



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107316618 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201710592619.X

H02M 3/07(2006.01)

(22)申请日 2017.07.19

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107316618 A

CN 1339934 A,2002.03.13,  
CN 104952411 A,2015.09.30,  
TW 200807839 A,2008.02.01,  
JP 2015191209 A,2015.11.02,

(43)申请公布日 2017.11.03

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

审查员 张慧

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 李文芳 曹丹

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

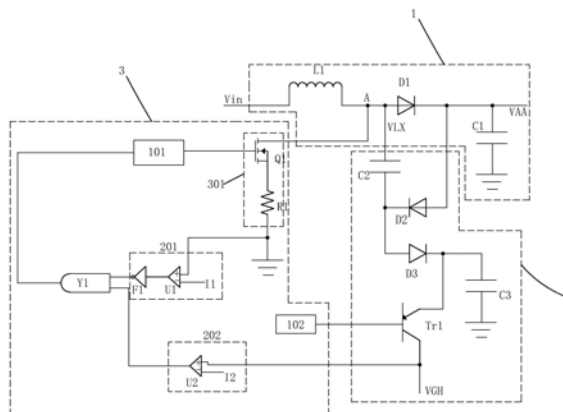
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

直流电压变换电路及直流电压变换方法和液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种直流电压变换电路及直流电压变换方法和液晶显示装置。该电路包括：升压电路、电荷泵电路、及控制电路，控制电路中增设第一电流侦测模块、第二电流侦测模块、及与门，通过第一电流侦测模块侦测升压电路中的第一电流，并根据第一电流的大小向与门的第一输入端提供高电平或低电平，通过第二电流侦测模块侦测电荷泵电路中的第二电流，并根据第二电流的大小向与门的第二输入端提供高电平或低电平，利用与门的输出端的电平控制开关模块在第一电流较小且第二电流较大即升压电路为轻载且电荷泵电路为重载时提升开关模块的开关频率，保证电荷泵电路的正常工作，提升VGH电压的稳定性。



1. 一种直流电压变换电路,其特征在于,包括:升压电路(1)、电荷泵电路(2)、及控制电路(3);

所述升压电路(1)包括:电感(L1)、第一二极管(D1)、及第一电容(C1);所述电荷泵电路(2)包括:第二电容(C2)、第三电容(C3)、第二二极管(D2)、第三二极管(D3)、及三极管(Tr1);所述控制电路(3)包括:开关模块(301)、与门(Y1)、第一电流侦测模块(201)、第二电流侦测模块(202)、升压控制模块(101)、及电荷泵控制模块(102);

所述电感(L1)的第一端接入输入电压( $V_{in}$ ),第二端电性连接第一节点(A);所述第一二极管(D1)的正极电性连接第一节点(A),负极输出模拟电源电压( $V_{AA}$ );所述第一电容(C1)的第一端电性连接第一二极管(D1)的负极,第二端接地;所述第二电容(C2)的第一端电性连接第一节点(A),第二端电性连接第二二极管(D2)的负极;所述第二二极管(D2)的正极电性连接第一二极管(D1)的负极;所述第三二极管(D3)的正极电性连接第二二极管(D2)的负极,负极电性连接第三电容(C3)的第一端;所述第三电容(C3)的第二端接地;所述三极管(Tr1)的基极电性连接电荷泵控制模块(102),发射极电性连接第三二极管(D3)的负极,集电极输出栅极导通电压( $V_{GH}$ );

所述开关模块(301)的控制端电性连接升压控制模块(101)的第一端,第一端电性连接第一节点(A),第二端接地;所述升压控制模块(101)的第二端电性连接与门(Y1)的输出端;所述第一电流侦测模块(201)用于采集第一电流,并在所述第一电流大于预设的第一比较电流时,向所述与门(Y1)的第一输入端提供低电平,在所述第一电流小于预设的第一比较电流时,向所述与门(Y1)的第一输入端提供高电平;所述第一电流为所述开关模块(301)第二端的电流;

所述第二电流侦测模块(202)用于采集第二电流,并在所述第二电流大于预设的第二比较电流时,向所述与门(Y1)的第二输入端提供高电平,在所述第二电流小于预设的第二比较电流时,向所述与门(Y1)的第二输入端提供低电平;所述第二电流为所述三极管(Tr1)集电极的电流;

