

(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
2017 年 12 月 28 日 (28.12.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/219720 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 1/04 (2006.01) *G05F 1/56* (2006.01) 省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/077389 (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。
- (22) 国际申请日: 2017 年 3 月 20 日 (20.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610451307.2 2016年6月21日 (21.06.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市中兴微电子技术有限公司 (SANECHIPS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 胡劼 (HU, Jie); 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。 谢豪律 (XIE, Haolv); 中国广东

(54) Title: MULTI-MODE RADIO FREQUENCY TRANSMITTER, SIGNAL TRANSMISSION METHOD AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种多模式射频发射机及信号传输方法、计算机存储介质

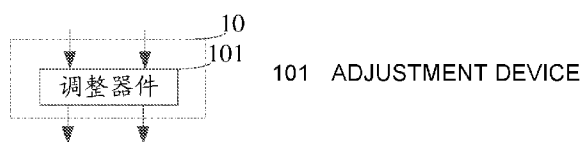


图 3

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present invention is a multi-mode radio frequency transmitter, comprising: an adjustment device configured to receive two paths of input current signals, amplify the two paths of input current signals to obtain two paths of output current signals, and adjust, according to the two paths of output current signals, two subsequent paths of input current signals, so that the difference between 0 and the difference between the voltage of input nodes for the two subsequent paths of input current signals satisfies a preset voltage range; the two input terminals of the adjustment device being configured to receive the two paths of input current signals, the two output terminals of the adjustment device being configured to output the two paths of output current signals. Further disclosed in the embodiments of the present invention are a signal transmission method and a computer storage medium.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种多模式射频发射机, 包括: 调整器件, 配置为接收两路输入电流信号, 分别放大所述两路输入电流信号, 得到两路输出电流信号, 并根据所述两路输出电流信号调整之后的两路输入电流信号, 使得所述之后的两路输入电流信号输入节点的电压差与0之间的差值满足预设的电压范围; 所述调整器件的两个输入端分别配置为接收所述两路输入电流信号, 所述调整器件的两个输出端配置为输出两路输出电流信号。本实施例还公开了一种信号传输方法、计算机存储介质。

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))。

一种多模式射频发射机及信号传输方法、计算机存储介质

技术领域

本发明涉及无线通信技术，尤其涉及一种多模式射频发射机及信号传输方法、计算机存储介质。

5 背景技术

传统直接上变频的发射机架构如图1所示：DSP分别产生I路Q路信号给两路DAC；DAC的输出接低通滤波器BBF后输出给V-I或直接输出给I-I；I路与Q路的信号在V-I与I-I合路之后，与相差90度的本振信号LO_I以及LO_Q信号直接上变频；变频后的信号经过VGA控制增益后接Balun输出。

10 具体的，传统直接上变频的发射机架构内部的模块结构如图示2所示：DAC信号输出给低通滤波器（LPF，Low Pass Filter）；LPF由模拟运放构成，其输出端具有驱动能力，正负输出端分别驱动电阻Rin1和Rin2；Rin1和Rin2将电压信号转为电流信号后，分别经过场效应管M1、M2以及M3、M4构成的可变电流感应镜最终输出；LPF1、LPF2、电容Co起到对输出信号进行滤波的
15 作用。如图2所示，在V-to-I（电压转电流）时，需要一个大的电流偏置I5，该电流偏置会导致输入电阻增大，因此，功耗较高。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明实施例期望提供一种多模式射频发射机及信号传输方法、计算机存储介质，减小V-to-I的输入阻抗，从而减小功率
20 消耗。

本发明实施例的技术方案是这样实现的：

第一方面，本发明实施例提供了一种多模式射频发射机，可以包括：

调整器件，配置为接收两路输入电流信号，分别放大所述两路输入电流信号，得到两路输出电流信号，并根据所述两路输出电流信号调整之后的两路输入电流信号，使得所述之后的两路输入电流信号输入节点的电压差与0之间的差值满足预设的电压范围；

- 5 所述调整器件的两个输入端分别配置为接收所述两路输入电流信号，所述调整器件的两个输出端配置为输出两路输出电流信号。

在上述方案中，所述多模式射频发射机还包括：

两个第一LPF，分别配置为过滤一路输出电流信号，得到一路输出信号；

- 10 其中，所述调整器件的两个输出端分别与所述两个第一LPF的输入端连接，所述两个第一LPF的输出端分别配置为输出两路输出信号。

在上述方案中，所述多模式射频发射机还包括：

两个第一开关，配置为当所述两个第一开关闭合时，短接所述两个第一LPF；其中，每个第一开关的两端分别与对应的第一LPF的两端相连。

在上述方案中，所述调整器件包括：

- 15 第一运放，配置为放大所述两路输入电流，得到所述两路输出电流信号；

两个共源放大电路，分别配置为根据其中一路输出电流和对应的输出电流信号，调整之后的输入电流信号；

- 20 其中，所述第一运放的输出级与所述共源放大电路复用，构成复合结构，形成一种低输入阻抗的电流放大电路；所述第一运放的两个输入端分别配置为接收所述两路输入电流信号中的一路，所述第一运放的两个输出端分别与所述两个共源放大电路的输入端相连，所述两个共源放大电路的输出端配置为输出所述输出电流信号。

在上述方案中，所述共源放大电路包括：

- 25 第一电流偏置，配置为输出一个稳定电流信号；

第一N型晶体管，配置为将所述输出电流信号中对应的输出电流信号进行放大，并根据放大后的输出电流信号、所述稳定电流信号和所述一路输入电流信号，调整之后的一路输入电流信号；

