



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101976551 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201010527269. 7

US 2009/0102779 A1, 2009. 04. 23,

(22) 申请日 2010. 10. 19

审查员 彭海良

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 刘康义 陈昭介 吴家铭 黄兆锴

(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 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101707054 A, 2010. 05. 12,

CN 101534051 A, 2009. 09. 16,

CN 101598859 A, 2009. 12. 09,

CN 101707054 A, 2010. 05. 12,

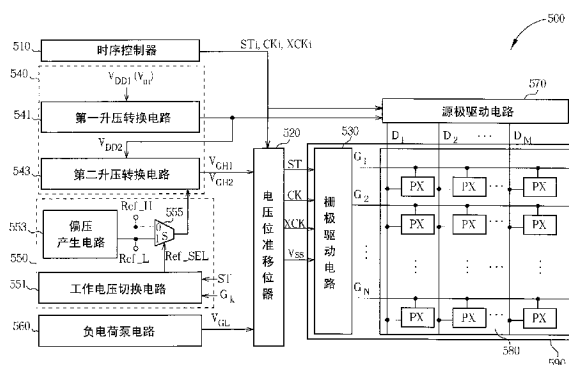
权利要求书3页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

显示器驱动电路、液晶显示器及显示器驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种显示器驱动电路、液晶显示器及显示器驱动方法,该显示器驱动电路包含时序控制器、栅极驱动电路、控制单元、升压转换器、以及电压位准移位器。时序控制器用以提供第一启始信号,电压位准移位器将第一启始信号做准位提升以得到第二启始信号。栅极驱动电路包含多个串联的移位缓存单元,并由第二启始信号与电压位准移位器所驱动以产生栅极信号。控制单元利用第二启始信号与第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号来将升压转换器提供给电压位准移位器的高工作电压切换到适合驱动栅极驱动电路的范围。



1. 一种显示器驱动电路,其特征在于,包括:
 - 一时序控制器,用以产生一第一启始信号;
 - 一栅极驱动电路,包括多个串接的移位缓存单元,其中该多个串接的移位缓存单元根据一第二启始信号与一前置驱动信号依序产生多个栅极信号;
 - 一控制单元,电连接于该栅极驱动电路的一第 k 个移位缓存单元,用以根据该第二启始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一输出电压;
 - 一升压转换器,电连接于该控制单元,用以根据该输出电压产生一高工作电压;及
 - 一电压位准移位器,电连接于该时序控制器、该升压转换器及该栅极驱动电路,用以根据该高工作电压与该第一启始信号以产生驱动该栅极驱动电路的该前置驱动信号与该第二启始信号。
2. 如权利要求 1 所述的显示器驱动电路,其特征在于,该控制单元包括:
 - 一参考电压产生器,用以产生多个不同电压值的参考电压;
 - 一工作电压切换电路,电连接于该电压位准移位器及该第 k 个移位缓存单元,用以根据该第二启始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一电压选择信号;以及
 - 一多任务器,电连接于该工作电压切换电路与该参考电压产生器,用以根据该工作电压切换电路所产生的电压选择信号决定输出该多个不同电压值的参考电压之一作为该输出电压。
3. 如权利要求 2 所述的显示器驱动电路,其特征在于,该工作电压切换电路包括:
 - 一栓锁电路,电连接于该电压位准移位器及该第 k 个移位缓存单元,用以根据该第二启始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一数据信号;以及
 - 一数据输出电路,电连接于该电压位准移位器、该栓锁电路及该多任务器,用以根据该第二启始信号与该数据信号产生该电压选择信号。
4. 如权利要求 1 所述的显示器驱动电路,其特征在于,该第 k 个移位缓存单元为该栅极驱动电路的一最末个移位缓存单元。
5. 如权利要求 1 所述的显示器驱动电路,其特征在于,该升压转换器包括:
 - 一第一升压转换电路,用以提升一电源信号以产生一升压信号;以及
 - 一第二升压转换电路,电连接于该第一升压转换电路及该控制单元,用以根据该输出电压及该升压信号产生该高工作电压。
6. 如权利要求 1 所述的显示器驱动电路,其特征在于,另包括一电荷泵电路,电连接于该电压位准移位器,用以对该电压位准移位器输入一低工作电压。
7. 一种显示器驱动方法,执行于如权利要求 1 所述的显示器驱动电路,其特征在于,该方法包括:
 - 输入一启始信号与一前置驱动信号至该栅极驱动电路,使得该栅极驱动电路中的多个移位缓存单元依序产生多个栅极信号;
 - 输入该启始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号至该控制单元;
 - 该控制单元根据该启始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一输出电压;
 - 该升压转换器根据该输出电压产生一高工作电压;及
 - 该电压位准移位器根据该高工作电压以产生驱动该栅极驱动电路的该前置驱动信号。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,该控制单元根据该起始信号与该第k个移位缓存单元所产生的栅极信号产生该输出电压包括:

产生多个不同电压值的参考电压;

根据该起始信号与该第k个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一电压选择信号;以及

根据该电压选择信号决定输出该多个不同电压值的参考电压的一为该输出电压。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,根据该起始信号与该第k个移位缓存单元所产生的栅极信号产生该电压选择信号包括:

根据该起始信号与该第k个移位缓存单元所产生的栅极信号以产生一数据信号;以及

根据该起始信号与该数据信号输出该电压选择信号。

10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,该第k个移位缓存单元为该栅极驱动电路的一最末个移位缓存单元。

11. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,该升压转换器根据该输出电压产生该高工作电压包括:

提供一电源信号;

根据该电源信号产生一升压信号;以及

根据该输出电压及该升压信号产生该高工作电压。

12. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,另包括输入一低工作电压至该电压位准移位器。

13. 一种液晶显示器,其特征在于,包含:

一第一基板;

一第二基板;

一液晶层,该液晶层介于该第一基板与该第二基板之间;

一像素阵列,形成于该第一基板上;及

一显示器驱动电路,包括:

一时序控制器,用以产生一第一起始信号;

一栅极驱动电路,形成于该第一基板上,且电连接于该像素阵列,该栅极驱动电路包括多个串接的移位缓存单元,其中该多个串接的移位缓存单元根据一前置驱动信号依序产生多个栅极信号;

一控制单元,电连接于该栅极驱动电路的一第k个移位缓存单元,用以根据一第二起始信号与该第k个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一输出电压;

一升压转换器,电连接于该控制单元,用以根据该输出电压产生一高工作电压;及

一电压位准移位器,电连接于该时序控制器、该升压转换器及该栅极驱动电路,用以根据该高工作电压与该第一起始信号以产生驱动该栅极驱动电路的该前置驱动信号与该第二起始信号。

14. 如权利要求13所述的液晶显示器,其特征在于,该控制单元包括:

一参考电压产生器,用以产生多个不同电压值的参考电压;

一工作电压切换电路,电连接于该电压位准移位器及该第k个移位缓存单元,用以根据该第二起始与该第k个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一电压选择信号;以及

一多任务器,电连接于该工作电压切换电路与该参考电压产生器,用以根据该工作电压切换电路所产生的电压选择信号决定输出该多个不同电压值的参考电压之一为输出电压。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示器,其特征在于,该工作电压切换电路包括:

一开锁电路,电连接于该电压位准移位器及该第 k 个移位缓存单元,用以根据该第二起始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一数据信号;以及

一数据输出电路,电连接于该电压位准移位器、该开锁电路及该多任务器,用以根据该第二起始信号与该数据信号产生该电压选择信号。

16. 如权利要求 13 所述的液晶显示器,其特征在于,该第 k 个移位缓存单元为该栅极驱动电路的一最末个移位缓存单元。

17. 如权利要求 13 所述的液晶显示器,其特征在于,该升压转换器包括:

一第一升压转换电路,用以提升一电源信号以产生一升压信号;以及

一第二升压转换电路,电连接于该第一升压转换电路及该控制单元,用以根据该输出电压及该升压信号产生该高工作电压。

18. 如权利要求 13 所述的液晶显示器,其特征在于,该显示器驱动电路另包括一电荷泵,电连接于该电压位准移位器,用以对该电压位准移位器输入一低工作电压。

显示器驱动电路、液晶显示器及显示器驱动方法

技术领域

[0001] 本发明相关于一种显示器驱动电路、液晶显示器及显示器驱动方法，尤指一种可解决低温启始问题的显示器驱动电路、液晶显示器及显示器驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 具有外型轻薄、省电以及无辐射等优点，已成为目前广泛使用的平面显示器之一。其工作原理对液晶层施加电场，使液晶层内的液晶分子改变排列状态以调整液晶层的穿透度，再配合背光模块所提供的光源及彩色滤光片来显示彩色图像。图 1 为现有液晶显示器 100 的示意图。如图 1 所示，液晶显示器 100 包含显示面板 110、时序控制器 (Timing Controller) 120、栅极驱动电路 (Gate Driver) 130、源极驱动电路 (Source Driver) 140。显示面板 110 包含多个像素单元 150、多条数据线 $D_1 \sim D_M$ 、以及多条栅极线 $G_1 \sim G_N$ 。时序控制器 120 提供栅极驱动电路 130 与源极驱动电路 140 运作所需的控制信号；栅极驱动电路 130 可依据该控制信号产生多个栅极信号。栅极线 $G_1 \sim G_N$ 与数据线 $D_1 \sim D_M$ 分别将栅极信号与源极驱动电路 140 所产生的数据信号提供给像素单元 150 以显示图像。

[0003] 为了降低产品制造成本，将栅极驱动电路 130 整合于包含像素单元 150 的显示面板 110 上，可取代原本栅极驱动集成电路 (Gate Driver IC) 并节省 IC 使用量，与减少信号走线数目。该技术与传统栅极驱动集成电路架构都需要移位缓存单元 (Shift Register) 与电压位准移位器 (Level Shifter)，该电压位准移位器用来将原本的控制信号提升至一高电压准位以驱动栅极驱动电路。但在作法上，该技术利用 TFT NMOS 制程来合成移位缓存单元，且电压位准移位器电路整合在脉冲宽度调制集成电路 (PWM IC) 中，与传统栅极驱动集成电路使用标准互补式金氧半 (CMOS) 集成电路制程将移位缓存单元与电压准位移位器整合在单一芯片的作法上相异。但由于制程与光罩数量关系，TFT NMOS 的特性较 CMOS 差，因此在欲得到相同电流的条件下，必须设定较高的 TFT NMOS 栅源极电压 (V_{GS}) 及制作较大的组件尺寸，且欲使组件关闭时的栅源极电压设定也必须要很低。

[0004] 此外，因制程因素造成组件特性漂移，会使得所合成出来的移位缓存单元电路在低温启始 (Cold-Start) 时会发生误动作。图 2 为现有技术中移位缓存单元 200 的电路图，图 3A 为正常操作下移位缓存单元 200 的时序图，当室温启动时，启始信号 ST 会先送一个脉冲将节点 CP1 提升到一接近 ST 的电压准位，当频率信号 CLK 送出时经由晶体管 M2 的 Cgd 电容会将节点 CP1 经由耦合 (Coupling) 的方式将原来储存的电位加送上去，再次提升节点 CP1 的电位，此时晶体管 M2 会被开启，将 CLK 信号传送至输出端 SR_OUT，达成第一级的栅极信号输出。但当低温启动时，由于晶体管 M2 本身贡献的电流会降低，亦即组件导通的程度较弱，在栅源极电压与组件尺寸固定的情况下，加上晶体管 M4 的漏电，会使得输出端 SR_OUT 电位无法拉升，导致信号输出异常，如图 3B 所示。

[0005] 用来产生驱动栅极驱动电路 140 的控制信号相关电路如图 4 所示。在室温下启动时，使用两级电荷泵 (Charge Pump) 电路 410 (不包含电荷泵电路 430) 即可达成所有移位

缓存单元的栅极信号输出。但在低温下启动时,如上所述,在组件栅源极电压(V_{GS})与尺寸固定的条件下,主要开关无法完全导通,使得栅极信号输出产生异常。目前对此问题的解法为再增加一级电荷泵电路 430,将栅极驱动电路 130 的高工作电压 V_{GH} 再提升一级,亦即将栅源极电压提升一级,使得主要开关导通能力增强,同时也提升了电流驱动的能力,维持每一级移位缓存单元的栅极信号输出。目前针对解决低温起始问题所使用电路主要有以下缺点:

[0006] 1. 由于多增加了一级电荷泵电路 430,增加了印刷电路板 (PCB) 的使用面积。

[0007] 2. 由于多增加了一级电荷泵电路 430,功率损耗增加。

[0008] 3. 电荷泵的输出电压为固定值,无法自由调整。此外,由于组件特性会有变异性,因此所需电源的规格会随之而不同。若要符合栅极驱动电路 130 所需规格的电源,必须增加稽纳二极管 (Zener Diode),除了电压设定不弹性外亦会增加成本。

[0009] 因此需要一种低功耗、可弹性设计、并可解决将栅极驱动电路整合于显示面板制程技术中所发生的低温起始问题的电路与驱动方法。

发明内容

[0010] 本发明的一实施例提供一种显示器驱动电路,包括一时序控制器,用以产生一第一起始信号;一栅极驱动电路,包括多个串接的移位缓存单元,其中该多个串接的移位缓存单元根据一第二起始信号与一前置驱动信号依序产生多个栅极信号;一控制单元,电连接于该栅极驱动电路的一第 k 个移位缓存单元,用以根据该第二起始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一输出电压;一升压转换器,电连接于该控制单元,用以根据该输出电压产生一高工作电压;及一电压位准移位器,电连接于该时序控制器、该升压转换器及该栅极驱动电路,用以根据该高工作电压与该第一起始信号以产生驱动该栅极驱动电路的该前置驱动信号与该第二起始信号。

[0011] 本发明的另一实施例提供一种显示器驱动方法,执行于如前述的显示器驱动电路,该方法包括:输入一起始信号与一前置驱动信号至该栅极驱动电路,使得该栅极驱动电路中的多个移位缓存单元依序产生多个栅极信号;输入该起始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号至该控制单元;该控制单元根据该起始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一输出电压;该升压转换器根据该输出电压产生一高工作电压;及该电压位准移位器根据该高工作电压以产生驱动该栅极驱动电路的该前置驱动信号。

[0012] 本发明的另一实施例提供一种液晶显示器,包含一第一基板;一第二基板;一液晶层,该液晶层介于该第一基板与该第二基板之间;一像素阵列,形成于该第一基板上;及一显示器驱动电路。该显示器驱动电路包括一时序控制器,用以产生一第一起始信号;一栅极驱动电路,形成于该第一基板上,且电连接于该像素阵列,该栅极驱动电路包括多个串接的移位缓存单元,其中该多个串接的移位缓存单元根据一前置驱动信号依序产生多个栅极信号;一控制单元,电连接于该栅极驱动电路的一第 k 个移位缓存单元,用以根据一第二起始信号与该第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号产生一输出电压;一升压转换器,电连接于该控制单元,用以根据该输出电压产生一高工作电压;及一电压位准移位器电连接于该时序控制器、该升压转换器及该栅极驱动电路,用以根据该高工作电压与该第一起始信号以产生驱动该栅极驱动电路的该前置驱动信号与该第二起始信号。

[0013] 相较于现有技术,本发明提出一种显示器驱动电路、液晶显示器及显示器驱动方法,解决将栅极驱动电路整合于显示面板上的技术中,在低温启始下会发生的低温启始(Cold-Start)问题。在低功耗的考虑下,使栅极驱动电路的每一级移位缓存单元可正常输出栅极信号以驱动显示面板上的像素阵列。

