

(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
2019年3月28日 (28.03.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/056830 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02M 3/335 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/094818
- (22) 国际申请日: 2018年7月6日 (06.07.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710862715.1 2017年9月22日 (22.09.2017) CN
- (71) 申请人: 广州金升阳科技有限公司 (MO-RNSUN GUANGZHOU SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市萝岗区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号, Guangdong 510663 (CN)。
- (72) 发明人: 李湘 (LI, Xiang); 中国广东省广州市萝岗区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号, Guangdong 510663 (CN)。 卢泽伟 (LU, Zewei); 中国广东省广州市萝岗区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号, Guangdong 510663 (CN)。 阮启钦 (RUAN, Qiqin); 中国广东省广州市萝岗区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号, Guangdong 510663 (CN)。

区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号, Guangdong 510663 (CN)。 刘海霞 (LIU, Haixia); 中国广东省广州市萝岗区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号, Guangdong 510663 (CN)。

(74) 代理人: 广州知友专利商标代理有限公司 (GUANGZHOU ZHIYOU PATENT & TRADEMARK AGENCY CO., LTD.); 中国广东省广州市越秀区东风东路555号粤海集团大厦2305-06室, Guangdong 510050 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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。

(54) Title: CURRENT SAMPLING CIRCUIT

(54) 发明名称: 一种电流采样电路

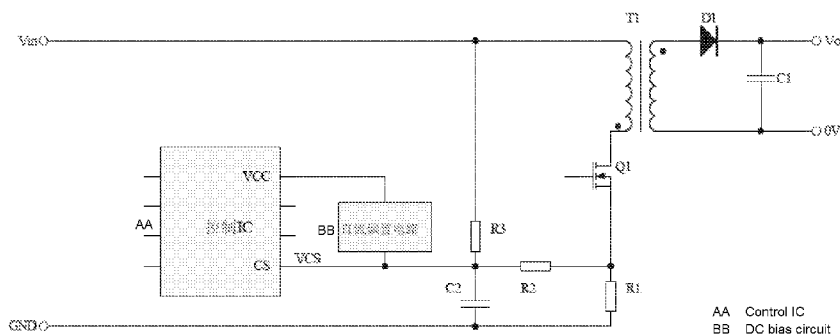


图2

(57) Abstract: The present invention discloses a current sampling circuit applicable to primary side current sampling performed on topologies such as flyback converters and forward converters. By providing a DC bias voltage to a current sampling pin of a control IC, a sampling voltage of a primary side current sampling resistor can be greatly decreased. The above current sampling method can significantly reduce resistance and power consumption of a sampling resistor, increase efficiency and power density of a product while expanding the range of applications relating to sampling of a primary side current directly by means of a power resistor, and realize a practical circuit easily.

(57) 摘要: 本发明公开了一种电流采样电路, 可应用于反激变换器、正激变换器等拓扑的原边电流采样, 通过在控制IC的电流采样引脚预偏置直流电压, 可大大减小原边电流采样电阻的采样电压。这种电流采样方法可显著减小采样电阻的阻值与功耗, 提升产品效率及产品功率密度, 同时拓宽了直接通过功率电阻进行采样原边电流的应用领域, 且电路容易实现与实用化。

(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, ST, 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, 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))。

一种电流采样电路

技术领域

本发明涉及一种隔离变换器的原边电流采样电路，特别涉及反激变换器的原边电流采样电路。

5 背景技术

在功率较小的隔离变换器上，如输出功率小于 10W 的 DC/DC 变换器，由于成本、体积等方面的限制，不宜采用互感器等电路较复杂或占用空间较大的原边电流采样方案。传统的解决方案如图 1 所示，通过在反激变换器的主功率 N-MOS 管下串联功率电阻到输入地，直接通过功率电阻对原边电流进行采样，并经过低通滤波后输入至控制
10 IC 的原边电流采样引脚，同时为了保证宽输入电压产品过流点的一致性，在原边电流采样引脚增加与输入电压成反比的电压前馈。

该方案电路结构简单有效，既可保证原边电流的采样快速且不失真，且成本低、体积小，故在小功率产品上得到了广泛应用。

然而，当隔离变换器的原边电流增大时，上述的这种电流采样电路存在电流采样
15 电阻 R1 功耗较大的问题，当产品功率较大时，需采用更多的电阻进行并联使用，使得产品效率较低、温升高、成本增加、占用的布板空间增大等问题，该电流采样电路在功率较大的隔离变换器或高功率密度的小功率产品中的应用受到了限制。

