



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103185982 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 03

(21) 申请号 201110454237. 3

(22) 申请日 2011. 12. 29

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 吴章奔 牛磊 张良

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 骆苏华

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02B 27/26(2006. 01)

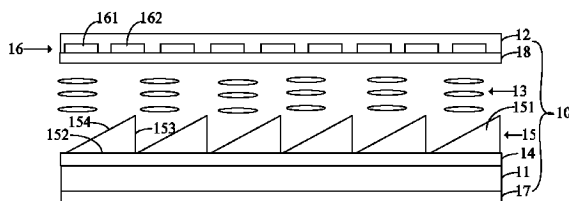
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

背光源装置、2D/3D 切换型显示装置

(57) 摘要

一种背光源装置、2D/3D 切换型显示装置,背光源装置用于 2D/3D 切换型显示装置,包括:相对设置的第一基板和第二基板;位于第一基板和第二基板之间的液晶层,液晶层具有长轴折射率和短轴折射率;位于第一基板背向液晶层一侧的背光源;第一基板面向液晶层的一侧依次设置有公共电极和棱镜阵列,棱镜的折射率介于长轴折射率和短轴折射率之间;第二基板上面向液晶层的一侧设置有控制电极阵列层,控制电极阵列包括第一控制电极阵列和第二控制电极阵列,第一控制电极和第二控制电极间隔排列。本技术方案的可显示装置可以实现 2D 图像和 3D 图像的显示,进行 3D 显示时为分时显示左右眼图像,3D 图像的分辨率高。



1. 一种背光源装置,其特征在于,用于 2D/3D 切换型显示装置,包括:
相对设置的第一基板和第二基板;
位于所述第一基板和第二基板之间的液晶层,所述液晶层具有长轴折射率和短轴折射率;
位于所述第一基板背向所述液晶层一侧的背光源;
所述第一基板面向所述液晶层的一侧依次设置有公共电极和棱镜阵列,所述棱镜的折射率介于所述长轴折射率和短轴折射率之间;
所述第二基板上面向所述液晶层的一侧设置有控制电极阵列层,所述控制电极阵列包括第一控制电极阵列和第二控制电极阵列,第一控制电极和第二控制电极间隔排列。
2. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于,所述棱镜阵列包括多条平行排列的直角三棱柱。
3. 如权利要求 2 所述的背光源装置,其特征在于,所述直角三棱柱具有底面、侧面和斜面,所述底面平行于所述第一基板,所述侧面垂直于所述第一基板,所述背光源发出的光线经所述斜面折射后射入所述液晶层。
4. 如权利要求 3 所述的背光源装置,其特征在于,所述液晶层中的液晶为正性液晶,第二基板面向液晶层的表面设置有取向层,使得在初始状态下液晶分子的长轴平行于第二基板,并垂直于直角三棱柱的轴,所述背光源装置处于第一背光模式;
在第一控制电极、第二控制电极与公共电极之间具有相同电压差使液晶分子长轴垂直于第二基板时,所述背光源装置处于第二背光模式;
在所述第一控制电极与公共电极之间具有第一电压差、第二控制电极与公共电极之间具有第二电压差、且第一电压差和第二电压差不相等时,所述背光源装置为第三背光模式。
5. 如权利要求 3 所述的背光源装置,其特征在于,所述液晶层中的液晶为负性液晶,第二基板面向液晶层的表面设置有取向层,使得在初始状态下液晶分子的长轴相对于第二基板有预倾角,并垂直于直角三棱柱的轴,所述背光源装置处于第一背光模式;
在第一控制电极、第二控制电极与公共电极之间具有相同电压差使液晶分子长轴平行于第二基板时,所述背光源装置处于第二背光模式;
在所述第一控制电极与公共电极之间具有第一电压差、第二控制电极与公共电极之间具有第二电压差、且第一电压差和第二电压差不相等时,所述背光源装置处于第三背光模式。
6. 如权利要求 3 所述的背光源装置,其特征在于,所述第一基板面向背光源一侧设置有偏光片,该偏光片的偏光方向垂直于直角三棱柱的轴。
7. 如权利要求 2 所述的背光源装置,其特征在于,所述第一控制电极阵列包括多条平行排列的条形电极,所述第二控制电极阵列包括多条平行排列的条形电极。
8. 如权利要求 8 所述的背光源装置,其特征在于,直角三棱柱平行于所述条形电极。
9. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于,所述棱镜阵列包括多个呈行列排布的直角三棱柱,所述直角三棱柱具有底面、侧面和斜面,所述底面平行于所述第一基板,所述侧面垂直于所述第一基板,所述背光源发出的光线经所述斜面折射后射入所述液晶层。
10. 如权利要求 10 所述的背光源装置,其特征在于,所述第一控制电极阵列和第二控制电极阵列为呈行列排布的电极阵列。

11. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于,所述背光源发出的光线窄角入射至所述第一基板。

12. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于,所述长轴折射率和短轴折射率的差值大于 0.2。

13. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于,所述控制电极、公共电极均为透明电极。

14. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于,所述公共电极为一整面电极或者为与所述控制电极阵列相对的电极阵列。

15. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于,所述公共电极连接至公共电压。

16. 如权利要求 1 所述的背光源装置,其特征在于,所述棱镜阵列采用有机材料。

17. 一种 2D/3D 切换型显示装置,其特征在于,包括:

透射型液晶显示面板;

与所述透射型液晶显示面板相对设置的如权利要求 1~16 任一项所述的背光源装置,且所述透射型液晶显示面板设置于所述背光源装置背向所述背光源的一侧。

18. 如权利要求 17 所述的 2D/3D 切换型显示装置,其特征在于,还包括控制电路,与所述第一控制电极阵列、第二控制电极阵列电连接,用于向所述第一控制电极阵列、第二控制电极阵列提供电压。

19. 如权利要求 17 所述的 2D/3D 切换型显示装置,其特征在于,所述透射型液晶显示面板的背向所述背光源装置的一侧具有另一线偏光片。

20. 如权利要求 17 所述的 2D/3D 切换型显示装置,其特征在于,所述透射型液晶显示面板为 TN 型液晶显示面板、或 STN 型液晶显示面板、或 DSTN 型液晶显示面板、或 IPS 型液晶显示面板或 FFS 型液晶显示面板。

背光源装置、2D/3D 切换型显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器领域,尤其涉及 2D/3D 切换型显示装置。

