



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106157915 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201610796946.2

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 黄笑宇

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限
公司 11372

代理人 吴大建

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

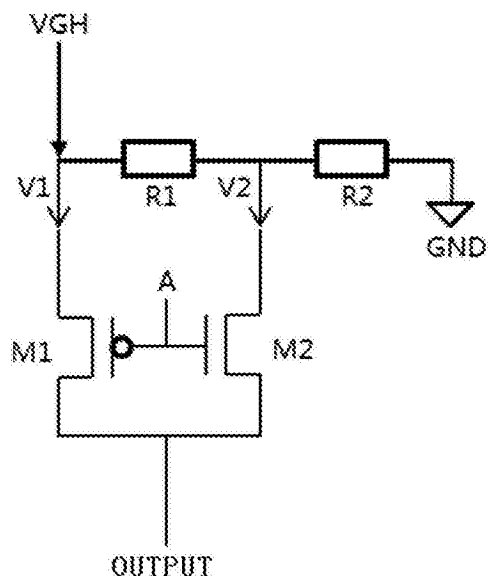
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动
方法

(57)摘要

本发明提供了一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动方法,涉及显示器驱动技术领域。为了解决现有技术中,高刷新频率下系统灰阶电压最大值无法降低,S-COF温度过高,进而导致显示效果差的问题,本发明采用一种新型的驱动架构设计,利用多个VGH电压,在低灰阶段,系统可以采用较低的参考电压搭配正常的VGH电压,通过白平衡调节获得所需的灰阶;在高灰阶段,系统通过较高的VGH电压,保证充电效率,获得所需的灰阶。能够降低灰阶电压的最大值,进而以降低S-COF发热。



1. 一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置,其特征在于,包括:

灰阶判断单元,用于选取显示系统的中间灰阶值,并将当前灰阶值与该中间灰阶值进行比较;

电压输出单元,用于在当前灰阶值小于中间灰阶值时,降低当前灰阶值所对应的栅极开启电压。

2. 根据权利要求1所述的驱动装置,其特征在于,所述电压输出单元还用于:

在当前灰阶值大于中间灰阶值时,栅极开启电压保持不变。

3. 根据权利要求1所述的驱动装置,其特征在于,所述灰阶判断单元包括:

灰阶采集模块,用于采集时序控制器中当前画面数据的灰阶值;

中间灰阶获取模块,用于采集显示系统中全部灰阶值,选取出全部灰阶值中的中间值。

4. 根据权利要求1所述的驱动装置,其特征在于,所述电压输出单元包括:电阻R1、电阻R2、P-MOS管M1和N-MOS管M2;

PCB的栅极开启电压输出端同时连接所述电阻R1的一端和所述P-MOS管M1的源极,

所述电阻R1的另一端同时连接所述电阻R2的一端和所述N-MOS管M2的漏极,

所述电阻R2的另一端接电源地,

所述P-MOS管M1的漏极和所述N-MOS管M2的源极同时作为所述电压输出单元的输出端,

所述P-MOS管M1的栅极和所述N-MOS管M2的栅极同时连接时序控制器的控制信号输出端。

5. 根据权利要求4所述的驱动装置,其特征在于,所述时序控制器的控制信号输出端输出逻辑电平,其中,

当所述时序控制器检测显示画面数据为低灰阶时,所述逻辑电平为高电平,

当所述时序控制器检测显示画面数据为高灰阶时,所述逻辑电平为低电平。

6. 根据权利要求4所述的驱动装置,其特征在于,当所述P-MOS管M1导通时,其源极的输入电压值 V_1 为:

$$V_1 = V_{GH}$$

其中, V_{GH} 为栅极开启电压。

7. 根据权利要求4所述的驱动装置,其特征在于,当所述N-MOS管M2导通时,其漏极的输入电压值 V_2 为:

$$V_2 = V_{GH} * \left[\frac{1 - R_1}{R_1 + R_2} \right]$$

其中, V_{GH} 为栅极开启电压, R_1 为所述电阻R1的阻值, R_2 为所述电阻R2的阻值。

8. 一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动方法,其特征在于,包括以下步骤:

选取显示系统的中间灰阶值,并将当前灰阶值与该中间灰阶值进行比较;

在当前灰阶值小于中间灰阶值时,降低栅极开启电压。

9. 根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,该方法还包括:

在当前灰阶值大于中间灰阶值时,栅极开启电压保持不变。

10. 根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,选取显示系统的中间灰阶值,其中:

采集时序控制器中当前画面数据的灰阶值;

