



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104160210 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201380013886.7

(22)申请日 2013.03.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104160210 A

(43)申请公布日 2014.11.19

(30)优先权数据

A50074/2012 2012.03.12 AT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.09.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/AT2013/050054 2013.03.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/134805 DE 2013.09.19

(73)专利权人 ZKW集团有限责任公司

地址 奥地利维瑟尔堡

(72)发明人 F.鲍尔 A.莫塞 J.阿尔特曼恩

E.考夫曼恩

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 徐予红 刘春元

(51)Int.Cl.

F21S 8/12(2006.01)

F21V 5/00(2015.01)

(56)对比文件

US 2011/0194302 A1,2011.08.11,说明书第[0002],[0022],[0034],[0139],[0140],[0158],[0159],[0272]-[0274]段、附图3-5,7.

US 2011/0194302 A1,2011.08.11,说明书第[0002],[0022],[0034],[0139],[0140],[0158],[0159],[0272]-[0274]段、附图3-5,7.

JP 2004241142 A,2004.08.26,说明书第[0042]-[0045],[0050]段、附图5-7.

GB 2477569 A,2011.08.10,

CN 102313168 A,2012.01.11,说明书第[0190],[0191]段、附图17,18.

CN 1523261 A,2004.08.25,

CN 102109099 A,2011.06.29,

审查员 屈旻

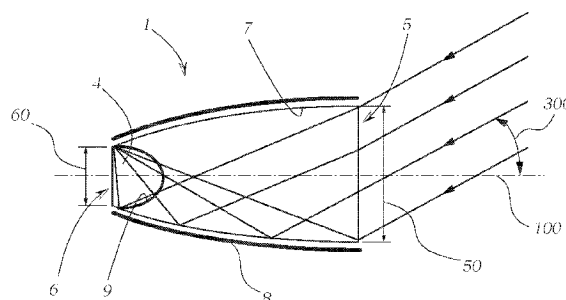
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

用于激光汽车前照灯的光传导元件

(57)摘要

本发明涉及用于激光汽车前照灯(2)的光传导元件(1),其中激光汽车前照灯(2)具有至少一个激光光源(3)和至少一个可通过激光光源(3)照射并且因此可激发以射出可见光的发光元件(4)并且光传导元件(1)基本上布置在激光光源(3)和发光元件(4)之间,其中光传导元件(1)具有光入射面(5)和光出射面(6),其中光入射面(5)的入射截面积比光出射面(6)的出射截面积更大并且由光入射面(5)射入的光通过光入射面(5)和光出射面(6)连接的内面(7)可集中在光出射面(6)的方向。此外本发明涉及具有至少一个此类光传导元件(1)的汽车前照灯(2)。



1. 一种具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其中所述激光汽车前照灯 (2) 包括至少一个激光光源 (3) 和至少一个可通过激光光源 (3) 照射并且因此可激发以射出可见光的发光元件 (4) 并且所述发光元件 (4) 布置在所述光传导元件 (1) 中, 其中所述光传导元件 (1) 具有光入射面 (5) 和光出射面 (6), 其中所述光入射面 (5) 的入射截面积比所述光出射面 (6) 的出射截面积更大并且通过光入射面 (5) 射入的光可通过光入射面 (5) 和光出射面 (6) 连接的内面 (7) 集中在光出射面 (6) 的方向上, 其特征在于, 所述光出射面 (6) 至少部分地由不透明的限定元件 (15) 遮盖, 所述限定元件涂覆在所述光传导元件 (1) 上。

2. 如权利要求1所述的具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其特征在于, 关于光传导元件 (1) 的光轴 (100) 的光传导元件 (1) 的接受角 (300) 在 0° 和 45° 之间。

3. 如权利要求1或2所述的具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其特征在于, 所述光传导元件 (1) 的内面 (7) 基本上实施为抛物面或不规则面。

4. 如权利要求1或2所述的具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其特征在于, 光传导元件 (1) 的外侧在光入射面 (5) 和光出射面 (6) 之间的区域中至少局部地, 而尤其完整地设置有不透明的和/或反射的涂层 (8)。

5. 如权利要求1或2所述的具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其特征在于, 在光出射面 (6) 的区域中设置用于发光元件 (4) 的至少一个容器, 其中所述容器实施为盲孔 (9) 或为完全由所述光传导元件 (1) 包围的洞穴 (10)。

6. 如权利要求1或2所述的具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其特征在于, 光入射面 (5) 和光出射面 (6) 之间, 优选地在光出射面 (6) 的区域中, 设置至少一个圆的环绕光传导元件 (1) 伸展的反射器元件 (11) 用于将由发光元件 (4) 射出的光偏转到与光入射面 (5) 背离的方向。

