

(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
2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/010148 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/35 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/001722
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 14 日(14.03.2013)
- (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 2012-155522 2012 年 7 月 11 日(11.07.2012) JP
- (71) 出願人: キヤノンアネルバ株式会社(CANON ANELVA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 英和(SUZUKI, Hidekazu); 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 岡部 譲, 外(OKABE, Yuzuru et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 602 号室 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

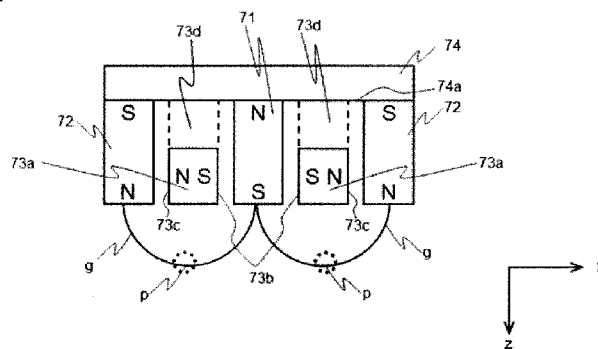
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SPUTTERING DEVICE AND MAGNET UNIT

(54) 発明の名称: スパッタリング装置および磁石ユニット

[図3]



(57) Abstract: The present invention provides a sputtering device and a magnet unit in which sufficient leakage flux density is obtained on the surface of a target when the width of the magnet unit has been reduced. This sputtering device is provided with a target holder and a rectangular magnet unit having a long side and a short side. The magnet unit has: a first magnet; a second magnet disposed at the periphery of the first magnet and magnetized in a reverse direction that is different from the magnetized direction of the first magnet; and a third magnet magnetized in the short-side direction in at least a position centered between the first magnet and the second magnet and in a portion of the area between the first magnet and the second magnet in the short-side direction. The surface of the third magnet facing the second magnet has the same pole polarity as the surface on the target holder side of the second magnet, and the surface facing the first magnet has the same pole polarity as surface on the target holder side of the first magnet.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/010148 A1



本発明は、磁石ユニットの幅を狭くした場合においても、ターゲットの表面上に十分な漏洩磁束密度が得られるスパッタリング装置および磁石ユニットを提供する。本発明の一実施形態に係るスパッタリング装置は、ターゲットホルダと、長辺および短辺を有する矩形の磁石ユニットとを備える。磁石ユニットは、第1磁石と、第1磁石の周囲に配置され、第1磁石の磁化方向と異なる逆方向に磁化された第2磁石と、短辺方向における第1磁石と第2磁石との間の一部であって、かつ少なくとも第1磁石と第2磁石との間の真ん中の位置に短辺方向に磁化された第3磁石を有する。第3磁石は、第2磁石と対向する面が、第2磁石のターゲットホルダ側の面と同極の極性を有し、第1磁石と対向する面が、第1磁石のターゲットホルダ側の面と同極の極性を有する。

明 細 書

発明の名称：スパッタリング装置および磁石ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、スパッタリング装置および磁石ユニットに関し、より詳細には、マグネトロンカソードを備えるスパッタリング装置およびマグネトロンカソードに設けられる磁石ユニットに関する。

背景技術

[0002] 従来、マグネトロンカソードを用いたスパッタリング装置において、ターゲットのエロージョン領域を拡大し、ターゲット利用率を向上させるため、磁石ユニットを揺動させる装置が開示されている。例えば、特許文献1には、略矩形で平板状のターゲットホルダを備え、略矩形の磁石ユニットを揺動させる平板マグネトロンカソードを搭載するスパッタ装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-88339号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、ターゲット利用率のさらなる向上が求められている。

[0005] ここで、図5A、5B、6を参照して、矩形の磁石ユニットをターゲットに対して相対的に揺動させた場合におけるターゲットのエロージョン形状とターゲット利用率を説明する。

[0006] 図5A、5Bは、略矩形の磁石ユニットがターゲットに対して相対的に静止している場合にターゲットに形成されるエロージョン領域・形状を示す模式図である。図5Aはターゲットに形成されたエロージョンを示す平面図であり、図5Aにおいて、エロージョン50はターゲット面であるx-y面におけるエロージョン領域を示している。マグネトロン放電をさせるため、エロージョン50の領域は、図5Aに示す無終端のリング状となっている。図5

Bは、図5AのVB-VB線断面図であって、エロージョン50の断面形状を示している。図5Bにおいて、図5AのVB-VB線、すなわち略矩形の磁石ユニットの長辺に垂直、且つ、ターゲット面に垂直な方向において、2つの谷形なエロージョン50が並んでいる。

[0007] 図6は、略矩形の磁石ユニットがターゲットに対して相対的に静止している場合、およびターゲットに対して相対的に揺動している場合にターゲットに形成されるエロージョン形状のシミュレーション結果を示す断面図である。以下、磁石ユニットがターゲットに対して相対的に静止している場合にターゲットに形成されるエロージョンを静止エロージョン50と表記し、相対的に揺動している場合のそれを揺動エロージョン51と表記する。

[0008] 図6において、紙面に向かって左と右にそれぞれ破線と点線で示される2つの谷形なエロージョン50は、それぞれ、磁石ユニット700がターゲットに対して相対的に左、同右の端部にある場合において、ターゲットに形成される仮想の静止エロージョンを示している。なお、図6では、磁石ユニット700は該磁石ユニット700の短辺方向に沿って揺動する。磁石ユニット700がターゲットに対して区間Lを揺動するのに伴い静止エロージョン50はターゲットに対して移動し、ターゲットには揺動エロージョン51が形成される。尚、静止エロージョン50、及び、揺動エロージョン51は、それぞれの最深エロージョン深さで規格化した相対エロージョン深さで示されている。

[0009] 図6からわかるように、揺動エロージョン51は、揺動に伴い静止エロージョン50がターゲットを完全に通過する領域Aと、静止エロージョン50がターゲットを完全には通過しない領域Bとに大別される。すなわち、図6の領域Bで示される、磁石ユニットの短辺方向におけるターゲットの両端部は、有効活用されずに彫れ残ってしまう。

[0010] 本願発明者は、このエロージョンが十分に形成されずに彫れ残ってしまうターゲットの両端部を有効活用し、さらなるターゲット利用率の向上を図るため、マグネットの幅を従来に比べて細くする方法を考案した。この方法に

よりターゲット利用率がいかに向上するかを図6を用いて説明する。

[0011] 図6に示される揺動エロージョン51は、短辺方向の幅Wが120mmの磁石ユニット700を長さが180mmである区間Lにおいて揺動をさせた場合に形成されるエロージョンのシミュレーション結果である。例えば、磁石ユニット700の短辺方向の幅を120mmから90mmへと短縮することにより、最深エロージョン深さとなる領域Aは拡大し、ターゲット利用率を向上させることが出来る。このように、磁石ユニットの幅Wを狭くすることにより、最深エロージョン深さとなる領域Aを拡大し、ターゲット利用率を向上させることが理論的には可能である。

[0012] しかしながら、この理論に基づき磁石ユニットの幅Wを狭くすると、磁石ユニットにより生成されるターゲット表面における漏洩磁束密度が低くなりやすく、磁石ユニットの幅Wを変更する前に得られていた漏洩磁束密度を得るのが難しくなるという課題がある。

[0013] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、磁石ユニットの幅Wを狭くした場合においても、ターゲットの表面上に十分な漏洩磁束密度が得られるスパッタリング装置および磁石ユニットを提供することにある。

[0014] このような目的を達成するために、本発明の第1の態様は、ターゲット載置面を有するターゲットホルダと、前記ターゲットホルダのターゲット載置面と反対の面側に配置され、長辺及び短辺を有する矩形の磁石ユニットと、を備えたスパッタリング装置であって、前記磁石ユニットは、前記ターゲット載置面に対して垂直方向に磁化された第1磁石と、前記第1磁石の周囲に配置され、前記ターゲット載置面に対して垂直方向であり、かつ前記第1磁石の磁化方向と異なる逆方向に磁化された第2磁石と、前記短辺方向における前記第1磁石と前記第2磁石との間の一部であって、かつ前記第1磁石と前記第2磁石との間の少なくとも真ん中の位置に前記短辺方向に磁化された第3磁石を有し、前記第3磁石は、前記第2磁石と対向する面が、前記第2磁石のターゲットホルダ側の面と同極の極性を有し、前記第1磁石と対向す

