



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105223761 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201410308638.1

(22)申请日 2014.07.01

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105223761 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(73)专利权人 中强光电股份有限公司  
地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72)发明人 邱浩玮 陈科顺 王纪勋 谢启堂

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 李隆涛 蔡胜利

(51)Int.Cl.

G03B 21/20(2006.01)

G03B 21/14(2006.01)

F21V 9/10(2006.01)

(56)对比文件

US 2013222772 A1,2013.08.29,

CN 102053468 A,2011.05.11,

CN 103676428 A,2014.03.26,

JP 2010286521 A,2010.12.24,

US 2013010264 A1,2013.01.10,

审查员 周曦

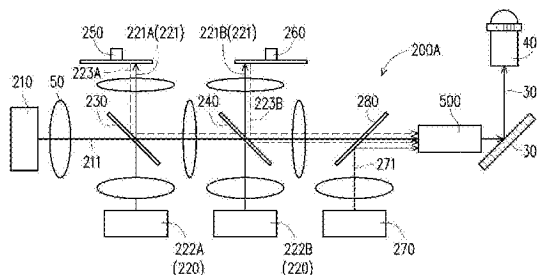
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

投影装置及照明系统

(57)摘要

一种投影装置,其包括照明系统、光阀及成像系统。照明系统包括两个分色单元、两个波长转换模块、两个分别发出第一光束与第二光束的光源及发出激发光束的激发光源。两个分色单元配置于激发光束的传递路径上,并依序配置于来自第一光束的传递路径上。两个波长转换模块分别将来自两个分色单元的部分激发光束转换为两个转换光束。光阀将第一光束、两个转换光束及第二光束转换为影像光束。成像系统配置于影像光束的传递路径上。



100A

1. 一种投影装置,包括:照明系统、光阀以及成像系统,其中

所述照明系统包括第一光源、激发光源模块、第一分色单元、第二分色单元、第一波长转换模块、第二波长转换模块、第二光源以及第三分色单元,其中

所述第一光源,发出第一光束;

所述激发光源模块,发出激发光束;

所述第一分色单元及所述第二分色单元,配置于所述激发光束的传递路径上,其中所述第一分色单元还配置于所述第一光束的传递路径上,且所述第二分色单元还配置于来自所述第一分色单元的所述第一光束的传递路径上;

所述第一波长转换模块,配置于来自所述第一分色单元的所述激发光束的第一部分光束的传递路径上,且将所述第一部分光束转换为传递回所述第一分色单元的第一转换光束,其中所述第二分色单元还配置于来自所述第一分色单元的所述第一转换光束的传递路径上;

所述第二波长转换模块,配置于来自所述第二分色单元的所述激发光束的第二部分光束的传递路径上,且将所述第二部分光束转换为传递回所述第二分色单元的第二转换光束;

所述第二光源,发出第二光束;以及

所述第三分色单元,配置于所述第二光束及来自所述第二分色单元的所述第一光束、所述第一转换光束及所述第二转换光束的传递路径上,其中来自所述第二分色单元的所述第一光束是穿透所述第二分色单元而来,且来自所述第二分色单元的所述第二转换光束是被所述第二分色单元反射而来;

所述光阀,将来自所述第三分色单元的所述第一光束、所述第一转换光束、所述第二转换光束及所述第二光束转换为影像光束;以及

所述成像系统,配置于所述影像光束的传递路径上。

2. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,所述激发光源模块包括:

第一激发光源,发出所述激发光束的所述第一部分光束,其中所述第一分色单元配置于所述第一部分光束的传递路径上;以及

第二激发光源,发出所述激发光束的所述第二部分光束,其中所述第二分色单元配置于所述第二部分光束的传递路径上。

3. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,所述激发光源模块包括:

激发光源,发出所述激发光束;

分光单元,配置于所述激发光束的传递路径上,且将所述激发光束分为所述第一部分光束与所述第二部分光束,其中所述第二分色单元配置于来自所述分光单元的所述第二部分光束的传递路径上;以及

反射单元,配置于来自所述分光单元的所述第一部分光束的传递路径上,并将来自所述分光单元的所述第一部分光束反射至所述第一分色单元。

4. 如权利要求3所述的投影装置,其特征在于,所述激发光束被所述分光单元反射的部分成为所述第一部分光束,所述激发光束穿透所述分光单元的部分成为所述第二部分光束。

5. 如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,所述第二分色单元将所述激发光束分成

所述第一部分光束与所述第二部分光束,且所述第一分色单元还配置于来自所述第二分色单元的所述第一部分光束的传递路径上。

6.如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,所述第一光束依序穿透所述第一分色单元、所述第二分色单元及所述第三分色单元,所述第一转换光束先被所述第一分色单元反射并依序穿透所述第二分色单元与所述第三分色单元,所述第二转换光束被所述第二分色单元反射后穿透所述第三分色单元,且所述第二光束被所述第三分色单元反射。

7.如权利要求6所述的投影装置,其特征在于,所述第一部分光束穿透所述第一分色单元而传递至所述第一波长转换模块,所述第二部分光束穿透所述第二分色单元而传递至所述第二波长转换模块。

8.如权利要求6所述的投影装置,其特征在于,所述激发光束被所述第二分色单元反射的部分成为所述第一部分光束,所述第一部分光束被所述第一分色单元反射至所述第一波长转换模块,所述激发光束穿透所述第二分色单元的部分成为传递至所述第二波长转换模块的所述第二部分光束。

9.如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,所述第一光源、所述激发光源模块及所述第二光源为发光波长不相同的激光光源。

10.如权利要求1所述的投影装置,其特征在于,所述第一波长转换模块与所述第二波长转换模块为荧光粉颜色不同的荧光粉转轮。

11.一种照明系统,包括:

第一光源,发出第一光束;

激发光源模块,发出激发光束;

第一分色单元及第二分色单元,配置于所述激发光束的传递路径上,其中所述第一分色单元还配置于所述第一光束的传递路径上,且所述第二分色单元还配置于来自所述第一分色单元的所述第一部分光束的传递路径上;

第一波长转换模块,配置于来自所述第一分色单元的所述激发光束的第一部分光束的传递路径上,且将所述第一部分光束转换为传递回所述第一分色单元的第一转换光束,其中所述第二分色单元还配置于来自所述第一分色单元的所述第一转换光束的传递路径上;

第二波长转换模块,配置于来自所述第二分色单元的所述激发光束的第二部分光束的传递路径上,且将所述第二部分光束转换为传递回所述第二分色单元的第二转换光束;

