

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4086211号  
(P4086211)

(45) 発行日 平成20年5月14日(2008.5.14)

(24) 登録日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(51) Int.Cl.		F I
<b>C O 3 C</b>	<b>3/085</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>C O 3 C</b>	<b>3/087</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>C O 3 C</b>	<b>3/062</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>G 1 1 B</b>	<b>5/62</b>	<b>(2006.01)</b>

C O 3 C	3/085
C O 3 C	3/087
C O 3 C	3/062
G 1 1 B	5/62

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-124308
(22) 出願日	平成10年4月17日(1998.4.17)
(65) 公開番号	特開平11-302033
(43) 公開日	平成11年11月2日(1999.11.2)
審査請求日	平成17年1月6日(2005.1.6)

(73) 特許権者	000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(74) 代理人	100080850 弁理士 中村 静男
(72) 発明者	小山 昭浩 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内
(72) 発明者	岸本 正一 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内
(72) 発明者	倉知 淳史 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス組成物およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

m o l % で表示して

S i O <sub>2</sub>	40 ~ 65 %、
A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5 ~ <u>15 . 6</u> %、
L i <sub>2</sub> O	2 ~ 20 %、
N a <sub>2</sub> O	0 ~ 9 %、
T i O <sub>2</sub>	0 ~ 10 %、
Z r O <sub>2</sub>	0 ~ 10 %、
M g O	0 ~ <u>17 . 9</u> %、
C a O	0 ~ 25 %、
S r O	0 ~ 10 %、
R O	2 ~ 40 %

( R O = M g O + C a O + S r O )

を基本組成とし、1 / 2 ( L i<sub>2</sub>O ) + N a<sub>2</sub>Oの合計が1 m o l % 以上10 m o l % 以下であり、さらにS n O<sub>2</sub>を0 . 01 ~ 5 m o l % およびイオウ ( S ) をS O<sub>3</sub>に換算して0 . 1 m o l % 以下を含むガラス組成物を用いたことを特徴とする情報記録媒体用基板。

【請求項2】

前記ガラス組成物のヤング率 / 比重で表される剛性が30 G P a · g<sup>-1</sup> · c m<sup>3</sup>以上、かつヤング率で示される弾性率が90 G P a 以上である請求項1に記載の情報記録媒体用基

板。

【請求項3】

ガラス組成物がカリウムイオンまたはナトリウムイオン、もしくはその両者を含む熔融塩中でイオン交換処理された請求項2に記載の情報記録媒体用基板。

【請求項4】

イオウ(S)を含有し、 $As_2O_3$ および $Sb_2O_3$ を含有しない原料バッチを溶解し、次いでフロート法により成形することにより、mol%で表示して

SiO <sub>2</sub>	40 ~ 65 %、
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5 ~ 15 . 6 %、
Li <sub>2</sub> O	2 ~ 20 %、
Na <sub>2</sub> O	0 ~ 9 %、
TiO <sub>2</sub>	0 ~ 10 %、
ZrO <sub>2</sub>	0 ~ 10 %、
MgO	0 ~ 17 . 9 %、
CaO	0 ~ 25 %、
SrO	0 ~ 10 %、
RO	2 ~ 40 %

(RO = MgO + CaO + SrO)

を基本組成とし、 $1/2(Li_2O) + Na_2O$ の合計が1mol%以上10mol%以下の時に、清澄剤としてSnO<sub>2</sub>を0.01 ~ 5mol%、およびイオウ(S)をSO<sub>3</sub>に換算して0.1mol%以下を含むガラス組成物からなるガラス板を作製することを特徴とする情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項5】

前記組成物のバッチ原料の一部に、硫酸塩化合物を用いた請求項4に記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項6】

請求項1 ~ 3のいずれかに記載の情報記録媒体用基板を用いた情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本件は、高剛性、高弾性を有するガラス組成物及びその製造方法に関する。特に、高品質で、表面平滑性に優れた高弾性率を必要とする情報記録媒体用基板に適した、ガラス組成物及びその製造方法に関する。更にこのようなガラス組成物を用いた、情報記録媒体用基板及び情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気ディスク等の情報記録装置には、記録容量の増大、ディスクの回転待ち時間などアクセス時間の短縮が要求され続けており、その達成手段の一つとして、媒体の回転を高速化することが考えられている。

