

(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 5 月 3 日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/076294 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02M 1/32 (2007.01) *H02H 11/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/103827
- (22) 国际申请日: 2016 年 10 月 28 日 (28.10.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 海能达通信股份有限公司(HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 欧开锋(OU, Kaifeng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 张生(ZHANG,

Sheng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 杨振兴(YANG, Zhenxing); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙)(CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (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,

(54) Title: REVERSE CONNECTION AND CURRENT BACKFLOW PREVENTION CIRCUIT

(54) 发明名称: 防反接及电流反灌电路

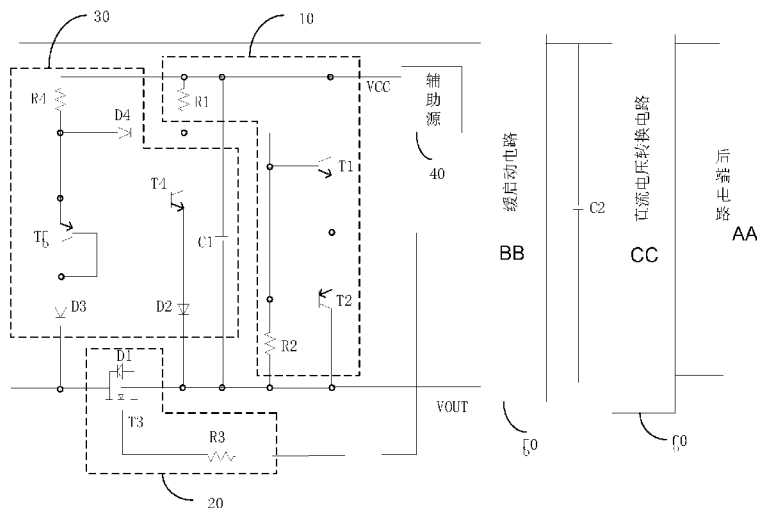


图 1

- 40 Auxiliary power supply
AA Back-end circuit
BB Soft-start circuit
CC Direct-current voltage conversion circuit

(57) Abstract: A reverse connection and current backflow prevention circuit comprises a voltage input end (VCC); a voltage output end (VOUT); a control circuit (10) for outputting a first control signal or a second control signal; a switch circuit (20), which is switched on when the first control signal is received, and is switch off when the second control signal is received; and an output circuit (30). When a first input end is connected to a positive electrode of a power supply and a second input end is connected to a negative electrode of the power supply, the power supply outputs a voltage to a back-end circuit; and when the first input end is connected to the negative

KE, KG, 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。

(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))。

electrode of the power supply and the second input end is connected to the positive electrode of the power supply or the power supply is in a short circuit, the voltage and the backflow current are not provided to the back-end circuit.

(57) 摘要: 一种防反接及电流反灌电路, 包括电压输入端 (VCC); 电压输出端 (VOUT); 控制电路 (10), 输出第一或第二控制信号; 开关电路 (20), 接收第一控制信号导通, 接收第二控制信号截止; 输出电路 (30), 当第一输入端连电源的正极且第二输入端连电源的负极时, 电源输出电压给后端电路; 当第一输入端连电源的负极且第二输入端连电源的正极或电源短路时, 电压及反灌电流不会提供给后端电路。

防反接及电流反灌电路

[1] **【技术领域】**

[2] 本发明涉及电源技术领域，特别是涉及一种防反接及电流反灌电路。

[3] **【背景技术】**

[4] 小功率直流电源一般都是用二极管作为防反接或电流反灌电路，来防止电源接反或电流反灌对电源及后端电路的损坏，但随着功率的增加，二极管的损耗会加大，严重影响电源的效率。大功率电源基本使用金属氧化物场效应管（MOSFET）或者集成芯片作为防反接电路，损耗较小，但集成芯片成本较高，MOSFET成本较低但这种电路在出现电流反灌时不能及时关断MOSFET，可能会导致电源工作异常，甚至有损坏的风险，这种电路的电流反灌主要来自两个方面，一个是电源突然短路，输入电容会通过输入端进行快速放电，从而形成电流反灌，在桥式电流同步整流中，可能会造成同步整流MOSFET漏源极电压急剧增大，损坏MOSFET，也有可能损坏电源；另一个是负向浪涌（-48V对电压输入回路浪涌）时可能会出现电流反灌的情形，导致电源掉电。

[5] **【发明内容】**

[6] 本发明主要解决的技术问题是提供一种防反接及电流反灌电路，以满足大功率电源需求的同时降低成本且能及时关断电路，以防止对电源及后端电路造成损坏。

[7] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种防反接及电流反灌电路，包括：

[8] 电压输入端，连接第一输入端，用于接收输入电压；

[9] 电压输出端，连接后端电路，用于输出电压给所述后端电路；

[10] 控制电路，连接所述电压输入端及所述电压输出端，用于从所述电压输入端接收电压并输出第一控制信号或第二控制信号；

[11] 开关电路，连接所述控制电路、所述电压输出端及第二输入端，用于从所述控制电路接收所述第一控制信号或所述第二控制信号，所述开关电路接收所述第

一控制信号时导通，所述开关电路接收所述第二控制信号时截止；

[12] 输出电路，连接所述电压输入端、所述控制电路、所述开关电路、所述电压输出端及所述第二输入端，当所述第一输入端连接电源的正极且所述第二输入端连接所述电源的负极时，所述控制电路输出所述第一控制信号给所述开关电路，所述开关电路导通，所述电源通过所述输出电路、所述开关电路及所述电压输出端输出电压给所述后端电路；当所述第一输入端连接电源的负极且所述第二输入端连接所述电源的正极或者与所述第一及第二输入端连接的电源短路时，所述输出电路拉低所述电压输入端提供给所述控制电路的电压使得所述控制电路输出所述第二控制信号给所述开关电路，所述开关电路截止，所述第二输入端的电压及反灌电流不会通过所述开关电路及所述电压输出端提供给所述后端电路。

