



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105444044 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201410493953. 6

(22) 申请日 2014. 09. 24

(71) 申请人 青岛海信电器股份有限公司
地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151 号

(72) 发明人 李富琳 乔明胜 钟强

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

F21S 8/00(2006. 01)

F21V 5/04(2006. 01)

F21V 19/00(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

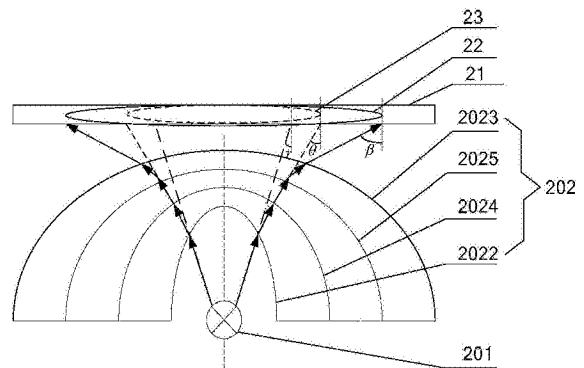
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种发光二极管 LED 发光器件、背光模组及显示面板

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种发光二极管 LED 发光器件、背光模组及显示面板, 涉及背光照明技术领域, 能够在保证背光模组薄形化的基础上, 扩大 LED 光源发出光线的发散角度。LED 发光器件包括 LED 光源和透镜本体, LED 光源设置在透镜本体的光轴上, 透镜本体的入光面为凹面, 透镜本体还包括至少一个折射面, 每个折射面两侧介质的折射率不同, 使得 LED 光源入射到透镜本体的光线经过每个折射面之后发散。本发明实施例用于液晶显示器的背光模组。



1. 一种发光二极管 LED 发光器件,其特征在于,所述 LED 发光器件包括 LED 光源和透镜本体;

所述 LED 光源设置在所述透镜本体的光轴上;

所述透镜本体的入光面为凹面,所述透镜本体还包括至少一个折射面,每个所述折射面两侧介质的折射率不同,使得所述 LED 光源入射到所述透镜本体的光线经过每个所述折射面之后发散。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 发光器件,其特征在于,每个所述折射面均为平面;所述透镜本体沿远离所述 LED 光源的方向的折射率依次减小。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 发光器件,其特征在于,每个所述折射面向远离所述 LED 光源的方向弯曲,所述透镜本体沿远离所述 LED 光源的方向的折射率依次增大。

4. 根据权利要求 1 所述的 LED 发光器件,其特征在于,每个所述折射面向靠近所述 LED 光源的方向弯曲,所述透镜本体沿远离所述 LED 光源的方向的折射率依次减小。

5. 根据权利要求 1 至 4 所述的 LED 发光器件,其特征在于,

所述透镜本体的出光面为平面、半球面、半椭球面或双球蝴蝶面中的任意一种。

6. 根据权利要求 5 所述的 LED 发光器件,其特征在于,所述透镜本体内密封有量子点材料,所述 LED 光源为蓝光 LED。

7. 一种发光二极管 LED 发光器件,其特征在于,所述 LED 发光器件包括 LED 光源和至少两个透镜,所述至少两个透镜的光轴重合;

所述 LED 光源设置在所述光轴上;

所述至少两个透镜层叠设置,每个所述透镜均为凹透镜;相邻两个所述透镜之间存在间隙,所述间隙中存在均匀介质;

其中,参考透镜两侧的介质的折射率均小于所述参考透镜的折射率,所述参考透镜为所述至少两个透镜中的任意一个透镜,使得所述 LED 光源入射到所述至少两个透镜的光线经过所述参考透镜的入光面和出光面之后均发散。

8. 根据权利要求 7 所述的 LED 发光器件,其特征在于,所述参考透镜为双凹透镜、平凹透镜或凸凹透镜中的任意一种。

9. 根据权利要求 8 所述的 LED 发光器件,其特征在于,所述参考透镜为凸凹透镜,所述参考透镜包括靠近所述 LED 光源的入光面和远离所述 LED 光源的出光面,所述入光面为凹面,所述出光面为凸面。

10. 根据权利要求 9 所述的 LED 发光器件,其特征在于,

所述出光面为半球面或半椭球面。

11. 一种背光模组,其特征在于,所述背光模组包括至少一个 LED 发光器件,所述 LED 发光器件为权利要求 1 至 6 任意一项权利要求所述的 LED 发光器件或权利要求 7 至 10 任意一项权利要求所述的 LED 发光器件。

12. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括权利要求 11 所述的背光模组。

一种发光二极管 LED 发光器件、背光模组及显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及背光照明技术领域,尤其涉及一种发光二极管 LED 发光器件、背光模组及显示面板。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示器由于具有低功耗,低辐射,机身薄和画面柔和等优点,而成为显示技术领域的主流显示装置。液晶显示器内填充有液晶,但液晶本身并不发光,所以液晶显示器需要背光模组来提供光源。LED(Light Emitting Diode,发光二极管)是一种可以把电能转换成光能的半导体光电器件,由于其响应快、寿命长、节能环保而常常被应用在液晶显示器的背光模组中,为液晶显示器提供光源。但由于单个 LED 发光角度有限,所以现有技术中通常在 LED 上设置透镜来扩大 LED 的发光角度。

[0003] 现有技术中根据背光模组在液晶显示器中分布位置的不同,一般分为直下式背光模组和侧入式背光模组。下面以直下式背光模组为例进行说明,如图 1 所示,所示背光模组包括多个 LED11,透镜 12 和扩散板 13。通常多个 LED 设置在一个平面上,且多个 LED11 的设置平面与扩散板 13 的入光面平行,所述扩散板 13 的入光面为扩散板 13 靠近 LED11 的一面。假定 LED11 发出的光线与扩散板 13 的入光面的法线的夹角为 r ,经过透镜 12 照射在扩散板 13 上的光线与扩散板 13 的入光面的法线的夹角为 θ 。所述法线为垂直于扩散板 13 的入光面的直线。LED11 发出的光线照射在透镜 12 上,光线进入透镜 12 后进行折射,折射后的光线照射到扩散板 13 上形成光斑。从图 1 可以看出, θ 大于 r ,则可知在经过透镜 12 后,光线发散了,使得照射在扩散板 13 上的光斑变大。

[0004] 但是随着显示器技术的不断发展,显示器的薄形化已经成为一种趋势,若是需要液晶显示器变得更薄,则要求 LED11 和扩散板 13 之间的距离较小。但从图 1 可以看出,扩散板 13 上的光斑尺寸依然较小,当减小混光距离时,即扩散板 13 向 LED11 移动时,会导致扩散板 13 上的光斑变得更小,使照射在扩散板 13 上的光线不均匀,这样会出现扩散板 13 上的光斑区域之内出现亮点,光斑区域之外出现暗点,即萤火虫现象,该现象会直接影响液晶显示器的显示效果。参考图 1 所示,为了避免萤火虫现象的出现,可以通过设置较多的 LED11,减少 LED11 的间距,使照射在扩散板 13 上的光线均匀,但这样会增加背光模组的成本。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种发光二极管 LED 发光器件、背光模组及显示面板,能够在保证背光模组薄形化的基础上,扩大 LED 光源发出光线的发散角度。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 本发明实施例一方面提供一种发光二极管 LED 发光器件,所述 LED 发光器件包括 LED 光源和透镜本体;

