



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104280793 A

(43) 申请公布日 2015.01.14

(21) 申请号 201410276213.7

(22) 申请日 2014.06.19

(30) 优先权数据

2013-146589 2013.07.12 JP

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 高田五郎 藤浪达也

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 王亚爱

(51) Int. Cl.

*G02B 3/00* (2006.01)

*G02B 1/10* (2006.01)

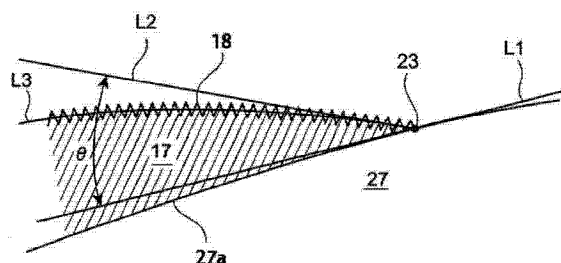
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

光学透镜、透镜单元、摄像模块和电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种光学透镜、透镜单元、摄像模块和电子设备,能够通过防止遮光膜表面和光学透镜的透镜部侧的遮光膜的缘部处的入射光的反射来获得没有光斑或叠影的高品质的摄像图像。光学透镜在透射光线的透镜母材表面设置了遮光膜(17)。遮光膜(17)的表面粗糙度大于透镜母材(27)的遮光膜界面侧的表面粗糙度。在通过光学透镜的光轴、且与光轴平行的截面,由遮光膜(17)的光轴侧的缘部(23)处的透镜母材表面的透镜母材切线( $L_1$ )、和平均化遮光膜面的微小凹凸高度的平均线( $L_3$ )的缘部(23)处的遮光膜面切线( $L_2$ )在夹着遮光膜(17)一侧形成的交叉角( $\theta$ )为 $2^\circ \sim 25^\circ$ 的范围。





1. 一种光学透镜,在透射光线的透镜母材表面设置了遮光膜,  
所述遮光膜的表面粗糙度大于所述透镜母材的遮光膜界面侧的表面粗糙度,  
在通过所述光学透镜的光轴、且与该光轴平行的截面,遮光膜面切线相对于透镜母材切线在所述光学透镜的径向外侧朝向所述光学透镜的宽度方向外侧所成的角度即交叉角在  $2^{\circ} \sim 25^{\circ}$  的范围内,其中,所述透镜母材切线是所述遮光膜的所述光轴侧的缘部处的所述透镜母材表面的切线,所述遮光膜面切线是平均化所述遮光膜面的微小凹凸高度的平均线的所述缘部处的切线。
2. 根据权利要求 1 所述的光学透镜,其中,  
用于所述遮光膜所包含的遮光性物质的黑色色材包括碳黑、钛黑、氧化铁、氧化锰、或石墨的至少任意 1 种。
3. 根据权利要求 1 所述的光学透镜,其中,  
所述遮光膜的表面粗糙度为  $3\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$  的范围,  
所述透镜母材的遮光膜界面侧的表面粗糙度小于  $3\mu\text{m}$ 。
4. 根据权利要求 2 所述的光学透镜,其中,  
所述遮光膜的表面粗糙度为  $3\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$  的范围,  
所述透镜母材的遮光膜界面侧的表面粗糙度小于  $3\mu\text{m}$ 。
5. 一种透镜单元,其配置了 1 片以上的权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的光学透镜。
6. 一种摄像模块,具有:  
权利要求 5 所述的透镜单元;和  
通过所述透镜单元来拍摄光学像的摄像元件。
7. 一种电子设备,其搭载了权利要求 6 所述的摄像模块。
8. 根据权利要求 7 所述的电子设备,其中,  
所述电子设备是数码相机。
9. 根据权利要求 7 所述的电子设备,其中,  
所述电子设备是车载用摄像机。



## 光学透镜、透镜单元、摄像模块和电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光学透镜、透镜单元、摄像模块和电子设备。

### 背景技术

[0002] 在数码相机或具有摄影功能的便携式电话机等电子设备中,搭载了将组合了多个光学透镜的透镜单元和摄像元件构成为一体的摄像模块。这种用于搭载在电子设备中的摄像模块例如记载在专利文献 1、2 中。

[0003] 专利文献 1:JP 特开 2012-208391 号公报

[0004] 专利文献 2:JP 特开 2009-175331 号公报

[0005] 在专利文献 1、2 的摄像模块中,在光学透镜表面配置通过印刷或涂敷等形成的遮光膜,作为遮光部件。该遮光膜除去透镜单元内的不需要的入射光来抑制光斑或叠影的产生。但是,在光学透镜形成遮光膜时,在入射光照射到光学透镜上的遮光膜的情况下,入射光在遮光膜表面反射,这会导致光斑或叠影的产生。

[0006] 在专利文献 1 的遮光膜中,通过在遮光膜表面形成微小凹凸来减弱遮光膜中的入射光的表面反射。然而,在成膜在光学透镜的透镜部的周围的遮光膜中,透镜部侧的缘部的遮光膜侧面易于成为相对于透镜面陡立的平坦面。该陡立的平坦面因入射光的照射而产生表面反射,该表面反射光成为杂散光从而使光斑或叠影产生。

### 发明内容

[0007] 为此,本发明目的在于提供一种光学透镜、透镜单元、摄像模块、电子设备,通过确实地防止形成在光学透镜的遮光膜的遮光膜表面以及遮光膜缘部的入射光的反射来获得高品质的摄像图像。

