(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104010148 B
(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201410226132.6

(22)申请日 2014.05.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104010148 A

(43)申请公布日 2014.08.27

(73)专利权人 深圳创维-RGB电子有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区深南大道创维大厦A座13-16楼

(72)发明人 戴奇峰 巢铁牛 蔡胜平 徐辉 韦宗旺

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287
代理人 胡海国

(51)Int.Cl.
H04N 5/63(2006.01)

(56)对比文件
CN 102035366 A,2011.04.27,
CN 201878028 U,2011.06.22,
CN 202798470 U,2013.03.13,
CN 202940895 U,2013.05.15,
MX PA03004482 A,2003.09.04,
CN 103259992 A,2013.08.21,

审查员 戴维理

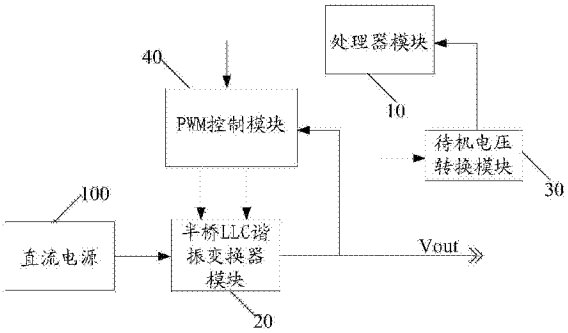
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

电源电路和电视机

(57)摘要

本发明公开了一种电源电路和电视机，该电源电路在待机时，处理器模块输出第一电平信号给PWM控制模块，PWM控制模块的两驱动输出端分别输出PWM信号到半桥LLC谐振变换器模块，使半桥LLC谐振变换器模块以间歇模式工作；在开机时，处理器模块输出第二电平信号给PWM控制模块，PWM控制模块的两驱动输出端分别输出稳定的电平信号到半桥LLC谐振变换器模块，使半桥LLC谐振变换器模块以正常模式工作。本发明的电源电路和电视机，在待机状态时，使半桥LLC谐振变换器模块以间歇模式工作，因此降低了半桥LLC谐振变换器模块在待机时的功耗，从而降低了电源电路的待机功耗；同时，电路简单、测试难度小，且未增加成本。



CN 104010148 B

1.一种电源电路，其特征在于，包括供电输出端、处理器模块、半桥LLC谐振变换器模块、待机电压转换模块和PWM控制模块，其中：

所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输入端与直流电源连接，接收直流电压输入；所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端连接所述供电输出端；所述待机电压转换模块的输入端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端，接收电压输入；所述待机电压转换模块的输出端连接所述处理器模块，所述待机电压转换模块对接收到的电压进行降压并输出为所述处理器模块供电；

所述处理器模块的开关控制端连接所述PWM控制模块的受控端，控制所述PWM控制模块以正常模式/突发模式工作；所述PWM控制模块的电源输入端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端，接收电压输入供电；所述PWM控制模块的第一驱动输出端和第二驱动输出端对应连接所述半桥LLC谐振变换器模块的第一驱动端和第二驱动端，所述PWM控制模块在突发模式时，从其第一驱动输出端和第二驱动输出端分别输出相应的PWM信号控制所述半桥LLC谐振变换器模块以间歇模式工作；所述PWM控制模块在正常模式时，从其第一驱动输出端和第二驱动输出端分别输出导通电平信号，控制所述半桥LLC谐振变换器模块以正常模式工作。

2.根据权利要求1所述的电源电路，其特征在于，所述PWM控制模块包括PWM控制器和触发模块，所述触发模块的输入端连接所述PWM控制模块的受控端，所述触发模块的电源输入端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的输出端，所述触发模块的输出端连接所述PWM控制器的切换控制端，所述PWM控制器的两信号输出端分别对应连接所述PWM控制模块的第一驱动输出端和第二驱动输出端。

3.根据权利要求2所述的电源电路，其特征在于，所述触发模块包括光电耦合器、可控精密稳压管、第一开关管、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻和第五电阻，所述光电耦合器由发光二极管和光敏三极管组成；