其中，第一电流偏置的输入端与高电压信号相连，所述第一电流偏置的输出端分别与第一N型晶体管的源极和所述第一运放的输入端相连，所述第一N型晶体管的漏极连地，所述第一N型晶体管的栅极配置为输出所述输出电流信号。

在上述方案中，所述多模式射频发射机还包括：

第二LPF，分别配置为接收两路输入电压信号，对所述两路输入电压信号进行滤波，得到两路滤波电压信号；

两个电压电流转换器件，分别配置为将所述两路滤波电压信号转化为所述两路输入电流信号；

其中，所述第二LPF的输出端与对应的电压电流转换器件的第一端相连，所述电压电流转换器件的第二端和对应的调整器件的两个输入端相连。

在上述方案中，所述多模式射频发射机还包括：

两个第二开关，配置为当所述两个第二开关同时闭合时，将所述两个第二LPF和所述两个电压电流转换器件短接；

其中，每个所述第二开关的一端与对应的第二LPF的输入端相连；每个所述第二开关的另一端与对应的电压电流转换器的输出端相连。

在上述方案中，所述调整器件包括：

第一P型晶体管的栅极输入第一路输入电流信号；所述第一P型晶体管的源极分别和第一N型晶体管的源极、所述第一N型晶体管的栅极和第二N型晶体管的栅极和所述第一LPF的输入端相连；所述第一P型晶体管的漏极和所述第二P型晶体管的源极相连；所述第二N型晶体管的源极与第三P型晶体管的源级、第一电阻的第一端相连，接入第二路输入电流信号；所述第

三P型晶体管的栅极分别与第四P型晶体管的栅极、第五P型晶体管的栅极、第五P型晶体管的源极和第三N型晶体管的源极相连,所述第四P型晶体管的源极分别与第二电阻的第一端和第四N型晶体管的源极相连,所述第三N型晶体管的栅极与放大器的输出端相连,所述放大器的第一输入端分别与所述第一电阻的第二端和第二电阻的第二端相连,所述放大器的第二端配置为输入所述稳定电流信号,所述第二P型晶体管的栅极分别与所述第六P型晶体管栅极、所述第六P型晶体管的源极和电流偏置的输入端相连,所述第二P型晶体管的源极还与所述第七P型晶体管的漏极相连,所述第七P型晶体管的源极分别和第五N型晶体管的源极、所述第五N型晶体管的栅极和第四N型晶体管的栅极和第二LPF的输入端相连;所述第一LPF的输出端输出第一路输出信号;所述第二LPF的输出端输出第二路输出信号;所述第二p型晶体管的漏极、第三P型晶体管的漏极、所述第四p晶体管的漏极、所述第五P型晶体管的漏极和所述第六p晶体管的漏极都接高电压,所述第一N型晶体管的漏极、第二N型晶体管的漏极、第四N型晶体管的漏极、第五N型晶体管的漏极和第六N型晶体管的漏极都接地。

在上述方案中,所述第一P型晶体管至所述第七P型晶体管包括P型场效应晶体管或PNP晶体管;所述第一N型晶体管至所述第六N型晶体管包括N型场效应晶体管或NPN晶体管。

第二方面,本发明实施例提供了一种信号传输方法,可以包括:

接收两路输入电流信号;

放大所述两路输入电流,得到所述两路输出电流信号;

根据所述两路输出电流信号调整之后的输入电流信号,使得所述之后的两路输入电流信号输入节点的电压差与0之间的差值满足预设的电压范围。

在上述方案中,所述放大所述两路输入电流信号,得到所述两路输出

电流信号之前，所述方法还包括：

接收两路输入电压信号；

将所述两路输入电压信号转化为所述两路输入电流信号。

第三方面，本发明实施例提供了一种计算机存储介质，其中存储有计
5 算机可执行指令，该计算机可执行指令配置为执行上述信号传输方法。

采用本发明实施例的多模式射频发射机及信号传输方案，通过调整器
件接收两路输入电流信号，分别放大所述两路输入电流信号，得到两路输
出电流信号，并根据所述两路输出电流信号调整之后的两路输入电流信号，
使得所述之后的两路输入电流信号输入节点的电压差趋于0；所述调整器件
10 的两个输入端分别用于接收所述两路输入电流信号，所述调整器件的两个
输出端用于输出两路输出电流信号。这样一来，根据放大电流调整之后的
输入电流，使得之后的输入电流能够跟随放大电流进行调整，使得两路输
入电流信号输入节点的电压差趋于0，这样，多模式射频发射机的输入阻抗
也会减小，因此，减小了功率损耗。

15 附图说明

图1为现有技术提供的一种传统直接上变频的发射机架构的结构示意
图1；

图2为现有技术提供的一种传统直接上变频的发射机架构的结构示意
图2；

20 图3为本发明实施例提供的一种多模式射频发射机的结构示意图1；

图4为本发明实施例提供的一种多模式射频发射机的结构示意图2；

图5为本发明实施例提供的一种调整器件的结构示意图；

图6为本发明实施例提供的一种共源放大电路的结构示意图；

图7为本发明实施例提供的一种多模式射频发射机的结构示意图3；

25 图8为本发明实施例提供的一种第二LPF的结构示意图；

图9为本发明实施例提供的一种多模式射频发射机的结构示意图4;

图10为本发明实施例提供的一种多模式射频发射机的结构示意图5;

图11为本发明实施例提供的一种信号传输方法的流程图。

具体实施方式

5 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

本发明实施例提供一种多模式射频发射机10，如图3所示，可以包括：

调整器件101，配置为接收两路输入电流信号，分别放大所述两路输入电流信号，得到两路输出电流信号，并根据所述两路输出电流信号调整之
10 后的两路输入电流信号，使得所述之后的两路输入电流信号输入节点的电压差与0之间的差值满足预设的电压范围；可以理解地，该预设的电压范围可以配置为表征电压差趋近于0的状态；

