



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112735326 A

(43) 申请公布日 2021.04.30

(21) 申请号 202011621217.6

(22) 申请日 2020.12.31

(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

(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)

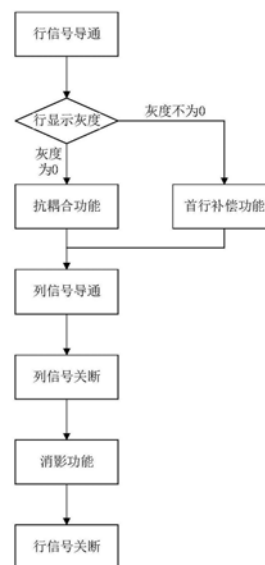
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种LED驱动方法、电路和显示屏

(57) 摘要

本发明公开一种LED驱动方法、电路和显示屏,属于LED驱动芯片技术领域。针对现有技术中存在的LED因为扫描周期存在首行偏暗和高低对比耦合严重,导致显示效果差的问题,本发明提供一种LED驱动方法,在每个LED显示阵列的行信号显示周期内,先导通行信号,然后通过判断行信号显示灰度选择首行补偿功能或抗耦合功能,首行补偿功能或抗耦合功能实现后再进行列导通显示数据,显示结束关断列信号进行消影,消影结束关断行信号;本发明改善画面显示不清晰或模糊,显示效果较差等问题,响应速度快,改善LED显示屏的显示效果,保证LED显示屏的显示质量,操作简单适于广泛应用。



1. 一种LED驱动方法,其特征在于,在每个LED显示阵列的行信号显示周期内,先导通行信号,然后进行抗耦合或首行补偿,再进行列导通显示数据,显示结束关断列信号进行消影,消影结束关断行信号;所述抗耦合或首行补偿时间为 T_A ,所述列导通显示时间为 T_B ,所述消影时间为 T_C , T_A 、 T_B 和 T_C 之和等于LED显示阵列的行信号显示周期。

2. 根据权利要求1所述的一种LED驱动方法,其特征在于,通过判断行信号显示灰度选择首行补偿功能或抗耦合功能,行信号显示灰度为零选择执行抗耦合功能,行信号显示灰度不为零选择执行首行补偿功能。

3. 根据权利要求2所述的一种LED驱动方法,其特征在于,所述行导通时间大于列导通时间。

4. 根据权利要求3所述的一种LED驱动方法,其特征在于,抗耦合功能通过配置抗耦合电压和时间实现。

5. 根据权利要求4所述的一种LED驱动方法,其特征在于,所述抗耦合电压小于等于周围LED显示单元不被点亮的最大电压值,所述抗耦合时间与模拟电路的响应速度正相关。

6. 根据权利要求3所述的一种LED驱动方法,其特征在于,首行补偿功能通过固定LED显示阵列的输出电压实现,保证所有显示灰度在每行显示的电压值相同。

7. 一种LED驱动电路,其特征在于,使用如权利要求1-6任意一项所述的一种LED驱动方法,所述电路包括显示数据存储寄存器、PWM显示模块和灰度检测模块,显示数据存储寄存器与PWM显示模块连接,将显示数据发送至PWM显示模块进行显示;PWM显示模块和显示数据存储寄存器均与灰度检测模块连接,灰度检测模块向PWM显示模块提供首行补偿功能,灰度检测模块向显示数据存储寄存器提供抗耦合功能。

8. 根据权利要求7所述的一种LED驱动电路,其特征在于,所述驱动电路连接开关,其中显示数据存储寄存器连接行信号开关,灰度检测模块连接列信号开关。

9. 根据权利要求8所述的一种LED驱动电路,其特征在于,所述列信号开关还连接运算放大器,运算放大器的基准电压 V_{ref} 控制列信号。

10. 一种LED显示屏,包括N行M列LED显示单元,N、M均为大于零的整数,其特征在于,包括如权利要求7-9任意一项所述的一种LED驱动电路,所述驱动电路连接LED显示单元。

一种LED驱动方法、电路和显示屏

技术领域

[0001] 本发明涉及LED驱动芯片技术领域,更具体地说,涉及一种LED驱动方法、电路和显示屏。

背景技术

[0002] 随着LED制作工艺的技术的提升,LED显示屏相比传统的显示屏具有功耗低、体积小、寿命长以及安全无污染的特点。而近年小间距LED显示屏在清晰度、细腻度和色彩等多方面有着出色的表现,满足更多的社会需求,逐渐取代了传统LED显示屏。

