

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

H02M 3/155 (2006.01)

H02M 3/156 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810065787.4

[43] 公开日 2009 年 9 月 9 日

[11] 公开号 CN 101526678A

[22] 申请日 2008.3.7

[21] 申请号 200810065787.4

[71] 申请人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富

士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同申请人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 李仲儒 陈汉昌

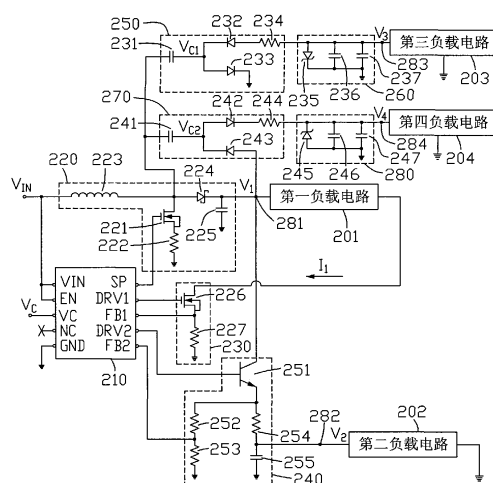
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

电源电路和采用该电源电路的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种电源电路。该电源电路包括一脉宽调变电路、一开关稳压电路、一第一控制电路和一第二控制电路。该脉宽调变电路分别输出一脉冲信号、一第一控制信号和一第二控制信号。该开关稳压电路接收该脉冲信号并产生一第一直流电压，该第一控制电路接收该第一控制信号，并在该第一控制信号作用下控制该第一直流电压是否对一第一负载电路进行供电。该第二控制电路将该第一直流电压转换成一第二直流电压，且接收该第二控制信号，并在该第二控制信号作用下控制该第二直流电压是否对一第二负载电路进行供电。本发明同时提供一种采用该电源电路的液晶显示装置。



1.一种电源电路，其包括一脉宽调变电路、一开关稳压电路和一第一控制电路，该脉宽调变电路包括一连接到该开关稳压电路的脉冲输出端和一连接到该第一控制电路的第一控制端；该脉宽调变电路通过该脉冲输出端输出一脉冲信号，并通过该第一控制端输出一第一控制信号，该开关稳压电路接收该脉冲信号并产生一第一直流电压，第一控制电路接收该第一控制信号，并在该第一控制信号作用下控制该第一直流电压是否对一第一负载电路进行供电，其特征在于：该电源电路还包括一第二控制电路，该脉宽调变电路还包括一连接到该第二控制电路的第二控制端，且该脉宽调变电路通过该第二控制端输出一第二控制信号，该第二控制电路将该第一直流电压转换成一第二直流电压，且接收该第二控制信号，并在该第二控制信号作用下控制该第二直流电压是否对一第二负载电路进行供电。

2.如权利要求 1 所述的电源电路，其特征在于：该脉宽调变电路还包括一第一反馈端和一第二反馈端，其中该第一反馈端用于反馈该第一负载电路工作电流，该第二反馈端用于反馈该第二负载电路工作电压。

3.如权利要求 2 所述的电源电路，其特征在于：该脉宽调变电路根据该第一反馈端或该第二反馈端所接收的信号，调整该脉冲信号的占空比。

4.如权利要求 2 所述的电源电路，其特征在于：该电源电路还包括一用于输出该第一直流电压的第一输出端，该开关稳压电路包括一电感、一第一开关管和一第一二极管，该电感的一端作为该开关稳压电路的输入端，另一端连接到该第一二极管的正极，该第一二极管的负极连接到该电源电路的第一输出端，该第一开关管的栅极连接到该脉宽调变电路的脉冲输出端，其漏极连接到该第一二极管的正极，其源极接地。

5.如权利要求 4 所述的电源电路，其特征在于：该第一开关

管集成在该脉宽调变电路内部。

6.如权利要求 4 所述的电源电路，其特征在于：该第一控制电路包括一第二开关管和一第一电阻，该第二开关管的栅极连接到该脉宽调变电路的第一控制端，其漏极连接到该第一负载电路，其源极连接到该第一反馈端，并通过该第一电阻接地。

7.如权利要求 6 所述的电源电路，其特征在于：该电源电路还包括一用于输出该第二直流电压的第二输出端，该第二控制电路包括一第三开关管和一第二电阻，该第三开关管的基极连接到该脉宽调变电路的第二控制端，其集电极连接到该第一输出端，其发射极通过该第二电阻连接到该电源电路的第二输出端，并通过相互串联的一第三电阻和一第四电阻接地，且该第二反馈端连接在该第三电阻和该第四电阻之间。

