



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101726893 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200910150474.3

(22) 申请日 2009.06.23

(30) 优先权数据

10-2008-0106149 2008.10.28 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李树雄 郑英政

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 王金宝

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

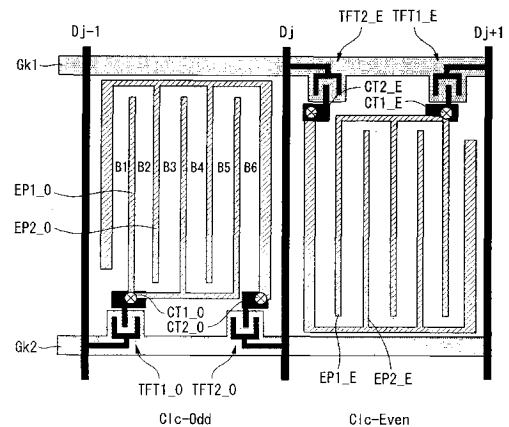
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 21 页

(54) 发明名称

水平电场液晶显示器

(57) 摘要

本申请公开了一种水平电场液晶显示器(LCD)。该水平电场LCD包括第一液晶元件,其被第一像素电极和第二像素电极之间的电压差驱动;第二液晶元件,其被第三像素电极和第四像素电极之间的电压差驱动;第一数据线,向其提供第一模拟数据电压;第二数据线,向其提供第二模拟数据电压和第四模拟数据电压;第三数据线,向其提供第三模拟数据电压;第一栅线,其接收第一扫描脉冲以选择第一液晶元件;第二栅线,其接收第二扫描脉冲以选择第二液晶元件;第一、第二、第三和第四薄膜晶体管。第二像素电极与第二栅线分隔开,第四像素电极与第一栅线分隔开。



1. 一种水平电场液晶显示器 (LCD) 包括：

第一液晶元件,其被第一像素电极和第二像素电极之间的电压差驱动；

第二液晶元件,其被第三像素电极和第四像素电极之间的电压差驱动；

第一数据线,向其提供要施加于第一像素电极的第一模拟数据电压；

第二数据线,向其提供要施加于第二像素电极的第二模拟数据电压和要施加于第四像素电极的第四模拟数据电压；

第三数据线,向其提供要施加于第三像素电极的第三模拟数据电压；

第一栅线,其与第一至第三数据线交叉并接收第一扫描脉冲以选择第一液晶元件；

第二栅线,其与第一至第三数据线交叉并接收第二扫描脉冲以选择第二液晶元件；

第一薄膜晶体管,其响应于第一扫描脉冲而向第一像素电极提供第一模拟数据电压；

第二薄膜晶体管,其响应于第一扫描脉冲而向第二像素电极提供第二模拟数据电压；

第三薄膜晶体管,其响应于第二扫描脉冲而向第三像素电极提供第三模拟数据电压；

以及

第四薄膜晶体管,其响应于第二扫描脉冲而向第四像素电极提供第四模拟数据电压,

其中第二像素电极与第二栅线分隔开,且第四像素电极与第一栅线分隔开。

2. 如权利要求 1 所述的水平电场 LCD,其中第一和第二扫描脉冲中的每一个都具有 $1/2$ 个水平周期的宽度,

其中第一扫描脉冲的供应跟随第二扫描脉冲的供应。

3. 如权利要求 1 所述的水平电场 LCD,其中第一和第三像素电极中的每一个都包括平行于第一至第三数据线的多个第一指状单元,以及第一连接单元,该第一连接单元平行于第一和第二栅线而形成以使该些第一指状单元公共地彼此连接,

其中第二和第四像素电极中的每一个都包括多个第二指状单元和第二连接单元,该第二指状单元平行于第一至第三数据线而形成以分别地与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于第一和第二栅线而形成以使该些第二指状单元公共地彼此连接。

4. 如权利要求 3 所述的水平电场 LCD,其中第一液晶元件进一步包括第一栅屏蔽图案和第二栅屏蔽图案,该第一栅屏蔽图案从第二栅线伸出并平行于第一数据线而形成以便与第一数据线隔开预定距离,该第二栅屏蔽图案从第二栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离,

其中第二液晶元件进一步包括第三栅屏蔽图案和第四栅屏蔽图案,该第三栅屏蔽图案从第一栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离,该第四栅屏蔽图案从第一栅线伸出并平行于第三数据线而形成以便与第三数据线隔开预定距离。

5. 如权利要求 4 所述的水平电场 LCD,其中在第二像素电极两侧最外面的指状单元分别与第一和第二栅屏蔽图案分隔开,

其中在第四像素电极两侧最外面的指状单元分别与第三和第四栅屏蔽图案分隔开。

6. 如权利要求 3 所述的水平电场 LCD,其中第一指状单元的数量等于第二指状单元的数量或者比第二指状单元的数量少一个。

7. 如权利要求 1 所述的水平电场 LCD,其中第一和第三像素电极中的每一个都包括朝第一和第二栅线倾斜的多个第一指状单元,以及第一连接单元,该第一连接单元平行于第一至第三数据线而形成以使该些第一指状单元公共地彼此连接,

其中第二和第四像素电极中的每一个都包括多个第二指状单元和第二连接单元, 该些第二指状单元朝第一和第二栅线倾斜以便分别地与第一指状单元相对, 该第二连接单元平行于第一至第三数据线而形成以使该些第二指状单元公共地彼此连接。

8. 如权利要求 7 所述的水平电场 LCD, 其中第一液晶元件进一步包括第一栅屏蔽图案和第二栅屏蔽图案, 该第一栅屏蔽图案从第二栅线伸出并平行于第一数据线而形成以便与第一数据线隔开预定距离, 该第二栅屏蔽图案从第二栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离,

其中第二液晶元件进一步包括第三栅屏蔽图案和第四栅屏蔽图案, 该第三栅屏蔽图案从第一栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离, 该第四栅屏蔽图案从第一栅线伸出并平行于第三数据线而形成以便与第三数据线隔开预定距离。

9. 如权利要求 8 所述的水平电场 LCD, 其中第一至第四像素电极的连接单元分别与第一至第四栅屏蔽图案分隔开。

10. 一种水平电场液晶显示器 (LCD) 包括:

第一液晶元件, 其被第一像素电极和第二像素电极之间的电压差驱动;

第二液晶元件, 其被第三像素电极和第四像素电极之间的电压差驱动;

第一数据线, 向其提供要施加于第一像素电极的第一模拟数据电压;

第二数据线, 向其提供要施加于第二和第四像素电极的第二模拟数据电压;

第三数据线, 向其提供要施加于第三像素电极的第三模拟数据电压;

栅线, 其与第一至第三数据线交叉并接收扫描脉冲以选择第一和第二液晶元件;

第一薄膜晶体管, 其响应于该扫描脉冲而向第一像素电极提供第一模拟数据电压;

第二薄膜晶体管, 其响应于该扫描脉冲而向第二像素电极提供第二模拟数据电压;

第三薄膜晶体管, 其响应于该扫描脉冲而向第三像素电极提供第三模拟数据电压; 以

及

第四薄膜晶体管, 其响应于该扫描脉冲而向第四像素电极提供第二模拟数据电压,

其中第二和第四像素电极中的每一个都与比向该栅线更早提供该扫描脉冲的前一个栅线分隔开。

11. 如权利要求 10 所述的水平电场 LCD, 其中第一和第三像素电极中的每一个都包括平行于第一至第三数据线的多个第一指状单元, 以及第一连接单元, 该第一连接单元平行于所述栅线而形成以使该些第一指状单元公共地彼此连接,

其中第二和第四像素电极中的每一个都包括多个第二指状单元和第二连接单元, 该第二指状单元平行于第一至第三数据线而形成以分别地与第一指状单元相对, 该第二连接单元平行于栅线而形成以使该些第二指状单元公共地彼此连接。

12. 如权利要求 11 所述的水平电场 LCD, 其中第一液晶元件进一步包括第一栅屏蔽图案和第二栅屏蔽图案, 该第一栅屏蔽图案从所述前一个栅线伸出并平行于第一数据线而形成以便与第一数据线隔开预定距离, 该第二栅屏蔽图案从所述前一个栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离,

其中第二液晶元件进一步包括第三栅屏蔽图案和第四栅屏蔽图案, 该第三栅屏蔽图案从所述前一个栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离, 该第四栅屏蔽图案从所述前一个栅线伸出并平行于第三数据线而形成以便与第三数据线隔开

预定距离。

13. 如权利要求 12 所述的水平电场 LCD, 其中在第二像素电极两侧最外面的指状单元分别与第一和第二栅屏蔽图案分隔开,

其中在第四像素电极两侧最外面的指状单元分别与第三和第四栅屏蔽图案分隔开。

14. 如权利要求 12 所述的水平电场 LCD, 其中第一指状单元的数量等于第二指状单元的数量或者比第二指状单元的数量少一个。

15. 如权利要求 10 所述的水平电场 LCD, 其中第一和第三像素电极中的每一个都包括朝栅线倾斜的多个第一指状单元, 以及第一连接单元, 该第一连接单元平行于第一至第三数据线而形成以使这些第一指状单元公共地彼此连接,

其中第二和第四像素电极中的每一个都包括多个第二指状单元和第二连接单元, 该第二指状单元朝栅线倾斜以便分别地与第一指状单元相对, 该第二连接单元平行于第一至第三数据线而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。

16. 如权利要求 15 所述的水平电场 LCD, 其中第一液晶元件进一步包括第一栅屏蔽图案和第二栅屏蔽图案, 该第一栅屏蔽图案从所述前一个栅线伸出并平行于第一数据线而形成以便与第一数据线隔开预定距离, 该第二栅屏蔽图案从所述前一个栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离,

其中第二液晶元件进一步包括第三栅屏蔽图案和第四栅屏蔽图案, 该第三栅屏蔽图案从所述前一个栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离, 该第四栅屏蔽图案从所述前一个栅线伸出并平行于第三数据线而形成以便与第三数据线隔开预定距离。

17. 如权利要求 15 所述的水平电场 LCD, 其中第一至第四像素电极的连接单元分别与第一至第四栅屏蔽图案分隔开。

18. 一种水平电场液晶显示器 (LCD) 包括:

第一液晶元件, 其被第一像素电极和第二像素电极之间的电压差驱动;

第二液晶元件, 其被第三像素电极和第四像素电极之间的电压差驱动;

第一数据线, 向其提供要施加于第一像素电极的第一模拟数据电压;

第二数据线, 向其提供要施加于第二像素电极的第二模拟数据电压;

第三数据线, 向其提供要施加于第三像素电极的第三模拟数据电压;

第四数据线, 向其提供要施加于第四像素电极的第四模拟数据电压;

栅线, 其与第一至第四数据线交叉并接收扫描脉冲以选择第一和第二液晶元件;

第一薄膜晶体管, 其响应于该扫描脉冲而向第一像素电极提供第一模拟数据电压;

第二薄膜晶体管, 其响应于该扫描脉冲而向第二像素电极提供第二模拟数据电压;

第三薄膜晶体管, 其响应于该扫描脉冲而向第三像素电极提供第三模拟数据电压; 以

及

第四薄膜晶体管, 其响应于该扫描脉冲而向第四像素电极提供第四模拟数据电压,

其中第二和第四像素电极中的每一个都与比向该栅线更早提供该扫描脉冲的前一个栅线分隔开。

19. 如权利要求 18 所述的水平电场 LCD, 其中第一和第三像素电极中的每一个都包括平行于第一至第四数据线的多个第一指状单元, 以及第一连接单元, 该第一连接单元平行

于栅线而形成以使这些第一指状单元公共地彼此连接，

其中第二和第四像素电极中的每一个都包括多个第二指状单元和第二连接单元，该第二指状单元平行于第一至第四数据线而形成以分别地与第一指状单元相对，该第二连接单元平行于栅线而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。

20. 如权利要求 18 所述的水平电场 LCD，其中第一和第三像素电极中的每一个都包括朝栅线倾斜的多个第一指状单元，以及第一连接单元，该第一连接单元平行于第一至第四数据线而形成以使这些第一指状单元公共地彼此连接，

其中第二和第四像素电极中的每一个都包括多个第二指状单元和第二连接单元，该第二指状单元朝栅线倾斜以便分别地与第一指状单元相对，该第二连接单元平行于第一至第四数据线而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。

水平电场液晶显示器

[0001] 本申请要求于 2008 年 10 月 28 日提交的第 10-2008-0106149 号韩国专利申请的权益,该专利申请的全部内容出于各种目的 (for all purposes) 在此引入作为参考,如同在本文中陈述该专利申请一样。

技术领域

[0002] 本发明的各个实施例涉及一种液晶显示器,尤其涉及一种能够防止因反转方案 (inversion scheme) 所引起的图像质量降低的水平电场液晶显示器。

背景技术

[0003] 液晶显示器 (LCD) 一般通过利用电场调整液晶的透光率来显示图像。根据驱动液晶的电场的方向,将液晶显示器分成垂直电场 LCD 和水平电场 LCD。在垂直电场 LCD 中,由于上基板上的公共电极和下基板上的像素电极彼此相对,因此扭转向列 (TN) 模式的液晶因该公共电极和该像素电极之间的垂直电场而被驱动。垂直电场 LCD 的优点是孔径比大,缺点是视角窄。在水平电场 LCD 中,像素电极和公共电极彼此平行地置于下基板上,平面转换 (IPS) 模式的液晶因该像素电极和该公共电极之间的水平电场而被驱动。水平电场 LCD 的优点是视角宽。

[0004] 水平电场 LCD 包括液晶显示板和驱动电路,液晶以矩阵形式排列在该液晶显示板上,驱动电路用于驱动该液晶显示板。驱动电路包括生成数据电压的数据驱动电路和生成扫描脉冲的栅驱动电路 (gate drive circuit)。

[0005] 如图 1 中所示,液晶显示板包括彼此交叉的栅线 GL 和数据线 DL,以及薄膜晶体管 (TFT),该薄膜晶体管置于栅线 GL 和数据线 DL 的交叉点 (crossing) 以驱动液晶元件 (liquid crystal cell) Clc。TFT 响应于通过栅线 GL 提供的扫描脉冲而将通过数据线 DL 提供的数据电压 Vdata 供给液晶元件 Clc 的像素电极 Ep。为此,TFT 的栅极 (gate electrode) 连接到栅线 (gate line) GL,TFT 的源极连接到数据线 DL,且 TFT 的漏极连接到液晶元件 Clc 的像素电极 Ep。将液晶元件 Clc 充电达到在供给像素电极 Ep 的数据电压 Vdata 和供给公共电极 Ec 的公共电压 Vcom 之间的电压差。液晶分子的排列状态因该电压差所产生的电场而改变,由此调整透射光的量或者截断该透射光。根据向液晶元件 Clc 施加电场的方式而在液晶显示板的上基板或下基板上形成公共电极 Ec。在液晶元件 Clc 的像素电极 Ep 和公共电极 Ec 之间形成存储电容器 Cst,以保持液晶元件 Clc 的充电电压。

[0006] 如图 2 中所示,按照反转方案来驱动水平电场 LCD,在反转方案中,数据电压 Vdata 的极性每隔预定周期就基于公共电压 Vcom 发生反转,从而防止液晶元件 Clc 的退化和图像残留 (sticking)。在第 n 个帧周期 Fn 内,将液晶元件 Clc 充电达到由数据驱动电路所输出的正的数据电压 Vdata(+),然后由于 TFT 的寄生电容器 Cgs (参考图 1) 等使该液晶元件 Clc 保持正的像素电压 Vp(+). 正的像素电压 Vp(+). 的量是通过正的数据电压 Vdata(+). 减去馈通电压 ΔVp 的绝对值而获得的值。在第 (n+1) 个帧周期 F(n+1) 内,将液晶元件 Clc 充电达到由数据驱动电路所输出的负的数据电压 Vdata(-),然后由于 TFT 的寄生电容器 Cgs

等使该液晶元件 Clc 保持负的像素电压 $V_p(-)$ 。负的像素电压 $V_p(-)$ 的量是通过负的数据电压 $V_{data}(-)$ 加上馈通电压 ΔV_p 的绝对值而获得的值。馈通电压 ΔV_p 由下面的方程式 1 来定义。

[0007] 【方程式 1】

$$[0008] \quad \Delta V_p = \frac{C_{gs}'}{C_{gs}' + C_{lc}' + C_{st}'} \Delta V_g$$

[0009] 在上面的方程式 1 中, C_{gs}' 表示在 TFT 的栅极和源极 (或者漏极) 之间的寄生电容器 C_{gs} 的寄生电容, C_{lc}' 表示液晶元件 Clc 的等效电容, C_{st}' 表示存储电容器 C_{st} 的电容, 且 ΔV_g 表示栅高电压和栅低电压之间的差值电压。

[0010] 如方程式 1 中所表明的, 即使在两个帧周期内将同一等级电平 (scale level) 的正的和负的数据电压通过反转方案而分别供给液晶元件 Clc, 那么由于在提供正的数据电压的帧周期内和提供负的数据电压的帧周期内寄生电容器 C_{gs} 的充电电压之间的差值, 因此在提供正的数据电压的帧周期内液晶元件 Clc 的电荷量也小于在提供负的数据电压的帧周期内液晶元件 Clc 的电荷量。例如, 当在第 n 个帧的期间将寄生电容器 C_{gs} 充电达到在栅高电压 25V 和正的白电压 (white voltage) 15V 之间的差值电压 10V 时, 在第 (n+1) 个帧的期间向寄生电容器 C_{gs} 充电达到在栅高电压 25V 和负白电压 1V 之间的差值电压 24V。因此, 在提供正的数据电压的帧周期内液晶元件 Clc 的电荷量小于在提供负的数据电压的帧周期内液晶元件 Clc 的电荷量, 因为这两个帧周期内寄生电容器 C_{gs} 的充电电压之间的差值影响了馈通电压 ΔV_p 。如果在每个帧周期液晶元件 Clc 的电荷量都发生变化, 那么由于数据的不一致性会出现图像质量的退化, 如闪烁和图像残留。存储电容器 C_{st} 是必不可少的, 存储电容器 C_{st} 的电容 C_{st}' 必须很大以减小在帧周期内液晶元件的电荷量的一致性。但是, 在现有技术的水平电场 LCD 中, 孔径比因存储电容器 C_{st} 而被减小。

