



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107003507 A

(43)申请公布日 2017. 08. 01

(21)申请号 201680003912.1

(22)申请日 2016.03.25

(30)优先权数据

2015-072979 2015.03.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/059686 2016.03.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/158780 JA 2016.10.06

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 高桥晋太郎 平田唯史 伊贺靖展

泷本真一 三由贵史

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

G02B 21/06(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

G02B 21/24(2006.01)

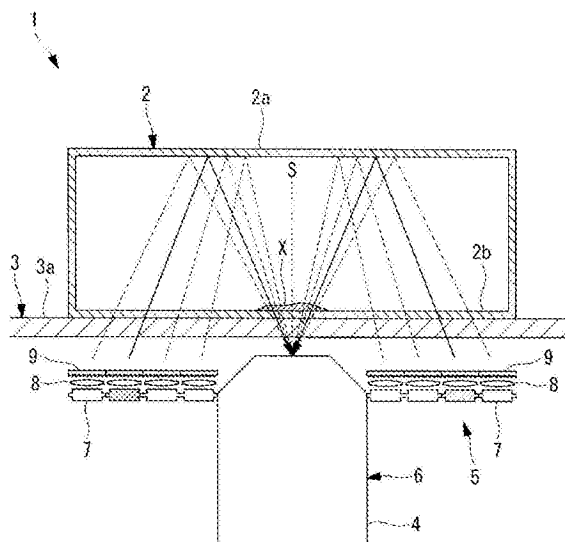
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

观察装置以及观察方法

(57)摘要

提供一种能够不使装置大型化并且能够对细胞等被摄体以不进行标记的方式进行观察的观察装置以及观察方法。提供一种观察装置(1),具备:光源部(5),其从试样(X)的下方朝向上方射出照明光;以及摄影光学系统(6),其具有用于会聚透射光的物镜(4),该摄影光学系统(6)在试样(X)的下方拍摄由该物镜(4)会聚到的透射光,该透射光是从该光源部(5)射出的照明光在试样(X)的上方发生反射并透过了试样(X)的光。



1. 一种观察装置,具备:
光源部,其从试样的下方朝向上方射出照明光;以及
摄影光学系统,其在所述试样的下方拍摄透射光,该透射光是从该光源部射出的照明光在所述试样的上方发生反射并透过了所述试样的光。
2. 根据权利要求1所述的观察装置,其特征在于,
所述摄影光学系统具备物镜,该物镜用于会聚透过了所述试样的透射光,
所述光源部从所述物镜的径向上的外侧向所述试样的上方射出照明光。
3. 根据权利要求2所述的观察装置,其特征在于,
所述光源部能够从所述物镜的径向上的不同的位置独立地射出照明光。
4. 根据权利要求2所述的观察装置,其特征在于,
所述光源部能够从所述物镜的周向上的不同的位置同时射出照明光。
5. 根据权利要求3或4所述的观察装置,其特征在于,
所述光源部具备多个光源,所述多个光源排列在所述物镜的周围,能够独立地点亮。
6. 根据权利要求2所述的观察装置,其特征在于,
所述光源部具备光源以及遮光构件,所述光源被配置在所述试样的下方,所述遮光构件具有只使来自该光源的照明光中的指定的径向上的位置的照明光透过的开口部。
7. 根据权利要求1~6中的任一项所述的观察装置,其特征在于,
所述光源部具备使照明光漫射的漫射板。
8. 根据权利要求1~7中的任一项所述的观察装置,其特征在于,
所述试样被收纳于由光学透明的材质构成的容器内,
所述照明光被配置于所述试样的上方的所述容器的顶板内面反射。
9. 根据权利要求1~7中的任一项所述的观察装置,其特征在于,
所述照明光被配置在所述试样的上方的反射构件反射。
10. 根据权利要求1~7中的任一项所述的观察装置,其特征在于,
所述试样被浸在溶液内,
所述照明光被所述溶液的上方的液面反射。
11. 一种观察方法,包括以下步骤:
射出步骤,从试样的下方朝向上方射出照明光;
反射步骤,使通过该射出步骤射出的照明光在所述试样的上方发生反射;
透过步骤,使通过该反射步骤反射的照明光透过所述试样;以及
拍摄步骤,在所述试样的下方拍摄通过该透过步骤透过了所述试样的透射光。

观察装置以及观察方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种观察装置以及观察方法。

背景技术

[0002] 以往,作为对细胞等被摄体以不进行标记的方式进行观察的装置,已知一种使用相位差观察法、微分干涉观察法的观察装置(例如参照专利文献1。)

[0003] 专利文献1:日本特开平7-261089号公报

发明内容

[0004] 发明要解决的问题

[0005] 然而,在专利文献1的观察装置中,需要以将被摄体夹在中间的方式配置摄影光学系统和照明光学系统,存在装置大型化、复杂化这样的问题。

[0006] 本发明是鉴于上述的情形而完成的,其目的在于提供一种能够不使装置大型化并且能够对细胞等被摄体以不进行标记的方式进行观察的观察装置以及观察方法。

[0007] 用于解决问题的方案

[0008] 为了实现上述目的,本发明提供以下方法。

[0009] 本发明的一个方式提供一种观察装置,具备:光源部,其从试样的下方朝向上方射出照明光;以及摄影光学系统,其在所述试样的下方拍摄透射光,该透射光是从该光源部射出的照明光在所述试样的上方发生反射并透过了所述试样的光。

