



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103946628 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201280057416. 6

(22) 申请日 2012. 10. 23

(66) 本国优先权数据

PCT/CN2011/082610 2011. 11. 22 CN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/055823 2012. 10. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/076597 EN 2013. 05. 30

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 李文宜 邓诗涛 朱晓燕

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 张同庆 汪扬

(51) Int. Cl.

F21V 7/06(2006. 01)

F21S 8/08(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

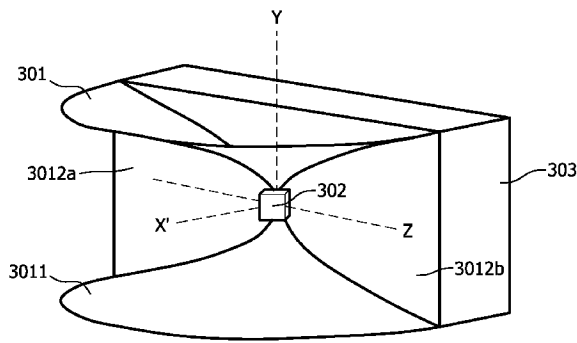
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

照明设备和包括照明设备的道路照明灯具

(57) 摘要

本发明公开了一种用于道路照明灯具的照明设备以及包括照明设备的照明灯具。该照明设备包括反射器(301),该反射器包括通过围绕第一轴(y)经过预定角度旋转抛物曲线而形成的反射表面(3011),其中所述抛物曲线在其顶点处具有孔径,所述第一轴与所述抛物曲线共面,并且与所述抛物曲线的对称轴(x)基本上垂直地延伸,并且位于所述抛物曲线的所述孔径处或者之外。该照明设备进一步包括LED光源(302),该LED光源设置在所述反射表面的入口处,其中所述入口与所述抛物曲线的所述孔径相应。按照这种方式,可以在预定角度范围内在包含第一轴的任何平面内以相同的方式控制光分布。而且,可以通过相应地设计抛物曲线如所希望的那样控制包含第一轴(y)的任何平面内的光分布。因此,该照明设备可以有效地降低或者消除负面眩光效应和/或在道路表面上实现令人满意的分层均匀性。



1. 一种用于道路照明灯具的照明设备,包括:

反射器(301),所述反射器包括通过围绕第一轴(y)经过预定角度( $\Omega$ )旋转抛物曲线(1)而形成的反射表面(3011),其中所述抛物曲线(1)在其顶点处具有孔径(10),所述第一轴(y)与所述抛物曲线(1)共面,并且与所述抛物曲线(1)的对称轴(x)基本上垂直,并且位于所述抛物曲线(1)的所述孔径(101)处或者之外;

LED光源(302),所述LED光源(302)设置在所述反射表面(3011)的入口处,所述入口与所述抛物曲线(1)的所述孔径(101)相应。

2. 依照权利要求1的照明设备,其中所述抛物曲线包括一个或多个圆锥曲线段。

3. 依照权利要求2的照明设备,其中所述一个或多个圆锥曲线段包括以下至少一个:

- 抛物线的片段;
- 双曲线的片段;
- 圆的片段;以及
- 椭圆的片段。

4. 依照权利要求1的照明设备,其中所述抛物曲线为复合抛物面聚光器(2)。

5. 依照权利要求1的照明设备,其中预定角度( $\Omega$ )处于范围 $[90^\circ, 180^\circ]$ 内。

6. 依照权利要求1的照明设备,其中所述抛物曲线的最大出射角度( $\theta_{\max}$ )不大于 $5^\circ$ 。

8. 依照权利要求7的照明设备,其中所述LED光源(302)包括多芯片LED。

9. 依照权利要求1的道路照明设备,进一步包括:

保持单元,其用于保持所述反射器和所述LED光源(302);以及  
底座;

其中所述保持单元可旋转地连接到所述底座,使得所述保持单元可围绕第二轴(z)旋转,所述第二轴(z)与由所述照明设备生成的波束的光轴(x')和所述第一轴(y)二者垂直。

10. 一种道路照明灯具,包括:

沿着道路安装的支撑(42);

依照权利要求1-9中任何一项的照明设备(41),其安装到所述支撑(42)中,使得所述照明设备(41)的第二轴(z)与所述道路的肩部平行,所述第二轴(z)与由所述照明设备(41)生成的波束的光轴(x')和所述第一轴(y)二者垂直。

11. 依照权利要求10的道路照明灯具,其中所述照明设备(42)安装在离所述道路的表面(43)的预定距离(h)处,所述预定距离(h)不高于1.2m。

12. 依照权利要求10的道路照明灯具,其中所述照明设备被安装成使得由所述照明设备(41)生成的波束的光轴(x')朝所述道路的中心定向。

13. 一种安装依照权利要求1-9中任何一项的照明设备的方法,包括:

将所述照明设备(41)安装在道路的侧面,使得所述照明设备(41)的第二轴(z)与所述道路的肩部平行,所述第二轴(z)与由所述照明设备(41)生成的波束的光轴(x')和所述第一轴(y)二者垂直。

14. 依照权利要求13的方法,进一步包括:

将所述照明设备(41)安装在离所述道路的表面小于1.2m的高度(h)处。

15. 依照权利要求13的方法,进一步包括:

将由所述照明设备(41)生成的波束的光轴(x')朝所述道路的中心定向。

## 照明设备和包括照明设备的道路照明灯具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及道路照明,尤其是涉及一种照明设备和包括照明设备的道路照明灯具。

### 背景技术

[0002] 由于都市化的速度,越来越多的天桥或立交桥建造在原有的交通道路上方。存在要由这样的场所中使用的照明满足的各种不同的特殊特性或要求,例如易于安装和维护、符合建筑物的总体审美设计、抗振考虑。同时,应当满足通常的道路照明要求,例如没有眩光、亮度均匀、平均亮度水平等等。

[0003] 若干照明解决方案可用于天桥和立交桥应用,包括高杆照明和侧壁嵌入式灯具。

[0004] 高杆照明迄今广泛且普遍地用于照明立交桥,但是它具有若干缺点,包括由极高的光通量输出造成的强烈眩光、安装和维护困难且昂贵、由于天桥道路遮光而引起地面上的不可避免的盲区、天桥应用的低利用率。另外,存在来自司机和道路照明管理员的以下抱怨:茂盛的路边树木遮挡来自杆上的道路照明灯具的光,并且对于总体亮度水平和亮度均匀性具有负面影响,这相应地降低了驾驶安全性。

[0005] 侧壁嵌入式灯具是另一个常用的照明选项。它通常使用荧光灯作为光源,并且在低安装高度嵌入到侧壁栅栏中。它具有若干缺点,包括对于驾驶安全性不充足的照度水平和差的照度均匀性。

[0006] 近来,索恩(Thorn)照明有限公司发布了带有商标名称 Orus 的低高度安装灯具,其被宣称提供了针对坡道或桥梁的防眩光照明解决方案。该灯具使用陶瓷金属卤化物灯作为光源,并且它的光学结构主要由圆柱形反射器组成,其被宣称实现了道路表面上的均匀照度。然而,本发明的发明人注意到这种灯具的以下缺点:

作为光源,陶瓷金属卤化物灯尺寸和形状大,使得该光学设计控制光强度和/或光分布是困难的。而且,发射表面非常亮。因此,从灯具到机动车辆的司机的直接强烈光辐射是不可避免的,这造成司机眼睛的视觉不适,例如闪烁,并且因此造成安全问题。

[0007] 在实际的部署中,该灯具不能在道路表面上提供安全水平的亮度均匀性。

[0008] 另外,整个灯具尺寸相对较大,并且从侧壁栅栏伸出,这对行人和/或经过车辆造成负面影响。

### 发明内容

[0009] 本发明是当前可用道路照明灯具的一种改进。

[0010] 有利的是提供一种能够有效和地降低或者消除负面眩光效应的道路照明灯具。进一步有利的是提供一种能够在道路表面上实现令人满意的分层均匀性的道路照明灯具。有利的是提供一种能够降低或者消除街道上的树木造成的负面遮光效应的道路照明灯具。同样希望的是提供一种用于道路照明灯具以便实现上面提到的优点的适当的光学和/或机械结构。

[0011] 为了更好地解决这些关切中的一个或多个,在本发明的第一方面中,提供了一种用于道路照明灯具的照明设备。该照明设备包括反射器。该反射器包括通过围绕第一轴经过预定角度旋转抛物曲线而形成的反射表面,其中所述抛物曲线在其顶点处具有孔径,所述第一轴与所述抛物曲线共面,并且与所述抛物曲线的对称轴基本上垂直地延伸,并且位于所述抛物曲线的所述孔径处或者之外。该照明设备进一步包括 LED 光源。该 LED 光源设置在所述反射表面的入口处,该入口与所述抛物曲线的所述孔径相应。换言之,当经过预定角度旋转抛物曲线以形成反射表面时,抛物曲线的孔径形成反射表面的入口。

[0012] 借助于这样的反射表面,可以在预定角度范围内在包含第一轴的任何平面内以相同的方式控制光,因为反射表面与包含第一轴的任何平面的交集是同一抛物曲线。而且,由于光源被设置成邻近抛物曲线的顶点,因而可以在预定角度范围内沿着旋转方向的任何位置处实现几乎相同的光控制。

[0013] 此外,可以通过相应地设计抛物曲线如所希望的那样控制包含第一轴的任何平面内的光分布。例如,沿着第一轴的输出波束宽度取决于抛物曲线的最大出射角度。

[0014] 抛物曲线指的是抛物线或者像抛物线的任何曲线。优选地,抛物曲线包括一个或多个圆锥曲线段。圆锥曲线段可以是抛物线、双曲线、圆、椭圆等等的片段。在一个实施例中,抛物曲线是所谓的复合抛物面聚光器(CPC)。

[0015] 依照一个实施例,预定角度处于范围  $[90^\circ, 180^\circ]$  内。预定角度越大,则其中可以实现相同的光控制的范围越宽。在一个实施例中,预定角度为  $180^\circ$ 。