7. 如权利要求1或2所述的具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其特征在于, 激光光源 (3) 在汽车前照灯 (2) 的主发射方向 (200) 上看布置在发光元件 (4) 之前, 使得激光光源 (3) 的光与汽车前照灯 (2) 的主发射方向 (200) 相对射出。

8. 如权利要求1或2所述的具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其特征在于, 设置至少一个遮光元件 (21), 用所述遮光元件可屏蔽从光传导元件 (1) 的光入射面 (5) 或从光传导元件 (1) 的内部在汽车前照灯 (2) 的主发射方向 (200) 上反射的光。

9. 如权利要求8所述的具有用于激光汽车前照灯 (2) 的光传导元件 (1) 的激光汽车前照灯, 其特征在于, 所述遮光元件 (21) 实施为在激光光源 (3) 和光传导元件 (1) 之间延伸的连接件, 所述连接件实施为管状或半管状的。

用于激光汽车前照灯的光传导元件

[0001] 本发明涉及用于激光汽车前照灯的光传导元件,其中激光汽车前照灯具有至少一个激光光源和至少一个可由激光光源照射并因此可激发以射出可见光的发光元件并且光传导元件基本上布置在激光光源和发光元件之间。此外本发明涉及汽车前照灯,该汽车前照灯具有至少一个激光光源和至少一个可通过激光光源照射并且因此可激发以射出可见光的发光元件。

[0002] 在现有技术中已知不同类型的汽车前照灯,其中在最近几年中使用绝大多数具有放电灯和卤素光源的前照灯。处于能量节约原因并且为了进一步降低汽车前照灯的空间需要越来越多地尝试使用激光光源如半导体激光,因为就此而言这是有利的。为了使得激光对于汽车前照灯可使用,在此用激光光源照射发光元件,所谓的磷转化物(Phosphor转化物)(例如磷化合物,具有铈掺杂的YAG晶体,等等),其由此被激发以发射可见光。磷转化物因此将激光转变为其他波长的光。

[0003] 在此还经常使用自由喷射概念,其中激光光源与发光元件隔开地布置并且激光在撞击到发光元件之前经过自由的路程。在这种情况下必要的是,激光准确撞击发光元件——一方面,以便尽可能良好地利用射入的功率,另一方面出于安全原因。使用的激光光源发射当前高达3W或更多的功率,在功能故障的情况下(例如在发光元件并非最优地击中时)可以由高强度有害眼睛的激光光辐射而导致受损,然而无论如何导致对其他交通参与者的危害。

[0004] 在此本发明的任务在于,提供排除了上面提及的现有技术的问题的激光汽车前照灯的解决方案。

[0005] 这个任务用开始提及的光传导元件根据本发明以这种方式解决,光传导元件具有光入射面和光出射面,其中光入射面的入射截面积比光出射面的出射截面积更大并且由光入射面射入的光通过光入射面和光出射面连接的内面可集中到光出射面的方向。

[0006] 本发明允许发光元件关于激光光源的定位错误的调节并且在低偏差的情况下还确保,射入激光撞击发光元件并且不受控制地偏转或可能伤害其他交通参与者。在安装状态面向激光光源的光入射面比光出射面更大并且因此汇集进入的辐射,该辐射由反射的内面转向发光元件。

[0007] 借助于根据本发明的解决方案不但可以相对激光光源减小对发光元件的安装的高要求并且因此还可以满足激光汽车前照灯中使用部件的不变形性同时确保使用(例如振动负载,共振,坚固性,热膨胀,...)。

[0008] 内面在此称为光入射面和光出射面之间的侧面的内部(或者取向在光传导元件内部的方向上)。示例性地,光传导元件具有基本上圆形截面,光入射面因此具有比光出射面更大的直径。光传导元件优选地由透明材料如玻璃或塑料制成,光传导元件示例性地单片地实施为体积体(体积体),因此连续地由材料组成。反射的内面尤其由于光传导元件环境的边界面上的全反射得出。

[0009] 在本发明的变体中关于光传导元件的光轴的光传导元件的接受角在 0° 和 45° 之间。这意味着,光传导元件如此设计,关于光轴以在 0° 和 45° 之间的角度射入到光入射面上

的光反射或者集中到光出射面的方向上。因此根据本发明的光传导元件允许关于激光光源和发光元件彼此的定位的高容差。

[0010] 光传导元件的反射的内面基本上设计作为抛物面或不规则面。作为抛物面的设计尤其还可以以旋转抛物面的形式实现。根据具体应用因此使具有期望的反射特性的内面成形。

