



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106228942 A

(43)申请公布日 2016. 12. 14

(21)申请号 201610845841.1

(22)申请日 2016.09.23

(71)申请人 南京华东电子信息科技股份有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞仙林大学城天佑路7号

(72)发明人 戴超 王志军

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

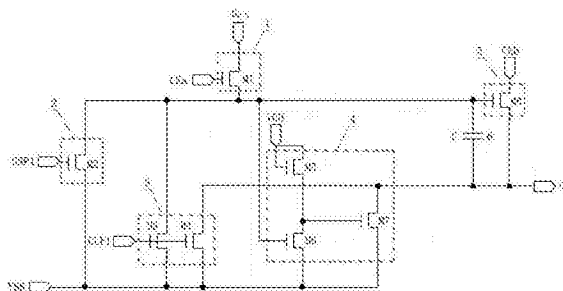
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

用于液晶显示器的栅极驱动电路

(57)摘要

本发明公开了一种用于液晶显示器的栅极驱动电路,包括预充模块、特殊维持模块、节点清空模块、栅极扫描信号的维持模块、栅极扫描信号的驱动模块和自举电容;预充模块连接前级的栅极扫描信号,预充模块分别连接特殊维持模块、节点清空模块、栅极扫描信号的维持模块和栅极扫描信号的驱动模块,栅极扫描信号的维持模块分别连接节点清空模块、栅极扫描信号的驱动模块和自举电容,特殊维持模块、节点清空模块和栅极扫描信号的维持模块均连接于恒压低电位,栅极扫描信号的维持模块和栅极扫描信号的驱动模块连接节点输出栅极扫描信号。



1. 一种用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:包括预充模块(1)、特殊维持模块(2)、节点清空模块(3)、栅极扫描信号的维持模块(4)、栅极扫描信号的驱动模块(5)和自举电容(6),其中,预充模块(1)连接前级的栅极扫描信号,预充模块(1)分别连接特殊维持模块(2)、节点清空模块(3)、栅极扫描信号的维持模块(4)和栅极扫描信号的驱动模块(5),栅极扫描信号的维持模块(4)分别连接节点清空模块(3)、栅极扫描信号的驱动模块(5)和自举电容(6),特殊维持模块(2)、节点清空模块(3)和栅极扫描信号的维持模块(4)均连接于一个恒压低电位;

预充模块(1)和栅极扫描信号的驱动模块(5)的连接节点为上拉控制节点,预充模块(1)由时钟信号控制,对栅极驱动电路进行预充,同时维持上拉控制节点的电位;特殊维持模块(2)连接启动信号,用于在每帧开始时维持上拉控制节点的电位;节点清空模块(3)由清空重置信号控制,用于清空电路中所有的连接节点;栅极扫描信号的维持模块(4)连接一个恒压高电位的维持信号,用于维持栅极扫描信号;栅极扫描信号的驱动模块(5)由时钟信号控制,用于驱动栅极扫描信号的输出;自举电容(6)用于抬升上拉控制节点的电位;栅极扫描信号的维持模块(4)和栅极扫描信号的驱动模块(5)连接节点输出栅极扫描信号。

2. 根据权利要求1所述的用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:所述预充模块(1)由第一薄膜晶体管(M1)构成,第一薄膜晶体管(M1)的源极连接前级的栅极扫描信号,第一薄膜晶体管(M1)的栅极连接时钟信号;特殊维持模块(2)由第二薄膜晶体管(M2)构成,第二薄膜晶体管(M2)的源极连接第一薄膜晶体管(M1)的漏极,第二薄膜晶体管(M2)的栅极连接启动信号;节点清空模块(3)包含第三薄膜晶体管(M3)和第四薄膜晶体管(M4),第三薄膜晶体管(M3)和第四薄膜晶体管(M4)的栅极连接清空重置信号,第三薄膜晶体管(M3)的源极连接第一薄膜晶体管(M1)的漏极;栅极扫描信号的维持模块(4)包含第五薄膜晶体管(M5)、第六薄膜晶体管(M6)和第七薄膜晶体管(M7),第五薄膜晶体管(M5)的栅极和源极连接维持信号,第六薄膜晶体管(M6)的源极连接第五薄膜晶体管(M5)的漏极,第六薄膜晶体管(M6)的栅极连接第一薄膜晶体管(M1)的漏极,第七薄膜晶体管(M7)的源极连接第四薄膜晶体管(M4)的源极,第七薄膜晶体管(M7)的栅极连接第六薄膜晶体管(M6)的源极;栅极扫描信号的驱动模块(5)由第八薄膜晶体管(M8)构成,第八薄膜晶体管(M8)的源极连接时钟信号,第八薄膜晶体管(M8)的栅极连接第一薄膜晶体管(M1)的漏极,第八薄膜晶体管(M8)的漏极连接第七薄膜晶体管(M7)的源极;自举电容(6)连接第八薄膜晶体管(M8)的栅极和漏极;第二薄膜晶体管(M2)、第三薄膜晶体管(M3)、第四薄膜晶体管(M4)、第六薄膜晶体管(M6)和第七薄膜晶体管(M7)的漏极都连接于恒压低电位;第八薄膜晶体管(M8)的漏极输出栅极扫描信号。

