



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101206346 B

(45) 授权公告日 2010. 07. 21

(21) 申请号 200710195978. 8

(22) 申请日 2007. 12. 14

(30) 优先权数据

10-2006-0129743 2006. 12. 19 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李成根

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 梁挥

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

G02B 1/04(2006. 01)

G02B 3/00(2006. 01)

F21V 5/04(2006. 01)

审查员 吴松江

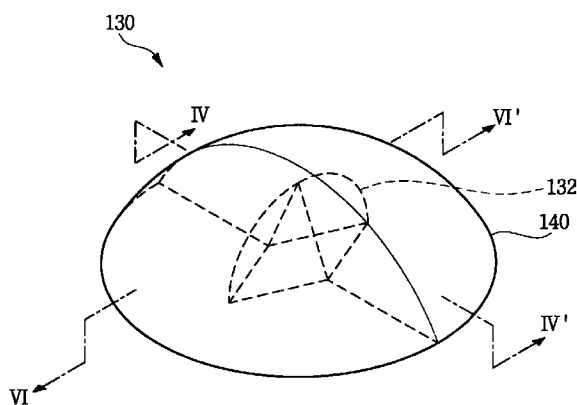
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

光模块

(57) 摘要

本发明公开了适用于背光单元的光模块。该光模块包括：点光源；和用内在的空气层将其与点光源隔离开并折射和发射来自点光源的入射光的光学透镜。



1. 光模块包括：

点光源；

光学透镜，其利用与点光源之间的空气层与点光源隔离开，并不均匀折射和发射来自点光源的入射光，

其中，所述光学透镜包括内表面和暴露于外界的外表面，而且所述光学透镜对透射通过所述内表面的光进行折射，并将折射后的光透射到外界，并且其中分别沿着所述光学透镜的第一和第二方向以直角获得的横截面上看到的内表面形状不同，从而由此来不均匀地折射沿着第一和第二方向行进的光线。

2. 根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述点光源包括红、绿和蓝发光二极管 (LED) 中的至少一种。

3. 根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，沿着所述第一方向通过光学透镜以直角获得的横截面上第一和第二直线交于一点的形式观察内表面，而沿着所述第二方向通过光学透镜以直角获得的横截面上半圆曲面的形式观察内表面。

4. 根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，沿着所述第一方向通过光学透镜以直角获得的横截面上第一和第二直线交于一点的形式观察内表面，而沿着所述第二方向通过光学透镜以直角获得的横截面上椭圆曲面的形式观察内表面。

5. 根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述内表面以半球表面或椭圆表面的形式形成。

6. 根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，至少浑浊化所述内表面和所述外表面之一。

7. 根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述光学透镜至少包括聚碳酸酯 (PC) 和丙烯酸酯 (PMMA) 之一。

8. 根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述点光源和光学透镜作为显示器件的背光单元的光源使用。

光模块

[0001] 本非临时申请要求享有 35U. S. C. § 119(a) 下, 2006 年 12 月 19 号在韩国提交的 No. 2006-0129743 专利申请的权益, 这里引入其全部内容作为参考。

发明领域

[0002] 本发明涉及适用于液晶显示器背光单元的光模块。

背景技术

[0003] 随着信息技术的发展, 作为用户和信息之间连接媒体的显示器的市场也越来越大。因此, 平板显示器 (FPD) 诸如液晶显示器 (LCD)、有机发光二极管 (OLED) 和等离子显示板 (PDP) 的需求也增加了。其中, 能够实现高分辨率并在尺寸上能大能小的液晶显示器被广泛使用。

[0004] 液晶显示器利用液晶的光电特性来显示图像。

[0005] 因为这个原因, 液晶显示器可以包括液晶板和背光单元。液晶板可以利用背光单元提供的光线显示图像。

[0006] 背光单元可以设置在液晶板下面给液晶板提供光线。这样的背光单元根据光源的位置可以分为边缘型和直接型。

[0007] 边缘型背光单元指的是光源设置在临近液晶板侧面的背光单元。在边缘型背光单元中, 从光源发出的光可以被安放在液晶板后面的光导板引导, 然后提供给液晶板。

[0008] 由于它具有薄这一优势, 边缘型背光单元主要用作小型到中型液晶显示器。

[0009] 直接型背光单元指的是具有设置在液晶板背面的多个光源的背光单元。综上所述, 在直接型背光单元中, 光源设置在液晶板后面, 因此从光源发出的光不需要光导板就能直接照射到液晶板上。直接型背光单元包括设置在液晶板后面的散射板, 防止通过液晶板看到光源形状。

[0010] 跟边缘型背光单元相比, 直接型背光单元能利用很多光源, 因此主要用作有高强度需求的大尺寸液晶显示器。

[0011] 按照惯例, 冷阴极荧光灯 (CCFL) 有稳定的照明和亮度特性并发出白光。这些冷阴极荧光灯 (CCFL) 通常用作边缘型和直接型背光单元的光源。

[0012] 然而, 冷阴极荧光灯 (CCFL) 在变薄限制上存在困难, 需要高功耗, 而且色彩再现性低。

[0013] 因此, 近年来, 点光源已用作边缘型和直接型背光单元中的光源。这里, 点光源可以包括, 例如, 红 / 绿 / 蓝发光二极管 (LED)。从红 / 绿 / 蓝发光二极管发出的单色光分别与液晶板的滤色镜匹配, 这样能提高色彩再现性。

