



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111724727 A

(43) 申请公布日 2020. 09. 29

(21) 申请号 202010730548.7

(22) 申请日 2020.07.27

(71) 申请人 南京浣轩半导体有限公司

地址 211135 江苏省南京市麒麟科技创新  
园智汇路300号B单元二楼

(72) 发明人 宋霄 张若平 高润芃 蒋召宇  
何书专 施云飞

(74) 专利代理机构 江苏瑞途律师事务所 32346  
代理人 金龙

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2016.01)

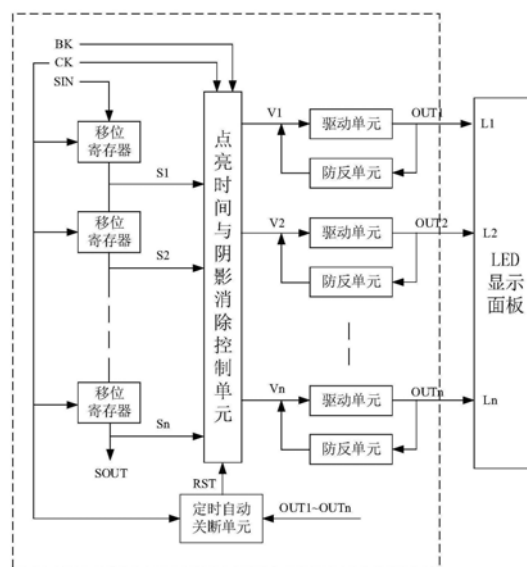
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

### (54) 发明名称

一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法及芯片

### (57) 摘要

本发明公开一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法及芯片,属于LED显示屏行驱动技术领域。针对现有技术中存在的LED显示屏行驱动芯片消影电压等级不可调,浪涌现象导致LED灯管被反向击穿,工作异常LED显示面板持续高电平容易损坏等问题,本发明提供一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法及芯片,通过加入防反向电压单元防止工作时出现浪涌现象造成电压异常,通过定时自动关断单元实现热插拔后恢复芯片工作状态,通过电流使能信号数量的变化实现行芯片消影等级的配置,LED消影等级可调。本发明提高芯片对LED灯管的保护能力,增强LED显示系统的稳定性,并且能够适用于不同的环境和场合,在搭配不同的列芯片工作时,具备更强的适应性和兼容性。



1. 一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法,其特征在于,芯片输入时钟信号、电流使能信号和输入信号,输入信号依次通过移位寄存器单元、点亮时间与阴影消除控制单元和驱动单元,输出信号至LED显示屏,点亮时间与阴影消除控制单元通过时钟信号和电流使能信号控制,防反向电压单元对电压进行补偿或消耗,定时自动关断单元发送复位信号至点亮时间与阴影消除控制单元。

2. 根据权利要求1所述的一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法,其特征在于,时钟信号对输入信号的上升沿触发,对输出信号的下降沿触发,输出信号只在时钟信号和电流使能信号同时为低电平时有效。

3. 根据权利要求2所述的一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法,其特征在于,芯片的输出信号中有高电平时出发定时自动关断单元的定时器,当定时器工作到设定时间后发送复位信号。

4. 根据权利要求2所述的一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法,其特征在于,驱动芯片由电流使能信号和时钟信号同时作用触发芯片的鬼影消除功能,当电流使能信号上升沿开启后,等待时钟信号上升沿开始鬼影消除。

5. 根据权利要求4所述的一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法,其特征在于,时钟信号需要包住额外的电流使能信号脉冲,即电流使能信号除了本身的一个脉冲外,还需要产生额外的N个电流使能信号脉冲,额外的电流使能信号脉冲个数决定芯片消影电压等级个数。

6. 根据权利要求5所述的一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法,其特征在于,每N个额外的电流使能信号脉冲对应 $2^n$ 个消影电压等级。

7. 一种LED显示屏行驱动芯片,其特征在于,包括移位寄存器单元、点亮时间与阴影消除控制单元、定时自动关断单元、防反向电压单元和驱动单元;移位寄存器单元连接点亮时间与阴影消除控制单元,点亮时间与阴影消除控制单元连接驱动单元,输出至LED显示屏,防反向电压单元与驱动单元并联,定时自动关断单元连接点亮时间与阴影消除控制单元,发送复位信号至点亮时间与阴影消除控制单元。

