



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108121095 B

(45)授权公告日 2020.02.18

(21)申请号 201711459733.1

审查员 刘锋

(22)申请日 2017.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108121095 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 陈帅

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 武岑飞

(51)Int.Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

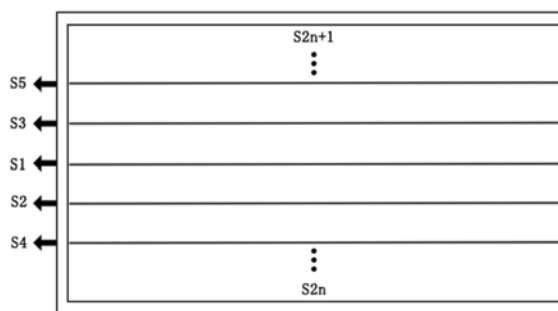
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57)摘要

本发明提供了一种液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括：像素阵列，包括以矩阵布置的多个像素单元，每个像素单元包括沿水平方向布置的至少三个子像素单元；多条数据线，沿竖直方向布置，每条数据线连接至一列子像素单元；以及多条扫描线，沿水平方向布置，每条扫描线连接至一行子像素单元。该驱动方法包括：在帧时段期间，首先将扫描信号施加到位于像素阵列中间的扫描线，随后从中间交替地向两侧依次将扫描信号施加到各条扫描线，并将相应的数据信号施加到数据线。



1. 一种液晶显示器的驱动方法,所述液晶显示器包括:

像素阵列,包括以矩阵布置的多个像素单元,每个像素单元包括沿水平方向布置的至少三个子像素单元;

多条数据线,沿竖直方向布置,每条数据线连接至一列子像素单元;以及

多条扫描线,沿水平方向布置,每条扫描线连接至一行子像素单元,

其中,所述液晶显示器的驱动方法包括:

在帧时段期间,首先将扫描信号施加到位于像素阵列中间的扫描线,随后从中间交替地向两侧依次将扫描信号施加到各条扫描线,并将相应的数据信号施加到数据线。

2. 如权利要求1所述的驱动方法,其中,采用列反转驱动所述液晶显示器。

3. 如权利要求2所述的驱动方法,其中,在每个帧时段期间,相邻两列子像素单元的驱动电位的极性相反。

4. 如权利要求2所述的驱动方法,其中,每列子像素单元的驱动电位的极性按照帧频率进行反转。

5. 如权利要求1所述的驱动方法,其中,每个子像素单元包括至少一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极连接至水平方向的扫描线,其漏极连接至竖直方向的数据线,其源极连接至像素电极。

6. 一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:

像素阵列,包括以矩阵布置的多个像素单元,每个像素单元包括沿水平方向布置的至少三个子像素单元;

多条数据线,沿竖直方向布置,每条数据线连接至一列子像素单元;以及

多条扫描线,沿水平方向布置,每条扫描线连接至一行子像素单元,

其中,所述液晶显示器被配置为:

在帧时段期间,首先将扫描信号施加到位于像素阵列中间的扫描线,随后从中间交替地向两侧依次将扫描信号施加到各条扫描线,并将相应的数据信号施加到数据线。

7. 如权利要求5所述的液晶显示器,其中,所述液晶显示器采用列反转驱动。

8. 如权利要求7所述的液晶显示器,其中,在每个帧时段期间,相邻两列子像素单元的驱动电位的极性相反。

9. 如权利要求7所述的液晶显示器,其中,每列子像素单元的驱动电位的极性按照帧频率进行反转。

10. 如权利要求6所述的液晶显示器,其中,每个子像素单元包括至少一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极连接至水平方向的扫描线,其漏极连接至竖直方向的数据线,其源极连接至像素电极。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD) 因其功耗低、体积小、画质高、响应速度快等优势而在显示器中占主流位置,其广泛应用于日常生活的各个方面,诸如,小尺寸的手机、摄像机、数码相机,中尺寸的笔记本电脑、台式机,大尺寸的家用电视以及大型投影设备等。

[0003] 在薄膜晶体管液晶显示器中,为了避免液晶极化,施加于像素电极的电位需要相对于公共电极的电位交替反转。当像素电极的电位高于公共电极的电位时,称之为正极性(+),当像素电极的电位低于公共电极的电位时,称之为负极性(-),即,像素电极的电位在正负极性之间反复变化,称之为反转驱动。反转驱动可以包括帧反转驱动(frame inversion)、行反转驱动(row inversion)、列反转驱动(column inversion)及点反转驱动(dot inversion)等驱动方式。在各种驱动方式中,列反转驱动的功耗最低,也是业界最常用的反转方式。

