

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C03C 3/21

C03C 3/19 C03B 11/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410085169.8

[43] 公开日 2005年3月9日

[11] 公开号 CN 1590332A

[22] 申请日 2004.9.3

[21] 申请号 200410085169.8

[30] 优先权

[32] 2003.9.4 [33] JP [31] 312576/2003

[71] 申请人 HOYA 株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 藤原康裕 邹学禄

[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 王景朝

权利要求书2页 说明书18页 附图3页

[54] 发明名称 精密压模预制体及其制备方法、光学元件及其制备方法

[57] 摘要

制备用于利用 CCD 型和 MOS 型固体摄像器件的成像设备中的光学元件的一种精密压模预制体，由玻璃组合物形成，含有，按摩尔%计，25 - 45% 的 P₂O₅、0.5 - 10% 的 CuO、0 - 10% 的 B₂O₃、0 - 10% 的 Al₂O₃、2 - 30% 的 Li₂O、0 - 25% 的 Na₂O、0 - 15% 的 K₂O，Li₂O、Na₂O 和 K₂O 的总含量为 3 - 40%，3 - 45% 的 BaO、0 - 30% 的 ZnO、0 - 20% 的 MgO、0 - 20% 的 CaO、0 - 20% 的 SrO、0 - 10% 的 Bi₂O₃、0 - 5% 的 La₂O₃、0 - 5% 的 Gd₂O₃ 和 0 - 5% 的 Y₂O₃，上述成分的总含量为至少 98%，和一种由磷酸盐玻璃形成的精密压模预制体，该玻璃含有 CuO、碱金属氧化物、BaO 和 ZnO，其 BaO 含量 / ZnO 含量的摩尔比 (BaO/ZnO) 大于 1。

ISSN 1008-4274

1. 一种按摩尔%计, 由含有以下成分的玻璃组合物形成的精密压模预制体:
25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的 CuO 、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、2-30%的 Li_2O
5、0-25%的 Na_2O 、0-15%的 K_2O , Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量为3-40%, 3-45%
的 BaO 、0-30%的 ZnO 、0-20%的 MgO 、0-20%的 CaO 、0-20%的 SrO 、0-10%的 Bi_2O_3
、0-5%的 La_2O_3 、0-5%的 Gd_2O_3 和0-5%的 Y_2O_3 , 上述成分的总含量为至少98%
。
2. 权利要求1所述的精密压模预制体, 其中的玻璃组合物中 BaO 含量/ ZnO
10 含量的摩尔比 (BaO/ZnO) 大于1。
3. 一种由以下磷酸盐玻璃形成的精密压模预制体, 该磷酸盐玻璃含有 CuO
、碱金属氧化物、 BaO 和 ZnO , 其 BaO 含量/ ZnO 含量的摩尔比 (BaO/ZnO) 大
于1。
4. 权利要求3所述的精密压模预制体, 其中磷酸盐玻璃含有, 按摩尔%计,
15 25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的 CuO 、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、3-40%的 Li_2O 、
 Na_2O 和 K_2O 总量、3-45%的 BaO 和0-30%的 ZnO 。
5. 权利要求1或3所述的精密压模预制体, 其中当玻璃的厚度为1mm时,
作为其透射比特性, 其在400nm波长处具有80-90%的表面透射比, 在700nm波
长处具有0.1-18%的表面透射比, 在1,200nm处具有1-30%的表面透射比, 在
20 400-600nm波长处具有最大表面透射比。
6. 制备精密压模预制体的方法, 包括从熔融玻璃中分离具有预定质量的
熔融玻璃块, 将熔融玻璃块形成权利要求1或3所述的精密压模预制体。
7. 一种来自权利要求1或3所述精密压模预制体的精密压模产品的光学元件
。
- 25 8. 一种来自权利要求6所述方法制备的精密压模预制体的精密压模产品
的光学元件。
9. 一种按摩尔%计, 由以下玻璃组合物形成的精密压模产品的光学元件,
25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的 CuO 、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、2-30%的 Li_2O 、
0-25%的 Na_2O 、0-15%的 K_2O , Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量为3-40%, 3-45%的
30 BaO 、0-30%的 ZnO 、0-20%的 MgO 、0-20%的 CaO 、0-20%的 SrO 、0-10%的 Bi_2O_3 、

0-5%的 La_2O_3 、0-5%的 Gd_2O_3 和0-5%的 Y_2O_3 ，上述成分的总含量为至少98%。

10. 一种由如下磷酸盐玻璃形成的精密压模产品的光学元件，该玻璃含有CuO、碱金属氧化物、BaO和ZnO，BaO含量/ZnO含量的摩尔比（BaO/ZnO）大于1。

5 11. 权利要求7所述的光学元件，它是非球面透镜、球面透镜、透镜阵列、光学低通滤光器和衍射光栅中的一种，具有近红外吸收功能。

12. 制备光学元件的方法，包括加热权利要求1或3中所述的精密压模预制体，并使用压模对该预制体进行精密压模。

10 13. 制备光学元件的方法，包括加热通过权利要求6中所述方法制备的精密压模预制体，并使用压模对该预制体进行精密压模。

14. 权利要求12所述的制备光学元件的方法，其中将精密压模预制体加入到压模中，并将预制体和压模一起加热用于精密压模。

15. 权利要求12所述的制备光学元件的方法，其中将精密压模预制体预热，然后将其加入到用于精密压模的压模中。

精密压模预制体及其制备方法、光学元件及其制备方法

5 发明领域

本发明涉及精密压模预制体（用于精密压模的预制体）及其制备方法，还涉及光学元件及其制备方法。更具体而言，本发明涉及精密压模预制体，该预制体由磷酸盐玻璃形成并用于光学元件，装在利用CCD（电荷耦合器件）型或MOS（金属氧化物半导体）型固体摄像器件的彩色VTR或数字相机的成像设备
10 中，以及涉及该预制体的制备方法。而且，本发明还涉及通过精密压模由上述预制体形成的多种光学元件，尤其是具有近红外吸收功能的光学元件，以及该光学元件的制备方法。

背景技术

通常，大多数数字相机和数字VTR相机的成像设备使用CCD和MOS固体
15 摄像器件。该固体摄像器件的光学系统需要能够截获近红外光的滤光器光学元件。一般地，在固体摄像器件中，例如CCD的光谱灵敏度由可见光区延伸至近红外光区的1,000nm附近，所以需要截获近红外光使来自CCD的光谱灵敏度与人眼的灵敏度相匹配。否则，所获得的图象略带红色，并且不能再现良好的图象。为此目的，截获近红外光的滤光器玻璃得以发展并广泛应用。例如，JP-A-4-
20 104918公开了磷酸盐玻璃和氟磷酸盐玻璃。

同时，近几年随着成像设备的缩小，迫切需要缩小摄像光学系统的尺寸。为了满足减小的需要，利用具有多种光学功能的光学元件就足以减少部件的数量。例如，一种可想象的解决办法是赋予一个光学元件上述近红外光截获功能和可通过具有低空间调制频率的光学低通滤光器功能，或者赋予一个光学元件
25 近红外光截获功能和透镜功能。

