(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2015 年 9 月 24 日 (24.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/139337 A1

(51) 国际专利分类号:
G05F 1/66 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/074511

(22) 国际申请日: 2014 年 4 月 1 日 (01.04.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410099625.8 2014 年 3 月 18 日 (18.03.2014) CN

(71) 申请人: **深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: **黎飞 (LI, Fei)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: **深圳汇智容达专利商标事务所（普通合伙） (SHENZHEN RONDA PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE)**; 中国广东省深圳市福田区深南中路与广深高速公路交界东南金运世纪大厦 04 层 04G, Guangdong 518040 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) **Title**: STANDBY POWER CONSUMPTION CONTROL CIRCUIT AND METHOD

(54) **发明名称** : 一种待机功耗控制电路及力法

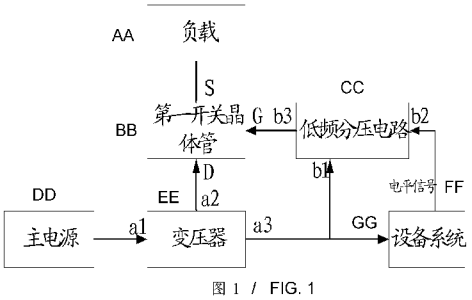


图 1 / FIG. 1

AA LOAD
BB FIRST SWITCH TRANSISTOR
CC LOW FREQUENCY VOLTAGE DIVIDER CIRCUIT
DD MAIN POWER SUPPLY
EE TRANSFORMER
FF POWER LEVEL SIGNAL
GG DEVICE SYSTEM

(57) **Abstract**: A standby power consumption control circuit, comprising a main power supply, a transformer, a first switch transistor, a load, a low frequency voltage divider circuit, and a device system; the transformer is connected respectively to the main power supply and a drain electrode of the first switch transistor, and is also connected to one end of the device system and to a voltage input end of the low frequency voltage divider circuit; the device system is used for, on the basis of the operating mode, sending a power level signal to the low frequency voltage divider circuit and acquiring the power supply voltage of the transformer; the power level signal comprises a normal mode low power level and a standby mode high power level; an output end of the low frequency voltage divider circuit is connected to a gate electrode of the first switch transistor, and is used for dividing the acquired power supply voltage on the basis of the power level signal and determining the frequency of an output signal; a second frequency of the low power level is greater than a first frequency of the high power level; a source electrode of the first switch transistor is connected to the load, and is used for acquiring the frequency of the output signal to be the working frequency, and controlling the conduction time of the transformer. The power supply voltage in the standby mode is thereby reduced, decreasing the standby power consumption of a household electrical device.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2015/139337 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种待机功耗控制电路，包括主电源、变压器、第一开关晶体管、负载、低频分压电路以及设备系统；变压器分别连接主电源和第一开关晶体管漏极，还连接设备系统一端和低频分压电路电压输入端；设备系统用于根据工作模式向低频分压电路发送电平信号并获取变压器的供电电压；电平信号包括正常模式的低电平和待机模式的高电平；低频分压电路输出端连接第一开关晶体管栅极，用于根据电平信号，对获得的供电电压进行分压并确定输出信号的频率；低电平的第二频率大于高电平的第一频率；第一开关晶体管源极连接负载，用于获得输出信号的频率作为工作频率，控制变压器的导通时间。从而降低待机模式下的供电电压，降低家电设备待机功耗。

一种待机功耗控制电路及方法

本申请要求于 2014 年 3 月 18 日提交中国专利局、申请号为 201410099625.8、发明名称为“一种待机功耗控制电路及方法”的中国专利申请的优先权，上述专利的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及电子领域，尤其涉及一种待机功耗控制电路及方法。

背景技术

低碳生活是当今社会的发展趋势，节能减排是社会各界共同的话题。在日常生活中的家电设备，很多时候都是没有拔下插头的，即在很长的一段时间内，这些电器均处于待机状态。现有技术中，家电设备中的部分负载供电在待机状态下，会得到某些关键部件（如变压器）的持续供电，但是由于该关键部件自身消耗的功率较大，因此使得待机状态下的功耗较大，亟需改进。

发明内容

本发明实施例所要解决的技术问题在于，提供一种待机功耗控制电路及方法，可以降低家电设备在待机模式下的供电电压，减少关键部件的功耗，从而达到降低家电设备待机功耗的目的。

为了解决上述技术问题，本发明采用的第一种技术方案为：一种待机功耗控制电路，包括主电源、变压器、第一开关晶体管、负载、低频分压电路以及设备系统；其中，

所述变压器，其第一输入端与所述主电源的一端相连，第二输入端与所述第一开关晶体管漏极相连，输出端与所述设备系统的一端和所述低频分压电路的电压输入端相连，用于将所述主电源提供的电压经变压后输出给所述

设备系统和所述低频分压电路;

所述设备系统，其另一端与所述低频分压电路的信号输入端相连，用于获取所述变压器对应输出的电压，并根据当前工作模式向所述低频分压电路发送对应的电平信号，其中，所述工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，所述正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，所述待机工作模式对应的电平信号为高电平信号;

所述低频分压电路，其输出端与所述第一开关晶体管栅极相连，用于接收所述设备系统发送的电平信号和所述变压器输出的电压，且根据所述接收到的电平信号，对所述接收到的电压进行分压得到分压电压，并根据所述得到的分压电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率；其中，所述确定的输出信号的频率包括第一频率和第二频率，当所述接收到的电平信号为低电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第二频率，当所述接收到的电平信号为高电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第一频率，所述第二频率大于所述第一频率;

所述第一开关晶体管，其源极与所述负载相连，用于接收所述来自所述低频分压电路的输出信号，并将所述输出信号的当前频率作为工作频率，控制所述变压器的导通时间，从而控制所述变压器的功耗。

其中，所述低频分压电路包括分压电路、光电耦合比较模块以及频率切换模块；其中，

所述分压电路包括第一分压电路和第二分压电路；其中，

所述第一分压电路包括至少一个分压负载，其一端与所述变压器的输出端相连，另一端与所述第二分压电路相连，还与所述光电耦合比较模块的输入端相连;

所述第二分压电路包括第二开关晶体管和至少两个分压负载，所述第二开关晶体管与至少一个分压负载串联，并与除所述串联的分压负载之外的一个或多个分压负载并联；其中，所述第二开关晶体管栅极与所述设备系统的信号端相连，源极或漏极与至少一个分压负载相连；

所述分压电路，用于根据来自所述设备系统的电平信号打开或关闭所述第二开关晶体管，控制将来自所述变压器的电压经过分压后输出给所述光电耦合比较模块；其中，所述电平信号为低电平信号时，所述第二开关晶体管关闭，所述电平信号为高电平信号时，所述第二开关晶体管导通；

所述光电耦合比较模块包括三端可调分流基准源、光电耦合器以及分流负载，用于接收所述分压电路输出的电压并与所述三端可调分流基准源中预设的基准电压进行比较，所述光电耦合器根据比较结果输出一反馈电压给所述频率切换模块；其中，所述三端可调分流基准源的第一端为所述光电耦合比较模块的输入端，第二端与所述光电耦合器的第一端相连，第三端接地；所述光电耦合器的第二端与所述分流负载的第一端相连，还与所述频率切换模块的输入端相连；所述分流负载的第二端与一外部固定电压源相连；

所述频率切换模块包括微控制器、第一开关、第二开关、第一频率模块和第二频率模块，用于获得所述光电耦合比较模块输出的反馈电压，并与所述微控制器中预设的第一比较电压进行比较，所述微控制器根据比较结果控制所述第一开关及第二开关的开启与关闭，选择所述第一频率模块或第二频率模块提供输出信号给所述第一开关晶体管；其中，所述微控制器的输入端与所述光电耦合器的第二端相连，所述微控制器的第一输出端与所述第一开关和所述第一频率模块相连，形成一连通电路，所述微控制器的第二输出端与所述第二开关和所述第二频率模块相连，形成另一连通电路。

