



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106969309 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201610974221.8

F21Y 115/10(2016.01)

(22)申请日 2016.11.04

F21Y 105/14(2016.01)

(30)优先权数据

14/940,994 2015.11.13 US

(71)申请人 福特环球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 加里·爱德华·赫尼格

查德·克莱门特

乌达亚库玛·拉马萨米

(74)专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理

有限公司 11409

代理人 章社杲 李伟

(51)Int.Cl.

F21S 8/10(2006.01)

F21V 5/04(2006.01)

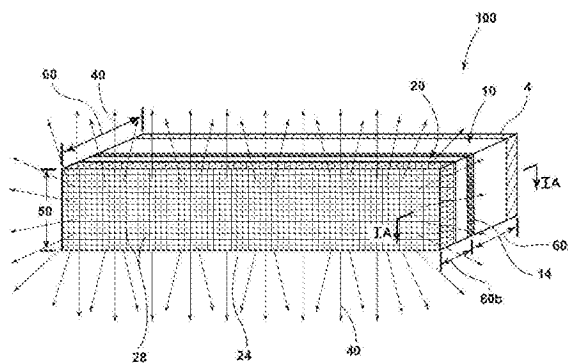
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

具有均匀照明的车辆信号及日间行车灯组件

(57)摘要

一种车辆信号组件包括：由基限定定的内腔室，基板包括LED光源和间隔开的对应的菲涅耳透镜；以及由菲涅耳透镜和外透镜限定的外腔室，外透镜包括光学元件。外透镜能够具有至少12mm的宽度。进一步地，各LED光源直接通过腔室发射入射光，以产生具有3:1或更小的对比度的光图案，例如日间行车灯图案。各LED光源还能够直接通过对应的菲涅耳透镜和外透镜发射入射光，以产生日间行车灯图案。



1. 一种车辆信号组件,包括:  
由基限定内的腔室,所述基板包括LED光源和间隔开的对应的菲涅耳透镜;以及由所述菲涅耳透镜和外透镜限定的外腔室,所述外透镜包括光学元件,  
其中,每个所述LED光源直接通过对应的所述菲涅耳透镜和所述光学元件发射入射光,以产生具有3:1或更小的对比度的光图案。
2. 根据权利要求1所述的组件,其中,所述光图案的特征在于1.5:1或更小的对比度。
3. 根据权利要求1所述的组件,其中,所述光学元件在垂直方向和水平方向上传播所述入射光。
4. 根据权利要求3所述的组件,其中,所述光学元件被进一步构造成在每个所述LED光源处于非照亮状态的环境照明条件下展示水晶外观。
5. 根据权利要求1所述的组件,其中,每个所述LED光源直接通过对应的所述菲涅耳透镜和至少一个相邻的所述菲涅耳透镜发射入射光。
6. 根据权利要求1所述的组件,其中,对应的所述菲涅耳透镜构造在与包括所述LED光源的所述基板间隔开的单一菲涅耳透镜基板内。
7. 一种车辆信号组件,包括:  
由基限定内的腔室,所述基板包括LED光源和间隔开的对应的菲涅耳透镜;以及由所述菲涅耳透镜和外透镜限定的外腔室,所述外透镜包括光学元件,  
其中,每个所述LED光源直接通过所述腔室发射入射光,以产生具有3:1或更小的对比度的日间行车灯图案。
8. 根据权利要求7所述的组件,其中,所述日间行车灯图案具有1.5:1或更小的对比度。
9. 根据权利要求7所述的组件,其中,所述光学元件在垂直方向和水平方向上传播所述入射光。
10. 根据权利要求9所述的组件,其中,所述光学元件被进一步构造成在每个所述LED光源处于非照亮状态的环境照明条件下展示水晶外观。
11. 根据权利要求7所述的组件,其中,每个所述LED光源直接通过对应的所述菲涅耳透镜和至少一个相邻的所述菲涅耳透镜发射入射光。
12. 根据权利要求7所述的组件,其中,对应的所述菲涅耳透镜构造在与包括所述LED光源的所述基板间隔开的单一菲涅耳透镜基板内。
13. 根据权利要求7所述的组件,其中,所述内腔室由包括至少4个LED光源和对应的所述菲涅耳透镜的基限定。
14. 根据权利要求13所述的组件,其中,所述内腔室和所述外腔室布置成带有至少一个直角的非线形形状,所述至少一个直角具有尖拐角。
15. 一种车辆信号组件,包括:  
由LED光源和间隔开的对应的菲涅耳透镜限定的内腔室;以及由所述菲涅耳透镜和具有至少为12mm的宽度的外透镜限定的外腔室,  
其中,每个所述LED光源直接通过对应的所述菲涅耳透镜和所述外透镜发射入射光,以产生具有3:1或更小的对比度的日间行车灯图案。
16. 根据权利要求15所述的组件,其中,所述日间行车灯图案具有1.5:1或更小的对比度。

17. 根据权利要求15所述的组件,其中,每个所述LED光源直接通过对应的所述菲涅耳透镜和至少一个相邻的所述菲涅耳透镜发射所述入射光。

18. 根据权利要求15所述的组件,其中,所述外透镜具有至少为30mm的宽度。

19. 根据权利要求15所述的组件,其中,所述内腔室和所述外腔室布置成C形,并且所述内腔室进一步由至少40个LED光源和间隔开的对应的菲涅耳透镜限定。

20. 根据权利要求19所述的组件,其中,所述外透镜具有至少为30mm的宽度,且所述C形包含具有尖拐角的至少一个直角。

## 具有均匀照明的车辆信号及日间行车灯组件

### 技术领域

[0001] 本发明通常涉及车辆信号组件,更具体地涉及日间行车灯,该日间行车灯能够在非照明状态时在环境照明下提供带有水晶外观的均匀照明。

### 背景技术

[0002] 目前,应用各种具有较好的使用效果的LED信号组件。在汽车产业中,很多车辆利用基于LED的照明组件,相较于其他光源(包括卤素和基于白炽灯的系统),其优势在于低得多的能量使用。有关于LED的一个问题是想要生产高方向性灯。从传统的基于LED的车辆照明组件发射的光通常具有低均匀性和热点。因此,当用于需要高均匀性的车辆应用(即,信号灯)时,传统的基于LED的照明组件具有显著的缺点。

