

(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
2018 年 8 月 30 日 (30.08.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/152901 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02M 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/077092
- (22) 国际申请日: 2017 年 3 月 17 日 (17.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710103711.5 2017年2月24日 (24.02.2017) 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 号谭玉, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 杨勇 (YANG, Yong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号谭玉, Guangdong

518132 (CN)。 刘方云 (LIU, Fangyun); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号谭玉, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, 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, DJ, 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, 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,

(54) Title: POWER SUPPLY CIRCUIT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 发明名称: 一种电源电路及液晶显示器

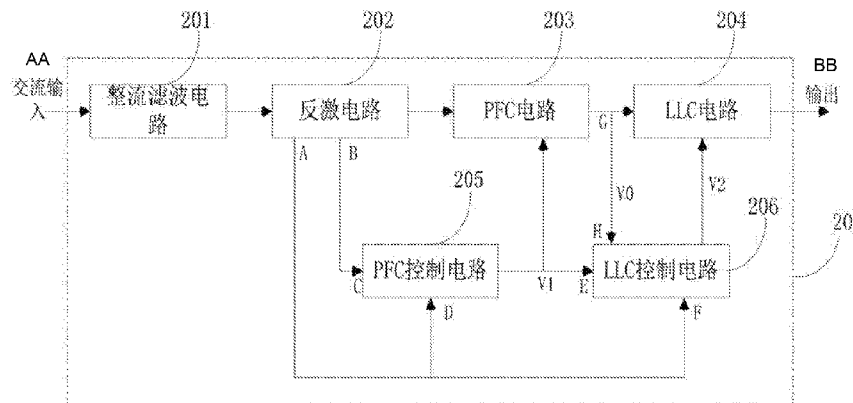


图 2

AA	AC input	203	PFC circuit
BB	Output	204	LLC circuit
201	Rectifying filter circuit	205	PFC control circuit
202	Flyback circuit	206	LLC control circuit

(57) Abstract: Provided is a power supply circuit, comprising a rectifying filter circuit, a flyback circuit, a PFC circuit, an LLC circuit, a PFC control circuit, and an LLC control circuit, all of which are connected in sequence. The PFC control circuit is used to output a stable first working voltage to the PFC circuit so that the PFC circuit is operated. The LLC control circuit is used to detect the voltage value generated by the PFC circuit. When the voltage value reaches a preset voltage value, a second operating voltage is generated to the LLC circuit so that the PFC circuit is operated.

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, 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))。

(57) 摘要: 一种电源电路, 包括依次连接的整流滤波电路、反激电路、P F C 电路、L L C 电路, P F C 控制电路以及 L L C 控制电路; P F C 控制电路用于输出一稳定的第一工作电压至 P F C 电路, 使 P F C 电路工作; L L C 控制电路用于检测 P F C 电路生成的电压值, 当电压值达到预设电压值时, 生成第二工作电压至 L L C 电路, 使 L L C 电路工作。

一种电源电路及液晶显示器

技术领域

- [1] 本发明涉及液晶电视技术领域，尤其涉及一种电源电路及液晶显示器。

背景技术

- [2] 随着电子技术的不断发展和人们需求的不断增加，具备各种不同功能的显示器设备逐渐被研发出来，使得人们的生活更加便捷和方便。其中，液晶电视已成为人们生活中必不可少的电子设备之一。
- [3] 参阅图1，图1为现有技术提供的一种电源电路的示意图。如图1所示，现有的液晶电视的电源电路一般包括整流滤波电路101、反激电路102、PFC电路103（功率因素校正电路）、LLC电路104（谐振电路）。其中，反激电路102负责提供主板或控制板的供电，同时负责提供PFC电路103以及LLC电路104的供电，使PFC电路103以及LLC电路104处于工作状态，其工作过程为：反激电路102提供PFC电路103以及LLC电路104的供电，此时，PFC电路103以及LLC电路104工作，PFC电路103输出一电压至LLC电路104，进而生成一负载电压，然而若PFC电路103输出的电压值未达到稳定，LLC电路104就开始工作，会使得LLC电路104中的开关器件的电流很大，极易烧毁，使得电源电路失效。
- [4] 故，有必要提供一种电源电路及液晶显示器，以解决现有技术所存在的问题。

对发明的公开

技术问题

- [5] 本发明的目的在于提供一种电源电路及液晶显示器，以解决现有的电源电路在PFC电路输出电压未达到稳定值，LLC电路就开始工作，从而造成LLC电路中的开关器件损坏，电源电路失效的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

- [6] 本发明提供一种电源电路，包括依次连接的整流滤波电路、反激电路、PFC电路、LLC电路，其中所述电源电路还包括：PFC控制电路以及LLC控制电路；

- [7] 所述PFC控制电路的第一输入端以及第二输入端分别与所述反激电路的第一输出端以及第二输出端连接，所述PFC控制电路的输出端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；
- [8] 所述LLC控制电路的第二输入端与所述反激电路的第一输出端连接，所述LLC控制电路的输出端与所述LLC电路连接，所述LLC电路的电压采集端与所述PFC电路的电压输出端连接；
- [9] 所述PFC控制电路用于输出一稳定的第一工作电压至所述PFC电路，使所述PFC电路工作；所述LLC控制电路用于检测所述PFC电路的电压输出端的电压值，当所述电压值达到预设电压值时，生成第二工作电压至所述LLC电路，使所述LLC电路工作；
- [10] 所述PFC控制电路包括第一光电耦合器、第一开关管、第二开关管、控制信号处理模块、分压模块以及钳位模块；
- [11] 所述第一光电耦合器的阳极端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第一光电耦合器的阴极端与所述第一开关管的第一端连接，所述第一开关管的第二端接地，所述第一开关管的控制端与一控制信号处理模块连接；
- [12] 所述第一光电耦合器的集电极端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第一光电耦合器的发射极端通过一分压模块分别与所述第二开关管的控制端以及一钳位模块连接；
- [13] 所述第二开关管的第一端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第二开关管的第二端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；
- [14] 所述控制信号处理模块包括第一电阻，第二电阻以及第一电容；所述第一电阻的一端与一控制信号源连接，所述第一电阻的另一端与所述第二电阻的一端、第一电容的一端以及所述第一开关管的控制端连接；所述第二电阻的另一端以及所述第一电容的另一端接地；
- [15] 所述分压模块包括第三电阻以及第四电阻；所述第三电阻的一端以及所述第四电阻的一端与所述第一光电耦合器的发射极端连接，所述第三电阻的另一端接地，所述第四电阻的另一端与所述第二开关管的控制端连接；
- [16] 所述钳位模块包括一稳压二极管、第一二极管以及一第二电容；所述稳压二极

管的一端、所述第二电容的一端以及所述第一二极管的阴极端与所述第二开关管的控制端连接，所述稳压二极管的另一端以及所述第二电容的另一端接地，所述第一二极管的阳极端与所述第二开关管的第二端连接；

[17] 所述LLC控制电路包括第二光电耦合器、一可控精密稳压源、第三开关管以及采集模块；

[18] 所述第二光电耦合器的阳极端与第五电阻的一端以及第六电阻的一端连接，所述第五电阻的另一端与所述PFC控制电路连接，所述第六电阻的另一端与所述第二光电耦合器的阴极端以及所述可控精密稳压源的阳极端连接，所述可控精密稳压源的阴极端接地，所述可控精密稳压源的参考端通过采集模块与所述PFC电路的电压输出端连接；

