



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107229086 B

(45)授权公告日 2019.12.20

(21)申请号 201710167451.8

(51)Int.CI.

(22)申请日 2017.03.21

G02B 3/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G02B 1/118(2015.01)

申请公布号 CN 107229086 A

G02B 1/10(2015.01)

(43)申请公布日 2017.10.03

(56)对比文件

(30)优先权数据

JP 2008276059 A, 2008.11.13,

2016-060043 2016.03.24 JP

JP 2008276059 A, 2008.11.13,

(73)专利权人 佳能株式会社

CN 102385075 A, 2012.03.21,

地址 日本东京

审查员 孙耀东

(72)发明人 寺本洋二

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 宋岩

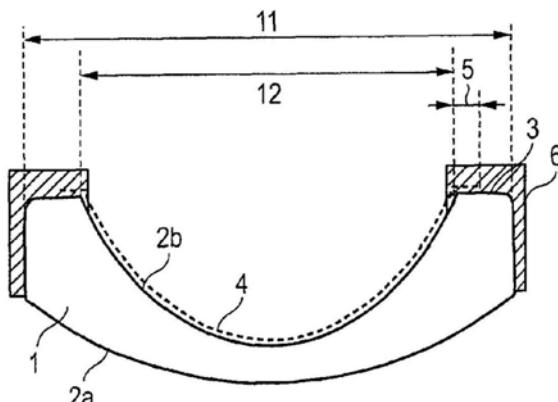
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

光学构件及其制造方法

(57)摘要

公开了光学构件及其制造方法。该光学构件包括光透射基板，该光透射基板具有包括光学有效区域和光学无效区域的表面，光学有效区域和光学无效区域彼此相邻，光学有效区域和光学无效区域在其边界上形成不小于45度且不大于90度的角度。光学构件具有纹理化结构，该纹理化结构具有不大于使用波长的面内尺寸，该结构连续形成在沿着光学有效区域和光学无效区域的边界延伸的边界区域中，并且遮光膜形成在基板的表面上的光学无效区域的包括至少边界区域在内的区域中。



1. 一种光学构件，其特征在于，包括：

光透射基板，具有包括光学有效区域和光学无效区域的表面；所述光学有效区域和所述光学无效区域彼此相邻；

其中，所述表面是弯曲的，所述弯曲的角度不小于45度且不大于90度，

其中，所述光学无效区域包括沿着所述光学有效区域和所述光学无效区域之间的边界延伸的边界区域，以及

其中，遮光膜形成在(1)精细凹凸结构上，所述精细凹凸结构形成在(a)基板或(b)形成在基板上的中间层上的边界区域中，并且所述遮光膜形成在(2)除了所述边界区域以外的光学无效区域中的基板或中间层上。

2. 根据权利要求1所述的光学构件，其中

所述边界区域的宽度不小于1mm且不大于8mm。

3. 根据权利要求1所述的光学构件，具有布置在光学有效区域上的精细凹凸结构。

4. 根据权利要求3所述的光学构件，其中

精细凹凸结构是由包含氧化铝作为主要成分的晶体制成的凹凸结构。

5. 根据权利要求1所述的光学构件，其中

遮光膜的膜厚度不小于0.1μm且不大于100μm。

6. 根据权利要求1所述的光学构件，其中

所述中间层具有在基板的折射率和精细凹凸结构的折射率之间的折射率。

7. 根据权利要求6所述的光学构件，其中

中间层的膜厚度不小于1nm且不大于200nm。

8. 根据权利要求6所述的光学构件，其中

中间层由金属的氧化物制成。

9. 根据权利要求6所述的光学构件，其中

中间层包含有机聚合物。

10. 一种制造光学构件的方法，其特征在于，所述光学构件包括光透射基板，所述光透射基板具有包括光学有效区域和光学无效区域的表面；所述光学有效区域和所述光学无效区域彼此相邻；

所述光学有效区域和所述光学无效区域在其边界上形成不小于45度且不大于90度的角度；

所述制造光学构件的方法包括以下步骤：

在沿着光学无效区域中的与光学有效区域的边界延伸的边界区域中，在基板上或在形成在基板上的中间层上形成精细凹凸结构；和

在(1)精细凹凸结构上形成遮光膜，所述精细凹凸结构在(a)基板或(b)中间层上的边界区域中形成，并且在(2)除了所述边界区域以外的光学无效区域中的基板或中间层上形成遮光膜。

