

(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
2010 年 1 月 28 日(28.01.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/010687 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 5/84 (2006.01) *G11B 5/855* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/003404
- (22) 国際出願日: 2009 年 7 月 21 日(21.07.2009)
- (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 2008-188466 2008 年 7 月 22 日(22.07.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 アルバック (ULVAC, INC.) [JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 Kanagawa (JP). 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西橋 勉 (NISHIHASHI, Tsutomu) [JP/JP]; 〒4101231 静岡県裾野市須山 1 2 2 0 番地 1 号株式会社 アルバック半導体技術研究所内 Shizuoka (JP). 森田

正 (MORITA, Tadashi) [JP/JP]; 〒3002635 茨城県つくば市東光台 5-9-6 株式会社 アルバック 筑波超材料研究所内 Ibaraki (JP). 渡辺 一弘 (WATANABE, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒4101231 静岡県裾野市須山 1 2 2 0 番地 1 号株式会社 アルバック半導体技術研究所内 Shizuoka (JP). 佐藤 賢治 (SATO, Kenji) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 渦巻 拓也 (UZUMAKI, Takuya) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 田中 勉 (TANAKA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒2111111 神奈川県川崎市中原区上小田中 4-1-1 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: アイアット国際特許業務法人 (IAT WORLD PATENT LAW FIRM); 〒1640001 東京都中野区中野三丁目 3 3 番 3 号インツ中野ビル 5 階 Tokyo (JP).

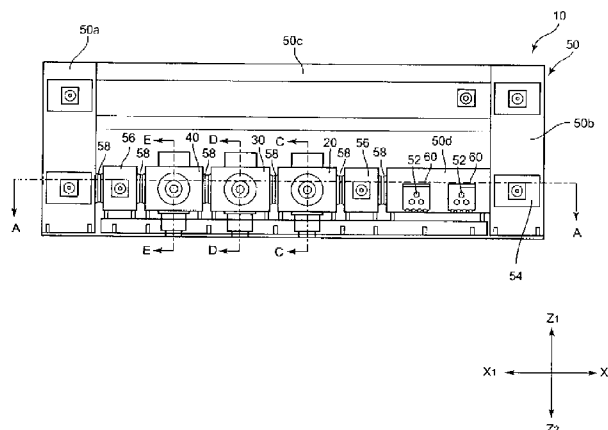
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC RECORDING MEDIUM MANUFACTURING DEVICE

(54) 発明の名称: 磁気記録媒体製造装置

[図1]



(57) Abstract: A magnetic recording medium is manufactured without the disappearance of the surface of a substrate that comprises a magnetic recording layer by ion milling and without being influenced by the atmosphere. A magnetic recording medium manufacturing device (10) manufactures a magnetic recording medium (70) by implanting an ion beam into a substrate (71) that comprises a magnetic recording layer and removing by ashing the surface of the substrate (80) that comprises the magnetic recording layer after the ion beam is implanted. The magnetic recording medium manufacturing device comprises an ion implantation chamber (20) for implanting the ion beam into the substrate (71) that comprises the magnetic recording layer coated with a resist film (76) or a metal mask, and an ashing chamber (30) for removing, by ashing with plasma, the resist film (76) or the metal mask of the substrate (71) that comprises the magnetic recording layer coated with the resist film (76) or the metal mask. The ion implantation chamber (20) and the ashing chamber (30) are coupled in a vacuum state. The magnetic recording medium manufacturing device is provided with a substrate carrier (60) for carrying the substrate (80) into which the ion beam is implanted from the ion implantation chamber (20) to the ashing chamber (30).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/010687 A1



GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

イオンミリングによって磁気記録層を有する基板表面が消失することなく、かつ大気の影響を受けずに磁気記録媒体を製造する。磁気記録層を有する基板 71 にイオンビームを注入した後、該イオンビーム注入後の磁気記録層を有する基板 80 の表面をアッシングにより除去して磁気記録媒体 70 を製造する磁気記録媒体製造装置 10 であって、レジスト膜 76 またはメタルマスクが塗布された磁気記録層を有する基板 71 にイオンビームを注入するイオン注入室 20 と、レジスト膜 76 またはメタルマスクが塗布された磁気記録層を有する基板 71 のレジスト膜 76 またはメタルマスクを、プラズマによりアッシングして除去するアッシング室 30 と、を有し、イオン注入室 20 とアッシング室 30 とは真空状態で連結されると共に、イオンビーム注入後の基板 80 をイオン注入室 20 からアッシング室 30 に搬送する基板搬送機 60 を備える。

明 細 書

発明の名称：磁気記録媒体製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、高密度の磁気記録媒体を製造するための磁気記録媒体製造装置に関する。

背景技術

[0002] 従来からの磁気記録媒体の製造方法では、まず、磁性層上に形成されたレジストパターンに従って、当該磁性層をプラズマまたはイオンビームを用いてエッチングを行い、当該エッチングされた磁性層の溝に非磁性材料を充填させる。次に、イオンビームエッチングまたは研磨等の平坦化処理によって、表面を平坦化した後、その表面に保護膜を形成している（例えば、特許文献 1 参照）。

[0003] しかしながら、特許文献 1 に開示されている磁気記録媒体の製造方法を用いると、情報記録領域以外の部分をエッチング加工して除去した後、非磁性材料を充填して平坦化加工する必要がある、製造工程が複雑なものとなる。その結果、製造コストも増大するといった問題が生じる。

[0004] これらの問題を解決するための方法として、イオンを磁性膜に局所的に注入して磁化状態を変化させ、その後、磁性膜全面を熱処理する方法が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2003-16621 号公報（図 3）

特許文献 2：特開 2005-228817 号公報（図 1）

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、特許文献 2 に開示されている磁気記録媒体の製造方法では、磁性膜における原子の構成比率を変えるべく、 1×10^{16} イオン/cm² 以

上 1×10^{19} イオン/cm² 以下の高濃度のイオンを注入する必要がある。このため、レジストおよび保護膜が消失する危険性があり、加えて、イオンビームミリングによって磁性膜が消失する危険性も存在する。また、磁気記録媒体の製造過程において、基板は、各工程に移動する際、外部に搬出される。このため、基板が大気に接触し、品質の劣化を招くといった問題がある。

[0007] 本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、イオンビームミリングによってレジスト、保護膜または磁性膜が消失することなく、かつ大気の影響を受けずに磁気記録媒体を製造することが可能な磁気記録媒体製造装置を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明は、磁気記録層を有する基板にイオンビームを注入した後、該イオンビーム注入後の磁気記録層を有する基板の表面のレジスト膜またはメタルマスクをアッシングにより除去して磁気記録媒体を製造する磁気記録媒体製造装置であって、イオンを生成するイオン源から所望のイオン種を引き出し、所望のエネルギーに加速して、レジスト膜またはメタルマスクが塗布された磁気記録層を有する基板にイオンビームを注入するイオン注入室と、プラズマを発生および拡散させるプラズマ発生装置を備え、レジスト膜またはメタルマスクが塗布された磁気記録層を有する基板のうち少なくともレジスト膜またはメタルマスクを、プラズマ発生装置によって拡散されたプラズマによりアッシングして除去するアッシング室と、を有し、イオン注入室とアッシング室とは真空バルブを介して真空状態で連結されると共に、イオンビーム注入後の基板をイオン注入室からアッシング室に搬送する基板搬送機を備えているものである。