关于透镜功能，当光学元件是非球面透镜时，与单独使用球面透镜的光学系统相比，虽然使用较少的部件，但还是可获得良好的光学性能。

然而，当红外光吸收玻璃进行机械加工时，上述低通滤光器和上述非球面透镜存在一个问题，它们不能高产率地进行制备。为了克服这个问题，近红外
30 吸收玻璃可通过精密压模来制备具有上述多重功能的光学元件。

但是，因为为了在400nm和附近获得高透射比，常规的近红外吸收玻璃含有砷、大量的 P_2O_5 或氟，所以这种玻璃不适于用作精密压模的玻璃。

砷由于其毒性导致了环境问题。另外，它表现出非常强的氧化性，使它可破坏用于精密压模的压模的成形表面，并且不能重复使用该模具。

- 5 另外，含有大量 P_2O_5 的玻璃存在一个问题，这种玻璃气候抵抗力差。当精密压模预制体由上述玻璃制备并储藏时，预制体的表面状态恶化，预制体不再适于通过精密压模来制备光学元件。

10 氟的介入使玻璃具有低熔点并具有良好的透射比。但是这种玻璃有下述问题。因为当玻璃熔化时氟会挥发，所以难以由熔融状态的玻璃一个接一个的稳定地制备预制体，上述玻璃不适于精密压模。因此，由上文JP-A-4-104981描述的玻璃制备的光学元件没有应用到实践中。

发明内容

15 本发明的一个目的是提供精密压模预制体以及该预制体的制备方法，它克服了常规玻璃的上述缺陷，在精密压模能力和耐久性上是极好的，使具有良好近红外吸收功能等的光学元件能够稳定制备，本发明的另一个目的是提供由上述预制体通过精密压模获得的光学元件以及光学元件的制备方法。

20 为了克服上述问题，本发明的发明人进行了大量实验。结果，发现当碱性成分和BaO加入到含 P_2O_5 玻璃中时，含 P_2O_5 玻璃的熔点会降低，并且该含 P_2O_5 玻璃可被赋予良好的近红外吸收性能和足够强的气候抵抗力，由此可获得适于精密压模的玻璃组合物。基于这一发现，完成了本发明。

也就是，本发明提供了：

25 (1) 精密压模预制体，由玻璃组合物形成，包含，按摩尔%计，25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的CuO、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、2-30%的 Li_2O 、0-25%的 Na_2O 、0-15%的 K_2O ， Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量为3-40%，3-45%的BaO、0-30%的ZnO、0-20%的MgO、0-20%的CaO、0-20%的SrO、0-10%的 Bi_2O_3 、0-5%的 La_2O_3 、0-5%的 Gd_2O_3 和0-5%的 Y_2O_3 ，上述成分的总含量为至少98%，

(2) 上文(1)所述的精密压模预制体，其中的玻璃组合物中BaO含量/ZnO含量摩尔比(BaO/ZnO)大于1，

30 (3) 精密压模预制体，由磷酸盐玻璃形成，该磷酸盐玻璃含有CuO、碱金属氧化物、BaO和ZnO，其BaO含量/ZnO含量摩尔比(BaO/ZnO)大于1，

(4) 上文(3)所述的精密压模预制体, 其中磷酸盐玻璃含有, 按摩尔%计, 25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的 CuO 、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总量为3-40%、3-45%的 BaO 和0-30%的 ZnO ,

5 (5) 上文(1)或(3)所述的精密压模预制体, 其中当玻璃的厚度为1mm时, 关于其透射比特性, 其在400nm波长处具有80-90%的表面透射比, 在700nm波长处具有0.1-18%的表面透射比, 在1,200nm处具有1-30%的表面透射比, 在400-600nm波长处具有最大表面透射比,

(6) 制备精密压模预制体的方法, 包括从熔融玻璃中分离具有预定质量的熔融玻璃块(gob), 将熔融玻璃块成型为上文(1)或(3)所述的精密压模
10 预制体,

(7) 一种光学元件, 它是来自上文(1)或(3)所述精密压模预制体的精密压模产品,

(8) 一种光学元件, 它是来自上文(6)所述方法制备的精密压模预制体的精密压模产品,

15 (9) 一种光学元件, 它是一种精密压模产品, 由玻璃组合物形成, 包含, 按摩尔%计, 25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的 CuO 、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、2-30%的 Li_2O 、0-25%的 Na_2O 、0-15%的 K_2O , Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量为3-40%, 3-45%的 BaO 、0-30%的 ZnO 、0-20%的 MgO 、0-20%的 CaO 、0-20%的 SrO 、0-10%的 Bi_2O_3 、0-5%的 La_2O_3 、0-5%的 Gd_2O_3 和0-5%的 Y_2O_3 , 上述成分的总含量为
20 至少98%,

(10) 一种光学元件, 它是一种精密压模产品, 由磷酸盐玻璃形成, 该玻璃含有 CuO 、碱金属氧化物、 BaO 和 ZnO , BaO 含量/ ZnO 含量的摩尔比(BaO/ZnO)大于1,

25 (11) 上文(7)所述的光学元件, 它是非球面透镜、球面透镜、透镜阵列、光学低通滤光器和衍射光栅中的一种, 具有近红外吸收功能,

(12) 制备光学元件的方法, 包括加热上文(1)或(3)中所述的精密压模预制体, 并使用压模对该预制体进行精密压模,

(13) 制备光学元件的方法, 包括加热通过上文(6)中所述方法制备的精密压模预制体, 并使用压模对该预制体进行精密压模,

30 (14) 上文(12)所述制备光学元件的方法, 其中将精密压模预制体放入

到压模中，预制体和压模一起加热用于精密压模，和

(15) 上文(12)所述制备光学元件的方法，其中将精密压模预制体预热，然后将其放入用于精密压模的压模中。

发明效果

5 本发明提供了精密压模预制体以及该预制体的制备方法，该预制体具有良好的精密压模能力和耐久性，能够稳定制备具有良好近红外吸收功能等性能的光学元件。

本发明还提供了一种光学元件以及光学元件的制备方法，该光学元件是由上述预制体获得的精密压模产品。

10 因此，可获得多种光学元件如非球面透镜、球面透镜、透镜阵列等，它们具有近红外光吸收功能等，所以固体摄像器件的光学系统可由较少的部件构成，有效地缩小了成像设备的体积和重量。另外，因为上述光学元件可通过精密压模来制备，所以可容易地并以低成本制备光学元件如非球面透镜，透镜阵列、带有光学低通滤光器的透镜、显微透镜等，而当通过机械方法制备时需要人力
15 和成本。

附图简述

图1是实施例1中所使用的热预制体漂浮成形装置的截面示意图。

图2是实施例中所使用的精密压模装置的截面示意图。

图3是当玻璃厚度为1mm时，实施例1中构成9号预制体的玻璃的表面透射
20 比曲线图。

发明优选实施方案

首先，下文中将对精密压模预制体（用于精密压模的预制体）及其制备方法进行说明。

[精密压模预制体及其制备方法]

25 本发明提供的精密压模预制体包括两个实施方案，预制体I和预制体II。
(预制体I)

本发明提供的第一个精密压模预制体（预制体I），由包含以下成分组合物的玻璃形成，按摩尔%计，25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的 CuO 、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、2-30%的 Li_2O 、0-25%的 Na_2O 、0-15%的 K_2O 、 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的
30 总含量为3-40%，3-45%的 BaO 、0-30%的 ZnO 、0-20%的 MgO 、0-20%的 CaO

