



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102005197 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201010530723. 4

(22) 申请日 2010. 10. 28

(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 温竣贵 郭士杰 陈哲贤

(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

JP 特开 2007-333920 A, 2007. 12. 27, 全文.

US 2005/0231453 A1, 2005. 10. 20, 说明书第 30-39 段, 图 4、5.

CN 1393845 A, 2003. 01. 29, 全文.

CN 1637819 A, 2005. 07. 13, 全文.

审查员 罗朋

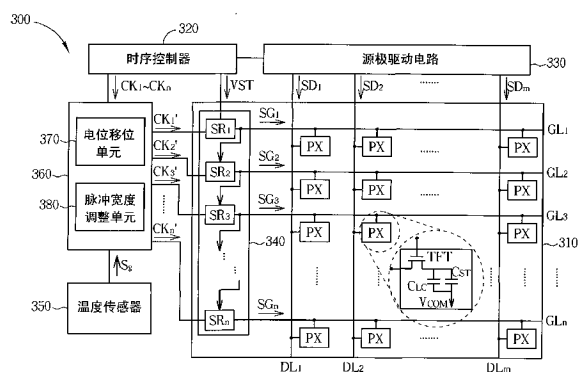
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶显示器驱动电路及相关驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示器驱动电路及相关驱动方法。所述液晶显示器的驱动电路包含一温度感测器和一功率集成电路。温度感测器用来侦测液晶显示器的操作环境温度,并依此产生相对应的一温度信号。功率集成电路用来提供多组时钟脉冲信号以驱动液晶显示器的一栅极驱动电路,并依据温度信号来调整多组时钟脉冲信号的有效脉冲宽度。



1. 一种液晶显示器的驱动电路,其特征在于,其包含:

一温度感测器,用来侦测该液晶显示器的操作环境温度并依此产生相对应的一温度信号;其中,该温度感测器进一步包括一第一电阻、一热敏电阻、一第一比较器以及一第一开关,在常温操作环境下时,该第一比较器会输出具致能电位的温度信号以导通该第一开关;在低温操作环境下时,该第一比较器会输出具除能电位的温度信号以关闭该第一开关;以及

一功率集成电路,用来提供多组时钟脉冲信号以驱动该液晶显示器的一栅极驱动电路,并依据该温度信号来调整该多组时钟脉冲信号的有效脉冲宽度;该功率集成电路包含:一电位移位单元,用来提升该多组时钟脉冲信号的电位;以及一调整单元,其依据该温度信号来对该多组时钟脉冲信号进行削角,进而调整该多组时钟脉冲信号的有效脉冲宽度;

其中,该调整单元进一步包含一电容、一第二电阻和一第三电阻、一第二比较器,以及一第二开关,当该第一开关不导通时,电压源可通过该第二电阻来充电电容;当该第一开关导通时,该第二比较器的正输入端的电位高于给定参考电压的电位时,该电容通过该第三电阻来放电,进而在该多组时钟脉冲信号的波形下降边缘开始削角;当该第二比较器的正输入端的电位低于给定参考电压时,该第二开关不导通削角停止。

2. 根据权利要求1所述的驱动电路,其特征在于:

当该液晶显示器的操作环境温度不超过一预定值时,该功率集成电路输出具一第一有效脉冲宽度的该多组时钟脉冲信号;而

当该液晶显示器的操作环境温度超过该预定值时,该功率集成电路利用削角方式在该多组时钟脉冲信号的波形下降边缘进行放电,进而输出具一第二有效脉冲宽度的该多组时钟脉冲信号,且该第一有效脉冲宽度大于该第二有效脉冲宽度。

3. 一种权利要求1或2所述的液晶显示器的驱动电路的驱动方法,其特征在于,其包含:

当该液晶显示器的操作环境温度不超过一预定值时,提供具一第一有效脉冲宽度的多组时钟脉冲信号以驱动该液晶显示器;以及

当该液晶显示器的操作环境温度超过该预定值时,提供具一第二有效脉冲宽度的多组时钟脉冲信号以驱动该液晶显示器,其中该第一有效脉冲宽度大于该第二有效脉冲宽度。

4. 根据权利要求3所述的驱动方法,其特征在于,其另包含:

当该液晶显示器的操作环境温度超过该预定值时,对该多组时钟脉冲信号进行削角以缩小该多组时钟脉冲信号的有效脉冲宽度。

5. 根据权利要求4所述的驱动方法,其特征在于,其另包含:

依据该液晶显示器的操作环境温度来调整该多组时钟脉冲信号的削角斜率或削角时间长短。

6. 根据权利要求5所述的驱动方法,其特征在于,其另包含:

