



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114144705 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 04

(21) 申请号 202080050797.X

(22) 申请日 2020.07.17

(30) 优先权数据

2019-134038 2019.07.19 JP

2019-134037 2019.07.19 JP

2019-134036 2019.07.19 JP

2019-167433 2019.09.13 JP

2019-167432 2019.09.13 JP

2019-167431 2019.09.13 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.01.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/027894 2020.07.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/015132 JA 2021.01.28

(71) 申请人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 西辻清明 岛村慎一

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51) Int.Cl.

G02B 5/00 (2006.01)

G03B 9/02 (2021.01)

G03B 11/04 (2021.01)

G03B 30/00 (2021.01)

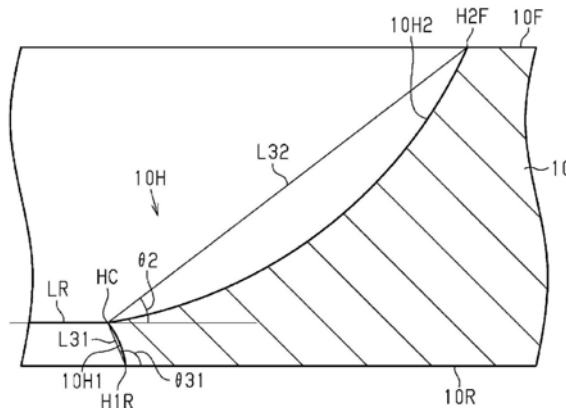
权利要求书2页 说明书18页 附图5页

(54) 发明名称

遮光板、照相机单元、电子仪器以及遮光板的制造方法

(57) 摘要

具有：表面，其位于光的入射侧；背面，其是表面的相反侧的面；以及孔，其将表面与背面之间贯通。孔具有：第1孔部分；以及第2孔部分，其在中央开口与第1孔部分连接，第1孔部分从背面的背面开口延伸至中央开口，具有从背面朝向表面而前端缩细的形状。第2孔部分从表面的背面开口延伸至中央开口，具有从表面朝向背面而前端缩细的形状。表面开口的大小大于背面开口的大小。在沿着与表面正交的平面的剖面中，从中央开口的边缘和背面开口的边缘通过的直线和背面形成的角度大于90°。



1. 一种遮光板,其是金属制的遮光板,其中,
所述遮光板具有:
表面,其位于光的入射侧;
背面,其是所述表面的相反侧的面;以及
孔,其将所述表面与所述背面之间贯通,
所述孔具有:第1孔部分;以及第2孔部分,其在中央开口处与所述第1孔部分连接,所述第1孔部分从所述背面的背面开口延伸至所述中央开口,具有从所述背面朝向所述表面而前端缩细的形状,所述第2孔部分从所述表面的表面开口延伸至所述中央开口,具有从所述表面朝向所述背面而前端缩细的形状,所述表面开口的大小大于所述背面开口的大小,
在沿着与所述表面正交的平面的剖面中,从所述中央开口的边缘和所述背面开口的边缘通过的直线和所述背面形成的角度大于 90° 。
2. 根据权利要求1所述的遮光板,其中,
在沿着与所述表面正交的平面的剖面中,划分出所述第2孔部分的侧面为弧状,并且划分出所述第2孔部分的所述侧面的曲率中心位于所述遮光板的外侧。
3. 根据权利要求1或2所述的遮光板,其中,
在沿着与所述表面正交的平面的剖面中,划分出所述第1孔部分的侧面为弧状,并且划分出所述第1孔部分的所述侧面的曲率中心位于所述遮光板的外侧。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的遮光板,其中,
在沿着与所述表面正交的平面的剖面中,从所述中央开口的所述边缘通过且与所述背面平行的直线、和以最短距离将所述中央开口的所述边缘和所述表面开口的边缘连结的直线形成的角度大于或等于 20° 而小于或等于 40° 。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的遮光板,其中,
所述遮光板具有大于或等于 $10\mu\text{m}$ 而小于或等于 $100\mu\text{m}$ 的厚度。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的遮光板,其中,
所述遮光板是铁-镍类合金制的,或者铁-镍-钴类合金制的。
7. 根据权利要求6所述的遮光板,其中,
所述遮光板是殷钢制的,或者是超级殷钢制的。
8. 一种照相机单元,其中,
所述照相机单元具有权利要求1至7中任一项所述的遮光板。
9. 一种电子仪器,其中,
所述电子仪器具有权利要求8所述的照相机单元。
10. 一种遮光板的制造方法,其中,
所述遮光板的制造方法包含如下步骤:
在金属箔的表面和背面分别配置抗蚀剂层;
通过所述抗蚀剂层的曝光和显影而从各抗蚀剂层形成抗蚀剂掩模;
利用在所述背面形成的所述抗蚀剂掩模,在所述金属箔形成第1孔部分,该第1孔部分在所述背面具有背面开口,并且具有从所述背面朝向所述表面而前端缩细的形状;以及
在形成所述第1孔部分之后,利用在所述表面形成的所述抗蚀剂掩模,以与所述第1孔部分连接的方式在所述金属箔形成第2孔部分,该第2孔部分在所述表面具有表面开口,并

且具有从所述表面朝向所述背面而前端缩细的形状，

通过形成所述第1孔部分、以及形成所述第2孔部分，从而在沿着与所述表面正交的平面的剖面中，以从所述第2孔部分与所述第1孔部分连接的中央开口的边缘和所述背面开口的边缘通过的直线和所述背面形成的角度大于 90° 的方式，形成所述第1孔部分及所述第2孔部分。

遮光板、照相机单元、电子仪器以及遮光板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及遮光板、具有遮光板的照相机单元、具有照相机单元的电子仪器、以及遮光板的制造方法。

背景技术

[0002] 智能手机等电子仪器所具有的照相机单元具有作为相对于外部光的光圈而起作用的遮光板。能够容易地成型出具有规定形状的遮光板，因此大多使用树脂制的遮光板(例如，参照专利文献1)。然而，树脂制的遮光板具有透光性，因此不仅用于使外部光通过的孔，在划分出孔的部分也使得外部光透过。这样，基于树脂制的遮光板的遮光不充分，因此开始使用具有较高的遮光性的金属制的遮光板(例如，参照专利文献2)。

[0003] 专利文献1：日本特开2010-8786号公报

[0004] 专利文献2：国际公开第2016/060198号

发明内容

[0005] 但是，因加工的难易度较低，另外每单位时间能够制造较多的产品，因此在制造金属制的遮光板时，采用利用模具对金属板进行冲切的冲切加工。在利用冲切加工的金属板的加工中，在利用模具对金属板进行冲切时，为了抑制金属板产生变形、形变，由此确保产品的尺寸的精度，需要沿与金属板的表面正交的方向对金属板进行冲切。由此，对于金属板在与金属板的表面正交的剖面中形成具有相对于金属板的表面垂直地延伸的侧面的孔。

[0006] 在将具有这种孔的遮光板搭载于照相机单元的情况下，在与遮光板的表面之间形成锐角的方向射入至遮光板的外部光在划分出孔的侧面被反射，其结果，有时会从孔通过。从孔通过的光由照相机单元具有的拍摄部接收，有时在拍摄部拍摄的图像中会产生重影及耀斑的至少一者。这样，对于金属制的遮光板，因遮光板是金属制的而产生新的问题。

[0007] 本发明的目的在于提供能够降低以从孔透过的方式在划分出孔的侧面反射的光的光量的遮光板、照相机单元、电子仪器以及遮光板的制造方法。

[0008] 用于解决上述问题的遮光板为金属制的遮光板，具有：表面，其位于光的入射侧；背面，其是所述表面的相反侧的面；以及孔，其将所述表面与所述背面之间贯通。所述孔具有：第1孔部分；以及第2孔部分，其在中央开口与所述第1孔部分连接，所述第1孔部分从所述背面的背面开口延伸至所述中央开口，具有从所述背面朝向所述表面而前端缩细的形状。所述第2孔部分从所述表面的所述背面开口延伸至所述中央开口，具有从所述表面朝向所述背面而前端缩细的形状。所述表面开口的大小大于所述背面开口的大小。在沿着与所述表面正交的平面的剖面中，从所述中央开口的边缘和所述背面开口的边缘通过的直线和所述背面形成的角度大于 90° 。

[0009] 用于解决上述问题的照相机单元具有上述遮光板。

[0010] 用于解决上述问题的电子仪器具有上述照相机单元。

[0011] 用于解决上述问题的遮光板的制造方法包含如下步骤：在金属箔的表面和背面分

别配置抗蚀剂层;通过所述抗蚀剂层的曝光和显影而从各抗蚀剂层形成抗蚀剂掩模;利用在所述背面形成的所述抗蚀剂掩模,在所述金属箔形成第1孔部分,该第1孔部分在所述背面具有背面开口,并且具有从所述背面朝向所述表面而前端缩细的形状;以及在形成所述第1孔部分之后,利用在所述表面形成的所述抗蚀剂掩模,以与所述第1孔部分连接的方式在所述金属箔形成第2孔部分,该第2孔部分在所述表面具有表面开口,并且具有从所述表面朝向所述背面而前端缩细的形状。通过形成所述第1孔部分、以及形成所述第2孔部分,在沿着与所述表面正交的平面的剖面中,以从所述第2孔部分与所述第1孔部分连接的中央开口的边缘和所述背面开口的边缘通过的直线和所述背面形成的角度大于 90° 的方式,形成所述第1孔部分及所述第2孔部分。

[0012] 根据上述各结构,与从中央开口的边缘和背面开口的边缘通过的直线和背面形成的角度为 90° 的情况相比,在相对于表面从斜上方射入至遮光板的光中,能够降低由在背面开口的附近划分出孔的侧面反射的光的光量。由此,能够降低以从孔通过的方式在划分出孔的侧面被反射的光的光量。

附图说明

- [0013] 图1是表示第1实施方式的遮光板的构造的俯视图。
[0014] 图2是表示图1所示的遮光板的构造的剖面图。
[0015] 图3是放大表示图2所示的剖面图的一部分的局部放大剖面图。
[0016] 图4是用于对第1实施方式的遮光板的作用进行说明的作用图。
[0017] 图5是用于对第1实施方式的遮光板的作用进行说明的作用图。
[0018] 图6是用于对第1实施方式的遮光板的制造方法进行说明的工序图。
[0019] 图7是用于对第1实施方式的遮光板的制造方法进行说明的工序图。
[0020] 图8是用于对第1实施方式的遮光板的制造方法进行说明的工序图。
[0021] 图9是用于对第1实施方式的遮光板的制造方法进行说明的工序图。
[0022] 图10是放大表示第2实施方式的遮光板的剖面图的一部分的局部放大剖面图。
[0023] 图11是对实施例2-1的遮光板的剖面构造进行拍摄所得的图像。
[0024] 图12是放大表示第3实施方式的遮光板的剖面图的一部分的局部放大剖面图。
[0025] 图13是对实施例3-1的遮光板的剖面构造进行拍摄所得的图像。