[0014] 然而, 点光源发出的光坦率强, 因此点光源不单独使用, 而是与光学透镜一起使用以折射从点光源发出的入射光并将折射后的光发送出去。换句话说, 点光源和光学透镜可配置在一个封装里。下面将参考图 1 对光学透镜作更多具体的描述。

[0015] 图 1 是示意性示出传统光学透镜的透视图。

[0016] 参考图 1,传统光学透镜 30 能够对设置在下面的点光源发出的入射光进行均匀折射并发送出去。这里,光学透镜 30 对点光源发出的入射光均匀折射并发送出去是为了通过在任一方向角度发出光线,依靠方向角度确保亮度均匀分布。

[0017] 这样,光学透镜 30 可以包括在顶部以倒锥的形状形成并暴露于外界的外部曲面 40。这个外部曲面 40 可以根据观察外部曲面 40 的方向均匀的形成。换句话说,不管在哪个方向以直角切开光学透镜 30,通过光学透镜,以直角在横截面观察到的外部曲面形状可能都一样。

[0018] 图 2 是利用图 1 中示出的光学透镜模拟色彩混合程度的结果图。

[0019] 如图 2 所示,如果光学透镜 30 的外部曲面 40 是均匀形成的,包括红 / 绿 / 蓝发光二极管的点光源发出的单色光的色彩混合程度将降低。由于这一点,在具有带均匀形成的外部曲面 40 的光学透镜 30 的边缘型背光单元中,存在设置在临近光学透镜 30 的光导板的光入射部分亮度不均的问题。而且,边缘型背光单元可能具有低光效的问题。这是由于在边缘型背光单元中,光学透镜 30 设置在靠近光导板的光入射部分,因此不需要从各个方向发出的任一光线。

[0020] 同时,在具有含均匀形成的外部曲面 40 的光学透镜 30 的直接型背光单元中,存在需要在光学透镜 30 和散射板之间另外安排散射部分以提高色彩混合度的问题。由于这个原因,在实现直接型背光单元的薄化时可能存在局限性。而且,在直接型背光单元中,点光源发出的光可能会横向倾斜。因此,直接型背光单元存在需要增加散射板的浑浊 (haze) 工艺以在直角方向引导光线的问题。这可能导致直接型背光单元的低光效问题。

发明内容

[0021] 本发明是为了解决上述问题。因此,本文献提供光模块是一个优势,能根据方向角度实现非均匀亮度分布。

[0022] 本文献的另一个目的是提供光模块,通过实现在方向角度上亮度的非均匀分布提高色彩混合度。

[0023] 本文献还有另外一个目的是提供光模块,通过实现在方向角度上亮度的非均匀分布提高光效。

[0024] 本发明还有另一个目的是提供光模块,通过实现在方向角度上亮度的非均匀分布实现背光单元的薄化。

[0025] 本发明要实现的目标不限于上述方面,通过下面给出的描述,其它没有提到的方面对于本领域的技术人员来说也显而易见。

[0026] 为了实现上述目标,根据本发明的一个方面提供了一个光模块,包括点光源和光学透镜,该光学透镜利用与点光源之间的空气层与点光源隔离开,并不均匀折射和发射来自点光源的入射光。其中,所述光学透镜包括内表面和暴露于外界的外表面,而且所述光学透镜对透射通过所述内表面的光进行折射,并将折射后的光透射到外界。并且其中分别沿着所述光学透镜的第一和第二方向以直角获得的横截面上看到的内表面形状不同,从而由此来不均匀地折射沿着第一和第二方向行进的光线。

[0027] 点光源设置在带有空气层的光学透镜的内部空间。

[0028] 依照本发明,非均匀亮度分布能够通过具有不均匀形状的光学透镜实现。因此可

能提高色彩混合度、光效并实现背光单元的薄化。

[0029] 其它实施例的详细资料包含在详细描述和附图中。

附图说明

[0030] 本文献的执行将参考下面的附图详细说明,其中相似的元件用相同的数字表示。

[0031] 图 1 是示意性的示出传统透镜的透视图;

[0032] 图 2 示出了利用图 1 中所示的透镜模拟色彩混合度的结果;

[0033] 图 3 是根据本发明的第一实施例示出光学透镜的透视图;

[0034] 图 4 是沿着图 3 中线 IV-IV' 的透视图;

[0035] 图 5 是沿着图 3 中线 IV-IV' 的横截面图;

[0036] 图 6 是沿着图 3 中线 VI-VI' 的横截面图;

[0037] 图 7 是利用图 3 中所示的光学透镜模拟亮度分布的结果;

[0038] 图 8 是利用图 3 中所示的光学透镜模拟色彩混合度的结果;

[0039] 图 9 是根据本发明的第二实施例示出光学透镜的透视图;

[0040] 图 10 是沿着图 9 中线 X-X' 的透视图;

[0041] 图 11 是沿着图 9 中线 X-X' 的横截面图;

[0042] 图 12 是沿着图 9 中线 XII-XII' 的横截面图;

[0043] 图 13 是示意性示出具有图 3 中光学透镜的光模块的横截面图;

[0044] 图 14 是示意性示出具有图 9 中光学透镜的光模块的横截面图;

