



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210428021 U

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201921418385.8

(22)申请日 2019.08.28

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 孙远 梅新东 王超 刘广辉

姜何 汤泉 李治福

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务

所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

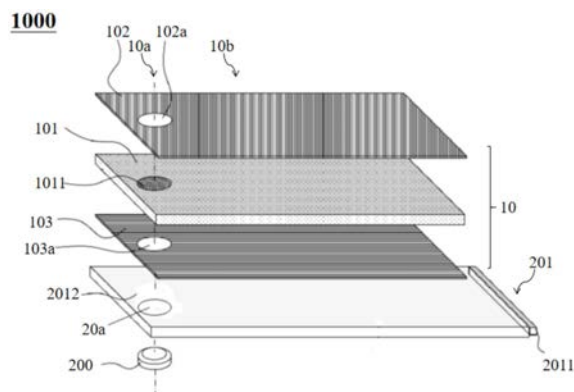
权利要求书3页 说明书14页 附图12页

(54)实用新型名称

液晶显示面板、液晶显示装置及电子设备

(57)摘要

本申请提供一种液晶显示面板、液晶显示装置及电子设备,通过去除液晶显示面板的第一偏光片和第二偏光片对应显示透光区的部分,以使得液晶显示面板的显示透光区可以透光,再通过设置在液晶显示面板的显示透光区设置第一液晶层,使液晶显示面板与显示透光区对应的部分处于显示状态,使得显示透光区的液晶显示面板具有透光功能的同时,具有进行显示的功能。液晶显示装置能实现全面屏显示。电子设备实现全面屏显示的同时,感光单元接收光学信号。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板具有至少一显示透光区,所述液晶显示面板包括第一基板、第二基板、第一偏光片以及第二偏光片,所述第一基板和所述第二基板相对设置,所述第一偏光片设置于所述第一基板远离所述第二基板的表面且对应所述显示透光区设置有第一通孔,所述第二偏光片设置于所述第二基板远离所述第一基板的表面且对应所述显示透光区设置有第二通孔,

所述第一基板与所述显示透光区对应的部分和所述第二基板与所述显示透光区对应的部分之间设置有第一液晶层,

所述第一液晶层用于使所述液晶显示面板与所述显示透光区对应的部分处于显示状态,

所述第一液晶层包括多个第一液晶分子。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶层在第一预设条件下使所述液晶显示面板与所述显示透光区对应的部分处于显示状态,所述第一预设条件为所述第一基板与所述显示透光区对应的部分和所述第二基板与所述显示透光区对应的部分之间具有大于或等于第一预设阈值的电压差。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶层中的多个所述第一液晶分子在第二预设条件下使所述液晶显示面板与所述显示透光区对应的部分处于透明态或半透明态,所述第二预设条件为所述第一基板与所述显示透光区对应的部分和所述第二基板与所述显示透光区对应的部分之间具有小于第一预设阈值的电压差。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶分子为相位液晶。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,所述相位液晶选自基于扭曲向列型相位液晶或聚合物稳定蓝相液晶中的至少一种。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶分子为散射型液晶。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括一主显示区,所述主显示区位于所述显示透光区的外围,所述第一基板与所述主显示区对应的部分和所述第二基板与所述主显示区对应的部分之间设置有第二液晶层,所述第二液晶层包括多个第二液晶分子。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶分子和所述第二液晶分子相同。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶分子和所述第二液晶分子均为相位液晶。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括第一像素电极、第二像素电极以及公共电极,所述公共电极形成于所述第二基板与所述第一基板相对表面上且形成于所述显示透光区和所述主显示区,所述第一像素电极形成于所述公共电极远离所述第二基板的一侧且位于所述显示透光区,所述第二像素电极形成于所述公共电极远离所述第二基板的一侧且位于所述主显示区。

11. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶分子和所述第二液晶分子不同。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括隔离部,所述隔离部设置于所述第一液晶层和所述第二液晶层之间以隔离所述第一液晶层和所述第二液晶层,所述隔离部位于所述第一基板和所述第二基板之间且位于所述显示透光区的外围。

13. 根据权利要求12所述的液晶显示面板,其特征在于,所述隔离部为环形框胶。

14. 根据权利要求11所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶分子为散射型液晶,所述第二液晶分子选自热致液晶、溶致液晶以及相位液晶中的一种。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一液晶层的厚度大于所述第二液晶层的厚度。

16. 根据权利要求15所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括形成于所述第一基板与所述第二基板相对的表面上的透明保护层,所述第一基板与所述显示透光区对应的部分的厚度小于所述第一基板与所述主显示区对应的部分的厚度,和/或,所述透明保护层与所述显示透光区对应的部分的厚度小于所述透明保护层与所述主显示区对应的部分的厚度。

17. 根据权利要求14所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括第一像素电极和公共电极,所述第一像素电极设置于第二基板靠近所述第一基板的表面上且位于所述显示透光区,所述公共电极设置于所述第一基板靠近所述第二基板的表面上且至少形成于所述显示透光区。

18. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括设置于所述显示透光区的透明驱动电路,所述透明驱动电路用于驱动所述第一液晶层中的多个所述第一液晶分子偏转。

19. 根据权利要求18所述的液晶显示面板,其特征在于,所述透明驱动电路包括一个第一透明电极和一个第二透明电极,所述第一透明电极设置于所述第一基板与所述第二基板相对的表面且形成于整个所述显示透光区,所述第二透明电极设置于所述第二基板与所述第一基板相对的表面且形成于整个所述显示透光区。

20. 根据权利要求19所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括设置于所述第二基板上且位于所述显示透光区外围的第二像素驱动电路层,所述第一透明电极与所述第二像素驱动电路层通过导电部电性连接。

21. 根据权利要求20所述的液晶显示面板,其特征在于,所述导电部包括一导电层以及导电框胶,所述导电层设置于所述第二像素驱动电路层上,所述导电框胶设置于所述导电层和从所述显示透光区延伸出的所述第一透明电极之间。

22. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括彩色膜层,所述彩色膜层设置于第一基板与所述第二基板相对的表面且位于所述显示透光区外。

23. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板还包括彩色膜层,所述彩色膜层设置于所述第一基板与所述第二基板相对的表面且覆盖至少一所述显示透光区。

24. 一种液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置包括权利要求1-23任一项所述的液晶显示面板以及背光组件,所述背光组件位于所述液晶显示面板的所述第二基板所在

侧,所述背光组件对应所述液晶显示面板的所述显示透光区设置有第三通孔。

25.一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括权利要求24所述的液晶显示装置以及感光单元,所述感光单元设置于所述液晶显示装置出光侧的背面且对应所述显示透光区设置。

液晶显示面板、液晶显示装置及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示面板、液晶显示装置及电子设备。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,移动便携设备的普及化程度越来越高,人们对智能化终端的显示视觉体验提出了更高的要求,其中重要的一方面就是全面屏的视觉体验。全面屏技术,是显示业界对于超高屏占比移动便携设备设计的一个比较宽泛的定义,即移动便携设备显示界面被屏幕完全覆盖,移动便携设备的四个边框位置都是采用无边框设计,追求接近100%的超高屏占比。

[0003] 目前,受限于前置摄像头的功能需求,始终需要在移动便携设备的屏幕上“分割”出一部分区域用于专门提供前置摄像头的采光通道,这种方式即所谓“异形”分割,消费市场常见的有所谓“刘海屏”、“水滴屏”等设计,但是这种设计异形分割设计一方面会破坏屏幕完整性,另一方面也无法做到100%的屏占比显示。传统技术也有通过设置升降摄像头等机械结构来实现全面屏显示,但这种引入升降摄像头等机械结构的显示装置具有不防水、使用寿命低,易损坏等缺点,用户体验感较差。

[0004] 因此,如何在不破坏屏幕完整性且又不引入机械结构的情况下以实现全面屏,是本领域亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种液晶显示面板、液晶显示装置以及电子设备,以实现液晶显示装置以及电子设备的全面屏显示。

[0006] 为实现上述目的,技术方案如下。

[0007] 一种液晶显示面板,所述液晶显示面板具有至少一显示透光区,所述液晶显示面板包括第一基板、第二基板、第一偏光片以及第二偏光片,所述第一基板和所述第二基板相对设置,所述第一偏光片设置于所述第一基板远离所述第二基板的表面且对应所述显示透光区设置有第一通孔,所述第二偏光片设置于所述第二基板远离所述第一基板的表面且对应所述显示透光区设置有第二通孔,

[0008] 所述第一基板与所述显示透光区对应的部分和所述第二基板与所述显示透光区对应的部分之间设置有第一液晶层,

[0009] 所述第一液晶层用于使所述液晶显示面板与所述显示透光区对应的部分处于显示状态,

[0010] 所述第一液晶层包括多个第一液晶分子。

[0011] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶层中的多个所述第一液晶分子在第二预设条件下使所述液晶显示面板与所述显示透光区对应的部分处于透明态或半透明态,所述第二预设条件为所述第一基板与所述显示透光区对应的部分和所述第二基板与所述显示透

光区对应的部分之间具有小于第一预设阈值的电压差。

[0012] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶层在第一预设条件下使所述液晶显示面板与所示透光区对应的部分处于显示状态,所述第一预设条件为所述第一基板与所示显示透光区对应的部分和所述第二基板与所示显示透光区对应的部分之间具有大于或等于第一预设阈值的电压差。

[0013] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶分子为相位液晶。

[0014] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括第一像素电极、第二像素电极以及公共电极,所述公共电极形成于所述第二基板与所述第一基板相对的表面上且形成于所述显示透光区和所述主显示区,所述第一像素电极形成于所述公共电极远离所述第二基板的一侧且位于所述显示透光区,所述第二像素电极形成于所述公共电极远离所述第二基板的一侧且位于所述主显示区。

[0015] 在上述液晶显示面板中,所述相位液晶选自基于扭曲向列型相位液晶或聚合物稳定蓝相液晶中的至少一种。

[0016] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶分子为散射型液晶。

[0017] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括一主显示区,所述主显示区位于所述显示透光区的外围,所述第一基板与所示主显示区对应的部分和所述第二基板与所示主显示区对应的部分之间设置有第二液晶层,所述第二液晶层包括多个第二液晶分子。

[0018] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶分子和所述第二液晶分子相同。

[0019] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶分子和所述第二液晶分子均为相位液晶。

[0020] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶分子和所述第二液晶分子不同。

[0021] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括隔离部,所述隔离部设置于所述第一液晶层和所述第二液晶层之间以隔离所述第一液晶层和所述第二液晶层,所述隔离部位于所述第一基板和所述第二基板之间且位于所述显示透光区的外围。

[0022] 在上述液晶显示面板中,所述隔离部为环形框胶。

[0023] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶分子为散射型液晶,所述第二液晶分子选自热致液晶、溶致液晶以及相位液晶中的一种。

[0024] 在上述液晶显示面板中,所述第一液晶层的厚度大于所述第二液晶层的厚度。

[0025] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括形成于所述第一基板与所示第二基板相对的表面上的透明保护层,所述第一基板与所示显示透光区对应的部分的厚度小于所述第一基板与所示主显示区对应的部分的厚度,和/或,所述透明保护层与所示显示透光区对应的部分的厚度小于所述透明保护层与所示主显示区对应的部分的厚度。

[0026] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括第一像素电极和公共电极,所述第一像素电极设置于第二基板靠近所述第一基板的表面上且位于所述显示透光区,所述公共电极设置于所述第一基板靠近所述第二基板的表面上且至少形成于所述显示透光区。

[0027] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括设置于所述显示透光区的透明驱动电路,所述透明驱动电路用于驱动所述第一液晶层中的多个所述第一液晶分子偏转。

[0028] 在上述液晶显示面板中,所述透明驱动电路包括一个第一透明电极和一个第二透明电极,所述第一透明电极设置于所述第一基板与所示第二基板相对的表面且形成于整个所述显示透光区,所述第二透明电极设置于所述第二基板与所示第一基板相对的表面且形

成于整个所述显示透光区。

[0029] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括设置于所述第二基板上且位于所述显示透光区外围的第二像素驱动电路层,所述第一透明电极与所述第二像素驱动电路层通过导电部电性连接。

[0030] 在上述液晶显示面板中,所述导电部包括一导电层以及导电框胶,所述导电层设置于所述第二像素驱动电路上,所述导电框胶设置于所述导电层和从所述显示透光区延伸出的所述第一透明电极之间。

[0031] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括彩色膜层,所述彩色膜层设置于第一基板与所述第二基板相对的表面上且位于所述显示透光区外。