具体实施方式

- [0026] [第1实施方式]
[0027] 参照图1至图9对遮光板、照相机单元以及电子仪器的第1实施方式进行说明。下面,按顺序对遮光板、遮光板的制造方法以及实施例进行说明。
[0028] [遮光板]
[0029] 参照图1至图5对遮光板进行说明。
[0030] 如图1所示,金属制的遮光板10具有表面10F、背面10R以及孔10H。表面10F是位于光的入射侧的面。背面10R是表面10F的相反侧的面。孔10H将表面10F与背面10R之间贯通。遮光板10例如是不锈钢制的,但也可以由除了不锈钢以外的金属形成。此外,关于遮光板10,表面10F、背面10R以及划分出孔10H的侧面由未图示的防反射膜覆盖。防反射膜具有比

形成遮光板10的金属低的反射率,并且具有对照射至防反射膜的光的一部分进行吸收的功能。另外,即使遮光板10由防反射膜覆盖,也无法完全消除遮光板10的光的反射。

[0031] 遮光板10具有与遮光板10覆盖的透镜的形状相应的圆形。孔10H具有对应于与孔10H相对的透镜的形状的圆形。

[0032] 图2表示与遮光板10的表面10F正交的剖面中的遮光板10的构造。

[0033] 如图2所示,孔10H具有第1孔部分10H1以及第2孔部分10H2。第1孔部分10H1从背面10R的背面开口H1R延伸至中央开口HC(参照图3)。第1孔部分10H1具有从背面10R朝向表面10F而前端缩细的形状。第2孔部分10H2从表面10F的表面开口H2F延伸至中央开口HC。第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状。表面开口H2F的大小大于背面开口H1R的大小。第2孔部分10H2在中央开口HC与第1孔部分10H1连结。即,中央开口HC在遮光板10的厚度方向上位于从表面10F朝向背面10R的中途。

[0034] 在本实施方式中,在沿着与表面10F正交的平面的剖面中,划分出第2孔部分10H2的侧面为弧状,并且划分出第2孔部分10H2的侧面的曲率中心位于遮光板10之外。另外,在沿着与表面10F正交的平面的剖面中,划分出第1孔部分10H1的侧面为弧状,划分出第1孔部分10H1的侧面的曲率中心位于遮光板10之外。

[0035] 关于遮光板10,第1孔部分10H1的直径为第1直径DH1,第2孔部分10H2的直径为第2直径DH2。第1直径DH1根据搭载遮光板10的照相机单元而设定。在遮光板10例如搭载于智能手机的照相机单元的情况下,第1直径DH1可以大于或等于0.4mm小于或等于1.0mm。另外,在遮光板10例如搭载于车载照相机的情况下,第1直径DH1可以大于或等于2.0mm小于或等于7.0mm。

[0036] 第1直径DH1相对于第2直径DH2的百分率($DH1/DH2 \times 100$)例如可以大于或等于80%小于或等于99%。在遮光板10搭载于在智能手机、平板型个人计算机以及笔记本型个人计算机的前表面设置的照相机单元的情况下,照相机单元大多以近距离对被拍摄体进行拍摄。因此,视场角增大,在透镜将被拍摄体的焦点连结的基础上,遮光板10无需较大的内径。另外,因配置照相机单元的空间的限制还难以增大遮光板10的外径。因此,第1直径DH1相对于第2直径DH2的百分率可以大于或等于80%小于或等于90%。

[0037] 与此相对,在遮光板10搭载于车载照相机的情况下,车载照相机大多以中距离至远距离对被拍摄体进行拍摄。因此,视场角减小,配置照相机单元的空间的限制较小,因此照相机单元具有的透镜的直径增大。由此,为了使相对于透镜较大范围的光汇聚,关于遮光板10,第1直径DH1相对于第2直径DH2的比可以大于或等于90%而小于或等于99%。

[0038] 另外,在遮光板10搭载于在智能手机的背面设置的照相机单元的情况下,照相机单元大多以近距离至远距离对被拍摄体进行拍摄。因此,在应对视场角增大的情况时,第1直径DH1相对于第2直径DH2的比可以大于或等于80%小于或等于90%,在应对视场角减小的情况时,第1直径DH1相对于第2直径DH2的比可以大于或等于90%而小于或等于99%。

[0039] 遮光板10的厚度T例如可以大于或等于10 μ m小于或等于100 μ m。在遮光板10的厚度T大于或等于10 μ m的情况下,能抑制用于形成遮光板10的金属箔的翘曲对遮光板10的形状造成影响。另外,在遮光板10的厚度T小于或等于100 μ m的情况下,能抑制形成孔10H时的蚀刻精度降低。

[0040] 图3放大表示图2所示的遮光板10的剖面构造的一部分。

[0041] 如图3所示,遮光板10的背面10R划分出背面开口H1R,在中央开口HC,第1孔部分10H1与第2孔部分10H2连接。在遮光板10的厚度方向上,背面10R与中央开口HC的边缘之间的距离为第1距离D11。在遮光板10的厚度方向上,表面10F与中央开口HC的边缘之间的距离为第2距离D12。关于遮光板10,第2距离D12相对于第1距离D11的比($D12/D11$)大于或等于2.5。

[0042] 随着第2距离D12相对于第1距离D11的比($D12/D11$)的增大,中央开口HC相对地接近背面开口H1R。由此,能够减小第1孔部分10H1的侧面的面积。因此,能够抑制从遮光板10的斜上方射入至孔10H的光的一部分在透镜的表面被反射之后射入至第1孔部分10H1并从第1孔部分10H1朝向透镜LN(参照图4)反射的情况。

[0043] 此外,优选第2距离D12相对于第1距离D11的比($D12/D11$)接近无限大。然而,实际上,在用于形成孔10H的蚀刻中,蚀刻液渗入用于形成遮光板10的金属箔与形成于金属箔的掩模的间隙,由此形成具有亚微米程度的深度、即第1距离D11的第1孔部分10H1。因此,例如,在金属箔具有 $100\mu\text{m}$ 的厚度的情况下,第1距离D11的下限值为 $0.1\mu\text{m}$ 左右。因此,第2距离D12相对于第1距离D11的比($D12/D11$)的上限值为1000左右。

[0044] 从与表面10F相对的视点观察,表面开口H2F具有圆形。从与表面10F相对的视点观察,利用相对于表面开口H2F的中心同心的面将划分出第2孔部分10H2的侧面在表面开口H2F的径向上进行5等分。在该情况下,从与表面10F相对的视点观察,划分出第2孔部分10H2的侧面沿着从表面开口H2F的边缘朝向中央开口HC的边缘的方向具有第1区域R1、第2区域R2、第3区域R3、第4区域R4以及第5区域R5。此外,第1区域R1是划分出第2孔部分10H2的侧面中的、包含表面开口H2F的边缘在内的区域。第5区域R5是划分出第2孔部分10H2的侧面中的、包含中央开口HC的边缘在内的区域。

[0045] 在沿着与表面10F正交的平面的剖面、即沿着从上述中心通过的平面的剖面中,在各区域中,将划分出第2孔部分10H2的侧面的一部分的一端和另一端连结的直线、即线段相对于表面10F的斜率为侧面中包含于各区域的部分处的倾斜角。在第1区域R1,第1直线L11和表面10F形成的角度为第1倾斜角 θ_{11} ,在第2区域R2,第2直线L12和表面10F形成的角度为第2倾斜角 θ_{12} 。在第3区域R3,第3直线L13和表面10F形成的角度为第3倾斜角 θ_{13} ,在第4区域R4,第4直线L14和表面10F形成的角度为第4倾斜角 θ_{14} ,在第5区域R5,第5直线L15和表面10F形成的角度为第5倾斜角 θ_{15} 。

[0046] 在沿着与表面10F正交的平面的剖面中,划分出第2孔部分10H2的侧面中的、第1区域R1的第1倾斜角 θ_{11} 大于其他区域处的倾斜角。即,5个区域中的第1区域R1的第1倾斜角 θ_{11} 具有最大的大小。第1倾斜角 θ_{11} 大于第2倾斜角 θ_{12} 、第3倾斜角 θ_{13} 、第4倾斜角 θ_{14} 以及第5倾斜角 θ_{15} 的各倾斜角。另外,第1倾斜角 θ_{11} 大于或等于 50° 而小于或等于 60° 。

[0047] 在沿着与表面10F正交的平面的剖面中,划分出第2孔部分10H2的侧面中的第5区域R5的第5倾斜角 θ_{15} 大于第4倾斜角 θ_{14} 。另外,从第1区域R1朝向第4区域R4,在划分出第2孔部分10H2的侧面中,各区域中包含的部分处的倾斜角减小。即,在划分出第2孔部分10H2的侧面中,倾斜角按照第1倾斜角 θ_{11} 、第2倾斜角 θ_{12} 、第3倾斜角 θ_{13} 、第4倾斜角 θ_{14} 的顺序减小。

[0048] 图4表示本实施方式的遮光板10的剖面构造。另一方面,图5表示在与表面正交的剖面中划分出孔的侧面沿与表面正交的方向延伸的例子的剖面构造。此外,在图4及图5中,

为了便于图示,相对于遮光板的厚度的第1直径缩小。

[0049] 如图4所示,相对于遮光板10从与表面10F正交的方向射入的光从形成于表面10F的表面开口H2F进入孔10H。而且,从孔10H通过的光从形成于背面10R的背面开口H1R射出而到达透镜LN。另一方面,关于遮光板10,第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状,因此从表面10F的斜上方射入至孔10H的光容易在划分出第2孔部分10H2的侧面被朝向遮光板10的表面10F反射。

[0050] 而且,表面10F与中央开口HC之间的第1距离D11相对于背面10R与中央开口HC之间的第2距离D12的比 ($D11/D12$) 大于或等于2.5,因此能够将第2孔部分10H2的大小维持为能够形成从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状的大小。由此,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。其结果,能够抑制意外的光射入至与遮光板10相对的透镜LN。

[0051] 在本实施方式中,第1区域R1的第1倾斜角 θ_{11} 大于第2区域R2至第5区域R5的各区域的倾斜角。因此,能够抑制第2孔部分10H2的直径变得过大,并且能够在除了第1区域R1以外的区域使得光更容易朝向遮光板10的表面10F反射。此外,第1倾斜角 θ_{11} 大于或等于 50° 而小于或等于 60° ,因此在划分出第2孔部分10H2的侧面中的包含表面开口H2F在内的第1区域R1,能够提高使光朝向遮光板10的表面10F反射的可靠性。

[0052] 在本实施方式中,第5区域R5的第5倾斜角 θ_{15} 大于第4区域R4的第4倾斜角 θ_{14} ,因此与第5区域R5的第5倾斜角 θ_{15} 小于第4区域R4的第4倾斜角 θ_{14} 的情况相比,能抑制第2孔部分10H2的直径扩大。另外,各区域处的倾斜角从第1区域R1朝向第4区域R4而减小,因此与划分出第2孔部分10H2的侧面的斜率从第1区域R1至第4区域R4相同的情况相比,越接近中央开口HC,越容易使射入至第2孔部分10H2的光朝向遮光板10的表面10F反射。