所述第一电阻的一端连接所述触发模块的电源输入端，所述第一电阻的另一端分别连接所述光敏三极管的集电极和所述PWM控制器的切换控制端，所述光敏三极管的发射极接地；

所述第二电阻连接于所述触发模块的电源输入端与所述发光二极管的阳极之间，所述发光二极管的阴极连接所述可控精密稳压管的阴极，所述可控精密稳压管的阳极接地，所述可控精密稳压管的参考极经所述第四电阻接地；

所述第三电阻的一端连接所述触发模块的电源输入端，所述第三电阻的另一端分别经所述第四电阻接地和经所述第五电阻连接所述第一开关管的第一导通端，所述第一开关管的第二导通端接地，所述第一开关管的触发端连接所述触发模块的输入端。

4.根据权利要求3所述的电源电路，其特征在于，所述第一开关管为NPN型三极管，所述第一开关管的第一导通端、第二导通端和触发端分别为集电极、发射极和基极。

5.根据权利要求1所述的电源电路，其特征在于，所述待机电压转换模块采用降压转换器降压输出。

6.根据权利要求1-5中任一项所述的电源电路，其特征在于，还包括开关模块，所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端经所述开关模块连接所述供电输出端，所述处理器模块的开关控制端连接所述开关模块的开关触发端；所述处理器模块输出第一电平信号到所

述开关模块时，所述开关模块断开，所述处理器模块输出第二电平信号到所述开关模块时，所述开关模块导通。

7.根据权利要求6所述的电源电路，其特征在于，所述开关模块包括第六电阻、第二开关管和第三开关管，所述第二开关管的触发端连接所述开关模块的开关触发端，所述第二开关管的第一导通端连接所述第三开关管的触发端，所述第二开关管的第二导通端接地；所述第三开关管的第一导通端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的输出端，所述第三开关管的第一导通端还经所述第六电阻连接其触发端，所述第三开关管的第二导通端连接所述供电输出端。

8.根据权利要求7所述的电源电路，其特征在于，所述第二开关管为NPN型三极管，所述第二开关管的第一导通端、第二导通端和触发端分别为集电极、发射极和基极；

所述第三开关管为PMOS管，所述第三开关管的第一导通端、第二导通端和触发端分别为源极、漏极和栅极。

9.根据权利要求6所述的电源电路，其特征在于，所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端为多个，所述开关模块为多个，所述半桥LLC谐振变换器模块的多个电压输出端与多个所述开关模块一一对应连接。

10.一种电视机，其特征在于，包括如权利要求1-9中任一项所述的电源电路。

电源电路和电视机

技术领域

[0001] 本发明涉及到电子技术领域，特别涉及一种电源电路和电视机。

背景技术

[0002] 目前，在电视类产品设计中，节能环保、性价比高的绿色电视已经为越来越多的人们所关注和倡导，也是智能电视发展的一个永恒的主题。

[0003] 由于半桥谐振拓扑结构的电源电路能够满足大功率输出的要求，所以目前大部分电视机的电源电路采用半桥谐振拓扑结构。但是，采用半桥谐振拓扑结构电源电路的电视机，其待机功耗较高，整机的待机功耗很难控制在0.5W以下。传统的降低功耗的方式是通过增加额外的电路来实现，这样导致成本增加，电路更加复杂，测试难度加大，增加了更多的工作量，既费时间又费财力物力人力。

[0004] 因此，亟需提供一种待机功耗小，且不增加电路成本和复杂度的电源电路。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的为提供一种待机功耗低的电源电路，以及包括该电源电路的电视机。

[0006] 本发明提出一种电源电路，其特征在于，包括供电输出端、处理器模块、半桥LLC谐振变换器模块、待机电压转换模块和PWM控制模块，其中：

[0007] 所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输入端与直流电源连接，接收直流电压输入；所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端连接所述供电输出端；所述待机电压转换模块的输入端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端，接收电压输入；所述待机电压转换模块的输出端连接所述处理器模块，所述待机电压转换模块对接收到的电压进行降压并输出为所述处理器模块供电；