[0003] 在小间距LED显示屏中,存在因为LED灯管的寄生电容储存的电荷经驱动芯片的信道泄放,引起的分流现象造成首行LED显示偏暗现象,而在实际使用中会导致用户体验较差;同时由于高低对比耦合严重,会导致本行的显示会被周围LED灯管带亮,造成显示模糊等问题。

[0004] 在现在的技术方案中,很多LED驱动芯片无法实现首行补偿和耦合问题,LED驱动芯片只有消影和显示功能,利用消影电压和消影时间无法解决首行补偿和耦合问题。并且这种技术造成LED在具体显示中存在显示模糊以及效果较差的问题,给LED显示器带来不好的使用效果。

[0005] 现有技术中,针对LED显示屏首行偏暗,有如申请号CN202010026192.9,申请名称一种LED显示屏补偿电路及其方法,通过设置补偿模块拉高使能信号进行调节,但是该方案需要通过控制使能信号开启首行补偿功能并需要额外的补偿时间,响应时间较长;也有如申请号为CN201710389279.0,申请名称一种LED显示屏消影控制电路和方法,通过协议信号设置芯片内部钳位电压,达到控制消影电压的目的,解决LED显示屏首行偏暗的现象,该方案通过设置芯片内部钳位电压进行消影功能,但没有对显示情况进行区分,只是对所有情况进行统一操作,容易误操作导致无法显示。在高对比耦合的改善研究中,申请号CN201810669107.3,申请名称LED显示屏消除鬼影的驱动方法、驱动电路及LED显示屏,在行控制信号的尾部特定位置增加用于消隐控制的脉冲信号,消隐控制信号产生钳位信号将当前的列电压信号钳位至预设电位,从而达到鬼影消除、改善高对比耦合的目的,该方案主要解决在高灰度关闭时造成的耦合现象,无法解决其他情况下出现的耦合现象,应用场景过于单一。

发明内容

[0006] 1.要解决的技术问题

[0007] 针对现有技术中存在的LED因为扫描周期存在首行偏暗和高低对比耦合严重,导致显示效果差的问题,本发明提供一种LED驱动方法、电路和显示屏,实现抗耦合功能并对首行进行补偿,保证LED灯管显示质量。

[0008] 2.技术方案

[0009] 本发明的目的通过以下技术方案实现。

[0010] 一种LED驱动方法,在每个LED显示阵列的行信号显示周期内,先导通行信号,然后进行抗耦合或首行补偿,再进行列导通显示数据,显示结束关断列信号进行消影,消影结束关断行信号;所述抗耦合或首行补偿时间 T_A ,所述列导通显示时间为 T_B ,所述消影时间为 T_C , T_A 、 T_B 和 T_C 之和等于LED显示阵列的行信号显示周期。本发明公开一种LED驱动方法,兼具实现抗耦合功能和首行补偿功能,利用行列导通时间的间隙缩短响应时间,改善画面不清晰或模糊情况,提升显示效果,保证显示质量。在LED驱动显示时, T_A 、 T_B 和 T_C 三段时间及对应时间内电压都可调节。

[0011] 优选的,通过判断行信号显示灰度选择首行补偿功能或抗耦合功能,若行信号显示灰度为零选择执行抗耦合功能,若行信号显示灰度不为零选择执行首行补偿功能。通过显示灰度直接判断抗耦合功能或首行补偿功能开启,响应速度快,对画面的改善效果好。当行显示灰度为零时,需要避免被周围LED显示单元带亮,此时执行抗耦合功能。当行显示灰度不为零时,表明LED显示单元正在显示,为解决扫描周期带来的首行偏暗的问题,执行首行补偿功能。

[0012] 优选的,所述行导通时间大于列导通时间。所述的带首行补偿的抗耦合LED驱动电路在执行时间之后,对应的LED显示第N行导通,芯片输出第N行导通的显示信号,为保证电路有时间执行首行补偿及抗耦合功能,行导通时间大于列导通时间。所述的列信号导通,在第N行信号导通后一定时间,对应的列信号导通,在列信号全部完成输出后关断,此时行信号仍处于导通状态。