[0010] 根据本方式,从光源部发出的照明光从试样的下方朝向上方射出之后,在试样的上方发生反射并从上方透过了试样。透过了试样的透射光被配置在试样的下方的摄影光学系统拍摄。由于将光源部和摄影光学系统这两者都配置在试样的下方,因此能够不使装置大型化,并且通过拍摄透射光,能够对细胞等被摄体以不进行标记的方式进行观察。

[0011] 在上述方式中,也可以是,所述摄影光学系统具备物镜,该物镜用于会聚透过了所述试样的透射光,所述光源部从所述物镜的径向上的外侧向所述试样的上方射出照明光。

[0012] 通过这样,从被配置于在试样的下方配置的物镜的径向上的外侧的光源部朝向试样的上方射出的照明光在试样的上方发生反射,并从相对于物镜的光轴而言的斜上方向试样入射,由摄影光学系统拍摄透过了试样的透射光。通过适当地设定向试样入射的入射角度,能够在试样的像形成明暗,从而针对细胞等透明的被摄体也能够获取易于观察的像。

[0013] 在上述方式中,也可以是,所述光源部能够从所述物镜的径向上的不同的位置独立地射出照明光。

[0014] 通过这样,通过使从光源部射出的照明光在径向上的位置不同,能够使被在试样的上方配置的同一反射面反射的反射光向试样入射的入射角度变化。即,从径向上距物镜近的位置射出的照明光的反射光与光轴形成小的角度地向试样入射,另一方面,从径向上距物镜远的位置射出的照明光的反射光与光轴形成大的角度地向试样入射。由此,在比物镜的接收角小的入射角的情况下,能够设为照明不均匀少的亮视野照明,另外,在比物镜的

接收角大的入射角的情况下,能够设为细微构造被强调的暗视野照明,并且,在与物镜的接收角相等的入射角的情况下,能够设为能够立体地观察试样的偏斜照明。

[0015] 在上述方式中,也可以是,所述光源部能够从所述物镜的周向上的不同的位置同时射出照明光。

[0016] 通过这样,从物镜的周向上的多个位置同时照射照明光,从而能够减少照明不均匀。

[0017] 在上述方式中,也可以是,所述光源部具备多个光源,所述多个光源排列在所述物镜的周围,能够独立地点亮。

[0018] 通过这样,通过使多个光源中的任意光源点亮,能够决定照明光在周向上的位置。而且,通过切换所要点亮的光源的周向上的位置,能够拍摄从不同的方向被照明的试样的像。特别是在上述偏斜照明的像中,能够拍摄不同的阴影方式的像。

[0019] 在上述方式中,也可以是,所述光源部具备光源以及遮光构件,所述光源被配置在所述试样的下方,所述遮光构件具有只使来自该光源的照明光中的指定的径向上的位置的照明光透过的开口部。

[0020] 通过这样,来自光源的照明光被遮光构件遮挡,只有通过开口部的照明光在试样的上方发生反射并向试样入射。因而,不通过切换光源的点亮位置,而通过调节遮光构件的开口部的位置,能够使向试样入射的反射光的方向或角度变化。

[0021] 在上述方式中,也可以是,所述光源部具备使照明光漫射的漫射板。

[0022] 通过这样,能够使利用漫射板而均匀地漫射的照明光向试样照射。

[0023] 在上述方式中,也可以是,所述试样被收纳于由光学透明的材质构成的容器内,所述照明光被配置于所述试样的上方的所述容器的顶板内面反射。

[0024] 通过这样,只是通过将内部收容了试样的具有顶板的容器配置在光源部和摄影光学系统的上方,就能够使从光源部射出的照明光在容器的顶板内面发生反射并向容器内的试样照射。

[0025] 在上述方式中,也可以是,所述照明光被配置在所述试样的上方的反射构件反射。

[0026] 通过这样,在对被收纳在如培养皿(无盖)那样不具有顶板的容器或细胞培养袋内的试样进行观察的情况下,通过将反射构件配置在试样的上方,能够使从光源部射出的照明光在反射构件发生反射并向容器内的试样照射。

[0027] 在上述方式中,也可以是,所述试样被浸在溶液内,所述照明光被所述溶液的上方的液面反射。

[0028] 通过这样,在对被收容在不具有顶板的容器、不能配置反射构件的容器内的试样进行观察的情况下,能够使从光源部射出的照明光在溶液的液面发生反射并向容器内的试样照射。

[0029] 本发明的其它方式提供一种观察方法,包括以下步骤:射出步骤,从试样的下方朝向上方射出照明光;反射步骤,使通过该射出步骤射出的照明光在所述试样的上方发生反射;透过步骤,使通过该反射步骤反射的照明光透过所述试样;以及拍摄步骤,在所述试样的下方拍摄通过该透过步骤透过了所述试样的透射光。

[0030] 发明的效果

[0031] 根据本发明,起到能够不使装置大型化并且能够对细胞等被摄体以不进行标记的

方式进行观察这样的效果。

附图说明

- [0032] 图1是示出本发明的一个实施方式所涉及的观察装置的局部的纵剖面图。
- [0033] 图2是示出图1的观察装置的光源部中的LED光源的配置的一例的平面图。
- [0034] 图3是示出图1的观察装置的变形例的利用遮光构件限制照明光的情况的局部的纵剖面图。
- [0035] 图4A是示出图3的遮光构件的例子的具有圆形的单个开口部的情况的平面图。
- [0036] 图4B是示出图3的遮光构件的例子的开口部在径向上的位置与图4A不同的情况的平面图。
- [0037] 图4C是示出图3的遮光构件的例子的具备两个开口部的情况的平面图。
- [0038] 图5A是示出图3的遮光构件的其它例子的具有扇形状的开口部的情况的平面图。
- [0039] 图5B是示出图3的遮光构件的其它例子的具有圆环状的开口部的情况的平面图。
- [0040] 图6是示出图1的观察装置的其它变形例的局部的纵剖面图。
- [0041] 图7是示出图1的观察装置的其它变形例的局部的纵剖面图。
- [0042] 图8是示出图1的观察装置的其它变形例的局部的纵剖面图。
- [0043] 图9是示出图1的观察装置的其它变形例的局部的纵剖面图。