【0003】

しかし、現在用いられている基板媒体自体にたわみがあり、また回転数を上げると媒体の共振が大きくなり、ついには媒体表面がヘッドと衝突してしまい、エラーやクラッシュの原因になる。したがって、磁気ディスクヘッドと記録媒体との間隙をある程度以下に狭くすることができなくなり、記録容量を増加させることを著しく阻害してしまう。

【0004】

この為、基板媒体自体のたわみおよび回転する媒体の共振を小さくするには、基板の弾性率(ヤング率)および、弾性率を比重で割った値である剛性を高くする必要がある。しかし、これまで磁気ディスク基板として最も一般的に使用されてきたアルミニウム合金は、弾性率が71GPa、剛性が26GPa・cm<sup>3</sup>/gであり、1万rpm以上の高速化に対応するためには、現状のままでは難しい。さらに装置のコンパクト化の要求から、ディ

10

20

30

40

50

スク基板の薄板化が進んでいることに逆行して、基板厚みを厚くする必要がでてきている。

【0005】

これに対し、化学強化ガラスを用いた基板は弾性率、比重ともに、アルミニウム基板よりも優れている。

例えば、市販のソーダライムガラスをカリウム溶融塩中でイオン交換したガラス基板が市販されている。この基板の弾性率は72 GPa、剛性は29 GPa・cm<sup>3</sup>/gである。

【0006】

また、この他に市販のコーニング社0317を化学強化したガラス基板が知られている。この基板の弾性率は72 GPa、剛性は29 GPa・cm<sup>3</sup>/gであるが、まだ不十分である。

10

【0007】

また化学強化ガラス以外の高剛性の情報記録媒体用基板として、弾性率が90 GPa、剛性が38 GPa・cm<sup>3</sup>/gの結晶化ガラスを用いた基板が市販されている。しかし、これらは内部に結晶を析出させるという製法の特質上、研磨後の表面に結晶が凹凸として残ることは不可避であり、化学強化ガラス基板と比較して表面平滑性が劣るという欠点を持つ。

【0008】

したがって、今後の情報記録装置のますますの高回転化に伴い、さらなる特性の向上、即ちヤング率および剛性が共に高く、また化学強化が容易でかつ研磨により平滑性の高い基板が得られるガラス組成物が求められている。

20

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、共振による振動や振動の振幅を効果的に抑えることができる、ヤング率で示される弾性率が高く、かつヤング率/比重で表される剛性が高いガラス組成物およびこれを用いた情報記録媒体用ガラス基板を提供することを目的とする。

さらに、前記ガラス物品の製造時の泡品質を向上することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は上従来技術の課題及び要求に基づいて行われたものであり、

30

mol%で表示した組成が、SiO<sub>2</sub> 40~65%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~25%、Li<sub>2</sub>O 2~20%、Na<sub>2</sub>O 0~9%、TiO<sub>2</sub> 0~10%、ZrO<sub>2</sub> 0~10%、MgO 0~25%、CaO 0~25%、SrO 0~10%、RO 2~40% (RO=MgO+CaO+SrO)を基本組成としたガラス組成物であって、1/2(Li<sub>2</sub>O)+Na<sub>2</sub>Oの合計が1mol%以上10mol%以下であり、さらにSnO<sub>2</sub>を0.01~5mol%およびイオウ(S)をSO<sub>3</sub>に換算して0.1mol%以下を含むことを特徴とするガラス組成物である。

【0011】

また、ヤング率/比重で表される剛性が30 GPa・g<sup>-1</sup>・cm<sup>3</sup>以上、かつヤング率で示される弾性率が90 GPa以上であるガラス組成物であることが好ましい。