8.如权利要求 7 所述的电源电路，其特征在于：该电源电路还包括一第一变压电路和一第三输出端，该第一变压电路包括一第一电容、一第二二极管和一第三二极管，该第一电容的一端连接到该第一开关管的漏极，其另一端连接到该第二二极管的负极和该第三二极管的正极，该第二二极管的正极连接到该第三输出端，该第三二极管的负极接地。

9.如权利要求 8 所述的电源电路，其特征在于：其还包括一第二变压电路和一第四输出端，第二变压电路包括一第二电容、一第四二极管和一第五二极管，该第二电容的一端连接到该第一开关管的漏极，其另一端连接到该第四二极管的正极和该第五二极管的负极，该第四二极管的负极连接到该第四输出端，该第五二极管的正极连接到该电源电路的第一输出端。

10.一种液晶显示装置，其包括一液晶显示模组、一背光模组和一电源电路，该电源电路包括一脉宽调变电路、一开关稳压电路和一第一控制电路，该脉宽调变电路包括一连接到该开关稳压电路的脉冲输出端和一连接到该第一控制电路的第一控制端；该脉宽调变电路通过该脉冲输出端输出一脉冲信号，并通过该第一控制端输出一第一控制信号，该开关稳压电路接收该脉冲信号并

产生一第一直流电压，第一控制电路接收该第一控制信号，并在该第一控制信号作用下控制该第一直流电压是否对该背光模组进行供电，其特征在于：该电源电路还包括一第二控制电路，该脉宽调变电路还包括一连接到该第二控制电路的第二控制端，且该脉宽调变电路通过该第二控制端输出一第二控制信号，该第二控制电路将该第一直流电压转换成一第二直流电压，且接收该第二控制信号，并在该第二控制信号作用下控制该第二直流电压是否对该液晶显示模组进行供电。

电源电路和采用该电源电路的液晶显示装置

技术领域

本发明是关于一种电源电路和一种采用该电源电路的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置内部通常设置一电源电路。当该液晶显示装置工作时，该电源电路为该液晶显示装置内部的液晶面板和背光模组提供工作电源。

请参阅图1，是一种现有技术应用在液晶显示装置的电源电路的电路方框图。该电源电路100包括一输入端101、一第一脉宽调变(Pulse Width Modulation, PWM)电路110、一第一开关稳压电路120、一第二脉宽调变电路130、一第二开关稳压电路140、一第一输出端102和一第二输出端103。

该第一脉宽调变电路110包括一输入端111和一输出端112，其中该输入端111连接到该电源电路100的输入端101。该输出端112通过该第一开关稳压电路120连接到该第一输出端102。

该第二脉宽调变电路130也包括一输入端131和一输出端132，其中该输入端131连接到该电源电路100的输入端101。该输出端132通过该第二开关稳压电路140连接到该第二输出端103。

该电源电路100工作时，该第一脉宽调变电路110从该输入端101接收一输入电压，并产生一第一脉冲信号，进而通过其输出端112将该第一脉冲信号输出到该第一开关稳压电路120。该第一开关稳压电路120根据该第一脉冲信号，产生一第一直流电压并输出到该第一输出端102。该第一直流电压可用于驱动该液晶显示装置的背光模组内部的光源，如发光二极管。

该第二脉宽调变电路120接收该输入电压，并产生一第二脉冲信

号。该第二开关稳压电路140根据该第二脉冲信号，产生一第二直流电压并输出到该第二输出端103。该第二直流电压可用于驱动该液晶显示装置的液晶显示模组。

由此可见，该电源电路100是利用该第一脉宽调变电路110产生驱动该液晶显示装置100的背光模组的第一直流电压，而利用该第二脉宽调变电路120产生驱动该液晶显示装置100的液晶显示模组的第二直流电压。但是通常该第一脉宽调变电路110和该第二脉宽调变电路120的价钱比较昂贵，由于该电源电路100至少需要上述两个脉宽调变电路110和120，因而该电源电路100和采用该电源电路100的液晶显示装置的成本均较高。

发明内容

为解决现有技术电源电路成本较高的问题，有必要提供一种低成本的电源电路。

同时有必要提供一种采用该电源电路的液晶显示装置。

一种电源电路，其包括一脉宽调变电路、一开关稳压电路、一第一控制电路和一第二控制电路。该脉宽调变电路包括一连接到该开关稳压电路的脉冲输出端、一连接到该第一控制电路的第一控制端和一连接到该第二控制电路的第二控制端。该脉宽调变电路通过其脉冲输出端输出一脉冲信号，并分别通过其第一控制端和第二控制端输出一第一控制信号和一第二控制信号。该开关稳压电路接收该脉冲信号并产生一第一直流电压，该第一控制电路接收该第一控制信号，并在该第一控制信号作用下控制该第一直流电压是否对一第一负载电路进行供电。该第二控制电路将该第一直流电压转换成一第二直流电压，且接收该第二控制信号，并在该第二控制信号作用下控制该第二直流电压是否对一第二负载电路进行供电。