[0009] このように構成した場合には、イオン注入室とアッシング室とが真空バルブを介して真空状態で連結されているため、イオン注入およびアッシングの工程間において、磁気記録層を有する基板が外気に触れることなく連続処理することが可能となる。したがって、大気の悪影響を受けて、磁気記録媒体が品質劣化するのを防止できる。

[0010] また、上述の発明に加えて更に、平行平板電極または誘導結合型アンテナに高周波電力を印加してプラズマを発生させて、アッシング後の磁気記録層を有する基板の表面に薄膜を形成するCVD室を有し、アッシング室とCVD室とは真空バルブを介して真空状態で連結されると共に、アッシング後の磁気記録層を有する基板は基板搬送機によりアッシング室からCVD室に搬送されることが望ましい。

[0011] このように構成した場合には、基板の表面に保護膜を形成できるため、磁気記録媒体の傷による損傷を防止することが可能となると共に、大気の悪影響を受けて、磁気記録媒体が品質劣化するのを防止できる。

[0012] さらに、上述の発明に加えて更に、基板搬送機は、基板を保持するための基板ホルダと、基板ホルダを駆動させる駆動機構とを有することが望ましい。

[0013] このように構成した場合には、磁気記録層を有する基板を次の処理室へスムーズに搬送することが可能となる。

発明の効果

[0014] 本発明によると、イオンミリングによって磁気記録層を有する基板表面が消失することなく、かつ大気の影響を受けずに磁気記録媒体を製造することが可能となり、さらに、特許文献1に記載されている製造方法と比べて製造工程が簡素化され、低コスト化が達成できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施の形態に係る磁気記録媒体製造装置の概略構成を説明するための側面図である。

[図2]図1中のA-A線で切断した磁気記録媒体製造装置の断面図である。

[図3]図1中の基板搬送機の構成を示す図であり、(A)はその側面図であり、(B)は、(A)中のB-B線で切断した断面図である。

[図4]図1中のC-C線に沿って切断したイオン注入室の断面図である。

[図5]図1中のD-D線に沿って切断したアッシング室の断面図である。

[図6]図1中のE-E線に沿って切断したCVD室の断面図である。

[図7]本発明の一実施の形態に係る磁気記録媒体製造装置を用いて磁気記録媒体を製造する工程を説明する図であり、(A)は、イオン注入を説明するための断面図であり、(B)は、イオン注入後のレジスト膜付き基板の断面図であり、(C)は、アッシング処理後の磁気記録層を有する基板の断面図であり、(D)は、磁気記録媒体の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下、本発明の一実施の形態に係る磁気記録媒体製造装置10について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、図1～図6に示す矢示 X_1 方向を前、矢示 X_2 方向を後、この X_1 方向と X_2 方向と水平方向で直交する方向となる矢示 Y_1 方向を左、矢示 Y_2 方向を右、この XY 平面と直交する方向の矢示 Z_1 方向を上および矢示 Z_2 方向を下とそれぞれ規定する。
- [0017] 図1は、本発明の一実施の形態に係る磁気記録媒体製造装置10の概略構成を説明するための側面図である。図2は、図1中のA-A線で切断した磁気記録媒体製造装置10の断面図である。
- [0018] 図1および図2に示すように、磁気記録媒体製造装置10は、イオン注入室20、アッシング室30およびCVD室40（以下、イオン注入室20、アッシング室30およびCVD室40をまとめて称呼する場合には、単に、処理室20、30、40と称呼する。）が一行に連結され、それらの外側を搬送通路50で連結した無終端のインライン式の装置である。また、磁気記録媒体製造装置10は、磁気記録層を有する基板（以下、各処理室20、30、40で処理される前後の基板を総称して基板52という。）を搬送するための基板搬送機60を備えており、始点部54で取り込まれた基板52が処理室20、30、40で各処理を施され、再度、始点部54に搬送される構成となっている。
- [0019] イオン注入室20の後方およびCVD室40の前方には、ロードロック56が設けられている。ロードロック56は、基板搬送機60が大気環境の搬送通路50から真空環境の各処理室20、30、40に基板52が導入される前に、大気が各処理室20、30、40に流入しないように予備排気を行

う。また、イオン注入室 20、アッシング室 30、CVD 室 40、後述する前方縦路 50a、後述する下方横路 50d およびロードロック 56 は、それぞれ連結部 58 を介して気密に連結されている。図 1 には図示されていないが、各処理室 20、30、40 およびロードロック 56 を連結する連結部 58 には、真空バルブとなる仕切りバルブが存在している。

[0020] 搬送通路 50 は、前方縦路 50a と、後方縦路 50b と、上方横路 50c と、下方横路 50d とを有しており、一方のロードロック 56 と他方のロードロック 56 とが無終端となるように環状に連結されている（図 1 参照）。前方縦路 50a、後方縦路 50b、上方横路 50c および下方横路 50d は、共に断面四角形の筒形状を呈している。前方縦路 50a は CVD 室 40 の前方に配置されるロードロック 56 のさらに前方に立設されている。前方縦路 50a の下方部は、連結部 58 を介してロードロック 56 と連結されている。後方縦路 50b は、前方縦路 50a と対向するように、イオン注入室 20 の前方に立設されている。始点部 54 は、例えば、後方縦路 50b の下方部に設けられている。上方横路 50c は、前方縦路 50a と後方縦路 50b の上部を横方向に向かって連結している。下方横路 50d は、イオン注入室 20 の後方に配置されるロードロック 56 と後方縦路 50b の下方部との間を横方向に向かって連結している。また、基板搬送機 60 は、例えば、各処理室 20、30、40 および搬送通路 50 の内部に所定の間隔を隔てて複数配置されている。

[0021] 次に、基板搬送機 60 の構成について説明する。

[0022] 図 3 は、基板搬送機 60 の構成を示す図であり、(A) はその側面図であり、(B) は、(A) 中の B-B 線で切断した断面図である。

[0023] 図 3 に示すように、基板搬送機 60 は、基板 52 を保持する基板ホルダ 62 と、基板ホルダ 62 を駆動させる駆動機構である駆動用ローラ 64 とを有する。基板ホルダ 62 は、上方において左右に突出する（図 3 (B) 参照）凸部 65 と、略平板状の平板部 66 とを有しており、その断面形状は略 T 字状の形態を有している。また、平板部 66 の略中央には、左右方向に貫通す

