



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110376804 A

(43)申请公布日 2019. 10. 25

(21)申请号 201910567215.4

G09G 3/3208(2016.01)

(22)申请日 2019.06.27

(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888、889号

(72)发明人 辛龙才

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

G09F 9/33(2006.01)

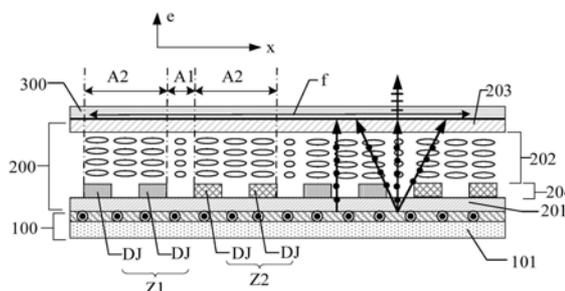
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

显示面板及其驱动方法和显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板及其驱动方法和显示装置。显示面板包括：显示基板，由显示基板的出光面出射的光为线偏振光；功能液晶盒位于显示基板的出光面一侧，包括第一基板、液晶分子层和第二基板，功能电极层位于第一基板靠近液晶分子层一侧，包括在第一方向上交替排列的第一电极组和第二电极组，第一电极组和第二电极组均包括至少两个电极；功能偏光结构的透光轴垂直于显示基板出射的光的偏振方向；显示面板包括第一显示状态，在第一显示状态下，向第一电极组内的所有电极通入第一电压信号，向第二电极组内的所有电极通入第二电压信号，第一电压信号大小和第二电压信号大小不同。本发明能够实现显示面板窄视角显示，且设计简单。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

显示基板,由所述显示基板的出光面出射的光为线偏振光;

功能液晶盒,位于所述显示基板的出光面一侧,包括依次排列的第一基板、液晶分子层和第二基板,还包括:

功能电极层,位于所述第一基板靠近所述液晶分子层一侧,包括在第一方向上交替排列的第一电极组和第二电极组,所述第一电极组和所述第二电极组均包括在所述第一方向上排列的至少两个电极,所述第一方向与所述显示面板平行;

功能偏光结构位于所述功能液晶盒远离所述显示基板一侧,所述功能偏光结构的透光轴垂直于所述显示基板出射的光的偏振方向;

所述显示面板包括第一显示状态,在所述第一显示状态下,向所述第一电极组内的所有电极通入第一电压信号,向所述第二电极组内的所有电极通入第二电压信号,所述第一电压信号大小和所述第二电压信号大小不同。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述电极为沿第二方向延伸的条状电极,所述第二方向与所述第一方向交叉。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述电极包括至少一个沿第三方向延伸的第一分部和至少一个沿第四方向延伸的第二分部,所述第三方向与所述第一方向形成的锐角夹角为第一夹角,所述第四方向与所述第一方向形成的锐角夹角为第二夹角,所述第一夹角大小等于所述第二夹角的大小,在第二方向上,所述第一分部和所述第二分部首位相互电连接。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,

相互电连接的所述第一分部和所述第二分部之间形成的钝角夹角为 α , $160^\circ \leq \alpha \leq 178^\circ$ 。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

在所述第一方向上,所述电极的宽度为 W , $1\mu\text{m} \leq W \leq 5\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

在所述第一方向上,相邻的两个所述电极之间的间隔距离为 H , $2\mu\text{m} \leq H \leq 10\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述显示基板包括阵列排布的多个子像素,

在垂直于所述显示面板方向上,一个所述子像素至少对应一个所述第一电极组和一个所述第二电极组。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述显示基板包括多条数据线和多条扫描线;

所述电极的延伸方向与所述数据线的延伸方向相同,或者,所述电极的延伸方向与所述扫描线的延伸方向相同。

9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

在不对所述功能电极层的电极施加电压的状态下,所述液晶分子层中的液晶分子的长轴方向与所述电极的延伸方向垂直,或者,液晶分子的长轴方向与所述电极的延伸方向平行。

10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述第一电极组包括第一子电极和第二子电极,所述第二电极组包括第三子电极和第四子电极。

11. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述显示面板还包括第二显示状态,在所述第二显示状态下,向任意相邻的两个电极上施加的电压信号大小不同。

12. 根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,
所述第一电极组包括第一子电极和第二子电极,所述第二电极组包括第三子电极和第四子电极,在所述功能电极层,所述第一子电极与所述第四子电极相邻,所述第二子电极与所述第三子电极相邻;

在所述第二显示状态下,向所述第一子电极和所述第三子电极通入第三电压信号,向所述第二子电极和所述第四子电极通入第四电压信号,所述第三电压信号大小和所述第四电压信号大小不同。

13. 根据权利要求10或12所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括显示区和包围所述显示区的非显示区;还包括位于所述非显示区的电极信号线,所述电极信号线包括第一信号线、第二信号线、第三信号线和第四信号线;

所有的所述第一子电极均电连接到所述第一信号线,所有的所述第二子电极均电连接到所述第二信号线,所有的所述第三子电极均电连接到所述第三信号线,所有的所述第四子电极均电连接到所述第四信号线;

所述非显示区包括在第二方向位于所述显示区两侧的第一非显示区和第二非显示区,所述第二方向与所述第一方向交叉;

所述第一信号线、所述第二信号线、所述第三信号线和所述第四信号线中任意两者位于所述第一非显示区,另外两者位于所述第二非显示区。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1至13任一项所述的显示面板。

15. 一种显示面板的驱动方法,用于驱动权利要求1至13任一项所述的显示面板,其特征在于,所述驱动方法包括:

向所述第一电极组内的所有电极通入第一电压信号,向所述第二电极组内的所有电极通入第二电压信号,驱动所述显示面板在第一显示状态下显示,其中,所述第一电压信号大小和所述第二电压信号大小不同,在相邻的所述第一电极组和所述第二电极组之间形成平行电场,控制所述液晶分子层中的液晶分子转动 45° 。

16. 根据权利要求15所述的驱动方法,其特征在于,还包括:

向任意相邻的两个电极上施加不同的电压信号,驱动所述显示面板在第二显示状态下显示,其中,在任意相邻的两个电极之间均形成平行电场,控制所述液晶分子层中的液晶分子转动 45° 。

显示面板及其驱动方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种显示面板及其驱动方法和显示装置。

背景技术

[0002] 现有的显示装置技术中,显示面板主要分为液晶显示面板和有机自发光显示面板两种主流的技术。其中,液晶显示面板通过在像素电极和公共电极上施加电压,形成能够控制液晶分子偏转的电场,进而控制光线的透过实现显示面板的显示功能;有机自发光显示面板采用有机电致发光材料,当有电流通过有机电致发光材料时,发光材料就会发光,进而实现了显示面板的显示功能。

[0003] 目前显示面板的可视角度非常宽,而用户在使用显示产品时也会有窄视角的隐私需求。现有技术中实现窄视角的方式有增加一张窄视角膜的设计,当窄视角膜放在显示面板上时实现窄视角,当取下窄视角膜时实现宽视角,这种设计在使用时非常不方便。对于液晶产品来说,有的设计在彩膜基板上设置一层透明电极以控制液晶漏光的方向,这种方式在整个LCD面板设计,背光设计,电路控制设计,生产工艺上都有很大的难度,不良率高;而且因为额外增加了一个电极,对LCD显示非常不利,导致LCD显示残影水平差,宽视角下存在漏光,窄视角下亮度损失严重等问题。

[0004] 因此,提供一种能够实现窄视角效果,且设计简单的显示面板及其驱动方法和显示装置,是本领域亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种显示面板及其驱动方法和显示装置,解决了上述技术问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,第一方面,本发明提供一种显示面板,包括:

[0007] 显示基板,由显示基板的出光面出射的光为线偏振光;

[0008] 功能液晶盒,位于显示基板的出光面一侧,包括依次排列的第一基板、液晶分子层和第二基板,还包括:

[0009] 功能电极层,位于第一基板靠近液晶分子层一侧,包括在第一方向上交替排列的第一电极组和第二电极组,第一电极组和第二电极组均包括在第一方向上排列的至少两个电极,第一方向与显示面板平行;功能偏光结构位于功能液晶盒远离显示基板一侧,功能偏光结构的透光轴垂直于显示基板出射的光的偏振方向;

[0010] 显示面板包括第一显示状态,在第一显示状态下,向第一电极组内的所有电极通入第一电压信号,向第二电极组内的所有电极通入第二电压信号,第一电压信号大小和第二电压信号大小不同。

[0011] 第二方面,本发明提供一种显示装置,包括本发明提供的任何一种显示面板。

[0012] 第三方面,本发明提供一种显示面板的驱动方法,用于驱动本发明提供的任意一

种显示面板,驱动方法包括:

[0013] 向第一电极组内的所有电极通入第一电压信号,向第二电极组内的所有电极通入第二电压信号,驱动显示面板在第一显示状态下显示,其中,第一电压信号大小和第二电压信号大小不同,在相邻的第一电极组和第二电极组之间形成平行电场,控制液晶分子层中的液晶分子转动 45° 。

