



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103454769 B

(45) 授权公告日 2016.05.04

(21) 申请号 201310208070.1

TW 200912562 A, 2009. 03. 16.

(22) 申请日 2013.05.30

US 2012068091 A1, 2012. 03. 22,

(30) 优先权数据

CN 1746775 A, 2006. 03. 15,

2012-127531 2012.06.04 JP

US 4690528 A, 1987. 09. 01,

CN 1618114 A, 2005. 05. 18,

(73) 专利权人 佳能株式会社

审查员 孙钦青

地址 日本东京

(72)发明人 永井善之 宫崎恭一 安延藏

川島春名

(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 孙蕾

(51) Int. Cl.

G02B 27/00(2006.01)

G03F 7/20(2006.01)

G03F 7/00(2006.01)

(56) 对比文件

US 2006227826 A1, 2006. 10. 12,

US 2012113402 A1, 2012. 05. 10.

US 4690528 A, 1987. 09. 01,

CN 101625455 A, 2010. 01. 13,

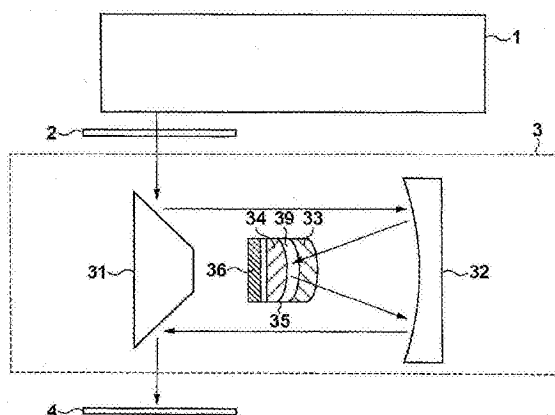
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

光学系统、曝光装置以及制造器件的方法

(57) 摘要

沿着光学系统的光路按照第1光学元件、第2光学元件、第3光学元件以及第4光学元件的顺序配置第1光学元件、第2光学元件、第3光学元件以及第4光学元件,在上述第3光学元件与上述第4光学元件之间形成空间,上述光学系统具备把上述第1光学元件和上述第2光学元件之间的光路与上述空间分离的构件。



1. 一种光学系统, 该光学系统沿着光路按照平面反射镜、凹面反射镜、凹凸透镜以及凸面反射镜的顺序配置了平面反射镜、凹面反射镜、凹凸透镜以及凸面反射镜,

在上述凹凸透镜与上述凸面反射镜之间形成有空间,

上述光学系统具备把包含上述平面反射镜和上述凹面反射镜之间的光路的空间与形成在上述凹凸透镜与上述凸面反射镜之间的空间分离的构件。

2. 根据权利要求1所述的光学系统, 其特征在于,

上述构件与上述凹凸透镜以及上述凸面反射镜一起包围形成在上述凹凸透镜与上述凸面反射镜之间的空间。

3. 根据权利要求2所述的光学系统, 其特征在于,

上述光学系统具备气体供给部和气体排出部, 该气体供给部向被包围了的上述空间供给温度被控制了的气体, 该气体排出部从被包围了的上述空间排出上述气体。

4. 根据权利要求1所述的光学系统, 其特征在于,

上述凹凸透镜与上述凸面反射镜相比配置于上述光路的上游侧,

上述光学系统在上述光路的上述凸面反射镜的下游侧具备吸收透过了上述凸面反射镜的光的光吸收构件。

5. 根据权利要求4所述的光学系统, 其特征在于,

上述光学系统具备液体供给部和液体排出部, 该液体供给部向上述光吸收构件的内部供给温度被控制了液体, 该液体排出部从上述光吸收构件的内部排出上述液体。

6. 根据权利要求1所述的光学系统, 其特征在于,

上述凹凸透镜和上述凸面反射镜被配置在上述光学系统的光瞳的附近。

7. 根据权利要求1所述的光学系统, 其特征在于,

上述凸面反射镜的反射面由电介体的膜构成。

8. 一种曝光装置, 该曝光装置经由投影光学系统把形成于掩模的图案投影到基板, 并对上述基板进行曝光,

上述投影光学系统包括权利要求1至7中的任一项所述的光学系统。

9. 一种制造器件的方法, 包括,

使用权利要求8所述的曝光装置, 对基板进行曝光;

