

(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
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/029902 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 3/091 (2006.01) G11B 5/73 (2006.01)
C03C 3/095 (2006.01) G11B 5/84 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072008
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 22 日(22.08.2014)
- (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 2013-179975 2013 年 8 月 30 日(30.08.2013) JP
- (71) 出願人: H O Y A 株式会社(HOYA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 島津 典子(SHIMAZU, Noriko); 〒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). 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).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー 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, ST, 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 INFORMATION RECORDING MEDIA

(54) 発明の名称: 情報記録媒体用ガラス基板

(57) Abstract: This glass substrate for information recording media is characterized by being formed of a glass composition which contains constituents that are within specific content ranges and satisfy the following conditions, in mol%, $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ is 67-82%, $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ is 8-20% and $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$ is 10-28%, while being at ratios satisfying $0.85 \leq \text{SiO}_2 / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3) \leq 0.95$, $0.3 \leq \text{Li}_2\text{O} / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 0.7$ and $0.8 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.99$.

(57) 要約: 本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、特定の構成成分の含有範囲を満たし、かつ mol% 表示で、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$: 67~82%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 8~20%、 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$: 10~28% となる条件を満たし、かつ $0.85 \leq \text{SiO}_2 / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3) \leq 0.95$ 、 $0.3 \leq \text{Li}_2\text{O} / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 0.7$ 、および $0.8 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.99$ という比を満たす、ガラス組成からなることを特徴とする。



WO 2015/029902 A1

明 細 書

発明の名称： 情報記録媒体用ガラス基板

技術分野

[0001] 本発明は、情報記録媒体用ガラス基板に関する。

背景技術

[0002] 磁気、光、または光磁気等を利用することによって、情報を記録媒体に記録する情報記録装置が知られている。このような情報記録装置は、その代表的なものとして、たとえば、ハードディスクドライブ（HDD）装置等が挙げられる。

[0003] 近年、ハードディスクドライブ装置においては、記録密度が高密度化されてきており、たとえば情報記録媒体（メディア）としてのガラス基板1枚で 600 Gbit/inch^2 以上という記録密度が達成されようとしている。また、ハードディスクドライブ装置を大容量化するために情報記録媒体用ガラス基板（以下、単に「ガラス基板」と記すこともある）の厚みを薄くすることによって多数枚搭載したり、情報記録媒体用ガラス基板自体を大径化するという開発も進められている。

[0004] 一方、情報記録媒体用ガラス基板の厚みを薄くしたり、大径化する場合においても、その表面は高度な清浄性が要求され、特に高い記録密度を達成させるためには、その表面に磁性層が形成される前に極少量の微細パーティクルが付着することを防止する必要がある、このためアルカリ溶液を用いてガラス基板の表面をエッチングすることが行なわれている（特開2006-127624号公報（特許文献1））。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-127624号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ガラス基板の厚みを薄くしたり、大径化するとフラッタリング特性が悪化する傾向を示す。フラッタリング特性とは、情報記録媒体を高速で回転させた場合の振幅量（面振れ）を意味し、フラッタリング特性が悪化するとは、その振幅量が増大することをいう。

[0007] フラッタリング特性（振幅量）は、以下の理論式で示されるため、フラッタリング特性を良好とする（すなわち振幅量を減少させる）ためにはガラス基板のヤング率を向上させる必要がある。

[0008] [数1]

$$\text{振幅} \propto \frac{a^2(1-\nu^2)}{E\xi h^3 \lambda^4} \propto \frac{1}{E\xi}$$

[0009] 上記式中、 a は情報記録媒体（ガラス基板）の外半径であり、 ν はポアソン比であり、 E はヤング率であり、 ξ は減衰係数であり、 h は情報記録媒体（ガラス基板）の厚みであり、 λ は固有振動モードによる変数である。この場合、ガラス基板の外半径および厚みを一定にすれば、ポアソン比は化学組成による差があまりないため、フラッタリング特性は、最右辺により関係付けられる。

[0010] また、情報記録装置にガラス基板を多数枚搭載したり、ガラス基板を大径化すると、ガラス基板を回転させるモーター（スピンドルモーター）の負荷が増大するため、この負荷を低減させるためには、ガラス基板の比重を小さくする必要がある。しかしながら、上記のようにヤング率を向上させると、一般的に比重は大きくなる傾向を示すため、これら両者はトレードオフの関係にある。したがって、この関係を克服し、ヤング率の向上と比重の低減との両立が求められている。

[0011] また、記録密度を向上させるために行なわれる上記のアルカリ溶液を用いたガラス基板表面のエッチングにより、ガラス基板の表面粗さが悪化すると、ガラス基板のシグナルノイズ比（信号対雑音比（S N R）ともいう）が低下するという問題がある。このため、高い記録密度を達成させるためには、ガラス基板のアルカリ耐久性を向上させる必要がある。

[0012] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、高いヤング率を有するとともに、比重が小さくかつアルカリ耐久性に優れた情報記録媒体用ガラス基板を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、

mol%表示で、

SiO_2 : 63~70%

Al_2O_3 : 4~10%

B_2O_3 : 0~2%

Li_2O : 3.5~10%

Na_2O : 3~8%

K_2O : 0~2%

MgO : 10~20%

CaO : 0~2%

SrO : 0~2%

BaO : 0~2%

ZnO : 0~2%

TiO_2 : 0.1~3%

となる含有範囲を満たし、かつ

mol%表示で、

$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$: 67~82%

$\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 8~20%

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$: 10~28%

となる条件を満たし、かつ

$0.85 \leq \text{SiO}_2 / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3) \leq 0.95$ 、