[0008] 达成上述目的的本发明的光学透镜,在透射光线的透镜母材表面设置了遮光膜,上述遮光膜的表面粗糙度大于上述透镜母材的遮光膜界面侧的表面粗糙度,在通过上述光学透镜的光轴、且与光轴平行的截面,遮光膜面切线相对于透镜母材切线在上述光学透镜的径向外侧朝向上述光学透镜的宽度方向外侧所成的角度即交叉角在  $2^{\circ} \sim 25^{\circ}$  的范围内,其中,上述透镜母材切线是上述遮光膜的上述光轴侧的缘部处的上述透镜母材表面的切线,上述遮光膜面切线是平均化上述遮光膜面的微小凹凸高度的平均线的上述缘部处的切线。

[0009] 另外,在用于上述遮光膜所包含的遮光性物质的黑色色材优选包括碳黑、钛黑、氧化铁、氧化锰、或石墨的至少任意 1 种。进而,优选上述遮光膜的表面粗糙度为  $3\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$  的范围,上述透镜母材的遮光膜界面侧的表面粗糙度小于  $3\mu\text{m}$ 。

[0010] 另外,达成上述目的的本发明的透镜单元配置了 1 片以上的上述光学透镜。

[0011] 进而,达成上述目的的本发明的摄像模块具有上述透镜单元、和通过上述透镜单元来拍摄光学像的摄像元件。

[0012] 进而,达成上述目的的本发明的电子设备搭载了上述摄像模块。



[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明的光学透镜、透镜单元、摄像模块、电子设备,通过确实地防止形成在光学透镜的遮光膜的遮光膜表面以及遮光膜缘部处的入射光的反射,从而抑制了入射光的反射引起的光斑或叠影的产生,能得到高品质的摄像图像。

#### 附图说明

[0015] 图 1 是本发明的实施方式所涉及的摄像模块的概略剖视图。

[0016] 图 2 是表示包含光学透镜的透镜光轴的截面的部分放大剖视图。

[0017] 图 3 是放大图 2 的 P 部的光学透镜的部分放大剖视图。

[0018] 图 4 是进一步放大表示图 3 的遮光膜的缘部的示意说明图。

[0019] 图 5 是表示遮光膜的粗糙化引起的光散射和遮光膜引起的光吸收的作用的说明图。

[0020] 图 6 是使光学透镜为凹透镜的情况下放大图 2 的 P 部的放大剖视图。

[0021] 图 7 的 (A)、(B)、(C) 是表示遮光膜的各种平面形状的俯视图。

[0022] 符号说明

[0023] 11 摄像部

[0024] 13 透镜架

[0025] 15A、15B、15C、15D、15E 光学透镜

[0026] 27a 光入射侧的面

[0027] 27b 光出射侧的面

[0028] 17 遮光膜

[0029] 23 遮光膜的缘部

[0030] 27 透镜母材

[0031] 30 透镜部

[0032] 100 摄像模块

[0033] 110 透镜单元

[0034]  $L_1$  透镜母材切线

[0035]  $L_2$  遮光膜面切线

[0036]  $L_3$  平均线

[0037]  $\theta$  交叉角

#### 具体实施方式

[0038] 以下参考附图来详细说明本发明的实施方式。

[0039] 图 1 是用于说明本发明的实施方式的图,是摄像模块的概略剖视图。

[0040] 摄像模块 100 具有透镜单元 110、和包含摄像元件的摄像部 11,被未图示的基板等的支承部件所支承而配置在数码相机等的电子设备的壳体内。

[0041] 透镜单元 110 在透镜架 13 内具有对准透镜光轴  $Ax$  (以下称作光轴) 而配置的至少 1 片光学透镜 15。被透镜架 13 支承的光学透镜 15 将来自与摄像部 11 相反侧 (图中上侧) 的被摄体侧的光向摄像部 11 会聚。由此,通过透镜单元 110 而得到的被摄体的光学像



在摄像部 11 的摄像元件受光面上成像。

[0042] 图 1 所示的摄像模块 100 具备多个光学透镜 15 (图示例中为 5 片光学透镜 15A、15B、15C、15D、15E)。光学透镜 15 的片数是任意的。也可以构成为各光学透镜 15 分别被个别准备的多个透镜架保持。另外,摄像模块 100 具备:能在光轴方向上移动地支承了特定的光学透镜的变焦透镜机构、自动聚焦机构、手抖防止用的图像模糊补偿机构。

[0043] 图 2 是表示包含作为一例示出的光学透镜 15A 的光轴 Ax 的截面的部分放大剖视图。在后面的说明中,例示地使用光学透镜 15A,对其它光学透镜也可以具有同样的构成。

[0044] 光学透镜 15A 具有:透射光线的中心区域的透镜部 30;和靠近透镜部 30 而设置的周边区域的遮光部 32。本构成的遮光部 32 具有形成于透镜母材 27 的板厚方向的至少单侧表面的遮光膜 17。

[0045] 遮光膜 17 沿透镜部 30 的外缘而形成。

[0046] 该遮光膜 17 通过对表面进行粗糙化处理而具有反射防止功能。

[0047] 上述构成的光学透镜 15A 以形成遮光膜 17 的面为光入射侧,被保持在图 1 所示的透镜架 13 内。

[0048] 遮光膜 17 如图示例那样形成在遮光部 32 内的透镜母材 27 的光入射侧的整个面 27a,除此以外,也可以仅形成在光入射侧的面 27a 的至少靠近透镜部 30 的内缘侧。另外,也可以在光入射侧的面 27a 和光出射侧的面 27b 的两者都形成遮光膜 17。进而,也可以在双方的面 27a、27b 和外周的侧面 27c 形成遮光膜 17。另外,遮光膜 17 形成在遮光部 32 内的透镜母材 27 的表面 27a 中的至少露出面。在此所说的露出面是指除去遮光膜 17 与其它部件抵接的区域或被遮光膜 17 覆盖的区域以外的露出到外侧(空气)的区域。

