



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104136830 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201380011707. 6

代理人 张涛 胡莉莉

(22) 申请日 2013. 02. 22

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

102012101663. 1 2012. 02. 29 DE

F21K 99/00 (2006. 01)

F21V 9/16 (2006. 01)

H01L 33/50 (2006. 01)

H01L 33/44 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/053558 2013. 02. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/127702 DE 2013. 09. 06

(71) 申请人 奥斯兰姆奥普托半导体有限责任公司

地址 德国雷根斯堡

(72) 发明人 U. 施特劳斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

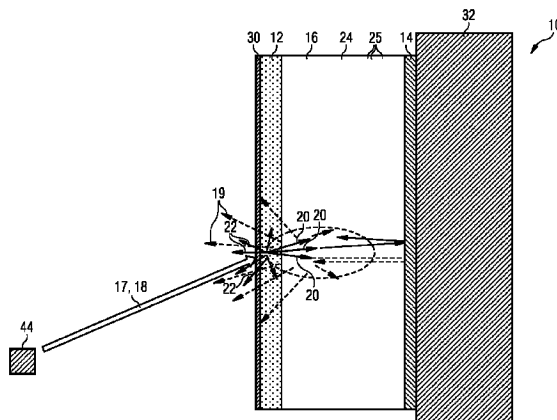
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

转换元件和发光装置

(57) 摘要

说明了一种转换元件(10), 其包括散射层(12), 反射层(14), 和布置在散射层(12) 和反射层(14)之间的转换层(16)。散射层(12)被构造用于允许由背离转换层(16) 的一侧投射到该散射层上的初级辐射(18) 的第一部分(20) 穿透到转换层(16) 中并且将投射到该散射层上的初级辐射(18) 的第二部分(22) 朝向散射层(12) 的背离转换层(16) 的一侧散射。转换层(16) 包括至少一种转换剂(25), 该转换剂被构造用于将初级辐射(18) 的第一部分的至少一部分转换成具有与初级辐射(18) 不同的、更大波长的次级辐射(19)。反射层(14) 至少关于次级辐射(19) 反射性地作用。



1. 转换元件(10),包括
 - 散射层(12),
 - 反射层(14),和
 - 布置在散射层(12)和反射层(14)之间的转换层(16);其中
 - 散射层(12)被构造用于允许由背离转换层(16)的一侧投射到该散射层上的初级辐射(18)的第一部分(20)穿透到转换层(16)中并且将投射到该散射层上的初级辐射(18)的第二部分(22)朝向散射层(12)的背离转换层(16)的一侧散射,
 - 转换层(16)包括至少一种转换剂(25),该转换剂被构造用于将初级辐射(18)的第一部分的至少一部分转换成具有与初级辐射(18)不同的、更大波长的次级辐射(19),并且其中
 - 反射层(14)至少关于次级辐射(19)反射性地作用。
2. 根据权利要求1所述的转换元件(10),其中该散射层(12)包含基体材料(26),大量散射元件(28)嵌入所述基体材料中。
3. 根据权利要求2所述的转换元件(10),其中所述散射元件(28)具有反射涂层。
4. 根据之前两个权利要求之一所述的转换元件(10),其中所述散射元件(28)的平均大小大于初级辐射(18)的波长。
5. 根据上述权利要求之一所述的转换元件(10),其中在散射层(12)的背离转换层(16)的一侧上布置有抗反射层(30)。
6. 根据权利要求2至5之一所述的转换元件(10),其中所述散射元件(28)球形地构造。
7. 根据权利要求2至6之一所述的转换元件(10),其中散射元件(28)具有不同于散射层(12)的基体材料(26)折射率的折射率。
8. 根据上述权利要求之一所述的转换元件(10),其中散射层(12)包括具有彼此不同折射率的第一和第二子层(34,36),其中在第一和第二子层之间的界面被粗糙化或者第一和第二子层(34,36)具有互补的结构化部(38,40)。
9. 根据上述权利要求之一所述的转换元件(10),其中所述散射层(12)包括波长选择性反射镜层(42),该波长选择性反射镜层针对初级反射(18)部分反射性地以及针对次级辐射(19)可透射地作用。
10. 根据权利要求9所述的转换元件(10),其中所述波长选择性反射镜层(42)布置在第二子层和转换层(16)之间。
11. 根据权利要求9或10所述的转换元件(10),其中波长选择性反射镜层(42)具有大量子面,这些子面相对于波长选择性反射镜层(42)的主延伸平面倾斜并且与该主延伸平面围成大量不同的角度。
12. 具有至少一个根据上述权利要求之一所述的转换元件(10)和至少一个构造为激光二极管或发光二极管的半导体芯片(44)的发光装置(100),其中由半导体芯片(44)发射的电磁辐射能够被转换元件(10)至少部分地转换成较低频率的辐射。
13. 用于制造根据前述权利要求之一的转换元件(10)的方法,该方法包括下面的方法步骤:
 - 提供散射层(12),并且

– 将该散射层(12)与转换层(16)和反射层(14)连接。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中提供散射层(12)包括下面的方法步骤:

- 提供带有波长选择性反射镜层的透明的第一载体元件,
- 将带有大量散射元件(28)的流体的基体材料(26)施加到透明的第一载体元件上,
- 提供带有抗反射层(30)的透明的第二载体元件,
- 将透明的第二载体元件施加到流体的基体材料(26)上,并且
- 进行硬化。

15. 根据权利要求 13 所述的方法,其中提供散射层(12)包括下面的方法步骤:

- 提供带有抗反射层(30)的透明的第一载体元件,
- 施加尤其是包含 SiO_2 、 Si_3N_3 、ITO、 TaO_5 、 Al_2O_3 、氧化锆或 ZnO 的第一电介质,其中该电介质具有粗糙的表面或者事后被粗糙化或者被结构化,
- 施加第二电介质,
- 尤其是通过磨光、研磨或者化学机械磨光来对第二电介质进行平坦化,并且
- 施加波长选择性反射镜层。