第二光源,发出第二光束;以及

第三分色单元,配置于所述第二光束及来自所述第二分色单元的所述第一部分光束、所述第一转换光束及所述第二转换光束的传递路径上,其中来自所述第二分色单元的所述第一部分光束是穿透所述第二分色单元而来,且来自所述第二分色单元的所述第二转换光束是被所述第二分色单元反射而来。

12.如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,所述激发光源模块包括:

第一激发光源,发出所述激发光束的所述第一部分光束,其中所述第一分色单元配置于所述第一部分光束的传递路径上;以及

第二激发光源,发出所述激发光束的所述第二部分光束,其中所述第二分色单元配置于所述第二部分光束的传递路径上。

13.如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,所述激发光源模块包括:

激发光源,发出所述激发光束;

分光单元,配置于所述激发光束的传递路径上,且将所述激发光束分为所述第一部分光束与所述第二部分光束,其中所述第二分色单元配置于来自所述分光单元的所述第二部分光束的传递路径上;以及

反射单元,配置于来自所述分光单元的所述第一部分光束的传递路径上,并将来自所述分光单元的所述第一部分光束反射至所述第一分色单元。

14. 如权利要求13所述的照明系统,其特征在于,所述激发光束被所述分光单元反射的部分成为所述第一部分光束,所述激发光束穿透所述分光单元的部分成为所述第二部分光束。

15. 如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,所述第二分色单元将所述激发光束分成所述第一部分光束与所述第二部分光束,且所述第一分色单元还配置于来自所述第二分色单元的所述第一部分光束的传递路径上。

16. 如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,所述第一光束依序穿透所述第一分色单元、所述第二分色单元及所述第三分色单元,所述第一转换光束先被所述第一分色单元反射并依序穿透所述第二分色单元与所述第三分色单元,所述第二转换光束被所述第二分色单元反射后穿透所述第三分色单元,且所述第二光束被所述第三分色单元反射。

17. 如权利要求16所述的照明系统,其特征在于,所述第一部分光束穿透所述第一分色单元而传递至所述第一波长转换模块,所述第二部分光束穿透所述第二分色单元而传递至所述第二波长转换模块。

18. 如权利要求16所述的照明系统,其特征在于,所述激发光束被所述第二分色单元反射的部分成为所述第一部分光束,所述第一部分光束被所述第一分色单元反射至所述第一波长转换模块,所述激发光束穿透所述第二分色单元的部分成为传递至所述第二波长转换模块的所述第二部分光束。

19. 如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,所述第一光源、所述激发光源模块及所述第二光源为发光波长不相同的激光光源。

20. 如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,所述第一波长转换模块与所述第二波长转换模块为荧光粉颜色不同的荧光粉转轮。

21. 如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,所述第一光束为第一蓝色光束,所述激发光束为第二蓝色光束,所述第一蓝色光束的波长不同于所述第二蓝色光束的波长,所述第一转换光束与所述第二转换光束的其中之一为绿色光束,所述第一转换光束与所述第二转换光束的另一为黄色光束,且所述第二光束为红色光束。

22. 如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,所述第三分色单元将所述第一光束、所述第一转换光束、所述第二转换光束及所述第二光束合并。

23. 如权利要求11所述的照明系统,其特征在于,还包括光均匀化元件,配置于来自所述第三分色单元的所述第一光束、所述第一转换光束、所述第二转换光束及所述第二光束的传递路径上。

## 投影装置及照明系统

### 技术领域

[0001] 本发明是有关于一种成像装置及光学系统,且特别是有关于一种投影装置及照明系统。

### 背景技术

[0002] 随着光学科技的发展,固态光源(solid-state lighting)的技术例如是发光二极管(Light Emitting Diode,LED)和激光二极管(Laser Diode,LD)已经越来越普遍地应用在投影机的光源上,其中激光二极管相较于发光二极管更可以提供强度更高的光束来作为投影机的光源。

[0003] 利用激光二极管所发出的高强度激光来激发荧光粉转换模块是目前将激光二极管应用为光源的技术中的普遍技术之一,藉由高强度激光来激发荧光粉转换模块上不同的荧光粉可以得到不同颜色的激发光以作为投影机的光源。现今人们对于投影机所能发出的影像的亮度的需求也不断在提升,因此也需要更高强度的激光二极管阵列来发出更高强度的光。然而,照射在荧光粉上的光的强度过高时,荧光粉的转换效率会因此下降。美国专利公开文献8573779揭露了一种照明装置,其具有多个光源分别照射一光积分器的不同处。美国专利公开文献20120300178揭露了一种照明装置及投影式显示设备。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种投影装置,其可以提供具有高亮度的影像。

[0005] 本发明提供一种照明系统,其可以提供具有高亮度的光源,并可使波长转换模块维持良好的波长转换效率。

[0006] 本发明的实施例提供一种投影装置,其包括照明系统、光阀以及成像系统。照明系统包括第一光源、激发光源模块、第一分色单元、第二分色单元、第一波长转换模块、第二波长转换模块、第二光源以及第三分色单元。第一光源发出第一光束,激发光源模块发出激发光束。第一分色单元及第二分色单元配置于激发光束的传递路径上,其中第一分色单元还配置于第一光束的传递路径上,且第二分色单元还配置于来自第一分色单元的第一光束的传递路径上。第一波长转换模块配置于来自第一分色单元的激发光束的第一部分光束的传递路径上,且将第一部分光束转换为传递回第一分色单元的第一转换光束,其中第二分色单元还配置于来自第一分色单元的第一转换光束的传递路径上。第二波长转换模块配置于来自第二分色单元的激发光束的第二部分光束的传递路径上,且将第二部分光束转换为传递回第二分色单元的第二转换光束。第二光源发出第二光束,且第三分色单元配置于第二光束及来自第二分色单元的第一光束、第一转换光束及第二转换光束的传递路径上。光阀将来自第三分色单元的第一光束、第一转换光束、第二转换光束及第二光束转换为影像光束。成像系统配置于影像光束的传递路径上。

[0007] 本发明的实施例提供一种照明系统,其包括第一光源、激发光源模块、第一分色单元、第二分色单元、第一波长转换模块、第二波长转换模块、第二光源以及第三分色单元。第

