



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104199193 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201410373908. 7

(22) 申请日 2014. 07. 31

(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

(72) 发明人 吴坤 王涛

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G02B 27/22(2006. 01)

G02F 1/13(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

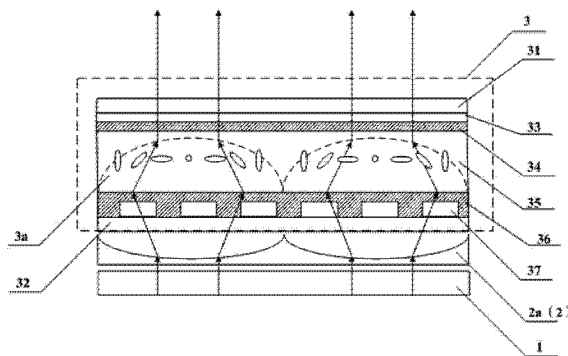
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种 2D 和 3D 显示可切换的显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种 2D 和 3D 显示可切换的显示装置,该显示装置,包括显示面板,位于显示面板出光侧且叠层设置的光学元件和液晶透镜,其中,光学元件包括多个光学透镜单元,液晶透镜包括对应每一个光学透镜单元的液晶透镜单元;液晶透镜单元为在实现 2D 显示时可形成与光学透镜单元对光线作用相反的液晶透镜单元,以及在实现 3D 显示时为具有平面玻璃作用的液晶透镜单元。采用本发明的技术方案,可以实现一种可在 2D 和 3D 显示之间切换的显示装置,降低 3D 显示时的串扰,改善显示效果。



1. 一种 2D 和 3D 显示可切换的显示装置,其特征在于,包括:显示面板,位于所述显示面板出光侧且叠层设置的光学元件和液晶透镜,其中,

所述光学元件包括多个光学透镜单元,所述液晶透镜包括对应每一个光学透镜单元的液晶透镜单元;

所述液晶透镜单元为在实现 2D 显示时可形成与所述光学透镜单元对光线作用相反的液晶透镜单元,以及在实现 3D 显示时为具有平面玻璃作用的液晶透镜单元。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,所述光学透镜单元为凹透镜,所述液晶透镜单元为在实现 2D 显示时可形成凸透镜效果的液晶透镜单元;或者,

所述光学透镜单元为凸透镜单元,所述液晶透镜单元为在实现 2D 显示时可形成凹透镜效果的液晶透镜单元。

3. 如权利要求 2 所述的显示装置,其特征在于,所述光学透镜单元的焦点位置与所述液晶透镜单元的焦点位置重合。

4. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,所述光学元件位于所述液晶透镜之上,或者,所述液晶透镜位于所述光学元件之上。

5. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,所述液晶透镜具体包括:

上基板、与所述上基板相对设置的下基板;

位于所述上基板和所述下基板之间的液晶层;

位于所述上基板上靠近液晶层的一侧的第一透明电极;

位于所述下基板上靠近液晶层的一侧的第二透明电极;

位于所述第一透明电极上靠近液晶层的一侧的第一取向膜;

位于所述第二透明电极上靠近液晶层的一侧的第二取向膜;

在 2D 显示模式时,对所述第一透明电极和各第二透明电极施加电压产生电场,使液晶层中的液晶分子发生偏转,使得所述液晶透镜单元形成与所述光学透镜单元对光线作用相反的液晶透镜单元。

6. 如权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于,所述第一透明电极为板状电极,所述第二透明电极为多个相互平行排列的条状电极;或者所述第一透明电极为多个相互平行排列的条状电极,所述第二透明电极为板状电极。

7. 如权利要求 1~6 任一所述的显示装置,其特征在于,所述多个光学透镜单元为多个相互平行且邻接的柱状透镜单元。

8. 如权利要求 7 所述的显示装置,其特征在于,所述柱状透镜单元的延伸方向与所述显示装置的栅线延伸方向相同。

9. 如权利要求 7 所述的显示装置,其特征在于,所述柱状透镜单元的延伸方向与所述显示装置的数据线延伸方向相同。

10. 如权利要求 7 所述的显示装置,其特征在于,所述柱状透镜单元的延伸方向与所述显示装置的栅线延伸方向呈设定的夹角。

一种 2D 和 3D 显示可切换的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种 2D 和 3D 显示可切换的显示装置。

