



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104797879 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201380062416.X

(22)申请日 2013.11.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104797879 A

(43)申请公布日 2015.07.22

(30)优先权数据

13174655.4 2013.07.02 EP

61/731839 2012.11.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.05.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/060330 2013.11.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/083486 EN 2014.06.05

(73)专利权人 飞利浦灯具控股公司

地址 荷兰埃因霍温

(72)发明人 F.皮尔曼 R.范阿塞特

P.T.S.K.曾

F.M.H.克罗姆沃伊特斯

M.范里伊罗普 H.J.埃格金克

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 江鹏飞 景军平

(51)Int.Cl.

F21S 8/08(2006.01)

F21V 5/00(2015.01)

F21W 131/103(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

审查员 周亚婷

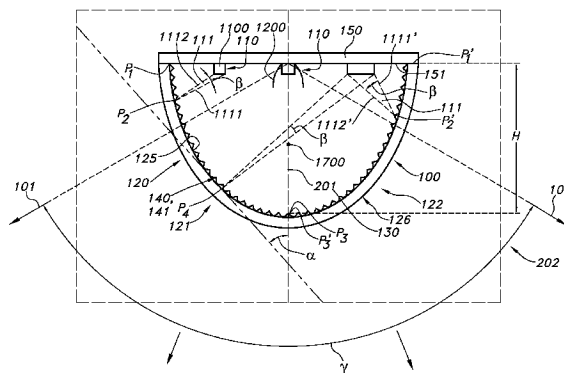
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

### (54)发明名称

尤其用于道路光照的照明单元

### (57)摘要

本发明提供一种照明单元(100),其包括(a)照明单元腔(130), (b)用于光源单元光(111)的光源单元(110),其中光源单元(110)包括光源(1100)和准直器(1200),以及(c)光出射窗(120),其被配置为围封照明单元腔(130)的至少部分并且被配置为允许光源单元光(111)的至少部分作为光束(101)透射,其中光出射窗(120)包括上游面(125)和下游面(126),其中上游面(125)指向照明单元腔(130);其中上游面(125)包括光外耦合结构(140),其被配置为经由光出射窗(120)将光源单元光(111)耦合到照明单元(100)之外。



1. 一种照明单元(100), 包括:

- 照明单元腔(130),

- 被配置为生成光源单元光(111)的光源单元(110), 其中所述光源单元(110)包括光源(1100)和准直器(1200), 其中所述光源单元(110)被配置为在所述照明单元腔(130)中提供光源单元光(111), 以及

- 光出射窗(120), 其被配置为围封所述照明单元腔(130)的至少部分并且被配置为允许所述光源单元光(111)的至少部分作为光束(101)透射, 其中所述光出射窗(120)包括上游面(125)和下游面(126), 其中所述上游面(125)指向所述照明单元腔(130);

其中所述照明单元(100)具有虚拟第一照明单元截面平面(202)中的虚拟第一照明单元轴(201),

其中在所述截面平面(202)内, 在所述光出射窗(120)的至少30%长度之上:

- 所述上游面(125)包括光外耦合结构(140), 其被配置为经由所述光出射窗(120)将所述光源单元光(111)耦合到所述照明单元(100)之外, 其中所述光外耦合结构(140)包括棱镜光外耦合结构(141),

- 所述光源单元(110)被配置为光照光提取结构的特定子集, 并且在所述光出射窗(120)的一点(P)处生成所述光源单元光(111), 其在所述点(P)处具有所述光源单元光(111)的 $\leq 20^\circ$ 的入射角( $\beta$ )中的散布, 并且

其中所述照明单元(100)被配置为生成所述光出射窗(120)下游的光束(101), 其在所述截面平面(202)内具有 $90-170^\circ$ 的范围内的射束角( $\gamma$ )。

2. 根据权利要求1的照明单元(100), 其中进一步在所述截面平面(202)内, 在所述光出射窗(120)的至少30%长度之上:

所述光出射窗(120)布置在与所述照明单元轴(201)的 $30-60^\circ$ 的范围内的倾斜角( $\alpha$ )之下。

3. 根据前述权利要求中任一项的照明单元(100), 其中在所述截面平面(202)内, 在所述光出射窗(120)的至少30%长度之上:

- 所述光源单元(110)被配置为在所述光出射窗(120)的一点(P)处生成所述光源单元光(111), 其在所述点(P)处具有所述光源单元光(111)的 $\leq 10^\circ$ 的入射角( $\beta$ )中的散布。

4. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述光出射窗(120)是V形的, 其具有布置在 $45-90^\circ$ 的范围内的角度( $\delta$ )之下的两个刻面(1120)。

5. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述光出射窗(120)具有弯曲的形状。

6. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述光出射窗(120)包括多个刻面(1120), 其中一个刻面(1120)被布置为垂直于所述第一照明单元轴(201)。

7. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述光出射窗(120)是平坦的。

8. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述腔(130)具有腔高度(H)和最大腔宽度(W), 其中腔高度对腔宽度的比例大于0.4。

9. 根据权利要求8的照明单元(100), 其中腔高度对腔宽度的比例大于0.7。

10. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述准直器(1200)被配置为在垂直于所述截面平面(202)的方向上准直所述光源光(111)。

11. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述腔(130)的部分被反射体(150)围封。

12. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述上游面(125)还包括具有折射光外耦合结构(142)的区段, 并且其中所述上游面(125)的至少50%包括棱镜光外耦合结构(141)。

13. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 包括光源单元(110)的阵列(2110), 以及伸长的光出射窗(120), 其被配置为围封所述照明单元腔(130)的至少部分并且被配置为允许所述光源单元光(111)的至少部分作为光束(101)透射。

14. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 还包括所述下游面(126)处的多个再引导结构(150), 其中所述再引导结构(150)被配置为控制所述光束(101)在垂直于所述截面平面(202)的方向上的散布。

15. 根据权利要求1-2中任一项的照明单元(100), 其中所述光源单元(110)包括固态LED(发光二极管), 并且其中所述照明单元(100)被配置为生成所述光出射窗(120)下游的光束(101), 其具有90-140°的范围内的射束角( $\gamma$ )。

16. 根据前述权利要求中任一项的照明单元(100)用于光照道路(600)的用途。

## 尤其用于道路光照的照明单元

### 技术领域

[0001] 本发明涉及尤其用于道路光照的照明单元。

### 背景技术

[0002] LED在街道照明中的使用是本领域已知的。例如,US7578605描述了一种具有双轴控制(通过其发生射束准直和广角射束重叠)的反射体系统,以及一种通过切割平坦反射挡板并且将所得平坦部分形成到收集和成形来自固态LED的光的三维反射体中来制造这样的系统的方法,其中可通过改变平坦件的切割和弯曲来定制每个轴。尤其,该文档描述了一种具有组装在照明器内的示例性照明模块的路灯应用,由此光射线纵向延伸并且射线在横向方向上延伸。

[0003] W02007/111547A1公开了一种包括光源、反射体和具有透镜的玻璃盖的光器材,来自光源的光以大于 $20^{\circ}$ 的入射角中的散布经由反射体间接地以及从光源直接地撞击在透镜上。

### 发明内容

[0004] 目前大多数LED照明器包括通过作为透镜、MLO(微透镜光学器件)板或反射体杯的光学模块成形的LED(发光二极管)阵列。在大量应用中,需要在某一角度之外减小亮度。示例是办公室照明和道路照明,其中该角度分别大约是60或70度(截止角)。

[0005] 然而,在很多应用中,人们想要的是偏好用于光照目的的角度之下的大量光,例如均匀性,其实际还减小舒适性。在办公室照明中,人们想要在距屋顶多于60度的角度下产生大量光。这样的光已知用于恰当的面部光照(用于会议期间)。在道路照明中,人们遇到类似的情形。可通过距杆大于70度的角度获得优秀的照度均匀性。然而,该光创建大量烦恼并且应当被抑制到某一限度。尽管在一些立法中仅提到强度,但是亮度对于舒适性也发挥着重要作用。

[0006] 在两个提到的应用中看到的再另一问题是所谓的LED的多斑。在两个应用中,流使用LED阵列,其光由MLO板或透镜阵列来控制。这通常导致出射窗上的局部高亮度峰值。尽管在出射窗之上的平均亮度可以是可容忍的,但是局部峰值可能不可容忍。

[0007] 因此,期望克服以下问题:(i)减小某角度下的亮度同时维持强度,(ii)移除LED的视觉多斑,(iii)使系统较不依赖LED等。进一步期望提供有限体积中的角度光分布的仔细构建。

[0008] 因此,本发明的一方面尤其提供一种替代性照明单元,其优选进一步至少部分排除上述缺点和/或问题中的一个或多个和/或满足上述期望中的一个或多个。

[0009] 在此,除其它之外,提出使用三角形出射窗(但是其它形状也是可能的;见下文),其不仅减小亮度还可减小LED的多斑。

[0010] 因此,在第一方面中,本发明提供一种照明单元,其包括:(i)照明单元腔(“腔”),(ii)被配置为生成光源单元光的光源单元,其中光源单元包括光源和准直器,其中光源单

元被配置为在照明单元腔中提供光源单元光,以及(iii)光出射窗(“出射窗”),其被配置为围封照明单元腔的至少部分并且被配置为允许光源单元光的至少部分作为光束透射,其中光出射窗包括上游面和下游面,其中上游面指向照明单元腔;其中照明单元具有虚拟第一照明单元截面平面(“截面平面”)中的虚拟第一照明单元轴(“照明单元轴”),其中在截面平面内,尤其在光出射窗的至少30%,例如至少50%(比如在实施例中至少75%)长度之上:

[0011] - 上游面包括光外耦合结构,其被配置为经由光出射窗将光源单元光耦合到照明单元之外,其中光外耦合结构可尤其包括棱镜光外耦合结构,

[0012] - 光源单元尤其被配置为光照光提取结构的特定子集,并且在光出射窗的一点处生成光源单元光,其在所述点处具有光源单元光的 $\leq 20^\circ$ 的入射角( $\beta$ )中的散布,并且

