



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105609063 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201510772269. 6

(22) 申请日 2015. 11. 12

(30) 优先权数据

10-2014-0158330 2014. 11. 13 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 邢浚宇 尹珠爱 郑大英

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 宋颖娉 康泉

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

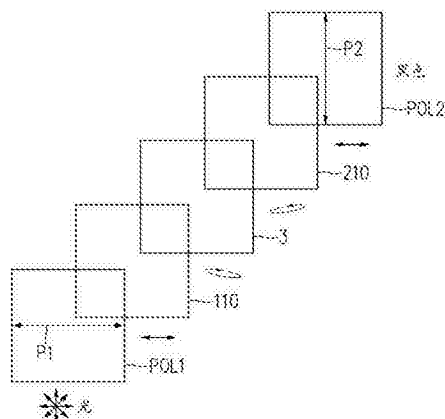
权利要求书3页 说明书16页 附图19页

(54) 发明名称

具有改进的黑斑特性的曲面液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明提供一种具有改进的黑斑特性的曲面液晶显示器 (LCD) 及其驱动方法。该曲面液晶显示器包括: 曲面液晶面板组件; 存储校正值的查找表, 校正值是用于选择性地校正在曲面液晶面板组件中生成黑斑的黑斑区域的图像信号的值; 以及用于生成由黑斑区域的图像信号的校正值调节的图像数据信号的信号控制器。



1. 一种曲面液晶显示器,包括:

曲面液晶面板组件;

存储校正值的查找表,所述校正值是用于选择性地校正所述曲面液晶面板组件的黑斑区域的图像信号的值;和

信号控制器,用于生成由所述黑斑区域的所述图像信号的所述校正值调节的图像数据信号。

2. 根据权利要求1所述的曲面液晶显示器,其中当显示黑色图像时,所述信号控制器被编程为生成所述图像数据信号,以便在所述曲面液晶面板组件的对应于所述黑斑区域的部分中生成预定电场,并在与所述曲面液晶面板组件的所述黑斑区域外部的部分对应的正常区域中不生成电场。

3. 根据权利要求2所述的曲面液晶显示器,其中当显示所述黑色图像时,被施加到所述黑斑区域的图像数据信号的电压与被施加到所述正常区域的图像数据信号的电压不同。

4. 根据权利要求1所述的曲面液晶显示器,其中当在所述曲面液晶面板组件上显示白色图像时,被施加到所述黑斑区域的图像数据信号的电压与被施加到正常区域的图像数据信号的电压不同。

5. 根据权利要求1所述的曲面液晶显示器,其中当在所述曲面液晶面板组件上显示白色图像时,被施加到所述黑斑区域的图像数据信号的电压与被施加到所述正常区域的图像数据信号的电压相同。

6. 根据权利要求1所述的曲面液晶显示器,其中当在所述曲面液晶面板组件上显示任意灰度级图像时,被施加到所述黑斑区域的图像数据信号的电压与被施加到所述正常区域的图像数据信号的电压不同。

7. 一种驱动包括曲面液晶面板组件的曲面液晶显示器的方法,该方法包括:

接收用于显示待显示图像的图像信号;

获取校正值,所述校正值是要在所述曲面液晶面板组件的黑斑区域中显示的图像的图像信号的校正值;

通过基于所获取的校正值校正所接收的图像信号来生成图像数据信号;和

根据所述图像数据信号在所述曲面液晶面板组件上显示所述待显示图像。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述生成图像数据信号包括:当在所述曲面液晶面板组件上显示黑色图像时,在所述曲面液晶面板组件的对应于所述黑斑区域的部分中生成预定电场,并在与所述曲面液晶面板组件的所述黑斑区域外部的部分对应的正常区域中不生成电场。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中所述生成图像数据信号包括:当在所述曲面液晶面板组件上显示黑色图像时,将第一数据信号电压施加到所述曲面液晶面板组件的所述黑斑区域,并将第二数据信号电压施加到所述曲面液晶面板组件的正常区域,所述第一数据信号电压和所述第二数据信号电压彼此不同。

10. 一种曲面液晶显示器,包括:

曲面液晶面板组件;

检测面板,被设置在所述曲面液晶面板组件上以检测穿过所述曲面液晶面板组件的光;

黑斑检测单元,用于检测与在所述曲面液晶面板组件中生成的黑斑对应的黑斑区域;
和

信号控制器,用于生成根据所述黑斑区域的位置信息选择性地调节的图像数据信号。

11. 根据权利要求 10 所述的曲面液晶显示器,其中当显示黑色图像时,所述信号控制器被编程为生成所述图像数据信号,以便在所述曲面液晶面板组件的对应于所述黑斑区域的部分中生成预定电场,并在与所述曲面液晶面板组件的所述黑斑区域外部的部分对应的正常区域中不生成电场。

12. 根据权利要求 10 所述的曲面液晶显示器,其中所述检测面板包括:多条检测栅极线;多条检测线;以及连接至所述多条检测栅极线和所述多条检测线以测量穿过所述曲面液晶面板组件的光的量的多个检测像素。

13. 根据权利要求 12 所述的曲面液晶显示器,其中所述黑斑检测单元连接至所述多条检测栅极线和所述多条检测线,并被编程为将栅极导通电压顺序施加到所述多条检测栅极线,并被进一步编程为接收响应于所述栅极导通电压在所述多个检测像素中生成并通过所述多条检测线传输的光检测信号。

14. 根据权利要求 13 所述的曲面液晶显示器,其中所述黑斑检测单元被进一步编程为检测其中所述光检测信号超过预定基准值的区域,从而检测所述黑斑区域。

15. 根据权利要求 14 所述的曲面液晶显示器,其中所述预定基准值是与外部光能够在—个检测像素中生成的电流的量对应的电压。

16. 根据权利要求 15 所述的曲面液晶显示器,其中所述黑斑检测单元被进一步编程为根据所述多个检测像素的光检测信号的平均值计算所述预定基准值。

17. 一种驱动曲面液晶显示器的方法,该方法包括:

在黑色图像被显示时将栅极导通电压顺序传输到多条检测栅极线;

接收由连接至所述多条检测栅极线的多个检测像素生成的光检测信号;

确定所述光检测信号是否超过基准值;

根据具有超过所述基准值的光检测信号的电压的那些检测像素的位置确定黑斑区域;

生成指示所述黑斑区域的位置的黑斑区域信息;和

基于所述黑斑区域信息校正与所述黑斑区域对应的图像数据信号。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中当在曲面液晶面板组件上显示黑色图像时,被施加到与所述黑斑区域对应的显示像素的数据信号的电压和被施加到与所述黑斑区域外部的的位置对应的显示像素的数据信号的电压彼此不同。

19. 一种曲面液晶显示器,包括:

包括第一偏振片和第一绝缘基底的下面板;

包括第二偏振片和第二绝缘基底的上面板;

被插入在所述下面板和所述上面板之间的液晶层;和

被设置在所述下面板和所述上面板中的一个上的相位补偿层,其中

所述相位补偿层对于所述上面板和所述下面板的黑斑区域与对于所述黑斑区域外部的正常区域具有不同的相位延迟值。

20. 根据权利要求 19 所述的曲面液晶显示器,其中所述相位补偿层被设置在所述第一

偏振片和所述第二偏振片之间。

具有改进的黑斑特性的曲面液晶显示器及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 此申请要求 2014 年 11 月 13 日提交到韩国知识产权局的韩国专利申请 No. 10-2014-0158330 的优先权和权益,其全部内容通过引用被合并于此。

技术领域

[0003] 本发明的实施例总地来说涉及液晶显示器。更具体地说,本发明的实施例涉及用于除去黑斑的曲面液晶显示器 (LCD) 及附带的驱动方法。

背景技术

[0004] 作为目前最广泛使用的平板显示器之一,液晶显示器 (LCD) 包括诸如像素电极和公共电极的场生成电极被形成在其上的两个显示面板、以及被插入在这两个显示面板之间的液晶层。LCD 通过将电压施加到场生成电极从而在液晶层中生成电场来显示图像。电场决定了液晶层的液晶分子的取向方向,从而控制入射光的偏振。

[0005] 最近,已经表达了对更大而且还是曲面的 LCD 的需求,以便增强观众的浸入感和真实感。

[0006] 目前,通过将弯曲力施加到平面 LCD,曲面液晶显示器被制造以具有恒定的曲率。然而,当施加这一弯曲力时,在 LCD 中生成的剪切应力引起玻璃基底的相位延迟的改变,从而在曲面 LCD 显示黑色屏幕时生成其中的特定区域由于光泄漏而被显示为比周围区域要亮的被认为是黑斑的东西,或“污点”。这样的黑斑降低了曲面 LCD 的显示质量。

[0007] 在此背景技术部分公开的上述信息仅用于增强对发明的背景的理解,因此它可能包含不形成在该国家本领域普通技术人员已经知晓的现有技术的信息。

发明内容

[0008] 本发明的实施例提供了一种曲面液晶显示器 (LCD) 和用于其的驱动方法,其中曲面 LCD 用于除去在曲面 LCD 中可能出现的黑斑。

[0009] 根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 包括:曲面液晶面板组件;存储校正值的查找表,校正值是用于选择性地校正曲面液晶面板组件的黑斑区域的图像信号的值;以及用于生成由黑斑区域的图像信号的校正值调节的图像数据信号的信号控制器。

[0010] 当显示黑色图像时,信号控制器可以被编程为生成图像数据信号,以便在曲面液晶面板组件的对应于黑斑区域的部分中生成预定电场,并在与曲面液晶面板组件的黑斑区域外部的部分对应的正常区域中不生成电场。

[0011] 当显示黑色图像时,被施加到黑斑区域的图像数据信号的电压与被施加到正常区域的图像数据信号的电压可以彼此不同。

[0012] 当在曲面液晶面板组件上显示白色图像时,被施加到黑斑区域的图像数据信号的电压与被施加到正常区域的图像数据信号的电压可以彼此不同。

[0013] 当在曲面液晶面板组件上显示白色图像时,被施加到黑斑区域的图像数据信号的

电压与被施加到正常区域的图像数据信号的电压可以基本相同。

[0014] 当在曲面液晶面板组件上显示任意灰度级图像时,被施加到黑斑区域的图像数据信号的电压与被施加到正常区域的图像数据信号的电压可以彼此不同。

[0015] 根据本发明另一示例性实施例的驱动包括曲面液晶面板组件的曲面 LCD 的方法包括:接收用于显示待显示图像的图像信号;获取校正值,校正值是要在曲面液晶面板组件的黑斑区域中显示的图像的图像信号的校正值;通过基于所获取的校正值校正所接收的图像信号来生成图像数据信号;以及根据图像数据信号在曲面液晶面板组件上显示待显示图像。

[0016] 生成图像数据信号可以包括:当在曲面液晶面板组件上显示黑色图像时,在曲面液晶面板组件的对应于黑斑区域的部分中生成预定电场,并在与曲面液晶面板组件的黑斑区域外部的部分对应的正常区域中不生成电场。

[0017] 生成图像数据信号可以包括:当在曲面液晶面板组件上显示在黑色图像时,将第一数据信号电压施加到曲面液晶面板组件的黑斑区域,并将第二数据信号电压施加到曲面液晶面板组件的正常区域,第一数据信号电压和第二数据信号电压彼此不同。

[0018] 根据本发明又一示例性实施例的曲面 LCD 包括:曲面液晶面板组件;被设置在曲面液晶面板组件上以检测穿过曲面液晶面板组件的光的检测面板;用于检测与在曲面液晶面板组件中生成的黑斑对应的黑斑区域的黑斑检测单元;以及用于生成根据黑斑区域的位置信息选择性地调节的图像数据信号的信号控制器。

[0019] 当显示黑色图像时,信号控制器可以被编程为生成图像数据信号,以便在曲面液晶面板组件的对应于黑斑区域的部分中生成预定电场,并在与曲面液晶面板组件的黑斑区域外部的部分对应的正常区域中不生成电场。

[0020] 检测面板可以包括:多条检测栅极线;多条检测线;以及连接至多条检测栅极线和多条检测线以测量穿过曲面液晶面板组件的光的量的多个检测像素。

[0021] 黑斑检测单元可以连接至多条检测栅极线和多条检测线,可以被编程为将栅极导通电压顺序施加到多条检测栅极线,并且可以被进一步编程为接收响应于栅极导通电压在多个检测像素中生成并通过多条检测线传输的光检测信号。

[0022] 黑斑检测单元可以被进一步编程为检测其中光检测信号超过预定基准值的区域,从而检测黑斑区域。

[0023] 预定基准值可以是与外部光能够在一个检测像素中生成的电流的量对应的电压。

[0024] 黑斑检测单元可以被进一步编程为根据多个检测像素的光检测信号的平均值计算预定基准值。

[0025] 根据本发明又一示例性实施例的驱动曲面 LCD 的方法包括:在黑色图像被显示时将栅极导通电压顺序传输到多条检测栅极线;接收由连接至多条检测栅极线的多个检测像素生成的光检测信号;确定光检测信号是否超过基准值;根据具有超过基准值的光检测信号的电压的那些检测像素的位置确定黑斑区域;生成指示黑斑区域的位置的黑斑区域信息;以及基于黑斑区域信息校正与黑斑区域对应的图像数据信号。

[0026] 当在曲面液晶面板组件上显示黑色图像时,被施加到与黑斑区域对应的显示像素的数据信号的电压和被施加到与黑斑区域外部的的位置对应的显示像素的数据信号的电压可以彼此不同。

[0027] 根据本发明又一示例性实施例的曲面 LCD 包括 :包括第一偏振片和第一绝缘基底的下面板 ;包括第二偏振片和第二绝缘基底的上面板 ;被插入在下面板和上面板之间的液晶层 ;以及被设置在下面板和上面板中的一个上的相位补偿层。相位补偿层可以对于上面板和下面板的黑斑区域与对于黑斑区域外部的正常区域具有不同的相位延迟值。

[0028] 相位补偿层可以被设置在第一偏振片和第二偏振片之间。

[0029] 在曲面 LCD 中可能出现的黑斑因而可以被除去。

附图说明

[0030] 图 1 是根据本发明示例性实施例的曲面液晶显示器 (LCD) 的框图。

[0031] 图 2 是根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的一个像素的电路图。

[0032] 图 3 是根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的一个像素的俯视图。

[0033] 图 4 是沿线 IV-IV 截取的图 3 的剖视图。

[0034] 图 5 是示意性地示出根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 中的曲面液晶面板组件的图。

[0035] 图 6 是示出被施加到根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 中的曲面液晶面板组件的剪切应力的仿真结果的图。

[0036] 图 7 是示出没有出现黑斑的正常区域中的偏振变化的俯视图。

[0037] 图 8 是示出出现黑斑的黑斑区域中的偏振变化的俯视图。

[0038] 图 9 是示出根据本发明示例性实施例的用于曲面 LCD 的驱动方法的流程图。

[0039] 图 10 是示出根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的正常区域和黑斑区域的数据信号电压与灰度级之间的一个示例性关系的曲线图。

