(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
2021 年 10 月 28 日 (28.10.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/212767 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/120679

(22) 国际申请日: 2020 年 10 月 13 日 (13.10.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010310507.2 2020年4月20日 (20.04.2020) CN

(71) 申请人: 炬芯科技股份有限公司 (ACTIONS TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省珠海市高新区唐家湾镇科技四路1号1#厂房一层C区, Guangdong 519085 (CN)。

(72) 发明人: 王涛 (WANG, Tao); 中国广东省珠海市高新区唐家湾镇科技四路1号1#厂房一层C区, Guangdong 519085 (CN)。 熊江 (XIONG, Jiang); 中国广东省珠海市高新区唐家湾镇科技四路1号1#厂房一层C区, Guangdong 519085 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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, IT, 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,

(54) **Title:** COMMUNICATION METHOD, COMMUNICATION CIRCUIT AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) **发明名称**: 一种通信方法、通信电路及通信系统

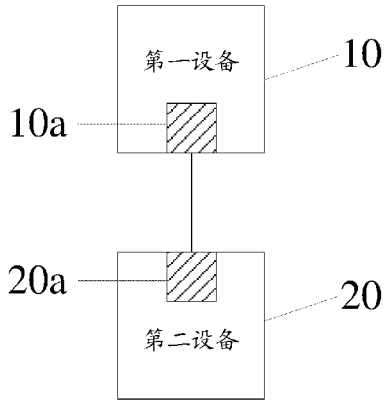


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed in the present invention are a communication method, a communication circuit and a communication system. A first device can modulate, according to communication data to be sent, parameters of a current signal to be processed, so as to form a communication signal and output same to a second device, and the second device can parse the communication signal so as to obtain communication data. In this way, communication interaction between the first device and the second device is achieved. The present invention can be applied in a scenario in which a plurality of devices communicate, improving the flexibility of communication, and also expanding the application range of the communication system and the communication method.

(57) **摘要**: 本发明公开了一种通信方法、通信电路及通信系统，第一设备可以根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制，以形成通信信号并输出至第二设备；第二设备可以对通信信号进行解析处理，以得到通信数据。如此，实现了第一设备与第二设备之间的通信交互，可以应用于多种设备之间的通信场景，提高了通信的灵活性，同时还可以拓展了该通信系统和通信方法的应用范围。

WO 2021/212767 A1

[见续页]

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

一种通信方法、通信电路及通信系统

相关申请的交叉引用

本申请要求在2020年04月20日提交中国专利局、申请号为202010310507.2、申请名称为“一种通信方法、通信电路及通信系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤指一种通信方法、通信电路及通信系统。

背景技术

随着科技的发展，特别是随着便携式设备的日趋普及，设备间的通信逐步增多，如何最大限度的减少资源并灵活实现通信是本领域技术人员追求的技术解决方案。

那么，如何实现设备之间的灵活地通信，是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明实施例提供了一种通信方法、通信电路及通信系统，用以实现设备之间的灵活地通信。

第一方面，本发明实施例提供了一种通信电路，所述通信电路与用于传输信号的传输接口电连接；其中，所述通信电路包括：通信控制模块、电流调制模块、以及电流解调模块；

所述通信控制模块分别与所述传输接口、所述电流调制模块和所述电流解调模块电连接，用于：

在根据所述传输接口传输的信号，判断出所述通信电路当前处于通信状态，且向外发送第一通信数据时，向所述电流调制模块发送调制信号；或，

在根据所述传输接口传输的信号，判断出所述通信电路当前处于通信状态，且接收第二通信数据时，向所述电流解调模块发送解调信号；

所述电流调制模块还分别与所述传输接口、第一电源信号端电连接，用于：

在接收到的所述调制信号的控制下，根据所述第一通信数据，对所述第一电源信号端提供的电流信号的参数进行调制，得到第一电流信号并发送至所述传输接口，以使所述传输接口根据所述第一电流信号确定第一通信信号；