一光源发出第一光束,激发光源模块发出激发光束。第一分色单元及第二分色单元配置于激发光束的传递路径上,其中第一分色单元还配置于第一光束的传递路径上,且第二分色单元还配置于来自第一分色单元的第一光束的传递路径上。第一波长转换模块配置于来自第一分色单元的激发光束的第一部分光束的传递路径上,且将第一部分光束转换为传递回第一分色单元的第一转换光束,其中第二分色单元还配置于来自第一分色单元的第一转换光束的传递路径上。第二波长转换模块配置于来自第二分色单元的激发光束的第二部分光束的传递路径上,且将第二部分光束转换为传递回第二分色单元的第二转换光束。第二光源发出第二光束,且第三分色单元配置于第二光束及来自第二分色单元的第一光束、第一转换光束及第二转换光束的传递路径上。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述的激发光源模块包括第一激发光源以及第二激发光源。第一激发光源发出激发光束的第一部分光束,其中第一分色单元配置于第一部分光束的传递路径上。第二激发光源发出激发光束的第二部分光束,其中第二分色单元配置于第二部分光束的传递路径上。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的激发光源模块包括激发光源、分光单元以及反射单元。激发光源发出激发光束,分光单元配置于激发光束的传递路径上,且将激发光束分为第一部分光束与第二部分光束,其中第二分色单元配置于来自分光单元的第二部分光束的传递路径上。反射单元配置于来自分光单元的第一部分光束的传递路径上,并将来自分光单元的第一部分光束反射至第一分色单元。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的激发光束被分光单元反射的部分成为第一部分光束,激发光束穿透分光单元的部分成为第二部分光束。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的第二分色单元将激发光束分成第一部分光束与第二部分光束,且第一分色单元还配置于来自第二分色单元的第一部分光束的传递路径上。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的第一光束依序穿透第一分色单元、第二分色单元及第三分色单元。第一转换光束先被第一分色单元反射并依序穿透第二分色单元与第三分色单元。第二转换光束被第二分色单元反射后穿透第三分色单元。第二光束被第三分色单元反射。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的第一部分光束穿透第一分色单元而传递至第一波长转换模块,第二部分光束穿透第二分色单元而传递至第二波长转换模块。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的激发光束被第二分色单元反射的部分成为第一部分光束,第一部分光束被第一分色单元反射至第一波长转换模块。激发光束穿透第二分色单元的部分成为传递至第二波长转换模块的第二部分光束。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的第一光源、激发光源模块及第二光源为发光波长不相同的激光光源。

[0016] 在本发明的一实施例中,上述的第一波长转换模块与第二波长转换模块为荧光粉颜色不同的荧光粉转轮。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的第一光束为第一蓝色光束,激发光束为第二蓝色光束,且第一蓝色光束的波长不同于第二蓝色光束的波长。第一转换光束与第二转换光束的其中之一为绿色光束,第一转换光束与第二转换光束的另一为黄色光束,且第二光束为红色光束。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的第三分色单元将第一光束、第一转换光束、第二转换光束及第二光束合并。

[0019] 在本发明的一实施例中,上述的照明系统还包括光均匀化元件,配置于来自第三分色单元的第一光束、第一转换光束、第二转换光束及第二光束的传递路径上。

[0020] 基于上述,本发明的实施例所提供的照明系统可以藉由多个分色单元及多个波长转换模块,在提升照明系统所提供的光束的强度的同时,避免照射在波长转换模块上的光束的强度过高,进而提升照明系统所提供的光束品质。本发明的实施例所提供的投影装置藉由上述照明系统可以提供高亮度与高品质的影像。

[0021] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图作详细说明如下。

### 附图说明

[0022] 图1是本发明的第一实施例中投影装置的示意图。

[0023] 图2A及图2B为本发明的一实施例中第一波长转换模块及第二波长转换模块的俯视图。

[0024] 图3A及图3B为本发明的另一实施例中第一波长转换模块及第二波长转换模块的俯视图。

[0025] 图4是本发明的第二实施例中投影装置的示意图。

[0026] 图5是本发明的第三实施例中投影装置的示意图。

### 具体实施方式

[0027] 图1是本发明的第一实施例中投影装置的示意图。请参照图1,在本发明的第一实施例中,投影装置100A包括照明系统200A、光阀300以及成像系统400。照明系统200A包括第一光源210、激发光源模块220、第一分色单元230、第二分色单元240、第一波长转换模块250、第二波长转换模块260、第二光源270以及第三分色单元280。第一光源210发出第一光束211,而激发光源模块220发出激发光束221。第一分色单元230及第二分色单元240配置于激发光束221的传递路径上,其中第一分色单元230还配置于第一光束211的传递路径上,且第二分色单元240还配置于来自第一分色单元230的第一光束211的传递路径上。第一波长转换模块250配置于来自第一分色单元230的激发光束221的第一部分光束221A的传递路径上,且将第一部分光束221A转换为传递回第一分色单元230的第一转换光束223A,其中第二分色单元240还配置于来自第一分色单元230的第一转换光束223A的传递路径上。

[0028] 第二波长转换模块260配置于来自第二分色单元240的激发光束221的第二部分光束221B的传递路径上,且将第二部分光束221B转换为传递回第二分色单元240的第二转换光束223B。第二光源270发出第二光束271,且第三分色单元280配置于第二光束271及来自第二分色单元240的第一光束211、第一转换光束223A及第二转换光束223B的传递路径上。第一光束211、第一转换光束223A、第二转换光束223B及第二光束271经由上述元件传递至光阀300。在本实施例中,第一波长转换模块250及第二波长转换模块260例如是荧光粉颜色不同的荧光粉转换模块,而激发光束221激发第一波长转换模块250及第二波长转换模块260的荧光粉以使得不同颜色的第一转换光束223A及第二转换光束223B对应地产生。

[0029] 换句话说,请参照图1,在本发明的第一实施例的照明系统200A中,第一光束211依序穿透第一分色单元230、第二分色单元240、第三分色单元280再到达光阀300。在本实施例中,第一部分光束221A穿透第一分色单元230并到达第一波长转换模块250以转换成第一转换光束223A,而第一转换光束223A先被第一分色单元230反射后依序穿透第二分色单元240与第三分色单元280再到达光阀300。在本实施例中,第二部分光束221B穿透第二分色单元240并到达第二波长转换模块260以转换成第二转换光束223B,而第二转换光束223B被第二分色单元240反射后穿透第三分色单元280再到达光阀300。在本实施例中,第二光束271被第三分色单元280反射后到达光阀300。也就是说,在本实施例中,第一分色单元230适于使第一光束211及第一部分光束221A穿透,并适于反射第一转换光束223A;第二分色单元240适于使第一光束211、第二部分光束221B及第一转换光束223A穿透,并适于反射第二转换光束223B;第三分色单元280适于使第一光束211、第一转换光束223A及第二转换光束223B穿透,并适于反射第二光束271。