其中，所述低频分压电路还包括放大器，所述放大器的输入端与所述光电耦合比较模块中光电耦合器的第二端相连，其输出端与所述频率模块中微控制器的输入端相连。

其中，所述放大器还设置有与一产生输出电压的三端稳压器相连的另一输入端。

其中，所述外部固定电压源为所述变压器，所述光电耦合比较模块中分流负载的第二端与所述变压器的输出端相连。

其中，当所述获得的反馈电压小于所述微控制器中预设的第一比较电压时，所述微控制器控制所述第一开关打开且所述第二开关关闭，选择所述第一频率模块，确定输出给所述第一晶体管的输出信号的频率为第一频率；当所述获得的反馈电压大于所述微控制器中预设的第一比较电压时，所述微控制器控制所述第一开关关闭且所述第二开关打开，选择所述第二频率模块，确定输出给所述第一晶体管的输出信号的频率为第二频率。

为了解决上述技术问题，本发明采用的第二种技术方案为：一种待机功耗控制电路，包括主电源、变压器、第一开关晶体管、负载、分压电路、光电耦合比较模块、频率切换模块以及设备系统；其中，

所述变压器，其第一输入端与所述主电源的一端相连，第二输入端与所述第一开关晶体管漏极相连，输出端与所述设备系统的一端和所述分压电路相连，用于将所述主电源提供的电压经变压后输出给所述设备系统和所述分压电路；

所述设备系统，其另一端与所述分压电路相连，用于获取所述变压器对应输出的电压，并根据当前工作模式向所述分压电路发送对应的电平信号，其中，所述工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，所述正常工作模式

对应的电平信号为低电平信号，所述待机工作模式对应的电平信号为高电平信号；

所述分压电路包括第一分压电路和第二分压电路；其中，

所述第一分压电路包括至少一个分压负载，其一端与所述变压器的输出端相连，另一端与所述第二分压电路相连，还与所述光电耦合比较模块的输入端相连；

所述第二分压电路包括第二开关晶体管和至少两个分压负载，所述第二开关晶体管与至少一个分压负载串联，并与除所述串联的分压负载之外的一个或多个分压负载并联；其中，所述第二开关晶体管栅极与所述设备系统的信号端相连，源极或漏极与至少一个分压负载相连；

所述分压电路，用于根据来自所述设备系统的电平信号打开或关闭所述第二开关晶体管，控制将来自所述变压器的电压经过分压后输出给所述光电耦合比较模块；其中，所述电平信号为低电平信号时，所述第二开关晶体管关闭，所述电平信号为高电平信号时，所述第二开关晶体管导通；

所述光电耦合比较模块包括三端可调分流基准源、光电耦合器以及分流负载，用于接收所述分压电路输出的电压并与所述三端可调分流基准源中预设的基准电压进行比较，所述光电耦合器根据比较结果输出一反馈电压给所述频率切换模块；其中，所述三端可调分流基准源的第一端为所述光电耦合比较模块的输入端，第二端与所述光电耦合器的第一端相连，第三端接地；所述光电耦合器的第二端与所述分流负载的第一端相连，还与所述频率切换模块的输入端相连；所述分流负载的第二端与一外部固定电压源相连；

所述频率切换模块包括微控制器、第一开关、第二开关、第一频率模块和第二频率模块，用于获得所述光电耦合比较模块输出的反馈电压，并与所

述微控制器中预设的第一比较电压进行比较，所述微控制器根据比较结果控制所述第一开关及第二开关的开启与关闭，选择所述第一频率模块或第二频率模块提供输出信号给所述第一开关晶体管；其中，所述微控制器的输入端与所述光电耦合器的第二端相连，所述微控制器的第一输出端与所述第一开关和所述第一频率模块相连，形成一连通电路，所述微控制器的第二输出端与所述第二开关和所述第二频率模块相连，形成另一连通电路；

所述第一开关晶体管，其源极与所述负载相连，用于接收所述来自所述频率切换模块的输出信号，并将所述输出信号的当前频率作为工作频率，控制所述变压器的导通时间，从而控制所述变压器的功耗。

其中，所述待机功耗控制电路还包括放大器，所述放大器的输入端与所述光电耦合比较模块中光电耦合器的第二端相连，其输出端与所述频率模块中微控制器的输入端相连。

其中，所述放大器还设置有与一产生输出电压的三端稳压器相连的另一输入端。

其中，所述外部固定电压源为所述变压器，所述光电耦合比较模块中分流负载的第二端与所述变压器的输出端相连。

其中，当所述获得的反馈电压小于所述微控制器中预设的第一比较电压时，所述微控制器控制所述第一开关打开且所述第二开关关闭，选择所述第一频率模块，确定输出给所述第一晶体管的输出信号的频率为第一频率；当所述获得的反馈电压大于所述微控制器中预设的第一比较电压时，所述微控制器控制所述第一开关关闭且所述第二开关打开，选择所述第二频率模块，确定输出给所述第一晶体管的输出信号的频率为第二频率。

为了解决上述技术问题，本发明采用的第三种技术方案为：一种待机功

耗控制方法，所述方法包括:

获取所述设备系统根据当前工作模式发送的对应的电平信号，其中，所述工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，所述正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，所述待机工作模式对应的电平信号为高电平信号;

根据所述获取的电平信号，对从所述变压器获得的电压进行分压后得到分压电压，并根据所述得到的分压电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率；其中，所述确定的输出频率包括第一频率和第二频率，当所述接收到的电平信号为低电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第二频率，当所述接收到的电平信号为高电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第一频率，所述第二频率大于所述第一频率;

所述第一开关晶体管获得所述输出的信号，并将当前所述获得的输出信号的频率作为工作频率，控制所述变压器的导通时间，从而控制所述变压器的功耗。

其中，所述根据所述获取的电平信号，对从所述变压器获得的电压进行分压后得到分压电压，并根据所述得到的分压电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率的具体步骤包括:

a、根据所述获得的电平信号，控制从所述变压器获得的电压进过分压后，得到分压电压;

b、将所述得到的分压电压与预设的基准电压进行比较后，获得反馈电压;

c、将所述获得的反馈电压与预设的第一比较电压进行比较，并根据比较结果，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率。

其中，当所述获得的电平信号为低电平信号时得到的分压电压大于当所

述获得的电平信号为高电平信号时得到的分压电压。

其中，当所述得到的分压电压大于预设的基准电压时获得的反馈电压大于当所述得到的分压电压小于预设的基准电压时获得的反馈电压，且所述获得的反馈电压与所述得到的分压电压成正比。

其中，所述步骤 c 中“将所述获得的反馈电压与预设的第一比较电压进行比较，并根据比较结果，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率”的具体步骤包括:

当所述获得的反馈电压小于预设的第一比较电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率为第一频率;

当所述获得的反馈电压大于预设的第一比较电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率为第二频率。

其中，在所述步骤 b 之后，所述步骤 c 之前，还包括步骤:

将所述获得的反馈电压与预设的第二比较电压比较后进行放大，得到放大电压，并将所述得到的放大电压作为当前反馈电压。

其中，所述预设的第二比较电压为通过一三端稳压器产生的电压。

实施本发明实施例，具有如下有益效果:

由于设备系统在接收到待机指令后，将正常工作模式下低电平信号转换成待机模式下的高电平信号，通过处理后确定输出给第一开关晶体管的信号频率从第二频率转换成第一频率，使得第一开关晶体管的工作频率从第二频率切换到小于第二频率的第一频率上，因此能够实现第一开关晶体管可控制变压器的导通时间，减少了变压器的输出功率，使得设备系统待机电压下降，达到降低待机功耗的目的。

附图说明

图 1 为本发明第一、第二实施例提供的待机功耗控制电路的连接示意图;

图 2 为图 1 中低频分压电路的一连接示意图;

图 3 为图 1 中低频分压电路的另一连接示意图;

图 4 为本发明第三实施例提供的待机功耗控制方法的流程图。

具体实施方式

下面参考附图对本发明的优选实施例进行描述。

结合参见图 1 至图 3，为本发明待机功耗控制电路的实施例。

如图 1 所示，为本发明第一实施例提供的待机功耗控制电路的连接示意图。本发明实施例中待机功耗控制电路主电源、变压器、第一开关晶体管、负载、低频分压电路以及设备系统；其中，

变压器，其第一输入端 a1 与主电源的一端相连，第二输入端 a2 与第一开关晶体管漏极 D 相连，输出端 a3 与设备系统的一端和低频分压电路的电压输入端 b1 相连，用于将主电源提供的电压经变压后输出给设备系统和低频分压电路;

设备系统，其另一端与所述低频分压电路的信号输入端相连，用于获取变压器对应输出的电压，并根据当前工作模式向低频分压电路发送对应的电平信号，其中，工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，待机工作模式对应的电平信号为高电平信号;

低频分压电路，其输出端 b3 与第一开关晶体管栅极 G 相连，用于接收设备系统发送的电平信号和变压器输出的电压，且根据接收到的电平信号，对接收到的电压进行分压得到分压电压，并根据得到的分压电压，确定输出给第一开关晶体管的输出信号的频率；其中，输出信号的频率包括第一频率

和第二频率，当接收到的电平信号为低电平时，输出信号的频率为所述第二频率，当接收到的电平信号为高电平时，输出信号的频率为所述第一频率，第二频率大于第一频率；

第一开关晶体管，其源极 S 与负载相连，用于接收来自低频分压电路的输出信号，并将输出信号的当前频率作为工作频率，控制变压器的导通时间，从而控制变压器的功耗。

更进一步的，低频分压电路包括分压电路、光电耦合比较模块以及频率切换模块；其中，

分压电路包括第一分压电路和第二分压电路；第一分压电路包括至少一个分压负载，其一端与变压器的输出端 a3 相连，另一端与第二分压电路相连，还与光电耦合比较模块的输入端相连；

第二分压电路包括第二开关晶体管和至少两个分压负载，第二开关晶体管与至少一个分压负载串联，并与除串联的分压负载之外的一个或多个分压负载并联；其中，第二开关晶体管栅极 G′ 与设备系统的信号端 s2 相连，源极 S′ 或漏极 D′ 与至少一个分压负载相连；

所述分压电路，用于根据来自设备系统的电平信号打开或关闭第二开关晶体管，控制将来自变压器的电压经过分压后输出给光电耦合比较模块；其中，电平信号为低电平信号时，第二开关晶体管关闭，电平信号为高电平信号时，第二开关晶体管导通；

光电耦合比较模块包括三端可调分流基准源、光电耦合器以及分流负载，用于接收分压电路输出的电压并与三端可调分流基准源中预设的基准电压进行比较，光电耦合器根据比较结果输出一反馈电压给频率切换模块；其中，三端可调分流基准源的第一端 t1 为光电耦合比较模块的输入端，即连接

在第一分压电路和第二分压电路之间，第二端 t2 与光电耦合器的第一端 g1 相连，第三端 t3 接地；光电耦合器的第二端 g2 与分流负载的第一端相连，还与频率切换模块的输入端相连；分流负载的第二端与一外部固定电压源相连；

频率切换模块包括微控制器、第一开关、第二开关、第一频率模块和第二频率模块，用于获得光电耦合比较模块输出的反馈电压，并与微控制器中预设的第一比较电压进行比较，微控制器根据比较结果控制第一开关及第二开关的开启与关闭，选择第一频率模块或第二频率模块提供输出信号给第一开关晶体管；其中，微控制器的输入端 m1 与光电耦合器的第二端 g2 相连，微控制器的第一输出端 m2 与第一开关和第一频率模块相连，形成一连通电路，微控制器的第二输出端 m3 与第二开关和第二频率模块相连，形成另一连通电路。

更进一步的，低频分压电路还包括放大器，放大器的输入端与光电耦合比较模块中光电耦合器的第二端 g2 相连，其输出端与频率模块中微控制器的输入端 m1 相连，用于将光电耦合器输出的反馈电压放大后输出给频率切换模块。

更进一步的，放大器还设置有与一产生输出电压的三端稳压器相连的另一输入端，该端上预设的第二比较电压为三端稳压器产生的输出电压，会用于与光电耦合器输出的反馈电压比较，并将比较后获得的电压进行放大作为新的反馈电压输出给频率切换模块。

更进一步的，外部固定电压源为变压器，光电耦合比较模块中分流负载的第二端与变压器的输出端 a3 相连。

更进一步的，当获得的反馈电压小于微控制器中预设的第一比较电压

时，微控制器控制第一开关打开且第二开关关闭，选择第一频率模块，确定输出给第一晶体管的输出信号的频率为第一频率；当获得的反馈电压大于微控制器中预设的第一比较电压时，微控制器控制第一开关关闭且第二开关打开，选择第二频率模块，确定输出给第一晶体管的输出信号的频率为第二频率。

本发明第一实施例中提供的一种待机功耗控制电路的工作原理为：设备系统接收到待机指令后，从正常工作模式进入待机工作模式，将发送的电平信号由低电平信号转换成高电平信号，低频分压电路中的第二开关晶体管接收到设备系统发送的高电平信号后导通，由于第二分压电路的负载存在并联结构，阻抗相对于第二开关晶体管关闭时降低了，所以使得第二分压电路两端的电压 U1 减少，即通过分压电路将从变压器获得的输出电压进行分压后，输出给光电耦合比较模块的电压降低了；

光电耦合比较模块得到降低了的第二分压电路两端的电压 U1 后，将该电压 U1 经过三端可调分流基准源进行比较处理（U1 小于预设的基准电压），使得当前流过光电耦合器的电流增加，从而导致光电耦合器中的阻抗减少，又由于光电耦合器与分流负载为串联结构，所以光电耦合器两端的电压 U2 就会降低，即光电耦合比较模块输出的电压就会降低；其中，设计人员在设计时会选择合适的三端可调分流基准源，使得 U1 在低电平信号（正常工作模式）时大于预设的基准电压，当前流过光电耦合器的电流减少，U1 在高电平信号（待机工作模式）时小于预设的基准电压，当前流过光电耦合器的电流增加：

放大器接收到光电耦合器两端的电压 U2，并将该电压 U2 与放大器中预设的第二电压进行比较之后放大，将放大后的电压 U0 输出给频率切换模块，

在频率切换模块中将放大后的电压 U0 与微控制器中预设的第一电压进行比较后，第二开关关闭并打开第一开关，将第二频率切换到第一频率上，并将工作频率为第一频率的输出信号输出给第一开关晶体管；其中，设计人员在设计微控制器的预设的第一电压时，会使得在低电平信号（正常工作模式）时，U0 大于预设的第一电压，关闭第一开关并打开第二开关，选择第二频率模块，第一开关晶体管获得的当前频率为第二频率；在高电平信号（待机工作模式）时，U0 小于预设的第一电压，打开第一开关并关闭第二开关，选择第一频率模块，第一开关晶体管获得的当前频率为第一频率；