[0008] 所述处理器模块的开关控制端连接所述PWM控制模块的受控端，控制所述PWM控制模块以正常模式/突发模式工作；所述PWM控制模块的电源输入端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端，接收电压输入供电；所述PWM控制模块的第一驱动输出端和第二驱动输出端对应连接所述半桥LLC谐振变换器模块的第一驱动端和第二驱动端，所述PWM控制模块在突发模式时，从其第一驱动输出端和第二驱动输出端分别输出相应的PWM信号控制所述半桥LLC谐振变换器模块以间歇模式工作；所述PWM控制模块在正常模式时，从其第一驱动输出端和第二驱动输出端分别输出导通电平信号，控制所述半桥LLC谐振变换器模块以正常模式工作。

[0009] 优选地，所述PWM控制模块包括PWM控制器和触发模块，所述触发模块的输入端连接所述PWM控制模块的受控端，所述触发模块的电源输入端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的输出端，所述触发模块的输出端连接所述PWM控制器的切换控制端，所述PWM控制器的两信号输出端分别对应连接所述PWM控制模块的第一驱动输出端和第二驱动输出端。

[0010] 优选地，所述触发模块包括光电耦合器、可控精密稳压管、第一开关管、第一电阻、

第二电阻、第三电阻、第四电阻和第五电阻，所述光电耦合器由发光二极管和光敏三极管组成；

[0011] 所述第一电阻的一端连接所述触发模块的电源输入端，所述第一电阻的另一端分别连接所述光敏三极管的集电极和所述PWM控制器的切换控制端，所述光敏三极管的发射极接地；

[0012] 所述第二电阻连接于所述触发模块的电源输入端与所述发光二极管的阳极之间，所述发光二极管的阴极连接所述可控精密稳压管的阴极，所述可控精密稳压管的阳极接地，所述可控精密稳压管的参考极经所述第四电阻接地；

[0013] 所述第三电阻的一端连接所述触发模块的电源输入端，所述第三电阻的另一端分别经所述第四电阻接地和经所述第五电阻连接所述第一开关管的第一导通端，所述第一开关管的第二导通端接地，所述第一开关管的触发端连接所述触发模块的输入端。

[0014] 优选地，所述第一开关管为NPN型三极管，所述第一开关管的第一导通端、第二导通端和触发端分别为集电极、发射极和基极。

[0015] 优选地，所述待机电压转换模块的输入端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端，所述待机电压转换模块采用降压转换器降压输出。

[0016] 优选地，还包括开关模块，所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端经所述开关模块连接所述供电输出端，所述处理器模块的开关控制端连接所述开关模块的开关触发端；所述处理器模块输出所述第一电平信号到所述开关模块时，所述开关模块断开，所述处理器模块输出所述第二电平信号到所述开关模块时，所述开关模块导通。

[0017] 优选地，所述开关模块包括第六电阻、第二开关管和第三开关管，所述第二开关管的触发端连接所述开关模块的开关触发端，所述第二开关管的第一导通端连接所述第三开关管的触发端，所述第二开关管的第二导通端接地；所述第四开关管的第一导通端连接所述半桥LLC谐振变换器模块的输出端，所述第四开关管的第一导通端还经所述第六电阻连接其触发端，所述第四开关管的第二导通端连接所述供电输出端。

[0018] 优选地，所述第三开关管为NPN型三极管，所述第三开关管的第一导通端、第二导通端和触发端分别为集电极、发射极和基极；

[0019] 所述第四开关管为PMOS管，所述第四开关管的第一导通端、第二导通端和触发端分别为源极、漏极和栅极。

[0020] 优选地，所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端为多个，所述开关模块为多个，所述半桥LLC谐振变换器模块的电压输出端与所述开关模块一一对应连接。

[0021] 本发明进一步提出一种电视机，包括如上所述的电源电路。

[0022] 本发明的电源电路和电视机，在进入待机状态时，处理器模块通过输出第一电平信号给PWM控制模块，而控制PWM控制模块输出PWM信号给半桥LLC谐振变换器模块，从而使半桥LLC谐振变换器模块以间歇模式工作，而非始终保持正常工作，因此降低了半桥LLC谐振变换器模块在待机时的功耗，从而降低了电源电路的的待机功耗；同时，只是通过控制调节PWM信号的工作方式来实现降低待机功耗，而并非通过加入复杂的电路或器件来实现，电路结构依旧简单，测试难度小，且未增加成本。