[13] 其中，所述控制电路包括第一及第二电阻、第一及第二可控开关，所述第一电阻的第一端连接所述电压输入端，所述第一电阻的第二端连接所述第一可控开关的控制端，所述第一可控开关的第一端连接所述电压输入端，所述第一可控开关的第二端连接所述第二可控开关的第二端及所述开关电路，所述第二可控开关的第一端连接所述开关电路及所述电压输出端，所述第二可控开关的控制端连接所述第一可控开关的控制端及所述第二电阻的第一端，所述第二电阻的第二端连接所述开关电路及所述电压输出端。

[14] 其中，所述第一可控开关为NPN型三极管，所述第一可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第二可控开关为PNP型三极管，所述第二可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、集电极及发射极。

[15] 其中，所述开关电路包括第三电阻、第三可控开关及第一二极管，所述第三可控开关的控制端经所述第三电阻连接所述第一及第二可控开关的第二端，所述第三可控开关的第二端连接所述第二可控开关的第一端、所述第二电阻的第二端及所述电压输出端，所述第三可控开关的第一端连接所述第二输入端，所述第一二极管的阳极连接所述第三可控开关的第二端，所述第一二极管的阴极连接所述第三可控开关的第一端。

- [16] 其中，所述第三可控开关为N型MOS场效应管，所述第三可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述N型MOS场效应管的栅极、漏极及源极。
- [17] 其中，所述输出电路包括第四电阻、第四及第五可控开关、第二及第三二极管，所述第四电阻的第一端连接所述电压输入端，所述第四电阻的第二端连接所述第四可控开关的控制端，所述第四可控开关的第一端连接所述第一电阻的第二端，所述第四可控开关的第二端连接所述第二二极管的阳极，所述第二二极管的阴极连接所述第三可控开关的第二端，所述第五可控开关的第二端连接所述第四电阻的第二端及所述第四可控开关的控制端，所述第五可控开关的控制端连接所述第五可控开关的第一端且连接至所述第三二极管的阳极，所述第三二极管的阴极连接所述第二输入端及所述第三可控开关的第一端。
- [18] 其中，所述第四可控开关为NPN型三极管，所述第四可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关为PNP型三极管，所述第五可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、集电极及发射极。
- [19] 其中，所述第四可控开关为NPN型三极管，所述第四可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关为PNP型三极管，所述第五可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、发射极及集电极。
- [20] 其中，所述输出电路包括第四电阻、第四及第五可控开关、第二及第三二极管，所述第四电阻的第一端连接所述电压输入端，所述第四电阻的第二端连接所述第四可控开关的控制端、所述第五可控开关的控制端及所述第五可控开关的第一端，所述第四可控开关的第一端连接所述第一电阻的第二端，所述第四可控开关的第二端连接所述第二二极管的阳极，所述第二二极管的阴极连接所述第三可控开关的第二端，所述第五可控开关的第二端连接所述第三二极管的阳极，所述第三二极管的阴极连接所述第二输入端及所述第三可控开关的第一端。
- [21] 其中，所述第四可控开关为NPN型三极管，所述第四可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可

控开关为NPN型三极管，所述第五可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极。

[22] 其中，所述第四可控开关为NPN型三极管，所述第四可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关为NPN型三极管，所述第五可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、发射极及集电极。

[23] 其中，所述输出电路还包括第四二极管，所述第四二极管的阳极连接所述第四电阻的第二端，所述第四二极管的阴极连接所述第一电阻的第二端。

[24] 其中，所述输出电路还包括第一电容，所述第一电容的第一端连接所述电压输入端，所述第一电容的第二端连接所述第三可控开关的第二端。

[25] 其中，所述防反接及电流反灌电路还包括辅助源，所述辅助源的输入端连接所述第一输入端，所述辅助源的输出端连接所述电压输入端。

[26] 其中，所述防反接及电流反灌电路还包括缓启动电路，所述缓启动电路连接在所述第一输入端与所述电压输出端之间。

[27] 其中，所述防反接及电流反灌电路还包括直流电压转换电路，所述直流电压转换电路连接所述缓启动电路。

[28] 其中，所述防反接及电流反灌电路还包括第二电容，所述第二电容连接在所述缓启动电路与所述直流电压转换电路之间。

[29] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明的所述防反接及电流反灌电路通过所述控制电路提供第一及第二控制信号来控制所述开关电路导通或者截止，进而控制所述输出电路是否提供电压给后端电路，以满足大功率电源需求的同时降低成本且能及时关断电路，以防止电源接反或者电流反灌对电源及后端电路造成损坏。