[0014] 与现有技术相比,本发明提供的显示面板及其驱动方法和显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0015] 本发明提供的显示面板,在显示基板之上依次设置有功能液晶层和功能偏光结构,功能液晶层中设置有功能电极层,且设置功能偏光结构的透光轴垂直于显示基板出射的光的偏振方向。在第一显示状态下,分别向第一电极组和第二电极组内的电极通入不同的电压信号,使得相邻的第一电极组和第二电极组之间形成平行电场,控制对应的区域内的液晶分子发生转动,显示基板出射的线偏振光穿透此部分转动的液晶分子后偏振方向发生改变,即到达功能偏光结构的光的偏振方向与功能偏光结构的透光轴方向呈非 90° 夹角,光能线穿透功能偏光结构出射;而在第一电极组内的电极之间和第二电极组内的电极之间不会形成电场,则各自对应的区域内的液晶分子不会发生转动,线偏振光不能穿透功能偏光结构。在第一显示状态下通过功能液晶盒和功能偏光结构的共同作用,相当于在显示面板中形成了等效光栅的结构。在第一显示状态下,与垂直于显示面板的方向呈较大倾斜角度的部分光不能够经液晶分子层后穿透功能偏光结构,从而实现了窄化显示面板的可视角度。

[0016] 另外,本发明中在显示基板上设置功能液晶盒和功能偏光结构来实现在第一显示状态下显示面板的窄视角,显示基板可以是液晶显示基板,也可以是有有机发光显示基板,功能液晶盒与显示基板相互独立,功能液晶盒的设置不需要对显示基板做结构上的改变设计,不影响显示基板的显示性能且工艺制作简单。

[0017] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0018] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0019] 图1为本发明实施例提供的显示面板膜层结构图;

[0020] 图2为图1实施例提供的显示面板在第一显示状态下液晶分子层偏转示意图;

[0021] 图3为本发明实施例提供的显示面板一种可选实施方式俯视示意图;

[0022] 图4为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式俯视示意图;

[0023] 图5为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式局部俯视示意图;

[0024] 图6为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式局部俯视示意图;

[0025] 图7为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式局部俯视示意图;

[0026] 图8为本发明实施例提供的显示面板的另一种可选实施方式俯视示意图;

[0027] 图9为图1实施例提供的显示面板在第二显示状态下液晶分子层偏转示意图;

[0028] 图10为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式俯视示意图;

[0029] 图11为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式俯视示意图；

[0030] 图12为本发明实施例提供的显示装置示意图。

具体实施方式

[0031] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0032] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0033] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0034] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0035] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0036] 本发明实施例提供一种显示面板，图1为本发明实施例提供的显示面板膜层结构图。图2为图1实施例提供的显示面板在第一显示状态下液晶分子层偏转示意图。如图1所示的，显示面板，包括：

[0037] 显示基板100，由显示基板100的出光面出射的光为线偏振光；本发明中显示基板100可以为液晶显示基板、有机发光显示基板或者也可以为电子纸等。为了实施显示基板100出射的光线为线偏振光，可以在显示基板100的出光面一侧设置偏光结构101，偏光结构101可以为玻璃偏光片或者金属线栅偏光片等，本发明对具体实现方式不做限定。

[0038] 功能液晶盒200位于显示基板100的出光面一侧，包括依次排列的第一基板201、液晶分子层202和第二基板203，液晶分子层202中的液晶分子可以是正性液晶也可为负性液晶，本发明对此不做限定；功能液晶盒200还包括：功能电极层204，位于第一基板201靠近液晶分子层202一侧。功能电极层204包括在第一方向x上交替排列的第一电极组Z1和第二电极组Z2，第一电极组Z1和第二电极组Z2均包括在第一方向x上排列的至少两个电极DJ，第一方向x与显示面板平行。图1中示意出第一基板201位于液晶分子层202靠近显示基板100一侧，也即显示基板100出射的光首先进入第一基板201，然后进入液晶分子层202。可选的，本发明中第一基板201也可以位于液晶分子层202远离显示基板100一侧，也即显示基板100出射的光首先进入第二基板203，然后进入液晶分子层202，最后到达第一基板201，对于此种情况，本发明在此不再附图示意。图1中仅以第一电极组Z1和第二电极组Z2均包括两个电极DJ为例进行示意，可选的，第一电极组Z1和第二电极组Z2内电极的个数可以相同也可以不同。可选的，电极的制作材料为透明材料，例如为金属氧化物材料，可以为铟镓锌氧化物。

[0039] 功能偏光结构300位于功能液晶盒200远离显示基板100一侧，功能偏光结构300的透光轴垂直于显示基板100出射的光的偏振方向；功能偏光结构300可以为玻璃偏光片或者金属线栅偏光片等，本发明对功能偏光结构300的具体实现方式不做限定。图1中示意出了显示基板100中的偏光结构101，偏光结构101的透光轴方向（见图中 \odot 示意）垂直于纸面，则显示基板100出射的光的偏振方向垂直于纸面，图中示意功能偏光结构300的透光轴f平行

于纸面。

[0040] 显示面板包括第一显示状态,在第一显示状态下,向第一电极组Z1内的所有电极通入第一电压信号,向第二电极组Z2内的所有电极通入第二电压信号,第一电压信号大小和第二电压信号大小不同。

[0041] 如图2示意的,在第一显示状态下,向第一电极组Z1内的所有电极DJ通入第一电压信号,则第一电极组Z1内相邻的两个电极DJ之间不会形成电场,则相邻的两个电极DJ对应的液晶分子层内的液晶分子也不会发生转动;向第二电极组Z2内的所有电极DJ通入第二电压信号,同样的道理在第二电极组Z2内的电极对应的液晶分子层内的液晶分子也不会发生转动。而由于第一电压信号大小和第二电压信号大小不同,则在相邻的第一电极组Z1和第二电极组Z2之间会形成平行电场,控制其对应位置处的液晶分子发生转动。如图中示意的在第一显示状态下,液晶分子层别划分为多个区域A1和区域A2,其中,区域A1对应液晶分子发生转动的区域,区域A2对应液晶分子不发生转动的区域。

[0042] 在第一显示状态下,显示基板100出射的偏振方向垂直于纸面的线偏振光射入区域A2后,然后穿透功能液晶层到达功能偏光结构300,由于线偏振光的偏振方向不发生改变,所以该线偏振光不能穿透功能偏光结构300,也即在区域A2对应的区域没有光出射;显示基板100出射的偏振方向垂直于纸面的线偏振光射入区域A1后,由于区域A1内液晶分子发生转动,线偏振光的偏振方向会发生改变,液晶分子转动角度为 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ (包括 45°)。当液晶分子转动 45° 时,线偏振光的偏振方向改变 90° ,此时线偏振光的偏振方向与功能偏光结构300的透光轴方向相同,光线能够穿透功能偏光结构300后出射;当液晶分子转动小于 45° 时,线偏振光的偏振方向改变角度小于 90° ,此时线偏振光的偏振方向与功能偏光结构300的透光轴方向呈非 90° 夹角,线偏振光能穿透功能偏光结构300出射,但是会有一定的光损失,亮度会小于液晶分子转动 45° 时由区域A1对应的位置出射的光的亮度。如图中示意的由显示基板100出射的部分与方向e(为垂直于显示面板的方向)呈较大倾斜角度的光由于偏振方向与功能偏光结构300的透光轴垂直,而不能经功能偏光结构300出射。在第一显示状态下,在显示面板中:区域A1对应的位置相当于透光区,区域A2对应的位置相当于非透光区;在第一方向x上,区域A1与区域A2依次交替排列,相当于在显示面板中形成了等效光栅的结构。显示基板出射的与方向e呈较大倾斜角度的线偏振光不能经功能液晶盒和功能偏光结构后出射,从而实现了窄化显示面板的可视角度。

[0043] 本发明提供的显示面板,在显示基板之上依次设置有功能液晶层和功能偏光结构,功能液晶层中设置有功能电极层,且设置功能偏光结构的透光轴垂直于显示基板出射的光的偏振方向。在第一显示状态下,分别向第一电极组和第二电极组内的电极通入不同的电压信号,使得相邻的第一电极组和第二电极组之间形成平行电场,控制对应的区域内的液晶分子发生转动,显示基板出射的线偏振光穿透此部分转动的液晶分子后偏振方向发生改变,即到达功能偏光结构的光的偏振方向与功能偏光结构的透光轴方向呈非 90° 夹角,光能线穿透功能偏光结构出射,光线能够出射的区域为透光区;而在第一电极组内的电极之间和第二电极组内的电极之间不会形成电场,则各自对应的区域内的液晶分子不会发生转动,线偏振光不能穿透功能偏光结构,光线不能穿透的区域为非透光区。在第一显示状态下通过功能液晶盒和功能偏光结构的共同作用,相当于在显示面板中形成了等效光栅的结构。在第一显示状态下,与垂直于显示面板的方向呈较大倾斜角度的部分光不能够经液晶