所述电流解调模块还与所述传输接口电连接，用于：

在接收到的所述解调信号的控制下，对通过所述传输接口接收到的第二通信信号进行解析处理，确定出所述第二通信数据。

可选地，在本发明实施例中，所述电流调制模块具体用于：

对所述第一电源信号端提供的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到所述第一电流信号。

可选地，在本发明实施例中，所述电流调制模块复用为第一充电模块；

所述通信控制模块还用于：

在根据所述传输接口传输的信号，判断出所述通信电路当前处于充电状态时，向所述电流调制模块发送充电指示信号；

所述电流调制模块还用于：

在接收到所述充电指示信号时，将所述第一电源信号端提供的信号传输所述传输接口，向外输出电能。

可选地，在本发明实施例中，所述电流调制模块包括：升压转换电路和第一开关晶体管；

所述升压转换电路分别与所述第一电源信号端、所述传输接口、所述通信控制模块、以及用于提供所述第一通信数据的数据处理器电连接；

所述第一开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，源极与所述传输接口电连接，漏极与第二下拉电源电连接。

可选地，在本发明实施例中，所述电流调制模块包括：误差放大器、第

二开关晶体管、第三开关晶体管、以及电流采集器;

其中，所述误差放大器的控制端与所述通信控制模块电连接，第一输入端分别与第一参考信号端和用于提供所述第一通信数据的数据处理器的第一输出端电连接，第二输入端与所述电流采集器的第一端电连接，输出端与所述第二开关晶体管的栅极电连接;

所述电流采集器的第二端与所述传输接口电连接，第三端与所述第一电源信号端电连接;

所述第二开关晶体管的源极与所述传输接口电连接，漏极与所述第一电源信号端电连接;

所述第三开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，源极与所述传输接口电连接，漏极与第二下拉电源电连接。

可选地，在本发明实施例中，所述电流调制模块复用为第二充电模块;

所述通信控制模块还用于:

在根据所述传输接口传输的信号，判断出所述通信电路当前处于充电状态时，向所述电流调制模块发送充电指示信号;

所述电流调制模块还用于:

在接收到所述充电指示信号时，将通过所述传输接口接收到的充电信号传输至所述第一电源信号端中。

可选地，在本发明实施例中，所述电流调制模块包括：误差放大器、第四开关晶体管、第五开关晶体管、第六开关晶体管、第七开关晶体管、以及电流采集器;

其中，所述误差放大器的控制端与所述通信控制模块电连接，第一输入端分别与第一参考信号端和用于提供所述第一通信数据的数据处理器的第一输出端电连接，第二输入端与所述电流采集器的第一端电连接，输出端与所述第四开关晶体管的栅极电连接;

所述电流采集器的第二端与所述传输接口电连接，第三端与所述第一电源信号端电连接;

所述第四开关晶体管的源极分别与所述传输接口和所述第六开关晶体管的源极电连接，漏极分别与所述第一电源信号端和所述第七开关晶体管的源极电连接;

所述第六开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，漏极与所述第四开关晶体管的阱电连接;

所述第七开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，漏极与所述第四开关晶体管的阱电连接;

所述第五开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，源极与所述传输接口电连接，漏极与第二下拉电源电连接。

可选地，在本发明实施例中，所述电流解调模块还分别与第一下拉电源、以及第二电源信号端电连接，具体用于:

在接收到的所述解调信号的控制下，根据所述第一下拉电源提供的所述第一下拉电流、以及所述第二电源信号端提供的所述第二电源信号，对接收到的所述传输接口发送的所述第二通信信号进行解析处理，确定所述第二通信数据。

可选地，在本发明实施例中，所述电流调制模块具体用于:

对所述第一电源信号端提供的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到所述第一电流信号;

所述电流解调模块具体用于:

根据所述第二电源信号端在所述第二通信信号的控制下所提供的所述第二电源信号，与所述第一下拉电流之间的数值和/或频率大小关系，确定所述第二通信数据。

可选地，在本发明实施例中，所述电流解调模块包括: 第八开关晶体管和第九开关晶体管;

所述第八开关晶体管的栅极与所述传输接口电连接，源极与第二电源信号端电连接，漏极与所述第九开关晶体管的源极电连接;

所述第九开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，漏极分别与所

述第一下拉电源和用于接收所述第二通信数据的数据处理器电连接。

可选地，在本发明实施例中，所述通信控制模块包括处理器。

第二方面，本发明实施例提供了一种通信系统，包括第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备均具有传输接口，所述第一设备的传输接口与所述第二设备的传输接口电连接；