る面が、前記第 1 磁石のターゲットホルダ側の面と同極の極性を有することを特徴とする。

[0015] また、本発明の第 2 の態様は、長辺及び短辺を有する矩形の磁石ユニットであって、磁石載置面と、前記磁石載置面に対して垂直方向に磁化された第 1 磁石と、前記第 1 磁石の周囲に配置され、前記磁石載置面に対して垂直方向であり、かつ前記第 1 磁石の磁化方向と異なる逆方向に磁化された第 2 磁石と、前記短辺方向における前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間の一部であって、かつ前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間の少なくとも真ん中の位置に前記短辺方向に磁化された第 3 磁石とを備え、前記第 3 磁石は、前記第 2 磁石と対向する面が、前記第 2 磁石の、前記磁石載置面と反対側の面と同極の極性を有し、前記第 1 磁石と対向する面が、前記第 1 磁石の、前記磁石載置面と反対側の面と同極の極性を有することを特徴とする。

[0016] 本発明によれば、ターゲット表面での漏洩磁束密度を従来に比べて高くすることが出来る。ゆえに、磁石ユニットの幅を狭くすることによりターゲット利用率を向上させたスパッタリング装置及びマグネトロユニットを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に適用可能なスパッタリング装置の構成を説明する概略断面図である。

[図2]本発明の一実施形態に係わる磁石ユニットの詳細を説明する平面図である。

[図3]図 2 の I I I - I I I 線断面図である。

[図4]従来の第 1 磁石、第 2 磁石、及び磁石載置部としての板状の磁性材料のヨークを備える磁石ユニットを説明する平面図である。

[図5A]略矩形の磁石ユニットにより形成されるリング状のエロージョンの概略平面図である。

[図5B]図 5 A の V B - V B 線断面図である。

[図6]磁石ユニットの短辺方向の幅が 120 mm の場合において、ターゲット

に形成される静止エロージョンと、揺動エロージョンのシミュレーション結果を示す断面図である。

[図7]本発明の一実施形態に係る、磁石ユニットの短辺方向の幅が90mmの場合において、ターゲットに形成される静止エロージョンと、揺動エロージョンとのシミュレーション結果を示す断面図である。

[図8A]従来の第1磁石、第2磁石、及び磁石載置部としての板状の磁性材料のヨークを備える磁石ユニットを説明する断面図である。

[図8B]従来の第1磁石、第2磁石、及び磁石載置部としての板状の磁性材料のヨークを備える磁石ユニットを説明する断面図である。

[図8C]従来の第1磁石、第2磁石、及び磁石載置部としての板状の磁性材料のヨークを備える磁石ユニットを説明する断面図である。

[図9]従来構造の磁石ユニットにより形成される磁気ループ、および本発明の一実施形態に係る磁石ユニットにより形成される磁気ループを示す図である。

[図10]本発明の一実施形態に係る磁石ユニットの寸法を説明するための平面図である。

[図11A]本発明の一実施形態に係る、第1磁石～第3磁石の磁石載置面から該磁石載置面と反対側の面までの距離を説明するための図である。

[図11B]本発明の一実施形態に係る、第1磁石～第3磁石の磁石載置面から該磁石載置面と反対側の面までの距離を説明するための図である。

[図11C]本発明の一実施形態に係る、第1磁石～第3磁石の磁石載置面から該磁石載置面と反対側の面までの距離を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0018] (第1の実施形態)

以下に、本発明の代表的な実施形態を添付図面に基づいて説明する。本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0019] 図1は、本実施形態に適用可能なスパッタリング装置の構成を説明する概

略断面図である。図 1 に示す x 方向は、ターゲット 5、磁石ユニット 7 の短辺方向であり、磁石ユニット 7 の揺動方向である。

[0020] 図 1 に示すように、スパッタリング装置は、チャンバ 3、マグネトロンカソード 40、基板ホルダ 2 を主要な構成要素として有している。また、スパッタリング装置は、ターゲットホルダ 4 に対してスパッタ成膜処理に必要な電力を印加するための電源 13 を備えている。チャンバ 3（真空容器）には、ターゲット 5 が接合されたターゲットホルダ 4 が絶縁体 6 を介して取り付けられている。絶縁体 6 は、チャンバ 3 とターゲットホルダ 4 を電氣的に絶縁する部材である。チャンバ 3、ターゲットホルダ 4、絶縁体 6 により、真空排気可能な処理室 14 が構成されている。

[0021] ターゲットホルダ 4 には、ターゲット 5 がボンディングにより接合されるターゲット取り付け面（ターゲット載置面）4a が設けられている。ターゲット取り付け面 4a は基板ホルダ 2 に対向する平滑な面として形成されている。ターゲット 5 は被成膜材料であり、上述のようにターゲットホルダ 4 のターゲット取り付け面 4a にボンディングされている。

[0022] ターゲットホルダ 4 のターゲット取り付け面 4a と反対の面側には、マグネトロン放電に必要な磁場を印加する、長辺および短辺を有する矩形の磁石ユニット（磁気回路ユニット）7 が配置されている。磁石ユニット 7 は、ジョイント 9 を介してねじ軸 8 に吊り下げられており、ねじ軸 8 にはモータ 10 が接続されている。ねじ軸 8 はモータ 10 により回転（正転・反転）する。すなわち、ジョイント 9 とねじ軸 8 とでボールねじ機構が構成されており、磁石ユニット 7 は、ねじ軸 8 の回転に伴い x 方向（磁石ユニット 7 の短辺方向）に揺動する。モータ 10 の回転を制御することにより、磁石ユニット 7 の移動距離、移動速度と移動方向を制御することが出来る。このように、ジョイント 9、ねじ軸 8 とモータ 10 からなる揺動装置により、磁石ユニット 7 を図 1 の破線で示されるように動かすことが出来る。

[0023] なお、本実施形態では、磁石ユニット 7 を磁石ユニット 7 の短辺方向へのみ動かす揺動装置を備えているが、加えて、磁石ユニット 7 の長辺方向であ

る y 方向へ磁石ユニット 7 を揺動させる揺動装置を備えていてもよい。

[0024] チャンバ 3 内部には、基板 1 をターゲット 5 に対向するように保持できる基板ホルダ 2 が設けられている。チャンバ 3 の排気口 11 には、不図示のコンダクタンスバルブ等を介して排気ポンプ等の排気装置が接続されている。チャンバ 3 には、プロセスガスの導入手段として流量制御器 (MFC) などを備えたガス導入機構 12 が接続されている。ガス導入機構 12 からプロセスガスを所定の流量で供給する。プロセスガスとしては、アルゴン (Ar) 等の希ガスや窒素 (N_2) 等を含む単体または混合ガスを用いることができる。

[0025] 本実施形態においては、ターゲットホルダ 4 の背面側に磁石ユニット 7 が配置されているが、ターゲットホルダ 4 と磁石ユニット 7 の間の位置に仕切り板を設け、仕切り板を真空隔壁とする構成であってもよい。なお、本明細書において磁石ユニット 7 とは、少なくとも第 1 磁石 71 と第 2 磁石 72 と第 3 磁石 (73a、73b) とを備える構成を言うものとする。また、マグネトロンカソード 40 とは、少なくとも磁石ユニット 7 とターゲットホルダ 4 とを含んだ構成をいうものとする。

[0026] 図 2 は本実施形態に係る磁石ユニット 7 の詳細を説明する平面図である。図 3 は本実施形態に係る磁石ユニット 7 の詳細を説明する断面図であって、図 2 の I-I 線断面図である。

[0027] 磁石ユニット 7 は、第 1 磁石 71 と、第 2 磁石 72 と、第 3 磁石 73a と、第 1 磁石 71、第 2 磁石 72、および第 3 磁石 73a を支持するための磁石載置面 74a を有する磁石載置部 74 とを備えている。本実施形態では、磁石載置面 74a には、少なくとも第 1 磁石 71 および第 2 磁石 72 が載置される。

なお、磁石ユニット 7 の長辺および短辺は、第 1 磁石 71、第 2 磁石 72 によって決定される。

[0028] 磁石載置部 74 上に、永久磁石である棒状の第 1 磁石 71 と、該第 1 磁石 71 の周囲を取り囲むような永久磁石である第 2 磁石 72 とが互いに離間し

て載置されている。第1磁石71と第2磁石72とは、ターゲット面及びターゲット取り付け面4aに対して垂直方向（z方向）に着磁され、互いの極性は逆となっている。本実施形態では、第1磁石71は、N極が磁石載置面74a側に向き、S極がターゲットホルダ4側に向くように設けられている。一方、第2磁石72は、S極が磁石載置面74a側に向き、N極がターゲットホルダ4側に向くように設けられている。すなわち、第2磁石72は、第1磁石71の磁化方向と異なる逆方向に磁化されていることになる。