8. 根据权利要求7所述的一种LED显示屏行驱动芯片,其特征在于,防反向电压单元与驱动单元并联,构成驱动单元的反馈通路;防反向电压单元包括运算放大器和MOSFET管,运算放大器的输出端连接驱动单元的输出端,运算放大器的输出端连接MOSFET管的输入端。

9. 根据权利要求7所述的一种LED显示屏行驱动芯片,其特征在于,定时自动关断单元包括与门、或门、单稳态触发器和定时器,驱动单元的输出信号输入或门的输入端,时钟信号输入单稳态触发器的输入端,或门的输出端和单稳态触发器的输出端均连接与门的输入端,与门的输出端连接定时器的输入端,定时器的输出端为定时自动关断单元的输出端。

10. 根据权利要求7或8或9所述的一种LED显示屏行驱动芯片,其特征在于,驱动单元的输入端连接LED二极管导通的标准电压;移位寄存器单元包括n个并联的移位寄存器,n为自然数且n是八的倍数;防反向电压单元和驱动单元的数量均与移位寄存器单元的移位寄存器数量相同。

## 一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法及芯片

### 技术领域

[0001] 本发明涉及LED显示屏行驱动技术领域,更具体地说,涉及一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法及芯片。

### 背景技术

[0002] LED显示屏在近年随着制作技术的成熟已经广泛运用于各个领域之中,但在传统的LED显示屏上,由于每行的寄生电容在LED发光时充电,在关断后电量无处释放导致最终以光亮的形式释放,产生鬼影现象。在寄生电容上串行电阻可以实现放电过程,但会导致LED灯管信号保持拉高,出现因为短路导致的毛毛虫现象,影响LED显示性能。

[0003] 此外,采用串行译码的实际功能由串行移位寄存器实现,通过输入信号控制显示屏行信号,若输入数据异常或因热插拔等外界干扰导致寄存器无法正确输出信号,就会导致LED灯管导通时间过长,LED显示屏积累大量热量导致系统损坏,无法继续工作;同时也可能导致LED灯管反向击穿,造成损失。

[0004] 所以,现有LED驱动芯片在实际的使用中存在着以下几个问题:

[0005] 1、现有LED驱动芯片导通阻抗较大,器件数量多,导致成本高,且功耗较大。

[0006] 2、现有LED驱动芯片消影能力有限,部分LED驱动架构没有消影功能或因消影产生毛毛虫现象,在投入使用后无法根据列驱动芯片或实际需求对行驱动芯片的消影等级进行调整,芯片性能相对固定。

[0007] 3、由于实际使用的操作问题或外界因素,会导致在LED灯管被反向击穿或保持持续导通状态,造成LED灯管损坏,影响显示屏效果。

[0008] 因此,如何解决LED行消影调节问题,且保护LED灯管的工作稳定成为本领域的重要课题

### 发明内容

[0009] 1.要解决的技术问题

[0010] 针对现有技术中存在的LED显示屏行驱动芯片消影电压等级不可调,浪涌现象导致LED灯管被反向击穿,工作异常LED显示面板持续高电平容易损坏等问题,本发明提供一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法及芯片,提高驱动芯片对LED灯管的保护能力,增强LED显示系统的稳定性,配置不同的消影电压等级,搭配不同的列芯片工作时,具备更强的适应性和兼容性。

[0011] 2.技术方案

[0012] 本发明的目的通过以下技术方案实现。

[0013] 一种LED显示屏行驱动芯片驱动方法,芯片输入时钟信号、电流使能信号和输入信号,输入信号依次通过移位寄存器单元、点亮时间与阴影消除控制单元和驱动单元,输出信号至LED显示屏,防反向电压单元对电压进行补偿或消耗,定时自动关断单元发送复位信号至点亮时间与阴影消除控制单元。