所述第一设备用于：

在确定出与所述第二设备进行通信时，根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制，得到第一电流信号并输出至所述传输接口，以使所述传输接口根据所述第一电流信号确定出通信信号并输出至所述第二设备；

所述第二设备用于：

对通过所述传输接口接收到的所述通信信号进行解析处理，确定出所述通信数据。

可选地，在本发明实施例中，所述第一设备为充电设备，所述第二设备为被充电设备；或，所述第一设备为被充电设备，所述第二设备为充电设备；

所述传输接口为充电接口。

可选地，在本发明实施例中，所述第二设备具体用于：

根据预设的第一下拉电流、以及第二电源信号端提供的第二电源信号，对通过所述传输接口接收到的所述通信信号进行解析处理，确定出所述通信数据。

可选地，在本发明实施例中，所述第一设备具体用于：

根据所述通信数据，对所述待处理的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到所述第一电流信号；

所述第二设备具体用于：

根据第二电源信号端在所述通信信号的控制下所提供的所述第二电源信号，与所述第一下拉电流之间的数值和/或频率大小关系，确定所述通信数据。

可选地，在本发明实施例中，所述第一设备和/或所述第二设备包括通信

电路，所述通信电路如本发明实施例提供的上述通信电路。

第三方面，本发明实施例提供了一种通信方法，采用如本发明实施例提供的上述通信系统实现；该通信方法包括：

第一设备在确定出与第二设备进行通信时，所述第一设备根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制得到第一电流信号并输出至传输接口，以使所述传输接口根据所述第一电流信号确定出通信信号并输出至所述第二设备；

所述第二设备对通过所述传输接口接收到的所述通信信号进行解析处理，确定出所述通信数据。

本发明有益效果如下：

本发明实施例提供的一种通信方法、通信电路及通信系统，第一设备可以根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制，以形成通信信号并输出至第二设备；第二设备可以对通信信号进行解析处理，以得到通信数据。如此，实现了第一设备与第二设备之间的通信交互，可以应用于多种设备之间的通信场景，提高了通信的灵活性，同时还可以拓展了该通信系统和通信方法的应用范围。

附图说明

图 1 为本发明实施例中提供的一种通信系统的结构示意图；

图 2 为本发明实施例中提供的另一种通信系统的结构示意图；

图 3 为本发明实施例中提供的又一种通信系统的结构示意图；

图 4 为本发明实施例中提供的再一种通信系统的结构示意图；

图 5 为本发明实施例中提供的一种通信方法的流程图；

图 6 为本发明实施例中提供的一种通信电路的结构示意图。

其中，10-第一设备，20-第二设备，M-通信电路，10a、20a-传输接口，11、21-通信控制模块，12、22-电流调制模块，13、23-电流解调模块，14、24-数据处理器，11a、21a-处理器，11b、21b-第一比较器，11c、21c-第二比

较器，12a-升压转换电路，12b、22a-误差放大器，12c、22b-电流采集器。

具体实施方式

下面将结合附图，对本发明实施例提供的一种通信方法、通信电路及通信系统的具体实施方式进行详细地说明。需要说明的是，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做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。

发明人在研究中发现，为了实现充电设备和被充电设备之间的通信，目前可以通过复用充电接口实现通信。然而，复用充电接口实现通信的方式，需要通过切换充电模块和通信模块，以实现充电功能和通信功能的切换，且在通信请求及应答方面存在较多的弊端和问题。

例如，若充电设备处于充电状态，被充电设备请求通信时，被充电设备需要等较长一段时间，直至充电设备达到预设的通信时间后，充电设备转入通信状态，才能实现充电设备与被充电设备之间的通信。如此，大大增加了被充电设备在判断是否进行通信时所需的时间，增加了被充电设备的功耗，进而增加了通信系统的功耗。

又例如，在充电设备请求与被充电设备进行通信时，充电设备需要将充电接口的电位拉低且保持一定时长，以使被充电设备确定充电设备需要与其建立通信。然而，这种建立通信的方式，可能存在以下问题：

