(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
2006 年11 月2 日 (02.11.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/115182 A1

(51) 国際特許分類:
H02N 2/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/308358

(22) 国際出願日: 2006 年4 月20 日 (20.04.2006)

(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2005-124209 2005 年4 月21 日 (21.04.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ホロン (**HOLON CO.,LTD.**) [JP/JP]; 〒1600022 東京都新宿区新宿２丁目５番５号 Tokyo (JP). 理化学研究所 (**RIKEN**) [JP/JP]; 〒3510198 埼玉県和光市広沢２番１号 Saitama (JP). 京セラ株式会社 (**KYOCERA CO.,LTD.**) [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; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩木 正哉 (**IWAKI, Masaya**) [JP/JP]; 〒3510198 埼玉県和光市広沢２番１号 理化学研究所内 Saitama (JP). 明石 幸治 (**AKASHI, Koji**) [JP/JP]; 〒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). 穴澤 紀道 (**ANAZAWA, Norimichi**) [JP/JP]; 〒1600022 東京都新宿区新宿２丁目５番５号 株式会社ホロン内 Tokyo (JP). 小林 賢一 (**KOBAYASHI, Ken-ichi**) [JP/JP]; 〒1600022 東京都新宿区新宿２丁目５番５号 株式会社ホロン内 Tokyo (JP).

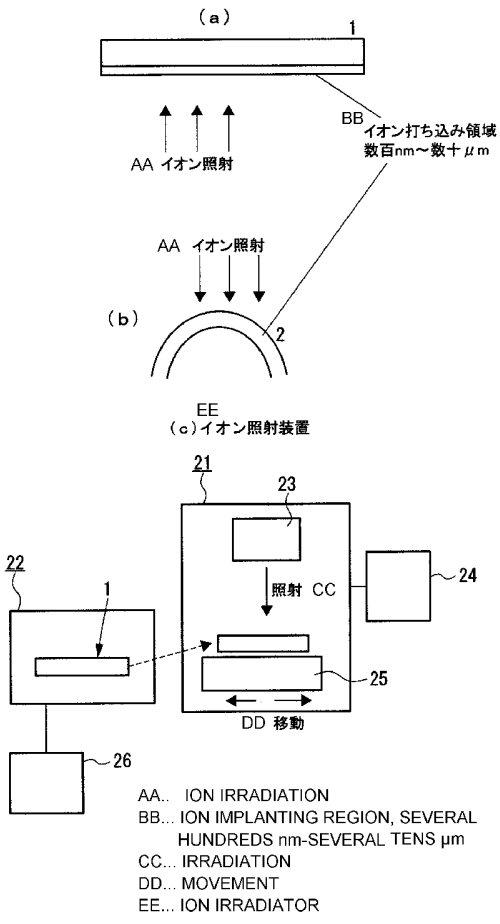
(74) 代理人: 岡田 守弘 (**OKADA, Morihiro**); 〒1520032 東京都目黒区平町１丁目２１番２０－８０６号 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

/続葉有/

(54) **Title:** ULTRASONIC MOTOR AND METHOD FOR MANUFACTURING ULTRASONIC MOTOR

(54) 発明の名称: 超音波モータおよび超音波モータの製造方法



(57) **Abstract:** [OBJECT] To reduce generation of dust in an ultrasonic motor, which has a stator including a piezoelectric element for moving a rotor in a certain direction by applying a predetermined ultrasonic voltage and the rotor fixed to the stator through frictional force, by irradiating the contact part of at least one of the stator and rotor constituting the ultrasonic motor with ions thereby enhancing wear resistance or differentiating hardness, and to provide a method for manufacturing such an ultrasonic motor. [CONSTITUTION] The ultrasonic motor is characterized in that wear resistance is enhanced at the contact part of the stator and/or rotor by irradiating the contact part of either or both of the stator and rotor with ions.