[0014] 更进一步的,时钟信号对输入信号的上升沿触发,对输出信号的下降沿触发,输出信号只在时钟信号和电流使能信号同时为低电平时有效。

[0015] 更进一步的,芯片的输出信号中有高电平时出发定时自动关断单元的定时器,当定时器工作到设定时间后发送复位信号。

[0016] 更进一步的,驱动芯片由电流使能信号和时钟信号同时作用触发芯片的鬼影消除功能,当电流使能信号上升沿开启后,等待时钟信号上升沿开始鬼影消除。当电流使能信号上升沿开启后,等待时钟信号上升沿开始鬼影消除。

[0017] 更进一步的,时钟信号需要包住额外的电流使能信号脉冲,即电流使能信号除了本身的一个脉冲外,还需要产生额外的N个电流使能信号脉冲,额外的电流使能信号脉冲个数决定芯片消影电压等级个数。

[0018] 更进一步的,每N个额外的电流使能信号脉冲对应 $2^n$ 个消影电压等级。

[0019] 本发明通过设计防反向电路和定时自动关断电路,使得芯片能够防止因使用不当造成了损坏,提高了芯片稳定性,以及保护芯片工作性能。本发明通过电流使能信号数量的变化实现行芯片消影等级的配置,不同的消影电压配置不同的消影等级,LED消影等级可调,并且能够适用于不同的环境和场合,避免应用的局限性。在搭配不同的列芯片工作时,具备更强的适应性和兼容性。

[0020] 一种LED显示屏行驱动芯片,包括移位寄存器单元、点亮时间与阴影消除控制单元、定时自动关断单元、防反向电压单元和驱动单元;移位寄存器单元连接点亮时间与阴影消除控制单元,点亮时间与阴影消除控制单元连接驱动单元,输出至LED显示屏,防反向电压单元与驱动单元并联,定时自动关断单元连接点亮时间与阴影消除控制单元,发送复位信号至点亮时间与阴影消除控制单元。所述防反向电压单元接收信号,并输出对应通道的输出信号,输出至显示屏的LED二极管上;所述定时自动关断单元接收芯片输出信号和时钟信号,经过设定的定时器模块,输出相应的复位信号至驱动芯片;所述点亮时间与阴影消除控制单元在输入信号周期内调节时钟信号和电流使能信号,从而调节不同的消影电压等级。

[0021] 更进一步的,防反向电压单元与驱动单元并联,构成驱动单元的反馈通路;防反向电压单元包括运算放大器和MOSFET管,运算放大器的输出端连接驱动单元的输出端,运算放大器的输出端连接MOSFET管的输入端。根据LED不同共阴或共阳要求选用相应的MOSFET器件。当工作时出现浪涌现象时,电路会产生负反馈,由基准电压将LED灯管一段电压恢复正常,从而保证LED灯管不被反向击穿。例如当LED阳极电压突然下降,则通过电路补充电压确保阳极电压大于阴极电压,保护LED正常工作。

[0022] 更进一步的,定时自动关断单元包括与门、或门、单稳态触发器和定时器,驱动单元的输出信号输入或门的输入端,时钟信号输入单稳态触发器的输入端,或门的输出端和单稳态触发器的输出端均连接与门的输入端,与门的输出端连接定时器的输入端,定时器的输出端为定时自动关断单元的输出端。定时自动关断单元在驱动芯片工作异常的情况下输出复位信号至驱动芯片,从而使信号恢复初始状态,防止导通时间过长导致灯管损坏。

[0023] 更进一步的,驱动单元的输入端连接LED二极管导通的标准电压。驱动芯片输出驱动单元的输出信号至LED显示面板,同时驱动单元的输入端还连接LED二极管导通的标准电压输出至LED显示面板。移位寄存器单元包括n个并联的移位寄存器,n为自然数且n是八的

倍数。防反向电压单元和驱动单元的数量均与移位寄存器单元的移位寄存器数量相同。

[0024] 本发明提出了一种防反带自动关断的LED显示屏行驱动芯片,通过加入防反向电压单元防止工作时出现浪涌现象造成电压异常,通过定时自动关断单元实现热插拔后恢复芯片工作状态,提高了芯片对LED灯管的保护能力,增强了LED显示系统的稳定性。本发明设计的架构通过MOS版图方案的优化,减少了MOS的面积,具有低导通阻抗的特点,提升了芯片的性能。