[0004] 图1示出列反转驱动下液晶显示器的像素阵列的电位极性的示意图。通常,液晶显示器的像素阵列可以包括以矩阵布置的多个像素。如图1所示,在第N帧期间,处于奇数列的像素的电位可以具有正极性,处于偶数列的像素的电位可以具有负极性;在第N+1帧期间,处于奇数列的像素的电位极性可以反转为负极性,处于偶数列的像素的电位极性可以反转为正极性。

[0005] 列反转驱动的液晶显示器通常采用自上而下的扫描方式。然而,由于像素内的薄膜晶体管在截止状态下漏电流不能完全为0,因此在采用自上而下的扫描方式时,图像显示会出现垂直串扰现象。图2A示出待显示的示例图像,图2B示出采用自上而下的扫描方式得到的实际显示图像。从图2B可以看出,区域A的亮度比预定值偏亮,而区域B的亮度比预定值偏暗,存在明显的垂直串扰现象。因此,需要消除或减少液晶显示器的垂直串扰现象。

发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明意图提供一种液晶显示器及其驱动方法,其能够消除或减少垂直串扰现象,从而提高显示质量。

[0007] 提供了一种液晶显示器的驱动方法。该液晶显示器包括:像素阵列,包括以矩阵布置的多个像素单元,每个像素单元包括沿水平方向布置的至少三个子像素单元;多条数据线,沿竖直方向布置,每条数据线连接至一系列子像素单元;以及多条扫描线,沿水平方向布置,每条扫描线连接至一行子像素单元。该驱动方法包括:在帧时段期间,首先将扫描信号施加到位于像素阵列中间的扫描线,随后从中间交替地向两侧依次将扫描信号施加到各条扫描线,并将相应的数据信号施加到数据线。

[0008] 可采用列反转驱动所述液晶显示器。

[0009] 在每个帧时段期间,相邻两列子像素单元的驱动电位的极性可以相反。

- [0010] 每列子像素单元的驱动电位的极性可按照帧频率进行反转。
- [0011] 每个子像素单元可包括至少一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极连接至水平方向的扫描线,其漏极连接至竖直方向的数据线,其源极连接至像素电极。
- [0012] 提供了一种液晶显示器,该液晶显示器包括:像素阵列,包括以矩阵布置的多个像素单元,每个像素单元包括沿水平方向布置的至少三个子像素单元;多条数据线,沿竖直方向布置,每条数据线连接至一列子像素单元;以及多条扫描线,沿水平方向布置,每条扫描线连接至一行子像素单元。该液晶显示器被配置为:在帧时段期间,首先将扫描信号施加到位于像素阵列中间的扫描线,随后从中间交替地向两侧依次将扫描信号施加到各条扫描线,并将相应的数据信号施加到数据线。
- [0013] 所述液晶显示器可采用列反转驱动。
- [0014] 在每个帧时段期间,相邻两列子像素单元的驱动电位的极性可以相反。
- [0015] 每列子像素单元的驱动电位的极性可按照帧频率进行反转。
- [0016] 每个子像素单元可包括至少一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极连接至水平方向的扫描线,其漏极连接至竖直方向的数据线,其源极连接至像素电极。

附图说明

- [0017] 附图示出了本发明构思的示例性实施例,并与描述一同用于解释本发明构思的原理,其中,包括附图以提供对本发明构思的进一步理解,附图包含在本说明书中并构成本说明书的一部分。
- [0018] 图1示出列反转驱动下液晶显示器的像素阵列的电位极性的示意图。
- [0019] 图2A示出待显示的示例图像。
- [0020] 图2B示出采用自上而下的扫描方式得到的实际显示图像。
- [0021] 图3示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的像素阵列的示意图。
- [0022] 图4示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的驱动方法的示意图。
- [0023] 图5示出采用自上而下的扫描方式得到的实际显示图像中的区域A和区域B的像素电位变化的曲线图。

具体实施方式

[0024] 在下面的描述中,出于说明的目的,阐述了许多具体细节以提供对各种示例性实施例的彻底理解。然而,明显的是,可以不用这些具体细节来实践各种示例性实施例,或者可以用一种或更多种等同布置来实践各种示例性实施例。下面,将参照附图描述本发明的示例性实施例。