[0040] 图 11 是示出根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的正常区域和黑斑区域的数据信号电压与灰度级之间的另一示例性关系的曲线图。

[0041] 图 12 是示出当操作根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 时黑斑区域中的偏振变化的俯视图。

[0042] 图 13 是根据本发明另一示例性实施例的曲面 LCD 的框图。

[0043] 图 14 是根据本发明另一示例性实施例的用于检测曲面 LCD 的黑斑的黑斑检测设备的框图。

[0044] 图 15 是被包括在图 14 的黑斑检测设备中的一个检测像素的电路图。

[0045] 图 16 是示出根据本发明另一示例性实施例的用于曲面 LCD 的驱动方法的流程图。

[0046] 图 17 是根据本发明又一示例性实施例的曲面 LCD 的一个像素的剖视图。

[0047] 图 18 是被包括在图 17 的曲面 LCD 中的相位补偿层 PS 的透视图。

[0048] 图 19 是示出图 17 的曲面 LCD 中的偏振变化的俯视图。

[0049] 图 20 是根据本发明又一示例性实施例的曲面 LCD 的一个像素的剖视图。

[0050] 图 21 是示出图 20 的曲面 LCD 中的偏振变化的俯视图。

具体实施方式

[0051] 在下文中将参考其中示出了发明的示例性实施例的附图更充分地描述本发明。本领域技术人员将认识到,所描述的实施例可以以各种不同的方式修改,所有这些都不脱离

本发明的精神或范围。此外,在示例性实施例中,由于相同的附图标记指代具有同样配置的不同元件,所以代表性地描述第一示例性实施例,而在其它示例性实施例中,将只描述与第一示例性实施例不同的配置。

[0052] 为了清楚地描述本发明,与描述无关的部分将被省略,并且贯穿说明书,相同或相似的组成元件将由相同的附图标记指代。

[0053] 贯穿说明书和所附的权利要求,当描述一元件“被联接到”另一元件时,该元件可以“被直接联接”到另一元件,或通过第三元件“被电联接”到其他元件。另外,除非明确描述为相反,词语“包括”和其变体将被理解为暗示包括所陈述的元件但不排除任何其他元件。

[0054] 在附图中,为了清楚,层、膜、面板、区域等的厚度被夸大。因此,各图未按比例。贯穿说明书,相同的附图标记指代相同的元件。

[0055] 应当理解,当诸如层、膜、区域或基底的元件被称为“在”另一元件“上”时,它可以直接在另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当一元件被称为“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。

[0056] 现在将参考附图详细描述根据本发明示例性实施例的曲面液晶显示器(LCD)。

[0057] 图1是根据本发明示例性实施例的曲面LCD的框图。参考图1,曲面LCD包括信号控制器1100、栅极驱动器1200、数据驱动器1300、灰度级电压生成器1400、液晶面板组件1500和查找表(以下称为LUT)1600。

[0058] 液晶面板组件1500包括多条栅极线S1至Sn、多条数据线D1至Dm以及多个像素PX。像素PX被布置成大致矩阵的形式,同时连接至多条栅极线S1至Sn和多条数据线D1至Dm。

[0059] 多条栅极线S1至Sn基本在行方向上延伸,使得它们几乎彼此平行。多条数据线D1至Dm基本在列方向上延伸,使得它们几乎彼此平行。这里,只示出了多条栅极线S1至Sn和多条数据线D1至Dm连接至多个像素PX,但依赖于像素PX的结构和驱动方法等,各种其他的信号线,诸如电源线和分压基准电压线等,可以被附加地连接至多个像素PX。

[0060] 同时,背光源(未示出)可被提供在液晶面板组件1500的后侧,以便为在液晶面板组件1500上显示的图像提供光。更具体地说,背光源朝液晶面板组件1500发射光。

[0061] 信号控制器1100接收图像信号R、G和B以及输入控制信号。图像信号R、G和B包含多个像素的亮度信息。亮度具有预定的灰度级数,例如, $1024 = 2^{10}$, $256 = 2^8$ 或 $64 = 2^6$ 。

[0062] 输入控制信号包括数据使能信号DE、水平同步信号Hsync、垂直同步信号Vsync和主时钟信号MCLK。

[0063] 信号控制器1100根据图像信号R、G和B、数据使能信号DE、水平同步信号Hsync、垂直同步信号Vsync和主时钟信号MCLK生成栅极控制信号CONT1、数据控制信号CONT2和图像数据信号DAT。更具体地说,信号控制器1100根据垂直同步信号Vsync识别每帧的图像信号R、G和B,并根据水平同步信号Hsync识别针对每条栅极线的图像信号R、G和B,由此生成图像数据信号DAT。

[0064] 信号控制器1100可以将图像数据信号DAT和数据控制信号CONT2提供到数据驱动器1300。

[0065] 数据控制信号 CONT2 是用于控制数据驱动器 1300 的操作的信号,并且包括用于指示图像数据信号 DAT 的传输开始的水平同步起始信号 STH、用于指示数据线 D1 至 Dm 输出数据信号的负载信号 LOAD、以及数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 可以进一步包括用于使图像数据信号 DAT 的电压极性相对于公共电压 Vcom 反向的反向信号 RVS。

[0066] 信号控制器 1100 还将栅极控制信号 CONT1 提供到栅极驱动器 1200。栅极控制信号 CONT1 包括用于控制扫描起始信号 STV 和栅极驱动器 1200 的栅极导通电压的输出的至少一个时钟信号。栅极控制信号 CONT1 可以进一步包括用于限制栅极导通电压的持续时间的输出使能信号 OE。

[0067] 数据驱动器 1300 连接至液晶面板组件 1500 的数据线 D1 至 Dm,并且从灰度级电压生成器 1400 选择灰度级电压。数据驱动器 1300 将所选择的灰度级电压作为数据信号施加到数据线 D1 至 Dm。

[0068] 灰度级电压生成器 1400 并不针对所有灰度级提供电压,而是仅提供预定数量的基准灰度级电压。在这种情况下,数据驱动器 1300 可对基准灰度级电压进行分压以生成各种级别的灰度级电压,并且可以从这些各种级别中选择数据信号。

[0069] 栅极驱动器 1200 将栅极信号施加到栅极线 S1 至 Sn,栅极信号是分别用于接通和关断连接至液晶面板组件 1500 的栅极线 S1 至 Sn 的开关元件(图 2 的 Qa、Qb 和 Qc)的栅极导通电压和栅极截止电压的组合。

[0070] 同时,此实施例的液晶面板组件 1500 是曲面型液晶面板。

[0071] 由于液晶面板组件 1500 是曲面的,所以可能会出现黑斑。术语“黑斑”是指当黑色屏幕被显示时其中图像的特定区域因为光泄漏而被显示为比其余部分要亮的污点或局部可见图像缺陷。依赖于被施加到液晶面板组件 1500 的剪切应力等,黑斑可能出现在预定的特定区域。下面将参考图 5 和图 6 更详细地描述液晶面板组件 1500 及其黑斑现象。

[0072] LUT 1600 存储图像信号 R、G 和 B 的校正值。特别地,LUT 1600 针对出现液晶面板组件 1500 的黑斑的特定区域,也就是黑斑区域,存储图像信号 R、G 和 B 的校正值。此外,LUT 1600 可以针对除黑斑区域之外的正常区域,即显示器的在其黑斑区域中任意一个外部的剩余部分,存储图像信号 R、G 和 B 的值。存储在 LUT 1600 中的图像信号 R、G 和 B 的校正值可以被提供到信号控制器 1100。LUT 1600 可以被提供为非易失性存储器(闪速电可擦除可编程只读存储器)等。

[0073] 信号控制器 1100 可以基于从 LUT 1600 接收的图像信号 R、G 和 B 的校正值来校正图像数据信号 DAT。

[0074] 图像数据信号 DAT 包括由每帧和每条栅极线标识的图像信号 R、G 和 B,并且信号控制器 1100 可以基于从 LUT 1600 接收的校正值,校正与黑斑区域对应的图像信号 R、G 和 B 的灰度级值。

[0075] 黑斑区域的图像数据信号 DAT 和正常(非黑斑)区域的图像数据信号 DAT 针对相同的灰度级可以分别具有不同的值。

[0076] 因此,针对黑斑区域中和黑斑区域外部的正常区域中的相同灰度级,从数据驱动器 1300 输出的数据信号的电压彼此不同。特别地,在黑色图像被显示时,被施加到黑斑区域的数据信号的电压和被施加到正常区域的数据信号的电压彼此不同。

[0077] 这里,“黑色图像”指的是最低灰度级的图像,而“白色图像”指的是最高灰度级的

图像。

[0078] 当黑色图像被显示时,被施加到正常区域的数据信号的电压可以是不在液晶面板组件 1500 中生成电场的电压,而被施加到黑斑区域的数据信号的电压可以是在液晶面板组件 1500 中生成预定电场的电压。

[0079] LUT 1600 被描述为其与信号控制器 1100 分立地提供,但是 LUT 1600 可以被包括在信号控制器 1100 中。

[0080] 如上描述的信号控制器 1100、栅极驱动器 1200、数据驱动器 1300 和灰度级电压生成器 1400 可以作为至少一个 IC 芯片被直接安装在液晶面板组件 1500 上或柔性印刷电路膜(未示出)上,或者可以作为带载封装(TCP)被附到液晶面板组件 1500 或被安装在印刷电路板(PCB)(未示出)上。可替代地,信号控制器 1100、栅极驱动器 1200、数据驱动器 1300 和灰度级电压生成器 1400 可以与信号线 S1 至 Sn 和 D1 至 Dm 一起被集成在液晶面板组件 1500 中。

[0081] 图 2 是根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的一个像素的电路图。现在将参考图 2 描述根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的像素的电路结构及其驱动方法。

[0082] 被包括在曲面 LCD 中的一个像素 PX 包括第一至第三开关元件 Qa、Qb 和 Qc、以及第一液晶电容器 CIca 和第二液晶电容器 CIcb。

[0083] 第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 都连接至栅极线 Si 和数据线 Dj。第三开关元件 Qc 连接至栅极线 Si、第二开关元件 Qb 的输出端子和分压基准电压线 RL。

[0084] 第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 是诸如薄膜晶体管等的三端子元件,其控制端子连接至栅极线 Si,且其输入端子连接至数据线 Dj。第一开关元件 Qa 的输出端子连接至第一液晶电容器 CIca。第二开关元件 Qb 的输出端子连接至第二液晶电容器 CIcb 和第三开关元件 Qc 的输入端子。

[0085] 第三开关元件 Qc 也是诸如薄膜晶体管等的三端子元件。其控制端子连接至栅极线 Si,其输入端子连接至第二液晶电容器 CIcb,且其输出端子连接至分压基准电压线 RL。

[0086] 当栅极导通电压被施加到栅极线 Si 时,第一开关元件 Qa、第二开关元件 Qb 和第三开关元件 Qc 被接通。在这种情况下,数据信号被施加到数据线 Dj,并且被施加到数据线 Dj 的数据信号通过接通的第一开关元件 Qa 被施加到第一子像素电极 PEa,并通过接通的第二开关元件 Qb 被施加到第二子像素电极 PEb。

[0087] 由于被施加到第一子像素电极 PEa 和第二子像素电极 PEb 的数据信号彼此相同,因此以与公共电压和数据电压之差对应的相同量的电荷对第一液晶电容器 CIca 和第二液晶电容器 CIcb 进行充电,并且同时,充入第二液晶电容器 CIcb 的电压由接通的第三开关元件 Qc 分压。因此,被充到第二液晶电容器 CIcb 的电压相对于被充到第一液晶电容器 CIca 的电压减小了公共电压与分压基准电压之差。

[0088] 由于第一液晶电容器 CIca 和第二液晶电容器 CIcb 的电压彼此不同,因此第一子像素和第二子像素的液晶分子的倾斜角不同,从而对这两个子像素给予不同的亮度。因此,当第一液晶电容器 CIca 和第二液晶电容器 CIcb 的电压被适当调节时,从正面观看的图像接近于从侧面观看的图像,从而提高侧面可视性。

[0089] 在该例子中描述了图 2 所示的像素的电路,但根据本发明此示例性实施例的曲面 LCD 的像素不限于此,因此可以被形成为具有各种结构。

[0090] 现在将参考图 3 和图 4 描述根据本发明的上述示例性实施例的曲面 LCD 的液晶面板组件 1500 的结构。图 3 是根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的一个像素的俯视图。图 4 是沿线 IV-IV 截取的图 3 的剖视图。

[0091] 参考图 3 和图 4, 曲面 LCD 包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200、以及包括被插入在这两个面板 100 和 200 之间的液晶分子 31 的液晶层 3。一对偏振片 POL1 和 POL2 被附到这两个面板 100 和 200 的外表面。

[0092] 将首先描述下面板 100。第一偏振片 POL1 被设置在由透明玻璃或塑料形成的第一绝缘基底 110 下面。包括栅极线 121 和分压基准电压线 131 的栅极导体被设置在第一绝缘基底 110 上。栅极线 121 包括第一栅电极 124a、第二栅电极 124b、第三栅电极 124c、以及用于与另一层或外部驱动电路连接的宽端部（未示出）。

[0093] 分压基准电压线 131 包括第一存储电极 135 和 136、以及基准电极 137。尽管没有连接至分压基准电压线 131, 但第二存储电极 138 和 139 也被设置成与第二子像素电极 191b 重叠。

[0094] 栅绝缘层 140 被设置在栅极线 121 和分压基准电压线 131 上, 并且第一半导体层 154a、第二半导体层 154b 和第三半导体层 154c 被设置在栅绝缘层 140 上。

[0095] 多个欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c 和 165c 被设置在半导体层 154a、154b 和 154c 上。

[0096] 包括第一漏电极 175a、第二漏电极 175b、第三源电极 173c、第三漏电极 175c、以及包括第一源电极 173a 和第二源电极 173b 的多条数据线 171 的数据导体被设置在欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c 和 165c 以及栅绝缘层 140 上。数据导体可以与被设置在其下的半导体和欧姆接触一起使用一个掩模同时形成。

[0097] 数据线 171 包括用于连接至另一层或外部驱动电路的宽端部（未示出），并且可以包括半导体层 154a、154b 和 154c 以及欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c 和 165c。半导体层 154a、154b 和 154c 与欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c 和 165c 可以全部具有在平面图（也就是图 3 的图）上相同的形状。

[0098] 第一栅电极 124a、第一源电极 173a 和第一漏电极 175a 与第一半导体层 154a 一起共同形成第一开关元件 Qa。第一开关元件 Qa 的沟道被形成在第一半导体层 154a 中第一源电极 173a 和第一漏电极 175a 之间。

[0099] 类似地, 第二栅电极 124b、第二源电极 173b 和第二漏电极 175b 与第二半导体层 154b 一起共同形成第二开关元件 Qb。第二开关元件 Qb 的沟道被形成在第二半导体层 154b 中第二源电极 173b 和第二漏电极 175b 之间。

