

(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
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/157648 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01) *C04B 35/00* (2006.01)
B24B 41/06 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085687
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 21 日(21.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-073454 2015 年 3 月 31 日(31.03.2015) JP
- (71) 出願人: 三井金属鉱業株式会社(MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418584 東京都品川区大崎 1 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 寺村 享祐(TERAMURA, Kyosuke); 〒8360003 福岡県大牟田市大字唐船 2 〇 8 1 番地 三井金属鉱業株式会社 機能材料事業本部 薄膜材料事業部内 Fukuoka (JP). 柴尾 正則(SHIBAO, Masanori); 〒8360003 福岡県大牟田市大字唐船 2 〇 8 1 番地 三井金属鉱業株式会社 機能材料事業本部 薄膜材料事業部内 Fukuoka (JP). 武内 朋哉(TAKEUCHI, Tomoya); 〒8360003 福岡県大牟田市大字唐船 2 〇 8 1 番地 三井金

属鉱業株式会社 機能材料事業本部 薄膜材料事業部内 Fukuoka (JP).

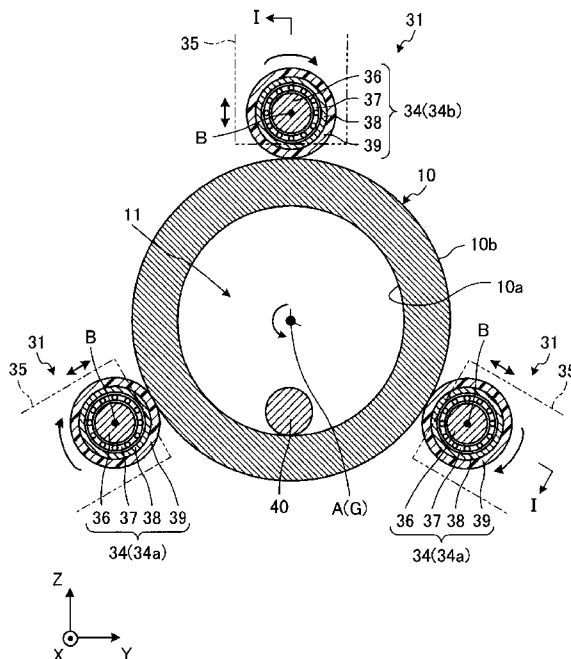
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: MACHINING JIG AND METHOD FOR MANUFACTURING SPUTTERING TARGET MEMBER

(54) 発明の名称: 加工治具およびスパッタリングターゲット材の製造方法

[図2]



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of minimizing the occurrence of scratches and cracks on the outer peripheral surface of a cylindrical ceramic. In order to solve this problem, a machining jig (31, 131) according to an aspect of the embodiment is provided with rotating bodies (34, 134). The rotating bodies (34, 134) rotate by following motion in response to rotation of a cylindrical ceramic (10). The length of the rotating bodies (34, 134) in the rotation direction is 15 mm or greater, and the material making up at least the outer peripheral portion of the rotating bodies (34, 134) is a resin having a Rockwell hardness of 80-125, inclusive, or rubber having a rubber hardness of 80-95, inclusive.

(57) 要約: 円筒形セラミックスの外周面における傷や割れの発生を抑制することを課題とする。かかる課題を解決するために、実施形態の一態様に係る加工治具(31, 131)は、回転体(34, 134)を備える。回転体(34, 134)は、円筒形セラミックス(10)の回転に従動して回転する。回転体(34, 134)の回転軸方向の長さは15mm以上であり、かつ、回転体(34, 134)の少なくとも外周部(39, 139)の材質が、ロックウェル硬度が80以上125以下の樹脂、あるいはゴム硬度が80以上95以下のゴムである。

WO 2016/157648 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

加工治具およびスパッタリングターゲット材の製造方法

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、加工治具およびスパッタリングターゲット材の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、円筒形のターゲット材の内側に磁場発生装置が配置され、かかるターゲット材を内側から冷却しつつ回転させながらスパッタリングを行うことで、基板上に薄膜を形成するスパッタリング装置が知られている。

[0003] 上記した円筒形ターゲット材は、たとえば焼成体である円筒形セラミックスを研削加工して製造される。具体的には、たとえば円筒形セラミックスを回転させながら、内周面や外周面を砥石で研削し、内径や外径の寸法を調整して円筒形ターゲット材が製造される。

[0004] 上記した従来技術にあつては、たとえば円筒形セラミックスの内周面を研削加工する際、円筒形セラミックスは、一端側が回転機構によって保持されて回転させられる。一方、円筒形セラミックスの他端側は、外周面が加工治具によって回転可能に保持され、これにより回転によって生じる円筒形セラミックスの振動を抑制し、研削精度を向上させるようにしている（たとえば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-148026号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記した加工治具には、円筒形セラミックスの傷や割れの発生を抑制するという点でさらなる改善の余地があった。

[0007] すなわち、円筒形セラミックスは、機械的強度が比較的低くて脆い材料であることから、上記のように外周面を加工治具で保持した場合、加工治具との接触によって外周面に深い傷や割れが発生するおそれがあった。

こうした傷や割れが発生した円筒形セラミックスは、スパッタリングターゲット材として使用することができないため、スパッタリングターゲット材用円筒形セラミックスの歩留り低下につながるという問題がある。

[0008] 実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、円筒形セラミックスにおける傷や割れの発生を抑制することができる加工治具およびスパッタリングターゲット材の製造方法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

[0009] 実施形態の一態様に係る加工治具は、円筒形セラミックスの回転に従動して回転する回転体を備える。また、前記回転体の回転軸方向の長さは15mm以上であり、かつ、前記回転体の少なくとも外周部の材質が、ロックウェル硬度が80以上125以下の樹脂、あるいはゴム硬度が80以上95以下のゴムである。

発明の効果

[0010] 実施形態の一態様によれば、円筒形セラミックスにおける傷や割れの発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、第1の実施形態に係る加工治具を備えた加工装置の構成例を示す断面図である。

[図2]図2は、図1に示す加工治具付近を円筒形セラミックスの長手方向側から見たときの断面図である。

[図3]図3は、図1に示す加工治具の拡大断面図である。

[図4]図4は、スパッタリングターゲット材を製造する処理手順を示すフローチャートである。

[図5]図5は、第2の実施形態に係る加工治具を示す拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照して、本願の開示する加工治具およびスパッタリングターゲット材の製造方法を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0013] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る加工治具を備えた加工装置の構成例を示す断面図である。また、図2は、図1に示す加工治具付近を円筒形セラミックスの長手方向側から見たときの断面図である。

[0014] なお、図1は、正確には、図2の1-1線で加工装置を切断したときの断面を示している。また、図2には、説明を分かり易くするために、互いに直交するX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向を規定し、Z軸正方向を鉛直上向き方向とした3次元の直交座標系を図示している。