[0016] 依照一个实施例,所述抛物曲线的最大出射角度处于  $5^\circ$  内。抛物曲线的最大出射角度指的是来自设置在抛物曲线顶点处的光源的光相对于所述抛物曲线的对称轴的最大出射角度。

[0017] 按照这种方式,可以将沿着第一轴的输出波束宽度控制为相对较小。换言之,输出波束实现了良好的方向性。

[0018] 与诸如 SON、荧光灯、陶瓷金属卤化物灯之类的光源相比,LED 光源尺寸小且具有长寿命。

[0019] 由于 LED 光源的尺寸小,LED 光源可以甚至在反射器的尺寸小时设置在反射表面的入口处。如上面所提到的,当光源设置在反射表面的入口处,即抛物曲线的顶点处时,可以在预定角度的范围内沿着旋转方向的任何位置处实现几乎相同的光控制。相应地,只要 LED 光源提供良好的照度均匀性,光模块的输出波束在预定角度的范围内沿着旋转方向具有良好的照度均匀性。而且,光源的闪耀的发射表面由于发射表面的尺寸小的原因也可以很好地隐藏在反射器中,从而降低烦扰的眩光效应。

[0020] 在一个实施例中,LED 光源包括多芯片 LED。与单芯片 LED 相比较,多芯片 LED 可以实现高光通量,并且因此照明设备可以为了驾驶安全提供充足的亮度强度。

[0021] 在一个实施例中,LED 光源包括超过一个 LED 模块。因此,照明设备是鲁棒的,因为一个模块的失效不会导致整个照明设备的失效。

[0022] 依照另一个实施例,照明设备进一步包括底座和用于保持所述反射器和所述 LED 光源的保持单元。所述保持单元可旋转地连接到所述底座,使得所述保持单元可围绕第二轴旋转,该第二轴与由所述照明设备生成的波束的光轴和所述第一轴二者垂直。

[0023] 按照这种方式,通过围绕第二轴旋转保持单元,由照明设备生成的波束的光轴方

向相对于底座是可调节的。

[0024] 在本发明的第二方面中,提供了一种道路照明灯具。该道路照明灯具包括:沿着道路安装的支撑;以及前面提到的照明设备,其安装到所述支撑中,使得所述照明设备的第二轴与所述道路的肩部平行,所述第二轴与由所述照明设备生成的波束的光轴和所述第一轴二者垂直。

[0025] 如上面所提到的,所述照明设备可以沿着旋转方向提供良好的照度均匀性。换言之,该照明设备可以沿着第二轴提供良好的照度均匀性。由于照明设备被安装成使得第二轴与道路的肩部平行,因而所述道路照明灯具可以沿着道路的肩部提供良好的照度均匀性,从而在道路表面上跨大的宽度提供良好的照度均匀性。

[0026] 在一个实施例中,所述照明设备安装在离所述道路的表面预定距离处,其中所述预定距离不高于 1.2m。优选地,预定距离近似为 1.0m。

[0027] 按照这种方式,该照明设备被安装成低于司机眼睛水平的典型高度。而且,可以很好地将光控制在司机的视线下方,只要照明设备被安装成使得由该照明设备生成的波束的光轴不定向为延伸到水平方向上方。相应地,可以消除烦扰的直接眩光效应。

[0028] 在另一个实施例中,所述照明设备被安装成使得由所述照明设备生成的波束的光轴朝所述道路的中心定向。

[0029] 因此,可以高效地照射道路表面。

[0030] 在本发明的第三方面中,提供了一种安装如上文中所提到的照明设备的方法,该方法包括将所述照明设备安装在道路的侧面,使得所述照明设备的第二轴与所述道路的肩部平行,所述第二轴与由所述照明设备生成的波束的光轴和所述第一轴二者垂直。

[0031] 在一个实施例中,该方法进一步包括将所述照明设备安装在离所述道路的表面低于 1.2m 的高度。优选地,将该照明设备安装在离道路的表面大约 1.0m 的高度。

[0032] 在另一个实施例中,该方法进一步包括将由所述照明设备生成的波束的光轴朝所述道路的中心定向。

[0033] 在另一个实施例中,该方法进一步包括将所述照明设备安装到所述道路的侧壁栅栏。

[0034] 应当指出的是,本发明涉及权利要求书中记载的特征的所有可能的组合。

## 附图说明

[0035] 本发明的其他特征、目的和优点根据以下结合附图进行的对于非限制性的示例性实施例的详细描述将变得更加清楚明白,在附图中

图 1 图示出依照本发明一个实施例的作为反射器的反射表面的基本曲线的抛物曲线的示图;

图 2 图示出依照本发明一个实施例的作为基本曲线的复合抛物面聚光器(CPC)的示图;

图 3-5 图示出依照本发明一个实施例的用于道路照明灯具的照明设备,其中图 3 图示出该照明设备的侧视图,图 4 图示出该照明设备的顶视图,并且图 5 图示出该照明设备的透视图;以及

