



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101825822 A

(43) 申请公布日 2010.09.08

(21) 申请号 200910253466.1

(22) 申请日 2009.12.16

(30) 优先权数据

18995/09 2009.03.05 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 高俊哲 郑光哲 蔡钟哲 郑美惠
尹宁秀

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 张波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/139 (2006.01)

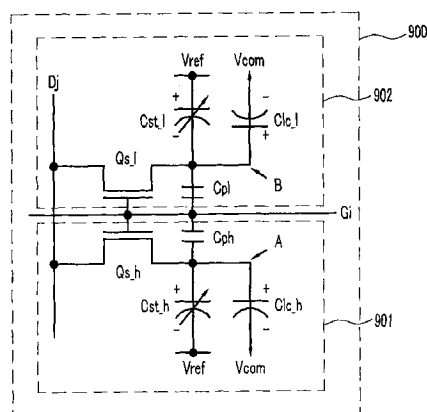
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

对比度增强的垂直配向显示器件

(57) 摘要

本发明提供了一种对比度增强的垂直配向显示器件。该垂直配向液晶显示器件包括具有可变电容器的两个子像素。通过在每个子像素处形成可变电容器,像素被分成高灰度子像素和低灰度子像素。通过此结构,子像素表现不同的灰度,从而增强了侧向可见性。在将像素分成两个子像素时不需要形成用于向其施加不同信号的单独的配线,并且在用于驱动显示器件的驱动器处被处理的数据量减小。此外,像素以简化的方式分成具有可变电容器的两个子像素,不需要形成额外的配线和元件,从而增大了开口率。



1. 一种显示器件,包括:

多条栅极线;

多条数据线;以及

像素,连接到所述多条栅极线之一和所述多条数据线之一,所述像素包括第一子像素和第二子像素,

其中所述第一子像素包括:

第一薄膜晶体管,具有分别连接到所述栅极线至少之一的控制端和连接到所述数据线至少之一的输入端;以及

第一液晶电容器和第一可变电容器,分别连接到所述第一薄膜晶体管的输出端;以及

其中所述第二子像素包括:

第二薄膜晶体管,具有分别连接到所述栅极线至少之一的控制端和连接到所述数据线至少之一的输入端;以及

第二液晶电容器和第二可变电容器,分别连接到所述第二薄膜晶体管的输出端。

2. 如权利要求1所述的显示器件,其中所述第一可变电容器和所述第二可变电容器在施加到栅极电极的电压达到或超过预定电压时具有第一电容,并且所述第一可变电容器和所述第二可变电容器在施加到所述栅极电极的电压小于所述预定电压时具有第二电容。

3. 如权利要求2所述的显示器件,其中当所述第一可变电容器和所述第二可变电容器之一具有所述第一电容时,另一个可变电容器具有所述第二电容。

4. 如权利要求2所述的显示器件,其中所述第一可变电容器和所述第二可变电容器每个都通过薄膜晶体管形成,该薄膜晶体管包括栅极电极、半导体层、源极电极和漏极电极,其中所述源极电极和所述漏极电极彼此电连接。

5. 如权利要求4所述的显示器件,其中所述第一可变电容器的所述源极电极和所述漏极电极分别连接到所述第一薄膜晶体管的输出端,所述第二可变电容器的所述栅极电极连接到所述第二薄膜晶体管的输出端。

6. 如权利要求5所述的显示器件,其中所述第一电容存储在所述半导体层、所述源极电极和所述漏极电极与所述栅极电极重叠的区域处。

7. 如权利要求5所述的显示器件,其中所述第二电容存储在所述源极电极和所述漏极电极与所述栅极电极重叠的区域处。

8. 如权利要求4所述的显示器件,还包括形成在所述源极电极和所述漏极电极与所述半导体层之间的欧姆接触层。

9. 如权利要求8所述的显示器件,其中所述第二电容存储在所述欧姆接触层、所述源极电极和所述漏极电极与所述栅极电极重叠的区域处。

10. 如权利要求2所述的显示器件,其中所述第一可变电容器和所述第二可变电容器每个都包括栅极电极、半导体层和上电极,其中所述上电极与所述栅极电极和所述半导体层部分重叠。

11. 如权利要求10所述的显示器件,其中所述第一可变电容器的所述上电极连接到所述第一薄膜晶体管的所述输出端,所述第二可变电容器的所述栅极电极连接到所述第二薄膜晶体管的所述输出端。

12. 如权利要求11所述的显示器件,其中所述第一电容存储在所述半导体层和所述上

电极与所述栅极电极重叠的区域处。

13. 如权利要求 11 所述的显示器件,其中所述第二电容存储在所述上电极与所述栅极电极重叠的区域处。

14. 如权利要求 10 所述的显示器件,还包括形成在所述上电极与所述半导体层之间的欧姆接触层。

15. 如权利要求 14 所述的显示器件,其中所述第二电容存储在所述欧姆接触层和所述上电极与所述栅极电极重叠的区域处。

16. 一种显示器件,包括:

多条栅极线;

多条数据线;以及

像素,连接到所述多条栅极线之一和所述多条数据线之一,

其中所述像素包括:薄膜晶体管,具有分别连接到所述栅极线至少之一的控制端和连接到所述数据线至少之一的输入端;以及液晶电容器和可变电容器,分别连接到所述薄膜晶体管的输出端,其中所述可变电容器通过薄膜晶体管形成。

17. 如权利要求 16 所述的显示器件,其中所述可变电容器具有薄膜晶体管结构,该薄膜晶体管结构包括栅极电极、半导体层、源极电极和漏极电极,其中所述源极电极和所述漏极电极彼此电连接。

18. 如权利要求 16 所述的显示器件,其中所述可变电容器形成为具有从具有栅极电极、半导体层以及源极电极和漏极电极的薄膜晶体管结构去除源极电极或漏极电极的结构。

对比度增强的垂直配向显示器件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器件,更具体地,涉及一种垂直配向液晶显示器件。

背景技术

[0002] 液晶显示器件 (LCD) 现在作为重要的平板显示器件之一被广泛使用。液晶显示器件具有两个显示面板以及插设在面板之间的液晶层,场产生电极 (例如像素电极和公共电极) 形成在该两个显示面板上。在液晶显示器件中,电压被施加到电极,跨过液晶层产生的电场决定了液晶分子的取向。通过根据显示数据信号来控制入射光偏振,视频图像显示在 LCD 面板上。

[0003] 在液晶显示器件之中,垂直配向 (VA) 模式的液晶显示器件具有高对比度和宽参考视角 (reference viewing angle) 的优点,该参考视角被定义为 1 : 10 的对比度时的视角,也被称为灰度间亮度转换限制角 (intergrayluminance inversion limitation angle)。在 VA 模式液晶显示器件中,当没有电场施加到其上时液晶分子的轴垂直于上显示面板和下显示面板取向。

[0004] 在垂直配向 (VA) 模式液晶显示器件中,切口 (cutout) 或突起可以形成在场产生电极上以加宽视角。切口或突起改变了附近的液晶分子的取向,从而加宽了参考视角。

[0005] 然而,垂直配向 (VA) 模式液晶显示器件的侧向可见性 (lateral visibility) 比正向可见性 (front visibility) 差。例如,对于具有切口的图案化垂直配向 (PVA) 液晶显示器件,图像朝着侧面变得更亮,在最坏情况下,高灰度之间的亮度差异被消除使得画面图像会呈现为已经倒塌 (collapsed)。

