



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106959520 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 18

(21) 申请号 201610012115. 1

(22) 申请日 2016. 01. 08

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号
申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 高健 董学 陈小川 赵文卿
卢鹏程 杨明 王倩 牛小辰
许睿 王磊 王鹏鹏

(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.

G02B 27/22(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

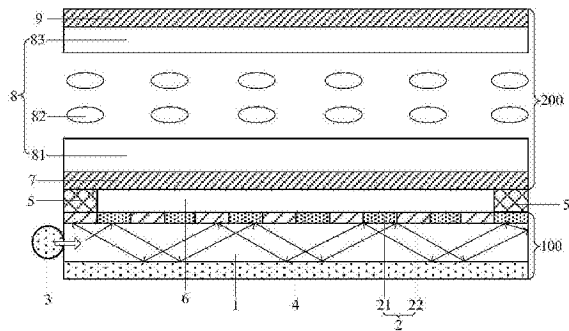
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

背光模组、显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明提供了一种背光模组、显示装置及其驱动方法，涉及显示技术领域，能够提高显示装置进行 3D 显示时图像的亮度。其中所述背光模组包括导光板、分光结构和侧置光源，所述分光结构包括多个条形的第一分光单元和多个条形的第二分光单元，所述第一分光单元和所述第二分光单元交替式排布于所述导光板的出光面上，每个所述分光单元包括至少一个光栅条，所述第一分光单元用于使光线朝向外部的第一位置出射，所述第二分光单元用于使光线朝向外部的第二位置出射。上述背光模组用于显示装置中，使显示装置实现 3D 显示功能。



1. 一种背光模组,其特征在于,包括导光板、分光结构和侧置光源,所述分光结构设置于所述导光板的出光面,所述侧置光源设置于所述导光板的侧面;其中,所述分光结构包括多个条形的第一分光单元和多个条形的第二分光单元,所述第一分光单元和所述第二分光单元交替式排布于所述导光板的出光面上,每个所述分光单元包括至少一个光栅条,所述第一分光单元用于使光线朝向外部的第一位置出射,所述第二分光单元用于使光线朝向外部的第二位置出射。

2. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述背光模组还包括下置光源,所述下置光源设置于导光板的与出光面相对的一面。

3. 根据权利要求1或2所述的背光模组,其特征在于,所述光栅条为闪耀光栅,所述光栅条包括光栅面和槽面,所述光栅面平行于所述导光板的出光面,所述槽面相对于所述光栅面倾斜,所述光栅面与所述槽面的夹角为闪耀角 γ ;

所述光栅条的闪耀角 γ 等于外部的目标位置到该闪耀角 γ 对应的光栅条槽面的垂线与外部的目标位置到所述背光模组的垂线之间的夹角;

所述光栅条的宽度 $d = \frac{\lambda}{2 \sin \gamma}$, 其中 λ 表示从所述光栅条槽面出射的光的波长。

4. 根据权利要求3所述的背光模组,其特征在于,每个所述分光单元包括至少三个光栅条,从三个所述光栅条的槽面出射的光线的波长不同,以使从三个所述光栅条的槽面出射的光线能够合成白光。

5. 根据权利要求4所述的背光模组,其特征在于,每个所述分光单元至少包括红光光栅条、绿光光栅条和蓝光光栅条,从所述红光光栅条的槽面出射的光线为红光,从所述绿光光栅条的槽面出射的光线为绿光,从所述蓝光光栅条的槽面出射的光线为蓝光。

6. 根据权利要求4所述的背光模组,其特征在于,每个所述分光单元包括第一临界光栅条和第二临界光栅条,所述第一临界光栅条的闪耀角 $\gamma_1 = \arccos \left(\frac{D}{L_1} \right)$, 所述第二临界光栅

条的闪耀角 $\gamma_2 = \arccos \left(\frac{D}{L_2} \right)$, 每个所述分光单元中其余的各光栅条的闪耀角 γ 的取值范围

为 $\arccos \left(\frac{D}{L_1} \right) \leq \gamma \leq \arccos \left(\frac{D}{L_2} \right)$, 其中 D 表示所述外部的目标位置到所述背光模组的垂

直距离, L_1 表示第一临界位置到所述第一光栅条槽面的垂直距离, L_2 表示第二临界位置到所述第二光栅条槽面的垂直距离, 所述第一临界位置和所述第二临界位置之间的距离小于或等于人眼瞳距的两倍。

7. 根据权利要求1或2所述的背光模组,其特征在于,设置有侧置光源的导光板侧面为第一侧面,所述分光单元的条形延伸方向与所述第一侧面的长边相平行。

8. 根据权利要求1或2所述的背光模组,其特征在于,设置有侧置光源的导光板侧面为第一侧面,与所述第一侧面相对的导光板侧面为第二侧面,所述第二侧面上设置有反射膜。

9. 根据权利要求1或2所述的背光模组,其特征在于,所述分光结构与所述导光板为一体结构;或者,

所述分光结构为叠加在所述导光板出光面上的薄膜或基板。

10. 根据权利要求1或2所述的背光模组,其特征在於,所述侧置光源为白光光源,且若所述背光模组还包括下置光源,则所述下置光源也为白光光源。

11. 根据权利要求1或2所述的背光模组,其特征在於,所述侧置光源为自然光源或者线偏振光源,且若所述背光模组还包括下置光源,则所述下置光源为自然光源或者线偏振光源。

12. 一种显示装置,包括显示面板,所述显示面板包括阵列式排布的多个子像素,其特征在於,所述显示装置还包括与显示面板相叠加的背光模组,所述背光模组为如权利要求1~11任一项所述的背光模组,所述背光模组的分光单元的宽度与显示面板的子像素的宽度相等,且各分光单元与各列子像素一一对应。

13. 根据权利要求12所述的显示装置,其特征在於,所述背光模组与显示面板之间通过粘胶相粘接,所述粘胶为框形,且所述粘胶对应显示面板的边框区域。

14. 根据权利要求13所述的显示装置,其特征在於,所述背光模组、显示面板和所述粘胶形成一空腔,所述空腔内部为真空状态。

15. 根据权利要求12所述的显示装置,其特征在於,所述背光模组的侧置光源为自然光源,所述显示面板包括液晶盒、上偏光片和下偏光片,所述上偏光片设置于所述液晶盒远离所述背光模组的一侧,所述下偏光片设置于所述液晶盒靠近所述背光模组的一侧,所述上偏光片的偏光轴与所述下偏光片的偏光轴相互垂直;或者,

所述背光模组为线偏振光源,所述显示面板包括液晶盒和上偏光片,所述上偏光片设置于所述液晶盒远离所述背光模组的一侧,所述线偏振光源所发出的光线的偏振方向与通过所述上偏光片的光线的偏振方向相互垂直。

16. 一种显示装置的驱动方法,其特征在於,所述驱动方法用于驱动权利要求12~15任一项所述的显示装置,所述显示装置子像素中,与显示装置的第一分光单元相对应的子像素为第一子像素,与显示装置的第二分光单元相对应的子像素为第二子像素;所述驱动方法包括驱动所述显示装置进行3D显示的步骤,该步骤包括:向所述第一子像素传输左眼图像信号,同时向所述第二子像素传输右眼图像信号。