1、需要保证充电设备在为被充电设备进行充电时，充电电压处于高电平状态，可以通过调整充电电压，以触发通信请求。如此，会对实际应用造成一定的限制，不利于应用的拓展。

2、若充电过程中，充电电压一直处于低电平状态时，容易导致待通信的一端持续判断另一端是否在发送通信请求，如此，增加了持续判断的一端的功耗，进而增加了通信系统的功耗。

基于此，本发明实施例提供了一种通信系统，用以在通过充电接口实现

通信时，能够避免受到应用拓展的限制，同时还可以有利于降低功耗。

具体地，本发明实施例提供了一种通信系统，如图 1 所示，可以包括第一设备 10 和第二设备 20，第一设备 10 和第二设备 20 均具有传输接口（如 10a 和 20a），第一设备 10 的传输接口（如 10a）与第二设备 20 的传输接口（如 20a）电连接；

第一设备 10 用于：

在确定出与第二设备 20 进行通信时，根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制，得到第一电流信号并输出至传输接口，以使传输接口（如 10a）根据第一电流信号确定出通信信号并输出至第二设备 20；

第二设备 20 用于：

对通过传输接口（如 20a）接收到的通信信号进行解析处理，确定出通信数据。

如此，实现了第一设备与第二设备之间的通信交互，可以应用于多种设备之间的通信场景，提高了通信的灵活性，同时还可以拓展了该通信系统和通信方法的应用范围。

可选地，在本发明实施例中，待处理的电流信号，可以是由内部的第一电源信号端（如后面图 2 中 V1 所示的信号端）提供的，或者是由内部能够提供电流信号的电源模块（未给出图示）提供的，只要能够提供电流信号即可，在此并不做具体限定。

可选地，在本发明实施例中，第一设备为充电设备，第二设备为被充电设备；或，第一设备为被充电设备，第二设备为充电设备；

传输接口为充电接口。

也就是说，该通信系统还可以复用为充电系统，使得通信系统不仅可以实现通信，还可以实现充电，进而通信系统具有更加丰富的功能，拓展了通信系统的应用范围。

下面均是以第一设备为充电，第二设备为被充电设备为例进行说明的。

在具体实施时，在本发明实施例中，第二设备在对通信信号进行解析时，

可以采用多种方式:

方式 1:

可选地，第二设备可以对通信信号进行高通滤波、移位、以及整形处理，以解析出通信数据。

其中，具体过程可以参见现有技术，只要能够通过上述处理过程解析出通信数据即可，在此不再详述。

方式 2:

可选地，第二设备可以对通信信号进行 ADC 采样处理，以解析出通信数据。

其中，具体过程可以参见现有技术，只要能够通过上述处理过程解析出通信数据即可，在此不再详述。

方式 3:

可选地，第二设备可以通过电流调制的方式，解析通信信号。

具体地，在本发明实施例中，第二设备具体用于:

根据预设的第一下拉电流、以及第二电源信号端提供的第二电源信号，对通过传输接口接收到的通信信号进行解析处理，确定出通信数据。

也就是说，不仅第一设备可以通过对电流的调制，以得到通信信号，第二设备同样可以通过对电流的调制，将通信数据从通信信号中解析出来。

当然，在实际情况中，在对通信信号进行解析时，可以根据实际需要选择上述方式中的任一种，以满足不同应用场景的需要，提高设计的灵活性。

可选地，在本发明实施例中，第一设备具体用于:

根据通信数据，对待处理的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到第一电流信号;

第二设备具体用于:

根据第二电源信号端在通信信号的控制下所提供的第二电源信号，与第一下拉电流之间的数值和/或频率大小关系，确定通信数据。

其中，根据待发送的通信数据，对待处理的电流的数值和/或输出频率进

行调制，得到第一电流信号，具体的过程可以包括以下几种情况:

情况 1: 根据待发送的通信数据，对待处理的电流的数值进行调制，得到第一电流信号。

以待发送的通信数据（用 Tdata 表示）为数字信号，也即由 0 和 1 组成的信号为例，具体过程，可以包括:

若 Tdata=1 时，形成数值为 A 的恒流值，若 Tdata=0 时，形成数值为 B 的恒流值，所以向传输接口发送的第一电流信号由数值为 A 和数值为 B 的电流构成。