[0013] 优选的,抗耦合功能通过配置抗耦合电压和时间实现。耦合功能执行时,根据LED显示单元特性,配置抗耦合电压以及抗耦合时候,保证显示灰度为零,防止电路耦合现象导致的显示模糊。

[0014] 优选的,所述抗耦合电压小于等于周围LED显示单元不被点亮的最大电压值,所述抗耦合时间与模拟电路的响应速度正相关。抗耦合时间配置由模拟电路的响应时间与自身的物理特性决定。在典型运用场景下,时间设置为300ns到500ns就可以将抗耦合电压从初始值调整到设定的电压上。若制作工艺或寄存参数较大时,需相应延长时间使得抗耦合电压最终达到设定的值,即抗耦合时间会设置的相对更大一些。

[0015] 优选的,首行补偿功能通过固定LED显示阵列的输出电压实现,保证所有显示灰度在每行显示的电压值相同。当首行补偿功能实现时,在控制时间 T_A 内固定电路的输出的电压,从而保证所有显示灰度在每行显示的电压值相同,实现每行亮度相同,避免产生首行偏暗的问题。

[0016] 本发明一种LED驱动方法通过对行信号导通、列信号导通的设置,以及通过判断显示灰度后执行抗耦合或首行补偿功能。对LED显示后存在的首行偏暗和耦合现象进行调整,保证LED能保持正常显示,提升显示效果。

[0017] 一种LED驱动电路,使用所述的一种LED驱动方法,所述电路包括显示数据存储寄存器、PWM显示模块和灰度检测模块,显示数据存储寄存器与PWM显示模块连接,将显示数据发送至PWM显示模块进行显示;PWM显示模块和显示数据存储寄存器均与灰度检测模块连接,灰度检测模块向PWM显示模块提供首行补偿功能,灰度检测模块向显示数据存储寄存器提供抗耦合功能。

[0018] 优选的,所述驱动电路连接开关,其中显示数据存储寄存器连接行信号开关,灰度

检测模块连接列信号开关。行信号开关打开即输出显示数据,灰度检测模块判断结束进行抗耦合或首行补偿功能后列信号打开进行正常显示。

[0019] 优选的,所述列信号开关还连接运算放大器,运算放大器的基准电压 V_{ref} 控制列信号。

[0020] 本发明提出了一种带首行补偿及抗耦合功能的LED驱动电路,通过显示数据存储寄存器、PWM显示模块和灰度检测模块的设置,使芯片在能够具备消影功能的同时,实现抗耦合功能或者对首行进行补偿,抗耦合功能或首行进行补偿功能通过显示灰度判断直接开启,响应速度更快,从而保证LED灯管显示质量,提升了LED显示屏品质。

[0021] 一种LED显示屏,包括N行M列LED显示单元,N、M均为大于零的整数,还包括所述的一种LED驱动电路,所述驱动电路连接LED显示单元。

[0022] 本发明所述的一种LED显示屏,通过一种带首行补偿及抗耦合功能的LED驱动电路进行驱动显示,控制LED显示屏中显示单元的行导通时间和列导通时间,实现抗耦合功能或首行补偿功能,同时利用行列导通时间的间隙缩短响应时间,通过控制输出电压实现任意情况均可减少耦合现象的出现,电路结构简单,对显示屏的显示效果有很大改善。

[0023] 3.有益效果

[0024] 相比于现有技术,本发明的优点在于:

[0025] 本发明提出了一种带首行补偿及抗耦合功能的LED驱动电路,通过数字信号调节,判断行显示灰度是否为零;若灰度为零则说明本行不显示,为防止被周围显示带亮,通过抗耦合功能对显示电压进行调整,确保LED显示单元不被导通,实现抗耦合功能;当灰度不为零时,需解决扫描周期导致的首行偏暗问题,通过固定相同的电压值保证每行电压相同,避免首行偏暗的问题。本发明通过控制行导通时间、列导通时间以及抗耦合功能和首行补偿功能的实现,解决现有技术中存在的LED因为扫描周期存在首行偏暗和高低对比耦合严重的现象,使得画面显示不清晰或模糊,显示效果较差等问题,本发明电路响应速度快,任意情况均可减少耦合现象的出现,改善LED显示屏的显示效果,保证LED显示屏的显示质量,操作简单适于广泛应用。

附图说明

[0026] 图1为本发明的LED驱动方法流程图;