3. 根据权利要求2所述的用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:去掉特殊维持模块(2);增加下拉模块(7),用于下拉上拉控制节点,由第九薄膜晶体管(9)构成,第九薄膜晶体管(9)的源极连接第一薄膜晶体管(1)的漏极,第九薄膜晶体管(9)栅极连接后级的栅极扫描信号;栅极扫描信号的维持模块(4)中增加第十薄膜晶体管(10)和第十一薄膜晶体管(11),第十薄膜晶体管(10)的栅极连接第一薄膜晶体管(1)的栅极,第十薄膜晶体管(10)的源极连接第五薄膜晶体管(5)的漏极,第十一薄膜晶体管(11)的栅极连接第六薄膜晶体管(6)的源极,第十一薄膜晶体管(11)的源极连接第一薄膜晶体管(1)的漏极;第九薄膜晶体管(9)、第十薄膜晶体管(10)和第十一薄膜晶体管(11)的漏极连接所述恒压低电位;第一

薄膜晶体管(1)的栅极和源极连接前级的栅极扫描信号。

4.根据权利要求2所述的用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:去掉第三薄膜晶体管(M3),利用第二薄膜晶体管(M2)来实现第三薄膜晶体管(M3)的功能。

5.根据权利要求4所述的用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:去掉第四薄膜晶体管(M4),通过时钟信号的配置实现其在开关机时序中电位重置的功能。

6.根据权利要求3所述的用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:改变第十一薄膜晶体管(M11)的位置,栅极连接时钟信号,源极连接第一薄膜晶体管(M1)的漏极,漏极连接第八薄膜晶体管(M8)的漏极。

7.根据权利要求6所述的用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:去掉第十薄膜晶体管(M10)。

8.根据权利要求6所述的用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:改变第十薄膜晶体管(M10)的位置,第十薄膜晶体管(M10)的源极连接第十一薄膜晶体管(M11)的漏极,第十薄膜晶体管(M10)的栅极连接第六薄膜晶体管(M6)的漏极,第十薄膜晶体管(M10)的漏极连接所述恒压低电位。

9.根据权利要求6所述的用于液晶显示器的栅极驱动电路,其特征在于:改变第十薄膜晶体管(M10)的位置,第十薄膜晶体管(M10)的源极连接第十一薄膜晶体管(M11)的漏极,第十薄膜晶体管(M10)的栅极连接第六薄膜晶体管(M6)的漏极,第十薄膜晶体管(M10)的漏极连接第七薄膜晶体管(M7)的源极。

用于液晶显示器的栅极驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种栅极驱动电路,尤其涉及一种用于液晶显示器的栅极驱动电路。

背景技术

[0002] 现在窄边框、甚至无边框设计已成为手机的一大发展趋势,消费者追求越来越高的屏占比。手机面板的基本结构示意图如图1所示,数据信号源(Source)的驱动采用传统的COG(Chip on Glass)技术,就是将数据信号源的驱动器安装在液晶面板上;两侧的栅极驱动电路(Gate Driver Monolithic,GDM)采用新的整合技术,直接集成在液晶面板上。如图2所示,手机面板的栅极驱动电路一般采用单边驱动的交错式设计,一侧栅极驱动电路负责驱动奇数行,另一侧栅极驱动电路负责驱动偶数行。栅极驱动电路的复杂程度直接决定了面板左右边框的宽度。

[0003] 氧化物半导体薄膜晶体管(TFT)漏电流低、迁移率高,因此被广泛应用于栅极驱动电路中。目前常用的栅极驱动电路(GDM)采用的是13T1C的设计方案,如图3所示,由13颗薄膜晶体管(TFT)和1个自举电容组成,该电路的主要技术缺点有:采用的薄膜晶体管数量比较多,不利于实现窄边框设计,也会增加电路的功耗;正常显示扫描期间栅极扫描信号输出无法一直维持,存在较高的电路失效风险。

发明内容

[0004] 发明目的:针对以上问题,本发明提出一种薄膜晶体管数量更少、电路可靠性更高的用于液晶显示器的栅极驱动电路。

[0005] 技术方案:为实现本发明的目的,本发明所采用的技术方案是:一种用于液晶显示器的栅极驱动电路,包括预充模块、特殊维持模块、节点清空模块、栅极扫描信号的维持模块、栅极扫描信号的驱动模块和自举电容,其中,预充模块连接前级的栅极扫描信号,预充模块分别连接特殊维持模块、节点清空模块、栅极扫描信号的维持模块和栅极扫描信号的驱动模块,栅极扫描信号的维持模块分别连接节点清空模块、栅极扫描信号的驱动模块和自举电容,特殊维持模块、节点清空模块和栅极扫描信号的维持模块均连接于一个恒压低电位;

[0006] 预充模块和栅极扫描信号的驱动模块的连接节点为上拉控制节点,预充模块由时钟信号控制,对栅极驱动电路进行预充,同时维持上拉控制节点的电位;特殊维持模块连接启动信号,用于在每帧开始时维持上拉控制节点;节点清空模块由清空重置信号控制,用于清空电路中所有的连接节点;栅极扫描信号的维持模块连接一个恒压高电位的维持信号,用于维持栅极扫描信号;栅极扫描信号的驱动模块由时钟信号控制,用于驱动栅极扫描信号的输出;自举电容用于抬升上拉控制节点的电位;栅极扫描信号的维持模块和栅极扫描信号的驱动模块连接节点输出栅极扫描信号。