40

【0012】

さらに、前記ガラス組成物をカリウムイオン、ナトリウムイオンもしくはその両者を含む溶融塩中でイオン交換処理されているガラス組成物であることが好ましい。

【0013】

また、mol%で表示した組成が、SiO<sub>2</sub> 40~65%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~25%、Li<sub>2</sub>O 2~20%、Na<sub>2</sub>O 0~9%、TiO<sub>2</sub> 0~10%、ZrO<sub>2</sub> 0~10%、MgO 0~25%、CaO 0~25%、SrO 0~10%、RO 2~40% (RO=MgO+CaO+SrO)を基本組成とするガラス組成物の製造方法において、1/2(Li<sub>2</sub>O)+Na<sub>2</sub>Oの合計が1mol%以上10mol%以下の時に、清澄剤としてSnO<sub>2</sub>を0.01~5mol%およびイオウ(S)をSO<sub>3</sub>に換算して0.1mol%以

50

下を含むガラス組成物の製造方法である。

【0014】

さらに、前記組成物のバッチ原料の一部に、硫酸塩化合物を用いたガラス組成物の製造方法であることが好ましい。

【0015】

またさらに、前記ガラス組成物は、フロート法により成形するガラス組成物の製造方法であることが好ましい。

【0016】

さらに、前記イオン交換処理したガラス組成物から成る情報記録媒体用基板および前記基板を用いた情報記録媒体である。

10

【0017】

本発明者は、ヤング率の高いガラス組成物について検討を重ねた結果、アルカリ金属酸化物の $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ をある含有量以下に限定する必要があることを見出した。特に $\text{K}_2\text{O}$ はヤング率を低下させる効果が大きいので、不純物で混入する $0.1\text{mol}\%$ 以下が好ましく、実質的には含まれないことがより好ましい。

【0018】

また、 $\text{Na}_2\text{O}$ も $\text{K}_2\text{O}$ につき、ヤング率を低下させる効果が大きいので、 $9\text{mol}\%$ 以下が好ましく、さらには $5\text{mol}\%$ 以下が好ましい。

【0019】

また、一般にフロート法で成形されるソーダライムガラス組成物の場合、清澄剤として硫酸塩化合物、特に $\text{Na}_2\text{SO}_4$ が用いられる。ガラスが溶解する過程において $\text{Na}_2\text{SO}_4$ が分解し、その一部のイオン分は $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ 等の形でガラス中に溶け込み、ガラスの冷却過程でガラス中の泡を吸収することにより、泡のない高品質なガラスの製造が可能である。

20

【0020】

しかしながら、ガラス中のアルカリ金属酸化物、特に $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ の含有量が少ないと、ガラス中に残存するイオン分が少なくなることを見出した。

【0021】

さらにガラス中のイオン分を $\text{SO}_3$ で表した場合、 $\text{SO}_3$ の残存量はガラス中の $\text{Li}_2\text{O}$ と $\text{Na}_2\text{O}$ の含有量、すなわち $1/2(\text{Li}_2\text{O}) + \text{Na}_2\text{O}(\text{mol}\%)$ に関係することを見いだした。たとえば、通常のソーダライムガラスの $\text{SO}_3$ の残存量に対して、上記 $1/2(\text{Li}_2\text{O}) + \text{Na}_2\text{O}$ が $10\text{mol}\%$ になると $\text{SO}_3$ の残存量は約 $1/2$ となり、 $1/2(\text{Li}_2\text{O}) + \text{Na}_2\text{O}$ が $5\text{mol}\%$ では約 $1/5$ となる。

30

【0022】

このようにガラス中に残存する $\text{SO}_3$ が少ないガラスでは、清澄剤として通常の $\text{Na}_2\text{SO}_4$ を用いたのでは十分な清澄効果が得られないという問題点があった。

【0023】

さらに、特に高平坦なガラス板の製造が可能な成形法であるフロート法にも、適用可能なガラス組成物の清澄方法について検討を行った。

【0024】

本発明者らは前記問題点を解決するにあたり、鋭意研究を行った結果、 $1/2(\text{Li}_2\text{O}) + \text{Na}_2\text{O}$ が $10\text{mol}\%$ 以下のガラスに対して、 $\text{SnO}_2$ を $0.01 \sim 5\text{mol}\%$ 含有することにより十分な清澄効果が得られることを見いだした。特に、 $1/2(\text{Li}_2\text{O}) + \text{Na}_2\text{O}$ が $5\text{mol}\%$ 以下のガラスに対して、有効的であることを見いだした。

