



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108490696 A
(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810450787.X

(22)申请日 2018.05.11

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司
地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 姜丽梅 苏子芳 赵哲 刘瑞

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264
代理人 杨波

(51) Int. Cl.
G02F 1/1337(2006.01)
G02F 1/1343(2006.01)
G02F 1/137(2006.01)
G02F 1/13(2006.01)
G09G 3/36(2006.01)

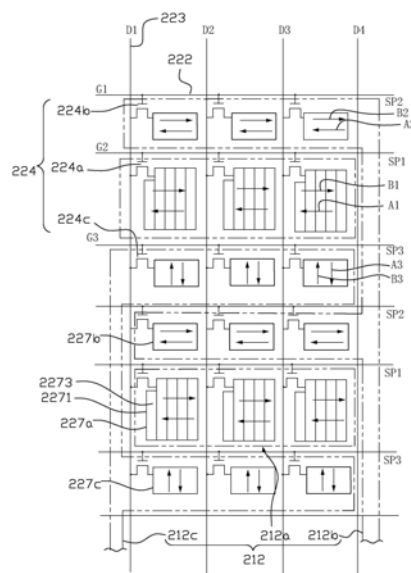
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

液晶显示装置及其视角切换方法

(57)摘要

一种液晶显示装置,包括第一基板和第二基板,第一基板上设有视角控制电极,第二基板上设置有公共电极,第二基板上由扫描线和数据线限定形成多个像素,每个像素包括主像素、第一次像素和第二次像素,每个主像素内设有包括多个像素电极条的主像素电极,每个第一次像素内设有第一次像素电极,每个第二次像素内设有第二次像素电极。本发明通过在第一基板、第二基板之间对应的像素部分的区域形成垂直电场,使液晶层中的液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,使该液晶显示装置在左右方向和/或上下方向的视角减小,从而实现上下方向和/或左右方向上的宽视角与窄视角自由切换。



1. 一种液晶显示装置,包括第一基板(21)、第二基板(22)以及位于所述第一基板(21)与所述第二基板(22)之间的液晶层(23),所述第一基板(21)上设有视角控制电极(212),所述第二基板(22)上设置有公共电极(225),所述第二基板(22)上由扫描线(222)和数据线(223)限定形成多个像素(P),其特征在于,每个像素(P)包括主像素(SP1)、第一次像素(SP2)和第二次像素(SP3),所述第一像素(SP2)内液晶分子的配向方向和所述第二像素(SP3)内液晶分子的配向方向相互垂直,所述主像素(SP1)内的液晶分子在不同视角模式下均为平躺状态;每个主像素(SP1)内设有包括多个像素电极条(2271)的主像素电极(227a),每个第一次像素(SP2)内设有第一次像素电极(227b),每个第二次像素(SP3)内设有第二次像素电极(227c)。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述视角控制电极(212)包括相互绝缘的第一电极部(212a)、第二电极部(212b)和第三电极部分(212c),所述第一电极部(212a)对应覆盖所述主像素(SP1),所述第二电极部(212b)对应覆盖所述第一次像素(SP2),所述第三电极部分(212c)对应覆盖所述第二次像素(SP3)。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极部(212a)包括多个电性连接的第一导电条(2121),所述第二电极部(212b)包括多个电性连接的第二导电条(2122),所述第三电极部分(212c)包括多个电性连接的第三导电条(2123)。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述视角控制电极(212)包括相互绝缘的第二电极部(212b)和第三电极部分(212c),所述第二电极部(212b)对应覆盖所述第一次像素(SP2),所述第三电极部分(212c)对应覆盖所述第二次像素(SP3)。

5. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一次像素电极(227b)与所述第二次像素电极(227c)的面积相等,所述第一次像素(SP2)与所述第二次像素(SP3)的像素开口面积相等,所述第一次像素(SP2)与所述第二次像素(SP3)的像素开口面积之和不大于所述主像素(SP1)的像素开口面积。

6. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二基板(22)上对应于每个主像素(SP1)的区域设置有所述公共电极(225),所述第二基板(22)上对应于每个第一次像素(SP2)和每个第二次像素(SP3)的区域均未设置有所述公共电极(225)。

7. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二基板(22)上对应于每个主像素(SP1)、每个第一次像素(SP2)和每个第二次像素(SP3)的区域均设置有所述公共电极(225)。

8. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶层(23)采用负性液晶分子,与每个主像素(SP1)相对应的负性液晶分子的配向沿着所述扫描线(222)的方向延伸,与每个第一次像素(SP2)相对应的负性液晶分子的配向沿着所述扫描线(222)的方向延伸,与每个第二次像素(SP3)相对应的负性液晶分子的配向沿着所述数据线(223)的方向延伸。

9. 一种液晶显示装置的视角切换方法,其特征在于,所述视角切换方法包括:

在第一种视角模式下,向第二基板(22)上的公共电极(225)施加基准公共电压,向第一基板(21)上的视角控制电极(212)的第二电极部(212b)和第三电极部分(212c)施加相对该基准公共电压具有较小压差的第一电压信号,使得所述公共电极(225)与所述视角控制电极(212)之间的电压差小于预设值,且与主像素(SP1)相对应区域的液晶分子为平躺状态;

在第二种视角模式下,向第二基板(22)上的公共电极(225)施加基准公共电压,向第一

基板(21)上的视角控制电极(212)的第二电极部(212b)和第三电极部分(212c)施加相对该基准公共电压具有较大压差的第二电压信号,使得所述公共电极(225)与所述视角控制电极(212)之间的电压差大于预设值,且与主像素(SP1)相对应区域的液晶分子为平躺状态。

10.如权利要求9所述的视角切换方法,其特征在于,在第一种视角模式下,向所述视角控制电极(212)施加的第一电压信号与所述公共电极(225)施加的基准公共电压相同,使所述公共电极(225)与所述视角控制电极(212)之间的电压差为零;在第二种视角模式下,向所述视角控制电极(212)施加的第二电压信号为交流电压,使所述公共电极(225)与所述视角控制电极(212)之间的电压差大于零。

液晶显示装置及其视角切换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,且特别是涉及一种液晶显示装置及其视角切换方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(liquid crystal display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在平板显示领域占主导地位。

[0003] 随着液晶显示技术的不断进步,显示器的可视角度已经由原来的120°左右拓宽到160°以上,人们在享受大视角带来视觉体验的同时,也希望有效保护商业机密和个人隐私,以避免屏幕信息外泄而造成的商业损失或尴尬。

[0004] 现在的显示器件逐渐朝着宽视角的方向发展,无论是手机移动终端应用,桌上显示器还是笔记本电脑应用,除了宽视角的需求之外,在许多场合还需要显示装置具备宽视角与窄视角相互切换的功能。目前,主要有以下几种方式实现对液晶显示装置的宽视角与窄视角切换。

[0005] 第一种是在显示屏上贴附百叶遮挡膜来实现,当需要进行防窥时,利用百叶遮挡膜遮住屏幕即可缩小视角。但是,这种方式需要额外准备百叶遮挡膜,给使用者造成极大的不便,而且一张百叶遮挡膜只能实现一种视角,一旦贴附上百叶遮挡膜后,视角便固定了,只能实现窄视角模式,就无法再显示宽视角功能。

[0006] 第二种是在液晶显示装置中设置双光源背光系统用于调节液晶显示装置的视角,该双光源背光系统由两层层叠的导光板结合反棱镜片构成,顶层导光板(LGP-T)结合反棱镜片改变光线的走向使得光线限制在比较窄的角度范围,实现液晶显示装置的窄视角,而底部导光板(LGP-B)结合反棱镜片的功能则实现液晶显示装置的宽视角。但是,这种双光源背光系统会导致液晶显示装置的厚度及成本均增加,不符合液晶显示装置轻薄化的发展趋势。

[0007] 第三种是利用彩色滤光片基板(CF)一侧的视角控制电极给液晶分子施加一个垂直电场,实现窄视角模式。但是,这种方式只能实现左右方向上的宽窄视角切换,不能同时实现左右方向和/或上下方向上的宽窄视角切换。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种液晶显示装置,以解决现有液晶显示装置中仅能实现左右方向的宽窄视角切换的问题。

[0009] 本发明解决其技术问题是采用以下的技术方案来实现的。

[0010] 本发明提供一种液晶显示装置,包括第一基板、第二基板以及位于第一基板与第二基板之间的液晶层,第一基板上设有视角控制电极,第二基板上设置有公共电极,第二基板上由扫描线和数据线限定形成多个子像素,每个子像素包括主像素、第一次像素和第二次像素,第一次像素内液晶分子的配向方向和第二次像素内液晶分子的配向方向相互垂直,主像素内的液晶分子在不同视角模式下均为平躺状态;每个主像素内设有包括多个像

素电极条的主像素电极,每个第一次像素内设有第一次像素电极,每个第二次像素内设有第二次像素电极。

[0011] 进一步地,第一电极部包括多个电性连接的第一导电条,第二电极部包括多个电性连接的第二导电条,第三电极部分包括多个电性连接的第三导电条。

[0012] 进一步地,视角控制电极包括相互绝缘的第二电极部和第三电极部分,第二电极部对应覆盖第一次像素,第三电极部分对应覆盖第二次像素。

[0013] 进一步地,第一次像素电极与第二次像素电极的面积相等。

[0014] 进一步地,液晶层采用负性液晶分子,与每个主像素相对应的负性液晶分子的配向沿着扫描线的方向延伸,与每个第一次像素相对应的负性液晶分子的配向沿着扫描线的方向延伸,与每个第二次像素相对应的负性液晶分子的配向沿着数据线的方向延伸。