[0011] 尤其在汽车前照灯中使用光传导元件的情况下有利地是,丝毫没有发射不期望的杂散光,杂散光然后会歪曲光图像。对此恰当地光传导元件的外侧在光入射面和光出射面之间的区域中至少局部地,而尤其完全地设置有不透明的涂层。因此可以防止,光在光出射面旁边从光传导元件射出。涂层例如可以通过涂漆或喷镀来涂覆。

[0012] 在本发明的变体中在光出射面的区域中设置用于发光元件的至少一个容器,其中容器尤其实施为盲孔或完全由光传导元件包围的洞穴。发光元件因此可以在光传导元件中布置。这具有该优点,在安装时关于激光光源仅光传导元件必须准确安装,因此同时确保发光元件的最优位置,因为发光元件保持在光传导元件中。在容器作为盲孔的实施的情况下发光元件可以在需要时更换,可以进一步使用光传导元件。在作为完全包围的洞穴的实施的情况下可以在环境影响前保护发光元件。通过设置容器发光元件在安装状态中光传导元件中光出射面“之下”布置。

[0013] 用根据本发明的解决方案还可以实现不同光功能。例如在变体中光出射面至少部分地由不透明的限定元件遮盖。这个不透明的限定元件例如可以作为以涂漆或喷镀的形式实施,然而还可以贴上单端部件或在其他情况下进行如涂覆。通过这个限定元件(可能连同不规则形状反射器面,参见下面)产生具有激烈明暗转变的近光灯。

[0014] 根据本发明的另一变体在光入射面和光出射面之间,优选地在光出射面的区域中,设置至少一个圆的环绕光传导元件伸展的反射器元件用于偏转由发光元件射出的光到与光入射面背离的方向。用这个反射器元件由发光元件射出的光可通过光学技术使用,例如连同上述限定元件来实现近光灯。原则上这样的反射器元件是有利的,因为例如在汽车前照灯中使用光传导元件的情况下因此由发光元件射出的光可以优选地可以转向到汽车前照灯的主反射器。同时防止来自前照灯的光的不受控制地射出,或者实现发光元件发射的光的更好利用。

[0015] 本发明的任务进一步通过开始提及的根据本发明的汽车前照灯以这种方式来解决,在激光光源和发光元件之间布置如上所述的至少一个光传导元件。以有利的方式激光光源在汽车前照灯的主发射方向上看布置在发光元件前面,使得激光光源的光相对汽车前照灯的主发射方向射出。在这个变体中尤其在前照灯的功能故障发生时防止由于激光光束的未参与的交通参与者的危害,因为激光光束与主辐射方向相对延伸,它不会不受控制地从前照灯射出。本发明允许实现汽车前照灯,该汽车前照灯可以满足法律规定如例如ECE, SAE, CCC, 等等。

[0016] 根据本发明的变体设置至少一个遮光元件作为附加的安全元件,用遮光元件可屏蔽由光传导元件的光入射面或从光传导元件的内部在汽车前照灯的主发射方向上反射的光。在本发明的另一变体中遮光元件实施为激光光源和光传导元件之间伸展的连接件,该连接件尤其实施为管状或半管状。

[0017] 用遮光元件可以尤其防止激光在汽车前照灯的外部的方向上发射。遮光元件可以

为此例如不反射地或吸收性地涂覆,或者包围光传导元件的相关区域。

[0018] 在下面本发明根据在附图中表示的非限制性的实施例更详细解释。在附图中示意性地示出:

[0019] 图1是根据本发明的光传导元件的第一变体的截面图;

[0020] 图2是根据本发明的光传导元件的第二变体的截面图;

[0021] 图3是根据本发明的光传导元件的第三变体的截面图;以及

[0022] 图4是具有根据本发明的光传导元件的汽车前照灯的截面图。

[0023] 在下面附图中,相同的元件出于清楚的原因分别设置有相同的附图标记。

[0024] 在图1中表示根据本发明的光传导元件1的第一变体。光传导元件1例如在激光汽车前照灯2中(参见图4)使用,并且确切地说在激光光源3和发光元件4之间,发光元件4通过由激光光源3辐射的光激发以发射可见光(尤其是白色)。

[0025] 光传导元件1具有光入射面5和光出射面6。在此光入射面5的入射截面比光出射面6的出射截面积更大,当例如在本实施例中光传导元件1具有基本上圆形截面,也就是入射面半径50比出射面半径60更大。