图 6 图示出用于安装依照本发明一个实施例的照明设备的示意图。

[0036] 相同或相似的附图标记指示相同或相似的设备(模块)。

## 具体实施方式

[0037] 下面结合附图给出本发明的详细描述。

[0038] 图 1 图示出依照本发明一个实施例的反射器的反射表面的基本曲线的示图。

[0039] 依照本发明的一个实施例,提供了一种用于道路照明灯具的照明设备。该照明设备包括反射器,该反射器具有通过围绕第一轴  $y$  经过预定角度旋转基本曲线而形成的反射表面。该基本曲线为抛物曲线 1,如图 1 中所示。

[0040] 参照图 1,除了孔径 102 之外,抛物曲线 1 在其顶点处还具有孔径 101。通常,孔径 101 小于孔径 102。此后,在孔径顶点处的孔径 101 称为入口孔径,并且孔径 102 称为出射孔径,并且角度  $\theta_{\max}$  称为抛物曲线 1 的最大出射角度。

[0041] 第一轴  $y$  与抛物曲线共面,即位于包含抛物曲线 1 的相同平面内。第一轴  $y$  与轴  $x$  基本上垂直,轴  $x$  为抛物曲线 1 的对称轴。而且,第一轴  $y$  位于孔径 101 处或者之外。在一个实例中,第一轴  $y$  可以正好位于孔径 101 处,如图 1 中所示。在另一个实例中,第一轴  $y$  可以位于孔径 101 之外,即在图 1 中位于孔径 101 的左侧。

[0042] 在一些其他的实施例中,抛物曲线 1 不一定完全关于轴  $x$  对称。例如,抛物曲线 1 的上半部分 103 可以被设计成与下半部分 104 不同以便满足希望的光学要求。

[0043] 众所周知,抛物曲线指的是抛物线或者像抛物线的任何曲线。抛物曲线包括一个或多个圆锥曲线段。圆锥曲线段可以是抛物线、双曲线、圆、椭圆等等的片段。在一个实施例中,抛物曲线 1 是所谓的复合抛物面聚光器(CPC)。

[0044] 图 2 图示出依照本发明一个实施例的作为基本曲线的复合抛物面聚光器(CPC)的示图。

[0045] 参照图 2,CPC 2 包括两个倾斜的抛物线 203 和 204,并且具有两个孔径,即入口孔径 201 和出射孔径 202。CPC 以其接受角度  $\theta_{\max}$  及其横向焦移  $a$  为特征。在图 2 所示的极坐标系统中,CPC 2 可以表示为接受角度  $\theta_{\max}$  及其横向焦移  $a$  的函数,即

$$r = \frac{2f_l}{1 - \cos\phi} \sin(\phi - \theta_{\max}) - a, \text{ 其中 } f_l = a(1 + \sin\theta_{\max})$$

从图 2 可以看出,抛物曲线 2 的最大存在角度等于接受角度  $\theta_{\max}$ ,并且入口孔径 201 的宽度等于  $2a$ 。

[0046] 图 3-5 图示出依照本发明一个实施例的用于道路照明灯具的照明设备,其中图 3 图示出该照明设备的侧视图,图 4 图示出该照明设备的顶视图,并且图 5 图示出该照明设备的透视图。照明设备的取向由轴  $x'$ 、 $y$  和  $z$  图示出。特别地,轴  $y$  为用于形成照明设备中的反射器的反射表面的抛物曲线的第一轴,轴  $x'$  为输出波束(即照明设备生成的波束)的光轴,并且轴  $z$  为与轴  $x'$  和轴  $y$  二者垂直的轴。

[0047] 参照图 3-5,照明设备 3 包括具有反射表面 3011 的反射器 301 和 LED 光源 302。反射表面 3011 通过围绕第一轴  $y$  经过预定角度  $\Omega$  旋转如图 1 中所示的抛物曲线而形成。LED 光源 302 设置在所述反射表面的入口处,其中该入口与抛物曲线的入口孔径相应。

[0048] 在该实施例中,如图 4 中所示,预定角度  $\Omega$  为  $180^\circ$ 。在一些其他的实施例中,预定

角度  $\Omega$  可以具有其他值。优选地,预定角度  $\Omega$  处于范围  $[90^\circ, 180^\circ]$  内,例如  $120^\circ$ 、 $150^\circ$ 。

[0049] 如图 3 或图 5 中所示,借助于反射表面 3011,在预定角度  $\Omega$  范围内在竖直平面内以相同的方式控制来自 LED 光源的光,该竖直平面指的是包含第一轴  $y$  的任何平面。这是因为反射表面和竖直平面的交集为相同的抛物曲线。

[0050] 相应地,竖直平面内输出波束的出射波束角度取决于抛物曲线的最大出射角度。抛物曲线的最大出射角度越大,则竖直平面内的出射波束角度越大。例如,出射波束角度可以被设置为处于  $\pm 5^\circ$  内。

[0051] 另外,光设备 3 的输出波束在水平平面内遵循朗伯分布,水平平面指的是与第一轴  $y$  垂直的平面。

[0052] LED 光源 302 可以包括一个或多个 LED 模块,这些模块中的每一个可以是单芯片 LED 或者多芯片 LED。在一个实施例中,LED 光源 302 可以包括多芯片 LED 以便利用一个 LED 模块实现高光通量。例如,具有  $6 \times 6 \text{ mm}^2$  的有效发射面积的多芯片 LED 在由 30W 的功率驱动时可以支持超过 3000 勒克斯的光通量。