、0-20%的SrO、0-10%的Bi₂O₃、0-5%的La₂O₃、0-5%的Gd₂O₃和0-5%的Y₂O₃，上述成分的总含量为至少98%，

除非有其它的说明，所述玻璃成分的含量在下文中用摩尔%含量表示。

限制玻璃成分含量的原因将在下文中进行解释。

- 5 P₂O₅是构成玻璃网状结构的主要成分，对于玻璃的稳定操作和形成是基本的。当其含量低于25%时，玻璃的热稳定性降低，气候抵抗力也降低。当其超过45%时，熔融玻璃的粘度增加，难以加入下文介绍的任选组分，如Bi₂O₃、Nb₂O₅和WO₃。另外，不可能进行热预制体成形步骤，其中具有与一个预制体质量相当的熔融玻璃块从熔融玻璃分离，在玻璃冷却前成型为预制体。因此P₂O₅的含
- 10 量被限制在25-45%，它优选为27-42%。P₂O₅的含量按质量%计优选少于65质量%、更优选60质量%或更少，还更优选59质量%或更少。

CuO是一种基本组分，作为赋予上述玻璃吸收近红外光性能的主要成分。当CuO的量低于0.5%时，不足以获得吸收近红外光性能。当它超过10%时，玻璃失透抵抗力就会降低。因此其含量被限制在0.5-10%。

- 15 B₂O₃是一种当以少量加入时可提高玻璃气候抵抗力效果的成分，并使玻璃获得低散射光学性能。当其含量超过10%时，玻璃化转变温度大大升高，其耐久性大大降低。因此B₂O₃的含量限制在0-10%。其含量优选8%或更少，更优选0%以上但不超过8%。B₂O₃的含量按质量%计更优选3质量%或更少，特别优选2.5质量%或更少。
- 20 Al₂O₃当以少量加入时具有提高玻璃气候抵抗力和水抵抗力的效果。但是它可提高熔化温度，可促进Cu²⁺→Cu⁺的还原反应，可消弱玻璃的透射比以及玻璃吸收近红外光的性能。因此Al₂O₃的含量限制在0-10%。它优选0-6%，还更优选0%以上但不超过6%。Al₂O₃的含量按质量%计更优选少于10质量%，特别优选9质量%或更少。

- 25 在上述玻璃组合物中，加入至少Li₂O作为碱金属氧化物具有显著的效果。原因是Li₂O是有效降低玻璃熔点和软化温度的成分。为此目的，加入至少2%的Li₂O。但是，当其含量超过30%时，玻璃逐渐变得不透明，玻璃的液相线温度会升高，所以Li₂O的含量限制在2-30%。其含量优选5-25%。

- 30 当Li₂O单独加入作为碱金属氧化物R₂O时，为了减小失透倾向，优选加入选自Na₂O或K₂O的至少一种成分。

Na_2O 的含量为0-25%，优选0-20%，更优选0%以上但不超过10%。 K_2O 的含量为0-15%，优选0-10%，更优选0%以上但不超过20%。原因是当 Na_2O 的含量超过25%时，玻璃的耐久性和稳定性降低，当 K_2O 的含量超过15%时，难于赋予玻璃低熔点的性能。

- 5 R_2O (R=Li、Na或K) 是一种基本成分，具有降低玻璃化转变温度和玻璃液相粘度的效果，赋予玻璃形成精密压模预制体所需的热性能。当大量的碱加入时，会产生一种效果，近红外光吸收 Cu^{2+} 向 Cu^+ ($\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^+$) 的还原反应受到抑制。当 R_2O 的含量少于3%时，抑制 $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^+$ 还原反应的效果被削弱，玻璃化转变温度增加，热预制体成形过程中的熔融玻璃的粘度增加，所以对压模和热预制体成型造成困难。当上述成分的总含量超过40%时，玻璃的气候抵抗力
- 10 和热稳定性降低。因此上述成分的总含量限制在3-40%。其总含量优选为5-36%，更优选5%以上但不超过36%。

- BaO 是改进玻璃的成分，用于调节玻璃的多种性能。另外， BaO 具有提高玻璃气候抵抗力的效果，所以它在上述玻璃组合物中是基本成分。当其含量超过45%时，不能获得低温软化性能，玻璃的液相线温度会升高。当它低于3%时，就不能获得所需的耐久性和气候抵抗力，玻璃非常容易失透。因此 BaO 的含量限制在3-45%，优选5-40%。 BaO 的含量按质量%计更优选至少8.5质量%，还更优选至少11质量%，再更优选至少13质量%，特别优选至少20.5质量%。
- 15

- 如同 BaO ， ZnO 是一种改进玻璃的成分，用于调节玻璃的多种性能。特别地， ZnO 非常有助于降低玻璃的熔点。当 ZnO 的含量超过30%时， ZnO 造成了玻璃的热稳定性降低或者使玻璃的液相粘度升高，所以玻璃适于用作形成精密压模预制体的玻璃所需具有的热性能被完全削弱。因此， ZnO 的含量限制在0-30%。其含量优选0-25%，更优选0%以上但不超过25%。 ZnO 的含量按质量%计更优选少于20质量%，特别优选16质量%或更少。
- 20

- 25 为了提高要获得的预制体和光学元件的气候抵抗力，优选地， BaO 含量与 ZnO 含量的摩尔比 (BaO/ZnO) 调整至大于1的值。

MgO 、 CaO 和 SrO 是用于调节玻璃耐久性和稳定性的成分。当上述成分中每一种的含量超过20%时，就不再可能加入 BaO 来赋予玻璃气候抵抗力，所以上述成分的每一种的含量被限制在0-20%。每一种成分的含量优选0-15%。

- 30 Bi_2O_3 是一种任选成分。然而，当 Bi_2O_3 以少量加入时，它不仅能够提高玻

璃的稳定性，而且能抑制 $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^+$ 的还原反应。尤其是当 P_2O_5 的含量相对高时， Bi_2O_3 的加入非常有效。但是当加入大量的 Bi_2O_3 时，在近红外光区的吸收增加，在400nm波长处的透射比因此会降低。所以 Bi_2O_3 的含量限制在0-10%。该含量优选0.1-10%，更优选0.1-5%。

- 5 La_2O_3 、 Gd_2O_3 和 Y_2O_3 是具有提高玻璃气候抵抗力的成分，可根据需要加入。但是，当每一种成分的含量超过5%时，难以获得所要的低温软化性能，玻璃的液相粘度易于增加。因此，上述的每一种成分的含量限制在0-5%。优选地，每一种成分的含量是0-4%。

在上述玻璃组合物中，为了赋予玻璃上述所要的性能，上述成分的总含量
10 需要达到至少98%、优选98%以上，更优选至少99%，还更优选100%。

除了上述成分，可加入0-2%的 Yb_2O_3 ，或可加入0-2%的 Lu_2O_3 ，来提高玻璃的气候抵抗力。另外，也可加入0-2%的 CeO_2 。

为了调节玻璃的光学性能，可以每种0-2%的量加入 Nb_2O_5 和 WO_3 。

- 另外，当 GeO_2 、 SnO 和 Fe_2O_3 以上述少量加入时，玻璃性能不会被削弱，
15 它们具有抑制 $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^+$ 还原反应的效果。当上述成分的每一种以超过2%的量加入时，它们促进了熔化铂坩埚和玻璃的反应，因此在400nm处的透射比可能会降低。因此，优选控制上述成分的总含量使其为2%或更少，更优选控制上述总含量使其少于0.1质量%，还更优选控制上述总含量使其为0.01质量%或更少。当各成分以上述微量加入时，上述微量成分需要在整个原料中均匀混和，
20 否则难于加工成上述玻璃，以及难于熔化具有恒定组成的玻璃。另外 GeO_2 是一种昂贵的物质，理想地，当优先考虑成本和加工问题时，可不加入 GeO_2 、 SnO 和 Fe_2O_3 。

