



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104583672 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201380044980. 9

代理人 张同庆 景军平

(22) 申请日 2013. 08. 23

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F21V 8/00(2006. 01)

61/695, 809 2012. 08. 31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/056833 2013. 08. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/033602 EN 2014. 03. 06

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 M. M. J. W. 范赫彭 T. 德克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

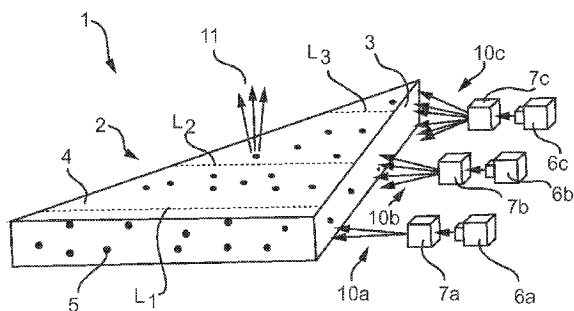
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

基于具有光散射颗粒的光导和光角度选择模块的光照设备

(57) 摘要

公开了一种光照设备(1), 该光照设备包括具有嵌入的光散射和/或反射颗粒(5)的光导(2)、第一发光元件(6a)和第二发光元件(6b)。该光照设备(1)被布置成使得对于由第一发光元件(6a)发射的光线而言, 耦合到光导(2)中的光线的入射角处于第一角度间隔内, 并且使得对于由第二发光元件(6b)发射的光线而言, 耦合到光导(2)中的光线的入射角处于第二角度间隔内, 其中第一角度间隔和第二角度间隔是不同的。提供了一种光照设备(1), 其中可以根据需要适应性调节在选定位置从光导(2)向外耦合的光量例如以便给出均匀照明。



1. 一种光照设备(1), 包括:

- 光导(2), 其包括嵌入的光散射和 / 或光反射颗粒(5)和光内耦合表面(3), 该光内耦合表面适于将撞击到光内耦合表面(3)上的光耦合到光导(2)中,

- 第一发光元件(6a), 和

- 第二发光元件(6b),

其中分别由第一发光元件和第二发光元件发射的光的至少一些撞击到光内耦合表面上,

其中光照设备被布置成使得对于第一发光元件发射的光线而言, 撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第一角度间隔内,

其中光照设备被布置成使得对于第二发光元件发射的光线而言, 撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第二角度间隔内, 并且

其中第一角度间隔和第二角度间隔是不同的。

2. 依照权利要求 1 的光照设备, 进一步包括:

光角度选择模块(7,8), 其适于接收分别由第一发光元件和第二发光元件发射的光, 并且输出光, 使得分别由第一发光元件和第二发光元件发射的光的至少一些撞击到光内耦合表面上;

其中光角度选择模块被布置成使得对于第一发光元件发射的光线而言, 撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第一角度间隔内, 并且

其中光角度选择模块被布置成使得对于第二发光元件发射的光线而言, 撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第二角度间隔内。

3. 依照权利要求 2 的光照设备,

其中光角度选择模块被布置成使得对于第一发光元件发射的光线而言, 撞击到光内耦合表面上的光线相对于一定平面的入射角处于第一角度间隔内,

其中光角度选择模块被布置成使得对于第二发光元件发射的光线而言, 撞击到光内耦合表面上的光线相对于所述平面的入射角处于第二角度间隔内,

其中所述平面由光内耦合表面的表面法线和垂直于光内耦合表面的表面法线的方向中的至少一个限定。

4. 依照权利要求 2 或 3 的光照设备, 其中光角度选择模块被布置成使得关于第一角度间隔中的角度的角度最大幅值大于关于第二角度间隔中的角度的角度最大幅值, 或者反之亦然。

5. 依照权利要求 2-4 中任何一项的光照设备, 其中光角度选择模块包括准直器(7), 所述准直器适于分别对从第一发光元件和 / 或第二发光元件接收的光准直, 使得撞击到光内耦合表面上的来自第一发光元件的光以及撞击到光内耦合表面上的来自第二发光元件的光具有不同程度的准直。

6. 依照权利要求 5 的光照设备, 其中准直器包括至少两个准直器单元(7a, 7b), 其中第一准直器单元(7a)适于对来自第一发光元件的接收的光准直, 并且其中第二准直器单元(7b)适于对来自第二发光元件的接收的光准直。

7. 依照权利要求 5 或 6 的光照设备, 其中准直器适于改变由准直器接收的光的准直程度, 使得撞击到光内耦合表面上的光的准直程度关于光在内耦合表面上的入射位置而变

化。

8. 依照权利要求 5-7 中任何一项的光照设备,其中所述准直器和准直器单元中的至少一个包括平准直器。

9. 依照权利要求 5-8 中任何一项的光照设备,其中所述准直器和准直器单元中的至少一个选自包括准直反射器、折射器和衍射设备的组。

10. 依照权利要求 2 或 3 的光照设备,其中光角度选择模块被布置成使得关于第一角度间隔中的角度的角度最小幅值大于关于第二角度间隔中的角度的角度最小幅值,或者反之亦然。

11. 依照权利要求 2、3 或 10 中任何一项的光照设备,其中光角度选择模块包括光阻挡器(8),所述光阻挡器适于阻挡接收自第一发光元件和 / 或第二发光元件的、具有处在至少一个选定角度间隔内的入射角的光线。

12. 依照权利要求 11 的光照设备,其中光阻挡器包括至少两个光阻挡单元(8a, 8b),其中第一光阻挡单元(8a)适于阻挡第一选定入射角间隔内的光线,并且被布置成阻挡来自第一发光元件的接收的光,并且其中第二光阻挡单元(8b)适于阻挡第二选定入射角间隔内的光线,并且被布置成阻挡来自第二发光元件的接收的光。

13. 依照权利要求 11 的光照设备,其中光阻挡器适于改变光阻挡器阻挡的入射角间隔,使得撞击到光内耦合表面上的光线的入射角间隔关于光在内耦合表面上的入射位置而变化。

14. 一种照明器,包括依照权利要求 1-13 中任何一项的光照设备(1)。

基于具有光散射颗粒的光导和光角度选择模块的光照设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括具有嵌入的光散射和 / 或反射颗粒的光导、多个发光元件和光角度选择模块的光照设备。

背景技术

[0002] 包括与能够在内部传播光、重定向光和从其表面向外耦合光的光导片或板耦合的光源的光照设备提供对于诸如货架、内饰板、标志和海报之类的表面的光照。

[0003] 一种用在这样的光照设备中的光导是来自赢创工业集团(Evonik Industries)的ACRYLITE® EndLighten 片。它包括其中嵌入了光漫射颗粒的导光丙烯酸材料片。丙烯酸片通过其端面接收来自光源的光,光从其端面在该片内借助于内反射传播。嵌入到片中的光漫射颗粒重定向行进的光,使得至少一些光可以离开该片的表面,从而给予该片其光照特性。

