



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101581858 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 08

(21) 申请号 200810067271. 3

(22) 申请日 2008. 05. 16

(73) 专利权人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富

士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

专利权人 奇美电子股份有限公司

(72) 发明人 张月坪 洪肇逸

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

审查员 张华

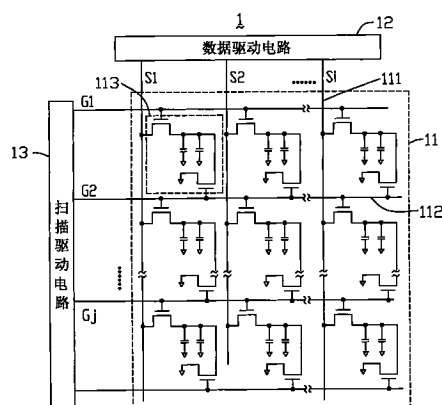
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及一种垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法。该垂直配向型液晶显示装置包括一显示面板。该显示面板包括多个像素单元和多条数据线。每一像素单元包括一液晶电容,该液晶电容包括一像素电极和一公共电极,该公共电极连接一公共电压输入端。该像素单元进一步包括一第一薄膜晶体管和一第二薄膜晶体管,该液晶电容在一帧时间内先后保存不同的一第一灰阶电压和一第二灰阶电压,该数据线通过该第一薄膜晶体管提供该第一灰阶电压至该液晶电容,该公共电压输入端通过该第二薄膜晶体管提供该第二灰阶电压至该液晶电容。该垂直配向型液晶显示装置具有较好显示品质。



1. 一种垂直配向型液晶显示装置,其包括一显示面板,该显示面板包括多个像素单元和多条数据线,每一像素单元包括一液晶电容,该液晶电容包括一像素电极和一公共电极,该公共电极连接一公共电压输入端,其特征在于:该像素单元进一步包括一第一薄膜晶体管和一第二薄膜晶体管,该液晶电容在一帧时间内先后保存不同的一第一灰阶电压和一第二灰阶电压,该数据线通过该第一薄膜晶体管提供该第一灰阶电压至该液晶电容,该公共电压输入端通过该第二薄膜晶体管提供该第二灰阶电压至该液晶电容。

2. 如权利要求 1 所述的垂直配向型液晶显示装置,其特征在于:该显示面板进一步包括多条扫描线,该多条扫描线和该多条数据线界定该多个像素单元,该公共电压输入端电连接该第二薄膜晶体管的源极,该第二薄膜晶体管的漏极电连接该液晶电容,该第一薄膜晶体管的源极电连接该数据线,该第一薄膜晶体管的漏极电连接该液晶电容,该第一和第二薄膜晶体管的栅极分别电连接相邻该像素单元的两扫描线。

3. 如权利要求 2 所述的垂直配向型液晶显示装置,其特征在于:该垂直配向型液晶显示装置进一步包括一扫描驱动电路,其与该多条扫描线电连接,该扫描驱动电路对该多条扫描线隔行扫描。

4. 如权利要求 1 所述的垂直配向型液晶显示装置,其特征在于:该显示面板进一步包括多条扫描线和多条辅助扫描线,该公共电压输入端电连接该第二薄膜晶体管的源极,该第二薄膜晶体管的漏极电连接该液晶电容,该第二薄膜晶体管的栅极电连接该辅助扫描线,该第一薄膜晶体管的源极电连接该数据线,该第一薄膜晶体管的漏极电连接该液晶电容,该第一薄膜晶体管的栅极电连接该扫描线。

5. 如权利要求 4 所述的垂直配向型液晶显示装置,其特征在于:该垂直配向型液晶显示装置进一步包括一扫描驱动电路及一辅助扫描驱动电路,该扫描驱动电路电连接该多条扫描线,该辅助扫描驱动电路电连接该多条辅助扫描线,该辅助扫描驱动电路之扫描时序较该扫描驱动电路延迟 $1/2$ 帧时间。