[0008] 所述 LED 光源设置在所述透镜本体的光轴上;

[0009] 所述透镜本体的入光面为凹面,所述透镜本体还包括至少一个折射面,每个所述折射面两侧介质的折射率不同,使得所述 LED 光源入射到所述透镜本体的光线经过每个所述折射面之后发散。

[0010] 本发明实施例另一方面提供一种发光二极管 LED 发光器件,所述 LED 发光器件包括 LED 光源和至少两个透镜,所述至少两个透镜的光轴重合;

[0011] 所述 LED 光源设置在所述光轴上;

[0012] 所述至少两个透镜层叠设置,每个所述透镜均为凹透镜;相邻两个所述透镜之间存在间隙,所述间隙中存在均匀介质;

[0013] 其中,参考透镜两侧的介质的折射率均小于所述参考透镜的折射率,所述参考透镜为所述至少两个透镜中的任意一个透镜,使得所述 LED 光源入射到所述至少两个透镜的光线经过所述参考透镜的入光面和出光面之后均发散。

[0014] 本发明实施例又一方面提供一种背光模组,所述背光模组包括至少一个 LED 发光器件,所述 LED 发光器件为以上所述的任意一种 LED 发光器件。

[0015] 本发明实施例再一方面提供一种显示面板,所述显示面板包括以上所述的任意一种背光模组。

[0016] 本发明实施例提供一种发光二极管 LED 发光器件、背光模组及显示面板,所述发光二极管 LED 发光器件可以包括 LED 光源和透镜本体,LED 光源设置在透镜本体的光轴上,透镜本体的入光面为凹面,透镜本体还包括至少一个折射面,每个折射面两侧介质的折射率不同,使得 LED 光源入射到透镜本体的光线经过每个折射面之后发散。相较于现有技术,由于透镜本体包括多个折射面,且每个折射面两侧介质的折射率不同,这样光线在经过每个折射面时都会进行折射,使得原本经由一个透镜的两个折射面折射的光线,现在经由多个折射面进行折射,增加了光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大,避免了萤火虫现象的出现,这样在保证背光模组薄形化的基础上,提高了背光模组的发光均匀性。

[0017] 或者,所述发光二极管 LED 发光器件可以包括 LED 光源和至少两个透镜,至少两个透镜的光轴重合,LED 光源设置在光轴上,至少两个透镜层叠设置,每个透镜均为凹透镜,相邻两个透镜之间存在间隙,间隙中存在均匀介质,参考透镜两侧的介质的折射率均小于参考透镜的折射率,参考透镜为至少两个透镜中的任意一个透镜,使得 LED 光源入射到至少两个透镜的光线经过参考透镜的入光面和出光面之后均发散。相较于现有技术,在第一透镜的基础上层叠设置多个透镜,由于每个透镜均为凹透镜,并且每个透镜两侧的介质的折射率均小于该透镜的折射率,这样光线经过每个透镜时都会被折射,使得原本只通过一个透镜折射的光线,现在经过多个透镜进行折射,增加了光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大,避免了萤火虫现象的出现,这样在保证背光模组薄形化的基础上,提高了背光模组的发光均匀性。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以

根据这些附图获得其他的附图。

- [0019] 图 1 为现有技术提供的背光模组的示意图；
- [0020] 图 2 为本发明实施例提供的一种 LED 发光器件的示意图；
- [0021] 图 3 为本发明实施例提供的一种背光模组的示意图；
- [0022] 图 4 为本发明实施例提供的另一种 LED 发光器件的示意图；
- [0023] 图 5 为本发明实施例提供的又一种 LED 发光器件的示意图；
- [0024] 图 6 为本发明实施例提供的一种透镜本体的示意图；
- [0025] 图 7 为本发明实施例提供的再一种 LED 发光器件的示意图；
- [0026] 图 8 为本发明实施例提供的另一种 LED 发光器件的示意图；
- [0027] 图 9 为本发明实施例提供的又一种 LED 发光器件的示意图；
- [0028] 图 10 为本发明实施例提供的再一种 LED 发光器件的示意图；
- [0029] 图 11 为本发明实施例提供的一种透镜的示意图；
- [0030] 图 12 为本发明实施例提供的另一种背光模组的示意图；
- [0031] 图 13 为本发明实施例提供的又一种背光模组的示意图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 本发明实施例提供一种发光二极管 LED 发光器件 20,如图 2 所示,LED 发光器件 20 包括 LED 光源 201 和透镜本体 202;LED 光源 201 设置在透镜本体 202 的光轴 2021 上;透镜本体 202 的入光面 2022 为凹面;透镜本体 202 还包括至少一个折射面,每个折射面两侧介质的折射率不同,使得 LED 光源 201 入射到透镜本体 202 的光线经过每个折射面之后发散。

[0034] 需要说明的是,所述凸面指的是该面上任意两点所连的线段都在该面所属的几何体的内部,所述凹面指的是该面上任意两点所连的线段都在该面所属的几何体的外部。

[0035] 为了更清楚的描述透镜本体的形状结构,本发明实施例的附图中的透镜本体均以还包括两个折射面为例进行说明,但是在实际应用中透镜本体还可以设置更多的折射面,本发明对此不做限定。

[0036] 另外,本发明实施例的附图中出现的箭头为 LED 发光器件发出的光线的传播方向。

[0037] 透镜本体 202 可以为多种材质的透镜,例如可以是玻璃、塑料或者硅胶等,本发明实施例对此不做限定。

[0038] 将 LED 光源 201 设置在透镜本体 202 的光轴 2021 上,可以使 LED 光源 201 发出的光线均匀且充分的照射在透镜本体 202 上,有利于光线在透镜本体 202 上的均匀发散。同理,将透镜本体 202 的入光面 2022 设置为凹面,这样可以光线尽可能多的照射在入光面 2022 上,并且使 LED 光源 201 发出的光线在经过入光面 2022 的折射后,光线发散的更加均匀。

[0039] 示例的,如图 3 所示,透镜本体 202 还包括第一折射面 2024 和第二折射面 2025。

LED 光源 201 发出的光线分别经过了透镜本体 202 的入光面 2022、第一折射面 2024、第二折射面 2025, 以及透镜本体 202 的出光面 2023 的折射, 假定 LED 光源 201 发出的光线与扩散板 21 的入光面的法线的夹角为 r , 经过第一折射面 2024 的折射后的光线与扩散板 21 的入光面的法线的夹角为 θ , 经过透镜本体 202 的出光面 2023 的折射后的光线与扩散板 21 的入光面的法线的夹角为 β , 所述法线为垂直于扩散板 21 的入光面的直线。从图 3 中可以看出, β 大于 θ , θ 大于 r , 则可知光线经过透镜本体 202 后具有了较大的发散角度, 相比于现有技术中光线只经过两个折射面的折射, 在扩散板 21 上形成的较小光斑 23, 在本发明实施例中, 光线分别经过入光面 2022、第一折射面 2024、第二折射面 2025, 以及出光面 2023 的四个面的折射, 从 LED 光源 201 发出的光线可以得到四次发散, 这样最终的出射光线会具有较大的发散角度, 从而在扩散板上形成较大的光斑 22。