40

【0025】

$\text{SnO}_2$ の原料としては、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{SnO}$ 、その他 $\text{Sn}$ の化合物を用いることができる。更にこのとき使用するバッチ原料に硫酸塩化合物を同時に用いるにより、清澄効果が更に大きくなることを見だし、本発明に至った。

【0026】

使用するバッチ原料の硫酸塩は $\text{Li}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{SrS}$

50

$O_4$ 、 $BaSO_4$ 等があるが、特に $Li_2SO_4$ 、 $Na_2SO_4$ が好ましい。S分が少ない場合は効果が十分でなく、多い場合は効果は変わらず、大気汚染の原因となる $SO_x$ ガスの排出が多くなるため、バッチ原料として使用する量としてはガラス中の $SiO_2$  (mol%) に対して、S分として0.1~10%、好ましくは0.2~2%が好ましい。前記割合で使用した場合、ガラス中にイオウ分として0~0.1mol%残留する。

【0027】

なお、これまで一般に清澄剤として用いられている $As_2O_3$ 、 $Sb_2O_3$ もしくはその化合物は、毒性を有するため好ましくない。またフロート法を用いた場合には、金属スズにより $As_2O_3$ 、 $Sb_2O_3$ が還元され、ガラス表面に欠点が発生するので、より好ましくない。

10

【0028】

組成の限定理由は次の通りである。以下、%はmol%を表す。

【0029】

$SiO_2$ はガラスを構成する主要成分であり、その割合が40%未満になるとガラスの化学的耐久性が悪化する。一方、64%を超えると必要とされる弾性率および剛性が得られない。従って $SiO_2$ の割合は40%~65%である必要がある。

【0030】

$Al_2O_3$ はガラスの剛性を向上させ、かつイオン交換による圧縮応力層の深さを増大させ、かつガラスの耐水性を向上させる成分である。その割合が5%未満では、これらの効果が十分に現れない。一方、その割合が25%を超えると粘度が上がり、かつそれ以上に液相温度が上昇し、溶解性が悪化する。従って $Al_2O_3$ の割合は5~25%である必要があり、10~20%がより好ましい。

20

【0031】

$Li_2O$ はイオン交換において交換される成分であるとともに、溶解温度を下げて溶解性を高める成分である。その比率が2%未満ではイオン交換を行なうことができず、また溶解温度が高くなりすぎる。一方、20%を超えると基板の耐候性、耐酸性が悪化する。従って、 $Li_2O$ の割合は2%~20%である必要があり、2~15%がより好ましい。

【0032】

$Na_2O$ はイオン交換において交換される成分であるとともに、溶解温度、液相温度を下げて溶解性を高める成分であるが、その割合が9%を超えると弾性率が低下し、耐候性、耐酸性が悪化する。従って、 $Na_2O$ の割合は9%以下である必要であり、5%以下が好ましい。

30

【0033】

$TiO_2$ はガラスの弾性率及び耐候性を向上させる成分であるが、10%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化する。従って $TiO_2$ の割合は10%以下である必要がある。

【0034】

$ZrO_2$ はガラスの弾性率および耐候性を向上させる成分であるが、その割合が10%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化する。従って $ZrO_2$ の割合は10%以下である必要がある。

40

【0035】

$MgO$ はガラスの弾性率および溶解性を高める成分であるが、25%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化する。従って、 $MgO$ の割合は25%以下である。

【0036】

$CaO$ はガラスの弾性率および溶解性を高める成分であるが、25%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化する。従って、 $CaO$ の割合は25%以下が好ましい。

【0037】

$SrO$ はガラスの溶解性を高める成分であるが、ガラス中に多量に含まれると比重が高くなり、剛性が低下する。従って、 $SrO$ の割合は10%以下が好ましい。

50

## 【0038】

また、 $MgO + CaO + SrO$ の合計量（RO）が2%未満では弾性率が低く、かつ溶解性が不十分であり、40%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化する。従って、ROの合計量は2～40%が好ましい。

## 【0039】

$SnO_2$ は、ガラスの弾性率および耐候性を向上させる成分であり、さらに清澄剤として有効であるが、0.01%以下では十分な効果が得られず、5%を超えると $SnO_2$ 失透が生成するため好ましくない。このため、 $SnO_2$ の割合は0.01～5%であり、更には0.1～2%が好ましい。