采集显示系统中全部灰阶值,选取全部灰阶值中的中间值。

薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明属于显示器驱动技术领域,尤其涉及一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动方法。

背景技术

[0002] TFT-LCD(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,薄膜晶体管液晶显示器)是当前平板显示的主要品种之一,已经成为了现代IT、视讯产品中重要的显示平台。TFT-LCD主要驱动原理,如图1所示:系统主板将R/G/B三色压缩信号、控制信号及动力通过线材与PCB板(print circuit board,印刷板)上的connector(连接器)相连接,数据经过PCB板上的TCON(Timing Controller,时序控制器)IC处理后,经PCB板,通过S-COF(Source-Chip on Film,源极薄膜覆晶)和G-COF(Gate-Chip on Film,栅极薄膜覆晶)与显示区连接,从而使得LCD获得所需的电源、信号。

[0003] 在目前广泛应用的8bit(8位)显示系统中,系统将最亮至最暗画面分为256个灰阶,即:G0~G255。每个灰阶均有一个对应的液晶偏转电压,通过S-COF(Source-Chip on Film,源极薄膜覆晶)产生。

[0004] 为了改善显示器的显示效果,系统主板输入的8bit(8位)数据,会先通过TCON(Timing Controller,时序控制器)中的dithering(抖动显示)模块转换为10bit(10位),再根据白平衡(描述中红、绿、蓝三基色混合生成后白色精确度的一项指标),在10bit(10位)中选出需要的8bit(8位)数据,输出给S-COF。

[0005] 在高刷新频率等应用中,为保证充电效果,系统灰阶电压对应的最大值,没有办法降低,会导致S-COF温度过高,造成不良,最终导致显示效果变差。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术中的问题,本申请提出了一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动方法。

[0007] 本发明是为了解决现有技术中,高刷新频率下系统灰阶电压最大值无法降低,S-COF温度过高,进而导致显示效果差的问题,现提供一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动方法。

[0008] 一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置,该装置包括以下单元:

[0009] 灰阶判断单元:选取显示系统的中间灰阶值,并将当前灰阶值与该中间灰阶值进行比较;

[0010] 电压输出单元:用于在当前灰阶值小于中间灰阶值时,降低当前灰阶值所对应的栅极开启电压。

[0011] 优选地,上述电压输出单元还用于:

[0012] 在当前灰阶值大于中间灰阶值时,栅极开启电压保持不变。

[0013] 优选地,上述灰阶判断单元具体包括以下模块:

- [0014] 灰阶采集模块:用于采集时序控制器中当前画面数据的灰阶值;
- [0015] 中间灰阶获取模块:用于采集显示系统中全部灰阶值,选取出全部灰阶值中的中间值。
- [0016] 优选地,上述电压输出单元包括:电阻R1、电阻R2、P-MOS管M1和N-MOS管M2;
- [0017] PCB的栅极开启电压输出端同时连接电阻R1的一端和P-MOS管M1的源极,
- [0018] 电阻R1的另一端同时连接电阻R2的一端和N-MOS管M2的漏极,
- [0019] 电阻R2的另一端接电源地,
- [0020] P-MOS管M1的漏极和N-MOS管M2的源极同时作为电压输出单元的输出端,
- [0021] P-MOS管M1的栅极和N-MOS管M2的栅极同时连接时序控制器的控制信号输出端。
- [0022] 优选地,上述时序控制器的控制信号输出端输出逻辑电平,其中,
- [0023] 时序控制器检测显示画面数据为低灰阶时,所述逻辑电平为高电平,
- [0024] 时序控制器检测显示画面数据为高灰阶时,所述逻辑电平为低电平。
- [0025] 优选地,当P-MOS管M1导通时,其源极的输入电压值 V_1 为:
- [0026] $V_1 = V_{GH}$
- [0027] 其中, V_{GH} 为PCB的栅极开启电压。
- [0028] 优选地,当N-MOS管M2导通时,其漏极的输入电压值 V_2 为:
- [0029]
$$V_2 = V_{GH} * \left[\frac{1 - R_1}{R_1 + R_2} \right]$$
- [0030] 其中, V_{GH} 为PCB的栅极开启电压, R_1 为电阻R1的阻值, R_2 为电阻R2的阻值。
- [0031] 此外,本发明还提供上述薄膜晶体管液晶显示器的驱动方法,包括以下步骤:
- [0032] 选取显示系统的中间灰阶值,并将当前灰阶值与该中间灰阶值进行比较;
- [0033] 在当前灰阶值小于中间灰阶值时,降低栅极开启电压。
- [0034] 优选地,上述一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动方法还包括:
- [0035] 在当前灰阶值大于中间灰阶值时,栅极开启电压保持不变。
- [0036] 优选地,上述一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动方法中,选取显示系统的中间灰阶值的具体方法为:
- [0037] 采集时序控制器中当前画面数据的灰阶值;
- [0038] 采集显示系统中全部灰阶值,选取出全部灰阶值中的中间值。
- [0039] 本发明所述的一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动方法,提供了一种新型的驱动架构设计,利用多个 V_{GH} 电压,在低灰阶段,系统可以采用较低的参考电压搭配正常的 V_{GH} 电压,通过白平衡调节获得所需的灰阶;在高灰阶段,系统通过较高的 V_{GH} 电压,保证充电效率,获得所需的灰阶。能够降低灰阶电压的最大值,进而以降低S-COF发热。
- [0040] 本发明所述的一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动方法,适用于TFT-LCD驱动架构设计中。
- [0041] 上述技术特征可以各种适合的方式组合或由等效的技术特征来替代,只要能够达到本发明的目的。