[0032] 在上述液晶显示面板中,所述液晶显示面板还包括彩色膜层,所述彩色膜层设置于所述第一基板与所述第二基板相对的表面且覆盖至少一所述显示透光区。

[0033] 一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括上述液晶显示面板以及背光组件,所述背光组件位于所述液晶显示面板的所述第二基板所在侧,所述背光组件对应所述液晶显示面板的所述显示透光区设置有第三通孔。

[0034] 一种电子设备,所述电子设备包括上述的液晶显示装置以及感光单元,所述感光单元设置于所述液晶显示装置出光侧的背面且对应所述显示透光区设置。

[0035] 有益效果:本申请提供一种液晶显示面板、液晶显示装置及电子设备,通过去除液晶显示面板的第一偏光片和第二偏光片对应显示透光区的部分,以使得液晶显示面板的显示透光区可以透光,再通过液晶显示面板的显示透光区设置第一液晶层,使液晶显示面板与显示透光区对应的部分处于显示状态,使得显示透光区的液晶显示面板具有透光功能的同时,具有进行显示的功能。液晶显示装置能实现全面屏显示。电子设备实现全面屏显示的同时,感光单元接收光学信号。

附图说明

[0036] 图1A为感光单元工作状态时电子设备显示画面时的平面示意图;

[0037] 图1B为感光单元关闭状态时电子设备显示画面时的平面示意图;

[0038] 图2为本申请第一实施例电子设备的分解示意图;

[0039] 图3A为图2所示电子设备的第一种截面示意图;

[0040] 图3B为第一液晶层在不同条件下的示意图;

[0041] 图3C为图2所示电子设备的第二种截面示意图;

[0042] 图3D为图2所示电子设备的第三种截面示意图;

[0043] 图4A为图2所示电子设备的第四种截面示意图;

[0044] 图4B为图2所示电子设备的第五种截面示意图;

[0045] 图5为本申请第二实施例电子设备的分解示意图;

[0046] 图6A为图5所示电子设备的第一种截面示意图;

[0047] 图6B为图5所示电子设备的第二种截面示意图;

[0048] 图6C为图5所示电子设备的第三种截面示意图;

[0049] 图6D为图5所示电子设备的第四种截面示意图;

[0050] 图7A为图5所示电子设备的第五种截面示意图;

[0051] 图7B为图5所示电子设备的第六种截面示意图。

[0052] 附图标示如下：

[0053] 1000电子设备；100液晶显示装置；200感光单元；100a第一显示区；100b第二显示区；10液晶显示面板；10a显示透光区；10b主显示区；20背光组件；201第一背光组件；2011第一光源；2012背光板；2012a第一表面；2012b第四通孔；202第二背光组件；2021第二光源；2022导光环；2022a第一平面；2022b第二平面；2022c内陷弧面；20a第三通孔；101液晶盒；102第一偏光片；102a第一通孔；103第二偏光片；103a第二通孔；1011第一液晶层；1012第二液晶层；1013第一基板；1014第二基板；1015像素驱动电路层；10151第一像素驱动电路层；10152第二像素驱动电路层；1016公共电极；10161第一公共电极；10162第二公共电极；1017第一像素电极；1018第二像素电极；1019彩色膜层；1020透明保护层；1021外围框胶；1023隔离部；10241第一透明电极；10242第二透明电极；1025导电微球；1026导电层；1027导电框胶；23光屏蔽部。

具体实施方式

[0054] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0055] 请参阅图1A-1B所示，图1A为感光单元工作状态时电子设备显示画面时的平面示意图，图1B为感光单元关闭状态时电子设备显示画面时的平面示意图。电子设备1000包括液晶显示装置100和感光单元200。液晶显示装置100具有至少一第一显示区100a以及一第二显示区100b。第二显示区100b设置于第一显示区100a的外围。第二显示区100b大于第一显示区100a。第一显示区100a一方面用于显示图像，另一方面用于透光以使感光单元200能接收光信号，即第一显示区100a可以在显示状态和透光状态之间切换。第二显示区100b用于显示。感光单元200设置于液晶显示装置100出光侧的背面且对应第一显示区100a设置。感光单元200在液晶显示装置100的正投影小于第一显示区100a的尺寸。感光单元200可以为摄像头、光线传感器、光学指纹识别器件以及光学触控组件中的一种或其组合。

[0056] 感光单元200处于工作状态且电子设备1000处于显示状态时，第二显示区100b显示图像，而第一显示区100a不显示图像且处于透光状态，从电子设备1000外入射至第一显示区100a的光信号穿过液晶显示装置100后为感光单元200接收。感光单元200处于关闭状态时且电子设备1000处于显示状态时，第二显示区100b和第一显示区100a均显示图像，液晶显示装置100实现全面屏显示使得电子设备1000实现全面屏显示。通过使液晶显示装置100对应感光单元200设置至少第一显示区100a，使得液晶显示装置100和电子设备1000可以实现全面屏显示的同时，使得电子设备1000的感光单元200也可以工作，使得电子设备1000具有附加功能。

[0057] 需要说明的是，液晶显示装置100的第一显示区100a由下文中液晶显示面板10的显示透光区10a定义出，液晶显示装置100的第一显示区100a与液晶显示面板10的显示透光区10a一一对应且完全重合。液晶显示装置的第二显示区100b由液晶显示面板10的主显示区10b定义出，液晶显示装置的第二显示区100b与液晶显示面板10的主显示区10b完全重

合。

[0058] 请参阅图2,其为本申请第一实施例电子设备的分解示意图。电子设备1000包括液晶显示装置100以及感光单元200。液晶显示装置100包括液晶显示面板10以及第一背光组件201。液晶显示面板10包括液晶盒101、第一偏光片102以及第二偏光片103。第一偏光片102设置于液晶盒101的出光侧,第二偏光片103设置于液晶盒101的入光侧。第一背光组件201设置于第二偏光片103远离液晶盒101的一侧。感光单元200设置于第一背光组件201远离液晶显示面板10的一侧。

[0059] 液晶显示面板10具有至少一显示透光区10a,即显示透光区10a可以为一个或者多个。具体地,液晶显示面板10具有一个显示透光区10a。液晶显示面板10还包括一主显示区10b。主显示区10b位于显示透光区10a的外围。液晶盒101中对应显示透光区10a的部分设置有第一液晶层1011。第一偏光片102对应显示透光区10a设置有第一通孔102a。第二偏光片103对应显示透光区10a设置有第二通孔103a。

[0060] 第一背光组件201用于显示透光区10a和主显示区10b一起显示画面时以作为显示透光区10a和主显示区10b的同一背光源。第一背光组件201对应液晶显示面板10的显示透光区10a设置第三通孔20a。第一背光组件201包背光板2012以及第一光源2011,第一光源2011设置于背光板2012的侧面,背光板2012对应显示透光区10a设置有第三通孔20a。第一光源2011为白光LED。

[0061] 感光单元200关闭时,第一光源2011发出的光入射至背光板2012,背光板2012对第一光源2011发出的光进行处理以发出面光,部分面光入射至液晶显示面板10的显示透光区10a,先穿过第二偏光片103的第二通孔103a到达液晶盒101中,再经过液晶盒101中的第一液晶层1011的处理,最后穿过第一偏光片102的第一通孔102a,以使显示透光区10a的液晶显示面板10显示图像。感光单元200开启时,外界的光穿过第一偏光片102的第一通孔102a,穿过液晶盒101的呈透明态的第一液晶层1011,再穿过第二偏光片103的第二通孔103a以为感光单元200接收。需要说明的是,第一液晶层1011在感光单元200关闭状态时和第一液晶层1011在感光单元200开启时的状态是不同的,具体为,第一液晶层1011在感光单元200处于关闭状态时且显示透光10a需要显示时是非透明态的,第一液晶层1011在感光单元200处于开启状态时是透明态的。

[0062] 请参阅图3A,其为图2所示电子设备的第一种截面示意图。电子设备1000包括液晶显示装置100和感光单元200。液晶显示装置100为边缘场开关(Fringe Field Switching, FFS)型液晶显示装置。液晶显示装置100包括液晶显示面板10以及第一背光组件201。液晶显示面板10具有至少一显示透光区10a,液晶显示面板10还包括一主显示区10b。主显示区10b位于至少一显示透光区10a的外围。主显示区10b用于图像显示,显示透光区10a用于实现图像显示功能和透光功能之间的切换。

[0063] 液晶显示面板10包括第一基板1013、第二基板1014、第一偏光片102、第二偏光片103、第一液晶层1011、第二液晶层1012、像素驱动电路层1015、公共电极1016、第一像素电极1017、第二像素电极1018、彩色膜层1019、透明保护层1020以及外围框胶1021。

[0064] 第一基板1013和第二基板1014相对设置。第一基板1013和第二基板1014均为透明玻璃基板。

[0065] 第一偏光片102设置于第一基板1013远离第二基板1014的表面且对应显示透光区

10a设置有第一通孔102a。第二偏光片103设置于第二基板1014远离第一基板1013的表面且对应显示透光区10a设置有第二通孔103a。第一偏光片102和第二偏光片103对光的偏转方向不同,两者共同配合第二液晶层1012以实现主显示区10b显示画面的明暗变化。第一偏光片102上设置第一通孔102a且第二偏光片103上设置第二通孔103a,以保证显示透光区10a具有透光能力。

[0066] 第一基板1013与显示透光区10a对应的部分和第二基板1014与显示透光区10a对应的部分之间设置有第一液晶层1011,第一液晶层1011包括多个第一液晶分子。第一液晶层1011用于使液晶显示面板10与显示透光区10a对应的部分处于显示状态。

[0067] 第一基板1013与主显示区10b对应的部分和第二基板1014与主显示区10b对应的部分之间设置有第二液晶层1012,第二液晶层1012包括多个第二液晶分子。

[0068] 第一液晶分子和第二液晶分子相同。具体地,第一液晶分子和第二液晶分子均为相位液晶。相位液晶选自基于扭曲向列型相位液晶或聚合物稳定蓝相液晶中的至少一种。可以理解的是,第一液晶分子也可以为其他使显示透光10a在去除偏光片后能进行显示的液晶材料。

[0069] 如图3B所示,其为第一液晶层在不同条件下的示意图,其中,图(a)为显示透光区的第一液晶层在第一预设条件下的示意图,图(b)为显示透光区的第一液晶层在像素电极和公共电极之间的电压差为零时的示意图,图(c)为图(a)中不同位置的相位分布示意图。

[0070] 第一液晶层1011在第一预设条件下使液晶显示面板10与显示透光区10a对应的部分处于显示状态,第一预设条件为第一基板1013与显示透光区10a对应的部分和第二基板1014与显示透光区10a对应的部分之间具有大于或等于第一预设阈值的电压差。具体地,如图(a)所示,显示透光区10a的公共电极1016和像素电极1017之间的电压差具有平行于第一基板1013和第二基板1014的分量电场,使得多个第一液晶分子在平行于第一基板1013和第二基板1014的表面的方向上响应。如图(c)所示,多个第一液晶分子响应于第一像素电极1017和公共电极1016之间的分量电场驱动,使得不同位置的第一液晶层1011对应的折射率呈周期性分布,从第一背光组件201入射至第一液晶层1011的光线因第一液晶层折射率的周期性分布而在不同位置处产生相位差,使得经过第一液晶层1011的光在不同出射角度上叠加时,光线之间相涨或相消,最终产生衍射图样,进而产生雾度以显示图像。

[0071] 第一液晶层1011中的多个第一液晶分子在第二预设条件下使液晶显示面板10与显示透光区10a对应的部分处于透明态或半透明态,第二预设条件为第一基板1013与显示透光区10a对应的部分和第二基板1014与显示透光区10a对应的部分之间具有小于第一预设阈值的电压差。具体地,如图(b)及图2所示,第二预设条件为显示透光区10a的公共电极1016和第一像素电极1017之间的电压差为零,第一液晶层1011呈透明态,外界的光线依次穿过第一通孔102a、第一基板1013、彩色膜层1019、透明保护层1020、透明态的第一液晶层1011、第二基板1014以及第二基板1014上的膜层,再穿过第三通孔20a到达感光单元200。

[0072] 在主显示区10b,多个第二液晶分子为相位液晶。多个第二液晶分子在第三预设条件下实现图像显示。第三预设条件为第一基板1013与主显示区10b对应的部分和第二基板1014与主显示区10b对应的部分之间具有大于或等于第三预设阈值的电压差,且配合第一偏光102以及第二偏光103对光的选择透过性以实现主显示区10b的画面显示。大于或等于第三预设阈值的电压差由主显示区10b的公共电极1016和第二像素电极1018施加电压后产

