(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 108571702 B
(45)授权公告日 2022.02.11

(21)申请号 201810185103.8

(22)申请日 2018.03.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108571702 A

(43)申请公布日 2018.09.25

(30)优先权数据
102017105027.2 2017.03.09 DE

(73)专利权人 汽车照明罗伊特林根有限公司
地址 德国罗伊特林根

(72)发明人 S•普法夫

(74)专利代理机构 北京市路盛律师事务所 11326
代理人 马飞 王桂玲

(51)Int.Cl.
F21S 41/25(2018.01)
F21V 5/04(2006.01)
F21W 102/135(2018.01)
F21W 107/10(2018.01)

(56)对比文件
US 6416210 B1,2002.07.09
CN 105531532 A,2016.04.27
JP 2015158986 A,2015.09.03
US 2013250599 A1,2013.09.26
US 5302778 A,1994.04.12
EP 2280214 A1,2011.02.02
CN 106439667 A,2017.02.22
CN 106322272 A,2017.01.11
JP 2014099281 A,2014.05.29
US 9033563 B1,2015.05.19

审查员 张量

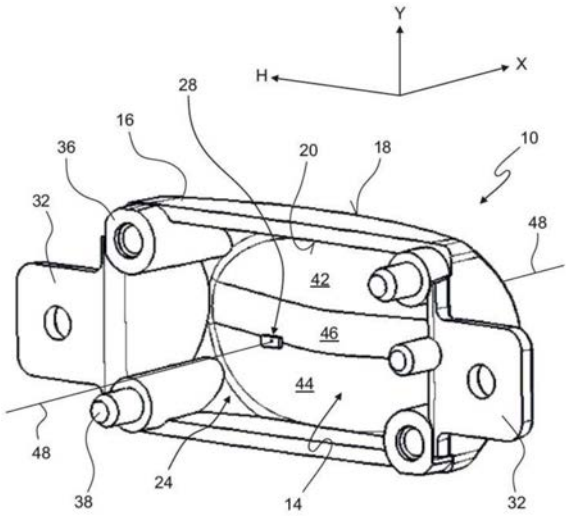
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

机动车前照灯光模块

(57)摘要

提出一种机动车前照灯光模块，该机动车前照灯光模块具有半导体光源和投影透镜，所述投影透镜产生光分布，在该光分布中半导体光源的一棱边构造成明暗界限，其中，投影透镜具有产生第一部分光分布的第一部分区域和产生第二部分光分布的第二部分区域，第二部分光分布与第一部分光分布重合地叠加。光模块的特征在于，投影透镜具有第三部分区域，第三部分区域产生第三部分光分布，第三部分光分布通过明暗界限限定且与第一部分光分布和第二部分光分布重合地叠加，其中，第一部分光分布和第二部分光分布位于由第三部分区域产生的明暗界限之下。



CN 108571702 B

1.机动车前照灯光模块(12),所述机动车前照灯光模块具有半导体光源(28)和投影透镜(14),所述投影透镜布置在从所述半导体光源(28)发出的光束中且所述投影透镜由所述光束产生光分布,在所述光分布中所述半导体光源(28)的光射出面的棱边(28.3)成像为明暗界限(50),其中,所述投影透镜(14)具有产生第一部分光分布的第一部分区域(42)和产生第二部分光分布的第二部分区域(44),所述第二部分光分布与第一部分光分布重合地叠加,其特征在于,所述投影透镜(14)具有位于所述第一部分区域(42)和所述第二部分区域(44)之间的第三部分区域(46),所述第三部分区域设置成,产生第三部分光分布,在按常规应用所述机动车前照灯光模块(12)的情况下,所述第三部分光分布向上通过作为半导体光源(28)的棱边(28.3)的图像产生的明暗界限(50)限定,且该第三部分光分布与所述第一部分光分布和所述第二部分光分布重合地叠加,其中,所述第一部分光分布和所述第二部分光分布位于一条线(50')之下,在按常规应用所述机动车前照灯光模块(12)的情况下,所述线位于由第三部分区域(46)产生的明暗界限(50)之下且与明暗界限(50)具有的间距从最小0.5°至最大2°;

所述投影透镜(14)的面对所述半导体光源(28)的光射入面(30)水平地被分成三个部分面,中间的部分面用于产生明暗界限且为色彩中性的,上部的部分面和下部的部分面用于照明前部区域,所述三个部分面在没有级阶且没有拐点的情况下过渡到彼此中。

2.根据权利要求1所述的光模块(12),其特征在于,所述第一部分区域(42)和所述第二部分区域(44)位于所述投影透镜(14)的光学轴线(48)的不同侧上。

3.根据权利要求2所述的光模块(12),其特征在于,在按常规应用所述光模块(12)的情况下,所述第一部分区域(42)位于所述光学轴线(48)之上,所述第二部分区域(44)位于所述光学轴线(48)之下。

4.根据权利要求3所述的光模块(12),其特征在于,所述第三部分区域的中点位于所述光学轴线(48)上。

5.根据权利要求中1所述的光模块(12),其特征在于,在按常规应用所述光模块(12)的情况下三个部分光分布在水平方向上一样宽。

6.根据权利要求中2-4任一项所述的光模块(12),其特征在于,在按常规应用所述光模块(12)的情况下三个部分光分布在水平方向上一样宽。

7.根据权利要求1或5所述的光模块(12),其特征在于,在按常规应用所述光模块(12)的情况下所述第一部分光分布和所述第二部分光分布在竖向方向上比所述第三部分光分布更宽。