附图说明

- [0042] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中:

- [0043] 图1为背景技术中所述的TFT-LCD主要驱动原理图，
- [0044] 其中，1-1表示PCB，1-2表示S-COF，1-3表示扇出区域，1-4表示显示区，1-51表示一号G-COF，1-52表示二号G-COF，1-53表示三号G-COF；
- [0045] 图2为现有技术中显示装置的局部电路结构示意图；
- [0046] 图3为本发明所述的一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置的电路图；
- [0047] 图4为具体实施方式三所述的一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动方法的流程图；
- [0048] 图5一种电压补偿电路的电路结构示意图。
- [0049] 在附图中，相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例。

具体实施方式

[0050] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0051] 下面将结合本发明实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清除完整地描述。显然，所描述的实施方式是本发明的一部分实施方式，而不是全部实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施方式，都应属于本发明保护的范围。

[0052] 液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)，由于功耗很低，并且具有高画质、体积小、重量轻的特点，因此倍受大家青睐，成为当前显示器的主流。目前液晶显示器以薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)液晶显示器为主，其显示面板通常包括相对设置的彩膜基板、TFT阵列基板以及设置于两基板之间的液晶层。

[0053] 显示面板的驱动是由栅极驱动器和源极驱动器分别向液晶显示单元提供扫描信号和数据信号的，不同的数据信号电压与公共电极电压之间的压差造成液晶体旋转角度不同从而形成亮度的差异，即液晶面板的显示形成不同的灰阶。在显示面板中，数据信号电压与灰阶之间的关系曲线为伽玛(Gamma)曲线，以8bit显示面板为例，其可以显示 $2^8=256$ 个灰阶，对应256个不同的伽玛参考电压，伽玛参考电压就是把从白色到黑色的变化过程分成2的N次幂等份。参见图2，现有技术中显示装置的局部电路结构示意图，包括电压变换器11(DC/DC Converter)、时序控制器12(Timing Controller, TCON)、伽玛电压产生器13、源极驱动器14、栅极驱动器15和显示面板16；

[0054] 电压变换器11分别为时序控制器12、伽玛电压产生器13、源极驱动器14和显示面板16供电(供电电压有所不同，在此不再赘述)，视频资料经所述时序控制器12提供给所述源极驱动器14，伽玛电压产生器13为源极驱动器提供一组伽玛参考电压值(即伽玛曲线)，所述源极驱动器14根据电压变换器11的供电和该组伽玛参考电压值为所述显示面板16提供用于显示所述视频资料的驱动电压，所述栅极驱动器15用于为所述显示面板16提供栅极扫描电压。所述电压变换器11为所述源极驱动器14提供的供电电压通常为一恒定值，该恒定的供电电压大于所述显示面板16的整体灰阶值所对应的驱动电压中最大的驱动电压，所述源极驱动器14通过内部对该供电电压进行分压产生多个驱动电压。由此，当所述显示面板16显示视频资料时的整体灰阶范围所对应的驱动电压较小时，为所述源极驱动器14供电仍保持较高的恒定电压，使得显示装置具有较高的功耗，相似的，所述电压变换器11为所述伽玛电压产生器13提供的供电电压也是如此。

