



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107452349 B

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201710698828.2

审查员 张利

(22)申请日 2017.08.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107452349 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(73)专利权人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 吕晶 陈龙 蒋旭 赵哲

苏日嘎拉图 王金烨

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司

公司 31264

代理人 杨波

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

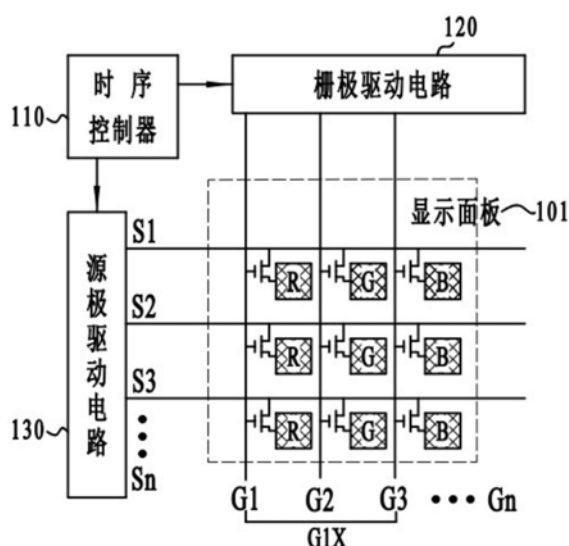
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种驱动电路及液晶显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种驱动电路及液晶显示装置,其驱动电路设有时序控制器、栅极驱动电路和源极驱动电路;开启省电显示模式时,同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元输出的栅极驱动信号相同,且源极驱动电路输出的源极驱动信号切换的次数是彩色模式时的 $\frac{1}{m}$ 分之一,这样改变了栅极驱动电路与源极驱动电路的输出信号,从而可有效地节省耗电,还可实现显示画面从彩色模式到黑白模式的切换。



1. 一种驱动电路,用以驱动显示面板,其特征在于,所述驱动电路包括时序控制器、栅极驱动电路和源极驱动电路;

所述时序控制器,用于输出栅极时序信号至所述栅极驱动电路,并输出源极时序信号至所述源极驱动电路;

所述栅极驱动电路包括依次排列的多个子栅极驱动电路,每个子栅极驱动电路包括m个栅极驱动单元,每级栅极驱动单元用于根据所述栅极时序信号输出本级栅极驱动信号至对应的子像素;

所述源极驱动电路用于根据所述时序控制器输入的所述源极时序信号生成源极驱动信号;

其中,省电显示模式时,同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元输出的栅极驱动信号相同,且源极驱动电路输出的源极驱动信号切换的次数是彩色模式时的 $\frac{1}{m}$ 分之一,其中,m等于3或4。

2. 如权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,在省电显示模式时,所述子栅极驱动电路输出的栅极驱动信号的频率与彩色模式时频率相同,所述源极驱动电路输出的源极驱动信号的频率为彩色模式时频率的 $\frac{1}{m}$ 分之一。

3. 如权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,所述子栅极驱动电路对应的子像素包括红色的子像素、绿色的子像素和蓝色的子像素。

4. 如权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,所述子栅极驱动电路对应的子像素包括红色的子像素、绿色的子像素、蓝色的子像素和白色的子像素。

5. 如权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,每个像素单元的所有子像素位于同一行,且每个像素单元的子像素的排列方式相同。

6. 如权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,所述时序控制器接收模式切换的指令,并根据所述模式切换的指令输出对应的栅极时序信号,所述指令由用户通过输入设备输入。

7. 如权利要求6所述的驱动电路,其特征在于,在省电显示模式时,所述时序控制器输出至同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元的栅极时序信号相同。

8. 如权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,所述栅极驱动单元包括:

第一开关元件,包括第一通路端、第二通路端和第一控制端,所述第一控制端接收第一脉冲信号,所述第一通路端接收参考高电压;

第二开关元件,包括第三通路端、第四通路端和第二控制端,所述第二控制端接收第二脉冲信号,所述第四通路端接收参考低电压;

第三开关元件,包括第五通路端、第六通路端和第三控制端,所述第五通路端连接第一栅极时序信号,所述第六通路端输出本级栅极驱动信号,所述第三控制端与所述第一开关元件的第二通路端及所述第二开关元件的第三通路端相连;

第四开关元件,包括第七通路端、第八通路端和第四控制端,所述第七通路端连接所述第三开关元件的第六通路端,所述第八通路端接收参考低电压,所述第四控制端连接第四栅极时序信号;

其中,除前三级栅极驱动单元外,所述第一脉冲信号为向上相差三级的栅极驱动单元输出的上三级栅极驱动信号;除后三级栅极驱动单元外,所述第二脉冲信号为向下相差三

级的栅极驱动单元输出的下三级栅极驱动信号。

9. 一种液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置包括如权利要求1-8中任一项所述的驱动电路及显示面板。

一种驱动电路及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种驱动电路及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,目前在平板显示领域占主导地位。随着液晶显示技术的发展进步,人们对液晶显示器的显示品质、外观设计、高解析度、低功耗等特征提出了更高的要求。

[0003] 图1是现有的液晶显示装置的部分等效电路结构示意图。液晶显示装置包括显示面板及驱动电路。显示面板包括多个像素单元,每个像素单元包括红色的子像素R、绿色的子像素G及蓝色的子像素B。液晶显示面板与驱动电路的基本工作原理为:栅极驱动电路通过与扫描线电性连接的上拉晶体管向扫描线送出栅极驱动信号 G_n (图1中仅仅示出 G_1 、 G_2 、 G_3),以依序将每一行的薄膜晶体管(TFT)打开,且通过源极驱动电路向数据线送出数据信号 D_n (图1中仅仅示出 D_1 、 D_2 、 D_3),从而同时将一整行的像素单元充电到各自所需的电压,以显示不同的灰阶。即首先由第一行的栅极驱动电路通过其上拉晶体管将第一行的薄膜晶体管打开,然后由源极驱动电路对第一行的子像素进行充电。第一行的像素单元充好电时,栅极驱动电路便将该行薄膜晶体管关闭,然后第二行的栅极驱动电路通过其上拉晶体管将第二行的薄膜晶体管打开,再由源极驱动电路对第二行的子像素进行充放电。如此依序下去,当充好了最后一行的像素单元,便又重新从第一行开始充电。

[0004] 当进行显示画面时,逐行进行扫描各个像素,每一行栅极驱动电路与每一列源极驱动电路输出信号频率相匹配。然而,此显示装置不论显示的是何种画面模式,其显示所用功耗始终不变,不能满足人们对液晶显示器的低功耗的要求。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明目的在于提供一种驱动电路及液晶显示装置,以解决对液晶显示器的低功耗的要求。

