



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104810001 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201510246070.X

(22)申请日 2015.05.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104810001 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518006 广东省深圳市光明新区公明
办事处塘家社区观光路汇业科技园综
合楼1第一层B区

(72)发明人 吴晶晶 熊志

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理

事务所(普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 1664908 A, 2005.09.07, 说明书第4页第
2段至第8页第3段, 图1-3、7.

US 6577293 B1, 2003.06.10, 全文.

CN 101751896 A, 2010.06.23, 全文.

CN 101826311 A, 2010.09.08, 全文.

审查员 罗朋

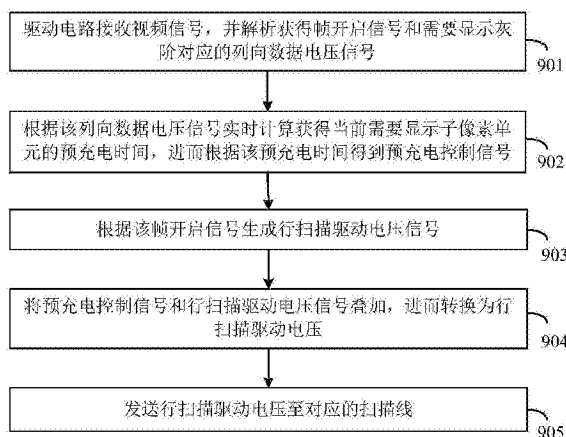
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种液晶显示面板的驱动电路及驱动方法

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示面板的驱动电路及驱动方法, 该驱动电路包括: 时序控制芯片, 用于接收视频信号, 并解析获得帧开启信号和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号; 和用于根据该列向数据电压信号实时计算获得当前需要显示子像素单元的预充电时间, 进而根据该预充电时间得到预充电控制信号; 扫描驱动电路, 用于接收该帧开启信号以产生行扫描驱动电压信号; 和用于接收该预充电控制信号, 并将其与该扫描驱动电压信号叠加, 进而转换为行扫描驱动电压, 并发送至对应的扫描线。与现有技术相比, 本发明能够实时计算当前需要显示子像素单元的预充电时间, 进而实现降低液晶面板驱动功率消耗、降低驱动电路温度, 同时提高显示画面的锐度。



1. 一种用于液晶面板的驱动电路,其特征在于,包括:

时序控制芯片,用于接收视频信号,并解析获得帧开启信号和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号;和用于根据所述列向数据电压信号实时计算获得当前需要显示子像素单元的预充电时间,进而根据所述预充电时间得到预充电控制信号;

扫描驱动电路,用于接收所述帧开启信号以产生行扫描驱动电压信号;和用于接收所述预充电控制信号,并将其与所述扫描驱动电压信号叠加,进而转换为行扫描驱动电压,并发送至对应的扫描线;

其中,所述时序控制芯片具体用于将解析得到的所述列向数据电压显示信号实时提取所述当前需要显示子像素单元前一帧的所述列向数据电压显示信号并计算获得第一数据电压,实时提取所述当前需要显示子像素单元当前帧的上一行相同列对应子像素单元的所述列向数据电压显示信号并计算获得第二数据电压,实时提取所述当前需要显示子像素单元当前帧的所述列向数据电压显示信号并计算获得第三数据电压,并实时计算获得由所述第一数据电压按照所述第二数据电压充电到所述第三数据电压的时间,将所述时间作为预充电时间,进而将所述预充电时间作为所述预充电控制信号的时间得到所述预充电控制信号。

2. 根据权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,

所述扫描驱动电路包括移位寄存器、逻辑运算器和电位转移器;

所述移位寄存器用于接收所述帧开启信号以产生行扫描驱动电压信号;

所述逻辑运算器用于接收所述预充电控制信号,并与所述扫描驱动电压信号叠加获得行扫描驱动信号;

所述电位转移器用于将所述行扫描驱动信号转换为行扫描驱动电压,以发送至对应的扫描线。

3. 根据权利要求2所述的驱动电路,其特征在于,

所述扫描驱动电路还包括输出缓冲器;

所述输出缓冲器用于增强所述行扫描驱动电压的驱动能力,并将增强后的所述行扫描驱动电压发送至对应的扫描线。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的驱动电路,其特征在于,

所述驱动电路还包括数据驱动电路;

所述数据驱动电路用于接收所述列向数据电压显示信号,并转换为数据电压,将所述数据电压发送至对应的数据线。

5. 一种用于液晶面板的驱动方法,其特征在于,包括步骤:

S1驱动电路接收视频信号,并解析获得帧开启信号和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号;

S2根据所述列向数据电压信号实时计算获得当前需要显示子像素单元的预充电时间,进而根据所述预充电时间得到预充电控制信号;

S3根据所述帧开启信号生成行扫描驱动电压信号;

S4将所述预充电控制信号和所述行扫描驱动电压信号叠加,进而转换为行扫描驱动电压;

S5发送所述行扫描驱动电压至对应的扫描线;

其中,所述步骤S2的具体步骤:

根据所述列向数据电压显示信号,实时提取所述当前需要显示子像素前一帧的所述列向数据电压显示信号并计算获得第一数据电压,实时提取所述当前需要显示子像素单元当前帧的上一行相同列对应子像素单元的所述列向数据电压显示信号并计算获得第二数据电压,实时提取所述当前需要显示子像素单元当前帧的所述列向数据电压显示信号并计算获得第三数据电压,并实时计算获得由所述第一数据电压按照所述第二数据电压充电到所述第三数据电压的时间,将所述时间作为预充电时间,进而将所述预充电时间作为所述预充电控制信号的时间得到所述预充电控制信号。

6. 根据权利要求5所述的驱动方法,其特征在于,

所述步骤S4包括步骤:

S41将所述预充电控制信号和所述行扫描驱动电压信号叠加获得行扫描驱动信号;

S42将所述行扫描驱动信号转化为所述行扫描驱动电压。

7. 根据权利要求6所述的驱动方法,其特征在于,

在所述步骤S42之后还包括步骤:

S43增强所述行扫描驱动电压的驱动能力。

8. 根据权利要求5至7任意一项所述的驱动方法,其特征在于,

在所述步骤S1之后、所述步骤S5之前还包括步骤:

S6将所述列向数据电压显示信号转换为数据电压,并发送至对应的数据线。

一种液晶显示面板的驱动电路及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示面板技术领域,特别是涉及一种液晶显示面板的驱动电路及驱动方法。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示面板的驱动电路如图1所示(图1中以720*1280分辨率为例进行说明),该驱动电路10包括多行(图1中示例为2160行)平行排列的扫描线X;多列(图1中示例为3840列)平行排列的数据线Y;数据线 X_m (第 m 行扫描线, m 为1至2160之间的正整数)与扫描线 Y_n (第 n 列数据线, n 为1至3840之间的正整数)相互交叉;多个子像素单元110设于多行扫描线X与多列数据线Y的交叉处;具体的每个子像素单元110包括像素场效应管T及电容单元A(或称像素电极);像素场效应管T具有栅极(G)、源极(S)和漏极(D);该电容单元A包括并行的液晶电容 C_{lc} (或称像素电容、液晶像素)和存储电容 C_s ,其一端连接漏极(D)或源极(S),图1中示例为连接漏极(D),另一端连接公共电压(V_{com});且配置在同一行的子像素单元110中像素场效应管T的栅极(G)与该行的扫描线X连接,同理,配置在同一列的子像素单元110中像素场效应管T的源极(S)与对应的数据线Y连接。如此通过某一行扫描线 X_m 上的扫描电压 V_{Gm} (或称行扫描驱动电压)的高低使得该行的子像素单元101的栅极(G)打开或关闭,在打开时可接收该行子像素单元110的数据线Y的数据电压 V_{Sn} (图1中未示出),以使得对漏极(D)或电容单元A充电和接收需要显示灰阶对应的数据电压,进而使得该行的子像素单元110在扫描线X和数据线Y上的电压驱动下实现显示对应灰阶的图像画面,依此采用逐行开启扫描线X时,通过数据线Y写入需要显示灰阶对应的数据电压来实现画面的正常显示。

[0003] 为了防止液晶面板的直流阻隔效应和直流残留现象,须在液晶两端施加交流电压(此交流电压以公共电极 V_{com} 为参考电压),即数据电压 V_{sn} 既有正极性(如图1中 V_{DDA} 对应于 V_{com} 为正极性)又有负极性(如图1中 V_{SSA} 对应于 V_{com} 为负极性)。因此液晶显示面板的驱动过程在不断的将子像素单元110的漏极电压 V_D (或称像素电压,通过数据线Y上数据电压(源极电压 V_s)传输)由正极性充电至负极性,再由负极性充电至正极性,而此充电过程必须在每行扫描线 X_m 上的场效应管T打开的有限时间内完成。为保证场效应管T在很短的有限时间内充电完成,需在预充电动作时将相同极性的上一行的数据电压 V_s 充电至当前行,提前将当前行子像素单元110中漏极电压 V_D 的极性反转,以保证液晶像素 C_{lc} 能迅速达到实际所需灰阶的电压水平。另外由于液晶显示面板解析度及刷新频率的提高,每行扫描线 X_m 开启时间大大缩短,充电时间不足的问题更加严峻。

[0004] 请查阅图2、图3和图4a、图4b,现有技术中液晶显示面板驱动采用相同预充电时间的方式。如图2所示的帧反转与列反转的预充电扫描电压波形,其中CKV为扫描驱动的时钟脉冲控制信号, G_m 示例为行扫描线 X_m 上对应的预充电扫描电压波形,或称行扫描驱动电压信号,其可转换为行扫描电压 V_{Gm} ,液晶显示面板在数据线Y写入需要正常显示灰阶对应的数据电压 V_{Sn} 之前,先开启扫描线X,对需要显示的子像素单元110进行预充电,如在 t_2 时间, G_1 和 G_2 对应的电压波形使得对对应行扫描线 X_1 和 X_2 的子像素单元110都打开,此时如图4b中

子像素单元 $110_{(1,1)}$ 对应的数据电压 V_2 写入下一行同一列子像素单元 $110_{(2,1)}$ 的数据线 Y_1 中,即对 X_2 行的子像素单元 $110_{(2,1)}$ 进行预充电,使得 X_2 对应子像素单元 $110_{(2,1)}$ 由前一帧的数据电压 V_1 (图4a中示例)极性按照子像素单元 $110_{(1,1)}$ 对应的数据电压 V_2 进行充电后反转。然而在 t_3 时刻才是实际需要写入的数据电压 V_3 即当前帧子像素单元 $110_{(2,1)}$ 所需显示灰阶对应的数据电压。图3中以 $V_2 > V_3 > V_1$ 示例说明,此类方式本意是为了缩短由前一帧的负极性(V_1 相对于 V_{com} 为负极性)反转到正极性(V_3 相对于 V_{com} 为正极性)的充电时间,然而由于预充电时间 t_2 为一个固定值(图2中示例为一个 CKV 时钟周期),使得在 t_2 时间内子像素单元 $110_{(2,1)}$ 已经充电至 V_2 的数据电压水平,在实际写入所需灰阶对应数据电压 V_3 时,再由 V_2 下降至 V_3 ,延长了预充电时间使之成为 t_4 ,并未达到缩短预充电时间的目的,相反还会增加预充电时间。

[0005] 这种预充电方式采用每行扫描线 X 上的子像素单元 110 都进行预充电,且预充电时间都相同(即 $t_1 = t_2 = t_3 = \dots = t_m$),其按照预充电时间 t_1 ,将上一行子像素单元 110 对应的数据电压充电至当前行相同列需要显示的对应子像素单元 110 ,会导致一些无需预充电的图像帧也会开启预充电或预充电时间过长,不必要的预充电会增加液晶显示面板的功率消耗及因功率消耗增加而导致的驱动电路温度上升,同时可能长时间提前开启扫描线 X ,使得液晶显示面板提前充入非液晶面板正常显示的数据电压,降低了液晶显示面板图像画面显示效果的锐度。

[0006] 综上,现有技术不能满足液晶显示面板对低功耗、高画面锐度显示效果的要求。

发明内容

[0007] 本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶显示面板的驱动电路及驱动方法,能够实时计算当前需要显示子像素单元的预充电时间,进而实现降低液晶面板驱动功率消耗、降低驱动电路温度,同时提高显示画面的锐度。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是,提供一种驱动电路,该驱动电路包括:

[0009] 时序控制芯片,用于接收视频信号,并解析获得帧开启信号和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号;和用于根据该列向数据电压信号实时计算获得当前需要显示子像素单元的预充电时间,进而根据该预充电时间得到预充电控制信号;

[0010] 扫描驱动电路,用于接收该帧开启信号以产生行扫描驱动电压信号;和用于接收该预充电控制信号,并将其与该扫描驱动电压信号叠加,进而转换为行扫描驱动电压,并发送至对应的扫描线;

[0011] 其中,该时序控制芯片具体用于将解析得到的该列向数据电压显示信号实时提取当前需要显示子像素单元前一帧的列向数据电压显示信号并计算获得第一数据电压,实时提取该当前需要显示子像素当前帧的上一行相同列对应子像素单元的列向数据电压显示信号并计算获得第二数据电压,实时提取该当前需要显示子像素当前帧的列向数据电压显示信号并计算获得第三数据电压,并实时计算获得由第一数据电压按照第二数据电压充电到第三数据电压的时间,将该时间作为预充电时间,进而将该预充电时间作为预充电控制信号的时间得到该预充电控制信号。

