(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104204135 B
(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201380015381.4

(22)申请日 2013.03.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104204135 A

(43)申请公布日 2014.12.10

(30)优先权数据
102012005658.3 2012.03.22 DE
61/614,040 2012.03.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.09.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/054708 2013.03.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/139620 DE 2013.09.26

(73)专利权人 肖特公开股份有限公司
地址 德国美因兹

(72)发明人 贝恩德·沃尔芬 沃尔克·哈格曼 于尔根·迈因尔

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
代理人 杨靖 车文

(51)Int.Cl.
C09K 11/80(2006.01)

(56)对比文件
CN 103906822 A,2014.07.02,说明书附图2,说明书82-99段.
CN 1738781 A,2006.02.22,说明书附图6,说明书第11-12页.
CN 102109099 A,2011.06.29,说明书附图13-14,说明书实施例7.
US 2002043926 A1,2002.04.18,全文.

审查员 周劼聪

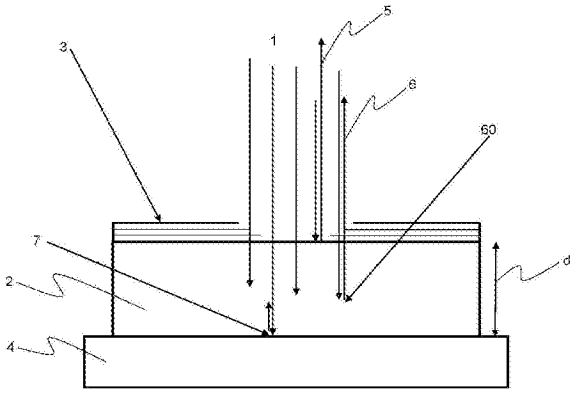
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

白光的产生

(57)摘要

通过混合的蓝光和黄光产生白光。黄光来源于转换器(2),其将几乎所有进入转换器(2)的蓝光都变换成黄光。



CN 104204135 B

1.一种用于调整作为照明光中蓝光和黄光的混合的光的色坐标的装置，所述装置包括：

-具有蓝光的激发光源(1)，

-用于将所述激发光源(1)的蓝光转换成黄光的转换器(2)，所述转换器具有设置用于接收来自所述激发光源的光的第一转换器表面，以及对置于所述第一转换器表面的第二转换器表面，

-载体(4)，其构造为沿照明方向是反射式的，并且用于支撑以及使得在再发射几何结构中将所述转换器(2)以正确的角度相对所述激发光源(1)并且在照明方向上定向，

-第一转换器表面的覆层，所述覆层用于相对进入的蓝光的份额调整反射的蓝光的份额，所述覆层是光学覆层(3)或者是散射层(30)，

-其中，所述转换器(2)的从所述第一转换器表面到在所述载体(4)处的所述第二转换器表面测得的厚度(d)选择为如下大小，即，使得所有进入所述转换器(2)的蓝光都被转换成黄光。

2.根据权利要求1所述的装置，

其中，在光学覆层(3)的情况下，所述光学覆层(3)针对在430nm到460nm的范围中的波长下的入射光具有在R＝0.1到R＝0.3的范围中的反射系数，并且针对具有在480nm到650nm的范围中的波长的、射出的经转换的光具有R＜0.05的反射系数。

3.根据权利要求2所述的装置，

其中，所述光学覆层(3)是二向色性层。

4.根据权利要求2所述的装置，

其中，所述光学覆层(3)是薄的金属层。

5.根据权利要求1所述的装置，

其中，在散射层(30)的情况下，所述散射层(30)由薄的颜色涂层构成。

6.根据权利要求5所述的装置，

其中，在所述散射层之下，在所述第一转换器表面上施布有抗反射层。

7.根据权利要求2至4中任一项所述的装置，

其中，在调整进入的蓝光的份额与反射的蓝光的份额的比时，选择所述光学覆层(3)的层组成和层厚度作为调节因素。

8.根据权利要求1至5中任一项所述的装置，

其中，所述装置用于产生白光。

9.根据权利要求1至5中任一项所述的装置，其中，所述转换器(2)是Ce-YAG陶瓷。

10.根据权利要求1至5中任一项所述的装置，其中，所述转换器(2)是Ce-TAG陶瓷。

11.根据权利要求1至5中任一项所述的装置，其中，所述转换器(2)是Ce-LuAG陶瓷。

12.一种用于调整光的色坐标并且用于产生白色照明光的装置，所述装置包括：

-具有蓝光的激发光源(1)，

-用于将射入的蓝光转换成发射的黄光的转换器(2)，所述转换器具有设置用于以入射角接收来自所述激发光源的光的第一转换器表面，以及对置于所述第一转换器表面的第二转换器表面，