分子层后穿透功能偏光结构,从而实现了窄化显示面板的可视角度。

[0044] 另外,本发明中在显示基板上设置功能液晶盒和功能偏光结构来实现在第一显示状态下显示面板的窄视角,显示基板可以是液晶显示基板,也可以是有有机发光显示基板,功能液晶盒与显示基板相互独立,功能液晶盒的设置不需要对显示基板做结构上的改变设计,不影响显示基板的显示性能且工艺制作简单。本发明提供的显示面板能够应用于手机、平板、笔记本电脑等智能终端,也可应用于车载显示装置等。

[0045] 在一种实施方式中,在第一显示状态下,向第一电极组和第二电极组分别通入电压信号后,在第一电极组和第二电极组之间形成的平行电场能够控制液晶分子层中的液晶分子转动 45° 。参考图2中的示意,显示基板100中偏光结构101透光轴方向(见图中 \odot 示意)垂直于纸面,则显示基板出射的线偏振光的偏振方向垂直于纸面,功能偏光结构300的透光轴方向f平行于纸面,线偏振光的穿过转动 45° 的液晶分子后,其偏振方向改变 90° ,到达功能偏光结构的线偏振光的偏振方向与功能偏光结构300的透光轴方向f相同,线偏振光能够穿透功能偏光结构300后出射,此种情况下线偏振光穿透功能偏光结构后光损失最小,能够实现的窄视角显示的亮度最大。

[0046] 在一些实施方式中,继续参考图1所示的,在不对功能电极层204的电极DJ施加电压的状态下,液晶分子层202中的液晶分子的长轴方向为第一方向x,且与纸面平行,电极DJ的延伸方向为垂直于纸面的方向,该种实施方式中液晶分子层202中的液晶分子的长轴方向与电极DJ的延伸方向垂直。根据图2对应的原理说明,得知该种结构对应的显示面板在第一显示状态下,与垂直于显示面板的方向呈较大倾斜角度的部分光不能够穿透功能偏光结构出射,能够实现在第一方向x上窄化显示面板的可视角度。即采用本发明的设计能够实现窄化显示面板在电极排列方向上的可视角度。

[0047] 可选的,本发明提供的显示面板中也可以设置液晶分子的长轴方向与电极的延伸方向平行。该种实施方式中,显示面板在第一显示状态下的显示原理可以参考上述图2对应的实施例说明,在此不再赘述。

[0048] 在一种实施方式中,图3为本发明实施例提供的显示面板一种可选实施方式俯视示意图。如图3所示,在第一方向x上交替排列设置第一电极组Z1和第二电极组Z2,第一电极组Z1和第二电极组Z2均包括在第一方向x上排列的至少两个电极DJ,电极DJ为沿第二方向y延伸的条状电极,第二方向y与第一方向x交叉。图3仅以第一电极组Z1和第二电极组Z2均包括两个电极DJ进行示意。

[0049] 在一种实施方式中,图4为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式俯视示意图。如图4所示,电极DJ包括至少一个沿第三方向a延伸的第一分部B1和至少一个沿第四方向b延伸的第二分部B2,第三方向a与第一方向x形成的锐角夹角为第一夹角 θ_1 ,第四方向b与第一方向x形成的锐角夹角为第二夹角 θ_2 ,第一夹角 θ_1 大小等于第二夹角 θ_2 的大小,在第二方向y上,第一分部B1和第二分部B2首尾相互电连接。该实施方式提供的电极为双畴设计的电极,采用此种设计能够达到很好的窄视角显示效果的同时,在控制液晶分子转动时也能在一定程度上加快液晶分子的响应速度。

[0050] 进一步的,继续参考图4所示的,相互电连接的第一分部B1和第二分部B2之间形成的钝角夹角为 α , $160^\circ \leq \alpha \leq 178^\circ$ 。也即 $\alpha = \theta_1 + \theta_2$,则 $80^\circ \leq \theta_1 = \theta_2 \leq 89^\circ$ 。当液晶分子层中的液晶为负性液晶时,设置液晶分子的长轴方向与图4中第一方向x平行,实现负性液晶分子

的长轴方向与第一分部B1或者第二分部B2之间的锐角夹角在 $80^{\circ}\sim 89^{\circ}$ 之间,包括端点值,实现在一定程度上提升负性液晶分子的响应速度。当液晶分子层中的液晶为正性液晶时,设置液晶分子的长轴方向与图4中第二方向y平行,实现负性液晶分子的长轴方向与第一分部B1或者第二分部B2之间的锐角夹角在 $1^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 之间,包括端点值,实现在一定程度上提升正性液晶分子的响应速度。

[0051] 进一步的,继续参考图3或者图4所示,在第一方向x上,电极DJ的宽度为W, $1\mu\text{m}\leq W\leq 5\mu\text{m}$ 。当电极在第一方向上的宽度过大时,则会导致一个第一电极组或者一个第二电极组在第一方向上占据的宽度较大,进而导致在垂直于显示面板方向上,显示基板上的一个子像素仅对应一个电极组或者一个电极组中的部分电极,则在第一显示状态下,该子像素出射的大部分的光不能穿透功能偏光结构出射,该子像素发出的光穿透功能液晶盒后光损失较大,严重影响窄视角显示时的亮度,影响显示效果。当电极宽度尺寸过小时,工艺制作难度大,功耗大。本发明中设置 $1\mu\text{m}\leq W\leq 5\mu\text{m}$,保证制作工艺简单,降低功耗,同时在实现窄视角显示的情况下还保证了窄视角显示的亮度效果。

[0052] 进一步的,继续参考图3或者图4所示,在第一方向x上,相邻的两个电极DJ之间的间隔距离为H, $2\mu\text{m}\leq H\leq 10\mu\text{m}$ 。当相邻的两个电极之间的间隔距离过大时,可能会导致一个第一电极组或者一个第二电极组在第一方向上占据的宽度较大,进而导致在垂直于显示面板方向上,显示基板上的一个子像素仅对应一个电极组或者一个电极组中的部分电极,则在第一显示状态下,该子像素出射的大部分的光不能穿透功能偏光结构出射,该子像素发出的光穿透功能液晶盒后光损失较大,严重影响窄视角显示时的亮度,影响显示效果。当间隔距离过小时,由于刻蚀工艺的限制可能会导致相邻的两个电极之间不能完全绝缘,进而可能会影响在第一显示状态下的显示效果。本发明还实施方式中设置 $2\mu\text{m}\leq H\leq 10\mu\text{m}$,能够在实现窄视角显示的情况下还保证了窄视角显示的亮度效果。

[0053] 在一种实施方式中,图5为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式局部俯视示意图。如图5所示,显示基板包括阵列排布的多个子像素sp,在垂直于显示面板方向上,一个子像素sp至少对应一个第一电极组Z1和一个第二电极组Z2。图中仅以电极DJ为条状电极进行示意。参考图2进行理解,在第一显示状态下,在相邻的第一电极组Z1和一个第二电极组Z2之间会形成平行电场,在液晶分子层202中对应的区域内液晶分子会发生转动,显示基板出射的线偏振光穿透该区域(图2中区域A1)后偏振方向发生改变,即到达功能偏光结构的光的偏振方向与功能偏光结构的透光轴方向呈非 90° 夹角,光能线穿透功能偏光结构出射,区域A1对应的显示面板区域为透光区;而在第一电极组Z1内或第二电极组Z2内的相邻的两个电极之间不会形成电场,则第一电极组Z1或第二电极组Z2各自对应的液晶分子层中的液晶分子不会发生转动(图2中区域A2),显示基板出射的线偏振光不能穿透功能偏光结构出射。所以在第一显示状态下,第一方向上交替排列的第一电极组Z1和一个第二电极组Z2相当于将液晶分子层划分为第一方向上交替排列的非透光区(区域A2)和透光区(区域A1)。该实施方式中,设置一个子像素sp至少对应一个第一电极组Z1和一个第二电极组Z2,能够实现显示基板100中一个子像素sp出射的光线能够分别进入不同的透光区和非透光区,保证每一个子像素出射的光线在进入功能液晶层200后,都能有部分大角度的光进入非透光区,从而实现显示面板的窄视角显示。同时由于在彩色显示时需要至少三种颜色子像素组成一个像素单元来显示,如果一个子像素仅对应一个第一电极组或者一个第二

电极组,则可能导致在第一显示状态时部分子像素仅对应非透光区,而部分子像素仅对应透光区,导致经功能液晶层和功能偏光结构出射后,一个像素单元中不同颜色子像素的光出射情况差异较大,由此导致混色异常,影响显示面板显示。采用本发明实施方式的设计后能够保证由各个子像素出射的光均能进入透光区和非透光区,降低经功能液晶层和功能偏光结构出射后一个像素单元中不同颜色子像素的光出射的差异,避免混色异常,提升窄视角下的显示效果。

[0054] 在一种实施方式中,图6为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式局部俯视示意图。如图6所示,显示基板100包括多条数据线D和多条扫描线S;图中也示意出了显示基板中的子像素 sp ,电极DJ的延伸方向与数据线D的延伸方向相同。图中以数据线D沿第二方向 y 延伸,扫描线S沿第一方向 x 延伸进行示意。