使被曝光了的上述基板显影;

加工被显影了的上述基板, 制造上述器件。

光学系统、曝光装置以及制造器件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在制造液晶显示元件、半导体元件时使用的光刻工艺中所使用的光学系统、曝光装置以及使用该曝光装置制造器件的方法。

背景技术

[0002] 近年来,在个人计算机、电视机等显示装置中,正在大量使用液晶显示基板。通过使用光刻工艺,在玻璃基板上把透明的薄膜电极图案形成为所希望的形状来制作液晶显示基板。为了进行光刻工艺,使用投影曝光装置,该投影曝光装置在预先描绘了所希望的图案的掩模上照射曝光光,经由投影光学系统,把掩模上的图案投影到涂敷了光致抗蚀剂的玻璃基板等基板上,使基板进行曝光。在液晶显示基板的制造中,使用基于镜面投影方式的投影曝光装置。

[0003] 使用图4,说明在日本特开2006-78631号公报、日本特开2008-89832号公报所公开的现有的镜面投影方式的投影曝光装置。照明光学系统101把从在照明光学系统101内部载置的高压水银灯发出的光整形成所希望的形状,对描绘了图案的掩模102进行照明。来自照明光学系统101的光对掩模102照明之后,入射到容纳有投影光学系统的镜筒103内。入射到镜筒103内的光由平面反射镜131以及凹面反射镜132反射,导向投影光学系统的光瞳的附近。在投影光学系统光瞳的附近,设置有凹凸透镜133以及凸面反射镜134。

[0004] 由平面反射镜131以及凹面反射镜132反射了的光透过凹凸透镜133之后,由凸面反射镜134反射,再次透过凹凸透镜133。再次透过了凹凸透镜133的光再次由凹面反射镜132以及平面反射镜131反射,到达涂敷了感光剂的基板104。在基板104的位置,来自掩模102的透射光以及衍射光发生干涉,成像掩模102的图案,对基板104进行曝光。掩模102以及基板104分别被设置于未图示的掩模放置台以及基板放置台,通过使掩模放置台以及基板放置台边同步地扫描边进行曝光,能够实现对大画面的基板104的曝光。

[0005] 近年来,液晶显示基板日趋大画面化,为了响应其要求,曝光装置的曝光区域也扩大起来。如果曝光区域增大,则每单位面积的光量变小,曝光所需要的时间变长,作为曝光装置的生产率降低。因此,通过使用多根作为曝光用的光源的输出为10KW程度的大型水银灯,谋求保持高发光强度、抑制曝光时间的增加。

[0006] 由于大型水银灯的数量增大,在曝光工艺中的曝光装置的投影光学系统的内部产生非常高的热负荷。具体地讲,在构成投影光学系统的光学部件中吸收曝光光的一部分,光学部件蓄热,该热被再次释放到镜筒内,从而光学部件以及光学部件周围的气体的温度上升。如果光学部件以及光学部件周围的气体的温度上升,则由于气体的对流,在光学部件的表面附近发生气体的摆动,发生通过摆动的气体的光线的前进路径的偏移(像的摆动)。进而,温度上升了的气体积攒在搭载有投影光学系统的镜筒内的上部,镜筒内部的气体成为沿着铅直方向具有温度梯度的状态。

[0007] 在图4所示的镜面投影方式的曝光装置中,在成为投影光学系统的光瞳的凸面反射镜134的附近,聚光度最高,成为高温。因而,凹凸透镜133与凸面反射镜134之间的空间成

为高温,由于空间不是密闭构造,因此发生从凸面反射镜134的近旁向上方对流的气体的流动,有时引起像的摆动等。成像性能由于这样在曝光工艺中产生的投影光学系统内的气体的温度梯度、光学部件的表面附近的气体的摆动而下降被视为问题。