所述调整器件101的两个输入端分别配置为接收所述两路输入电流，所述调整器件101的两个输出端配置为输出两路输出电流。

15 值得说明的是，两路输入电流信号是差分信号。

在本发明实施例一实施方式中，如图4所示，所述多模式射频发射机10还包括：

两个第一LPF102，分别配置为过滤一路输出电流信号，得到一路输出信号；

20 其中，所述调整器件的两个输出端分别与所述两个第一LPF的输入端连接，所述两个第一LPF的输出端分别配置为输出两路输出信号。

在本发明实施例一实施方式中，如图4所示，所述多模式射频发射机10还包括：

两个第一开关103，配置为当所述两个第一开关103闭合时，短接所述
25 两个第一LPF102；其中，每个第一开关103的两端分别与对应的第一LPF102

的两端相连。

这样，根据不同的工作场景，在需要第一LPF102对信号进行滤波时，则可以打开第一开关103；当希望信号直通时则可以选择通过第一开关103旁路第一LPF102。

5 在本发明实施例一实施方式中，如图5所示，所述调整器件101具体包括：

第一运放1011，配置为放大所述两路输入电流，得到所述两路输出电流信号；

10 两个共源放大电路1012，分别配置为根据其中一路输出电流和对应的输出电流信号，调整之后的输入电流信号；

其中，所述第一运放1011的输出级与所述共源放大电路1012复用，构成复合结构，形成一种低输入阻抗的电流放大电路；所述第一运放1011的两个输入端分别配置为接收所述两路输入电流信号中的一路，所述第一运放1011的两个输出端分别与所述两个共源放大电路1012的输入端相连，所述
15 两个共源放大电路1012的输出端配置为输出所述输出电流信号。

这里，两个共源放大电路是一个反馈电路，它将放大电流反馈会第一运放的输入端，从而确定需要增大还是减小运放的输入电流。具体的，当放大电流超过预设值时，反馈的放大电流就会拉低第一运放的电压；相反的，当放大电流小于预设值时，反馈的放大电流就会升高第一运放的电压，

20 在本发明实施例一实施方式中，如图6所示，所述共源放大电路1012包括：

第一电流偏置10121，配置为输出一个稳定电流信号；

第一N型晶体管10122，配置为将所述输出电流信号中对应的输出电流信号进行放大，并根据放大后的输出电流信号、所述稳定电流信号和所述
25 一路输入电流信号，调整之后的一路输入电流信号；

其中，第一电流偏置10121的输入端与高电压信号相连，所述第一电流偏置10121的输出端分别与第一N型晶体管10122的源极和所述第一运放1011的输入端相连，所述第一N型晶体管10122的漏极连地，所述第一N型晶体管10122的栅极配置为输出所述输出电流信号。

5 具体的，输出电流输入第一N型晶体管10122的栅极，经第一N型晶体管10122放大，从第一N型晶体管10122输出，从第一N型晶体管10122的漏极输出接地，第一N型晶体管10122的源级接收第一电流偏置10121输出的电流信号，第一电流偏置10121同时还向第一运放1011输入该电流信号。

在本发明实施例一实施方式中，如图7所示，所述多模式射频发射机10
10 还包括：

第二LPF104，分别配置为接收两路输入电压信号，对所述两路输入电压信号进行滤波，得到两路滤波电压信号；

两个电压电流转换器件105，分别配置为将所述两路滤波电压信号化为所述两路输入电流信号；值得说明的是，两路输入电压信号是差分信号。

15 其中，所述第二LPF104的输出端与对应的电压电流转换器件105的第一端相连，所述电压电流转换器件105的第二端和对应的调整器件101的两个输入端相连。第二LPF104的结构如图8所示，R1、R2、R3、R4、R5和R6是电阻，C1和C2是电容。

在本发明实施例一实施方式中，所述电压电流转换器件是可变电阻。

20 在本发明实施例一实施方式中，如图9所示，所述多模式射频发射机10还包括：

两个第二开关106，配置为当所述两个第二开关106同时闭合时，将所述两个第二LPF短接；

其中，每个所述第二开关106的一端与对应的第二LPF104和两个电压电
25 流转换器件105的输入端相连；每个所述第二开关106的另一端与对应的电

压电流转换器件105的输出端相连。

值得说明的是，如果该多模式射频发射机10工作在接收电流输入信号的模式下（也就是说多模式射频发射机接收的是是输入电流时），那么无需进行电压电流转换，直接接入调整器件，即短接第二LPF和电压电流转换器件；如果该多模式射频发射机10工作在接收电压信号输入的模式下（也就是说多模式射频发射机接收的是是输入电流时），需要进行电压电流转换，就不能短接第二LPF和电压电流转换器件。

在本发明实施例一实施方式中，如图10所示，所述调整器件101包括：

第一P型晶体管的栅极输入第一路输入电流信号；所述第一P型晶体管MP1的源极分别和第一N型晶体管的源极、所述第一N型晶体管MN1的栅极和第二N型晶体管MN2的栅极和所述第一LPF的输入端相连；所述第一P型晶体管MP1的漏极和所述第二P型晶体管MP2的源极相连；所述第二N型晶体管MN2的源极与第三P型晶体管MP3的源级、第一电阻的第一端相连，接入第二路输入电流信号；所述第三P型晶体管MP3的栅极分别与第四P型晶体管MP4的栅极、第五P型晶体管MP5的栅极、第五P型晶体管MP5的源极和第三N型晶体管MN3的源极相连，所述第四P型晶体管MP4的源极分别与第二电阻的第一端和第四N型晶体管MP4的源极相连，所述第三N型晶体管MN3的栅极与放大器的输出端相连，所述放大器的第一输入端分别与所述第一电阻的第二端和第二电阻的第二端相连，所述放大器的第二端配置为输入稳定电流信号，所述第二P型晶体管MP2的栅极分别与所述第六P型晶体管MP6栅极、所述第六P型晶体管MP6的源极和电流偏置的输入端相连，所述第二P型晶体管MP2的源极还与所述第七P型晶体管的漏极相连，所述第七P型晶体管MP7的源极分别和第五N型晶体管MN5的源极、所述第五N型晶体管MN5的栅极和第四N型晶体管MN4的栅极和第二LPF的输入端相连；所述第一LPF的输出端输出第一路输出信号；所述第二LPF的输出端输