(57) 要約: 【目的】本発明は、所定の超音波電圧を印加して一定方向にロータを移動させるための圧電素子を有するステータと、摩擦力で前記ステータに固定する前記ロータとを有する超音波モータおよび超音波モータの製造方法に関し、超音波モータを構成するステータ、ロータの少なくとも一方の接触部分にイオン照射して耐摩耗性を向上や硬さを異ならせるなどし発塵の低減を図ることを目的とする。【構成】ステータとロータの接触部分のいずれか一方あるいは両方にイオン照射して当該接触部分の耐磨耗性を向上させたことを特徴とする超音波モータである。

WO 2006/115182 A1

ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

超音波モータおよび超音波モータの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、所定の超音波電圧を印加して一定方向にロータを移動させるための圧電素子を有するステータと、摩擦力でステータに固定するロータとを有する超音波モータおよび超音波モータの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、半導体分野では、ステージの駆動に、超音波モータの利用が多くなってきた。これは、超音波モータがその性質上、1nmという微細な駆動を実現できること、および停止時の位置保持能力が高いという2つの大きな特徴を持っているからであると考えられている。ボールスクリューネジのステージ駆動機構のような、バックラッシュがない。

[0003] 超音波モータは、所定の位相の振動を生成するステータと、その振動により移動するロータとから構成されている。ステータとロータとは摩擦力によって所定位置に精度良好に保持される。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 超音波モータの原理機構から、ステータに所定位相の振動を与えてロータを移動させたときに摩擦粉が発生し、当該摩擦粉がロータとステータとの間に入り込み、移動精度劣化を生じさせてしまうという問題があった。

[0005] また、発生した摩擦粉は、超音波モータで構成するステージに搭載したLSIマスクなどに付着して汚染物となり、当該LSIマスクの重大障害につながるという問題があった。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、これらの問題を解決するため、超音波モータを構成するステータ、ロータの少なくとも一方の接触部分にイオン照射して当該接触部分の耐摩耗性を向上や硬さを異ならせるなどし発塵の低減を図ることを目的としている。

発明の効果

[0007] 本発明は、超音波モータを構成するステータ、ロータの少なくとも一方の接触部分にイオン照射したことにより、超音波モータを駆動させた際のステータ、ロータの接触部分の耐摩耗性を向上させ、また、両者の硬度を異ならせることにより、発塵の低減を図ることができる。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 本発明は、超音波モータを構成するステータ、ロータの少なくとも一方の接触部分にイオン照射したことにより、耐摩耗性を向上や硬さを異ならせることにより、発塵の低減を図ることが可能となる。

実施例 1

[0009] 図1は、本発明の説明図を示す。

図1の(a)はロータ1のイオン照射の例を模式的に示す。

[0010] 図1の(a)において、ロータ1は、超音波モータを構成するロータ1を取り出したものであって、ここでは、後述する図4の(a)のステージ機構4を駆動する超音波モータのロータ1である。ロータ1は、アルミナ等のセラミックスから形成され、ロータ1のうちステータ2に接触する部分(イオン照射する部分)は、極めて平坦に加工されている。

[0011] ロータ1およびステータ2は、セラミックス等から形成されるが、特に、アルミナ(Al_2O_3)やアルチック(Al_2O_3－TiC)からなるセラミックスで形成することでより耐摩耗性を高くすることができる。ここで、アルチックとは、Al_2O_3は20重量%以上、80重量%以下およびTiCを20重量%以上、80重量%以下の範囲で有するセラミックスを言う。

[0012] 図示のロータ1がステータ2に接触する部分に、イオン打ち込み領域(深さ方向)として約数百nmから数十μm程度の領域とし、当該領域内にイオンを打ち込む。打ち込むイオンとしては、耐摩耗性が向上するものあればいいが、窒素、炭素、ホウ素、チタン、アルゴン、クロム、ニッケル、銅、インジウム、銀、モリブデンあるいはその化合物のいずれか1つ以上であって、例えば窒素またはアルゴンを用いることにより、ロータ1、ステータ2の接触部分の耐摩耗性を向上させることができた。