具体实施方式

- [0044] 以下,参照附图来说明本发明的一个实施方式所涉及的观察装置1。
- [0045] 如图1所示,本实施方式所涉及的观察装置1具备:载置台3,其用于载置收纳有试样X的容器2;摄影光学系统6,其配置在该载置台3的下方,具备用于会聚从载置台3的上方透过载置台3过来的光的物镜4,对透过了试样X的光进行拍摄;光源部5,其配置在物镜4的径向上的外侧,透过载置台3向上方射出照明光。
- [0046] 在载置台3上以覆盖物镜4和光源部5的上方的方式配置光学透明的材质、例如玻璃板3a,容器2被载置在玻璃板3a的上表面。
- [0047] 容器2例如是具有顶板2a的细胞培养烧瓶,整体上由光学透明的树脂构成。
- [0048] 如图1和图2所示,光源部5具备:在物镜4的周围在周向和径向上隔开间隔地配置的多个LED光源(光源)7;多个聚光透镜8,各聚光透镜8与各LED光源7对应地配置,用于会聚在各LED光源7中产生的照明光;以及漫射板9,其使由该聚光透镜8会聚的照明光漫射。
- [0049] 光源部5构成为能够使指定的LED光源7独立地点亮(图1和图2中用阴影表示已点亮的LED光源7)。
- [0050] 即,通过只使物镜4的径向上的不同位置的LED光源7点亮,能够对如图1中用实线表示的那样从下朝上透过玻璃板3a和容器2的底面2b之后在容器2的顶板2a内面发生反射后从斜上方透过试样X、容器2的底面2b以及玻璃板3a而向物镜4入射的照明光的角度如用虚线表示的那样进行切换。
- [0051] 通过只使物镜4的周向上的指定位置的LED光源7点亮,能够只从周向上的指定的方向对试样X进行照明。如图2所示,通过使被配置在物镜4的周向上的两个以上的方向、特别是相对于物镜4的光轴S轴对称的方向上的LED光源7点亮,能够对试样X照射降低了照明

不均匀的照明光。

[0052] 以下对使用这样构成的本实施方式所涉及的观察装置1的观察方法进行说明。

[0053] 在使用本实施方式所涉及的观察装置1对如细胞那样透明的试样X进行观察时,如图1所示那样,在将试样X收纳于容器2内并使试样X粘贴于底面2b的状态下,将容器2以底面2b成为下侧的方式载置在载置台3的玻璃板3a上。

[0054] 然后,在该状态下,使光源部5的任意LED光源7进行工作来产生照明光。在LED光源7中产生的照明光被与该LED光源7对应地配置的聚光透镜8会聚,并以被漫射板9漫射的状态从下朝上透过玻璃板3a和容器2的底面2b(射出步骤),该照明光在容器2的顶板2a内面发生反射后从斜上方向试样X照射(反射步骤)。

[0055] 照射到试样X的照明光中的、通过了试样X的照明光的透射光从上朝下透过容器2的底面2b和玻璃板3a后向物镜4入射(透过步骤)。此时,照明光由于试样X的形状、折射率而发生折射、散射,或者由于试样X的透过率而衰减,由此成为载有试样X的信息的透射光而被物镜4会聚并被未图示的摄像元件拍摄(拍摄步骤)。

[0056] 这样,根据本实施方式所涉及的观察装置1,在试样X的下方配置光源部5和包含物镜4的摄影光学系统6,因此当与以往将光源部和摄影光学系统配置在隔着试样的两侧的透射光的观察装置进行比较时,具有能够将光源部5和摄影光学系统6集成在试样X的仅单侧从而能够使装置薄型化这样的优点。在这样实现了薄型化的观察装置1中,也具有通过拍摄透射光就能够对细胞等被摄体以不进行标记的方式进行观察这样的优点。

[0057] 来自光源部5的照明光从物镜4的径向上的外侧射出并在容器2的顶板2a内面发生反射,由此从斜上方向试样X照射并被物镜4会聚,因此通过适当地设定向试样X入射的入射角度,能够在试样X的像中形成明暗,从而具有针对细胞等透明的被摄体也能够获取易于观察的像这样的优点。

[0058] 在本实施方式中,光源部5具备在物镜4的周围沿径向排列且能够独立地点亮的多个LED光源7,因此如图1中用虚线表示的那样,通过使所要点亮的LED光源7的径向上的位置不同,能够使向试样X入射的照明光的照射角度变化。由此,在比物镜4的接收角小的入射角的情况下,能够设为照明不均匀少的亮视野照明,另外,在比物镜4的接收角大的入射角的情况下,能够设为细微构造被强调的暗视野照明,并且,在与物镜4的接收角相等的入射角的情况下,能够设为能够立体地观察试样X的偏斜照明。