[0049] 作为光学透镜 15A 的构成材料,适于使用环状烯烃共聚物(COC)、环醇烯烃聚合物(COP)、聚碳酸酯(PC)等的具有高光透射率、形状稳定性、卓越的加工性的透光性树脂材料。光学透镜 15A 也可以对表面整体或至少透镜部 30 实施 AR 涂敷(Anti-reflection coat,抗反射涂敷)等的反射防止处理。

[0050] 遮光膜 17 能通过将包含黑色颜料或黑色染料等的遮光性物质的墨水的印刷、涂敷、印花等的各种方法形成。这当中,由于若使用喷墨方式来形成就能得到高尺寸精度,因此优选。

[0051] 包含于遮光膜 17 的遮光性物质能使用各种公知的黑色颜料或黑色染料。作为黑色色材,优选使用少量且能实现高光学浓度的碳黑、钛黑、氧化铁、氧化锰、石墨。另外,也可以使用通过红色色材、绿色色材、蓝色色材的混合而得到的黑色色材。

[0052] 作为在喷墨方式中使用的遮光膜形成用的墨水,例如能举出感光性单体的含有量为 80 ~ 90%、聚合引发剂的含有量为 10 ~ 20%、碳黑的含有量为 1 ~ 5% 的喷墨墨水。

[0053] 作为遮光膜 17 的粗糙化处理方法,能举出喷砂处理(blasting)等的物理处理和蚀刻等的化学处理等。这当中,若使用激光喷砂处理(laser blasting),则能自由且简单地对光扩散特性进行强弱调整,是优选的。在进行激光喷砂处理的情况下,例如使用如下激光器:中心波长 1100nm 以下的 Q 开关激光器,且高峰值短脉冲振荡。

[0054] 遮光膜 17 优选具有接近于透镜材料的折射率的折射率。遮光膜 17 与透镜材料的折射率差越小则越能减少在透镜内面的反射。另外,优选遮光膜 17 的表面粗糙度大于透镜母材 27 的遮光膜界面侧的表面粗糙度。在透镜母材 27 的遮光膜界面侧的表面粗糙度为遮



光膜 17 的露出面的表面粗糙度以上时,从透镜向遮光膜 17 的光的入射角的偏差变大。其结果,产生无数在遮光膜 17 与透镜的界面上进行全反射的微小面,抑制全反射的光学设计会变得烦杂。但是,在透镜母材 27 的遮光膜界面侧的表面粗糙度小于遮光膜 17 的表面粗糙度时,由于仅应对特定的入射角的光即可,因此能以简单的光学设计抑制不需要光的产生。具体而言,优选遮光膜的表面粗糙度为  $3\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$  的范围,透镜母材的遮光膜界面侧的表面粗糙度小于  $3\mu\text{m}$ 。另外,表面粗糙度的测定方法为算术平均粗糙度 Ra(JIS B0601JIS B0031)。

[0055] 接下来详细说明遮光膜 17 的透镜部 30 侧的缘部 23 的截面形状。

[0056] 图 3 是放大了图 2 的 P 部的光学透镜的部分放大剖视图,图 4 是进一步放大表示图 3 的遮光膜 17 的缘部 23 的示意说明图。如图 3 所示,在通过光学透镜 15A 的光轴、且与光轴平行的截面,将在遮光膜 17 的透镜部 30 侧的缘部 23 的透镜母材 27 表面的切线设为透镜母材切线  $L_1$ 。另外,将在遮光膜 17 的缘部 23 的切线设为遮光膜面切线  $L_2$ 。

[0057] 该遮光膜面切线  $L_2$  具体地如下那样规定。即,如图 4 所示,将对遮光膜面 18 的微小凹凸平均化该微小凹凸的高度的平均线设为  $L_3$ 。将该平均线  $L_3$  的缘部 23 的切线规定为遮光膜面切线  $L_2$ 。

[0058] 在遮光膜 17 的缘部 23,透镜母材切线  $L_1$  和遮光膜面切线  $L_2$  交叉。由这些透镜母材切线  $L_1$  和遮光膜面切线  $L_2$  在夹着遮光膜 17 的一侧形成的交叉角  $\theta$  (在该示例中,遮光膜面切线  $L_2$  相对于透镜母材切线  $L_1$  在光学透镜的径向外侧朝向光学透镜的宽度方向外侧而成的角度) 优选为  $2^\circ \sim 25^\circ$  的范围。在此所说的“光学透镜的宽度方向”是指沿着光轴的方向,“光学透镜的宽度方向外侧”是指从光学透镜的厚度的中心位置沿着光轴朝向外侧的方向,“光学透镜的宽度方向内侧”是指沿着光轴从光学透镜的表面朝向光学透镜的厚度的中心位置的方向。在此,“ $A \sim B$ ”的范围是指 A 以上且 B 以下、包含 A、B 的范围。

[0059] 通过使交叉角  $\theta$  在上述范围内,能防止照射到光学透镜 15A 的入射光在遮光膜 17 的缘部 23 漫反射。由此,能进一步抑制叠影或光斑的产生,防止摄像图像的画质降低。在交叉角  $\theta$  超出上述范围时,遮光膜 17 的侧面易于成为陡立的面,在进行激光喷砂处理时成为遮蔽,有时会留下未处理部分。另外,担心在该陡立的面入射光全反射从而产生不需要光。