[0055] 在一种实施方式中,图7为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式局部俯视示意图。如图7所示,显示基板100包括多条数据线D和多条扫描线S;图中也示意出了显示基板中的子像素 sp ,电极DJ的延伸方向与扫描线S的延伸方向相同。图中以数据线D沿第一方向 x 延伸,扫描线S沿第二方向 y 延伸进行示意。

[0056] 图6和图7仅以电极DJ的形状为条状电极进行示意,可选的,图6和图7对应的实施例同样能够适用图4示意的电极形状。

[0057] 在一种实施方式中,图8为本发明实施例提供的显示面板的另一种可选实施方式俯视示意图,如图8所示,仅示意出了在第一方向 x 上排列的第一电极组Z1和第二电极组Z2,其中,第一电极组Z1包括第一子电极DJ1和第二子电极DJ2,第二电极组Z2包括第三子电极DJ3和第四子电极DJ4。可选的,该实施方式中的第一子电极DJ1和第二子电极DJ2电连接,第三子电极DJ3和第四子电极DJ4电连接,在第一显示状态下,能够同时向第一子电极DJ1和第二子电极DJ2通入第一电压信号,也能够同时向第三子电极DJ3和第四子电极DJ4通入第二电压信号。可选的,第一子电极DJ1和第二子电极DJ2相互绝缘,在第一显示状态下,分别向第一子电极DJ1和第二子电极DJ2通入第一电压信号;第三子电极DJ3和第四子电极DJ4相互绝缘,在第一显示状态下,分别向第三子电极DJ3和第四子电极DJ4通入第一电压信号。

[0058] 该实施方式中,第一电极组和第二电极组均只包括两个电极,根据上述图2对应的实施例中在第一显示状态下显示面板进行显示的原理说明,可以知道,在第一显示状态下,对第一电极组Z1和第二电极组Z2分别通入不同的电压信号,控制在相邻的第一电极组Z1和第二电极组Z2之间形成平行电场,以控制液晶分子发生转动(对应区域A1),在相邻的两个区域A1之间会间隔有一个区域A2(一个第一电极组Z1对应的液晶分子层区域,或者一个第二电极组Z2对应的液晶分子层区域),其中显示基板出射的线偏振光在穿透区域A1内的液晶分子后偏振方向会发生改变,而显示基板出射的线偏振光在穿透区域A2内的液晶分子后偏振方向不会发生改变。该实施方式的设计能够保证在第一显示状态下,第一电极组Z1内的电极之间和第二电极组Z2内的电极之间不会形成电场,即液晶分子层中包括区域A2,同时保证了在图中一个区域A2在第一方向 x 上占据的宽度都比较小,从而能够实现在第一方向 x 上划分出更多的区域A1和区域A2,进而保证由显示基板的各个子像素出射的光均能进入不同的区域A1和区域A2,降低在第一显示状态下经功能液晶层和功能偏光结构出射后,一个像素单元中不同颜色子像素之间的光损失差异,避免混色异常,提升窄视角下的显示效果。

[0059] 进一步的,显示面板还包括第二显示状态,在第二显示状态下,向任意相邻的两个电极上施加的电压信号大小不同。也即在该实施方式中,保证在第二显示状态下,第一电极组内任意相邻的两个电极上施加的电压信号大小不同,第二电极组内任意相邻的两个电极上施加的电压信号大小不同,相邻且分别属于第一电极组和第二电极组的两个电极上施加的电压信号大小不同。则在功能电极层中任意相邻的两个电极之间都会形成平行电场,液晶分子层中的液晶分子都会在平行电场的作用下发生转动,显示基板出射的线偏振光穿透转动的液晶分子后其偏振方向会发生改变,最终到达功能偏光结构的线偏振光的偏振方向与功能偏光结构的透光轴形成非 90° 夹角,线偏振光能穿透功能偏光结构出射,所以在第二显示状态下,显示基板出射的与垂直于显示面板方向呈任意角度的光都能够经功能液晶盒和功能偏光结构后出射,显示面板呈宽视角显示。

[0060] 以图1示意的显示面板为例,图9为图1实施例提供的显示面板在第二显示状态下液晶分子层偏转示意图。如图9所示的,以第一电极组Z1和第二电极组Z2均包括两个电极DJ为例,在第二显示状态下,向任意相邻的两个电极DJ上施加的电压信号大小不同,控制液晶分子层中的液晶分子都会在平行电场的作用下发生转动,在第二显示状态下,显示基板出射的与垂直于显示面板方向呈任意角度的光都能够经功能液晶盒和功能偏光结构后出射,显示面板呈宽视角显示。本发明提供的显示面板,通过设置功能液晶层和功能偏光结构,在第一显示状态下,分别向第一电极组内和第二电极组内的电极通入不同的电压信号,实现第一显示状态下为窄视角显示;在第二显示状态,向功能电极层中任意相邻的两个电极之间通入不同的电压信号,实现第二显示状态为宽视角显示,本发明仅通过对功能电极层中各电极通入电压的控制即能实现在宽视角显示和窄视角显示之间切换,实现方式简单。

[0061] 可选的,任意相邻的两个电极之间形成的平行电场均能够控制液晶分子转动 45° 。以图9中示意的,显示基板100中偏光结构101透光轴方向(见图中 \odot 示意)垂直于纸面,则显示基板出射的线偏振光的偏振方向垂直于纸面,功能偏光结构300的透光轴方向f平行于纸面,线偏振光的穿过转动 45° 的液晶分子后,其偏振方向改变 90° ,到达功能偏光结构的线偏振光的偏振方向与功能偏光结构300的透光轴方向f相同,线偏振光能够穿透功能偏光结构300后出射,此种情况下线偏振光穿透功能偏光结构后光损失最小,能够实现的宽视角显示的亮度最大。

[0062] 在一种实施方式中,图10为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式俯视图。如图10所示,第一电极组Z1包括第一子电极DJ1和第二子电极DJ2,第二电极组Z2包括第三子电极DJ3和第四子电极DJ4,在功能电极层204,第一子电极DJ1与第四子电极DJ4相邻,第二子电极DJ2与第三子电极DJ3相邻;在第二显示状态下,向第一子电极DJ1和第三子电极DJ3通入第三电压信号,向第二子电极DJ2和第四子电极DJ4通入第四电压信号,第三电压信号大小和第四电压信号大小不同。图10示意了该实施方式提供的显示面板在第二显示状态下,液晶分子层偏转状态。该实施方式提供的显示面板,在第二显示状态下,能够控制向任意相邻的两个电极之间通入的电压信号大小不同,实现液晶分子层中的液晶分子均发生转动,显示基板出射的线偏振光均能够穿透液晶分子层后改变偏振方向,从而能够穿透功能偏光结构后出射,实现显示面板的宽视角显示。同时,能够在第一显示状态下,控制向第一子电极和第二子电极通入第一电压信号,向第三子电极和第四子电极通入第二电压信号,且第一电压信号和第二电压信号的大小不同,实现在液晶分子层中液晶分子转动区

和液晶分子不转动区交替排列,进而与垂直于显示面板的方向呈大倾斜角度的部分光不能穿透功能偏光结构出射,从而实现显示面板的窄视角显示。本发明仅通过对功能电极层中各电极通入电压的控制即能实现在宽视角显示和窄视角显示之间切换,实现方式更加简单。

[0063] 在一种实施方式中,图11为本发明实施例提供的显示面板另一种可选实施方式俯视图。如图11所示,显示面板包括显示区AA和包围显示区AA的非显示区BA;还包括位于非显示区BA的电极信号线X,电极信号线包括第一信号线X1、第二信号线X2、第三信号线X3和第四信号线X4;所有的第一子电极DJ1均电连接到第一信号线X1,所有的第二子电极DJ2均电连接到第二信号线X2,所有的第三子电极DJ3均电连接到第三信号线X3,所有的第四子电极DJ4均电连接到第四信号线X4。非显示区BA包括在第二方向y向位于显示区AA两侧的第一非显示区BA1和第二非显示区BA2,第二方向y与第一方向x交叉;第一信号线X1、第二信号线X2、第三信号线X3和第四信号线X4中任意两者位于第一非显示区BA1,另外两者位于第二非显示区BA2。该实施方式中,四种子电极可以同层同材料制作,也可以异层同材料制作,位于非显示区的部分电极信号线也可以与子电极采用同一工艺制程制作。或者电极信号线与电极异层制作,在非显示区内通过过孔实现电极与相应的电极信号线电连接。该实施方式设计同一类子电极由显示区内引出后在非显示区内电连接到同一条电极信号线上,然后各条电极信号线再连接到驱动芯片上,能够节省非显示区内设置的电极信号线的条数,进而节省非显示区的空间。

[0064] 基于同一发明构思,本发明还提供一种显示装置,图12为本发明实施例提供的显示装置示意图,如图12所示,包括本发明任意实施例提供的显示面板10。本发明实施例提供的显示装置可以是任何具有显示功能的电子产品,包括但不限于以下类别:电视机、笔记本电脑、桌上型显示器、平板电脑、数码相机、手机、智能手环、智能眼镜、车载显示器、医疗设备、工控设备、触摸交互终端等。