[30] **【附图说明】**

[31] 图1是本发明的防反接及电流反灌电路的第一实施例的电路图；

[32] 图2是本发明的防反接及电流反灌电路的第二实施例的电路图；

[33] 图3是本发明的防反接及电流反灌电路的第三实施例的电路图；

[34] 图4是本发明的防反接及电流反灌电路的第四实施例的电路图。

[35] **【具体实施方式】**

[36] 请参阅图1，是本发明的防反接及电流反灌电路的第一实施例的电路图。如图1所示，所述防反接及电流反灌电路包括电压输入端VCC，连接第一输入端，用于接收输入电压；电压输出端VOUT，连接后端电路，用于输出电压给所述后端电路；控制电路10，连接所述电压输入端VCC及所述电压输出端VOUT，用于从所述电压输入端VCC接收电压并输出第一控制信号或第二控制信号；开关电路20，连接所述控制电路10、所述电压输出端VOUT及第二输入端，用于从所述控制电路10接收所述第一控制信号或所述第二控制信号，所述开关电路20接收所述第一控制信号时导通，所述开关电路20接收所述第二控制信号时截止；输出电路30，连接所述电压输入端VCC、所述控制电路10、所述开关电路20、所述电压输出端VOUT及所述第二输入端，当所述第一输入端连接电源的正极且所述第二输入端连接所述电源的负极时，所述控制电路10输出所述第一控制信号给所述开关电路20，所述开关电路20导通，所述电源通过所述输出电路30、所述开关电路20及所述电压输出端VOUT输出电压给所述后端电路；当所述第一输入端连接电源的负极且所述第二输入端连接所述电源的正极或者与所述第一及第二输入端连接的电源短路时，所述输出电路30拉低所述电压输入端VCC提供给所述控制电路10的电压使得所述控制电路10输出所述第二控制信号给所述开关电路20，所述开关电路20截止，所述电源不会通过所述开关电路20及所述电压输出端VOUT输出电压给所述后端电路。

[37] 具体地，所述控制电路10包括第一及第二电阻R1、R2、第一及第二可控开关T1、T2，所述第一电阻R1的第一端连接所述电压输入端VCC，所述第一电阻R1的第二端连接所述第一可控开关T1的控制端，所述第一可控开关T1的第一端连接所述电压输入端VCC，所述第一可控开关T1的第二端连接所述第二可控开关T2的第二端及所述开关电路20，所述第二可控开关T2的第一端连接所述开关电路20及所述电压输出端VOUT，所述第二可控开关T2的控制端连接所述第一可控开关T1的控制端及所述第二电阻R2的第一端，所述第二电阻R2的第二端连接所述开关电路20及所述电压输出端VOUT。

[38] 在本实施例中，所述第一可控开关T1为NPN型三极管，所述第一可控开关T1的

控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第二可控开关T2为PNP型三极管，所述第二可控开关T2的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、集电极及发射极。

[39] 所述开关电路20包括第三电阻R3、第三可控开关T3及第一二极管D1，所述第三可控开关T3的控制端经所述第三电阻R3连接所述第一及第二可控开关T1及T2的第二端，所述第三可控开关T3的第二端连接所述第二可控开关T2的第一端、所述第二电阻R2的第二端及所述电压输出端VOUT，所述第三可控开关T3的第一端连接所述第二输入端，所述第一二极管D1的阳极连接所述第三可控开关T3的第二端，所述第一二极管D1的阴极连接所述第三可控开关T3的第一端。

[40] 在本实施例中，所述第三可控开关T3为N型MOS场效应管，所述第三可控开关T3的控制端、第一端及第二端分别对应所述N型MOS场效应管的栅极、漏极及源极。其中，所述第三可控开关T3接收到的所述第一控制信号为高电平信号，所述第三可控开关T3接收到的所述第二控制信号为低电平信号。其中，所述第一二极管D1是所述第三可控开关T3的体二极管，所述第一二极管D1与所述第三可控开关T3封装在一起。

[41] 所述输出电路30包括第四电阻R4、第四可控开关T4及第五可控开关T5、第二二极管D2及第三二极管D3，所述第四电阻R4的第一端连接所述电压输入端VCC，所述第四电阻R4的第二端连接所述第四可控开关T4的控制端，所述第四可控开关T4的第一端连接所述第一电阻R1的第二端，所述第四可控开关T4的第二端连接所述第二二极管D2的阳极，所述第二二极管D2的阴极连接所述第三可控开关T3的第二端，所述第五可控开关T5的第二端连接所述第四电阻R4的第二端及所述第四可控开关T4的控制端，所述第五可控开关T5的控制端连接所述第五可控开关T5的第一端且连接至所述第三二极管D3的阳极，所述第三二极管D3的阴极连接所述第二输入端及所述第三可控开关T3的第一端。

[42] 在本实施例中，所述第四可控开关T4为NPN型三极管，所述第四可控开关T4的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关T5为PNP型三极管，所述第五可控开关T5的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、集电极及发射极。其中，所述第