[0004] 由于光导中的光损耗的原因,这样的光导的每个位置处的亮度取决于光必须行进或者传播以到达该位置的距离。这具有以下后果:所述一个或多个光源所在的光导边缘可能比远离光源的区域更亮。再者,它具有以下后果:其中光行进不同距离的例如不规则或者三角形形状的光导可能不均匀地点亮。

发明内容

[0005] 鉴于以上讨论,本发明的一个关切是提供一种具有更均匀照明的光照设备,例如其中从光导向外耦合的光的亮度比从背景技术部分中描述的光导向外耦合的光更均质,或者其中从光导向外耦合的光的亮度甚至是完全或者近乎完全均质的。本发明的另一个相关关切是提供一种光照设备,其中可以根据需要适应性调节在选定的位置处从光导向外耦合的光量。

[0006] 为了解决这些关切和其他关切中的至少一个,提供了一种依照独立权利要求的光照设备。优选的实施例由从属权利要求限定。

[0007] 依照本发明的第一方面,提供了一种光照设备,该光照设备包括:

- 光导,其包括嵌入的光散射和 / 或反射颗粒和光内耦合表面,该光内耦合表面适于将撞击到光内耦合表面上的光耦合到光导中;以及

- 第一发光元件和至少第二发光元件;

其中第一发光元件和所述至少第二发光元件分别发射的光的至少一些撞击到光内耦合表面上,其中光照设备被布置成使得对于第一发光元件发射的光线而言,撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第一角度间隔内,并且使得对于所述至少第二发光元件发射的光线而言,撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第二角度间隔内,其中第一角度间隔和第二角度间隔是不同的或者基本上不同。

[0008] 例如,所述光照设备可以包括光角度选择模块,该光角度选择模块适于接收分别由第一发光元件和所述至少第二发光元件发射的光,并且输出光,使得分别由第一发光元

件和所述至少第二发光元件发射的光的至少一些撞击到光内耦合表面上。光角度选择模块被布置成使得对于第一发光元件发射的光线而言,撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第一角度间隔内,并且使得对于所述至少第二发光元件发射的光线而言,撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第二角度间隔内。

[0009] 可替换地或者可选地,如上所述的光角度选择功能可以分别在第一发光元件和所述至少第二发光元件中提供。换言之,第一发光元件和所述至少第二发光元件分别可以被布置成使得分别由第一发光元件和所述至少第二发光元件发射的光的至少一些撞击到光内耦合表面上,并且使得对于第一发光元件发射的光线而言,撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第一角度间隔内,并且使得对于所述至少第二发光元件发射的光线而言,撞击到光内耦合表面上的光线的入射角处于第二角度间隔内,第一角度间隔和第二角度间隔是不同的或者基本上不同。

[0010] 在以下描述中,参照其中光照设备包括如前所述的光角度选择模块的情况描述本发明的实施例。然而,应当理解的是,下文中描述的本发明的所有实施例相应地适用于这样的情况:其中如上所述的光照设备中的光角度选择功能分别在第一发光元件和所述至少第二发光元件中提供,即不借助于单独的光角度选择单元提供。

[0011] 如本文所提到的术语“入射角”表示入射到光内耦合表面上的光线与在该光线的入射点处垂直于光内耦合表面的线,即该光线的入射点处光内耦合表面的表面法线之间的角度。

[0012] 在一个实施例中,光角度选择模块被布置成使得对于第一发光元件发射的光线而言,撞击到光内耦合表面上的光线相对于至少一个平面的入射角处于第一角度间隔内,并且使得对于所述至少第二发光元件发射的光线而言,撞击到光内耦合表面上的光线相对于所述至少一个平面的入射角处于第二角度间隔内,其中所述至少一个平面之一由所述光内耦合表面的表面法线和垂直于光内耦合表面的表面法线的方向限定。例如,可以仅仅在一个方向上对向内耦合到光导中的光准直。

[0013] 第一角度间隔和第二角度间隔可以例如部分重叠。例如,第一角度间隔可以是第二角度间隔的子间隔或者反之亦然。第一和或第二角度间隔内的角度分别具有与各角度间隔的端点相应的最大幅值和最小幅值。

[0014] 通过分别由第一发光元件发射的光线和所述至少第二发光元件发射的光线在不同的入射角间隔内入射到光导的光内耦合表面上,随后从光导向外耦合的光速率关于来自第一和所述第二发光元件的各元件的光是不同的。光束内的光线的入射角的平均幅值越小,光随后耦合出光导越缓慢。这将在下文中更详细地加以描述。

[0015] 通过适当地选择穿过光导的光内耦合表面的来自第一发光元件和所述至少第二发光元件的光束的入射角间隔,可以促进或者允许光从光导向外耦合例如以便实现穿过光导的光外耦合表面的外耦合光的希望的空间均匀性。

[0016] 为了例如经由光导的光外耦合表面实现来自光导的均匀照明输出,光从光导向外耦合的速率是有重大关系的。光从光导向外耦合的速率取决于光必须在光导内行进或传播的距离。例如,在光导的一定位置处,对于其而言内耦合光必须通过光导行进相对较长的距离以便到达该位置,光应当以缓慢的速率向外耦合以便实现来自光导的均匀光输出。同样地,在光导的一定位置处,对于其而言内耦合光必须行进相对较短的距离以便到达该位置,

光应当以更高的速率向外耦合以便实现来自光导的均匀光输出。本发明通过适当地选择穿过光导的光内耦合表面的来自第一发光元件和所述至少第二发光元件的光束的入射角间隔促进或者允许实现用于适应性调节内耦合光从光导向外耦合的速率和程度的装置。本发明促进或者允许根据外耦合点以不同的速率和程度从光导向外耦合光。

[0017] 而且,通过适当地选择穿过光导的光内耦合表面的来自第一发光元件和所述至少第二发光元件的光束的入射角间隔,有可能增大耦合到光导中的光的强度,同时保持来自光导的光输出的均匀性相似或者甚至相同。

[0018] 依照本发明的光照设备包括具有嵌入的光散射和 / 或反射颗粒、元件和 / 或结构的光导。该光导被布置成借助于全内反射(TIR)允许耦合到其中的光传播。该光导包括光可以通过其传播的材料。该材料优选地为透明材料。如本文所提到的术语“透明度”是允许光无散射地穿过其中嵌入了光散射和 / 或反射颗粒的材料的物理特性。在不同的实施例中,光导包括选自聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、聚碳酸酯、玻璃和 / 或硅橡胶的材料。PMMA有时称为丙烯酸玻璃。光导可以包括这些材料中的超过一种。例如,光导可以包括PMMA、聚碳酸酯、玻璃和 / 或硅橡胶。