[0015] 一种如上所述的液晶显示装置的视角切换方法,该视角切换方法包括:

[0016] 在第一种视角模式下,向第二基板上的公共电极施加基准公共电压,向第一基板上的视角控制电极的第二电极部和第三电极部分施加相对该基准公共电压具有较小压差的第一电压信号,使得公共电极与视角控制电极之间的电压差小于预设值,且与主像素相对应区域的液晶分子为平躺状态。

[0017] 在第二种视角模式下,向第二基板上的公共电极施加基准公共电压,向第一基板上的视角控制电极的第二电极部和第三电极部分施加相对该基准公共电压具有较大压差的第二电压信号,使得公共电极与视角控制电极之间的电压差大于预设值,且与主像素相对应区域的液晶分子为平躺状态。

[0018] 进一步地,在第一种视角模式下,向视角控制电极施加的第一电压信号与公共电极施加的基准公共电压相同,使公共电极与视角控制电极之间的电压差为零;在第二种视角模式下,向视角控制电极施加的第二电压信号为交流电压,使公共电极与视角控制电极之间的电压差大于零。

[0019] 本发明提供的液晶显示装置,在第一基板上设置用于控制视角的视角控制电极,每个子像素包括主像素、第一次像素和第二次像素,该第一次像素和该第二次像素内液晶分子的配向方向相互垂直,通过在视角控制电极上施加视角控制电压,在保持主像素分的液晶分子处于平躺状态的前提下,使视角控制电极与公共电极之间产生电压差,在两个基板之间对应的多个像素部分的区域分别形成垂直电场,使液晶层中的液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,实现该液晶显示装置在左右方向和/或上下方向的视角调整。

附图说明

[0020] 图1为本发明第一实施例中液晶显示装置的平面结构示意图。

[0021] 图2为图1中的局部结构示意图。

[0022] 图3为图1中视角控制电极的结构示意图。

[0023] 图4为图1中的分解结构示意图。

[0024] 图5a至图5d为图2中负性液晶分子在视角控制电极施加不同电压时的排列示意图。

[0025] 图6为本发明第二实施例中液晶显示装置的平面结构示意图。

[0026] 图7为图6中的分解结构示意图。

[0027] 图8a至图8d为图6中正性液晶分子在视角控制电极施加不同电压时的排列示意图。

[0028] 图9为本发明第三实施例中液晶显示装置的局部剖面图。

具体实施方式

[0029] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术方式及功效,以下结合附图及实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0030] [第一实施例]

[0031] 图1为本发明第一实施例中液晶显示装置的平面结构示意图,图2为图1中的局部结构示意图,图3为图1中视角控制电极的结构示意图,图4为图1中的分解结构示意图。请参考图1至图4,该液晶显示装置包括第一基板21、与第一基板21相对设置的第二基板22以及位于第一基板21和第二基板22之间的液晶层23。

[0032] 本实施例提供的液晶显示装置适用于平面内切换型 (IPS)、边缘电场切换型 (FFS) 等模式的液晶显示装置,公共电极和像素电极均形成在同一基板(即薄膜晶体管阵列基板)上,在公共电极和像素电极之间施加显示用的电场时,液晶分子在与基板大致平行的平面内旋转以获得较广的视角。本实施例中,以边缘电场切换型 (FFS) 为例对该液晶显示装置进行说明。

[0033] 请参考图4,第一基板21例如为彩色滤光片基板,第二基板22例如为薄膜晶体管阵列基板。第一基板21在背向液晶层23的一侧设有第一偏光片211,第二基板22在背向液晶层23的一侧设有第二偏光片221,第一偏光片211的透光轴X1与第二偏光片221的透光轴X2相互垂直。

[0034] 图5a至图5d为图3中负性液晶分子在视角控制电极施加不同电压时的排列示意图。请结合图1至图4及5a至图5d,第一基板21在朝向液晶层23的一侧设有视角控制电极212,第二基板22在朝向液晶层23的一侧设有扫描线222、数据线223、薄膜晶体管 (TFT) 224、公共电极225、绝缘层226和像素电极227。

[0035] 其中多条扫描线222与多条数据线223相互交叉限定形成呈阵列分布的多个子像素。本实施例中,每个子像素例如为红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 子像素,多个相邻的子像素构成一个用于显示的像素P。例如,一个像素可以包括红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 三个子像素,但本发明不限于此。

[0036] 本实施例中,每个像素包括三个子像素,即每个像素包括主像素SP1、第一次像素SP2和第二次像素SP3。其中主像素电极227a设在主像素SP1内,第一次像素电极227b设在每个第二次像素SP2内,第二次像素电极227c设在每个第二次像素SP3内;第一薄膜晶体管224a设置在主像素SP1内,第二薄膜晶体管224b设置在第一次像素SP2内,第三薄膜晶体管224c设置在第二次像素SP3内。

[0037] 优选地,本实施例中,第一次像素电极227b与第二次像素电极227c的面积可以相等,具体地,第一次像素电极227b与第二次像素电极227c例如均为面状电极。相对应的,第一次像素SP2与第二次像素SP3的像素开口面积相等,但第一次像素SP2与第二次像素SP3的像素开口面积之和不大于主像素SP1的像素开口面积。在其他实施例中,第一次像素电极227b与第二次像素电极227c可以为狭缝电极。

[0038] 请结合图1和图2,薄膜晶体管(224a、224b、224c)位于扫描线222与数据线223交叉的位置附近。薄膜晶体管(224a、224b、224c)与对应的扫描线222和数据线223以及电极电性连接。每个薄膜晶体管(224a、224b、224c)包括栅极、半导体层、源极及漏极(图未示),其中栅极电性连接对应的扫描线222,源极和漏极相互间隔开且均与半导体层接触连接,源极与漏极之一电性连接对应的数据线223,源极与漏极之一电性连接对应的电极。

[0039] 请参考图1,主像素电极227a包括相互间隔的多个第一像素电极条2271,相邻的第一像素电极条2271之间形成有第一狭缝2273。

[0040] 请结合图1和图2,液晶层23采用负性液晶分子,与每个主像素SP1相对应的负性液晶分子的配向沿着扫描线222的方向延伸,与每个第一次像素SP2相对应的负性液晶分子的配向沿着扫描线222的方向延伸,与每个第二次像素SP3相对应的负性液晶分子的配向沿着数据线223的方向延伸。

[0041] 请参阅图2与图3,本实施例中,子像素沿着扫描线222和数据线223所在方向分别排列成行。

[0042] 视角控制电极212、公共电极225与像素电极227具体可采用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等透明导电材质制成为透明电极。视角控制电极212用于控制视角切换。公共电极225用于施加画面显示用的公共电压。像素电极227用于接收数据信号以控制进行画面显示。

[0043] 本实施例中,像素电极227位于公共电极225上方,两者之间设有绝缘层226,但本发明不限于此,在其他实施例中,像素电极227也可以位于公共电极225下方。另外,当该液晶显示装置采用平面内切换型(IPS)模式时,公共电极225和像素电极227还可以位于同一层中且相互绝缘间隔开,例如公共电极225和像素电极227。

[0044] 请结合图3和图4,本实施例中,视角控制电极212包括相互绝缘的第一电极部212a、第二电极部212b和第三电极部分212c,第一电极部212a对应覆盖主像素SP1,第二电极部212b对应覆盖第一次像素SP2,第三电极部分212c对应覆盖第二次像素SP3。因为主像素SP1对应的液晶分子在任何视角下一直处于平躺状态,在其他实施例中,视角控制电极212可以只包括相互绝缘的第二电极部212b和第三电极部分212c,视角控制电极212对应于主像素SP1的区域可以不设置电极部分。

[0045] 请继续参考图3和图4,本实施例中,液晶层23中的液晶分子为负性液晶分子。第一基板21上与每个主像素SP1相对应位置的配向方向为A1,第一基板21上与每个第一次像素SP2相对应位置的配向方向为A2,第一基板21上与每个第二次像素SP3相对应位置的配向方向为A3;第二基板22上与每个主像素SP1相对应位置的配向方向为B1,第二基板22上与每个第一次像素SP2相对应位置的配向方向为B2,第二基板22上与每个第二次像素SP3相对应位置的配向方向为B3。液晶层23中的液晶分子沿着第一基板21和第二基板22上的配向方向排列,液晶分子在第一次像素SP2和第二次像素SP3内的初始排列方向互相垂直。

[0046] 本实施例可以通过光配向的方式分别对第一基板21和第二基板22进行配向,光配向可以使用掩模等方式实现分别对主像素SP1、第一次像素SP2和第二次像素SP3进行配向。在其他实施例中,也可以通过摩擦分区域配向的方式分别对主像素SP1、第一次像素SP2和第二次像素SP3进行配向。

[0047] 进一步地,对应于每个主像素SP1,第一基板21上的配向方向A1与第二基板22上的

配向方向B1平行或者反向平行(本实施例中为反向平行);对应于每个第一次像素SP2,第一基板21上的配向方向A2与第二基板22上的配向方向B2平行或者反向平行(本实施例中为反向平行);对应于每个第二次像素SP3,第一基板21上的配向方向A3与第二基板22上的配向方向B3平行或者反向平行(本实施例中为反向平行)。