11. 根据权利要求10所述的方法，其中

形成精细凹凸结构的步骤是通过溅射形成含铝膜，并且随后通过使含铝膜与热水接触而形成精细凹凸结构。

12. 一种光学系统，其特征在于，所述光学系统使用根据权利要求1至9中任一项所述的

光学构件。

光学构件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及需要显示防反射性质以有效地用于诸如照相机、双目镜、显微镜或投影仪之类的光学仪器中的光学构件，该光学构件通常可以是透镜，特别是弯月形透镜。本发明还涉及使用这种光学构件的光学系统以及制造这种光学构件的方法。

背景技术

[0002] 要用于光学仪器(包括相机、双目镜、显微镜和投影仪)中的诸如透镜、棱镜等的光学构件设置有用于防止所谓的有害射线入射(striking)到仪器的像平面的防反射装置，所述有害射线是除了成像光束以外的光线。这种有害射线包括从光学构件的光输入/输出表面(光要被透射而不被反射的表面，以下将被称为“光学有效区域”)反射的光线和从光学构件的端面的边缘部分等(光要被吸收而不被透射或反射的表面，以下将被称为“光学无效区域”)反射的光线。粗略地，存在如以下列出的两种类型的用于抑制有害射线的技术。

[0003] (1)通过提高光在光学有效区域的透射率来减少反射的技术

[0004] (2)通过提高光在光学无效区域的吸收率来减少反射的技术

[0005] 作为属于上述类型(1)的技术，通过通常借助于溅射或真空沉积来层压电介质薄膜而在光学构件的光学有效区域上形成防反射膜的技术已经并且正被广泛使用。还已知如下的形成防反射膜的技术：通过形成所谓的纹理化结构(SWS)以便减轻可以在光学构件的基板的内部和外部之间的界面处发生的使用波长的光的折射率的改变，其中亚波长是不大于要在操作中使用的光的使用波长的波长(尤其参见日本专利申请特开No.2006-259711和日本专利申请特开No.2005-275372)。

[0006] 作为属于上述类型(2)的技术，将相对于光的使用波长不透明的涂料涂布到光学构件的光学无效区域(其通常可以是透镜的横向端面的边缘部分)以于其上产生遮光膜的技术已经被并且正在被广泛使用(例如，参见日本专利申请特开No.2014-178502)。另外，日本专利申请特开No.2008-276059公开了通过在小于光的使用波长的纹理化结构上形成相对于光的使用波长不透明的遮光膜来减少光的反射的技术。与在光学构件的光学无效区域中单独形成纹理化结构的情况相比，这种布置可以进一步减少反射。

[0007] 诸如在上述专利文献中公开的遮光膜之类的遮光膜不仅需要减少光的反射并且防止有害光线入射到像平面，而且还需要起到使外观品质提升(up-grading)的作用。换句话说，要求这样的膜不仅从减少光的反射的角度显示出优异的光学特性，而且要求具有均匀纹理，该均匀纹理没有颜色不均匀。

[0008] 日本专利申请特开No.2014-178502中描述的遮光膜和如在日本专利申请特开No.2008-276059中描述的组合的纹理化结构和遮光膜的使用在光学构件的光学无效区域中提供均匀的反射率。然而，实际上，随着由透镜的光学有效区域2b和光学无效区域3形成的角度7变大，出现如下的现象：入射光8的在光学有效区域2b处反射的反射光9集中照射到位于光学有效区域2b附近的光学无效区域3的光学有效区域相邻区域5上(以下称为“边界区域”) (参见图1B)。然后，与从所有剩余区域反射的光量相比，从边界区域5反射的光量明

显地变大,使得因此从边界区域5反射的光在从透镜的光进入侧观看时呈现为白色环形颜色不均匀区域,使得透镜的外观品质降低。

[0009] 鉴于上述问题,因此,本发明的目的是提供如下的光学构件:其可以有效地抑制光在边界区域5处的反射,以实现光学构件的高外观品质。

发明内容

[0010] 根据本发明的光学构件包括:光透射基板,具有包括光学有效区域和光学无效区域的表面;所述光学有效区域和所述光学无效区域彼此相邻;所述光学有效区域和所述光学无效区域在其边界上形成不小于45度且不大于90度的角度;所述光学构件具有布置在基板的光学无效区域中的遮光膜;所述基板的光学无效区域在其自身与光学有效区域之间的边界区域中具有精细凹凸结构以及布置在精细凹凸结构上的遮光膜。

