

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410077568.X

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100468814C

[22] 申请日 2004.12.15

[21] 申请号 200410077568.X

[73] 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇

油松第十工业区东环二路2号

共同专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

[72] 发明人 余泰成

[56] 参考文献

JP2003-86353A 2003.3.20

JP2000-323272A 2000.11.24

CN1576900A 2004.6.25

审查员 陈 彬

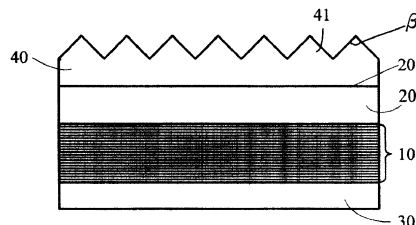
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

有机发光显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种有机发光显示器,尤其是一种透光层的出光面上形成有图案结构的有机发光显示器。本发明所提供的有机发光显示器,包括一出光基层,及一形成在出光基层上的透光层,其具有一出光面;在上述出光面上形成有一层棱镜膜,该棱镜膜具有多个棱镜结构(Prisms),该棱镜结构选自三角柱结构、具有圆顶或截顶的变形棱镜结构及具有半圆或椭圆横截面的曲面棱镜结构中的任意一种结构。本发明的有机发光显示器通过棱镜膜表面的棱镜结构减小出射光线的出射角,使光线完全集中在有效视角内,能有效利用出光基层发射出来的光线,从而进一步提升显示器的光学利用率。



- 1.一种有机发光显示器，其包括：一出光基层，和一形成在出光基层上的透光层，该透光层具有一出光面，其特征在于该有机发光显示器还具有一层棱镜膜，该棱镜膜形成在上述出光面，且该棱镜膜具有多个棱镜结构，该棱镜结构选自三角柱结构、具有圆顶或截顶的变形棱镜结构及具有半圆或椭圆横截面的曲面棱镜结构中的任意一种结构。
- 2.如权利要求1所述的有机发光显示器，其特征在于上述出光基层包括：一第一电极，一与第一电极相对的第二电极，及形成在第一与第二电极之间的一有机层，该有机层具有自发光特性。
- 3.如权利要求1项所述的有机发光显示器，其特征在于所述棱镜结构是通过压印方法形成的。
- 4.如权利要求3项所述的有机发光显示器，其特征在于所述压印方法包括热压印方法和步进-闪光压印方法。
- 5.如权利要求1项所述的有机发光显示器，其特征在于所述棱镜结构的顶角角度为60~120度。
- 6.如权利要求5项所述的有机发光显示器，其特征在于所述棱镜结构的顶角角度为70~100度。
- 7.如权利要求1项所述的有机发光显示器，其特征在于所述棱镜膜是一多层结构棱镜膜。
- 8.如权利要求1项所述的有机发光显示器，其特征在于所述棱镜膜的材料为聚酯树脂、丙烯酸树脂、氟化树脂、氯乙烯树脂或聚碳酸酯。
- 9.一种有机发光显示器，其包括：一有机发光装置，其具有一出光面，其特征在于该有机发光显示器还具有一层棱镜膜，其形成在上述出光面，且该棱镜膜的外表面具有多个棱镜结构，该棱镜结构是由三角柱结构、具有圆顶或截顶的变形棱镜结构、具有半圆或椭圆横截面的曲面棱镜结构构成的群中选择的任意一种结构。
- 10.如权利要求9项所述的有机发光显示器，其特征在于所述棱镜膜的制作方法包括热压印方法和步进-闪光压印方法。

