



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101598879 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200910152211. 6

(22) 申请日 2009. 07. 10

(73) 专利权人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省昆山市龙腾路 1 号

(72) 发明人 乔艳冰 钟德镇 廖家德

(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 牛峥 王丽琴

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

审查员 陈俊

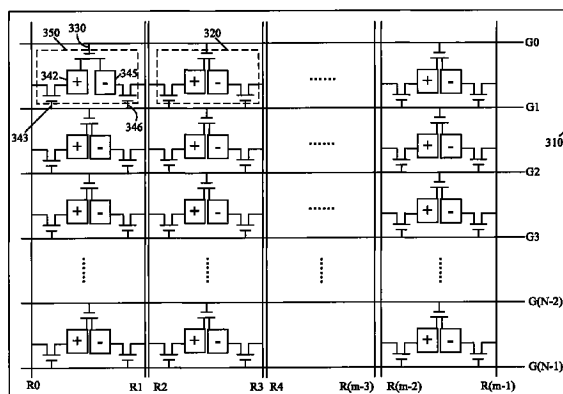
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

液晶显示面板及液晶显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示面板和液晶显示器,其液晶显示面板包括多条数据线、多条扫描线和多个像素,所述像素包括第一像素和第二像素,第一像素和第二像素均包括像素电极。本发明通过一开关元件与第一像素和第二像素电性连接并构成一区域像素,使得所述每个区域像素中极性相反的第一像素和第二像素能够利用自身存储的异性电荷在前一扫描时间内为彼此进行预充电,而不需要在所述液晶显示面板中额外增加预充电电路就能够实现对所述像素的预充电,因此降低了电能消耗和生产制造的成本,提高了所述液晶显示面板的工作稳定性;此外,由于不需要对扫描信号进行重新的时序设计,进一步降低了生产制造成本,提高了该方案的通用性。



1. 一种液晶显示面板,其包括多条数据线、多条扫描线和多个像素,所述像素包括第一像素和第二像素,第一像素和第二像素均包括像素电极,其特征在于:第一像素和第二像素的像素电极通过开关元件电性连接,开关元件连接至控制第一像素和第二像素的扫描线的前一级扫描线上,且在液晶显示面板工作时,第一像素和第二像素在同一帧内极性相反;并且,与开关元件电性连接的第一像素和第二像素及开关元件构成一区域像素,所述区域像素位于相邻两数据线和相邻两扫描线围成的区域内,且相邻两列区域像素之间具有两条数据线。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述数据线中的单条数据线电性连接同一列像素中的所有像素。

3. 如权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述扫描线中的单条扫描线电性连接同一行像素中的所有像素。

4. 如权利要求1至3任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,所述开关元件为薄膜晶体管,其中薄膜晶体管的源漏极分别连接第一像素和第二像素的像素电极,栅极连接于控制第一像素和第二像素的扫描线的前一级扫描线。

5. 如权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板为扭曲向列型液晶显示面板。

6. 如权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板为垂直配向型液晶显示面板,所述像素的第一像素和第二像素为像素的两个子像素。

7. 如权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板的驱动频率为120Hz。

8. 一种液晶显示器,其特征在于,所述液晶显示器包括如权利要求1至7中任一项所述的液晶显示面板。

液晶显示面板及液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别涉及一种具有改善其像素充电特性的液晶显示面板及液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器 (LCD) 由于具备轻薄、省电和无辐射等众多优点,而被广泛应用于各种电子产品中,如手机、个人数字助理 (PDA) 及笔记本电脑等。随着液晶显示技术的发展和尺寸平面液晶显示器的出现,液晶显示器在传统的电视机领域也开始逐渐取代阴极射线管 (CRT) 电视而逐渐成为薄型平面电视的主流。