[0019] 光导可以具有各种不同的形式,例如板、棒或者纤维。光导的形状可以是基本上规则的或者不规则的。光导外表面的至少一部分可以是平滑的。在其他实例中,光导外表面的至少一部分是粗糙的,即不平滑的。然而,将光导外表面布置成使得其至少一部分是粗糙的通常仅在要求增大来自光导的光输出的情况下是所希望的。通过将光导外表面的选定部分布置成粗糙的,可以实现来自光导的光输出的增大的均匀性。光导可以具有矩形、三角形或者圆形形状。

[0020] 光导包括嵌入到材料中的光散射和 / 或反射颗粒。

[0021] 所述发光元件原则上可以包括能够生成并且发射光的任何种类的元件。例如,发光元件可以包括发光二极管LED。RGB LED有利地用来允许实现来自光照设备的动态彩色光输出。光照设备中的多个(即两个或更多)发光元件可以是相同类型或者不同类型。

[0022] 发光元件在使用期间发射光。光导通过至少一个光内耦合表面接收来自至少两个发光元件的光,光从所述光内耦合表面借助于全内反射在光导内传播。嵌入到光导中的光散射和 / 或反射颗粒对光导内传播的光重定向,使得其至少一些可以离开光导单元的表面,例如光外耦合表面,从而给予光导单元至少一些其光照特性。

[0023] 光角度选择单元可以被布置成以若干不同方式提供向内耦合到光导的光内耦合表面中的来自第一发光元件和所述至少第二发光元件的光的入射角间隔的差异。例如,来自发光元件的发射的光的光线可以被重定向为(即通过准直)变得相对于光导的光内耦合表面的表面法线更加平行。可选地或者可替换地,可以阻挡或者防止具有特定入射角的光线进入光导中。

[0024] 在一个实施例中,光角度选择单元被布置成使得关于第一角度间隔中的角度的角度最大幅值大于关于第二角度间隔中的角度的角度最大幅值,或者反之亦然。这可以例如通过在不同的程度上对从第一发光元件发射的光和从第二发光元件发射的光准直而实现。

[0025] 相应地,在一个实施例中,光角度选择模块包括至少一个准直器,所述准直器适于分别对从第一发光元件和 / 或从所述至少第二发光元件接收的光准直,使得撞击到光内耦合表面上的来自第一发光元件的光以及撞击到光内耦合表面上的来自所述至少第二发光

元件的光具有不同程度的准直。

[0026] 通过对光准直, 撞击到光导的光内耦合表面上的光束内的较大比例的光线具有较小的入射角。换言之, 降低了光束中的光线相对于光导的光内耦合表面的表面法线的角度的平均幅值。准直程度越高, 光束中的光线相对于光导的光内耦合表面的表面法线的角度的平均幅值越小, 并且相应地光从光导向外耦合越缓慢。关于这点, 光从光导“缓慢”向外耦合表示根据光导内离光内耦合地点, 例如离光内耦合表面的距离从光导向外耦合的光量相对较小。由于光从光导的这种缓慢向外耦合, 光导内的光可以在光导中行进得相对较远, 因为光在耦合到光导中之后不快速地从光导向外耦合或者泄漏出去。

[0027] 准直器可以仅仅对接收自所述发光元件之一的光准直, 或者可替换地可以在不同的程度上对接收自所述两个发光元件的光准直。

[0028] 在一个实施例中, 所述至少一个准直器包括至少两个准直器单元, 其中第一准直器单元适于对来自第一发光元件的接收的光准直, 并且第二准直器单元适于对来自所述至少第二发光元件的接收的光准直。第一和第二准直器单元进一步被布置成使得撞击到光内耦合表面上的来自第一发光元件的光以及撞击到光内耦合表面上的来自所述至少第二发光元件的光具有不同程度的准直。

[0029] 在另一个实施例中, 所述至少一个准直器适于改变由所述至少一个准直器接收的光的准直程度, 使得撞击到光内耦合表面上的光的准直程度关于光在所述至少一个准直器上的入射位置而变化, 并且结果, 关于光在内耦合表面上的入射位置而变化。在这样的实施例中, 提供准直程度的转变的单个准直器可以用来对来自超过一个发光元件的光准直。

[0030] 所述准直器和准直器单元中的至少一个可以包括平准直器。平准直器的实例包括专利文件 US2011096570 A1、US2011085332 A1 和 US2011063855 A1 中描述的平准直 LED 波导。这样的平准直器包括被布置成对光准直的基本上平坦的波导。它们可以例如被布置成通过使用具有准直角度的反射表面在第一方向上对光准直, 并且通过使用基本上垂直于反射表面的凹槽表面在与第一方向垂直的第二方向上对光准直。依照本发明的光照设备可以包括两个或更多这样的平准直器, 这些平准直器例如通过具有不同角度的反射表面和 / 或通过具有包括不同布置的凹槽的凹槽表面而输出在不同的程度上准直的光。使用平准直器的一个优点在于, 光导和准直器可以全部被布置成基本上平坦的, 并且可以进一步被布置成具有相同的厚度。这可以促进光照设备的制造, 通过提供光到光导中的更高效的内耦合而改进其功能, 并且提供光照设备的更美观的外观。

[0031] 可替换地或者可选地, 准直可以通过本领域中已知的其他装置和 / 或方法实现。准直设备和方法的实例包括准直反射器和折射器, 例如透镜, 以及诸如使用菲涅耳 (Fresnel) 透镜之类的衍射方法。

[0032] 在一个实施例中, 光角度选择模块被布置成使得关于第一角度间隔中的角度的角度最小幅值大于关于第二角度间隔中的角度的角度最小幅值, 或者反之亦然。这可以例如通过防止特定入射角间隔内的光线耦合到光导中而实现。防止光线耦合到光导中可以例如通过利用诸如光块 (optical block) 之类的光阻挡器阻挡来自所述发光元件之一的光束而实现。

[0033] 因此, 角度选择模块可以包括至少一个光阻挡器, 所述光阻挡器适于阻挡接收自第一发光元件和 / 或所述至少第二发光元件的、具有处在至少一个选定角度间隔内的入射

角的光线。

[0034] 在一个实例中,光阻挡器防止具有小入射角的光线耦合到光导中。因此,只有具有大入射角的光线才能够通过光阻挡器并且耦合到光导中。由于得到的输入光束包括具有大入射角的大比例的光线,因而它只能传播短距离进入光导中,或者在光导内行进短距离,并且相对快速地从光导向外耦合。由于光借助于全内反射(TIR)在光导内行进,光在光导中传播的距离,即从光的内耦合点或位置到光从光导向外耦合的位置或地点的距离与光在从光导向外耦合之前在光导内行进的总距离相比可能相对较小。因此,阻挡具有小入射角的光线的这种光阻挡器适合于实现希望不深入地传播到光导中的光。在一个可替换的实例中,使用防止大入射角的间隔内的光线耦合到光导中的光阻挡器。阻挡具有大角度的光线的这种光阻挡器适合于布置希望深入地传播到光导中的光。