[0011] 此外, 已经提出了一种根据由馈通电压 ΔV_p 而产生的电压偏移的量值来控制公共电压 V_{com} 的电平的方法, 以便解决在帧周期内液晶元件 Clc 的电荷量的一致性。但是, 在液晶显示器中, 由于馈通电压 ΔV_p 而产生的电压偏移的量在每个位置都发生变化, 因此不可能仅通过是恒定电压的公共电压 V_{com} 的电平的变化而控制在每个位置的最佳公共电压。因此, 防止在帧周期内由液晶元件的电荷量的一致性而引起的图像质量的退化是有限的。

发明内容

[0012] 本发明的实施例提供一种水平电场液晶显示器, 其能够通过解决由反转方案所引起的在帧周期内液晶元件的电荷量不一致来防止图像质量的退化并增大孔径比。

[0013] 在一个方面, 一种水平电场液晶显示器 (LCD) 包括: 第一液晶元件, 其被第一像素电极和第二像素电极之间的电压差驱动; 第二液晶元件, 其被第三像素电极和第四像素电极之间的电压差驱动; 第一数据线, 向其提供要施加于第一像素电极的第一模拟数据电压; 第二数据线, 向其提供要施加于第二像素电极的第二模拟数据电压和要施加于第四像素电极的第四模拟数据电压; 第三数据线, 向其提供要施加于第三像素电极的第三模拟数据电压; 第一栅线, 其与第一至第三数据线交叉并接收第一扫描脉冲以选择第一液晶元件; 第

二栅线,其与第一至第三数据线交叉并接收第二扫描脉冲以选择第二液晶元件;第一薄膜晶体管,其响应于第一扫描脉冲而向第一像素电极提供第一模拟数据电压;第二薄膜晶体管,其响应于第一扫描脉冲而向第二像素电极提供第二模拟数据电压;第三薄膜晶体管,其响应于第二扫描脉冲而向第三像素电极提供第三模拟数据电压;以及第四薄膜晶体管,其响应于第二扫描脉冲而向第四像素电极提供第四模拟数据电压,其中第二像素电极与第二栅线分隔开,第四像素电极与第一栅线分隔开。

[0014] 第一和第二扫描脉冲中的每一个都具有 $1/2$ 个水平周期的宽度。第一扫描脉冲的供应跟随第二扫描脉冲的供应。

[0015] 第一和第三像素电极中的每一个都包括平行于第一至第三数据线的多个第一指状单元,以及第一连接单元,该第一连接单元平行于第一和第二栅线而形成以使这些第一指状单元公共地彼此连接。第二和第四像素电极中的每一个都包括多个第二指状单元和第二连接单元,这些第二指状单元平行于第一至第三数据线而形成以分别地与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于第一和第二栅线而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。

[0016] 第一液晶元件进一步包括第一栅屏蔽图案和第二栅屏蔽图案,该第一栅屏蔽图案从第二栅线伸出并平行于第一数据线而形成以便与第一数据线隔开预定距离,该第二栅屏蔽图案从第二栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离。第二液晶元件进一步包括第三栅屏蔽图案和第四栅屏蔽图案,该第三栅屏蔽图案从第一栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离,该第四栅屏蔽图案从第一栅线伸出并平行于第三数据线而形成以便与第三数据线隔开预定距离。

[0017] 在第二像素电极两侧最外面的指状单元分别与第一和第二栅屏蔽图案分隔开。在第四像素电极两侧最外面的指状单元分别与第三和第四栅屏蔽图案分隔开。

[0018] 第一指状单元的数量等于第二指状单元的数量或者比第二指状单元的数量少一个。

[0019] 第一和第三像素电极中的每一个都包括朝第一和第二栅线倾斜的多个第一指状单元,以及第一连接单元,该第一连接单元平行于第一至第三数据线而形成以使这些第一指状单元公共地彼此连接。第二和第四像素电极中的每一个都包括多个第二指状单元和第二连接单元,这些第二指状单元朝第一和第二栅线倾斜以便分别地与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于第一至第三数据线而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。

[0020] 第一液晶元件进一步包括第一栅屏蔽图案和第二栅屏蔽图案,该第一栅屏蔽图案从第二栅线伸出并平行于第一数据线而形成以便与第一数据线隔开预定距离,该第二栅屏蔽图案从第二栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离。第二液晶元件进一步包括第三栅屏蔽图案和第四栅屏蔽图案,该第三栅屏蔽图案从第一栅线伸出并平行于第二数据线而形成以便与第二数据线隔开预定距离,该第四栅屏蔽图案从第一栅线伸出并平行于第三数据线而形成以便与第三数据线隔开预定距离。

[0021] 第一至第四像素电极的连接单元分别与第一至第四栅屏蔽图案分隔开。

[0022] 在一个方面,一种水平电场液晶显示器(LCD)包括:第一液晶元件,其被第一像素电极和第二像素电极之间的电压差驱动;第二液晶元件,其被第三像素电极和第四像素电极之间的电压差驱动;第一数据线,向其提供要施加于第一像素电极的第一模拟数据电压;

第二数据线,向其提供要施加于第二和第四像素电极的第二模拟数据电压;第三数据线,向其提供要施加于第三像素电极的第三模拟数据电压;栅线,其与第一至第三数据线交叉并接收扫描脉冲以选择第一和第二液晶元件;第一薄膜晶体管,其响应于该扫描脉冲而向第一像素电极提供第一模拟数据电压;第二薄膜晶体管,其响应于该扫描脉冲而向第二像素电极提供第二模拟数据电压;第三薄膜晶体管,其响应于该扫描脉冲而向第三像素电极提供第三模拟数据电压;以及第四薄膜晶体管,其响应于该扫描脉冲而向第四像素电极提供第二模拟数据电压,其中第二和第四像素电极中的每一个都与比向该栅线更早提供该扫描脉冲的前一个栅线分隔开。

[0023] 在一个方面,一种水平电场液晶显示器(LCD)包括:第一液晶元件,其被第一像素电极和第二像素电极之间的电压差驱动;第二液晶元件,其被第三像素电极和第四像素电极之间的电压差驱动;第一数据线,向其提供要施加于第一像素电极的第一模拟数据电压;第二数据线,向其提供要施加于第二像素电极的第二模拟数据电压;第三数据线,向其提供要施加于第三像素电极的第三模拟数据电压;第四数据线,向其提供要施加于第四像素电极的第四模拟数据电压;栅线,其与第一至第四数据线交叉并接收扫描脉冲以选择第一和第二液晶元件;第一薄膜晶体管,其响应于该扫描脉冲而向第一像素电极提供第一模拟数据电压;第二薄膜晶体管,其响应于该扫描脉冲而向第二像素电极提供第二模拟数据电压;第三薄膜晶体管,其响应于该扫描脉冲而向第三像素电极提供第三模拟数据电压;以及第四薄膜晶体管,其响应于该扫描脉冲而向第四像素电极提供第四模拟数据电压,其中第二和第四像素电极中的每一个都与比向该栅线更早提供该扫描脉冲的前一个栅线分隔开。

附图说明

[0024] 所包括的附图提供对本发明的进一步理解,附图合并到说明书中并构成说明书的一部分。附图图解说明本发明的实施例,并且连同文字描述一起用来解释本发明的原理。在附图中:

[0025] 图1是现有技术的液晶显示器的等效电路图;

[0026] 图2是用于解释现有技术中生成闪烁和图像残留的原因的波形图;

[0027] 图3是示出根据本发明第一示范性实施例的水平电场液晶显示器(LCD)的方框图;

[0028] 图4图解说明在根据本发明第一示范性实施例的水平电场LCD中的液晶显示板的第一种实现方式;

[0029] 图5图解说明在根据本发明第一示范性实施例的水平电场LCD中的液晶显示板的第二种实现方式;

[0030] 图6和7图解在根据本发明第一示范性实施例的水平电场LCD中的液晶显示板的第三种实现方式;

[0031] 图8图解当液晶元件中开放的块的数量是偶数时生成的等效电路以及当液晶元件中开放的块的数量是奇数时生成的等效电路;

[0032] 图9和10图解在根据本发明第一示范性实施例的水平电场LCD中的液晶显示板的第四种实现方式;

[0033] 图11A和11B是图解根据本发明第一示范性实施例的水平电场LCD的驱动操作的

等效电路图；

[0034] 图 12A 和 12B 是用于解释由 TFT 的栅极和源极之间的寄生电容所引起的在帧周期内液晶元件的充电电压之间的差值抵销 (cancelled) 的原理图；

[0035] 图 13 是示出根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 的方框图；

[0036] 图 14 图解在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板的第 一种实现方式；

[0037] 图 15 图解在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板的第 二种实现方式；

[0038] 图 16 和 17 图解在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 的第三种实现方式；

[0039] 图 18 和 19 图解在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 的第四种实现方式；

[0040] 图 20A 和 20B 是图解根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 的驱动操作的 等效电路图；

[0041] 图 21 是示出根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 的方框图；

[0042] 图 22 图解在根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板的第 一种实现方式；以及

[0043] 图 23 图解在根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板的第 二种实现方式。

具体实施方式

[0044] 现在参考附图中示出的本发明的例子详细地描述本发明的实施例。

[0045] [第一示范性实施例]

[0046] 图 3 至 12B 图解说明了根据本发明第一示范性实施例的水平电场液晶显示器 (LCD)。

[0047] 如图 3 中所示,根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 包括液晶显示板 11、 数据驱动电路 12、栅驱动电路 13 和时序控制器 (timing controller) 14。

[0048] 时序控制器 14 从系统板 (未示出) 接收诸如水平同步信号 Hsync 和垂直同步信号 Vsync、数据使能信号 DE、点时钟信号 (dot clock signal) DCLK 的时序信号,以生成用于控制数据驱动电路 12 的操作时序的数据时序控制信号 DDC 和用于控制栅驱动电路 13 的操作 时序的栅时序控制信号 GDC。数据时序控制信号 DDC 包括源极采样时钟信号 SSC、源极输出 使能信号 SOE、极性控制信号 POL 等,该源极采样时钟信号 SSC 表示基于上升沿或下降沿的 在数据驱动电路 12 内部的数字数据的锁存操作,源极输出使能信号 SOE 表示数据驱动电路 12 的输出,极性控制信号 POL 表示向液晶显示板 11 的液晶元件提供的数据电压的极性。栅 时序控制信号 GDC 包括栅起始脉冲 GSP、栅移位时钟信号 (gate shift clock signal) GSC、 栅输出使能信号 GOE 等。栅起始脉冲 GSP 表示在显示一屏 (screen) 的 1 个垂直周期内扫 描操作的起始水平线。栅移位时钟信号 GSC 是时序控制信号,其输入到栅驱动电路 13 中安 装的移位电阻器以便顺序地移动栅起始脉冲 GSP,并且具有与薄膜晶体管 (TFT) 的接通周 期 (on-period) 相对应的脉冲宽度。栅输出使能信号 GOE 表示栅驱动电路 13 的输出。此

外,时序控制器 14 遵照液晶显示板 11 的分辨率而将从系统板接收的数字视频数据 RGB 重新排列,以向数据驱动电路 12 提供重新排列的数字视频数据 RGB。

[0049] 栅驱动电路 13 响应于从时序控制器 14 接收的栅时序控制信号 GDC 而生成选择用于接收模拟数据电压的液晶显示板 11 的水平线的扫描脉冲,从而向多对栅线 (G11,G12) 至 (Gn1,Gn2) 提供扫描脉冲。顺序地向构成每个栅线对的两条栅线提供宽度对应于 1 个水平周期的大约 1/2 的扫描脉冲。

[0050] 数据驱动电路 12 响应于从时序控制器 14 接收的数据时序控制信号 DDC 而基于由伽马参考电压生成单元 (未示出) 所生成的伽马参考电压 GMA 来将数字视频数据 RGB 转换成模拟数据电压,从而向液晶显示板 11 的数据线 D1 至 Dm 提供与该扫描脉冲同步的模拟数据电压。

[0051] 液晶显示板 11 包括上玻璃基板、下玻璃基板以及在上玻璃基板和下玻璃基板之间的液晶层。液晶显示板 11 包括以矩阵形式排列在 m 条数据线 D1 至 Dm 与 n 个栅线对 (G11,G12) 至 (Gn1,Gn2) 的每个交叉点处的 $m \times n$ 个液晶元件 C1c。即,给每个液晶元件 C1c 分配一条数据线和一栅线对。

[0052] 在液晶显示板 11 的上玻璃基板上形成黑矩阵 (black matrix) 和滤色器。在液晶显示板 11 的下玻璃基板上形成数据线 D1 至 Dm、栅线对 (G11,G12) 至 (Gn1,Gn2)、薄膜晶体管 (TFT) 和存储电容器。偏振板分别连到上和下玻璃基板。在上和下玻璃基板上分别形成用于设置液晶的预倾斜角的取向层。

[0053] 图 4 图解说明根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 11 的第一种实现方式。在图 4 中,液晶元件中的开放的块 (openingblock)“B”的数量是偶数。开放的块“B”由同一个液晶元件内部的像素电极之间的区域来限定。

[0054] 如图 4 中所示,在分配有一对栅线 (Gk1,Gk2) 的同一水平线中,由同一平面上彼此相对的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 之间的电压差来驱动奇数 (odd-numbered) 液晶元件 C1c_Odd。为此,奇数液晶元件 C1c_Odd 的第一像素电极 EP1_0 包括平行于第一数据线 Dj-1 至第三数据线 Dj+1 的多个第一指状单元和第一连接单元,该第一连接单元平行于该对栅线 (Gk1,Gk2) 而形成以使第一指状单元公共地彼此连接。第一像素电极 EP1_0 通过第一接触孔 CT1_0 而连接到第一 TFT TFT1_0。第一 TFTTFT1_0 响应于来自第二栅线 Gk2 的扫描脉冲而从第一数据线 Dj-1 向第一像素电极 EP1_0 提供第一模拟数据电压。此外,奇数液晶元件 C1c_Odd 的第二像素电极 EP2_0 包括多个第二指状单元和第二连接单元,该第二指状单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成以分别与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于该对栅线 (Gk1,Gk2) 而形成以使第二指状单元公共地彼此连接。第二连接单元置为与第一栅线 Gk1 隔开恒定的距离。第二像素电极 EP2_0 通过第二接触孔 CT2_0 而连接到第二 TFT TFT2_0。第二 TFTTFT2_0 响应于来自第二栅线 Gk2 的扫描脉冲而从第二数据线 Dj 向第二像素电极 EP2_0 提供第二模拟数据电压。

[0055] 此外,在分配有该对栅线 (Gk1,Gk2) 的同一条水平线中,由同一平面上彼此相对的第一像素电极 EP1_E 和第二像素电极 EP2_E 之间的电压差来驱动偶数 (even-numbered) 液晶元件 C1c_Even。为此,偶数液晶元件 C1c_Even 的第一像素电极 EP1_E 包括平行于数据线 Dj-1 至数据线 Dj+1 的多个第一指状单元和第一连接单元,该第一连接单元平行于这对栅线 (Gk1,Gk2) 而形成从而使第一指状单元公共地彼此连接。第一像素电极 EP1_E 通过第

一接触孔 CT1_E 而连接到第一 TFT TFT1_E。第一 TFT TFT1_E 响应于来自第一栅线 Gk1 的扫描脉冲而从第三数据线 Dj+1 向第一像素电极 EP1_E 提供第三模拟数据电压。此外,偶数液晶元件 Clc_Even 的第二像素电极 EP2_E 包括多个第二指状单元和第二连接单元,该第二指状单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成从而分别与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于这一对栅线 (Gk1,Gk2) 而形成从而使第二指状单元公共地彼此连接。第二连接单元置为与第一栅线 Gk1 隔开恒定的距离。第二像素电极 EP2_E 通过第二接触孔 CT2_E 而连接到第二 TFT TFT2_E。第二 TFT TFT2_E 响应于来自第一栅线 Gk1 的扫描脉冲而从第二数据线 Dj 向第二像素电极 EP2_E 提供第四模拟数据电压。

[0056] 图 5 图解说明了根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 11 的第二种实现方式,该液晶显示板 11 包括栅屏蔽图案。在图 5 中,液晶元件中开放的块 (opening block) “B” 的数量是偶数。

[0057] 由于根据图 5 中所示第二种实现方式的液晶显示板 11 的构型与根据图 4 中所示第一种实现方式的液晶显示板 11 基本上相同,除了图 5 所示的液晶显示板 11 还包括栅屏蔽图案,因此可能简要地做进一步的描述或者可能将该进一步描述全部省略。

[0058] 液晶显示板 11 的奇数液晶元件 Clc_Odd 进一步包括两个栅屏蔽图案 GS_0。这两个栅屏蔽图案 GS_0 从第一栅线 Gk1 向下伸出,并且分别与第二像素电极 EP2_0 两侧的最外面的指状单元分隔开。栅屏蔽图案 GS_0 屏蔽分别在数据线 Dj-1 和 Dj 与第二像素电极 EP2_0 之间生成的寄生电容 Cdp,从而防止第二像素电极 EP2_0 的电压因数据线 Dj-1 和 Dj 的电压变化而发生变化。

[0059] 液晶显示板 11 的偶数液晶元件 Clc_Even 进一步包括两个栅屏蔽图案 GS_E。这两个栅屏蔽图案 GS_E 从第二栅线 Gk2 向上伸出,并且分别与第二像素电极 EP2_E 两侧的最外面的指状单元分隔开。栅屏蔽图案 GS_E 屏蔽分别在数据线 Dj 和 Dj+1 与第二像素电极 EP2_E 之间生成的寄生电容 Cdp,从而防止第二像素电极 EP2_E 的电压因数据线 Dj 和 Dj+1 的电压变化而发生变化。

[0060] 图 6 和 7 图解说明在根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 11 的第三种实现方式。在图 6 和 7 中,液晶元件中的开放的块 “B” 的数量是奇数。图 8 图解说明当液晶元件中开放的块 “B” 的数量是偶数时所生成的等效电路以及当液晶元件中开放的块 “B” 的数量是奇数时所生成的等效电路。