生。

[0073] 需要说明的是,第一液晶分子和第二液晶分子均为相位液晶时,显示透光区10a显示画面的原理和主显示区10b显示画面的原理不同。显示透光区10a是去除显示透光区10a的第一偏光片102和第二偏光片103,完全基于多个第一液晶分子在第一预设条件下使第一背光组件201发出的光发生相位衍射以实现图像显示。而主显示区10b是利用第二液晶分子(相位液晶)在特定电压范围对光的作用,配合第一偏光片102和第二偏光片103对光波的选择性透过以实现图像显示。主显示区10b的第二液晶分子(相位液晶)对第一背光组件201发出光进行处理时,也会产生光的衍射,但是不会影响主显示区10b的图像显示效果。

[0074] 第一背光组件201包括背光板2012和第一光源2011。背光板2012为导光板。背光板2012位于液晶显示面板10的第二基板1014所在侧。背光板2012对应液晶显示面板10的显示透光区10a设置有第三通孔20a。第三通孔20a由第一表面2012a围合而成,第一表面20b为内陷弧面以提高光在第一表面2012a的透过率。如前所述,第一光源2011设置于背光板2012的侧面。第一光源2011为白光LED。第一光源2011发出的光在背板2012中经过多次折射以及反射以混合,部分光在第一表面2012a处折射出,使得光入射至显示透光区10a,进入显示透光区10a的光经过第一预设条件下的第一液晶层1011以及彩色膜层1019处理后以显示彩色画面。对于主显示区10b,背光板2012发出的光线依次入射至第二偏光片103、第三预设条件下的第二液晶层1012、第一偏光片102以及主显示区10b的彩色膜层1019以显示彩色画面。

[0075] 像素驱动电路层1015包括多个像素驱动电路。像素驱动电路层1015中的多个像素驱动电路作为开关用于控制施加至显示透光区10a的第一液晶层1011和主显示区10b的第二液晶层1012的电压,以控制显示透光区10a的显示状态以及透光状态之间的切换,以及主显示区10b的显示状态以及不显示状态。由于每个像素驱动电路的尺寸较小,其不会明显降低显示透光区10a的透明度。像素驱动电路层1015设置于第二基板1014与第一基板1013相对的表面上。

[0076] 公共电极1016、第一像素电极1017以及第二像素电极1018均设置于第二基板1014上。公共电极1016形成于第二基板1014与第一基板1013相对的表面上且形成于显示透光区10a和主显示区10b。第一像素电极1017形成于公共电极1016远离第二基板1014的一侧且位于显示透光区10a。第二像素电极1018形成于公共电极1016远离第二基板1014的一侧且位于主显示区10b。具体地,公共电极1016设置于像素驱动电路层1015远离第二基板1014的表面上。公共电极1016为整面透明电极。整面透明电极的制备材料为氧化铟锌以及氧化铟锡中的一种。第一像素电极1017和第二像素电极1018与公共电极1016之间设置有绝缘层。第一像素电极1017设置于显示透光区10a的绝缘层上,第二像素电极1018设置于主显示区10b的绝缘层上。第一像素电极1017和第二像素电极1018均为块状透明电极。由于显示透光区10a和主显示区10b的显示原理不同,第一液晶分子和第二液晶分子同为相位液晶时,第一像素电极1017和第二像素电极1018的设计也不相同。第一像素电极1017的制备材料为氧化铟锡或氧化铟锌。第二像素电极1018的制备材料为氧化铟锡或氧化铟锌。

[0077] 彩色膜层1019包括多个黑色矩阵以及彩色光阻。黑色矩阵用于遮光,彩色光阻用于滤光以实现彩色显示。彩色光阻包括红色光阻、绿色光阻以及蓝色光阻。一个红色光阻、一个绿色光阻以及一个蓝光光阻构成一个重复单元,多个重复单元阵列排布于第一基板1013上。相邻两个光阻(例如一个红色光阻和一个绿色光阻)之间设置有黑色矩阵。彩色膜

层1019设置于第一基板1013与第二基板1014相对的表面且覆盖至少一显示透光区10a以及主显示区10b,即彩色膜层1019设置于显示透光区10a和主显示区10b。彩色膜层1019的设置方式,使得显示透光区10a可以利用第一背光组件201作为背光光源,不需要针对显示透光区单独地设置光源。然而,彩色膜层1019的设置也降低了显示透光区10a的透光率,不利于对应显示透光区10a设置的感光单元200的采光效果。

[0078] 透明保护层1020形成于第一基板1013与第二基板1014相对表面上。具体地,透明保护层1020覆盖第一基板1013以及彩色膜层1019,用于起到保护彩色膜层1019以及使形成有彩色膜层1019的第一基板1013的表面更加平整,提高液晶的配向性,保证液晶的偏转。透明保护层1020的制备材料为光学透明有机材料。

[0079] 外围框胶1021用于连接第一基板1013以及第二基板1014以形成液晶盒101。外围框胶1021设置于第一基板1013和第二基板1013之间。外围框胶1021为紫外固化胶。

[0080] 需要说明的是,由于第一液晶层1011和第二液晶层1012均为相位液晶,第一液晶层1011和第二液晶层1012之间没有隔离层,使得显示透光区10a和主显示区10b之间不会出现明显的分界线,有利于提高电子设备1000的整体显示效果。

[0081] 请参阅图3C,其为图2所示电子设备的第二种截面示意图。图3C所示电子设备的液晶显示装置为平面切换(In-Plane Switching, IPS)型液晶显示装置,与图3A所示液晶显示装置100的不同之处在于,公共电极包括第一公共电极10161和第二公共电极10162。第一公共电极10161设置于显示透光区10a且与第一像素电极1017同层间隔设置。第二公共电极10162设置于主显示区10b且与第二像素电极1018同层间隔设置。

[0082] 在显示透光区10a,通过控制第一公共电极10161和第一像素电极1017之间的电压差以控制第一液晶层1011使电子设备1000在显示状态以及透明态/半透明态之间的切换。通过控制第二公共电极10162和第二像素电极1018之间的电压差,并配合第一偏光片102以及第二偏光片103对光的选择性透过作用以实现电子设备1000主显示区10b的画面显示。

[0083] 需要说明的是,第一液晶分子是在第一公共电极10161和第一像素电极1017之间电压差产生的水平方向电场作用下发生偏转进而使第一背光组件201发出的光产生相位差以显示彩色画面。第二液晶分子是在第二公共电极10162和第二像素电极1018之间电压差产生的水平方向电场作用下发生偏转,并配合第二偏光片103以及第一偏光片102对光的选择性透过以实现主显示区10b的图像显示,包括图像的明暗变化。第一液晶分子和第二液晶分子均为相位液晶。

[0084] 请参阅图3D,其为图2所示电子设备的第三种截面示意图。图3D所示电子设备的液晶显示装置为扭曲向列(Twisted Nematic, TN)或垂直配向(Vertical Alignment, VA)型液晶显示装置,图3D所示液晶显示装置与图3A所示液晶显示装置不同之处在于,公共电极1016设置于透明保护层1020远离第一基板1013的表面。显示透光区10a的公共电极1016与第一像素电极1017形成垂直方向电场以控制显示透光区10a的第一液晶层1011,使得显示透光区10a实现显示以及透光之间的切换。主显示区10b的公共电极1016与第二像素电极1018形成垂直方向电场,并配合第一偏光片102和第二偏光片103的选择性透光作用以使得主显示区10b实现显示。第一液晶分子和第二液晶分子均为相位液晶。

[0085] 请参阅图4A,其为图2所示电子设备的第四种截面示意图。图4A所示电子设备与图3D所示电子设备基本相似,不同之处在于,第一液晶分子和第二液晶分子不同,显示透光区

10a的像素驱动电路层1015作为显示透光区10a的像素驱动电路,控制第一像素电极1017和显示透光区10a的公共电极1016之间的电压差。主显示区10b的像素驱动电路层1015作为主显示区10b的像素驱动电路,控制第二像素电极1018和主显示区10b的公共电极1016之间的电压差。

[0086] 第一液晶分子为散射型液晶。第二液晶分子选自热致液晶、溶致液晶以及相位液晶中的一种。具体地,第一液晶分子为散射型液晶,第二液晶分子为热致液晶;或,第一液晶分子为散射型液晶,第二液晶分子为溶质液晶;或,第一液晶分子为散射型液晶,第二液晶分子为相位液晶。散射型液晶包括液晶分子和网状聚合物。第二液晶分子可以为联苯液晶、苯基环己烷液晶或酯类液晶。第二液晶分子也可以为基于扭曲向列型相位液晶或聚合物稳定蓝相液晶中的一种。

[0087] 第一液晶分子为散射型液晶时,组成散射型液晶的液晶分子和网状聚合物具有相同的各向异性的介电系数。第一预设条件为第一基板1013与显示透光区10a对应的部分和第二基板1014与显示透光区10a对应的部分之间具有大于或等于第一预设阈值的电压差。由于散射型液晶在大于或等于第一预设阈值的电压差产生的垂直电场作用下,组成散射型液晶的液晶分子发生旋转,其方向沿着垂直方向排列,改变组成散射型液晶的液晶分子介电常数的各向异性的特性,因此组成散射型液晶的液晶分子和聚合物的表面产生折射率差,光线被散射,显示透光区10a的液晶显示面板10呈现雾态以进行图像显示。

[0088] 第一液晶层1011中的第一液晶分子在第二预设条件下使液晶显示面板10与显示透光区10a对应的部分处于透明态或半透明态,第二预设条件为第一基板1013与显示透光区10a对应的部分和第二基板1014与显示透光区10a对应的部分之间具有小于第一预设阈值的电压差。由于施加的电压小于第二阈值电压时,组成散射型液晶的液晶分子呈水平排列,与组成散射型液晶的网状聚合物不存在折射率差,第一背光组件201发出的光经过呈现透明态的第一液晶层1011时,由于彩色膜层1019的作用,使得液晶显示面板10与显示透光区10a对应的部分处于半透明态,处于半透明态的显示透光区10a的液晶显示面板10的透光率大于50%。需要说明的是,处于透明态的显示透光区10a的液晶显示面板10的透光率大于90%。

[0089] 对于主显示区10b,第二液晶分子可以为溶质液晶、液致液晶以及相位液晶中的一种。通过在第三预设条件下以使第二液晶分子发生偏转,配合第一偏光片102以及第二偏光片103以对第一背光组件201发出的光进行处理,以实现主显示区10b的图像显示。第三预设条件为第一基板1013对应主显示区10b的部分和第二基板1014对应主显示区10b的部分之间具有大于或等于第三预设阈值的电压,该大于或等于第三阈值的电压由第二像素电极1018以及主显示区10b的公共电极1016施加电压后产生。

[0090] 液晶显示面板10还包括隔离部1023,隔离部1023设置于第一液晶层1011和第二液晶层1012之间以隔离第一液晶层1011和第二液晶层1012,隔离部1023位于第一基板1013和第二基板1014之间且位于显示透光区10a的外围。隔离部1023为环形框胶。隔离部1023为环形框胶时,隔离部1023的宽度小于外围框胶1021的宽度,以弱化显示透光区10a与主显示区10b共同显示时的边界,提高电子设备1000的显示效果。

[0091] 显示透光区10a远离电子设备1000的任意一端时,隔离部1023为独立的环形框胶。显示透光区10a靠近电子设备1000的一端边缘设置,隔离部1023可以与部分的外围框胶

1021重合。

[0092] 第一液晶分子为散射型液晶时,液晶显示面板10包括第一像素电极1017和公共电极1016,第一像素电极1017和显示透光区10a的公共电极1016形成垂直电场以驱动第一液晶层。第一像素电极1017设置于第二基板1014靠近第一基板1013的表面上且位于显示透光区10a,公共电极1016设置于第一基板1013靠近第二基板1014的表面上且至少形成于显示透光区10a。具体地,公共电极1016形成于透明保护层1020靠近第二基板1014的表面,第一像素电极1017形成于像素驱动电路层1015远离第二基板1014的表面且形成于显示透光区10a。

[0093] 请参阅图4B,其为图2所示电子设备的第五种截面示意图。图4B所示电子与图4A所示电子设备基本相似,不同之处在于,公共电极1016包括第一公共电极10161和第二公共电极10162。第一公共电极10161设置于透明保护层1020靠近第二基板1014的表面,部分第一公共电极10161位于显示透光区10a,第一公共电极10161与第一像素电极1017相对设置。第二公共电极10162设置于主显示区10b且覆盖主显示区10b的像素驱动电路层1015,第二像素电极1018设置于第二公共电极10162的上方。

[0094] 第一液晶分子和第二液晶分子不同。第一液晶分子为散射型液晶,第二液晶分子为溶致液晶、热致液晶以及相位液晶中的一种。在显示透光区10a,第一像素电极1017与第一公共电极10161之间的电压差产生垂直电场,即显示透光区10a是采用垂直电场驱动第一液晶分子。在主显示区10b,第二像素电极1018与第二公共电极10162之间的电压差产生的水平分量电场以驱动第二液晶分子,即主显示区10b是采用水平电场驱动第二液晶分子。另外,显示透光区10a的像素驱动电路层1015用于控制第一像素电极1017与第一公共电极10161之间的电压差,主显示区10b的像素驱动电路层1015用于控制第二像素电极1018与第二公共电极10162之间的电压差。