所述升压控制模块(101)用于控制所述开关模块(301)的开启和关闭,并根据所述与门(Y1)的输出端的电平控制所述开关模块(301)的开关频率,当所述与门(Y1)的输出端的电平为低电平,所述升压控制模块(101)控制所述开关模块(301)维持当前的开关频率,当所述与门(Y1)的输出端的电平为高电平,所述升压控制模块(101)控制所述开关模块(301)提升当前的开关频率;

所述电荷泵控制模块(102)用于控制所述三极管(Tr1)的通断。

2. 如权利要求1所述的直流电压变换电路,其特征在于,所述第一电流侦测模块(201)包括:第一电流比较器(U1)、及反相器(F1);

所述第一电流比较器(U1)的正相输入端电性连接开关模块(301)的第二端,反相输入端接入第一比较电流(I1),输出端电性连接反相器(F1)的输入端;所述反相器(F1)的输出端电性连接与门(Y1)的第一输入端。

3. 如权利要求1所述的直流电压变换电路,其特征在于,所述第二电流侦测模块(202)包括:第二电流比较器(U2);

所述第二电流比较器(U2)的正相输入端电性连接三极管(Tr1)的集电极,反相输入端接入第二比较电流(I2),输出端电性连接与门(Y1)的第二输入端。

4. 如权利要求1所述的直流电压变换电路,其特征在于,所述控制电路(3)集成于一电源管理芯片中。

5. 如权利要求1所述的直流电压变换电路,其特征在于,所述第一二极管(D1)、第二二极管(D2)、及第三二极管(D3)均为肖特基二极管。

6. 如权利要求1所述的直流电压变换电路,其特征在于,所述开关模块(301)包括:MOS管(Q1)、及电阻(R1);

所述MOS管(Q1)的栅极电性连接升压控制模块(101),源极电性连接电阻(R1)的第一端,漏极电性连接第一节点(A);所述电阻(R1)的第二端接地;

所述MOS管的栅极为所述开关模块(301)的控制端,漏极为所述开关模块(301)的第一端,所述电阻(R1)的第二端为所述开关模块(301)的第二端。

7. 一种直流电压变换方法,其特征在于,应用于如权利要求1至6任一项所述的直流电压变换电路,包括如下步骤:

步骤S1、所述升压控制模块(101)反复开关所述开关模块(301),所述升压电路(1)对输入电压( $V_{in}$ )进行升压得到模拟电源电压(VAA);

步骤S2、所述电荷泵电路(2)利用所述第一节点(A)的电压对所述模拟电源电压(VAA)进行升压,产生栅极导通电压(VGH),所述电荷泵控制模块(102)控制所述三极管(Tr1)导通,所述栅极导通电压(VGH)从所述三极管(Tr1)的集电极输出;

步骤S3、所述第一电流侦测模块(201)采集第一电流,并在所述第一电流大于预设的第一比较电流时,向所述与门(Y1)的第一输入端提供低电平,在所述第一电流小于预设的第一比较电流时,向所述与门(Y1)的第一输入端提供高电平;所述第一电流为所述开关模块(301)第二端的电流;

步骤S4、所述第二电流侦测模块(202)采集第二电流,并在所述第二电流大于预设的第二比较电流时,向所述与门(Y1)的第二输入端提供高电平,在所述第二电流小于预设的第二比较电流时,向所述与门(Y1)的第二输入端提供低电平;所述第二电流为所述三极管(Tr1)集电极的电流;

步骤S5、所述升压控制模块(101)接收所述与门(Y1)的输出端的电平,在所述与门(Y1)的输出端的电平为低电平时,控制所述开关模块(301)维持当前的开关频率,在所述与门(Y1)的输出端的电平为高电平时,控制所述开关模块(301)提升当前的开关频率。

8. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至6任一项所述的直流电压变换电路。

## 直流电压变换电路及直流电压变换方法和液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种直流电压变换电路及直流电压变换方法和液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,液晶显示装置(Liquid Crystal Display,LCD)等平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点,而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品,成为显示装置中的主流。

[0003] 液晶面板是液晶显示装置的核心组成部分。液晶面板通常是由一彩色滤光片基板(Color Filter Substrate,CF Substrate)、一薄膜晶体管阵列基板(Thin Film Transistor Array Substrate,TFT Array Substrate)以及一配置于两基板间的液晶层(Liquid Crystal Layer)所构成。一般阵列基板、彩色滤光片基板上分别设置像素电极、公共电极。当电压被施加到像素电极与公共电极便会在液晶层中产生电场,该电场决定了液晶分子的取向,从而调整入射到液晶层的光的偏振,使液晶面板显示图像。