[0055] 上述中，灰阶是将最亮与最暗之间的亮度变化，区分为若干份。以便于进行信号输

入相对应的屏幕亮度管控。每张数字影像都是由许多点所组合而成的,这些点又称为像素(pixels),通常每一个像素可以呈现出许多不同的颜色,它是由红、绿、蓝(R/G/B)三个子像素组成的。每一个子像素,其背后的光源都可以显现出不同的亮度级别。而灰阶代表了由最暗到最亮之间不同亮度的层次级别。这中间层级越多,所能够呈现的画面效果也就越细腻。以8bit panel(8为面板)为例,能表现2的8次方,等于256个亮度层次,就称之为256灰阶。LCD屏幕上每个像素,均由不同亮度层次的红、绿、蓝组合起来,最终形成不同的色彩点。也就是说,屏幕上每一个点的色彩变化,其实都是由构成这个点的三个R/G/B子像素的灰阶变化所带来的。而灰阶的变化依靠的是液晶偏转,每个灰阶均有一个对应的液晶偏转电压,通过S-COF(Source-Chip on Film,源极薄膜覆晶)产生。

[0056] dithering(抖动显示),它是一种使用有限的色彩让人眼看到比实际图像更多色彩的显示方式。通过在相邻像素间随机的加入不同的颜色来修饰图像,通常这种方式被用于颜色较少的情况下。

[0057] 在实际实现过程中,抖动显示并不增加总的像素的个数,而是选择增加每个像素所能显示的颜色个数,这样会造成图片大小增加,但是图片质量也会好很多。因此,在改善显示器的显示效果过程中,就需要抖动显示模块的转换工作。

[0058] 白平衡(White Balance)是描述红、绿、蓝三基色混合生成后白色精确度的一项指标。最通俗的理解就是让白色所成的像依然为白色,如果白是白,那其他景物的影像就会接近人眼的色彩视觉习惯,进而使得画面呈现出适于人眼观看的色彩,最终获得优质的画面图像。

[0059] 依据上述技术基础,本申请为了降低灰阶电压的最大值,采用了下述具体实施方式进行详细说明。

[0060] 具体实施方式一:参照图3具体说明本实施方式,本实施方式所述的一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置,该装置包括以下单元:

[0061] 灰阶判断单元:选取显示系统的中间灰阶值,并将当前灰阶值与该中间灰阶值进行比较;

[0062] 电压输出单元:用于在当前灰阶值小于中间灰阶值时,降低栅极开启电压。

[0063] 上述电压输出单元还用于:

[0064] 在当前灰阶值大于中间灰阶值时,栅极开启电压保持不变。

[0065] 上述灰阶判断单元具体包括以下模块:

[0066] 灰阶采集模块:用于采集时序控制器中当前画面数据的灰阶值;

[0067] 中间灰阶获取模块:用于采集显示系统中全部灰阶值,选取出全部灰阶值中的中间值。

[0068] 本实施方式在实际显示过程中,假设显示系统中全部灰阶值为G0~G255,那么中间灰阶值则为G128,

[0069] 当TCON侦测到此行输出的数据均小于G128时,根据低灰阶段的白平衡显示;

[0070] 当TCON侦测到此行的输出数据有大于或等于G128时,根据高灰阶段的白平衡显示。

[0071] 综上,在低灰阶段,系统可以采用较低的参考电压搭配正常的VGH电压,通过白平衡调节获得所需的灰阶;在高灰阶段,系统通过较高的VGH电压,保证充电效率,获得所需的

灰阶。

[0072] 具体实施方式二：参照图3具体说明本实施方式，本实施方式是对具体实施方式一所述的一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置作进一步说明，所述电压输出单元包括：电阻R1、电阻R2、P-MOS管M1和N-MOS管M2；

[0073] 如图3所示，VGH为PCB上产生的栅极开启电压，其值大于或等于面板所需栅极开启电压的最大值(例：33V)；

[0074] 电阻R1和电阻R2分别为Fan Out Area上利用Array制程形成的电阻，两个电阻能够将VGH分为两部分来分别输出，即：P-MOS管的源极输入电压V₁，N-MOS管M2的漏极输入电压V₂；A为TCON输出的控制讯号，OUTPUT表示电压输出单元的输出电压。

