[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
C03C 3/095
C03C 3/085 C03C 3/062
C03C 3/083 C03C 3/118
C03C 10/10 G11B 5/73

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 00133866.8

[43]公开日 2001年4月11日

[11]公开号 CN 1290665A

[22]申请日 2000.9.8 [21]申请号 00133866.8

[30]优先权

[32]1999.9.8 [33]JP [31]254165/1999

[71]申请人 保谷株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 桥本和明 渡边隆

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 杨九昌

权利要求书3页 说明书23页 附图页数0页

[54]发明名称 用于信息记录介质的玻璃基质和应用该玻璃基质的信息记录介质

[57]摘要

提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底,由可完全满足信息记录介质的衬底所需要的物理性能的玻璃组成。该玻璃衬底是由含有下列组成的玻璃形成的,该玻璃含有基于除任何精炼剂以外的玻璃组分总量的0.0001—10mol%的氧化锡和/或氧化铈,或由含有下列组成的玻璃形成的,该玻璃含有基于玻璃组分总量的1—10mol%的至少一种选自C、SO_3或H_2O作为精炼剂。此外,提供一种信息记录介质,具有该玻璃衬底和在其至少部分表面上形成的磁层。

ISSN1008-4274

00.10.05

权 利 要 求 书

1.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由下列组成的玻璃形成的，该组成（mol%）含有35－70 %的SiO_2、0－15 %的Al_2O_3、3－30 %的Li_2O+Na_2O、1－45 %的CaO、3－45 %的CaO＋MgO、和0.1－30 %的TiO_2，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈。

2.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成的，该玻璃含有60－75 %的SiO_2、2－10 %的Al_2O_3、8－20 %的Li_2O、3－15 %的Na_2O和2－10 %的ZrO_2，Na_2O/ZrO_2摩尔比率为0.1－8，和Al_2O_3/ZrO_2摩尔比率为0.2－5，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈。

3.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由含有$SiO_2-Al_2O_3-R_2O$的可化学增强玻璃形成的（其中R为碱金属），该玻璃含有总量为98 mol%以上的SiO_2、Al_2O_3和R_2O，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈。

4.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成的，该玻璃含有45－85 %的SiO_2、4－32 %的Al_2O_3、8－30 %的Na_2O+Li_2O（只要Li_2O的数量不超过Na_2O和Li_2O总量的70 %）和2－13 %的ZnO、F_2或两者（只要F_2的量小于8%），（Li_2O+Na_2O）/Al_2O_3摩尔比率为2/3－4/1，SiO_2、Al_2O_3、Na_2O、Li_2O、F_2和ZnO总含量为至少90 mol%，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈。

5.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成，该玻璃含有35－65 %的SiO_2、5－25 %的Al_2O_3、10－40 %的MgO、5－15 % TiO_2、0.8－10 %的Y_2O_3和0－3 %的ZrO_2，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈。

6.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成的，该玻璃含有25－52 %的SiO_2、5－35 %的Al_2O_3、0－7 %的Li_2O、15－45 %的MgO、0－17 %的Y_2O_3、0－25 %的TiO_2、0－8 %的ZrO_2、1－30 %的CaO和0－5 %的$B_2O_3+P_2O_5$，Y_2O_3、TiO_2、ZrO_2和CaO总含量为5－30 mol%，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化

铈。

7.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成的，该玻璃含有60－70 %的SiO_2、2－15 %的Al_2O_3、6－20%的Li_2O、2－9 %的Na_2O、0－3 %的K_2O、0－5 %的MgO、1－7 %的CaO、0－5 %的SrO、0－2%的BaO、0－5 %的TiO_2、0－2 %的Fe_2O_3、0－1 %的MnO、0－5 %的ZrO_2和0－2 %的Y_2O_3，Li_2O、Na_2O和K_2O总含量为10－25 mol%，MgO、CaO、SrO和BaO总含量为2－15 mol%，TiO_2、Fe_2O_3和MnO总含量为0.01－3 mol%，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈。

8.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底由含有焦硅酸锂（$Li_2O{\cdot}2SiO_2$）作为主要结晶相的玻璃形成的，该玻璃含有（mol%）65－85 %的SiO_2、8－30 %的Li_2O、1－10 %的Al_2O_3、和0－5 %的P_2O_5、且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈。

9.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成的玻璃形成的，该玻璃含有（mol%）30－65 %的SiO_2、5－35 %的Al_2O_3、5－35 %的ZnO、0－20 %的MgO、0.5－25 %的$CaO + SrO + BaO + B_2O_3 + La_2O_3 + Y_2O_3 + Gd_2O_3 + Ta_2O_5 + Nb_2O_5 + WO_3 + Bi_2O_3$（只要$CaO + SrO + BaO$的含量为0－20 %，$B_2O_3$的含量为0－10 %，$La_2O_3 + Y_2O_3 + Gd_2O_3$的含量为0－20 %，且$Ta_2O_5 + Nb_2O_5 + WO_3 + Bi_2O_3$的的含量为0－10 %），1－15 %的$TiO_2$、0－7 %的$ZrO_2 + P_2O_5 + SnO_2$（只要$ZrO_2$的含量为0－<2 %，且$P_2O_5$的含量为0－5 %），和0－5 %的构成上述金属氧化物中的至少一种金属元素的氟化物的F，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈。

10.一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由含有下列组成的玻璃形成的，该玻璃材料含有基于玻璃组分总量的1－10 mol%的至少一种选自C、SO_3或H_2O作为精炼剂。

11.权利要求1－10之任一项的玻璃衬底，其具有至少70 GPa的杨氏模量。

12.权利要求1－11之任一项的的玻璃衬底，其比模数为至少30 $\times 10^6$ Nm/kg。

13.权利要求1－12之任一项的玻璃衬底，其最大表面粗糙度（Rmax）为7 μm或更少。

14.权利要求1－13之任一项的玻璃衬底，其在400 nm波长时的透射率小于10％。

15.权利要求1－14之任一项的玻璃衬底，其液相线温度为1,400℃或更低。

16.一种信息记录介质，其具有权利要求1－15之任一项的一种玻璃衬底，和在其至少部分表面上形成的磁层。

00·10·05

说　　明　　书

用于信息记录介质的玻璃基质和应用该玻璃基质的信息记录介质

本发明涉及一种用于信息记录介质的玻璃基质和应用该玻璃基质的信息记录介质。更具体地说，涉及一种用于信息记录介质的玻璃基质，该玻璃基质可以完全满足信息记录介质所需要的物理性能，而不包含砷和锑化合物（这类化合物通常被用作精炼剂但是对环境有害），以及涉及应用上述玻璃基质的信息记录介质。

近年来，由于电子学技术的发展，特别地，以电脑为代表的信息技术，对信息记录介质例如磁盘、光盘和磁光盘的需要快速增长。电脑的磁存储器的主要部件等等是用于复现磁性记录资料的磁记录介质和磁头。已知作为磁记录介质的有软盘和硬盘。用于硬盘(磁盘)的基质材料包括铝基质、玻璃基质、陶瓷基质、碳基质等等。然而，事实上铝基质和玻璃基质的使用主要地取决于容量和用途。最近，笔记本式电脑的硬磁盘驱动器的尺寸在减小，而其磁性记录密度在增加，所以磁头的浮动间隙正在减小。因此磁盘基质的表面平滑度要求满足很高的精度。然而，铝合金的硬度低，如果使用高精度的研磨剂和抛光机抛光铝盘，那么抛光面经受塑性变形，所以它难以生产精度级别高于特定级别的平面。例如，即使用镍-磷镀覆铝合金的表面，也不可能生产平均表面粗糙度Ra为20埃或更少的表面。此外，随着硬磁盘驱动器的尺寸和厚度的减小，也强烈要求减小用于磁盘的基质的厚度。然而，因为铝合金强度低和刚性低，所以对于保持硬磁盘驱动器技术规范需要的预定强度，难以减少磁盘的厚度。