17. 根据权利要求16所述的显示装置的驱动方法,其特征在於,所述显示装置包括阵列式排布的多个像素单元,每个所述像素单元包括一个所述第一子像素和一个所述第二子像素;所述驱动方法还包括驱动所述显示装置进行2D显示的步骤,该步骤包括:向每个所述像素单元中的子像素传输2D图像信号;其中,向同一像素单元中的第一子像素和第二子像素所传输的2D图像信号相同。

18. 根据权利要求16所述的显示装置的驱动方法,其特征在於,所述显示装置包括侧置光源和下置光源;所述驱动方法还包括驱动所述显示装置进行2D显示的步骤,该步骤包括:打开所述下置光源,关闭所述侧置光源,并向所述显示装置的全部子像素传输2D图像信号。

背光模组、显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种背光模组及显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 近年来,3D(D的英文全称为Dimension,3D的中文名称为三维空间)技术快速发展。3D显示技术大致可分为眼镜式3D和裸眼3D两种,相比于眼镜式3D显示技术,裸眼3D显示技术由于无需佩戴眼镜,得到人们的更多关注。

[0003] 现阶段裸眼3D显示技术主要包括三种:一、指向性背光式;二、视差屏障式;三、柱透镜阵列式。其中,视差屏障式3D显示技术是指,在显示模组之前叠加一视差屏障,该视差屏障具有交替排布的透光条纹和遮光条纹,视差屏障能够将显示模组出射的光线分开,一部分光线进入观看者的左眼,另一部分光线进入观看者的右眼,观看者的左眼和右眼看到的图像经过大脑的合成,产生3D效果。

[0004] 但是,由于视差屏障利用对光线的遮挡作用进行分光,因此造成视差屏障式3D显示装置的光线利用率较低,通常低于50%,从而导致视差屏障式3D显示装置所显示的图像亮度较低。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种背光模组、显示装置及其驱动方法,以提高显示装置进行3D显示时图像的亮度。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 本发明的第一方面提供了一种背光模组,包括导光板、分光结构和侧置光源,所述分光结构设置于导光板的出光面,所述侧置光源设置于导光板的侧面;其中,所述分光结构包括多个条形的第一分光单元和多个条形的第二分光单元,所述第一分光单元和所述第二分光单元交替式排布于所述导光板的出光面上,每个所述分光单元包括至少一个光栅条,所述第一分光单元用于使光线朝向外部的第一位置出射,所述第二分光单元用于使光线朝向外部的第二位置出射。

[0008] 基于上述背光模组的技术方案,本发明的第二方面提供了一种显示装置,包括显示面板,所述显示面板包括阵列式排布的多个子像素,所述显示装置还包括与显示面板相叠加的背光模组,所述背光模组为如本发明的第一方面所述的背光模组,所述背光模组的分光单元的宽度与显示面板的子像素的宽度相等,且各分光单元与各列子像素一一对应。

[0009] 基于上述显示装置的技术方案,本发明的第三方面提供了一种显示装置的驱动方法,所述驱动方法用于驱动本发明的第二方面所述的显示装置,所述显示装置子像素中,与显示装置的第一分光单元相对应的子像素为第一子像素,与显示装置的第二分光单元相对应的子像素为第二子像素;所述驱动方法包括驱动所述显示装置进行3D显示的步骤,该步骤包括:向所述第一子像素传输左眼图像信号,同时向所述第二子像素传输右眼图像信号。

[0010] 由上述背光模组、显示装置及其驱动方法的技术方案能够得到：本发明中通过在背光模组中设置具有光栅条的分光结构，利用光栅条对光线的衍射和干涉作用，实现对光线的分离，从而使显示装置能够进行3D显示。由于直接利用分光结构对光线进行分离，来为进行3D显示提供适当的光线，因此背光模组所提供的大部分光线均能够被利用，避免了现有技术中通过视差屏障遮挡光线实现分光所引起的光线利用率低的问题，提高了光线利用率，从而提高了显示装置在进行3D显示时的图像亮度。

附图说明

[0011] 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它的附图。

[0012] 图1为本发明实施例一所提供的背光模组的侧视图；

[0013] 图2为本发明实施例一所提供的背光模组的俯视图；

[0014] 图3为本发明实施例一所提供的背光模组中第一分光单元的侧视图；

[0015] 图4为本发明实施例一所提供的背光模组中第二分光单元的侧视图；

[0016] 图5为外部的目标位置与光栅条之间的位置关系图一；

[0017] 图6为外部的目标位置与光栅条之间的位置关系图二；

[0018] 图7为本发明实施例二所提供的显示装置的侧视图；

[0019] 图8为本发明实施例二所提供的显示装置的进行3D显示时的光路图一；

[0020] 图9为本发明实施例二所提供的显示装置的进行3D显示时的光路图二。

[0021] 附图标记说明：

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| [0022] 100-背光模组； | 1-导光板； |
| [0023] 2-分光结构； | 21-第一分光单元； |
| [0024] 22-第二分光单元； | a-光栅条； |
| [0025] a1-槽面； | a2-光栅面； |
| [0026] a'-第一光栅条； | a''-第二光栅条； |
| [0027] 3-侧置光源； | 4-下置光源； |
| [0028] Q-外部的目标位置； | Q ₁ -第一临界位置； |
| [0029] Q ₂ -第二临界位置； | 5-粘胶； |
| [0030] 200-显示面板； | 6-空腔； |
| [0031] 7-下偏光片； | 8-液晶盒； |
| [0032] 81-第一基板； | 82-液晶层； |
| [0033] 83-第二基板； | 9-上偏光片； |
| [0034] L-第一子像素； | R-第二子像素。 |

具体实施方式

[0035] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，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作出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,均属于本发明保护的范围。

[0036] 实施例一

[0037] 本实施例提供了一种背光模组,如图1和图2所示,背光模组100包括导光板1、分光结构2和侧置光源3,其中分光结构2设置于导光板1的出光面,侧置光源3设置于导光板1的一个侧面。

[0038] 在导光板1的四个侧面中,称侧置光源3所在的侧面为第一侧面,与第一侧面相对的侧面为第二侧面。在侧置光源3打开时,其所发出的光线从导光板1的第一侧面进入导光板1内,光线通过在导光板1内不断发生全反射,由第一侧面传导至第二侧面。

[0039] 分光结构3包括多个条形的分光单元21、22,每个分光单元包括至少一个光栅条,光栅条的条形延伸方向与分光单元21、22的条形延伸方向相同,光栅条能够使光线以特定方向出射。当侧置光源3所提供的光线在导光板1内全反射传导,且光线以一定入射角度入射至光栅条上时,光栅条能够使光线发生光栅衍射和干涉,最终以特定方向出射。其中,“特定方向”的具体是什么方向由实际所需要的光线出射方向确定,并通过对光栅条的具体结构进行设计来获得具有“特定方向”的出射光线。

