

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/139 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810207271.9

[43] 公开日 2009 年 5 月 27 日

[11] 公开号 CN 101441380A

[22] 申请日 2008.12.18

[21] 申请号 200810207271.9

[71] 申请人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号三
楼

[72] 发明人 陆海峰 高孝裕

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

代理人 白璧华

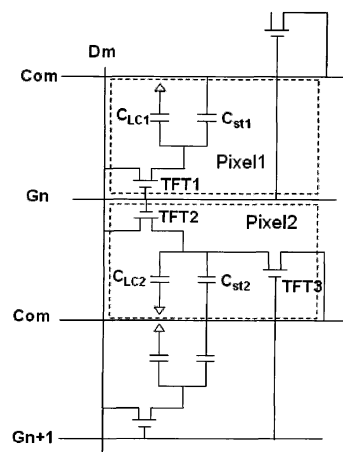
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

多畴垂直取向模式的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，包括彼此相对的彩膜基板和阵列基板；其中，所述阵列基板上的每个像素包括第一像素电极和第二像素电极，分别通过第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管和当前行栅极线相连，每个像素还包括第三薄膜晶体管，所述第三薄膜晶体管的栅极和下一行栅极线相连，漏极和所述第二像素电极相连，源极和当前行公共电极线相连，所述第一或第二薄膜晶体管的长宽比大于所述第三薄膜晶体管的长宽比。本发明提供的多畴垂直取向模式的液晶显示装置，改善侧向可视性且不影响开口率。



1、 一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，包括

彼此相对的第一基板和第二基板，所述第二基板上形成有相互交叉的栅极线、数据线及和栅极线大致平行的公共电极线，所述栅极线和数据线相交处形成有像素区域；

每个像素包括第一像素电极和第二像素电极，第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管和第三薄膜晶体管；

所述第一像素电极和第二像素电极分别通过第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管与当前行栅极线相连，所述第三薄膜晶体管的栅极和下一行栅极线相连，漏极和所述第二像素电极相连；

其特征在于，所述第三薄膜晶体管的源极和当前行公共电极线相连，所述第一或第二薄膜晶体管的长宽比大于所述第三薄膜晶体管的长宽比。

2、 根据权利要求1所述的多畴垂直取向模式的液晶显示装置，其特征在于，所述数据线旁分布有遮光线，所述第三薄膜晶体管的源极通过所述遮光线和所述公共电极线相连。

3、 根据权利要求1或2所述的多畴垂直取向模式的液晶显示装置，其特征在于，所述第二薄膜晶体管的长宽比与第三薄膜晶体管的长宽比的比值大于2。

多畴垂直取向模式的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，特别是涉及一种改善侧向可视性的多畴垂直取向模式的液晶显示装置。

背景技术

随着液晶平板显示技术的不断进步，液晶显示装置正被广泛的应用到各个领域，比如手机、台式电脑、电视机、笔记本电脑等等。高端液晶显示器正向着高对比、广视角、快速动态响应、广色域等方向发展。

其中，视角问题一直是困扰液晶显示器发展的一个重要问题。为了解决这个问题，目前采用的主流技术之一就是液晶分隔成多个区块，使得位于不同区块的液晶分子能够呈现出不同的倾倒方向，达到了改善视角的目的。为了使液晶分子呈现不同的倾倒方向，一般使用凸起部（protrusion）及或具有狭缝（slit）的导电电极的组合。例如，在多区块垂直排列型（Multi-domain Vertical Alignment, MVA）液晶显示器中，在液晶显示器的阵列基板上制作有狭缝的导电电极，在彩膜基板上制作凸起部，使液晶分子在初始状态时产生一定的预倾角，当施加电压后，呈现不同的倾倒方向。

为了进一步改善 MVA 可视角问题，可以将液晶像素内与 TFT 连接的透明电极进一步分割成不同的区域，在不同区域施加不同的电压，使液晶分子倾斜程度不一样，这样就增加液晶显示畴数，实现更多畴显示，从而进一步改善视角特性。其中将像素电极分割成两部分施加不同电压的方式有很多种。三星提出了一种电荷共享（Charge Share）方法，如图 1 所示。在第 N 条栅极线 G_N 打开的时候，通过信号线 Data 对 A、B 子像素充入相同的电压；而当第 N+1 条栅极线 G_{N+1} 打开时，通过 TFT3 连通子像素 B 与下降电容 C_{down} 。由于 C_{down} 上的电压极性与子像素 B 上的相反，因此起到了降低子像素 B 电压的作用，实现了 A、B 两个子像素的电压差。使用这种方式实现多畴存在一些缺点。首先是引入了下降电容，降低了开口率。其次，此电容上的电压与上一帧的信号电压存在很强的相关性，当前帧的信号就会受到前一帧信号的影响，产生诸如残影等问题。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，改善侧向可视性且不影响开口率。