在该多组时钟脉冲信号的有效脉冲宽度期间扫描该液晶显示器的像素。

液晶显示器驱动电路及相关驱动方法

技术领域

[0001] 本发明相涉及一种液晶显示器驱动电路及相关驱动方法,尤指一种可改善低温起始不良的液晶显示器驱动电路及相关驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器 (liquid crystal display, LCD) 具有低辐射、体积小及低耗能等优点,已逐渐取代传统的阴极射线管显示器 (cathode ray tube display, CRT),因而被广泛地应用在笔记型电脑、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、平面电视,或移动电话等资讯产品上。

[0003] 请参考图 1 和图 2,图 1 为现有技术中一液晶显示器 100 的示意图,而图 2 为现有技术中一液晶显示器 200 的示意图。液晶显示器 100 和 200 各包含一液晶显示面板 110、一时序控制器 (timing controller) 120、一源极驱动电路 (source driver) 130、一栅极驱动电路 (gate driver) 140、多条数据线 $DL_1 \sim DL_m$ 、多条栅极线 $GL_1 \sim GL_n$,以及一像素矩阵。像素矩阵设于液晶显示面板 110 上且包含多个像素单元 PX,每一像素单元包含一薄膜晶体管 (thin film transistor, TFT) 开关 TFT、一液晶电容 C_{LC} 和一储存电容 C_{ST} ,分别耦接于相对应的数据线、相对应的栅极线,以及一共同电压 V_{COM} 。时序控制器 120 可产生源极驱动电路 130 和栅极驱动电路 140 运作所需的控制信号和时钟脉冲信号,使得源极驱动电路 130 能依此产生对应于显示影像的数据驱动信号 $SD_1 \sim SD_m$,以及使得栅极驱动电路 140 能依此产生开启薄膜晶体管开关 TFT 所需的栅极驱动信号 $SG_1 \sim SG_n$ 。

[0004] 在图 1 所示的液晶显示器 100 中,栅极驱动电路 140 为外部驱动电路,其通过多组栅极驱动集成电路 (gate driver IC) 142 来输出栅极驱动信号 $SG_1 \sim SG_n$;在图 2 所示的液晶显示器 200 中,栅极驱动电路 140 利用整合于液晶面板 (gate on array, GOA) 的技术来制作,亦即将栅极驱动电路 140 整合于设置像素单元 PX 的液晶显示面板 110 上,并通过多组移位寄存 (shift register) 单元 $SR_1 \sim SR_n$ 来分别输出栅极驱动信号 $SG_1 \sim SG_n$,因此能减少芯片使用量和信号走线。

[0005] 传统栅极驱动集成电路架构和 GOA 架构都需要移位寄存单元与电位移位器 (level shifter),电位移位器用来提收信号电位以增加其驱动能力。传统栅极驱动集成电路使用 CMOS 工艺将移位寄存单元与电压电位移位器整合在单一芯片。在 GOA 架构中,移位寄存单元利用 TFT 工艺来制作,并将电位移位器整合在脉冲宽度调制集成电路 (PWM IC) 中。由于薄膜晶体管开关的导通电流 I_{ON} 和其栅极电压 V_{GH} 成正比,且会随着外在环境温度下降而变小,亦即薄膜晶体管的开启速度会因温度降低而变慢,因此 GOA 液晶显示器在低温环境下容易发生低温起始不良 (cold-start) 的问题。在低温操作环境下,现有技术一般会通过拉高薄膜晶体管开关的栅极电压 V_{GH} 来增加薄膜晶体管开关的导通电流 I_{ON} ,如此会造成额外的功率消耗。

发明内容

[0006] 本发明提供一种液晶显示器的驱动电路,其包含一温度感测器,用来侦测该液晶显示器的操作环境温度并依此产生相对应的一温度信号;以及一功率集成电路,用来提供多组时钟脉冲信号以驱动该液晶显示器的一栅极驱动电路,并依据该温度信号来调整该多组时钟脉冲信号的有效脉冲宽度。

[0007] 本发明另提供一种液晶显示器的驱动方法,其包含当该液晶显示器的操作环境温度不超过一预定值时,提供具一第一有效脉冲宽度的多组时钟脉冲信号以驱动该液晶显示器;以及当该液晶显示器的操作环境温度超过该预定值时,提供具一第二有效脉冲宽度的多组时钟脉冲信号以驱动该液晶显示器,其中该第一有效脉冲宽度大于该第二有效脉冲宽度。

附图说明

[0008] 图 1 和图 2 为现有技术中液晶显示器的示意图;

[0009] 图 3 为本发明中液晶显示器的示意图;

[0010] 图 4 为本发明实施例中温度感测器和功率集成电路的示意图;