8.根据权利要求2-4任一项所述的光模块(12),其特征在于,在按常规应用所述光模块(12)的情况下所述第一部分光分布和所述第二部分光分布在竖向方向上比所述第三部分光分布更宽。

9.根据权利要求6所述的光模块(12),其特征在于,在按常规应用所述光模块(12)的情况下所述第一部分光分布和所述第二部分光分布在竖向方向上比所述第三部分光分布更宽。

10.根据权利要求1、5中任一项所述的光模块(12),其特征在于,所述投影透镜(14)在其光学面的区域中是平滑的且没有级阶。

11.根据权利要求2-4、9任一项所述的光模块(12),其特征在于,所述投影透镜(14)在

其光学面的区域中是平滑的且没有级阶。

12.根据权利要求6所述的光模块(12),其特征在于,所述投影透镜(14)在其光学面的区域中是平滑的且没有级阶。

13.根据权利要求7所述的光模块(12),其特征在于,所述投影透镜(14)在其光学面的区域中是平滑的且没有级阶。

14.根据权利要求8所述的光模块(12),其特征在于,所述投影透镜(14)在其光学面的区域中是平滑的且没有级阶。

15.根据权利要求2-4中任一项所述的光模块(12),其特征在于,所述投影透镜(14)与用作透镜保持件的框架(16)是一件式。

16.根据权利要求15所述的光模块(12),其特征在于,所述投影透镜(14)和所述框架(16)由同种材料构成。

17.根据权利要求15所述的光模块(12),其特征在于,所述框架(16)的在所述光学轴线(48)的方向上背离所述投影透镜(14)的端部设置成用于固定具有所述半导体光源(28)的电路板(29)和冷却板(31)。

18.根据权利要求16所述的光模块(12),其特征在于,所述框架(16)的在所述光学轴线(48)的方向上背离所述投影透镜(14)的端部设置成用于固定具有所述半导体光源(28)的电路板(29)和冷却板(31)。

19.根据权利要求17或18所述的光模块(12),其特征在于,所述框架(16)具有形状锁合结构,该框架的形状锁合结构和所述电路板(29)的和/或所述冷却板(31)的与框架的形状锁合结构互补的形状锁合结构一起确定所述半导体光源(28)相对于所述投影透镜(14)在所述光学轴线(48)的方向上以及横向于所述光学轴线(48)的方向上的位置。

20.根据权利要求2-4、9、12、14、16-18中任一项所述的光模块(12),其特征在于,所述半导体光源(28)具有至少两个彼此并排布置的光射出面,所述至少两个光射出面彼此并排地位于横向于所述光学轴线(48)的方向上且沿着该方向通过对齐的棱边限定。

21.根据权利要求6所述的光模块(12),其特征在于,所述半导体光源(28)具有至少两个彼此并排布置的光射出面,所述至少两个光射出面彼此并排地位于横向于所述光学轴线(48)的方向上且沿着该方向通过对齐的棱边限定。

22.根据权利要求8所述的光模块(12),其特征在于,所述半导体光源(28)具有至少两个彼此并排布置的光射出面,所述至少两个光射出面彼此并排地位于横向于所述光学轴线(48)的方向上且沿着该方向通过对齐的棱边限定。

23.根据权利要求11所述的光模块(12),其特征在于,所述半导体光源(28)具有至少两个彼此并排布置的光射出面,所述至少两个光射出面彼此并排地位于横向于所述光学轴线(48)的方向上且沿着该方向通过对齐的棱边限定。

24.根据权利要求15所述的光模块(12),其特征在于,所述半导体光源(28)具有至少两个彼此并排布置的光射出面,所述至少两个光射出面彼此并排地位于横向于所述光学轴线(48)的方向上且沿着该方向通过对齐的棱边限定。

25.根据权利要求19所述的光模块(12),其特征在于,所述半导体光源(28)具有至少两个彼此并排布置的光射出面,所述至少两个光射出面彼此并排地位于横向于所述光学轴线(48)的方向上且沿着该方向通过对齐的棱边限定。

机动车前照灯光模块

技术领域

[0001] 本发明涉及根据独立权利要求1的前序部分所述的机动车前照灯光模块。这种光模块由EP 3 043 109 A1公开。已知的光模块具有半导体光源和投影透镜，该投影透镜布置在从半导体光源发出的光束中且该投影透镜由光束产生光分布，在该光分布中形成半导体光源的光射出面的棱边作为明暗界限成像。投影透镜具有第一部分区域，第一部分区域产生第一部分光分布，且投影透镜具有第二部分区域，第二部分区域产生第二部分光分布，第二部分光分布与第一部分光分布重合地叠加。第一部分区域通过在投影透镜的光射入面中的显著拐点与第二部分区域分开。

背景技术

[0002] 已知的光模块是直接成像的光模块的一种示例。这种光模块使得能够以最少数量部件产生光分布。通常直接成像的系统由一个或多个光源以及单个的投影光学系统构成，投影光学系统通常是投影透镜。

[0003] 例如也由EP 1 447 617 2已知借助直接成像的系统产生明暗界限。在此，一排LED的下棱边构造成明暗界限。此外，由专利US 7 648 262 B2已知使用分段式透镜优化光分布。在该专利中优化的光分布对此相应于具有增高部的近光灯(非对称的近光灯)。不适用于为了色彩矫正而使透镜面分段。由EP 2 924 339 A1同样已知直接成像的光模块。不仅在EP 2 924 339 A1中而且在EP 3 043 109 A1中借助投影透镜的不同部分区域产生部分光分布，部分光分布在其边缘处具有色彩边纹。通过适当地叠加一个部分光分布的红色的色彩边纹与另一部分光分布的蓝色的色彩边纹来消除干扰的色彩边纹。