发明内容

本发明要解决上述的隔离变换器原边电流采样电路的采样电阻功耗较大的问题，
20 提供一种隔离变换器原边电流采样方法，使得采样电阻功耗较小，从而减少采样电阻数量、提升产品效率与产品功率密度，可拓宽该电流采样方式的应用领域，且该方法电路结构简单，容易实现与实用化。

本发明的目的是这样实现的，一种电流采样电路，包括采样电阻 R1、低通滤波电路和控制 IC，所述的采样电阻 R1 采样外部电路的原边电流，转换为电压采样信号；
25 低通滤波电路的输入端连接到所述的电压采样信号，用于滤除电压采样信号中存在的高频电压尖峰，然后输出经过滤波后的电压采样信号给控制 IC 的电流采样脚；其特征在于：还包括直流偏置电路，直流偏置电路的第一端子连接控制 IC 的电流采样脚，直流偏置电路的第二端子连接到电源输入正极或控制 IC 的供电脚 VCC，用于降低所述采样电阻 R1 的功耗。

优选的，所述的直流偏置电路包括电阻 R4，所述的电阻 R4 的第一端子连接所述的控制 IC 的电流采样脚，所述的电阻 R4 的第二端子连接所述的控制 IC 的供电脚 VCC。

进一步的，所述的直流偏置电路还包括线性稳压电路，线性稳压电路的输入端连接输入电压正极，为所述控制 IC 的电流采样脚提供一个稳定的直流偏置电压；所述
5 电阻 R4 的第二端子由连接所述的控制 IC 的供电脚 VCC 改为连接所述的线性稳压电路输出端。

优选的，所述的线性稳压电路包括 NPN 三极管 Q2、稳压管 D2 和电阻 R5，所述电阻 R5 的第一端子连接电源输入正极，所述电阻 R5 的第二端子连接所述稳压管 D2 的阴极和所述 NPN 三极管 Q2 的基极，所述稳压管 D2 的阳极连接电源输入负极，所述 NPN
10 三极管 Q2 的集电极连接电源输入正极，所述 NPN 三极管 Q2 的发射极连接电阻 R4 的第二端子。

优选的，所述的直流偏置电路包括恒流源 IC2，所述的恒流源 IC2 阳极接所述的电源输入正极，所述的恒流源 IC2 阴极接所述的控制 IC 的电流采样脚。

优选的，一种电流采样电路还包括电压前馈电路，连接在电源输入正极与控制 IC
15 的电流采样脚之间。

优选的，所述的电压前馈电路包括电阻 R3，所述电阻 R3 的一端连接电源输入正极，所述电阻 R3 的另一端连接所述控制 IC 的电流采样脚。

优选的，低通滤波电路包括电阻 R2 和电容 C2，所述的电阻 R2 的第一端子连接所述的电容 C2 的第一端子和所述的控制 IC 的电流采样脚，所述的电阻 R2 的第二端子
20 连接外部电路中采样电阻的电压采样信号，所述的第二电容 C2 的第二端子连接电源输入负极。

工作原理为：所述的控制 IC 电流采样脚 CS 为电流采样信号输入端，用于检测原边电流信号；反激变换器的原边电流除了原边激磁电流外，还叠加了因变压器寄生电容产生的高频尖峰电流，第一电阻 R1 采样的电压信号存在高频尖峰电压，低通滤波
25 电路对该高频电压尖峰进行滤波，以避免控制 IC 误触发；

当输出电流增大时，反激变换器的原边峰值电流 I_p 会相应增大，当达到所述的控制 IC 电流采样脚电压达到所述的控制 IC 设定值后，IC 会进入过流保护模式；由于反激变换器的原边峰值电流 I_p 大小与输入电压成反比，若无电压前馈电路，对于宽
30 输入电压范围的反激变换器，产品过流点输入低限小输入高限大，增加前馈电路可在交流电压信号上叠加一个与输入电压成反比的直流信号，使得在所述的控制 IC 的电

流采样脚的峰值电压与输入电压相对接近，从而使得产品过流点在整个输入电压范围段相当，有助于提高产品的可靠性，对于输入电压固定或输入电压范围较小的应用，由于无需对输入电压变化引起的原边电流变化进行补偿，可无需所述的电压前馈电路。