[0015] また、図1、2および後述する図3、5では、説明に必要な構成要素のみを示し、一般的な構成要素についての記載を省略する場合がある。また、図1、2および図3、5は、いずれも模式図である。

[0016] 図1に示す加工装置1は、長尺状の円筒形セラミックス10を加工してスパッタリングターゲット材を製造するための装置である。なお、加工装置1を用いて製造されたターゲット材は、図示しないスパッタリング装置にセットされ、図示しない基板上に薄膜を形成するスパッタリングが行われる。

[0017] 図1、2に示すように、円筒形セラミックス10は、中空部11を有する筒状に形成される。なお、円筒形セラミックス10は、造粒工程と、成形工程と、焼成工程とを経て作製される。

[0018] 具体的には、造粒工程では、たとえばセラミックス原料粉末および有機添加物を含有するスラリーを作製し、かかるスラリーをスプレードライ処理によって顆粒体を作製する。成形工程では、顆粒体をたとえばCIP (Cold Isostatic Pressing) 成形して、円筒形の成形体を作製する。そして、焼成工程では、成形体を焼成炉内で焼成して焼成体を作製する。

[0019] このようにして作製された焼成体が円筒形セラミックス10であり、かか

る円筒形セラミックス１０は加工装置１によって回転させられながら、内周面１０ａに対して研削加工が施される。なお、焼成体である円筒形セラミックス１０の作製方法は、上記したものに限定されず、いかなる方法であってもよい。

[0020] すなわち、たとえば、上記した成形工程では、ＣＩＰ成形を用いるようにしたが、これに限られず、押出成形や射出成形、鋳込み成形などその他の成形手法を用いてもよい。

[0021] また、円筒形セラミックス１０のセラミックス原料としては、ＩＧＺＯ（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{—Ga}_2\text{O}_3\text{—ZnO}$ ）、ＩＴＯ（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{—SnO}_2$ ）およびＡＺＯ（ $\text{Al}_2\text{O}_3\text{—ZnO}$ ）などを例示することができるが、これらに限定されない。すなわち、円筒形セラミックス１０は、たとえばＩｎ、Ｚｎ、Ａｌ、Ｇａ、Ｚｒ、Ｔｉ、Ｓｎ、ＭｇおよびＳｉのうち１種以上を含むものであってもよい。

[0022] このようにして作製された円筒形セラミックス１０は、全長が長いほど、加工治具と円筒形セラミックス１０との接触部分にかかる力が大きくなるため、たとえば全長が５００ｍｍ以上、好ましくは７５０ｍｍ以上、より好ましくは１０００ｍｍ以上の場合に、後述する加工治具を適用することが適当である。但し、全長が５００ｍｍ未満の円筒形セラミックス１０に対して、加工治具を用いてもよい。

[0023] 図１に示すように、加工装置１は、回転機構２０と、振動抑制機構３０とを備える。回転機構２０は、円筒形セラミックス１０の一端１０ｃを保持しつつ、円筒形セラミックス１０を回転させる。

[0024] 詳しくは、回転機構２０は、本体部２１と、回転部２２と、保持爪２３とを備える。本体部２１には、回転部２２を回転駆動させるモータなどの駆動源（図示せず）が収容される。

[0025] 回転部２２は、上記した駆動源の出力軸に接続されるとともに、駆動源から回転力が伝達されると、回転軸Ａ回りに回転する。保持爪２３は、回転部２２に接続されるとともに、円筒形セラミックス１０の一端１０ｃの外周側

に複数個配置されて、円筒形セラミックス 10 を保持する。

[0026] 具体的には、たとえば、保持爪 23 は 3 個であり（図 1 において 1 個見えず）、回転軸 A を中心として相互に 120 度の間隔をおいて配置される。また、3 個の保持爪 23 はそれぞれ、X 軸方向視において円筒形セラミックス 10 の径方向に独立して移動可能に構成される。

[0027] 従って、たとえば、保持爪 23 で円筒形セラミックス 10 を保持する場合、まず、X 軸方向視において 3 個の保持爪 23 によって囲まれるスペースが予め円筒形セラミックス 10 の外径よりも大きくなるように設定しておく。そして、円筒形セラミックス 10 の一端 10c が 3 個の保持爪 23 によって囲まれるスペースにセットされた後、3 個の保持爪 23 をそれぞれ径方向内側へ移動させる。

[0028] 次に、保持爪 23 を円筒形セラミックス 10 の外周面 10b に所定の圧力で当接させることで、円筒形セラミックス 10 の一端 10c は、3 個の保持爪 23 によって保持されることとなる。これにより、回転機構 20 は、保持爪 23 で保持した円筒形セラミックス 10 を、回転部 22 の回転に伴って回転軸 A 回りに回転させることができる。

[0029] なお、円筒形セラミックス 10 の回転軸は、回転機構 20 の回転軸 A と略同軸になる。従って、図 1 等では、図示の簡略化のため、円筒形セラミックス 10 の回転軸も「回転軸 A」として図示した。また、以下においては、「回転軸 A」を円筒形セラミックス 10 の回転軸 A の意味で用いる場合がある。

[0030] なお、上記では、回転機構 20 の保持爪 23 を 3 個としたが、個数はこれに限られない。また、上記した回転機構 20 では、円筒形セラミックス 10 を保持爪 23 で保持するようにしたが、これは例示であって限定されるものではない。たとえば、回転機構 20 が、保持爪 23 に代えて、リング状に形成された保持部を備え、かかる保持部に円筒形セラミックス 10 の一端 10c を挿通して固定するなど、他の構成で円筒形セラミックス 10 を保持してもよい。