[0004] 还已知通过在光路中使遮板成像产生明暗界限的光模块。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种成本有利的且高效的机动车前照灯光模块，机动车前照灯光模块产生具有明暗界限的光分布。

[0006] 本发明与开头所述现有技术的区别在于权利要求1的特征部分的特征。该特征规定，投影透镜具有位于第一部分区域和第二部分区域之间的第三部分区域，第三部分区域设置成，产生第三部分光分布，在按常规应用机动车前照灯光模块的情况下，第三部分光分布向上通过作为半导体光源的棱边的图像产生的明暗界限限定且与第一部分光分布和第二部分光分布重合地叠加，其中，第一部分光分布和第二部分光分布位于一条线之下，在按常规应用机动车前照灯光模块的情况下该线位于由中间的部分区域产生的明暗界限之下且与该明暗界限具有的间距从最小0.5°至最大2°。在本申请中，位置说明如下方或上方始终涉及在按常规应用机动车前照灯光模块的情况下得到的布置方式。

[0007] 通过这些特征，借助简单构造的直接成像系统实现了具有很大的竖向宽度和对比度清晰的明暗界限的补偿色彩边纹的光分布。本发明基于以下认识，即，借助中间的部分区域就可产生具有对比度清晰的明暗界限且没有干扰性的色彩边纹的部分光分布。该光分布

具有以下特性，即，该光分布在横向于明暗界限的方向(该方向在按常规应用光模块的情况下为竖向方向)上仅具有很小的宽度。这对于明暗界限上的亮度是有利的，但是另一方面意味着，光模块的位于明暗界限和装有该光模块的车辆之间的前部区域仅被不充分地照明。该缺点通过另两个部分光分布消除，另两个光分布借助投影透镜的距离透镜中心较远的部分区域产生且为了照明前部区域而叠加。此外，该部分光分布还增强了在通过叠加产生的总体光分布的侧向区域中以及核心区域中的亮度。在该部分光分布的边缘上出现的色彩边纹通过以下方式补偿，即，蓝色的色彩边纹与红色的色彩边纹叠加，使得总体上(即包括中间的部分区域的白色的部分光分布的部分)产生显得颜色中性的光分布。尤其投影透镜的两个距离透镜中心较远的部分区域与中央部分区域的白色的(即，没有或至少没有明显的色彩边纹的)部分光分布叠加。

[0008] 根据本发明的光模块尤其适合用作转向灯模块和/或静态转向灯模块或作为基本光模块。

[0009] 根据本发明的光模块通过合适地成型透镜面由投影光学器件本身产生明暗界限。相比于具有遮板的系统，降低了所需构件的数量。通过将透镜分段实现色彩矫正实现了相对于已知系统的额外的成本优势。

[0010] 一种优选的设计方案的特征在于，第一部分区域和第二部分区域位于投影透镜的光学轴线的不同侧上。

[0011] 也优选的是，在按常规应用光模块的情况下，第一部分区域位于光学轴线之上且第二部分区域位于光学轴线之下。

[0012] 也优选的是，第三部分区域的中点位于光学轴线上。

[0013] 此外优选的是，在按常规应用光模块的情况下三个部分光分布在水平方向上一样宽。

[0014] 也优选的是，在按常规应用光模块的情况下第一部分光分布和第二部分光分布在竖向方向上比第三部分光分布更宽。

[0015] 另一优选的设计方案的特征是，投影透镜在其光学面的区域中是平滑的且没有级阶。

[0016] 还优选的是，投影透镜的面对半导体光源的光射入面水平地被分成三个部分面，三个部分面在没有级阶且没有拐点的情况下过渡到彼此中。

[0017] 此外优选的是，透镜与用作透镜保持件的框架是一件式。

[0018] 另一优选的设计方案的特征是，透镜和框架由同种材料构成。

[0019] 还优选的是，框架的在光学轴线的方向上背离透镜的端部设置成用于固定具有半导体光源的电路板和冷却元件。

[0020] 还优选的是，框架具有形状锁合结构，该形状锁合结构和电路板和/或冷却元件的与该形状锁合结构互补的形状锁合结构一起确定半导体光源相对于投影透镜在光学轴线的方向上以及横向于光学轴线的方向上的位置。

[0021] 另一优选的设计方案的特征是，半导体光源具有至少两个彼此并排布置的光射出面，至少两个光射出面彼此并排地位于横向于光学轴线的方向上且沿着该方向通过对齐的棱边限定。

[0022] 其他优点由从属权利要求、说明书和附图得出。

[0023] 应理解，前面所述的且后面还将阐述的特征不仅可以分别给出的组合，而且也可以其他组合或单独地使用，而不会离开本发明的范围。

附图说明

[0024] 本发明的实施例在附图中示出且在下面的描述中详细说明。对此，在不同附图中的相同的附图标记分别表示相同的或至少其功能可比的元件。分别以示意性的方式示出：

[0025] 图1示出了根据本发明的光模块的实施例的基本元件的透视图；

[0026] 图2示意性地示出了根据本发明的具有根据图1的基本元件的光模块的实施例的纵向断面；

[0027] 图3示出了半导体光源的示例的俯视图；

[0028] 图4示出了投影透镜的中央的部分区域的灯丝映像示意图；以及

[0029] 图5示出了根据本发明的光模块的不同的部分光分布及其叠加成总体光分布。

具体实施方式

[0030] 在下面对各个附图的描述中，在没有相应地明确指示相应其他附图的情况下也涉及在其他附图中可更加清楚看出的特征。图1示出了根据本发明的机动车前照灯光模块12的实施例的基本元件10的透视后视图，其在图2中以纵向断面示出。x方向表示光模块12的主辐射方向。H方向表示在按常规应用的情况下垂直于行驶方向的水平方向的方向，以及V方向表示对于这种情况的竖向方向。基本元件10是一件式的且优选由统一材料构成。该材料优选是透明的塑料，如PVC或PMMA。