るような3つの円形孔67が設けられている。当該円形孔67は、正三角形の3つの頂点に対応する位置に設けられている。また、平板部66における各円形孔67の外縁部には基板52を保持するための基板クランプ68が設けられている。基板クランプ68は、円形孔67の内壁における四角形の対角する4つの箇所に設けられている。円盤状の形態を有する基板52は、円形孔67の内部に納められ、かつその外周部近傍を基板クランプ68によって挟持されることによって基板ホルダ62に保持される。基板52が基板ホルダ62に保持された状態では、基板52の表裏の面は、基板ホルダ62のZ-X平面と略平行な面上に位置する。

[0024] 駆動用ローラ64は、基板ホルダ62の下端部に前後に並ぶように、例えば、4つ設けられており、該駆動用ローラ64が回転することにより基板ホルダ62が前後方向に移動する。また、不図示の制御装置によって駆動用ローラ64の回転制御を行うことにより、基板搬送機60の移動が制御される。

[0025] 次に、イオン注入室20の構成について図4に基づいて説明する。図4は、図1中のC-C線に沿って切断したイオン注入室の断面図である。

[0026] 図4に示すように、イオン注入室20は、プロセスガスを制御して噴出させるMFC (Mass Flow Controller) 21と、イオンを生成し、生成量を調節して拡散させるイオン発生装置23と、イオンの広がりおよびエネルギーを調節する加速電極部24と、基板搬送機60が収納される基板収納部25と、基板搬送機60を保持する基板保持部26と、イオン注入室20内の残留ガスを外部に排出する真空排気ポンプ27と、を主に有する。

[0027] MFC 21、イオン発生装置23および加速電極部24は、基板収納部25の左右にそれぞれ設けられている。MFC 21は、不図示のプロセスガス供給源からイオン発生装置23へ導入されるプロセスガスの量を調節する。MFC 21とイオン発生装置23とはチューブ28によって接続され、該チューブ28を介してMFC 21からイオン発生装置23にプロセスガスが供給される。イオン発生装置23は、供給されたプロセスガスに基づいて、イ

オンを発生させて、イオン量及びその空間分布を調節する。さらに、加速電極部 24 において、これらのイオンを例えば 20 kV 以上 30 kV 以下の電圧で噴出して加速させる。このようにして、イオン発生装置 23 及び加速電極部 24 から加速されたイオンがイオンビームとして基板 52 に注入される。

[0028] 基板保持部 26 は基板収納部 25 の上部であって、 Y_1 Y_2 方向の中央に設けられている。基板保持部 26 の下端面には、上方に向かって前後方向に切り欠かれた係合溝部 26a が設けられている。この係合溝部 26a に基板ホルダ 62 の凸部 65 が非接触で係合することによって、基板ホルダ 62 がイオン注入室 20 の略中央部に保持される。そして、基板ホルダ 62 に保持された基板 52 に向かってイオンビームを照射することにより、イオン注入がなされる。また、イオン注入がなされた後の基板収納部 25 内のガスは、真空排気ポンプ 27 によって外部に排出される。

[0029] 次に、アッシング室 30 の構成について図 5 に基づいて説明する。図 5 は、図 1 中の D-D 線に沿って切断したアッシング室 30 の断面図である。

[0030] 図 5 に示すように、アッシング室 30 は、MFC 21 と、プラズマを発生および拡散させるプラズマ発生装置 32 と、イオン注入室 20 から搬送されてくる基板搬送機 60 を収納する基板収納部 34 と、基板保持部 26 と、真空排気ポンプ 27 と、コンダクタンス可変バルブ 35 と、を主に有する。

[0031] MFC 21 およびプラズマ発生装置 32 は、基板収納部 34 の左右にそれぞれ設けられている。プラズマ発生装置 32 には、MFC 21 において制御された適量のプロセスガスが不図示のプロセスガス供給源から供給される。アッシング用のプロセスガスとしては、一般的に使用されている酸素系もしくはフッ素系の単一ガスまたは、それらの混合ガスを使用することができる。MFC 21 とプラズマ発生装置 32 とはチューブ 36 によって接続され、該チューブ 36 を介して MFC 21 からプラズマ発生装置 32 にプロセスガスが供給される。プラズマ発生装置 32 では、供給されたプロセスガスが高周波により励起されてプラズマが生成され、生成されたプラズマが基板収納

部 3 4 の中央に向かって拡散される。これにより、基板保持部 2 6 によって保持された基板 5 2 にプラズマが照射され、基板 5 2 上のレジスト等がアッシングされる。なお、アッシングがなされた後の基板収納部 3 4 内のガスは、真空排気ポンプ 2 7 によって外部に排出される。また、真空排気ポンプ 2 7 と基板収納部 3 4 との間にコンダクタンス可変バルブ 3 5 を配設することにより、真空排気ポンプ 2 7 から排気される実効排気速度が制御され、基板収納部 3 4 内の分圧が制御されている。また、アッシング室 3 0 における基板保持部 2 6 には、該基板保持部 2 6 に保持される基板ホルダ 6 2 に基板バイアスを印加することが可能な不図示のバイアス印加用電源が接続されている。そして、基板ホルダ 6 2 の基板バイアスを制御することによって、基板 5 2 に照射されるプラズマのエネルギーを制御することができる。

[0032] 次に、CVD 室 4 0 の構成について図 6 に基づいて説明する。図 6 は、図 1 中の E-E 線に沿って切断した CVD 室 4 0 の断面図である。

[0033] 図 6 に示すように、CVD 室 4 0 は、MFC 2 1 と、基板収納部 4 4 内に設置された平板電極 4 1 と、アッシング室 3 0 から搬送されてくる基板搬送機 6 0 を収納する基板収納部 4 4 と、基板保持部 2 6 と、真空排気ポンプ 2 7 と、コンダクタンス可変バルブ 3 5 と、を主に有する。

[0034] MFC 2 1 および平板電極 4 1 は、基板収納部 4 4 の左右にそれぞれ設けられている。平板電極 4 1 には、不図示の高周波電源を介して高周波電力がそれぞれ印加される。また、基板収納部 4 4 には、MFC 2 1 によって制御された適量のプロセスガスが不図示のプロセスガス供給源から供給される。さらに、基板保持部 2 6 は接地電位に接続されており、該基板保持部 2 6 に保持される基板ホルダ 6 2 には基板バイアスを印加することが可能な不図示のバイアス印加用電源が接続されている。そして、基板ホルダ 6 2 の基板バイアスを制御することによって成膜性能を制御している。CVD 用のプロセスガスとしては、一般的に使用されている炭素系混合ガスを使用することができる。MFC 2 1 と基板収納部 4 4 とはチューブ 4 6 によって接続され、該チューブ 4 6 を介して MFC 2 1 から基板収納部 4 4 にプロセスガスが導