[0061] 图 6 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 中的开放的块 “B” 的数量是奇数,图 4 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 中的开放的块 “B” 的数量是偶数,图 6 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 的结构与图 4 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 的结构不同。更特别的是,如图 4 中所示,在其中开放的块 “B” 的数量是偶数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,第二像素电极 EP2_0 中的指状单元的数量大于第一像素电极 EP1_0 中的指状单元的数量。另一方面,如图 6 中所示,在其中开放的块 “B” 的数量是奇数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,第一像素电极 EP1_0 中的指状单元的数量等于第二像素电极 EP2_0 中的指状单元的数量。因此,如图 8 的 (b) 中所示,在其中开放的块 “B” 的数量是奇数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,数据线和像素电极之间的寄生电容 Cdp 的影响对称地分布到第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 中。另一方面,如图 8 的 (a) 中所示,在其中开放的块 “B” 的数量是偶数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,

数据线和像素电极之间的寄生电容 C_{dp} 的影响集中于第二像素电极 EP2_0 上。因此,在驱动稳定性方面,图 8 的 (b) 中所示的等效电路比图 8 的 (a) 中所示的等效电路更有利。

[0062] 图 7 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 中的开放的块“B”的数量是奇数,图 5 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 中的开放的块“B”的数量是偶数,图 7 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 的结构与图 5 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 的结构不同。更特别的是,如图 5 中所示,在其中开放的块“B”的数量是偶数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,第二像素电极 EP2_0 中的指状单元的数量大于第一像素电极 EP1_0 中的指状单元的数量。另一方面,如图 7 中所示,在其中开放的块“B”的数量是奇数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,第一像素电极 EP1_0 中的指状单元的数量等于第二像素电极 EP2_0 中的指状单元的数量。在图 7 中,第一栅屏蔽图案 GS1_0 从第一栅线 Gk1 向下伸出,并与第一像素电极 EP1_0 的最外面的指状单元分隔开。第一栅屏蔽图案 GS1_0 屏蔽在第一数据线 Dj-1 和第一像素电极 EP1_0 之间生成的寄生电容 C_{dp} ,以防止第一像素电极 EP1_0 的电压因第一数据线 Dj-1 的电压变化而发生变化。此外,第二栅屏蔽图案 GS2_0 从第一栅线 Gk1 向下伸出,并与第二像素电极 EP2_0 的最外面的指状单元分隔开。第二栅屏蔽图案 GS2_0 屏蔽在第二数据线 Dj 和第二像素电极 EP2_0 之间生成的寄生电容 C_{dp} ,以防止第二像素电极 EP2_0 的电压因第二数据线 Dj 的电压变化而发生变化。如图 8 的 (b) 中所示,在其中开放的块“B”的数量是奇数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,可以对称地屏蔽寄生电容 C_{dp} 。另一方面,如图 8 的 (a) 中所示,在其中开放的块“B”的数量是偶数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,可以不对称地屏蔽寄生电容 C_{dp} 。因此,在驱动稳定性方面,图 8 的 (b) 中所示的等效电路比图 8 的 (a) 中所示的等效电路更有利。

[0063] 开放的块“B”的数量是偶数还是奇数可以根据孔径比 (aperture ratio)、像素设计的变化、由数据线和像素电极之间的寄生电容所引起的像素电极的电压的变化等来确定。为了方便解释,图 6 至 8 图解说明了奇数液晶元件 Clc_Odd,但是图 6 至 8 中所示的构型可以应用于偶数液晶元件 Clc_Even。

[0064] 图 9 和 10 图解说明了根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 11 的第四种实现方式。图 4 和 5 图解说明了在超平面转换 (superin-plane switching, S_IPS) 模式中工作的液晶显示板 11,图 9 和 10 图解说明了在水平平面转换 (H_IPS) 模式中工作的液晶显示板 11。

[0065] 图 9 和 10 中所示的 H_IPS 模式中工作的液晶显示板 11 由在同一平面上彼此相对的第一和第二像素电极之间的电压差来驱动。因此,根据图 9 和 10 中所示的第四种实现方式的液晶显示板 11 的构型与根据图 4 和 5 中所示第一种实现方式的液晶显示板 11 基本上相同,除了指状单元和连接单元的位置和形成角 (formation angle) 不同。可能简要地做进一步的描述或者可能将该进一步描述全部省略。

[0066] 如图 9 中所示,在分配有一对栅线 (Gk1, Gk2) 的同一条水平线中,奇数液晶元件 Clc_Odd 的第一像素电极 EP1_0 包括朝栅线 Gk1 和 Gk2 倾斜的多个第一指状单元以及第一连接单元,该第一连接单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成从而使第一指状单元公共地彼此连接。奇数液晶元件 Clc_Odd 的第二像素电极 EP2_0 包括多个第二指状单元和第二连接单元,该第二指状单元朝栅线 Gk1 和 Gk2 倾斜以分别地与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成从而使第二指状单元公共地彼此连接。

[0067] 此外,在分配有该对栅线 (Gk1, Gk2) 的同一条水平线中,偶数液晶元件 C1c_Even 的第一像素电极 EP1_E 包括朝栅线 Gk1 和 Gk2 倾斜的多个第一指状单元以及第一连接单元,该第一连接单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成从而使第一指状单元公共地彼此连接。偶数液晶元件 C1c_Even 的第二像素电极 EP2_E 包括多个第二指状单元和第二连接单元,该第二指状单元朝栅线 Gk1 和 Gk2 倾斜以分别地与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成从而使第二指状单元公共地彼此连接。

[0068] 如图 10 中所示,在奇数和偶数液晶元件 C1c_Odd 和 C1c_Even 中,由于像素电极与栅线和 / 或栅屏蔽图案分隔开,因此这些像素电极不会与栅屏蔽图案重叠。更特别的是,在奇数液晶元件 C1c_Odd 中,第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 中的每一个的指状单元都与第一栅线 Gk1 分隔开,且第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 中的每一个的连接单元都与栅屏蔽图案 GS_0 分隔开。此外,在偶数液晶元件 C1c_Even 中,第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 中的每一个的指状单元都与第二栅线 Gk2 分隔开,且第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 中的每一个的连接单元都与栅屏蔽图案 GS_0 分隔开。

[0069] 下面参考图 11A 和 11B 来描述根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 的驱动操作。在图 11A 和 11B 中,假设 (assumed) 在第 n 个和第 (n+1) 个帧周期内每个液晶元件都表现 (represent) 同一个灰度级。

[0070] 如图 11A 中所示,在第 n 个帧周期内,响应于在 1 个水平周期的第一半 (first half) 中来自 1-1 栅线 Gk1 的扫描脉冲而向第 k 条水平线 Hk 上的偶数液晶元件 C1c_Even 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差而引起的第一极性 (正极性),然后响应于在 1 个水平周期的第二半 (second half) 中来自 1-2 栅线 Gk2 的扫描脉冲而向第 k 条水平线 Hk 上的奇数液晶元件 C1c_Odd 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差而引起的第二极性 (负极性)。此外,在第 n 个帧周期内,响应于在 1 个水平周期的第一半中来自 2-1 栅线 G(k+1)1 的扫描脉冲而向第 (k+1) 条水平线 H(k+1) 上的偶数液晶元件 C1c_Even 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差而引起的第二极性 (负极性),然后响应于在 1 个水平周期的第二半中来自 2-2 栅线 G(k+1)2 的扫描脉冲而向第 (k+1) 条水平线 H(k+1) 上的奇数液晶元件 C1c_Odd 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差而引起的第一极性 (正极性)。

[0071] 如图 11B 中所示,在第 (n+1) 个帧周期内,响应于在 1 个水平周期的第一半中来自 1-1 栅线 Gk1 的扫描脉冲而向第 k 条水平线 Hk 上的偶数液晶元件 C1c_Even 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差而引起的第二极性 (-),然后响应于在 1 个水平周期的第二半中来自 1-2 栅线 Gk2 的扫描脉冲而向第 k 条水平线 Hk 上的奇数液晶元件 C1c_Odd 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差而引起的第一极性 (+)。在第 (n+1) 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差的绝对值等于在第 n 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差的绝对值。只是,这些电压差的极性彼此相反。此外,在第 (n+1) 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差的绝对值等于在第 n 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差的绝对值。只是,这些电压差的极性彼此相反。因此,在反转方案中,解决了在帧周期内在第 k 条水平线 Hk 上偶数液晶元件 C1c_Even 和奇数液晶元件 C1c_Odd 的每一个的电荷量的一致性。

[0072] 此外,在第 $(n+1)$ 个帧周期内,响应于在 1 个水平周期的第一半中来自 2-1 栅线 $G(k+1)_1$ 的扫描脉冲而向第 $(k+1)$ 条水平线 $H(k+1)$ 上的偶数液晶元件 $C1c_Even$ 充电以达到因第一和第二像素电极 $EP1_E$ 和 $EP2_E$ 之间的电压差而引起的第一极性 (+),然后响应于在 1 个水平周期的第二半中来自 2-2 栅线 $G(k+1)_2$ 的扫描脉冲而向第 $(k+1)$ 条水平线 $H(k+1)$ 上的奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 充电以达到因第一和第二像素电极 $EP1_O$ 和 $EP2_O$ 之间的电压差而引起的第二极性 (-)。在第 $(n+1)$ 个帧周期内第一和第二像素电极 $EP1_E$ 和 $EP2_E$ 之间的电压差的绝对值等于在第 n 个帧周期内第一和第二像素电极 $EP1_E$ 和 $EP2_E$ 之间的电压差的绝对值。只是,这些电压差的极性彼此相反。此外,在第 $(n+1)$ 个帧周期内第一和第二像素电极 $EP1_O$ 和 $EP2_O$ 之间的电压差的绝对值等于在第 n 个帧周期内第一和第二像素电极 $EP1_O$ 和 $EP2_O$ 之间的电压差的绝对值。只是,这些电压差的极性彼此相反。因此,在反转方案中,解决了在帧周期内在第 $(k+1)$ 条水平线 $H(k+1)$ 上偶数液晶元件 $C1c_Even$ 和奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 中的每一个的电荷量的一致性。

[0073] 图 12A 和 12B 是用于解释由 TFT 的栅极和源极之间的寄生电容所引起的在帧周期内同一个液晶元件的充电电压之间的差异抵消的原理图。在图 12A 和 12B 中, $Cgs1$ 表示在第一 TFT TFT1 的栅极和源极之间的寄生电容器, $Cgs2$ 表示第二 TFT TFT2 的栅极和源极之间的寄生电容器。

[0074] 在图 12A 和 12B 中,假设液晶元件表现在第 n 个帧周期内 12V 的灰度电压和在第 $(n+1)$ 个帧周期内 -12V 的灰度电压。例如,第一数据线 D1 在第 n 个帧周期内接收 15V 的数据电压,然后在第 $(n+1)$ 个帧周期内接收 3V 的数据电压。第二数据线 D2 在第 n 个帧周期内接收 3V 的数据电压,然后在第 $(n+1)$ 个帧周期内接收 15V 的数据电压。因此,在第 n 个帧周期内,寄生电容器 $Cgs1$ 具有在栅高电压 25V 和数据电压 15V 之间的差值电压 10V,且在第 $(n+1)$ 个帧周期内,该寄生电容器 $Cgs1$ 具有在栅高电压 25V 和数据电压 3V 之间的差值电压 22V。在第 n 个帧周期内,寄生电容器 $Cgs2$ 具有在栅高电压 25V 和数据电压 3V 之间的差值电压 22V,且在第 $(n+1)$ 个帧周期内,该寄生电容器 $Cgs2$ 具有在栅高电压 25V 和数据电压 10V 之间的差值电压 10V。因此,由于在第 n 个帧周期和第 $(n+1)$ 个帧周期内寄生电容器 $Cgs1$ 的充电电压之差 (-12V) 和寄生电容器 $Cgs2$ 的充电电压之差 (12V) 彼此抵消,因此在液晶元件中在第 n 个和第 $(n+1)$ 个帧周期内的所有寄生电容器的电荷量之间不存在差值。因此,减小了在第 n 个和第 $(n+1)$ 个帧周期内馈通电压 ΔVp 之间的差值。此外,很好地解决了在第 n 个和第 $(n+1)$ 个帧周期内液晶元件的电荷量的一致性。在现有技术中,形成大容量的存储电容器以解决在帧周期内液晶元件的电荷量的一致性,但是在该第一示范性实施例中可以省略该存储电容器。

[0075] 如上所述,在根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 中,由于去掉了公共电极并且因在利用两个 TFT 的像素电极之间的电压差来驱动液晶元件,因此在反转方案中正和负的馈通电压 ΔVp 之间不存在差异。因此,能够解决在帧周期内同一个液晶元件的电荷量的一致性,并且能够防止图像质量的退化。此外,由于可以省略独立的存储电容器以及公共电极,因此能够大大增加孔径比。而且,在根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 中,由于将同一条水平线上的液晶元件分成利用两条栅线的奇数液晶元件和偶数液晶元件并加以驱动,因此能够降低栅线的负载量。在根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 中,由于能够将输入到数据驱动电路的高电势的源电压用作液晶驱动电压,因此与

要求高电势驱动电压的现有技术相比能够大大降低数据驱动电路的功耗,所述现有技术的高电势驱动电压比该液晶驱动电压高 2 倍。

[0076] [第二示范性实施例]

[0077] 图 13 至 20B 图解说明了根据本发明第二示范性实施例的水平电场液晶显示器(LCD)。

[0078] 如图 13 中所示,根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 包括液晶显示板 21、数据驱动电路 22、栅驱动电路 23 和时序控制器 24。

[0079] 由于数据驱动电路 22、栅驱动电路 23 和时序控制器 24 的构型和操作与第一示范性实施例中图解说明的那些基本上相同,因此可能简要地做进一步描述或者可能将该进一步描述全部省略。

[0080] 液晶显示板 21 包括上玻璃基板、下玻璃基板以及在上玻璃基板和下玻璃基板之间的液晶层。液晶显示板 21 包括以矩阵形式排列在 m 条数据线 $D1$ 至 Dm 与 n 条栅线 $G1$ 至 Gn 的每个交叉点处的 $m \times n$ 个液晶元件 $C1c$ 。即,给每个液晶元件 $C1c$ 分配一条数据线和一条栅线。

[0081] 在液晶显示板 21 的上玻璃基板上形成黑矩阵和滤色器。在液晶显示板 21 的下玻璃基板上形成数据线 $D1$ 至 Dm 、栅线 $G1$ 至 Gn 、薄膜晶体管(TFT)和存储电容器。偏振板分别连到上和下玻璃基板。在上和下玻璃基板上分别形成用于设置液晶的预倾斜角的取向层。

[0082] 图 14 图解说明根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 21 的第一种实现方式。在图 14 中,液晶元件的开放的块“B”的数量是偶数。

[0083] 如图 14 中所示,在分配有第二栅线 $G(k+1)$ 的同一条水平线中,由同一平面上彼此相对的第一像素电极 $EP1_0$ 和第二像素电极 $EP2_0$ 之间的水平电场来驱动奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 。为此,奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 的第一像素电极 $EP1_0$ 包括平行于第一数据线 $Dj-1$ 至第三数据线 $Dj+1$ 的多个第一指状单元和第一连接单元,该第一连接单元平行于栅线 Gk 和 $G(k+1)$ 而形成从而使第一指状单元公共地彼此连接。第一像素电极 $EP1_0$ 通过第一接触孔 $CT1_0$ 而连接到第一 TFT $TFT1_0$ 。第一 TFT $TFT1_0$ 响应于来自第二栅线 $G(k+1)$ 的扫描脉冲而从第一数据线 $Dj-1$ 向第一像素电极 $EP1_0$ 提供第一模拟数据电压。此外,奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 的第二像素电极 $EP2_0$ 包括多个第二指状单元和第二连接单元,该第二指状单元平行于数据线 $Dj-1$ 至 $Dj+1$ 而形成以分别与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于栅线 Gk 和 $G(k+1)$ 而形成以使第二指状单元公共地彼此连接。第二连接单元置为与第一栅线 Gk 隔开恒定的距离。第二像素电极 $EP2_0$ 通过第二接触孔 $CT2_0$ 而连接到第二 TFT $TFT2_0$ 。第二 TFT $TFT2_0$ 响应于来自第二栅线 $G(k+1)$ 的扫描脉冲而从第二数据线 Dj 向第二像素电极 $EP2_0$ 提供第二模拟数据电压。

[0084] 此外,在分配有第二栅线 $G(k+1)$ 的同一条水平线中,由同一平面上彼此相对的第一像素电极 $EP1_E$ 和第二像素电极 $EP2_E$ 之间的水平电场来驱动偶数液晶元件 $C1c_Even$ 。为此,偶数液晶元件 $C1c_Even$ 的第一像素电极 $EP1_E$ 包括平行于数据线 $Dj-1$ 至数据线 $Dj+1$ 的多个第一指状单元和第一连接单元,该第一连接单元平行于栅线 Gk 和 $G(k+1)$ 而形成以使该些第一指状单元公共地彼此连接。第一像素电极 $EP1_E$ 通过第一接触孔 $CT1_E$ 而连接到第一 TFT $TFT1_E$ 。第一 TFT $TFT1_E$ 响应于来自第二栅线 $G(k+1)$ 的扫描脉冲而从第三数据线 $Dj+1$ 向第一像素电极 $EP1_E$ 提供第三模拟数据电压。此外,偶数液晶元件 $C1c_$

Even 的第二像素电极 EP2_E 包括多个第二指状单元和第二连接单元,该第二指状单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成以分别与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于栅线 Gk 和 G(k+1) 而形成以使该些第二指状单元公共地彼此连接。第二像素电极 EP2_E 通过第二接触孔 CT2_E 而连接到第二 TFT TFT2_E。第二 TFT TFT2_E 响应于来自第二栅线 G(k+1) 的扫描脉冲而从第二数据线 Dj 向第二像素电极 EP2_E 提供第四模拟数据电压。

[0085] 图 15 图解说明了根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 211 的第二种实现方式,该液晶显示板 211 包括栅屏蔽图案。在图 15 中,液晶元件中开放的块“B”的数量是偶数。

[0086] 由于根据图 15 中所示第二种实现方式的液晶显示板 21 的构型与根据图 14 中所示第一种实现方式的液晶显示板 21 基本上相同,除了液晶显示板 21 还包括栅屏蔽图案,因此可能简要地做进一步的描述或者可能将该进一步描述全部省略。