[0012] 其中,该扫描驱动电路包括移位寄存器、逻辑运算器和电位转移器;

- [0013] 该移位寄存器用于接收帧开启信号以产生行扫描驱动电压信号；
- [0014] 该逻辑运算器用于接收预充电控制信号，并与行扫描驱动电压信号叠加获得行扫描驱动信号；
- [0015] 该电位转移器用于将该行扫描驱动信号转换为行扫描驱动电压，以发送至对应的扫描线。
- [0016] 其中，该扫描驱动电路还包括输出缓冲器；
- [0017] 该输出缓冲器用于增强该行扫描驱动电压的驱动能力，并将增强后的行扫描驱动电压发送至对应的扫描线。
- [0018] 进一步的，该驱动电路还包括数据驱动电路；
- [0019] 该数据驱动电路用于接收列向数据电压显示信号，并转换为数据电压，并发送至对应的数据线。
- [0020] 为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是，提供一种驱动方法，包括以下步骤：
- [0021] S1驱动电路接收视频信号，并解析获得帧开启信号和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号；
- [0022] S2根据该列向数据电压信号实时计算获得当前需要显示子像素单元的预充电时间，进而根据该预充电时间得到预充电控制信号；
- [0023] S3根据该帧开启信号生成行扫描驱动电压信号；
- [0024] S4将预充电控制信号和行扫描驱动电压信号叠加，进而转换为行扫描驱动电压；
- [0025] S5发送行扫描驱动电压至对应的扫描线；
- [0026] 其中，该步骤S2的具体步骤：
- [0027] 根据解析获得的该列向数据电压显示信号，实时提取当前需要显示子像素单元前一帧的列向数据电压显示信号并计算获得第一数据电压，实时提取当前需要显示子像素单元当前帧的上一行相同列对应子像素单元的列向数据电压显示信号并计算获得第二数据电压，实时提取当前需要显示子像素单元当前帧的列向数据电压显示信号并计算获得第三数据电压，并实时计算获得由该第一数据电压按照该第二数据电压充电到该第三数据电压的时间，将该时间作为预充电时间，进而将该预充电时间作为预充电控制信号的时间得到该预充电控制信号。
- [0028] 其中，该步骤S4包括步骤：
- [0029] S41将预充电控制信号和行扫描驱动电压信号叠加获得行扫描驱动信号；
- [0030] S42将行扫描驱动信号转化为行扫描驱动电压。
- [0031] 其中，在步骤S42之后还包括步骤：
- [0032] S43增强行扫描驱动电压的驱动能力。
- [0033] 进一步的，在步骤S1之后、步骤S5之前还包括步骤：
- [0034] S6将列向数据电压显示信号转换为数据电压，并发送至对应的数据线。
- [0035] 本发明的有益效果是：本发明提供的驱动电路，首先通过时序控制芯片接收视频信号，并解析获得帧开启信号和对应灰阶需要的列向数据电压信号；其次该时序控制芯片利用该列向数据电压信号实时计算获得需要显示子像素单元的预充电时间，进而根据该预充电时间得到预充电控制信号；再次扫描驱动电路接收帧开启信号以产生行扫描驱动电压

信号;最后扫描驱动电路还接收预充电控制信号,并将其与扫描驱动电压信号叠加,进而转换为行扫描驱动电压,以发送至对应的扫描线。与现有采用预充电时间都相同的技术相比,本发明实时计算当前需要显示子像素单元的预充电时间,使得每行子像素单元的预充电时间不会产生过充电现象,进而实现降低液晶面板驱动功率消耗、降低驱动电路温度,同时提高显示画面的锐度。

附图说明

- [0036] 图1是现有技术中液晶显示面板驱动电路的结构示意图;
- [0037] 图2是图1中帧反转与列反转的预充电扫描电压波形的结构示意图;
- [0038] 图3是图2中需要显示子像素单元在当前帧的充电过程的结构示意图;
- [0039] 图4a是图3中需要显示子像素单元在前一帧的数据电压及液晶像素极性的结构示意图;
- [0040] 图4b是图3中需要显示子像素单元在当前帧的数据电压及液晶像素极性的结构示意图;
- [0041] 图5是本发明提供的液晶显示面板的驱动电路第一实施方式的结构示意图;
- [0042] 图6是图5中帧反转与列反转的预充电扫描电压波形的结构示意图;
- [0043] 图7是图6中需要显示子像素单元在当前帧的充电过程的结构示意图;
- [0044] 图8是本发明提供的液晶显示面板的驱动电路第二实施方式的结构示意图;
- [0045] 图9是本发明提供的液晶显示面板驱动方法第三实施方式的流程示意图;
- [0046] 图10是本发明提供的液晶显示面板驱动方法第四实施方式的流程示意图。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图和实施方式对本发明进行详细说明。

[0048] 请参阅图5,图5是本发明提供的液晶显示面板驱动电路第一实施方式的结构示意图。该驱动电路50包括:

[0049] 时序控制芯片510,用于接收视频信号,并解析获得帧开启信号STV和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号 S_n (S_n 示例为第 n 列数据线 Y_n 上对应的数据电压波形);和用于根据该列向数据电压信号 S_n 实时计算获得当前需要显示子像素单元510的预充电时间 T_m (m 表示当前需要显示子像素单元110连接第 m 行扫描线 X_m),进而根据该预充电时间 T_m 得到预充电控制信号PCC;

[0050] 扫描驱动电路520,用于接收该帧开启信号STV以产生行扫描驱动电压信号 g_m ;和用于接收该预充电控制信号PCC,并将其与该扫描驱动电压信号 g_m 叠加,进而转换为行扫描驱动电压 V_{cm} ,并发送至对应的扫描线 X_m 。

[0051] 其中预充电控制信号PCC包含当前帧所有子像素单元110的行预充电控制信号 PCC_m 。行预充电控制信号 PCC_m 由当前行子像素单元110的预充电时间 T_m 得到,其是将预充电时间 T_m 作为行预充电控制信号 PCC_m 的时间(或脉冲宽度),其高电位电压或电压信号与行扫描驱动电压信号 g_m 相同。

[0052] 在其他实施方式中,时序控制芯片510用于根据预充电时间 T_m 得到预充电控制信号 PCC_m ;扫描驱动电路520接收预充电控制信号 PCC_m ,并将其与扫描驱动电压信号 g_m 叠加,

