



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106885196 A

(43)申请公布日 2017.06.23

(21)申请号 201710037527.5

(22)申请日 2011.07.22

(30)优先权数据

1056095 2010.07.26 FR

1057146 2010.09.09 FR

(62)分案原申请数据

201180044974.4 2011.07.22

(71)申请人 法雷奥照明公司

地址 法国波比尼

(72)发明人 克里斯托夫·特威利尔 茱莉·翁

让-卢克·迈雷诺

弗瑞德瑞克·莫瑞特

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 张启程

(51)Int.Cl.

F21S 8/10(2006.01)

F21V 29/67(2015.01)

F21V 29/70(2015.01)

F21W 101/10(2006.01)

F21W 101/12(2006.01)

F21W 101/14(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

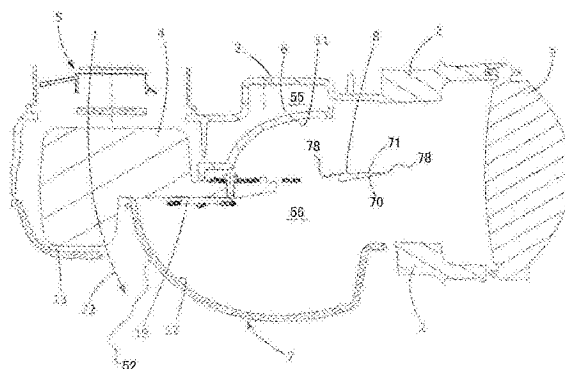
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块

(57)摘要

本发明公开了一种机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块,尤其是车灯,包括:-光源,所述光源尤其包括至少一个LED;-反射器,所述反射器被设计用于反射来自光源的光;-弯曲元件(8),所述弯曲元件放置在来自反射器的光的路径上并且被设计用于反射来自反射器的光,该弯曲元件形成在一金属部件上。



1. 一种机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块,尤其是车灯,包括:
 - 光源,所述光源尤其包括至少一个LED;
 - 反射器,所述反射器被设计用于反射来自光源的光;
 - 弯曲元件(8),所述弯曲元件放置在来自反射器的光的路径上并且被设计用于反射来自反射器的光,该弯曲元件优选以相对于光源不能够移动的方式连接在所述模块中,该弯曲元件形成在金属构件上。
2. 根据权利要求1所述的光学模块,其特征在于,所述弯曲元件(8)设置有下列反射表面和上反射表面(70、71)。
3. 根据权利要求2所述的光学模块,其特征在于,所述弯曲元件的下反射表面和上反射表面(70、71)被连接以便形成具有锐角的斜面。
4. 根据权利要求3所述的光学模块,其特征在于,该角度小于15度。
5. 根据权利要求4所述的光学模块,其特征在于,该角度小于5度,或者小于2度,或者甚至小于1度。
6. 根据权利要求2-5中任一项所述的光学模块,其特征在于,所述弯曲元件的这些表面(70、71)在局部是平坦的。
7. 根据权利要求2-6中任一项所述的光学模块,其特征在于,这些上表面和下表面彼此不平行。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的光学模块,其特征在于,所述弯曲元件(8)包括至少一个经机加工的反射表面。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的光学模块,其特征在于,所述弯曲元件(8)形成在与热交换器相距非零距离的一构件上。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的光学模块,其特征在于,所述弯曲元件包括前边缘和后边缘(78),所述前边缘和后边缘优选大致平行,尤其大致是呈直线的,所述弯曲元件的一个或多于一个的反射表面在这些边缘之间延伸,尤其,所述前边缘和后边缘垂直于所述模块的光学轴线。

机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块

[0001] 本申请是申请日为2011年07月22日、申请号为201180044974.4、发明名称为“机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块。

背景技术

[0003] 例如从文献US2009/303742和W02005/116520中已知制造照明装置,其中在所述照明装置中光源安装在散热器上,空气流被引导至所述散热器上,使得由光源产生的一部分热被散热器消散到空气流中。当光源是发光二极管类型时尤其是这样。这使得能够获得功效大的照明装置。然而,这种装置具有缺点。它们具有复杂的结构,因此组装复杂。并且,需要适当地将公差设置到不得被组装的许多构件上。因此,在这些装置中各个构件的尺寸链也同样复杂。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种能够弥补上述缺点的照明和/或信号装置的光学模块,所述光学模块能够改进现有技术中的已知光学模块。尤其地,本发明提出一种结构简单的光学模块,其中尺寸链同样地简单。