[0011] 本发明还提供了制造光学构件的方法,所述光学构件包括:光透射基板,所述光透射基板具有包括光学有效区域和光学无效区域的表面;所述光学有效区域和所述光学无效区域彼此相邻;所述光学有效区域和所述光学无效区域在其边界上形成不小于45度且不大于90度的角度;该制造方法包括以下步骤:在沿着光学有效区域和光学无效区域的边界延伸的边界区域中,在基板上连续形成精细凹凸结构的步骤;和在光学无效区域的至少包括所述边界区域的区域中形成遮光膜,以覆盖所述精细凹凸结构的步骤。

[0012] 因此,本发明提供了光学构件和制造这种光学构件的方法,该光学构件即使在光学有效区域和光学无效区域沿其边界形成大的角度时也具有抑制闪耀(flares)和阴影(ghosts)的优异光学特性,并表现出高的外观品质。

[0013] 根据本发明的光学构件可以在诸如照相机、双目镜、显微镜和半导体曝光装置之类的光学仪器领域中找到应用。

[0014] 根据下面参考附图对示例性实施例的描述,本发明的其它特征将变得清楚。

附图说明

[0015] 图1A是根据本发明的光学构件的实施例的示意性截面图。

[0016] 图1B是在比较示例中形成的光学构件的示意性截面图,以呈现与图1A的光学构件的对比。

[0017] 图2是发生颜色不均匀的示意图。

[0018] 图3是示出光学有效区域与光学无效区域之间的角度和发生颜色不均匀的可能性之间的关系的曲线图。

具体实施方式

[0019] 现在,将通过当前有利的实施例更详细地描述本发明。

[0020] 图1A是根据本发明的光学构件的实施例的示意性截面图。如图1A所示的本发明的光学构件的该实施例是包括光透射基板1的凹弯月形透镜,并且其表面包括分别作为光接收区域和光发射区域的光学有效区域2a和2b以及作为透镜的外周表面区域的光学无效区域3。光学有效区域2a和2b(以下统称为光学有效区域2)中的每个与光学无效区域3相邻,并且光学有效区域2a和2b与光学无效区域通过相应的环形边界分离。光发射侧的光学有效区

域2b和光学无效区域3通过它们之间的边界彼此连接，并且沿着边界形成不小于45度且不大于90度的角度。

[0021] 以上表述“它们通过它们之间的边界彼此连接，并且形成角度”中的“角度”是指如图2中所示的在光学有效区域2b和光学无效区域3之间的边界上、由光学有效区域2b的切面10形成的角度7。即，光学有效区域和光学无效区域通常通过呈现为棱线(ridge line)的边界彼此保持接触，并且基板的表面弯曲，以便看起来好像其在边界上进入基板。弯曲的角度被称为如上所述的“角度”。然而，注意，光学有效区域通常是球形表面区域，而光学无效区域通常是平坦表面区域或圆柱形表面区域，并因此这些区域不一定是平坦表面区域。因此，当它们中的至少一个不是平坦表面区域时，在两个表面区域的边界上的每个点处假想非平坦表面区域的切平面，并且由假想切平面和另一个表面区域或该另一表面区域的切平面产生的角度被称为在该点处的“角度”。可能存在这样的情况，其中包括光学有效区域和光学无效区域的边界的棱线部分经受斜切，以防止部件在棱线部分处被切掉。在这种情况下，在进行斜切操作之前确定“角度”。

[0022] 虽然“颜色不均匀”现象发生的可能性取决于基板的折射率、厚度、轮廓等，但是当“角度”在45度和90度之间时，可能发生该现象。图3是示出“角度”和发生颜色不均匀的可能性之间的关系的曲线图。该关系是当检查在其光学无效区域上没有任何纹理化结构4的光学构件时获得的。对于基板1，采用材料S-LaH53 ($nd = 1.806$ ；商品名：可从Ohara获得) 的凹弯月形透镜。弯月形透镜具有75mm的外径和55mm的内径，并且其光学有效区域2b显示出球形轮廓。在图3中，纵轴表示颜色不均匀的宽度(mm)，并且对于当从光进入侧观察时至少可以视觉地观察到环形颜色不均匀区域的每个样本，环形颜色不均匀区域的宽度被测量为样本的颜色不均匀的宽度。如图3清楚地示的那样，当“形成的角度”不小于45度且不大于90度时，经常观察到颜色不均匀。