在这种情况下，具有高强度、高刚性、高耐震强度和高表面光洁度的玻璃衬底已经开始用于磁盘。玻璃衬底在表面光洁度和机械强度方面是优良的，因此作为现在的和有前途的衬底引起了人们注意。

因此已经研究了用作信息记录介质的玻璃衬底的许多玻璃。 例如，JP-B-47-1949，JP-A-5-32431和JP-A-l0-1329公开了可化学增强的玻璃和化学已增强的玻璃，JP-A-9-356234公开了主要结晶相由焦硅酸锂相和β-锂辉石相或β-锂辉石固溶形成的玻璃，和JP-A-11-116267公开了比模量至少为36×10^6 Nm/kg的玻

璃。

同时，通常的做法是使用砷和锑化合物作为熔融态玻璃的精炼剂。虽然这些化合物在清除气泡作用方面是优良的，但是这些化合物可能在生产玻璃的步骤和再循环步骤中对环境产生有害影响，所以它们的使用受到限制。

因此，例如，JP-A-l0-72238公开了具有一种特殊组成的可化学增强的铝硅玻璃，其中掺入了SnO_2和F_2，实质上没有掺入As_2O_3和Sb_2O_3作为精炼剂。

然而，就用作信息记录介质的上述玻璃衬底的玻璃来说，事实是没有不含砷化合物或锑化合物的玻璃。

因此，本发明的目的是提供用于信息记录介质的玻璃衬底，其不含作为精炼剂的砷和锑化合物，且可以满足信息记录的衬底所需要的物理性能，例如优良的表面光洁度、高的杨氏模量、高的比模量等等，并提供应用上述玻璃衬底的信息记录介质。

本发明人为达到上述目的进行了努力的研究并发现下列结果。由包含预定量的特殊的组分和包含基于上述特殊的组分总量的具体数量比的氧化锡和氧化铈的玻璃形成的衬底，或由从包含具体数量比的C、SO_3和H_2O的玻璃材料中获得玻璃形成的衬底，可以满足上述作为信息记录介质的玻璃衬底的目的。于是，在上述发现的基础上完成了本发明。

也就是说，根据本发明，提供用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成的：该玻璃含有35－70 %的SiO_2、0－15 %的Al_2O_3、3－30 %的Li_2O+Na_2O、1－45 %的CaO、3－45 %的$CaO+MgO$和0.1－30 %的TiO_2，且含有上述玻璃组分总量的0.0001- 10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底I”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成的，该玻璃含有60－75 %的SiO_2、2－10 %的Al_2O_3、8－20 %的Li_2O、3－15 %的Na_2O和2－10 %的ZrO_2，Na_2O/ZrO_2摩尔比率为0.1－8，和Al_2O_3/ZrO_2摩尔比率为0.2－5，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底II”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由含有$SiO_2-Al_2O_3-R_2O$的可化学增强玻璃形成的（其中R为碱金属），具有下列组成，该玻璃含有总量为98 mol%以上的SiO_2、Al_2O_3和R_2O，且含有基于上

述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底III”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成的，该玻璃含有45－85 %的SiO_2、4－32 %的Al_2O_3、8－30 %的Na_2O+Li_2O（只要Li_2O的数量不超过Na_2O和Li_2O总量的70 %）和2－13 %的ZnO、F_2或两者（只要F_2的量小于8 %），$(Li_2O+Na_2O)/Al_2O_3$摩尔比率为2/3－4/1，SiO_2、Al_2O_3、Na_2O、Li_2O、F_2和ZnO总含量为至少90 mol%，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底IV”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成，该玻璃含有35－65 %的SiO_2、5－25 %的Al_2O_3、10－40 %的MgO、5－15 % TiO_2、0.8－10 %的Y_2O_3和0－3 %的ZrO_2，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底V”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成，该玻璃含有25－52 %的SiO_2、5－35 %的Al_2O_3、0－7 %的Li_2O、15－45 %的MgO、0－17 %的Y_2O_3、0－25 %的TiO_2、0－8 %的ZrO_2、1－30 %的CaO和0－5 %的$B_2O_3+P_2O_5$，Y_2O_3、TiO_2、ZrO_2和CaO总含量为5－30 mol%，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底VI”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成（mol%）的玻璃形成，该玻璃含有60－70 %的SiO_2、2－15 %的Al_2O_3、6－20%的Li_2O、2－9 %的Na_2O、0－3 %的K_2O、0－5 %的MgO、1－7 %的CaO、0－5 %的SrO、0－2%的BaO、0－5 %的TiO_2、0－2 %的Fe_2O_3、0－1 %的MnO、0－5 %的ZrO_2和0－2 %的Y_2O_3，Li_2O、Na_2O和K_2O总含量为10－25 mol%，MgO、CaO、SrO和BaO总含量为2－15 mol%，TiO_2、Fe_2O_3和MnO总含量为0.01－3 mol%，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底VII”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由含有作为主要结晶相的焦硅酸锂（$Li_2O·2SiO_2$）的玻璃形成，该玻璃（mol%）

含有65－85 %的SiO_2、8－30 %的Li_2O、1－10 %的$A1_2O_3$和0－5 %的P_2O_5，且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底VIII”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由具有下列组成的玻璃形成，该组成（mol%）含有30－65 %的SiO_2、5－35 %的Al_2O_3、5－35 %的ZnO、0－20 %的MgO、0.5－25 %的$CaO + SrO + BaO + B_2O_3 + La_2O_3 + Y_2O_3 + Gd_2O_3 + Ta_2O_5 + Nb_2O_5 + WO_3 + Bi_2O_3$（只要$CaO + SrO + BaO$的含量为0－20 %，$B_2O_3$的含量为0－10 %，$La_2O_3 + Y_2O_3 + Gd_2O_3$的含量为0－20 %，而且$Ta_2O_5 + Nb_2O_5 + WO_3 + Bi_2O_3$的含量为0- 10 %），1- 15 %的$TiO_2$，0- 7 %的$ZrO_2 + P_2O_5 + SnO_2$（只要$ZrO_2$的含量为0－2 %，和$P_2O_5$的含量为0－5 %），和0－5 %构成上述金属氧化物的至少一种金属元素的氟化物的F，而且含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈（在下文中被称为“玻璃衬底IX”）。

根据本发明，还提供一种用于信息记录介质的玻璃衬底，该玻璃衬底是由从一种玻璃材料中获得的玻璃形成的，该材料含有基于玻璃组分数量的1－10 mol%的至少一种选自作为精炼剂的C、SO_3或H_2O（在下文中“玻璃衬底X”）。