-载体(4)，其构造为沿照明方向是反射式的，并且用于支撑所述转换器(2)，

-一种机构，其用于在再发射几何结构中以正确的角度相对所述激发光源(1)并且在照明方向上调整载体(4)，

-其中，所述转换器(2)的从所述第一转换器表面到在所述载体(4)处的所述第二转换器表面测得的厚度(d)选择为如下大小，即，使得所有进入所述转换器(2)的蓝光都被转换成黄光，

-其中，根据光从光疏介质过渡到光密介质时的定律，确定在所述第一转换器表面上反射的蓝光的份额与射入的蓝光的份额的比，并且

-其中，用于调整的所述机构使得所述转换器(2)相对所述激发光源(1)定向，因此激发蓝光的所述入射角确定了反射的蓝光与发射的黄光之间的混合比例，以对应于白色照明光。

13.根据权利要求12所述的装置，其中，依赖于转换器材料，将光选择成使入射的光束与所述转换器(2)的表面的垂线具有在60°到75°的角度范围。

14.根据权利要求12所述的装置，其中，所述射入的光是垂直于所述转换器的表面偏振的光，并且其中，所述射入的光与所述转换器(2)的表面的表面法线的角度选择在35°到70°之间的角度范围。

15.根据权利要求12至14中任一项所述的装置，其中，所述载体(4)包括能转动的、楔形的板，并且用于调整所述载体(4)的机构包括用于使所述楔形的板转动的机构，以便改变光相对于所述第一转换器表面的入射角。

16.根据权利要求12至14中任一项所述的装置，其中，所述转换器(2)是Ce-YAG陶瓷。

17.根据权利要求12至14中任一项所述的装置，其中，所述转换器(2)是Ce-TAG陶瓷。

18.根据权利要求12至14中任一项所述的装置，其中，所述转换器(2)是Ce-LuAG陶瓷。

白光的产生

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于借助蓝光以及转换器产生特别是白光的装置，该转换器用于将蓝光转换成黄光并将这些光谱组分混合。

背景技术

[0002] 这类装置是多次公知的：(WO 2004/105647A1、JP 2009105125、US 7,654,712 B2、US 2007/189352A1、US 7,758,224 B2、US 7,433,115 B2、US 7,356,054 B2以及DE 10 2010 028949)。在产生的照明光中蓝光份额与黄光份额的比例依赖于转换介质，其产生了将激发光源的入射的蓝光转换为作为照明光的份额的黄光。为了得到彩色光谱图中的白色区域，必须精确地遵循转换器的不同参数，这些参数包括转换器材料的掺杂、转换器材料中的光散射度以及转换器的厚度。只有在精确地使这些参数协调一致的情况下才能得到蓝光与黄光的正确光谱比例，并且由此得到白光。

发明内容

[0003] 本发明的任务在于，提供一种用于调整色坐标(Farbort)的装置，该装置允许对于像转换器厚度、转换器材料的掺杂、转换器中的光散射度这样的材料参数的较大的容差，或者使得能够使用如下的转换器材料，对于该转换器材料而言，光谱的白色区域可以不只是通过转换实现。

[0004] 所提出的问题通过如下技术方案来解决。

[0005] 本发明涉及一种用于调整光的色坐标的装置，该装置包括具有蓝光的激发光源；用于将激发光源的蓝光转换成黄光的转换器；转换器的载体，以便在再发射几何结构中将转换器以正确的角度相对激发光源并且在照明方向上定向；转换器的表面的覆层，该覆层用于相对进入的光份额调整反射的光份额，其中，转换器的从转换器表面到载体测得的厚度选择为如下大小，即，使得基本上所有进入的蓝光都被转换成黄光。

[0006] 在优选实施方式中，覆层是光学覆层并且针对在430nm到460nm的范围中的波长下的入射光具有在R＝0.1到R＝0.3的范围中的反射系数，并且针对具有在480nm到650nm的范围中的波长的、射出的经转换的光具有R＜0.05的反射系数。