一种液晶显示装置，其包括一液晶显示模组、一背光模组和一电源电路。该电源电路包括一脉宽调变电路、一开关稳压电路、

一第一控制电路和一第二控制电路。该脉宽调变电路包括一连接到该开关稳压电路的脉冲输出端、一连接到该第一控制电路的第一控制端和一连接到该第二控制电路的第二控制端。该脉宽调变电路通过其脉冲输出端输出一脉冲信号，并分别通过其第一控制端和第二控制端输出一第一控制信号和一第二控制信号。该开关稳压电路接收该脉冲信号并产生一第一直流电压，该第一控制电路接收该第一控制信号，并根据该第一控制信号控制该第一直流电压是否对该背光模组进行供电；该第二控制电路将该第一直流电压转换成一第二直流电压，且接收该第二控制信号，并根据该第二控制信号控制该第二直流电压是否对该液晶显示模组进行供电。

与现有技术相比，本发明的电源电路仅采用一脉宽调变电路便可同时产生一第一直流电压和一第二直流电压，该第一直流电压和该第二直流电压分别为一第一负载电路和一第二负载电路供电，从而减少该电源电路内部脉宽调变电路的数量。因此，该电源电路成本较低。另外，该电源电路通过该第一控制电路和该第二控制电路分别控制该第一直流电压和该第二直流电压是否对该第一负载电路和该第二负载电路进行供电，其可根据实际需要进行输出供电的控制，因此该电源电路的供电灵活性得到提高。

与现有技术相比，本发明的液晶显示装置中该电源电路仅采用一脉宽调变电路便可同时产生一第一直流电压和一第二直流电压，该第一直流电压和该第二直流电压分别为一液晶显示模组和一背光模组供电，从而减少该液晶显示装置的电源电路内部脉宽调变电路的数量。因此，该液晶显示装置的成本较低。另外，该液晶显示装置的电源电路通过该第一控制电路和该第二控制电路分别控制该第一直流电压和该第二直流电压是否对该液晶显示模组和该背光模组进行供电，其可根据实际需要进行输出供电的控制，因此该液晶显示装置的供电灵活性较高。

附图说明

图1是一种现有技术电源电路的电路方框图。

图2是本发明电源电路第一实施方式的电路图。

图3是本发明液晶显示装置的电路方框图。

图4是本发明电源电路第二实施方式的电路图。

具体实施方式

请参阅图2，其是本发明电源电路第一实施方式的电路图。该电源电路200可应用在一液晶显示装置(图未示)，其包括一脉宽调变电路210、一开关稳压电路220、一第一控制电路230、一第二控制电路240、一第一变压电路250、一第一稳压电路260、一第二变压电路270和一第二稳压电路290。

该脉宽调变电路210包括一电源输入端VIN、一使能端EN、一信号输入端VC、一预留端NC、一接地端GND、一脉冲信号输出端SP、一第一控制端DRV1、一第一反馈端FB1、一第二控制端DRV2和一第二反馈端FB2。其中该电源输入端VIN用于接收该脉宽调变电路210的工作电源 V_{IN} ，该使能端EN连接到该电源输入端VIN。该信号输入端VC用于接收驱动该脉宽调变电路210的控制信号 V_C 。该预留端NC空置，该接地端GND直接接地。该脉冲信号输出端SP用于输出一脉冲信号到该开关稳压电路220。该第一控制端DRV1和该第二控制端DRV2分别用于输出一第一控制信号和一第二控制信号到该第一控制电路230和该第二控制电路240。该第一反馈端FB1和该第二反馈端FB2分别用于接收由该第一控制电路230和该第二控制电路240输出的一第一反馈信号和一第二反馈信号。

该开关稳压电路220是一升压式(Boost)开关稳压电路，其包括一第一开关管221、一第一电阻222、一电感223、一第一二极管224和一第一电容225。其中，该电感223的一端作为该开关稳压电路220的输入端，其另一端连接到该第一二极管224的正极。该第一二极管224是一肖特基势垒二极管，其负极作为该电源电路220的第一输出端281并连接到一第一负载电路201，同时通过该第一电容225接地。该第一开关管221是一金属氧化物半导体场效应晶体管，其栅极连接