- [0031] 振動抑制機構 30 は、円筒形セラミックス 10 の他端 10d 付近を回転可能に保持し、回転によって生じる円筒形セラミックス 10 の振動を抑制する。これにより、回転する円筒形セラミックス 10 の回転軸 A が安定することから、後述する研削加工の際の研削精度を向上させることができる。
- [0032] 詳しくは、振動抑制機構 30 は、図示しない本体部と、加工治具 31 とを備える。加工治具 31 は、本体部に設けられ、円筒形セラミックス 10 の他端 10d 付近を外周面 10b 側から回転可能に保持する。
- [0033] ところで、円筒形セラミックス 10 は、機械的強度が比較的低くて脆い材料である。そのため、たとえば、加工治具 31 において円筒形セラミックス 10 と接触する部分がステンレスなどの金属製であった場合、加工治具 31 との接触によって外周面 10b に深い傷や割れが発生するおそれがある。
- [0034] そこで、本実施形態に係る加工治具 31 にあっては、円筒形セラミックス 10 における傷や割れの発生を抑制することができるような構成とした。以下、かかる加工治具 31 の構成について、さらに詳しく説明する。
- [0035] 図 3 は、図 1 に示す加工治具 31 の拡大断面図である。図 2 などに示すように、加工治具 31 は、複数個のローラ 34 と、複数個のローラ 34 をそれぞれ支持する支持部 35 とを備える。なお、図 1 ～図 3 では、図示の簡略化のため、支持部 35 を想像線で示した。
- [0036] ローラ 34 は、図 1 ～図 3 に示すように、たとえば円柱状に形成される。なお、ローラ 34 は、回転体の一例である。
- [0037] 複数個のローラ 34 は、円筒形セラミックス 10 の他端 10d 付近の外周側に配置される。たとえば、ローラ 34 は 3 個であり（図 1 で 1 個見えず）、円筒形セラミックス 10 の回転軸 A を中心として相互に 120 度の間隔をおいて配置される。なお、上記では、ローラ 34 を等間隔（たとえば 120 度の間隔）で配置するようにしたが、これは例示であって限定されるものではなく、複数のローラ 34 同士の間隔は任意に設定することができる。
- [0038] また、上記した複数個のローラ 34 はそれぞれ、周方向に回転する円筒形セラミックス 10 の外周面 10b に当接して設けられ、よって円筒形セラミ

ックス10の回転に従動して回転軸B回りに回転するように構成される。

[0039] 詳しくは、図2および図3によく示すように、ローラ34は、芯材36と、ベアリング37と、内周部38と、外周部39とを備える。

[0040] 芯材36は、たとえば円柱状に形成されるとともに、支持部35の適宜位置に固定される。また、芯材36としては、たとえば鉄、ステンレス、チタンおよびチタン合金などの金属材料や硬質ゴム、樹脂を用いることができるが、これらに限定されない。

[0041] 内周部38は、たとえば円筒状に形成され、回転軸B方向視において芯材36を囲むような位置に設けられる。また、ベアリング37は、芯材36と内周部38との間に介挿される。言い換えると、ベアリング37は、芯材36の径方向外側、かつ、内周部38の径方向内側に配置される。従って、ベアリング37は、内周部38および外周部39を芯材36に対して回転可能に支持する。

[0042] なお、図1, 3などに示す例では、ベアリング37は、芯材36の両端付近にそれぞれ配置されるようにしたが、これに限られるものではなく、ベアリング37の配置場所や個数は任意に設定可能である。

[0043] 内周部38は、たとえば鉄、ステンレス、チタンおよびチタン合金などの金属材料や硬質ゴム、樹脂を用いることができるが、これらは例示であって限定されるものではない。

[0044] 外周部39は、内周部38の径方向外側の面を被覆するように形成されるとともに、円筒状に形成される。また、外周部39は、円筒形セラミックス10の外周面10bに当接するように配置される。

[0045] そして、円筒形セラミックス10に当接する外周部39の材質は、樹脂あるいはゴムである。なお、上記した樹脂としては、ポリアミド樹脂、ABS樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン樹脂等のうち1種以上を含む樹脂材料を用いることができるが、これらに限定されるものではない。また、上記したゴムとしては、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、ウレタンゴム等のうち1種以上を含むゴム

材料を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

[0046] このように、本実施形態では、外周部 39 の材質を樹脂あるいはゴムとしたことから、外周部 39 が仮に金属製であった場合に比べて、接触時にローラ 34 から円筒形セラミックス 10 へ作用する負荷を軽減することができる。これにより、たとえば、脆性材料たる円筒形セラミックス 10 を回転させて内周面 10a を加工する場合であっても、ローラ 34 との接触によって円筒形セラミックス 10 の外周面 10b に傷や割れが発生することを抑制することができる。

[0047] 上記のように構成されたローラ 34 の回転軸 B 方向の長さ L1（図 1 参照）は、たとえば 15 mm 以上が好ましく、30 mm 以上がより好ましく、50 mm 以上がさらに好ましい。すなわち、ローラ 34 と円筒形セラミックス 10 との接触面積を増加させるように、ローラ 34 の全長 L1 を設定することで、接触時にローラ 34 から円筒形セラミックス 10 へ作用する面圧を減少させることができる。これにより、円筒形セラミックス 10 の外周面 10b に傷や割れが発生することを効果的に抑制することができる。

[0048] また、ローラ 34 の回転軸 B 方向の長さ L1 の上限は特に制限されるものではないが、ローラ 34 を用いた工程での作業の取扱い上、5000 mm 以下であることが好ましい。

[0049] また、円筒形セラミックス 10 の回転軸 A 方向の全長 L2（図 1 参照）に対するローラ 34 の回転軸 B 方向の全長 L1 の割合は、3% 以上が好ましく、より好ましくは 5% 以上である。これにより、接触時にローラ 34 から円筒形セラミックス 10 へ作用する面圧を減少させることができ、よって円筒形セラミックス 10 の外周面 10b に傷や割れが発生することをより効果的に抑制することができる。

[0050] また、上記した外周部 39 の材質が樹脂である場合、ロックウェル硬度（ASTM 規格、D785、R スケール）は、たとえば 80 以上 125 以下が好ましく、80 以上 120 以下がより好ましい。また、上記した外周部 39 の材質がゴムである場合、ゴム硬度（JIS 規格、K6253-3:201

2) は、80以上95以下が好ましく、80以上90以下がより好ましい。

[0051] これにより、外周部39が仮に金属製であった場合に比べて、接触時にローラ34から円筒形セラミックス10へ作用する負荷をより一層軽減することができ、円筒形セラミックス10の外周面10bに傷や割れが発生することを抑制することができる。なお、硬度が上記範囲よりも高いと、円筒形セラミックス10の外周面10bに傷や割れが発生する場合があります、上記範囲より低いと振動を抑制できず、加工精度が悪化する場合がある。

[0052] また、円筒形セラミックス10に対してローラ34が当接する位置は、たとえば回転機構20に保持される円筒形セラミックス10の一端10cから全長L2の1/2の位置C1(図1参照)よりも他端10d側が好ましい。さらに好ましい例としては、ローラ34の位置は、円筒形セラミックス10の一端10cから全長L2の2/3の位置C2(図1参照)よりも他端10d側である。

[0053] これにより、振動抑制機構30にあっては、円筒形セラミックス10を安定して保持することができるとともに、円筒形セラミックス10の振動をより一層抑制することができる。さらに、回転する円筒形セラミックス10の回転軸Aが安定することから、研削精度をより一層向上させることができる。

[0054] 支持部35は、上記したように、3個のローラ34をそれぞれ支持する。3個の支持部35はそれぞれ、振動抑制機構30の図示しない本体部に取り付けられるとともに、X軸方向視において円筒形セラミックス10の径方向に独立して移動可能に構成される。