[0075] PCB的栅极开启电压输出端同时连接电阻R1的一端和P-MOS管M1的源极，

[0076] 电阻R1的另一端同时连接电阻R2的一端和N-MOS管M2的漏极，

[0077] 电阻R2的另一端接电源地，

[0078] P-MOS管M1的漏极和N-MOS管M2的源极同时作为电压输出单元的输出端，

[0079] P-MOS管M1的栅极和N-MOS管M2的栅极同时连接时序控制器的控制信号输出端。

[0080] 上述电压输出单元的工作原理如下：

[0081] 时序控制器的控制信号输出端输出逻辑电平，其中，

[0082] 时序控制器检测显示画面数据为低灰阶时，所述逻辑电平为高电平，

[0083] 时序控制器检测显示画面数据为高灰阶时，所述逻辑电平为低电平。

[0084] 当A为逻辑电平H(high)高电平时，N-MOS管开启，P-MOS管关闭，此时OUTPUT=V₂；

[0085] N-MOS管M2导通，其漏极的输入电压值V₂为：

$$[0086] \quad V_2 = VGH * \left[\frac{1 - R_1}{R_1 + R_2} \right]$$

[0087] 其中，VGH为PCB的栅极开启电压，R₁为电阻R1的阻值，R₂为电阻R2的阻值。

[0088] 当A为逻辑电平L(low)低电平时，P-MOS管开启，N-MOS管关闭，此时OUTPUT=V₁。

[0089] P-MOS管M1导通，其源极的输入电压值V₁为：

$$[0090] \quad V_1 = VGH$$

[0091] 其中，VGH为PCB的栅极开启电压。

[0092] 现利用如下表1进行说明：

[0093] 根据电阻R1和电阻R2的比例，设V₁为33V，V₂为27V，取中间灰阶G127。

[0094] 表1

[0095]

VGH	33V	33V
A	H	L
N-MOS管	开启	关断
P-MOS管	关断	开启
V ₁	0V	27V
V ₂	33V	0V
OUTPUT	33V	27V

[0096] 具体实施方式三：参照图4具体说明本实施方式，本实施方式所述的一种薄膜晶体

管液晶显示器的驱动方法,该装置包括以下步骤:

[0097] S401选取显示系统的中间灰阶值,

[0098] S402并将当前灰阶值与该中间灰阶值进行比较,判断当前灰阶值是否大于中间灰阶值;

[0099] S404在当前灰阶值小于中间灰阶值时,降低栅极开启电压。

[0100] 上述一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动方法,该方法还包括:

[0101] S404在当前灰阶值大于中间灰阶值时,栅极开启电压保持不变。

[0102] 上述一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动方法,选取显示系统的中间灰阶值的具体方法为:

[0103] 采集时序控制器中当前画面数据的灰阶值;

[0104] 采集显示系统中全部灰阶值,选取出全部灰阶值中的中间值。

[0105] 现有技术中,一篇申请号为:201510425554.0的申请中公开了一种电压补偿电路,如图5所示,该电路中:

[0106] 当电源管理芯片的第二输入端Input2检测到第一栅极驱动信号的当前帧时间内接入栅极驱动电压高电平VGH时,检测电源管理芯片的第一输入端Input1连接的第一薄膜晶体管的源极驱动电压Vs的电压变化时长,第一栅极驱动信号连接第一薄膜晶体管的栅极;从上升沿时间与电源管理芯片的输出端电压的对应关系中查找第一薄膜晶体管的源极驱动电压Vs的电压变化时长对应的电源管理芯片当前帧输出端电压Voutput1;根据电源管理芯片当前帧输出端电压Voutput1大小调整第二薄膜晶体管电路的栅极驱动信号的当前帧或下一帧栅极驱动电压高电平VGH的大小。本发明实施例中,当TFT的温度发生变化时,当电源管理芯片的第二输入端Input2检测到第一栅极驱动信号的当前帧时间内接入的栅极驱动电压发生变化时,根据检测电源管理芯片的第一输入端Input1连接的第一薄膜晶体管的源极驱动电压Vs的电压变化时长调整电源管理芯片当前帧输出端电压Voutput1大小,从而调整第二薄膜晶体管电路的栅极驱动信号的当前帧或下一帧栅极驱动电压高电平VGH的大小,可以根据TFT的温度变化,调整第二薄膜晶体管电路的栅极驱动电压高电平VGH的大小,与现有技术中通过温度传感器监测基板温度来调节TFT的栅极扫描驱动电压相比,实施本发明实施例,可以根据TFT温度变化,实时调整TFT的栅极扫描驱动电压高电平VGH,提高有源矩阵液晶显示器的屏幕显示效果。

[0107] 上述的公开文本中,根据TFT温度变化,调整TFT的栅极扫描驱动电压高电平VGH,未揭示本申请中将PCB上产生的栅极开启电压VGH在扇出区经由两个串接的分压电阻接地,并通过受控制信号A控制、由两个相反极性的MOS管组成的选择器选择输出VGH1或经过分压的VGH2的技术特征,本申请具备创造性。