到该脉宽调变电路210的脉冲信号输出端SP，其漏极连接到该第一二极管224的正极，其源极通过该第一电阻222接地。

该第一控制电路230包括一第二开关管226和一第二电阻227。其中该第二开关管226也为一金属氧化物半导体场效应晶体管，其栅极连接到该脉宽调变电路210的第一控制端DRV1，其漏极通过该第一负载电路201连接到该第一输出端281，其源极连接到该脉宽调变电路210的第一反馈端FB1，同时通过该第二电阻227接地。另外，当该电源电路200应用在液晶显示装置时，该第一负载电路201可为多个相互串联在该第一输出端281和该第二开关管226的漏极之间的发光二极管。

该第二控制电路240包括一第三开关管251、一第三电阻252、一第四电阻253、一第五电阻254和一第二电容255。该第三开关管251是一NPN型双极型晶体管，其基极连接到该脉宽调变电路210的第二控制端DRV2，其集电极连接到该电源电路200的第一输出端281，其发射极连接到该第五电阻254的一端。该第五电阻254的另一端作为该电源电路200的第二输出端282，并连接到该第二负载电路202，同时通过该第二电容255接地。该第三开关管251的发射极同时通过相互串联的第三电阻252和第四电阻253接地，且该第三电阻252和第四电阻253之间的电路结点进一步连接到该脉宽调变电路210的第二反馈端FB2。

该第一变压电路250包括一第三电容231、一第二二极管232、一第三二极管233和一第六电阻234。该第三电容231的一端连接到该第一开关管221的漏极，另一端连接到该第三二极管233的正极，且该第三二极管233的负极接地。该第二二极管232的负极连接到该第三二极管233的正极，其正极通过该第六电阻234连接到该第一稳压电路260。

该第一稳压电路260包括一第一稳压管235、一第四电容236和一第五电容237。该第一稳压管235是一齐纳(Zener)二极管，其正极连接到该第一变压电路250的第六电阻234，其负极接地。该第四电容236和该第五电容237相互并联，且该第五电容237的一端接地，其另

一端连接到该第一稳压管235的正极，并作为该电源电路200的第三输出端283。该第三输出端283连接到该第三负载电路203。

该第二变压电路270包括一第六电容241、一第四二极管242、一第五二极管243和一第七电阻244。其中该第六电容241的一端同样连接到该第一开关管221的漏极，另一端连接到该第五二极管243的负极，且该第五二极管243的正极连接到该电源电路200的第一输出端281。该第四二极管242的正极连接到该第五二极管243的负极，其负极通过该第七电阻244连接到该第二稳压电路280。

该第二稳压电路280包括一第二稳压管245、一第七电容246和一第八电容247。其中该第二稳压管245也为一齐纳二极管，其正极接地，其负极连接到该第二变压电路270的第七电阻244。该第七电容246和该第八电容247相互并联，且该第八电容247的一端接地，其另一端连接到该第二稳压管245的负极，并作为该电源电路200的第四输出端284。该第四输出端284连接到该第四负载电路204。

该电源电路200工作时，该脉宽调变电路210通过其电源输入端VIN接收一电源电压 V_{IN} 。在该电源电压 V_{IN} 作用下，该脉宽调变电路210进一步通过该信号输入端VC接收一控制信号 V_C ，并根据该控制信号 V_C 产生一脉冲信号，且通过其脉冲信号输出端SP将该脉冲信号输出到该开关稳压电路220。同时，该脉宽调变电路210通过其第一控制端DRV1和第二控制端DRV2分别输出一高电平到该第一控制电路230和该第二控制电路240，从而使得该第二开关管226和该第三开关管251处于导通状态。

该开关稳压电路220通过该电感223接收该电源电压 V_{IN} ，同时通过该第一开关管221的栅极接收该脉冲信号。该第一开关管221在该脉冲信号作用下进行导通或截止。该开关稳压电路220根据该脉冲信号，在该电感223、该第一二极管224和该第一电容225的共同作用下，将该电源电压 V_{IN} 转换成一第一直流电压 V_1 ，并通过该第一输出端281输出到该第一负载电路201，为该第一负载电路201供电。同时，该第二电阻227将流经该第一负载电路201的工作电流 I_1 转换为一第一反馈信号。该脉宽调变电路210通过其第一反馈端FB1接收该第一

反馈信号，并在其内部进一步将该第一反馈信号与一第一基准信号(如，一大小为0.2V的电压信号)进行比较，进而根据比较结果调整该脉冲信号的占空比以调整该第一直流电压 V_1 。具体而言，当该第一反馈信号小于该第一基准信号时，该脉宽调变电路210使该脉冲信号的占空比增大；当该第一反馈信号大于该第一基准信号时，该脉宽调变电路210使该脉冲信号的占空比减小。