[0030] 请参照图1,由上述内容可知,在第一实施例中,第一波长转换模块250及第二波长转换模块260分别由第一部分光束221A及第二部分光束221B所激发,因此被激发出的第一转换光束223A及第二转换光束223B可以具有较高的亮度。更具体来说,由于本实施例的照明系统200A具有两个波长转换模块(也就是第一波长转换模块250及第二波长转换模块260),因此激发光源模块220所发出的光束(也就是第一部分光束221A及第二部分光束221B)的光能量会被分配至两个波长转换模块,如此不会发生过多的光能量集中于同一个波长转换模块而导致波长转换模块的波长转换效率因过热而衰减的情形,波长转换模块也不会因过多热能残留而损坏。更进一步来看,由于两个波长转换模块在单位时间中所接收到的光能量都可以保持在适当的状况下,使两个波长转换模块都可以维持良好的波长转换效率,因此到达光阀300的整体光强度可以较高。从另一观点来看,两个波长转换模块比单一个波长转换模块所能正常承受(指光强度不会产生过多的热而使波长转换效率衰减)的单位时间内的光能量较多,因此,在转换成第一转换光束223A与第二转换光束223B后,此两转换光束的总光能量也会较大;也就是说,第一转换光束223A及第二转换光束223B的整体亮度会较单一波长转换模块被激发出的转换光束的亮度高。

[0031] 更具体来说,在第一实施例中,第一波长转换模块250及第二波长转换模块260例如分别是荧光粉转换模块,而藉由激发光源模块220分别发出光束来激发第一波长转换模块250及第二波长转换模块260上的荧光粉,第一波长转换模块250及第二波长转换模块260可以分别藉由良好的波长转换效率转换出第一转换光束223A及第二转换光束223B,进而达到光阀300所接收的光的整体光强度得以提高。也就是说,在本实施例中,第一波长转换模块250及第二波长转换模块260上的荧光粉可以避免因光束强度过高造成过热所导致的转换效率下降,进而利用上述两个波长转换模块来避免在荧光粉上产生焦痕而破坏荧光粉。

[0032] 更具体来说,请参照图1,在第一实施例中,光阀300将来自第三分色单元280的第一光束211、第一转换光束223A、第二转换光束223B及第二光束271转换为影像光束301。成像系统400配置于影像光束301的传递路径上。由上述可知,在本实施例中,投影装置100A藉由照明系统200A提供高亮度、高品质的光源所产生的光束再经由光阀300转换后的影像光束301也具有高亮度,而影像光束301经由成像系统400后便可在投影幕上显示高亮度的良好影像。此外,由于本实施例使用两个波长转换模块(第一波长转换模块250与第二波长转

换模块260),因此传统上仅使用一个波长转换模块而导致荧光粉的转换效率下降或荧光粉损坏则可避免。在本实施例中,光阀300例如是数位微镜元件(digital micro-mirror device,DMD)、硅基液晶面板(liquid-crystal-on silicon panel,LCOS panel)或液晶显示面板(liquid crystal display panel,LCD panel),但不限于此。在本实施例中,成像系统400例如为投影镜头,但不限于此。

[0033] 此外,本实施例的照明系统200A可藉由两个波长转换模块(也就是第一波长转换模块250及第二波长转换模块260)来调整第一转换光束223A及第二转换光束223B两者的亮度或颜色差异,举例来说,利用调整第一波长转换模块250及/或第二波长转换模块260所能转换出的光谱的能量分布,来达到调整转换光束的颜色比例。如此,投影装置100A所提供的影像光束可在颜色比例上作调变,进而达到投影装置100A可应用于多种使用环境或情境的功效。

[0034] 需要说明的是,在本发明的实施例中的照明系统中,第一分色单元230、第二分色单元240及第三分色单元280的光学性质并不限于上述的光学性质。在其它实施例中,第一分色单元230还可以适于反射第一光束211及第一部分光束221A,并适于使第一转换光束223A穿透。在其它实施例中,第二分色单元240还可以适于反射第一光束211、第一部分光束221A及第一转换光束223A,并适于使第二转换光束223B穿透。在其它实施例中,第三分色单元280适于反射第一光束211、第一转换光束223A及第二转换光束223B穿透,并适于使第二光束271穿透。也就是说,本发明的实施例所提供的照明系统200A可以视需求来搭配上述这些元件,其中分色单元的光学性质及其它元件相对于这些分色单元的位置也可以视所选择的分色单元来作适度的调整而不影响其所能提供的光束的品质及亮度。

[0035] 请参照图1,在本发明的第一实施例中,照明系统200A还包括光均匀化元件500,配置于来自第三分色单元280的第一光束211、第一转换光束223A、第二转换光束223B及第二光束271的传递路径上。进一步来说,在本实施例中,第三分色单元280将第一光束211、第一转换光束223A、第二转换光束223B及第二光束271合并并进一步传递至光均匀化元件500。在本实施例中,光均匀化元件500例如是光积分柱,但不限于此。在其它实施例中,光均匀化元件500也可以是透镜阵列。

[0036] 更具体来说,请参照图1,在本发明的第一实施例中,激发光源模块220包括第一激发光源222A以及第二激发光源222B。第一激发光源222A发出激发光束221的第一部分光束221A,其中第一分色单元230配置于第一部分光束221A的传递路径上。第二激发光源222B发出激发光束221的第二部分光束221B,其中第二分色单元240配置于第二部分光束221B的传递路径上。也就是说,在本实施例中,第一波长转换模块250是由第一激发光源222A发出的第一部分光束221A所激发,第二波长转换模块260是由第二激发光源222B发出的第二部分光束221B所激发;即,本实施例利用第一激发光源222A与第二激发光源222B两个激发光源分别提供激发光束以激发出两道光束,因此所激发出的第一转换光束223A及第二转换光束223B的亮度会较高。

[0037] 承上述,请参照图1,在本发明的第一实施例中,第一光源210、激发光源模块220(也就是第一激发光源222A及第二激发光源222B)及第二光源270为发光波长不相同的激光光源。进一步来说,在本实施例中,第一光束211为第一蓝色光束,激发光束221为第二蓝色光束,第一蓝色光束的波长不同于第二蓝色光束的波长,但不限于此。在本实施例中,第一

转换光束223A与第二转换光束223B的其中之一(此处以第一转换光束223A为例)为绿色光束,第一转换光束223A与第二转换光束223B的另一(此处以第二转换光束223B为例)为黄色光束,且第二光束271为红色光束,但不限于此。另外,在本实施例中,第一光源210、激发光源模块220(也就是第一激发光源222A及第二激发光源222B)及第二光源270例如是发光波长不相同的激光二极管,其中第一光源210发出的第一光束211例如是具有462纳米的波长的激光光束,激发光源模块220发出的激发光束221例如是具有448纳米的波长的激光光束,第二光源270发出的第二光束271例如是红色的激光光束,但不限于此。