- 5 有直流偏置电压时的控制 IC 电流采样脚电压波形如图 3 所示，增加的直流偏置电路，可使 VCS 电压的直流分量 VDC 相对稳定，即使增加较大的偏置电压仍能使产品的输出过流点保持相对平衡，由于 VCS 峰值电压与传统方案差异不大，VCS 交流部分 VAC 可显著减小，VCS 交流部分 VAC 近似等于第一电阻两端的电压，故第一电阻的阻值可明显减小，从而可降低第一电阻功耗，减小采样电阻数量，达到提高产品效率、提升
- 10 产品功率密度的有益效果。

附图说明

- 图 1 为传统电流采样原理图；
- 图 2 为本发明第一实施例电路框图；
- 图 3 为本发明增加直流偏置时控制 IC 电流采样脚电压波形；
- 15 图 4 为本发明第一实施例电路应用于反激拓扑的电路原理图；
- 图 5 为本发明第二实施例电路应用于反激拓扑的电路原理图；
- 图 6 为本发明第四实施例电路应用于反激拓扑的电路原理图。

具体实施方式

第一实施例

- 20 图 4 示出了第一实施例的原理图，其功率级拓扑为反激拓扑。反激拓扑电路包括一只变压器 T1、一只 N-MOS 管 Q1、第一二极管 D1、第一电容 C1，所述的变压器包括第一原边绕组、第一副边绕组；反激电路的连接关系为：所述的第一原边绕组异名端连接电源输入正极，所述的第一原边绕组同名端接所述的 N-MOS 管 Q1 的漏极，所述的 N-MOS 管 Q1 的源极输出电流给本发明的电流采样电路；所述的第一副边绕组的同名端连接所述第一二极管 D1 的阳极，所述第一二极管 D1 的阴极连接输出端正极，所
- 25 述的第一副边绕组的异名端连接所述的输出端负极，所述的第一电容 C1 的第一端子接输出端正极，所述的第一电容 C1 的第二端子接输出端负极。

本发明的一种电流采样电路，包括采样电阻 R1、低通滤波电路和控制 IC，还包括直流偏置电路。所述的采样电阻 R1 采样反激拓扑电路的原边电流信号，转换为电

压采样信号；低通滤波电路的输入端连接所述的电压采样信号，用于滤除电压采样信号中存在的高频电压尖峰，然后输出滤波后的电压采样信号给控制 IC 的电流采样脚；直流偏置电路的第一端子连接控制 IC 的电流采样脚 CS，直流偏置电路的第二端子连接到控制 IC 的供电脚 VCC，用于降低所述采样电阻 R1 的功耗。

- 5 低通滤波电路包括第二电阻 R2 和第二电容 C2，所述的第二电阻 R2 的第一端子连接所述的第二电容 C2 的第一端子，所述的第二电阻 R2 的第二端子连接所述的 N-MOS 管的源极，所述的第二电容 C2 的第二端子连接电源输入负极，同时所述的第二电容的第一端子连接所述的控制 IC 的电流采样脚；直流偏置电路包括第四电阻 R4，所述的第四电阻 R4 的第一端子连接所述的控制 IC 的电流采样脚 CS，所述的第四电阻 R4
- 10 的第二端子连接所述的控制 IC 的供电脚 VCC。

工作原理为：所述的控制 IC 的供电脚电压为相对稳定的直流电压 VCC，通常为 10V 左右，VCC 通过第四电阻 R4、第二电阻 R2、第一电阻 R1 进行分压，在所述的控制 IC 的电流采样脚 CS 上产生的直流偏置电压 VDC 大小为 $VCC * (R1 + R2) / (R1 + R2 + R4)$ ，由于 R1 远小于 R2 和 R4，故 VDC 大小近似为 $VCC * R2 / (R2 + R4)$ ，所述的控制 IC 的电流

15 采样脚 CS 对应的 IC 设定的保护电压通常为 0.5V~1V，如 TI 的 UC2843 控制 IC，为使 IC 的过流点设定为通常比较合适的 1.5 倍 I_o 左右，一般反激变换器正常工作时的最大的电流采样信号的电压 VCS 应大于 0.6V，若增加的直流偏置电压 0.4V，则第一电阻 R1 两端的峰值电压可降低至 0.3V 左右(因第一电阻的阻值减小，VCS 峰值电压需适当增大，以确保产品过流点相当)，由于原边电流大小不变，由欧姆定律 $R = V / I$ 可知，