[0006] 在本背景部分公开的信息意在用于理解本发明的背景,因此它可以包含并不形成已被本领域技术人员公知的现有技术的信息。

发明内容

[0007] 本发明的一个方面提供了一种具有增强的侧向可见性的优点的垂直配向液晶显示器件。

[0008] 在本发明的一个或多个实施例中,基于可变电容器,像素包括高灰度子像素和低灰度子像素。

[0009] 本发明的示范性实施例提供了一种显示器件,该显示器件包括多条栅极线、多条数据线以及连接到多条栅极线之一和多条数据线之一的像素。像素包括第一子像素和第二子像素。第一子像素包括:第一薄膜晶体管,具有分别连接到栅极线的控制端和连接到数据线的输入端;以及第一液晶电容器和第一可变电容器,分别连接到第一薄膜晶体管的输出端。第二子像素包括:第二薄膜晶体管,具有分别连接到栅极线的控制端和连接到数据线的输入端;以及第二液晶电容器和第二可变电容器,分别连接到第二薄膜晶体管的输出端。

[0010] 第一可变电容器和第二可变电容器可以在施加到栅极电极的电压达到或超过预定电压时具有第一电容,并且它们在施加到栅极电极的电压小于预定电压时具有第二电

容。

[0011] 当第一可变电容器和第二可变电容器之一具有第一电容时,另一个可变电容器可以具有第二电容。

[0012] 第一可变电容器和第二可变电容器可以每个通过薄膜晶体管形成,该薄膜晶体管包括栅极电极、半导体层、源极电极和漏极电极,并且源极电极和漏极电极可以彼此电连接。

[0013] 第一电容器的源极电极和漏极电极可以连接到第一薄膜晶体管的输出端,第二电容器的栅极电极可以连接到第二薄膜晶体管的输出端。

[0014] 第一电容可以存储在半导体层、源极电极和漏极电极与栅极电极重叠的区域处。第二电容可以存储在源极电极和漏极电极与栅极电极重叠的区域处。欧姆接触层可以形成在源极电极和漏极电极与半导体层之间。

[0015] 第一电容可以存储在半导体层、欧姆接触层以及源极电极和漏极电极与栅极电极重叠的区域处。第二电容可以存储在欧姆接触层以及源极电极和漏极电极与栅极电极重叠的区域处。

[0016] 第一可变电容器和第二可变电容器可以每个包括栅极电极、半导体层和上电极,其中上电极可以与栅极电极和半导体层部分重叠。第一可变电容器的上电极可以连接到第一薄膜晶体管的输出端,第二电容器的栅极电极可以连接到第二薄膜晶体管的输出端。

[0017] 第一电容可以存储在半导体层和上电极与栅极电极重叠的区域处。第二电容可以存储在上电极与栅极电极重叠的区域处。欧姆接触层可以形成在上电极与半导体层之间。

[0018] 第一电容可以存储在半导体层、欧姆接触层和上电极与栅极电极重叠的区域处。第二电容可以存储在欧姆接触层和上电极与栅极电极重叠的区域处。

[0019] 本发明的另一示范性实施例提供了一种显示器件,该显示器件包括:多条栅极线;多条数据线;以及像素,连接到多条栅极线之一和多条数据线之一。像素包括:薄膜晶体管,具有分别连接到栅极线的控制端和连接到数据线的输入端;以及液晶电容器和可变电容器,分别连接到薄膜晶体管的输出端,其中可变电容器通过薄膜晶体管形成。

[0020] 可变电容器可以具有薄膜晶体管结构,该薄膜晶体管结构具有栅极电极、半导体层、源极电极和漏极电极,并且源极电极和漏极电极可以彼此电连接。

[0021] 可变电容器可以通过这样的结构形成,在该结构中从具有栅极电极、半导体层以及源极电极和漏极电极的薄膜晶体管结构去除源极电极或漏极电极。

[0022] 这样,可变电容器形成在每个像素内使得像素分为高灰度子像素和低灰度子像素。分开的子像素表示不同的灰度使得侧向可见性被增强。将像素分成两个子像素时不需要形成用于将不同信号施加到其上的单独的配线,并且在用于驱动显示器件的驱动器处被处理的数据量减少。此外,像素以简化的方式被分为具有可变电容器的两个子像素,不要求形成额外的配线和元件,使得开口率增大。

附图说明

[0023] 图 1 是根据本发明示范性实施例的液晶显示器件中像素的等效电路图;

[0024] 图 2 是根据本发明示范性实施例的可变电容器的电压-电容曲线图;

[0025] 图 3 是示出在根据本发明示范性实施例的两个子像素的薄膜晶体管输出端处的电压变化的曲线图；

[0026] 图 4 是根据本发明示范性实施例的液晶显示器件的像素的等效电路图；

[0027] 图 5 和图 6 是根据本发明示范性实施例的图 4 中示出的可变电容器的截面图；

[0028] 图 7 是本发明示范性实施例的图 6 中示出的可变电容器的电压 - 电容曲线图；

[0029] 图 8 和图 9 是示出来自根据本发明示范性实施例的图 4 所示的可变电容器在应力下的电压 - 电流特性曲线图；

[0030] 图 10 和图 11 是根据本发明另一示范性实施例的可变电容器的截面图。

具体实施方式

[0031] 在下文将参照附图对本发明做更为充分的描述，附图中示出了本发明的示范性实施例。本领域技术人员应当理解的是，所描述的实施例可以以多种不同的方法修改，而都不背离本发明的精神或范围。

[0032] 首先参照图 1 描述根据本发明示范性实施例的显示器件。

[0033] 图 1 是根据本发明示范性实施例的液晶显示器件的像素的等效电路图。

[0034] 如图 1 所示，对于根据本发明示范性实施例的液晶显示器件，像素 900 包括两个子像素 901 和 902。子像素 901 和 902 分别包括薄膜晶体管 Q_{s_h} 和 Q_{s_l} 、液晶电容器 C_{lc_h} 和 C_{lc_l} 以及可变电容器 C_{st_h} 和 C_{st_l} 。子像素 901 和 902 通过数据线 Dj 接收相同的电压，但施加到液晶电容器 C_{lc_h} 和 C_{lc_l} 的电压根据可变电容器 C_{st_h} 和 C_{st_l} 的操作而不同。因此，通过控制液晶电容器 C_{lc_h} 和 C_{lc_l} ，图像显示不同的灰度级。表现较低灰度的子像素 902 将在下文称作低灰度子像素，表现较高灰度的子像素 901 将称作高灰度子像素。

[0035] 将首先详细地描述子像素的关系。

[0036] 高灰度子像素 901 包括薄膜晶体管 Q_{s_h} ，该薄膜晶体管 Q_{s_h} 具有连接到栅极线 Gi 的控制端和连接到数据线 Dj 的输入端。液晶电容器 C_{lc_h} 和可变电容器 C_{st_h} 分别连接到薄膜晶体管 Q_{s_h} 的输出端。