[0038] 图2A及图2B为本发明的一实施例中第一波长转换模块及第二波长转换模块的俯视图。具体来说,请参照图1,在本发明的第一实施例中,第一波长转换模块250与第二波长转换模块260为荧光粉颜色不同的荧光粉转轮。更具体来说,请参照图1、图2A及图2B,第一波长转换模块250例如具有荧光粉层252,第二波长转换模块260例如具有荧光粉层262,荧光粉层252的颜色与荧光粉层262的颜色不同。第一部分光束221A及第二部分光束221B分别传递至荧光粉层252及荧光粉层262上,荧光粉层252及荧光粉层262再分别发出不同颜色的第一转换光束223A及第二转换光束223B。

[0039] 图3A及图3B为本发明的另一实施例中第一波长转换模块及第二波长转换模块的俯视图。请参照图2A至图3B,在本发明的第一实施例中,荧光粉层252及荧光粉层262例如具有圆环的形状,但不限于此。在其它实施例中,荧光粉层252及荧光粉层262还可以例如具有弧形的形状,而藉由荧光粉层252及荧光粉层262分别在第一波长转换模块250及第二波长转换模块260的配置,可以使激发第一转换光束223A的时间点与激发第二转换光束223B的时间点不同,如此照明系统200A提供不同颜色的光束在时间的分配上更具有弹性。

[0040] 需说明的是,在下文中关于其它实施例的叙述中,与上述第一实施例中相同或类似的元件将以相同的标号标示,藉以清楚说明,并非用以限制本发明。

[0041] 图4是本发明的第二实施例中投影装置的示意图。请参照图4,在本发明的第二实施例中,投影装置100B类似于上述投影装置100A,照明系统200B类似于上述照明系统200A,惟其不同之处在于,在本实施例中,激发光源模块220包括激发光源222C、分光单元224以及反射单元226。在本实施例中,激发光源222C发出激发光束221,分光单元224配置于激发光束221的传递路径上,且分光单元224将激发光束221分为第一部分光束221A与第二部分光束221B,其中第二分光单元240配置于来自分光单元224的第二部分光束221B的传递路径上。反射单元226配置于来自分光单元224的第一部分光束221A的传递路径上,并将来自分光单元224的第一部分光束221A反射至第一分光单元230。

[0042] 换句话说,请参照图4,在本发明的第二实施例的照明系统200B中,部分激发光束221穿透分光单元224形成第二部分光束221B,另一部分激发光束221被分光单元224反射而形成第一部分光束221A。然后,第一部分光束221A被反射单元226反射后穿透第一分光单元230并到达第一波长转换模块250以转换成第一转换光束223A。也就是说,在本实施例中,分光单元224适于将激发光束221分为第一部分光束221A与第二部分光束221B,并使第一部分光束221A与第二部分光束221B分别往不同方向传递。然而,分光单元224将激发光束221分出第一部分光束221A及第二部分光束221B的过程并不限于上述关于穿透或反射的叙述。

[0043] 在本发明的其它实施例中,分光单元224还可以使激发光束221部分穿透分光单元224形成第一部分光束221A,并使另一部分激发光束221被分光单元224反射而形成第二部

分光束221B;反射单元226配置于来自分光单元224的第一部分光束221A的传递路径上,并将来自分光单元224的第一部分光束221A反射至第一分色单元230;第二分色单元240配置于来自分光单元224的第二部分光束221B的传递路径上。

[0044] 在本发明的另一其它实施例中,分光单元224还可以使穿透分光单元224的部分激发光束221形成第一部分光束221A,并使被分光单元224反射的部分激发光束221形成第二部分光束221B;反射单元226配置于来自分光单元224的第二部分光束221B的传递路径上,并将来自分光单元224的第二部分光束221B反射至第二分色单元240;第一分色单元230配置于来自分光单元224的第一部分光束221A的传递路径上。

[0045] 由上述可知,在本发明的实施例中,第一部分光束221A与第二部分光束221B并不限于穿透分光单元224的激发光束221或反射自分光单元224的激发光束221,而反射单元226也不限于配置在第一部分光束221A及第二部分光束221B上,设计者可视其需求适当地变化这些元件的相对位置。

[0046] 请参照图4,由上述可知,在本发明的第二实施例中,照明系统200B中的激发光源222C可以发出更高强度的激发光束221,再藉由分光单元224和反射单元226将激发光束221分为两个部分(即第一部分光束221A与第二部分光束221B),进而使分别打到第一波长转换模块250及第二波长转换模块260的第一部分光束221A及第二部分光束221B的强度不会过高。如此,可以避免因光束强度过高造成这些波长转换模块上的荧光粉的转换效率下降,同时也避免造成焦痕而破坏荧光粉,并可以得到高强度的第一转换光束223A及第二转换光束223B。因此,本实施例的照明系统200B可以提供高亮度与高品质的光源,又因可通过一个激发光源222C来获得两道高强度的转换光束(第一转换光束223A及第二转换光束223B),因此可节省激发光源的成本。此外,本实施例的投影装置100B藉由照明系统200B所产生的光束再经由光阀300转换后的影像光束301也可以具有高亮度,而影像光束301经由成像系统400后便可以在投影幕上显示高亮度的良好影像。

[0047] 图5是本发明的第三实施例中投影装置的示意图。请参照图5,在本发明的第二实施例中,投影装置100C类似于上述投影装置100B,照明系统200C类似于上述照明系统200B,惟其不同之处在于,在本实施例中,第二分色单元242将激发光束221分成第一部分光束221A与第二部分光束221B,且第一分色单元232配置于来自第二分色单元242的第一部分光束221A的传递路径上。

[0048] 换句话说,请参照图5,在本发明的第三实施例的照明系统200C中,第二分色单元242对于激发光束221(例如是波长为448纳米的第二蓝色光束)而言是具有部分穿透且部分反射的分光效果,而不具有分色效果,但对于第一光束211(例如是波长为462纳米的第一蓝色光束)、第一转换光束223A及第二转换光束223B则是具有分色效果(也就是使某些特定波长的光束穿透,反射另外某些特定波长的光束)。在本实施例中,激发光束221被第二分色单元242反射的部分成为第一部分光束221A,第一部分光束221A被第一分色单元232反射至第一波长转换模块250;激发光束221穿透第二分色单元242的部分成为传递至第二波长转换模块260的第二部分光束221B。也就是说,在本实施例中,第一分色单元232适于使第一光束211穿透,并适于反射第一转换光束223A及第一部分光束221A;第二分色单元242适于使第一光束211、第二部分光束221B及第一转换光束223A穿透,并适于反射第二转换光束223B。