进而转换为行扫描驱动电压 V_{cm} ,并发送至对应的扫描线 X_m 。

[0053] 请参阅图1或图4a或图4b,其中不同于现有技术每行子像素单元110采用相同的预充电时间,本实施方式中当前需要显示子像素单元110的预充电时间 T_m 是根据列向数据电压信号 S_n 实时计算获得,请参阅图4a和图4b,其具体是根据当前需要显示子像素单元110如第二行子像素单元110 $(2,1)$ 的前一帧的数据电压 V_1 (由前一帧的列向数据电压 S_1 解析获得)和当前帧所需的数据电压 V_3 (由当前帧的列向数据电压 S_1 解析获得),计算获得由 V_1 充电至 V_3 的充电时间,并将其作为预充电时间 T_2 ,并将该预充电时间 T_2 作为与充电控制信号的时间得到预充电控制信号 PCC_2 。同理可计算获得当前帧每一行子像素单元110的预充电时间 T_m ,进而得到每行子像素单元的预充电控制信号 PCC_m 。

[0054] 请参阅图6和图7,图6是图5中帧反转与列反转的预充电扫描电压波形的结构示意图;图7是图6中需要显示子像素单元110在当前帧的充电过程的结构示意图。

[0055] 如图6所示,其中图6中示例为包括5个行扫描驱动电压信号 g_m 的情况,扫描驱动电路120用于接收帧开启信号 STV 以产生行扫描驱动电压信号 g_1 、 g_2 、 g_3 、 g_4 和 g_5 ,并与接收的预充电控制信号 PCC (示例为包含5个行预充电控制信号 PCC_1 、 PCC_2 、 PCC_3 、 PCC_4 和 PCC_5)叠加得到行扫描驱动电压信号 G_1 、 G_2 、 G_3 、 G_4 和 G_5 ,进而再将数字信号 G_m 转换成模拟信号 V_{cm} ,即行扫描驱动电压,以发送至对应的扫描线 X_m ,用于在实时计算获得的预充电时间 T_m ($m=1$ 、 2 、 3 、 4 和 5)内,将当前需要显示子像素单元110的数据电压 V_s 提前预充到对应的子像素单元110,使之发生极性反转,而不会产生过充电现象。如图7和图4b所示,以当前需要显示子像素单元如110 $(2,1)$ 为例进行说明,其在 T_2 时间段直接将其前一帧的数据电压 V_1 充电至当前帧所需的数据电压 V_3 ,无需采用每行相同的预充电时间,进而有效缩短了预充电时间 T_m ,使得降低了液晶显示面板驱动电路的功率消耗,降低了驱动电路的温度,同时解决了现有技术长时提前开启扫描线而造成的锐度降低的问题。

[0056] 区别于现有技术的情况,本实施方式通过对当前需要显示子像素单元将要写入的数据电压如子像素单元110 $(2,1)$ 将要写入的数据电压 V_3 ,与其前一帧的数据电压如子像素单元110 $(2,1)$ 前一帧要的数据电压 V_1 进行比对,实时计算当前需要显示子像素单元是否需要预充电或所需预充电的时间,使得每行需要显示子像素单元的预充电时间不会产生过充电现象,进而实现降低液晶面板驱动功率消耗、降低驱动芯片温度,同时提高显示画面的锐度。

[0057] 请参阅图8,图8是本发明提供的液晶显示面板的驱动电路第二实施方式的结构示意图。该驱动电路80包括:

[0058] 时序控制芯片810,用于接收视频信号,并解析获得帧开启信号 STV 和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号 S_n ;和用于根据该列向数据电压信号 S_n 实时计算获得当前需要显示子像素单元110的预充电时间 T_m ,进而根据该预充电时间 T_m 得到预充电控制信号 PCC ;

[0059] 其中预充电控制信号 PCC 包含当前帧所有子像素单元110的行预充电控制信号 PCC_m ,与上述第一实施方式相同;

[0060] 扫描驱动电路520,用于接收该帧开启信号 STV 以产生行扫描驱动电压信号 g_m ;和用于接收该预充电控制信号 PCC ,并将其与该扫描驱动电压信号 g_m 叠加,进而转换为行扫描驱动电压 V_{cm} ,以发送至对应的扫描线 X_m ;

[0061] 其中,该时序控制芯片810用于根据该列向数据电压信号 S_n 实时计算获得当前需

要显示子像素单元510的预充电时间 T_m ,进而根据该预充电时间 T_m 得到当前帧的预充电控制信号PCC,具体是用于将解析得到的该列向数据电压显示信号 S_n 实时提取当前需要显示子像素单元如110_(2,1)前一帧的列向数据电压显示信号 S_n 并计算获得第一数据电压如 V_1 ,实时提取该当前需要显示子像素如110_(2,1)当前帧的上一行相同列对应子像素单元如110_(1,1)的列向数据电压显示信号 S_n 并计算获得第二数据电压如 V_2 ,实时提取该当前需要显示子像素如110_(2,1)当前帧的列向数据电压显示信号 S_n 并计算获得第三数据电压如 V_3 ,并实时计算获得由第一数据电压如 V_1 按照第二数据电压如 V_2 充电到第三数据电压如 V_3 的时间 T_m ,将该时间 T_m 作为预充电时间,进而将该预充电时间 T_m 作为预充电控制的时间得到该预充电控制信号PCC。具体是将预充电时间 T_m 作为预充电控制信号PCC的时间(或脉冲宽度)得到预充电控制信号,与上述第一实施方式中预充电控制信号的获得方式相同。

[0062] 可以理解的是,如图6和图7所示,对于不同行子像素单元110其由第一数据电压如 V_1 按照第二数据电压如 V_2 充电至第三数据电压如 V_3 的充电时间,与该第一数据电压、第二数据电压和第三数据电压的大小有关系。对于如 $V_1 < V_2 < V_3$ 的情况,其按照 V_2 的电压将 V_1 充电至 V_3 所需的预充电时间记为 T' ;对于如 $V_1 < V_3 < V_2$ 的情况,其按照 V_2 将 V_1 充电至 V_3 所需的预充电时间记为 T'' ,通常情况下 T' 与 T'' 不同;对于如 $V_1 = V_3$ 的情况,其无需进行子像素单元的极性反转。因此对于不同行子像素单元110具体是需要实时按当前帧需要写入的第三数据电压与当前帧上一行相同列对应的第二数据电压和前一帧的第一数据电压进行对比,并计算出当前行子像素单元110是否需要进行预充电或所需的预充电时间。

[0063] 其中,该扫描驱动电路820包括移位寄存器8201、逻辑运算器8202和电位转移器8203;

[0064] 该移位寄存器8201用于接收帧开启信号STV以产生行扫描驱动电压信号 g_m ;

[0065] 该逻辑运算器8202用于接收预充电控制信号PCC,并与行扫描驱动电压信号 g_m 叠加获得行扫描驱动信号 G_m ;