[0007] 在优选实施方式中，光学覆层是二向色性层。

[0008] 在优选实施方式中，光学覆层是薄的金属层。

[0009] 在优选实施方式中，覆层是散射层。

[0010] 在优选实施方式中，散射层由薄的颜色涂层构成。

[0011] 在优选实施方式中，在散射层之下，在转换器上施布有抗反射层。

[0012] 在优选实施方式中，在调整进入的蓝光的份额与反射的蓝光的份额的比时，选择光学覆层的层组成和层厚度作为调节因素。

[0013] 在优选实施方式中，该装置用于产生白光。

[0014] 此外，本发明还涉及一种用于调整色坐标来产生白光的装置，该装置包括：具有蓝

光的激发光源;用于将射入的蓝光转换成发射的黄光的转换器;转换器的载体,以便在再发射几何结构中将转换器以正确的角度相对激发光源并且在照明方向上定向,其中,转换器的从转换器表面到载体测得的厚度选择为如下大小,即,使得基本上所有进入的蓝光都被转换成黄光,其中,根据光从光疏介质过渡到光密介质时的定律,确定反射的蓝光的份额与射入的光的份额的比。

[0015] 在优选实施方式中,依赖于转换器材料,将光选择成使入射的光束与转换器的表面的垂线具有在60°到75°的角度范围。

[0016] 在优选实施方式中,射入的光是垂直于转换器的表面偏振的光,并且其中,射入的光与转换器的表面的表面法线的角度选择在35°到70°之间的角度范围。

[0017] 在优选实施方式中,载体包括能转动的、楔形的板,从而能通过楔形的板的转动来改变光相对于转换器的表面的入射角。

[0018] 在优选实施方式中,转换器是Ce-YAG陶瓷。

[0019] 在优选实施方式中,转换器是Ce-TAG陶瓷。

[0020] 在优选实施方式中,转换器是Ce-LuAG陶瓷。

[0021] 详细来说,设置有用于蓝光的激发光源和用于将几乎全部蓝光转换为黄光的转换器。支架或载体在再发射几何结构(Remissionsgeometrie)中使转换器的表面朝向激发光源并且也在照明方向上定向。为了使基本上所有进入转换器中的蓝光都被转变成黄光,转换器的厚度可以选择为相应大小。为了在彩色光谱图中调整出所期望的色坐标作为经转换的和未经转换的光的混合的结果,设置有转换器的表面的光学覆层。以这种方式,可以不依赖于转换器的材料参数地由经反射的蓝光和经再发射(remittiertem)的黄光混合出白光。

[0022] 为了达到蓝光与黄光之间的正确的混合比例,光学覆层针对在430nm到460nm的范围中的波长下的入射光可以具有在R＝0.1到R＝0.3的范围中的反射系数,并且在具有480nm到650nm的范围的波长的、射出的经转换的光下具有R＜0.05、更好地R＜0.01的反射系数。也就是说在本发明的这个设计方案下,蓝光的70％到90％进入到转换器中并且在那里几乎完全转变为黄光(和热量)。但是,光学覆层可以使被转换的光几乎完全通过,从而使得产生的黄光重新作为射出的照明光的份额,其由于蓝色-黄色的混合显现为白色。作为光学覆层,可以使用二向色性层或也可以使用薄金属层。

[0023] 但是也可行的是,利用散射层,例如作为薄的颜色涂层,进行工作。这种层通常具有以下优点:激发光的被反射的份额不是被镜面反射,而是被漫反射,也就是说被散射回来。由此,反射回的激发光的角度分布更好地与经转换的光的角度分布叠加。但是当在光学系统中两个光组分的分离不是缺点或甚至是所期望的时,在二向色性层或金属层上的镜面反射也可以是有利的。如果在使用散射层的情况下,在向转换器的光密介质过渡时的镜面反射是绝对不期望的(例如因为镜面份额产生了不期望的光学效应,或者因为应当提高经转换的光的份额而不减少经散射光的份额),那么首先把用于激发光和经转换的光的抗反射层(R＜0.05、更好地R＜0.01)施布到转换器上并紧接着在该抗反射层上施布散射层。

[0024] 由于散射层,即使是由转换器射出的光也被迫散射回转换器中。但是因为对于在转换器中经转换的光而言吸收长度是长的,所以散射回来的光的绝大部分重新离开转换器。