[0100] 第三栅电极 124c、第三源电极 173c 和第三漏电极 175c 与第三半导体层 154c 一起共同形成第三开关元件 Qc。第三开关元件 Qc 的沟道被形成在第三半导体层 154c 中第三源电极 173c 和第三漏电极 175c 之间。

[0101] 第二漏电极 175b 连接至第三源电极 173c, 并包括宽扩展 177。

[0102] 第一钝化层 180p 被设置在数据导体 171、173c、175a、175b 和 175c 以及半导体层 154a、154b 和 154c 的暴露部分上。第一钝化层 180p 可以由氮化硅或氧化硅形成的无机绝缘层。第一钝化层 180p 可以防止滤色器 230 的颜料流入半导体层 154a、154b 和 154c 的暴露部分中。

[0103] 垂直阻光构件 220a 和滤色器 230 被设置在第一钝化层 180p 上。垂直阻光构件 220a 和滤色器 230 中的任意一个或者两者可以被设置在第一钝化层 180p 上。

[0104] 垂直阻光构件 220a 可具有当在平面图（也就是图 3 的图）上观看时与数据线 171 相同或相似的轮廓，并被形成覆盖数据线 171。

[0105] 在该例子中描述了在垂直方向上延伸的阻光构件 220a，但本发明不限于此，并且可以代替阻光构件而应用与像素电极同时形成并且公共电压被施加到其上的屏蔽电极。

[0106] 滤色器 230 沿着彼此相邻的两条数据线或者在彼此相邻的两条数据线之间在垂直方向上延伸。两个相邻的滤色器 230 可以彼此隔开，或者可以在数据线 171 的附近彼此重叠。

[0107] 每个滤色器 230 可以显示诸如原色的一种颜色，并且原色可以是例如诸如红、绿和蓝的三原色或者黄、青和品红等。虽然未示出，但滤色器 230 可以进一步包括用于显示来自原色中的颜色的组合和 / 或白色的滤色器。

[0108] 第二钝化层 180q 被设置在垂直阻光构件 220a 和滤色器 230 上。第二钝化层 180q 可以由氮化硅或氧化硅形成的无机绝缘层。第二钝化层 180q 防止滤色器 230 被提升，并抑制液晶层 3 被诸如来自滤色器 230 的溶剂的有机材料所污染，从而防止诸如当屏幕被驱动时可能出现的残留图像之类的显示缺陷。

[0109] 第一接触孔 185a 和第二接触孔 185b 被形成在第一钝化层 180p、滤色器 230 和第二钝化层 180q 中，以分别暴露第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b。第三接触孔 185c 被形成在第一钝化层 180p、滤色器 230、第二钝化层 180q 和栅绝缘层 140 中，以部分暴露基准电极 137 和第三漏电极 175c 二者。

[0110] 连接构件 195 覆盖第三接触孔 185c。连接构件 195 电联接被第三接触孔 185c 暴露的基准电极 137 和第三漏电极 175c。

[0111] 多个像素电极 191 被设置在第二钝化层 180q 上。像素电极 191 彼此分离，栅极线 121 被插入其间，并且包括在栅极线 121 的相对侧上在列方向上彼此相邻的第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b。像素电极 191 可以由诸如 ITO 或 IZO 等的透明导电材料或者诸如铝、银、铬或其合金的反射金属形成。

[0112] 第一子像素电极 191a 通过第一接触孔 185a 被物理和电连接至第一漏电极 175a，并从第一漏电极 175a 接收数据信号。第二子像素电极 191b 通过第二接触孔 185b 被物理和电连接至第二漏电极 175b，并从第二漏电极 175b 接收数据信号。

[0113] 被施加到第二漏电极 175b 的数据信号可以由第三源电极 173c 部分分压，使得被施加到第一子像素电极 191a 的电压大于被施加到第二子像素电极 191b 的电压。

[0114] 数据信号被施加到其上的第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 与稍后描述的上面板 200 的公共电极 270 一起生成电场，从而确定两个相对的电极 191 和 270 之间的液晶层 3 的液晶分子的方向。穿过液晶层 3 的光的亮度依赖于所确定的液晶分子的方向而改变，从而以每个像素为基础调节光，并由此产生图像。

[0115] 下取向层 11 被设置在像素电极 191 上。

[0116] 现在将描述上面板 200。

[0117] 水平阻光构件 220b 被设置在第二绝缘基底 210 上。水平阻光构件 220b 被称为黑矩阵 (BM)，并防止光的泄漏。水平阻光构件 220b 可被设置为对应于栅极线 121。也就是说，

水平阻光构件 220b 可以大致在行方向上延伸。

[0118] 第二偏振片 POL2 被设置在第二绝缘基底 210 上,即在第二绝缘基底 210 的与水平阻光构件 220b 相对的侧上。

[0119] 敷层 250 被形成在水平阻光构件 220b 上。敷层 250 可以由有机绝缘体形成,并提供平坦的表面。在一些示例性实施例中,敷层 250 可以被省略。

[0120] 公共电极 270 被形成在敷层 250 上。公共电极 270 可以由诸如 IT0、IZO 等的透明导体形成。

[0121] 上取向层 21 被形成在公共电极 270 上。

[0122] 液晶层 3 包括多个液晶分子 31,并且液晶分子 31 被取向为使得当没有电压被施加到两个场生成电极 191 和 270 时液晶分子 31 垂直于两个基底 110 和 210 的表面。可替代地,液晶分子 31 可以被取向为具有在与像素电极 191 的切口图案的长度方向相同的方向上倾斜的预倾斜。

[0123] 现在将描述在曲面 LCD 的曲面液晶面板组件 1500 中生成的黑斑和用于除去黑斑的方法。

[0124] 图 5 是示意性地示出根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 中的曲面液晶面板组件的图。

[0125] 如图 5 所示,曲面 LCD 的液晶面板组件 1500 可以被形成成为凹型面板或凸型面板。

[0126] 从观看者的视角,凹型面板具有液晶面板组件 1500 的中心部分从相对的侧边缘向后凹进的形状,而凸型面板具有液晶面板组件 1500 的中心部分从相对的侧边缘向前突出的形状。

[0127] 凹型或凸型液晶面板组件 1500 可被形成成为具有恒定的曲率,或者可以被形成成为多曲率型面板,使得液晶面板组件 1500 的中心部分的曲率与侧边部分或边缘部分的曲率不同。恒定曲率的液晶面板组件 1500 相比多曲率面板组件很可能具有更严重的黑斑。

[0128] 在下文中,假设液晶面板组件 1500 被形成成为凹型。

[0129] 图 6 是示出被施加到根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 中的曲面液晶面板组件的剪切应力的仿真结果的图。

[0130] 参考图 6,当液晶面板组件 1500 具有恒定曲率或多曲率形状时,因为外力在其内生成剪切应力。如图 6 所示,在液晶面板组件 1500 的屏幕上,出现剪切应力的区域 A 分布在上边缘部分和下边缘部分,而出现相对少的剪切应力的区域 B 分布在中心部分。出现剪切应力的区域 A 的尺寸和形状由诸如液晶面板组件 1500 的曲率半径、第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 的厚度等的变量确定。出现剪切应力的区域 A 基本上对应于实际出现黑斑的黑斑区域。黑斑区域的分布也可以由诸如液晶面板组件 1500 的曲率半径、第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 的厚度等的变量确定。

[0131] 如果液晶面板组件 1500 的曲率半径、第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 的厚度等基于预定的规格,则黑斑区域的分布可被标准化。

[0132] 首先,参考图 7,现在将描述当 LCD 显示黑色图像时没有出现黑斑的正常区域中的偏振变化。正常区域对应于没有出现剪切应力的区域 B。

[0133] 图 7 是示出没有出现黑斑的正常区域中的偏振变化的俯视图。参考图 7,在图 3 和图 4 中描述的曲面 LCD 的液晶面板组件 1500 的结构中,第一偏振片 POL1、第一绝缘基底

110、液晶层 3、第二绝缘基底 210 和第二偏振片 POL2 导致从背光源发射的光的偏振变化。为便于描述,只示出导致光的偏振变化的构成元件,而对其它构成元件的描述将被省略。

[0134] 从背光源发射的光是非偏振光,其中基本上均匀地包括所有方向上的电场。

[0135] 在沿第一偏振轴 P1 的一个方向上振动的偏振光传输通过第一偏振片 POL1。因此,在传输通过第一偏振片 POL1 的同时,从背光源发射的光变成在第一偏振轴 P1 的方向上线性偏振。

[0136] 正常区域对应于没有出现剪切应力的区域 B,并且由于在没有出现剪切应力的区域 B 中是透明体的第一绝缘基底 100 是各向同性体,所以线偏振光作为其偏振没有被改变的线偏振光传输通过第一绝缘基底 110。

[0137] 由于 LCD 正在显示黑色图像,所以线偏振光传输通过液晶层 3,其偏振没有被改变。由于第二绝缘基底 210 也是各向同性体,所以线偏振光然后作为其偏振没有被改变的线偏振光传输通过第二绝缘基底 210。

[0138] 第二偏振片 POL2 具有与第一偏振片 POL1 的第一偏振轴 P1 垂直的第二偏振轴 P2。在第一偏振轴 P1 的方向上偏振的线偏振光因而被第二偏振片 POL2 阻挡。因此,黑色图像可被显示。

[0139] 接下来,参考图 8,将描述其中 LCD 显示黑色图像同时对与黑斑区域对应的图像数据信号 DAT 不进行校正的情形。黑斑区域对应于出现剪切应力的区域 A。图 8 是示出出现黑斑的黑斑区域中的偏振变化的俯视图。

[0140] 参考图 8,从背光源发射的非偏振光在传输通过第一偏振片 POL1 时变为在第一偏振轴 P1 的方向上偏振的线偏振光。

[0141] 黑斑区域对应于出现剪切应力的区域 A,并且由于剪切应力,在出现剪切应力的区域 A 中是透明体的第一绝缘基底 110 不再是光学各向同性体,而是具有双折射。也就是说,第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 由是各向同性且均质的透明材料的玻璃或塑料形成,并且当外力被施加时第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 没有保持光学各向同性,而是具有给予它们的双折射。这种力的示例是给予第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 曲率的力。双折射的程度与外力的大小成比例。

[0142] 当传输通过双折射透明体,即第一绝缘基底 110 时,线偏振光变为椭圆偏振光。在椭圆偏振光中,光波的振动矢量的末端以椭圆运动移动。当观众在行进方向上观看时,椭圆偏振光可以是以顺时针方向旋转的右椭圆偏振光和以逆时针方向旋转的左椭圆偏振光中的任一种。如已知的,椭圆偏振光可以是在彼此垂直的方向上振动的两种线偏振光的组合。也就是说,在第一偏振轴 P1 的方向上的线偏振光分量和在第二偏振轴 P2 的方向上的线偏振光分量被包括在椭圆偏振光中。

[0143] 由于 LCD 显示黑色图像,并且在液晶层 3 中没有生成电场,所以椭圆偏振光传输通过液晶层 3,其偏振没有被改变。

[0144] 由于第二绝缘基底 210 也具有双折射,所以穿过基底 210 的椭圆偏振光可能变成在第二偏振轴 P2 的方向上的线偏振光分量被进一步增强的椭圆偏振光。

[0145] 包括在椭圆偏振光中的在第二偏振轴 P2 的方向上的线偏振光分量传输通过第二偏振片 POL2。传输通过第二偏振片 POL2 并在第二偏振轴 P2 的方向上行进的线偏振光对用户是可见的。因此,用户看到其中特定区域被显示为比其周围的黑色区域要亮的黑斑现象。

[0146] 现在将参考图 9 至图 12 描述根据本发明示例性实施例的除去曲面 LCD 中的黑斑的方法。图 9 是示出根据本发明示例性实施例的驱动曲面 LCD 的方法的流程图。图 10 是示出根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的正常区域和黑斑区域的数据信号电压与灰度级之间的一个示例性关系的曲线图。图 11 是示出根据本发明示例性实施例的曲面 LCD 的正常区域和黑斑区域的数据信号电压与灰度级之间的另一示例性关系的曲线图。图 12 是示出当驱动本发明示例性实施例的曲面 LCD 时黑斑区域中的偏振变化的俯视图。

[0147] 参考图 9 至图 12, 信号控制器 1100 接收图像信号 R、G 和 B(S110)。在这种情况下, 信号控制器 1100 可以使用与图像信号 R、G 和 B 一起接收的输入控制信号知道向哪些像素施加图像信号 R、G 和 B。

[0148] 信号控制器 1100 接下来在 LUT 1600 中检查图像信号 R、G 和 B 的校正值 (S120)。如果液晶面板组件 1500 的曲率半径、第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 的厚度等是已知的 (例如, 它们的值可以基于预定规格假定), 则黑斑区域的分布可以是可预测的。换句话说, 具有相同规格的液晶面板组件形成几乎相同的黑斑, 并且黑斑区域的分布可以是可预测的。例如, 可以假设黑斑出现在其中理论应力值上升超过某一阈值的任何位置。因此, LUT 1600 可以针对黑斑区域存储图像信号 R、G 和 B 的校正值, 其中这些校正值由液晶面板组件 1500 的规格确定。

[0149] 信号控制器 1100 通过校正与黑斑区域对应的那些图像信号 R、G 和 B 的灰度级值, 根据图像信号 R、G 和 B 生成图像数据信号 DAT。这一校正基于从 LUT 1600 接收的图像信号 R、G 和 B 的校正值执行 (S130)。

[0150] 因为第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 由于剪切应力具有双折射, 所以生成椭圆偏振光, 从而引起黑斑。为了对此进行补偿, 当黑色图像被显示时, 校正后的图像数据信号 DAT 允许在黑斑区域中生成预定的电场。更具体地说, 在黑斑区域中生成的电场反转由第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 生成的椭圆偏振光的旋转方向。也就是说, 当黑色图像被显示时, 具有特定电压 V_{b2} 的数据信号被施加到与黑斑区域对应的像素。在特定电压 V_{b2} 被施加到其上的黑斑区域的像素中生成电场, 并且黑斑区域的液晶分子 31 因而倾斜, 以改变椭圆偏振光的方向。例如, 当第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 生成右椭圆偏振光时, 右椭圆偏振光被其中生成电场的液晶层 3 改变成左椭圆偏振光。相反地, 当第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 生成左椭圆偏振光时, 左椭圆偏振光被其中生成电场的液晶层 3 改变成右椭圆偏振光。

[0151] 如图 10 所示, 在黑斑区域外部的正常区域中的数据信号的电压与灰度级之间的关系由曲线 C_{g1} 表示。黑斑区域中的数据信号的电压与灰度级之间的关系可以由曲线 C_{g2} 表示。

