



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106125477 B

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201610633465.X

(22)申请日 2013.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106125477 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(30)优先权数据

2012-282475 2012.12.26 JP

2013-182894 2013.09.04 JP

(62)分案原申请数据

201380068102.0 2013.12.24

(73)专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都大田区中马达一丁目3番6号

(72)发明人 前田育夫 藤田和弘 村井俊晴

高桥达也 西森丈裕

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 肖华

(51)Int.Cl.

G03B 21/20(2006.01)

G03B 33/08(2006.01)

G02B 26/00(2006.01)

H04N 9/31(2006.01)

(56)对比文件

CN 102155639 A, 2011.08.17,

CN 102520569 A, 2012.06.27,

CN 102720986 A, 2012.10.10,

JP 2012150212 A, 2012.08.09,

US 2013010264 A1, 2013.01.10,

US 2010283977 A1, 2010.11.11,

审查员 刘翠萍

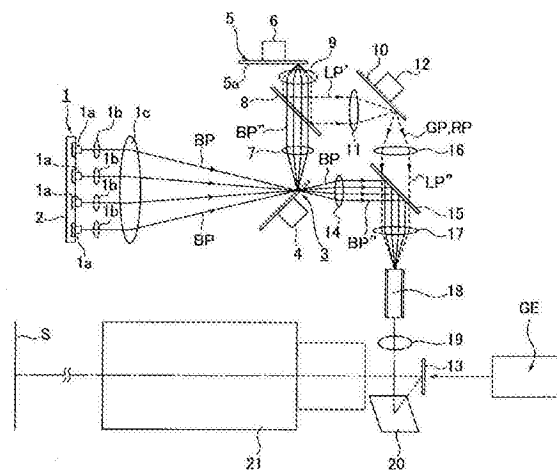
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

光源装置和使用光源装置的投影仪

(57)摘要

本发明提供投影仪,包括:光源装置;图像形成元件;投射光学系统;其中,光源装置包括:光源部分,生成蓝光;荧光体保持架,具有第一荧光体和第二荧光体;颜色改变部分,切换从产生绿光的荧光涂层产生的绿光、从产生黄光的荧光涂层产生的黄光中的红光、从产生黄光的荧光涂层产生的黄光、从光源部分发出的蓝光;光路切换部分,被设置在从光源部分发出的蓝光的光路中,并定期地将从光源部分发出的蓝光的光路,在由从光源部分发出的蓝光激励的第一荧光和第二荧光朝向颜色改变部分传送的光路、和从光源部分发出的蓝光朝向颜色改变部分传送的光路之间进行切换。



1. 一种投影仪,其特征在于,包括:

光源装置;

图像形成元件;以及

投射光学系统,

其中,通过将由所述光源装置生成的蓝光、红光、黄光和绿光依序地照射到所述图像形成元件而形成的图像被所述投射光学系统所投射,

其中,所述光源装置包括:

光源部分,所述光源部分生成所述蓝光;

荧光体保持架,所述荧光体保持架具有第一荧光体和第二荧光体,通过从所述光源部分发出的所述蓝光的照射,所述第一荧光体生成第一荧光,通过从所述光源部分发出的所述蓝光的所述照射,所述第二荧光体生成第二荧光,所述第一荧光体是产生绿光的荧光涂层,所述第二荧光体是产生黄光的荧光涂层;

颜色改变部分,所述颜色改变部分切换从产生绿光的荧光涂层产生的绿光、从产生黄光的荧光涂层产生的黄光中的红光、以及从产生黄光的所述荧光涂层产生的黄光、从所述光源部分发出的所述蓝光;以及

光路切换部分,所述光路切换部分被设置在从所述光源部分发出的所述蓝光的光路中,并且定期地将从所述光源部分发出的所述蓝光的光路,在由从所述光源部分发出的所述蓝光激励的第一荧光和第二荧光朝向所述颜色改变部分传送的光路、和从所述光源部分发出的所述蓝光朝向所述颜色改变部分传送的光路之间进行切换。

2. 如权利要求1所述的投影仪,其特征在于,

在透射所述颜色改变部分的光被改变时,所述光源部分被关闭,使得所述光源部分的亮度降低。

3. 如权利要求1所述的投影仪,其特征在于,

在透射所述颜色改变部分的光被改变时,所述图像形成元件被关闭,使得所述图像形成元件的亮度降低。

4. 如权利要求1所述的投影仪,其特征在于,

所述荧光体保持架是使所述第一荧光体和所述第二荧光体整体可转动的盘。

5. 一种光源装置,其特征在于,包括:

光源部分,所述光源部分生成蓝光;

荧光体保持架,所述荧光体保持架具有第一荧光体和第二荧光体,通过从所述光源部分发出的所述蓝光的照射,所述第一荧光体生成与第一荧光,通过从所述光源部分发出的所述蓝光的所述照射,所述第二荧光体生成第二荧光,所述第一荧光体是产生绿光的荧光涂层,所述第二荧光体是产生黄光的荧光涂层;

颜色改变部分,所述颜色改变部分切换从产生绿光的荧光涂层产生的绿光、从产生黄光的荧光涂层产生的黄光中的红光、以及从产生黄光的所述荧光涂层产生的黄光、从所述光源部分发出的所述蓝光;以及

光路切换部分,所述光路切换部分被设置在从所述光源部分发出的所述蓝光的光路中,并且定期地将从所述光源部分发出的所述蓝光的光路,在由从所述光源部分发出的所述蓝光激励的第一荧光和第二荧光朝向所述颜色改变部分传送的光路、和从所述光源部分

发出的所述蓝光朝向所述颜色改变部分传送的光路之间进行切换。

6. 如权利要求5所述的光源装置,其特征在于,

在透射所述颜色改变部分的光被改变时,所述光源部分被关闭,使得所述光源部分的亮度降低。

7. 如权利要求5所述的光源装置,其特征在于,

所述荧光体保持架是使所述第一荧光体和所述第二荧光体整体可转动的盘。

光源装置和使用光源装置的投影仪

[0001] 本申请为下述申请的分案申请，

[0002] 原申请的申请日(国际申请日)：2013年12月24日，

[0003] 原申请的国家申请号：201380068102.0(国际申请号：PCT/JP2013/085309)，

[0004] 原申请的发明名称：光源装置和使用光源装置的投影仪。

[0005] 优先权声明

[0006] 本申请是基于2012年12月26日提交的日本专利申请号2012-282475以及2013年9月4日提交的日本专利申请号2013-182894，并且要求它们的优先权，它们的公开内容通过引用被全部结合在此。

技术领域

[0007] 本发明涉及一种光源装置的改进以及使用该光源装置的投影仪，该光源装置临时将蓝光、红光和绿光中的每一个照射到图像形成元件，以通过该图像形成元件在屏幕上形成彩色图像。

背景技术

[0008] 通常已知一种临时将蓝光、红光和绿光照射到图像形成元件以便通过图像形成元件在屏幕上形成彩色图像的投影仪(例如，登记的日本专利号4711154)。

[0009] 以上日本专利号4711154中公开的投影仪包含作为单个光源部分的蓝色激光二极管、荧光体、以及分色镜。荧光体被配置有可转动的盘。荧光体包含通过照射作为激励光的蓝色激光束而生成绿色荧光的荧光体区域、通过照射激励光而生成红色荧光的荧光体区域、以及透射蓝色激光束的透射区域。区域被隔开，以便提供各个规定的角度。

[0010] 蓝色激光束、绿色荧光以及红色荧光的光路通过分色镜被聚集，而且蓝色激光束、绿色荧光以及红色荧光中的每一个临时地照射图像形成元件。由此，在屏幕表面上形成彩色图像。

[0011] 然而，在传统的投影仪中，必需在荧光体上形成各个荧光区域以及透射区域。因此，荧光体的制造过程是复杂的。

[0012] 此外，因为形成在荧光体上的荧光区域的角度大小和透射区域的角度大小按照投影仪的类型可能不同，所以必需制造配置有荧光区域的荧光体，该荧光区域具有用于每种投影仪类型的不同的角度。因此，荧光体的控制是复杂的。

发明内容

[0013] 因此，本发明的目的是提供一种光源装置和使用该光源装置的投影仪，在该光源装置中，光学系统的配置可以被简化，并且布局自由度可以被提高。

[0014] 本发明提供一种投影仪，包括：

[0015] 光源装置；

[0016] 图像形成元件；以及

[0017] 投射光学系统，

[0018] 其中，通过将由所述光源装置生成的蓝光、红光、黄光和绿光依序地照射到所述图像形成元件而形成的图像被所述投射光学系统所投射，

[0019] 其中，所述光源装置包括：

[0020] 光源部分，所述光源部分生成所述蓝光；

[0021] 荧光体保持架，所述荧光体保持架具有第一荧光体和第二荧光体，通过从所述光源部分发出的所述蓝光的照射，所述第一荧光体生成第一荧光，通过从所述光源部分发出的所述蓝光的所述照射，所述第二荧光体生成第二荧光，所述第一荧光体是产生绿光的荧光涂层，所述第二荧光体是产生黄光的荧光涂层；

[0022] 颜色改变部分，所述颜色改变部分切换从产生绿光的荧光涂层产生的绿光、从产生黄光的荧光涂层产生的黄光中的红光、以及从产生黄光的所述荧光涂层产生的黄光、从所述光源部分发出的所述蓝光；以及

[0023] 光路切换部分，所述光路切换部分被设置在从所述光源部分发出的所述蓝光的光路中，并且定期地将从所述光源部分发出的所述蓝光的光路，在由从所述光源部分发出的所述蓝光激励的第一荧光和第二荧光朝向所述颜色改变部分传送的光路、和从所述光源部分发出的所述蓝光朝向所述颜色改变部分传送的光路之间，进行切换。

[0024] 本发明还提供一种光源装置，包括：

[0025] 光源部分，所述光源部分生成蓝光；

[0026] 荧光体保持架，所述荧光体保持架具有第一荧光体和第二荧光体，通过从所述光源部分发出的所述蓝光的照射，所述第一荧光体生成与第一荧光，通过从所述光源部分发出的所述蓝光的所述照射，所述第二荧光体生成第二荧光，所述第一荧光体是产生绿色的荧光涂层，所述第二荧光体是产生黄色的荧光涂层；

[0027] 颜色改变部分，所述颜色改变部分切换从产生绿光的荧光涂层产生的绿光、从产生黄光的荧光涂层产生的黄光中的红光、以及从产生黄光的所述荧光涂层产生的黄光、从所述光源部分发出的所述蓝光；以及

[0028] 光路切换部分，所述光路切换部分被设置在从所述光源部分发出的所述蓝光的光路中，并且定期地将从所述光源部分发出的所述蓝光的光路，在由从所述光源部分发出的所述蓝光激励的第一荧光和第二荧光朝向所述颜色改变部分传送的光路、和从所述光源部分发出的所述蓝光朝向所述颜色改变部分传送的光路之间，进行切换。