[0005] 根据本发明,机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块包括支撑件、光学透镜和热交换器。光学透镜和热交换器被连接至所述支撑件,所述支撑件将光学透镜连接至热交换器。优选地,所述支撑件直接支撑透镜并且直接支撑热交换器。因此,能够制造简单的、容易组装的并且各个部件的尺寸链简单的光学模块。

[0006] 支撑件能够被设计成直接或间接地安装在照明和/或信号装置的壳体上以及这个壳体的内侧上。

[0007] 支撑件也能够支撑风扇和/或至少一个光反射器和/或弯曲元件和/或用于引导空气的装置。优选地,支撑件直接支撑风扇和/或至少一个光反射器和/或弯曲元件和/或用于引导空气的装置。因此,光学模块进一步被简化,并且它的组装变得甚至更容易。

[0008] 支撑件可以包括用于定位光学透镜和/或风扇和/或至少一个光反射器和/或弯曲元件和/或热交换器的装置。这些装置与设置在光学透镜上和/或风扇上和/或至少一个光反射器上和/或弯曲元件上和/或热交换器上的定位装置相互作用。

[0009] 光学模块可以包括第一和第二光源,所述第一和第二光源被设计用于实施照明和/或信号指示两个不同的功能。第一和第二光源可以一起被设计用于实施远光类型的照明功能,第二光源可以单独地被设计用于实施近光类型的照明功能。

[0010] 光学模块可以包括被设计用于实施雾灯功能的光源。

[0011] 支撑件可以被可转动地安装在机动车辆的照明和/或信号装置的壳体中。因此,能够根据车辆驶过的曲线为光学模块的轴线定向。

[0012] 光学模块可以包括基座,所述基座被设计用于连接至机动车辆的照明和/或信号装置的壳体并且包括第一接合(如铰接)装置,所述第一接合装置被设计用于固连至所述支撑件,以便允许所述支撑件相对于壳体转动。例如,所述支撑件可以包括凸榫或销,所述凸榫或销被设计用于与基座的孔相互作用,例如一个凸榫或销在支撑件的顶部处、一个在下面。通过这些凸榫或销的轴线与模块相对于壳体的旋转轴线相对应。

[0013] 基座可以包括操纵机构,所述操纵机构被设计用于相对于壳体来为支撑件定向。根据一个实施例,所述基座可以包括驱动机构,驱动轴从所述驱动机构出来与模块的孔相互作用,优选地与支撑件的孔相互作用,以便旋转支撑件。作为变体,以及作为示例,支撑件可以通过中间构件(例如,框架)间接地与基座连接。支撑件然后可以包括连接至框架的紧固凸耳。在这种情况下,框架包括与基座的第一接合装置相互作用的装置,例如在顶部处的凸榫或销以及在底部处的孔,凸榫或销在基座的顶部孔中转动,所述孔容纳驱动轴。

[0014] 光学透镜可以定位在支撑件上并且在支撑件的前部中连接至支撑件,热交换器可以定位在支撑件上并且在支撑件的下面连接至支撑件。光学模块可以包括第一和第二光源,所述第一和第二光源定位在热交换器上并且连接至热交换器。

[0015] 光学模块可以包括第一反射器,所述第一反射器相对于支撑件定位并且在支撑件的下面以及在支撑件与热交换器之间连接至支撑件。

[0016] 光学模块可以包括第二反射器,所述第二反射器相对于支撑件定位并且在支撑件和热交换器的下面连接至支撑件。

[0017] 光学模块可以包括弯曲元件,所述弯曲元件定位在支撑件上并且连接至支撑件。

[0018] 光学模块可以包括风扇,所述风扇定位在支撑件上并且连接至支撑件,例如在支撑件上方和/或支撑件的后面连接至支撑件。

[0019] 照明和/或信号装置可以包括支撑件安装在其中的壳体。

[0020] 本发明还涉及一种包括如上所限定的照明和/或信号装置的机动车辆。

[0021] 独立地或者与前者相结合地,本发明的另一主题是机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块,包括与光源相关的反射器,以便反射来自该光源的光,该光源尤其包括LED,这个反射器形成在一构件上,尤其是整体构件,也就是制造成一体件,所述反射器设置有助于冷却空气循环的冷却开口。

[0022] 优选地,所述模块包括热交换器,所述热交换器设置有一个或更多个冷却翼片,所述一个或更多个冷却翼片至少部分地在冷却开口中延伸,以及在适当的情况下,反射器形成在其上的所述构件具有后壁,尤其地具有圆形的壁,其部分地包围这个翼片或者这些翼片。