背景技术

[0002] 成像技术不断发展,像素越来越高,我们能够在更大的屏幕上看到更清晰明亮、色彩丰富的视频和图形,但它们始终有一个限制,即它们是二维的。我们眼睛所看到的真实世界不只是简单的平面图像,而是具有景深的立体三维,这种感知三维的能力是视网膜不一致(或称为左右眼看一个物体位置的轻微偏移)的一个副功能。因此如果要呈现立体图像,它必须要模拟人类在观看物体时视网膜成像的这种视差。这种感觉暗示我们,看到的就是真实的(或几乎是真实的),而不是平面的二维的。

[0003] 现有的 3D 液晶显示装置分为两种类型:一种为眼镜 3D 显示装置,需要佩戴特殊的眼镜,左眼镜片和右眼镜片分别允许不同偏振方向的线偏光透过,从而左眼和右眼观看到的图像为不同偏振方向的线偏光形成的图像,大脑将左眼图像和右眼图像进行整合呈现立体图像;为了避免佩戴特殊眼镜的不便,开发了一种裸眼 3D 显示装置,直接从显示装置中分开左右眼图像。

[0004] 现有的裸眼 3D 显示装置主要有两种:第一种为通过视差栅格(parallax barrier)来实现三维图像,视差栅格设置在 2D 液晶显示面板正面,视差栅格包括纵向狭缝,观看者可以通过狭缝分开观看左右眼图像,从而产生立体感。第二种为通过透镜阵列实现三维图像,透镜阵列设置在 2D 液晶显示面板正面,透镜阵列为多行或多列条状透镜,奇数行透镜和偶数行透镜出射的光线分别合成左眼图像和右眼图像,从而在大脑中产生具有立体感的图像。以上两种裸眼 3D 显示装置,如果采用液晶光栅或液晶透镜,那么当液晶光栅或液晶透镜不工作时显示 2D 图像,当液晶光栅或液晶透镜工作时显示 3D 图像,那么也可称之为 2D/3D 切换型液晶显示装置。

[0005] 然而,以上所述现有技术中的裸眼 2D/3D 切换型液晶显示装置需要将像素分为左眼像素和右眼像素,降低了显示装置的分辨率,并且液晶光栅或液晶透镜需要与像素进行对位,制备工艺复杂。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是现有技术的 2D/3D 切换型液晶显示装置需要将像素分为左眼像素和右眼像素,降低了显示装置的分辨率,并且液晶光栅或液晶透镜需要与像素进行对位,制备工艺复杂。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供一种背光源装置,用于 2D/3D 切换型显示装置,包括:

[0008] 相对设置的第一基板和第二基板;

[0009] 位于所述第一基板和第二基板之间的液晶层,所述液晶层具有长轴折射率和短轴折射率;

- [0010] 位于所述第一基板背向所述液晶层一侧的背光源；
- [0011] 所述第一基板面向所述液晶层的一侧依次设置有公共电极和棱镜阵列，所述棱镜的折射率介于所述长轴折射率和短轴折射率之间；
- [0012] 所述第二基板上面向所述液晶层的一侧设置有控制电极阵列层，所述控制电极阵列包括第一控制电极阵列和第二控制电极阵列，第一控制电极和第二控制电极间隔排列。
- [0013] 可选地，所述棱镜阵列包括多条平行排列的直角三棱柱。
- [0014] 可选地，所述直角三棱柱具有底面、侧面和斜面，所述底面平行于所述第一基板，所述侧面垂直于所述第一基板，所述背光源发出的光线经所述斜面折射后射入所述液晶层。
- [0015] 可选地，所述液晶层中的液晶为正性液晶，第二基板面向液晶层的表面设置有取向层，使得在初始状态下液晶分子的长轴平行于第二基板，并垂直于直角三棱柱的轴，所述背光源装置处于第一背光模式；
- [0016] 在第一控制电极、第二控制电极与公共电极之间具有相同电压差使液晶分子长轴垂直于第二基板时，所述背光源装置处于第二背光模式；
- [0017] 在所述第一控制电极与公共电极之间具有第一电压差、第二控制电极与公共电极之间具有第二电压差、且第一电压差和第二电压差不相等时，所述背光源装置为第三背光模式。
- [0018] 可选地，所述液晶层中的液晶为负性液晶，第二基板面向液晶层的表面设置有取向层，使得在初始状态下液晶分子的长轴相对于第二基板有预倾角，并垂直于直角三棱柱的轴，所述背光源装置处于第一背光模式；
- [0019] 在第一控制电极、第二控制电极与公共电极之间具有相同电压差使液晶分子长轴平行于第二基板时，所述背光源装置处于第二背光模式；
- [0020] 在所述第一控制电极与公共电极之间具有第一电压差、第二控制电极与公共电极之间具有第二电压差、且第一电压差和第二电压差不相等时，所述背光源装置处于第三背光模式。
- [0021] 可选地，所述第一基板面向背光源一侧设置有线偏光片，该线偏光片的偏光方向垂直于直角三棱柱的轴。
- [0022] 可选地，所述第一控制电极阵列包括多条平行排列的条形电极，所述第二控制电极阵列包括多条平行排列的条形电极。
- [0023] 可选地，直角三棱柱平行于所述条形电极。
- [0024] 可选地，所述棱镜阵列包括多个呈行列排布的直角三棱柱，所述直角三棱柱具有底面、侧面和斜面，所述底面平行于所述第一基板，所述侧面垂直于所述第一基板，所述背光源发出的光线经所述斜面折射后射入所述液晶层。
- [0025] 可选地，所述第一控制电极阵列和第二控制电极阵列为呈行列排布的电极阵列。
- [0026] 可选地，所述背光源发出的光线窄角入射至所述第一基板。
- [0027] 可选地，所述长轴折射率和短轴折射率的差值大于 0.2。
- [0028] 可选地，所述控制电极、公共电极均为透明电极。
- [0029] 可选地，所述公共电极为一整面电极或者为与所述控制电极阵列相对的电极阵列。