附图说明

[0029] 图1是图解根据本发明的实施例1的投影仪的光学系统的主要配置的光学视图。

[0030] 图2是图1中所示的投影仪的光路切换盘的平面图。

[0031] 图3是图1中所示的投影仪的光路切换盘的侧面视图。

[0032] 图4是图1中所示的投影仪的颜色改变盘的平面图。

[0033] 图5是图解图2中所示的光路切换盘的透射区域的角度和反射区域的角度之间的关系说明视图。

[0034] 图6是图解颜色分量改变盘的蓝光的反射区域的角度和红光的反射区域的角度之间的关系说明视图。

- [0035] 图7是图解通过图5中所示的光路切换盘和图6中所示的颜色改变盘被照射到图像形成元件的蓝光、绿光和红光的照射时间的比率的实例的说明视图。
- [0036] 图8是显示根据本发明的实施例1的投影仪的光学系统的变形实例的光学视图。
- [0037] 图9是图8中所示的投影仪的光路切换盘的平面图。
- [0038] 图10是图9中所示的投影仪的光路切换盘的侧面视图。
- [0039] 图11是图8中所示的投影仪的颜色改变盘的平面图。
- [0040] 图12是图解根据本发明的实施例2的投影仪的光学系统的主要配置的光学视图。
- [0041] 图13是图12中所示的投影仪的光路切换盘的平面图。
- [0042] 图14是图13中所示的光路切换盘的侧面视图。
- [0043] 图15是图12中所示的投影仪的颜色改变盘的平面图。
- [0044] 图16A-16B是图解光源部分的另一个实例的光学视图,其中,从图1,8和12所示的投影仪的光源部分发出的激光束被聚集。
- [0045] 图17是图解根据本发明的实施例3的投影仪的光学系统的主要配置的光学视图。
- [0046] 图18是示意地图解根据本发明的实施例3的光路切换盘和盘上的束斑之间的关系说明视图。
- [0047] 图19是示意地图解根据本发明的实施例3的颜色改变盘和盘上的束斑之间的关系说明视图。
- [0048] 图20是图解颜色改变盘的另一个实例的说明视图。
- [0049] 图21是时序图,该时序图示意地图解在根据本发明的实施例3的光路切换盘和颜色改变盘上的束斑横过盘的边界区域的情况下出现的颜色的混合物。
- [0050] 图22是时序图,该时序图示意地图解避免在根据本发明的实施例3的光路切换盘和颜色分量盘上的束斑横过盘的边界区域的情况下生成的颜色的混合物的实例。
- [0051] 图23是图解根据实施例3的荧光体的另一个实例的说明视图。

具体实施方式

[0052] (实施例)

[0053] 图1是图解包含根据本发明的实施例1的光源装置的投影仪的光学系统的主要配置的光学视图。在图1中,数字1表示光源部分。光源部分1示意地配置有作为激光源的激光二极管(LD)、耦合透镜1b和聚光透镜1c。

[0054] 多个激光二极管1a被设置在驱动电路板2上,而且耦合透镜1b被设置为对应于每个激光二极管1a。从激光二极管1a发出的激光束通过耦合透镜1b被聚集成为平行光通量,并且被引导到聚光透镜1c。

[0055] 聚光透镜1c使得激光束在通过每个耦接透镜1c而变成平行光通量之后聚集。激光二极管1a发出蓝色(B)激光束BP,作为蓝色(B)光、红色(R)光以及绿色(G)光中的一种光。然而,发出绿色激光束和/或红色激光束的激光二极管可以被类似地使用。同样,发光二极管(LED)可以代替激光二极管(LD)被使用。

[0056] 作为光路切换部分的光路切换盘3被设置在从光源部分1发出的蓝色激光束BP的光路中。激光束BP以斑点形式照射光路切换盘。激光束BP的斑点的大小被确定为能够防止混色等等的适当的大小。

[0057] 光路切换盘3被配置有用于依次切换光路的可转动的盘,并且包含按转动方向划分的反射区域3a和透射区域3b,如图2所示。光路切换盘3被设置成与聚光透镜1c的光轴成一定角度(这里,与光轴成45度)。

[0058] 如图1所示,光路切换盘3例如通过驱动源的步进马达4被驱动而转动。关于这一点,在图2中,数字4a表示驱动轴。

[0059] 如图3所示,反射涂层3d被形成在接收蓝色激光束BP的表面上的光路切换盘3的反射区域3a上。

[0060] 反射涂层3e被形成在接收蓝色激光束BP的表面上的光路切换盘3的透射区域3b上。分散涂层3f被形成在与反射涂层3e相对的表面上。分散表面3f被涂敷用于减少激光束BP的斑纹。

[0061] 代替在光路切换盘3上设置分散表面3f,可以设置转动分散板。

[0062] 蓝色激光束BP被反射区域3a反射的光路是从光源部分1发出的蓝色激光束BP照射荧光体5的路径。

[0063] 这里,荧光体5被配置为可转动的盘。在图1中,数字6表示作为用于荧光体的驱动源的步进马达。

[0064] 荧光涂层5a被涂敷在荧光体5上。通过从光源部分1发出的蓝色激光束BP的照射,荧光涂层5a生成与蓝色激光束BP不同的绿色荧光和红色荧光。

[0065] 通过荧光体5的转动,可以防止由于激光束长时间连续地照射相同的斑点而导致荧光涂层5a的劣化。对于荧光涂层5a,例如,生成绿色荧光的荧光材料和生成红色荧光的荧光材料的混合物通过经由蓝色激光束的照射被激励而被涂敷。然而,不局限于以上所述。

[0066] 例如,可以使用一种荧光材料,该荧光材料具有涉及绿色波长和红色波长的荧光的特征。

[0067] 聚光透镜7、分色镜8和聚光透镜9被设置在蓝色激光束BP朝向荧光体5被反射的光路中。聚光透镜7聚集由反射区域3a反射的蓝色激光束BP,并且将它转换成为平行光通量BP”。

[0068] 分色镜8透射蓝色激光束BP并且将它引导到荧光体5。分色镜8反射除蓝色外的另一个颜色的荧光,并且将它引导到作为颜色改变部分的盘10。

[0069] 在实施例1中,颜色改变盘10切换绿色荧光GP和红色荧光RP。聚光透镜9将平行光通量BP”以斑点形式聚集在荧光体5上,聚集从荧光体5发出的荧光,并且将它转换成为平行光通量LP’。

[0070] 在实施例1中,荧光YP通过从光源部分1发出的具有每个颜色的光被激励。形成一条光路,在该光路中,荧光YP经由聚光透镜9、分色镜8和聚光透镜11朝向颜色改变盘10传送。

[0071] 聚光透镜11被设置在分色镜8和颜色改变盘10之间。被分色镜8反射的荧光通过聚光透镜11被聚集,并且照射到颜色改变盘10。这里,颜色改变盘10被设置为与聚光透镜11的光轴成角度。

[0072] 如图4所示,颜色改变盘10被配置有可转动的盘,用于依次改变颜色。在该盘中,反射区域10a和反射区域10b被形成在转动方向上被划分。反射区域10a反射绿色荧光GP,吸收红色荧光RP,或者透射红色荧光RP,而且反射区域10b反射红色荧光RP并且吸收绿色荧光

GP或者透射绿色荧光GP。例如,颜色改变盘10同样被作为驱动源的步进马达12所驱动,以进行转动。在实施例1中,颜色转变盘10反射绿色荧光GP和红色荧光RP两者,但是并不局限于以上所述。它可以被配置为反射荧光GP和荧光RP中的一个,并且透射另一个。在图4中,数字12a表示驱动轴。

[0073] 穿过透射区域3b之后的蓝色激光束BP穿过一条光路,在该光路中,从光源部分1发出的蓝色激光束BP照射作为传统的图像形成元件(例如,数字微镜装置DMD)的图像形成板13。也就是说,该光路使得从光源部分1发出的具有每个颜色的光朝向图像形成元件传送。

[0074] 聚光透镜14被设置在该光路中。聚光透镜14将已经透射通过光路切换盘3的蓝色激光束BP转换成为平行光通量BP”,并且将平行光通量BP”引导到分色镜15。

[0075] 聚光透镜16被设置在被颜色改变盘10反射的绿色荧光GP和红色荧光RP的传送方向的前面。聚光透镜16聚集绿色荧光GP和红色荧光RP,将它们转换成为平行光通量LP”,并且将它引导到分色镜15。这里,分色镜被设置为与聚光透镜14和16的光轴成角度。

[0076] 分色镜15被设置在图像形成板13和颜色改变盘10之间的光路上。分色镜15聚集作为蓝色光的平行光通量BP”的光路和作为绿色(或者红色)光的平行光通量LP”的光路,并且将它引导到图像形成板13,图像形成板13作为用于光路聚集的镜子。

[0077] 光路通过分色镜15被聚集的平行光通量BP”和LP”被聚光透镜17聚集,并且被引导到传统的光通道18。光通道18是用于防止光通量的参差不齐的光学构件,该光学构件减少光通量的参差不齐。这里,可以使用复眼透镜来代替光通道18。

[0078] 穿过光通道18的光经过聚光透镜19变成平行光通量。该光被反射镜20反射并且被引导到图像形成板13。例如,图像形成板13由例如传统的图像生成部分GE所控制。具有每个颜色的光被图像形成板13反射,并且经过投影透镜21照射屏幕S。由此,彩色图像被放大并且形成在屏幕S上。

[0079] 参考图5-7详细描述光路切换盘3和颜色改变盘10之间的时刻之间的关系。

[0080] 光路切换盘3和颜色改变盘10以相同的转速同步转动。如图5所示,透射区域3b的角度 ϕ_B 被确定为维持时间 t_B (参见图7),时间 t_B 对应于透射具有蓝色分量的激光束BP的透射区域3b。反射区域3a的角度 ϕ_{GB} 具有保持角度 $(360 - \phi_B)$ 。

[0081] 虽然蓝色激光束BP穿过光路切换盘3的透射区域3b,但是激光束BP并不照射荧光体5,因此,荧光体5没有发出荧光。

[0082] 虽然蓝色激光束BP被反射区域3a反射,但是激光束BP照射荧光体5,并且荧光体5生成荧光。

[0083] 激光束照射荧光体5的时间 t_{GB} 对应于反射区域3a的角度 ϕ_{GB} 。这里,如图6所示,边界线q1和q2中的一个边界线被确定为位于光路切换构件的透射区域3b中。边界线q1和q2是反射绿色荧光GP的反射区域10a和反射红色荧光RP的反射区域10b之间的分界线。

[0084] 接下来,边界线q1和q2中的另一个边界线被确定为位于能够具有时间 t_G 和 t_R 的比的位置,时间 t_G 和 t_R 的比是照射荧光GP和荧光RP所需的。当边界线q1和q2如上所述被确定时,依据设计,对于边界q1的位置,可以获得广泛的设定范围。因此,即使颜色改变盘10的反射区域10a和10b的角度没有被准确地确定,在组装投影仪时,也可以通过调节光路切换盘3的转动时刻来获得用于生成蓝光B、绿光G和红光R的必要的时间,如图7所示。

[0085] 在实施例1中,光路切换盘3被配置为转动,以便周期地改变光路,颜色改变盘10同

样被配置为转动,以便周期地改变颜色。然而,不局限于以上所述。例如,光路切换盘3和颜色改变盘10可以被配置为周期地往复运动。

[0086] (实施例1的变形实例)