## 【0040】

これらの成分以外に、着色を目的とし、 $Fe_2O_3$ 、 $CoO$ 、 $NiO$ 、 $MnO$ 等およびその他の成分、 $ZnO$ 、 $Y_2O_3$ 、 $La_2O_3$ 、 $CeO_2$ 等を合計で3%を上限として加えることができる。

## 【0041】

このガラスは、 $Li_2O$ 、もしくは $Li_2O$ および $Na_2O$ を含み、歪点以下の温度でKイオン、およびNaイオン、もしくはそのいずれかを含む熔融塩に浸漬する事によりこれらのイオンを交換し、表面に圧縮応力を発生させて破壊強度を高めることができる。

## 【0042】

このガラス組成物を情報記録媒体の基板とした場合、基板の剛性が高いため、たわみが小さく、共振による基板の振動を起こし難い。従ってこのガラス組成物を用いた記録媒体は、特に高回転型の記録装置に適する。

## 【0043】

上記ガラス組成物には、清澄剤として毒性のある $As_2O_3$ 、 $Sb_2O_3$ は含まず、 $SnO_2$ を含有するため、泡品質に優れたたており、さらにフロート法での成形においても表面欠点が発生せず好ましい。

## 【0044】

## 【発明の実施の形態】

以下に、本発明について実例を挙げて詳細に説明する。

## 【0045】

（実施例1～10）

本発明における10種類の実施例である組成物およびこれらの特性を表1に示した。

## 【0046】

## 【表1】

10

20

30

		実施例							
		1	2	3	4	5	6	7	
組成 (mol%)	SiO <sub>2</sub>	41.9	47.0	62.6	63.0	54.9	45.4	45.0	10
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.5	12.0	10.3	10.0	10.0	15.0	20.0	
	Li <sub>2</sub> O	16.7	3.0	19.0	19.0	5.0	10.0	2.0	
	Na <sub>2</sub> O	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	4.0	8.0	
	K <sub>2</sub> O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	MgO	12.5	12.0	2.5	2.5	0.0	20.0	19.8	
	CaO	18.3	22.0	4.5	4.5	5.0	0.0	4.0	
	SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	1.0	
	ZrO <sub>2</sub>	0.0	3.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	
	TiO <sub>2</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	
	SnO <sub>2</sub>	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	0.5	0.1	
	SO <sub>3</sub>	0.058	0.004	0.081	0.000	0.085	0.063	0.069	
	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
	$\frac{1}{2}(\text{Li}_2\text{O})$ $\text{)+Na}_2\text{O}$	<u>8.35</u>	<u>1.5</u>	<u>9.5</u>	<u>9.5</u>	<u>9.5</u>	<u>9.0</u>	<u>9.0</u>	
硫酸塩原料	Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.0	1.0	1.0					
(%/SiO <sub>2</sub> )	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					2.0	0.5	0.2	
泡数 (ヶ/100g)		0.0	0.0	0.6	9.0	0.0	0.0	0.3	
比重 (g/cm <sup>3</sup> )		2.77	2.86	2.45	2.45	2.76	2.95	2.73	
弾性率 (GPa)		108	104	90	90	92	107	91	30
剛性 (GPa · cm <sup>3</sup> /g)		39	36	37	37	33	36	33	

表1の続き

	実施例				比較例					
	8	9	10	1	2	3	4			
組成 (mol%)	SiO <sub>2</sub>	50.1	50.1	54.9	63.0	58.2	71.4	67.0	10	
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.0	15.0	15.6	11.0	15.6	0.9	10.4		
	Li <sub>2</sub> O	5.0	5.0	10.8	19.0	10.8	0.0	0.0		
	Na <sub>2</sub> O	0.0	0.0	4.2	0.0	4.2	12.7	13.0		
	K <sub>2</sub> O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	2.3		
	MgO	17.9	17.9	3.0	2.5	3.0	6.0	5.2		
	CaO	5.0	5.0	4.5	4.5	4.5	8.4	0.5		
	SrO	0.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0		
	ZrO <sub>2</sub>	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	TiO <sub>2</sub>	0.0	0.0	0.9	0.0	0.6	0.0	0.6		
	SnO <sub>2</sub>	2.0	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	SO <sub>3</sub>	0.005	0.000	0.082	0.000	0.000	0.170	0.000		
	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2		20
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
	$\frac{1}{2}(\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$	<u>2.5</u>	<u>2.5</u>	<u>9.6</u>	<u>9.5</u>	<u>9.6</u>	<u>12.7</u>	<u>13.0</u>		
硫酸塩原料 Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4.0									
(%/SiO <sub>2</sub> ) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			1.0			1.0				
泡数 (ヶ/100g)	0.9	7.9	0.0	68.0	235.0	0.0	12.0	30		
比重 (g/cm <sup>3</sup> )	2.93	2.93	2.58	2.45	2.58	2.50	2.46			
弾性率 (GPa)	106	106	91	90	91	72	72			
剛性 (GPa・cm <sup>3</sup> /g)	36	36	35	37	35	29	29			