[0059] 在本实施方式中,光源部5具备在物镜4的周围沿周向排列且能够独立地点亮的多个LED光源7,因此通过使所要点亮的LED光源7的周向上的位置不同,能够使向试样X入射的照明光的照射方向变化。由此,使所形成的试样X的像的阴影的方向变化,从而能够变更观看方式。

[0060] 如图2所示,通过使周向上的不同位置的多个LED光源7同时点亮,特别是通过使轴对称地配置的多个LED光源7同时点亮,具有能够降低照明不均匀来获取不均匀少的试样X的图像这样的优点。

[0061] 在本实施方式中,与各LED光源7对应地具备漫射板9,因此从LED光源7发出的照明光均匀地漫射,从而能够对试样X照射照明不均匀少的强度均匀的照明光。

[0062] 在本实施方式中,设为了通过将多个LED光源7排列为阵列状并且使多个LED光源7独立地点亮来切换照明光的照射角度、照射方向等,但是也可以代替上述方式,如图3至图

5B所示那样,光源部5具备配置在物镜4的周围的光源7、以及配置在该光源7的上方且用于遮蔽来自光源7的照明光的遮光构件10。

[0063] 即,遮光构件10中设置有在其周向上的一部分或径向上的一部分开口的开口部11、以及使在容器2的顶板2a内面发生反射并透过试样X的光透过的透过孔12,通过更换遮光构件10来调节开口部11的位置,从而能够变更照明光的照射角度、照射方向。在该情况下,作为光源部5,可以是具备与上述同样地排列为阵列状的LED光源7、聚光透镜8以及漫射板9的光源部,但是也可以不要切换照明光的发光位置的功能,只要是能够从比开口部11更广的范围射出照明光的光源,则也可以采用具备任意的光源的光源部。

[0064] 图4A至图4C是具有圆形的开口部11的例子,示出径向、开口部11的个数不同的例子。图5A示出开口部11呈扇形状的情况,图5B示出开口部11呈圆环状的情况。能够采用开口部11的大小、位置以及形状任意的开口部。

[0065] 在本实施方式中,将试样X收纳在如细胞培养烧瓶那样的具有顶板2a的容器2内,使照明光在容器2的顶板2a内面发生反射,但并不限于此。例如,在将如培养皿(无盖)那样不具有顶板2a的容器13作为容器2收纳了试样X的情况下,也可以如图6所示那样,在将培养皿的上部开口闭塞的位置配置反射镜那样的反射构件14,利用反射构件14使从下朝上透过底面13b的照明光发生反射。反射构件14以能够通过直动或摇动在试样X的上方位置插拔的方式设置。

[0066] 在将如培养皿(无盖)那样不具有顶板2a的容器13作为容器2收纳了试样X的情况下,也可以如图7所示那样,向容器13内装入溶液(例如培养基、磷酸缓冲液等)L并将试样X浸在溶液内,利用溶液上方的液面使从下朝上透过底面13b的照明光发生反射。在将试样X收纳在具有顶板2a的容器2的情况下,也可以向容器2内装入溶液(例如培养基、磷酸缓冲液等)L并将试样X浸在溶液内。

[0067] 在本实施方式中,如图8所示,也可以在顶板2a的上方具备由遮蔽光的材质形成的遮光构件15。

[0068] 通过这样,来自外部的入射光被遮光构件15遮蔽,因此抑制外光从顶板2a向容器2内入射,从而能够高效地进行观察。

[0069] 在本实施方式中,作为光源部5,例示了将LED光源7、聚光透镜8以及漫射板9沿着玻璃板3a大致水平地配置的光源部,但是也可以代替该方式,如图9所示那样,将LED光源7、聚光透镜8以及漫射板9以朝向光轴S倾斜的方式配置。

[0070] 通过这样,能够抑制从LED光源7发出的照明光的损耗,从而能够高效地向试样X照射照明光。

[0071] 在本实施方式中,作为光源部5,例示了具备漫射板9的光源部,但也可以不具备漫射板9。

[0072] 附图标记说明

[0073] 1:观察装置;2:容器;2a:顶板;4:物镜;5:光源部;6:摄影光学系统;7:LED光源;9:漫射板;10:遮光构件;11:开口部;14:反射构件;X:试样。