[0003] 某些车辆信号应用,例如日间行车灯(DRL)需要具有高均匀性的高强度。传统的用于实现高均匀性的LED光源的方法是在该组件内使用镜面和非镜面反射器元件、涂层和膜。虽然这些方法能够提高均匀性,但其通常通过漫射和导致光强度损失的其他损失机构导致显著的光损失。

[0004] 相反地,在一些示例中,其他传统的基于LED的方法通过最低使用或不用反射元件实现高强度。当LED产生高方向性光图案时,这些传统的方法通常会导致组件遭受“有斑点”的外观。其他传统的基于LED的照明方法在一些组件中能够产生具有适中强度和均匀性的照明图案,但只在具有线形形状和较小宽度(例如,<12mm)的组件中产生。

[0005] 因此,需要展现高度的光均匀性、光强度和设计灵活性的基于LED的车辆信号组件。

### 发明内容

[0006] 本发明的一方面提供一种车辆信号组件,其包括:由基限定定的内腔室,基板包括LED光源和间隔开的对应的菲涅耳透镜;以及由菲涅耳透镜和包括光学元件的外透镜限定的外腔室。进一步地,每个LED光源直接通过对应的菲涅耳透镜和光学元件发射入射光,以产生具有3:1或更小的对比度的光图案。

[0007] 本发明的另一方面提供一种车辆信号组件,其包括:由基限定定的内腔室,基板包括LED光源和间隔开的对应的菲涅耳透镜;以及由菲涅耳透镜和包括光学元件的外透镜限定的外腔室。进一步地,各LED光源直接通过上述腔室发射入射光,以产生具有3:1或更小的对比度的日间行车灯光图案。

[0008] 本发明的又一方面提供一种车辆信号组件,其包括:由LED光源和间隔开的对应的菲涅耳透镜限定的内腔室;以及由菲涅耳透镜和具有至少为12mm的宽度的外透镜限定的外腔室。进一步地,各LED光源直接通过对应的菲涅耳透镜和外透镜发射入射光,以产生具有3:1或更小的对比度的日间行车光图案。

[0009] 本领域的技术人员通过对下列说明书、权利要求以及附图的学习可以理解和领会本发明的这些以及其他方面、目标、以及特性。

## 附图说明

- [0010] 在附图中：
- [0011] 图1为根据实施例的信号组件的端上透视图；
- [0012] 图1A为图1所示的信号组件的自上至下的横截面图；
- [0013] 图1B为图1A所示的信号组件中的菲涅耳透镜的放大图；
- [0014] 图2为根据实施例的车辆信号组件的分解透视图；
- [0015] 图2A为图2所示的信号组件的自上至下的横截面图；以及
- [0016] 图2B为图2A所示的信号组件中的菲涅耳透镜的放大图。

## 具体实施方式

[0017] 为进行说明，术语“上”、“下”、“右”、“左”、“后”、“前”、“竖直”、“水平”及其同义词应以图1和2所示的方向为准。但是，本发明可采用各种替代方向，除非另有明确相反说明。还应当了解的是，附图示出的以及下面说明书中描述的特定装置仅为所附权利要求书中界定的本发明概念的示范性实施例。因此，与本文公开的实施例有关的特定尺寸和其它物理特征不应视为限制性的，除非权利要求书中另有明确说明。

[0018] 目前，应用具有较好的使用效果的LED信号组件。在汽车工业中，如今很多车辆利用基于LED的照明组件。很多连接这些车辆照明组件的工程项目重视其整体尺寸的减小。进一步地，这些基于LED的车辆组件依靠于多个LED光源，每个LED光源固有地产生具有小光束角的高光强。因此，很多包括“低轮廓”组件的基于LED的照明组件产生与各LED光源有关的离散光的“热点”。

[0019] 先前未理解的是如何构造和设计基于LED的车辆照明组件，以产生用于信号应用（包括需要具有高强度和均匀性的照明图案的DRL应用）的高均匀性的光。进一步地，传统的基于LED的车辆信号组件限制于具有小宽度的线形或高度线形形状。

[0020] 高度均匀的光尤其有益于许多车辆信号应用（例如，刹车灯、尾灯、日间行车灯（DRL）、转向灯、倒车灯等）。在某些车辆信号应用中，能够产生具有高均匀性和高强度的组合的输出照明图案的照明组件是尤其有利的。例如，一些联邦法规要求DRL产生高强度照明图案且消费者频繁需要产生具有高均匀性的这种图案。

[0021] 参考图1、图1A和图1B，展示根据实施例的车辆信号组件100。车辆信号组件100包括由基板4限定的内腔室10，基板4包括LED光源6和间隔开且对应的菲涅耳透镜16。在一些方面，菲涅耳透镜16连接或固定至基板14。信号组件100进一步包括外腔室20，外腔室20由菲涅耳透镜16和具有宽度50和光学元件28的外透镜24限定。进一步地，各LED光源6直接通过对应的菲涅耳透镜16和光学元件28发射入射光30a、30b，以产生具有3:1或更小的对比度的输出光图案40。

[0022] 如图1、图1A和图1B所示，各LED光源6连接至基板4且朝向菲涅耳透镜16和外腔室20定向。如图1A所示，菲涅耳透镜16和基板14与LED光源6和基板4间隔深度60a。各LED光源6构造于腔室10内，从而其入射光30a被导向穿过对应的菲涅耳透镜16（见图1A和图1B）。因此，来自各LED光源6的大部分入射光30a直接照射在相应的菲涅耳透镜16上。在信号组件100的一些方面，各LED光源6大致朝向对应的菲涅耳透镜16在竖直和水平方向上与菲涅耳

透镜16的中心成 $\pm 15^\circ$ 、 $\pm 10^\circ$ 或 $\pm 5^\circ$ 内(此范围内的任意值)定向。在这些方面,来自各LED光源6的大部分入射光30a也直接照射在对应的菲涅耳透镜16上。

[0023] 再次参考图1、图1A和图1B,在一些实施例中,车辆信号组件100的内腔室10可构造具有大致敞开的结构。具体而言,能够构造内腔室10,从而来自无法直接照射到其对应的菲涅耳透镜16上的特定LED光源6的入射光30a的任意部分能够照射到一个或多个相邻的菲涅耳透镜16上。如此这样,最小化信号组件100中的光损失,这些光损失将共同导致用于特定LED光源6和信号组件100的较高强度水平。进一步地,能够构造内腔室10,从而控制LED光源6和菲涅耳透镜16之间的深度60a(见图1A和图1B),以确保LED光源6保留在选用于信号组件100的特定菲涅耳透镜16的焦距内。