[0029] 一方、磁石ユニット7の短辺方向における第1磁石71と第2磁石72との間の領域の一部であって、かつ少なくとも第1磁石71と第2磁石72との間の真ん中の位置には、棒状の永久磁石である第3磁石73aが設けられている。すなわち、第3磁石73aの長辺方向と第1磁石71の長辺方向とが一致し、かつ第3磁石73aの短辺方向の midpoint が、第1磁石71と第2磁石72との間の midpoint と一致するように第3磁石73aは設けられている。また、他の側面から説明すれば、第3磁石73aは、磁石ユニット7の長辺方向（y方向）に沿って、第3磁石73aの第1磁石71側の面73bと該第1磁石71との間の距離と、第3磁石73aの第2磁石72側の面73cと該第2磁石72との間の距離とが等しくなるように設けられている。また、図2に示されるように、第3磁石73aの長辺方向の長さは、第1磁石71の長辺方向の長さよりも短い。よって、第1磁石71および第2磁石72との間の領域において、第1磁石71の長辺方向の端部には第3磁石73aが配置されていない。

[0030] 第3磁石73aは、ターゲット面及びターゲット取り付け面4aに水平、且つ、磁石ユニット7の長辺に垂直な方向（x方向）に着磁されている。第3磁石73aの第1磁石71に隣接する面（第1磁石71と対向する面）73bの極性は、第1磁石71のターゲットホルダ4側に面する面の極性と同じである。一方、第3磁石73aの第2磁石72に隣接する面（第2磁石71と対向する面）73bは、第2磁石72のターゲットホルダ側の面と同極の極性を有する。マグネトロン放電に必要な磁場を経済的に優れた方法で生

成すると言う観点から、磁石載置部 7 4 は磁性材料であることが好ましい。また、第 1 磁石 7 1 と第 2 磁石 7 2 を固定するという観点から、磁石載置部 7 4 は存在する方が好ましい。しかし、第 1 磁石 7 1、第 2 磁石 7 2、および第 3 磁石 7 3 のみにより、必要十分な磁場を生成できる場合においては、磁石載置部 7 4 は非磁性材料であってもよい。また、この場合において、第 1 磁石 7 1、第 2 磁石 7 2 および、第 3 磁石 7 3 を互いに固定できる場合において、磁石載置部 7 4 は無くてもよい。

[0031] 第 3 磁石 7 3 a と磁石載置部 7 4 との間には、支持部 7 3 d が設けられている。本実施形態において支持部 7 3 d は非磁性材料であるアルミニウムである。なお、好ましい磁気回路が設計可能であるならば、支持部 7 3 d は磁性材料であってもよく、また、第 3 磁石 7 3 a と同一着磁方向、同一極性である磁石であってもよい。また、支持部 7 3 d を設けずに、第 3 磁石 7 3 a を磁石載置部 7 4 に直接載置させても良い。

[0032] なお、本実施形態では、磁石載置部 7 4 上に第 1 磁石 7 1 および第 2 磁石 7 2 を直接設ける形態について説明したが、この形態に限らず、磁石載置部 7 4 と、第 1 磁石 7 1 および第 2 磁石 7 2 の少なくとも一方との間に、支持部 7 3 d のようなスペーサを設けても良い。

[0033] 上述した実施形態においては、第 3 磁石 7 3 a が棒状である場合について説明したが、第 3 磁石 7 3 a はひとつの環状磁石であっても良い。すなわち、本実施形態において第 3 磁石が、第 1 磁石 7 1 と第 2 磁石 7 2 の短辺方向における第 1 磁石 7 1 と第 2 磁石 7 2 との間の少なくとも一部であって、第 1 磁石 7 1 と第 2 磁石 7 2 との少なくとも中心位置に配置されることが肝要である。

[0034] 本実施形態の磁石ユニット 7 が形成する磁気ループと、従来の磁石ユニット 9 0 が形成する磁気ループの比較を、図 9 を用いて説明する。

[0035] 図 9 において、従来構造の磁石ユニット 9 0 は、本実施形態に係る磁石ユニット 7 から第 3 磁石 7 3 a および支持部 7 3 d を除いた構成を有する。従来の磁石ユニット 9 0 において、第 1 磁石 7 1 のターゲットホルダ側の磁極

であるN極と第2磁石72のターゲットホルダ側の磁極であるS極とにより磁力線（磁気ループ）91が形成される。該磁力線91においてターゲット表面と平行となる磁場の強さ（漏洩磁束密度）がX Gauss（X：任意）となる領域までの、第1磁石71および第2磁石72からの距離をL1とする。

[0036] 本実施形態の磁石ユニット7では、第1磁石71および第2磁石72により従来の磁石ユニット90と同様に磁力線（磁気ループ）92が形成されるが、さらに、該磁力線92の内側（第1磁石71および第2磁石73側）において、第3磁石73aのN極およびS極により磁力線（磁気ループ）93が形成される。本実施形態では、第2磁石72のN極から出た磁力線92が第3磁石73aのN極から出た磁力線93と反発する。このため、第2磁石72のN極から出た磁力線92は第3磁石73aが形成する磁力線93を迂回する形で第1磁石71のS極に入る。この結果、従来の磁石ユニット90に比べ、より磁石ユニットの遠方まで磁気ループを形成することが可能となる。

[0037] すなわち、本実施形態では、第2磁石72に対向する面73c（第3磁石のN極）からターゲット側に出た磁力線93が第1磁石71に対向する面73b（第3磁石のS極）に入り、かつ面73cの極性が該面73cと対向する第2磁石72の領域の磁性と同極であり、面73bの極性が該面73bと対向する第1磁石71の磁性と同極となるように第3磁石73aを第1磁石71と第2磁石72との間に設けているので、第1磁石71および第2磁石により形成される磁力線92と反発する磁力線93を、磁力線92の内側に形成することができる。このような磁力線92と反発する磁力線93の存在により、漏洩磁束密度に係わる磁力線92を磁石ユニット7から遠くに形成することができる。すなわち、第1磁石71および第2磁石72から、漏洩磁束密度に係る磁力線92においてターゲット表面と平行となる磁場の強さが上記X Gaussとなる領域までの距離L2を、従来の磁石ユニット90における距離L1よりも大きくすることができる。このように、本実施形態

では、自身で形成される磁気ループ（磁力線 9 3）が第 1 磁石 7 1 および第 2 磁石 7 2 により形成される磁気ループ（磁力線 9 2）と反発するように設けられた第 3 磁石 7 3 a は、漏洩磁束密度に係る磁力線 9 2 を磁石ユニット 7 から遠ざかる位置に形成するように作用し、所定の漏洩磁束密度が得られる磁気ループを磁石ユニット 7 から従来よりも遠くに形成することができる。このように本実施形態では、漏洩磁束密度に係る磁力線 9 2 を磁石ユニット 7 から遠くに形成することができるので、磁石ユニット 7 の短辺方向の幅 W を小さくしても、ターゲット表面において十分な漏洩磁束密度を得ることができる。

[0038] また、第 3 磁石 7 3 a は、第 1 磁石 7 1 と第 2 磁石 7 2 との間の少なくとも真ん中に位置していれば、上述したような磁気ループを十分遠方に形成する効果が期待できる。加えて、第 3 磁石 7 3 a の短辺方向の midpoint が、第 1 磁石 7 1 と第 2 磁石 7 2 との間の中点と一致するように第 3 磁石 7 3 a を設けることで、第 3 磁石 7 3 a の第 2 磁石 7 2 と対向する面 7 3 c と第 2 磁石 7 2 との間の距離 D 1（D 4）と、第 3 磁石 7 3 a の第 1 磁石 7 1 と対向する面 7 3 b と第 2 磁石 7 1 との間の距離 D 2（D 3）とを同一にすることができる。これにより、第 2 磁石 7 2 の N 極による磁力線 9 3 への作用と、第 1 磁石 7 1 の S 極による磁力線 9 3 への作用とを同様にすることができる。よって、第 3 磁石 7 3 a のターゲット側に形成される磁力線 9 3 をより対称にすることができ、該磁力線 9 3 の反発の作用を受ける磁力線 9 2 もより対称な形で形成される。従って、所定の漏洩磁束密度が得られる領域をより遠くに形成することができる。

[0039] ただし、本実施形態では、第 3 磁石 7 3 a の短辺方向の midpoint が、第 1 磁石 7 1 と第 2 磁石 7 2 との間の中点と一致するように第 3 磁石 7 3 a を設ける形態が好ましいが、midpoint が一致する位置からからずれて第 3 磁石 7 3 a を設けても、本発明の効果を得ることができる。すなわち、本発明では、漏洩磁束密度に係る磁力線 9 2 を、磁石ユニット 7 からなるべく遠くに形成するために本発明に特徴的な第 3 磁石 7 3 a を第 1 磁石 7 1 と第 2 磁石 7 2 との間