附图说明

[0023] 图1是本发明电源电路第一实施例的示意图；

[0024] 图2是本发明电源电路第二实施例的示意图；

[0025] 图3是本发明电源电路第三实施例的电路图。

[0026] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0027] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0028] 如图1至图3所示，图1是本发明电源电路第一实施例的示意图，图2是本发明电源电路第二实施例的示意图，图3是本发明电源电路第三实施例的电路图。

[0029] 参照图1，本实施例提到的电源电路，包括供电输出端Vout、处理器模块10、半桥LLC谐振变换器模块20、待机电压转换模块30和PWM控制模块40，其中：

[0030] 半桥LLC谐振变换器模块20的电压输入端与直流电源100连接，接收直流电源100输出的直流电压；半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端连接供电输出端Vout，经供电输出端Vout输出电压对外供电；待机电压转换模块30的输入端连接半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端，接收电压输入；待机电压转换模块30的输出端连接处理器模块10，待机电压转换模块30对接收到的电压进行降压并输出为处理器模块10供电；处理器模块10的开关控制端连接PWM控制模块40的受控端，控制PWM控制模块40以正常模式/突发模式工作；PWM控制模块40的电源输入端连接半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端，接收电压输入供电；PWM控制模块40的第一驱动输出端和第二驱动输出端对应连接半桥LLC谐振变换器模块20的第一驱动端和第二驱动端；PWM控制模块40在突发模式时，从其第一驱动输出端和第二驱动输出端分别输出相应的PWM信号控制半桥LLC谐振变换器模块20以间歇模式工作；PWM控制模块40在正常模式时，从其第一驱动输出端和第二驱动输出端分别输出导通电平信号，控制半桥LLC谐振变换器模块20以正常模式工作。

[0031] 具体的，本实施例电源电路的工作原理为：在待机时，处理器模块10输出第一电平信号给PWM控制模块40，PWM接收到处理器模块10输出的第一电平信号后，PWM控制模块40的两驱动输出端（第一驱动输出端和第二驱动输出端）分别输出PWM信号到半桥LLC谐振变换器模块20，使半桥LLC谐振变换器模块20以间歇模式工作；在开机时，处理器模块10输出第二电平信号给PWM控制模块40，PWM接收到处理器模块10输出的第二电平信号后，PWM控制模块40的两驱动输出端分别输出稳定的电平信号到半桥LLC谐振变换器模块20，使半桥LLC谐振变换器模块20以正常模式工作。其中，第一电平信号和第二电平信号为相反的电平信号，即一个为高电平，另一个为低电平。

[0032] 本实施例提出的电源电路，在进入待机状态时，处理器模块10通过输出第一电平信号给PWM控制模块40，而控制PWM控制模块40输出PWM信号给半桥LLC谐振变换器模块20，从而使半桥LLC谐振变换器模块20以间歇模式工作，而非始终保持正常工作，因此降低了半桥LLC谐振变换器模块20在待机时的功耗，从而降低了电源电路的的待机功耗；同时，只是通过控制调节PWM信号的工作方式来实现降低待机功耗，而并非通过加入复杂的电路或器件来实现，电路结构依旧简单，测试难度小，且未增加成本。

[0033] 进一步地，本实施例中，待机电压转换模块30采用降压转换器（例如TPS54288芯片）降压输出。由于半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端输出的是对直流电源100的输

出电压降压后得到的电压，因此待机电压转换模块30的输入电压较低(相较于直流电源100输出的电压)，待机电压转换模块30可直接使用降压转换器进行降压输出给处理器模块10供电，无需使用变压器降压，省去了变压器的使用，降低了成本。

[0034] 进一步地，参照图2，本实施例基于第一实施例，本实施例的电源电路还包括开关模块50，半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端经开关模块50连接供电输出端Vout，处理器模块10的开关控制端连接开关模块50的开关触发端；处理器模块10输出第一电平信号到开关模块50时，开关模块50断开，处理器模块10输出第二电平信号到开关模块50时，开关模块50导通。在待机状态时，处理器控制开关模块50断开，从而使供电输出端Vout无输出，切断电子设备的主板、显示屏等等其他部分的供电，避免电子设备其他部分的功耗，在开机状态时，处理器控制开关模块50导通，供电输出端Vout为电子设备的其他部分供电。

