

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810065260.1

[51] Int. Cl.

F21S 19/00 (2006.01)

F21K 2/00 (2006.01)

F21V 7/04 (2006.01)

F21V 9/00 (2006.01)

F21V 13/00 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 8 月 5 日

[11] 公开号 CN 101498415A

[22] 申请日 2008.1.30

[21] 申请号 200810065260.1

[71] 申请人 绎立锐光科技开发(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市科技园南区留学生创业大厦 1704

[72] 发明人 李 屹 杨 毅

[74] 专利代理机构 深圳市睿智专利事务所

代理人 林 青

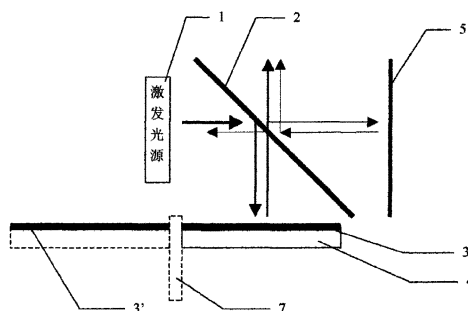
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

基于荧光粉提高混合光出射效率的光源及其方法

[57] 摘要

一种基于荧光粉提高混合光出射效率的光源及其方法,包括激发光源(1),尤其是,还包括分光滤光片(2),能通过透射和反射将激发光分成两路,一路导往受激材料(3)转换成受激发光后导往光源出射面,另一路导往光源出射面与所述受激发光混合;分别借助于第一和第二反射面来完成这两路光线的引导,以得到预定比例且较高效率的混合光输出。所述第一反射面(4)可用导热介质构成,并紧贴所述受激材料(3)。所述受激材料(3)可以包括多种,基于转盘(5)分区域分布。采用本发明,提高光源效率的同时,具有便于颜色设计、使用寿命长、成本低的优点。



1. 一种基于荧光粉提高混合光出射效率的光源，包括激发光源（1）、受激材料（3）所在的受激材料层；与该受激材料层相邻的第一反射面（4），通过反射使该受激材料（3）的受激发光均被导往该第一反射面（4）的同一侧；其特征在于：

还包括分光滤光片（2）和第二反射面（5），所述激发光源（1）面对所述分光滤光片（2），使激发光线斜射向该分光滤光片（2）；所述受激材料层和第二反射面（5）分置在所述分光滤光片（2）的两侧，分别大致正迎向由该分光滤光片（2）引导来的激发光线。

2. 根据权利要求1所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源，其特征在于：

所述分光滤光片（2）设置在所述激发光源（1）和所述受激材料层之间，以穿透方式将一部分来自所述激发光源（1）的激发光线导往所述受激材料（3），同时以反射方式将另一部分来自所述激发光源（1）的激发光线导往所述第二反射面（5）；

该分光滤光片（2）还以反射方式将所述受激材料（3）的受激发光导往该光源的光出射面，同时以穿透方式将来自所述第二反射面（5）反射的激发光线的一部分导往该光源的光出射面。

3. 根据权利要求2所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源，其特征在于：

所述激发光源（1）的光出射面与所述受激材料层所在的平面大致平行，与所述分光滤光片（2）所在的平面大致呈45度倾角。

4. 根据权利要求1所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源，其特征在于：

所述激发光源（1）的光出射面和所述受激材料层设置在所述分光滤光片（2）的同一侧，各自所在的平面两两相交，从而所述分光滤光片（2）以反射方式将一部分来自所述激发光源（1）的激发光线导往所述受激材料（3），同时以穿透方式将另一部分来自所述激发光源（1）的激发光线导往所述第二反射面（5）；

该分光滤光片(2)还以穿透方式将所述受激材料(3)的受激发光导往该光源的光出射面,同时以反射方式将来自所述第二反射面(5)反射的激发光线的一部分导往该光源的光出射面。

5. 根据权利要求4所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源,其特征在于:

所述激发光源(1)光出射面和所述受激材料层所在的平面大致正交,分别与所述分光滤光片(2)所在的平面大致呈45度夹角。

6. 根据权利要求1所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源,其特征在于:

还包括第二受激材料层,在所述分光滤光片(2)和第二反射面(5)之间靠近或紧贴所述第二反射面(5)。

7. 根据权利要求1和6所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源,其特征在于:

所述第一反射面(4)或第二反射面(5)由导热介质构成,紧贴该第一反射面(4)或第二反射面(5)所对应的受激材料层。

8. 根据权利要求7所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源,其特征在于:

所述第一反射面(4)或第二反射面(5)连接散热器,或为所述散热器的一表面。

9. 根据权利要求8所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源,其特征在于:

所述散热器为该光源模块的导热外壳;所述第一反射面(4)或第二反射面(5)为该外壳的内壁,或为固定在该外壳上或基于该外壳内壁而设置的镜面。

10. 根据权利要求1~5任一项所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源,其特征在于:

还包括透明导光介质(6),设置在所述分光滤光片(2)的一侧或两侧。

11. 根据权利要求10所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源,其特征在于:

所述透明导光介质(6)为三棱玻璃柱,以一侧面紧贴所述分光滤光片(2)。

12. 根据权利要求 1 所述基于荧光粉提高混合光出射效率的光源，其特征在于：

还包括承载所述受激材料层的转盘，以该转盘的转轴（7）为中心，至少有两种受激材料（3、3'）沿圆周分区域分布在所述受激材料层；所述第一反射面（4）被固定在该转盘上，或为所述转盘的盘面。

13. 一种基于荧光粉提高混合光出射效率的方法，用于光源，包括步骤：

- A. 该光源所包括的激发光源（1）产生激发光；
- B. 该光源受激材料层所包括的受激材料（3）在所述激发光的作用下受激发光，将所述受激发光引导往所述光源的光出射面；
- C. 将部分激发光引导往所述光源的光出射面；
- D. 该光源输出混合光；

其特征在于，

在所述步骤 A 中还包括：选择并设置一分光滤光片（2），使所述激发光斜射向该分光滤光片（2），被分别以穿透方式和反射方式分成两路，一路导往所述受激材料（3），供步骤 B 使用；另一路供步骤 C 使用；

在所述步骤 C 中还包括：设置第二反射面（5），将导自所述分光滤光片（2）的激发光反射回该分光滤光片（2），从而该激发光又被分成两路，一路导往所述激发光源（1），另一路导往所述光源的光出射面；

在所述步骤 B 中还包括：设置第一反射面（4），将所述受激发光往同一侧引导，并导向所述分光滤光片（2）后被导往所述光源的光出射面。

14. 根据权利要求 13 所述基于荧光粉提高混合光出射效率的方法，其特征在于：

所述步骤 A 中，是将以穿透方式由所述分光滤光片（2）导出的一路所述激发光导往所述受激材料（3）的；相应地，步骤 B 中所述受激发光是被该分光滤光片（2）以反射方式导向所述光源的光出射面。

15. 根据权利要求 13 所述基于荧光粉提高混合光出射效率的方法，其特征在于：

所述步骤 A 中，是将以反射方式由所述分光滤光片（2）导出的一路所述激发光导

往所述受激材料(3)的;相应地,步骤B中所述受激发光是被该分光滤光片(2)以穿透方式导向所述光源的光出射面。

16. 根据权利要求13所述基于荧光粉提高混合光出射效率的方法,其特征在于:

所述步骤C中还包括:在所述分光滤光片(2)和第二反射面(5)之间靠近或紧贴所述第二反射面(5)的位置设置第二受激材料层,用来容纳第二受激材料(3'),从而将导自所述分光滤光片(2)的激发光转换成第二受激发光并导往所述分光滤光片(2),代替所述激发光被引导往所述光源的光出射面。

17. 根据权利要求13或16所述基于荧光粉提高混合光出射效率的方法,其特征在于:

所述第一反射面(4)或第二反射面(5)由导热介质构成,被设置成紧贴该第一反射面(4)或第二反射面(5)所对应的受激材料层。

18. 根据权利要求13所述基于荧光粉提高混合光出射效率的方法,其特征在于:

所述受激材料(3)包括至少两种,被设置成以一个转盘的转轴(7)为中心,沿圆周分区域分布。

基于荧光粉提高混合光出射效率的光源及其方法

技术领域 本发明涉及光源模块，尤其涉及基于荧光粉激发的光源模块，特别是借助元件组合使出射混合光效率更高的光源结构及方法。

背景技术 自二十世纪九十年代初以来，随着以InGaAlP和InGaN为主的新一代半导体光电子材料迅速发展，各种高功率高亮度的红、黄、蓝、绿、紫外以及白光等LED光源纷纷涌现，层出不穷，在各种显示和照明领域得到了越来越广泛的应用。

获得各种颜色光源（尤其白光光源）的方法除了采用相应颜色发光二极管外，还可以采用的主要技术方案有 RGB 混光和荧光转换两种。其中，荧光转换方案是利用来自其它光源（例如但不限于 LED 芯片）的发射光来激发使荧光粉产生较长波长的光。例如，日本日亚公司（Nichia）的白光 LED 专利，公开了利用 470 纳米蓝光 LED 芯片来激发黄色 YAG 荧光粉发出白光的技术方案。该方案结构简单、制造成本低、产品具有很强的实用性。

申请号为 2005100720291 的中国专利申请公开了一种由荧光转换获得白光的方案，将荧光粉涂布在一反射镜上，从而与发光二极管分离，利用该反射镜使得荧光粉被激发出的光通过反射由预定出射面射出。该方案中，光源出射光实际为受激发光和部分未被荧光粉吸收利用的漫射激发光的混合光。利用该方案所公开的光源结构，仅改变荧光粉成分或分布比例，可以对光源出射光线的颜色或色度进行设计。其不足之处在于：由于有部分未被荧光粉吸收利用的激发光可能被漫射向激发光源，同时也有相当部分受激发光漫射往所述激发光源，从而这些光线难以被充分利用，降低了光源混合光输出的效率。同时，所述激发光被漫射往光源出射面的比例一般极小，对混合光的色度影响偏小，不利于光源颜色或色度的调整设计。

