



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114721213 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 25

(21) 申请号 202210543671.7
 (22) 申请日 2017.06.29
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 114721213 A
 (43) 申请公布日 2022.07.08
 (30) 优先权数据
 2016-137293 2016.07.12 JP
 2017-073479 2017.04.03 JP
 (62) 分案原申请数据
 201710519311.2 2017.06.29
 (73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社
 地址 日本大阪府
 (72) 发明人 田中孝明 奥野学

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
 专利代理师 柯瑞京
 (51) Int.Cl.
 G03B 21/20 (2006.01)
 (56) 对比文件
 US 2012081672 A1, 2012.04.05
 US 2016077419 A1, 2016.03.17
 审查员 朱海

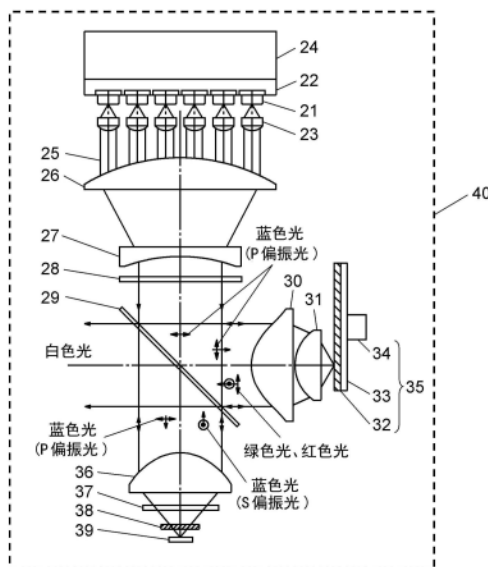
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

光源装置以及投射型显示装置

(57) 摘要

提供一种光源装置以及投射型显示装置,光源装置利用从固体光源射出的光的偏振特性并使用了耐久性优异的低成本的相位差板,投射型显示装置使用了该光源装置。在光源装置(40)中,从半导体激光器(21)射出的P偏振的蓝色光透过聚光透镜(23)、透镜(26)、透镜(27)、第1扩散板(28)而入射到分色镜(29)。分色镜(29)使P偏振的蓝色光的一部分透过,并反射剩余的光。透过了分色镜(29)的蓝色光由聚光透镜(36)聚光而成为会聚光,并透过四分之一波片(38)而入射到反射板(39)。由反射板反射而成为发散光的蓝色光透过四分之一波片(38)并入射到聚光透镜(36)而变换为平行光。



1. 一种光源装置,具备:
固体光源;
第1相位差板,其变换来自所述固体光源的光束的偏振方位;
分色镜,其对来自所述第1相位差板的光进行偏振分离;
第1透镜,其使来自所述固体光源的光束偏转;和
第2透镜,其具有仅一个连续的入射面,使由所述第1透镜偏转后的光束偏转,
所述第1透镜或所述第2透镜中的至少一个是聚光透镜,
所述第1相位差板配置在所述第1透镜与所述第2透镜之间,
所述第1透镜及所述第2透镜配置在所述固体光源与所述分色镜之间。
2. 根据权利要求1所述的光源装置,其中,
所述第2透镜配置在将由所述第1透镜会聚或发散的光变换为平行光的位置。
3. 根据权利要求1所述的光源装置,其中,
所述第1相位差板是四分之一波片或二分之一波片。
4. 根据权利要求1所述的光源装置,其中,
所述光源装置在所述第1相位差板与所述分色镜之间具备扩散板。
5. 根据权利要求1所述的光源装置,其中,
所述光源装置具备:
反射板,其入射由所述分色镜偏振分离出的一方的光;和
第2相位差板,其配置在所述分色镜与所述反射板之间,将线偏振光变换为圆偏振光。
6. 根据权利要求5所述的光源装置,其中,
所述第2相位差板是四分之一波片。
7. 根据权利要求5所述的光源装置,其中,
所述光源装置在由所述分色镜偏振分离出的另一方的光入射的位置具备发出激励光的荧光体。
8. 根据权利要求1所述的光源装置,其中,
所述固体光源是蓝色半导体激光器。
9. 根据权利要求1所述的光源装置,其中,
从所述固体光源射出的光是线偏振光。
10. 一种投射型显示装置,具备:
光源;
照明光学系统,其将来自所述光源的光进行聚光并对被照明区域进行照明;
图像形成元件,其根据影像信号来形成图像;和
投射透镜,其对由所述图像形成元件形成的图像进行放大投射,
所述光源是权利要求1至9中的任一项所述的光源装置。
11. 根据权利要求10所述的投射型显示装置,所述图像形成元件是液晶面板或反射镜偏转型的数字微镜器件即DMD。

光源装置以及投射型显示装置

[0001] 本申请是申请日为2017年6月29日、申请号为201710519311.2、发明名称为“光源装置以及投射型显示装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用照明光对在小型的灯泡上形成的图像进行照射,通过投射透镜在屏幕上进行放大投射的投射型显示装置。

背景技术

[0003] 作为使用了反射镜偏转型的数字微镜器件(DMD)、液晶面板的灯泡的投射型显示装置的光源,公开了很多使用了长寿命的半导体激光器、发光二极管的固体光源的光源装置。其中,在专利文献1中公开了一种光源装置,该光源装置小型,并且利用从固体光源射出的光的偏振特性,将来自固体光源的光高效地进行聚光。

[0004] 此外,在专利文献2中公开了一种小型且高效的光源装置,该光源装置使用了二分之一波片,二分之一波片变换来自固定光源的光的偏振方位,将入射到分色镜的P偏振分量和S偏振分量控制为一定比率。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:JP特开2012-137744号公报

[0008] 专利文献2:JP特开2014-209184号公报

发明内容

[0009] 本发明提供一种利用从固体光源射出的光的偏振特性并使用了耐久性优异且低成本的相位差板的光源装置、和使用了该光源装置的投射型显示装置。

[0010] 本发明的第1光源装置具备:固体光源;对来自固体光源的光进行聚光的聚光元件;将线偏振光变换为圆偏振光的相位差板;和反射板,相位差板在聚光元件与反射板之间,配置在会聚光或发散光入射的位置。

[0011] 此外,本发明的第2光源装置具备:固体光源;变换来自固体光源的光的偏振方位,将P偏振和S偏振分量的光控制为一定比率的相位差板;和对来自相位差板的光进行偏振分离的分色镜,相位差板在固体光源与分色镜之间,配置在会聚光或发散光入射的位置。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明,由于通过将相位差板配置构成于光聚光的位置,从而能够构成小型且廉价的光源装置,因此能够实现长寿命、明亮且低成本投射型显示装置。