- [0030] 可选地,所述公共电极连接至公共电压。
- [0031] 可选地,所述棱镜阵列采用有机材料。
- [0032] 本发明还提供一种 2D/3D 切换型显示装置,包括:
- [0033] 透射型液晶显示面板;
- [0034] 与所述透射型液晶显示面板相对设置的所述的背光源装置,且所述透射型液晶显示面板设置于所述背光源装置背向所述背光源的一侧。
- [0035] 可选地,还包括控制电路,与所述第一控制电极阵列、第二控制电极阵列电连接,用于向所述第一控制电极阵列、第二控制电极阵列提供电压。
- [0036] 可选地,所述透射型液晶显示面板的背向所述背光源装置的一侧具有另一线偏光片。
- [0037] 可选地,所述透射型液晶显示面板为 TN 型液晶显示面板、或 STN 型液晶显示面板、或 DSTN 型液晶显示面板、或 IPS 型液晶显示面板或 FFS 型液晶显示面板。
- [0038] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:
- [0039] 本技术方案的 2D/3D 切换型液晶显示装置,将透射型液晶显示面板和一种全新的背光源装置进行结合,该背光源装置包括相对设置的第一基板和第二基板,位于第一基板和第二基板之间的液晶层,所述液晶层具有长轴折射率和短轴折射率,位于第一基板背向液晶层一侧的背光源,第一基板面向所述液晶层的一侧依次设置有公共电极和棱镜阵列,棱镜的折射率介于长轴折射率和短轴折射率之间,第二基板上面向所述液晶层的一侧设置有控制电极阵列层,控制电极阵列包括第一控制电极阵列和第二控制电极阵列,第一控制电极和第二控制电极间隔排列。通过调整背光源装置中的第一控制电极、第二控制电极和公共电极的电压调整液晶层的折射率,可以使不同时刻从背光源发出的光线经棱镜、液晶层、透射型液晶显示面板之后分为左眼图像和右眼图像,从而可以实现 3D 图像;在需要进行 2D 显示时,调整控制电极和公共电极的电压使液晶层的折射率为双折射率,这时液晶层对入射的光线进行漫反射后出射,经透射型液晶显示面板后显示 2D 图像。因此本技术方案的可以显示装置可以实现 2D 图像和 3D 图像的显示。
- [0040] 另外,本技术方案进行 3D 显示时为分时显示左右眼图像,而非像现有技术那样为分像素显示,因此本技术方案中 3D 图像的分辨率高。透射型液晶显示面板和背光源装置不需要对位,制备工艺简单。
- [0041] 在具体实施例中,背光源发出的光线窄角入射至所述第一基板,因此在进行 3D 图像显示时,具有低串扰的优点。
- [0042] 而且,本技术方案的 2D/3D 切换型液晶显示装置,具有宽视角、2D/3D 切换时间短的优点;而且,显示装置的盒厚小。

附图说明

- [0043] 图 1 是本发明具体实施例的第一基板及其上具有的棱镜阵列的立体结构示意图;
- [0044] 图 2 是本发明具体实施例的背光源装置沿图 1 所示 A-A 方向的结构示意图;
- [0045] 图 3 为本发明具体实施例中背光源装置处于第一背光模式的原理示意图;
- [0046] 图 4 为本发明具体实施例中背光源装置处于第二背光模式的原理示意图;
- [0047] 图 5 为本发明具体实施例中背光源装置处于第三背光模式的原理示意图;

- [0048] 图 6 为另一实施例的棱镜阵列排列的平面示意图；
- [0049] 图 7 为图 6 所示的棱镜阵列沿 A-A 方向的剖面结构示意图；
- [0050] 图 8 为本发明具体实施例的 2D/3D 切换型显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0051] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0052] 在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0053] 本发明具体实施例的背光源装置用于 2D/3D 切换型显示装置，为 2D/3D 切换型显示装置提供不同的背光模式，可以使 2D/3D 切换型显示装置显示 3D 图像和 2D 图像。

[0054] 图 1 是本发明具体实施例的第一基板及其上具有的棱镜阵列的立体结构示意图，图 2 是本发明具体实施例的背光源装置沿图 1 所示 A-A 方向的结构示意图，结合参考图 1 和图 2，本发明具体实施例的背光源装置 10，包括：相对设置的第一基板 11 和第二基板 12；位于所述第一基板 11 和第二基板 12 之间的液晶层 13，所述液晶层 13 具有长轴折射率和短轴折射率；位于所述第一基板 11 背向所述液晶层 13 一侧的背光源（图中未示）；所述第一基板 11 面向所述液晶层 13 的一侧依次设置有公共电极 14 和棱镜阵列 15，即公共电极 14 位于所述第一基板 11 上，棱镜阵列 15 位于所述公共电极 14 上；所述棱镜的折射率介于所述长轴折射率和短轴折射率之间；所述第二基板 12 上面向所述液晶层 13 的一侧设置有控制电极阵列层 16，所述控制电极阵列层 16 包括第一控制电极 161 阵列和第二控制电极 162 阵列，第一控制电极 161 和第二控制电极 162 间隔排列。

[0055] 图 1 和图 2 中示出了本发明具体实施例中棱镜阵列的结构，结合参考图 1 和图 2，本发明具体实施例中，棱镜阵列 15 包括多条平行排列的直角三棱柱 151。该多条平行排列的直角三棱柱 151 位于公共电极 14 上，公共电极 14 位于第一基板 11 上。直角三棱柱 151 具有底面 152、侧面 153 和斜面 154，所述底面 152 平行于所述第一基板 11，所述侧面 153 垂直于所述第一基板 11，所述背光源发出的光线经所述斜面 154 折射后射入所述液晶层。在具体实施例中，直角三棱柱 151 的底面 152 与公共电极 14 接触，即位于公共电极 14 上。直角三棱柱 151 具有五个面，垂直于直角三棱柱的轴的两个面均为侧面，与直角三棱柱的轴平行的三个面中，其中两个相互垂直的面一个为底面、另一个为侧面，第三个面为斜面。

[0056] 继续结合参考图 1 和图 2，本发明具体实施例中，第一基板 11 面向背光源一侧设置有偏光片 17，该偏光片 17 的偏光方向垂直于直角三棱柱 151 的轴。

[0057] 本发明具体实施例中，第一控制电极 161 阵列包括多条平行排列的条形电极，所述第二控制电极 162 阵列包括多条平行排列的条形电极。直角三棱柱 151 平行于所述条形电极，也就是说，直角三棱柱 151 的轴平行于条形电极。

[0058] 本发明具体实施例中，第一基板 11 为玻璃基板，但不限于玻璃基板，也可以为本领域技术人员公知的其他透明基板。第二基板 12 为玻璃基板，但不限于玻璃基板，也可以为本领域技术人员公知的其他透明基板。

[0059] 第一控制电极 161、第二控制电极 162、公共电极 14 均为透明电极，例如三者均可

以为ITO透明电极,但不限于ITO透明电极,也可以为本领域技术人员公知的其他材料的透明电极。公共电极14可以为一整面电极,也可以为与所述控制电极阵列层16相对的电极阵列。公共电极14连接至公共电压,通常为0电位。

[0060] 本发明具体实施例中,液晶层13中的液晶为正性液晶,第二基板12面向液晶层13的表面设置有取向层18,使得在初始状态下液晶分子的长轴平行于第二基板12,并垂直于直角三棱柱151的轴。

