



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210222336 U

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201921426243.6

(22)申请日 2019.08.28

(30)优先权数据

2018-160155 2018.08.29 JP

(73)专利权人 日本电产三协株式会社

地址 日本长野县

(72)发明人 神崎阳介

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
31100

代理人 沈捷

(51)Int.Cl.

G02B 7/02(2006.01)

G02B 3/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

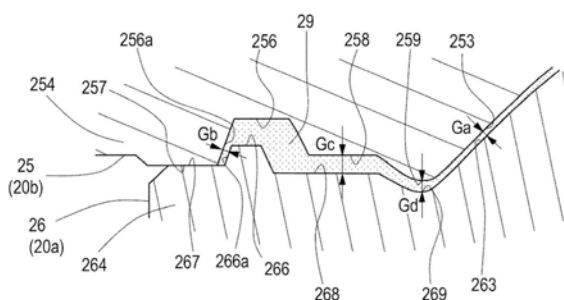
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54)实用新型名称

透镜单元及接合透镜

(57)摘要

本实用新型提供一种透镜单元和接合透镜，可以抑制接合透镜上的粘接剂层的剥离。透镜单元的广角透镜包含接合透镜，该接合透镜是第二接合透镜元件(20b)(第五透镜25)经由粘接剂层(29)接合于第一接合透镜元件(20a)(第六透镜26)而形成的。在第一凸缘部(264)形成有朝向第二凸缘部(254)突出的突出部(266)。在第二凸缘部(254)的粘接剂储存部(256)形成有与突出部(266)的侧面(266a)对置的对置部(256a)。物侧凸状透镜面(263)和像侧凹状透镜面(253)之间的间隔Ga、突出部(266)的侧面(266a)和对置部(256a)之间的间隔Gb满足关系式 $G_b < G_a$ 。



1. 一种透镜单元,其特征在于,具有  
多个透镜;以及  
收容所述多个透镜的镜筒,

所述多个透镜包含接合透镜,所述接合透镜是将第二接合透镜元件经由粘接剂层接合于第一接合透镜元件而形成的,

所述第一接合透镜元件是具备凸状透镜面及第一凸缘部的透镜,所述凸状透镜面朝向所述第二接合透镜元件一侧,所述第一凸缘部在外周侧包围所述凸状透镜面,

所述第二接合透镜元件是具备凹状透镜面及第二凸缘部的透镜,所述凹状透镜面通过所述粘接剂层与所述第一接合透镜元件的所述凸状透镜面接合,所述第二凸缘部在外周侧包围所述凹状透镜面,

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一方凸缘部,形成有朝向另一方侧凸缘部突出的突出部,

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一另一方凸缘部,形成有与所述突出部的侧面对置的对置部,

将所述凸状透镜面和所述凹状透镜面之间的间隔设为 $G_a$ 、将所述突出部的侧面和所述对置部之间的间隔设为 $G_b$ 时,

$G_a$ 、 $G_b$ 满足以下关系式:

$G_b < G_a$ 。

2. 根据权利要求1所述的透镜单元,其特征在于,

所述第一接合透镜元件及所述第二接合透镜元件是塑料透镜,

所述第一接合透镜元件及所述第二接合透镜元件中的任一方处于与镜筒内周面接触的状态,另一方为非接触状态。

3. 根据权利要求1所述的透镜单元,其特征在于,

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一另一方凸缘部形成有粘接剂储存部,所述粘接剂储存部朝向与一方凸缘部相反的一侧凹下,

所述粘接剂储存部的侧面是与所述突出部的侧面对置的所述对置部。

4. 根据权利要求3所述的透镜单元,其特征在于,

所述粘接剂储存部以包围所述第一接合透镜元件及所述第二接合透镜元件的另一方的透镜面的方式沿周向连接而形成圆环状。

5. 根据权利要求1所述的透镜单元,其特征在于,

所述突出部形成于在周向上分开的多个部位。

6. 根据权利要求1所述的透镜单元,其特征在于,

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一方凸缘部,在比所述突出部或所述对置部靠径向外侧的位置形成有定位凸部,所述定位凸部朝向另一方凸缘部突出,进行所述第一接合透镜元件和所述第二接合透镜元件在光轴方向上的定位。

7. 根据权利要求1所述的透镜单元,其特征在于,

将比所述突出部靠径向内侧的一侧内侧面和比所述对置部靠内侧的另一侧内侧面之间的间隔设为 $G_c$ ,将所述一侧内侧面和所述凹状透镜面间的边界部分与所述另一侧内侧面和所述凸状透镜面间的边界部分之间的间隔设为 $G_d$ 时,

Ga、Gc、Gd满足以下关系式：

$$Ga < Gd < Gc。$$

8. 根据权利要求7所述的透镜单元，其特征在于，

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一另一方凸缘部形成有粘接剂储存部，所述粘接剂储存部朝向与一方凸缘部相反的一侧凹下，

所述粘接剂储存部的侧面是与所述突出部的侧面对置的所述对置部。

9. 根据权利要求8所述的透镜单元，其特征在于，

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一方凸缘部，在比所述突出部或所述对置部靠径向外侧的位置形成有定位凸部，所述定位凸部朝向另一方凸缘部突出，进行所述第一接合透镜元件和所述第二接合透镜元件在光轴方向上的定位。

10. 根据权利要求9所述的透镜单元，其特征在于，

所述第一接合透镜元件及所述第二接合透镜元件是塑料透镜，

所述第一接合透镜元件及所述第二接合透镜元件中的任一方处于与镜筒内周面接触的状态，另一方为非接触状态。

11. 一种接合透镜，是将第二接合透镜元件经由粘接剂层接合于第一接合透镜元件而形成的，其特征在于，

所述第一接合透镜元件是具备凸状透镜面及第一凸缘部的透镜，所述凸状透镜面朝向所述第二接合透镜元件一侧，所述第一凸缘部在外周侧包围所述凸状透镜面，

所述第二接合透镜元件是具备凹状透镜面及第二凸缘部的透镜，所述凹状透镜面通过所述粘接剂层接合于所述第一接合透镜元件的所述凸状透镜面，所述第二凸缘部在外周侧包围所述凹状透镜面，

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一方凸缘部，形成有朝向另一方侧的凸缘部突出的突出部，

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一另一方凸缘部，形成有与所述突出部的侧面对置的对置部，

将所述凸状透镜面和所述凹状透镜面之间的间隔设为Ga、将所述突出部的侧面和所述对置部之间的间隔设为Gb时，

Ga、Gb满足以下关系式：

$$Gb < Ga。$$

12. 根据权利要求11所述的接合透镜，其特征在于，

将比所述突出部靠径向内侧的一侧内侧面和比所述对置部靠内侧的另一侧内侧面之间的间隔设为Gc，将所述一侧内侧面和所述凹状透镜面间的边界部分与所述另一侧内侧面和所述凸状透镜面间的边界部分之间的间隔设为Gd时，

Ga、Gc、Gd满足以下关系式：

$$Ga < Gd < Gc。$$

13. 根据权利要求12所述的接合透镜，其特征在于，

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一另一方凸缘部形成有粘接剂储存部，所述粘接剂储存部朝向与一方凸缘部相反的一侧凹下，

所述粘接剂储存部的侧面是与所述突出部的侧面对置的所述对置部。

14. 根据权利要求13所述的接合透镜,其特征在于,

在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一方凸缘部,在比所述突出部或所述对置部靠径向外侧的位置形成有定位凸部,所述定位凸部向另一方凸缘部突出,进行所述第一接合透镜元件和所述第二接合透镜元件在光轴方向上的定位。