[0013] 其中照明单元被配置为生成光出射窗下游的光束,其尤其在截面平面内具有 $90-170$ 的范围内的射束角( $\gamma$ )。尤其,在该射束角内发现光的强度(即以瓦特为单位的可见光强度)的至少75%,甚至更尤其是光的强度的至少85%。因此,尤其在(多个)这些截止角之外发现总强度(以瓦特为单位)的小于25%,甚至更尤其小于15%。尤其,射束角( $\gamma$ )在 $90-160^\circ$ ,例如 $90-140^\circ$ 或 $120-160^\circ$ 的范围内。一般地,该射束角(在截面平面内)是对称的,即射束角( $\gamma$ )可以在 $2*45-2*80^\circ$ (即 $90-160^\circ$ )的范围内。在实施例中,射束角( $\gamma$ )可以在 $>140^\circ$ 并且等于或小于 $170^\circ$ 的范围内。

[0014] 这样的照明单元可有利地用于道路的光照。利用本照明单元,光可以分布在长带之上,而基本上不遭受多斑或非期望的亮度。此外,本发明可提供使系统较不依赖LED的两步光学器件。尤其,当照明单元的LED(假定多个LED)的光向着光出射窗行进(被“运送”)时,LED的光开始在空间上重叠。在光出射窗处,其将被再引导(由于光外耦合结构;见下文)。由于通过运送光所创建的重叠和该再引导,人们将减小LED的多斑。因为来自光出射窗的光变得更加均匀,所以外观较不依赖于所使用的LED的数目。为此原因,人们可升级LED(以及可选的光学器件)而不改变来自光出射窗的光的外观。

[0015] 因此,照明单元可尤其适用于道路的光照。然而,不排除不同于道路光照的其它应用,例如选自包括以下各项的组的应用:办公室照明系统,家庭应用系统,商店照明系统,家庭照明系统,加强照明系统,局部照明系统,剧院照明系统,光纤光学器件应用系统,投影系统,自点亮显示系统,像素化显示系统,分段显示系统,警告符号系统,医疗照明应用系统,指示器符号系统,装饰性照明系统,便携系统,汽车应用和温室照明系统。本文的术语“道路”除其它之外(还)可指代路、高速公路、大街、小巷、林荫大道、旁道、快车道、高速路、公路、车道、停车场、停车道、通道、路径、人行道、铁道、路面、路线、街道、地道、走廊、干道、直达道路、快速公路、轨道、小径、收费公路、高架桥等。其尤其指代车辆可以在其上行进的任何实体,并且该实体具有例如 $>1$ ,尤其 $>>100$ 的纵横比。然而,本发明的照明单元还可用于比如停车场、广场、空地、体育场等的大区域的光照。

[0016] 本发明的照明单元的另外优点是原则上可应用任何光源,尤其是任何LED光源。因此,另外的优点是光源可以是可替换的。

[0017] 在特别实施例中,光源包括固态LED光源(例如LED或激光二极管)。术语“光源”还可涉及多个光源,例如 $2-5000$ ,比如 $2-200$ ,例如 $10-200$ ,比如 $20-200$ 或 $2-20$ 个(固态)LED光源。因此,术语LED还可指代多个(固态)LED。光源特别地被配置为生成可见光。这可以是白光或可以是彩色光。因此,在实施例中,光源单元包括固态LED(发光二极管)。照明单元可包

括多个光源单元,例如2-5000,比如2-200,例如10-200,比如20-200或2-20个。另外,光源单元可包括多个光源。可选地,多个光源共享单个准直器。光源单元在下文进一步描述。光源可以是非点光源。非点光源可被限定为在尺寸上足够大并且足够靠近观看者以表现为被光照的表面而不是星状光点的光源。例如,可应用LED光源,其具有大于 $0.5\text{cm}^2$ 的管芯面积,例如大于 $1\text{cm}^2$ 的管芯面积,例如甚至等于或大于 $2\text{cm}^2$ 的管芯面积的管芯。尤其,当应用非点光源(例如具有大于 $0.5\text{cm}^2$ 的管芯面积)时,光源单元可不一定包括准直器。另外,在这样的实例中,照明单元可尤其包括这样的光源单元的阵列,该阵列垂直于截面平面(并且平行于纵轴,进一步参见下文)。

[0018] 照明单元包括照明单元腔、光源单元和光出射窗。如本领域技术人员将清楚的,还可包括另外的元件,比如控件、电源等。

[0019] 照明单元包括照明单元腔。这可被视为光室,其被光出射窗至少部分包围。照明单元腔是中空物(或通常多个包围件的中空体),其接收光源单元光。换言之,光源单元被配置为在照明单元腔中提供光源单元光。在实施例中,照明单元腔包含光源单元的至少部分。尤其,基本上整个照明单元腔被(i)光出射窗、(ii)(多个)光源单元或包括(多个)光源单元的部分和(iii)可选地反射体所包围。注意,术语反射体还可指代多个反射体。换言之,照明单元腔被外壳包围,外壳可至少包括光出射窗和包含(多个)光源单元的部分(在此还指示为支撑物(支撑物(进一步)包括一个或多个光源单元),以及可选地另一部分,后一部分尤其是反射性的。因此,腔的部分可以被反射体围封。注意,支撑物也可以是反射性的或包括反射部分。因为腔被包围,所以腔是(基本上)闭合的单元,其具有能透射光的至少一个部分(即光出射窗)。尤其,外壳的其余部分是反射性的。本文的术语“反射性”尤其指示对可见光是反射性的。

[0020] 如上文指示的,光出射窗被配置为允许光源单元光的至少部分作为光束透射,其中光出射窗包括上游面和下游面,上游面指向照明单元腔。因此,光出射窗包括内面和外面。后者在照明单元处于操作中时可以由照明单元的观察者感知到。上游面因此包围照明单元腔的至少部分。

[0021] 上游面包括光外耦合结构,其被配置为经由光出射窗将光源单元光耦合到照明单元之外。这可尤其隐含了来自光源单元的通过照明单元腔行进的光撞击在光外耦合结构上,穿透光外耦合结构和光出射窗(的其余部分)并且经由其下游面从光出射窗逃离。尤其,光外耦合结构可包括棱镜光外耦合结构。以该方式,经由全内反射(TIR),光可离开(多个)光外耦合结构和光出射窗,并且贡献于光出射窗下游的射束。尤其,上游面的大部分包括这些光外耦合结构。例如,光出射窗的至少30%可包括这样的光外耦合结构。这些光外耦合结构可具有在 $0.1\text{mm}$ - $1\text{cm}$ ,例如 $0.1\text{mm}$ - $5\text{mm}$ ,比如 $0.2$ - $2\text{mm}$ 的范围内的尺寸。在此,术语“尺寸”尤其涉及长度、宽度或直径。尤其,光外耦合结构具有面,比如棱镜,例如三角形棱镜和/或四面体棱镜,其具有拥有所指示的范围内的长度的边缘。因此,在实施例中,光外耦合结构包括棱镜结构。光外耦合结构(例如棱镜结构)可以是伸长的,尤其在垂直于截面平面(并且尤其平行于照明单元的纵轴,进一步参见下文)的方向上。光外耦合结构(例如棱镜结构)可具有变化的节距和/或变化的角度。节距可例如在大约 $0.1$ - $1.5\text{cm}$ ,诸如 $0.15$ - $1.5\text{cm}$ ,比如 $0.5$ - $1\text{cm}$ 的范围内。

[0022] 为了帮助限定照明单元的光学属性,限定了虚拟照明单元轴和虚拟照明单元截面

平面。然而,在阐明这些方面之前,首先描述照明单元,尤其是光出射窗的一般形状的一些实施例。

[0023] 大体上,照明单元(尤其是其光出射窗)可具有椭圆形形状。在使用中,例如用于光照道路,照明单元可以使得垂直于道路的方向配置照明单元的这样的方式进行配置。照明单元可具有体轴或纵轴(虚拟的)。例如,平行于该纵轴,可配置多个光源单元。

[0024] 在实施例中,光出射窗是V形的,其具有布置在 $45-90^{\circ}$ 的范围内的角度( $\delta$ )之下的两个刻面。在该实施例中,照明单元可尤其具有槽状形状或(伸长的)三角形棱镜形状。布置在所指示的角度中的其两个(伸长的)面(“刻面”)可大体提供光出射窗;其余的(伸长的)面可包括一个或多个光源单元。因此,在实施例中,光出射窗具有伸长的V形槽的形状。

[0025] 然而,光出射窗还可具有曲率(在垂直于纵轴的方向上)。因此,在实施例中,光出射窗具有弯曲形状。例如,照明单元,尤其是其光出射窗,可具有截头圆柱体的形状。因此,在实施例中,光出射窗具有比如槽的伸长截头圆柱体的形状。

[0026] 光出射窗可(因此)还包括多个刻面,比如两个或更多。对于V形光出射窗,光出射窗一般包括两个刻面(还参见上文)。然而,光出射窗还可包括三个或更多刻面。在实施例中,光出射窗可例如包括三个刻面,其中三个刻面平行于照明单元的纵轴。因此,在实施例中,光出射窗包括多个刻面,其中一个刻面被布置为垂直于第一照明单元轴(其将在下文进一步阐明)。

[0027] 因此,在实施例中,光出射窗具有非平坦(非平面)形状,比如弯曲或有刻面的。此处,形状的描述尤其涉及截面平面中的形状。例如,光出射窗可(在3D中)包括半圆柱形形状或槽形形状等。