[0023] 在图1A所示的本发明的光学构件的情况下，在基板1的表面上、在光发射侧光学有效区域2b的整个表面上以及光学无效区域3的沿着光学无效区域3和光发射侧光学有效区域2b之间的边界延伸的区域(边界区域)5上连续形成不大于使用波长的精细凹凸结构(纹理化结构)4。另外，在包括光学无效区域3的至少形成有精细凹凸结构4的边界区域5在内的区域(在图1A的情况下为光学无效区域3的整个区域)中形成遮光膜6。换句话说，在除了边界区域5以外的光学无效区域3中，在基板1上仅形成遮光膜6，而在边界区域5中，在形成在基板1上的精细凹凸结构4上形成遮光膜6。最终结果是，与除了边界区域5以外的光学无效区域的反射率相比，其中由光学有效区域2b反射的光被集中照射的边界区域5的反射率显著减小，从而抑制可以由从边界区域5反射的光产生的白色环形颜色不均匀区域的出现。

[0024] 注意，本发明的特征在于，与除了作为光学无效区域的一部分的边界区域以外的光学无效区域的反射率相比，边界区域的反射率显著减小，并且因此可以不必在光学有效区域和光学无效区域的整个表面上分别形成光学有效区域中的精细凹凸结构和光学无效区域中的遮光膜。这里重要的是，在边界区域中的精细凹凸结构上形成遮光膜，并且从光学有效区域连续形成精细凹凸结构以便越过边界并且在除了边界区域以外的光学无效区域中不布置精细凹凸结构。

[0025] 虽然根据本发明并且在图1A中示出的光学构件是弯月形透镜，但是根据本发明的光学构件决不局限于弯月形透镜。例如，根据本发明的光学构件可以是双凹透镜、平凹透

镜、非球面透镜、自由曲面透镜或一些其它透镜。替代地，根据本发明的光学构件可以是棱镜。然而，当根据本发明的光学构件是棱镜时，如上所定义的用于本发明目的的光学有效区域包括光进入基板的表面和光从基板出射的表面二者，并且如上所定义的用于本发明目的的光学无效区域包括棱镜的横向表面。就本发明而言，棱镜基板中的光被全反射的表面既不是光学有效区域也不是光学无效区域。另外，本发明通常应用于透镜的凹面侧，特别是凹透镜的凹面侧。这是因为，如果存在在透镜的凸面侧彼此相邻的光学有效区域和光学无效区域彼此连接以形成不小于45度并且不大于90度的角度的情况，则几乎不会发生白色环形颜色不均匀区域的问题。

[0026] 要用于根据本发明的光学构件的光透射基板1通常由诸如玻璃或合成树脂之类的透明材料制成。然而，要用于根据本发明的光学构件的光透射基板的材料决不局限于这些材料。要用于根据本发明的光学构件的光透射基板可以由可以被处理以显示期望轮廓的任何光透射材料制成。

[0027] 通常可用于本发明目的的合成树脂材料包括诸如聚酯、三乙酰纤维素、乙酸纤维素、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、ABS树脂、聚苯醚、聚氨酯、聚乙烯和聚氯乙烯之类的热塑性合成树脂材料，以及诸如不饱和聚酯树脂、酚醛树脂和交联饱和聚酯树脂之类的热固性合成树脂材料。

[0028] 通常可用于本发明的目的的玻璃材料包括含碱玻璃、无碱玻璃、铝硅酸盐玻璃、硼硅酸盐玻璃、钡基玻璃、镧基玻璃、钛基玻璃和氟基玻璃。

[0029] 注意，光学有效区域2b是镜面，并且光学无效区域3通常是粗糙表面。鉴于在抛光光学有效区域以显示镜面时的位置精度，光学有效区域2b和光学无效区域3彼此接触的区域可以被抛光以在光学无效区域3的宽度的一部分(约0.5mm)上显示镜面。