[0013] なお、ロータ1、ステータ2の接触部分は、ロータ1、ステータ2の表面をオージェ電子分光分析(AES)により、表面から深さ方向へのイオン照射の有無を確認すること

ができる。

[0014] 図1の(b)はステータ2のイオン照射の例を模式的に示す。

図1の(b)において、ステータ2は、超音波モータを構成するステータ2を取り出したものであって、ここでは、後述する図4の(a)のステージ機構4を駆動する超音波モータのステータ2である。ステータ2は、通常、アルミナで作成され、ロータ1に接触する部分(イオン照射する部分)は極めて滑らかに加工されている。図示のステータ2がロータ1に接触する部分に、イオン打ち込み領域(深さ方向)として約数百nmから数十μm程度の領域とし、当該領域内にイオンを打ち込む。打ち込むイオンとしては、例えば窒素、炭素、ホウ素、チタン、アルゴン、クロム、ニッケル、銅、インジウム、銀、モリブデンあるいはその化合物のいずれか1つ以上であって、これ以外でも、耐摩耗性が向上するものあればこれに限られることはない。

[0015] 図1の(c)はイオン照射装置の例を示す。

図1の(c)において、イオン照射装置21は、イオンを図1の(a)のロータ1、あるいは図1の(b)のステータ2の接触部分に打ち込む装置であって、予備排気室22および照射室などから構成されるものである。

[0016] 予備排気室22は、大気中(クリーンルーム中)にあるロータ1、ステータ2を入れて予備真空排気する部屋であって、オイルフリーポンプで大気中から所定圧力まで予備真空排気する。予備真空排気した後、ロータ1あるいはステータ2は、図示外のロボット機構により、イオン照射装置21の本体の試料室内に搬送し、ステージ25に固定する。

[0017] イオン源23は、イオンを発生するものである。

イオンポンプ24は、イオン照射装置21の内部をクリーンな高真空に排気するポンプである。

[0018] ステージ25は、イオン照射するロータ1、ステータ2などを固定し、走査などして任意の場所にイオン照射するための移動台である。

[0019] オイルフリーポンプ26は、オイルフリーのポンプであって、大気圧から所定圧力まで真空引きするポンプであり、モレキュラーポンプなどである。

[0020] 以上の構成のもとで、図1の(a)のロータ1あるいは図1の(b)のステータ2を予備排

気室22に入れて予備排気した後、イオン照射装置21の試料室内のステージ25上に搬送して固定する。そして、イオンポンプ24で十分な真空排気した後、ステージ25上に固定した図1の(a)のロータ1あるいは図1の(b)のステータ2の接触部分について、イオン源23から放出されたイオンを所定高圧で加速してロータ1あるいはステータ2の接触部分に所定時間、イオン打ち込みを行う(図2のフローチャートで詳述する)。イオン打ち込みを終了した後、ステージ25上に固定したロータ1あるいはステータ2を予備排気室22に搬送し、大気中(クリーンルーム中)に取り出し、一連のイオン照射を完了する。

[0021] 次に、図2のフローチャートの順番に従い、図1の(c)のイオン照射装置を用いたときの図1の(a)のロータ1あるいは図1の(b)のステータ2のイオン照射するときの手順を詳細に説明する。

[0022] 図2は、本発明のイオン照射説明フローチャートを示す。

図2において、S1は、ロータ加工する。これは、超音波モータを構成するロータ1として、例えば図1の(a)のロータ1を加工する。

S2は、ロータを照射室にセットする。これは、S1で加工した図1の(a)のロータ1について、図1の(c)のイオン照射装置21を構成する予備排気室22に入れて予備排気した後、本体側の照射室内のステージ25上に移動して固定しセットする。