[0023] 在本发明的一个实施例中,反射器具有壁,尤其具有穹顶形壁,所述壁被设计用于引导空气离开冷却开口。

[0024] 所述模块可以包括支撑件、光学透镜和热交换器,所述光学透镜和热交换器均被所述支撑件承载。

[0025] 所述支撑件有利地被制成一体件,因此是整体的,尤其地,通过模制塑料来获得所述支撑件。

[0026] 如果需要,支撑件可以包括用于至少部分地容纳反射器的凹陷。

[0027] 在本发明的一个实施例中,所述模块包括第一和第二反射器,尤其地,每个反射器

与至少一个专用光源相关联,其特征在于,反射器中的一个与支撑件一起形成容纳反射器中的另一个反射器的外壳,使得尤其能够具有相对紧凑的模块。

[0028] 在本发明的一个实施例中,支撑件包括至少一个连接臂,尤其是两个紧固臂,所述连接臂被设计用于允许连接透镜,尤其通过粘结来连接透镜,这个或这些臂向着支撑件的前面突出,这个或这些臂优选连接至支撑件的环形部分。

[0029] 有利地,透镜具有至少一个边缘,特别地具有两个相对置的边缘,特别地具有单个大致直线形边缘或多个大致直线形边缘,这个或这些边缘被设计用于连接至支撑件的单个臂或多个臂。

[0030] 透镜可以包括用于将透镜连接至支撑件的至少一个紧固凸耳,该凸耳尤其形成在直线形边缘上,这个凸耳尤其能够与支撑件的连接臂上的一个或更多个销相互作用。

[0031] 在本发明的一个实施例中,第一和第二反射器中的至少一个被制成为一体件。

[0032] 在适当的情况下,反射器包括两个反射表面,每个反射表面与光源相关联。

[0033] 本发明的另一个主题是用于机动车辆的照明和/或信号装置的光学模块(特别地是前照灯),包括:

[0034] -光源,尤其是包括至少一个LED,

[0035] -反射器,其被设计用于反射来自光源的光,

[0036] -弯曲元件,其放置在来自反射器的光的路径上,并且被设计用于反射来自反射器的光,这个弯曲元件优选在金属构件(优选是整体构件)上被制造。

[0037] 这个弯曲元件优选以相对于光源不能够移动的方式连接在模块中。

[0038] 有利地,弯曲元件设置具有下反射表面和上反射表面,优选被连接以便形成具有锐角的斜面,这个角尤其小于15度,或者小于5度,或者小于2度,或者甚至小于1度。

[0039] 这使得尤其能够获得改进的光学性能,尤其是就光束中的截止线(cutoff)而言。

[0040] 在本发明的一个实施例中,弯曲元件的这些表面在局部是平坦的,并且优选地,所述表面彼此不平行。

[0041] 有利地,弯曲元件形成在整体构件上,也就是说制成为一体件,优选形成在金属整体构件上,以尤其确保对于来自太阳或者来自装置的一个光源或多个光源的热的更好的热阻。

[0042] 如果需要,弯曲元件具有截止边缘,优选地,所述截止边缘具有台阶,以在束中产生截止线。

[0043] 在本发明的一个实施例中,弯曲元件包括至少一个经机加工的反射表面。

[0044] 在适当的情况下,弯曲元件形成在与热交换器相距非零距离的一构件上。

[0045] 弯曲元件可以包括前边缘和后边缘,所述前边缘和后边缘优选地大致平行并且尤其大致是呈直线形的,弯曲元件的一个或多个反射表面在这些边缘之间延伸,尤其是,这些边缘垂直于模块的光学轴线。

[0046] 有利地,弯曲元件包括至少一个紧固凸耳,特别地包括侧面凸耳,被设计用于允许其连接至支撑件。在本发明的一个实施例中,弯曲元件包括在弯曲元件的相对置的端部处的两个紧固凸耳,这些凸耳尤其是沿弯曲元件的最大尺寸的方向布置在弯曲元件的端部处。

[0047] 有利地,弯曲元件的最大尺寸的方向大致垂直于模块的光学轴线。

附图说明

[0048] 作为示例,附图示出根据本发明的机动车辆的光学模块的两个实施例。

[0049] 图1是根据本发明的光学模块的第一实施例的分解视图。

[0050] 图2是根据本发明的光学模块的第一实施例的纵向剖视图。

[0051] 图3是根据本发明的光学模块的第一实施例的纵向剖视图。

[0052] 图4是根据本发明的光学模块的第二实施例的分解视图。

[0053] 图5是根据本发明的光学模块的第二实施例的透视图。

具体实施方式

[0054] 下面参考图1-3描述照明和/或信号装置的光学模块1的第一实施例。在该示例中,照明和/或信号装置的光学模块是具有以下两个功能的光学模块1:

[0055] -近光类型照明的功能,以及

[0056] -远光类型照明的功能。

[0057] 光学模块1主要包括支撑件2、光学透镜3、风扇5、热交换器(诸如散热器4)、第一反射器6、第二反射器7以及弯曲元件8。

[0058] 支撑件包括用于将光学透镜3定位在支撑件上并且将光学透镜3连接至支撑件的装置30。这些装置与设置在光学透镜3上的、用于定位和连接的装置31相互作用。因此,光学透镜被支撑件支撑。优选地,光学透镜被支撑件直接地支撑。

[0059] 支撑件包括用于将散热器4定位在支撑件上并且将散热器4连接至支撑件的装置32。这些装置与设置在散热器上的定位和连接装置33相互作用。因此,散热器被支撑件支撑。优选地,散热器被支撑件直接支撑。

[0060] 支撑件包括用于将风扇5定位在支撑件上并且将风扇5连接至支撑件的装置34。这些装置与设置在风扇上的定位和连接装置35相互作用。因此,风扇被支撑件支撑。优选地,风扇被支撑件直接支撑。

[0061] 支撑件包括用于将第一反射器6定位在支撑件上并且将第一反射器6连接至支撑件的装置36。这些装置37与设置在第一反射器6上的定位和连接装置相互作用。可选地,支撑件可以仅仅具有用于将第一反射器6连接至支撑件的装置。定位装置可以设置在第一反射器上,以便与散热器上或者第一光源上的定位装置相互作用,以便相对于第一光源定位第一反射器。因此,第一反射器被支撑件支撑。优选地,第一反射器被支撑件直接支撑。再可选地,第一反射器可以定位在散热器上并且被散热器支撑。

[0062] 支撑件包括用于将第二反射器7定位在支撑件上并且将第二反射器7连接至支撑件的装置38。这些装置与设置在第二反射器7上的定位和连接装置39相互作用。可选地,支撑件可以仅仅具有用于将第二反射器7连接至支撑件的装置。定位装置可以设置在第二反射器上,以便与散热器上或者第二光源上的定位装置相互作用,以便相对于第二光源定位第二反射器。因此,第二反射器被支撑件支撑。优选地,第二反射器被支撑件直接支撑。再可选地,第二反射器可以定位在散热器上并且被散热器支撑。

[0063] 支撑件包括用于将弯曲元件8定位在支撑件上并且将弯曲元件8连接至支撑件的装置。这些装置与设置在弯曲元件8上的定位和连接装置相互作用。可选地,支撑件可以仅

仅具有用于将弯曲元件8连接至支撑件的装置。定位装置可以设置在弯曲元件上,以便与散热器上或者第一光源上的定位装置相互作用,以便相对于第一光源定位弯曲元件。因此,弯曲元件被支撑件支撑。优选地,弯曲元件被支撑件直接支撑。再可选地,弯曲元件可以定位在散热器上并且被散热器支撑。

[0064] 支撑件包括用于将空气流引导件13定位在支撑件上并且将空气流引导件13连接至支撑件的装置38。这些装置与设置在引导件13上的定位和连接装置39相互作用。可选地,空气流引导件可以被固定至第二反射器,如图1-5中所示。因此,空气流引导件被支撑件支撑。优选地,引导件被支撑件直接支撑。

[0065] 优选地,第一光源包括安装在第一印刷电路9上的第一发光二极管和安装在第二印刷电路10上的第二发光二极管。这些印刷电路9和10优选定位在散热器4上并且连接至散热器4。由第一源发出的光束在被弯曲元件8部分反射和被光学透镜3偏转之前被第一反射器的反射表面11反射。这些不同的元件形成第一光学系统,使得能够产生近光类型的具有截止线的光束。优选地,反射表面11具有椭球面形式的第一部分和椭球面形式的第二部分。第一二极管至少大致在第一椭球面部分的第一焦点处,第二二极管至少大致在第二椭球面部分的第一焦点处,弯曲元件至少大致在第一和第二椭球面部分的第二焦点处。优选地,弯曲元件也在光学透镜3的焦点处。

[0066] 优选地,第二光源包括安装在第三印刷电路19上的第三发光二极管。优选地,这个印刷电路19定位在散热器4上并且连接至散热器4。由第二源发射的光束在被光学透镜3转向之前被第二反射器7的反射表面12反射。这些不同的元件形成第二光学系统,使得能够产生由第一光学系统产生的光束的互补部分,使得第一和第二光束互补地产生远光束类型的光束。优选地,反射表面12具有椭球面的形式。第三二极管至少大致在反射表面12的第一焦点处,光学透镜3的焦点至少大致在反射表面12的第二焦点处。