[0031] 基本元件10具有投影透镜14和与投影透镜14材料锁合连接的框架16。框架16具有第一端部18和第二端部20。第一端部18是框架16的以材料锁合的方式过渡到投影透镜14中的部分。框架16从该第一端部18开始延伸到与投影透镜14的光射出面22(参见图2)背离的半腔中直至第二端部20。基本元件10可在框架16的区域中环绕光学轴线闭合地实施，但是出于热原因优选朝上和朝下地具有开口。

[0032] 在所示实施例中，投影透镜14的在此为椭圆形的光学面扩展成框架16的圆角矩形的外部形状。光学面也可为圆形的，例如正圆形。框架16的由此获得的在光学上不起作用的区域24充满光学作用的透镜面和框架16之间的间隙。半导体光源28固定在电路板29上。电路板29以热接触的方式固定在冷却板31上，该冷却板借助螺钉34与基本元件10螺接。通过扩展成矩形的外部形状而形成的框架16通过安装的孔眼32还用作在投影透镜14、电路板29和冷却板31之间的固定元件。冷却板是冷却元件的有利的简单且成本有益的示例。需要时也可使用具有复杂形状的冷却元件，该冷却元件例如具有冷却肋或冷却销。

[0033] 在第二端部20上布置形状锁合结构。在所示情况下，形状锁合结构是第一接合面36和基准销38。电路板29和/或承载电路板29的冷却板31(参见图2)具有与其互补的形状锁合结构，即，用于基准销38的凹口和用于贴靠在基本元件10的第一接合面36上的第二接合面。通过接合面实现了投影透镜14和半导体光源28的正确定义的、仅具有最小位置公差的间距26。在本发明中，通过使用最少数量的构件实现了半导体光源28和投影透镜14的高度的位置精确性，该高度的位置精确性对于非常好的有效性以及小的结构长度所需的投影透镜14的焦距是必要的。此外，通过较少数量的部件也还使得材料成本和安装费用得到节省。

[0034] 图3示出了半导体光源28的示例的俯视图。示出的半导体光源28是水平取向的双芯片。对于在机动车前照灯中的应用，单个芯片28.1、28.2的棱边例如具有0.3mm至1.5mm的长度。芯片首先发出蓝光，蓝光借助位于芯片上的黄色荧光层转变成白光，白光具有蓝色和黄色-红色光谱部分。在半导体光源28中释放的热量通过图2中的成本有利的、没有冷却肋的冷却板31导走。但是在冷却板31的部位处也可使用具有冷却肋的冷却体。

[0035] 投影透镜14的焦点F优选位于半导体光源28的光射出面中。此时，半导体光源的光射出面的水平棱边28.3构造成明暗界限。通过使半导体光源的光射出面在横向于光学轴线的H方向上并排布置且沿着该方向由对齐的棱边限定而获得水平棱边28.3。

[0036] 在安装光模块12时，通过形状锁合元件的共同作用，电路板29或支承电路板29的冷却板31相对于投影透镜14定向且通过附加的固定件牢固地与基本元件10的框架16连接。固定件例如为螺钉40，螺钉例如从光射出侧穿过基本元件10的框架16中的凹口旋入贴靠在接合面上的或贴靠在电路板29上的冷却板31中。在本文中，冷却板31优选还用作螺钉40的切割材料，螺钉将单个元件，冷却板31、电路板29和基本元件10保持在一起。必要时可克服合适的压紧弹簧进行固定，使得在安装时还可进行正确校准和锁止。当然，该固定也可在没有螺钉的情况下通过卡夹、夹紧或其他的已知技术来完成。

[0037] 结果由此使得光模块12的半导体光源28在基本元件10中固紧在其相对于投影透镜14的正确位置中。图1示出了这种半导体光源28在这样的位置中，但是其中没有电路板且没有必要时存在的冷却板。

[0038] 在冷却板31上或在框架16上还可固定(未示出的)遮光板，遮光板在半导体光源28的光射出面和投影透镜14之间伸入光辐射锥中且由此限定该光辐射锥，使得必要时仅照亮投影透镜28的光射入面，或防止，通过不受控的光传播在实际的投影透镜14之外产生干扰透镜的光反射。

[0039] 作为替代或作为补充，形成透镜保持件和投影透镜的组合的基本元件10为此能够以吸附方式在一定区域中进行涂层或染色。由此从外部风格来看，也可引起有源的(aktiv)、折射光的透镜面。

[0040] 优选椭圆形的内部的透镜面可直接过渡到基本元件10的相应椭圆拱曲的框架16中，或该透镜面如在图1中示出地扩展成其他形状，例如扩展成圆角矩形的连续的整个面。此时在该面的角部中形成的、在光学上不起作用的区域24不再有助于光分布，但是可能会有少量光透过以便构造光模块12的夜光设计。可替代地，在光学上不起作用的区域24实施成不透明的。这在制造基本元件10时通过双组分注塑工艺实现。投影透镜14的光射入面30可以尖锐棱边过渡到在光学上不起作用的区域24中。但是优选地，投影透镜14的光射入面30以连续拱曲的过渡面转变到在光学上不起作用的区域24中，以便为外部设计提供无棱边的连续面。