出第二路输出信号；所述第二P型晶体管MP2的漏极、第三P型晶体管MP3的漏极、所述第四P晶体管MP4的漏极、所述第五P型晶体管MP5的漏极和所述第六P晶体管MP6的漏极都接高电压，所述第一N型晶体管MN1的漏极、第二N型晶体管MN2的漏极、第四N型晶体管MN4的漏极、第五N型晶体管MN5的漏极和第六N型晶体管MN6的漏极都接地。

值得说明的是，1、多模式射频发射机10可以但不限于由MP1、MP7、MP2、MP4、MP3、MN5、MN1构成的结构；2、共模反馈可以但不限于由A0、MN3、MP5、MP4、MP3构成的结构；MN4、MN2为电流镜与全差分运放的输出级NMOS复用；4、图10中的全差分运放中MP3与MP4同时复用为第一电流偏置10121；5、图10中的LPF1和LPF2（即两个第一LPF）可以由全差分运放的对地补偿电容复用实现。值得说明的是，上述MP1至MP7对应第一P型晶体管至第七P型晶体管；上述MN1至MN6对应第一N型晶体管至第六N型晶体管。

在本发明实施例一实施方式中，所述第一P型晶体管至所述第七P型晶体管包括P型场效应晶体管或PNP晶体管；所述第一N型晶体管至所述第六N型晶体管包括N型场效应晶体管或NPN晶体管。本实施例对此不做限制。

实施例二

本实施例提供一种信号传输方法，如图11所示，该方法可以包括：

步骤201、接收两路输入电流。

步骤202、放大两路输入电流，得到两路输出电流信号。

步骤203、根据两路输出电流信号调整之后的输入电流信号，使得之后的两路输入电流信号输入节点的电压差与0之间的差值满足预设的电压范围。

这样一来，根据输出电流调整之后的输入电流，使得之后的输入电流能够跟随输出电流进行调整，使得两路输入电流信号输入节点的电压差趋

于0，这样，多模式射频发射机的输入阻抗也会减小，因此，减小了功率损耗。

在本发明实施例一实施方式中，采用多模式射频发射机，所述方法还包括：

5 步骤200a、接收两路输入电压信号；

步骤200b、将所述两路输入电压信号转化为所述两路输入电流信号。

值得说明的是，该多模式射频发射机10工作在接收电流输入信号的模式下（也就是说多模式射频发射机接收的是是输入电流时），那么无需进行电压电流转换，直接接入调整器件，执行步骤201至203；如果该多模式射
10 频发射机10工作在接收电压输入信号输入的模式下（也就是说多模式射频发射机接收的是是输入电流时），需要进行电压电流转换，执行步骤200a至203。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，其中存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令配置为执行上述信号传输方法。

15 本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

20 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得
25 通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现

在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

工业实用性

采用本发明实施例的多模式射频发射机及信号传输方案，通过调整器件接收两路输入电流信号，分别放大所述两路输入电流信号，得到两路输出电流信号，并根据所述两路输出电流信号调整之后的两路输入电流信号，使得所述之后的两路输入电流信号输入节点的电压差趋于0；所述调整器件的两个输入端分别用于接收所述两路输入电流信号，所述调整器件的两个输出端用于输出两路输出电流信号。这样一来，根据放大电流调整之后的输入电流，使得之后的输入电流能够跟随放大电流进行调整，使得两路输入电流信号输入节点的电压差趋于0，这样，多模式射频发射机的输入阻抗也会减小，因此，减小了功率损耗。

权利要求书

1、一种多模式射频发射机，包括：

调整器件，配置为接收两路输入电流信号，分别放大所述两路输入电流信号，得到两路输出电流信号，并根据所述两路输出电流信号调整之后的两路输入电流信号，使得所述之后的两路输入电流信号输入节点的电压差与0之间的差值满足预设的电压范围；

所述调整器件的两个输入端分别配置为接收所述两路输入电流信号，所述调整器件的两个输出端配置为输出两路输出电流信号。

2、根据权利要求1所述的多模式射频发射机，其中，所述多模式射频发射机还包括：

两个第一低通滤波器LPF，分别配置为过滤一路输出电流信号，得到一路输出信号；

其中，所述调整器件的两个输出端分别与所述两个第一LPF的输入端连接，所述两个第一LPF的输出端分别配置为输出两路输出信号。

3、根据权利要求1所述的多模式射频发射机，其中，所述多模式射频发射机还包括：

两个第一开关，配置为当所述两个第一开关闭合时，短接所述两个第一LPF；其中，每个第一开关的两端分别与对应的第一LPF的两端相连。

4、根据权利要求1或2所述的多模式射频发射机，其中，所述调整器件包括：

第一运放，配置为放大所述两路输入电流，得到所述两路输出电流信号；

两个共源放大电路，分别配置为根据其中一路输出电流和对应的输出电流信号，调整之后的输入电流信号；

其中，所述第一运放的输出级与所述共源放大电路复用，构成复合结

构，形成一种低输入阻抗的电流放大电路；所述第一运放的两个输入端分别配置为接收所述两路输入电流信号中的一路，所述第一运放的两个输出端分别与所述两个共源放大电路的输入端相连，所述两个共源放大电路的输出端配置为输出所述输出电流信号。