根据本发明，还提供了具有用于信息记录介质的上述玻璃衬底任何之一且在其至少部分表面上形成的磁层之信息记录介质。

实现本发明的最好方式

本发明用于信息记录介质的玻璃衬底包括玻璃衬底I到X，和每一玻璃衬底是由一种玻璃组成形成，除了精炼剂外，该组分含有预定数量的选自SiO_2、Al_2O_3、Li_2O、Na_2O、K_2O、CaO、MgO、SrO、BaO、ZnO、Bi_2O_3、ZrO_2、Y_2O_3、La_2O_3、Gd_2O_3、Ta_2O_5、Nb_2O_5、WO_3、Bi_2O_3、Fe_2O_3、MnO、P_2O_5、B_2O_3和F。此外，每一玻璃衬底I－IX的玻璃组成含有基于上述玻璃组分总量的0.0001－10 mol%的氧化锡和/或氧化铈作为精炼组分，而用于玻璃衬底X的玻璃组成含有基于玻璃组分总量的1－10 mol%的至少一种选自C、SO_3或H_2O作为精炼剂。

在本发明的玻璃衬底I- IX的玻璃中，用作精炼剂的氧化锡通常是SnO或SnO_2，而氧化铈通常是Ce_2O_3或CeO_2。可以单独或组合使用这些精炼剂。此外，下面将描述这些精炼剂可以与C、SO_3或H_2O结合使用。

关于用作精炼剂的As_2O_3和Sb_2O_3的精炼作用，例如已经知道在玻璃原料熔

化的最初阶段As_2O_3变为As_2O_5，显示出As_2O_3的精炼作用。虽然据说硝酸盐的共同存在促进了As_2O_3变为As_2O_5 (JP-A-11-49520)，但是硝酸盐的共存会引起氮氧化物（NO_x）出现和成本增加的问题。

相反，假设本发明中使用的SnO和SnO_2的精炼作用是以下列反应流程（I）为基础的。

$$\text{低温}\ SnO_2 \rightleftharpoons \text{高温}\ SnO + 1/2\ O_2\uparrow \rightleftharpoons Sn + 1/2\ O_2\uparrow \quad \cdots\ (I)$$

尽管上述SnO和SnO_2的精炼作用与As_2O_3的作用相同，但其效果较差。当大量加入它们时，可以达到预期足够的精炼效果。然而，当加入它们的数量太大时，会引起不良的情况，其中由于形成非熔化的物质而使玻璃质量差。出于精炼效果和防止形成非熔化的物质的考虑，玻璃中氧化锡的含量基于除了精炼剂外的玻璃组分总量为0.0001－10 mol%，优选0.0001－7 mol%，更优选0.0001－5 mol%。

也可以认为Ce_2O_3和CeO_2的精炼作用是基于下列反应流程（II）。

$$\text{低温}\ 2CeO_2 \rightleftharpoons \text{高温}\ Ce_2O_3 + 1/2\ O_2\uparrow \rightleftharpoons 2Ce + 3/2\ O_2\uparrow \ \ldots\ (II)$$

尽管上述Ce_2O_3和CeO_2的精炼作用与As_2O_3的精炼作用相同，但其效果较差。它们相对优选的是用于酸性玻璃（含有大量硅酸）。然而，随着碱度的增加（因为碱金属和碱土金属氧化物的含量增加），其效果势必降低。当大量加入Ce_2O_3和CeO_2时，可以预期达到充分的精炼效果。然而，当他们加入量太大时，玻璃在失透性方面开始变差，且引起玻璃着色，以及增加密度。 考虑到玻璃的精炼效果和物理性能，玻璃中氧化铈的含量基于除了精炼剂外的玻璃组分总量为0.0001－10 mol%，优选0.0001－7 mol%，更优选0.0001－5 mol%。

当用上述氧化锡和上述氧化铈代替As_2O_3和Sb_2O_3作为精炼剂时，不仅带来了对环境不会产生有害影响的优点，而且可以预期可以带来下列优点。

（1）氧化锡和氧化铈的可容许的数量范围大于As_2O_3和Sb_2O_3的范围，所以可以更容易地控制精炼作用。可以加入As_2O_3的含量通常是大约0.1－0.6 mol%，可以加入Sb_2O_3的含量通常是大约0.1－1 mol%。如上所述，氧化锡和/或氧化铈的含量为0.0001－10 mol%，且其加入量为大约10 mol%时，观察到玻璃的物理性能实质上不会降低。

（2）可以减少硝酸盐的含量，或可以不使用硝酸盐。

（3）除了向下拉成形方法和压制成形方法之外，可以应用浮法成型方法。当As_2O_3或Sb_2O_3用作精炼剂时，存在不能使用浮法成型方法的局限性。在浮法成型方法中，在金属锡浴中流出玻璃形成玻璃制品。在这种情况下，锡扩散到玻璃中。例如当使用As_2O_3时，按照反应流程（III）发生还原反应，

$$As_2O_3 + Sn \rightarrow SnO_2 + 1/2O_2 + 2As \quad ... (III)$$

并且，在玻璃中的金属例如As或Sb沉淀物引起玻璃失色或质量改变，所以浮法成型方法不能应用于含有As_2O_3或Sb_2O_3的玻璃中。 相反，当使用氧化锡或氧化铈时，不涉及这种问题，且可以使用浮法成型方法。

在本发明的玻璃衬底I－IX中，可以将As_2O_3和/或Sb_2O_3与上述氧化锡和上述氧化铈一起结合到玻璃中，数量为小于基于除了精炼剂外的玻璃组分总量的0.05 mol%。

在本发明玻璃衬底X中，至少一种C、SO_3和H_2O用作精炼剂。可以单独使用或两种结合或全部结合使用这些精炼剂。此外，可以与上述氧化锡和/或上述氧化铈结合使用这些精炼剂。在上述精炼剂中，在玻璃熔化的最初阶段和高温下C以CO_2的形式溶解，它通过产生CO_2气体而表现出精炼活性。当C的含量太大时，会引起不良的情况，其中由于氧化还原平衡改变，玻璃强烈地着色，或当使用铂坩埚形成玻璃时，它与铂形成合金。考虑到其精炼效果和上述原因，玻璃材料中C的含量，基于除了精炼剂外玻璃组分的总量，为1－10 mol%，优选1－5 mol%。

SO_3于低温下在玻璃中有高的溶解度，而在高温下有低的溶解度。当含有SO_3的玻璃熔体加热到高温时，SO_3产生SO_2和O_2显示出精炼效果。当增加SO_3的含量时，或当减少SO_3的含量时，对玻璃的性质影响不大。然而，当SO_3的含量太大时，在熔融态玻璃表面上出现漂浮的非熔化的硫酸盐，或留下白色气泡，这使玻璃的质量恶化。此外，随着气体组分增加，在玻璃的溶化过程中引起可操作性变差。考虑到精炼效果、玻璃质量和可操作性，玻璃材料中SO_3的含量（基于除了精炼剂外玻璃组分的总量）为1－10 mol%，优选1－7 mol%。SO_3是以硫酸盐或硫酸的形式提供的。

此外，H_2O是以氢氧化物、分子水或水合物的形式供给的，且在玻璃原料溶化的最初阶段，产生大量的水汽。 然而，在溶化的最初阶段，相对低温的情况下，有时碱金属的硅酸盐、碳酸盐，硝酸盐等等反应形成熔化物，而且因

为熔化物具有高粘度，所以有时抑制了从玻璃熔体中释放气体。因为在溶化的最初阶段H_2O产生大量的水汽，搅拌形成的熔化物，所以H_2O具有精炼效果。当加入H_2O的数量太多时，气体组分的含量增加，所以在溶化的过程中引起可操作性变差，而且引起玻璃质量变差。考虑到精炼效果和玻璃质量，玻璃材料中H_2O的含量（基于除了精炼剂外玻璃组分的总量）为1－10 mol%，优选1－7 mol%。