[0041] 投影透镜14布置在从半导体光源发出的光束中。投影透镜14在其光射入面30中以及在其光射出面22中构造成光滑的，且在其主动折射光的部分区域中或之间没有级阶。投影透镜14的面对半导体光源28的光射入面30在水平方向上被分成三个区域，三个区域连续地过渡到彼此中(即，没有级阶且没有明显拐点地)，且三个区域一方面用于明暗界限的成型且另一方面用于尤其相对于期望的色彩中性(尽可能无色彩边纹地)优化光分布。投影透镜具有第一部分区域42、第二部分区域44和位于第一部分区域42和第二部分区域44之间的

第三部分区域46。对此，第一部分区域42和第二部分区域44位于投影透镜14的光学轴线48的不同侧上。在按常规应用光模块12的情况下，两个部分区域42、44中的一个部分区域位于光学轴线48之上，且两个部分区域42、44中的另一部分区域位于光学轴线48之下。第三部分区域46的中点优选位于光学轴线48上。对此，该中点是第三部分区域46的在光学轴线48的方向上投影在一个平面中的面的重心。

[0042] 通过上面提及的将投影透镜14的面对半导体光源28的光射入面30分成三个部分面，将投影透镜14分成部分区域，其中，这三个部分面在竖向方向上依次连续布置且这三个部分面在没有级阶且没有明显拐点的情况下过渡到彼此中，从而总体上保持光滑的光射入面。

[0043] 图4示出了投影透镜14的中央的第三部分区域46的所谓的灯丝映像示意图。在灯丝映像示意图中，第三部分区域46的光射入区域假想地或通过仿真分成多个在水平方向上彼此并排布置的透镜部段，且这涉及图像的侧棱，侧棱提供半导体光源28的光射出面的每个单个部段。图4示出了这种灯丝映像的总体效果。

[0044] 如在图4中所见，灯丝映像在竖向方向中的上棱边彼此非常紧密，使得在总体上获得分明的且直线延伸的明暗界限50，总体上通过直接形成半导体光源28的双芯片的光射出面的下棱边28.3产生该明暗界限。因为透镜的灯丝映像弯曲得越厉害，在竖向方向上离开透镜中心越远，所以在本发明中明暗界限由投影透镜14的位于透镜中间的第三部分区域46产生。

[0045] 这带来另一优点，即，灯丝映像在此在最亮处且因此可实现明暗界限50的良好对比度。此外，由于投影透镜14的透镜拱曲度在中间的部分区域46中相对小，光在竖向方向上几乎没有分散，这导致明暗界限50具有最小色彩边纹。仅由第三部分区域46产生的光分布在竖向方向上非常窄且限制在水平线H的高度以下约0.6°的明暗界限50和水平线H以下约5°之间的区域上。这不足以照明车辆前部区域。为了在转向灯之前或在转向灯的情况下在车辆旁边产生均匀的照明，也必须照亮在V＝-5°以下的前部区域。如果所有灯丝映像直接定位在明暗界限50上，前部区域是暗的。为了也均匀地照明该前部区域，有以下方案，即，减小投影透镜的焦距且因此增大灯丝映像。但是这由于公差要求超过在制造时的可行性。

[0046] 因此为了能够照明前部区域，必须降低灯丝映像。由于第三部分区域46的灯丝映像必须在约水平线H的高度上产生明暗界限50，通过投影透镜14的光射入面24的第一部分面30.42和第二部分面30.44的相应形状，弯曲的灯丝映像从上部的(第一)部分区域42和下部的(第二)部分区域44开始下降。这由此发生，即，如此设计面，使得第一部分区域42和第二部分区域44的所有灯丝映像保留在与明暗界限50平行的、以至少0.5°至最大2°降低的线50’之下。由此，第一部分光分布52和第二部分光分布54位于线50’之下，在按常规应用机动车前照灯光模块12的情况下该线位于由第三部分区域46产生的明暗界限50之下且该线与第一明暗界限50的间距为最小0.5°至最大2°。投影透镜14的第一部分区域42和第二部分区域44、或投影透镜14的光射入面30的分别对应的部分面30.42和30.44严重拱曲，这导致相应对应的灯丝映像的色彩边纹。

[0047] 来自投影透镜14的上部的(第一)部分区域42的灯丝映像的上棱边具有红色的色彩边纹，下棱边具有在光谱上与其互补的蓝色的色彩边纹。对于投影透镜14的下部的(第二)部分区域44具有相反的表现。为了校准该色彩效果，来自投影透镜14的上部的(第一)部

分区域42的灯丝映像叠加来自下部的(第二)部分区域44的灯丝映像。这通过局部地修改投影透镜的光射入面30的第一部分面30.42和第二部分面30.44的形状实现。因此,在色彩混合意义中互补的色彩边纹实现了色彩中和。此外,区域42和44的两个部分光分布52、54的靠近明暗界限50的叠加区域落入由中间的部分区域46产生的部分光分布56的白色区域中。由此额外地使得在此必要时还存在的色彩边纹更明亮且由此不可明显感知到。

[0048] 因此,投影透镜14的完成的光射入面30由三个部分面构成:中间的(第三)部分面30.46,中间的部分面用于产生明暗界限50且已经为色彩中性的;以及上部的(第一)部分面30.42和下部的(第二)部分面30.44,它们二者用于照明前部区域,这通过使经过它们的光束相比于经过中间的(第三)部分面30.46的光束稍微下降(朝向下)且同时使它们叠加使得实现色彩中和。