20 第一电阻 R1 两端的电压减小一半的情况下，所述的第一电阻的阻值可相应减小一半，又由 $P = I^2 R$ 可知，流过第一电阻的电流有效值不变的情况下，所述的第一电阻的阻值降低一半，所述的第一电阻的损耗可降低一半；由于所述的第四电阻和所述的第二电阻的阻值较大，所述的第四电阻和所述的第二电阻的功耗可控制在 10mW 以内，损耗基本可以忽略；在一宽输入 6W 产品中实际应用，所述的第一电阻功耗可降低 0.165W，

25 考虑电阻功率降额，采用传统方案时所述的第一电阻需采用 3~4 个 1206 1/2W 电阻并联使用，而采用本发明，仅需 2 个 1206 1/2W 电阻并联使用即可满足电阻功率降额要求。

第二实施例

图 5 示出了第二实施例的原理图，其功率级拓扑为反激拓扑，与第一实施例不同的是：直流偏置电路通过恒流源 IC2 在所述第二电阻及所述第一电阻上产生的电压实

30

现,所述的恒流源 IC2 阳极接所述的电源输入正极,所述的恒流源 IC2 阴极接所述的第二电容 C2 的第一端子,即恒流源 IC2 阴极接控制 IC 的电流采样脚。

工作原理为:所述的恒流源输出电流流经 R2、R1,由于所述的恒流源输出电流相对稳定,在 R2、R1 上产生的压降也相对稳定,从而可得到与实施案例一类似的有益效果。其它电路连接关系和原理与第一实施例相同,在此不再赘述。

第三实施例

在第一实施例和第二实施例的基础上,增加了电压前馈电路,连接在电源输入正极与控制 IC 的电流采样脚 CS 之间。

本发明的电压前馈电路包括第三电阻 R3, R3 的第一端子连接电源输入正极, R3 的第二端子连接 R2 的第一端子。

在输入电压不固定或输入电压范围较宽的情况下,产品过流点可通过所述的第一电阻、所述的第三电阻结合所述的第四电阻和第二电阻进行调节,或通过所述的第一电阻、所述的第三电阻结合恒流源 IC2 和第二电阻进行调节,使得产品过流点在输入电压范围内相对稳定,同时可得到与第一实施例和第二实施例类似的有益效果。

第四实施例

图 6 示出了第四实施例的原理图,在第一实施例的基础上,直流偏置电路的第四电阻 R4 的第二端子连接方式由所述的控制 IC 的供电脚 VCC 改为所述的线性稳压电路输出端,线性稳压电路为控制 IC 的 CS 脚提供一个稳定的直流偏置电压。其余连接方式不变。线性稳压电路包括第一 NPN 三极管 Q2、第二稳压管 D2 和第五电阻 R5,其连接方式为: R5 的第一端子连接电源输入正极, R5 的第二端子连接 D2 的阴极和 Q2 的基极, D2 的阳极连接电源输入负极, Q2 的集电极连接电源输入正极, Q2 的发射极连接第四电阻 R4 的第二端子。

直流偏置电路的方式不限于此,凡是能提供稳定的直流偏置电压的电路,都适用于本发明。直流偏置电路也可以与电压前馈电路组合使用。

以上是本发明的一种电流采样电路应用在反激拓扑电路中的实施方式,本发明同样可以应用于正激拓扑电路中,电路的连接关系和原理均相同。

以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,上述优选实施方式不应视为对本发明的限制,对于本技术领域的普通技术人员来说,在本发明电路中加入不同稳压、控制策略,可以得到类似的有益效果,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明的精神和范围内,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发

明的保护范围，这里不再用实施例赘述，本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

权利要求

1、一种电流采样电路，包括采样电阻 R1、低通滤波电路和控制 IC，所述的采样电阻 R1 采样外部电路的原边电流，转换为电压采样信号；低通滤波电路的输入端连接所述的电压采样信号，用于滤除电压采样信号中存在的高频电压尖峰，然后输出经过滤波后的电压采样信号给控制 IC 的电流采样脚；其特征在于：还包括直流偏置电路，直流偏置电路的第一端子连接控制 IC 的电流采样脚，直流偏置电路的第二端子连接到电源输入正极或控制 IC 的供电脚 VCC，用于降低所述采样电阻 R1 的功耗。

2、根据权利要求 1 所述的电流采样电路，其特征在于：所述的直流偏置电路包括电阻 R4，所述的电阻 R4 的第一端子连接所述的控制 IC 的电流采样脚，所述的电阻 R4 的第二端子连接所述的控制 IC 的供电脚 VCC。

3、根据权利要求 1 所述的电流采样电路，其特征在于：所述的直流偏置电路包括恒流源 IC2，所述的恒流源 IC2 阳极接所述的电源输入正极，所述的恒流源 IC2 阴极接所述的控制 IC 的电流采样脚。