[0003] 目前, LCD 正逐渐朝大尺寸、高解析度 (High Resolution) 以及高刷新频率 (High Frequency) 的方向发展。当前广泛应用的液晶显示面板的像素结构排布如图 1 所示,所述液晶显示面板中设置有 N 行互相平行的扫描线 G_0 、 G_1 、 $G_2 \dots G(N-1)$,以及 M 列互相平行的数据线 R_0 、 R_1 、 $R_2 \dots R(M-1)$,所述 M 列数据线与所述 N 行扫描线相互垂直相交且彼此绝缘,所述 M 、 N 均为大于 1 的自然数;每根扫描线连接同一行中的所有像素,每根数据线则连接同一列中的所有像素;每两根相邻的扫描线和每两根相邻的数据线围成的区域中包含一个像素,且任意一个像素的极性与其相邻的像素的极性相反;其中,当像素的电压高于公共电极 (图中未示出) 的电压时,称其为正极性像素,用“+”表示;而当像素的电压低于公共电极 (图中未示出) 的电压时,则称其为负极性像素,用“-”表示。

[0004] 图 2 为图 1 中像素等效电路示意图,其中,该像素包括一主动元件 210 及其像素电极 220,主动元件 210 与相对应的扫描线 G_i 、数据线 R_j 及像素电极 220 电性连接。像素电极 220 与对置基板的公共电极 (也称为对置电极) 之间形成液晶电容 221,与阵列基板的公共电极 (也称为存储电极) 之间形成存储电容 222。在此,通过扫描线上的扫描信号来控制主动元件 210 的导通与关断,从而将数据线上的数据信号写入像素电极。

[0005] 如果液晶分子一直保持同一种取向状态,可能会导致液晶分子的物理特性受到永久破坏而出现液晶劣化。为了抑制液晶劣化,保持图像的显示质量,施加于每个像素的电场方向每隔一定的时间间隔需要进行一次反转。也即是说,各像素的正负极性每隔一定的时间间隔要进行一次反转,以保证液晶分子的取向状态不断发生变化。因此,所述像素的极性每周期改变一次,从而每次在对像素的极性进行刷新时,就需要对像素进行充放电过程。容易得出,随着液晶显示面板的刷新频率逐渐提高,每帧 (frame) 的扫描时间越来越短,从而每个像素所分配到的充放电时间也就会缩短。根据图 2 可知,在用于对像素进行充电的充电电压大小不变的情况下,将像素内部的液晶电容及存储电容充电并将其充满的时间是一定的,从而对其充电时间缩短就可能导致充电不足现象的产生,而充电不足现象将会严重降低液晶显示器的显示品质。

[0006] 为了解决这一问题,各厂商提出了各种像素预充电的方法,主要分为电荷共享法和双脉冲扫描法两大类。其中,电荷共享法主要是预先将相邻的数据线进行连接,并利用数据线连接后的电荷共享效应所产生的充电电流对所述像素进行预充电之后,再将所述数

据线分离并分别向其加载数据电压信号。而双脉冲扫描法主要是通过一预充电扫描脉冲(pre-charge scan pulse)以及一充电扫描信号(charge scan pulse)对各个像素进行数据的写入。在预充电扫描脉冲下,各个像素分别被预先充入一定的电压,当在充电扫描信号来临时,整正的数据电压能够很快速地对像素进行充电,从而改善液晶显示器的显示品质并缩短液晶显示器的反应时间。

[0007] 上述两种方法均能够实现对像素的预充电,从而避免充电不足现象的发生。但同时容易发现,对像素进行预充电的能量需要通过扫描线从外部输入,从而需要在液晶显示面板中额外增加预充电电路,不仅增加了液晶显示面板的加工制造成本,而且增加的预充电电路还会带来能耗的提高并进一步增大电路的发热量,从而降低液晶显示面板的工作稳定性;此外,由于所述的预充电方法均是通过扫描线实现的,因此所述扫描线在为所述像素提供扫描电压信号之外,还需要满足对相应像素电源进行预充电的信号要求,因此液晶显示器必需搭配复杂的驱动电路才能兼顾显示品质与反应时间的要求,因此液晶显示器在制作时需要耗费较高的成本。

发明内容

[0008] 本发明提供了一种液晶显示面板,其能够实现对像素进行预充电,并降低了能量消耗。

[0009] 为达到上述目的,本发明的实施例是通过如下技术方案实现的:

[0010] 本发明实施例提供了一种液晶显示面板,其包括多条数据线、多条扫描线和多个像素,所述像素包括第一像素和第二像素,第一像素和第二像素均包括像素电极,其中,第一像素和第二像素的像素电极通过开关元件电性连接,开关元件连接至控制第一像素和第二像素的扫描线的前一级扫描线上,并且,与开关元件电性连接的第一像素和第二像素及开关元件构成一区域像素,所述区域像素位于相邻两数据线和相邻两扫描线围成的区域内。

[0011] 本发明实施例提供了一种液晶显示器,其包括如上所述的液晶显示面板。

[0012] 本发明所提供的液晶显示面板,通过在区域像素中增加第一像素、第二像素及控制第一像素、第二像素的扫描线的前一级扫描线电性连接的一开关元件,使得所述区域像素中极性相反的第一像素、第二像素能够利用自身存储的异性电荷在前一帧扫描时间为彼此进行预充电,而不需要在所述液晶显示面板中额外增加预充电电路就能够实现对所述像素的预充电,因此降低了电能消耗和生产制造的成本,提高了所述液晶显示面板的工作稳定性;此外,由于不需要对扫描信号进行重新的时序设计,因此进一步降低了生产制造成本,且提高了该方案的通用性。

附图说明

[0013] 图1为现有的液晶显示面板的像素结构排布示意图。

[0014] 图2为图1中像素等效电路示意图。

[0015] 图3为本发明的液晶显示面板的像素结构排布示意图。

[0016] 图4为本发明中区域像素等效电路示意图。

具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明进一步详细说明。

[0018] 本发明实施例提供了一种液晶显示器,其包括一液晶显示面板,其像素结构排布如图 3 所示。需要指出的是,图 3 中只展示了与本发明相关的像素结构及相应的电路连接关系,而省略了所述液晶显示面板中为本领域技术人员所熟知且本发明并未改动的其他结构。图 4 为本发明中区域像素等效电路示意图。如图 3 和图 4 所示,所述液晶显示面板至少包括:基板 310,位于基板 310 上且以矩阵方式排布的 m 条数据线 $R0 \sim R(m-1)$ 和 n 条扫描线 $G0 \sim G(n-1)$,各数据线和扫描线彼此绝缘,以及位于相邻两数据线和相邻两扫描线围成的区域内的多个区域像素 320(350)。其中,所述 m 条数据线 $R0 \sim R(m-1)$,以第一方向配置在基板 310 上,且数据线中的单条数据线电性连接同一列像素中的所有像素;所述 n 条扫描线 $G0 \sim G(n-1)$,以与第一方向垂直的第二方向配置在基板 310 上,且扫描线中的单条扫描线电性连接同一行像素中的所有像素;所述区域像素 320 包括第一像素 341 和第二像素 344 及电性连接第一像素 341 和第二像素 344 的一开关元件 330。当液晶显示面板工作时,第一像素和第二像素在同一帧内极性相反。其中,第一像素 341 包括第一主动元件 343 和像素电极 342,第二像素 344 包括第二主动元件 346 和像素电极 345,第一主动元件 343 和第二主动元件 346,并分别与相对应的第一像素 341、第二像素 344 及与两像素相对应的数据线、扫描线电性连接。第一像素 341 和第二像素 344 的像素电极 342、345 分别连接到开关元件 330 上。在本发明实施例中,所述第一主动元件 343、第二主动元件 346 及开关元件 330 例如可以为薄膜晶体管,分别称之为第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管及第三薄膜晶体管。所述第三薄膜晶体管 330 的源漏极分别电性连接第一像素 341 和第二像素 344 的像素电极 342、345,所述第三薄膜晶体管 330 的栅极连接至控制第一像素 341 和第二像素 344 的扫描线的前一级扫描线上。相邻两列区域像素之间有两条数据线分布,如图 3 中区域像素 350 和区域像素 320 所示;同时,在同一区域像素中其第一像素与第二像素之间没有数据线分布,如图 3 中第一像素 341 与第二像素 344 所示。