[0025] 图3示出了根据本发明的示例性实施例的液晶显示器中的像素阵列的示意图。参看图3,根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的像素阵列可以包括以矩阵布置的多个像素单元100、沿水平方向布置的多条扫描线S以及沿竖直方向布置的多条数据线D。在像素阵列中,每个像素单元100可以包括沿水平方向布置的至少三个子像素单元,每个子像素单元可以由扫描线S和数据线D限定,其中,每条数据线D可以连接至一列子像素单元,每条扫描线S可以连接至一行子像素单元。所述三个子像素单元可以分别为红色子像素单元101、绿色子像素单元102和蓝色子像素单元103,但是本发明不限于此。每个子像素单元可以包

括至少一个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极可以连接至水平方向的扫描线S,其漏极可以连接至垂直方向的数据线D,其源极可以连接至像素电极。

[0026] 此外,根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的像素阵列可以采用列反转驱动,相邻的数据线D将被分别赋予诸如正极性(+)或负极性(-)的不同极性的电位。因此,同一列的子像素具有相同的极性,而相邻列的子像素具有相反的极性,并且每列子像素的驱动电位的极性可以按照帧频率进行反转。

[0027] 图4示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的驱动方法的示意图。在图像显示期间,可以通过扫描线S输入扫描信号来逐行导通各子像素的薄膜晶体管,并通过数据线D输入数据电压以显示图像。

[0028] 在根据本发明的示例性实施例中,采用从中间至两侧的扫描方式来逐行输入扫描信号。具体地,首先对位于像素阵列中部的第一扫描线S1施加足够大的正电位,因此连接至第一扫描线S1的薄膜晶体管均导通,此时经由数据线D向薄膜晶体管输入对应的图像数据,以将像素电极充电至适当的电位。在充电完成后,向第一扫描线S1施加足够大的负电位以使相应的薄膜晶体管截止。随后启动位于第一扫描线S1下方的第二扫描线S2,并输入图像数据。接下来,启动位于第一扫描线S1上方的第三扫描线S3,如此依序从中间到两侧分别启动第四扫描线S4、第五扫描线S5、...、第2n扫描线S2n和第2n+1扫描线S2n+1,直至将整个图像的图像数据写入,再重新自位于中部的第一扫描线S1重新写入信号。

[0029] 然而,本发明不限于上面所述。在另一示例性实施例中,在启动第一扫描线S1后,可以随后启动位于第一扫描线S1上方的第三扫描线S3,接下来再启动位于第一扫描线S1下方的第二扫描线S2,如此顺次分别启动第五扫描线S5、第四扫描线S4、...、第2n+1扫描线S2n+1和第2n扫描线S2n。

[0030] 与本发明的驱动方法不同,传统的液晶显示器通常采用自上而下或者自下而上的扫描方式,然而采用上述扫描方式会出现较为严重的垂直串扰现象。

[0031] 以显示图2A和图2B所示的示例图像为例,扫描方向为自上而下,并且第N帧时区域A和区域B为正极性电位,第N+1帧时区域A和区域B为负极性电位。并且,将中间窗口图像的电位设定为正半周14V、负半周0V,将区域A和区域B的灰度图像的电位设定为正半周9V、负半周5V,其中,共电极电位为7V,栅极关态电位为-6V。此外,在下文中,V_{gs}中的V_g表示扫描线的关态电位值,V_s表示源极、漏极中电位更低的位置。

[0032] 表1示出了帧时段期间区域A和区域B的电位变化。

[0033] 如表1所示,对于区域A,在帧时段的正半周中,区域A的薄膜晶体管在前1/3时间立即被充入正半周电位9V。在中间1/3时间,窗口图像被充入正电位14V,区域A的薄膜晶体管不能完全截止,因此,其栅极处于关态电位-6V,源极电位为9V,漏极电位受从数据线D输入的窗口电位影响为14V,因而,区域A的V_{gs}为-15V,V_{ds}为5V。在最后1/3时间,区域B的薄膜晶体管被充入正电位9V,区域A的薄膜晶体管在此期间仍不能完全截止,其栅极处于关态电位-6V,源极电位9V,其漏极受从数据线输入的区域B的电位影响为9V,因此,此时区域A的V_{gs}为-15V,V_{ds}为0V。与正半周类似,在第N帧的负半周中,区域A的薄膜晶体管在前1/3时间立即被充入负半周电位5V。在中间1/3时间,窗口图像被充入负半周电位0V,区域A的薄膜晶体管不能完全截止,其栅极处于关态电位-6V,源极电位为5V,漏极电位受从数据线输入的窗口电位影响为0V,因而区域A的V_{gs}为-6V,V_{ds}为5V。在最后1/3时间期间,区域B的薄膜晶