[0040] 基于分光单元的上述结构,分光结构2包括第一分光单元21和第二分光单元22,即分光结构2中的分光单元具体为第一分光单元21或第二分光单元22,第一分光单元21和第二分光单元22交替式排布于导光板1的出光面上。通过分别对第一分光单元21中光栅条的结构和第二分光单元22中光栅条的结构进行设计,第一分光单元21具有使光线朝向外部的第一位置出射的功能,并且第二分光单元22具有使光线朝向外部的第二位置出射的功能。

[0041] 在背光模组100用于3D显示装置中时,所述“外部的第一位置”可为观察者的左眼,相应的,所述“外部的第二位置”可为观察者的右眼,也就是说,光线在第一分光单元21的作用下朝向观察者的左眼出射,最终进入观察者的左眼,光线在第二分光单元22的作用下朝向观察者的右眼出射,最终进入观察者的右眼,从而为3D显示装置进行3D显示提供了适当的光线。需要说明的是,本实施例中所述的“外部的第一位置”和“外部的第二位置”并非指固定的位置,而是随观察者相对于3D显示装置的位置变化而变化。

[0042] 由于本实施例所提供的背光模组100通过设置分光结构2为显示装置进行3D显示提供了适当的光线,因此能够使显示装置通过设置本实施例所提供的背光模组100就能够实现3D显示功能,无需像现有技术中的视差屏障式3D显示装置不仅要设置背光模组还要设置视差屏障才能实现3D显示功能,从而本实施例所提供的背光模组100能够使显示装置避免视差屏障的设置,这一方面避免了视差屏障所引起的光线利用率低的问题,提高了3D图像的亮度,另一方面降低了3D显示装置的成本,减薄了3D显示装置的厚度,减小了3D显示装置的体积和重量。

[0043] 此外,需要指出的是,对于现有技术中的指向性背光式3D显示装置,由于其在进行3D显示时需要光源进行分时复用,因此需要设计十分复杂的电路结构及控制程序来实现分时复用功能,导致指向性背光式3D显示装置的技术难度高。与此相比,本实施例所提供的背光模组100通过分光结构2为显示装置进行3D显示提供适当的光线,技术简单,容易实现。

[0044] 本实施例所提供的背光模组100不仅能够为显示装置进行3D显示提供适当的光

线,而且当显示装置进行2D显示时,本实施例中所述的背光模组100也能够提供光线,从而使显示装置具有可3D显示和2D显示切换的功能。

[0045] 需要指出的是,对于现有技术中的柱透镜阵列式3D显示装置,通过在显示面板前方设置光学透镜来实现3D显示功能,但是在这种显示装置用于进行2D显示时,显示面板的光学透镜会引起一定的光学像差,造成这种显示装置的2D图像显示效果差。相比柱透镜阵列式3D显示装置,本实施例中的上述背光模组100中,通过设置分光结构2和侧置光源3为显示装置进行3D显示提供适当光线,并且背光模组100也能够为显示装置进行2D显示提供光线,也就是说仅通过对背光模组100结构上的改进,就能够使显示装置具有3D显示和2D显示切换的功能,不需要设置光学透镜,从而也就避免了由此引起的2D显示图像具有光学像差的问题,提高了3D/2D显示装置进行2D显示时的图像显示效果。

[0046] 进一步地,如图1所示,为了提高显示装置进行2D显示时的显示质量,可在背光模组100的导光板1中与其出光面相对的一面设置下置光源4,该下置光源4优选为面光源。当需要进行2D显示时,关闭侧置光源3,打开下置光源4,下置光源4所发出的光大部分垂直射入导光板1中,因此会有大量的光线通过分光结构2的光栅条出射,从而提高了3D/2D显示装置进行2D显示时的图像亮度。

[0047] 根据上面的描述,在导光板1的四个侧面中,侧置光源3所在的侧面为第一侧面,分光单元21、22的条形延伸方向优选的可与第一侧面的长边相互平行,以保证光线大部分垂直于或近似垂直于分光单元21、22的条形延伸方向入射进导光板1中,在导光板1中发生全反射,并能够以一定的入射角度入射至分光单元21、22上。进一步的,侧置光源3可为条形光源,其条形延伸方向与第一侧面的长边相互平行,以使光线均匀地从第一侧面的各个区域入射进导光板1中。

[0048] 如图3和图4所示,本实施例中,分光单元中光栅条a优选的可为闪耀光栅,其结构可为:光栅条a为锯齿状,光栅条a包括光栅面a2和槽面a1,其中光栅面a2平行于导光板1的出光面,槽面a1相对于光栅面a2倾斜,因而光栅面a2与槽面a1之间具有一定的夹角,该夹角称为闪耀角,本实施例中用 γ 表示光栅条a的闪耀角。

[0049] 当从导光板1出光面出射的光线以一定的入射角度入射至光栅条a的槽面a1上时,光线发生衍射和干涉,在垂直于槽面a1的方向有+1级干涉主极大,且该+1级干涉主极大与槽面a1的衍射中央极大重合,同时槽面a1的衍射极小位置几乎都与其它干涉级次的主极大重合,使得只有+1级的光谱获得闪耀,并获得最大光强,简单来说就是,作为闪耀光栅的光栅条a能够使特定波长的光线以特定方向(即垂直于光栅条a的槽面a1的方向)闪耀加强出射。

[0050] 据此,对于作为闪耀光栅的光栅条a而言,出射光线垂直于光栅条a的槽面a1,光栅条a的光栅面a2与导光板1的出光面相平行,因而出射光线与导光板1的出光面的垂线之间的夹角等于光栅条a的闪耀角 γ ,可见所述“特定方向”具体为什么方向由实际所需要的光线的出射方向确定,并通过对光栅条的闪耀角 γ 的设计来获得具有“特定方向”的出射光线。

[0051] 对于作为闪耀光栅的光栅条a而言,光栅条a的闪耀角 γ 、光栅条a的宽度d及经过光栅条a的出射光线的波长 λ (即所述“特定波长”)满足公式: $2d \cdot \sin \gamma = \lambda$,因而所述“特定波长”具体为多大波长由实际所需要的光波长确定,并通过对光栅条a的闪耀角 γ 和宽度d

的设计来获得“特定波长”的出射光线。

[0052] 由上面的分析可知,对于作为闪耀光栅的光栅条a而言,出射光线与导光板1的出光面的垂线之间的夹角等于光栅条a的闪耀角 γ ,如图5所示,外部的目标位置Q到闪耀角 γ 对应的光栅条a的槽面的垂线与出射光线相重合或平行,外部的目标位置Q到背光模组100的垂线与导光板1的出光面的垂线相重合或平行,因此光栅条a的闪耀角 γ 等于外部的目标位置Q到该闪耀角 γ 对应的光栅条a槽面的垂线与外部的目标位置Q到背光模组100的垂线之间的夹角 α 。由于要由光栅条a出射的光线最终达到目标位置,因此在外部的目标位置一定的前提下,能够确定由背光模组100中各光栅条a出射的光线的方向,从而确定各光栅条a的闪耀角 γ 的具体值。在确定闪耀角 γ 后,根据实际需要的光线的波长(即最终从光栅条a