附图说明

[0014] 图1是本发明的实施方式1中的光源装置的结构图。

[0015] 图2是表示实施方式1中的分色镜的分光特性的图。

- [0016] 图3是表示相位差板的偏振光透射率的角度依存特性的图。
- [0017] 图4是本发明的实施方式2中的光源装置的结构图。
- [0018] 图5是表示实施方式2中的分色镜的分光特性的图。
- [0019] 图6是本发明的实施方式3中的投射型显示装置的结构图。
- [0020] 图7是本发明的实施方式4中的投射型显示装置的结构图。
- [0021] 符号说明
- [0022] 21、51 半导体激光器
- [0023] 22、52 散热板
- [0024] 23、53 聚光透镜
- [0025] 24、54 散热片
- [0026] 25、55 光束
- [0027] 26、27 透镜
- [0028] 28、60 第1扩散板
- [0029] 29、61 分色镜
- [0030] 30、31、36、56、59、62、63、68 聚光透镜
- [0031] 32、64 荧光体层
- [0032] 33、65 铝基板
- [0033] 34、66 电动机
- [0034] 35、67 荧光板
- [0035] 37、69 第2扩散板
- [0036] 38 四分之一波片
- [0037] 39、71 反射板
- [0038] 40、72 光源装置
- [0039] 57 反射镜
- [0040] 58 二分之一波片
- [0041] 70 四分之一波片
- [0042] 80、90 投射型显示装置
- [0043] 100 聚光透镜
- [0044] 101 棒
- [0045] 102、209、210 中继透镜
- [0046] 103、206、207、208 反射镜
- [0047] 104、211、212、213 场透镜
- [0048] 105 全反射棱镜
- [0049] 106 空气层
- [0050] 107 彩色棱镜
- [0051] 108、204 蓝反射分色镜
- [0052] 109 红反射分色镜
- [0053] 110、111、112 DMD
- [0054] 113、224 投射透镜

- [0055] 200 第1透镜阵列板
- [0056] 201 第2透镜阵列板
- [0057] 202 偏振变换元件
- [0058] 203 重叠用透镜
- [0059] 205 绿反射分色镜
- [0060] 214、215、216 入射侧偏振光板
- [0061] 217、218、219 液晶面板
- [0062] 220、221、222 射出侧偏振光板
- [0063] 223 色合成棱镜

具体实施方式

[0064] 以下,适当参照附图,对实施方式详细进行说明。但是,存在省略过于详细的说明的情况。例如,存在省略对于已经众所周知的事项的详细说明、实质上相同的结构的重复说明的情况。这是为了避免下面的说明变得过于冗长,使本领域技术人员容易理解。

[0065] 另外,附图以及下面的说明是为了本领域技术人员充分理解本发明而提供的,旨不在通过这些内容对权利要求书所记载的主题进行限定。

[0066] (实施方式1)

[0067] 图1是本发明的实施方式1所涉及的光源装置的结构图。实施方式1的光源装置40包括:作为固体光源的半导体激光器21、散热板22、聚光透镜23、散热片24、透镜26、透镜27、第1扩散板28、分色镜29、作为第1聚光元件的聚光透镜30、31、由形成了反射膜以及荧光体层32的铝基板33和电动机34构成的荧光板35、作为第2聚光元件的聚光透镜36、第2扩散板37、作为相位差板的四分之一波片38、以及反射板39。在图1中示出了从固体光源射出的各光束25的样态和向分色镜29入射以及射出的光的偏振方向。

[0068] 将呈方形配置了24个(6×4)的半导体激光器21和聚光透镜23以固定间隔二维地配置在散热板上。散热片24用于冷却半导体激光器21。半导体激光器21发出具有447nm~462nm的波长宽度的蓝色光,并射出线偏振光。将各半导体激光器配置为从半导体激光器21射出的偏振光相对于分色镜29的入射面成为P偏振光。

[0069] 从多个半导体激光器21射出的光通过对应的聚光透镜23,分别被聚光并变换为平行的光束25。光束25群通过凸面的透镜26和凹面的透镜27,进一步被小径化,入射到第1扩散板28。第1扩散板28是玻璃制的,由表面的微细的凹凸形状使光扩散。作为成为扩散光的最大强度的50%的半值角宽度的扩散角度小至大约3度,保持偏振特性。从第1扩散板28射出的光入射到分色镜29。

[0070] 图2中示出分色镜的分光特性。分光特性示出了相对于波长的透射率。分色镜的分光特性是使波长447~462nm的半导体激光的P偏振以一定比率透过(平均18%)、反射(平均82%)并使S偏振以95%以上的高反射率反射的特性。进而,绿色光以及红色光的P偏振、S偏振均是以96%以上的高透射率透过的特性。

[0071] 由分色镜29反射的82%的P偏振的蓝色光由聚光透镜30、31进行聚光,若将光强度相对于峰值强度而成为13.5%的直径定义为光点直径,则重叠为光点直径为1.5mm~2.5mm的点光,并入射到荧光板35。第1扩散板28使光扩散以使该点光的直径成为所希望的直径。

[0072] 荧光板35是具备形成了反射膜以及荧光体层32的铝基板33和处于中央部的电动机34的能够控制旋转的圆形基板。荧光板35的反射膜是反射可见光的金属膜或者电介质膜,形成在铝基板上。进而在反射膜上形成荧光体层32。在荧光体层32中形成了由蓝色光进行激励而发射包含绿色、红色分量的黄色光的Ce激活YAG类黄色荧光体。该荧光体的晶体母体的代表性的化学组织是 $Y_3Al_5O_{12}$ 。荧光体层32形成为圆环状。由点光激励的荧光体层32发射包含绿色、红色分量的光的黄色光。荧光板35是铝基板,并且通过使其旋转,从而能够抑制激励光所引起的荧光体层32的温度上升,能够稳定地维持荧光变换效率。

[0073] 入射到荧光体层32的光对绿色、红色分量的色光进行荧光发光,从荧光板35射出。此外,向反射膜侧发射的光由反射膜反射,从荧光板35射出。从荧光板35射出的绿色光以及红色光成为自然光(非偏振光),再次由聚光透镜30、31进行聚光,并变换为大致平行光后,透过分色镜29。