四及第五可控开关T4及T5为集成对三极管，其封装在一起，所述第二及第三二极管D2及D3为集成对二极管，其封装在一起。

- [43] 所述输出电路30还包括第四二极管D4，所述第四二极管D4的阳极连接所述第四电阻R4的第二端，所述第四二极管D4的阴极连接所述第一电阻R1的第二端；所述输出电路30还包括第一电容C1，所述第一电容C1的第一端连接所述电压输入端VCC，所述第一电容C1的第二端连接所述第三可控开关T3的第二端。
- [44] 所述防反接及电流反灌电路还包括辅助源40，所述辅助源40的输入端连接所述第一输入端，所述辅助源40的输出端连接所述电压输入端VCC；所述防反接及电流反灌电路还包括缓启动电路50，所述缓启动电路50连接在所述第一输入端与所述电压输出端VOUT之间；所述防反接及电流反灌电路还包括直流电压转换电路60，所述直流电压转换电路60连接所述缓启动电路50；所述防反接及电流反灌电路还包括第二电容C2，所述第二电容C2连接在所述缓启动电路50与所述直流电压转换电路60之间。所述辅助源40用于提供12V电压给所述电压输入端VCC，所述直流电压转换电路60用于对直流电压进行适应性转换以满足电路需求，所述缓启动电路50及所述直流电压转换电路60均为现有技术，在此不再赘述，所述第一电容C1为去耦电容，所述第二电容C2为储能电容。
- [45] 所述防反接及电流反灌电路的工作原理描述如下：
- [46] 当所述第一输入端连接电源正极且所述第二输入端连接所述电源负极时，即所述电源正常接入时，所述第一可控开关T1的控制端接收高电平信号而导通，所述第二可控开关T2截止，所述电压输入端VCC将所述电源的输出电压（如高电平信号）通过所述第一可控开关T1及所述第三电阻R3提供给所述第三可控开关T3的控制端，所述第三可控开关T3导通，电流从所述第三可控开关T3的第二端流向第一端，因为此时所述第三可控开关T3为正向压降，则所述电压输入端VCC将所述电源的输出电压通过所述第四电阻R4、所述第五可控开关T5、所述第三二极管D3、所述第三可控开关T3及所述电压输出端VOUT提供给后端电路，此时所述第四可控开关T4处以截止或非饱和导通状态，因此所述第三可控开关T3维持电路稳定工作。
- [47] 当所述第一输入端连接电源负极且所述第二输入端连接所述电源正极时，即所

述电源反接时或者有电流反灌（如电源短路）时，则所述第三可控开关T3的第一端电压大于其第二端电压，即所述第三可控开关T3为负向压降，则此时所述电压输入端VCC将所述电源的输出电压通过所述第四电阻R4、所述第四可控开关T4、所述第二二极管D2及所述电压输出端VOUT提供给后端电路，此时所述第四可控开关T4正向偏置导通拉低所述第一及第二可控开关T1及T2的控制端的电压，所述第二可控开关T2导通从而使得所述第三可控开关T3的控制端接收低电平信号，所述第三可控开关T3截止，从而防止所述第二输入端的反接电压或者反灌电流通过所述第三可控开关T3及所述电压输出端VOUT提供给后端电路，进而达到保护电路的目的。

[48] 请参阅图2，是本发明的防反接及电流反灌电路的第二实施例的电路图。如图2所示，所述防反接及电流反灌电路的第二实施例与所述防反接及电流反灌电路的第一实施例的区别之处在于：所述第四可控开关T4为NPN型三极管，所述第四可控开关T4的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关T5为PNP型三极管，所述第五可控开关T5的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、发射极及集电极。

[49] 请参阅图3，是本发明的防反接及电流反灌电路的第三实施例的电路图。如图3所示，所述防反接及电流反灌电路的第三实施例与所述防反接及电流反灌电路的第一实施例的区别之处在于：所述输出电路30包括第四电阻R4、第四可控开关T4及第五可控开关T5、第二二极管D2及第三二极管D3，所述第四电阻R4的第一端连接所述电压输入端VCC，所述第四电阻R4的第二端连接所述第四可控开关T4的控制端、所述第五可控开关T5的控制端及所述第五可控开关T5的第一端，所述第四可控开关T4的第一端连接所述第一电阻R1的第二端，所述第四可控开关T4的第二端连接所述第二二极管D2的阳极，所述第二二极管D2的阴极连接所述第三可控开关T3的第二端，所述第五可控开关T5的第二端连接所述第三二极管D3的阳极，所述第三二极管D3的阴极连接所述第二输入端及所述第三可控开关T3的第一端。

[50] 在本实施例中，所述第四可控开关T4为NPN型三极管，所述第四可控开关T4的

控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关T5为NPN型三极管，所述第五可控开关T5的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极。

[51] 请参阅图4，是本发明的防反接及电流反灌电路的第四实施例的电路图。如图4所示，所述防反接及电流反灌电路的第四实施例与所述防反接及电流反灌电路的第三实施例的区别之处在于：所述第四可控开关T4为NPN型三极管，所述第四可控开关T4的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关T5为NPN型三极管，所述第五可控开关T5的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、发射极及集电极。

[52] 其中，所述防反接及电流反灌电路的第二至第四实施例的工作原理与上述第一实施例的工作原理相同，在此不再一一赘述。

[53] 所述防反接及电流反灌电路通过所述控制电路提供第一及第二控制信号来控制所述开关电路导通或者截止，进而控制所述输出电路是否提供电压给后端电路，以满足大功率电源需求的同时降低成本且能及时关断电路，以防止电源接反或者电流反灌对电源及后端电路造成损坏。