发明内容 本发明要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足，而提出一种光源结构及其方法，便于以简单的元件组合来提高光源混合光的输出效率，进而便于对光源出射光线的颜色或色度进行设计。

为解决上述技术问题，本实发明的基本构思为：使用并选择一分光滤光片，能同时透射和反射激发光，从而将所述激发光分成两路，一路导往受激材料，另一路导往光源出射面；借助必要的反射面来引导这两路光线，其中有一路经受激材料转换成了受激发光，从而在光源出射面得到预定比例且有较高输出效率的混合光。

作为实现本发明构思的技术方案之一是，提供一种基于荧光粉提高混合光出射效率的方法，用于光源，包括步骤：

- A. 该光源所包括的激发光源产生激发光；
- B. 该光源受激材料层所包括的受激材料在所述激发光的作用下受激发光，将所述受激发光引导往所述光源的光出射面；
- C. 将部分激发光引导往所述光源的光出射面；
- D. 该光源输出混合光；

尤其是，在所述步骤 A 中还包括：选择并设置一分光滤光片，使所述激发光斜射向该分光滤光片，被分别以穿透方式和反射方式分成两路，一路导往所述受激材料供步骤 B 使用；另一路供步骤 C 使用；

在所述步骤 C 中还包括：设置第二反射面，将导自所述分光滤光片的激发光反射回该分光滤光片，从而该激发光又被分成两路，一路导往所述激发光源，另一路导往所述光源的光出射面；

在所述步骤 B 中还包括：设置第一反射面，将所述受激发光往同一侧引导，并导向所述分光滤光片后被导往所述光源的光出射面。

上述方案中，所述步骤 A 中，是将以穿透方式由所述分光滤光片导出的一路所述激发光导往所述受激材料的；相应地，步骤 B 中所述受激发光是被该分光滤光片以反射方式导向所述光源的光出射面。

上述方案中，所述步骤 A 中，是将以反射方式由所述分光滤光片导出的一路所述激发

光导往所述受激材料的；相应地，步骤 B 中所述受激发光是被该分光滤光片以穿透方式导向所述光源的光出射面。

上述方案中，所述步骤 C 中还包括：在所述分光滤光片和第二反射面之间靠近或紧贴所述第二反射面的位置设置第二受激材料层，用来容纳第二受激材料，从而将导自所述分光滤光片的激发光转换成第二受激发光并导往所述分光滤光片，代替所述激发光被引导往所述光源的光出射面。

作为实现本发明构思的技术方案之二是，提供一种基于荧光粉提高混合光出射效率的光源，包括激发光源、受激材料所在的受激材料层；与该受激材料层相邻的第一反射面，通过反射使该受激材料的受激发光均被导往该第一反射面的同一侧，尤其是，还包括分光滤光片和第二反射面，所述激发光源面对所述分光滤光片，使激发光线斜射向该分光滤光片；所述受激材料层和第二反射面分置在所述分光滤光片的两侧，分别大致正迎向由该分光滤光片引导来的激发光线。

上述方案中，所述分光滤光片设置在所述激发光源和所述受激材料层之间，以穿透方式将一部分来自所述激发光源的激发光线导往所述受激材料，同时以反射方式将另一部分来自所述激发光源的激发光线导往所述第二反射面；该分光滤光片还以反射方式将所述受激材料的受激发光导往该光源的光出射面，同时以穿透方式将来自所述第二反射面反射的激发光线的一部分导往该光源的光出射面。

上述方案中，所述激发光源的光出射面和所述受激材料层设置在所述分光滤光片的同一侧，各自所在的平面两两相交，从而所述分光滤光片以反射方式将一部分来自所述激发光源的激发光线导往所述受激材料，同时以穿透方式将另一部分来自所述激发光源的激发光线导往所述第二反射面；该分光滤光片还以穿透方式将所述受激材料的受激发光导往该光源的光出射面，同时以反射方式将来自所述第二反射面反射的激发光线的一部分导往该光源的光出射面。

上述方案中，所述光源还包括第二受激材料层，在所述分光滤光片和第二反射面之间靠近或紧贴所述第二反射面。

上述方案中，所述第一反射面或第二反射面由导热介质构成，紧贴该第一反射面或第

二反射面所对应的受激材料层。

上述方案中，所述光源还包括透明导光介质，设置在所述分光滤光片的一侧或两侧。

上述方案中，还包括承载所述受激材料层的转盘，以该转盘的转轴为中心，至少有两种受激材料沿圆周分区域分布在所述受激材料层；所述第一反射面被固定在该转盘上，或为所述转盘的盘面。

