

(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6月26日(26.06.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/097623 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 3/097 (2006.01) G11B 5/73 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/007441
- (22) 国際出願日: 2013年12月18日(18.12.2013)
- (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 2012-278798 2012年12月21日(21.12.2012) JP
- (71) 出願人: HOYA 株式会社(HOYA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合二丁目7番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 梶田 大士(KAJITA, Hiroshi); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 河合 秀樹(KAWAI, Hideki); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, JP, KE, KG, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: GLASS SUBSTRATE FOR HDD

(54) 発明の名称: HDD用ガラス基板

(57) Abstract: This glass substrate for a HDD achieves a recording density of at least 600 Gb/sq in, and, as glass components shown in mol%, includes SiO₂: 60-70%, Al₂O₃: 2-8%, Li₂O: 0.1-7%, Na₂O: 4-10%, MgO: 7-14%, CaO: 2-8%, TiO₂: 0.1-4%, Nb₂O₅: 0.1-4%, and SiO₂+Al₂O₃+B₂O₃: 65-80%, Li₂O+Na₂O+K₂O: 7-17%, MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO: 10-20%, Al₂O₃/SiO₂: 0.03-0.13, (TiO₂+Nb₂O₅)/SiO₂: 0.01-0.05.

(57) 要約: 本発明のHDD用ガラス基板は、記録密度が600Gb/平方インチ以上を達成し、ガラス成分として、mol%表示で、SiO₂: 60~70%、Al₂O₃: 2~8%、Li₂O: 0.1~7%、Na₂O: 4~10%、MgO: 7~14%、CaO: 2~8%、TiO₂: 0.1~4%、Nb₂O₅: 0.1~4%を含み、SiO₂+Al₂O₃+B₂O₃: 65~80%、Li₂O+Na₂O+K₂O: 7~17%、MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO: 10~20%、Al₂O₃/SiO₂: 0.03~0.13、(TiO₂+Nb₂O₅)/SiO₂: 0.01~0.05である。



WO 2014/097623 A1

明 細 書

発明の名称：HDD用ガラス基板

技術分野

[0001] 本発明は、記録密度が630Gb／平方インチ以上であるHDD用ガラス基板に関する。

背景技術

[0002] 近年、情報記録媒体を搭載した情報記録装置（たとえばハードディスクドライブ HDD）の記憶容量は、たとえば2.5インチディスク1枚で500GBを達成するほど向上している。記憶容量の向上に伴い、使用される情報記録媒体（メディア）に求められる品質水準が高まっている。記憶容量を向上させるためには、読み取りヘッドのフライングハイトを小さくする必要がある。近年ではフライングハイトは数nmまで小さく設定されている。そのため、メディアの表面に研磨剤や異物がわずかに残存していると、読み取りヘッドが衝突するヘッドクラッシュが発生し、読み取りエラーの一因となる。そこで、メディアに使用されるHDD用ガラス基板（以下、単にガラス基板という場合がある）として、従来よりも微小なうねりや表面粗さRaが低減されたガラス基板が提案されている（特許文献1）。

[0003] しかし、このようなガラス基板において、平滑性、清浄性に大きな問題がないにもかかわらず、ガラス基板に磁性膜（磁気薄膜）を形成した後に、読取精度を低下させてしまうという問題が発生した。この問題を精査した結果、磁気信号のSN比（シグナルノイズ比、電磁変換特性）にバラつきが発生し、このSN比のバラつきがリード／ライトエラーの発生要因となっている可能性が見出された。このような磁気信号のSN比のバラつきの要因について、さらに検討を進めた結果、以下のことが判明した。

[0004] すなわち、一般的に、ガラス基板は、製造後一旦密封梱包されて搬送され、その後、取りだされて表面に磁気薄膜（磁性膜、磁性層）が形成される。その際、500GB以上の記録密度を達成するガラス基板では、基板表面の

清浄性が特に重要であるため、磁性膜が形成される前にアルカリ洗浄によりガラス基板上のごくわずかなパーティクル（異物）が除去される。上記した磁気信号のS/N比のバラつきは、このような磁性膜形成前のアルカリ洗浄により、ガラス基板の表層がエッチングされ、これに伴って表面粗さR_aが悪化することが影響していることが明らかになってきた。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2001-19466号公報

発明の概要

[0006] 本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものであり、磁性膜形成前のアルカリ洗浄耐性を有し、磁性膜形成後においても電磁変換特性に優れ、リード／ライトエラーの発生頻度が低く信頼性の高いHDD用ガラス基板を提供することを目的とする。