并且，需要设置一个恒定的第二下拉电流，如数值为 C，且设置为 A＞C＞B，且该第二下拉电流也可以发送至传输接口。

此时，传输接口根据接收到的第一电流信号和第二下拉电流确定通信信号，若通信为电压信号时，具体过程为:

若 Tdata=1 时，因接收到数值为 A 的电流大于第二下拉电流 C，所以输出第一电压 V10; 若 Tdata=0 时，因接收到数值为 B 的电流小于第二下拉电流 C，所以输出第二电压 V20。

因此，根据待输出的通信数据，在第一设备的控制下，即可形成由第一电压 V10 和第二电压 V20 构成的电压信号（即通信信号）发送至第二设备，以实现通信过程。

当然，在实际情况中，若 Tdata=1 时，也可以形成数值为 B 的恒流值，相应地，输出第二电压 V20; 若 Tdata=0 时，形成数值为 A 的恒流值，相应地，输出第一电压 V10，只要能够根据待输出的通信数据，得到通信信号即可，对于通信数据与电流值、电压值的对应关系，可以根据实际需要进行选择和设置，在此并不限定。

情况 2: 根据待发送的通信数据，对待处理的电流的输出频率进行调制，得到第一电流信号。

以待发送的通信数据（用 Tdata 表示）为数字信号，也即由 0 和 1 组成的信号为例，具体过程，可以包括:

若 Tdata=1 时，形成输出频率为 H 的电流，若 Tdata=0 时，形成输出频率为 L 的电流，所以向传输接口发送的第一电流信号由输出频率为 H 和输出频率为 L 的电流构成。

此时，传输接口根据接收到的第一电流信号，确定通信信号，若通信为电压信号时，具体过程为：

若 Tdata=1 时，因接收到输出频率为 H 的电流，所以输出第一电压 V10；若 Tdata=0 时，因接收到输出频率为 L 的电流，所以输出第二电压 V20。

因此，根据待输出的通信数据，在第一设备的控制下，即可形成由第一电压 V10 和第二电压 V20 构成的电压信号（即通信信号）发送至第二设备，以实现通信过程。

当然，在实际情况中，若 Tdata=1 时，也可以形成输出频率为 L 的电流，相应地，输出第二电压 V20；若 Tdata=0 时，形成输出频率为 H 的电流，相应地，输出第一电压 V10，只要能够根据待输出的通信数据，得到通信信号即可，对于通信数据与输出频率、电压值的对应关系，可以根据实际需要进行选择和设置，在此并不限定。

情况 3：根据待发送的通信数据，对待处理的电流的数值和输出频率进行调制，得到第一电流信号。

以待发送的通信数据（用 Tdata 表示）为数字信号，也即由 0 和 1 组成的信号为例，具体过程，可以包括：

若 Tdata=1 时，形成输出频率为 H+数值为 A 的恒流值，若 Tdata=0 时，形成输出频率为 L+数值为 B 的恒流值，所以向传输接口发送的第一电流信号由上述两种恒流值构成。

此时，传输接口根据接收到的第一电流信号，确定通信信号，若通信为电压信号时，具体过程为：

若 Tdata=1 时，因接收到输出频率为 H+数值为 A 的恒流值，所以输出第一电压 V10；若 Tdata=0 时，因接收到输出频率为 L+数值为 B 的恒流值，所以输出第二电压 V20。

因此，根据待输出的通信数据，在第一设备的控制下，即可形成由第一电压 V10 和第二电压 V20 构成的电压信号（即通信信号）发送至第二设备，以实现通信过程。

当然，在实际情况中，若 Tdata=1 时，也可以形成输出频率为 H+数值为 A 的恒流值，相应地，输出第二电压 V20；若 Tdata=0 时，形成输出频率为 L+数值为 B 的恒流值，相应地，输出第一电压 V10，只要能够根据待输出的通信数据，得到通信信号即可，对于通信数据与数值大小+输出频率、电压值的对应关系，可以根据实际需要进行选择和设置，在此并不限定。

总之，在实际情况中，在形成第一电流信号时，可以根据实际需要，选择上述三种情况中的任一种进行设置，以满足不同应用场景的需要，提高设计的灵活性。

相应地，在第二设备根据通信协议对通信信号进行解析时，可以具体为：

若第一电流信号采用上述情况 1 进行调制，那么，对通信信号进行解析时，可以根据第二电源信号端在通信信号的控制下所能提供的第二电源信号与第一下拉电流之间的数值大小关系，解析出通信数据；