[0067] 因为上述的光学系统的结构,可以理解的是:对于光学系统的各个部件(即,光源、反射器、弯曲元件和光学透镜),相对于彼此精确地定位是很重要的。为了实现这一点,有多种解决方案。特别地,可以相对于支撑件定位透镜,相对于支撑件定位反射器,相对于散热器定位光源,以及相对于支撑件定位散热器。在该示例中,用于相对于反射器或者相对于光学透镜定位光源的尺寸链通过散热器和支撑件。可选地,可以相对于支撑件定位透镜,相对于散热器定位反射器,相对于散热器定位光源,以及相对于支撑件定位散热器。在后一示例中,用于相对于反射器定位光源的尺寸链现在仅通过散热器。

[0068] 有利地,在所有变体中,光学系统的各种部件被支撑件间接地支撑或者优选地被支撑件直接支撑。

[0069] 风扇使得能够生成在散热器的翼片18之间流动并被引导件13引导的空气流22,以便优化空气和散热器之间的热交换。

[0070] 优选地,用于支撑发光二极管的各个印刷电路被连接至散热器并且相对于散热器定位。因此,它们被支撑件2间接地支撑,所述散热器连接至支撑件。

[0071] 此外,支撑件具有允许其被连接至机动车辆的结构的连接装置。优选地,连接装置允许支撑件连接在照明和/或信号装置的壳体中;此外,该壳体具有用于连接至机动车辆的结构的装置。优选地,支撑件通过模制形成。例如,它由金属或塑料制成,特别地由复合材料制成。

[0072] 下面参考附图4和5描述根据本发明的光学模块的第二实施例。第二实施例仅仅在支撑件2的结构方面不同于第一实施例。具体地,在该第二实施例中,支撑件2包括第一接合(如铰接)装置2c,所述第一接合装置2c与基座2b上的第二接合(如铰接)装置相互作用,其中所述基座2b被设计成连接在照明和/或信号装置的壳体中。这样,支撑件以及由此光学模块能够相对于壳体定向。例如,基座形成框架,支撑件铰接在所述框架中。例如,这种铰接例如通过枢轴杆件沿着垂直轴线获得。因此,当机动车辆转弯时,能够实现照明和/或信号装置的光学轴线的方向的修正功能。基座也可以包括操纵装置,诸如齿轮电动机,使得能够控制支撑件的方向,由此能够控制光学模块的方向。

[0073] 例如,支撑件可以包括凸榫或销(未示出)作为第一接合装置,例如一个凸榫或销在支撑件的顶部、一个凸榫或销在下面,通过这些凸榫或销的轴线与模块相对于壳体的转动轴线相对应。基座可以包括设计用于与凸榫或销相互作用(配合)的孔作为第二接合装置。

[0074] 根据一个变体,基座2b包括驱动机构,驱动轴2d从驱动机构出来与模块的孔相互作用,优选地与支撑件2的孔相互作用,以便转动支撑件2。作为变体,如所说明的,支撑件2可以通过中间构件(例如框架)(为了清楚起见没有示出)间接地连接至基座2b。然后,支撑件可以包括连接至框架的紧固凸耳2e。然后,该框架包括与基座的第二接合装置相互作用的装置,例如在顶部的凸榫或销和在底部的孔,凸榫或销在基座的顶部孔2c中转动,而所述孔容纳传动轴2d。

[0075] 在该文献中,“支撑部件”表示吸收施加在部件上的力以及将这些力传递至机动车辆的结构的行为,这些力尤其是由于加速度力(诸如重力)引起的、在一定距离处的那些力。此外,用于“直接”支撑部件的构件直接地吸收施加在部件上的力并且将这些力传递至机动车辆的结构,也就是说,在所述部件和所述构件之间没有用于传递力的中间构件。可选地,如果中间构件的唯一功能是接口功能,则可以设置中间构件。在后一种情况中,尽管有中间构件,但可以认为该构件直接支撑该部件。

[0076] 在各个实施例中,光学模块实施第一近光功能和第二远光功能。然而,根据本发明的光学模块可以实施任何其他功能,作为第一和第二功能中的一个功能和/或另一个功能的替代。根据本发明的光学模块还可以仅实施照明和/或信号指示功能中的一个功能,例如雾灯功能。