[0152] 当针对黑色灰度级的数据信号的电压在正常区域中为 V_{b1} 时, 针对黑色灰度级的数据信号的电压在黑斑区域中可以为 V_{b2} , 使得它们彼此不同。另外, 当针对白色灰度级的数据信号的电压在正常区域中为 V_{w1} 时, 针对白色灰度级的数据信号的电压在黑斑区域中为 V_{w2} , 使得它们彼此不同。更一般地, 对于任意灰度级, 用于正常区域的数据信号的电压和用于黑斑区域的数据信号的电压可以彼此不同。这样, 当在液晶面板组件 1500 上显示任意灰度级图像时, 被施加到黑斑区域的数据信号的电压和被施加到正常区域的数据信号的电压彼此不同。

[0153] 用于黑斑区域的数据信号和用于正常区域的数据信号之间的电压差 ($V_{b2}-V_{b1}$ 或 $V_{w2}-V_{w1}$) 可以是用于补偿由第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 生成的椭圆偏振光的补偿电压。在这种情况下,可通过将与补偿电压对应的灰度级值添加到用于黑斑区域的图像信号 R、G 和 B 来补偿图像数据信号 DAT。数据信号的电压与灰度级之间的关系可以被存储在信号控制器 1100 或 LUT 1600 中。

[0154] 与图 10 相比,图 11 示出在正常区域中针对白色灰度级的数据信号的电压和在黑斑区域中针对白色灰度级的数据信号的电压是相同的值 V_{w1} 的情况。

[0155] 由于接近白色灰度级的明亮图像的可视性受灰度级差的影响不大,因此在黑斑区域中针对白色灰度级的数据信号的电压可以被减小使得它低于 V_{w2} 。因此,两条曲线 C_{g1} 和 C_{g2} 的白色灰度级值可近似为具有相同的值。这样,根据用于正常区域的曲线 C_{g1} 的数据信号和根据用于黑斑区域的曲线 C_{g2} 的数据信号基于校正后的图像数据信号 DAT 生成,使得它们被施加到液晶面板组件 1500 的多个像素 PX,以除去黑斑效应 (S140)。

[0156] 参考图 12,在传输通过第一偏振片 POL1 之后,在第一偏振轴 P1 的方向上线性偏振的光在穿过第一绝缘基底 110 时变为以顺时针方向旋转的右椭圆偏振光。由于液晶层 3 内在黑斑区域的像素中生成的电场,右椭圆偏振光变为以逆时针方向旋转的左椭圆偏振光。

[0157] 左椭圆偏振光然后穿过第二绝缘基底 210,使得其在第二偏振轴 P2 的方向上的线偏振光分量被补偿,而其在第一偏振轴 P1 的方向上的线偏振光分量保持。

[0158] 在第一偏振轴 P1 的方向上线性偏振的光不被允许传输通过第二偏振片 POL2。因此,可以除去由于作用在第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 上的剪切应力而导致的黑斑。

[0159] 如上所述,当液晶面板组件 1500 的曲率半径具有预定的非零值时,可以使用针对黑斑区域存储在 LUT 1600 中的值来除去相关联的黑斑。然而,曲面 LCD 可以被可替代地形成具有其中液晶面板组件 1500 的曲率半径由用户任意控制的结构。在这种情况下,针对液晶面板组件 1500 的曲率半径变化的所有适用情况关于黑斑区域的信息应被存储在 LUT 1600 中。

[0160] 然而,由于在 LUT 1600 中会需要过大的存储容量,因此在针对所有情况存储关于黑斑区域的信息上存在限制。

[0161] 现在将参考图 13 至图 16 描述曲面 LCD 及用于实时检测并除去黑斑区域的方法。图 13 是根据本发明另一示例性实施例的曲面 LCD 的框图。图 14 是根据图 13 的示例性实施例的用于检测曲面 LCD 的黑斑的黑斑检测设备的框图。

[0162] 与图 1 相比,在图 13 的曲面 LCD 中, LUT 1600 被省略,并且替代地包括具有检测面板 1700 和通过驱动检测面板 1700 检测黑斑区域的黑斑检测单元 1800 的黑斑检测设备。

[0163] 检测面板 1700 被设置在液晶面板组件 1500 上,并检测从背光源通过液晶面板组件 1500 发射的光。检测面板 1700 包括多条检测栅极线 DS1 至 DS_n、多条检测线 DL1 至 DL_m 和多个检测像素 DPX。用于驱动多个检测像素 DPX 的偏置电压 V_{bias} 被施加到检测面板 1700。

[0164] 多个检测像素 DPX 可以被布置为大致矩阵的形式,同时连接至多条检测栅极线 DS1 至 DS_n 和多条检测线 DL1 至 DL_m。多个检测像素 DPX 被提供为用于测量光的量的元件,并且它们测量穿过液晶面板组件 1500 的光的量。例如,多个检测像素 DPX 可被提供为用于

生成与光的量对应的电流的光电二极管。多个检测像素 DPX 可以以与多个像素 PX 对应的数量提供。也就是说,检测像素 DPX 的数量和 / 或空间定位可以对应于像素 PX 的数量和 / 或空间定位。可替代地,多个检测像素 DPX 可以以比多个像素 PX 的数量少的数量提供,使得例如一个检测像素 DPX 对应于两个或更多个像素 PX。可替代地,多个检测像素 DPX 可以以比多个像素 PX 的数量多的数量提供,使得多个检测像素 DPX 对应于一个像素 PX。

[0165] 检测栅极线 DS1 至 DS_n 基本在行方向上延伸,使得它们几乎彼此平行。多条检测线 DL1 至 DL_m 基本在列方向上延伸,使得它们几乎彼此平行。

[0166] 信号控制器 1100 将检测控制信号 CONT3 提供到黑斑检测单元 1800。检测控制信号 CONT3 是用于控制黑斑检测单元 1800 根据用于显示图像的时间操作的信号。

[0167] 黑斑检测单元 1800 连接至多条检测栅极线 DS1 至 DS_n 和多条检测线 DL1 至 DL_m。黑斑检测单元 1800 可以根据检测控制信号 CONT3 将栅极导通电压顺序施加到多条检测栅极线 DS1 至 DS_n。然后,黑斑检测单元 1800 接收响应于栅极导通电压在多个检测像素 DPX 中生成并通过多条检测线 DL1 至 DL_m 传输的光检测信号。

[0168] 当从黑色图像被显示的区域中的检测像素 DPX 接收到超过预定基准值的光检测信号时,黑斑检测单元 1800 可确定这些对应的区域是黑斑区域。然后,黑斑检测单元 1800 将关于检测到的黑斑区域的信息 BI 传输到信号控制器 1100。因此,信号控制器 1100 可以如以上那样通过校正与黑斑区域对应的图像数据信号 DAT 而除去黑斑。

[0169] 各种用于测量光的量的元件可以被用作检测像素 DPX。现在将参考图 15 描述其中光电二极管被用作检测像素 DPX 的一个示例性实施例。图 15 是被包括在图 14 的黑斑检测设备中的一个检测像素的电路图。

[0170] 参考图 15,每个检测像素 DPX 包括开关晶体管 M1 和光电二极管 PD。开关晶体管 M1 包括连接至检测栅极线 DS_i 的栅电极、连接至检测线 DL_j 的一个电极、以及连接至光电二极管 PD 的另一电极。开关晶体管 M1 通过被施加到检测栅极线 DS_i 的栅极导通电压的感测开关信号接通,并将从光电二极管 PD 生成的电流传送到检测线 DL_j。

[0171] 光电二极管 PD 包括偏置电压 V_{bias} 被提供到其上的阳极、以及连接至开关晶体管 M1 的另一电极的阴极。光电二极管 PD 响应于通过例如闪烁物层入射的可见光而生成电流。

[0172] 检测电容器 C_j 连接至检测线 DL_j。多个检测电容器 C_j 可以被提供为使得它们分别被一一对应地连接至多条检测线 DL1 至 DL_j。

[0173] 当黑斑检测单元 1800 将栅极导通电压施加到检测栅极线 DS_i 时,开关晶体管 M1 被接通。由于开关晶体管 M1 被接通,因此光电二极管 PD 被连接至检测线 DL_j,并且从光电二极管 PD 生成的电流流过检测线 DL_j。然后,检测电容器 C_j 由流过检测线 DL_j 的电流充电。检测电容器 C_j 在开关晶体管 M1 被接通期间的预定时间内被充电,并且检测电容器 C_j 被充电到与光电二极管 PD 生成的电流的量对应的电压。然后,在检测电容器 C_j 中充入的电压作为光检测信号通过检测线 DL_j 被传输到黑斑检测单元 1800。

[0174] 当通过检测线 DL_j 传输的光检测信号超过基准值时,黑斑检测单元 1800 可以将对应的检测像素 DPX 检测为黑斑区域。基准值可以是与外部光能在一个光电二极管 PD 中生成的电流的量相对应的电压。基准值可以依赖于外部光的强度而改变。黑斑检测单元 1800 可以使用多个光电二极管 PD 的光检测信号的平均值,随着基准值依赖于外部光的强度变化而更新基准值。

[0175] 同时, 黑斑检测单元 1800 可以具有用于将检测电容器 C_j 复位至 0V 的地, 并在接收到一行检测像素 DPX 的光检测信号的任何时候复位检测电容器 C_j 。

[0176] 图 16 是示出根据本发明另一示例性实施例的用于曲面 LCD 的驱动方法的流程图。参考图 16, 液晶面板组件 1500 的曲率可以使用用于调节液晶面板组件的曲率的设备来改变。由于已知各种公开的设备用于控制液晶面板组件 1500 的曲率, 所以其详细描述将被省略。

[0177] 当液晶面板组件 1500 的曲率被改变时, LCD 可以显示任意的黑色图像 (S210)。黑色图像可以例如从液晶面板组件 1500 的前一曲率获得, 或者可以简单地将用于所有像素的黑色数据设置为相同电压。

[0178] 当黑色图像被显示时, 黑斑检测单元 1800 将栅极导通电压的感测开关信号顺序输出到多条检测栅极线 DS1 至 DS_n (S220)。随着栅极导通电压的感测开关信号被顺序输出到多条检测栅极线 DS1 至 DS_n, 黑斑检测单元 1800 通过多条检测线 DL1 至 DL_m 接收在多个检测像素 DPX 中生成的光检测信号 (S230)。

[0179] 然后, 黑斑检测单元 1800 确定多个检测像素 DPX 中的每一个的光检测信号是否超过基准值 (S240)。由于黑色图像被显示, 应该没有偏振光传输通过液晶面板组件 1500。当出现黑斑时, 生成传输通过液晶面板组件 1500 的偏振光, 并且多个检测像素 DPX 生成与传输通过液晶面板组件 1500 的偏振光对应的电流。

[0180] 黑斑检测单元 1800 将光检测信号的电压超过基准值处的检测像素 DPX 的位置检测为黑斑区域 (S250)。黑斑检测单元 1800 将光检测信号的电压低于基准值处的检测像素 DPX 的位置检测为没有出现黑斑的正常区域 (S260)。

[0181] 黑斑检测单元 1800 生成用于指示黑斑区域的位置的关于黑斑区域的信息 BI (S270)。由于除了黑斑区域之外的区域被指定为正常区域, 因此关于黑斑区域的信息 BI 还可以指示正常区域的位置。

[0182] 黑斑检测单元 1800 将关于黑斑区域的信息 BI 传输到信号控制器 1100。然后, 信号控制器 1100 基于关于黑斑区域的信息 BI 校正与黑斑区域对应的图像数据信号 DAT (S280)。

[0183] 如上所述, 根据用于正常区域的曲线 Cg1 的数据信号和根据用于黑斑区域的曲线 Cg2 的数据信号被生成, 以被施加到多个像素 PX, 从而显示除去了黑斑的图像 (S290)。如上已经描述了通过校正与黑斑区域对应的图像数据信号 DAT 来除去黑斑的配置和方法。

[0184] 现在将参考图 17 至图 21 描述其中相位补偿层被用来除去黑斑而不校正图像数据信号 DAT 的示例性实施例。图 17 是根据本发明又一示例性实施例的曲面 LCD 的一个像素的剖视图。图 18 是被包括在图 17 的曲面 LCD 中的相位补偿层 PS 的透视图。图 19 是示出在图 17 的曲面 LCD 中光如何被偏振的俯视图。

[0185] 与如图 4 所示不同, 相位补偿层 PS 被设置在第一绝缘基底 110 上。相位补偿层 PS 包括用于改变黑斑区域中的光的相位的第一相位区域 PSa、以及用于维持正常区域中的光的相位的第二相位区域 PSb。

[0186] 第一相位区域 PSa 和第二相位区域 PSb 具有彼此不同的相位延迟值。

[0187] 处于单体状态的液晶材料可被涂覆然后被固化 (聚合), 由此产生聚合物状态下的膜型相位补偿层 PS。第一相位区域 PSa 被形成为补偿由第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 创建的椭圆偏振光。如图 19 所示, 当第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 将偏振

光改变成以顺时针方向旋转的右椭圆偏振光时,相位补偿层 PS 可以被形成将这种偏振光改变成以逆时针方向旋转的左椭圆偏振光。

[0188] 在传输通过第一偏振片 POL1 之后,第一绝缘基底 110 中的双折射将在第一偏振轴 P1 的方向上线性偏振的光转换成以顺时针方向旋转的右椭圆偏振光。当传输通过相位补偿层 PS 时,该右椭圆偏振光变成左椭圆偏振光。

[0189] 由于在液晶层 3 中没有生成电场,因此左椭圆偏振光被传输通过液晶层 3,其偏振未被改变。然后,左椭圆偏振光穿过第二绝缘基底 210,使得其在第二偏振轴 P2 的方向上的线偏振光分量被补偿,而其在第一偏振轴 P1 的方向上的线偏振光分量保持。

[0190] 在第一偏振轴 P1 的方向上的线偏振光不被允许传输通过第二偏振片 POL2。因此,可以除去由于作用在第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 上的剪切应力而导致的黑斑。

[0191] 图 20 是根据本发明又一示例性实施例的曲面 LCD 的一个像素的剖视图。图 21 是示出图 20 的曲面 LCD 中的偏振变化的俯视图。

[0192] 不像图 17 所示的配置,相位补偿层 PS 没有被形成在第一绝缘基底 110 上,而是被设置在第二绝缘基底 210 和第二偏振片 POL2 之间。

[0193] 如图 18 所示,相位补偿层 PS 包括用于改变黑斑区域中的光的相位的第一相位区域 PSa、以及用于维持正常区域中的光的相位的第二相位区域 PSb。

[0194] 如图 21 所示,当第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 将偏振光改变成以顺时针方向旋转的右椭圆偏振光时,相位补偿层 PS 可以被形成将这种光改变成以逆时针方向旋转的左椭圆偏振光。

[0195] 在传输通过第一偏振片 POL1 之后,当在第一偏振轴 P1 的方向上线性偏振的光穿过第一绝缘基底 110 时,它变成以顺时针方向旋转的右椭圆偏振光。

[0196] 由于在液晶层 3 中没有生成电场,因此右椭圆偏振光传输通过液晶层 3,其偏振未被改变。在传输通过第二绝缘基底 210 时,该右椭圆偏振光被进一步在顺时针方向上旋转,并变成在第二偏振轴 P2 的方向上的线偏振光分量被进一步增强的右椭圆偏振光。