$0.3 \leq \text{Li}_2\text{O} / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 0.7$ 、および

$0.8 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.99$

という比（「モル比率」を示す）を満たす、ガラス組成からなることを特徴

とする。

[0014] ここで、該比は、

$$0.87 \leq \text{SiO}_2 / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3) \leq 0.95、$$

$$0.35 \leq \text{Li}_2\text{O} / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 0.65、および$$

$$0.85 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.99$$

であることが好ましい。

[0015] また、該情報記録媒体用ガラス基板は、記録密度が 600 Gbit/in^2 以上であることが好ましく、その厚みが 0.635 mm 以下であることが好ましい。

[0016] また、該情報記録媒体用ガラス基板は、 40°C の $\text{pH} 11$ の NaOH 水溶液 50 ml 中に 30 分間浸漬させた場合、 Si 溶出量が 150 ppb 以下であることが好ましく、また、 40°C の $\text{pH} 11$ の NaOH 水溶液に 30 分間浸漬させた場合、その浸漬の前後における算術平均粗さ R_a の変化量が $0.5 \text{ \AA}$ 以下であり、かつ算術平均粗さ R_a の変化率が 30% 以下であることが好ましい。

[0017] また、該情報記録媒体用ガラス基板は、ヤング率が 86 GPa 以上であり、かつ比重が 2.55 以下であることが好ましい。

発明の効果

[0018] 本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、高いヤング率を有するとともに、比重が小さくかつアルカリ耐久性に優れるという優れた効果を有する。このため、本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、フラットリング特性が良好となることから、薄板化や大径化が可能であるとともに、比重が小さいことと相俟ってハードディスクドライブ装置等の情報記録装置に多数枚搭載する場合に特に適したものとなる。また、本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、アルカリ耐久性に優れることから高い記録密度を達成することが可能となったものである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明に係わる実施の形態について、さらに詳細に説明する。

＜情報記録媒体用ガラス基板＞

本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、ハードディスクドライブ装置等の情報記録装置における情報記録媒体用の基板として用いられるものであり、mol%表示で、

SiO_2 : 63～70%

Al_2O_3 : 4～10%

B_2O_3 : 0～2%

Li_2O : 3.5～10%

Na_2O : 3～8%

K_2O : 0～2%

MgO : 10～20%

CaO : 0～2%

SrO : 0～2%

BaO : 0～2%

ZnO : 0～2%

TiO_2 : 0.1～3%

となる含有範囲を満たし、かつ

mol%表示で、

$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$: 67～82%

$\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 8～20%

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$: 10～28%

となる条件を満たし、かつ

$0.85 \leq \text{SiO}_2 / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3) \leq 0.95$ 、

$0.3 \leq \text{Li}_2\text{O} / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 0.7$ 、および

$0.8 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.99$

という比を満たす、ガラス組成からなることを特徴とする。

[0020] ここで、本実施の形態においては、ガラス組成に関し特に断らない限り「

％」表示は「mol％」（「モル％」）を示すものとする。また、「 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ 」等のような化学式の加算表記は、そのような化学式で示される成分の合計量を示すものとする。たとえば、「 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ 」とは、 SiO_2 と Al_2O_3 と B_2O_3 との合計量を示し、上記の場合その合計量が67～82mol％となることを示す。

[0021] また、便宜上、上記ガラス組成中、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 B_2O_3 を「骨格成分」といい、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O を「アルカリ成分」といい、 MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 、 ZnO を「2価金属成分」といい、 TiO_2 を「チタン成分」というものとする。本実施の形態のガラス組成は、このような「骨格成分」、「アルカリ成分」、「2価金属成分」、および「チタン成分」を含む限り、他の任意成分を含むことができる。

[0022] 本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、上記の構成を有することにより、高いヤング率を有するとともに、比重が小さくかつアルカリ耐久性に優れるという優れた効果を示す。このため、本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、フラッタリング特性が良好となることから、薄板化や大径化が可能であるとともに、比重が小さいことと相俟ってハードディスクドライブ装置等の情報記録装置に多数枚搭載する場合に特に適したものとなる。また、本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、アルカリ耐久性に優れることから高い記録密度を達成することが可能となったものである。

[0023] 上記のような優れた効果は、当該ガラス組成を構成する各成分の以下に説明する作用が相乗的に奏されることにより達成されるものである。

[0024] なお、本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、円盤状の形状を有することが好ましく、これによりハードディスクドライブ装置等の情報記録装置に組み付けられるのに適したものとなる。なお、円盤状の形状とする場合、その大きさは特に限定されず、たとえば、外径が0.8インチ、1インチ、1.8インチ、2.5インチ、3.5インチ、あるいはそれ以上の大径ディスクとすることもでき、またその厚みは2.2mm、2mm、1mm、0.8mm、0.635mm、0.3mm、あるいはそれ以下といった薄型と

することもできる。

[0025] 特に本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、その厚みが0.635 mm以下とすることが好ましい。これにより、ハードディスクドライブ装置等の情報記録装置に多数枚搭載することが容易となるためである。なお、フラッタリング特性という観点から、その厚みの下限は0.4 mm以上とすることが好ましい。