[0035] 光阻挡器可以仅仅阻挡接收自所述发光元件之一的光,或者可替换地可以在不同的程度上阻挡接收自所述两个发光元件的光。

[0036] 在一个实施例中,光阻挡器包括至少两个光阻挡单元,其中第一光阻挡单元适于阻挡第一选定入射角间隔内的光线,并且被布置成阻挡来自第一发光元件的接收的光,并且其中第二光阻挡单元适于阻挡第二选定入射角间隔内的光线,并且被布置成阻挡来自第二发光元件的接收的光。光阻挡单元进一步被布置成使得撞击到光内耦合表面上的来自第一发光元件的光线以及撞击到光内耦合表面上的来自所述至少第二发光元件的光线处于不同的入射角间隔内。

[0037] 在另一个实施例中,所述至少一个光阻挡器适于改变所述至少一个光阻挡器阻挡的入射角间隔,使得撞击到光内耦合表面上的光线的入射角间隔关于光在内耦合表面上的入射位置而变化。在这样的实施例中,提供被阻挡的光线的角度间隔的转变的单个光阻挡器可以用来阻挡来自超过一个发光元件的光。

[0038] 在可替换的实施例中,来自光照设备的所述两个或更多发光元件的光可以被布置成通过使用不同的方法而具有不同的入射角间隔。例如,从光照设备的第一发光元件发射的光束可以被准直器准直,而从相同光照设备的第二发射元件发射的光束可以通过使用光阻挡器从特定角度的光线过滤。

[0039] 依照本发明的光照设备可以用于照射表面,例如货架、内饰板、薄外形标志和海报板等等。该光照设备可以有利地包括在照明器中,例如包括在用于诸如家庭之类的空间的普通照明的消费类照明器中。

[0040] 依照本发明的第二方面,提供了一种包括依照本发明的光照设备的照明器。

[0041] 本发明的另外的目的和优点在下文中借助于示例性实施例加以描述。

[0042] 应当指出的是,本发明涉及权利要求书中记载的特征的所有可能的组合。本发明的另外的特征和优点在研究所附权利要求书和以下描述时将变得清楚明白。本领域技术人员应当认识到,可以组合本发明的不同特征以创建与下文中描述的实施例不同的实施例。

附图说明

[0043] 下面,将参照附图描述本发明的示例性实施例,在附图中:

图 1a 和图 1b 示意性地绘出了依照本发明实施例的光照设备。

[0044] 图 2 示意性地绘出了本发明的工作原理。

[0045] 图 3a 和图 3b 示意性地绘出了依照本发明的包括至少一个准直器的光照设备的实施例。

[0046] 图 4 示意性地绘出了依照本发明实施例的包括光块的光照设备的侧视图。

[0047] 图 5 示意性地绘出了依照本发明实施例的包括光块的光照设备的实施例。

[0048] 如图中所示,不同元件的尺寸出于说明的目的而被夸大,并且因此被提供来说明本发明实施例的一般结构。

具体实施方式

[0049] 现在,在下文中参照附图更完整地描述本发明,在附图中,示出了本发明的示例性实施例。然而,本发明可以以许多不同的形式实施,并且不应当被视为限于本文阐明的实施例;相反地,这些实施例通过实例的方式提供,使得本公开将本发明的范围传达给本领域技术人员。此外,相似的附图标记始终表示相同或相似的元件或部件。

[0050] 图 1a 示意性地绘出了被布置成生成输出光 11 的光照设备 1。光照设备 1 包括多个发光元件 6a、6b、6c,多个光角度选择模块 7a、7b、7c,以及光导 2。光角度选择模块 7a、7b、7c 被布置成将来自发光元件 6a、6b、6c 的输入光束 10a、10b、10c 耦合到光导 2 中。光导 2 被布置成接收输入光束 10a、10b、10c 并且将其作为输出光 11 向外耦合。输入光束 10a、10b、10c 的入射角间隔被光角度选择模块 7a、7b、7c 布置成对于来自各发光元件 6a、6b、6c 的光而言在其耦合到光导 2 中时是不同的。入射角表示入射到光内耦合表面 3 上的光线与该光线入射点处垂直于光内耦合表面 3 的线,即该光线入射点处光内耦合表面 3 的表面法线之间的角度。在所示实例中,来自第一发光元件 6a 的输入光束 10a 的入射角的最大幅值小于来自第二和第三发光元件 10b、10c 的输入光束 10b、10c 的入射角的最大幅值。换言之,每个输入光束 10a、10b、10c 内的光线的入射角的平均幅值被布置为不同的。

[0051] 图 1b 从与图 1a 中的视图不同的侧视图示意性地绘出了图 1a 中所示光照设备 1,其中发光元件由附图标记 6 表示,并且光角度选择模块由附图标记 7 表示。

[0052] 发光元件 6、6a、6b、6c 原则上可以包括能够生成并且发射光的任何种类的元件。例如,发光元件 6、6a、6b、6c 可以包括发光二极管 LED。RGB LED 有利地用来允许实现来自光照设备 1 的动态彩色光输出。依照本发明的光照设备 1 内的所述多个(即两个或更多)发光元件 6、6a、6b、6c 可以是相同类型或者不同类型。

[0053] 在图 1a 和图 1b 中,光导 2 包括波导,该波导被布置成通过或者经由光内耦合表面 3 接收输入光 10 并且通过或者经由光外耦合表面 4 向外耦合光。在一个优选的实施例中,如图 1a 和图 1b 中所示,光导 2 为基本上板状的,具有沿着其边缘的边缘表面以及顶部表面和底部表面。顶部表面和底部表面平行。光内耦合表面 3 布置在至少一个所述边缘表面上并且垂直于顶部表面和底部表面。光外耦合表面 4 布置在顶部表面和底部表面上。光导 2 可替换地可以以各种不同的其他方式布置。例如,它可以具有弯曲的配置,具有弯曲的顶部表面和底部表面,具有更呈棒状的形状,为三角形、圆形或者具有任何其他规则或不规则的形状。可替换地,光外耦合表面 4 可以布置在顶部表面或者底部表面上。

[0054] 光导 2 被布置成借助于全内反射(TIR)允许传播耦合到其中的光。它包括光可以通过其传播的材料。该材料优选地为透明材料。这样的材料的实例包括透明丙烯酸材料,例如聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、聚碳酸酯、玻璃和硅橡胶。

[0055] 光散射和 / 或反射颗粒 5 嵌入到波导中。这些颗粒 5 允许将光向外耦合作为输出光 8。光散射和 / 或反射颗粒 5 对撞击到它们上的光束重定向,并且可以以小于用于 TIR 的临界角的入射角朝光外耦合表面 4 重定向这些光束中的至少一些,从而使得光束能够从光导单元 2 的光外耦合表面 4 向外耦合。