[0049] 请参照图5,由上述可知,在本发明的第三实施例中,照明系统200C藉由第一分色

单元232及第二分色单元242可以提供高亮度与高品质的光源,又因可通过一个激发光源222C来获得两道高强度的转换光束(第一转换光束223A及第二转换光束223B),因此可同时更可以节省激发光源的成本。另外,本实施例利用一个激发光源222C搭配两个分色单元(第一分色单元232与第二分色单元242)便可产生两道转换光束(第一转换光束223A及第二转换光束223B),因此可省去设置其它光学元件所耗费的成本以及空间,进而达到节省成本与微型化的功能。此外,本实施例的投影装置100C藉由照明系统200C所产生的光束再经由光阀300转换后的影像光束301也可以具有高亮度的,而影像光束301经由成像系统400后便可以在投影幕上显示高亮度的良好影像。

[0050] 请参照图1、图4及图5,在上述的实施例或其它实施例中,照明系统还可以包括多个透镜50,而透镜50可配置于任两个光学元件之间。更具体来说,在本发明的实施例中,透镜50可以是凸透镜或凹透镜(附图中以凸透镜为例),以提供对光束聚焦或扩束的功能。

[0051] 综上所述,本发明的实施例所提供的照明系统可以藉由第一分色单元、第二分色单元、第一波长转换模块及第二波长转换模块,在提升照明系统所提供的光束的强度的同时,避免照射在波长转换模块上的光束的强度过高。另外,藉由不同的波长转换模块,本发明的实施例所提供的照明系统可以增加各转换光束的强度大小,或进一步调整各转换光束的强度大小,进而提升照明系统所提供的光束品质。本发明的实施例所提供的投影装置藉由上述照明系统可以提供高亮度与高品质的影像。在本发明的其它实施例中,每一道转换光束的颜色权重可通过对应的波长转换模块搭配激发光源而获得调整,如此使得投影装置可应用于多种使用环境或情境。

[0052] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视后附的权利要求所界定者为准。另外,本说明书或权利要求中提及的“第一”及“第二”等用语仅用以命名元件(element)的名称或区别不同范围,而非用来限制元件数量上的上限或下限。

[0053] **【符号说明】**

[0054] 50: 透镜

[0055] 100A、100B、100C: 投影装置

[0056] 200A、200B、200C: 照明系统

[0057] 210: 第一光源

[0058] 211: 第一光束

[0059] 220: 激发光源模块

[0060] 221: 激发光束

[0061] 221A: 第一部分光束

[0062] 221B: 第二部分光束

[0063] 222A: 第一激发光源

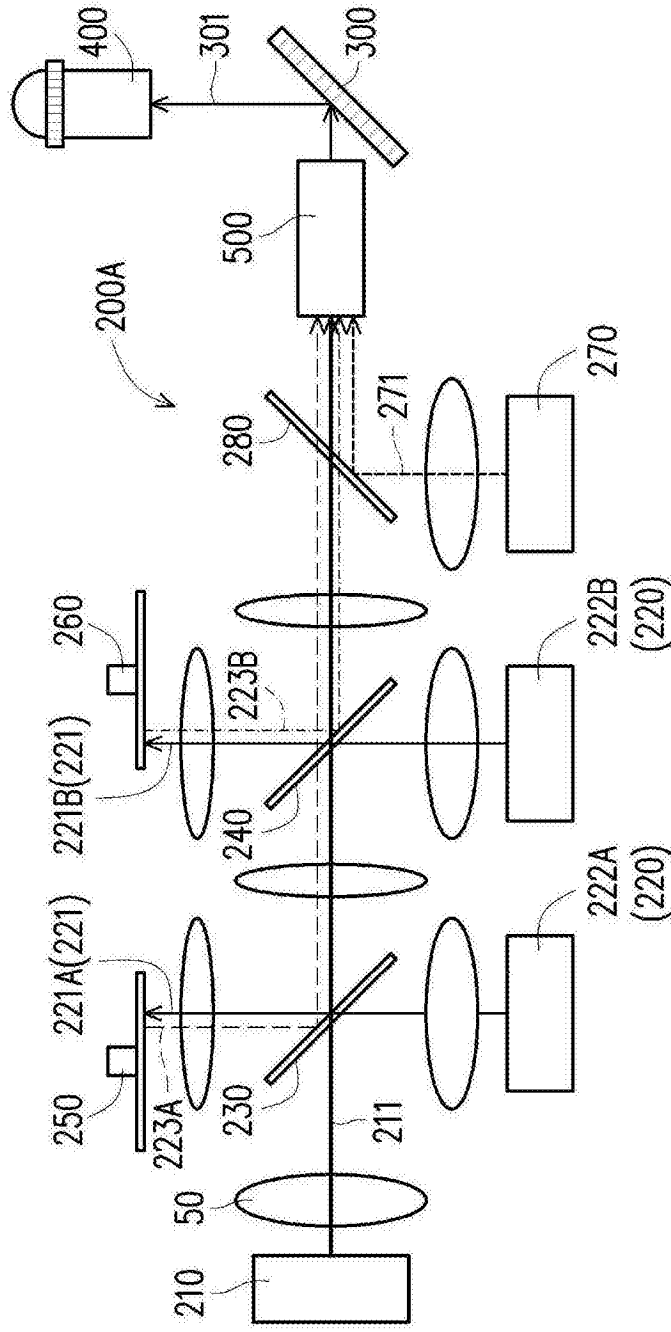
[0064] 222B: 第二激发光源

[0065] 222C: 激发光源

[0066] 223A: 第一转换光束

[0067] 223B: 第二转换光束

- [0068] 224:分光单元
- [0069] 226:反射单元
- [0070] 230、232:第一分色单元
- [0071] 240、242:第二分色单元
- [0072] 250:第一波长转换模块
- [0073] 260:第二波长转换模块
- [0074] 270:第二光源
- [0075] 271:第二光束
- [0076] 280:第三分色单元
- [0077] 300:光阀
- [0078] 301:影像光束
- [0079] 400:成像系统
- [0080] 500:光均匀化元件



