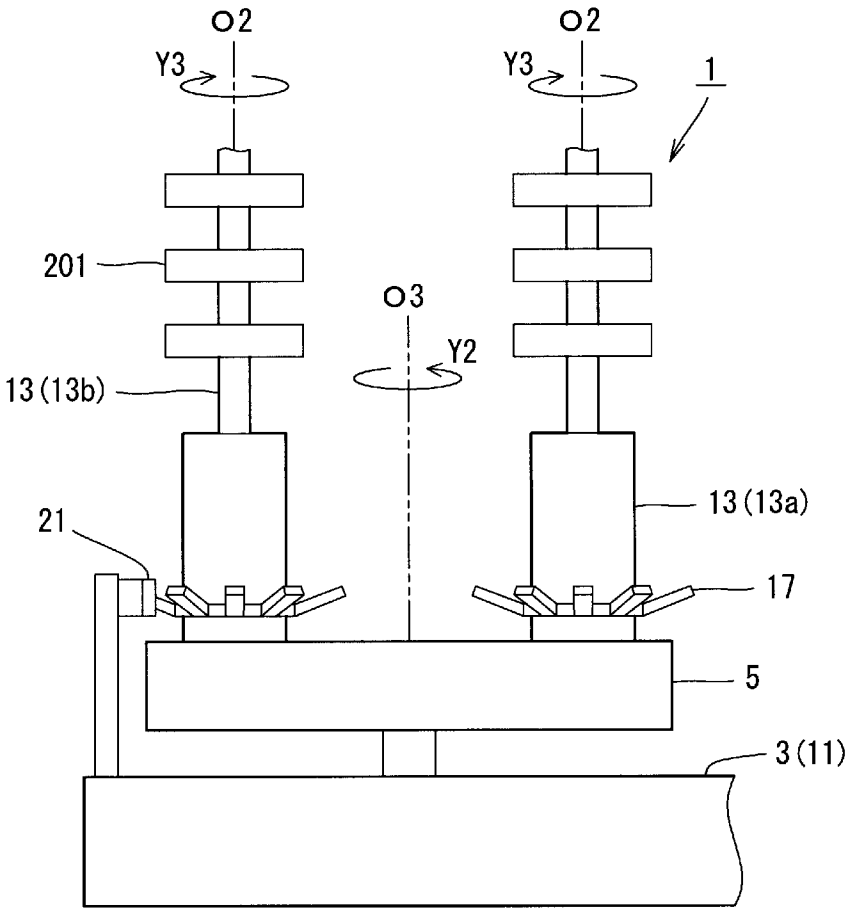
[図1]



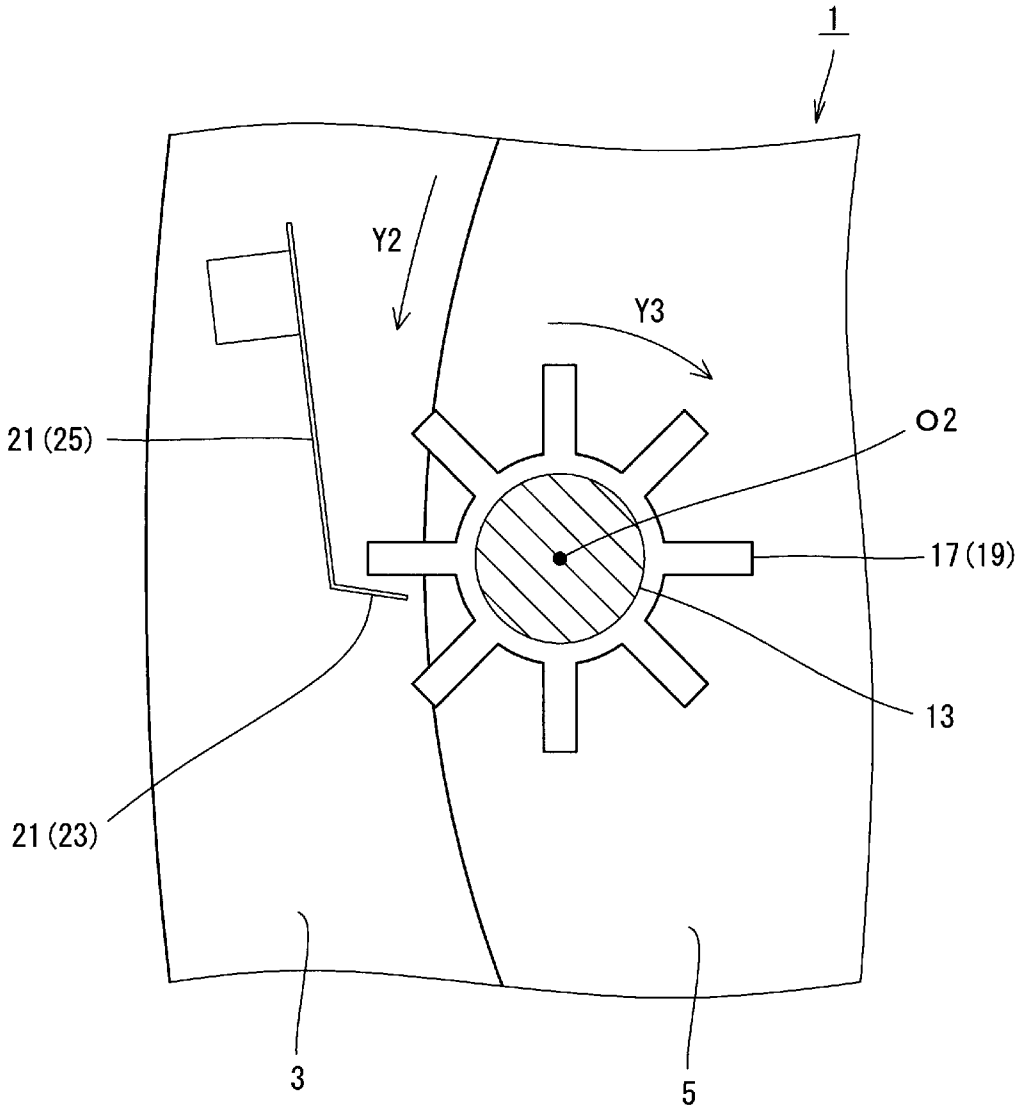
[図2]