附图说明

- [0014] 图 1 为现有技术中液晶显示器的示意图；
- [0015] 图 2 为现有技术中移位缓存单元的电路图；
- [0016] 图 3A 为图 2 中移位缓存单元正常操作下的时序图；
- [0017] 图 3B 为图 2 中移位缓存单元发生低温启始问题时的时序图；
- [0018] 图 4 为现有用以驱动栅极驱动电路的相关电路；
- [0019] 图 5 为本发明实施例的显示器及其相关驱动电路图；
- [0020] 图 6 为本发明实施例的栅极驱动电路图；
- [0021] 图 7 为本发明实施例的工作电压切换电路的电路图；
- [0022] 图 8A 为本发明实施例的显示器驱动电路的数个不同信号相关时序图之一；
- [0023] 图 8B 为本发明实施例的显示器驱动电路的数个不同信号相关时序图之二。
- [0024] 其中,附图标记：
- [0025] 100、500 :液晶显示器
- [0026] 110 :显示面板
- [0027] 120、510 :时序控制器
- [0028] 130、530 :栅极驱动电路
- [0029] 140、570 :源极驱动电路
- [0030] 150 :像素单元
- [0031] 200、531 ~ 537 :移位缓存单元
- [0032] 410、430 :电荷泵电路
- [0033] CP1 :节点
- [0034] STi、ST :启始信号
- [0035] $G_1 \sim G_N$:栅极信号
- [0036] M2、M4、MN1、MP4、MP5、MP6 :晶体管
- [0037] CKi、XCKi、CK、XCK :频率信号
- [0038] SR_OUT :输出端
- [0039] 520 :电压位准移位器
- [0040] 540 :升压转换器
- [0041] 541 :第一升压转换电路
- [0042] 543 :第二升压转换电路
- [0043] 550 :控制单元
- [0044] 551 :工作电压切换电路
- [0045] 553 :偏压产生电路
- [0046] 555 :多任务器

- [0047] 560 :负电荷泵电路
- [0048] 580 :像素阵列
- [0049] 590 :下基板
- [0050] 5510 :SR 栓锁器
- [0051] 5512 :D 型触发器
- [0052] V_{DD1} 、 V_{DD2} 、 V_{SS} :电压源
- [0053] V_{GH} 、 V_{GH1} 、 V_{GH2} :高工作电压
- [0054] V_{GL} :低工作电压
- [0055] Ref_SEL :电压选择信号
- [0056] Ref_H :高参考电压
- [0057] Ref_L :低参考电压
- [0058] PX :像素单元

具体实施方式

[0059] 本发明提出一种显示器驱动电路,解决将栅极驱动电路整合于显示面板上的技术中,在低温启始下会发生的低温启始问题。在低功耗的考虑下,使栅极驱动电路的每一级移位缓存单元可正常输出栅极信号以驱动显示面板上的像素阵列。

[0060] 图 5 为本发明实施例的液晶显示器 500 的结构示意图。如图 5 所示,液晶显示器 500 包含:上基板(图中未示)、下基板 590、显示器驱动电路以及像素阵列 580。显示器驱动电路包含时序控制器 510、电压位准移位器 520、栅极驱动电路 530、升压转换器 540 (Boost Converter)、控制单元 550、负电荷泵电路 560 (Negative Charge Pump Circuit) 及源极驱动电路 570。液晶层介于上基板与下基板 590 之间,且液晶层内存封液晶分子,像素阵列 580 包含多个像素单元 PX,经由多数据线 $D_1 \sim D_M$ 电连接于源极驱动电路 570,另经由多栅极线 $G_1 \sim G_N$ 电连接于栅极驱动电路 530。其中栅极驱动电路 530 可与像素阵列 580 整合于下基板 590。

[0061] 时序控制器 510 控制整个液晶显示器 500 的时序动作,配合每一图框显示的时间,设定扫描启动并提供栅极驱动电路 530 运作所需的启始信号 STi,使栅极驱动电路 530 产生栅极信号来设定像素单元 PX 的开关,并提供相关控制信号给源极驱动电路 570 使其产生图像数据。升压转换器 540 用来将电压源 V_{DD1} 透过升压以得到较高的电压值。在本实施例中,将两升压转换电路串接,其中第一升压转换电路 541 所产生的电压源 V_{DD2} 将供给源极驱动电路 570 及其它驱动电路如伽码校正 (Gamma Correlation) 电路所使用,并将第一升压转换电路 541 所产生的电压源 V_{DD2} 输入至第二升压转换电路 543 做第二次升压。升压转换器 540 内部采用开关切换式拓扑架构并利用电感、电容,经由调整电阻来达成所需要的电压准位输出,开关切换式拓扑利用开关工作周期 (duty) 的改变来调整输入 / 输出比例,亦即电流不是一直往负载端流,而是利用开关一开一关对电感、电容充电放电来达成;而在现有技术中采用电荷泵电路,若要达到相同的电压准位,就必须多串一级电荷泵(两个二极管),每一个二极管都会有等效的导通阻抗与顺向导通电压,因此每多串一级就会造成效率上的损耗,且对负载端而言,不具稳定电压功能(直接提供负载消耗),因此如欲共同达到一个电压准位而言,升压转换器 540 的效率会优于电荷泵,且印刷电路板使用面积也会节省许

多。电压位准移位器 520 电连接于时序控制器 510 与升压转换器 540, 根据时序控制器 510 所输出的启始信号 ST_i 与升压转换器 540 所提供的高工作电压 V_{GH} 以产生驱动栅极驱动电路 530 的电压位准移位后的启始信号 ST 与前置驱动信号 (如图 5 的 V_{SS} 、CK、XCK)。负电荷泵电路 560 连接于电压位准移位器 520, 并提供电压位准移位器 520 所需的低工作电压 V_{GL} 。

[0062] 栅极驱动电路 530 内部电路区块如图 6 所示。栅极驱动电路 530 包含多个串接的移位缓存单元 531 ~ 537, 各移位缓存单元 531 ~ 537 有一栅极信号输出端以输出栅极信号 $G_1 \sim G_N$, 第一级移位缓存单元 531 接收启始信号 ST 与后一级移位缓存单元 533 输出的栅极信号 G_2 来进行驱动以输出栅极信号 G_1 , 其它级移位缓存单元 533 ~ 537 接收后一级的移位缓存单元 535 ~ 537 输出的栅极信号来进行驱动, 如第 N-1 级移位缓存单元 535 接收第 N 级的移位缓存单元 537 输出的栅极信号 G_N , 以依序产生多个栅极信号 $G_1 \sim G_N$ 经由多条栅极线输入至显示面板上的像素阵列 580, 来显示图像。各移位缓存单元 531 ~ 537 另接收一前置驱动信号, 其包含如第一频率信号 CK、第二频率信号 XCK 及电压源 V_{SS} 等的信号, 其中电压源 V_{SS} 作为各移位缓存单元 531 ~ 537 输出栅极信号 $G_1 \sim G_N$ 的电位参考。在本实施例中, 移位缓存单元 531 ~ 537 串接方式与其所需的前置驱动信号 V_{SS} 、CK、XCK 并非用于限制本发明的精神, 本发明也可用其它方式来串接移位缓存单元 531 ~ 537。

[0063] 请继续参考图 5, 控制单元 550 电连接于栅极驱动电路 530, 并接收启始信号 ST 与第 k 个移位缓存单元所产生的栅极信号 G_k , 利用所接收到的信号 ST 及 G_k 来将升压转换器 540 所提供的高工作电压 V_{GH} 动态切换至适合驱动栅极驱动电路 530 的范围。当发生低温启动时, 升压转换器 540 自动将 V_{GH} 切换至较高的高工作电压 V_{GH1} , 当栅极驱动电路恢复正常操作时, 升压转换器 540 亦会自动将 V_{GH} 切换至较低的高工作电压 V_{GH2} , 以降低整体系统功率损耗。由于在本实施例中, 各移位缓存单元接收后一级的移位缓存单元所输出的栅极信号来进行驱动, 当其中任一级移位缓存单元因低温启动问题而无法正常工作输出栅极信号时, 所有的移位缓存单元皆会发生故障, 因此在较佳实施例中控制单元 550 可设定为接收最末级移位缓存单元 537 所产生的栅极信号 G_N , 便可检测是否有移位缓存单元 531 ~ 537 发生低温启动问题。