[0026] 射入的光(例如来自激光光源3)通过在入射面5和出射面6之间伸展的内面7集中到光出射面6。这大多数通过光传导元件1和环境介质之间的边界面上的全反射实现,环境介质一般指环境空气。然后发光元件4(参见图4)位于光出射面6的区域中,发光元件通过集中的激光激发以发出可见光(优选白光)。

[0027] 进入的光在此必须不垂直地撞击光入射面5,而是可以在接受角300内落在其上面。接受角300在此表示到光传导元件1的光轴100的角度。当光准确平行光轴100(并且因此垂直于光入射面5)进入时得到0°的接受角。接受角300在本实施例中位于0°和45°之间。

[0028] 这个接受角范围(也就是在0°和45°之间)下进入的光被集中到光出射面6。在大于该接受角的角度下进入的光直接在光入射面5上反射或确切的说射入光传导元件1中,但是然后在那里如此来回反射,使得其再次在光入射面5射出并且不到达光出射面6。

[0029] 因此光传导元件1扩大容差,以该容差激光光源3(参见图4)的光辐射到发光元件4(图4)上并且因此一方面减轻激光汽车前照灯2的构造,另一方面还使在运行中出现的震动大大地更没有关系。

[0030] 为了相应地实现集中的作用,光传导元件1的内面7基本上实施为抛物面或不规则面。此外,如图1中所示,光传导元件1的外侧在光入射面5和光出射面6之间的区域中可以设置有不透明的和/或反射的涂层8。这个涂层8可以局部地或甚至完全遮盖给定区域。

[0031] 由此放大内面7的反射或者集中作用,另一方面可以没有误传导的激光辐射从光传导元件离开,该激光辐射可能导致对未参与的交通参与者的伤害。涂层8实施例如为涂漆,喷镀或形状配合的包装。

[0032] 原则上光传导元件1可以实施为管状的,也就是空心的,然而还可以作为单片的体积体制造。可考虑不同透明材料如玻璃、塑料等等作为材料。

[0033] 在光出射面6的区域中设置用于发光元件4的容器。在示出实施例中设置仅一个用于发光元件4的容器,然而还可以设置用于多个发光元件4的容器,或者把多个发光元件4带到一个容器中。在图1中用于发光元件4的容器实施为盲孔9,在图2中变体设置完全由光传导元件1包围的洞穴10。

[0034] 发光元件4由集中的激光击中并且激发以射出可见光。这个可见光然后从光传导元件1射出并且可以通过光技术例如在激光汽车前照灯2中继续使用,如在图4中所示并且详细解释的。

[0035] 在图2中又一个本发明的变体显然的,其中光出射面6至少部分地由不透明的限定元件15遮盖。在示出的实施例中限定元件15布置在通过光轴100延伸的水平面(水平面在图2中垂直于页平面延伸并且在此与光轴100的点划线重合在一起)下面。自然根据期望的光功能其他实施也是可能的。

[0036] 限定元件15可以任意实施为,例如不透明的涂层或作为单独的遮光物,其粘贴或以其他方式涂覆在光传导元件1上或者机械保持在光传导元件上。限定元件15允许产生明暗转变,由此可以实现不同的光功能如近光灯,雾灯等等。

[0037] 所谓明暗转变可以通过图3中表示的根据本发明的光传导元件1的变体进一步有利:在这里光传导元件1具有圆的环绕光传导元件1伸展的反射器元件11,该反射器元件将由发光元件4射出的光偏转到与光入射面5背离的方向。因此可以发光元件4的多方面射出光进一步更好地以光技术利用。反射器元件11实施为例如半壳(仅上半部分或下半部分可用)或全发射器。

[0038] 反射器元件11单片地与光传导元件1一起实施或作为单独部件实施。在第二情况下反射器元件例如由金属,塑料或玻璃组成,其中朝向发光元件4的侧实施成反射的,也就是相应地涂覆的。在反射器元件11单片地与光传导元件1一起实施时,负责,不可将光在光入射面5的方向上离开,反射的层因此可足够厚地实施,或者在与发光元件4背离的侧上涂覆不透明的层。

[0039] 原则上反射器元件11可在光入射面5和光出射面6之间布置,但是优选位于(如在本实施例中)光出射面6的区域中。

[0040] 在图4中最终以截面中的部分表示示出汽车前照灯2,其中使用根据本发明的光传导元件1。仅表示对于本发明的理解基本的特征,因为本领域技术人员已知汽车前照灯的其他元件。

[0041] 汽车前照灯2包括激光光源3,该激光光源例如在200nm和450nm之间的波长范围中,也就是部分地在不可见UV范围中辐射。激光光源3的辐射的功率位于0.5和2W之间,但还可以更高在激光光源3指例如激光二极管形式的半导体激光。还可以设置例如以激光二极管阵列形式的多个激光光源3。