例如但不限于，若在通信信号的控制下第二电源信号端提供的第二电源信号小于第一下拉电流时，可以解析出数字 1；若在通信信号的控制下第二电源信号端提供的第二电源信号不小于第一下拉电流时，可以解析出数字 0。

或者，若在通信信号的控制下第二电源信号端提供的第二电源信号小于第一下拉电流时，可以解析出数字 0；若在通信信号的控制下第二电源信号端提供的第二电源信号不小于第一下拉电流时，可以解析出数字 1。

通过上述解析出的数字 1 和数字 0，可以确定出通信数据。

其中，第二电源信号，在此处可以理解为：

以后面即将介绍的图 3 所示为例，第二电源信号端为 VCC，第二电源信号为在通信信号的控制下，流过第八开关晶体管 k8 的电流。

或者，若第一电流信号采用上述情况 2 进行调制，那么，对通信信号进行解析时，可以根据第二电源信号端在通信信号的控制下所能提供的第二电

源信号与第一下拉电流之间的频率大小关系，解析出通信数据；

对于具体的解析过程，与上述根据数值大小解析的过程类似，只是在此种情况下比较的数值大小而是频率大小（也就是说，第一下拉电源提供的第一下拉电流可以根据实际需要，设置为以频率和/或数值为变化的信号），具体过程在此不再详述。

又或者，若第一电流信号采用上述情况 3 进行调制，那么，对通信信号进行解析时，可以根据第二电源信号端在通信信号的控制下所能提供的第二电源信号与第一下拉电流之间的数值和频率大小关系，解析出通信数据。

因此，在对通信信号进行解析，可以采用与电流调制方式相对应的方式，以快速准确地确定出通信数据，完成通信数据的传输，实现第一设备与第二设备之间的通信。

在具体实施时，在本发明实施例中，如图 2 所示，第一设备 10 和/或第二设备 20 包括：通信控制模块（如 11 或 21）、电流调制模块（如 12 或 22）、以及电流解调模块（如 13 或 23）；

通信控制模块（如 11 或 21）分别与传输接口（如 10a 或 20a）、电流调制模块（如 12 或 22）和电流解调模块（如 13 或 23）电连接，用于：

在根据传输接口（如 10a 或 20a）传输的信号，判断出所属设备当前处于通信状态，且所属设备当前为通信数据发送方时，向电流调制模块（如 12 或 22）发送调制信号；或，在根据传输接口（如 10a 或 20a）传输的信号，判断出所属设备当前处于通信状态，且所属设备当前为通信数据接收方时，向电流解调模块（如 13 或 23）发送解调信号；

电流调制模块（如 12 或 22）还分别与传输接口（如 10a 或 20a）和第一电源信号端（如 V1 或 V2）电连接，用于：

在接收到的调制信号的控制下，根据通信数据，对第一电源信号端（如 V1 或 V2）提供的电流信号的参数进行调制，得到第一电流信号并发送至传输接口（如 10a 或 20a）；

电流解调模块（如 13 或 23）还与传输接口（如 10a 或 20a）电连接，用

于：

在接收到的解调信号的控制下，对通过传输接口接收到的通信信号进行解析处理，确定出通信数据。

说明一点，图 2 中仅示出了第一设备 10 和第二设备 20 均包括通信控制模块、电流调制模块和电流解调模块的情况，但在实际情况中，可以设置为以下几种方式：

1、仅第一设备包括通信控制模块、电流调制模块、以及电流解调模块，未给出图示；

2、仅第二设备包括通信控制模块、电流调制模块、以及电流解调模块，未给出图示；

3、第一设备和第二设备均包括通信控制模块、电流调制模块、以及电流解调模块，如图 2 所示。

也就是说，在实际情况中，可以根据实际需要，采用上述三种方式中的任一种以设置第一设备和第二设备的具体结构，以满足不同应用场景的需要，提高设计的灵活性。

如此，通过通信控制模块、电流调制模块和电流解调模块之间的协同作用，可以实现对待输出电流的参数进行调制，以最终确定出通信信号，同时，可以在解调信号的控制下对通信信号进行解析，以得到通信数据，从而实现第一设备与第二设备之间的通信。

