

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910047719.X

[43] 公开日 2009 年 8 月 19 日

[11] 公开号 CN 101510406A

[22] 申请日 2009.3.17

[21] 申请号 200910047719.X

[71] 申请人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号三
楼

[72] 发明人 罗红磊

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
代理人 白璧华

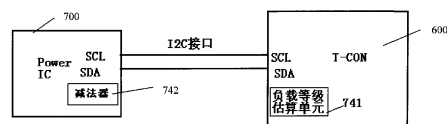
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液晶显示器的主电压驱动方法

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示器的主电压驱动方法，该所述液晶显示器包括一数据驱动器；一信号控制器，对各种灰度的数据信号处理变换后，传送给所述数据驱动器；一电源模块，提供参考电压和供电电压；其中，所述方法包括如下步骤：首先，信号控制器根据当前数据帧的灰度等级估算将要显示的负载等级信号；首先，信号控制器根据当前数据帧的灰度等级估算将要显示的负载等级信号；然后，电源模块在每行数据开始充电前预先升高电压；最后，电源模块在每行数据充电结束前预先降低电压。本发明提供的液晶显示器的主电压驱动方法，提高了主电源的稳定性，从而提供参考电压和灰阶电压的精确度。



1、 一种液晶显示器的主电压驱动方法，该所述液晶显示器包括一数据驱动器；一信号控制器，对各种灰度的数据信号处理变换后，传送给所述数据驱动器；一电源模块，提供参考电压和供电电压；其特征在于，所述方法包括如下步骤：

首先，信号控制器根据当前数据帧的灰度等级估算将要显示的负载等级信号；

然后，电源模块在每行数据开始充电前预先升高电压，预升电压的初始值由负载等级信号决定，并在控制环路的响应时间内逐渐减小至 0；

最后，电源模块在每行数据充电结束前预先降低电压，预降电压的初始值由负载等级信号决定，并在控制环路的响应时间内逐渐减小至 0。

2、 根据权利要求 1 所述的液晶显示器的主电压驱动方法，其特征在于，所述电源模块通过可变电阻阵列或晶体管调节主电压。

3、 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示器的主电压驱动方法，其特征在于，所述信号控制器和所述电源模块之间通过 I2C 接口传输负载等级信号。

4、 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示器的主电压驱动方法，其特征在于，所述液晶显示器包括一欠压保护单元和一过压保护单元。

5、 根据权利要求 3 所述的液晶显示器的主电压驱动方法，其特征在于，所述液晶显示器包括一欠压保护单元和一过压保护单元。

液晶显示器的主电压驱动方法

技术领域

本发明涉及一种电压驱动方法，特别是涉及一种液晶显示器的主电压驱动方法。

背景技术

近年，液晶显示面板（LCD）等平板显示器已逐渐替代传统的 CRT 显示器。请参见图 1，液晶显示器驱动电路装置通常包括：液晶面板 100、与之连接的栅极驱动器 200 和数据驱动器 300、灰度电压发生器 400、时钟信号发生器 500、控制上述元件的信号控制器 600，电源模块 700 等。

其中，信号控制器 600 的主要作用为接收连接器传送的包含各种灰度的数据信号，经过格式转换，伽玛校正，FRC，插黑，过驱动（OD）等信号处理变换后，传送给数据驱动器 300，数据驱动器把数字信号转换为模拟电压后，传输到液晶面板 100 上。液晶面板 100 根据此模拟电压和共电极电压 V_{com} 的压差控制液晶分子的旋转角度，实现光透过率的控制，显示不同的灰度等级。

栅极驱动器 200 主要由 Level Shifter, Shift Register, OE 逻辑控制, Digital Buffer 等模块构成。Level Shifter 把原先变化幅度较小的频率信号转化为幅度较高的栅极扫描信号，配合 Shift Register 进行移位逐行扫描，把数据驱动器输出的模拟电压逐行的传送到每行的各个子像素上。

电源模块 700 通过 DC-DC 转换芯片及外围电路把输入电压 V_{in} 升压后产生主电压 V_{main} ，通过分压后得到伽玛参考电压、共电极电压的参考电压以及多处运算放大器的供电电压。数据驱动器根据伽玛参考电压把数据电压通过 DA 转换为模拟信号后，驱动液晶面板，所以主电压的稳定性直接影响到 LCD 面板显示质量。