入される。ここで、高周波電力が平板電極 4 1 に印加されると、M F C 2 1 から基板収納部 4 4 に導入されたプロセスガスが、基板ホルダ 6 2 と、平板電極 4 1 との間で放電し、基板収納部 4 4 内でプラズマ化される。このプラズマ化したプロセスガスが、基板保持部 2 6 によって基板収納部 4 4 の中央に保持された基板 5 2 の表面に到達し、基板 5 2 上に所望の薄膜が形成される。なお、成膜後の基板収納部 4 4 内のガスは、真空排気ポンプ 2 7 によって外部に排出される。また、C V D 室 4 0 における基板保持部 2 6 には、該基板保持部 2 6 に保持される基板ホルダ 6 2 に基板バイアスを印加することが可能な不図示のバイアス印加用電源が接続されている。そして、基板ホルダ 6 2 の基板バイアスを制御することによって、基板 5 2 に形成される薄膜の特性を制御することができる。

[0035] 次に、磁気記録媒体製造装置 1 0 を用いて磁気記録媒体 7 0 を製造する一連の工程について説明する。

[0036] 図 7 は、磁気記録媒体製造装置 1 0 を用いて磁気記録媒体 7 0 を製造する工程を説明する図であり、(A) は、イオン注入を説明するための断面図であり、(B) は、イオン注入後のレジスト膜付き基板 8 0 の断面図であり、(C) は、アッシング処理後の磁気記録層を有する基板 8 4 の断面図であり、(D) は、磁気記録媒体 7 0 の断面図である。

[0037] まず、図 7 (A) に示す処理基板 7 3 上に磁性膜 7 2、保護膜 7 4 およびレジスト膜 7 6 が順番に予め積層されているレジスト膜付き基板 7 1 を、図 1 に示す始点部 5 4 において、基板搬送機 6 0 に移載機を用いてセットする。レジスト膜付き基板 7 1 の基板搬送機 6 0 へのセットは、上述したように、基板ホルダ 6 2 にレジスト膜付き基板 7 1 を保持させることによりなされる。なお、レジスト膜付き基板 7 1 の外形は、処理基板 7 3 と同様に、略円盤状の形態を有している。処理基板 7 3 としては、例えば、アルミニウム合金基板、シリコンガラス基板等の非磁性基板が用いられる。また、磁性膜 7 2 は、磁気異方性の高い規則構造を有するのが好ましい。保護膜 7 4 は、例えば、ダイヤモンドライクカーボン等を材料とするコーティング膜である。

レジスト膜 76 は、所定のパターンにレジストが施された薄膜である。

[0038] 基板搬送機 60 にレジスト膜付き基板 71 がセットされると、基板搬送機 60 は、図 1 中の下方横路 50d を通過して、ロードロック 56 に到達する。ロードロック 56 内の気圧がイオン注入室 20 内の気圧に大きく影響しない圧力まで、真空排気された後、ロードロック 56 が開状態である場合、基板搬送機 60 はロードロック 56 を通過して、イオン注入室 20 に移動する。そして、基板搬送機 60 は、イオン注入室 20 内の基板保持部 26 に係合することで、イオン注入室 20 の略中央に保持される。次に、イオン発生装置 23 から、レジスト膜付き基板 71 の表面にイオンビーム 77 を照射して、イオン注入を行う（図 7（A）参照）。レジスト膜付き基板 71 の表面にイオン注入がなされると、図 7（B）に示すように、レジスト膜 76 の開口領域を通過してイオン注入がなされた注入部分 78 の磁力が減少する。

[0039] 次に、基板搬送機 60 は、図 1 中の連結部 58 を介して、イオン注入室 20 からアッシング室 30 に移動する。そして、基板搬送機 60 は、アッシング室 30 内の基板保持部 26 に係合することで、アッシング室 30 の略中央に保持される。次に、プラズマ発生装置 32 から、イオン注入がなされたレジスト膜付き基板 80 の表面にプラズマを照射して、レジスト膜 76 および保護膜 74 をアッシングして除去する。すると、図 7（C）に示すように、処理基板 73 上に所定の磁気特性を有する特質磁性膜 82 が積層された、磁気記録層を有する基板 84 が形成される。

[0040] 次に、基板搬送機 60 は、図 1 中の連結部 58 を介して、アッシング室 30 から CVD 室 40 に移動する。そして、基板搬送機 60 は、CVD 室 40 内の基板保持部 26 に係合することで、CVD 室 40 の略中央に保持される。次に、平板電極 41 に高周波電力を印加させると共に、基板収納部 44 にプロセスガスを供給することで、該供給されたプロセスガスを基板収納部 44 内でプラズマ化させる。このプラズマ化されたプロセスガスが磁気記録層を有する基板 84 に照射されて、磁気記録層を有する基板 84 上に平坦な表面を有する CVD 保護膜 86 が形成される。このようにして、図 7（D）に

示すような、磁気記録層を有する基板 8 4 上に C V D 保護膜 8 6 が積層された、磁気記録媒体 7 0 が製造される。

[0041] 次に、磁気記録媒体 7 0 を保持した基板搬送機 6 0 は、ロードロック 5 6 内の圧力が大気圧と同等になると、ロードロック 5 6 を通過して、前方縦路 5 0 a に移動する。さらに、基板搬送機 6 0 は前方縦路 5 0 a から上方横路 5 0 c を介して、後方縦路 5 0 b に移動することで、磁気記録媒体 7 0 が始点部 5 4 に搬送される。そして、始点部 5 4 において、基板搬送機 6 0 から磁気記録媒体 7 0 を移載機を用いて外すことで、該磁気記録媒体 7 0 を磁気記録媒体製造装置 1 0 から取り出すことが可能となる。

[0042] 以上のように構成された磁気記録媒体製造装置 1 0 では、イオン注入室 2 0 とアッシング室 3 0、並びに、アッシング室 3 0 と C V D 室 4 0 が真空状態で連結されているため、イオン注入、アッシングおよび C V D の工程を外気に触れることなく連続処理することが可能となる。したがって、大気の悪影響を受けて、磁気記録媒体 7 0 が品質劣化するのを防止できる。

[0043] また、磁気記録媒体製造装置 1 0 では、基板 5 2 の表面に C V D 保護膜 8 6 を形成することができる。このため、磁気記録媒体 7 0 の傷による損傷を防止することが可能となると共に、大気の悪影響を受けて、磁気記録媒体 7 0 が品質劣化するのを確実に防止できる。

[0044] また、磁気記録媒体製造装置 1 0 では、基板 5 2 は、基板搬送機 6 0 に保持された状態で処理室 2 0、3 0、4 0 に搬送される。したがって、基板 5 2 は、進行方向に対して横方向が基板ホルダ 6 2 に対して露出した状態で搬送される。このため、搬送されてきた基板搬送機 6 0 を各処理室 2 0、3 0、4 0 内において保持するのみで、基板 5 2 を処理可能な状態にセットすることが可能となる。