[0045] 图 15 是示意性示出具有图 13 所示光模块的背光单元的分解透视图。

具体实施方式

[0046] 参考附图和下面详细描述的示意性实施例,本发明的优势和特点以及实现优势和特点的方法很明显。

[0047] 下面,依据本发明的示意性实施例,参考附图详细描述光学透镜、具有光学透镜的光模块以及具有光模块的背光单元。

[0048] 图 3 是根据本发明的第一实施例示出光学透镜的透视图。图 4 是沿着图 3 中线 IV-IV' 获得的透视图。图 5 是沿着图 3 中线 IV-IV' 获得的横截面图。图 6 是沿着图 3 中线 VI-VI' 获得的横截面图。

[0049] 参考图 3 到图 6,根据本发明的第一实施例可以形成光学透镜 130,压低光学透镜 130 较低部分的一部分以在下面形成的点光源和光学透镜 130 之间形成空气层。为了产生白光,点光源可以包括红/绿/蓝光电二极管。在点光源和光学透镜 130 之间形成空气层的原因是确保一段距离,使点光源发出的光在到达光学透镜 130 之前有些散射。由于空气层的存在,点光源以预知的距离与光学透镜 130 隔离开。

[0050] 通过现有存在的空气层,光学透镜 130 能够不均匀折射来自点光源的入射光并发送出去。这里,光学透镜 130 不均匀折射并发送来自点光源的入射光的原因是根据方向角度确保非均匀亮度分布。因为这个原因,光学透镜 130 可以包括因为光学透镜 130 较低部分的部分下陷而暴露于空气层的内表面 132,和暴露于外界的外表面 140。

[0051] 通过存在于光学透镜 130 内部的空气层,内表面 132 能不均匀折射来自点光源的

折射光。这样,通过光学透镜 130,分别沿着第一和第二方向,在直角获得的截面图上观察到的内表面 132 形状可能不同。换句话说,根据观察内表面 132 的方向,内表面 132 可以不均匀的形成。

[0052] 例如,如图 5 所示,可以通过光学透镜 130,沿着第一方向也就是线 IV-IV' 的方向,以直角获得的横截面上相交于一点的第一直线 134 和第二直线 136 的形式观察内表面 132。而且,如图 6 所示,可以通过光学透镜 130,沿着第二方向也就是线 VI-VI' 的方向,以直角获得的横截面上半圆曲面 138 的形式观察内表面 132。这里,点光源可以在沿着线 VI-VI' 的方向排成一排。

[0053] 或者,可以通过光学透镜沿着第一方向,以直角获得的横截面上相交于一点的第一直线 134 和第二直线 136 的形式观察内表面 132,也可以通过光学透镜 130 沿着第二方向,以直角获得的横截面上椭圆曲面的形式观察内表面。第一和第二方向分别为沿着线 IV-IV' 和 VI-VI' 的方向。

[0054] 外表面 140 能够再一次折射内表面 132 折射过的光线。这样,外表面可以以半球状表面或椭圆柱体表面的形式形成。光学透镜的厚度,也就是内表面 132 和外表面 140 之间的距离,会根据内表面 132 和外表面 140 之间形状的不同而变化。这样,根据位置点光源发出的入射光和通过光学透镜 130 的光线可能出现程差。这可能导致通过光学透镜 130 的光线进一步的散射。

[0055] 内表面 132 和外表面 140 中的至少一个会被浑浊化 (hazed),这是为了通过浑浊化内表面 132 和外表面 140 中的至少一个,进一步散射通过光学透镜 130 发出的光线。

[0056] 光学透镜 130 可以由透明材料组成,诸如聚碳酸酯 (PC) 和聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA),因为从点光源发出的光需要通过光学透镜 130 发射。

[0057] 图 7 是利用图 3 中所示光学透镜模拟亮度分布的结果图。图 8 是利用图 3 中所示光学透镜模拟色彩混合度的结果图。

[0058] 如图 7 所示,假设利用光学透镜 130 仿真,根据方向角度可以看到非均匀亮度分布。确切的说,虽然光线是从 X 轴大约 -40 度到 +40 度的方向发出去的,在超出上述光线范围的方向上没有光线发出。这里,点光源可以沿着 Y 轴方向排成一列。

[0059] 由于这个原因,如果使用红 / 绿 / 蓝发光二极管,所有的红 / 绿 / 蓝发光二极管能够在上述角度范围内发出光线。因此,如图 8 所示,可以在垂直方向提高色彩亮度。红 / 绿 / 蓝发光二极管可以沿着水平方向排成一列。这样,可以提高使用光模块 110 的背光单元的光效并实现背光单元的薄化,其中光模块含有光学透镜 130。

[0060] 图 9 是根据本发明的第二实施例光学透镜的透视图。图 10 是沿着图 9 中线 X-X' 得到的透视图。图 11 是沿着图 9 中线 X-X' 得到的横截面图。图 12 是沿着图 9 中线 XII-XII' 方向得到的横截面图。图 9 中线 X-X' 和线 XII-XII' 互相正交。

[0061] 参考图 9 到图 12,根据本发明的第二实施例,光学透镜 230 能够不均匀的折射并发送来自点光源的入射光,点光源在光学透镜靠近中央的较低部分形成。光学透镜 230 不均匀折射和发射来自点光源的入射光的原因是确保根据方向角度非均匀亮度分布。这里,为了产生白光,点光源可以包括红 / 绿 / 蓝发光二极管。