[0042] 激光光源3在示出的实施例中具有用于引离在运行中产生的热量的冷却体12和通风设备13,通风设备13在此用于,为冷却体12输送冷却空气或者引离变热的空气。通风设备13可以例如包括换气设备。冷却体12可以由合适的材料制造并且附加地具有例如散热片诸如此类。

[0043] 除了激光光源3(在图4中示出具有冷却体12和通风机13)以外设置发光元件4,发光元件在本实施例中设计为球形的。球形的设计在此仅是多个可能设计中的一个,发光元件4还可以以其他方式实施。发光元件4优选是磷转化物,磷转化物可以通过激光光源3的光以已知的方式激发来射出可见光。原则上可以使用单色激光转换为其他波长的光(优选白光)的所有材料作为磷转化物。原则上磷转化物因此是光换能器,转化物材料的电子通过激光在能级上激发并且在倒退的情况下发射对应于水平差的波长的光。

[0044] 发光元件4在根据本发明的光传导元件1中布置,该发光元件定位在反射器16中。反射器16将由发光元件4辐射的光转向到汽车前照灯2的主发射方向200上。主发射方向200在图4中的本示例中从左到右延伸。反射器16可以布置成可转动和/或可调节的,这在附图中由于清楚的原因没有示出。原则上反射器16的任意实施都是可能的,正如抛物线,双曲线,椭圆或者其组合的不规则变体可以作为反射器面使用。反射器16在图4中可作为截面识别并且可以作为半壳(仅上半部分或下半部分可用)或作为全反射器实施,其中本领域技术任意认识到反射器16的一系列变体。

[0045] 在本发明的示出的变体中发光元件4布置在汽车前照灯2的光轴400上在反射器16的焦点中。由此可以知道,反射器16还可以实施为具有多个,不同焦点的自由面反射器,其中根据示出的实施例发光元件4正好布置在这些焦点的之一上。当然并非强制必要的是,发光元件4布置在焦点中-但是它必须保持反射器中的位置固定以便实现期望的光分布,这还应该在振动的情况下确保。汽车前照灯2由防尘盖17封闭。防尘盖17可以任意地实施,但是优选地绝大多数透明的。

[0046] 通过光传导元件1,其中布置的发光元件4和反射器16产生汽车前照灯2的期望的光图像。此外例如当修理条件下替换光源3时或当激光光源3由于震动在运行中不再位于最优位置中时,根据本发明的光传导元件1实现关于激光光源3和发光元件4之间的相对定位的大容差。

[0047] 为在反射器16中固定光传导元件1设置承载元件18,承载元件18在此设置有散热片19,散热片用于引出在光生成的情况下在发光元件4和光传导元件1中产生的热量。散热片19是在此可以使用的热量引出元件的仅一个示例-本领域技术人员对于一系列可能性已知,因此不在此对其进行详细讨论。

[0048] 激光光源3和发光元件4如此布置,使得激光光源3的光与汽车前照灯2的主发射方向200相对射出。因此激光光源3在汽车前照灯2的主发射方向200看去设置在发光元件4之前,使得激光光源3的光与汽车前照灯2的主发射方向200相对射出。激光光源3的辐射方向500因此与汽车前照灯2的主发射方向200相反地延伸。由此防止,在汽车前照灯2受损或功能故障的情况下激光光源3的光泄漏并且可能导致其他交通参与者的损坏。

[0049] 激光光源3的辐射方向500优选在到汽车前照灯2的主发射方向200的锐角上延伸。该角度因此可以在 0° 和 90° 之间。因此 0° 的角度意味着,激光光源3在汽车前照灯2的光轴上在主辐射方向200上看去布置在发光元件4后面。相应的 90° 的角度意味着,激光光源3的辐射方向500与汽车前照灯2的光轴垂直延伸。汽车前照灯2的光轴和主发射方向200基本上彼此平行地延伸。根据汽车前照灯2的可用的结构空间或者期望使用区域因此可以光源3和光传导元件1或者发光元件4相对彼此布置。

[0050] 在激光光源3和具有发光元件4的光传导元件1之间可以布置有一系列元件。例如在根据图4的示出的实施例中紧跟着在激光光源3之后布置凸透镜元件20的形式的光学元件。这个凸透镜汇聚激光光源3的光到光传导元件1或者其中布置的发光元件4的方向。当然也可以使用任意其他光学元件,例如不同类型的透镜和/或棱镜。