[0045] 以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明は上述の形態に限定されることなく、種々変形した形態にて実施可能である。

[0046] 上述の実施の形態では、搬送通路 5 0 を処理室 2 0、3 0、4 0 に対して縦方向の環状となるように設けたが、縦方向の他に、例えば、横方向の環状

に設けるようにしても良い。また、磁気記録媒体製造装置 10 を環状のインライン式に設けないようにしても良い。

[0047] また、上述の実施の形態では、基板搬送機 60 を駆動用ローラ 64 によって駆動する構成としたが、このような構成に限定されるものではなく、例えば、磁気記録媒体製造装置 10 にラインを設け、このラインに沿って移動するような他の構成としても良い。また、上述の実施の形態では、基板搬送機 60 によって一度に保持される基板 52 の数は 3 つであるが、当該個数は 3 つに限定されるものではなく、2 つ以下としても良いし、4 つ以上としても良い。

[0048] また、上述の実施の形態では、処理室 20, 30, 40 において、基板搬送機 60 を基板保持部 26 に係合させて保持しているが、基板搬送機 60 を各処理室 20, 30, 40 内において保持する方法は、係合固定に限定されるものではなく、他の方法によって、保持するようにしても良い。

[0049] また、上述の実施の形態では、単原子のイオンビームを採用しているが、イオンビームの種類は単原子のものに限定されるものではなく、例えば、複数の原子が集まって一塊となったクラスターイオンビームを採用するようにしても良い。

[0050] また、上述の実施の形態では、イオン注入室 20、アッシング室 30 および CVD 室 40 が連続して連結されているが、これらの処理室 20, 30, 40 の間に基板 52 を前処理加熱または、冷却するための処理室を設けるようにしても良い。さらに、処理室 20, 30, 40 内の圧力を調整するためのバッファ室を設けるようにしても良い。

[0051] また、上述の実施の形態では、CVD 室 40 において、平板電極 41 に高周波電力を印加してプラズマを発生させているが、平板電極 41 の代わりに、ループ状の誘導結合型アンテナを配置し、当該アンテナに高周波電力を印加することにより誘導結合型の高周波プラズマを生成するようにしても良い。

産業上の利用可能性

[0052] 本発明の磁気記録媒体製造装置は、半導体を使用する各種電子産業において利用することができる。

符号の説明

- [0053] 10…磁気記録媒体製造装置
20…イオン注入室
30…アッシング室
32…プラズマ発生装置
40…CVD室
41…平板電極（平行平板電極）
60…基板搬送機
62…基板ホルダ
64…駆動用ローラ（駆動機構）
70…磁気記録媒体（基板）
71…レジスト膜付き基板（基板）
76…レジスト膜
80…レジスト膜付き基板（基板）
86…CVD保護膜（薄膜）

請求の範囲

[請求項1] 磁気記録層を有する基板にイオンビームを注入した後、該イオンビーム注入後の磁気記録層を有する基板の表面のレジスト膜またはメタルマスクをアッシングにより除去して磁気記録媒体を製造する磁気記録媒体製造装置であって、

イオンを生成するイオン源から所望のイオン種を引き出し、所望のエネルギーに加速して、レジスト膜またはメタルマスクが塗布された磁気記録層を有する基板にイオンビームを注入するイオン注入室と、

プラズマを発生および拡散させるプラズマ発生装置を備え、上記レジスト膜またはメタルマスクが塗布された磁気記録層を有する基板のうち少なくとも上記レジスト膜またはメタルマスクを、上記プラズマ発生装置によって拡散されたプラズマによりアッシングして除去するアッシング室と、

を有し、

上記イオン注入室と上記アッシング室とは真空バルブを介して真空状態で連結されると共に、上記イオンビーム注入後の基板を上記イオン注入室から上記アッシング室に搬送する基板搬送機を備えていることを特徴とする磁気記録媒体製造装置。

[請求項2] さらに、平行平板電極または誘導結合型アンテナに高周波電力を印加してプラズマを発生させて、前記アッシング後の磁気記録層を有する基板の表面に薄膜を形成するCVD室を有し、

前記アッシング室と上記CVD室とは真空バルブを介して真空状態で連結されると共に、前記アッシング後の磁気記録層を有する基板は前記基板搬送機により前記アッシング室から上記CVD室に搬送されることを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体製造装置。