[0074] 另一方面,透过分色镜29的18%的P偏振的蓝色光入射到作为第2聚光元件的聚光透镜36,被聚光而成为会聚光。聚光透镜36的焦点距离设为聚光角度成为40度以下,在反射板39的附近形成聚光点。由聚光透镜36聚光的会聚光入射到第2扩散板37。第2扩散板37使入射的光进行扩散,使光强度分布均匀化,并且消除激光的散斑。第2扩散板37在薄板的玻璃表面由微细的凹凸形状形成了扩散面。第2扩散板37是如下的扩散板,即,在扩散面的1次的透射光具有大致4度的扩散角度,并维持偏振特性。透过了第2扩散板37的光入射到作为相位差板的四分之一波片38。四分之一波片38是在半导体激光器21的发光中心波长附近相位差成为1/4波长的相位差板。

[0075] 在将图1中的P偏振方向设为0度的情况下,四分之一波片38将光轴配置在45度。四分之一波片38是利用了基于电介质材料的斜向蒸镀的双折射的薄膜相位差板(参照JP特开2012-242449公报)。薄膜相位差板由无机材料构成,耐久性、可靠性与水晶等无机光学晶体同样优异。此外,薄膜波长板由于与光的波长相比足够薄的膜厚层叠形成,因而成为在斜向蒸镀层整体具有一个光轴的相位差板。因此,相位差相对于入射角的变化与水晶等无机光学晶体的相位差板相比,非常小。

[0076] 图3中示出薄膜相位差板(实线)和水晶相位差板(虚线)中的偏振光透射率的角度依赖性的一例。将使线偏振光入射到相位差板并变换为圆偏振光之后的一个线偏振光分量的透射率作为偏振光透射率,示出了相对于入射角的偏振光透射率。将入射角为0度的情况下的偏振光透射率设为1.0来进行了标准化。薄膜相位差板在入射角为 ± 30 度的范围下的偏振光透射率下降6%,相对于此,水晶相位差板在入射角为 ± 5 度的范围下的偏振光透射率下降12%。因为薄膜相位差板是入射角依赖性非常小的相位差板,所以即使配置在会聚光或发散光入射的位置,也能够将入射的线偏振光高效地变换为圆偏振光。此外,由于配置在会聚光或发散光入射的位置,因此与以往的配置在平行光入射的位的情况相比,四分之一波片38的尺寸能够小型化为1/2以下的尺寸,四分之一波片能够大幅降低成本。

[0077] 透过四分之一波片38并变换为圆偏振光的光由形成了铝或电介质多层膜等的反射膜的反射板39使相位反转,作为逆向的圆偏振光成为发散光,透过四分之一波片38而变换为S偏振光。进而,由于在四分之一波片38与反射板39之间,不配置扰乱偏振光的构件,因此能够高效地从P偏振光变换为S偏振光。

[0078] 由四分之一波片38变换后的S偏振光再次由第2扩散板37进行扩散后,由聚光透镜

36变换为平行光,并由分色镜29进行反射。

[0079] 这样,来自荧光板35的荧光光和高效地进行偏振变换后的蓝色光由分色镜29进行合成,作为白色光而射出。通过荧光发光的包含绿色、红色分量的黄色光和半导体激光器21的蓝色光,从而能够得到良好的白平衡的发光特性。该发光光谱特性即使通过投射型显示装置的光学系统分离为蓝、绿、红的3原色光,也能够得到所希望的色度坐标的单色光。

[0080] 对于四分之一波片使用薄膜相位差板来进行了说明,但也可以使用利用了由与光的波长同等以下的微细周期构造产生的双折射的微细构造性相位差板。微细构造性相位差板由于与光的波长同等以下的微细构造,因而与图3所示的薄膜相位差板同样,偏振光透射率的入射角度依存特性小,能够配置在会聚光入射的位置。

[0081] 如上所述,本发明的光源装置由于通过分色镜将来自多个半导体激光器的光进行分离,将由分离出的一方的光进行激励发光的绿色光、红色光和由配置在会聚光入射的位置的小型相位差板进行偏振变换后的另一方的光即蓝色光高效地聚光并合成而得到白色光,因此能够构成小型、高效且廉价的光源装置。

[0082] (实施方式2)

[0083] 图4是本发明的实施方式2所涉及的光源装置的结构图。

[0084] 实施方式2的光源装置72包括:半导体激光器51、散热板52、聚光透镜53、散热片54、聚光透镜56、59、反射镜57、作为第1相位差板的二分之一波片58、第1扩散板60、分色镜61、作为第1聚光元件的聚光透镜62、63、荧光板67、作为第2聚光元件的聚光透镜68、第2扩散板69、作为第2相位差板的四分之一波片70、以及反射板71。在图中示出了从固体光源射出的各光束55的样态和向分色镜61入射以及射出的光的偏振方向。荧光板67由形成了反射膜以及荧光体层64的铝基板65和电动机66构成。

[0085] 与本发明的实施方式1的光源装置40相同的结构是半导体激光器51、散热板52、聚光透镜53、散热片54、第1扩散板60、聚光透镜62、63、荧光板67、聚光透镜68、第2扩散板69、作为第2相位差板的四分之一波片70、反射板71。

[0086] 将呈方形配置了24个(6×4)的半导体激光器51和聚光透镜53以固定间隔二维地配置在散热板52上。散热片54用于冷却半导体激光器51。半导体激光器51发出具有447nm~462nm的波长宽度的蓝色光,并射出线偏振光。在图4中将各半导体激光器配置为从半导体激光器51射出的偏振光在不经由相位差板的状态下,相对于分色镜61的入射面成为P偏振光。从多个半导体激光器51射出的光通过对应的聚光透镜53,分别被聚光并变换为平行的光束55。光束55群由凸面的聚光透镜56进行聚光,并由反射镜57进行反射。反射后的会聚光进行聚光后,成为发散光并入射到作为第1相位差板的二分之一波片58。向二分之一波片58的光的入射角为40度以下。二分之一波片58是在半导体激光器51的发光中心波长附近相位差成为1/2波长的相位差板。二分之一波片58在将图4中的P偏振方向设为0度的情况下,将光轴配置为32.5度。二分之一波片58对旋转方向设置调整机构,使得能够调整其光轴的配置角度。

[0087] 来自半导体激光器51的P偏振光通过二分之一波片58从而偏振方位变换为65度,P偏振分量的光强度成为18%,S偏振分量的光强度成为82%。

[0088] 二分之一波片58是利用了基于电介质材料的斜向蒸镀的双折射的薄膜相位差板。薄膜相位差板由无机材料构成,耐久性、可靠性与水晶等无机光学晶体同样优异。此外,薄