第一开关晶体管将当前获得的输出信号的频率作为其工作频率，从而实现第一开关晶体管可控制变压器的导通时间，从而减少了变压器的输出功率，使得设备系统待机电压下降，达到降低待机功耗的目的。

例如：设备系统在正常工作模式时获得的电压为 5 伏，输出的电平信号为低电平信号，在低频分压电路中第二分压电路两端的电压 U1=k1，微控制器获得的光电耦合器两端的电压 U2=k2，将 U2 的电压进行比较后放大得到 U0=k0,此时，微控制器中预设的第一电压小于 k0，第二开关打开、第一开关关闭，第一开关晶体管的工作频率为第二频率模块提供的第二频率=65 赫兹；

在接收到待机指令后，设备系统工作模式切换到待机工作模式，输出的电平信号转换成高电平信号，在低频分压电路中由于第二分压电路中第二开关晶体管的导通，使得第二分压电路两端的电压 U1=j1 小于 k1，微控制器获得的光电耦合器两端的电压 U2=j2 小于 k2，因此放大得到 U0=j0 小于 k0，此时，微控制器中预设的第一电压大于 j0，第一开关打开、第二开关关闭，第一开关晶体管的工作频率从第二频率模块提供的第二频率=65 赫兹切换到第一频率模块提供的第一频率=10 赫兹，降低了变压器的输出功率，使得设

备系统在待机工作模式时获得的电压为3.3伏(小于正常工作模式时的5伏)。

本发明第二实施例提供的降低电感磁芯损耗的电路包括主电源、变压器、第一开关晶体管、负载、分压电路、光电耦合比较模块、频率切换模块以及设备系统；其中，

变压器，其第一输入端a1与主电源的一端相连，第二输入端a2与第一开关晶体管漏极D相连，输出端a3与设备系统的一端和分压电路相连，用于将主电源提供的电压经变压后输出给设备系统和低频分压电路;

设备系统，其另一端与分压电路相连，用于获取变压器对应输出的电压，并根据当前工作模式向低频分压电路发送对应的电平信号，其中，工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，待机工作模式对应的电平信号为高电平信号;

分压电路包括第一分压电路和第二分压电路；第一分压电路包括至少一个分压负载，其一端与变压器的输出端 a3 相连，另一端与第二分压电路相连，还与光电耦合比较模块的输入端相连;

第二分压电路包括第二开关晶体管和至少两个分压负载，第二开关晶体管与至少一个分压负载串联，并与除串联的分压负载之外的一个或多个分压负载并联；其中，第二开关晶体管栅极 G′ 与设备系统的信号端 s2 相连，源极 S′ 或漏极 D′ 与至少一个分压负载相连;

所述分压电路，用于根据来自设备系统的电平信号打开或关闭第二开关晶体管，控制将来自变压器的电压经过分压后输出给光电耦合比较模块；其中，电平信号为低电平信号时，第二开关晶体管关闭，电平信号为高电平信号时，第二开关晶体管导通;

光电耦合比较模块包括三端可调分流基准源、光电耦合器以及分流负

载，用于接收分压电路输出的电压并与三端可调分流基准源中预设的基准电压进行比较，光电耦合器根据比较结果输出一反馈电压给频率切换模块；其中，三端可调分流基准源的第一端 t1 为光电耦合比较模块的输入端，即连接在第一分压电路和第二分压电路之间，第二端 t2 与光电耦合器的第一端 g1 相连，第三端 t3 接地；光电耦合器的第二端 g2 与分流负载的第一端相连，还与频率切换模块的输入端相连；分流负载的第二端与一外部固定电压源相连；

频率切换模块包括微控制器、第一开关、第二开关、第一频率模块和第二频率模块，用于获得光电耦合比较模块输出的反馈电压，并与微控制器中预设的第一比较电压进行比较，微控制器根据比较结果控制第一开关及第二开关的开启与关闭，选择第一频率模块或第二频率模块提供输出信号给第一开关晶体管；其中，微控制器的输入端 m1 与光电耦合器的第二端 g2 相连，微控制器的第一输出端 m2 与第一开关和第一频率模块相连，形成一连通电路，微控制器的第二输出端 m3 与第二开关和第二频率模块相连，形成另一连通电路；

第一开关晶体管，其源极 S 与负载相连，用于接收来自频率切换模块的输出信号，并将输出信号的当前频率作为工作频率，控制变压器的导通时间，从而控制变压器的功耗。

更进一步的，待机功耗控制电路还包括放大器，放大器的输入端与光电耦合比较模块中光电耦合器的第二端 g2 相连，其输出端与频率模块中微控制器的输入端 m1 相连，用于将光电耦合器输出的反馈电压放大后输出给频率切换模块。

更进一步的，放大器还设置有与一产生输出电压的三端稳压器相连的另

一输入端，该端上预设的第二比较电压为三端稳压器产生的输出电压，会用于与光电耦合器输出的反馈电压比较，并将比较后获得的电压进行放大作为新的反馈电压输出给频率切换模块。

更进一步的，外部固定电压源为变压器，光电耦合比较模块中分流负载的第二端与变压器的输出端 a3 相连。

更进一步的，当获得的反馈电压小于微控制器中预设的第一比较电压时，微控制器控制第一开关打开且第二开关关闭，选择第一频率模块，确定输出给第一晶体管的输出信号的频率为第一频率；当获得的反馈电压大于微控制器中预设的第一比较电压时，微控制器控制第一开关关闭且第二开关打开，选择第二频率模块，确定输出给第一晶体管的输出信号的频率为第二频率。

本发明第二实施例中待机功耗控制电路的工作原理与本发明第一实施例中的待机功耗控制电路的工作原理相同，在此不再一一赘述。

结合参见图 4，为本发明待机功耗控制方法的实施例。

如图 4 所示，为本发明第三实施例提供的待机功耗控制方法的流程图。相应于本发明待机功耗控制电路，本发明实施例中的待机功耗控制方法包括:

步骤 S101、获取所述设备系统根据当前工作模式发送的对应的电平信号，其中，所述工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，所述正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，所述待机工作模式对应的电平信号为高电平信号;

步骤 S102、根据所述获取的电平信号，对从所述变压器获得的电压进行分压后得到分压电压，并根据所述得到的分压电压，确定输出给所述第一

开关晶体管的输出信号的频率；其中，所述确定的输出频率包括第一频率和第二频率，当所述接收到的电平信号为低电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第二频率，当所述接收到的电平信号为高电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第一频率，所述第二频率大于所述第一频率；

具体过程为，包括以下步骤：

步骤 a、根据所述获得的电平信号，控制从所述变压器获得的电压进过分压后，得到分压电压；

在步骤 a 中，当所述获得的电平信号为低电平信号时得到的分压电压大于当所述获得的电平信号为高电平信号时得到的分压电压。

步骤 b、将所述得到的分压电压与预设的基准电压进行比较后，获得反馈电压；

在步骤 b 中，当所述得到的分压电压大于预设的基准电压时获得的反馈电压大于当所述得到的分压电压小于预设的基准电压时获得的反馈电压，且所述获得的反馈电压与所述得到的分压电压成正比。

在步骤 b 之后，步骤 c 之前，还包括步骤：

将所述获得的反馈电压与预设的第二比较电压比较后进行放大，得到放大电压，并将所述得到的放大电压作为当前反馈电压；其中，所述预设的第二比较电压为通过一三端稳压器产生的电压。

步骤 c、将所述获得的反馈电压与预设的第一比较电压进行比较，并根据比较结果，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率；

具体过程为，当所述获得的反馈电压小于预设的第一比较电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率为第一频率；