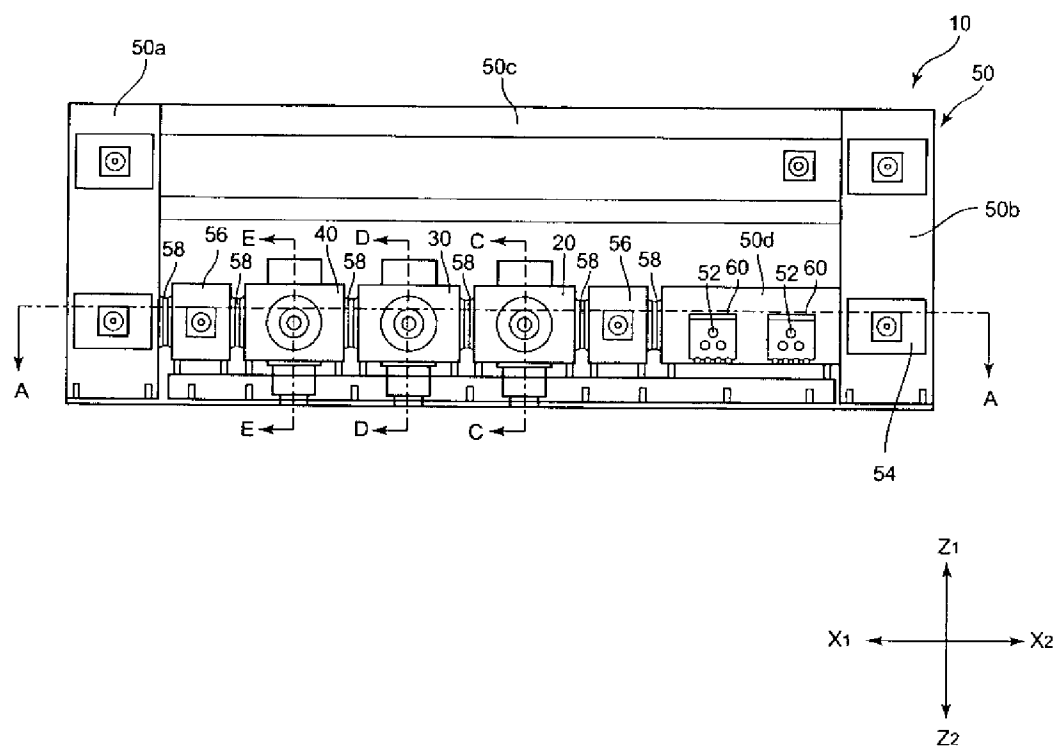
[請求項3] 前記基板搬送機は、

前記基板を保持するための基板ホルダと、

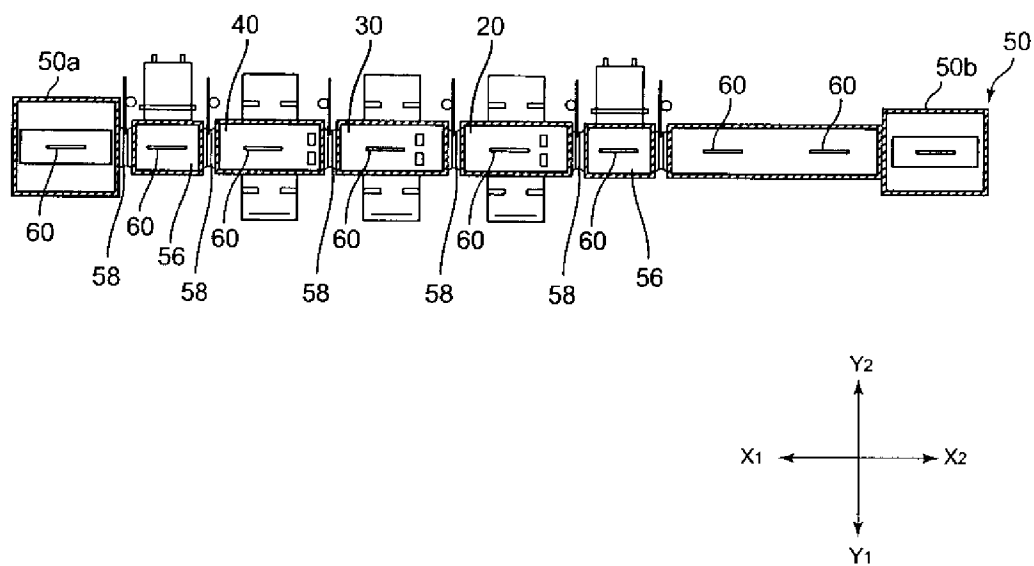
上記基板ホルダを駆動させる駆動機構と、

を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の磁気記録媒体製造装置。

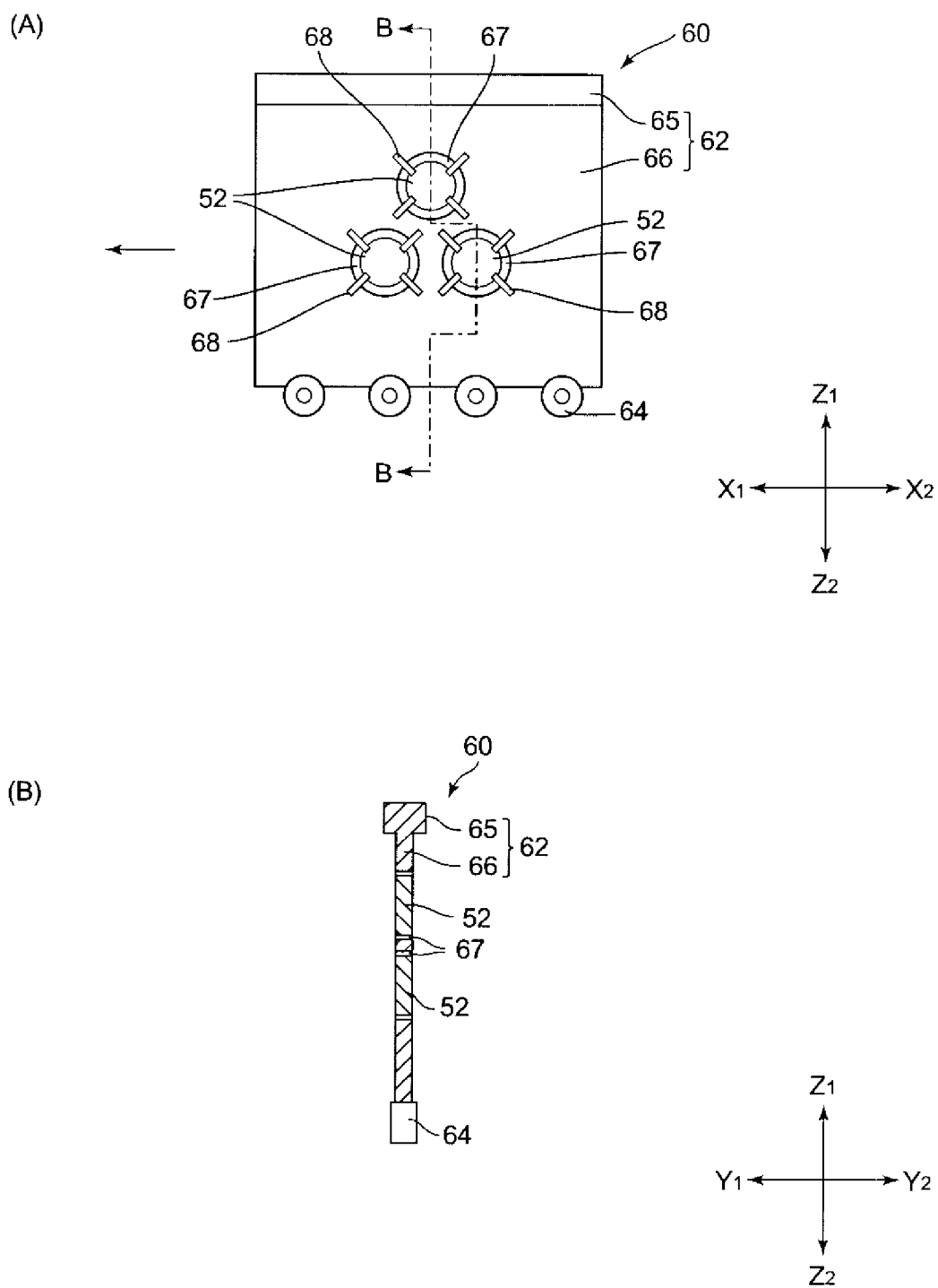
[図1]



