



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106170720 B

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201580018479.4

(22)申请日 2015.03.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106170720 A

(43)申请公布日 2016.11.30

(30)优先权数据  
61/973,720 2014.04.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.10.08

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/022925 2015.03.27

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/153329 EN 2015.10.08

(73)专利权人 3M创新有限公司  
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 尼古拉斯·A·约翰逊  
吉勒·让-巴普蒂斯特·伯努瓦  
约翰·A·惠特利  
肯尼斯·A·爱泼斯坦  
大卫·斯科特·汤普森  
迈克尔·E·劳特斯

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 顾红霞 张芸

(51)Int.Cl.

G02B 5/02(2006.01)

G02B 6/00(2006.01)

G02B 19/00(2006.01)

(56)对比文件

TW 201131209 A1,2011.09.16,权利要求1-28,说明书第5页第2段至第16页第3段,图1A-6.

CN 102656489 A,2012.09.05,权利要求1-33,说明书第3-74段,图1-7.

CN 1378653 A,2002.11.06,权利要求1-27,说明书第2页第6段至第9页第4段,图1-7.

US 2013329432 A1,2013.12.12,全文.

TW 201232119 A1,2012.08.01,权利要求1-8,说明书第7页第5段至第25页第3段,图1(A)-20(B).

CN 1816719 A,2006.08.09,权利要求1-28,说明书第3页第2段至第17页第1段,图1-18.

JP 2013190778 A,2013.09.26,权利要求1-5,说明书第9-123段,图1-13.

CN 103562618 A,2014.02.05,权利要求1-16,说明书第9-228段,图1-33.

CN 102563527 A,2012.07.11,全文.

CN 203385885 U,2014.01.08,全文.

JP 2010015969 A,2010.01.21,全文.

审查员 梁乐民

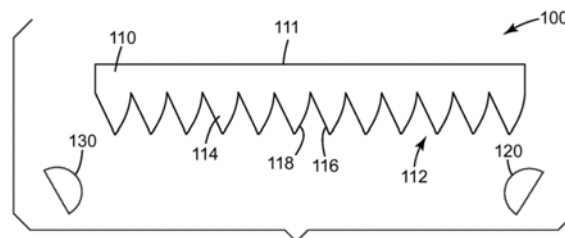
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

具有多个光源的非对称转向膜

(57)摘要

本发明公开了一种光学系统。更具体地,本发明公开了包括至少具有第一光源(120)和第二光源(130)的非对称转向膜(110)的光学系统。非对称转向膜的几何结构的选择可根据第一光源、第二光源或两者的选择性照明来实现不同的输出视角。所公开的光学系统可适用于照明设备和显示器两者。



1. 一种光学系统,所述光学系统包括:  
具有不同取向的光分布的第一光源和第二光源;  
包括第一主表面和第二主表面的非对称转向膜,其中所述第一主表面为基本上平滑的,并且所述第二主表面包括多个微观结构,所述多个微观结构各自包括具有第一形状的第一面以及具有不同的第二形状的第二面;和  
偏振器;  
其中来自所述第一光源的光被所述第一面反射但不被所述第二面反射;  
其中来自所述第二光源的光被所述第二面反射但不被所述第一面反射;并且  
所述非对称转向膜层合至所述偏振器,  
所述光学系统还包括:  
第一光导,所述第一光导被构造成传输来自所述第一光源和所述第二光源中的至少一者的光,  
其中所述第一光导的一个或多个输出表面具有穿孔或反射率减小的区域。
2. 根据权利要求1所述的光学系统,还包括第二光导,所述第二光导被构造成传输来自所述第一光源和所述第二光源中的至少一者的光。
3. 根据权利要求2所述的光学系统,其中所述第一光导和所述第二光导为堆叠的。
4. 一种光学系统,所述光学系统包括:  
具有不同取向的光分布的第一光源和第二光源;  
第一光导,所述第一光导被构造成传输来自所述第一光源和所述第二光源中的至少一者的光;  
第二光导,所述第二光导被构造成传输来自所述第一光源和所述第二光源中的至少一者的光;和  
包括第一主表面和第二主表面的非对称转向膜,其中所述第一主表面为基本上平滑的,并且所述第二主表面包括多个微观结构,所述多个微观结构各自包括具有第一形状的第一面以及具有不同的第二形状的第二面;  
其中来自所述第一光源的光被所述第一面反射但不被所述第二面反射;  
其中来自所述第二光源的光被所述第二面反射但不被所述第一面反射;  
所述第一光导和所述第二光导为堆叠的;并且  
所述第一光导和所述第二光导的一个或多个输出表面具有穿孔或反射率减小的区域。
5. 根据权利要求1或4所述的光学系统,其中所述第一形状为基本上平坦的,并且所述第二形状为基本上弯曲的。
6. 根据权利要求1或4所述的光学系统,其中所述多个微观结构中的每个微观结构为相同的侧向横截面形状。
7. 根据权利要求1或4所述的光学系统,其中所述多个微观结构中的每个微观结构还包括具有第三形状的第三面,其中来自所述第一光源的光被所述第一面和所述第三面反射但不被所述第二面反射,或者来自所述第二光源的光被所述第二面和所述第三面反射但不被所述第一面反射。
8. 根据权利要求1或4所述的光学系统,还包括第二多个微观结构,每个微观结构包括具有第三形状的第三面以及具有不同的第四形状的第四面,其中所述第三面反射来自所述