## 透镜单元及接合透镜

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及透镜单元及接合透镜,例如,涉及具备包含接合透镜在内的多个透镜和保持它们的镜筒的透镜单元及这样的接合透镜。

### 背景技术

[0002] 近年来,在透镜单元市场中,对更高分辨率的要求高涨。由于为了获得高分辨率需要修正倍率色像差,因此有时在透镜单元内具备通过粘接剂将透镜彼此接合而成的接合透镜(例如参照专利文献1)。该接合透镜虽然通过粘接剂使接合面(透镜面)彼此接合,但为了抑制粘接剂层的剥离,需要在接合面彼此之间设置规定大小以上的间隙(粘接剂层)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2014-119707号公报

### 实用新型内容

[0006] 实用新型所要解决的技术问题

[0007] 然而,由于上述粘接剂层即规定大小以上的间隙而难以进行某规定程度以上的透镜彼此的对齐,在实现伴随高分辨率化的光学性能提高方面,由于该透镜彼此错位而无法修正彗形像差,有可能成为提高光学性能的障碍,需要采取对策技术。

[0008] 本实用新型是鉴于上述状况而开发的,其目的在于提供一种技术,可以在抑制接合透镜的粘接剂层的剥离的同时更精密地进行透镜彼此的对齐。

[0009] 解决技术问题所采用的技术方案

[0010] 本实用新型的透镜单元具有多个透镜和收容所述多个透镜的镜筒,所述多个透镜包含接合透镜,所述接合透镜是将第二接合透镜元件经由粘接剂层接合于第一接合透镜元件而形成的,所述第一接合透镜元件是具备凸状透镜面及第一凸缘部的透镜,所述凸状透镜面朝向所述第二接合透镜元件侧,所述第一凸缘部在外周侧包围所述凸状透镜面,所述第二接合透镜元件是具备凹状透镜面及第二凸缘部的透镜,所述凹状透镜面通过所述粘接剂层与所述第一接合透镜元件的所述凸状透镜面接合,所述第二凸缘部在外周侧包围所述凹状透镜面,在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一凸缘部形成有朝向另一侧的凸缘部突出的突出部,在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一另一凸缘部,形成有与所述突出部的侧面对置的对置部,将所述凸状透镜面和所述凹状透镜面之间的间隔设为 $G_a$ 、将所述突出部的侧面和所述对置部的间隔设为 $G_b$ 时, $G_a$ 、 $G_b$ 满足以下关系式: $G_b < G_a$ 。由于作为粘接剂层而具有间隔比间隔 $G_a$ 窄的间隔 $G_b$ ,因此可以在凸状透镜面和凹状透镜面(接合面彼此)之间设置规定大小以上的间隙(间隔),并且,通过间隔 $G_b$ 进行透镜彼此的对齐。因此,可以抑制粘接剂层的剥离,并且可以更精密地进行透镜彼此的对齐。因而,可以抑制由粘接剂层的剥离导致的漫反射、模糊、白化、接合透镜的破坏等问题,并且,能够准确地进行透镜彼此的对齐,可以实现由光学性能的改善带来的透镜单元的高分辨率。

[0011] 也可以是,所述第一接合透镜元件及所述第二接合透镜元件是塑料透镜,所述第一接合透镜元件及所述第二接合透镜元件中的任一一方处于与镜筒的内周面接触的状态,另一方为非接触状态,在所述突出部的侧面和所述对置部之间存在间隙。第一接合透镜元件及第二接合透镜元件是塑料透镜,并且,第一接合透镜元件及第二接合透镜元件中的任一一方处于与镜筒的内周面接触的状态,另一方为非接触状态,在环境温度上升、各接合透镜元件各自膨胀的情况下,由于一接合透镜元件与镜筒抵接,因此膨胀被镜筒阻碍,所以产生膨胀及变形。由于另一接合透镜元件与镜筒为非接触状态,因此不受镜筒的阻碍而膨胀。因此,当突出部的侧面与对置部为抵接状态时,突出部和对置部直接相互作用,粘接剂层因膨胀等的偏差而剥离的风险提高。另一方面,根据本实用新型,即使在环境温度上升时第一接合透镜元件及第二接合透镜元件各自膨胀,因为在突出部的侧面和对置部之间存在间隙,所以该间隙起到缓冲作用,可以抑制上述膨胀的偏差导致的粘接剂层剥离。

[0012] 也可以是,在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一另一凸缘部形成有粘接剂储存部,该粘接剂储存部朝向与一凸缘部相反的一侧凹下,所述粘接剂储存部的侧面是与所述突出部的侧面对置的所述对置部。将凹状透镜面、凸状透镜面重叠时,剩余的粘接剂储存于粘接剂储存部,因此能够以不产生粘接剂的剥离和气泡的方式涂布足够量的粘接剂,并且可以抑制粘接剂泄漏到透镜的外侧。

[0013] 也可以是,所述粘接剂储存部以包围第一接合透镜元件及第二接合透镜元件的另一透镜面的方式沿周向连接而形成圆环状。可以一边使一透镜沿周向旋转一边进行透镜彼此的对齐。另外,粘接剂储存部形成为环状,由此,粘接剂向凸缘侧均匀地扩展,能够进一步抑制粘接剂层的剥离,并且,可以遍及整个周向地抑制粘接剂泄漏到透镜的外侧。

[0014] 也可以是,所述突出部形成于在周向上分开的多个部位。在剩余的粘接剂没有完全储存于粘接剂储存部的情况下,可以将剩余的粘接剂储存在突出部和突出部之间。

[0015] 也可以是,在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一凸缘部,在比所述突出部或所述对置部靠径向外侧的位置形成有定位凸部,该定位凸部朝向另一凸缘部突出,进行所述第一接合透镜元件和所述第二接合透镜元件在光轴方向上的定位。通过定位凸部,可以以高精度控制第一接合透镜元件和第二接合透镜元件的光轴方向的间隔。

[0016] 也可以是,将比所述突出部靠径向内侧的一侧内侧面和比所述对置部靠内侧的另一侧内侧面之间的间隔设为 $G_c$ ,将所述一侧内侧面和所述凹状透镜面间的边界部分与所述另一侧内侧面和所述凸状透镜面间的边界部分之间的间隔设为 $G_d$ 时, $G_a$ 、 $G_c$ 、 $G_d$ 满足以下关系式: $G_a < G_d < G_c$ 。一般情况下,粘接剂在固化时会收缩,此时粘接剂容易被拉向(容易缩向)间隔(间隙)宽的粘接剂储存部侧,由于该收缩,粘接剂有可能剥离(中断)。但是,由于如上述关系那样越靠粘接剂储存部的附近,间隔(间隙)越宽,因而可以抑制粘接剂剥离,可以抑制伴随剥离的漫反射、模糊、白化、接合透镜的破坏等问题的产生。

[0017] 本实用新型提供一种接合透镜,所述接合透镜是将第二接合透镜元件经由粘接剂层接合于第一接合透镜元件而形成的,所述第一接合透镜元件是具备凸状透镜面及第一凸缘部的透镜,所述凸状透镜面朝向所述第二接合透镜元件侧,所述第一凸缘部在外周侧包围所述凸状透镜面,所述第二接合透镜元件是具备凹状透镜面及第二凸缘部的透镜,所述凹状透镜面通过所述粘接剂层与所述第一接合透镜元件的所述凸状透镜面接合,所述第二凸缘部在外周侧包围所述凹状透镜面,在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一凸缘