在该第二控制端DRV2输出的高电平作用下，该第三开关管251导通，此时该第一直流电压 V_1 在该第五电阻254产生的压降的作用下转换成一第二直流电压 V_2 ，为该第二负载电路202供电。同时，该第二控制电路240通过该第三电阻252和该第四电阻253的分压作用产生一第二反馈信号并输出到该脉宽调变电路210的第二反馈端FB2。该脉宽调变电路210在其内部进一步将该第二反馈信号与一第二基准信号(如，一大小为1.24V的电压信号)进行比较，进而根据比较结果调整该脉冲信号的占空比，从而同样可实现调整该第一直流电压 V_1 和该第二直流电压 V_2 。

根据实际情况，当该第一负载电路201和该第二负载电路202其中一个的供电需要被切断时，可通过该脉宽调变电路210将对应的第一控制端DRV1或第二控制端DRV2所输出的高电平更改为低电平，从而将该第二开关管226或该第三开关管251转换为截止状态。由此，该电源电路200可实现对应切断该负载电路201或202的供电情况，而不影响另一负载电路202或201的正常工作。也就是说，该第一控制电路230和该第二控制电路240在该脉宽调变电路210的控制端DRV1和DRV2输出的控制信号作用下，可分别独立控制该第一直流电压 V_1 和该第二直流电压 V_2 是否对该第一负载电路201和该第二负载电路202进行供电。具体而言，当该第一控制端DVR1输出的控制信号为一高电平时，该第一控制电路210独立控制第一直流电压 V_1 对该第一负载电路201进行供电；而当其为低电平时，该第一控制电路210切断该第一直流电压 V_1 对该第一负载电路201的供电。相类似地，当第二控制电路220独立控制该第二直流电压 V_2 对该第二负载电路202进行供电；而当其为低电平时，该第二控制电路220切断该第二

直流电压 V_2 对该第一负载电路201的供电。由此可见,该电源电路200的供电灵活性较高。

另外,该第一开关管221在该脉冲信号作用下的导通或截止使得该第三电容231和该第六电容241分别进行高频率地充放电转换。为方便描述,以下将该第三电容231和该第六电容241两端的电压分别记为一第一电容电压 V_{c1} 和一第二电容电压 V_{c2} 。由于电容两端电压不能突变,因此在该第二二极管232和该第三二极管233共同作用下,该第一变压电路250便将该第一电容电压 V_{c1} 转换成一大小对应约为 $-V_{c1}$ 的负电压。该负电压进一步经该第一稳压电路260稳压之后,转换成一第三直流电压 V_3 并输出到该第三输出端283,为该第三负载电路203供电。同理,在该第四二极管242和该第五二极管243共同作用下,该第二变压电路270将该第二电容电压 V_{c2} 转换成一大小约为 V_1+V_{c2} 的正电压。该正电压经该第二稳压电路280稳压后,转换成一第四直流电压 V_4 ,为该第四负载电路204供电。

与现有技术相比,本发明的电源电路200仅通过一脉宽调变电路210便可同时产生该第一、第二、第三、第四直流电压 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 以驱动该第一、第二、第三、第四负载电路201、202、203、204。该电源电路200从而避免现有技术电源电路100为同时产生该多个直流电压而对应需要采用多个脉宽调变电路。也就是说,与上述电源电路100相比,本发明的电源电路200内部的脉宽调变电路210的数目得到减少,因此其成本较低。

请参阅图3,其是本发明液晶显示装置的电路方框图。该液晶显示装置300包括一电源电路310、一液晶显示模组320和一背光模组330。其中该液晶显示模组320包括一加马电路321、一数据驱动电路322、一公共电压电路323、一扫描驱动电路324和一液晶面板325。该背光模组330包括多个相互串联的发光二极管333。

该电源电路310用于为该液晶显示模组320和该背光模组330供电,其可采用图2所示的电源电路200。该电源电路310包括一第一输出端311、一第二输出端312、一第三输出端313和一第四输出端314,且该第一输出端311、该第二输出端312、该第三输出端313和该第四