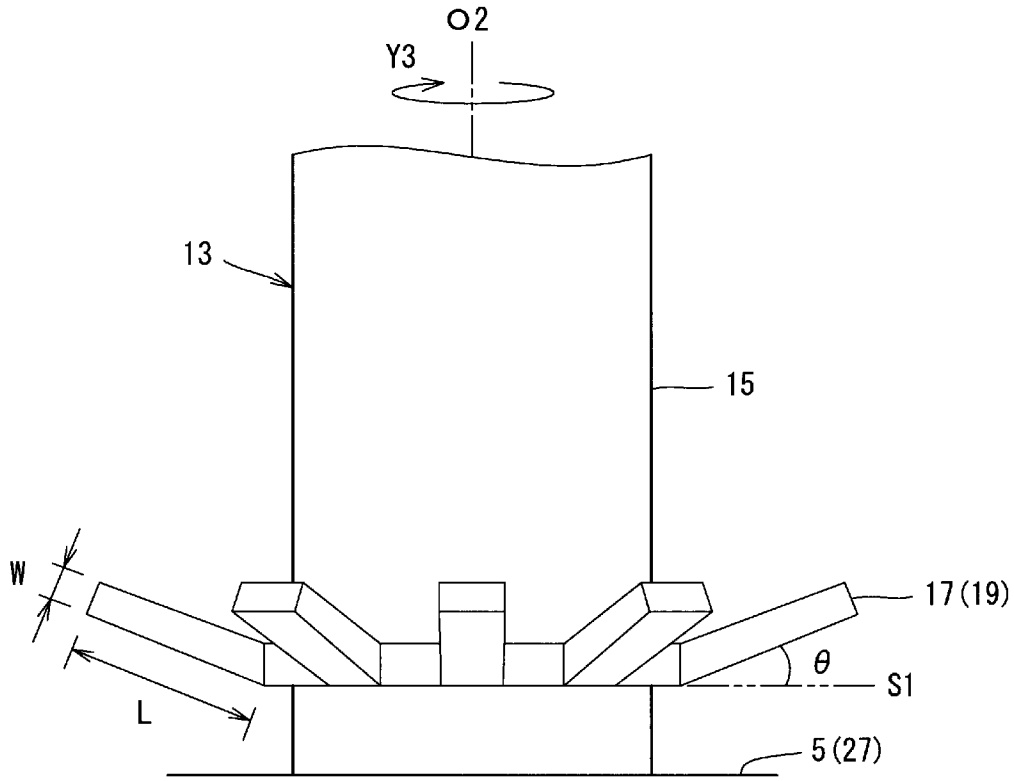
[図3]



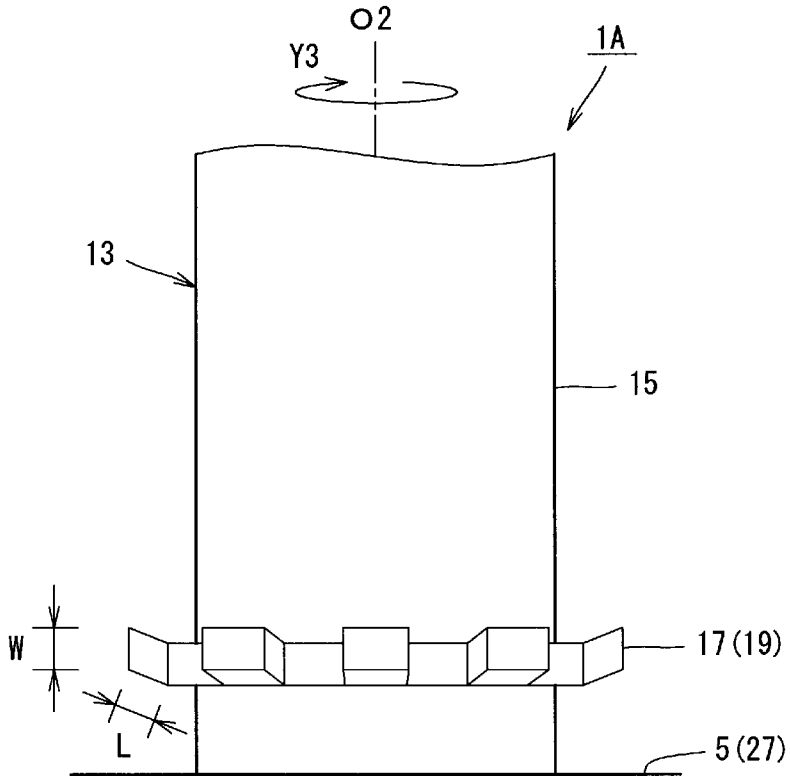
[図4]