膜波长板由于以与光的波长相比足够薄的膜厚层叠形成,因而相位差相对于光的入射角的变化与水晶等无机光学晶体的相位差板相比,非常小。因此,即使在配置在会聚或发散的光入射的位置的情况下,也能够高效地对来自半导体激光器51的P偏振方位进行旋转变换。此外,由于将二分之一波片58配置在会聚光入射的位置,因此与以往的配置在平行光入射的位置的情况相比,二分之一波片58的尺寸能够小型化为1/2以下,二分之一波片能够大幅降低成本。

[0089] 透过二分之一波片58的光由聚光透镜59变换为大致平行光,入射到第1扩散板60,被扩散并入射到分色镜61。

[0090] 图5中示出分色镜61的分光透射率特性。分色镜61具有如下特性:透射率为50%的波长在S偏振光时为465nm而在P偏振光时为442nm,并且使蓝色光透过、反射而对于包含绿色、红色分量的色光以96%以上使其透过。入射到分色镜61的光的S偏振分量被反射,P偏振分量透过。由于将二分之一波片58的光轴配置为32.5度,因此入射光的偏振方位成为65度,S偏振分量和P偏振分量的光强度分别成为82%、18%。

[0091] 由分色镜61反射的S偏振的光由聚光透镜62、63进行聚光,重叠为光强度相对于峰值强度而成为13.5%的直径为1.5mm~2.5mm的点光,并入射到荧光板67。第1扩散板60使光扩散以使该点光的直径成为所希望的直径。荧光板67是具备形成了反射膜以及荧光体层64的铝基板65和处于中央部的电动机66的能够控制旋转的圆形基板。荧光板67的反射膜是反射可见光的金属膜或者电介质膜,形成在铝基板上。进而在反射膜上形成荧光体层64。在荧光体层64中形成了由蓝色光进行激励而发射包含绿色、红色分量的黄色光的Ce激活YAG类黄色荧光体。该荧光体的晶体母体的代表性的化学组织是 $Y_3Al_5O_{12}$ 。荧光体层64形成为圆环状。

[0092] 由点光激励的荧光体层64发射包含绿色、红色分量的光的黄色光。荧光板67是铝基板,并且通过使其旋转,从而能够抑制激励光所引起的荧光体层64的温度上升,能够稳定地维持荧光变换效率。入射到荧光体层64的光对绿色、红色分量的色光进行荧光发光,从荧光板67射出。此外,向反射膜侧发射的光由反射膜反射,从荧光板67射出。从荧光板67射出的绿色光以及红色光成为自然光,再次由聚光透镜62、63进行聚光,并变换为大致平行光后,透过分色镜61。

[0093] 另一方面,透过分色镜61的18%的P偏振的蓝色光入射到作为第2聚光元件的聚光透镜68,进行聚光。聚光透镜68的焦点距离设为聚光角度成为40度以下,在反射板71的附近形成聚光点。由聚光透镜68聚光的会聚光入射到第2扩散板69。第2扩散板69使入射的光进行扩散,使光强度分布均匀化,并且消除激光的散斑。第2扩散板69在薄板的玻璃表面由微细的凹凸形状形成了扩散面。第2扩散板69是如下的扩散板,即在扩散面的1次的透射光具有大致4度的扩散角度,并维持偏振特性。

[0094] 透过了第2扩散板69的光入射到作为第2相位差板的四分之一波片70。四分之一波片70是在半导体激光器51的发光中心波长附近相位差成为1/4波长的相位差板。在将图4中的P偏振方向设为0度的情况下,四分之一波片70将光轴配置在45度。四分之一波片70是利用了基于电介质材料的斜向蒸镀的双折射的薄膜相位差板。薄膜相位差板由无机材料构成,耐久性、可靠性与水晶等无机光学晶体同样优异。

[0095] 透过四分之一波片70并变换为圆偏振光的光由形成了铝或电介质多层膜等的反

射膜的反射板71使相位反转,作为逆向的圆偏振光成为发散光,透过四分之一波片70而变换为S偏振光。进而,由于在四分之一波片70与反射板71之间,不配置扰乱偏振光的构件,因此能够高效地从P偏振光变换为S偏振光。

[0096] 由四分之一波片70变换的S偏振光再次由第2扩散板69进行扩散后,由聚光透镜68变换为平行光,并由分色镜61进行反射。

[0097] 这样,来自荧光板67的荧光光和高效地进行偏振变换后的蓝色光由分色镜61进行合成,作为白色光而射出。通过荧光发光的包含绿色、红色分量的黄色光和半导体激光器51的蓝色光,从而能够得到良好的白平衡的发光特性。该发光光谱特性即使通过投射型显示装置的光学系统分离为蓝、绿、红的3原色光,也能够得到所希望的色度坐标的单色光。

[0098] 在本发明的实施方式1中,蓝色光的分离比率由分色镜29的蓝色波段的透射率特性来决定,在分离比率上会稍有偏差。另一方面,在本发明的实施方式2中,由于使用能够调整光轴的配置角度的二分之一波片58来控制对分色镜61进行透过、反射的蓝色光的分离比率,因而分离比率的偏差非常小。因此,白平衡特性的偏差变得非常小。

[0099] 对于二分之一波片58使用薄膜相位差板来进行了说明,但也可以使用利用了由光的波长同等以下的微细周期构造产生的双折射的微细构造性相位差板。

[0100] 在实施方式2中,作为第1相位差板而使用了二分之一波片58,但也可以使用四分之一波片作为第1相位差板,将其配置为从半导体激光器51射出的偏振光成为S偏振光,并调整光轴的配置角度使得透过后蓝色光的S偏振分量和P偏振分量成为规定比率。

[0101] 此外,在实施方式2中,如图4所示,说明了将二分之一波片58配置在发散光入射的位置处的结构,但也可以将二分之一波片58配置在会聚光入射的位置。例如,也可以在由反射镜57反射后的会聚光进行聚光的近前处,配置二分之一波片58。

[0102] 如上所述,本发明的光源装置由于将来自多个半导体激光器的光通过配置在会聚光或发散光入射的位置的小型二分之一波片和分色镜以一定比率进行偏振分离,并将由偏振分离出的一方的光进行激励发光的包含绿色、红色的黄色光和另一方的蓝色光高效地进行聚光、合成而得到白色光,因此能够构成白平衡的偏差较小、小型、高效且廉价的光源装置。

[0103] (实施方式3)

[0104] 图6是表示本发明的实施方式3所涉及的第1投射型显示装置的结构图。作为图像形成元件,使用了为TN模式或者VA模式且在像素区域形成了薄膜晶体管的有源矩阵方式的透射型的液晶面板。