4、根据权利要求 2 所述的电流采样电路，其特征在于：所述的直流偏置电路还包括线性稳压电路，线性稳压电路的输入端连接输入电压正极，为所述控制 IC 的电流采样脚提供一个稳定的直流偏置电压；所述电阻 R4 的第二端子由连接所述的控制 IC 的供电脚 VCC 改为连接所述的线性稳压电路输出端。

5、根据权利要求 4 所述的电流采样电路，其特征在于：所述的线性稳压电路包括 NPN 三极管 Q2、稳压管 D2 和电阻 R5，所述电阻 R5 的第一端子连接电源输入正极，所述电阻 R5 的第二端子连接所述稳压管 D2 的阴极和所述 NPN 三极管 Q2 的基极，所述稳压管 D2 的阳极连接电源输入负极，所述 NPN 三极管 Q2 的集电极连接电源输入正极，所述 NPN 三极管 Q2 的发射极连接电阻 R4 的第二端子。

6、根据权利要求 2 至 5 中任一项所述的电流采样电路，其特征在于：还包括电压前馈电路连接在电源输入正极与控制 IC 的电流采样脚之间。

7、根据权利要求 6 所述的电流采样电路，其特征在于：所述的电压前馈电路包括电阻 R3，所述电阻 R3 的一端连接电源输入正极，所述电阻 R3 的另一端连接所述控制 IC 的电流采样脚。

8、根据权利要求 1 所述的电流采样电路，其特征在于：所述的低通滤波电路包括电阻 R2 和电容 C2，所述的电阻 R2 的第一端子连接所述的电容 C2 的第一端子和所述的控制 IC 的电流采样脚，所述的电阻 R2 的第二端子连接外部电路中采样电阻的电压采样信号，所述的第二电容 C2 的第二端子连接电源输入负极。