[0087] 图8图解根据实施例1的光学系统的变形实例。荧光体5被设置在透射光路中,已经透射经过光路切换盘3的透射区域3b的蓝色激光BP在该透射光路中行进。同样,分色镜15被设置在反射光路中,已经被光路切换盘3的反射区域3a反射的蓝色激光束BP在该反射光路中行进。换句话说,设置了一条光路,在该光路中,从光源部分1发出的光经过聚光透镜14和分色镜15,朝向图像形成元件行进。而且同样设置了一条光路,在该光路中,被光源部分1发出的彩色光所激励的荧光经过聚光透镜9、分色镜8和聚光透镜11,朝向颜色改变盘10行进。

[0088] 在变形实例中,如图9所示,反射区域3a的角度类似于图2中所示的透射区域3b的角度。透射区域3b的角度类似于图2中所示的反射区域3a的角度。如图10所示,防反射涂层3e被形成在光路切换盘3的透射区域3b的两个表面上。

[0089] 如图10所示,分散表面3f被形成在激光束BP照射的表面的反射区域3a中,而且防反射涂层3d形成在相对的表面上。

[0090] 这里,颜色改变盘10包含透射绿色荧光GP并且阻挡红色荧光RP的透射的透射区域10a'、以及透射红色荧光RP并且阻挡绿色荧光GP的透射的透射区域10b'。

[0091] 透射区域10a'的角度类似于图4中所示的反射区域10a的角度,并且透射区域10b'的角度类似于图4中所示的反射区域10b的角度。颜色改变盘10被设置在垂直于聚光透镜11和16的光路的方向上。用于转变光路的反射镜22被设置在聚光透镜16和分色镜15之间。用于转变光路的反射镜23被设置在聚光透镜19和反射镜20之间。

[0092] 图8中所示的投影仪的光学系统的功能类似于如图1所示的投影仪的光学系统的功能,如此这里省略该功能的描述。如上所述,根据本发明,荧光体5可以被设置在光路切换盘3中的激光束BP的透射光路和反射光路中的每一个光路上。因此,可以在每个光学元件的布局中具有更多的选择。

[0093] [实施例2]

[0094] 图12是图解包含根据本发明的实施例2的投影仪的光学系统的光学视图。这里,分色镜被设置在光路切换盘3和聚光透镜1c之间,该分色镜透射蓝色激光束BP并且将它引导到光路切换盘3,而且分色镜反射除蓝色外的另一个颜色的光,并将其引导到颜色改变盘10。

[0095] 将激光束BP转换为平行光通量的凹透镜1c'被设置在聚光透镜1c和分色镜8之间。如图13、14图解的,光路切换盘3包含涂敷荧光涂层5a的反射区域3a和没有涂敷荧光涂层的透射区域3b。

[0096] 类似于实施例1,防反射涂层3e被形成在激光束BP照射的表面的透射区域3b中。聚光透镜9被设置在分色镜8和光路切换盘3之间。

[0097] 聚光透镜9将激光束BP的平行光通量以斑点形式聚集在光路切换盘3上,并且聚集经过光路切换盘3的反射区域3a而生成的荧光,而且将它转换为平行光通量。

[0098] 已经透射经过光路切换盘3的透射区域3b的激光束BP经过聚光透镜9'变成平行光通量,并且经过用于光路转变的反射镜22'和22被引导到分色镜15。

[0099] 包含经过光路切换盘3的反射区域3a被生成的绿色荧光GP和红色荧光RP的荧光RP

经过分色镜8被引导到颜色改变盘10。

[0100] 如图15所示,颜色改变盘10被配置有可转动的盘,用于依次改变颜色分量。可转动的盘包含对于转动方向利用角度被划分的透射区域10a'和透射区域10b'。透射区域10a'透射绿色荧光GP并且吸收或者反射红色荧光RP,而且透射区域10b'透射红色荧光RP并且吸收或者反射绿色荧光GP。

[0101] 聚光透镜11和16被设置在分色镜8和分色镜15之间。颜色改变盘10被设置在聚光透镜11和16之间,并且在垂直于聚光透镜11和16的光轴的平面上转动。

[0102] 根据实施例2,形成一条光路,在该光路中,从光源部分1发出的彩色光经过聚光透镜9'、反射镜22'、反射镜22、分色镜15和聚光透镜17',朝向图像形成元件传送。

[0103] 形成一条光路,在该光路中,被光源部分1发出的具有颜色的光所激励的荧光经过聚光透镜9、分色镜8和聚光透镜11,朝向颜色改变盘10传送。

[0104] 根据实施例2,荧光体5和光路切换盘3可以被一体地配置,以致与实施例1以及实施例1的变形实例相比,作为用于转动的驱动元件的驱动源的数量可以被降低。因此,光学系统的光学元件可以被简化。

[0105] 在实施例1和2中,聚光透镜1c被设置在光源部分1中,并且激光束BP被聚集在光路切换盘3上。然而,配置并不总是局限于以上所述。例如,如图16A所示,可以被配置为使得进入耦合透镜1b的激光束BP的入射位置被设置在离开耦合透镜的光轴的中心的偏心位置处,并且在没有在光源1中设置聚光透镜1c的情况下,将光聚集在光路切换盘3上。

[0106] 此外,如图16B所示,激光二极管1a和耦合透镜1b可以以聚集的方式被设置,以使光被聚集在光路切换盘3上。对于通过使用激光二极管1a、耦合透镜1b和聚光透镜1c来聚集光的这种光学系统,可以采用各种配置。

[0107] 此外,只要不超出本发明的主旨的范围,可以根据光学系统的配置自由地确定分色镜8和15的透射和反射之间的关系。

[0108] 如以上实施例1和2中描述的,光源部分1可以以仅仅一个变化被配置,以使光源部分1的冷却配置可以被简化。

[0109] 此外,荧光体5同样以一个变化被配置,并且不必以大于两个变化来分割荧光体5的荧光区域。因此荧光体5可以简单地被做出。因此,对于每个光学元件的布局,能够具有更多的选择,并且使投影仪最小化。

[0110] [实例3]

[0111] 图17是示意地图解具有根据本发明的实施例3的光源装置的投影仪的光学系统的配置的光学视图。

[0112] 在图17中,对于具有与实施例1类似配置的元件,标明了相同的数字与符号。

[0113] 光源部分1被配置有激光二极管1a(LD)、耦合透镜1b和聚光透镜1c。

[0114] 多个激光二极管1a被设置在驱动电路板2上,而且耦合透镜1b被设置在每个激光二极管1a上。

[0115] 从激光二极管1a发出的激光束经过耦合透镜1b被聚集并且作为平行光通量被引导到聚光透镜1c。激光二极管1a发出蓝色激光束BP。

[0116] 在从光源部分1发出的蓝色激光束BP所传送的光路中,形成光路切换盘3,该光路切换盘3定期地切换从光源部分1发出的彩色光所通过的光路。在由光源部分1发出的蓝光

激励的荧光所传送的光路以及从光源部分1发出的蓝光朝向作为图像形成元件的图像形成板13传送的光路之间切换光路。

[0117] 如图18所示,通过在光路切换盘3上照射激光束BP,形成束斑BSP。光路切换盘3配置有可转动的盘,用于依次切换光路。可转动的盘包含在转动方向上被划分的反射区域3a和透射区域3b。

[0118] 光路切换盘3被设置成与聚光透镜1c成角度。步进马达4驱动光路切换盘3,以进行转动。

[0119] 在由光路切换盘的反射区域3a反射的蓝色激光二极管BP所经过的光路中,从光源部分1发出的蓝色激光束BP朝向光通道18传送。

[0120] 在蓝色激光束BP已经透射通过光路切换盘3的透射区域3b的光路中,蓝色激光束BP照射荧光体5。

[0121] 在从光源部分1发出的蓝色激光束BP被引导到光通道18的光路中,设置了聚光透镜16'、用于光路组合的分色镜15'以及聚光透镜17'。

[0122] 颜色改变盘10被设置在光通道18和聚光透镜17'之间。颜色改变盘10被均等地划分成为四个区段。

[0123] 分色镜15'透射蓝色激光束BP并且反射通过荧光体5生成的荧光RP和GP。设置一条光路,在该光路中,从光源部分1发出的彩色激光束BP通过聚光透镜16'、分色镜15'和聚光透镜17',朝向图像形成元件传送。

[0124] 分色镜8'透射蓝色激光束BP并且反射通过荧光RP和GP。由分色镜8'反射的荧光RP和GP被反射镜22'反射,并且被引导到分色镜15'。

[0125] 在实施例3中,在通过聚光透镜9'、分色镜8'、反射镜22'、分色镜15'以及聚光透镜17'形成的光路中,由光源部分1发出的彩色光所激励的荧光RP和GP朝向颜色改变盘10传送。

[0126] 如图19所示,颜色改变盘10包含透射区域10c、透射区域10d和透射区域10e。透射区域10c透射激光束BP并且阻挡荧光GP和RP两者的透射,透射区域10d透射黄色荧光YP荧光(GP和RP两者)并且阻挡激光束BP的透射,透射区域10e透射荧光GP并且阻挡激光束BP和荧光RP的透射,透射区域10f透射荧光RP并且阻挡激光束BP和荧光GP的透射。

[0127] 透射区域10c到10f被配置为圆弧状区域。圆弧对于圆弧状区域10c的中心O''的角度例如是75度。此外,圆弧状区域10d到10f被形成为具有相等的角度。其对于中心O''的角度例如是95度。

[0128] 当光路切换盘3的反射区域3a横过激光束BP的光路时,激光束BP被反射,并且通过聚光透镜16'、分色镜15'和聚光透镜17'被引导到颜色改变盘10的透射区域10c。

[0129] 当光路切换盘3的透射区域3b横过激光束BP的光路时,激光束BP被透射,并且通过聚光透镜7'、分色镜8'和聚光透镜9'被引导到荧光体5。

[0130] 荧光体5被激光束BP激励并且生成荧光RP和GP。激光束BP以及荧光RP和GP被引导到分色镜8',而且荧光RP和GP被分色镜8'反射。反射的荧光RP和GP进一步被反射镜22'反射,并且被引导到分色镜15'。

[0131] 激光束BP以及荧光RP和GP的光路通过分色镜15'被聚集。荧光RP和GP通过聚光透镜17'被引导到颜色改变盘10的透射区域10d、10e和10f。

[0132] 已经透射通过颜色改变盘10的每个透射区域10c到10f的每个彩色光被入射在光通道18上。

[0133] 在光通道18中行进期间,每个彩色光的光量的分布被平均。从光通道18发出的每个彩色光借助于聚光透镜1变成平行光通量。光被反射镜22反射并且被引导到图像形成板13。

[0134] 图像形成板13由图像生成部分GE控制。每个彩色光被图像形成板13反射,并且通过投影仪透镜21被照射到屏幕S。因此,如图19所示,在颜色改变盘10转动一周的同时,形成具有B、R、G、Y分量的每个彩色光,并且彩色图像被放大和显示在屏幕S上。

[0135] 在实施例3中,颜色改变盘10被设置在光通道18和聚光透镜17'之间,以使聚光透镜17'可以与用于颜色改变盘的聚光透镜11一起被使用。即,最初设置在图1所示的光学系统以及图8所示的光学系统中的聚光透镜17同样用于聚光透镜11。因此,可以实现光学系统的简化。

[0136] (颜色改变盘的变形实施例)