[0024] 可在车辆信号组件100中使用各种类型的LED光源6(例如,标准的单一管芯的自动LED单元)。在构造为DRL组件的信号组件100的一些方面,可使用能够共同产生约250流明到约5,000流明的LED光源6。在需要较低强度水平的车辆信号组件100的其他方面,可使用能够产生约10流明到约1,000流明的LED光源6。包括LED光源6的基板4可由各种金属、合金、聚合物及复合材料制成。在信号组件100的一些方面,选用于基板4的材料被选择用于传导来自LED光源6的热量且具有相对低的热膨胀系数以确保来自LED光源6的热量不影响LED光源6相对于菲涅耳透镜16的定向。例如,基板4能够由铝或铝合金制成,且光源6能够固定到柔性接线板,该板固定到基板4。在其他实施例中,基板4包括用作用于光源6的印刷接线板的聚合或复合材料。

[0025] 在车辆信号组件100内,可在内腔室10内使用多个LED光源6。一般来说,基于信号组件100的整体尺寸、选用于组件100的LED光源6的特定输出、信号组件100的应用的光强要求和/或所需光均匀性水平(例如,约3:1或更小的对比度)设定LED光源6的数目。在本公开的一些方面,信号组件100能够用于后方、行李箱上方的刹车灯应用且构造为具有约2至30个LED光源6的大致线形。在另一方面,信号组件100可布置为用于DRL应用中的具有约20至60个LED光源6的C形构造。更一般地说,车辆信号组件100的更多方面利用2至100个LED光源6。

[0026] 再次参考图1、图1A和图1B,车辆信号组件100的菲涅耳透镜16能够安装到基板14或其内。菲涅耳透镜16构造为间隔开且与各LED光源6对应。如此这样,菲涅耳透镜16的数目大致匹配LED光源6的数目。在信号组件100的一些实施例中,菲涅耳透镜16的数目可超过LED光源6的数目。在这些实施例中,附加的菲涅耳透镜16可位于外腔室20的任意端处,以容纳一部分来自LED光源6的入射光30a,入射光30a的该部分未照射到其对应的菲涅耳透镜16上。

[0027] 用于车辆信号组件100内的菲涅耳透镜16能够构造具有各种焦距。例如,在用于DRL应用中的车辆信号组件100的一些方面,菲涅耳透镜16具有约10mm至约20mm的焦距。优选地,基于用于信号组件100内的菲涅耳透镜16的焦距设置内腔室10中的深度60a。例如,深度60a能够设置为在菲涅耳透镜16的焦距的 $\pm 5\text{mm}$ 、 $\pm 4\text{mm}$ 、 $\pm 3\text{mm}$ 、 $\pm 2\text{mm}$ 或 $\pm 1\text{mm}$ 内或更紧密的匹配。在车辆组件100的一些方面,菲涅耳透镜16为球形菲涅耳透镜,其构造为基板14内的片状配置。在车辆信号组件100的一些方面,基于与信号组件100的应用相关的相关深度、包装限制设置选用于菲涅耳透镜16的焦距。一般来说,较浅深度60a能够提高光源6的光收集效率,且较深深度60a能够提高光输出均匀性。车辆组件100的一些实施例利用片状配置

的约2至50个同心环形段的球形菲涅耳透镜16,其在各透镜16的横截面中示为凹槽。其他实施例在各菲涅耳透镜16中利用2、5、10、15、20、25、30、35、40、45、50及其间的任意整数个环形段。如菲涅耳透镜16用于信号组件100中以校准入射光30a,这些环形段位于菲涅耳透镜16的面向外透镜24的外腔室20中的一侧或面上。在一些方面,可选取环形段的数目,以优化输出光图案40的均匀性和强度。环形段的更高密度能够提高光均匀性,但是会导致更高的光损失,因此光强降低。相反地,菲涅耳透镜16中的环形段的较低密度能够提高光图案的强度,但是会使得其均匀性降低。

[0028] 在车辆信号组件100的一些实施例中,菲涅耳透镜16由玻璃或其他高度透明的聚合物材料制成。当需要适用于在各菲涅耳透镜16内产生所需数目的环形段的精确制造技术时,选用于菲涅耳透镜16的材料应该用于最小化光学损失。进一步地,基板14能够用于固定各透镜16且在包括透镜16的区域内至少高度透明。在其他方面,菲涅耳透镜16在基板14内为整体。此外,可构造菲涅耳透镜16,从而透镜彼此接触。在其他方面,各菲涅耳透镜16能够在基板14内或上彼此相对间隔开,且该间距可与基板4上的LED光源6设置的间距相关。

[0029] 再次参考图1A和图1B,由车辆信号组件100的内腔室10内的LED光源6产生的入射光30a大致是定向的。入射光30a的定向性质有利于信号组件100,因为到各光源6的侧面的光损失最小。进一步地,选取具有内腔室10的特定光束角度范围和给定几何结构、菲涅耳透镜16的深度60a和大小的LED光源6。在信号组件100的一些方面,选取具有小于形成于光源6和各对应的菲涅耳透镜16的最外部之间的角的光束角度的LED光源6。这确保了来自各光源6的大部分入射光30a以最小光损失直接照射到对应的菲涅耳透镜16上。

[0030] 进一步参考图1、图1A和图1B,车辆信号组件100进一步包括由菲涅耳透镜16和具有宽度50和光学元件28的外透镜24限定的外腔室20。在外腔室20中,菲涅耳透镜16和基板14与外透镜24间隔深度60b。进一步地,入射光30b是平行的光图案,其由穿过菲涅耳透镜16的入射光30a产生。如此这样,当入射光30a穿过对应的菲涅耳透镜16时,其大致平行,之后其从腔室20内的菲涅耳透镜16作为入射光30b发射。入射光30b在腔室20内继续并照射到外透镜24上,并且更具体地照射到光学元件28上。在入射光30b穿过光学元件28之后,其作为输出光图案40离开外腔室20。

