



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101910921 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 08

(21) 申请号 200880124195. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 12. 03

G02F 1/1335(2006. 01)

(30) 优先权数据

G02B 6/00(2006. 01)

61/015, 238 2007. 12. 20 US

F21V 8/00(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 07. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/085346 2008. 12. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02009/085543 EN 2009. 07. 09

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 布赖恩·A·金德 加里·T·博伊德

斯蒂芬·K·埃克哈特 丁均怡

全汉霖 琳达·M·里瓦德 刘涛

(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 陈源 张天舒

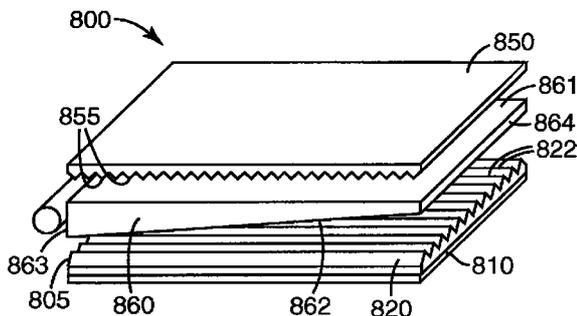
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 发明名称

具有棱镜结构的背光源反射器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于转向薄膜背光源中光导的后反射器,所述后反射器包括与反射层直接接触的棱镜薄膜层。所述光导包括具有空间均一的折射率的光引导区域。所述反射层可以为镜面反射层或漫反射层,并且可以包括多层聚合物薄膜。



1. 一种转向薄膜背光源,包括:
光导,所述光导的光引导区域具有出射表面、背表面和至少一个入射边缘,所述光引导区域具有空间均一的折射率;
至少一个光源,其被布置为向所述光导的所述入射边缘提供光;
转向薄膜,其被布置为将从光导出射表面出射的光指向照明场;
反射器,其沿着所述光导的所述背表面设置,所述反射器包括:
反射层;和
棱镜层,其与所述反射层接触,所述棱镜层包括多个线性的棱镜。
2. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述反射层接合至所述棱镜层。
3. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述背光源的所述背表面基本为平面。
4. 根据权利要求1所述的背光源,其中当与具有不包括所述棱镜层的反射器的背光源相比较时,所述反射器被构造为提供从所述背光源发出的较小出射角范围的光。
5. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述反射层和所述棱镜层中之一或两者包括粘合剂亚层,所述粘合剂亚层将所述反射层和所述棱镜层接合在一起。
6. 根据权利要求5所述的背光源,其中所述粘合剂亚层包含可辐射固化粘合剂。
7. 根据权利要求1所述的背光源,其中至少一些所述棱镜的高度沿着平行于所述线性棱镜的峰延伸的纵向轴线变化。
8. 根据权利要求1所述的背光源,其中至少一些棱镜的间距沿着平行于所述线性棱镜的峰延伸的纵向轴线变化。
9. 根据权利要求1所述的背光源,其中第一所述棱镜组的峰值高度大于第二所述棱镜组的峰值高度。
10. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述棱镜包括侧面为平面的三角形棱镜且其内角处在约 60° 至约 170° 的范围内。
11. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述棱镜具有弯曲的侧面。
12. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述反射层包括多层聚合物结构。
13. 根据权利要求12所述的背光源,其中所述多层聚合物结构包括与第二聚合物光学层交替的双折射第一聚合物光学层。
14. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述反射器的棱镜峰取向为垂直于所述光导的入射边缘。
15. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述棱镜层的棱镜的峰是平直的或圆形的。
16. 根据权利要求1所述的背光源,其中所述光导还包括布置在所述光出射表面上的光提取器。
17. 一种制备转向薄膜背光源的方法,包括:
沿着光导的背表面布置后反射器,所述光导的光引导部分具有空间均一的折射率,所述后反射器包括反射层,所述反射层与具有数行线性的棱镜的棱镜层接触,所述后反射器取向为使得所述棱镜层的棱镜峰指向所述光导的背表面;
沿着所述光导的出射表面布置转向薄膜;和
将光源取向为向所述光导的入射边缘提供光。
18. 根据权利要求17所述的方法,其中所述棱镜层和所述反射层同延地直接物理接

触。

19. 根据权利要求 17 所述的方法,其中所述反射层包括多层聚合物反射器。

20. 根据权利要求 17 所述的方法,其中所述反射层包括与第二聚合物光学层交替布置的双轴取向的双折射第一聚合物光学层。

21. 根据权利要求 17 所述的方法,还包括在布置所述后反射器之前接合所述反射层和所述棱镜层。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中接合所述反射层和所述棱镜层包括在所述棱镜层上涂覆反射材料。

23. 根据权利要求 21 所述的方法,其中接合所述反射层和所述棱镜层包括在所述反射层上形成所述棱镜层。

24. 根据权利要求 21 所述的方法,其中接合所述棱镜层包括:在所述反射层上沉积透明材料;和

在所述沉积材料中压印所述线性棱镜。

25. 根据权利要求 21 所述的方法,其中接合所述棱镜层包括将所述线性棱镜微复制到所述反射层上。

26. 根据权利要求 21 所述的方法,其中接合所述反射层和所述棱镜层包括使用设置在所述反射层和所述棱镜层之间的粘合剂亚层来接合所述反射层和所述棱镜层。

27. 根据权利要求 26 所述的方法,其中所述粘合剂亚层包含可辐射固化的粘合剂。

28. 根据权利要求 21 所述的方法,其中接合所述反射层和所述棱镜层包括将所述反射层和所述棱镜层进行层合。

具有棱镜结构的背光源反射器

技术领域

[0001] 本发明涉及适用于例如液晶显示器装置等显示装置的背光源。

背景技术

[0002] 平板显示器已用于各种应用,从包括计算机显示器和电视在内的相对较大装置到诸如移动电话和手表等小型低能耗装置。平板显示器通常使用液晶或其他需要背光源的光学活性材料。就显示应用而言,理想情况是背光源产生明亮、均匀、几乎没有可见缺陷的照明。