背景技术

[0002] 随着立体显示技术的快速发展,立体显示设备也有了越来越大量的需求,在实现三维立体显示众多的技术当中,裸眼立体显示由于无需观看者用眼镜的优点使得它在三维立体显示领域中备受青睐。

[0003] 如图 1 所示,目前实现裸眼立体显示技术的主要方式是通过在显示面板 1' 的出光侧设置光栅 3',光栅 3' 与显示面板 1' 可以通过粘接层 4' 粘接固定,将显示面板的像素单元分割为左眼像素和右眼像素,从而为观看者的左右眼分别提供两幅不同的图像,利用观看者左眼图像和右眼图像的视差效应形成景深,进而产生立体显示效果。光栅又包括遮挡式和分光式两种,遮挡式又分为黑白视差障碍光栅和液晶狭缝光栅,分光式分为柱状物理透镜和液晶透镜等。

[0004] 采用遮挡式光栅因严重地降低了显示装置 3D 显示的亮度,为提升亮度需要增加背光亮度而增大功耗,因此分光式光栅是近来倍受市场关注的新技术,尤其是分光式光栅中的液晶透镜能够实现 2D 和 3D 切换显示而受到广泛应用。然而,如图 1 和图 2 所示,其中图 2 中的 X 坐标为液晶透镜的位置, Y 坐标为相位延迟量,光栅 3' 为包括多个液晶透镜单元的液晶透镜,位于相邻的液晶透镜单元交界区域的液晶分子极易受到其配向方向和电压的影响,进而影响该区域的液晶分子的扭转,使得液晶分子排列杂乱而导致 3D 显示时出现串扰;

[0005] 并且为了匹配全高清显示装置设定的观看距离以及光栅与显示面板之间的距离,液晶透镜需要采用较厚的液晶层以及较大的液晶折射率,例如,13.3 英寸的全高清显示装置,设定的观看距离为 600mm,液晶透镜与显示面板直接的距离为 1mm,此时,液晶透镜的液晶层厚度为 40 μ m,液晶折射率在 0.3 以上。如图 3 所示,其中图 3 中的 X 坐标为液晶透镜的位置, Y 坐标为相位延迟量,当液晶透镜的液晶层厚度较大时,配向层对液晶层中心位置的液晶分子的配向作用减弱,在实现 3D 显示时液晶透镜的相位延迟曲线相较于理论曲线不够光滑,从而导致 3D 显示时出现串扰,3D 显示效果较差。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种 2D 和 3D 显示可切换的显示装置,用以实现一种可在 2D 和 3D 显示之间切换的显示装置,降低 3D 显示时的串扰,改善显示效果。

[0007] 本发明实施例的 2D 和 3D 显示可切换的显示装置,包括:显示面板,位于所述显示面板出光侧且叠层设置的光学元件和液晶透镜,其中,

[0008] 所述光学元件包括多个光学透镜单元,所述液晶透镜包括对应每一个光学透镜单元的液晶透镜单元;

[0009] 所述液晶透镜单元为在实现 2D 显示时可形成与所述光学透镜单元对光线作用相

反的液晶透镜单元,以及在实现 3D 显示时为具有平面玻璃作用的液晶透镜单元。

[0010] 可选的,所述光学透镜单元为凹透镜,所述液晶透镜单元为在实现 2D 显示时可形成凸透镜效果的液晶透镜单元;或者,

[0011] 所述光学透镜单元为凸透镜单元,所述液晶透镜单元为在实现 2D 显示时可形成凹透镜效果的液晶透镜单元。

[0012] 较佳地,所述光学透镜单元的焦点位置与所述液晶透镜单元的焦点位置重合。

[0013] 可选的,所述光学元件位于所述液晶透镜之上,或者,所述液晶透镜位于所述光学元件之上。

[0014] 较佳地,所述液晶透镜具体包括:

[0015] 上基板、与所述上基板相对设置的下基板;

[0016] 位于所述上基板和所述下基板之间的液晶层;

[0017] 位于所述上基板上靠近液晶层的一侧的第一透明电极;

[0018] 位于所述下基板上靠近液晶层的一侧的第二透明电极;

[0019] 位于所述第一透明电极上靠近液晶层的一侧的第一取向膜;