[0137] 在图19中,颜色改变盘10被配置有四个区段,透射区域10c到10f。然而,颜色改变盘10被基本地设置,以便从荧光YP生成荧光RP和GP。

[0138] 荧光YP和激光束BP可以被光路切换盘3切换。因此,并非必需由颜色改变盘10来切换荧光YP和激光束BP。

[0139] 此外,如果荧光YP和激光束BP被互相分开地生成,那么通过颜色改变盘10,荧光GP和RP存在于荧光YP和激光束BP之间。因此,颜色改变盘10的区段的数量变成四个。

[0140] 然而,如果从激光束BP生成的蓝光B和从荧光YP生成的黄光Y互相相邻地被生成,那么颜色改变盘10的区段的数量可以从4个区段减少到3个区段。因此,颜色改变盘10的制造过程的数量可以被减少,并且可以实现成本降低。

[0141] 图20图解三个区段的颜色改变盘10的实例。这里,如图20所示,颜色改变盘10包含配置有切口或者透明区域的圆弧状区域10W、透射荧光GP并且阻挡激光束BP和荧光RP的透射的圆弧状区域10e、以及透射荧光RP并且阻挡激光束BP和荧光GP的透射的圆弧状区域10f。

[0142] 借助于图20中所示的颜色改变盘10,如上所述,激光束BP和荧光YP可以仅仅通过光路切换盘3被切换。

[0143] (用于通过图像生成部分GE防止混色的控制)

[0144] 如图18和19所示,束斑BSP和BSP'被形成在光路切换盘3和颜色改变盘10上。束斑BSP和BSP'具有预定尺寸。

[0145] 如图18所示,束斑BSP在光路切换盘的反射区域3a和透射区域3b之间的边界r1和r2附近,跨立反射区域3a和透射区域3b两者。

[0146] 此外,如图19所示,束斑BSP'跨立在颜色改变盘10的透射区域10c到10f之间的边界r3到r6附近被彼此相邻地设置的透射区域。

[0147] 在束斑BSP和BSP'跨立的边界r1到r6上,每个不同颜色的光被同时入射在光通道18上,因此,颜色的混合出现。图21是示意地图解混色、光路切换盘3以及颜色改变盘10之间的关系的时序图。

[0148] 倘若光路切换盘3和颜色改变盘10的转数彼此相符并且每一个单元时间的转数保

持恒定,那么根据BSP和BSP'的直径决定混色的持续时间。

[0149] (由光路切换盘3引起的混色的描述)

[0150] 由对于径向的两条切线 $r1'$ 和 $r1''$ 形成的角度是 θ_s 。两条切线 $r1'$ 和 $r1''$ 穿过光路切换盘3的转动中心O,并且与束斑BSP的圆圈接触。此外,当边界 $r1$ 符合径向上的切线 $r1'$ 时,光路切换盘3的转动角度 θ 是0度。

[0151] 在以上情形中,当光路切换盘3在箭头Z1指示的方向上转动时,如图21所示,荧光YP和激光束BP的混合开始。随着光路切换盘3的转动角度 θ 变大,荧光YP的光量减少并且激光束BP的光量增加。

[0152] 当光路切换盘3进一步在相同的方向上转动时,光路切换盘3的转动角度 θ 变成与 θ_s 相同的角度,边界 $r1$ 变得等同于径向 $r1''$ 上的切线,并且被引导到颜色改变盘10的荧光YP的光量变成零。被引导到颜色改变盘10的激光束BP的光量变得稳定为1。在边界 $r1$ 横过束斑BSP的同时,混色出现。为了方便描述,以上混合物被表示为混合物1。

[0153] 此外,当光路切换盘3转动并且边界 $r2$ 对应于切线 $r1'$ 时,束斑BSP仅仅被入射在光路切换盘3的反射区域3a上。因此,被引导到颜色改变盘10的激光束BP的光量保持稳定为1。

[0154] 当光路切换盘3进一步转动并且边界 $r2$ 对应于径向上的切线 $r1'$ 时,一部分束斑BSP开始被入射在光路切换盘3的透射区域3b上。

[0155] 因此,被引导到颜色改变盘10的激光束BP的光量减少,并且被引导到颜色改变盘10的荧光YP的光量增加。在边界 $r2$ 横过束斑BSP的同时,混色同样出现。这种混合物被表示为混合物2。

[0156] 当光路切换盘3的边界 $r2$ 对应于对于径向的切线 $r1''$ 时,束斑BSP没有被入射在光路切换盘3的反射区域3a上。因此,被引导到颜色改变盘10的激光束BP的光量变为零。另一方面,被引导到颜色改变盘10的荧光YP的光量变得稳定为1。在光路切换盘3的一周的转动期间,上述混色1和2出现。

[0157] [由颜色改变盘10引起的混色的描述]

[0158] 为方便起见,入射在颜色改变盘10上的激光束BP的束斑BSP'的光斑直径被表示为 $\phi' = \phi$ 。也就是说,由与束斑BSP'接触的径向上的切线 $r3'$ 和 $r3''$ 形成的角度被表示为 θ_s 。

[0159] 光路切换盘3和颜色改变盘10在边界 $r1$ (边界 $r2$)和边界 $r3$ 的转动相位一致的状态下同步转动。换句话说,颜色改变盘10中的区域的边界 $r3$ 和光路改变盘3中的区域的边界 $r1$ 一一对应,并且转动以使它们自己的相位同步。

[0160] 这里,当边界 $r3$ 对应于径向上的切线 $r3'$ 时,角度 $\theta = 0$ 度。当颜色改变盘10在箭头Z2指示的方向上转动时,荧光YP和激光束BP开始混合,并且在颜色改变盘10的角度 θ 在0到 θ_s 之间的同时,混色1持续。

[0161] 也就是说,在通过颜色改变盘10的荧光YP的投射时间的下半时期间,因为激光束BP合并到荧光YP,所以混色1a出现。在通过颜色改变盘的荧光YP的投射时间的上半时期间,因为荧光YP合并到激光束BP,所以混色1b出现。

[0162] 此外,在颜色改变盘10在箭头Z2指示的方向上转动并且边界 $r4$ 对应于径向上的切线 $r3'$ 的同时,只有激光束BP被引导到光通道18。在以上期限期间,因为只有激光束BP被引导到光通道18,所以通过颜色改变盘10的混色没有出现。

[0163] 此外,在从颜色改变盘10转动并且边界 $r4$ 对应于径向上的切线 $r3'$ 到边界 $r4$ 对应

于径向上的切线r3”的期限期间,通过光路切换盘3的混色2持续。

[0164] 也就是说,在通过颜色改变盘10的激光束BP的投射时间的下半时期间,因为荧光RP被合并到激光束BP,所以混色1c出现。在通过颜色改变盘10的荧光RP的投射时间的上半时期间,因为激光束BP被合并到荧光RP,所以混色1d出现。

[0165] 在从颜色改变盘10进一步转动并且边界r4对应于径向上的切线r3”到边界5对应于径向上的切线r3’的期限期间,因为激光束BP仅仅照射颜色改变盘10的透射区域10f,并且只有荧光RP被引导到光通道18,所以混色没有出现。

[0166] 在从颜色改变盘10进一步转动并且边界r5对应于径向上的切线r3’到边界r5对应于径向上的切线r3”的期限期间,荧光RP和荧光GP的混色出现。这种混合物被表示为混色3。

[0167] 也就是说,在通过颜色改变盘10的荧光RP的投射时间的下半时期间,因为荧光GP合并到荧光RP,所以混色1e出现。在通过颜色改变盘10的荧光RP的投射时间的上半时期间,因为荧光RP被合并到荧光GP,所以混色1f出现。

[0168] 在从颜色改变盘10进一步转动并且边界r6对应于径向上的切线r3”到边界r6对应于径向上的切线r3’的期限期间,因为只有荧光GP照射颜色改变盘10的透射区域10e,所以只有荧光GP被引导到光通道18并且混色没有出现。

[0169] 此外,在从颜色改变盘10转动并且边界r6对应于径向上的切线r3’到边界r6与径向上的切线r3”接触的期限期间,荧光GP和荧光YP的混色出现。这种混合物被表示为混色4。

[0170] 也就是说,在通过颜色改变盘10的荧光GP的投射时间的下半时期间,因为荧光YP合并到荧光GP,所以混色1g出现。在荧光YP的透射时间的上半时期间,因为荧光GP合并到荧光YP,所以混色1h出现。

[0171] 在从颜色改变盘10进一步转动并且边界r6对应于径向上的切线r3’到边界r3对应于径向上的切线r3”的期限期间,因为只有荧光YP被引导到光通道18,所以混色没有出现。

[0172] 如果这种混色1到4出现,那么颜色中的纯度被降低并且色彩再现的范围被缩小。

[0173] 因此,可以考虑在混色1到4出现的投射时间期间关闭激光二极管(LD) 1a或者图像形成板13。

[0174] 然而,如果在混色1到4出现的投射时间期间关闭激光二极管(LD) 1a或者图像形成板13,那么图像因此变暗。

[0175] 因此,在实施例3中,为了防止图像变暗最小并且抑制色彩再现范围,做出稍后描述的努力。

[0176] 关于到屏幕S的照明效率,因为它从光源部分1被发出,所以激光束BP的照明效率最大。

[0177] 荧光YP通过激光束BP的照射被生成。通过荧光体5通过激光束BP的激励效率,确定荧光YP的照明效率。因为在荧光体5中有光量损失,所以荧光YP的照明效率变得比激光束BP的照明效率低。

[0178] 激光束BP包含一旦穿过分色镜15’就被生成的光量损失。荧光YP、RP和GP一旦被分色镜8’、反射镜22’和分色镜8’反射,就包含光量损失。

[0179] 这里,以上光量损失被忽视。然而,即使这种光量损失被忽视,在荧光RP和GP中也有不能被忽视的光量损失。

[0180] 也就是说,实质上,激光束BP和荧光YP可以透射通过颜色改变盘10。相反地,荧光

RP和GP包含一旦透射通过颜色改变盘10就生成的损失。因此,荧光RP和GP的照明效率比激光束的照明效率低得多。

[0181] 这里,关于荧光Y中的荧光GP和荧光RP的光量的比率,如果荧光GP的光量比荧光RP的光量高,那么到屏幕S的照明效率变成激光束BP>荧光YP>荧光GP>荧光RP。

[0182] 在这方面,因为荧光RP的光量比激光束BP、荧光YP和荧光GP的光量低,所以来源于荧光RP中的混色的色彩再现性的减少的影响最大。

[0183] 因此,在实施例3中,如具有虚线的图22所示,在混色1d和混色1e出现的期限期间,激光二极管1a和数字微镜装置DMD中的至少一个被关闭。从而,可以实现明亮的投影仪,该明亮的投影仪可以防止颜色纯度的减少以及色彩再现范围的减少。

[0184] 这里,描述荧光RP的照明效率最低的情况。当荧光GP的照明效率最低时,它适合于配置为使得激光二极管1a和数字微镜装置DMD中的至少一个仅仅在混色1f和混色1g出现的时间期间被关闭。