- 除了上述成分，可加入 Sb_2O_3 作为精炼剂。在该情况下， Sb_2O_3 的含量，基于除去 Sb_2O_3 的玻璃组合物总含量，优选0至少于1质量%，更优选0-0.9质量%
25 。 Sb_2O_3 的含量按摩尔%计优选0-1摩尔%，更优选0-0.9摩尔%。

理想地，上述玻璃不含 PbO 、 As_2O_3 和氟。其原因已经解释过了。

另外，应排除有毒性的 Tl 、 Cd 和 Cr ，也优选排除 Ag 氧化物，它可在非氧化环境中的精密压模过程中被还原成金属沉淀。

- 上述玻璃组合物特别优选 P_2O_5 、 CuO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、
30 BaO 和 ZnO 共同存在，其中上述成分的总含量是100%的玻璃组合物是最优选的。

根据上述观点, 具有更优选组成范围的玻璃组合物可根据需要通过组合上述成分的优选含量范围来获得。上述更优选玻璃组合物一个实施方案具体含有27-42%的 P_2O_5 、0.5-10%的CuO、0%以上但不超过8%的 B_2O_3 、0%以上但不超过6%的 Al_2O_3 、5-25%的 Li_2O 、0%以上但不超过20%的 Na_2O 、0%以上但不超过10%的 K_2O , Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量为5%以上但不超过36%, 5-40%的BaO、0%以上但不超过25%的ZnO、BaO的含量/ZnO的含量摩尔比大于1 ((BaO/ZnO) > 1), 0-15%的MgO、0-15%的CaO、0-15%的SrO、0-10%的 Bi_2O_3 、0-4%的 La_2O_3 、0-4%的 Gd_2O_3 和0-4%的 Y_2O_3 , 上述成分的总含量为至少98%。上述优选玻璃组合物另一实施方案具体含有27-42%的 P_2O_5 、0.5-10%的CuO、0%以上但不超过8%的 B_2O_3 、0%以上但不超过6%的 Al_2O_3 、5-25%的 Li_2O 、0%以上但不超过20%的 Na_2O 、0%以上但不超过10%的 K_2O , Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量为5%以上但不超过36%, 5-40%的BaO、0%以上但不超过25%的ZnO、0-15%的MgO、0-15%的CaO、0-15%的SrO、0.1-10%的 Bi_2O_3 、0-4%的 La_2O_3 、0-4%的 Gd_2O_3 和0-4%的 Y_2O_3 , 上述成分的总含量为至少98%。

15 (预制体II)

本发明提供的第二个精密压模预制体(预制体II)由磷酸盐玻璃形成, 含有CuO、碱金属氧化物、BaO和ZnO, BaO含量/ZnO含量的摩尔比(BaO/ZnO)大于1。

在预制体II中, P_2O_5 、CuO、碱金属氧化物、BaO和ZnO表现出与上述预制体I相同的活性和效果。已经解释过, 精密压模预制体理想地由被赋予低温软化性能和具有足够气候抵抗力的玻璃形成。为此目的, 预制体II中BaO含量与ZnO含量的摩尔比(BaO/ZnO)被确定大于1。

关于碱金属氧化物, 优选加入 Li_2O , 更优选加入 Li_2O 和 Na_2O 。理想地, 加入 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O , 上述成分经调节使其总含量等于碱金属氧化物的含量。

25 另外, 如同预制体I, 优选加入 B_2O_3 或加入 Al_2O_3 。

在预制体II中, 类似地, P_2O_5 的含量优选为25-45%, 更优选27-42%。 P_2O_5 的含量按质量%计更优选65质量%或更少, 还更优选60质量%或更少, 再更优选59质量%或更少。

如同预制体I, 类似地, CuO的含量优选0.5-10%。

30 如同预制体I, 类似地, B_2O_3 的含量优选0-10%。其含量更优选8%或更少,

还更优选0%以上但不超过8%。 B_2O_3 的含量按质量%计更优选少于3质量%，特别优选2.5质量%或更少。

如同预制体I，类似地， Al_2O_3 的含量优选0-10%。其含量更优选0-6%，还更优选0%以上但不超过6%。 Al_2O_3 的含量按质量%计更优选少于10质量%，特别优选9质量%或更少。

如同预制体I，类似地， Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量优选3-40%。其含量更优选5-36%，还更优选5%以上但不超过36%。

如同预制体I，类似地， Li_2O 的含量优选2-30%，特别优选5-25%。

如同预制体I，类似地， Na_2O 的含量优选0-25%。其含量更优选为0-20%，还更优选0%以上但不超过20%。

如同预制体I，类似地， K_2O 的含量优选0-15%，更优选为0-10%，还更优选0%以上但不超过10%。

如同预制体I，类似地， BaO 的含量优选为3-45%，更优选5-40%。 BaO 的含量按质量%计优选8.5质量%或更多，更优选11质量%或更多，还更优选13质量%或更多，特别优选20.5质量%或更多。

如同预制体I，类似地， ZnO 的含量优选为0-30%。其含量更优选0-25%，还更优选0%以上但不超过25%。 ZnO 的含量按质量%计更优选20质量%或更少，特别优选16质量%或更少。

根据上述观点，具有更优选组成范围的玻璃组合物可根据需要通过组合上述成分的优选含量范围来获得。上述更优选玻璃组合物的一个实施方案具体含有25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的 CuO 、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量为3-40%，3-45%的 BaO 和0-30%的 ZnO 。

在预制体II中，上述玻璃组合物特别优选 P_2O_5 、 CuO 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O 、 BaO 和 ZnO 共同存在，其中上述成分的总含量是100%的玻璃组合物是最优选的。

在预制体II中，还可加入 Sb_2O_3 作为精炼剂。在该情况下，其含量优选如预制体I中所讨论的。另外，优选地，由于预制体I中所解释的相同的原因，上述玻璃中不含 PbO 、 As_2O_3 、氟、Tl、Cd、Cr和Ag化合物。

(预制体I和II的共同点)

预制体I和II的共同点将在下文中进行说明。预制体I和II在下文中将简单的

共同称作“预制体”。

在本发明中，理想地，预制体由吸收近红外光的玻璃形成，关于透射比特性，为了获得固体摄像器件（例如，CCD（电荷耦合器件）型固体摄像器件或MOS型（金属氧化物半导体）固体摄像器件）的颜色校正光学元件，当该玻璃的厚度为1mm时，在400nm波长处的表面透射比至少为80%。更理想地，它由下述玻璃形成，当玻璃的厚度为1mm时，关于其透射比特性，其在400nm波长处具有80-90%的表面透射比，在700nm波长处具有0.1-18%的表面透射比，在1,200nm波长处具有1-30%的表面透射比，在400-600nm波长处具有最大的表面透射比。