[0056] 光角度选择模块 7a、7b、7c 适于接收由发光元件 6a、6b、6c 发射的光。它们也被布置成输出光,使得至少一些输出光耦合到光导 2 的光内耦合表面 3 中。

[0057] 光角度选择模块 7a、7b、7c 进一步被布置成选择或者适应性调节从发光元件 6a、6b、6c 发射的光的光线,使得只有特定入射角间隔内的光线耦合到光导 2 中。

[0058] 不同输入光束 10a、10b、10c 的入射角间隔的变化允许调节如何将光从光导 2 向外耦合。图 2 中示意性地示出了其原理。该图示出了起源于光源 6a、6b 的光线 110a、110b 的两个实例。由于光内耦合表面 3 是基本上平坦的,因而内耦合表面的每个点的表面法线近似相同。光内耦合表面 3 的表面法线的一个实例被示为点线。光线 110a 以相对于表面法线的小角度 α_a ,即以小入射角向内耦合到光导 2 中。光线 110b 以更大的入射角 α_b 向内耦合到光导 2 中。光线 110a 和 110b 借助于全内反射(TIR)在光导 2 内行进。在图 2 所绘的方案中,两个光线 110a、110b 在光导 2 内行进的总距离基本上相同。然而,光线 110a 比光线 110b 远得多地传播到光导 2 中。具有比光线 110a 的入射角 α_a 更大的入射角 α_b 的光线 110b 在光导 2 内进行更多反射,并且因此不像光线 110a 那样远地传播到光导 2 中,尽管图 2 所绘的方案中的光线 110a 和 110b 在光导 2 内行进基本上相同的距离。

[0059] 耦合出光导 2 的光量是通过光导 2 行进或传播的距离的函数。因此,具有更大入射角 α_b 的光线 110b 将比具有更小入射角 α_a 的光线 110a 更快地耦合出光导 2。具有更小入射角 α_a 的光线 110a 将更缓慢地向外耦合,并且因此将能够在向外耦合之前更远地传播到光导 2 中。因此,具有高比例的大入射角 α 的光线的光束将比具有高比例的更小入射角 α 的光线的光束更快地耦合出光导 2。

[0060] 一种调节光束的入射角间隔的方式是使用准直。在图 1a 中,从发光元件 6a 发射的输入光束 10a 在比从发光元件 6c 发射的输入光束 10c 更高的程度上被准直。光越被准直,其具有小入射角 α 的光线比例越大。因此,更加准直的光将比较少准直的光在更高的程度上更远地传播到光导中。如图 1a 中所例示的,从发光元件 6a 发射的输入光束 10a 因此比从发光元件 6c 发射的输入光束 10c 更远地传播到光导 2 中。输入光 10a 也将比输入光 10b 更缓慢并且因此更不强烈地从光导 2 向外耦合。为了对此补偿,可以增大更加准直的光束 10a 的强度。光的准直也允许在降低光导的光内耦合边缘处出现明亮光斑的风险的情况下增大输入光束 10 的强度。

[0061] 通过改变输入光束 10 的准直,可以因此调节光在向外耦合之前从光内耦合表面 3 通过光导 2 行进的距离。换言之,准直程度可以用于改变光在光导板 2 内传播的距离。光越被准直,则它通过光导 2 行进得越远,并且它从光外耦合表面 4 向外耦合越缓慢。换言之,光越被准直,则光在光导 2 内行进得越远,并且光外耦合效率越低。这可以例如用于实现来自其中光从光内耦合表面 3 的行进或传播距离变化的具有一定形状的光导 2 的均匀照明输出。图 1a 示出了具有三角形的光导 2 的这种光照设备 1。如图 1a 中通过 L_1 示意性地图示的,与分别在三角形的中间和顶部从发光元件 6b 和 6c 发射的输入光束 10b 和 10c 相比,光必须通过光导 2 行进以便跨基本上光导 2 的整个长度向外耦合的距离对于在三角形

的底处从发光元件 6a 发射的输入光束 10a 而言更长。通过将输入光束 10a 布置为最准直, 将输入光束 10b 布置为较不准直并且将输入光束 10c 布置为最不准直, 三角形的最长边(由 L_1 表示)的光将比三角形的中间(由 L_2 表示)和顶部(由 L_3 表示)的光更远地行进到光导 2 中。由于准直的原因, 光将在三角形的所有三个位置处, 包括在长底处, 跨长度 L 均匀地输出。因此, 实现了均匀输出光 11。针对更准直的光的更低程度的光外耦合可以通过按相应幅值增大更准直的输入光束 10 的强度而加以补偿。因此, 通过进一步将输入光束 10a 布置成最强烈, 将输入光束 10b 布置成较不强烈并且将输入光束 10c 布置成最不强烈, 输出光 11 可以甚至更加均匀。

[0062] 技术人员应当认识到, 三角形或者以其他方式不规则形状的光导 2 的均匀输出照明可以通过使用诸如下文中公开的光阻挡单元 8 之类的其他类型的光选择模块 8 而相应地布置。

[0063] 图 3a 示出了依照本发明的光照设备 1 的示意实施例, 其包括两个发光元件 6a、6b 和光导 2。光导 2 包括光散射和 / 或反射颗粒 5, 并且被布置成通过或者经由光内耦合表面 3 接收来自发光元件 6a、6b 的输入光 10。光照设备 1 进一步包括两个准直器 7a、7b, 所述准直器被布置成在光经由光内耦合表面 3 耦合到光导 2 中之前对来自各发光元件 6a、6b 的光束 10a、10b 准直。准直器 7a、7b 反射来自发光元件 6a、6b 的光, 使得它们变得更平行于光内耦合表面 3 的表面法线, 即使得它们变得在基本上垂直于光内耦合表面 3 的表面法线的方向上更加准直。从而, 减小了其光线的平均入射角 α 。准直器 7a 被布置成通过在更大的程度上朝表面法线对光重定向而在比准直器 7b 更高的程度上对光准直。

[0064] 图 3b 示出了一个类似的实施例, 其中单个准直器 7 用来提供从发光元件 6a、6b 发射的光的不同准直。该单个准直器 7 经由重定向角度的平滑转变对来自所述两个发光元件 6a、6b 的输入光束 10a、10b 不同地重定向。因此, 在从由发光元件 6b 发射的输入光束 10b 转到由发光元件 6a 发射的输入光束 10a 时, 实现了准直程度的平滑转变。