[19] 所述第二光电耦合器的集电极端与第七电阻的一端以及第八电阻的一端连接，所述第七电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接，所述第八电阻的另一端与所述第三开关管的控制端连接，所述第二光电耦合器的发射极端接地；

[20] 所述第三开关管的第一端与第九电阻的一端连接，所述第九电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第三开关管的第二端与所述LLC电路连接；

[21] 所述采集模块用于采集所述PFC电路的电压输出端的电压值至所述可控精密稳压源的参考端。

[22] 在本发明的电源电路中，所述PFC控制电路还包括第三电容，所述第三电容的一端与所述PFC电路连接，所述第三电容的另一端接地。

[23] 在本发明的电源电路中，所述第一开关管以及所述第二开关管为NPN型三极管，所述第一开关管和所述第二开关管的第一端、第二端、控制端分别为集电极、发射极、基极。

[24] 在本发明的电源电路中，所述第三开关管为PNP型三极管，所述第三开关管的第一端、第二端、控制端分别为发射极、集电极、基极。

[25] 在本发明的电源电路中，所述采集模块包括：第十电阻、第十一电阻、第十二电阻；

[26] 所述第十电阻的一端与所述PFC电路的电压输出端连接，所述第十电阻的另一端与所述第十一电阻的一端连接，所述第十一电阻的另一端以及所述第十二电

阻的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接，所述第十二电阻的另一端接地。

- [27] 在本发明的电源电路中，所述采集模块包括：第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第二二极管、第三二极管、第四电容以及第五电容；
- [28] 所述第十三电阻的一端与所述PFC电路的电压输出端连接，所述第十三电阻的另一端与所述第四电容的一端连接；所述第四电容的另一端与所述第二二极管的阳极端以及所述第三二极管的阴极端连接；
- [29] 所述第二二极管的阴极端与所述第五电容的一端以及所述第十四电阻的一端连接；所述第三二极管的阳极端以及所述第五电容的另一端接地；
- [30] 所述第十四电阻的另一端以及所述第十五电阻的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接；所述第十五电阻的另一端接地。
- [31] 在本发明的电源电路中，所述LLC控制电路还包括第六电容，所述第六电容的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接，所述第六电容的另一端接地。
- [32] 本发明还提供一种电源电路，包括依次连接的整流滤波电路、反激电路、PFC电路、LLC电路，所述电源电路还包括：PFC控制电路以及LLC控制电路；
- [33] 所述PFC控制电路的第一输入端以及第二输入端分别与所述反激电路的第一输出端以及第二输出端连接，所述PFC控制电路的输出端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；
- [34] 所述LLC控制电路的第二输入端与所述反激电路的第一输出端连接，所述LLC控制电路的输出端与所述LLC电路连接，所述LLC电路的电压采集端与所述PFC电路的电压输出端连接；
- [35] 所述PFC控制电路用于输出一稳定的第一工作电压至所述PFC电路，使所述PFC电路工作；所述LLC控制电路用于检测所述PFC电路的电压输出端的电压值，当所述电压值达到预设电压值时，生成第二工作电压至所述LLC电路，使所述LLC电路工作。
- [36] 在本发明的电源电路中，所述PFC控制电路包括第一光电耦合器、第一开关管、第二开关管、控制信号处理模块、分压模块以及钳位模块；
- [37] 所述第一光电耦合器的阳极端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第一光

电耦合器的阴极端与所述第一开关管的第一端连接，所述第一开关管的第二端接地，所述第一开关管的控制端与一控制信号处理模块连接；

[38] 所述第一光电耦合器的集电极端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第一光电耦合器的发射极端通过一分压模块分别与所述第二开关管的控制端以及一钳位模块连接；

[39] 所述第二开关管的第一端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第二开关管的第二端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；

[40] 所述控制信号处理模块包括第一电阻，第二电阻以及第一电容；所述第一电阻的一端与一控制信号源连接，所述第一电阻的另一端与所述第二电阻的一端、第一电容的一端以及所述第一开关管的控制端连接；所述第二电阻的另一端以及所述第一电容的另一端接地；

[41] 所述分压模块包括第三电阻以及第四电阻；所述第三电阻的一端以及所述第四电阻的一端与所述第一光电耦合器的发射极端连接，所述第三电阻的另一端接地，所述第四电阻的另一端与所述第二开关管的控制端连接；

[42] 所述钳位模块包括一稳压二极管、第一二极管以及一第二电容；所述稳压二极管的一端、所述第二电容的一端以及所述第一二极管的阴极端与所述第二开关管的控制端连接，所述稳压二极管的另一端以及所述第二电容的另一端接地，所述第一二极管的阳极端与所述第二开关管的第二端连接。

[43] 在本发明的电源电路中，所述PFC控制电路还包括第三电容，所述第三电容的一端与所述PFC电路连接，所述第三电容的另一端接地。

[44] 在本发明的电源电路中，所述第一开关管以及所述第二开关管为NPN型三极管，所述第一开关管和所述第二开关管的第一端、第二端、控制端分别为集电极、发射极、基极。

[45] 在本发明的电源电路中，所述LLC控制电路包括第二光电耦合器、一可控精密稳压源、第三开关管以及采集模块；

[46] 所述第二光电耦合器的阳极端与第五电阻的一端以及第六电阻的一端连接，所述第五电阻的另一端与所述PFC控制电路连接，所述第六电阻的另一端与所述第二光电耦合器的阴极端以及所述可控精密稳压源的阳极端连接，所述可控精密

稳压源的阴极端接地，所述可控精密稳压源的参考端通过采集模块与所述PFC电路的电压输出端连接；

[47] 所述第二光电耦合器的集电极端与第七电阻的一端以及第八电阻的一端连接，所述第七电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接，所述第八电阻的另一端与所述第三开关管的控制端连接，所述第二光电耦合器的发射极端接地；

[48] 所述第三开关管的第一端与第九电阻的一端连接，所述第九电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第三开关管的第二端与所述LLC电路连接；

[49] 所述采集模块用于采集所述PFC电路的电压输出端的电压值至所述可控精密稳压源的参考端。

[50] 在本发明的电源电路中，所述第三开关管为PNP型三极管，所述第三开关管的第一端、第二端、控制端分别为发射极、集电极、基极。

[51] 在本发明的电源电路中，所述采集模块包括：第十电阻、第十一电阻、第十二电阻；

[52] 所述第十电阻的一端与所述PFC电路的电压输出端连接，所述第十电阻的另一端与所述第十一电阻的一端连接，所述第十一电阻的另一端以及所述第十二电阻的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接，所述第十二电阻的另一端接地。

[53] 在本发明的电源电路中，所述采集模块包括：第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第二二极管、第三二极管、第四电容以及第五电容；

[54] 所述第十三电阻的一端与所述PFC电路的电压输出端连接，所述第十三电阻的另一端与所述第四电容的一端连接；所述第四电容的另一端与所述第二二极管的阳极端以及所述第三二极管的阴极端连接；

[55] 所述第二二极管的阴极端与所述第五电容的一端以及所述第十四电阻的一端连接；所述第三二极管的阳极端以及所述第五电容的另一端接地；

[56] 所述第十四电阻的另一端以及所述第十五电阻的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接；所述第十五电阻的另一端接地。