[0006] 具体地,本发明提供的驱动电路,用以驱动显示面板,包括时序控制器、栅极驱动电路和源极驱动电路;所述时序控制器,用于输出栅极时序信号至所述栅极驱动电路,并输出源极时序信号至源极驱动电路;所述栅极驱动电路包括依次排列的多个子栅极驱动电路,所述每个子栅极驱动电路包括 m 个栅极驱动单元,每级栅极驱动单元用于根据所述栅极时序信号输出本级栅极驱动信号至对应的子像素;所述源极驱动电路用于根据所述时序控制器输入的源极时序信号生成源极驱动信号;其中,省电显示模式时,同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元输出的栅极驱动信号相同,且源极驱动电路输出的源极驱动信号切换的次数是彩色模式的 m 分之一。

[0007] 在本发明的一个实施例中,每个子栅极驱动电路包括 m 个栅极驱动单元,其中, m 等于3或4。

[0008] 在本发明的一个实施例中,在省电显示模式时,所述子栅极驱动电路输出的栅极驱动信号的频率与彩色模式时频率相同,所述源极驱动电路输出的源极驱动信号的频率为彩色模式时频率的 m 分之一。

[0009] 在本发明的一个实施例中,所述子栅极驱动电路对应的子像素包括红色的子像素、绿色的子像素和蓝色的子像素。

[0010] 在本发明的一个实施例中,所述子栅极驱动电路对应的子像素包括红色的子像素、绿色的子像素、蓝色的子像素和白色的子像素。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述每个像素单元的所有子像素位于同一行,且每个像素单元的子像素的排列方式相同。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述时序控制器接收模式切换的指令,并根据所述模式切换的指令输出对应的栅极时序信号,所述指令由用户通过输入设备输入。

[0013] 在本发明的一个实施例中,省电显示模式时,所述时序控制器输出至同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元的栅极时序信号相同。

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述栅极驱动单元包括:第一开关元件,包括第一通路端、第二通路端和第一控制端,所述第一控制端接收第一脉冲信号,所述第一通路端接收参考高电压;第二开关元件,包括第三通路端、第四通路端和第二控制端,所述第二控制端接收第二脉冲信号,所述第四通路端接收参考高电压;第三开关元件,包括第五通路端、第六通路端和第三控制端,所述第五通路端连接第一栅极时序信号,所述第六通路端输出本级栅极驱动信号,所述第三控制端与所述第一开关元件的第二通路端及所述第二开关元件的第三通路端相连;第四开关元件,包括第七通路端、第八通路端和第四控制端,所述第七通路端连接所述第三开关元件的第六通路端,所述第八通路端接收参考低电压,所述第四控制端连接第四栅极时序信号;其中,除前三级栅极驱动单元外,所述第一脉冲信号为向上相差三级的栅极驱动单元输出的上三级栅极时序信号;除后三级栅极驱动单元外,所述第二脉冲信号为向下相差三级的栅极驱动单元输出的下三级栅极时序信号。

[0015] 本发明还提供一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括上述的驱动电路及显示面板。

[0016] 本发明的驱动电路及液晶显示装置在开启省电显示模式时,同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元输出的栅极驱动信号相同,且源极驱动电路输出的源极驱动信号切换的次数是彩色模式时的 m 分之一,这样改变了栅极驱动电路与源极驱动电路的输出信号,从而能有效地节省耗电,还可实现显示画面从彩色模式到黑白模式的切换。

附图说明

[0017] 图1为现有的液晶显示装置的部分等效电路结构示意图。

[0018] 图2为本发明第一实施例的驱动电路的结构示意图。

[0019] 图3为本发明第一实施例的栅极驱动单元的电路示意图。

[0020] 图4为本发明第一实施例的栅极驱动电路的结构示意图。

[0021] 图5为本发明第一实施例的时序控制器在彩色模式时输出的栅极时序信号的时序示意图。

[0022] 图6为本发明第一实施例的时序控制器在省电显示模式时输出的栅极时序信号的

时序示意图。

[0023] 图7为本发明第一实施例的驱动电路在彩色模式时输出的栅极驱动信号与源极驱动信号的时序示意图。

[0024] 图8为本发明第一实施例的驱动电路在省电显示模式时输出的栅极驱动信号与源极驱动信号的时序示意图。

[0025] 图9为本发明第二实施例的驱动电路的结构示意图。

[0026] 图10为本发明第二实施例的栅极驱动单元的电路示意图。

[0027] 图11为本发明第二实施例的时序控制器在彩色模式时输出的栅极时序信号的时序示意图。

[0028] 图12为本发明第二实施例的时序控制器在省电显示模式时输出的栅极时序信号的时序示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合具体实施方式并对照附图对本发明做进一步详细说明。

[0030] 第一实施例

[0031] 如图2所示,为本发明第一实施例的驱动电路的结构示意图。如图2所示,本发明提供的驱动电路,用以驱动显示面板101。驱动电路包括时序控制器110、栅极驱动电路120和源极驱动电路130。

[0032] 其中,时序控制器110用于输出栅极时序信号至栅极驱动电路120,并输出源极时序信号至源极驱动电路130。

[0033] 栅极驱动电路120包括依次排列的多个子栅极驱动电路,每个子栅极驱动电路包括 m 个栅极驱动单元,具体地, m 可等于3或4,本实施例中 m 等于3,每级栅极驱动单元用于根据栅极时序信号输出本级栅极驱动信号 G_n (n 等于1,2,3…… N)至对应的子像素,其中, N 为大于或等于 m 的整数。

[0034] 源极驱动电路130用于根据时序控制器110输入的源极时序信号生成源极驱动信号 S_n (图2中仅仅示出 S_1 、 S_2 、 S_3)。

[0035] 在彩色模式时,驱动电路逐行扫描各个像素,每级栅极驱动单元输出本级栅极驱动信号 G_n 与每一行数据线输出的源极驱动信号 S_n 的频率相匹配,源极驱动电路130每次只对某一行的子像素进行充电。

[0036] 在省电显示模式时,同一子栅极驱动电路中的每级栅极驱动单元输出的栅极驱动信号相同,如图2中第一子栅极驱动电路 $G1X$ 中的每级栅极驱动单元输出的栅极驱动信号 G_1 , G_2 , G_3 相同。而且,源极驱动电路130输出的源极驱动信号 S_n 切换的次数是彩色模式时的 m 分之一。此时,栅极驱动电路120不是逐行进行扫描各个子像素,而是 m 行同时进行扫描,所以,源极驱动电路130输出的源极驱动信号 S_n 每次对这 m 行子像素进行充电,故源极驱动信号 S_n 切换的次数为彩色模式时的 m 分之一,这样源极驱动信号 S_n 的刷新频率降低了,从而降低了系统的功耗。