[0030] 为了本发明的目的，在基板的表面上形成精细凹凸结构4作为防反射膜，并且该精细凹凸结构4被设计为当其形成在基板的表面上以显示出不大于使用波长的面内尺寸(在与表面平行延伸的方向上测量)时发挥其防反射特征。精细凹凸结构4可以是如日本专利申请特开No.2006-259711中描述的晶体制造的凹凸结构(其表面呈现出波状轮廓的膜)或者在日本专利申请特开No.2005-275372中描述的精细凹凸结构。如上述专利文献中所述的这种晶体可通过使含铝膜与热水接触以使膜的表面溶解于水中并再沉淀而形成。要用于本发明目的的含铝膜可以是含有氧化铝作为主要成分的膜(其可以是通过诸如溶胶-凝胶法之类的液相法形成的)，或者可以是包含铝并且可以通过诸如气相沉积或溅射之类的气相法或化学气相沉积(CVD)法形成的金属制造或金属氧化物制造膜。然而，注意，要用于本发明目的的精细凹凸结构不一定局限于如上所述的膜结构。换句话说，任何材料可以用于精细凹凸结构，只要其由具有类似于上述结构的结构和类似折射率(以及类似的光透射性质)的膜制成即可。

[0031] 在图1A中，根据本发明的精细凹凸结构4连续地形成以覆盖光学有效区域2b和边界区域5二者。虽然边界区域5的宽度的范围依赖于由光学有效区域和光学无效区域所形成的角度、光学有效区域的轮廓和尺寸而可以不同，但是边界区域5的宽度优选地在不小于1mm且不大于8mm的范围内，更优选在不小于2mm且不大于5mm的范围内。根据本发明，在边界区域5上形成精细凹凸结构4，并且在其上额外形成遮光膜6，以显著降低边界区域5的反射率(与除了边界区域以外的光学无效区域3相比)，使得可以有效地抑制白色环状颜色不均

匀的出现。

[0032] 本发明的遮光膜6由在使用波长中不透明的材料制成。它是通过使用如下的涂料形成的：该涂料通过混合选自不仅黑色而且各种颜色的颜料和染料、不透明颗粒和树脂材料的成分来制备。然而，注意，要用于本发明目的的遮光膜决不局限于这样的涂料制成的膜，并且可以替代地使用呈现出高光学吸收系数并且可以形成可以抑制光的反射的光吸收层的任何其它膜。

[0033] 尽管可以通过考虑遮光膜的光学特性、机械强度和其它因素来适当地选择遮光膜5的膜厚度，但是通常需要遮光膜显示不小于0.1μm且不大于100μm的膜厚度，以便实现令人满意的遮光效果。优选地，膜厚度不小于1μm且不大于50μm。当遮光膜6的膜厚度在其边缘处减小到零时，从其边缘到以令人满意的遮光效果工作的中心区域的边际(marginal)区域的宽度最好地不大于10μm。这是因为，当不能提供任何令人满意的遮光效果的边际区域不小于10μm时，这种宽度的边际区域变得可见，从而使得光学构件的外观品质降低。

[0034] 遮光膜6通常通过将能够在使用波长遮蔽光的涂料涂布到基板的表面上并使涂料干燥形成在基板1上或者已经形成在基板1上的精细凹凸结构4上。要用于本发明目的的涂布方法可以适当地选自包括刷涂、喷涂、使用喷墨、使用喷射分配器和染料涂敷(dye coating)在内的公知的涂布方法。

[0035] 为了本发明的目的，可以在基板1的表面和精细凹凸结构4之间或者在基板1的表面和遮光膜6之间布置中间层。本发明中的中间层是至少形成为单层膜以从基板1的光学有效区域2b连续延伸到光学无效区域3的至少一部分并且紧密地附着到基板1的膜。中间层整体的厚度优选为不小于1nm且不大于200nm，更优选为不小于5nm且不大于100nm。

[0036] 如上所述的中间层被设计为具有折射率调整特征。当基板1的折射率和基板侧的精细凹凸结构4的折射率显示大的差异时，可以使中间层工作以通过适当地调整中间层的厚度和折射率来使光学有效区域2b的反射率最小化。

[0037] 为了本发明的目的，这种中间层可以通过使用含氧化物的膜形成。可用于中间层的氧化物的示例包括氧化锆、氧化钛、氧化钽、氧化铌、氧化铪、氧化铝、二氧化硅和氟化镁。

[0038] 替代地，由有机化合物制成的膜可用于中间层。

[0039] 可用于本发明目的的有机化合物的示例包括有机聚合物，诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、氧杂环丁烷树脂、马来酰亚胺树脂、三聚氰胺树脂、苯并胍胺树脂、酚醛树脂、甲阶酚醛树脂、聚酰胺、聚酰胺酰亚胺、聚酰亚胺、聚芳酯、聚酰胺聚氨酯、聚酯、聚有机倍半硅氧烷、聚碳酸酯、聚二甲苯、聚酮、聚环烯烃、聚砜和聚亚苯基。