转换元件和发光装置

技术领域

[0001] 说明了一种转换元件以及一种发光装置。

[0002] 该专利申请要求德国专利申请 102012101663.1 的优先权,其公开内容通过回引被结合于此。

背景技术

[0003] 对于许多应用需要特定波长的光或确定的频谱范围的光。但是许多光源、尤其是基于半导体的光源如发光二极管或激光二极管发射仅在偏离其的频谱范围中的光或者在离散波长情况下的光。因此,常常希望将由光源发射的光至少部分地转换成其它波长的光。这种转换例如借助有机或无机发光物质来进行。在这些发光物质的情况下,该转换大多基于所谓的降频转换(Down-Conversion)原理。也即,例如在蓝色频谱范围中的光被吸收,并且为此发射低频的、经红移的光。换句话说,高能量的光辐射通过发光物质被转换成较低能量的光辐射以及转换成非辐射性能量,尤其是热。高能量的光辐射的未经转换的部分最终可以与较低能量的经转换的光辐射混合,使得例如产生白光。

[0004] 缺点是:发光物质会发热并且由此降低转换效率。另一方面在制造这种光源时由于不够精确的色度坐标控制而形成问题,导致所述不够精确的色度坐标控制的原因是:转换层的厚度波动或在嵌入基体中的转换体的浓度差产生在较低频率的光和较高频率的光之间的比例波动。

[0005] 热学问题可以部分地通过调节在产生辐射的半导体芯片和转换元件之间的合适距离来解决,其中转换材料嵌入良好导热的基体(例如陶瓷)中。

[0006] 图 1 示出了由现有技术已知的这种整体上用 10 表示的转换元件。构造为激光二极管的半导体芯片 44 发射例如波长在含端点值的 400nm 至 485nm (蓝色或紫色光)之间的初级辐射 18,其沿着入射方向 17 分布并且投射到转换元件 10 上。转换层 16 施加在带有反射器 14 的热沉 32 上。转换层 16 的转换体浓度以及厚度被调节为使得初级辐射 18 的一部分又在转换元件 10 的前侧上出射。由此,产生由初级辐射和经转换的次级辐射形成的混合体,该次级辐射具有与初级辐射 18 不同的、更大的波长,例如红色光。但是在图 1 中所示的布置中放大了色度坐标控制的问题,因为双重光路提高了对转换体的厚度和浓度的变化的影响。

发明内容

[0007] 要解决的任务在于,说明一种克服了上述缺点的转换元件。另一个要解决的任务在于,说明一种带有这种转换元件的发光装置。

[0008] 该任务通过按照独立权利要求所述的主题来解决。

[0009] 该主题的有利的实施方式和改进方案被表示在从属权利要求中并且此外来自下面的描述和附图。

[0010] 按照转换元件的至少一种实施方式,转换元件包括散射层、反射层和布置在散射

层和反射层之间的转换层。

[0011] 在此情况下,转换层可以直接布置在散射层和反射层之间,或者也可以仅仅间接地布置在散射层和反射层之间,也即例如也可以在一方面转换层以及另一方面散射层或反射层之间设置另外的层。同样的在下面适用于概念“布置在层上”。

[0012] 按照转换元件的至少一种实施方式,散射层被构造用于允许由背离转换层的一侧投射到该散射层上的初级辐射的第一部分穿透到转换层中并且将投射到散射层上的初级辐射的第二部分朝向散射层的背离转换层的一侧散射。在此情况下“散射”是指:从背离转换层的一侧源于第一空间角区域并且投射到转换层上的初级辐射被偏转至朝向散射层的背离转换层的一侧的第二空间角区域中,其中第二空间角区域大于第一空间角区域并且因此进行了初级辐射的扩展。尤其是初级辐射可以沿着确定的入射方向投射到转换层上并且转向到有限的、足够大的空间角区域中。引起初级辐射的该转向的机制在此可以是非常不同的。尤其是,这种转向可以通过在转换层中的小结构来实现,这些小结构用作朗伯辐射器,或者通过大量布置在转换层中的带有不同取向的反射性或者折射性子面来实现,其中这些子面在转换层中取决于地点地产生不同的反射或折射方向。

[0013] “初级辐射”在此情况下可以既意味着要被转换的一个波长或者第一波长范围的电磁辐射,也意味着多个波长或多个波长范围的电磁辐射。

[0014] 初级辐射例如可以是唯一一个波长的电磁辐射。散射层于是可以被构造为,允许由背离转换层的一侧投射到该散射层上的初级辐射的第一部分穿透到转换层中并且将投射到该散射层上的初级辐射的具有相同波长的第二部分朝向散射层的背离转换层的一侧散射。

[0015] 另一方面,初级辐射例如可以包括第一波长和与第一波长不同的第二波长的电磁辐射。在该情况下,散射层可以被构造用于允许由背离转换层的一侧投射到该散射层上的初级辐射的第一部分穿透到转换层中并且将投射到该散射层上的初级辐射的第二部分朝向散射层的背离转换层的一侧散射,其中该第一部分包括或者两个波长或者仅仅第一波长的电磁辐射,并且其中第二部分包括或者两个波长或者仅仅第二波长的电磁辐射。这种实施方式具有如下优点:通过将散射的初级辐射与次级辐射混合而产生的(例如白色的)光的色度坐标可以通过如下方式被控制,即改变两种波长的电磁辐射的强度相互之间的比例。

[0016] 按照转换元件的至少一种实施方式,转换层包括至少一种转换剂。该转换剂被构造用于将初级辐射的第一部分的至少一部分转换成具有与初级辐射不同的、更大波长的次级辐射。

[0017] 该转换层也可以包含基体材料,例如硅酮或陶瓷,所述至少一种转换剂嵌入该基体材料中。该基体材料在此情况下可以作为粘合材料作用。该基体材料可以在相关的频谱范围中优选对于电磁辐射是可透射的。“相关的频谱范围”在此情况下既意味着要转换的波长或第一波长范围的电磁辐射(也即初级辐射),也意味着要通过转换得到的波长或第一波长范围的电磁辐射(也即次级辐射)。

[0018] 转换剂可以是基于降频转换的无机发光物质。优选地,该转换剂利用掺杂了铈或钕的发光物质构成。所述转换的效率可能与温度相关,尤其是该效率随着温度上升可能下降。转换剂例如是粉末状。与基体材料相同,该转换剂在相关的频谱范围中能抵抗光损伤。

[0019] 按照转换元件的至少一种实施方式,转换层包含陶瓷材料或通过由陶瓷材料制成

的层构成,该陶瓷材料具有用作转换剂的陶瓷性转换物质。

[0020] 陶瓷性转换物质例如可以具有下面的用于转换的材料中的至少一种或多种或者由下面的材料中的一种或多种构成:用稀土金属掺杂的石榴石、用稀土金属掺杂的碱土金属硫化物、用稀土金属掺杂的硫代镓酸盐、用稀土金属掺杂的铝酸盐、用稀土金属掺杂的硅酸盐如正硅酸盐、用稀土金属掺杂的氯硅酸盐、用稀土金属掺杂的碱土金属氮化硅、用稀土金属掺杂的氮氧化物和用稀土金属掺杂的氮氧化铝、用稀土金属掺杂的氮化硅、塞隆。