极管被充入负半周电位5V,区域A的薄膜晶体管仍不能完全截止,其栅极处于关态电位-6V,源极电位5V,其漏极受从数据线输入的区域B的电位影响为5V,因此,此时区域A的 V_{gs} 为-11V, V_{ds} 为0V。

[0034] 区域B中薄膜晶体管的电位变化与区域A类似。在正半周的前1/3时间,区域A被充电至正半周电位9V,区域B仍处于负半周电位,因而其栅极处于关态电位-6V,源极电位为5V,其漏极电位为9V,此时区域B的 V_{gs} 为-11V, V_{ds} 为4V。在中间1/3时间,窗口图像被充入正电位14V,此时,区域B的 V_{gs} 为-11V, V_{ds} 为9V。在最后1/3时间期间,区域B被充入正半周电位9V。在负半周中,前1/3时间,区域B仍处于正半周电位,其栅极处于关态电位-6V,源极电位为9V,其漏极为5V,此时区域B的 V_{gs} 为-11V, V_{ds} 为4V。在中间1/3时间,窗口图像被充入负半周电位0V,区域B的 V_{gs} 为-6V, V_{ds} 为9V。在最后1/3时间期间,区域B被充入负半周电位。

[0035] 表1

[0036]

	正半周					
t	1/3		2/3		3/3	
电位	Vgs	Vds	Vgs	Vds	Vgs	Vds
区域 A	充电		-15	5	-15	0
区域 B	-11	4	-11	9	充电	
	负半周					
t	1/3		2/3		3/3	
电位	Vgs	Vds	Vgs	Vds	Vgs	Vds
区域 A	充电		-6	5	-11	0
区域 B	-11	4	-6	9	充电	

[0037] 图5示出了采用自上而下的扫描方式得到的实际显示图像中的区域A和区域B的像素电位变化的曲线图。如图5中所示,在第N帧期间,区域A在前1/3时间立即被充入正极性电位。在中间1/3时间由于薄膜晶体管不能完全关闭且 $V_{ds} \neq 0$,因而向更正极性电位漏电,像素电位变高。在后1/3时间虽然薄膜晶体管不能完全关闭但 $V_{ds} \approx 0$,因而不会明显改变此时区域A的电位。同样地,在第N+1帧期间,区域A在前1/3时间立即被充入负极性电位。在之后的1/3时间内,薄膜晶体管不能完全关闭而向更负极性电位漏电,因此,区域A的实际像素电位与公共电位 V_{com} 的差值比设定值变大。因而区域A的显示亮度变得更亮。与区域A的改变相反,在第N帧期间,处于负极性的区域B在前2/3时间由于薄膜晶体管不能完全关闭而向正极性电位漏电。在第N+1帧期间,处于正极性的区域B在前2/3时间向负极性电位漏电,因而区域B的实际像素电位与公共电位 V_{com} 的差值比设定值小,因此区域B的显示亮度变得更暗。

[0038] 结合表1的数据可知,区域A实际的漏电时间仅为中间的1/3时间,而区域B实际的漏电时间为开始和中间的1/3时间。漏电时间区域B是区域A的2倍,但是区域A的 V_{gs} 存在-15V、-6V两种电位、区域B中 V_{gs} 为-11V、-6V两种电位。区域A的 V_{gs} 相差较大,因此,区域A比区域B的垂直串扰更为严重。A区在正半周 V_{gs} 为-15V时的漏电是造成垂直串扰严重的主要因素。实际上,上述情况与薄膜晶体管的I-V曲线相吻合。 V_{gs} 为-15V时薄膜晶体管已经工作在蒲尔-弗朗克(Poole-Frankel)区域,因此而存在更大的漏电电流。因此,为了改善垂直串扰现象,需要尽可能减小 V_{gs} 的值。