[0040] 要用于本发明目的的中间层可以通过适当的已知方法形成，所述方法选自诸如CVD、气相沉积和溅射之类的PVG气相处理，以及诸如溶胶-凝胶和溶液涂布之类的液相处理。例如，可以通过使用溶胶-凝胶涂敷溶液的浸渍、旋涂、喷涂、流涂或印刷来形成中间层。

[0041] [示例1]

[0042] 图1A中所示的光学构件按照如下所述的步骤制备。

[0043] 通过使用由含镧的高折射率光学玻璃S-LaH53($n_d=1.806$ ；商品名：可从Ohara获得)制成的基板1制备凹弯月形透镜，并且凹弯月形透镜具有66mm的外径11和34mm的内径12。由其光学有效区域2b和光学无效区域3形成的角度7(以下简称为“形成的角度”)为88°。在用酒精清洁且用纯水清洗该基板后，为宽度为5mm的边界区域5在基板上放置掩模，并且

通过反应溅射在光学有效区域2b和边界区域5上形成45nm厚的氧化铝膜。

[0044] 然后,将其上已经按照上述程序形成氧化铝膜的基板1浸入75℃的热水中30分钟,然后从热水中拿出并干燥,以在光学有效区域2b和边界区域5上产生精细的凹凸结构(纹理化结构)。

[0045] 随后,通过涂布用于防止内反射的涂料GT-7(商品名:可从Canon Chemicals获得),在包括边界区域5在内的光学无效区域3的整个表面上形成遮光膜6作为能够屏蔽使用波长的光的膜。由于形成在边界区域5上的精细凹凸结构4在结构上是脆弱的,因此采用喷射分配器用于涂料的非接触涂布的目的。

[0046] 表1表示在示例和比较示例的凹弯月形透镜(包括具有以上述方式在其基板上形成的精细凹凸结构4和遮光膜6的本示例的透镜在内)上进行以检测由从光学无效区域3反射的光引起的颜色不均匀的光入射侧视觉观察的结果。作为评价标准,对显示颜色不均匀的样本给出“是”,而对不显示任何颜色不均匀的样本给出“否”。

[0047] [示例2和3]

[0048] 在这些示例中的每一个中,如示例1中那样,在作为凹弯月形透镜的光学构件的表面上(分别在光学有效区域2b和边界区域5上以及在包括边界区域5在内的光学无效区域3的整个表面上)形成精细凹凸结构4和遮光膜6,除了改变了角度7和边界区域5的长度。从表1可见,所得样本显示出优异的外观品质,并且没有颜色不均匀。

[0049] [示例4]

[0050] 在该示例中,如示例1中那样,在作为凹弯月形透镜的光学构件的表面上(分别在光学有效区域2b和边界区域5上以及在包括边界区域5在内的光学无效区域3的整个表面上)形成精细凹凸结构4和遮光膜6,除了使用湿法形成精细凹凸结构4。更具体地,遵循如下所述的步骤以形成精细凹凸结构。首先,在如示例1中那样清洁基板1之后,将基板1安装在真空吸盘型旋转台上。然后,将含有氧化铝的涂布溶液滴落在光学有效区域2b和边界区域5上几滴,并且驱动基板1以约3,000rpm的速率旋转约30秒。通过海绵擦除位于光学有效区域2b和边界区域5以外的区域中的涂布溶液。随后,将样本在110℃的烘箱中干燥40分钟,并且然后浸入热水中以产生精细凹凸结构4。之后,如示例1中那样形成遮光膜。从表1可见,由此得到的光学构件显示出优异的外观品质,并且没有颜色不均匀。

[0051] [示例5至7]

[0052] 在这些示例的每一个中,如示例1中那样,在作为凹弯月形透镜的光学构件的表面上(分别在光学有效区域2b和边界区域5上以及在包括边界区域5在内的光学无效区域3的整个表面上)形成精细凹凸结构4和遮光膜6,除了将表1所示的材料用于基板1。用于这些示例的基板的材料是可从Ohara获得的光学玻璃材料,并且光学玻璃材料S-TiH53、S-NBH8和S-FPM2分别显示出1.847、1.720和1.595的折射率。从表1可见,所得到的光学构件中的每个显示出优异的外观品质,并且没有颜色不均匀。