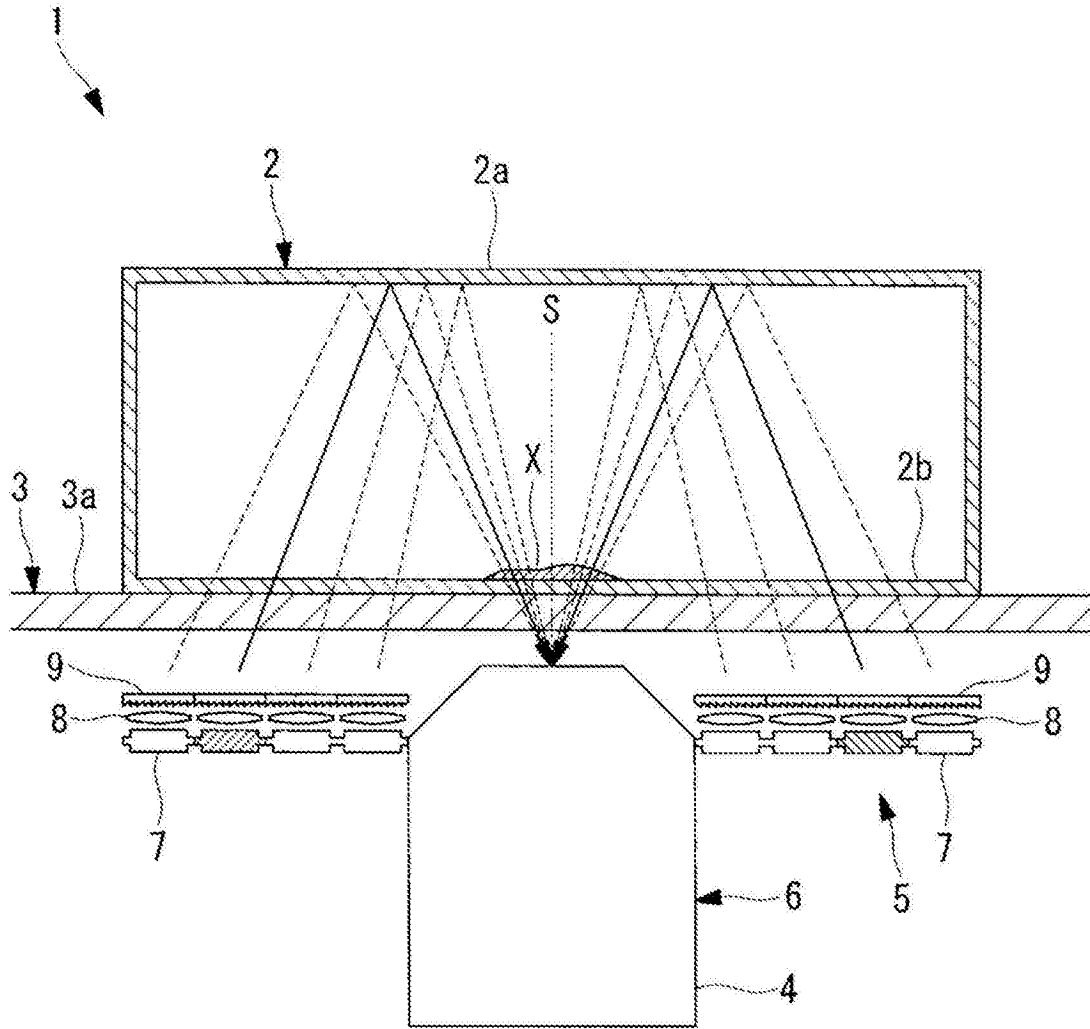


图1

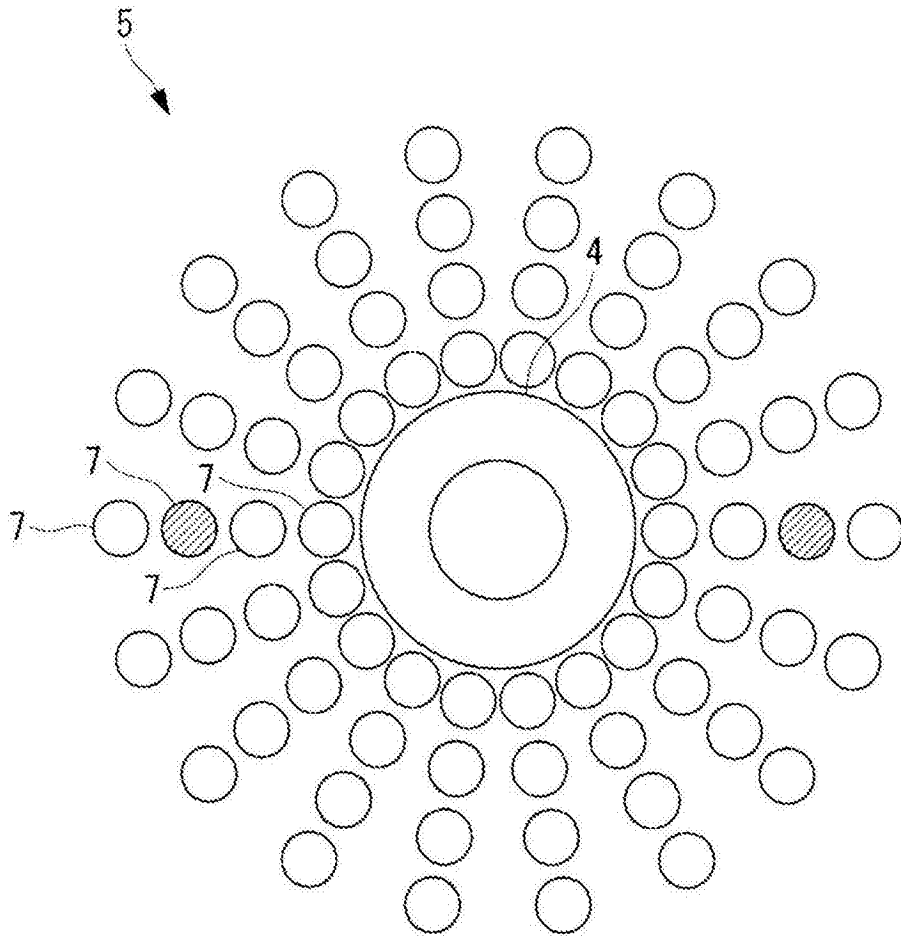


图2

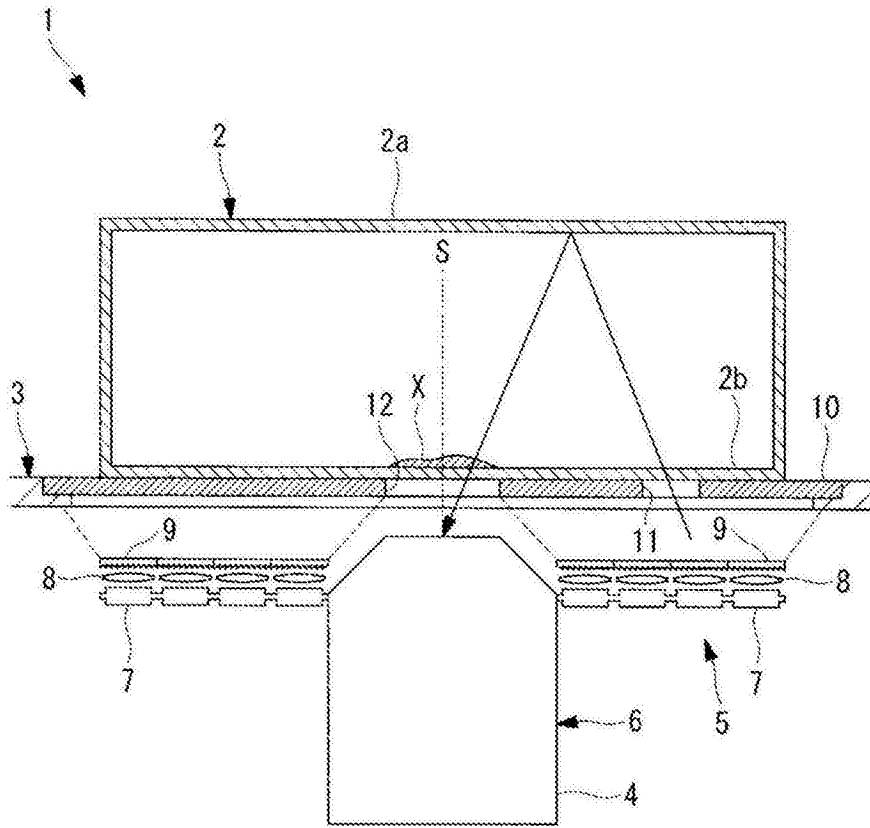


图3