[0027] 图2为本发明一实施例的控制电路原理图;

[0028] 图3为本发明驱动LED显示时工作波形图;

[0029] 图4为本发明的LED驱动模块结构图。

具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 实施例1

[0032] 本实施例提供一种带首行补偿及抗耦合功能的LED驱动电路,所述驱动电路包括如图4所示显示数据存储寄存器、PWM显示模块和灰度检测模块,显示数据存储寄存器与PWM显示模块连接,PWM显示模块与灰度检测模块连接,灰度检测模块还连接显示数据存储寄存器;显示数据存储寄存器发送16位显示数据至PWM显示模块,灰度检测模块向显示数据存储

寄存器提供抗耦合功能,同时灰度检测模块向PWM显示模块提供首行补偿功能;PWM显示模块根据输入CLK时钟信号驱动显示,输出显示信号OUT0至OUT15。

[0033] 信号通过显示数据存储寄存器发出之后进行灰度检测,当灰度检测模块检测到显示灰度为零时,进行抗耦合功能,输出抗耦合使能信号,将不需要显示的信号置零,从而保证不会产生耦合的现象;当灰度检测模块检测到显示灰度不为零时,则对首行进行补偿,将电压钳位至合适的电压等级,保证不会发生首行偏暗的问题。

[0034] 如图2电路图所示,行信号受到数字信号控制,通过数字信号发送的抗耦合/首行补偿功能配置,将配置的功能的电压和时间配置具体作用在LED显示单元上,每个行信号均设有一个开关用于控制行信号功能导通,每个列信号也均设有一个开关用于控制列信号功能导通,列信号还连接运算放大器,运算放大器的基准电压 V_{ref} 控制列信号不变,从而实现LED灯管的输出。

[0035] 行列开关与驱动电路连接时,显示数据存储寄存器连接行信号开关,灰度检测模块连接列信号开关。行信号开关打开即输出显示数据,灰度检测模块判断结束进行抗耦合或首行补偿功能后列信号打开进行正常显示。图4所述电路的输出信号对应行信号的输出显示。

[0036] 本实施例进一步公开一种LED显示屏,包括所述带首行补偿及抗耦合功能的LED驱动电路,还包括LED显示阵列,该LED显示阵列包括N行M列的LED显示单元,所述驱动电路连接LED显示单元,N、M均为大于零的整数。

[0037] 所述LED驱动电路的驱动方法如图1所示,在每个LED显示阵列的行信号显示周期内,先导通行信号,然后进行抗耦合或首行补偿,再进行列导通显示数据,显示结束关断列信号进行消影,消影结束关断行信号;所述抗耦合或首行补偿时间 T_A ,所述列导通显示时间为 T_B ,所述消影时间为 T_C , T_A 、 T_B 和 T_C 之和等于LED显示阵列的行信号显示周期。

[0038] 在驱动电路驱动LED显示屏行信号导通后,首先通过对行信号灰度检测模块进行灰度值检测,判断选择抗耦合功能或首行补偿功能。

[0039] 当灰度检测模块检测到行显示模块的灰度为零时,说明此时LED显示单元不需发亮,应保持其关断状态,但由于其他LED显示单元可能会对其产生影响将其带亮,需要使用抗耦合功能,配置抗耦合电压和抗耦合时间,对LED显示单元进行抗耦合操作。配置抗耦合电压,保证LED显示单元不被导通,避免耦合现象的发生。

[0040] 抗耦合电压小于等于周围LED显示单元不被点亮的最大电压值,所述抗耦合时间与模拟电路的响应速度正相关。本实施例设置抗耦合电压等于周围LED显示单元不被点亮的最大电压值,抗耦合时间配置由模拟电路的响应时间与自身的物理特性决定。在典型运用场景下,时间设置为300ns到500ns就可以将抗耦合电压从初始值调整到设定的电压上。若制作工艺或寄存参数较大时,需相应延长时间使得抗耦合电压最终达到设定的值,即抗耦合时间会设置的相对更大一些。

[0041] 当灰度检测模块检测到行显示模块的灰度不为零时,说明此时LED显示单元发亮正处于显示状态,在系统扫描周期过长的时候行显示模块会出现首行偏暗的问题,为保证首行亮度与其他行相同,解决扫描周期带来的首行偏暗的问题,将需要补偿的电压强度和配置时间发送至行显示模块,在控制时间 T_A 内固定电路的输出电压,将有显示灰度的每一行在显示前被钳位到一个相同的电压值,保证所有显示灰度在每行显示的电压值相同,