[0037] 液晶电容器 C_{lc_h} 包括像素电极（未示出）、公共电极（未示出）以及插设在像素电极与公共电极之间的液晶层（未示出）。像素电极连接到薄膜晶体管 Q_{s_h} 的输出端并接收数据电压，公共电极接收公共电压 V_{com} 。当电场由像素电极与公共电极之间的电压差产生时，液晶分子由于电场而重新取向使得光偏振被定量地改变，从而显示图像。

[0038] 可变电容器 C_{st_h} 具有在其两端处的第一电极和第二电极（未示出）以及设置在这些电极之间的绝缘层（未示出）。第一电极连接到薄膜晶体管 Q_{s_h} 的输出端并接收数据电压，第二电极接收参考电压 V_{ref} 。参考电压 V_{ref} 可以与公共电压 V_{com} 相同。根据本发明示范性实施例的可变电容器 C_{st_h} 可以具有极性，对于高灰度子像素 901，它可以构造为连接到薄膜晶体管 Q_{s_h} 输出端的第一电极具有正 (+) 极性。可变电容器 C_{st_h} 具有以下特性：积累电容在预定电压处快速增大并在随后到达它的平稳状态。这将参照图 2 更具体地描述。

[0039] 同时，寄生电容 C_{ph} 形成在栅极线 Gi 与薄膜晶体管 Q_{s_h} 的输出端之间。

[0040] 对于高灰度子像素 901，由于可变电容器 C_{st_h} 的特性，电压在薄膜晶体管 Q_{s_h} 的

输出端（区域 A）处变化，使得液晶电容器 C_{lc_h} 的特性被改变。同时，寄生电容 C_{ph} 也可以被改变，这将在随后参照图 3 描述。

[0041] 类似地，低灰度子像素 902 包括薄膜晶体管 Q_{s_1} ，该薄膜晶体管 Q_{s_1} 具有连接到栅极线 G_i 的控制端和连接到数据线 D_j 的输入端。液晶电容器 C_{lc_1} 和可变电容器 C_{st_1} 连接到薄膜晶体管 Q_{s_1} 的输出端。

[0042] 液晶电容器 C_{lc_1} 包括像素电极（未示出）、公共电极（未示出）以及插设在这些电极之间的液晶层（未示出）。像素电极连接到薄膜晶体管 Q_{s_1} 的输出端并接收数据电压，公共电极接收公共电压 V_{com} 。当电场由像素电极与公共电极之间的电压差产生时，液晶分子由于电场而重新取向使得光偏振被定量地改变，从而显示图像。

[0043] 可变电容器 C_{st_1} 具有在其两端处的第一电极和第二电极（未示出）以及设置在这些电极之间的绝缘层（未示出）。第一电极连接到薄膜晶体管 Q_{s_1} 的输出端并接收数据电压，第二电极接收参考电压 V_{ref} 。参考电压 V_{ref} 可以与公共电压 V_{com} 相同。根据本发明示范性实施例的可变电容器 C_{st_1} 可以具有极性，对于低灰度子像素 902，它可以构造为连接到薄膜晶体管 Q_{s_1} 的输出端的第一电极具有负（-）极性。可变电容器 C_{st_1} 具有以下特性：积累电容在预定电压处快速增大并在随后到达它的平稳状态。这将参照图 2 更具体地描述。

[0044] 同时，寄生电容 C_{p1} 形成在栅极线 G_i 与薄膜晶体管 Q_{s_1} 的输出端之间。

[0045] 在低灰度子像素 902 中，由于可变电容器 C_{st_1} ，电压在薄膜晶体管 Q_{s_1} 的输出端（区域 B）处变化，使得液晶电容器 C_{lc_1} 的电容改变。同时，寄生电容 C_{p1} 也可以被改变，这将在随后参照图 3 描述。

[0046] 现在将详细描述可变电容器 C_{st_h} 和 C_{st_1} 的工作特性。

[0047] 图 2 是根据本发明示范性实施例的可变电容器 C 的电压 - 电容曲线图。在图 2 的曲线图中，横轴表示跨过每个可变电容器 C_{st_h} 和 C_{st_1} 所施加的电压，纵轴表示存储在可变电容器 C_{st_h} 和 C_{st_1} 中的电容。

[0048] 根据本发明示范性实施例的可变电容器 C_{st_h} 和 C_{st_1} 具有以下特性：积累电容在预定电压（在附图中示出为 0）处快速增大并随后到达它的稳定状态。因此，电容差 ΔC 存在于当施加预定电压或更小的电压时获得的最小电容 C_{min} 与当施加超过预定电压的电压时获得的最大电容 C_{max} 之间。由于可变电容器 C_{st_h} 和 C_{st_1} 具有极性，所以当等于或高于预定电压的电压施加到正（+）端时它们表现出最大电容 C_{max} 。相反，当电压施加到负（-）端时，因为所施加的电压并不影响电容，所以可变电容器 C_{st_h} 和 C_{st_1} 表现出最小电容 C_{min} ，并且两端的电压变化最小。

[0049] 两个子像素 901 和 902 由于电容差 ΔC 而被分成高灰度子像素 901 和低灰度子像素 902，这将参照图 3 详细地描述。

[0050] 图 3 是示出在根据本发明示范性实施例的两个子像素中的薄膜晶体管的输出端处的电压变化的曲线图。

[0051] 在图 3 的曲线图中， V_g 表示施加到栅极线 G_i 的栅极电压， V_A 表示在图 1 中示出的高灰度子像素 901 的区域 A 处的端（A 端）处的电压， V_B 表示低灰度子像素 902 的区域 B 处的端（B 端）处的电压。此外， V_{kA} 表示高灰度子像素 901 的 A 端处的回扫电压（kickback voltage）， V_{kB} 表示低灰度子像素 902 的 B 端处的回扫电压。图 3 的曲线图示出了在施加

参考电压 V_{ref} 后测量的结果,参考电压 V_{ref} 具有与公共电压 V_{com} 相同的大小。

[0052] 当栅极电压开启并且数据电压施加到像素时,子像素 901 和 902 充有数据电压。当栅极电压关断时,在各个子像素 901 和 902 处所充的电压下降得如回扫电压一样多。A 端处的回扫电压和 B 端处的回扫电压由公式 1 表示。

[0053] 公式 1 :

$$[0054] \quad V_{kA} = \frac{C_p \times \Delta V_{gate}}{C_{max} + C_{lc} + C_p} = \frac{C_p \times \Delta V_{gate}}{C_{min} + \Delta C + C_{lc} + C_p}$$

$$[0055] \quad V_{kB} = \frac{C_p \times \Delta V_{gate}}{C_{min} + C_{lc} + C_p} = \frac{C_p \times \Delta V_{gate}}{C_{min} + C_{lc} + C_p}$$

[0056] 在公式 1 中, C_p 表示寄生电容, ΔV_{gate} 表示在栅极电压的开和关部分之间的电压差, C_{max} 表示可变电容器的最大电容, C_{min} 表示可变电容器的最小电容, C_{lc} 表示液晶电容, ΔC 表示最大电容 C_{max} 与最小电容 C_{min} 之间的差。

[0057] 因为 A 端处的回扫电压由于电容差 ΔC 而具有相对较小的数值,所以高灰度子像素 901 的电压在关断栅极电压时下降并相对较低使得它表现出高灰度。当数据电压高于公共电压 V_{com} 时,公式 1 是有效的。