的槽面a1出射的光的波长),能够确定各光栅条a的宽度d的具体值, $d = \frac{\lambda}{2 \sin \gamma}$ 。需要说明的

是,所谓“外部的目标位置”为上述“外部的第一位置”或者“外部的第二位置”,当背光模组100用于3D显示装置中时,所谓“外部的目标位置”为观察者的左眼或右眼。

[0053] 在分光结构2的同一个分光单元内,由于各光栅条a的出射光线朝向的目标位置相同,都为观察者的左眼或右眼,因此各光栅条a的槽面a1的倾斜方向一致;需要说明的是,所述“倾斜方向一致”是指同一个分光单元内,各光栅条a的槽面a1的倾斜方向相互平行,或者倾斜方向有细微差别,但是近似或趋向相互平行。例如:如图3所示,第一分光单元21中,各光栅条a的槽面a1均朝右侧倾斜,又如:如图4所示,第二分光单元22中,各光栅条a的槽面a1均朝左侧倾斜。

[0054] 对于分光结构2中相邻的第一分光单元21和第二分光单元22,由于二者的出射光线朝向的目标位置不同,第一分光单元21的出射光线朝向的目标位置为观察者的左眼,第二分光单元22的出射光线朝向的目标位置为观察者的右眼,可见从相邻的第一分光单元21和第二分光单元22出射的光线方向应当分离,因此相邻的第一分光单元21和第二分光单元22中光栅条a的槽面a1的倾斜方向不一致;可选的,相邻的第一分光单元21和第二分光单元22中光栅条a的槽面a1的倾斜方向可相对于导光板1的出光面的垂线对称或大致对称。例如:当图3所示出的第一分光单元21与图4所示出的第二分光单元22相邻时,第一分光单元21中光栅条a槽面a1的倾斜方向与第二分光单元22中光栅条a槽面a2的倾斜方向不一致。

[0055] 为了使从分光结构2中每一个出光单元出射的光为白光,每个分光单元可包括至少三个光栅条a,根据外部的目标位置Q到光栅条a槽面的垂线与外部的目标位置Q到背光模组100的垂线之间的夹角 α 等于光栅条a的闪耀角 γ ,可以得到这三个光栅条a各自的闪耀角 γ ;根据合成白光所需要的不同波段的光线,可以得到从这三个光栅条a的槽面a1出射的光

线所需要的波长 λ ;根据 $d = \frac{\lambda}{2 \sin \gamma}$,并且已知这三个光栅条a各自的闪耀角 γ 和出射光线所

需要的波长 λ ,可以得到这三个光栅条a各自的宽度d;根据这三个光栅条a各自的闪耀角 γ 和宽度d来设置这三个光栅条a,可使从这三个光栅条a的槽面出射的光线的波长 λ 为合成白光所需要的光线的波长,这三种光线的波长 λ 各不相同。

[0056] 需要说明的是,由于合成白光至少需要三种颜色的光,即至少需要三种波长的光,因此每一个出光单元内至少包括三个光栅条a。由于同一个出光单元内各光栅条a的位置紧邻,因此各光栅条a与外部的目标位置Q之间的相对位置关系相差无几,为了减少设计光栅

条a时的计算量,降低制备分光结构2的工艺难度,可认为同一出光单元内各光栅条a的闪耀角 γ 相同。当然,为了提高出射光线方向的精度,进而提高3D显示效果,可以对每个光栅条a的闪耀角 γ 进行具体的计算与设计。

[0057] 基于上述技术方案,优选的可利用红光、绿光和蓝光合成白光,相应的,每个分光单元至少包括红光光栅条、绿光光栅条和蓝光光栅条,假设红光的波长为 λ_1 ,红光光栅条的

闪耀角为 γ_1 ,则红光光栅条的宽度 $d_1 = \frac{\lambda_1}{2\sin\gamma_1}$;假设绿光的波长为 λ_2 ,绿光光栅条的闪耀角

为 γ_2 ,则绿光光栅条的宽度 $d_2 = \frac{\lambda_2}{2\sin\gamma_2}$;假设蓝光的波长为 λ_3 ,蓝光光栅条的闪耀角为 γ_3 ,

则蓝光光栅条的宽度 $d_3 = \frac{\lambda_3}{2\sin\gamma_3}$ 。根据 γ_1 和 d_1 设置红光光栅条,根据 γ_2 和 d_2 设置绿光光栅

条,根据 γ_3 和 d_3 设置蓝光光栅条,从而从红光光栅条槽面出射的光线为红光,从绿光光栅条槽面出射的光线为绿光,从蓝光光栅条槽面出射的光线为蓝光,由红光、绿光和蓝光合成白光。

[0058] 需要说明的是,红光的波长 λ_1 可在红光光波段内取值,绿光的波长 λ_2 可在绿光光波段内取值,蓝光的波长 λ_3 可在蓝光光波段内取值。闪耀角 γ_1 、 γ_2 和 γ_3 可相同,以减小设计时的计算量,降低分光结构2的工艺难度;闪耀角 γ_1 、 γ_2 和 γ_3 也可根据红光光栅条、绿光光栅条和蓝光光栅条各自与外部的目标位置不同的相对位置关系来具体设计计算,以提高出射光线方向的精确度,提高3D显示效果。此外,每个分光单元内除包括红光光栅条、绿光光栅条和蓝光光栅条外,还可包括其它颜色或者出射光线为其它波长的光栅条。

[0059] 当本实施例所提供的背光模组100为显示装置提供进行3D显示所需要的光线时,为了扩大显示装置的可视范围,可对背光模组100中光栅条a的闪耀角 γ 进行具体设计。如图6所示,假设要使显示装置的可视范围为 $\pm x$,对于观察者的双眼而言,当观察者与显示装置的视距(即观察者的双眼到显示装置的垂直距离)为D,且观察者正对显示装置的中心时,观察者的位置可在由当前位置向左侧平移x的距离和向右侧平移x的距离的范围内变化,在该可视范围 $\pm x$ 内观察者的左眼总能接收左眼图像的光线,右眼总能接收右眼图像的光线。要实现这一目的,需要使从背光模组100中每个分光单元的出射光线的范围为该可视范围 $\pm x$ 。

[0060] 假设背光模组100的外部的目标位置Q(即观察者的左眼或右眼)可在第一临界位置 Q_1 和第二临界位置 Q_2 之间变化, Q_1 与Q之间的距离为x, Q_2 与Q之间的距离也为x,外部的目标位置Q到背光模组100的垂直距离(即视距)为D。当出射光线以垂直于光栅条槽面的方向出射,最终到达第一临界位置 Q_1 时,假设用于使出射光线具有这一方向的光栅条为第一光栅条 a' ,该第一光栅条 a' 的闪耀角 γ_1 等于第一临界位置 Q_1 到第一光栅条 a' 槽面的垂线与第