[0026] <ガラス組成>

本実施の形態のガラス組成を構成する各構成成分について以下説明する。

[0027] <骨格成分>

本実施の形態のガラス組成は、骨格成分として SiO_2 を63～70%、 Al_2O_3 を4～10%、 B_2O_3 を0～2%有し、かつ SiO_2 と Al_2O_3 と B_2O_3 との合計量が67～82%であることを要する。なお、前述の通り、「 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3 : 67 \sim 82\%$ 」との表記は、 SiO_2 と Al_2O_3 と B_2O_3 との合計量が67～82%であることを示す（以下、同様の表記において同意とする）。また、mol%表示を、たとえば「63～70%」というように範囲で示す場合、この範囲は上限および下限の数値を含むものとし、上記の場合「63%以上70%以下」であることを示すものとする。

[0028] まず、 SiO_2 はガラスの骨格（マトリックス）を形成する成分である。その含有量が63%未満では、ガラスの構造が不安定となり化学的耐久性が劣化するとともに、溶融時の粘性特性が悪くなり成形性に支障を来す。一方含有量が70%を超えると、溶融性が悪くなり生産性が低下するとともに、十分な剛性が得られなくなる。そこで含有量を63～70%の範囲とした。より好ましい範囲は64～70%であり、さらに好ましい範囲は65～69%である。

[0029] また、 Al_2O_3 もガラスの骨格を形成する成分であり、ガラスの耐久性向上や強度および表面硬度の向上に資するものである。しかし、それゆえガラス基板を表面研磨加工して表面粗さ R_a を小さくする場合において、それを困難にする傾向を示す。このため、その含有量を4～10%とする必要がある

、好ましくは5～9%以下である。

[0030] また、 B_2O_3 は溶融性を改善し生産性を向上させるとともに、ガラスの骨格中に入りガラス構造を安定化させ、化学的耐久性を向上させる効果を奏する。しかしながら、 B_2O_3 は溶融時に揮発しやすく、ガラス成分比率が不安定になりやすい。また、強度を低下させるため硬度が低くなり、ガラス基板に傷が入りやすくなるとともに、破壊靱性値が小さくなり、基板が破損しやすい傾向を示す。このため、 B_2O_3 の含有量は、2%以下にする必要があり、好ましくは1%以下である。また、 B_2O_3 を含まない組成とすることもできる。上記において、 B_2O_3 の含有量0～2%における0%とは、 B_2O_3 を含まない態様を含み得ることを意味する。なお、本実施の形態のガラス組成における「0%」の表記は、これと同意であり、その成分を含まない態様を含み得ることを意味する。

[0031] また、 SiO_2 と Al_2O_3 と B_2O_3 との合計量が67～82%であることを要する。これは、ガラスの構造を安定化させるためである。この合計量が67%未満では、ガラス構造が不安定化し、また82%を超えると、溶融時の粘性特性が悪化し生産性が低下する。より好ましい合計量は70～80%の範囲であり、さらに好ましい範囲は72～77%である。

[0032] そして、本実施の形態では、 $0.85 \leq SiO_2 / (SiO_2 + Al_2O_3 + B_2O_3) \leq 0.95$ というように、骨格成分中に占める SiO_2 の比を0.85～0.95の範囲とすることを特徴としている。これにより、高ヤング率、低比重を実現することが可能となったとともに、とりわけ優れた化学的耐久性（アルカリ耐久性）の実現が可能となったものである。この比を満たさない場合、化学的耐久性（アルカリ耐久性）、高ヤング率、低比重のうちいずれか一以上の特性が不十分なものとなる。

[0033] より好ましい SiO_2 の比は0.87～0.95（ $0.87 \leq SiO_2 / (SiO_2 + Al_2O_3 + B_2O_3) \leq 0.95$ ）であり、さらに好ましくは0.87～0.94（ $0.87 \leq SiO_2 / (SiO_2 + Al_2O_3 + B_2O_3) \leq 0.94$ ）である。

[0034] なお、上記からも明らかなように、本実施の形態において「 $\text{SiO}_2 / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3)$ 」のような表記は、分母で示される成分中における分子で示される成分の比率（比）を示すものとする。

[0035] <アルカリ成分>

本実施の形態のガラス組成は、アルカリ成分として Li_2O を3.5～10%、 Na_2O を3～8%、 K_2O を0～2%有し、かつ Li_2O と Na_2O と K_2O との合計量が8～20%であることを要する。

[0036] Li_2O は、ヤング率を向上させ、ガラスの熔融温度を低下させる作用を有し、さらに線膨張係数を増大させる効果を奏する。その含有量が3.5%未満では十分にヤング率を向上させることができず、10%を超えると、その溶出量が増大し記録層に悪影響を及ぼす。より好ましい含有量は、4～9.5%であり、さらに好ましくは4.5～9%である。

[0037] Na_2O は、上記 Li_2O と同様の作用効果を有し、その含有量が3%未満では十分に熔融温度を低下させることができず、8%を超えると、その溶出量が増大し記録層に悪影響を及ぼす。より好ましい含有量は、3.5～7%であり、さらに好ましくは3.5～6%である。

[0038] K_2O は、上記 Li_2O と同様の作用効果を有し、その含有量が2%を超えると、その溶出量が増大し記録層に悪影響を及ぼす。より好ましい含有量は、0.1～1.5%であるが、 K_2O を含まない組成とすることもできる。

[0039] また、 Li_2O と Na_2O と K_2O との合計量は8～20%であることを要する。その含有量が8%未満では十分に熔融温度を低下させることができず、20%を超えると、その溶出量が増大し記録層に悪影響を及ぼす。より好ましい含有量は、8.5～18%であり、さらに好ましくは9～15%である。