6. 如权利要求 1、2 及 4 中任意一项所述的垂直配向型液晶显示装置,其特征在于:该液晶电容保存该第一灰阶电压的时间长度是介于 $1/4$ 至 $3/4$ 帧时间之间。

7. 一种用于驱动一垂直配向型液晶显示装置的驱动方法,该垂直配向型液晶显示装置包括一包括多个像素单元和多条数据线的显示面板,该像素单元包括一液晶电容,该液晶电容包括一像素电极和一公共电极,该公共电极连接一公共电压输入端,该垂直配向型液晶显示装置驱动方法其包括以下步骤:在一帧时间的前一段时间内,通过数据线提供一第一灰阶电压至该液晶电容;在一帧时间的后一段时间内,通过公共电压输入端提供一第二灰阶电压至该液晶电容。

8. 如权利要求 7 所述的垂直配向型液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:提供该液晶电容该第一灰阶电压的时间长度是介于 $1/4$ 至 $3/4$ 帧时间之间。

垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置中的液晶本身不具发光特性,它是采用电场控制液晶分子扭转而实现光的通过或不通过,从而达到显示的目的。传统液晶显示装置的液晶驱动方式为扭转向列模式,然而其视角范围比较窄,即,从不同角度观测画面时,将观察到不同的显示效果。为解决扭转向列模式液晶显示装置视角较窄的问题,业界提出一种四域垂直配向型(Multi-domain VerticalAlignment,MVA)液晶显示装置,通过间隔设置多个“<”形突起和沟槽在两基板表面,将每个像素单元分割成四区域,各区域内的液晶分子沿不同方向取向,来扩大该像素单元的整体视角,进而改善液晶显示装置的视角特性。

[0003] 然而,由于液晶分子长轴与短轴的光折射率不同,从不同角度观测四域垂直配向型液晶显示装置时将产生色偏现象,导致该四域垂直配向型液晶显示装置的显示品质较差。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术垂直配向型液晶显示装置显示品质较差的问题,有必要提供一种显示品质较好的垂直配向型液晶显示装置。

[0005] 同时,有必要提供一种显示品质较好的垂直配向型液晶显示装置的驱动方法。

[0006] 一种垂直配向型液晶显示装置包括一显示面板。该显示面板包括多个像素单元和多条数据线。每一像素单元包括一液晶电容,该液晶电容包括一像素电极和一公共电极,该公共电极连接一公共电压输入端。该像素单元进一步包括一第一薄膜晶体管和一第二薄膜晶体管。该液晶电容在一帧时间内先后保存不同的一第一灰阶电压和一第二灰阶电压,该数据线通过该第一薄膜晶体管提供该第一灰阶电压至该液晶电容,该公共电压输入端通过该第二薄膜晶体管提供该第二灰阶电压至该液晶电容。

[0007] 一种用于驱动垂直配向型液晶显示装置的驱动方法,该垂直配向型液晶显示装置包括一显示面板,该显示面板包括多个像素单元和多条数据线,该像素单元包括一液晶电容,该液晶电容包括一像素电极和一公共电极,该公共电极连接一公共电压输入端,该垂直配向型液晶显示装置驱动方法其包括以下步骤:在一帧时间的前一段时间内,通过数据线提供一第一灰阶电压至该液晶电容;在一帧时间的后一段时间内,通过公共电压输入端提供一第二灰阶电压至该液晶电容。

[0008] 与现有技术相比较,本发明垂直配向型液晶显示装置及其驱动方法,每一像素单元的液晶电容在一帧时内先后保存两不同的灰阶电压,并配合垂直配向型液晶显示装置两基板表面的突起或沟槽使该像素单元在时间上实现八域显示,因而改善该现有技术的垂直配向型液晶显示装置的色偏现象,使液晶显示装置的显示品质较好。