图 2 是现有的 LCD 主电源升压电路反馈控制示意图，请参见图 2，现有的 LCD 主电源升压电路根据负载大小，微调节 PWM 信号的占空比，调节输出电压。具体来说，当负载电流变化时，输出电压会反向变化，反馈回路中的误差放大器 721 通过主电压 V_{main} 的变化后的电位值经过分压电阻 725 取样后和带隙参考电位 V_{ref} 做比较。经过补偿网络 726 改善响应特性后，产生的误差电压信号和 R_{sense}

电阻 727 侦测电流所得到的电压值做比较，以此比较器 722 的输出高低电平来决定触发器 723 的高低电平，此过程称为 PWM (Pulse width modulation) 的调制。

输出电容 724 在不同的频段内，体现的阻抗特性可由 ESL, ESR, C 三部分表征，ESL, ESR, C 分别是电容随频率变化的等效串联感抗，等效串联阻抗和容值。请继续参见图 3，当负载电流 I_{load} 增大时，对电压的变化所产生的影响可以等效为 $V_{droop} = \frac{Ldi}{dt} + ESR * i + \frac{1}{C} \int i dt$ ，其中， $\frac{Ldi}{dt}$ 为电流瞬间变化，对电压产生的冲击响应，如图中标记 731 所示；斜线 $ESR * i$ 为 ESR 响应于负载变化所造成的电压变化值，如图中标记 732 所示；最后一段积分为电容放电造成的电压变化值，如图中标记 733 所示。由于此反馈环路中，经过了误差放大器 721，比较器 722，触发器 723 等延时模块，以及输出电容 724 本身所具有的动态变化特性，所以在数据驱动器 300 下载数据瞬间，数据驱动器对面板上的子像素单元 PX 充电，造成主电压电位漂移，而且由于上述各延时因子的存在，主电压的恢复需要一定的时间，影响了电源稳定性，降低了电源质量。

LCD 主电源响应于帧同步信号 V_{sync} ，每帧换载一次，在第 n 帧结束和第 $n+1$ 帧开始的空白时间内传输帧 Blanking 数据。一帧内，在每 n 行结束和第 $n+1$ 行开始的空白时间内传输行 Blanking 数据。伴随 Blanking 数据的传输的工作特性又决定主电压在帧扫描同步信号 V_{sync} 前后，以及行扫描同步信号 H_{sync} 前后进行一次比较大的负载切换，所以会造成主电压的瞬间激变，而且，每行数据之间由于灰阶等级不同，所造成的瞬间激变的大小也不相同。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种液晶显示器的主电压驱动方法，提高主电源的稳定性，从而提供参考电压和灰阶电压的精确度。

本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种液晶显示器的主电压驱动方法，该所述液晶显示器包括一数据驱动器；一信号控制器，对各种灰度的数据信号处理变换后，传送给所述数据驱动器；一电源模块，提供参考电压和供电电压；其中，所述方法包括如下步骤：首先，信号控制器根据当前数据帧的灰度等级估算将要显示的负载等级信号；然后，电源模块在每行数据开始充电前预先升高电压，预升电压的初始值由负载等级信号决定，并在控制环路的响应时

间内逐渐减小至 0；最后，电源模块在每行数据充电结束前预先降低电压，预降电压的初始值由负载等级信号决定，并在控制环路的响应时间内逐渐减小至 0。

上述的液晶显示器的主电压驱动方法，所述电源模块通过可变电阻阵列或晶体管调节主电压。

上述的液晶显示器的主电压驱动方法，所述信号控制器和所述电源模块之间通过 I2C 接口传输负载等级信号。

上述的液晶显示器的主电压驱动方法，所述液晶显示器包括一欠压保护单元和一过压保护单元。

本发明对比现有技术有如下的有益效果：本发明提供的液晶显示器的主电压驱动方法，通过对负载等级的估算来预先升高和降低电压，补偿由于负载突变所引起的输出电压下掉或过冲，减小了主电压的动态响应值，提高主电源的稳定性，进而提高伽玛电压和共电极电压等各参考电压的精准度，提高灰阶电压的精确度。

附图说明

- 图 1 是现有技术的液晶显示器驱动示意图。
- 图 2 是现有的 LCD 主电源升压电路反馈控制示意图。
- 图 3 是图 2 中电压随负载电流动态变化示意图。
- 图 4 是本发明的信号控制器和电源芯片的 I2C 接口示意图。
- 图 5 是本发明的数字控制分压电阻模块和电路保护模块。
- 图 6 是本发明的液晶显示器的主电压调节效果示意图。
- 图 7 是本发明的数字编码转化为模拟信号控制晶体管模块和电路保护模块。