[0040] そして、本実施の形態では、 $0.3 \leq \text{Li}_2\text{O} / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 0.7$ というように、アルカリ成分中に占める Li_2O の比を0.3～0.7の範囲とすることを特徴としている。これにより、高ヤング率、低比重を実現することが可能となったものである。この比を満たさない場合、高ヤング率または低比重のうちいずれか一以上の特性が不十分なものとなる。

[0041] より好ましい Li_2O の比は $0.35 \sim 0.65$ ($0.35 \leq \text{Li}_2\text{O} / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 0.65$)であり、さらに好ましくは $0.40 \sim 0.64$ ($0.40 \leq \text{Li}_2\text{O} / (\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 0.64$)である。

[0042] <2価金属成分>

本実施の形態のガラス組成は、2価金属成分として、 MgO を $10 \sim 20\%$ 、 CaO を $0 \sim 2\%$ 、 SrO を $0 \sim 2\%$ 、 BaO を $0 \sim 2\%$ 、 ZnO を $0 \sim 2\%$ 有し、かつ MgO と CaO と SrO と BaO と ZnO との合計量が $10 \sim 28\%$ であることを要する。

[0043] MgO は、剛性を上げるとともに溶融性を改善する効果を奏する。その含有量が 10% 未満では剛性の向上および溶融性の改善に対し十分な効果が奏されない。他方、含有量が 20% を超えるとガラス構造が不安定となり、溶融生産性が低下するとともに化学的耐久性が低下する。より好ましい範囲は $10.5 \sim 18\%$ であり、さらに好ましくは $11 \sim 16\%$ である。

[0044] CaO 、 SrO 、 BaO 、 ZnO は、それぞれ主として溶融性を向上させる作用を奏するが、多量に含有するとガラス構造を不安定化させる。このため、その含有量は各々 2% 以下とすることを要し、より好ましくは各々 1.5% 以下である。これらを含まない組成とすることも可能である。

[0045] また、 MgO と CaO と SrO と BaO と ZnO との合計量が $10 \sim 28\%$ であることを要する。この合計量が 10% 未満では剛性を上げると共に溶融性を改善する効果が不十分となり、他方 28% を超えるとガラス構造が不安定となり溶融生産性が低下するとともに化学的耐久性が低下するからである。より好ましい合計量は $11 \sim 25\%$ である。

[0046] そして、本実施の形態では、 $0.8 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.99$ というように、2価金属成分中に占める MgO の比を $0.8 \sim 0.99$ の範囲とすることを特徴としている。これにより、高ヤング率、低比重を実現することが可能となったものである。この比を満たさない場合、高ヤング率または低比重のうちいずれか一以上の特性が不

十分なものとなる。

[0047] より好ましいMgOの比は0.85～0.99 ($0.85 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.99$) であり、さらに好ましくは0.88～0.98 ($0.88 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.98$) である。

[0048] <チタン成分>

本実施の形態のガラス組成は、チタン成分としてTiO₂を0.1～3%含有する。TiO₂は、ガラスの構造を強固にし剛性を向上させるとともに化学的耐久性を向上させる効果を奏する。その含有量が0.1%未満では剛性の向上および化学的耐久性の向上に対し十分な効果が奏されない。他方、含有量が3%を超えると熔融性が低下し生産性を向上させることができない。より好ましい範囲は0.5～2.5%であり、さらに好ましくは1～2%である。

[0049] <任意成分>

本実施の形態のガラス組成は、mol%表示で、

Y₂O₃: 0～1%

ZrO₂: 0～2%

La₂O₃: 0～1%

Nb₂O₅: 0～1%

Ta₂O₅: 0～1%

CeO₂: 0～1%

SnO₂: 0～1%

となる任意成分を含むことができる。これらの任意成分は、主としてガラスの構造を堅固にし剛性を向上させる効果を奏する。これらの任意成分は、各単独であるいは2種以上のものを使用できるが、2種以上のものを使用する場合は、特に限定はされないがその合計量を5.4%以下とすることが好ましい。5.4%を超えると、表面硬度が上昇し、表面粗さRaを小さくすることが困難になり、また、ガラス熔融時における液相温度の上昇を招くとい

う不都合を生じる場合があるからである。

[0050] <諸特性>

本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、以下のような諸特性を有していることが好ましい。

[0051] <記録密度>

本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、記録密度が $600\text{ Gbit} / \text{inch}^2$ 以上であることが好ましい。高い記録密度が要請されることに応えたものであるが、このように高い記録密度が可能となったのは、上述のように本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板のアルカリ耐久性が向上したことによるものである。

[0052] 上記記録密度は、 $640\text{ Gbit} / \text{inch}^2$ 以上であることがより好ましい。

<Si 溶出量>

本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、 40°C の $\text{pH} 11$ の NaOH 水溶液 50 ml 中に 30 分間浸漬させた場合、 Si 溶出量が 150 ppb 以下であることが好ましい。 Si の溶出量をこのように規定することにより、その表面に磁性層が形成される前にアルカリ溶液を用いてガラス基板の表面がエッチングされる場合においても、表面粗さが悪化することがなく、極めて優れたアルカリ耐久性を示したものとなる。したがって、 Si 溶出量をこのように規定することにより、シグナルノイズ比の低下を防止することができ、高い記録密度を達成することが可能となる。

[0053] Si 溶出量は、より好ましくは 130 ppb 以下であり、その数値が低くなればなるほどアルカリ耐久性は良好となるため、その下限値をあえて規定する必要はなく、理想的には 0 である。

[0054] なお、 Si 溶出量は、誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ ICP-AES ）等により測定することができる。この測定方法は、本願明細書において共通である。