[0105] 光源装置40包括:蓝色的半导体激光器21、散热板22、聚光透镜23、散热片24、透镜26、27、第1扩散板28、分色镜29、聚光透镜30、31、由形成了反射膜以及荧光体层32的铝基板33和电动机34构成的荧光板35、聚光透镜36、第2扩散板37、四分之一波片38、反射板39。由于以上是本发明的实施方式1的光源装置40,故而省略其重复说明。

[0106] 实施方式3的投射型显示装置80还包括:第1透镜阵列板200、第2透镜阵列板201、偏振变换元件202、重叠用透镜203、蓝反射分色镜204、绿反射分色镜205、反射镜206、207、208、中继透镜209、210、场透镜211、212、213、入射侧偏振光板214、215、216、液晶面板217、218、219、射出侧偏振光板220、221、222、由红反射分色镜和蓝反射分色镜构成的色合成棱镜223、以及投射透镜224。

[0107] 来自光源装置40的白色光入射到由多个透镜元件构成的第1透镜阵列板200。入射到第1透镜阵列板200的光束被分割为许多的光束。分割出的许多的光束收敛于由多个透镜构成的第2透镜阵列板201。第1透镜阵列板200的透镜元件是与液晶面板217、218、219相似形状的开口形状。第2透镜阵列板201的透镜元件决定了其焦点距离使得第1透镜阵列板200和液晶面板217、218、219成为大致共轭关系。

[0108] 从第2透镜阵列板201射出的光入射到偏振变换元件202。偏振变换元件202由偏振分离棱镜和二分之一波片构成,将来自光源的自然光变换为一个偏振方向的光。荧光光由于是自然光,所以被偏振变换为一个偏振方向,而蓝色光以S偏振的光入射,不进行偏振变换而以S偏振光射出。

[0109] 来自偏振变换元件202的光入射到重叠用透镜203。重叠用透镜203是用于将从第2透镜阵列板201的各透镜元件射出的光重叠照明在液晶面板217、218、219上的透镜。将第1透镜阵列板200以及第2透镜阵列板201、偏振变换元件202和重叠用透镜203设为照明光学系统。

[0110] 来自重叠用透镜203的光通过作为色分离元件的蓝反射分色镜204、绿反射分色镜205,而被分离为蓝色光、绿色光、红色光。绿色光透过场透镜211、入射侧偏振光板214,入射到液晶面板217。蓝色光由反射镜206反射后,透过场透镜212、入射侧偏振光板215而入射到液晶面板218。红色光通过中继透镜209、210、反射镜207、208发生透过折射以及反射,并透过场透镜213、入射侧偏振光板216,入射到液晶面板219。

[0111] 3枚液晶面板217、218、219通过与影像信号相应的对像素的施加电压的控制来使入射的光的偏振状态发生变化,并通过在各个液晶面板217、218、219的两侧分别配置为透射轴彼此正交的入射侧偏振光板214、215、216和射出侧偏振光板220、221、222的组合来调制光,形成绿、蓝、红的图像。透过射出侧偏振光板220、221、222的各色光通过色合成棱镜223,红、蓝的各色光分别由红反射分色镜、蓝反射分色镜反射,合成为绿色光,入射到投射透镜224。入射到投射透镜224的光放大透射到屏幕(未图示)上。

[0112] 光源装置由多个固体光源小型地构成,并高效地射出良好的白平衡的白色光,因此能够实现长寿命且高亮度的投射型显示装置。此外,由于在图像形成元件使用了利用偏振光而并非时分系统的3枚液晶面板,因此能够得到无色彩断裂而色再现良好、明亮且高精细的投射图像。此外,由于与使用了3个DMD元件的情况相比,不需要全反射棱镜,色合成用的棱镜成为45度入射的小型棱镜,因此投射型显示装置能够构成为小型。

[0113] 如上所述,本发明的第1投射型显示装置使用一种光源装置,该光源装置能够通过作为半导体激光器的固体光源和分色镜,将来自半导体激光的P偏振的光按一定的强度比率进行分离,并将由分离出的一方的光进行激励发光的包含绿色以及红色分量的黄色光和通过小型的四分之一波片对分离出的另一方的光高效地进行偏振变换后的蓝色光进行合成而得到白色光。因此,能够构成小型且廉价的投射型显示装置。作为光源装置而使用了图1所示的光源装置40,但也可以使用图4所示的光源装置72。在该情况下,光源装置射出的白色光的白平衡的偏差非常小,能够构成廉价的光源装置以及投射型显示装置。

[0114] 作为图像形成元件而使用了透射型的液晶面板,但也可以使用反射型的液晶面板来构成。通过使用反射型的液晶面板,能够构成更小型且高精细的投射型显示装置。

[0115] (实施方式4)

[0116] 图7是本发明的实施方式4所涉及的第2投射型显示装置。第2投射型显示装置90使用了3个DMD作为图像形成元件。

[0117] 光源装置40包括:蓝色的半导体激光器21、散热板22、聚光透镜23、散热片24、透镜26、27、第1扩散板28、分色镜29、聚光透镜30、31、由形成了反射膜以及荧光体层32的铝基板33和电动机34构成的荧光板35、聚光透镜36、第2扩散板37、四分之一波片38、以及反射板39。以上是本发明的实施方式1的光源装置40。

[0118] 从光源装置40射出的白色光入射到聚光透镜100,聚光至棒(rod)101。向棒101的入射光通过在棒内部进行多次反射,使光强度分布均匀化并射出。来自棒101的射出光由中继透镜102进行聚光,并由反射镜103反射后,透过场透镜104,入射到全反射棱镜105。在此,聚光透镜100、棒101、中继透镜102、反射镜103以及场透镜104是照明光学系统的一例。

[0119] 全反射棱镜105由2个棱镜构成,在彼此棱镜的接近面形成了薄空气层106。空气层106对以临界角以上的角度入射的光进行全反射。来自场透镜104的光被全反射棱镜105的全反射面反射,入射到彩色棱镜107。

[0120] 彩色棱镜107由3个棱镜构成,在各个棱镜的接近面形成了蓝反射分色镜108和红反射分色镜109。通过彩色棱镜107的蓝反射分色镜108和红反射分色镜109,从而分离为蓝色光、红色光、绿色光,并分别入射到DMD110、111、112。DMD110、111、112根据影像信号使微镜偏转,反射为射入到投射透镜113的光和向投射透镜113的有效外行进的光。由DMD110、111、112反射后的光再次透过彩色棱镜107。在透过彩色棱镜107的过程中,分离的蓝、红、绿的各种色光被合成,并入射到全反射棱镜105。