[0066] 该电位移位器8203用于将该行扫描驱动信号 G_m 转换为行扫描驱动电压 V_{cm} ,以发送至对应的扫描线 X_m 。

[0067] 其中扫描驱动电压信号 g_m 、预充电控制信号PCC及行扫描驱动信号 G_m 均为数字信号,经电位移位器8203提升转换为高电压的模拟电压 V_{cm} ,以发送至对应的扫描线 X_m 用于开启对应扫描线 X_m 上的子像素单元110中场效应管T。

[0068] 其中,该扫描驱动电路820还包括输出缓冲器8204;

[0069] 该输出缓冲器8204用于增强该行扫描驱动电压 V_{cm} 的驱动能力,如增加其输入电流等,并将增强后的行扫描驱动电压 V_{cm} 发送至对应的扫描线 X_m 。

[0070] 进一步的,该驱动电路80还包括数据驱动电路830;

[0071] 该数据驱动电路830用于接收列向数据电压显示信号 S_n ,并转换为数据电压 V_{Sn} ,以发送至对应的数据线 Y_n 。

[0072] 其中,列向数据电压显示信号 S_n 也是数字信号,经数字驱动电路转换如提升为高电压的模拟数据电压 V_{Sn} ,以发送至对应的数据线 Y_n 用于对连接至数据线 Y_n 上的子像素单元110进行预充电使其极性反转,并写入当前需要显示灰阶对应的数据电压 V_{Sn} 。

[0073] 区别于现有技术、第一实施方式的情况,本实施方式通过对当前需要显示子像素单元将要写入的第三数据电压与当前帧上一行相同列对应的子像素单元的第二数据电压

和前一帧当前需要显示子像素单元的第一数据电压进行比对,计算当前子像素单元是否需要预充电或实时计算由第一数据电压按照第二数据电压充电至第三数据电压的时间,并将该时间作为预充电时间,使得每行需要显示子像素单元的预充电时间不会产生过充电现象,进而实现降低液晶面板驱动功率消耗、降低驱动电路温度,同时提高显示画面的锐度。

[0074] 请参阅图9,图9是本发明提供的液晶显示面板驱动方法第三实施方式的流程图。该方法包括:

[0075] 步骤901:驱动电路接收视频信号,并解析获得帧开启信号和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号;

[0076] 步骤902:根据该列向数据电压信号实时计算获得当前需要显示子像素单元的预充电时间,进而根据该预充电时间得到预充电控制信号;

[0077] 步骤903:根据该帧开启信号生成行扫描驱动电压信号;

[0078] 步骤904:将预充电控制信号和行扫描驱动电压信号叠加,进而转换为行扫描驱动电压;

[0079] 步骤905:发送行扫描驱动电压至对应的扫描线。

[0080] 其中,本实施方式提供的方法对应于上述第一实施方式的驱动电路50进行的操作,具体的,步骤901和步骤902对应时序控制芯片510进行的操作,步骤903、步骤904和步骤905对应扫描驱动电路520进行的操作,此处不再赘述。

[0081] 请参阅图10,图10是本发明提供的液晶显示面板驱动方法第四实施方式的流程图。该方法10包括:

[0082] 步骤1001:驱动电路接收视频信号,并解析获得帧开启信号和需要显示灰阶对应的列向数据电压信号;

[0083] 步骤1002:根据解析获得的该列向数据电压显示信号,实时提取当前需要显示子像素单元前一帧的列向数据电压显示信号并计算获得第一数据电压,实时提取当前需要显示子像素单元当前帧的上一行相同列对应子像素单元的列向数据电压显示信号并计算获得第二数据电压,实时提取当前需要显示子像素单元当前帧的列向数据电压显示信号并计算获得第三数据电压,并实时计算获得由该第一数据电压按照该第二数据电压充电到该第三数据电压的时间,将该时间作为预充电时间,进而将该预充电时间作为预充电控制信号的时间得到该预充电控制信号;

[0084] 步骤1003:根据该帧开启信号生成行扫描驱动电压信号;

[0085] 步骤1004:将预充电控制信号和行扫描驱动电压信号叠加,进而转换为行扫描驱动电压;

[0086] 步骤1005:发送行扫描驱动电压至对应的扫描线。

[0087] 其中本实施方式的方法对应于上述第二实施方式的驱动电路80进行的操作,具体的步骤1001和步骤1002对应时序控制芯片810进行的操作,步骤1003、步骤1004和步骤1005对应扫描驱动电路820进行的操作,此处不再赘述。

[0088] 其中,步骤1004包括步骤10041和步骤10042;

[0089] 步骤10041:将预充电控制信号和行扫描驱动电压信号叠加获得行扫描驱动信号;

[0090] 步骤10042:将行扫描驱动信号转化为行扫描驱动电压;

[0091] 其中,步骤1004还包括步骤10043;

[0092] 步骤10043:增强行扫描驱动电压的驱动能力。

[0093] 进一步的,在步骤1001之后,1005之前还包括步骤1006;