[0035] 本实施例中，半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端可以为多个(本实施例中以一个为例)，对应开关模块50为多个，半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端与开关模块50一一对应连接。

[0036] 进一步地，参照图3，本实施例基于第二实施例，PWM控制模块40包括PWM控制器41和触发模块42，触发模块42的输入端连接PWM控制模块40的受控端，触发模块42的电源输入端连接半桥LLC谐振变换器模块20的输出端，触发模块42的输出端连接PWM控制器41的切换控制端电压反馈管脚SNSFB，PWM控制器41的两信号输出端分别对应连接PWM控制模块40的第一驱动输出端和第二驱动输出端。本实施例中的PWM控制器41以TEA1716T芯片41为例，对本实施例进行详细说明；则PWM控制器41的切换控制端即为TEA1716T芯片41的电压反馈管脚SNSFB(也即TEA1716T芯片41的21管脚)，PWM控制器41的两信号输出端分别对应为TEA1716T芯片41的高端驱动输出管脚GATEHS(即TEA1716T芯片41的13管脚)和低端驱动输出管脚GATELS(即TEA1716T芯片41的10管脚)。当然，PWM控制器41还可以为其他型号芯片或电路。

[0037] 在待机状态时，处理器模块10输出第一电平信号给触发模块42，使触发模块42输出端输出低电平给TEA1716T芯片41的电压反馈管脚SNSFB，TEA1716T芯片41的20管脚的电压是对其电压反馈管脚SNSFB的电压的分压(参照图3，电阻R8、电阻R9和电容C3组成的分压电路)，因此TEA1716T芯片41的20管脚为低电平(该高电平小于3.5V)，从而使TEA1716T芯片41进入突发模式，TEA1716T芯片41的高端驱动输出管脚GATEHS和低端驱动输出管脚GATELS分别输出PWM信号到半桥LLC谐振变换器模块20，使半桥LLC谐振变换器模块20以间歇模式工作输出。处理器模块10输出第二电平信号给触发模块42，使触发模块42输出端输出高电平给TEA1716T芯片41的电压反馈管脚SNSFB，使TEA1716T芯片41的20管脚为高电平(该高电平大于等于3.5V)，从而使TEA1716T芯片41进入正常工作模式，TEA1716T芯片41的高端驱动输出管脚GATEHS和低端驱动输出管脚GATELS输出稳定的电平信号到半桥LLC谐振变换器模块20，使半桥LLC谐振变换器模块20以正常模式工作输出。

[0038] 具体的，触发模块42包括光电耦合器U1、可控精密稳压管ZD、第一开关管Q1、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4和第五电阻R5，光电耦合器U1由发光二极管和光敏三极管组成；第一电阻R1的一端连接触发模块42的电源输入端，第一电阻R1的另一端分别连接光敏三极管的集电极和TEA1716T芯片41的电压反馈管脚SNSFB，光敏三极管的发射极接地；第二电阻R2连接于触发模块42的电源输入端与发光二极管的阳极之间，发光

二极管的阴极连接可控精密稳压管ZD的阴极，可控精密稳压管ZD的阳极接地，可控精密稳压管ZD的参考极经第四电阻R4接地；第三电阻R3的一端连接触发模块42的电源输入端，第三电阻R3的另一端分别经第四电阻R4接地和经第五电阻R5连接第一开关管Q1的第一导通端，第一开关管Q1的第二导通端接地，第一开关管Q1的触发端连接触发模块42的输入端。本实施例以第一开关管Q1为NPN型三极管为例，对本实施例进行说明。其中，第一开关管Q1的第一导通端、第二导通端和触发端分别为集电极、发射极和基极。当然第一开关管Q1还可为其他类型的开关管或开关器件。