[0011] 图 5A 和图 5B 为本发明液晶显示器驱动方法的示意图。

[0012] 其中,附图标记

[0013]	350	温度感测器	110、310	液晶显示面板
[0014]	360	功率集成电路	120、320	时序控制器
[0015]	370	电位移位单元	130、330	源极驱动电路
[0016]	380	脉冲宽度调整单元	140、340	栅极驱动电路
[0017]	142	栅极驱动集成电路	SW1、SW2	开关
[0018]	PX	像素单元	SR ₁ ~ SR _n	移位寄存单元
[0019]	C _{LC}	液晶电容	DL ₁ ~ DL _m	数据线
[0020]	C _{ST}	储存电容	GL ₁ ~ GL _n	栅极线
[0021]	DTS	端点	R1、R2、R3	电阻
[0022]	C	电容	RT	热敏电阻
[0023]	TFT	薄膜晶体管开关	AVDD2、AVDD2	电压源
[0024]	100、200、300	液晶显示器	COMP1、COMP2	比较器

具体实施方式

[0025] 图 3 为本发明中一液晶显示器 300 的示意图。液晶显示器 300 包含一液晶显示面板 310、一时序控制器 320、一源极驱动电路 330、一栅极驱动电路 340、一温度感测器 350、一功率集成电路 (power IC) 360、多条数据线 DL₁ ~ DL_m、多条栅极线 GL₁ ~ GL_n, 以及一像素矩阵。像素矩阵设于液晶显示面板 310 上且包含多个像素单元 PX, 每一像素单元包含一薄膜晶体管开关 TFT、一液晶电容 C_{LC} 和一储存电容 C_{ST}, 分别耦接于相对应的数据线、相对应的栅极线, 以及一共同电压 V_{COM}。时序控制器 320 可产生源极驱动电路 330、栅极驱动电路 340 和功率集成电路 360 运作所需的起始脉冲信号 VST 和参考时钟脉冲信号 CK₁ ~ CK_n 等, 使得源极驱动电路 330 能依此产生对应于显示影像的数据驱动信号 SD₁ ~ SD_m, 以及使得功率集成电路 360 能依此产生栅极驱动电路 340 运作所需的输出时钟脉冲信号 CK₁' ~ CK_n'。

在液晶显示器 300 中,栅极驱动电路 340 利用 GOA 技术来制作,亦即将栅极驱动电路 340 整合于设置像素单元 PX 的液晶显示面板 310 上。依据起始脉冲信号 VST 和输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$,栅极驱动电路 340 可通过多组移位寄存单元 $SR_1 \sim SR_n$ 来分别产生开启薄膜晶体管开关 TFT 所需的栅极驱动信号 $SG_1 \sim SG_n$ 。

[0026] 温度感测器 350 用来侦测液晶显示器 300 的操作环境温度,并依此产生相对应的一温度信号 S_g 。功率集成电路 360 包含一电位移位单元 370 和一脉冲宽度调整单元 380。电位移位单元 370 可提升参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 的电位,而脉冲宽度调整单元 380 可依据温度信号 S_g 来调整参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 的有效脉冲宽度。因此,功率集成电路 360 提供的输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$ 其电压电位较参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 为高,且有效脉冲宽度会随温度而有所不同。

[0027] 在本发明中,参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 的电位会以一预定周期在一致能电位和一除能电位之间切换,致能电位是指导通薄膜晶体管开关所需的电位,而有效脉冲宽度是指参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 实际上维持在致能电位的期间。换言之,本发明在低温操作环境下增加薄膜晶体管开关的导通时间,以补偿薄膜晶体管开关的导通电流随温度下降的特性,进而改善低温起始不良的情形。

[0028] 举例来说,假设将判定低温起始的临界温度设为 25°C :当温度感测器 350 侦测到液晶显示器 300 的操作环境温度高于 25°C 时,脉冲宽度调整单元 380 会提供具较小有效脉冲宽度的输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$;当温度感测器 350 侦测到液晶显示器 300 的操作环境温度低于 25°C 时,脉冲宽度调整单元 380 会提供具较大有效脉冲宽度的输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$,以加强驱动栅极驱动电路 340 的能力。同时,依据输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$,移位寄存单元 $SR_1 \sim SR_n$ 在低温时所产生的栅极驱动信号 $SG_1 \sim SG_n$ 亦会具较大有效脉冲宽度,进而改善面板像素低温起始不良的情形。