部形成有突出部,所述突出部朝向另一侧的凸缘部突出,在所述第一凸缘部及所述第二凸缘部中的任一另一凸缘部形成有对置部,所述对置部与所述突出部的侧面对置,将所述凸状透镜面和所述凹状透镜面的间隔设为 $G_a$ 、将所述突出部的侧面和所述对置部的间隔设为 $G_b$ 时, $G_a$ 、 $G_b$ 满足以下关系式: $G_b < G_a$ 。

[0018] (实用新型效果)

[0019] 根据本实用新型,可以在抑制接合透镜的粘接剂层的剥离的同时,更精密地进行透镜彼此的对齐。

## 附图说明

[0020] 图1是表示实施方式的透镜单元的图。

[0021] 图2是实施方式的透镜单元的分解立体图。

[0022] 图3是表示实施方式的第五透镜的图。

[0023] 图4是表示实施方式的第六透镜的图。

[0024] 图5是放大表示实施方式的图1的(c)的区域P1的图。

[0025] 图6是表示实施方式的变形例1的接合透镜的接合状态的图。

[0026] 图7是表示实施方式的变形例2的接合透镜的图。

[0027] 附图标记说明

[0028] 1:透镜单元

[0029] 2:广角透镜

[0030] 3:镜筒

[0031] 5:O型环

[0032] 20、320:接合透镜

[0033] 20a、320a:第一接合透镜元件

[0034] 20b、320b:第二接合透镜元件

[0035] 21:第一透镜

[0036] 22:第二透镜

[0037] 23:第三透镜

[0038] 24:第四透镜

[0039] 25、325:第五透镜

[0040] 25a:平坦部

[0041] 26、326:第六透镜

[0042] 29、329:粘接剂层

[0043] 31:配置部

[0044] 251、261:物侧面

[0045] 252、262:像侧面

[0046] 253、353:像侧凹状透镜面

[0047] 254、354:第二凸缘部

[0048] 255:物侧凹状透镜面

[0049] 256、366:粘接剂储存部

- [0050] 256a、256a1、366a:对置部
- [0051] 257、357:抵接面
- [0052] 258、268、358、368:内侧面
- [0053] 259、359:凸部
- [0054] 263、363:物侧凸状透镜面
- [0055] 264、364:第一凸缘部
- [0056] 265:像侧凸状透镜面
- [0057] 266、266X、356:突出部
- [0058] 266a、266a1、356a:侧面
- [0059] 267、367:定位凸部
- [0060] 269、369:凹部
- [0061] L:光轴
- [0062] L1:物侧
- [0063] L2:像侧

## 具体实施方式

[0064] 以下,参照附图,对用于实施实用新型的方式(以下,称为“实施方式”)进行说明。

[0065] 图1示出了本实施方式的透镜单元1,图1的(a)是表示整体的立体图,图1的(b)是俯视图,图1的(c)是纵剖视图。

[0066] 透镜单元1是被装入车载周边监控摄像头、监控摄像头、门铃等的透镜组件。此外,本实施方式中的“物侧L1”及“像侧L2”指的是光轴方向上的物侧及像侧,“光轴方向”指的是与光轴L平行的方向。

[0067] (整体结构)

[0068] 透镜单元1具备由多个透镜组成的广角透镜2和收纳广角透镜2的镜筒3。广角透镜2由沿着光轴L从物侧L1朝向像侧L2密接配置的第一透镜21、第二透镜22、第三透镜23、第四透镜24、第五透镜25以及第六透镜26六片透镜构成。

[0069] 此外,在本实施方式中,在第二透镜22和第三透镜23之间密接配置有遮光片36,该遮光片36防止光进入像侧。另外,在第三透镜23和第四透镜24(玻璃透镜支架4)之间密接配置有光圈37。另外,在镜筒3的像侧L2的开口,以与第六透镜26对置的方式安装有红外线截止滤波器38。

[0070] 构成广角透镜2的透镜中,第一透镜21配置于最靠物侧L1的位置。第二透镜22位于第一透镜21的像侧L2。第三透镜23位于第二透镜22的像侧L2。第四透镜24位于第三透镜23的像侧。第四透镜24以压入固定于树脂制的透镜支架4并且进一步通过粘接剂加固的状态配置于镜筒3。第五透镜25位于第四透镜24的像侧L2。第六透镜26位于第五透镜25的像侧L2。第五透镜25和第六透镜26构成接合透镜20。即,第六透镜26为第一接合透镜元件20a,第五透镜25为第二接合透镜元件20b,第一接合透镜元件20a(第六透镜26)和第二接合透镜元件20b(第五透镜25)通过粘接剂被固定,构成接合透镜20。

[0071] 从即使最靠物侧的第一透镜21的物侧透镜面露出也不易造成第一透镜21的物侧透镜面划伤的角度出发,第一透镜21使用玻璃透镜。从透镜的加工性及经济性优异这一点



出发,第二透镜22、第三透镜23、第五透镜25以及第六透镜26使用塑料透镜。从可以抑制折射率相对于温度变化的变化的角度出发,第四透镜24使用玻璃透镜。

[0072] 此外,本实施方式中的透镜单元1的广角透镜2由上述6片透镜构成,但透镜的片数没有限制,另外,关于透镜的材质也没有限制。

[0073] 镜筒3为树脂制圆筒状的镜框,沿着构成广角透镜2的各透镜的外周面且朝向像侧形成有内周面60。在内周面60的像侧L2侧形成有配置第六透镜26的第六透镜收容部69,其直径小于内周面60。

[0074] 在内周面60以向径向内侧成为凸状(鼓出的形状)的方式在周向上等间隔地形成有多个压入凸部70。构成广角透镜2的透镜中,第二透镜22、第三透镜23、透镜支架4(第四透镜24)、第五透镜25被压入内周面60的压入凸部70。即,压入凸部70作为第二透镜22、第三透镜23、透镜支架4(第四透镜24)以及第五透镜25的压入保持部发挥作用。此外,第六透镜26相对于内周面60以非接触状态配置于内周面60内。

[0075] 另外,形成于第五透镜25中的像侧L2的表面的周缘的平坦部25a载置于在镜筒3的像侧L2向周向内侧延伸的环状配置面31。另外,第二透镜22的物侧L1的表面的周缘卡止于铆接部35,该铆接部35设置于镜筒3的物侧内周面的端部。

[0076] 由此,第二透镜22、第三透镜23、透镜支架4(第四透镜24)、第五透镜25以及第六透镜26在光轴L方向上被定位。另外,0型环5被装入第一透镜21的外周部分之后,装入了0型环5的第一透镜21装入到环状的槽部34。之后,第一透镜21的周缘卡止于设置在镜筒3的物侧端部的铆接部33。通过该工序,第一透镜21在光轴L方向上被定位。

[0077] 在此,从防止第二透镜22、第三透镜23、透镜支架4(第四透镜24)、第五透镜25以及第六透镜26的插入顺序错误的角度出发,越靠像侧L2的透镜,外径越小,且与之相对应,内周面60形成得较窄。另外,在第二透镜22、第三透镜23、透镜支架4(第四透镜24)、第五透镜25以及第六透镜26的图1的(c)中右侧区域或图2中上侧部分,分别形成有D切割部22x、23x、4x、25x、26x。