本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，包括彼此相对的彩膜基板和阵列基板；其中，所述阵列基板上形成有相互交叉排列的栅极线、数据线以及和栅极线大致平行分布的公共电极线，所述栅极线和数据线相交处形成有像素，每个像素包括第一像素电极和第二像素电极，分别通过第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管和当前行栅极线相连，每个像素还包括第三薄膜晶体管，所述第三薄膜晶体管的栅极和下一行栅极线相连，漏极和所述第二像素电极相连，源极和当前行公共电极线相连，所述第一或第二薄膜晶体管的长宽比大于所述第三薄膜晶体管的长宽比。

上述的多畴垂直取向模式的液晶显示装置，其中，所述第三薄膜晶体管的源极通过所述遮光线和所述公共电极线相连。

上述的多畴垂直取向模式的液晶显示装置，其中，所述第二薄膜晶体管的长宽比与第三薄膜晶体管的长宽比的比值大于2。

本发明对比现有技术有如下的有益效果：本发明提供的多畴垂直取向模式的液晶显示装置，所述第二像素电极通过第三薄膜晶体管和公共电极线向存储电极放电，改善侧向可视性且不影响开口率。

附图说明

图1是现有电荷分享实现多畴的像素等效电路图。

图2A是本发明的阵列基板俯视图。

图2B是沿图2A中线的剖视图。

图3是本发明的第三薄膜晶体管结构示意图。

图4A是本发明的像素等效电路图。

图4B是本发明的像素充电效果示意图。

图中：

301 栅极线	302 遮光线	303 数据线
304 公共电极线	305 接触孔	306 透明连接电极
307 第三薄膜晶体管源极		308 第三薄膜晶体管漏极
309 半导体层	310 玻璃基板	311 栅极绝缘膜
312 钝化层	Pixel1 第一像素电极	Pixel2 第二像素电极

具体实施方式

下面结合附图及典型实施例对本发明作进一步说明。

图 2A 是本发明的阵列基板俯视图，图 2B 是沿图 2A 中 A-A' 线的剖视图。

请参见图 2A，本发明提供的多畴垂直取向模式的液晶显示装置彼此相对的彩膜基板和阵列基板（图未示）；其中，所述阵列基板上形成有相互交叉的栅极线 301、数据线 303 以及和栅极线 301 大致平行分布的公共电极线 304，所述栅极线 301 和数据线 303 相交处形成有像素，每个像素包括第一像素电极 Pixel1 和第二像素电极 Pixel2，分别通过第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管和当前行栅极线 301 相连，每个像素还包括第三薄膜晶体管，所述第三薄膜晶体管的栅极和下一行栅极线相连，第三薄膜晶体管漏极 308 与第二像素电极通过接触孔电性连接，第三薄膜晶体管源极 307 通过接触孔和透明连接电极 306 与遮光线 302 电性连接；而遮光线 302 与公共电极线 304 是连接在一起的；即第三薄膜晶体管源极 307 通过 302 遮光线和公共电极线 304 相连。当然，第三薄膜晶体管源极 307 也可以通过其他引线和公共电极线 304 相连，在此不再详述。

请继续参见图 2B，其中，310 为玻璃基板；302 为遮光线，与公共电极线 304 直接连接，可以理解为公共电极线的一部分，同时具有遮光作用，该电极与栅极线 301 一样做在第一金属层；311 为栅极绝缘膜；303 为数据线，307 为第三薄膜晶体管的源极，308 为第三薄膜晶体管的漏极，它们都做在第二金属层上；312 为钝化层，在钝化层 312 上开有多个接触孔 305；306 为透明连接电极，与像素电极做在同一层上，起到电性连接第三薄膜晶体管的源极 307 与公共电极线的作用。

其中，第三薄膜晶体管开关被设置成与第一、第二薄膜晶体管开关具有不同的特性，其充放电能力小于第一、第二薄膜晶体管开关，一种比较简单的实现方式是减小薄膜晶体管沟道的长宽比 W/L 。请参见图 3，可增加薄膜晶体管沟道的宽

度 L ，也可减小薄膜晶体管沟道的长度 W ，将 TFT3 的长宽比 W/L 设置得小于 TFT1 和 TFT2。第二薄膜晶体管的长宽比与第三薄膜晶体管的长宽比的比值 $W2/L2:W3/L3$ 最好大于 2 以上。