[57] 在本发明的电源电路中，所述LLC控制电路还包括第六电容，所述第六电容的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接，所述第六电容的另一端接地。

- [58] 依据本发明的上述目的，还提供一种液晶显示器，其包括一种电源电路，其包括依次连接的整流滤波电路、反激电路、PFC电路、LLC电路，其中所述电源电路还包括：PFC控制电路以及LLC控制电路；
- [59] 所述PFC控制电路的第一输入端以及第二输入端分别与所述反激电路的第一输出端以及第二输出端连接，所述PFC控制电路的输出端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；
- [60] 所述LLC控制电路的第二输入端与所述反激电路的第一输出端连接，所述LLC控制电路的输出端与所述LLC电路连接，所述LLC电路的电压采集端与所述PFC电路的电压输出端连接；
- [61] 所述PFC控制电路用于输出一稳定的第一工作电压至所述PFC电路，使所述PFC电路工作；所述LLC控制电路用于检测所述PFC电路的电压输出端的电压值，当所述电压值达到预设电压值时，生成第二工作电压至所述LLC电路，使所述LLC电路工作。
- [62] 在本发明的液晶显示器中，所述PFC控制电路包括第一光电耦合器、第一开关管、第二开关管、控制信号处理模块、分压模块以及钳位模块；
- [63] 所述第一光电耦合器的阳极端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第一光电耦合器的阴极端与所述第一开关管的第一端连接，所述第一开关管的第二端接地，所述第一开关管的控制端与一控制信号处理模块连接；
- [64] 所述第一光电耦合器的集电极端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第一光电耦合器的发射极端通过一分压模块分别与所述第二开关管的控制端以及一钳位模块连接；
- [65] 所述第二开关管的第一端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第二开关管的第二端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；
- [66] 所述控制信号处理模块包括第一电阻，第二电阻以及第一电容；所述第一电阻的一端与一控制信号源连接，所述第一电阻的另一端与所述第二电阻的一端、第一电容的一端以及所述第一开关管的控制端连接；所述第二电阻的另一端以及所述第一电容的另一端接地；
- [67] 所述分压模块包括第三电阻以及第四电阻；所述第三电阻的一端以及所述第四

电阻的一端与所述第一光电耦合器的发射极端连接，所述第三电阻的另一端接地，所述第四电阻的另一端与所述第二开关管的控制端连接；

[68] 所述钳位模块包括一稳压二极管、第一二极管以及一第二电容；所述稳压二极管的一端、所述第二电容的一端以及所述第一二极管的阴极端与所述第二开关管的控制端连接，所述稳压二极管的另一端以及所述第二电容的另一端接地，所述第一二极管的阳极端与所述第二开关管的第二端连接。

[69] 在本发明的液晶显示器中，所述LLC控制电路包括第二光电耦合器、一可控精密稳压源、第三开关管以及采集模块；

[70] 所述第二光电耦合器的阳极端与第五电阻的一端以及第六电阻的一端连接，所述第五电阻的另一端与所述PFC控制电路连接，所述第六电阻的另一端与所述第二光电耦合器的阴极端以及所述可控精密稳压源的阳极端连接，所述可控精密稳压源的阴极端接地，所述可控精密稳压源的参考端通过采集模块与所述PFC电路的电压输出端连接；

[71] 所述第二光电耦合器的集电极端与第七电阻的一端以及第八电阻的一端连接，所述第七电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接，所述第八电阻的另一端与所述第三开关管的控制端连接，所述第二光电耦合器的发射极端接地；

[72] 所述第三开关管的第一端与第九电阻的一端连接，所述第九电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第三开关管的第二端与所述LLC电路连接；

[73] 所述采集模块用于采集所述PFC电路的电压输出端的电压值至所述可控精密稳压源的参考端。

[74] 在本发明的液晶显示器中，所述第三开关管为PNP型三极管，所述第三开关管的第一端、第二端、控制端分别为发射极、集电极、基极。

发明的有益效果

有益效果

[75] 本发明的电源电路及液晶显示器，通过设置PFC控制电路以及LLC控制电路，首先经PFC控制电路生成第一工作电压至PFC电路，使PFC电路工作，进而输出一电压值至LLC电路；然后，LLC控制电路检测生成的电压值是否达到预设电压值，当达到预设电压值时，该LLC控制电路生成第二工作电压至LLC电路，使其

工作，从而有效降低LLC电路中开关器件的损坏风险，提高电源电路的可靠性。

对附图的简要说明

附图说明

- [76] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：
- [77] 下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。
- [78] 图1为现有技术提供的一种电源电路的示意图；
- [79] 图2 为本发明实施例提供的电源电路的示意图；
- [80] 图3为本发明实施例提供的电源电路中PFC控制电路的示意图；
- [81] 图4为本发明实施例提供的电源电路中LLC控制电路的示意图；
- [82] 图5为本发明实施例提供的电源电路中LLC控制电路的采集模块的示意图一；
- [83] 图6为本发明实施例提供的电源电路中LLC控制电路的采集模块的示意图二。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [84] 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。显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。
- [85] 参阅图2，图2为本发明实施例提供的电源电路的示意图。如图2所示，该电源电路20包括依次连接的整流滤波电路201、反激电路202、PFC电路203、LLC电路204。同时，该电源电路20还包括：PFC控制电路205以及LLC控制电路206。
- [86] 其中，PFC控制电路205的第一输入端D以及第二输入端C分别与反激电路202的第一输出端A以及第二输出端B连接，PFC控制电路205的输出端与PFC电路203以及LLC控制电路206的第一输入端E连接；LLC控制电路206的第二输入端F与反激电路202的第一输出端A连接，LLC控制电路206的输出端与LLC电路204连接，LLC控制电路206的电压采集端H与PFC电路的电压输出端G连接。

- [87] 具体的，PFC控制电路205用于输出一稳定的第一工作电压V1至PFC电路203，使PFC电路203工作；LLC控制电路206用于检测PFC电路203的电压输出端G的电压值V0，当电压值V0达到预设电压值时，生成第二工作电压V2至LLC电路204，使LLC电路204工作，从而有效降低LLC电路204中开关器件的损坏风险，提高该电源电路20的可靠性。
- [88] 参阅图3，图3为本发明实施例提供的电源电路中PFC控制电路的示意图。结合图2、图3所示，该PFC控制电路205包括第一光电耦合器U1、第一开关管Q1、第二开关管Q2、控制信号处理模块2051、分压模块2052以及钳位模块2053；
- [89] 第一光电耦合器U1的阳极端1与反激电路的第一输出端A连接，此处可在第一光电耦合器U1的阳极端1与反激电路的第一输出端A之间设置一保护电阻Rx；第一光电耦合器U1的阴极端2与第一开关管Q1的第一端连接，第一开关管Q1的第二端接地，第一开关管Q1的控制端与一控制信号处理模块2051连接；
- [90] 第一光电耦合器U1的集电极端3与反激电路202的第二输出端B连接，第一光电耦合器U1的发射极端4通过一分压模块2052分别与第二开关管Q2的控制端以及一钳位模块2053连接；
- [91] 第二开关管Q2的第一端与反激电路202的第二输出端B连接，此处可在第二开关管Q2的第一端与反激电路202的第二输出端B之间设置一保护电阻Ry；第二开关管Q2的第二端与PFC电路以及LLC控制电路206的第一输入端E连接；
- [92] 控制信号处理模块2051包括第一电阻R1，第二电阻R2以及第一电容C1；第一电阻R1的一端与一控制信号源PS_ON连接，第一电阻R1的另一端与第二电阻R2的一端、第一电容C1的一端以及第一开关管Q1的控制端连接；第二电阻R2的另一端以及第一电容C1的另一端接地；
- [93] 分压模块2052包括第三电阻R3以及第四电阻R4；第三电阻R3的一端以及第四电阻R4的一端与第一光电耦合器U1的发射极端4连接，第三电阻R3的另一端接地，第四电阻R4的另一端与第二开关管Q2的控制端连接；
- [94] 钳位模块2053包括一稳压二极管ZD1、第一二极管D1以及一第二电容C2；稳压二极管ZD1的一端、第二电容C2的一端以及第一二极管D1的阴极端与第二开关管Q2的控制端连接，稳压二极管ZD1的另一端以及第二电容C2的另一端接地，