[0078] (接合透镜的结构)

[0079] 接着,参照图3~5对接合透镜20的构造、即第五透镜25(第二接合透镜元件20b)和第六透镜26(第一接合透镜元件20a)的构造进行说明。

[0080] 图3是表示第五透镜25(第二接合透镜元件20b)的图,图3的(a)表示仰视图、即像侧L2的表面(像侧面252),图3的(b)表示X1-X1截面。

[0081] 在第五透镜25中,物侧L1的透镜面是凹状的物侧凹状透镜面255,像侧L2的透镜面是凹状的像侧凹状透镜面253。在像侧凹状透镜面253和物侧凹状透镜面255的外周侧,以包围它们的方式一体形成有第二凸缘部254。此外,像侧凹状透镜面253是与后述的第六透镜26的物侧凸状透镜面263接合的凹状透镜面。

[0082] 在第二凸缘部254的像侧面252,形成有粘接剂储存部256、比粘接剂储存部256靠外侧的抵接面257、比粘接剂储存部256靠内侧的内侧面258以及内侧面258和像侧凹状透镜面253间的边界部分即凸部259。在本实施方式中,粘接剂储存部256是由圆环状构成的凹状形状。

[0083] 粘接剂储存部256例如凹下0.4mm左右,以供后述的突出部266嵌入。粘接剂储存部256不限于凹状形状,只要是在嵌入了突出部266的状态下可形成用于储存粘接剂的固定空

间的形状即可,例如,也可以是向物侧L1以阶梯形状降低的形状。

[0084] 此外,在比抵接面257靠外侧的区域,形成有比抵接面257略微向物侧L1降低的平坦部25a,如图1的(c)所示,在接合状态下,与镜筒3的配置面31抵接。另外,在该区域形成有多个圆形的销接触部252a,该销接触部252a在模制第五透镜25时使用于从模具中取出的推出销接触。

[0085] 图4是表示第六透镜26(第一接合透镜元件20a)的图,图4的(a)表示俯视图、即物侧L1的表面(物侧面261),图4的(b)表示X2-X2截面。

[0086] 在第六透镜26中,物侧L1的透镜面是凸状的物侧凸状透镜面263,像侧L2的透镜面是凸状的像侧凸状透镜面265。在像侧凸状透镜面265和物侧凸状透镜面263的外周侧,以包围它们的方式一体形成有第一凸缘部264。此外,物侧凸状透镜面263是与第五透镜25的像侧凹状透镜面253接合的凸状透镜面。

[0087] 在第一凸缘部264的物侧面261形成有进行第五透镜25和第六透镜26在光轴L方向上的定位的定位部。定位部形成为弧状定位凸部267以120度间隔向物侧L1侧略微突出的平面。另外,在定位凸部267形成有突出规定长度的圆弧状的突出部266。另外,在第一凸缘部264的物侧面261,在比定位凸部267靠内侧的位置形成有内侧面268和作为内侧面268与物侧凸状透镜面263间的边界部分的凹部269。在本实施方式中,定位凸部267以等间隔形成有三处。同样地,在本实施方式中,突出部266也形成有三处。

[0088] 突出部266呈截面为大致梯形的形状,例如,突出0.2mm左右。此外,突出部266在第五透镜25和第六透镜26成为接合状态时,插入到第五透镜25的粘接剂储存部256。

[0089] 参照图5对第五透镜25和第六透镜26的接合状态进行说明。图5放大表示图1的(c)的区域P1。

[0090] 在第五透镜25(即第二接合透镜元件20b)的像侧凹状透镜面253和第六透镜26(第一接合透镜元件20a)的物侧凸状透镜面263之间具有规定大小以上的间隔Ga(间隙),通过介于该间隔Ga中的粘接剂层29即粘接剂而接合。间隔Ga中的粘接剂层29的厚度例如为 $5\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ 左右。需要说明的是,间隔Ga是在像侧凹状透镜面253与物侧凸状透镜面263对置的方向即对置方向上的间隔。粘接剂例如是紫外固化型粘接剂,优选固化后也具有弹性的材质。

[0091] 粘接剂层29形成到物侧凸状透镜面263和像侧凹状透镜面253的接合部分(间隔Ga)及比它们靠径向外侧的粘接剂储存部256的位置。即,粘接剂层29形成于物侧凸状透镜面263与像侧凹状透镜面253面对面接合的透镜面接合区域、在粘接剂储存部256嵌入有突出部266的嵌合区域以及透镜面接合区域和嵌合区域的中间区域(第五透镜25的内侧面258与第六透镜26的内侧面268对置的区域)。此外,因为粘接剂储存部256是储存剩余的粘接剂的空间,所以该空间也可以含有空气而不完全被粘接剂占满。

[0092] 第五透镜25的抵接面257与第六透镜26的定位凸部267抵接,进行第五透镜25和第六透镜26在光轴L方向上的定位。另外,抵接面257及定位凸部267是与光轴L垂直的平坦面。因此,可以以高精度控制第五透镜25和第六透镜26在光轴方向上的位置精度,特别是物侧凸状透镜面263的中心部分和像侧凹状透镜面253的中心部分的光轴方向的间隔。

[0093] 凹状的粘接剂储存部256的侧面成为倾斜面。即,从抵接面257朝向内侧的面是倾斜面,成为与突出部266的外侧的侧面266a对置的对置部256a。在突出部266的外侧的侧面

266a和对置部256a之间具有规定大小以上的间隔Gb(间隙)。间隔Gb中的间隙例如为 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 左右。需要说明的是,间隔Gb是在侧面266a和对置部256a对置的方向即对置方向上的间隔。

[0094] 另外,在比突出部266靠径向内侧的内侧面258(一侧内侧面)和比作为对置部256a的粘接剂储存部256靠内侧的内侧面268(另一侧内侧面)之间,具有规定大小以上的间隔Gc(间隙)。此外,间隔Gc中的间隙(粘接剂层的厚度)例如为 $30\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 左右。需要说明的是,间隔Gc是在内侧面258和内侧面268对置的方向即对置方向(在本实施方式中为光轴方向)上的间隔。

[0095] 另外,在凸部259和凹部269之间具有规定大小以上的间隔Gd(间隙),该凸部259是内侧面258和像侧凹状透镜面253间的边界部分,该凹部269是内侧面268和物侧凸状透镜面263间的边界部分。凸部259的前端为凸曲面,凹部269的底部为凹曲面。此外,间隔Gd中的间隙(粘接剂层的厚度)例如为 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 左右。需要说明的是,间隔Gd是指从像侧凹状透镜面253和物侧凸状透镜面263的接合面上的比作为透镜的有效直径靠径向外侧的位置到间隔Gc的位置(比内侧面258和内侧面268的对置部分靠径向内侧)之间的间隔,为间隔逐渐变宽的结构。

[0096] 在此,间隔Ga和间隔Gb满足关系式 $G_b < G_a$ 。另外,间隔Ga、Gc、Gd满足关系式 $G_a < G_d < G_c$ 。由此,在后述的接合工序、特别是粘接剂的固化工序中,能够抑制因伴随粘接剂的固化的收缩作用而导致粘接剂层29(粘接剂)中产生剥离。

[0097] 根据关系式 $G_b < G_a$ ,间隔Gb比间隔Ga窄,因此,物侧凸状透镜面263和像侧凹状透镜面253不抵接,而是通过突出部266的外侧的侧面266a和对置部256a进行透镜彼此的对齐。