[0048] 通过在视角控制电极212上施加电压,可以在视角控制电极212与公共电极225之间产生不同的电压差,使该液晶显示装置在宽视角模式与窄视角模式之间切换,具体如图5a至图5d所示。

[0049] 请参阅图5a,在该液晶显示装置未施加任何电压的初始状态下,位于每个主像素SP1区域内的负性液晶分子为低预倾角设置,即该区域内的负性液晶分子在初始状态时为接近于平躺状态;位于每个第一次像素SP2区域内的液晶分子和每个第二次像素SP3区域内的负性液晶分子均为高预倾角设置,即这两个区域内的负性液晶分子在初始状态时为倾斜状态。此时,该液晶显示装置为在左右方向和上下方向均为窄视角。

[0050] 请参考图5b,当像素电极227上施加显示用的电压,第一电极部212a和第三电极部分212c均与公共电极225之间未施加电压差或施加很小的电压差时,且在第二电极部212b与公共电极225之间施加一定大小的电压差时,因此会在两个基板21、22之间对应每个第一次像素SP2的区域形成垂直电场(如图中箭头E所示),由于负性液晶分子在电场作用下其长轴方向有沿着垂直于电场线方向旋转的趋势,因此每个第一次像素SP2内的负性液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,与第一基板21、第二基板22之间的倾斜角度减小,并从倾斜姿态偏转到平躺姿态。每个第一次像素SP2内的负性液晶分子在该垂直电场作用下均发生偏转,使该液晶显示装置在左右方向上的视角均减小,从而该液晶显示装置在左右方向上切换至宽视角,此时,该液晶显示装置在上下方向为窄视角。

[0051] 请参考图5c,当像素电极227上施加显示用的电压,第一电极部212a和第二电极部212b均与公共电极225之间未施加电压差或施加很小的电压差时,且在第三电极部分212c与公共电极225之间施加一定大小的电压差时,因此会在两个基板21、22之间对应每个第二次像素SP3的区域形成垂直电场(如图中箭头E所示),由于负性液晶分子在电场作用下长轴方向有沿着垂直于电场线方向旋转的趋势,因此每个第二次像素SP3内的负性液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,与第一基板21、第二基板22之间的倾斜角度减小,并从倾斜姿态偏转到平躺姿态。每个第二次像素SP3内的负性液晶分子在该垂直电场作用下均发生偏转,使该液晶显示装置在上下方向上的视角均增大,从而该液晶显示装置在上下方向上切换至宽视角,此时,该液晶显示装置在左右方向为窄视角。

[0052] 请参考图5d,当像素电极227上施加显示用的电压,第一电极部212a与公共电极225之间未施加电压差或施加很小的电压差时,且在第二电极部212b、第三电极部分212c与公共电极225之间施加一定大小的电压差时,因此会在两个基板21、22之间对应每个第一次像素SP2、第二次像素SP3的区域形成垂直电场(如图中箭头E所示),由于负性液晶分子在电场作用下长轴方向有沿着平行于电场线方向旋转的趋势,因此每个第一次像素SP2、第二次像素SP3内的负性液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,与第一基板21、第二基板22之间的倾斜角度减小,并从倾斜姿态偏转到平躺姿态。每个第一次像素SP2和第二次像素SP3内的负性液晶分子在该垂直电场作用下均发生偏转,使该液晶显示装置在左右方向和上下方向上的视角均增大,从而该液晶显示装置在左右方向和上下方向上均切换至宽视角。

[0053] 本实施例中,向公共电极225输出的电压为直流公共电压(即DC V_{com}),向视角控制电极212输出的电压为围绕该直流公共电压为中心上下波动的周期性交流电压。该交流电压的波形具体可以为方波、正弦波、三角波或锯齿波等。

[0054] 为了给第一基板21上的视角控制电极212施加电压,在该液晶显示装置的周边非显示区域,可通过导电胶(图未示)将视角控制电极212从第一基板21电性导通至第二基板22,由驱动芯片(图中未示)提供电压至第二基板22上,再由第二基板22通过导电胶将电压施加在第一基板21的视角控制电极212上。

[0055] [第二实施例]

[0056] 图6为本发明第二实施例中液晶显示装置的平面结构示意图,图7为图6中的分解结构示意图,图8a至图8d为图6中正性液晶分子在视角控制电极施加不同电压时的排列示意图。本实施例与第一实施例的区别在于,本实施例中,液晶层23采用正性液晶分子。

[0057] 请结合图6和图7,第一基板21上与每个主像素SP1相对应位置的配向方向为A1,第一基板21上与每个第一次像素SP2相对应位置的配向方向为A2,第一基板21上与每个第二次像素SP3相对应位置的配向方向为A3;第二基板22上与每个主像素SP1相对应位置的配向方向为B1,第二基板22上与每个第一次像素SP2相对应位置的配向方向为B2,第二基板22上与每个第二次像素SP3相对应位置的配向方向为B3。液晶层23中的液晶分子沿着第一基板21和第二基板22上的配向方向排列,液晶分子在第一次像素SP2和第二次像素SP3内的初始排列方向互相垂直。

[0058] 本实施例可以通过光配向的方式分别对第一基板21和第二基板22进行配向,光配向可以使用掩模等方式实现分别对主像素SP1、第一次像素SP2和第二次像素SP3进行配向。在其他实施例中,也可以通过摩擦分区域配向的方式分别对主像素SP1、第一次像素SP2和第二次像素SP3进行配向。

[0059] 进一步地,对应于每个主像素SP1,第一基板21上的配向方向A1与第二基板22上的配向方向B1平行或者反向平行(本实施例中为反向平行);对应于每个第一次像素SP2,第一基板21上的配向方向A2与第二基板22上的配向方向B2平行或者反向平行(本实施例中为反向平行);对应于每个第二次像素SP3,第一基板21上的配向方向A3与第二基板22上的配向方向B3平行或者反向平行(本实施例中为反向平行)。

[0060] 通过在视角控制电极212上施加电压,可以在视角控制电极212与公共电极225之间产生不同的电压差,使该液晶显示装置在宽视角模式与窄视角模式之间切换,具体如图8a至图8d所示。

[0061] 请参阅图8a,在该液晶显示装置未施加任何电压的初始状态下,液晶层23中的正性液晶分子沿着配向方向排列且呈现与第一基板21、第二基板22平行的平躺姿态,其中位于每个主像素SP1内的液晶分子沿着配向方向A1、B1排列,位于每个第一次像素SP2内的液晶分子沿着配向方向A2、B2排列,位于每个第二次像素SP3内的液晶分子沿着配向方向A3、B3排列。正性液晶分子的长轴方向与第一基板21、第二基板22的表面基本平行。在实际应用中,液晶层23中的正性液晶分子与第一基板21、第二基板22之间可以具有很小的初始预倾角,该初始预倾角的范围可为小于或等于5度,即: $0^{\circ} \leq \theta \leq 5^{\circ}$ 。此时由于在像素电极227上未施加显示用的电压,液晶分子在与第一基板21、第二基板22平行的平面内未发生旋转,该液晶显示装置呈现黑态。

[0062] 请参考图8b,当像素电极227上施加显示用的电压,第一电极部212a和第三电极部分212c均与公共电极225之间未施加电压差或施加很小的电压差时,且在第二电极部212b与公共电极225之间施加一定大小的电压差时,因此会在两个基板21、22之间对应每个第一次像素SP2的区域形成垂直电场(如图中箭头E所示),由于正性液晶分子在电场作用下长轴方向有沿着平行于电场线方向旋转的趋势,因此每个第一次像素SP2内的正性液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,与第一基板21、第二基板22之间的倾斜角度增大,并从平躺姿态偏转到倾斜姿态。每个第一次像素SP2内的正性液晶分子在该垂直电场作用下均发生偏转,使该液晶显示装置在上下方向上的视角均减小,从而该液晶显示装置在上下方向上切换至窄视角。

[0063] 请参考图8c,当像素电极227上施加显示用的电压,第一电极部212a和第二电极部212b均与公共电极225之间未施加电压差或施加很小的电压差时,且在第三电极部分212c与公共电极225之间施加一定大小的电压差时,因此会在两个基板21、22之间对应每个第二次像素SP3的区域形成垂直电场(如图中箭头E所示),由于正性液晶分子在电场作用下长轴方向有沿着平行于电场线方向旋转的趋势,因此每个第二次像素SP3内的正性液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,与第一基板21、第二基板22之间的倾斜角度增大,并从平躺姿态偏转到倾斜姿态。每个第二次像素SP3内的正性液晶分子在该垂直电场作用下均发生偏转,使该液晶显示装置在左右方向上的视角均减小,从而使该液晶显示装置在左右方向上切换至窄视角。

[0064] 请参考图8d,当像素电极227上施加显示用的电压,第一电极部212a与公共电极225之间未施加电压差或施加很小的电压差时,且在第二电极部212b、第三电极部分212c与公共电极225之间施加一定大小的电压差时,因此会在两个基板21、22之间对应每个第一次像素SP2、第二次像素SP3的区域形成垂直电场(如图中箭头E所示),由于正性液晶分子在电场作用下长轴方向有沿着平行于电场线方向旋转的趋势,因此每个第一次像素SP2、第二次像素SP3内的正性液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,与第一基板21、第二基板22之间的倾斜角度增大,并从平躺姿态偏转到倾斜姿态。每个第一次像素SP2和第二次像素SP3内的正性液晶分子在该垂直电场作用下均发生偏转,使该液晶显示装置在左右方向和上下方向上的视角均减小,从而该液晶显示装置在左右方向和上下方向上均切换至窄视角。