第一光源的光但不反射来自所述第二光源的光,其中所述第四面反射来自所述第二光源的光但不反射来自所述第一光源的光,并且其中所述第一形状、所述第二形状、所述第三形状和所述第四形状中的至少两者不同。

9.根据权利要求1或4所述的光学系统,其中所述非对称转向膜的所述第二主表面包括抗反射涂层或抗反射结构化表面中的至少一者。

10.根据权利要求4所述的光学系统,其中所述非对称转向膜的所述第一主表面包括抗反射涂层或抗反射结构化表面中的至少一者。

11.根据权利要求1或4所述的光学系统,其中所述第一面或所述第二面中的至少一者包括锯齿形表面或正弦形表面。

12.根据权利要求1或4所述的光学系统,其中所述光学系统具有两种显示模式,其中在第一模式中,仅所述第一光源发射光,并且在第二模式中,仅所述第二光源发射光。

13.根据权利要求12所述的光学系统,其中所述光学系统具有第三模式,其中在所述第三模式中,所述第一光源和所述第二光源均发射光。

## 具有多个光源的非对称转向膜

### 背景技术

[0001] 转向膜在许多显示和照明应用中用来改变光的角分布。转向膜一般具有通过使光折射和/或反射来操作的特征。转向膜可与光源结合使用,以提供所需的光输出。

### 发明内容

[0002] 在一个方面,本公开涉及光学系统。该光学系统包括具有不同取向的光分布的第一光源和第二光源、包括第一主表面和第二主表面的非对称转向膜,其中第一主表面为基本上平滑的,并且第二主表面包括多个微观结构,多个微观结构各自包括具有第一形状的第一面以及具有不同的第二形状的第二面,其中来自第一光源的光优选地被第一面反射但不被第二面反射,并且其中来自第二光源的光优选地被第二面反射但不被第一面反射。在一些实施方案中,光学系统还包括光导,该光导被构造成传输来自第一光源和第二光源中的至少一者的光。光学系统可包括第二转向膜,该第二转向膜设置在光导的与第一非对称转向膜相对的一侧上。在一些实施方案中,第二转向膜可为非对称转向膜。在一些实施方案中,非对称转向膜具有多个微观结构,多个微观结构各自包括具有第三形状的第三面以及具有不同的第四形状的第四面,其中来自第一光源的光优选地被第三面反射但不被第四面反射,并且来自第二光源的光优选地被第四面反射但不被第三面反射。

[0003] 在一些实施方案中,光导为楔形的。在一些实施方案中,光学系统还包括第二光导,该第二光导被构造成传输来自第一光源和第二光源中的至少一者的光。在一些实施方案中,光导和第二光导是堆叠的。在一些实施方案中,第一形状为基本上平坦的,并且第二形状为基本上弯曲的。在一些实施方案中,多个微观结构中的每个微观结构为相同的侧向横截面形状。在一些实施方案中,第一形状和第二形状均为基本上平坦的。在一些实施方案中,第一形状和第二形状均为基本上弯曲的。

[0004] 在一些实施方案中,光学系统的多个微观结构中的每个微观结构还包括具有第三形状的第三面,其中来自第一光源的光优选地被第一面和第三面反射但不被第二面反射,或者来自第二光源的光优选地被第二面和第三面反射但不被第一面反射。在一些实施方案中,光学系统还包括第二多个微观结构,每个微观结构包括具有第三形状的第三面以及具有不同的第四形状的第四面,其中第三面优选地反射来自第一光源的光但不反射来自第二光源的光,其中第四面优选地反射来自第二光源的光但不反射来自第一光源的光,并且其中第一形状、第二形状、第三形状和第四形状中的至少两者不同。在一些实施方案中,非对称转向膜的第二主表面包括抗反射涂层或抗反射结构化表面中的至少一者。在一些实施方案中,第一面或第二面中的至少一者包括锯齿形表面或正弦形表面。在一些实施方案中,多个微观结构包括线性微观结构。

[0005] 在一些实施方案中,光学系统具有两种显示模式,其中在第一模式中,仅第一光源发射光,并且在第二模式中,仅第二光源发射光。在一些实施方案中,光学系统具有第三模式,其中在第三模式中,第一光源和第二光源均发射光。在一些实施方案中,第一光源和第二光源中的至少一者包括多个LED。在一些实施方案中,第一光源和第二光源中的至少一者

发射基本上白色的光。在一些实施方案中,第一光源和第二光源中的至少一者发射非白色的光。

[0006] 在另一个方面,本公开涉及具有显示表面和两种显示模式的光学系统,其中在第一模式中,显示表面发射具有第一组特征视角的光,并且其中在第二模式中,显示表面发射具有第二组特征视角的光,其中第一组特征视角和第二组特征视角具有不同的宽度。