[0021] 在优选的实施方式中,作为陶瓷性转换物质尤其是可以使用石榴石、如钇铝石榴石(YAG)、镱铝石榴石(LuAG)和铽铝氧化物(TAG)。

[0022] 在其它优选的实施方式中,用于陶瓷性转换物质的材料例如可以用下面的催化剂之一来掺杂:铈、镧、钕、铽、铪、镨、钐、钕。针对可能掺杂的陶瓷性转换物质的纯示例性的有铈掺杂的钇铝石榴石、铈掺杂的镱铝石榴石、铈掺杂的正硅酸盐以及铈掺杂的氮化物。

[0023] 按照转换元件的至少一种实施方式,反射层至少关于次级辐射是反射性的。由此,次级辐射被定向到朝向散射层的背离转换层的一侧的空间角区域中。

[0024] 优选的是,初级辐射的被散射的部分和次级辐射分别盖住朝向散射层的背离转换层的一侧的足够大的空间角区域。此外优选的是,初级辐射的被散射的部分的空间角区域强烈地覆盖次级辐射的空间角区域并且理想地与次级辐射的空间角区域一致。

[0025] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:转换层被构造用于,将全部投射到该转换层上的初级辐射或该初级辐射的至少大于95%的部分转换成次级辐射。这可以通过转换剂的合适的浓度或者通过转换层的足够的层厚来实现。

[0026] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:散射层包含基体材料,大量散射元件嵌入所述基体材料中。如果初级辐射沿着确定的入射方向投射到大量散射元件上,那么就产生了散射射束,这些散射射束被辐射到朝向散射层的背离转换层的一侧的有限的、足够大的空间角区域中。

[0027] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:散射元件被反射涂敷,例如用如银的金属。

[0028] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:散射元件的平均大小大于初级辐射的波长。由此主要地得到与初级辐射的入射方向相反的射束波瓣。

[0029] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:在散射层的背离转换层的一侧上布置有抗反射层。由此,实现了对定向的被反射的初级辐射的抑制。

[0030] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:在反射层的背离转换层的一侧上布置有热沉。

[0031] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:反射层以其背离转换层的一侧布置在导热的载体上或者该反射层通过导热载体的反射性涂层构成。

[0032] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:散射元件球形地构造。

[0033] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:散射元件具有不同于散射层的基体材料折射率的折射率。这样,在散射元件和基体材料之间的光学折射率的差别例如可以大于或等于0.1、优选大于或等于0.2、尤其大于或等于0.4。

[0034] 按照转换元件的至少一种实施方式规定:散射层包括具有彼此不同折射率的第一和第二子层,其中在第一和第二子层之间的界面被粗糙化或者第一和第二子层具有互补的

结构化部。

[0035] 按照转换元件的至少一种实施方式规定：将所述结构化部的至少之一构造为梳状。

[0036] 按照转换元件的至少一种实施方式规定：散射层包括波长选择性反射镜层，其针对初级辐射部分反射性地并且针对次级辐射可透射地作用。例如，初级辐射强度的 10% 至 50% 之间可以被波长选择性反射镜层所反射。

[0037] 在初级辐射包括第一波长和与其不同的第二波长的电磁辐射的情况下，该波长选择性反射镜层可以被构造为使得其对于初级辐射的仅仅包括第一波长的电磁辐射的第一部分是可透射的并且对于初级辐射的仅仅包括第二波长的电磁辐射的第二部分反射性地作用。按照转换元件的至少一种实施方式规定：波长选择性反射镜层布置在第二子层和转换层之间。

[0038] 按照转换元件的至少一种实施方式，波长选择性反射镜层具有大量子面，它们相对于波长选择性反射镜层的主延伸平面倾斜并且与该主延伸平面围成大量不同的角度。关于所述角度，子面统计上可以分布在整个主面上，但是它们也可以具有明确定义的、与主延伸平面上的位置相关的角度分布。典型地，子面的平均大小比波长选择性反射镜层的以下区域的直径小得多：初级辐射投射在所述区域上。

[0039] 如果初级辐射沿着确定的入射方向投射到这种结构化的面上，则产生反射射束，这些反射射束被辐射到朝向散射层的背离转换层的一侧的有限的、足够大的空间角区域中。因此，波长选择性反射镜层用作按照上述定义的散射层。

[0040] 在此如果入射方向与波长选择性反射镜层的主延伸平面构成角度 α ，则优选的是，子面的大量不同角度关于角度 $\alpha/2$ 对称地分布。通过这种方式，散射的初级辐射具有关于波长选择性反射镜层的主延伸平面的法线对称的强度分布。

[0041] 此外还说明了一种发光装置。

[0042] 按照至少一种实施方式，该发光装置包括至少一个按照上面所述的实施方式中一个或多个的转换元件以及至少一个半导体芯片，该半导体芯片可以被构造为激光二极管、发光二极管或荧光二极管，其中由半导体芯片发射的辐射至少部分地到达转换元件并且由半导体芯片发射的辐射可以例如通过降频转换而至少部分地被转换为较低频率的辐射。这种发光装置可以用高的光功率运行。

[0043] 按照该发光装置的至少一种实施方式，将半导体芯片设立为用于发射具有在包含端值的 400nm 至 485nm 之间波长的初级辐射，该初级辐射投射到转换元件上。

[0044] 按照该发光装置的至少一种实施方式，半导体芯片和转换元件空间上相互分离。半导体芯片和转换元件例如可以安装在共同的热沉上，但是相互之间具有一定的空间距离。这特别是在以下情况下是可能的，即半导体芯片被构造为激光二极管并且由激光二极管发射的光通过一定的路程大致自振荡地被引导至转换元件。因为激光尤其可以被非常好地准直，因此半导体芯片和转换元件可以相互隔得比在发光二极管的情况下明显更远。例如，半导体芯片和转换元件相隔至少五毫米，优选至少十毫米。通过空间上分离半导体芯片和转换元件也可以实现这两个组件相互之间的热去耦。

[0045] 按照该发光装置的至少一种实施方式，该光电子半导体芯片是高功率二极管。也

即,该半导体芯片具有至少一瓦特的电功率消耗。代替地或附加地,耦合输入到转换元件中的要转换的辐射的光功率为大于 100mW,尤其是大于 300mW。在使用高功率二极管时,可以通过该转换元件来实现紧凑的结构,因为热被有效地从转换元件中排出。