[0087] 液晶显示板 21 的奇数液晶元件 Clc_Odd 进一步包括两个栅屏蔽图案 GS_0。这两个栅屏蔽图案 GS_0 从第一栅线 Gk1 向下伸出,并且分别与第二像素电极 EP2_0 两侧的最外面的指状单元分隔开。栅屏蔽图案 GS_0 屏蔽分别在数据线 Dj-1 和 Dj 与第二像素电极 EP2_0 之间生成的寄生电容 Cdp,从而防止第二像素电极 EP2_0 的电压因数据线 Dj-1 和 Dj 的电压变化而发生变化。

[0088] 液晶显示板 21 的偶数液晶元件 Clc_Even 进一步包括两个栅屏蔽图案 GS_E。这两个栅屏蔽图案 GS_E 从第一栅线 Gk 向下伸出,并且分别与第二像素电极 EP2_E 两侧的最外面的指状单元分隔开。栅屏蔽图案 GS_E 屏蔽分别在数据线 Dj 和 Dj+1 与第二像素电极 EP2_E 之间生成的寄生电容 Cdp,从而防止第二像素电极 EP2_E 的电压因数据线 Dj 和 Dj+1 的电压变化而发生变化。

[0089] 图 16 和 17 图解说明在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 21 的第三种实现方式。在图 16 和 17 中,液晶元件中的开放的块“B”的数量是奇数。

[0090] 图 16 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 中的开放的块“B”的数量是奇数,图 14 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 中的开放的块“B”的数量是偶数,图 16 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 的结构与图 14 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 的结构不同。更特别的是,如图 14 中所示,在其中开放的块“B”的数量是偶数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,第二像素电极 EP2_0 中的指状单元的数量大于第一像素电极 EP1_0 中的指状单元的数量。另一方面,如图 16 中所示,在其中开放的块“B”的数量是奇数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,第一像素电极 EP1_0 中的指状单元的数量等于第二像素电极 EP2_0 中的指状单元的数量。因此,在其中开放的块“B”的数量是奇数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,数据线和像素电极之间的寄生电容 Cdp 的影响对称地分布到第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 中。另一方面,在其中开放的块“B”的数量是偶数的奇数液晶元件 Clc_Odd 中,数据线和像素电极之间的寄生电容 Cdp 的影响集中于第二像素电极 EP2_0 上。因此,在其中开放的块“B”的数量是奇数的奇数液晶元件 Clc_Odd 的驱动稳定性比在其中开放的块“B”的数量是偶数的奇数液晶元件 Clc_Odd 的驱动稳定性更优越。

[0091] 图 17 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 中的开放的块“B”的数量是奇数,图 15 中所示的奇数液晶元件 Clc_Odd 中的开放的块“B”的数量是偶数,图 17 中所示的奇数液晶元

件 C1c_Odd 的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 的结构与图 15 中所示的奇数液晶元件 C1c_Odd 的第一像素电极 EP1_0 和第二像素电极 EP2_0 的结构不同。更特别的是,如图 15 中所示,在其中开放的块“B”的数量是偶数的奇数液晶元件 C1c_Odd 中,第二像素电极 EP2_0 中的指状单元的数量大于第一像素电极 EP1_0 中的指状单元的数量。另一方面,如图 17 中所示,在其中开放的块“B”的数量是奇数的奇数液晶元件 C1c_Odd 中,第一像素电极 EP1_0 中的指状单元的数量等于第二像素电极 EP2_0 中的指状单元的数量。在图 17 中,第一栅屏蔽图案 GS1_0 从第一栅线 Gk 向下伸出,并与第一像素电极 EP1_0 的最外面的指状单元分隔开。第一栅屏蔽图案 GS1_0 屏蔽在第一数据线 Dj-1 和第一像素电极 EP1_0 之间生成的寄生电容 Cdp,以防止第一像素电极 EP1_0 的电压因第一数据线 Dj-1 的电压变化而发生变化。此外,第二栅屏蔽图案 GS2_0 从第一栅线 Gk 向下伸出,并与第二像素电极 EP2_0 的最外面的指状单元分隔开。第二栅屏蔽图案 GS2_0 屏蔽在第二数据线 Dj 和第二像素电极 EP2_0 之间生成的寄生电容 Cdp,以防止第二像素电极 EP2_0 的电压因第二数据线 Dj 的电压变化而发生变化。因此,在其中开放的块“B”的数量是奇数的奇数液晶元件 C1c_Odd 中,可以对称地屏蔽寄生电容 Cdp。另一方面,在其中开放的块“B”的数量是偶数的奇数液晶元件 C1c_Odd 中,可以不对称地屏蔽寄生电容 Cdp。因此,在其中开放的块“B”的数量是奇数的奇数液晶元件 C1c_Odd 的驱动稳定性比在其中开放的块“B”的数量是偶数的奇数液晶元件 C1c_Odd 的驱动稳定性更优越。

[0092] 开放的块“B”的数量是偶数还是奇数可以根据孔径比、像素设计的变化、由数据线和像素电极之间的寄生电容所引起的像素电极的电压的变化等来确定。为了方便解释,图 16 和 17 图解说明了奇数液晶元件 C1c_Odd,但是图 16 和 17 中所示的构型可以应用于偶数液晶元件 C1c_Even。

[0093] 图 18 和 19 图解说明了在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 21 的第四种实现方式。图 14 和 15 图解说明了在超平面转换 (S_IPS) 模式中工作的液晶显示板 21,图 18 和 19 图解说明了在水平平面转换 (H_IPS) 模式中工作的液晶显示板 21。

[0094] 图 18 和 19 中所示的 H_IPS 模式中工作的液晶显示板 21 由在同一平面上彼此相对的第一和第二像素电极之间的电压差来驱动。因此,根据图 18 和 19 中所示的第四种实现方式的液晶显示板 21 的构型与根据图 14 和 15 中所示第一种实现方式的液晶显示板 21 基本上相同,除了指状单元和连接单元的位置和形成角不同。可能简要地做进一步的描述或者可能将该进一步描述全部省略。

[0095] 如图 18 和 19 中所示,在分配有第二栅线 G(k+1) 的同一条水平线中,奇数液晶元件 C1c_Odd 的第一像素电极 EP1_0 包括朝栅线 Gk 和 G(k+1) 倾斜的多个第一指状单元以及第一连接单元,该第一连接单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成以使第一指状单元公共地彼此连接。奇数液晶元件 C1c_Odd 的第二像素电极 EP2_0 包括多个第二指状单元和第二连接单元,该些第二指状单元朝栅线 Gk 和 G(k+1) 倾斜以分别地与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成以使该些第二指状单元公共地彼此连接。

[0096] 此外,在分配有第二栅线 G(k+1) 的同一条水平线中,偶数液晶元件 C1c_Even 的第一像素电极 EP1_E 包括朝栅线 Gk 和 G(k+1) 倾斜的多个第一指状单元以及第一连接单元,该第一连接单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成以使该些第一指状单元公共地彼此连

接。偶数液晶元件 Clc_Even 的第二像素电极 EP2_E 包括多个第二指状单元和第二连接单元,该第二指状单元朝栅线 Gk 和 G(k+1) 倾斜并分别地与这些第一指状单元相对,该第二连接单元平行于数据线 Dj-1 至 Dj+1 而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。

[0097] 如图 19 中所示,在奇数的和偶数液晶元件 Clc_Odd 和 Clc_Even 中,由于像素电极与栅线和 / 或栅屏蔽图案 GS_0 和 GS_E 分隔开,因此这些像素电极不会与栅屏蔽图案 GS_0 和 GS_E 重叠。

[0098] 下面参考图 20A 和 20B 来描述根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 的驱动操作。在图 20A 和 20B 中,假设在第 n 个和第 (n+1) 个帧周期内每个液晶元件都表现同一个灰度级。

[0099] 如图 20A 中所示,在第 n 个帧周期内,响应于在 1 个水平周期中来自第一栅线 Gk 的扫描脉冲而向第 k 条水平线 Hk 上的偶数液晶元件 Clc_Even 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差而引起的第一极性(正极性),并在同时,响应于在 1 个水平周期中来自第一栅线 Gk 的扫描脉冲而向第 k 条水平线 Hk 上的奇数液晶元件 Clc_Odd 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差而引起的第二极性(负极性)。此外,在第 n 个帧周期内,响应于在 1 个水平周期中来自第二栅线 G(k+1) 的扫描脉冲而向第 (k+1) 条水平线 H(k+1) 上的偶数液晶元件 Clc_Even 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差而引起的第二极性(负极性),并在同时,响应于在 1 个水平周期中来自第二栅线 G(k+1) 的扫描脉冲而向第 (k+1) 条水平线 H(k+1) 上的奇数液晶元件 Clc_Odd 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差而引起的第一极性(正极性)。

[0100] 如图 20B 中所示,在第 (n+1) 个帧周期内,响应于在 1 个水平周期中来自第一栅线 Gk 的扫描脉冲而向第 k 条水平线 Hk 上的偶数液晶元件 Clc_Even 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差而引起的第二极性(-),并在同时,响应于在 1 个水平周期中来自第一栅线 Gk 的扫描脉冲而向第 k 条水平线 Hk 上的奇数液晶元件 Clc_Odd 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差而引起的第一极性(+)。在第 (n+1) 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差的绝对值等于在第 n 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差的绝对值。只是,这些电压差的极性彼此相反。此外,在第 (n+1) 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差的绝对值等于在第 n 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差的绝对值。只是这些电压差的极性彼此相反。因此,在反转方案中,解决了在帧周期内在第 k 条水平线 Hk 上的偶数液晶元件 Clc_Even 和奇数液晶元件 Clc_Odd 中每一个的电荷量的一致性。

[0101] 此外,在第 (n+1) 个帧周期内,响应于在 1 个水平周期中来自第二栅线 G(k+1) 的扫描脉冲而向第 (k+1) 条水平线 H(k+1) 上的偶数液晶元件 Clc_Even 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差而引起的第一极性(+),并在同时,响应于在 1 个水平周期中来自第二栅线 G(k+1) 的扫描脉冲而向第 (k+1) 条水平线 H(k+1) 上的奇数液晶元件 Clc_Odd 充电以达到因第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差而引起的第二极性(-)。在第 (n+1) 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差的绝对值等于在第 n 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_E 和 EP2_E 之间的电压差的绝对

值。只是这些电压差的极性彼此相反。此外,在第(n+1)个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差的绝对值等于在第 n 个帧周期内第一和第二像素电极 EP1_0 和 EP2_0 之间的电压差的绝对值。只是这些电压差的极性彼此相反。因此,在反转方案中,解决了在帧周期内在第(k+1)条水平线 H(k+1)上的偶数液晶元件 Clc_Even 和奇数液晶元件 Clc_Odd 中每一个的电荷量的一致性。

[0102] 在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中,如上面参考图 12A 和 12B 中所述,由于在帧周期内所有寄生电容器的充电电压之间不存在差异并且在所述帧周期内馈通电压之间也不存在差异,因此解决了在所述帧周期内液晶元件的电荷量的一致性。在现有技术中,形成大容量的存储电容器以解决在帧周期内液晶元件的电荷量的一致性,但是在第二示范性实施例中可以省略该存储电容器。

[0103] 如上所述,在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中,由于去掉了公共电极并且因在利用两个 TFT 的像素电极之间的电压差来驱动液晶元件,因此在反转方案中在正和负的馈通电压 ΔV_p 之间不存在差异。因此,能够解决在帧周期内同一个液晶元件的电荷量的一致性,并且能够防止图像质量的退化。此外,由于可以省略独立的存储电容器以及公共电极,因此能够大大增大孔径比。而且,在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中,由于利用一条栅线对同一条水平线上的奇数液晶元件和偶数液晶元件同时进行驱动,因此与第一示范性实施例相比,充分地保障了第二示范性实施例中的充电时间。另一方面,在根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 中,由于在一个扫描时间内将具有同一电平的数据电压同时施加于毗邻(adjacent)的液晶元件上,因此必须将比该液晶驱动电压高 2 倍的高电势驱动电压施加于数据驱动电路。因此,根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 与根据本发明第一示范性实施例的水平电场 LCD 相比在功耗方面更为不利。

[0104] [第三示范性实施例]

[0105] 图 21 至 23 图解说明了根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD。

[0106] 如图 21 中所示,根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 包括液晶显示板 21、数据驱动电路 22、栅驱动电路 23 和时序控制器 24。

[0107] 由于数据驱动电路 32、栅驱动电路 33 和时序控制器 34 的构型和操作与第一示范性实施例中图解说明的那些基本上相同,因此可能做简要地做进一步描述或者可能将该进一步描述全部省略。

[0108] 液晶显示板 31 包括上玻璃基板、下玻璃基板以及在上玻璃基板和下玻璃基板之间的液晶层。液晶显示板 31 包括以矩阵形式排列在 m 对数据线 (D11, D12) 至 (Dm1, Dm2) 与 n 条栅线 G1 至 Gn 的每个交叉点处的 $m \times n$ 个液晶元件 Clc。即,给每个液晶元件 Clc 分配一对数据线和一条栅线。

[0109] 在液晶显示板 31 的上玻璃基板上形成黑矩阵和滤色器。在液晶显示板 31 的下玻璃基板上形成数据线对 (D11, D12) 至 (Dm1, Dm2)、栅线 G1 至 Gn、薄膜晶体管 (TFT) 和存储电容器。偏振板分别连到上和下玻璃基板。在上和下玻璃基板上分别形成用于设置液晶的预倾斜角的取向层。

[0110] 图 22 图解说明根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 31 的第一种实现方式。在图 22 中,液晶元件中的开放的块“B”的数量是偶数。

[0111] 如图 22 中所示,在分配有第二栅线 $G(k+1)$ 的同一条水平线中,由同一平面上彼此相对的第一像素电极 $EP1_0$ 和第二像素电极 $EP2_0$ 之间的水平电场来驱动奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 。为此,奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 的第一像素电极 $EP1_0$ 包括平行于数据线 $Dj1$ 至 $D(j+1)2$ 的多个第一指状单元和第一连接单元,该第一连接单元平行于栅线 Gk 和 $G(k+1)$ 而形成以使这些第一指状单元公共地彼此连接。第一像素电极 $EP1_0$ 通过第一接触孔 $CT1_0$ 而连接到第一 TFT $TFT1_0$ 。第一 TFT $TFT1_0$ 响应于来自第二栅线 $G(k+1)$ 的扫描脉冲而从第一数据线 $Dj1$ 向第一像素电极 $EP1_0$ 提供第一模拟数据电压。此外,奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 的第二像素电极 $EP2_0$ 包括多个第二指状单元和第二连接单元,这些第二指状单元平行于数据线 $Dj1$ 至 $D(j+1)2$ 而形成以分别与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于栅线 Gk 和 $G(k+1)$ 而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。第二连接单元置为与第一栅线 Gk 隔开恒定的距离。第二像素电极 $EP2_0$ 通过第二接触孔 $CT2_0$ 而连接到第二 TFT $TFT2_0$ 。第二 TFT $TFT2_0$ 响应于来自第二栅线 $G(k+1)$ 的扫描脉冲而从第二数据线 $Dj2$ 向第二像素电极 $EP2_0$ 提供第二模拟数据电压。

[0112] 此外,在分配有第二栅线 $G(k+1)$ 的同一条水平线中,由同一平面上彼此相对的第一像素电极 $EP1_E$ 和第二像素电极 $EP2_E$ 之间的水平电场来驱动偶数液晶元件 $C1c_Even$ 。为此,偶数液晶元件 $C1c_Even$ 的第一像素电极 $EP1_E$ 包括平行于数据线 $Dj1$ 至 $D(j+1)2$ 的多个第一指状单元和第一连接单元,该第一连接单元平行于栅线 Gk 和 $G(k+1)$ 而形成以使这些第一指状单元公共地彼此连接。第一像素电极 $EP1_E$ 通过第一接触孔 $CT1_E$ 而连接到第一 TFT $TFT1_E$ 。第一 TFT $TFT1_E$ 响应于来自第二栅线 $G(k+1)$ 的扫描脉冲而从第四数据线 $D(j+1)2$ 向第一像素电极 $EP1_E$ 提供第四模拟数据电压。此外,偶数液晶元件 $C1c_Even$ 的第二像素电极 $EP2_E$ 包括多个第二指状单元和第二连接单元,这些第二指状单元平行于数据线 $Dj1$ 至 $D(j+1)2$ 而形成以分别与第一指状单元相对,该第二连接单元平行于栅线 Gk 和 $G(k+1)$ 而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。第二像素电极 $EP2_E$ 通过第二接触孔 $CT2_E$ 而连接到第二 TFT $TFT2_E$ 。第二 TFT $TFT2_E$ 响应于来自第二栅线 $G(k+1)$ 的扫描脉冲而从第三数据线 $D(j+1)1$ 向第二像素电极 $EP2_E$ 提供第三模拟数据电压。

[0113] 尽管没有示出,但是根据第一种实现方式的液晶显示板 31 可以具有液晶元件中的开放的块“B”的数量是奇数的结构。根据第一种实现方式的液晶显示板 31 可以进一步包括栅屏蔽图案。

[0114] 图 23 图解说明了在根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 中的液晶显示板 31 的第二种实现方式。图 22 图解说明了在超平面转换 (S_IPS) 模式中工作的液晶显示板 31,且图 23 图解说明了在水平平面转换 (H_IPS) 模式中工作的液晶显示板 31。

[0115] 图 23 中所示的 H_IPS 模式中工作的液晶显示板 31 由在同一平面上彼此相对的第一和第二像素电极之间的电压差来驱动。因此,根据图 23 中所示的第二种实现方式的液晶显示板 31 的构型与根据图 22 中所示第一种实现方式的液晶显示板 31 基本上相同,除了指状单元和连接单元的位置和形成角。可能简要地做进一步的描述或者可能将该进一步描述全部省略。

[0116] 如图 23 中所示,在分配有第二栅线 $G(k+1)$ 的同一条水平线中,奇数液晶元件 $C1c_Odd$ 的第一像素电极 $EP1_0$ 包括朝栅线 Gk 和 $G(k+1)$ 倾斜的多个第一指状单元以及第一连接单元,该第一连接单元平行于数据线 $Dj1$ 至 $D(j+1)2$ 而形成以使这些第一指状单元公共