## 附图说明

[0007] 图1为具有多个光源的非对称转向膜的示意性侧正视图。

[0008] 图2A、图2B和图2C为一系列剖视图,示出了图1的非对称转向膜的微观结构的示例性面类型。

[0009] 图3为示意性侧正视图,示出了图1的非对称转向膜和多个光源的操作和一般光学原理。

[0010] 图4为示意性侧正视图,示出了第一组和第二组特征视角。

[0011] 图5为另一个示意性侧正视图,示出了第一组和第二组特征视角。

[0012] 图6为另一个示意性侧正视图,示出了第一组和第二组特征视角。

## 具体实施方式

[0013] 非对称转向膜可与多个光源结合使用,以提供可用或所需的光输出分布。例如,非对称转向膜可具有反射来自一个光源的光但不反射来自另一个光源的光的面。在一些实施方案中,非对称转向膜可具有多个微观结构或棱镜,每个微观结构或棱镜至少具有第一面和第二面。如果这些面相对于对应光源(即,优选地被面反射的光源)不同地成形或取向,则所得输出分布可为不同的。在一些情况下,光源可被选择性地驱动或照明,以产生可变或可切换的光分布。

[0014] 图1为具有多个光源的非对称转向膜的示意性侧正视图。光学系统100包括具有第一平滑主表面111和第二结构化表面112的非对称转向膜110。第二结构化表面112包括多个微观结构114,多个微观结构各自具有第一面116和第二面118。第一光源120和第二光源130被设置成使得其提供入射到非对称转向膜110上的光。

[0015] 非对称转向膜110可为任何合适的厚度,并可由任何合适的材料制成。在一些实施方案中,非对称转向膜110将由聚合物材料形成,该聚合物材料诸如为聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚(甲基丙烯酸甲酯)及其共聚物和共混物。在一些实施方案中,非对称转向膜110可为光学透明的,或具有低雾度和高透明度,以避免使入射光非期望地散射。在一些实施方案中,非对称转向膜可具有足够高的折射率,诸如1.5或更大,以确保在足够宽泛的角度范围处发生全内反射。其他适当的材料包括丙烯酸、聚苯乙烯、甲基苯乙烯、丙烯酸酯、聚丙烯、聚氯乙烯等等。在一些实施方案中,可选择非对称转向膜110的材料、尺寸或两者以产生柔性膜。

[0016] 第一平滑表面111为基本上平滑的。然而,第一平滑表面111在所有实施方案中不必是完全平滑的,并且只要该表面不包含微观结构,就可符合作为基本上平滑的表面的要求。例如,防光耦合或防眩光的带珠涂层可包括或结合到第一平滑表面111的表面上,并且出于本申请的目的,这种表面仍然可被视为基本上平滑的。换言之讲,平滑不是在非粗糙的

意义上使用的;相反,其是在非结构化的意义上使用的。

[0017] 第二结构化表面112包括微观结构114。每个微观结构114可为线性微观结构;即,微观结构114可沿方向以基本上相同或完全相同的横截面形状延伸(在图1的示例性构型中,沿进/出页面的轴线延伸)。微观结构114(并且更一般地,非对称转向膜110的第二结构化表面112)可通过任何合适的工艺形成,诸如微复制工艺。例如,第二结构化表面112可通过如下方式形成:切削(飞刀切削、螺纹切削、金刚石车削等等)具有所需结构的负像的合适工具,并且将柔顺但可固化或可硬化的材料抵靠工具表面压制。随后可使材料硬化或固化(例如,通过暴露于光,诸如紫外光),从而使第二结构化表面112具有所需特征。其他工艺也是可行的,包括用电镀、激光切割或蚀刻工具的浇铸和固化,光刻法(诸如工具的双光子制版)与浇铸和固化工艺结合使用,或甚至直接加工或增加三维打印工艺。

[0018] 微观结构114可全部相同或它们可不同。微观结构114的图案和布置方式在本申请的其他地方更详细地讨论,特别是结合图2和图3讨论。每个微观结构114具有第一面116和第二面118。第一面116和第二面118在光学上对应于第一光源120和第二光源130。从这个意义上说,并结合图3更详细地讨论,第一面116优选地反射来自第一光源120的光但不反射来自第二光源130的光,并且第二面118优选地反射来自第二光源130的光。第二结构化表面112上的微观结构的总体布置方式可具有任何合适的节距,并且在微观结构114之间可具有或不具有棱面(平坦区域)。微观结构114可为任何适当的尺寸,并且在许多情况下可为毫米或微米级,在一些情况下在10和100微米之间,或在10和300微米之间。对于所有或部分第二结构化表面112而言,微观特征114的节距或尺寸可增加、减小、增加和减小、,或保持恒定。

[0019] 第一光源120和第二光源130可为任何合适的光源或光源的组合。在许多情况下,用于第一光源120和第二光源130的光源为发光二极管(LED)。第一光源120和第二光源130以单数形式提及,但每一者可表示一排或一系列光源。例如,第一光源120可为沿进/出页面的轴线延伸的一系列LED。在一些实施方案中,光源发射基本上白色的光。在一些实施方案中,第一光源120和第二光源130的某些部件发射不同波长的光,这些光可一起形成白光。“白”光可指可被观看者感知为白光的任何合适的所需色点,并且可根据应用来调节或校准。在一些实施方案中,第一光源120和/或第二光源120可发射电磁波谱的紫外范围、可见范围或近红外范围中的一个或多个范围中的光。第一光源120和第二光源130还可为冷阴极荧光灯(CCFL)或甚至在一些实施方案中为白炽光源。可选择光源和任何对应的注入光学器件、准直光学器件或其他光学器件,以提供任何合适的波长或者波长、偏振、点扩展分布和准直度的组合。