[0062] 综上所述,光学透镜 230 和点光源可看作一个整体,因为他们在彼此靠近的地方形成。

[0063] 光学透镜 230 可以包括暴露于外界的外表面 240, 以非均匀的折射和发射来自点光源的入射光。

[0064] 外表面 240 能通过内表面 232 非均匀折射和发射来自点光源的入射光, 其中内表面 232 在靠近点光源的光学透镜 240 的中央的较低部分形成。

[0065] 这样, 通过光学透镜 230, 分别沿着第三和第四方向, 在以直角得到的横截面上观察到的外表面形状不同, 换句话说, 根据观察外表面 240 的方向, 外表面 240 可以不均匀的形成。

[0066] 例如, 如图 11 所示, 可以沿着第三方向, 也就是线 X-X' 的方向, 通过光学透镜 230, 以直角获得的横截面顶部下陷的半圆曲面 242 的形式观察外表面 240。而且, 如图 12 所示, 可以沿着第四方向, 也就是线 XII-XII' 的方向, 以直角获得横截面上半圆曲面 244 的形式观察外表面 240。

[0067] 或者, 可以通过光学透镜 230, 沿着第三方向, 以直角获得的横截面顶部半圆曲面 244 的形式观察外表面 240, 也可以沿着第四方向, 通过光学透镜 230, 以直角获得横截面上椭圆形曲面的形式观察外表面。这里, 第三和第四方向分别是沿着线 X-X' 和线 XII-XII' 的方向。

[0068] 外表面 240 可以浑浊化, 这是为了通过浑浊化外表面 240 进一步散射通过光学透镜 230 发出的光线。

[0069] 光学透镜可以由透明材料组成, 比如硅, 因为点光源发出的光线需要通过光学透镜 230 发射。

[0070] 综上所述, 通过具有不均匀外形的外表面 240 可以实现视方向角度的非均匀亮度分布。这可以提高色彩混合度和光效, 并实现背光单元的薄化。

[0071] 图 13 是示意性示出图具有图 3 中所示光学透镜的光模块的横截面图。由于图 13 中所示的光学透镜与图 3 中一样, 图 3 中所用的相同图标用来标示相同的元件, 对结构的重复描述将省略, 只描述本发明的特性。

[0072] 参考图 13, 光模块 110 能发出不均匀的折射光。

[0073] 这样, 光模块 110 可以包括点光源 120 和与点光源 120 隔离开的光学透镜 130。同样, 光学透镜 110 还包括反射部分 150。这里, 点光源 120 可以在光学透镜 130 下面形成。

[0074] 点光源 120 利用外界施加的驱动电压可以产生光线, 并将产生的光线发射到光学透镜 130。这里, 点光源 120 可以包括红 / 绿 / 蓝发光二极管以发出白光。这里, 点光源可以安放在金属核印刷电路板 (MCPCB) 上。这里, 利用硅等能喷射成型的材料可以掩盖点光源 120 避免点光源 120 直接暴露于光学透镜中的空气层。

[0075] 光学透镜 130 可以包括内表面 132 和外表面 140, 内表面 132 和外表面 140 以不均匀外形形成, 以通过内部存在的空气层不均匀的折射和发射来自点光源的入射光。

[0076] 反射部分 150 能够反射通过光学透镜不均匀折射并发出的光线。这里, 反射部分 150 可以由, 例如铝材料构成, 并可以涂敷在金属核印刷电路板上。

[0077] 图 14 是示意性示出具有图 9 中所示光学透镜的光模块的横截面图。由于图 14 中的光学透镜与图 9 中一样, 图 9 中所用的相同的图标将用来表示相同元件, 结构的重复描述将省略, 只描述本发明的特性。

[0078] 参考图 14, 光模块 110 能发出不均匀折射光。

[0079] 这样,光模块 110 可以包括点光源 120 和靠近点光源 120 的光学透镜。这样,光模块 110 还可以包括反射部分 150。

[0080] 点光源 120 利用外界施加的驱动电压可以产生光,并将光发射到光学透镜 130。这里,点光源 120 可以包括红/绿/蓝发光二极管以产生白光。这里,点光源可以安放在金属核印刷电路板 (MCPCB) 上。这里,如果用硅作光学透镜 230 的材料,点光源 220 要提前准备好,然后通过硅喷射成型,这样光学透镜 230 和点光源彼此靠近。

[0081] 光学透镜 230 可以包括暴露于外界的外表面 240,以不均匀的折射和发射来自点光源 220 的入射光。

[0082] 反射部分 250 能够反射通过光学透镜 230 折射和发射出来的光。这里,反射部分 250 可以由,例如铝材料构成,并涂敷在金属核印刷电路板上。

[0083] 图 15 是示意性的示出具有图 13 所示光模块的背光单元的分解透视图。由于图 15 中的光学透镜与图 13 中一样,图 9 中所用的相同的图标用来标示相同的元件,结构的重复描述将省略,只描述本发明的特性。图 14 中所示的具有光模块的背光单元与图 15 中所示的背光单元相似,因此,省略其详细描述。在图 15 中,边缘性背光单元已作为背光单元进行了说明。这仅仅是为了根据本发明的实施例说明背光单元,无意限制。

[0084] 参考图 15,背光单元 100 能够给设置其上的液晶板提供光。

[0085] 背光单元 100 可以包括光模块 110、光导板 170 和光片 180。背光单元还包括反射板 190。如果背光单元 100 是直接型,则可以没有光导板 170。