[0004] 现有技术中对TFT-LCD进行驱动时,均会向TFT-LCD输入包括模拟电源电压(VAA)、数字电源电压(VDD)、栅极开启电压(VGH)、栅极关闭电压(VGL)在内的多种电压。其中,VAA和VDD的电流较大,通常是通过升压(Boost)电路或降压(Buck)电路来产生的,而VGH及VGL对应的电流较小,一般利用成本较低的电荷泵(Charge Pump)电路来产生。

[0005] 具体地,在现有技术,VAA的Boost电路除了用于对输入电压进行升压产生VAA外,还用于对产生驱动VGH的电荷泵电路进行升压的驱动电压VLX,通过VAA的Boost电路产生驱动电压VLX存在如下缺陷:当VAA上的负载较小(即轻载)时,VAA的Boost电路会进入断续模式,此时由VAA的boost电路产生的驱动电压VLX的切换频率也会变得很低,如图1所示,如果此时VGH上的负载较重,这种切换频率很低的驱动电压VLX将不能稳定的驱动VGH带动负载,使得VGH的电压不能稳定,影响正常工作。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种直流电压变换电路,能够根据升压电路和电荷泵电路的负载轻重自动调整开关模块的开关频率,保证电荷泵电路的正常工作。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种直流电压变换方法,能够根据升压电路和电荷泵电路的负载轻重自动调整开关模块的开关频率,保证电荷泵电路的正常工作。

[0008] 本发明的另一目的还在于提供一种液晶显示装置,能够根据升压电路和电荷泵电路的负载轻重自动调整开关模块的开关频率,保证电荷泵电路的正常工作。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种直流电压变换电路,包括:升压电路、电荷泵电路、及控制电路;

[0010] 所述升压电路包括:电感、第一二极管、及第一电容;所述电荷泵电路包括:第二电

容、第三电容、第二二极管、第三二极管、及三极管；所述控制电路包括：开关模块、与门、第一电流侦测模块、第二电流侦测模块、升压控制模块、及电荷泵控制模块；

[0011] 所述电感的第一端接入输入电压，第二端电性连接第一节点；所述第一二极管的正极电性连接第一节点，负极输出模拟电源电压；所述第一电容的第一端电性连接第一二极管的负极，第二端接地；所述第二电容的第一端电性连接第一节点，第二端电性连接第二二极管的负极；所述第二二极管的正极电性连接第一二极管的负极；所述第三二极管的正极电性连接第二二极管的负极，负极电性连接第三电容的第一端；所述第三电容的第二端接地；所述三极管的基极电性连接电荷泵控制模块，发射极电性连接第三二极管的负极，集电极输出栅极导通电压；

[0012] 所述开关模块的控制端电性连接升压控制模块的第一端，第一端电性连接第一节点，第二端接地；所述升压控制模块的第二端电性连接与门的输出端；

[0013] 所述第一电流侦测模块用于采集第一电流，并在所述第一电流大于预设的第一比较电流时，向所述与门的第一输入端提供低电平，在所述第一电流小于预设的第一比较电流时，向所述与门的第一输入端提供高电平；所述第一电流为所述开关模块第二端的电流；

[0014] 所述第二电流侦测模块用于采集第二电流，并在所述第二电流大于预设的第二比较电流时，向所述与门的第二输入端提供高电平，在所述第二电流小于预设的第二比较电流时，向所述与门的第二输入端提供低电平；所述第二电流为所述三极管集电极的电流；

[0015] 所述升压控制模块用于控制所述开关模块的开启和关闭，并根据所述与门的输出端的电平控制所述开关模块的开关频率，当所述与门的输出端的电平为低电平，所述升压控制模块控制所述开关模块维持当前的开关频率，当所述与门的输出端的电平为高电平，所述升压控制模块控制所述开关模块提升当前的开关频率；

[0016] 所述电荷泵控制模块用于控制所述三极管的通断。

[0017] 所述第一电流侦测模块包括：第一电流比较器、及反相器；

[0018] 所述第一电流比较器的正相输入端电性连接开关模块的第二端，反相输入端接入第一比较电流，输出端电性连接反相器的输入端；所述反相器的输出端电性连接与门的第一输入端。