[0065] 应当理解的是, 比图 3a 和图 3b 中所示更大数量的发光元件 6 和 / 或准直器 7 可以用在依照本发明的光照设备 1 中。此外, 应当理解的是, 准直程度不必沿着光导 2 的光内耦合表面 3 逐渐地增大或减小。当光导 2 具有不规则形状时或者如果存在希望沿着光导 2 的不同光输出的另一个原因, 那么可以相应地沿着光导 2 布置提供不同准直程度的一个或多个准直器 7。这也适用于其中不同准直程度借助于诸如反射器、折射器、光块之类的不同于准直器的其他准直调节元件或者诸如菲涅耳透镜之类的衍射方法实现的实施例。

[0066] 在一个可替换的实施例中, 来自不同发光元件 6 的输入光束 10 的入射角间隔的变化可以借助于例如通过使用诸如光块之类的光阻挡器防止以特定入射角 α 行进的光耦合到光导中而实现。图 4 示出了一个实例, 其中光阻挡单元 8 形式的光角度选择模块置于发光元件 6 之前。光阻挡单元 8 防止小入射角 α 间隔内的光线耦合到光导中。只有具有大入射角 α 的光线才能通过光阻挡单元 8, 并且因此耦合到光导 2 中。由于得到的输入光束 10 包括具有大入射角 α 的大比例的光线, 因而它将短距离地传播到光导 2 中。这样的光阻挡单元 8 因此适合于对于希望不深入传播到光导 2 中的光, 为光提供较低的准直程度。

[0067] 为了对于从两个或更多发光元件 6 发射的光实现不同的入射角间隔, 可以使用一个光阻挡单元 8, 使得来自所述发光元件 6 中的一个, 而不是另一个的光被阻挡。如图 5 中所示, 可替换地可以使用两个或更多光阻挡单元 8, 或者用于每个发光元件的一个光阻挡单

元。于是,光块 8 被布置成使得各光阻挡单元 8 例如通过具有不同的尺寸而阻挡不同入射角 α 间隔的光线。在另一个实施例中,单个光阻挡单元 8 可以用来不同地阻挡来自不同发光元件 6 的光。这样的单个光阻挡单元 8 可以被布置成例如通过具有平滑的尺寸转变而提供一定转变程度的阻挡,使得较大入射角的间隔的光线在光阻挡单元 8 的第一端处被阻挡,并且较小入射角的间隔的光线在光阻挡单元 8 的第二端处被阻挡。

[0068] 总之,公开了一种光照设备,该光照设备包括具有嵌入的光散射和 / 或反射颗粒的光导、第一发光元件和第二发光元件。该光照设备被布置成使得对于由第一发光元件发射的光线而言,耦合到光导中的光线的入射角处于第一角度间隔内,并且使得对于由第二发光元件发射的光线而言,耦合到光导中的光线的入射角处于第二角度间隔内,其中第一角度间隔和第二角度间隔是不同的。提供了一种光照设备,其中可以根据需要适应性调节在选定位置从光导向外耦合的光量例如以便给出均匀照明。

[0069] 尽管在所述附图和前面的描述中已经详细地图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述应当被认为是说明性或示例性的,而不是限制性的;本发明并不限于所公开的实施例。本领域技术人员在实施要求保护的本发明时,根据对于所述附图、本公开内容以及所附权利要求书的研究,应当能够理解并实施所公开实施例的其他变型。在相互不同的从属权利要求中记载了特定技术措施这一事实并不意味着这些技术措施的组合不可以加以利用。权利要求中的任何附图标记不应当被视为对范围的限制。