[54] 以上仅为本发明的实施方式，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。

权利要求书

[权利要求 1]

一种防反接及电流反灌电路，其中，所述防反接及电流反灌电路包括：

电压输入端，连接第一输入端，用于接收输入电压；

电压输出端，连接后端电路，用于输出电压给所述后端电路；

控制电路，连接所述电压输入端及所述电压输出端，用于从所述电压输入端接收电压并输出第一控制信号或第二控制信号；

开关电路，连接所述控制电路、所述电压输出端及第二输入端，用于从所述控制电路接收所述第一控制信号或所述第二控制信号，所述开关电路接收所述第一控制信号时导通，所述开关电路接收所述第二控制信号时截止；

输出电路，连接所述电压输入端、所述控制电路、所述开关电路、所述电压输出端及所述第二输入端，当所述第一输入端连接电源的正极且所述第二输入端连接所述电源的负极时，所述控制电路输出所述第一控制信号给所述开关电路，所述开关电路导通，所述电源通过所述输出电路、所述开关电路及所述电压输出端输出电压给所述后端电路；当所述第一输入端连接电源的负极且所述第二输入端连接所述电源的正极或者与所述第一及第二输入端连接的电源短路时，所述输出电路拉低所述电压输入端提供给所述控制电路的电压使得所述控制电路输出所述第二控制信号给所述开关电路，所述开关电路截止，所述第二输入端的电压及反灌电流不会通过所述开关电路及所述电压输出端提供给所述后端电路。

[权利要求 2]

根据权利要求1所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述控制电路包括第一及第二电阻、第一及第二可控开关，所述第一电阻的第一端连接所述电压输入端，所述第一电阻的第二端连接所述第一可控开关的控制端，所述第一可控开关的第一端连接所述电压输入端，所述第一可控开关的第二端连接所述第二可控开关的第

二端及所述开关电路，所述第二可控开关的第一端连接所述开关电路及所述电压输出端，所述第二可控开关的控制端连接所述第一可控开关的控制端及所述第二电阻的第一端，所述第二电阻的第二端连接所述开关电路及所述电压输出端。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述第一可控开关为NPN型三极管，所述第一可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第二可控开关为PNP型三极管，所述第二可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、集电极及发射极。

[权利要求 4] 根据权利要求2所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述开关电路包括第三电阻、第三可控开关及第一二极管，所述第三可控开关的控制端经所述第三电阻连接所述第一及第二可控开关的第二端，所述第三可控开关的第二端连接所述第二可控开关的第一端、所述第二电阻的第二端及所述电压输出端，所述第三可控开关的第一端连接所述第二输入端，所述第一二极管的阳极连接所述第三可控开关的第二端，所述第一二极管的阴极连接所述第三可控开关的第一端。

[权利要求 5] 根据权利要求4所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述第三可控开关为N型MOS场效应管，所述第三可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述N型MOS场效应管的栅极、漏极及源极。

[权利要求 6] 根据权利要求4所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述输出电路包括第四电阻、第四及第五可控开关、第二及第三二极管，所述第四电阻的第一端连接所述电压输入端，所述第四电阻的第二端连接所述第四可控开关的控制端，所述第四可控开关的第一端连接所述第一电阻的第二端，所述第四可控开关的第二端连接所述第二二极管的阳极，所述第二二极管的阴极连接所述第三可控

开关的第二端，所述第五可控开关的第二端连接所述第四电阻的第二端及所述第四可控开关的控制端，所述第五可控开关的控制端连接所述第五可控开关的第一端且连接至所述第三二极管的阳极，所述第三二极管的阴极连接所述第二输入端及所述第三可控开关的第一端。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述第四可控开关为NPN型三极管，所述第四可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关为PNP型三极管，所述第五可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、集电极及发射极。

[权利要求 8] 根据权利要求6所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述第四可控开关为NPN型三极管，所述第四可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关为PNP型三极管，所述第五可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述PNP型三极管的基极、发射极及集电极。

[权利要求 9] 根据权利要求4所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述输出电路包括第四电阻、第四及第五可控开关、第二及第三二极管，所述第四电阻的第一端连接所述电压输入端，所述第四电阻的第二端连接所述第四可控开关的控制端、所述第五可控开关的控制端及所述第五可控开关的第一端，所述第四可控开关的第一端连接所述第一电阻的第二端，所述第四可控开关的第二端连接所述第二二极管的阳极，所述第二二极管的阴极连接所述第三可控开关的第二端，所述第五可控开关的第二端连接所述第三二极管的阳极，所述第三二极管的阴极连接所述第二输入端及所述第三可控开关的第一端。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述第四可

控开关为NPN型三极管，所述第四可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关为NPN型三极管，所述第五可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极。

[权利要求 11] 根据权利要求9所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述第四可控开关为NPN型三极管，所述第四可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、集电极及发射极；所述第五可控开关为NPN型三极管，所述第五可控开关的控制端、第一端及第二端分别对应所述NPN型三极管的基极、发射极及集电极。

[权利要求 12] 根据权利要求6或9所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述输出电路还包括第四二极管，所述第四二极管的阳极连接所述第四电阻的第二端，所述第四二极管的阴极连接所述第一电阻的第二端。