[0077] 在贯穿本文的描述中,与各个形容词一起使用的术语“至少大致”表示“该形容词”或者“大致该形容词”,例如“至少大致垂直”表示“垂直”或者“大致垂直”。

[0078] 在所描述的示例中,支撑件2被制成一体件,支撑件2是整体构件。

[0079] 该支撑件2例如通过模制塑料而制成。

[0080] 第二反射器7形成在设置有利于冷却空气循环的冷却开口50的一构件上(尤其是整体构件,也就是形成为一体件),尤其如图1和2中所示。

[0081] 热交换器4设置有多冷却翼片51,所述多个冷却翼片51面对冷却开口50延伸。

[0082] 反射器7具有穹顶形壁52,所述穹顶形壁被设计用于引导空气离开冷却开口50。

[0083] 支撑件2包括用于容纳反射器6的凹陷55,例如如图3中可以看到。

[0084] 反射器7与支撑件2一起形成容纳反射器6的外壳56,使得尤其能够具有相对紧凑的模块(见图3)。

[0085] 支撑件2包括两个紧固臂60,紧固臂60被设计用于紧固透镜3,尤其是通过粘结来紧固透镜3,这两个臂60朝向支撑件2的前面突出。

[0086] 这些臂连接至支撑件2的环形部分61。

[0087] 透镜3具有两个相对置的直线形边缘63,所述直线形边缘63被设计用于连接至支撑件2的臂60(见图1)。

[0088] 在每个边缘63上,透镜包括用于将透镜3紧固至支撑件2的紧固凸耳65,这个凸耳65能够与支撑件的紧固臂60上的一个或更多个销66相互作用(见图1)。

[0089] 第一和第二反射器6和7中的每一个被制成为一体件。

[0090] 反射器6具有两个反射表面,每个反射表面与光源相关联。

[0091] 弯曲元件8制成在金属构件上,优选是整体构件上。

[0092] 弯曲元件8设置有下列反射表面70和上反射表面71(尤其参见图3),这些表面被连接以便形成具有锐角的斜面,这个角度尤其小于15度、或者小于5度、或者小于2度、或者甚至小于1度。

[0093] 弯曲元件8形成在整体构件上,即形成为一体件,尤其是形成在金属整体构件上,以便尤其提供耐受来自太阳或装置的一个或更多个光源的热更好的热阻。

[0094] 弯曲元件8具有截止边缘74,所述截止边缘具有台阶75(见图1)。

[0095] 弯曲元件8形成在与热交换器4相距非零距离的构件上。

[0096] 弯曲元件8具有前和后边缘,所述前和后边缘优选大致平行并且尤其大致是呈直线形的,弯曲元件8的反射表面70和71在这些边缘78之间延伸,尤其是,这些边缘78垂直于模块的光学轴线x。