[0055] 従って、たとえば、加工前に支持部35およびローラ34で円筒形セラミックス10を保持する場合、まず、X軸方向視において3個のローラ34によって囲まれるスペースが予め円筒形セラミックス10の外径よりも大きくなるように設定しておく。そして、円筒形セラミックス10の他端10d付近が3個のローラ34によって囲まれるスペースにセットされた後、3個の支持部35およびローラ34をそれぞれ径方向内側へ移動させる。

- [0056] 次いで、ローラ34を円筒形セラミックス10の外周面10bに所定の圧力で当接させることで、円筒形セラミックス10の他端10dは、3個のローラ34によって回転可能に保持されることとなる。
- [0057] 加工装置1は、砥石40を備える（図1および図2参照）。砥石40は、図示しない移動機構によって円筒形セラミックス10の中空部11内を内周面10aに当接しながら移動する。すなわち、加工装置1においては、円筒形セラミックス10の内周面10aに対してトラバース研削が行われる。なお、円筒形セラミックス10の内周面10aの研削方法は、トラバース研削に限定されず、どのような方法であってもよい。
- [0058] なお、上記した実施形態では、ローラ34を3個としたが、個数はこれに限られない。また、上記した例では、複数個のローラ34を全て同じ構成としたが、これに限定されるものではなく、たとえば複数個のローラ34の一部または全部を互いに異なる構成としてもよい。
- [0059] これについて、図2に示す例で説明する。ここでは、回転軸A方向視において、円筒形セラミックス10の重心GよりもZ軸下方側に位置する2個のローラを符号34a、重心GよりもZ軸上方側に位置するローラを符号34bで表すものとする。
- [0060] 上記したローラ34aには、円筒形セラミックス10の自重が作用することから、円筒形セラミックス10においてローラ34aと接触する部分は、ローラ34bと接触する部分に比べて負荷が高くなり、傷や割れが生じ易い。
- [0061] そこで、たとえば、2個のローラ34aの外周部39のみの材質を樹脂あるいはゴムにするように構成してもよい。また、たとえば、2個のローラ34aの全長L1をローラ34bの全長L1よりも長くするように構成してもよい。
- [0062] 上記のように、2個のローラ34aについて、外周部39の材質を樹脂あるいはゴムにしたり、全長L1を長くしたりする構成であっても、円筒形セラミックス10の外周面10bに傷や割れが発生することを抑制することが

できる。

[0063] 次に、本実施形態に係る加工治具 31 を用いた、スパッタリングターゲット材の製造方法について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、スパッタリングターゲット材を製造する処理手順を示すフローチャートである。

[0064] 図 4 に示すように、先ず、円筒形セラミックス 10 の一端 10c を回転機構 20 の保持爪 23 で保持させることで、円筒形セラミックス 10 を回転機構 20 に取り付ける（ステップ S1）。

[0065] 次に、円筒形セラミックス 10 の他端 10d を加工治具 31 のローラ 34 で回転可能に保持する（ステップ S2）。なお、ステップ S1、S2 の処理の順番は上記に限定されるものではなく、たとえば、ステップ S2 の処理の後にステップ S1 の処理が行われてもよく、さらにはステップ S1、S2 の処理が同じタイミングで行われてもよい。

[0066] 続いて、円筒形セラミックス 10 を回転機構 20 で周方向に回転させて内周面 10a を研削加工する（ステップ S3）。以上の各工程により、一連の円筒形セラミックス 10 の内周面 10a の加工が終了する。

[0067] なお、スパッタリングターゲット材を作製するにあたって、上記したステップ S1～S3 以外の処理を行うようにしてもよい。たとえば、円筒形セラミックス 10 の外周面 10b を研削加工する処理を行うようにしてもよい。

[0068] 上述してきたように、第 1 の実施形態に係る加工治具 31 は、円筒形セラミックス 10 の回転に従動して回転するローラ（回転体）34 を備える。ローラ 34 の回転軸方向の長さは 15 mm 以上であり、かつ、ローラ 34 の少なくとも外周部 39 の材質が、ロックウェル硬度が 80 以上 125 以下の樹脂、あるいはゴム硬度が 80 以上 95 以下のゴムである。これにより、円筒形セラミックス 10 における傷や割れの発生を抑制することができる。

また、上記のように傷や割れの発生が抑制された円筒形セラミックス 10 は、スパッタリングターゲット材として使用することができるため、本実施形態においては、スパッタリングターゲット材用円筒形セラミックスの歩留り低下も抑制することができる。

実施例

[0069] [実施例 1]

B E T (Brunauer－Emmett－Teller) 法により測定された比表面積 (B E T 比表面積) が $4 \text{ m}^2/\text{g}$ の ZnO 粉末 25.9 質量%と、B E T 比表面積が $7 \text{ m}^2/\text{g}$ の In_2O_3 粉末 44.2 質量%と、B E T 比表面積が $10 \text{ m}^2/\text{g}$ の Ga_2O_3 粉末 29.9 質量%とを配合し、ポット中でジルコニアボールによりボールミル混合して、原料粉末を調製した。

[0070] このポットに、原料粉末 100 質量%に対して 0.3 質量%のポリビニルアルコールと、0.4 質量%のポリカルボン酸アンモニウムと、1.0 質量%のポリエチレングリコールと、50 質量%の水とをそれぞれ加え、ボールミル混合してスラリーを調製した。

[0071] 次に、このスラリーをスプレードライ装置に供給し、アトマイザ回転数 14,000 rpm、入口温度 200°C 、出口温度 80°C の条件でスプレードライを行い、顆粒体を調製した。

[0072] この顆粒体を、外径 150 mm の円柱状の中子 (心棒) を有する内径 220 mm (肉厚 10 mm)、長さ 1300 mm の円筒形状のウレタンゴム型にタッピングさせながら充填し、ゴム型を密閉後、 $800 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ の圧力で C I P 成形して、円筒形の成形体を作製した。

[0073] この成形体を常温からの昇温速度 $300^\circ\text{C}/\text{h}$ で 1400°C まで加熱し、12 時間保持した後、降温速度 $50^\circ\text{C}/\text{h}$ で冷却することで成形体の焼成を行い、焼成体を作製した。そして、上記方法により作製した焼成体を、全長 L2 が 500 mm になるように切断して I G Z O の円筒形セラミックス 10 を得た。

[0074] そして、上記した円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10b を研削加工した後、外周部 39 の材質がポリアミド樹脂、全長 L1 が 15 mm、ロックウェル硬度が 120 のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10a の研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス 10 の外周面 10b には、割れやクラックの発生は確認されず、加工後の傷の深さが 0.4 mm

mであった。

[0075] なお、この明細書では、加工後の傷の深さが0.5 mm未満の場合、加工が良好に行われて円筒形セラミックス10としての品質基準を満たしていると判定される一方、0.5 mm以上の場合、加工不良で品質基準を満たしていないと判定されるものとする。