图 4A 是本发明的像素等效电路图，图 4B 是本发明的像素充电效果示意图。

请参见图 4A，一个子像素被分为第一像素电极 Pixel1 和第二像素电极 Pixel2 两部分，第一像素电极 Pixel1 包括液晶电容 CLC1、存储电容 CST1 和第一薄膜晶体管 TFT1，第二像素电极 Pixel2 包括液晶电容 CLC2、存储电容 CST2 和第二薄膜晶体管 TFT2。同时设置第三薄膜晶体管 TFT3，其栅极与 G_{n+1} 相连，源极与存储电极相连，漏极与 Pixel2 相连。第三薄膜晶体管 TFT3 的充放电能力要小于第一薄膜晶体管 TFT1 和第二薄膜晶体管 TFT2。

请继续参见图 4B，当栅极线 G_n 上的信号 V_{gn} 为高电平时，第一、第二薄膜晶体管开关 TFT1 和 TFT2 被打开，同时对第一像素电极 Pixel1 和第二像素电极 Pixel2 进行充电，当栅极线 G_n 上的信号 V_{gn} 处于低电平时，第一、第二薄膜晶体管开关被关闭，第一像素电极 Pixel1 和第二像素电极 Pixel2 获得相同的电压。当下一栅极线 G_{n+1} 上的信号 V_{gn+1} 处于高电平时，第三薄膜晶体管开关 TFT3 被打开，第二像素电极 Pixel2 与存储电极被导通，第二像素电极 Pixel2 向存储电极放电。由于第三薄膜晶体管开关 TFT3 的长宽比要小，因此电荷不会被放光，仅产生一个电位下降 ΔV 。此电压降使得第一像素电极 Pixel1 和第二像素电极 Pixel2 的电压不同，产生了多畴的效果；该电压降可用控制第三薄膜晶体管 TFT3 充放电能力来控制其大小。当 G_{n+1} 处于低电位时，第三薄膜晶体管开关 TFT3 被关闭，放电停止，第二像素电极 Pixel2 上的电压保持到下一帧显示。

本发明不需要增加一第三像素电极，提高了开口率，且第二像素电极 Pixel2 是向存储电极放电，第一像素电极 Pixel1 与第二像素电极 Pixel2 的电压差 ΔV 可以通过 TFT3 的长宽比来控制，前一帧的信号不会影响当前帧的信号。本发明的多畴垂直取向模式的液晶显示装置的像素与三星的中国专利 200710137186.5 中电荷共享方式相比，开口率可提升 5%~8%。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的修改和完善，因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