附图说明

- [0009] 图 1 是本发明垂直配向型液晶显示装置第一实施方式的电路示意图。
- [0010] 图 2 是图 1 所示垂直配向型液晶显示装置的像素单元的电路放大示意图。
- [0011] 图 3 是图 1 所示显示面板的一像素单元的侧面结构示意图。
- [0012] 图 4 是图 1 所示显示面板的一像素单元的平面结构示意图。
- [0013] 图 5 是图 1 所示垂直配向型液晶显示装置的扫描信号波形图。
- [0014] 图 6 是图 2 所示像素单元的部分驱动波形图。
- [0015] 图 7 是本发明垂直配向型液晶显示装置第二实施方式的电路示意图。
- [0016] 图 8 图 7 所示垂直配向型液晶显示装置一像素单元的部分驱动波形图。

具体实施方式

[0017] 请参阅图 1, 是本发明垂直配向型液晶显示装置第一实施方式的电路示意图。该垂直配向型液晶显示装置 1 包括一显示面板 11、一数据驱动电路 12 和一扫描驱动电路 13。

[0018] 该显示面板 11 包括多条相互平行间隔设置的数据线 111 和与该多条数据线 111 垂直绝缘相交的多条间隔设置的扫描线 112。该多条数据线 111 与该数据驱动电路 12 电连接, 该多条扫描线 112 与该扫描驱动电路 13 电连接。该多条数据线 111 与该多条扫描线 112 界定多个像素单元 113。

[0019] 请参阅图 2, 是该垂直配向型液晶显示装置 1 的像素单元 113 的电路放大示意图。其中第 $i-1$ 和第 i 列数据线 111 与第 $j-1$ 和第 j 行扫描线 112 界定一像素单元 113。该 i 和 j 代表任一自然数, 因而该像素单元 113 代表该垂直配向型液晶显示装置 1 任一像素单元 113。

[0020] 该像素单元 113 包括一第一薄膜晶体管 114、一像素电极 152、一与该像素电极 152 对应设置的公共电极 142 和一第二薄膜晶体管 115。该公共电极 142 电连接一公共电压输入端 (未标示)。该第一薄膜晶体管 114 的漏极电连接该像素电极 152, 其源极电连接该第 $i-1$ 列数据线 111, 其栅极电连接该第 $j-1$ 行扫描线 112。该第二薄膜晶体管 115 的漏极电连接该像素电极 152, 其源极电连接一公共电压输入端, 其栅极电连接该第 j 行扫描线 112。该像素电极 152 与该公共电极 142 形成一液晶电容 116, 用于保存灰阶电压。

[0021] 该第二薄膜晶体管 115 的伏安特性不同于该第一薄膜晶体管 114。具体而言, 该第二薄膜晶体管 115 的等效导通电阻高于该第一薄膜晶体管 114。因此, 在对该第二薄膜晶体管 115 和第一薄膜晶体管 114 的栅极施加相同的开启电压, 且对该第二薄膜晶体管 115 和第一薄膜晶体管 114 的源极和漏极之间施加相同电压的情况下, 流经该第二薄膜晶体管 115 的电流较该第一薄膜晶体管 114 小。

[0022] 请一并参阅图 3 和图 4, 其中图 3 是该显示面板 11 的一像素单元 113 的侧面结构示意图, 图 4 是该显示面板 11 的一像素单元 113 的平面结构示意图。该显示面板 11 还包括一第一基板 14、一第二基板 15 和一夹在该第一、第二基板 14、15 之间的液晶层 16。该公共电极 142 设置在该第一基板 14 邻近该液晶层 16 的表面。多个“<”形突起 143 设置在该公共电极 142 邻近该液晶层 16 的一侧。该像素电极 152 设置在该第二基板 15 邻近该液晶层 16 的表面。多个“<”形沟槽 153 形成在该像素电极 152 中。该多个“<”形沟槽 153 与该多个“<”形突起 143 间隔设置。