[0197] 然后,右椭圆偏振光传输通过相位补偿层 PS,使得其在第二偏振轴 P2 的方向上的线偏振光分量被补偿,而其在第一偏振轴 P1 的方向上的线偏振光分量保持。

[0198] 在第一偏振轴 P1 的方向上的线偏振光不被允许传输通过第二偏振片 POL2。因此,可以除去由于作用在第一绝缘基底 110 和第二绝缘基底 210 上的剪切应力而导致的黑斑。

[0199] 相位补偿层 PS 可以与第二偏振片 POL2 一体形成。也就是说,第二偏振片 POL2 可包括具有有不同的相位延迟值的区域的相位延迟层。在这种情况下,如图 18 所示,第二偏振片 POL2 可以被形成包括第一相位区域 PSa 和第二相位区域 PSb。

[0200] 附图和发明的详细描述都仅是说明性的,并用作描述本发明的目的,但并不用于限制在权利要求中描述的本发明的含义或范围。因此,本领域技术人员将理解,本发明的各种修改和其它等效实施例是可能的。因此,在本文所公开或以其他方式所公开的实施例的各种特征可以以任意组合被混合和匹配,以便产生符合本发明的进一步实施例。另外,本发明的真正的技术保护范围必须基于所附权利要求的技术精神来确定。

[0201] < 符号说明 >

[0202] 1100 :信号控制器

[0203] 1200 :栅极驱动器

- [0204] 1300 :数据驱动器
- [0205] 1400 :灰度级电压生成器
- [0206] 1500 :液晶面板组件
- [0207] 1600 :查找表
- [0208] 1700 :检测面板
- [0209] 1800 :黑斑检测单元