[0185] 也就是说,关于具有最低照明效率的荧光或者激光束BP,它适合于配置为使得激光二极管1a或者数字微镜装置DMD在混色出现的期限期间被关闭。

[0186] 另外,同样能够在一旦投射具有每个不同颜色的光、混色就出现的期限期间,将激光二极管1a或者数字微镜装置DMD配置为关闭。

[0187] 在实施例3中,光路切换盘3的边界1的相位和颜色改变盘10的边界r3的相位同步转动。

[0188] 从而,混色的数量可以被减少。

[0189] 同样,对于激光二极管1a和数字微镜装置中的至少一个,能够根据光路切换盘3的束斑BSP的直径 Φ 和颜色改变盘10的束斑BSP的直径 Φ' 中较大的直径而被关闭。因此,可以简化开关的控制。

[0190] (实施例4)

[0191] 在实施例3中,描述了荧光体涂层5a被涂敷到荧光体5,荧光体涂层5a生成与激光束BP不同的绿色荧光GP和包含红色荧光RP的黄色荧光YP。

[0192] 然而,如图23所示,通过激光束BP的激励而生成绿色荧光GP的荧光体涂层5a'或者通过激光束BP的激励而生成红色荧光RP的荧光体涂层5a''可以被涂敷在荧光体5上。