[0058] 同时,低于公共电压 V_{com} 的电压通过反向驱动而作为数据电压被施加。因为数据电压小于公共电压 V_{com} ,所以高灰度子像素 901 的可变电容器 C_{st_h} 具有最小电容 C_{min} ,而低灰度子像素 902 的可变电容器 C_{st_l} 具有最大电容 C_{max} 。结果, A 端处的回扫电压相对较低, B 端处的回扫电压相对较高。因此,当栅极关断时,电压在 A 端处下降得更多,使得高灰度子像素 901 表现出较高的灰度。

[0059] 现在将详细描述可变电容器通过薄膜晶体管形成的情形。

[0060] 图 4 是根据本发明示范性实施例的液晶显示器件中像素的等效电路图,图 5 和图 6 是图 4 中示出的可变电容器的截面图。图 7 是图 6 中示出的可变电容器的电压 - 电容曲线图。附图中的附图标记 110 表示基板。

[0061] 如图 4 所示,对于根据本发明示范性实施例的液晶显示器件,像素 900 包括两个子像素 901 和 902。子像素 901 和 902 分别包括薄膜晶体管 Q_{s_h} 和 Q_{s_l} 、液晶电容器 C_{lc_h} 和 C_{lc_l} 以及可变电容器 C_{t_h} 和 C_{t_l} 。各个子像素 901 和 902 通过数据线 D_j 接收相同的电压,但施加到液晶电容器 C_{lc_h} 和 C_{lc_l} 的电压根据可变电容器 C_{t_h} 和 C_{t_l} 的操作而不同。因此,当图像通过液晶电容器 C_{lc_h} 和 C_{lc_l} 显示时,它们表现不同的灰度。表现相对较低灰度的子像素 902 将称作低灰度子像素,表现相对较高灰度的子像素 901 将被称作高灰度子像素。

[0062] 将首先详细描述各个子像素的关系。

[0063] 高灰度子像素 901 包括薄膜晶体管 Q_{s_h} ,该薄膜晶体管 Q_{s_h} 具有连接到栅极线 G_i 的控制端和连接到数据线 D_j 的输入端。液晶电容器 C_{lc_h} 和可变电容器 C_{t_h} 分别连接到薄膜晶体管 Q_{s_h} 的输出端。

[0064] 液晶电容器 C_{lc_h} 包括像素电极(未示出)、公共电极(未示出)以及插设在像素电极与公共电极之间的液晶层(未示出)。像素电极连接到薄膜晶体管 Q_{s_h} 的输出端并接收数据电压,公共电极接收公共电压 V_{com} 。当电场由像素电极与公共电极之间的电压差产

生时,液晶分子由于电场而重新取向使得光偏振被定量地改变,从而显示图像。

[0065] 如图6所示,可变电容器Ct_h通过包括栅极电极124、半导体层150、源极电极173和漏极电极175的薄膜晶体管形成。源极电极173和漏极电极175彼此电连接。栅极绝缘层140插设在半导体层150与栅极电极124之间。欧姆接触层163和165形成在源极电极173与半导体层150之间以及漏极电极175与半导体层150之间。对于高灰度子像素901,栅极电极124连接到薄膜晶体管Qs_h的输出端并接收数据电压,源极电极173和漏极电极175接收公共电压Vcom。任意电压V0可代替公共电压Vcom施加到目标。在图4中示出了标记Vcom或V0,公共电压Vcom或任意电压可以施加到目标。对于根据本发明示范性实施例的可变电容器Ct_h,当施加到栅极电极124的电压达到或超过预定电压时,沟道根据薄膜晶体管的特性形成在半导体层150处。在此情况下,半导体层150用作导体,使得可变电容器Ct_h形成在半导体层150、源极电极173和漏极电极175与栅极电极124重叠的区域处。将参照图7更具体地描述高灰度子像素901的可变电容器Ct_h的工作特性。

[0066] 对于图7的曲线图,横轴表示施加到栅极的电压,纵轴表示存储在薄膜晶体管处的电容。对于图7中示出的薄膜晶体管,源极电极和漏极电极彼此电连接并同时接地。在一个实施例中,薄膜晶体管的宽度W是200 μm ,长度L为50 μm ,栅极电极与源极电极和漏极电极重叠的长度为10 μm ,绝缘层的厚度为450nm。

[0067] 实验表明,薄膜晶体管的积累电容沿预定电压(由附图中的点线表示)快速地升高并逐渐到达预定电容Cmax。因此,当通过栅极电极124施加的电压达到预定数值时,薄膜晶体管具有最大电容Cmax。

[0068] 此外,对于高灰度子像素901,寄生电容Cph形成在栅极线Gi与薄膜晶体管Qs_h的输出端之间。

[0069] 类似地,低灰度子像素902包括薄膜晶体管Qs_l,该薄膜晶体管Qs_l具有连接到栅极线Gi的控制端和连接到数据线Dj的输入端。液晶电容器C1c_l和可变电容器Ct_l1连接到薄膜晶体管Qs_l的输出端。

[0070] 液晶电容器C1c_l包括像素电极(未示出)、公共电极(未示出)以及插设在像素电极与公共电极之间的液晶层(未示出)。像素电极连接到薄膜晶体管Qs_l的输出端并接收数据电压,公共电极接收公共电压Vcom。当电场由像素电极与公共电极之间的电压差产生时,液晶分子重新取向以定量地改变光偏振,从而显示图像。

[0071] 类似地,如图5所示,可变电容器Ct_l1通过包括栅极电极124、半导体层150、源极电极173和漏极电极175的薄膜晶体管形成。源极电极173和漏极电极175彼此电连接。栅极绝缘层140插设在半导体层150与栅极电极124之间。欧姆接触层163和165形成在源极电极173与半导体层150之间以及漏极电极175与半导体层150之间。对于低灰度子像素902,源极电极173和漏极电极175连接到薄膜晶体管Qs_l的输出端并接收数据电压,栅极电极124接收公共电压Vcom。任意电压V0可以代替公共电压Vcom施加到目标,任意电压V0在图4中单独地表示。然而,可变电容器Ct_l1具有根据本发明示范性实施例的特性,当预定电压施加到薄膜晶体管的栅极电极124时,它并不导通,原因在于没有沟道形成在半导体层150处。因此,如图5所示,可变电容器Ct_l1形成在源极电极173和漏极电极175与栅极电极124重叠的地方。在形成欧姆接触层163和165的情况下,该可变电容器可以形成在欧姆接触层163和165以及源极电极173和漏极电极175与栅极电极124重叠的

地方。在低灰度子像素 902 的情况下,恒定电压施加到栅极电极 124。

[0072] 此外,寄生电容 C_{p1} 形成在栅极线 G_i 与薄膜晶体管 Q_{s_1} 的输出端之间。

[0073] 如上所述,图 5 中示出的低灰度子像素 902 的可变电容器 C_{t_1} 和图 6 中示出的高灰度子像素 901 的可变电容器 C_{t_h} 具有不同的存储电容,因为尽管其它条件相同但是重叠面积不同。因此,对于这两个子像素,即使相同的数据电压施加到其上,但回扫电压仍不同,这导致不同的亮度。

[0074] 图 4 到图 6 示出了可变电容器的结构,其中薄膜晶体管的源极电极和漏极电极彼此电连接。当使用该可变电容器(其中薄膜晶体管的源极电极和漏极电极彼此电连接)时,确认器件特性以便测试其可靠性。这在图 8 和图 9 中示出。