[0025] 本发明专利适用于不同LED显示面板的需求,能够适用于共阴或共阳极LED二极管,并且能够对不同体积、大小间距和显示方式的LED二极管产生相同的工作效果。本发明使用情况不受后续LED接法限制,能够满足不同需求的LED二极管需求,实现行驱动。

[0026] 3.有益效果

[0027] 相比于现有技术,本发明的优点在于:

[0028] 本发明改进现有LED显示屏行驱动芯片的架构,在不改变管脚数量和结构的基础上,将消影等级设为可调节,使芯片能够匹配不同的列驱动芯片来解决显示问题,提高芯片的适应度,扩大芯片适用范围。

[0029] 本发明设计防反向电压单元,保护工作时由于电压异常导致的浪涌现象使LED芯片反向击穿,提高了芯片稳定性。定时自动关断单元防止芯片在工作时由于热插拔导致的信号保持高电平状态,电路长期工作导致芯片过热受损,提升系统的可靠性。本发明架构通过MOS版图方案的优化,减少了MOS的面积,具有低导通阻抗的特点,提升了芯片的性能。

## 附图说明

[0030] 图1为本发明的芯片架构示意图;

[0031] 图2为本发明的防反向电压单元的电路示意图;

[0032] 图3为本发明定时自动关断的电路示意图;

[0033] 图4为本发明整体控制示意图;

[0034] 图5为本发明消影电压配置时序示意图。

## 具体实施方式

[0035] 下面结合说明书附图和具体的实施例,对本发明作详细描述。

[0036] 实施例

[0037] 一种LED显示屏行驱动芯片,所述芯片架构如图1所示,包括移位寄存器单元、点亮时间与阴影消除控制单元、定时自动关断单元、防反向电压单元和驱动单元;移位寄存器单元的输出端连接点亮时间与阴影消除控制单元的输入端,点亮时间与阴影消除控制单元的输出端连接驱动单元的输入端,驱动单元的输出端连接LED显示面板;防反向电压单元简称防反单元,防反单元与驱动单元并联,保证LED显示面板的LED二极管不会反向击穿;定时自动关断单元连接点亮时间与阴影消除控制单元,发送复位信号至点亮时间与阴影消除控制单元。本发明芯片的设计架构通过MOS版图方案的优化,减少MOS的面积,具有低导通阻抗的特点,提升芯片的性能。

[0038] 芯片的输入信号包括时钟信号CK、电流使能信号BK和串行输入信号SIN,串行输入信号SIN依次通过移位寄存器单元、点亮时间与阴影消除控制单元和驱动单元,输出至LED

显示面板的LED二极管上。时钟信号CK分别输入移位寄存器单元、点亮时间与阴影消除控制单元和定时自动关断单元。电流使能信号BK输入点亮时间与阴影消除控制单元。定时自动关断单元的输入端还连接芯片的输出端,由芯片的输出信号和时钟信号CK共同控制。

[0039] 移位寄存器单元包括n个并联的移位寄存器,一般情况下,n为八的倍数,如8、16、24等。每一个移位寄存器均接收时钟信号CK和输入信号SIN,n个移位寄存器输出S1至Sn共n个信号,n个信号均输出至点亮时间与阴影消除控制单元。

[0040] 点亮时间与阴影消除控制单元控制LED显示面板的点亮时间和阴影消除,点亮时间与阴影消除控制单元输入的信号包括时钟信号CK、电流使能信号BK和移位寄存器单元的输出信号S1至Sn。点亮时间与阴影消除控制单元工作时,通过调节时钟信号CK和电流使能信号BK调节不同的消影电压等级,消影等级由包含电流使能信号BK额外脉冲数的时钟信号CK决定,再发送至驱动单元最终发送至LED显示面板实现消影功能。

[0041] 驱动单元的输入端连接LED二极管导通的标准电压 $V_n$ ,驱动单元输出对应通道的输出信号OUT0~OUTn至LED显示面板,同时输入LED显示面板的还有LED二极管导通的标准电压。

[0042] 防反单元与驱动单元并联,构成驱动单元的反馈通路,即防反单元的输入端连接驱动单元的输出端,防反单元的输出端连接驱动单元的输入端。在芯片出现浪涌现象导致OUTn信号电压波动时,防反单元会产生负反馈,芯片通过防反单元对电压进行补偿或消耗,由基准电压将LED二极管一段电压恢复正常,保证LED显示面板的LED二极管不会被反向击穿,保证系统的稳定性。例如当LED阳极电压突然下降,则通过防反电路补充电压确保LED阳极电压大于阴极电压,保证LED正常工作。