一临界位置 Q_1 到背光模组100的垂线之间的夹角 α_1 , $\alpha_1 = \arccos\left(\frac{D}{L_1}\right)$,其中 L_1 表示第一临界

位置 Q_1 到第一光栅条 a' 槽面的垂直距离。当出射光线以垂直于光栅条槽面的方向出射,最终到达第二临界位置 Q_2 时,假设用于使出射光线具有这一方向的光栅条为第二光栅条 a'' ,该第二光栅条 a'' 的闪耀角 γ_2 等于第二临界位置 Q_2 到第二光栅条 a'' 槽面的垂线与第二临界

位置 Q_2 到背光模组100的垂线之间的夹角 α_2 , $\alpha_2 = \arccos\left(\cos\frac{D}{L_2}\right)$, 其中 L_2 表示第二临界位置 Q_2 到第二光栅条 a'' 槽面的垂直距离。

[0061] 可见, 在背光模组100的每个分光单元中, 若包括第一光栅条 a' 和第二光栅条 a'' , 第一光栅条 a' 的闪耀角 $\gamma_1 = \arccos\left(\cos\frac{D}{L_1}\right)$, 第二光栅条 a'' 的闪耀角 $\gamma_2 = \arccos\left(\cos\frac{D}{L_2}\right)$, 并且除第一光栅条 a' 和第二光栅条 a'' 外的其余各光栅条 a 的闪耀角 γ 满足 $\arccos\left(\cos\frac{D}{L_1}\right) \leq \gamma \leq \arccos\left(\cos\frac{D}{L_2}\right)$,

则能够使每个分光单元的出射光线的范围为可视范围 $\pm x$, 从而外部的目标位置(观察者的左眼或右眼)在第一临界位置 Q_1 和所述第二临界位置 Q_2 之间变化的过程中均能够接收到来自对应分光单元的光线, 使得显示装置进行3D显示时具有一定的可视范围 $\pm x$ 。

[0062] 需要指出的是, 为了防止观察者在观看3D显示图像时发生左右眼图像之间串扰的问题, 可视范围 $\pm x$ 中 x 的取值大小最好不要超过人眼的瞳距, 即第一临界位置 Q_1 和第二临界位置 Q_2 之间的距离优选的小于或等于人眼瞳距的两倍, 以保证来自背光模组100中分光单元的光线仅能够被观察者的一只眼接收, 而不能被观察者的另一只眼接收, 例如: 保证第一分光单元21的光线仅进入观察者的左眼, 不会进入观察者的右眼, 且来自第二分光单元22的光线仅进入观察者的右眼, 不会进入观察者的左眼。

[0063] 在本实施例所提供的背光模组100中, 根据前面的叙述, 在导光板1的四个侧面中, 称侧置光源3所在的侧面为第一侧面, 与第一侧面相对的侧面为第二侧面。为了提高光线的利用率, 可在导光板1的第二侧面上设置反射膜, 以将传导至第二侧面上的光线反射回导光板1内。进一步的, 还可在导光板1中除第一侧面和第二侧面外的两个侧面上设置反射膜, 以将传导至这两个侧面上的光线反射回导光板1内。

[0064] 本实施例中, 分光结构2可以与导光板1为一体结构, 以简化背光模组100的装配工序, 要实现该一体结构, 可以采用注塑工艺一体成型来同时形成分光结构2与导光板1, 也可在导光板1形成后, 在其出光面上刻槽形成分光结构2。分光结构2还可以为独立叠加在导光板1出光面上的薄膜或基板, 以简化导光板1的形成工艺。

[0065] 本实施例中的背光模组100, 其侧置光源3优选的可为白光光源, 从而背光模组100所提供的光线为白光。若背光模组100还包括下置光源4, 则下置光源4也可为白光光源。

[0066] 本实施例中的背光模组100, 其侧置光源3可为自然光源, 从而背光模组100所提供的光线为自然光; 侧置光源3也可为线偏振光源, 从而背光模组100所提供的光线为线偏振光。若背光模组100还包括下置光源4, 则可为自然光源或线偏振光源, 优选的侧置光源3和下置光源4均为自然光源或均为线偏振光源。

[0067] 实施例二

[0068] 基于实施例一, 本实施例提供了一种显示装置, 如图7和图8所示, 该显示装置包括显示面板200和背光模组100, 二者叠加在一起, 其中, 显示面板200包括阵列式排布的多个子像素, 从而显示面板200包括多列子像素; 背光模组100为实施例一种所提供的背光模组, 该背光模组100包括多个分光单元, 分光单元为条形, 其条形延伸方向与显示面板200中子像素排列的列方向相同。背光模组100中分光单元的宽度与显示面板200的子像素的宽度相

等,且各分光单元与各列子像素一一对应。

[0069] 将背光模组100所包括的多个分光单元分为第一分光单元21和第二分光单元22,第一分光单元21和第二分光单元22交替排布,称各第一分光单元21所对应的各列子像素为第一子像素L,称各第二分光单元22所对应的各列子像素为第二子像素R。光线经第一分光单元21后,具有朝向观察者左眼的传输方向,这些光线通过第一子像素L,携带有第一子像素L的图像信息,被观察者的左眼接收,同时光线经第二分光单元22后,具有朝向观察者左眼的传输方向,这些光线通过第二子像素R,携带有第二子像素R的图像信息,被观察者的右眼接收,从而实现了第一子像素光线和第二子像素光线的分离,通过向第一子像素L施加左眼图像信号,同时向第二子像素R施加右眼图像信号,即可实现3D显示。

[0070] 本实施例所提供的显示装置中,背光模组100能够直接为显示装置进行3D显示提供适当的光线,进而使显示装置实现3D显示功能,相比现有技术中的视差屏障式3D显示装置,避免了视差屏障的设置,从而一方面避免了设置视差屏障所引起的光线利用率低的问题,提高了3D图像的亮度,另一方面降低了3D显示装置的成本,减薄了3D显示装置的厚度,减小了3D显示装置的体积和重量。

[0071] 并且,相比现有技术中的指向性背光式3D显示装置,本实施例所提供的显示装置进行3D显示无需对光源进行分时复用,技术简单,容易实现。

[0072] 此外,在需要本实施例所提供的显示装置进行2D显示时,改变对显示面板200的驱动方式,对显示面板200的子像素施加2D图像信号即可实现2D显示,相比现有技术中的柱透镜阵列式3D显示装置,本实施例所提供的显示装置实现3D显示和2D显示切换的功能,不需要设置光学透镜,从而避免了由此引起的2D显示图像具有光学像差的问题,提高了3D/2D显示装置进行2D显示时的图像显示效果。

[0073] 为了提高本实施例中的显示装置进行2D显示时图像的亮度,可以不使用侧置光源3,而是采用其它光源,来为2D显示提供光线。优选的,可在背光模组100的导光板1中与其出光面相对的一面设置下置光源4,该下置光源4为面光源,当需要进行2D显示时,关闭侧置光源3,打开下置光源4,下置光源4所发出的光大部分垂直射入背光模组100的导光板1中,从而会有大量的光线经过背光模组100的分光结构2出射,提高了显示装置进行2D显示时的图像亮度。