[0075] 图 8 和图 9 示出了图 4 中的可变电容器在应力(stress)下的电压-电流特性。

[0076] 图 8 示出了用 DC 电压驱动栅极的情况,图 9 示出了用 AC 电压驱动栅极的情况。在图 8 和图 9 中,横轴表示栅极电极和源极电极之间的电压差,纵轴表示沿漏极电极流动的电流。

[0077] 图 8 示出了在应力施加之前的电流-电压曲线不同于在施加三小时 15VDC 的应力后的电流-电压曲线。

[0078] 相反地,图 9 示出了在 AC 电压应力施加之前的电压-电流曲线与施加三小时 $\pm 15VAC$ 电压的应力之后的曲线重叠。

[0079] 因为液晶显示器件通常反向驱动以防止器件退化,所以通过反向驱动在形成和使用图 4 中示出的可变电容器中不存在问题。

[0080] 现在将详细描述根据本发明另一示范性实施例的可变电容器。

[0081] 图 10 和图 11 是根据本发明另一示范性实施例的可变电容器的截面图。

[0082] 图 10 和图 11 中示出的可变电容器可以包括图 1 中示出的那些可变电容器的所有其它的结构特征。对于根据本发明示范性实施例的液晶显示器件,像素 900 包括两个子像素 901 和 902,子像素 901 和 902 又分别包括薄膜晶体管 Q_{s_h} 和 Q_{s_1} 、液晶电容器 C_{lc_h} 和 C_{lc_1} 以及可变电容器 C_{t_h} 和 C_{t_1} 。

[0083] 高灰度子像素 901 的可变电容器 C_{t_h} 在图 11 中示出,低灰度子像素 902 的可变电容器 C_{t_1} 在图 10 中示出。

[0084] 如图 11 所示,高灰度子像素 901 的可变电容器 C_{t_h} 包括栅极电极 124、半导体层 150 和源极电极 173,但是不像通常的薄膜晶体管一样具有漏极电极。栅极绝缘层 140 形成在半导体层 150 与栅极电极 124 之间。此外,欧姆接触层 163 形成在源极电极 173 与半导体层 150 之间。在高灰度子像素 901 中,栅极电极 124 连接到薄膜晶体管 Q_{s_h} 的输出端并接收数据电压,源极电极 173 接收公共电压 V_{com} 。任意电压 V_0 可以代替公共电压 V_{com} 施加到目标。然而,在图 11 中示出的可变电容器 C_{t_h} 中,当施加到栅极电极 124 的电压达到或超过预定电压时,根据薄膜晶体管的特性,半导体层 150 起到类似导体的作用。在此情况下,如图 11 所示,可变电容器 C_{t_h} 形成在半导体层 150 和源极电极 173 与栅极电极 124 重叠的地方。

[0085] 低灰度子像素 902 包括图 10 中示出的可变电容器 C_{t_1} 。低灰度子像素 902 的可变电容器 C_{t_1} 包括栅极电极 124、半导体层 150 和源极电极 173,但是不像通常的薄膜晶体管一样具有漏极电极。栅极绝缘层 140 形成在半导体层 150 与栅极电极 124 之间。欧姆

接触层 163 形成在源极电极 173 与半导体层 150 之间。在低灰度子像素 902 中,源极电极 173 连接到薄膜晶体管 Qs_1 的输出端并接收数据电压,栅极电极 124 接收公共电压 V_{com} 。任意电压 V_0 可以代替公共电压 V_{com} 施加到目标。在根据本发明示范性实施例的可变电容器 Ct_1 中,当预定电压施加到栅极电极 124 时,根据薄膜晶体管的特性,薄膜晶体管并不导通,原因在于没有沟道形成在半导体层 150 处。因此,在图 10 中,可变电容器 Ct_1 形成在源极电极 173 与栅极电极 124 重叠的地方。当形成欧姆接触层 163 时,该可变电容器可以形成在欧姆接触层 163 和源极电极 173 与栅极电极 124 重叠的地方。

[0086] 如上所述,即使其它的条件相同,图 10 中示出的低灰度子像素 902 的可变电容器 Ct_1 和图 11 中示出的高灰度子像素 901 的可变电容器 Ct_h 也具有不同的存储电容,因为其重叠面积彼此不同。因此,在各个子像素处形成不同的回扫电压,即使相同的数据电压施加到其上,这导致不同的亮度。

[0087] 图 10 和图 11 中示出的可变电容器结构不同于图 5 和图 6 中示出的可变电容器结构,不同在于两个子像素 901 和 902 中的可变电容器 Ct_1 和 Ct_h 被不同地控制。也就是说,图 6 和图 11 中示出的高灰度子像素 901 的可变电容器 Ct_h 彼此差别较小,而低灰度子像素 902 的可变电容器 Ct_1 彼此差别明显,差别在于图 10 中的电容减小到图 5 中电容的一半(见双端箭头)。因此,在形成显示器件中,在期望扩大两个子像素 901 和 902 的可变电容器 Ct_1 和 Ct_h 之间的尺寸差异的情况下,可以使用图 10 和图 11 中示出的结构;或者在期望减小这些可变电容器 Ct_1 和 Ct_h 之间的尺寸差异的情况下,可以使用图 5 和图 6 中示出的结构。此外,在设计薄膜晶体管中可以改变电极和沟道的尺寸,以控制高灰度子像素 901 的可变电容器 Ct_h 与低灰度子像素 902 的可变电容器 Ct_1 之间的差异,从而获得增强的侧向可见性。

[0088] 以上基于电路图描述了在液晶显示器件中形成的液晶面板的像素结构。没有在上描述的信号控制器、数据驱动器、栅极驱动器、液晶层等可以以各种方式形成。

[0089] 尽管已经结合现在认为是可行的示范性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于公开的实施例,相反,本发明旨在涵盖包括在权利要求书的精神和范围内的各种修改和等同布置。

[0090] 本申请要求于 2009 年 3 月 5 日提交到韩国知识产权局的韩国专利申请 No. 10-2009-0018995 的优先权和权益,其全部内容在此引入以做参考。