[0086] 光模块 110 可以包括点光源 120 和光学透镜 130,光学透镜 130 与点光源 120 隔离开并发出不均匀光。光模块 110 还包括反射板 190。光学透镜 130 的外表面 140 面向光导板 170 形成。光模块 110 可以沿着光导板 170 的一边纵向设置。点光源 120 可以沿着 Z 轴方向排成一列。未作说明的图标 160 标示金属核印刷电路板 160 并在上面安放点光源 120。

[0087] 光导板 170 设置在靠近光模块 110 的地方,能够引导来自光模块 110 的入射光向上发射。

[0088] 光片 180 设置在光导板 170 上面,能够散射和聚集通过光导板 170 向上发出的光,也就是,从光模块 110 发出的光并向上发射。光片 180 具有散射片、棱镜片和亮度增强片中的至少一种。

[0089] 反射板 190 可以设置在光导板 170 下面,能向上反射来自光模块中通过光导板 170 向下发出的光。反射板 190 可以由泡沫塑料,例如泡沫聚对苯二甲酸乙二醇酯构成。

[0090] 尽管参考附图说明和描述了本发明的示意性实施例,本领域的技术人员应该理解在不改变本发明的技术精神和本质特征的情况下还可有其它的具体实施方式。

[0091] 因此,这些实施例只是告诉本领域的技术人员本发明的范围。这些应该理解为说明性的而不是约束,而且本发明仅由下面权利要求的范围定义。

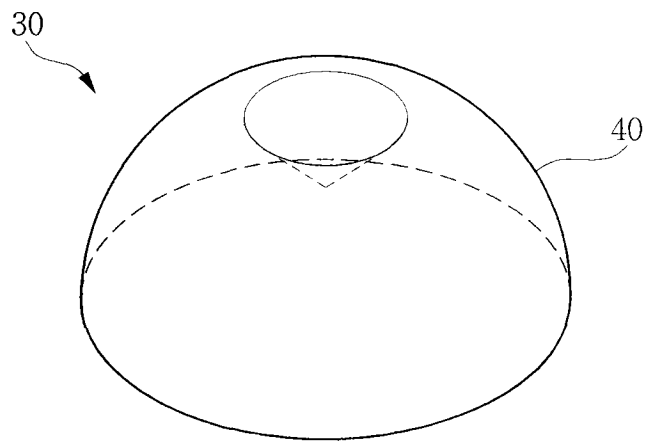


图 1