[0003] 对于光学显示器来说,包括用于低成本或低能耗应用中的显示器,需要增强的背光来提供照明。本发明满足了这些需求和其他需求,并且提供了优于现有技术的其他优点。

发明内容

[0004] 本发明的实施例涉及包括后反射器的背光源,其中后反射器包括与反射层接触的棱镜层。转向薄膜背光源包括光导,光导具有光引导部分,光引导部分具有出射表面、背表面和至少一个入射边缘。光源的光引导区域具有空间均一的折射率。至少一个光源被布置为向光导的入射边缘提供光。转向薄膜具有朝向光导取向的棱镜峰,并且被布置为将从光导出射表面出射的光指向照明场。后反射器沿着光导的背表面设置。后反射器包括与棱镜层接触的反射层,棱镜层具有多个线性的棱镜。转向薄膜应用中背光源的背表面可以基本上为平面的,因为反射器上的棱镜层减少了对光导棱镜的需求。

[0005] 反射层和棱镜层光学接触,和/或基本上同延地直接物理接触,和/或可以物理方式接合在一起。例如,反射层和棱镜层中之一或两者可包括粘合剂亚层,其将棱镜层和反射层接合起来。例如,粘合剂亚层可以为透明粘合剂、压敏粘合剂、热粘合剂和/或辐射固化性粘合剂,如可用紫外(UV)光固化的粘合剂。

[0006] 在一些实施例中,反射器的棱镜膜可以具有防浸润和/或防莫尔纹(Moiré)的结构。例如,防浸润结构可涉及至少一些棱镜沿着平行于线性棱镜峰延伸的反射器纵向轴线的高度变化。作为另一种选择或除此之外,可通过使一组棱镜比另一组棱镜具有标称的更高的高度来获得抗浸润功能。防莫尔纹结构可以包括至少一些棱镜沿着纵向轴线的间距变化。棱镜可以为三角形棱镜,其侧面为曲面或平面,内角范围为约 60° 至约 170° 。棱镜峰可以是平直的或圆形的,以提高反射器的耐用性。

[0007] 反射层可以为镜面反射层或漫反射层,或者可以包括镜面和漫射两种分量。在一些实施例中,反射器可以包括多层叠堆,例如双折射型第一聚合物光学层与第二聚合物光学层

[0008] 交替的多层叠堆。反射器关于光导取向,以使得平行于反射器棱镜峰延伸的反射器纵向轴线垂直于光导的入射边缘取向。在一些实施例中,光提取器设置在光导的出射表面。

[0009] 本发明的另一个实施例涉及制备转向薄膜背光源的方法。后反射器沿着光导的背

表面设置。光导具有折射率空间均一的光引导部分。后反射器包括与棱镜层接触的反射层，棱镜层具有数行线性的棱镜。后反射器关于光导取向，以使得棱镜层的棱镜峰指向光导的背表面，并且使得反射器的纵向轴线垂直于光导的入射边缘取向。该方法还包括沿着光导的出射表面设置转向薄膜，以及将光源取向为向光导的入射边缘提供光。

[0010] 在一些构造中，反射层和棱镜层在布置后反射器之前接合起来。例如，可通过在棱镜层上涂覆反射材料来接合反射层和棱镜层。或者，可在反射层上形成棱镜层。

[0011] 例如，在一些具体实施中，通过将透明材料沉积在反射层上，然后将线性棱镜压印或微复制在沉积材料中来形成棱镜层。

[0012] 在一些实施例中，反射层和棱镜层单独形成，然后使用粘合剂亚层将这两层接合起来。粘合剂亚层可以为棱镜层的亚层或反射层的亚层，或者棱镜层和反射层均可以包括粘合剂亚层。反射层和棱镜层可以通过层合所述层接合。

[0013] 本发明的以上概述并不旨在描述本发明的每个实施例或每种实施方式。结合附图并参照下文的具体实施方式以及所附权利要求书，本发明的优点、成效以及更全面的理解将变得显而易见并且可意识到。

附图说明

[0014] 图 1 示出了转向薄膜背光源的部件；

[0015] 图 2 为根据本发明实施例的包括反射层和棱镜层的后反射器的视图；

[0016] 图 3 为根据本发明实施例的包括反射层和棱镜层的后反射器的视图，其中反射层和棱镜层用粘合剂亚层接合；

[0017] 图 4 示出了根据本发明实施例的具有可变棱镜间距的棱镜层的后反射器；

[0018] 图 5 和图 6 示出了根据本发明实施例的具有可变高度的棱镜的后反射器；

[0019] 图 7A 和图 7B 分别示出了根据本发明实施例的具有平直和圆形峰的背光源反射器的棱镜层；

[0020] 图 8 示出了根据本发明实施例的转向薄膜背光源中具有接合的反射层和棱镜层的后反射器的取向；

[0021] 图 9 为可用于确定根据本发明实施例的反射器棱镜的棱镜角的图线；

[0022] 图 10A 示出了使用根据本发明实施例的后反射器的背光源的锥光图；

[0023] 图 10B 示出了与图 11A 类似但是使用常规后反射器的背光源的锥光图；以及

[0024] 图 11 为示出根据本发明实施例的制备转向薄膜背光源的方法流程图。

[0025] 虽然本发明有各种修改形式和替代形式，但其细节在附图中以举例的方式示出并且将会作详细说明。然而，应该理解，本发明并不局限于所述的这些具体实施例。相反，其目的在于涵盖在所附权利要求书限定的本发明范围内的所有修改形式、等同形式和替代形式。

具体实施方式

[0026] 在下面对图示实施例的说明中，参考了形成说明书一部分的附图，并且附图中以举例的方式示出了本发明可能实践的多个实施例。应当理解，在不脱离本发明范围的前提下，可以利用其他实施例，并且可以进行结构性和功能性方面的修改。