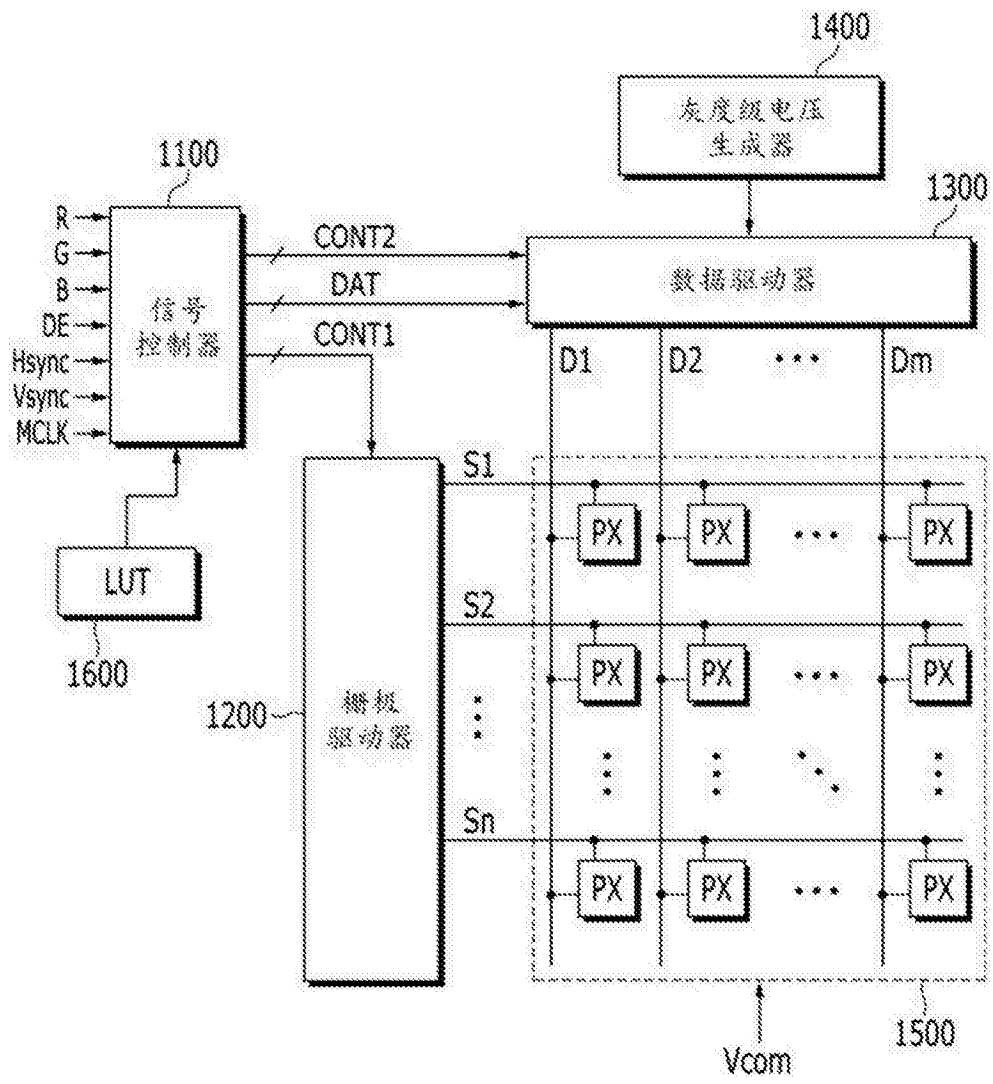


图 1

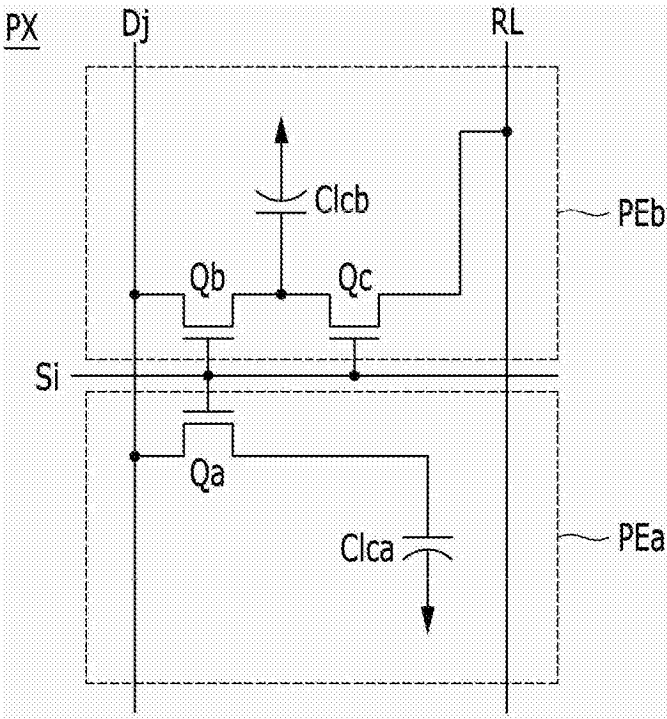


图 2

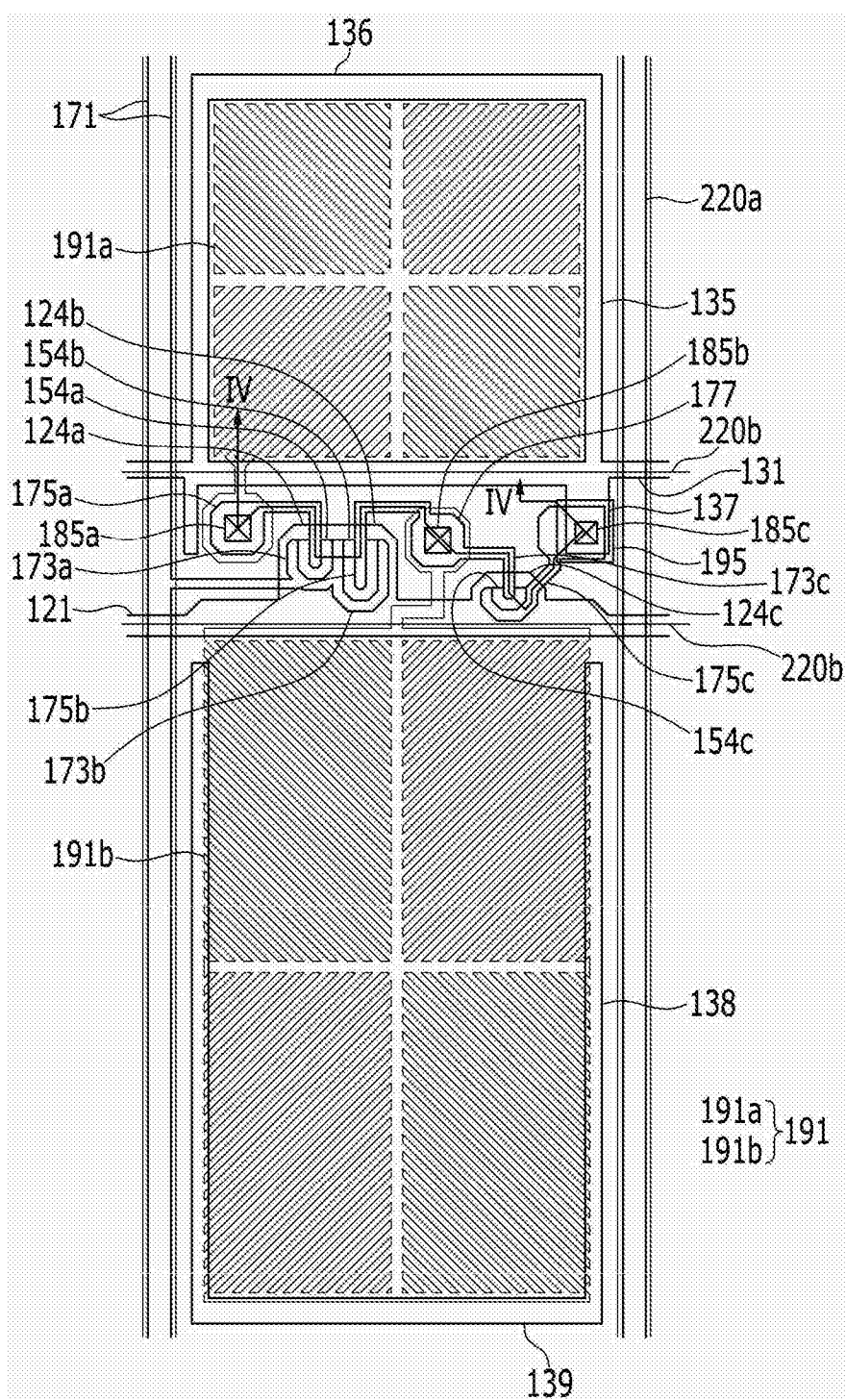


图 3

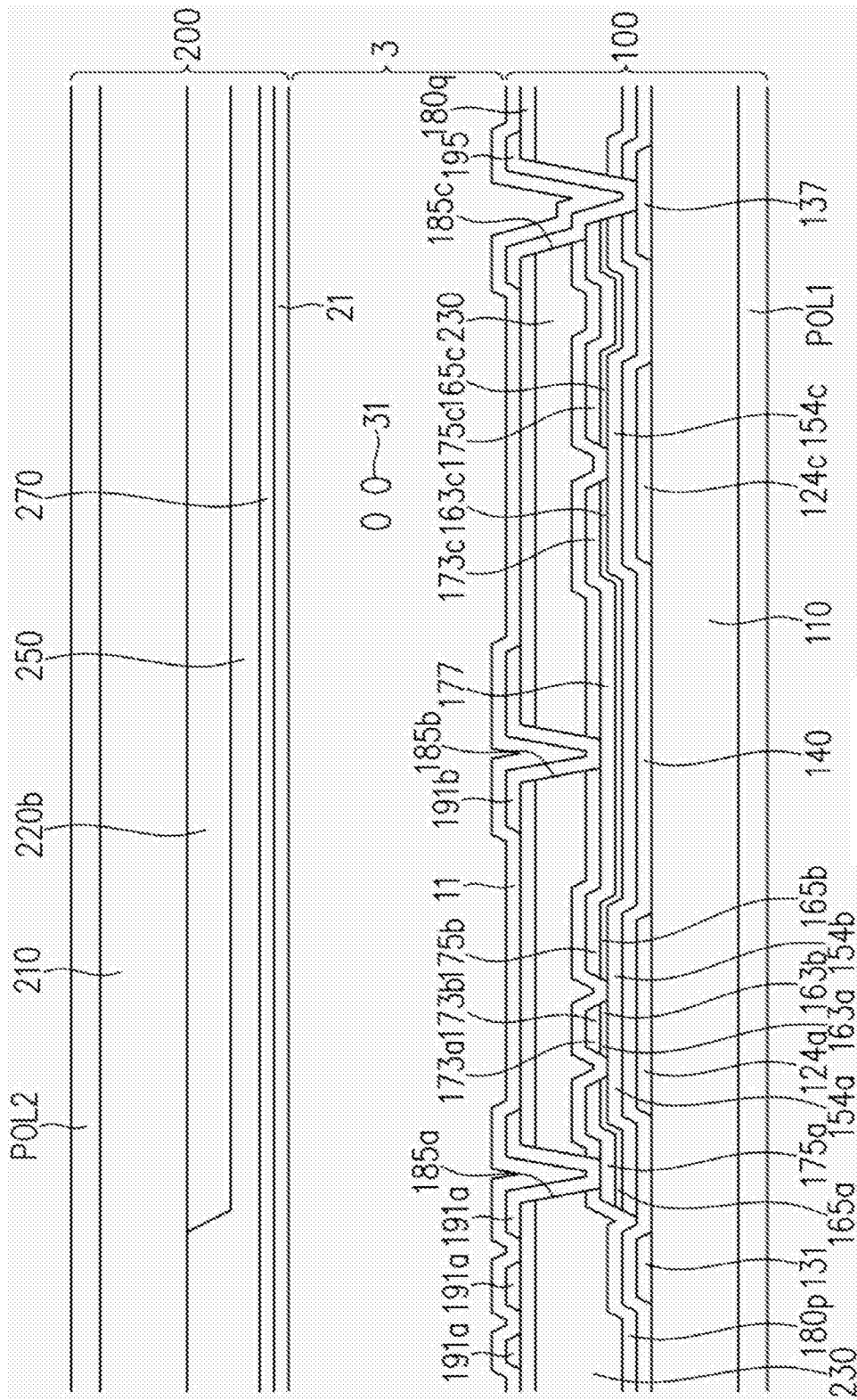


图 4

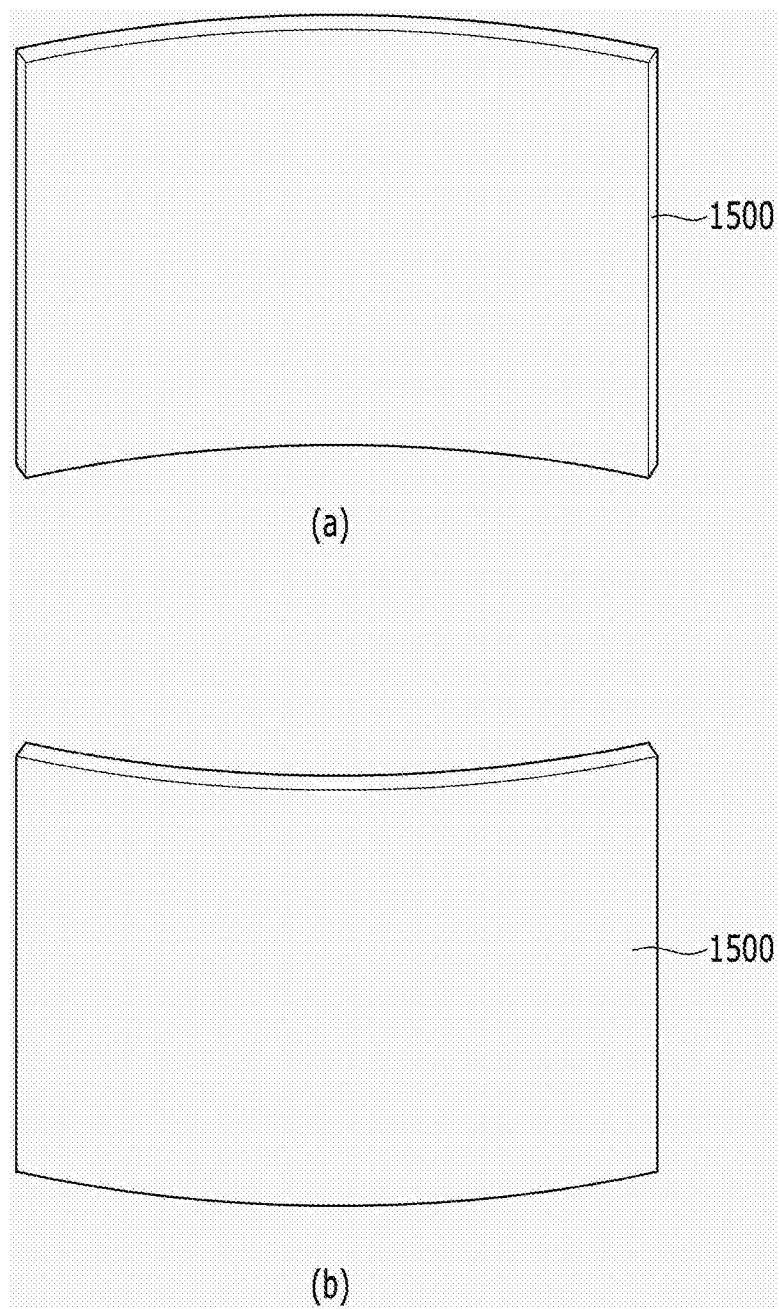


图 5

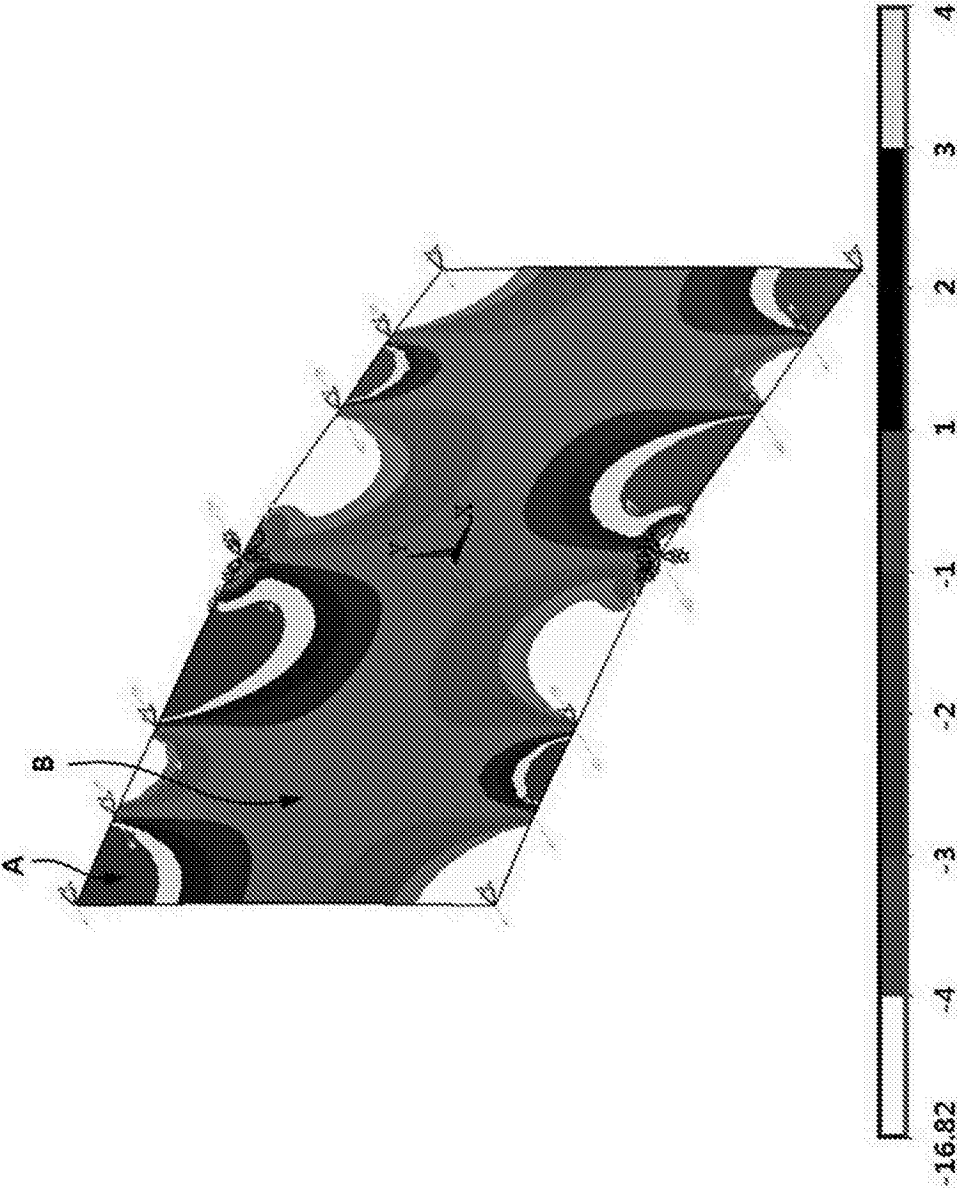


图 6

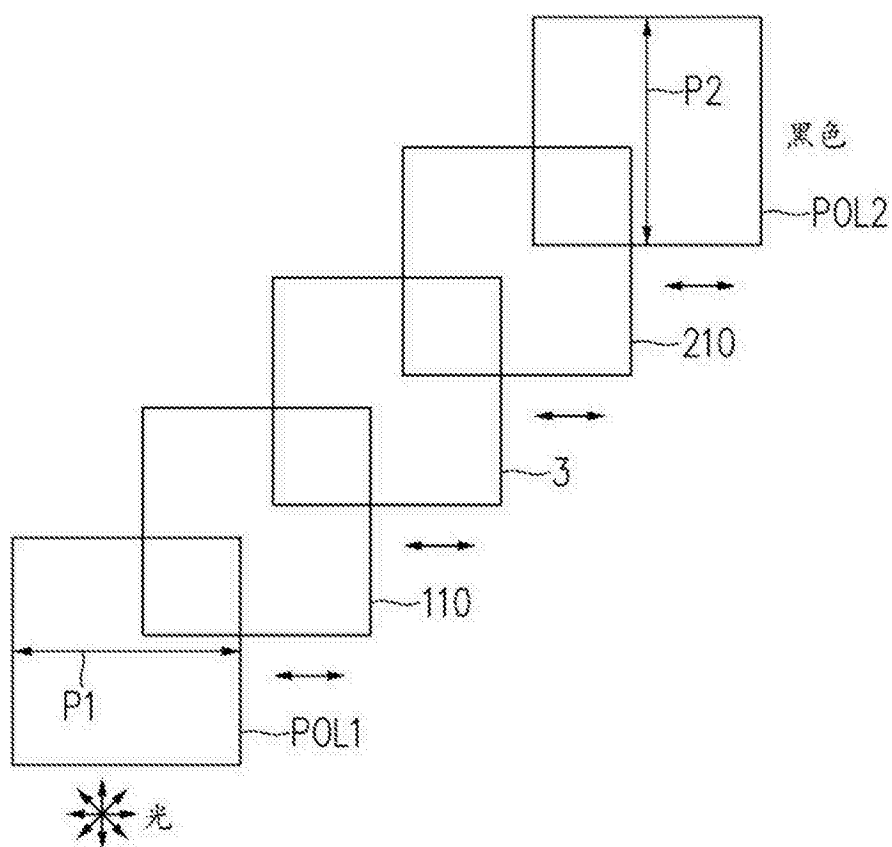


图 7

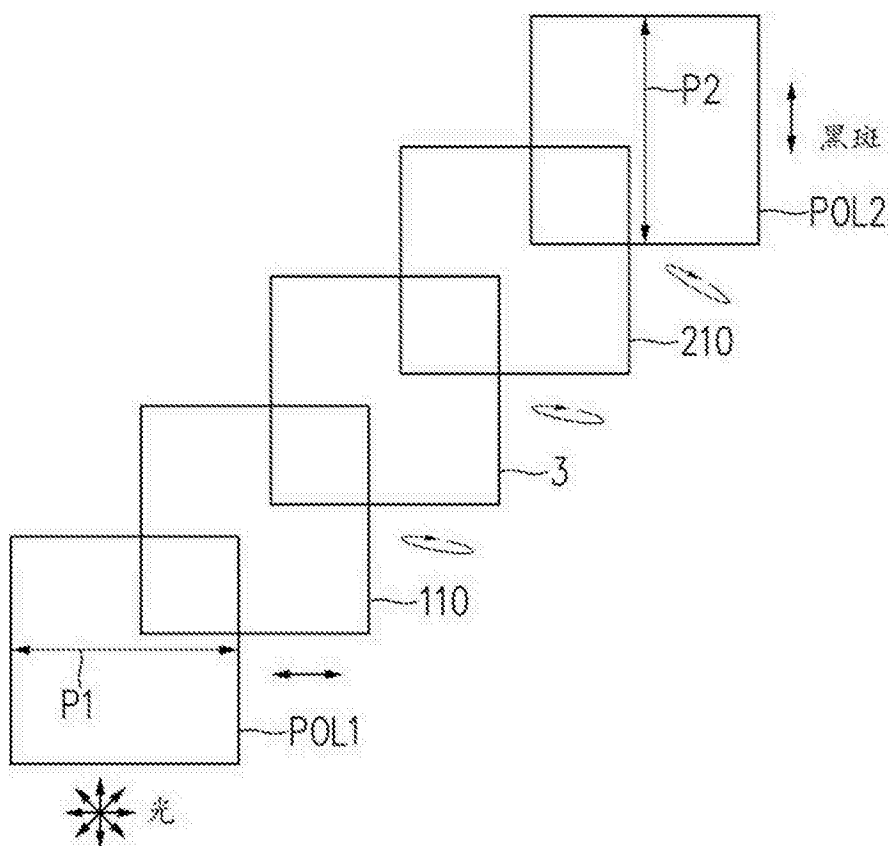


图 8

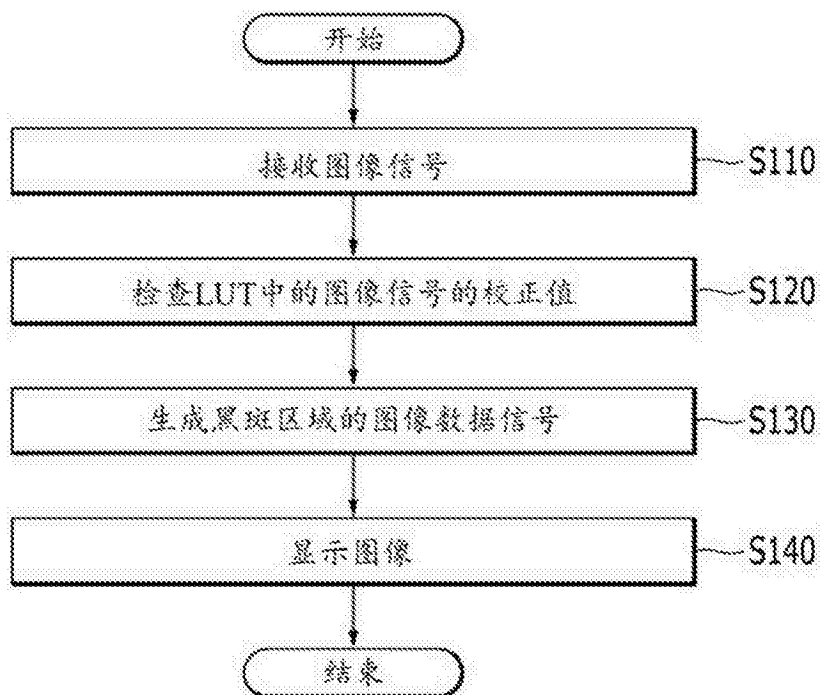


图 9

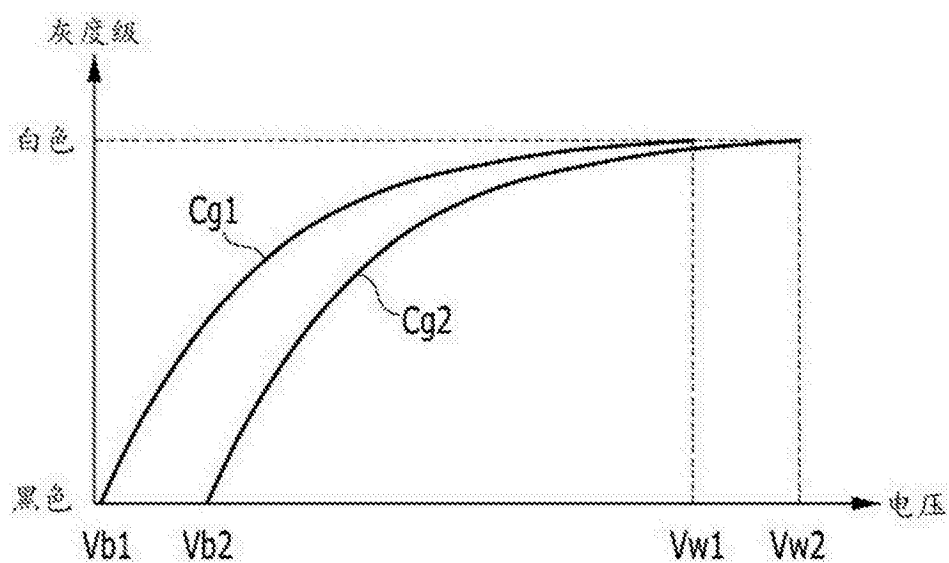


图 10

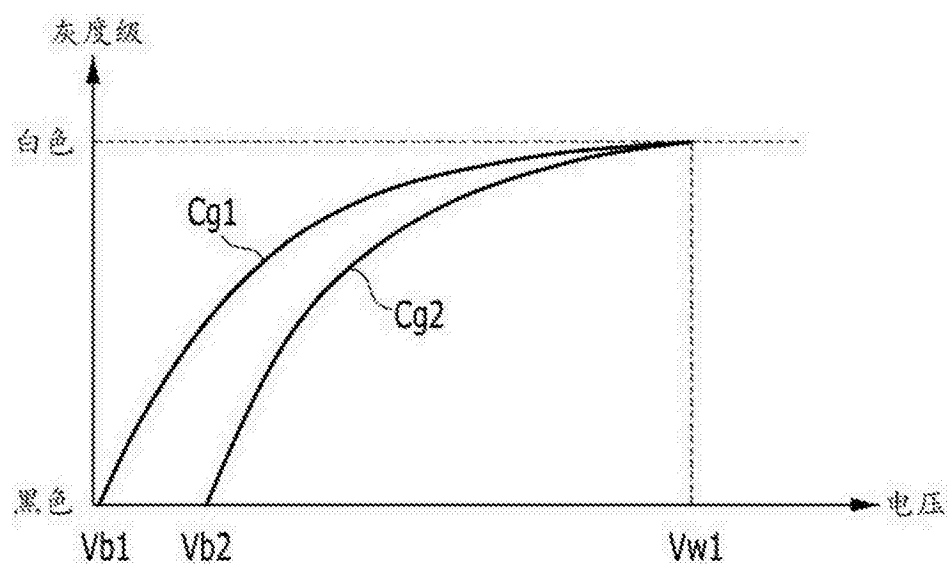