[0108] 应该理解的是,可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是,结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

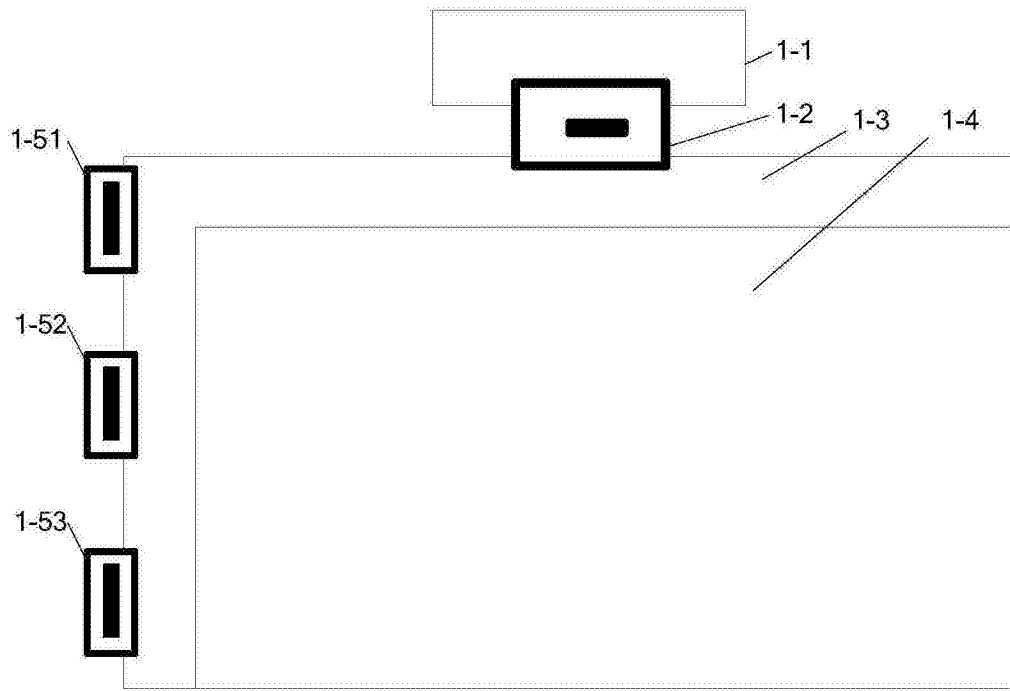


图1

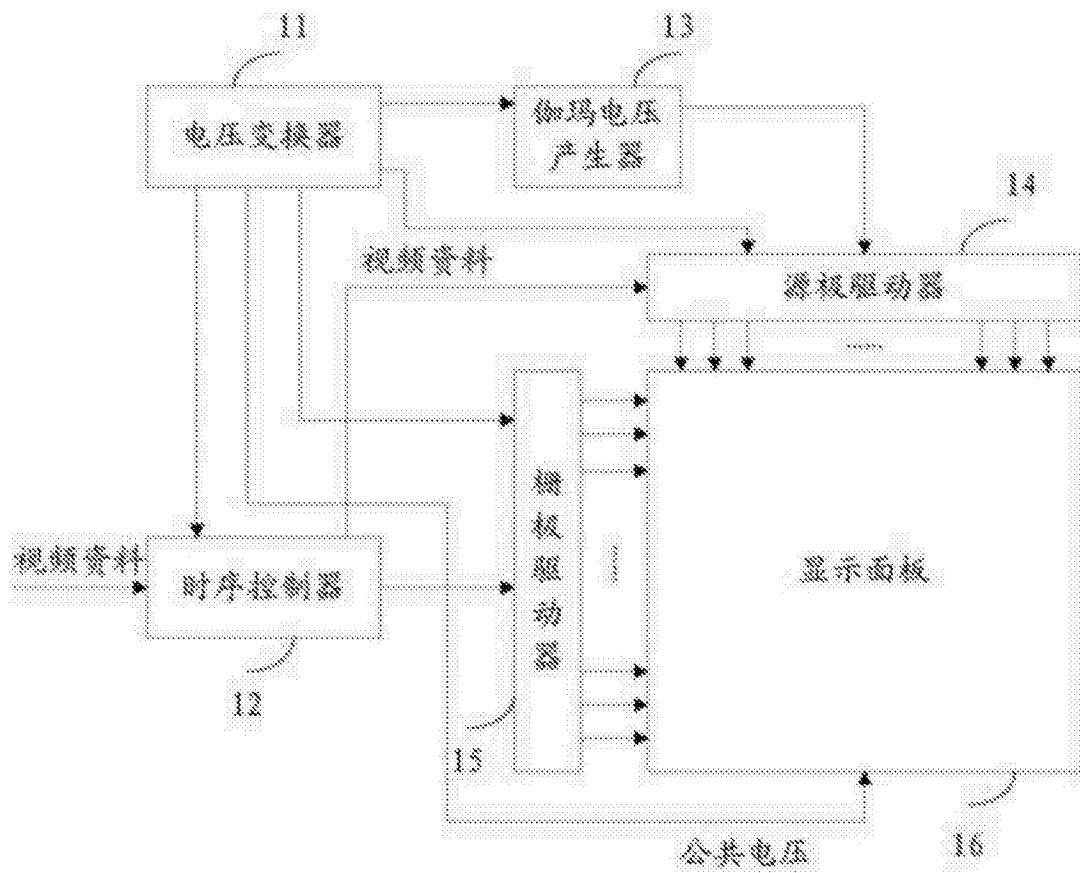