100A

图1

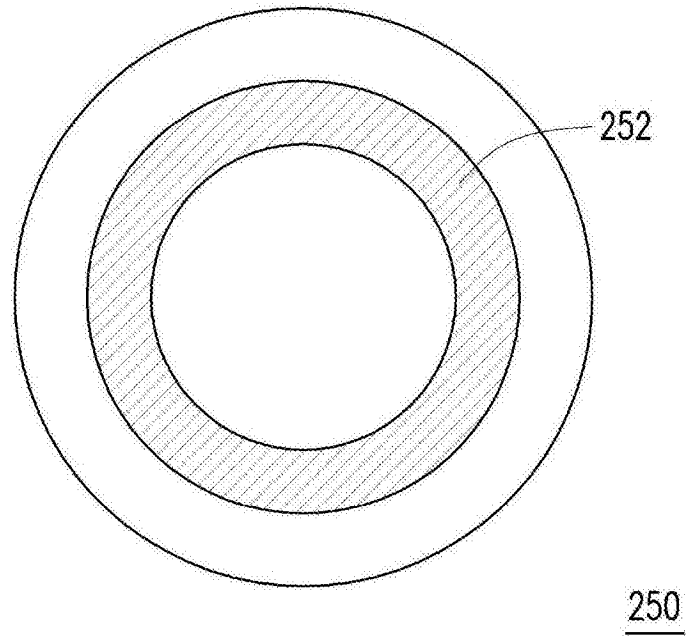


图2A

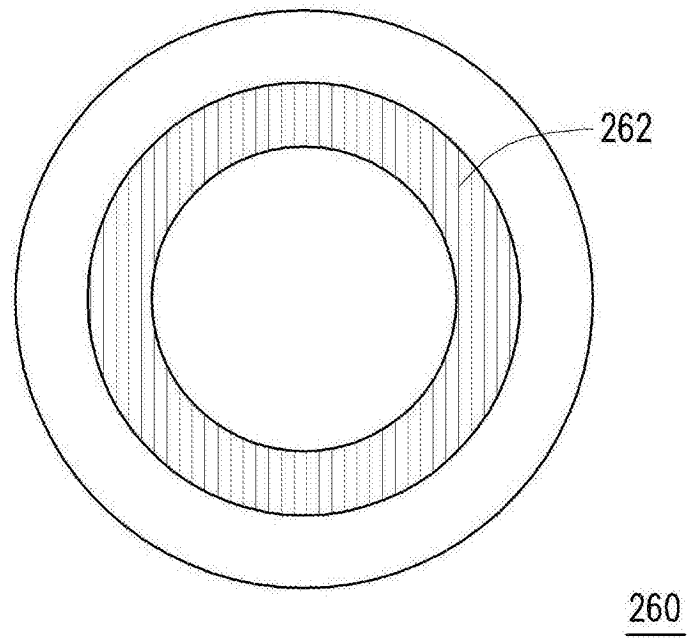


图2B

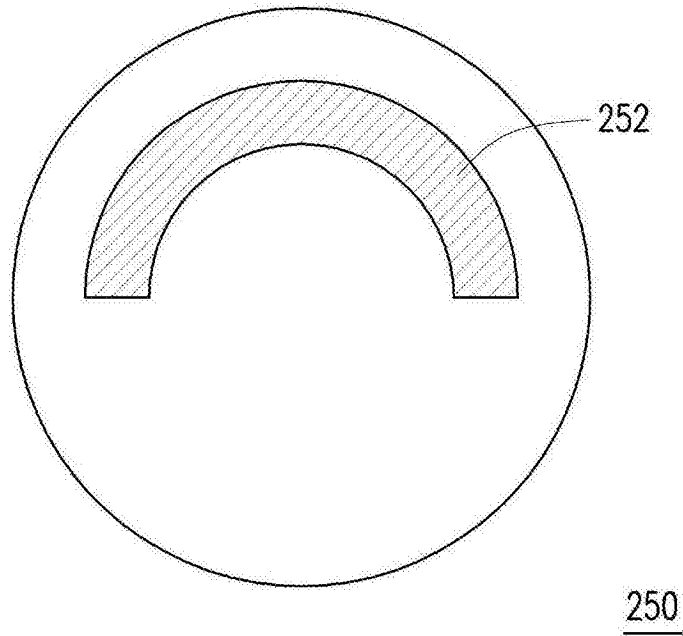