[0055] <算術平均粗さ R_a の変化量>

本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、40℃のpH11のNaOH水溶液に30分間浸漬させた場合、その浸漬の前後における算術平均粗さRaの変化量が0.5Å以下であり、かつ算術平均粗さRaの変化率が30%以下であることが好ましい。情報記録媒体用ガラス基板の表面の算術平均粗さRaの変化量および変化率をこのように規定することにより、その表面に磁性層が形成される前にアルカリ溶液を用いてガラス基板の表面がエッチングされる場合においても、表面粗さが悪化することがなく、極めて優れたアルカリ耐久性を示したものとなる。したがって、算術平均粗さRaの変化量および変化率をこのように規定することにより、シグナルノイズ比の低下を防止することができ、高い記録密度を達成することが可能となる。

[0056] ここで、算術平均粗さRaとは、JIS B0601:2001で規定される中心線平均粗さを示し、原子間力顕微鏡（AFM）等により測定することができる。なお、算術平均粗さRaの変化率とは、上記の変化量を浸漬前の算術平均粗さRaで除した数値（%）を意味する。

[0057] 算術平均粗さRaの変化量は、より好ましくは0.3Å以下であり、その数値が小さくなればなるほどアルカリ耐久性は良好となるため、その下限値をあえて規定する必要はなく、理想的には0である。

[0058] また算術平均粗さRaの変化率は、より好ましくは20%以下であり、その数値が低くなればなるほどアルカリ耐久性は良好となるため、その下限値をあえて規定する必要はなく、理想的には0である。

[0059] <ヤング率および比重>

本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、ヤング率が86GPa以上であり、かつ比重が2.55以下であることが好ましい。ヤング率をこのように規定することにより、フラッタリング特性を良好なものとすることができ、また比重をこのように規定したことにより、情報記録装置においてガラス基板を回転させるモーター（スピンドルモーター）の負荷を低減させることができる。

[0060] 上記ヤング率は、より好ましくは88GPa以上であり、その数値が大き

くなればなるほどフラッタリング特性は良好なものとなるため、その上限値をあえて規定する必要はないが、生産性（研磨加工性）という観点からその上限値は150GPa以下とすることが好ましい。

[0061] 上記比重は、より好ましくは2.5以下であり、その数値が小さくなればなるほどモーターの負荷を低減させることができるため、その下限値をあえて規定する必要はないが、ヤング率とトレードオフの関係にあることからその下限値は2以上とすることが好ましい。

[0062] なお、上記ヤング率は、JIS R 1602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測定することができ、また比重は、アルキメデス法により測定することができる。

[0063] <製造方法>

本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、特に限定はなく従来公知の製造方法を用いることができる。たとえば、情報記録媒体用ガラス基板を構成するガラス組成の各成分の原料として各々相当する酸化物、炭酸塩、硝酸塩、水酸化物等が使用され、所望の割合に秤量され、粉末で充分に混合して調合原料とされる。

[0064] そして、この調合原料が、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、攪拌均質化して予め加熱された鋳型に鋳込まれ、徐冷してガラスブロックとされる。次に、ガラス転移点付近の温度で1～3時間保持された後に、徐冷して歪み取りが行なわれる。

[0065] 続いて、この得られたガラスブロックは、円盤形状にスライスされて、内周および外周を同心円としてコアドリルを用いて切り出される。あるいは、熔融ガラスをプレス成形して円盤状に成形される。そして、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つの液で洗浄されて最終的な情報記録媒体用ガラス基板とされる。

[0066] なお、本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、上記の製造工程において、アルカリ金属イオンの交換によりその表面に対し化学強化を施すこと

もできる。化学強化が施された場合、表面部にイオン交換層が残存することがあるが、本実施の形態のガラス組成はイオン交換層以外の部分を基準とするものとする。

[0067] なお、本実施の形態の情報記録媒体用ガラス基板は、上記のような製造方法により製造された後、記録層としての磁性層（磁性膜）が形成され、情報記録媒体（磁気記録媒体）とされる。この情報記録媒体は、ハードディスクドライブ装置等の情報記録装置に組み込んで使用することができる。

実施例

[0068] 以下、実施例を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0069] <実施例 1 ～ 10 および比較例 1 ～ 5>

表 1 ～ 表 2 に示したガラス組成（構成成分および比）となるように、所定量の原料粉末を白金るつぽに秤量して入れ、混合した後、電気炉中で 1550℃で溶解した。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。

[0070] 得られたガラスブロックを厚み 0.635 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。そして、両面を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、表 1 ～ 表 2 に示したガラス組成を有する実施例および比較例の情報記録媒体用ガラス基板を作製した。このようにして作製した情報記録媒体用ガラス基板について下記物性評価を行なった。その結果を表 3 に示す。

[0071] なお、表 1 ～ 表 2 中、「FM」とは「 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ 」を示し、「 R_2O 」とは「 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 」を示し、「RO」とは「 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}$ 」を示し、「 SiO_2/FM 」とは「 $\text{SiO}_2 / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3)$ 」を示し、「 $\text{Li}_2\text{O}/\text{R}_2\text{O}$ 」とは「 Li_2O

／(Li₂O+Na₂O+K₂O)」を示し、「MgO／RO」とは「MgO／(MgO+CaO+SrO+BaO+ZnO)」を示す。

[0072] <ヤング率>

各実施例および各比較例の情報記録媒体用ガラス基板のヤング率は、JIS R 1602 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測定した。フラッタリング特性はヤング率と相関がみられ、ヤング率を向上させるとフラッタリング特性は向上した。