[0028] 在再另一实施例中,光出射窗(基本上)是平坦(或平面)的。尤其,光出射窗的长度(即在截面平面中并且垂直于照明单元轴的长度/在操作中通常是平行于道路的长度)和腔的高度被选择为在操作中生成具有上文提到的射束角的光束。在这样的实施例中,外壳包括(基本上)平坦的光出射窗。此外,这样的外壳将通常包括反射体,其中光出射窗布置在反射体的一侧(下游侧)处。在反射体的上游侧处,布置光源单元(或多个光源单元)。尤其,在这样的实施例中,光源单元和反射体之间的最短距离是小的,例如在 $<10\text{cm}$ ,尤其 $<5\text{cm}$ ,例如 $<2.5\text{cm}$ 的范围内。通常,反射体的开始将与用于光源单元的支撑物物理接触。支撑物可因此是相对窄的。如上文指示的,支撑物还可具有反射属性。在应用多个光源单元的情况下,虚拟截面平面中的光源单元之间的最大相互距离也是相对短的,例如 $<10\text{cm}$ ,尤其 $<5\text{cm}$ ,例如 $<2.5\text{cm}$ 。

[0029] 光源单元(在操作中)生成具有射束轴的光。通常,射束轴指示光的传播方向。假定单个光源单元,其射束轴一般将被配置为垂直于纵轴。假定多个光源单元,多个光源的射束轴一般也将被配置为垂直于纵轴。尤其,平均起来,多个光源的射束轴一般也将被配置为垂直于纵轴。

[0030] 在此,限定第一照明单元轴。为了限定照明单元的一些方面起见,这是虚拟轴。尤其,该第一照明单元轴可与光源单元的射束轴重合。因此,一般地,该第一照明单元轴将垂直于纵轴,假定椭圆形照明单元的话。当应用布置在平行于纵轴的阵列(1维或多维的)中的多个光源时,还可限定多个第一照明单元轴,其尤其在一个平面中。该平面尤其还可包括照明单元的纵轴。

[0031] 在此,还限定第一照明单元截面平面(“截面平面”)。该第一照明单元截面平面是虚拟平面。第一照明单元截面平面包含第一照明单元轴。再次假定椭圆形照明单元,第一照明单元截面平面将垂直于纵轴。假定照明单元在操作中,而照明单元布置在道路之上,则第一照明单元轴可垂直于道路,并且第一照明单元截面平面也可垂直于道路;然而,还平行于道路的纵轴。假定应用布置在平行于纵轴的阵列中的多个光源单元,每个(第一)照明单元可以被相应第一照明单元截面平面所包括;因此提供的(第一)照明单元截面平面可被配置为相互平行,并且可形成平行布置的(第一)照明单元截面平面的阵列(其可垂直于纵轴)。第一照明单元截面平面尤其被配置为垂直于光出射窗。

[0032] 以下,参考虚拟第一照明单元轴和虚拟第一照明单元截面平面来解释本发明的一些方面。然而,当存在多个这些时,例如尤其是应用纵向布置的光源单元的阵列时,下文限定的方面可涉及其中第一截面平面与光出射窗相交的光出射窗的每个部分。换言之,关于入射角中的散布(参见下文)和光外耦合结构(也参见下文)的特别限定可应用于光出射窗的上游面的面积的30%或更多。

[0033] 如上文指示的,第一照明单元截面平面尤其垂直于光出射窗。因此,沿着光出射窗存在其中第一照明单元截面平面与光出射窗的上游面相交的线。在V形光出射窗的情况下,该线将是直线(或两个直线),并且在弯曲的光出射窗的情况下,该线将是曲线,等等。该线具有长度,并且在该长度的至少30%,例如该长度的至少50%之上,以下条件可适用:光源单元被配置为在光出射窗的一点(P)处生成光源单元光,其在所述点(P)处具有光源单元光的 $\leq 20^\circ$ 的入射角( $\beta$ )中的散布。因为光源单元可能不是纯点光源,所以在同一位置处,光源单元的光可能基于光射线从光源单元逃离的位置而在不同角度之下撞击于光出射表面上。因此,光源单元,以及光单元腔的尺寸,即例如LED管芯尺寸、可选地准直器尺寸和当然照明单元腔尺寸,以使得入射角中的散布不大于 $\leq 20^\circ$ 的这样的方式进行选择。例如,入射角中的散布可以在 $1-20^\circ$ 的范围内。尤其,光源单元被配置为在光出射窗的一点(P)处生成光源单元光,其在所述点(P)处具有光源单元光的 $\leq 10^\circ$ 的入射角( $\beta$ )中的散布。

[0034] 当应用多个光源单元时,这可适用于每个光源单元。注意,每个光源单元可具有其对应的截面平面。

[0035] 因此,这些一般和特别条件适用于沿着光出射窗的该线的长度的至少30%,甚至更尤其是至少沿着光出射窗的该线的长度的至少50%。在实施例中,这些一般和特别条件适用于沿着光出射窗的该线的长度的至少75%。因此,在长度的30%(或更多)的该范围内的任何点P将接收来自(多个)光源单元的光,其中入射角中的散布不大于 $\leq 20^\circ$ 。尤其针对在(多个)点P处可提供光的每个光源单元,评估(多个)点(P)处的入射角中的该散布。尤其,当存在多个光源单元时,可针对每个光源单元单独地确定入射角的散布。

[0036] 在该长度的至少30%,例如该长度的至少50%之上,以下条件也可适用:上游面包括光外耦合结构,其被配置为经由光出射窗将光源单元光耦合到照明单元之外,其中光外耦合结构可尤其包括棱镜光外耦合结构。光外耦合结构已在上文描述。在特别实施例中,上游面的至少50%包括棱镜光外耦合结构。

[0037] 因此,这些一般和特别条件适用于沿着光出射窗的该线的长度的至少30%,甚至更尤其是至少沿着光出射窗的该线的长度的至少50%。因此,基本上在30%(或更多)的该范围内的任何点P将是棱镜结构(或棱镜结构的阵列)的部分。



[0038] 以此方式,照明单元可被配置为生成光出射窗下游的光束,其在截面平面内具有 $90^{\circ}$ – $170^{\circ}$ (例如 $90^{\circ}$ – $140^{\circ}$ 或 $120^{\circ}$ – $160^{\circ}$ )的范围内的射束角( $\gamma$ )。在该角度范围内,可发现照明单元光的可见光的强度(瓦特)的至少75%。因此,在实施例中,照明单元尤其被配置为生成光出射窗下游的光束,其中该光束具有尤其等于或小于 $170^{\circ}$ ,例如等于或小于 $140^{\circ}$ 的锥角。尤其,该锥体可以是伸长的锥体,其具有 $90^{\circ}$ – $170^{\circ}$ ,例如 $90^{\circ}$ – $140^{\circ}$ 的范围内的最大锥角(以及小于最大锥角的最小锥角)。该射束可具有拥有例如 $>2$ ,比如 $>4$ ,在实施例中 $>10$ 或甚至 $>100$ 的纵横比的截面面积。以此方式,可提供可高效光照道路的射束。在特别实施例中,射束可具有拥有例如 $>4$ 的纵横比的截面面积。

[0039] 返回到照明单元的几何结构方面:在特别实施例中,在截面平面内,在光出射窗的至少30%长度之上,尤其是该长度的至少50%之上,以下也可尤其适用:在与照明单元轴的 $30^{\circ}$ – $60^{\circ}$ 的范围内的倾斜角( $\alpha$ )之下布置光出射窗。因此,在至少30%的长度之上,任何点将具有这样的倾斜角。例如,V形光出射窗的倾斜角对于两个刻面可在尤其 $30^{\circ}$ – $60^{\circ}$ 的范围内(还参见上文)。对于该长度的大部分来说,更小或更大的角度可能导致更差的外耦合效率。然而注意,在例如截头圆柱体的情况下,上游面的部分可具有更大的角度,并且部分可具有关于第一照明单元轴的更小的角度。尤其,在第一照明单元轴与光出射窗相交的情况下,该角度可以是 $90^{\circ}$ ,而在更靠近包括光源单元的的部分的位置处,该角度可以在一些实施例中接近 $0^{\circ}$ (或 $180^{\circ}$ )(即基本上平行于第一照明单元轴)。

[0040] 除了可以是棱镜型结构的光外耦合结构之外,还可以存在被配置为经由折射将光引导到照明单元腔之外的结构。因此,在实施例中,上游面还包括具有折射光外耦合结构的区段。通常,具有折射光外耦合结构的区段处于与第一照明单元轴更大的角度处,而相比具有折射光外耦合结构的区段,具有棱镜光外耦合结构的区段处于与第一照明单元轴更小的角度处。而且对于这些光外耦合结构,如棱镜结构,适用的是,它们可具有变化的节距和/或变化的角度。节距可例如在大约 $0.1$ – $1.5\text{cm}$ ,诸如 $0.15$ – $1.5\text{cm}$ ,比如 $0.5$ – $1\text{cm}$ 的范围内。

[0041] 为了良好的效率和良好的光分布,可有益的是,限定照明单元腔的尺寸的特别比例。尤其,腔具有腔高度和最大腔宽度,其中腔高度对腔宽度的比例大于 $0.4$ 。甚至更特别地,腔高度对腔宽度的比例在 $0.4$ – $2$ ,诸如至少 $0.7$ 的范围内。这可尤其适用于其中光出射窗是非平坦(非平面)的,例如弯曲或V形或有刻面的实施例。

[0042] 如上文指示的,光源单元可包括准直器。准直器尤其是缩窄光束的设备。在此可应用不同类型的准直器,包括还被称为复合抛物面聚光器(CPC;其还可被用于在CPC内准直光源的光)的类型。尤其,准直器被配置为在垂直于截面平面的维度中准直(多个)光源的光。假定照明单元在道路之上操作,这可尤其导致(更)窄的照明射束(相比道路的宽度是窄的)。以此方式,这有助于获得具有大纵横比的光束(即在道路的长度中)。然而,准直器还可被配置为在平行于截面平面的维度上进行准直。这可帮助减小光出射窗的上游面上的入射角中的散布。如该散布过大,则这将导致在不具有截止(角)之外的角度处的伪影的情况下难以再引导的光。从一开始切除该部分光是良好的起点。因此,在实施例中,光源单元可以可选地包括准直器,该准直器可尤其被配置为在一个或两个维度上准直光源光。准直器可在平行于截面平面的维度上和/或垂直于截面平面的维度上准直光。因此,在实施例中,准直器尤其被配置为在垂直于截面平面的方向上准直光源光。在实施例中,准直器可以是反射体,比如V形反射体(具有平行于第一照明单元截面平面的纵轴)。然而,准直器还可以是