[0023] S3は、排気する。S2で照射室内のステージ25にセットした後、イオンポンプ24で十分に排気する。

[0024] S4は、照射条件をセットする。これは、イオン照射する照射条件として、例えば

・照射イオン加速電圧 :1KeV～数百KeVの所定電圧

・イオン照射密度 :$10～10^{20}$ions／cm^2

・イオン種 :窒素、炭素、ホウ素、チタン、アルゴン、クロム、ニッケル、銅、インジウム、銀、モリブデンあるいはその化合物のイオン

・照射方法 :全面照射あるいは走査照射

・打ち込みの深さ(計算値):数百nm～数十μm程度

S5は、イオン照射する。これは、S4でセットした条件をもとに、コンピュータが自動制御し、ステージ25上に固定したロータ1あるいはステータ2の接触部分にイオン照

射する。

[0025] S6は、ロータ1を取り出す。これは、S5でイオン照射を終了したロータ1を取り出す(図1の(c)のステージ25上から予備排気室に一旦、ロータ1を入れた後、当該予備排気室のみ大気圧に等しく空気を入れ、外部(クリーンルーム)中に取り出す)。

[0026] S7は、完成する。

以上の手順によって、図1の(a)のロータ1(あるいは図1の(b)のステータ2)を照射室にセットしてイオン照射し、取り出すことにより、超音波モータを構成するロータ1あるいはステータ2の接触部分についてイオン照射することが可能となる。

[0027] ここで、本発明のロータ1およびステータ2のイオン照射の有無による耐磨耗性の評価試験を行った。アルミナから形成したロータ1およびステータ2を準備し、ステータ表面に以下の照射条件にてイオン照射した。

[0028] ・照射イオン加速電圧 :80KeV

・イオン照射密度 :5×10^{16}ions／cm^2

・イオン種 :窒素

・照射方法 :走査照射

・打ち込みの深さ(計算値):63．4μm

そして、回転速度50mm／s、ロータ1に対するステータ2の押圧力3Nとして10Kmの走行距離で駆動試験を行った。その後、ロータ1およびステータ2の各試料の表面における2μm^2の領域、10ヶ所の算術平均高さRaをJIS B 0601－2001に準拠して測定し、その平均値を算出した。その結果、ステータ2の接触部分にイオン照射した場合、ロータ1およびステータ2にイオン照射しない場合に比べ、磨耗量を約45％以下まで低減することができた。

[0029] 図3は、本発明の説明図を示す。

図3の(a)は、イオン打ち込み量に対する相対的磨耗量の定性的な関係曲線の一例を示す。横軸はイオン打ち込み量を表し、縦軸は相対的磨耗量を表す。実験では、イオン打ち込み量が小、中、大としたとき、相対的磨耗量について図示のように徐々に小さくなる場合と、徐々に小さくなった後に大きくなってしまう場合とがあった。したがって、相対的磨耗量が可及的に小さい、最適なイオン打ち込み量を実験で求め

て決定すればよい。なお、各相対的磨耗量とは図3(a)においてイオン打ち込み量が0の場合の相対的磨耗量を1としたときの値である。

[0030] 図3の(b)は、相対的磨耗量に対する相対的硬さの定性的な関係曲線の一例を示す。横軸は相対的硬さを表し、縦軸は相対的磨耗量を表す。これは、ロータ1について、図3の(a)で、相対的磨耗量と、そのときの相対的硬さとの関係を測定して定性的に表したものである。

[0031] 従って、相対的硬さが硬くなるに従い、ここでは、相対的磨耗量が小さくなるという結果が得られた。

[0032] また、前記ステータ2と前記ロータ1の少なくとも接触部分にイオン照射したことにより両者の硬度を異ならせることで、ステータ2、ロータ1の磨耗量を低減することができる。なお、ここでいう硬度とは、ビッカース硬度(Hv)であり、JIS R 1601－1999に準拠して測定することができ、また、磨耗量は、上述の実験例に示す算術平均高さ(Ra)をJIS B 0601－2001に準拠して測定することで求めることができる。