地彼此连接。奇数液晶元件 Clc_Odd 的第二像素电极 EP2_0 包括多个第二指状单元和第二连接单元, 这些第二指状单元朝栅线 Gk 和 G(k+1) 倾斜并分别地与第一指状单元相对, 该第二连接单元平行于数据线 Dj1 至 D(j+1)2 而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。

[0117] 此外, 在分配有第二栅线 G(k+1) 的同一条水平线中, 偶数液晶元件 Clc_Even 的第一像素电极 EP1_E 包括朝栅线 Gk 和 G(k+1) 倾斜的多个第一指状单元以及第一连接单元, 该第一连接单元平行于数据线 Dj1 至 D(j+1)2 而形成以使这些第一指状单元公共地彼此连接。偶数液晶元件 Clc_Even 的第二像素电极 EP2_E 包括多个第二指状单元和第二连接单元, 这些第二指状单元朝栅线 Gk 和 G(k+1) 倾斜并分别地与第一指状单元相对, 该第二连接单元平行于数据线 Dj1 至 D(j+1)2 而形成以使这些第二指状单元公共地彼此连接。

[0118] 尽管未示出, 但是根据第二种实现方式的液晶显示板 31 可以进一步包括栅屏蔽图案。在奇数和偶数液晶元件 Clc_Odd 和 Clc_Even 中, 由于像素电极可以与栅线和 / 或栅屏蔽图案分隔开, 因此这些像素电极不会与栅屏蔽图案重叠。

[0119] 如上所述, 在根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 中, 由于去掉了公共电极并且因在利用两个 TFT 的像素电极之间的电压差来驱动液晶元件, 因此在反转方案中在正和负的馈通电压 ΔV_p 之间不存在差异。因此, 能够解决在帧周期内同一个液晶元件的电荷量的一致性, 并且能够防止图像质量的退化。此外, 由于可以省略独立的存储电容器以及公共电极, 因此能够大大增大孔径比。而且, 在根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 中, 由于利用一条栅线对同一条水平线上的奇数液晶元件和偶数液晶元件同时进行驱动, 因此与第一示范性实施例相比, 充分地保障了第三示范性实施例中的充电时间。而且, 在根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 中, 由于给每个液晶元件分配两条数据线, 并且不向毗邻的液晶元件施加同一个数据电压, 因此, 可以将高电势驱动电压用作液晶驱动电压。因此, 根据本发明第三示范性实施例的水平电场 LCD 与根据本发明第二示范性实施例的水平电场 LCD 相比在功耗方面更为有利。

[0120] 在本说明书中的任何参考“一个实施例”、“实施例”、“示范性实施例”等都意味着连同实施例一起所描述的特殊特征、结构或特性包含在本发明的至少一个实施例中。说明书中不同地方出现的这种短语不一定都涉及同一个实施例。此外, 当连同任何实施例来描述特殊的特征、结构或特性时, 认为在本领域技术人员的能力范围内能够连同其他实施例来实现这样的特征、结构或特性。

[0121] 尽管已经参考本发明的一些说明性的实施例描述了本发明的实施例, 但是应当理解, 本领域技术人员能够设计众多的其他修改和实施例, 这些也落在本发明的原理的精神和范围内。更特别的是, 在说明书、附图和随附的权利要求书的范围内对主题组合装置的组成部件和 / 或布置的各种变化和修改都是可能的。除了对组成部件和 / 或布置的变化和修改之外, 可选择的使用对于本领域技术人员来说也是显而易见的。

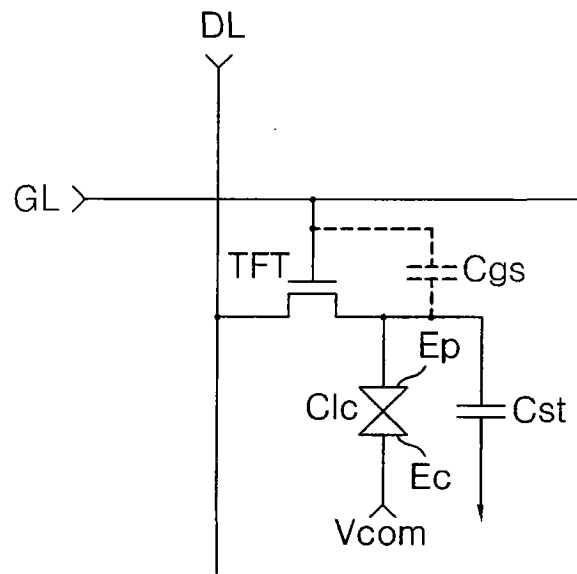


图 1(现有技术)

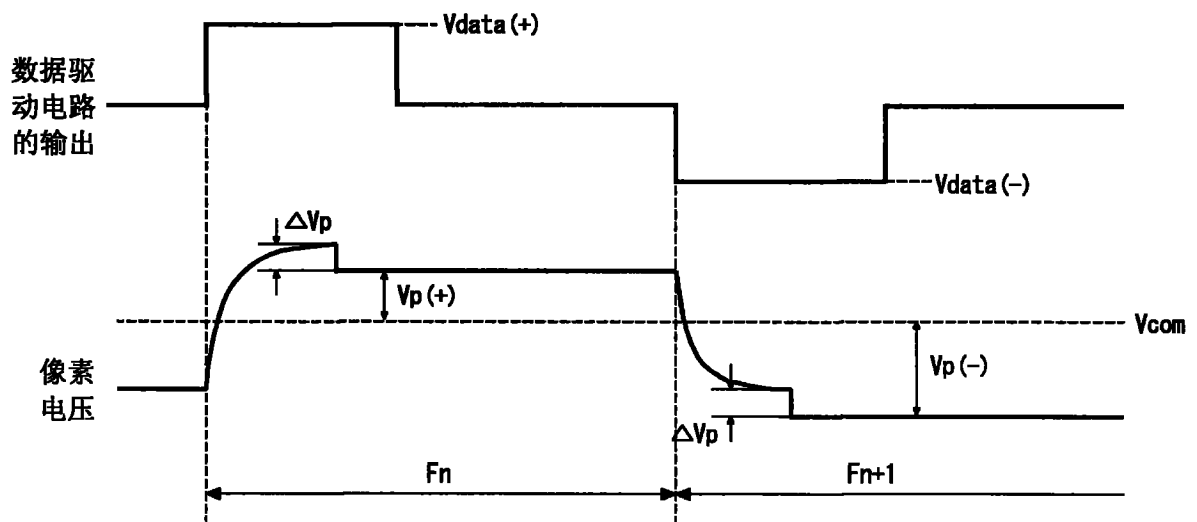


图 2(现有技术)