の少なくとも真ん中の位置に設けることが重要である。よって、第3磁石73aにより磁力線92の内側（磁石ユニット7側）に磁力線92と反発する磁力線93を形成し、これにより磁力線92の形成位置を磁石ユニット7から遠ざけることができるのであれば、磁石ユニット7が上記真ん中の位置からずれていても本発明の一実施形態に含まれる。

[0040] さらに、本実施形態では、上記距離D1、D2、D3、D4はそれぞれ、5mm以下であることが好ましい。上記距離D1～D4が5mm以下であれば、第1磁石71および第2磁石72と、第3磁石73aの同極同士を十分に反発させることができる。第3磁石73aのN極から出た磁力線93は、すぐ近傍にある第2磁石72のN極に強く反発し、よりターゲット側のより遠くに磁力線93を形成する。このため第1磁石71のN極から出た磁力線92は、上記より遠くに形成された磁力線93により押し上げられ、その結果、ターゲット側のより遠くに磁力線92が形成される。すなわち、第3磁石73aの幅（第3磁石73aの、磁石ユニット7の短辺方向（x方向）の幅）を十分大きくすることで、第3磁石73aと、第1磁石71および第2磁石72を十分に反発させ、それにより反発させた第3磁石73aの磁力線93により、漏洩磁束密度に係わる磁力線92をターゲット側のより遠くに形成させることができる。なお、本実施形態では、第3磁石73aは、第1磁石71および第2磁石72の少なくとも一方と接していても良い。よって、上記距離D1～D4は、0mm以上5mm以下であることが好ましい。

[0041] なお、本実施形態では、磁石載置部74は板状のヨークであっても良いし、板状の非磁性材料であっても良い。このように、磁石載置部74がヨークである場合は、所定の漏洩磁束密度が形成される磁気ループを磁石ユニット7からより遠くに形成することができる。

[0042] また、本実施形態では、第3磁石73aを棒状の永久磁石とし、棒状の第3磁石73aの長辺方向を第1磁石71の長辺方向と一致させているので、ターゲットの長辺方向（長手方向）端部の被スパッタ量を低減することができる。このように、ターゲットの長

辺方向の端部が深く削れるのを低減してターゲットの寿命を延ばすことで利用効率を上げることができる。

[0043] また、図10において、棒状の第1磁石71の長辺方向の長さaは、棒状の第3磁石73aの長辺方向の長さb以上であることが好ましい。このようにすることで、ターゲットの長辺方向の端部の被スパッタ量を低減することができる。よって、ターゲットの寿命を延ばし、利用効率を上げることができる。さらに、磁石ユニット7の短辺方向における第1磁石71と第2磁石72との間の距離（間隔） α は、磁石ユニット7の長辺方向における第1磁石71と第2磁石72との間の距離（間隔） β 以上であることが好ましい。このようにすることで、図10における領域Bの箇所のエロージョンの幅を領域Cの箇所のエロージョンの幅よりも狭くすることができる。従って、領域A2の箇所の削れ量に対する領域A1の箇所の削れ量の割合を小さくすることができる。この効果は、距離 α に比べて距離 β が小さいほど顕著である。このように、上記割合を小さくできるので、ターゲットの寿命を延ばすことができ、利用効率を向上させることができる。

[0044] （実施例）

本実施例におけるターゲット5の大きさ、形状と材質は、幅である短辺方向（x方向）長さ300mm、長辺方向（y方向）長さ1700mmの矩形であり、厚さ（z方向）は15mmのアルミニウム（A1050）である。また、ターゲットホルダ4の厚さ（z方向）は、20mmである。磁石ユニット7の大きさは、幅である短辺方向（x方向）長さWは90mm、長辺方向（y方向）長さ1700mmの矩形である。第1磁石71、第2磁石72、第3磁石73aは、残留磁束密度1.39T、保持力12.8kOeであるネオジム磁石である。また、磁石載置部74はSUS430である。

[0045] 磁石ユニット7のターゲットホルダ4側の面からターゲット5のスパッタ面までの距離は、39mmである。図3の符号gは磁石ユニット7により生成される磁場の磁力線を示しており、山形の磁力線の頂点に対応する、符号pで示すターゲット5の箇所（磁力線gにおいてターゲット表面と平行とな

る箇所)が最もスパッタされやすい。その箇所pにおける磁石ユニット7の短辺方向(x方向)の漏洩磁束密度は約510 Gaussであった。

[0046] 本実施例における磁石ユニット7の移動距離は210mm、一往復の所要時間は10秒である。図7は本実施例における静止エロージョン50と揺動エロージョン51のシミュレーション結果を示す図である。シミュレーションにおけるターゲット利用率は69%であった。また、実際にターゲット5をスパッタすることにより得られる揺動エロージョン51を測定することにより得られたターゲット利用率は65%であった。揺動エロージョン51の測定には非接触測定であるレーザ変位計を搭載した三次元測定機を用いた。

[0047] (比較例)

本発明を実施にあたり、従来技術である図8A~8Cに示す磁石ユニット700により生成される磁場と、ターゲット利用率の検討を行った。

[0048] 図4は従来技術である磁石ユニット700の詳細を説明する平面図である。図8A~8Cは従来技術である磁石ユニット700の詳細を説明する断面図である。

[0049] 従来の磁石ユニット700では、ヨークである磁石載置部74上に、永久磁石である棒状の第1磁石71と、該第1磁石71の周囲を取り囲むような第2磁石72が載置されている。第1磁石71と第2磁石72は、ターゲット面及びターゲット載置面に垂直方向(z方向)に着磁され、互いの極性は逆となっている。

[0050] (比較例1)

図8Aに示す磁石ユニット7の大きさは、幅である短辺方向(x方向)長さWは120mm、長辺方向(y方向)長さ1700mmの矩形である。すなわち、比較例1の磁石ユニットは図6にて説明した構造である。第1磁石71、第2磁石72は、残留磁束密度1.39T、保持力12.8kOeであるネオジム磁石である。また、磁石載置部74はSUS430である。

[0051] 比較例1の磁石ユニット700のターゲットホルダ側の面からターゲットのスパッタ面までの距離は、本実施例と同じ39mmである。本実施例にお

いて説明し図3の符号pで示した、ターゲットにおいて最もスパッタされやすい箇所における磁石ユニット700の短辺方向（x方向）の漏洩磁束密度は約520 Gaussであった。

[0052] 比較例1における磁石ユニット700の移動距離は180mm、一往復の所要時間は10秒である。図6は比較例1における静止エロージョン50と揺動エロージョン51のシミュレーション結果を示している。シミュレーションにおけるターゲット利用率は58%であった。これに対して、本実施例では、ターゲット利用率は69%であり、本実施例により、ターゲット利用率を向上できることがわかる。

[0053] （比較例2）

図8Bに示す磁石ユニット7の大きさは、幅である短辺方向（x方向）長さWは90mm、長辺方向（y方向）長さ1700mmの矩形である。また、第1磁石71、第2磁石72の大きさはそれぞれ、比較例1に示した第1磁石71、第2磁石72のそれらと同じである。すなわち、図8Aと図8Bにおいては、磁石ユニット7の幅Wが異なることに伴い、第1磁石71と第2磁石72の距離が異なっている。第1磁石71、第2磁石72は、残留磁束密度1.39T、保持力12.8kOeであるネオジム磁石である。また、磁石載置部74はSUS430である。

[0054] 比較例2の磁石ユニット700のターゲットホルダ側の面からターゲットのスパッタ面までの距離は、本実施例および比較例1と同じ39mmである。本実施例において説明し図3の符号pで示した、ターゲットにおいて最もスパッタされやすい箇所における磁石ユニット700の短辺方向（x方向）の漏洩磁束密度は約330 Gaussであり、本実施例、及び比較例1で得られた500 Gauss以上を得ることが出来なかった。このように、本実施例および比較例2とを比較すると、本実施例によれば、磁石ユニットの短辺方向の幅を小さくしても、磁石ユニットから所定の距離における漏洩磁束密度を大きくすることができることがわかる。

[0055] （比較例3）

図8Cに示す磁石ユニット7の大きさは、幅である短辺方向（x方向）長さWは90mm、長辺方向（y方向）長さ1700mmの矩形である。比較例1で示した図8A、比較例2で示した図8Bとは第1磁石71、第2磁石72の大きさが異なり、第1磁石71と第2磁石72とが離間することなくそれらを最大限大きくした、すなわち、従来技術において最大となる漏洩磁束密度が得られる形状である。第1磁石71、第2磁石72は、残留磁束密度1.39T、保持力12.8kOeであるネオジム磁石である。また、磁石載置部74はSUS430である。