[0033] 図4は、本発明のステージ例を示す。

図4の(a)は、ステージ機構4に超音波モータを取り付けた様子を模式的に示す。圧電セラミックに図示のSINωt, COSωtの高周波電圧を印加すると、当該圧電セラミックが伸張してステータ2を固定すると、平坦に摩擦力で接しているロータ1を右方向あるいは左方向に移動させることが可能となる(公知の移動方法)。

[0034] 図4の(b)は、ロータ1とステータ2の一部を取り出した断面図を示す。ここで、本願発明では、ロータ1がステータ2と接触する部分に、イオン11を打ち込んであり、当該部分の耐摩耗性が向上しているので、当該接触する部分からの発塵を低減することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0035] 本発明は、超音波モータを構成するステータ、ロータの少なくとも一方の接触部分にイオン照射して耐摩耗性を向上や硬さを異ならせるなどにより、発塵の低減を図る超音波モータおよび超音波モータの製造方法に関するものである。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明の説明図である。

[図2]本発明のイオン照射説明フローチャートである。

[図3]本発明の説明図である。

[図4]本発明のステージ例である。

符号の説明

[0037] 1:ロータ

2:ステータ

3:圧電セラミック

4:ステージ機構

11:イオン

21:イオン照射装置

22:予備排気室

23:イオン源

24:イオンポンプ

25:ステージ

26:オイルフリーポンプ

請求の範囲

[1] 所定の超音波電圧を印加して一定方向にロータを移動させるための圧電素子を有するステータと、摩擦力で前記ステータに固定する前記ロータとを有する超音波モータにおいて、

前記ステータと前記ロータの接触部分のいずれか一方あるいは両方にイオン照射して当該接触部分の耐磨耗性を向上させたことを特徴とする超音波モータ。

[2] 前記ステータと前記ロータの接触部分にイオン照射して当該接触部分の硬度を異ならせて耐磨耗性を向上させたことを特徴とする請求項1記載の超音波モータ。

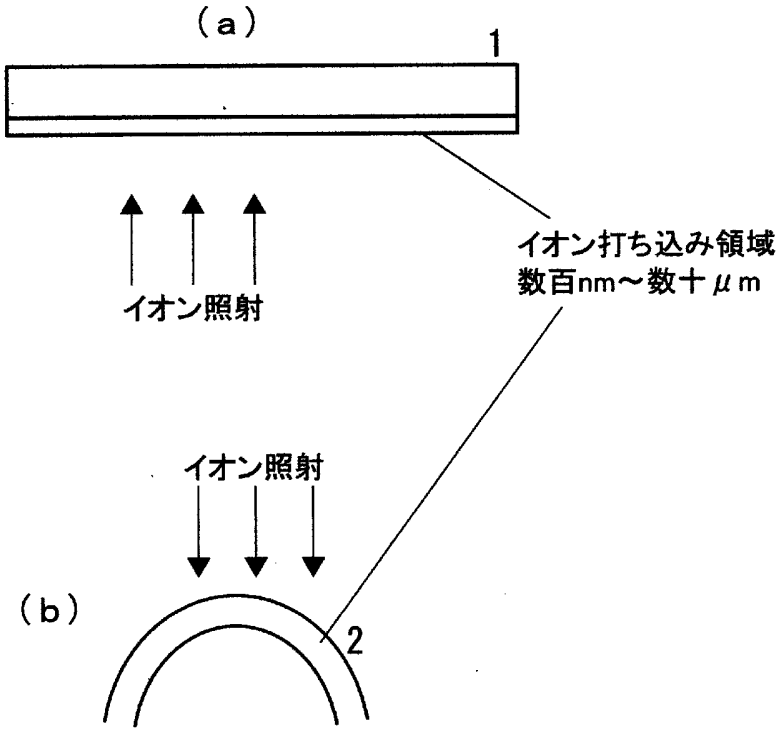
[3] 前記イオン照射として、窒素、炭素、ホウ素、チタン、アルゴン、クロム、ニッケル、銅、インジウム、銀、モリブデンあるいはその化合物のいずれか1つ以上をイオン照射したことを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載の超音波モータ。