复合抛物面收集器(还参见上文)。在特别实施例中,每个光源单元包括光源和被配置为准直来自相应光源的光的准直器。在再另外的实施例中,当应用多个光源单元,而多个光源单元(各自)包括准直器时,可应用光源单元的2D阵列(即可应用准直器的阵列,其中准直器托管一个或多个光源)。

[0043] 为了另外的准直,尤其是在垂直于第一照明单元截面平面的平面(或方向)上的准直,还可在光出射窗的下游面处提供光学特征。因此,在实施例中,光出射窗可进一步包括下游面处的多个再引导结构(光再引导结构)。下游面处的这些再引导结构可尤其被配置为控制光源光在垂直于截面平面的方向上的散布。因此,下游面处的这些再引导结构可尤其被配置为控制光源光在垂直于截面平面的方向上的分布。再次,这些类型的再引导结构可以是棱镜型结构。这些结构可确保光在垂直于第一照明单元截面平面的维度的维度上(在道路之上操作时,例如是在垂直于道路上的传播方向的维度上)恰当散布。注意,该分布的控制可不仅通过提供下游面处的再引导结构来控制,还可附加地或替代地通过使光出射窗的上游面处的棱镜结构的至少部分倾斜来控制。对于这些再引导结构,诸如棱镜结构,适用的是,它们可具有变化的节距和/或变化的角度。节距可例如在大约0.1-1.5cm,诸如0.15-1.5cm,比如0.5-1cm的范围内。下游面处的光再引导结构,诸如棱镜结构,可以是伸长的,尤其在平行于截面平面(并且尤其垂直于照明单元的纵轴,进一步参见下文)的方向上。因此,当沿着光出射窗跟随其中第一照明单元截面平面与光出射窗的上游面相交的线时,在上游面处可找到光外耦合结构,并且在光出射窗的下游面处可找到光再引导结构。两种结构可以是伸长的结构,并且可以布置在具有垂直节距的阵列中。上游结构具有平行于纵轴的伸长轴并且下游结构具有垂直于其的伸长轴。

[0044] 在实施例中,光出射窗的部分包括上游面处的光外耦合结构,该光外耦合结构具有基本上布置为平行于照明单元轴(例如具有与其中的0-5°的范围内的角度)的一个或多个刻面。该部分可尤其以照明单元轴为中心。尤其,可因此在0-45°的射束角( $\gamma$ )内的区域中找到该部分。然而一个或多个其它部分可(仅)包括具有与照明单元轴的更高角度的刻面,例如具有布置在与照明单元轴的5-90°,尤其是10-80°的范围内的角度之下的一个或多个刻面的光外耦合结构。这些一个或多个其它部分可尤其更远离照明单元轴。尤其,可因此在30-90°的射束角( $\gamma$ )内的区域中找到这些一个或多个部分。结构的节距(一般)尤其在0.01-20mm的范围内。尤其,在实施例中,在光出射表面的上游面的20-60%的范围内包括前一结构,并且在光出射表面的上游面的30-70%的范围内包括后一结构。如上文指示的,并非整个上游面可包括光外耦合结构。尤其,上游面的至少50%包括光外耦合结构,甚至更尤其是至少75%。在此,百分比指代光出射表面的上游面积。因此,棱镜结构的刻面的陡峭度可在光出射窗(的上游面)之上变化。

[0045] 如上文已经指示的,照明单元可包括光源单元的阵列和伸长的光出射窗,其被配置为围封照明单元腔的至少部分并且被配置为允许光源单元光的至少部分作为光束透射。这样的照明单元可因此尤其是伸长的照明单元,如上文指示的,其具有布置在平行于照明单元的纵轴的阵列中的光源单元的阵列。注意,这样的阵列还可以是nxm阵列,其中n和m在1-500的范围内,尤其是n在1-10,诸如2-10的范围内,并且m在10-500,诸如20-200的范围内。在此,n可指示平行于第一照明单元截面平面的光源单元的数目,并且m可指示垂直于该平面(例如平行于纵轴)的阵列中的光源单元的数目。

[0046] 因此,本发明提供一种照明单元,其包括:(i)照明单元腔(“腔”),(ii)被配置为生成光源单元光的光源单元,其中光源单元包括光源和可选地准直器,其中光源单元被配置为在照明单元腔中提供光源单元光,以及(iii)光出射窗(“出射窗”),其被配置为围封照明单元腔的至少部分并且被配置为允许光源单元光的至少部分作为光束透射,其中光出射窗包括上游面和下游面,其中上游面指向照明单元腔,其中上游面包括光外耦合结构,其被配置为经由光出射窗将光源单元光耦合到照明单元之外,其中光外耦合结构可尤其包括棱镜光外耦合结构,并且

[0047] 其中照明单元被配置为生成光出射窗下游的光束,其尤其具有 $90-170^{\circ}$ 的范围内的射束角( $\gamma$ ),其中光出射窗尤其包括非平坦形状,例如弯曲的形状或有刻面的形状或V形形状。尤其,在该射束角内找到光的强度(即以瓦特为单位的可见光强度)的至少75%,甚至更尤其是光的强度的至少85%。因此,尤其在(多个)这些截止角之外发现总强度(以瓦特为单位)的小于25%,甚至更尤其是小于15%。尤其,射束角( $\gamma$ )在 $90-160^{\circ}$ ,例如 $90-140^{\circ}$ 或 $120-160^{\circ}$ 的范围内。非平坦光出射窗还可以是有刻面的窗。有刻面尤其指代以相互非零(并且非 $180^{\circ}$ 或非 $360^{\circ}$ )角度布置的刻面。

[0048] 术语“上游”和“下游”指代物品或特征相对于来自光生成模块(在此尤其是光源)的光的传播的布置,其中相对于来自光生成模块的光束内的第一位置,光束中的更靠近光生成模块的第二位置是“上游”,并且光束内的进一步远离光生成模块的第三位置是“下游”。

[0049] 本文的术语“基本上”,例如在“基本上所有发射”或在“基本上构成”中,将是本领域技术人员理解的。术语“基本上”还可包括具有“完全”、“全部”、“所有”等的实施例。因此,在实施例中,还可移除修饰性的基本上。在可适用的情况下,术语“基本上”还可涉及90%或更高,诸如95%或更高,尤其99%或更高,甚至更尤其99.5%或更高,包括100%。术语“包括”还包含其中术语“包括”表示“由……构成”的实施例。

[0050] 此外,说明书和权利要求中的术语第一、第二、第三等用于在类似元件之间区分并且不一定用于描述序列性或时间上的顺序。应当理解的是,如此使用的术语在适当环境下是可互换的,并且本文描述的本发明的实施例能够以与本文描述或说明的不同的顺序来操作。

[0051] 除其它之外,在操作期间描述本文的设备或装置。如本领域技术人员将清楚的,本发明不限于操作的方法和操作中的设备。

[0052] 应当注意,上文提到的实施例说明而非限制本发明,并且本领域技术人员将能够设计很多替代实施例而不背离所附权利要求的范围。在权利要求中,放在括号之间的参考符号不应当被解释为限制权利要求。动词“包括”及其词形变化的使用不排除除权利要求中陈述的那些之外的元件或步骤的存在。元件之前的冠词“一”或“一个”不排除多个这样的元件的存在。可凭借包括多个不同元件的硬件,并且凭借适当编程的计算机来实施本发明。在枚举多个模块的设备权利要求中,这些模块中的多个可由同一个硬件项来体现。在相互不同的从属权利要求中记载某些措施的简单事实不表明这些措施的组合不能用于获益。

[0053] 本发明进一步适用于包括说明书中描述和/或附图中示出的一个或多个特征化特征的装置或设备。本发明进一步针对包括说明书中描述和/或附图中示出的一个或多个特征化特征的方法或过程。

[0054] 该专利中讨论的各个方面可以组合以便提供附加的优点。此外,特征中的一些可形成一个或多个分案申请的基础。

## 附图说明

[0055] 现在将仅通过示例的方式参考所附示意图来描述本发明的实施例,在图中,对应参考标记指示对应部分,并且在图中:

[0056] 图1a-1i示意性描绘了本发明的一些方面;

[0057] 图2a-2c示意性描绘了本发明的一些另外方面,包括一些射线追踪图;以及

[0058] 图3a-3h示意性描绘了一些变型和一些应用。

[0059] 图不一定按照比例。

## 具体实施方式

[0060] 图1a示意性描绘了如本文描述的照明单元100的实施例。照明单元包括照明单元腔130、光源单元110和光出射窗120。照明单元100尤其被配置为生成光出射窗120下游(即在照明单元腔130外部,在下游面处(见下文))的光束101,该光束101在截面平面202内具有 $90-170^\circ$ ,例如 $90-140^\circ$ 或 $120-160^\circ$ 的范围内的射束角 $\gamma$ (还参见下文)。

[0061] 光源单元110被配置为生成光源单元光111。光源单元110包括光源1100和可选地准直器1200(在此示意性描绘为存在)。光源单元110被配置为在照明单元腔130中提供光源单元光111(尤其是可见光)。注意,仅通过示例的方式,光源单元110是不同的,其中左边光源单元110包括(较)小的光源,中间光源单元包括光源1110和准直器1200,并且右边光源单元包括相对大的光源,例如大尺寸管芯LED。通常,所有光源单元将是类似的。图1a示意性描绘了具有光源单元的阵列的截面视图。沿着纵轴1700(还参见下文),可存在光源单元110的阵列的另外维度。例如,该示意图可以表示具有 $3 \times m$ 光源单元阵列的照明单元,其中m例如在1-500,诸如10-500的范围内。