[0060] 在交叉角  $\theta$  小于上述范围时,遮光膜 17 的膜厚变薄,直到成为对遮光而言足够的厚度为止的区域过大。另外,担心在对遮光膜 17 进行粗糙化处理时在缘部 23 遮光膜 17 发生剥落,存在遮光膜 17 的内缘位置发生变化。这种情况下,本来要遮挡的光成为不需要光而进入到透镜内,使叠影或光斑产生。

[0061] 图 5 是表示遮光膜的粗糙化引起的光散射和遮光膜引起的光吸收的作用的说明图。遮光膜 17 具有:基于粗糙化的表面的微小凹凸的光散射功能、和遮光膜 17 自身所具有的光吸收功能。遮光膜 17 对从与透镜母材 27 侧相反侧照射的外来光,防止正反射和进入到透镜内。另外,对从透镜母材 27 侧照射的内部反射光,弱化与透镜的界面的反射光,在遮光膜 17 内吸收透射光。

[0062] 透镜内的内部反射光  $B_0$  在透镜母材 27 与遮光膜 17 的界面被分为再度返回透镜侧的反射光  $B_1$  和被遮光膜 17 吸收的吸收光  $B_2$ 。由于遮光膜 17 的材料选择折射率与透镜的折射率接近的材料,因此透镜母材 27 与遮光膜 17 的界面的反射率较低,在该界面反射的反射光  $B_1$  的光强度较低。即,透镜内的内部反射光  $B_0$  在透镜母材 27 与遮光膜 17 的界面以



较低的反射率反射,从而被分离成反射光  $B_1$  和吸收光  $B_2$ 。吸收光  $B_2$  被遮光膜 17 吸收。由于返回到透镜内的反射光  $B_1$  的光强度比原本的内部反射光  $B_0$  的光强度降低,因此,每当反复界面反射,内部反射光就会变弱。

[0063] 透镜母材 27 的遮光膜 17 侧的界面与遮光膜面 18 相比具有更高的平坦性。为此,抑制了因界面反射而返回到透镜内的光的散射,能抑制不需要光的产生。另外,不会使得用于抑制不需要光的光学设计烦杂化。

[0064] 使遮光膜 17 的表面粗糙化的粗糙化处理,除了上述的激光喷砂处理以外,也可以是喷料喷砂处理 (sand blasting) 等的其它手法。特别是在用激光喷砂进行粗糙化处理的情况下,不再需要在被处理面设置掩模等的前处理,能简化处理工序。另外,由于能自由增减激光光斑尺寸,能以大的光斑尺寸均等地对宽范围进行处理,进而对任意的位置都能简单地以窄的光斑尺寸对微小的区域进行高精度的处理。然后,能对应于激光器输出的强弱和激光描画的图案来自由变更表面粗糙度,能容易调整到期望的粗糙化程度。为此,在本粗糙化处理中能合适地利用激光喷砂处理。

[0065] 另外,有如下情况:在光学透镜 15 的遮光膜 17 使其它光学透镜的一部分抵接来层叠光学透镜,或者与透镜架 13(参考图 1) 抵接,从而隔着遮光膜 17 固定透镜。在该情况下,还能利用上述的激光喷砂处理,通过激光器输出的强弱调整来变更遮光膜 17 的厚度,进行透镜的支承姿态的调整和透镜彼此的间隔调整。

[0066] 上述的光学透镜 15A 是凸透镜,但对于凹透镜也能同样地形成遮光膜,这种情况下也能得到同样的效果。

[0067] 在图 6 示出光学透镜 15C 的放大剖视图。该光学透镜 15C 的透镜部 34 成为凹透镜。遮光膜 38 形成在与透镜部 34 靠近的遮光部 36 内的透镜母材 40 的表面 40a,遮光膜 38 的表面(遮光膜面 42)被粗糙化。该遮光膜 38 的表面粗糙度大于透镜母材 40 的光入射侧的面 40a 的表面粗糙度。

[0068] 另外,与图 4 相同,在通过光学透镜 15C 的光轴、且与光轴平行的截面,将在遮光膜 38 的透镜部 30 侧的缘部 44 的透镜母材 40 表面的透镜母材切线设为  $L_1$ ,将在对遮光膜面 42 的微小凹凸平均化该微小凹凸的高度的平均线的缘部 44 的切线设为遮光膜面切线  $L_2$ 。由透镜母材切线  $L_1$  和遮光膜面切线  $L_2$  在夹着遮光膜 38 的一侧形成的交叉角  $\theta$  在  $2^\circ \sim 25^\circ$  的范围内。

[0069] 通过使遮光膜 38 的交叉角  $\theta$  在上述范围内,能防止照射到光学透镜的入射光在遮光膜 38 的缘部 44 漫反射。由此,抑制了叠影或光斑的产生,能防止摄像图像的画质降低。

[0070] 以上说明的各形态的遮光膜 17 以及遮光膜 38 通过用喷墨方式来形成,能容易地进行局部的墨水厚度和墨水涂敷区域的变更。由此,能简单地成膜任意形状的遮光膜,能以低成本对应光学透镜的多品种生产。另外,若使用紫外线固化型的 UV 墨水,则由于没有伴随热处理,因此在墨水命中后能通过紫外线照射而即时固化。因此,对于不耐热的塑料透镜,易于得到墨水命中位置精度、即相对于遮光膜的缘部的边缘位置的精度。