[权利要求 13] 根据权利要求6或9所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述输出电路还包括第一电容，所述第一电容的第一端连接所述电压输入端，所述第一电容的第二端连接所述第三可控开关的第二端。

[权利要求 14] 根据权利要求1所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述防反接及电流反灌电路还包括辅助源，所述辅助源的输入端连接所述第一输入端，所述辅助源的输出端连接所述电压输入端。

[权利要求 15] 根据权利要求1所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述防反接及电流反灌电路还包括缓启动电路，所述缓启动电路连接在所述第一输入端与所述电压输出端之间。

[权利要求 16] 根据权利要求1所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述防反接及电流反灌电路还包括直流电压转换电路，所述直流电压转换电路连接所述缓启动电路。

[权利要求 17] 根据权利要求1所述的防反接及电流反灌电路，其中，所述防反接

及电流反灌电路还包括第二电容，所述第二电容连接在所述缓启动电路与所述直流电压转换电路之间。

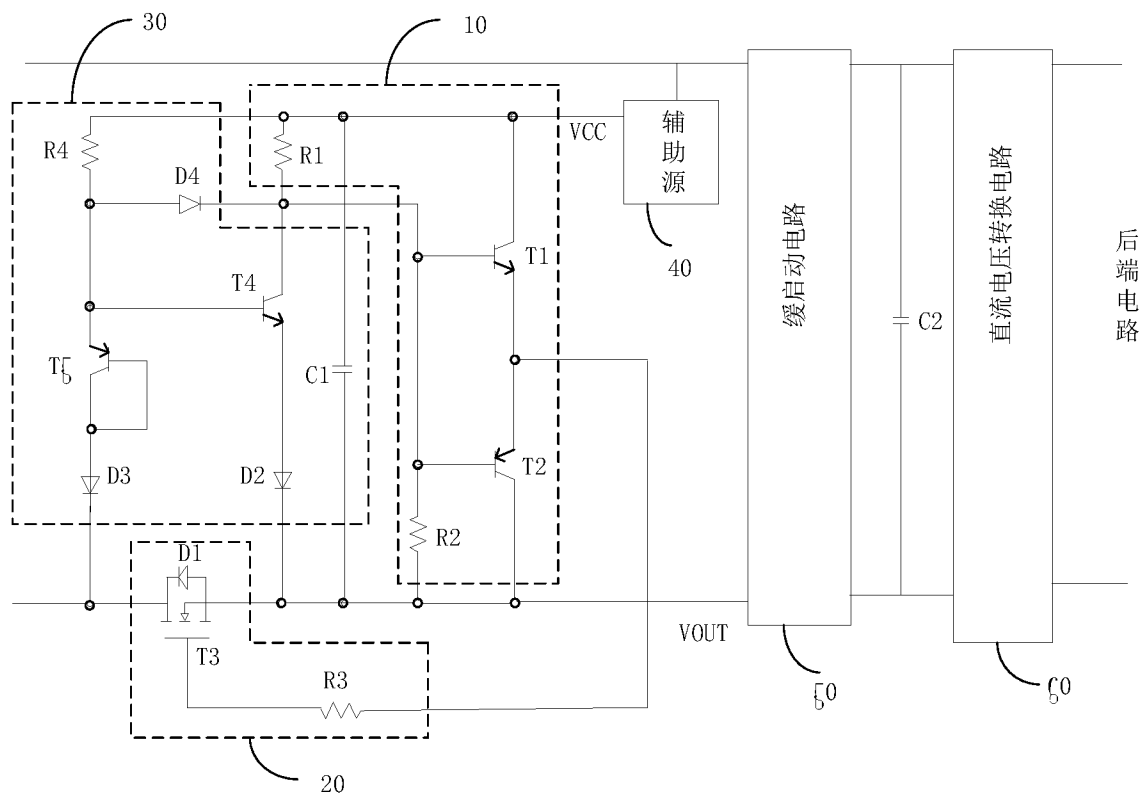


图 1

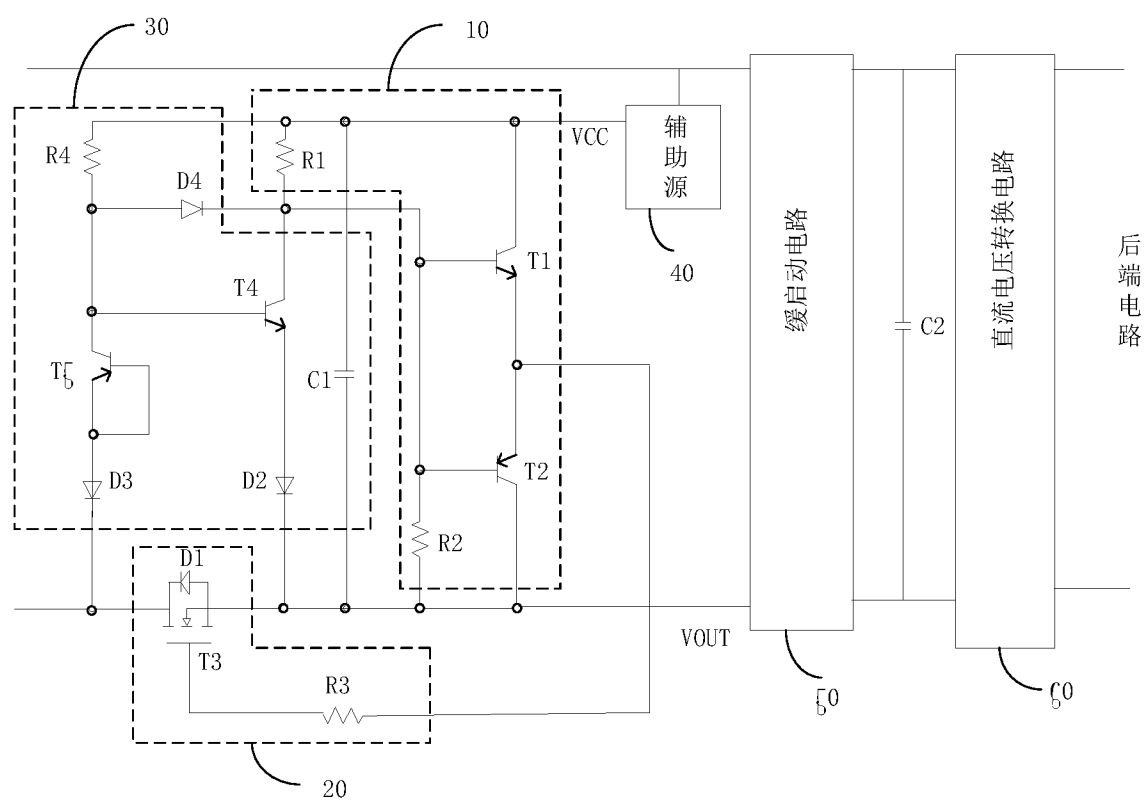


图 2

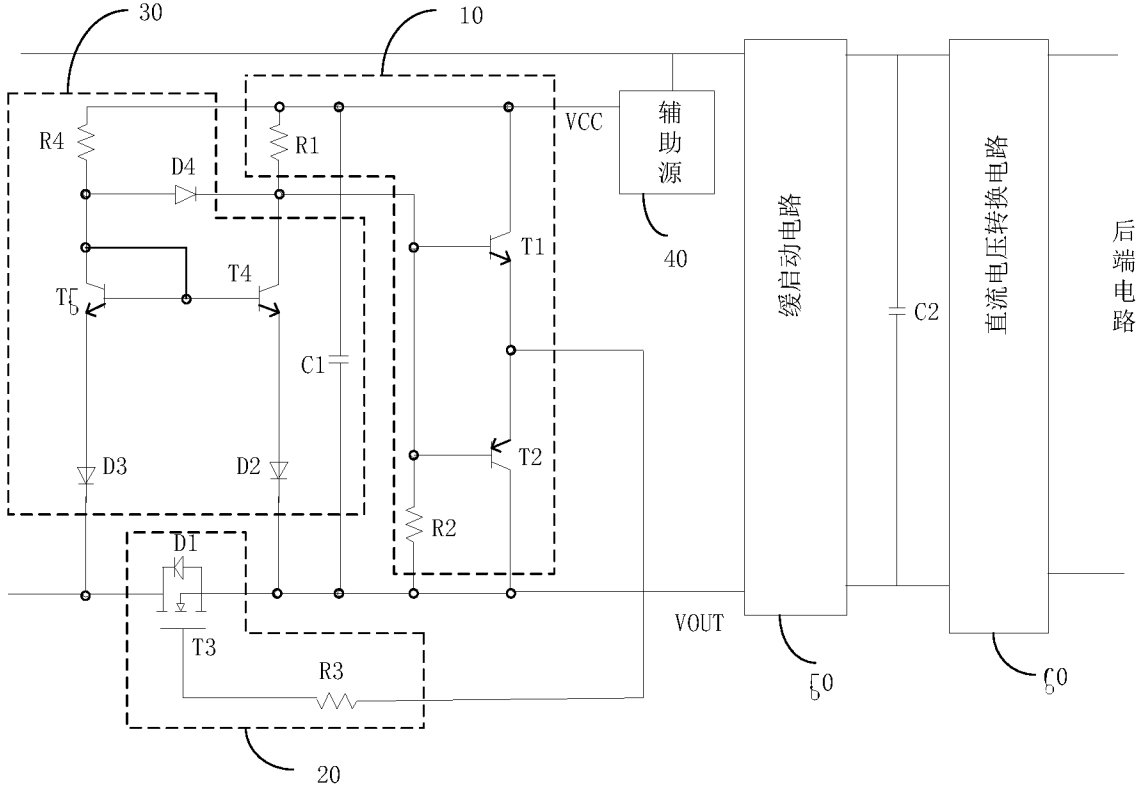


图 3

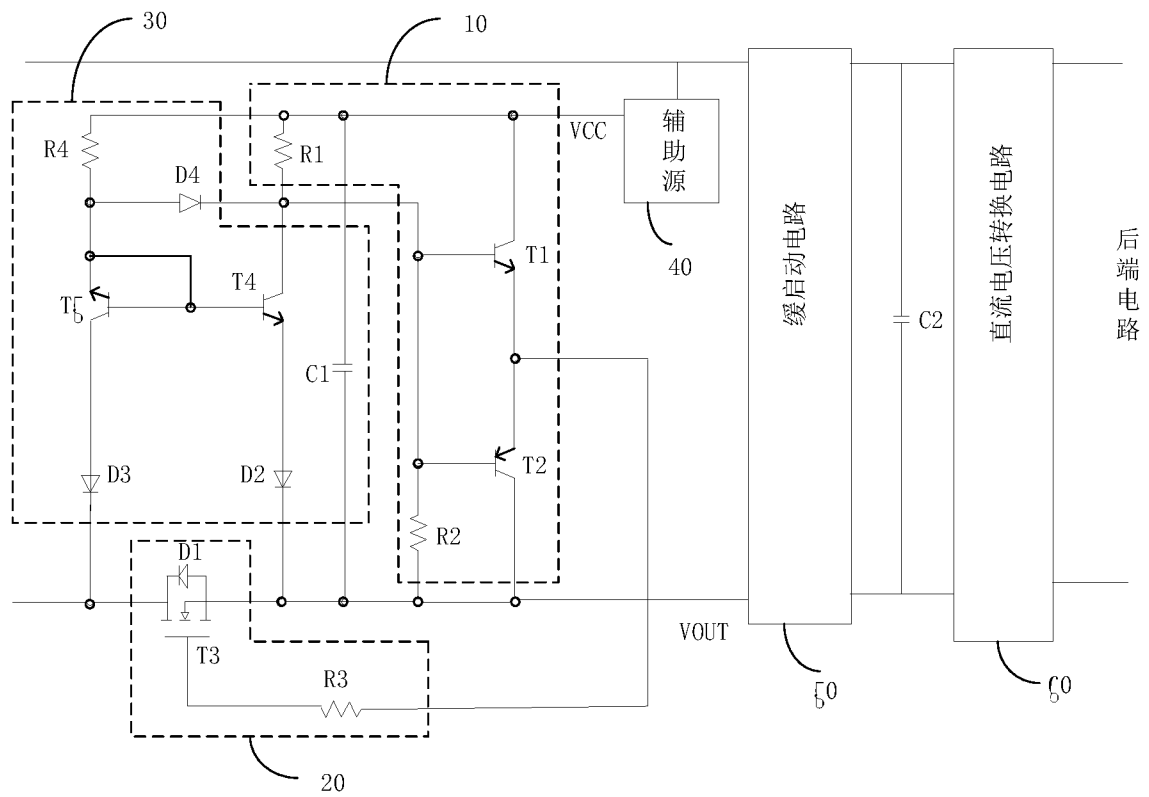


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/103827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 1/32 (2007.01) i; H02H 11/00 (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; H02H

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 反接, 接反, 反灌, 开关, 电源, switch???, power supply, reverse, DC, ON, OFF

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103683264 A (SHENZHEN OCEAN'S KING LIGHTING ENGINEERING CO., LTD. et al.) 26 March 2014 (26.03.2014), description, paragraphs [0023]-[0043], and figures 1-3	1-17