[0023] 该垂直配向型液晶显示装置的工作原理如下：

[0024] 请参阅图 5, 是该垂直配向型液晶显示装置 1 的扫描信号波形图。该扫描驱动电路 13 采用隔行扫描的方式对该显示面板 11 进行扫描。具体而言, 该垂直配向型液晶显示装置 1 的一帧时间 T 被分为连续且相等的两部分 T_1 、 T_2 。在 T_1 时间内, 该扫描驱动电路 13 对该显示面板 11 的所有奇数行扫描线 112 依序输出一高电平脉冲; 在 T_2 时间内, 该扫描驱动电路 13 依序对该偶数行扫描线 112 输出一高电平脉冲。则对于一像素单元 113, 在一帧时间 T 中对该第 $j-1$ 行扫描线 112 输出一高电平脉冲到对该第 j 行扫描线 112 输出一高电平脉冲的时间间隔是半帧时间 $T/2$ 。

[0025] 请参阅 6, 是图 2 所示像素单元 113 的部分驱动波形图。该像素单元 113 在一帧时间 T 中, 该扫描驱动电路 13 先向该第 j 扫描线 112 输出一高电平脉冲使该第一薄膜晶体管 114 导通, 此时, 该数据驱动电路 12 输出一第一灰阶电压, 该第一灰阶电压通过该数据线 111 和该第一薄膜晶体管 114 为该液晶电容 116 充电。在该第一薄膜晶体管 114 关闭后该液晶电容 116 保存该第一灰阶电压。通过该间隔设置的“<”形沟槽 153 和该“<”形突起 143, 该第一灰阶电压使该像素单元 113 的液晶分子沿四不同方向取向, 而实现四域显示。在半帧时间 $T/2$ 后, 该扫描驱动电路 13 向该第 $j+1$ 扫描线 112 输出一高电平脉冲使该第二薄膜晶体管 115 导通。此时, 该液晶电容 116 通过该第二薄膜晶体管 115 放电。由于该第二薄膜晶体管 115 的伏安特性不同于该第一薄膜晶体管 114, 在该高电平脉冲驱动下, 该液晶电容 116 所保存的第一灰阶电压不会完全被释放。因而该第二薄膜晶体管 115 关闭后, 该液晶电容 116 将保存一电压绝对值较第一灰阶电压小的第二灰阶电压。通过该间隔设置的“<”形沟槽 153 和该“<”形突起 143, 该第二灰阶电压使该像素单元 113 实现一不同于 T_1 时间的四域显示。

[0026] 与现有技术相比较, 本发明的垂直配向型液晶显示装置 1 的每一像素单元 113, 在前半帧时间 T_1 , 该液晶电容 116 保存一第一灰阶电压, 并通过像素单元 113 中间隔设置的多个“<”形突起 143 和沟槽 153 实现该垂直配向型液晶显示装置的四域显示; 在后半帧时间 T_2 , 该液晶电容 116 保存一第二灰阶电压, 并同样通过像素单元 113 中间隔设置的多个“<”形突起 143 和沟槽 153 实现该垂直配向型液晶显示装置不同于前半帧时间 T_1 的四域显示, 从而该像素单元 113 在一帧时间 T 内实现八域显示, 因而改善该垂直配向型液晶显示装置 1 的色偏现象, 提高该垂直配向型液晶显示装置 1 的显示品质。

[0027] 请参阅图 7, 是本发明垂直配向型液晶显示装置第二实施方式的电路示意图。该第二实施方式垂直配向型液晶显示装置 2 与该第一实施方式垂直配向型液晶显示装置 1 基本相同, 其区别在于: 该垂直配向型液晶显示装置 2 进一步包括一辅助扫描驱动电路 24, 其显示面板 21 进一步包括多条辅助扫描线 217, 且第一薄膜晶体管 214 的伏安特性与第二薄膜晶体管 215 相同。该多条辅助扫描线 217 与该辅助扫描驱动电路 24 电连接。该像素单元 213 的第二薄膜晶体管 215 的栅极与该辅助扫描线 217 电连接。