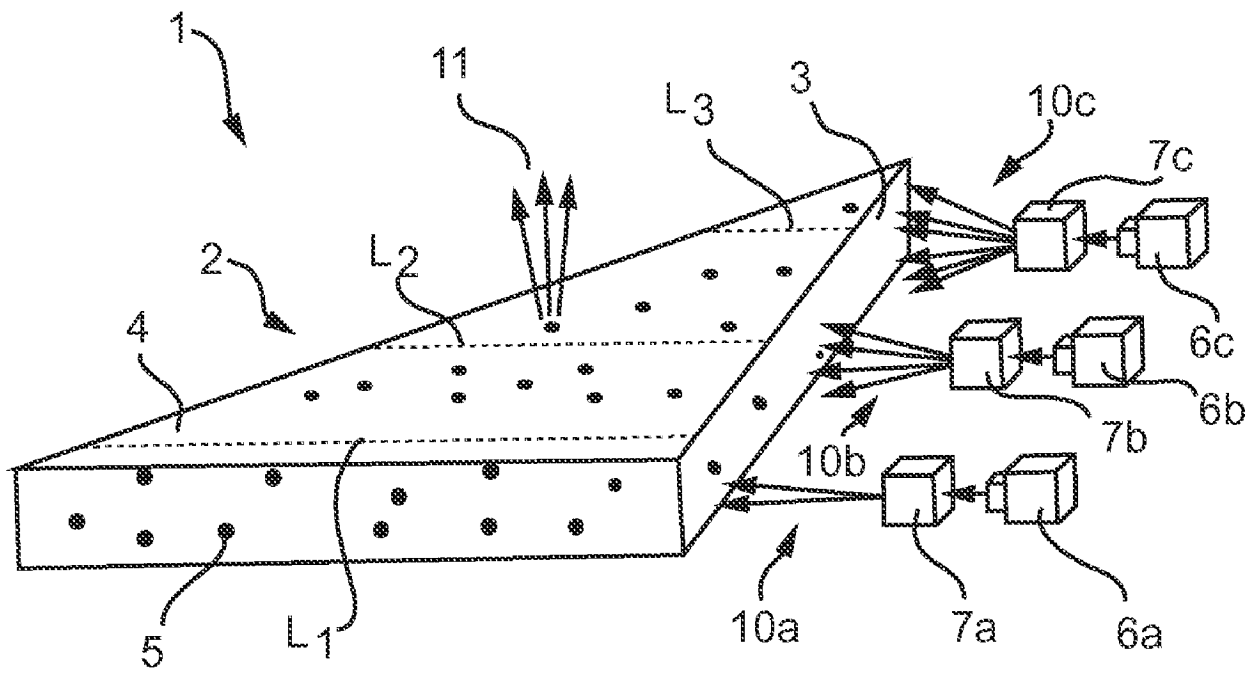


图 1a

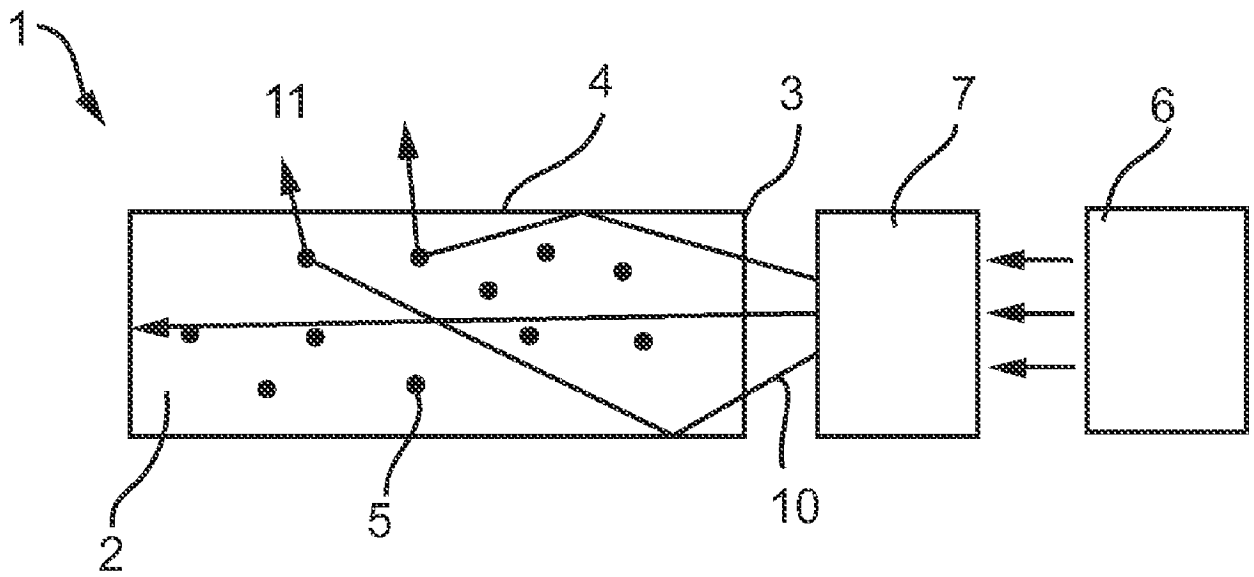


图 1b

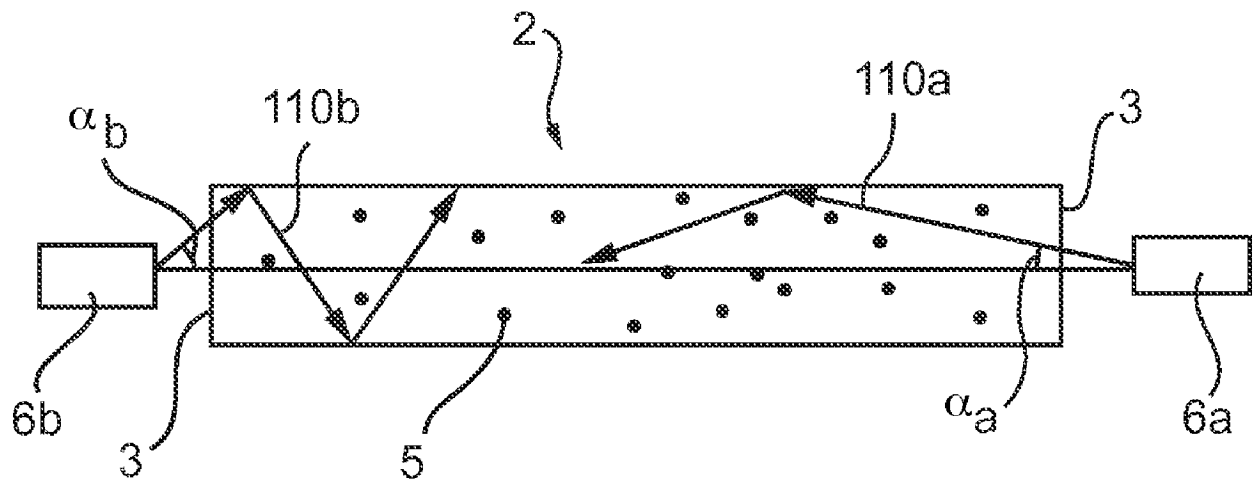


图 2