[0039] 本实施例中触发模块42的工作原理如下：

[0040] 待机时，处理器模块10输出低电平信号(本实施例中第一电平信号为低电平信号)到触发模块42的输入端，即第一开关管Q1的触发端为低电平，第一开关管Q1截止，则可控精密稳压管ZD的参考极的电压为第四电阻R4对半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端输出电压的分压，高于可控精密稳压管ZD的参考极的参考电压，可控精密稳压管ZD的导通量增大，使得光电耦合器U1的发光二极管发光强度增大，光电耦合器U1的光敏三极管导通，光敏三极管的集电极为低电平，即将TEA1716T芯片41的电压反馈管脚SNSFB变为低电平，TEA1716T芯片41进入突发模式，从而使得半桥LLC谐振变换器模块20以间歇模式工作。开机时，处理器模块10输出高电平信号(本实施例中第二电平信号为高电平信号)到触发模块42的输入端，即第一开关管Q1的触发端为低电平，第一开关管Q1导通，则可控精密稳压管ZD的参考极的电压为第四电阻R4和第五电阻R5并联后对半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端输出电压的分压，由于第四电阻R4和第五电阻R5并联后的阻值小于第四电阻R4的阻值，所以可控精密稳压管ZD的参考极的电压降低，可控精密稳压管ZD的导通量减小，使得光电耦合器U1的发光二极管发光强度减小，光电耦合器U1的光敏三极管截止，光敏三极管的集电极为高电平，即将TEA1716T芯片41的电压反馈管脚SNSFB变为高电平，TEA1716T芯片41进入正常模式，从而使得半桥LLC谐振变换器模块20以正常模式工作。

[0041] 具体的，本实施例的开关模块50包括第六电阻R6、第二开关管Q2和第三开关管Q3，第二开关管Q2的触发端连接开关模块50的开关触发端，第二开关管Q2的第一导通端连接第三开关管Q3的触发端，第二开关管Q2的第二导通端接地；第四开关管的第一导通端连接半桥LLC谐振变换器模块20的输出端，第四开关管的第一导通端还经第六电阻R6连接其触发端，第四开关管的第二导通端连接供电输出端Vout。本实施例中，以第三开关管Q3为NPN型三极管和第四开关管为PMOS管为例，对本实施例开关模块50的原理进行说明；其中，第三开关管Q3的第一导通端、第二导通端和触发端分别为集电极、发射极和基极，第四开关管的第一导通端、第二导通端和触发端分别为源极、漏极和栅极。当然，第三开关管Q3和第四开关管还可为其他类型的开关管或开关器件。本实施的开关模块50还连接有一些外围元件，如图3，第二开关管Q2的第一导通端还分别经一电阻R7和一电容C2接地，第三开关管Q3的第一导通端还经滤波电容C1接地。

[0042] 本实施例的开关模块50的工作原理如下：

[0043] 待机时，处理器模块10输出低电平信号(本实施例中第一电平信号为低电平信号)到开关管模块的开关触发端，即第二开关管Q2的触发端为低电平，第二开关管Q2截止，因此第三开关管Q3的触发端为高电平，第三开关管Q3的截止，半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端与供电输出端Vout断开，供电输出端Vout无电压输出。开机时，处理器模块10输出高

电平信号(本实施例中第二电平信号为高电平信号)到开关模块50的开关触发端,即第二开关管Q2的触发端为高电平,第二开关管Q2导通,第二开关管Q2的第一导通端接地,因此第三开关管Q3的触发端为低电平,第三开关管Q3导通,功能半桥LLC谐振变换器模块20的电压输出端与供电输出端Vout导通,半桥LLC谐振变换模块的电压输出端输出电压经供电输出端Vout输出。

[0044] 本发明进一步提出一种电视机,包括电源电路,该电源电路可包括实施上述任一实施例中的技术方案,其详细电路组成结构可参照图1至图3,在此不作赘述,由于采用了上述电源电路的方案,本发明的电视机相较于现有的电视机而言,降低了待机状态的功耗,更加节能环保。