[0027] 图 1 示出了组装了照明场 190 的系统 100, 例如采用背光源 195 照明的液晶显示器 (LCD) 面板。背光源 195 的主要部件为光源 140、楔型光导 120、转向薄膜 110 和后反射器 130。

[0028] 转向薄膜 110 的类型为可提高背光源 195 亮度的导光薄膜。转向薄膜 110 通过将光从光导 120 的出口表面 125 发出的光的角度朝向优选的视角调整来工作。光源 140, 例如发光二极管 (LED) 向光导 120 的入口边缘 145 提供光。在多种可选构造中, 可以使用多个光源向一个或多个入口边缘提供光。

[0029] 光导 120 在位于光导 110 的背表面 135 上包括多个棱镜 140。可以通过在光导的背表面 135 中进行 V 型槽来形成棱镜 140。沿着光导 120 纵向 V 型槽形成的峰 140 垂直于入口边缘 145。棱镜 140 起到将光朝向优选视角导向的作用, 所述优选视角通常为垂直于背光源 195 的输出表面 125 的视角。沿着光导 120 的背表面 135 布置的后反射器 130 反射从光导的背表面 135 逸出的光线, 并且将逸出的光线朝向光导 120 重新导向。在转向薄膜背光源系统中, 很高百分比的光线, 例如 50% 或更高的光线可在从背光源 195 射向显示器面板 190 之前被后反射器 130 反射。

[0030] 制备形成光导背表面上的棱镜的 V 型槽所需的制造方法和 / 或模具相对昂贵。此外, 在光导上进行 V 型槽会给产率带来负面影响, 因为棱镜易碎, 在制造过程或后续处理中会导致棱镜破损。本文所述的方法涉及可用于消除光导上的 V 型槽, 从而降低光导的制造成本并且得到提高成品率的更结实的光导结构的系统和方法。

[0031] 本发明的实施例涉及组装了后反射器的背光源, 所述后反射器包括与棱镜层直接接触的反射层。图 2 和图 3 示出了可用于使用了如图 1 所示转向薄膜背光源的显示系统中的后反射器。如图 2 所示, 后反射器 200 包括反射层 210 和棱镜层 220。反射层 210 可以为镜面反射层或漫反射层; 下面将详细讨论反射层的反射性质。棱镜层和反射层可以是单独的层, 其布置成使得它们基本上同延地彼此直接接触而没有居间的空气间隙, 并且可任选地以本领域内技术人员已知的任何合适的方式或方法彼此接合。

[0032] 在一些实施例中, 反射层和棱镜层可以以单独的结构, 这些单独的结构随后以粘合、层合、粘结或以其他方式接合在一起。在一些实施例中, 棱镜层可与反射层一起形成, 例如通过共挤出法一起形成。

[0033] 后反射器可以通过在棱镜层上涂覆反射材料而形成, 例如通过将反射材料蒸发或溅射到棱镜层上形成。在其他具体实施中, 反射层可用作形成棱镜层的基底。例如, 可以通过将透明材料沉积在反射层上, 然后通过压印工艺将棱镜结构压印在沉积材料上, 从而形成棱镜层。在一些工艺中, 棱镜被微复制到反射层基底上。在一些实施例中, 反射层可以包括多层聚合物薄膜, 例如得自 3M Company (St. Paul, Minnesota) 的增强型镜面反射片 (enhanced specular reflector, ESR)。

[0034] 在反射层和棱镜层以单独的结构形成, 然后再接合在一起的构造中, 反射层和 / 或棱镜层可以包括粘合剂亚层, 该粘合剂例如为透明粘合剂, 用于接合反射层和棱镜层。反射层和棱镜层之一或两者可涂覆底漆以提高粘附力。示例性的涂底技术包括化学涂底、电晕表面处理、火焰表面处理、闪光灯处理及其他技术。图 3 示出了具有由粘合剂亚层 330 接合的反射层 310 和棱镜层 320 的后反射器 300。粘合剂亚层 330 可以包含通过辐射 (如紫外光 (UV) 辐射) 可固化的粘合剂材料和 / 或通过热和 / 或压力活化的粘合剂。

[0035] 如图 2 和图 3 所示,棱镜层 220 和 320 包括数行透明并且基本线性的棱镜。每个棱镜具有纵向伸展的多边形横截面,例如大致三角形横截面。棱镜的侧面可为弯曲的或平坦的。棱镜间距 p 可以小于一毫米并且显著大于可见光波长,以避免衍射效应。例如,棱镜间距可以在约 $5\ \mu\text{m}$ 至约 $500\ \mu\text{m}$ 或在约 $15\ \mu\text{m}$ 至约 $75\ \mu\text{m}$ 的范围内。棱镜内角 θ 可以在约 70° 至约 130° 或在约 100° 至约 120° 的范围内。棱镜内角可以根据光导构造、光取出特征几何形状以及所用材料的折射率选择。可通过光学建模确定给定光导特性的最佳棱镜内角。有关棱镜层棱镜内角的选择还将结合图 10 进行讨论。

[0036] 本发明的实施例有利地减少了光学结构搭接时产生的光学现象所带来的可见缺陷。最常见的光学缺陷为浸润、牛顿环和莫尔效应。两个表面彼此光学接触时会发生浸润,从而有效地消除光从一片薄膜传播到另一片薄膜时折射率的改变。这对为了达到某种光学效果而使用结构化表面的薄膜尤其有问题,因为结构化表面的折射性能失效了。光耦合会在屏幕上产生斑驳的变化外观。牛顿环是由于两片薄膜之间缓慢变化的空气间隙产生的。牛顿环的结果是在屏幕上形成可能使观看者烦恼的轮廓图形。莫尔效应是由可能出现的光学干涉图案造成的,例如当两片或更多片具有线性棱镜的薄膜重叠时。莫尔效应可能在很宽泛的间距比范围内产生。上述缺陷会带来不均一的、斑驳的或不均匀的显示画面,而这正是不可取的,并且会使观看者烦恼。