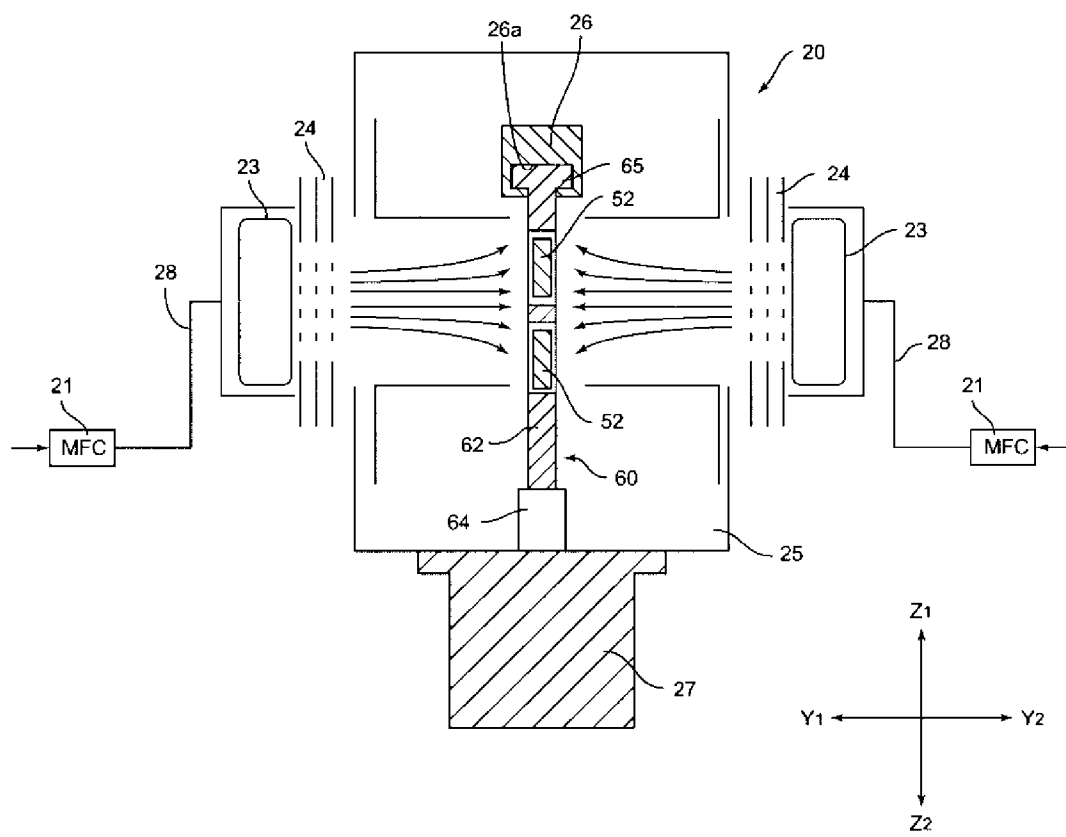
[図2]



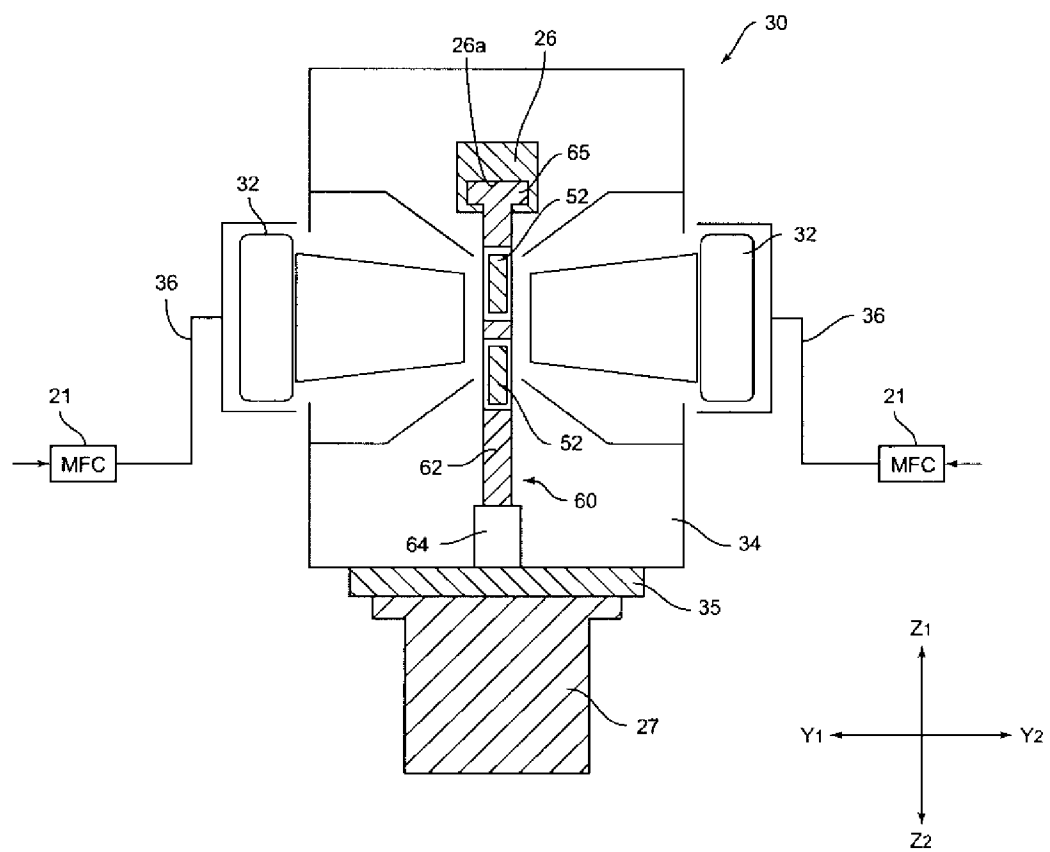
[図3]



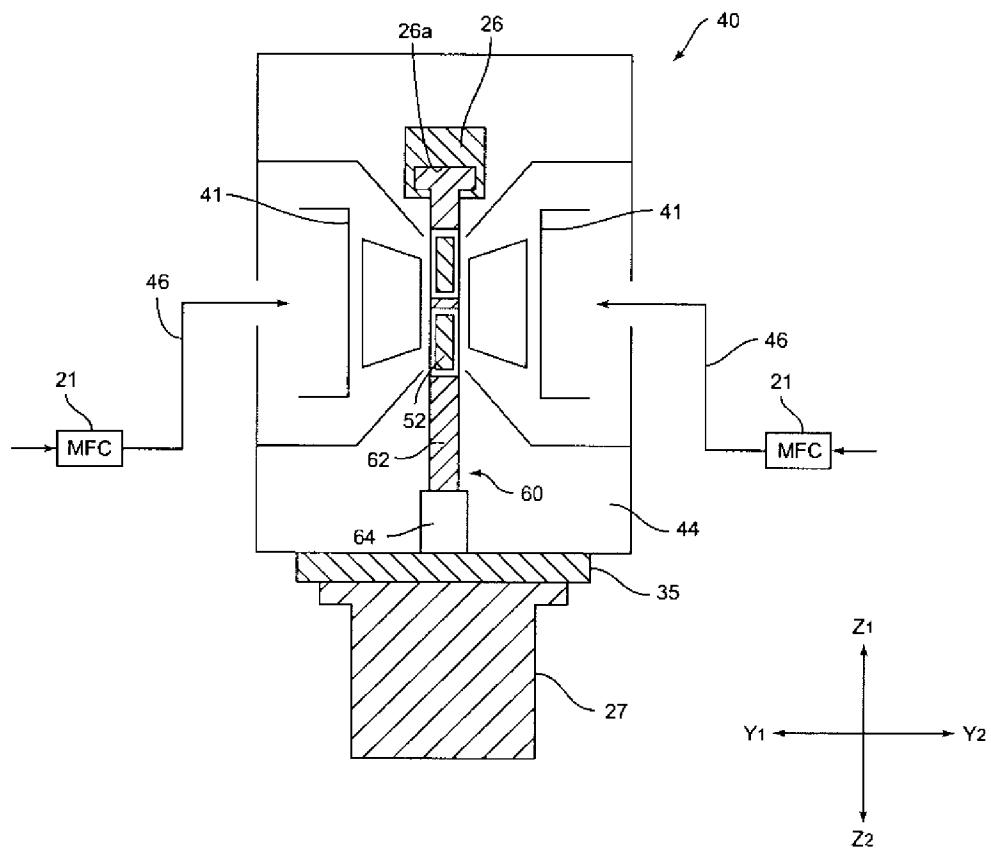
[図4]