[0007] 栅极驱动电路的具体电路为:预充模块由第一薄膜晶体管构成,第一薄膜晶体管的源极连接前级的栅极扫描信号,第一薄膜晶体管的栅极连接时钟信号;特殊维持模块由

第二薄膜晶体管构成,第二薄膜晶体管的源极连接第一薄膜晶体管的漏极,第二薄膜晶体管的栅极连接启动信号;节点清空模块包含第三薄膜晶体管和第四薄膜晶体管,第三薄膜晶体管和第四薄膜晶体管的栅极连接清空重置信号,第三薄膜晶体管的源极连接第一薄膜晶体管的漏极;栅极扫描信号的维持模块包含第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管和第七薄膜晶体管,第五薄膜晶体管的栅极和源极连接维持信号,第六薄膜晶体管的源极连接第五薄膜晶体管的漏极,第六薄膜晶体管的栅极连接第一薄膜晶体管的漏极,第七薄膜晶体管的源极连接第四薄膜晶体管的源极,第七薄膜晶体管的栅极连接第六薄膜晶体管的源极;栅极扫描信号的驱动模块由第八薄膜晶体管构成,第八薄膜晶体管的源极连接时钟信号,第八薄膜晶体管的栅极连接第一薄膜晶体管的漏极,第八薄膜晶体管的漏极连接第七薄膜晶体管的源极;自举电容连接第八薄膜晶体管的栅极和漏极;第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第六薄膜晶体管和第七薄膜晶体管的漏极都连接于恒压低电位;第八薄膜晶体管的漏极输出栅极扫描信号。

[0008] 有益效果:本发明的栅极驱动电路将原来的预充模块改成由时钟信号控制,可以同时起到预充、维持和下拉清空的作用,以及进一步地利用时钟信号和启动信号来实现节点清空重置的功能,设计更简单,可以实现显示屏更窄边框的设计,也可以减少电路功耗;在设计上引入一个恒压高电位的维持信号,使得电路内部节点在非工作状态一直处于很好的维持状态,提高电路的可靠性。

附图说明

- [0009] 图1是手机面板的基本结构示意图;
- [0010] 图2是栅极驱动电路交错式设计的示意图;
- [0011] 图3是13T1C电路图;
- [0012] 图4是8T1C电路图;
- [0013] 图5是8T1C电路驱动信号和关键节点的波形示意图;
- [0014] 图6是10T1C电路图;
- [0015] 图7是10T1C电路驱动信号和关键节点的波形示意图;
- [0016] 图8是7T1C电路图;
- [0017] 图9是6T1C电路图;
- [0018] 图10是10T1C电路图的替代方案一;
- [0019] 图11是9T1C电路图;
- [0020] 图12是10T1C电路图的替代方案二;
- [0021] 图13是10T1C电路图的替代方案三。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明的技术方案作进一步的说明。

[0023] 以奇数行的任一级栅极驱动电路为例对本发明进行说明。如图4所示,本发明的栅极驱动电路包括预充模块1、特殊维持模块2、节点清空模块3、栅极扫描信号的维持模块4、栅极扫描信号的驱动模块5和自举电容6。预充模块1和极扫描信号的驱动模块5的连接节点为上拉控制节点netAn。

[0024] 栅极驱动电路的具体电路为:预充模块1,由第一薄膜晶体管M1构成,第一薄膜晶体管M1的源极连接前级的栅极扫描信号 G_{n-2} ,第一薄膜晶体管M1的栅极连接时钟信号CKa,对栅极驱动电路进行预充,同时维持上拉控制节点netAn的电位,也可以对上拉控制节点netAn进行下拉清空;奇数行的第一级的GDM电路中第一薄膜晶体管M1的源极连接启动信号GSP1;

[0025] 特殊维持模块2由第二薄膜晶体管M2构成,第二薄膜晶体管M2的源极连接第一薄膜晶体管M1的漏极,第二薄膜晶体管M2的栅极连接启动信号GSP1,用于每帧开始时维持上拉控制节点的电位;奇数行的前三级的GDM电路中的第二薄膜晶体管M2的栅极连接于一个恒压低电位VSS;

[0026] 节点清空模块3包含第三薄膜晶体管M3和第四薄膜晶体管M4,第三薄膜晶体管M3和第四薄膜晶体管M4的栅极连接清空重置信号CLR1,第三薄膜晶体管M3的源极连接第一薄膜晶体管M1的漏极,用于在每一帧结束时和开关机时清空电路中所有的连接节点;

[0027] 栅极扫描信号的维持模块4包含第五薄膜晶体管M5、第六薄膜晶体管M6和第七薄膜晶体管M7,第六薄膜晶体管M6的源极连接第五薄膜晶体管M5的漏极,该连接点为下拉维持控制节点netBn,第六薄膜晶体管M6的栅极连接第一薄膜晶体管M1的漏极,第七薄膜晶体管M7的源极连接第四薄膜晶体管M4的源极,第七薄膜晶体管M7的栅极连接第六薄膜晶体管M6的源极,第五薄膜晶体管M5的栅极和源极连接一个恒压高电位的维持信号VGH,用于维持栅极扫描信号 G_n ,并且可以使GDM电路内部节点在非工作状态时一直处于很好的维持状态;