发明内容

[0008] 因而,本发明提供降低了光路的一部分环境气体对光路的其它部分带来的影响的光学系统。

[0009] 本发明的第1方面提供沿着光路按照平面反射镜、凹面反射镜、凹凸透镜以及凸面反射镜的顺序配置了平面反射镜、凹面反射镜、凹凸透镜以及凸面反射镜的光学系统,在上述凹凸透镜与上述凸面反射镜之间形成有空间,上述光学系统具备把包含上述平面反射镜与上述凹面反射镜之间的光路的空间与形成在上述凹凸透镜与上述凸面反射镜之间的空间分离的构件。

[0010] 本发明的第2方面提供经过投影光学系统把形成于掩模的图案投影到基板,并对上述基板进行曝光的曝光装置,上述投影光学系统包括上述第1方面的光学系统。

[0011] 本发明的第3方面提供制造器件的方法,上述方法包括使用上述第2方面的曝光装置对基板进行曝光;使上述被曝光了的基板显影;加工上述显影了的基板来制造上述器件。

[0012] 本发明的进一步的特征通过参照附图,根据以下例示性的实施方式的说明而变得明确。

附图说明

[0013] 图1是表示本发明的曝光装置的概略图。

[0014] 图2是表示在图1中凸面反射镜的附近的详细图。

[0015] 图3是图1中的从凹面反射镜32侧观察了凸面反射镜的附近的图。

[0016] 图4是表示现有的曝光装置的概略图。

具体实施方式

[0017] [曝光装置]

[0018] 以下,使用图1说明本发明的曝光装置的实施方式。对掩模2进行照明的照明光学系统1在内部包括作为光源的高压水银灯、椭圆镜、整形光学系统、ND滤光片、光学积分器、聚光透镜等光学部件。椭圆镜把从高压水银灯发生的光向特定的方向聚光。整形光学系统把来自椭圆镜的光分布整形成所希望的形状。ND滤光片调节光强度。光学积分器使掩模2面中的光强度分布均匀。聚光透镜对通过了光学积分器的光进行聚光。

[0019] 从照明光学系统射出的曝光光被照射于描绘了应转印的图案的掩模(也称为底片)2。透过了掩模2的光经由投影光学系统3到达基板(板)4上,把掩模2上的图案转印到板4上,然后对板4进行曝光。在板4上预先涂敷感光剂,通过在曝光前后实施适当的处理,能够在板4上制造所希望的图案。

[0020] 在投影光学系统3内,沿着从掩模2至板4的光路,按照平面反射镜(第1光学元件)31、凹面反射镜(第2光学元件)32、凹凸透镜(第3光学元件)33、凸面反射镜(第4光学元件)34的顺序配置平面反射镜(第1光学元件)31、凹面反射镜(第2光学元件)32、凹凸透镜(第3

光学元件)33、凸面反射镜(第4光学元件)34。在本实施方式中,经过掩模2入射到投影光学系统3的光由平面反射镜31折弯,并由凹面反射镜32反射了之后,透过凹凸透镜33,入射到凸面反射镜34。由凸面反射镜34反射的光再次透过了凹凸透镜33之后,再次由凹面反射镜32、平面反射镜31反射,入射到板4。平面反射镜31、凹面反射镜32、凹凸透镜33以及凸面反射镜34构成沿着光路按照第1光学元件、第2光学元件、第3光学元件以及第4光学元件的顺序配置第1光学元件、第2光学元件、第3光学元件以及第4光学元件的光学系统。

[0021] 在本实施方式中介绍的镜面投影方式的曝光装置的投影光学系统3中,在光路的上游侧配置有凹凸透镜33,在光路的下游侧配置有凸面反射镜34。在镜面投影方式的曝光装置的投影光学系统3中,在设计上把凹凸透镜33和凸面反射镜34配置在投影光学系统3的光瞳的附近。由于凸面反射镜34附近的聚光度最高,因此发热量也多。在凹凸透镜33与凸面反射镜34之间形成空间39,以使得由于照射到凸面反射镜34的表面的反射膜而由反射膜发生的热不易传递到凹凸透镜33。凹凸透镜33和凸面反射镜34由镜筒35固定,空间39被凹凸透镜33、凸面反射镜34以及镜筒35包围。因而,由在反射膜部分中发生的热而被加温的空间39中的气体不会从空间39溜出,使得在平面反射镜31与凹面反射镜32之间的光路中不发生气体的摆动。镜筒35构成把包含平面反射镜(第1光学元件)31和凹面反射镜(第2光学构件)之间的光路的空间与空间39分离的构件。