[0037] 在一些实施例中,虽然反射器的棱镜通常是线性的,但棱镜的间距和 / 或高度可以变化,以减少由润湿和 / 或莫尔效应所带来的可见缺陷。在一些构造中,棱镜的间距和 / 或高度可逐行或以多行棱镜组来变化。在一些构造中,棱镜的间距和 / 或高度沿着各个棱镜的长度变化。例如,至少一些棱镜的高度可以沿着平行于线性棱镜峰延伸的反射器的纵向轴线变化。作为另外一种选择或除此之外,至少一些棱镜的间距可以沿着纵向轴线变化。

[0038] 图 4 示出了具有反射层 410 和棱镜层 420 的反射器 400,其中棱镜层的棱镜 405 的间距沿着各个棱镜 405 的长度变化。棱镜间距的改变导致棱镜峰 401 形成波状线。棱镜 405 间距的改变减轻了反射器棱镜与导光薄膜棱镜之间的干涉所产生的莫尔效应。棱镜间距的改变可以为随机的、伪随机的或非随机的。

[0039] 图 5 示出了包括反射层 510 和棱镜层 520 的反射器 500,其中峰高随着各个棱镜 505 的长度变化。峰高的改变通过使反射器 500 的棱镜层 520 与相邻光学层之间光学分离,从而减少了润湿缺陷。峰高的改变可以为随机的、伪随机的或非随机的。图 6 示出了具有棱镜层 675 和反射层 680 的反射器 650。图 6 所示的反射器 650 提供抗浸润功能,其中各个棱镜的峰高沿着棱镜的长度基本上恒定,但第一棱镜组 655 的峰高高于另一个棱镜组 660 的峰高。在一些实施例中,可以在棱镜层中同时改变棱镜间距和棱镜高度,从而提供抗浸润和抗莫尔效应功能都具备的反射器。例如,棱镜高度和棱镜间距都可以沿着棱镜层的各个棱镜的长度变化。又如,棱镜层可以包括第一棱镜组和第二棱镜组,其中第一棱镜组的高度和 / 或间距与第二棱镜组的不同。

[0040] 如前面所讨论的,反射器的棱镜层和反射层布置成使其基本上同延地直接物理接触,和 / 或棱镜层和反射层可以具有接合在一起的相邻表面。在一些构造中,棱镜层和反射层以单个组件形成,例如通过共挤出法形成。棱镜层和反射层之间直接物理接触的一个优点为消除或减少了牛顿环出现的可能性,两个基本上平滑的表面之间存在小空气间隙(如空气间隙小于几个光波长或约 10λ) 时,就会出现牛顿环。

[0041] 具有尖锐顶端的棱镜可能容易损坏。可通过形成钝的棱镜顶端来减少棱镜损坏，例如图 7A 和 7B 分别示出的平直棱镜顶端 710 或圆形棱镜顶端 720。假设平直区域或圆形半径相对于棱镜面积较小，则使用钝的顶端可在结实与性能之间提供合理的折衷方案。例如，间距为约 $20\ \mu\text{m}$ 的棱镜在半径最大为约 $5\ \mu\text{m}$ 时可以提供合格的性能和耐用性。也可以使用类似尺寸的平面，并且该平面不需要与棱镜基部平行。

[0042] 棱镜层可以由透明的可固化聚合物材料制成。棱镜层折射率范围可以在约 1.48 至约 1.65 的范围内。可用于形成棱镜层的合适的高折射率树脂的实例包括美国专利申请 No. 5, 254, 390 和 4, 576, 850 中所公开的可辐射固化的树脂。

[0043] 任何类型的反射器均可用作反射层。在一些实施例中，反射层为镜面反射器，但反射层的反射率包括镜面反射率分量、漫反射率分量或同时具有镜面反射率分量和漫反射率分量。合适的反射层的实例包括金属反射层，如镀银或镀铝的反射镜或反射镜膜；聚合物反射层，如多层聚合物反射膜；多层有机物膜；多层无机物膜；涂覆有漫射涂层的镜面反射器；微粒填料聚合物膜；带空隙的微粒填料聚合物膜；以及反向散射反射器。该示例性反射元件列表并不是穷举性列表。

[0044] 反射层可以包括多层叠堆的反射薄膜，从而镜面反射入射到材料上的光，其中反射薄膜在至少两种不同材料，如聚合物之间具有折射率差异。微层可以是各向同性的，即沿着 X、Y 和 Z 方向具有相同的折射率，或可以是双折射的，即沿着 X、Y 和 Z 方向具有不完全相同的折射率。可通过例如交替或交错第一光学层与第二光学层来制备合适的多层反射器。对于一片薄膜中的多层薄膜或多个层，X、Y 和 Z 轴的一种方便的选择方式为 X 和 Y 轴分别沿着薄膜的长度和宽度，Z 轴垂直于薄膜表面。一种可商购获得的多层反射器形式为由 3M Company (St. Paul, Minnesota) 销售的增强型镜面反射片 (ESR)，其包括双轴取向的双折射层。

[0045] 微层可以用于形成对称反射层，其基本上同等地反射任何偏振态的垂直入射光；或用于形成不对称反射层，其对一个偏振态的垂直入射光具有高反射率，而对正交偏振态的垂直入射光具有较低反射率。另外，可形成微层来改变来自规定方向的入射光的反射光偏振态。

[0046] 不论第二光学层为各向同性的还是双折射的，第一光学层和第二光学层之间的界面都会形成光反射平面。在一些实施例中，第一光学层和第二光学层的折射率沿着 Z 方向基本上匹配。可通过增加层数、增大第一层与第二层之间的折射率差值或同时使用这两种方法来提高此类多层反射器的反射率。有关多层反射层叠堆的其他细节在例如美国专利申请 No. 5, 882, 774、6, 080, 467 和 6, 368, 699 中有所描述。

[0047] 反射叠堆可以包括数十、数百或数千个以干涉叠堆布置的第一微层和第二微层。第一微层和 / 或第二微层的材料可为无机物（如 TiO_2 、 SiO_2 、 CaF_2 或其他材料）；或有机物，如聚合物型（聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、丙烯酸类树脂或其他材料。叠堆可以为全无机构造或无机 / 有机混合构造。