图中：

100 液晶面板	200 栅极驱动器	300 数据驱动器
400 灰度电压发生器	500 时钟信号发生器	600 信号控制器
700 电源模块	721 误差放大器	722 比较器
723 触发器	724 输出电容	725 分压电阻
726 补偿网络	727 Rsense 电阻	731 $\frac{Ldi}{dt}$
732 $ESR*i$	733 $\frac{1}{c} \int idt$	741 负载等级估算单元

742 减法器	751 可变电阻阵列	752 欠压保护单元
753 过压保护单元	761 实际动态响应波形	762 调整的动态响应
763 调整后的动态响应波形		771 晶体管

具体实施方式

下面结合附图及典型实施例对本发明作进一步说明。

本发明的液晶显示器的驱动装置示意图请参见图 1 和图 4，包括一数据驱动器 300；一信号控制器 600，对各种灰度的数据信号处理变换后，传送给所述数据驱动器 300；一电源模块 700，提供参考电压和供电电压，其中，信号控制器 600 通过 I2C 接口和电源模块 700 相连，信号控制器 600 中包括负载等级估算单元 741，灰度等级估算模块 741 可以和现有的 OD 或插黑模块共用，增加软件算法去实现。I2C 接口在现有的 EEPROM 和 TCON I2C 接口的基础上，增加一个从机模式去实现。

下面以一常白模式的 TN 显示屏为例说明本发明液晶显示器的主电压驱动方法，首先，负载等级估算单元 741 根据当前数据行的灰度等级，估算将显示在面板上数据信号的负载等级，并把负载等级转化为一串数字编码 Mxxx xxxx，其中，最高位 M 为极性位，用于指示把主电压拉高还是拉低。信号控制器 600 通过 I2C 接口把数字编码传输给电源模块 700 中的电源芯片。

如稳态时负载等级编码为二进制 x000 0000，除了极性位为 0 或 1 外，负载等级编码为 0，电源模块 700 不需要预调节；当显示全白数据时，为了补偿主电压即将因数据驱动器 300 下载数据所造成的电位下掉，在像素对当前行数据进行充电前需要将主电压稍微抬高，其中，预先升高电压的初始值根据负载等级编码值的大小决定，电压通过调节可变电阻阵列 751 的阻值来实现。在控制环路的响应时间 T 内，负载等级编码等间隔归位，数字编码的归位动作由电源芯片用减法器 742 完成。归位的速度由负载的等级和响应时间共同决定，随着输出电位的正常恢复，负载等级编码逐渐恢复到 1000000，由于负载等级编码为 0，电源模块 700 相应地停止预调节。当像素充电完成时，由于负载突然减轻，主电压会产生过冲，此时，极性位变为 0，需要把主电压电位预先下拉，以补充主电压的过冲量。同样地，预先降低电压的初始值根据负载等级编码值的大小决定，然后在控制环路的响应时

间 T 内, 负载等级编码等间隔归位, 在反馈环路调节完成之前, 把等级编码归位至 0, 系统停止预调节, 以此完成一行数据的 V_{main} 同步调节。本实施例中的控制环路的响应时间 T 约等于 1 个 PWM 周期加上误差放大器 721, 比较器 722, 触发器 723 和输出电容 724 等几个模块的延迟时间, 实际应用中根据控制环路中的各参数值可再做调整。

具体补偿电压的初始值大小由负载等级的编码决定, 信号控制器 600 估算到的负载等级变化越大, 则数字编码把分压电阻 RFB1 预调节的越低, 主电压被预拉的越高。当负载等级达到最大时, 则数字编码为 1111, 1111。最大量地减小可变电阻阵列 751, 最大量地拉高主电压。当像素充电完成时, 由于负载突然减轻, 把主电压电位下拉, 以补充主电压的过冲量, 然后在反馈环路调节完成之前, 把等级编码归位。

为了防止估算失误或杂讯干扰, 本发明的电源模块 700 中增加了欠压保护单元 752, 过压保护单元 753 为异常情况的保护单元。其中, 欠压和过压的具体大小由具体面板而定, 为灵活设计起见, 一般可以设计为外部设定模式。

图 6 是本发明的液晶显示器的主电压调节效果示意图。

请参见图 6, 761 为实际动态响应波形, 762 为预调整的动态响应波形, 763 为调整后的动态响应波形, 由图可见, 本发明通过对负载等级的估算来预调节主电压的分压电阻, 补偿了由于负载突变所引起的输出电压下掉或过冲, 减小了主电压的动态响应值, 提高主电源的稳定性。为抵消控制环路的延迟, 调节主电压的时间需要稍微提前数据驱动器 300 输出当前行的时间, 提前时间 T 的取值以使调整电位和下掉电位同步为最佳。另外, 数据负载等级估算 bit 数越多, 负载等级估算越精密, 主电压随负载调节效果越好。