- 5 5、根据权利要求4所述的多模式射频发射机，其中，所述共源放大电路包括：

第一电流偏置，配置为输出一个稳定电流信号；

- 10 第一N型晶体管，配置为将所述输出电流信号中对应的输出电流信号进行放大，并根据放大后的输出电流信号、所述稳定电流信号和所述一路输入电流信号，调整之后的一路输入电流信号；

其中，第一电流偏置的输入端与高电压信号相连，所述第一电流偏置的输出端分别与第一N型晶体管的源极和所述第一运放的输入端相连，所述第一N型晶体管的漏极连地，所述第一N型晶体管的栅极配置为输出所述输出电流信号。

- 15 6、根据权利要求5所述的多模式射频发射机，其中，所述多模式射频发射机还包括：

第二LPF，分别配置为接收两路输入电压信号，对所述两路输入电压信号进行滤波，得到两路滤波电压信号；

- 20 两个电压电流转换器件，分别配置为将所述两路滤波电压信号转化为所述两路输入电流信号；

其中，所述第二LPF的输出端与对应的电压电流转换器件的第一端相连，所述电压电流转换器件的第二端和对应的调整器件的两个输入端相连。

- 7、根据权利要求6所述的多模式射频发射机，其中，所述多模式射频发射机还包括：

- 25 两个第二开关，配置为当所述两个第二开关同时闭合时，将所述两个

第二LPF和所述两个电压电流转换器件短接；

其中，每个所述第二开关的一端与对应的第二LPF的输入端相连；每个所述第二开关的另一端与对应的电压电流转换器的输出端相连。

8、根据权利要求1所述的多模式射频发射机，其中，所述调整器件包
5 括：

第一P型晶体管的栅极输入第一路输入电流信号；所述第一P型晶体管的源极分别和第一N型晶体管的源极、所述第一N型晶体管的栅极和第二N型晶体管的栅极和所述第一LPF的输入端相连；所述第一P型晶体管的漏极和所述第二P型晶体管的源极相连；所述第二N型晶体管的源极与第三P型晶体管的源级、第一电阻的第一端相连，接入第二路输入电流信号；所述第三P型晶体管的栅极分别与第四P型晶体管的栅极、第五P型晶体管的栅极、第五P型晶体管的源极和第三N型晶体管的源极相连，所述第四P型晶体管的源极分别与第二电阻的第一端和第四N型晶体管的源极相连，所述第三N型晶体管的栅极与放大器的输出端相连，所述放大器的第一输入端分别与所述
10 述第一电阻的第二端和第二电阻的第二端相连，所述放大器的第二端配置为输入所述稳定电流信号，所述第二P型晶体管的栅极分别与所述第六P型晶体管栅极、所述第六P型晶体管的源极和电流偏置的输入端相连，所述第二P型晶体管的源极还与所述第七P型晶体管的漏极相连，所述第七P型晶体管的源极分别和第五N型晶体管的源极、所述第五N型晶体管的栅极和第四
15 N型晶体管的栅极和第二LPF的输入端相连；所述第一LPF的输出端输出第一路输出信号；所述第二LPF的输出端输出第二路输出信号；所述第二p型晶体管的漏极、第三P型晶体管的漏极、所述第四p晶体管的漏极、所述第五P型晶体管的漏极和所述第六p晶体管的漏极都接高电压，所述第一N型晶体管的漏极、第二N型晶体管的漏极、第四N型晶体管的漏极、第五N型
20 晶体管的漏极和第六N型晶体管的漏极都接地。

9、根据权利要求8所述的多模式射频发射机，其中，所述第一P型晶体管至所述第七P型晶体管包括P型场效应晶体管或PNP晶体管；所述第一N型晶体管至所述第六N型晶体管包括N型场效应晶体管或NPN晶体管。

10、一种信号传输方法，包括：

5 接收两路输入电流信号；

放大所述两路输入电流，得到所述两路输出电流信号；

根据所述两路输出电流信号调整之后的输入电流信号，使得所述之后的两路输入电流信号输入节点的电压差与0之间的差值满足预设的电压范围。

10 11、根据权利要求10所述的方法，其中，所述放大所述两路输入电流信号，得到所述两路输出电流信号之前，所述方法还包括：

接收两路输入电压信号；

将所述两路输入电压信号转化为所述两路输入电流信号。

12、一种计算机存储介质，存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令配置为执行上述权利要求10或11所述的信号传输方法。
15