[0048] 棱镜层和反射层直接接触的后反射器形成的反射率特性与棱镜层和反射层之间包含甚至很小的空气间隙的后反射器的反射率特性不同。双折射光学薄膜多层叠堆具有高反射率，因此尤其可用作本文所述背光源反射器的反射层。这些多层反射器的反射率特性取决于入射光的角度。例如，对于适度接近垂直于 ESR 表面的入射角度，可以在特定波长处

或一定波长范围上获得优异的反射率。然而,对于掠射角,多层 ESR 叠堆的反射率可能在某些波长或所有波长处降低。

[0049] 本发明的实施例涉及本文所述的后反射器与光导的结合使用,其中光导具有空间均一的折射率,并且其体积内基本上不含散射粒子,所述散射粒子例如为折射率大于或小于光导主体材料的粒子。本文所述的具有棱镜层和反射层的后反射器尤其可用于具有空间均一折射率的光导的转向薄膜背光源应用中。从光导背表面出射的光的角分布控制到达后反射器的光的入射角分布。与从光散射光导背表面上出射的光的角分布相比较,从折射率空间均一的光导背表面出射的光具有较窄的出射角分布。如上所述,当与根据本发明实施例的包括棱镜层和 ESR 层的后反射器结合使用时,以较窄角度范围进入后反射器的光尤其有利。

[0050] 如前所述,转向薄膜背光源通常使用楔型光导,其具有贯穿光导的纵向 V 型槽。光导上的纵向棱镜往往会增加光导的整体易碎性,并且由于形成光导棱镜所需的加工步骤而增加光导的制造成本。此外,V 型槽的存在对于将光提取器置于光导的背表面是个问题。

[0051] 反射器上的棱镜将光朝向背光源的优选视角方向集中,从而消除或减少了对光导棱镜的需要。当与具有不包括棱镜层的反射器的背光源相比较时,本文所述的具有棱镜层和反射层的后反射器可提供从背光源出射的较小出射角范围的光。另外,本专利申请的实施例中示出的后反射器有利地允许制备无 V 型槽光导的转向薄膜背光源。如前面所讨论的,在光导中制得 V 型槽以形成光导棱镜需要专用模具,这增加了制造成本,并且降低了产率。本文所述的后反射器使得在转向薄膜应用中可实现较为简单便宜的光导,其类似于再生薄膜背光源中所用的类型。当结合上述实施例中示出的后反射器使用时,用于转向薄膜背光源的光导可以构造为具有大致为平面的出射表面和背表面。除了提供其他所需特性外,此简化的平面结构还提高了转向薄膜应用中所用光导的可制造性和耐久性。此外,后反射器的使用还使得使用具有平面背表面的光导成为可能,从而便于将光提取器置于光导的背表面上,这在一些具体实施中是理想的。

[0052] 在图 8 示出的实施例中,楔型光导 860 用于转向薄膜应用中,其中光导的内部光引导部分具有基本上均一的折射率。光导 860 包括基本为平坦的前表面 861 和背表面 862。在一些应用中,光取出部件可以设置在光导 860 的背表面 862 和 / 或出射表面 861 上。

[0053] 背光源 800 采用具有棱镜 855 的转向薄膜 850,棱镜 855 具有朝向光导 860 的出射表面 861 取向的棱镜峰。在一些构造中,转向薄膜 850 上棱镜 855 的峰基本上平行于光导 860 的入射边缘 863 排列。后反射器 805 包括与棱镜层 820 直接接触和 / 或接合的反射层 810。棱镜层 820 的棱镜峰 822 朝向光导 860 的背表面 862 取向。沿着棱镜层 820 的棱镜峰 822 延伸的后反射器 805 的纵向轴线垂直于光导 860 的入射边缘 863 和 / 或基本上平行于光沿着光导 860 从入射边缘 863 朝向端部边缘 864 传输的方向排列。

[0054] 图 9 示出了可用于确定反射器棱镜的棱镜角度的图线的示例。此例中所用的光导为 232mm×304mm 的楔型光导,其具有 0.5° 的楔角和 10 μm 高的椭球体光提取器,光提取器具有 80 μm×100 μm 的横向尺度。棱镜材料的折射率为 1.54。在图 9 中,对应于后反射器棱镜层的棱镜内角来标绘转向薄膜背光源的峰值亮度。对于此具体光导和棱镜折射率,最佳的棱镜角度为 110°。

[0055] 图 10A 和 10B 为背光源发光模式的锥光图。锥光图为显示光源相对于光出射角度

的发光度或亮度的极坐标图。图线的方位角与光射入的半球体中的方位角直接对应。锥光图上的径向距离与光射入的半球体中的极角线性对应。

[0056] 图 10A 和 10B 中,图线顶部与沿着光导远离光发射器的方向对应。图 10A 示出了使用根据本发明实施例的后反射器的背光源的锥光图,而图 10B 示出使用常规后反射器的相同背光源的锥光图。当使用反射层和棱镜层相接触的后反射器时,沿水平方向的光发射角被显著压缩,这为垂直于背光源表面的视角提供更多在轴光。如果对比图线的内轮廓,则增加的出射光分布尤为明显。

[0057] 图 11 为示出根据本发明实施例的制备背光源的工艺流程图。该工艺包括步骤 1110,即沿着光导的背表面布置后反射器。光导的光引导部分具有空间均一的折射率。后反射器包括与棱镜层接触的反射层,棱镜层具有数行线性的棱镜。对后反射器进行取向,使得棱镜层的棱镜峰指向光导的背表面。步骤 1120 为沿着光导的出射表面布置转向薄膜。步骤 1130 为对光源进行取向,以向光导的入射边缘提供光。

[0058] 在一些实施例中,在布置后反射器之前,接合后反射器的棱镜层和反射层,例如通过粘附、层合或其他接合方法进行接合。在一些实施例中,先将棱镜层微复制到多层聚合物反射器上以形成后反射器,然后再将其布置到背光源中。在其他实施例中,棱镜层和反射层以一体结构一起形成,例如通过共挤出形成。