[0094] 步骤1006:将列向数据电压显示信号转换为数据电压,并发送至对应的数据线。

[0095] 其中,可以理解的是,步骤1006中发送数据电压至对应的数据线与步骤1005是同时进行的步骤。

[0096] 以上仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

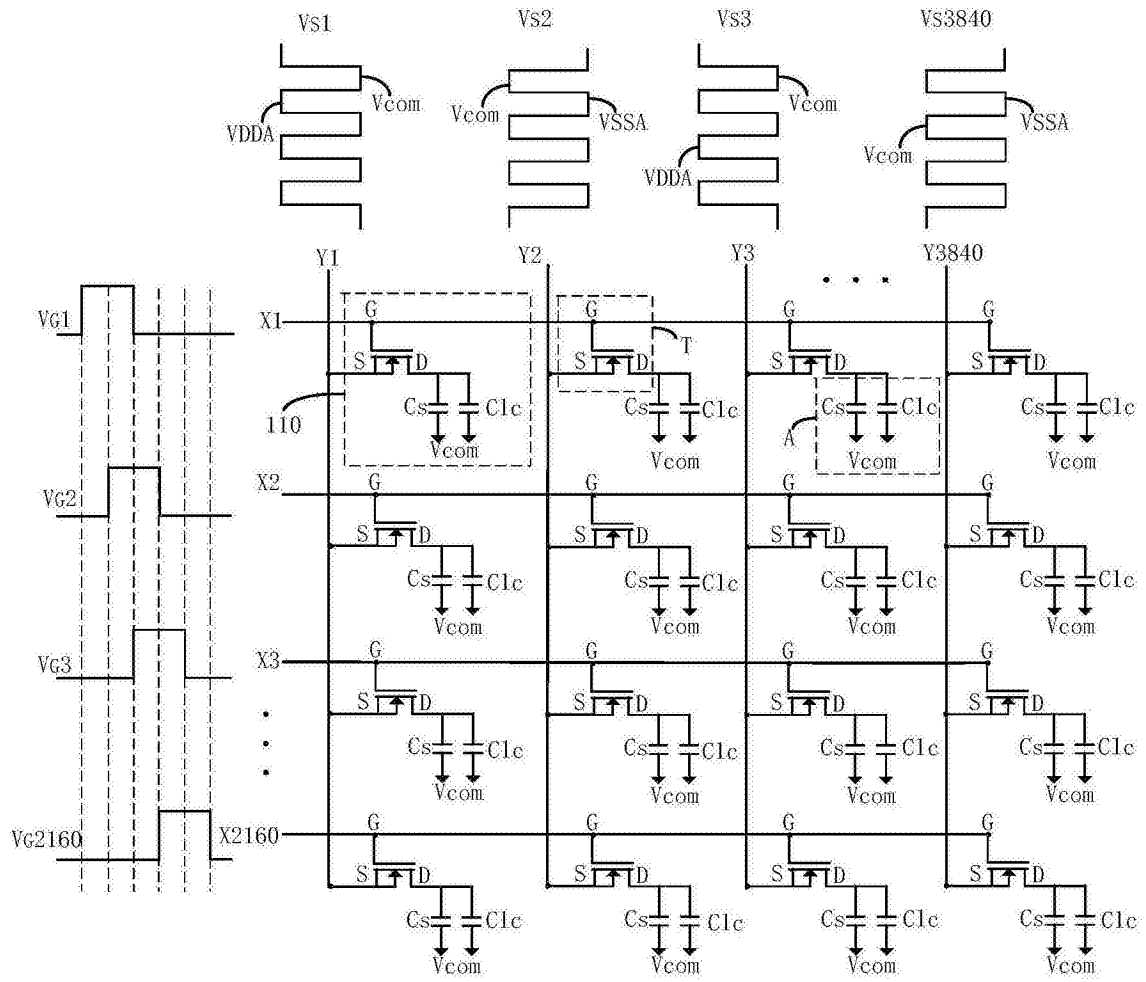


图1