[0064] 如图 5 所示, 控制单元 550 包含: 工作电压切换电路 551, 用以接收第 k 级移位缓存单元所产生的栅极信号 G_k 与启始信号 ST, 其中第 k 级移位缓存单元所产生的栅极信号 G_k 可为最末级移位缓存单元所产生的栅极信号 G_N , 以产生一电压选择信号 Ref_SEL; 偏压产生电路 (Bias voltage generation circuit) 553, 用以产生多个不同电压值的稳定参考电压, 包括高参考电压 Ref_H 与低参考电压 Ref_L; 多任务器 555 (MUX), 电连接于工作电压切换电路 551 与偏压产生电路 553, 以偏压产生电路 553 所产生的多个参考电压 Ref_H、Ref_L 作为输入, 并依据电压选择信号 Ref_SEL 从多个参考电压 Ref_H、Ref_L 之中择一作输出, 多任务器 555 输出端直接电连接至第二升压转换电路 543, 藉由选择不同参考电压位准来改变第二升压转换电路 543 所输出的高工作电压 V_{GH} 的电压位准。

[0065] 工作电压切换电路 551 内部电路图如图 7 所示, 其动作原理与时序将配合图 8A 及图 8B 作说明。此电路包含三个工作相位 (phase), 其中相位 1 (phase1) 为电路重置与初始化, 将栓锁电路 (Latch) 与相关节点 (node) 作重置与初始化, 如图 8A 所示。在每一图框 (Frame) 时间开始时接收启始信号 ST, 此时最末级移位缓存单元 537 的栅极信号 G_N 尚未送

出,因此起始信号 ST 为高逻辑准位,最末级移位缓存单元的栅极信号 G_N 为低逻辑准位。高准位的起始信号 ST 使得 N 型晶体管 MN1 开启,将 SR 栓锁器 (SR Latch) 5510 的重置输入端 (R 端) 拉至低逻辑准位,且设置输入端 (S 端) 因反相器而拉至高逻辑准位,故输出端 Q 为高逻辑准位,Q' 端为低逻辑准位并连接到 D 型触发器 (D flip-flop) 5512 的输入端 D,这样的输出会导致 P 型晶体管 MP4、MP5、MP6 为关闭的状态,同时起始信号 ST 的脉冲输入会使 D 型触发器输出一个低的逻辑准位,即电压选择信号 Ref_SEL 为低逻辑准位。

[0066] 接下来,在相位 2 (phase 2),当栅极驱动电路 530 完成重置与初始化且操作正常无低温起始问题发生时,MN1 保持为关闭状态,等待 G_N 信号进来。当 G_N 信号输出一脉冲时,MP6 因偏压而导通,将 SR 栓锁器 5510 的 R 端转变为高逻辑准位,S 端为低逻辑准位。且 SR 栓锁器 5510 的输出 Q 为低逻辑准位,Q' 为高逻辑准位,导致晶体管 MP4 及 MP5 皆导通。当 G_N 信号由高逻辑准位转为低逻辑准位时,起始信号 ST 的脉冲同时输入 D 型触发器 5512 的频率 CLK,而使 D 型触发器 5512 的输出端 Q 所输出的电压选择信号 Ref_SEL 由低逻辑准位升高至高逻辑准位,令多任务器 555 选择低参考电压 REF_L 输出至第二升压转换电路 543,使高工作电压 V_{GH} 自动由 V_{GH1} 切换至 V_{GH2} ,且继续保持下去。

[0067] 起始信号 ST 信号的功用除了是为重置与初始化电路,亦是用于更新工作电压切换电路 551 所输出的电压选择信号 Ref_SEL 的位准。在开始进入图框 3 时, G_N 信号已由高逻辑准位降低至低逻辑准位,因此晶体管 MP6 关闭,倘若栅极驱动电路 530 发生低温起始问题,而使图框 3 的 G_N 信号脉冲应输出时却未能正常输出,造成晶体管 MP6 持续关闭,此时起始信号 ST 再次由低逻辑准位升高至高逻辑准位,由于 SR 栓锁器 5510 的 Q' 端为低逻辑准位,导致 P 型晶体管 MP5 为关闭,并且起始信号 ST 会触发 D 型触发器 5512 的频率来使 D 型触发器 5512 的输出端 Q 输出的电压选择信号 Ref_SEL 更改为低逻辑准位,令多任务器 555 选择高参考电压 REF_H 输出至第二升压转换电路 543,使高工作电压 V_{GH} 自动由 V_{GH2} 切换至 V_{GH1} 。

[0068] 图 8B 则为栅极驱动电路 530 在一开始即发生低温起始问题的时序图。在相位 1 经过电路重置与初始化后,在图框 1 内栅极信号 G_N 信号脉冲未正常输出,电路动作如在图 8A 中所述,D 型触发器 5512 所输出的电压选择信号 Ref_SEL 更改或维持为低逻辑准位,令多任务器 555 继续输出高参考电压 REF_H 至第二升压转换电路 543,使高工作电压 V_{GH} 维持为较高的高工作电压 V_{GH1} ,即在图 8A 中所述的相位 3 的动作。利用较高的高工作电压 V_{GH1} 来驱动栅极驱动电路 530,并使得栅极驱动电路 530 恢复正常操作后,在之后的图框 2 时间内, G_N 信号正常产生,而使得 SR 栓锁器 5510 的 Q' 端为高逻辑准位,在图框 3 的起始信号 ST 的脉冲进来后,触发 D 型触发器 5512 的频率 CLK 以使电压选择信号 Ref_SEL 切换为高逻辑准位,使高工作电压 V_{GH} 自动切换至较低的高工作电压 V_{GH2} ,即在图 8A 中所述的相位 2 的动作。

[0069] 如本实施例中所所述的电路,采用转换效率高的升压转换器来取代转换效率低的电荷泵电路,可大幅降低电路整体功率损耗。在每一图框起始时,透过反馈检测机制与动态栅极高工作电压切换,可检测前一图框内是否因低温起始问题而导致栅极信号未正常输出,并切换至较高的栅极高工作电压以修复该栅极驱动电路,且可配合晶体管组件特性不同可弹性调整所需要的高工作电压 V_{GH1} 、 V_{GH2} 。

[0070] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利保护范围所做的均等变化与修改,皆应属本发明的涵盖范围。