当至少一种C、SO_3和H_2O代替As_2O_3或Sb_2O_3被用作精炼剂时，不仅有对环境不会引起有害影响的优点，而且还带来下列优点。因为C、SO_3和H_2O的可容许的数量范围大于As_2O_3或Sb_2O_3的数量范围，所以可以容易控制精炼特性。此外，与使用上述氧化锡和氧化铈相类似，可以减少硝酸盐的含量，或可以不使用硝酸盐，除向下拉拔成形方法和压制成形方法之外，可以使用浮法成型方法。

当上述氧化锡和/或上述氧化铈用作精炼剂时，其含量是基于在获得的玻璃中除了精炼剂外玻璃组分的值。当C、SO_3和H_2O的任何一种用作精炼剂时，由于这些精炼剂由挥发而减少，其含量是基于在玻璃材料（玻璃的原材料）中除了精炼剂外玻璃组分的值。

在本发明的玻璃衬底X中，基于除了精炼剂外玻璃组分总量的小于0.05 mol%的As_2O_3和/或Sb_2O_3，可以与上述C、SO_3和H_2O的任何一种一起掺入到玻璃中。

以下将说明本发明用于信息记录介质的玻璃衬底的玻璃中除了精炼剂以外的玻璃组分。

SiO_2是一种作为玻璃网络形成体氧化物和增加玻璃网络稳定性的组分，即结晶稳定性与失透性。此外，SiO_2与氧化物例如Al_2O_3结合可以提高用于信息记录介质的衬底所需要的机械性能，例如玻璃强度、刚度等等，而且它还可以改善玻璃的耐热性。

Al_2O_3是一种赋予玻璃高的耐热性和高的耐久性的非常重要的组分，且与SiO_2结合是一种提高玻璃网络的稳定性和刚度的组分。 特别是当Al_2O_3代替一部分SiO_2被引入玻璃中时，Al_2O_3进入玻璃的网络中，并作为网络形成物对提高玻璃的杨氏模量和耐热性有大的作用。也就是说，Al_2O_3对提高玻璃的杨氏模量和玻璃的耐热性是必不可少的。

Li_2O是一种适合于提高玻璃的可熔性而不会降低玻璃的杨氏模量的玻璃组

分，且它也是一种可以通过化学增强法增强玻璃的玻璃组分。而Na_2O具有降低杨氏模量的作用，它是一种可以显著地减小玻璃的液相线温度的组分。K_2O是一种提高玻璃可熔性的组分，并且在化学增强玻璃中，它在离子交换作用之后具有降低表面压应力的作用。

CaO是一种适合于生产具有高的杨氏模量和具有低的液相线温度的玻璃的组分。然而，CaO具有增加玻璃比重的作用。MgO也是适合于生产具有高的杨氏模量的玻璃的组分，而且与CaO比较，它还具有升高液相线温度的作用。此外，MgO具有降低玻璃比重的作用。SrO和BaO是不仅对提高玻璃的可熔性，而且是降低玻璃的液相线温度的有效组分。然而，这些组分具有增加玻璃比重的作用。

ZnO是一种组分，当其掺入较大数量时与Al_2O_3组分一起在玻璃材料的热处理条件下产生作为主要晶体的锌尖晶石，因此提高了玻璃的硬度和耐热性。

TiO_2起形成玻璃网络组分和改性组分作用，它是一种减小玻璃高温粘度而改善玻璃的可熔性和提高玻璃网络的稳定性和耐久性的组分。当其掺入玻璃时，具有极大地提高玻璃杨氏模量的作用，而不会太增加玻璃的比重。

ZrO_2是一种主要提高玻璃耐久性和刚度的组分。当掺入少量ZrO_2时，具有提高玻璃耐热性的作用，以及它提高了玻璃结晶稳定性以防失透性。当ZrO_2的含量太大时，引起在高温下玻璃的可熔性变差，并且也引起玻璃的表面光洁度变差。

Y_2O_3是提高玻璃杨氏模量、提高玻璃结晶稳定性以及提高高温下玻璃的耐久性和可熔性的一种组分。 特别是当大量玻璃中引入Al_2O_3以提高玻璃的抗弯强度和抗震性时，Y_2O_3作为溶化Al_2O_3的助剂具有极好的效果。

La_2O_3、Gd_2O_3、Ta_2O_5、Nb_2O_5、WO_3和Bi_2O_3是提高玻璃物理性能例如可熔性、硬度，化学耐久性等等的有效组分。当这些的含量太大时，降低玻璃的质量。

Fe_2O_3在熔融玻璃中处于Fe^{2+}和Fe^{3+}的离子平衡态，并且这些离子对熔融玻璃的透光率，特别是红外线区的透射率有大的影响。当其含量太大时，红外线区的吸收作用大，所以在溶化和形成玻璃的过程中难以控制玻璃温度分布。MnO是一种通过改变Fe^{2+}和Fe^{3+}的平衡态和他们相互作用而改变透光率的有效组分。然而，当MnO的含量太大时，引起玻璃质量变差。

P_2O_5和B_2O_3是调节高温下玻璃可熔性的组分。例如，当将少量的P_2O_5或B_2O_3掺入玻璃中时，玻璃的比模数变化不大，但是玻璃的高温粘度大大减小，所以它对容易熔化玻璃有大的影响。

F通常是以氟化物的形式引入，而且是作为玻璃材料的溶化剂和对调节结晶有效的组分。当其含量太大时，难以获得均匀的玻璃，该玻璃易于失透，而且它难以形成玻璃。

在本发明的玻璃衬底I－IX中，除了精炼剂外玻璃组分的含量如下。在下文玻璃衬底中“%”代表“mol%”。

玻璃衬底I：

该玻璃含有35－70 %的SiO_2、0－15 %的Al_2O_3、3－30 %的$Li_2O + Na_2O$、1－45 %的CaO、3－45 %的$CaO + MgO$和0.1－30 %的TiO_2，优选含有40－65 %的SiO_2、2－10 %的Al_2O_3、3－27 %的$Li_2O + Na_2O$、1－20 %的CaO、5－40 %的$CaO + MgO$和1－20 %的TiO_2。在上述玻璃中，可以用Y_2O_3或ZrO_2代替部分TiO_2。

用已知的方法可以化学增强上述的玻璃，该玻璃可以应用于玻璃衬底I中。

玻璃衬底II：

该玻璃含有60－75 %的SiO_2、2－10 %的Al_2O_3、8－20 %的Li_2O、3－15 %的Na_2O和2－10 %的ZrO_2，且Na_2O/ZrO_2摩尔比率为0.1－8，和Al_2O_3/ZrO_2摩尔比率为0.2－5，优选含有65－75 %的SiO_2、8－10 %的Al_2O_3、10－17 %的Li_2O、5－12 %的Na_2O和2－7 %的ZrO_2，且Na_2O/ZrO_2摩尔比率为0.5－4.0，和Al_2O_3/ZrO_2摩尔比率为0.3－4.0。

用已知的方法可以化学增强上述的玻璃，该玻璃可以应用于玻璃衬底II中。

玻璃衬底III：

该玻璃是一种含有SiO_2 - Al_2O_3 - R_2O的可化学增强的玻璃（其中R是碱金属），其组成含有总计98 mol%以上的SiO_2、Al_2O_3和R_2O。