[0095] 第一液晶层1011的厚度大于第二液晶层1012的厚度,以使得显示透光区10a的第一液晶层1011的厚度大,使得第一液晶层1011在第一预设条件下使显示透光区10a的液晶显示面板10处于雾态时的亮度增加,即显示透光区10a的液晶显示面板显示时的亮度高,以提高电子设备的显示效果。

[0096] 第一基板1013与显示透光区10a对应的部分的厚度小于第一基板1013与主显示区10b对应部分的厚度,和/或,透明保护层1020与显示透光区10a对应的部分的厚度小于透明保护层1020与主显示区10b对应的部分的厚度,和/或,彩色膜层1019与显示透光区10a对应的部分的厚度小于彩色膜层1019与主显示区10b对应部分的厚度。

[0097] 具体地,如图4B所示,第一基板1013与显示透光区10a对应的部分的厚度小于第一基板1013与主显示区10b对应部分的厚度,透明保护层1020与显示透光区10a对应的部分的厚度小于透明保护层1020与主显示区10b对应的部分的厚度,且彩色膜层1019对应显示透光区10a的部分的厚度小于彩色膜层1019对应主显示区10b的部分的厚度,以使第一液晶层1011的厚度增加,以增加显示透光区10a的液晶显示面板10显示时第一液晶层1011(散射型液晶)对光的散射效果,提升显示透光区10a的液晶显示面板10显示时的亮度。另外,彩色膜层1019与显示透光区10a对应部分的厚度小于彩色膜层1019对应主显示区10b的部分的厚度,以使得第一液晶层1011的厚度增加的同时,增加显示透光区10a对光的透过率。

[0098] 请参阅图5及图6A,图5为本申请第二实施例电子设备的分解示意图,图6A为图5所

示电子设备的第一种截面示意图。图5所示电子设备与图2所示电子设备基本相似,不同之处在于,图5所示电子设备1000包括背光组件20,背光组件20包括第一背光组件201和第二背光组件202,第一背光组件201用于为主显示区10b提供背光源,第二背光组件202用于为显示透光区10a提供背光源。彩色膜层1019设置于第一基板1013与第二基板1014相对的表面且位于显示透光区10a外及主显示区10b内,即显示透光区10a不设置彩色膜层1019,以提高显示透光区10a在感光单元200工作时的透光率。

[0099] 如图6A所示,第一背光组件201包括背光板2012以及第一光源2011。第一光源2011设置于背光板2012的侧面。第一光源2011为白光LED。背光板2012对应显示透光区10a设置有第四通孔2012b,第四通孔2012b大于显示透光区10a的尺寸。背光板2012的第一表面2012a围合成第四通孔2012b,第一表面2012a为垂直平面。第一液晶分子和第二液晶分子相同,且第一液晶分子和第二液晶分子均为相位液晶。

[0100] 第二背光组件202包括导光环2022以及第二光源2021。第二光源2021包括红光LED、蓝光LED以及绿光LED。导光环2022设置于显示透光区10a且位于第四通孔2012b内。导光环2022包括第一平面2022a、第二平面2022b以及内陷弧面2022c,内陷弧面2022c连接第一平面2022a以及第二平面2022b,第一平面2022a与第二平面2022b相互垂直。内陷弧面2022c围合成第三通孔20a。

[0101] 导光环2022与背光板2012之间设置有光屏蔽部23,光屏蔽部23用于避免背光板2012中的光与导光环2022中的光之间发生串扰,保持显示透光区10a以及主显示区10b的背光源之间的独立性。光屏蔽部23设置于背光板2012的第一表面2012a和导光环2022的第一平面2022a之间。光屏蔽部23为反射层,使导光环2022中的光反射至显示透光区10a,使背光板2012中的光反射至主显示区10b。光屏蔽部23为环形。

[0102] 导光环2022的高度H1可以等于背光板2012的高度H2,此时,第二光源2021集中设置于导光环2022的第二平面2022b上。

[0103] 在显示透光区10a,第一液晶分子在第一像素电极1017和显示透光区10a的公共电极1016之间的电压差产生的水平电场作用下发生偏转以对第二背光组件202发出的光进行处理,以实现显示透光区10a的显示以及透光。在主显示区10b,第二液晶分子在第二像素电极1018和主显示区10b的公共电极之间的电压差产生的水平电场作用下发生偏转,配合第一偏光片102和第二偏光片103对光的选择性透过性以及彩色膜层1019的滤光作用,以对第一背光组件201发出的光进行处理,以实现主显示区10b的显示以及非显示。

[0104] 需要说明的是,第二光源2021由单独的IC芯片输出驱动信号以控制红光LED、蓝光LED以及绿光LED的工作状态,以控制显示透光区10a的液晶显示面板10显示不同RGB颜色和强度,该IC芯片输出的驱动信号需要根据主显示区10b的待显示画面设定,以配合主显示区10b实现百分之百全面屏显示。彩色膜层1019设置于第一基板1013与第二基板1014相对的表面,且位于显示透光区10a外以及主显示区10b内。

[0105] 如图6B所示,其为图5所示电子设备的第二种截面示意图。图6B所示电子设备与图6A所示电子设备基本相似,不同之处在于,导光环2022的高度大于H1大于背光板2012的高度H2,此时,第二光源2021既可以设置于导光环2022的第二平面2022b上,也可以设置于导光环2022的第一平面2022a上,增加设置第二光源2021的空间,更有利于控制显示透光区10a的画面显示。

[0106] 请参阅图6C,其为图5所示电子设备的第三种截面示意图。图6C所示电子设备与图6A所示电子设备基本相似,不同之处在于,第一像素电极1017设置于显示透光区10a的像素驱动电路层1015上,公共电极1016设置于透明保护层1020与第二基板1014相对的表面上,第二像素电极1018设置于主显示区10b的像素驱动电路层1015上。

[0107] 多个第一液晶分子在第一像素电极1017和显示透光区10a的公共电极1016的电压差产生的垂直电场作用下对第二背光组件202发出的光进行处理以实现显示透光区10a的液晶显示面板10在透明态以及图像显示状态之间的切换。多个第二液晶分子在第二像素电极1018和主显示区10b的公共电极1016的电压差产生的垂直电场作用下,配合第一偏光片102以及第二偏光片103对光的选择性透过以及彩色膜层1019对光的选择性透过,以实现主显示区10b的画面显示。

[0108] 请参阅图6D,其为图5所示电子设备的第四种截面示意图。图6D所示电子设备与图6C所示电子设备基本相似,不同之处在于,液晶显示面板10还包括设置于显示透光区10a的透明驱动电路,透明驱动电路用于驱动第一液晶层1011中的多个第一液晶分子偏转。

[0109] 透明驱动电路包括第一透明电极10241和第二透明电极10242,第一透明电极10241设置于第一基板1013与第二基板1014相对的表面且形成于整个显示透光区10a,第二透明电极10242设置于第二基板1014与第一基板1013相对的表面且形成于整个显示透光区10a,第一透明电极10241和第二透明电极10242相对设置。通过在显示透光区10a形成整面无切割的第一透明电极10241和第二透明电极10242,以区别于主显示区10b的多个块状的第二像素电极1018,由于第一透明电极10241和第二透明电极10242整面无缝图形,因此减少了外部环境光的光学衍射条纹对感光单元200采光效果的影响。另外,通过在显示透光区10a设置透明驱动电路以去除显示透光区10a的像素驱动电路层,减少像素驱动电路层中的金属层对光的反射作用,进一步地提高了显示透光区10a的透光率,并消除了由于像素驱动电路层中的线路导致的光学衍射条纹,进一步地提高感光单元200接收光学信号的效果。显示透光区10a采用透明驱动电路驱动第一液晶分子的结构设计既能达到显示简单画面的目的,又能消除由于重复规律的像素结构导致的显示区域屏幕透明度低,以及避免感光单元200为摄像头时光线通过显示透光区10a产生散射现象,避免摄像头拍摄画面模糊或异常的问题。第一透明电极10241与主显示区10b的公共电极1016同一制程形成且同层设置,第一透明电极10241与公共电极1016电性连接。公共电极1016设置于主显示区10b的透明保护层1020靠近第二基板1014的表面。

[0110] 液晶显示面板10还包括设置于第二基板1014上且位于显示透光区10a外围的第二像素驱动电路层10152,第一透明电极10241与第二像素驱动电路层10152通过导电部电性连接。通过导电部以将公共参考电压施加至第一透明电极10241以及公共电极1016,第二透明电极10242通过与第二基板1014上的像素驱动电路配合,通过栅极驱动电路(Gate On Array)获得驱动时序信号,并使第一透明电极10241和第二透明电极10242之间产生驱动电压以控制第一液晶层1011的多个第一液晶分子偏转状态,从而实现透明态以及显示画面之间的切换。第二像素驱动电路层10152与主显示区10b的第一像素驱动电路层10151通过同一制程且同层形成。第二像素驱动电路10152设置于第二基板1014上且位于显示透光区10a外围。

[0111] 导电部包括一导电层1026以及导电框胶1027。导电层1026设置于第二像素驱动电

路10152上,导电框胶1027包括框胶以及填充于框胶中的导电微球1025,导电框胶1027设置于导电层1026和从显示透光区10a延伸出的第一透明电极10241之间。显示透光区10a靠近电子设备的外围边缘时,框胶为外围框胶1021的一部分。导电层1026为透明导电层。导电层1026与第二像素驱动电路层10152中的公共电压走线电性连接,以将公共电压参考信号输入至导电框胶1027,导电框胶1027将公共电压参考信号输入至第一透明电极10241。显示透光区10a远离电子设备的外围边缘设置时,导电框胶1027为独立于外围框胶1021的框胶。

[0112] 请参阅图7A,其为图5所示电子设备的第五种截面示意图。图7A所示电子设备与图6C所示电子设备基本相似,不同之处在于,第一液晶分子和第二液晶分子不同,第一液晶分子为散射液晶,第二液晶分子为热致液晶、溶致液晶以及相位液晶中的一种,第一液晶层1011和第二液晶层1012之间设置有隔离部1023,隔离部1023独立于外围框胶1021,隔离部1023为环形框胶。

[0113] 请参阅图7B,其为图5所示电子设备的第六种截面示意图。图7B所示电子设备与图6A所示电子设备基本相似,不同之处在于,第一液晶分子和第二液晶分子不同,第一液晶分子为散射型液晶,第二液晶分子为热致液晶、溶致液晶以及相位液晶中的一种。显示透光区10a还包括透明驱动电路,透明驱动电路用于驱动第一液晶层1011中的多个第一液晶分子偏转。图7B中主显示区10b中的像素电极1018以及公共电极1016与图6A中主显示区10b中的像素电极1018以及公共电极1016相同,此处不作详述。

[0114] 透明驱动电路包括第一透明电极10241和第二透明电极10242,第一透明电极10241设置于第一基板1013与第二基板1014相对的表面且形成于整个显示透光区10a,第二透明电极10242设置于第二基板1014与第一基板1013相对的表面且形成于整个显示透光区10a。通过在显示透光区10a形成整面无切割的第一透明电极10241和第二透明电极10242,以区别于主显示区10b的第二像素电极1018,由于第一透明电极10241和第二透明电极10242整面无缝图形,因此减少了外部环境光的光学衍射条纹对感光单元200采光效果的影响。另外,通过在显示透光区10a设置透明驱动电路以去除显示透光区10a的像素驱动电路层,减少像素驱动电路层中的金属层对光的反射作用,进一步地提高了显示透光区10a的透光率,并消除了由于像素驱动电路层中的线路导致的光学衍射条纹,进一步地提高感光单元200接收光学信号的效果。

[0115] 液晶显示面板10还包括设置于第二基板1014上且位于显示透光区10a外围的第二像素驱动电路层10152,第一透明电极10241与第二像素驱动电路层10152通过导电部电性连接。通过导电部以将公共参考电压施加至第一透明电极10241,第二透明电极10242通过与第二基板1014上的像素驱动电路配合,通过栅极驱动电路(Gate On Array)获取驱动时序信号,并使第一透明电极10241和第二透明电极10242之间产生驱动电压,以控制第一液晶层1011的多个第一液晶分子偏转状态,从而实现透明态以及显示画面之间的切换。第二像素驱动电路层10152与主显示区10b的第一像素驱动电路层10151通过同一制程形成。