[0098] 此外,由于在间隔Gb中也具有间隙,因此虽然有时通过透镜彼此的对齐,突出部266的外侧的侧面266a的一部分和对置部256a的一部分抵接,但是突出部266的外侧的侧面266a的整个圆周和对置部256a的整个圆周不会抵接。

[0099] 另外,如上所述,第五透镜25及第六透镜26是塑料透镜,第五透镜25压入到树脂制的镜筒3的内周面60,第六透镜26以与内周面60非接触的状态配置于内周面60内。

[0100] (接合透镜的接合工序)

[0101] 在本实施方式中,在直到将第五透镜25和第六透镜26接合的一系列的接合工序中,例如,进行将粘接剂涂布在第五透镜25的像侧凹状透镜面253一侧的涂布工序。接下来,进行将第六透镜26重叠在第五透镜25上的重叠工序,其结果是,粘接剂在第五透镜25和第六透镜26之间扩展。此时,突出部266插入到粘接剂储存部256。之后,进行通过紫外照射使粘接剂固化的固化工序,第五透镜25和第六透镜26通过粘接剂接合。

[0102] 在上述重叠工序中,粘接剂在第五透镜25和第六透镜26之间扩展时,粘接剂欲从第五透镜25和第六透镜26之间向外侧流出,但粘接剂被储存于粘接剂储存部256。因此,可以抑制粘接剂从第五透镜25和第六透镜26之间向外侧流出。此外,在本实施方式中,由于成为三个突出部266插入到粘接剂储存部256的状态,因此粘接剂存在于相邻的突出部266之间的区域。即,即使在剩余的粘接剂没有完全储存于粘接剂储存部256的情况下,也可以将剩余的粘接剂储存在突出部266和突出部266之间。另外,在粘接剂的固化工序中,粘接剂收缩,此时,粘接剂容易被拉向(容易缩向)间隔(间隙)宽的粘接剂储存部256侧,由于该收缩,

粘接剂有可能剥离(中断)。但是,通过越到粘接剂储存部256的附近越将间隔(间隙)扩大,可以抑制粘接剂剥离,可以抑制漫反射、模糊、白化、接合透镜的破坏等问题的产生。

[0103] 另外,也可以在上述重叠工序之后进行对齐工序,该对齐工序使重叠于第五透镜25的第六透镜26沿周向旋转进行透镜彼此的对齐。

[0104] 以下是上述实施方式的简要概述。

[0105] 透镜单元1具有由多个透镜构成的广角透镜2和收容有广角透镜2的镜筒3。广角透镜2包含接合透镜20,该接合透镜20是将第二接合透镜元件20b(第五透镜25)经由粘接剂层29接合于第一接合透镜元件20a(第六透镜26)而形成的。

[0106] 第一接合透镜元件20a(第六透镜26)是具备物侧凸状透镜面263及第一凸缘部264的透镜,该物侧凸状透镜面263朝向第二接合透镜元件20b(第五透镜25)一侧,该第一凸缘部264在外周侧包围物侧凸状透镜面263。

[0107] 第二接合透镜元件20b(第五透镜25)是具备像侧凹状透镜面253及第二凸缘部254的透镜,该像侧凹状透镜面253通过粘接剂层29接合于第一接合透镜元件20a(第六透镜26)的物侧凸状透镜面263,该第二凸缘部254在外周侧包围像侧凹状透镜面253。

[0108] 在第一凸缘部264及第二凸缘部254中的任一凸缘部形成有朝向另一侧的凸缘部突出的突出部(在此为第一凸缘部264的突出部266)。另外,在第一凸缘部264及第二凸缘部254中的任一另一凸缘部(在此为第二凸缘部254)形成有与突出部266的侧面266a对置的对置部256a。

[0109] 将物侧凸状透镜面263和像侧凹状透镜面253的间隔设为 $G_a$ 、将所述突出部的侧面和所述对置部的间隔设为 $G_b$ 时, $G_a$ 、 $G_b$ 满足以下关系式:

[0110]  $G_b < G_a$ 。

[0111] 由于存在间隔比间隔 $G_a$ (粘接剂层29)窄的间隔 $G_b$ ,因此可在物侧凸状透镜面263和像侧凹状透镜面253(即接合面彼此)之间设置规定大小以上的间隙,同时使用间隔 $G_b$ 进行透镜彼此的对齐。其结果是,可以抑制间隔 $G_a$ 中的粘接剂层29的剥离,并且能够更精密地进行透镜彼此的对齐。因此,可以抑制由于间隔 $G_a$ 中的粘接剂层29的剥离导致的漫反射、模糊、白化、接合透镜的破坏等问题,并且可以准确地进行透镜彼此的对齐,由此,特别是可以良好地修正彗形像差,可以实现光学性能的改善带来的透镜单元1的高分辨率化。

[0112] 第一接合透镜元件20a(第六透镜26)及第二接合透镜元件20b(第五透镜25)是塑料透镜。另外,第一接合透镜元件20a(第六透镜26)及第二接合透镜元件20b(第五透镜25)中的任一方处于与镜筒3的内周面60接触的状态,另一方为非接触状态。另外,在突出部266的侧面266a和对置部256a之间存在间隙(间隔 $G_b$ )。

[0113] 第一接合透镜元件20a(第六透镜26)及第二接合透镜元件20b(第五透镜25)是塑料透镜,并且,第一接合透镜元件20a(第六透镜26)及第二接合透镜元件20b(第五透镜25)中的任一方处于与镜筒3的内周面60接触的状态,另一方为非接触状态,在环境温度上升而每个接合透镜元件各自膨胀的情况下,一接合透镜元件(在此为第二接合透镜元件20b(第五透镜25))与镜筒3的内周面60抵接,因此膨胀被镜筒3阻碍,所以产生膨胀和变形。由于另一接合透镜元件(在此为第一接合透镜元件20a(第六透镜26))与镜筒3为非接触状态,因此不会受镜筒3的阻碍而膨胀。因此,当突出部266的侧面266a与对置部256a为抵接状态时,粘接剂层因该膨胀的偏差而剥离的风险提高。另一方面,通过设为上述结构,即使在环境温度

上升时第一接合透镜元件20a(第六透镜26)及第二接合透镜元件20b(第五透镜25)各自膨胀,因为在突出部266的侧面266a和对置部256a之间存在间隙(间隔Gb),所以也可以抑制由上述膨胀的偏差导致的粘接剂层剥离。

[0114] 在第一凸缘部264及第二凸缘部254中的任一另一凸缘部,在此是在第二凸缘部254,形成有粘接剂储存部256,该粘接剂储存部256朝向与凸缘面相反的一侧凹下。粘接剂储存部256的外侧侧面成为与突出部266的侧面266a对置的对置部256a。在将成为接合构造的凹状透镜面和凸状透镜面(即第六透镜26的物侧凸状透镜面263和第五透镜25的像侧凹状透镜面253)重叠时,剩余的粘接剂储存于粘接剂储存部256。因此,能够以不产生粘接剂的剥离和气泡的方式涂布足够量的粘接剂,并且可以抑制粘接剂泄漏到透镜的外侧。

[0115] 粘接剂储存部256以包围另一透镜面的方式沿周向连接而形成圆环状。因此,可以在使一透镜(实际上是接合面为凸状透镜面的第六透镜26)沿周向旋转的同时进行透镜彼此的对齐。另外,通过粘接剂储存部256形成为圆环状,粘接剂向凸缘侧(第一凸缘部264侧、第二凸缘部254侧)均匀地扩展,因此可以进一步抑制粘接剂层29的剥离。另外,可以遍及整个周向地抑制粘接剂泄漏到透镜外侧。