[0076] [実施例2]

実施例1と同様な方法により作製した焼成体を、全長L2が1000 mmになるように切断して円筒形セラミックス10を得た。そして、かかる円筒形セラミックス10に対し、外周面10bを研削加工した後、外周部39の材質がポリアミド樹脂、全長L1が60 mm、ロックウェル硬度が120のローラ34を有する加工治具31を用いて、内周面10aの研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス10の外周面10bには、割れやクラックの発生は確認されず、加工後の傷の深さが0.2 mmであった。

[0077] [実施例3]

実施例1と同様な方法により作製した焼成体を、全長L2が1000 mmになるように切断して円筒形セラミックス10を得た。そして、かかる円筒形セラミックス10に対し、外周面10bを研削加工した後、外周部39の材質がポリプロピレン樹脂、全長L1が60 mm、ロックウェル硬度が81のローラ34を有する加工治具31を用いて、内周面10aの研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス10の外周面10bには割れやクラックの発生は確認されず、加工後の傷の深さが0.3 mmであった。

[0078] [実施例4]

BET法により測定された比表面積（BET比表面積）が $5 \text{ m}^2/\text{g}$ の SnO_2 粉末10質量%と、BET比表面積が $5 \text{ m}^2/\text{g}$ の In_2O_3 粉末90質量%とを配合し、ポット中でジルコニアボールによりボールミル混合して、原料粉末を調製した。

[0079] このポットに、原料粉末100質量%に対して0.3質量%のポリビニルアルコールと、0.2質量%のポリカルボン酸アンモニウムと、0.5質量

%のポリエチレングリコールと、50質量%の水とをそれぞれ加え、ボールミル混合してスラリーを調製した。

[0080] これ以降のスプレードライから成形に至る工程については実施例1と同様の手順とした。得られた成形体を常温からの昇温速度300℃/hで1600℃まで加熱し、12時間保持した後、降温速度50℃/hで冷却することで成形体の焼成を行い、焼成体を作製した。この焼成体を、全長L2が1000mmとなるように切断し、ITOの円筒形セラミックス10を得た。

[0081] そして、上記方法により得られた円筒形セラミックス10に対し、外周面10bを研削加工した後、外周部39の材質がポリアミド樹脂、全長L1が60mm、ロックウェル硬度が120のローラ34を有する加工治具31を用いて、内周面10aの研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス10の外周面10bには、割れやクラックの発生は確認されず、加工後の傷の深さが0.1mmであった。

[0082] [実施例5]

実施例4と同様な方法により作製した焼成体を、全長L2が1000mmになるように切断して円筒形セラミックス10を得た。そして、かかる円筒形セラミックス10に対し、外周面10bを研削加工した後、外周部39の材質がポリカーボネート樹脂、全長L1が60mm、ロックウェル硬度が125のローラ34を有する加工治具31を用いて、内周面10aの研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス10の外周面10bには、割れやクラックの発生は確認されず、加工後の傷の深さが0.2mmであった。

[0083] [実施例6]

実施例1と同様な方法により作製した焼成体を、全長L2が500mmになるように切断して円筒形セラミックス10を得た。そして、かかる円筒形セラミックス10に対し、外周面10bを研削加工した後、外周部39の材質がクロロプレンゴム、全長L1が15mm、ゴム硬度が90のローラ34を有する加工治具31を用いて、内周面10aの研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス10の外周面10bには、割れやクラックの発生は確

認められず、加工後の傷の深さが0.4 mmであった。

[0084] [実施例 7]

実施例 1 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L 2 が 1000 mm になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、かかる円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質がクロロプレンゴム、全長 L 1 が 60 mm、ゴム硬度が 90 のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b には、割れやクラックの発生は確認されず、加工後の傷の深さが 0.2 mm であった。

[0085] [実施例 8]

実施例 4 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L 2 が 1000 mm になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、かかる円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質がブタジエンゴム、全長 L 1 が 60 mm、ゴム硬度が 82 のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b には割れやクラックの発生は確認されず、加工後の傷の深さが 0.2 mm であった。

[0086] [比較例 1]

実施例 1 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L 2 が 500 mm になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質が SUS 304、全長 L 1 が 15 mm のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。なお、SUS 304 は、本発明で使用する樹脂やゴムに比べて、かなり硬いものである。加工後の円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b には、割れやクラックの発生は確認されなかったが、加工後の傷の深さが 0.9 mm であった。

[0087] [比較例 2]

実施例 1 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L 2 が 1000 mm

になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質が SUS 304、全長 L1 が 10 mm のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。比較例 2 では、加工中に円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b に割れが発生し、加工できなかった。このため加工後の傷の深さは測定できなかった。

[0088] [比較例 3]

実施例 4 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L2 が 1000 mm になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質が SUS 304、全長 L1 が 10 mm のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b には、割れやクラックの発生は確認されなかったが、加工後の傷の深さが 0.6 mm であった。

[0089] [比較例 4]

実施例 1 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L2 が 1000 mm になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質が SUS 304、全長 L1 が 60 mm のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。加工後の円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b には、割れやクラックの発生は確認されなかったが、加工後の傷の深さが 0.9 mm であった。

[0090] [比較例 5]

実施例 1 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L2 が 1000 mm になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質がポリアミド樹脂、全長 L1 が 10 mm、ロックウェル硬度が 120 のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。加

工後の円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b には、割れやクラックの発生は確認されなかったが、加工後の傷の深さが 0.6 mm であった。

[0091] [比較例 6]

実施例 1 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L2 が 1000 mm になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質がフッ素樹脂、全長 L1 が 60 mm、ロックウェル硬度が 50 のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。加工中に円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b には、割れやクラックは発生しなかったが、振動が抑制できず、加工できなかった。

[0092] [比較例 7]

実施例 1 と同様な方法により作製した焼成体を、全長 L2 が 1000 mm になるように切断して円筒形セラミックス 10 を得た。そして、円筒形セラミックス 10 に対し、外周面 10 b を研削加工した後、外周部 39 の材質がクロロプレンゴム、全長 L1 が 60 mm、ゴム硬度が 60（実施例で利用したものよりも軟質なクロロプレンゴム）のローラ 34 を有する加工治具 31 を用いて、内周面 10 a の研削加工を行った。加工中に円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b には、割れやクラックは発生しなかったが、振動が抑制できず、加工できなかった。

[0093] 実施例および比較例において、内周面 10 a の研削加工後に円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b にできた傷の深さは、内周面 10 a の研削加工後に円筒形セラミックス 10 の外周面 10 b を研削して、傷が消えるまでに要した研削深さで評価した。なお、上記実施例、比較例では、本発明の効果が特に顕著である、IGZO および ITO の円筒形スパッタリングターゲット材についてのみ例示した。しかしながら、本発明が IGZO および ITO の円筒形スパッタリングターゲット材のみに効果を奏するものではない。