上述玻璃是一种可化学增强的玻璃，用一种已知的方法可以化学增强，且可以应用于玻璃衬底III中。

玻璃衬底IV：

该玻璃组成含有45－85 %的SiO_2、4－32 %的Al_2O_3、8－30 %的$Na_2O + Li_2O$

（只要Li_2O的含量不超过Na_2O和Li_2O总量的70 %）和2－13 %的ZnO、F_2或两者（只要F_2的含量小于8 %），$(Li_2O + Na_2O)/Al_2O_3$摩尔比率为2/3－4/1，总含量至少为90 %的SiO_2、Al_2O_3、Na_2O、Li_2O、F_2和ZnO。

用已知的方法可以化学增强上述的玻璃，该玻璃可以应用于玻璃衬底IV中。

玻璃衬底V：

该玻璃组成含有35－65 %的SiO_2、5－25 %的Al_2O_3、10－40 %的MgO、5－15 % TiO_2、0.8－10%的Y_2O_3和0－3 %的ZrO_2，优选含有37－60 %的SiO_2、7－22 %的Al_2O_3、12－38 %的MgO、5.5－14 %的TiO_2、1－8 %的Y_2O_3和0－3 %的ZrO_2。上述玻璃是一种结晶玻璃。

玻璃衬底VI：

该玻璃组成含有25－52 %的SiO_2、5－35 %的Al_2O_3、0－7 %的Li_2O、15－45 %的MgO、0－17 %的Y_2O_3、0－25 %的TiO_2、0－8 %的、1－30 %的CaO和0－5 %的$B_2O_3 + P_2O_5$，总含量为5－30 %的Y_2O_3、TiO_2、ZrO_2和CaO，优选含有30－50 %的SiO_2、7－32 %的Al_2O_3、0.5－6 %的Li_2O、22－40 %的MgO、0.5－15%的Y_2O_3、1－20%的TiO_2、0.5－6%的ZrO_2、2－27 %的CaO和0.5－3.5%的$B_2O_3 + P_2O_5$，总含量为5.5－27%的Y_2O_3、TiO_2、ZrO_2和CaO。上述玻璃是一种高弹力玻璃。

玻璃衬底VII：

该玻璃组成含有60－70%的SiO_2、2－15%的Al_2O_3、6－20%的Li_2O、2－9%的Na_2O、0－3 %的K_2O、0－5 %的MgO、1－7 %的CaO、0－5 %的SrO、0－2%的BaO、0－5 %的TiO_2、0－2 %的Fe_2O_3、0－1 %的MnO、0－5 %的ZrO_2和0－2 %的Y_2O_3，总含量为10－25 %的Li_2O、Na_2O和K_2O，总含量为2－15 %的MgO、CaO、SrO和BaO，总含量为0.01－3 %的Bi_2O_3、Fe_2O_3和MnO。

用已知的方法可以化学增强上述的玻璃，该玻璃可以应用于玻璃衬底VII中。

玻璃衬底VIII：

该玻璃含有作为主要结晶相的焦硅酸锂（$Li_2O·2SiO_2$），且其组成含有65－85 %的SiO_2、8－30 %的Li_2O、1－10 %的Al_2O_3和0－5 %的P_2O_5，优选含有作为主要结晶相的焦硅酸锂（$Li_2O \cdot 2SiO_2$），且其组成含有65－85 %的SiO_2、

8—20 %的Li_2O、5—10 %的Al_2O_3和1—5 %的P_2O_5。

上述玻璃是一种含有焦硅酸锂（$Li_2O·2SiO_2$）作为主要结晶相的$Li_2O-SiO_2-Al_2O_3$玻璃陶瓷。为了降低玻璃的溶化和成型温度，以及为了抑制成型过程中玻璃的失透性，根据需要上述玻璃可以含有不超过10 %，优选不超过5 %的Na_2O或K_2O。

玻璃衬底IX：

该玻璃组成含有30—65 %的SiO_2、5—35 %的Al_2O_3、 5—35 %的ZnO、0—20 %的MgO、0.5—25 %的$CaO+SrO+BaO+B_2O_3+La_2O_3+Y_2O_3+Gd_2O_3+Ta_2O_5+Nb_2O_5+WO_3+Bi_2O_3$（只要$CaO+SrO+BaO$ BaO的含量为0—20 %，B_2O_3的含量为0—10 %，$La_2O_3+Y_2O_3+Gd_2O_3$的含量为0—20 %，而且$Ta_2O_5+Nb_2O_5+WO_3+Bi_2O_3$的含量为0—10 %），1—15 %的$TiO_2$、0—7 %的$ZrO_2+P_2O_5+SnO_2$（只要$ZrO_2$的含量为0—2 %，而且$P_2O_5$的含量为0—5 %），和0—5 %的构成上述金属氧化物的至少一种金属元素的氟化物的F。上述SnO_2组分用作作为辅助组分的成核剂。

当化学增强的玻璃用于上述玻璃衬底I、II、III、IV和VII时，该化学增强方法没有特别地限制。用已知的方法例如在含有Na离子和/或K离子的处理浴中使可化学增强的玻璃经过离子交换处理的方法可以进行化学增强。实质上，在等于或低于玻璃的热变形温度的温度下和在熔盐不分解的温度下进行上述处理。因为处理浴中含有Na离子和/或K离子，优选使用硝酸钠和/或硝酸钾浴。然而，没有强制限制使用硝酸盐，可以使用硫酸盐、硫酸氢盐、碳酸盐、碳酸氢盐或卤化物。当处理浴中含有Na离子时，Na离子与玻璃中的Li离子进行离子交换。当处理浴中含有K离子时，K离子与玻璃中的Li离子和Na离子进行离子交换。此外，当处理浴中含有Na离子和K离子时，该Na离子和K离子与玻璃中的Li离子和Na离子进行离子交换。由于上述的离子交换，用具有较大离子半径的碱金属离子代替该玻璃表面部分中的碱金属离子，从而在玻璃表面部分形成变形层，因此在玻璃表面上形成压应力，而在玻璃内部形成拉应力。因此以化学方法可增强该玻璃。

在本发明提供的用于信息记录介质的玻璃衬底（玻璃衬底I—X）中，玻璃的杨氏模量优选为至少70 GPa。当杨氏模量小于70GPa时，玻璃的强度不够，所以难以获得非常可靠的玻璃衬底。考虑到玻璃衬底的可靠性，该玻璃的杨氏

模量优选具有至少80 GPa。

此外，该玻璃的比模量优选具有至少30 $\times 10^6$ Nm/kg。当比模数小于30×10^6 Nm/kg时，难以获得非常可靠的玻璃衬底，该玻璃衬底可以应付驱动装置的高速旋转，且可减少厚度和增加记录介质的记录密度。考虑到玻璃衬底的可靠性，该玻璃的比模数优选具有至少32 $\times 10^6$ Nm/kg。术语“比模数”是指“杨氏模量/比重”，而杨氏模量是指根据随后描述的方法通过测量获得的值。

此外，玻璃衬底优选具有7 μm或更小的最大表面粗糙度（Rmax）。当Rmax超过7 μm时，难以达到较高的记录密度。考虑到较高的记录密度，Rmax更优选为5 μm或更小。

用于信息记录介质的玻璃衬底的玻璃（玻璃衬底I—X）通常着色，且在波长为400 nm时的透射率通常不到10 %。这种玻璃可用来改善制造信息记录介质的过程中玻璃衬底的温度增加能力，和用来改善用于信息记录介质的玻璃衬底的缺陷试验过程中的可见性。