当所述获得的反馈电压大于预设的第一比较电压，确定输出给所述第一

开关晶体管的输出信号的频率为第二频率。

步骤 S103、所述第一开关晶体管获得所述输出的信号，并将当前所述获得的输出信号的频率作为工作频率，控制所述变压器的导通时间，从而控制所述变压器的功耗。

实施本发明实施例，具有如下有益效果:

由于设备系统在接收到待机指令后，将正常工作模式下低电平信号转换成待机模式下的高电平信号，通过处理后确定输出给第一开关晶体管的信号频率从第二频率转换成第一频率，使得第一开关晶体管的工作频率从第二频率切换到小于第二频率的第一频率上，因此能够实现第一开关晶体管可控制变压器的导通时间，减少了变压器的输出功率，使得设备系统待机电压下降，达到降低待机功耗的目的。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，所述的存储介质，如 ROM/RAM、磁盘、光盘等。

以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

权 利 要 求

1、一种待机功耗控制电路，其中，包括主电源、变压器、第一开关晶体管、负载、低频分压电路以及设备系统；其中，

所述变压器，其第一输入端与所述主电源的一端相连，第二输入端与所述第一开关晶体管漏极相连，输出端与所述设备系统的一端和所述低频分压电路的电压输入端相连，用于将所述主电源提供的电压经变压后输出给所述设备系统和所述低频分压电路；

所述设备系统，其另一端与所述低频分压电路的信号输入端相连，用于获取所述变压器对应输出的电压，并根据当前工作模式向所述低频分压电路发送对应的电平信号，其中，所述工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，所述正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，所述待机工作模式对应的电平信号为高电平信号；

所述低频分压电路，其输出端与所述第一开关晶体管栅极相连，用于接收所述设备系统发送的电平信号和所述变压器输出的电压，且根据所述接收到的电平信号，对所述接收到的电压进行分压得到分压电压，并根据所述得到的分压电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率；其中，所述确定的输出信号的频率包括第一频率和第二频率，当所述接收到的电平信号为低电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第二频率，当所述接收到的电平信号为高电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第一频率，所述第二频率大于所述第一频率；

所述第一开关晶体管，其源极与所述负载相连，用于接收所述来自所述低频分压电路的输出信号，并将所述输出信号的当前频率作为工作频率，控制所述变压器的导通时间，从而控制所述变压器的功耗。

2、如权利要求 1 所述的电路，其中，所述低频分压电路包括分压电路、光电耦合比较模块以及频率切换模块；其中，

所述分压电路包括第一分压电路和第二分压电路；其中，

所述第一分压电路包括至少一个分压负载，其一端与所述变压器的输出端相连，另一端与所述第二分压电路相连，还与所述光电耦合比较模块的输入端相连；

所述第二分压电路包括第二开关晶体管和至少两个分压负载，所述第二开关晶体管与至少一个分压负载串联，并与除所述串联的分压负载之外的一个或多个分压负载并联；其中，所述第二开关晶体管栅极与所述设备系统的信号端相连，源极或漏极与至少一个分压负载相连；

所述分压电路，用于根据来自所述设备系统的电平信号打开或关闭所述第二开关晶体管，控制将来自所述变压器的电压经过分压后输出给所述光电耦合比较模块；其中，所述电平信号为低电平信号时，所述第二开关晶体管关闭，所述电平信号为高电平信号时，所述第二开关晶体管导通；

所述光电耦合比较模块包括三端可调分流基准源、光电耦合器以及分流负载，用于接收所述分压电路输出的电压并与所述三端可调分流基准源中预设的基准电压进行比较，所述光电耦合器根据比较结果输出一反馈电压给所述频率切换模块；其中，所述三端可调分流基准源的第一端为所述光电耦合比较模块的输入端，第二端与所述光电耦合器的第一端相连，第三端接地；所述光电耦合器的第二端与所述分流负载的第一端相连，还与所述频率切换模块的输入端相连；所述分流负载的第二端与一外部固定电压源相连；

所述频率切换模块包括微控制器、第一开关、第二开关、第一频率模块和第二频率模块，用于获得所述光电耦合比较模块输出的反馈电压，并与所

述微控制器中预设的第一比较电压进行比较，所述微控制器根据比较结果控制所述第一开关及第二开关的开启与关闭，选择所述第一频率模块或第二频率模块提供输出信号给所述第一开关晶体管；其中，所述微控制器的输入端与所述光电耦合器的第二端相连，所述微控制器的第一输出端与所述第一开关和所述第一频率模块相连，形成一连通电路，所述微控制器的第二输出端与所述第二开关和所述第二频率模块相连，形成另一连通电路。

3、如权利要求 2 所述的电路，其中，所述低频分压电路还包括放大器，所述放大器的输入端与所述光电耦合比较模块中光电耦合器的第二端相连，其输出端与所述频率模块中微控制器的输入端相连。

4、如权利要求 3 所述的电路，其中，所述放大器还设置有与一产生输出电压的三端稳压器相连的另一输入端。

5、如权利要求 2 所述的电路，其中，所述外部固定电压源为所述变压器，所述光电耦合比较模块中分流负载的第二端与所述变压器的输出端相连。

6、如权利要求 2 所述的电路，其中，当所述获得的反馈电压小于所述微控制器中预设的第一比较电压时，所述微控制器控制所述第一开关打开且所述第二开关关闭，选择所述第一频率模块，确定输出给所述第一晶体管的输出信号的频率为第一频率；当所述获得的反馈电压大于所述微控制器中预设的第一比较电压时，所述微控制器控制所述第一开关关闭且所述第二开关打开，选择所述第二频率模块，确定输出给所述第一晶体管的输出信号的频率为第二频率。

7、一种待机功耗控制电路，其中，包括主电源、变压器、第一开关晶体管、负载、分压电路、光电耦合比较模块、频率切换模块以及设备系统；

其中，

所述变压器，其第一输入端与所述主电源的一端相连，第二输入端与所述第一开关晶体管漏极相连，输出端与所述设备系统的一端和所述分压电路相连，用于将所述主电源提供的电压经变压后输出给所述设备系统和所述分压电路；

所述设备系统，其另一端与所述分压电路相连，用于获取所述变压器对应输出的电压，并根据当前工作模式向所述分压电路发送对应的电平信号，其中，所述工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，所述正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，所述待机工作模式对应的电平信号为高电平信号；

所述分压电路包括第一分压电路和第二分压电路；其中，

所述第一分压电路包括至少一个分压负载，其一端与所述变压器的输出端相连，另一端与所述第二分压电路相连，还与所述光电耦合比较模块的输入端相连；

所述第二分压电路包括第二开关晶体管和至少两个分压负载，所述第二开关晶体管与至少一个分压负载串联，并与除所述串联的分压负载之外的一个或多个分压负载并联；其中，所述第二开关晶体管栅极与所述设备系统的信号端相连，源极或漏极与至少一个分压负载相连；

所述分压电路，用于根据来自所述设备系统的电平信号打开或关闭所述第二开关晶体管，控制将来自所述变压器的电压经过分压后输出给所述光电耦合比较模块；其中，所述电平信号为低电平信号时，所述第二开关晶体管关闭，所述电平信号为高电平信号时，所述第二开关晶体管导通；

所述光电耦合比较模块包括三端可调分流基准源、光电耦合器以及分流

负载，用于接收所述分压电路输出的电压并与所述三端可调分流基准源中预设的基准电压进行比较，所述光电耦合器根据比较结果输出一反馈电压给所述频率切换模块；其中，所述三端可调分流基准源的第一端为所述光电耦合比较模块的输入端，第二端与所述光电耦合器的第一端相连，第三端接地；所述光电耦合器的第二端与所述分流负载的第一端相连，还与所述频率切换模块的输入端相连；所述分流负载的第二端与一外部固定电压源相连；