图 11

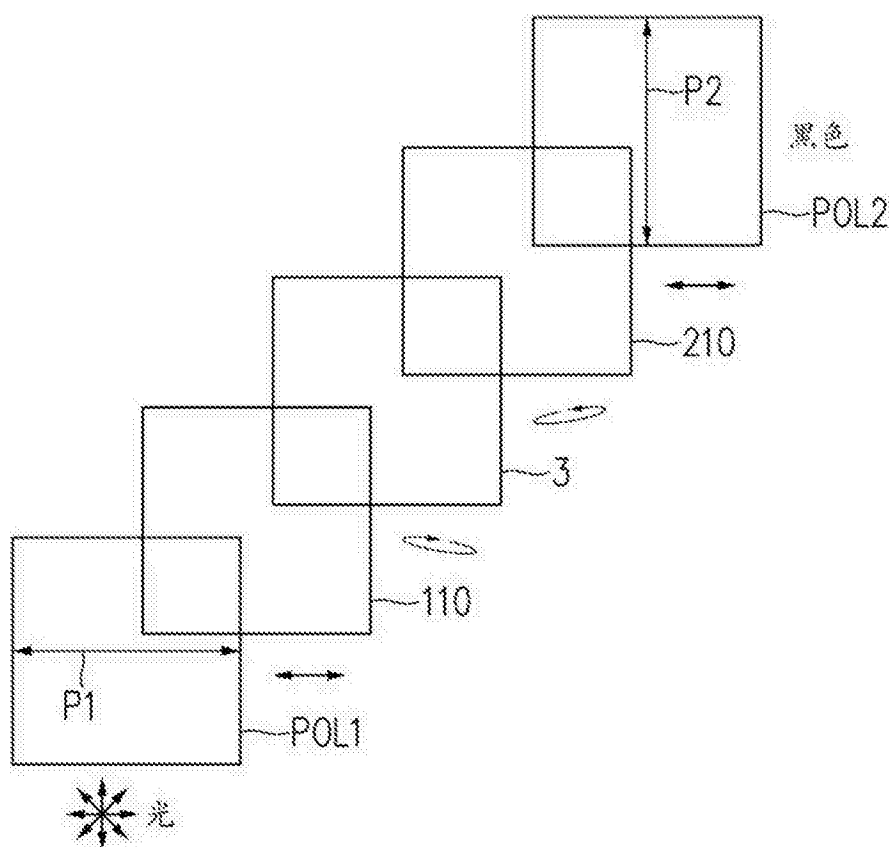


图 12

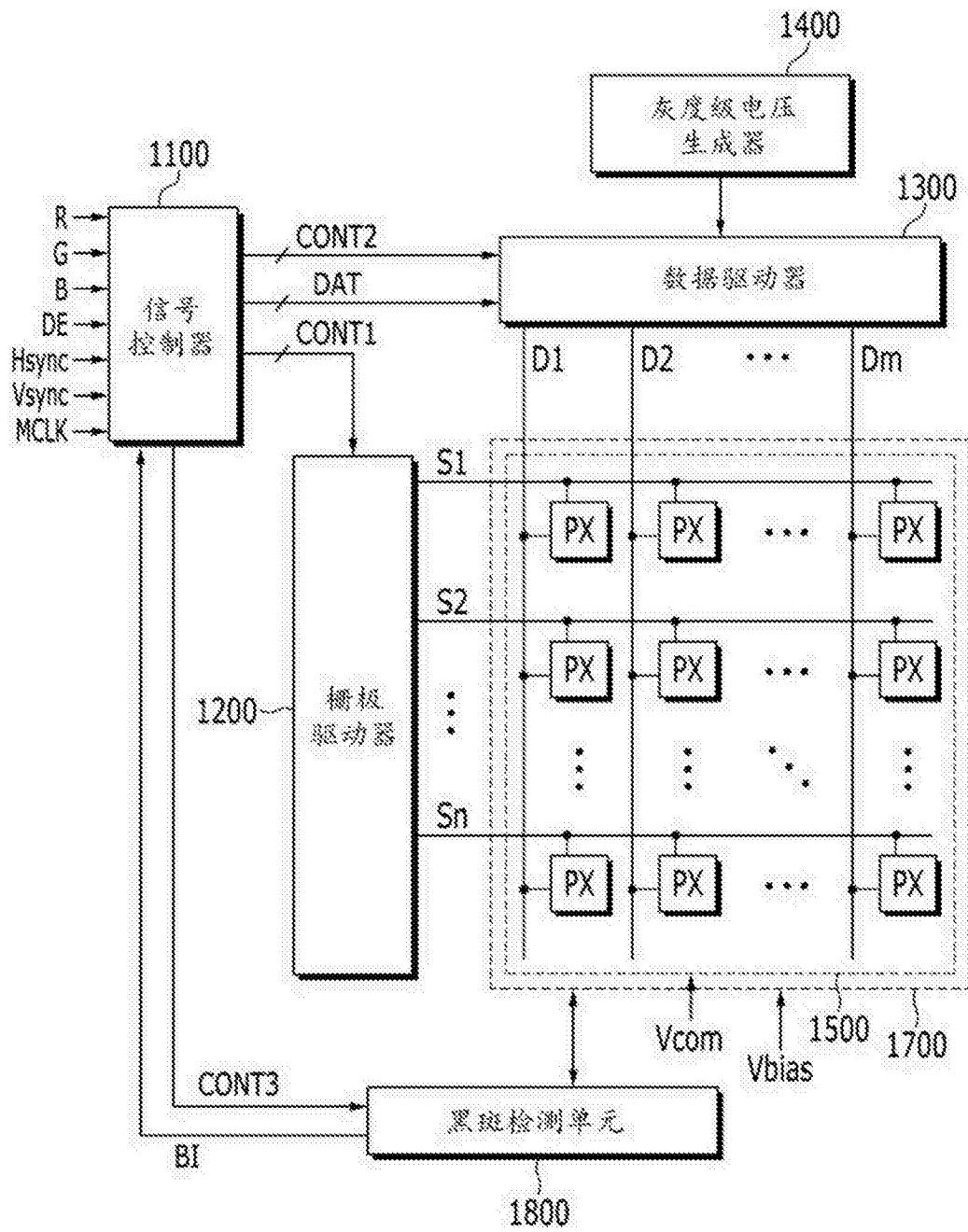


图 13

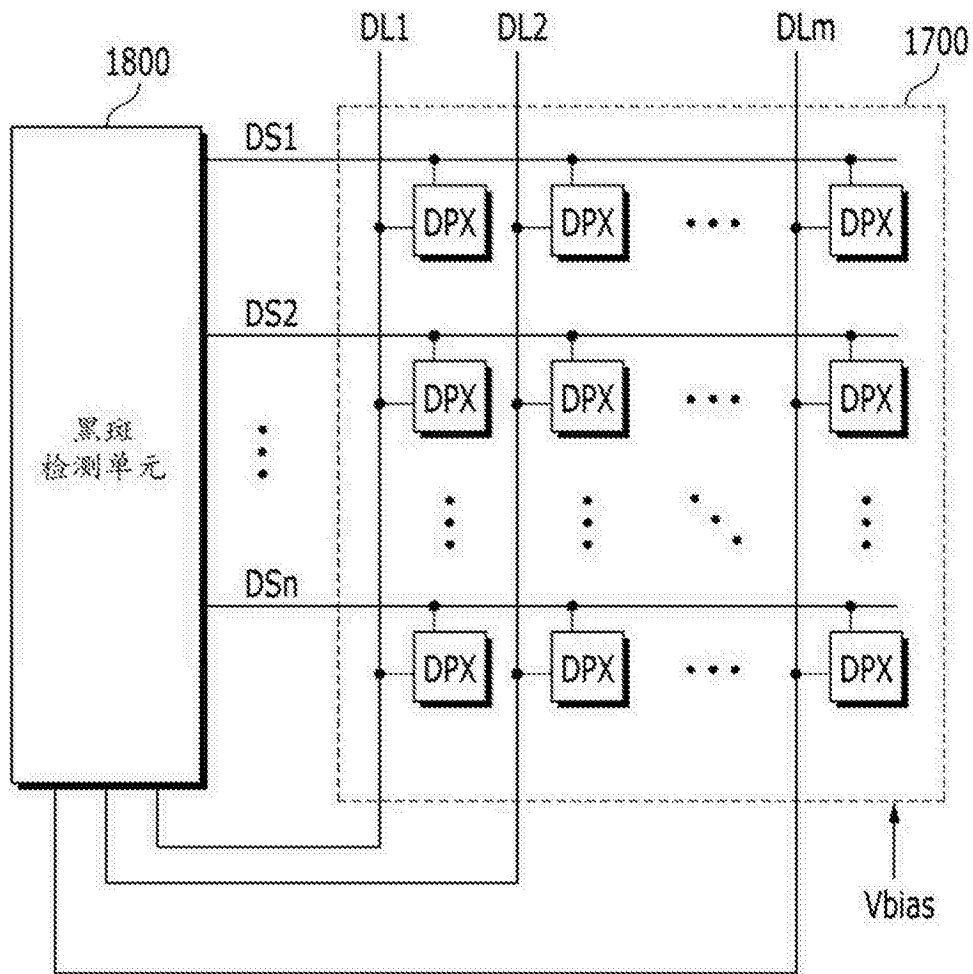


图 14

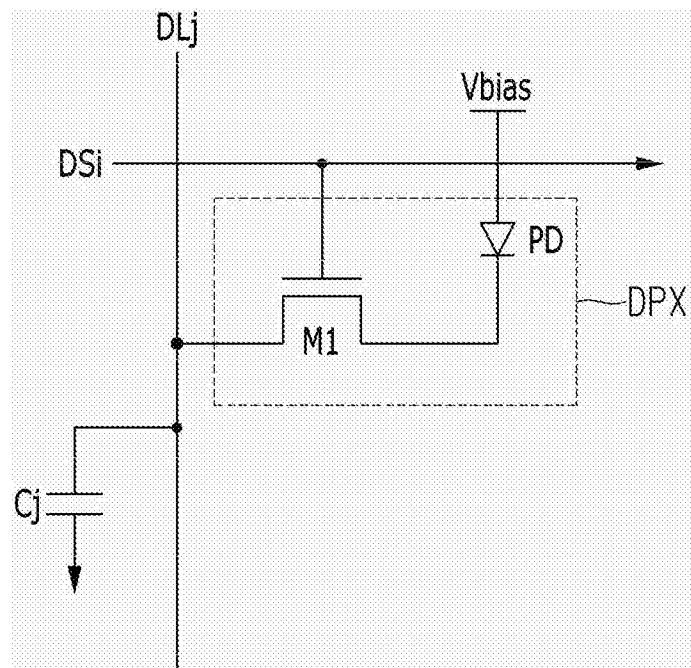


图 15

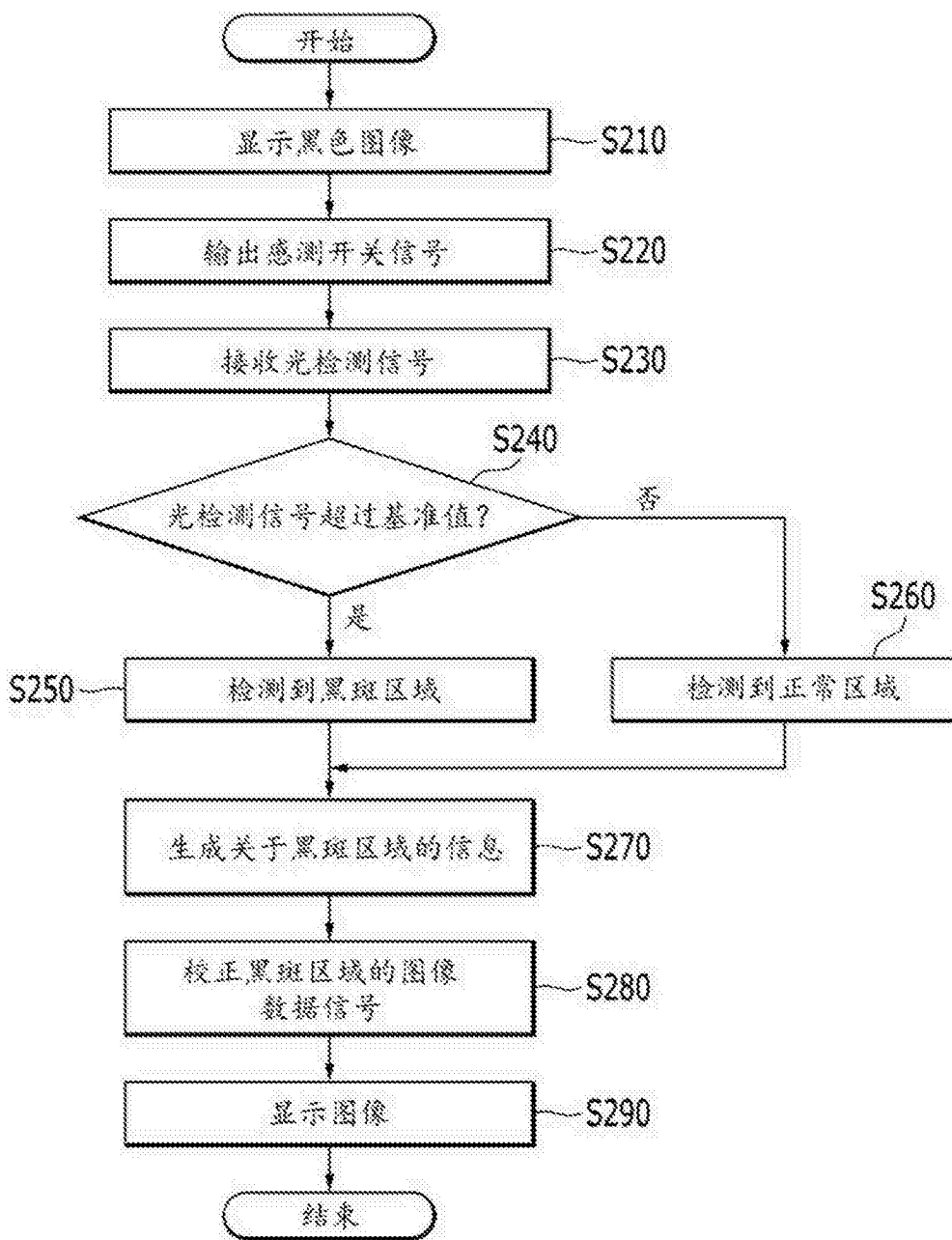


图 16

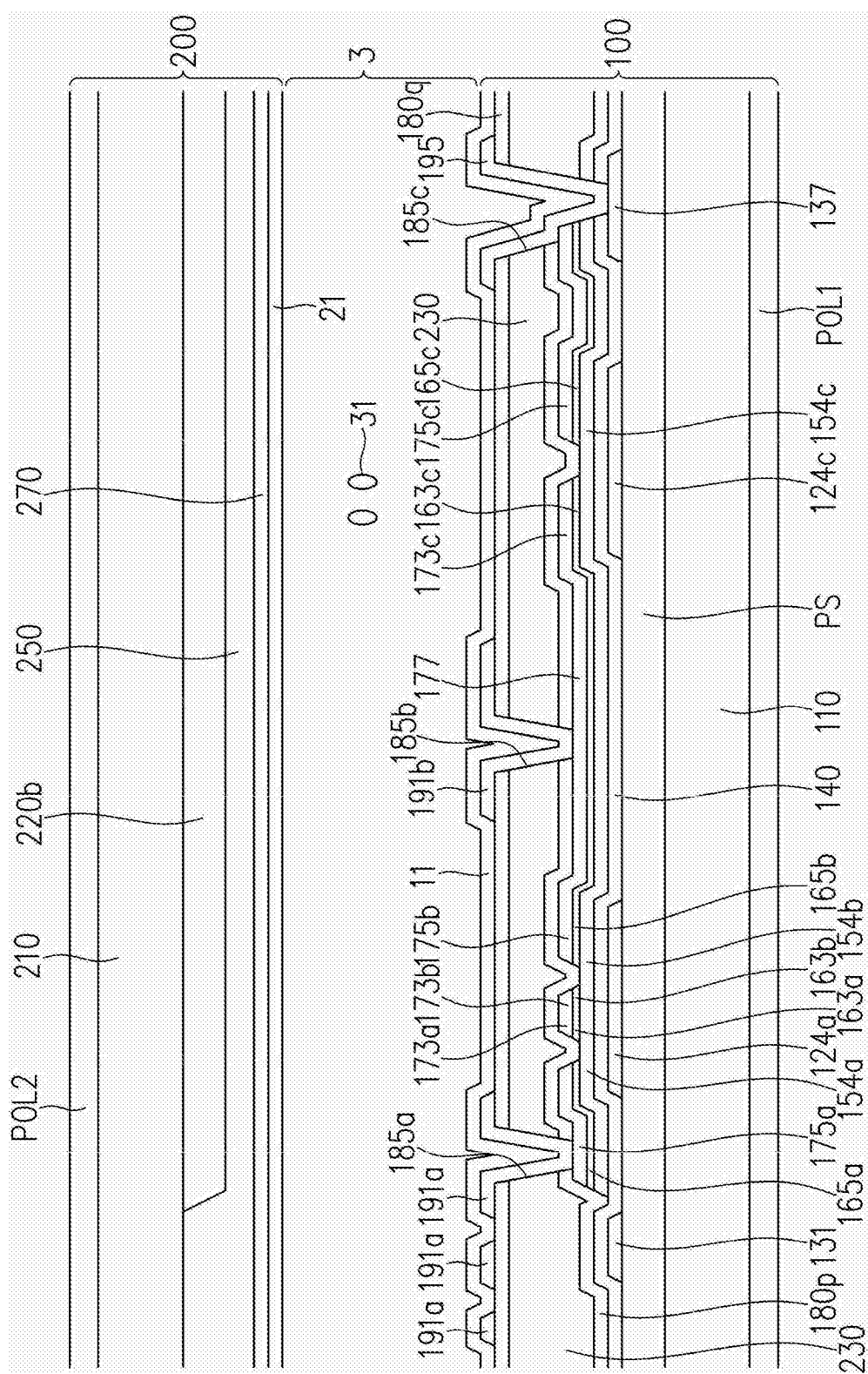


图 17

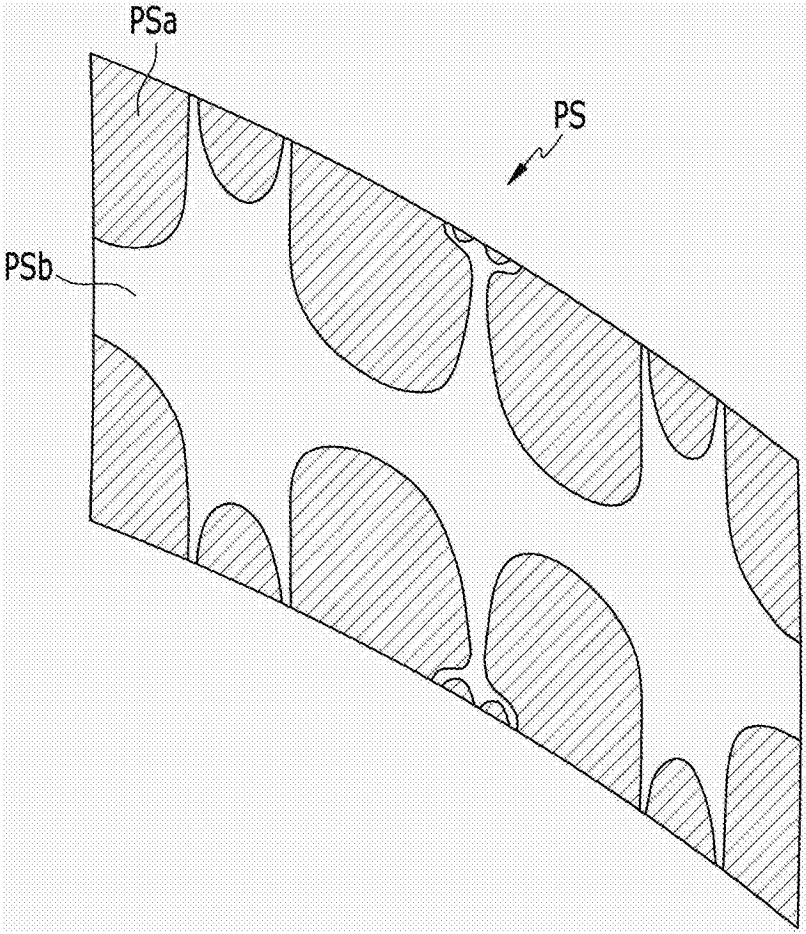


图 18

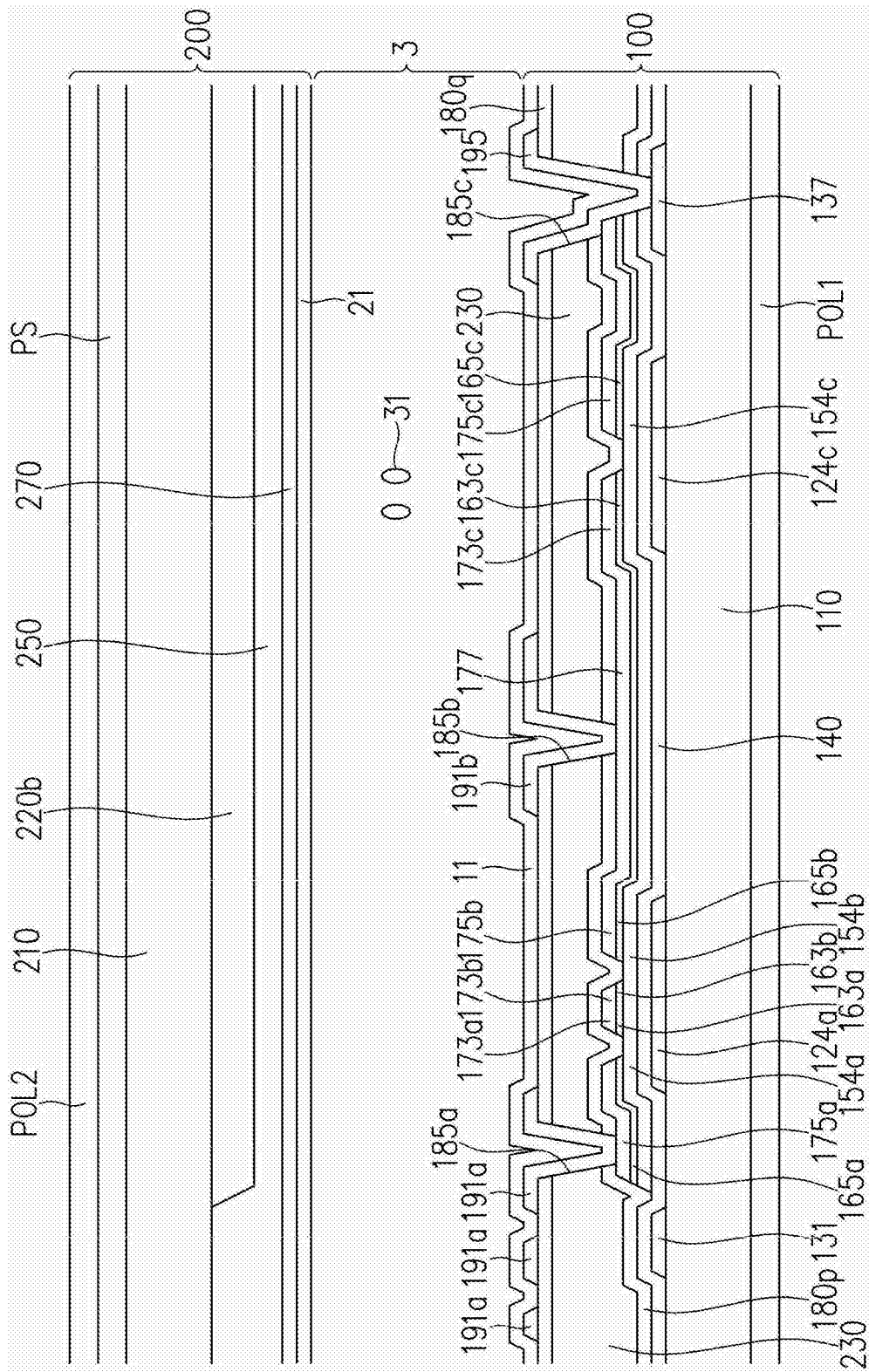


图 20

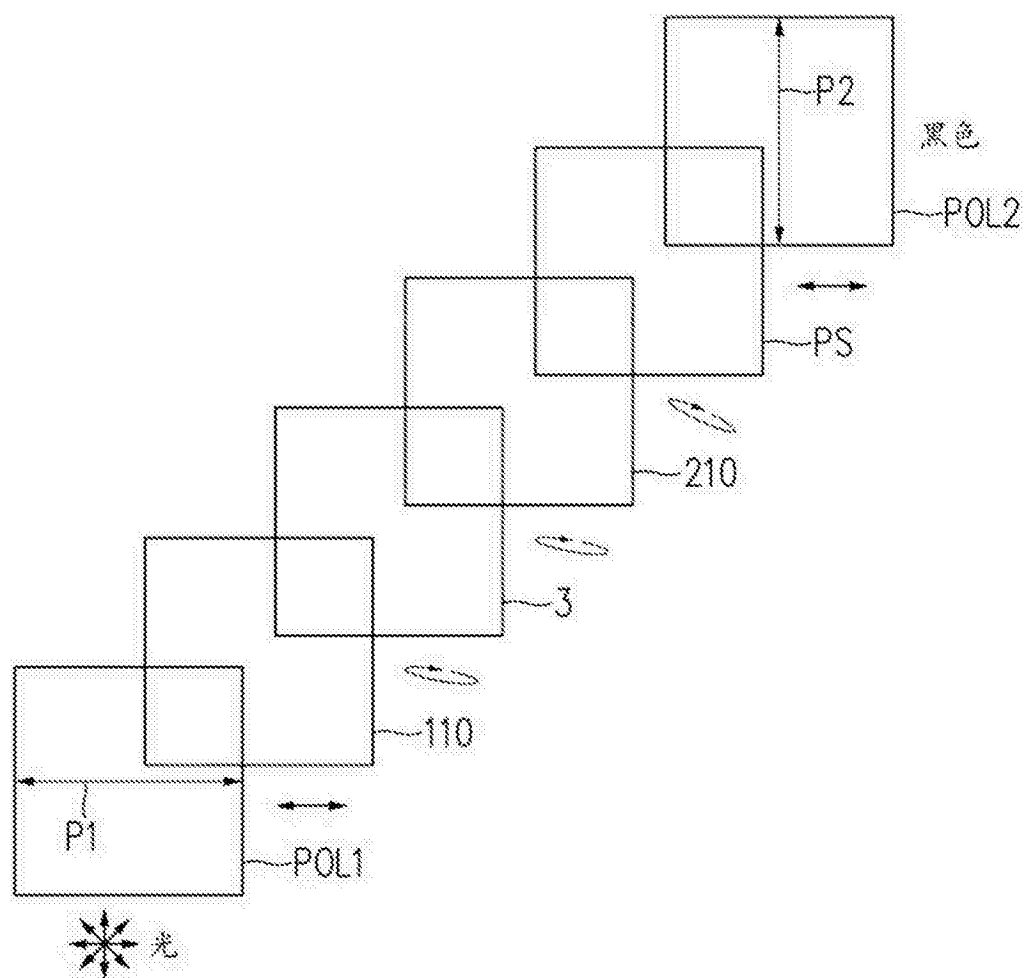


图 21

专利名称(译)	具有改进的黑斑特性的曲面液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN105609063A	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	CN201510772269.6	申请日	2015-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	邢浚宇 尹珠爱 郑大英		
发明人	邢浚宇 尹珠爱 郑大英		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0238 G09G2320/0285 G09G2360/145 G09G2380/02		
优先权	1020140158330 2014-11-13 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种具有改进的黑斑特性的曲面液晶显示器(LCD)及其驱动方法。该曲面液晶显示器包括：曲面液晶面板组件；存储校正值的查找表，校正值是用于选择性地校正在曲面液晶面板组件中生成黑斑的黑斑区域的图像信号的值；以及用于生成由黑斑区域的图像信号的校正值调节的图像数据信号的信号控制器。