[0116] 导电部包括一导电层1026以及导电框胶1027。导电层1026设置于第二像素驱动电路层10152上,导电框胶1027包括隔离部1023以及填充于隔离部1023中的导电微球1025,导电框胶1027设置于导电层1026和从显示透光区10a延伸出的第一透明电极10241之间,隔离部为环状框胶。显示透光区10a靠近电子设备1000的外围边缘时,隔离部1023与外围框胶1021部分重合。导电层1026为透明导电层。导电层1026与第二像素驱动电路10152中的公共

电压走线电性连接,以将公共电压参考信号传到导电框胶1027,导电框胶1027将公共电压参考信号输出至第一透明电极10241。

[0117] 进一步地,第一基板1013与显示透光区10a对应的部分的厚度小于第一基板1013与主显示区10b对应的部分的厚度,且透明保护层1020与显示透光区10a对应的部分的厚度小于透明保护层1020与主显示区10b对应部分的厚度,以增加第一液晶层1011的厚度,使得显示透光区10a的液晶显示面板10显示时的亮度增大。

[0118] 综上所述,图3A、图3C以及图3D中,第一液晶分子和第二液晶分子相同,且第一液晶分子和第二液晶分子均为相位液晶,图3A、图3C以及图3D中显示透光区10a均设置有彩色膜层。图4A和图4B中,第一液晶分子和第二液晶分子不相同,第一液晶分子为散射型液晶,第二液晶分子选自热致液晶、溶致液晶以及相位液晶中的一种,图4A以及图4B中显示透光区10a均设置有彩色膜层。图3A、图3C、图3D、图4A以及图4B中显示透光区10a与主显示区10b均以第一背光组件201作为背光源,显示透光区10a不需要单独地设置背光源。图6A、图6B、图6C以及图6D中,第一液晶分子和第二液晶分子相同,且第一液晶分子和第二液晶分子均为相位液晶,图6A-6D中显示透光区10a均不设置彩色膜层,以提高显示透光区10a在感光单元200工作时的透光率,以提高感光单元200的采光效果。图7A和图7B中,第一液晶分子和第二液晶分子不同,第一液晶分子为散射型液晶,第二液晶分子选自热致液晶、溶致液晶以及相位液晶中的一种,图7A和图7B中的显示透光区10a均不设置彩色膜层。图6A、图6B、图6C、图6D、图7A以及图7B中,显示透光区10a设置有第二背光组件202以作为背光源,主显示区10b设置有第一背光组件201以作为背光源,第二背光组件202由单独的IC芯片输出驱动信号以控制,驱动信号需要配合主显示区10b的待显示画面设定。