上述表面透射比指的是出射光强度与入射光强度的比率（（出射光强度/入射光强度）×100），当光线垂直射入玻璃的两个平面形状的经光学抛光的相互平行的表面中的一个表面时，就会从另一表面射出。

在280-1,200nm的波长区，当波长变为高于280nm时和之后表面透射比单调的增加，当表面透射比到达50%后，进一步单调的增加变为最大值。然后，表面透射比再单调的减小至50%，之后再降低，在近红外区的光被吸收。而且，低透射比维持直到波长为1,200nm。因此，在280-1,200nm的波长区内包括两个表面透射比变为50%的波长。当将较长的上述波长作为 λ_{50} 时，为了获得固体摄像器件的良好的颜色校正光学元件， λ_{50} 为580-640nm是优选的。

另外，预制体优选由折射率（nd）为1.52-1.7和阿贝值（vd）为42-70的玻璃形成。

为了进一步提高精确模压性能，预制体优选由玻璃化转变温度（T_g）为560℃或更低的玻璃形成，更优选由玻璃化转变温度（T_g）为500℃或更低的玻璃形成，还更优选由玻璃化转变温度（T_g）为450℃或更低的玻璃形成。已经描述过，玻璃的精密压模指的是一种方法，其中在高温和压力下将预制体利用具有预定形状模槽的压模进行模压，获得具有最后产品形状或与之非常接近的形状和具有最后产品表面精确度或与之非常接近的表面精确度的玻璃模压产品。根据本发明精密压模方法，具有所需形状的模压产品可高产率地制备。因此，目前在实践中通过精密压模方法可制备多种光学玻璃部件如球面透镜、非球面透镜、衍射光栅等。为了通过精密压模方法获得由玻璃形成的光学元件，自然需要在如上文所描述的高温下对预制体进行压模，所以压模要暴露在高温下，并

且使用高压。因此，需要降低预制体的玻璃化转变温度，以防止在压模过程中高温环境对压模本身和供给模具内表面（模制表面）的脱模薄膜造成损伤。本发明的预制体满足了上述要求，并能够很好地进行精密压模。

5 为了由熔融玻璃成型为本发明的预制体，优选提高玻璃的高温稳定性。特别地，为了提高热预制体的成形能力，要求降低用于构成预制体的玻璃的液相线温度（LT），并使玻璃在液相线温度下的粘度调整到适于热预制体成形的范围。基于上述观点，优选将玻璃的上述液相线温度调整至900℃或更低。还优选由液相线温度下表现出至少4dPa·s粘度的玻璃成型预制体。液相线温度下玻璃的粘度优选4-100dPa·s，更优选5-100dPa·s，还更优选10-50dPa·s。

10 对于成型预制体的方法，其预制体所有的表面都是光滑的和清洁的，没有擦伤，漂浮成形方法（float-shaping）是非常有效的，其中熔融玻璃由流出管流出，与一个预制体相等的熔融玻璃块被分离，将熔融玻璃块形成预制体，同时它通过使用气压漂浮到熔融的玻璃块中。另外，预制体可成型为旋转体形状如球形等形状，这对于精密压模是有利的。虽然漂浮成形法具有上述优点，但是
15 玻璃在液相线温度下的粘度需要至少为4dPa·s，正如可用于漂浮成形玻璃的高温工作粘度性能。当玻璃具有上述粘度性能时，预制体的所有表面通过熔融状态的玻璃固化而成型，上述玻璃对具有自由表面的预制体的成型是有利的。当液相线温度下的玻璃粘度超过100dPa·s时，需要进一步增加温度来降低粘度形成预制体，在该情况下，玻璃成分在成形过程中容易挥发，易产生表面条纹。

20 前面已经解释了，正如精密压模预制体一样，所有表面由熔融状态的玻璃固化形成的预制体，或者所有表面由自由表面形成的预制体是显著好的，因为所有表面都是光滑的、清洁的，没有显微抛光痕迹。

没有使用任何切割刀将来自流出熔融玻璃的预制体质量相同的熔融玻璃块分离的方法包括，熔融玻璃以小液滴的形式由流出管滴落的方法，和熔融玻璃
25 从流出管不断流出的方法，将熔融玻璃流的下端用支持物支撑，在熔融玻璃流的中间部分形成狭窄部分，支持物被移出，分离位于狭窄部分以下的熔融玻璃。前者方法称为滴落法，后者称为下落分离法（falling-separating method）。在每一方法中，当流出玻璃的粘度增加太大时，难以分离熔融玻璃块。另一方面，当玻璃在液相线温度下的粘度小于4dPa·s时，就难于使用滴落法。在滴落法和
30 下落分离法中，优选地，为了稳定制备具有恒定质量的预制体，来自流出管的

熔融玻璃的流速调整至恒定，分离熔融玻璃块的时间间隔调整至恒定。

另外，关于用于构成预制体的玻璃的抗水性，优选地，根据日本光学玻璃工业协会标准，玻璃在抗水性试验（测量光学玻璃化学耐久性的方法（粉末法）JOGISO06-1999）中的质量损失为0.25质量%或更少。另外，关于抗气候性，
5 当具有平面和光学抛光并相互平行的表面的玻璃，被放置在清洁的具有65℃和相对湿度90%的恒温恒湿容器中，7天后将白光通过玻璃的光学抛光表面，优选地，散射光强度/透射光强度的比率（称作“雾度值”）理想地为0.05或更少，更理想地为0.04或更少。可以认为散射光强度可通过入射光强度减去透射光强度获得。

10 当水滴或蒸汽对预制体表面的腐蚀率，和应用环境如气体等中的多种化学成分或反应产物的形成较大时，外来物质易于在表面上产生，光学性能如透射比降低。当薄层如抗反射膜等在光学功能表面上形成时，光学元件的表面状况的退化可被阻止。当预制体的表面状况退化时，预制体已经是缺陷产品了。因此，预制体需要具有上述的化学耐久性。

15 预制体表面可提供薄膜以改进在精密压模过程中预制体表面和压模表面之间的润滑性，或用脱模薄膜防止预制体与压模的粘连。上述薄膜的实例包括含碳的薄膜和自组装的单层（self-assembled monolayer）。含碳薄膜包括，例如，蒸汽淀积碳膜和氢化碳膜。理想地，上述薄膜在预制体的整个表面或与压模接触的预制体的表面上形成。

20 本发明提供的制备预制体的方法，包括从熔融的玻璃分离具有恒定质量的熔融玻璃块，将玻璃块成形为上述预制体。上述预制体可通过同质的光学玻璃块形成的方法来制备，该玻璃块在其中的张力去除后被切下，该玻璃块通过机械方法加工成预制体的形状，其表面经过光学抛光。但是，上述方法需要大量的人力和成本，更需要机械加工预制体步骤，不是用精密压模来代替光学元件
25 的机械加工，所以精密压模的工业优点降低。相反，本发明提供的制备预制体的方法，可以高产率的提供通过精密压模可模压成具有吸收近红外光性能的光学元件的预制体。

30 在本发明的制备预制体的方法中，熔融玻璃由例如铂基合金制成的流出管中以恒定的速率流出，具有高质量精确度的预制体可通过已经解释的滴落方法或下降切割方法来成形。通过漂浮成形法来成形预制体是优选的，这一点已经

解释过。

光学元件及其制备方法将在下文中说明。

[光学元件及其制备方法]