采用上述各技术方案，提高了混合光的出射效率，光源可以输出更高亮度和功率的同时，具有便于设计颜色、使用寿命长、成本低的优点。

附图说明 图1是本发明光源实施例之一的结构原理示意图；

图2是图1实施例的一个特例结构原理示意图；

图3是图1或图2实施例获得白光的有关光谱示例图，

其中曲线a1表示分光滤光片的光谱，曲线a2表示激发光的光谱，曲线a3表示受激发光的光谱；

图4是本发明光源实施例之二的结构原理示意图；

图5是图4实施例的一个特例及其改进结构原理示意图；

图6是图4或图5实施例获得蓝绿光的有关光谱示例图，

其中曲线d1表示分光滤光片的光谱，曲线d2表示激发光的光谱，曲线d3表示受激发光的光谱；

图7是本发明光源以图5为例的一种改进结构的原理示意图

图8是本发明又一种改进结构的光源实施例获得白光的有关光谱示例图

其中曲线b1表示分光滤光片的光谱，曲线b2表示激发光的光谱，曲线b3和b4分别表示第一和第二受激发光的光谱；

上述各图中的标号为：1——激发光源；2——分光滤光片；3、3'——受激材料/受激材料层；4——第一反射面；5——第二反射面；6——透明导光介质；7——转轴。

具体实施方式 下面，结合附图所示之最佳实施例进一步阐述本发明。

基于现有光源所包括的步骤：使光源的激发光源 1 产生激发光，射往受激材料层使受激材料 3 受激发光，该受激发光被导往所述光源的光出射面；将未被所述受激材料 3 吸收利用的部分激发光引导往所述光源的光出射面，与所述受激发光进行混合输出；本发明方法的关键在于：选择并设置一分光滤光片 2，将斜射向该分光滤光片 2 的所述激发光分别按穿透方式和反射方式分成两路，一路导射往所述受激材料层，另一路不提供给所述受激材料 3 利用而是被导往光源的光出射面，可以较大程度地提高激发光在光源出射光中的混合比例，从而便于调整输出光源的颜色。为了适应上述对所述激发光的分配方案，及使光源结构尽可能简单和紧凑，本发明方法还包括步骤：设置第二反射面 5，用来将导自所述分光滤光片 2 的不提供给所述受激材料 3 的那一路激发光反射回该分光滤光片 2，从而该部分激发光又被分成两路，一路被导往所述激发光源 1，另一路被导往所述光源的光出射面并加以利用；设置第一反射面 4，用来反射受激发光从而将受激材料 3 散射的受激发光引导往该第一反射面 4 的同一侧，并导向所述分光滤光片 2 后被导往所述光源的光出射面。

根据该方法，本发明光源至少包括激发光源 1，受激材料 3 所在的受激材料层，以及与该受激材料层相邻的第一反射面 4，通过反射使所述受激材料 3 的受激发光全部被导往该第一反射面 4 的同一侧；还包括分光滤光片 2 和第二反射面 5，所述激发光源 3 面对所述分光滤光片 2，使激发光线斜射向该分光滤光片 2；所述受激材料层和第二反射面 5 分置在所述分光滤光片 2 的两侧，分别大致正迎向由该分光滤光片 2 引导来的激发光线。本发明中，所述激发光源可以是点光源，也可以是面光源。当所述激发光源为点光源时，为叙述方便，如无特别说明，本描述中均用激发光线来代替该点光源的激发光的主光轴光线，所述“正迎向”指平面与入射该平面的光的主光轴之间为正交关系。

本发明方法中，根据对所述两路激发光的不同分配及使用方式，应选择同时对受激发光具有相应不同光学特性的所述分光滤光片 2。比如，当导往所述受激材料 3 的激发光选择为按穿透方式由所述分光滤光片 2 导出的那一路线时，所述受激发光应该被该分光滤光片 2 以反射方式导向所述光源的光出射面，从而所选择的分光滤光片必需同时对受激发光具有反射作用。反过来，当导往所述受激材料 3 的激发光选择为按反射方式由所述分光滤光片 2 导出的那一路线时，所述受激发光应该被该分光滤光片 2 以穿透方式导向所述光源的光出射面，从而所选择的分光滤光片必需同时对受激发光具有透射作用。

下面通过图示实施例的光源结构对此作进一步阐明。

本发明光源的结构实施例之一如图 1 所示，所述分光滤光片 2 设置在所述激发光源 1 和所述受激材料/受激材料层 3 之间，接受来自所述激发光源 1 的激发光线的斜射，并以穿透方式将其中一部分激发光线导往所述受激材料/受激材料层 3，同时以反射方式将另一部分激发光线导往所述第二反射面 5；因此，该分光滤光片还要以反射方式将所述受激材料 3 的受激发光导往该光源的光出射面，同时以穿透方式将来自所述第二反射面 5 反射的激发光线的一部分导往该光源的光出射面。

图 2 是该图 1 光源结构的特例。在该特例中，所述激发光源 1 的光出射面与所述受激材料层 3 所在的平面大致平行，与所述分光滤光片 2 所在的平面大致呈 45 度倾角，从而与所述第二反射面 5 大致正交。该结构的角度的设置将使光线得到最大限度的利用，并使光源结构更为紧凑。但图 1 的实施例便于根据实际尺寸的需要来灵活设置光源，也有其可取之处。