[0051] 有利地圆形环绕此类光学或光传导元件1布置吸收元件,以便避免在汽车前照灯2的主发射方向200上进入激光的可能的反射并且因此伤害其他交通参与者。在图4中遮光元件21表示此类元件的实施方式。该元件防止来自汽车前照灯2的反射的发射。在变体中或者

附加地所述光学,光传导元件1和吸收元件如遮光元件21还可以设置有不反射的表面或者如此实施,使得其反射或者吸收仅在激光的波长范围中的光,然而对于可见光实施成透光的并且因此允许看到前照灯组件。对此还可以设置不规则(如包含或微结构),其偏转激光,使得从外部可见并且如此用作设计元件。

[0052] 示例性地在图4中遮光元件21布置在光传导元件1和防尘盖17之间通过汽车前照灯2的光轴400延伸的水平面上面。然而其他本领域技术人员已知的解决方案也是可能的,此类设备的唯一前提,不会不利地影响汽车前照灯2的光功能。

[0053] 遮光元件21还可以如此实施,遮光元件例如以管或具有半圆形截面的管(“半管”)的形式包裹激光总自由辐射范围。在另一变体中可以实施为半反射的和/或由于设计原因用自己的光源(例如蓝色LED)照明。此类变体在附图中没有示出。

[0054] 根据上述实施本发明允许实现汽车前照灯,其可以满足法律规定(如例如ECE, SAE, CCC等等)。

[0055] 根据图4中的变体此外在汽车前照灯2中可以利用在运行中激光光源3产生的废热。在根据图4的实施例中激光光源3布置在在汽车前照灯2的安装状态中通过汽车前照灯2的光轴400延伸的水平面下面接近防尘盖17处。水平面中图4中垂直于附图平面通过汽车前照灯2的光轴400延伸。

[0056] 激光光源3如此接近防尘盖17布置,使得防尘盖17可借助于激光光源3的废热加热。废热可以用于防尘盖17的融雪和除冰。根据使用的激光光源3或者根据防尘盖17的材料等等可决定,激光光源3必须定位于离防尘盖17多近。激光光源3的通风设备13可以在此通过操控废热流支持性地使用。根据图4中的变体激光光源3定位在设计遮光元件22下面,遮光元件具有相应设计遮光开口23用于流出废热。根据变体这个设计遮光开口23能够具有喷管形形态,使得可以使激光光源3的废热导致的空气流24有目标地转向。对于喷管形形态在此理解为允许通过设计遮光开口23流出的空气流的转向的形式,以便满足上述任务。因此还可以有效地实现融雪和除冰,或者完全一般地激光光源3的废热的利用。