[0046] 按照该发光装置的至少一种实施方式,半导体芯片和转换元件被安装在构造为热沉的衬底上。

[0047] 此外,说明了一种用于制造上面描述的转换元件的方法。

[0048] 按照至少一种实施方式,该方法包括下面的方法步骤:提供散射层并且将该散射层与转换层和反射层连接。按照该方法的至少一种实施方式规定:提供散射层包括下面的方法步骤:提供带有波长选择性反射镜层的透明的第一载体元件,将带有大量散射元件的流体的基体材料施加到透明的第一载体元件上,提供带有抗反射层的透明的第二载体元件,将透明的第二载体元件施加到该流体的基体材料上,并且进行硬化。

[0049] 可选地,可以在载体元件之一中在暴露于初级辐射的区域之外设置孔以避免气泡。代替地,也可以有目的地将气泡引入到基体材料中,这些气泡用作散射元件。按照该方法的至少一种实施方式规定:提供散射层包括下面的方法步骤:提供带有抗反射层的透明的第一载体元件,施加尤其是包含 SiO_2 、 Si_3N_3 、ITO、 TaO_5 、 Al_2O_3 、氧化锆或 ZnO 的第一电介质,其中该电介质具有粗糙的表面或者事后被粗糙化或者被结构化,施加第二电介质,尤其是通过磨光、研磨或者化学机械磨光来对第二电介质进行平坦化,并且施加波长选择性反射镜层。

[0050] 第一电介质的结构化可以利用光掩模或压印技术来实现,其中优选要避免衍射栅格。

[0051] 代替地也可以叠置地布置多个所描述的层序列。也可能的是,实现层的外延生长和在层之间的生长模式从 3D 生成到 2D 生长的改变。所描述的方法步骤可以分离地实施或者也可以以相反的顺序实施。

[0052] 在转换元件的表面上可以附加地布置粗糙化结构,例如针状的尖部,它们通过多重反射提高初级辐射的耦合输入并且改善次级辐射的耦合输出。

[0053] 在其中可以应用这里描述的转换元件或发光装置的几个应用领域例如是显示器或显示装置的发光装置,尤其是也在汽车领域。此外,这里描述的转换元件和发光装置也可以应用在用于投影目的的照明装置中,应用在探照灯、汽车前大灯或光辐射器或一般性照明装置中。

附图说明

[0054] 下面借助实施例进一步阐述这里描述的转换元件以及这里描述的发光装置。在此,在各个图中相同的参考标记说明相同的元件。但是不按比例地描绘关系,而是可以为了更好的理解而过大地描绘各个元件。

[0055] 其中:

图 1 示出由现有技术已知的转换元件,

图 2 示意性示出转换元件的第一实施例,以及

图 3 至 6 示出根据不同实施例的转换元件的散射层的示意性细节视图。

具体实施方式

[0056] 在图 2 中示意性示出转换元件 10 的第一实施例。该转换元件 10 具有散射层 12、反射层 14、和布置在散射层 12 和反射层 14 之间的转换层 16。反射层 14 以其背离转换层 16 的一侧布置在导热的载体 32 上。此外,在散射层 12 的背离转换层 16 的一侧上布置有抗反射层 30。

[0057] 被构造为激光二极管的半导体芯片 44 发射例如带有在包括端值的 400nm 至 485nm 之间的波长的初级辐射 18,该初级辐射沿着入射方向 17 分布并且投射到转换元件 10 上。散射层 12 被构造用于,允许由背离转换层 16 的一侧投射到该散射层上的初级辐射 18 的第一部分 20 穿透至转换层 16 中并且将投射到该散射层上的初级辐射 18 的第二部分 22 朝向散射层 12 的背离转换层 16 的一侧散射并且在此情况下将该第二部分转向到有限的、足够大的空间角区域中。

[0058] 转换层 16 包含透明的基体材料 24,例如硅酮或陶瓷,至少一种转换剂 25 嵌入该基体材料中。所述转换剂 25 (例如含铈或铈的发光物质)吸收在 UV 频谱范围或在蓝色频谱范围中的光。通过发荧光,在较大波长、例如在黄色或红色频谱范围中的波长情况下实现转换剂 25 的再发射,由此得到次级辐射 19,其在图 2 中通过虚线箭头表示。优选的是,初级辐射 18 的被散射的部分 22 和次级辐射 19 盖住朝向散射层 12 的背离转换层 16 的一侧的大致相同大小的空间角区域,使得产生无颜色边缘的混合色光。

[0059] 反射层 14 至少关于次级辐射 19 反射性地作用并且被设置用于反射朝着导热载体 32 所发射的次级辐射 19 并且由此将该次级辐射从转换元件 10 中耦合输出。

[0060] 在图 3 中示意性示出转换元件 10 的第一实施例的散射层 12 的细节视图。散射层 12 在此情况下包含透明的基体材料 26,例如硅酮,在该基体材料中嵌入大量球形构造的散射元件 28,这些散射元件的平均大小大于初级辐射 18 的波长,以便得到主要与入射方向 17 平行的和反平行的射束波瓣。

[0061] 散射元件 28 可以被反射涂敷,例如用银。通过被反射涂敷的散射元件 28 的非平坦表面,初级辐射 22 的确定部分被反射到朝向散射层 12 的背离的转换层 16 的一侧的有限、足够大的空间角区域中并且由此在发明内容部分中所述的定义的意义被散射。

[0062] 另一方面散射元件 28 可以具有折射率,其区别于散射层 12 的基体材料 26 的折射率。这样,在散射元件 28 和基体材料 26 之间的光学折射率的差别例如可以大于或等于 0.1、优选大于或等于 0.2、尤其大于或等于 0.4。根据散射元件 28 是具有小于还是大于基体材料 26 的折射率,在散射元件 28 的外侧或内侧上进行初级辐射 18 的反射。通过散射元件 28 的不平坦的外侧或内侧,初级辐射 22 的确定部分被反射到朝向散射层 12 的背离转换层 16 的一侧的有限、足够大的空间角区域中并且由此在发明内容部分中所述的定义的意义被散射。在未示出的第二实施例中,在转换层 16 和散射层 12 之间布置有波长选择性、介电的反射镜层,其对于初级辐射是部分反射性的并且对于次级辐射是透射的。例如初级辐射 18 的强度的 10% 至 50% 可以通过波长选择性反射镜层被反射。波长选择性反射镜层在该情况下至少部分地定义初级辐射的被散射的部分 22。