图 3 实施例示意了上述图 1 和图 2 光源结构中对所述分光滤光片 2 特性的选择。曲线 a2 表示激发光的光谱，为蓝光；曲线 a3 表示受激发光的光谱，例如选择黄光，使用（但不限于是）台湾宏大公司的 00901，则所述分光滤光片 2 的光谱可以如曲线 a1 所示，设计成允许较短波长的入射光通过，其波通特性的转折点在蓝光区域，从而可透射一部分蓝光的同时反射另一部分蓝光。改变该曲线 a1 波通特性转折点的位置，即可调整透射和反射的蓝光比例，从而改变蓝光和黄光在光源出射端的混合比例，进而可以设计得到不同色温的白光。

本发明光源的结构实施例之二如图 4 所示：所述激发光源 1 的光出射面和所述受激材料 3 设置在所述分光滤光片 2 的同一侧，各自所在的平面两两相交，从而所述分光滤光片 2 以反射方式将一部分来自所述激发光源 1 的激发光线导往所述受激材料 3，同时以穿透方式将另一部分来自所述激发光源 1 的激发光线导往所述第二反射面 5；该分光滤光片 2 还以穿透方式将所述受激材料 3 的受激发光导往该光源的光出射面，同时以反射方式将来自所述第二反射面 5 反射的激发光线的一部分导往该光源的光出射面。

图 5 是该图 4 光源结构的特例。所述激发光源 1 光出射面和所述受激材料 3 所在的平

面大致正交，分别与所述分光滤光片 2 所在的平面大致呈 45 度夹角，从而所述激发光源 1 光出射面和所述第二反射面 5 大致平行。

图 6 实施例示意了上述图 4 和图 5 光源结构中对所述分光滤光片 2 特性的选择。其中曲线 d2 表示激发光的蓝光光谱，曲线 d3 表示受激发光的绿光光谱；则所述分光滤光片 2 的光谱可以如曲线 d1 所示，设计成可以通过较长波长的入射光，从而可透射绿光，并且可透射一部分蓝光的同时反射另一部分蓝光。同样改变曲线 d1 波通特性转折点的位置，即可通过调整蓝光透射和反射的比例来影响出射混合光的颜色或色度。若如图示假设该实施例中所述分光滤光片 2 对蓝光的透射比例为 20%，则另 80% 的蓝光将被反射往荧光粉而激发出黄光；而穿透所述分光滤光片 2 的所述 20% 蓝光被所述第二反射面 5 反射回该分光滤光片 2 时，将有 $20\% \times 80\% = 16\%$ 的蓝光以反射方式进入光源的光出射面，而 $20\% \times 20\% = 4\%$ 以穿透方式回到所述激发光源 1 的蓝光，可以视为光源系统的激发光损耗。可见，该损耗可以很低，从而本发明的光源可以比现有技术提供更高的混合光出射效率。或者说，在不低于现有混合光出射效率的前提下，本发明光源可以仅通过更换所述分光滤光片 2 来很方便且较大范围地改变出射光的颜色。

本发明光源中，当光输出功率较大时，可以用导热介质来构成所述第一反射面 4，并使之紧贴所述受激材料/受激材料层 3，来及时地扩散荧光粉上产生的热量，避免积聚。这样可以提高受激材料的光转换效率，同时有利于延长受激材料的使用寿命。所述导热介质在室温下的导热率最好大于 10 W/(m.K) （瓦/米*开氏度），可以采用金属（例如但不限于铝）或导热陶瓷。该第一反射面 4 还可以连接散热器，或为所述散热器的一表面。根据光源系统的功率设计，必要时可以附加排气扇等辅助散热手段，因属于现有技术，不再赘述。

为了进一步减小光的损失，本发明方法还可以在上述各实施例中，在所述分光滤光片的一侧或两侧，增加透明导光介质，对所述激发光或受激发光进行传导。以图 2 及图 4 中虚线所示的透明导光介质 6 为例，可以使用玻璃棱柱（例如但不限于三棱柱）。设置该棱柱的一侧面紧贴所述分光滤光片 2，另一侧面紧贴激发光源 1 的光出射面或所述受激材料 3，或所述第二反射 5，从而在光线的传输过程中该棱柱可以起到光波导的作用。

图 7 示意了本发明光源结构还可以实施的改进方法，以图 5 为例进行改进（也适用于

图4), 具体是: 如虚线部分所示增设一个转盘, 用来承载两种或两种以上的受激材料3和3'。尤其可以使这些受激材料以该转盘的转轴7为中心, 沿圆周分区域分布在所述受激材料层。所述第一反射面4可以是该转盘的盘面, 或是固定在该转盘上的散热器的表面。这样, 一方面在带有排风扇的光源系统中, 转盘的旋转运动可加速受激材料上的热量扩散; 另一重要的方面是, 考虑到现有技术中荧光粉具有极短的受激响应时间, 可以认为: 随着转盘旋转, 激发光照射到不同的受激发光材料时, 可以得到不同颜色的受激发光。选择合适的可以同时反射或透射这两种受激发光的分光滤光片2, 则在不同时刻, 射往该分光滤光片2同一位置的受激发光颜色不断轮换, 可以使输出的受激发光之间实现均匀混色, 并与被引导往光出射面的部分激发光相混合。利用该改进结构来获得白色光源的一个实施例可以是: 将激发光设置为蓝光; 分区域分布的所述第一受激材料3和第二受激材料3'分别采用绿色荧光粉和红色荧光粉, 受激发绿光和红光; 选定一所述分光滤光片2, 使对所述蓝光具有一定的透射率, 对所述绿光和红光具有透射作用, 则所述光源的出射光为预定量蓝光和透射过该分光滤光片2的绿光、红光的混合白光。在该实施例中, 还可以加入第三受激材料, 例如黄色荧光粉, 从而得到红、蓝、绿、黄四色组成的混合白光。