[0056] 比較例3の磁石ユニット700のターゲットホルダ側の面からターゲットのスパッタ面までの距離は、本実施例、比較例1、2と同じ39mmである。本実施例において説明し図3の符号pで示した、ターゲットにおいて最もスパッタされやすい箇所における磁石ユニット700の短辺方向（x方向）の漏洩磁束密度は約440Gaussであり、本実施例、及び比較例1で得られた500Gauss以上を得ることが出来なかった。

[0057] （第2の実施形態）

本実施形態では、第1磁石71、第2磁石72、第3磁石73aの、磁石載置面74aから該磁石載置面74aと反対側の面までの距離（ターゲット載置面までの距離の長さ）を変更した場合について述べる。

[0058] それぞれの場合についてターゲット表面に形成される漏洩磁場をシミュレーションにより調べた。その結果、図11A～11Cに示す位置関係のとき、ターゲット表面の漏洩磁場の強さを大きくすること、すなわち、より遠くに磁気ループを形成することができた。図11A～11Cにおいて、磁石載置面74aから第1磁石71の該磁石載置面74aと反対側の面までの第1距離をDaとし、磁石載置面74aから第2磁石72の該磁石載置面74aと反対側の面までの第2距離をDbとし、磁石載置面74aから第3磁石73aの該磁石載置面74aと反対側の面までの第3距離をDcとする。なお、第1磁石71や第2磁石72と磁石載置面74aとの間にスペーサが設けられている場合であっても、第1距離Daおよび第2距離Dbはそれぞれ、

磁石載置面 7 4 a から第 1、第 2 磁石の磁石載置面 7 4 a と反対側の面までの距離をもって決定される。

[0059] 図 1 1 A は、第 1 距離 D_a 、第 2 距離 D_b 、および第 3 距離 D_c が全て等しい形態である。また、図 1 1 B は、第 1 距離 D_a および第 3 距離 D_c が等しく、第 2 距離 D_b が第 3 距離 D_c よりも小さい形態である。さらに、図 1 1 C は、第 2 距離 D_b および第 3 距離 D_c が等しく、第 1 距離 D_a が第 3 距離 D_c よりも小さい形態である。すなわち、本実施形態では、第 1 距離および第 2 距離は第 3 距離以下の長さであり、かつ第 1 距離および第 2 距離の少なくとも一方は、第 3 距離と等しいことが肝要であると言える。

請求の範囲

[請求項1]

ターゲット載置面を有するターゲットホルダと、
前記ターゲットホルダのターゲット載置面と反対の面側に配置され、
長辺及び短辺を有する矩形の磁石ユニットと、
を備えたスパッタリング装置であって、
前記磁石ユニットは、
前記ターゲット載置面に対して垂直方向に磁化された第1磁石と、
前記第1磁石の周囲に配置され、前記ターゲット載置面に対して垂直方向であり、かつ前記第1磁石の磁化方向と異なる逆方向に磁化された第2磁石と、
前記短辺方向における前記第1磁石と前記第2磁石との間の一部であって、かつ前記第1磁石と前記第2磁石との間の少なくとも真ん中の位置に前記短辺方向に磁化された第3磁石を有し、
前記第3磁石は、
前記第2磁石と対向する面が、前記第2磁石のターゲットホルダ側の面と同極の極性を有し、
前記第1磁石と対向する面が、前記第1磁石のターゲットホルダ側の面と同極の極性を有することを特徴とするスパッタリング装置。

[請求項2]

前記磁石ユニットは、前記ターゲットホルダと反対側に前記第1磁石および第2磁石を載置する磁石載置面をさらに有し、
前記磁石載置面から前記第1磁石の該磁石載置面と反対側の面までの第1距離、および前記磁石載置面から前記第2磁石の該磁石載置面と反対側の面までの第2距離は、前記磁石載置面から前記第3磁石の該磁石載置面と反対側の面までの第3距離以下の長さであり、前記第1距離および前記第2距離の少なくとも一方は前記第3距離と等しいことを特徴とする請求項1に記載のスパッタリング装置。

[請求項3]

前記第2磁石と対向する面と前記第2磁石との間の距離、および前記第1磁石と対向する面と前記第1磁石との間の距離は、5mm以下

であることを特徴とする請求項 1 に記載のスパッタリング装置。

[請求項4] 前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間であって、前記長辺方向の端部には前記第 3 磁石が配置されていないことを特徴とする請求項 1 に記載のスパッタリング装置。

[請求項5] 前記第 3 磁石の前記長辺方向の長さが、前記第 1 磁石の前記長辺方向の長さよりも短いことを特徴とする請求項 4 に記載のスパッタリング装置。

[請求項6] 前記長辺方向における前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間隔が、前記短辺方向における前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間隔よりも短いことを特徴とする請求項 1 に記載のスパッタリング装置。

[請求項7] 前記磁石ユニットは前記ターゲットホルダと反対側に、前記第 1 磁石と前記第 2 磁石を載置する板状のヨークをさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のスパッタリング装置。

[請求項8] 前記磁石ユニットは前記ターゲットホルダと反対側に、前記第 1 磁石と前記第 2 磁石を載置する板状の非磁性材料を有することを特徴とする請求項 1 に記載のスパッタリング装置。

[請求項9] 長辺及び短辺を有する矩形の磁石ユニットであって、
磁石載置面と、
前記磁石載置面に対して垂直方向に磁化された第 1 磁石と、
前記第 1 磁石の周囲に配置され、前記磁石載置面に対して垂直方向であり、かつ前記第 1 磁石の磁化方向と異なる逆方向に磁化された第 2 磁石と、
前記短辺方向における前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間の一部であって、かつ前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間の少なくとも真ん中の位置に前記短辺方向に磁化された第 3 磁石とを備え、
前記第 3 磁石は、
前記第 2 磁石と対向する面が、前記第 2 磁石の、前記磁石載置面と反対側の面と同極の極性を有し、

前記第 1 磁石と対向する面が、前記第 1 磁石の、前記磁石載置面と反対側の面と同極の極性を有することを特徴とする磁石ユニット。

[請求項10] 前記磁石載置面から前記第 1 磁石の該磁石載置面と反対側の面までの第 1 距離、および前記磁石載置面から前記第 2 磁石の該磁石載置面と反対側の面までの第 2 距離は、前記磁石載置面から前記第 3 磁石の該磁石載置面と反対側の面までの第 3 距離以下の長さであり、前記第 1 距離および前記第 2 距離の少なくとも一方は前記第 3 距離と等しいことを特徴とする請求項 9 に記載の磁石ユニット。

[請求項11] 前記第 2 磁石と対向する面と前記第 2 磁石との間の距離、および前記第 1 磁石と対向する面と前記第 1 磁石との間の距離は、5 mm 以下であることを特徴とする請求項 9 に記載の磁石ユニット。

[請求項12] 前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間であって、前記長辺方向の端部には前記第 3 磁石が配置されていないことを特徴とする請求項 9 に記載の磁石ユニット。