[0073] <比重>

各実施例および各比較例の情報記録媒体用ガラス基板の比重は、アルキメデス法により測定した。

[0074] <Si 溶出量>

各実施例および各比較例の情報記録媒体用ガラス基板を、40℃のpH 11のNaOH水溶液50ml中に30分間浸漬させた後、誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES)(商品名:「SPS3520UV」、エスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社製)を用いて、溶出液中のSi溶出量を測定した。Si溶出量が少ないものほど、アルカリ耐久性に優れていることを示す。

[0075] <算術平均粗さRaの変化量および変化率>

各実施例および各比較例の情報記録媒体用ガラス基板について、40℃のpH 11のNaOH水溶液に30分間浸漬させる前後の算術平均粗さRaを測定し、Raの変化量および変化率を測定した。なお、算術平均粗さRaは、JIS B0601:2001に基づき、原子間力顕微鏡(AFM)(商品名:「Dimension 3100」、Veeco社製)により測定した。

[0076] 表3中、「浸漬前Ra」とは上記浸漬前の算術平均粗さRaを示し、「浸漬後Ra」とは上記浸漬後の算術平均粗さRaを示し、「Ra変化量」とは上記浸漬前後の算術平均粗さRaの変化量を示し、「Ra変化率」とはその際の算術平均粗さRaの変化率を示す。その変化率が小さいほど、アルカリ

耐久性に優れていることを示す。

[0077] <フラッタリング評価>

各実施例および各比較例の情報記録媒体用ガラス基板を用いて、レーザードップラー振動計（商品名：「OFV552」、Polytec社製）により回転数を4200rpm～15000rpmに変えながら面振れの振幅を測定した。測定位置は、各ガラス基板の最外周から内側に1.5mm離れた地点とした。振幅が小さいものほど、フラッタリング特性が良好であることを示す。表3中の「フラッタリング」は、このフラッタリング評価を示している。理論式通り、ヤング率の高いものは、フラッタリング特性も良好であった。

[0078] なお、本評価では、5400rpmでの振幅が12nm以下の場合を「A」、12nmを超え16nm未満の場合を「B」、16nm以上の場合を「C」とした。

[0079] <SNR評価>

上記で得た各実施例の情報記録媒体用ガラス基板および各比較例の情報記録媒体用ガラス基板に対して、同じ磁性層を以下のようにして形成した。

[0080] すなわち、各情報記録媒体用ガラス基板の主表面に対し、pH11のNaOHを含む槽を1槽含む3槽連続洗浄機で洗浄した後、スパッタリング法により、厚み0.05μmのNi、Crを加えたCo系合金からなる磁性層を形成することにより、情報記録媒体を得た。

[0081] そして、このようにして得られた各情報記録媒体を用いて、以下のようにしてSNR（シグナルノイズ比）を測定した。

[0082] すなわち、熱式浮上量可変素子がヘッドのスライダに形成された磁気ヘッドを用いて、各情報記録媒体のシグナルのグラントレベル強度の評価を行なうことによりシグナルノイズ比を測定した。具体的には、以下の条件を採用し、磁気ヘッドが情報記録媒体の表面に接触する直前まで磁気ヘッドからのシグナルグラントレベルが低く、SNR（シグナルノイズ比）が高いほど電磁変換特性に優れていることを示す。

[0083] <条件>

基板回転数：7200回転／分

測定位置：半径22.4mm

評価ヘッド：熱式浮上量可変素子内蔵型MRヘッド

ヘッド浮上高さの可変量：1nm／10mW

そして該評価は、SNR（シグナルノイズ比）の基準値に対する相対比較量の多寡で評価を行なった。ここで、基準値は以下のものとした。

基準値：以下の組成で実施例および比較例と同様の方法でガラス基板を作製し、かつ磁性層を形成することにより情報記録媒体を得た。

SiO₂：67%

Al₂O₃：9%

MgO：4%

K₂O：0.7%

Na₂O：11.3%

Li₂O：8%

（モル％表示）

そして、このようにして作製された情報記録媒体100枚のSNR（シグナルノイズ比）を上記の条件で測定し、その平均値を基準値とした。

[0084] そして、この基準値と上記で得られた各SNR（シグナルノイズ比）との差異が、-0.1db以上（0以上も含む）は「A」、-0.1db未満-0.3db以上は「B」、-0.3db未満-0.5db以上は「C」、-0.5db未満は「D」として評価した。該評価は、「A」、「B」、「C」、「D」の順に従って、SNR（シグナルノイズ比）のバラツキが大きいことを示す。

[0085] 磁性層形成前にアルカリ洗剤で洗浄するため、シグナルノイズ比のバラツキとアルカリ耐久性とは相関がみられた。シグナルノイズ比のバラツキの小さいものほど、アルカリ耐久性に優れていることを示した。その結果を、表3中の「SNR評価」の項に示す。

[0086] [表1]