[0061] 图3为本发明具体实施例中背光源装置处于第一背光模式的原理示意图,参考图3,背光源装置10处于第一背光模式即初始状态下时,第一控制电极161和第二控制电极162未被施加电压,第一控制电极161、第二控制电极162和公共电极14之间的电位差均为0,液晶分子处于取向层18对液晶分子进行配向的方向,即液晶分子的长轴平行于第二基板12,并垂直于直角三棱柱151的轴。在液晶层中的液晶为正性液晶时,液晶层13的长轴折射率大于短轴折射率,在该初始状态下即第一背光模式下,液晶层13的折射率为长轴折射率,该长轴折射率大于直角三棱柱151的折射率。背光源发出的光线垂直入射至第一基板经线偏光片17后成为线偏光31,该线偏光31经第一基板11、公共电极14后入射至直角三棱柱151的斜面154上,经该直角三棱柱151折射后,入射至液晶层13,由于直角三棱柱的折射率小于液晶层的折射率,因此,经直角三棱柱151折射后的光线32相对于光线31向左偏,光线32透出第二基板12时,由于外界的折射率小于液晶层的折射率,透射出的光线33相对于光线32向左偏,该光线33相对于入射的至第一基板11的光线整体向左偏,该光线33经透射型显示面板后显示右眼图像。基于以上所述,可以获知,在第一背光模式下,背光源装置和透射型显示面板结合可以显示右眼图像。

[0062] 需要说明的是,如果背光源提供的光线本身即为线偏光,则不需要在第一基板11背向液晶层13的一侧设置线偏光片17。

[0063] 另外,背光源发出的光线不必严格垂直第一基板,只要保证窄角入射至所述第一基板11即可。窄角的意思是,各条入射光线是要接近于平行的,每条入射光线接近垂直于第一基板11。入射光线的发散角如果过大,那么出射光线的发散角也会相应增大。而其实左右眼相对于屏的角度也就是正负3度左右。也就是说,如果入射光的发散角大于6度,则会出现左眼的光线进入右眼,出现串扰现象。因此窄角入射可以很好的降低到左右眼图像的串扰现象。

[0064] 图4为本发明具体实施例中背光源装置处于第二背光模式的原理示意图,参考图4,在第一控制电极161、第二控制电极162与公共电极14之间具有相同电压差使液晶分子长轴垂直于第二基板12时,所述背光源装置10处于第二背光模式。在该第二背光模式下,液晶层13的折射率为短轴折射率,该短轴折射率小于直角三棱柱151的折射率。背光源发出的光线垂直入射经线偏光片17后成为线偏光34,该线偏光34经第一基板11、公共电极14后入射至直角三棱柱151的斜面154上,经该直角三棱柱151折射后,入射至液晶层13,由于直角三棱柱的折射率小于液晶层的折射率,因此,经直角三棱柱151折射后的光线35相对于光线34向右偏,光线34透出第二基板12时,由于外界的折射率小于液晶层的折射率,透射出的光线36相对于光线35向右偏,该光线36相对于入射的至第一基板11的光线整体向右偏,该光线36经透射型显示面板后显示左眼图像。基于以上所述,可以获知,在第二背光模式下,背光源装置和透射型显示面板结合可以显示左眼图像。

[0065] 第二背光模式下,背光源发出的光线也不必严格垂直第一基板,只要保证窄角入射至所述第一基板 11 即可。

[0066] 图 5 为本发明具体实施例中背光源装置处于第三背光模式的原理示意图,参考图 5,在第一控制电极 161 与公共电极 14 之间具有第一电压差、第二控制电极 162 与公共电极 14 之间具有第二电压差、且第一电压差和第二电压差不相等时,所述背光源装置为第三背光模式。在该第三背光模式下,由于第一控制电极 161 与公共电极 14 之间的第一电压差与第二控制电极 162 与公共电极 14 之间具有第二电压差不相等,因此液晶层 13 中的液晶分子的排列方向不沿统一方向,而是杂乱无章的排列,背光源发出的光线经第一基板 11、直角三棱柱 151 后,入射至液晶层 13 后,光线在液晶层 13 中的传播方向没有统一的方向,也是向各个方向进行传播,也就是说此时液晶层起到漫反射即散光作用;由于光线在液晶层中无方向性进行传播,因此透过第二基板 12 时的光线也是无方向性的传播,各个方向均有光线,因此光线再经过透射型显示面板时不会显示左眼图像,也不会显示右眼图像,呈现 2D 图像。

[0067] 另外,在第三背光模式下,公共电极也可以浮接。

[0068] 基于以上对本发明具体实施例的背光源装置的三种背光模式的描述,可以获知,当将背光源装置与透射型显示面板进行结合显示图像时,可以通过控制第一控制电极、第二控制电极与公共电极之间的电压差,控制背光源装置的三种背光模式。可以使背光源装置交替提供第一背光模式和第二背光模式,从而可以显示 3D 图像;在需要进行 2D 图像显示时,使背光源装置提供第三背光模式。本技术方案进行 3D 显示时为分时显示左右眼图像,而非像现有技术那样为分像素显示,因此本技术方案中 3D 图像的分辨率高。

[0069] 液晶分为正性液晶和负性液晶,在液晶层中的液晶为负性液晶时,第二基板面向液晶层的表面设置有取向层,该取向层使得在初始状态下液晶分子的长轴相对于第二基板有预倾角,即液晶分子的长轴近似垂直于第二基板,并垂直于直角三棱柱的轴,所述背光源装置处于第一背光模式,其中液晶分子的长轴相对于第二基板有预倾角的目的是确保在第一控制电极、第二控制电极和公共电极之间具有电压差时,液晶分子可以进行很好的朝着同一个方向偏转,防止液晶分子长轴严格垂直第二基板时,在第一控制电极、第二控制电极和公共电极之间具有电压差时,液晶分子朝着不同方向偏转而出现混乱;在第一控制电极、第二控制电极与公共电极之间具有相同电压差使液晶分子长轴平行于第二基板时,所述背光源装置处于第二背光模式;在所述第一控制电极与公共电极之间具有第一电压差、第二控制电极与公共电极之间具有第二电压差、且第一电压差和第二电压差不相等时,所述背光源装置处于第三背光模式。