X	CN 103683263 A (SHENZHEN OCEAN'S KING LIGHTING ENGINEERING CO., LTD. et al.) 26 March 2014 (26.03.2014), description, paragraphs [0021]-[0047], and figures 1-3	1-17
E	CN 106533144 A (HYTERA COMMUNICATION CO., LTD.) 22 March 2017 (22.03.2017), claims 1-17	1-17
A	CN 205248774 U (MORNSUN GUANGZHOU SCIENCE & TECHNOLOGY LTD.) 18 May 2016 (18.05.2016), entire document	1-17
A	CN 102970011 A (HYTERA COMMUNICATION CO., LTD.) 13 March 2013 (13.03.2013), entire document	1-17
A	CN 204271638 U (WUHAN YONGLI TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 April 2015 (15.04.2015), entire document	1-17

☐ 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	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“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	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 May 2017

Date of mailing of the international search report
28 June 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
HUANG, Yong
Telephone No. (86-10) 62413655

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/103827

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103683264 A	26 March 2014	None	
CN 103683263 A	26 March 2014	None	
CN 106533144 A	22 March 2017	None	
CN 205248774 U	18 May 2016	None	
CN 102970011 A	13 March 2013	None	
CN 204271638 U	15 April 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/103827

A. 主题的分类

H02M 1/32(2007.01)i; H02H 11/00(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; H02H

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 反接, 接反, 反灌, 开关, 电源, switch???, power supply, reverse, DC, ON, OFF

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 103683264 A (深圳市海洋王照明工程有限公司 等) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书第0023-0043段、图1-3	1-17
X	CN 103683263 A (深圳市海洋王照明工程有限公司 等) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书第0021-0047段、图1-3	1-17
E	CN 106533144 A (海能达通信股份有限公司) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 权利要求1-17	1-17
A	CN 205248774 U (广州金升阳科技有限公司) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 全文	1-17
A	CN 102970011 A (海能达通信股份有限公司) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 全文	1-17
A	CN 204271638 U (武汉永力科技股份有限公司) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 全文	1-17

☐ 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 5月 12日

国际检索报告邮寄日期

2017年 6月 28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

受权官员

黄勇

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62413655

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/103827

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	103683264	A	2014年 3月 26日	无	
CN	103683263	A	2014年 3月 26日	无	
CN	106533144	A	2017年 3月 22日	无	
CN	205248774	U	2016年 5月 18日	无	
CN	102970011	A	2013年 3月 13日	无	
CN	204271638	U	2015年 4月 15日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)