[0045] 以上所述仅为本发明的优选实施例,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。

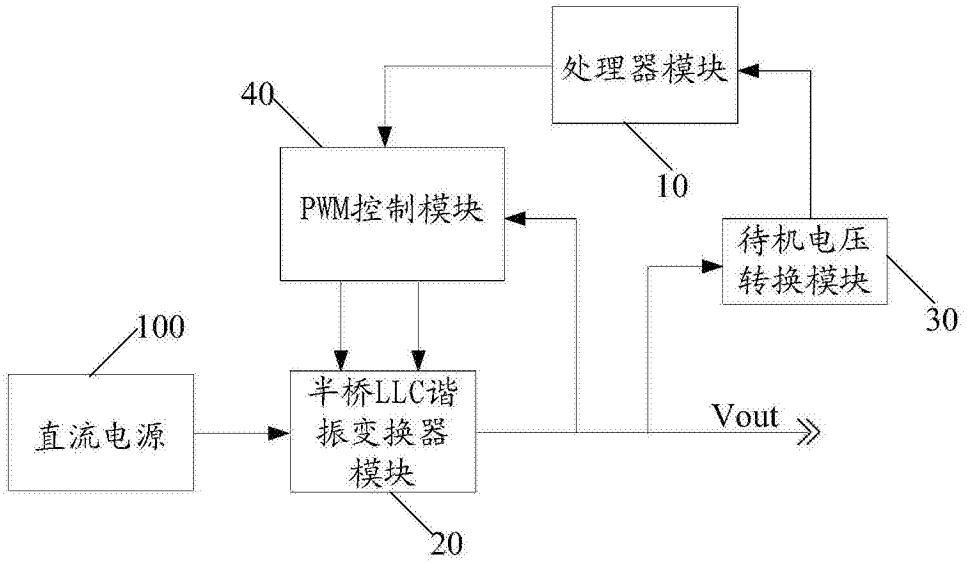

处理器模块
40
10
PWM控制模块
待机电压
转换模块
30
100
直流电源
半桥LLC谐
振变换器
模块
Vout
20

图1

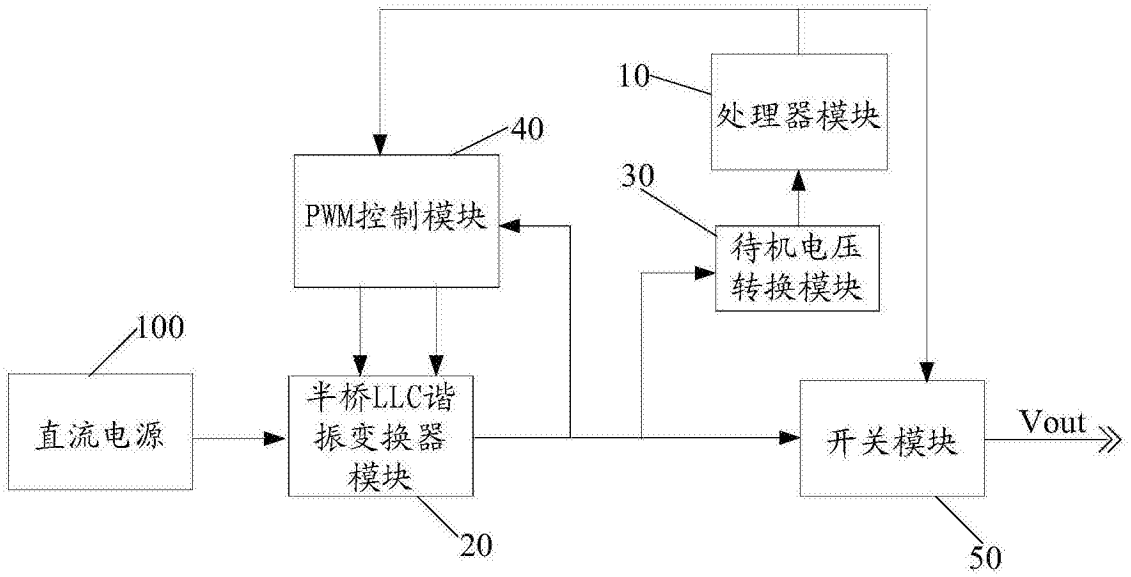

10
处理器模块
40
PWM控制模块
30