[0040] 这样一来, 相较于现有技术, 由于透镜本体包括多个折射面, 且每个折射面两侧介质的折射率不同, 这样光线在经过每个折射面时都会进行折射, 使得原本经由一个透镜的两个折射面折射的光线, 现在经由多个折射面进行折射, 增加了光线被折射的次数, 扩大了光线的发散角度, 使得照射在扩散板上的光斑变大, 避免了萤火虫现象的出现, 提高了背光模组的发光均匀性。并且由于光线的发散角度变大, 在不降低光斑亮度的情况下, 只需设置较少数量的 LED, 也可使得相邻的发散光线在较近处就能够交汇, 这样在保证背光模组形化的基础上, 减低了背光模组的成本。

[0041] 进一步的, 如图 4 所示, 每个折射面均为平面; 透镜本体 202 沿远离 LED 光源 201 的方向的折射率依次减小。

[0042] 参考图 4 所示, 透镜本体 202 还包括第一折射面 2024 和第二折射面 2025, 假定入光面 2022 和第一折射面 2024 之间的介质为第一介质, 第一折射面 2024 和第二折射面 2025 之间的介质为第二介质, 第二折射面 2025 和出光面 2023 之间的介质为第三介质, 由于透镜本体 202 沿远离 LED 光源 201 的方向的折射率依次减小, 即第一介质的折射率大于第二介质的折射率, 且第二介质的折射率大于第三介质的折射率。所以当 LED 光源 201 发出的光线照射在透镜本体 202 的入光面 2022 时, 由于入光面 2022 为凹面且空气的折射率小于第一介质的折射率, 光线从光疏介质到光密介质会靠近法线, 此时光线经历第一次发散; 当光线照射在第一折射面 2024 时, 由于第一折射面 2024 为平面且第一介质的折射率大于第二介质的折射率, 光线从光密介质到光疏介质会远离法线, 此时光线经历第二次发散; 当光线照射在第二折射面 2025 时, 由于第二折射面 2025 为平面且第二介质的折射率大于第三介质的折射率, 光线从光密介质到光疏介质会远离法线, 此时光线经历第三次发散; 当光线照射在出光面 2023 时, 由于第三介质的折射率大于空气的折射率, 光线从光密介质到光疏介质会远离法线, 此时光线经历第四次发散。这样使原本经由两个面发散的光线, 现在经由四个面进行发散, 扩大了光线的发散角度, 使得照射在扩散板上的光斑变大。

[0043] 需要说明的是, 透镜本体 202 的出光面 2023 可以为凸面, 也可以为平面。优选的透镜本体 202 的出光面 2023 为凸面时, 照射在出光面 2023 上的光线可以得到较均匀的发散。

[0044] 优选的, 如图 3 所示, 每个折射面向远离 LED 光源 201 的方向弯曲, 透镜本体 202 沿远离 LED 光源 201 的方向的折射率依次增大。

[0045] 参考图 3 所示, 透镜本体 202 还包括第一折射面 2024 和第二折射面 2025, 假定入

光面 2022 和第一折射面 2024 之间的介质为第一介质,第一折射面 2024 和第二折射面 2025 之间的介质为第二介质,第二折射面 2025 和出光面 2023 之间的介质为第三介质,由于每个折射面向远离 LED 光源 201 的方向弯曲,则可知第一折射面 2024 和第二折射面 2025 的弯曲方向与透镜本体 202 的入光面 2022 一致,并且由于透镜本体 202 沿远离 LED 光源 201 的方向的折射率依次增大,即第一介质的折射率小于第二介质的折射率,且第二介质的折射率小于第三介质的折射率。所以当 LED 光源 201 发出的光线照射在透镜本体 202 的入光面 2022 时,由于入光面 2022 为凹面且空气的折射率小于第一介质的折射率,光线从光疏介质到光密介质会靠近法线,此时光线经历第一次发散;当光线照射在第一折射面 2024 时,由于第一折射面 2024 的弯曲方向与入光面 2022 一致且第一介质的折射率小于第二介质的折射率,光线从光疏介质到光密介质会靠近法线,此时光线经历第二次发散;当光线照射在第二折射面 2025 时,由于第二折射面 2025 的弯曲方向也与入光面 2022 一致且第二介质的折射率小于第三介质的折射率,光线从光疏介质到光密介质会靠近法线,此时光线经历第三次发散;当光线照射在出光面 2023 时,由于第三介质的折射率大于空气的折射率,光线从光密介质到光疏介质会远离法线,此时光线经历第四次发散。这样使原本经由两个面发散的光线,现在经由四个面进行发散,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大。

[0046] 可选的,如图 5 所示,每个折射面向靠近 LED 光源 201 的方向弯曲,透镜本体 202 沿远离 LED 光源 201 的方向的折射率依次减小。

[0047] 参考图 5 所示,透镜本体 202 还包括第一折射面 2024 和第二折射面 2025,假定入光面 2022 和第一折射面 2024 之间的介质为第一介质,第一折射面 2024 和第二折射面 2025 之间的介质为第二介质,第二折射面 2025 和出光面 2023 之间的介质为第三介质,由于每个折射面向靠近 LED 光源 201 的方向弯曲,则可知第一折射面 2024 和第二折射面 2025 的弯曲方向与透镜本体 202 的入光面 2022 相反,并且由于透镜本体 202 沿远离 LED 光源 201 的方向的折射率依次减小,即第一介质的折射率大于第二介质的折射率,且第二介质的折射率大于第三介质的折射率。所以当 LED 光源 201 发出的光线照射在透镜本体 202 的入光面 2022 时,由于入光面 2022 为凹面且空气的折射率小于第一介质的折射率,光线从光疏介质到光密介质会靠近法线,此时光线经历第一次发散;当光线照射在第一折射面 2024 时,由于第一折射面 2024 的弯曲方向与入光面 2022 相反且第一介质的折射率大于第二介质的折射率,光线从光密介质到光疏介质会远离法线,此时光线经历第二次发散;当光线照射在第二折射面 2025 时,由于第二折射面 2025 的弯曲方向也与入光面 2022 相反且第二介质的折射率大于第三介质的折射率,光线从光密介质到光疏介质会远离法线,此时光线经历第三次发散;当光线照射在出光面 2023 时,由于第三介质的折射率大于空气的折射率,光线从光密介质到光疏介质会远离法线,此时光线经历第四次发散。这样通过增加光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大。

[0048] 可选的,透镜本体 202 的出光面 2023 可以为平面、半球面、半椭球面或双球蝴蝶面中的任意一种。

[0049] 如图 6 所示,透镜本体 202 的出光面 2023 为双球蝴蝶面时,入射到双球蝴蝶面中部的光线将会大部分折射到双球蝴蝶面的四周,这样使得经过出光面 2023 折射后的光线发散的更加均匀。

[0050] 优选的,透镜本体 202 内密封有量子点材料,LED 光源 201 为蓝光 LED。

[0051] 量子点 (Quantum Dot, QD) 又可以称为纳米晶体,是一种光致发光的晶体结构半导体,发光颜色由其尺寸决定,将量子点材料应用到液晶显示器中,可以提高液晶显示器能够显示的色域范围。然而量子点材料在受到高温及氧气的影响时会失效,所以可以将量子点材料封装在透镜本体 202 里。使用蓝光 LED201 激发透镜本体 202 内密封的量子点材料,可以产生白光光源,并且使得液晶显示器的色域达到 100% 以上。