[0028] 请参阅图 8, 图 7 所示垂直配向型液晶显示装置 2 一像素单元的部分驱动波形图。该垂直配向型液晶显示装置 2 的工作原理如下: 在一帧时间 T 内, 扫描驱动电路 21 向该第 j 列扫描线 212 输出一高电平脉冲使该第一薄膜晶体管 214 导通, 该液晶电容 216 保存一第一灰阶电压。该辅助扫描驱动电路 24 对该辅助扫描线 217 的扫描时序较该扫描驱动电路 23 延迟半帧时间 $T/2$, 且该辅助扫描驱动电路 24 输出的高电平脉冲的电压幅值较该扫描驱

动电路 23 小。在半帧时间 $T/2$ 后,该辅助扫描驱动电路 24 向该辅助扫描线 217 输出一高电平脉冲使该第二薄膜晶体管 215 导通,该液晶电容 216 通过该第二薄膜晶体管 215 放电,由于驱动该第二薄膜晶体管 215 的高电平脉冲的电压幅值较该驱动该第一薄膜晶体管 214 的高电平脉冲小,从而使该液晶电容 216 在后半帧时间 $T/2$ 保存一电压绝对值较该第一灰阶电压小的第二灰阶电压。

[0029] 相较于第一实施方式的垂直配向型液晶显示装置 1,该第二实施方式的垂直配向型液晶显示装置 2 可以采用隔行扫描的驱动方式,亦可以采用逐行扫描的驱动方式。该第二薄膜晶体管 215 的伏安特性与该第一薄膜晶体管相同,因而简化该垂直配向型液晶显示装置 2 的设计和制程。

[0030] 本发明垂直配向型液晶显示装置亦可以具其它多种变更设计,如:该垂直配向型液晶显示装置 1、2 可以是任一 PVA(Patterned Vertically Aligned) 模式垂直配向型液晶显示装置;该垂直配向型液晶显示装置 1、2 亦可以是任一 MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 模式垂直配向型液晶显示装置;该第一实施方式的垂直配向型液晶显示装置 1 亦可以隔两行扫描的驱动方式或隔多行扫描的驱动方式;第二实施方式中,该辅助扫描驱动电路 24 对该辅助扫描线 217 的扫描时序亦可以较该扫描驱动电路 23 延迟 $T/3$;该辅助扫描驱动电路 24 对该辅助扫描线 217 的扫描时序较该扫描驱动电路 23 延迟的时间亦可以介于 $1/4$ 帧至 $3/4$ 帧时间之间。