[0031] 如前所述,车辆信号组件100的外腔室20由基板14、基板14上或内的菲涅耳透镜16、外透镜24和外透镜24上或内的光学元件28限定。如图1A和图1B所示,基板14与外透镜24间隔开深度60b。在车辆信号组件100的一个方面,深度60b设置为在约10mm至约40mm之间。在信号组件100的一些方面,外腔室20内的深度60b小于内腔室10内的深度60a。信号组件100的其他方面利用具有深度60b的外腔室20,其中深度60b至少小于内腔室10中的深度60a的两倍。更一般地说,减小信号组件100的外腔室20中的深度60b未显著降低输出光图案40的强度和/或均匀性。相反地,降低深度60b有利地降低信号组件100的整体深度。

[0032] 再次参考图1、图1A和图1B,车辆信号组件100利用具有多个光学元件28的外透镜24。在一些方面,设定光学元件28的形状和尺寸,以在竖直和水平方向上传播入射光30b的平行光图案。具体而言,已经具有高均匀性的入射光30b能够通过光学元件28传播,从而输出光图案40展示出从外透镜24发射的更大的圆锥角。在信号组件100的其他方面,各种图案的光学元件28能够定位在具有各种尺寸的光学元件28的外透镜24内或上,以将输出光图案40的形状设定为具有高均匀性和高强度的一个或多个部分的非圆形和/或非对称形状。

[0033] 在车辆信号组件100的一些方面,设定光学元件28的尺寸,以当在环境光条件下观察外透镜24且LED光源6未被照亮或启动时,产生水晶状外观。例如,光学元件28能够为矩形、正方形或具有约1至约5mm的宽度和长度(或有效的宽度和长度)且用于外透镜24内以产生这种效果的类似形状像素。很多人欣赏信号组件100中的由光学元件28的定型导致的这种水晶状的美感。此外,光学元件28的尺寸减小以产生水晶状外观能够当个体穿过外腔室20朝向内腔室10观察时提供遮蔽组件100(例如,菲涅耳透镜16和LED光源6)的其他部件的益处。

[0034] 在车辆信号组件100的一些实施例中,外透镜24内或上的光学元件28由玻璃或其他高度透明的聚合材料制成。当需要适用于产生合适的大小和尺寸以有效地在各个方向上传播入射光30a以形成输出光图案40的精确制造技术时,选用于光学元件28的材料应该最小化光学损失。进一步地,外透镜24能够用于固定各光学元件28且在包括光学元件28的区域内至少高度透明。在其他方面,光学元件28在外透镜24内为整体。

[0035] 再次参考图1、图1A和图1B,车辆信号组件100产生输出光图案40,其从外透镜24和光学元件28发射。在一些方面,输出光图案40展示3:1或更小的对比度。如本文中所示,“对比度”是输出光图案40内的最大强度和输出光图案40内的最小强度之间的比率。因此,由信号组件100产生的输出光图案40能够展示3:1或更小的对比度且相同输出光图案的更小部分可展示更小的对比度。根据信号组件100的一些方面,输出光图案40展示约3:1或更小、2.75:1或更小、2.5:1或更小、2.25:1或更小、2:1或更小、1.75:1或更小、1.5:1或更小、1.25:1或更小及上述比率间的所有比值的对比度。在信号组件100的一些方面,组件100构造为车辆DRL操作。在美国,与DRL相关的法规(见49C.F.R.§571.108)要求输出光图案40在HV点产生至少500烛光且在图案40内的任意点产生不超过3000烛光。

[0036] 再次参考图1,车辆信号组件100能够构造为带有可感知大小的外透镜24的宽度50。在一些方面,宽度50能够设置为至少12mm且在信号组件100的一些应用中达到125mm。根据宽度50的大小和输出光图案40(例如,强度和均匀性)的光要求,在信号组件100内可利用多行LED光源6和间隔开且对应的菲涅耳透镜16。在信号组件100的一些方面,宽度50设置为12mm至100mm、12mm至75mm、12mm至50mm、12mm至25mm、25mm至100mm、25mm至75mm、25mm至50mm、50mm至100mm、50mm至75mm、75mm至100mm之间和其范围宽度50的所有值。

[0037] 仍然参考图1,车辆信号组件100、内腔室10和外腔室20及外透镜24能够呈现各种形状和拐角构造。如图1所示,组件100具有线形形状。有利的是,信号组件100的输出光图案40在外透镜24的四个拐角中的每一个中展示的强度和均匀性(例如,3:1或更小的对比度)超出传统离轴、基于LED的车辆信号组件的能力,该组件构造为具有将入射光投射到内部反射器元件的LED光源。此外,信号组件100及其外部几何特征(例如,外透镜24)能够构造为具有超过四个尖拐角的非线形形状,例如C形,其中各尖拐角展示具有3:1或更小的对比度的部分光输出图案40。

[0038] 参考图2、图2A和图2B,展示根据本公开的示例性实施例的车辆信号组件200。除非另有说明,带有相同名称但不同元件数字的与信号组件200相关的元件具有相同或相似的结构及功能(例如,分别与车辆信号组件100和200有关的内腔室10和内腔室110)。车辆信号组件200包括由基板104限定的内腔室110,基板104包括LED光源106。在组件200的一些方面,内腔室110还包括LED光源主体107,其连接至基板104且构造有孔,以使得来自光源106

的光进入腔室110。信号组件200的内腔室110还包括菲涅耳透镜116,其与LED光源106间隔开且构造成对应于LED光源106。在一些方面,菲涅耳透镜116连接或固定到基板114。车辆信号组件200进一步包括由菲涅耳透镜116和构造为C形配置的外透镜124限定的外腔室120。进一步地,外腔室124具有宽度150a、150b,其对应透镜124的水平和竖直部分,且进一步包括光学元件128。信号组件200的各LED光源106直接通过对应的菲涅耳透镜116和光学元件128发射入射光130a、130b,以产生具有3:1或更小的适用于DRL应用的输出光图案140。

[0039] 如图2、图2A和图2B所示,各LED光源106连接到基板104且朝向菲涅耳透镜116(如果存在的话,穿过光源主体107)和外腔室120。如图2A所示,菲涅耳透镜116和基板114与LED光源106和基板104间隔开深度160a。各LED光源106构造于腔室110内,从而其入射光130a被导向穿过对应的菲涅耳透镜116(见图2A)。因此,来自各LED光源106的大部分入射光130a直接照射在对应的菲涅耳透镜116上。在信号组件200的一些方面,各LED光源106大致朝向对应的菲涅耳透镜116在竖直和水平方向上与菲涅耳透镜116的中心成 $\pm 15^\circ$ 、 $\pm 10^\circ$ 或 $\pm 5^\circ$ (此范围内的任意值)定向。在这些方面,来自各LED光源106的大部分入射光130a也直接照射在对应的菲涅耳透镜116上。