[0037] 在本实施例中,在省电显示模式时,栅极驱动电路120输出的栅极驱动信号 G_n 的频率与彩色模式时的频率相同,源极驱动电路130输出的源极驱动信号 S_n 的频率为彩色模式时频率的三分之一,从而达到了省电效果。此外,同一子栅极驱动电路的每个栅极驱动单元

都输出高电平的栅极驱动信号至对应的像素单元,使得三行扫描线上的子像素同时通过源极驱动信号 S_n 进行充电,且控制源极驱动电路130输出相应的源极驱动信号 S_n ,从而达到了从彩色模式到黑白模式的切换。

[0038] 优选的,本例子栅极驱动电路对应的子像素为红色的子像素R、绿色的子像素G和蓝色的子像素B。此三种子像素发出的光线颜色是光的三原色,光线混合后可以呈现不同的颜色。从而,省电显示模式时,源极驱动电路130输出特定的源极驱动信号 S_n ,驱动电路可以驱动显示面板101实现彩色模式与黑白模式的切换。

[0039] 较优地,每个像素单元的所有子像素位于同一行,且每个像素单元的子像素的排列方式相同,具体本实施例中,像素单元的红色的子像素R、绿色的子像素G和蓝色的子像素B位于同一行,且每个像素单元的子像素的排列方式相同,如图2所示,每个像素单元的子像素均红色的子像素R、绿色的子像素G和蓝色的子像素B依次排列。

[0040] 较优地,时序控制器110接收模式切换的指令,并根据模式切换的指令输出对应的栅极时序信号。指令可以但不限于由用户通过输入设备输入。

[0041] 在本实施例中,省电显示模式时,时序控制器110提供给同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元的栅极时序信号相同,且均是彩色模式时的提供给此子栅极驱动电路中的第一个栅极驱动单元的栅极时序信号。例如第一子栅极驱动电路G1X中的每级栅极驱动单元输出的栅极驱动信号 G_1, G_2, G_3 相同,且栅极驱动信号 G_1, G_2, G_3 均是彩色模式时的提供给此第一子栅极驱动电路G1X中的第一个栅极驱动单元的栅极时序信号。

[0042] 图3为本发明第一实施例的栅极驱动单元的电路示意图。每级栅极驱动单元包括第一开关元件T1、第二开关元件T2、第三开关元件T3及第四开关元件T4。

[0043] 图3中是以本发明第一实施例的第一级栅极驱动单元为例。第一开关元件T1包括第一通路端、第二通路端和第一控制端,第一控制端接收第一脉冲信号,第一通路端接收参考高电压VDD。第二开关元件T2包括第三通路端、第四通路端和第二控制端,第二控制端接收第二脉冲信号,第四通路端接收参考低电压VSS。第三开关元件T3包括第五通路端、第六通路端和第三控制端,第五通路端连接第一栅极时序信号CLK1,所述第六通路端输出本级栅极驱动信号 G_n ,第三控制端与第一开关元件T1的第二通路端及第二开关元件T2的第三通路端相连。第四开关元件T4,包括第七通路端、第八通路端和第四控制端,第七通路端连接第三开关元件T3的第六通路端,第八通路端接收参考低电压VGL,第四控制端连接第四栅极时序信号CLK4。其中,除前三级栅极驱动单元外,第一脉冲信号为向上相差三级的栅极驱动单元输出的上三级栅极时序信号 G_{n-3} ;除后三级栅极驱动单元外,第二脉冲信号为向下相差三级的栅极驱动单元输出的下三级栅极时序信号 G_{n+3} 。其中,由于前三级栅极驱动单元没有向上相差三级的栅极驱动单元,后三级栅极驱动单元没有向下相差三级的栅极驱动单元,所以前三级栅极驱动单元接收的第一脉冲信号,后三级栅极驱动单元接收的第二脉冲信号均要由外部信号电路提供。

[0044] 在本发明第一实施方式中,每级栅极驱动单元还包括稳定单元,用于在栅极驱动信号 G_n 处于低电压时,使栅极驱动信号 G_n 维持在参考低电压VGL。

[0045] 图4为本发明第一实施例的栅极驱动电路的结构示意图。图4仅画出了前六级的栅极驱动单元的电路连接,以此举例说明栅极驱动电路的电路连接。由图4可看出,每一级栅极驱动单元包括五个输入端,及一个输出端。其中,第i级栅极驱动单元的五个输入端分别

接收参考高电压VDD、栅极时序信号CLK_i、栅极时序信号CLK_(i+3)、参考低电压VSS及参考低电压VGL,输出端用于输出本级栅极驱动信号G_n。如图4,第一级栅极驱动单元用于接收第一栅极时序信号CLK1和第四栅极时序信号CLK4,并输出第一级栅极驱动信号G1。第二级栅极驱动单元输出第二级栅极驱动信号G2,接收第二栅极时序信号CLK2和第五栅极时序信号CLK5。并且以9个栅极时序信号为一个重复循环,可推出即第七级栅极驱动单元接收第七栅极时序信号CLK7和第一栅极时序信号CLK1,并以此可类推每一级栅极驱动单位的连接。

[0046] 并且,除前三级栅极驱动单元外,栅极驱动单元接收的第一脉冲信号为向上相差三级的栅极驱动单元输出的上三级栅极时序信号G_{n-3},如图4中,第四级栅极驱动单元接收上三级栅极时序信号G1,第五级栅极驱动单元接收上三级栅极时序信号G2;除后三级栅极驱动单元外,第二脉冲信号为向下相差三级的栅极驱动单元输出的下三级栅极时序信号G_{n+3},如图4中,第一级栅极驱动单元接收上三级栅极时序信号G4,第二级栅极驱动单元接收上三级栅极时序信号G5等。其中,由于前三级栅极驱动单元没有向上相差三级的栅极驱动单元,后三级栅极驱动单元没有向下相差三级的栅极驱动单元,所以前三级栅极驱动单元接收的第一脉冲信号,后三级栅极驱动单元接收的第二脉冲信号均要由外部信号电路提供,如图4中,第一栅极驱动单元接收外部信号STV1,第二栅极驱动单元接收外部信号STV2,第三栅极驱动单元接收外部信号STV3。

[0047] 图5为本发明第一实施例的时序控制器在彩色模式时输出的栅极时序信号的时序示意图。如图5所示,在彩色模式时第一栅极时序信号至第九栅极时序信号CLK1~CLK9依次从低电平转为高电平,第一栅极时序信号至第九栅极时序信号CLK1~CLK9的周期相同,且第一栅极时序信号至第九栅极时序信号CLK1~CLK9由低电平转为高电平的间隔时间为九分之一一个周期。