[0020] 位于所述第二透明电极上靠近液晶层的一侧的第二取向膜;

[0021] 在 2D 显示模式时,对所述第一透明电极和各第二透明电极施加电压产生电场,使液晶层中的液晶分子发生偏转,使得所述液晶透镜单元形成与所述光学透镜单元对光线作用相反的液晶透镜单元。

[0022] 较佳地,,所述第一透明电极为板状电极,所述第二透明电极为多个相互平行排列的条状电极;或者所述第一透明电极为多个相互平行排列的条状电极,所述第二透明电极为板状电极。

[0023] 较佳地,,所述多个光学透镜单元为多个相互平行且邻接的柱状透镜单元。

[0024] 较佳地,所述柱状透镜单元的延伸方向与所述显示装置的栅线延伸方向相同。

[0025] 较佳地,所述柱状透镜单元的延伸方向与所述显示装置的数据线延伸方向相同。

[0026] 较佳地,所述柱状透镜单元的延伸方向与所述显示装置的栅线延伸方向呈设定的夹角。

[0027] 在本发明提供 2D 和 3D 显示可切换的显示装置中,当需要 2D 显示时,为液晶透镜的第一透明电极和第二透明电极通电,控制液晶透镜中的液晶分子的排列方式,使液晶透镜中的液晶透镜单元对光线的作用与光学透镜单元对光线的作用相反,同时在显示面板的左眼像素和右眼像素输入同一幅画面,左眼像素和右眼像素发出的光经过所述光学元件和液晶透镜的光学作用的叠加,实现 2D 显示的效果;当需要实现 3D 显示时,停止为液晶透镜上的第一透明电极和第二透明电极通电,液晶透镜等效为平面玻璃,在显示面板的左眼像素输入左眼画面,在显示面板的右眼像素输入右眼画面,左眼像素发出的光经过所述光学元件射向观看者的左眼,右眼像素发出的光经所述光学元件射向观看者的右眼,实现 3D 显示的效果。

附图说明

[0028] 图 1 为现有技术 3D 显示的原理示意图;

[0029] 图 2 为现有技术采用液晶透镜实现 3D 显示时液晶透镜的一相位延迟曲线示意

图；

[0030] 图 3 为现有技术采用液晶透镜实现 3D 显示时液晶透镜的另一相位延迟曲线示意图；

[0031] 图 4 为本发明显示装置一实施例实现 2D 显示时的结构原理示意图；

[0032] 图 5 为本发明显示装置一实施例实现 3D 显示时的结构原理示意图。

[0033] 附图标记：

[0034]	1- 显示面板	2- 光学元件	2a- 光学透镜单元
[0035]	3- 液晶透镜	3a- 液晶透镜单元	31- 上基板
[0036]	32- 下基板	33- 第一透明电极	34- 第一取向膜
[0037]	35- 液晶层	36- 第二取向膜	37- 第二透明电极
[0038]	1' - 显示面板	3' - 光栅	4' - 粘接层

具体实施方式

[0039] 为了实现一张可在 2D 和 3D 显示之间切换的显示装置，并且降低 3D 显示时的串扰，改善显示效果，本发明提供了一种 2D 和 3D 显示可切换的显示装置。在该技术方案中，通过光学元件与液晶透镜相结合的方式，并控制液晶透镜的液晶分子的排列方式，实现 2D 和 3D 显示的切换显示，从而降低 3D 显示时的串扰，改善显示效果。

[0040] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，以下举具体实施例对本发明作进一步详细说明。附图中各层厚度和区域大小形状不反映显示装置的真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

[0041] 如图 4 和图 5 所示，本发明 2D 和 3D 显示可切换的显示装置实施例结构示意图，包括：显示面板 1，位于显示面板 1 出光侧且叠层设置的光学元件 2 和液晶透镜 3，其中，

[0042] 光学元件 2 包括多个光学透镜单元 2a，液晶透镜 3 包括对应每一个光学透镜单元的液晶透镜单元 3a；

[0043] 液晶透镜单元 3a 为在实现 2D 显示时可形成与光学透镜单元 2a 对光线作用相反的液晶透镜单元（参照图 4 所示），以及在实现 3D 显示时为具有平面玻璃作用的液晶透镜单元（参照图 5 所示）。