有机发光显示器

【技术领域】

本发明涉及一种有机发光显示器,尤其是一种透光层的出光面上形成有图案结构的有机发光显示器,其具有较高的光学利用率。

【背景技术】

有机发光显示器的研究始于 1980 年代,美国柯达公司的 Ching.W.Tang 及 S. A. VanSlyke (Appl. Phys. Lett., 1987, 51, 913) 利用蒸镀的方法制成结构为 ITO/Diamine/Alq₃/Mg:Ag 的组件 (ITO 为铟锡氧化物, Diamine 为二元胺, Alq₃ 为三(8-羟基喹啉)化铝 (Tris(8-hydroxyquinoline) Aluminum)); 而在 1990 年, 英国剑桥大学 J.H. Burroughes 等人也利用 PPV (poly(p-phenylenevinylene)) 作为发光层, 制得结构为 ITO/PPV/Ca 的组件, 参见美国专利第 5,247,190 号。故在有机发光显示器的发展上便分为发光层为小分子染料 (Organic Light-emitting Diode, 简称 OLED) 及高分子材料 (Polymer Light-emitting Diode, 简称 PLED) 的两种系统, 而在称呼上为有别于无机发光二极管系统 (Inorganic Light-emitting Diode), 通常称为有机发光显示器 (Organic Light-emitting Diode/Display)。

有机发光显示器基本结构如图 1 所示, 其为一层叠结构, 主要包括一出光基层 1 及透光层 2, 透光层 2 包括一出光面 21。在实际应用上为增加显示器的可靠度将再增加一封装保护层 3。出光基层 1 具自发光特性, 其详细结构如图 2 所示, 包含一有机发光层 11, 置于代表阳极 14 与阴极 15 之间, 形成三层结构组件, 而为增加其发光效果通常会在有机发光层 11 与电极间加入有利于载子传递的层, 如空穴传输层 12 及电子传输层 13。一般的有机发光显示器结构中以玻璃作透光层 2, 而封装保护层 3 则为封装玻璃或金属盖板; 有机发光层 11 可从众多发荧光的有机固体中选择, 可由多个子层或单个混合层组成。

当将电压加至阳极 14 与阴极 15 上, 在电压产生的电场驱动下, 带负电荷的电子从阴极 15 移向电子传输层 13 并最终到达有机发光层 11。与此同时, 通常称为空穴的正电荷从阳极 14 移向空穴传输层 12 并最终到达同一有机发

光层 11。当正电荷与负电荷在有机发光层 11 中相遇时，它们复合并产生光子而发光。

光子的波长及相应的颜色取决于产生光子的有机材料的特性。通过选择有机材料，或通过选择掺杂剂，或通过已有技术公知的其它技术能控制由有机发光显示器发出的光的颜色。通过混合由不同的有机发光体发射的光可以产生不同颜色的光。例如，通过同时混合红色、绿色及蓝色光产生白色光(参见美国专利第 6,747,618 号)。

在典型的有机发光显示器中，或阳极或阴极是透明以便使光通过阳极或阴极面能提供给观察者。阴极通常由低逸出功的材料构成，例如钙、镁、铝、铟、锂等。通常，从阳极注入的空穴，经空穴传输层进入有机发光层，阳极为高逸出功的材料，如铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化铟、氧化锌、氧化镍、三氧化二锑等相关化合物，或是掺杂态的导电高分子(如聚苯胺系、聚塞吩等共轭高分子及其相关的掺杂态物种)等具有发射空穴功能的材料。

典型情况下，有机发光显示器采用 2 至 30 伏的直流偏压工作。通过调整施加到阳极及阴极上的电压或电流来控制有机发光显示器的亮度。所产生的相对光量通常称为“灰度级”。通常以直流方式工作时，有机发光显示器工作最好。恒定电流驱动的光输出比恒定电压驱动的光输出更加稳定。这与通常以电压方式工作的许多其它显示技术相反。

有机发光显示器具有许多有益特性，包括：自发光，无须背光模块；低驱动电压(小于 10 伏)且省电、高能量效率(16lm/W)、高亮度(100,000cd/m²以上)、高对比度、响应时间短(<2μs)；重量轻、厚度薄、结构简单、成本低、可挠性(塑料基底，参见美国专利第 6,787,990 号)、可全彩化；广视角(接近 180 度)。有机发光显示器已应用于电视、图像显示系统以及数字打印中。

由于有机发光显示器具有广视角的特点，如第三图所示， α_1 ， α_2 ， α_3 及 α_4 为发光点Y向外射出的光线折射路径，发光点Y向外射出光线的最大视角为 θ_1 ，其约为180度；但对于显示器件而言，其视角需求最多也只要160度；因此，超过160度的光线是浪费的，导致有机发光显示器的光学利用率较低。