实现每行亮度相同,避免首行偏暗的问题。

[0042] 所述抗耦合或首行补偿时间 T_A ,在行显示模块实现抗耦合功能或首行补偿功能之后,LED显示屏开始正常显示功能,此时列信号导通,在完成全部信号输出后列信号关断,所述列导通显示时间定义为 T_B ,列信号关断之后LED驱动芯片执行消影功能,对LED显示单元进行鬼影消除,所述消影时间为 T_C ,最后将行信号关断,等待下一个行信号显示周期。

[0043] 如图3所示,行显示模块的行信号在周期内导通,每一行之间通过换行周期信号驱动换行,即在第N行导通结束后经过换行周期后第N+1行导通。在行导通周期内,首先进行抗耦合/首行补偿判断,通过判断选择需要的功能在周期 T_A 内执行功能,功能结束后进行列导通,导通时间为 T_B ,列信号关断后执行消影功能 T_C ,完成整个显示工作后,行信号关断,接收到换行周期信号时执行下一周期行信号, T_A 、 T_B 和 T_C 之和等于LED显示阵列的行信号显示周期。

[0044] 其中列信号显示时间 T_B 小于行显示时间,保证列信号能识别全部的行信号。列信号 T_B 导通时间由列信号最大输出阈值决定,保证列信号完全导通,并且行信号导通时间略大于 T_B ,在列信号导通前的时间 T_A 用于执行抗耦合/消影功能,在列信号截止后的时间 T_C 为消影时间。在实际运用中需要根据需要的显示效果设置 T_B 、 T_C 的时间参数。

[0045] 本发明驱动电路结构简单,通过控制行导通时间、列导通时间以及抗耦合功能和首行补偿功能的实现,解决现有技术中存在的LED因为扫描周期存在首行偏暗和对比耦合严重的现象,使得画面显示不清晰或模糊,显示效果较差等问题,本发明电路响应速度快,任意情况均可减少耦合现象的出现,改善LED显示屏的显示效果。