[0052] 本发明实施例提供一种发光二极管 LED 发光器件、背光模组及显示面板,LED 发光器件包括 LED 光源和透镜本体,LED 光源设置在透镜本体的光轴上,透镜本体的入光面为凹面,透镜本体还包括至少一个折射面,每个折射面两侧介质的折射率不同,使得 LED 光源入射到透镜本体的光线经过每个折射面之后发散。相较于现有技术,由于透镜本体包括多个折射面,且每个折射面两侧介质的折射率不同,这样光线在经过每个折射面时都会进行折射,使得原本经由一个透镜的两个折射面折射的光线,现在经由多个折射面进行折射,增加了光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大,避免了萤火虫现象的出现,提高了背光模组的发光均匀性。并且由于光线的发散角度变大,在不降低光斑亮度的情况下,只需设置较少数量的 LED,也可使得相邻的发散光线在较近处就能够交汇,这样在保证背光模组薄形化的基础上,减低了背光模组的成本。

[0053] 本发明另一实施例提供一种发光二极管 LED 发光器件 30,如图 7 所示,LED 发光器件 30 包括 LED 光源 301 和至少两个透镜,至少两个透镜的光轴重合;LED 光源 301 设置在光轴上;至少两个透镜层叠设置,每个透镜均为凹透镜;相邻两个透镜之间存在间隙,间隙中存在均匀介质;其中,参考透镜两侧的介质的折射率均小于参考透镜的折射率,参考透镜为至少两个透镜中的任意一个透镜,使得 LED 光源入射到至少两个透镜的光线经过参考透镜的入光面和出光面之后均发散。

[0054] 需要说明的是,参考透镜可以为多种材质,例如可以是玻璃、塑料或者硅胶等。相邻两个透镜之间存在间隙,间隙中存在均匀介质,该均匀介质可以是空气,也可以是胶合物质等。示例的,该均匀介质可以是有机硅橡胶、聚氨酯或环氧树脂等胶粘剂,这样透镜之间就可以通过所述胶粘剂胶合起来。本发明实施例对所述间隙中存在的均匀介质的材质不做限定,只要该均匀介质的折射率小于参考透镜的折射率即可。

[0055] 为了更清楚的描述 LED 发光器件的形状结构,本发明实施例的附图中均以包括三个透镜为例进行说明,但是在实际应用中可以设置两个透镜,或者设置多于两个的透镜,本发明对此不做限定。

[0056] 将 LED 光源 301 设置在光轴 3021 上,可以使 LED 光源 301 发出的光线均匀且充分的照射在透镜上,有利于光线在经过透镜后均匀发散。

[0057] 示例的,参考图 7 所示,至少两个透镜包括第一透镜 302,第二透镜 303 和第三透镜 304,以及第一间隙 305 和第二间隙 306。由于参考透镜可以为第一透镜 302,第二透镜 303 和第三透镜 304 中的任意一个透镜,且每个透镜均为凹透镜,同时参考透镜两侧的介质的折射率均小于参考透镜的折射率。这样当 LED 光源 301 发出的光线照射在第一透镜 302 时,由于第一透镜 302 为凹透镜,且第一透镜 302 的折射率大于空气的折射率,同时大于第一间隙 305 的折射率,所以光线经过第一透镜 302 后发散了;同理当光线照射在第二透镜 303 时,由于第二透镜 303 为凹透镜,且第二透镜 303 的折射率大于第一间隙 305 的折射率,

同时大于第二间隙 306 的折射率,所以光线经过第二透镜 303 后又发散了;当光线照射在第三透镜 304 时,由于第三透镜 304 为凹透镜,且第三透镜 304 的折射率大于第二间隙 306 的折射率,同时大于空气的折射率,所以光线经过第三透镜 304 再次进行了发散。这样原本只通过一个透镜折射的光线,现在经过 3 个透镜进行折射,增加了光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大。

[0058] 这样一来,相较于现有技术,在第一透镜的基础上层叠设置多个透镜,由于每个透镜均为凹透镜,并且每个透镜两侧的介质的折射率均小于该透镜的折射率,这样光线经过每个透镜时都会被折射,使得原本只通过一个透镜折射的光线,现在经过多个透镜进行折射,增加了光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大,避免了萤火虫现象的出现,提高了背光模组的发光均匀性。并且由于光线的发散角度变大,在不降低光斑亮度的情况下,只需设置较少数量的 LED,也可使得相邻的发散光线在较近处就能够交汇,这样在保证背光模组薄形化的基础上,减低了背光模组的成本。

[0059] 可选的,参考透镜为双凹透镜、平凹透镜或凸凹透镜中的任意一种。凹透镜可以分为双凹透镜、平凹透镜和凸凹透镜,由于第一透镜 302、第二透镜 303 和第三透镜 304 均为凹透镜,所以三个透镜组合起来可以有 27 种不同的组合方式。但在实际应用中,每一种组合方式对光线的扩散角度,对光线的扩散均匀性,以及其自身制作的难易程度等都是不同的。本发明实施例中仅列举其中的几种情况,但本发明的保护范围不限于此。

[0060] 优选的,参考图 8 所示,参考透镜为凸凹透镜,参考透镜包括靠近 LED 光源 301 的入光面和远离 LED 光源 301 的出光面,入光面为凹面,出光面为凸面。即第一透镜 302,第二透镜 303 和第三透镜 304 均为凸凹透镜,且第一透镜 302 的入光面 302a 为凹面,第一透镜 302 的出光面 302b 为凸面;第二透镜 303 的入光面 303a 为凹面,第二透镜 303 的出光面 303b 为凸面;第三透镜 304 的入光面 304a 为凹面,第三透镜 304 的出光面 304b 为凸面。这样可以使 LED 光源 301 发出的光线在经过每一个透镜的每一个折射面时都能得到较均匀的发散。

[0061] 可选的,如图 9 所示,参考透镜为平凹透镜,参考透镜包括靠近 LED 光源 301 的入光面和远离 LED 光源 301 的出光面,入光面为凹面,出光面为平面。即第一透镜 302,第二透镜 303 和第三透镜 304 均为平凹透镜,且第一透镜 302 的入光面 302a 为凹面,第一透镜 302 的出光面 302b 为平面;第二透镜 303 的入光面 303a 为凹面,第二透镜 303 的出光面 303b 为平面;第三透镜 304 的入光面 304a 为凹面,第三透镜 304 的出光面 304b 为平面。这样也能保证经过透镜的光线得到了发散,但是这样的形状会使得一部分边缘光线的折射方向与中间光线的折射方向不同,影响光线发散的均匀性,所以优选的是第一透镜 302、第二透镜 303 和第三透镜 304 均为凸凹透镜。