[0019] 为了清楚地展示本发明提供的液晶显示面板中预充电的实现过程,下面将通过一个具体实施例进行进一步详细说明:

[0020] 如图 4 所示:一个区域像素 350 中包含两个极性相反的像素,分别为第一像素 341 和第二像素 344,第一像素 341 中的第一薄膜晶体管 343 分别与扫描线 $G(j+1)$ 、数据线 $R(i)$ 、以及像素电极 342 电性连接;第二像素 344 中的第二薄膜晶体管 346 分别与扫描线 $G(j+1)$ 、数据线 $R(i+1)$ 、以及像素电极 345 电性连接;第三薄膜晶体管 330 的源漏极分别与第一像素 341 的像素电极 342、第二像素 244 的像素电极 345 电性连接,其栅极与控制第一像素 341、第二像素 344 的扫描线 $G(j+1)$ 的前一级扫描线 $G(j)$ 电性连接。

[0021] 假设在上一帧内,第一像素 341 为正极性像素,而第二像素 344 为负极性像素,则在液晶显示面板的当前帧内,各条扫描线上依次加载用于开启该扫描线上所有薄膜晶体管的开启电压,则对于本例中的所述第一像素 341 和第二像素 344 而言:

[0022] 在当前帧内,由于存储电容的作用,第一像素 341 和第二像素 344 将保持上一帧的极性电压,即第一像素 341 保持正极性电压,而第二像素 344 保持负极性电压,直到扫描开启电压扫描到与第一像素 341 和第二像素 344 连接的扫描线时。当扫描线 $G(j)$ 加载扫描开

启电压时,由扫描信号 $G(j)$ 控制的第三薄膜晶体管 330 的栅极接收到所述扫描开启电压,第三薄膜晶体管 330 被打开,第三薄膜晶体管 330 的源漏极导通,由于第三薄膜晶体管 330 的源漏极分别与第一像素 341 和第二像素 344 的像素电极 342、345 相连,且所述第一像素 341 和第二像素 344 的像素电极 342、345 极性相反,容易得出,对于此时的第三薄膜晶体管 330 来说,极性相反的第一像素 341 和第二像素 344 的像素电极 342、345 之间将会出现导通电流,所述导通电流从第一像素 341 流向第二像素 344,且所述导通电流会将第一像素 341 和第二像素 344 的像素电极 342、345 预充电到相同的电位,由于第一像素 341 和第二像素 344 之间的电荷共享,使得第一像素 341 的部分正极性电压被第二像素 344 的负极性电压所中和,第二像素 344 的部分负极性电压被第一像素 341 的正极性电压所中和,因此,第一像素 341 和第二像素 344 在所连接的扫描线打开之前已经进行了预充电。

[0023] 紧接着,当扫描线 $G(j)$ 关闭,而扫描线 $G(j+1)$ 被施加扫描开启电压而打开时,当前帧内的第一像素 341 和第二像素 344 的极性发生反转,即第一像素 341 将被充入负极性电压,而第二像素 344 将被充入正极性电压,由于在上一扫描时间内第一像素 341 与第二像素 344 的极性由于第三薄膜晶体管 330 而发生的电荷共享实现了预充电作用,使得第一像素 341 与第二像素 344 的极性已经开始发生反转,因此,第一像素不需要从原来的正极性电压突然被充入负极性电压,第二像素 341 也不需要从原来的负极性电压突然被充入正极性电压,从而使得第一像素 341 与第二像素 344 能够很快地被充入理想的像素电压,大大减小了充电不足现象的发生。

[0024] 容易理解,在下一帧中,所述第一像素 341 和第二像素 344 的极性又将发生反转,即第二像素 344 又将被充入正极性电压,而第一像素 341 又将被充入负极性电压,同理,第一像素 341 与第二像素 344 在被充入真正数据电压之前,由于第三薄膜晶体管 330 的打开而使得第一像素 341 与第二像素 344 之间发生电荷共享,从而同样实现了第一像素 341 与第二像素 344 的预充电作用。