[0028] 栅极扫描信号的驱动模块5由第八薄膜晶体管M8构成,第八薄膜晶体管M8的源极连接时钟信号CKb,第八薄膜晶体管M8的栅极连接第一薄膜晶体管M1的漏极,第八薄膜晶体管M8的漏极连接第七薄膜晶体管M7的源极,用于驱动栅极扫描信号 G_n 的输出;

[0029] 自举电容6连接第八薄膜晶体管M8的栅极和漏极,自举电容6用于抬升上拉控制节点netAn的电位;第二薄膜晶体管M2、第三薄膜晶体管M3、第四薄膜晶体管M4、第六薄膜晶体管M6和第七薄膜晶体管M7的漏极都连接于恒压低电位VSS;第八薄膜晶体管M8的漏极输出栅极扫描信号 G_n 。

[0030] 该栅极驱动电路共8个薄膜晶体管和1个自举电容,为8T1C电路,简化了现有GDM电路,使用了更少的薄膜晶体管,以便实现手机窄边框设计。8T1C电路工作时,驱动信号和关键节点的波形示意图如图5所示,其中,CK1、CK3、CK5和CK7是栅极驱动电路的时钟驱动信号,轮流控制时钟信号CKa和CKb,驱动各级栅极驱动电路;时钟驱动信号CK1、CK3、CK5需要在周期的最后增加一个Dummy空指令周期,CK7在周期的最前面增加一个Dummy空指令周期。

[0031] 在8T1C电路的基础上进一步地改进,如图6所示,去掉了原有的特殊维持模块2,增加一个下拉模块7,包含一个第九薄膜晶体管M9,用于下拉上拉控制节点netAn,第九薄膜晶体管M9的源极连接第一薄膜晶体管M1的漏极,第九薄膜晶体管M9栅极连接后级的栅极扫描信号 G_{n+6} ,奇数行的最后三级GDM电路中的第九薄膜晶体管M9栅极连接清空重置信号CLR1;栅极扫描信号的维持模块4中增加第十薄膜晶体管M10和第十一薄膜晶体管M11,第十薄膜晶体管M10的栅极连接第一薄膜晶体管M1的栅极,第十薄膜晶体管M10的源极连接第五薄膜晶体管M5的漏极,第十一薄膜晶体管M11的栅极连接第六薄膜晶体管M6的源极,第十一薄膜晶体管M11的源极连接第一薄膜晶体管M1的漏极,改进后的栅极扫描信号的维持模块4主要用于在非输出期间维持GDM电路中上拉控制节点netAn和栅极扫描信号 G_n 的电位;第九薄膜

晶体管M9、第十薄膜晶体管M10和第十一薄膜晶体管M11的漏极连接恒压低电位VSS;同时,第一薄膜晶体管M1的栅极和源极改为连接前级的栅极扫描信号 G_{n-4} 。改进后得到一个10T1C电路,该电路工作的驱动信号和关键节点的波形示意图如图7所示。

[0032] 在8T1C电路的基础上,去掉第三薄膜晶体管M3,利用第二薄膜晶体管M2来实现第三薄膜晶体管M3的功能,进一步地简化得到7T1C电路,如图8所示。在7T1C的基础上进一步地简化,去掉第四薄膜晶体管M4,通过时钟信号的配置实现其在开关机时序中电位重置的功能,得到6T1C电路,如图9所示。

[0033] 如图10所示,在10T1C电路的基础上,改变第十一薄膜晶体管M11的连接位置,得到一个替代方案一,其中,第十一薄膜晶体管M11的栅极连接时钟信号CK,源极连接第一薄膜晶体管M1的漏极,漏极连接第八薄膜晶体管M8的漏极。如图11所示,在图10所示电路的基础上,去掉第十薄膜晶体管M10,得到9T1C电路。

[0034] 如图12所示,是10T1C电路的替代方案二,在图10所示电路的基础上,进一步地改变第十薄膜晶体管M10的连接位置,第十薄膜晶体管M10的源极连接第十一薄膜晶体管M11的漏极,第十薄膜晶体管M10的栅极连接第六薄膜晶体管M6的漏极,第十薄膜晶体管M10的漏极连接恒压低电位VSS;如图13所示,是10T1C电路的替代方案三,也是在图10所示电路的基础上,以另一种方式改变第十薄膜晶体管M10的连接位置,第十薄膜晶体管M10的源极连接第十一薄膜晶体管M11的漏极,第十薄膜晶体管M10的栅极连接第六薄膜晶体管M6的漏极,第十薄膜晶体管M10的漏极连接第七薄膜晶体管M7的源极。