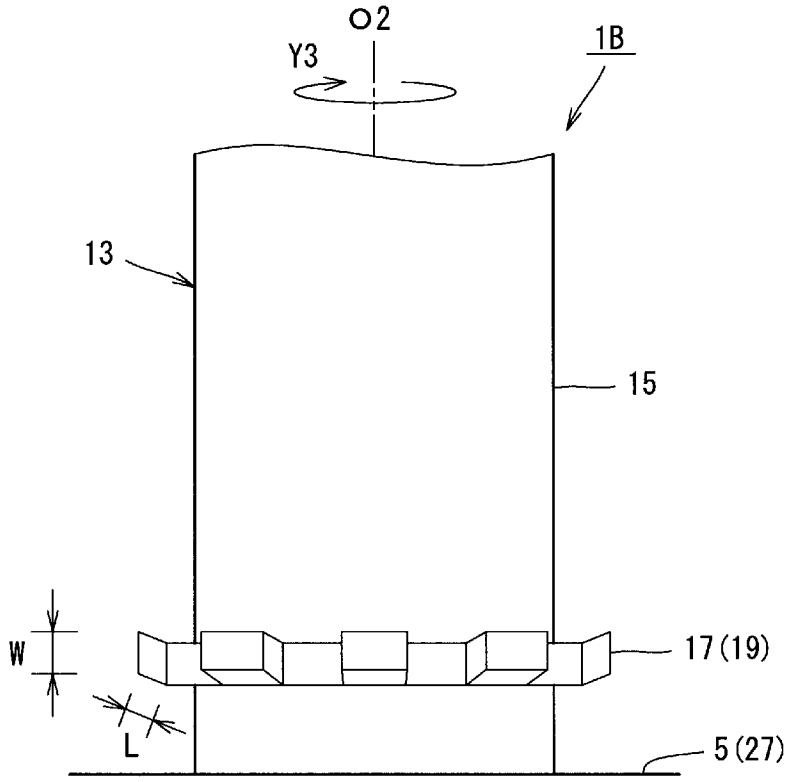
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/010924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 14/50(2006.01)i
FI: C23C14/50 H

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)

C23C14/00-14/58; C23C16/00-16/56; B23B27/00-27/24; B23C1/00-9/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-134950 A (DENSO CORPORATION) 27 July 2015 (2015-07-27) claims 1, 7, paragraphs [0001], [0007]-[0051]	1-7
A	JP 2009-280881 A (NISSIN ELECTRIC CO., LTD.) 03 December 2009 (2009-12-03) entire text	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 11031/1991 (Laid-open No. 110749/1992) (KOBE STEEL LTD.) 25 September 1992 (1992-09-25), entire text	1-7
A	JP 2018-135558 A (KOBE STEEL LTD.) 30 August 2018 (2018-08-30) entire text	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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
12 May 2023	**30 May 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/010924

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2015-134950 A	27 July 2015	(Family: none)	
JP 2009-280881 A	03 December 2009	(Family: none)	
JP 4-110749 U1	25 September 1992	(Family: none)	
JP 2018-135558 A	30 August 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/010924

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C23C 14/50(2006.01)i
FI: C23C14/50 H

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

C23C14/00-14/58; C23C16/00-16/56; B23B27/00-27/24; B23C1/00-9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2015-134950 A (株式会社デンソー) 27.07.2015 (2015-07-27) 請求項1,7, [0001], [0007]-[0051]	1-7
A	JP 2009-280881 A (日新電機株式会社) 03.12.2009 (2009-12-03) 全文	1-7
A	日本国実用新案登録出願3-11031号(日本国実用新案登録出願公開4-110749号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社神戸製鋼所）25.09.1992 (1992-09-25) 全文	1-7
A	JP 2018-135558 A (株式会社神戸製鋼所) 30.08.2018 (2018-08-30) 全文	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
12.05.2023	30.05.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
末松　佳記 4G 3443
電話番号 03-3581-1101 内線 3465

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/010924

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-134950 A	27.07.2015	（ファミリーなし）	
JP 2009-280881 A	03.12.2009	（ファミリーなし）	
JP 4-110749 U1	25.09.1992	（ファミリーなし）	
JP 2018-135558 A	30.08.2018	（ファミリーなし）	