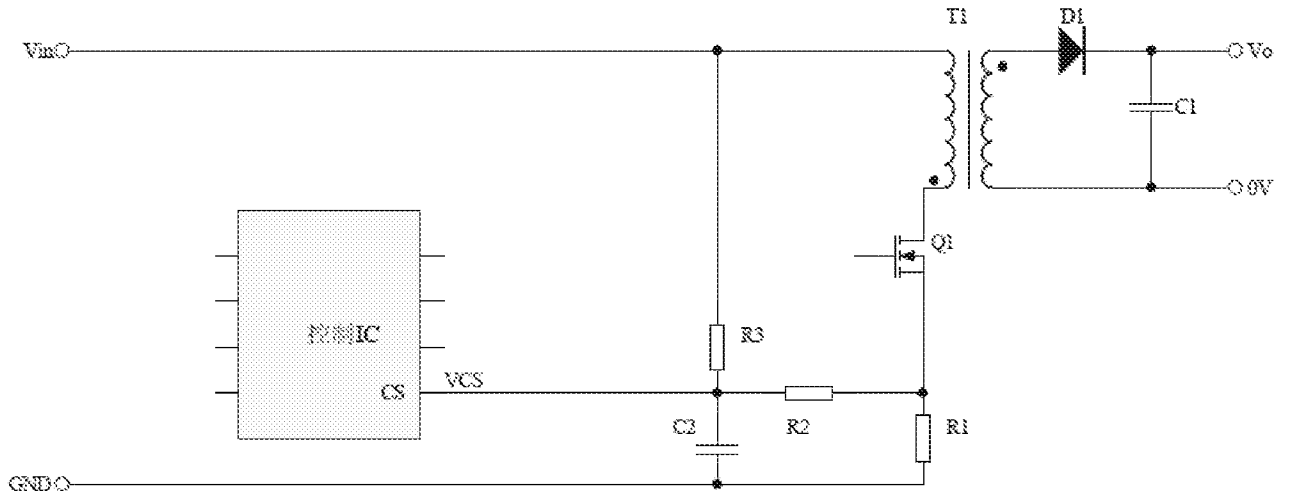


图 1

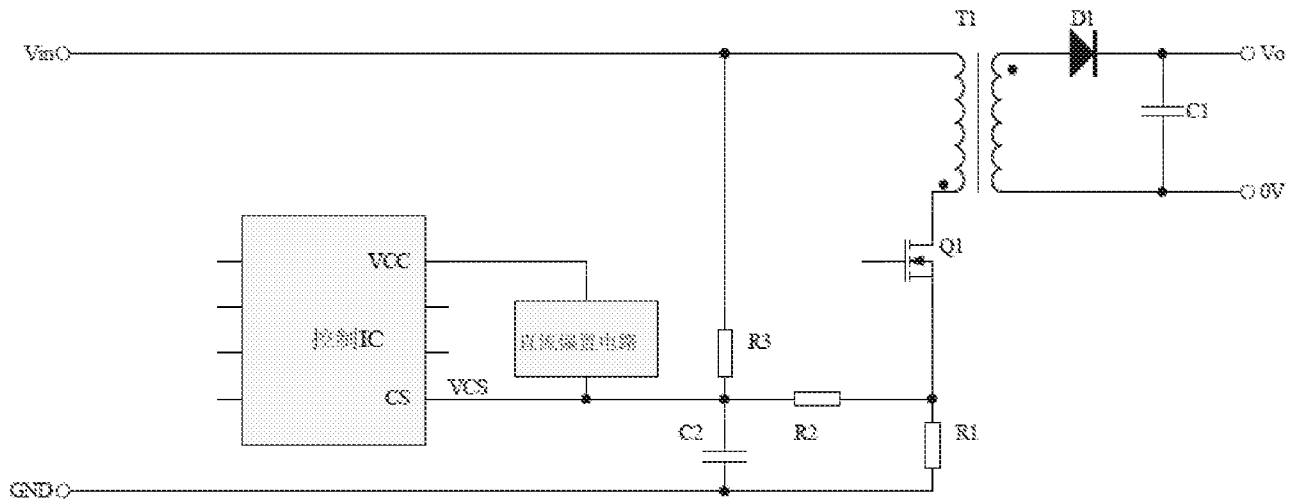


图 2

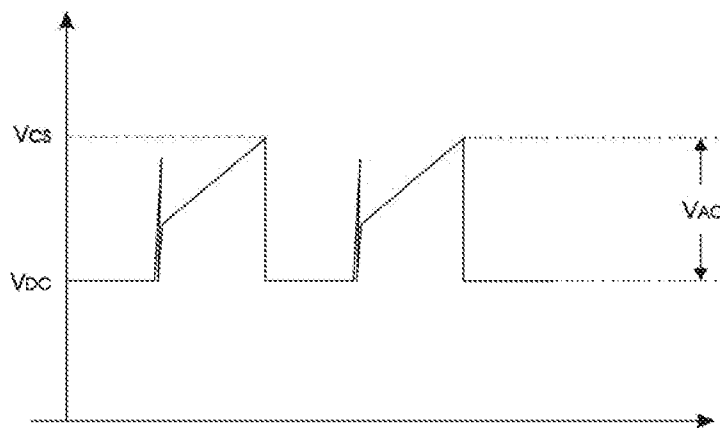


图 3

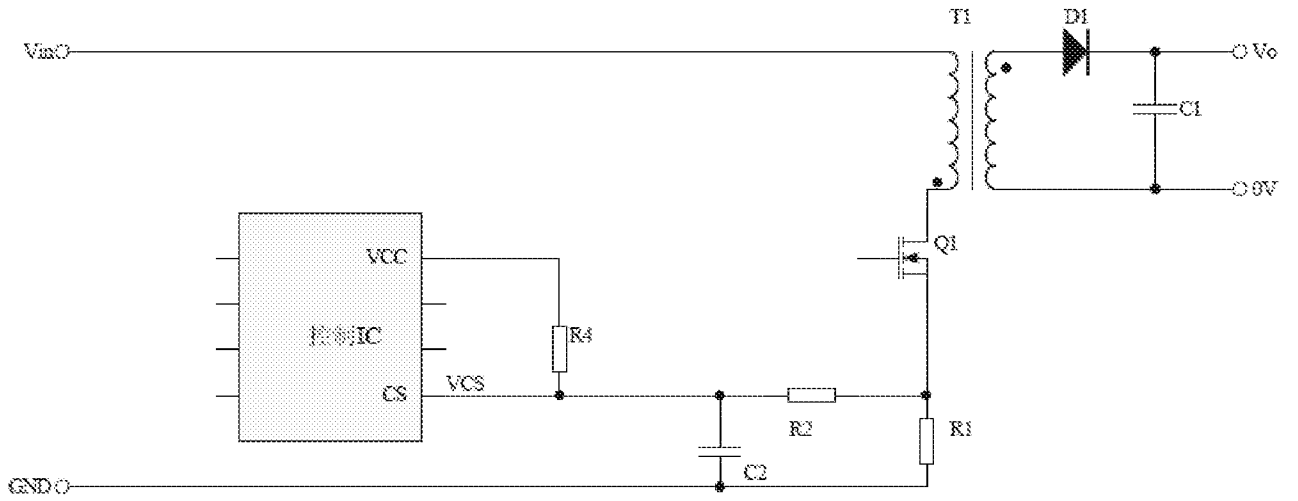


图 4

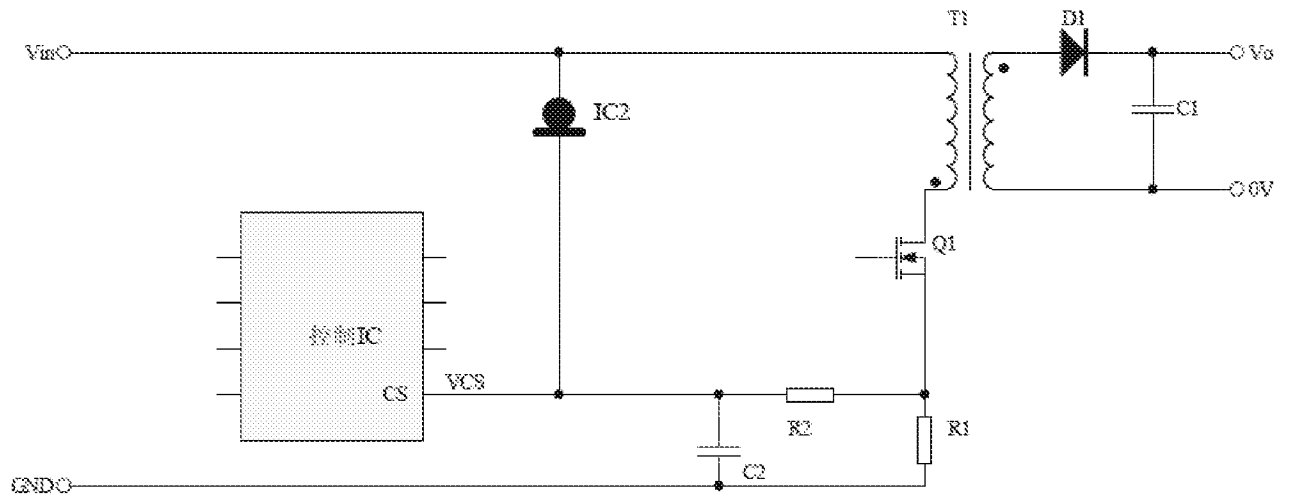