本发明的光学元件包括三个实施方案，第一光学元件、第二光学元件和第三光学元件。

本发明的第一光学元件是通过对上述预制体或通过上述制备预制体的方法制备的预制体进行精密压模所制备的光学元件。

本发明的第二光学元件是一种精密压模产品的光学元件，由包含下列成分的组物的玻璃形成，按摩尔%计，25-45%的 P_2O_5 、0.5-10%的CuO、0-10%的 B_2O_3 、0-10%的 Al_2O_3 、2-30%的 Li_2O 、0-25%的 Na_2O 、0-15%的 K_2O ， Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的总含量为3-40%，3-45%的BaO、0-30%的ZnO、0-20%的MgO、0-20%的CaO、0-20%的SrO、0-10%的 Bi_2O_3 、0-5%的 La_2O_3 、0-5%的 Gd_2O_3 和0-5%的 Y_2O_3 ，上述成分的总含量为至少98%，

由于如预制体I所解释的相同的原因，该光学元件由上述玻璃形成。

本发明的第三光学元件是一种精密压模产品的光学元件，由磷酸盐玻璃形成，含有CuO、碱金属氧化物、BaO和ZnO，其BaO含量/ZnO含量的摩尔比(BaO/ZnO)大于1。

由于如预制体II所解释的相同的原因，该光学元件由上述玻璃形成。

上述任一光学元件理想地应具有吸收近红外光性能，所以它们理想地具有预制体I和II所具有的光透射比性能。

上述光学元件包括，例如，非球面透镜、球面透镜、透镜阵列、显微镜、光学低通滤光器、衍射光栅等。它可以是具有组合功能的光学元件，如具有光学低通滤光器功能的非球面透镜、具有光学低通滤光器功能的球面透镜、或带有衍射光栅的透镜。

另外，因为具有吸收近红外光功能，所以上述光学元件作为固体摄像器件如CCD型摄像器件或MOS型摄像器件的颜色校正光学元件是有效的。

光学元件的表面可覆盖多层薄膜或单层薄膜如抗反射薄膜。

本发明提供的制备光学元件的方法将在下文中说明。本发明提供的制备光学元件的方法包括，加热上述预制体或用制备预制体的方法制备的预制体，用压模对其进行精密压模。通过上述制备方法可获得本发明的光学元件。

高温状态下的压模在非氧化性气体氛围中操作。这是因为需要防止由于氧化在压模的模压表面造成损伤。压模的模压表面可用脱模薄膜覆盖以防止玻璃与模具的粘连。脱模薄膜可选自碳膜、贵金属合金薄膜如铂基合金膜或贵金属膜。当薄膜由于氧化遭到损伤时，会产生一个问题，玻璃在损伤部分发生粘连，
5 或光学元件的表面精确度降低。精密压模在非氧化性气体氛围如氮气、氮气和氢气的混合气体、氩气或其它惰性气体中进行，从而可避免上述问题。

用于压模的材料可选自公知材料，它可选自难熔物质如难熔金属、碳化硅等。

制备光学元件的方法包括两个实施方案。本方法第一个实施方案包括将精密压模预制体加入到压模中，一起加热预制体和压模进行精密压模。本方法的
10 第二个实施方案包括将预热的精密压模预制体加入到压模中并对其进行精密压模。第一个实施方案需要许多用于大量制备光学元件的压模，因为预制体和压模一起加热。但是，预制体和压模处于一个热平衡状态或接近于热平衡的状态，以便高精度地进行精密压模。本发明的第二个实施方案能够用相对少数的压
15 模大量制备光学元件。虽然本方法的上述两个实施方案具有共同点，即可获得高精度的光学元件，但是使用两个实施方案中的哪一个取决于是否优先考虑更高精确度，或者取决于是否优先考虑用少量的模大量提高生产。

在本方法的第一个实施方案中，优选地，压模和预制体一起加热至玻璃表现出 10^8 - 10^{12} dPa·s粘度的温度。另外，理想地，在模压产品从压模中取出之前，
20 压模和模压产品被冷却至玻璃表现出至少 10^{12} dPa·s粘度的温度，更优选至少 10^{14} dPa·s粘度的温度，还更优选至少 10^{16} dPa·s粘度的温度。

在本方法的第二个实施方案中，理想地，模压产品在模压玻璃的粘度达到 10^{12} dPa·s或更高时从压模中取出。另外，理想地，预制体被加热的同时漂浮，
25 预制体加入到压模中。理想地，预制体被预热直到玻璃表现出，优选地， 10^9 dPa·s或更低的粘度，更优选 $10^{5.5}$ - 10^9 dPa·s的粘度后加入到压模中。另外，理想地，在开始压制的同时或在压制过程中的某一时间开始冷却玻璃。加热压模的温度
优选调整至构成预制体的玻璃表现出 10^9 - 10^{12} dPa·s粘度的温度。但是在本方法的第二个实施方案中，理想地，加热预制体的温度应该高于加热压模的温度。

从压模中取出的模压产品根据需要进行退火，当预制体表面具有覆盖的薄
30 膜时，去除薄膜。

另外，模压产品根据需要加工成定心（centering）和定边缘（edging）的，多种光学元件如本发明的具有吸收近红外光性能的光学元件，可不用进行光学功能表面形状的机械加工就可进行制备。

实施例

- 5 本发明可根据下文中的实施例进行更为详细的解释，但是本发明不限制于这些实施例。

实施例1

作为玻璃的原料的氧化物、碳酸盐、硫酸盐、硝酸盐、磷酸盐、氟化物、氢氧化物等，以250-300g的量进行称量，以获得具有表1所示预定量比例的玻璃组合物，上述材料充分混合获得加工好的批料。加工好的批料放入铂坩锅中，在在900-1,100℃空气中熔化，同时搅拌1-4小时。熔化后，澄清均一的熔融玻璃浇铸到40×70×15mm的碳质模子中，并逐渐冷却至大约其玻璃化转变温度，之后立即将玻璃放入退火炉中，在大约玻璃化转变温度下退火约1小时，使玻璃冷却至室温。如此获得的光学玻璃通过光学显微镜观察没有发现结晶状沉淀。

表2显示了上述玻璃在400nm、700nm和1,200nm处的表面透射比（T400、T700和T1200）、最大表面透射比（Tmax）、 λ_{50} 和玻璃化转变温度（Tg）。

对于表2所示中的性能，是通过以下方法测量的：

（1）玻璃化转变温度（Tg）和软化温度（Ts）

- 20 样品用Rigaku Denki K.K.提供的热机械分析仪，在4℃/分钟的温度升高速率下进行测量。

（2）表面透射比（T400、T1200、T700和 λ_{50} ）

25 测量厚度为 1.0 ± 0.1 mm的抛光玻璃在280nm-1,200nm波长区的透射比（包括表面反射损失）。关于透射比，表2中的T400、T700和T1200分别代表400nm、700nm和1,200nm波长处的透射比， λ_{50} 代表了在上述波长区的较长波长的一侧表面透射比达到50%时的波长。