[0049] 投影透镜14的光射入面30的三个部分面30.42、30.44和30.46以及投影透镜14的对应的部分区域42、44、46具有相应对应的光分布的基本相同的侧向散射宽度。在光射入面30的细节矫正之前,投影透镜14的凸形拱曲的光射出面22确定,该光射出面基本具有非球面的拱曲形状。

[0050] 图5示出了不同的部分光分布及其与总体光分布的叠加。图5a示出了由第一部分区域42产生的第一部分光分布52,且图5c示出了由第二部分区域44产生的第二部分光分布54。两个光分布具有几乎相同的形状,其上部和下部的色彩边纹的位置不同,色彩边纹用r表示红色且用b表示蓝色。

[0051] 图5b示出了由第三部分区域46产生的、但是竖向更窄的、具有明显明暗界限50的且已经为色彩中性的第三部分光分布56。在按常规应用光模块的情况下,部分光分布52、54、56在水平方向H上宽度相同。第一部分光分布52和第二部分光分布在竖向方向54上比第三部分光分布56更宽。两个部分光分布52、54位于一条线50'之下,在按常规应用机动车前照灯光模块12的情况下,该线位于由第三部分区域46产生的明暗界限50之下且与第一明暗界限(50)的间距为最小0.5°至最大2°。角度说明分别涉及在光束之间的角度,光束从根据本发明的机动车前照灯光模块发出射到垂直于光学轴线的灯罩上,且光束在垂直于水平线的且有光学轴线延伸的平面中延伸。图5d示出了部分光分布52、54和56得到的叠加。该叠加结果具有清晰的明暗界限50,是色彩中性的且在竖向方向上足够宽,以便照亮前部区域。这些附图涉及具有直的明暗界限的实施例,如对于转向灯(Cornering light)常见的。