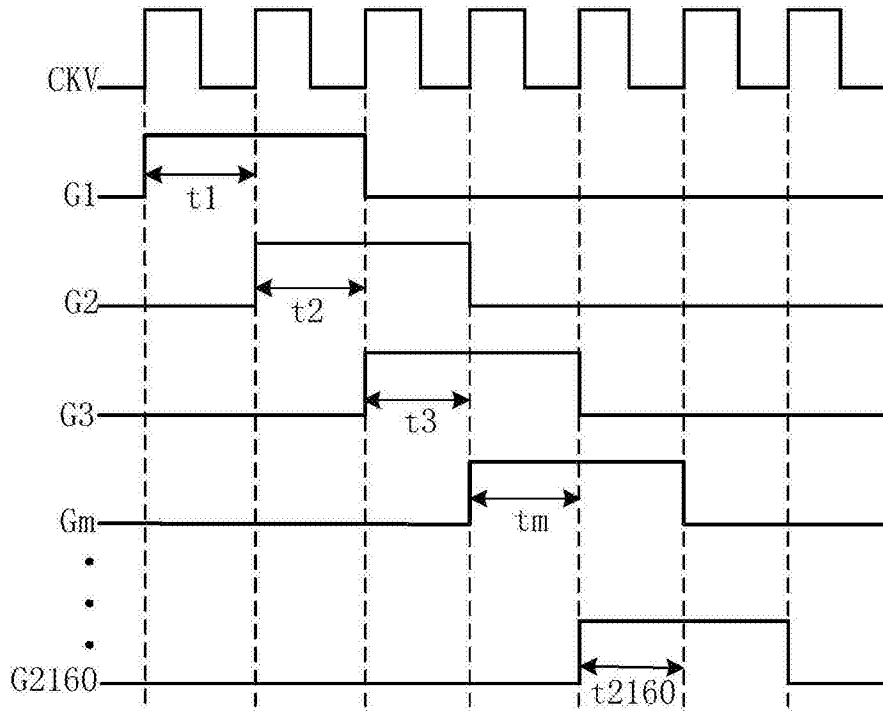


图2

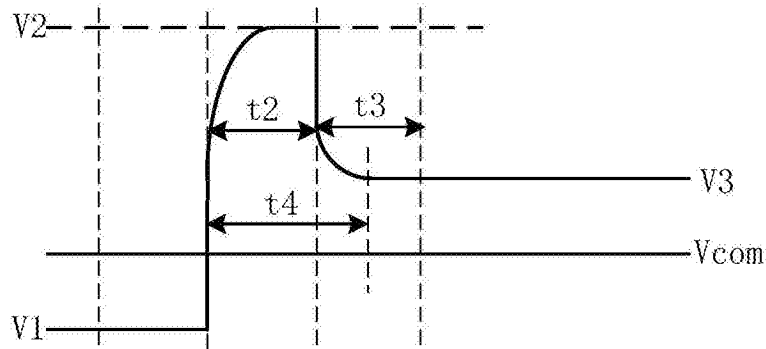


图3

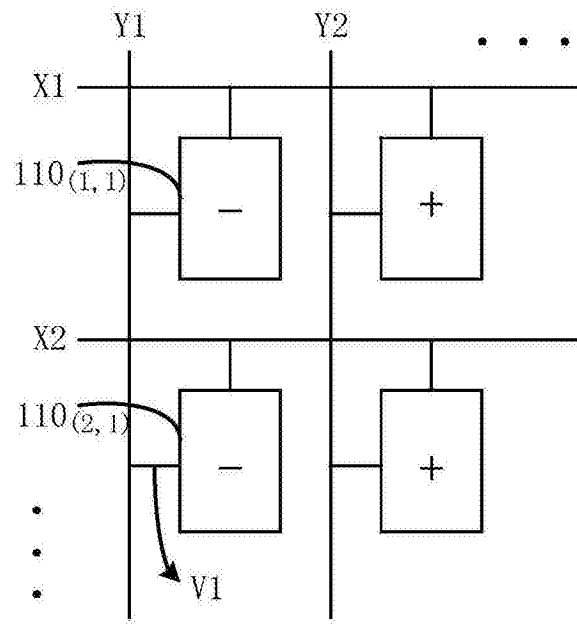


图4a

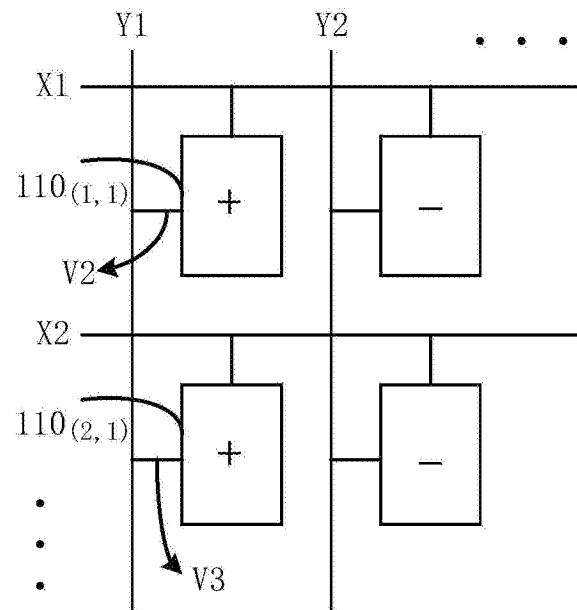


图4b

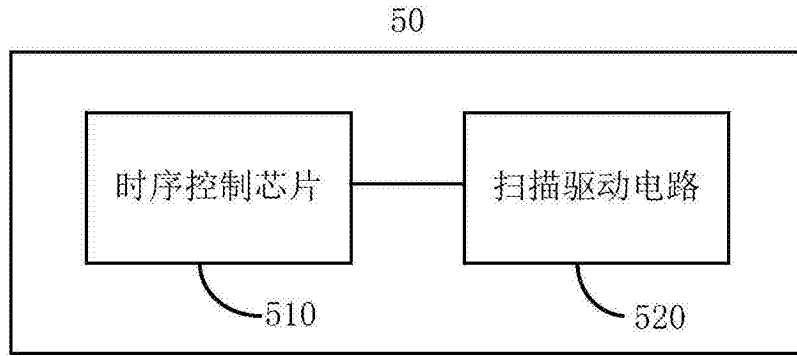


图5