[0065] 本实施例中,向公共电极225输出的电压为直流公共电压(即DC V_{com}),向视角控制电极212输出的电压为围绕该直流公共电压为中心上下波动的周期性交流电压。该交流电压的波形具体可以为方波、正弦波、三角波或锯齿波等。

[0066] 为了给第一基板21上的视角控制电极212施加电压,在该液晶显示装置的周边非显示区域,可通过导电胶(图未示)将视角控制电极212从第一基板21电性导通至第二基板22,由驱动芯片(图中未示)提供电压至第二基板22上,再由第二基板22通过导电胶将电压施加在第一基板21的视角控制电极212上。

[0067] [第三实施例]

[0068] 图9为本发明第三实施例中液晶显示装置的局部剖面图。请参考图3,本实施例与第二实施例的区别在于,第二基板22上对应于每个主像素SP1的区域设置有公共电极225,第二基板22上对应于每个第一次像素SP2和每个第二次像素SP3的区域均未设置有公共电极225。本实施例还包括的其他结构及元件,请参考第二实施例。

[0069] 当像素电极227上施加显示用的电压,第一电极部212a与公共电极225之间未施加电压差或施加很小的电压差时,且在第二电极部212b、第三电极部分212c与像素电极227之间施加一定大小的电压差时,因此会在两个基板21、22之间对应每个第一次像素SP2、第二次像素SP3的区域形成垂直电场,从而使该液晶显示装置在左右方向和上下方向上均切换至窄视角。同样的,本实施例中,在任何视角模式下,该液晶显示装置的每个主像素SP1对应区域的液晶分子均处于平躺状态。

[0070] 当第二电极部212b、第三电极部分212c与像素电极227之间未施加电压差或施加很小的电压差时,该液晶显示装置为全方位宽视角显示。

[0071] 当仅在第二电极部212b与第一次像素电极227b之间施加一定大小的电压差或仅在第三电极部分212c与第二次像素电极227c之间施加一定大小的电压差时,则该液晶显示装置仅在上下方向或仅在左右方向上切换至窄视角。

[0072] 本发明还提供一种液晶显示装置的视角切换方法,该视角切换方法包括:

[0073] 在第一种视角模式下,向第二基板22上的公共电极225施加基准公共电压,向第一基板21上的视角控制电极212的第二电极部212b和第三电极部分212c施加相对该基准公共电压具有较小压差的第一电压信号,使得公共电极225与视角控制电极212之间的电压差小于预设值,且与主像素SP1相对应区域的液晶分子为平躺状态;

[0074] 在第二种视角模式下,向第二基板22上的公共电极225施加基准公共电压,向第一基板21上的视角控制电极212的第二电极部212b和第三电极部分212c施加相对该基准公共电压具有较大压差的第二电压信号,使得公共电极225与视角控制电极212之间的电压差大于预设值,且与主像素SP1相对应区域的液晶分子为平躺状态。

[0075] 进一步地,在第一种视角模式下,向视角控制电极212施加的第一电压信号与公共电极225施加的基准公共电压相同,使公共电极225与视角控制电极212之间的电压差为零;在第二种视角模式下,向视角控制电极212施加的第二电压信号为交流电压,使公共电极225与视角控制电极212之间的电压差大于零。

[0076] 进一步地,当液晶层30采用正性液晶分子时,第一种视角模式为宽视角模式,第二种视角模式为窄视角模式;当液晶层30采用负性液晶分子时,第一种视角模式为窄视角模式,第二种视角模式为宽视角模式。

[0077] 本发明通过控制施加在视角控制电极212的第一电极部212a、第二电极部212b和第三电极部分212c上的电压,使各个电极部分与公共电极225之间产生不同大小的电压差,在第一基板21、第二基板22之间对应的不同子像素的区域形成垂直电场,使液晶层23中的液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转,导致出现漏光现象而使屏幕的对比度降低,使该液晶显示装置在左右方向和/或上下方向的视角减小,从而实现上下方向和/或左右方向上的宽视角与窄视角自由切换,具有较强的操作灵活性和方便性。

[0078] 在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,除了包含所列的那些要素,而且还可包含没有明确列出的其他要素。

[0079] 在本文中,所涉及的前、后、上、下等方位词是以附图中零部件位于图中以及零部件相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0080] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和