当生产信息记录介质时，在玻璃衬底上形成由金属、合金、金属化合物等等制成的层例如磁层。优选由溅射方法形成此层。在溅射方法中，通常通过带有卤素灯的聚光器将玻璃衬底加热到200℃或更高。从上述光源发出的光的波长为250 nm或更长，由上述有色玻璃制成的衬底吸收加热源的光，所以短时期内玻璃衬底可以加热到预定的温度。因此，可以减少制造信息记录介质的周期。

上述玻璃的液相线温度优选为1400℃或更低，特别优选1360℃或更低。在这种情况下，通过压制成形或向下拉拔成形法可容易地生产用于信息记录介质的玻璃衬底。此外，在本发明中，通过浮法成型方法可以生产该玻璃衬底，因为该玻璃不要求含有As_2O_3和Sb_2O_3作为已经描述的精炼剂。

由本发明提供的用于信息记录介质的玻璃衬底（玻璃衬底I—X）是由上述玻璃之一组成。不限制生产玻璃衬底的方法，可以使用任何已知的方法。例如，用直接的压制方法将该玻璃直接形成圆盘形状。另外，用向下拉拔成形方法、熔化法或漂浮法将该玻璃形成片状，和将片状形式的玻璃加工成圆盘形状。然后，将该如此成型的玻璃研磨和抛光生产具有要求尺寸和要求形状的用于信息记录介质的玻璃衬底。

研磨和抛光步骤通常包括步骤（1）：粗磨，（2）研磨（细磨），（3）第一次抛光（抛光）和（4）第二次磨光（终抛光）。通过这些精确的抛光步

骤，可以获得最大表面粗糙度（Rmax）为7 μm或更小的玻璃衬底，也可以获得最大表面粗糙度（Rmax）为5 μm或更小的玻璃衬底。

在用于信息记录介质的玻璃衬底中，根据需要，用氢氟酸和硝酸的混合物湿蚀刻处理，通过形成不均匀的铝层等等，或借助于激光或用紫外线辐照形成粗糙表面，这些可以使玻璃衬底的表面起纹理。

当信息记录介质的玻璃衬底用于直径为2.5英寸或较小的标准的信息记录介质时，优选当玻璃衬底厚度h为1.0毫米时偏离完全平整度的最大平整度值为3.0 μm或更小，而当玻璃衬底的厚度h为0.7毫米或更小时，平整度为2.0 μm或更小。

本发明的玻璃衬底用作信息记录介质例如磁盘、磁光盘或光盘的衬底。本发明的玻璃衬底特别优选作为磁盘的衬底。该磁盘没有特别的限制。例如，本发明的玻璃衬底可以优选用于与低飞行高度磁头相适合的磁盘，或用于与磁阻（MR）磁头或巨大的磁阻（GMR）磁头相适合的磁盘。

本发明的信息记录介质具有上述玻璃衬底和在玻璃衬底的至少部分表面上形成的磁层。在上述玻璃衬底上通常可以通过连续地形成底层、磁层、保护层和润滑层来生产本发明的信息记录介质。

在本发明的信息记录介质中，根据在其上面形成的磁层可适当选择底层。例如，在由作为主要成分的Co制成的磁层中，从改善磁性能的观点来看，该底层优选由Cr单质或Cr合金制成。

该底层是由选自选自非磁性金属例如Cr、Mo、Ta、Ti、W、V、B、Al等等至少一种材料制成。在由作为主要成分的Co制成的磁层中，从改善磁性能的观点来看，该底层优选由Cr单质或Cr合金制成。此外，该底层不局限于单层，而且它可以有多层相同或不同类型的层状结构。例如，该多层层状结构包括多层底层例如Cr/Cr、Cr/Cr/Mo、Cr/CrV、CrV/CrV、Al/Cr/CrMo、Al/Cr/Cr、Al/Cr/CrV、Al/CrV/CrV。

在本发明中，在玻璃衬底和磁层之间，或在该磁层上面，可以形成不规则的成形层以防止磁头和信息记录介质的粘附。当提供了上述不规则成形层时，适当地调整信息记录介质的表面粗糙度，就不会发生磁头和信息记录介质的粘附，所以可以获得非常可靠的信息记录介质。

已知许多种用于不规则成形层的原料及其形成方法，但是并不限制用于成

形不规则成形层的材料和方法。优选使用较除本发明的上述玻璃衬底更高熔点的材料等等。用于不规则成形层的材料选自金属例如Al、Ag、Ti、Nb、Ta、Bi、Si、Zr、Cr、Cu、Au、Sn、Pd、Sb、Ge和Mg，及其合金。这些金属和合金可以单独使用或组合使用。此外，上述材料也可选自选自上述金属的氧化物、氮化物或碳化物。

考虑到形成不规则成形层的容易性及其作用，该材料优选是Al单质或含有铝作为主要成分的金属例如Al合金、氧化铝或氮化铝。

此外，考虑到磁头粘附，不规则成形层的表面粗糙度优选为Rmax＝50—300埃，优选Rmax＝100—200埃。

当上述Rmax小于50埃时，信息记录介质的表面接近平坦。因此，所不希望的是磁头和信息记录介质彼此粘附，结果可能损坏磁头和信息记录介质或粘附可能引起磁头碰撞。此外，当Rmax超过300埃时，所不希望的是滑动高度开始变大，结果减小了记录密度。

在本发明的信息记录介质中，不限制用于磁层的材料，且根据需要它可以选已知的材料。该磁层包括由含有Co作为主要成分的材料例如CoPt、CoCr、CoNi、CoNiCr、CoCrTa、CoPtCr和CoNiPt制成的磁性薄膜，或CoNiCrPt、CoNiCrTa、CoCrTaPt和CoCrPtSiO的磁性薄膜。该磁层可以有多层结构（例如CoPtCr/CrMo/CoPtCr或CoCrTaPt/CrMo/CoCrTaPt），其中磁膜由非磁性的薄膜（例如Cr、CrMo或CrV）分开以减小噪音。

与磁阻磁头（MR磁头）或巨大的磁阻磁头（GMR磁头）相适合的磁层也包括将选自Y、Si、稀土元素、Hf、Ge、Sn或Zn杂质元素或任何一种这些杂质元素的氧化膜掺入含Co合金中而形成的磁层。

此外，该磁层可以是含有铁氧体的磁层、含有铁-稀土元素的磁层，或在由SiO_2、BN等等制成的非磁性层中分散Fe、Co、FeCo、CoNiPt等等的磁粉而构成的粒状磁层。此外，该磁层可以属于任何记录类型例如纵向记录类型或垂直记录类型。

在本发明的信息记录介质中，对该保护层没有特别地限制，且可包括Cr薄膜、Cr合金薄膜、碳膜、氧化锆薄膜和二氧化硅薄膜。用直列式溅射装置可以连续地形成保护层、底层、磁层等等。该保护层可以有单层的结构或相同或不同类型的多层结构。

在本发明中，可以在上述保护层上形成其他的保护层，或代替上述保护层。例如，代替上述保护层，用酒精溶剂稀释四烷氧基硅烷，将胶态氧化硅微粒分散在其中制备涂覆溶液，涂覆该涂覆溶液并煅烧该涂覆的溶液，可以提供由此方法形成的二氧化硅（SiO_2）薄膜。