[0116] 突出部266形成于在周向上分开的多个部位,例如以等间隔形成于三个部位。在剩余的粘接剂没有完全储存于粘接剂储存部256的情况下,可以将剩余的粘接剂储存在突出部266和突出部之间。

[0117] 在第一凸缘部264及第二凸缘部254中的任一凸缘部,在比突出部266或对置部256a靠径向外侧的位置形成有定位凸部267,该定位凸部267朝向另一凸缘部突出,进行第一接合透镜元件20a和第二接合透镜元件20b在光轴方向上的定位。因为在定位凸部267没有覆盖粘接剂,所以可以通过定位凸部267高精度地控制第一接合透镜元件20a和第二接合透镜元件20b的光轴方向的间隔。

[0118] 将比所述突出部靠径向内侧的一侧内侧面和比所述对置部靠内侧的另一侧内侧面的间隔设为Gc、将所述一侧内侧面和所述凹状透镜面间的边界部分与所述另一侧内侧面和所述凸状透镜面间的边界部分的间隔设为Gd时, $G_a$ 、 $G_c$ 、 $G_d$ 也可以满足以下关系式: $G_a < G_d < G_c$ 。由于粘接剂在固化时收缩,因此粘接剂容易被拉向(容易缩向)间隔(间隙)宽的粘接剂储存部256侧,由于该收缩,粘接剂可能会剥离(中断)。因此,通过像上述关系那样随着靠近粘接剂储存部256的附近而使间隔(间隙)逐渐变宽,可以抑制粘接剂剥离,可以抑制漫反射、模糊、白化、接合透镜的破坏等问题的产生。

[0119] 以上,基于实施方式描述了本实用新型,但是该实施方式是示例,本领域技术人员应当理解,可以对这些各结构要件的组合等实施各种变形例,另外,这样的变形例也在本实用新型的范围内。

[0120] 图6是对变形例1的第五透镜25和第六透镜26的接合状态进行说明的图,对应于图5。如图示,与图5的例子相比,第六透镜26的突出部266X更靠近中心侧(光轴L侧)。即,从粘接剂储存部256的内侧面258朝向外侧的斜面成为对置部256a1,该对置部256a1与在突出部266X中从内侧面268朝向斜向外侧(在图示中为左上方)的侧面266a1对置。该侧面266a1和对置部256a1的间隙成为间隔Gb。即使在这种情况下,间隔Ga和间隔Gb也满足关系式 $G_b < G_a$ 。另外,间隔Ga、Gc、Gd满足关系式 $G_a < G_d < G_c$ 。其结果是,可获得与上述实施方式同样的效果。

[0121] 图7是表示变形例2的接合透镜320的图,图7的(a)是纵剖视图,图7的(b)放大表示图7的(a)的区域P2。在该变形例中,突出部356设置在第五透镜325(第二接合透镜元件320b),粘接剂储存部366设置在第六透镜326(第一接合透镜元件320a)。

[0122] 与上述实施方式一样,在第五透镜325(第二接合透镜元件320b)的像侧凹状透镜面353和第六透镜326(第一接合透镜元件320a)的物侧凸状透镜面363之间具有规定大小以上的间隔Ga(间隙),用介于该间隔Ga中的粘接剂层329接合。第五透镜325的第二凸缘部354的抵接面357与第六透镜326的第一凸缘部364的定位凸部367抵接,进行第五透镜325和第六透镜326在光轴L方向上的定位。

[0123] 具体地说,粘接剂层329形成于物侧凸状透镜面363和像侧凹状透镜面353面对面接合的透镜面接合区域、突出部356嵌入粘接剂储存部366的嵌合区域以及透镜面接合区域和嵌合区域的中间区域(第五透镜325的内侧面358和第六透镜326的内侧面368对置的区域)。

[0124] 在凹状的粘接剂储存部366中,外侧的倾斜面是对置部366a,与突出部356的外侧的侧面356a对置。在突出部356的外侧的侧面356a和对置部366a之间存在间隙(间隔Gb)。

[0125] 另外,在比突出部356(粘接剂储存部366)靠径向内侧的内侧面358(一侧内侧面)和比作为对置部366a的粘接剂储存部366靠内侧的内侧面368(另一侧内侧面)之间具有规定大小以上的间隔Gc(间隙)。

[0126] 另外,在内侧面358与像侧凹状透镜面353间的边界部分即凸部359和内侧面368与物侧凸状透镜面363间的边界部分即凹部369之间具有规定大小以上的间隔Gd(间隙)。

[0127] 即使在这种情况下,间隔Ga和间隔Gb也满足关系式 $G_b < G_a$ 。另外,间隔Ga、Gc、Gd满足关系式 $G_a < G_d < G_c$ 。其结果是,可获得与上述实施方式和变形例1同样的效果。