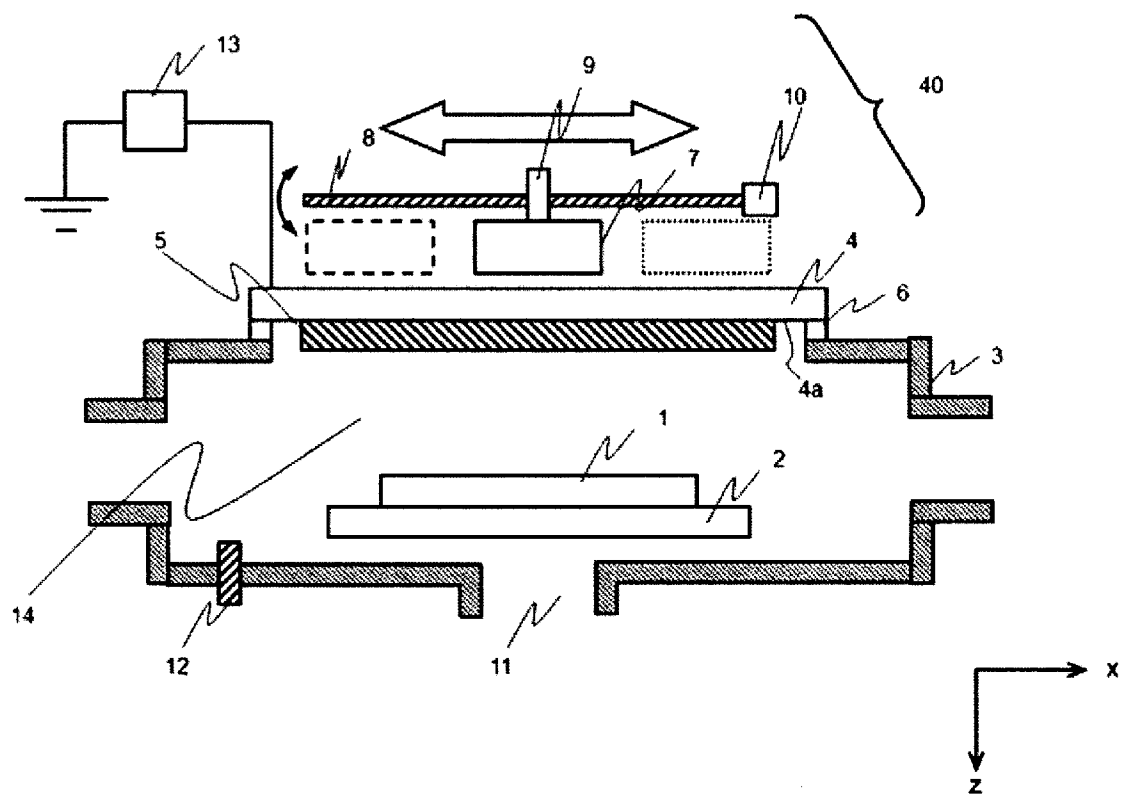
[請求項13] 前記第 3 磁石の前記長辺方向の長さが、前記第 1 磁石の前記長辺方向の長さよりも短いことを特徴とする請求項 12 に記載の磁石ユニット。

[請求項14] 前記長辺方向における前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間隔が、前記短辺方向における前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との間隔よりも短いことを特徴とする請求項 9 に記載の磁石ユニット。

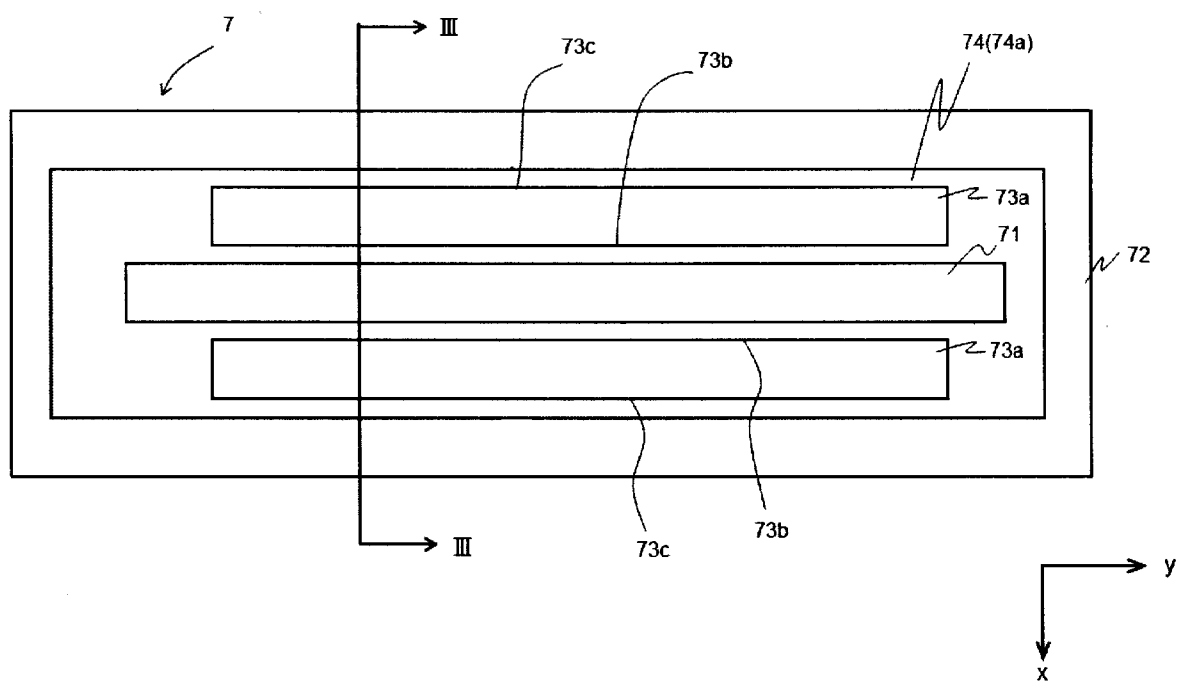
[請求項15] 前記第 1 磁石と前記第 2 磁石を載置する板状のヨークをさらに備えることを特徴とする請求項 9 に記載の磁石ユニット。

[請求項16] 前記第 1 磁石と前記第 2 磁石を載置する板状の非磁性材料をさらに備えることを特徴とする請求項 9 に記載の磁石ユニット。

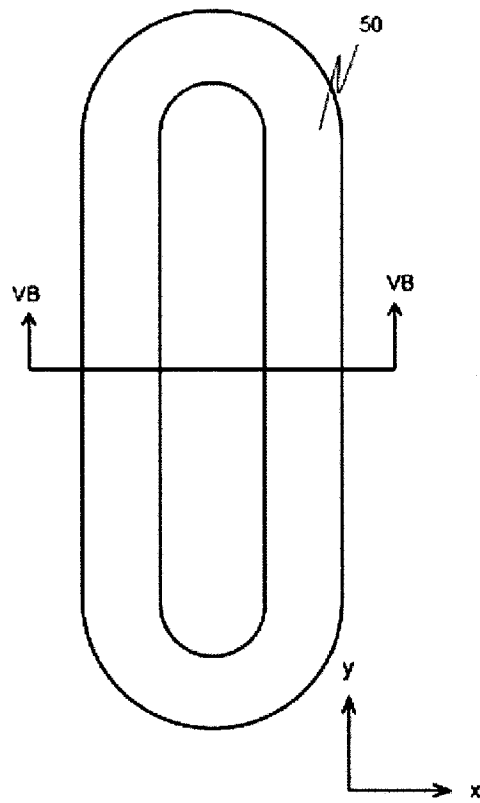
[図1]



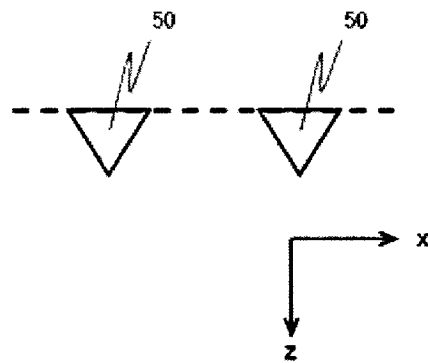
[図2]



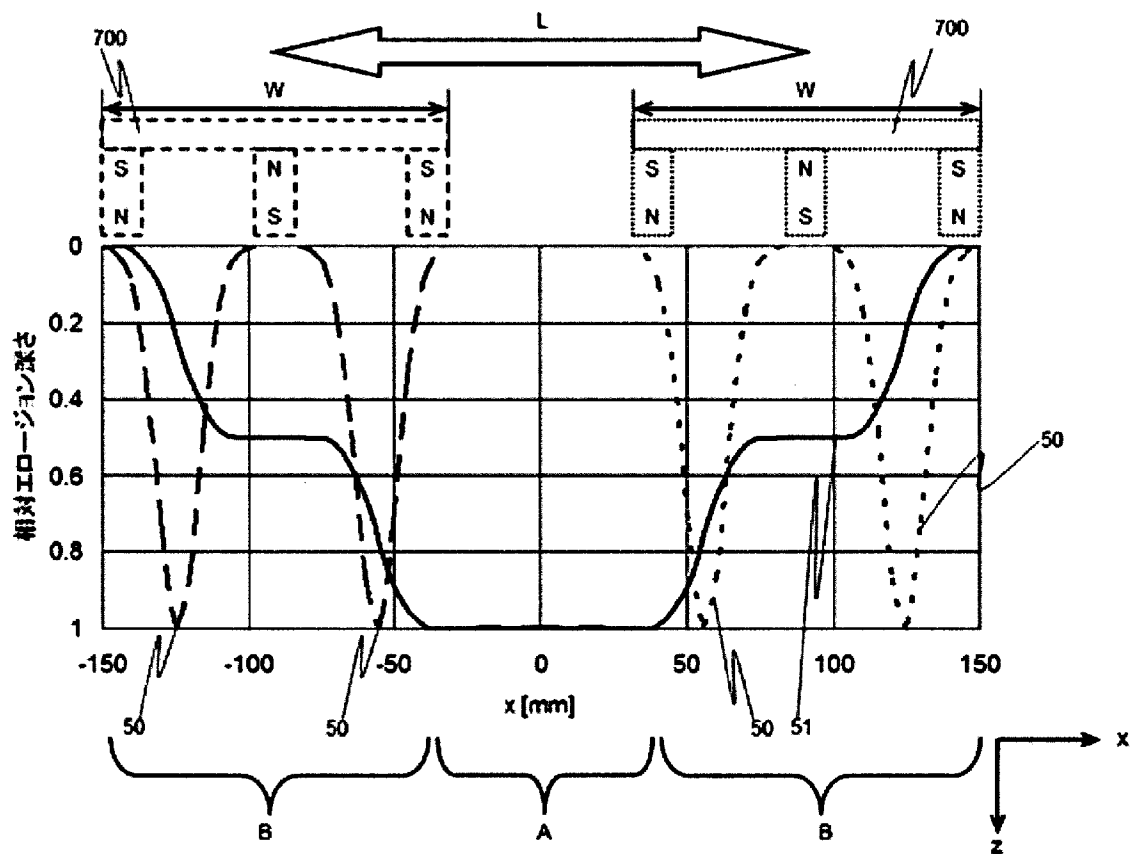
[図5A]