[0094]

[表1]

	外周部の材質	ローラの 全長 L1(mm)	ロック ウェル 硬度	ゴム 硬度	円筒形 セラミックスの 材質	円筒形 セラミックスの 全長L2(mm)	傷の深さ (mm)	割れの 有無
実施例1	ポリアミド樹脂	15	120	-	IGZO	500	0.4	無
実施例2	ポリアミド樹脂	60	120	-	IGZO	1000	0.2	無
実施例3	ポリプロピレン樹脂	60	81	-	IGZO	1000	0.3	無
実施例4	ポリアミド樹脂	60	120	-	ITO	1000	0.1	無
実施例5	ポリカーボネート樹脂	60	125	-	ITO	1000	0.2	無
実施例6	クロロブレンゴム	15	-	90	IGZO	500	0.4	無
実施例7	クロロブレンゴム	60	-	90	IGZO	1000	0.2	無
実施例8	ブタジエンゴム	60	-	82	ITO	1000	0.2	無
比較例1	SUS304	15	-	-	IGZO	500	0.9	無
比較例2	SUS304	10	-	-	IGZO	1000	測定不可	有
比較例3	SUS304	10	-	-	ITO	1000	0.6	無
比較例4	SUS304	60	-	-	IGZO	1000	0.9	無
比較例5	ポリアミド樹脂	10	120	-	IGZO	1000	0.6	無
比較例6	フッ素樹脂	60	50	-	IGZO	1000	加工不可	加工不可
比較例7	クロロブレンゴム	60	-	60	IGZO	1000	加工不可	

[0095] (第2の実施形態)

次に、第2の実施形態に係る加工治具131について、図5を参照して説

明する。図5は、第2の実施形態に係る加工治具131を示す、図3と同様な拡大断面図である。

[0096] 図5に示すように、第2の実施形態にあつては、第1の実施形態でローラ34の内部に配置されていたベアリング37を除去し、支持部35と芯材136との間にベアリング137を介挿するようにした。

[0097] 詳しくは、加工治具131のローラ134において、芯材136は両端が突出するように形成される。なお、第1の実施形態に係る芯材36は支持部35に固定されていたが、第2の実施形態に係る芯材136は、支持部35に固定されておらず、内周部138に固定されているものとする。

[0098] そして、突出した芯材136の両端と支持部35の適宜位置との間に、ベアリング137が介挿される。このように、ベアリング137は、芯材136の径方向外側に配置される。そして、ベアリング137は、芯材136、内周部138および外周部139を支持部35に対して回転可能に支持する。

[0099] これにより、第2の実施形態に係る加工治具131にあつては、ローラ134の径を、ベアリングを内蔵する構成に比べて小さくすることができ、加工治具131の小型化を図ることができる。

[0100] なお、第2の実施形態において、上記では、芯材136と内周部138とが別体となる例を示したが、これらが一体に形成されるようにしてもよい。

[0101] なお、上記した実施形態では、ローラ34、134の形状を円柱状としたが、これに限られず、外周側が円筒形セラミックス10に接触可能であれば、たとえば球状などどのような形状であってもよい。

[0102] また、上記では、円筒形セラミックス10の他端10d付近の1ヶ所を振動抑制機構30で保持するようにしたが、2ヶ所以上を振動抑制機構30で保持するようにしてもよい。

[0103] また、図1などに示す例では、ローラ34の回転軸Bが円筒形セラミックス10の回転軸Aに対して平行または略平行とされる例を示したが、これに限られず、たとえば、回転軸Bが回転軸Aに対して交差またはねじれの位置

であってもよい。

- [0104] さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。
- このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

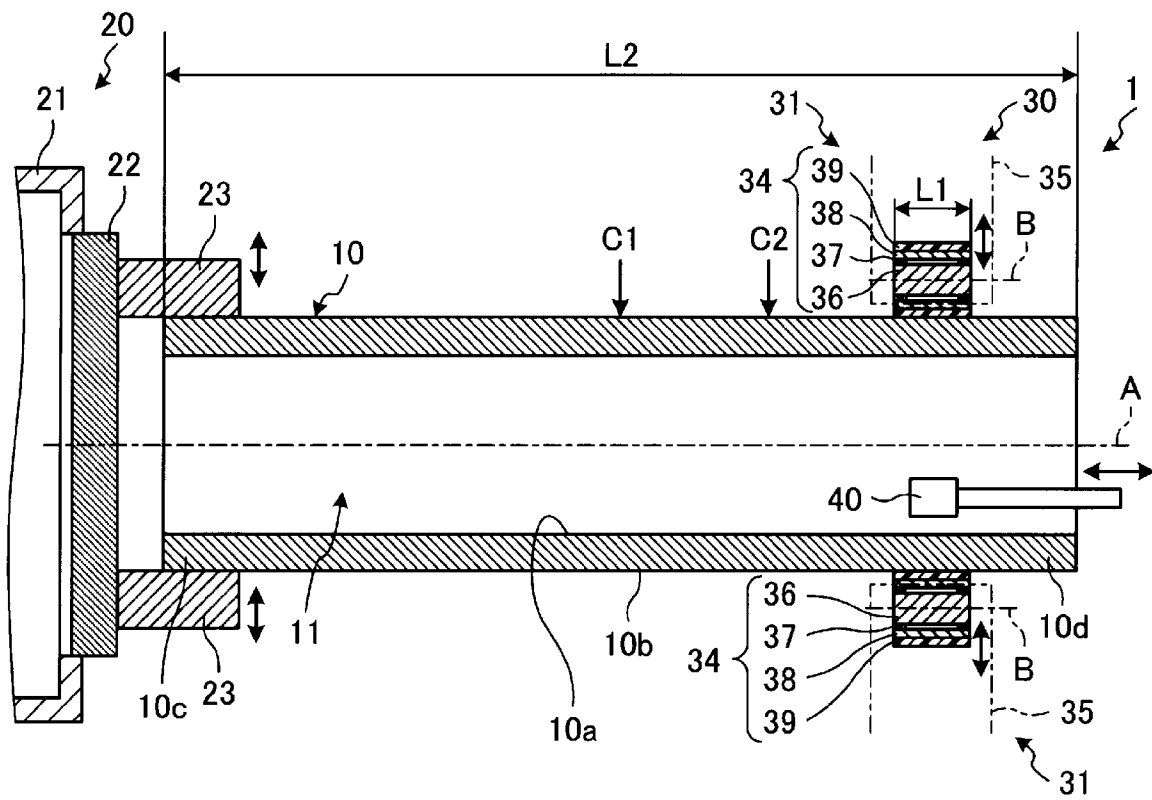
- [0105] 1 加工装置
- 1 0 円筒形セラミックス
- 2 0 回転機構
- 3 0 振動抑制機構
- 3 1, 1 3 1 加工治具
- 3 4, 1 3 4 ローラ
- 3 5 支持部
- 3 6, 1 3 6 芯材
- 3 7, 1 3 7 ベアリング
- 3 8, 1 3 8 内周部
- 3 9, 1 3 9 外周部
- 4 0 砥石