[0040] 再次参考图2、图2A和图2B,在一些实施例中,信号组件200的内腔室110可构造为具有大致敞开的结构。具体而言,能够构造内腔室110,从而来自无法直接照射到其对应的菲涅耳透镜116上的特定LED光源106的任意部分的入射光130a能够照射到一个或多个相邻的菲涅耳透镜116上。如此这样,最小化信号组件200中的光损失,这些光损失将共同导致用于特定LED光源106和信号组件200的较高强度水平。进一步地,能够构造内腔室110,从而控制LED光源106和菲涅耳透镜116之间的深度160a,以确保LED光源106保留在选用于车辆信号组件200的特定菲涅耳透镜116的焦距内。

[0041] 在信号组件200内,可在内腔室110内使用多个LED光源106。一般来说,基于信号组件200的整体尺寸、选用于组件200的LED光源106的特定输出、信号组件200的应用的光强要求(例如,如由与DRL相关的联邦法规设定)和/或所需光均匀性水平(例如,约3:1或更小的对比度)设定LED光源106的数目。如图2所示,将用于具有约45个LED光源106的与DRL相关的应用的信号组件200构造为C形,各光源106产生约10至12流明。能够将相似构造的信号组件200构造为具有10至60个LED光源106。具有在20至40%之间的效率,这些信号组件200之后产生具有至少100流明的输出光图案140。例如,如图2所示的信号组件200能够以约25%的效率运行且拥有45个LED光源106,各产生10流明,从而输出光图案140具有约113流明(即,45x10流明x0.25)。

[0042] 再次参考图2、图2A和图2B,车辆信号组件200的菲涅耳透镜116可安装至基板114。菲涅耳透镜116构造为与各LED光源106间隔开。如此这样,菲涅耳透镜116的数目大致匹配LED光源106的数目。在信号组件200的一些实施例中,菲涅耳透镜116的数目可超过LED光源106的数目。在这些实施例中,附加的菲涅耳透镜116可位于外腔室120内的任意端处(例如,C形外透镜124的端处),以容纳一部分来自LED光源106的入射光130a,该部分入射光130a不照射到其对应的菲涅耳透镜116上。

[0043] 用于车辆信号组件200内的菲涅耳透镜116能够构造具有各种焦距。例如,在用于DRL应用的车辆信号组件200的一些方面,例如如图2、图2A和图2B所示,菲涅耳透镜116具有约10至约20mm的焦距。在一些优选方面,例如如图2、图2A和图2B所示,该焦距设置为约13至

16mm。优选地,基于用于信号组件200内的菲涅耳透镜116的焦距设定内腔室110的深度160a。例如,深度160a能够设置为菲涅耳透镜116的焦距的 $\pm 5\text{mm}$ 、 $\pm 4\text{mm}$ 、 $\pm 3\text{mm}$ 、 $\pm 2\text{mm}$ 或 $\pm 1\text{mm}$ 内或更紧密的匹配。在车辆组件200的一些方面,菲涅耳透镜116为球形菲涅耳透镜,其在基板114内构造为片状配置。在车辆信号组件200的一些方面,基于与用于信号组件200的有用于DRL的应用相关的相关深度、包装限制设置选用于菲涅耳透镜116的焦距。车辆组件200的一些实施例利用片状配置的约2至50个同心环形段的球形菲涅耳透镜116,其在各透镜116的横截面中示为凹槽。其他实施例在各菲涅耳透镜116中利用2、5、10、15、20、25、30、35、40、45、50及其间的任意整数个环形段。如菲涅耳透镜116用于车辆信号组件200中以校准入射光130a,这些环形段位于面向外透镜124的外腔室120内的菲涅耳透镜116的一侧或面上。在一些方面,可选取环形段的数目,以优化输出光图案140的均匀性和强度。环形段的更高密度能够提高光均匀性,但是也会导致更高的光损失,因此,输出光图案140的光强降低。相反地,菲涅耳透镜116内的环形段的较低密度能够提高光图案140的强度,但是会使得均匀性降低。

[0044] 再次参考图2A和图2B,由车辆信号组件200的内腔室110内的LED光源106产生的入射光130a是大致定向的。入射光130a的定向性质有利于信号组件200,因为到各光源106的侧面的光损失最小。可选取具有内腔室110的特定光束角度范围和给定几何结构、菲涅耳透镜116的深度160a和大小LED光源106。在信号组件200的一些方面,选取具有小于形成于光源106和各对应的菲涅耳透镜116的最外部之间的角的光束角度的LED光源106。这确保了来自各光源106的大部分入射光130a以最小光损失直接照射到对应的菲涅耳透镜116上。

[0045] 进一步参考图2、图2A和图2B,信号组件200进一步包括由菲涅耳透镜116和具有宽度150a、150b和光学元件128的外透镜124限定的外腔室120。在外腔室120中,菲涅耳透镜116和基板114与外透镜124间隔开深度160b。进一步地,入射光130b是平行光图案,其由穿过菲涅耳透镜116的入射光130a产生。如此这样,当入射光130a穿过对应的菲涅耳透镜116时,其大致平行,之后其从腔室120内的菲涅耳透镜116作为入射光130b发射。入射光130b在腔室120内继续并照射到外透镜124上,更具体地是光学元件128上。在入射光130b穿过光学元件128时,其作为光图案140离开外腔室120。

[0046] 如前所述,车辆信号组件200的外腔室120由基板114、基板114上或内的菲涅耳透镜116、外透镜124和外透镜124上或内的光学元件128限定。如图2A和图2B所示,基板114与外透镜124间隔深度160b。在信号组件200的一方面,深度60b设置在约10mm至约40mm之间。在优选的方面,深度160b设置在约25mm至30mm之间。在信号组件200的一些方面,外腔室120内的深度160b小于内腔室110中的深度160a。信号组件200的其他方面利用具有深度160b的外腔室120,深度160b至少两倍小于内腔室110中的深度160a。更一般地说,降低信号组件200的外腔室120中的深度160b未显著降低输出光图案140的强度和/或均匀性且有利地降低了信号组件200的整体深度。