[0070] 在液晶分子为负性液晶时,长轴折射率大于短轴折射率。在第一背光模式下,液晶层的折射率为短轴折射率,背光源发出的光线经过第一基板、液晶层、第二基板后向右偏,提供左眼图像的光线,该光线经透射型显示面板后显示左眼图像;在第二背光模式下,液晶层的折射率为长轴折射率,背光源发出的光线经过第一基板、液晶层、第二基板后向左偏,提供右眼图像的光线,该光线经透射型显示面板后显示右眼图像;在第三背光模式下,液晶层的折射率为双折射率,背光源发出的光线经过第一基板、液晶层、第二基板后向各个方向传播,提供 2D 图像的光线,该光线经透射型显示面板后显示 2D 图像。关于液晶分子为负性液晶分子时,背光源装置提供的三种背光模式的工作原理与正性液晶分子时相同,在此不

做赘述,本领域技术人员根据液晶分子为正性液晶分子时,背光源装置提供的三种背光模式的工作原理,可以毫无疑问的推知负性液晶分子时三种背光模式的工作原理。

[0071] 参考图 3,本发明中,直角三角棱柱的斜面 154 与底面 152 的夹角 α 、液晶分子的长轴折射率、短轴折射率以及直角三角棱柱的折射率这四个参数需要互相配合,以确保可以进行 3D 图像显示。具体的,直角三角棱柱的斜面 154 与底面 152 的夹角 α 、液晶分子的长轴折射率、短轴折射率以及直角三角棱柱的折射率需要根据观看的位置进行确定。

[0072] 举例来说,如果选用 ECB 液晶 (Electrically Controlled Birefringence Liquid Crystal, 电场控制双折射液晶) 时,液晶分子的长轴折射率为 1.7,短轴折射率为 1.5,棱镜的折射率为 1.6,观察距离为 60cm,左右眼瞳距为 6.5cm 的条件下,参考图 3,对于左右眼图像,出射光线需向左右两边折射的角度为 $\sin^{-1}((6.5/2)/60) = 3.1^\circ$,该角度即为出射光

线的角度 γ_2 。根据第二基板 12 处发生的折射现象可以推知 $\frac{\sin \gamma_1}{\sin \gamma_2} = \frac{1}{1.7}$,可以先求得 $\gamma_1 = 1.83^\circ$ 。根据棱镜处发生的折射现象可以推知 $\frac{\sin \beta_1}{\sin \beta_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha - \gamma_1)} = \frac{1.7}{1.6}$,求得 $\alpha \approx 31^\circ$ 。

右眼图像的情况与左眼情况相同。

[0073] 本发明具体实施例中,液晶层的长轴折射率和短轴折射率的差值最好大于等于 0.2,但不限于大于等于 0.2。选用的液晶的材料可以为 ECB 液晶,但不限于 ECB 液晶,只要液晶层具有长轴折射率和短轴折射率,且长轴折射率大于短轴折射率即可。

[0074] 所述棱镜阵列采用有机材料。在长轴折射率为 1.7,短轴折射率为 1.5,可以选用为折射率在 1.5 ~ 1.74 左右的树脂材料,折射率为 1.6 左右的用于中度近视镜的材料,折射率为 1.585 聚碳酸酯 (PC)。此处列举的棱镜材料仅起举例作用,不作为对本发明的限制,本领域技术人员根据本发明的教导可以选用符合折射率要求的棱镜材料。

[0075] 本发明具体实施例中,棱镜阵列中的棱镜采用直角三棱柱,但本发明中,棱镜阵列中的棱镜不限于直角三棱柱,本领域技术人员根据本发明的教导可以推知其他可以使背光源装置提供第一背光模式、第二背光模式的棱镜。

[0076] 以上描述的具体实施例中,第一控制电极阵列包括多条平行排列的条形电极,所述第二控制电极阵列包括多条平行排列的条形电极。直角三棱柱平行于所述条形电极。但本发明中,棱镜阵列、第一控制电极阵列、第二控制电极阵列不限于以上描述的具体实施例,图 6 为另一实施例的棱镜阵列排列的平面示意图,图 7 为图 6 所示的棱镜阵列沿 A-A 方向的剖面结构示意图,结合参考图 6 和图 7,棱镜阵列 15 也可以包括多个呈行列排布的直角三棱柱 151a,所述直角三棱柱 151a 具有底面、侧面和斜面,所述底面平行于所述第一基板 11,所述侧面垂直于所述第一基板 11,所述背光源发出的光线经所述斜面折射后射入所述液晶层。相应的,第一控制电极阵列和第二控制电极阵列为呈行列排布的电极阵列。关于该阵列型的棱镜阵列在此不做详述,关于直角三棱柱的详述可以参考条形的直角三棱柱的具体描述,只是在具有行和列的阵列型的棱镜阵列中,直角三棱柱的长度变短,将一条分成多段。

[0077] 图 8 为本发明具体实施例的 2D/3D 切换型显示装置的结构示意图,参考图 8,本发明的 2D/3D 切换型显示装置,包括:透射型液晶显示面板 20;与所述透射型液晶显示面板 20 相对设置所述的背光源装置 10,且所述透射型液晶显示面板 20 设置于所述背光源装置

10 背向所述背光源的一侧。透射型液晶显示面板 20 背向所述背光源装置 10 的一侧具有另一线偏光片 21。通常,另一线偏光片 21 与背光源装置 10 中的偏光片 17 的偏振方向垂直。

[0078] 本发明具体实施例的 2D/3D 切换型显示装置还包括控制电路(图中未示),与所述第一控制电极 161 阵列、第二控制电极 162 阵列电连接,用于向所述第一控制电极 161 阵列、第二控制电极 162 阵列提供电压。

[0079] 关于该 2D/3D 切换型显示装置的工作原理在详述背光源装置时,已进行了详述,在此不做赘述。

[0080] 本发明具体实施例的透射型液晶显示面板为 TN 型液晶显示面板、或 STN 型液晶显示面板、或 DSTN 型液晶显示面板、或 IPS 型液晶显示面板或 FFS 型液晶显示面板。

[0081] 本技术方案的 2D/3D 切换型液晶显示装置,将透射型液晶显示面板和一种全新的背光源装置进行结合,该背光源装置包括相对设置的第一基板和第二基板,位于第一基板和第二基板之间的液晶层,所述液晶层具有长轴折射率和短轴折射率,位于第一基板背向液晶层一侧的背光源,第一基板面向所述液晶层的一侧依次设置有公共电极和棱镜阵列,棱镜的折射率介于长轴折射率和短轴折射率之间,第二基板上面向所述液晶层的一侧设置有控制电极阵列层,控制电极阵列包括第一控制电极阵列和第二控制电极阵列,第一控制电极和第二控制电极间隔排列。通过调整背光源装置中的第一控制电极、第二控制电极和公共电极的电压调整液晶层的折射率,可以使不同时刻从背光源发出的光线经棱镜、液晶层、透射型液晶显示面板之后分为左眼图像和右眼图像,从而可以实现 3D 图像;在需要进行 2D 显示时,调整控制电极和公共电极的电压使液晶层的折射率为双折射率,这时液晶层对入射的光线进行漫反射后出射,经透射型液晶显示面板后显示 2D 图像。因此本技术方案的可以显示装置可以实现 2D 图像和 3D 图像的显示。