[0062] 可选的,如图 10 所示,还可以将第一透镜 302 设置为平凹透镜,第二透镜 303 设置为凸凹透镜,第三透镜 304 设置为平凹透镜,这时第一透镜 302 的入光面 302a 为凹面,第一透镜 302 的出光面 302b 为平面;第二透镜 303 的入光面 303a 为凹面,第二透镜 303 的出光面 303b 为凸面;第三透镜 304 的入光面 304a 为凹面,第三透镜 304 的出光面 304b 为平面。这样的形状也可以保证经过透镜的光线得到了发散。

[0063] 可选的,每一个透镜的出光面都可以为半球面或半椭球面,当然也可以将透镜的出光面设置为双球蝴蝶面,如图 11 所示,这样入射到双球蝴蝶面中部的光线将会大部分折

射到双球蝴蝶面的四周,可以使光线扩散的更加均匀。

[0064] 本发明实施例提供的发光二极管 LED 发光器件,包括 LED 光源和至少两个透镜,至少两个透镜的光轴重合,LED 光源设置在光轴上,至少两个透镜层叠设置,每个透镜均为凹透镜,相邻两个透镜之间存在间隙,间隙中存在均匀介质,参考透镜两侧的介质的折射率均小于参考透镜的折射率,参考透镜为至少两个透镜中的任意一个透镜,使得 LED 光源入射到至少两个透镜的光线经过参考透镜的入光面和出光面之后均发散。相较于现有技术,在第一透镜的基础上层叠设置多个透镜,由于每个透镜均为凹透镜,并且每个透镜两侧的介质的折射率均小于该透镜的折射率,这样光线经过每个透镜时都会被折射,使得原本只通过一个透镜折射的光线,现在经过多个透镜进行折射,增加了光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大,避免了萤火虫现象的出现,提高了背光模组的发光均匀性。并且由于光线的发散角度变大,在不降低光斑亮度的情况下,只需设置较少数量的 LED,也可使得相邻的发散光线在较近处就能够交汇,这样在保证背光模组薄形化的基础上,减低了背光模组的成本。

[0065] 本发明又一实施例提供一种背光模组 4,如图 12 所示,背光模组 4 包括至少一个 LED 发光器件 41,LED 发光器件 41 可以为上述任意一种 LED 发光器件。

[0066] 参考图 12 所示,背光模组 4 包括 LED 发光器件 41,扩散板 42 和印刷电路板(Printed Circuit Board, PCB)43。LED 发光器件 41 包括 LED 光源 411 和透镜本体 412。LED 光源 411 一般通过焊盘焊接在 PCB43 上,透镜本体 412 也可以焊接在 PCB43 上。如图 13 所示,可以在透镜本体 412 的支撑面 4121 上设置支撑腿 4122,通过支撑腿 4122 将透镜本体 412 焊接在 PCB43 上。一般设置 3 个支撑腿即可,当然也可以设置更多的支撑腿,本发明实施例对支撑腿的设置数量不做限定。

[0067] 本发明实施例提供的背光模组,包括至少一个 LED 发光器件,LED 发光器件可以为上述任意一种 LED 发光器件。相较于现有技术,由于透镜本体包括多个折射面,且每个折射面两侧介质的折射率不同,这样光线在经过每个折射面时都会进行折射,使得原本经由一个透镜的两个折射面折射的光线,现在经由多个折射面进行折射,增加了光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大,避免了萤火虫现象的出现,提高了背光模组的发光均匀性。并且由于光线的发散角度变大,在不降低光斑亮度的情况下,只需设置较少数量的 LED,也可使得相邻的发散光线在较近处就能够交汇,这样在保证背光模组薄形化的基础上,减低了背光模组的成本。

[0068] 本发明再一实施例提供一种显示面板,显示面板包括上述任意一种背光模组。

[0069] 相较于现有技术,由于透镜本体包括多个折射面,且每个折射面两侧介质的折射率不同,这样光线在经过每个折射面时都会进行折射,使得原本经由一个透镜的两个折射面折射的光线,现在经由多个折射面进行折射,增加了光线被折射的次数,扩大了光线的发散角度,使得照射在扩散板上的光斑变大,避免了萤火虫现象的出现,提高了背光模组的发光均匀性。并且由于光线的发散角度变大,在不降低光斑亮度的情况下,只需设置较少数量的 LED,也可使得相邻的发散光线在较近处就能够交汇,这样在保证背光模组薄形化的基础上,减低了背光模组的成本。