[0043] 防反单元的电路图如图2所示,包括运算放大器和MOSFET管,根据LED二极管为共阴或共阳要求选用相应的MOSFET管。运算放大器的输入端连接驱动单元的输出信号OUTn和基准电压,放大器的输出端连接MOSFET管。防反单元通过MOSFET开关对输出电压进行补偿,防止LED二极管被反向击穿。若输出的LED二极管采用共阴极接法,当驱动单元输出OUTn因浪涌现象产生负反馈导致电压降低时,二极管有被反向击穿的风险,此时MOSFET管导通,通过基准电压对LED二极管输出电压进行补偿,从而起到防反向击穿的作用。本实施例设置防反单元,改变因浪涌等外界因素导致的LED二极管击穿的现象,降低LED显示面板损坏的风险。

[0044] 定时自动关断单元输入的信号包括驱动单元的输出信号OUT0至OUTn,以及时钟信号CK。当定时自动关断单元接收的时钟信号持续为1,定时自动关断单元运行到规定时间后发送复位信号RST至点亮时间与阴影消除控制单元,恢复芯片初始状态。

[0045] 定时自动关断单元的电路图如图3所示,包括与门、或门、单稳态触发器和定时器,其中或门为多输入或门,与门为两输入与门,或门的输入端输入芯片的输出信号OUT0至OUTn,单稳态触发器的输入端连接时钟信号CK;或门的输出端和单稳态触发器的输出端均连接至与门的输入端,与门的输出端连接定时器的输入端,定时器的输出端连接点亮时间与阴影消除控制单元的输入端。定时自动关断单元在芯片工作异常的情况下输出复位信号至点亮时间与阴影消除控制单元,进行芯片复位控制,使信号恢复初始状态,防止LED显示面板的二极管导通时间过长导致灯管损坏。例如当LED二极管因热插拔等原因,输出信号保持高电平状态,若这种高电平工作状态持续容易导致LED二极管发热直至损坏。

[0046] 定时自动关断单元的工作原理是,芯片工作时如输出信号OUT0至OUTn中有高电平状态,由时钟信号CK触发单稳态触发器,在正常工作状态下,单稳态触发器输出的脉冲波形时间远小于定时器,定时器虽然被触发,但触发时间远小于定时器设定时间,定时器不会输出复位信号。若因为热插拔导致时钟信号缺失,单稳态触发器输出高电平信号,或门和单稳态触发器的输出信号同时拉高输出高电平至与门,与门向定时器发送信号,定时器开始工作。设置定时器时间,当定时器工作到设定时间后向芯片发送复位信号RST,从而将输出信号OUT0至OUTn拉低,回复芯片初始工作状态,防止因导通时间过长导致的灯管损坏,保护LED二极管不被烧毁。

[0047] 本发明LED显示屏行驱动芯片驱动LED显示时,芯片输入时钟信号CK、电流使能信号BK和串行信号输入SIN,芯片正常显示输出信号OUT0~OUTn。其中时钟信号CK对串行信号输入SIN的上升沿触发,对输出信号OUT0~OUTn的下降沿触发,输出信号OUT0~OUTn只在时钟信号CK和电流使能信号BK同时为低电平时有效。

[0048] 本实施例LED显示屏行驱动芯片整体控制时序图如图4所示,图4所示中,SIN是串行输入信号,CK为时钟信号,BK是电流使能信号,OUT0至OUTn是芯片正常显示输出信号,SOUT是整体芯片输出结束时通过串行输出信号输出信号。其中时钟信号CK对串行输入信号SIN为上升沿触发,串行输入信号SIN决定电流使能信号BK对OUT0至OUTn的影响;时钟信号CK对OUT0至OUTn为下降沿触发,输出信号在时钟信号CK和电流使能信号BK同时为低电平时有效。OUT0至OUTn是以时钟信号CK信号为时钟信号位移的串行信号,当数据传到OUTn后,SOUT输出有效,此时SOUT可以作为下一颗芯片的SIN输入。