[0020] 由于第一面116反射优选地来自第一光源120的光但不反射来自第二光源130的光,并且第二面118反射优选地来自第二光源130的光但不反射来自第一光源120的光,因此非对称转向膜110在第一光源120被照明时基本充当具有第一面的第一膜,同样在第二光源130被照明时充当具有第二面的第二膜,或甚至在第一光源和第二光源均被照明时充当第一膜和第二膜两者。

[0021] 图2A、图2B和图2C为图1的非对称转向膜的一系列示例性微观结构类型。第一微观结构200A基本上如图1所示。第一面210A为基本上线性的(或更具体地为平面的,因为微观结构沿进/出页面的轴线延伸)。第二面220A为与基本上抛物线形的截面相符的曲面。第一

微观结构200A中的虚线从微观结构的基部的中点(基本上平行于非对称转向膜的棱面的平面或不包括微观结构的膜的最近平面部分)延伸到其顶点,并且可称为微观结构轴线。微观结构轴线及其与非对称转向膜的微观结构的关系可为有用的描述性度量,包括微观结构轴线与微观结构的基部以及微观结构轴线与微观结构的面之间的角度。在本申请的实施方案中,微观结构轴线不是对称轴线。

[0022] 第二微观结构200B示出了可能随非对称转向膜的微观结构而出现的某种设计变化。在第二微观结构200B中,第一面210B仍然是基本上线性的或平面的,但第一面210B与微观结构轴线形成更宽的顶角。第二面220B也是比其在第一微观结构200A中的对应面更缓和的曲面。当然,对于第一面或第二面而言,任何曲率都是可能的,包括抛物线形、双曲线形、椭圆形或圆形截面、复合曲率、或若干相邻的弯曲截面或由平坦截面分隔开的弯曲截面。

[0023] 第三微观结构200C示出了非对称转向膜微观结构的另一种示例性设计,包括多面向的第二面。在该实施方案中,从左到右入射的光(从图2C的角度来看)可被第二面220C反射或被第三面230C反射。至少取决于光源的入射方向和准直度,被微观结构200C反射的从左到右入射的光可具有大部分通过从第二面220C反射离开而控制、大部分通过从第三面230C反射离开而控制的输出分布,或从第二面和第三面两者反射离开所得的分布。在一些实施方案中,第二面和第三面均可被描述为第二面220C,或被描述为复合或多面向的第二面。该多面向的面可在一些实施方案中提供分裂输出分布。微观结构的任何组合可用于非对称转向膜上,以实现所需的最终光输出。例如,第三微观结构200C可被替代为交替的(或以其他方式散布的)第一微观结构和第二微观结构,各自具有分别带有第二面220C的特征和第三面230C的特征的第二面。从观察者的角度来看,交替的微观结构设计可提供等同的光输出外观。

[0024] 在微观结构的任一面上可能有工程化表面。例如,锯齿形、交替的抛物线形、正弦形或微特征化的(包括例如微透镜)面几何结构是可能的,并且是使被该面反射的光的输出分布更有效地扩展或成形所需的。尤其是高度准直的光源的情况下,一些应用可受益于从非对称转向膜的微观结构的一个或多个面反射离开的更宽谱带的光。

[0025] 图3为示意性侧正视图,示出了图1的非对称转向膜和多个光源的操作和一般光学原理。光学系统300包括具有带有第一面316和第二面318的微观结构314的非对称转向膜310、具有第一光分布锥322和第一示例性光线324的第一光源320、具有第二光分布锥332和第二示例性光线334的第二光源330、与第一光源320和第一面316相关联的第一输出分布326、以及与第二光源330和第二面318相关联的第二输出分布336。

[0026] 非对称转向膜310如结合图1所述,其具有如图1和图2A至图2C所述的微观结构314。为便于说明,微观结构314在图3中被示出为基本上相同的,但微观结构可沿非对称转向膜310的一个或多个部分改变形状、尺寸、旋度或节距。在一些实施方案中,微观结构314在空间上是变化的,并且在一些实施方案中,微观结构314的分立部分可具有相似特征,但具有与非对称转向膜310的相邻部分不同的特征。

[0027] 来自第一光源320的光在第一光分布锥322内发射。准直度可取决于光源320和任何附带的准直光学器件或注入光学器件(例如,光导)。在一些实施方案中,特别是在第一光源320包括一排平行光源时,光分布锥有效地合并以形成扩展楔形(例如,如同第一光分布锥的横截面投影到页面内或外)。在光源为线性光源诸如CCFL管的实施方案中,光分布锥也

可为扩展楔形。在任何情况下,出于解释目的,来自第一光源320的光由入射到非对称转向膜310上的第一示例性光线324表示。由于非对称转向膜110将具有高于空气的折射率,因此从空气传播到转向膜中的光(如图3中所示)将被第二面318折射,而基本上不被反射,但界面处的菲涅耳反射除外。可通过在非对称转向膜的表面上提供抗反射涂层或处理来减少这些菲涅耳反射。在一些实施方案中,可通过抗反射结构化表面(诸如蛾眼结构等等)提供抗反射。于是示例性光线324基本上被第一面316反射,前提条件是对于转向膜/空气界面而言入射角处于全内反射的亚临界点。从第一光源320发射且入射到非对称转向膜310上的所有光从第一面316反射离开,这产生具有第一组特征视角的第一输出分布326。观看光学系统300的观察者将仅在特征视角处感知到光(至少对于与第一光源320对应的光而言)。