输出端314分别与该电源电路200的输出端281、282、283和284相对应。

该液晶显示装置300工作时，该电源电路310分别产生一第一直流电压 V_1 、一第二直流电压 V_2 、一第三直流电压 V_3 和一第四直流电压 V_4 ，并分别通过其第一输出端311、第二输出端312、第三输出端313和第四输出端314输出。该背光模组330接收该第一直流电压 V_1 ，且其内部的发光二极管333在该第一直流电压 V_1 作用下进行发光，从而为该液晶显示装置300提供一面光源。该加马电路321和该公共电压电路323分别接收该第二直流电压 V_2 ，且该加马电路321在该第二直流电压 V_2 作用下产生多个加马电压 V_{GAMMA} 并输出到该数据驱动电路322。该数据驱动电路322进一步根据该加马电压 V_{GAMMA} 产生多个数据电压 V_{DATA} 并输出到该液晶面板325。同时，该公共电压电路323在该第二直流电压 V_2 作用下产生一公共电压 V_{COM} 并输出到该液晶面板325。该扫描驱动电路324接收该第三直流电压 V_3 和该第四直流电压 V_4 ，并产生多个扫描脉冲信号 V_{SCAN} 。该扫描脉冲信号的低电平和高电平分别对应于该第三直流电压 V_3 和该第四直流电压 V_4 ，且该扫描脉冲信号 V_{SCAN} 进一步输出到该液晶面板325。该液晶面板325在该扫描脉冲信号 V_{SCAN} 、该数据电压 V_{DATA} 和该公共电压 V_{COM} 的共同作用下，控制该发光二极管333发出的光线的通过量从而显示对应画面。

与现有技术相比，本发明的液晶显示装置300采用该电源电路310对该液晶显示模组320和该背光模组330进行供电。由于该电源电路310内部仅通过一脉宽调变电路便可同时产生该直流电压 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ，因此该液晶显示装置300的成本较低。

请参阅图4，其是本发明电源电路第二实施方式的电路图。该电源电路400的电路结构与图2所示的电源电路200相似，其区别在于：该电源电路400中，该开关稳压电路420的开关管(图未示)和一接地电阻(图未示)均直接集成在该脉宽调变电路410内部。因此，该电源电路400的结构紧凑性得到提高。