第一二极管D1的阳极端与第二开关管Q2的第二端连接。

[95] 进一步的，该PFC控制电路205还包括第三电容C3，第三电容C3的一端与PFC电路连接，第三电容C3的另一端接地；第一开关管Q1以及第二开关管Q2为NPN型三极管，第一开关管Q1和第二开关管Q2的第一端、第二端、控制端分别为集电极、发射极、基极。

[96] 该PFC控制电路的工作原理如下：首先，反激电路202的第一输出端A输出电压，当控制信号源PS_ON输出一控制信号时，经控制信号处理模块2051的处理传至第一开关管Q1的控制端，使第一开关管Q1导通，从而使得第一光电耦合器U1的阳极端1与阴极端2导通；进而第一光电耦合器U1的集电极端3与发射极端4导通，经过钳位模块2053的钳位作用输出第一工作电压V1至PFC电路203。具体地，当反激电路202的第二输出端B输出的电压小于稳压二极管ZD1的稳压值时，第二开关管导通Q2，二极管D1不导通，反激电路202第二输出端B输出的电压经第二开关管Q2输出至PFC电路203，使其工作；当反激电路202的第二输出端B输出的电压大于稳压二极管Z1的稳压值时，第二开关管Q2导通，二极管D1导通，此时反激电路202第二输出端B输出的电压经第二开关管Q2被钳位在稳压二极管ZD1的稳压值上。通过本发明的PFC控制电路，使得PFC电路上的第一工作电压更加稳定，提高电路的可靠性。

[97] 参阅图4，图4为本发明实施例提供的电源电路中LLC控制电路的示意图。结合图2、图4所示，该LLC控制电路206包括第二光电耦合器U2、一可控精密稳压源U3、第三开关管Q3以及采集模块2061；

[98] 第二光电耦合器U2的阳极端1与第五电阻R5的一端以及第六电阻R6的一端连接，第五电阻R5的另一端与PFC控制电路205连接，第六电阻的另一端与第二光电耦合器U2的阴极端2以及可控精密稳压源U3的阳极端1连接，可控精密稳压源U3的阴极端2接地，可控精密稳压源U3的参考端3通过采集模块2061与PFC电路203的电压输出端G连接；

[99] 第二光电耦合器U2的集电极端3与第七电阻R7的一端以及第八电阻R8的一端连接，第七电阻R7的另一端与反激电路205的第一输出端A连接，第八电阻R8的另一端与第三开关管Q3的控制端连接，第二光电耦合器U2的发射极端4接地；

- [100] 第三开关管Q3的第一端与第九电阻R9的一端连接，第九电阻R9的另一端与反激电路202的第一输出端A连接；第三开关管Q3的第二端与LLC电路204连接；
- [101] 采集模块2061用于采集PFC电路203的电压输出端G的电压值至可控精密稳压源U3的参考端3。
- [102] 其中，第三开关管Q3为PNP型三极管，第三开关管Q3的第一端、第二端、控制端分别为发射极、集电极、基极。LLC控制电路还包括第六电容C6，第六电容C6的一端与可控精密稳压源U3的参考端3连接，第六电容C6的另一端接地。
- [103] 进一步的，参阅图5，图5为本发明实施例提供的电源电路中LLC控制电路的采集模块的示意图一。如图5所示，该采集模块2061通过检测PFC电路的电压输出端的电压值，进而检测该电压值是否达到预设电压值，采集模块2061包括：第十电阻R10、第十一电阻R11、第十二电阻R12；
- [104] 第十电阻R10的一端与PFC电路的电压输出端G连接，第十电阻R10的另一端与第十一电阻R11的一端连接，第十一电阻R11的另一端以及第十二电阻R12的一端与可控精密稳压源U3的参考端3连接，第十二电阻R12的另一端接地。
- [105] 另外，参阅图6，图6为本发明实施例提供的电源电路中LLC控制电路的采集模块的示意图二。如图6所示，该采集模块2061可通过检测PFC电路203的电压输出端的电压值，需要注意的是，PFC电路的电压输出端并不局限于图5所描述的，通常的，PFC电路203通过变压器可以输出具有一定比例关系的电压值，图6描述的仅为另一与图5描述的电压值成比例关系的实施例，本领域的技术人员可通过电压比例关系设置采集模块的电路图。此时，PFC电路203的电压输出端的电压值与图5描述的具有一定的比例关系，可通过设置采集模块，同样可以检测该电压值是否达到预设电压值，采集模块包括：第十三电阻R13、第十四电阻R14、第十五电阻R15、第二二极管D2、第三二极管D3、第四电容C4以及第五电容C5；
- [106] 第十三电阻R13的一端与PFC电路的电压输出端G连接，第十三电阻R13的另一端与第四电容C4的一端连接；第四电容C4的另一端与第二二极管D2的阳极端以及第三二极管D3的阴极端连接；
- [107] 第二二极管D2的阴极端与第五电容C5的一端以及第十四电阻R14的一端连接；

第三二极管D3的阳极端以及第五电容C5的另一端接地；

[108] 第十四电阻R14的另一端以及第十五电阻R15的一端与可控精密稳压源U3的参考端3连接；第十五电阻R15的另一端接地。

[109] 该LLC控制电路的工作原理如下：当PFC电路工作时，输出一电压值至LLC电路，此时PFC控制电路通过采集模块采集该电压值至可控精密稳压源的参考端，当该电压值达到预设电压值时，可控精密稳压源的阳极端与阴极端导通，进而PFC控制电路输出的第一工作电压经第二光电耦合器的阳极端与阴极端形成导通回路，进而第二光电耦合器的集电极端与发射极端导通，反激电路的第一输出端输出的电压经第二光电耦合器的集电极端与发射极端形成导通回路，使得第三开关管导通，反激电路的第一输出端输出的电压经第一开关管输出第二工作电压值LLC电路，使其工作。

[110] 本发明的电源电路通过设置PFC控制电路以及LLC控制电路，首先经PFC控制电路生成第一工作电压至PFC电路，使PFC电路工作，进而输出一电压值至LLC电路；然后，LLC控制电路检测生成的电压值是否达到预设电压值，当达到预设电压值时，该LLC控制电路生成第二工作电压至LLC电路，使其工作，从而有效降低LLC电路中开关器件的损坏风险，提高电源电路的可靠性。