[0082] 另外,本技术方案进行 3D 显示时为分时显示左右眼图像,而非像现有技术那样为分像素显示,因此本技术方案中 3D 图像的分辨率高。透射型液晶显示面板和背光源装置不需要对位,制备工艺简单。

[0083] 在具体实施例中,背光源发出的光线窄角入射至所述第一基板,因此在进行 3D 图像显示时,具有低串扰的优点。

[0084] 而且,本技术方案的 2D/3D 切换型液晶显示装置,具有宽视角、2D/3D 切换时间短的优点;而且,显示装置的盒厚小。

[0085] 本发明虽然已以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改,因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化及修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。

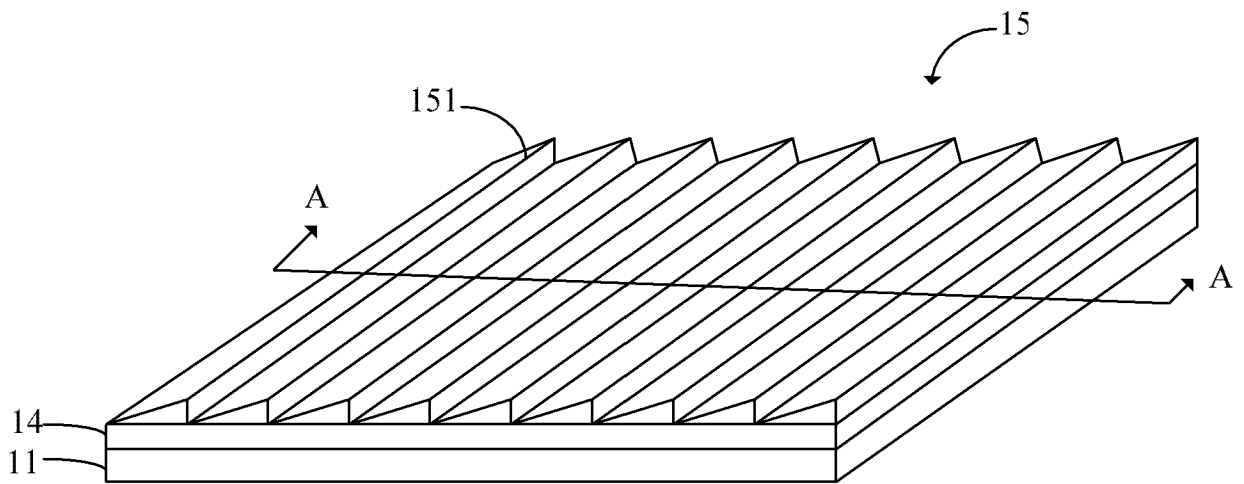


图 1