[0029] 依据温度信号 S_g ,脉冲宽度调整单元 380 可通过削角方式来调整参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 的有效脉冲宽度,例如在参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 的波形下降边缘进行放电,并通过调整放电起始点、强度和时间长度来在参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 的波形下降边缘造成不同的削角效果,进而改变有效脉冲宽度。图 4 为本发明实施例中温度感测器 350 和功率集成电路 360 的示意图。温度感测器 350 包含一电阻 R1、一热敏电阻 RT、一比较器 COMP1,以及一开关 SW1。热敏电阻 RT 为可变电阻的一种,其电阻值会随着温度变化而改变。通过电阻 R1、热敏电阻 RT 和一电压源 AVDD1 所组成的分压电路可提供对应于目前液晶显示器 300 操作环境温度的一参考电压 V_{REF1} 至比较器 COMP1 的正输入端,比较器 COMP1 的负输入端则接收对应于低温起始临界温度(例如 25°C)的一电压 V_{TH} 。开关 SW1 可为一金属氧化物半导体晶体管开关;在常温操作环境下($V_{REF1} > V_{TH}$)时,比较器 COMP1 会输出具致能电位的温度信号 S_g 以导通开关 SW1;在低温操作环境下($V_{REF1} < V_{TH}$)时,比较器 COMP1 会输出具除能电位的温度信号 S_g 以关闭开关 SW1。

[0030] 在图 4 所示的实施例中,脉冲宽度调整单元 380 具备削角功能,其包含一电容 C、电阻 R2 和 R3、一比较器 COMP2,以及一开关 SW2。当开关 SW1 不导通时,电压源 AVDD2 可通过电阻 R2 来充电电容 C;当开关 SW1 导通时,电容 C 内存能量可传送至端点 DTS,并在端点 DTS 的电位(比较器 COMP2 的正输入端)高于参考电压 V_{REF2} 的电位(比较器 COMP2 的负输入端)时通过电阻 R3 来放电,进而在参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 的波形下降边缘开始削

角；当端点 DTS 的电位低于参考电压 V_{REF2} 的电位时，开关 SW2 不导通而削角停止。电容 C 和电阻 R2 的值可决定削角斜率，而参考电压 V_{REF} 和电容 C 的值可决定削角时间长短。电容 C 的充电时间 T_{CHARGE} 和放电时间 $T_{DISCHARGE}$ 可由下列公式来表示：

$$[0031] \quad T_{CHARGE} = -R2 \times C \times \ln \left(\frac{AVDD2 - V_{REF2}}{AVDD2 \times \frac{R2}{R2 + R3}} \right)$$

$$[0032] \quad T_{DISCHARGE} = -R3 \times C \times \ln \left(\frac{AVDD2 \times \frac{R3}{R2 + R3}}{V_{REF2}} \right)$$

[0033] 图 5A 和图 5B 为本发明液晶显示器驱动方法的示意图，图 5A 为低温操作环境下（例如温度低于 25°C ）所提供的输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$ ，而图 5B 为常温操作环境下（例如温度高于 25°C ）所提供的输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$ 。如图 5A 和图 5B 所示，通过本发明的脉冲宽度调整单元 380，低温下输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$ 的有效宽度 W1 大于常温下输出时钟脉冲信号 $CK_1' \sim CK_n'$ 的有效宽度 W2，因此能增加薄膜晶体管开关在低温时的导通时间。

[0034] 依据对应于操作环境温度温度信号 Sg，本发明的脉冲宽度调整单元 380 能以不同方式调整参考时钟脉冲信号 $CK_1 \sim CK_n$ 的有效脉冲宽度，例如图 4 所示以削角放电方式来缩短信号的有效脉冲宽度。然而，图 4 所示仅为本发明的实施例，并不限定本发明的范畴。

[0035] 在低温操作环境下，本发明以有效脉冲宽度较大的信号来开启薄膜晶体管开关，亦即薄膜晶体管开关在低温时的导通时间较长，以补偿薄膜晶体管开关的导通电流随温度下降的特性，进而改善低温起始不良的情形。