图 7 是本发明的数字编码转化为模拟信号控制晶体管模块和电路保护模块。

请参见图 7, 本发明把数字编码变为模拟信号, 驱动晶体管 771, 改变分压电阻的阻值, 同样可以达到改善的目的。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上, 然其并非用以限定本发明, 任何本领域技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 当可作些许的修改和完善, 因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

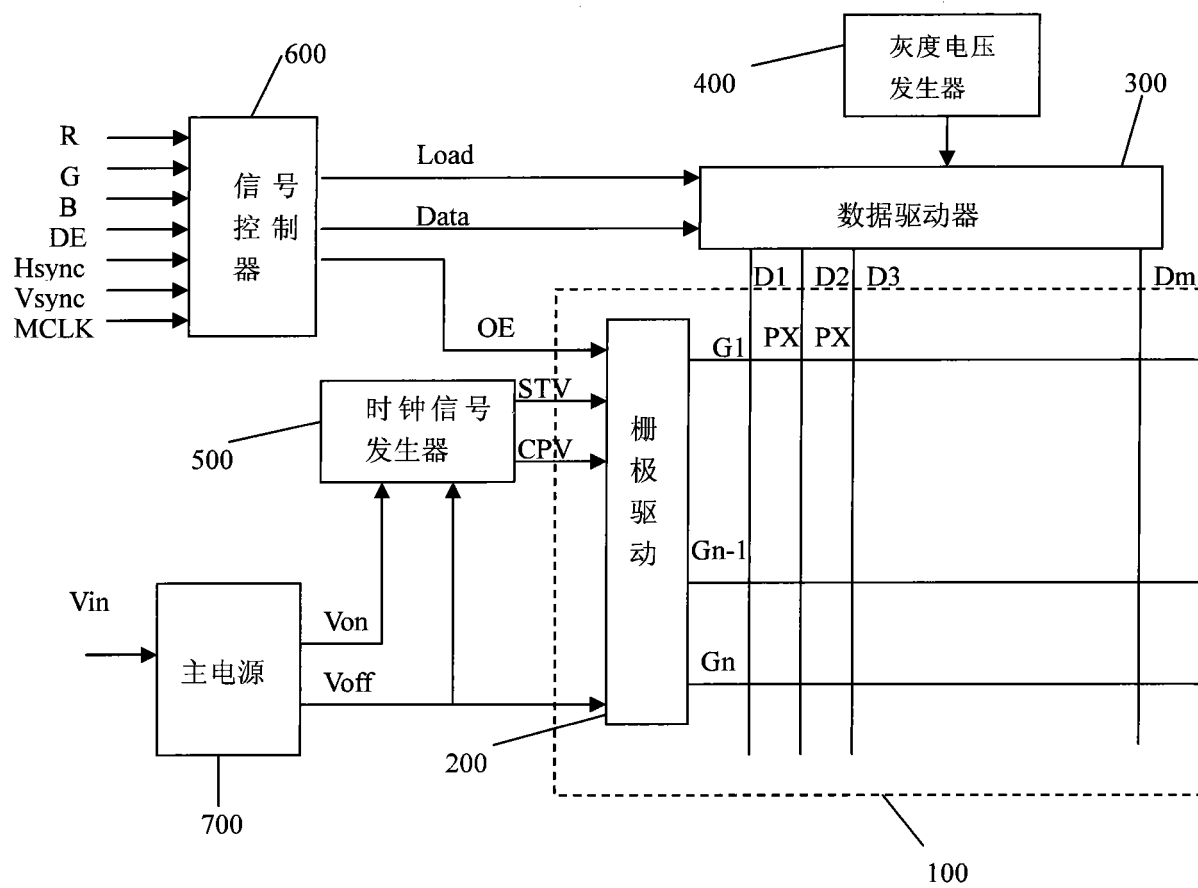


图 1

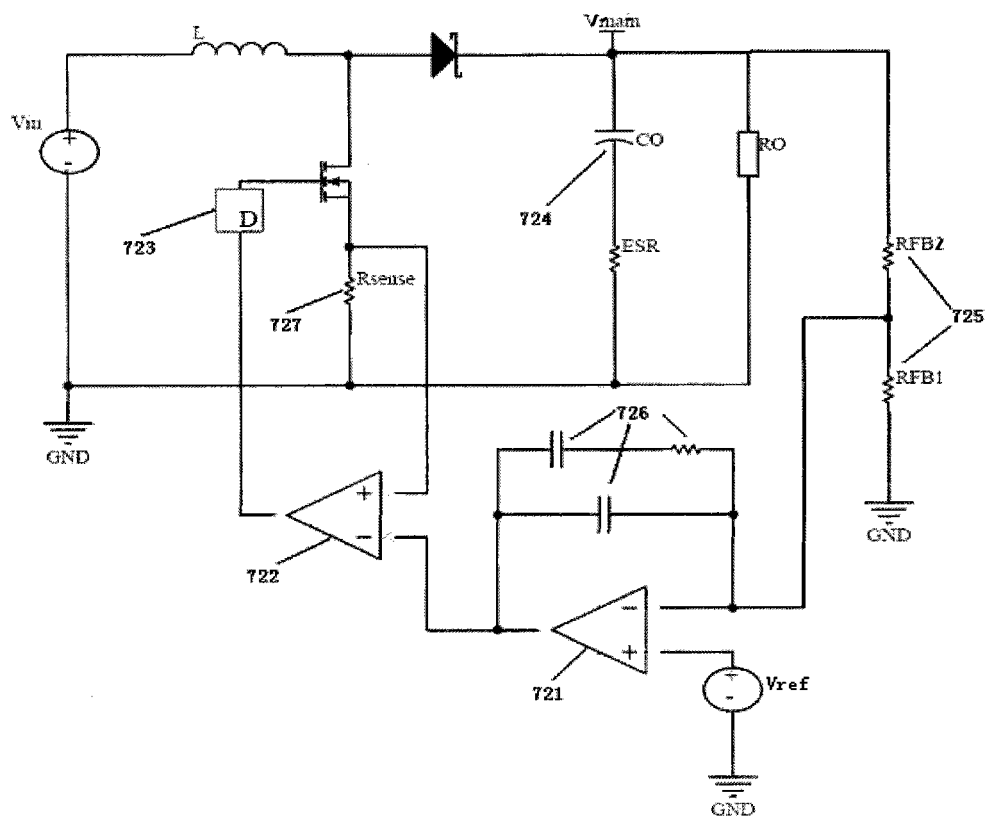


图 2

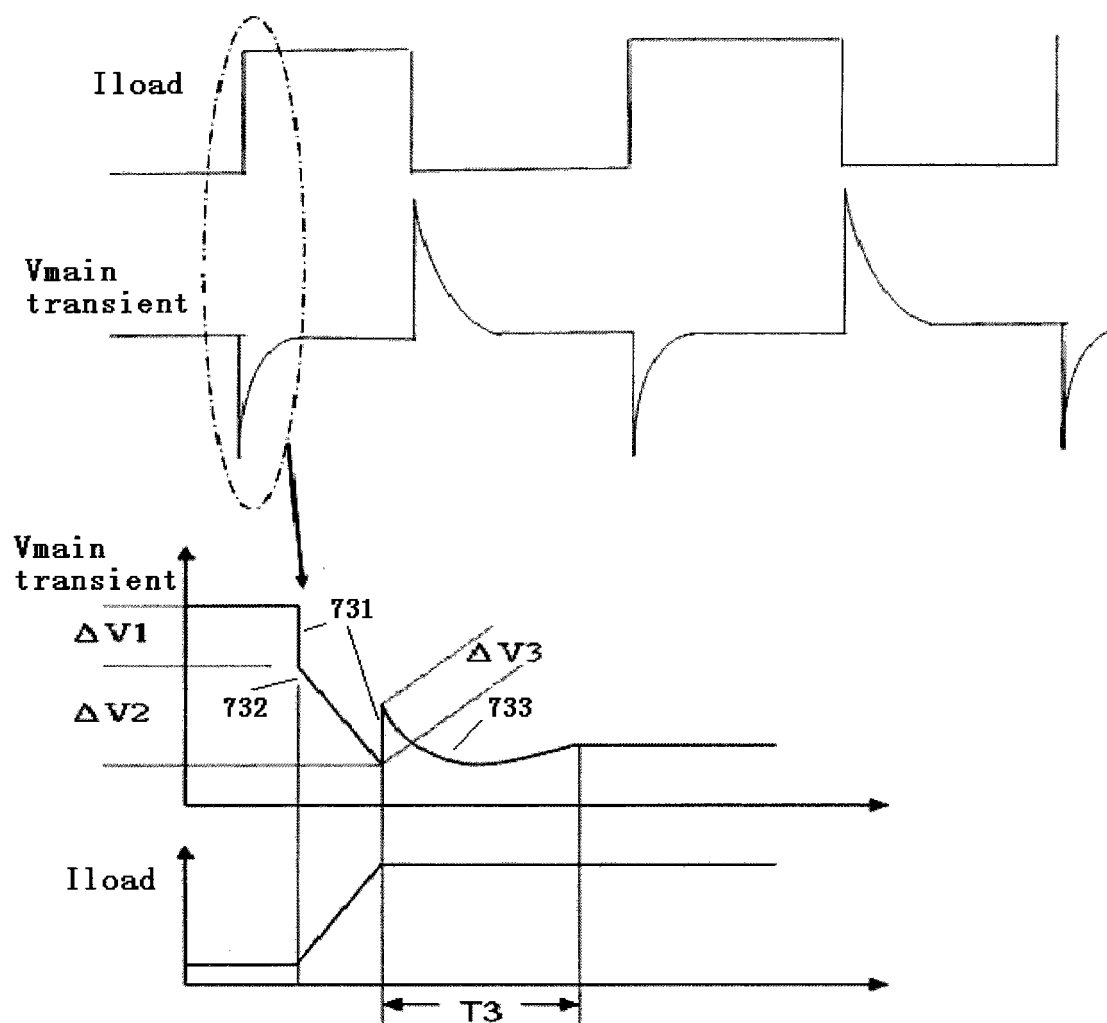


图 3

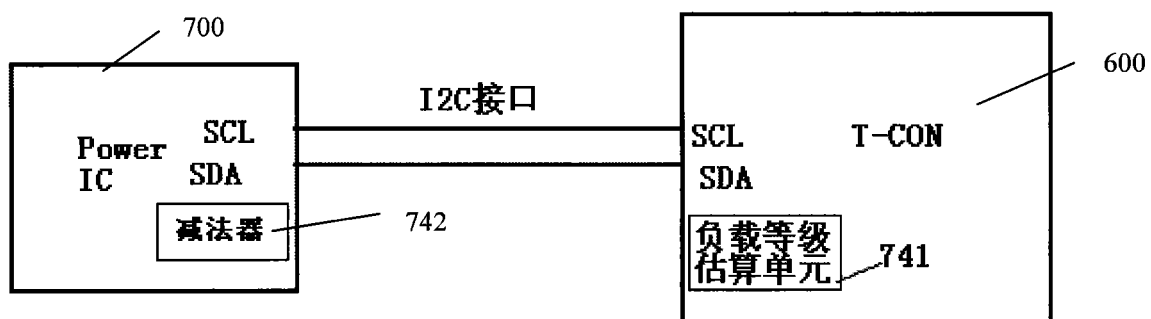


图 4