所述频率切换模块包括微控制器、第一开关、第二开关、第一频率模块和第二频率模块，用于获得所述光电耦合比较模块输出的反馈电压，并与所述微控制器中预设的第一比较电压进行比较，所述微控制器根据比较结果控制所述第一开关及第二开关的开启与关闭，选择所述第一频率模块或第二频率模块提供输出信号给所述第一开关晶体管；其中，所述微控制器的输入端与所述光电耦合器的第二端相连，所述微控制器的第一输出端与所述第一开关和所述第一频率模块相连，形成一连通电路，所述微控制器的第二输出端与所述第二开关和所述第二频率模块相连，形成另一连通电路；

所述第一开关晶体管，其源极与所述负载相连，用于接收所述来自所述频率切换模块的输出信号，并将所述输出信号的当前频率作为工作频率，控制所述变压器的导通时间，从而控制所述变压器的功耗。

8、如权利要求 7 所述的电路，其中，所述待机功耗控制电路还包括放大器，所述放大器的输入端与所述光电耦合比较模块中光电耦合器的第二端相连，其输出端与所述频率模块中微控制器的输入端相连。

9、如权利要求 8 所述的电路，其中，所述放大器还设置有与一产生输出电压的三端稳压器相连的另一输入端。

10、如权利要求 7 所述的电路，其中，所述外部固定电压源为所述变压

器，所述光电耦合比较模块中分流负载的第二端与所述变压器的输出端相连。

11、如权利要求 7 所述的电路，其中，当所述获得的反馈电压小于所述微控制器中预设的第一比较电压时，所述微控制器控制所述第一开关打开且所述第二开关关闭，选择所述第一频率模块，确定输出给所述第一晶体管的输出信号的频率为第一频率；当所述获得的反馈电压大于所述微控制器中预设的第一比较电压时，所述微控制器控制所述第一开关关闭且所述第二开关打开，选择所述第二频率模块，确定输出给所述第一晶体管的输出信号的频率为第二频率。

12、一种待机功耗控制方法，其中，所述方法包括:

获取所述设备系统根据当前工作模式发送的对应的电平信号，其中，所述工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，所述正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，所述待机工作模式对应的电平信号为高电平信号;

根据所述获取的电平信号，对从所述变压器获得的电压进行分压后得到分压电压，并根据所述得到的分压电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率；其中，所述确定的输出频率包括第一频率和第二频率，当所述接收到的电平信号为低电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第二频率，当所述接收到的电平信号为高电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第一频率，所述第二频率大于所述第一频率;

所述第一开关晶体管获得所述输出的信号，并将当前所述获得的输出信号的频率作为工作频率，控制所述变压器的导通时间，从而控制所述变压器的功耗。

13、如权利要求 12 所述的方法，其中，所述根据所述获取的电平信号，

对从所述变压器获得的电压进行分压后得到分压电压，并根据所述得到的分压电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率的具体步骤包括:

a、根据所述获得的电平信号，控制从所述变压器获得的电压进过分压后，得到分压电压;

b、将所述得到的分压电压与预设的基准电压进行比较后，获得反馈电压;

c、将所述获得的反馈电压与预设的第一比较电压进行比较，并根据比较结果，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中，当所述获得的电平信号为低电平信号时得到的分压电压大于当所述获得的电平信号为高电平信号时得到的分压电压。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中，当所述得到的分压电压大于预设的基准电压时获得的反馈电压大于当所述得到的分压电压小于预设的基准电压时获得的反馈电压，且所述获得的反馈电压与所述得到的分压电压成正比。

16、如权利要求 13 所述的方法，其中，所述步骤 c 中“将所述获得的反馈电压与预设的第一比较电压进行比较，并根据比较结果，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率”的具体步骤包括:

当所述获得的反馈电压小于预设的第一比较电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率为第一频率;

当所述获得的反馈电压大于预设的第一比较电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率为第二频率。

17、如权利要求 13 所述的方法，其中，在所述步骤 b 之后，所述步骤 c 之前，还包括步骤:

将所述获得的反馈电压与预设的第二比较电压比较后进行放大，得到放大电压，并将所述得到的放大电压作为当前反馈电压。

18、如权利要求 17 所述的方法，其中，所述预设的第二比较电压为通过一三端稳压器产生的电压。

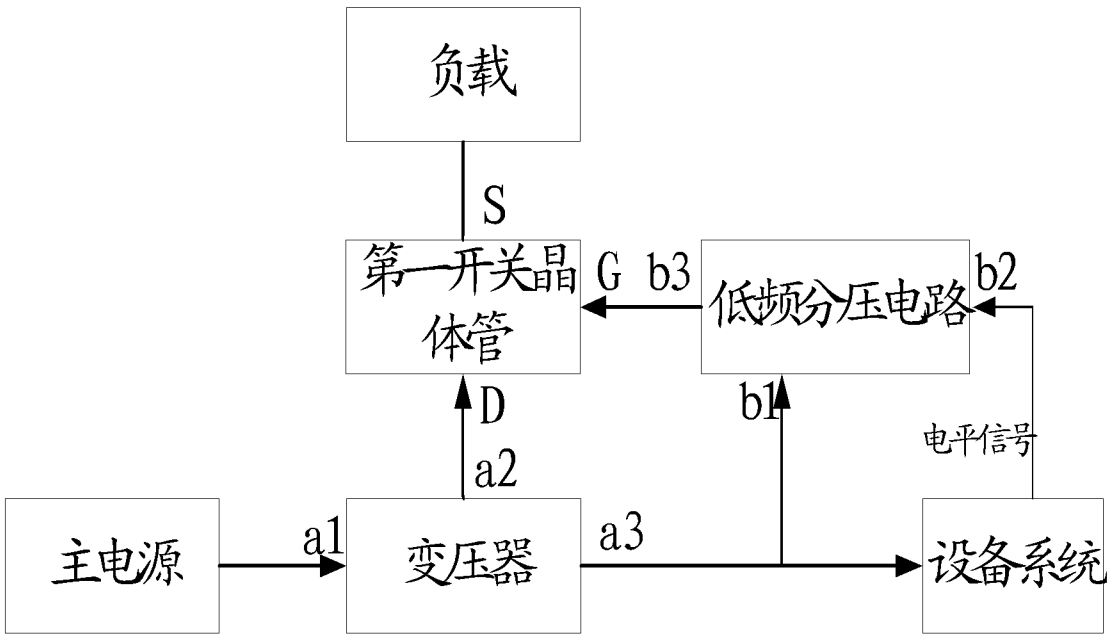


图 1

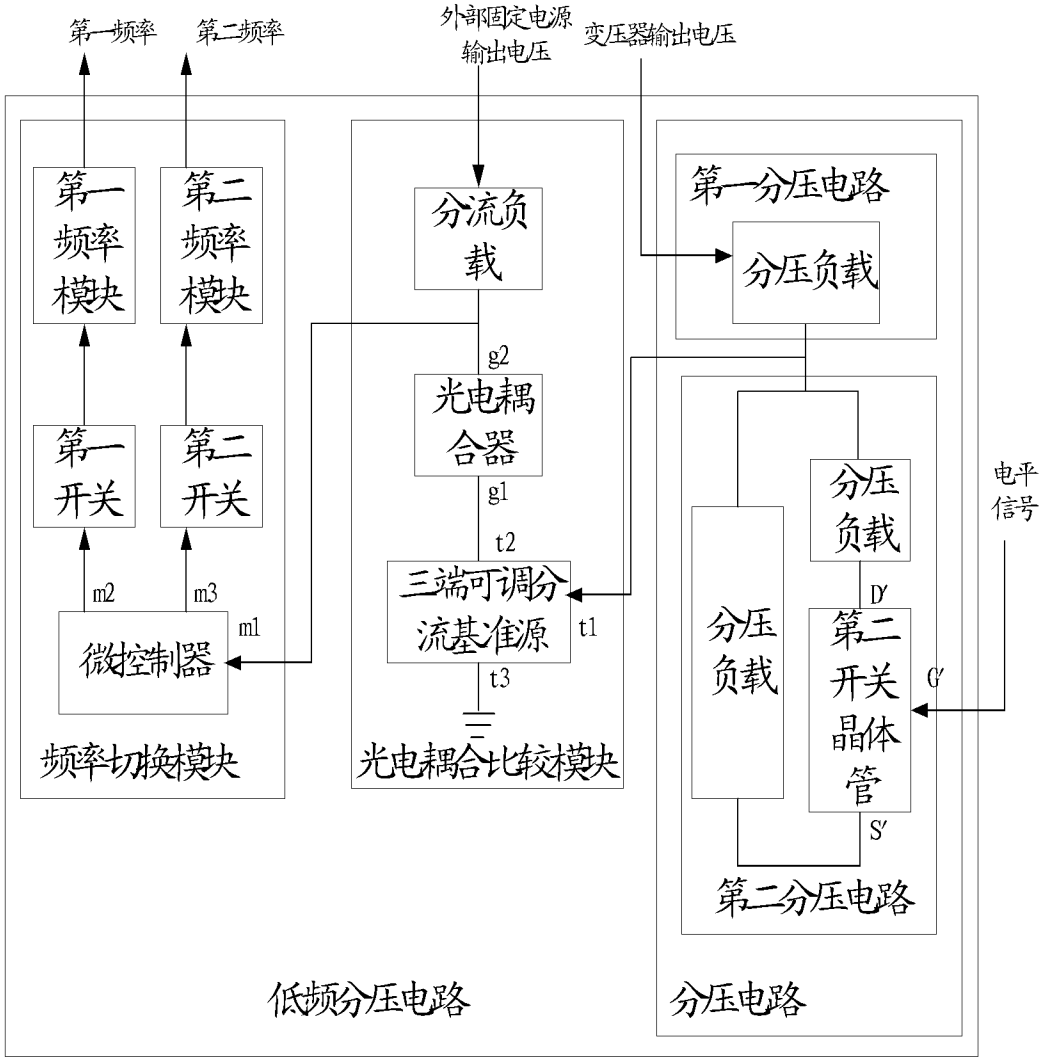

第一频率
第二频率
外部固定电源输出电压
变压器输出电压
第一频率模块
第二频率模块
第一开关
第二开关
m2
m3
m1
微控制器
频率切换模块
分流负载
g2
光电耦合器
g1
t2
三端可调分流基准源
t1
t3
光电耦合比较模块
低频分压电路
第一分压电路
分压负载
分压负载
分压负载
D′
第二开关晶体管
G′
S′
第二分压电路
分压电路
电平信号

图 2

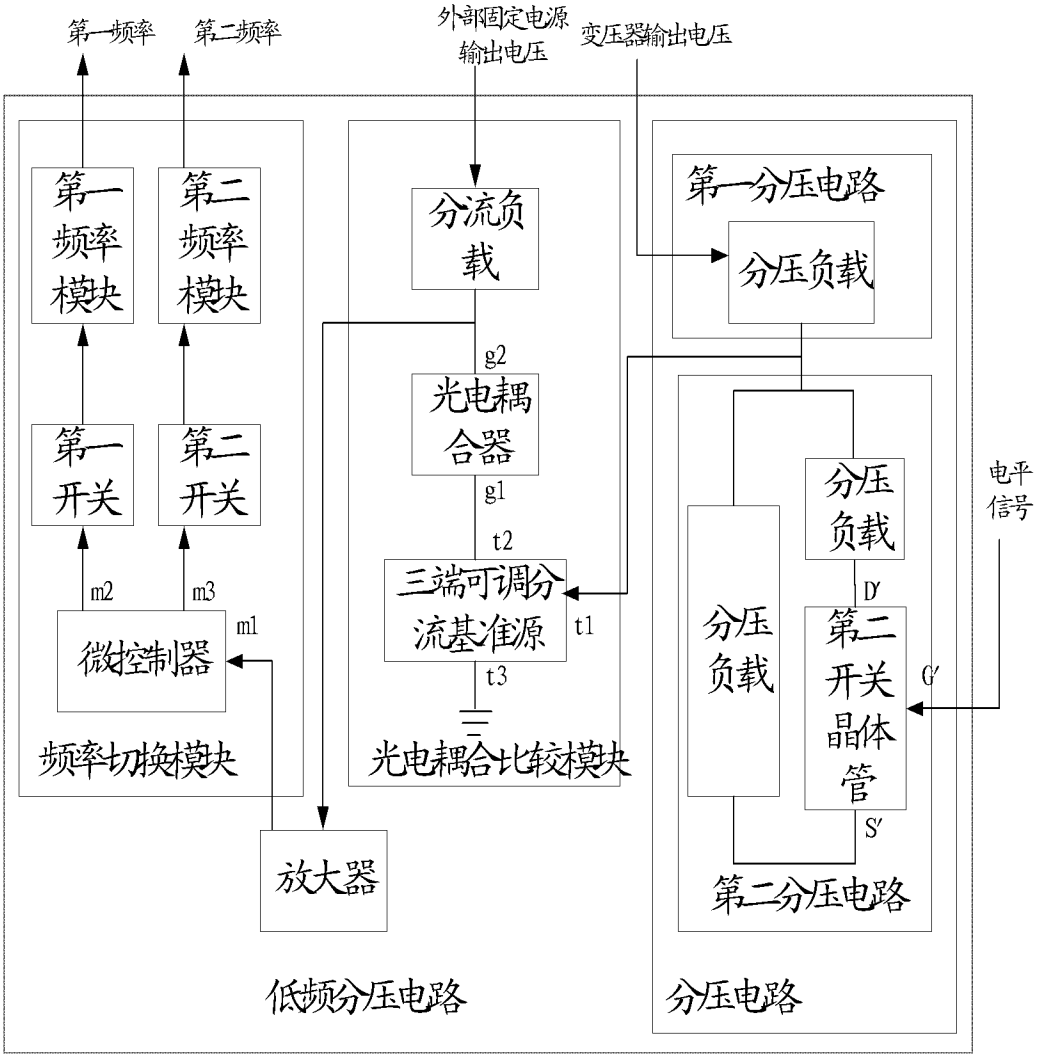

第一频率
第二频率
外部固定电源输出电压
变压器输出电压
第一频率模块
第二频率模块
第一开关
第二开关
m2
m3
m1
微控制器
频率切换模块
分流负载
g2
光电耦合器
g1
t2
三端可调分流基准源
t1
t3
光电耦合比较模块
放大器
低频分压电路
第一分压电路
分压负载
分压负载
分压负载
D′
第二开关晶体管
G′
S′
第二分压电路
分压电路
电平信号