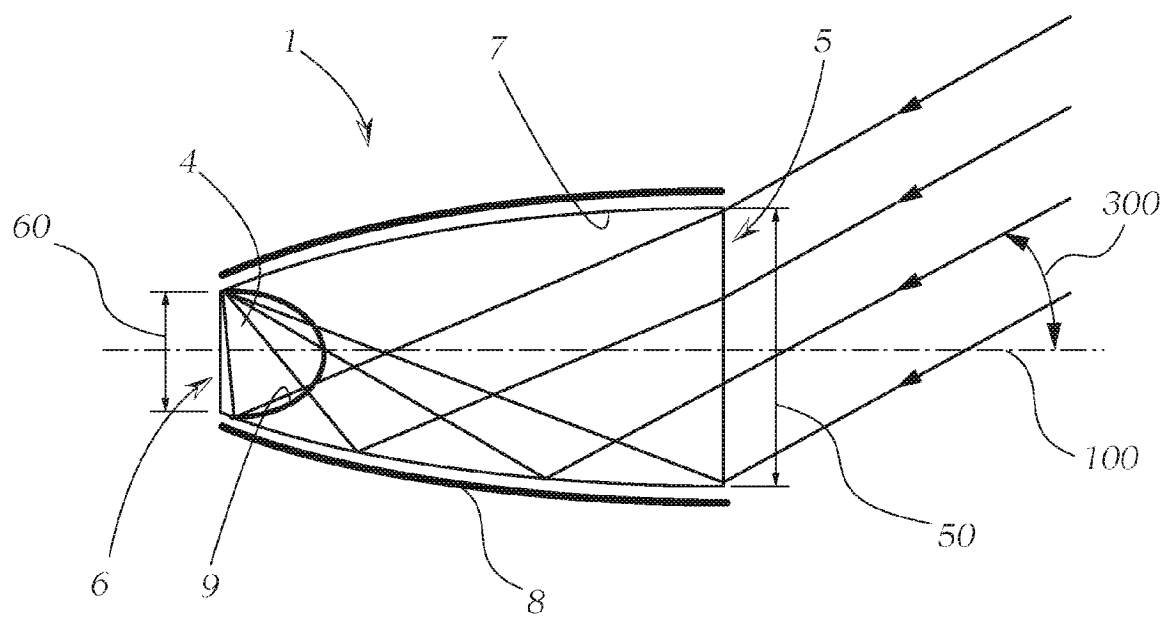


图 1

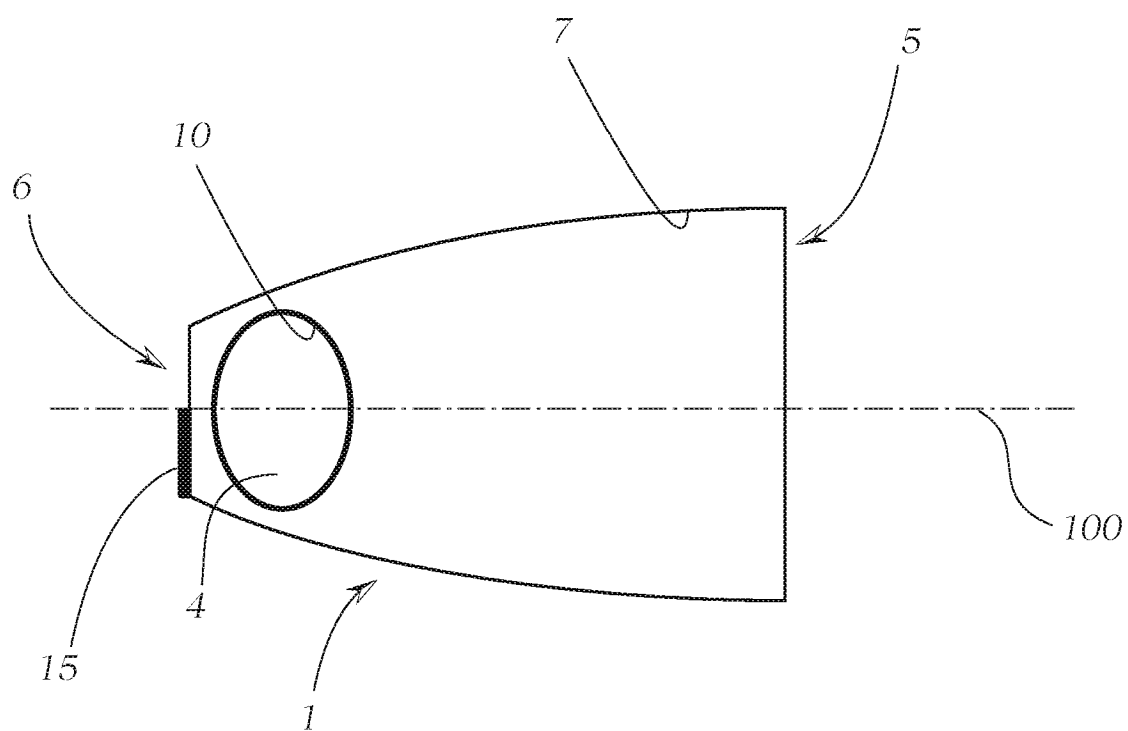


图 2