[0053] 另外,从表面10F的斜上方射入至第2孔部分10H2的光在具有曲率中心位于遮光板10的外侧这样的弧状的侧面被反射。因此,反射光中具有最高亮度的正反射光沿着从具有弧状的侧面朝向遮光板10的表面10F的方向反射。因而,能够进一步抑制以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0054] 关于遮光板10,划分出第1孔部分10H1的侧面具有曲率中心位于遮光板10的外侧的弧状。因此,与划分出第1孔部分10H1的侧面具有直线状的情况相比,在从表面10F的斜上方射入至孔的光中,能够降低由在背面开口H1R的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。由此,能够进一步降低以从孔透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0055] 如图5所示,相对于遮光板100从与表面100F正交的方向射入的光与相对于遮光板10从与表面10F正交的方向射入的光同样地,从形成于表面100F的开口进入孔100H内。而且,从孔100H通过的光从形成于背面100R的开口射出而到达透镜LN。与此相对,从表面100F的斜上方射入至表面100F的光的一部分从形成于表面100F的开口射入至孔100H内,并且在划分出孔100H的侧面被反射。射入至侧面的光的大部分向正反射的方向反射,因此射入至侧面的光被从侧面朝向透镜LN反射。由此,意外的光通过透镜LN而射入至拍摄部。

[0056] 以上说明的遮光板10在上述照相机单元具有大于或等于1个。另外,具有遮光板10的照相机单元搭载于各种电子仪器。具有照相机单元的电子仪器例如可以是智能手机、平板型个人计算机以及笔记本型个人计算机等。

[0057] [遮光板的制造方法]

[0058] 参照图6至图9对遮光板10的制造方法进行说明。图6至图9分别表示遮光板10的制造过程中的特定工序的金属箔的剖面构造。此外,在图6至图9中,为了便于图示,第2直径DH2相对于金属箔的厚度的比与实际的遮光板相比而缩小,并且第1直径DH1相对于金属箔的厚度的比与实际的遮光板相比而缩小。另外,图6至图9中,为了便于图示,第1直径DH1相对于第2直径DH2的比与实际的遮光板相比而缩小。另外,在图6至图9中,为了便于说明,在制造遮光板10的工序中,仅示出了与遮光板10具有的孔10H的形成相关的工序。

[0059] 如图6所示,在形成遮光板10时,首先,准备用于形成遮光板10的金属箔10M。金属箔10M例如为不锈钢的箔,如上所述,可以是由除了不锈钢以外的金属形成的金属箔。金属箔10M的厚度大于或等于 $10\mu\text{m}$ 而小于或等于 $100\mu\text{m}$ 。在金属箔10M的厚度大于或等于 $10\mu\text{m}$ 的情况下,能抑制金属箔10M的翘曲对遮光板10的形状造成影响。另外,在金属箔10M的厚度小于或等于 $100\mu\text{m}$ 的情况下,能抑制形成孔10H时的蚀刻精度降低。金属箔10M的厚度与由金属箔10M制造的遮光板10的厚度大致相同。

[0060] 而且,在金属箔10M的表面10MF和背面10MR配置抗蚀剂层。金属箔10M的表面10MF相当于遮光板10的表面10F,并且金属箔10M的背面10MR相当于遮光板10的背面10R。在金属箔10M的表面10MF配置表面抗蚀剂层RF,并且在金属箔10M的背面10MR配置背面抗蚀剂层RR。此外,在表面10MF以及背面10MR这两者可以作为抗蚀剂层RF、RR而粘贴干膜抗蚀剂。或者,可以在表面10MF以及背面10MR这两者,利用用于形成抗蚀剂层RF、RR的涂液而形成抗蚀剂层RF、RR。抗蚀剂层RF、RR可以由负型的抗蚀剂形成,也可以由正型的抗蚀剂形成。

[0061] 如图7所示,通过抗蚀剂层RF、RR的曝光和显影而从抗蚀剂层形成抗蚀剂掩模。更详细而言,通过表面抗蚀剂层RF的曝光及显影而从表面抗蚀剂层RF形成表面掩模RMF。另外,通过背面抗蚀剂层RR的曝光及显影而从背面抗蚀剂层RR形成背面掩模RMR。表面掩模RMF具有用于在金属箔10M形成第2孔部分的掩模孔RMFh。背面掩模RMR具有用于在金属箔10M形成第1孔部分的掩模孔RMRh。

[0062] 如图8所示,利用形成于背面10MR的背面掩模RMR,在金属箔10M形成在背面10MR具有背面开口、且具有从背面10MR朝向表面10MF而前端缩细的形狀的第1孔部分MH1。第1孔部分MH1相当于遮光板10具有的第1孔部分10H1。此时,利用能够对金属箔10M进行蚀刻的蚀刻液而对金属箔10M进行蚀刻。此外,在对金属箔10M进行蚀刻之前,利用具有相对于蚀刻液的耐性的表面保护膜PMF将表面掩模RMF覆盖。表面保护膜PMF可以将表面掩模RMF的掩模孔RMFh填埋,也可以将其覆盖。利用表面保护膜PMF将表面掩模RMF覆盖而能够抑制与金属箔10M的背面10MR同时地对金属箔10M的表面10MF进行蚀刻的情况。

[0063] 此外,在通过背面10MR的蚀刻而形成第1孔部分MH1的情况下,形成具有大于遮光板10的上述的背面10R与中央开口HC之间的距离的深度的第1孔部分MH1。

[0064] 如图9所示,在形成第1孔部分MH1之后,利用形成于表面10MF的表面掩模RMF,以与第1孔部分MH1连结的方式在金属箔10M形成在表面10MF具有表面开口、且具有从表面10MF朝向背面10MR而前端缩细的形狀的第2孔部分MH2。第2孔部分MH2相当于遮光板10具有的第2孔部分10H2。此时,与形成第1孔部分MH1时同样地,利用能够对金属箔10M进行蚀刻的蚀刻液对金属箔10M进行蚀刻。此外,在对金属箔10M进行蚀刻之前,从金属箔10M的背面10MR将背面掩模RMR去除。

[0065] 另外,在对金属箔10M进行蚀刻之前,利用具有相对于蚀刻液的耐性的背面保护膜

PMR将金属箔10M的背面10MR覆盖,并且将第1孔部分MH1内填埋。利用背面保护膜PMR将金属箔10M的背面10MR覆盖而能够抑制与金属箔10M的表面10MF同时地对金属箔10M的背面10MR进行蚀刻的情况。

[0066] 在第2孔部分MH2的蚀刻中,在利用背面保护膜PMR将第1孔部分MH1填埋的状态下,对金属箔10M的表面10MF进行蚀刻。因此,在表面10MF的蚀刻到达背面保护膜PMR之后,利用背面保护膜PMR控制对金属箔10M的蚀刻液的供给。由此,在金属箔10M的厚度大于或等于10 μm 而小于或等于100 μm 的大范围的情况下,也能够提高第2孔部分MH2的剖面形状的剖面形状的精度。与此相对,在未由背面保护膜PMR将第1孔部分MH1内填埋的情况下,如果将第1孔部分MH1和第2孔部分MH2连结而使得金属箔10M贯通,则通过第1孔部分MH1和第2孔部分MH2的连接部而使得蚀刻液朝向金属箔10M的背面10MR漏出。其结果,第1孔部分MH1的形状以及第2孔部分MH2的形状的精度降低。

[0067] 此外,在形成第1孔部分MH1和第2孔部分MH2之后,从表面10MF将表面掩模RMF去除,并且从背面10MR将背面保护膜PMR去除。另外,在从金属箔10M将表面掩模RMF以及背面保护膜PMR去除之后,形成将表面10MF、背面10MR、以及划分出第1孔部分MH1及第2孔部分MH2的侧面覆盖的防反射膜。如上所述,防反射膜具有比金属箔10M低的反射率,并且具有将射入至防反射膜的光的一部分吸收的功能。

[0068] 防反射膜例如是具有黑色的覆膜。可以利用溅射法或蒸镀法等成膜方法在金属箔10M形成防反射膜。或者,可以使金属箔10M与用于形成防反射膜的液体接触而在金属箔10M形成防反射膜。

[0069] 通过这种遮光板10的制造方法而制造如下遮光板10,即,具有1个孔10H,在遮光板10的厚度方向上,表面10F与中央开口HC的边缘之间的距离相对于背面10R与中央开口HC的边缘之间的距离的比大于或等于2.5。

[0070] 在上述遮光板10的制造方法中,在形成背面保护膜PMR之前,可以不将背面掩模RMR去除。在该情况下,只要将背面掩模RMR覆盖,并且形成填充于第1孔部分MH1内的背面保护膜PMR即可。另外,在通过表面10MF的蚀刻而形成第2孔部分MH2之后,只要与背面掩模RMR一起从背面10MR将背面保护膜PMR去除即可。

[0071] [实施例]

[0072] 对实施例以及对比例进行说明。

[0073] [实施例1-1]

[0074] 准备了具有30 μm 的厚度的不锈钢箔。而且,在从不锈钢箔的背面对不锈钢箔进行蚀刻而形成第1孔部分之后,从不锈钢箔的表面对不锈钢箔进行蚀刻而形成第2孔部分。由此,能够获得具有如下孔的遮光板,即,具有第1孔部分及第2孔部分,在中央开口处具有长轴直径为270 μm 、短轴直径为75 μm ,并且呈椭圆形的中央开口。

[0075] [实施例1-2]

[0076] 除了在实施例1-1中将中央开口变更为具有850 μm 的直径的圆形以外,通过与实施例1-1同样的方法获得实施例1-2的遮光板。

[0077] [实施例1-3]

[0078] 除了在实施例1-1中将中央开口变更为具有490 μm 的直径的圆形以外,通过与实施例1-1同样的方法获得实施例1-3的遮光板。

[0079] [实施例1-4]

[0080] 除了在实施例1-1中将中央开口变更为具有6600 μm 的直径的圆形以外,通过与实施例1-1同样的方法获得实施例1-4的遮光板。

[0081] [实施例1-5]

[0082] 除了在实施例1-1中将中央开口变更为具有2510 μm 的直径的圆形以外,通过与实施例1-1同样的方法而获得实施例1-5的遮光板。

[0083] [实施例1-6]

[0084] 除了在实施例1-3中将不锈钢箔的厚度变更为25 μm 以外,通过与实施例1-3同样的方法获得实施例1-6的遮光板。

[0085] [对比例1-1]

[0086] 除了在实施例1-2中利用模具对不锈钢箔进行冲切而形成将不锈钢箔贯通的圆形孔以外,通过与实施例1-1同样的方法获得对比例1-1的遮光板。此外,关于对比例1-1的遮光板,表面开口的直径与背面开口的直径相同,并且与实施例1-2的第2直径相同。