[0028] 相似地,对于来自第二光源330的光而言,光落入第二光分布锥332内,并且由第二示例性光线334表示。第一光源和第二光源具有不同取向的光分布。示例性光线334在穿过第一面316时会被折射,但基本上不会被反射(菲涅耳反射除外)。第二示例性光线334在由第二面318形成的界面处被反射,其中从第二光源320发射且入射到非对称转向膜310上的所有光的总和产生具有第二组特征视角的第二输出分布336。第二组特征视角可与第一组特征视角不同,如图3所示。这可归因于微观结构的面几何结构、尺寸和总体布置方式及其相对于光源的放置、或光源的光学特征,包括波长、准直和发射分布(即,朗伯分布)。为了最大程度减少散射,可将抗反射涂层置于微观结构、转向膜的背面上或甚至未图示的总系统的其他部件(包括偏振器等等)上。

[0029] 在一些实施方案中,光学系统300包括一个或多个光导。光导一般为实心透明光学部件,其通过全内反射传输光,并且具有仔细设计和布置的特征或具体几何结构,以对沿其长度和/或宽度的光提取提供控制。在这些情况下,可能有用的是将光导的发射表面(在图3的参考坐标系中,可能为顶部)上的每个点考虑为光分布锥的虚拟源,诸如与光源相关联的那些。光导(诸如,楔形光导)的设计和几何结构以及提取器的形状和分布可改变此类光分布锥的形状或宽度。某些提取器设计可用于以所需角度发射高度准直的光。在一些实施方案中,光学系统300可包括仅一个光导,其中每个光源被构造成将光注入光导的侧面中。在一些实施方案中,第一光源和第二光源中的一者将光注入光导中,而第一光源和第二光源中的另一者则不会。在一些实施方案中,存在两个光导,它们可堆叠或以其他方式竖直地设置,并且第一光源和第二光源耦合以将光分别注入第一光导和第二光导中。光学系统300还可包括镜面或半镜面反射器,其设置在与转向膜相对的一个或多个光导的侧面上。

[0030] 在一些实施方案中,光学系统300可包括中空光导。在一些实施方案中,此类中空光导可由相隔一定距离的一对高反射镜面膜、半镜面膜或漫反射膜制成,诸如多层反射器如增强镜面反射器(ESR)和增强漫反射器(EDR)(可得自明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, Minn.))。光可沿膜之间的中空光导反射并在空气中传输。在一些实施方案中,光导的一个或多个所需输出表面可具有穿孔或反射率减小(即,透射率增加)的区域,以选择性地透射光。这些穿孔或透射区域可以任何可用的图案(包括梯度、伪随机或均匀布置方式)布置。在一些情况下,透反射器可作为中空光导中的一个或两个膜提供。透反射器可为部分反射器、反射偏振器或甚至增亮膜。透反射器的部分反射有助于光沿着中空光导传播,而透反射器的部分透射允许光朝向光学系统300的其余部分离开光导。

[0031] 在一些情况下,一个或多个光导(实心或中空)可从顶表面和底表面提取或发射



光。相应地,光学系统300可包括第二转向膜,其被取向成使光从底表面或一个或多个光导重新导向。在一些实施方案中,该第二转向膜可为非对称转向膜,并且在一些情况下,其可共用结合图1和图3所示和所述的非对称转向膜110和310的一些或所有特征。该设计变更对于某些双面显示器和照明设备可为所需的。

[0032] 图4为示意性侧正视图,示出了第一组和第二组特征视角。非对称转向膜410被简化,并且旨在表示显示器或照明设备内的所有光学部件。例如,虽然未示出,但至少两个光源和一系列微观结构被认为包括在内,以及一个或多个光导也包括在内,这例如取决于总体设计和构型。在图4的背景下(并且对于图5和图6而言),非对称转向膜410的顶表面可被视为显示表面。图4示出了两组特征视角。这些特征角(其也可作为锥形或楔形,具体取决于光学系统的构型)表示观察者可感知到图像数据(就显示器而言)或光(就照明设备或灯而言)的视角。第一组特征角440和第二组特征角450可根据所需应用而广泛地变化。在该图示中,第一组特征角440与来自第一光源、与非对称转向膜的微观结构的第一面交互的光对应。同样,第二组特征角450与来自第二光源、与非对称转向膜微观结构的第二面交互的光对应。这些组特征角的定义也可根据应用而变化。例如,一组特征角的边缘可被定义为光强降至半高宽(FWHM)的点,或可为其跨过可感知性、可读性的阈值或甚至光强的不同任意值之处。在一些实施方案中,第一组特征角440和第二组特征角450重叠。第一组特征角440具有与第二组特征角450共用的中线442。取决于光学系统的设计,中线可垂直于光学系统的发射表面或显示表面,或其可处于一定角度(即,特征角组可不轴向地居中)。在一些实施方案中,第一组和第二组特征角中的每一组可具有不同中线。图4中所示的分布可适用于照明设备和显示器。例如,第一组特征角440可适用于灯或照明设备的窄带工作光模式,或私密模式,显示器(包括该光学系统)的高亮度、低功率或日光可读性模式。第二组特征角可用于照明设备的宽位环境或区域照明,或可用于显示器的共用模式。这两组特征角可一起(如果需要的话)提供混合功能性。可使用任何合适的角度范围。