[0048] 图6为本发明第一实施例的时序控制器在省电显示模式时输出的栅极时序信号的时序示意图。其中,第一栅极时序信号CLK1、第二栅极时序信号CLK2、第三栅极时序信号CLK3的信号相同,第四栅极时序信号CLK4、第五栅极时序信号CLK5、第六栅极时序信号CLK6的信号相同,第七栅极时序信号CLK7、第八栅极时序信号CLK8、第九栅极时序信号CLK9的信号相同。第一栅极时序信号CLK1、第四栅极时序信号CLK4、第七栅极时序信号CLK7依次从低电平转为高电平,且由低电平转为高电平的间隔时间为三分之一一个周期,每一周期中高电平维持时间为三分之一一个周期。

[0049] 其中,在省电显示模式时,每一级栅极驱动单元的工作过程可分为预充电阶段、上拉阶段、下拉阶段、稳定阶段4个阶段:

[0050] 预充电阶段即第一阶段:第一开关元件T1的第一控制端接收的向上相差三级的栅极驱动单元输出的向上相差三级的栅极驱动信号G_{n-3}为高电平,第一开关元件T1导通,节点Q处的电压通过导通的第一开关元件T1被拉高,节点Q处的电压通过导通的第一开关元件T1被参考高电压VDD预充电,第三开关元件T3导通;

[0051] 上拉阶段即第二阶段:当第一栅极时序信号CLK1由低电平变为高电平时,由于在预充电阶段节点Q已经被预充电,因此,第三开关元件T3导通,使得本级栅极驱动信号G_n通过导通的第三开关元件T3被第一栅极时序信号CLK1拉高;

[0052] 下拉阶段即第三阶段:第一栅极时序信号CLK1由高电平变为低电平,由于在上拉阶段节点Q处电压为高电平,第三开关元件T3导通,本级栅极驱动信号G_n通过导通的第三开

关元件T3被拉低,同时,当第四栅极信号CLK4由低电平变为高电平时,本级栅极驱动信号Gn通过导通的第四开关元件T4被拉低至参考低电压VGL;

[0053] 此外,由于向下相差三级的栅极驱动信号Gn+3由低电平变为高电平,第二开关元件T2导通,因此节点Q通过导通的第二开关元件T2被拉低,第三开关元件T3关闭;

[0054] 稳定阶段即第四阶段:由于在下拉阶段,节点Q处的电压被拉低,因此,第三开关元件T3关闭,避免了第一栅极时序信号CLK1对本级栅极驱动信号Gn的影响。

[0055] 以上,仅是本发明的较佳实施例而已,在省电模式时,并不限定同一子栅极驱动电路中的各个栅极驱动单元的接收的栅极时序信号必须相同,若同一子栅极驱动电路中的栅极驱动单元的具体电路不同,各个栅极驱动单元的接收的栅极时序信号也可能不同,只要满足同一子栅极驱动电路输出的栅极驱动信号相同即为本发明技术方案的范畴。

[0056] 图7为本发明彩色模式时的栅极驱动信号与源极驱动信号的对应关系图。从图7可以看出,上述实施例的各级栅极驱动信号Gn(例如G1、G2、G3等)依次从低电平转为高电平,且各级由低电平转为高电平的间隔时间为T,此外源极驱动电路输出的一数据线对应的源极驱动信号Sn每隔T时间切换一次。

[0057] 图8为本发明省电显示模式时的栅极驱动信号与源极驱动信号的对应关系图。可以看出,上述实施例的栅极驱动信号,同一子栅极驱动电路的栅极驱动单元输出的栅极驱动信号相同,如第一栅极驱动信号G1、第二栅极驱动信号G2、第三栅极驱动信号G3相等,第四栅极驱动信号G4、第五栅极驱动信号G5、第六栅极驱动信号G6相等,依次类推。且按栅极驱动单元所属为同一子栅极驱动电路为一组,栅极驱动单元输出的栅极驱动信号按组依次从低电平转为高电平,且各组由低电平转为高电平的间隔时间为3T,此外源极驱动电路输出的一数据线对应的源极驱动信号Sn每隔3T时间切换一次。即与彩色模式相比,源极驱动电路输出的源极驱动信号的频率变为原来的三分之一,从而达到降低系统功耗的目的。

[0058] 本具体实施方式中还包括一种液晶显示装置,液晶显示装置包括上述的驱动电路及显示面板。

[0059] 第二实施例

[0060] 如图9所示,为本发明第二实施例的驱动电路的结构示意图。如图9所示,本发明提供的驱动电路,用以驱动显示面板101。驱动电路包括时序控制器110、栅极驱动电路120和源极驱动电路130。

[0061] 其中,时序控制器110用于输出栅极时序信号至栅极驱动电路120,并输出源极时序信号至源极驱动电路130。

[0062] 栅极驱动电路120包括依次排列的多个子栅极驱动电路,每个子栅极驱动电路包括4(m等于4)个栅极驱动单元,每级栅极驱动单元用于根据栅极时序信号输出本级栅极驱动信号Gn(n等于1,2,3,...N)至对应的子像素,其中,N为大于或等于m的整数。源极驱动电路130用于根据时序控制器110输入的源极时序信号生成源极驱动信号Sn(图9中仅仅示出S1、S2、S3)。

[0063] 在彩色模式时,驱动电路逐行扫描各个像素,每级栅极驱动单元输出本级栅极驱动信号Gn与每一行数据线输出的源极驱动信号Sn的频率相匹配,源极驱动电路130每次只能对某一行的子像素进行充电。

[0064] 在本实施例中,在省电显示模式时,同一子栅极驱动电路中的每级栅极驱动单元

输出的栅极驱动信号相同,如图9中,第一子栅极驱动电路G1X中的每级栅极驱动单元输出的栅极驱动信号G1,G2,G3,G4相同。而且,源极驱动电路130输出的源极驱动信号Sn切换的次数是彩色模式时的四分之一。此时,栅极驱动电路120不是逐行进行扫描各个子像素,而是四行同时进行扫描,所以,源极驱动电路130输出的源极驱动信号Sn每次对这四行子像素进行充电。栅极驱动电路120输出的栅极驱动信号Gn的频率与彩色模式时的频率相同,源极驱动电路130输出的源极驱动信号Sn的频率为彩色模式时频率的四分之一,这样源极驱动信号Sn的刷新频率降低了,从而降低了系统的功耗,达到了省电效果。此外,同一子栅极驱动电路的每个栅极驱动单元都输出高电平的栅极驱动信号至对应的子像素,使得四行扫描线上的子像素同时通过源极驱动信号Sn进行充电,且控制源极驱动电路130输出相应的源极驱动信号Sn,从而达到了从彩色模式到黑白模式的切换。

[0065] 优选的,本具体实施方式中的像素的子像素为红色的子像素R、绿色的子像素G、蓝色的子像素B和白色的子像素W。前三种子像素发出的光线颜色是光的三原色,光线混合可以呈现不同的颜色,且白色的子像素有调节亮度的作用。从而,省电显示模式时,源极驱动电路输出特定源极驱动信号,电路可以实现彩色模式与黑白模式的切换。