[0007] 本発明の一局面によるHDD用ガラス基板は、記録密度が600Gb／平方インチ以上であり、ガラス成分として、mol%表示で、SiO₂：60～70%、Al₂O₃：2～8%、B₂O₃：0～3%、Li₂O：0.1～7%、Na₂O：4～10%、K₂O：0～3%、MgO：7～14%、CaO：2～8%、SrO：0～3%、BaO：0～3%、ZnO：0～3%、TiO₂：0.1～4%、ZrO₂：0～3%、Y₂O₃：0～3%、La₂O₃：0～3%、Nb₂O₅：0.1～4%、Ta₂O₅：0～3%、CeO₂：0～3%およびSnO₂：0～3%を含み、SiO₂+Al₂O₃+B₂O₃：65～80%、Li₂O+Na₂O+K₂O：7～17%、MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO：10～20%、Al₂O₃／SiO₂：0.03～0.13、(TiO₂+Nb₂O₅)／SiO₂：0.01～0.05であることを特徴とする。

[0008] 本発明の目的、特徴および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

発明を実施するための形態

[0009] (ガラス基板)

以下、本発明のガラス基板の実施形態について詳細に説明する。本実施形態のガラス基板は、記録密度が600Gb/平方インチ以上であり、ガラス成分として、mol%表示で、 SiO_2 : 60~70%、 Al_2O_3 : 2~8%、 B_2O_3 : 0~3%、 Li_2O : 0.1~7%、 Na_2O : 4~10%、 K_2O : 0~3%、 MgO : 7~14%、 CaO : 2~8%、 SrO : 0~3%、 BaO : 0~3%、 ZnO : 0~3%、 TiO_2 : 0.1~4%、 ZrO_2 : 0~3%、 Y_2O_3 : 0~3%、 La_2O_3 : 0~3%、 Nb_2O_5 : 0.1~4%、 Ta_2O_5 : 0~3%、 CeO_2 : 0~3%および SnO_2 : 0~3%を含み、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$: 65~80%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 7~17%、 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$: 10~20%、 $\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2$: 0.03~0.13%、 $(\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5) / \text{SiO}_2$: 0.01~0.05%であることを特徴とする。

[0010] SiO_2 は、ガラス組成中60~70%、好ましくは61~69%含有される。 SiO_2 は、ガラスの網目構造を形成する。 SiO_2 の含有量が60%未満の場合、ガラスの形成が困難となり、また、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。一方、 SiO_2 の含有量が70%を超える場合、熔融時のガラス素材の粘度が高くなりすぎて取扱性が低下する傾向がある。

[0011] Al_2O_3 は、ガラス組成中2~8%、好ましくは3~7%含有される。 Al_2O_3 は、 SiO_2 と同様にガラスの網目構造を形成する。他にも、 Al_2O_3 は、得られるガラス基板のヤング率を向上させる効果や、後述する化学強化工程においてイオン交換性能を向上させる効果を有する。 Al_2O_3 の含有量が2%未満の場合、得られるガラス基板のヤング率が低下したり、化学強化工程におけるイオン交換性能が低下する傾向がある。一方、 Al_2O_3 の含有量が8%を超える場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0012] B_2O_3 は、任意成分であり、ガラス組成中0~3%、好ましくは0~2%

含有される。 B_2O_3 は、 SiO_2 や Al_2O_3 と同様にガラスの網目構造を形成する。他にも、 B_2O_3 は、溶融時のガラス素材の粘度を低下させる（ガラス溶融性を向上させる）効果を有する。 B_2O_3 の含有量が3%を超える場合、得られるガラス基板のヤング率が低下する傾向がある。

[0013] Li_2O は、ガラス組成中0.1~7%、好ましくは0.5~6.5%含有される。 Li_2O は、得られるガラス基板のヤング率を向上させ、かつ、ガラス溶融性を向上させる。 Li_2O の含有量が0.1%未満の場合、ガラス溶融性を十分に向上させることができず、また、得られるガラス基板のヤング率を低下させる傾向がある。一方、 Li_2O の含有量が7%を超える場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0014] Na_2O は、ガラス組成中4~10%、好ましくは5~9%含有される。 Na_2O は、ガラス溶融性を向上させる。 Na_2O の含有量が4%未満の場合、ガラス溶融性を十分に向上させることができない傾向がある。一方、 Na_2O の含有量が10%を超える場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0015] K_2O は、任意成分であり、ガラス組成中0~3%、好ましくは0~2%含有される。 K_2O は、ガラス溶融性および得られるガラス基板の熱膨張係数を向上させる。 K_2O の含有量が3%を超える場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0016] MgO は、ガラス組成中7~14%、好ましくは8~13%含有される。 MgO は、得られるガラス基板のヤング率を向上させるとともに、ガラス溶融性を向上させる。 MgO の含有量が7%未満の場合、ヤング率およびガラス溶融性を十分に向上させることができない傾向がある。一方、 MgO の含有量が14%を超える場合、ガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が低下するのでガラス化が困難になる傾向がある。

[0017] CaO は、ガラス組成中2~8%、好ましくは3~7%含有される。 CaO は、得られるガラス基板のヤング率および熱膨張係数を向上させるとともに、ガラス溶融性を向上させる。 CaO の含有量が2%未満の場合、ヤング