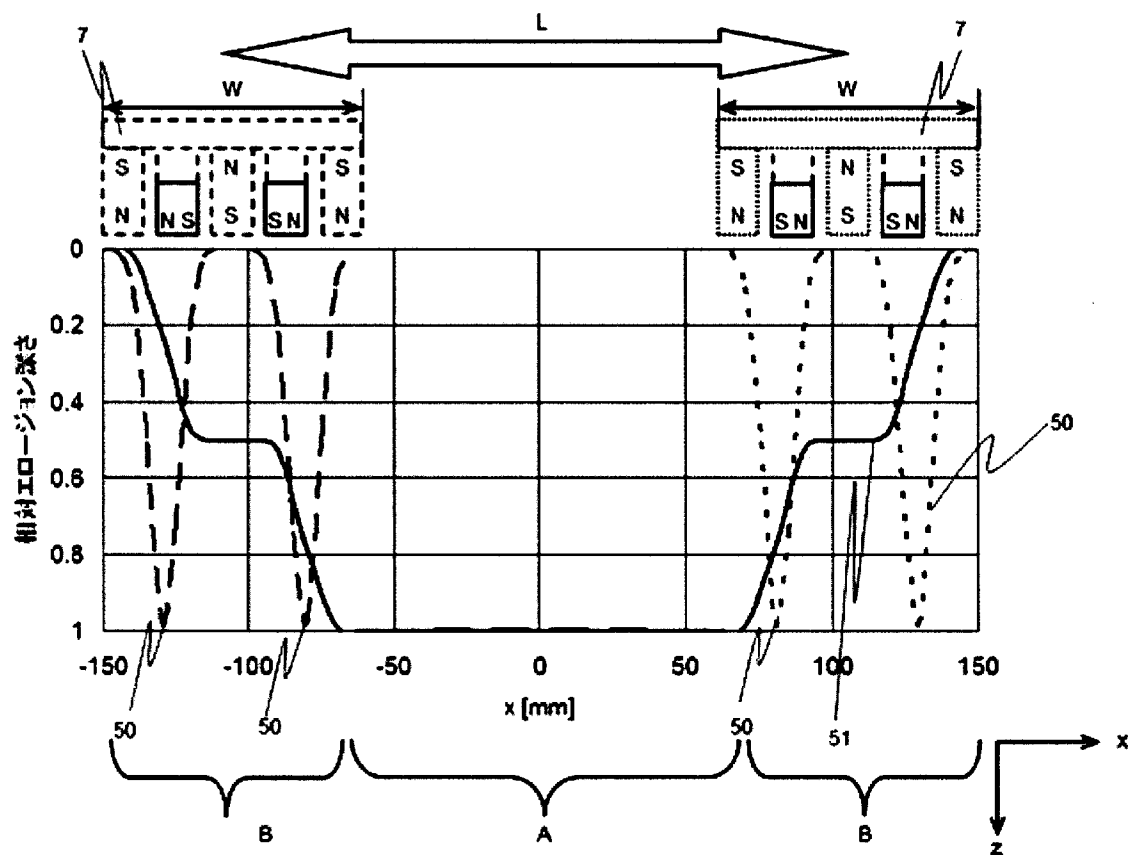
[図5B]



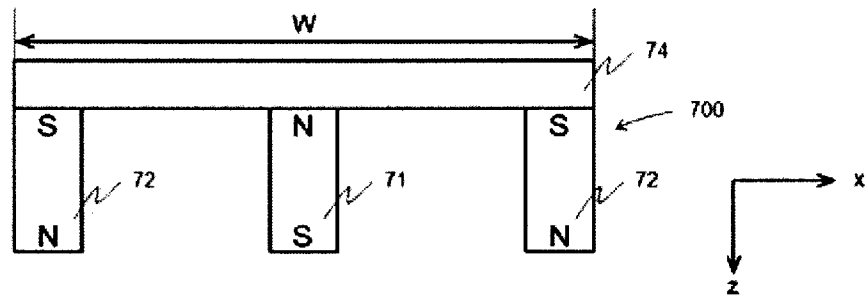
[図6]



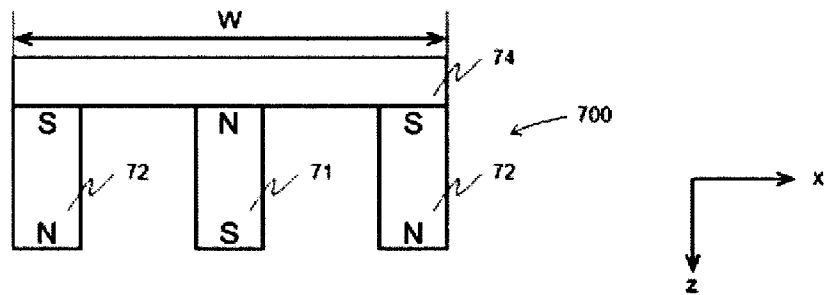
[図7]



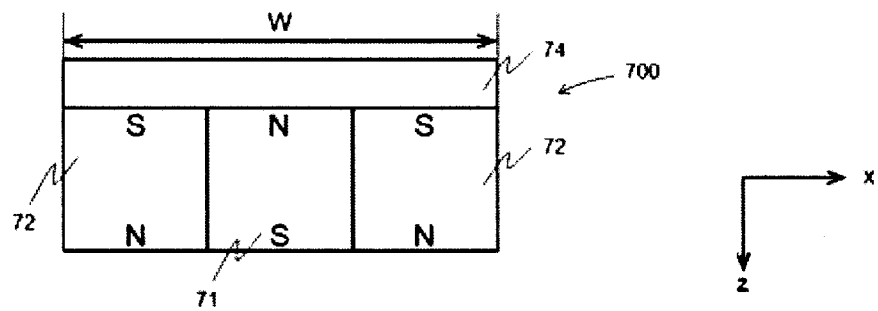
[図8A]