## 【0047】

まず、実施例1～10について説明する。なお、実施例4、6、7および9は出願後の補正により本発明に含まれなくなった参考例である。基板ガラスの母材は、表1に示した組成となるように通常のガラス原料であるシリカ、アルミナ、炭酸リチウム、硫酸リチウム、炭酸ナトリウム、硫酸ナトリウム、塩基性炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸カリウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム、チタニア、ジルコニア、酸化スズなどを用いてガラス重量が400gとなるようにバッチを調合した。各バッチに含まれるイオウ分をSO<sub>3</sub>に換算して、使用したバッチ原料とその割合（5分のSiO<sub>2</sub>に対する割合（%））を表1に示した。

## 【0048】

次に調合したバッチを白金ルツボを用いて1500で4時間保持し、鉄板上に流し出した。但し、比較例4のみ1600で16時間保持した。このガラスを電気炉中、650で30分保持した後、炉の電源を切り、室温まで放冷して試料ガラスとした。

## 【0049】

これらの試料ガラスを用いて泡数、比重、弾性率（ヤング率）、剛性（ヤング率/比重）、および圧縮応力層厚みを以下のように測定または算出した。

10

20

30

40

50



## 【0050】

各試料ガラスの泡数をエッジライトを当て、目視にて測定した。その結果は表1に示した。

## 【0051】

実施例のガラスの泡数はガラス100g当たり10ヶ以下であった。特にバッチ原料に硫酸塩を用いたものの泡数はガラス100g当たり1ヶ以下であった。

## 【0052】

次に試料ガラスの泡を含まない部分を切断し、各面を鏡面研磨して5×30×30mmの板状サンプルを作製し、アルキメデス法により、各サンプルの密度を測定した。さらに、シングア라운드発信器を用い、超音波法により各サンプルのヤング率を算出した。

10

## 【0053】

本発明の実施例1～10のガラスは、いずれもヤング率/比重で表される剛性が30GPa・g<sup>-1</sup>・cm<sup>3</sup>を超えており、かつ弾性率がヤング率で90GPaを超えていた。これらの結果は、表1に示した。

## 【0054】

次いで、実施例1～10の試料ガラスより上記ヤング率測定用と同様のガラスサンプルを作製し、このサンプルを380℃に加熱した、重量割合でKNO<sub>3</sub>:NaNO<sub>3</sub>=80:20の混合溶融塩に、1時間浸漬して化学強化した後、偏光顕微鏡により圧縮応力層の厚みを観察した。

## 【0055】

20

実施例1～10の試料ガラスのいずれも、厚さ50μm以上の圧縮応力層が得られ、化学強化に適した組成であることが示された。

## 【0056】

(応用例)

前記実施例1の試料ガラスを外径95mm×内径20mmのドーナツ状に切り出し、研削、研磨後このディスクを上記と同様の条件で化学強化を行い、その後さらに、鏡面研磨(表面粗さRa:1nm以下;JIS B 0601-1994)して厚さ1.0mmとし、磁気記録媒体用基板とした。

## 【0057】

次に、以上のようにして作製した磁気記録媒体用基板を用いて、磁気ディスク媒体を以下のように作製した。

30

## 【0058】

この基板に、下地層としてCrを、記録層としてCo-Cr-Taを、保護層としてCを、それぞれスパッタリング法で形成した。さらに潤滑層を形成して、磁気ディスク媒体とした。このようにして得た媒体を、密閉型の磁気ディスクドライブに装着し、10,000及び12,000rpmでそれぞれ連続稼働させた。どの場合も、ガラス基板のヤング率及び剛性が高いため基板の振動によるヘッドクラッシュ等の問題を生じることはなかった。