[0033] 图5为另一个示意性侧正视图,示出了第一组和第二组特征视角。在该情况下,第一组特征角540和第二组特征角550具有相似角宽,但具有不同中线。第一中线552和第二中线542均以与非对称膜510(如在图4中所示,其表示整个光学系统)的发射表面的法线成一定角度而设置。像这样的分布构型可适用于定向照明,或出于兴趣或美学效应而提供两种不同颜色。

[0034] 图6为另一个示意性侧正视图,示出了第一组和第二组特征视角。此处,具有中线642的第一组特征角640为基本上居中的宽带,其与分裂第二组特征角650部分地重叠,该第二组特征角与第一组具有共同中线。如图4和图5中所示,非对称转向膜610表示光学系统的其余部分。图6中所示分布(如果同时照明的话)的应用包括导航和对准。例如,绿光可由第一光源提供并且可在第一组特征角内观看到,而第二光源可提供第二组特征角内的红光。观看者继而将获得关于如下的视觉线索:例如,他本人或他正控制的运载工具诸如汽车、轮船或飞机是与目标轴线(中线642)基本上对准(将呈现为绿色)、略微离轴(将呈现为黄色,或同时呈现为绿色和红色),或者基本上离轴(将呈现为红色)。所示分布的其他应用和组合及修改形式可为所需的,并且图4、图5和图6中提供的示例和图示仅仅旨在提供可用种类的样品。

[0035] 包括本文所述光学系统的显示器可包含附加的常规显示部件,诸如偏振器(吸收

和反射式)、液晶(LC)面板,该面板包括像素,并且具有可对应于不同颜色诸如红色、绿色和蓝色的亚像素。例如,非对称转向膜可层合至偏振器之一,或靠近偏振器之一设置。包括显示器的照明设备和灯还可包括任何合适的光学部件或膜,包括附加的转向膜(非对称或对称)、增亮膜、漫射器、滤色器、反射器、偏振器等等。从根本上说,本文所述的光学系统在这些应用之间仍然相似。

[0036] 示例性实施方案包括如下:

[0037] 项目1.一种光学系统,该光学系统包括:

[0038] 具有不同取向的光分布的第一光源和第二光源;和

[0039] 包括第一主表面和第二主表面的非对称转向膜,其中第一主表面

[0040] 为基本上平滑的,并且第二主表面包括多个微观结构,多个微观结构

[0041] 各自包括具有第一形状的第一面以及具有不同的第二形状的第二面;

[0042] 其中来自第一光源的光优选地被第一面反射但不被第二面反射;

[0043] 其中来自第二光源的光优选地被第二面反射但不被第一面反射。

[0044] 项目2.项目1所述的光学系统,还包括光导,该光导被构造成传输来自第一光源和第二光源中的至少一者的光。

[0045] 项目3.项目2所述的光学系统,其中光导为楔形的。

[0046] 项目4.项目2所述的光学系统,还包括第二光导,该第二光导被构造成传输来自第一光源和第二光源中的至少一者的光。

[0047] 项目5.项目4所述的光学系统,其中光导和第二光导为堆叠的。

[0048] 项目6.项目1所述的光学系统,其中第一形状为基本上平坦的,并且第二形状为基本上弯曲的。

[0049] 项目7.项目1所述的光学系统,其中多个微观结构中的每个微观结构为相同的侧向横截面形状。

[0050] 项目8.项目1所述的光学系统,其中第一形状和第二形状均为基本上平坦的。

[0051] 项目9.项目1所述的光学系统,其中第一形状和第二形状均为基本上弯曲的。

[0052] 项目10.项目1所述的光学系统,其中所述多个微观结构中的每个微观结构还包括具有第三形状的第三面,其中来自第一光源的光优选地被第一面和第三面反射但不被第二面反射,或来自第二光源的光优选地被第二面和第三面反射但不被第一面反射。

[0053] 项目11.项目1所述的光学系统,还包括第二多个微观结构,每个微观结构包括具有第三形状的第三面以及具有不同的第四形状的第四面,其中第三面优选地反射来自第一光源的光但不反射来自第二光源的光,其中第四面优选地反射来自第二光源的光但不反射来自第一光源的光,并且其中第一形状、第二形状、第三形状和第四形状中的至少两者不同。

[0054] 项目12.项目1所述的光学系统,其中非对称转向膜的第二主表面包括抗反射涂层或抗反射结构化表面中的至少一者。

[0055] 项目13.项目1所述的光学系统,其中非对称转向膜的第一主表面包括抗反射涂层或抗反射结构化表面中的至少一者。

[0056] 项目14.项目1所述的光学系统,其中第一面或第二面中的至少一者包括锯齿形表面或正弦形表面。

[0057] 项目15.项目1所述的光学系统,其中所述多个微观结构包括线性微观结构。

[0058] 项目16.项目1所述的光学系统,其中光学系统具有两种显示模式,其中在第一模式中,仅第一光源发射光,并且在第二模式中,仅第二光源发射光。

[0059] 项目17.项目16所述的光学系统,其中光学系统具有第三模式,其中在第三模式中,第一光源和第二光源均发射光。

[0060] 项目18.项目1所述的光学系统,其中第一光源和第二光源中的至少一者包括多个LED。

[0061] 项目19.项目1所述的光学系统,其中第一光源和第二光源中的至少一者发射基本上白色的光。

[0062] 项目20.项目1所述的光学系统,其中第一光源和第二光源中的至少一者发射非白色的光。

[0063] 项目21.项目2所述的光学系统,还包括第二转向膜,该第二转向膜设置在光导的与第一非对称转向膜相对的一侧上。

[0064] 项目22.项目21所述的光学系统,其中第二转向膜为非对称转向膜。

[0065] 项目23.项目22所述的光学系统,其中第二非对称转向膜包括多个微观结构,多个微观结构各自包括具有第三形状的第三面以及具有不同的第四形状的第四面,其中来自第一光源的光优选地被第三面反射但不被第四面反射,并且来自第二光源的光优选地被第四面反射但不被第三面反射。