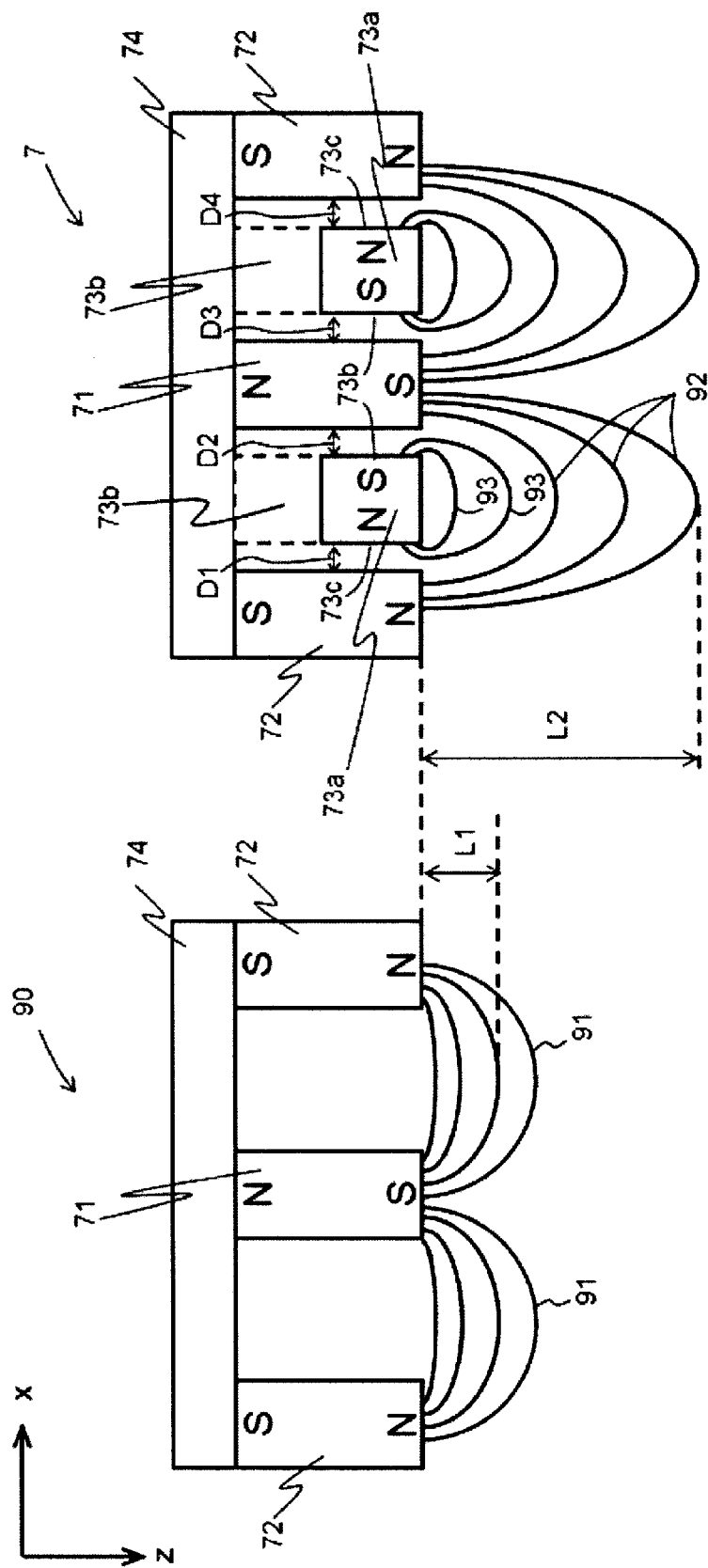
[図8B]



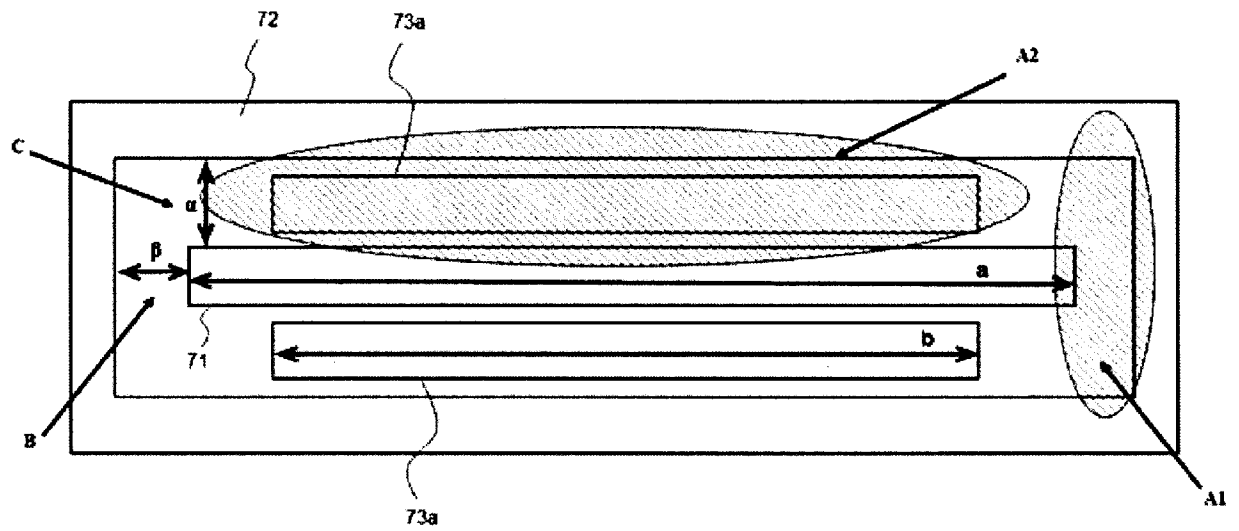
[図8C]



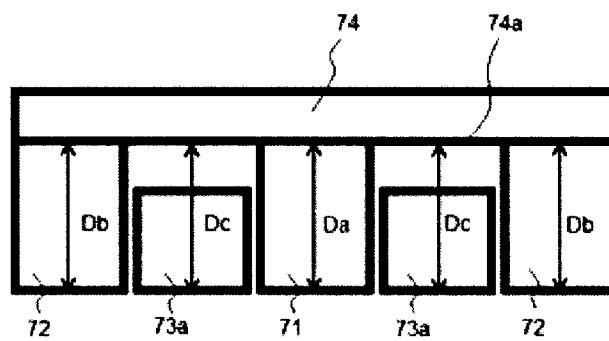
[図9]



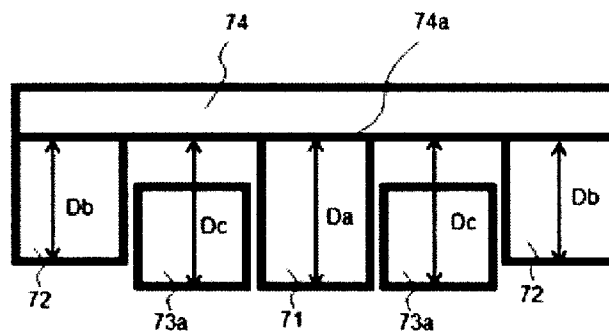
[図10]



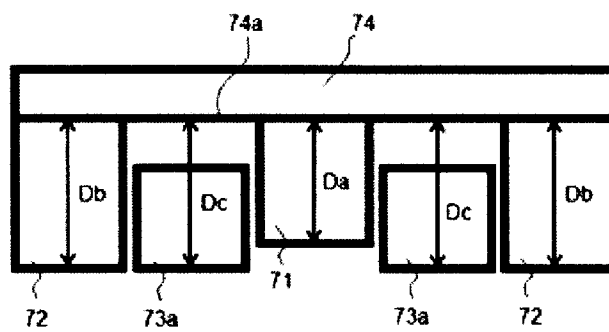
[図11A]



[図11B]



[図11C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/35 (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)

C23C14/35

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 A	JP 06-192833 A (Anelva Corp.), 12 July 1994 (12.07.1994), paragraphs [0052] to [0053]; fig. 4 (Family: none)	1-3, 7-11, 15-16 4-6, 12-14
Y A	JP 2005-139521 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraphs [0026] to [0029]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 7-11, 15-16 4-6, 12-14
Y A	JP 04-187766 A (TDK Corp.), 06 July 1992 (06.07.1992), page 2, lower right column, line 6 to page 3, upper left column, line 9; fig. 25 (Family: none)	1-3, 7-11, 15-16 4-6, 12-14

☒ 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
11 June, 2013 (11.06.13)Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001722

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-156735 A (Hitachi Metals, Ltd.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraph [0021] (Family: none)	8, 16
A	JP 11-158625 A (Sony Corp.), 15 June 1999 (15.06.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 10-512326 A (The BOC Group, Inc.), 24 November 1998 (24.11.1998), entire text; all drawings & EP 805880 A & WO 1996/021750 A1 & AU 4855696 A	6, 14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. C23C14/35 (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（I P C））

Int.Cl. C23C14/35

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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
Y A	JP 06-192833 A（日電アネルバ株式会社）1994.07.12, 段落 0052-0053, 図 4（ファミリーなし）	1-3, 7-11, 15-16 4-6, 12-14
Y A	JP 2005-139521 A（松下電器産業株式会社）2005.06.02, 段落 0026-0029, 図 1（ファミリーなし）	1-3, 7-11, 15-16 4-6, 12-14

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

11.06.2013

国際調査報告の発送日

25.06.2013

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A/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）

塩谷 領大

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

4 G

4 6 6 5

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
Y A	JP 04-187766 A (ティーディーケイ株式会社) 1992. 07. 06, 第 2 頁右下欄第 6 行-第 3 頁左上欄第 9 行, 第 25 図 (ファミリーなし)	1-3, 7-11, 15-16 4-6, 12-14
Y	JP 2008-156735 A (日立金属株式会社) 2008. 07. 10, 段落 0021 (ファミリーなし)	8, 16
A	JP 11-158625 A (ソニー株式会社) 1999. 06. 15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 10-512326 A (ザ ビーオーシー グループ インコーポレイテッド) 1998. 11. 24, 全文、全図 & EP 805880 A & WO 1996/021750 A1 & AU 4855696 A	6, 14