## 【0059】

(比較例1～4)

40

次に比較例1～4について説明する。比較例1～4は本発明の請求範囲に含まれない組成である。実施例と同様の方法で試料ガラスを作製した。但し、比較例4のみ1600℃で16時間保持した。

## 【0060】

比較例1～4は清澄剤のSnO<sub>2</sub>を含んでおらず、比較例3のみ硫酸塩を用い、比較例4のみ清澄剤のAs<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用いた。

## 【0061】

これらの試料ガラスを用いて実施例と同様に泡数、比重、弾性率(ヤング率)、剛性(ヤング率/比重)、および圧縮応力層厚みを測定または算出し、表1にその結果を示した。

## 【0062】

50

比較例 1, 2 は清澄剤の  $\text{SnO}_2$  を含まない組成であり、泡数がガラス 100 g 当たり 50 ヶ以上で、実施例の 10 ヶ以下に比べて非常に劣っていた。

【0063】

弾性率（ヤング率）、剛性（ヤング率 / 比重）については、比較例 3、4 のガラスは、ヤング率が 90 GPa 未満、剛性は  $30 \text{ GPa} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^3$  未満で、実施例の約 80% しかなかった。

【0064】

比較例 3 のみ実施例と同様に化学強化し、圧縮応力層の厚みを測定した。しかし、比較例 3 の試料ガラスは、厚さ 10  $\mu\text{m}$  の圧縮応力層しか得られなかった。

【0065】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば次のような効果が奏せられる。

【0066】

請求項 1 に記載の発明によれば、従来のガラスと比較して剛性および弾性率が高いガラス組成物を得ることが可能になる。

【0067】

請求項 2 に記載の発明によれば、限定した高剛性・高弾性ガラス組成物となる。それは、従来のガラスやアルミニウム合金と比べて高い剛性および弾性率を持つことが可能になる。

【0068】

請求項 3 に記載の発明によれば、一般的なソーダ石灰ガラスと同じように容易に化学強化ができ、ソーダ石灰ガラスより表面圧縮層を深く形成することが可能になる。

【0069】

請求項 4 に記載の発明によれば、有害物な  $\text{As}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$  のような清澄剤を用いなくても、泡品質の優れた、剛性および弾性率共に高いガラス組成物を製造することが可能になる。また泡品質が優れているため、泡欠点による歩留まりが高くなり、製造コストを低減することも可能である。

【0070】

請求項 5 に記載の発明によれば、さらに泡のない高品質な、剛性および弾性率共に高いガラス組成物を製造することが可能になる。

【0071】

請求項 6 に記載の発明によれば、表面平滑性に優れかつコスト面でも有利な、高剛性、高弾性なガラス組成物を製造することが可能になる。

【0072】

請求項 7 に記載の発明によれば、このガラス組成物を用いたことにより、剛性および弾性率共に高く、情報記録媒体用基板として好適であるガラス基板を得ることが可能になる。

【0073】

請求項 8 に記載の発明によれば、このガラス組成物を用いたことにより、破壊強度の高く、情報記録媒体用基板として好適であるガラス基板を得ることが可能になる。

【0074】

請求項 9 に記載の発明によれば、剛性および弾性率共に高い、および / または破壊強度の高い前記情報記録媒体用ガラス基板を用いて、記録媒体の回転を高速化でき、またたわみが小さく、共振がないため磁気ディスクヘッドと記録媒体の間隙を狭くすることができ、記憶容量の増大およびアクセス時間の短縮が可能になる。したがって、このガラス組成物を用いた記録媒体は、特に高回転型の記録装置に適する。

10

20

30

40

---

フロントページの続き

(72)発明者 山本 信行  
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

審査官 山崎 直也

(56)参考文献 特開昭63-260836(JP,A)  
特開平10-081542(JP,A)  
特開平10-079122(JP,A)  
特開平10-059741(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C03C1/00~14/00  
G11B5/62~5/82  
INTERGLAD