請求の範囲

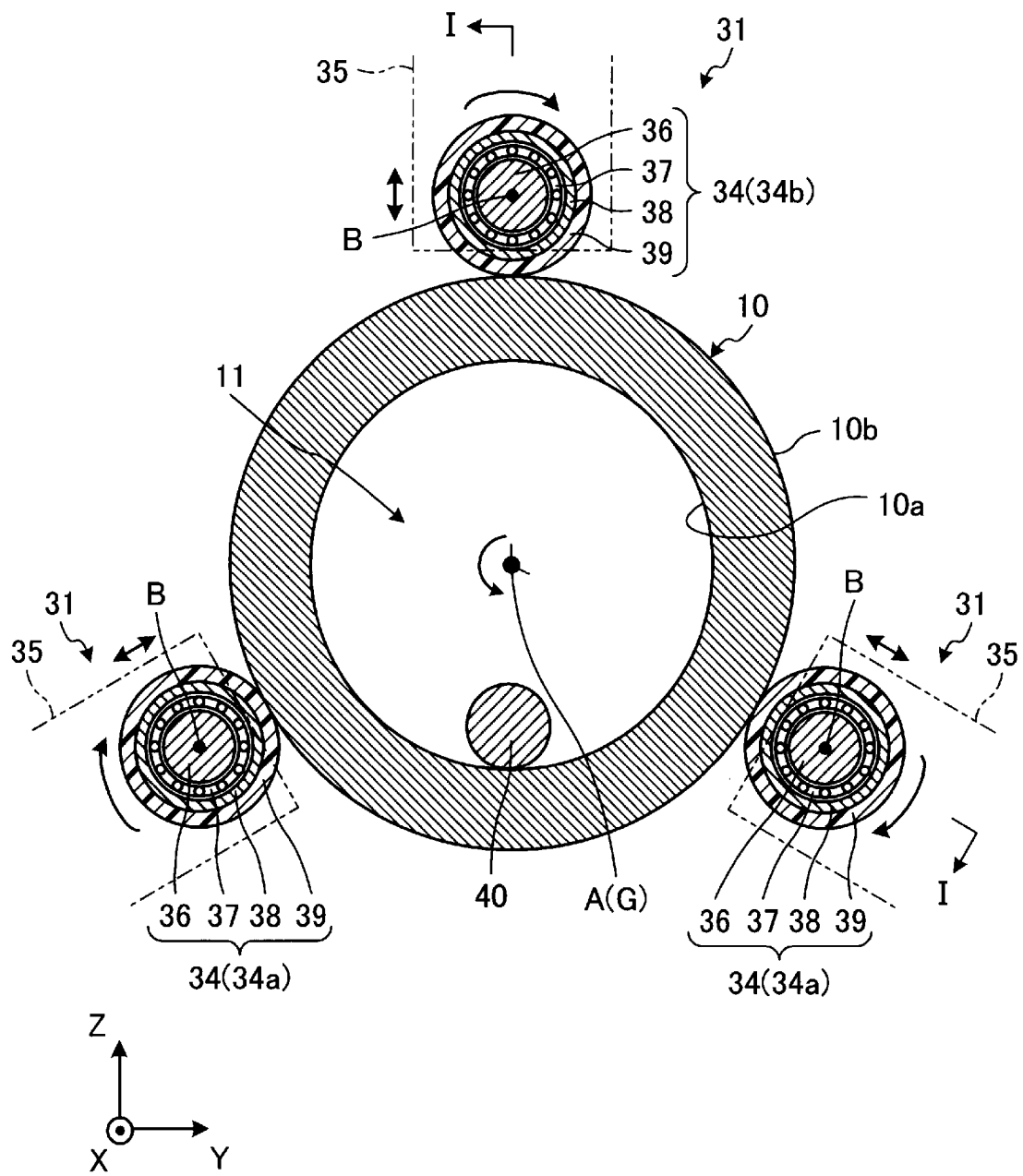
- [請求項1] 円筒形セラミックスの加工治具であって、
前記円筒形セラミックスの回転に従動して回転する回転体を備え、
前記回転体の回転軸方向の長さが15mm以上であり、
かつ、前記回転体の少なくとも外周部の材質が、ロックウェル硬度が80以上125以下の樹脂、あるいはゴム硬度が80以上95以下のゴムである加工治具。
- [請求項2] 前記樹脂が、ポリアミド樹脂、ABS樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン樹脂のうち1種以上を含む、請求項1に記載の加工治具。
- [請求項3] 前記ゴムが、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、天然ゴム、イソpreneゴム、ブタジエンゴム、ウレタンゴムのうち1種以上を含む、請求項1に記載の加工治具。
- [請求項4] 前記回転体の芯材の外側に、前記回転体を回転可能にするベアリングが配置される、請求項1～3のいずれか1つに記載の加工治具。
- [請求項5] 前記回転体は、
周方向に回転する前記円筒形セラミックスの内周面が加工される際に、前記円筒形セラミックスの外周面に当接されて前記円筒形セラミックスを保持する、請求項1～4のいずれか1つに記載の加工治具。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1つに記載の加工治具を用いて前記円筒形セラミックスを回転可能に保持する保持工程と、
前記加工治具で保持されて回転する前記円筒形セラミックスの内周面を加工する加工工程と
を含む、スパッタリングターゲット材の製造方法。
- [請求項7] 前記円筒形セラミックスの全長が500mm以上である、請求項6に記載のスパッタリングターゲット材の製造方法。
- [請求項8] 前記円筒形セラミックスの全長が750mm以上である、請求項6に記載のスパッタリングターゲット材の製造方法。

- [請求項9] 前記円筒形セラミックスの全長が1000mm以上である、請求項6に記載のスputタリングターゲット材の製造方法。
- [請求項10] 前記円筒形セラミックスがIn、Zn、Al、Ga、Zr、Ti、Sn、MgおよびSiのうち1種以上を含む、請求項6～9のいずれか1つに記載のスputタリングターゲット材の製造方法。
- [請求項11] 前記保持工程は、複数の前記回転体で前記円筒形セラミックスを保持する、請求項6～10のいずれか1つに記載のスputタリングターゲット材の製造方法。