[0128] 此外,在上述实施方式和变形例1、2中,在第一凸缘部264、364形成有定位凸部267、367,但也可以在第二凸缘部254、354形成定位凸部。

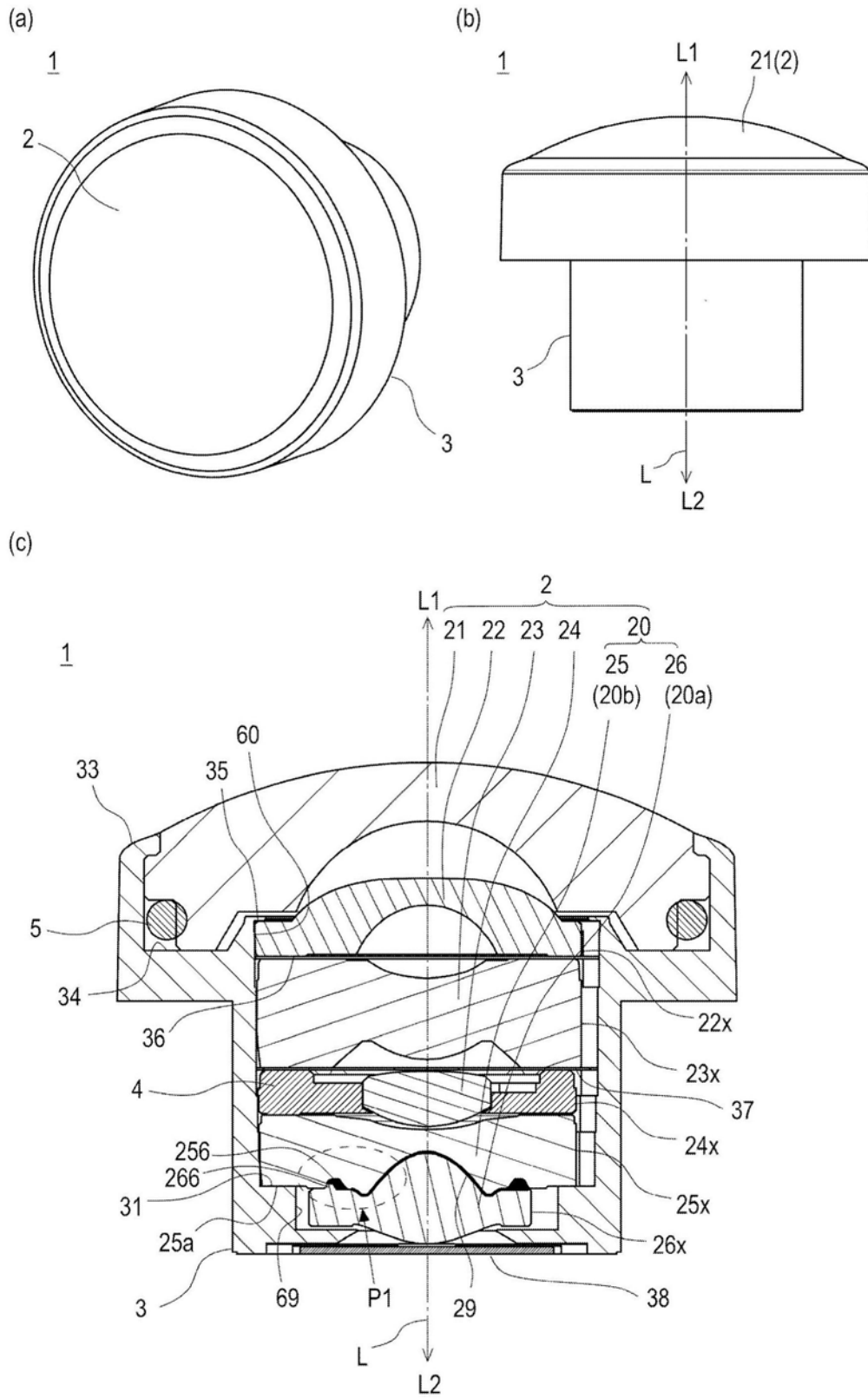


图1

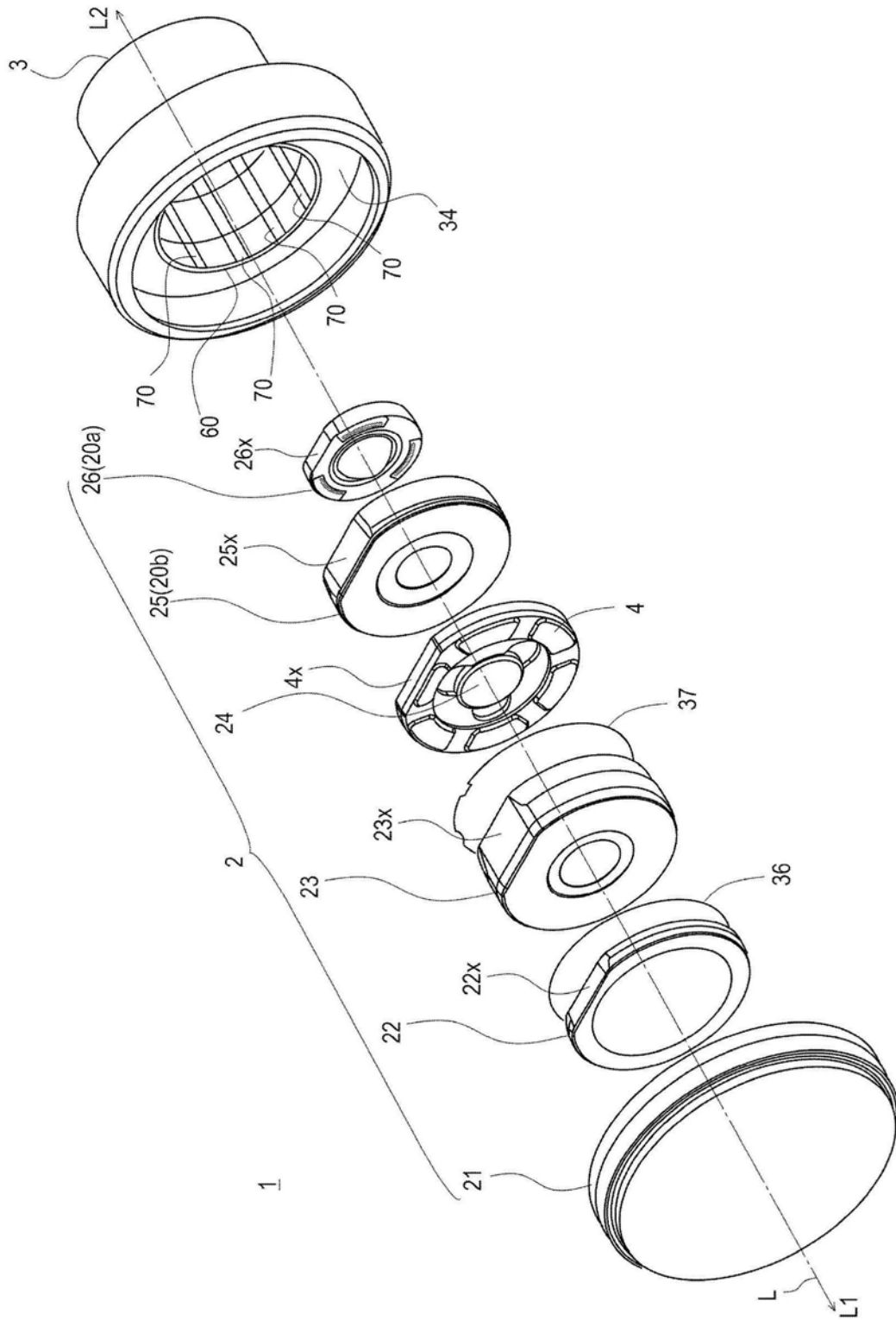