[0049] 芯片的鬼影消除功能由时钟信号CK和电流使能信号BK同时决定,当有行输出信号OUTn时打开,电流使能信号BK变高时行关闭,同时打开鬼影消除电路,直到下一个时钟信号CK上升沿到来,鬼影消除电路关闭。

[0050] 由电流使能信号BK和时钟信号CK同时作用决定触发芯片的鬼影消除功能,当电流使能信号BK上升沿开启后,等待时钟信号CK上升沿开始鬼影消除。帧切换时的时钟信号CK上升沿到下降沿之间为消影电压配置区域,通过此区域内电流使能信号BK的额外脉冲个数(从时钟信号CK上升沿后的第一个电流使能信号BK脉冲上升沿开始算起)来配置寄存器。

[0051] 在点亮时间与阴影消除控制单元控制消影电压时,时钟信号CK需要包住额外的电流使能信号BK脉冲,即电流使能信号BK除了本身的一个脉冲外,还需要产生额外的N个电流使能信号BK脉冲,额外的电流使能信号BK脉冲个数决定芯片消影电压等级个数。

[0052] 表1

[0053]

行消影电压等级数	额外的BK脉冲个数
4	2
8	3
16	4

[0054] 电流使能信号BK脉冲数和消影电压等级对应如表1所示,每N个额外BK脉冲对应2<sup>N</sup>个消影电压等级,例如产生3位BK脉冲个数,则对应8个消影电压等级。本发明通过消影电压等级的区分,通过调节消影电压等级实现不同需求的消影情况。其中消影等级越低,代表消影电压越低,行消影的能力就越强。

[0055] 如图5所示的芯片消影电压配置时序图,T1为时钟信号CK上升沿到额外电流使能

信号BK上升沿时间,最小值为80ns;T2为额外电流使能信号BK下降沿到时钟信号CK下降沿,最小值为80ns;T3为额外电流使能信号BK脉宽,最小值为100ns。其中,T1、T2、T3是为保证芯片能够有效识别出BK脉冲信号所设置的建议最小时间,确保消影模块能够正常工作,芯片使用时可根据情况具体设定。

[0056] 本发明通过加入防反向击穿电路,在芯片工作出现浪涌现象造成电压异常时,通过定时自动关断电路实现芯片工作状态的恢复,提高驱动芯片对LED灯管的保护能力,增强LED显示面板的稳定性。本发明还通过电流使能BK信号数量的变化实现行芯片消影等级的配置,通过调节消影电压实现不同需求的鬼影消除,与不同的列芯片搭配工作时,具备更强的适应性和兼容性。

[0057] 以上示意性地对本发明创造及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,在不背离本发明的精神或者基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。附图中所示的也只是本发明创造的实施方式之一,实际的结构并不局限于此,权利要求中的任何附图标记不应限制所涉及的权利要求。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本专利的保护范围。此外,“包括”一词不排除其他元件或步骤,在元件前的“一个”一词不排除包括“多个”该元件。产品权利要求中陈述的多个元件也可以由一个元件通过软件或者硬件来实现。第一,第二等词语用来表示名称,而并不表示任何特定的顺序。