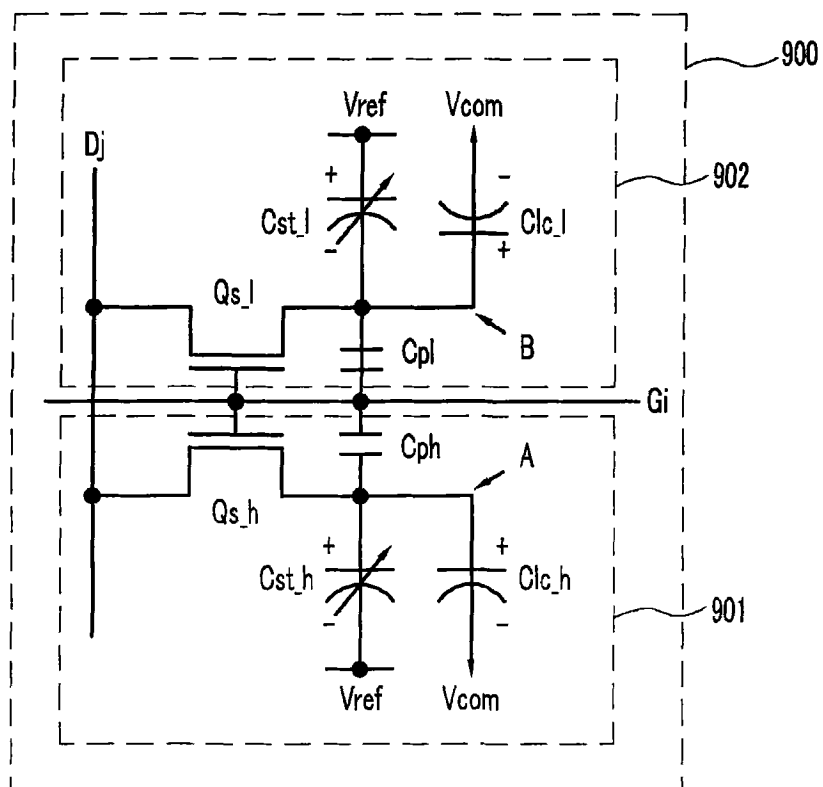


图 1

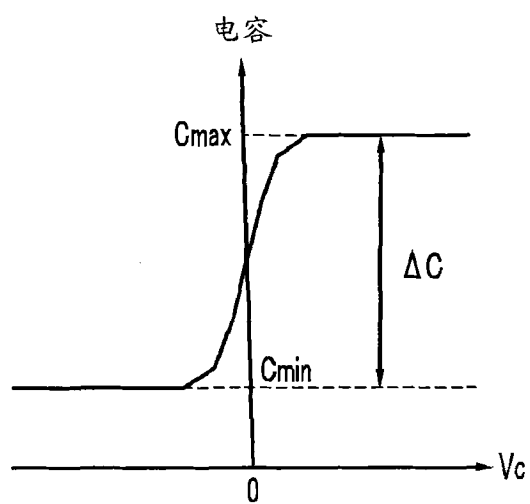


图 2

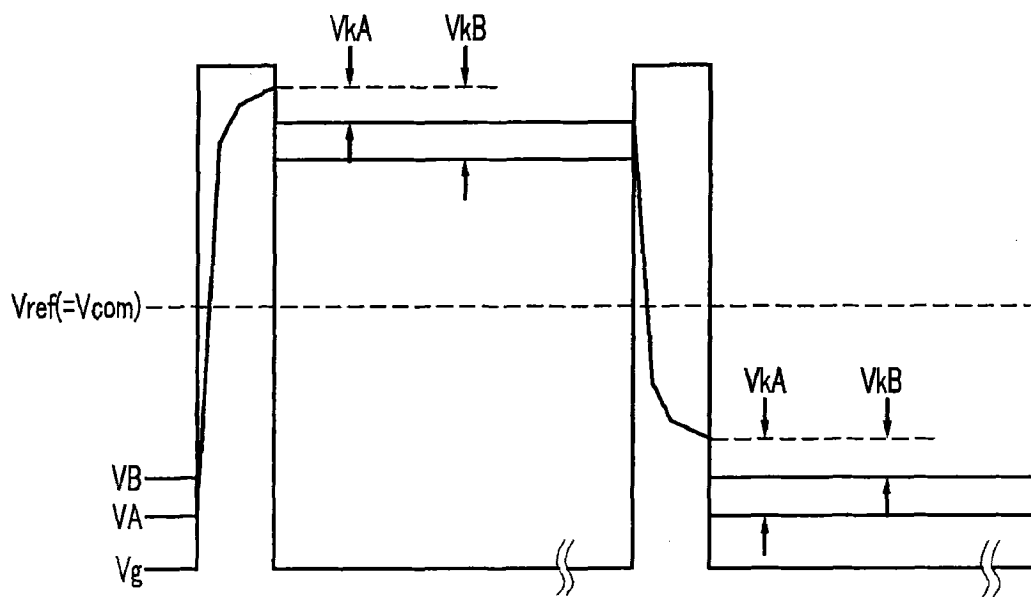


图 3

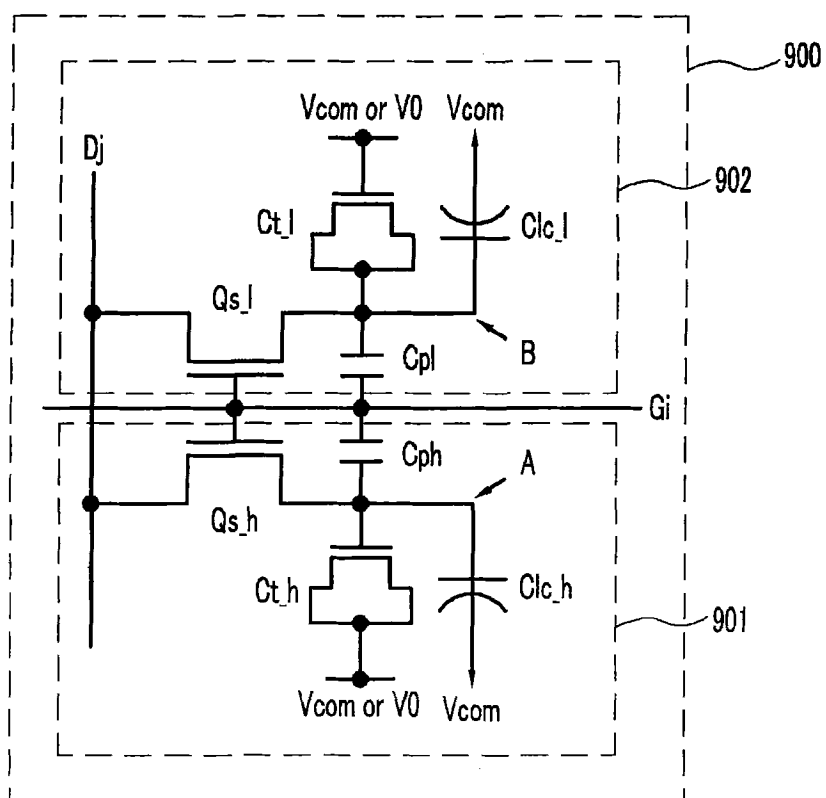


图 4

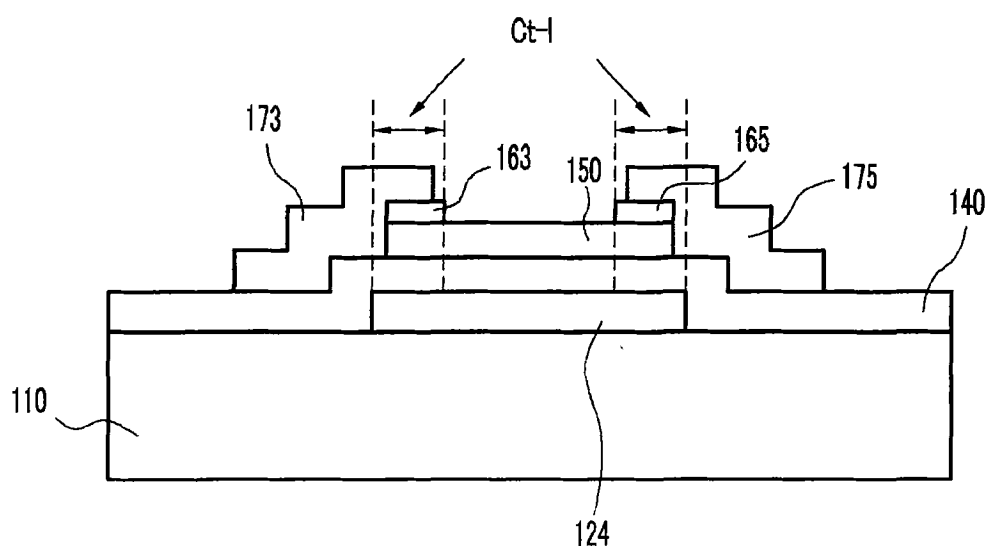


图 5

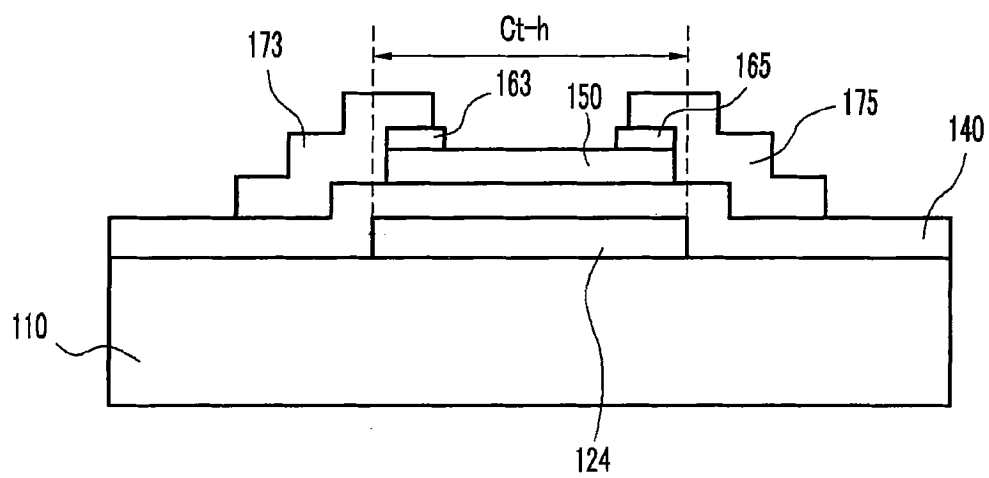


图 6

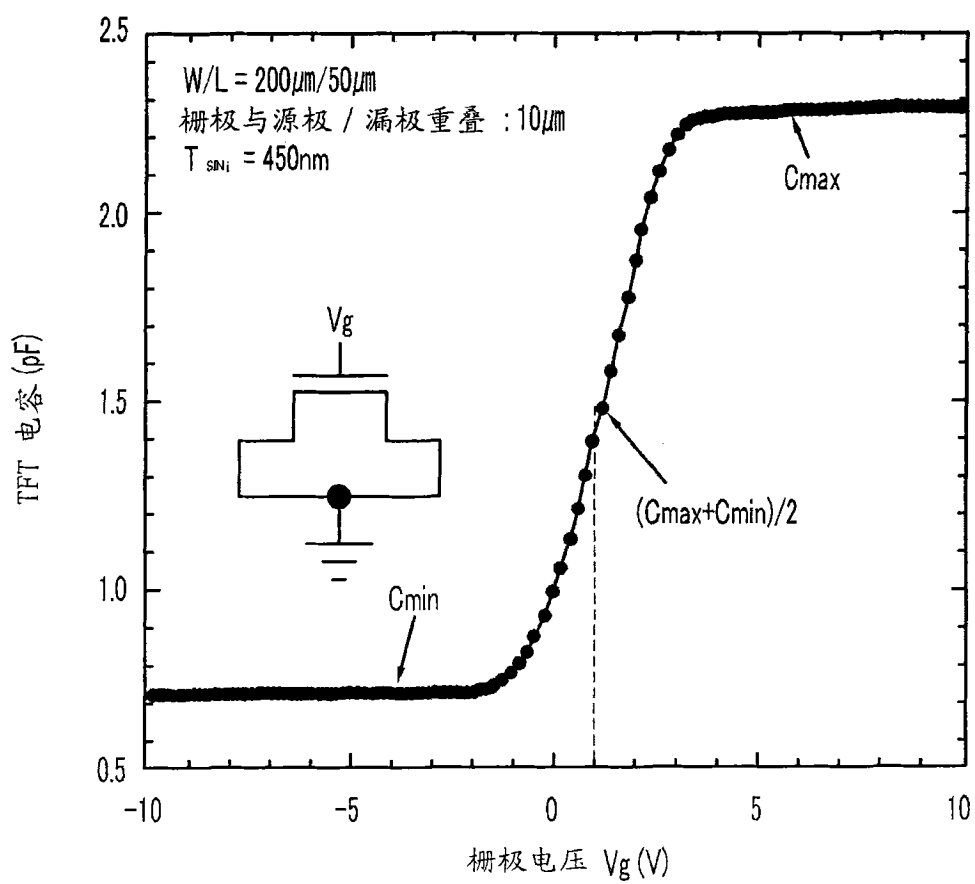


图 7

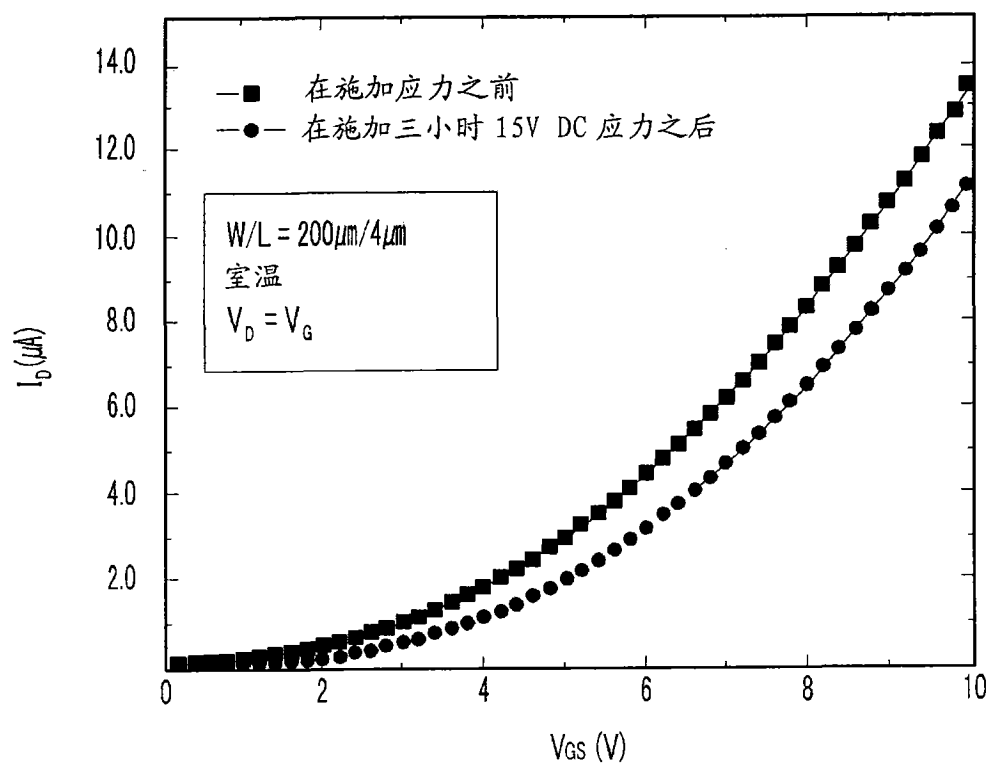


图 8

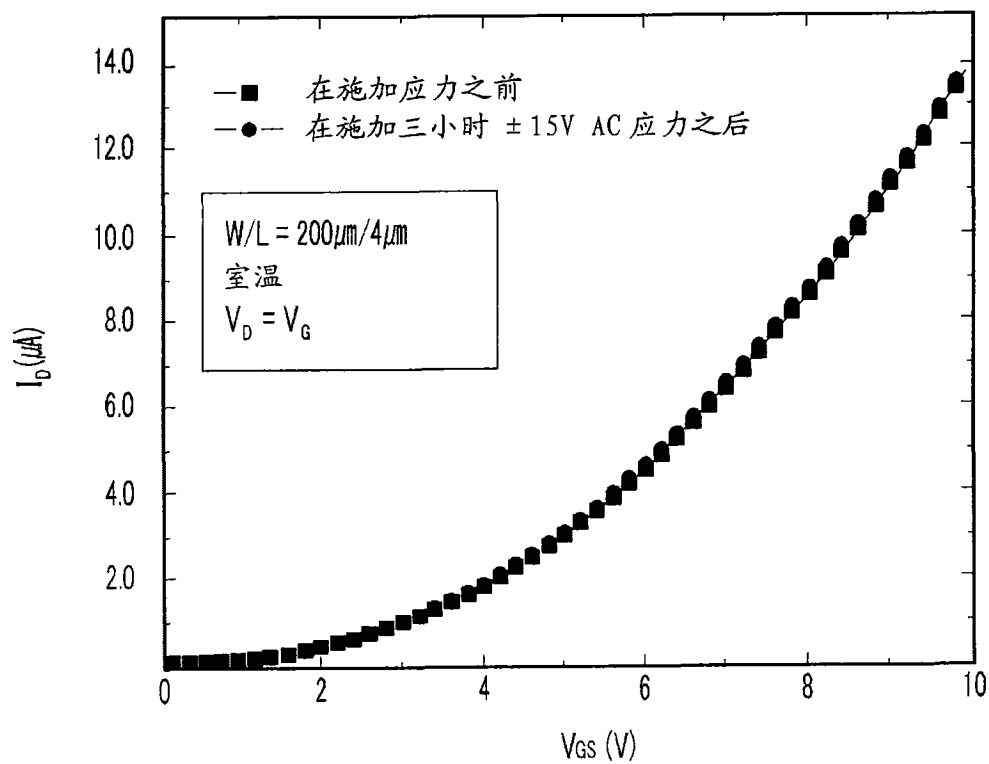