[0121] 入射到全反射棱镜105的光由于以临界角以下入射到空气层106,因此透过而入射到投射透镜113。这样,由DMD110、111、112形成的图像光被放大透射到屏幕(未图示)上。

[0122] 光源装置由多个固体光源构成,并高效地射出良好的白平衡的白色光,因此能够实现长寿命且高亮度的投射型显示装置。此外,由于在图像形成元件使用了DMD,因此与使用了液晶的图像形成元件相比,能够构成耐光性、耐热性高的投射型显示装置。进而,由于使用了3个DMD,因此能够得到色再现良好、明亮且高精细的投射图像。

[0123] 如上所述,本发明的第2投射型显示装置使用一种光源装置,该光源装置能够通过作为半导体激光器的固体光源和分色镜,将来自半导体激光的P偏振的光以一定的强度比率进行分离,并将由分离出的一方的光进行激励发光的包含绿色以及红色分量的黄色光和通过小型的四分之一波片对分离出的另一方的光高效地进行偏振变换后的蓝色光进行合成而得到白色光。因此,能够构成小型且廉价的投射型显示装置。作为光源装置而使用了图1所示的光源装置40,但也可以使用图4所示的光源装置72。在该情况下,光源装置射出的白色光的白平衡的偏差非常小,能够构成廉价的光源装置以及投射型显示装置。

[0124] 如上所述,作为在本申请中公开的技术的例示,对实施方式1~4进行了说明。但是,本发明中的技术并不限于此,也能够应用于进行了变更、置换、追加、省略等的实施方式。