[0087] [评价结果]

[0088] 关于实施例1-1至实施例1-6、以及对比例1-1的遮光板,分别从与表面相对的方向利用共焦点激光显微镜(VK-X1000Series、“(株)キーエンス”制)对第2孔部分的轮廓线进行了测定。另外,从与背面相对的方向,利用共焦点激光显微镜(同上)对第2孔部分的轮廓线进行了测定。而且,基于第1孔部分的轮廓线以及第2孔部分的轮廓线而对第2距离D12相对于第1距离D11的比(D12/D11)进行了计算。第2距离D12相对于第1距离D11的比如下面的表1所示。此外,如上所述,对比例1的遮光板不具备具有第1孔部分及第2孔部分的孔,因此表1中未记载对比例1的第2距离D12相对于第1距离D11的比。

[0089] [表1]

[0090]

	D2/D1
实施例1-1	3.84
实施例1-2	3.35
实施例1-3	2.61
实施例1-4	2.90
实施例1-5	2.57
实施例1-6	84.65

[0091] 如表1所示,能够确认,第2距离D12相对于第1距离D11的比在实施例1-1中为3.84,在实施例1-2中为3.35,在实施例1-3中为2.61。另外,能够确认,第2距离D12相对于第1距离D11的比在实施例1-4中为2.90,在实施例1-5中为2.57,在实施例1-6中为84.65。这样,能够确认,在任何实施例中,第2距离D12相对于第1距离D11的比都大于或等于2.5。

[0092] 另外,基于第2孔部分的轮廓线,针对各遮光板的拍摄结果,沿表面开口的径向对第2孔部分的侧面进行5等分,计算出各区域的倾斜角。计算结果如下面的表2及表3所示。此外,在表2及表3中,水平距离是指沿着表面开口的径向的各区域的长度。另外,在表2以及表3中,高低差是指遮光板的厚度方向上的各区域的一端的位置与另一端的位置之差。

[0093] [表2]

	实施例 1-1			实施例 1-2			实施例 1-3		
	水平距离 (μm)	高度差 (μm)	倾斜角 ($^{\circ}$)	水平距离 (μm)	高度差 (μm)	倾斜角 ($^{\circ}$)	水平距离 (μm)	高度差 (μm)	倾斜角 ($^{\circ}$)
[0094] 第1区域	6.5	10.7	58.7	9.5	11.4	50.2	8.1	11.0	53.6
第2区域	6.7	4.9	36.2	9.5	4.3	24.6	8.1	4.0	26.5
第3区域	6.5	3.0	24.8	9.6	2.8	16.0	8.1	2.5	17.2
第4区域	6.7	2.6	21.3	9.6	1.9	10.9	8.1	1.9	13.3
第5区域	6.7	2.6	21.4	9.5	2.7	15.8	8.1	2.3	15.8

[0095] [表3]

	实施例 1-4			实施例 1-5			实施例 1-6		
	水平距离 (μm)	高度差 (μm)	倾斜角 ($^{\circ}$)	水平距离 (μm)	高度差 (μm)	倾斜角 ($^{\circ}$)	水平距离 (μm)	高度差 (μm)	倾斜角 ($^{\circ}$)
[0096] 第1区域	7.2	10.9	56.8	6.9	10.3	56.2	7.7	11.0	54.7
第2区域	7.2	4.1	29.9	7.1	4.1	30.2	7.7	4.6	31.0
第3区域	7.2	2.8	21.4	6.9	2.4	19.0	7.6	2.9	21.0
第4区域	7.2	2.0	15.6	7.1	2.0	16.2	7.7	2.3	16.5
第5区域	7.2	2.5	19.2	7.1	2.8	21.5	7.7	2.4	17.5

[0097] 如表2及表3所示,在实施例1-1中,将各区域的水平距离设定为 $6.5\mu\text{m}$ 或 $6.7\mu\text{m}$,由此对划分出第2孔部分的侧面在表面开口的径向上进行了5等分。在实施例1-2中,将各区域的水平距离设定为 $9.5\mu\text{m}$ 或 $9.6\mu\text{m}$,由此对划分出第2孔部分的侧面在表面开口的径向上进行了5等分。在实施例1-3中,将各区域的水平距离设定为 $8.1\mu\text{m}$,另外,在实施例1-4中,将各区域的水平距离设定为 $7.2\mu\text{m}$,由此对划分出第2孔部分的侧面在表面开口的径向上进行了5等分。在实施例1-5中,将各区域的水平距离设定为 $6.9\mu\text{m}$ 或 $7.1\mu\text{m}$,由此对划分出第2孔部分的侧面在表面开口的径向上进行了5等分。在实施例1-6中,将各区域的水平距离设定为 $7.7\mu\text{m}$ 或 $7.6\mu\text{m}$,由此对划分出第2孔部分的侧面在表面开口的径向上进行了5等分。

[0098] 另外,如表2及表3所示,在实施例1-1至实施例1-6中均能够确认,在第1区域至第5区域中,第1区域处的第1倾斜角 θ_{11} 最大,并且第1倾斜角 θ_{11} 大于或等于 50° 而小于或等于 60° 。并且,在实施例1-1至实施例1-6中均能够确认,从第1倾斜角 θ_{11} 朝向第4倾斜角 θ_{14} 而倾斜角按顺序减小,以及第5倾斜角 θ_{15} 大于第4倾斜角 θ_{14} 。

[0099] 此外,利用搭载有各遮光板的照相机单元在同一环境下对同一物体进行了拍摄。在利用分别具有实施例1-1至实施例1-6的遮光板的照相机单元拍摄的图像中,几乎未确认到重影以及耀斑。这样,能够确认,通过第2距离 D_{12} 相对于第1距离 D_{11} 的比(D_{12}/D_{11})大于或等于2.5而能够抑制重影以及耀斑。特别地,在实施例1-6中,能够确认,与实施例1-1至实施例1-5相比,能够进一步抑制重影及耀斑。在实施例1-6中,能够确认,与实施例1-1至实施例1-5相比,第1孔部分的侧面的面积非常小,由此,能够显著抑制射入至透镜的光的一部分被从透镜的表面反射而向第1孔部分射入、以及被从第1孔部分朝向透镜反射的情况,因此能够进一步抑制重影及耀斑。与此相对,能够确认,在由具有对比例1-1的遮光板的照相机单元拍摄的图像产生了重影及耀斑。

[0100] 如以上说明,根据遮光板、照相机单元以及电子仪器的第1实施方式,能够获得下面记载的效果。

[0101] (1-1)关于遮光板10,第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状,因此从表面10F的斜上方射入至孔10H的光容易在划分出第1孔部分10H1的侧面被朝向

遮光板10的表面10F反射。

[0102] (1-2) 表面10F与中央开口HC之间的第2距离D12相对于背面10R与中央开口HC之间的第1距离D11的比 ($D12/D11$) 大于或等于2.5,因此能够将第2孔部分10H2的大小维持为能形成为从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状的大小。由此,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0103] (1-3) 在第1区域R1的第1倾斜角 $\theta11$ 大于第2区域R2至第5区域R5的各区域的倾斜角的情况下,能够抑制第2孔部分10H2的直径变得过大,并且能够在除了第1区域R1以外的区域使得光更容易朝向遮光板10的表面10F反射。

[0104] (1-4) 在第1倾斜角 $\theta11$ 大于或等于 50° 而小于或等于 60° 的情况下,在划分出第2孔部分10H2的侧面中,在包含表面开口H2F在内的第1区域R1,能够提高使光朝向遮光板10的表面10F反射的可靠性。

[0105] (1-5) 在第5区域R5的第5倾斜角 $\theta15$ 大于第4区域R4的第4倾斜角 $\theta14$ 的情况下,与第5区域R5的第5倾斜角 $\theta15$ 小于第4区域R4的第4倾斜角 $\theta14$ 的情况相比,能抑制第2孔部分10H2的直径扩大。

[0106] (1-6) 在从第1区域R1朝向第4区域R4而各区域处的倾斜角减小的情况下,越接近中央开口HC,越容易使射入至第2孔部分10H2的光被朝向遮光板10的表面10F反射。

[0107] (1-7) 在划分出第2孔部分10H2的侧面具有曲率中心位于遮光板10的外侧这样的弧状的情况下,反射光中具有最高亮度的正反射光沿着从具有弧状的侧面被朝向遮光板10的表面10F的方向反射。

[0108] (1-8) 在划分出第1孔部分10H1的侧面具有曲率中心位于遮光板10的外侧这样的弧状的情况下,在从表面10F的斜上方射入至孔的光中,能够降低由在背面开口H1R的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0109] 此外,可以以下面的方式对上述第1实施方式进行变更实施。

[0110] [第1孔部分]

[0111] • 划分出第1孔部分10H1的侧面可以在沿着与表面10F正交的平面的剖面中具有直线状。在该情况下,如果第1孔部分10H1具有从背面10R朝向表面10F而前端缩细的形状、第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状、且第2距离D12相对于第1距离D11的比大于或等于2.5,则也能够获得基于上述(1-1)的效果。

[0112] [第2孔部分]

[0113] • 划分出第2孔部分10H2的侧面可以在沿着与表面10F正交的平面的剖面中具有直线状。在该情况下,如果第1孔部分10H1具有从背面10R朝向表面10F而前端缩细的形状、第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状、且第2距离D12相对于第1距离D11的比大于或等于2.5,则也能够获得基于上述(1-1)的效果。

[0114] [划分出第2孔部分的侧面]

[0115] • 从第1区域R1朝向第5区域R5,各区域处的倾斜角可以按顺序减小。在该情况下,如果第2距离D12相对于第1距离D11的比大于或等于2.5,则也能够获得基于上述(1-1)的效果。

[0116] • 从第1区域R1朝向第4区域R4,各区域处的倾斜角也可以不按顺序减小。例如,在第1区域R1至第4区域R4,各区域处的倾斜角可以与其他区域处的倾斜角相等。在该情况下,

如果第2距离D12相对于第1距离D11的比大于或等于2.5,则也能够获得基于上述(1-1)的效果。

[0117] • 第5区域R5的第5倾斜角 θ_{15} 可以小于第4区域R4的第4倾斜角 θ_{14} 。在该情况下,如果第2距离D12相对于第1距离D11的比大于或等于2.5,则也能够获得基于上述(1-1)的效果。

[0118] • 第1区域R1的第1倾斜角 θ_{11} 可以小于 50° ,也可以大于 60° 。在该情况下,如果第2距离D12相对于第1距离D11的比大于或等于2.5,则也能够获得基于上述(1-1)的效果。

[0119] • 第1区域R1的第1倾斜角 θ_{11} 可以小于第2区域R2至第5区域R5中的至少1个区域的倾斜角。在该情况下,如果第2距离D12相对于第1距离D11的比大于或等于2.5,则也能够获得基于上述(1-1)的效果。