表1和2中的1-16和18号玻璃具有小于0.04（小于4%）的浊度值，17号玻璃具有0.05-0.065（5%-6.5%）的浊度值。

表1

No.	玻璃组合物 (摩尔%)																
	P ₂ O ₅	CuO	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O	Li ₂ O+ Na ₂ O+K ₂ O	BaO	ZnO	BaO/ZnO	MgO	CaO	SrO	Bi ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	总计
1	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	12.5	1.6	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	10.0	2.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
3	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	5.0	4.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
4	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	12.5	1.6	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	100.0
5	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	10.0	2.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	100.0
6	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	5.0	4.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	100.0
7	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	12.5	1.6	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	100.0
8	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	10.0	2.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	100.0
9	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	10.0	2.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	100.0
10	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	21.5	8.5	2.5	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	100.0
11	34.5	2.50	1.0	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	11.5	1.7	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	100.0
12	34.5	2.50	2.5	0.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	10.0	2.0	0.0	5.0	0.0	0.0	1.0	100.0
13	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	5.0	4.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	100.0
14	34.5	2.50	2.5	1.0	10.0	7.5	2.0	19.5	20.0	10.0	2.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	100.0
15	36.0	2.50	1.0	1.0	10.0	10.0	2.0	22.0	20.0	10.0	2.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	100.0
16	36.0	2.50	1.0	1.0	10.0	10.0	4.5	24.5	20.0	10.0	2.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	100.0
17	36.0	2.50	1.5	0.0	12.4	10.4	4.0	26.8	23.0	9.5	2.4	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	100.0
18	37.9	2.60	1.8	1.8	5.4	0.0	0.0	5.4	36.1	3.6	10.0	7.2	3.6	0.0	0.0	0.0	100.0

(注1) Li₂O+Na₂O+K₂O代表上述三种成分的总含量。

(注2) BaO/ZnO代表用摩尔表示的ZnO含量除用摩尔%表示的BaO含量所获得的值。

表2

No.	性能									
	GIT (°C)	T400 (%)	Tmax (%)	λ 50 (nm)	T700 (%)	T1200 (%)				
1	355	86.8	89.2	596	2.3	9.3				
2	363	86.9	89.1	596	2.2	8.5				
3	381	85.7	87.8	594	1.9	9.4				
4	352	86.7	89.2	598	2.5	9.7				
5	355	86.4	88.5	597	2.4	9.5				
6	368	86.3	88.9	597	2.4	9.1				
7	354	87	89.3	597	2.4	9.6				
8	357	86.1	88.3	597	2.4	9.7				
9	355	86.4	88.5	597	2.4	9.5				
10	358	86.6	88.9	597	2.2	8.8				
11	349	86.6	88.8	598	2.4	9.1				
12	354	86.7	88.9	597	2.3	9.1				
13	374	86.7	88.9	594	2.1	8.4				
14	379	87	89.1	595	2.2	9.1				
15	350	87.3	89.2	603	3.3	10.4				
16	343	87.5	89.3	603	3.2	9.4				
17	327	86.4	89.2	605	3.5	10.3				
18	487	86.7	88.7	621	11.6	21.5				

GIT=玻璃化转变温度

由表2可以看出，实施例中的光学玻璃具有作为制备近红外光吸收元件精密压模材料的良好性能。

图1是热预制体漂浮成形装置的截面示意图，将表1和2中所示的玻璃通过滴落法利用图1所示的热预制体漂浮成形装置形成具有2-30mm直径的球面预制体。如此获得的预制体具有 $\pm 1\%$ 的质量精确度。用该方法可制备具有预定质量5-600mg的球面预制体。在图1中，数字21表示熔融玻璃，22表示玻璃液滴，23表示预制体成形模。

另外，熔融玻璃块通过下降切割方法分离并漂浮成形为预制体，由此可制备具有预定质量100mg-10g，质量精确度为 $\pm 2\%$ 的预制体。

在上述方法中形成的预制体具有通过熔融状态的玻璃固化所形成的所有表面，预制体由自由表面形成。在该方法中，制备出球面预制体和具有对称旋转轴的类似于回转椭球形状的预制体。

实施例2

图2是精密压模装置的横截面示意图。按照实施例1相同的方法获得的预制体4，将其放入图2所示精密压模装置的下模部件2和上模部件1之间，石英管11中的空气用氮气替换。加热器12电力启动由内部加热石英管11。加热器12的温度设置在压模内部的温度高于玻璃的软化温度20-60℃，维持该温度的同时，压棒13向下压上模部件1，使得模子中的预制体被精密压模。模制压力调节至8Mpa，模制时间调节至30秒。压制后，模制压力降低，模制产品处于与下模部件2和上模部件1相接触的状态，模制产品逐渐冷却至低于玻璃化转变温度30℃的温度。然后模制产品迅速冷却至室温，然后从模中取出。用上述方法由实施例1的预制体获得的非球面透镜是高精确性的光学透镜。图3表示了当玻璃的厚度为1mm时由实施例1的9号预制体构成的玻璃的表面透射比图。在图2中，数字3表示套管，9表示支持棒，10表示支持床和14表示热电偶。