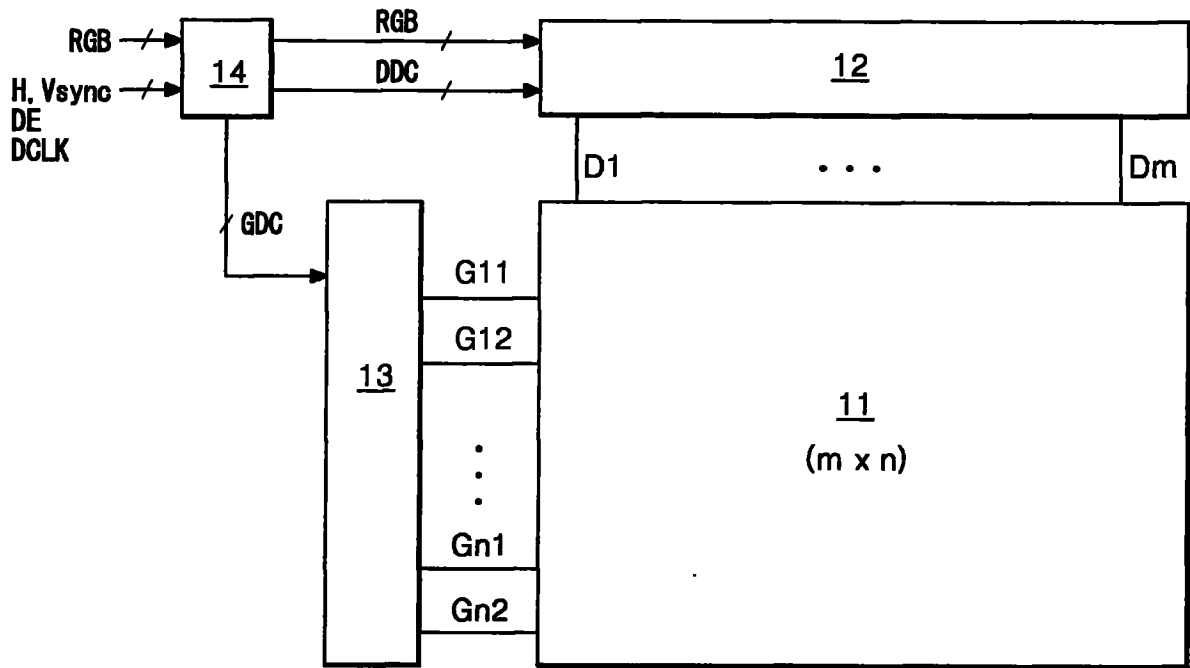


图 3

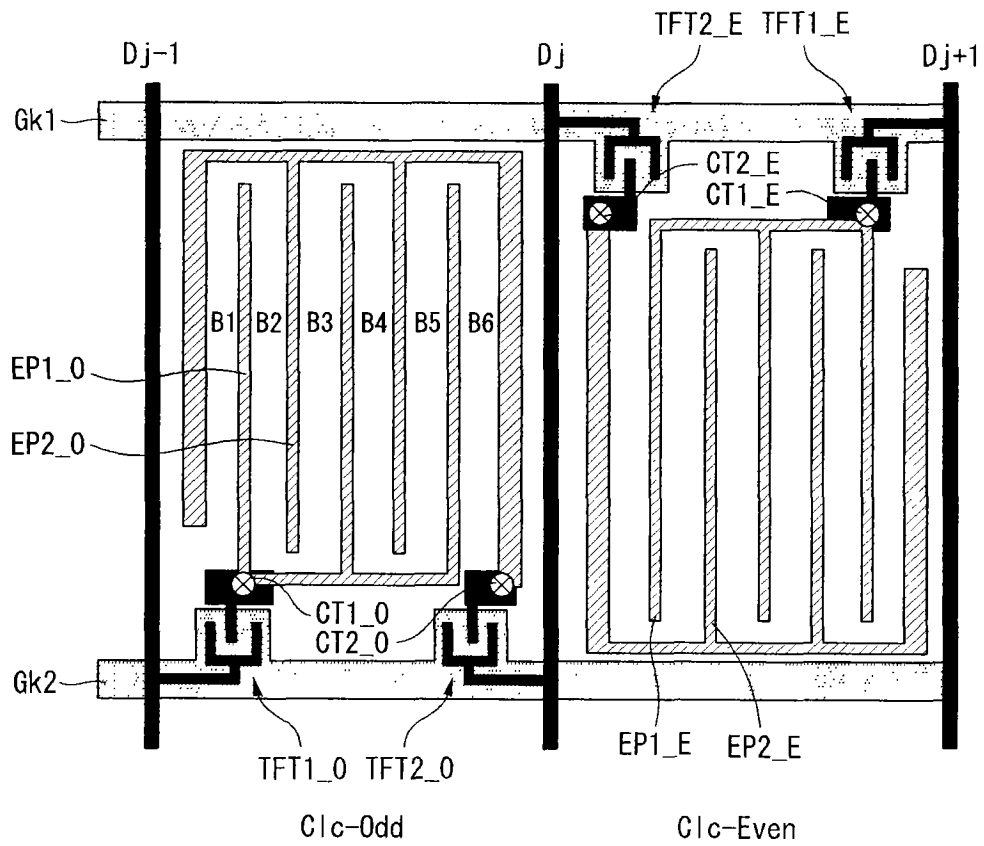


图 4

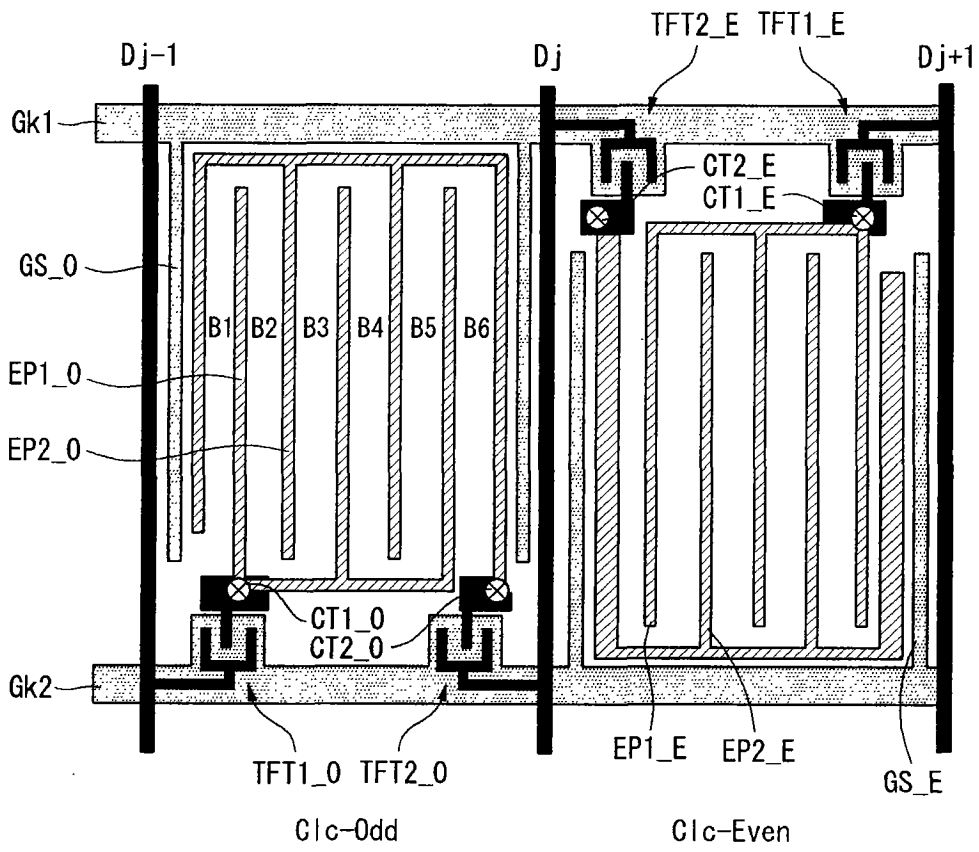


图 5

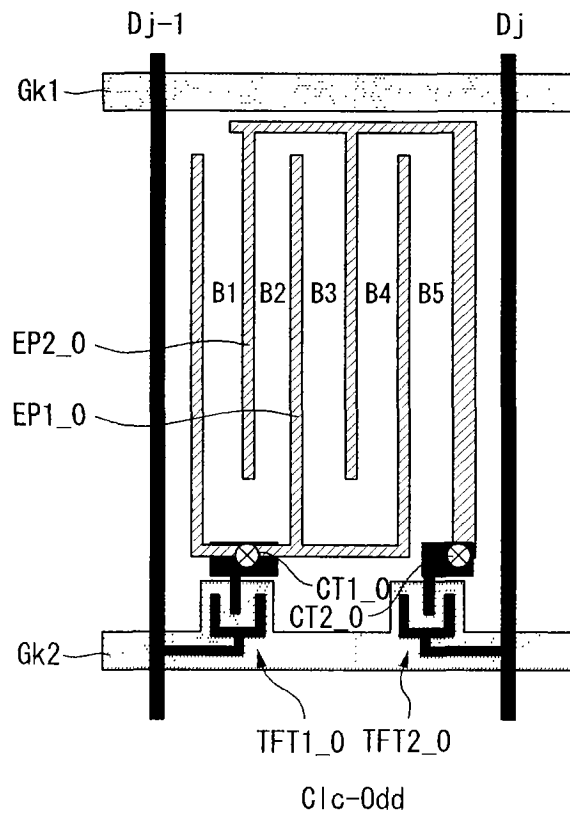


图 6

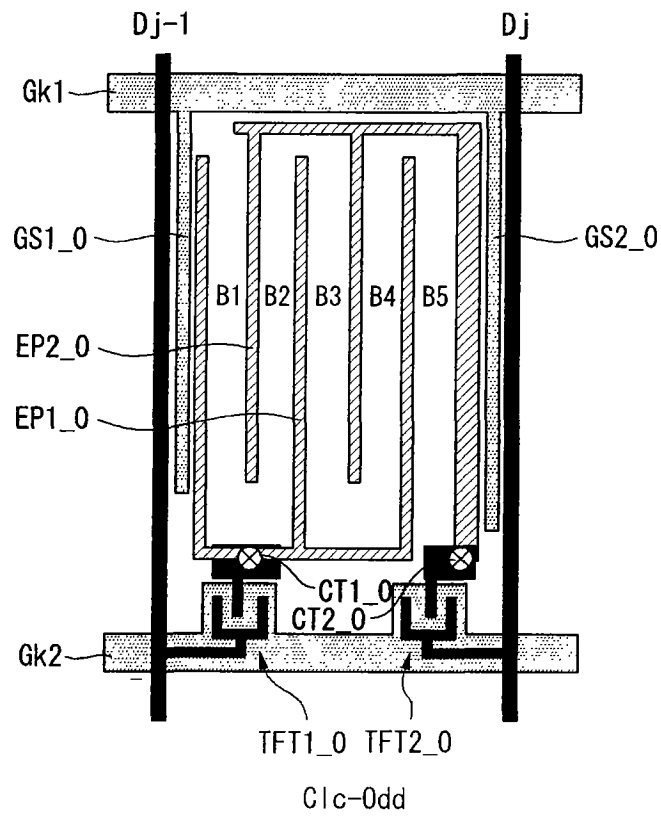


图 7

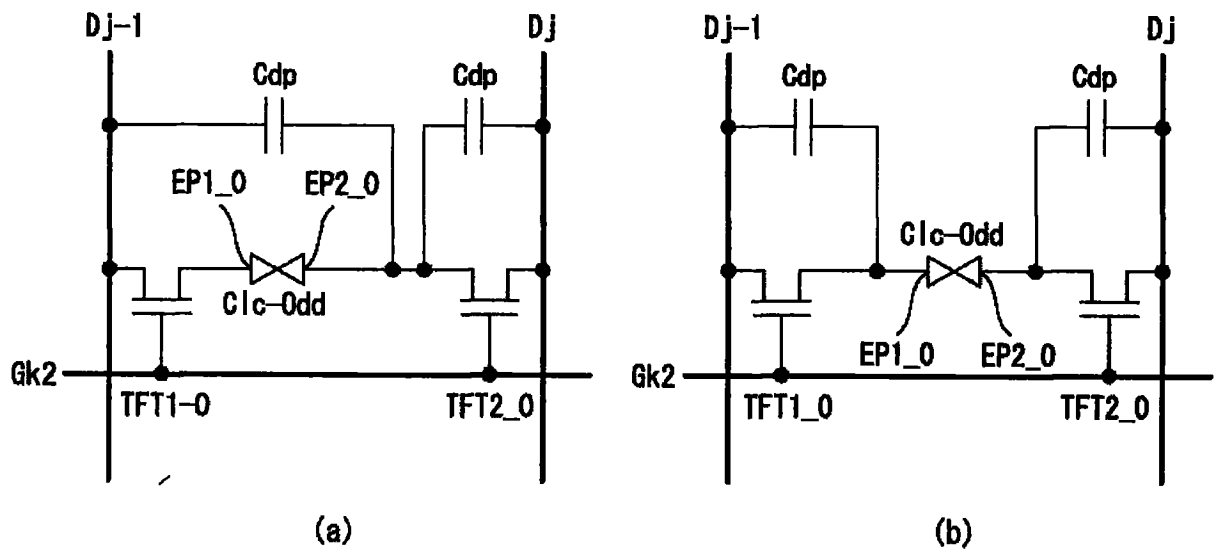


图 8

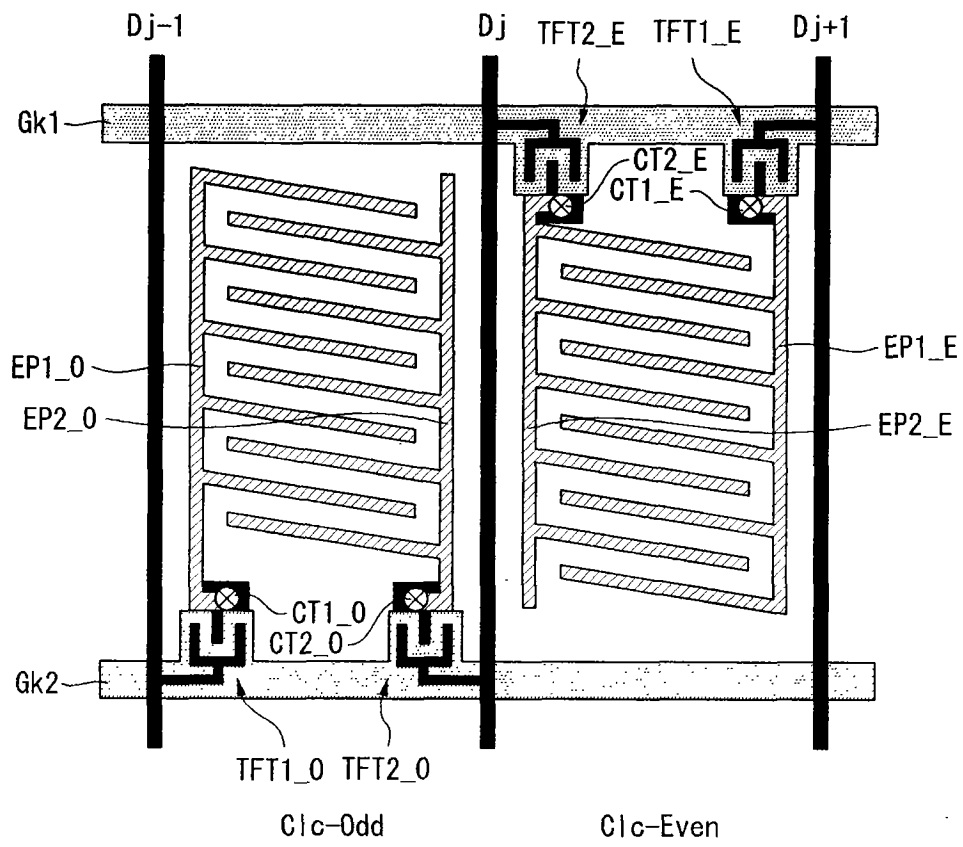


图 9

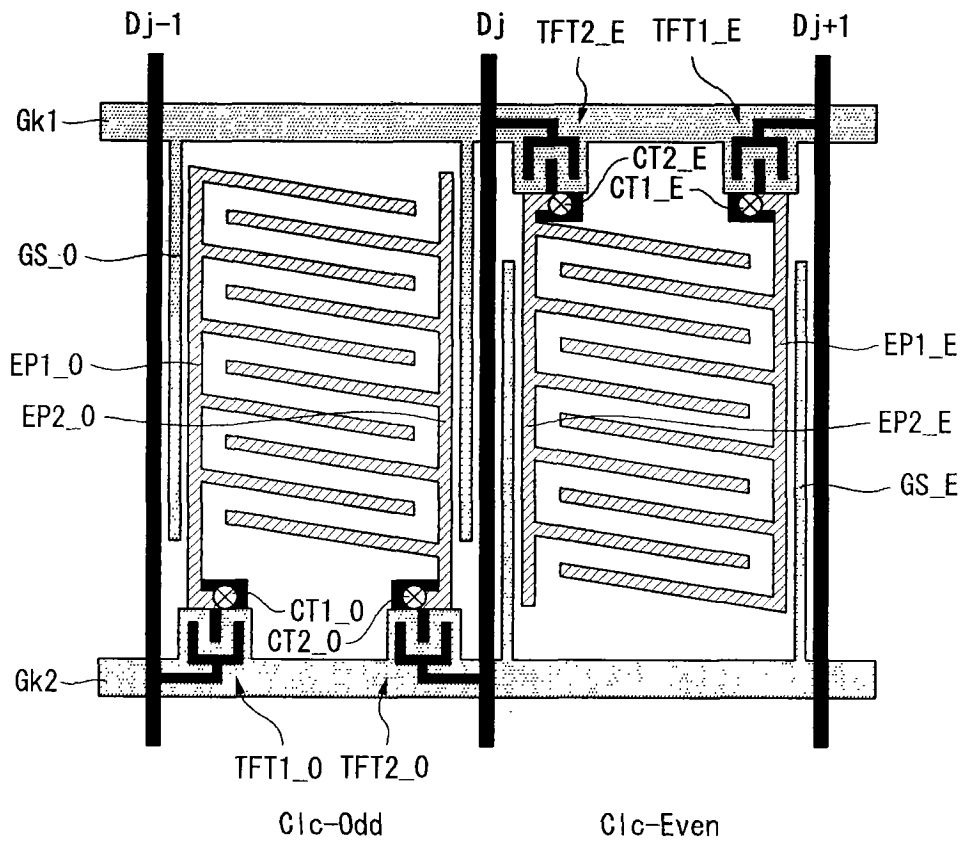


图 10

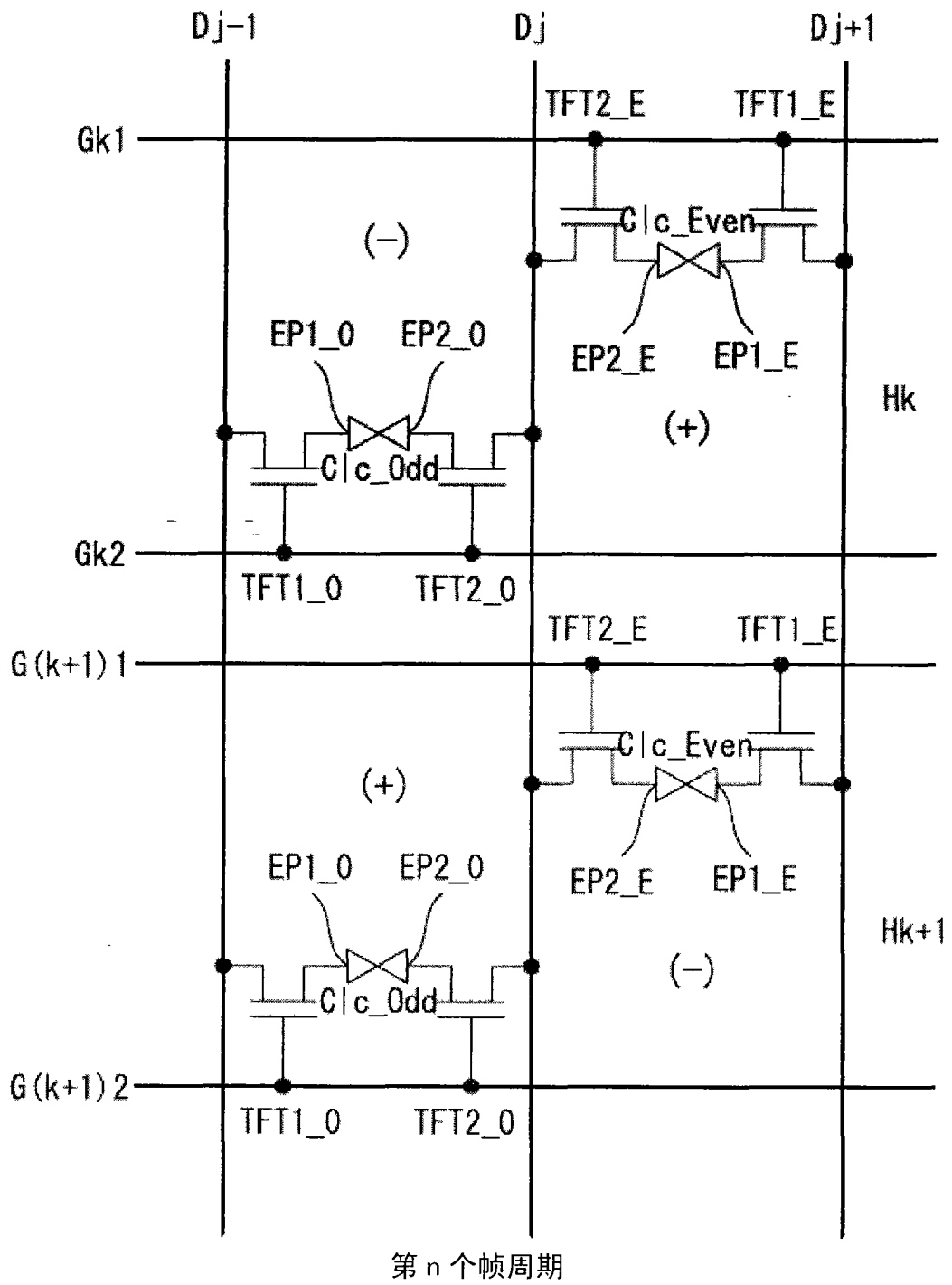


图 11A

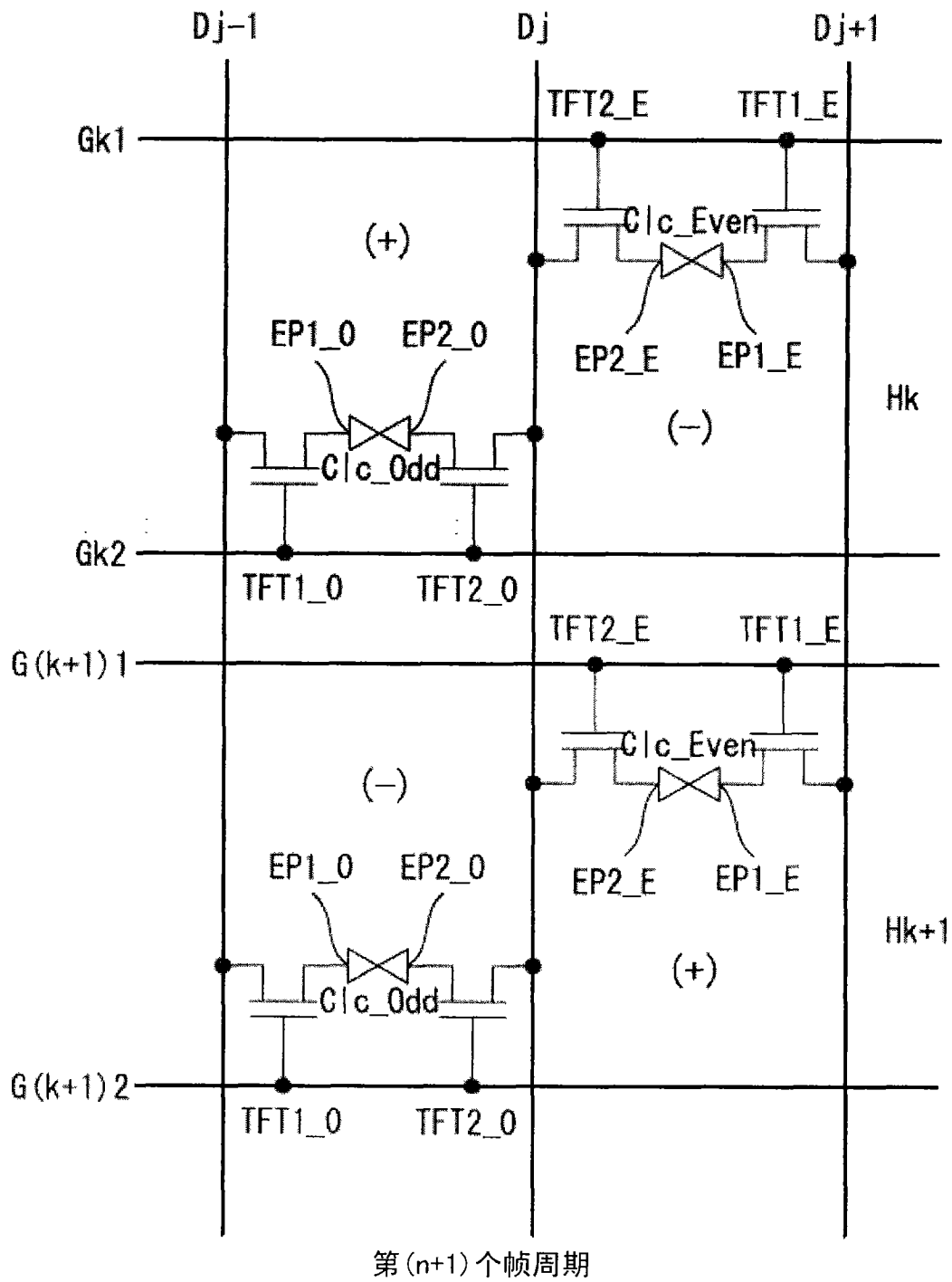


图 11B

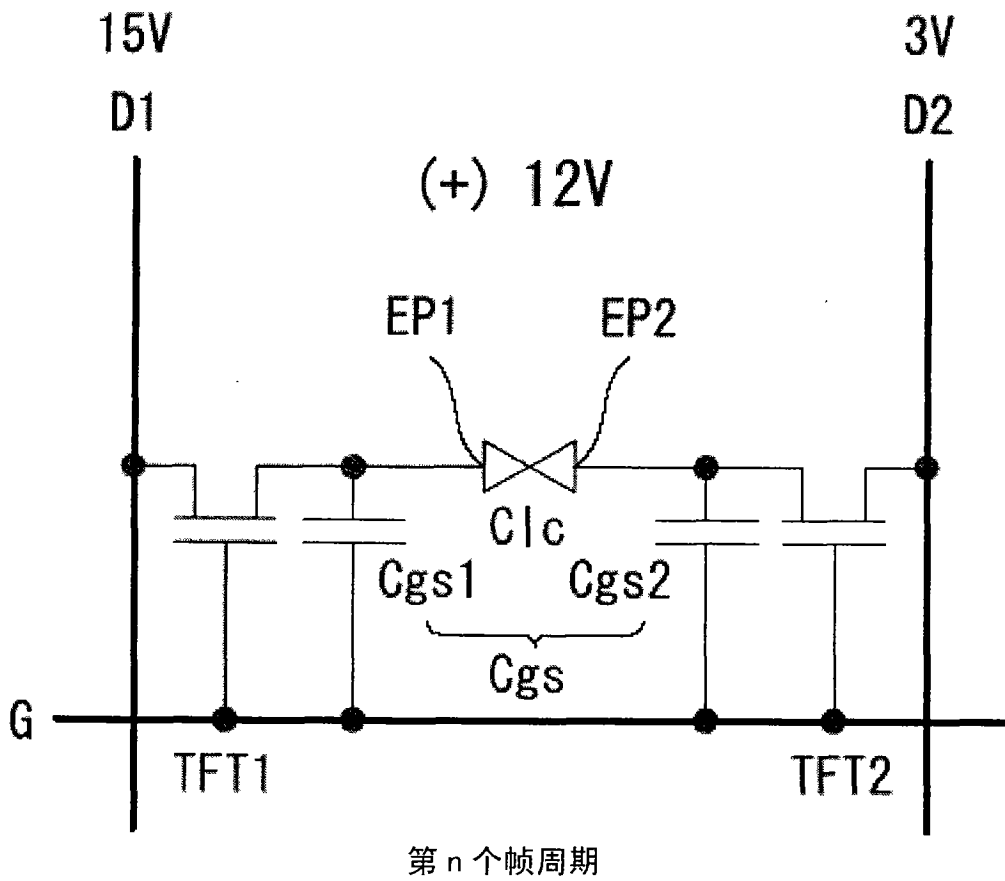


图 12A

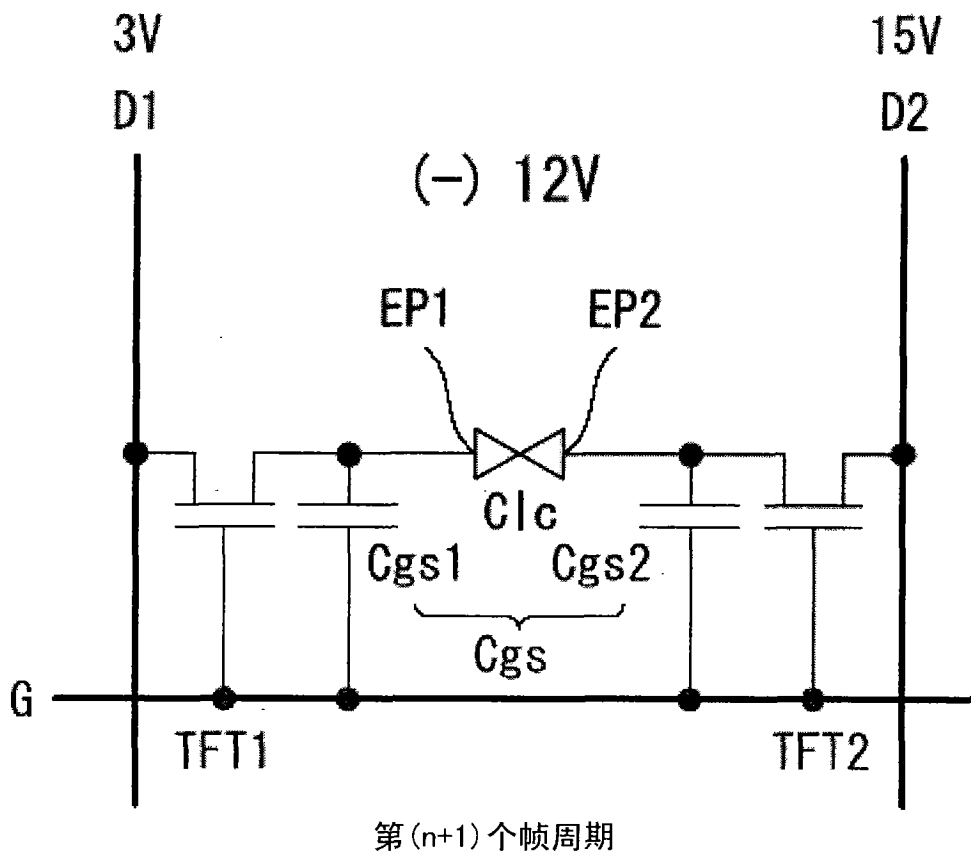


图 12B

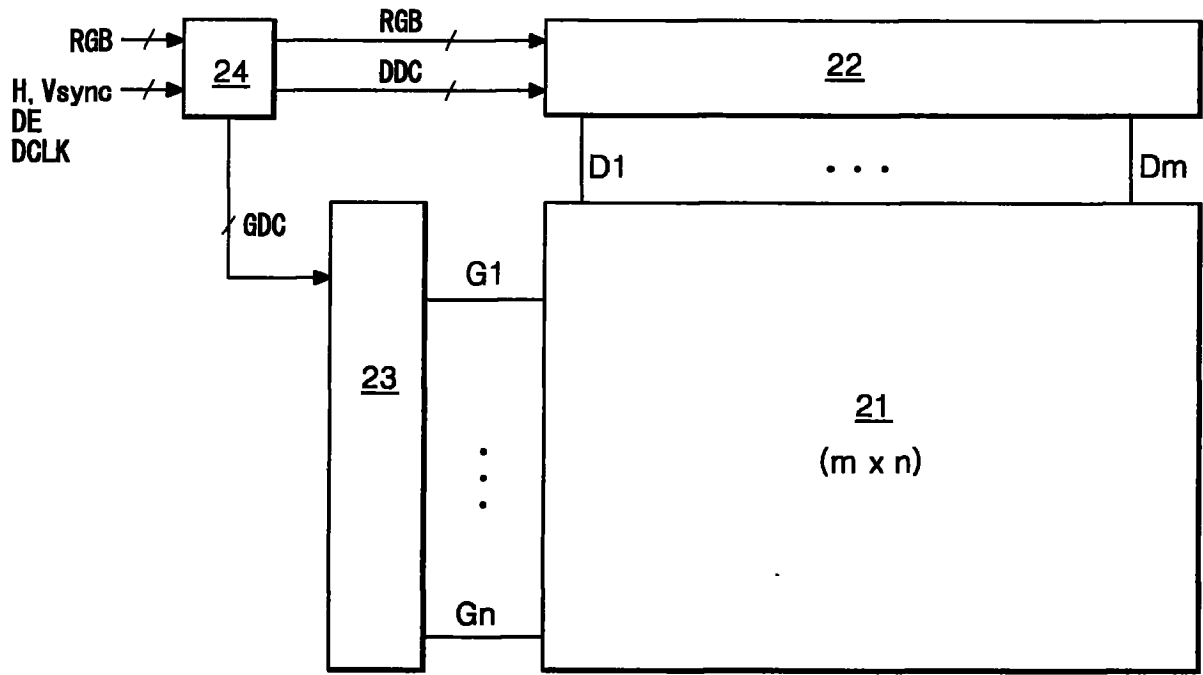