[111] 本发明还提供一种液晶显示器，包括上述实施例的电源电路，该电源电路已经在上述实施例中进行详细的论述，在此不再赘述。

[112] 本发明的液晶显示器通过设置PFC控制电路以及LLC控制电路，首先经PFC控制电路生成第一工作电压至PFC电路，使PFC电路工作，进而输出一电压值至LLC电路；然后，LLC控制电路检测生成的电压值是否达到预设电压值，当达到预设电压值时，该LLC控制电路生成第二工作电压至LLC电路，使其工作，从而有效降低LLC电路中开关器件的损坏风险，提高电源电路的可靠性。

[113] 综上，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

[权利要求 1]

一种电源电路，包括依次连接的整流滤波电路、反激电路、PFC电路、LLC电路，其中所述电源电路还包括：PFC控制电路以及LLC控制电路；

所述PFC控制电路的第一输入端以及第二输入端分别与所述反激电路的第一输出端以及第二输出端连接，所述PFC控制电路的输出端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；

所述LLC控制电路的第二输入端与所述反激电路的第一输出端连接，所述LLC控制电路的输出端与所述LLC电路连接，所述LLC电路的电压采集端与所述PFC电路的电压输出端连接；

所述PFC控制电路用于输出一稳定的第一工作电压至所述PFC电路，使所述PFC电路工作；所述LLC控制电路用于检测所述PFC电路的电压输出端的电压值，当所述电压值达到预设电压值时，生成第二工作电压至所述LLC电路，使所述LLC电路工作；

所述PFC控制电路包括第一光电耦合器、第一开关管、第二开关管、控制信号处理模块、分压模块以及钳位模块；

所述第一光电耦合器的阳极端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第一光电耦合器的阴极端与所述第一开关管的第一端连接，所述第一开关管的第二端接地，所述第一开关管的控制端与一控制信号处理模块连接；

所述第一光电耦合器的集电极端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第一光电耦合器的发射极端通过一分压模块分别与所述第二开关管的控制端以及一钳位模块连接；

所述第二开关管的第一端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第二开关管的第二端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；

所述控制信号处理模块包括第一电阻，第二电阻以及第一电容；所述第一电阻的一端与一控制信号源连接，所述第一电阻的另一

端与所述第二电阻的一端、第一电容的一端以及所述第一开关管的控制端连接；所述第二电阻的另一端以及所述第一电容的另一端接地；

所述分压模块包括第三电阻以及第四电阻；所述第三电阻的一端以及所述第四电阻的一端与所述第一光电耦合器的发射极端连接，所述第三电阻的另一端接地，所述第四电阻的另一端与所述第二开关管的控制端连接；

所述钳位模块包括一稳压二极管、第一二极管以及一第二电容；所述稳压二极管的一端、所述第二电容的一端以及所述第一二极管的阴极端与所述第二开关管的控制端连接，所述稳压二极管的另一端以及所述第二电容的另一端接地，所述第一二极管的阳极端与所述第二开关管的第二端连接；

所述LLC控制电路包括第二光电耦合器、一可控精密稳压源、第三开关管以及采集模块；

所述第二光电耦合器的阳极端与第五电阻的一端以及第六电阻的一端连接，所述第五电阻的另一端与所述PFC控制电路连接，所述第六电阻的另一端与所述第二光电耦合器的阴极端以及所述可控精密稳压源的阳极端连接，所述可控精密稳压源的阴极端接地，所述可控精密稳压源的参考端通过采集模块与所述PFC电路的电压输出端连接；

所述第二光电耦合器的集电极端与第七电阻的一端以及第八电阻的一端连接，所述第七电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接，所述第八电阻的另一端与所述第三开关管的控制端连接，所述第二光电耦合器的发射极端接地；

所述第三开关管的第一端与第九电阻的一端连接，所述第九电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第三开关管的第二端与所述LLC电路连接；

所述采集模块用于采集所述PFC电路的电压输出端的电压值至所述

可控精密稳压源的参考端。

- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的电源电路，其中所述PFC控制电路还包括第三电容，所述第三电容的一端与所述PFC电路连接，所述第三电容的另一端接地。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的电源电路，其中所述第一开关管以及所述第二开关管为NPN型三极管，所述第一开关管和所述第二开关管的第一端、第二端、控制端分别为集电极、发射极、基极。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的电源电路，其中所述第三开关管为PNP型三极管，所述第三开关管的第一端、第二端、控制端分别为发射极、集电极、基极。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的电源电路，其中所述采集模块包括：第十电阻、第十一电阻、第十二电阻；
所述第十电阻的一端与所述PFC电路的电压输出端连接，所述第十电阻的另一端与所述第十一电阻的一端连接，所述第十一电阻的另一端以及所述第十二电阻的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接，所述第十二电阻的另一端接地。
- [权利要求 6] 根据权利要求4所述的电源电路，其中所述采集模块包括：第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第二二极管、第三二极管、第四电容以及第五电容；
所述第十三电阻的一端与所述PFC电路的电压输出端连接，所述第十三电阻的另一端与所述第四电容的一端连接；所述第四电容的另一端与所述第二二极管的阳极端以及所述第三二极管的阴极端连接；
所述第二二极管的阴极端与所述第五电容的一端以及所述第十四电阻的一端连接；所述第三二极管的阳极端以及所述第五电容的另一端接地；
所述第十四电阻的另一端以及所述第十五电阻的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接；所述第十五电阻的另一端接地。

- [权利要求 7] 根据权利要求5或6所述的电源电路，其中所述LLC控制电路还包括第六电容，所述第六电容的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接，所述第六电容的另一端接地。
- [权利要求 8] 一种电源电路，包括依次连接的整流滤波电路、反激电路、PFC电路、LLC电路，其中所述电源电路还包括：PFC控制电路以及LLC控制电路；
所述PFC控制电路的第一输入端以及第二输入端分别与所述反激电路的第一输出端以及第二输出端连接，所述PFC控制电路的输出端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；
所述LLC控制电路的第二输入端与所述反激电路的第一输出端连接，所述LLC控制电路的输出端与所述LLC电路连接，所述LLC电路的电压采集端与所述PFC电路的电压输出端连接；
所述PFC控制电路用于输出一稳定的第一工作电压至所述PFC电路，使所述PFC电路工作；所述LLC控制电路用于检测所述PFC电路的电压输出端的电压值，当所述电压值达到预设电压值时，生成第二工作电压至所述LLC电路，使所述LLC电路工作。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的电源电路，其中所述PFC控制电路包括第一光电耦合器、第一开关管、第二开关管、控制信号处理模块、分压模块以及钳位模块；
所述第一光电耦合器的阳极端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第一光电耦合器的阴极端与所述第一开关管的第一端连接，所述第一开关管的第二端接地，所述第一开关管的控制端与控制信号处理模块连接；
所述第一光电耦合器的集电极端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第一光电耦合器的发射极端通过一分压模块分别与所述第二开关管的控制端以及一钳位模块连接；
所述第二开关管的第一端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第二开关管的第二端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第

一输入端连接；

所述控制信号处理模块包括第一电阻，第二电阻以及第一电容；
所述第一电阻的一端与一控制信号源连接，所述第一电阻的另一端与所述第二电阻的一端、第一电容的一端以及所述第一开关管的控制端连接；所述第二电阻的另一端以及所述第一电容的另一端接地；

所述分压模块包括第三电阻以及第四电阻；所述第三电阻的一端以及所述第四电阻的一端与所述第一光电耦合器的发射极端连接，所述第三电阻的另一端接地，所述第四电阻的另一端与所述第二开关管的控制端连接；