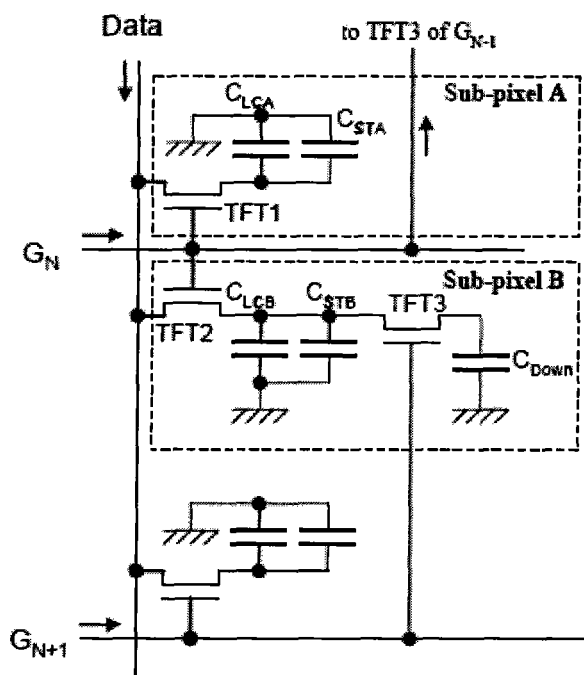


图 1

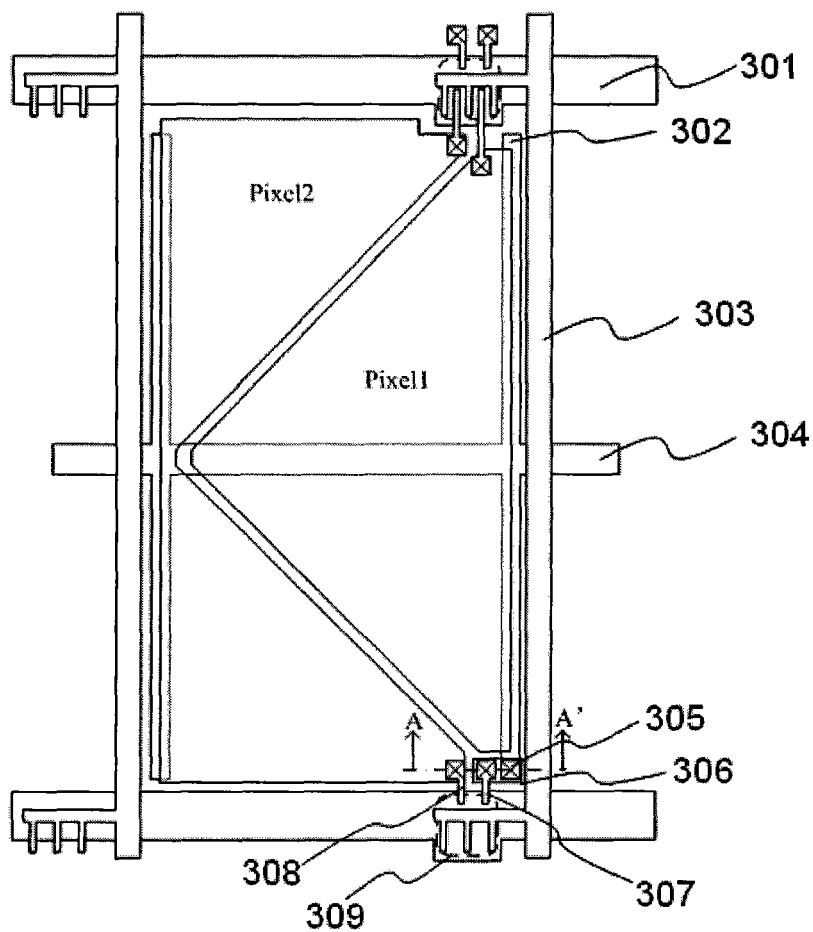


图 2A

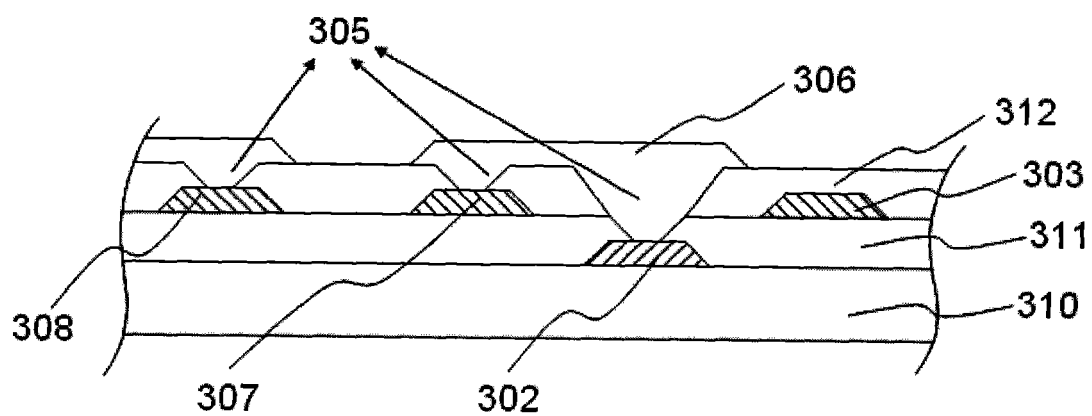


图 2B

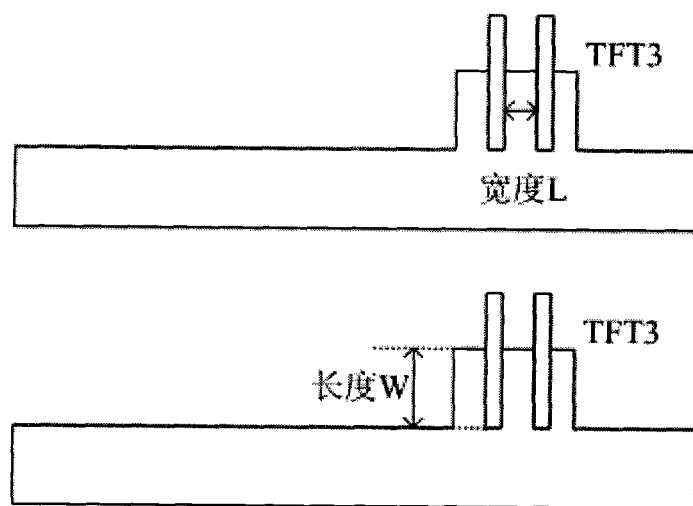


图 3

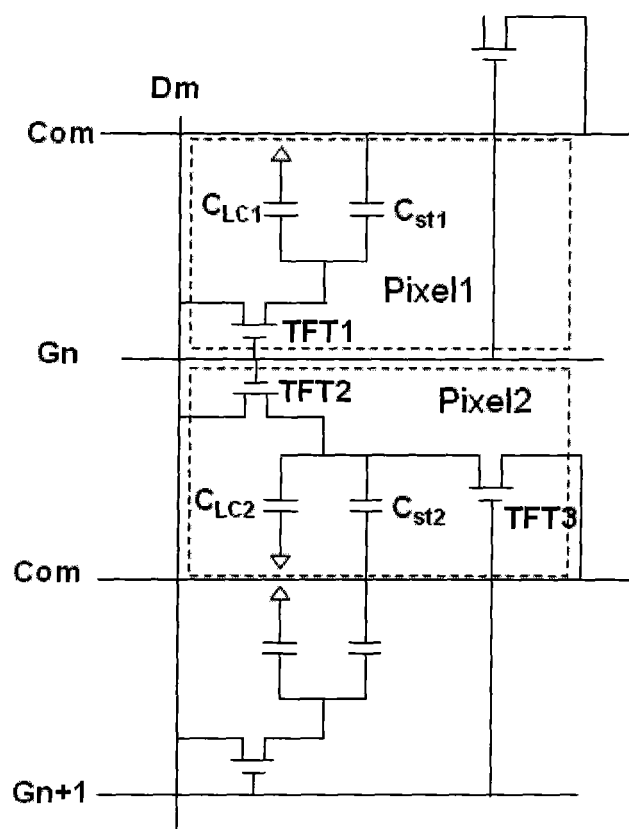


图 4A

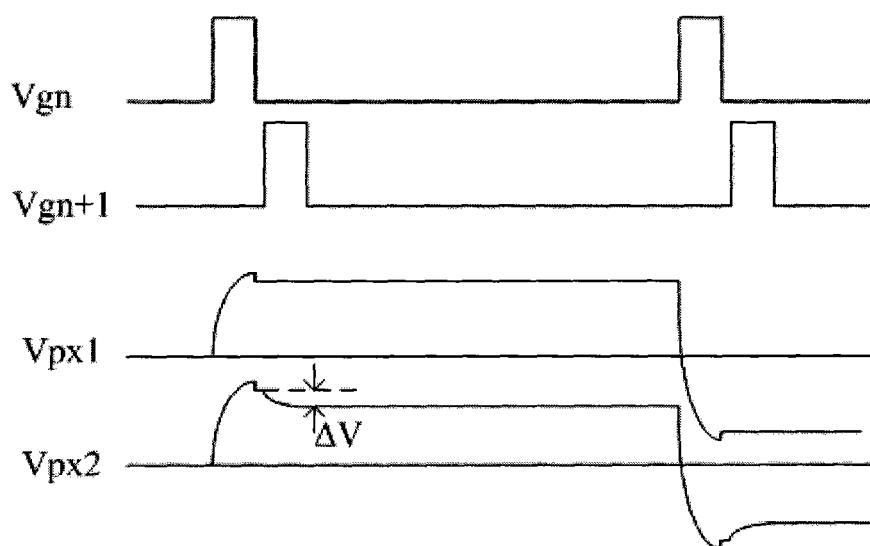


图 4B

专利名称(译)	多畴垂直取向模式的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101441380A	公开(公告)日	2009-05-27
申请号	CN200810207271.9	申请日	2008-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
[标]发明人	陆海峰 高孝裕		
发明人	陆海峰 高孝裕		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/1362 H01L27/12		
其他公开文献	CN101441380B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种多畴垂直取向模式的液晶显示装置，包括彼此相对的彩膜基板和阵列基板；其中，所述阵列基板上的每个像素包括第一像素电极和第二像素电极，分别通过第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管和当前行栅极线相连，每个像素还包括第三薄膜晶体管，所述第三薄膜晶体管的栅极和下一行栅极线相连，漏极和所述第二像素电极相连，源极和当前行公共电极线相连，所述第一或第二薄膜晶体管的长宽比大于所述第三薄膜晶体管的长宽比。本发明提供的多畴垂直取向模式的液晶显示装置，改善侧向可视性且不影响开口率。