[0025] 在调整进入的蓝光与反射的蓝光的比时,使用光学覆层的层组成和层厚度作为调

节因素。

[0026] 反射系数R的具体值在使用中依赖于激发光的波长和经转换的光的光谱以及转换器的效率。

[0027] 所提出的任务也可以在转换器的表面上没有光学覆层的情况下来解决，其方式为，在确定激发光源相对转换器的表面的正确角度时考虑到转换介质的折射率。当光以倾斜的角度出现到转换器表面上时，一部分被反射，而另一部分则进入到转换介质中。激发光源的进入的份额几乎完全转换成黄光，并且根据再反射几何结构在照明方向上离开转换器，在那里黄光与激发光源的经反射的蓝光混合，以便最终产生白色光觉。

附图说明

[0028] 本发明的其他细节由对实施例的说明、附图以及由权利要求获得。附图中：

[0029] 图1示出穿过具有二向色性的表面层和转换器支架的转换器的剖面图；

[0030] 图2示出穿过具有薄的金属表面层和转换器支架的转换器的另一剖面图；并且

[0031] 图3示出穿过另一转换器的剖面图。

具体实施方式

[0032] 图1示意性示出用于产生白光的装置。存在用于蓝光1的、例如由二极管激光器形成的激发光源以及转换器2，该转换器在其表面上具有覆层3并且紧固在载体或支架4上。转换器材料可以是Ce-YAG陶瓷。覆层3是光学覆层，对于该光学覆层使用二向色性层或者薄金属层。覆层3把激发光流分成反射光份额和进入光份额。出于确定这些光份额的目的，通常保持入射光相对于转换器表面的不等于90°的角度。进入的蓝光1被转换器2转变成黄光6，具体而言，光进入到转换器中越深，转变得就越多，并且作为没有示出的光柱(Lichtkeule)射出。转换位置以60标明。经转换的光从那里起向所有方向传播。

[0033] 转换器的厚度(d)根据本发明选择为至少如下大小，即，使得基本上所有的进入到转换器中的光都被转换。

[0034] 载体或支架4构造为反射式的，以便反射进入的蓝光1，但尤其是反射转换的黄光(其以7标明)。因此，通过载体或支架4的反射性可以节省转换器的材料。

[0035] 经反射的蓝光的份额通过覆层3的层组成和层厚度来确定。反射的光以5绘出，而发射的黄光以6绘出。蓝光和黄光相混合并且获得了在装置的照明方向上的白光。

[0036] 覆层3是光学覆层，其构造另外还依赖于转换介质的折射率，以便能够使正确的份额以正确的角度反射或者进入。光学覆层3在从430nm到460nm的蓝色光谱中具有能预先选定的反射系数，以便在与发射的黄色份额混合时实现所期望的白光结果。对于反射系数的可接受的值为R＝0.2。光学覆层的反射系数还依赖于到转换器的入射角。这在构造光学覆层时被考虑到。

[0037] 经转换的黄光应当在480nm到650nm的光谱范围中针对关于转换器的表面法线成0°到60°的角度分布尽可能完全地耦出。光学覆层在480nm到650nm的光谱范围中设计为反射系数<0.05，更好地为<0.01。

[0038] 图2示出用于利用散射层30调整光的色坐标的装置的实施方式。其余元件相应于根据图1的实施方式。在此，转换器的厚度(d)根据本发明选择为至少如下大小，即，使得基

本上所有进入到转换器中的光都被转换。经反射的蓝光的份额通过散射层30来限定。散射层30例如可以是薄的白色颜色涂层。抗反射层可以在散射层30下方延伸，该抗反射层使激发光的不期望的反射最小化。

[0039] 图3示出本发明的第三实施方式。与已经讨论过的实施方式相同类型的的元件设有相同的附图标记。蓝色激发光1与转换器的表面的法线成角度地射入，并且在这种情况下渐增地转换成黄光，其中，蓝光的一部分达到载体或支架4的镜反射的表面并被反射，但在到达转换器的表面之前被基本上完全吸收。吸收和发射位置以60示出。经转换的光向所有方向传播，因此也会像附图标记6所标明的那样在照明方向上传播。经转换的光的一部分还通过载体或支架4的镜反射的表面被反射并且在照明方向上离开转换器。

[0040] 载体或支架4可以构造为楔形的板，其能绕转动轴线40转动。在转换器2绕该转动轴线40转动时，施加光(Anlegungslicht)1的入射角发生改变。以这种方式可以实现关于转换器的表面的入射角的精细调整。在激发光源没有提供统一的激发波长时，这也可以额外进行。