[0074] 如图9所示,为了增大显示装置在进行3D显示时的可视范围,可以使背光模组100中分光结构2的每个分光单元中包括第一光栅条和第二光栅条,第一光栅条的闪耀角等于

$\arcsin\left(\cos\frac{D}{L_1}\right)$, 第二光栅条的闪耀角等于 $\arcsin\left(\cos\frac{D}{L_2}\right)$, 且其余各光栅条的闪耀角在 $\arcsin\left(\cos\frac{D}{L_1}\right) \sim \arcsin\left(\cos\frac{D}{L_2}\right)$ 范围内取值,则能够使每个分光单元的出射光线的范围为可视

范围 $\pm x$ ($\pm x$ 所表示的意义请参见实施例一中相应部分的描述,从而观察者的左眼或右眼位置在可视范围 $\pm x$ 之内变化均能够接收到来自对应分光单元的光线,即观察者的位置在可视范围 $\pm x$ 内变化均能够看到3D图像,使得显示装置进行3D显示时具有一定的可视范围 $\pm x$ 。为避免左右眼图像之间发生串扰, x 的取值优选的小于或等于人眼的瞳距。

[0075] 再次参见图7,本实施例所提供的显示装置中,显示面板200与背光模组100之间可

通过粘胶5进行粘接固定,粘胶5可为整面覆盖的胶层,也可为位于显示面板200与背光模组100之间局部区域的胶。粘胶5的形状优选为框形,且与显示面板200的边框区域相对应,该粘胶5在显示面板200与背光模组100之间形成一空腔6,这一方面能够使显示面板200的像素区域对应该空腔6,避免整面覆盖的胶层中存在水汽和气泡所引起的光线散射和折射的问题,提高了显示质量;另一方面能够避免对显示面板200的像素区域造成遮挡,提高光线透过率;此外还能够节省材料成本。为了进一步减少光线的散射和折射,进一步的可将粘胶5的形状设置为闭合的框形,并对所形成的空腔6抽真空,使空腔6内部处于真空状态,以避免空腔6内存在空气或灰尘对光线产生散射或折射。

[0076] 继续参见图7,在本实施例所提供的显示装置中,显示面板200可包括液晶盒8,该液晶盒8包括相对设置的第一基板81和第二基板83,及夹设于第一基板81与第二基板83之间的液晶层82。在液晶盒8的第一基板81的外侧(背离液晶层82的一侧)还设有下偏光片7,在液晶盒8的第二基板83的外侧(背离液晶层82的一侧)还设有上偏光片9,下偏光片7的偏光轴与上偏光片9的偏光轴相互垂直,从而使通过下偏光片7的光线的偏振方向与通过上偏光片9的光线的偏振方向相垂直。背光模组100的侧置光源3为自然光源,若背光模组100还包括下置光源4,则该下置光源4也为自然光源。

[0077] 对于上述结构的显示装置,若背光模组100的侧置光源3为线偏振光源,则可省略显示面板200内的下偏光片7,保留上偏光片9,并使侧置光源3所发出的光线的偏振方向与通过上偏光片9的光线的偏振方向相垂直。由于省略了下偏光片7,因此可减小显示装置的整体厚度。

[0078] 此外,本实施例中,背光模组100的侧置光源3优选的可为白光光源,以使背光模组100为显示面板200进行显示提供白光。若背光模组100还包括下置光源4,则该下置光源4也为白光光源。

[0079] 需要说明的是,本实施例所提供的显示装置可以为液晶面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0080] 实施例三

[0081] 基于实施例二,本实施例提供了一种显示装置的驱动方法,参见图7和图8,该驱动方法用于驱动实施例二所述的显示装置,在该显示装置的子像素中,称与显示装置的第一分光单元21相对应的子像素为第一子像素L,与显示装置的第二分光单元22相对应的子像素为第二子像素R。

[0082] 本实施例所提供的驱动方法包括驱动所述显示装置进行3D显示的步骤,这一步骤的过程为:向第一子像素L传输左眼图像信号,同时向第二子像素R传输右眼图像信号。需要说明的是,在驱动前可打开显示装置的侧置光源3,为所述显示装置的显示面板进行3D显示提供适当的光线。

[0083] 在此过程中,侧置光源3所发出的光线在背光模组100的导光板1内通过全反射进行传导,当入射至背光模组100的分光结构2上时,在分光结构2的第一分光单元21和第二分光单元22的作用下,到达第一分光单元21的光线以朝向观察者左眼的方向出射,到达第二分光单元22的光线以朝向观察者右眼的方向出射,从而光线实现了分离。

[0084] 在光线分离后,朝向观察者左眼出射的光线经过第一子像素L,此时第一子像素L被施加了左眼图像信号,因此这部分光线携带了左眼图像信息,最终被观察者的左眼接收,

从而观察者的左眼看到左眼图像;朝向观察者右眼出射的光线经过第二子像素R,此时第二子像素R被施加了右眼图像信号,因此这部分光线携带了右眼图像信息,最终被观察者的右眼接收,从而观察者的右眼看到右眼图像。观察者看到的左眼图像和右眼图像经过人脑的合成,产生了3D显示的效果。

[0085] 本实施例所提供的驱动方法还可包括驱动所述显示装置进行2D显示的步骤。所述显示装置包括多个像素单元,这些像素单元呈阵列式排布,且每个像素单元包括一个上述的第一子像素和一个上述的第二子像素。驱动所述显示装置进行2D显示的步骤包括以下过程:向每个像素单元中的子像素传输2D图像信号;其中,向同一像素单元中的第一子像素和第二子像素所传输的2D图像信号相同。此外,向不同像素单元中的子像素所传输的2D图像信号可不同,也可相同。需要说明的是,在驱动前,可打开所述显示装置的侧置光源3,为所述显示装置进行2D显示提供光线;若所述显示装置的背光模组包括侧置光源3和下置光源4,则在驱动前可打开下置光源4,关闭侧置光源3,以提高所述显示装置显示2D图像时的亮度。

[0086] 对于显示装置的背光模组包括侧置光源3和下置光源4的情况,驱动所述显示装置进行2D显示的步骤也可包括以下过程:打开下置光源4,关闭侧置光源3,并且向显示装置的全部子像素传输2D图像信号,其中向同一像素单元中的第一子像素和第二子像素所传输的2D图像信号可不同,也可相同。需要说明的是,由于采用下置光源4为显示装置的显示面板提供光线,因此会有大量的光线入射至背光模组100的分光结构2上,造成分光结构2的分光效果不明显,从而大量光线以垂直于或近似垂直于显示面板200的方向进入显示面板200,因此采用常规2D显示驱动的方法,即上面所述的“向显示装置的全部子像素传输2D图像信号”,驱动显示面板200就能够实现2D显示。

[0087] 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,可轻易想到的变化或替换,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。