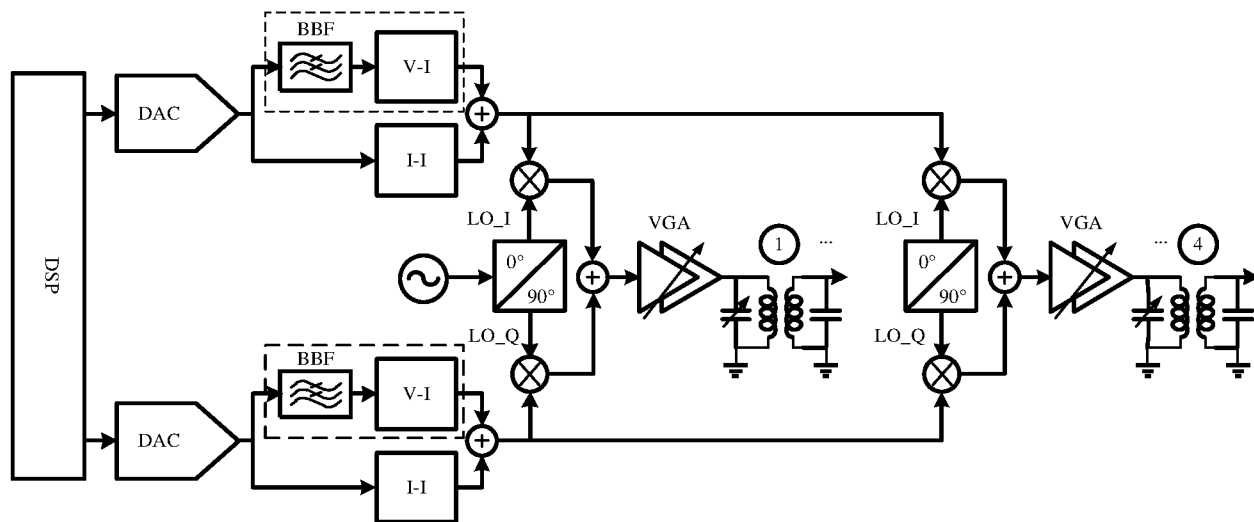


图 1

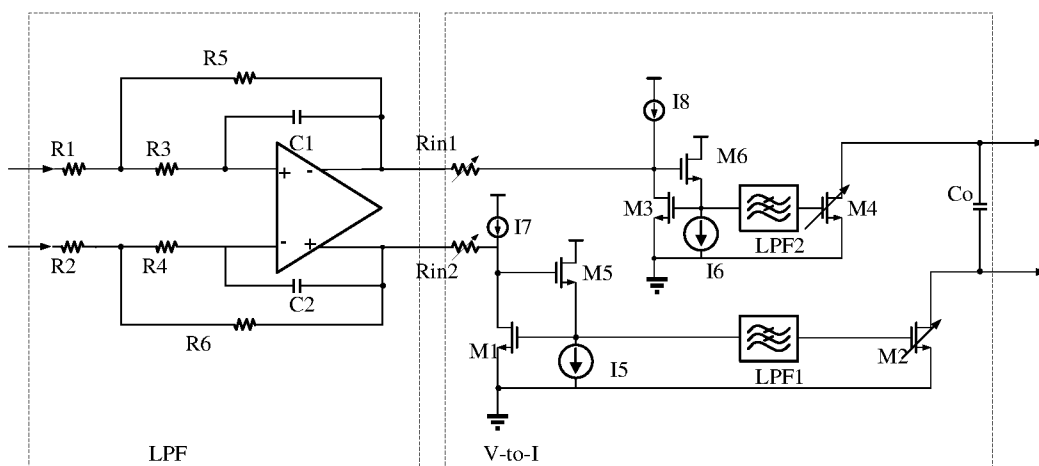


图 2

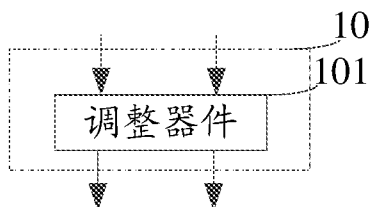


图 3

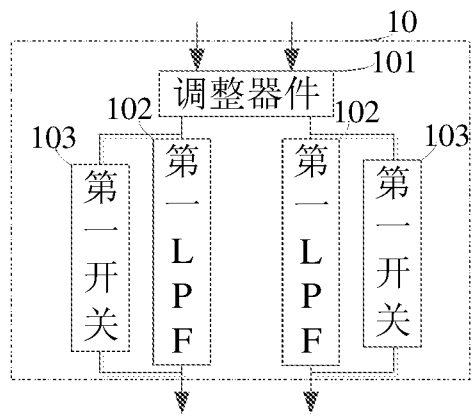


图 4

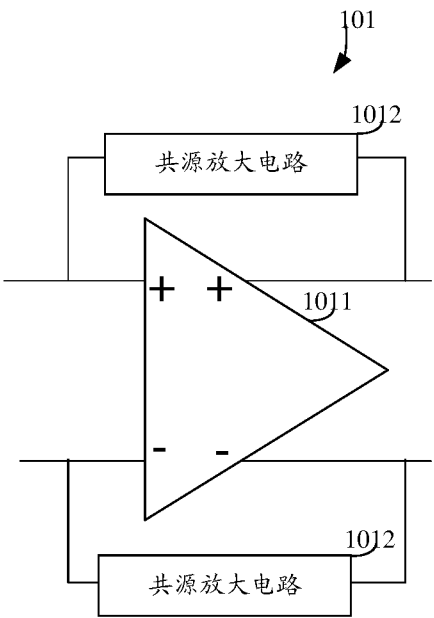


图 5

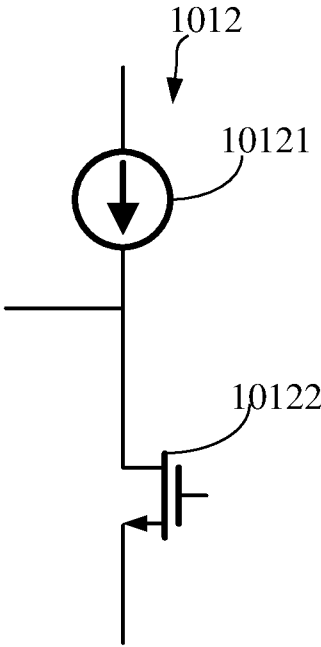


图 6

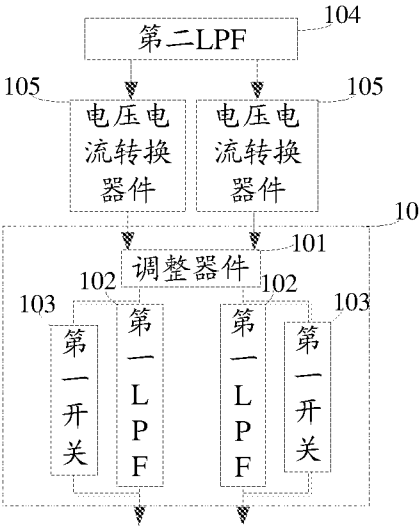


图 7

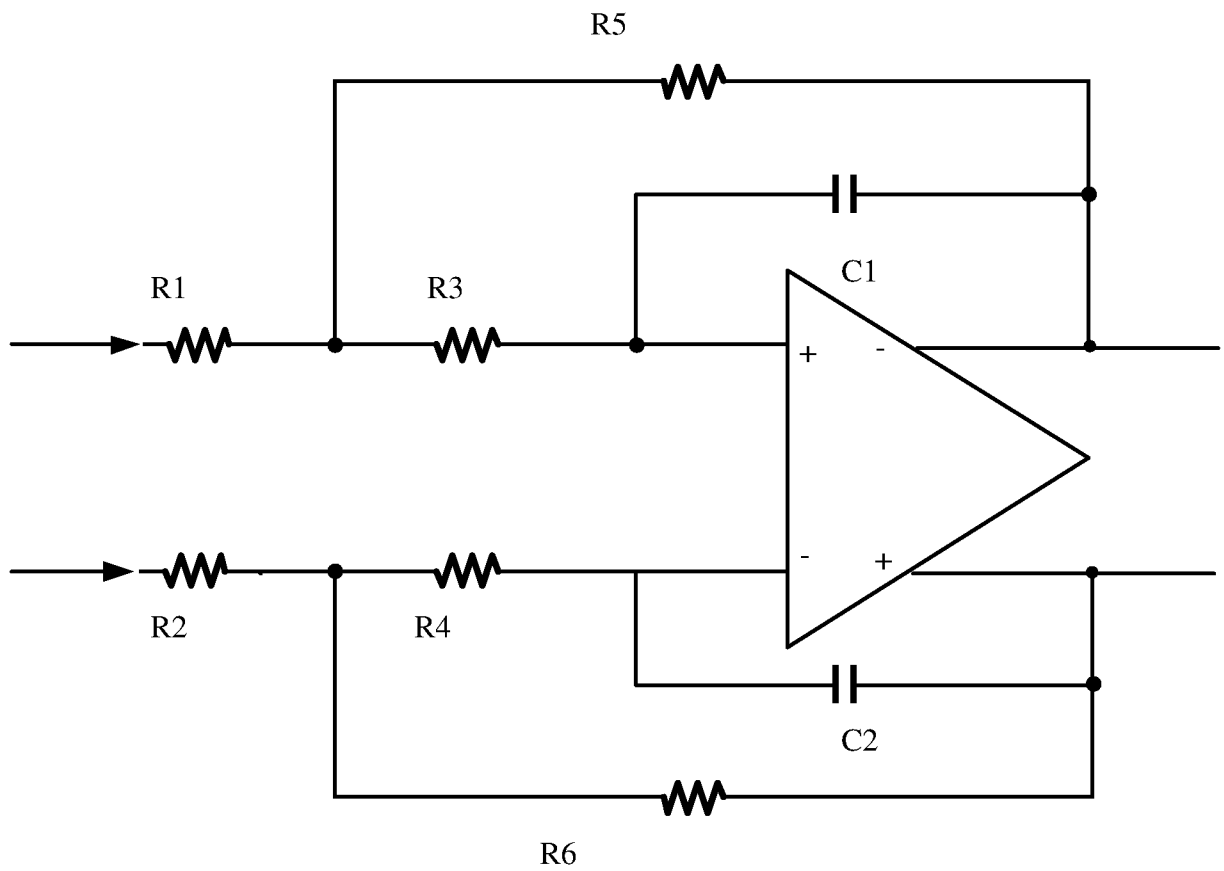


图 8

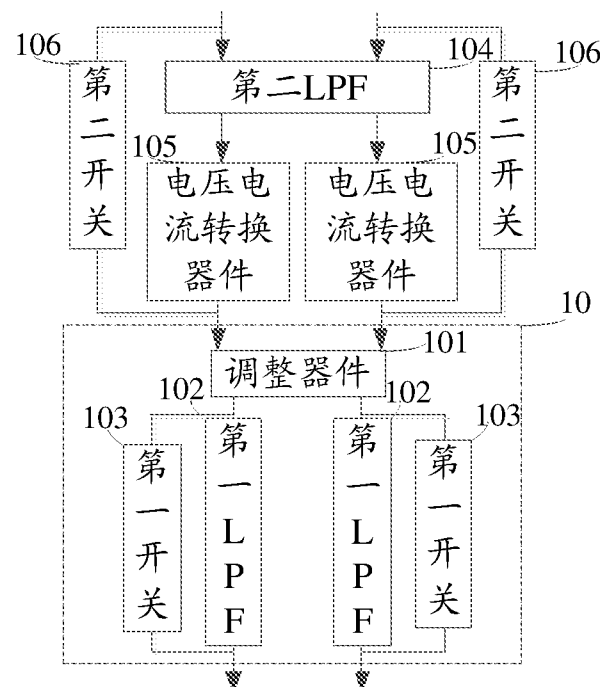


图 9

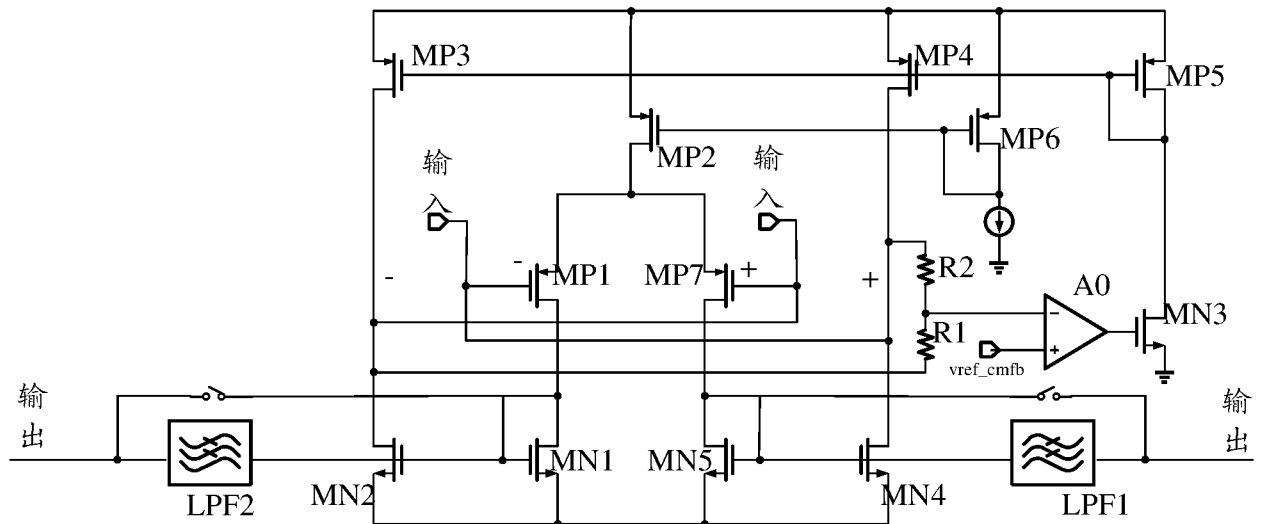


图 10

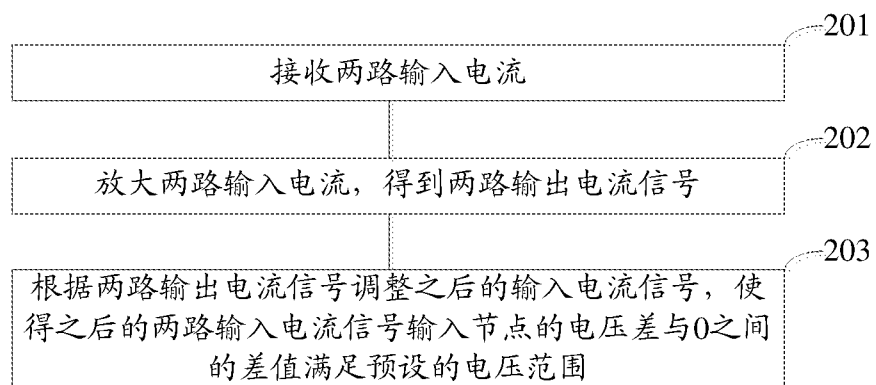


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/077389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/04 (2006.01) i; G05F 1/56 (2006.01) n
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)

H04B; G05F

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)

CNXTX; CNABS; CNKI; VEN: current, conversion, voltage, V to I, difference, feedback, amplifier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104597955 A (HANGZHOU FOCUSED PHOTONICS INC.) 06 May 2015 (06.05.2015) description, paragraphs [0014]-[0033]	1-12
X	CN 204462919 U (HANGZHOU FOCUSED PHOTONICS INC. et al.) 08 July 2015 (08.07.2015) description, paragraphs [0003]-[0024], and figures 1-3	1-12
A	US 3643173 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 15 February 1972 (15.02.1972) the whole document	1-12