[0059] 根据本发明的系统、装置或方法可以包括本文所述特征、结构、方法中的一种或多种或它们的组合。例如,装置或系统可以实现为包括下述有利的特征和 / 或方法中的一种或多种。这意味着此类装置或系统无需包括本文所描述的所有特征,但可以实现为包括提供有用结构和 / 或功能的选定特征。方法可以包括所述步骤中的一个或多个,但并非局限于任何具体实施顺序。

[0060] 出于说明和描述目的对本发明的多个实施例进行了上述描述。其目的并非旨在进行穷举性描述或将本发明限制为所公开的精确形式。可以按照上述教导得到许多修改形式和变型形式。这意味着本发明的范围不受此具体实施方式的限制,而是受所附权利要求书的限制。

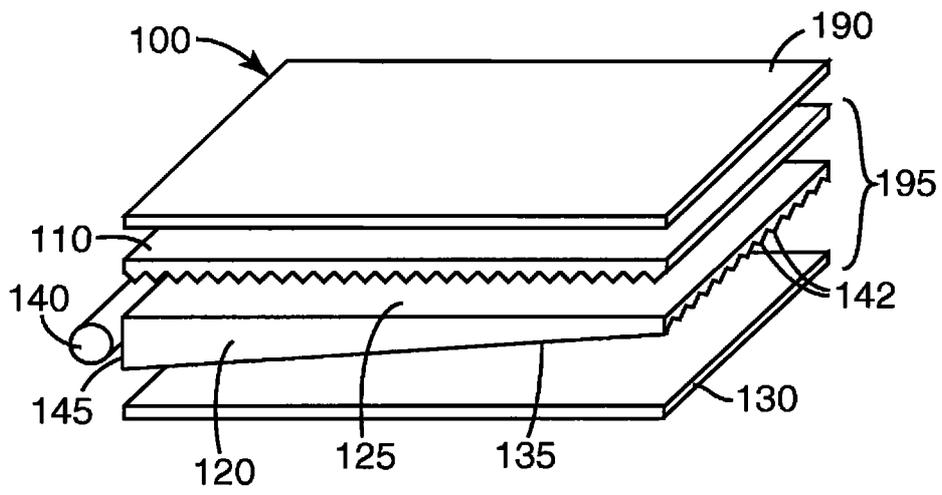


图 1

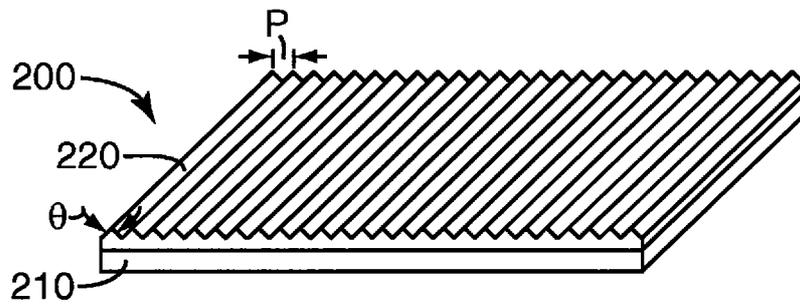


图 2

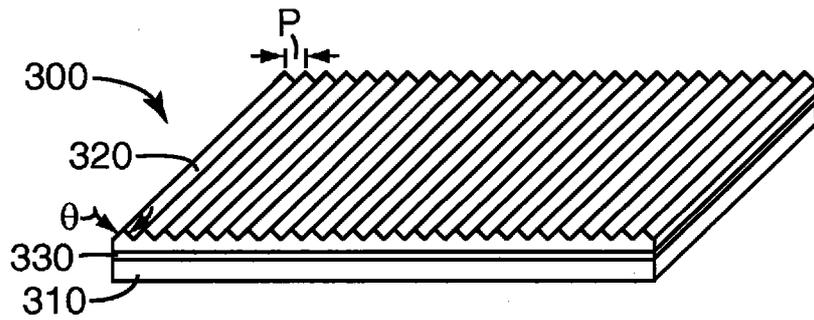


图 3

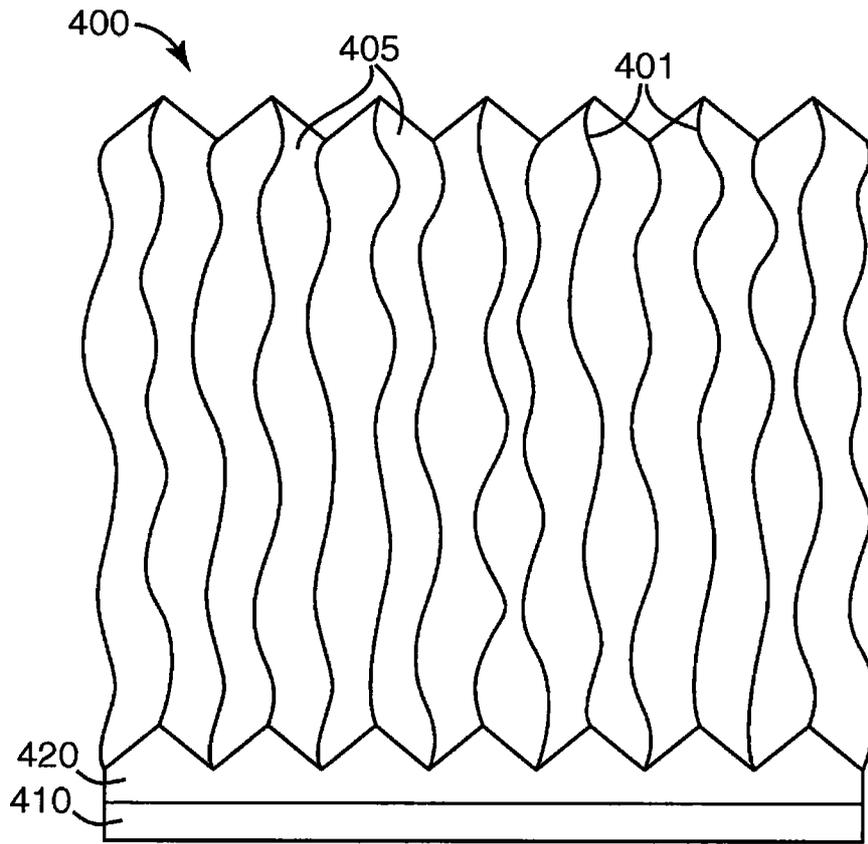


图 4

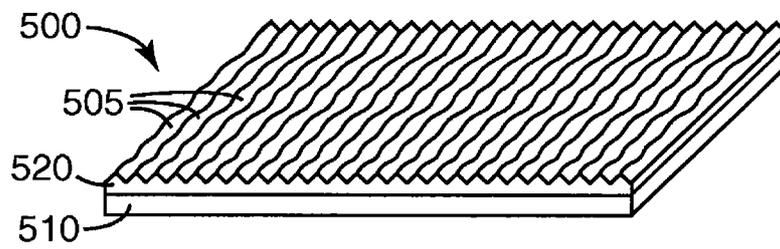


图 5

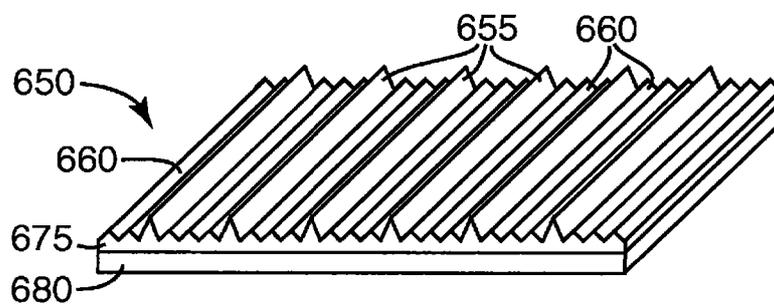


图 6

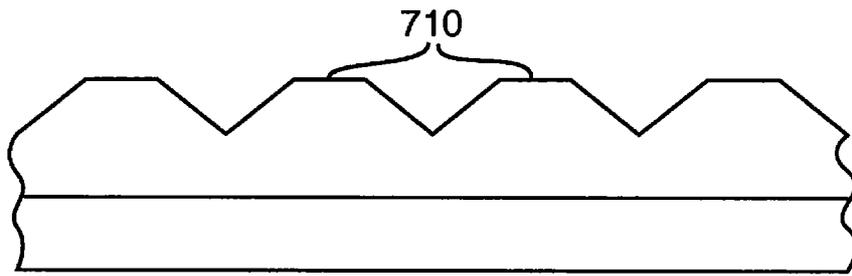