待机电压
转换模块
100
直流电源
半桥LLC谐
振变换器
模块
开关模块
Vout
20
50

图2

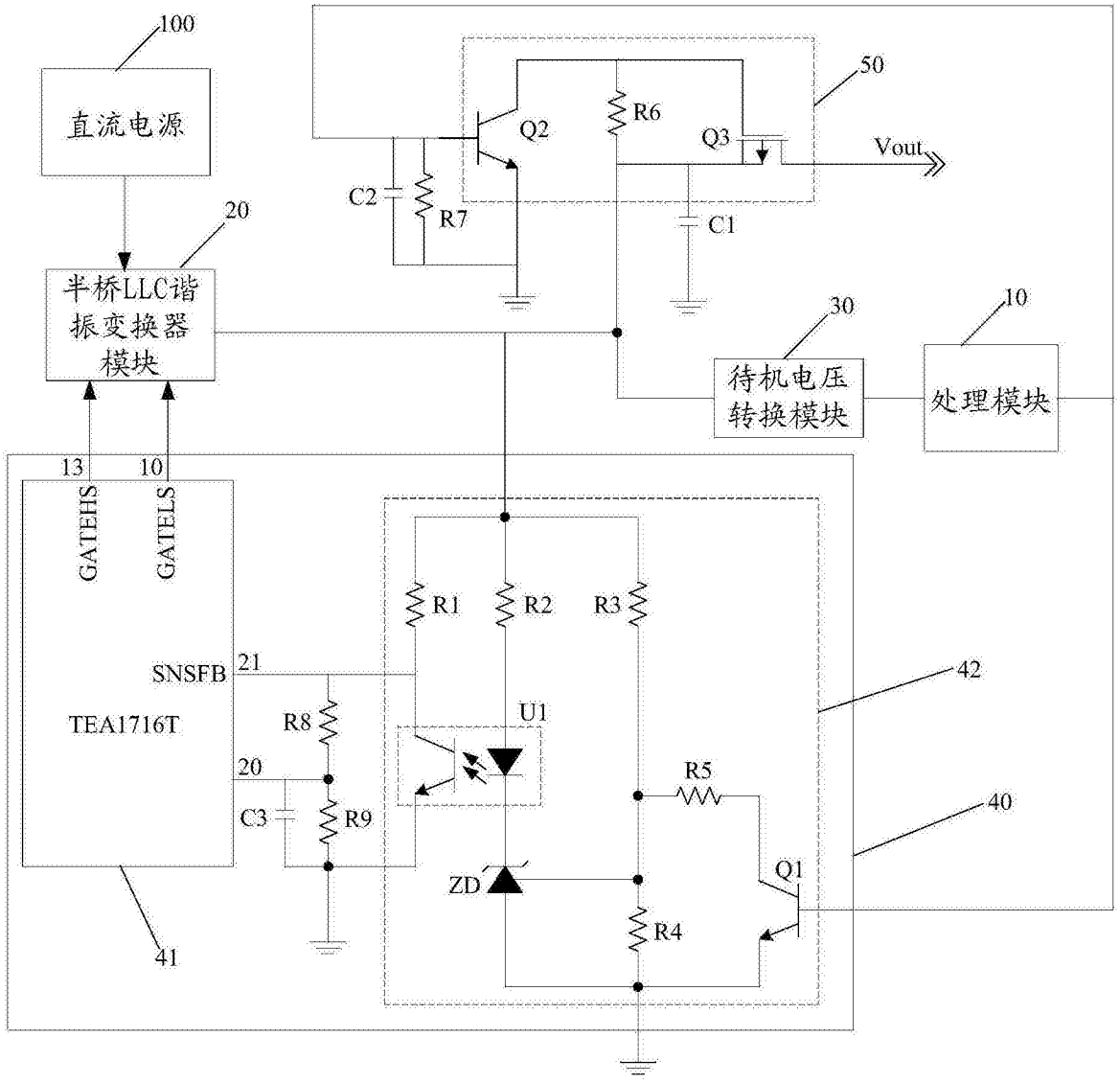

100
直流电源
20
半桥LLC谐振变换器模块
50
Q2
R6
Q3
Vout
C2
R7
C1
30
待机电压转换模块
10
处理模块
13
10
GATEHS
GATELS
SNSFB
21
TEA1716T
R8
20
C3
R9
R1
R2
R3
U1
R5
ZD
Q1
R4
42
40
41

图3