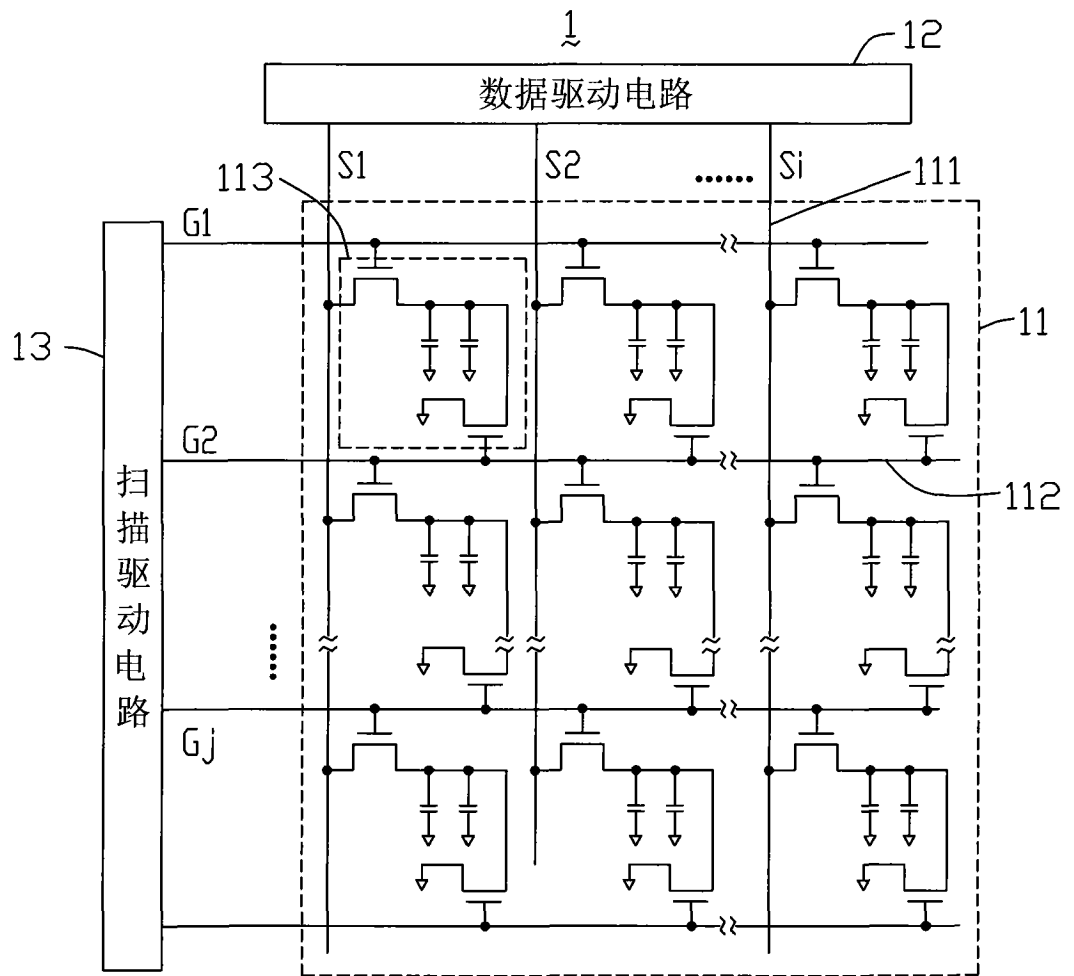


图 1

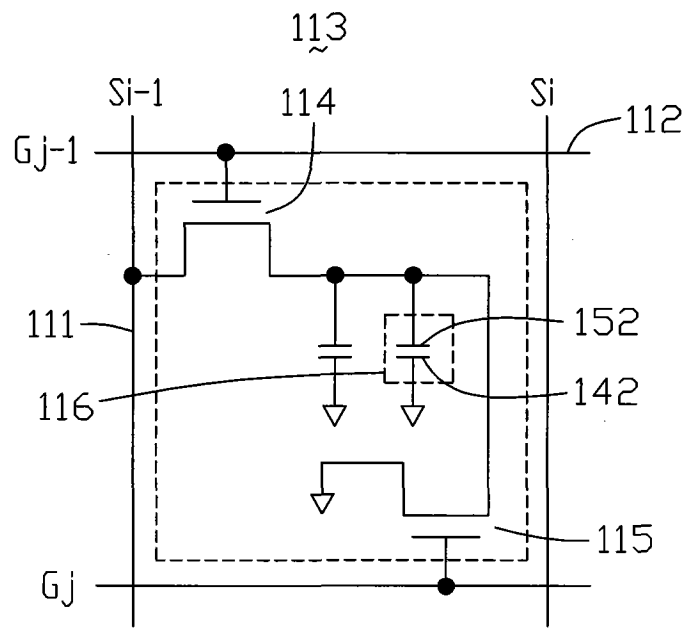


图 2