[0019] 所述第二电流侦测模块包括：第二电流比较器；

[0020] 所述第二电流比较器的正相输入端电性连接三极管的集电极，反相输入端接入第二参考电流，输出端电性连接与门的第二输入端。

[0021] 所述控制电路集成于一电源管理芯片中。

[0022] 所述第一二极管、第二二极管、及第三二极管均为肖特基二极管。

[0023] 所述开关模块包括：MOS管、及电阻；

[0024] 所述MOS管的栅极电性连接升压控制模块，源极电性连接电阻的第一端，漏极电性连接第一节点；所述电阻的第二端接地；

[0025] 所述MOS管的栅极为所述开关模块的控制端，漏极为所述开关模块的第一端，所述电阻的第二端为所述开关模块的第二端。

[0026] 本发明提供一种直流电压变换方法，应用于上述的直流电压变换电路，包括如下步骤：

[0027] 步骤S1、所述升压控制模块反复开关所述开关模块，所述升压电路对输入电压进

行升压得到模拟电源电压；

[0028] 步骤S2、所述电荷泵电路利用第一节点的电压对所述模拟电源电压进行升压，产生栅极导通电压，所述电荷泵控制模块控制所述三极管导通，所述栅极导通电压从所述三极管的集电极输出；

[0029] 步骤S3、所述第一电流侦测模块采集第一电流，并在所述第一电流大于预设的第一比较电流时，向所述与门的第一输入端提供低电平，在所述第一电流小于预设的第一比较电流时，向所述与门的第一输入端提供高电平；所述第一电流为所述开关模块第二端的电流；

[0030] 步骤S4、所述第二电流侦测模块采集第二电流，并在所述第二电流大于预设的第二比较电流时，向所述与门的第二输入端提供高电平，在所述第二电流小于预设的第二比较电流时，向所述与门的第二输入端提供低电平；所述第二电流为所述三极管集电极的电流；

[0031] 步骤S5、所述升压控制模块接收所述与门的输出端的电平，在所述与门的输出端的电平为低电平，控制所述开关模块维持当前的开关频率，在所述与门的输出端的电平为高电平，控制所述开关模块提升当前的开关频率。

[0032] 本发明还提供一种液晶显示装置，包括上述的直流电压变换电路。

[0033] 本发明的有益效果：本发明提供一种直流电压变换电路，包括：升压电路、电荷泵电路、及控制电路，所述控制电路中增设有第一电流侦测模块、第二电流侦测模块、及与门，通过第一电流侦测模块侦测升压电路中的第一电流，并根据第一电流的大小向所述与门的第一输入端提供高电平或低电平，通过第二电流侦测模块侦测电荷泵电路中的第二电流，并根据第二电流的大小向所述与门的第二输入端提供高电平或低电平，利用所述与门的输出端的电平控制开关模块在所述第一电流较小且第二电流较大即升压电路为轻载且电荷泵电路为重载时提升开关频率，从而提升升压电路提供给电荷泵电路的驱动电压的驱动能力，保证电荷泵电路的正常工作，提升VGH电压的稳定性。本发明还提供一种直流电压变换方法，能够根据升压电路和电荷泵电路的负载轻重自动调整开关模块的开关频率，保证电荷泵电路的正常工作。本发明还提供一种液晶显示装置，能够根据升压电路和电荷泵电路的负载轻重自动调整开关模块的开关频率，保证电荷泵电路的正常工作。

## 附图说明

[0034] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

[0035] 附图中，

[0036] 图1为现有技术中的升压电路处于断续模式时驱动电压VLX的波形图；

[0037] 图2为本发明的直流电压变换电路的电路图；

[0038] 图3为本发明的直流电压变换电路中升压电路处于轻载且电荷泵电路处于重载时的驱动电压VLX的波形图；

[0039] 图4为本发明的直流电压变换方法的流程图。

## 具体实施方式

[0040] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0041] 请参阅图2,本发明提供一种直流电压变换电路,包括:升压电路1、电荷泵电路2、及控制电路3。

[0042] 其中,所述升压电路1包括:电感L1、第一二极管D1、及第一电容C1;所述电荷泵电路2包括:第二电容C2、第三电容C3、第二二极管D2、第三二极管D3、及三极管Tr1;所述控制电路3包括:开关模块301、与门Y1、第一电流侦测模块201、第二电流侦测模块202、升压控制模块101、及电荷泵控制模块102。