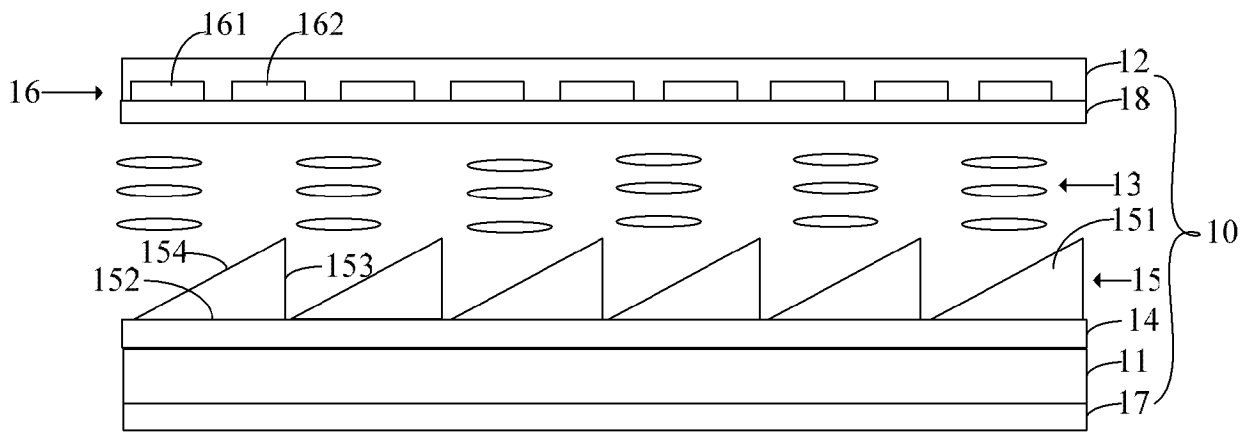


图 2

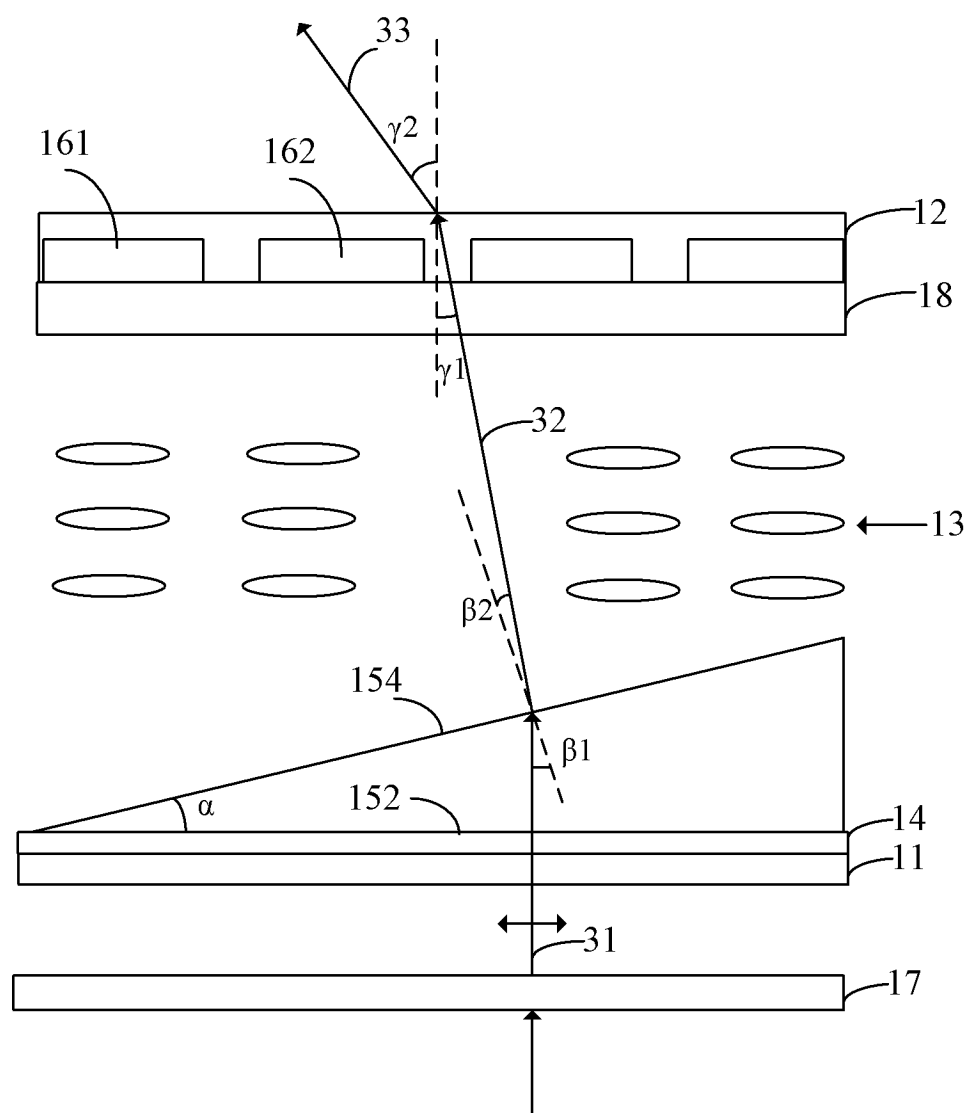


图 3

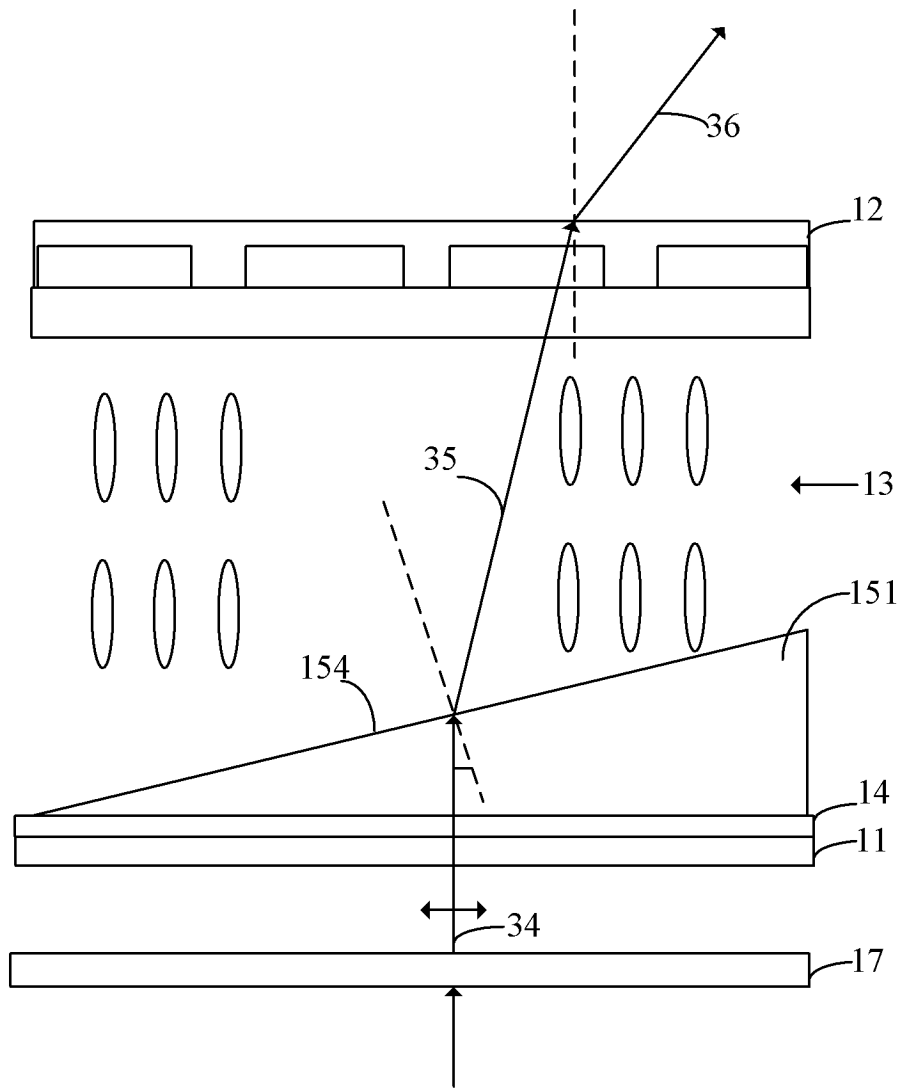


图 4

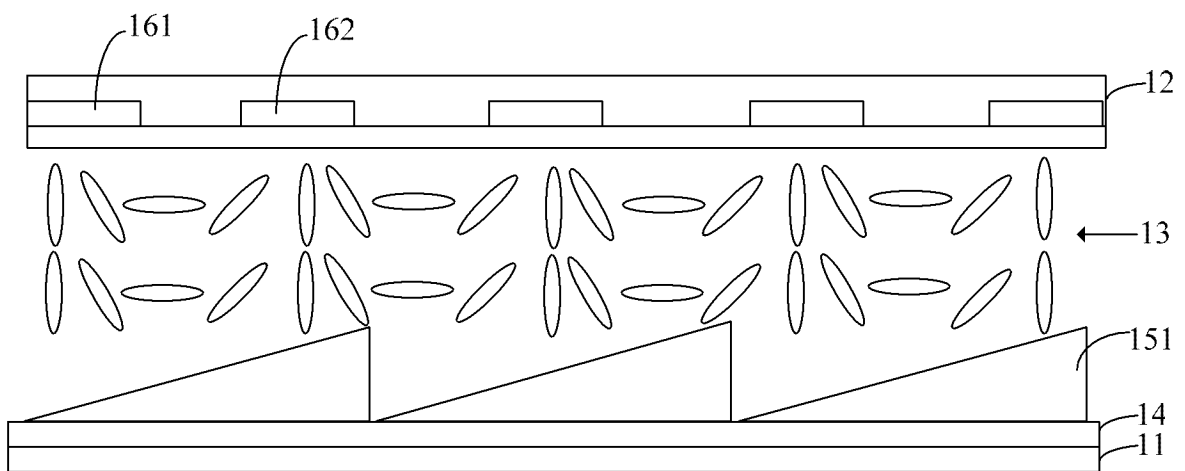


图 5

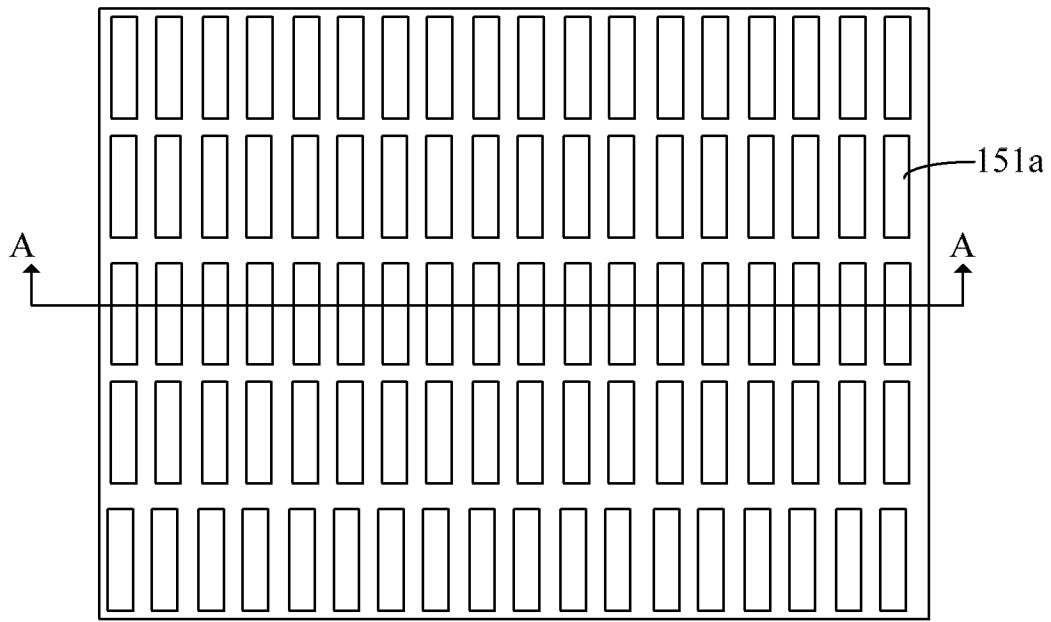


图 6

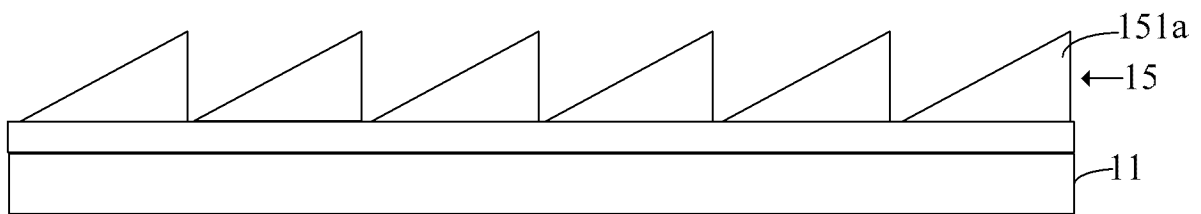


图 7

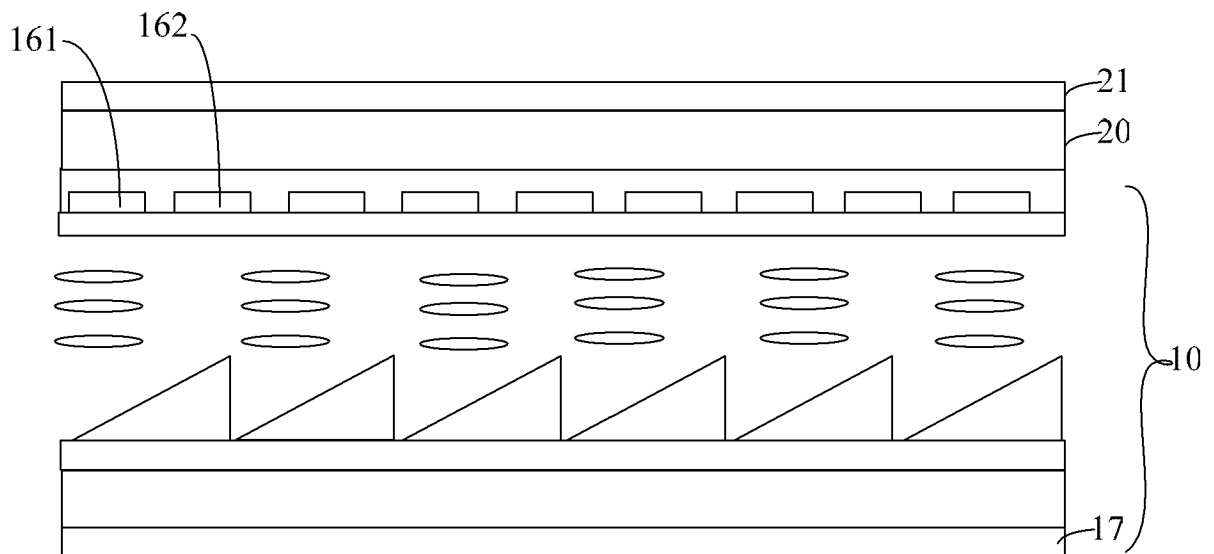


图 8

专利名称(译)	背光源装置、2D/3D切换型显示装置		
公开(公告)号	CN103185982A	公开(公告)日	2013-07-03
申请号	CN201110454237.3	申请日	2011-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	吴章奔 牛磊 张良		
发明人	吴章奔 牛磊 张良		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1335 G02B27/26 G02B30/25		
其他公开文献	CN103185982B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种背光源装置、2D/3D切换型显示装置，背光源装置用于2D/3D切换型显示装置，包括：相对设置的第一基板和第二基板；位于第一基板和第二基板之间的液晶层，液晶层具有长轴折射率和短轴折射率；位于第一基板背向液晶层一侧的背光源；第一基板面向液晶层的一侧依次设置有公共电极和棱镜阵列，棱镜的折射率介于长轴折射率和短轴折射率之间；第二基板上面向液晶层的一侧设置有控制电极阵列层，控制电极阵列包括第一控制电极阵列和第二控制电极阵列，第一控制电极和第二控制电极间隔排列。本技术方案的可以显示装置可以实现2D图像和3D图像的显示，进行3D显示时为分时显示左右眼图像，3D图像的分辨率高。