[0070] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵

盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

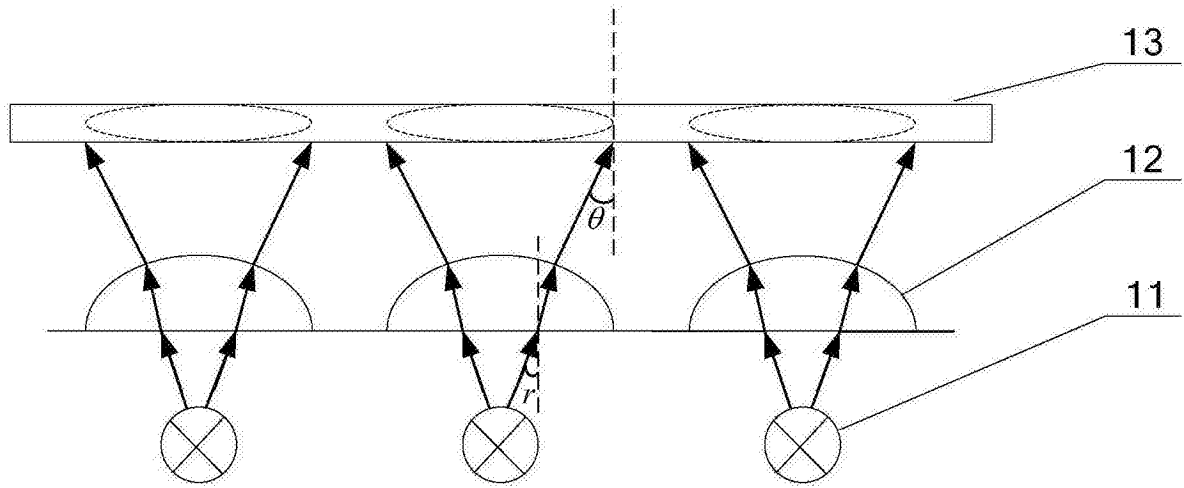


图 1

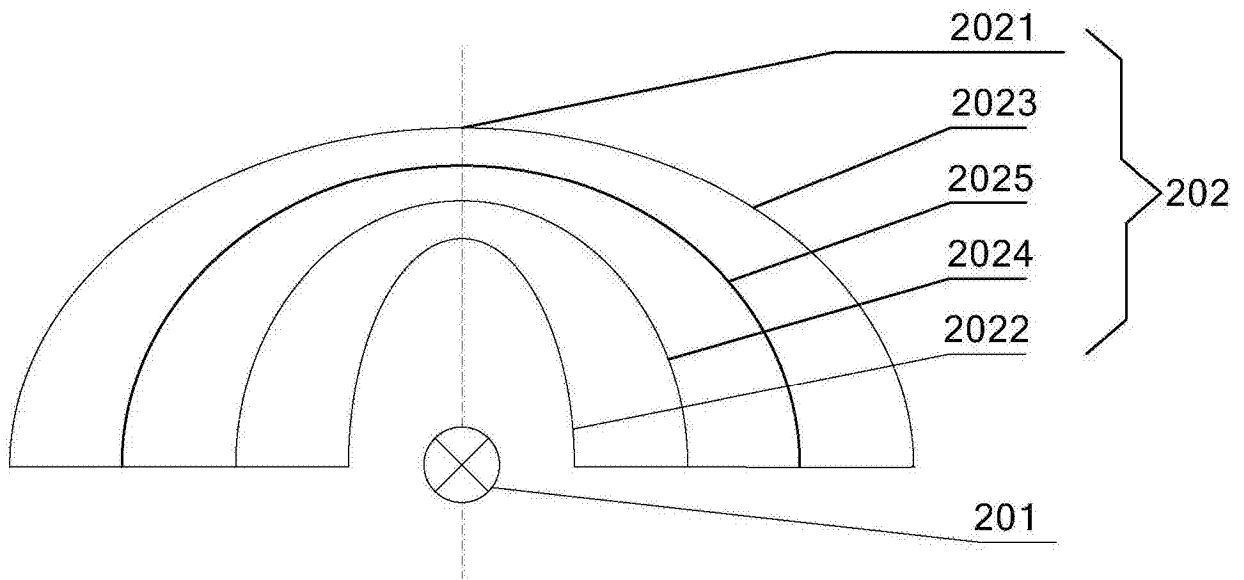


图 2

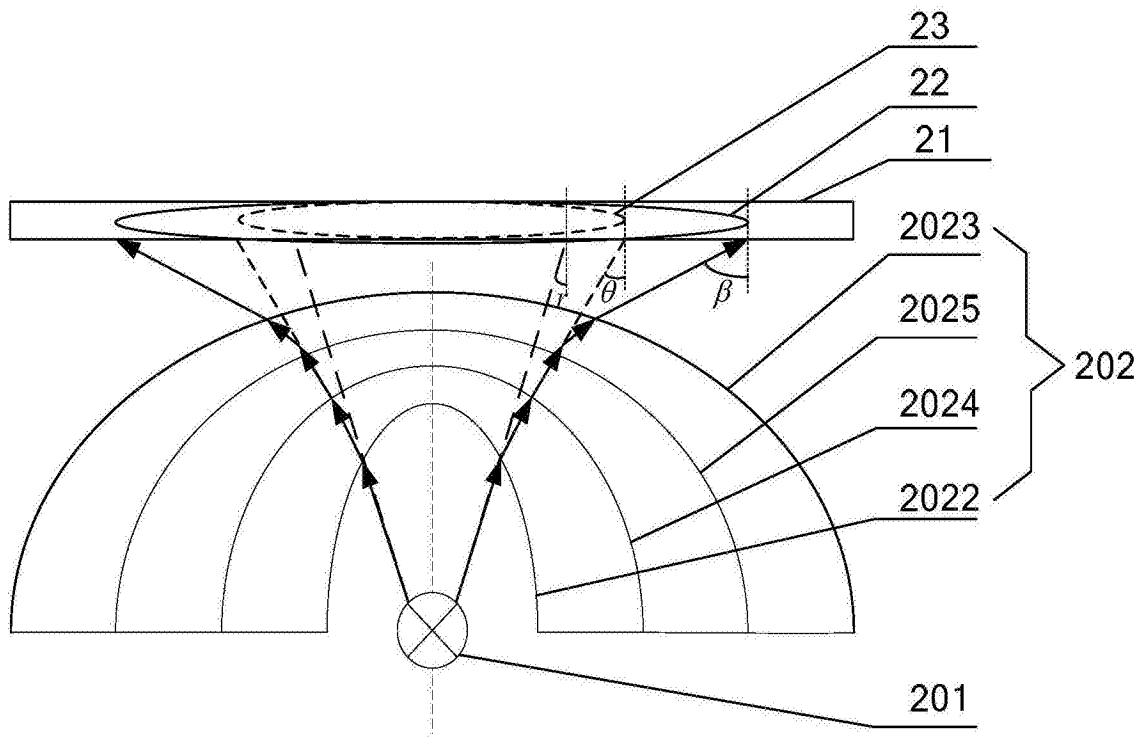