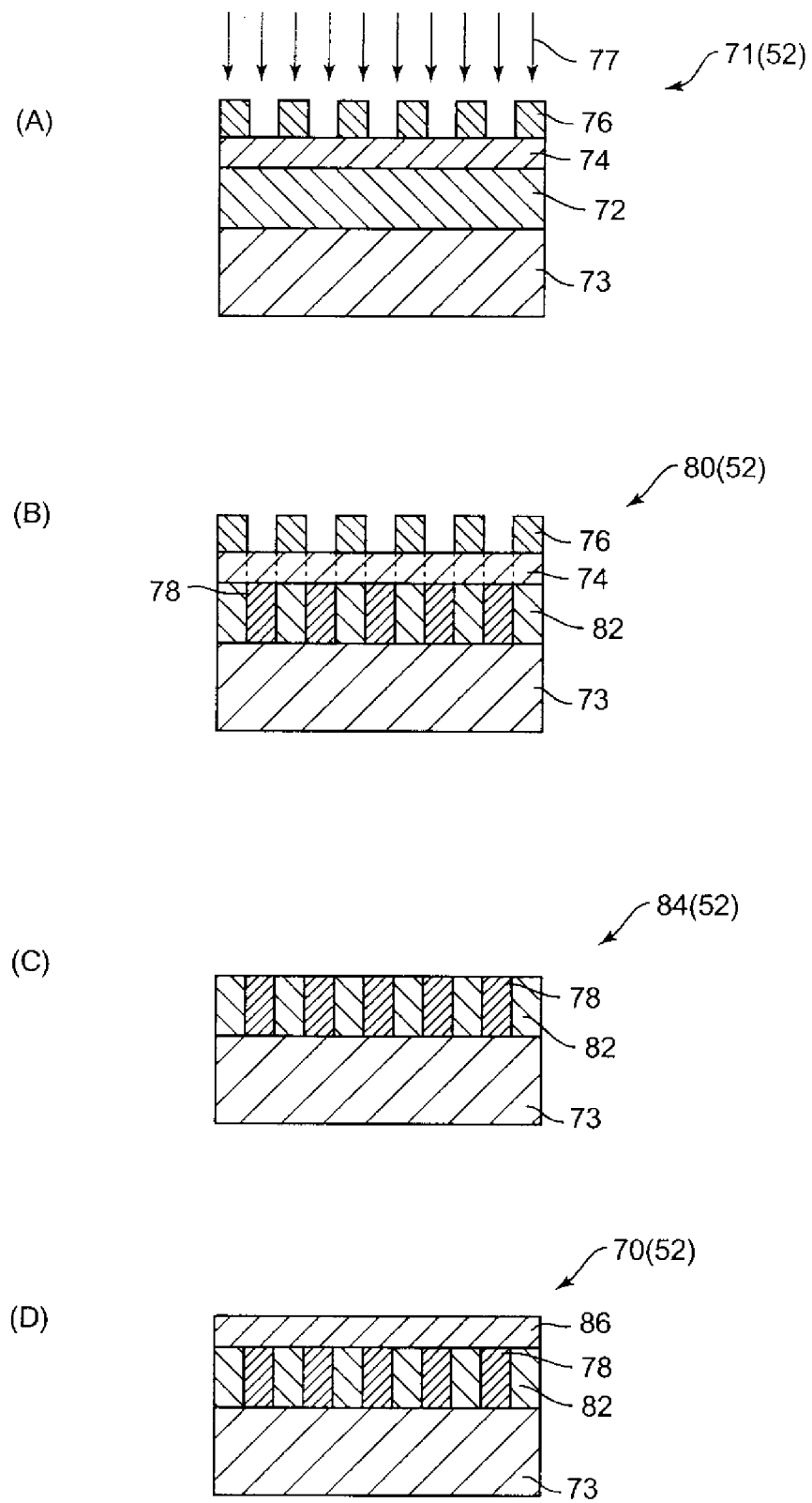
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B5/84(2006.01)i, G11B5/855(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)

G11B5/62-5/858

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2008-135092 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 12 June, 2008 (12.06.08), Par. Nos. [0030] to [0053], [0057] to [0063]; Fig. 2 & WO 2008/069082 A1 Page 9, line 17 to page 16, line 3; page 17, line 7 to page 18, line 14; Fig. 2	1-3
Y	JP 2001-110050 A (Japan Science and Technology Agency, Independent Administrative Institution National Institute for Materials Science), 20 April, 2001 (20.04.01), Par. Nos. [0021], [0039] & WO 2001/026101 A1	1-3

☒ 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
28 September, 2009 (28.09.09)

Date of mailing of the international search report
06 October, 2009 (06.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003404

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP 2009-199692 A (Hitachi Global Storage Technologies Netherlands B.V.), 03 September, 2009 (03.09.09), Par. Nos. [0029] to [0033]; Figs. 3 to 7 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B5/84(2006.01)i, G11B5/855(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. G11B5/62 - 5/858

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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	JP 2008-135092 A (昭和電工株式会社) 2008.06.12, 段落【0030】 - 【0053】, 【0057】 - 【0063】, 第2図 & WO 2008/069082 A1, 第9頁, 第17行 - 第16頁, 第3行, 第17頁, 第7行 - 第18頁, 第14行, 第2図	1-3
Y	JP 2001-110050 A (独立行政法人科学技術振興機構, 独立行政法人 物質・材料研究機構) 2001.04.20, 段落【0021】, 【0039】 & WO 2001/026101 A1	1-3

☒ 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

2 8 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 0 9

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

石坂 博明

5 D

4 5 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

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
E, X	JP 2009-199692 A (ヒタチグローバルストレージテクノロジーズネ ザーランドビーバイ) 2009.09.03, 段落【0029】 - 【0033】, 第3-7 図 (ファミリーなし)	1-3