【发明内容】

为解决现有技术中有机发光显示器的光线利用率较低的缺点，本发明提供一种有机发光显示器，其出光面上形成有一棱镜膜(Prismatic Film)，通过

棱镜膜的棱镜结构(Prisms)减小出射光的出射角,使光线被充分利用以提升显示器的光学利用率。

为实现本发明的目的,本发明提供一种有机发光显示器,包括一出光基层,及一形成在出光基层上的透光层,其具有一出光面;其中,该有机发光显示器还具有一层棱镜膜,其形成在上述出光面之上,且该棱镜膜的上表面具有多个棱镜结构,该棱镜结构选自三角柱结构、具有圆顶或截顶的变形棱镜结构及具有半圆或椭圆横截面的曲面棱镜结构中的任意一种结构。

所述棱镜结构是通过压印方法形成的。

所述压印方法包括热压印方法(Hot-embossing)及步进-闪光压印方法(Step-and-Flash Lithography)。

所述出光基层包括一第一电极,与其相对的一第二电极,及形成在第一与第二电极之间的一有机层,其具有自发光特性。

所述棱镜结构的顶角分布为 60~120 度。

优选的,所述棱镜结构的顶角分布为 70~100 度。

所述棱镜膜为一单层结构棱镜膜,也可为一多层结构棱镜膜。

所述棱镜结构包括三角柱结构(Triangular Prisms)。

所述棱镜结构包括三角锥结构(Triangular Pyramid)。

所述棱镜膜的材料包括聚酯树脂,丙烯酸树脂,氟化树脂,氯乙烯树脂,聚碳酸酯。

相对于现有技术,本发明所提供的有机发光显示器,其透光层的出光面上形成有一棱镜膜,通过棱镜膜表面的棱镜结构减小出射光线的出射角,使光线完全集中在有效视角内,能有效利用出光基层发射出来的光线,从而进一步提升显示器的光学利用率。

【附图说明】

图 1 是现有技术中有机发光显示器的基本结构示意图。

图 2 是图 1 中出光基层的分解结构图。

图 3 是现有技术中有机发光显示器光线发射示意图。

图 4 是相关本发明实施例的有机发光显示器结构的剖面示意图。

图 5 是相关本发明实施例的棱镜膜的光线折射路径示意图。

图 6 是相关本发明实施例的棱镜膜制作方法中的压模剖面示意图。

【具体实施方式】

下面结合附图将对本发明作进一步的详细说明。

参见图 4，本发明所提供的有机发光显示器包括一出光基层 10、透光层 20 及一封装保护层 30；出光基层 10 具有自发光特性，透光层 20 包含一出光面 201；一棱镜膜 40 形成在出光面 201 之上，上述棱镜膜 40 为一单层结构，其上表面包含有大量的棱镜结构 41，与其相对的另一表面则与出光面 201 结合。

上述出光基层 10 包括一相对的第一电极与第二电极，及一位于第一、第二电极之间的有机发光层；当有机发光显示器处于工作状态时，通过加在第一及第二电极之间的电压而形成电场，电子及空穴在电场的驱动下移向有机发光层，并在有机发光层中相遇，复合后产生光子而发光；当然，与有机发光层与电极之间还可以增加利于电子/空穴注入效率或平衡电子/空穴的传递速率或增加电子/空穴再结合的几率等的其它层。

上述棱镜膜 40 的棱镜结构 41 具有一顶角 β ，且 β 的大小分布范围为 60~120 度；优选的， β 的大小分布范围为 70~100 度；如果顶角 β 过小，则整个有机发光显示器的视角就会过窄；而如果顶角 β 过大，则难以达到减小光线出射角的效果。

优选的，上述棱镜膜 40 与出光面 201 间无空气层，从而使更多的光线经由棱镜膜 40 再出射。

现有技术中，当一光线 α_{10} 自有机显示器的出光基层发出，经由透光层而进入空气层(Air Layer)，设其出射角为 89 度(即其与出光面的法线方向的夹角为 89 度)，因此其落在有效视角(约 160 度)之外。采用本发明的有机发光显示器，其在透光层的出光面形成有一棱镜膜；例如，其材质为聚碳酸酯膜，折射率为 1.586；上述出射光线 α_{10} 入射到聚碳酸酯膜表面而被折射(参见图 5)，折射角约为 39.1 度；然后经由棱镜膜，在棱镜膜表面的棱镜结构再次被折射而进入空气层，最终使该光线落入有效视角内。由于本发明的有机发光显示器能将落在有效视角外(160~180 度)的光线通过棱镜膜的作用，使其光路改变而进入有效视角内；从而使有机显示器的光学利用率得到进一步提高，相较于现有技术，其有效视角内的辉度可提高 60%~100%。