		実施例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
構成成分	SiO ₂	68	68	68	67	67	67	63	66	66	70
	Al ₂ O ₃	8	5	4	9	5	4	10	7	5	4
	B ₂ O ₃	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2	0.7	0.7	0.7
	Li ₂ O	3.5	3.5	7.5	5	6	7.5	5	6	7.5	3.5
	Na ₂ O	5	6	4	4	5	5	5	4.5	4	5
	K ₂ O	2	1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2
	MgO	10	12	14.5	11.5	13	14.5	11.5	13	14.5	11
	CaO	2	1	0.5	0.3	0.4	0.3	0.5	0.3	0.3	1.5
	SrO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BaO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ZnO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TiO ₂	0.1	2	0.5	2	2	0.5	2	2	1.5	2
	ZrO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb ₂ O ₅	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Ta ₂ O ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	La ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CeO ₂	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3
	SnO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FM	76.7	73.7	72.7	76.7	72.7	71.7	78	73.7	75.7	74.7
	R ₂ O	10.5	10.5	11.7	9.2	11.2	12.7	9.2	10.7	11.7	10.5
	RO	12	13	15	11.8	13.4	14.8	12	13.3	14.8	12.5
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
比	SiO ₂ /FM	0.89	0.92	0.94	0.87	0.92	0.93	0.85	0.90	0.92	0.94
	Li ₂ O/R ₂ O	0.33	0.33	0.64	0.54	0.54	0.59	0.49	0.56	0.64	0.33
	MgO/RO	0.83	0.92	0.97	0.97	0.97	0.98	0.96	0.98	0.98	0.88

構成成分の数値の単位はmol%

[0087]

[表2]

		比較例				
		1	2	3	4	5
構 成 成 分	SiO ₂	66	77	59	68	64
	Al ₂ O ₃	4	3.5	20	9	4
	B ₂ O ₃	0.7	0	1.5	0.7	0.7
	Li ₂ O	13	3.5	3.5	7.5	1
	Na ₂ O	4	4	4	5	5
	K ₂ O	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	MgO	10	10	10	6	21
	CaO	0.3	0.3	0.3	2	2
	SrO	0	0	0	0	0
	BaO	0	0	0	0	0
	ZnO	0	0	0	0	0
	TiO ₂	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	ZrO ₂	0	0	0	0	0
	Y ₂ O ₃	0	0	0	0	0
	Nb ₂ O ₅	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Ta ₂ O ₅	0	0	0	0	0
	La ₂ O ₃	0	0	0	0	0
	CeO ₂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	SnO ₂	0	0	0	0	0
	FM	70.7	80.5	80.5	77.7	68.7
	R ₂ O	17.2	6.7	7.7	12.7	6.2
	RO	10.3	10.3	10.3	8	23
	Total	100	100	100	100	100
比	SiO ₂ /FM	0.93	0.96	0.73	0.88	0.93
	Li ₂ O/R ₂ O	0.76	0.45	0.45	0.59	0.16
	MgO/RO	0.97	0.97	0.97	0.75	0.91

構成成分の数値の単位はmol%

[0088]

[表3]

評価項目 単位	ヤング率 GPa	比重	Si 溶出量 ppb	浸漬前 Ra Å	浸漬後 Ra Å	Ra 変化量 Å	Ra 変化率 %	フタリング*	SNR 評価
実施例 1	84.5	2.5	110	1.65	1.90	0.25	15.2	-	-
実施例 2	85	2.51	128	1.80	2.05	0.25	13.9	B	A
実施例 3	86.5	2.55	120	1.70	2.03	0.33	19.4	A	A
実施例 4	88.1	2.49	125	1.60	1.90	0.3	18.8	A	A
実施例 5	88.4	2.52	110	1.70	1.95	0.25	14.7	A	A
実施例 6	88.6	2.55	105	1.75	1.80	0.05	2.9	A	A
実施例 7	85	2.52	133	1.85	2.30	0.45	24.3	B	B
実施例 8	85.7	2.48	135	1.85	2.30	0.45	24.3	B	B
実施例 9	86	2.46	140	1.80	2.22	0.42	23.3	A	B
実施例 10	84.7	2.52	100	1.83	2.01	0.18	9.8	B	A
比較例 1	84.1	2.51	160	1.75	2.30	0.55	31.4	B	C
比較例 2	82.5	2.4	105	1.80	1.95	0.15	8.3	C	A
比較例 3	83	2.46	250	1.85	2.80	0.95	51.4	C	D
比較例 4	82.7	2.5	130	1.80	2.15	0.35	19.4	C	B
比較例 5	85	2.56	160	1.79	2.35	0.56	31.3	B	C

[0089] 上記の表3より明らかなように、本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、

高いヤング率を有するとともに、比重が小さくかつアルカリ耐久性に優れるという優れた効果を示す。このため、本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、フラッタリング特性が良好となることから、薄板化や大径化が可能であるとともに、比重が小さいことと相俟ってハードディスクドライブ装置等の情報記録装置に多数枚搭載する場合に特に適したものとなり、また、アルカリ耐久性に優れることから高い記録密度を達成することが可能となったものであることは明らかである。

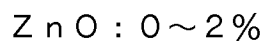
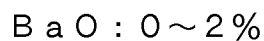
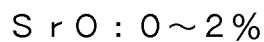
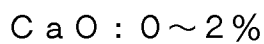
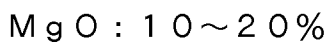
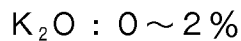
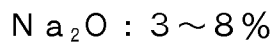
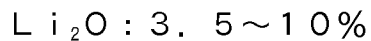
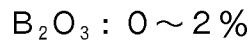
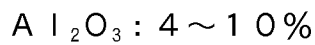
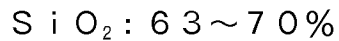
[0090] 以上のように本発明の実施の形態および実施例について説明を行なったが、上述の各実施の形態および実施例の構成を適宜組み合わせることも当初から予定している。