率を向上させる効果およびガラス溶融性を向上させる効果が得られにくい傾向がある。一方、CaOの含有量が8%を超える場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0018] SrO、BaOおよびZnOは、いずれも任意成分であり、いずれもガラス組成中0～3%、好ましくは0～2%含有される。SrO、BaOおよびZnOは、いずれも得られるガラス基板のヤング率を向上させるとともに、ガラス溶融性を向上させる。SrO、BaOおよびZnOのいずれかの含有量が3%を超える場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0019] TiO₂は、ガラス組成中0.1～4%、好ましくは0.3～3.5%含有される。TiO₂は、ガラス溶融性を向上させるとともに、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性を向上させる。TiO₂の含有量が0.1%未満の場合、ガラス溶融性と、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性とを十分に向上させることができない傾向がある。一方、TiO₂の含有量が4%を超える場合、溶融ガラスの液相温度が上昇し、得られるガラス基板の耐失透性が低下する傾向がある。

[0020] Nb₂O₅は、ガラス組成中0.1～4%、好ましくは0.2～3%含有される。Nb₂O₅は、ガラス溶融性を向上させるとともに、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性を向上させる。Nb₂O₅の含有量が0.1%未満の場合、ガラス溶融性と、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性とを十分に向上させることができない傾向がある。一方、Nb₂O₅の含有量が4%を超える場合、溶融ガラスの液相温度が上昇し、得られるガラス基板の耐失透性が低下する傾向がある。

[0021] TiO₂およびNb₂O₅は、それぞれガラス基板の加工時や洗浄時にガラス基板の表面から金属イオン等が溶出することを抑制し、ガラス基板の表層の結合強度が弱化することを防ぐと考えられている。また、TiO₂およびNb₂O₅は、一部がガラスの網目構造の一部に入り、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性を向上させると考えられている。

[0022] ZrO_2 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 および Ta_2O_5 は、いずれも任意成分であり、いずれもガラス組成中0～3%、好ましくは0～2%含有される。 ZrO_2 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 および Ta_2O_5 は、いずれもガラス素材の剛性を向上させる。 ZrO_2 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 および Ta_2O_5 は、いずれかの含有量が3%を超える場合、耐失透性が低下し、ガラス化が困難となる傾向がある。

[0023] CeO_2 および SnO_2 は、いずれも任意成分であり、いずれもガラス組成中0～3%、好ましくは0～2%含有される。 CeO_2 および SnO_2 は、いずれも清澄剤として機能する。 CeO_2 および SnO_2 は、いずれかの含有量が3%を超える場合、耐失透性が低下し、ガラス化が困難となる傾向がある。

[0024] なお、 CeO_2 および SnO_2 の代わりに、清澄剤として As_2O_3 や Sb_2O_3 等を含含有しても良く、これらの成分以外にも、本発明の目的を損なわない範囲で清澄効果が得られる成分を0～3%含有させても良い。

[0025] SiO_2 、 Al_2O_3 および B_2O_3 の含有量の和($SiO_2 + Al_2O_3 + B_2O_3$)は、ガラス組成中65～80%、好ましくは67～78%である。 SiO_2 、 Al_2O_3 および B_2O_3 の含有量の和が65%未満の場合、ガラスの形成が困難となる傾向がある。一方、 SiO_2 、 Al_2O_3 および B_2O_3 の含有量の和が80%を超える場合、溶融時のガラス素材の粘度が高くなりすぎる(ガラス溶融性が低下しすぎる)傾向がある。

[0026] Li_2O 、 Na_2O および K_2O の含有量の和($Li_2O + Na_2O + K_2O$)は、ガラス組成中7～17%、好ましくは9～15%である。 Li_2O 、 Na_2O および K_2O の含有量の和が7%未満の場合、ガラス溶融性を向上させる効果が充分でない傾向がある。一方、 Li_2O 、 Na_2O および K_2O の含有量の和が17%を超える場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0027] MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO および ZnO の含有量の和($MgO + CaO + SrO + BaO + ZnO$)は、ガラス組成中10～20%、好ましくは12～18%である。 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO および ZnO の含

有量の和が10%未満の場合、得られるガラス基板のヤング率およびガラス溶融性を充分に向上させることができない傾向がある。一方、 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO および ZnO の含有量の和が20%を超える場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0028] SiO_2 の含有量に対する Al_2O_3 の含有量の割合 (Al_2O_3/SiO_2) は、0.03~0.13、好ましくは、0.04~0.12である。 SiO_2 の含有量に対する Al_2O_3 の含有量の割合が0.03未満の場合、 Al_2O_3 の含有量が相対的に低くなるため、得られるガラス基板のヤング率が低下する傾向がある。一方、 SiO_2 の含有量に対する Al_2O_3 の含有量の割合が0.13を超える場合、 Al_2O_3 の含有量が相対的に高くなる。この場合、ガラス中をイオンが容易に移動しやすくなるため、ガラス基板の加工時や洗浄時にガラス基板の表面から金属イオン等が溶出しやすく、ガラス基板の表層の結合強度が弱化して、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。