[0193] 从这种构造,在投射绿色荧光GP的期限或者投射红色荧光RP的期限期间,荧光涂层5a'和5a''可以被涂敷。

[0194] 因此,不必通过颜色改变盘10从荧光体涂层5a获得绿色荧光GP或者红色荧光RP。绿色荧光GP或者红色荧光RP中的照明效率可以被增加。

[0195] 这里,在这种情形下,可以通过颜色改变盘10来切断具有预定波长的光。

[0196] 例如,当生成绿色荧光GP的荧光体涂层5a'被使用时,可以通过从荧光GP的频谱切断具有预定波长的荧光来控制荧光GP的颜色。

[0197] 详细地,通过从荧光GP切断具有长波长的光,可以增加绿色颜色的纯度。

[0198] 根据本发明,整个光学系统的配置可以被简化,而且在每个光学元件的布局中能够具有更多的选择。

[0199] 尽管以上已经描述了本发明的实施例,但是本发明并不局限于此。应当领会,在不背离本发明的范围的情况下,本领域的技术人员可能做出该实施例中描述的变化。

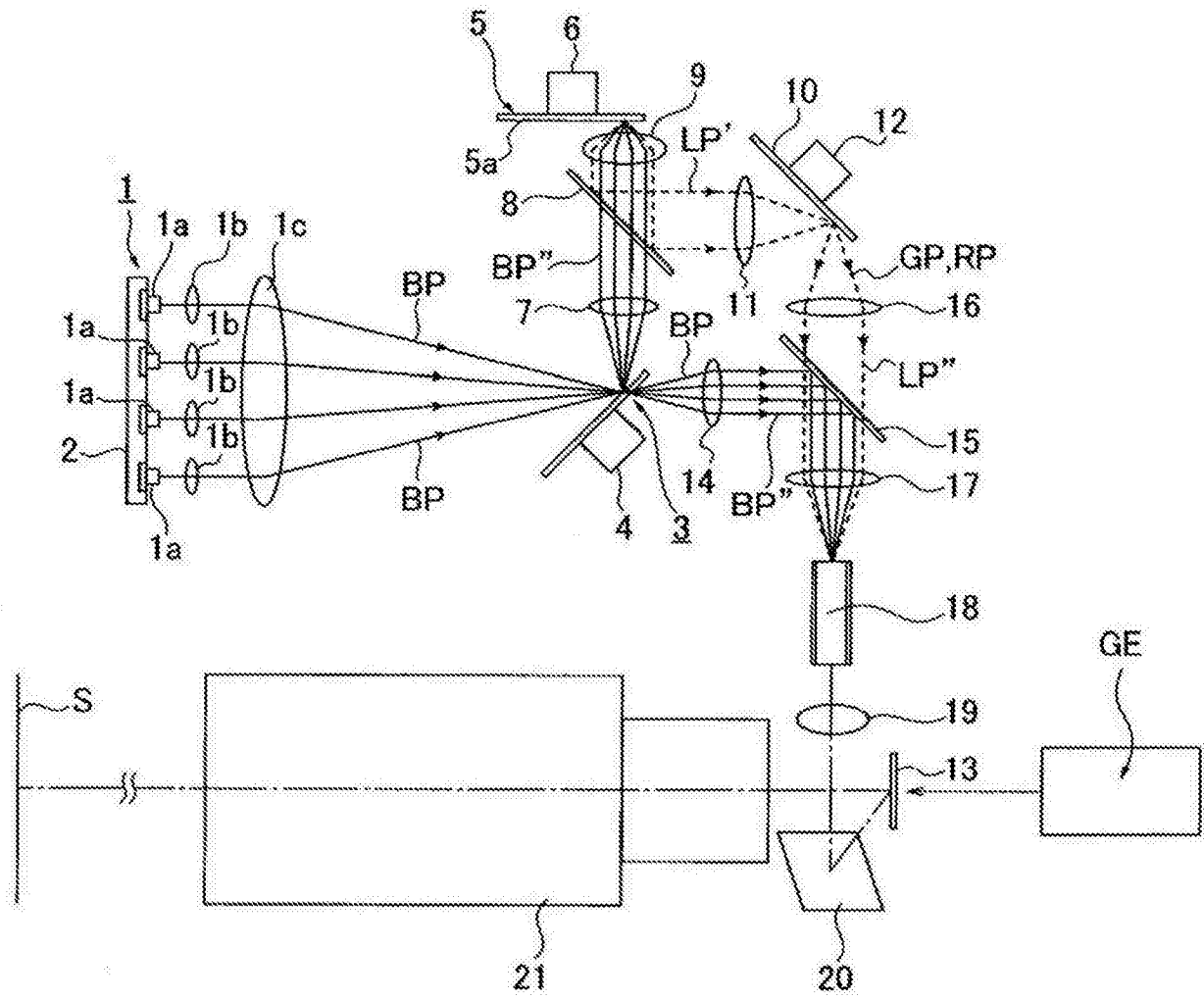


图1