[0071] 喷墨方式的墨水喷出条件优选使来自墨水喷出头的每 1 次墨水的喷出量为 0.1fL 以上、10pL 以下。这种情况下,在墨水命中位置的墨水流动和墨水跳跃的产生减少,提高了命中位置(边缘位置)精度。其结果,在遮光膜的被形成面不平坦而凹凸较多的情况下,也能得到较高的命中位置精度,能使遮光膜形成正确的形状。另外,由于各个墨水液滴的命中



面积较小,因此也能容易地进行遮光膜的形状的微调整。并且,由于每1次喷出的墨水液滴的体积较小,因此命中后的墨水厚度较薄,能细致地调整成为遮光膜的厚度的墨水堆积量。

[0072] 以上说明了针对光学透镜15A的遮光膜17、和其变形例,但在透镜单元110所具有的全部光学透镜15B、15C、15D、15E的全部或至少任一者也形成与光学透镜15A同样的遮光膜时,能更确实地防止作为透镜单元110整体的光斑或叠影的产生。

[0073] 根据上述构成的摄像模块100,由于在光学透镜的透镜表面形成遮光膜,因此不需要在光学透镜间夹入圆环状的遮光薄片。因此,不会因遮光薄片的内缘侧的侧面而产生入射光的反射,能将光学透镜与遮光膜的界面处的反射率抑制得低于遮光薄片正面背面的反射率,能减少杂散光的产生。另外,能使组合了多个光学透镜的透镜单元110的光轴方向的高度较低。并且,能做出对摄像模块整体的小型化、薄型化有利的构成。

[0074] 在通过固定焦点的光学设计或变焦机构等来使摄像模块100的摄像视角广角化的情况下,因视角的扩展而使得入射光也会照射到包含透镜部的外侧的遮光膜的缘部的区域。这种情况下,在现有的摄像模块中,担心因透镜内的内部反射而使光斑或叠影增加。但是,根据上述构成的摄像模块100,由于遮光膜对包含成为与透镜部的边界的缘部在内的遮光膜表面的整体进行了粗糙化处理,因此能确实地防止在透镜内产生杂散光、防止反射波波及到其它透镜。

[0075] 另外,透镜的种类并不限于上述的圆盘状的凸透镜或凹透镜,也可以是凹凸透镜、具有圆筒面状的透镜面的圆柱透镜、球透镜、棒形透镜等。通过对这些各种透镜也设置前述同样的遮光膜,能防止光斑或叠影的产生。

[0076] 另外,遮光膜17的平面形状除了图7(A)所示的圆环状以外,也可以如图7(B)所示那样,是具有内缘形成为长方形的矩形开口31的形状的遮光膜17-1。另外,也可以如图7(C)所示那样,是仅限制上下端的视角的一对“D”字形的遮光膜17-2、17-3使直线部33对置来配置在光学透镜上的形状。

[0077] 作为摄像模块100的装入对象的一例,例示了数码相机,但并不限于此。作为其它的摄像模块100的装入对象,例如能举出PC(Personal Computer,个人计算机)内置型或外装型的PC用摄像机、带摄像机的对讲机、车载用摄像机、或者具有摄影功能的便携终端装置等的电子设备。作为便携终端装置,例如能举出便携式电话机、智能手机、PDA(Personal Digital Assistants,个人数字助理)、便携型游戏机等。

[0078] 在搭载摄像模块的电子设备是数码相机的情况下,由于用户能朝向所有方向来进行摄像,因此有时强的外来光会进入到透镜。另外,在电子设备是车载用摄像机的情况下,有时也会有室外的强的外来光进入到透镜。这种情况下,也能通过由形成于透镜的遮光膜确实地遮挡进入到透镜的光反射而产生的不需要光,来抑制杂散光的产生,防止摄像图像的画质降低。

[0079] 本发明并不限于上述的实施方式,实施方式的各构成的相互组合、基于说明书的记载和公知技术由本领域技术人员进行的变更、应用也是本发明的预定所在,包含在请求保护的范围内。

[0080] 如以上那样,在本说明书中公开了如下事项。

[0081] (1) 光学透镜在透射光线的透镜母材表面设置了遮光膜,上述遮光膜的表面粗糙度大于上述透镜母材的遮光膜界面侧的表面粗糙度,在通过上述光学透镜的光轴、且与该



光轴平行的截面,由上述遮光膜的上述光轴侧的缘部处的上述透镜母材表面的透镜母材切线、和平均化上述遮光膜面的微小凹凸高度的平均线的上述缘部处的遮光膜面切线在夹着上述遮光膜的一侧形成的交叉角在  $2^{\circ} \sim 25^{\circ}$  的范围内。