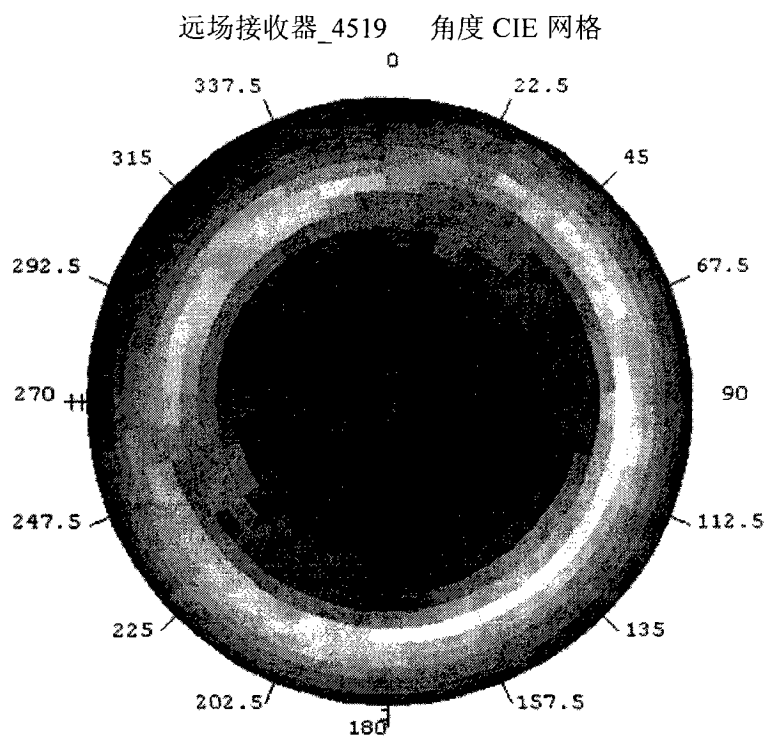


图 2

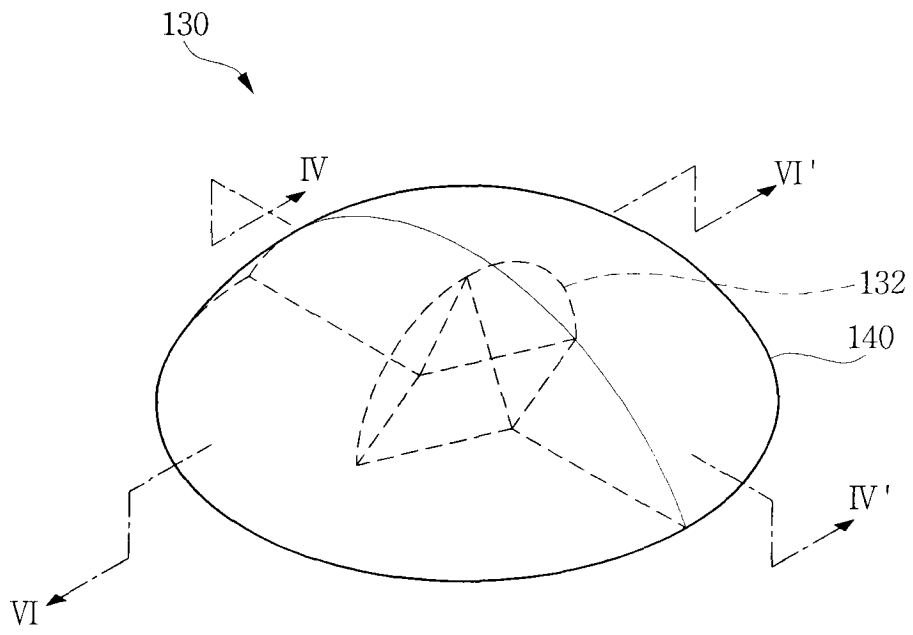


图 3

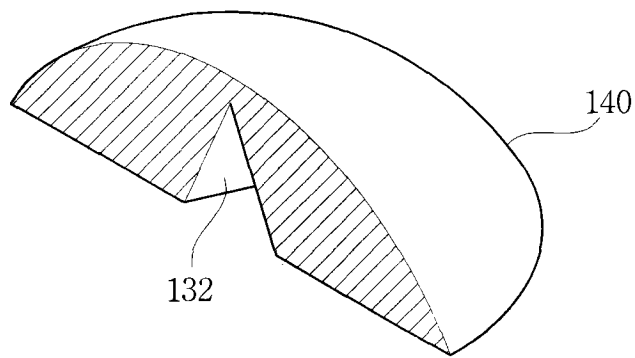


图 4

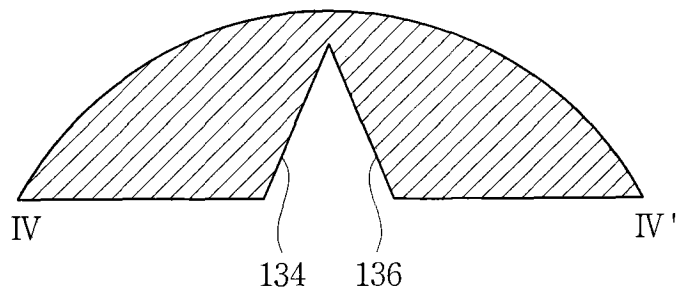


图 5

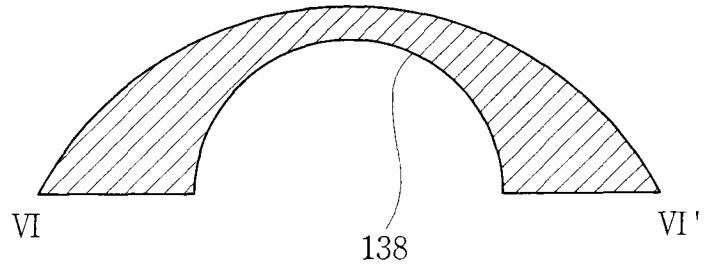


图 6

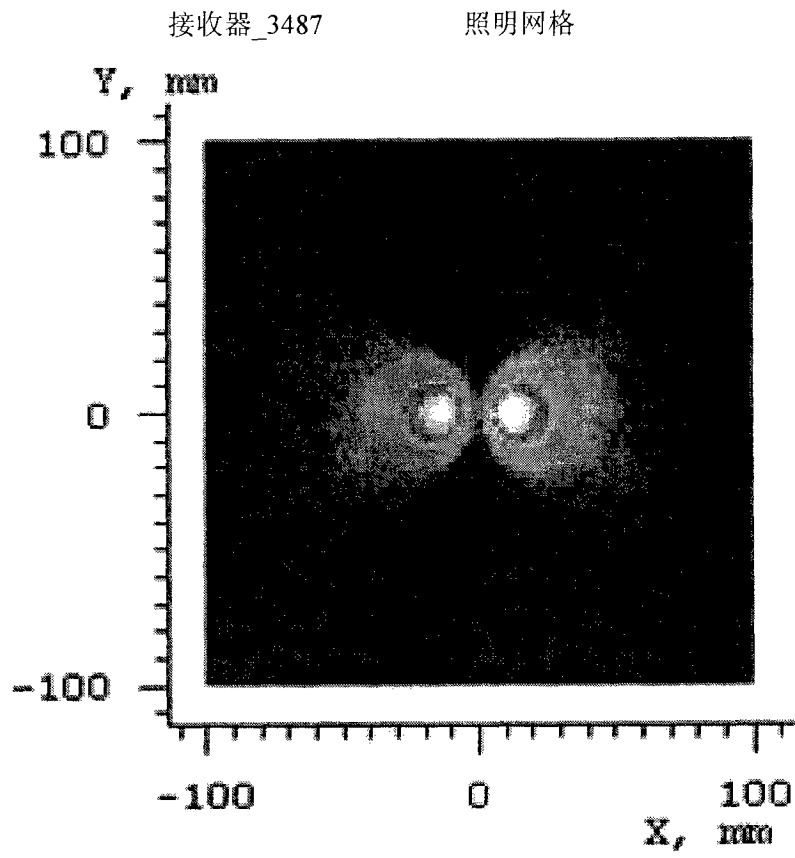


图 7

远场接收器_4519 角度 CIE 网格

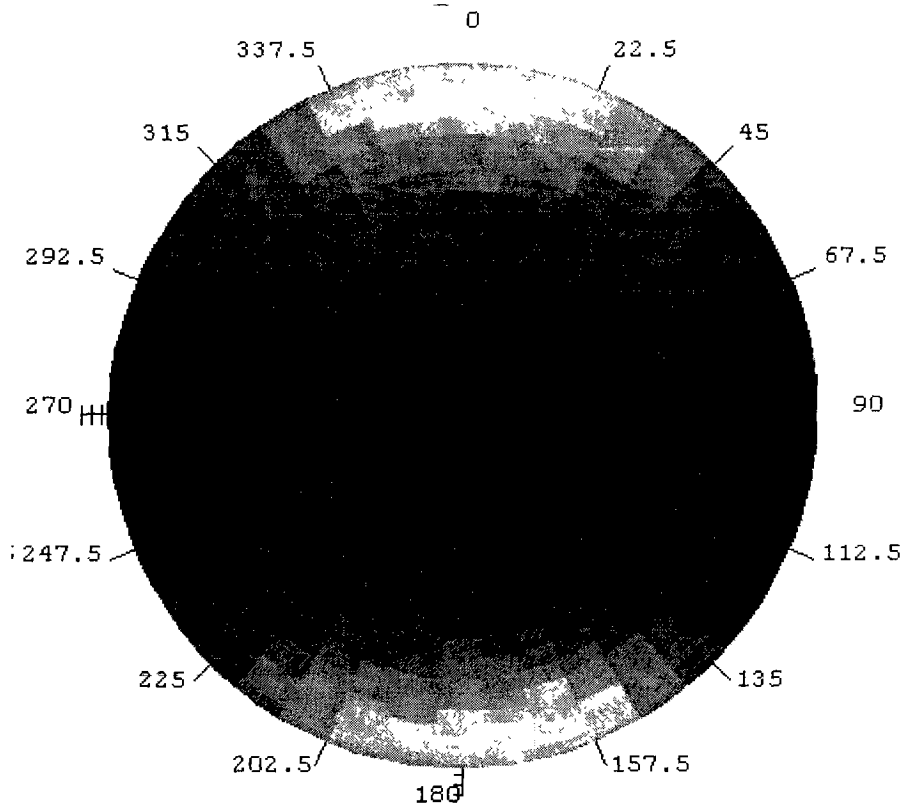


图 8