[0062] 通常(这可以适用于所有实施例),当存在平行于截面平面202的多个光源单元时,每个光源单元包括准直器。这可保证不同光源的光对光提取结构的特定子集进行光照;即这可减小单个棱镜结构接收来自所有类型方向(未限定)的光。同样地,当应用非点状光源时,这些可尤其布置在一维阵列(平行于纵轴)中(还参见图3c)。

[0063] 另外,光出射窗120被配置为围封照明单元腔130的至少部分并且被配置为允许光源单元光111的至少部分作为光束101透射。光出射窗120包括上游面125和下游面126,其中上游面125指向照明单元腔130。

[0064] 通常,光出射窗可包括或包含,可包括选自包含透射性有机材料支撑物的组的一个或多个材料,诸如选自包含以下各项的组:PE(聚乙烯)、PP(聚丙烯)、PEN(聚乙烯奈)、PC(聚碳酸酯)、聚甲基丙烯酸酯(PMA)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)(树脂玻璃或有机玻璃)、乙酸丁酸纤维素(CAB)、硅树脂、聚氯乙烯(PVC)、聚乙二醇对苯二甲酸酯(PET)、(PETG)(乙二醇改性的聚乙二醇对苯二甲酸酯)、PDMS(聚二甲基硅氧烷)和COC(环烯共聚物)。

[0065] 照明单元100具有虚拟第一照明单元截面平面202中的虚拟第一照明单元轴201。在该示意图中,虚拟第一照明单元轴201平行于来自光源单元110的光的射束轴;虚拟第一照明单元截面平面202平行于图的平面,并且垂直于光出射窗120。照明单元可以是具有纵

轴1700的伸长的或椭圆形照明单元。该纵轴1700可(因此)垂直于虚拟第一照明单元截面平面202中的虚拟第一照明单元轴201。该纵轴1700可(因此)还垂直于虚拟第一照明单元截面平面202。截面平面202可以垂直于光出射窗130(如图1a中所描绘的)。

[0066] 参考标记150指示支撑物,其可用作(多个)光源单元110的支撑物。如上文指示的,通过示例的方式,中间光源单元110包括准直器1200,并且其它光源单元不包括这样的准直器。然而,本发明还包括其中没有或所有光源单元110包括准直器1200的实施例。支撑物可包括反射表面151。以此方式,照明单元腔实质上被(透射性)光出射窗120和(多个)反射表面151包围。

[0067] 在图1a中,示意性描绘了弯曲的光出射窗。因此,角度 $\alpha$ ,光出射窗120的切线与第一照明单元轴之间的角度,随着光出射窗的长度而变化。在该实施例中,变化从P1处的大约0°到P3/P3'处的90°到P1'处的0°。光出射窗120可包括第一部分121和第二部分122(在此是左边和右边)。

[0068] 在截面平面202内,在光出射窗120的至少30%长度之上,光源单元110被配置为在光出射窗120的点P处生成光源单元光111,其在所述点P处具有光源单元光111的 $\leq 20^\circ$ 的入射角 $\beta$ 中的散布。沿着光出射窗120的长度是从P1-P3,以及从P3'-P1'(其中P3与P3'重合)的长度。沿着P1-P3的长度的30%以及沿着长度P3'-P1'的30%,上述条件适用。光出射窗120可被分为两个部分,第一部分121和第二部分122;其中在该实施例中,第一部分是在垂直于截面平面202但是还包括第一照明单元轴201的平面的一侧上的部分,并且其中第二部分122是在垂直于截面平面202但是还包括第一照明单元轴201的这样的平面(即与图的平面垂直的平面)的另一侧上。

[0069] 角度 $\beta$ 可被视为两个射线1112和1111之间的角度,两个射线都源自相同光源单元,但是具有相互最大角度,入射角中的散布。因此,其是单个光源单元的射线之间的最大相互角度。光源/光源单元越大,该角度 $\beta$ 就可越大。同样地,照明单元腔130越大,该角度 $\beta$ 就将越小。针对不同点P指示入射角中的这样的散布的示例,为了参考起见利用参考标记P2、P4和P2'(利用射线1111'和1112')进行指示。角度越小,撞击在光外耦合结构140上的光就越多地限定。

[0070] 在截面平面202内,在光出射窗120的至少30%长度之上,上游面125还包括光外耦合结构140,其被配置为经由光出射窗120将光源单元光111耦合到照明单元100之外。尤其,光外耦合结构140可包括棱镜光外耦合结构141。沿着P1-P3的长度的30%并且沿着长度P3'-P1'的30%,上述条件适用。

[0071] 图1b是另一实施例,在此示意性描绘了V形光出射窗120。在此,两个刻面是形成光出射窗120的两个部分121、122。

[0072] 图1c-1e示意性描绘了一些变型,其中图1c再次是因此具有利用参考标记1120指示的两个刻面的V形光出射窗120(1c),弯曲光出射窗120(1d),以及具有多于两个刻面1120的光出射窗120。在图1e中示意性描绘的实施例中,更靠近支撑物150的上面两个刻面1120可以不是光出射窗的部分,但是可以是反射性的。其它三个刻面1120(两个下面刻面以及水平刻面)可以被光出射窗所包括。光出射窗120可包括多于三个刻面1120。刻面越多,光出射窗可显示的与图1d的弯曲光出射窗120的类似性就越多。

[0073] 图1f和1g示意性描绘了如分别在图1b/1c和1a/1d中的截面中示意性描绘的照明

单元100的3D版本。通常, (腔长度) $L_1 > H$  (腔高度) 并且 (腔长度) $L_1 > W$  (腔宽度); 另外, 通常 $W > H$ 。注意, 相对于第一照明单元轴201和第一截面平面202限定的条件可适用于多个平行布置的截面平面202 (其不一定包括第一照明单元轴201); 这可取决于光源单元的数目。

[0074] 图1h示意性描绘了其中下游面126 (还) 包括再引导结构157的实施例。这些可用于控制光在垂直于截面平面202的方向上 (因此在平行于照明单元100的长度 $L_1$ 的方向上; 还参见图1f、3e和3f) 的分布。

[0075] 图1i示意性示出了具有基本上平坦的光出射窗120的实施例。在这样的实施例中, 外壳包括 (基本上) 平坦的光出射窗。外壳 (即围封腔130的部分) 包括反射体151, 其在反射体的一侧 (下游侧) 处包括光出射窗120。在反射体的上游侧处, 在支撑物150处布置光源单元110, 在此是多个光源单元110。尤其, 在这样的实施例中, 光源单元与反射体之间的最短距离是小的, 例如在 $< 10\text{cm}$ , 尤其 $< 5\text{cm}$ , 例如 $< 2.5\text{cm}$ 的范围内。该距离利用参考标记 $d_2$ 指示。在此, 应用多个光源单元110。虚拟截面平面中的光源单元110之间的最大相互距离可以在 $< 10\text{cm}$ , 尤其 $< 5\text{cm}$ , 例如 $< 2.5\text{cm}$ 的范围内。尤其, 反射体151的开始在 (多个) 光源单元110处, 即 $d_2 \approx 0\text{cm}$ 。以此方式, 反射体151可具有屏蔽效果。反射体151可主要影响射束角 $\gamma$ 。

[0076] 诸如在图1i中示意性描绘的实施例, 即具有 (基本上) 平坦的光出射窗的照明单元的实施例, 可具有宽度 $W$ 、高度 $H$ 和长度 $L_1$  ( $L_1$ 是垂直于图的平面的单元的长度 (还参见图1f、3a和3d)), 其对于例如办公室应用的室内应用大约是相同的, 即 $W \approx H \approx L_1$ 。对于室外应用, 尤其道路照明,  $H \approx L_1$  并且  $W \geq H$ , 尤其  $W \geq 2 * H$ , 甚至更尤其  $W \geq 4 * H$ 。

[0077] 图2a-2c示意性描绘了本发明的一些其它变型和/或方面。注意在图2a中, 光出射窗的上游面125包括其中光外耦合结构被配置为使用全内反射原理的区段; 该区段被指示为TIR区段1141, 并且包括例如棱镜光外耦合结构141。更靠近支撑物150的区段包括其中光外耦合结构被配置为使用折射原理的区段; 该区段被指示为折射区段1147, 并且包括折射外耦合结构147。图2b和2c示意性描绘了V形实施例 (2b) 和具有多个V形光出射窗120的实施例的射线追踪。参考标记600指示道路。利用本发明的照明单元100, 在道路的大体长度之上的良好散布是可能的。因此, 具有 (多个) 光源单元的支撑物被非常示意性地描绘为棒。

[0078] 参考图2c, 在实施例中, 本发明还提供一种包括多个照明单元腔130以及被配置为生成光源单元光的多个光源单元 (未单独描绘) 的照明单元100, 其中光源单元包括光源和可选地准直器, 其中光源单元被配置为在照明单元腔130中提供光源单元光。

[0079] 图3a-3f示意性描绘了本发明的照明单元的一些方面和变型。在图3a中, 腔130进一步包括准直器1200或反射体以控制光在垂直于截面平面202的方向上的分布。这可以是具有反射表面151的简单V形反射体。注意, 照明单元腔130将通常是闭合的; 但是为了理解起见, 描绘了打开结构。

[0080] 图3b示意性描绘了具有外壳的照明单元实施例, 该外壳具有多个刻面, 具有光出射窗120的刻面1120和反射表面151。相对于垂直于第一照明单元轴和第一照明单元截面平面的平面, (多个) 反射表面151可具有角度 $\eta$ , 其可尤其 $\leq 40^\circ$ , 例如 $\leq 35^\circ$ , 比如 $\leq 30^\circ$ 。

[0081] 图3a (等) 的单元可重复以形成系列。非常示意性地, 在图3c中示出这样的照明单元的上部分, 其中光源单元的重复结构被V形反射体 (具有开口宽度 $w_2$ ; 具有长度 $w_1$ ; 并且具有高度 $H_1$ ) 围封。参考图3c, 每个光源单元110可包括单个光源1100, 尤其是具有大LED管芯的LED光源; 然而, 每个光源单元110还可包括多个光源。例如,  $w_1$ 可以在5-200mm, 诸如10-