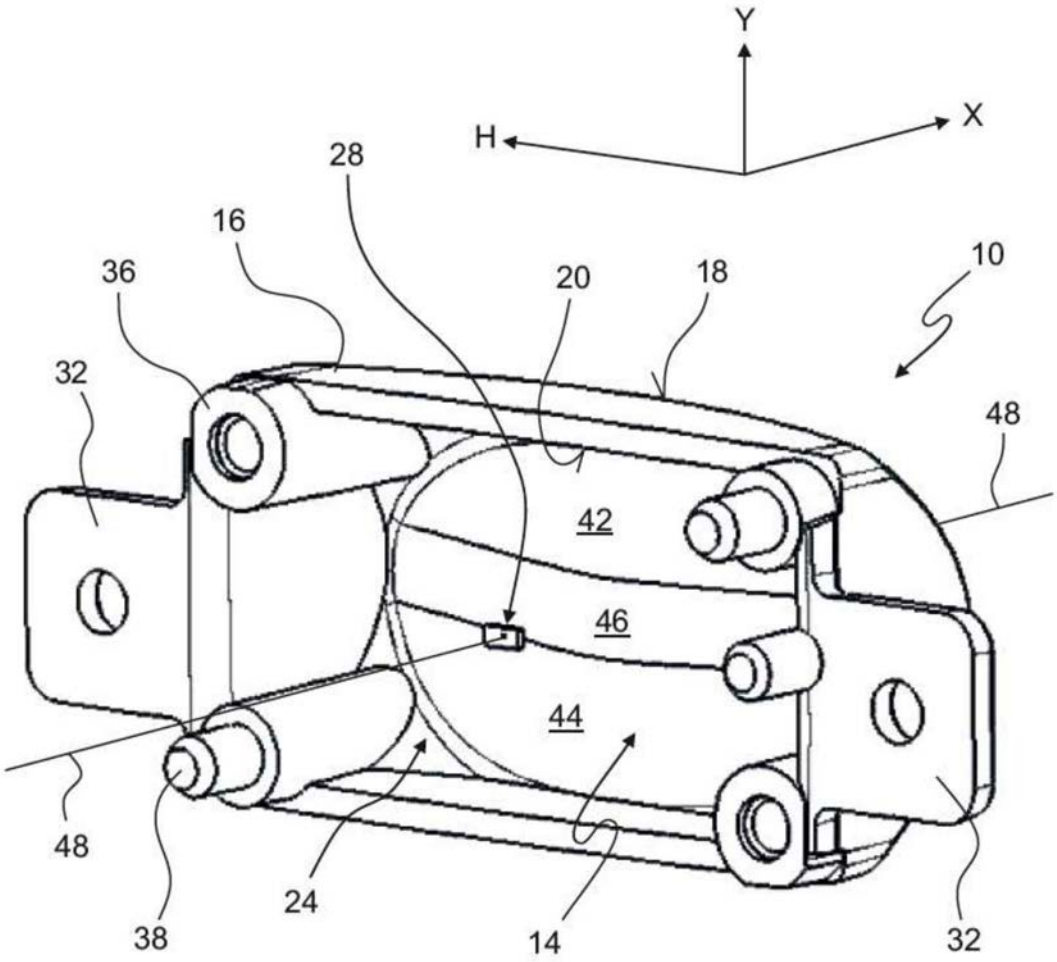


图1

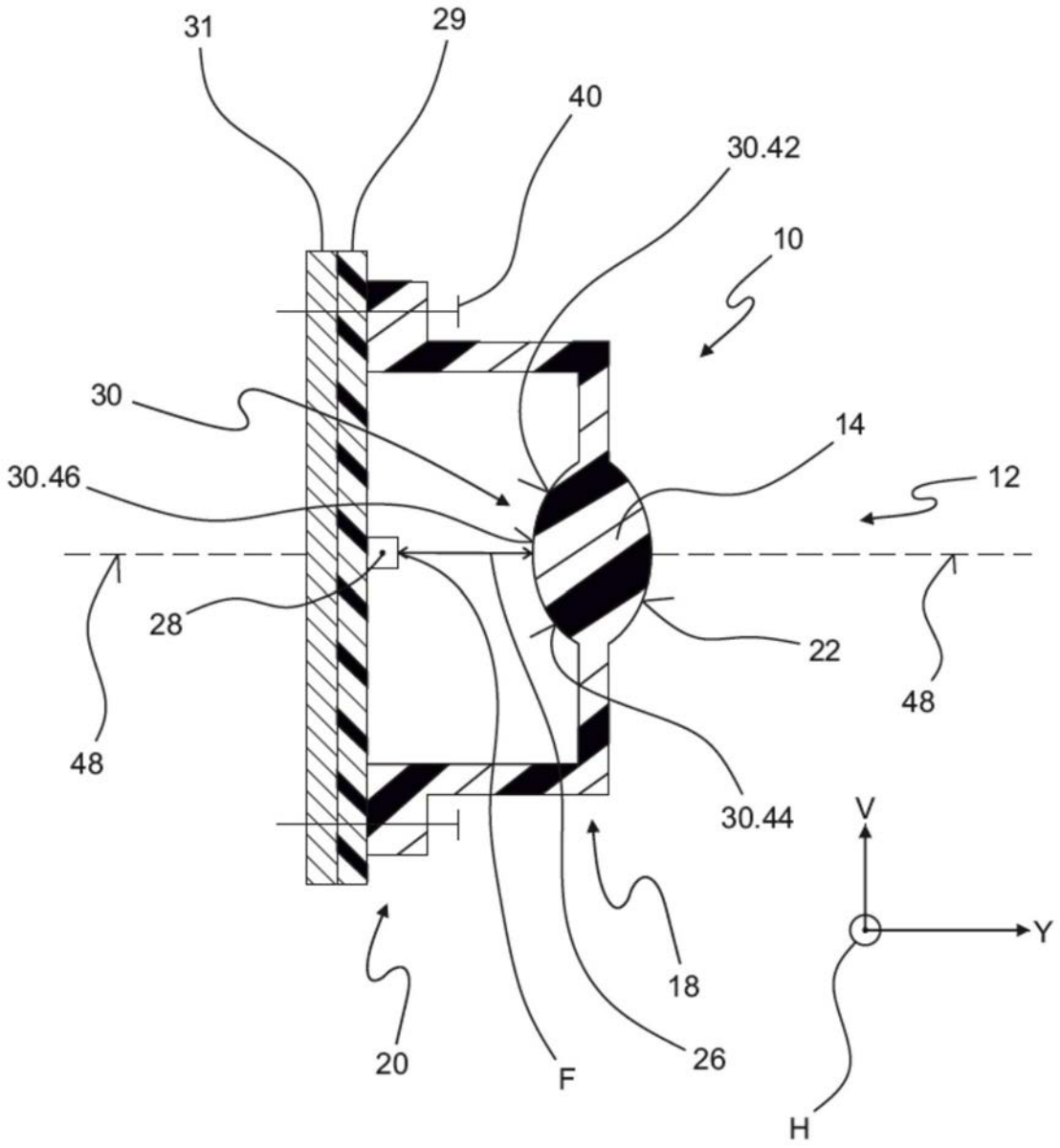


图2

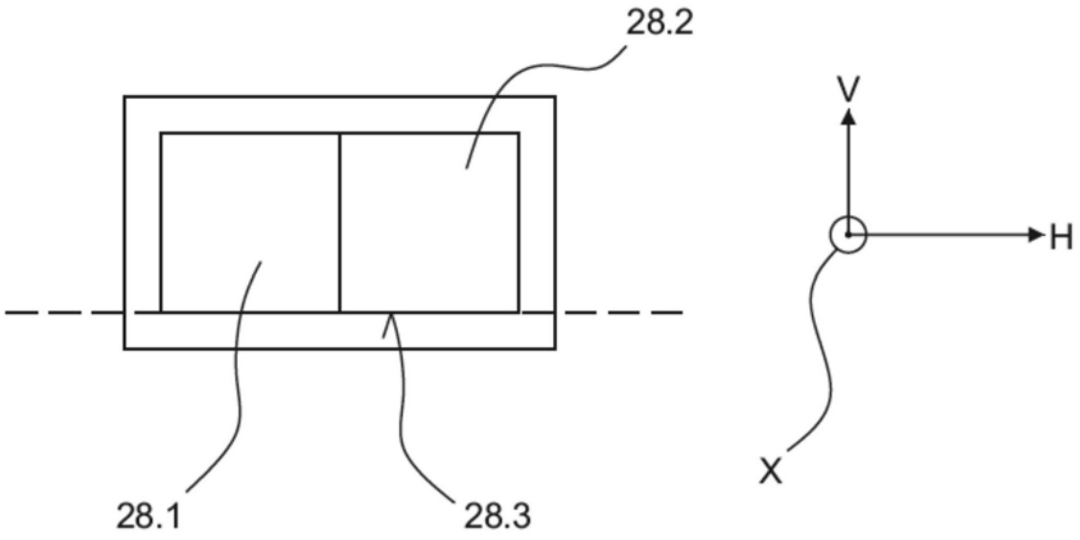

28.2
V
H
X
28.1
28.3

图3