[0046] 以上示意性地对本发明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。

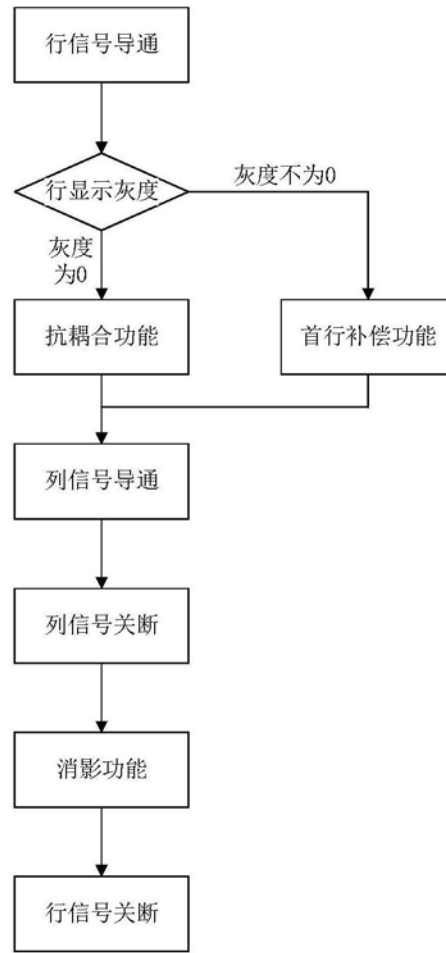


图1

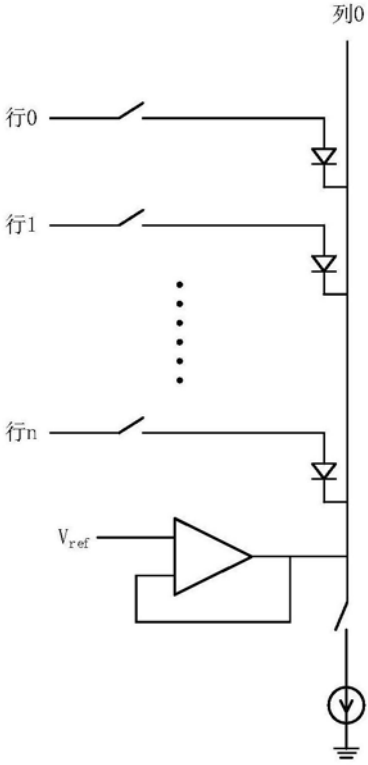


图2

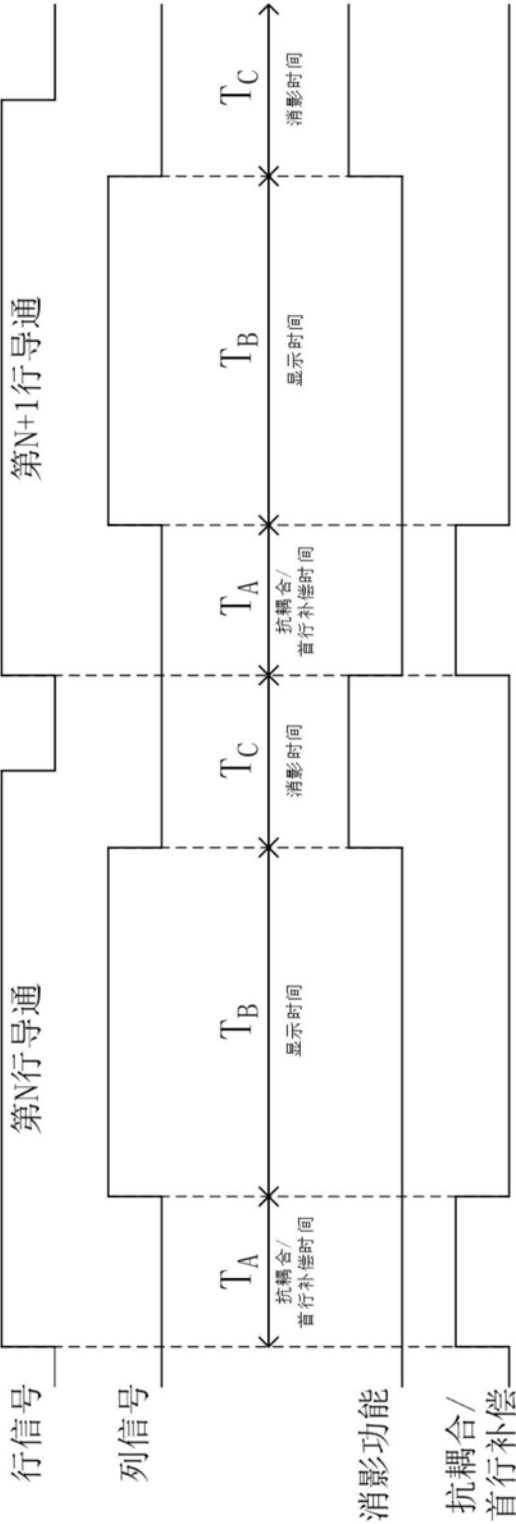


图3

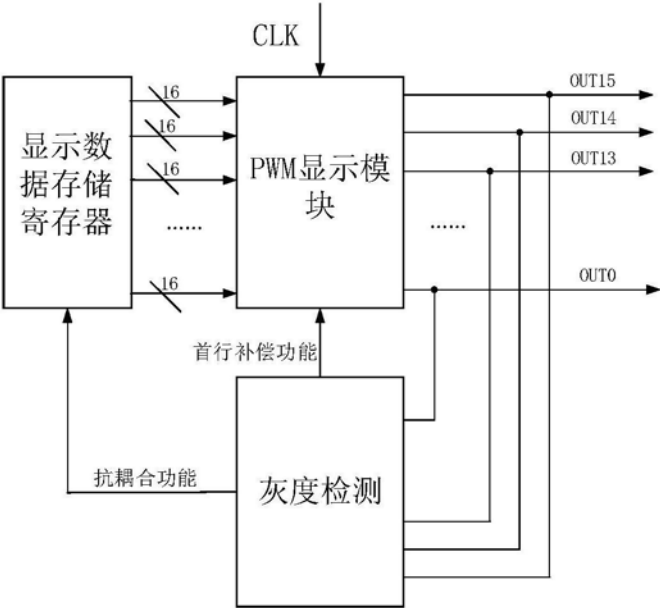


图4