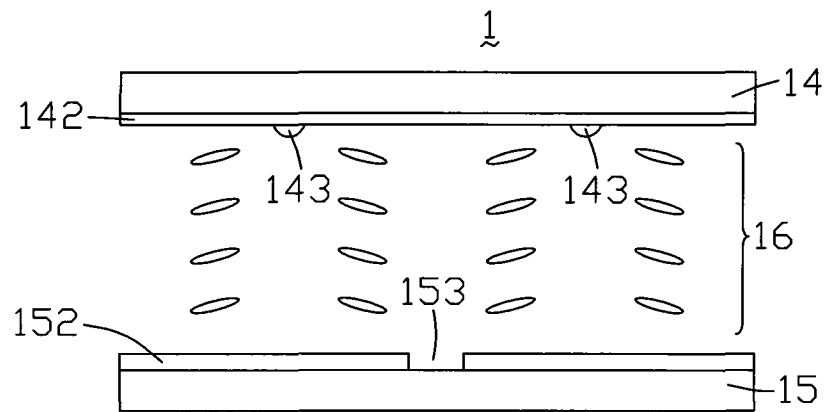


图 3

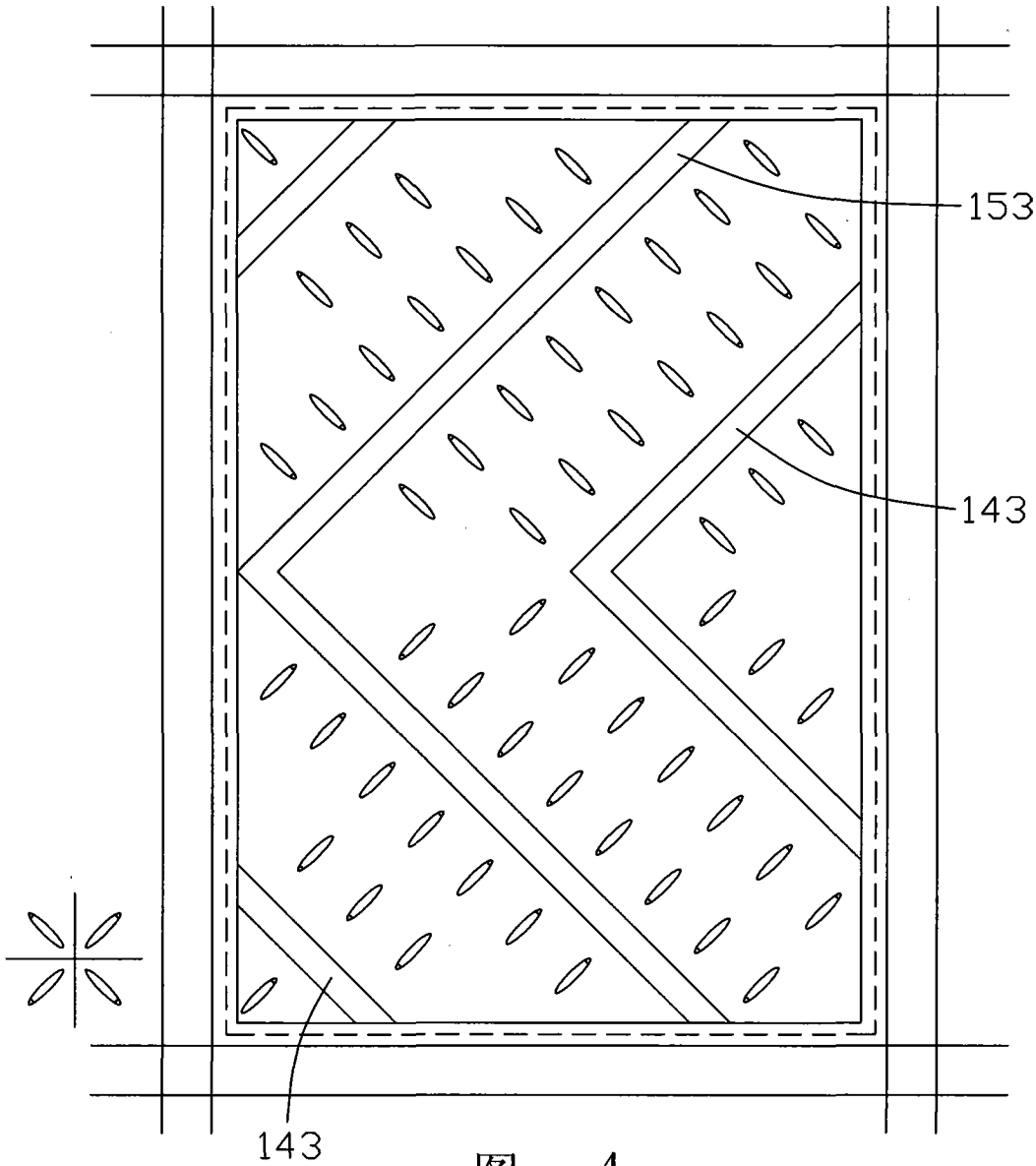


图 4