[0066] 较优地,每个像素单元的所有子像素位于同一行,且每个像素单元的子像素的排列方式相同,具体本实施例中,像素单元的红色的子像素R、绿色的子像素G、蓝色的子像素B和白色的子像素W位于同一行,且每个像素单元的子像素的排列方式相同,如图9所示,每个像素单元的子像素均红色的子像素R、绿色的子像素G、蓝色的子像素B和白色的子像素W依次排列。

[0067] 较优地,时序控制器110接收模式切换的指令,并根据模式切换的指令输出对应的栅极时序信号。指令可以但不限于由用户通过输入设备输入。

[0068] 在本实施例中,省电显示模式时,时序控制器110提供给同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元的栅极时序信号相同,且均是彩色模式时的提供给此子栅极驱动电路中的第一个栅极驱动单元的栅极时序信号。例如如图9中,第一子栅极驱动电路G1X中的每级栅极驱动单元输出的栅极驱动信号G1,G2,G3,G4相同,且栅极驱动信号G1,G2,G3,G4均是彩色模式时的提供给此第一子栅极驱动电路G1X中的第一个栅极驱动单元的栅极时序信号。

[0069] 图10为本发明第二实施例的栅极驱动单元的电路示意图。图10中是以的本发明第二实施例的第一级栅极驱动单元为例。每级栅极驱动单元包括第一开关元件T1、第二开关元件T2、第三开关元件T3及第四开关元件T4。

[0070] 其中,第一开关元件T1包括第一通路端、第二通路端和第一控制端,第一控制端接收第一脉冲信号,第一通路端接收参考高电压VDD。第二开关元件T2包括第三通路端、第四通路端和第二控制端,第二控制端接收第二脉冲信号,第四通路端接收参考低电压VSS。第三开关元件T3包括第五通路端、第六通路端和第三控制端,第五通路端连接第一栅极时序信号CLK1,所述第六通路端输出本级栅极驱动信号Gn,第三控制端与第一开关元件T1的第二通路端及第二开关元件T2的第三通路端相连。第四开关元件T4,包括第七通路端、第八通路端和第四控制端,第七通路端连接第三开关元件T3的第六通路端,第八通路端接收参考低电压VGL,第四控制端连接第四栅极时序信号CLK4。其中,除前四级栅极驱动单元外,第一脉冲信号为向上相差四级的栅极驱动单元输出的上四级栅极时序信号Gn-4;除后四级栅极驱动单元外,第二脉冲信号为向下相差四级的栅极驱动单元输出的下四级栅极时序信号Gn

+4。其中,由于前四级栅极驱动单元没有向上相差四级的栅极驱动单元,后四级栅极驱动单元没有向下相差四级的栅极驱动单元,所以前四级栅极驱动单元接收的第一脉冲信号,后四级栅极驱动单元接收的第二脉冲信号均要由外部信号电路提供。

[0071] 在本发明第二实施方式中,每级栅极驱动单元还包括稳定单元,用于在栅极驱动信号 G_n 处于低电压时,使栅极驱动信号 G_n 维持在参考低电压VGL。

[0072] 图11为本发明第二实施例的时序控制器在彩色模式时输出的栅极时序信号的时序示意图。如图11所示,在彩色模式时第一栅极时序信号至第十二栅极时序信号CLK1~CLK12依次从低电平转为高电平,第一栅极时序信号至第十二栅极时序信号CLK1~CLK12的周期相同,且第一栅极时序信号至第十二栅极时序信号CLK1~CLK12由低电平转为高电平的间隔时间为十二分之一的一个周期。

[0073] 图12为本发明第二实施例的时序控制器在省电显示模式时输出的栅极时序信号的时序示意图。其中,第一栅极时序信号CLK1、第二栅极时序信号CLK2、第三栅极时序信号CLK3、第四栅极时序信号CLK4的信号相同,第五栅极时序信号CLK5、第六栅极时序信号CLK6、第七栅极时序信号CLK7、第八栅极时序信号CLK8的信号相同,第九栅极时序信号CLK9、第十栅极时序信号CLK10、第十一栅极时序信号CLK11、第十二栅极时序信号CLK12的信号相同。第一栅极时序信号CLK1、第五栅极时序信号CLK5、第九栅极时序信号CLK9依次从低电平转为高电平,且由低电平转为高电平的间隔时间为三分之一一个周期,每一周期中高电平维持时间为三分之一一个周期。

[0074] 其中,在省电显示模式时,每一级栅极驱动单元的工作过程可分为预充电阶段、上拉阶段、下拉阶段、稳定阶段4个阶段:

[0075] 预充电阶段即第一阶段:第一开关元件T1的第一控制端接收的向上相差四级的栅极驱动单元输出的向上相差四级的栅极驱动信号 G_{n-4} 为高电平,第一开关元件T1导通,节点Q处的电压通过导通的第一开关元件T1被拉高,节点Q处的电压通过导通的第一开关元件T1被参考高电压VDD预充电,第三开关元件T3导通;

[0076] 上拉阶段即第二阶段:当第一栅极时序信号CLK1由低电平变为高电平时,由于在预充电阶段节点Q已经被预充电,因此,第三开关元件T3导通,使得本级栅极驱动信号 G_n 通过导通的第三开关元件T3被第一栅极时序信号CLK1拉高;

[0077] 下拉阶段即第三阶段:第一栅极时序信号CLK1由高电平变为低电平,由于在上拉阶段节点Q处电压为高电平,第三开关元件T3导通,本级栅极驱动信号 G_n 通过导通的第三开关元件T3被拉低,同时,当第四栅极信号CLK4由低电平变为高电平时,本级栅极驱动信号 G_n 通过导通的第四开关元件T4被拉低至参考低电压VGL;

[0078] 此外,由于向下相差四级的栅极驱动信号 G_{n+4} 由低电平变为高电平,第二开关元件T2导通,因此节点Q通过导通的第二开关元件T2被拉低,第三开关元件T3关闭;

[0079] 稳定阶段即第四阶段:由于在下拉阶段,节点Q处的电压被拉低,因此,第三开关元件T3关闭,避免了第一栅极时序信号CLK1对本级栅极驱动信号 G_n 的影响。

[0080] 以上,仅是本发明的较佳实施例而已,在省电模式时,并不限定同一子栅极驱动电路中的各个栅极驱动单元的接收的栅极时序信号必须相同,若同一子栅极驱动电路中的栅极驱动单元的具体电路不同,各个栅极驱动单元的接收的栅极时序信号也可能不同,只要满足同一子栅极驱动电路输出的栅极驱动信号相同即为本发明技术方案的范畴。