[0022] 镜筒35的材质选择阻热性出色的材料,使得不易向外部传递热。隔着凸面反射镜34而与凹凸透镜33相反侧(光路的下游侧),隔着空间配置有光吸收部件构件36。光吸收构件36吸收没在凸面反射镜34的表面反射而透过凸面反射镜34的光。使空间介于凸面反射镜34与光吸收构件36之间是为了吸收凸面反射镜34与光吸收构件36的热膨胀率之差,另外难以向凸面反射镜34传递由光吸收构件36发生的热。

[0023] 在凸面反射镜34的反射面为了反射光而制造有反射膜。该反射膜的材质与铝等金属相比最好是电介质。选择电介质的理由是因为与金属膜相比,电介质的膜照射了光时的光吸收度小。在作为反射膜的材质选择了电介质的情况下,与金属膜相比较,由于在凸面反射镜34的光反射面不是反射而是透过的光量增加,因此固定着凸面反射镜34的镜筒35有可能发热。其结果,凸面反射镜34附近的温度上升,在投影光学系统3内部的光路中发生气体的摆动,使投影光学系统3的成像性能下降。

[0024] 图2表示凸面反射镜34的附近的放大图。在光吸收构件36中连接有制冷剂用配管37,该制冷剂用配管37包括向光吸收构件36的内部供给温度被控制的液体(制冷剂)的液体供给部和从内部排出液体的液体排出部,为了防止光吸收构件36的过热,能够使制冷剂沿着图2中的箭头的朝向流动。制冷剂用配管37被带到投影光学系统3的外部,使用未图示的冷冻机等,边把制冷剂的温度控制为恒定边使其循环。既可以使制冷剂总是循环,也可以仅在光吸收构件36的温度高于某个阈值的情况下使制冷剂循环。通过设置制冷剂用配管37,能够把光吸收构件36的温度上升抑制为最小限度,能够抑制投影光学系统3的内部的光路中的气体的摆动。光吸收构件36使用具有高热传导率的物质、例如铝。在制冷剂用配管37中流动的制冷剂例如是氟系列的惰性液体。

[0025] 接着,使用图3,记载凹凸透镜33与凸面反射镜34之间的空间39的冷却方法。图3是从凹面反射镜32侧观察空间39以及镜筒35而得的剖面图。如果持续曝光,则凹凸透镜33与凸面反射镜34之间的空间39的温度逐渐上升。其结果,在空间39内产生温度分布,发生像

偏、象散等。为了防止发生像偏、象散等,在镜筒35上连接有配管38,能够经由配管38,向凹凸透镜33与凸面反射镜34之间的空间39运送温度被控制了空气、氮气等气体。从投影光学系统3的外部带来配管38。通过调节气体的流量,或者调节向镜筒35内部的气体喷射口的形状,能够有效地进行凹凸透镜33与凸面反射镜34之间的空间39的温度管理。图3中的箭头示意性地示出气体在凹凸透镜33与凸面反射镜34之间的空间39有效地流动的状况。在配管38中流动的气体例如是空气、惰性气体。

[0026] 另外,在图3的配管38的构造中,把向空间39供给气体的气体供给部、从空间39排出气体的气体排出部的数量设为1个,但不限于该数量,也可以把气体供给部、气体排出部的数量设为多个。另外,气体的流动为水平方向,关于这一点,即使在水平方向以外的方向配置的情况下当然也能够得到一定的效果。

[0027] [器件制造方法]