[0044] 需要说明的是，液晶透镜单元 3a 为在实现 2D 显示时可形成与光学透镜单元对光线作用相反的液晶透镜单元，也就是说，当光学透镜单元 2a 为凹透镜时，液晶透镜单元 3a 在通电时具有凸透镜的作用；当光学透镜单元 2a 为凸透镜时，液晶透镜单元 3a 在通电时具有凹透镜的作用，其中，凹透镜对光线起发散作用，凸透镜对光线起会聚作用。当然，液晶透镜单元在不通电时实现平面玻璃透光的作用；光学元件 2 与液晶透镜 3 的相对位置可以为：光学元件 2 位于液晶透镜 3 之上，也可以为，液晶透镜 3 位于光学元件 2 之上，在此不做具体限定。

[0045] 下面以液晶透镜 3 位于光学元件 2 之上，光学透镜单元 2a 为凹透镜，液晶透镜单元 3a 在通电时具有凸透镜的作用为例来说明本实施例。

[0046] 液晶透镜是一种至少由液晶层和位于液晶层两侧的电极组成的具有透镜作用的光栅结构；液晶分子在液晶层两侧的电极形成的电场的作用下偏转，使整个液晶透镜具有凸透镜的作用；液晶分子在无电场的情况下水平排列，形成具有平面玻璃的透光作用。如

图 4 所示的液晶透镜 3 包括多个液晶透镜单元 3a, 且与光学元件 2 的多个光学透镜单元 2a 一一对应, 每一个液晶透镜单元 3a 具有一个凸透镜的作用。

[0047] 本实施例提供的显示装置, 在应用于 3D 显示时, 如图 5 所示, 控制液晶透镜中的液晶分子的排列方式, 使液晶透镜对光线没有任何阻挡作用, 即液晶透镜具备平面玻璃的作用, 同时在显示面板的左眼像素输入左眼画面, 在显示面板的右眼像素输入右眼画面, 左眼像素发出的光经过光学元件射向观看者的左眼, 右眼像素发出的光经光学元件射向观看者的右眼, 实现 3D 显示的效果。相较于现有技术中采用液晶透镜实现 3D 显示, 光学元件容易制作, 成本低, 并且在应用过程中不受电压等因素的影响, 因此在 3D 显示时不易出现串扰的情况, 改善了 3D 显示的显示效果, 且立体效果较好。

[0048] 本实施例提供的显示装置, 在应用于 2D 显示时, 如图 4 所示, 控制液晶透镜中的液晶分子的排列方式, 使液晶透镜具有凸透镜的功能, 同时在显示面板的左眼像素和右眼像素输入同一幅画面, 此时由于液晶透镜具有凸透镜的功能, 而光学透镜单元具有凹透镜的功能, 也就是说左眼像素和右眼像素发出的光经过光学元件后造成的相位延迟可以由液晶透镜补偿, 实现 2D 显示的效果。由于在 2D 显示的状态下, 即使液晶透镜自身的相位延迟曲线不够光滑且在相邻的液晶透镜单元交界区域有扭转相错, 而左眼像素与右眼像素的图像为同一幅画面, 因此由液晶透镜产生的串扰对观看者观看显示画面的影响较小, 从而改善了 2D 显示的显示效果。

[0049] 由上述分析可知, 上述显示装置可以通过控制液晶透镜中的液晶分子的排列方式实现 2D 和 3D 显示之间的切换, 并且能够明显地改善 2D 和 3D 显示时的显示效果。并且, 显示装置仅包括显示面板、光学元件和液晶透镜, 整个显示装置的结构简单且控制显示装置在 2D 和 3D 显示之间切换的操作简便。

[0050] 进一步的, 在本实施中, 光学元件与液晶透镜的相对位置可以为: 光学元件位于液晶透镜之上, 也可以为, 液晶透镜位于光学元件之上, 在此不做具体限定; 液晶透镜与光学元件之间可以具有间隙, 也可以没有间隙。

[0051] 本实施例中通过控制液晶透镜中的液晶分子的排列方式与光学元件的结合来实现 2D 显示具体为:

[0052] 参照图 4 所示, 当光学透镜单元为凹透镜, 此时为了补偿左眼像素和右眼像素发出的光经过所述光学元件后造成的相位延迟, 实现 2D 显示, 控制液晶透镜中的液晶分子的排列方式, 使所述液晶透镜具有凸透镜的功能, 图 4 中示出的显示面板的像素发出的平行光线穿过光学透镜单元 2a 变为发散光线, 进而穿过液晶透镜单元 3a 重新变为平行光线; 或者, 当光学透镜单元 2a 为凸透镜, 控制液晶透镜中的液晶分子的排列方式, 使所述液晶透镜单元 3a 具有凹透镜的功能, 图 4 中示出的显示面板的像素发出的平行光线穿过光学透镜单元 2a 变为会聚光线, 进而穿过液晶透镜单元 3a 重新变为平行光线。也就是说, 为了实现 2D 显示, 控制液晶透镜中的液晶分子的排列方式, 使所述液晶透镜具有凸透镜或凹透镜的功能, 并且需要满足液晶透镜单元 3a 的焦点位置与光学透镜单元 2a 的焦点位置重合。

[0053] 本发明实施例提供的显示装置中的液晶透镜可以有多种结构, 例如, 液晶透镜的具体结构如图 4 所示, 包括:

[0054] 上基板 31、与上述上基板 31 相对设置的下基板 32; 位于上述上基板 31 和所述下基板 32 之间的液晶层 35; 位于上述上基板 31 上靠近液晶层 35 的一侧的第一透明电极 33;

位于所述下基板 32 上靠近液晶层 35 的一侧的第二透明电极 37 ;位于所述第一透明电极 33 上靠近液晶层 35 的一侧的第一取向膜 34 ;位于所述第二透明电极 37 上靠近液晶层 35 的一侧的第二取向膜 36。

[0055] 具体地,继续参照图 4 所示,第一透明电极 33 为板状电极,所述第二透明电极 37 为多个相互平行排列的条状电极;或者本发明实施例中所述第一透明电极为多个相互平行排列的条状电极,所述第二透明电极为板状电极。

[0056] 当第一透明电极和第二透明电极不施加任何电压时,如图 5 所示,液晶分子沿取向膜的方向排列,即沿平行于上基板的方向排列。液晶透镜起平面玻璃的作用,光线可以无任何阻挡透过液晶透镜。

[0057] 当为第一透明电极施和第二透明电极分别施加电压,通过对不同位置的条状电极(对应图 4 中的第二透明电极)通入不同的电压,产生不同的电场强度,使对应的液晶分子发生不同程度的偏转,从而使液晶层产生凸透镜或者凹透镜的效果,如图 4 所示,液晶透镜起多个凸透镜的作用,也就是包括多个液晶凸透镜单元。如果该实施例的液晶透镜与光学元件零间隙设置时,此时液晶透镜单元的焦距与光学元件的焦距的差值等于液晶透镜中靠近光学元件一侧的基板的厚度。

[0058] 本发明实施例提供的显示装置中的光学元件的多个透镜单元可以有多种结构排列型式,例如,为了简化制作工艺,可以为多个相互平行且邻接的柱状透镜单元,具体地,柱状透镜单元的延伸方向不限,例如,可以与显示装置的栅线延伸方向相同,与显示装置的数据线延伸方向相同,或者,与显示装置的栅线延伸方向呈设定的夹角,在此不做具体限定,具体根据工艺确定。