[0047] 再次参考图2、图2A和图2B,信号组件200利用具有多个光学元件128的外透镜124。在一些方面,设定光学元件128的形状和尺寸,以在竖直和水平方向上传播入射光130b的平行光图案。更具体而言,已经具有高均匀性的入射光130b能够由光学元件128均匀传播到更大的圆锥角,其以输出光图案140的形式从外透镜发射。

[0048] 在信号组件200的一些方面,设定光学元件128的尺寸,以当在环境光条件下观察

外透镜124且LED光源106未被照亮或启动时,产生水晶状外观。例如,光学元件128能够为矩形、正方形或具有约1至约5mm的宽度和长度(或有效的宽度和长度)且用于外透镜124内以产生这种效果的类似形状。在优选的矩形方面,光学元件128构造为以2mm x 4mm配置。很多人欣赏信号组件200内的这种由光学元件128的定型产生的水晶状的美感。此外,光学元件128的尺寸减小以产生水晶状外观能够当个体穿过外腔室120观察时提供遮蔽组件200的其他构件(例如,菲涅耳透镜116和LED光源106)的益处。

[0049] 再次参考图2、图2A和图2B,车辆信号组件200产生输出光图案140,其从外透镜124和光学元件128发射。在一些方面,输出光图案140展示3:1或更小的对比度。根据信号组件200的一些方面,输出光图案140展示约3:1或更小、2.75:1或更小、2.5:1或更小、2.25:1或更小、2:1或更小、1.75:1或更小、1.5:1或更小、1.25:1或更小及上述比率间的所有比值的对比度。进一步地如上述,与DRL相关的法规(见49C.F.R. §571.108)要求输出光图案140在HV点产生至少500烛光且在图案140的任意点产生不超过3000烛光。

[0050] 再次参考图2,车辆信号组件200能够构造为带有可感知大小的外透镜124的宽度150a、150b。在一些方面,宽度150a、150b能够设置为至少12mm且在信号组件200的一些应用中达到125mm。根据宽度150a、150b的大小和输出光图案140的光要求(例如,强度和均匀性),在信号组件200内利用多行LED光源106和菲涅耳透镜116。在信号组件200的一些方面,宽度150a、150b设置为12mm至100mm、12mm至75mm、12mm至50mm、12mm至25mm、25mm至100mm、25mm至75mm、25mm至50mm、50mm至100mm、50mm至75mm、75mm至100mm和其范围宽度150a、150b的所有值。

[0051] 本文包括的一些表述指示元件以特定方式“被构造”或“适于”功能。在这方面,这种元件以特定方式“被构造”或“适于”体现特定性质或功能,其中这种表述是与预期用途表述相反的结构式表述。更具体而言,本文参考的方式是“被构造”或“适于”指示元件的现有物理条件且可看作该元件的结构特征的明确表述。

[0052] 在没有脱离发明精神和范围情况下,可对前述结构进行各种变型和修改。例如,车辆信号组件100、200的内腔室10、110或外腔室20、120内能够加入各种滤色器,以将颜色施加给输出光图案40、140。如与信号组件100、200相关的另一示例,镜面或非镜面反射材料能够用于LED光源主体107(信号组件200)和/或垂直于外透镜24、124的其端处的外腔室20、120内,以支持入射光30a、30b、130a、130b的内反射,并且因此避免光损失。进一步地,该方面意欲被以下权利要求书覆盖,除非另有明确说明。