[0025] 由上述分析可见,本发明实施例提供的液晶显示面板,通过在现有的像素结构中增加了与区域像素 350(320) 中两极性相反的第一像素 341 与第二像素 344 电性连接的开关元件 330,通过前一扫描信号来控制开关元件 330 的导通与断开,使得所述区域像素 350(320) 中两极性相反的第一像素 341 与第二像素 344 能够利用自身存储的异性电荷为彼此进行预充电,而不需要在所述液晶显示面板中额外增加预充电电路就能够实现对所述像素中像素电极的预充电,因此降低了电能消耗和生产制造的成本,提高了所述液晶显示面板的工作稳定性;同时,由于不需要对扫描信号进行重新的时序设计,因此进一步降低了生产制造成本,且提高了该方案的通用性。此外,在本发明实施例中,由于与开关元件 330 电性连接的第一像素 341 和第二像素 344 及开关元件 330 构成一区域像素 350(320),并且所述区域像素 350(320) 位于相邻两数据线和相邻两扫描线围成的区域内,因此能够有效降低液晶显示面板上的数据线和像素之间的相互干扰,减少电路交叉连接(Cross over)产生的电容耦合。

[0026] 另外,本发明实施例可以采用点反转驱动方式或者列反转驱动方式,其均能实现第一像素 341 与第二像素 344 的极性相反。此外,本发明实施例的液晶显示面板可以为扭曲向列(Twisted Nematic, TN)型或是垂直配向(Vertical Alignment, VA)型液晶显示面板。需要说明的是,在 VA 型液晶显示面板中,区域像素 350(320) 中两极性相反的第一像素

341 和第二像素 344 即为同一像素中极性相反的两子像素,并且所述液晶显示面板的驱动频率为 120Hz。

[0027] 最后需要指出,以上所述仅为本发明的较佳实施例,并非用于限定本发明的精神和保护范围,任何熟悉本领域的技术人员所做出的等同变化或替换,都应视为涵盖在本发明的保护范围之内。