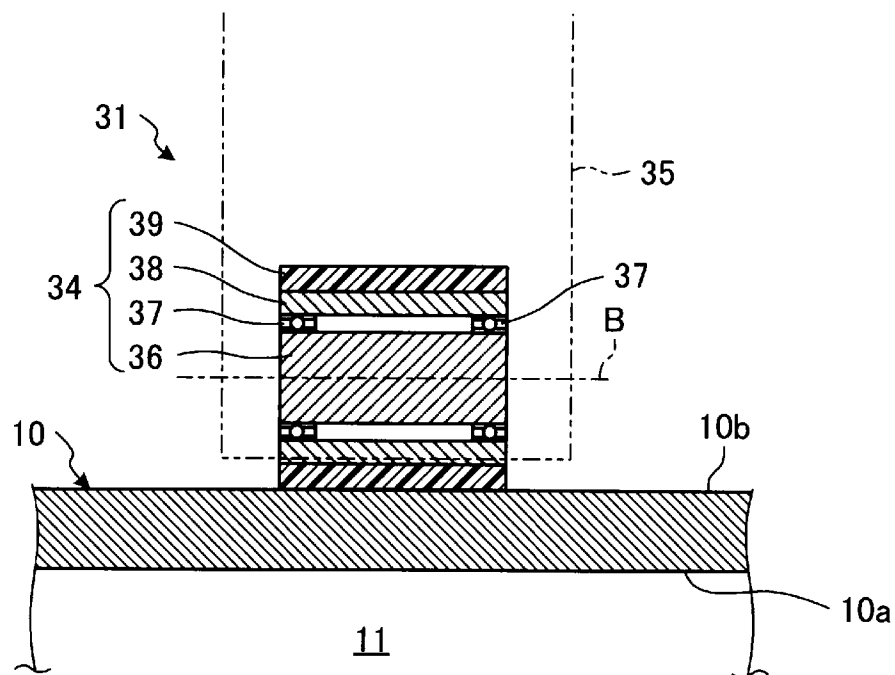
[図1]



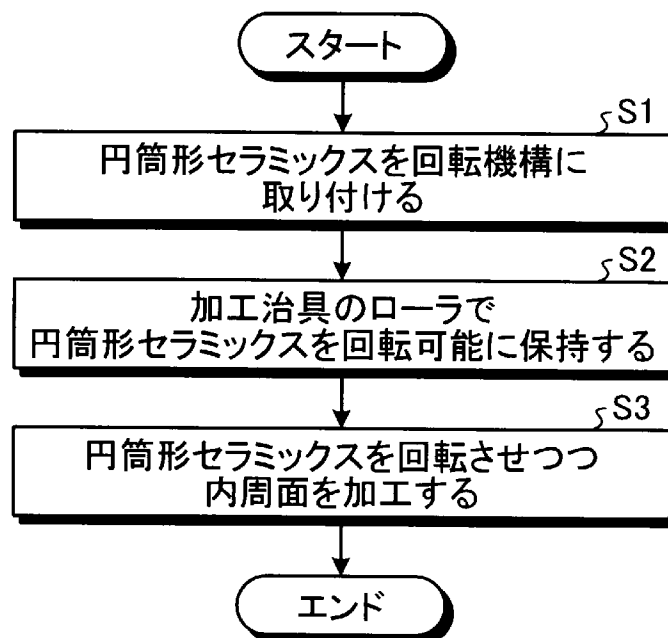
[図2]



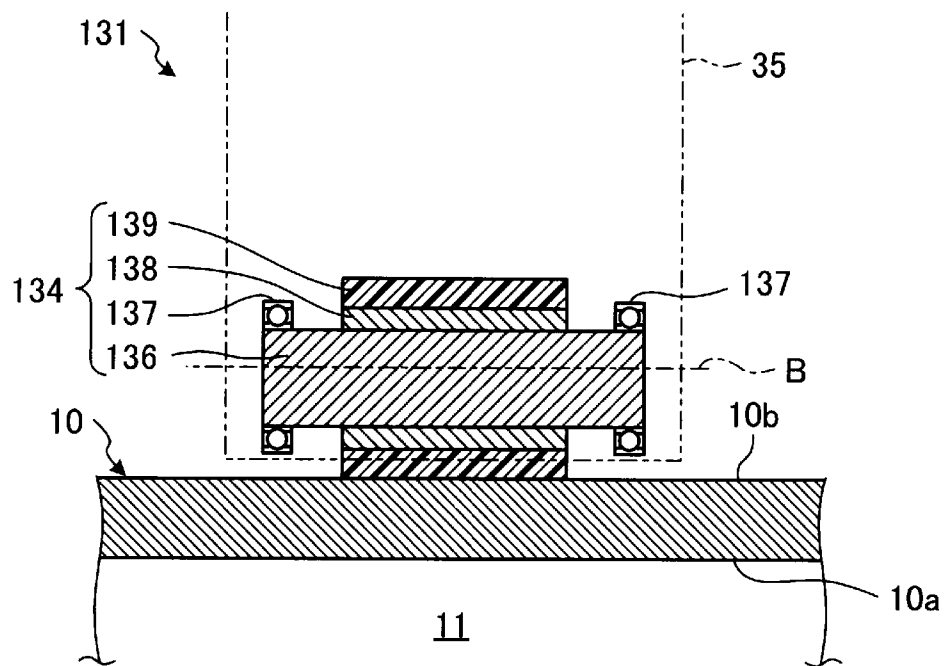
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34(2006.01)i, B24B41/06(2012.01)i, C04B35/00(2006.01)i

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, B24B41/06, C04B35/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2014-148026 A (Okamoto Machine Tool Works, Ltd.), 21 August 2014 (21.08.2014), fig. 4 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-023624 A (NTN Corp.), 07 February 2008 (07.02.2008), fig. 1, 3 (Family: none)	1-11
A	JP 58-154029 U (Toyoda Machine Works, Ltd.), 14 October 1983 (14.10.1983), fig. 1 (Family: none)	1-11

☒ 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
22 January 2016 (22.01.16)

Date of mailing of the international search report
09 February 2016 (09.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085687

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-281862 A (Tosoh Corp.), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraph [0040] & US 2006/0151321 A1 & KR 10-2006-0043427 A & TW 200540289 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C14/34(2006.01)i, B24B41/06(2012.01)i, C04B35/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. C23C14/00-14/58, B24B41/06, C04B35/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2014-148026 A（株式会社岡本工作機械製作所）2014.08.21, 図4（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2008-023624 A（NTN株式会社）2008.02.07, 図1, 3（ファミリーなし）	1-11
A	JP 58-154029 U（豊田工機株式会社）1983.10.14, 第1図（ファミリーなし）	1-11

☒ 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矛盾するものではなく、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

22.01.2016

国際調査報告の発送日

09.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

伊藤 光貴

4G

4489

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

C (続き) . 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
A	JP 2005-281862 A (東ソー株式会社) 2005.10.13, 段落 [0040] & US 2006/0151321 A1 & KR 10-2006-0043427 A & TW 200540289 A	1-11