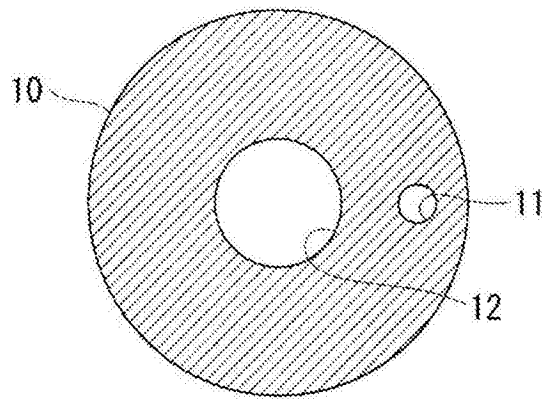


图4A

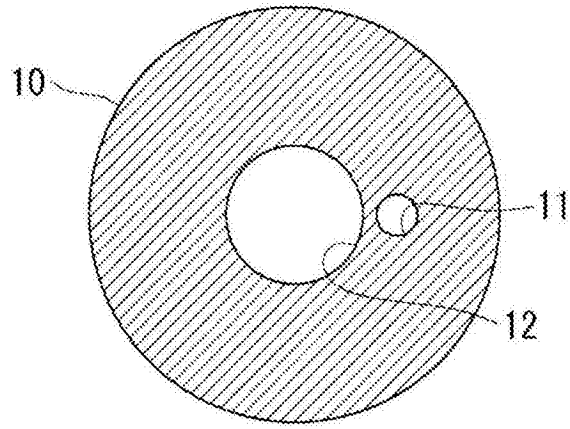


图4B

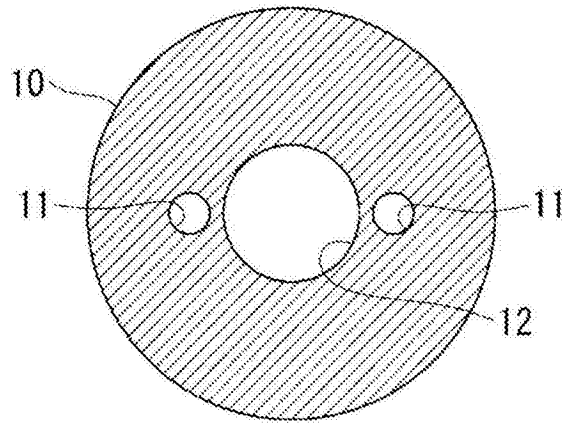


图4C