[0125] 本发明能够应用于使用了图像形成元件的投射型显示装置的光源装置。

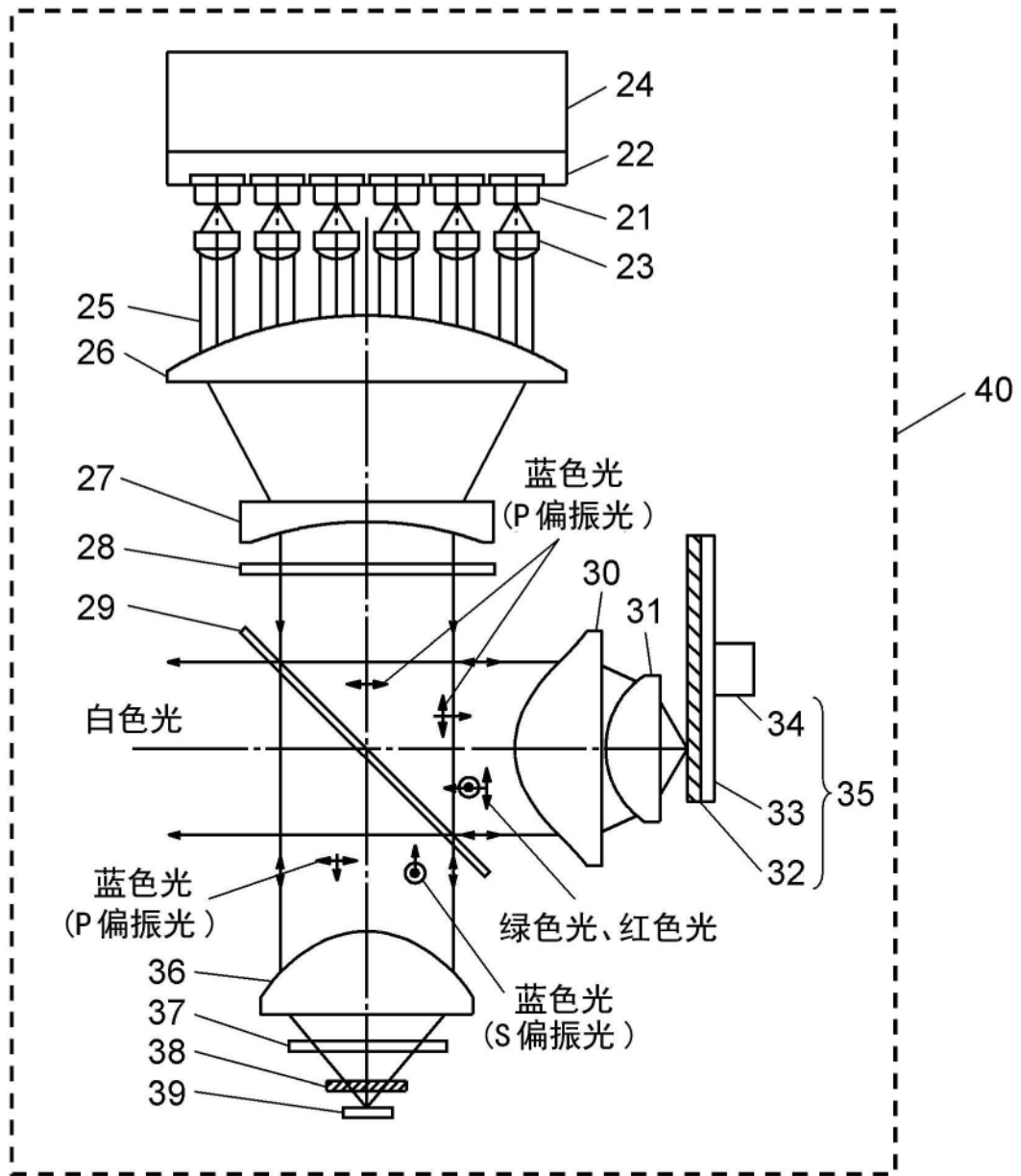


图1

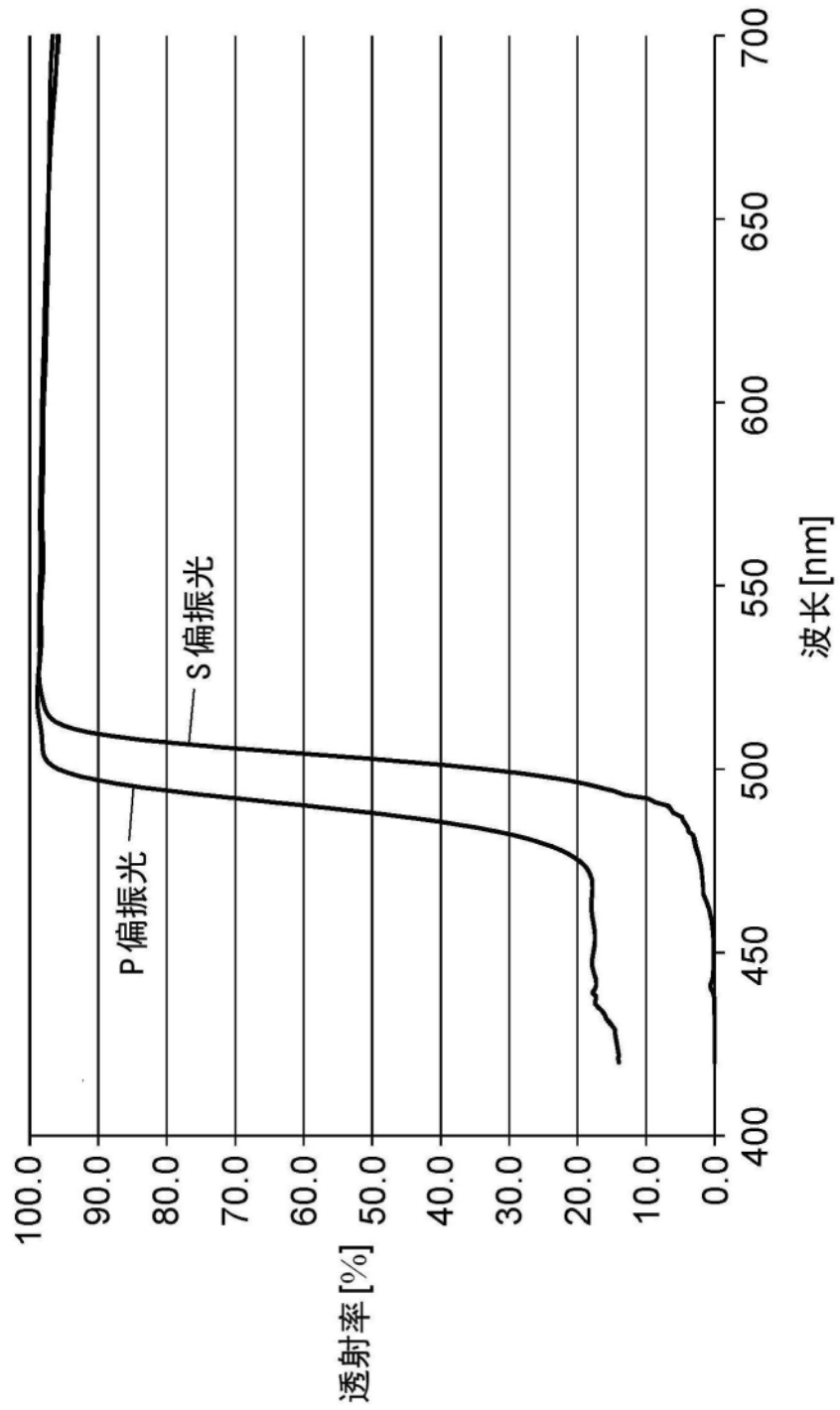


图2