[0029] SiO_2 の含有量に対する TiO_2 と NbO_5 の含有量の和の割合 ($(TiO_2 + NbO_5)/SiO_2$) は、0.01~0.05、好ましくは0.015~0.045である。 SiO_2 の含有量に対する TiO_2 と NbO_5 の含有量の和の割合が0.01未満の場合、得られるガラス基板のアルカリ洗浄耐性が低下する傾向がある。一方、 SiO_2 の含有量に対する TiO_2 と NbO_5 の含有量の和の割合が0.05を超える場合、ガラスの液相温度が上昇し、ガラス化が困難になる傾向がある。

[0030] なお、本実施形態では、必要に応じて周知の他の酸化物成分を適宜含有させてもよい。このような酸化物成分としては、たとえば、 P_2O_5 や GeO_2 等が挙げられ、これらの成分以外にも、本発明の目的を損なわない範囲で他の酸化物成分を含有させてもよい。

[0031] 本実施形態のガラス基板は、上記したガラス組成を有しているため、磁性膜形成前にアルカリ洗浄を行う場合に十分なアルカリ洗浄耐性を示し、アルカリ洗浄によりガラス成分が溶出しにくい。アルカリ洗浄によりガラス基板

から溶出するガラス成分の量（S i 溶出量）は、少ないほど好ましい。S i 溶出量は、たとえば、ガラス基板を2.5インチ、厚み0.8mmとし、当該ガラス基板を0.001mol/L、pH11、40℃のNaOH溶液50mLに30分間浸漬するアルカリ溶出試験において160ppb以下であることが好ましく、140ppb以下であることがより好ましい。このようなアルカリ溶出試験を行った場合のS i 溶出量が160ppb（160μg/L）以下であれば、ガラス基板は、優れたアルカリ洗浄耐性を有しているといえる。また、このような優れたアルカリ洗浄耐性を有するガラス基板は、アルカリ洗浄により表面粗さR aが変化しにくいため、磁性膜形成後においても電磁変換特性に優れ、リード／ライトエラーの発生頻度が低く信頼性がより高くなる。

[0032] また、このようなガラス組成から作製されるガラス基板のヤング率は、80GPa以上、好ましくは84～100GPaであることが好ましい。ガラス基板のヤング率が80GPa以上である場合、当該ガラス基板を用いて作製されるメディアは、HDDの高速回転に伴い発生する空気流による面ブレを起こしにくい。その結果、メディアは、読み取りヘッドのフライングハイトを適切に維持することができ、リード／ライトエラーの発生頻度をより低減させることができる。なお、ヤング率が100GPa以上の場合、面ブレの抑制効果は十分に得られるが、加工性が低下する傾向がある。

[0033] 以上、本実施形態のガラス基板は、上記したガラス組成を備えるため、磁性膜形成前のアルカリ洗浄耐性を有し、磁性膜形成後においても電磁変換特性に優れ、リード／ライトエラーの発生頻度が低く信頼性が高い。

[0034] （ガラス基板の製造方法）

以下、本発明のガラス基板を製造する方法について説明する。なお、本発明のガラス基板は、上記したガラス組成を有していればよく、製造方法は特に限定されない。

[0035] まず、ガラス基板を構成する各成分の原料として、各々相当する酸化物、炭酸塩、硝酸塩、水酸化物等が所望の割合に秤量され、十分に混合される（

調合原料)。次いで、調合原料は、たとえば1300～1550℃に加熱された電気炉中の白金坩堝等に投入され、熔融清澄後、攪拌均質化される。得られた熔融ガラスは、予め加熱された鋳型に鋳込まれ、徐冷されてガラスブロックとされる。

[0036] ガラスブロックは、ガラス転移点付近の温度で1～3時間保持された後に、徐冷され、歪み取りが行われる。その後、ガラスブロックは、円盤形状にスライスされ、内周および外周を同心円としてコアドリルにより切り出されてガラス基板とされる。または、熔融ガラスはプレス成形され、円盤状に成形されてガラス基板とされる。

[0037] このようにして得られた円盤状のガラス基板は、さらにその両面を粗研磨および精密研磨された後、水、酸、アルカリの少なくとも1つの液体で洗浄されて最終的なガラス基板とされる。なお、上記過程において、両面を粗研磨および精密研磨した後に、硝酸カリウム(50wt%)と硝酸ナトリウム(50wt%)の混合溶液に浸漬させることにより化学強化を行ない、その後、化学強化層を除去してもよい。

[0038] 本実施形態のガラス基板は、円盤状の形状を有することが好ましい。なお、円盤状とする場合、その大きさは特に限定されず、たとえば、3.5インチ、2.5インチ、1.8インチ、あるいはそれ以下の小径ディスクとすることもでき、またその厚みは2mm、1mm、0.63mm、あるいはそれ以下といった薄型とすることもできる。