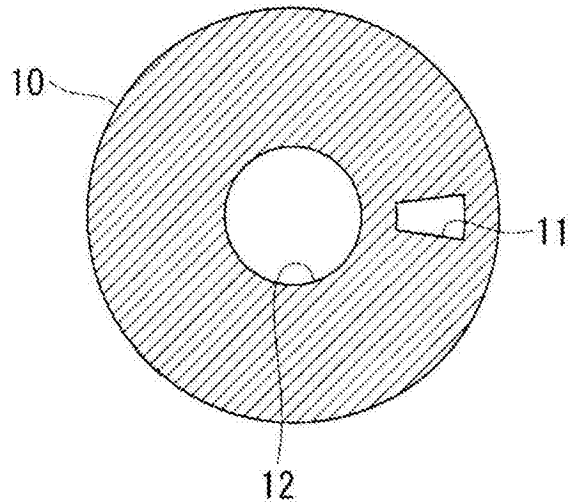


图5A

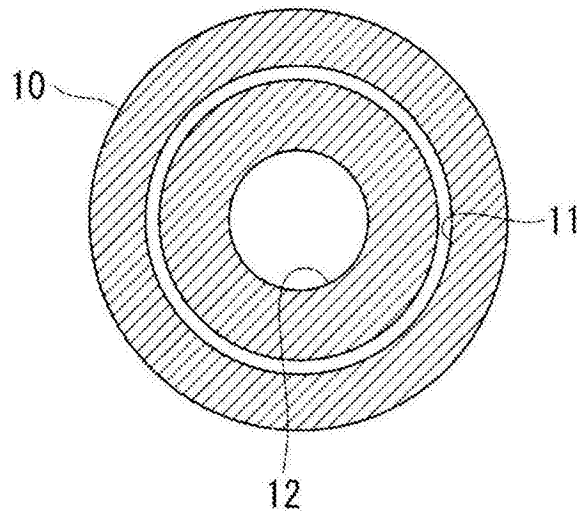


图5B

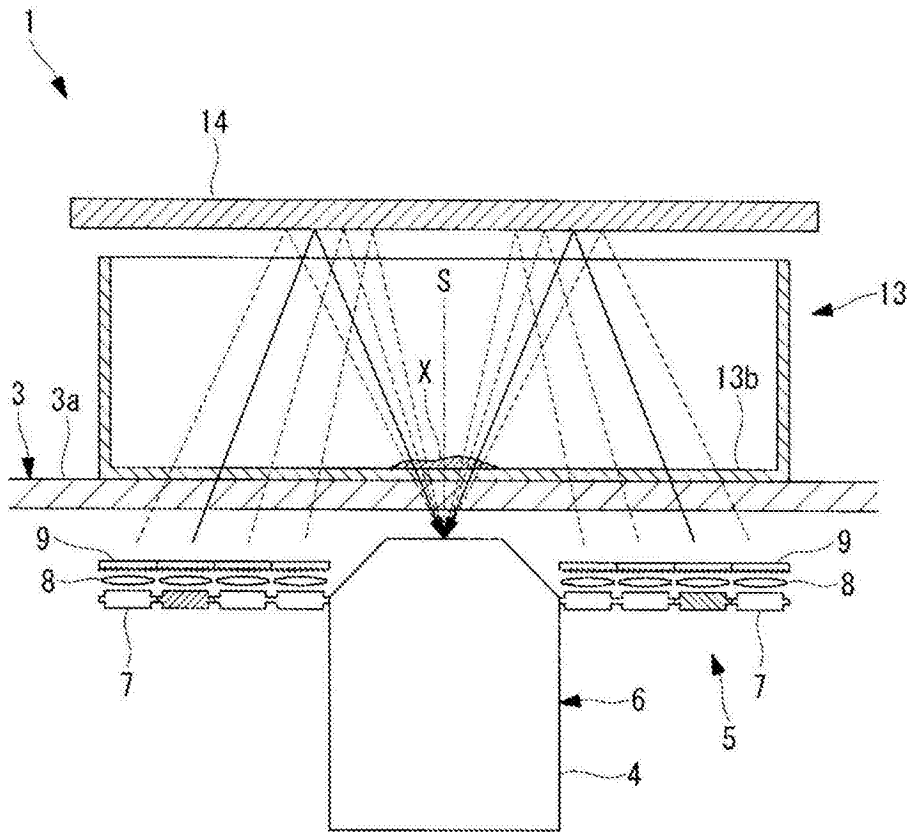