图2



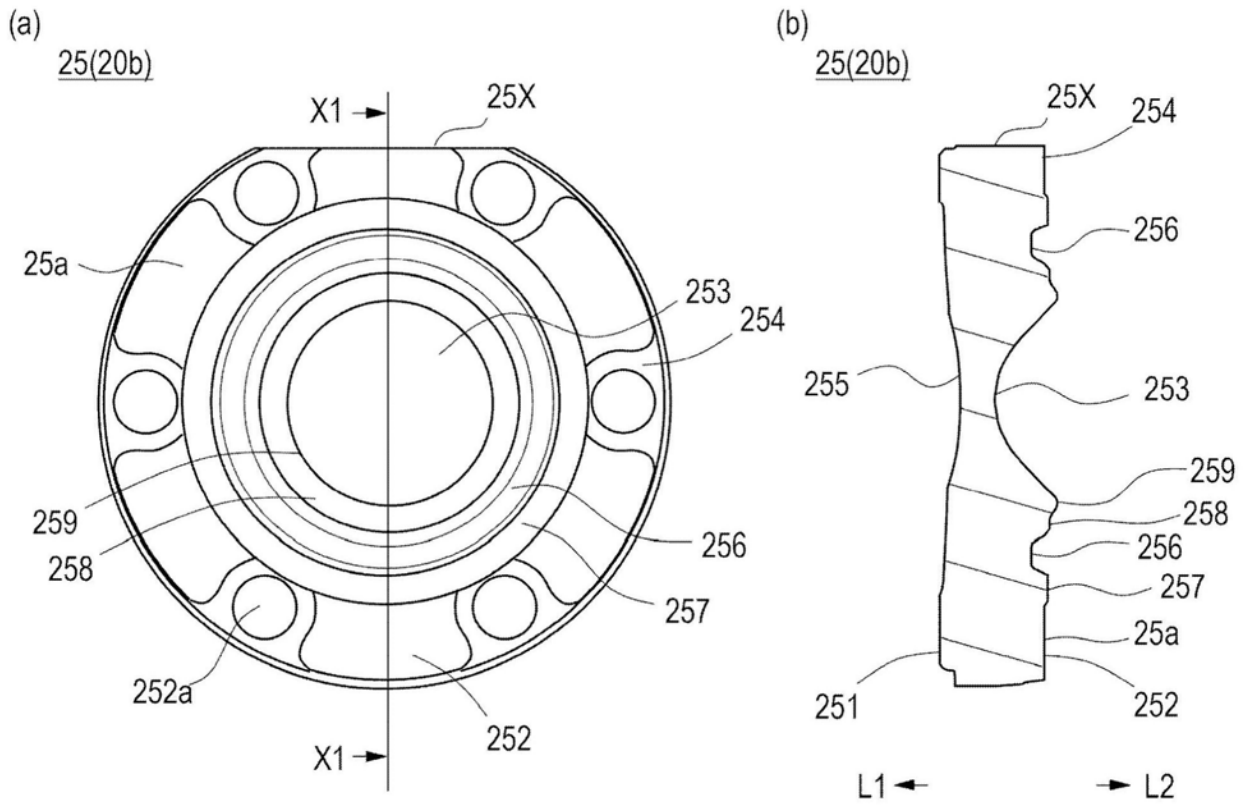


图3

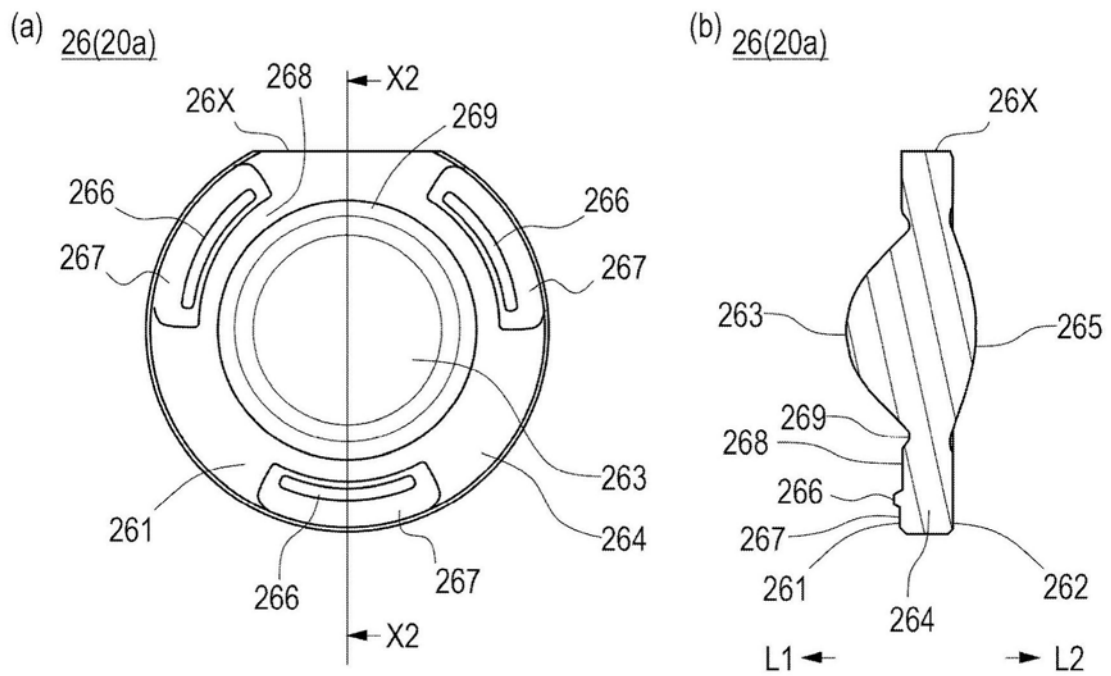


图4



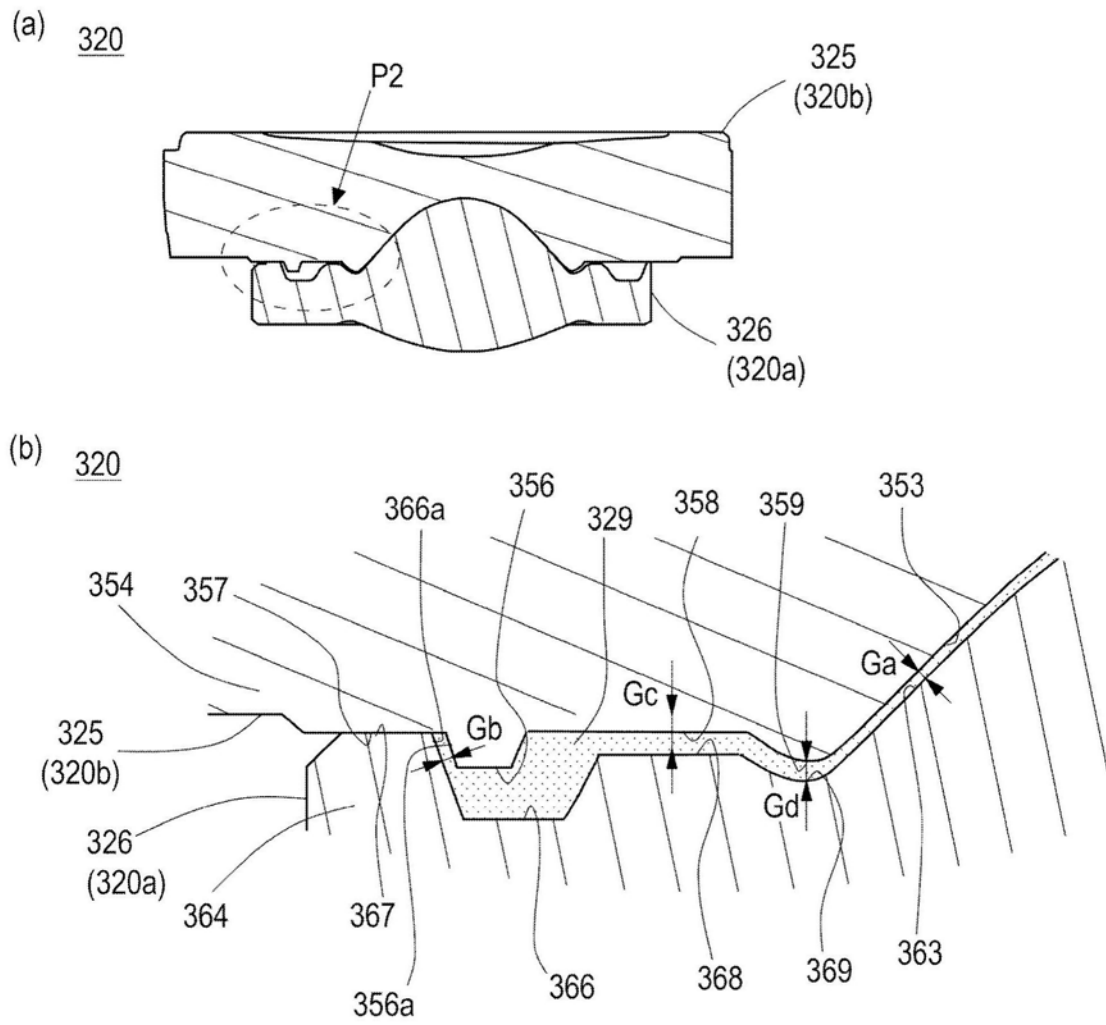


图7