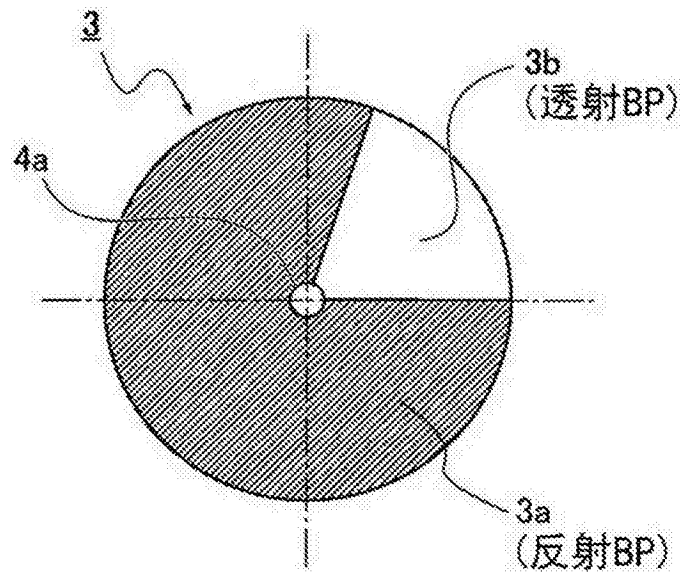


图2

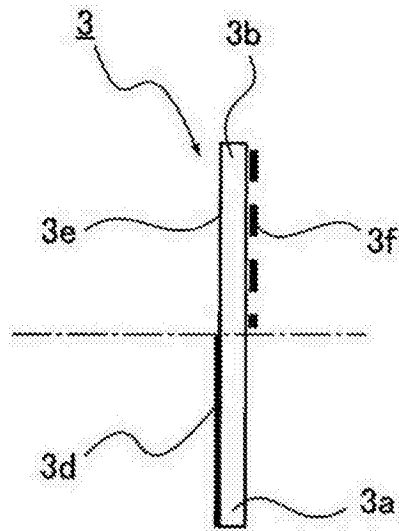


图3

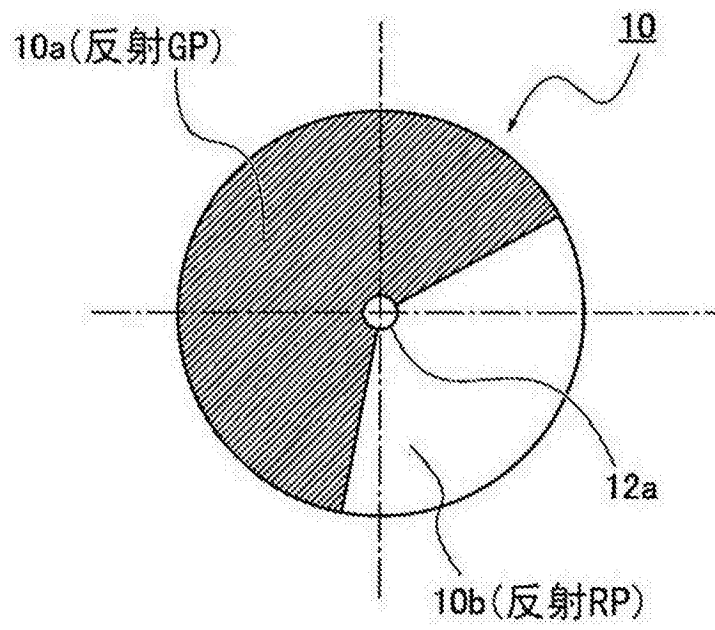


图4

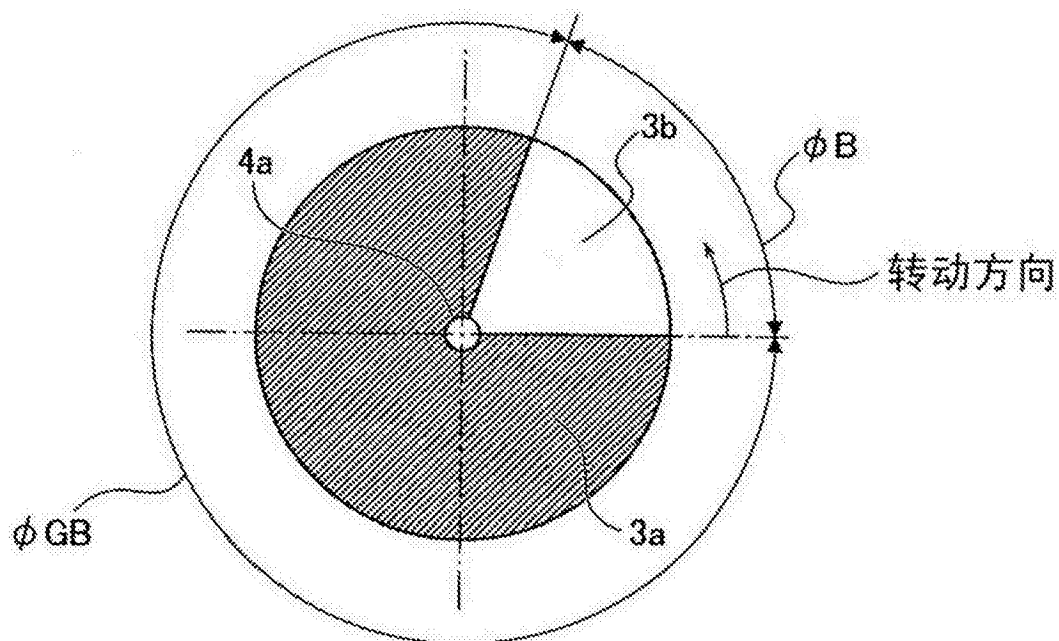


图5

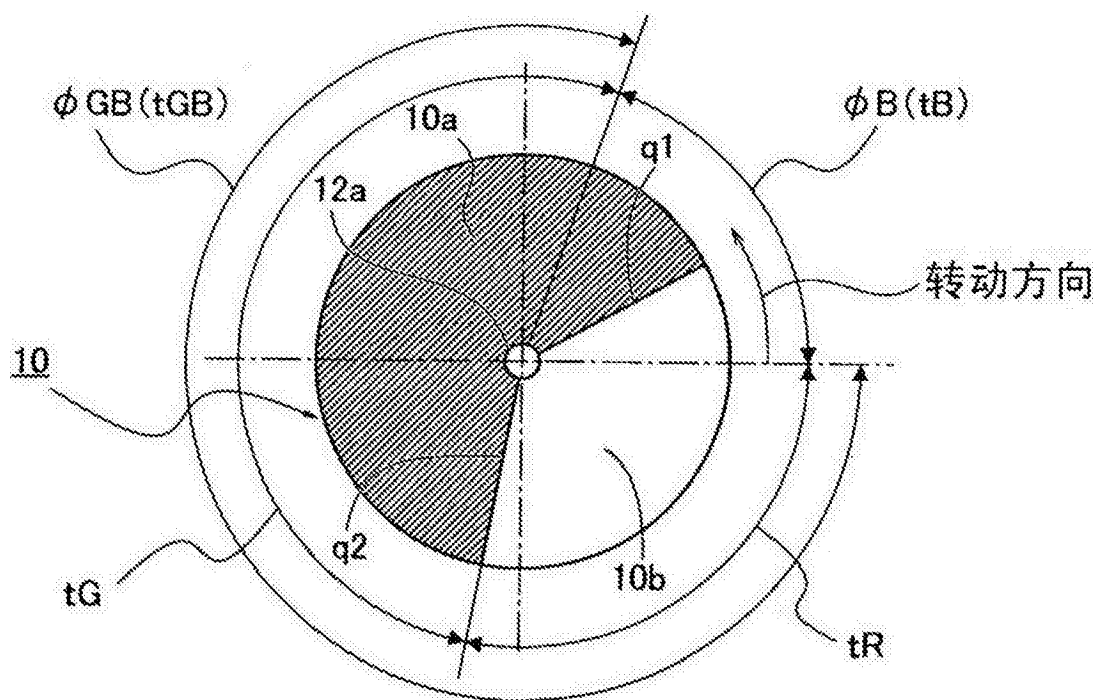


图6

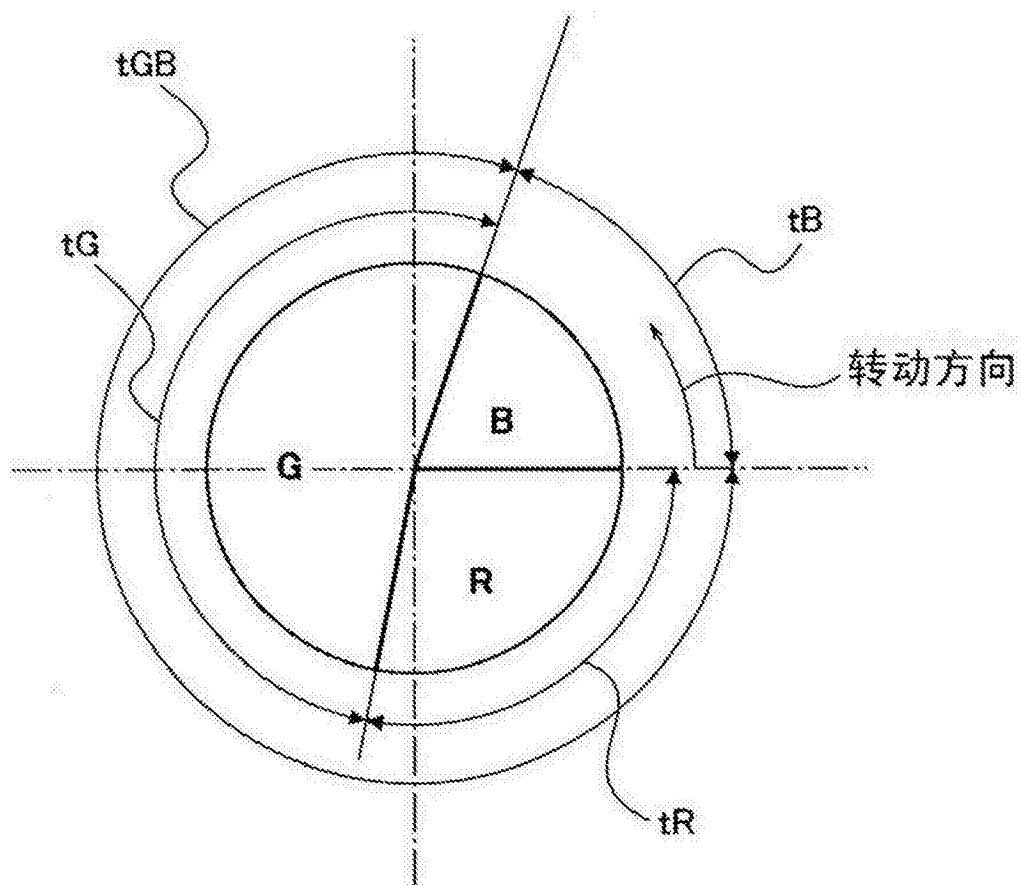


图7

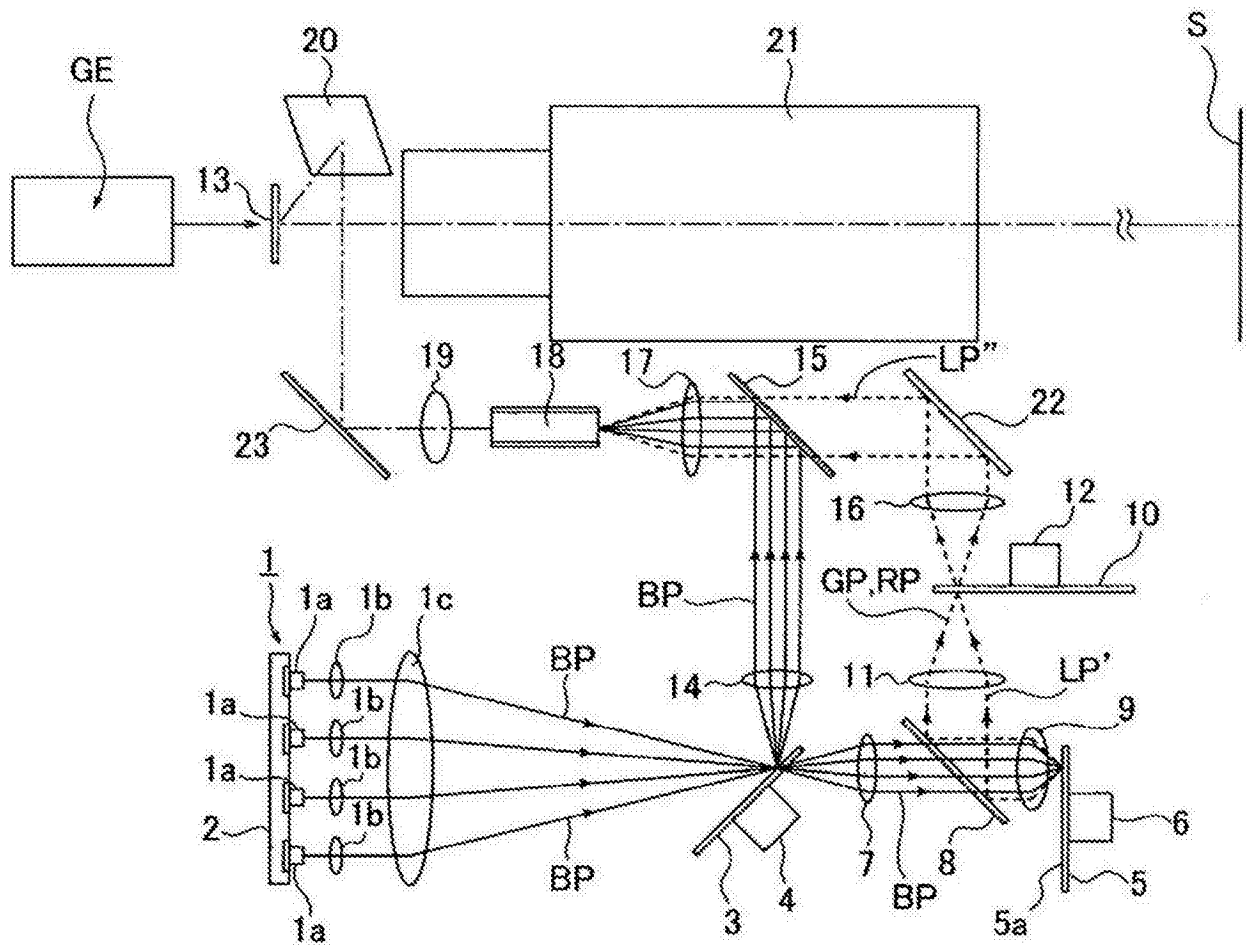


图8

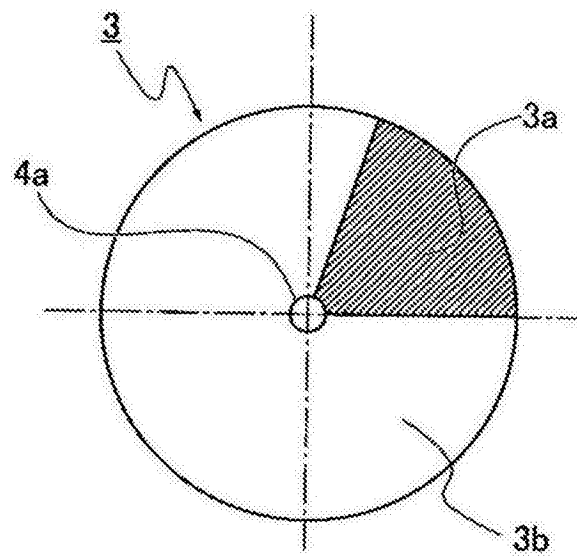


图9

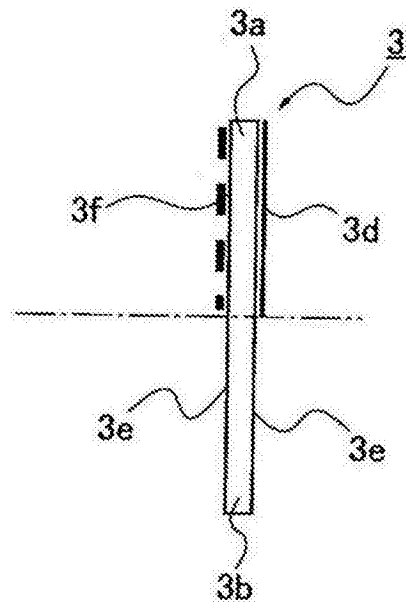


图10

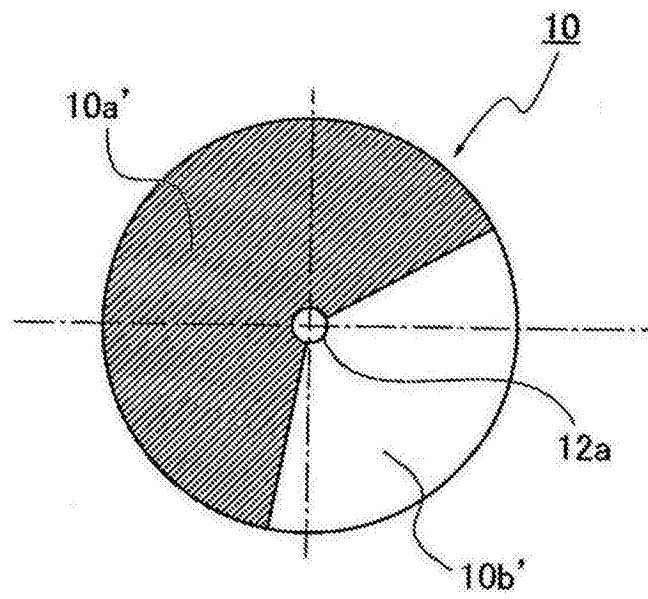


图11

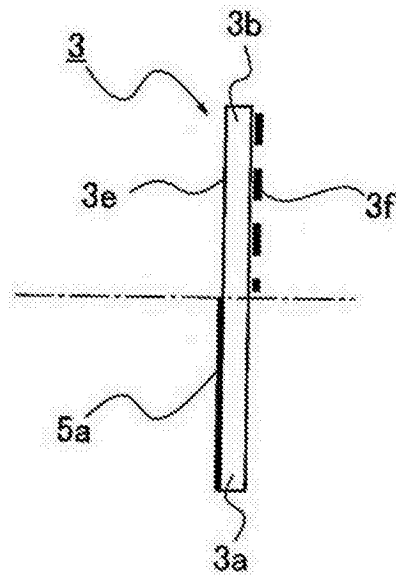