[0120] [遮光板]

[0121] • 如上所述,遮光板10可以由除了不锈钢以外的金属形成。遮光板10例如可以是铁-镍系合金制的,也可以是铁-镍-钴系合金制的。

[0122] 铁-镍系合金的热膨胀系数小于不锈钢的热膨胀系数。因此,铁-镍系合金制的遮光板的伴随着外部气温的变化的变形较小,由此,能够抑制伴随着以遮光板自身的翘曲、伴随着热膨胀以及热收缩的内径的变形为要因的外部气温的变化的外部光的入射量的变化。此外,外部光的入射量是指通过遮光板10而射入至透镜的外部光的入射量。因而,遮光板10由铁-镍系合金形成对于抑制伴随着外部光的入射量的变化而产生的重影以及耀斑较为有效。

[0123] 此外,铁-镍系合金是以铁和镍为主成分、且例如含有大于或等于30质量%的镍以及作为剩余部分的铁的合金。在铁-镍系合金中,也优选含有36质量%的镍的合金、即殷钢作为用于形成遮光板10的材料。关于殷钢,相对于36质量%的镍的剩余部分有时含有除了作为主成分的铁以外的添加物。添加物例如为铬、锰、碳以及钴等。铁-镍系合金中含有的添加物最大也小于或等于1质量%。

[0124] 铁-镍-钴系合金的热膨胀系数小于铁-镍系合金的热膨胀系数。因此,铁-镍-钴系合金制的遮光板的伴随着外部气温的变化的变形较小,由此,能够抑制伴随着以遮光板自身的翘曲、伴随着热膨胀以及热收缩的内径的变形为要因的外部气温的变化的外部光的入射量的变化。因而,遮光板10由铁-镍-钴系合金形成对于抑制伴随着外部光的入射量的变化而产生的重影以及耀斑更有效。

[0125] 此外,铁-镍-钴系合金是以铁、镍以及钴为主成分、且例如含有大于或等于30质量%的镍、大于或等于3质量%的钴以及作为剩余部分的铁的合金。在铁-镍-钴系合金中,也优选含有32质量%的镍、大于或等于4质量%小于或等于5质量%的钴的合金、即超级殷钢作为用于形成遮光板10的材料。关于超级殷钢,相对于32质量%的镍、大于或等于4质量%小于或等于5质量%的钴的剩余部分,有时含有除了作为主成分的铁以外的添加物。添加物例如为铬、锰以及碳等。铁-镍-钴系合金中含有的添加物最大也小于或等于0.5质量%。

[0126] 这样,在遮光板10由铁-镍系合金制成、或由铁-镍-钴系合金制成的情况下,能够获得下面的效果。

[0127] (1-9)能够抑制伴随着外部气温的变化的遮光板10的变形,由此,能够抑制伴随着

外部气温的变化的外部光的入射量的变化。因而,能够抑制伴随着外部光的入射量的变化而产生重影以及耀斑。

[0128] [第2实施方式]

[0129] 参照图10及图11对遮光板、照相机单元以及电子仪器的第2实施方式进行说明。第2实施方式与上述的第1实施方式相比,遮光板的形状不同。因此,下面,对这样的不同点详细进行说明,另一方面,省略除此以外的说明。下面,按顺序对遮光板以及实施例进行说明。

[0130] [遮光板]

[0131] 参照图10对遮光板进行说明。

[0132] 图10放大表示图2所示的遮光板10的剖面构造的一部分。

[0133] 如图10所示,在被拍摄区域深度为 $0.4\mu\text{m}$ 的拍摄条件下,在使得焦点与中央开口HC的边缘对准的状态下沿中央开口HC的径向对中央开口HC的边缘进行拍摄时,焦点对准的遮光板10的厚度方向上的遮光板10的最大宽度为最大宽度WM。即,最大宽度WM是从中央开口HC的边缘沿与遮光板10的厚度方向正交的方向以与被拍摄区域深度DF相同的距离而分离的位置处的遮光板10的厚度。

[0134] 最大宽度WM小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 。另外,最大宽度WM小于或等于遮光板10的厚度T的30%。最大宽度WM也可以小于或等于 $3.0\mu\text{m}$ 。另外,最大宽度WM还可以大于或等于 $1.0\mu\text{m}$ 。此外,最大宽度WM还可以仅满足小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 、以及小于或等于遮光板10的厚度T的30%的任一者而不满足另一者。

[0135] 遮光板10的厚度方向上的、背面10R与中央开口HC的边缘之间的距离为开口距离D21。开口距离D21可以大于 $0\mu\text{m}$ 小于或等于 $3\mu\text{m}$ 。或者,开口距离D21也可以小于或等于遮光板10的厚度的30%。此外,开口距离D21还可以满足小于或等于遮光板10的厚度的30%而不满足小于或等于 $3\mu\text{m}$ 。开口距离D21可以小于最大宽度WM,也可以与最大宽度WM大致相等。

[0136] 相对于遮光板10从与表面10F正交的方向射入的光从形成于表面10F的表面开口H2F进入孔10H。而且,从孔10H通过的光从形成于背面10R的背面开口H1R射出而到达透镜LN。另一方面,关于遮光板10,第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状,因此从表面10F的斜上方射入至孔10H的光容易在划分出第2孔部分10H2的侧面被朝向遮光板10的表面10F反射。

[0137] 另外,最大宽度WM小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 、或者最大宽度WM小于或等于遮光板10的厚度T的30%,因此减小了在中央开口HC的附近划分出孔10H的侧面的面积,由此能够降低由在中央开口HC的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。其结果,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。此外,如果最大宽度WM小于或等于 $3.0\mu\text{m}$,则能够进一步减小在中央开口HC的附近划分出孔的侧面的面积,由此进一步降低在中央开口HC的附近在划分出孔10H的侧面被反射的光的光量。

[0138] 另外,如果最大宽度WM大于或等于 $1.0\mu\text{m}$,则遮光板10中包含中央开口HC在内的部分的厚度大于或等于 $1.0\mu\text{m}$,由此能够抑制中央开口HC附近的变形。由此,能抑制通过中央开口HC从遮光板10透过的光的光量因遮光板10的变形而变动的情况。

[0139] 并且,开口距离D21大于 $0\mu\text{m}$ 小于或等于 $3\mu\text{m}$ 、或者小于或等于遮光板10的厚度的30%,由此能够减小划分出第1孔部分10H1的侧面的面积,由此能够降低在划分出第1孔部分10H1的侧面反射的光的光量。其结果,能够降低以从孔10H通过的方式在划分出孔10H的

侧面反射的光的光量。

[0140] [实施例]

[0141] 参照图11对实施例及对比例进行说明。

[0142] [实施例2-1]

[0143] 准备了具有 $25\mu\text{m}$ 的厚度的不锈钢箔。而且,在从不锈钢箔的背面对不锈钢箔进行蚀刻而形成了第1孔部分之后,从不锈钢箔的表面对不锈钢箔进行蚀刻而形成例如第2孔部分。由此,获得具有由第1孔部分和第2孔部分形成的孔的遮光板。

[0144] [实施例2-2]

[0145] 除了在实施例2-1中增大第2孔部分具有的表面开口的第2直径以外,通过与实施例2-1同样的方法获得实施例2-2的遮光板。

[0146] [实施例2-3]

[0147] 除了在实施例2-2中减小第2孔部分具有的表面开口的第2直径以外,通过与实施例2-2同样的方法获得实施例2-3的遮光板。

[0148] [对比例2-1]

[0149] 除了在实施例2-1中利用模具对不锈钢箔进行冲切而形成将不锈钢箔贯通的圆形孔以外,通过与实施例2-1同样的方法获得对比例1的遮光板。此外,关于对比例1的遮光板,表面开口的直径与背面开口的直径相同,并且与实施例2-1的第2直径相同。

[0150] [评价结果]

[0151] 关于实施例1-1至实施例1-6、以及对比例1-1的遮光板,分别利用共焦点激光显微镜(VK-X1000Series、“(株)キーエンス”制)对最大宽度WM进行了测定。此时,共焦点激光显微镜安装有50倍的对物透镜。另外,在从与划分出孔的侧面相对的方向使得焦点与中央开口的边缘对准的状态下,利用共焦点激光显微镜观察侧面,由此对最大宽度WM进行了测定。关于共焦点激光显微镜,焦点对准的范围、即被拍摄区域深度根据对物透镜具有的倍率而不同。另外,焦点在被拍摄区域深度内对准,因此遮光板的厚度方向上的最大宽度根据相对于中央开口的边缘的位置而不同。因此,焦点实际对准的位置处的遮光板的厚度具有规定的宽度。50倍的对物透镜的被拍摄区域深度为 $0.4\mu\text{m}$ 。因此,在被拍摄区域深度为 $0.4\mu\text{m}$ 、使得焦点与中央开口的边缘对准的状态下,将遮光板的厚度方向上的遮光板的宽度的最大值定义为最大宽度。即,从中央开口的边缘以被拍摄区域深度而分离的位置处的遮光板的厚度为遮光板的最大宽度WM。最大宽度WM的测定结果如表4所示。

[0152] 针对实施例2-1至实施例2-3以及对比例2-1,分别沿与表面正交的平面进行剖切而制作了测定对象。其中,利用扫描型电子显微镜对实施例2-1的测定对象进行拍摄的结果如图11所示。另外,针对实施例2-1至实施例2-3以及对比例2-1,分别对开口距离进行测定的结果如表4所示。此外,对比例2-1的遮光板具有的孔不具有第1孔部分、第2孔部分以及中央开口,因此针对对比例2-1不记载最大宽度以及开口距离。

[0153] [表4]

	最大宽度 WM (μm)	开口距离 D (μm)	重影 耀斑
[0154] 实施例 2-1	2.3	0.27	◎
实施例 2-2	0.6	0.10	○
实施例 2-3	6.96	7.05	△
对比例 2-1	-	-	×

[0155] 如表1所示,能够确认,实施例2-1的最大宽度WM为 $2.3\mu\text{m}$,实施例2-2的最大宽度WM为 $0.6\mu\text{m}$,实施例2-3的最大宽度WM为 $6.96\mu\text{m}$ 。这样,在实施例2-1至实施例2-3中均能够确认,最大宽度WM小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 。如表4所示,能够确认,实施例2-1的开口距离D21为 $0.27\mu\text{m}$,实施例2-2的开口距离D21为 $0.10\mu\text{m}$,实施例2-3的开口距离D21为 $7.05\mu\text{m}$ 。

[0156] 另外,如图11所示,关于实施例2-1的遮光板,能够确认,第1孔部分具有背面开口H1R以及中央开口HC。此外,能够确认,实施例2-2的遮光板以及实施例2-3的遮光板也具有以实施例2-1的遮光板具有的孔的形状为基准的形状的孔。