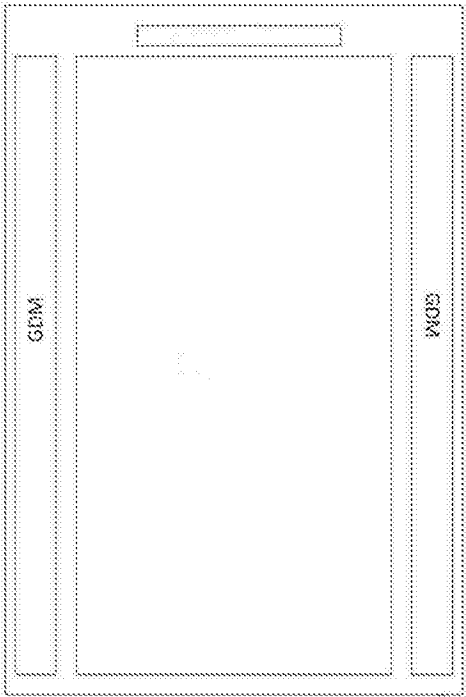


图1

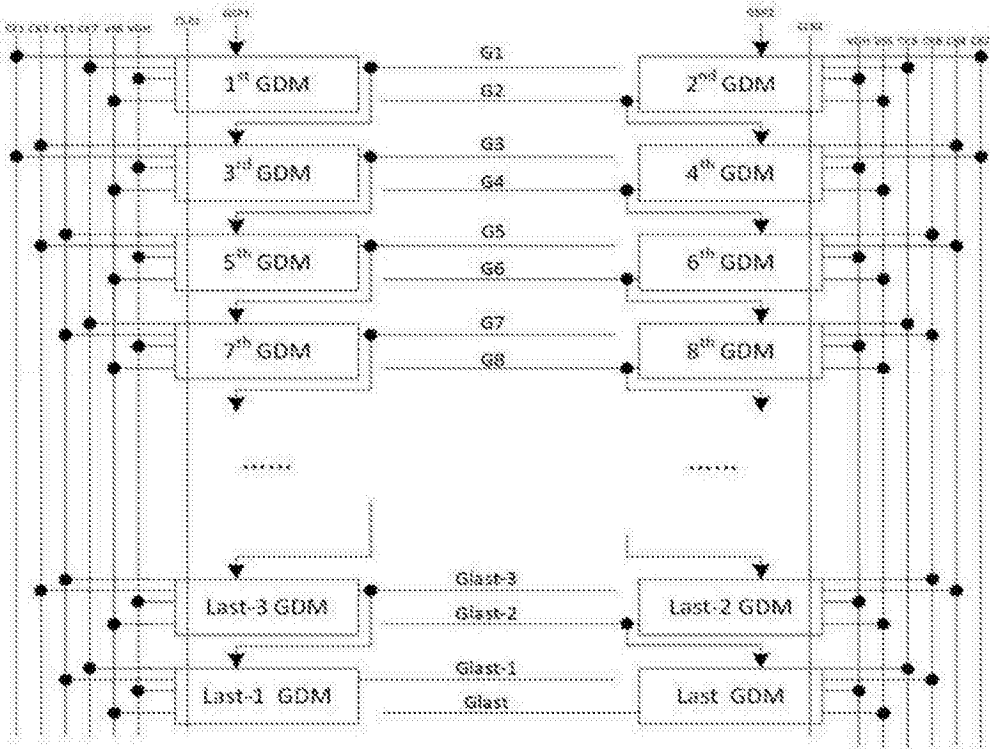


图2

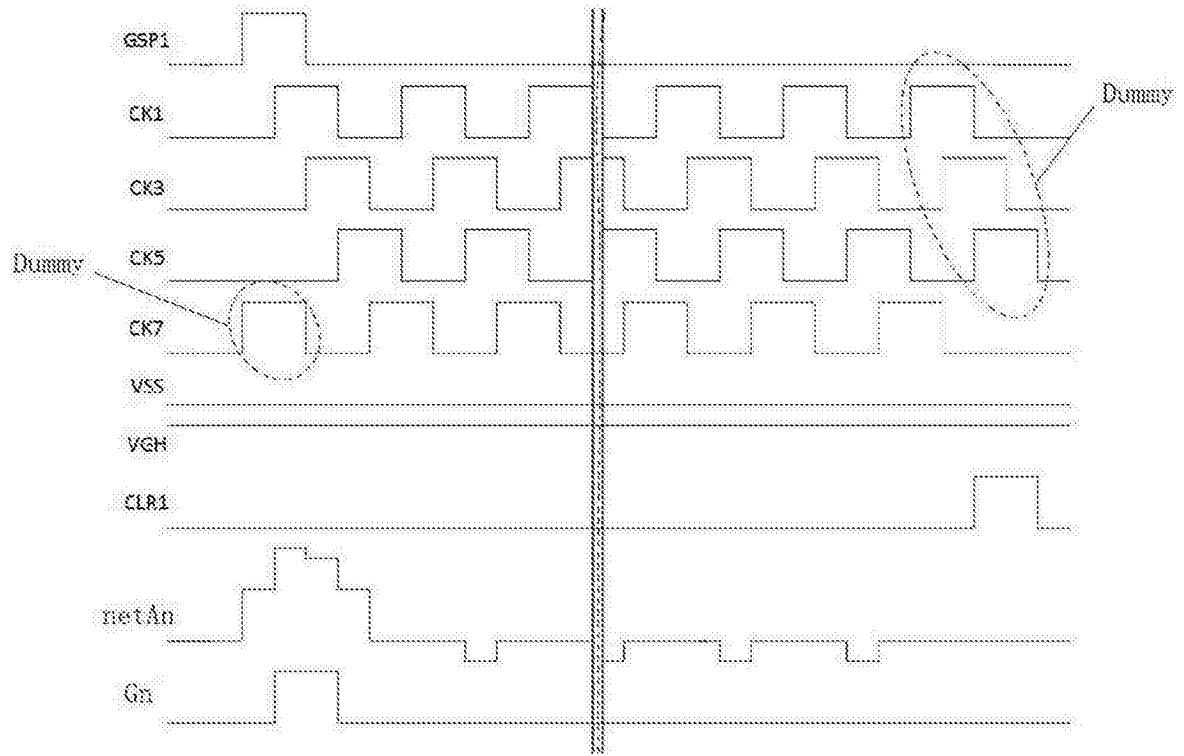


图5

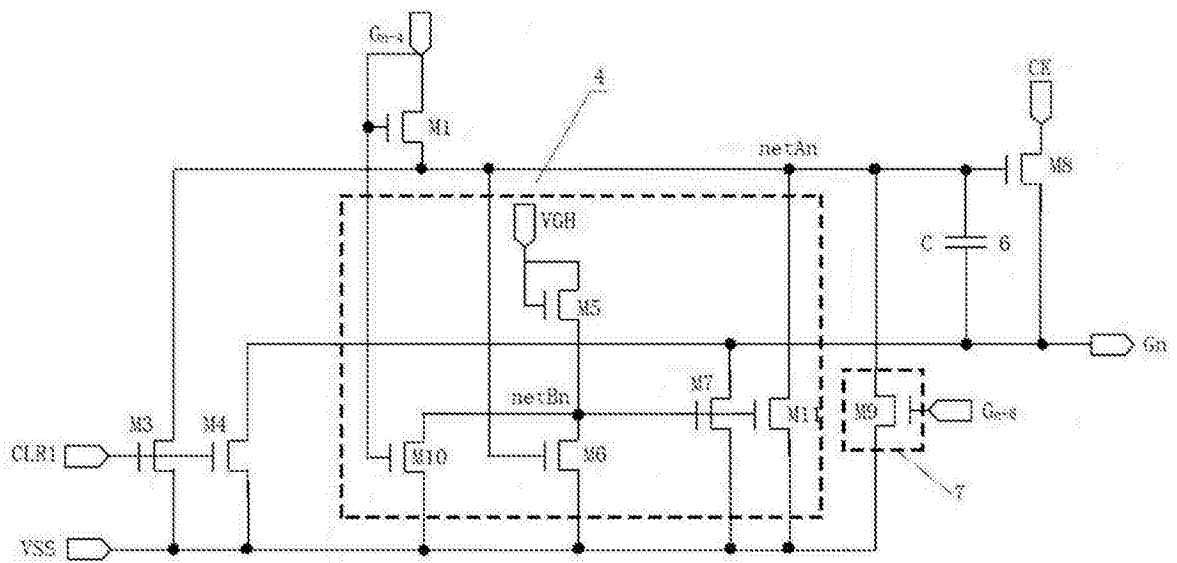


图6

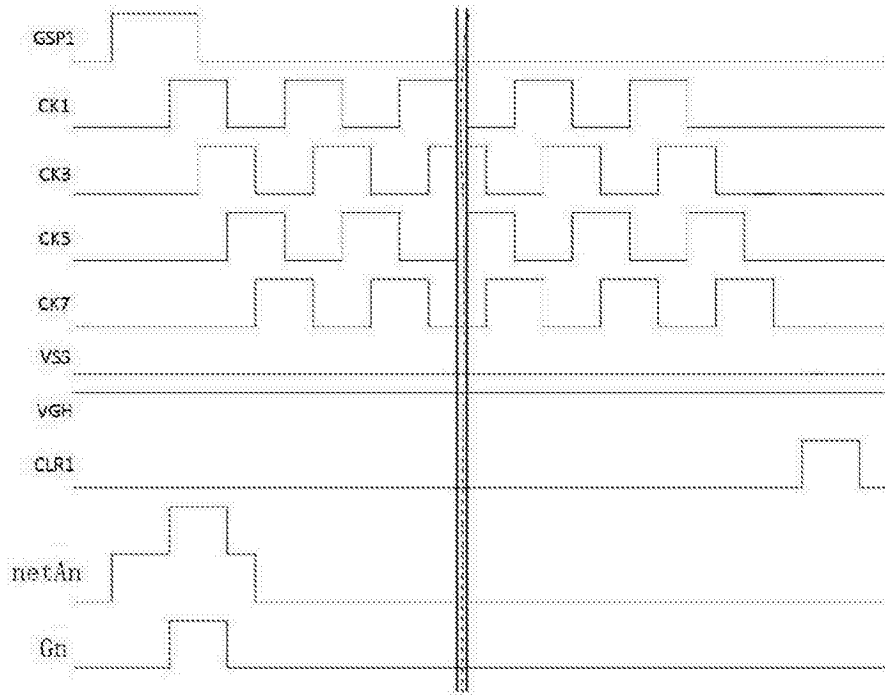


图7

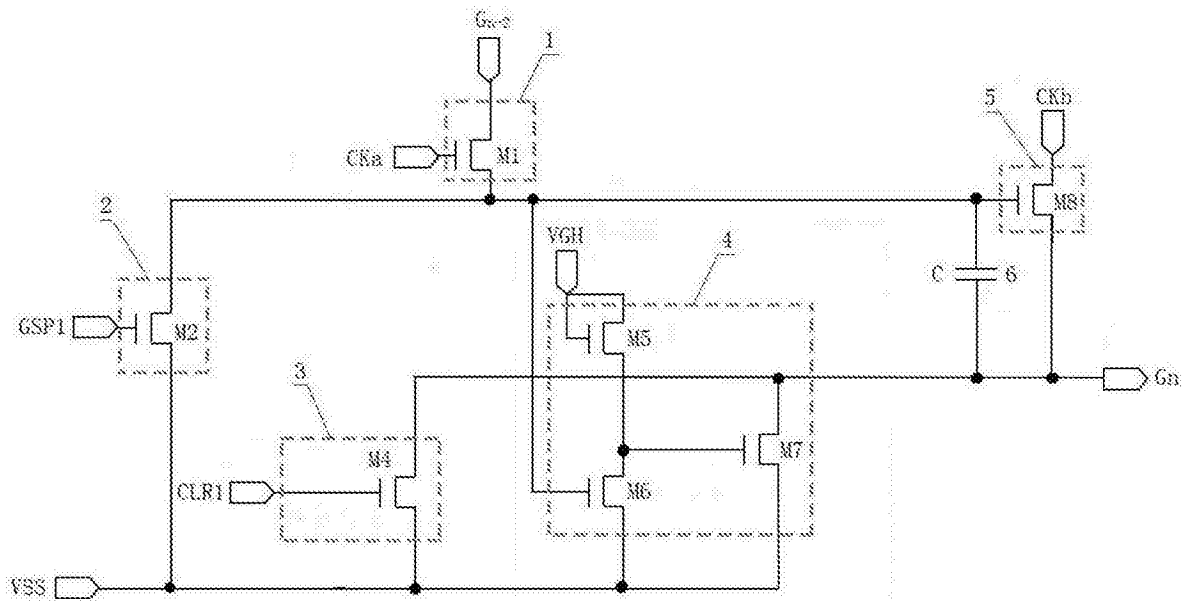


图8