[0081] 本具体实施方式中还包括一种液晶显示装置,液晶显示装置包括上述的驱动电路及显示面板。

[0082] 本发明的驱动电路及液晶显示装置,设有时序控制器、栅极驱动电路和源极驱动电路;开启省电显示模式时,同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元输出的栅极驱动信号相同,且源极驱动电路输出的源极驱动信号切换的次数是彩色模式时的 $\frac{1}{m}$ 分之一,这样改变了栅极驱动电路与源极驱动电路的输出信号,从而可有效地节省耗电,还可实现显示画面从彩色模式到黑白模式的切换。

[0083] 以上,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离发明技术方案内容,依据发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

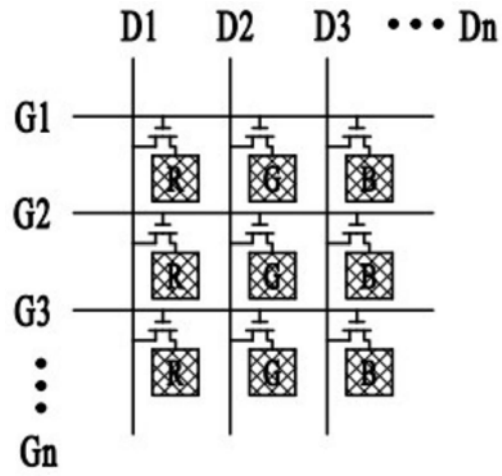


图1

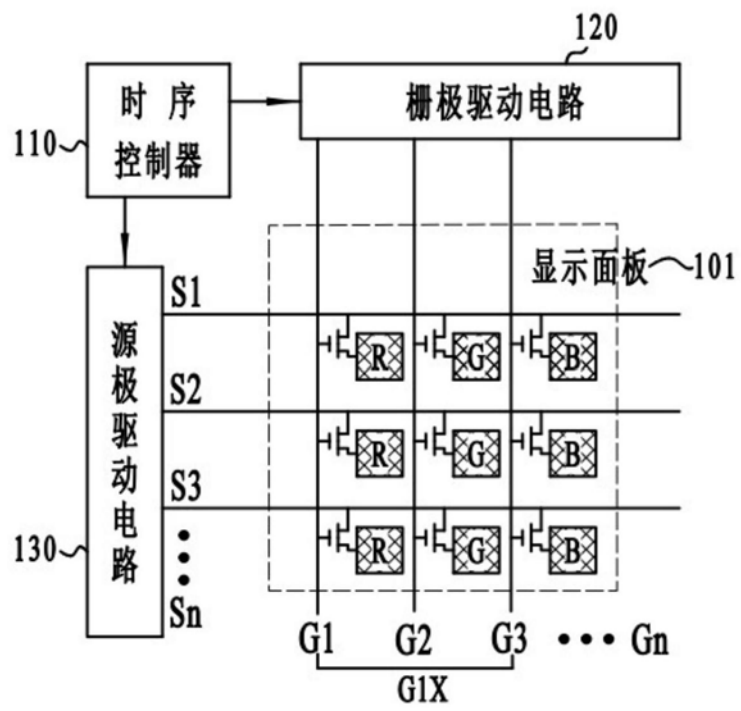


图2

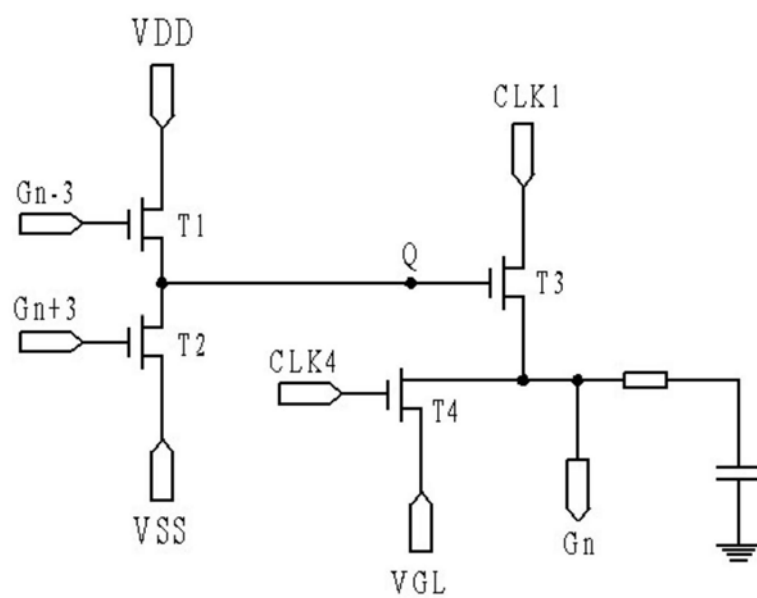