[0059] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

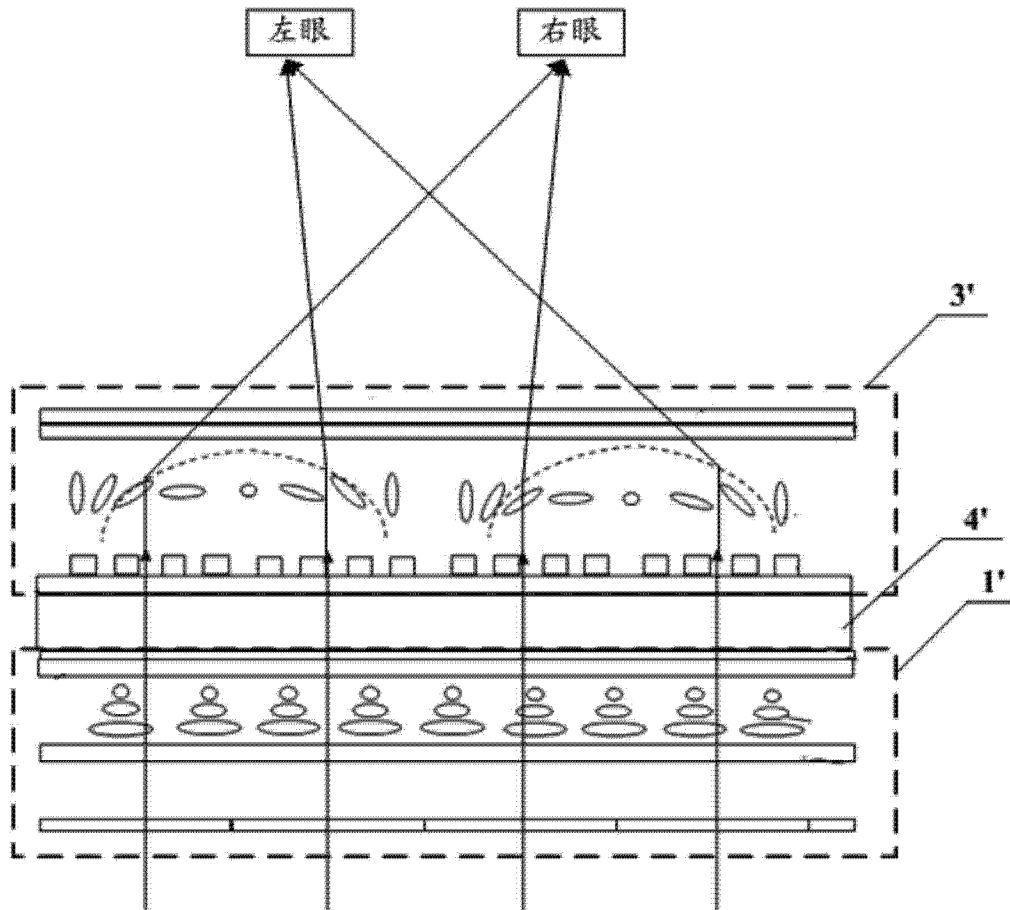