[0082] (2) 配置了 1 片以上的 (1) 所记载的光学透镜的透镜单元。

[0083] (3) 具有 (2) 所记载的透镜单元、和通过上述透镜单元来拍摄光学像的摄像元件的摄像模块。

[0084] (4) 搭载了 (3) 所记载的摄像模块的电子设备。

[0085] (5) (4) 所记载的电子设备为数码相机的电子设备。

[0086] (6) (4) 所记载的电子设备为车载用摄像机的电子设备。



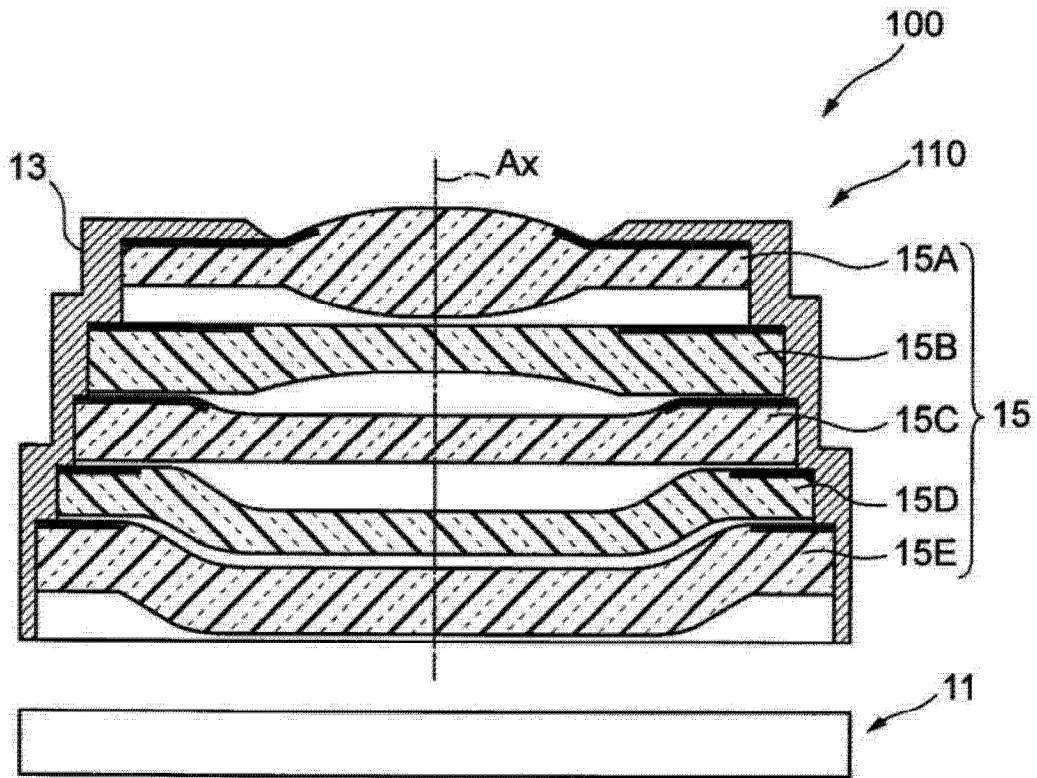


图 1

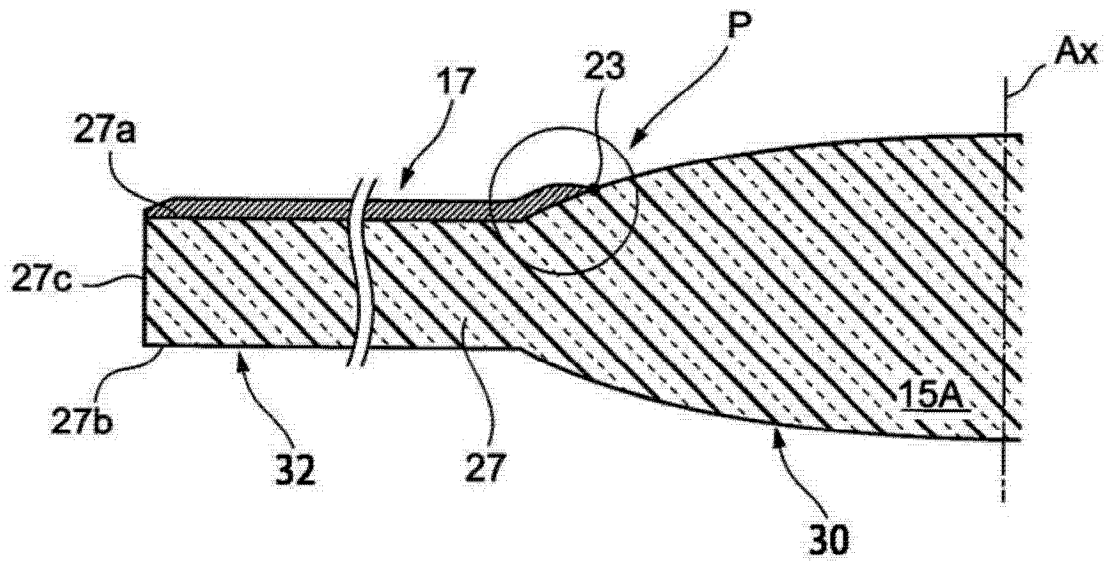


图 2



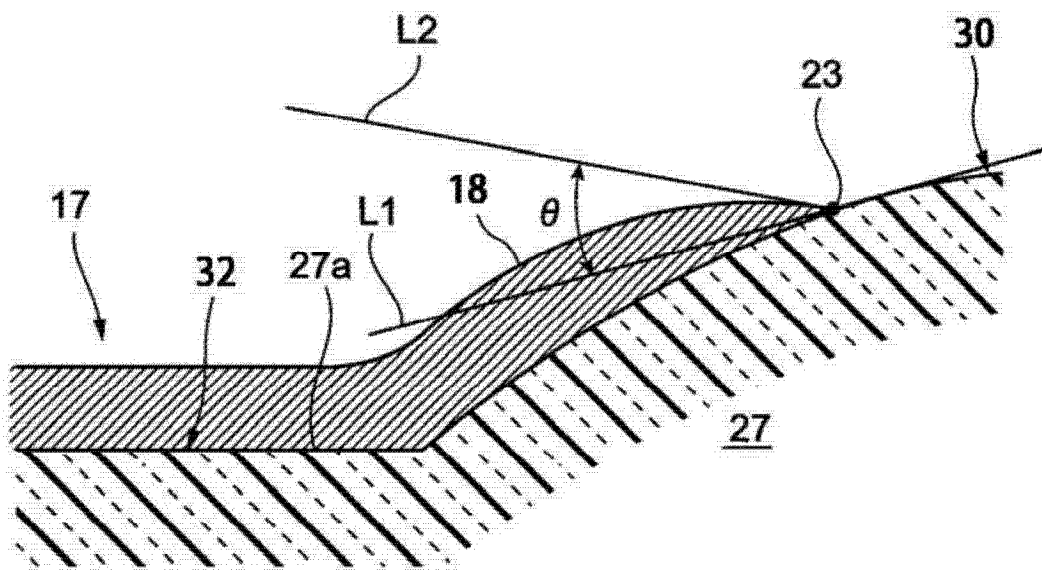


图 3