[0043] 具体地,所述电感L1的第一端接入输入电压 $V_{in}$ ,第二端电性连接第一节点A;所述第一二极管D1的正极电性连接第一节点A,负极输出模拟电源电压VAA;所述第一电容C1的第一端电性连接第一二极管D1的负极,第二端接地;所述第二电容C2的第一端电性连接第一节点A,第二端电性连接第二二极管D2的负极;所述第二二极管D2的正极电性连接第一二极管D1的负极;所述第三二极管D3的正极电性连接第二二极管D2的负极,负极电性连接第三电容C3的第一端;所述第三电容C3的第二端接地;所述三极管Tr1的基极电性连接电荷泵控制模块102,发射极电性连接第三二极管D3的负极,集电极输出栅极导通电压VGH。

[0044] 具体地,所述开关模块301的控制端电性连接升压控制模块101的第一端,第一端电性连接第一节点A,第二端接地;所述升压控制模块101的第二端电性连接与门Y1的输出端。

[0045] 所述第一电流侦测模块201用于采集第一电流,并在所述第一电流大于预设的第一比较电流时,向所述与门Y1的第一输入端提供低电平,在所述第一电流小于预设的第一比较电流时,向所述与门Y1的第一输入端提供高电平;所述第一电流为所述开关模块301第二端的电流;

[0046] 所述第二电流侦测模块202用于采集第二电流,并在所述第二电流大于预设的第二比较电流时,向所述与门Y1的第二输入端提供高电平,在所述第二电流小于预设的第二比较电流时,向所述与门Y1的第二输入端提供低电平;所述第二电流为所述三极管Tr1集电极的电流;

[0047] 所述升压控制模块101用于控制所述开关模块301的开启和关闭,并根据所述与门Y1的输出端的电平控制所述开关模块301的开关频率,当所述与门Y1的输出端的电平为低电平,所述升压控制模块101控制所述开关模块301维持当前的开关频率,当所述与门Y1的输出端的电平为高电平,所述升压控制模块101控制所述开关模块301提升当前的开关频率;

[0048] 所述电荷泵控制模块102用于控制所述三极管Tr1的通断。

[0049] 优选地,如图2所示,所述第一电流侦测模块201包括:第一电流比较器U1、及反相器F1;所述第一电流比较器U1的正相输入端电性连接开关模块301的第二端,反相输入端接入第一比较电流I1,输出端电性连接反相器F1的输入端;所述反相器F1的输出端电性连接与门Y1的第一输入端,从而实现在所述第一电流大于预设的第一比较电流I1时,向所述与门Y1的第一输入端提供低电平,在所述第一电流小于预设的第一比较电流I1时,向所述与门Y1的第一输入端提供高电平。

[0050] 优选地,所述第二电流侦测模块202包括:第二电流比较器U2;所述第二电流比较器U2的正相输入端电性连接三极管Tr1的集电极,反相输入端接入第二参考电流I2,输出端电性连接与门Y1的第二输入端,从而实现在所述第二电流大于预设的第二比较电流I2时,向所述与门Y1的第二输入端提供高电平,在所述第二电流小于预设的第二比较电流I2时,向所述与门Y1的第二输入端提供低电平。

[0051] 具体地,所述控制电路3集成于一电源管理芯片(Power manage IC,PMIC)中。优选地,所述第一二极管D1、第二二极管D2、及第三二极管D3均为肖特基极二极管。

[0052] 进一步地,所述开关模块301包括:MOS管Q1、及电阻R1;所述MOS管Q1的栅极电性连接升压控制模块101,源极电性连接电阻R1的第一端,漏极电性连接第一节点A;所述电阻R1的第二端接地;对应地,所述MOS管的栅极为所述开关模块301的控制端,漏极为所述开关模块301的第一端,所述电阻R1的第二端为所述开关模块301的第二端。