图 1

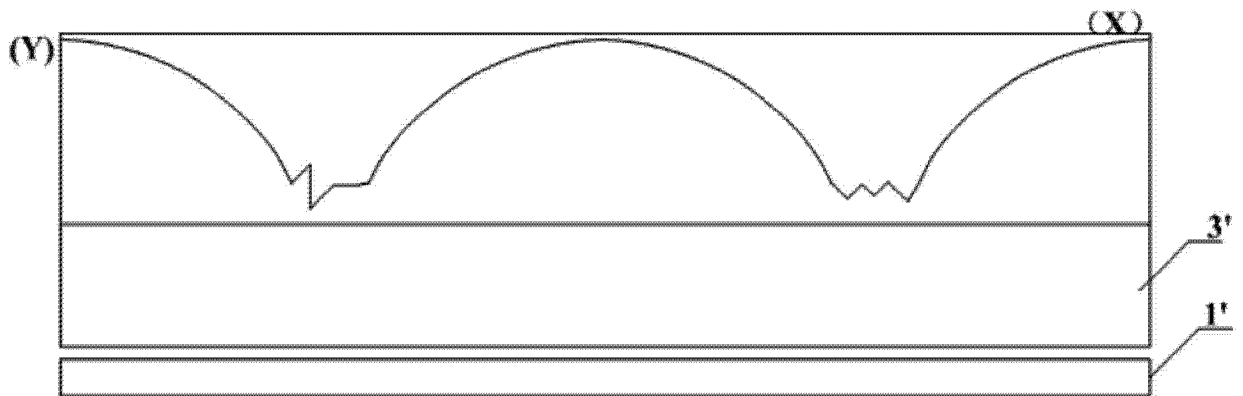


图 2

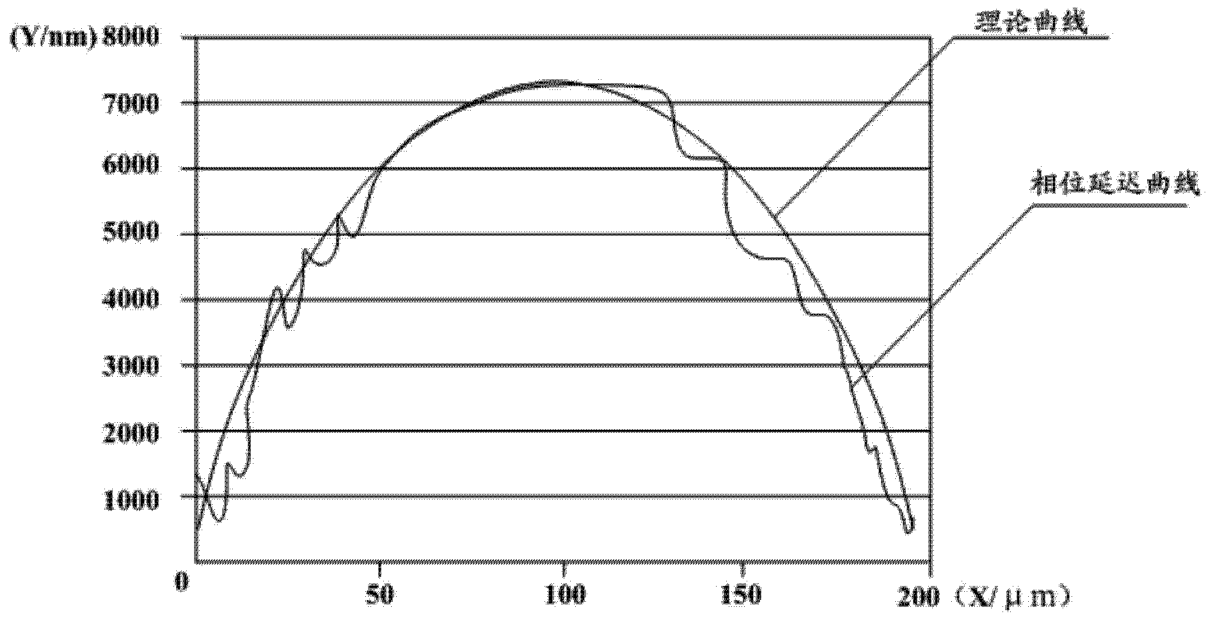