[0063] 在图 4 中示意性示出了转换元件 10 的第三实施例的散射层 12 的细节视图。散射层 12 在此情况下包括具有彼此不同折射率的第一和第二子层 34、36,其中在第一和第二子层 34、36 之间的界面被粗糙化。由此,形成大量相对于子层 34、36 的主延伸平面倾斜并且

与该主延伸平面围成大量不同角度的子面。在转换层 16 和第二子层 36 之间布置有波长选择性、介电的反射镜层 42, 其对于初级辐射 18 是部分反射性的并且对于次级辐射 19 是透射的。初级辐射 18 强度的又例如 10% 至 50% 可以被波长选择性反射镜层 42 反射。如果初级辐射 18 投射到在第一和第二子层 34、36 之间的界面上, 则初级辐射 18 在不同角度下折射并且在这些角度下投射到波长选择性反射镜层 42 上。该反射镜层 42 将部分射束的确定部分反射回到第一和第二子层 34、36 之间的界面, 这些部分射束在那里在不同角度下被重新折射。最后, 这些部分射束被辐射到朝向散射层的背离的转换层 16 的一侧的有限、足够大的空间角区域中。因此, 第一和第二子层 34、36 以及波长选择性反射镜层 42 的组合用作按照在发明内容部分中所述定义的散射层。

[0064] 在图 5 中示意性示出转换元件 10 的第四实施例的散射层 12 的细节视图, 该第四实施例与第三实施例的区别在于: 第一和第二子层 34、36 具有互补的、规则的结构化部 38、40, 这些结构化部例如可以梳状地被构造。

[0065] 在图 6 中示意性示出转换元件 10 的第五实施例的散射层 12 的细节视图, 该第五实施例与第三实施例的区别在于: 第二子层 36 本身以波长选择性反射镜层 42 的形式构造。

[0066] 通过粗糙化, 波长选择性反射镜层 42 具有大量子面, 这些子面相对于波长选择性反射镜层 42 的主延伸平面倾斜并且与该主延伸平面围成大量不同的角度。如在发明内容部分中所描述的, 由此波长选择性反射镜层 42 用作按照在发明内容部分中所述定义的散射层。

[0067] 本发明不通过借助实施例的描述而限制于这些实施例。而是本发明包括每个新的特征以及特征的每种组合, 这尤其是包含权利要求中的特征的每种组合, 即使该特征或该组合本身没有明确在权利要求或实施例中加以说明。