在本发明的信息记录介质中，该润滑层没有特别地限制。例如，用烯烃溶剂稀释作为液体润滑剂的全氟聚醚（perfluoropolyether）（PEPE）制备一种涂覆溶液，用浸渍方法、旋涂方法或喷雾法将该涂覆溶液涂覆到介质的表面上，以及选择性地加热该涂覆的涂层，由此形成润滑层。

实施例

在下文中将参考实施例更进一步详细地说明本发明，而这些实施例不应该限制本发明。

用下列方法测量或评估玻璃的物理性能。

（1）杨氏模量

使用一种完全退火的试样，其尺寸为20毫米x 20毫米×100毫米，测量5 MHz超声波的纵波速率。根据下列公式计算杨氏模量。

杨氏模量＝$(4G^2 - 3G \cdot V_l^2 \cdot \rho) / (G - V_l^2 \cdot \rho)$

$G = V_s^2 \cdot \rho$

其中G =刚性模量，V_l =纵波速率（m/s），Vs＝横波速率（m/s），ρ＝密度（g/cm^3）。

（2）比模数

比模数=杨氏模量/比重

（3）热膨胀系数

用热力学分析仪（TMA）测量试样，并确定从100到300℃的平均热膨胀系数。

（4）最大表面粗糙度（Rmax）

用Digital Instruments Inc供给的AFM Mano Scope 3A测量。

（5）液相线温度

将试样放在铂容器中，并保留在梯度温度炉中30分钟，然后通过光学显微镜观察试样表面和内部的晶体。没有晶体沉淀的最低温度被认为是液相线温度。

（6）波长为400 nm的透射率

用Shimadzu Corporation提供的“MPS - 2000”测量1.00毫米厚的玻璃板在波长为400 nm时的透射率。

实施例1 - 28

称重原材料例如氧化物、氢氧化物、碳酸盐、硝酸盐、氯化物、硫酸盐、精炼剂，以便形成表1－5所示的氧化物组成，并混合制备原材料的混合物。将原材料的混合物分别地放入铂坩埚中，被加热到1,450－1550℃熔化，搅拌，均化和精炼。然后，将所得熔融态玻璃浇铸入由铁制成的模子中，并退火制成玻璃。表1－5表示了该玻璃的物理性能。

关于玻璃氧化物组成，实施例1- 16与玻璃衬底I的玻璃有关，实施例17与玻璃衬底II的玻璃有关，实施例18与玻璃衬底III的玻璃有关，实施例19－21与玻璃衬底VII的玻璃有关，实施例22和23与玻璃衬底VIII的玻璃有关，实施例24－25与玻璃衬底IX的玻璃有关，实施例26与玻璃衬底V的玻璃有关，实施例27与玻璃衬底VI的玻璃有关，以及实施例28与玻璃衬底IV的玻璃有关。

在实施例1－21以及28中的玻璃物理性能是由化学增强的玻璃获得的。

表1

		实施例					
		1	2	3	4	5	6
玻璃氧化物组成(mol%)	SiO_2	55.5	58.5	53.0	58.5	52.5	45.0
	Al_2O_3	7.0	6.0	6.0	3.0	6.5	10.0
	B_2O_3	-	-	-	-	-	-
	P_2O_5	-	-	-	-	-	-
	Li_2O	9.5	11.5	9.5	11.4	9.5	9.0
	Na_2O	-	-	-	4.0	-	-
	K_2O	-	-	-	-	-	-
	MgO	14.0	6.0	10.5	6.0	8.0	15.0
	CaO	4.0	8.0	11.0	6.0	12.0	5.0
	SrO	-	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-	-
	ZnO	-	-	-	-	-	-
	TiO_2	5.5	8.0	7.0	8.5	7.0	15.0
	Y_2O_3	2.0	2.0	3.0	0.5	2.5	1.0
	ZrO_2	2.5	-	-	2.5	2.0	-
精炼剂	种类	SnO_2	SnO	Ce_2O_3	CeO_2	SnO_2	SO_3
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	0.5	1.0	0.5	1.5	1.0	5.0
	种类	C	-	-	-	-	-
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	0.5	-	-	-	-	-
精炼性能		良好	良好	良好	良好	良好	良好
玻璃的颜色		棕色	Y*	O*	O*	Y*	棕色
物理性能	杨氏模量(GPa)	107	104	110	102	111	107
	比重	2.8	2.75	2.9	2.7	2.9	2.8
	比模数($\times 10^6$Nm/Kg)	38	38	38	37	38	38
	热膨胀系数(ppm/℃)	6.9	7.7	7.9	8.0	7.8	7.0
	最大表面粗糙度[Rmax](μm)	3	5	4	3	3	4
	400nm时的透射率(%)	80	80	75	65	80	70
	液相线温度(℃)	1240	1065	1170	1120	1240	1110

Y*＝淡黄色，O*＝橙色

00.10.05

表2

		实施例					
		7	8	9	10	11	12
玻璃氧化物组成(mol%)	SiO_2	47.0	60.5	45.5	45.5	58.0	56.0
	Al_2O_3	4.0	2.0	2.0	2.0	4.0	9.0
	B_2O_3	-	-	-	-	-	-
	P_2O_5	-	-	-	-	-	-
	Li_2O	19.0	15.5	9.5	10.5	5.0	18.0
	Na_2O	7.0	5.0	6.5	2.0	1.0	-
	K_2O	-	-	-	-	-	-
	MgO	4.0	4.0	10.0	10.5	16.0	3.0
	CaO	1.0	4.0	15.0	10.5	3.0	5.0
	SrO	-	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-	-
	ZnO	-	-	-	-	-	-
	TiO_2	12.0	5.0	10.5	9.0	8.0	3.0
	Y_2O_3	1.0	3.0	1.0	-	1.0	6.0
	ZrO_2	5.0	1.0	-	10.0	4.0	-
精炼剂	种类	SnO	Ce_2O_3	SnO_2	SnO_2	CeO_2	H_2O
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	1.0	0.1	0.0001	2.0	0.0001	5.0
	种类	CeO_2	-	-	H_2O	H_2O	-
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	1.0	-	-	3.0	2.0	-
精炼性能		良好	良好	良好	良好	良好	良好
玻璃的颜色		YB*	Y*	棕色	Y*	棕色	Y*
物理性能	杨氏模量(GPa)	107	100	108	121	103	104
	比重	2.8	2.7	2.8	3.2	2.8	2.7
	比模数($\times 10^6$Nm/Kg)	38	37	38	38	37	38
	热膨胀系数(ppm/℃)	11.5	9.6	9.6	9.2	7.8	8.6
	最大表面粗糙度[Rmax](μm)	4	5	3	4	3	5
	400nm时的透射率(%)	70	75	80	85	80	85
	液相线温度(℃)	1000	990	1120	1230	1120	1020