该改进结构还可以基于图1和图2而进行, 只需相应改变所述分光滤光片2对所述两种或两种以上受激发光的特性, 不在此赘述。

当本发明光源包括的受激材料至少有两种时, 除了将所述两种受激材料均匀混合分布在所述受激材料层, 或按上述改进结构的实施例分区域分布外, 还可以考虑对光源进行的改进为: 基于图1、2、4或5所示的光源结构, 在所述分光滤光片2和第二反射面5之间, 在靠近或紧贴所述第二反射面5的位置设置第二受激材料层, 用来容纳第二种受激材料; 利用该第二种受激材料将该路的激发光转换成第二受激发光, 通过所选定的合适分光滤光片2来引导往光出射面, 至少与所述第一受激发光进行混合。图8以基于图4或图5所示结构进行上述改进的结构为例, 示意了获得白色光源的一个实施例的相关光谱。其中曲线b2表示激发光的光谱, 例如为紫外光; 曲线b3表示所述第一受激材料3(例如为黄色荧光粉)的受激发光的光谱, 为黄色; 曲线b4表示所述第二受激材料(例如为蓝色荧光粉)的受激发光的光谱, 为蓝色; 曲线b1表示所述分光滤光片2的光谱特性, 选定为对所述紫外光具有一定的透射率, 对所述蓝光具有反射作用, 对所述黄光具有透射作用; 则所述光源

的出射光为被该分光滤光片 2 所反射出来的蓝光与透射过该分光滤光片 2 的黄光的混合白光，此时由于所述第二受激材料对激发光的吸收，使得光源中可返回所述激发光源 1 的激发紫外光极为少量，几乎不存在系统的光损耗。

同样，改变所述分光滤光片 2 对两种受激发光的特性，该改进还适用于图 1 和图 2 所示的结构，亦不在此赘述。在该改进结构中，也可以用导热介质来构成所述第二反射面，并使所述第二受激材料层紧贴该第二反射面 5。该第二反射面 5 也可以连接散热器，或为所述散热器的一表面。

在具有本发明结构的光源模块中，所述散热器还可能是该光源模块的导热外壳，所述第一反射面 4 或第二反射面 5 为该外壳的内壁，或为固定在该外壳上或基于该外壳内壁而设置的镜面。