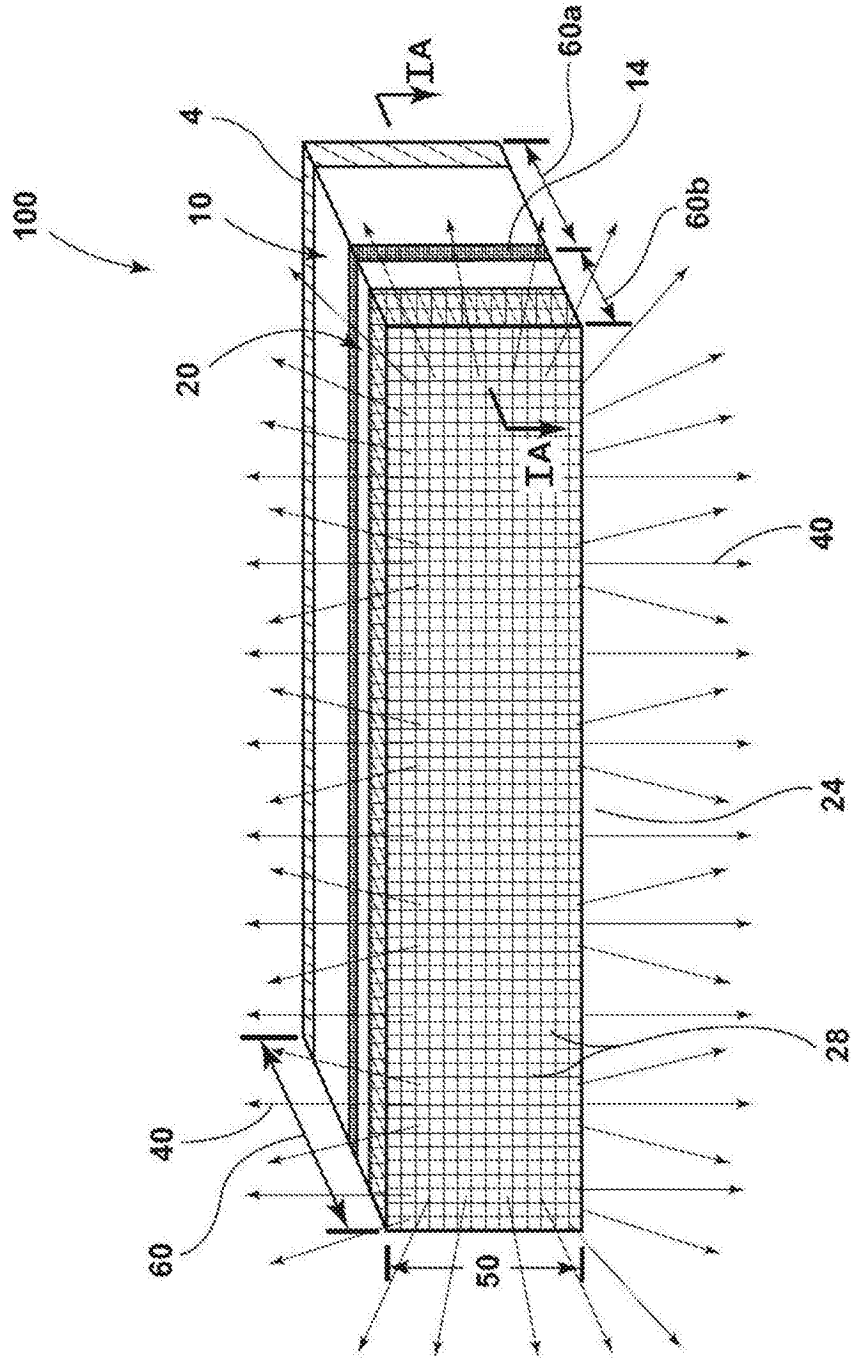


图1

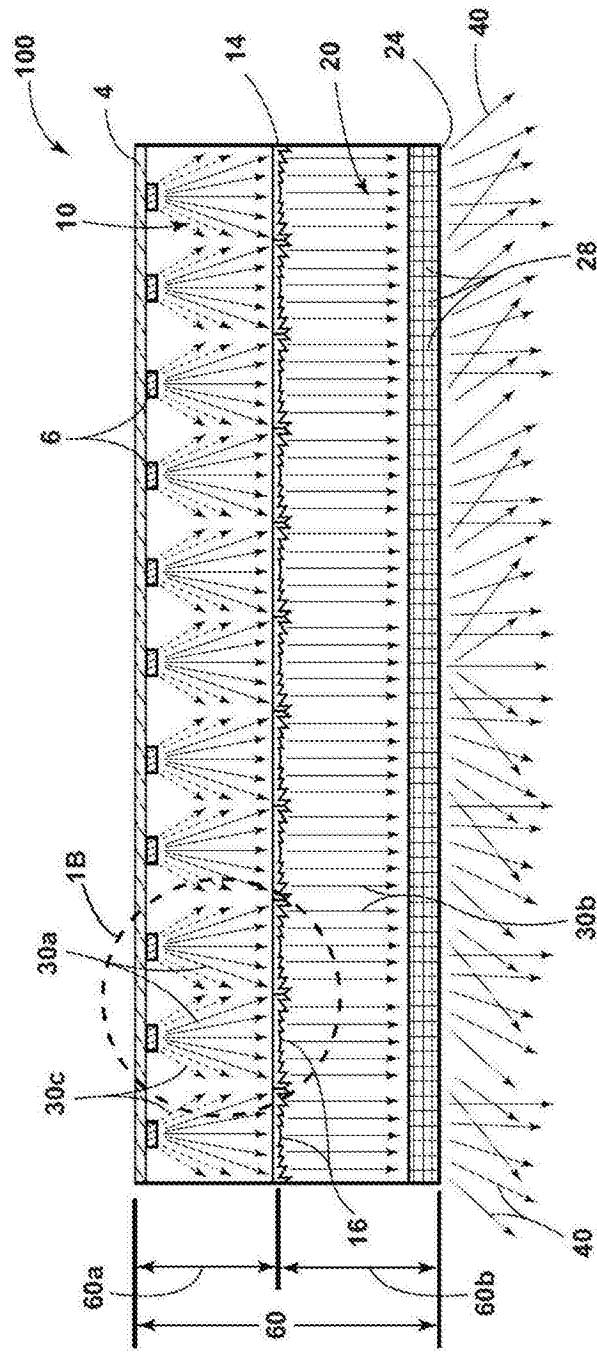


图1A

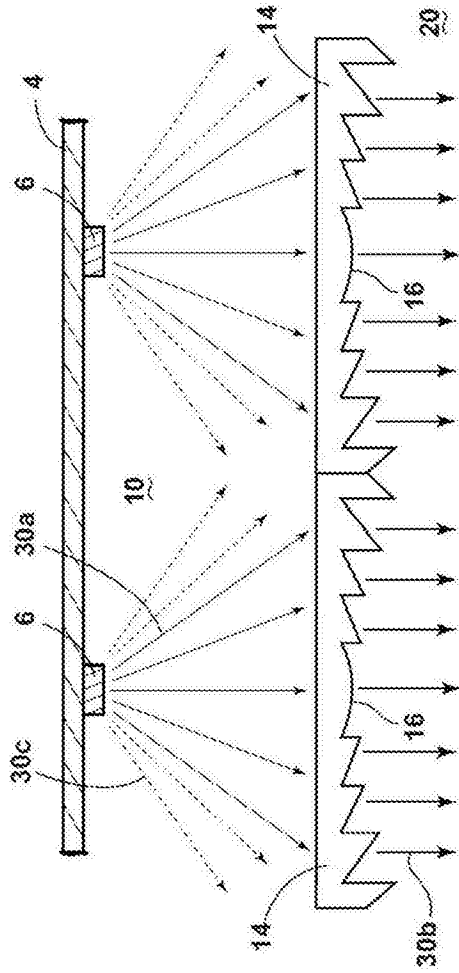