[0039] 上記製造方法により得られるガラス基板は、磁気薄膜(磁性膜)が形成され、情報記録媒体(メディア)とされる。その際、500GB以上の記録密度を達成するガラス基板では、基板表面の清浄性が特に重要であるため、磁性膜が形成される前にアルカリ洗浄によりガラス基板上のごくわずかなパーティクル(異物)が除去される。アルカリ洗浄に使用されるアルカリ溶液としては、たとえば0.001mol/L、pH11、40℃のNaOH溶液等が挙げられる。

[0040] なお、磁性膜を形成する方法は特に限定されず、たとえば、磁性粒子を分

散させた熱硬化性樹脂を基板上にスピンコートして形成する方法や、スパッタリング、無電解めっきにより形成する方法等の従来公知の方法を採用することができる。

[0041] 磁性膜に用いる磁性材料としては特に限定されず、従来公知の磁性材料を用いることができる。磁性材料は、たとえば、高い保磁力を得るために、結晶異方性の高いC oを基本とし、残留磁束密度を調整する目的でN iやC rを加えたC o系合金などを用いることができる。また、記録用のメディアを作製する場合には、C o－P t合金のように、遷移金属元素と貴金属元素とからなる合金であって、遷移金属元素（C o）と貴金属元素（P t）との原子含有量がほぼ等しい合金や、遷移金属元素（C o）と貴金属元素（P t）との原子含有量がほぼ等しく、かつ、N iの原子含有量が0.1%以上50%以下であるC o－N i－P t合金や、遷移金属元素（C o及びN i）と貴金属元素（P t）との原子含有量がほぼ等しいC o－N i－P t合金や、C o－C r－P t合金や、F e－P t合金と、C u酸化物とを含有した薄膜を形成することが好ましい。この場合、薄膜の下部には、ソフト磁性層（保磁力の小さな材料、C o系アモルファスなど）を積層することが好ましい。

[0042] また、磁気ヘッドの滑りをよくするために、磁性膜の表面は、潤滑剤がコーティングされてもよい。さらに必要に応じて、磁性膜には、下地層や保護層が設けられてもよい。下地層および保護層は、磁性膜の種類に応じて選択される。

[0043] 上記HDD用ガラス基板の技術的特徴を下記にまとめる。

[0044] 本発明の一局面によるHDD用ガラス基板は、記録密度が600Gb／平方インチ以上であり、ガラス成分として、mol%表示で、S i O₂：60～70%、A l₂O₃：2～8%、B₂O₃：0～3%、L i₂O：0.1～7%、N a₂O：4～10%、K₂O：0～3%、M g O：7～14%、C a O：2～8%、S r O：0～3%、B a O：0～3%、Z n O：0～3%、T i O₂：0.1～4%、Z r O₂：0～3%、Y₂O₃：0～3%、L a₂O₃：0～3%、N b₂O₅：0.1～4%、T a₂O₅：0～3%、C e O₂：0～3%およ

び SnO_2 : 0~3% を含み、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$: 65~80%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 7~17%、 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$: 10~20%、 $\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2$: 0.03~0.13、 $(\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5) / \text{SiO}_2$: 0.01~0.05であることを特徴とする。

[0045] このようなガラス組成を備える本発明のガラス基板は、磁性膜形成前のアルカリ洗浄耐性を有し、磁性膜形成後においても電磁変換特性に優れ、リード／ライトエラーの発生頻度が低く信頼性が高い。

[0046] 本発明のガラス基板は、0.001 mol/L、pH 11、40℃のNaOH溶液に30分間浸漬するアルカリ溶出試験におけるSi溶出量が160 ppb以下であることが好ましい。

[0047] このようなアルカリ溶出試験においてSi溶出量が160 ppb以下である場合、ガラス基板は、優れたアルカリ洗浄耐性を有しているといえる。この場合、たとえばより濃度の高いアルカリ溶液を使用する等により、ごくわずかな付着物等を除去することもできる。また、このような優れたアルカリ洗浄耐性を有するガラス基板は、アルカリ洗浄により表面粗さRaが変化しにくいため、磁性膜形成後においても電磁変換特性に優れ、リード／ライトエラーの発生頻度が低く信頼性がより高い。

[0048] 本発明のガラス基板は、ヤング率が80 GPa以上であることが好ましい。

[0049] このようなヤング率を満たす場合、本発明のガラス基板を用いて作製されるメディアは、HDDの高速回転に伴い発生する空気流による面ブレを起こしにくい。その結果、メディアは、読み取りヘッドのフライングハイトを適切に維持することができ、リード／ライトエラーの発生頻度をより低減させることができる。

[0050] 本発明のガラス基板は、ガラス成分として、mol%表示で、 SiO_2 : 61~69%、 Al_2O_3 : 3~7%、 B_2O_3 : 0~2%、 Li_2O : 0.5~6.5%、 Na_2O : 5~9%、 K_2O : 0~2%、 MgO : 8~13%、 CaO : 3~7%、 SrO : 0~2%、 BaO : 0~2%、 ZnO : 0~2%、