图 3

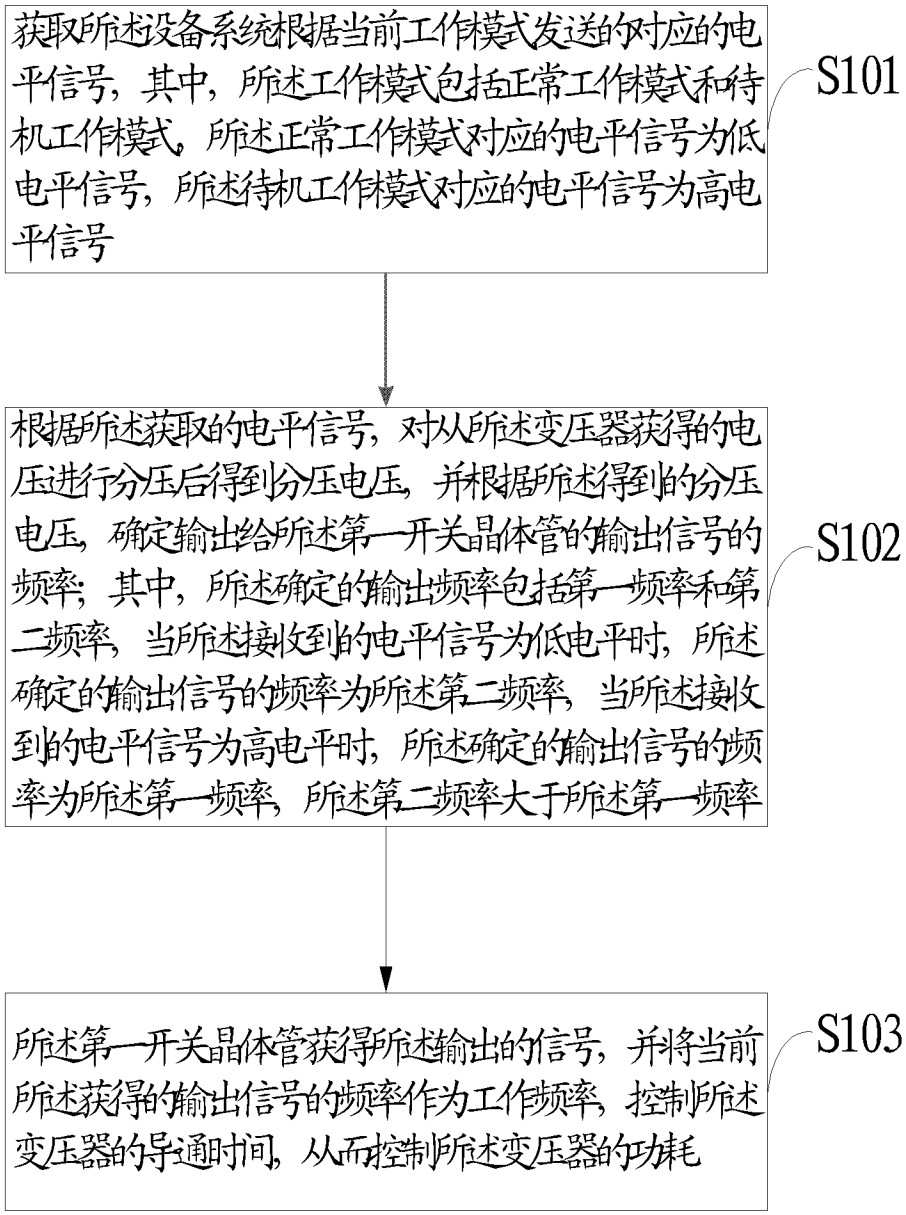

获取所述设备系统根据当前工作模式发送的对应的电平信号，其中，所述工作模式包括正常工作模式和待机工作模式，所述正常工作模式对应的电平信号为低电平信号，所述待机工作模式对应的电平信号为高电平信号
S101
根据所述获取的电平信号，对从所述变压器获得的电压进行分压后得到分压电压，并根据所述得到的分压电压，确定输出给所述第一开关晶体管的输出信号的频率；其中，所述确定的输出频率包括第一频率和第二频率，当所述接收到的电平信号为低电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第二频率，当所述接收到的电平信号为高电平时，所述确定的输出信号的频率为所述第一频率，所述第二频率大于所述第一频率
S102
所述第一开关晶体管获得所述输出的信号，并将当前所述获得的输出信号的频率作为工作频率，控制所述变压器的导通时间，从而控制所述变压器的功耗
S103

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/074511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05F 1/66 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05F 1/-; H02M 1/-; H02M 3/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: hibernate, power consumption, lower, decrease, normal mode, working mode, standby mode, hibernation pattern, stand 1w by, loss, power, mini+, frequency, switch+, transformer, flyback, mode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103078478 A (CHENGDU CHIP-RAIL MICROELECTRONIC CO., LTD.), 01 May 2013 (01.05.2013), description, paragraphs [0031]-[0038], and figures 1-2	1, 12
A	CN 101127495 A (ON-BRIGHT ELECTRONICS (SHANGHAI) CO., LTD.), 20 February 2008 (20.02.2008), the whole document	1-18
A	JP 2001045759 A (CANON INC.), 16 February 2001 (16.02.2001), the whole document	1-18
A	CN 101419434 A (WANG, Hai), 29 April 2009 (29.04.2009), the whole document	1-18
A	KR 20060036812 A (LG ELECTRONICS INC.), 02 May 2006 (02.05.2006), the whole document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 November 2014 (15.11.2014)	**04 December 2014 (04.12.2014)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **DING, Ran** Telephone No.: (86-10) **62413303**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/074511

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103078478 A	01 May 2013	None	
CN 101127495 A	20 February 2008	CN 101127495 B	21 April 2010
		US 2010172160 A1	08 July 2010
		US 7492619 B2	17 February 2009
		US 2011292694 A1	01 December 2011
		US 2009067204 A1	12 March 2009
		US 2008043504 A1	21 February 2008
		US 7852640 B2	14 December 2010
		US 8537573 B2	17 September 2013
		US 7679938 B2	16 March 2010
JP 2001045759 A	16 February 2001	JP 3740325 B2	01 February 2006
CN 101419434 A	29 April 2009	CN 101419434 B	29 August 2012
KR 20060036812 A	02 May 2006	KR 100608647 B1	09 August 2006

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/074511

A. 主题的分类

G05F1/66(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G05F1/-,; H02M1/-; H02M3/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI：休眠，待机，功耗，功率，损耗，降低，减小，减少，频率，开关，变压器，驰返，反激，模式，正常模式，工作模式，待机模式，休眠模式，stand lw by, loss, power, mini+, frequency, switch+, transformer, flyback, mode

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103078478 A (成都启臣微电子有限公司) 2013年 5月 01日 (2013-05-01) 说明书第[0031]-[0038]段，附图1-2	1，12
A	CN 101127495 A (昂宝电子上海有限公司) 2008年 2月 20日 (2008-02-20) 全文	1-18
A	JP 2001045759 A (佳能株式会社) 2001年 2月 16日 (2001-02-16) 全文	1-18
A	CN 101419434 A (王海) 2009年 4月 29日 (2009-04-29) 全文	1-18
A	KR 20060036812 A (LG电子有限公司) 2006年 5月 02日 (2006-05-02) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2014年 11月 15日	2014年 12月 04日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	丁冉
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413303

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/074511

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103078478	A	2013年 5月 01日	无			
CN	101127495	A	2008年 2月 20日	CN	101127495	B	2010年 4月 21日
				US	2010172160	A1	2010年 7月 08日
				US	7492619	B2	2009年 2月 17日
				US	2011292694	A1	2011年 12月 01日
				US	2009067204	A1	2009年 3月 12日
				US	2008043504	A1	2008年 2月 21日
				US	7852640	B2	2010年 12月 14日
				US	8537573	B2	2013年 9月 17日
				US	7679938	B2	2010年 3月 16日
JP	2001045759	A	2001年 2月 16日	JP	3740325	B2	2006年 2月 01日
CN	101419434	A	2009年 4月 29日	CN	101419434	B	2012年 8月 29日
KR	20060036812	A	2006年 5月 02日	KR	100608647	B1	2006年 8月 09日