[0065] 基于同一发明构思,本发明还提供一种显示面板的驱动方法,用于驱动本发明任意实施例提供的显示面板,驱动方法包括:向第一电极组内的所有电极通入第一电压信号,向第二电极组内的所有电极通入第二电压信号,驱动显示面板在第一显示状态下显示,其中,第一电压信号大小和第二电压信号大小不同,在相邻的第一电极组和第二电极组之间形成平行电场,控制液晶分子层中的液晶分子转动 45° 。

[0066] 本发明实施例提供的驱动方法,在第一显示状态下,通过向第一电极组内的电极和第二电极组内的电极通入不同的电压信号,控制相邻的第一电极组和第二电极组之间形成平行电场,来控制液晶分子层中的液晶分子转动 45° ,而第一电极组内的相邻的两个电极之间不会形成控制液晶分子转动的电场,第二电极组内的相邻的两个电极之间不会形成控制液晶分子转动的电场。结合图2对应的实施例说明进行理解,在第一显示状态下,液晶分子层中包括液晶分子发生转动的区域A1和液晶分子不发生转动的区域A2。显示基板出射的线偏振光初始的偏振方向与功能偏光结构的透光轴的方向垂直,显示基板出射的线偏振光穿过区域A1内的液晶分子后,偏振方向改变 90° ,此时线偏振光的偏振方向与功能偏光结构的透光轴方向相同,光线能够穿透功能偏光结构后出射;显示基板出射的线偏振光穿过区域A2内的液晶分子后,由于线偏振光的偏振方向不发生改变,所以该线偏振光不能穿透功能偏光结构。在第一显示状态下,功能液晶盒与功能偏光结构相互配合形成了等效光栅结

构,显示基板出射的与方向e呈较大倾斜角度的部分线偏振光不能经功能液晶盒后穿透功能偏光结构出射,从而实现了窄化显示面板的可视角度。

[0067] 进一步的,本发明提供的驱动方法,还包括:向任意相邻的两个电极上施加不同的电压信号,驱动显示面板在第二显示状态下显示,其中,在任意相邻的两个电极之间均形成平行电场,控制液晶分子层中的液晶分子转动 45° 。该实施方式提供的驱动方法,能够在实现第一显示状态下进行窄视角显示的同时,实现第二显示状态。在第二显示状态下,通过向任意相邻的两个电极上施加不同的电压信号,能够实现控制液晶分子层中的液晶分子均转动 45° ,从而显示基板出射的线偏振光穿透转动的液晶分子后其偏振方向会改变 90° ,最终到达功能偏光结构的线偏振光的偏振方向与功能偏光结构的透光轴平行,线偏振光能穿透功能偏光结构出射,所以在第二显示状态下,显示基板出射的与垂直于显示面板方向呈任意角度的光都能够经功能液晶盒和功能偏光结构后出射,显示面板呈宽视角显示。采用本发明提供的驱动方式能够实现显示面板在宽视角和窄视角下进行切换。

[0068] 通过上述实施例可知,本发明提供的显示面板及其驱动方法和显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0069] 本发明提供的显示面板,在显示基板之上依次设置有功能液晶层和功能偏光结构,功能液晶层中设置有功能电极层,且设置功能偏光结构的透光轴垂直于显示基板出射的光的偏振方向。在第一显示状态下,分别向第一电极组和第二电极组内的电极通入不同的电压信号,使得相邻的第一电极组和第二电极组之间形成平行电场,控制对应的区域内的液晶分子发生转动,显示基板出射的线偏振光穿透此部分转动的液晶分子后偏振方向发生改变,即到达功能偏光结构的光的偏振方向与功能偏光结构的透光轴方向呈非 90° 夹角,光能线穿透功能偏光结构出射,光线能够出射的区域为透光区;而在第一电极组内的电极之间和第二电极组内的电极之间不会形成电场,则各自对应的区域内的液晶分子不会发生转动,线偏振光不能穿透功能偏光结构,光线不能穿透的区域为非透光区。在第一显示状态下通过功能液晶盒和功能偏光结构的共同作用,相当于在显示面板中形成了等效光栅的结构。在第一显示状态下,与垂直于显示面板的方向呈较大倾斜角度的部分光不能够穿透功能偏光结构,从而实现了窄化显示面板的可视角度。