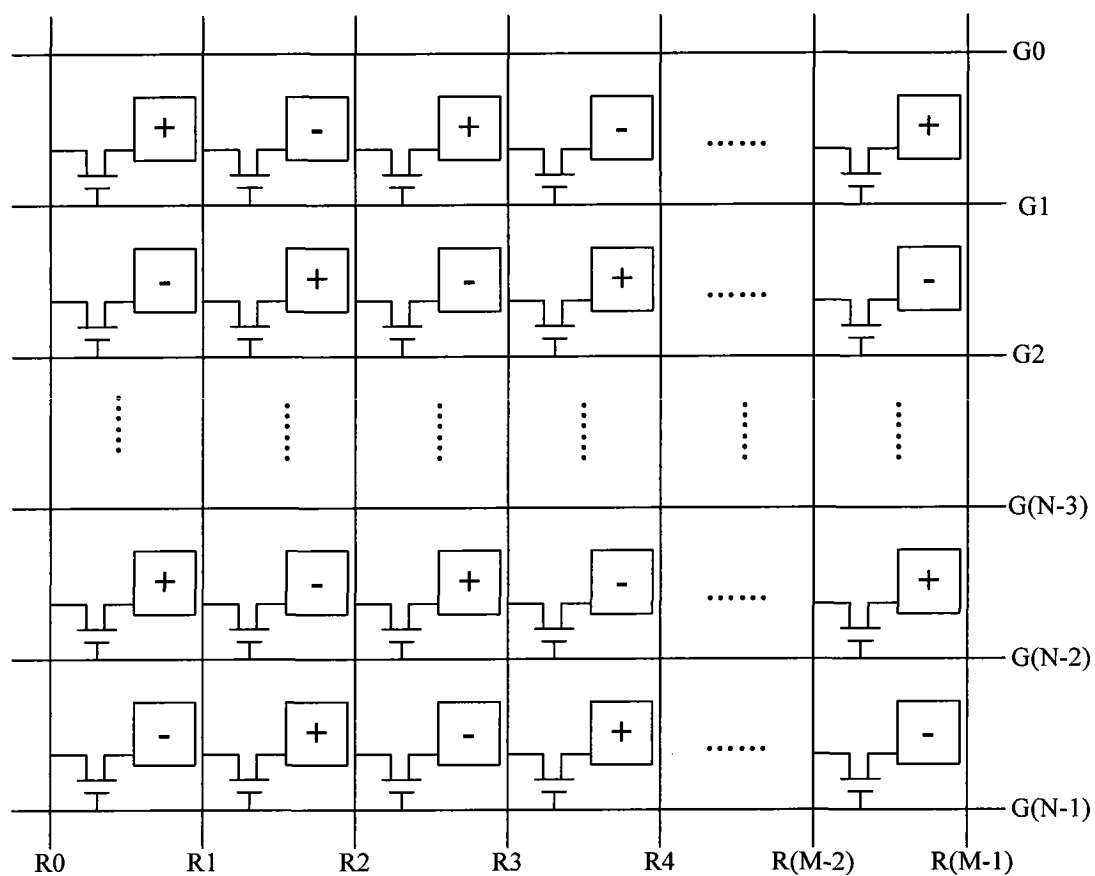


图 1

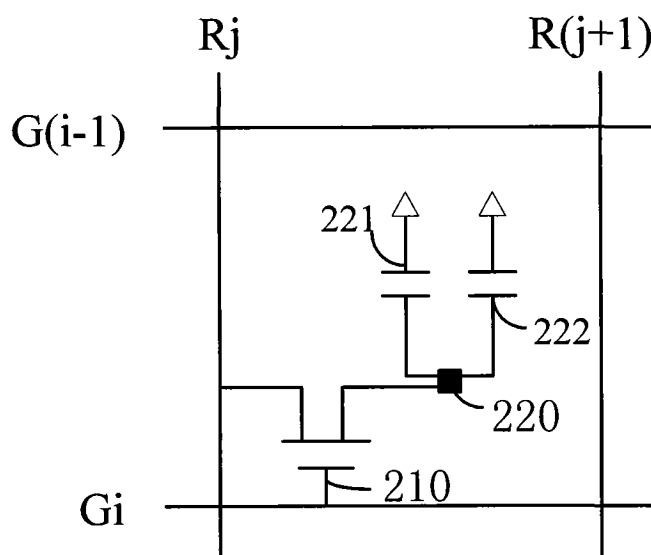


图 2

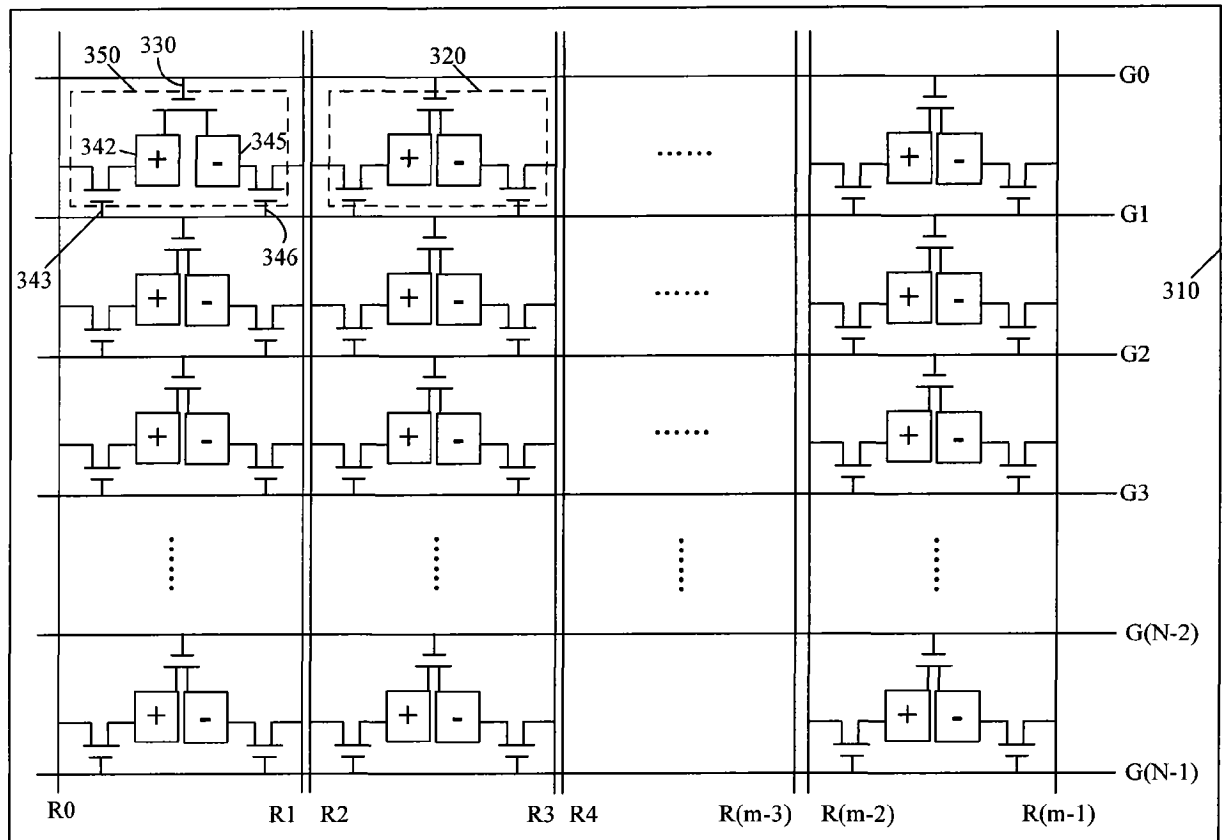


图 3

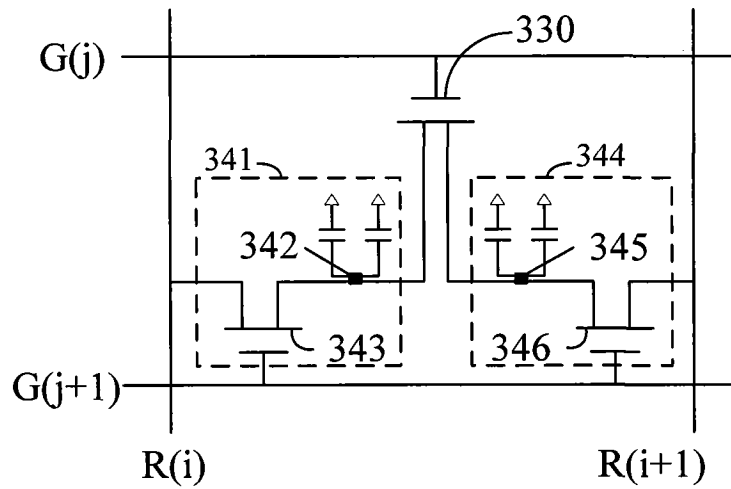


图 4

专利名称(译)	液晶显示面板及液晶显示器		
公开(公告)号	CN101598879B	公开(公告)日	2011-11-09
申请号	CN200910152211.6	申请日	2009-07-10
[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	乔艳冰 钟德镇 廖家德		
发明人	乔艳冰 钟德镇 廖家德		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368		
代理人(译)	牛峥 王丽琴		
审查员(译)	陈俊		
其他公开文献	CN101598879A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板和液晶显示器，其液晶显示面板包括多条数据线、多条扫描线和多个像素，所述像素包括第一像素和第二像素，第一像素和第二像素均包括像素电极。本发明通过一开关元件与第一像素和第二像素电性连接并构成一区域像素，使得所述每个区域像素中极性相反的第一像素和第二像素能够利用自身存储的异性电荷在前一扫描时间内为彼此进行预充电，而不需要在所述液晶显示面板中额外增加预充电电路就能够实现对所述像素的预充电，因此降低了电能消耗和生产制造的成本，提高了所述液晶显示面板的工作稳定性；此外，由于不需要对扫描信号进行重新的时序设计，进一步降低了生产制造成本，提高了该方案的通用性。