[0041] 根据在光从光疏介质过渡到光密介质中时的反射定律，确定反射的蓝光5的份额。通过适当地选择激发光1在转换器2的表面上的入射角，确定了经转换的光与未经转换的光之间的比例，并且因此确定了反射的蓝光与发射的黄光之间的混合比例。以这种方式可以实现对色坐标图中的色坐标的调整，并且由此产生白光。

[0042] 实施例

[0043] 使用具有1.833的折射率的Ce-YAG陶瓷作为转换器材料。反射份额选为0.2。这得到了68.3°的入射角。+/-1度的入射角偏差仅导致+/-1％的反射份额(0.19或0.21)的改变。0.05的折射率偏差同样仅导致+/-1％的反射份额的改变。这两个参数可以无需大的技术耗费地更精确地调整。假如在透射或再反射中使用0.2mm厚的转换片，从而使得未经转换的份额为0.2，那么厚度必须以+/-6μm精确地调整，以便同样可以实现未经转换的份额的+/-1％的精确度。假如存在具有偏振光的光源，那么它可以被利用，以便在较小的角度下就已经可以实现反射光的0.2的份额。在垂直偏振的情况下，在50.6°时就已经满足这个条件。在这种情况下，在转换器上的光斑不像在非偏振光的情况下那么强烈地失真。在这种情况下，达到了+/-1.5°的角度精确度，以便使反射份额保持在0.19与0.21之间。