图1B

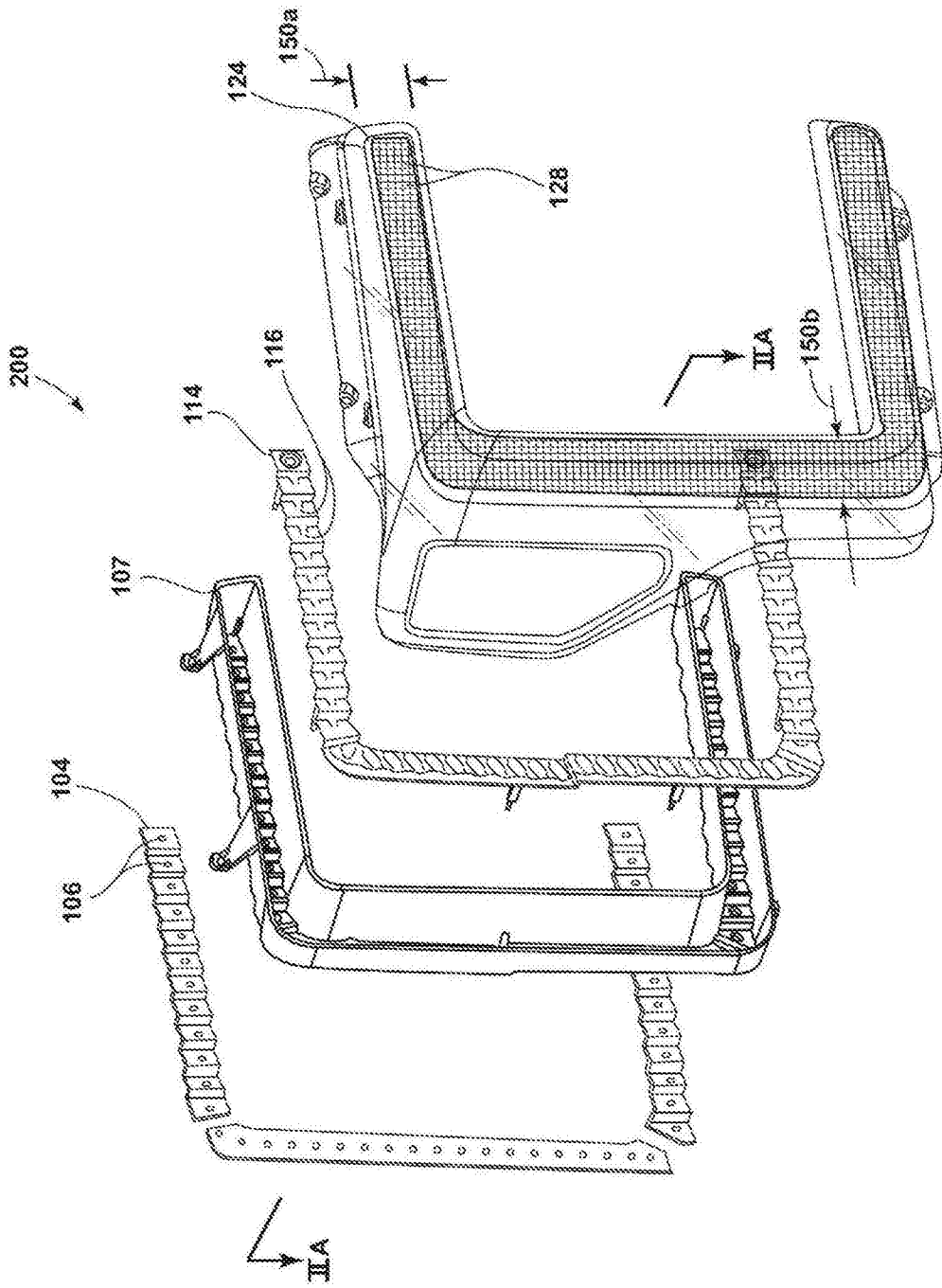


图2



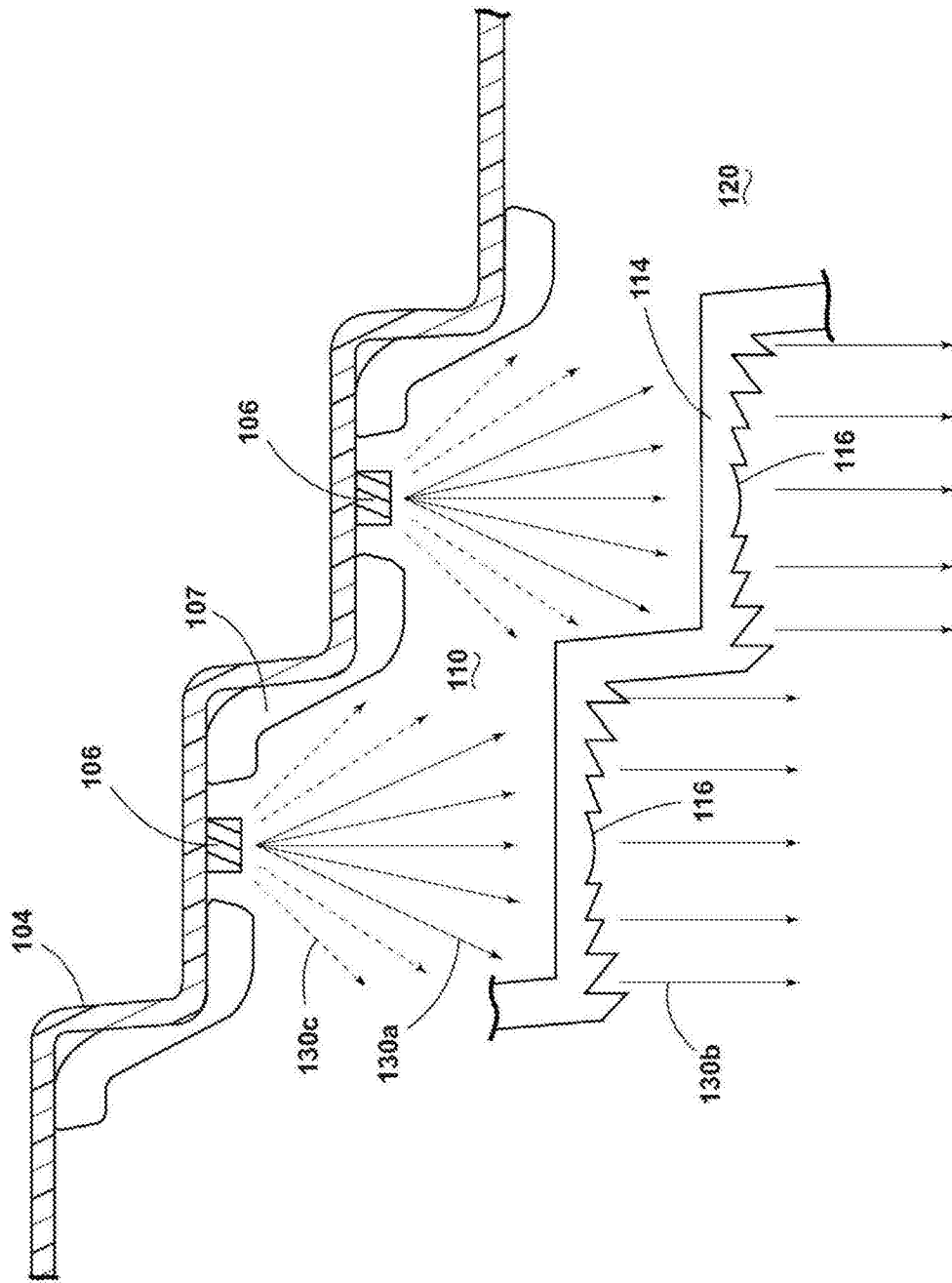


图2B