[0036] 当然，本发明还可有其它多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

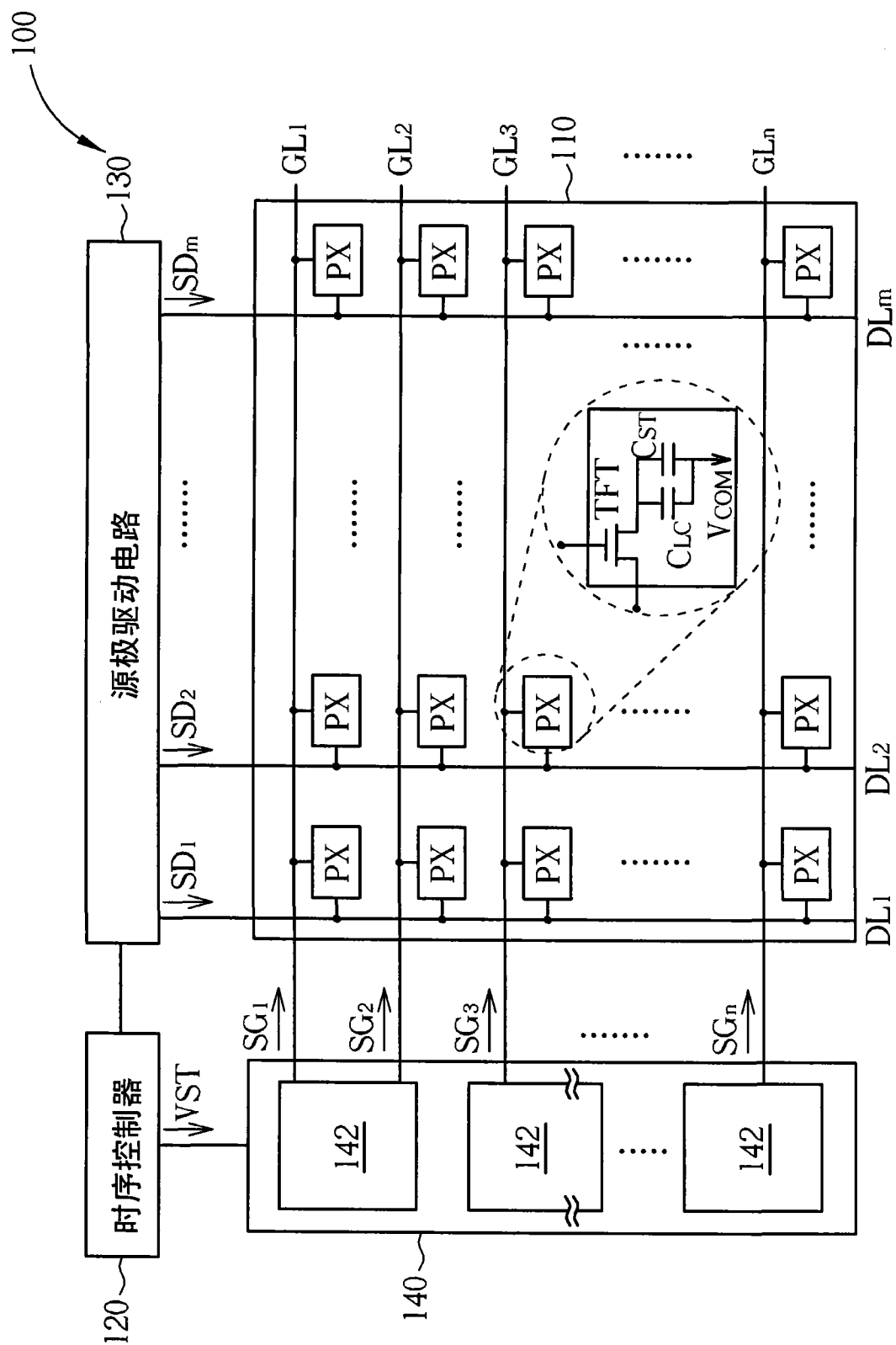


图 1

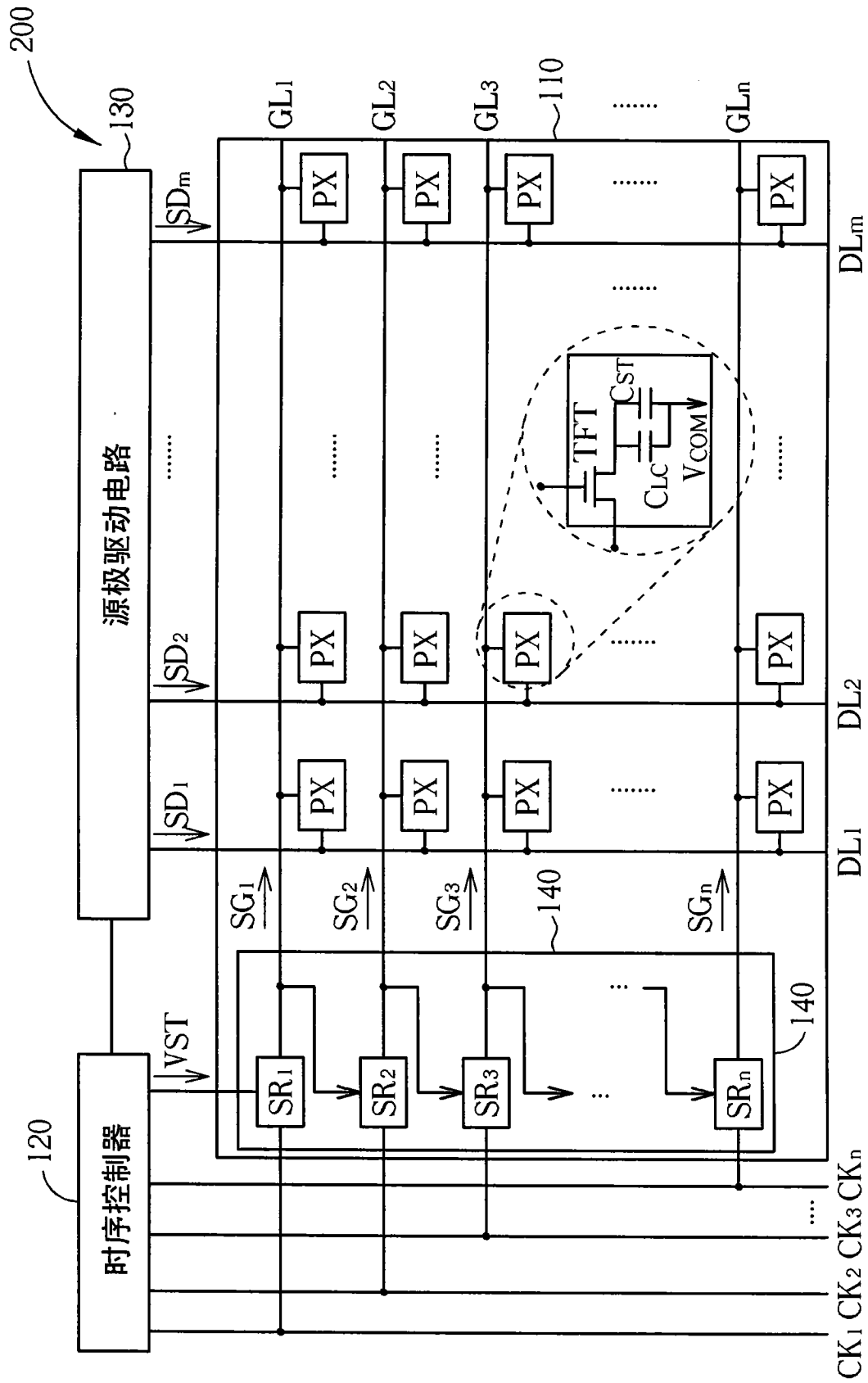


图 2

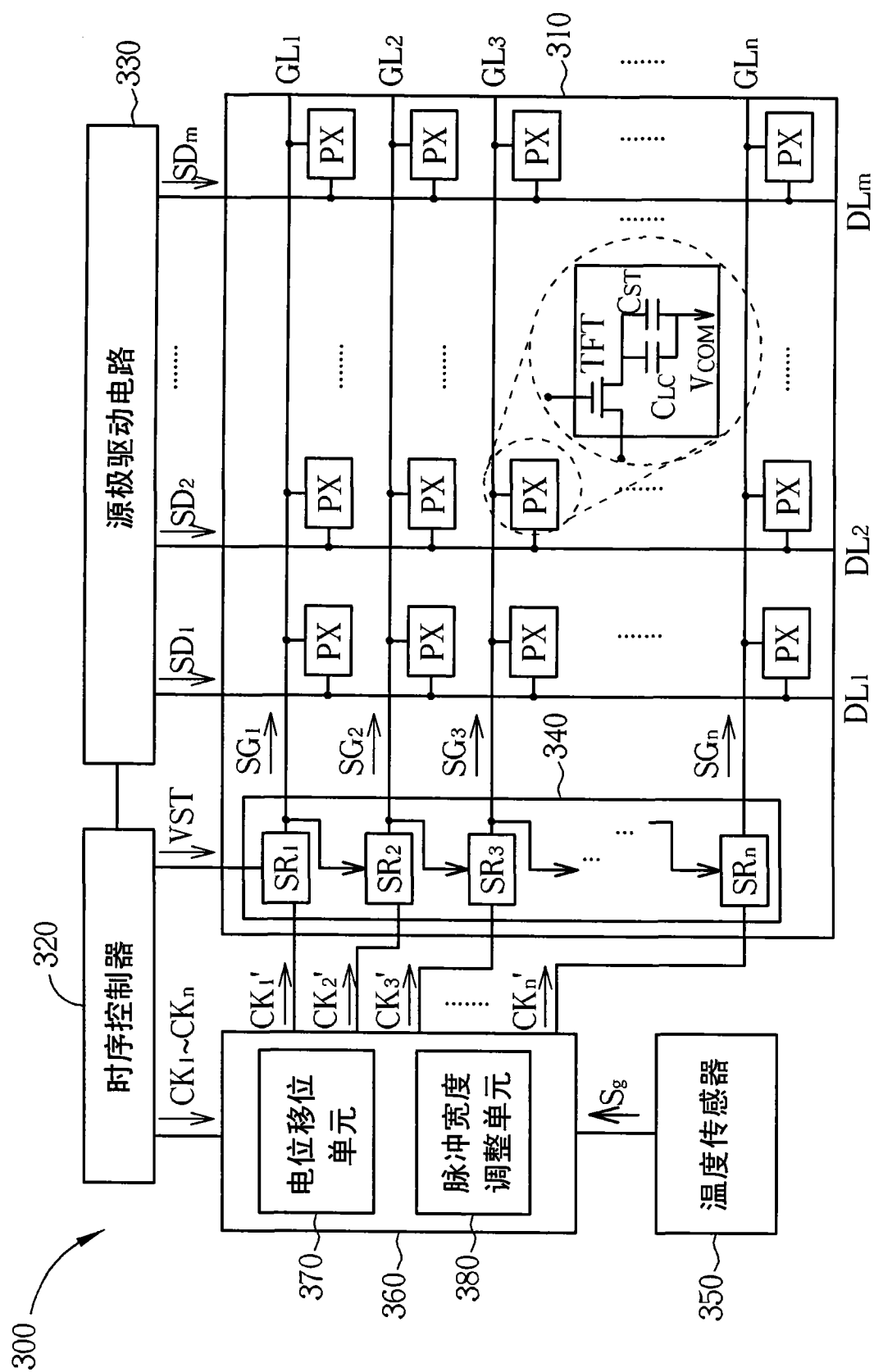