TiO_2 : 0.3 ~ 3.5 %、 ZrO_2 : 0 ~ 2 %、 Y_2O_3 : 0 ~ 2 %、 La_2O_3 : 0 ~ 2 %、 Nb_2O_5 : 0.2 ~ 3 %、 Ta_2O_5 : 0 ~ 2 %、 CeO_2 : 0 ~ 2 % および SnO_2 : 0 ~ 2 % を含み、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$: 67 ~ 78 %、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 9 ~ 15 %、 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$: 12 ~ 18 %、 $\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2$: 0.04 ~ 0.12、 $(\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5) / \text{SiO}_2$: 0.015 ~ 0.045 であることが好ましい。

[0051] このようなガラス組成を備えるガラス基板は、磁性膜形成前のアルカリ洗浄耐性がより優れ、磁性膜形成後においても電磁変換特性がより優れ、リード／ライトエラーの発生頻度がより低く信頼性がより高い。

実施例

[0052] 以下、本発明のガラス基板を実施例により詳述する。なお、本発明のガラス基板を製造する方法は、以下に示す実施例になんら限定されるものではない。

[0053] <実施例 1 ~ 15、比較例 1 ~ 5>

表 1 または表 2 に記載のガラス組成となるように、所定量の原料粉末を白金坩堝に秤量して入れ、混合した後、電気炉中で 1550℃ で溶解させてガラス融液とした。原料が十分に溶解した後、白金製の攪拌羽をガラス融液に挿入し、1 時間攪拌した。その後、攪拌羽を取り出し、30 分間静置した後、治具にガラス融液を流しこむことによってガラスブロックを得た。その後、各ガラスのガラス転移点付近でガラスブロックを 2 時間保持した後、徐冷して歪取りを行なった。得られたガラスブロックを厚み約 0.8 mm の 2.5 インチの円盤形状にスライスし、内周、外周を同心円としてカッターを用いて切り出した。ガラス基板の両面に対して粗研磨および精密研磨を行ない、その後洗浄を行なうことにより実施例 1 ~ 15 および比較例 1 ~ 5 のガラス基板を作製した。

[0054] 実施例 1 ~ 15、比較例 1 ~ 5 において作製したガラス基板について、以下に示す方法に従ってヤング率を測定し、アルカリ洗浄耐性を評価し、HD

D動作テストを行った。結果を表1または表2に示す。

[0055] (ヤング率)

J I S R 1 6 0 2ファインセラミックスの弾性試験方法の動的弾性率試験方法に準じて、ヤング率E (G P a) を測定した。動的弾性率は、動的粘弾性測定装置 (型番: J E - R T、日本テクノプラス (株) 製) を用いて測定した。

[0056] (アルカリ溶出試験)

上記のとおり作製した2. 5インチ、厚み0. 8mmのガラス基板 (表面粗さR a : 2 m以下) を、0. 0 0 1 m o l / L、p H 1 1、4 0℃のN a O H溶液5 0 m Lに3 0分間浸漬した後、I C P発光分光分析装置 (型番: S P S 7 8 0 0、エスアイアイ・ナノテクノロジー (株) 製) を用いて溶出液中のS i 溶出量 (p p b) を分析した。

[0057] (H D D動作テスト)

ポリテトラフルオロエチレン製の容器に0. 0 0 1 m o l / L、p H 1 1のN a O H溶液5 0 m Lを入れ、その中にガラス基板を3 0分浸漬させた。成膜工程を通してガラス基板にC o - C r系合金の磁性膜を形成し、ディスク回転数を1 5 0 0 0 r p mとし、磁気記録領域内でヘッドをディスク内周から外周まで動作させた際の読み取りエラー回数を評価した。評価はそれぞれ1 0 0枚ずつ行い、エラー総数を算出した。評価基準を以下に示す。

[0058] ◎ : エラー回数が0 ~ 2回であった。

○ : エラー回数が3 ~ 5回であった。

× : エラー回数が6回以上であった。

[0059]

[表1]