图 13

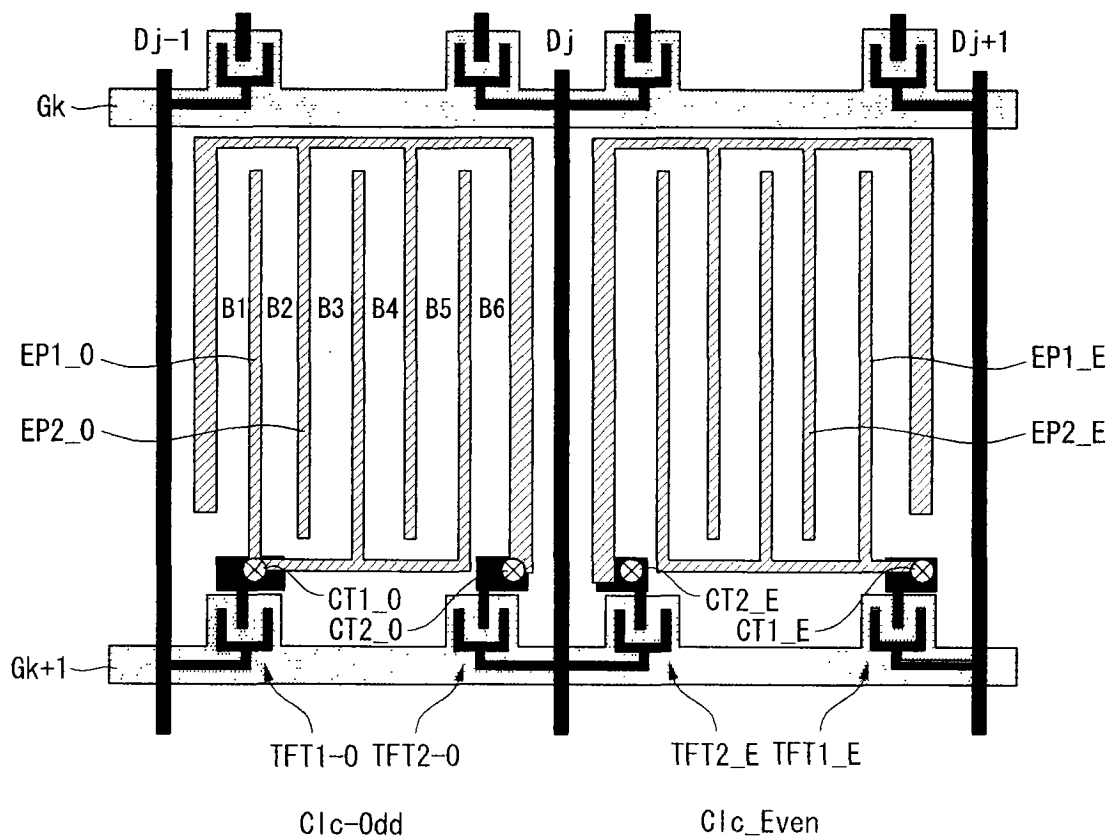


图 14

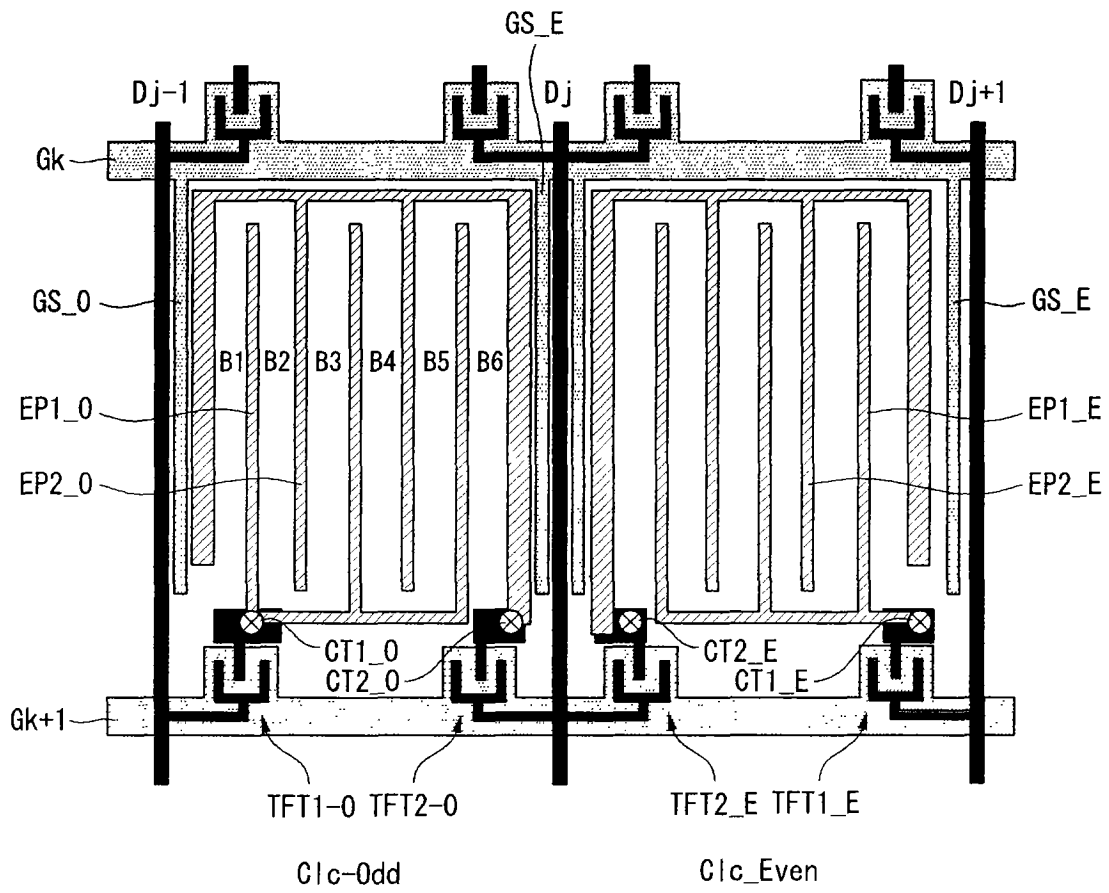


图 15

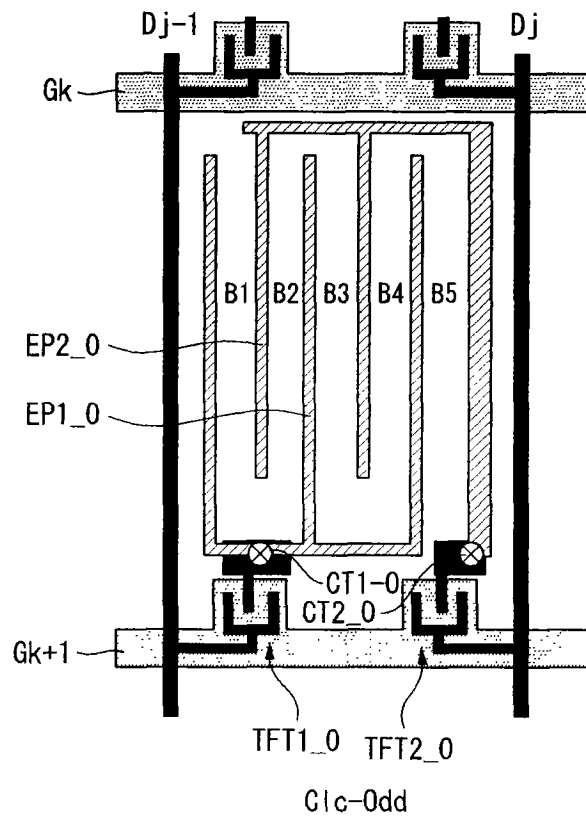


图 16

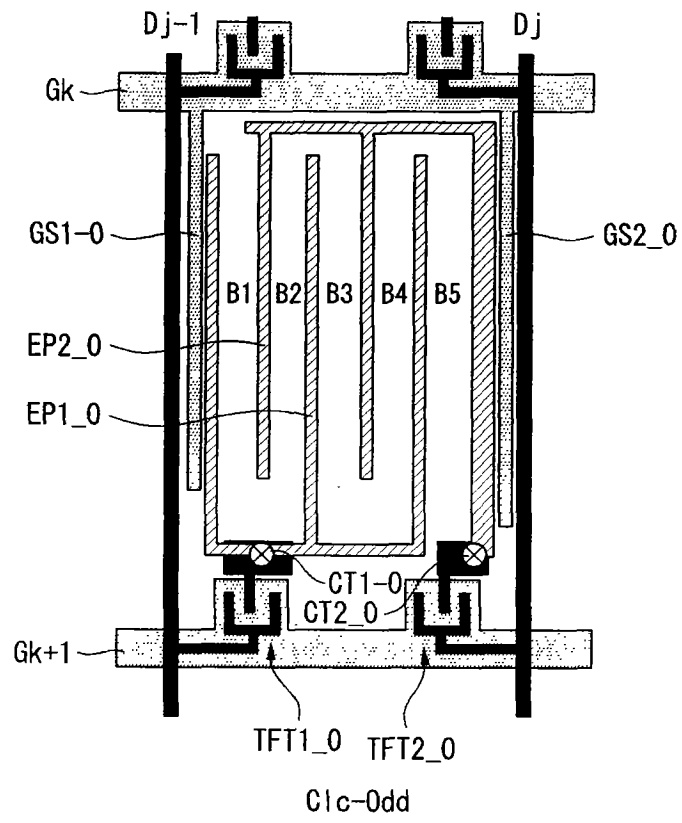


图 17

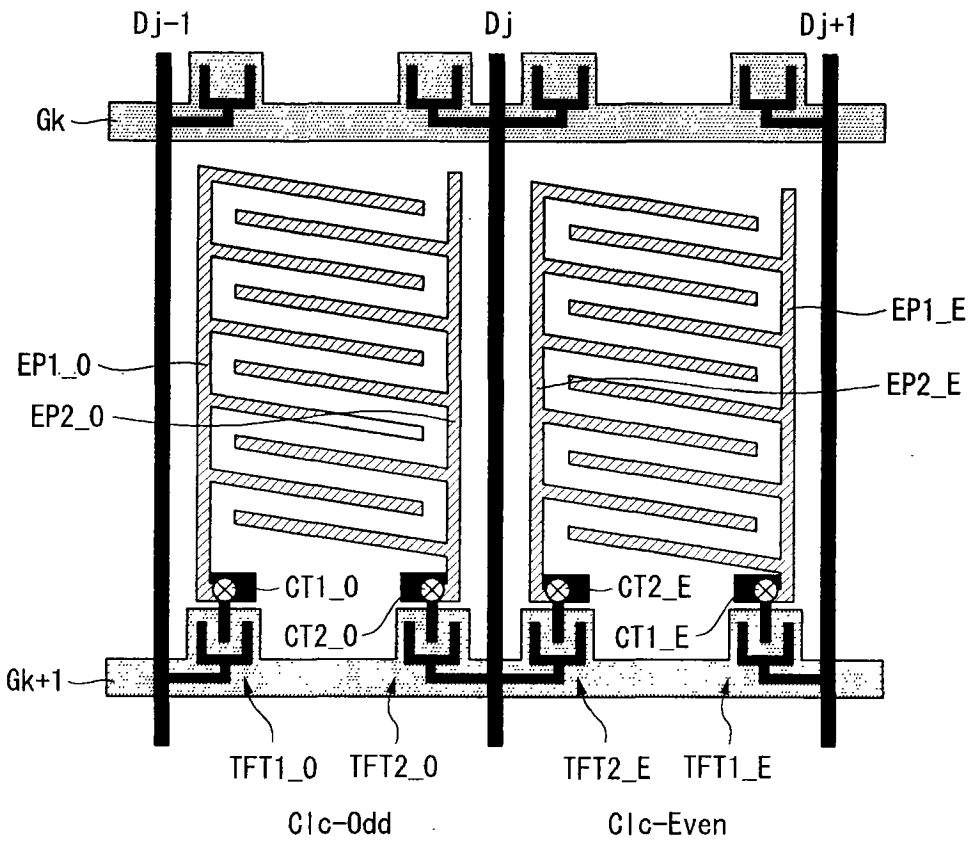


图 18

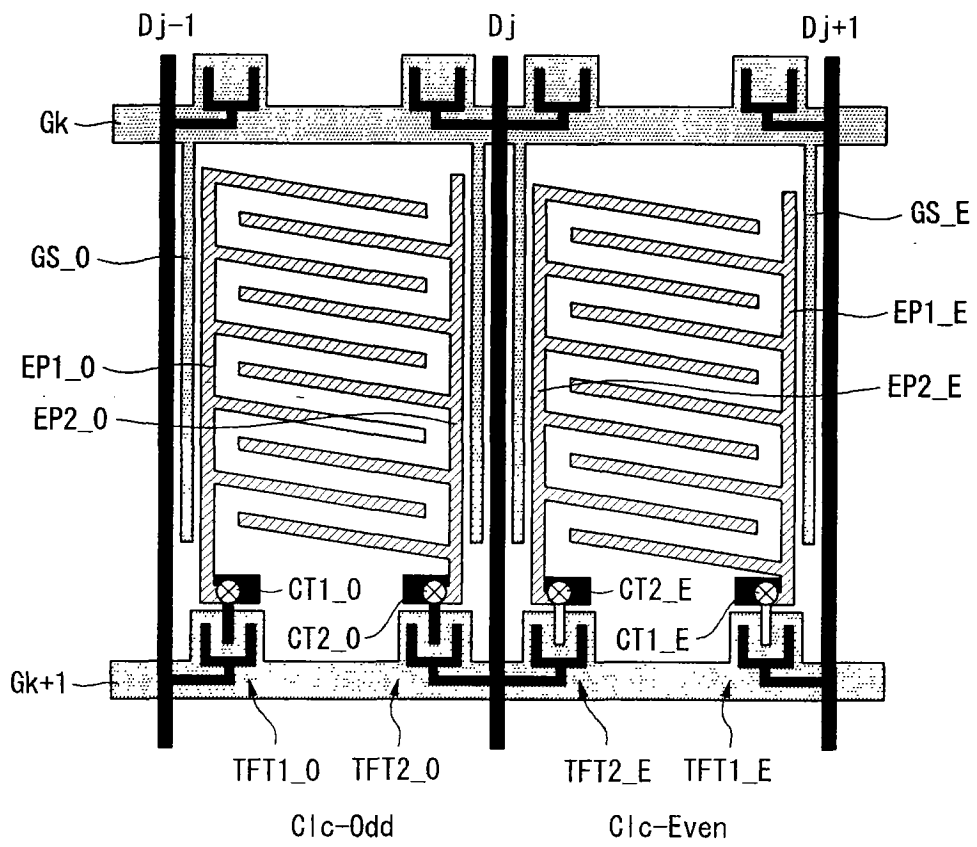


图 19

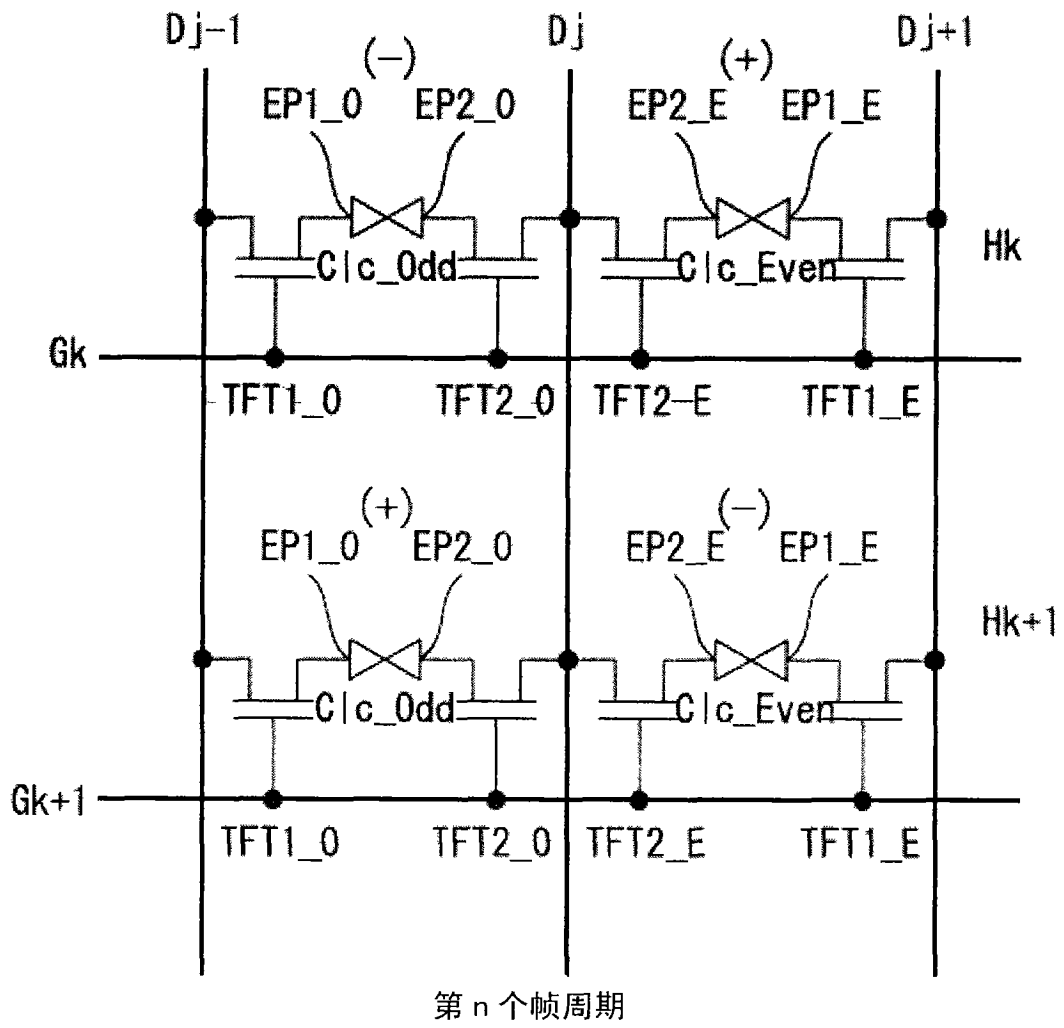


图 20A

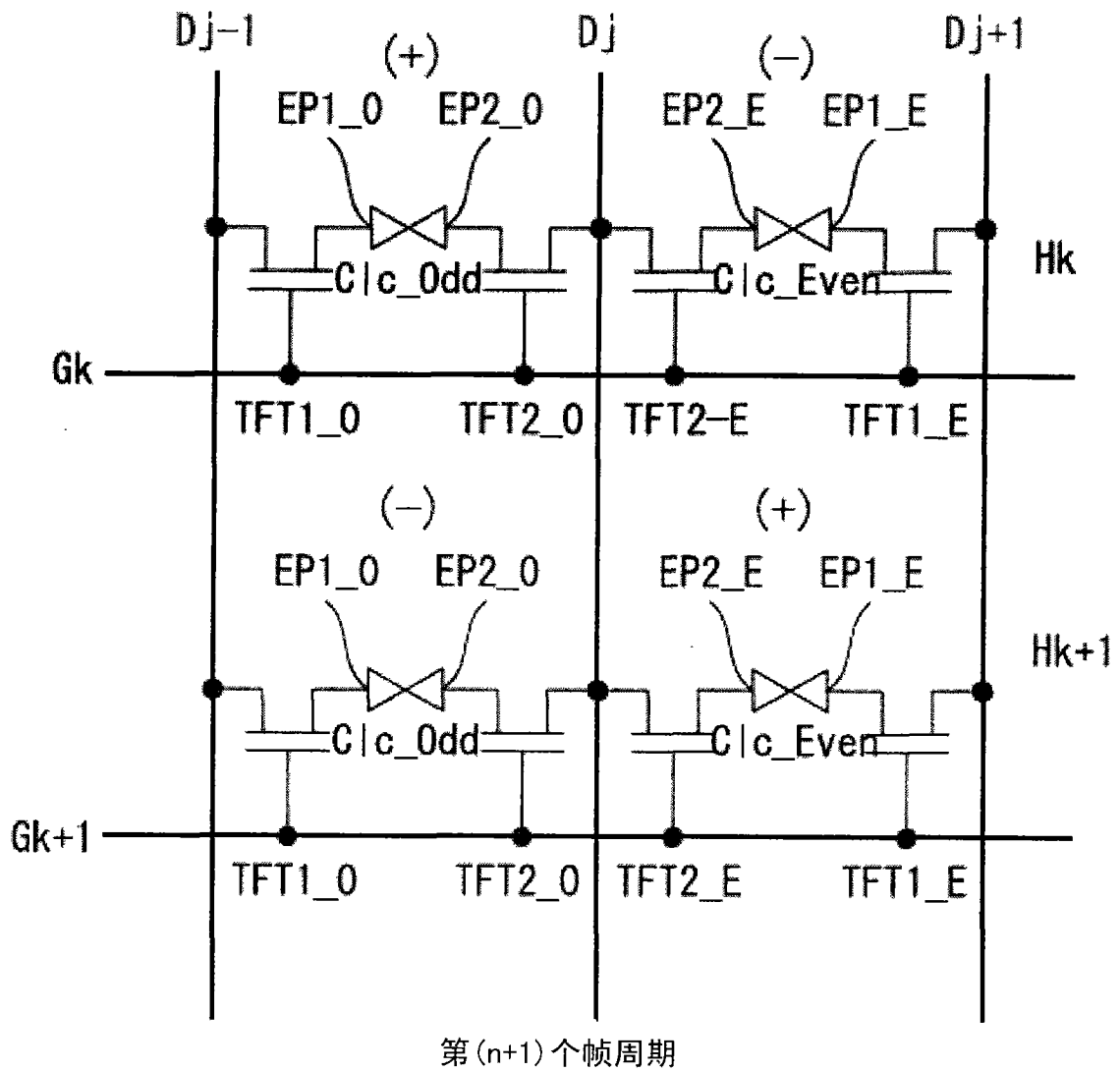


图 20B

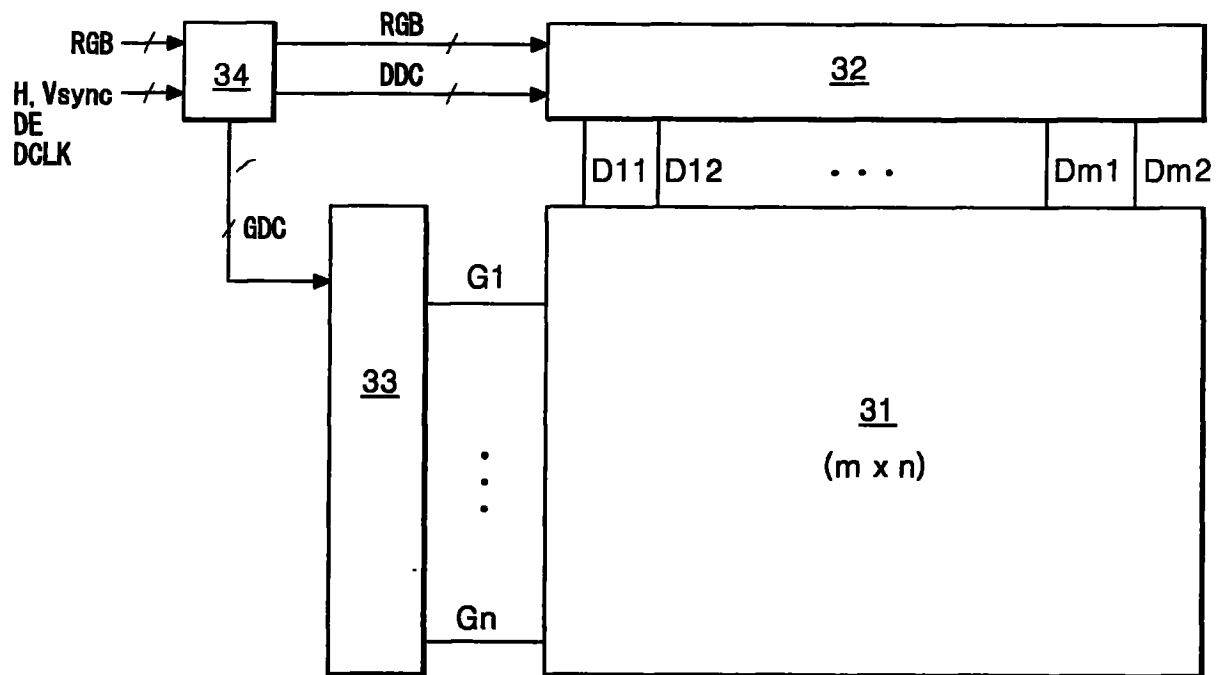


图 21

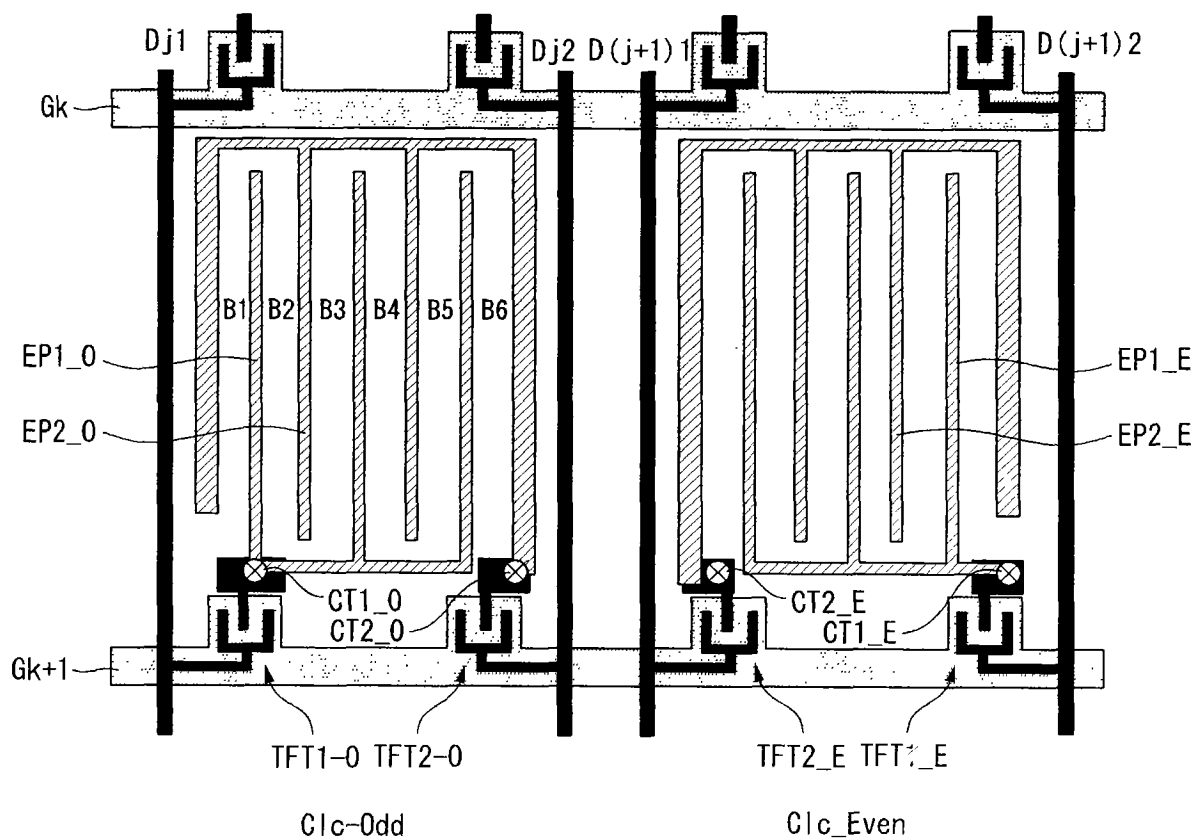


图 22

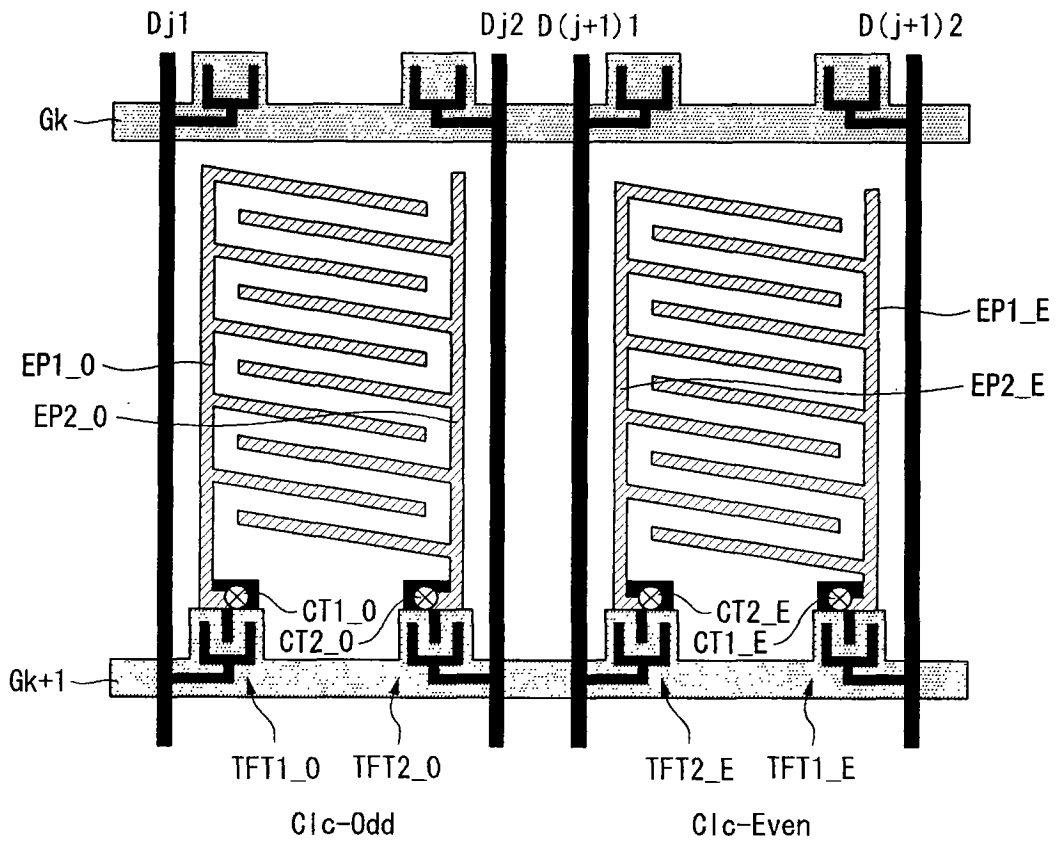


图 23

专利名称(译)	水平电场液晶显示器		
公开(公告)号	CN101726893A	公开(公告)日	2010-06-09
申请号	CN200910150474.3	申请日	2009-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李树雄 郑英啟		
发明人	李树雄 郑英啟		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1368		
CPC分类号	G09G2370/047 G09G2300/0814 G09G2310/0262 G02F1/13624 G09G3/3614 G09G3/3651 G02F1/134363		
代理人(译)	徐金国 王金宝		
优先权	1020080106149 2008-10-28 KR		
其他公开文献	CN101726893B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种水平电场液晶显示器(LCD)。该水平电场LCD包括第一液晶元件，其被第一像素电极和第二像素电极之间的电压差驱动；第二液晶元件，其被第三像素电极和第四像素电极之间的电压差驱动；第一数据线，向其提供第一模拟数据电压；第二数据线，向其提供第二模拟数据电压和第四模拟数据电压；第三数据线，向其提供第三模拟数据电压；第一栅线，其接收第一扫描脉冲以选择第一液晶元件；第二栅线，其接收第二扫描脉冲以选择第二液晶元件；第一、第二、第三和第四薄膜晶体管。第二像素电极与第二栅线分隔开，第四像素电极与第一栅线分隔开。