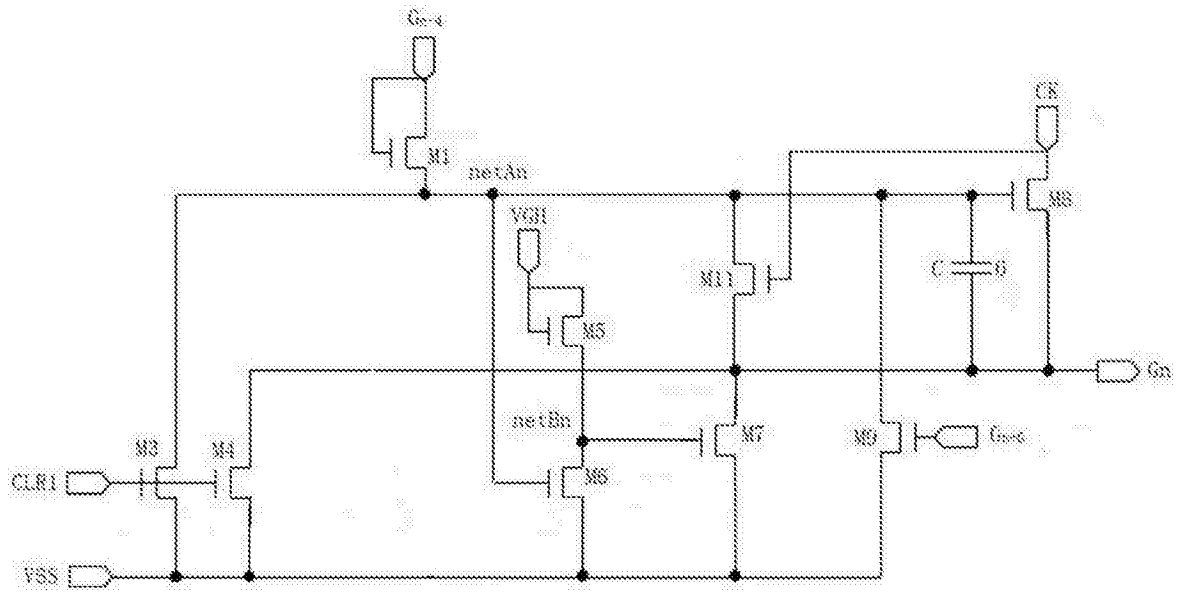


图11

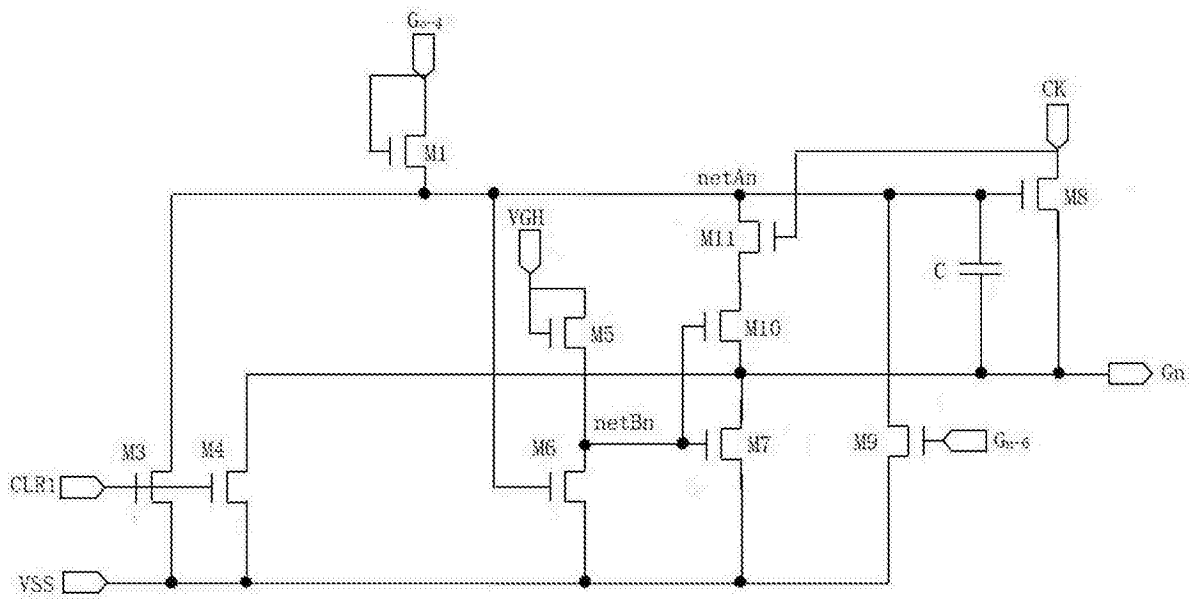


图12

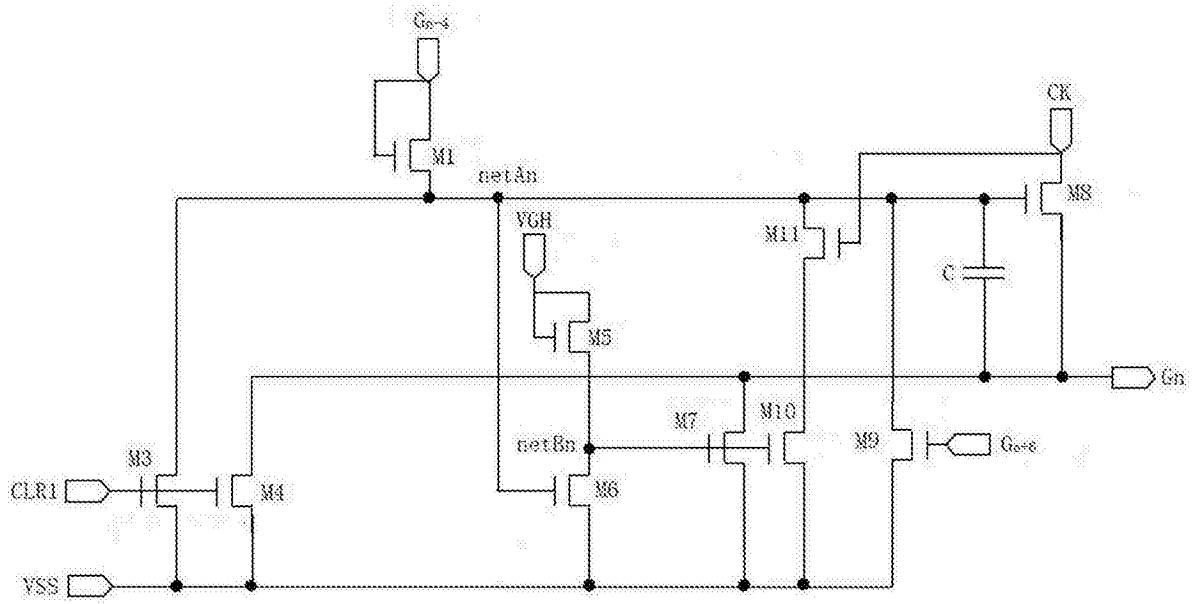


图13

专利名称(译)	用于液晶显示器的栅极驱动电路		
公开(公告)号	CN106228942A	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	CN201610845841.1	申请日	2016-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	南京华东电子信息科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京华东电子信息科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京华东电子信息科技股份有限公司		
[标]发明人	戴超 王志军		
发明人	戴超 王志军		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/20 G09G3/3677 G09G2300/0426 G09G2300/0809 G09G2310/0286 G09G2310/08		
其他公开文献	CN106228942B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于液晶显示器的栅极驱动电路，包括预充模块、特殊维持模块、节点清空模块、栅极扫描信号的维持模块、栅极扫描信号的驱动模块和自举电容；预充模块连接前级的栅极扫描信号，预充模块分别连接特殊维持模块、节点清空模块、栅极扫描信号的维持模块和栅极扫描信号的驱动模块，栅极扫描信号的维持模块分别连接节点清空模块、栅极扫描信号的驱动模块和自举电容，特殊维持模块、节点清空模块和栅极扫描信号的维持模块均连接于恒压低电位，栅极扫描信号的维持模块和栅极扫描信号的驱动模块连接节点输出栅极扫描信号。