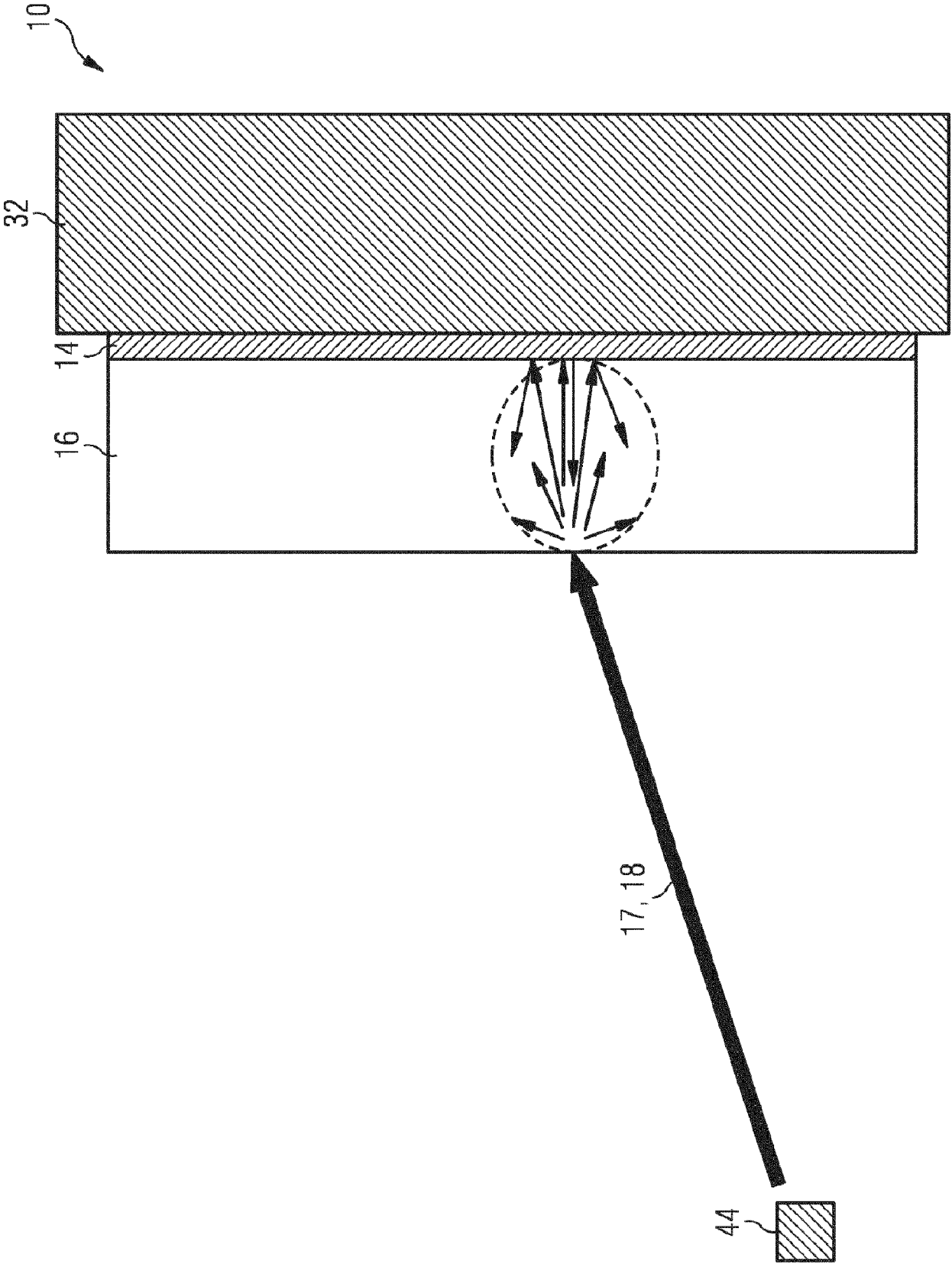


图 1

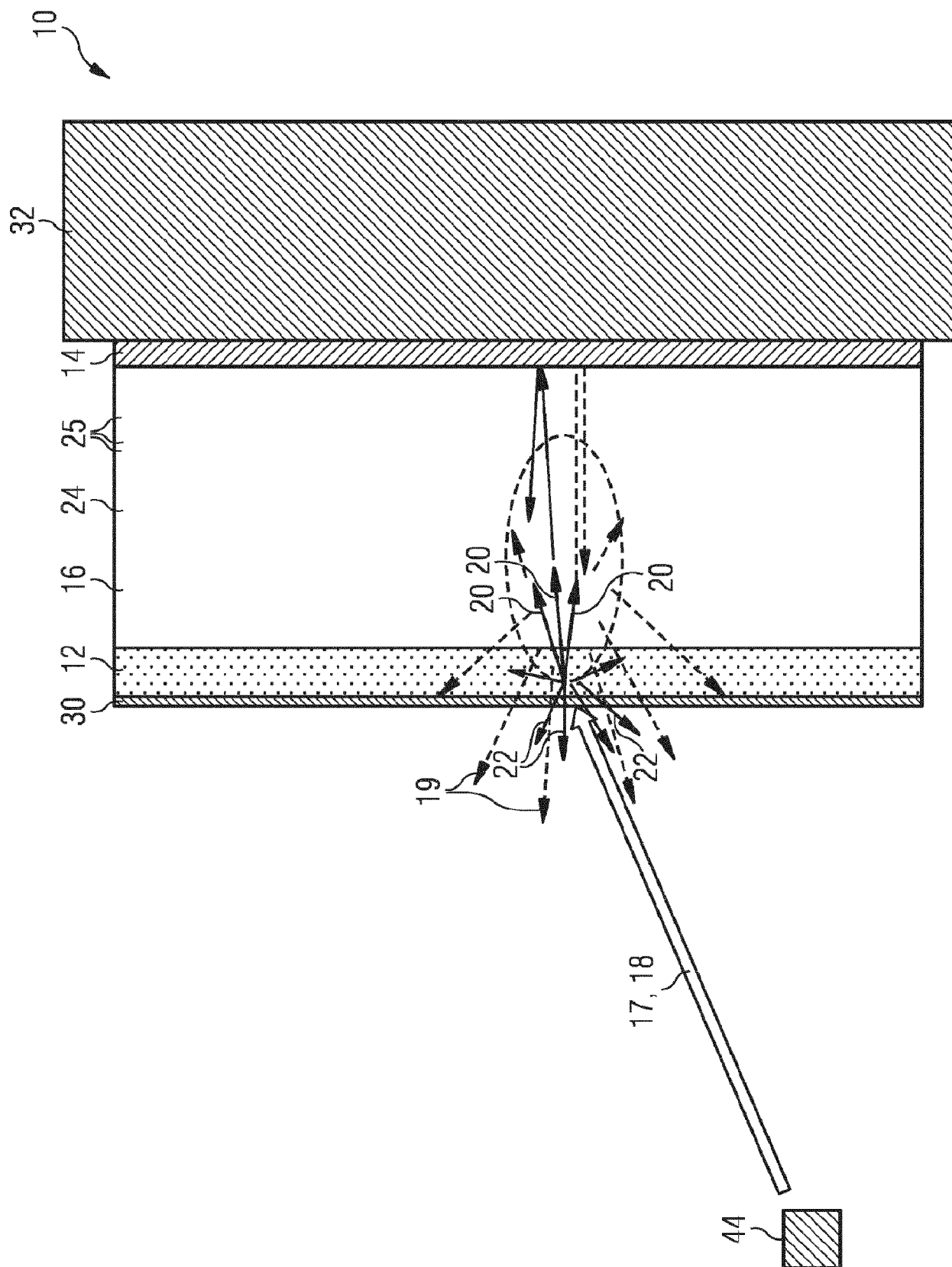


图 2