[0053] 进一步参照图 3-5,照明设备 3 进一步包括用作散热器和电气盒的盒子 303。盒子 303 设置在 LED 光源 302 的背面。

[0054] 在一些其他的实施例中,除了反射表面 3011 之外,反射器 301 可以包括其他反射表面。例如,反射器 301 可以包括另一反射表面 3012。反射表面 3012 包括两个部分 3012a、3012b,其中一个部分在旋转开始的位置与抛物曲线 1 共面,并且另一个部分在旋转结束的位置与抛物曲线 1 共面。而且,如图 5 中所示,LED 源 302 设置在反射表面 3012 之前。

[0055] 图 6 图示出用于安装依照本发明一个实施例的照明设备的示意图。该照明设备的取向通过轴  $x'$ 、 $y$  和  $z$  图示出,这些轴与图 3-5 中的轴相同。

[0056] 参照图 6,照明设备 41 用于照射具有宽度  $W$  的道路。照明设备 41 安装在道路侧面的支撑 42 上。支撑 42 可以是杆或者侧壁栅栏。如图 6 中所示,照明设备 41 以这样的取向安装,使得照明设备 41 的轴  $z$  平行于道路的肩部。

[0057] 优选地,照明设备 41 安装在道路表面 43 上方小于 1.2m 的高度  $h$ 。例如,安装高度  $h$  可以为离道路表面 43 1m。

[0058] 另外,照明设备 41 通过角度  $\gamma$  倾斜,使得输出波束的光轴  $x'$  被定向到道路的中心。

[0059] 为了促进这样的倾斜,该光设备可以进一步包括能够调节倾斜角度  $\gamma$  的调节装置。例如,该光设备可以进一步包括用于保持反射器和 LED 光源的保持单元以及底座,其中保持单元可旋转地连接到底座,使得所述保持单元可围绕轴  $z$  旋转。

[0060] 依照本发明的一个实施例,提供了一种道路照明灯具。该照明灯具包括沿着道路安装的支撑以及安装到支撑的照明设备,使得照明设备的轴  $z$  平行于道路的肩部。另外,照明设备安装在离所述道路的表面不超过 1.2m 的高度。照明设备可以被安装成使得照明设备的光轴  $x'$  朝所述道路的中心定向。

[0061] 本领域技术人员应当认识到,本发明绝不限于上面描述的优选实施例。相反地,许多修改和变型都可能处于所附权利要求书的范围内。应当指出的是,上述实施例说明了而不是限制了本发明,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求书的范围的情况下应当能

够设计出可替换的实施例。在权利要求书中,置于括号之间的任何附图标记都不应当被视为限制了权利要求。动词“包括/包含”并没有排除存在权利要求中未列出的元件或步骤。元件之前的措词“一”或“一个”并没有排除存在多个这样的元件。词语第一、第二和第三等等的使用并不表示任何排序。这些词语应当被解释为名称。除非特别指明,不预期要求动作的特定顺序。