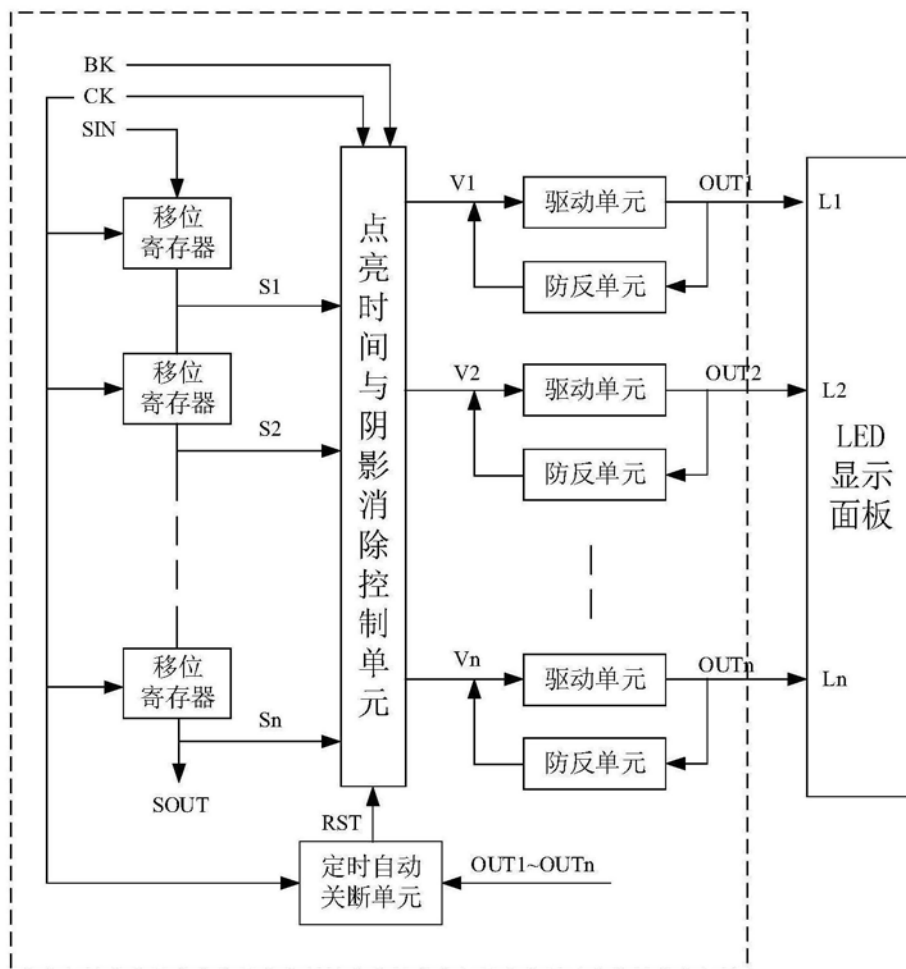


图1

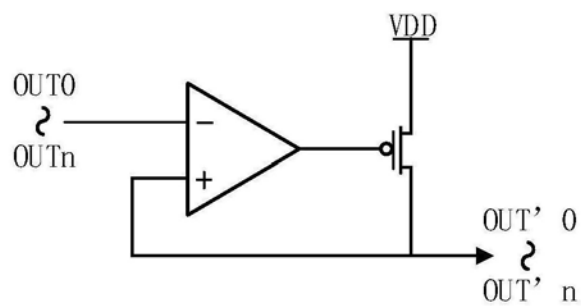


图2

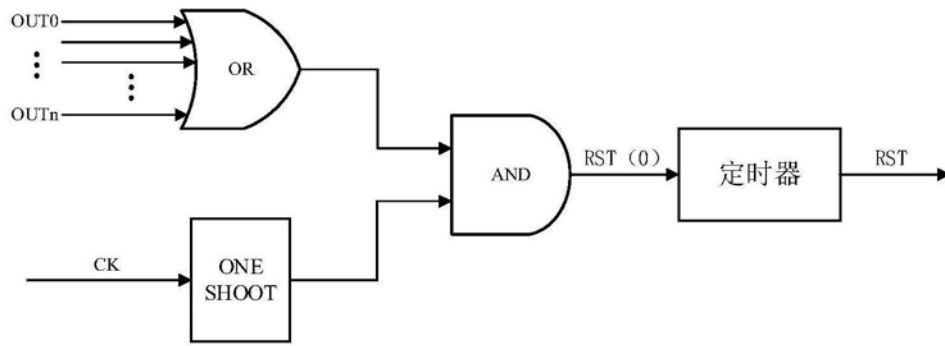