所述钳位模块包括一稳压二极管、第一二极管以及一第二电容；
所述稳压二极管的一端、所述第二电容的一端以及所述第一二极管的阴极端与所述第二开关管的控制端连接，所述稳压二极管的另一端以及所述第二电容的另一端接地，所述第一二极管的阳极端与所述第二开关管的第二端连接。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的电源电路，其中所述PFC控制电路还包括第三电容，所述第三电容的一端与所述PFC电路连接，所述第三电容的另一端接地。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的电源电路，其中所述第一开关管以及所述第二开关管为NPN型三极管，所述第一开关管和所述第二开关管的第一端、第二端、控制端分别为集电极、发射极、基极。

[权利要求 12] 根据权利要求8至11任一项所述的电源电路，其中所述LLC控制电路包括第二光电耦合器、一可控精密稳压源、第三开关管以及采集模块；

所述第二光电耦合器的阳极端与第五电阻的一端以及第六电阻的一端连接，所述第五电阻的另一端与所述PFC控制电路连接，所述第六电阻的另一端与所述第二光电耦合器的阴极端以及所述可控精密稳压源的阳极端连接，所述可控精密稳压源的阴极端接地

，所述可控精密稳压源的参考端通过采集模块与所述PFC电路的电压输出端连接；

所述第二光电耦合器的集电极端与第七电阻的一端以及第八电阻的一端连接，所述第七电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接，所述第八电阻的另一端与所述第三开关管的控制端连接，所述第二光电耦合器的发射极端接地；

所述第三开关管的第一端与第九电阻的一端连接，所述第九电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第三开关管的第二端与所述LLC电路连接；

所述采集模块用于采集所述PFC电路的电压输出端的电压值至所述可控精密稳压源的参考端。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的电源电路，其中所述第三开关管为PNP型三极管，所述第三开关管的第一端、第二端、控制端分别为发射极、集电极、基极。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的电源电路，其中所述采集模块包括：第十电阻、第十一电阻、第十二电阻；
所述第十电阻的一端与所述PFC电路的电压输出端连接，所述第十电阻的另一端与所述第十一电阻的一端连接，所述第十一电阻的另一端以及所述第十二电阻的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接，所述第十二电阻的另一端接地。

[权利要求 15] 根据权利要求13所述的电源电路，其中所述采集模块包括：第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第二二极管、第三二极管、第四电容以及第五电容；
所述第十三电阻的一端与所述PFC电路的电压输出端连接，所述第十三电阻的另一端与所述第四电容的一端连接；所述第四电容的另一端与所述第二二极管的阳极端以及所述第三二极管的阴极端连接；
所述第二二极管的阴极端与所述第五电容的一端以及所述第十四

电阻的一端连接；所述第三二极管的阳极端以及所述第五电容的另一端接地；

所述第十四电阻的另一端以及所述第十五电阻的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接；所述第十五电阻的另一端接地。

[权利要求 16]

根据权利要求14或15所述的电源电路，其中所述LLC控制电路还包括第六电容，所述第六电容的一端与所述可控精密稳压源的参考端连接，所述第六电容的另一端接地。

[权利要求 17]

一种液晶显示器，其包括一种电源电路，其包括依次连接的整流滤波电路、反激电路、PFC电路、LLC电路，其中所述电源电路还包括：PFC控制电路以及LLC控制电路；

所述PFC控制电路的第一输入端以及第二输入端分别与所述反激电路的第一输出端以及第二输出端连接，所述PFC控制电路的输出端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；

所述LLC控制电路的第二输入端与所述反激电路的第一输出端连接，所述LLC控制电路的输出端与所述LLC电路连接，所述LLC电路的电压采集端与所述PFC电路的电压输出端连接；

所述PFC控制电路用于输出一稳定的第一工作电压至所述PFC电路，使所述PFC电路工作；所述LLC控制电路用于检测所述PFC电路的电压输出端的电压值，当所述电压值达到预设电压值时，生成第二工作电压至所述LLC电路，使所述LLC电路工作。

[权利要求 18]

根据权利要求17所述的液晶显示器，其中所述PFC控制电路包括第一光电耦合器、第一开关管、第二开关管、控制信号处理模块、分压模块以及钳位模块；

所述第一光电耦合器的阳极端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第一光电耦合器的阴极端与所述第一开关管的第一端连接，所述第一开关管的第二端接地，所述第一开关管的控制端与控制信号处理模块连接；

所述第一光电耦合器的集电极端与所述反激电路的第二输出端连

接，所述第一光电耦合器的发射极端通过一分压模块分别与所述第二开关管的控制端以及一钳位模块连接；

所述第二开关管的第一端与所述反激电路的第二输出端连接，所述第二开关管的第二端与所述PFC电路以及所述LLC控制电路的第一输入端连接；

所述控制信号处理模块包括第一电阻，第二电阻以及第一电容；所述第一电阻的一端与一控制信号源连接，所述第一电阻的另一端与所述第二电阻的一端、第一电容的一端以及所述第一开关管的控制端连接；所述第二电阻的另一端以及所述第一电容的另一端接地；

所述分压模块包括第三电阻以及第四电阻；所述第三电阻的一端以及所述第四电阻的一端与所述第一光电耦合器的发射极端连接，所述第三电阻的另一端接地，所述第四电阻的另一端与所述第二开关管的控制端连接；

所述钳位模块包括一稳压二极管、第一二极管以及一第二电容；所述稳压二极管的一端、所述第二电容的一端以及所述第一二极管的阴极端与所述第二开关管的控制端连接，所述稳压二极管的另一端以及所述第二电容的另一端接地，所述第一二极管的阳极端与所述第二开关管的第二端连接。

[权利要求 19]

根据权利要求18所述的液晶显示器，其中所述LLC控制电路包括第二光电耦合器、一可控精密稳压源、第三开关管以及采集模块；

所述第二光电耦合器的阳极端与第五电阻的一端以及第六电阻的一端连接，所述第五电阻的另一端与所述PFC控制电路连接，所述第六电阻的另一端与所述第二光电耦合器的阴极端以及所述可控精密稳压源的阳极端连接，所述可控精密稳压源的阴极端接地，所述可控精密稳压源的参考端通过采集模块与所述PFC电路的电压输出端连接；

所述第二光电耦合器的集电极端与第七电阻的一端以及第八电阻的一端连接，所述第七电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接，所述第八电阻的另一端与所述第三开关管的控制端连接，所述第二光电耦合器的发射极端接地；

所述第三开关管的第一端与第九电阻的一端连接，所述第九电阻的另一端与所述反激电路的第一输出端连接；所述第三开关管的第二端与所述LLC电路连接；

所述采集模块用于采集所述PFC电路的电压输出端的电压值至所述可控精密稳压源的参考端。

[权利要求 20]