[0070] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

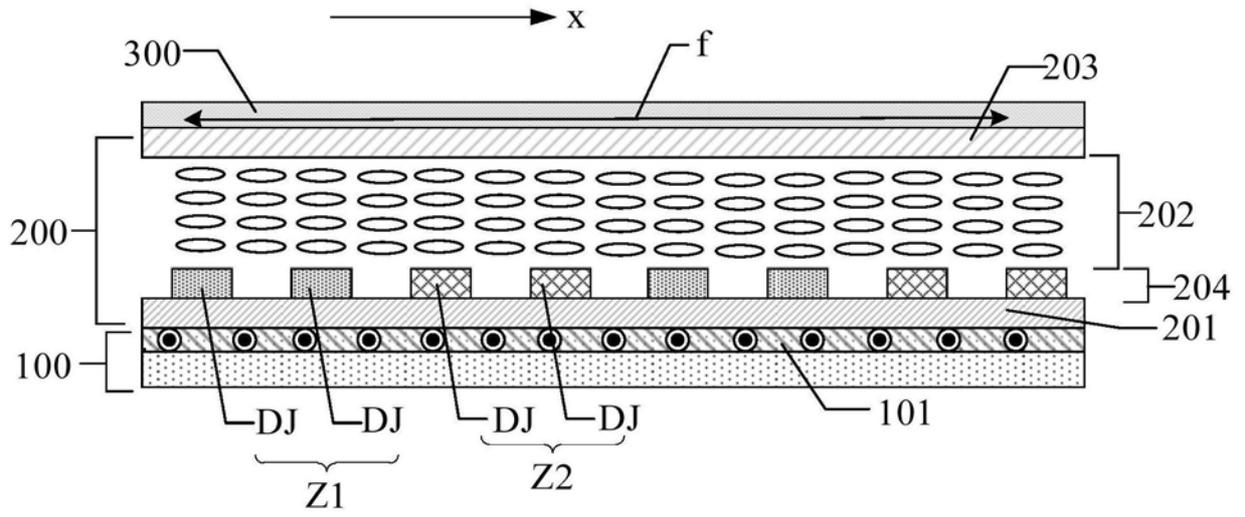


图1

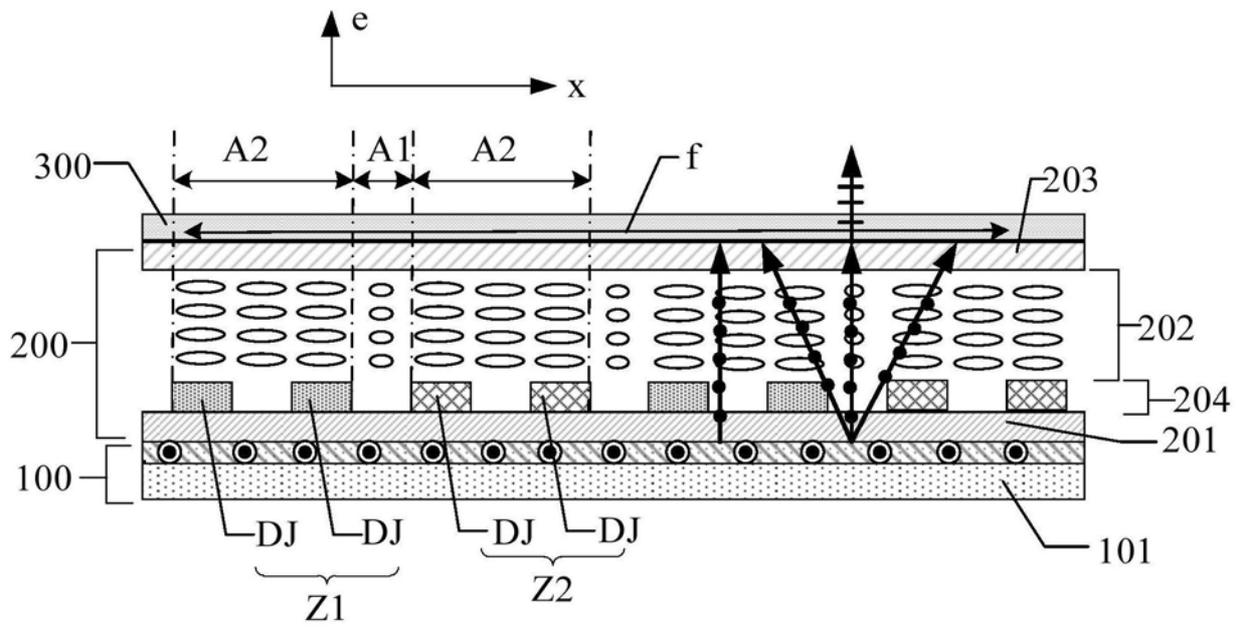


图2

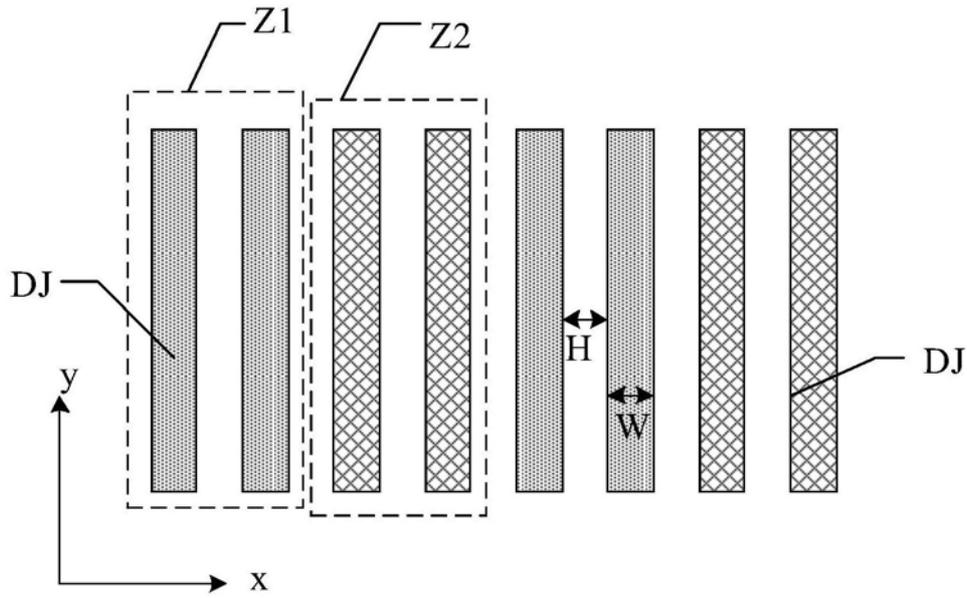


图3

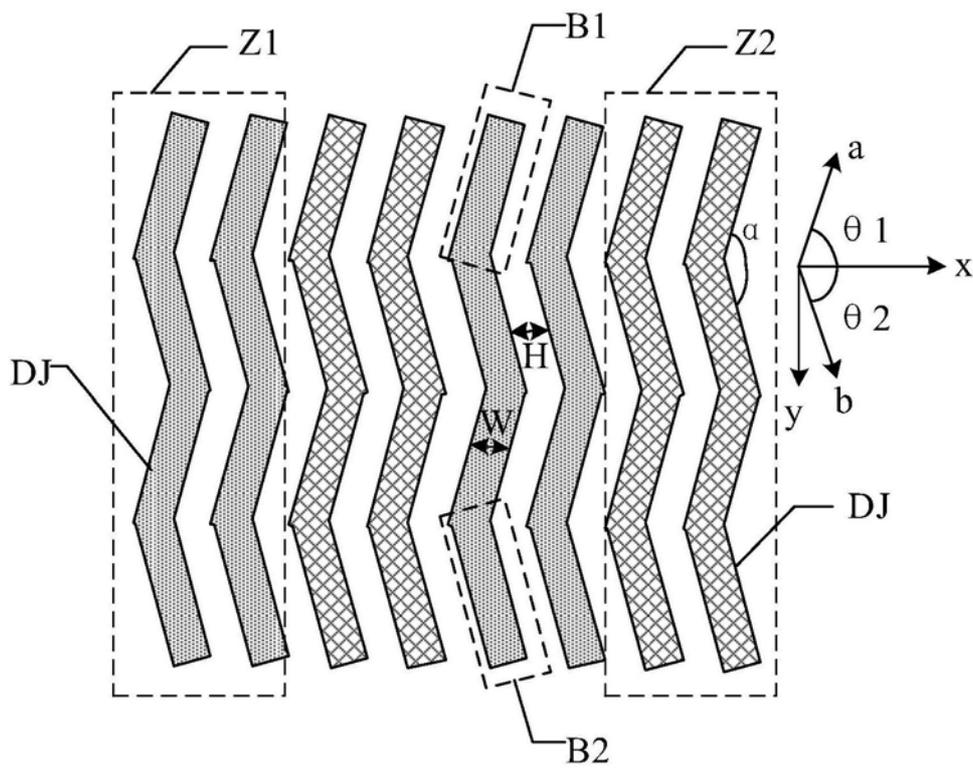


图4

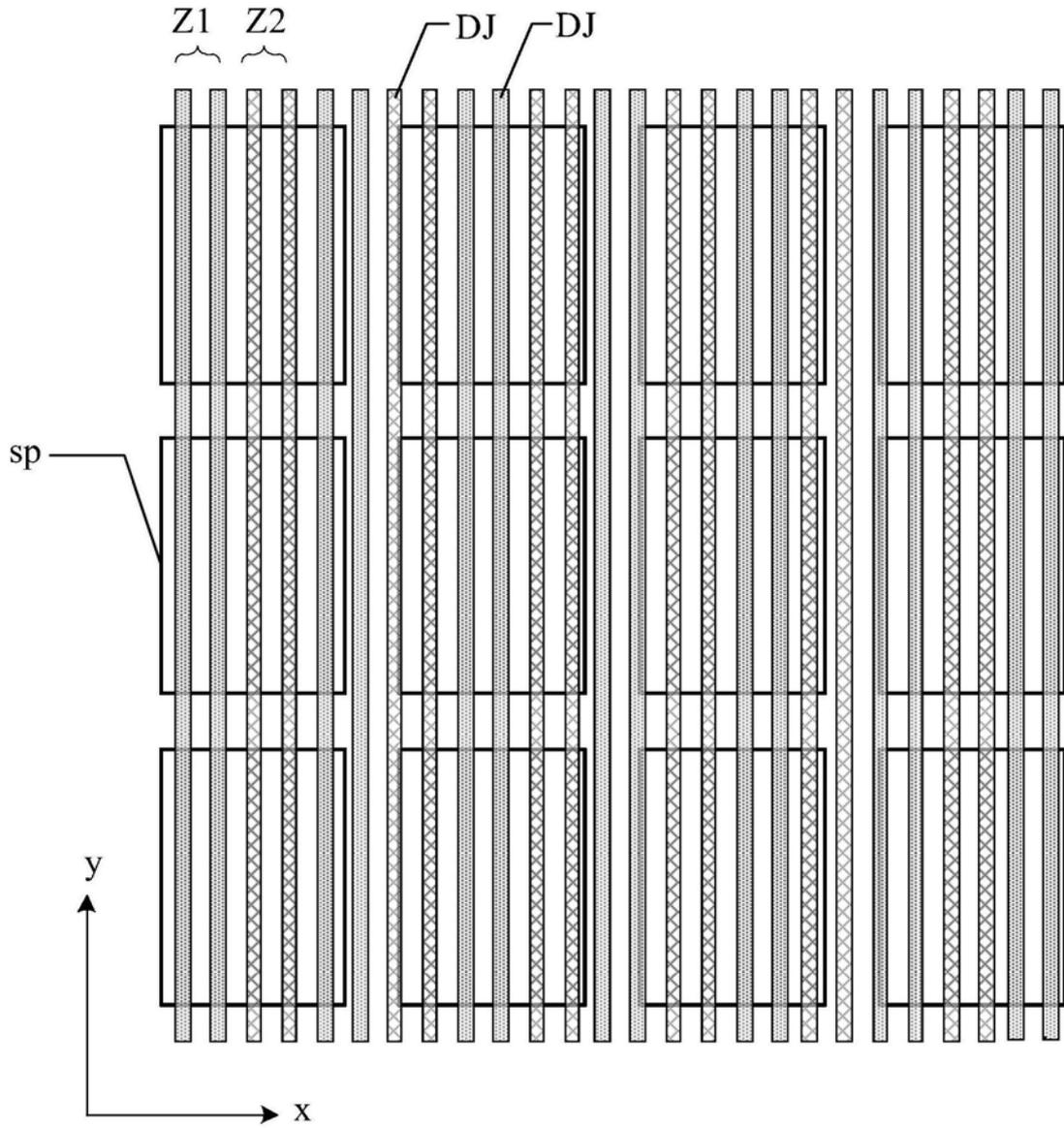


图5

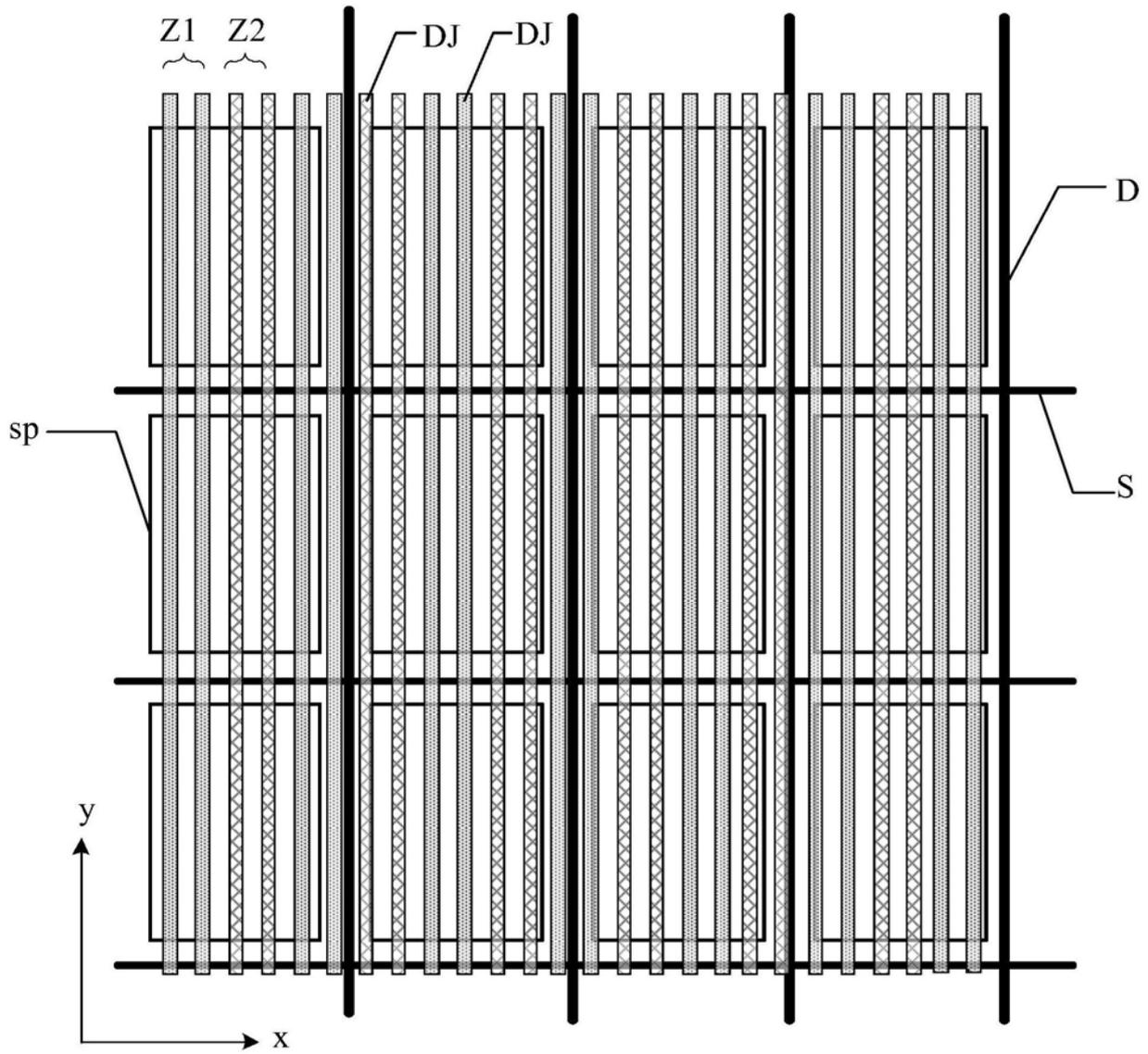


图6

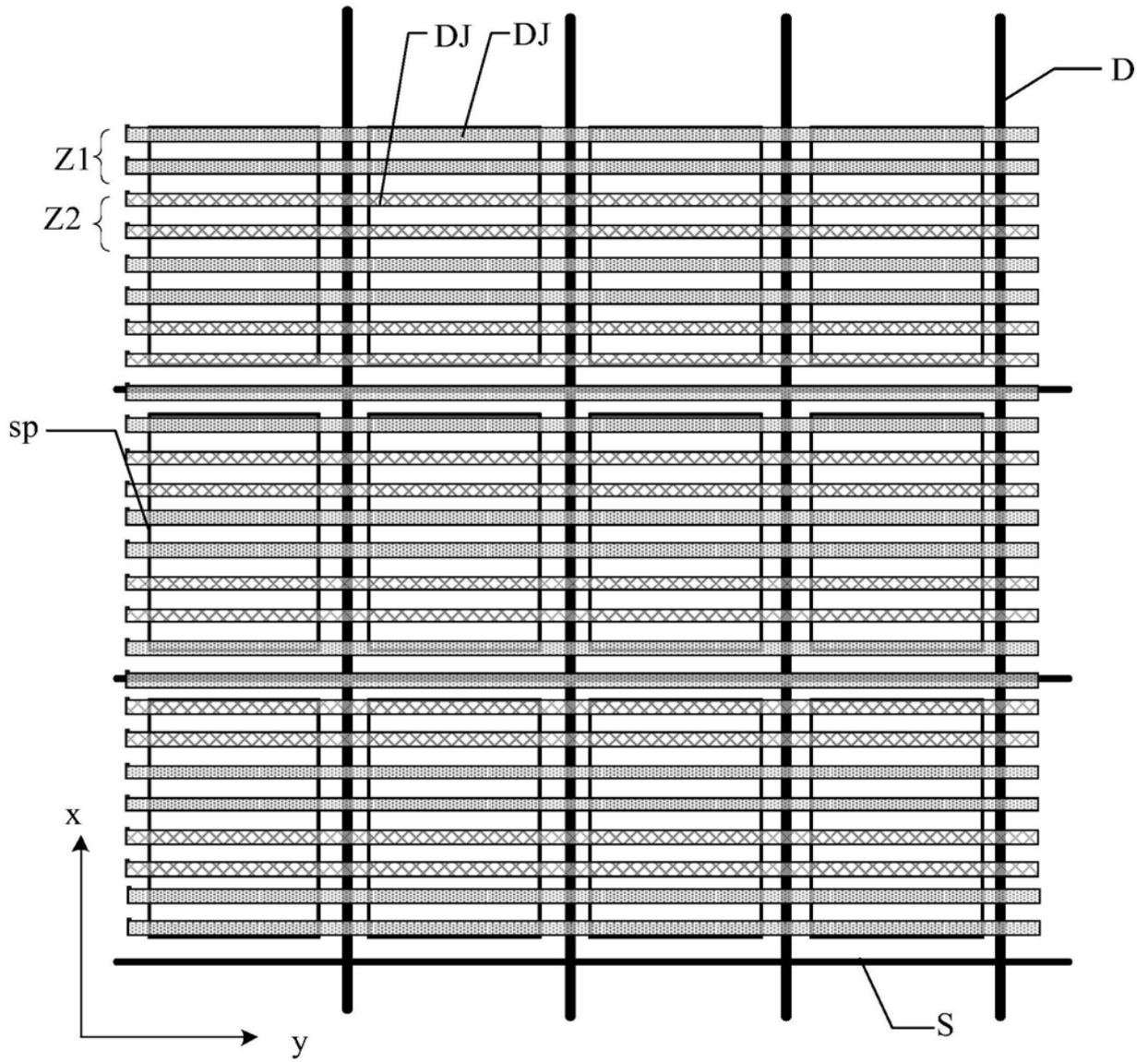


图7

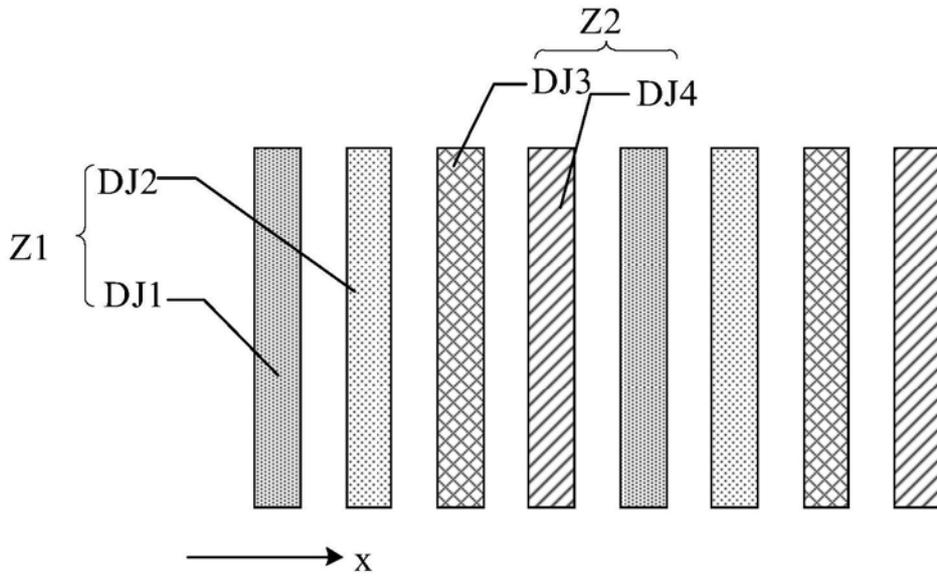


图8