[0119] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

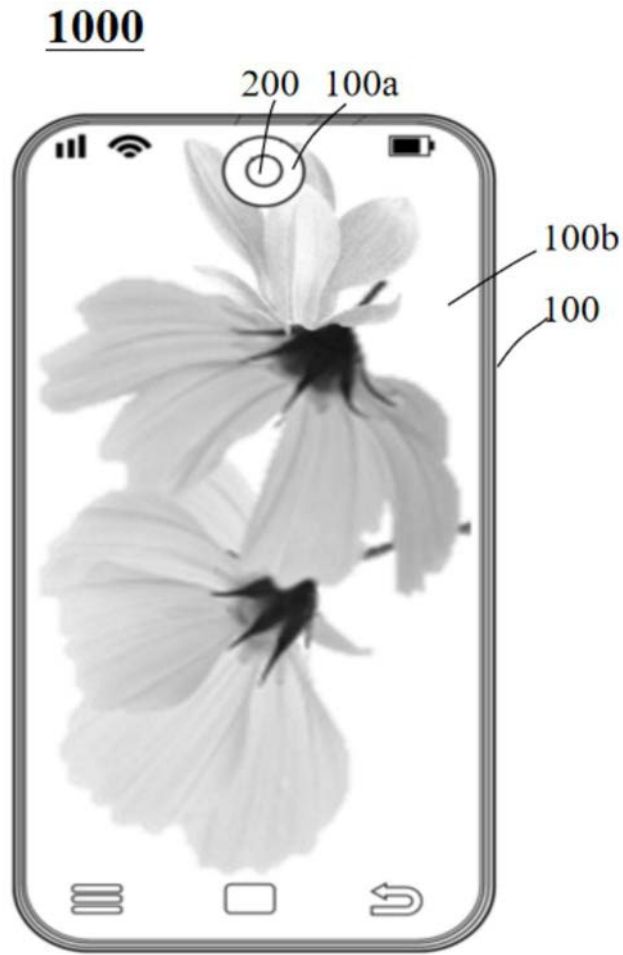


图1A

1000

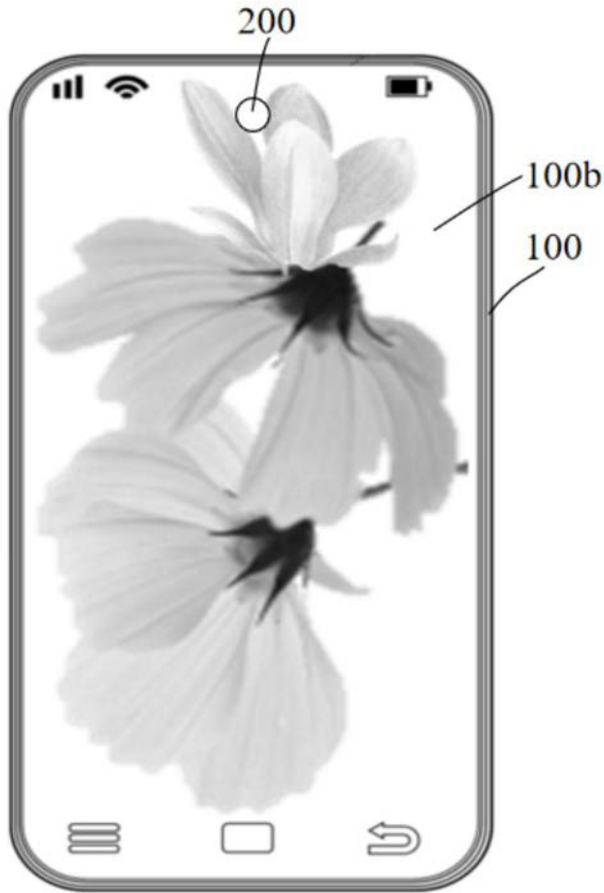


图1B

1000

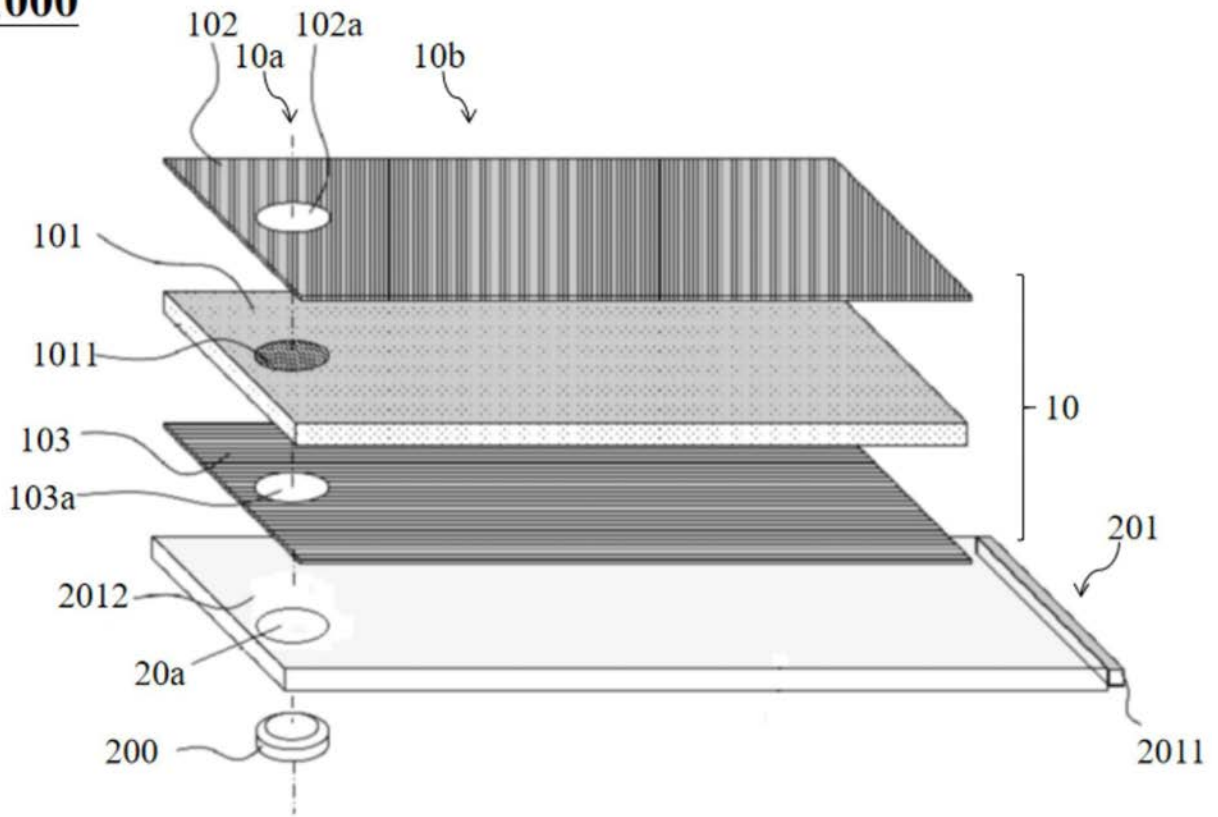


图2

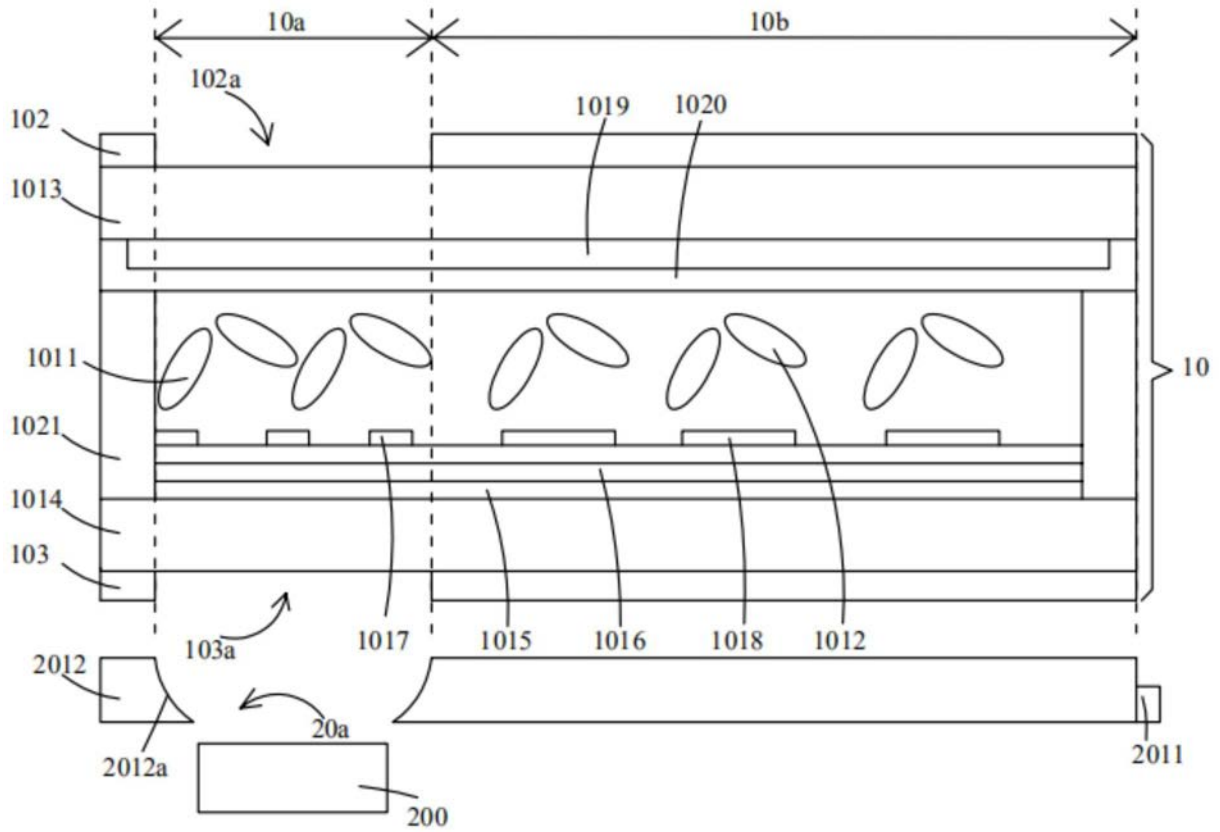


图3A

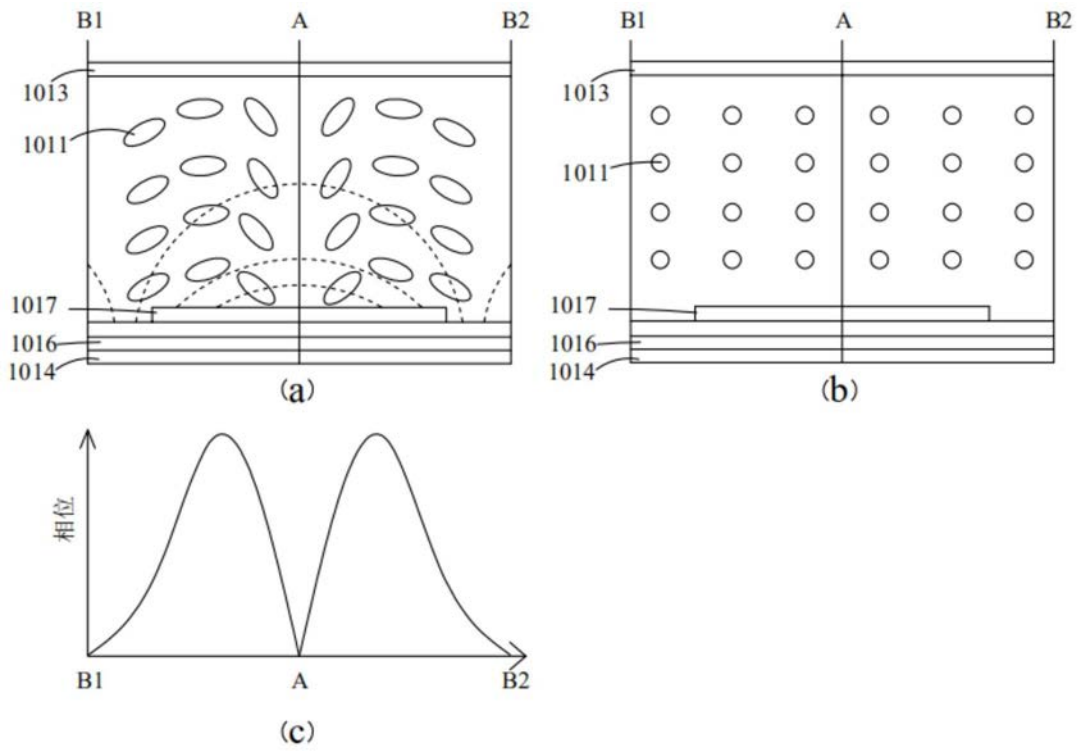


图3B

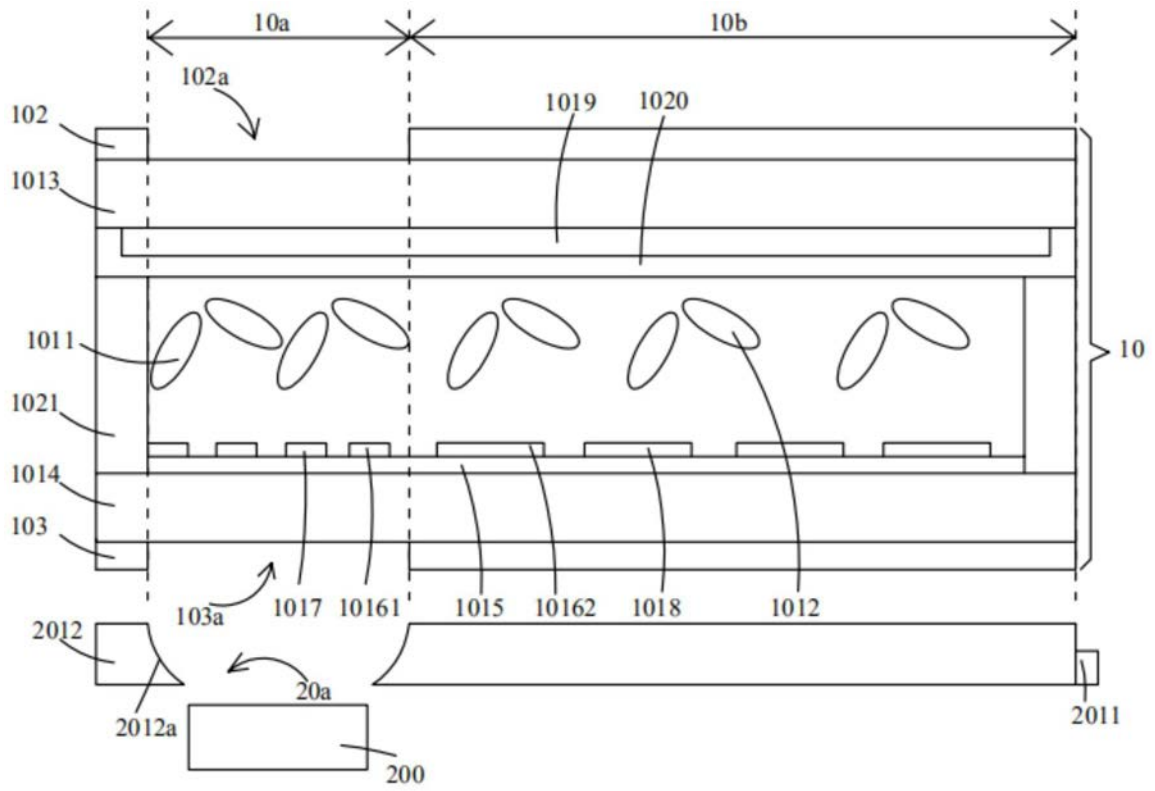


图3C

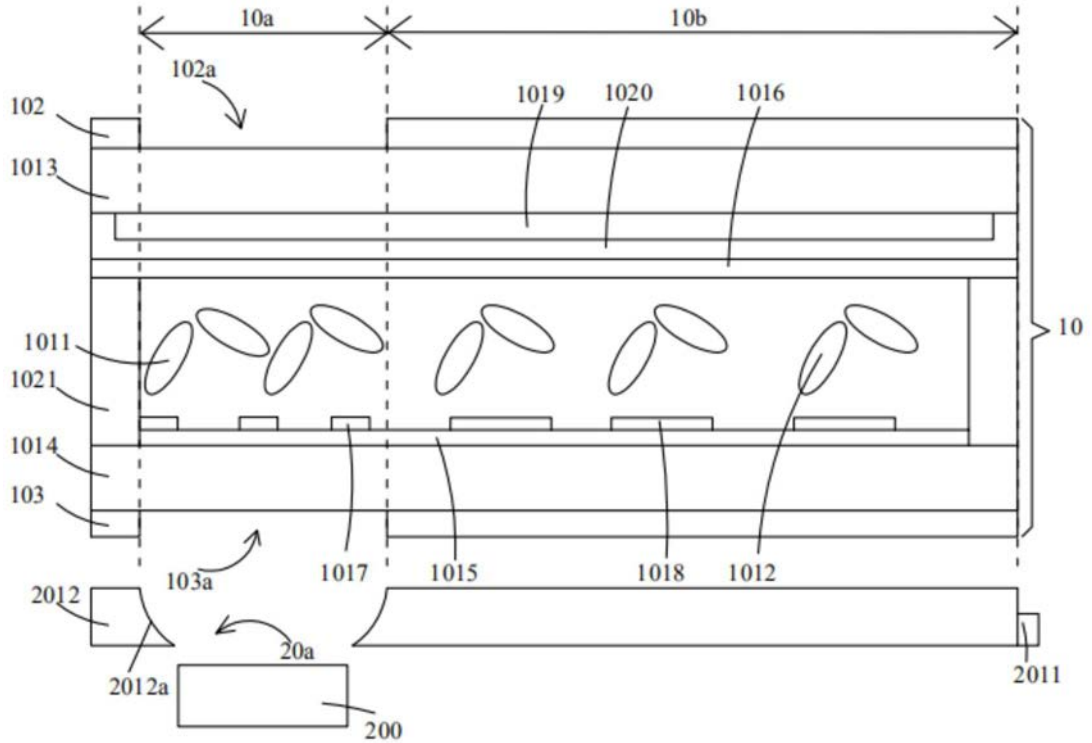


图3D

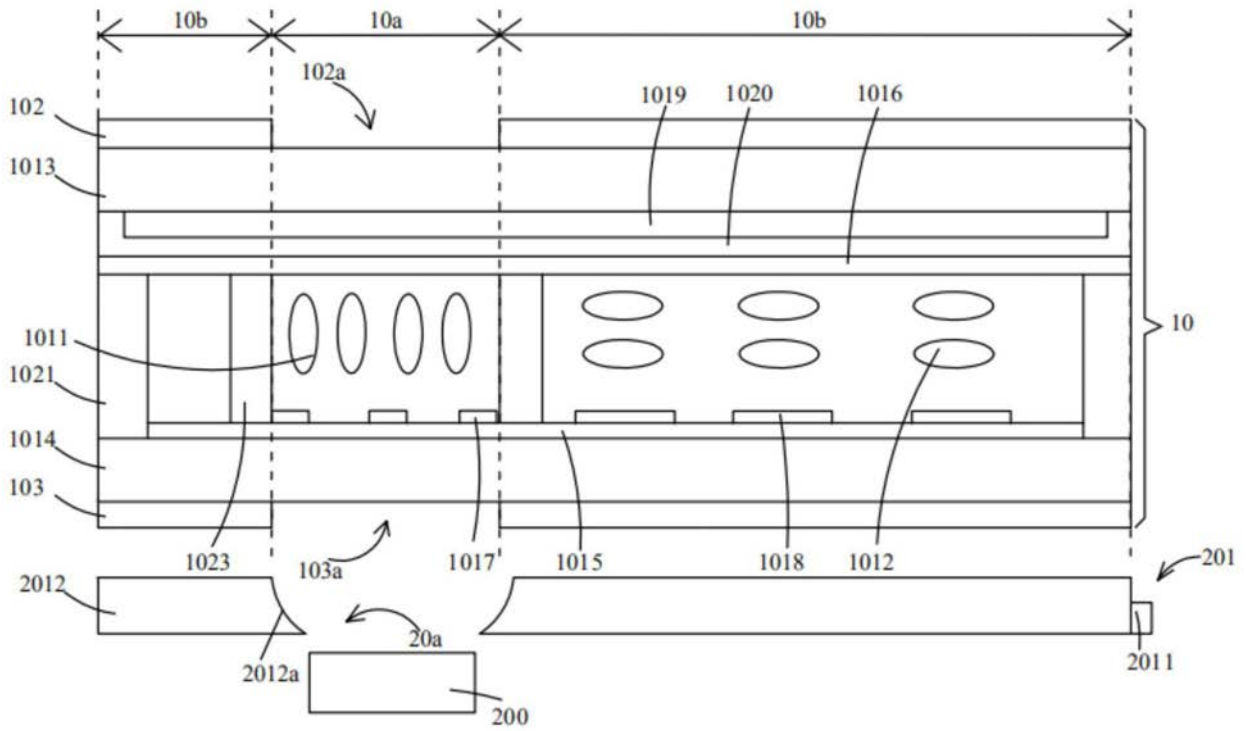