☐ 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 24 May 2017	Date of mailing of the international search report 15 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 LV, He Telephone No. (86-10) 62411400

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/077389

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104597955 A	06 May 2015	CN 104597955 B	24 August 2016
CN 204462919 U	08 July 2015	None	
US 3643173 A	15 February 1972	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/077389

A. 主题的分类 H04B 1/04(2006.01)i; G05F 1/56(2006.01)n 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) H04B; G05F 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)) CNXTX;CNABS; CNKI;VEN:电流, 转换, 电压, 差, 差分, 反馈, 放大, current, conversion, voltage, V to I, difference, feedback, amplifier														
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>X</td> <td>CN 104597955 A (聚光科技杭州股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 说明书第【0014】-【0033】段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 204462919 U (聚光科技杭州股份有限公司等) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 说明书第【0003】-【0024】段, 附图1-3</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 3643173 A (通用电气公司) 1972年 2月 15日 (1972 - 02 - 15) 全文</td> <td>1-12</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	X	CN 104597955 A (聚光科技杭州股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 说明书第【0014】-【0033】段	1-12	X	CN 204462919 U (聚光科技杭州股份有限公司等) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 说明书第【0003】-【0024】段, 附图1-3	1-12	A	US 3643173 A (通用电气公司) 1972年 2月 15日 (1972 - 02 - 15) 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 104597955 A (聚光科技杭州股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 说明书第【0014】-【0033】段	1-12												
X	CN 204462919 U (聚光科技杭州股份有限公司等) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 说明书第【0003】-【0024】段, 附图1-3	1-12												
A	US 3643173 A (通用电气公司) 1972年 2月 15日 (1972 - 02 - 15) 全文	1-12												
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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										
* 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 24日		国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 15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		受权官员 吕鹤 电话号码 (86-10)62411400												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/077389

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	104597955	A	2015年 5月 6日	CN 104597955 B	2016年 8月 24日
CN	204462919	U	2015年 7月 8日	无	
US	3643173	A	1972年 2月 15日	无	