[0053] [示例8]

[0054] 在该示例中,如示例1中那样,在作为凹弯月形透镜的光学构件的表面上(分别在光学有效区域2b和边界区域5上以及在包括边界区域5在内的光学无效区域3的整个表面上)形成精细凹凸结构4和遮光膜6,除了使用GT-7II(商品名:可从Canon Chemicals获得)作为用于防止内部反射的涂料。从表1可以看出,所获得的光学构件显示出优异的外观品

质,并且没有颜色不均匀。

[0055] [示例9]

[0056] 在该示例中,在示例的清洁后的基板1的光学有效区域2b和边界区域5中形成中间层之后,如示例1中那样形成精细凹凸结构4。中间层通过借助于溅射顺序地敷设不同氧化物的层来形成。随后,如示例1中那样形成遮光膜6。从表1可以看出,获得的光学构件显示出优异的外观品质,并且没有颜色不均匀。

[0057] [比较示例1-6]

[0058] 在这些比较示例的每一个中,如示例1那样制备光学构件,除了如图1B中那样在边界区域5中不形成精细凹凸结构4,并且引入表1所列的条件。表1还表示所获得的光学构件的样本是否产生颜色不均匀。从表1可以看出,在边界区域5中不形成精细凹凸结构4的情况下,当角度不小于45°时发生颜色不均匀。

[0059] [示例10]

[0060] 在本发明的示例10中,通过使用根据本发明的光学构件制备图像拾取光学系统。根据本发明的光学构件显示出令人满意的内部反射特性,并且通过使用该光学构件获得的图像拾取光学系统由于均匀的暗度而显示出优异的外观品质。

[0061] 表1

[0062]

示例	颜 色 不 均 匀	形 成 的 角 度	边 界 区 域 的 长 度	产 生 纹 理 化 结 构 的 方 法	基 板	遮 光 膜
		(度)	(mm)			
示例 1	否	88	5	溅 射	S-LaH53	GT-7
示例 2	否	70	4	溅 射	S-LaH53	GT-7
示例 3	否	45	2.5	溅 射	S-LaH53	GT-7
示例 4	否	88	5	湿 法	S-LaH53	GT-7
示例 5	否	88	5	溅 射	S-TiH53	GT-7
示例 6	否	88	5	溅 射	S-NBH8	GT-7
示例 7	否	88	5	溅 射	S-FPM2	GT-7
示例 8	否	88	5	溅 射	S-LaH53	GT-7II
示例 9	否	88	5	溅 射 (具 有 中 间 层)	S-LaH53	GT-7
比较示例 1	是	88	0	无	S-LaH53	GT-7
比较示例 2	是	80	0	无	S-LaH53	GT-7
比较示例 3	是	70	0	无	S-LaH53	GT-7
比较示例 4	是	45	0	无	S-LaH53	GT-7
比较示例 5	否	40	0	无	S-LaH53	GT-7
比较示例 6	否	30	0	无	S-LaH53	GT-7

[0063] 尽管已经参照示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最宽泛的解释,以便包括所有这样的修改以及等同结构和功能。