原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

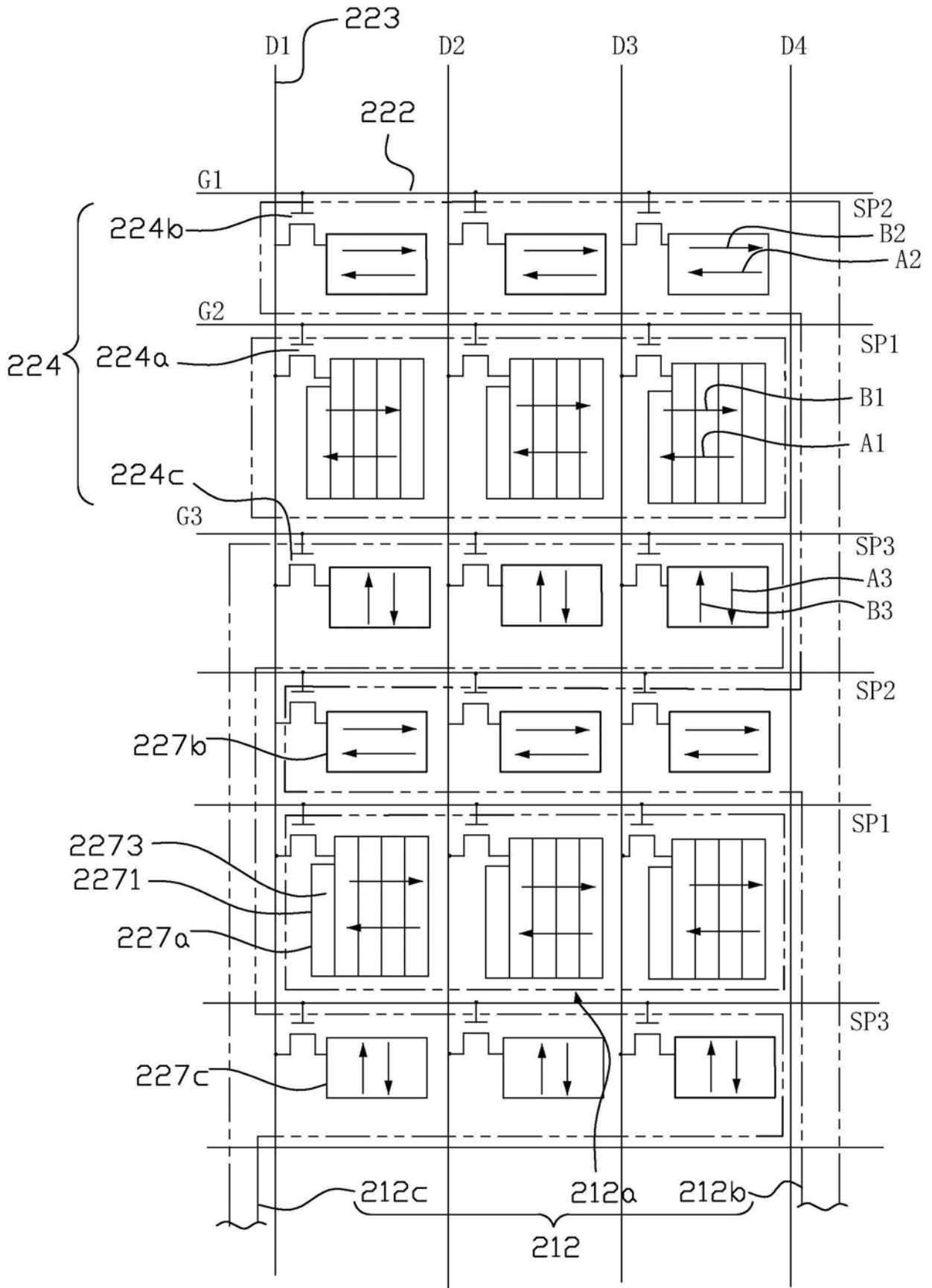


图1

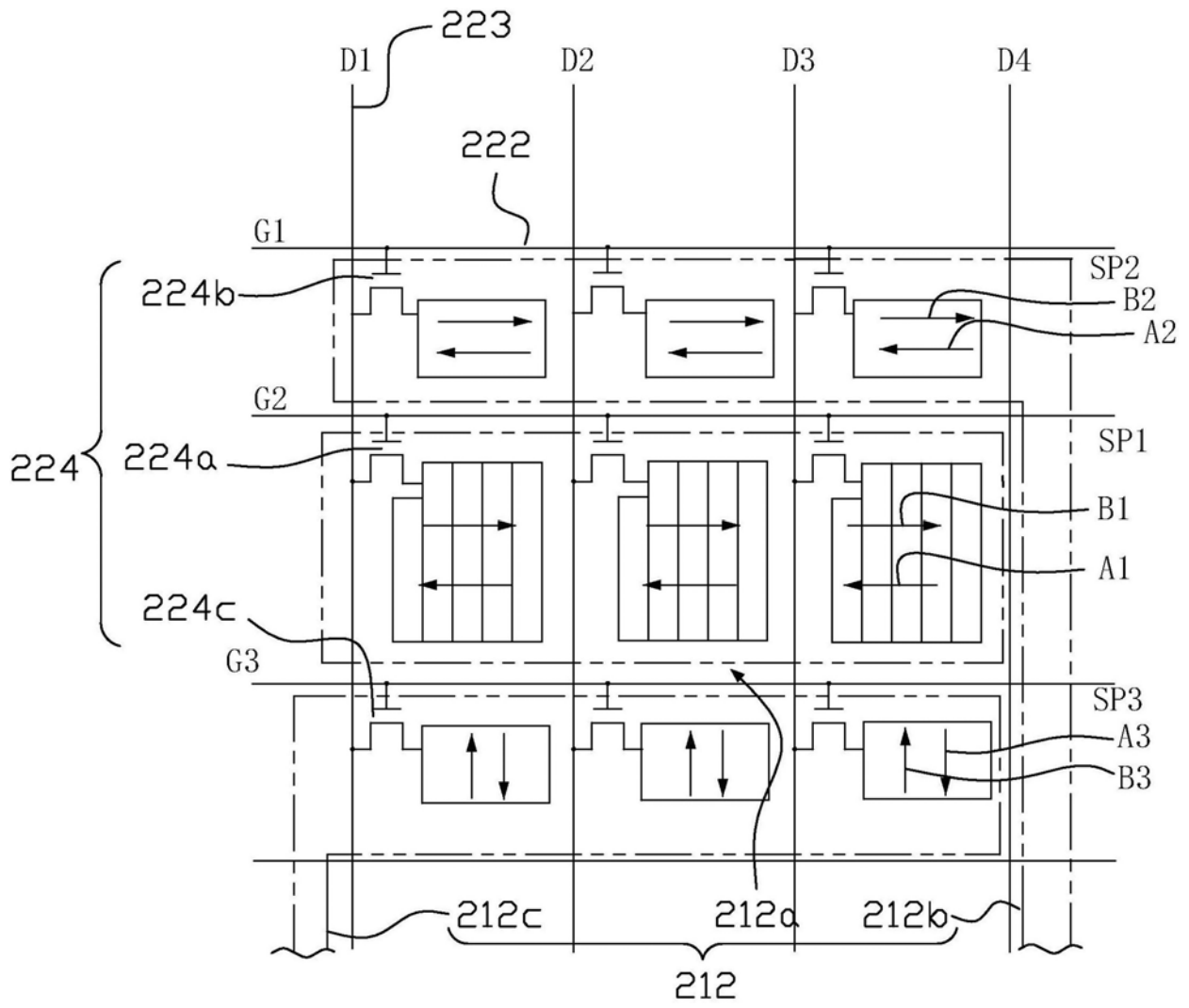


图2

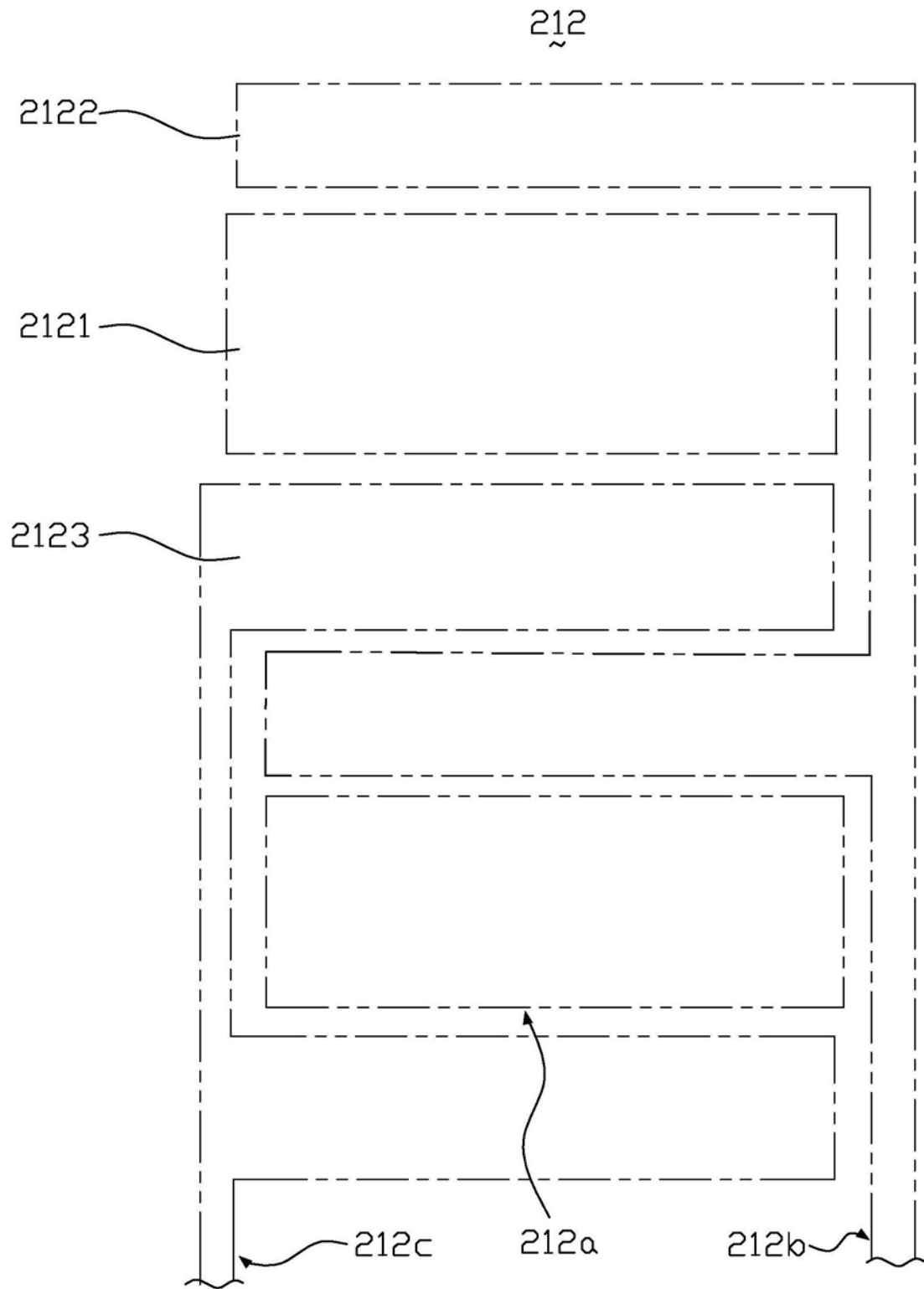


图3

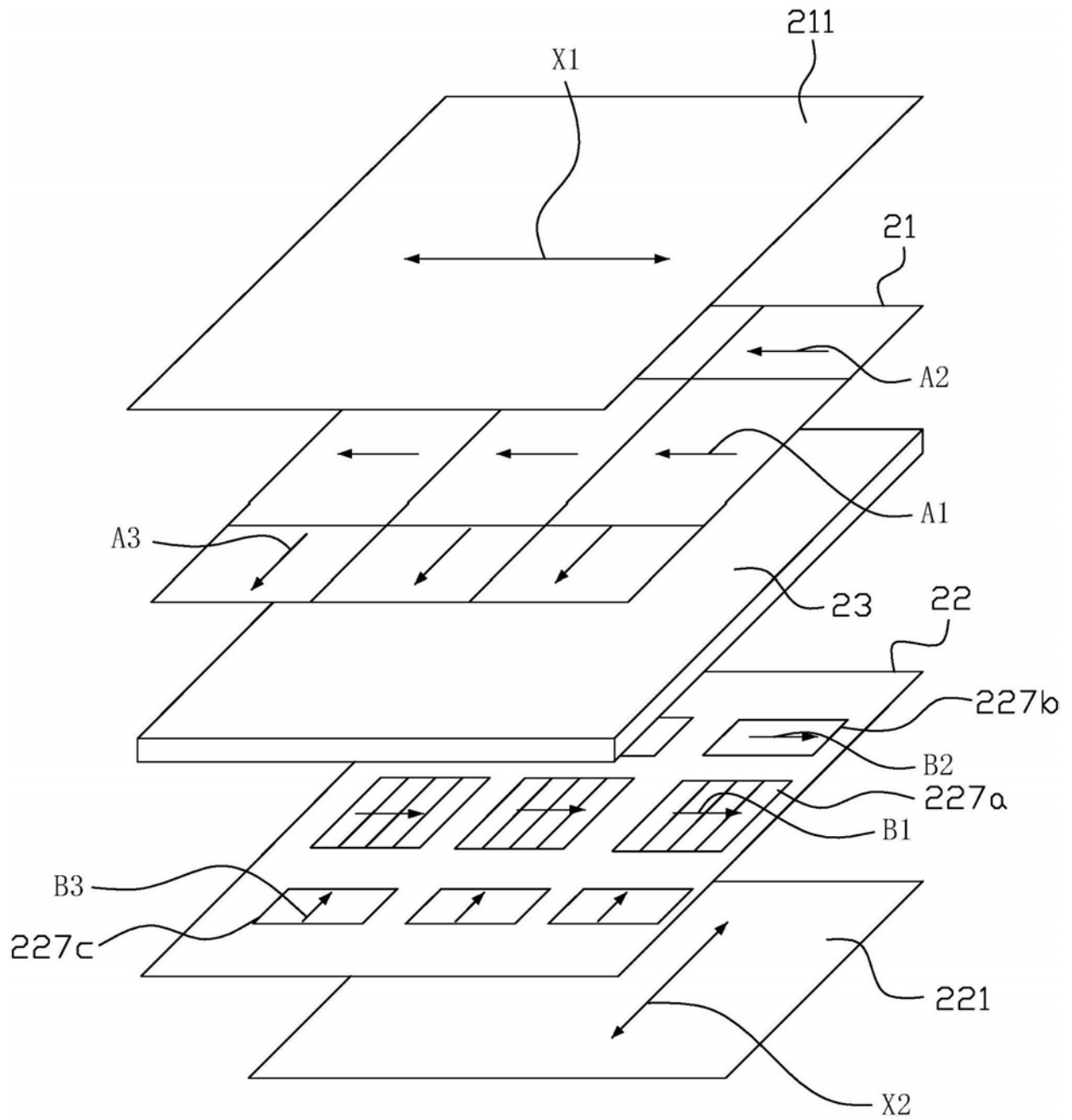


图4

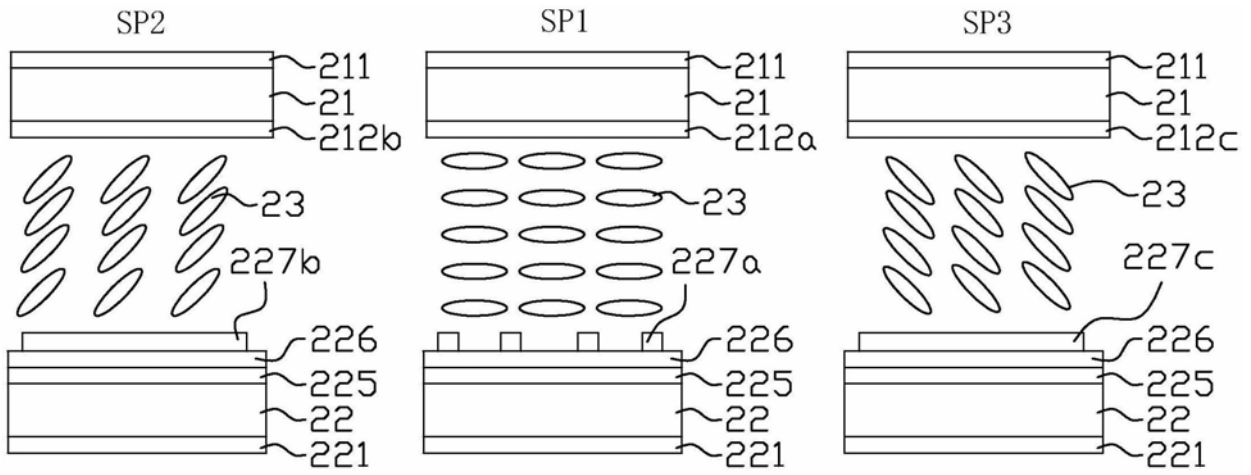


图5a

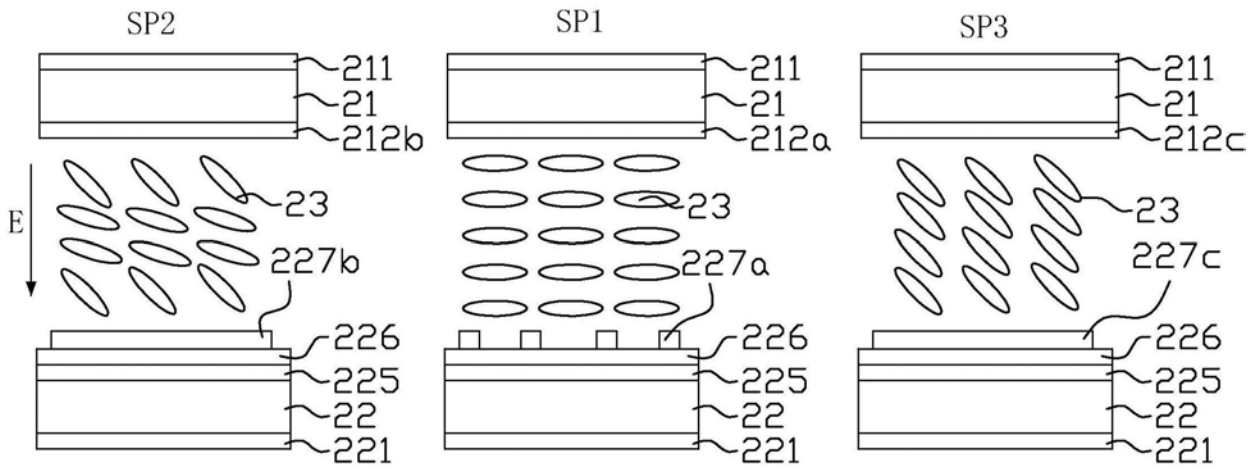


图5b

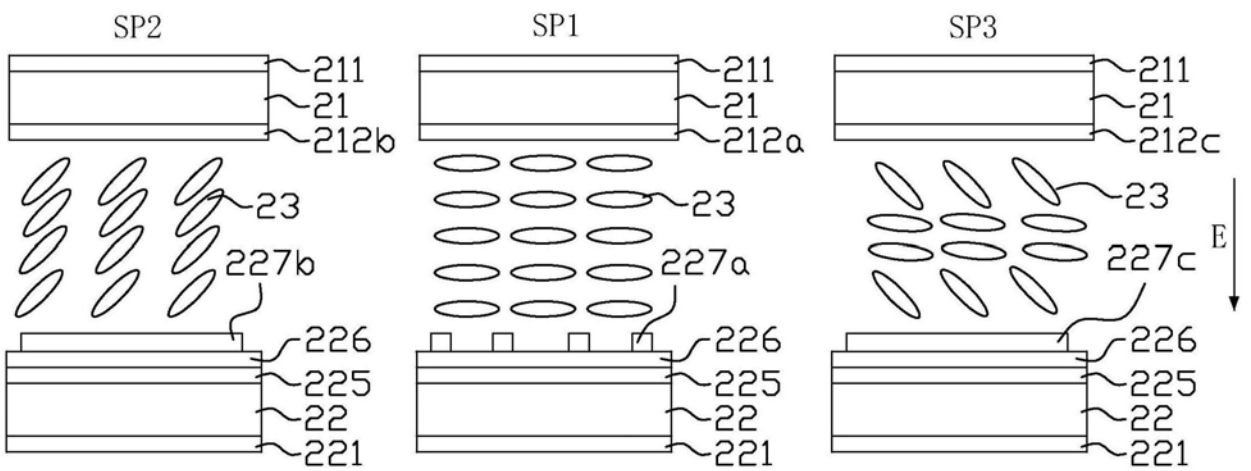