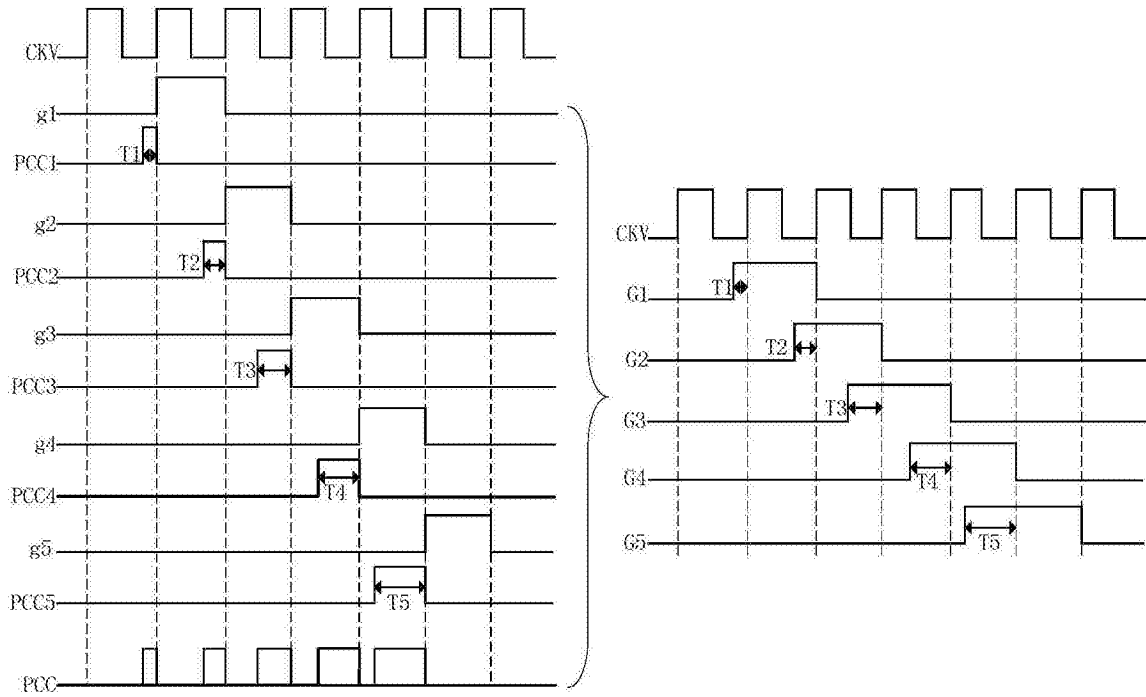


图6

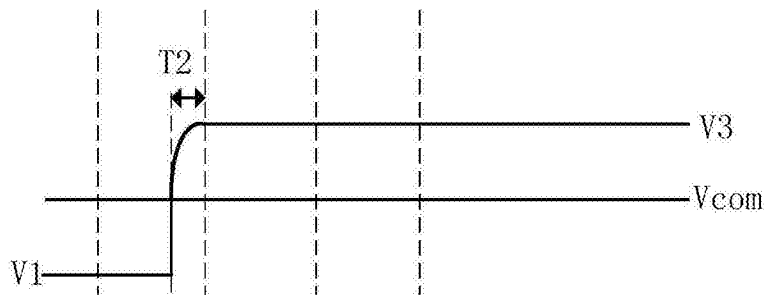


图7

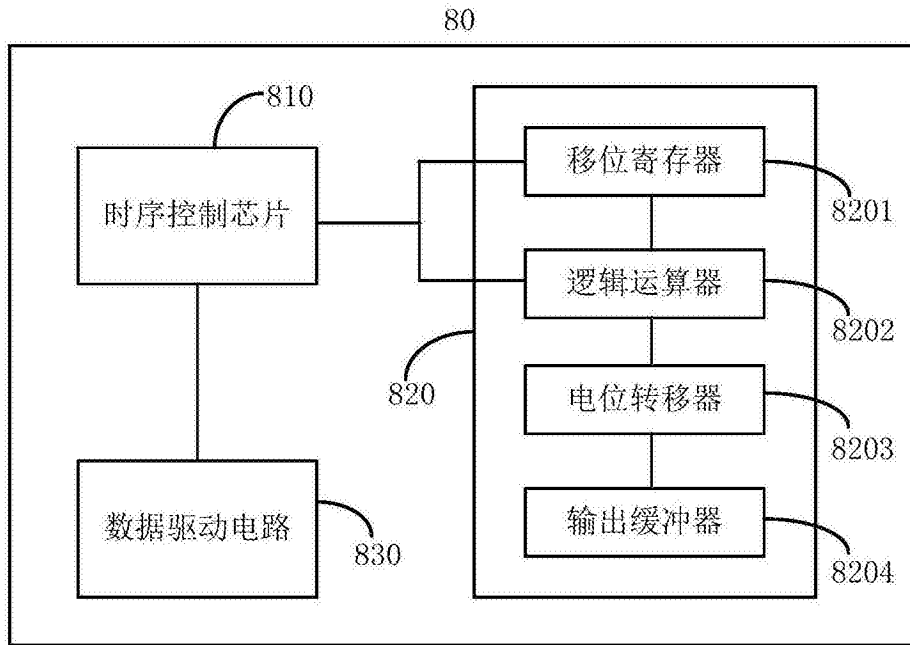


图8

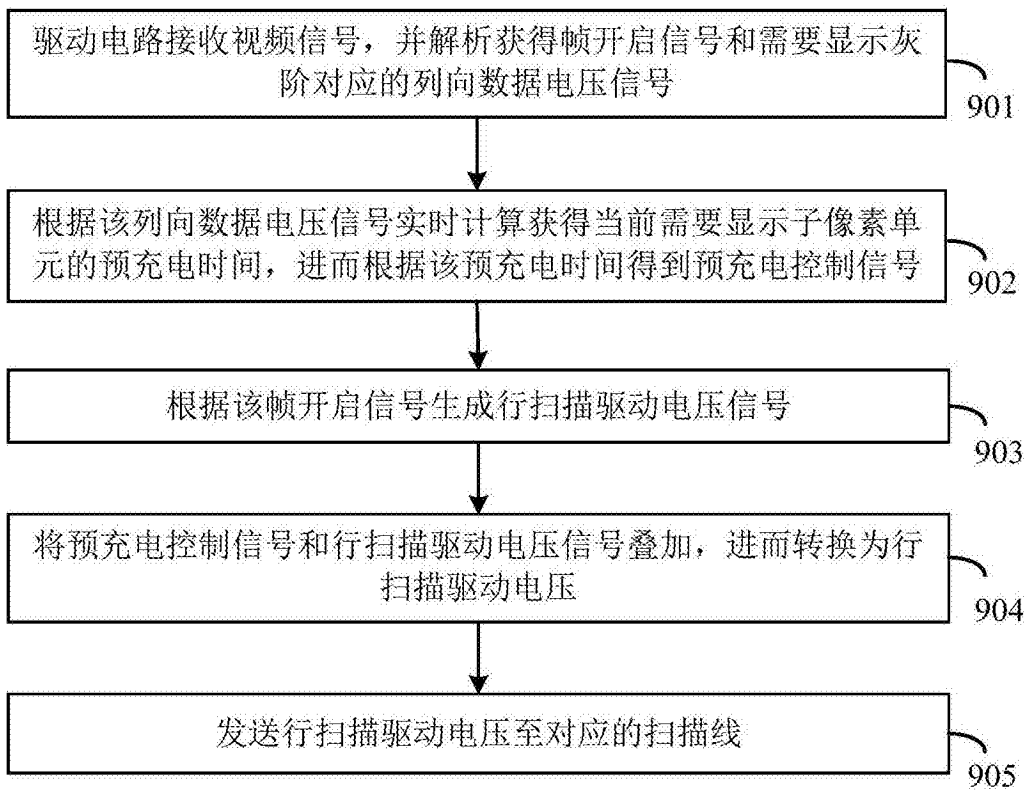


图9

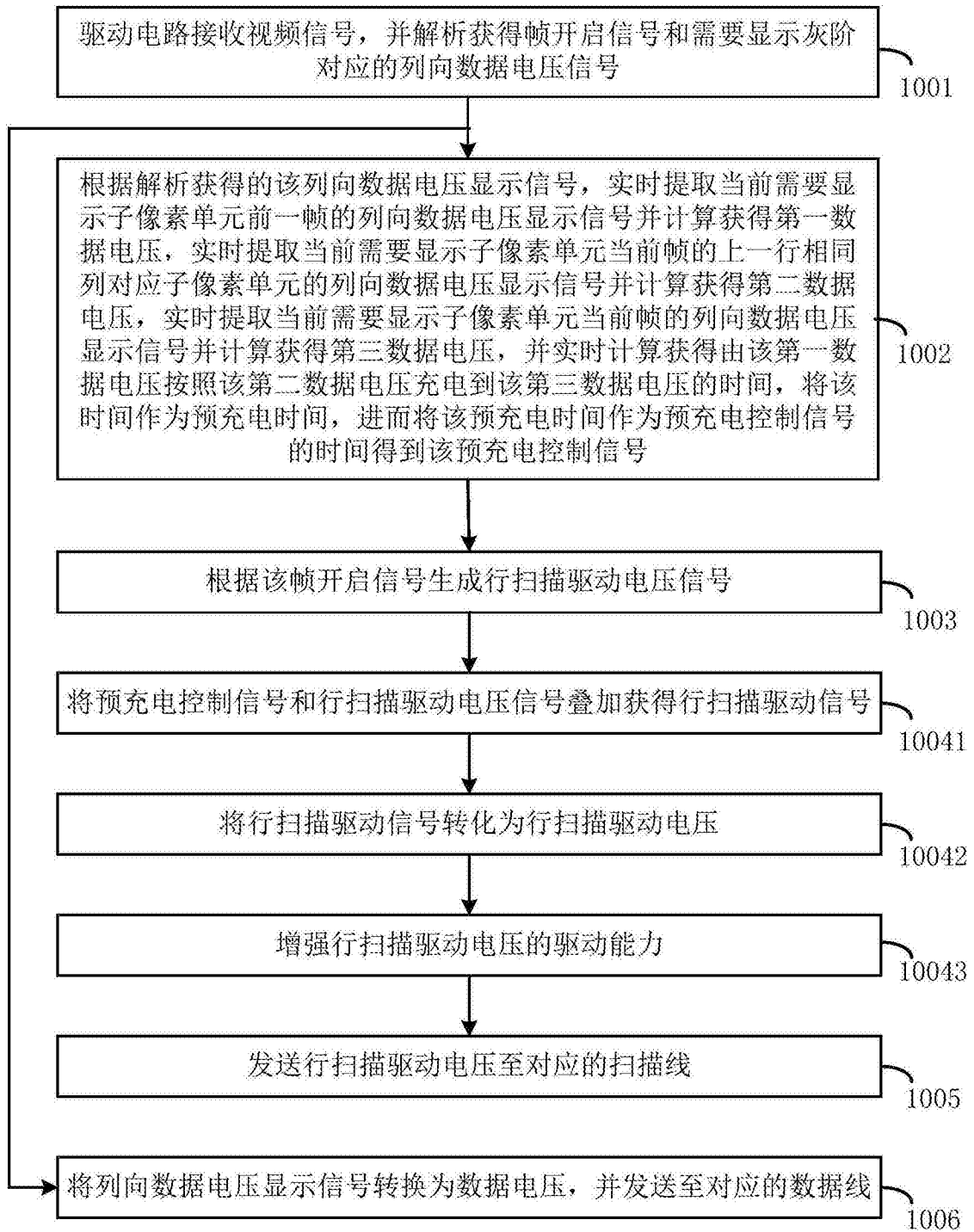


图10