根据权利要求19所述的液晶显示器，其中所述第三开关管为PNP型三极管，所述第三开关管的第一端、第二端、控制端分别为发射极、集电极、基极。

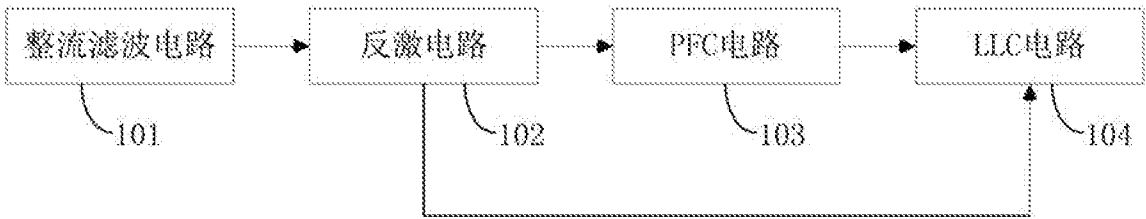


图 1

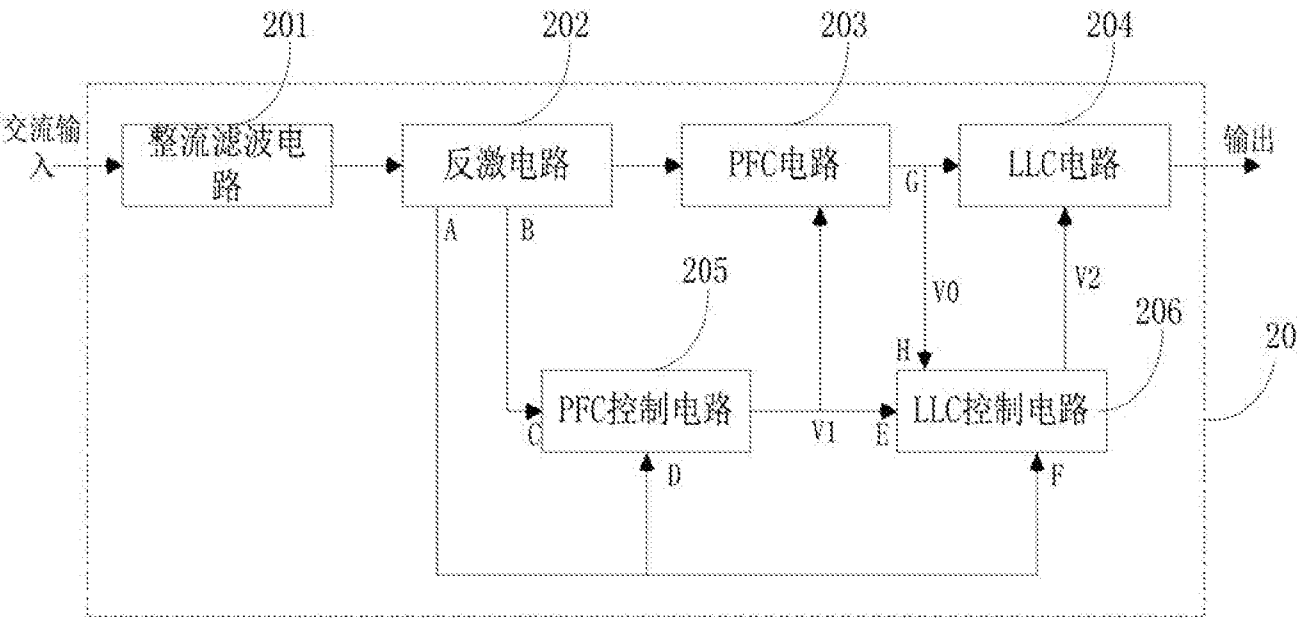


图 2

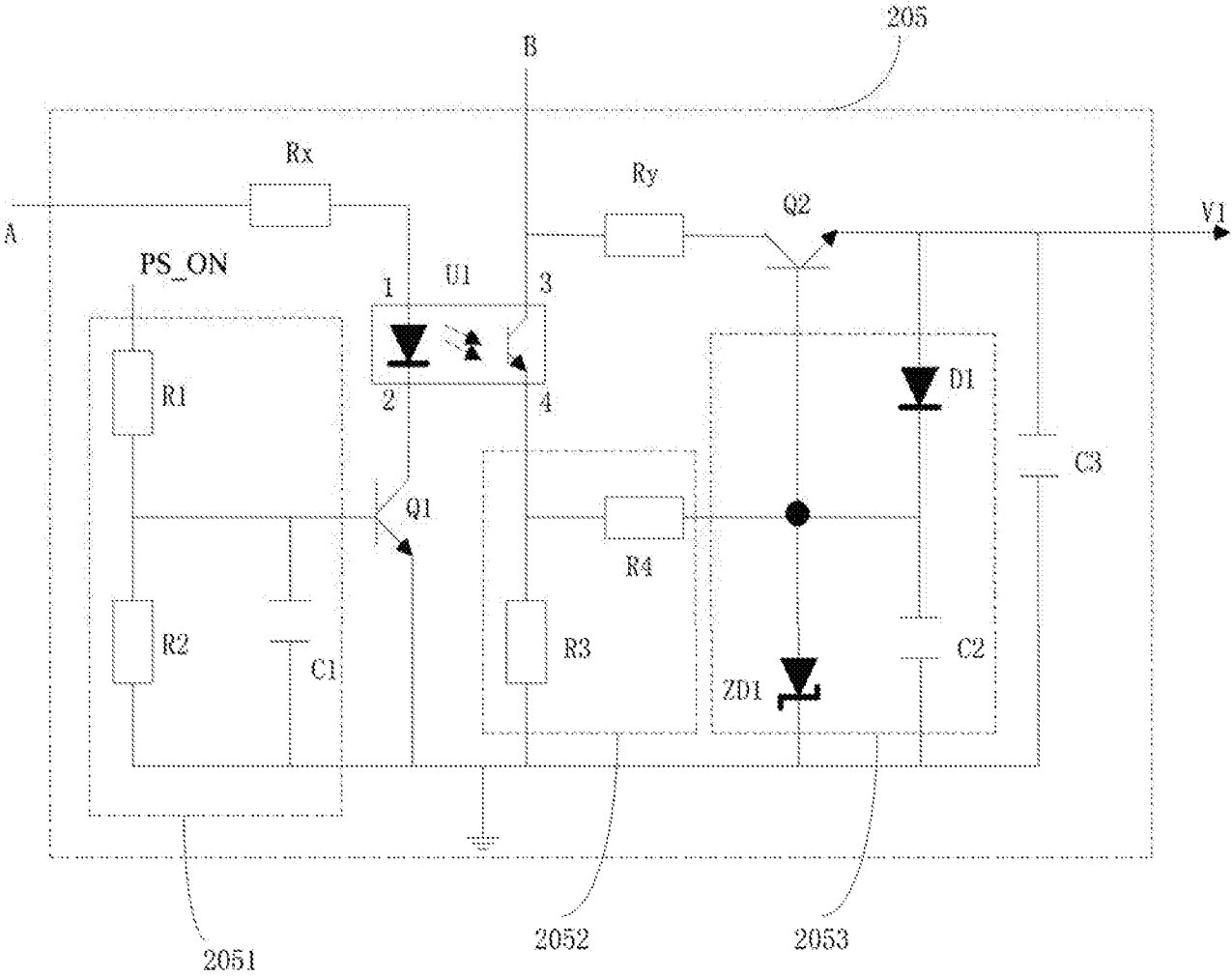


图 3

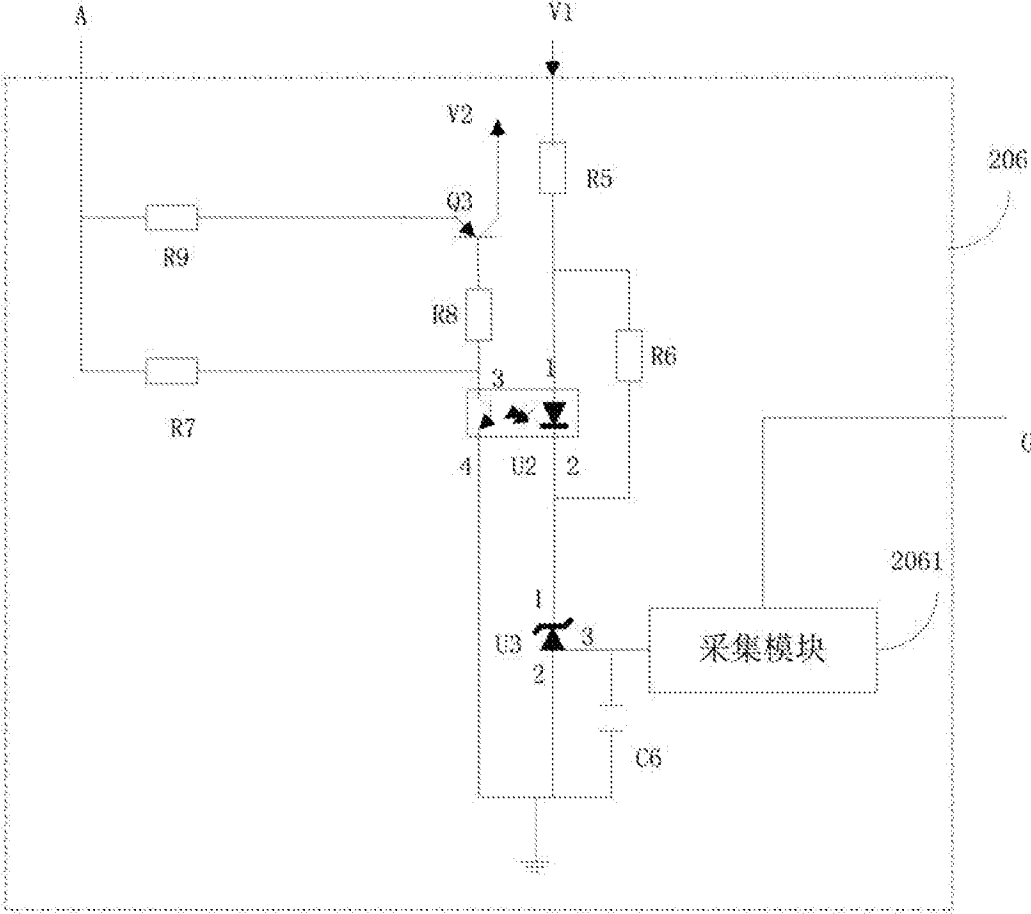


图 4

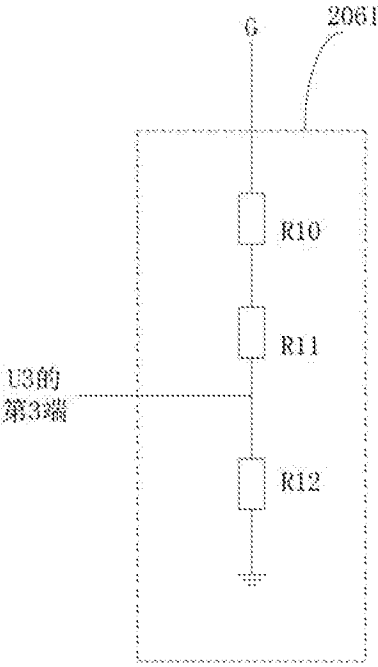


图 5

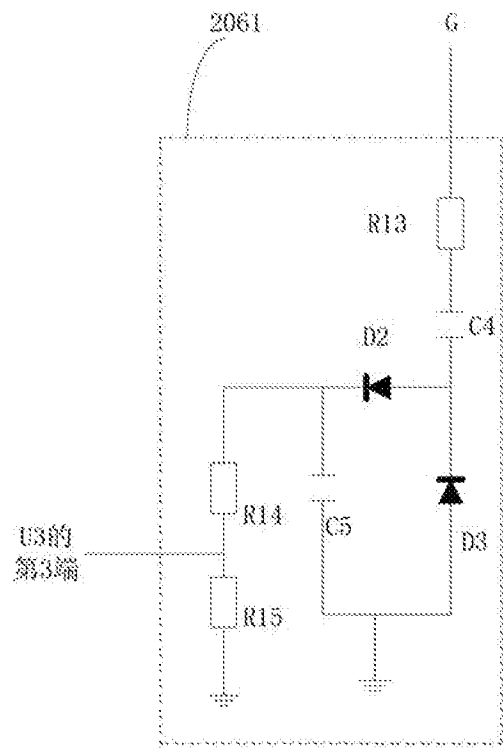


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/077092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 7/00 (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; SIPOABS; DWPI: 隔离, 反激, 华星, 电路, 功率因数校正, 电源, 谐振, llc, power, electrical, separat+, pfc, resonance, isolation, factor, supply, insulat+, circuit?, flyback, source, correction,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104935843 A (KONKA GROUP CO., LTD.), 23 September 2015 (23.09.2015), description, paragraphs [0023]-[0037], and figure 2	1-20
A	CN 103701337 A (QINGDAO GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 April 2014 (02.04.2014), entire document	1-20
A	CN 103997226 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 20 August 2014 (20.08.2014), entire document	1-20
A	US 5894412 A (COMPAQ COMPUTER CORP.), 13 April 1999 (13.04.1999), entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 23 November 2017	Date of mailing of the international search report 01 December 2017
Name and mailing address of the ISA 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 LI, Jun Telephone No. (86-10) 62085773

International application No.
PCT/CN2017/077092

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/077092

A. 主题的分类 H02M 7/00 (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) H02M+ 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)) CNABS; SIPOABS; DWPI: 隔离, 反激, 华星, 电路, 功率因数校正, 电源, 谐振, llc, power, electrical, separat+, pfc, resonance, isolation, factor, supply, insulat+, circuit?, flyback, source, correction,																	