图5c

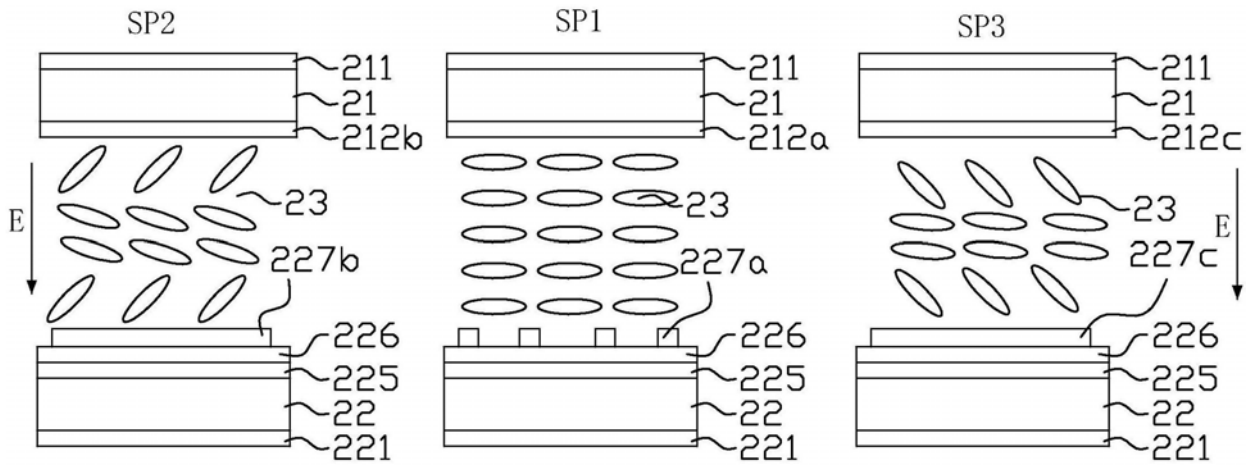


图5d

P_{\sim}

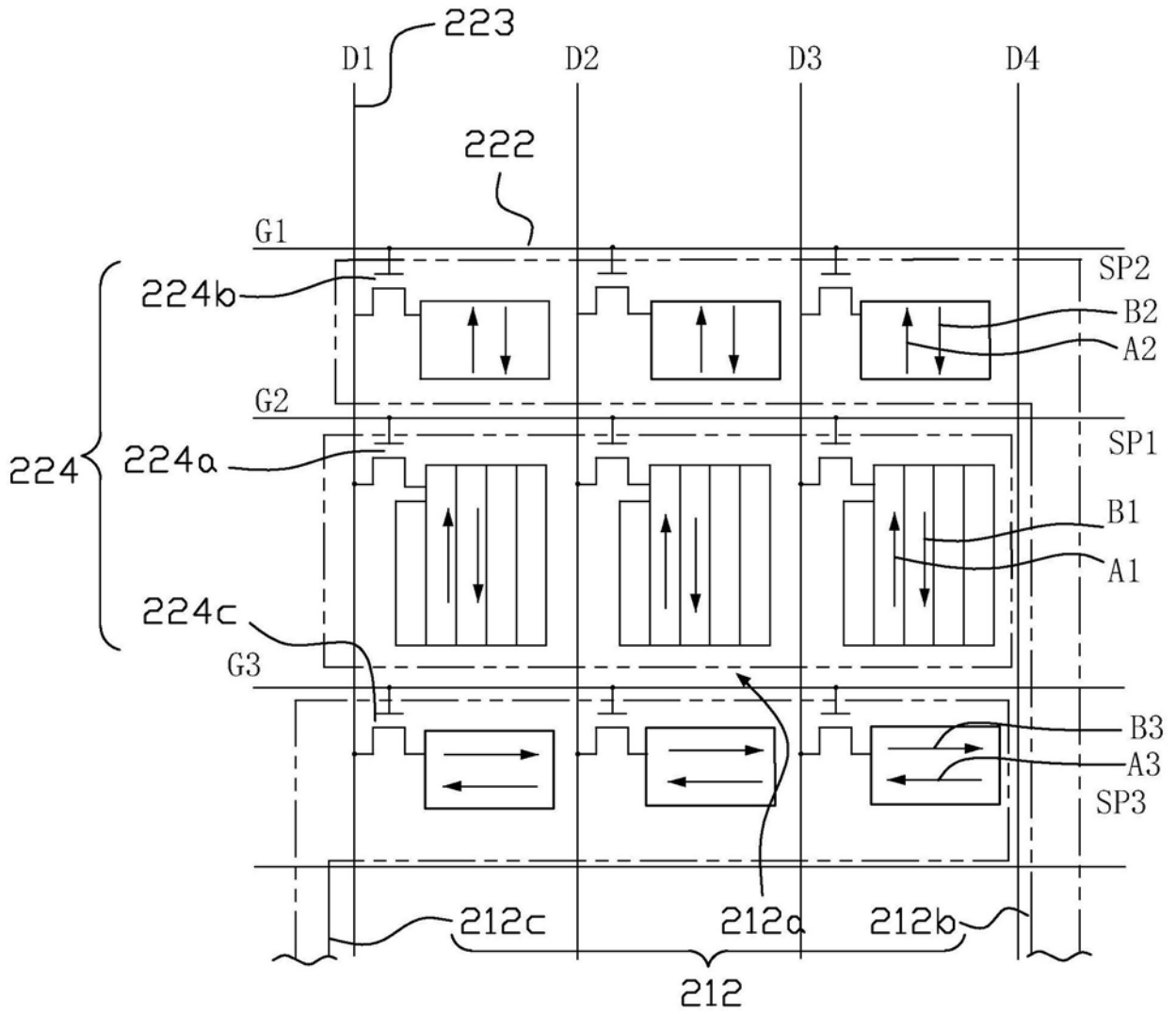


图6

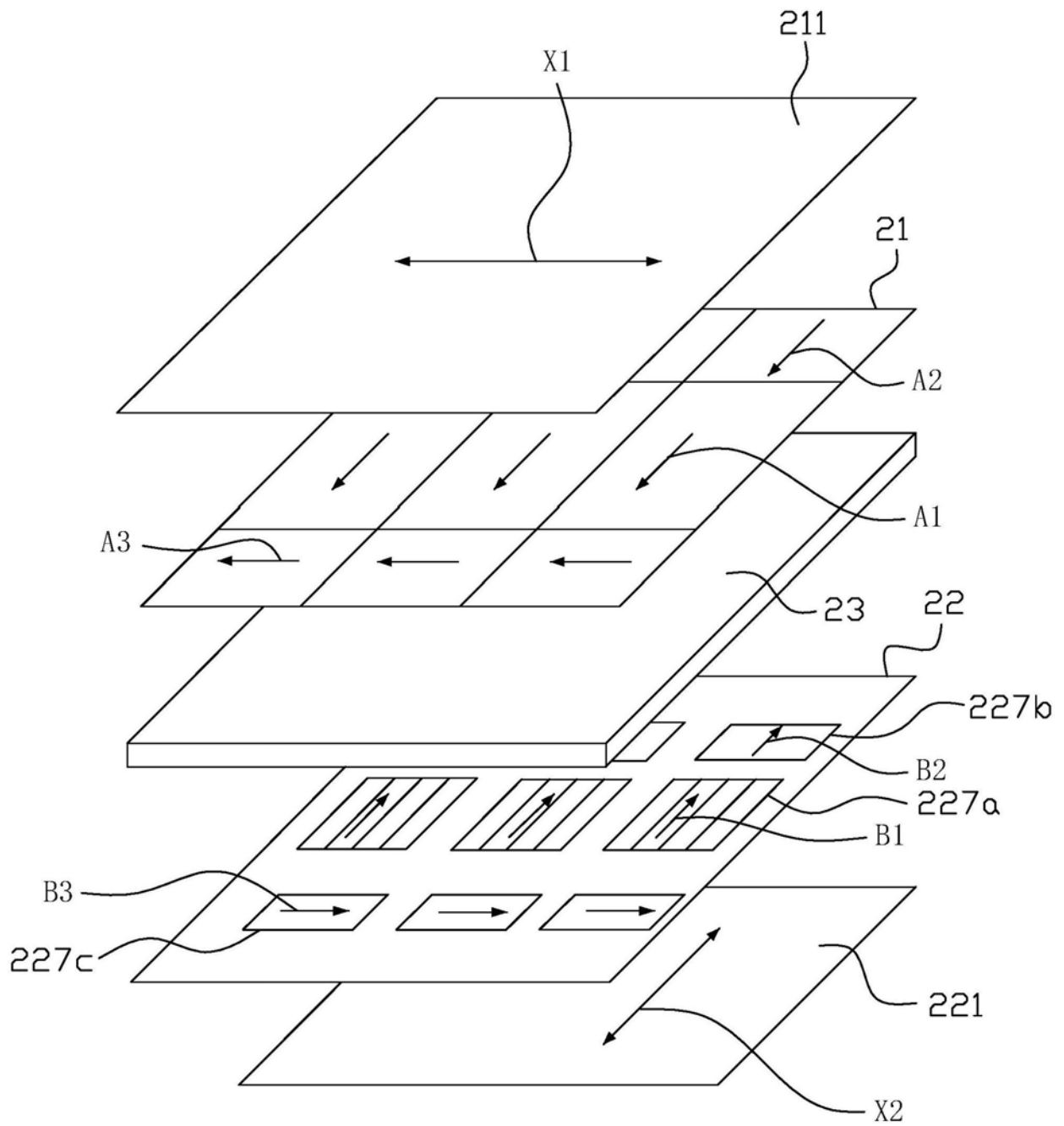


图7

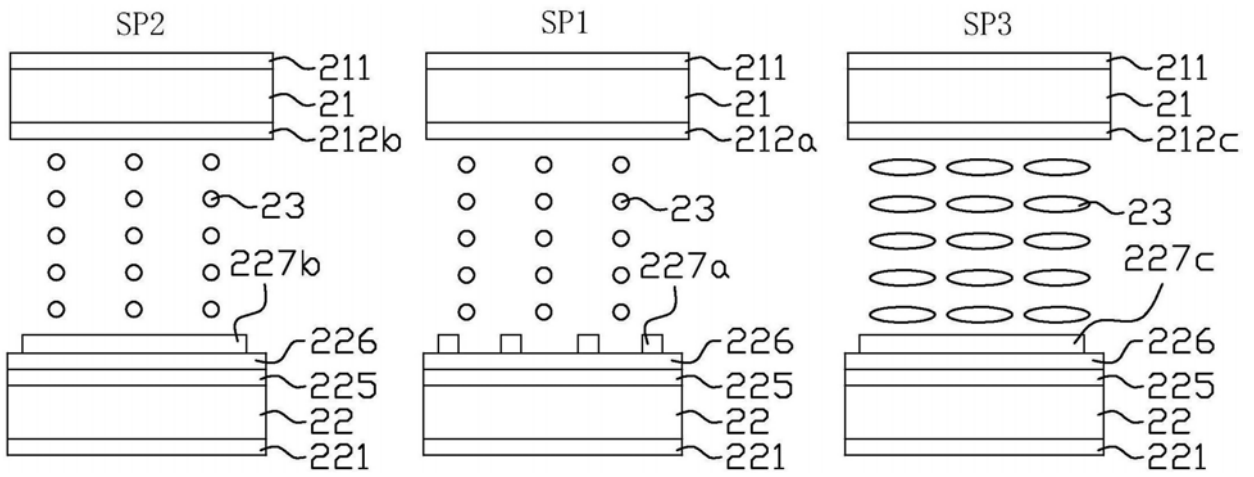


图8a

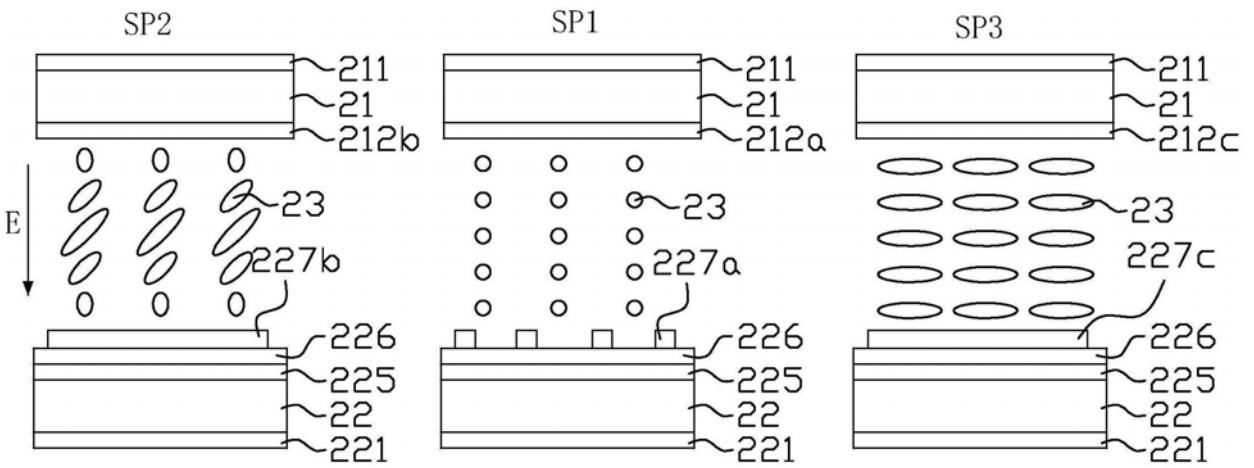


图8b

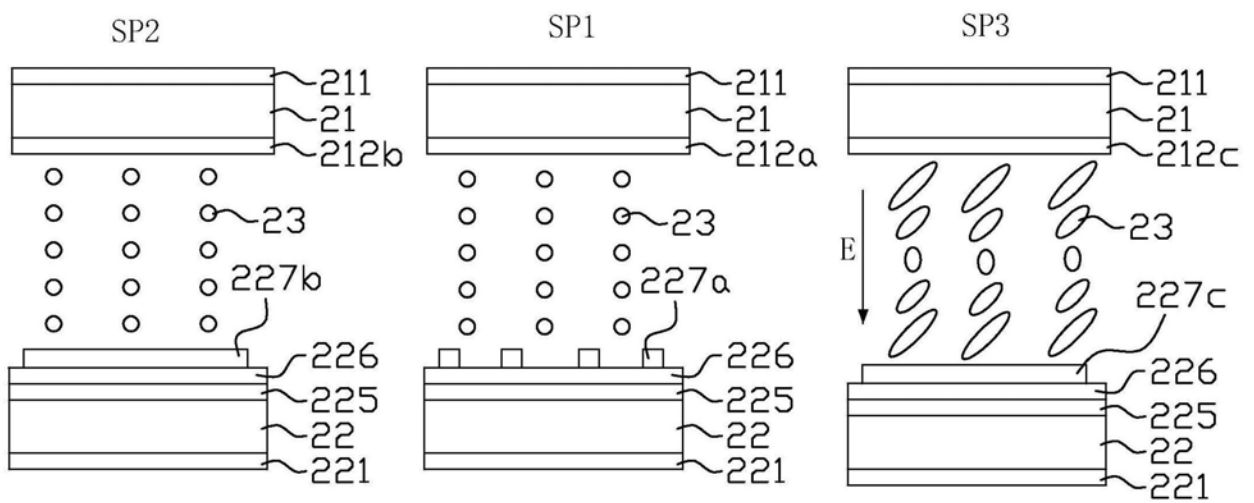


图8c

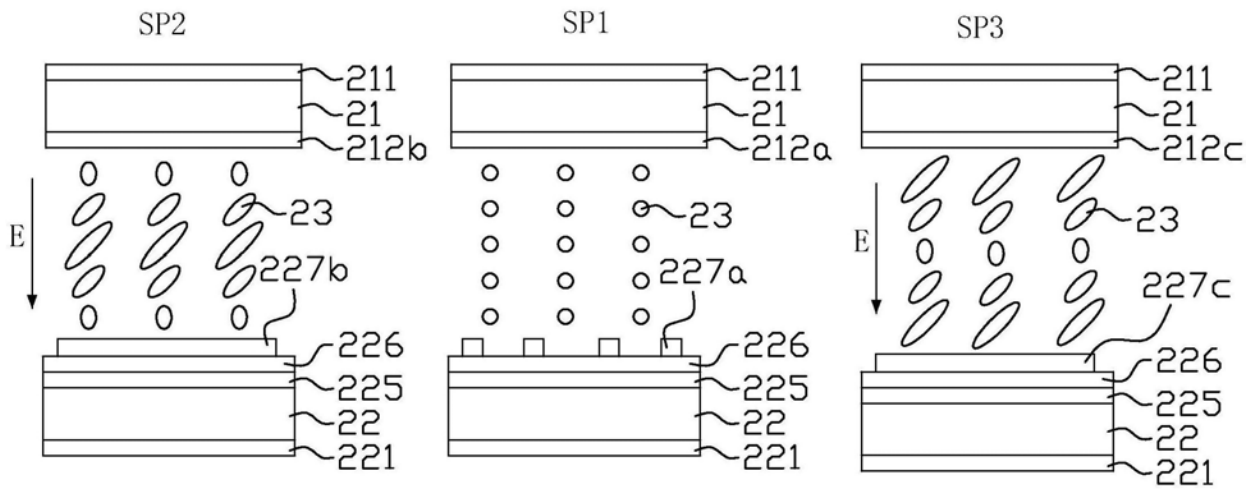


图8d