图3A

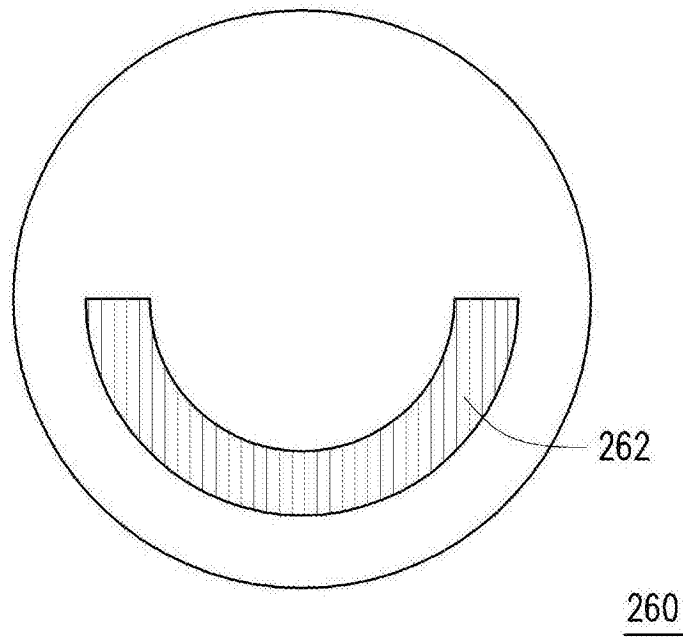


图3B

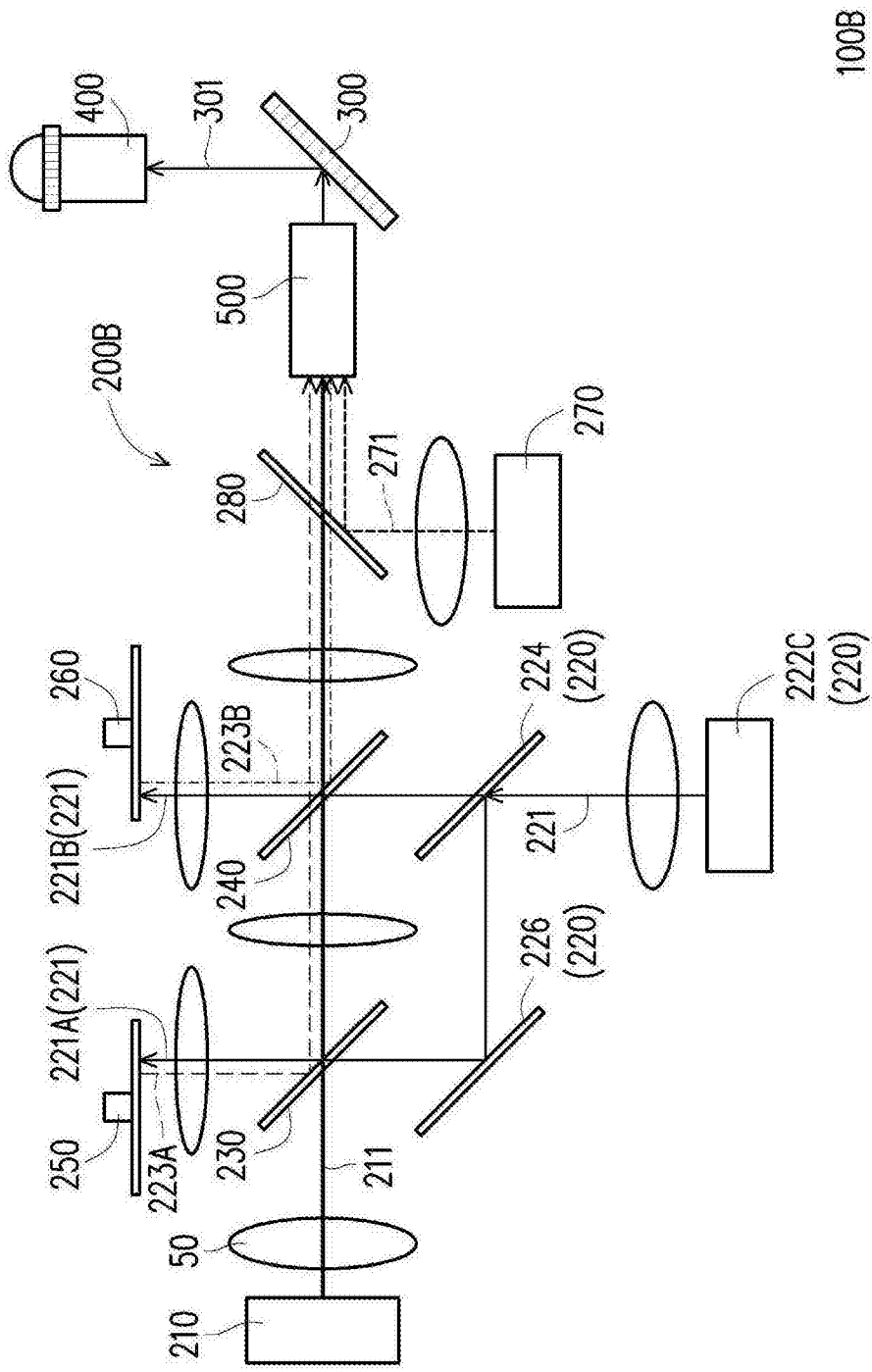


图4

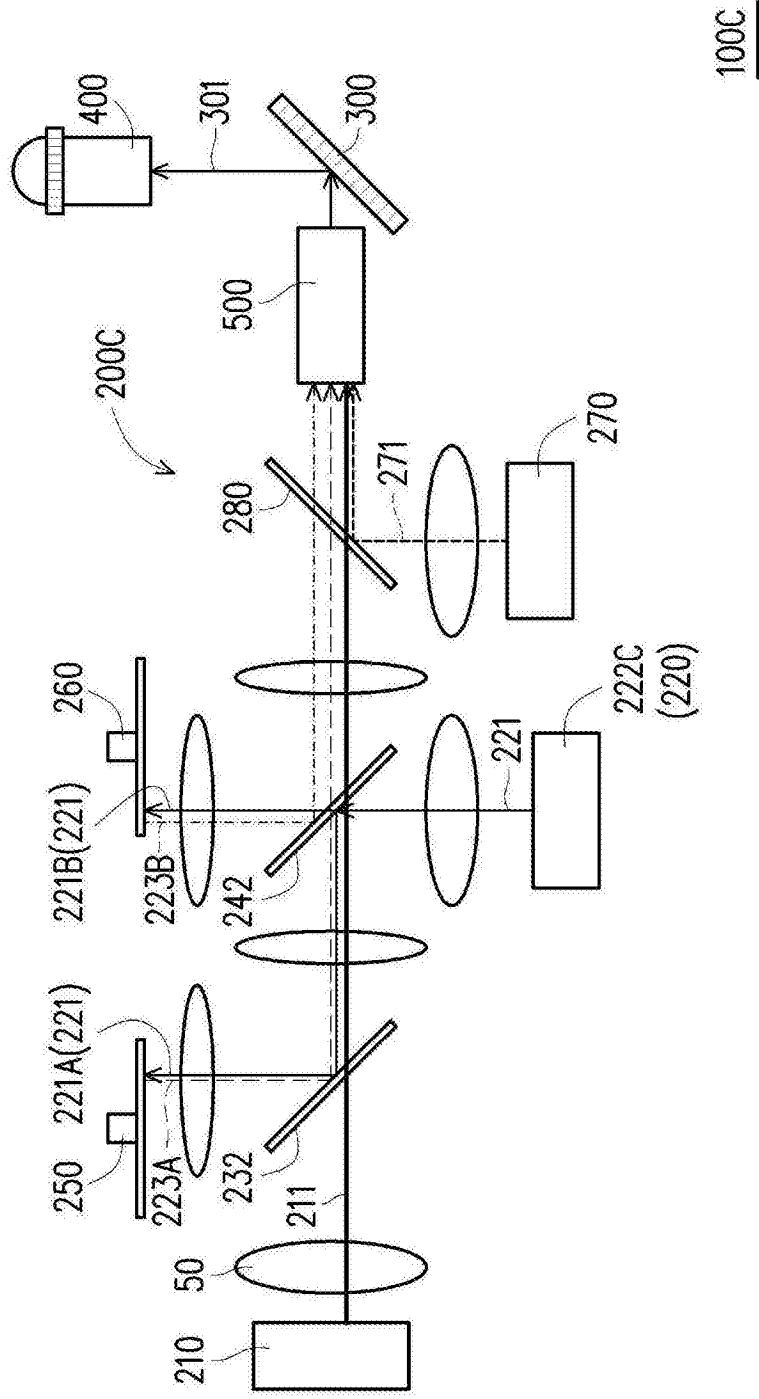


图5