图 5

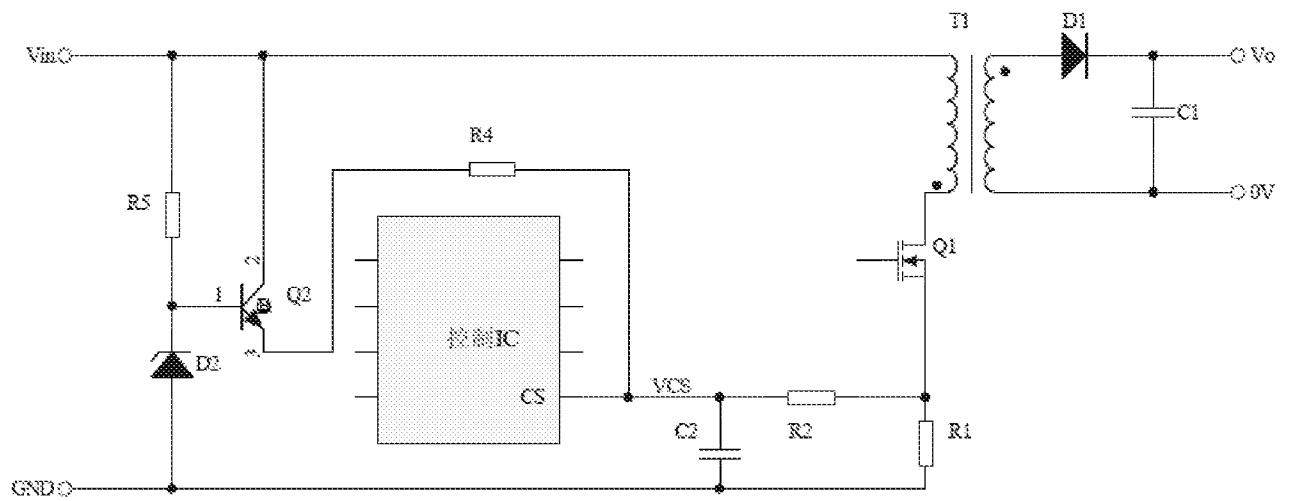


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/094818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 3/335(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)