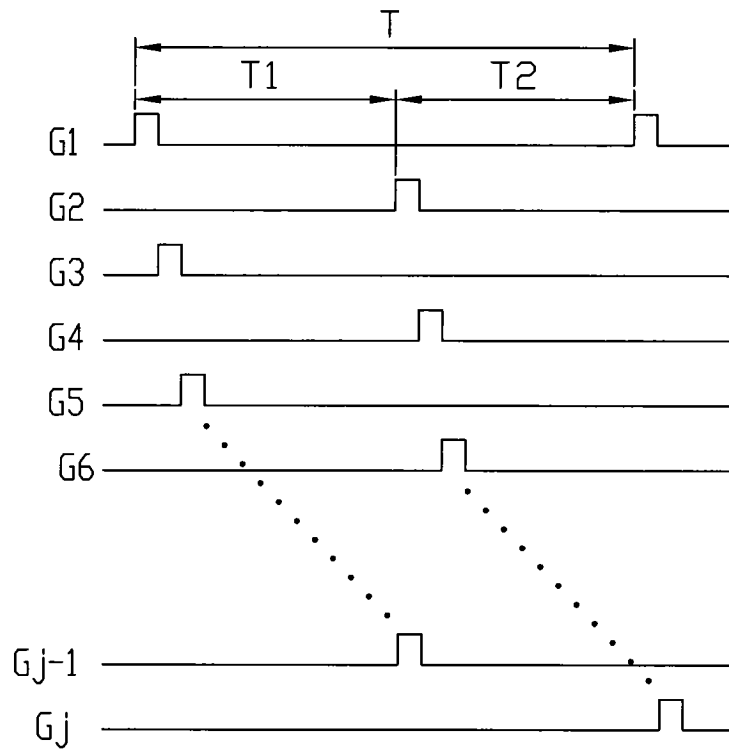


图 5

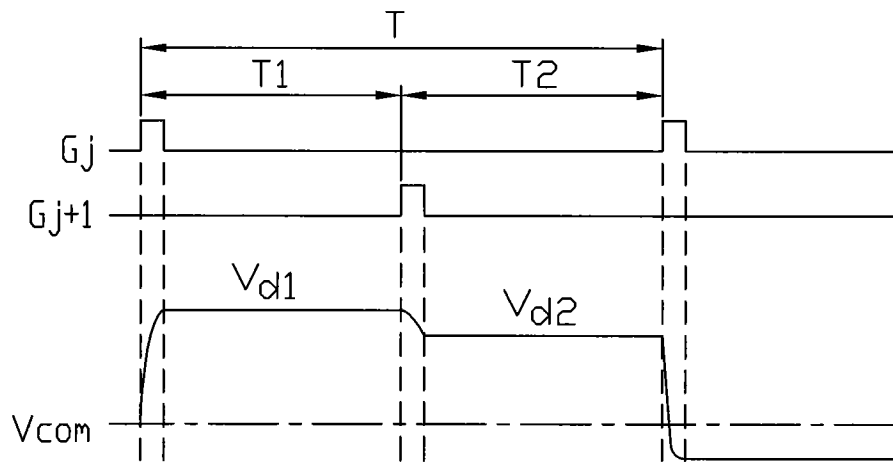


图 6