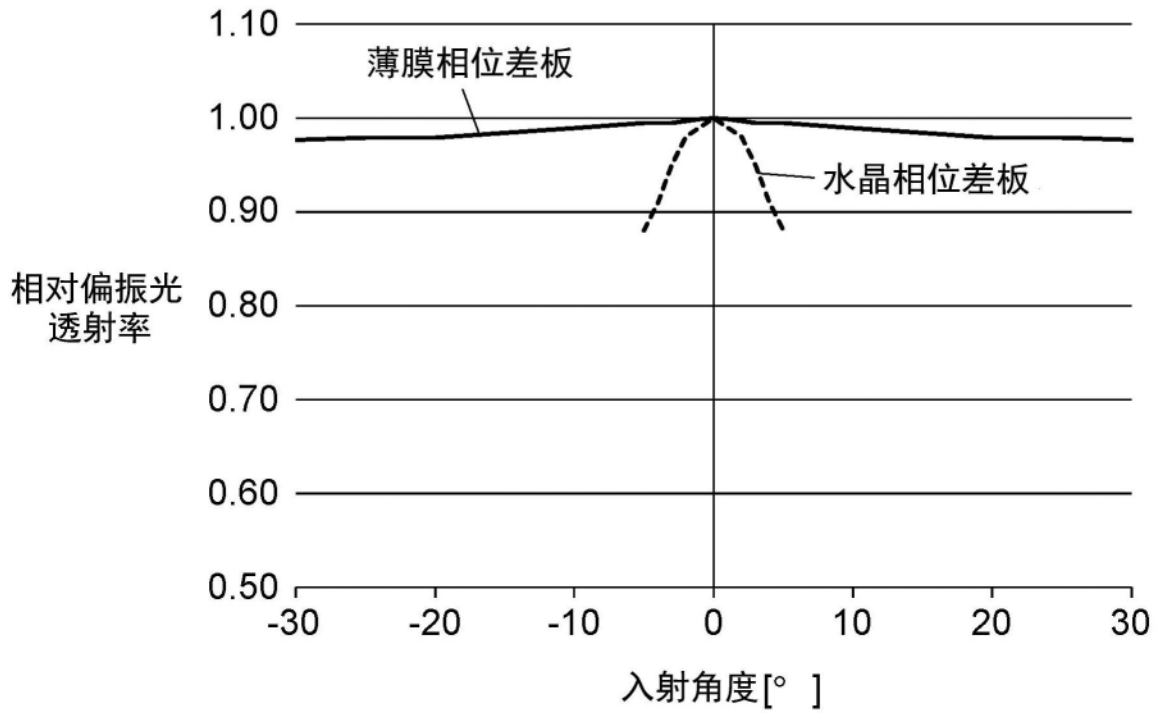


图3

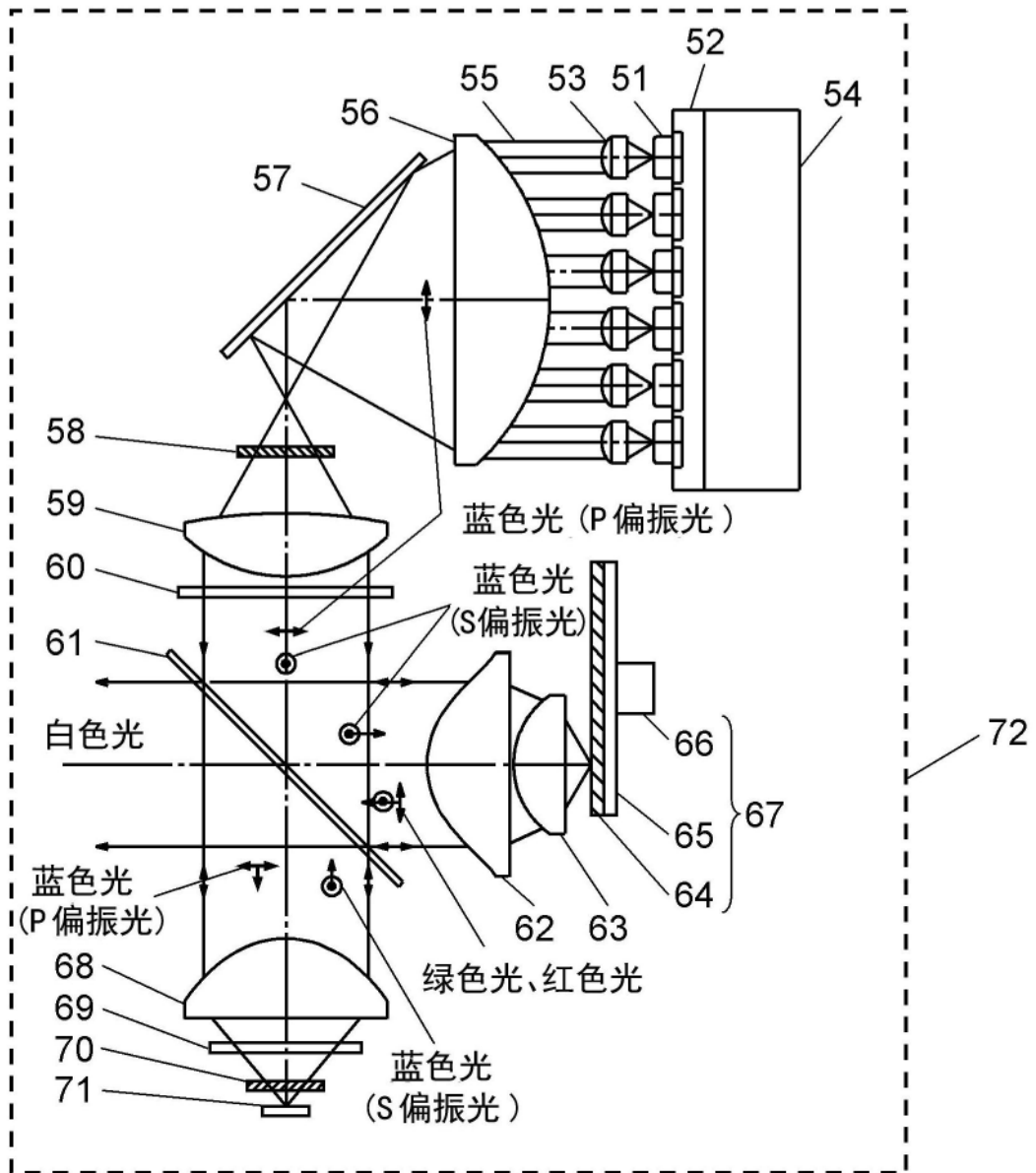


图4

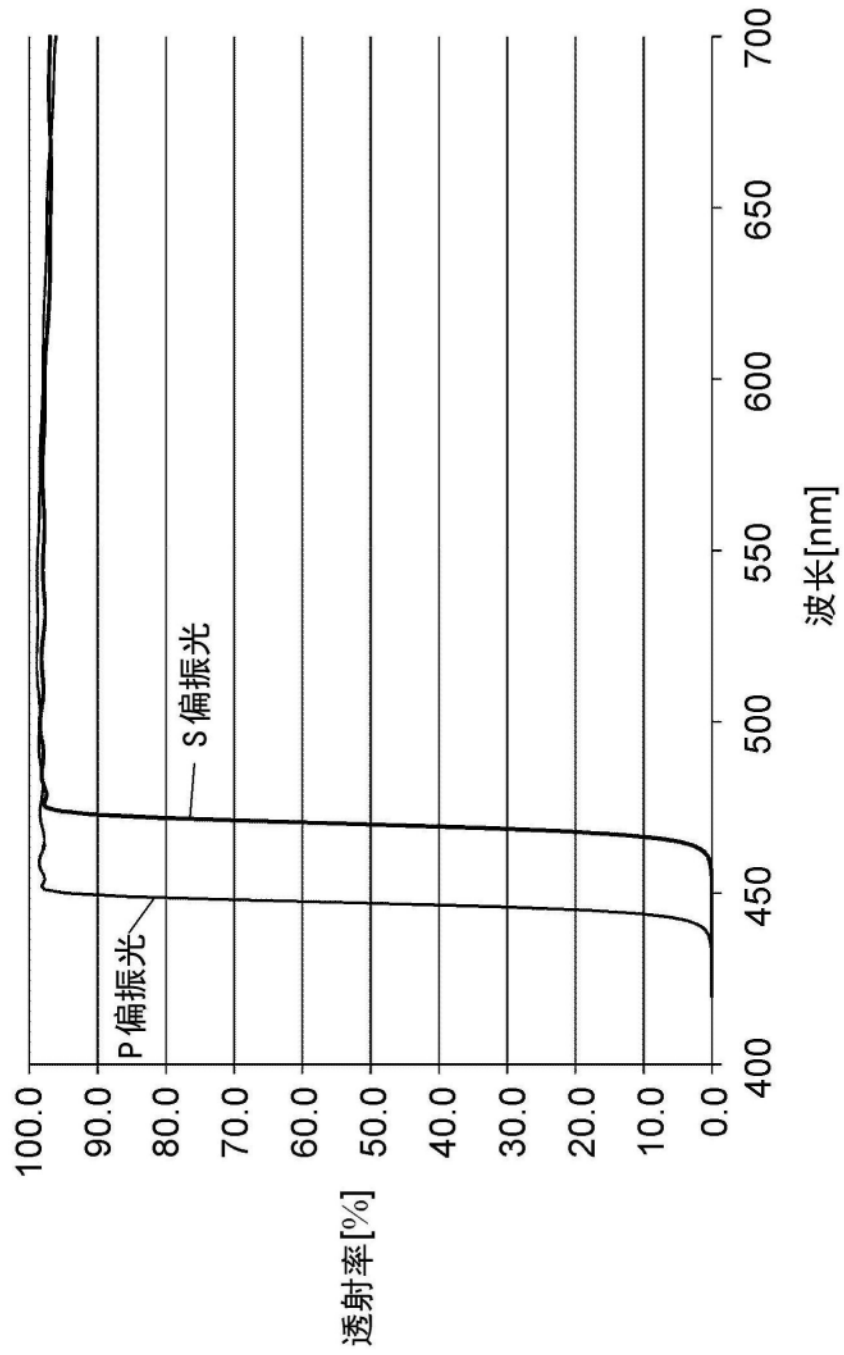


图5