50mm的范围内。例如， $w_2$ 可以在5-50mm，例如10-25mm的范围内。例如， $H_1$ 可以在10-100mm，例如20-60mm的范围内。 $L_1$ 可以例如在10-5000mm，例如50-2000mm，例如100-1500mm的范围内。

[0082] 在图3d、3e和3f中示出操作中的照明单元100。图3d示意性描绘了包括光源单元110的阵列2110的照明单元100(如同图3c)。图3d以侧视图示意性示出了应用中的这样的照明单元100。图3f示出了可利用照明单元控制利用参考标记LB指示的射束的长度和利用参考标记WB指示的射束的宽度。可获得例如 $>10$ 或甚至 $>100$ 的大纵横比LB/WB，而没有照明单元100内的光源的多斑。

[0083] 图3g基本上与图3b相同，但是现在具有一些更多细节。参考标记 $L_2$ 是一个刻面(光出射窗的部分)的长度并且 $W$ 是另一刻面的长度。 $L_2+W+L_2$ 是光出射窗在截面平面中的长度。 $L_2$ 可以例如在10-50mm的范围内，并且 $W$ 可以例如在10-5000mm，例如50-1500mm的范围内。参考标记 $\beta_1$ 指示较陡峭的棱镜刻面与光出射窗的刻面的法线的角度。例如，在光出射窗的该刻面处， $\beta_1$ 可以在 $5^\circ$ 的范围内。参考标记 $\beta_2$ 和参考标记 $\beta_3$ 也指代棱镜刻面与光出射窗的法线的角度。可存在具有较小角度 $\beta_3$ 的区段 $R_2$ ，以及具有较大角度(较不陡峭)的区段 $R_2$ 。因此，棱镜结构的刻面的陡峭度可以在光出射窗(的上游面)之上变化。参考标记PP1、PP2和PP3指示节距。尤其 $R_1 \geq R_2$ ，甚至更尤其 $L_2+R_1 > R_2$ ，甚至更尤其 $L_2+R_1 > 2 \cdot R_2$ 。在截面平面中，在整个长度 $L_2+W+L_2$ 之上，但是至少在光出射窗120的长度的至少30%之上，棱镜结构可布置在光出射窗的上游面处。