[4] 前記ロータおよびステータは、アルミナあるいはアルチック(Al_2O_3－TiC)からなることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の超音波モータ。

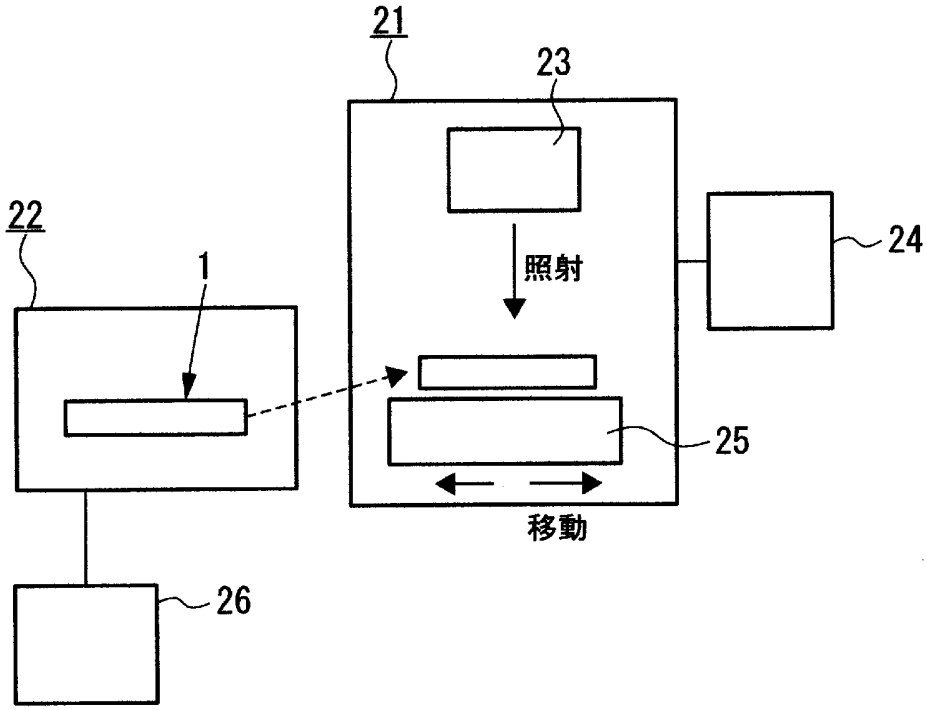
[5] 所定の超音波電圧を印加して一定方向にロータを移動させるための圧電素子を有するステータと、摩擦力で前記ステータに固定する前記ロータとを有する超音波モータの製造方法において、

前記ステータと前記ロータの接触部分のいずれか一方あるいは両方にイオン照射し、当該接触部分の耐磨耗性を向上させる超音波モータの製造方法。

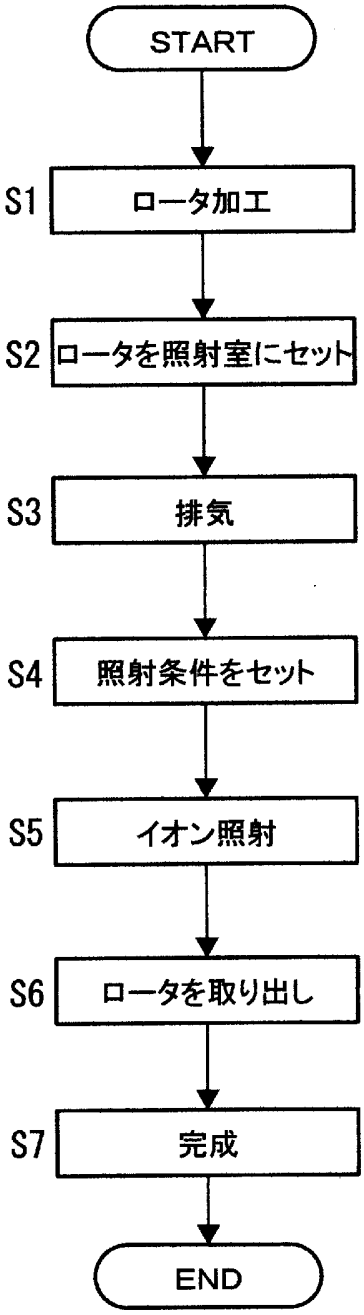
[図1]