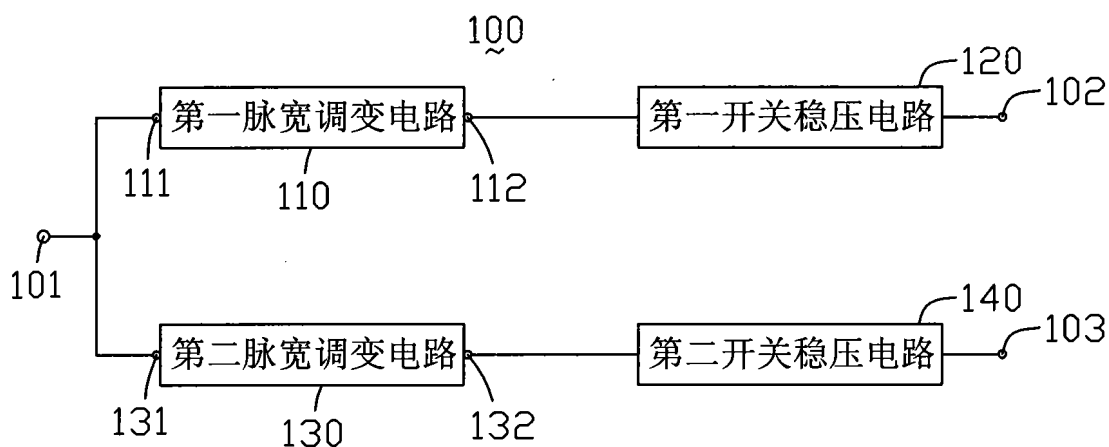


图 1

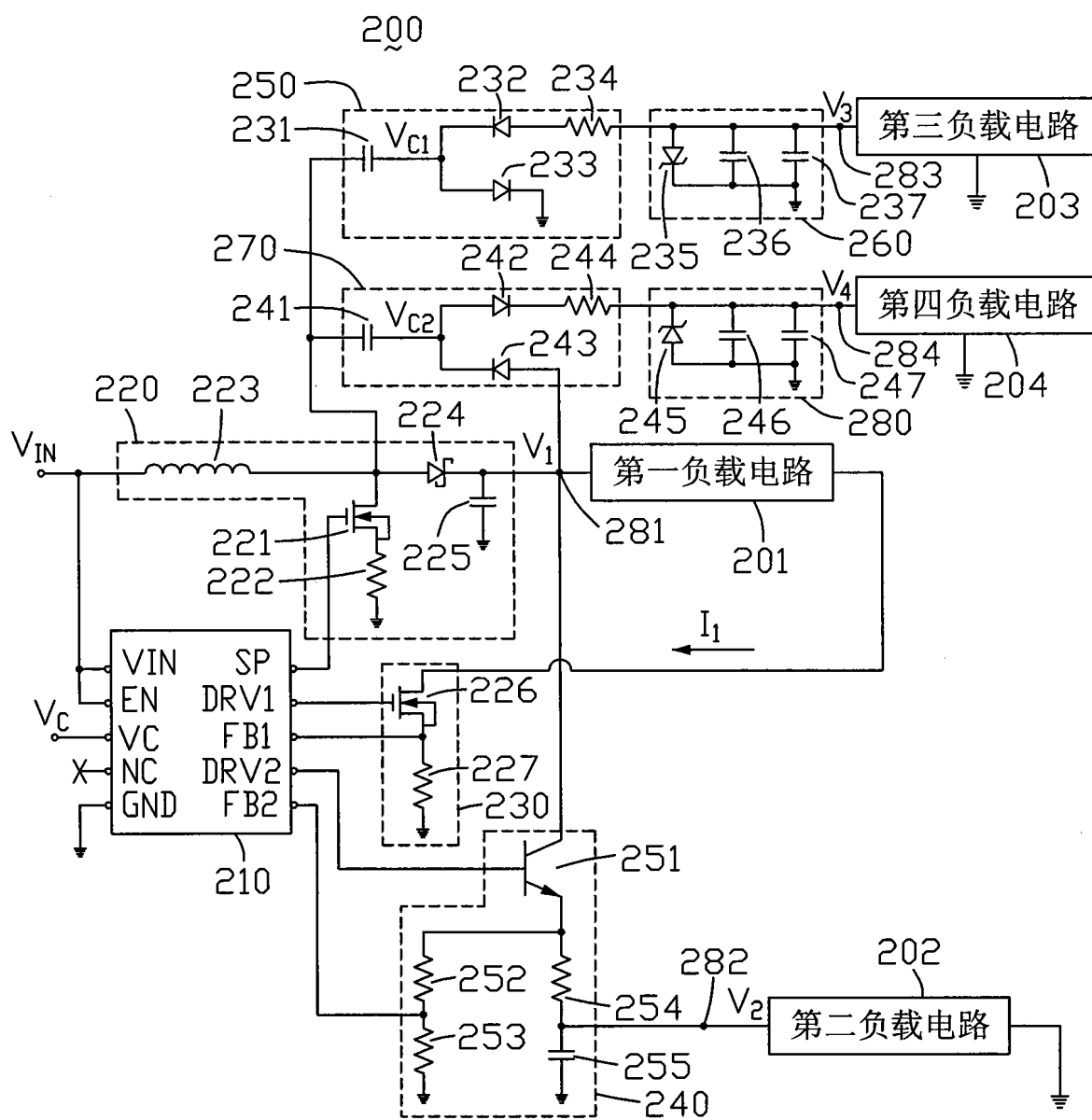


图 2

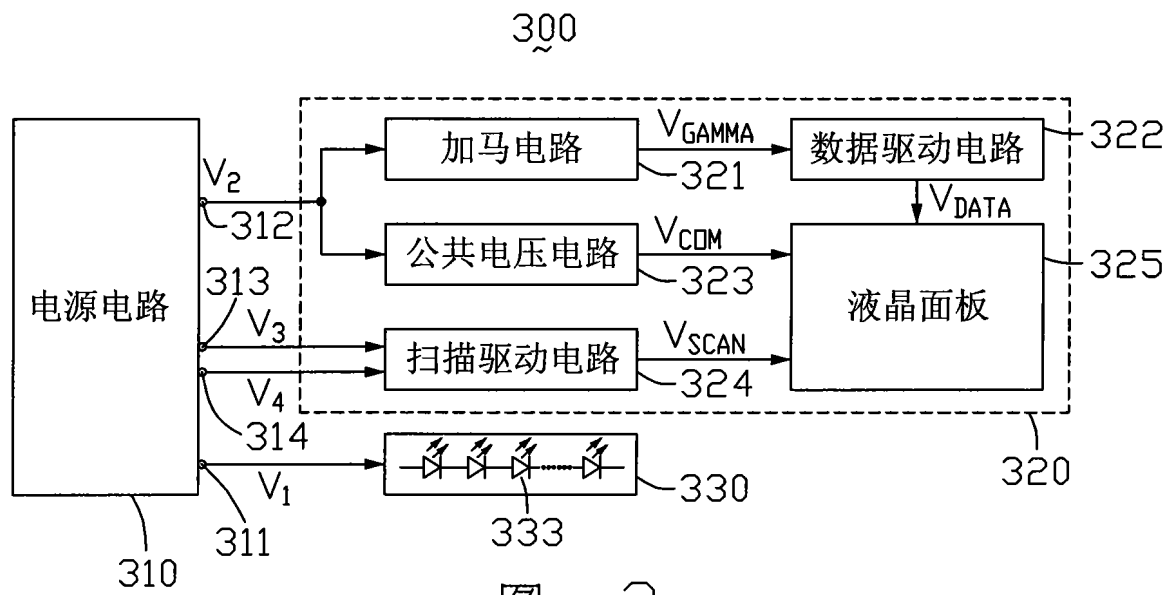


图 3

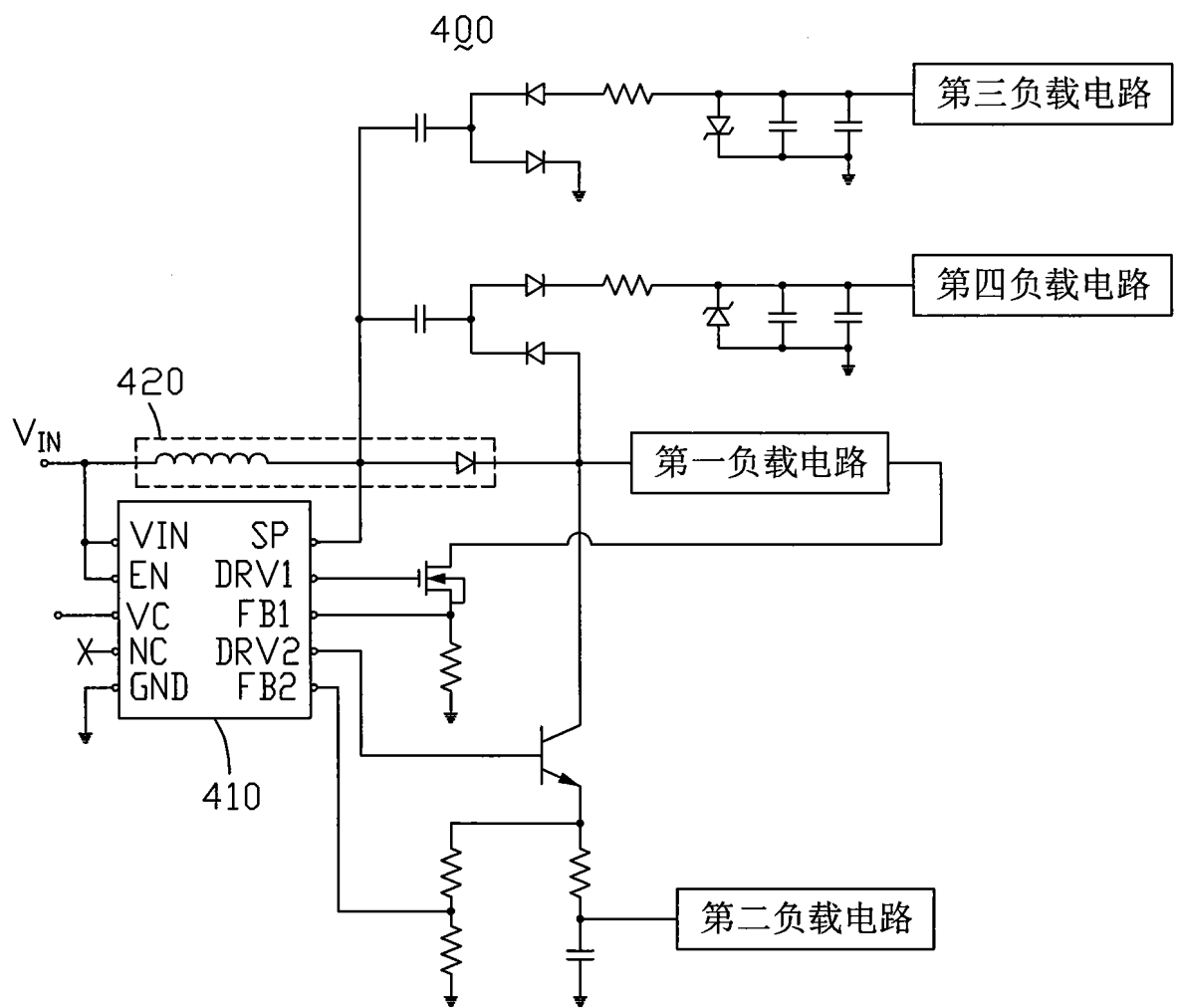


图 4

本发明提供一种电源电路。该电源电路包括一脉宽调变电路、一开关稳压电路、一第一控制电路和一第二控制电路。该脉宽调变电路分别输出一脉冲信号、一第一控制信号和一第二控制信号。该开关稳压电路接收该脉冲信号并产生一第一直流电压，该第一控制电路接收该第一控制信号，并在该第一控制信号作用下控制该第一直流电压是否对一第一负载电路进行供电。该第二控制电路将该第一直流电压转换成一第二直流电压，且接收该第二控制信号，并在该第二控制信号作用下控制该第二直流电压是否对一第二负载电路进行供电。本发明同时提供一种采用该电源电路的液晶显示装置。