	単位	実施例														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SiO ₂	mol%	64.2	64.2	64.4	64.2	64.2	62.2	64.2	64.2	65.2	62.2	64.2	64.2	62.2	62.2	62.2
Al ₂ O ₃	mol%	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	4.9	7.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
B ₂ O ₃	mol%	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Li ₂ O	mol%	5	6	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Na ₂ O	mol%	6.8	5.8	6.8	7.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
K ₂ O	mol%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MgO	mol%	10.4	10.4	10.4	8.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	8.4	8.4	10.4	10.4	10.4
CaO	mol%	4.4	4.4	5.4	4.4	4.4	4.4	2.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
SrO	mol%							2								
BaO	mol%											2				
ZnO	mol%												2			
TiO ₂	mol%	0.5	1.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
ZrO ₂	mol%						2									
Y ₂ O ₃	mol%													2		
La ₂ O ₃	mol%											0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Nb ₂ O ₅	mol%	1.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5				2	
Ta ₂ O ₅	mol%															2
CeO ₂	mol%	0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
SnO ₂	mol%					0.4										
合計	mol%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SiO ₂ +Al ₂ O ₃ +B ₂ O ₃	mol%	70.8	70.8	71	70.8	70.8	68.8	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8	68.8	68.8	68.8
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	mol%	12	12	12	14	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
MgO+CaO+SrO +BaO+ZnO	mol%	14.8	14.8	15.8	12.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
Al ₂ O ₃ /SiO ₂		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.13	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
(TiO ₂ +Nb ₂ O ₅)/SiO ₂		0.03	0.03	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
ヤング率:E	GPa	85.8	87.1	86.1	84.3	85.8	87.4	85.9	86	85.5	85.9	84.9	85.5	88.2	88.5	87.9
アルカリ溶出試験	ppb	119	99	153	139	120	109	115	121	110	157	130	119	135	138	130
HDD動作テスト	-	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎

[0060]

[表2]

	単位	比較例				
		1	2	3	4	5
SiO ₂	mol%	60.2	64.2	59.2	61.2	68.7
Al ₂ O ₃	mol%	9.9	7.4	5.9	2.9	1.9
B ₂ O ₃	mol%	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Li ₂ O	mol%	5	5	5	5	5
Na ₂ O	mol%	6.8	6.8	11.8	6.8	6.8
K ₂ O	mol%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MgO	mol%	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
CaO	mol%	4.4	4.4	4.4	8.4	4.4
SrO	mol%				2	
BaO	mol%					
ZnO	mol%					
TiO ₂	mol%	1.5		1.5	1.5	1.5
ZrO ₂	mol%					
Y ₂ O ₃	mol%					
La ₂ O ₃	mol%					
Nb ₂ O ₅	mol%	0.5	0.5	0.5	0.5	
Ta ₂ O ₅	mol%					
CeO ₂	mol%	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
SnO ₂	mol%					
合計	mol%	100	100	100	100	100
SiO ₂ +Al ₂ O ₃ +B ₂ O ₃	mol%	70.8	72.3	65.8	64.8	71.3
Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	mol%	12	12	17	12	12
MgO+CaO+SrO +BaO+ZnO	mol%	14.8	14.8	14.8	20.8	14.8
Al ₂ O ₃ /SiO ₂		0.16	0.12	0.1	0.05	0.028
(TiO ₂ +Nb ₂ O ₅)/SiO ₂		0.03	0.008	0.03	0.03	0.02
ヤング率:E	GPa	87.3	86	85.5	88.2	78.3
アルカリ溶出試験	ppb	204	192	231	199	185
HDD動作テスト	—	×	×	×	×	×

[0061] 表1および表2に示されるように、実施例1～15のガラス基板は、ヤング率がいずれも80GPa以上であり、優れたアルカリ耐久性を示し、HDD動作テストの結果も良好であった。中でも、実施例1、2、4～9および11～15のガラス基板は、 SiO_2 の含有量に対する Al_2O_3 の含有量の割合($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$)と、 SiO_2 の含有量に対する TiO_2 と NbO_5 の含有量の和の割合($(\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5)/\text{SiO}_2$)とが好ましい範囲であったため、アルカリ耐久性に特に優れ、HDD動作テストの結果が特に良好であった。

[0062] 一方、比較例1～5のガラス基板は、いずれもアルカリ耐久性が低く、HDD動作テストの結果が不良であった。

[0063] 具体的には、比較例1のガラス基板は、 Al_2O_3 の含有量が多く、 SiO_2 の含有量に対する Al_2O_3 の含有量の割合($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$)が大きかったため、アルカリ耐久性が低く、HDD動作テストの結果が不良であった。比較例2のガラス基板は、 TiO_2 が含有されておらず、 SiO_2 の含有量に対する TiO_2 と NbO_5 の含有量の和の割合($(\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5)/\text{SiO}_2$)が小さかったため、アルカリ耐久性が低く、HDD動作テストの結果が不良であった。比較例3のガラス基板は、 SiO_2 の含有量が少なく、 Na_2O の含有量が多かったため、アルカリ耐久性が低く、HDD動作テストの結果が不良であった。比較例4のガラス基板は、 SiO_2 、 Al_2O_3 および B_2O_3 の含有量の和($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$)が少なく、 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO および ZnO の含有量の和($\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$)が多かったため、アルカリ耐久性が低く、HDD動作テストの結果が不良であった。比較例5のガラス基板は、 Al_2O_3 の含有量が少なく、 SiO_2 の含有量に対する Al_2O_3 の含有量の割合($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$)が小さく、かつ、 NbO_5 が含有されていなかったため、ヤング率が80GPa未満であり、アルカリ耐久性が低く、HDD動作テストの結果が不良であった。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明は、記録密度が630Gb／平方インチ以上であるHDD用ガラス基板等の技術分野において広く利用することができる。