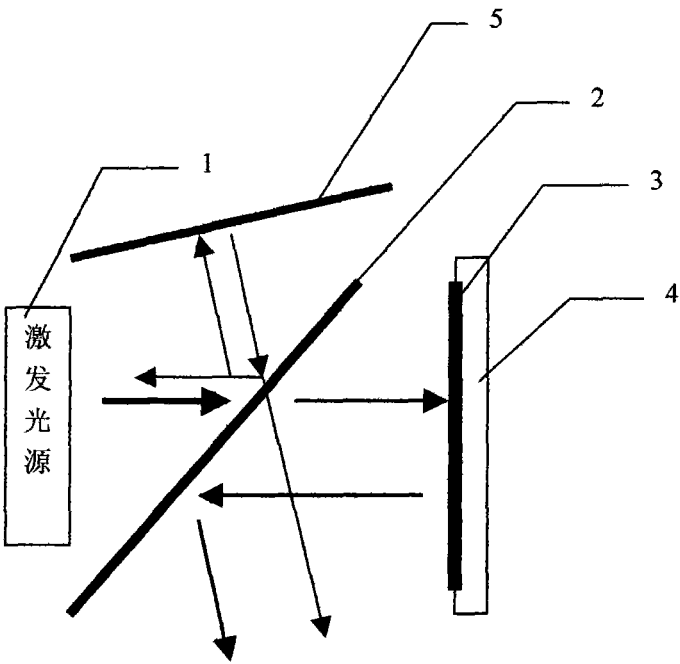


图 1

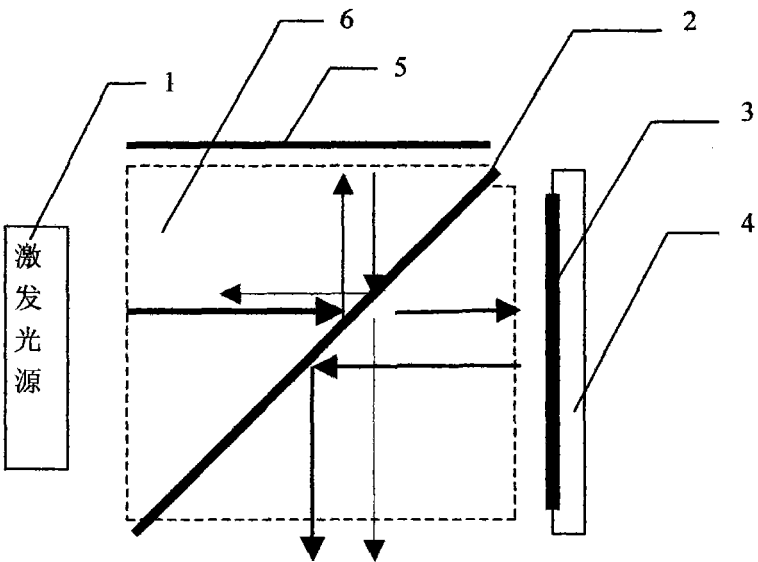


图 2

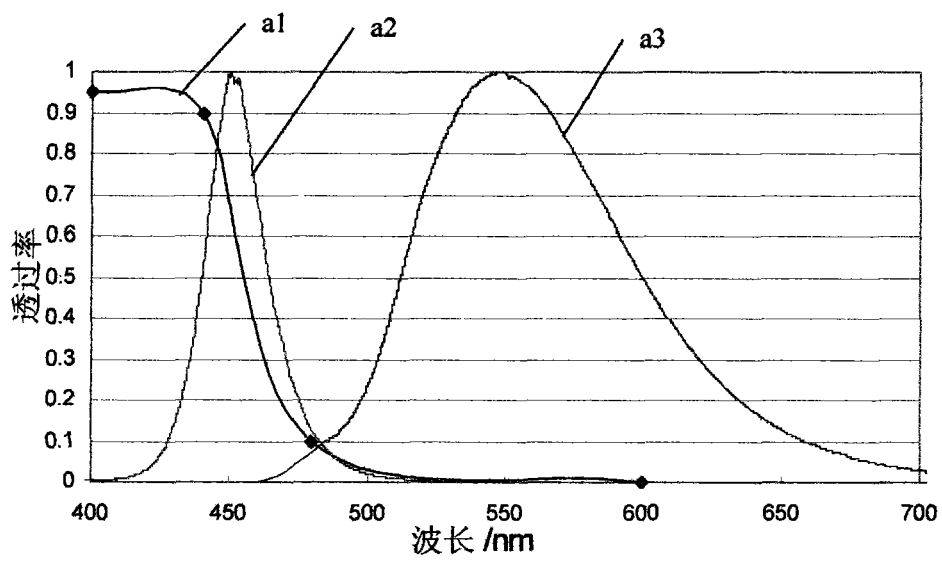


图 3

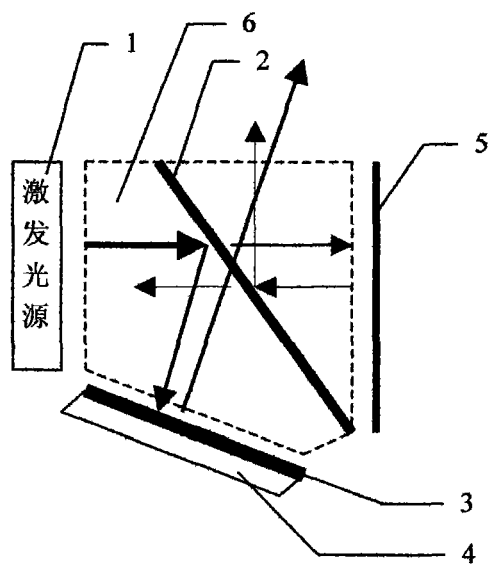


图 4