图4A

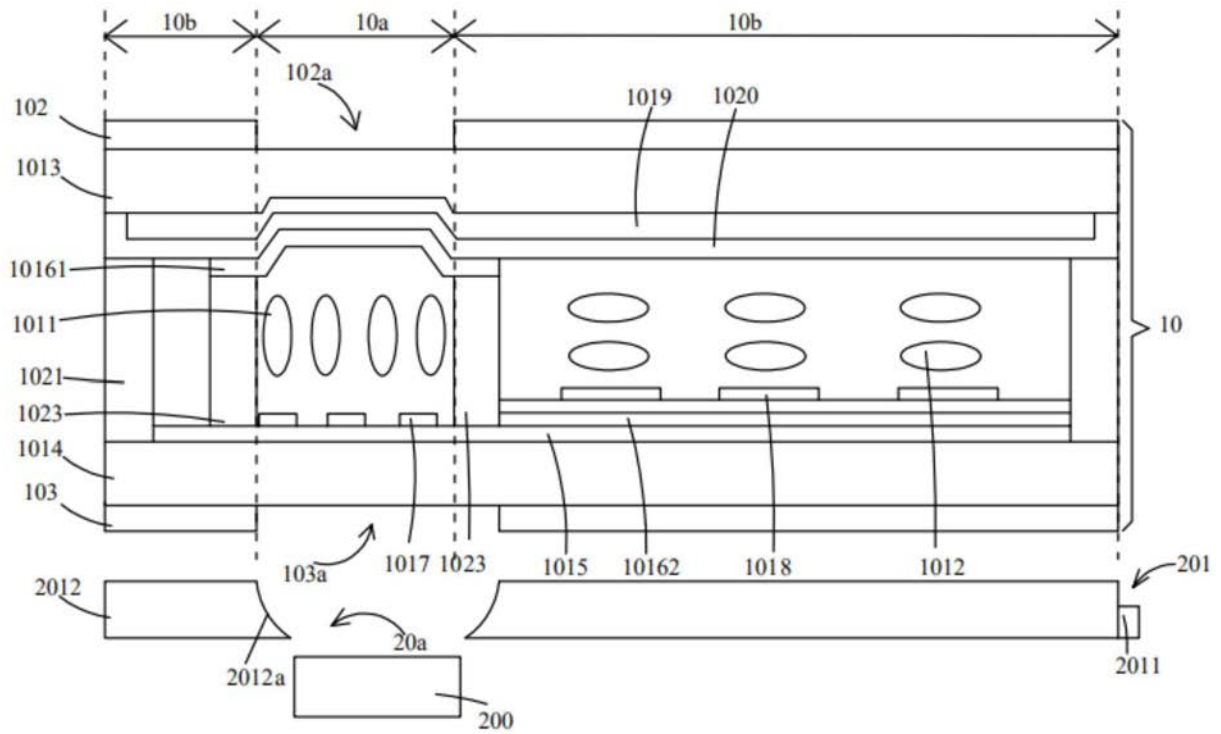


图4B

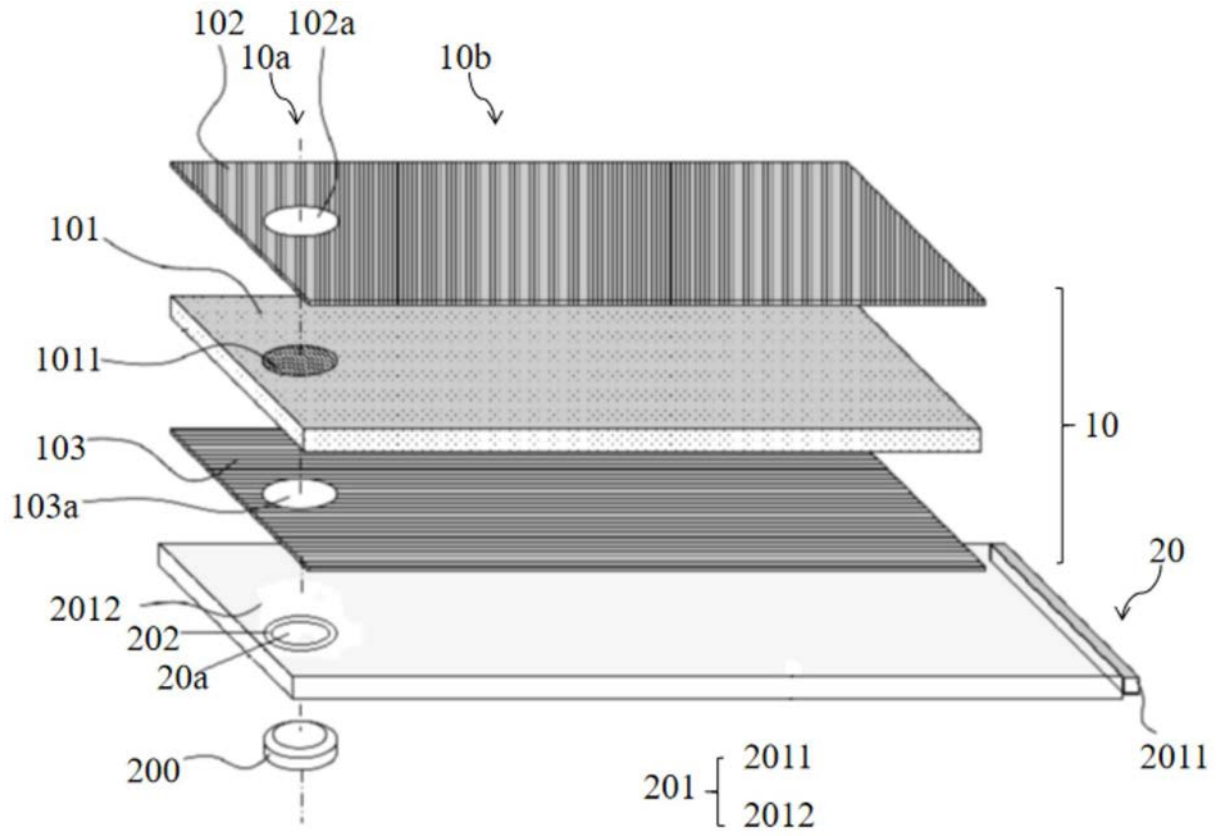


图5

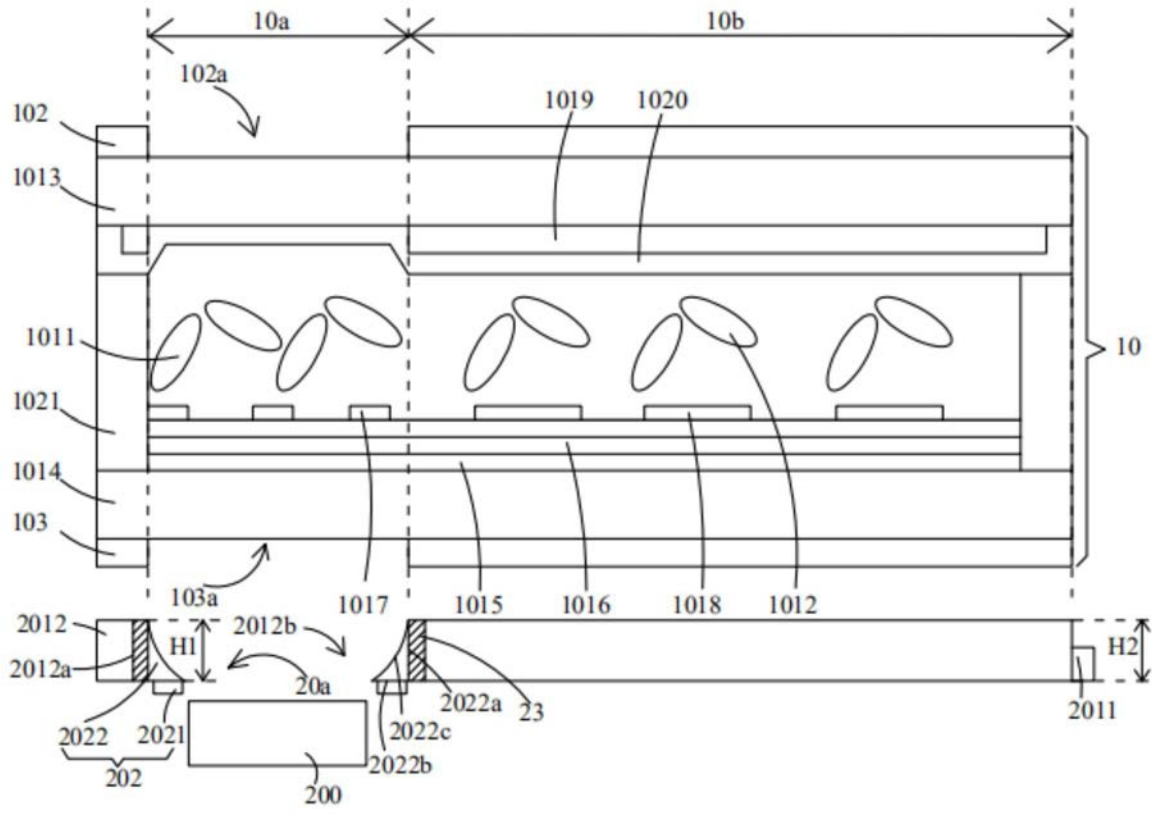


图6A

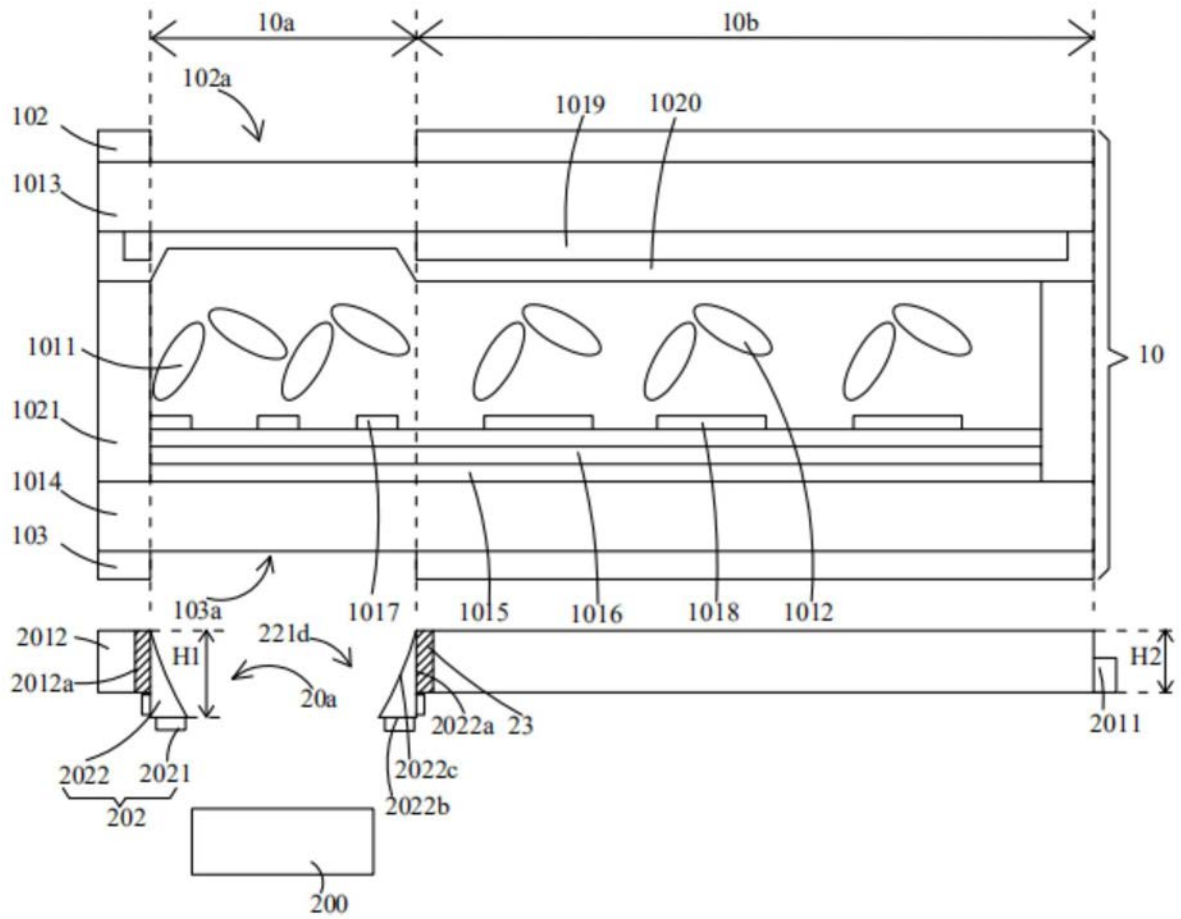


图6B

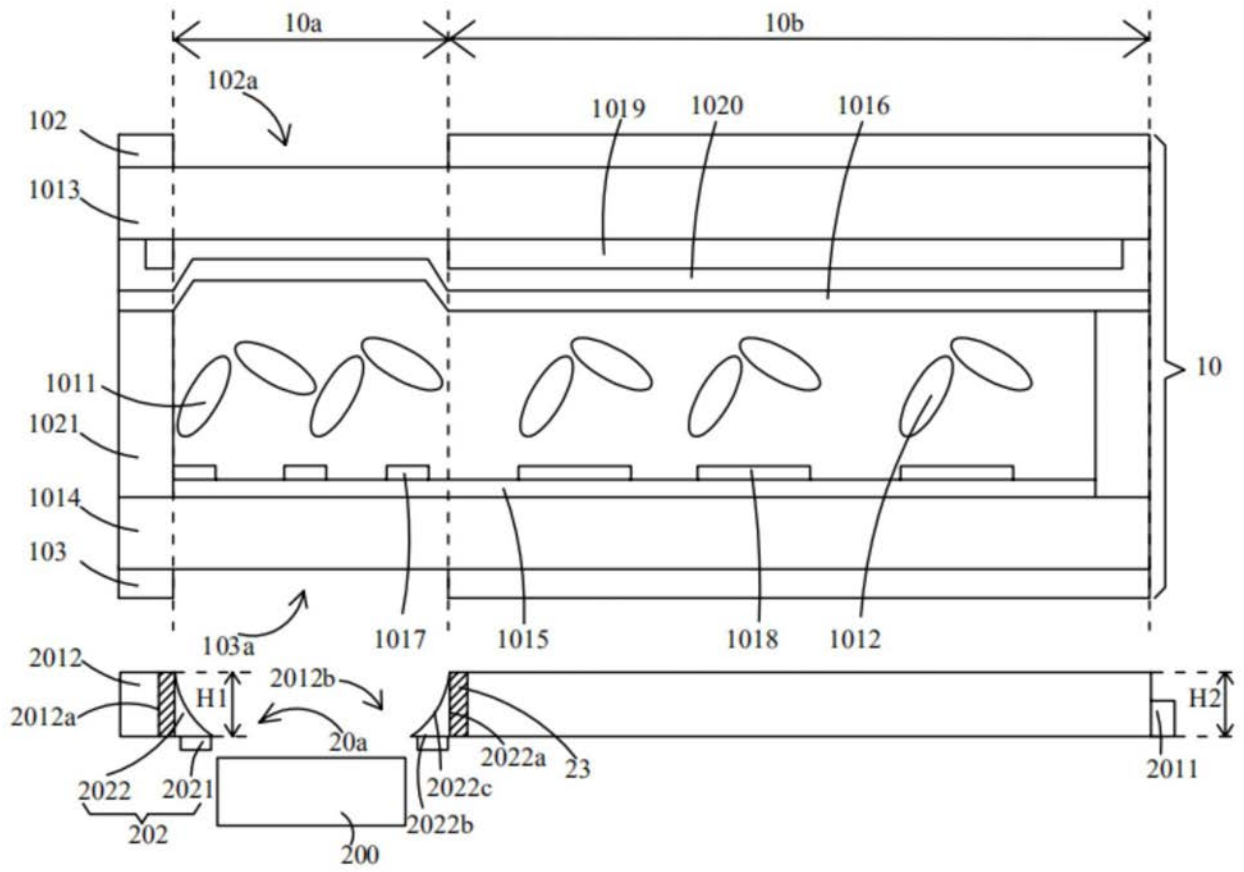


图6C

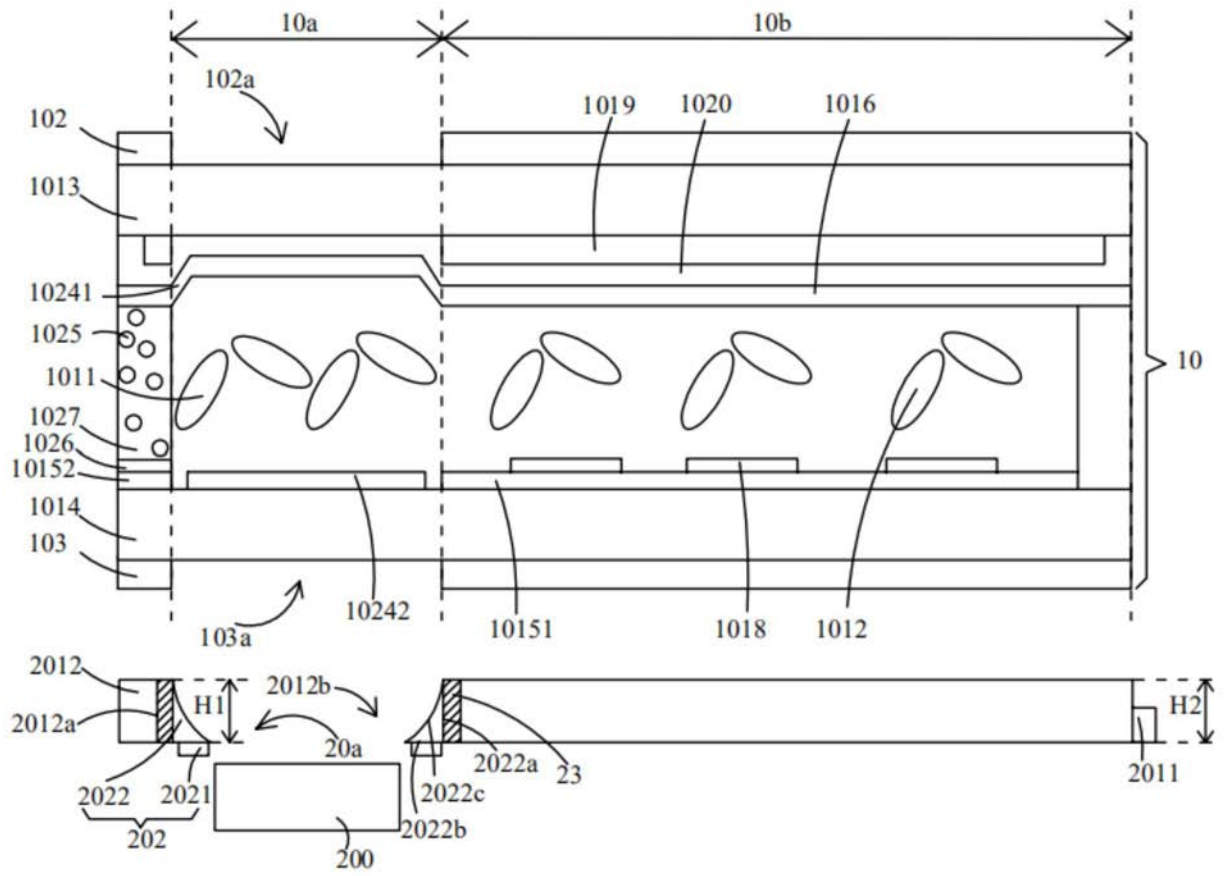


图6D

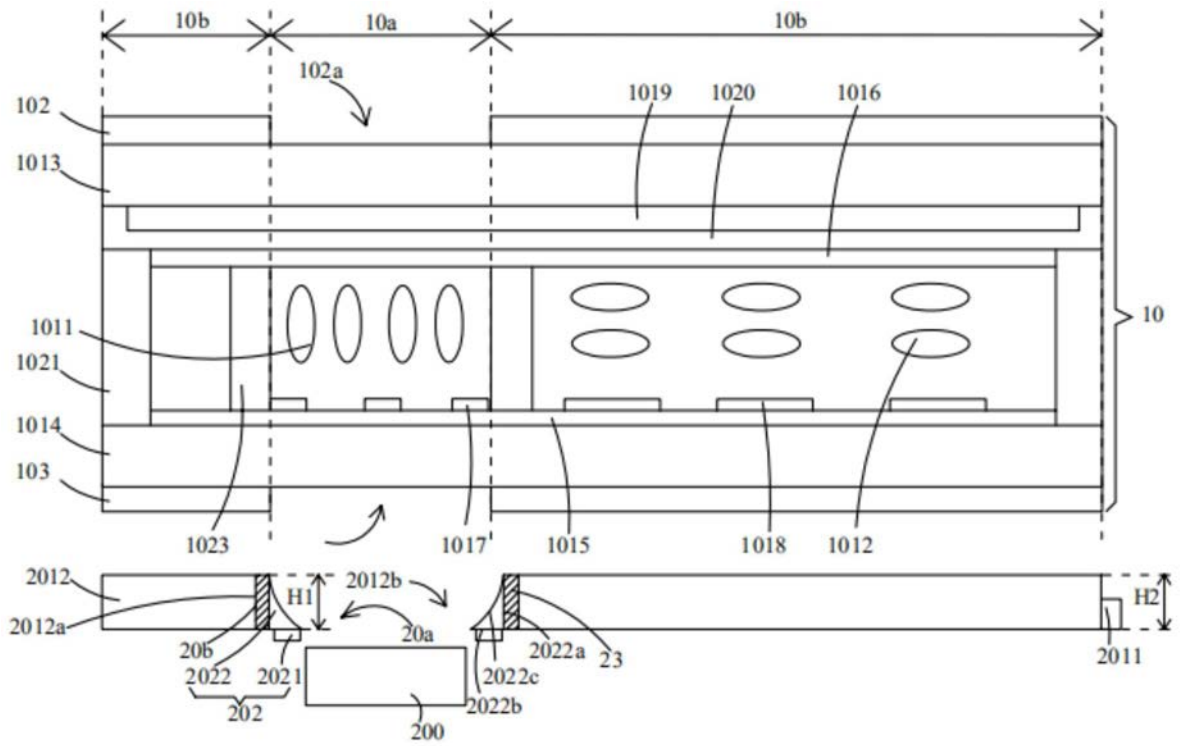


图7A

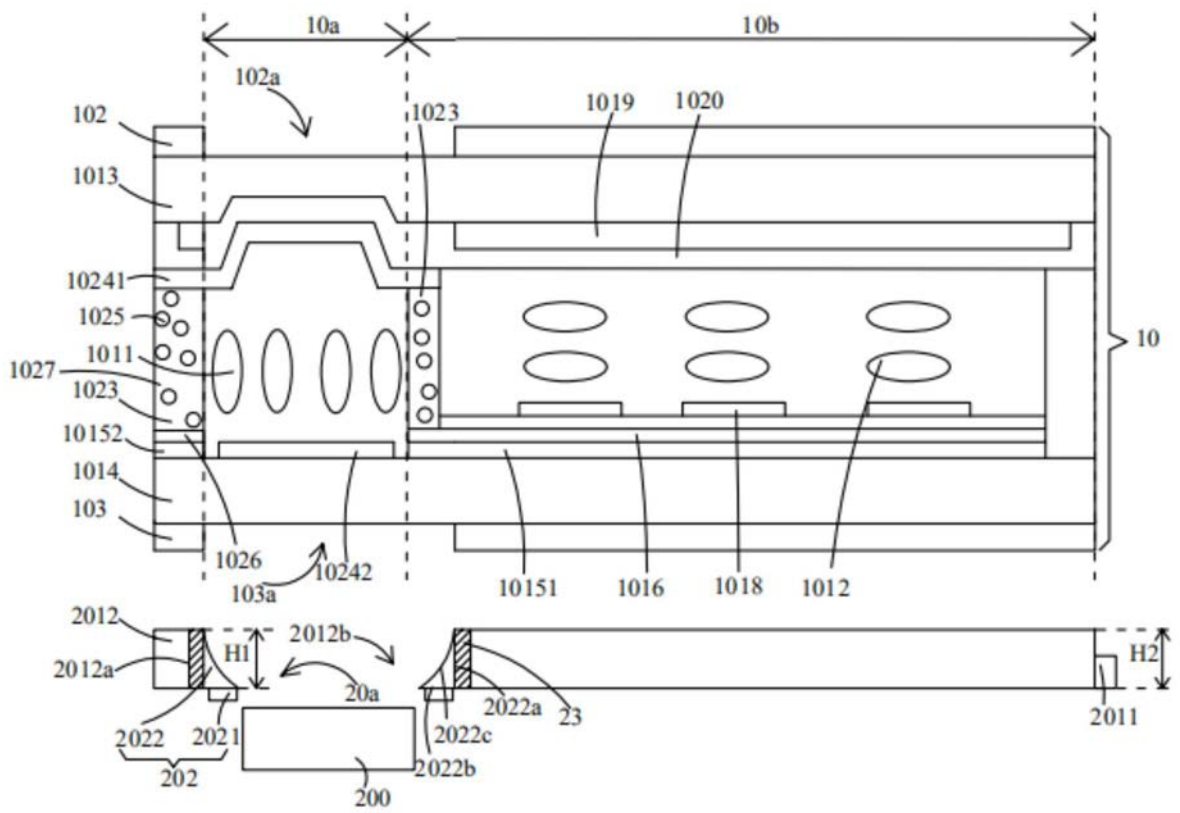


图7B

专利名称(译)	液晶显示面板、液晶显示装置及电子设备		
公开(公告)号	CN210428021U	公开(公告)日	2020-04-28
申请号	CN201921418385.8	申请日	2019-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	孙远 梅新东 王超 刘广辉 姜何 汤泉 李治福		
发明人	孙远 梅新东 王超 刘广辉 姜何 汤泉 李治福		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/1343		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种液晶显示面板、液晶显示装置及电子设备，通过去除液晶显示面板的第一偏光片和第二偏光片对应显示透光区的部分，以使得液晶显示面板的显示透光区可以透光，再通过液晶显示面板的显示透光区设置第一液晶层，使液晶显示面板与显示透光区对应的部分处于显示状态，使得显示透光区的液晶显示面板具有透光功能的同时，具有进行显示的功能。液晶显示装置能实现全面屏显示。电子设备实现全面屏显示的同时，感光单元接收光学信号。