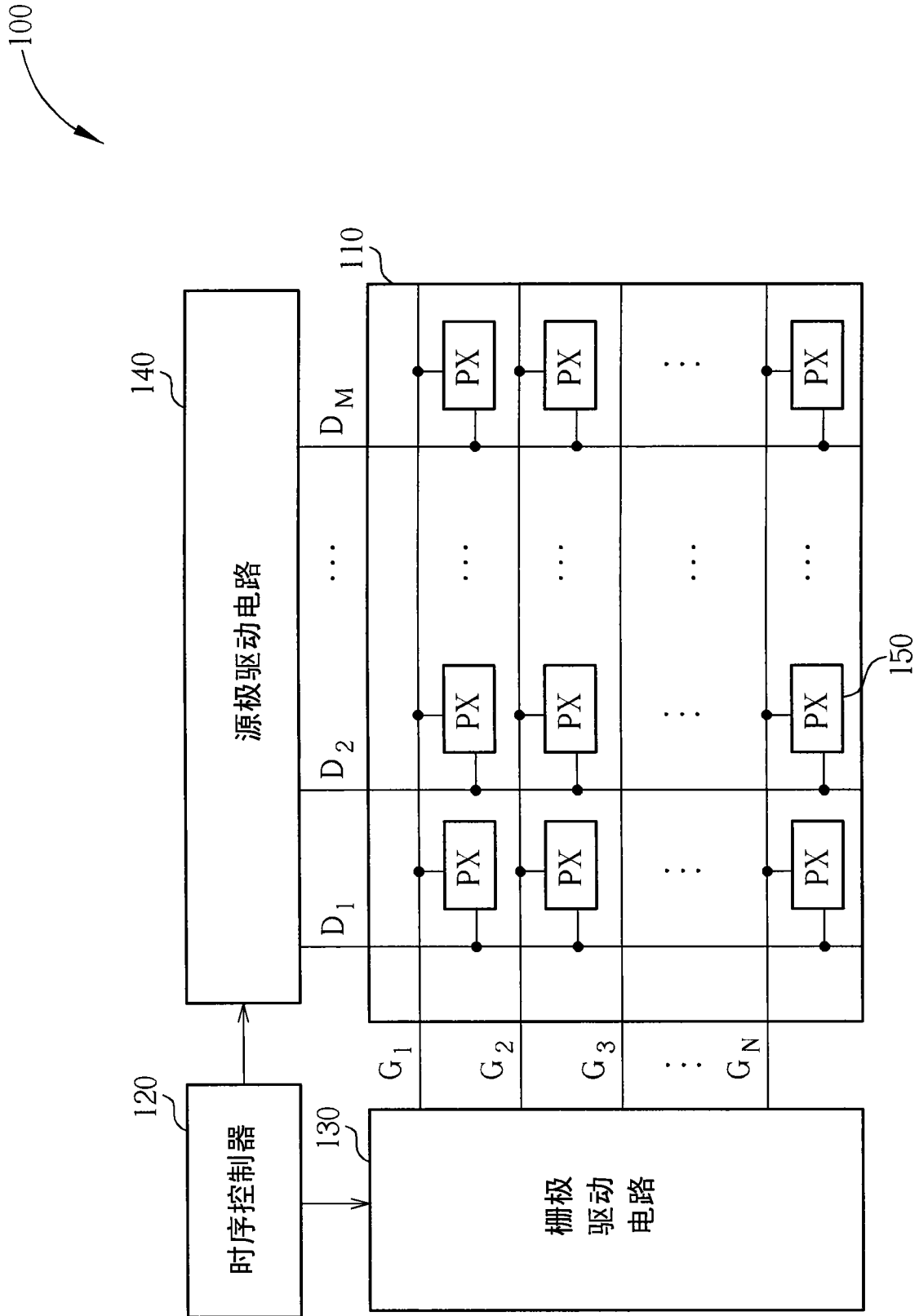


图 1

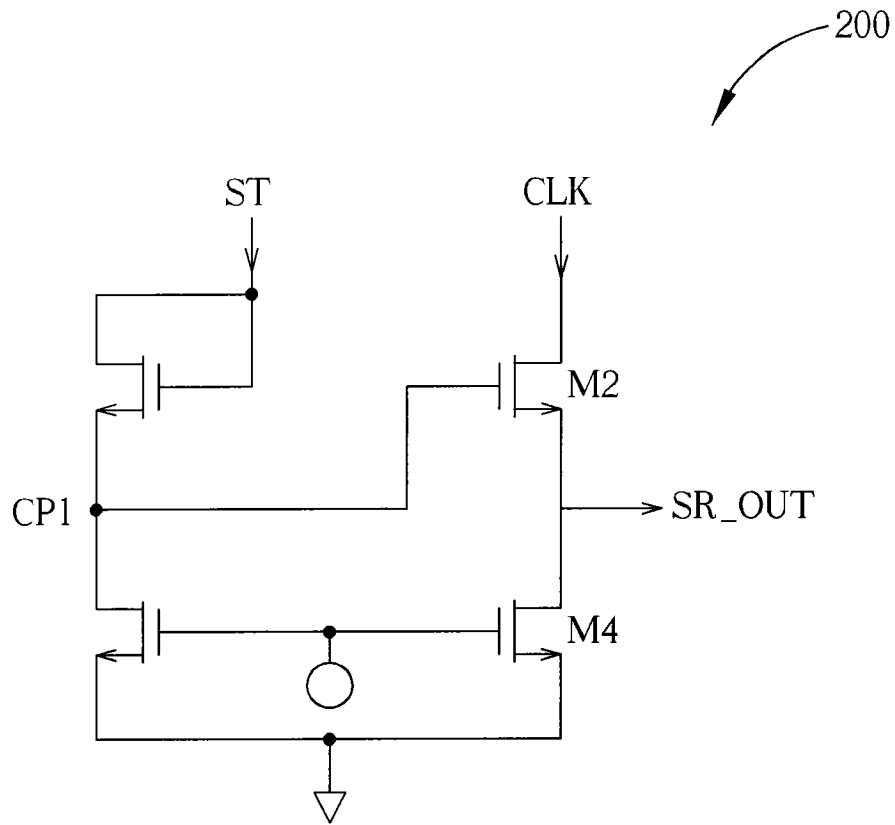


图 2

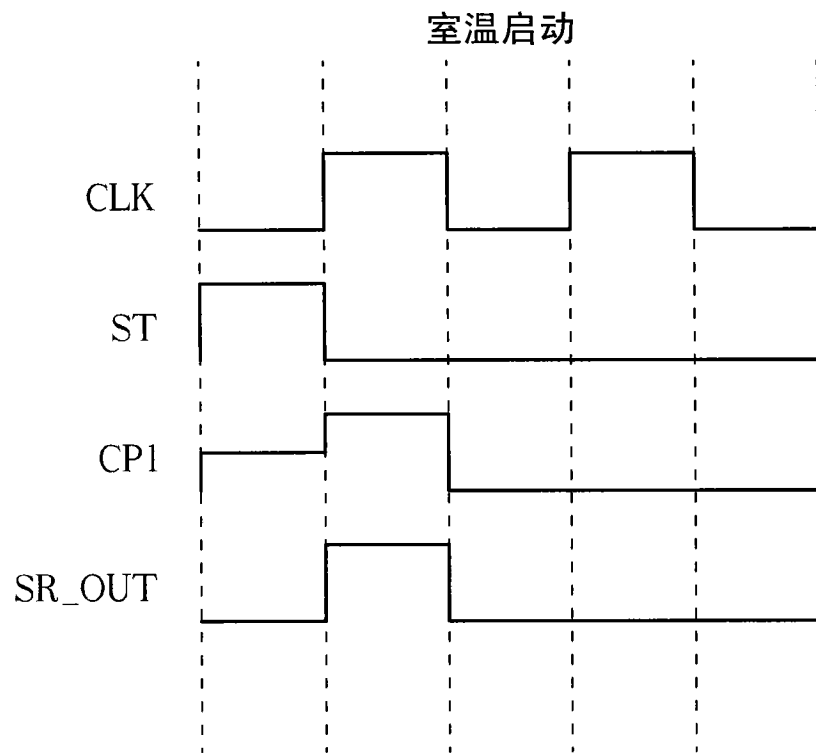


图 3A

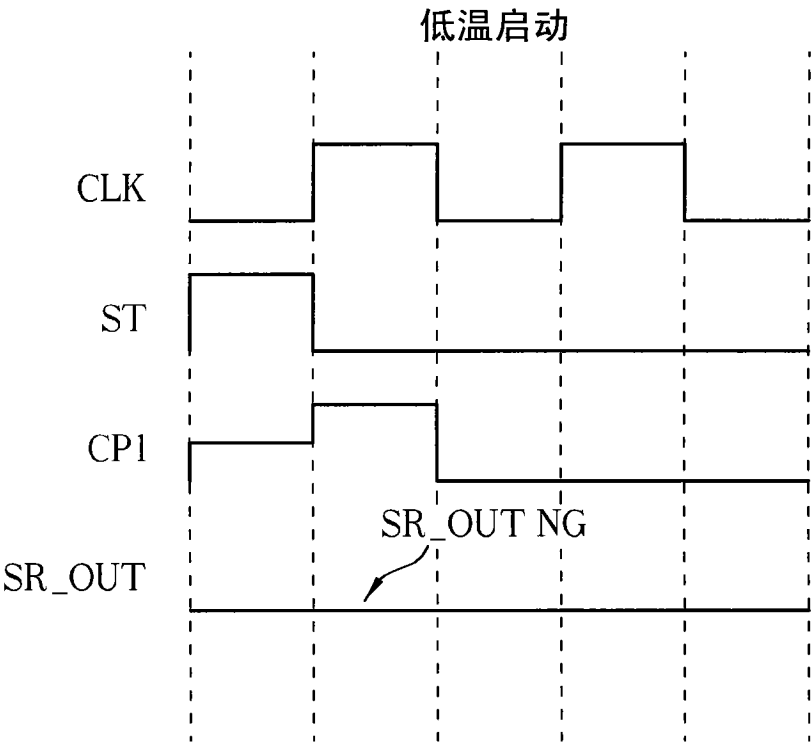


图 3B

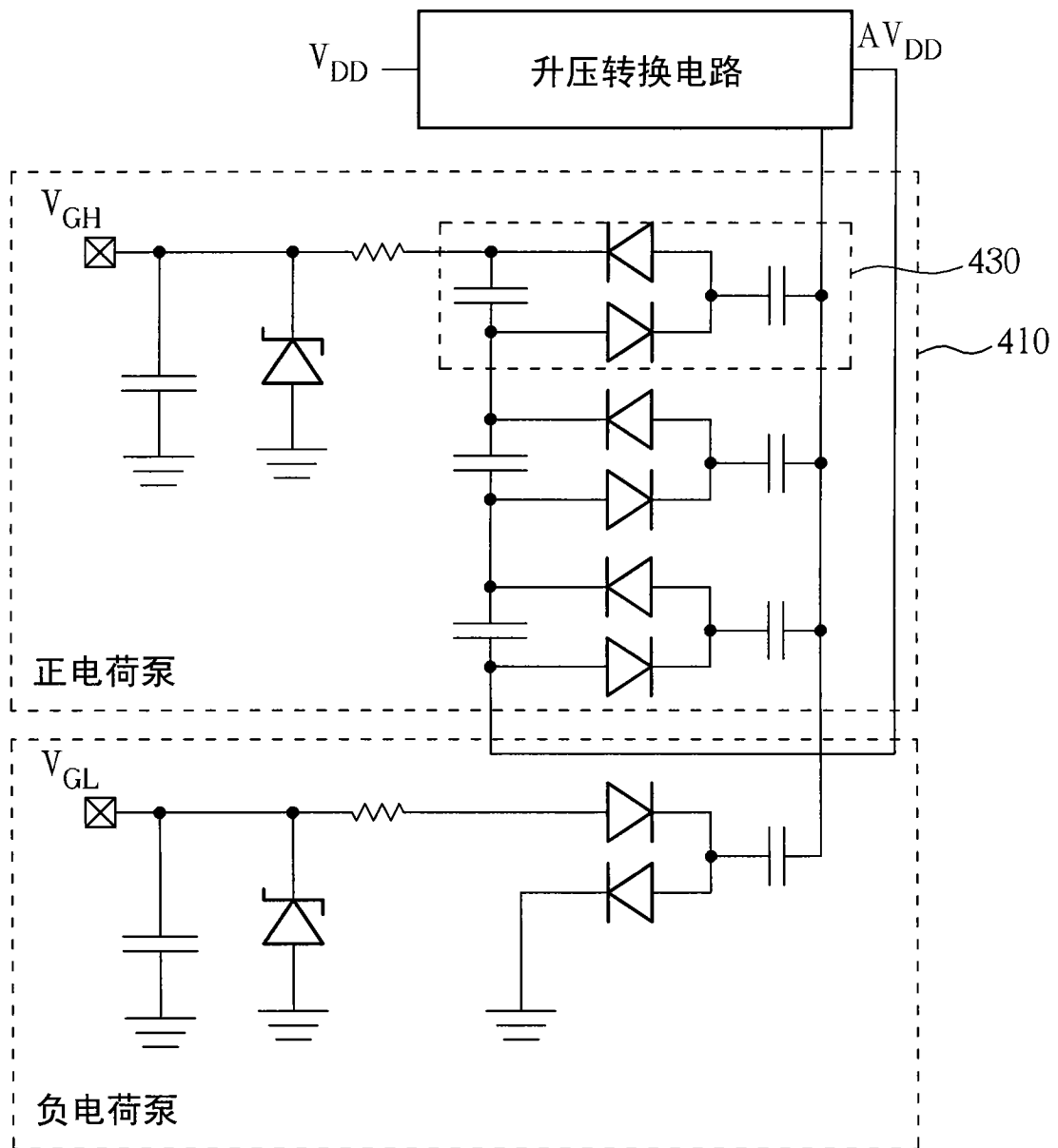


图 4