C. 相关文件 <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>A</td> <td>CN 104935843 A (康佳集团股份有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书 [0023] - [0037] 段和附图2</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103701337 A (青岛歌尔声学科技有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103997226 A (国家电网公司等) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5894412 A (COMPAQ COMPUTER CORP) 1999年 4月 13日 (1999 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-20</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	A	CN 104935843 A (康佳集团股份有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书 [0023] - [0037] 段和附图2	1-20	A	CN 103701337 A (青岛歌尔声学科技有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-20	A	CN 103997226 A (国家电网公司等) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-20	A	US 5894412 A (COMPAQ COMPUTER CORP) 1999年 4月 13日 (1999 - 04 - 13) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 104935843 A (康佳集团股份有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书 [0023] - [0037] 段和附图2	1-20															
A	CN 103701337 A (青岛歌尔声学科技有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-20															
A	CN 103997226 A (国家电网公司等) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-20															
A	US 5894412 A (COMPAQ COMPUTER CORP) 1999年 4月 13日 (1999 - 04 - 13) 全文	1-20															
☐ 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 2017年 11月 23日		国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 1日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 李军 电话号码 (86-10) 62085773															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/077092

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	104935843	A	2015年 9月 23日	无	
CN	103701337	A	2014年 4月 2日	CN 103701337	B 2016年 4月 13日
CN	103997226	A	2014年 8月 20日	无	
US	5894412	A	1999年 4月 13日	无	