[0157] 在由各遮光板形成测定对象之前,利用搭载有各遮光板的照相机单元在同一环境下对同一物体进行了拍摄。根据下面的基准对利用照相机单元拍摄的图像进行了评价。

[0158] ◎未产生重影,且几乎未产生耀斑

[0159] ○未产生重影,且产生图像的对比度未大幅降低的程度的耀斑

[0160] △仅在图像的一部分产生重影,产生图像的对比度未大幅降低的程度的耀斑

[0161] ×产生扩展至图像的大范围的重影、以及图像的对比度大幅降低的耀斑

[0162] 如表4所示,能够确认,利用实施例2-1的遮光板的情况下的评价结果为“◎”,利用实施例2-2的遮光板的情况下的评价结果为“○”,利用实施例2-3的遮光板的情况下的评价结果为“△”。另外,如表4所示,能够确认,利用对比例1的遮光板的情况下的评价结果为“×”。

[0163] 这样,根据实施例2-1至实施例2-3,与对比例2-1相比,能够确认减少了重影及耀斑。因此,根据实施例2-1至实施例2-3,可以说能够降低从遮光板的孔通过的方式在划分出孔的侧面反射的光的光量。此外,根据实施例2-3,与对比例2-1相比,能够降低以从遮光板的孔通过的方式在划分出孔的侧面反射的光的光量,但确认到重影及耀斑。因此,可以说最大宽度WM优选小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 。另外,根据实施例2-2,与对比例2-1相比,能够降低以从遮光板的孔通过的方式在划分出孔的侧面反射的光的光量,但与实施例2-1对比的情况下,以从遮光板的孔通过的方式在划分出孔的侧面反射的光的光量提高。可以认为这样的光量的差异是由遮光板的强度降低导致的变形引起的,因此可以说在抑制遮光板的变形这方面优选最大宽度WM大于或等于 $1.0\mu\text{m}$ 。

[0164] 如以上说明,根据遮光板、照相机单元以及电子仪器的第2实施方式,能够获得下面记载的效果。

[0165] (2-1) 最大宽度WM小于或等于 $7.0\mu\text{m}$,由此能够减小在中央开口HC的附近划分出孔10H的侧面的面积,由此能够降低由在中央开口HC的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。其结果,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0166] (2-2) 最大宽度WM小于或等于 $3.0\mu\text{m}$,由此能够进一步降低由在中央开口HC的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。其结果,能够进一步降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0167] (2-3) 最大宽度WM大于或等于 $1.0\mu\text{m}$,由此能够抑制中央开口HC附近的变形。由此,能够抑制通过中央开口HC从遮光板10透过的光的光量因遮光板10的变形而变动的情况。

[0168] (2-4) 开口距离D21小于或等于 $3.0\mu\text{m}$,由此能够减小划分出第1孔部分10H1的侧面的面积,由此能够降低在划分出第1孔部分10H1的侧面反射的光的光量。其结果,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0169] (2-5) 开口距离D21小于或等于遮光板10的厚度的30%,由此能够减小划分出第1孔部分10H1的侧面的面积,由此能够降低在划分出第1孔部分10H1的侧面反射的光的光量。其结果,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0170] (2-6) 最大宽度WM小于或等于遮光板10的厚度的30%,由此能够减小在中央开口HC的附近划分出孔10H的侧面的面积,由此能够降低由在中央开口HC的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。其结果,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0171] 此外,可以以下面的方式对上述第2实施方式进行变更实施。

[0172] [开口距离]

[0173] • 开口距离D21可以大于 $3\mu\text{m}$ 。在该情况下,在最大宽度WM小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 的情况下,也能够获得基于上述(2-1)的效果。另外,在该情况下,如果最大宽度WM小于或等于遮光板10的厚度的30%,则也能够获得基于上述(2-6)的效果。

[0174] • 开口距离D21可以大于遮光板10的厚度的30%。在该情况下,在最大宽度WM小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 的情况下,也能够获得基于上述(2-1)的效果。另外,在该情况下,如果最大宽度WM小于或等于遮光板10的厚度的30%,则也能够获得基于上述(2-6)的效果。

[0175] [最大宽度]

[0176] • 最大宽度WM可以大于 $0\mu\text{m}$ 而小于 $1\mu\text{m}$ 。在该情况下,在最大宽度WM小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 的情况下,也能够获得基于上述(2-1)的效果。另外,在该情况下,如果最大宽度WM小于或等于遮光板10的厚度的30%,则也能够获得基于上述(2-6)的效果。

[0177] • 最大宽度WM可以大于 $3.0\mu\text{m}$ 而小于或等于 $7.0\mu\text{m}$ 。即使在该情况下,也能够获得基于上述(2-1)的效果。

[0178] [第1孔部分]

[0179] • 如果第1孔部分10H1具有从背面10R朝向表面10F而前端缩细的形状,则划分出第1孔部分10H1的侧面可以在沿着与表面10F正交的平面的剖面中具有直线状。

[0180] [第2孔部分]

[0181] • 如果第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状,则划分出第2孔部分10H2的侧面可以在沿着与表面10F正交的平面的剖面中具有直线状。

[0182] [遮光板]

[0183] • 如上所述,遮光板10可以由除了不锈钢以外的金属形成。遮光板10可以由第1实施方式的变更例中列举的任意金属形成。

[0184] • 可以与第1实施方式的遮光板10具有的构造组合而实施第2实施方式的遮光板10。

[0185] [第3实施方式]

[0186] 参照图12及图13对遮光板、照相机单元以及电子仪器的第3实施方式进行说明。第

3实施方式与上述第1实施方式相比,遮光板的形状不同。因此,下面,对这样的不同点详细进行说明,另一方面,省略除此以外的说明。下面,按顺序对遮光板以及实施例进行说明。

[0187] [遮光板]

[0188] 参照图12对遮光板进行说明。

[0189] 图12放大表示图2所示的遮光板10的剖面构造的一部分。

[0190] 如图12所示,在沿着与表面10F正交的平面的剖面中,从中央开口HC的边缘和背面开口H1R的边缘通过的直线、即线段为第1直线L31。第1直线L31和背面10R形成的角度为第1角度 θ_{31} 。第1角度 θ_{31} 大于 90° 。此外,沿着与表面10F正交的平面的剖面从表面开口H2F的中心通过。另外,在沿着与表面10F正交的平面的剖面中,第1直线L31是将中央开口HC和背面开口H1R连接的弧的弦。

[0191] 在沿着与表面10F正交的平面的剖面中,从中央开口HC的边缘通过且与背面10R平行的直线为基准直线LR。另外,以最短距离将中央开口HC的边缘和表面开口H2F的边缘连结的直线为第2直线L32。基准直线LR和第2直线L32形成的角度可以大于或等于 20° 而小于或等于 40° 。

[0192] 在遮光板10搭载于在智能手机、平板型个人计算机以及笔记本型个人计算机的前表面设置的照相机单元的情况下,照相机单元大多以近距离对被拍摄体进行拍摄。因此,与视场角增大对应地,基准直线LR和第2直线L32形成的角度可以是大于或等于 20° 小于或等于 30° 的范围内包含的任意角度。另外,在遮光板10搭载于车载照相机的情况下,照相机单元大多以中距离至远距离对被拍摄体进行拍摄。因此,与视场角减小对应地,优选基准直线LR和第2直线L32形成的角度包含于大于或等于 30° 小于或等于 40° 的范围内。

[0193] 另外,在遮光板10搭载于在智能手机的背面设置的照相机单元的情况下,照相机单元大多以近距离至远距离对被拍摄体进行拍摄。因此,在与视场角增大的情况对应的基础上,基准直线LR和第2直线L32形成的角度可以大于或等于 20° 小于或等于 30° ,在与视场角减小的情况对应的基础上,可以大于或等于 30° 小于或等于 40° 。

[0194] 相对于遮光板10从与表面10F正交的方向射入的光从形成于表面10F的表面开口H2F进入孔10H。而且,从孔10H通过的光从形成于背面10R的背面开口H1R射出而到达透镜LN。另一方面,关于遮光板10,第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状,因此从表面10F的斜上方射入至孔10H的光容易在划分出第1孔部分10H1的侧面被朝向遮光板10的表面10F反射。

[0195] 另外,与第1直线L31和背面10R形成的角度为 90° 的情况相比,在相对于表面10F从斜上方射入至遮光板10的光中,能够降低在背面开口H1R的附近被划分出孔10H的侧面反射的光的光量。由此,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。其结果,能够抑制意外的光射入至与遮光板10相对的透镜LN。

[0196] 另外,从表面10F的斜上方射入至第2孔部分10H2的光在具有弧状的侧面被反射。因此,反射光中具有最高亮度的正反射光沿着从具有弧状的侧面被朝向遮光板10的表面10F的方向反射。因而,能够进一步抑制以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0197] 关于遮光板10,划分出第1孔部分10H1的侧面具有曲率中心位于遮光板10之外的弧状。因此,与划分出第1孔部分10H1的侧面具有直线状的情况相比,在从表面10F的斜上方

射入至孔的光中,能够降低由在背面开口H1R的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。由此,能够进一步降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0198] 另外,与第2直线L32和基准直线LR形成的角度大于 40° 的情况相比,在光从表面10F的斜上方、且是相对于与表面10F正交的方向的偏移量较小的方向射入至划分出孔10H的侧面的情况下,射入至该侧面的光容易被朝向遮光板10的表面10F反射。因此,能够进一步降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0199] [实施例]

[0200] 参照图13对实施例及对比例进行说明。

[0201] [实施例3-1]

[0202] 准备了具有 $25\mu\text{m}$ 的厚度的不锈钢箔。而且,在从不锈钢箔的背面对不锈钢箔进行蚀刻而形成第1孔部分之后,从不锈钢箔的表面对不锈钢箔进行蚀刻而形成第2孔部分。由此,获得具有由第1孔部分和第2孔部分形成的孔的遮光板。此外,第1孔部分的第1直径为 $490\mu\text{m}$,第2孔部分的第2直径为 $571\mu\text{m}$ 。

[0203] [对比例3-1]

[0204] 除了在实施例3-1中利用模具对不锈钢箔进行冲切而形成将不锈钢箔贯通的圆形孔以外,通过与实施例3-1同样的方法获得对比例3-1的遮光板。此外,关于对比例3-1的遮光板,表面开口的直径与背面开口的直径相同,并且与实施例3-1的第2直径相同。

[0205] [对比例3-2]

[0206] 除了在实施例3-1中在不形成第1孔部分而形成第2孔部分之后通过激光光线的照射对第2孔部分的底部与背面之间进行冲切以外,通过与实施例3-1同样的方法获得对比例3-2的遮光板。此外,关于对比例3-2的遮光板,表面开口的直径与实施例3-1的第2直径相同,背面开口的直径与实施例3-1的第1直径相同。

[0207] [评价结果]

[0208] 针对实施例3-1、对比例3-1以及对比例3-2的遮光板分别沿与表面正交的平面进行剖切而制作了测定对象。利用扫描型电子显微镜对实施例3-1的测定对象进行拍摄的结果如图13所示。