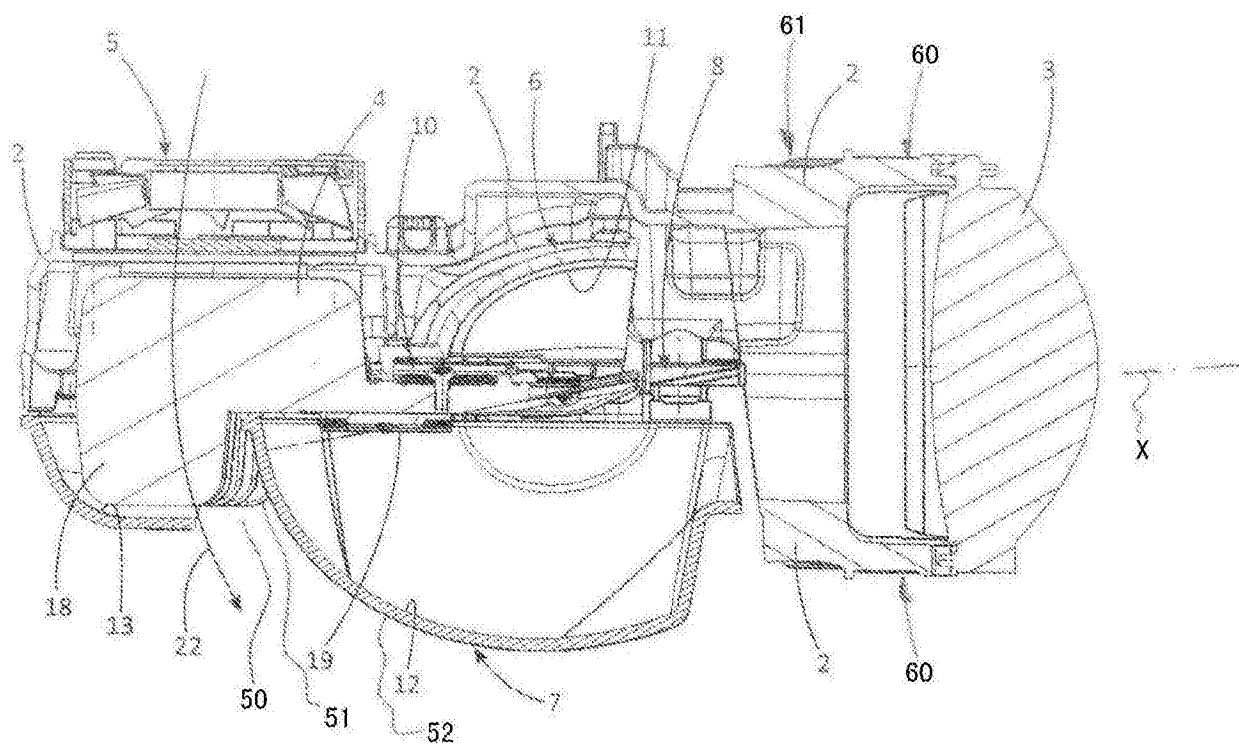


图2

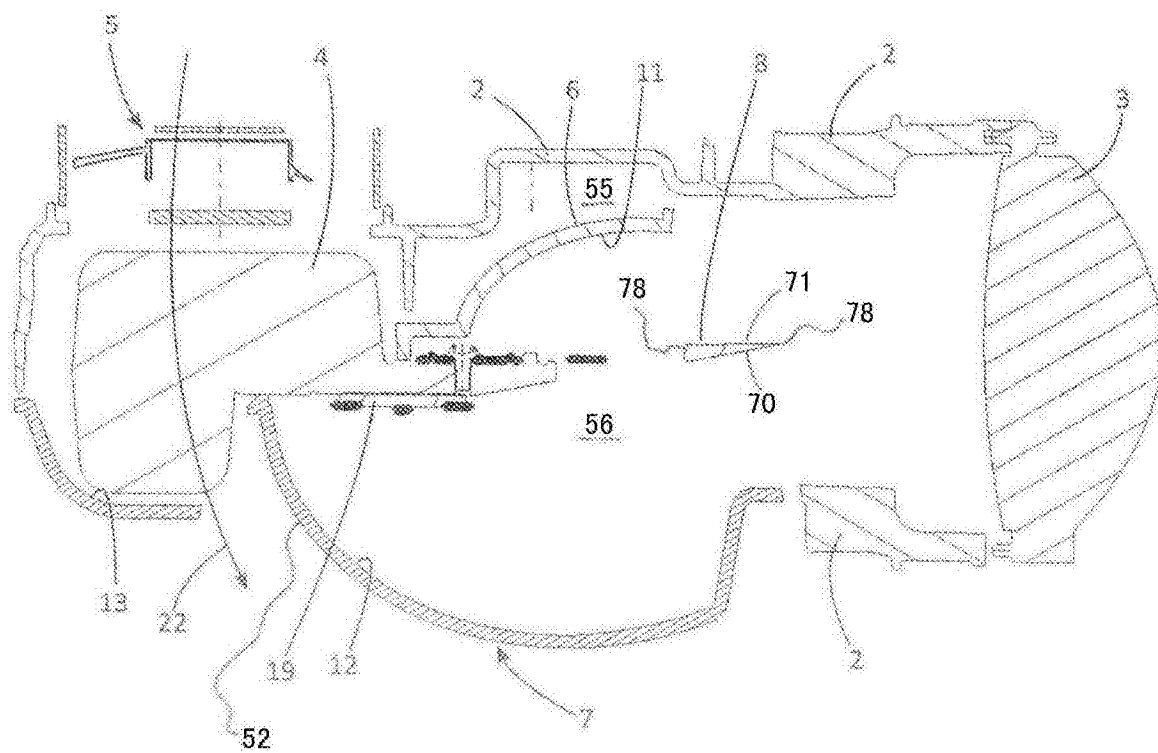


图3