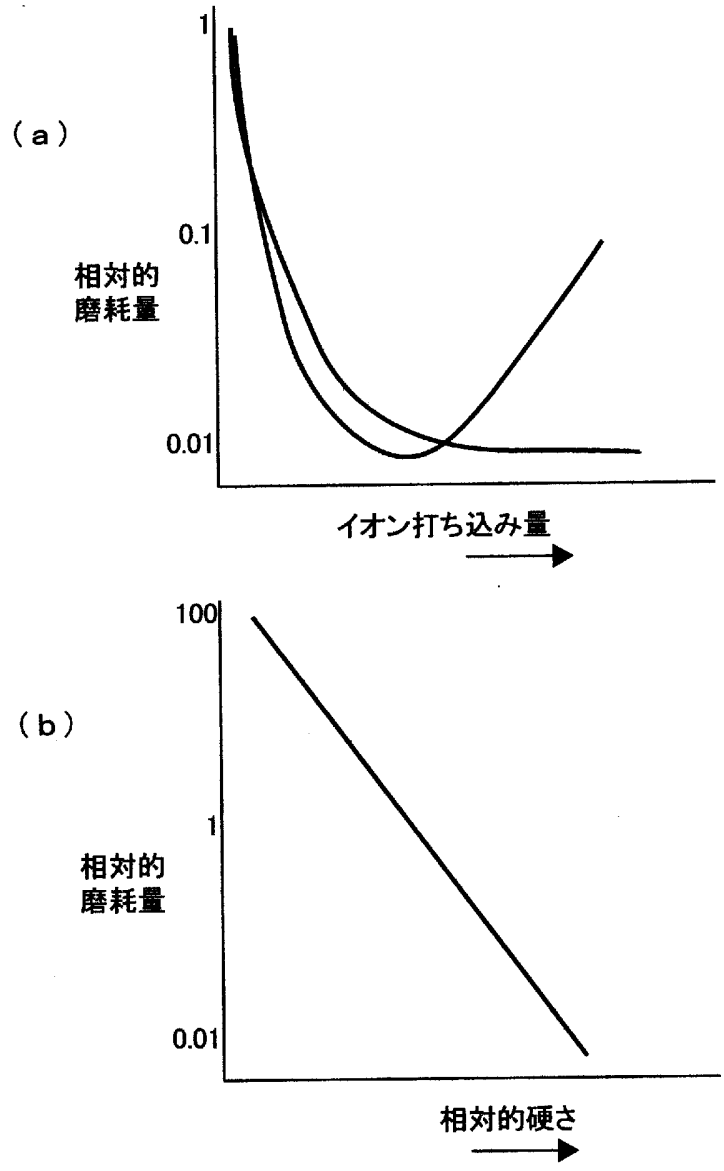
(c)イオン照射装置



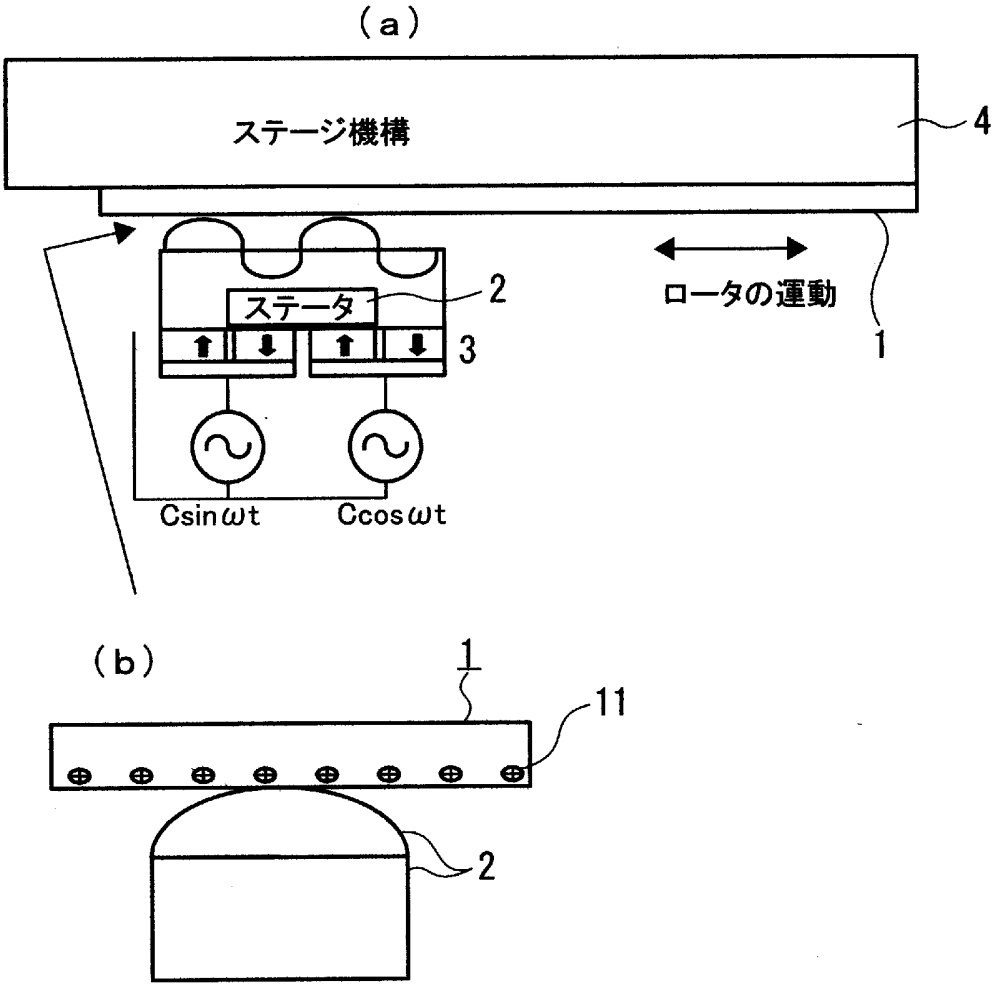
[図2]


START
S1
ロータ加工
S2
ロータを照射室にセット
S3
排気
S4
照射条件をセット
S5
イオン照射
S6
ロータを取り出し
S7
完成
END

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/308358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02N2/00(2006.01)

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)
H02N2/00

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 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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.
Y	JP 2005-51836 A (Kyocera Corp.), 24 February, 2005 (24.02.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 5-143921 A (Nissin Electric Co., Ltd.), 11 June, 1993 (11.06.93), Par. Nos. [0016] to [0017] (Family: none)	1-5
Y	JP 63-186032 A (Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 01 August, 1988 (01.08.88), Page 5, lower right column (Family: none)	3

☐ 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
30 May, 2006 (30.05.06)	06 June, 2006 (06.06.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０８３５８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*H02N2/00*（2006.01）

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.　H02N 2/00

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	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2005-51836 A（京セラ株式会社）2005.02.24, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 5-143921 A（日新電機株式会社）1993.06.11, 【0016】～【0017】（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 63-186032 A（株式会社豊田中央研究所）1988.08.01, 第５ページ右下欄　（ファミリーなし）	3

☐　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 ３０．０５．２００６	国際調査報告の発送日 ０６．０６．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｖ　９８１８ 佐々木　訓 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８