图 3

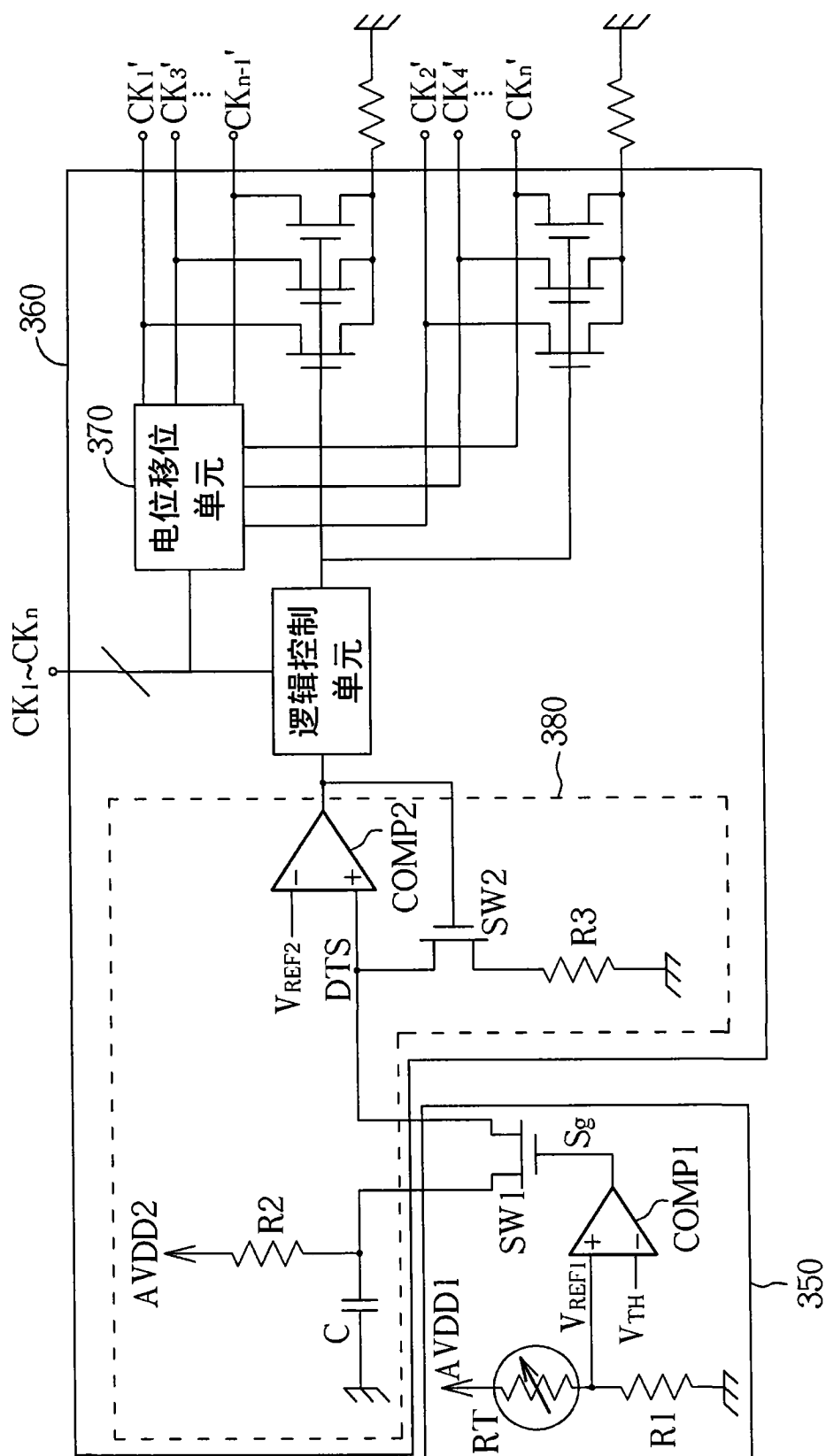


图 4

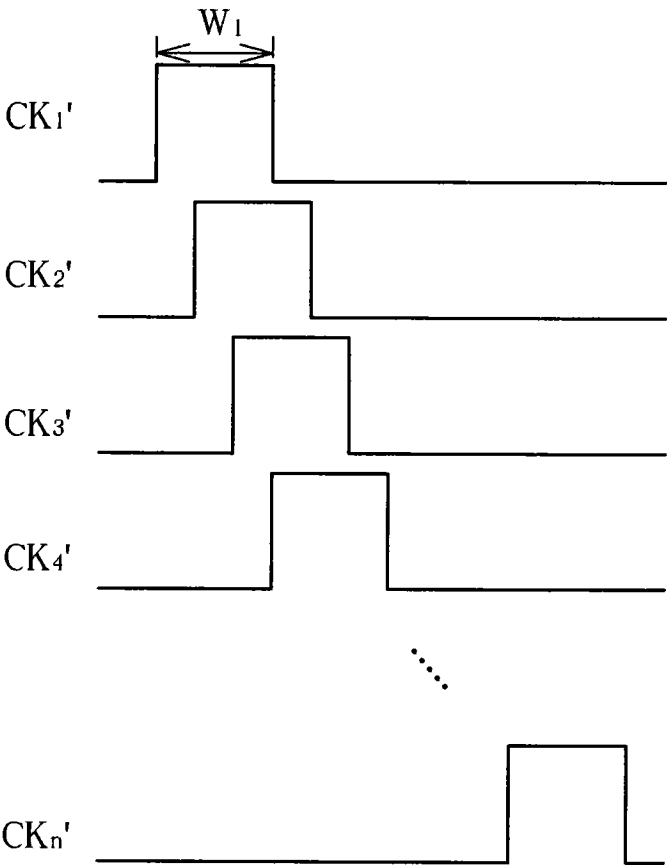


图 5A

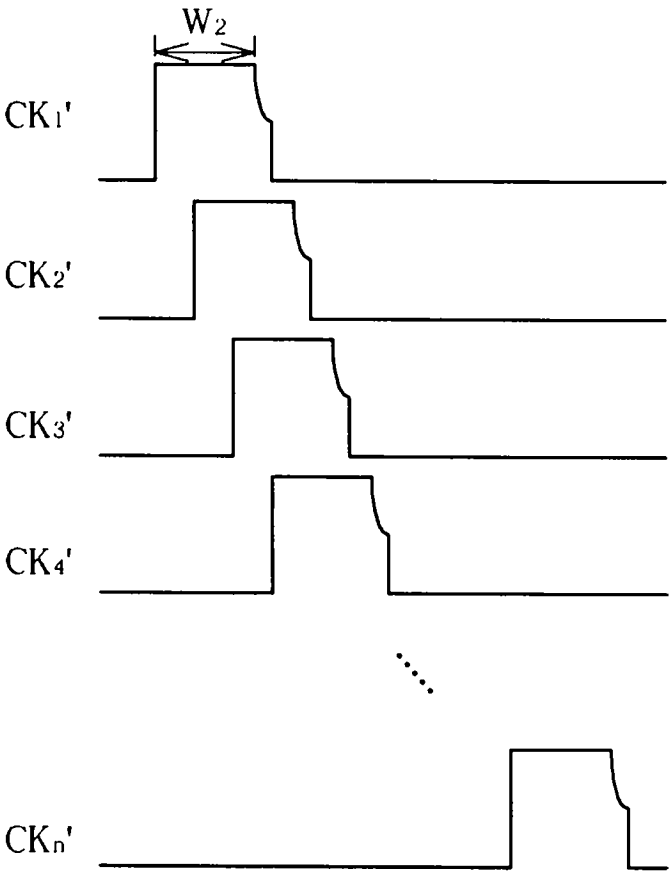


图 5B

专利名称(译)	液晶显示器驱动电路及相关驱动方法		
公开(公告)号	CN102005197B	公开(公告)日	2013-02-27
申请号	CN201010530723.4	申请日	2010-10-28
[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	温竣贵 郭士杰 陈哲贤		
发明人	温竣贵 郭士杰 陈哲贤		
IPC分类号	G09G3/36		
审查员(译)	罗朋		
其他公开文献	CN102005197A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器驱动电路及相关驱动方法。所述液晶显示器的驱动电路包含一温度感测器和一功率集成电路。温度感测器用来侦测液晶显示器的操作环境温度，并依此产生相对应的一温度信号。功率集成电路用来提供多组时钟脉冲信号以驱动液晶显示器的一栅极驱动电路，并依据温度信号来调整多组时钟脉冲信号的有效脉冲宽度。