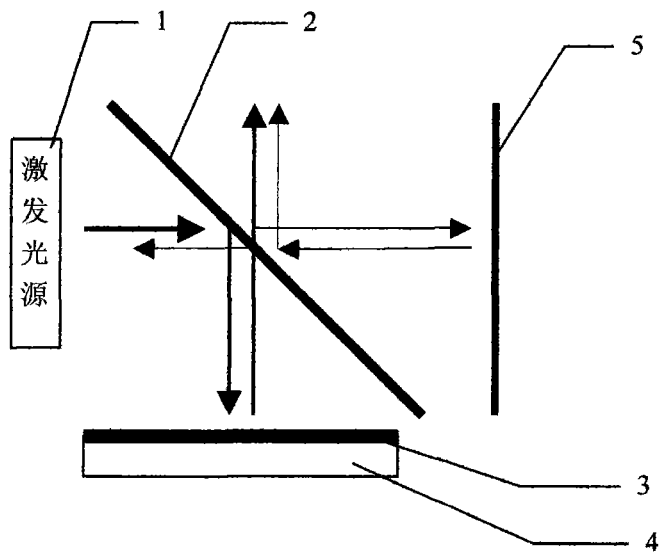


图 5

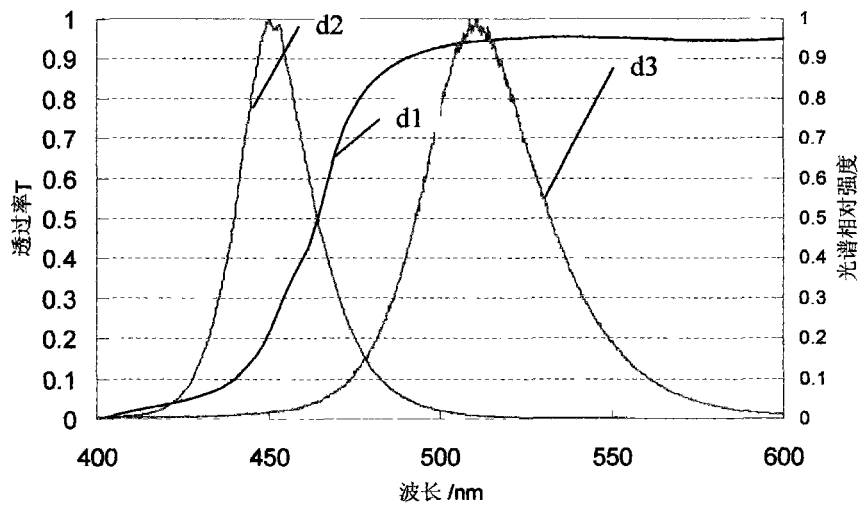


图 6

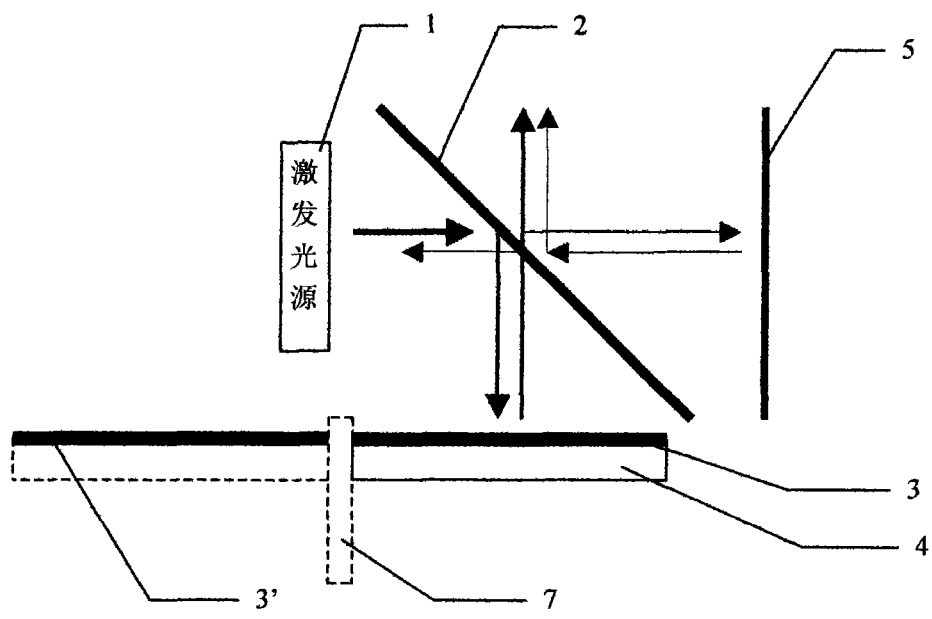


图 7

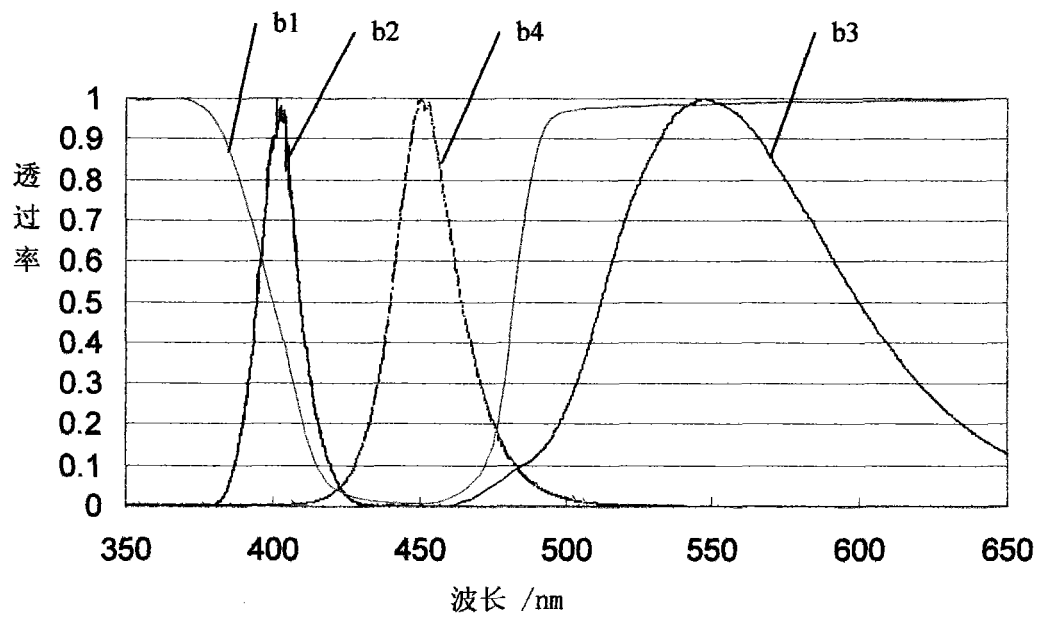


图 8