本发明采用的棱镜膜 40 可由压印方法制作，其制作方法如下：首先，提

供一压模 50, (参见美国专利申请公开第 20010027570 号), 该压模 50 具有大量三角轮廓图案结构 51(参见图 6); 提供一聚碳酸酯膜层, 其为热塑性材料, 膜层厚度为 50~600mm, 优选为 100~300mm; 然后, 将压模 50 与聚碳酸酯膜层接触, 加热并施压, 将压模 50 的三角轮廓图案结构 51 充分压入聚碳酸酯膜层; 冷却, 去模, 最终在聚碳酸酯膜层表面形成压模 50 表面的三角轮廓图案结构 51 的负图案, 即获得三角柱棱镜结构, 从而获得棱镜膜 40。

将所形成的棱镜膜 40 贴附在透光层 20 的出光面 201(即将与含有大量棱镜结构的表面相对的另一面与出光面结合), 即形成本发明的有机发光显示器。

上述的棱镜膜形成方法为热压印方法; 当然, 还可采用步进-闪光压印方法形成棱镜膜 (其中, 步进-闪光压印方法可参见美国专利第 6,334,960 号), 膜层的材料可选用紫外线可固化材料, 如丙烯酸树脂;

另一实施例中, 棱镜膜表面的棱镜结构还包括三角锥结构、具有圆顶(Rounded Heads)或截顶(Truncated Heads)的变形棱镜结构、具有半圆或椭圆横截面的曲面棱镜结构。

另一实施例中, 棱镜膜的材料可选用聚酯树脂(Polyester Resins), 如聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate)、聚对萘二甲酸乙二酯(Polyethylene Naphthalate); 丙烯酸树脂(Acrylic Resins), 如聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl Methacrylate)、改性的聚甲基丙烯酸甲酯(Modified Polymethyl Methacrylate); 氟化树脂(Fluororesins), 如聚偏二氟乙烯(Polyvinylidene Fluoride); 氯乙烯树脂(Vinyl Chloride Resins), 如氯乙烯共聚物(Vinyl Chloride Copolymers)等等。

另一实施例中, 棱镜膜还可为多层结构棱镜膜, 其包括一棱镜结构形成层及与棱镜结构形成层的平坦面相结合的其它层, 如采用聚酯等材质。

另外, 本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化, 另外, 本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化, 如出光基层的内部结构的变化、采用其它方法形成棱镜膜表面的棱镜结构以用于本发明等设计。当然, 这些依据本发明精神所做的变化, 都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