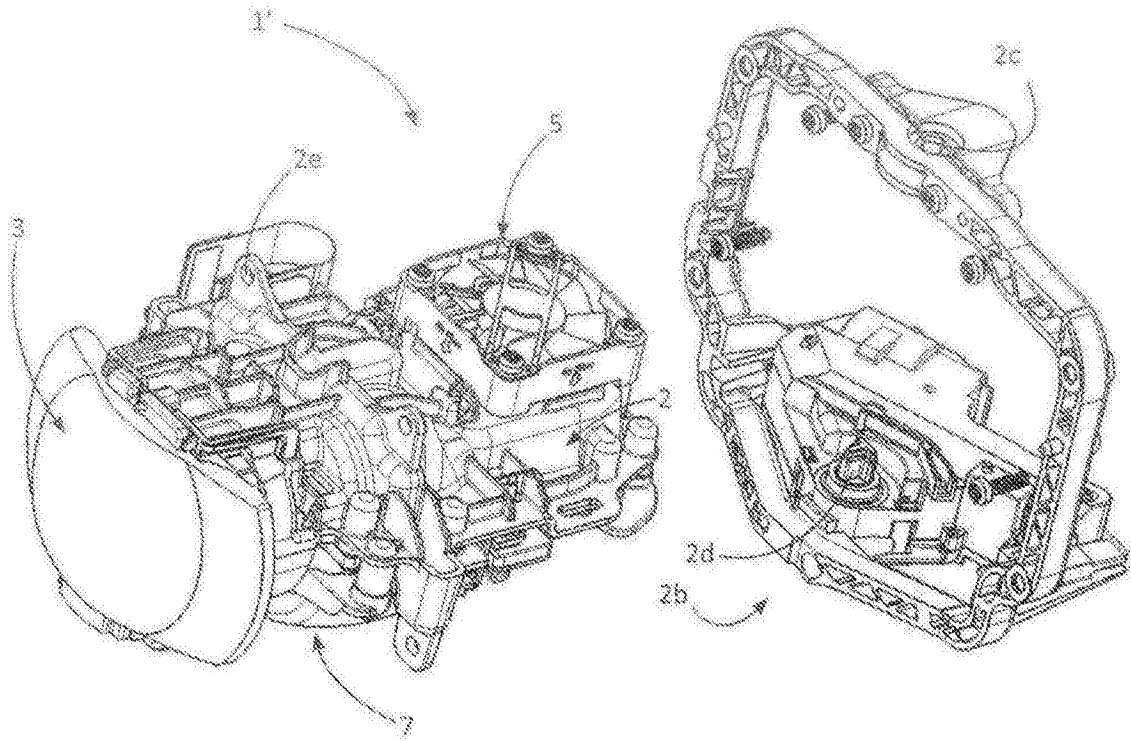


图4

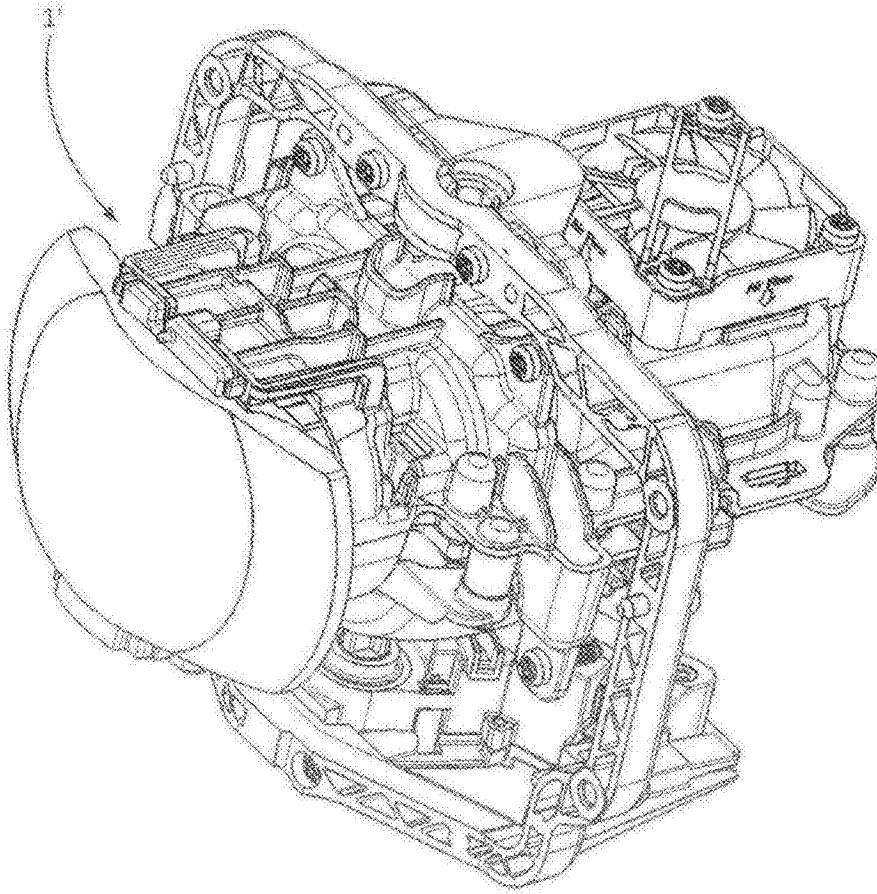


图5