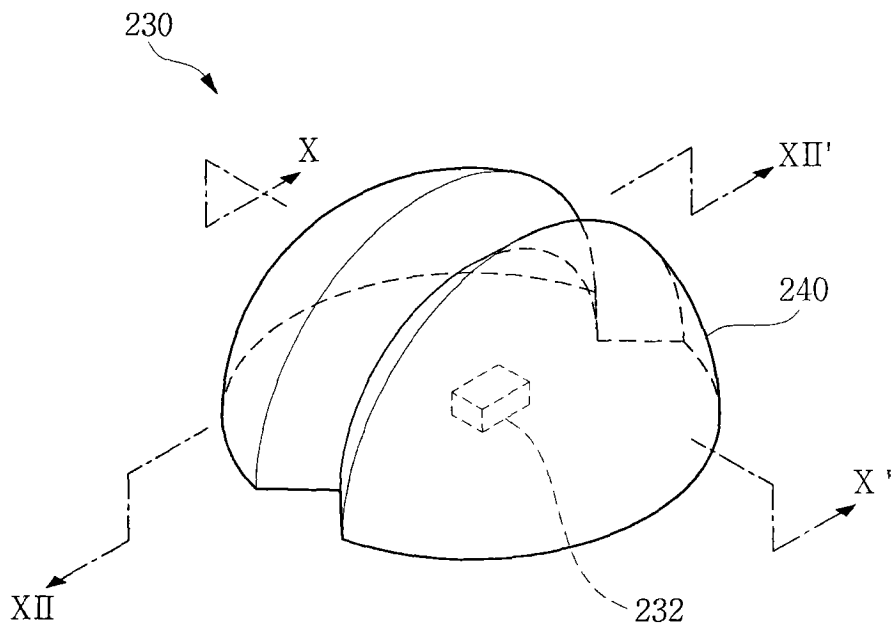


图 9

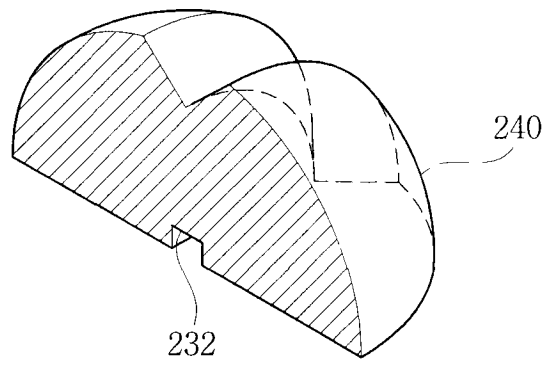


图 10

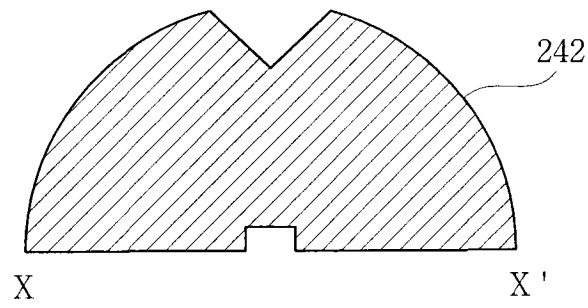


图 11

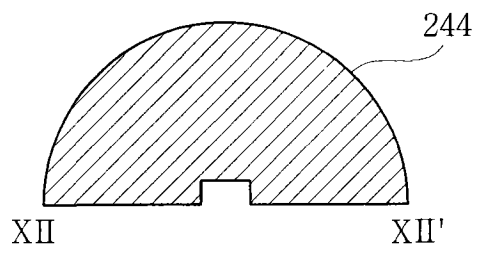


图 12

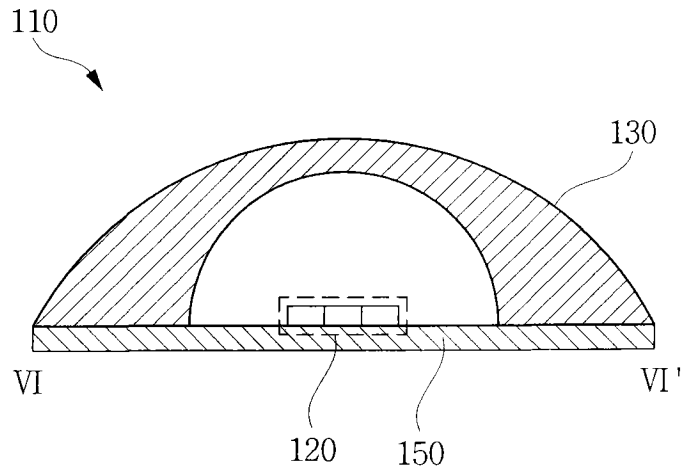


图 13

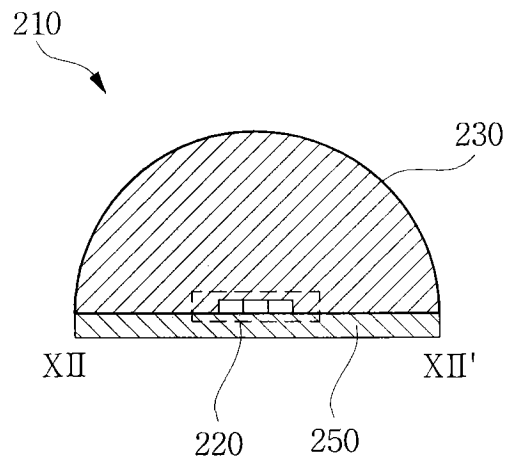


图 14

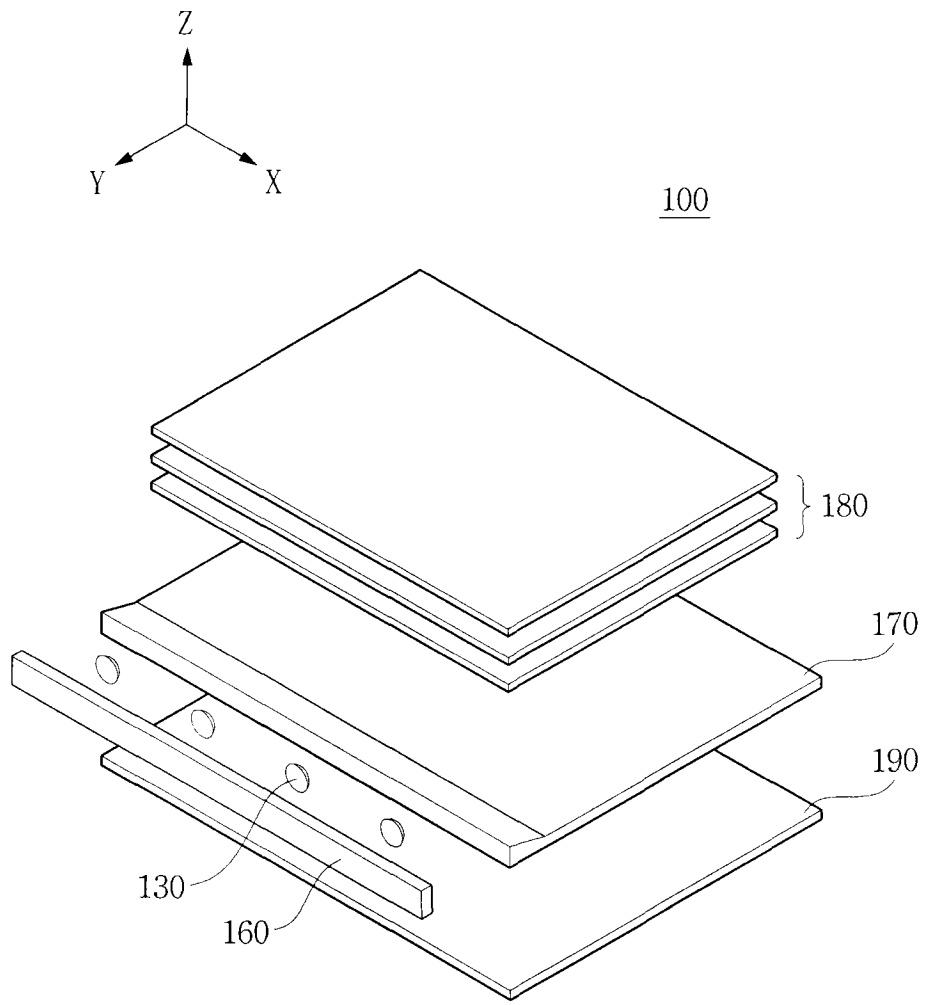


图 15