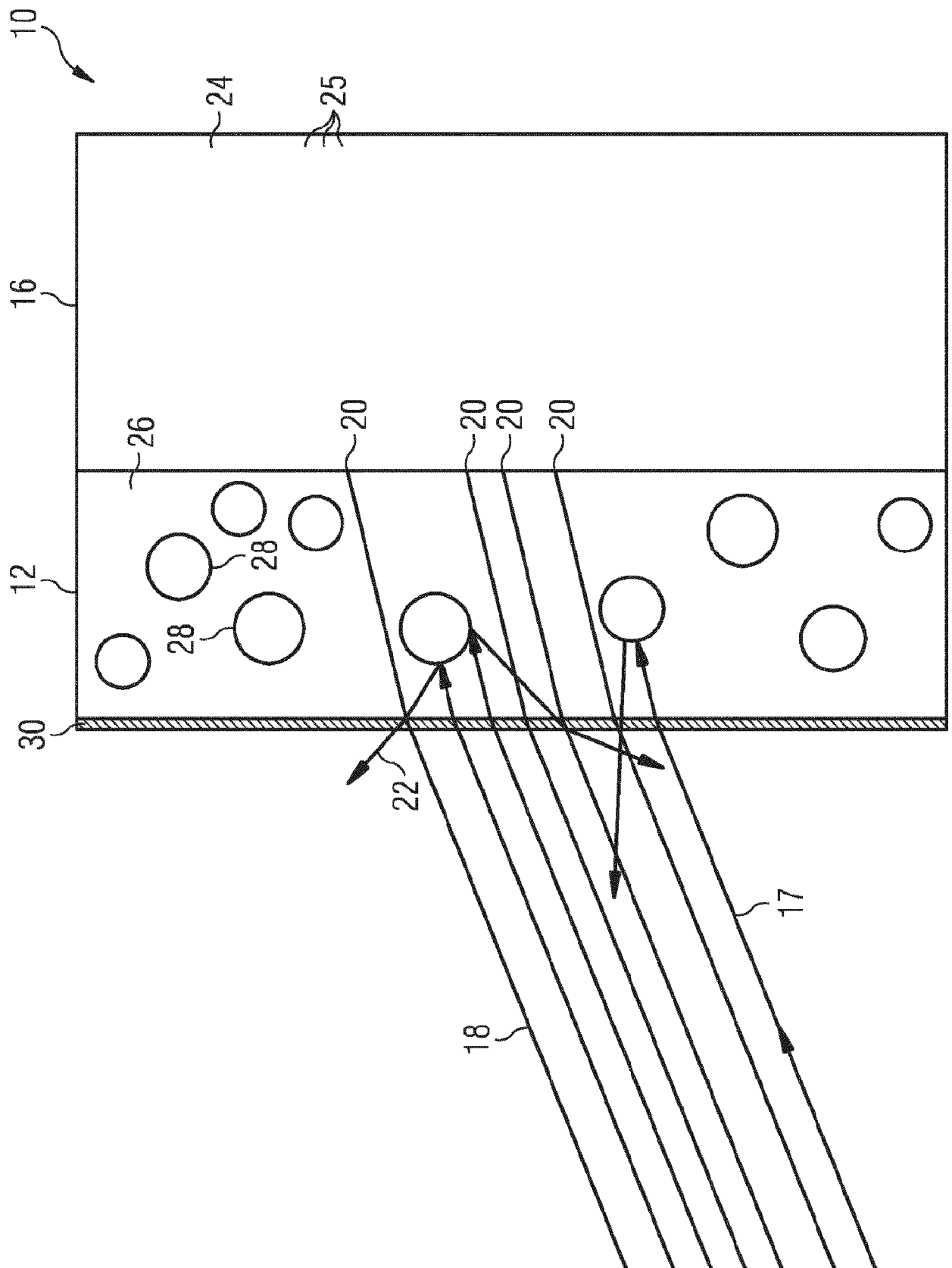


图 3

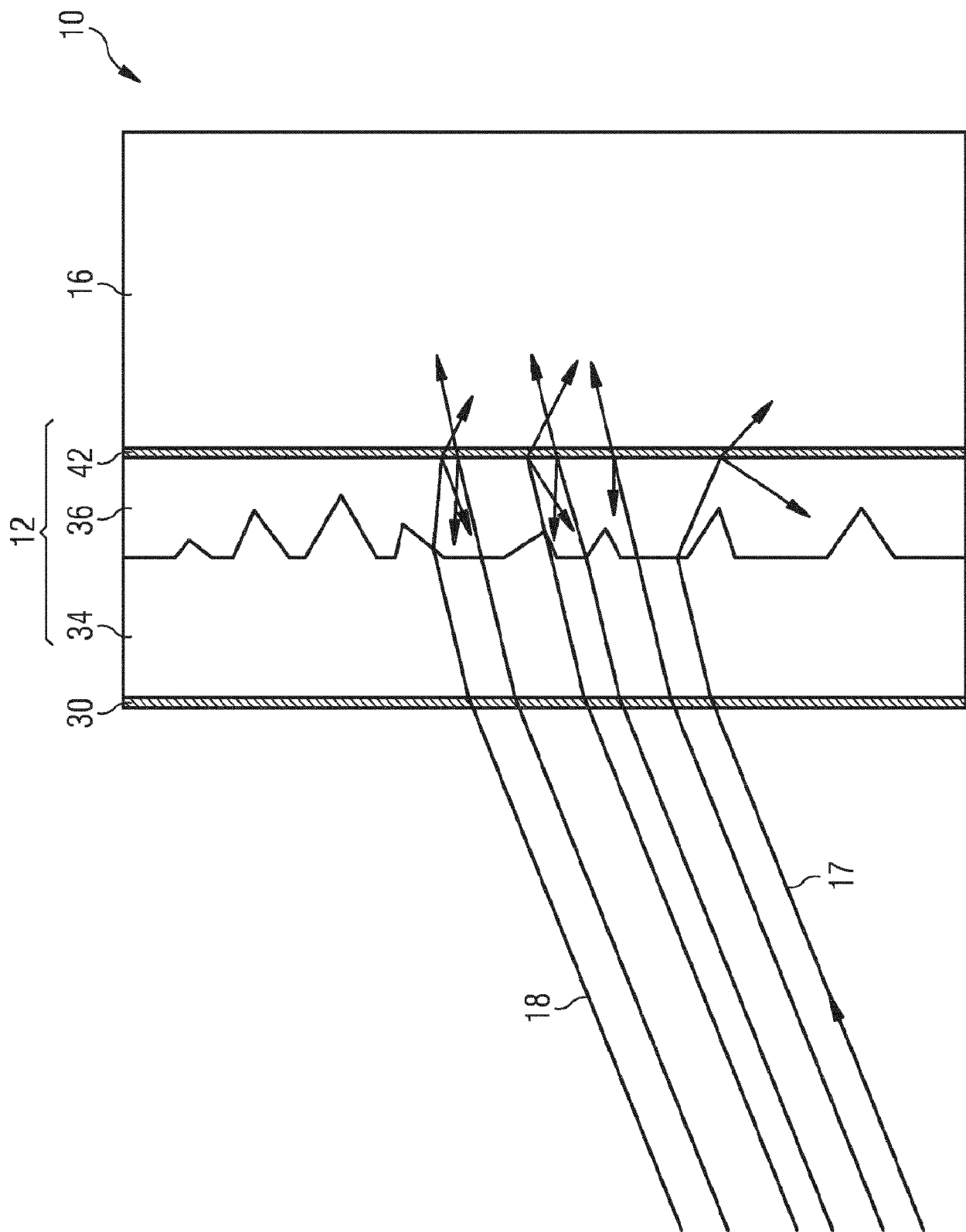


图 4