[0053] 需要说明的是,结合图2和图3,本发明的直流电压变换电路的工作过程为:首先所述升压控制模块101控制所述开关模块301打开,第一二极管D1截止,所述电感L1的电流持续增加,电感L1储能,随后所述升压控制模块101控制所述开关模块301关闭,第一二极管D1导通,所述电感L1通过第一二极管D1为第一电容C1充电,从而完成对输入电压Vin的升压,输出模拟电源电压VAA,反复开关开关模块301,以持续输出模拟电源电压VAA,与此同时,电荷泵电路2从第一节点A处获得驱动电压VLX,并在通过所述驱动电压VLX对所述模拟电源电压VAA进行升压时产生栅极导通电压VGH,具体为通过所述驱动电压VLX为所述第二电容C2和第三电容C3充电,使得所述第三二极管D3的阴极电压上升,从而产生栅极导通电压VGH,更为重要的是,由于升压电路1在轻载状态下会进入断续模式,本发明的直流电压变换电路在所述升压电路1和电荷泵电路2的工作过程中,还会侦测第一电流和第二电流,并根据第一电流和第二电流的大小判断所述升压电路1和电荷泵电路2的负载状态,具体为,在所述第一电流大于预设的第一比较电流I1时,判定所述升压电路1为重载状态,不会进入断续模式,向所述与门Y1的第一输入端提供低电平,在所述第一电流小于预设的第一比较电流I1时,判定所述升压电路1为轻载状态,会进入断续模式,向所述与门Y1的第一输入端提供高电平,在所述第二电流大于预设的第二比较电流I2时,所述电荷泵电路2为重载状态,需要较强驱动能力的驱动电压VLX,向所述与门Y1的第二输入端提供高电平,在所述第二电流小于预设的第二比较电流I2时,所述电荷泵电路2为轻载状态,不需要较强驱动能力的驱动电压VLX,向所述与门Y1的第二输入端提供低电平,所述升压控制模块101根据所述与门Y1的输出端的电平控制所述开关模块301的开关频率,当所述与门Y1的输出端的电平为高电平,也即所述升压电路1为轻载状态且所述电荷泵电路2为重载状态时,所述升压控制模块101控制所述开关模块301提升当前的开关频率,以提升所述驱动电压VLX的驱动能力,保证VGH能够稳定带动负载,当所述与门Y1的输出端的电平为低电平,也即除了所述升压电路1为轻载状态且所述电荷泵电路2为重载状态的情况以外,所述升压控制模块101均控制所述开关模块301维持当前的开关频率,此时所述VGH也能够稳定带动负载,从而本发明能够根据升压电路1和电荷泵电路2的负载轻重自动调整开关模块的开关频率,保证电荷泵电路的正常工作。

[0054] 请参阅图4,本发明还提供一种直流电压变换方法,应用于上述的直流电压变换电路,包括如下步骤:

[0055] 步骤S1、所述升压控制模块101反复开关所述开关模块301,所述升压电路1对输入电压 $V_{in}$ 进行升压得到模拟电源电压VAA;

[0056] 步骤S2、所述电荷泵电路2利用所述第一节点A的电压对所述模拟电源电压VAA进行升压,产生栅极导通电压VGH,所述电荷泵控制模块102控制所述三极管Tr1导通,所述栅极导通电压VGH从所述三极管Tr1的集电极输出;

[0057] 步骤S3、所述第一电流侦测模块201采集第一电流,并在所述第一电流大于预设的第一比较电流时,向所述与门Y1的第一输入端提供低电平,在所述第一电流小于预设的第一比较电流时,向所述与门Y1的第一输入端提供高电平;所述第一电流为所述开关模块301第二端的电流;

[0058] 步骤S4、所述第二电流侦测模块202采集第二电流,并在所述第二电流大于预设的第二比较电流时,向所述与门Y1的第二输入端提供高电平,在所述第二电流小于预设的第二比较电流时,向所述与门Y1的第二输入端提供低电平;所述第二电流为所述三极管Tr1集电极的电流;

[0059] 步骤S5、所述升压控制模块101接收所述与门Y1的输出端的电平,在所述与门Y1的输出端的电平为低电平,控制所述开关模块301维持当前的开关频率,在所述与门Y1的输出端的电平为高电平,控制所述开关模块301提升当前的开关频率。

[0060] 此外,本发明还提供一种液晶显示装置,包括上述的直流电压变换电路。

[0061] 综上所述,本发明提供一种直流电压变换电路,包括:升压电路、电荷泵电路、及控制电路,所述控制电路中增设有第一电流侦测模块、第二电流侦测模块、及与门,通过第一电流侦测模块侦测升压电路中的第一电流,并根据第一电流的大小向所述与门的第一输入端提供高电平或低电平,通过第二电流侦测模块侦测电荷泵电路中的第二电流,并根据第二电流的大小向所述与门的第二输入端提供高电平或低电平,利用所述与门的输出端的电平控制开关模块在所述第一电流较小且第二电流较大即升压电路为轻载且电荷泵电路为重载时提升开关频率,从而提升升压电路提供给电荷泵电路的驱动电压的驱动能力,保证电荷泵电路的正常工作,提升VGH电压的稳定性。本发明还提供一种直流电压变换方法,能够根据升压电路和电荷泵电路的负载轻重自动调整开关模块的开关频率,保证电荷泵电路的正常工作。本发明还提供一种液晶显示装置,能够根据升压电路和电荷泵电路的负载轻重自动调整开关模块的开关频率,保证电荷泵电路的正常工作。