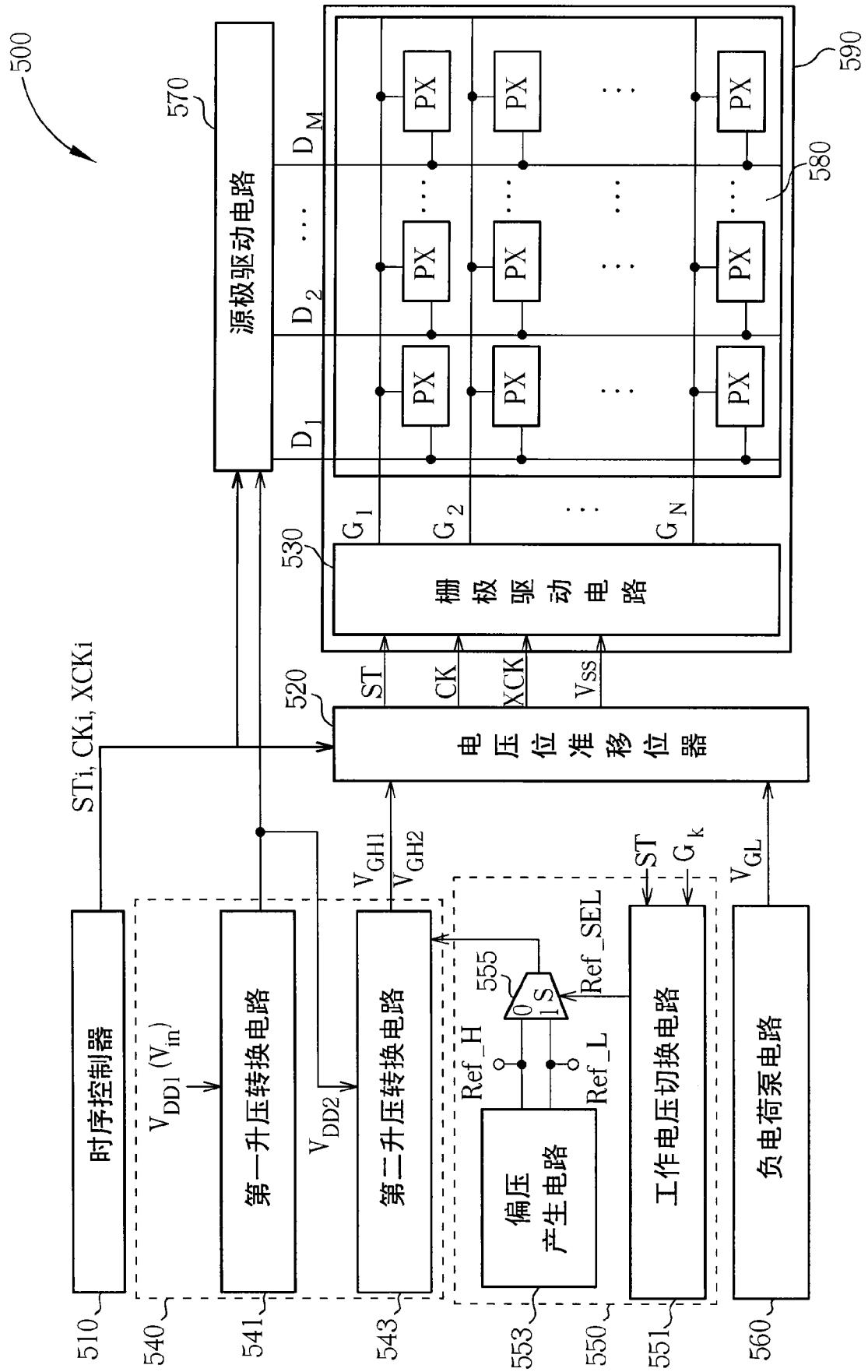


图 5

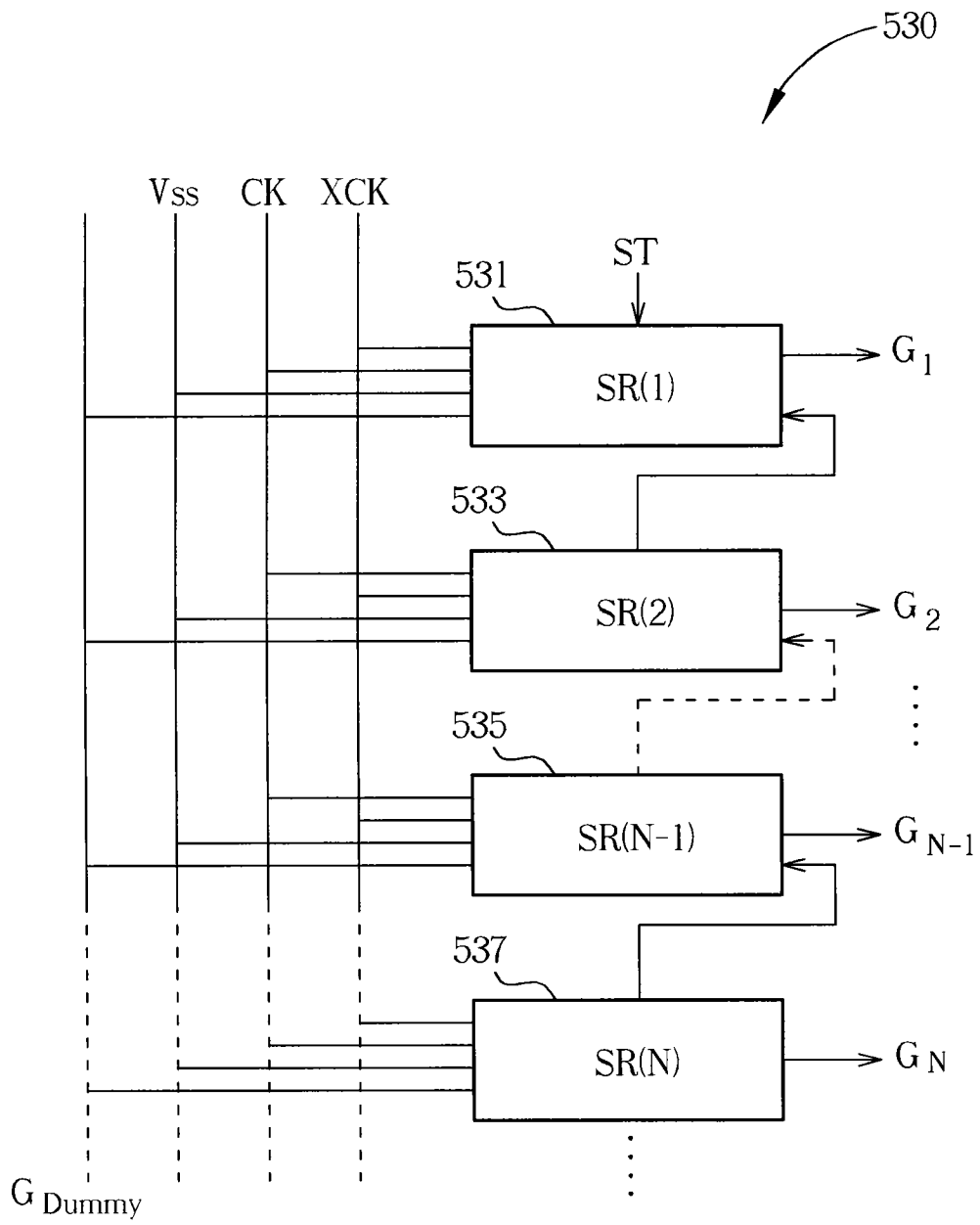


图 6

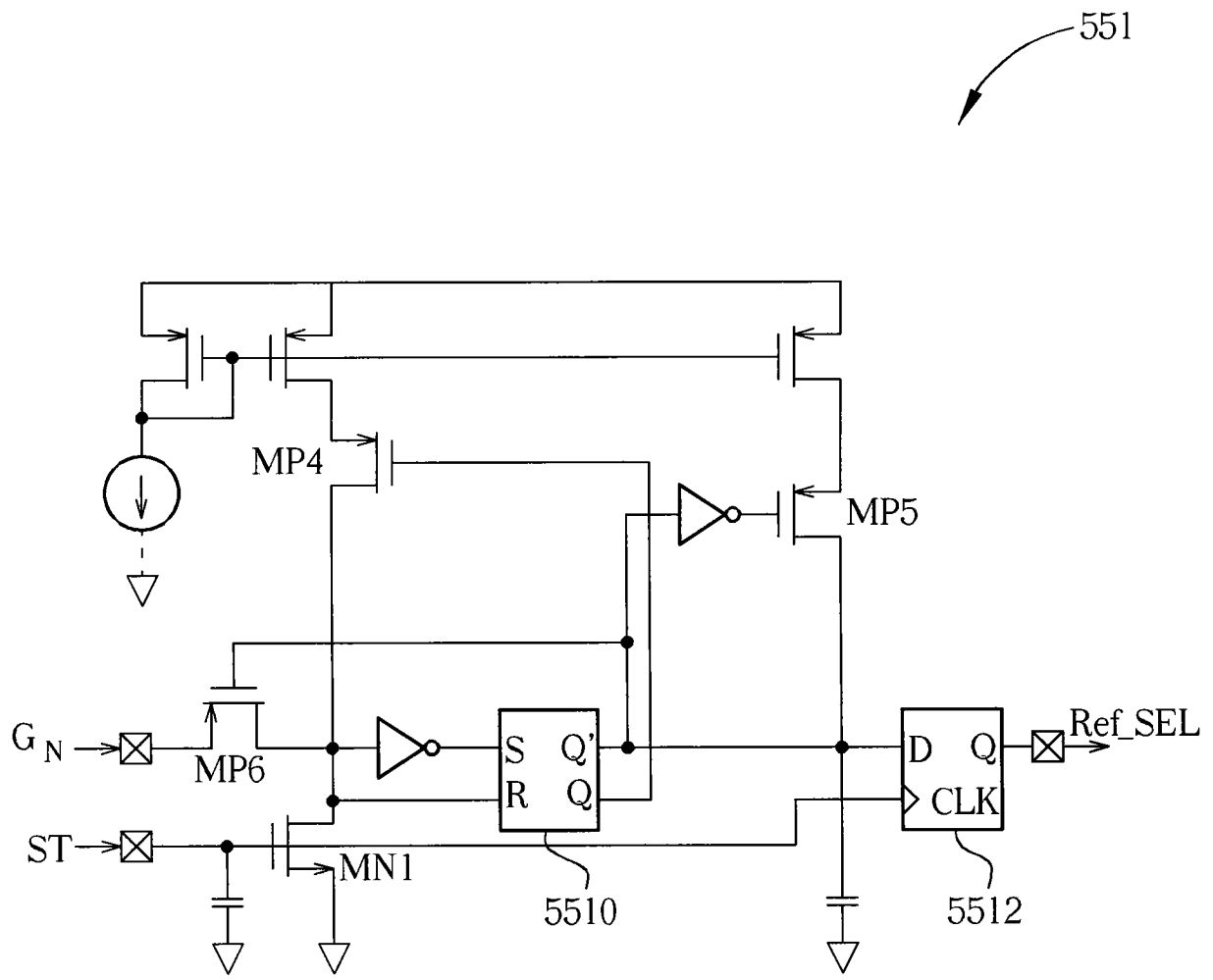


图 7

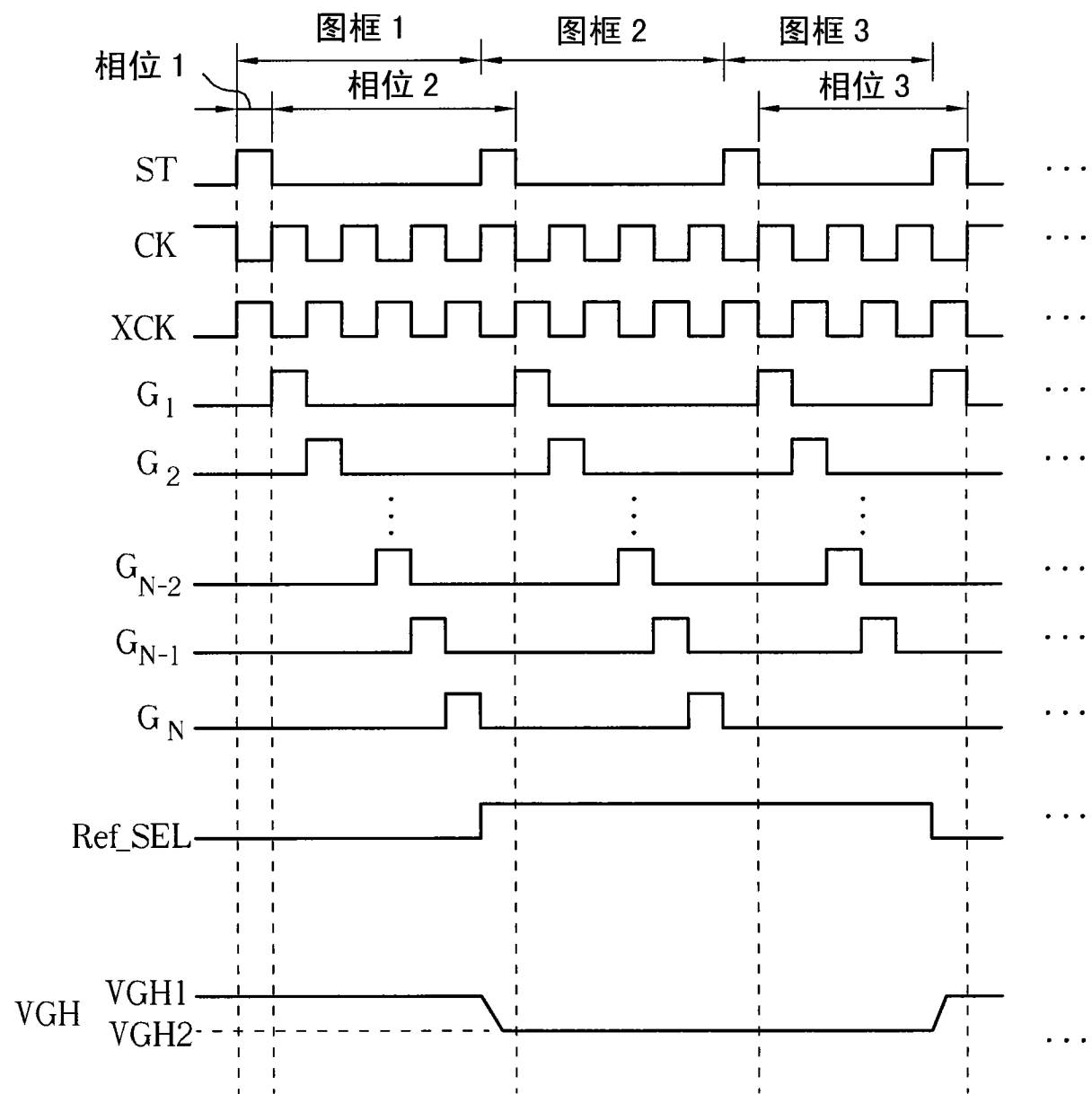


图 8A

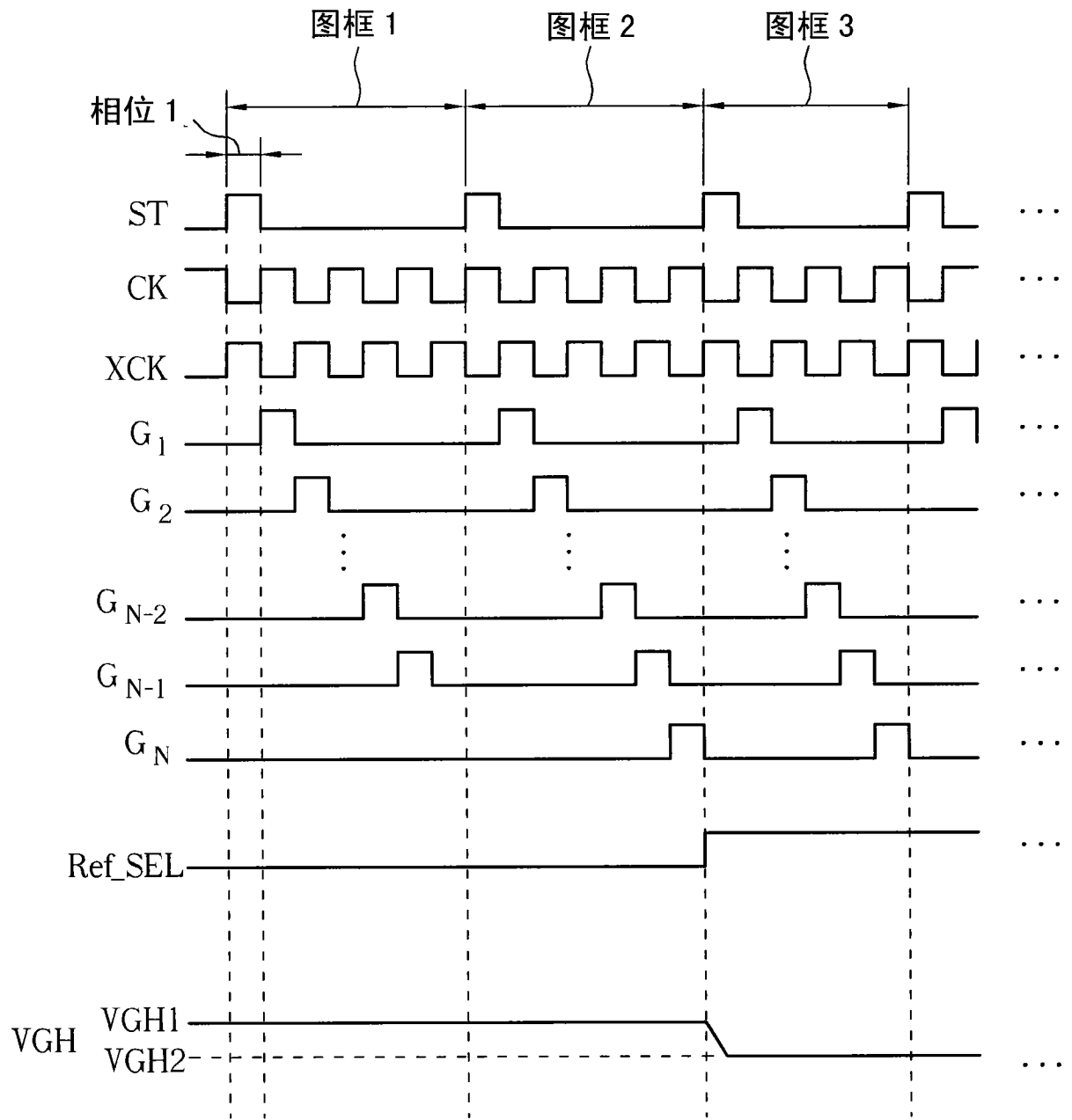


图 8B

专利名称(译)	显示器驱动电路、液晶显示器及显示器驱动方法		
公开(公告)号	CN101976551B	公开(公告)日	2014-06-04
申请号	CN201010527269.7	申请日	2010-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	刘康义 陈昭介 吴家铭 黄兆锜		
发明人	刘康义 陈昭介 吴家铭 黄兆锜		
IPC分类号	G09G3/36		
审查员(译)	彭海良		
其他公开文献	CN101976551A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示器驱动电路、液晶显示器及显示器驱动方法，该显示器驱动电路包含时序控制器、栅极驱动电路、控制单元、升压转换器、以及电压位准移位器。时序控制器用以提供第一启始信号，电压位准移位器将第一启始信号做准位提升以得到第二启始信号。栅极驱动电路包含多个串联的移位缓存单元，并由第二启始信号与电压位准移位器所驱动以产生栅极信号。控制单元利用第二启始信号与第k个移位缓存单元所产生的栅极信号来将升压转换器提供给电压位准移位器的高工作电压切换到适合驱动栅极驱动电路的范围。