[0066] 项目24.一种具有显示表面和两种显示模式的光学系统,其中在第一模式中,显示表面发射具有第一组特征视角的光,并且其中在第二模式中,显示表面发射具有第二组特征视角的光,其中第一组特征视角和第二组特征视角具有不同的宽度。

[0067] 项目25.一种照明设备,该照明设备包括项目1所述的光学系统。

[0068] 项目26.一种显示器,该显示器包括项目1所述的光学系统。

[0069] 除非另外指明,否则图中元件的描述应被理解为同样适用于其他图中的对应元件。不应当将本发明视为限于上述的特定实施例和实施方案,因为详细描述此类实施方案是为了有助于说明本发明的各个方面。相反,本发明应被理解为涵盖本发明的所有方面,包括落在所附权利要求书及其等同物所定义的本发明的范围内的各种修改、等同工艺和替代装置。

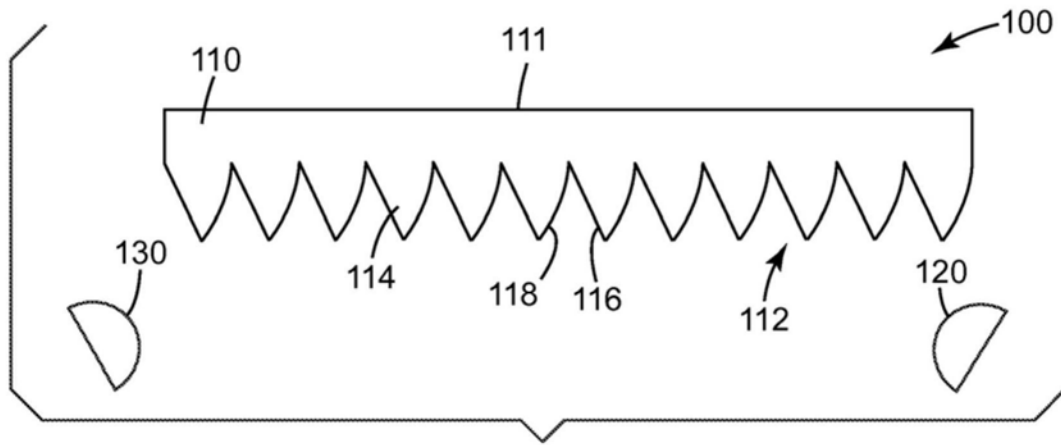


图1

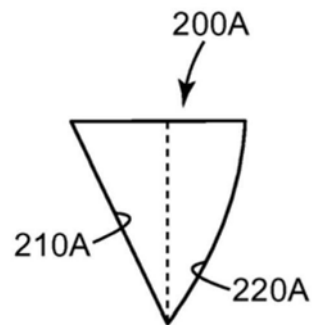


图2a

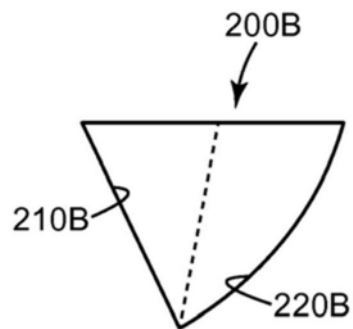


图2b

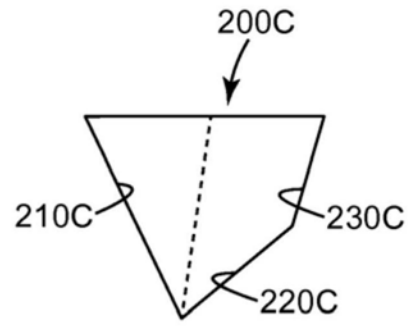


图2c

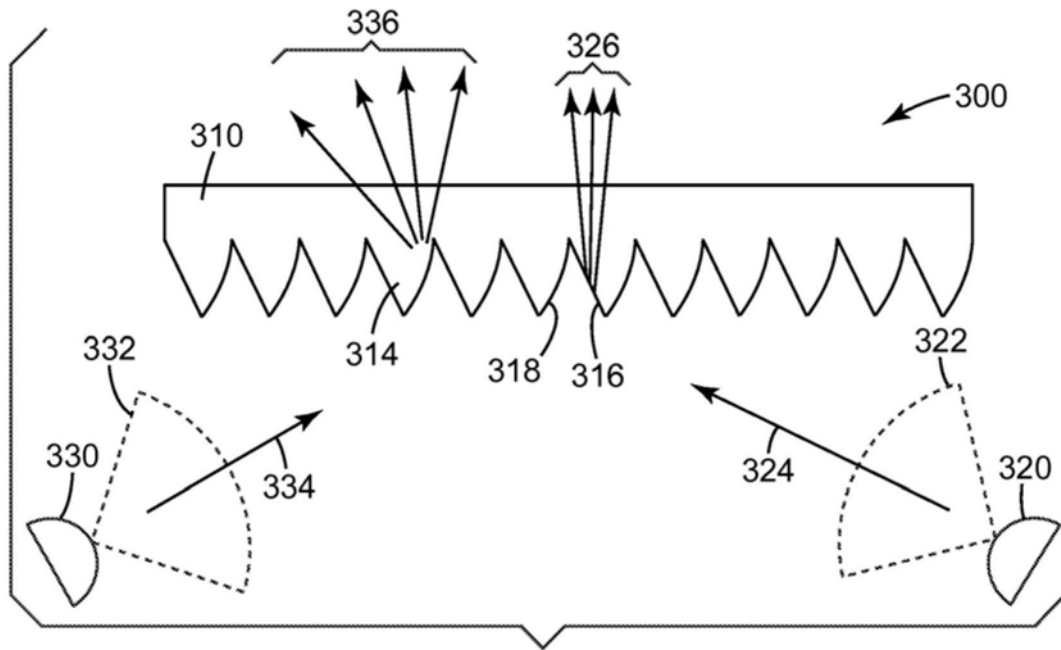


图3

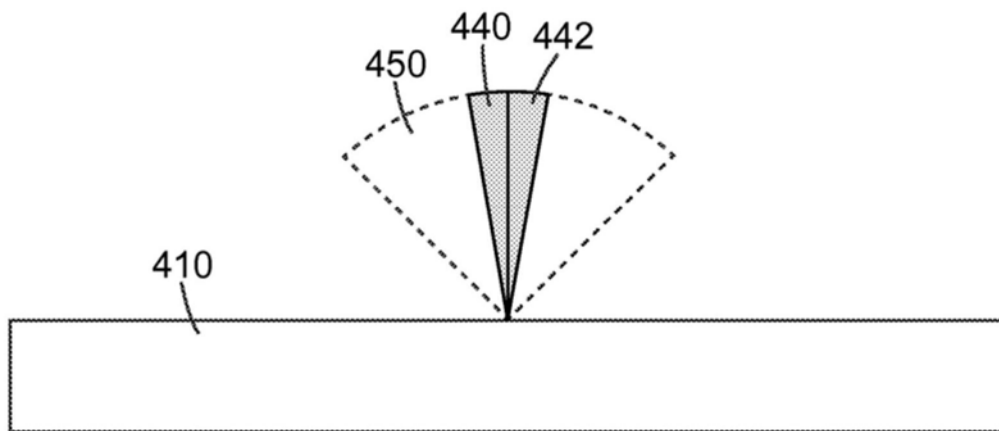


图4

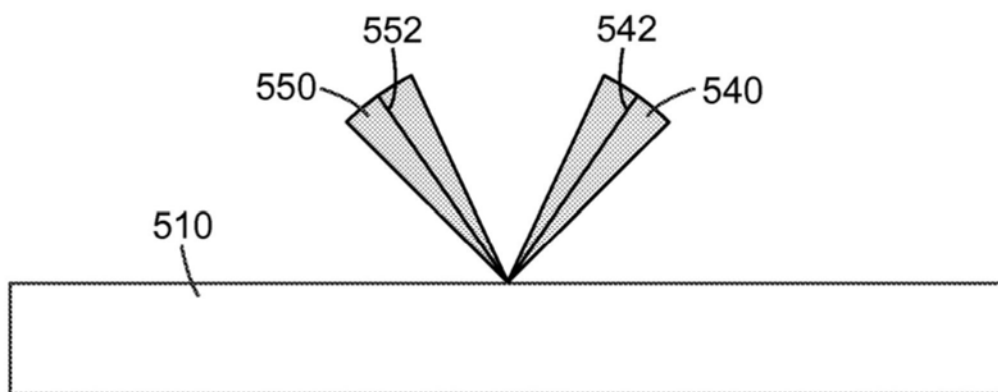


图5

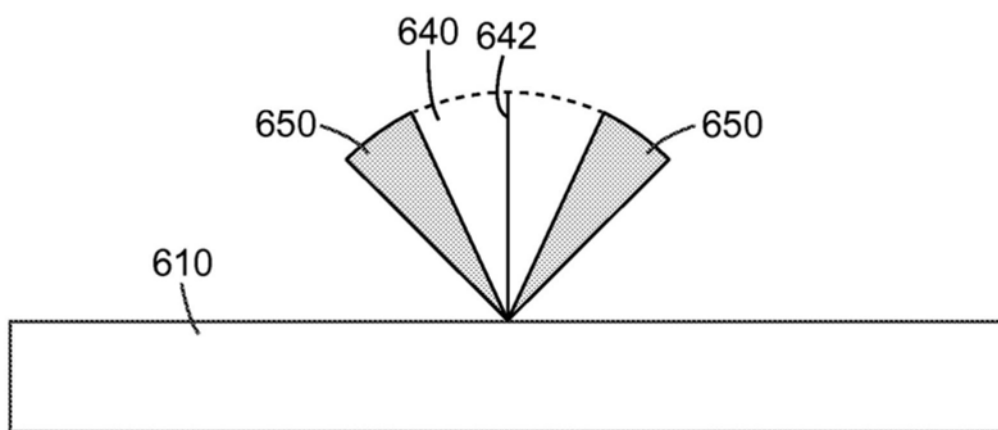


图6