[0209] 如图13所示,关于实施例3-1的测定对象,能够确认,第1直线L31和背面10R形成的第1角度 $\theta 31$ 为 125° 、即大于 90° 。另一方面,关于对比例3-1的测定对象,能够确认,在划分出孔的整个侧面,侧面和背面形成的角度为 90° 。另外,关于对比例3-2的测定对象,能够确认,通过激光光线的照射而形成的侧面和背面形成的角度为 90° 。

[0210] 此外,在从各遮光板形成测定对象之前,利用搭载有各遮光板的照相机单元在同一环境下对同一物体进行了拍摄。对于利用具有实施例3-1的遮光板的照相机单元拍摄的图像未确认到重影、耀斑。与此相对,对于利用具有对比例3-1的遮光板的照相机单元拍摄的图像、以及利用具有对比例3-2的遮光板的照相机单元拍摄的图像,确认到产生了重影以及耀斑中的至少一者。

[0211] 如以上说明,根据遮光板、照相机单元以及电子仪器的第3实施方式,能够获得下面记载的效果。

[0212] (3-1)能够降低由在背面开口H1R的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。由此,能够降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0213] (3-2) 从表面10F的斜上方射入至第2孔部分10H2的光在具有弧状的侧面被反射。因此,反射光中具有最高亮度的正反射光被沿着从具有弧状的侧面朝向遮光板10的表面10F的方向反射。因而,能够进一步抑制以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0214] (3-3) 关于遮光板10,划分出第1孔部分10H1的侧面具有曲率中心位于遮光板10之外的弧状。因此,与划分出第1孔部分10H1的侧面具有直线状的情况相比,在从表面10F的斜上方射入至孔的光中,能够降低由在背面开口H1R的附近划分出孔10H的侧面反射的光的光量。由此,能够进一步降低以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0215] (3-4) 与第2直线L32和基准直线LR形成的角度大于 40° 的情况相比,在光从表面10F的斜上方、且是相对于与表面10F正交的方向的偏移量较小的方向射入至划分出孔10H的侧面的情况下,射入至该侧面的光容易被朝向遮光板10的表面10F反射。因此,能够进一步抑制以从孔10H透过的方式在划分出孔10H的侧面反射的光的光量。

[0216] 此外,可以以下面的方式对上述的第3实施方式进行变更实施。

[0217] [第2角度]

[0218] • 第2直线L32和基准直线LR形成的第2角度 θ_{32} 可以大于 40° 。即使在该情况下,如果第1孔部分10H1具有从背面10R朝向表面10F而前端缩细的形状、第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状,并且第1角度 θ_{31} 大于 90° ,则能够获得基于上述(3-1)的效果。

[0219] [第1孔部分]

[0220] • 划分出第1孔部分10H1的侧面在沿着与表面10F正交的平面的剖面中可以具有直线状。在该情况下,如果第1孔部分10H1具有从背面10R朝向表面10F而前端缩细的形状、第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状,并且第1角度 θ_{31} 大于 90° ,则也能够获得基于上述(3-1)的效果。

[0221] [第2孔部分]

[0222] • 划分出第2孔部分10H2的侧面可以在沿着与表面10F正交的平面的剖面中具有直线状。在该情况下,如果第1孔部分10H1具有从背面10R朝向表面10F而前端缩细的形状、第2孔部分10H2具有从表面10F朝向背面10R而前端缩细的形状,并且第1角度 θ_{31} 大于 90° ,则也能够获得基于上述(3-1)的效果。

[0223] [遮光板]