YB*＝淡黄棕色，Y*＝淡黄色

00.10.05

表3

		实施例					
		13	14	15	16	17	18
玻璃氧化物组成(mol%)	SiO_2	65.0	40.5	45.5	59.5	66.0	68.0
	Al_2O_3	5.0	3.0	2.0	2.0	9.5	10.5
	B_2O_3	-	-	-	-	-	-
	P_2O_5	-	-	-	-	-	-
	Li_2O	4.0	7.0	11.5	14.5	12.0	11.0
	Na_2O	-	-	3.0	3.0	9.5	10.5
	K_2O	-	-	-	-	-	-
	MgO	7.0	21.5	12.0	6.0	-	-
	CaO	7.0	18.0	12.0	6.0	-	-
	SrO	-	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-	-
	ZnO	-	-	-	-	-	-
	TiO_2	1.0	4.0	12.0	6.0	-	-
	Y_2O_3	6.0	5.0	-	1.0	-	-
	ZrO_2	5.0	1.0	2.0	3.0	3.0	-
精炼剂	种类	C	CeO_2	SnO	CeO_2	Ce_2O_3	SnO
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
	种类	SO_3	H_2O	-	H_2O	-	CeO_2
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	0.5	3.0	-	3.0	-	1.0
精炼性能		良好	良好	良好	良好	良好	良好
玻璃的颜色		棕色	棕色	Y*	Y*	棕色	棕色
物理性能	杨氏模量(GPa)	102	115	112	102	83	81
	比重	2.9	3.0	2.9	2.8	2.5	2.5
	比模数($\times 10^6$Nm/Kg)	35	37	39	37	33	32
	热膨胀系数(ppm/℃)	7.2	8.9	9.3	8.3	8.8	8.7
	最大表面粗糙度[Rmax](μm)	5	6	4	2	4	2
	400nm时的透射率(%)	85	60	80	60	65	70
	液相线温度(℃)	1130	1240	1220	1080	930	890

Y*＝淡黄色

表4

		实施例					
		19	20	21	22	23	24
玻璃氧化物组成(mol%)	SiO_2	59.0	65.0	67.0	72.0	72.0	47.0
	Al_2O_3	2.0	9.0	10.5	1.0	3.0	12.0
	B_2O_3	-	-	-	3.0	-	6.0
	P_2O_5	-	-	-	-	1.0	-
	Li_2O	17.0	9.0	8.5	18.0	20.0	-
	Na_2O	3.0	14.0	7.0	1.0	-	-
	K_2O	-	-	-	2.0	2.0	-
	MgO	4.0	-	2.5	1.0	2.0	-
	CaO	4.0	2.0	4.0	1.0	-	3.0
	SrO	4.0	-	0.5	1.0	-	3.0
	BaO	-	-	-	-	-	5.0
	ZnO	-	-	-	-	-	17.0
	TiO_2	3.0	-	-	-	-	5.0
	Y_2O_3	1.0	-	-	-	-	1.0
	ZrO_2	3.0	-	-	-	-	1.0
精炼剂	种类	CeO_2	Ce_2O_3	Ce_2O_3	SnO_2	SnO_2	SnO
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	2.0	4.0	4.0	1.0	1.0	2.0
	种类	-	-	-	CeO_2	CeO_2	.
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	-	-	-	1.0	1.0	-
精炼性能		良好	良好	良好	良好	良好	良好
玻璃的颜色		棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	Y*
物理性能	杨氏模量(GPa)	95	77	78	78	81	104
	比重	2.8	2.5	2.6	2.4	2.4	3.0
	比模数($\times 10^6$Nm/Kg)	34	31	30	33	34	35
	热膨胀系数(ppm/℃)	7.9	8.7	8.0	7.8	7.6	4.9
	最大表面粗糙度[Rmax](μm)	3	3	4	3	3	4
	400nm时的透射率(%)	60	35	40	70	70	65
	液相线温度(℃)	970	990	950	1050	1100	1350

Y*＝淡黄色

表5

		实施例			
		25	26	27	28
玻璃氧化物组成(mol%)	SiO_2	55.0	46.0	47.0	64.0
	Al_2O_3	12.0	10.0	6.0	8.5
	B_2O_3	-	-	-	3.0
	P_2O_5	-	-	-	-
	Li_2O	-	-	5.0	9.0
	Na_2O	-	-	-	9.0
	K_2O	-	-	-	-
	MgO	12.0	30.	25.0	4.0
	CaO	3.0	-	-	2.5
	SrO	1.0	-	-	-
	BaO	1.0	-	-	-
	ZnO	12.0	-	-	-
	TiO_2	4.0	11.0	7.0	-
	Y_2O_3	-	1.0	10.0	-
	ZrO_2	-	2.0	-	-
精炼剂	种类	SnO	H_2O	H_2O	SnO_2
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	2.0	4.0	4.0	1.0
	种类	Ce_2O_3	-	-	-
	数量(基于玻璃氧化物的mol%)	2.0	-	-	-
精炼性能		良好	良好	良好	良好
玻璃的颜色		棕色	DB*	DB*	C-Less*
物理性能	杨氏模量(GPa)	99	117	132	77
	比重	2.9	2.9	3.4	2.5
	比模数($\times 10^6$Nm/Kg)	34	40	39	39
	热膨胀系数(ppm/℃)	4.7	5.6	4.2	8.5
	最大表面粗糙度[Rmax](μm)	3	5	3	3
	400nm时的透射率(%)	60	75	85	90
	液相线温度(℃)	1020	1320	1350	980

DB*＝暗棕色，C-Less*＝无色

注：SO_3是以硫酸盐例如Na_2SO_4、Li_2SO_4或$MgSO_4$的形式提供的，而H_2O是以氢氧化物或水合物例如$Al(OH)_3$、$Mg(OH)_2$、$Ca(OH)_2$、$MgCl_2 \cdot 6H_2O$的形式提供。

实施例29

用直接压制方法将与实施例1的玻璃具有相同组成的玻璃制成直径为2.5英寸和厚度为0.8毫米的玻璃衬底，并以化学方法增强该玻璃衬底。用直列式溅射装置在上述每个玻璃衬底的表面上连续地形状AlN纹理层、CrMo底层、CoPtCrTa磁层和碳保护层以制成磁盘。

将由此获得的磁盘进行滑动测试，表明既不会碰撞（磁头刮擦磁盘表面的凸起）也不会破碎（磁头碰撞磁盘表面上的凸起）。

用于信息记录介质的玻璃衬底的平均表面粗糙度（Ra）为5埃和平整度为1微米。

实施例30

使用与实施例29相同的玻璃衬底。用直列式溅射装置在每个玻璃衬底的表面上连续地形成由Al（层厚为50埃）/Cr（1,000埃）/CrMo（100埃）组成的底层、由CoPtCr（120埃）/CrMo（50埃）/CoPtCr（120埃）制成的磁层、和Cr（50埃）保护层。

将上述衬底浸入有机硅化合物溶液（水、异丙醇和四乙氧基硅烷的混合物），其中SiO_2颗粒（粒径为100埃）已经分散在其中，将从溶液取出的衬底煅烧形成对每面具有纹理作用的SiO_2保护层。此外，用由全氟聚醚制成的润滑剂对每个保护层的表面浸渍处理，获得与MR磁头相适合的磁盘。

对由此获得的磁盘进行滑动测试，表明既不碰撞也不破碎。也发现在各层例如磁层中没有任何缺陷。

实施例31

除了用Al/Cr/Cr制成的底层代替原来的底层，并且用CoNiCrTa制成的磁层代替原来的磁层之外，用和实施例30一样的方法制得磁盘。该磁盘与实施例30有相同的结果。

根据本发明，不使用常规的砷和锑化合物（该化合物用作精炼剂但对环境造成有害影响），可以获得完全满足信息记录介质的衬底所需要的物理性能的

由玻璃制成的玻璃衬底。例如，这种用于信息记录介质的玻璃衬底适合作为磁盘的衬底、磁光盘的衬底和光盘的衬底。