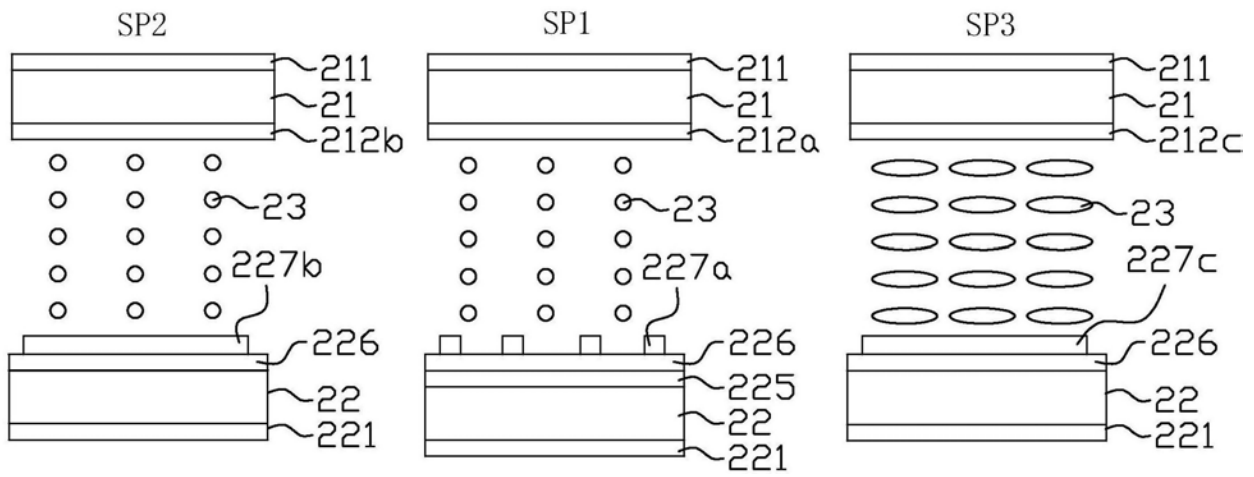


图9

专利名称(译)	液晶显示装置及其视角切换方法		
公开(公告)号	CN108490696A	公开(公告)日	2018-09-04
申请号	CN201810450787.X	申请日	2018-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	姜丽梅 苏子芳 赵哲 刘瑞		
发明人	姜丽梅 苏子芳 赵哲 刘瑞		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/137 G02F1/13 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/1323 G02F1/1343 G02F1/137 G02F2001/133757 G02F2001/13712 G09G3/36		
代理人(译)	杨波		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括第一基板和第二基板，第一基板上设有视角控制电极，第二基板上设置有公共电极，第二基板上由扫描线和数据线限定形成多个像素，每个像素包括主像素、第一次像素和第二次像素，每个主像素内设有包括多个像素电极条的主像素电极，每个第一次像素内设有第一次像素电极，每个第二次像素内设有第二次像素电极。本发明通过在第一基板、第二基板之间对应的像素部分的区域形成垂直电场，使液晶层中的液晶分子在该垂直电场作用下发生偏转，使该液晶显示装置在左右方向和/或上下方向的视角减小，从而实现上下方向和/或左右方向上的宽视角与窄视角自由切换。