图 3

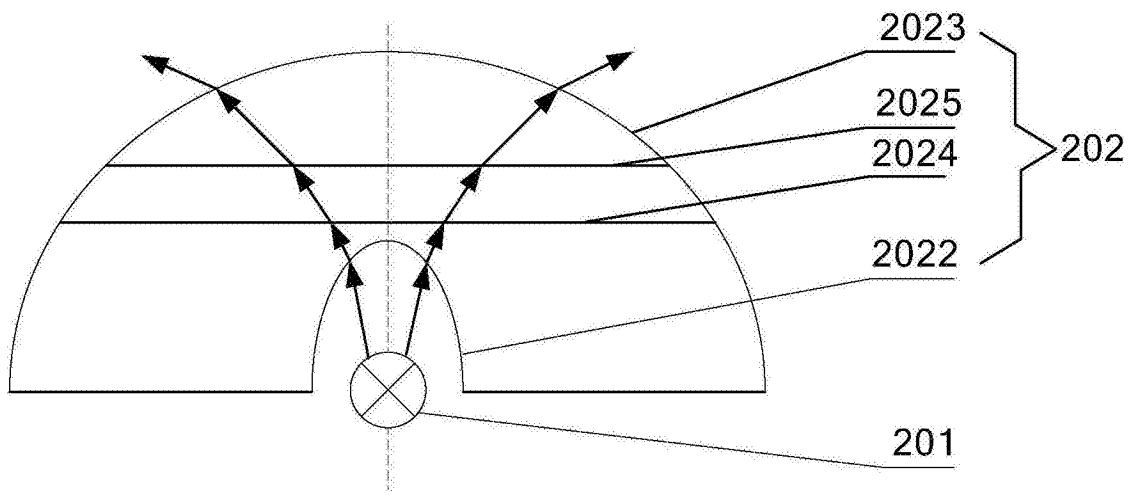


图 4

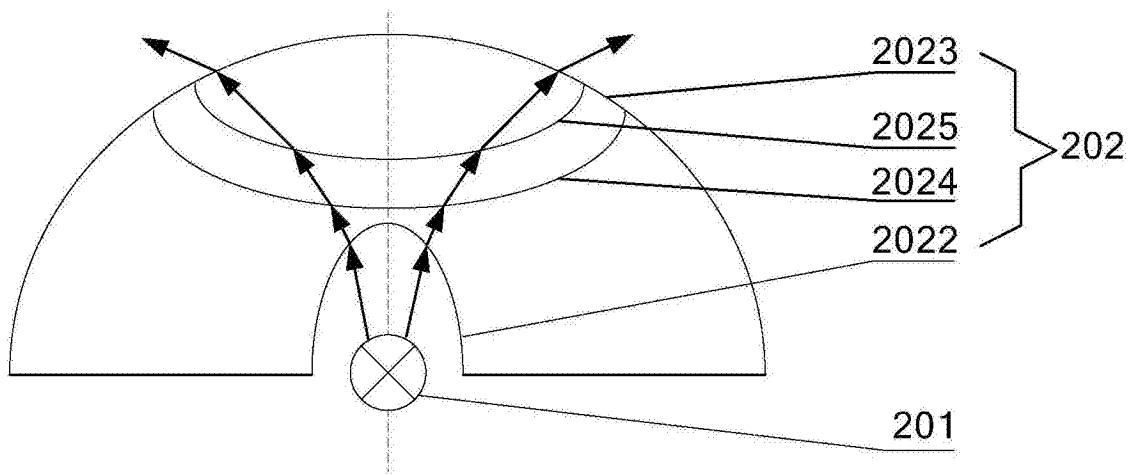


图 5

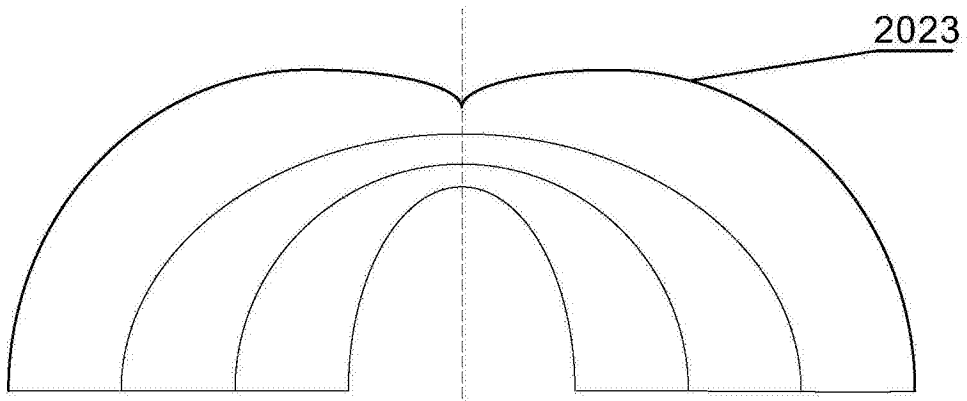


图 6

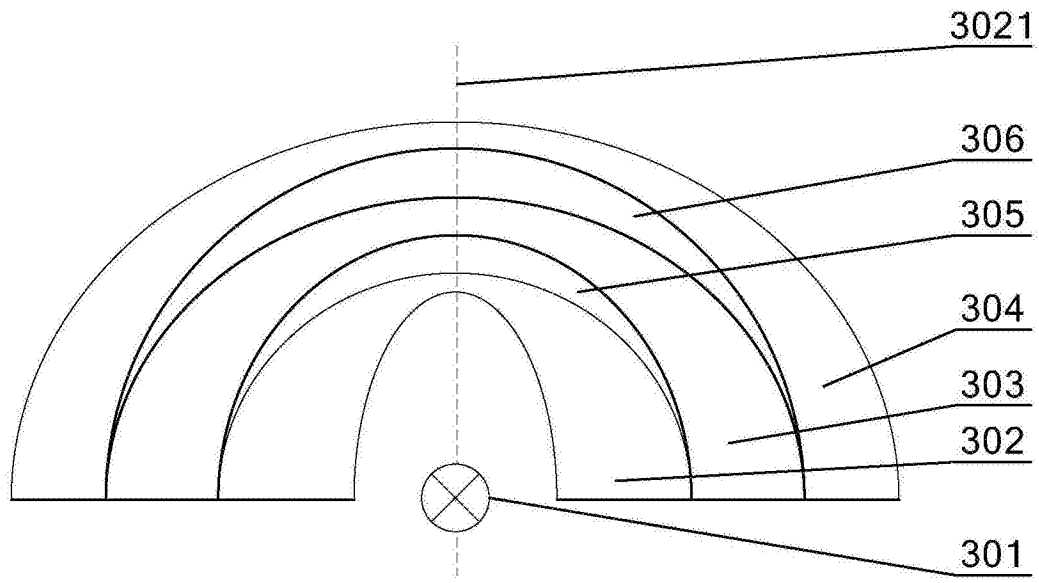


图 7

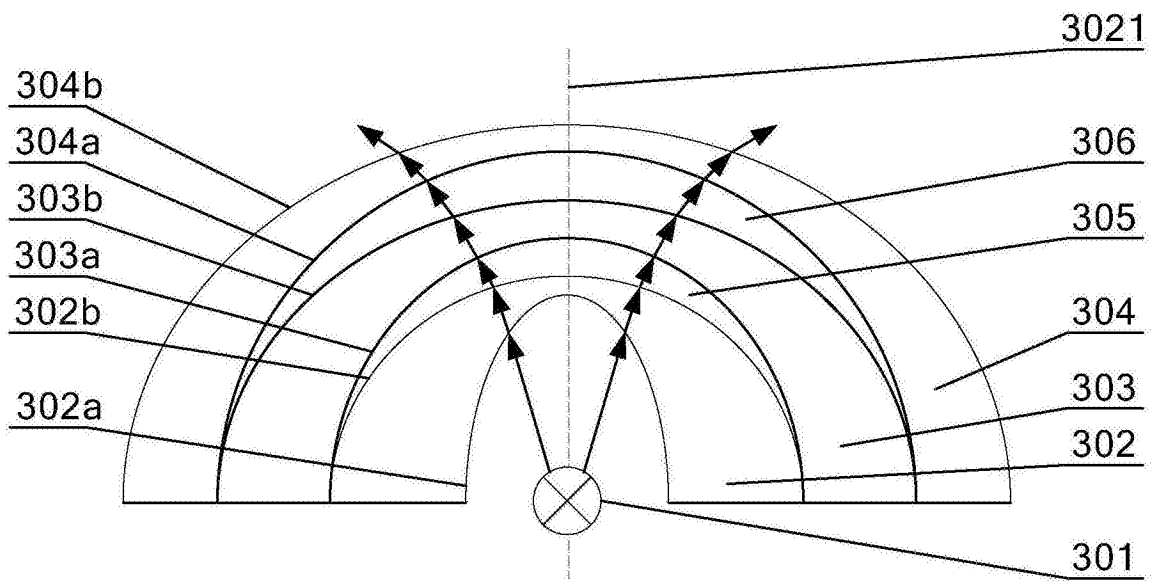