[0224] • 如上所述,遮光板10可以由除了不锈钢以外的金属形成。遮光板10可以由第1实施方式的变更例中列举的任意金属形成。

[0225] • 可以与第1实施方式的遮光板10具有的构造、以及第2实施方式的遮光板10具有的构造中的至少一者组合而实施第3实施方式的遮光板10。

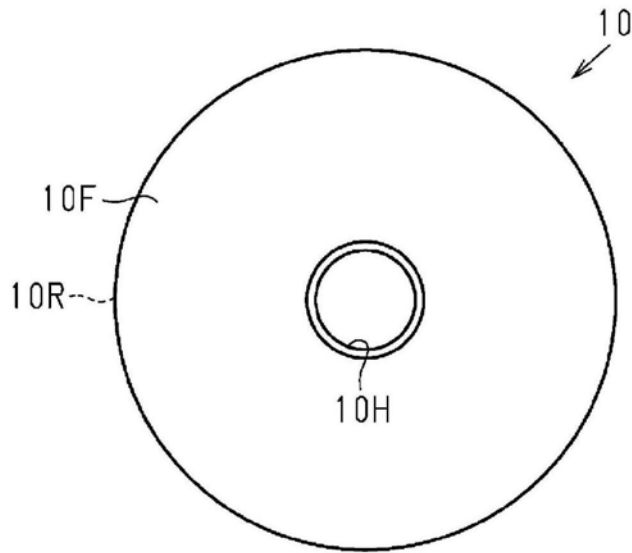


图1

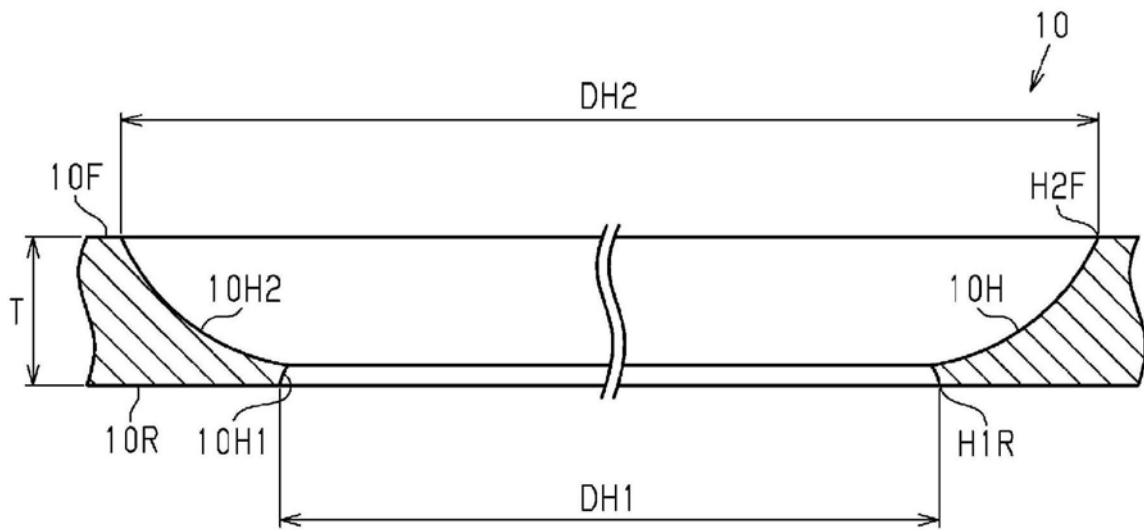


图2

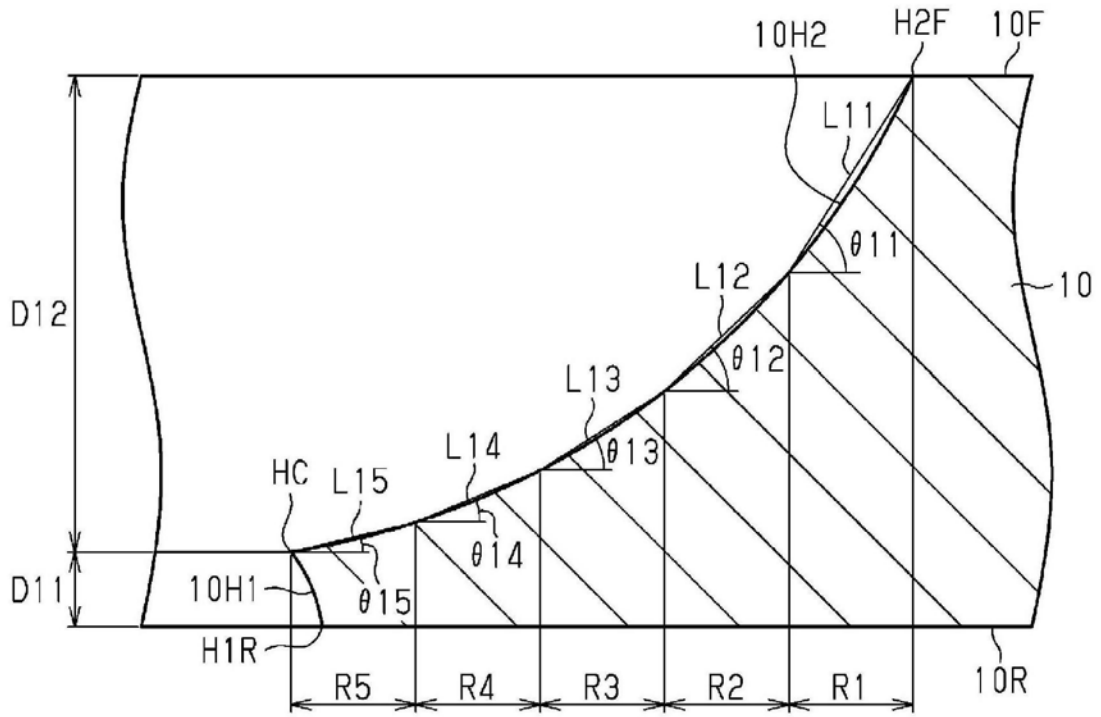


图3

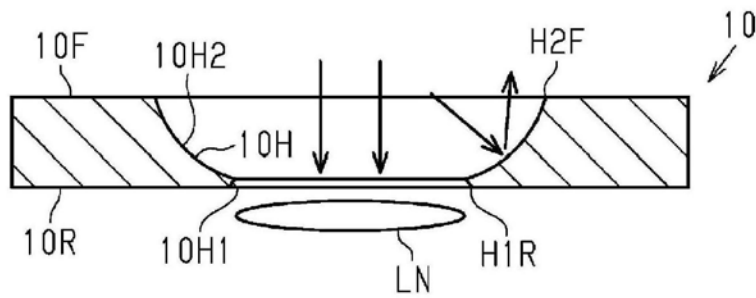


图4

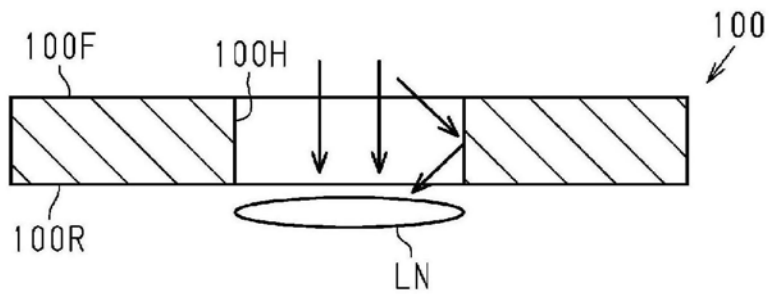


图5

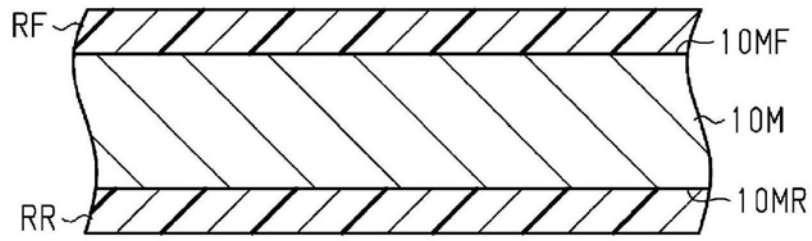


图6

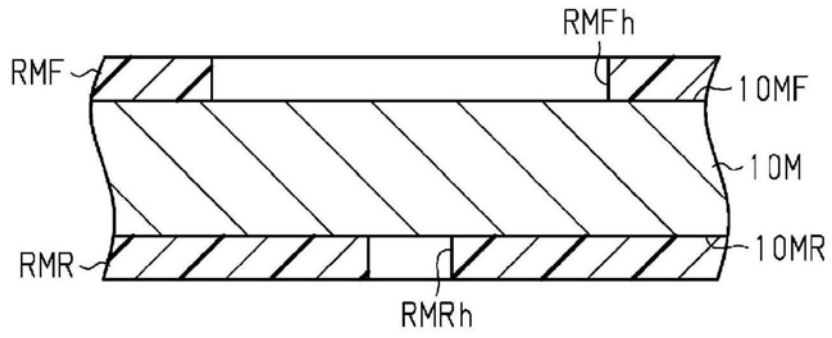


图7

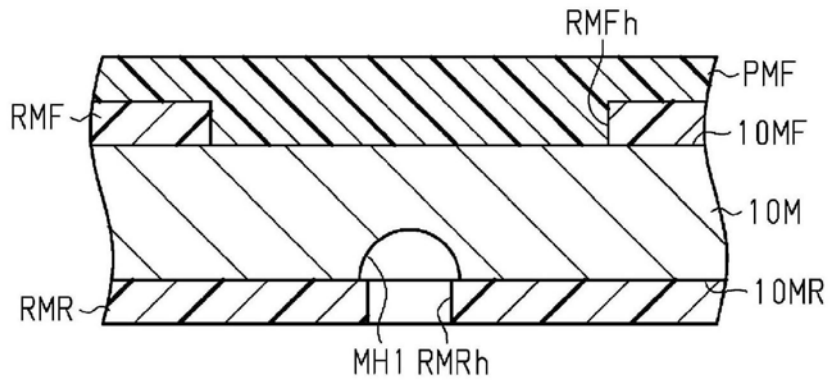


图8

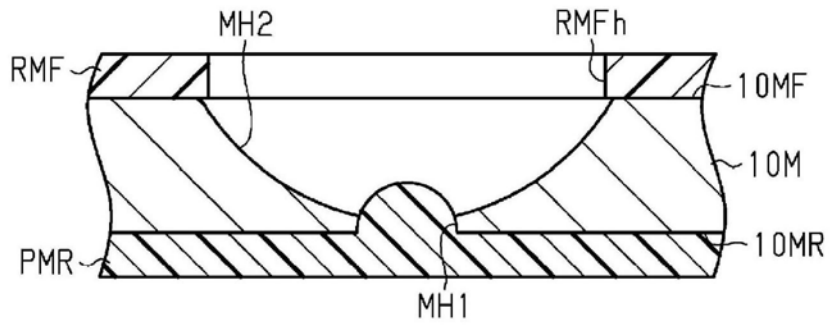


图9

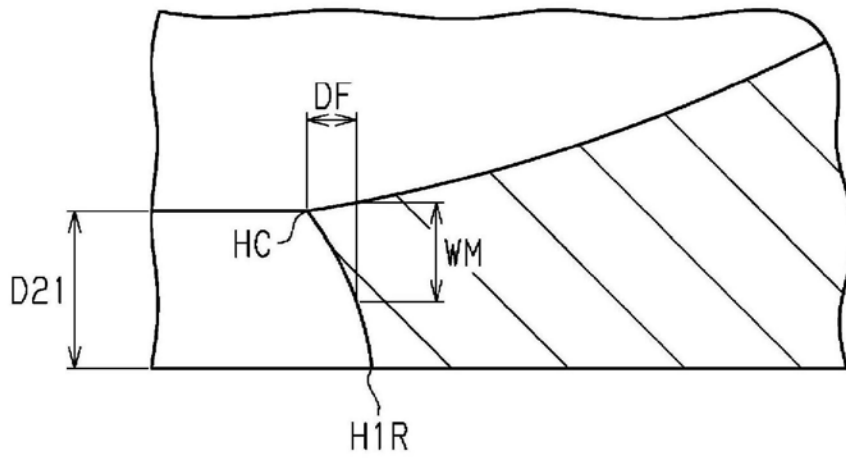


图10

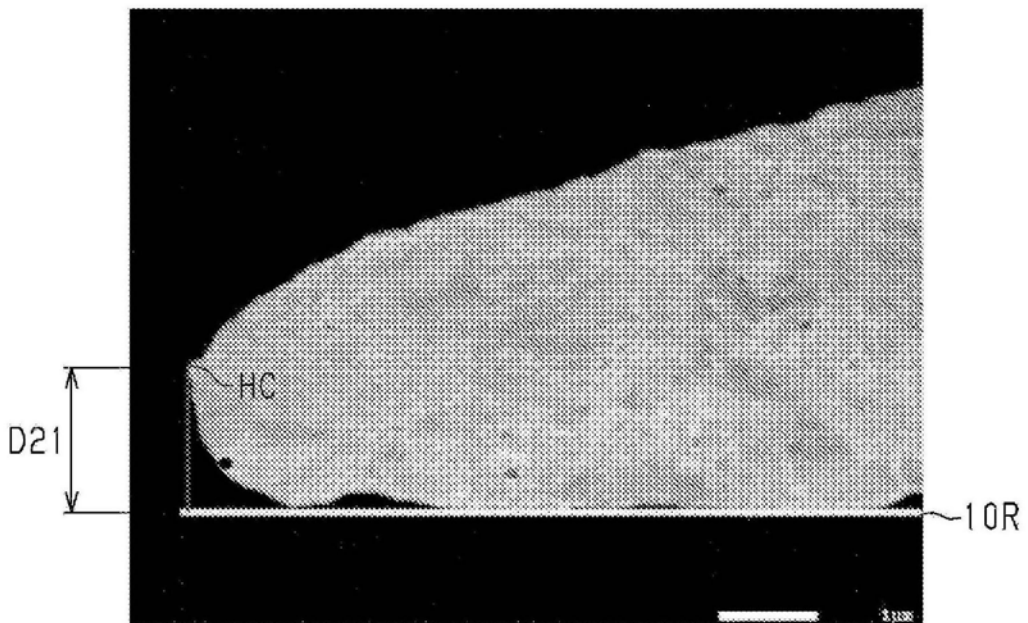


图11

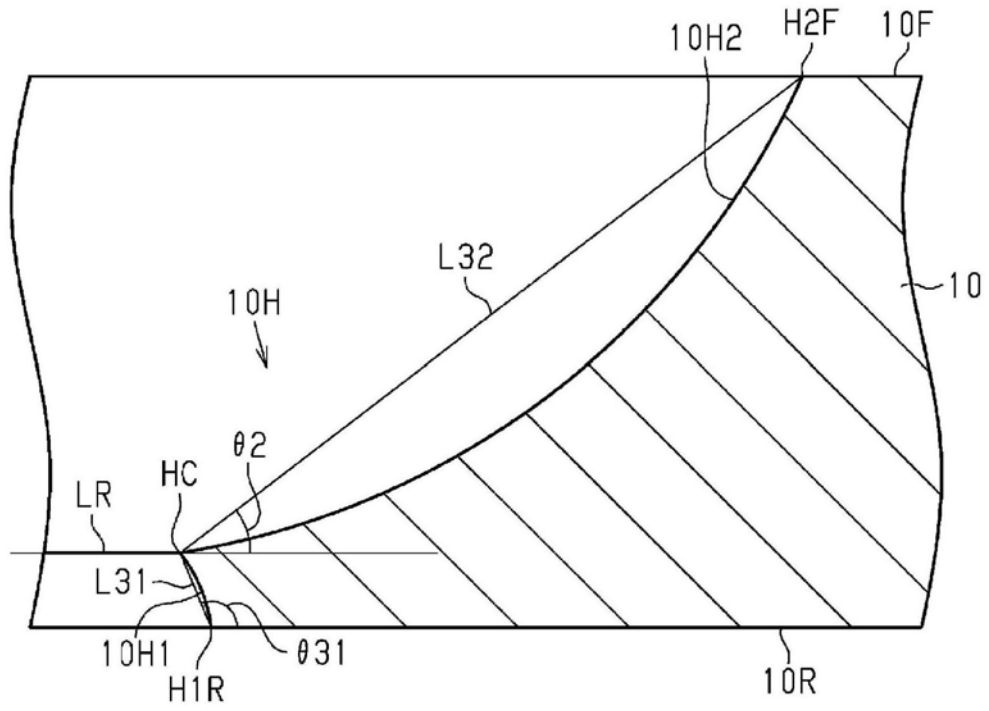


图12

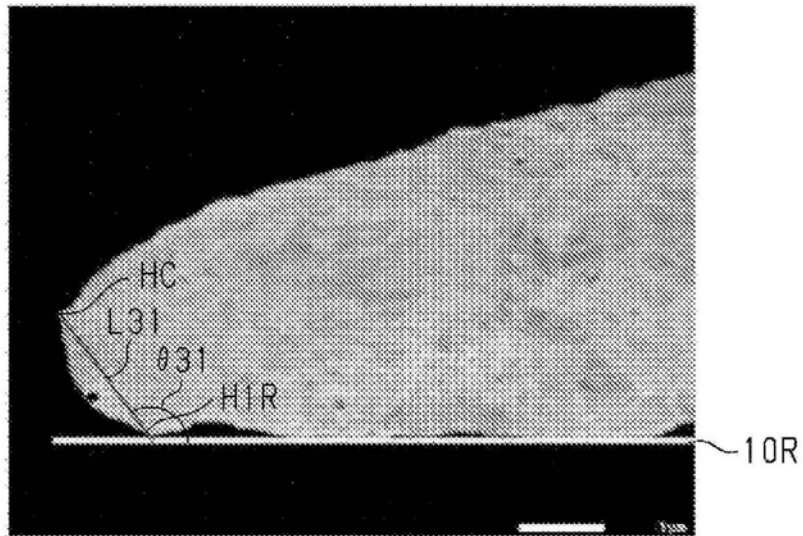


图13