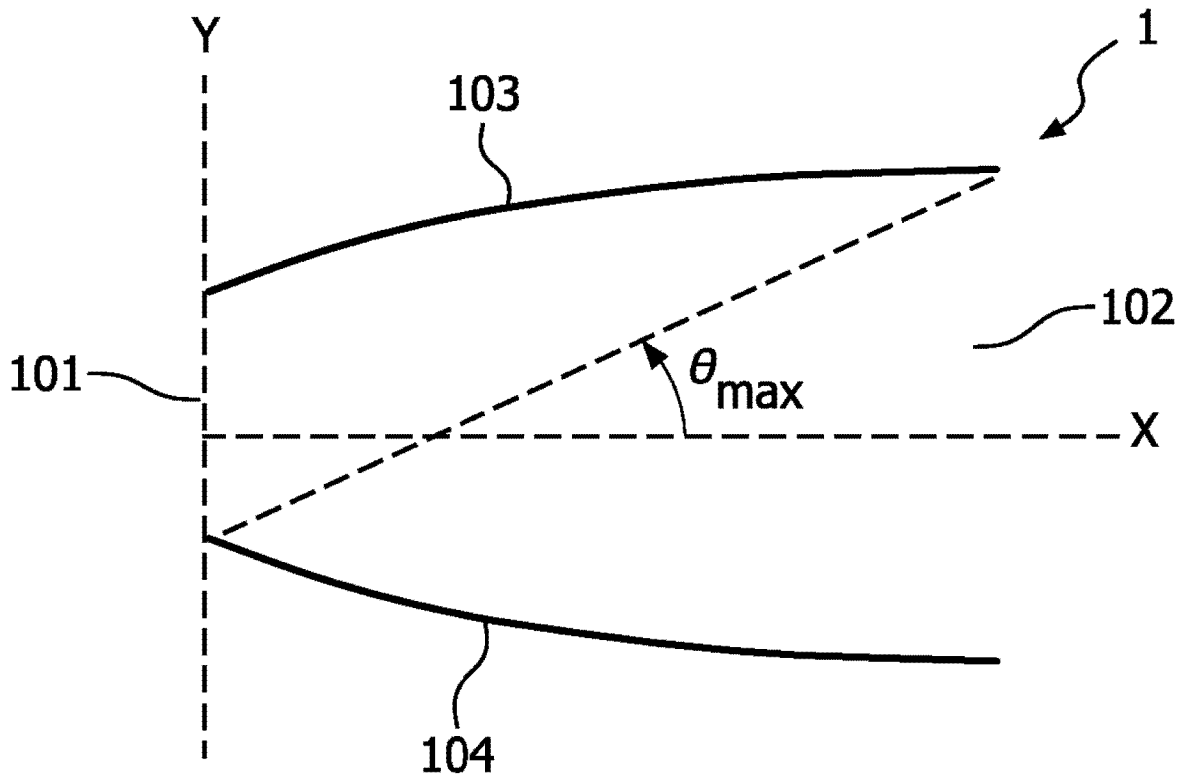


图 1

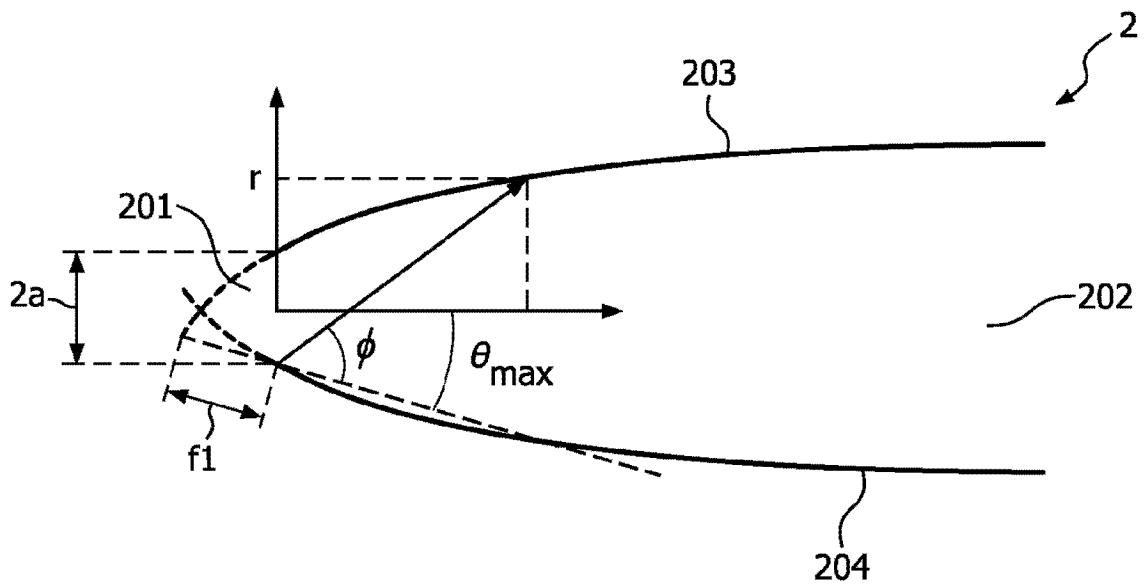


图 2