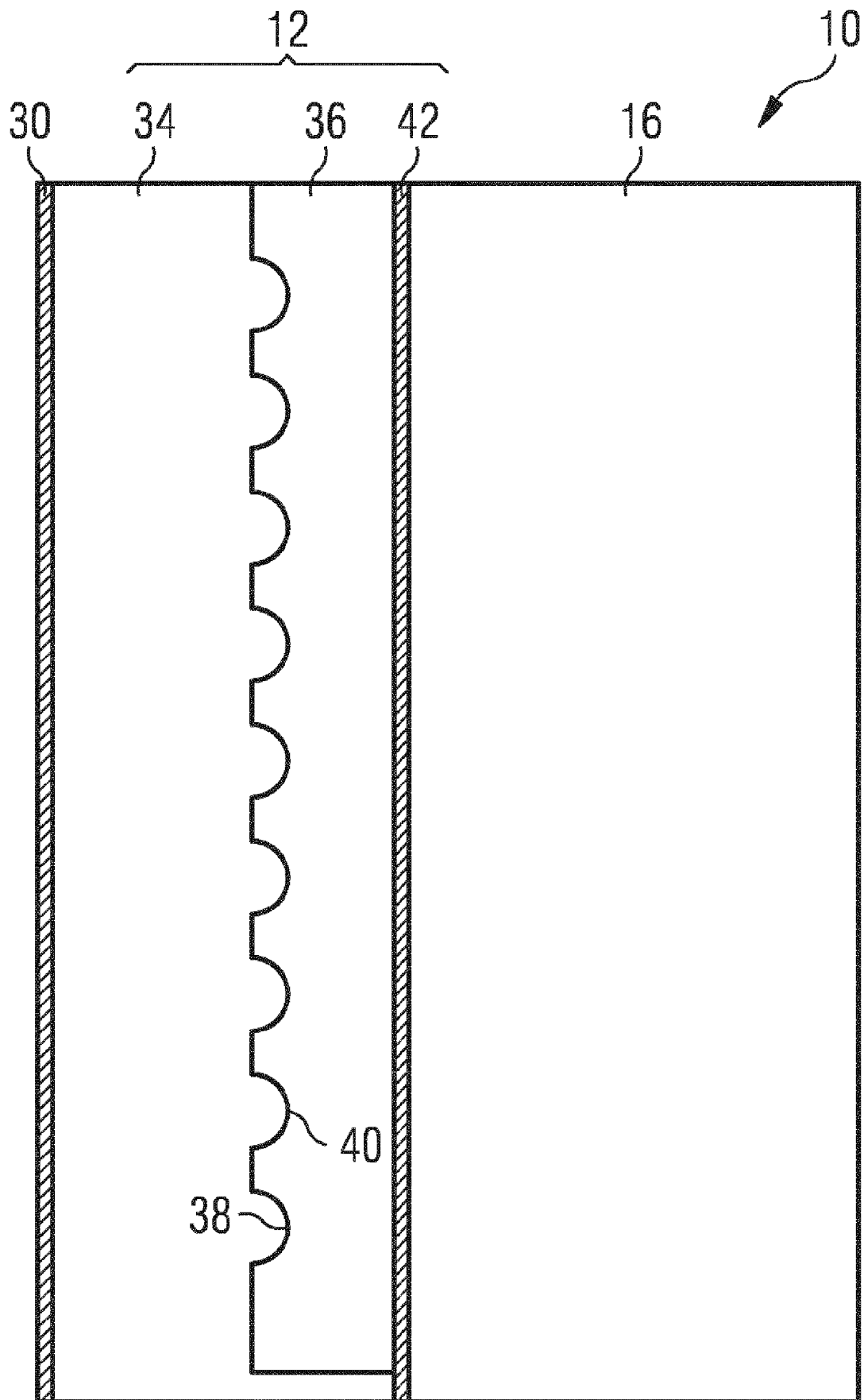


图 5

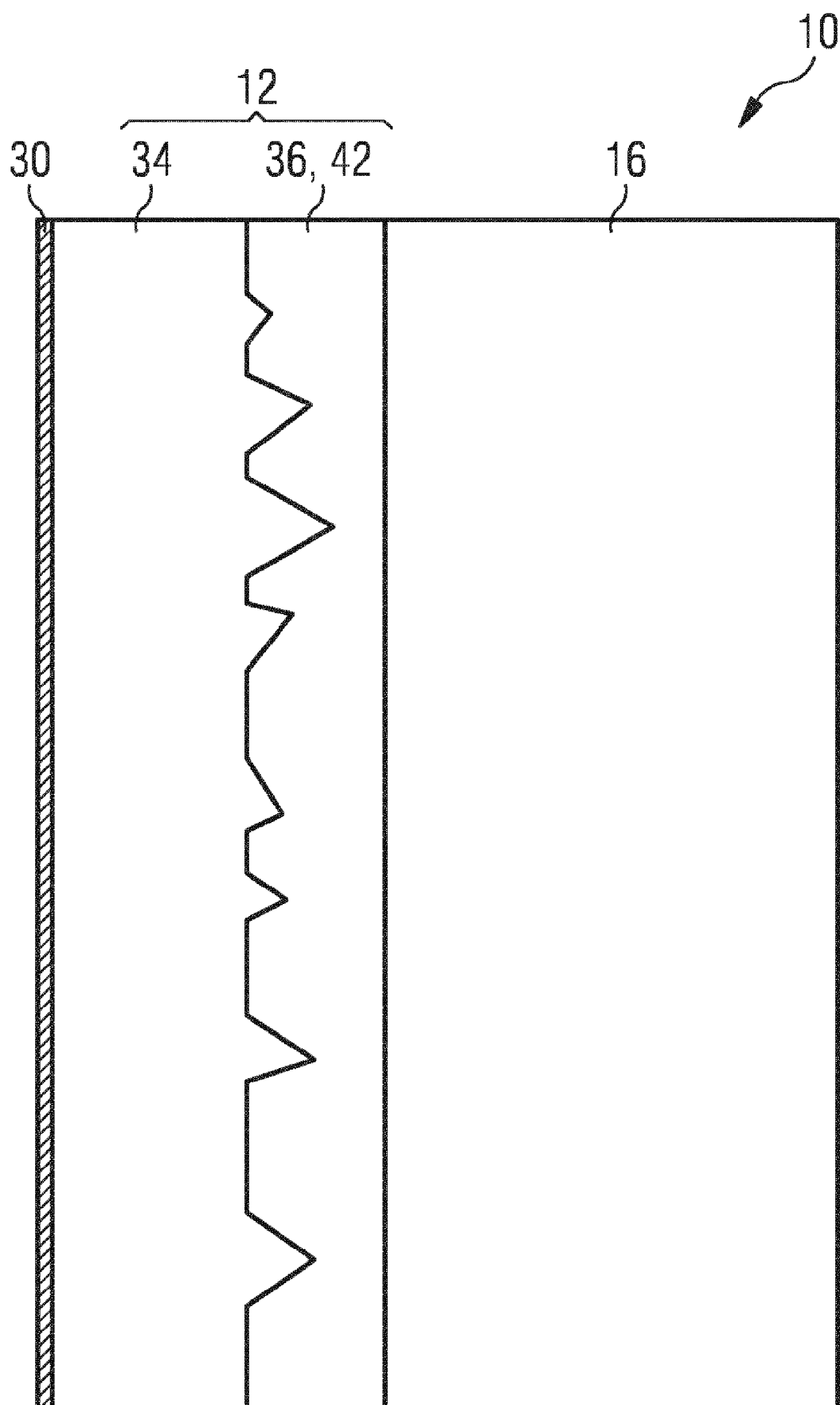


图 6