請求の範囲

[請求項1] 記録密度が600Gb／平方インチ以上であるHDD用ガラス基板において、

ガラス成分として、mol％表示で、

SiO_2 : 60～70%、 Al_2O_3 : 2～8%、 B_2O_3 : 0～3%、
 Li_2O : 0.1～7%、 Na_2O : 4～10%、 K_2O : 0～3%、
 MgO : 7～14%、 CaO : 2～8%、 SrO : 0～3%、 BaO : 0～3%、
 ZnO : 0～3%、 TiO_2 : 0.1～4%、 ZrO_2 : 0～3%、
 Y_2O_3 : 0～3%、 La_2O_3 : 0～3%、 Nb_2O_5 : 0.1～4%、
 Ta_2O_5 : 0～3%、 CeO_2 : 0～3%および SnO_2 : 0～3%を含み、

$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$: 65～80%、

$\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 7～17%、

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$: 10～20%、

$\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2$: 0.03～0.13、

$(\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5) / \text{SiO}_2$: 0.01～0.05であるHDD用ガラス基板。

[請求項2] 0.001mol／L、pH11、40℃のNaOH溶液に30分間浸漬するアルカリ溶出試験におけるSi溶出量が160ppb以下である、請求項1記載のHDD用ガラス基板。

[請求項3] ヤング率が80GPa以上である、請求項1または2記載のHDD用ガラス基板。

[請求項4] ガラス成分として、mol％表示で、

SiO_2 : 61～69%、 Al_2O_3 : 3～7%、 B_2O_3 : 0～2%、
 Li_2O : 0.5～6.5%、 Na_2O : 5～9%、 K_2O : 0～2%、
 MgO : 8～13%、 CaO : 3～7%、 SrO : 0～2%、 BaO : 0～2%、
 ZnO : 0～2%、 TiO_2 : 0.3～3.5%、 ZrO_2 : 0～2%、
 Y_2O_3 : 0～2%、 La_2O_3 : 0～2%、 Nb_2O_5 : 0～2%、

$\text{O}_5 : 0.2 \sim 3\%$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5 : 0 \sim 2\%$ 、 $\text{CeO}_2 : 0 \sim 2\%$ および $\text{SnO}_2 : 0 \sim 2\%$ を含み、

$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3 : 67 \sim 78\%$ 、

$\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} : 9 \sim 15\%$ 、

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO} : 12 \sim 18\%$ 、

$\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2 : 0.04 \sim 0.12$ 、

$(\text{TiO}_2 + \text{Nb}_2\text{O}_5) / \text{SiO}_2 : 0.015 \sim 0.045$ である請求項1記載のHDD用ガラス基板。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C3/097(2006.01)i, G11B5/73(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)

C03C1/00-14/00, G11B5/73

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

INTERGLAD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-211025 A (Konica Minolta Advanced Layers, Inc.), 01 November 2012 (01.11.2012), claims; paragraphs [0002], [0007], [0084]; table 1; examples (Family: none)	1-4
A	WO 2012/001914 A1 (Konica Minolta, Inc.), 15 January 2012 (15.01.2012), claims; tables 1 to 8; examples 34, 35 & US 2013/0231236 A1	1-4
A	JP 2006-327935 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 07 December 2006 (07.12.2006), claims; examples; comparative examples; tables 1 to 5 (Family: none)	1-4



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

"I" 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

18 March, 2014 (18.03.14)

Date of mailing of the international search report

01 April, 2014 (01.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007441

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 does not have novelty and a special technical feature since the invention is disclosed in the following document 1, and consequently, the invention of claim 1 does not comply with the requirement of unity.

The inventions of claims indicated below are relevant to a main invention group.

Claims 1-3

Document 1: JP 2012-211025 A (Konica Minolta Advanced Layers, Inc.), 01 November 2012 (01.11.2012), claims; paragraphs [0002], [0007], [0084]; table 1; examples

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03C3/097(2006.01)i, G11B5/73(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. C03C1/00-14/00, G11B5/73

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 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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）

INTERGLAD

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2012-211025 A（コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社） 2012.11.01, 特許請求の範囲、【0002】、【0007】、【0084】、 表1、実施例（ファミリーなし）	1-4
A	WO 2012/001914 A1（コニカミノルタ株式会社）2012.01.15, 特許請求の範囲、表1-8、実施例34、35 & US 2013/0231236 A1	1-4

☒ 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

1 8 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 4 . 2 0 1 4

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）

大工原 大二

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

4 T

9 3 4 3

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 2006-327935 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2006.12.07, 特許請求の範囲、実施例、比較例、表1-5 (ファミリーなし)	1-4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、下記の文献1に記載されているから、新規性がなく、特別な技術的特徴を有さず、事後的に単一性の要件を満たさない。

以下に示す請求項に係る発明が主発明である。

- ・請求項1－3
- ・文献1：JP 2012-211025 A（コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社）2012.11.01
特許請求の範囲、【0002】、【0007】、【0084】、表1、
実施例

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。