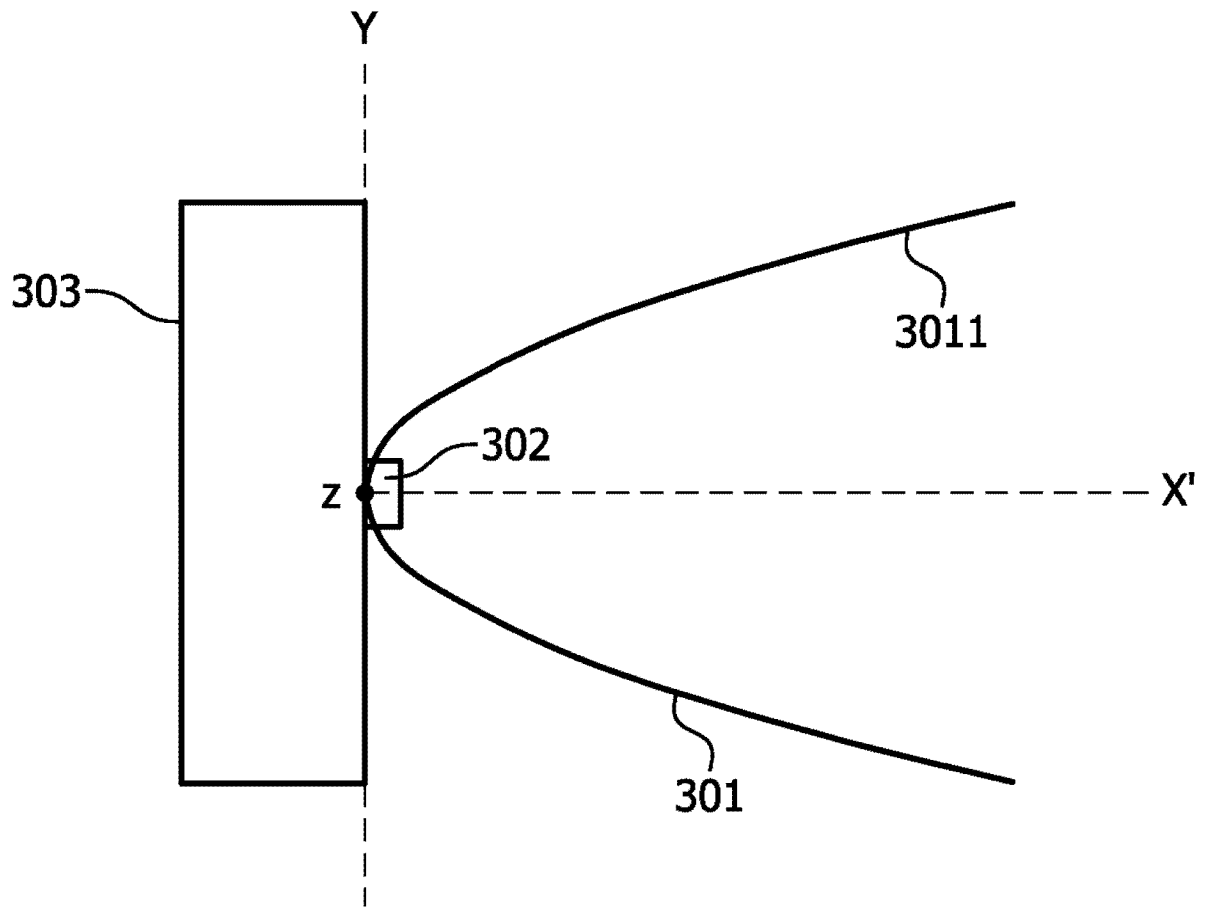


图 3

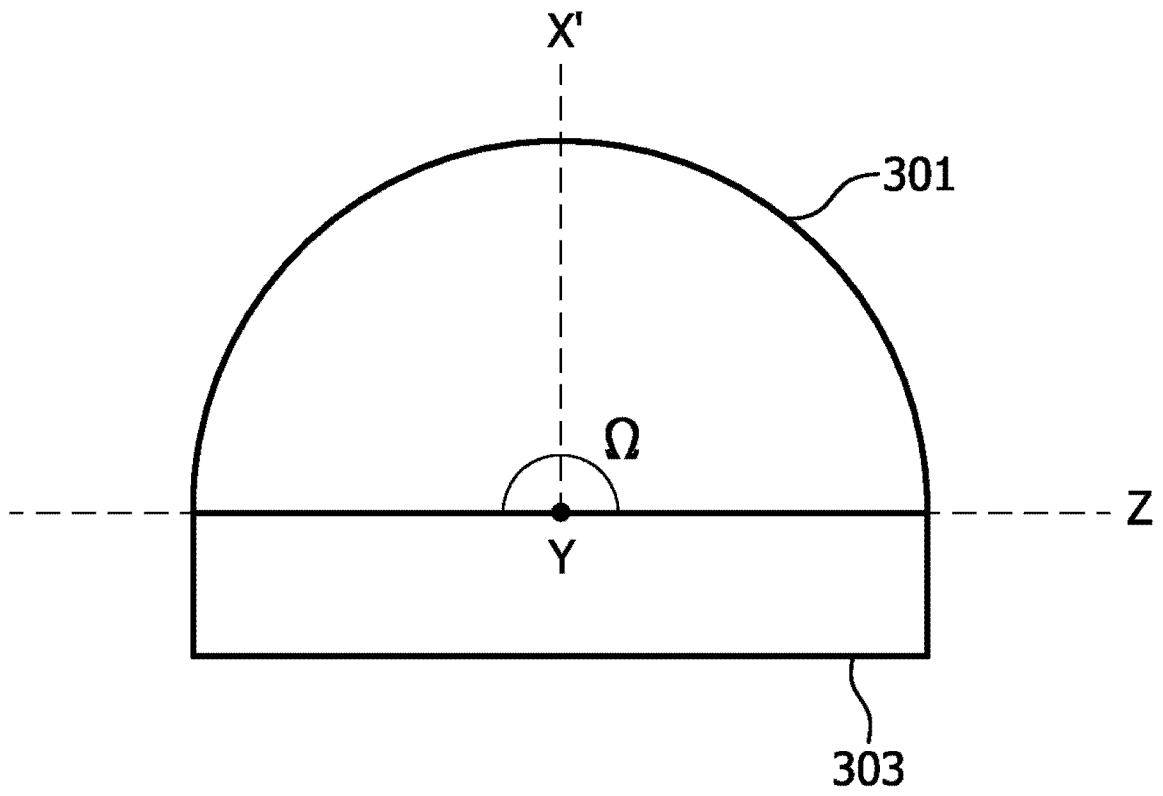


图 4