[0091] 今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

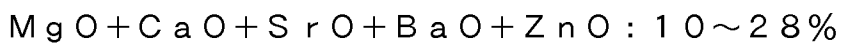
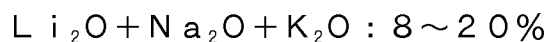
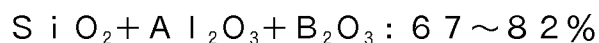
[請求項1]

mol%表示で、

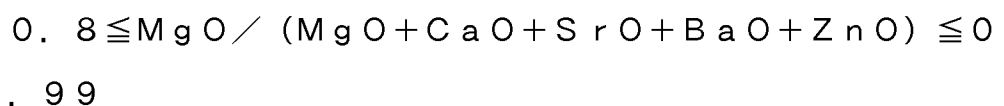
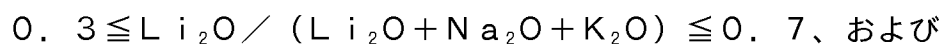
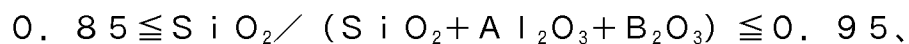


となる含有範囲を満たし、かつ

mol%表示で、



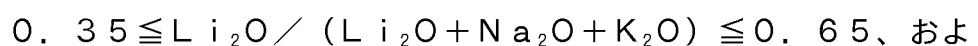
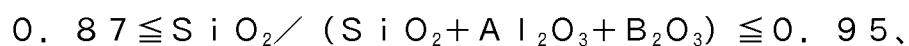
となる条件を満たし、かつ



という比を満たす、ガラス組成からなる情報記録媒体用ガラス基板。

[請求項2]

前記比は、



び

$$0.85 \leq \text{MgO} / (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO}) \leq 0.99$$

である、請求項1に記載の情報記録媒体用ガラス基板。

[請求項3] 前記情報記録媒体用ガラス基板は、記録密度が $600 \text{ Gbit} / \text{inch}^2$ 以上である、請求項1または2に記載の情報記録媒体用ガラス基板。

[請求項4] 前記情報記録媒体用ガラス基板は、その厚みが 0.635 mm 以下である、請求項1～3のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板。

[請求項5] 前記情報記録媒体用ガラス基板は、 40°C の $\text{pH} 11$ の NaOH 水溶液 50 ml 中に30分間浸漬させた場合、 Si 溶出量が 150 ppb 以下である、請求項1～4のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板。

[請求項6] 前記情報記録媒体用ガラス基板は、 40°C の $\text{pH} 11$ の NaOH 水溶液に30分間浸漬させた場合、その浸漬の前後における算術平均粗さ R_a の変化量が $0.5 \text{ \AA}$ 以下であり、かつ算術平均粗さ R_a の変化率が 30% 以下である、請求項1～5のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板。

[請求項7] 前記情報記録媒体用ガラス基板は、ヤング率が 86 GPa 以上であり、かつ比重が 2.55 以下である、請求項1～6のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C3/091(2006.01)i, C03C3/095(2006.01)i, G11B5/73(2006.01)i, G11B5/84(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, G11B5/84

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.
A	WO 2012/057338 A1 (Hoya Corp.), 03 May 2012 (03.05.2012), claims; examples; table 1 & US 2012/0107647 A1 & SG 190011 A & CN 103189917 A	1-7
A	JP 2002-358626 A (Hoya Corp.), 13 December 2002 (13.12.2002), claims; examples; tables 1 to 15 & US 2003/0109370 A1 & US 2004/0180239 A1 & US 2006/0205584 A1 & US 2009/0220824 A1 & US 2010/0160141 A1 & US 2013/0040169 A1	1-7
A	JP 2004-161597 A (Minolta Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), claims; examples; tables 1 to 12 & US 2004/0063564 A1	1-7

☒ 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
12 November, 2014 (12.11.14)

Date of mailing of the international search report
25 November, 2014 (25.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072008

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-254549 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 11 November 2010 (11.11.2010), claims; examples; tables 1 to 12 & US 2010/0255350 A1 & CN 101857359 A & SG 165260 A	1-7
A	JP 2007-126299 A (Huzhou Tahsiang Glass Products Co., Ltd.), 24 May 2007 (24.05.2007), claims; examples; table 1 & CN 1880251 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03C3/091(2006.01)i, C03C3/095(2006.01)i, G11B5/73(2006.01)i, G11B5/84(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, G11B5/84

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）

I N T E R G L A D

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2012/057338 A1（HOYA株式会社）2012.05.03, 特許請求の範囲、実施例、表1 & US 2012/0107647 A1 & SG 190011 A & CN 103189917 A	1-7
A	JP 2002-358626 A（ホーヤ株式会社）2002.12.13, 特許請求の範囲、実施例、表1-15 & US 2003/0109370 A1 & US 2004/0180239 A1 & US 2006/0205584 A1 & US 2009/0220824 A1 & US 2010/0160141 A1 & US 2013/0040169 A1	1-7

☒ 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 2 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 1 . 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

4 T

9 3 4 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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 2004-161597 A (ミノルタ株式会社) 2004. 06. 10, 特許請求の範囲、実施例、表 1 - 1 2 & US 2004/0063564 A1	1-7
A	JP 2010-254549 A (旭硝子株式会社) 2010. 11. 11, 特許請求の範囲、実施例、表 1 - 1 2 & US 2010/0255350 A1 & CN 101857359 A & SG 165260 A	1-7
A	JP 2007-126299 A (湖州大享玻璃制品有限公司) 2007. 05. 24, 特許請求の範囲、実施例、表 1 & CN 1880251 A	1-7