[0084] 图3h示意性描绘了多个照明单元100作为照明单元布置1000的应用。

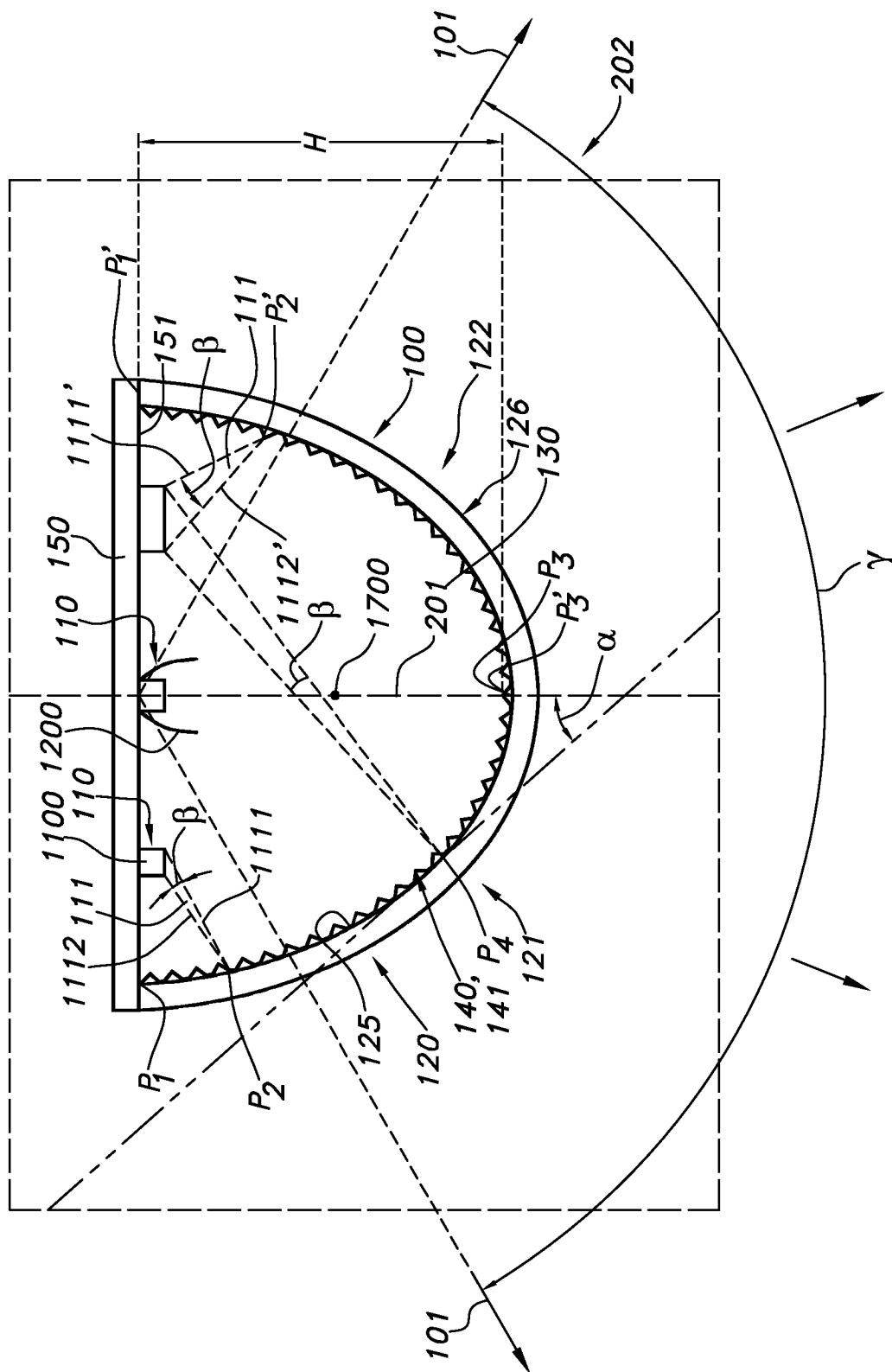


图 1a



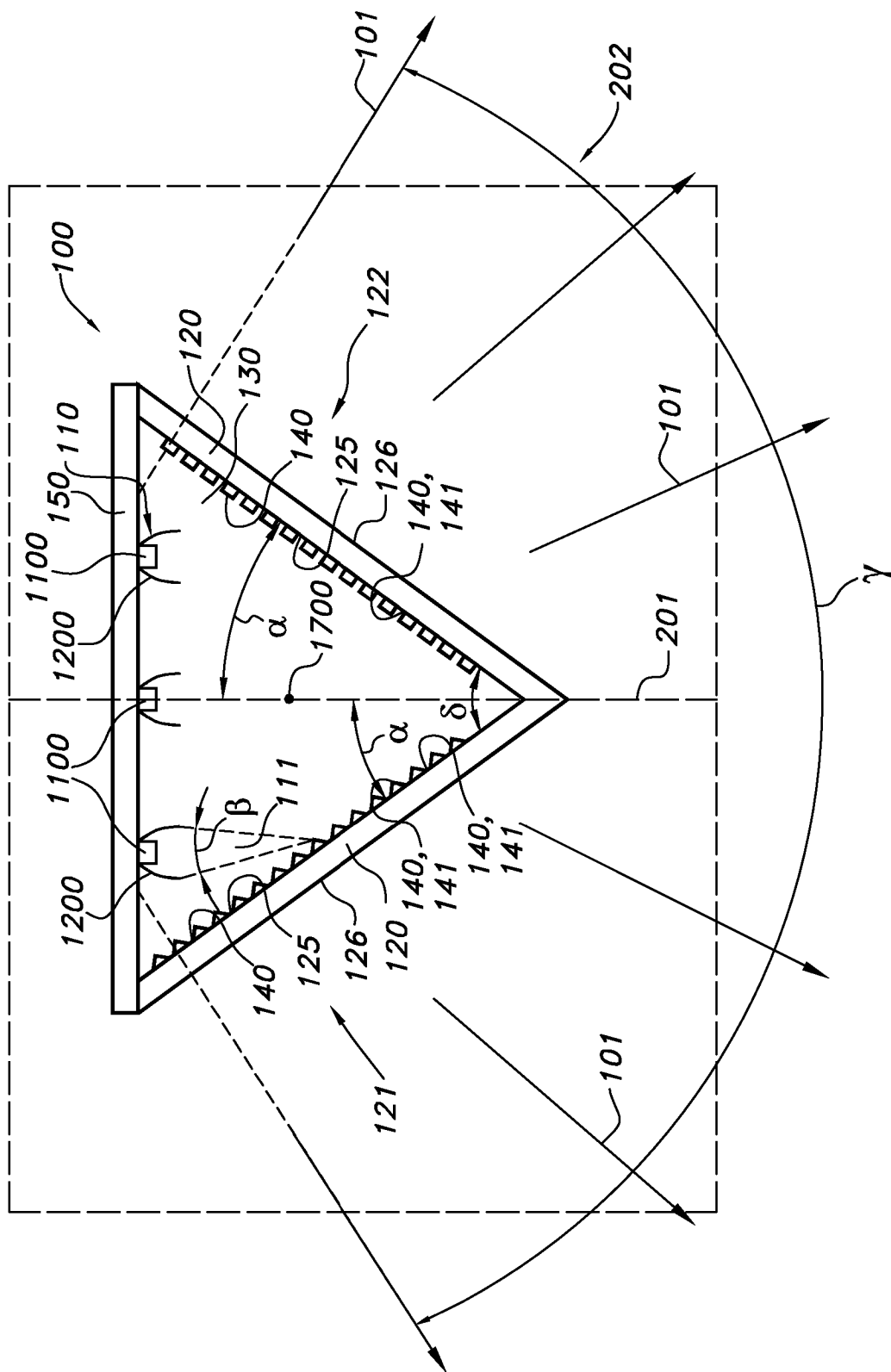


图 1b

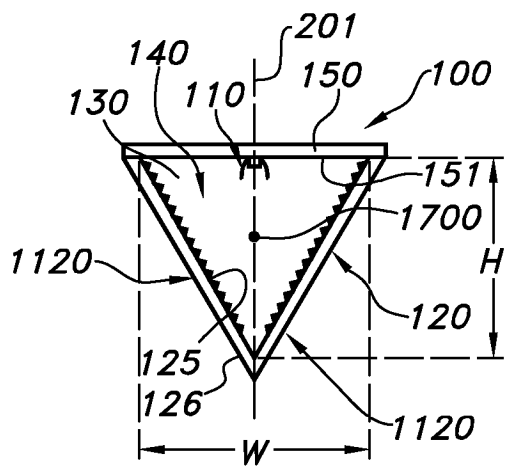


图 1c

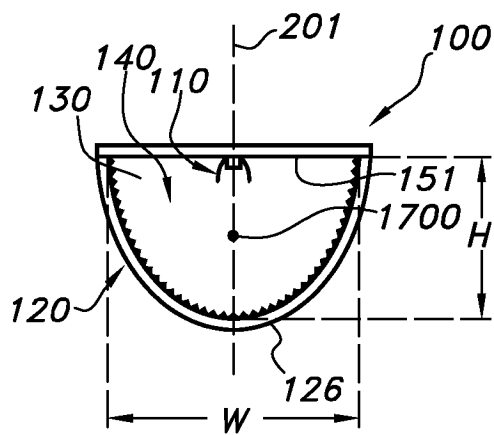


图 1d

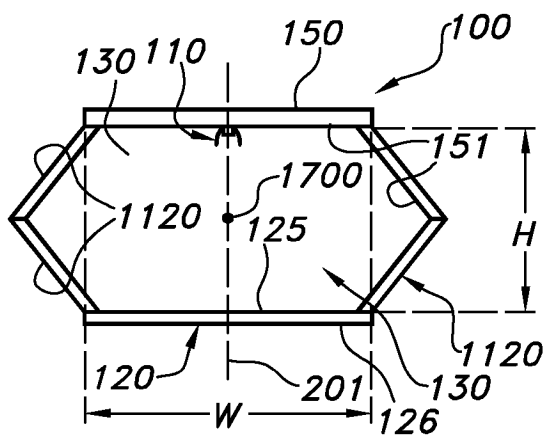


图 1e

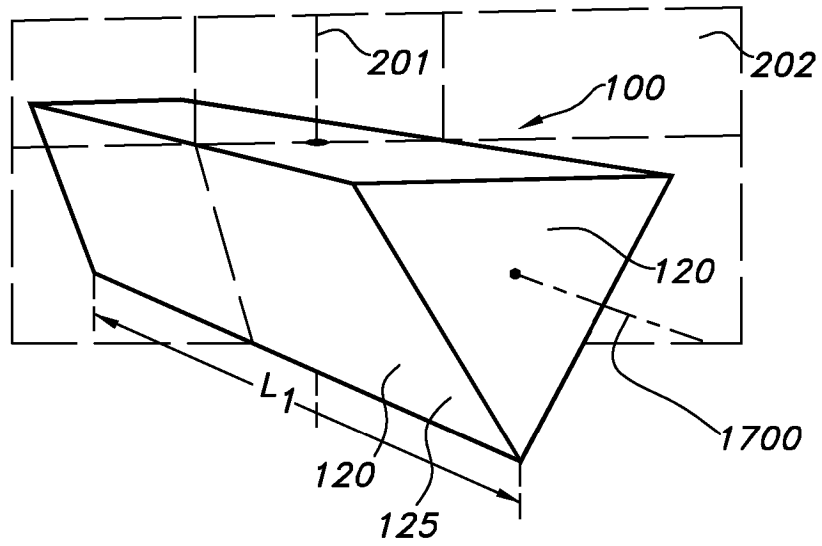


图 1f

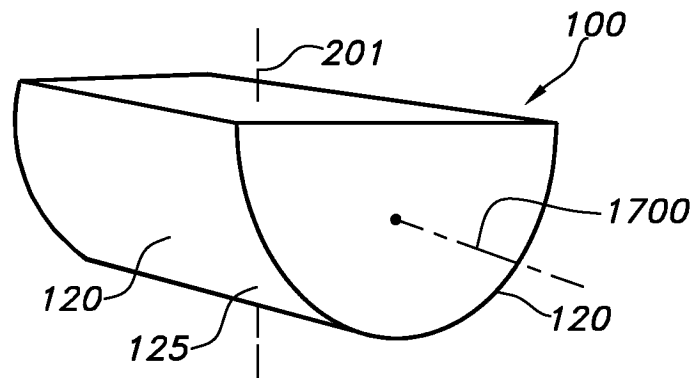


图 1g

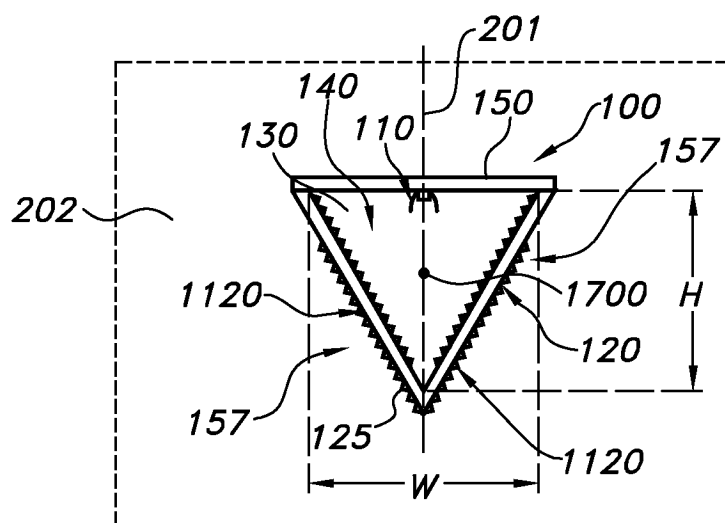


图 1h