图 9

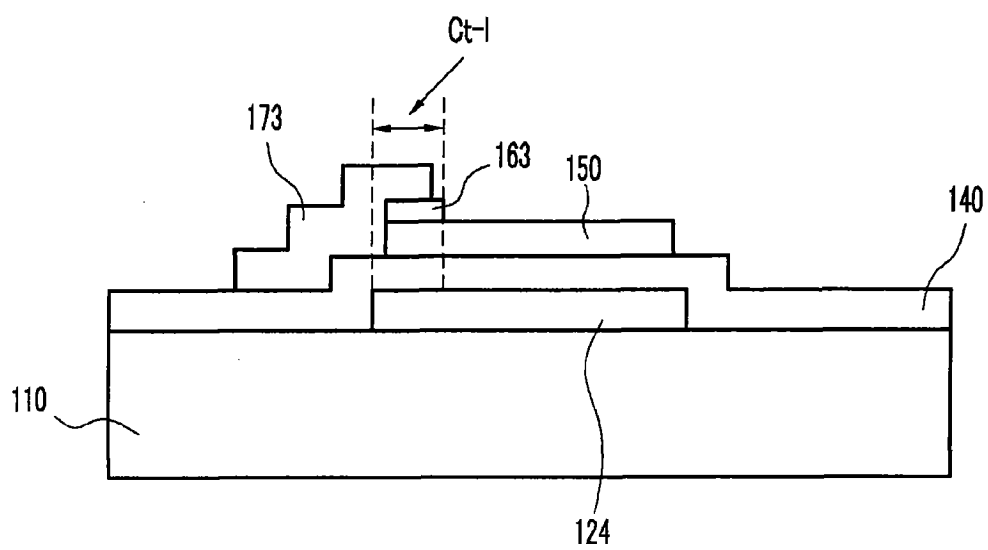


图 10

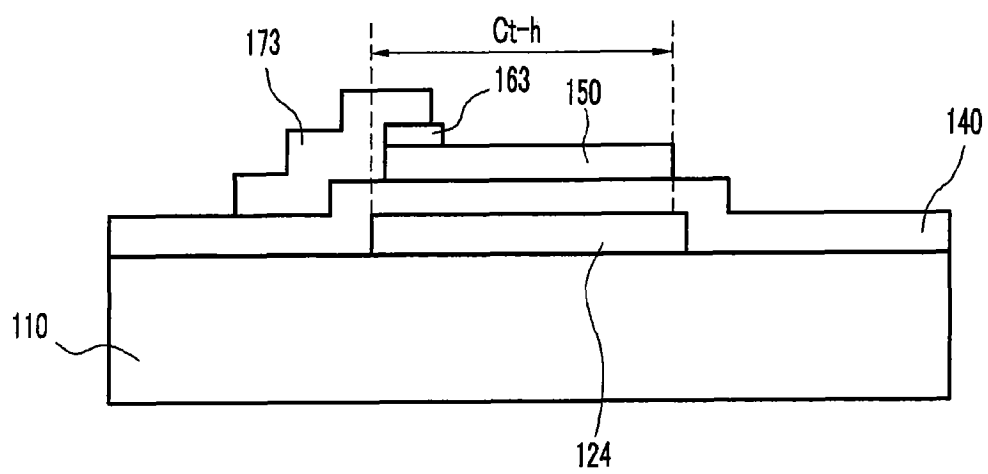


图 11

专利名称(译)	对比度增强的垂直配向显示器件		
公开(公告)号	CN101825822A	公开(公告)日	2010-09-08
申请号	CN200910253466.1	申请日	2009-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	高俊哲 郑光哲 蔡钟哲 郑美惠 尹宁秀		
发明人	高俊哲 郑光哲 蔡钟哲 郑美惠 尹宁秀		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/139		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G2300/0443 G09G2300/0447 G09G3/3648 G02F1/1362 G09G2320/028 G09G2300/0876		
代理人(译)	张波		
优先权	1020090018995 2009-03-05 KR		
其他公开文献	CN101825822B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种对比度增强的垂直配向显示器件。该垂直配向液晶显示器件包括具有可变电容器的两个子像素。通过在每个子像素处形成可变电容器，像素被分成高灰度子像素和低灰度子像素。通过此结构，子像素表现不同的灰度，从而增强了侧向可见性。在将像素分成两个子像素时不需要形成用于向其施加不同信号的单独的配线，并且在用于驱动显示器件的驱动器处被处理的数据量减小。此外，像素以简化的方式分成具有可变电容器的两个子像素，不需要形成额外的配线和元件，从而增大了开口率。