H02M

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; IEEE: 电流, 采样, 检测, 原边, 初级, 变压器, 电阻, 电压, 电源, 恒流源, 功耗, current, sampling, detect+, primary, transformer, resistor, voltage, power, constant source, dissipation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107707124 A (MORNSUN GUANGZHOU SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 February 2018 (2018-02-16) claims 1-8	1-8
X	JP H0866021 A (STAR MFG. CO.) 08 March 1996 (1996-03-08) description, page 3, paragraph [0017] to page 4, paragraph [0033], and figures 1-3	1-3, 6-8
Y	JP H0866021 A (STAR MFG. CO.) 08 March 1996 (1996-03-08) description, page 3, paragraph [0017] to page 4, paragraph [0033], and figures 1-3	4-5
Y	CN 202043032 U (SHENZHEN ZHENHUA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 16 November 2011 (2011-11-16) description, page 1, paragraphs [0003] and [0004], and figure 1	4-5
A	JP 2013192329 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP.) 26 September 2013 (2013-09-26) entire document	1-8

 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

17 August 2018

Date of mailing of the international search report

07 September 2018

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/094818

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107707124	A	16 February 2018	None	
JP	H0866021	A	08 March 1996	None	
CN	202043032	U	16 November 2011	None	
JP	2013192329	A	26 September 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/094818

<p>A. 主题的分类 H02M 3/335(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H02M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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)) CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;IEEE: 电流, 采样, 检测, 原边, 初级, 变压器, 电阻, 电压, 电源, 恒流源, 功耗, current, sampling, detect+, primary, transformer, resistor, voltage, power, constant source, dissipation</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107707124 A (广州金升阳科技有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 权利要求1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP H0866021 A (STAR MFG CO) 1996年 3月 8日 (1996 - 03 - 08) 说明书第3页第[0017]段-第4页第[0033]段, 图1-3</td> <td>1-3、6-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP H0866021 A (STAR MFG CO) 1996年 3月 8日 (1996 - 03 - 08) 说明书第3页第[0017]段-第4页第[0033]段, 图1-3</td> <td>4-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 202043032 U (深圳市振华微电子有限公司) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16) 说明书第1页第[0003]、[0004]段, 图1</td> <td>4-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013192329 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP) 2013年 9月 26日 (2013 - 09 - 26) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 107707124 A (广州金升阳科技有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 权利要求1-8	1-8	X	JP H0866021 A (STAR MFG CO) 1996年 3月 8日 (1996 - 03 - 08) 说明书第3页第[0017]段-第4页第[0033]段, 图1-3	1-3、6-8	Y	JP H0866021 A (STAR MFG CO) 1996年 3月 8日 (1996 - 03 - 08) 说明书第3页第[0017]段-第4页第[0033]段, 图1-3	4-5	Y	CN 202043032 U (深圳市振华微电子有限公司) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16) 说明书第1页第[0003]、[0004]段, 图1	4-5	A	JP 2013192329 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP) 2013年 9月 26日 (2013 - 09 - 26) 全文	1-8
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 107707124 A (广州金升阳科技有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 权利要求1-8	1-8																		
X	JP H0866021 A (STAR MFG CO) 1996年 3月 8日 (1996 - 03 - 08) 说明书第3页第[0017]段-第4页第[0033]段, 图1-3	1-3、6-8																		
Y	JP H0866021 A (STAR MFG CO) 1996年 3月 8日 (1996 - 03 - 08) 说明书第3页第[0017]段-第4页第[0033]段, 图1-3	4-5																		
Y	CN 202043032 U (深圳市振华微电子有限公司) 2011年 11月 16日 (2011 - 11 - 16) 说明书第1页第[0003]、[0004]段, 图1	4-5																		
A	JP 2013192329 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP) 2013年 9月 26日 (2013 - 09 - 26) 全文	1-8																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 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</p> <p>“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</p>																				
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																			
2018年 8月 17日	2018年 9月 7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) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	张利伟																			
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-512)88995778																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/094818

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 107707124 A	2018年 2月 16日	无	
JP H0866021 A	1996年 3月 8日	无	
CN 202043032 U	2011年 11月 16日	无	
JP 2013192329 A	2013年 9月 26日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)