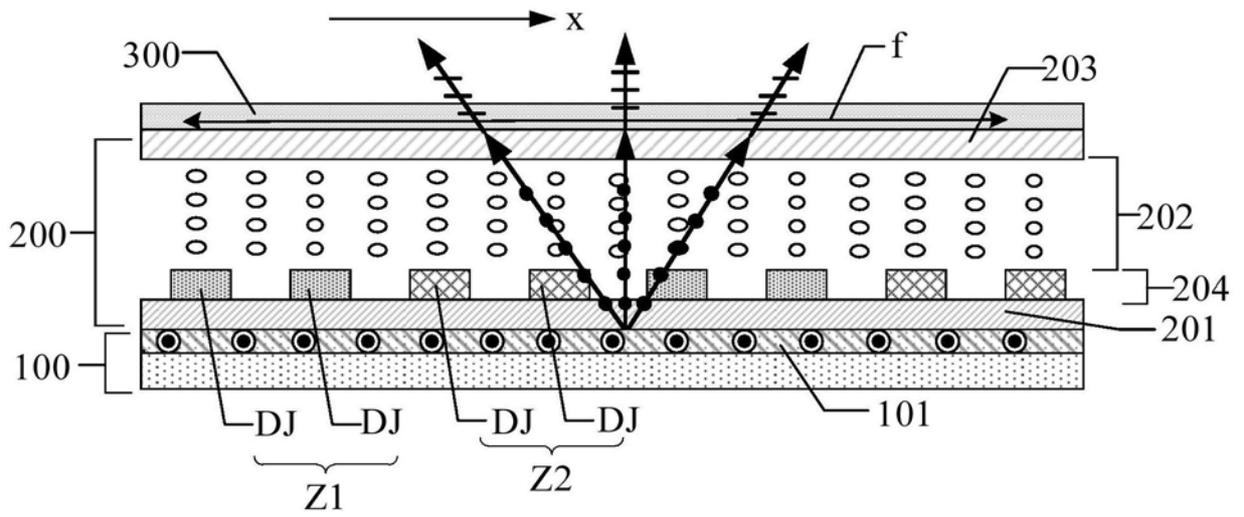


图9

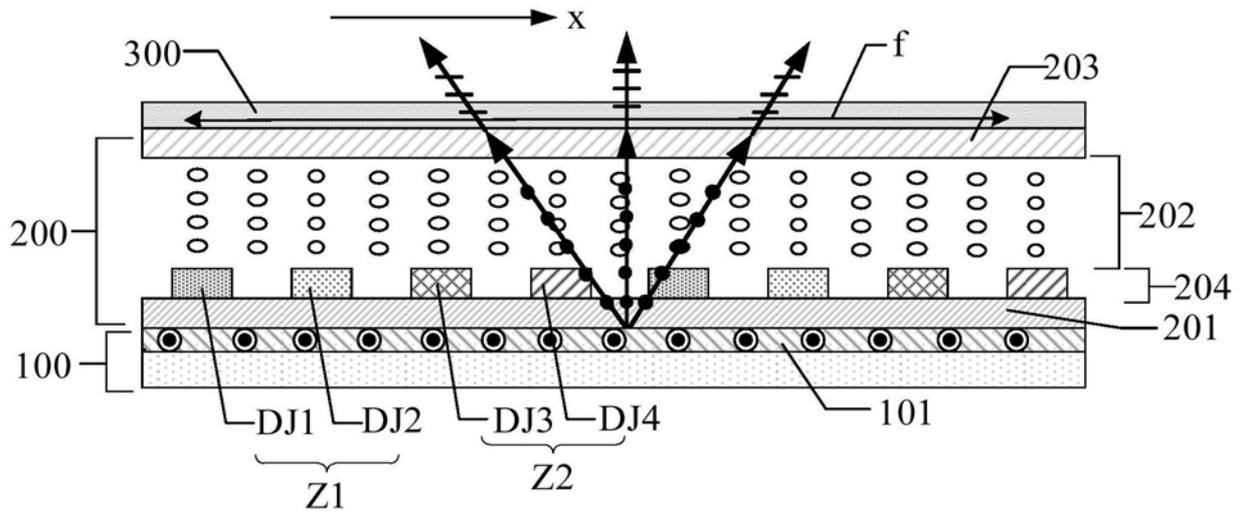


图10

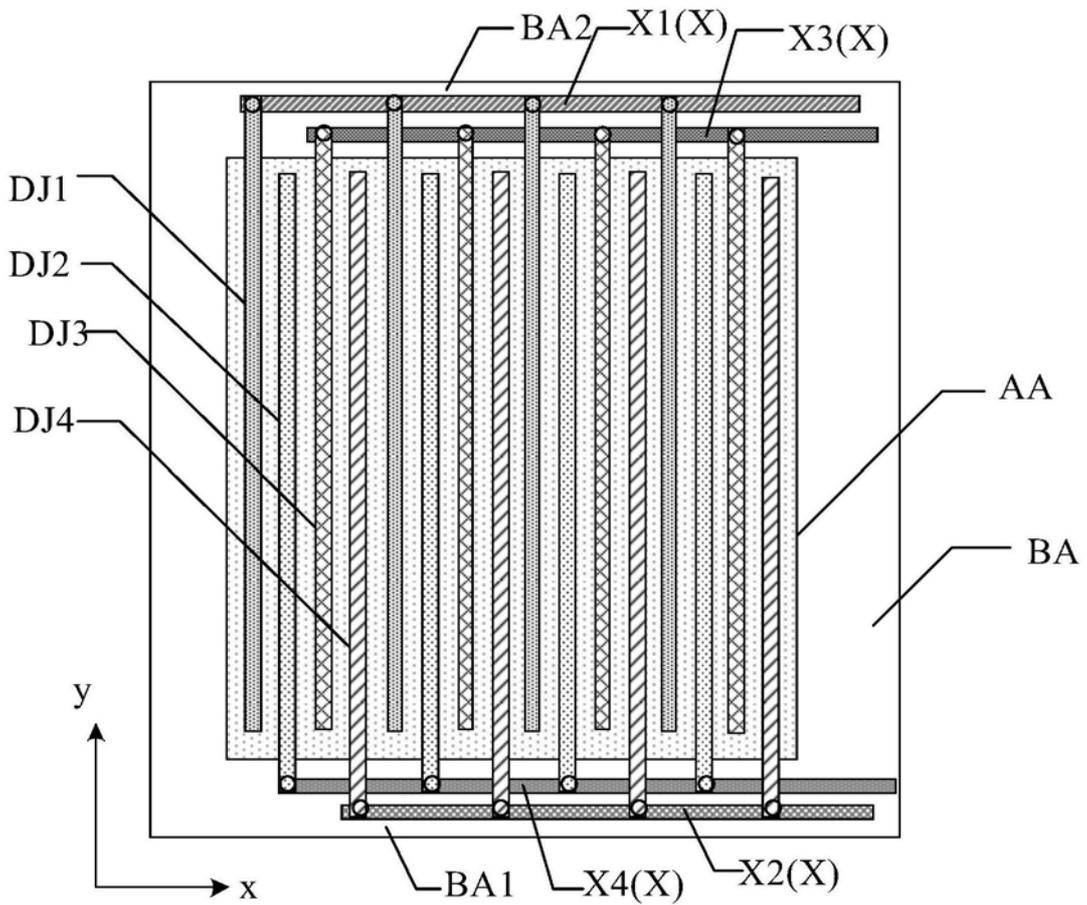


图11

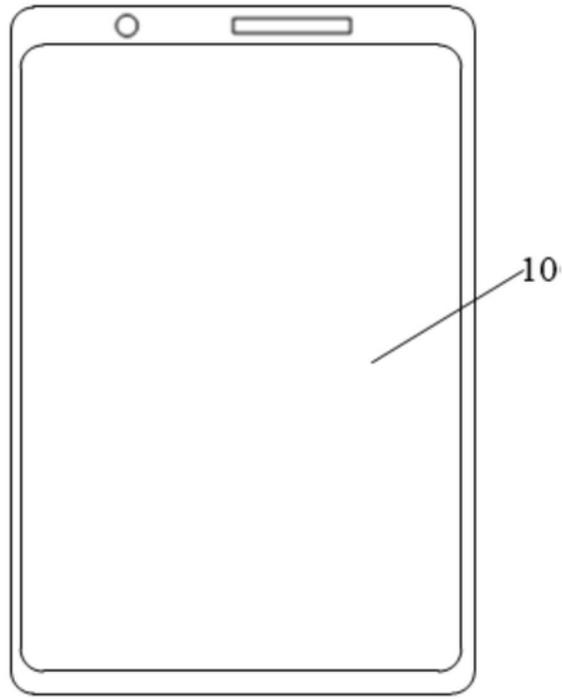


图12

专利名称(译)	显示面板及其驱动方法和显示装置		
公开(公告)号	CN110376804A	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201910567215.4	申请日	2019-06-27
[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		
发明人	辛龙才		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G09G3/36 G09F9/33 G09G3/3208		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/1343 G09F9/33 G09G3/3208 G09G3/36		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板及其驱动方法和显示装置。显示面板包括：显示基板，由显示基板的出光面出射的光为线偏振光；功能液晶盒位于显示基板的出光面一侧，包括第一基板、液晶分子层和第二基板，功能电极层位于第一基板靠近液晶分子层一侧，包括在第一方向上交替排列的第一电极组和第二电极组，第一电极组和第二电极组均包括至少两个电极；功能偏光结构的透光轴垂直于显示基板出射的光的偏振方向；显示面板包括第一显示状态，在第一显示状态下，向第一电极组内的所有电极通入第一电压信号，向第二电极组内的所有电极通入第二电压信号，第一电压信号大小和第二电压信号大小不同。本发明能够实现显示面板窄视角显示，且设计简单。