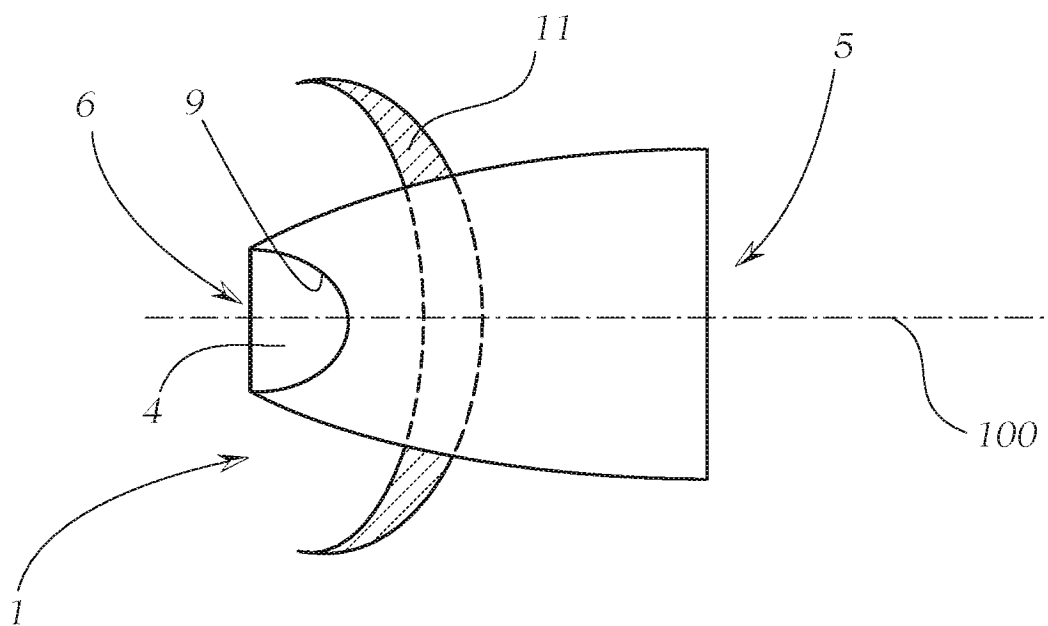


图 3

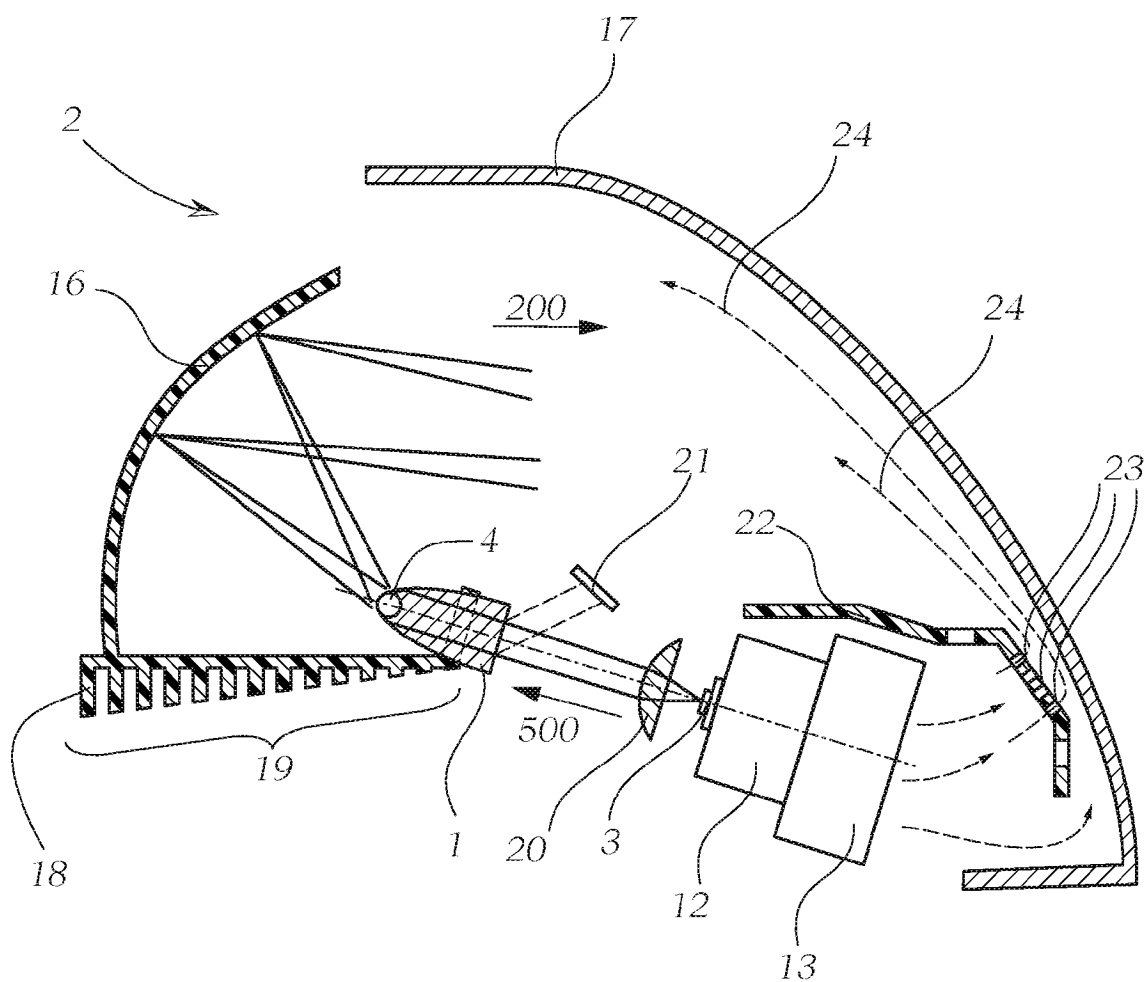


图 4