图 7A

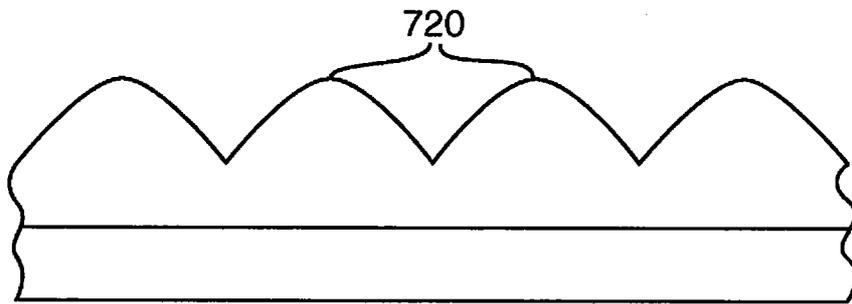


图 7B

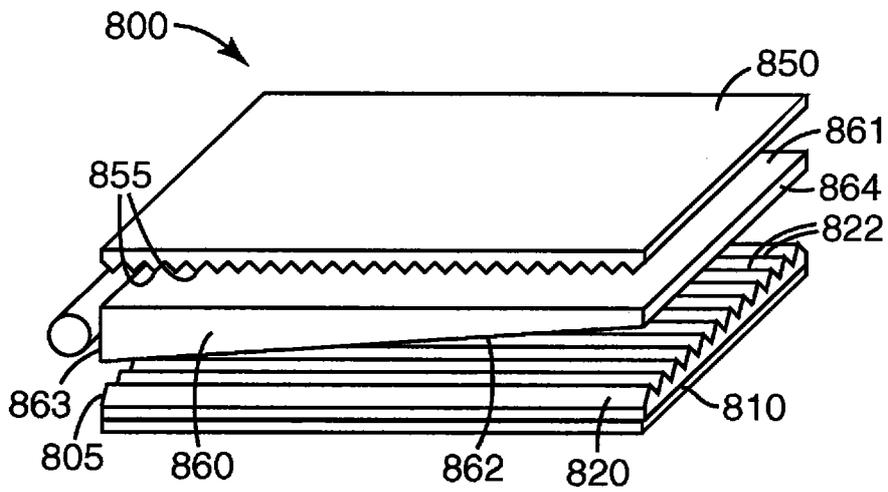


图 8

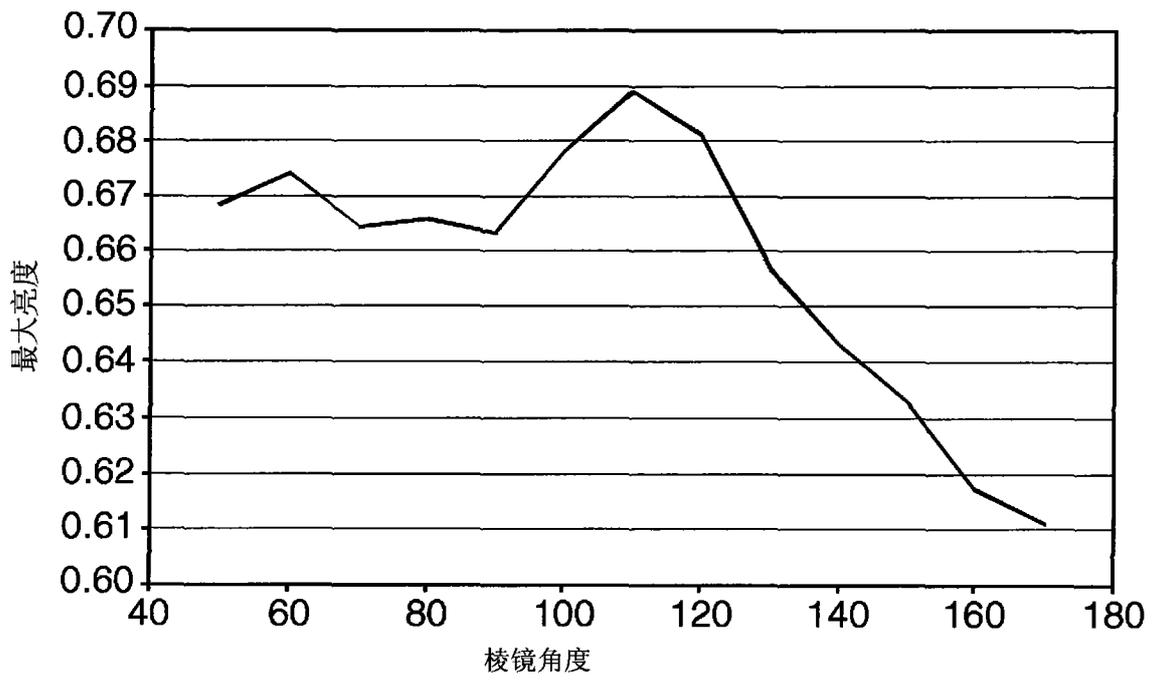


图 9

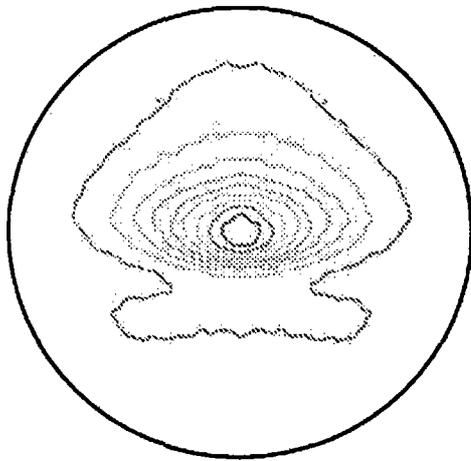


图 10A

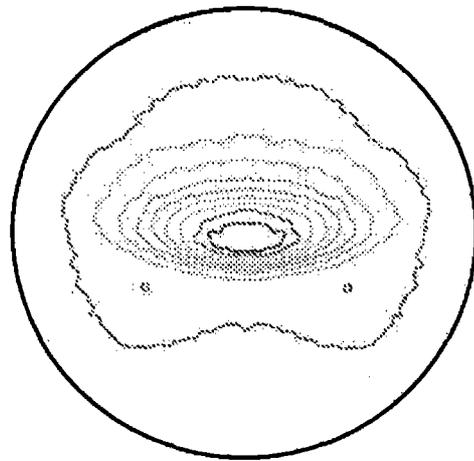


图 10B

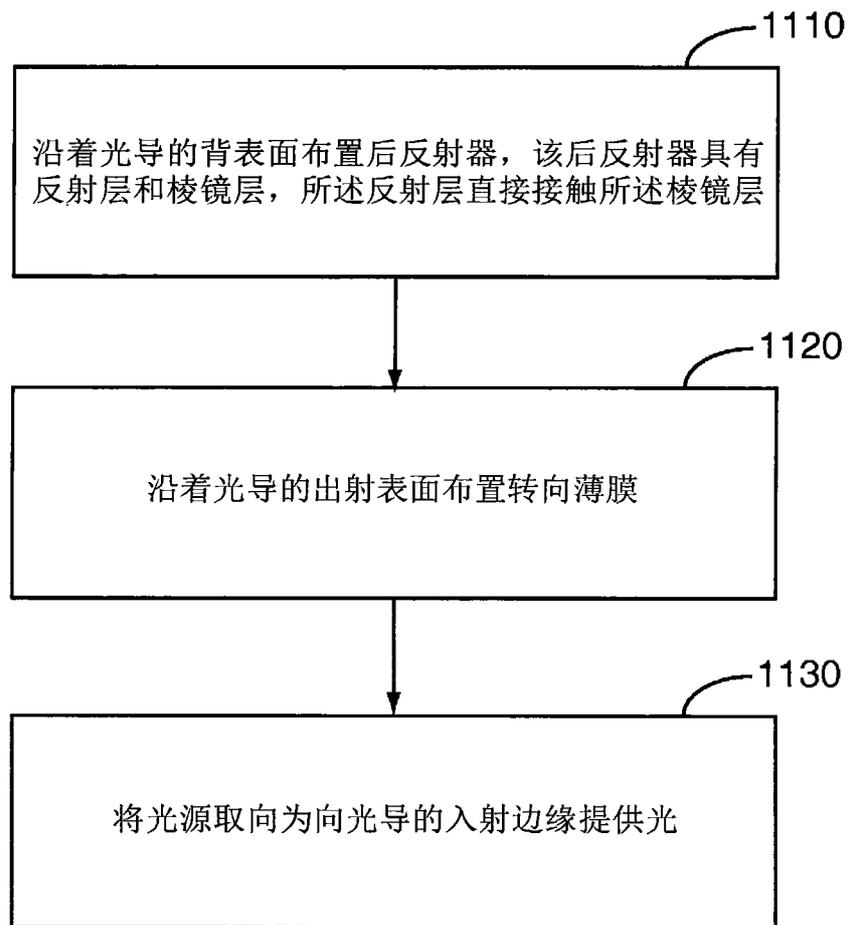


图 11