[0062] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。



图1

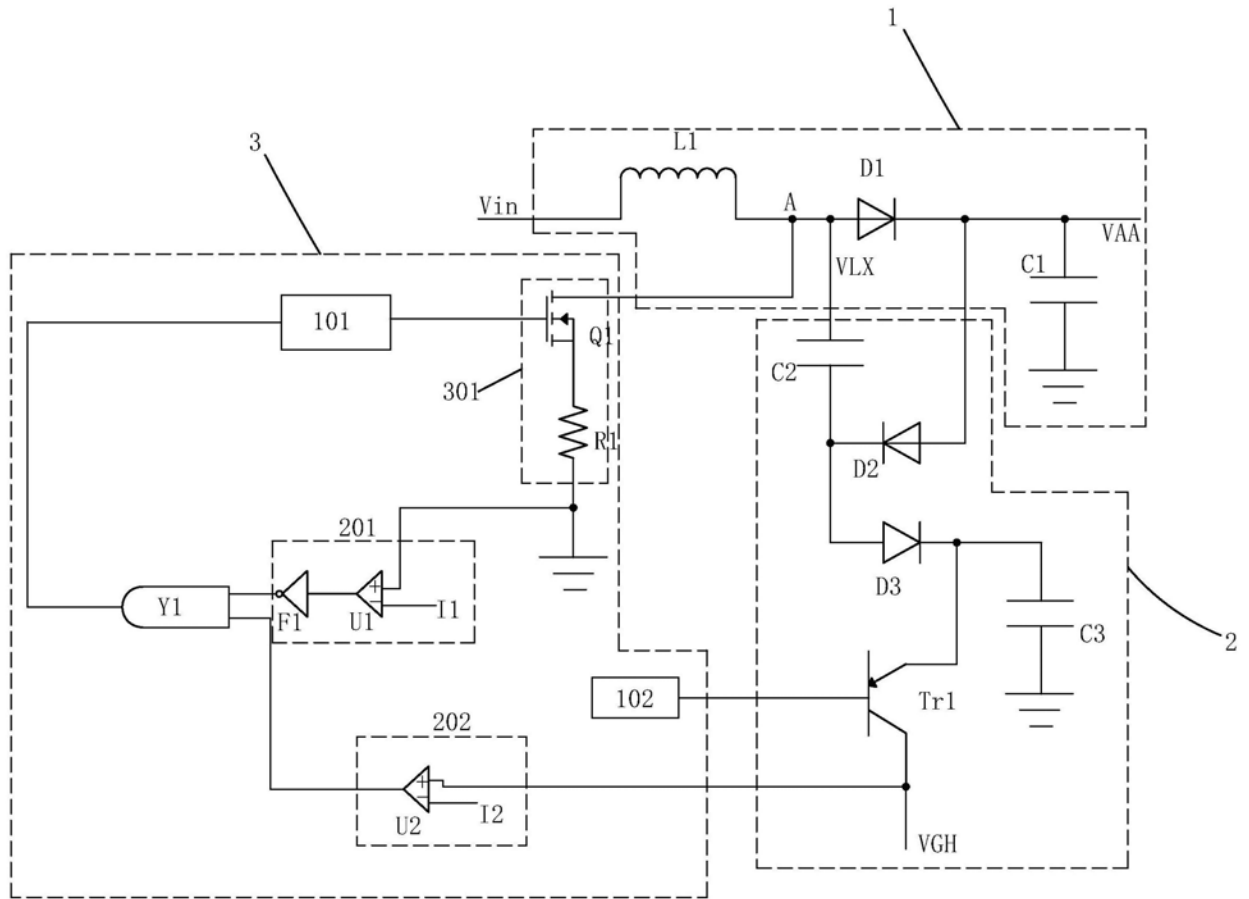