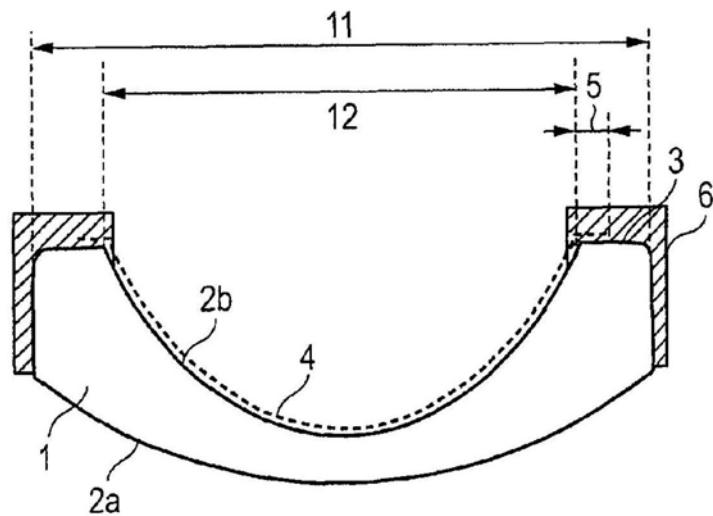


图1A

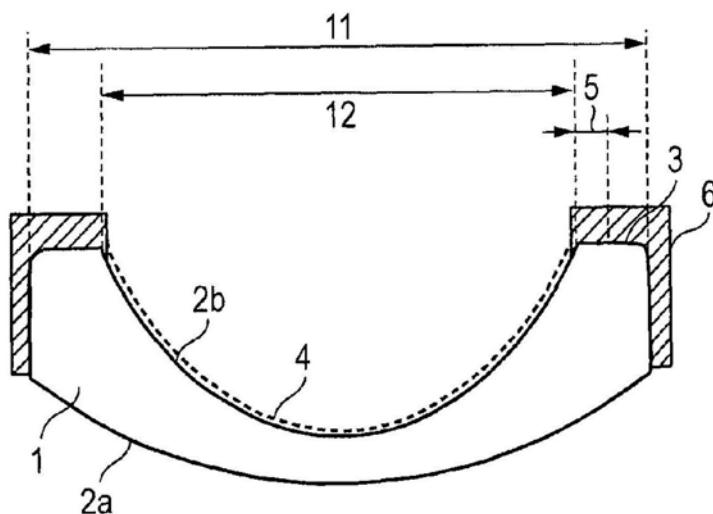


图1B

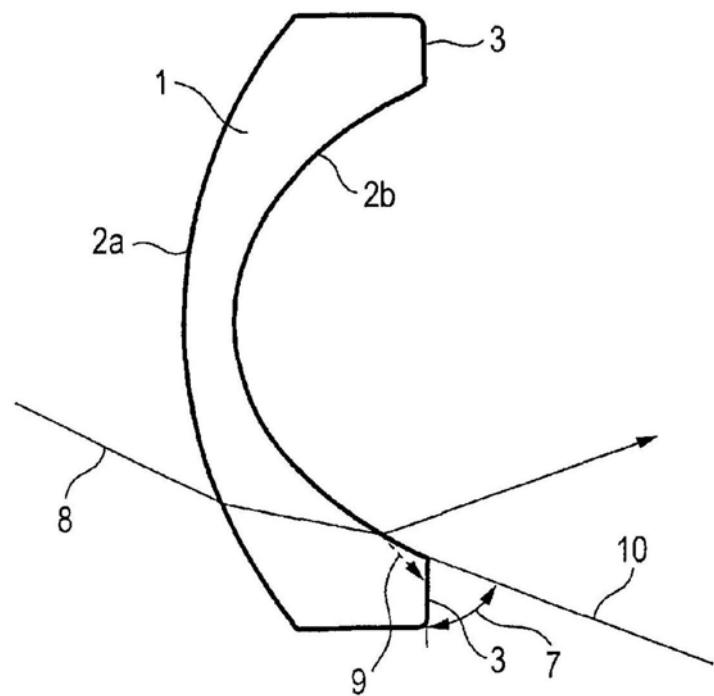


图2

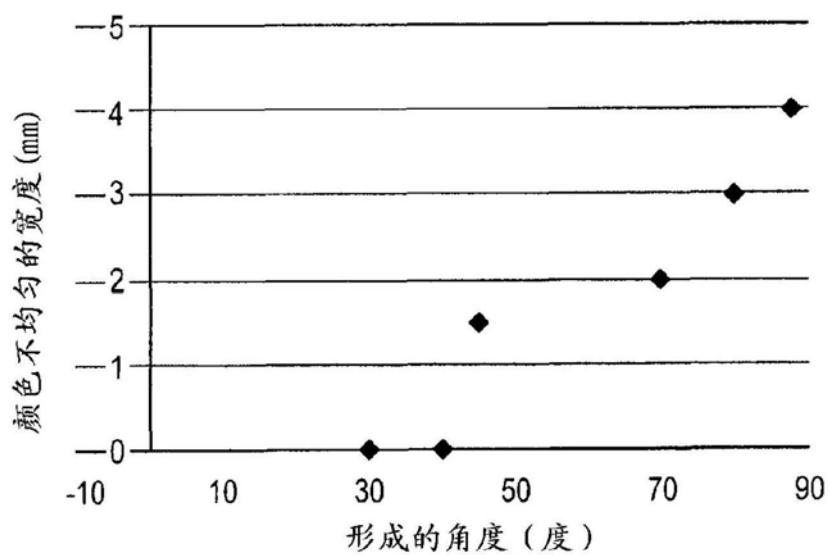


图3