工业实用性

本发明提供的精密压模预制体在精密压模性能和耐久性上是良好的，并能够稳定制备多种光学元件如非球面透镜、球面透镜、透镜阵列等，具有良好的吸收近红外光性能。

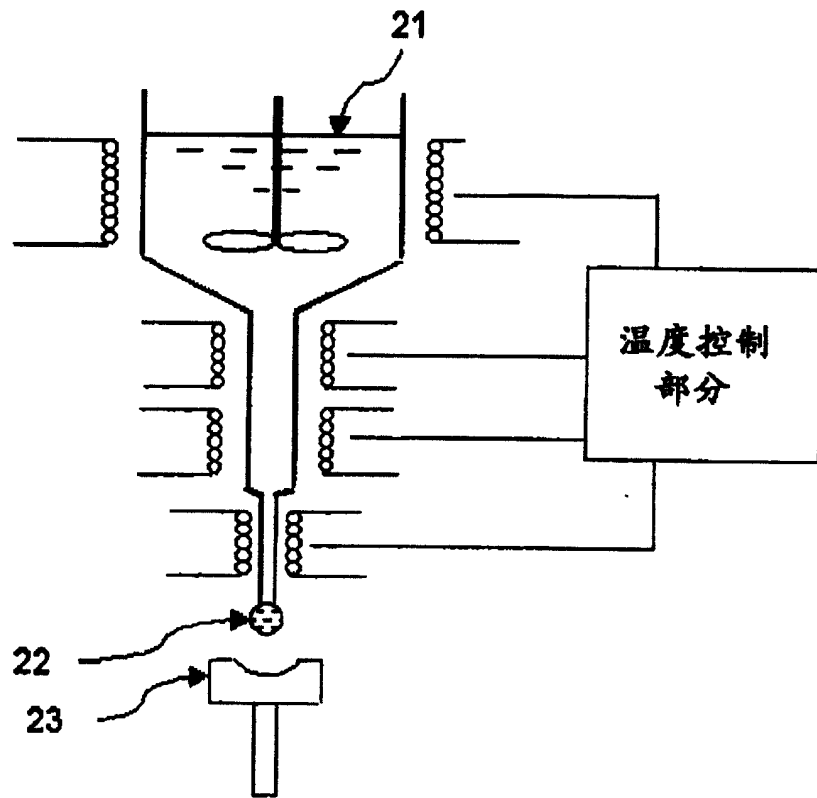


图 1

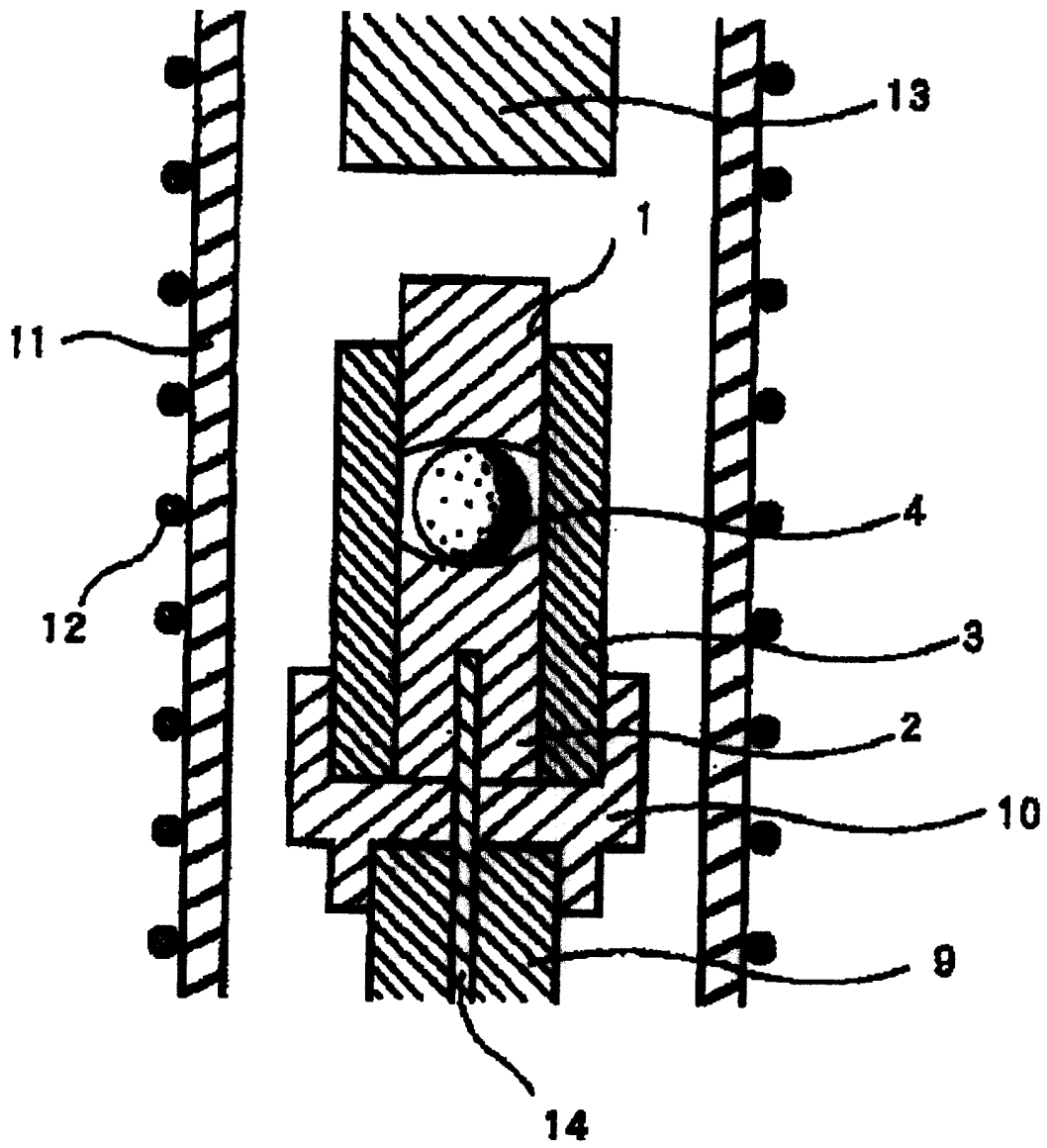


图 2

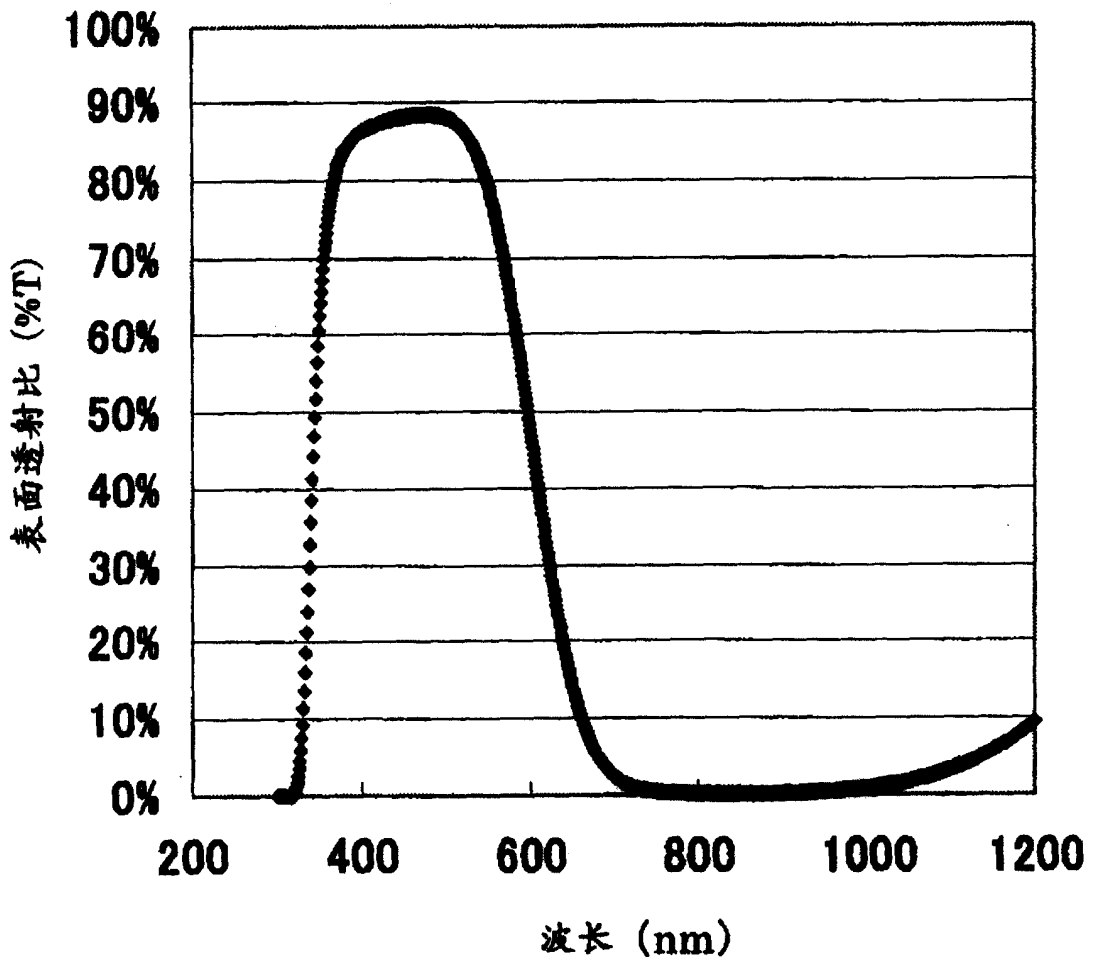


图 3