图 3

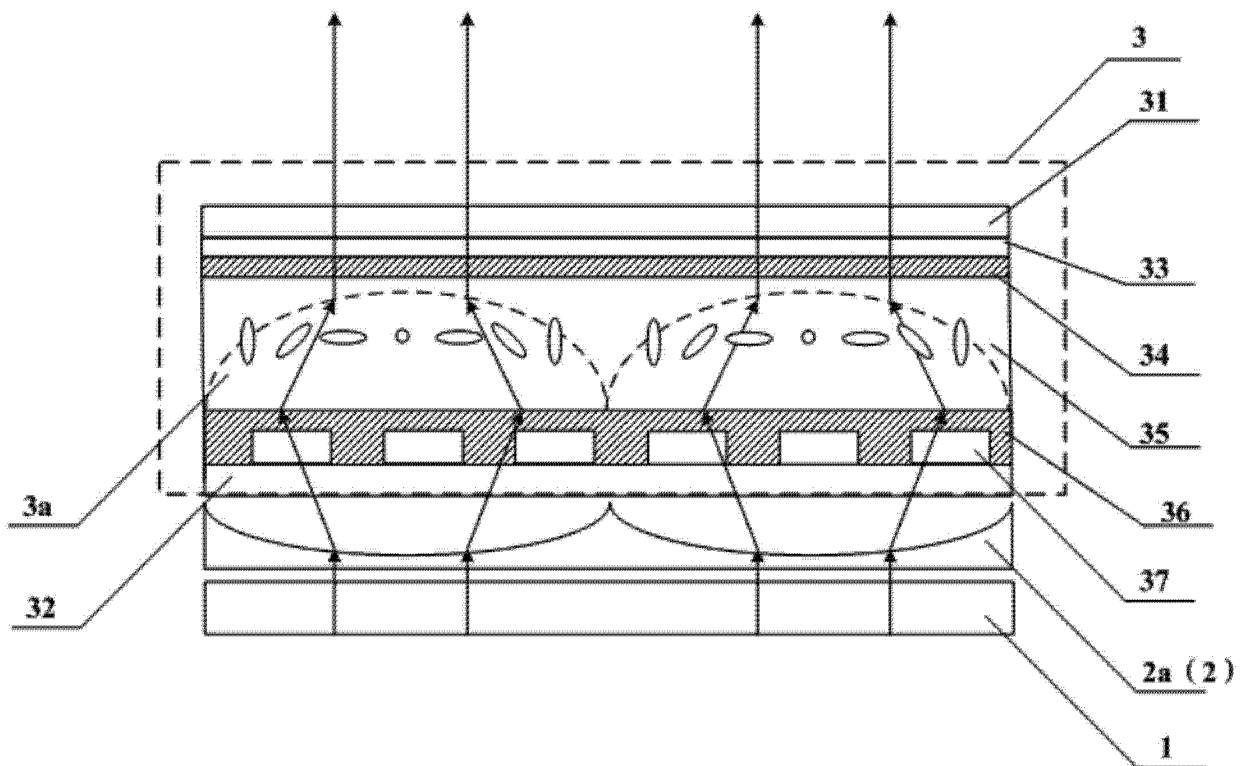


图 4

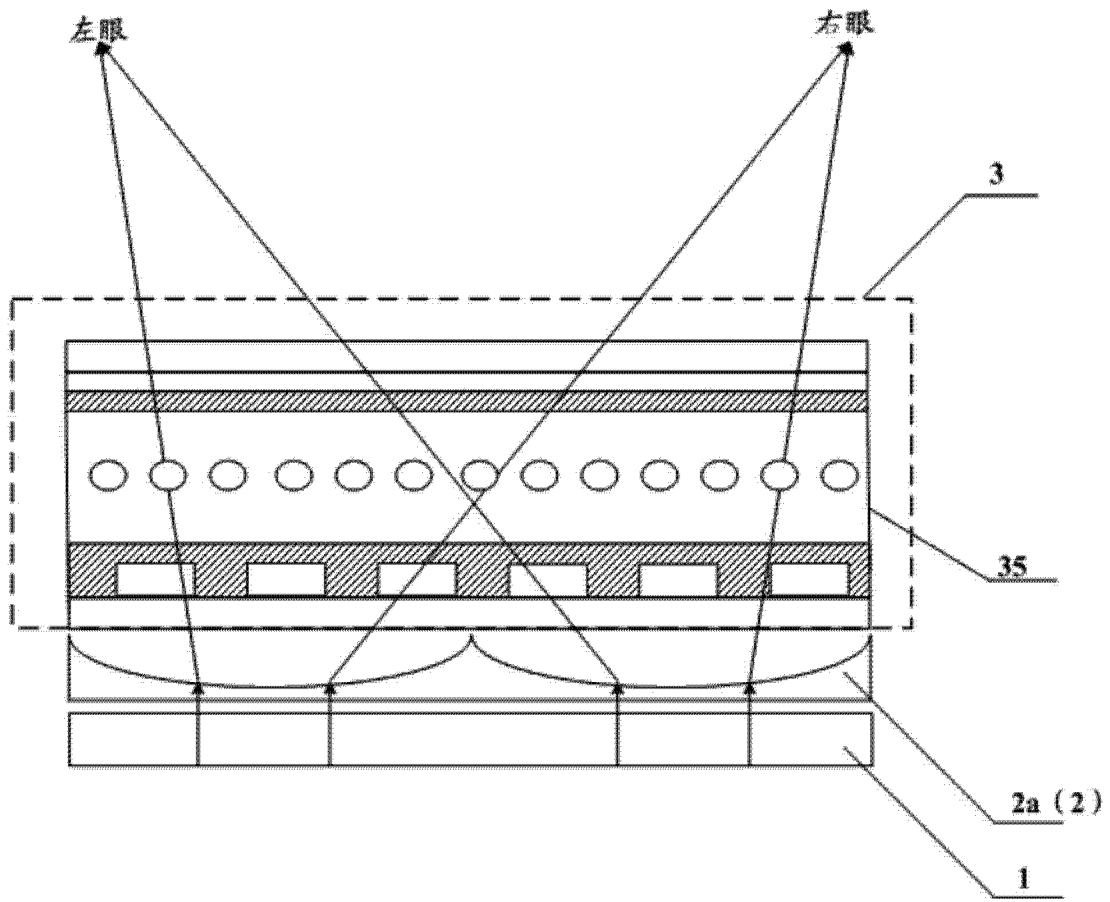


图 5