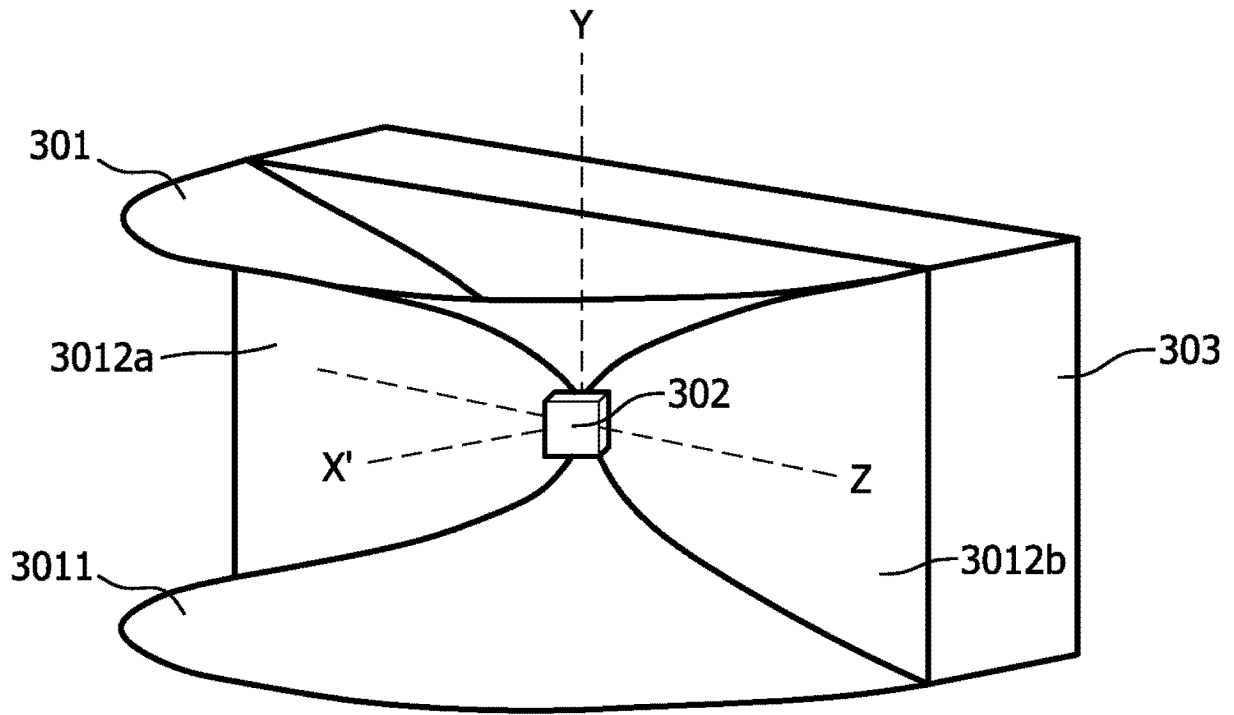


图 5

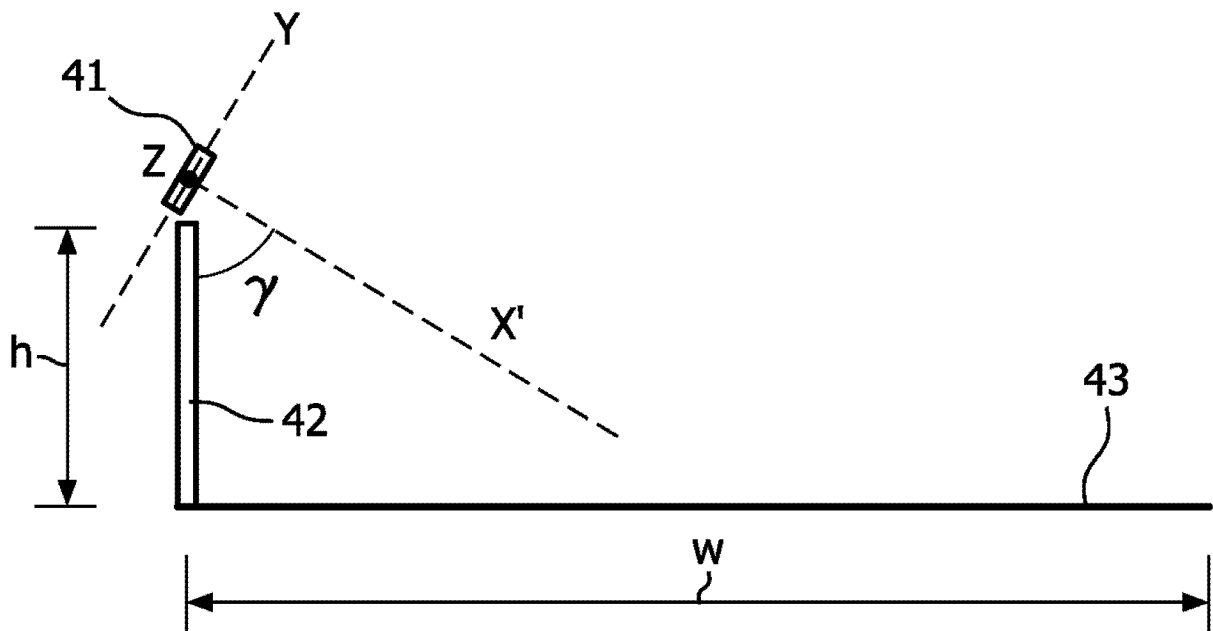


图 6