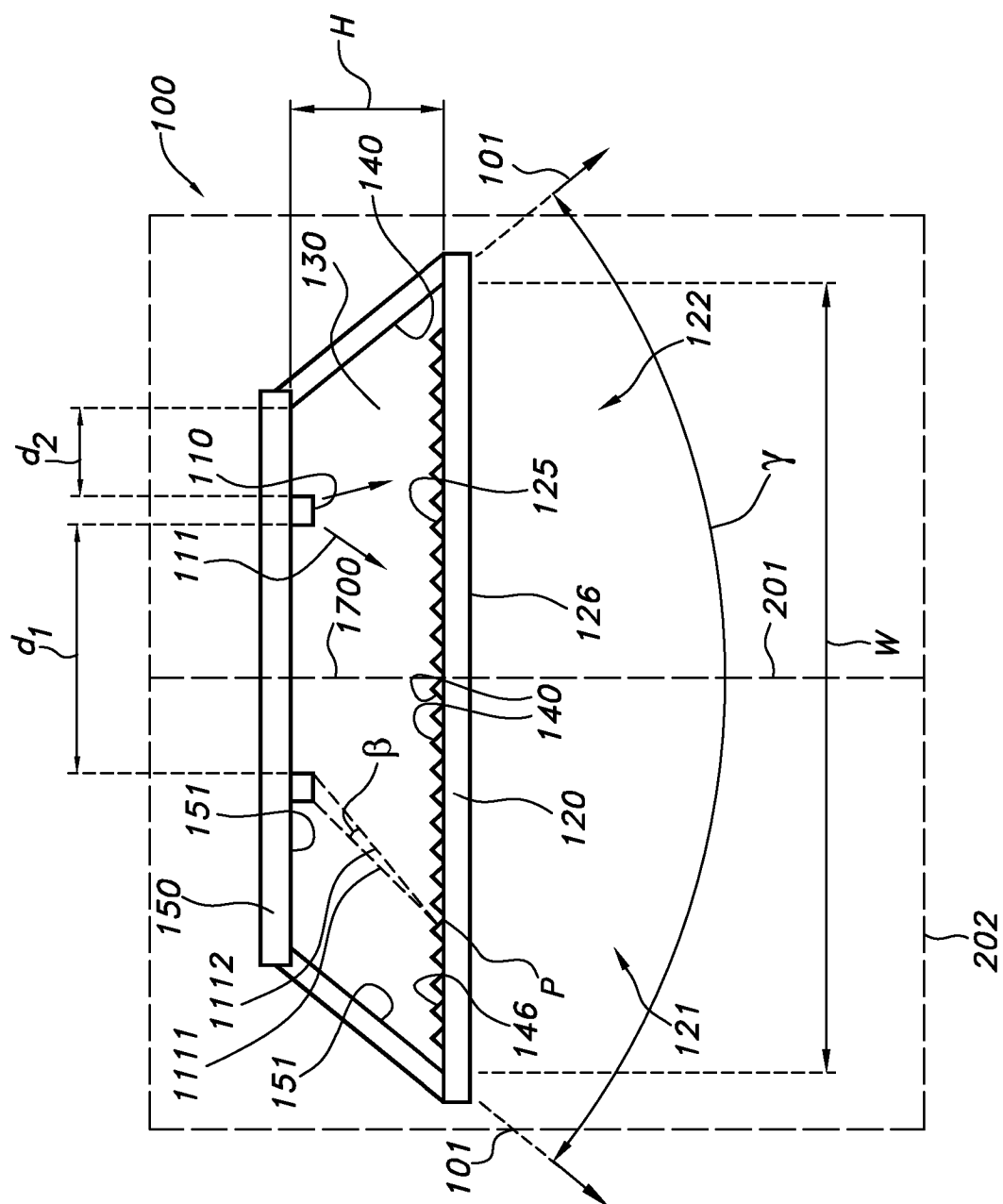


图 1i



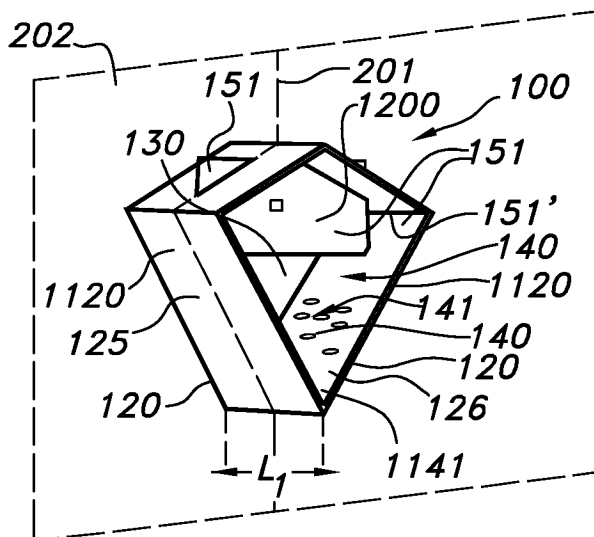


图 3a

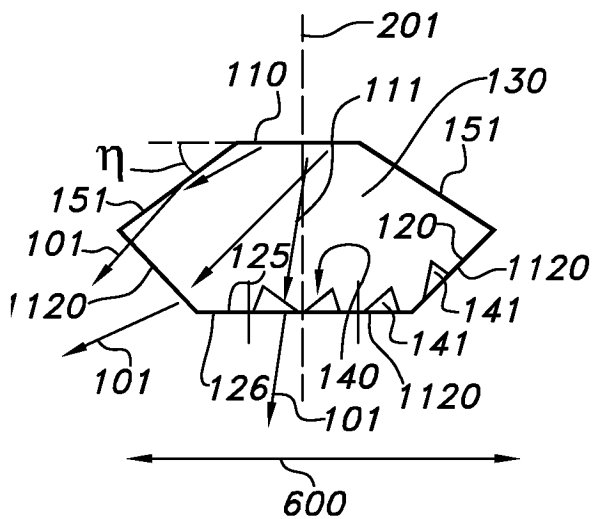


图 3b

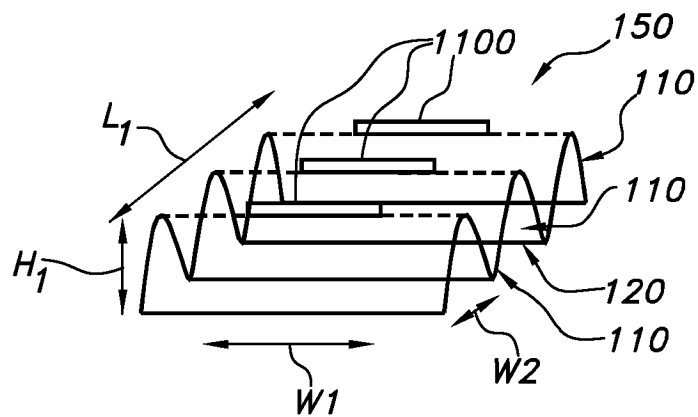


图 3c

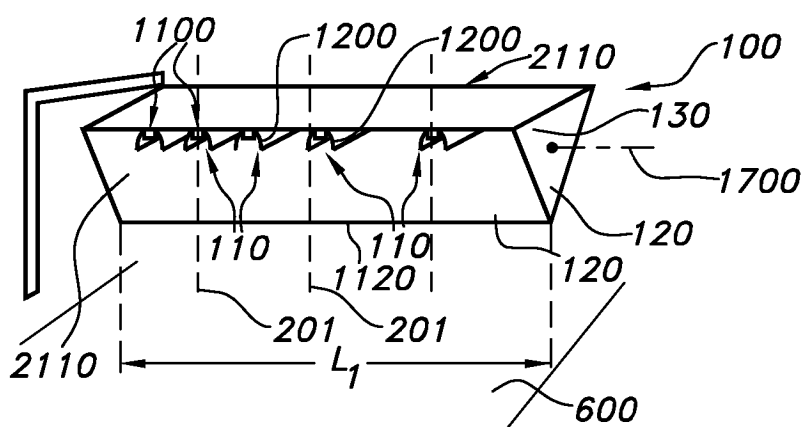


图 3d

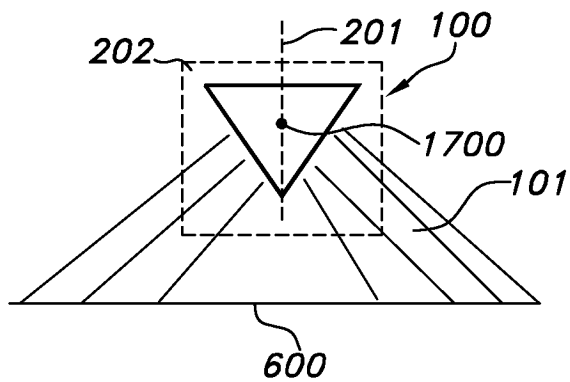


图 3e

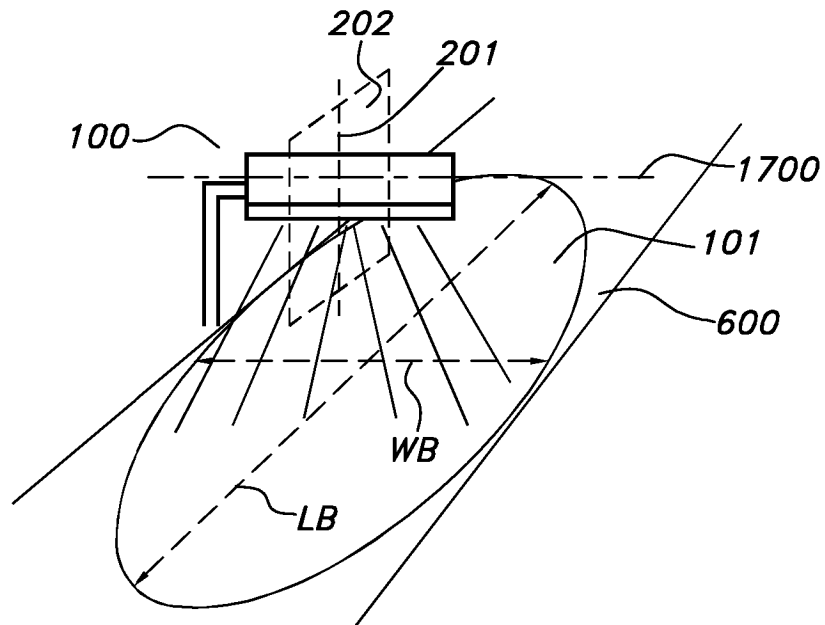


图 3f

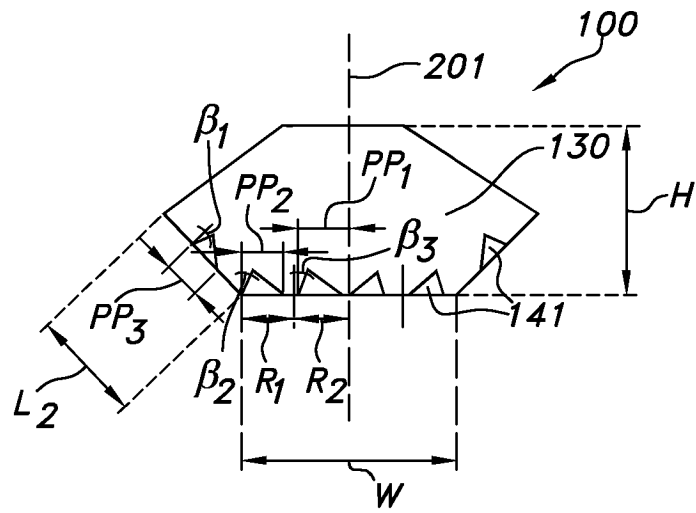


图 3g



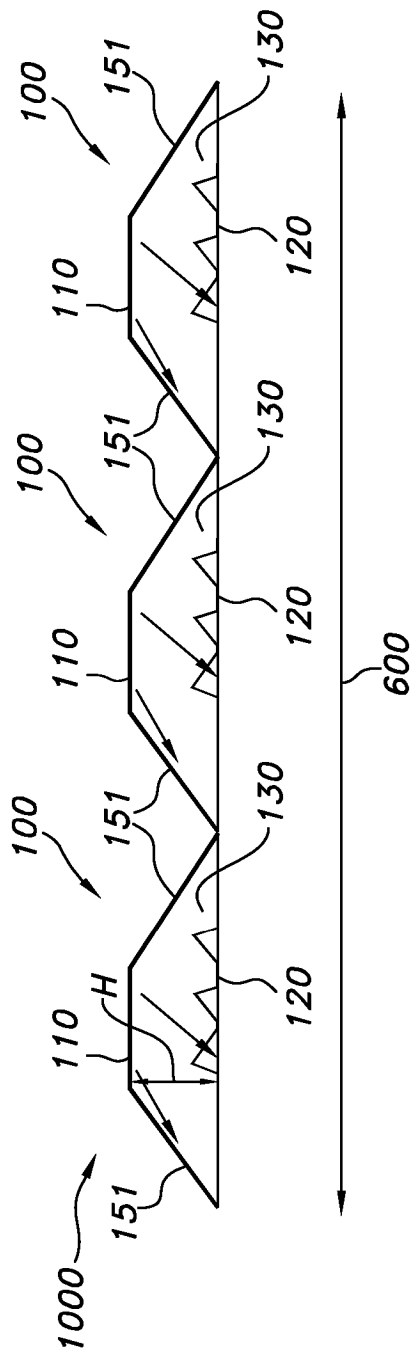


图 3h