图14

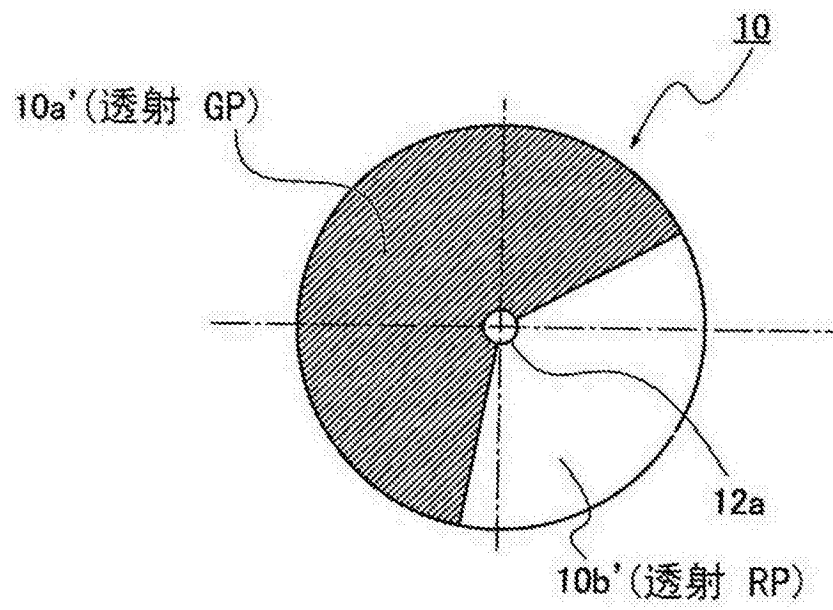


图15

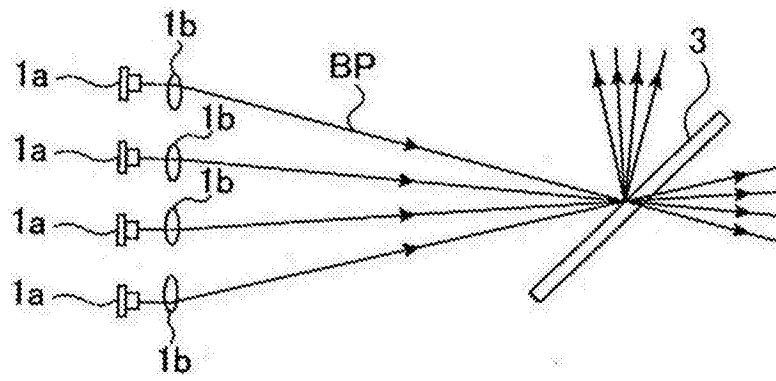


图16A

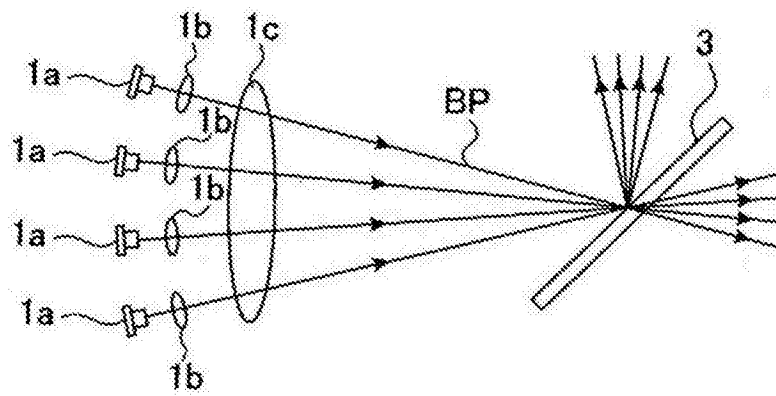


图16B

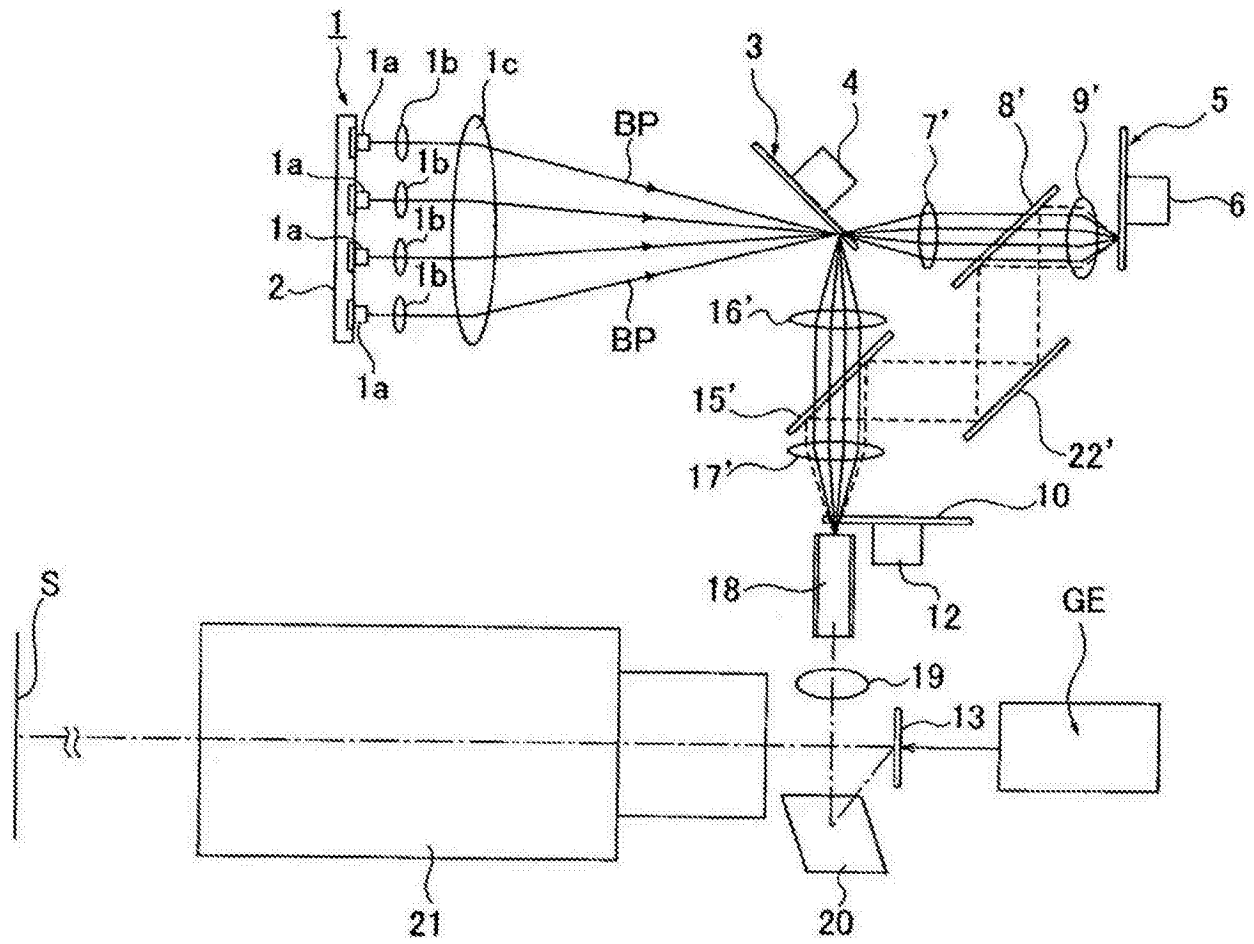


图17

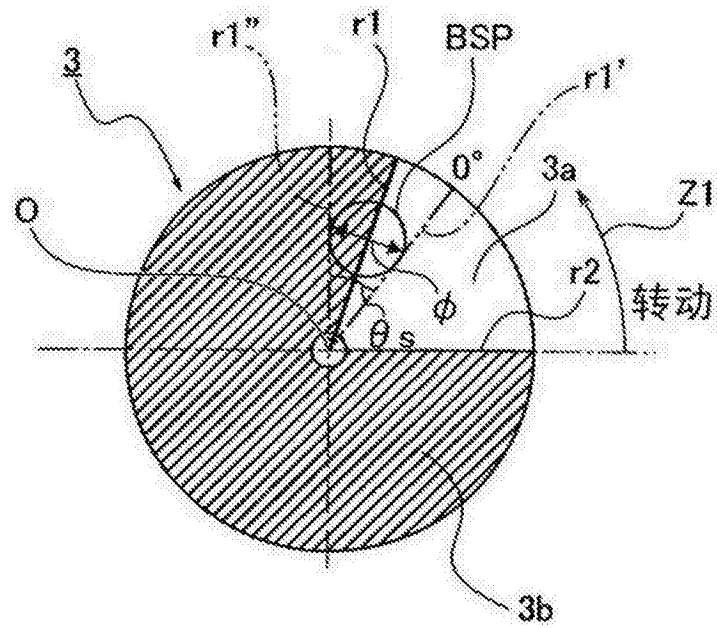


图18

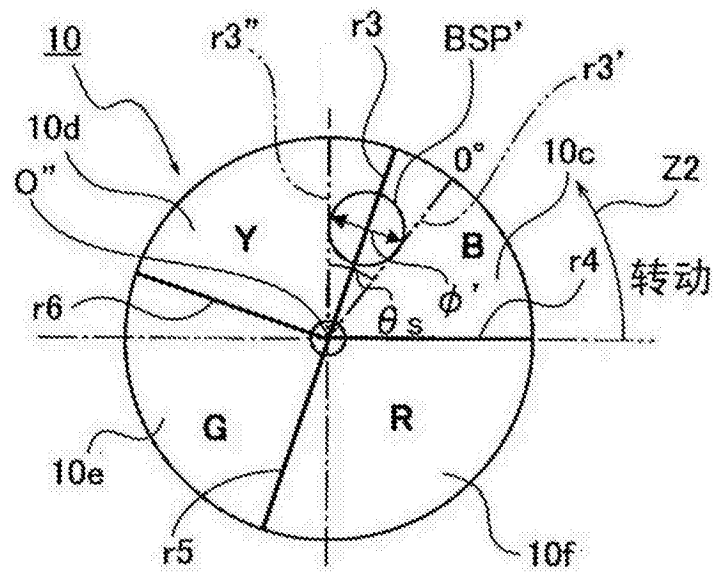


图19

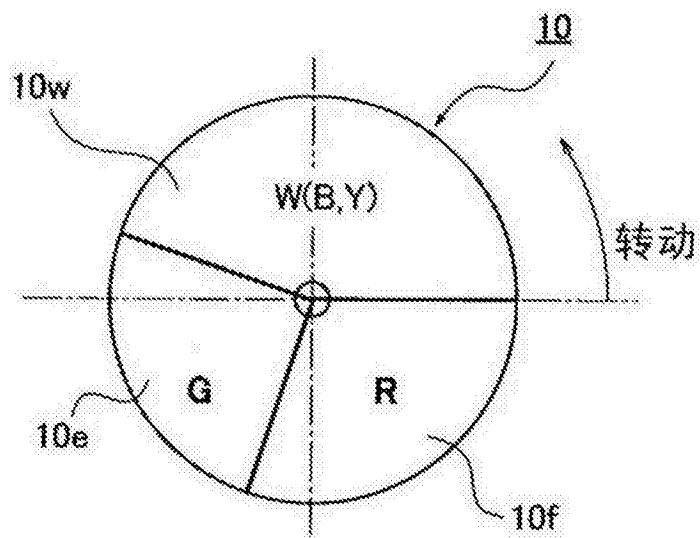


图20

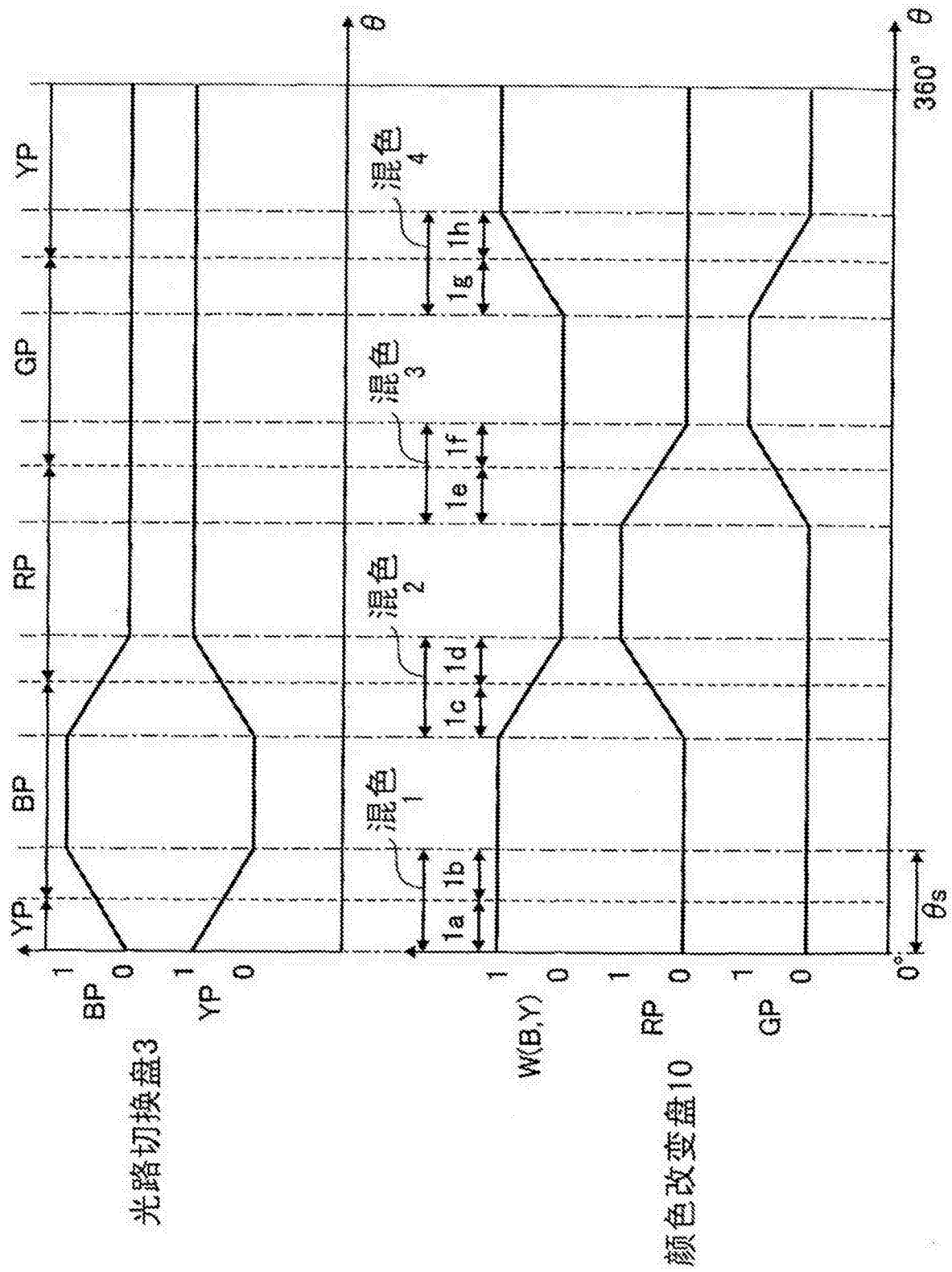


图21

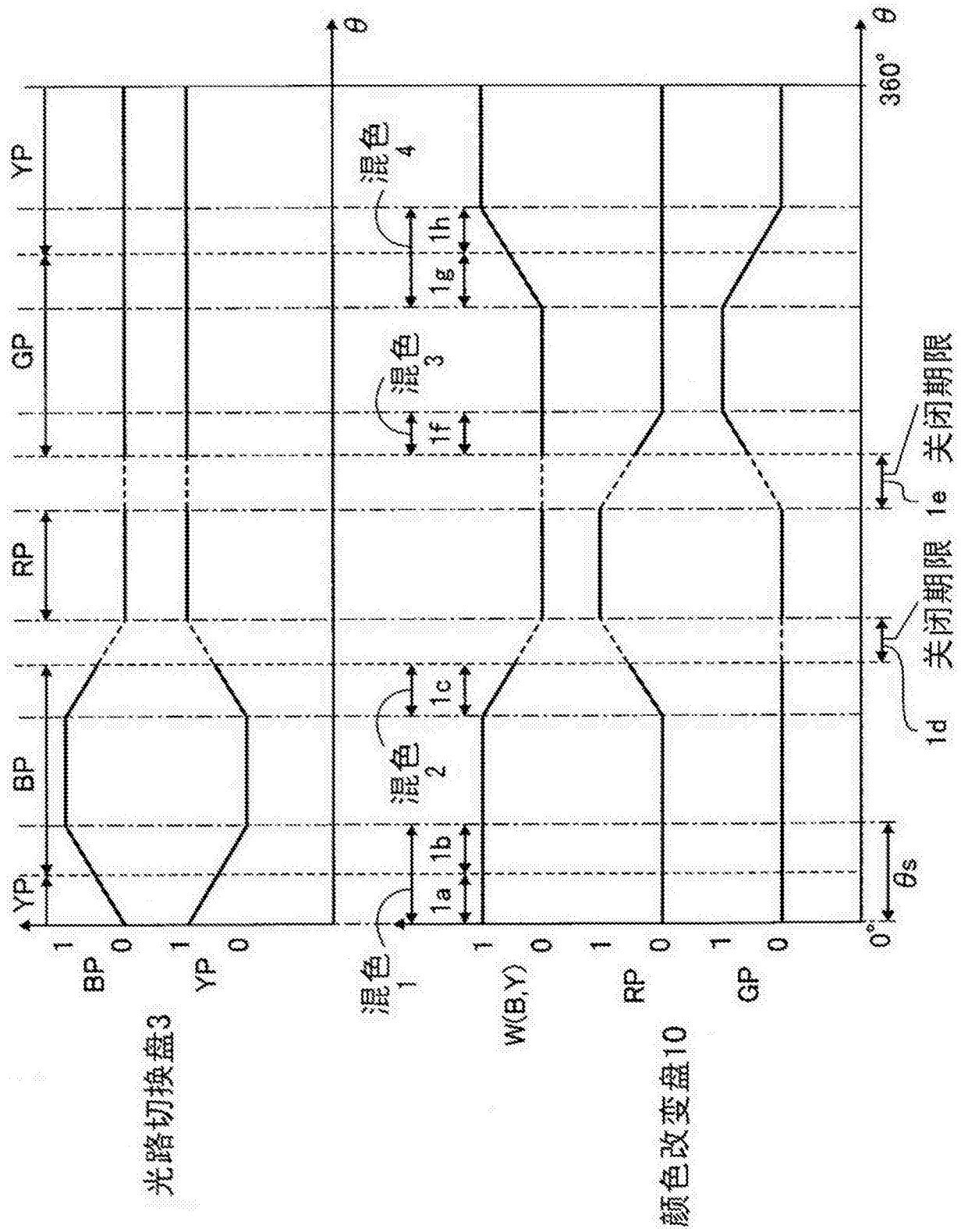


图22

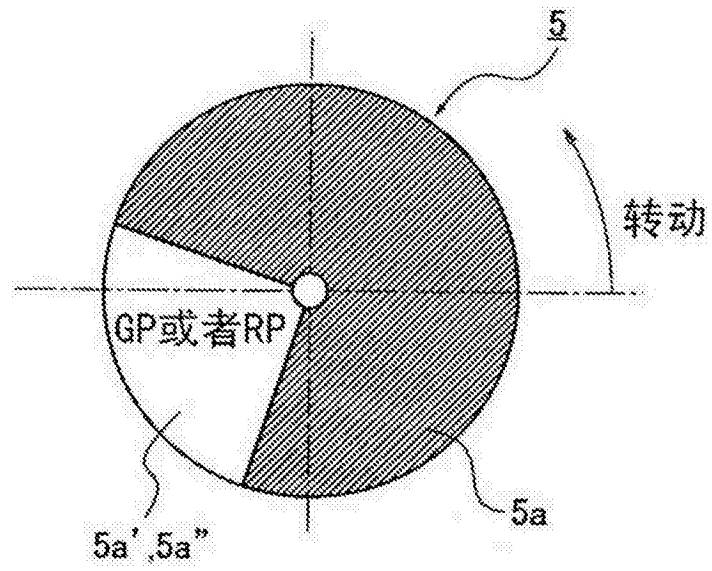


图23