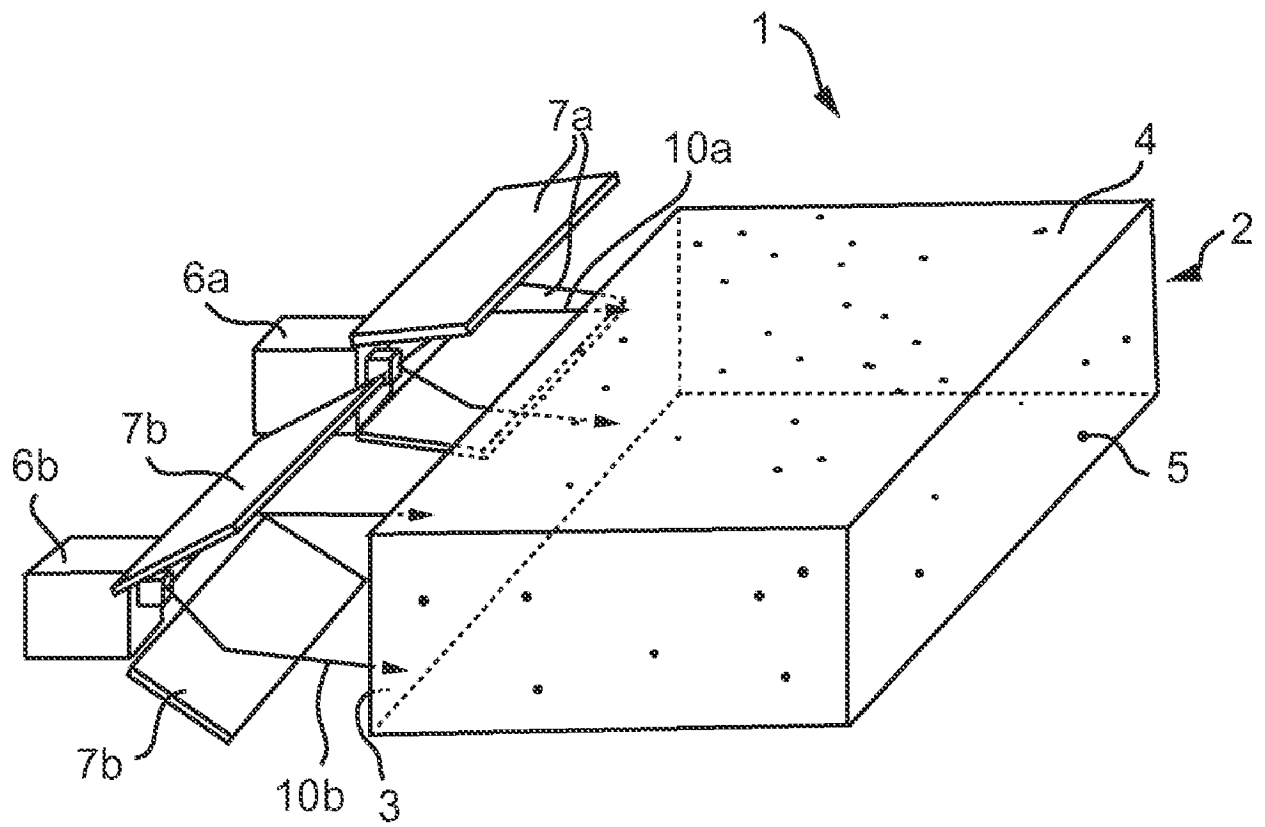


图 3a

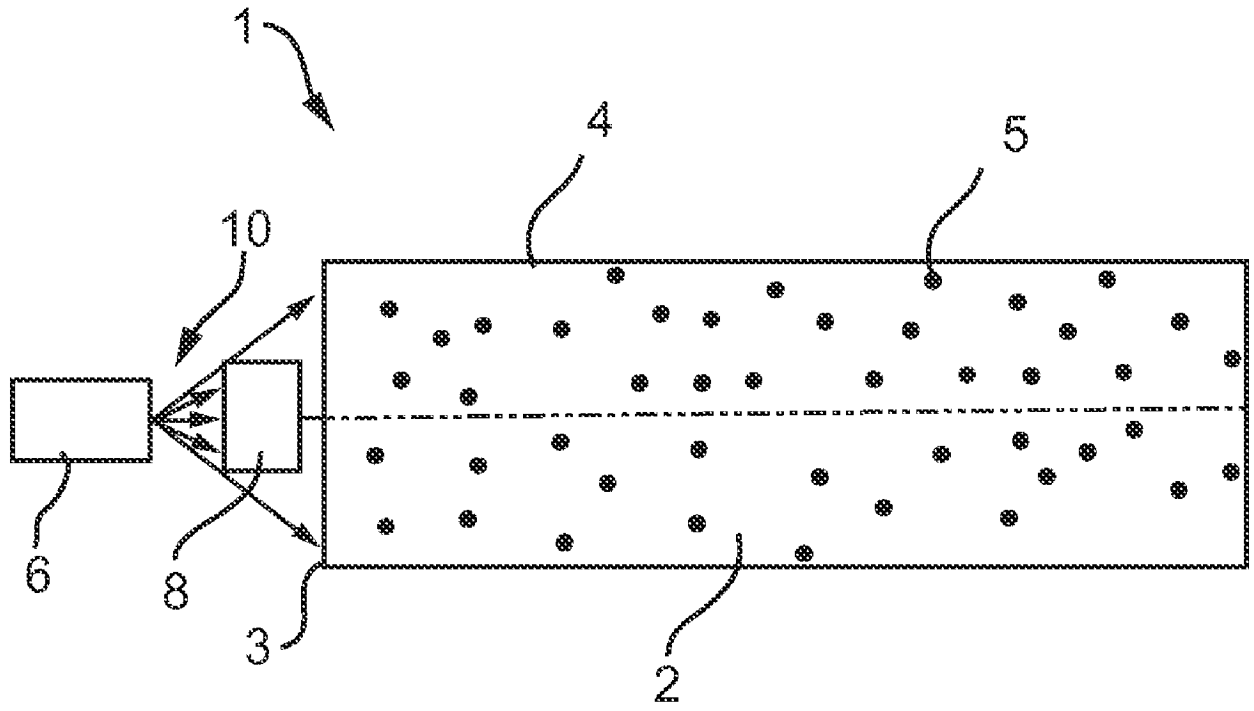


图 4

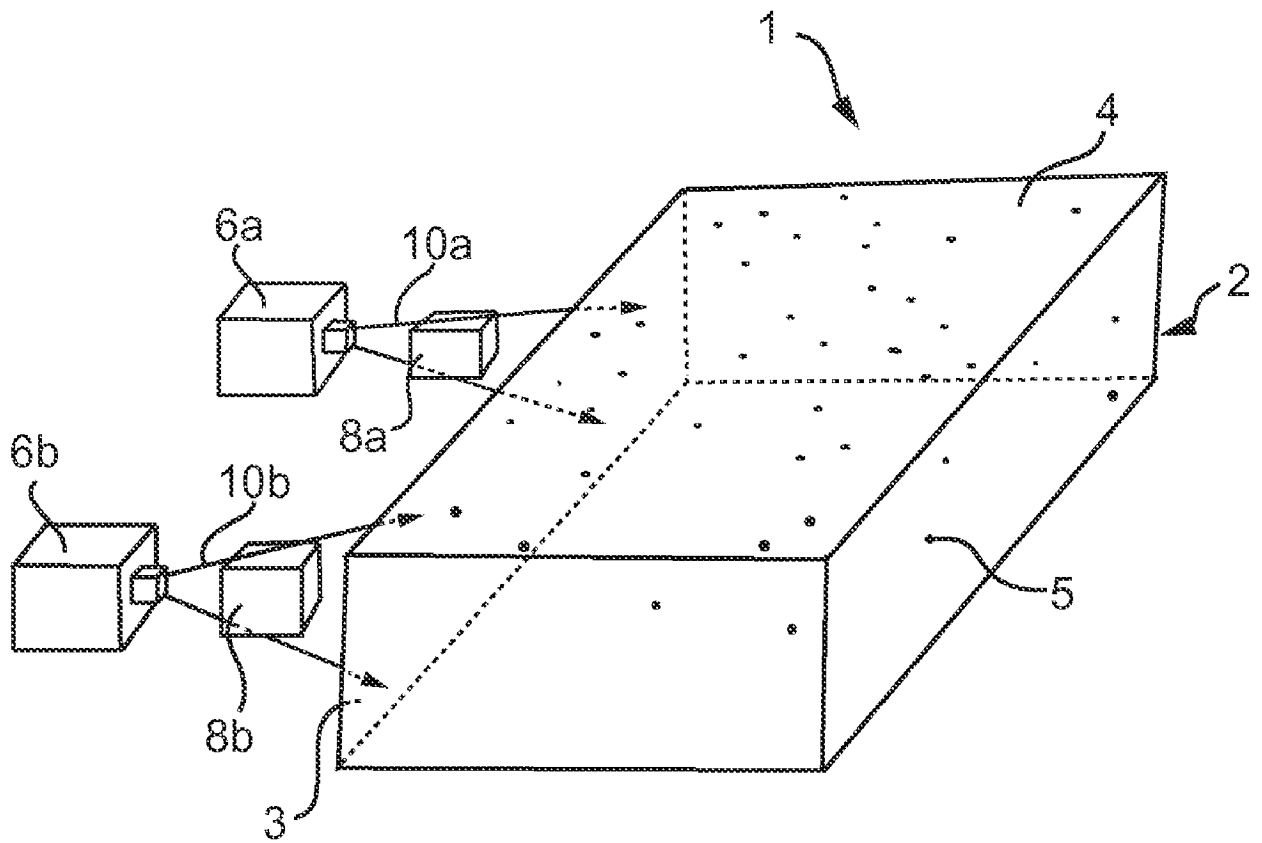


图 5