图3

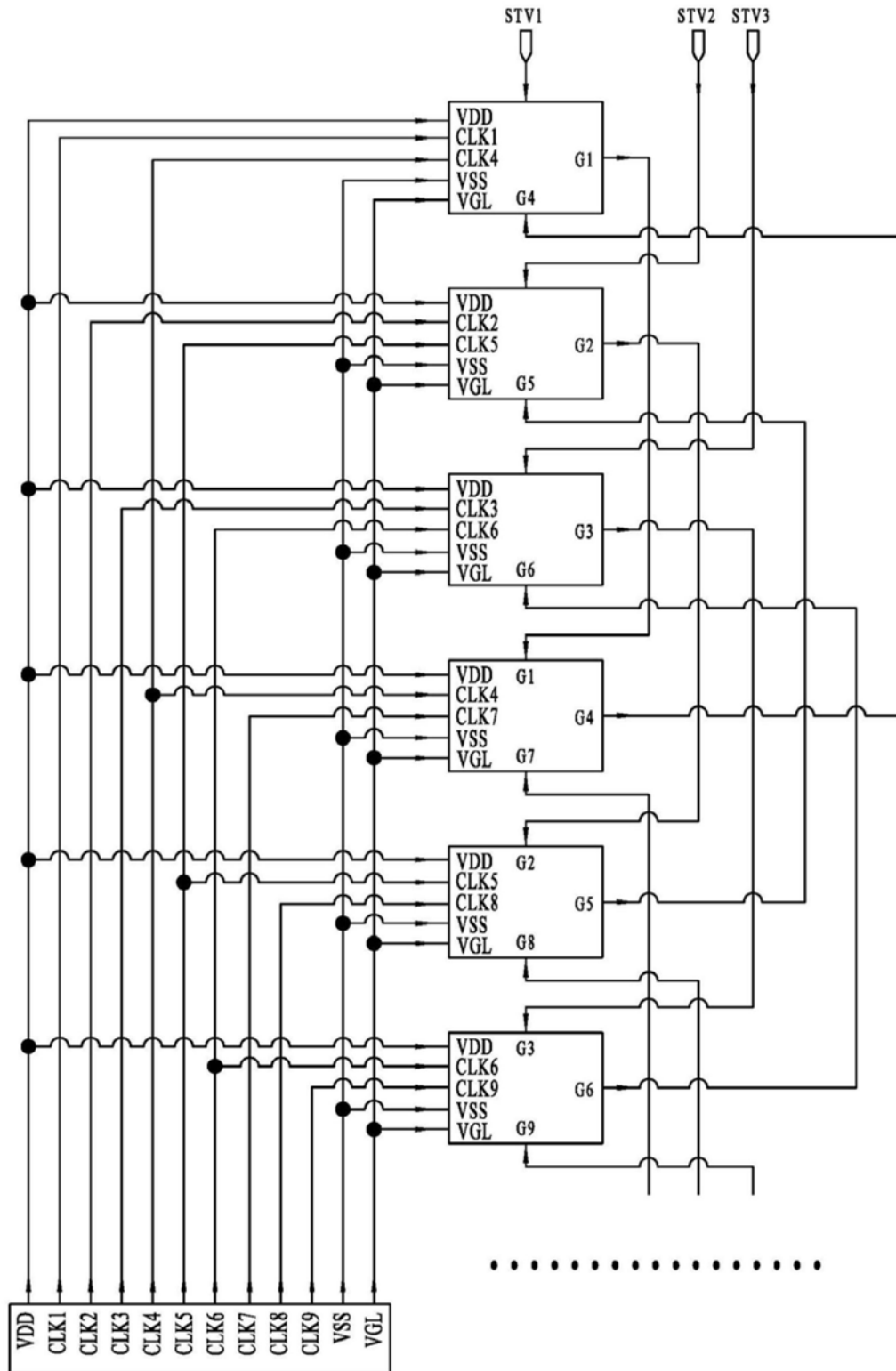


图4

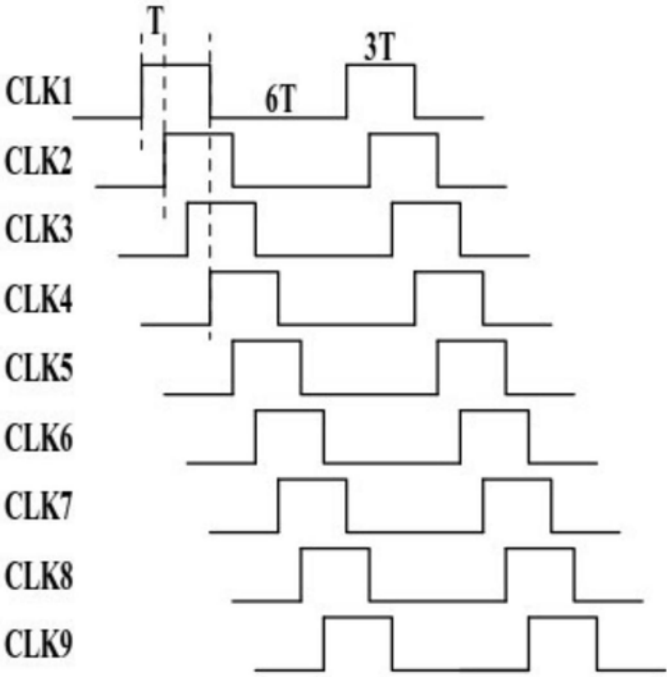


图5

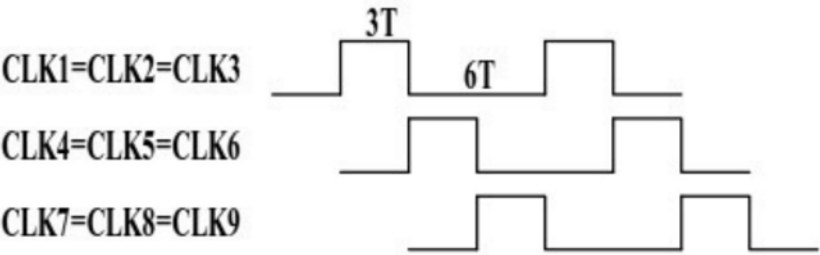


图6

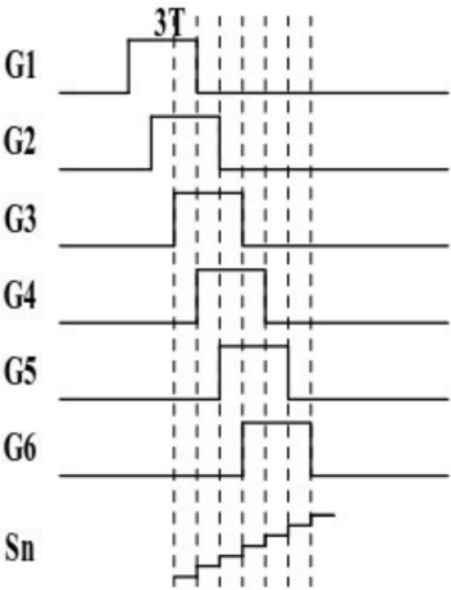


图7

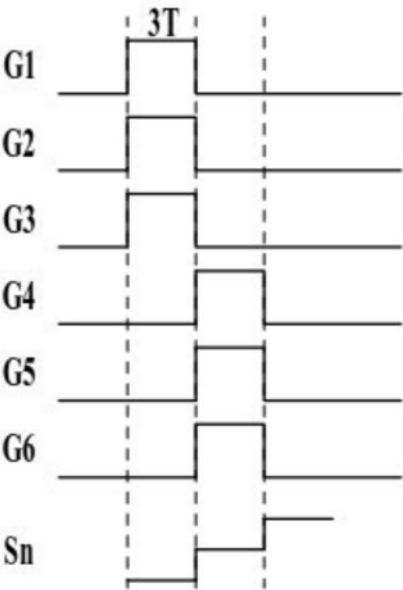


图8

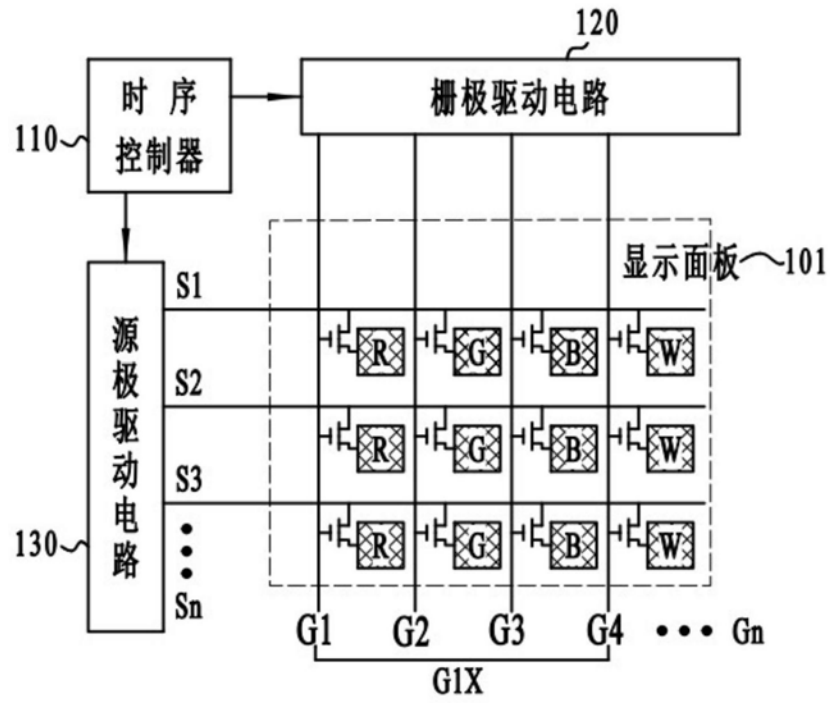


图9

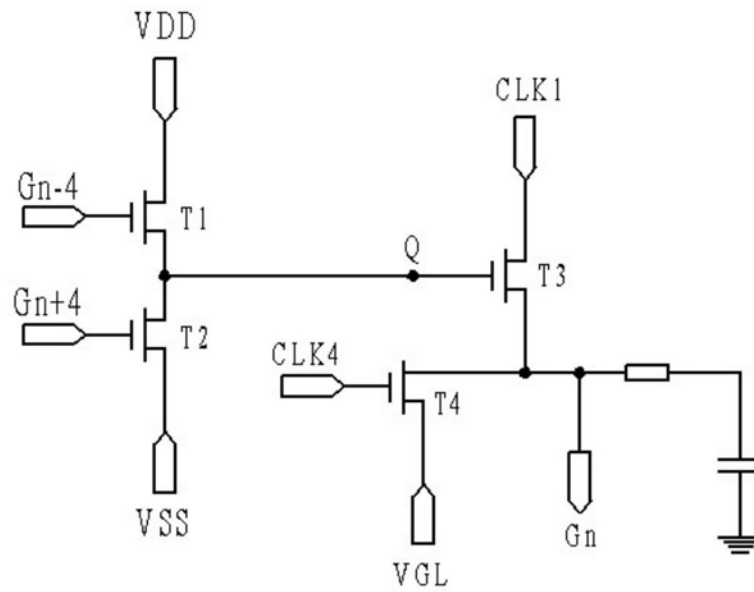


图10

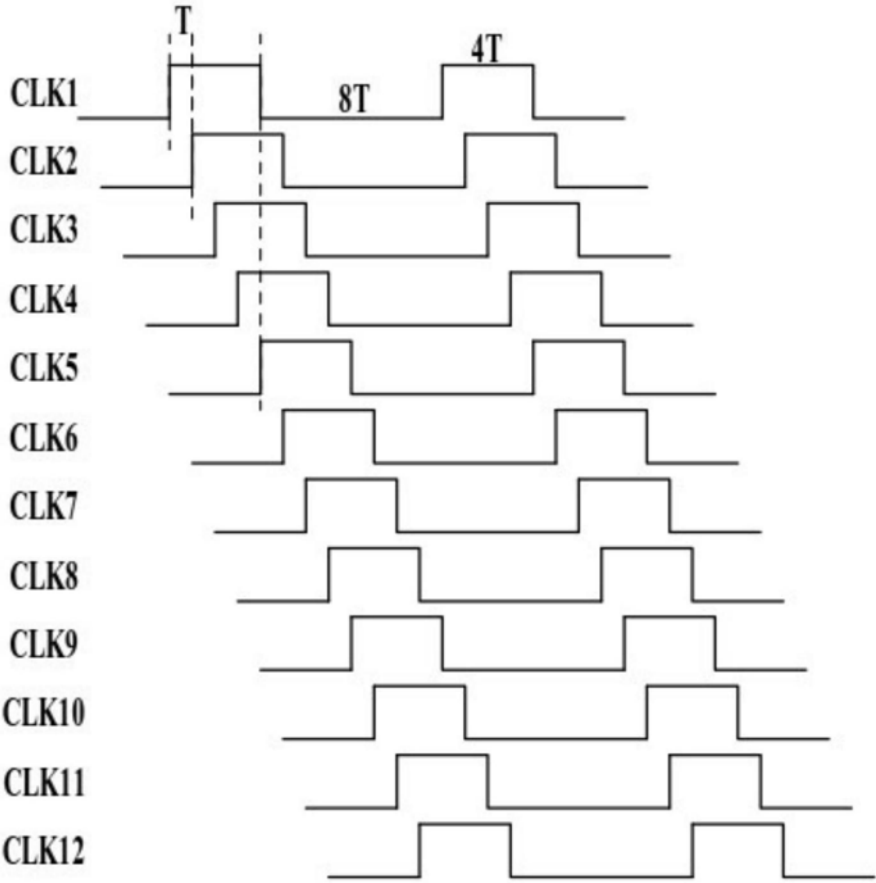


图11

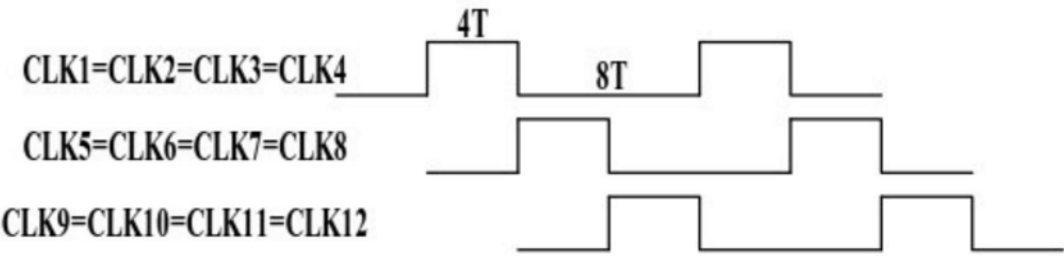


图12

专利名称(译)	一种驱动电路及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN107452349B	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN2017110698828.2	申请日	2017-08-15
[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		
[标]发明人	吕晶 陈龙 蒋旭 赵哲 苏日嘎拉图 王金烨		
发明人	吕晶 陈龙 蒋旭 赵哲 苏日嘎拉图 王金烨		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3674 G09G3/3685		
代理人(译)	杨波		
审查员(译)	张利		
其他公开文献	CN107452349A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种驱动电路及液晶显示装置，其驱动电路设有时序控制器、栅极驱动电路和源极驱动电路；开启省电显示模式时，同一子栅极驱动电路中的每个栅极驱动单元输出的栅极驱动信号相同，且源极驱动电路输出的源极驱动信号切换的次数是彩色模式时的m分之一，这样改变了栅极驱动电路与源极驱动电路的输出信号，从而可有效地节省耗电，还可实现显示画面从彩色模式到黑白模式的切换。