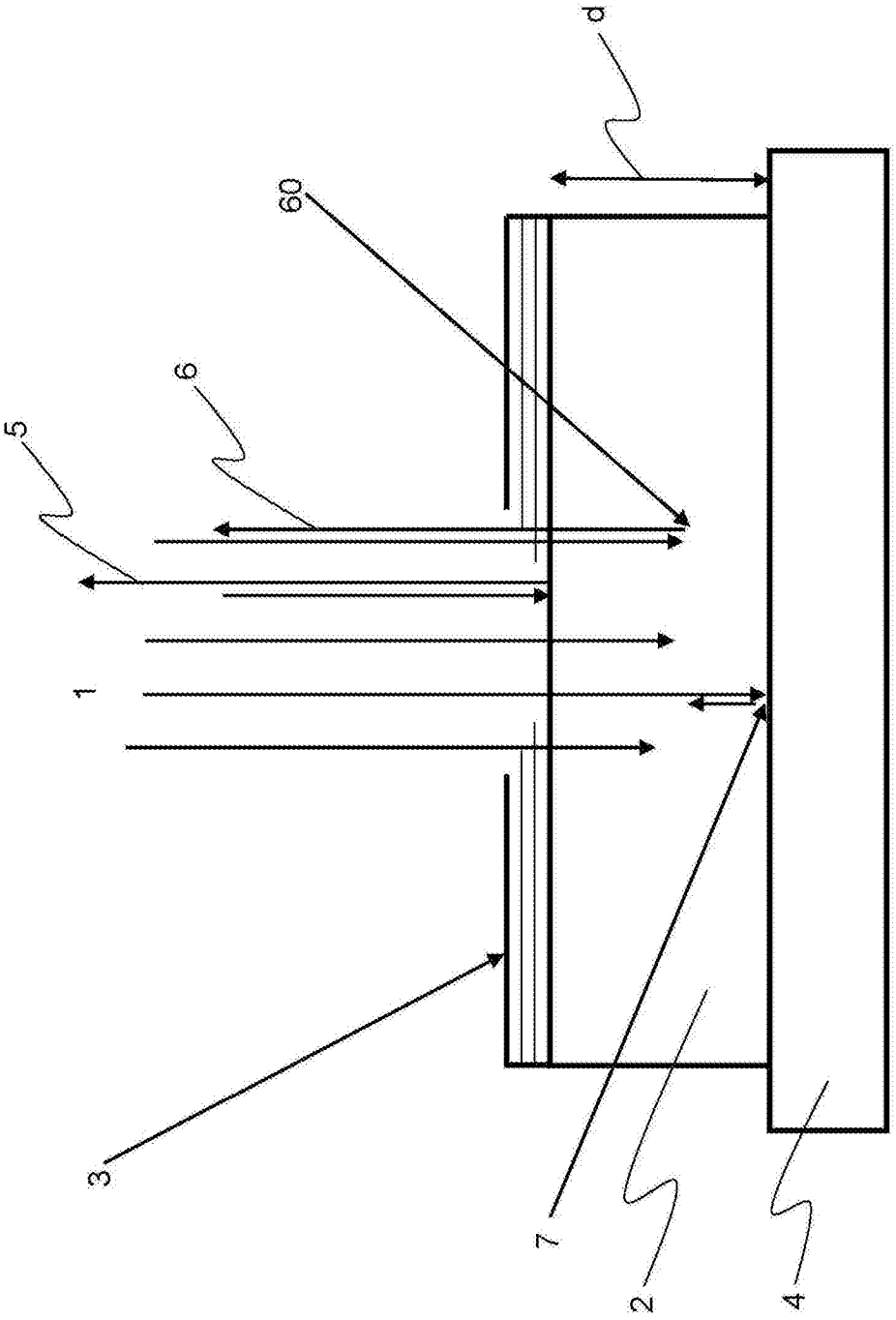


图1

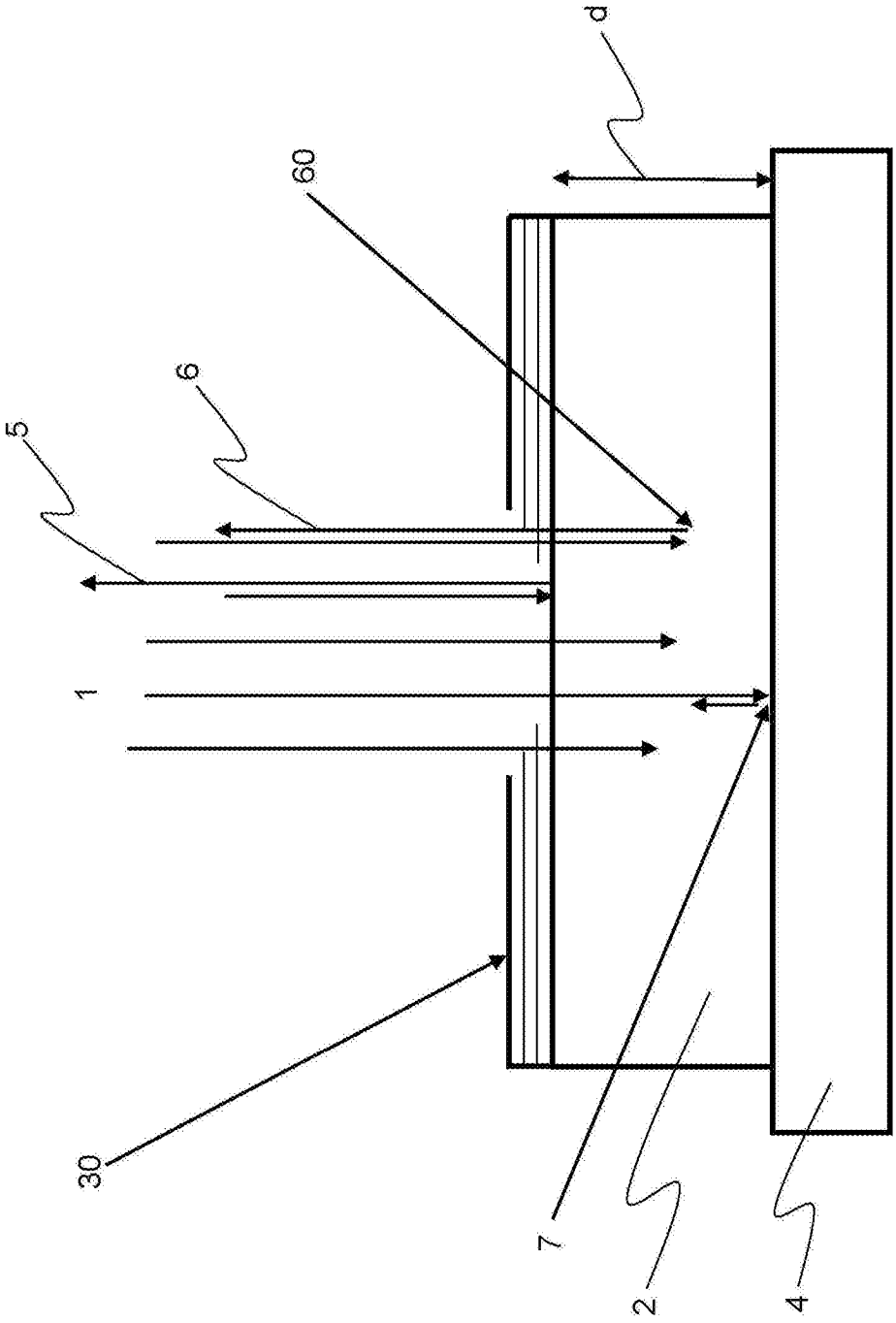