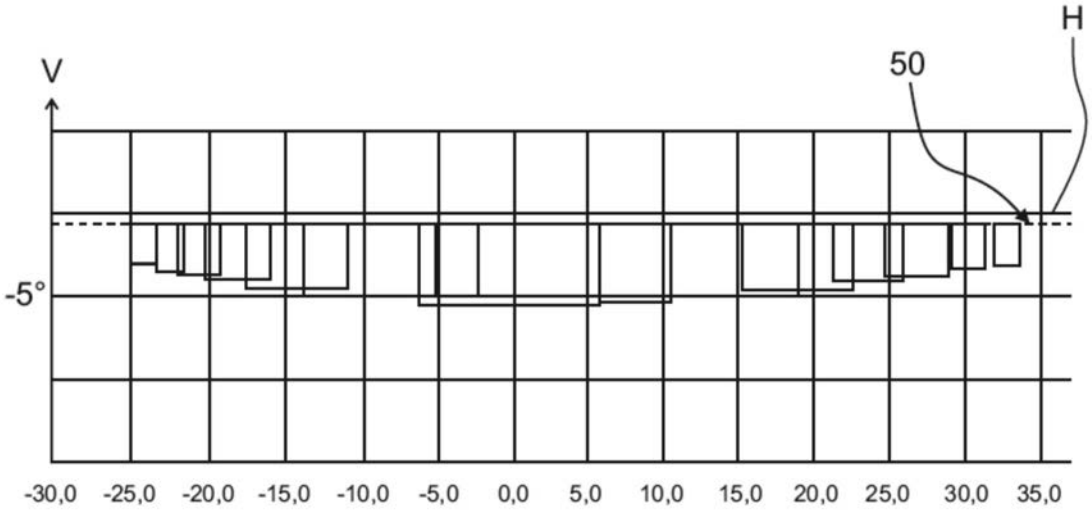

H
V
50
-5°
-30,0
-25,0
-20,0
-15,0
-10,0
-5,0
0,0
5,0
10,0
15,0
20,0
25,0
30,0
35,0

图4

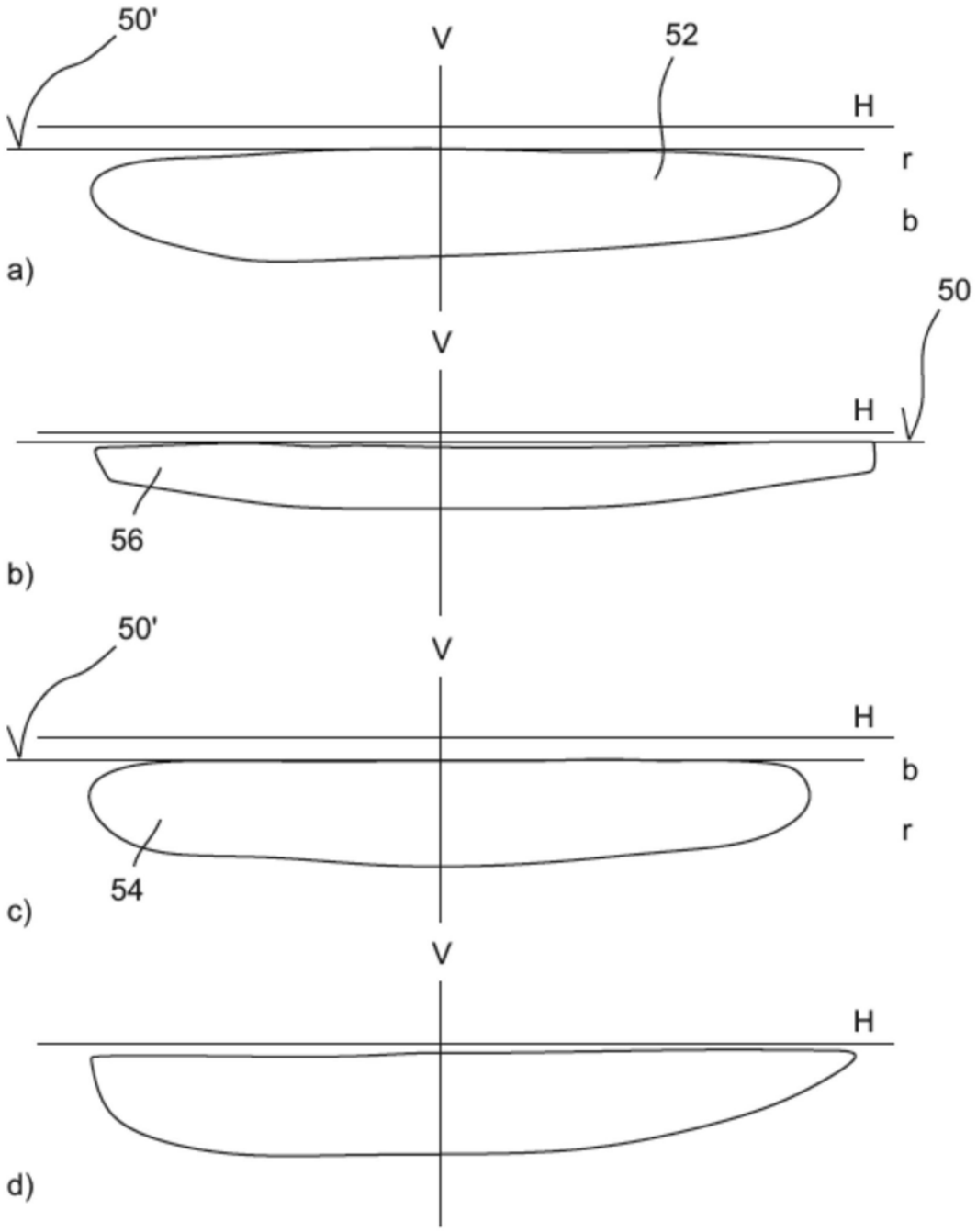


图5