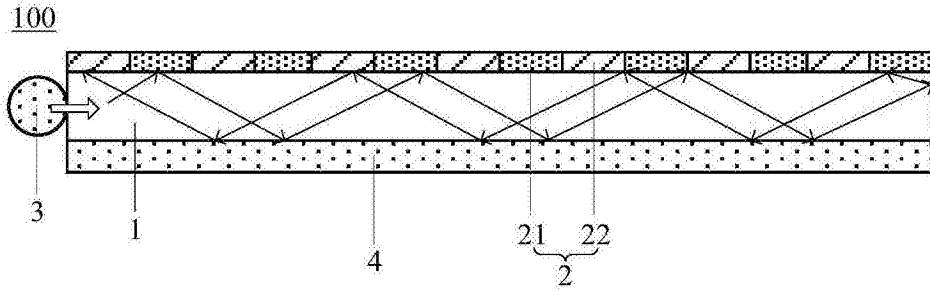


图1

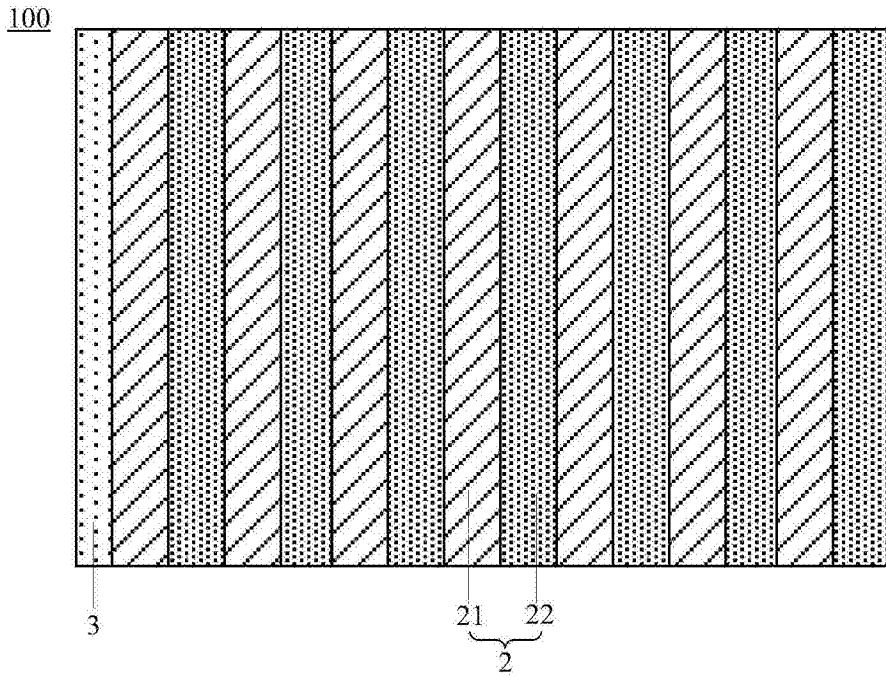


图2

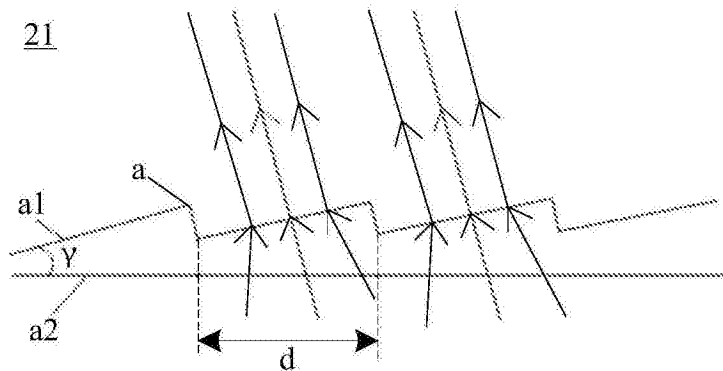


图3

22

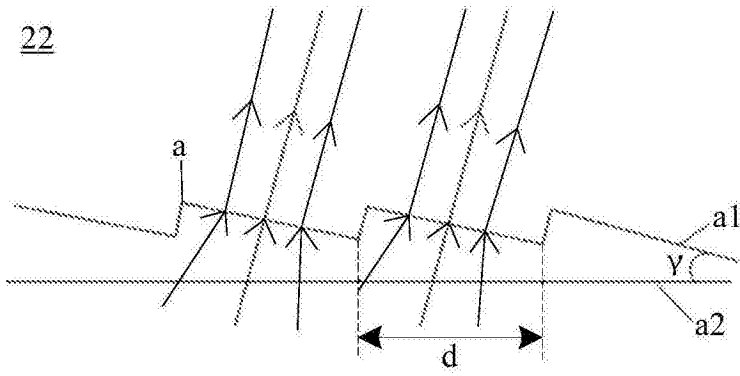


图4