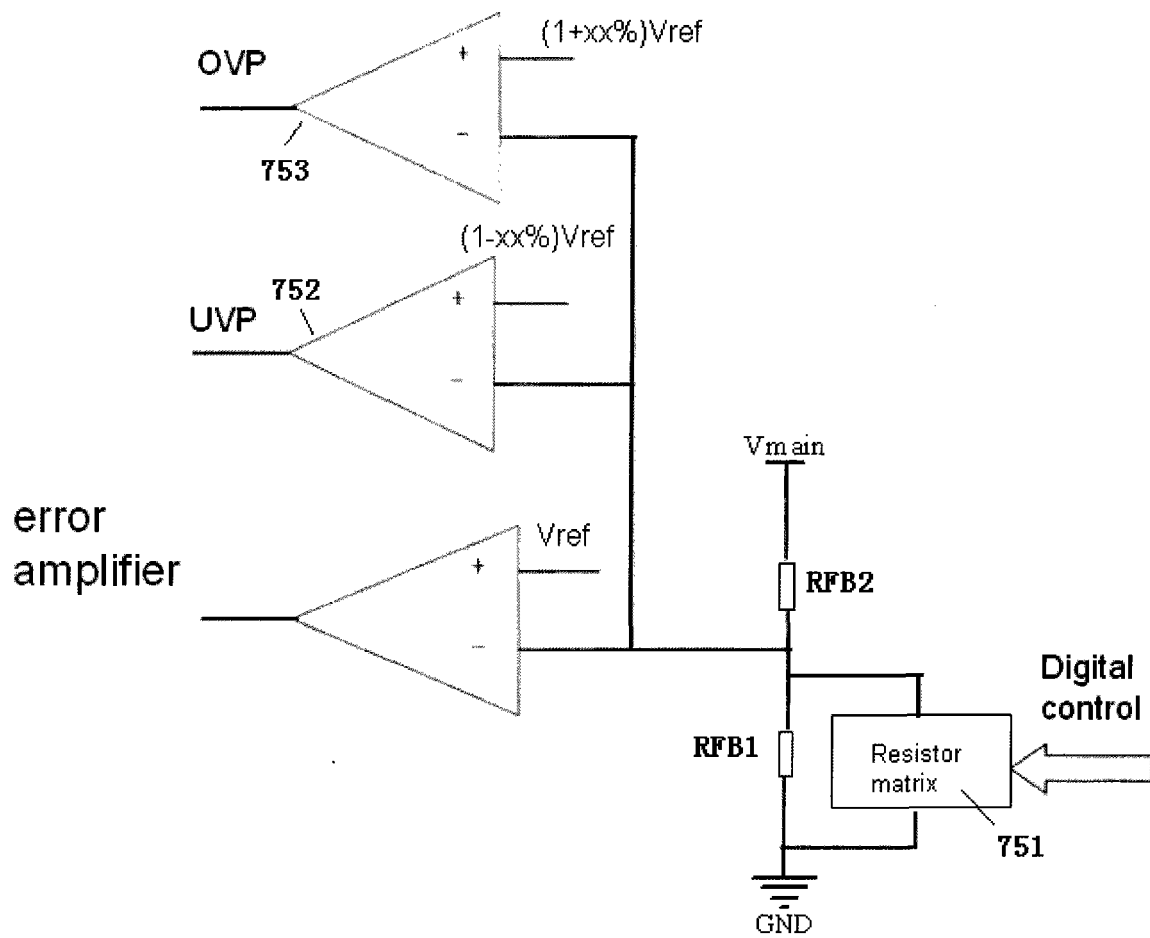


图 5

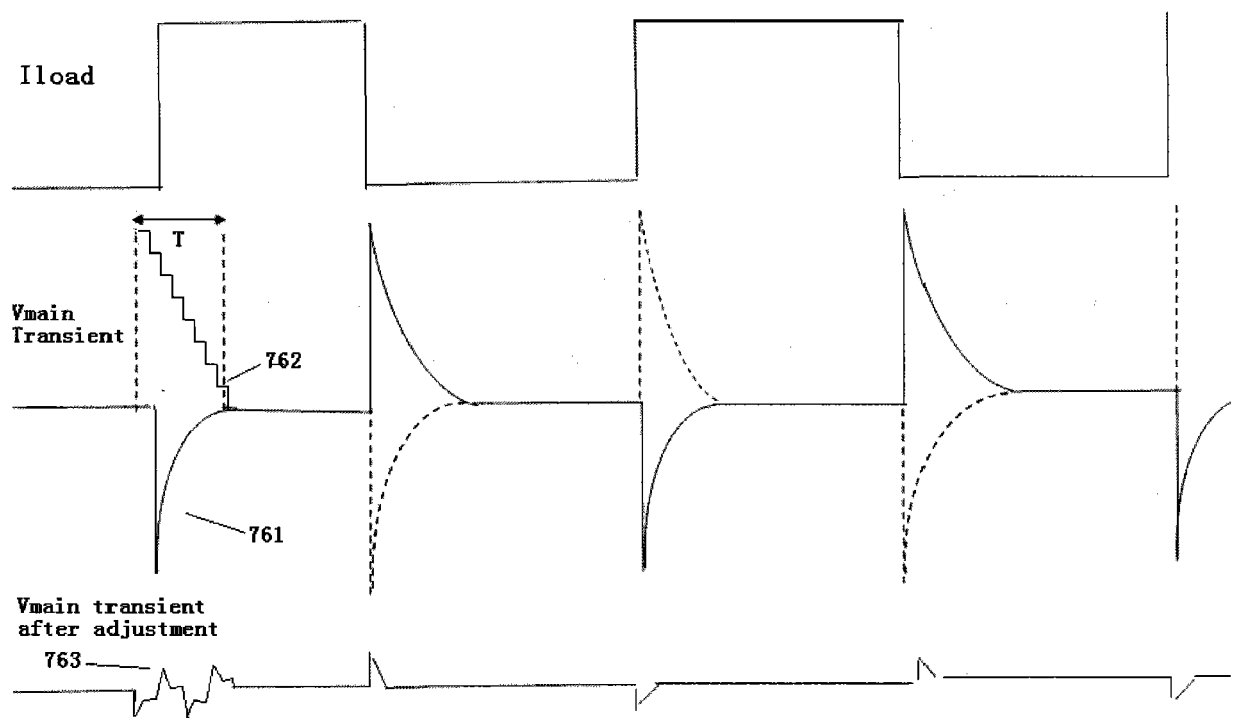


图 6

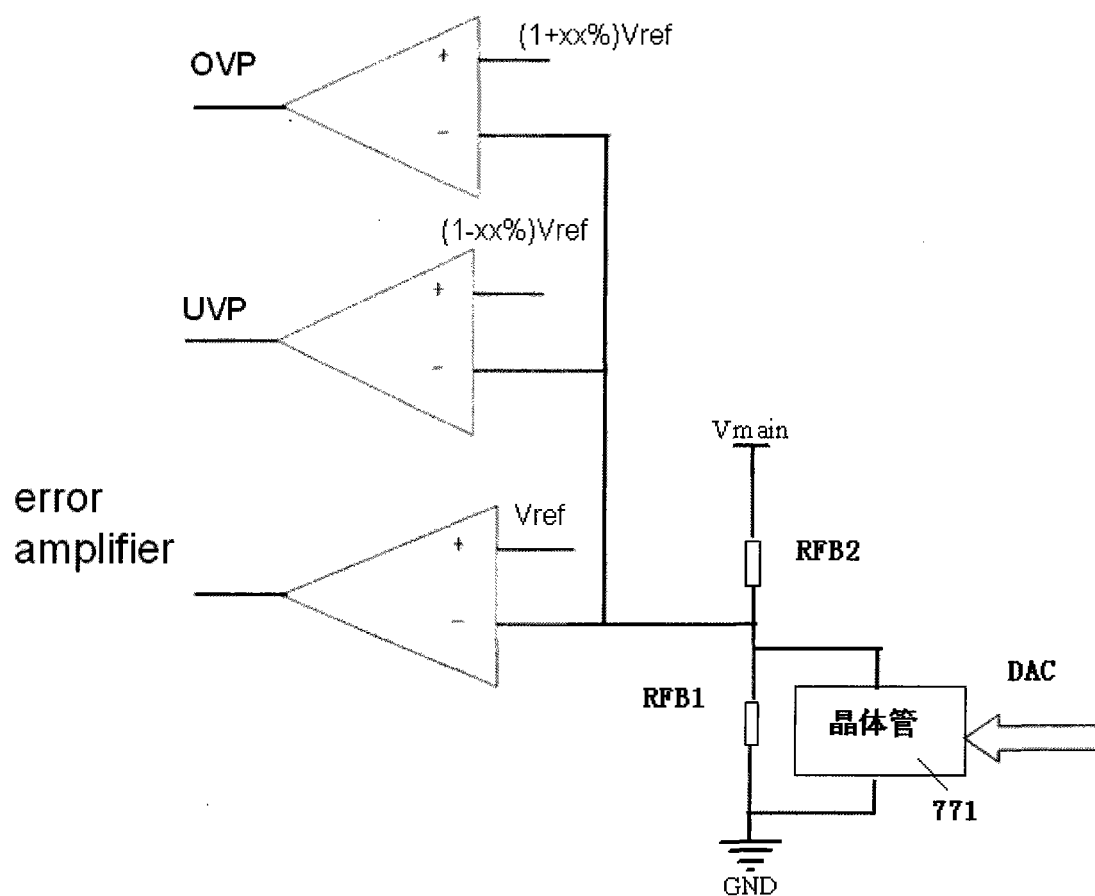


图 7

专利名称(译)	液晶显示器的主电压驱动方法		
公开(公告)号	CN101510406A	公开(公告)日	2009-08-19
申请号	CN200910047719.X	申请日	2009-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
[标]发明人	罗红磊		
发明人	罗红磊		
IPC分类号	G09G3/36		
其他公开文献	CN101510406B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器的主电压驱动方法，该所述液晶显示器包括一数据驱动器；一信号控制器，对各种灰度的数据信号处理变换后，传送给所述数据驱动器；一电源模块，提供参考电压和供电电压；其中，所述方法包括如下步骤：首先，信号控制器根据当前数据帧的灰度等级估算将要显示的负载等级信号；首先，信号控制器根据当前数据帧的灰度等级估算将要显示的负载等级信号；然后，电源模块在每行数据开始充电前预先升高电压；最后，电源模块在每行数据充电结束前预先降低电压。本发明提供的液晶显示器的主电压驱动方法，提高了主电源的稳定性，从而提供参考电压和灰阶电压的精确度。

$$V_{\text{droop}} = \frac{L di}{dt} + ESR * i + \frac{1}{C} \int i dt \quad ,$$