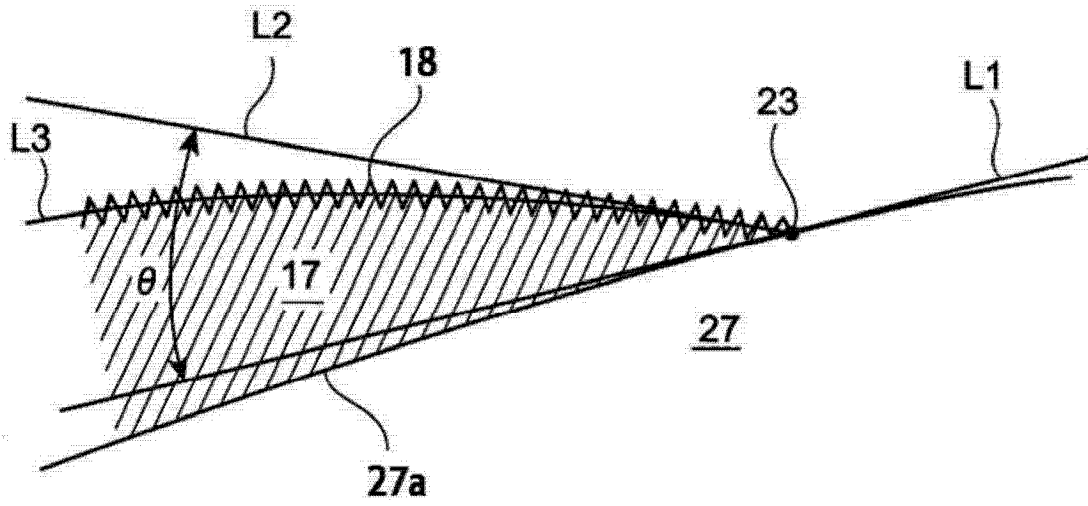


图 4



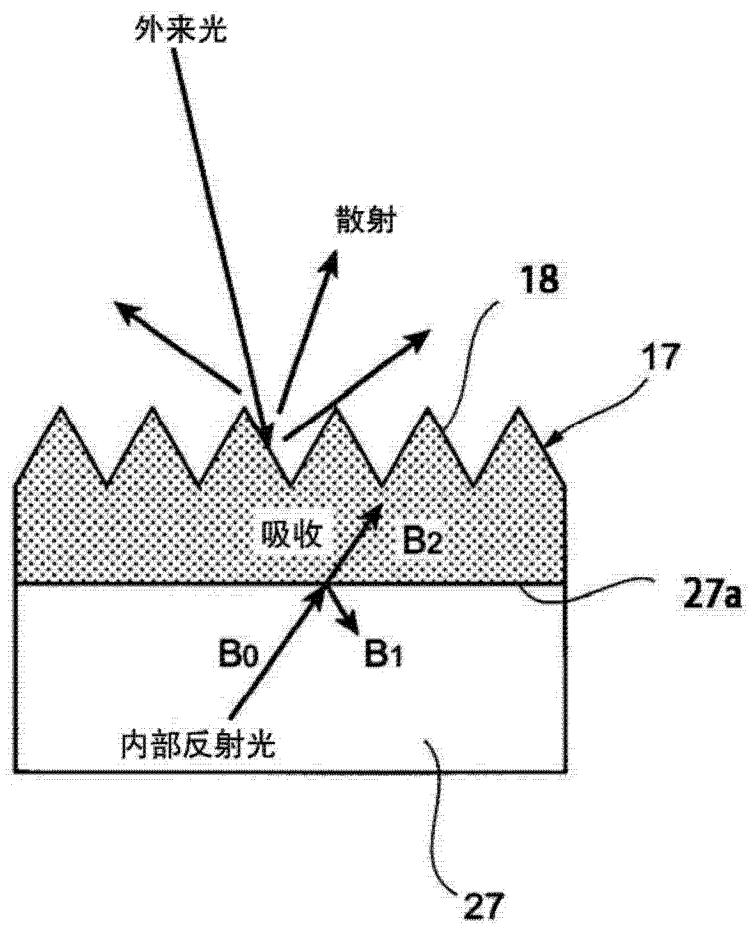


图 5



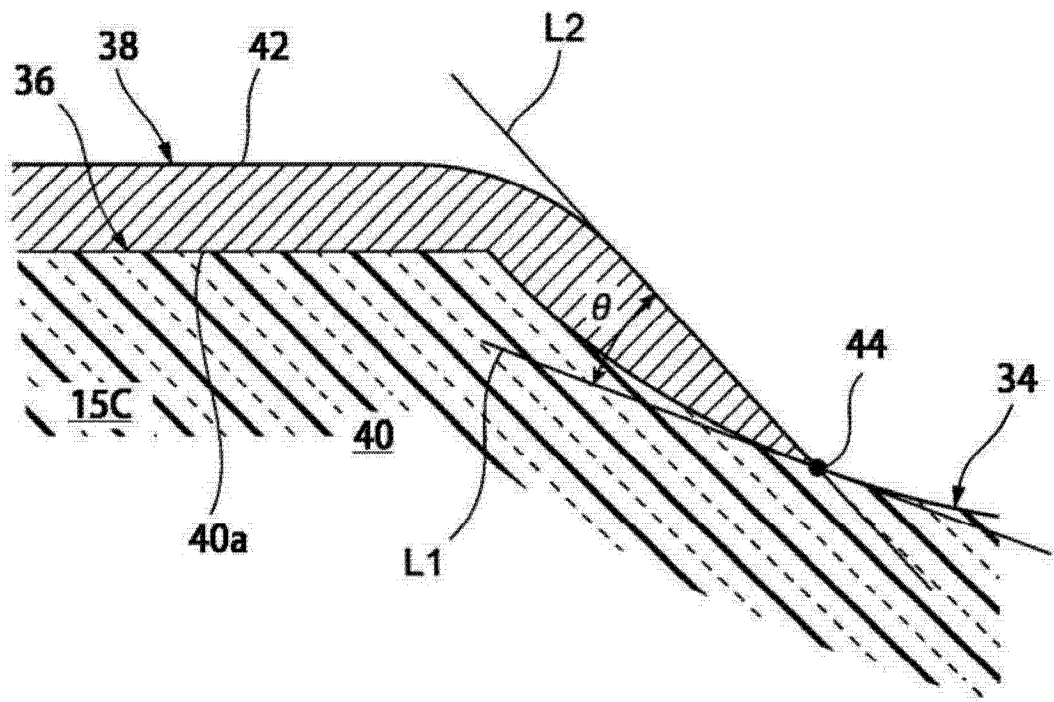


图 6



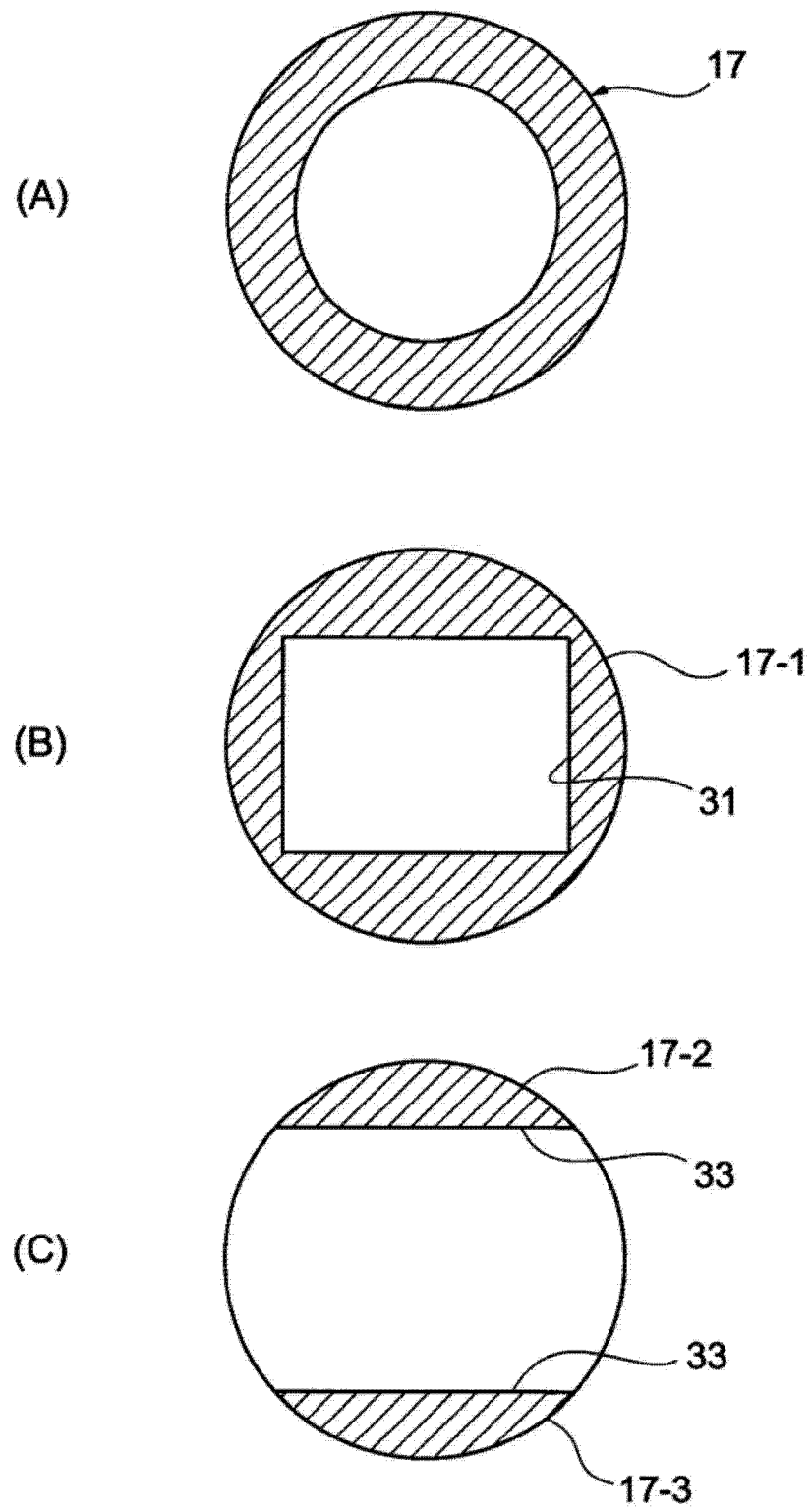


图 7