图3

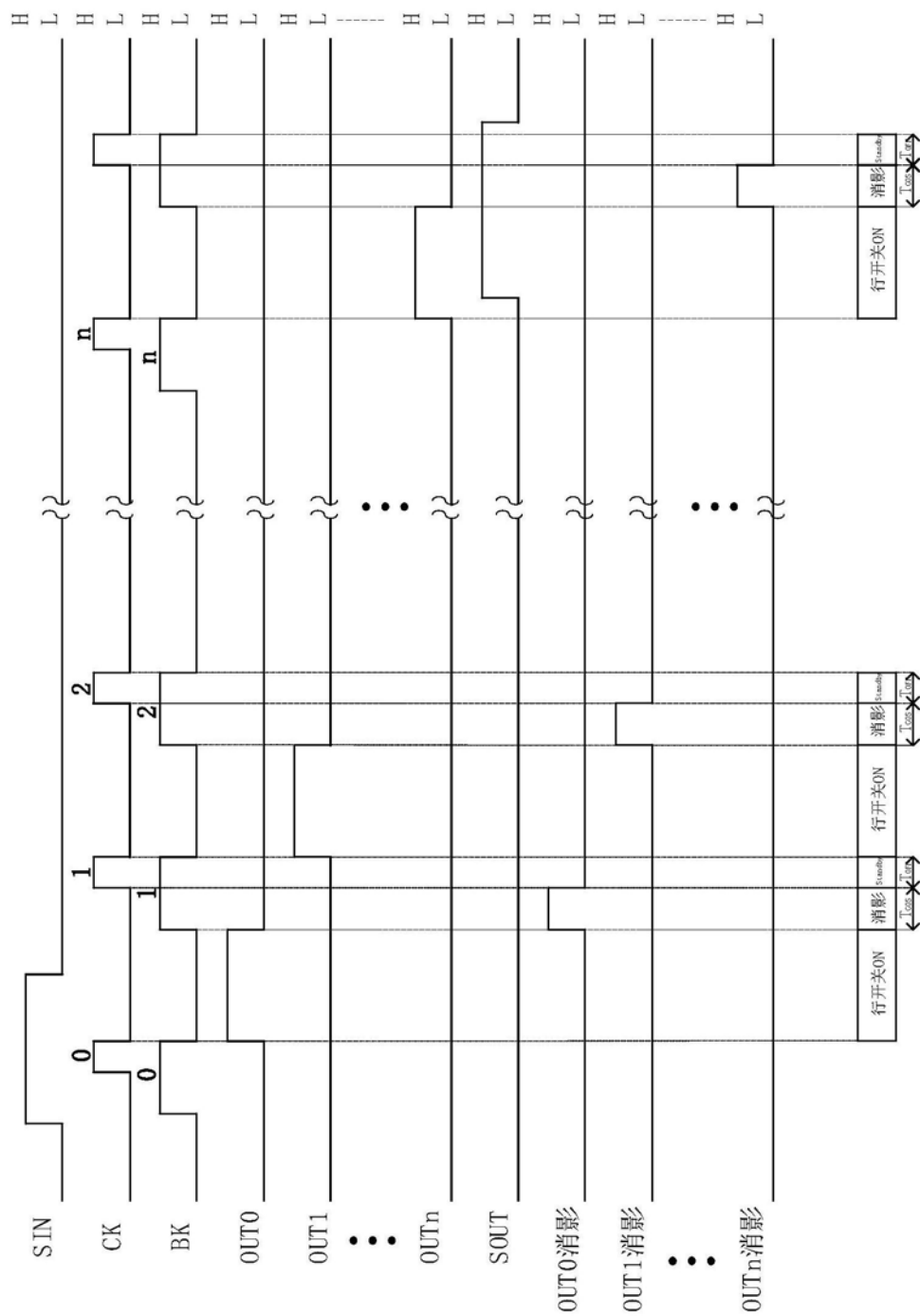


图4

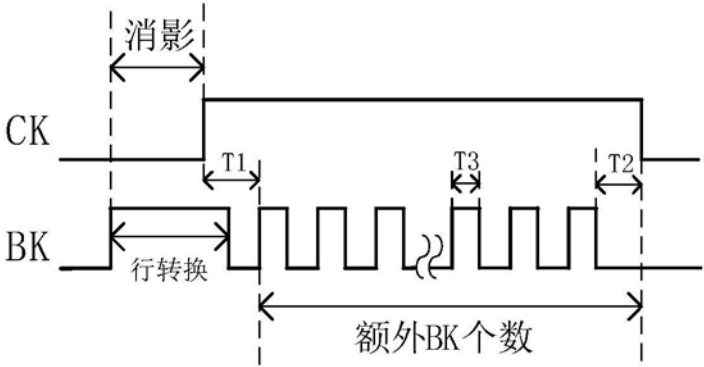


图5