图 8

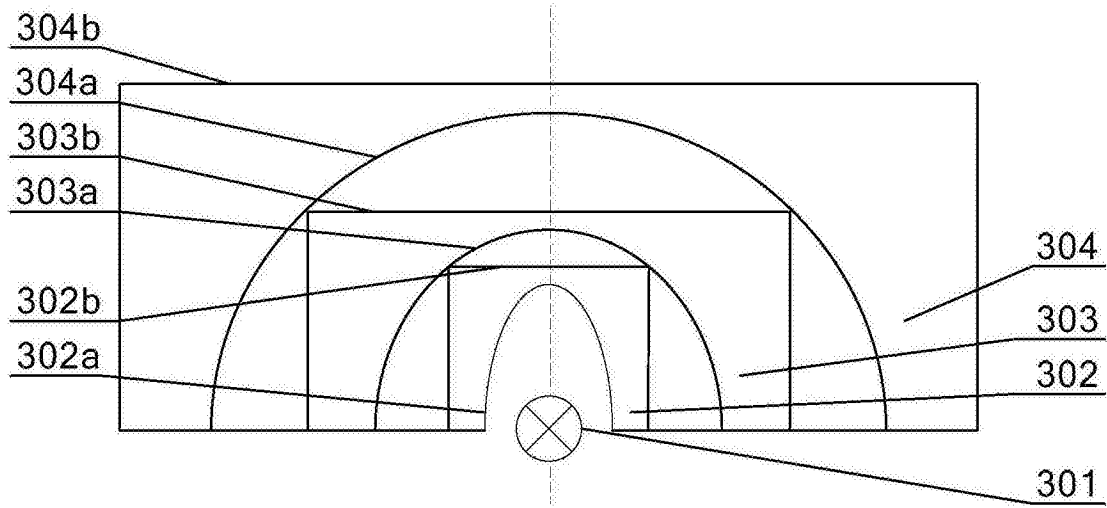


图 9

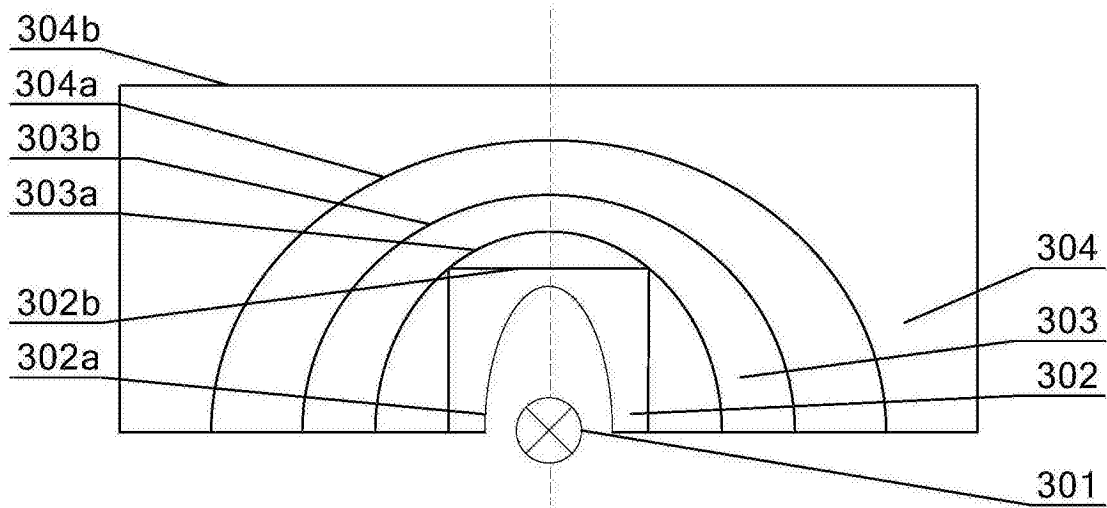


图 10

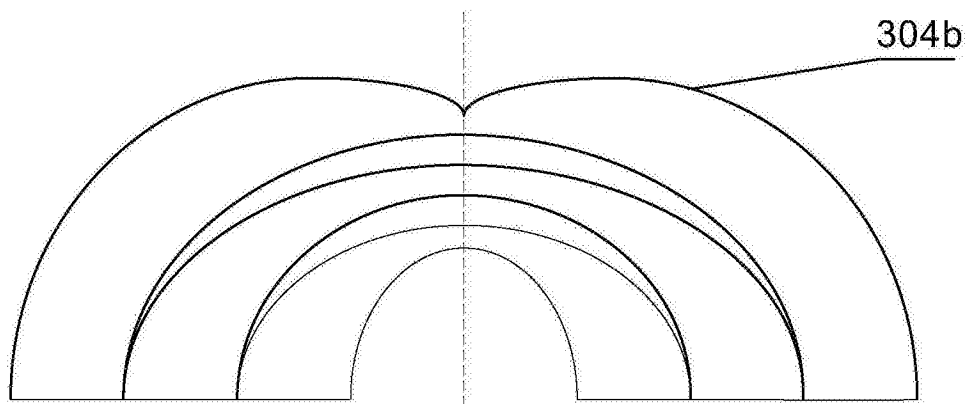


图 11

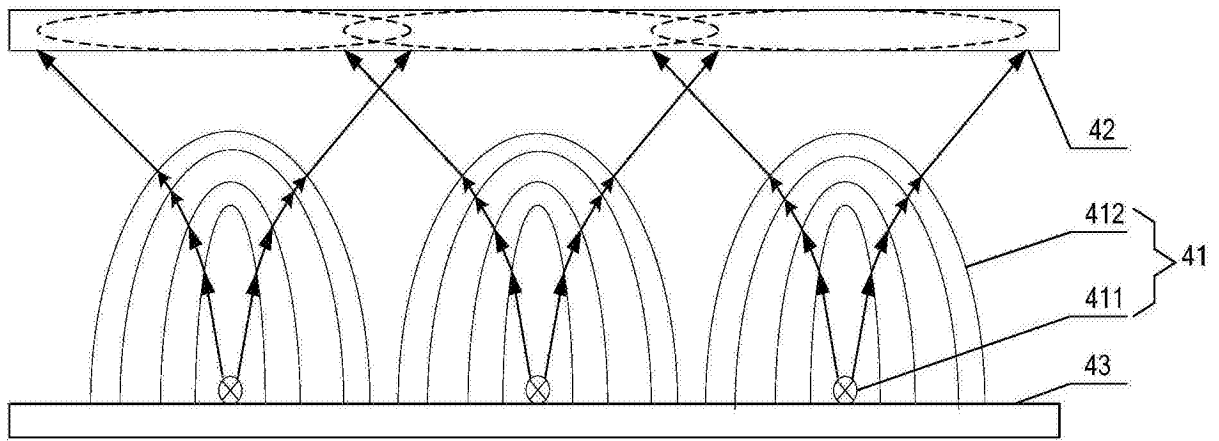


图 12

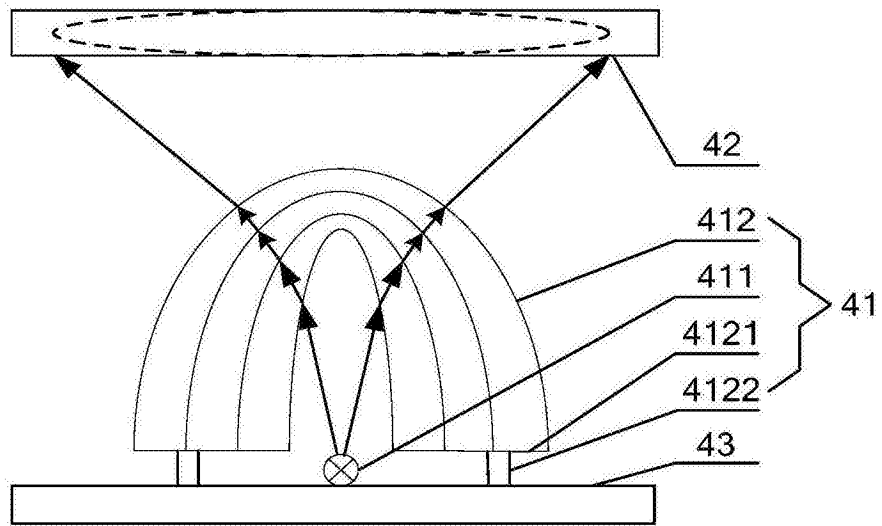


图 13