[0028] 接着,说明本发明的一实施方式的器件(半导体器件、液晶显示器件等)的制造方法。在这里以半导体器件的制造方法为例进行说明。

[0029] 半导体器件通过经由在基板上制作集成电路的前工艺、使在前工艺中制作的基板上的集成电路芯片作为产品来完成的后工艺来制造。前工艺包括使用前述的曝光装置扫描曝光涂敷了感光剂的基板的工艺、使基板显影的工艺。后工艺包括装配工艺(切割、焊接)、封装工艺(密封)。另外,液晶显示器件通过经由形成透明电极的工艺来制造。形成透明电极的工艺包括在蒸镀了透明导电膜的玻璃基板上涂敷感光剂的工艺、使用前述的曝光装置对涂敷了感光剂的玻璃基板进行扫描曝光的工艺、使玻璃基板显影的工艺。根据本实施方式的器件制造方法,在器件的生产率以及品质的至少一方比现有技术有利。

[0030] 与例示的实施方式相联系地说明了本发明,但是应该理解为本发明并不被公开的例示的实施方式所限定。应该在接着的权利要求的范围内,给出最广泛的解释,使得包括结构以及性能的全部变形例及其等价物。

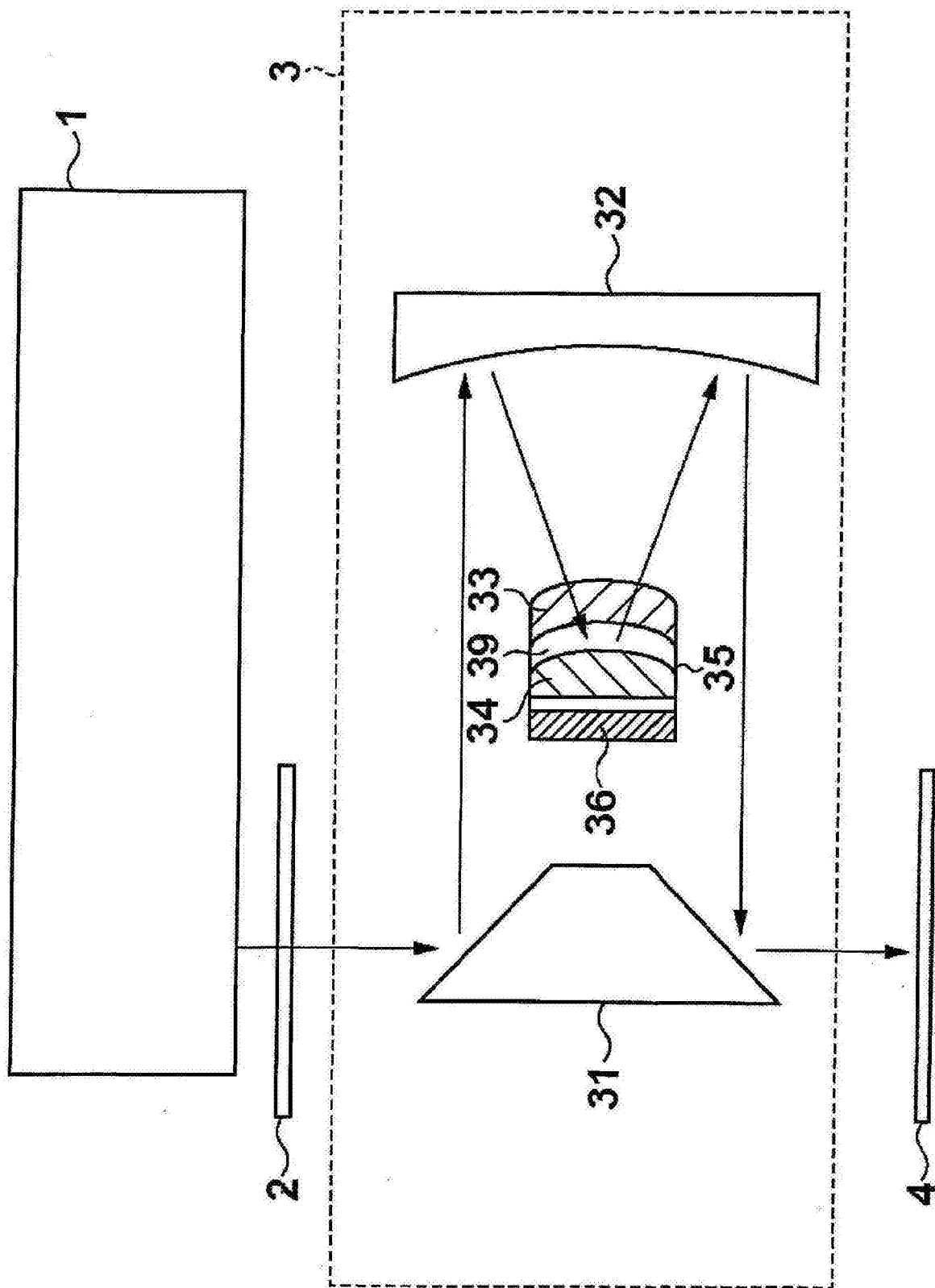