图6

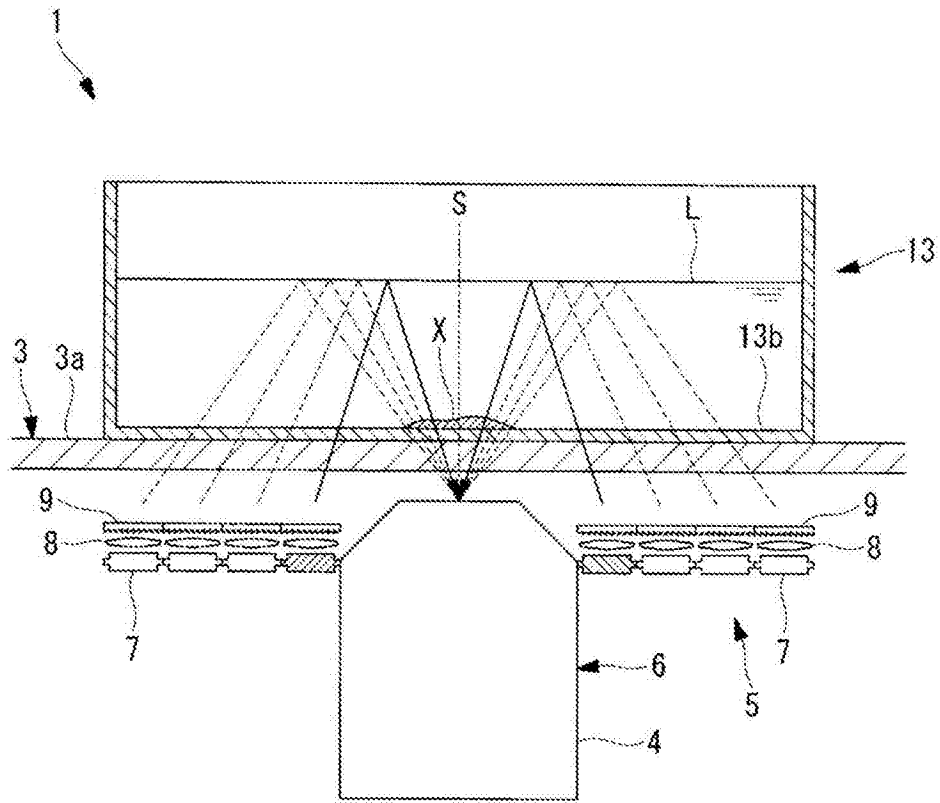


图7

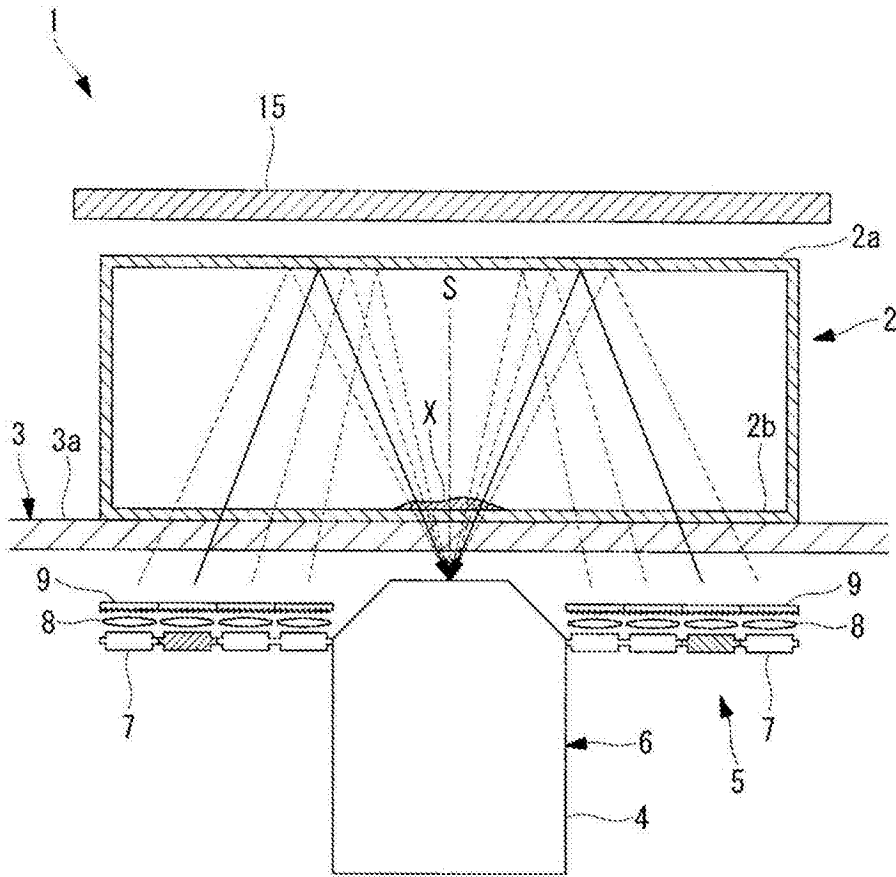


图8

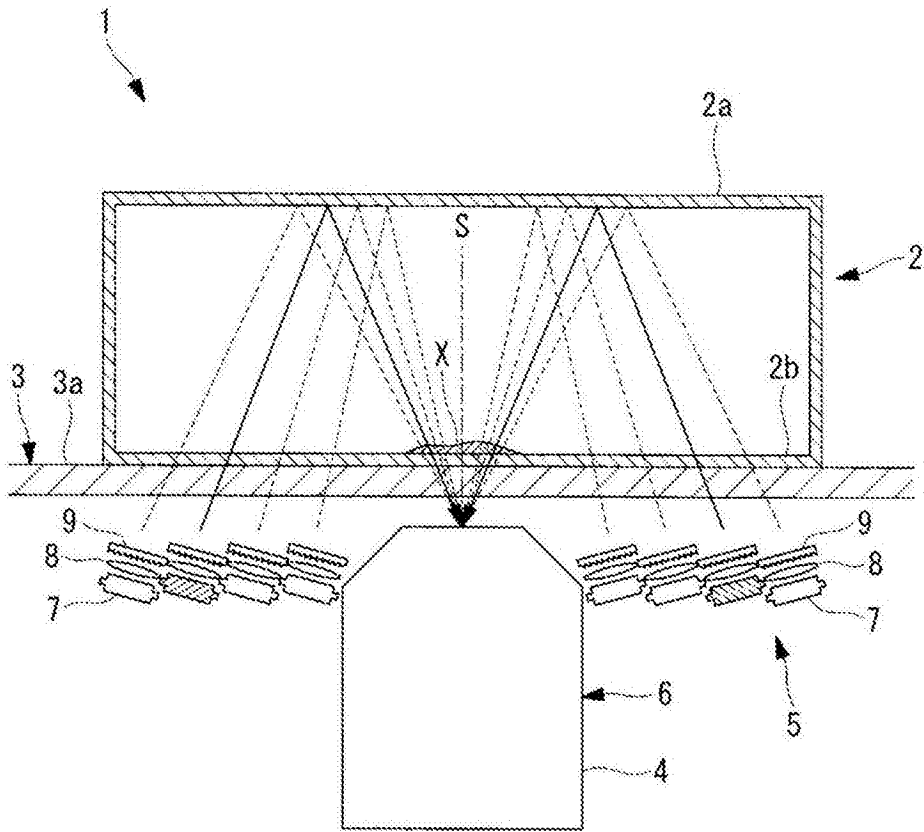


图9