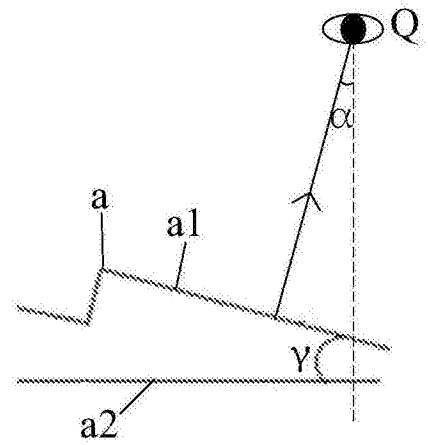


图5

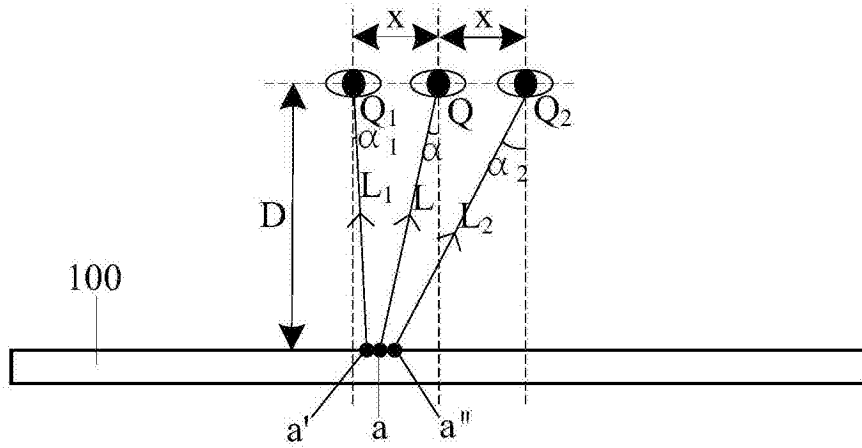


图6

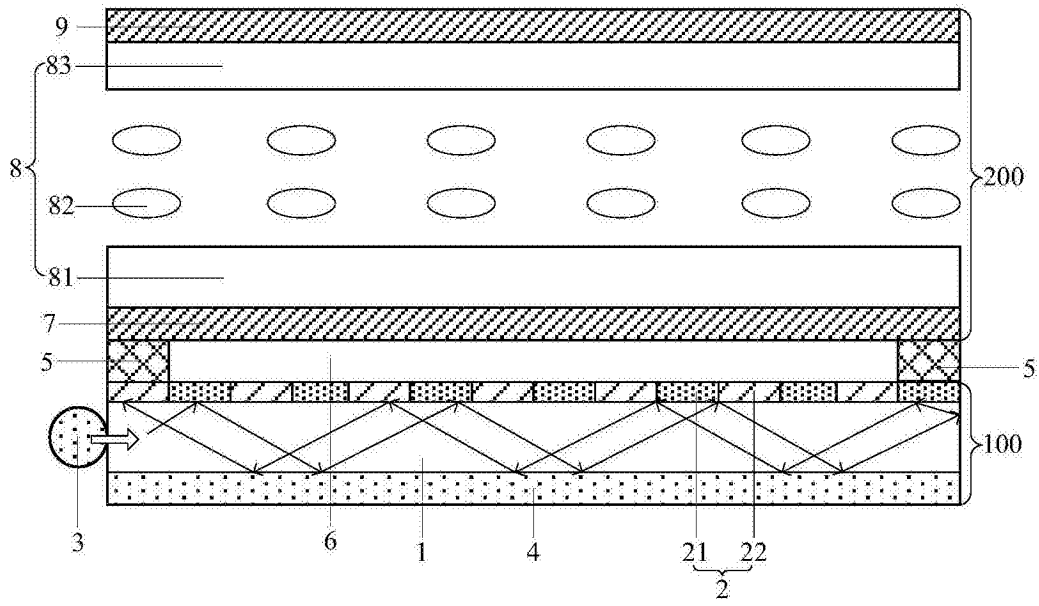


图7

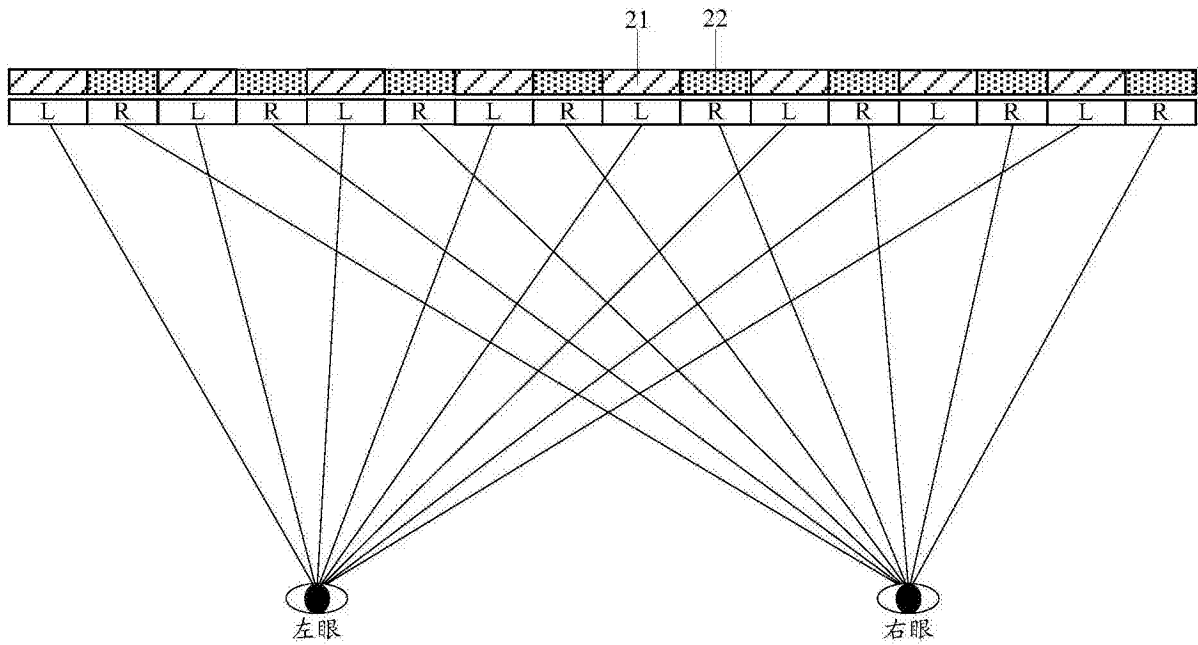


图8

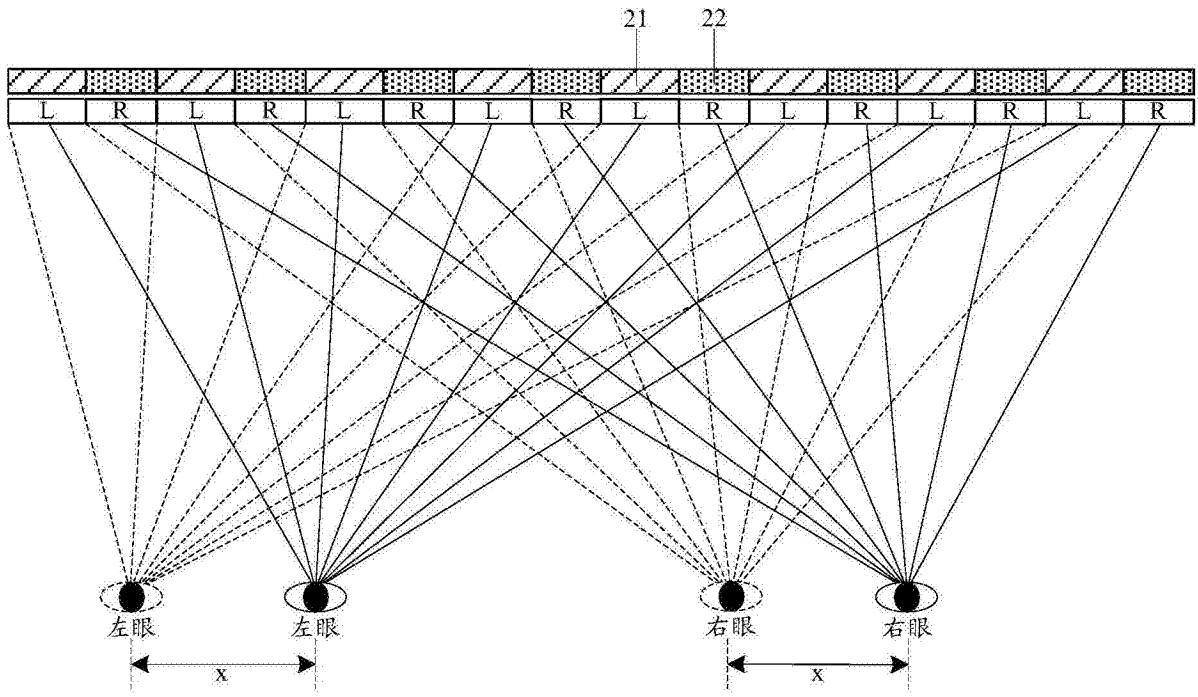


图9