[0039] 在根据本发明的示例性实施例的驱动方法中采用了从中间至两侧的扫描方式。下面仍以显示图2A和图2B的示例图像为例,分析采用本发明的驱动方法的区域A和区域B的电位变化。在帧时段的正半周中,中间窗口图像对应的像素区域立即被充入正电位14V,而此时区域A和区域B还未被充入正电位,因而其薄膜晶体管的源极电位为5V,漏极电位受数据线输入的窗口电位的影响为14V,栅极关态电位为-6V。因此,此时区域A和区域B的 V_{gs} 为-11V。随后区域A和区域B被充电至正电位。在帧时段负半周中,中间的窗口图像立即被充入负电位0V,而此时区域A和区域B由于还未被充入负电位,因而其薄膜晶体管具有9V的源极电位,其漏极电位受从数据线输入的窗口电位的影响为0V,栅极关态电位为-6V。因此,此时区域A和区域B的 V_{gs} 为-6V。由此可见,在显示图2A的示例图像时,采用自中间向两侧扫描的方式可以使子像素中的薄膜晶体管的 V_{gs} 保持为较小,从而有效地避免了薄膜晶体管工作在截止电流较大的区域,进而有效地改善了液晶显示器的垂直串扰现象并提高显示质量。

[0040] 应理解的是,在此描述的示例性实施例应仅以描述性含义来考虑,而不是出于限制的目的。虽然已经参照附图描述了本发明的技术构思,但是本领域的普通技术人员应该理解,在不脱离由权利要求限定的精神和范围的情况下,可以对其进行形式和细节的各种改变。

	第N帧						第N+1帧			
	行						行			
列	+	-	+	-		列	-	+	-	+
	+	-	+	-			-	+	-	+
	+	-	+	-			-	+	-	+
	+	-	+	-			-	+	-	+