图2

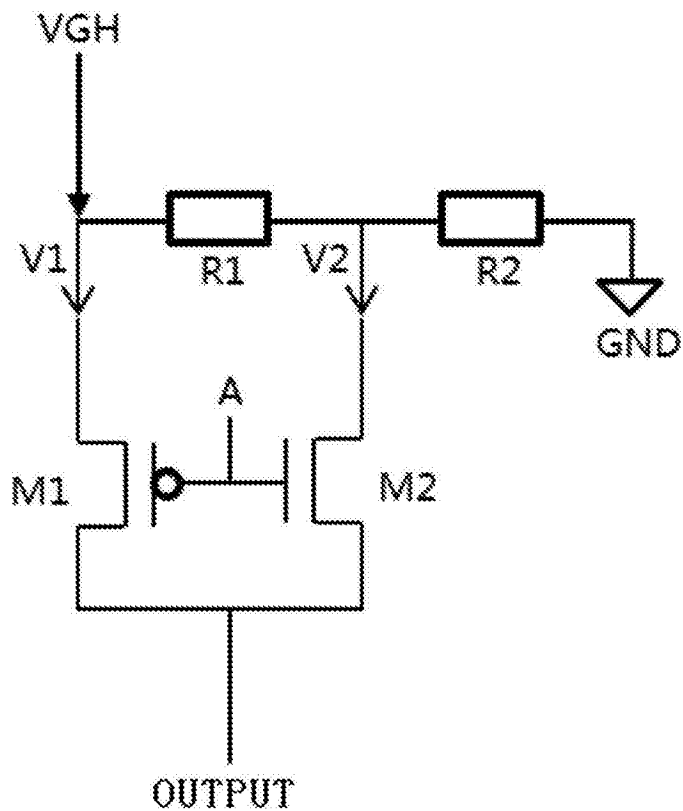


图3

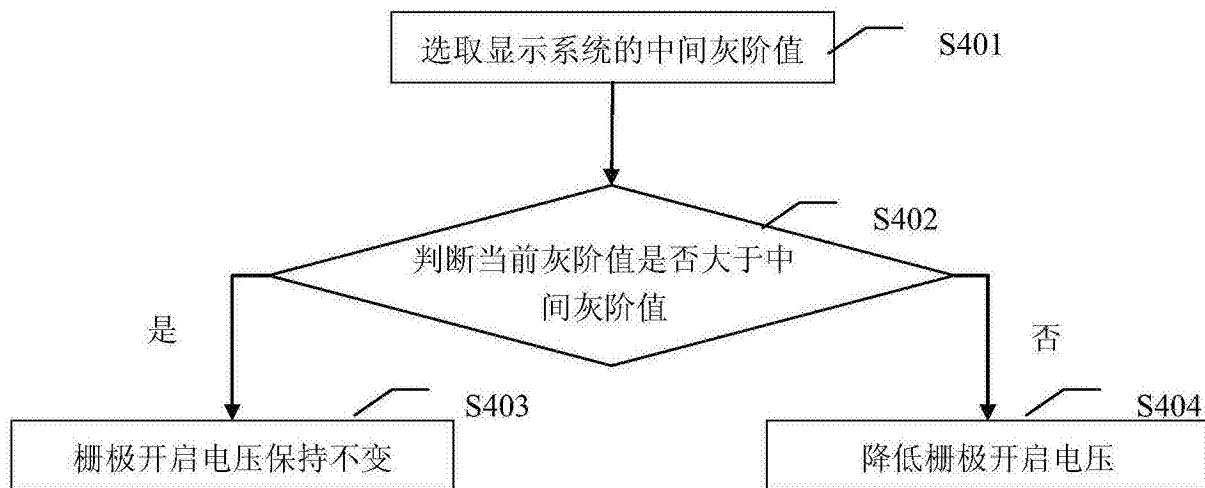


图4

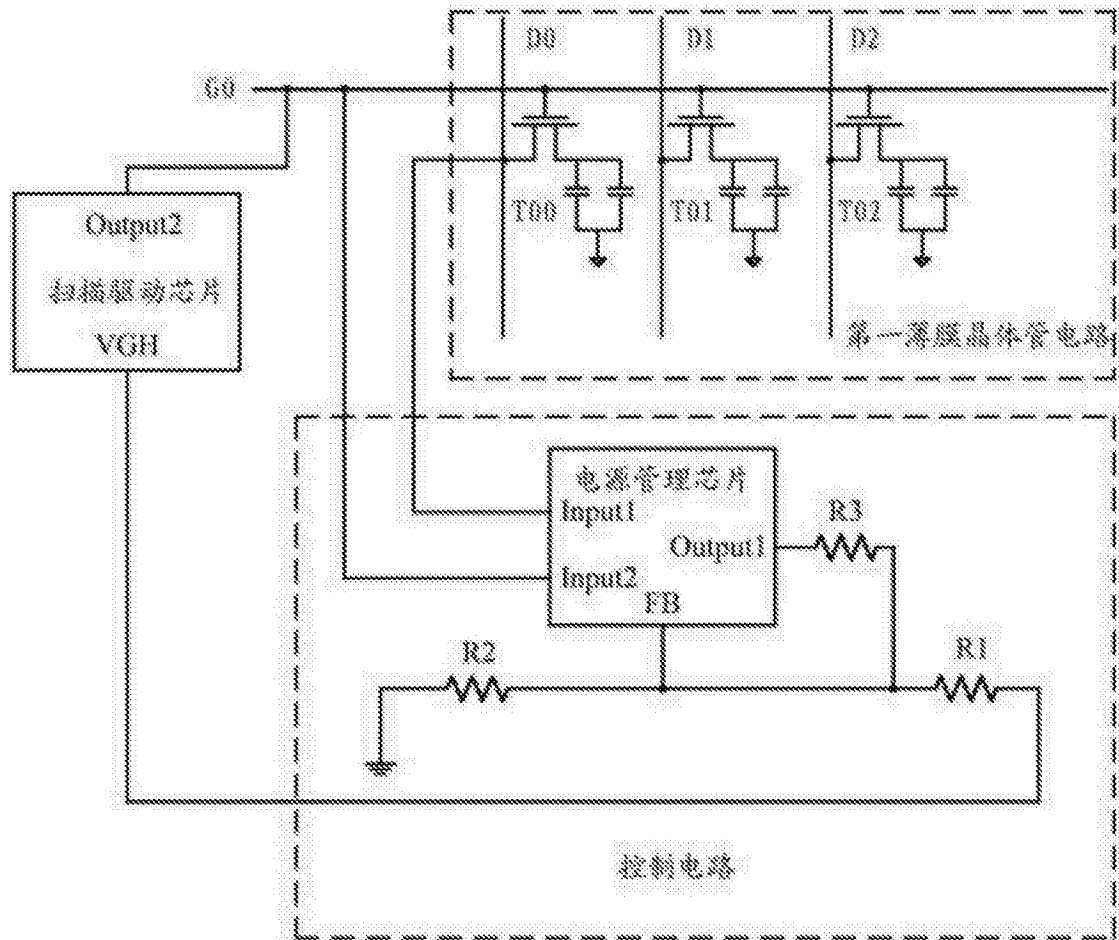


图5

本发明提供了一种薄膜晶体管液晶显示器的驱动装置及驱动方法，涉及显示器驱动技术领域。为了解决现有技术中，高刷新频率下系统灰阶电压最大值无法降低，S-COF温度过高，进而导致显示效果差的问题，本发明采用一种新型的驱动架构设计，利用多个VGH电压，在低灰阶段，系统可以采用较低的参考电压搭配正常的VGH电压，通过白平衡调节获得所需的灰阶；在高灰阶段，系统通过较高的VGH电压，保证充电效率，获得所需的灰阶。能够降低灰阶电压的最大值，进而以降低S-COF发热。