图1

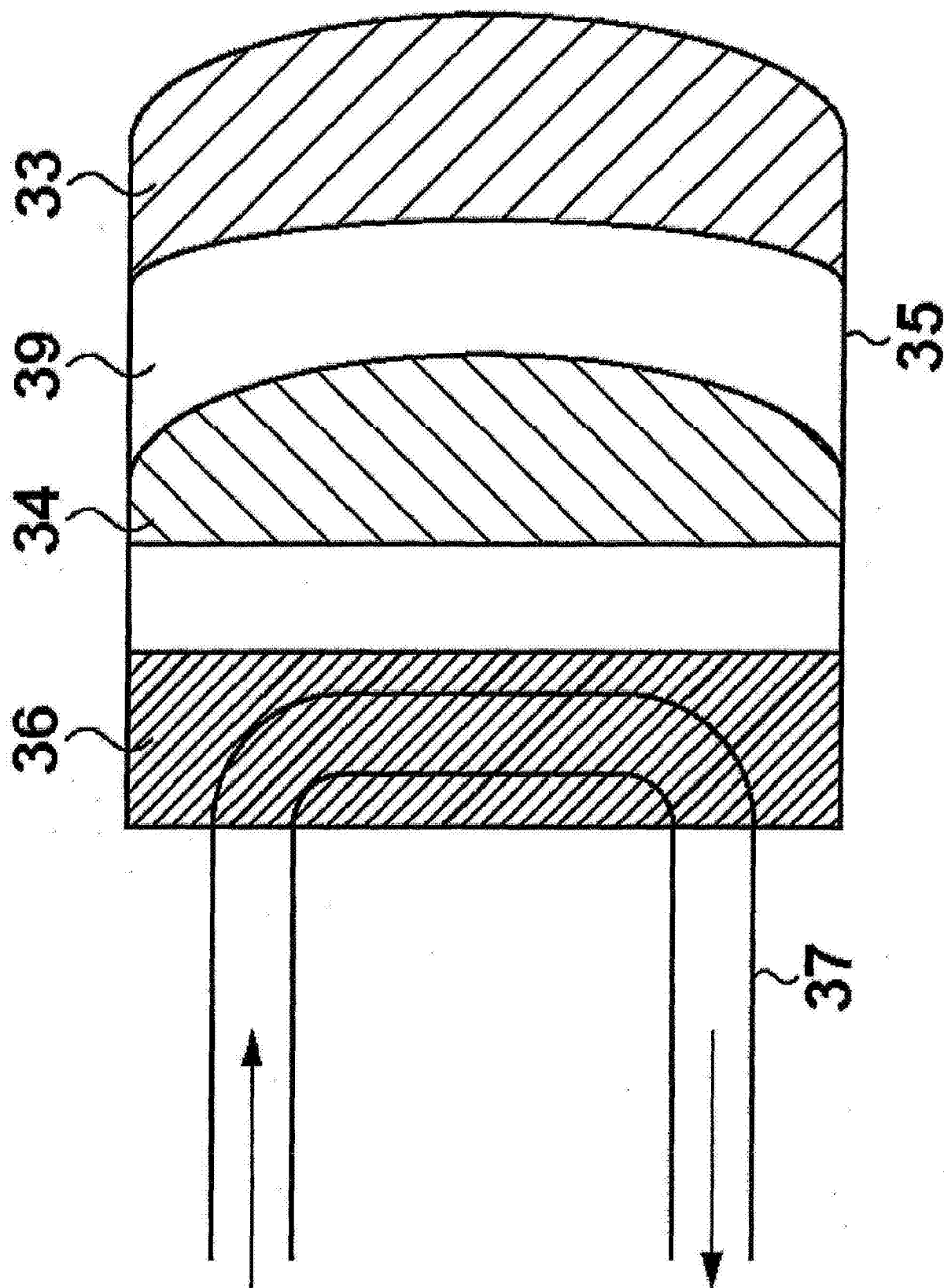


图2

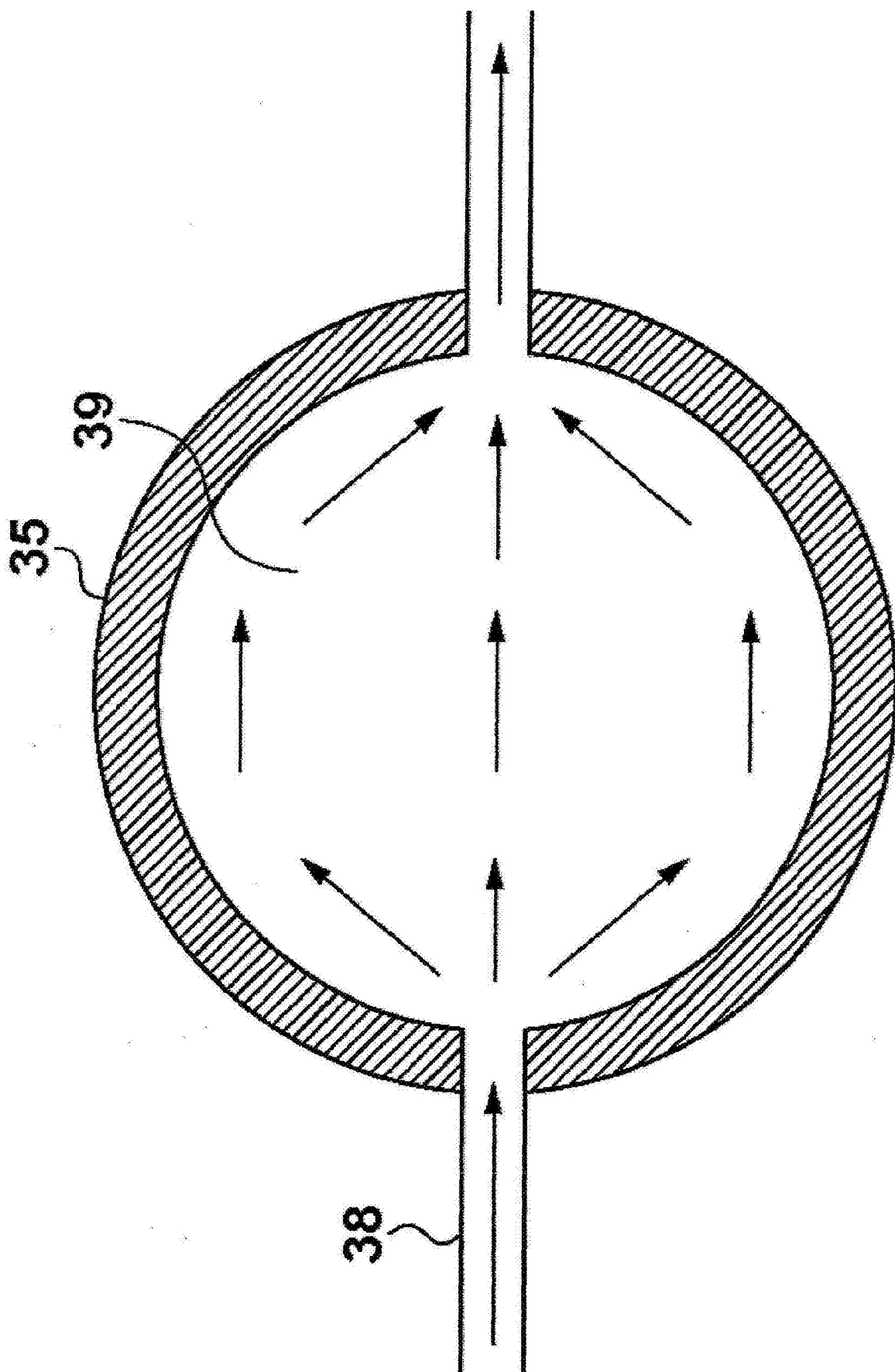


图3

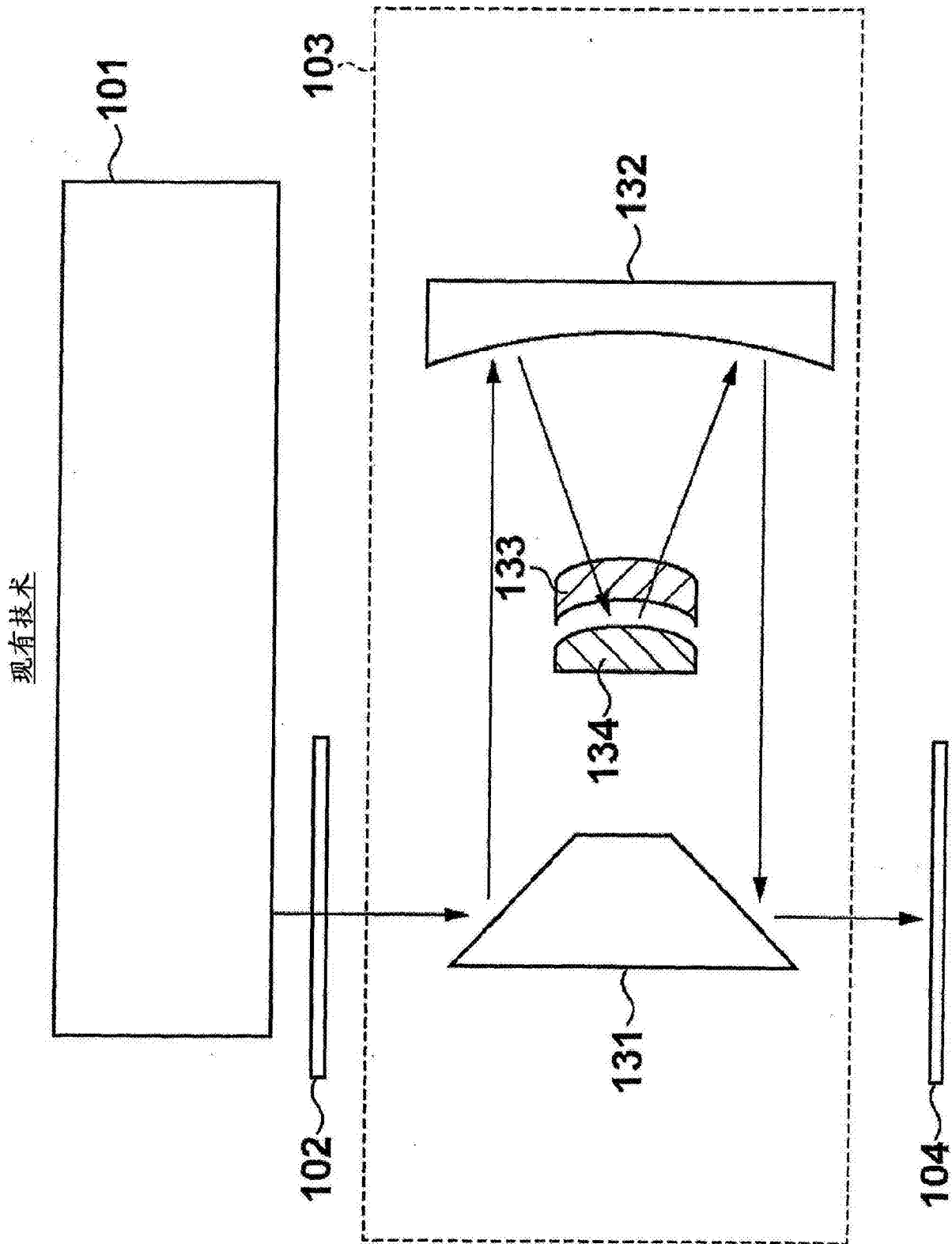


图4