图1



图2A

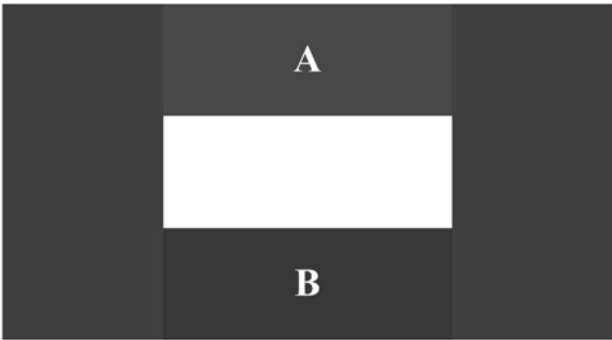


图2B

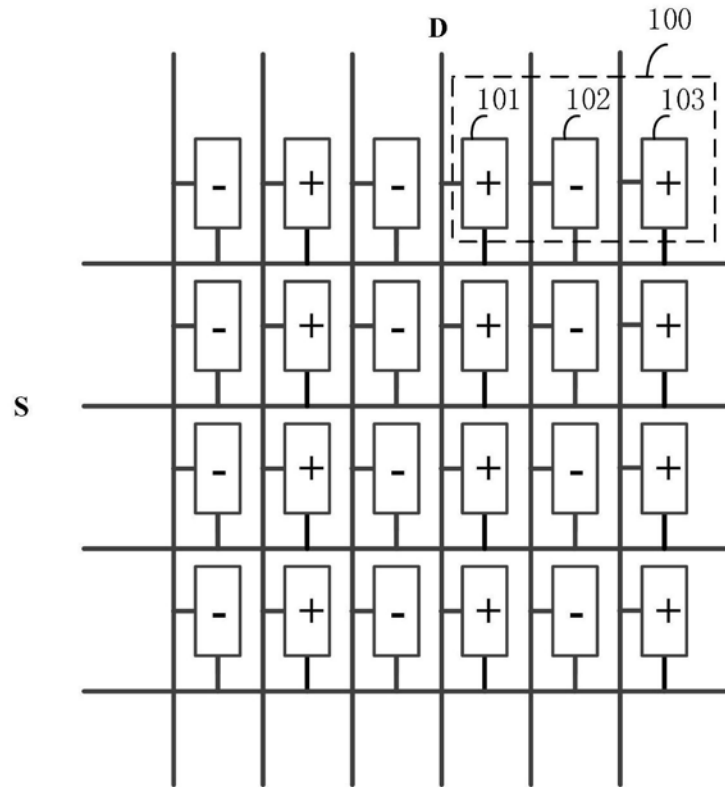


图3

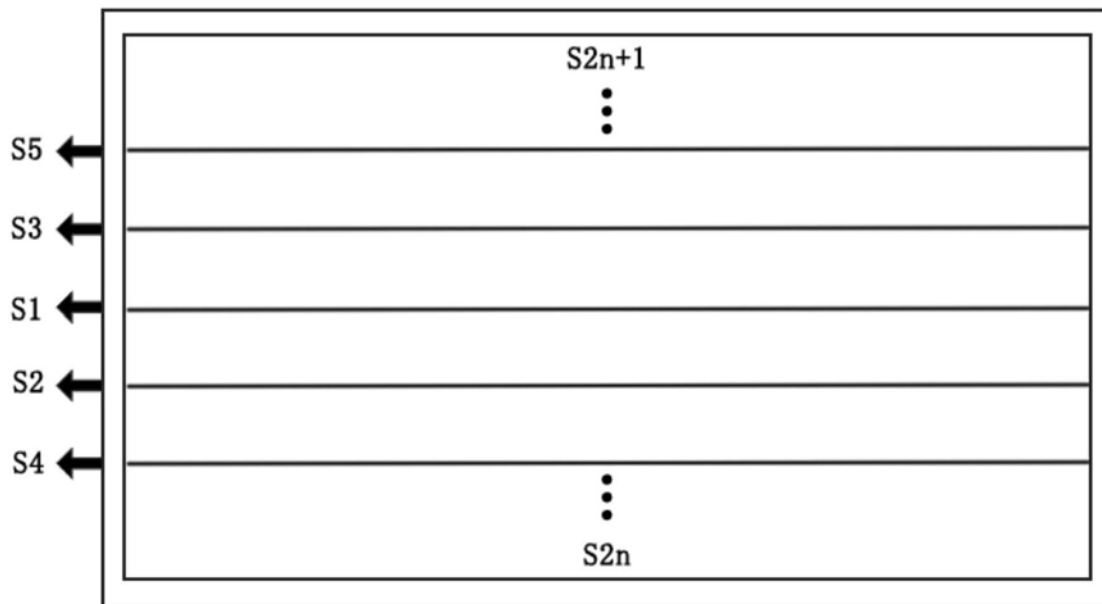


图4

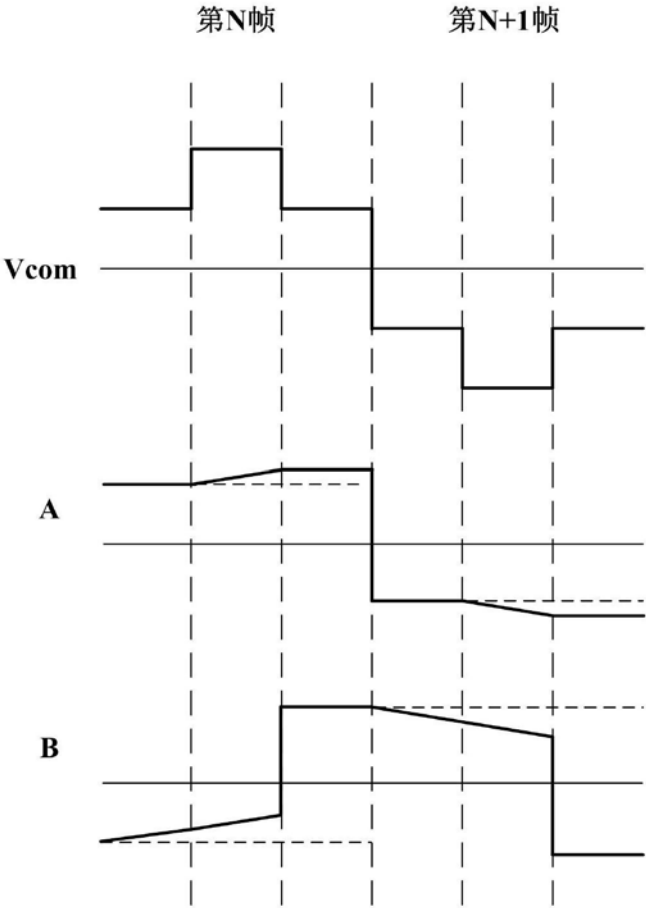


图5

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN108121095B	公开(公告)日	2020-02-18
申请号	CN201711459733.1	申请日	2017-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈帅		
发明人	陈帅		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/13306 G09G3/3648		
代理人(译)	孙伟峰		
审查员(译)	刘锋		
其他公开文献	CN108121095A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括：像素阵列，包括以矩阵布置的多个像素单元，每个像素单元包括沿水平方向布置的至少三个子像素单元；多条数据线，沿竖直方向布置，每条数据线连接至一列子像素单元；以及多条扫描线，沿水平方向布置，每条扫描线连接至一行子像素单元。该驱动方法包括：在帧时段期间，首先将扫描信号施加到位于像素阵列中间的扫描线，随后从中间交替地向两侧依次将扫描信号施加到各条扫描线，并将相应的数据信号施加到数据线。