图2

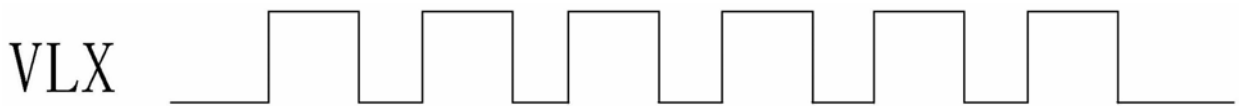


图3

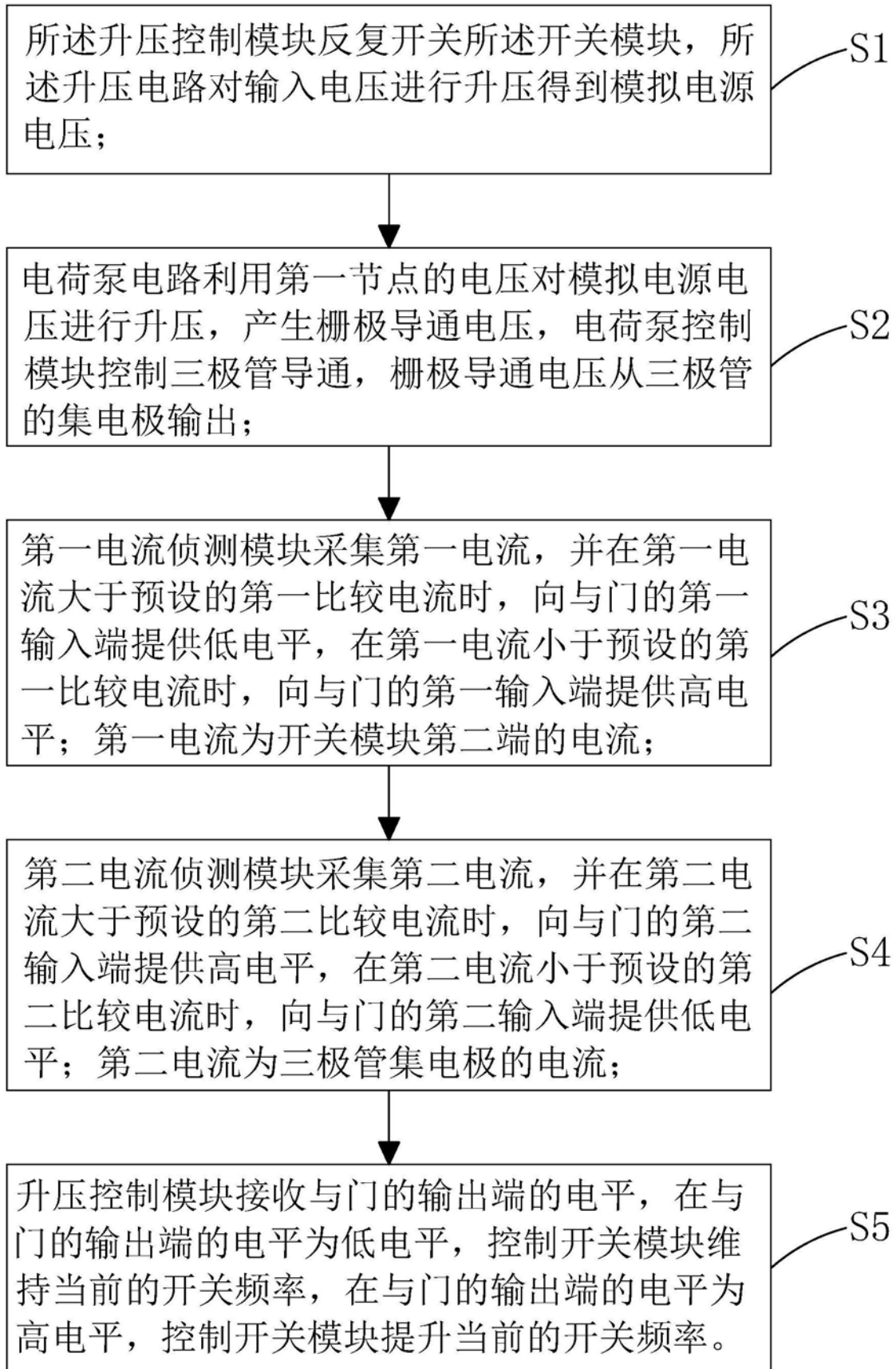


图4