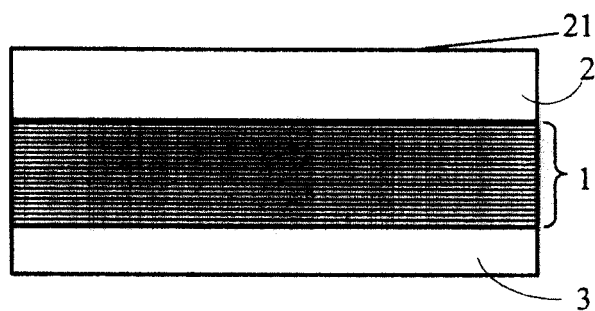


图 1

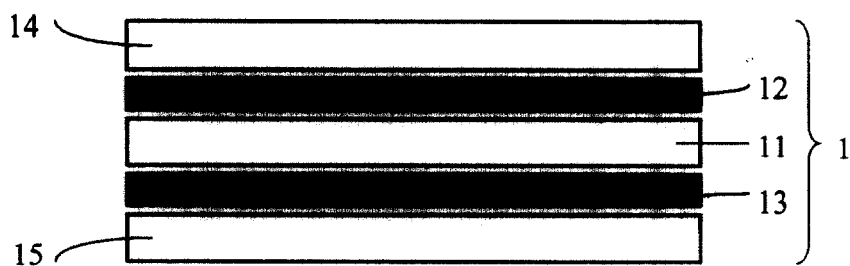


图 2

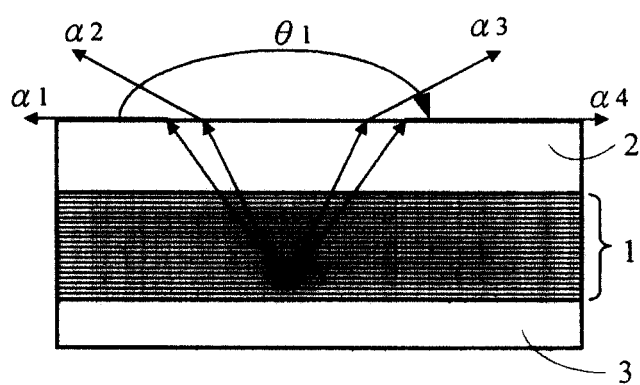


图 3

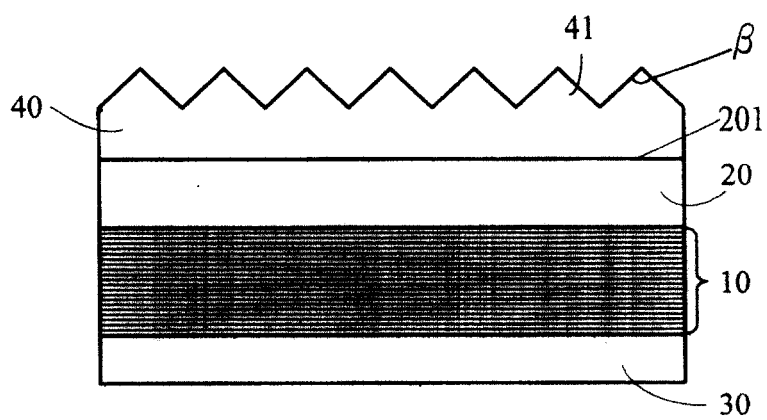


图 4

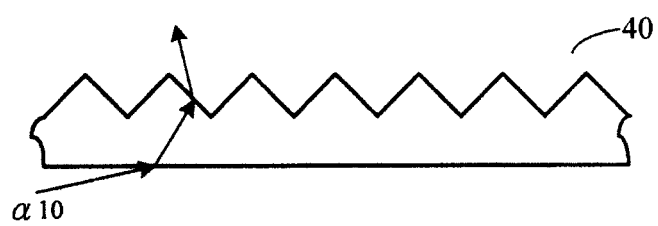


图 5

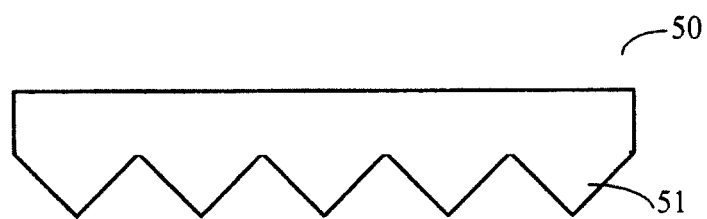


图 6

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN100468814C	公开(公告)日	2009-03-11
申请号	CN200410077568.X	申请日	2004-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
[标]发明人	余泰成		
发明人	余泰成		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5275		
审查员(译)	陈彬		
其他公开文献	CN1791291A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示器，尤其是一种透光层的出光面上形成有图案结构的有机发光显示器。本发明所提供的有机发光显示器，包括一出光基层，及一形成在出光基层上的透光层，其具有一出光面；在上述出光面上形成有一层棱镜膜，该棱镜膜具有多个棱镜结构(Prisms)，该棱镜结构选自三角柱结构、具有圆顶或截顶的变形棱镜结构及具有半圆或椭圆横截面的曲面棱镜结构中的任意一种结构。本发明的有机发光显示器通过棱镜膜表面的棱镜结构减小出射光线的出射角，使光线完全集中在有效视角内，能有效利用出光基层发射出来的光线，从而进一步提升显示器的光学利用率。