图2

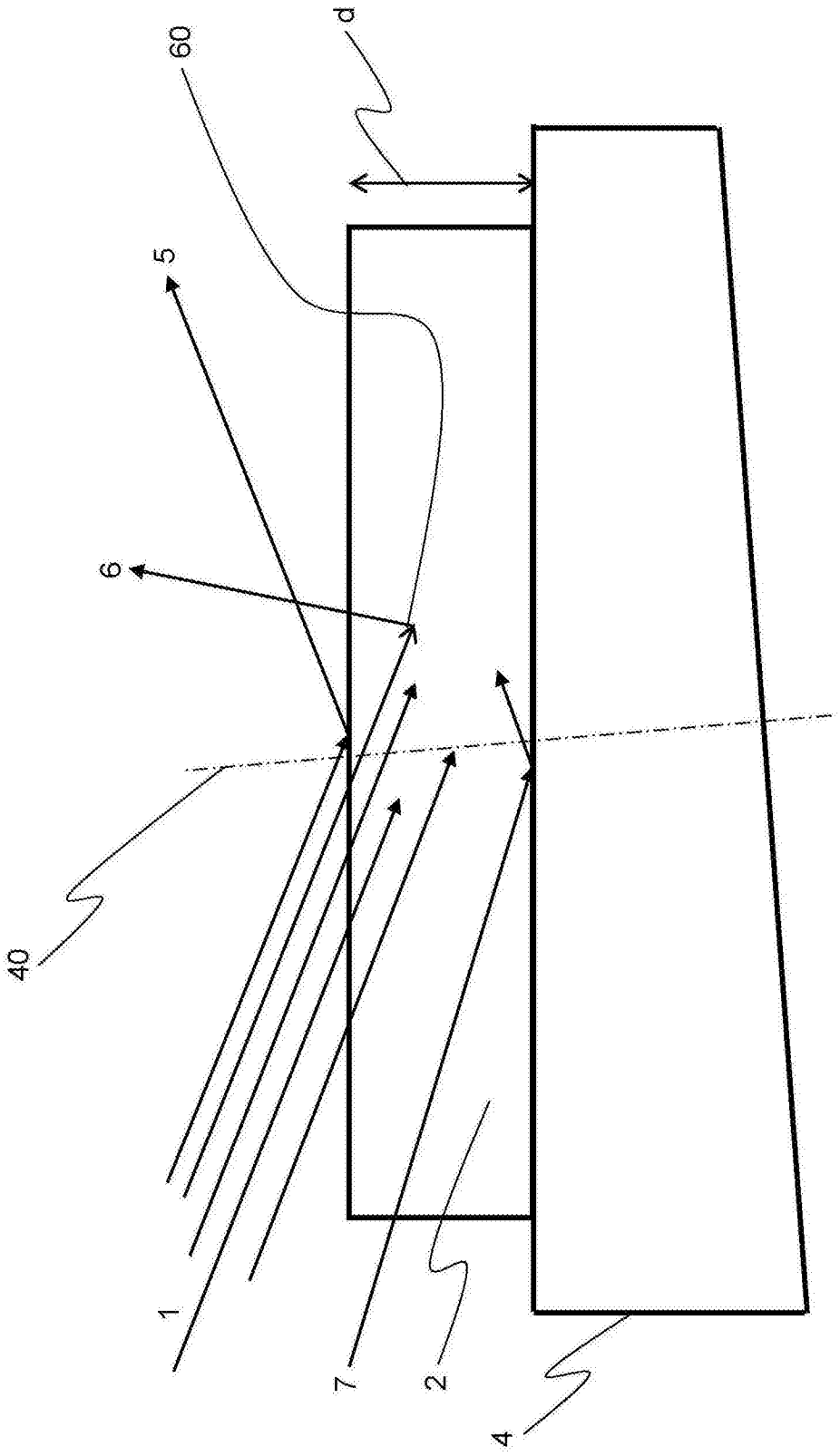


图3