并且，通过该通信控制模块，在任一方发送通信请求（该通信请求可以为根据通信协议提前协商好的一特定电压信号）时，可以有利于快速地完成通信握手，避免在需要进行通信时进行长时间的等待，同时还可以有利于降低设备的功耗，从而提高通信的效率。

可选地，在本发明实施例中，通信控制模块还用于：

在确定出所属设备当前处于充电状态时，分别向电流调制模块和电流解调模块发送充电指示信号，或者禁止向电流调制模块发送调制信号，以及禁止向电流解调模块发送解调信号，以使：电流调制模块在接收到充电指示信

号时，禁止向传输接口发送第一电流信号，以及电流解调模块在接收到充电指示信号时，禁止向数据处理器输出通信数据。

其中，通信控制模块在确定所属设备当前所处的状态时，可以采用以下方式进行判断：

根据第一设备与第二设备预先协商的通信协议，确定通信请求信号、通信信号和充电信号等信号的表现形式（例如但不限于信号的数值），以完成所处状态的判断；

或者，根据两个设备预先协商好的特定信号（例如但不限于为特定数值的信号）的维持时间进行判断。

并且，在确定出当前所处的状态为通信状态时，还可以根据预先协商好的通信协议，预先确定出通信数据发送方和通信数据接收方。

也就是说，可以通过通信控制模块判断所属设备当前所处的状态，即判断当前处于充电状态还是处于通信状态，若处于充电状态，则可以指示电流调制模块禁止输出第一电流信号，以及指示电流解调模块禁止输出通信数据；若处于通信状态，则可以控制电流调制模块输出第一电流信号，以及控制电流解调模块输出通信数据。

说明一点，若第一设备想要与第二设备进行通信，第一设备可以向第二设备先发送通信请求信号，第二设备在接收到通信请求信号之后向第一设备发送反馈信号，在第一设备接收到反馈信号时，即说明第一设备与第二设备的通信握手成功，可以开始进行通信。

如果通信握手未成功时，通信请求信号一直存在，所以可以重复上述通信握手过程，直至通信握手成功。

其中，通信请求信号、反馈信号的表现形式，可以与前述内容中提及的通信信号的表现形式类似，当然也可以时其他形式的信号（例如但不限于某一特定电压的信号），只要能够实现通信握手过程即可，在此并不限定。

如此，通过通信控制模块，可以判断出所属设备当前所处的状态，以便于对通信过程和充电过程进行切换，保证通信过程和充电过程均可以正常有

效地进行。

在具体实施时，在本发明实施例中，如图 3 和图 4 所示，不管是充电设备 10 中的通信控制模块（如 11），还是被充电设备 20 中的通信控制模块（如 21），通信控制模块的结构可以设置为相同，以便于简化通信系统的结构，降低通信系统的制作成本。

当然，在实际情况中，两个设备中的通信控制模块的结构还可以设置为不同（未给出图示），可以实际需要进行设置，以满足不同应用场景的需要，在此并不限定。

具体地，对于通信控制模块的结构设置，可以有以下几种方式:

方式 1:

可选地，通信控制模块（如 11 和 21）可以包括处理器，如图 3 所示。

如此，可以通过简单的结构即可实现通信控制模块的功能，有利于简化第一设备和/或第二设备的结构，降低该设备的制作成本。

方式 2:

可选地，如图 4 所示，通信控制模块（如 11 和 21）可以包括: 处理器（如 11a 和 21a）、第一比较器（如 11b 和 21b）和第二比较器（如 11c 和 21c）;

处理器（如 11a 和 21a）分别与第一比较器（如 11b 和 21b）的控制端 c、第二比较器（如 11c 和 21c）的控制端 c、电流调制模块（如 12 和 22）、电流解调模块（如 13 和 23）和传输接口（如 10a 和 20a）电连接;

第一比较器（如 11b 和 21b）的第一输入端与第二参考信号端（如 Vref 2）电连接，第二输入端与传输接口（如 10a 和 20a）电连接，输出端分别与电流调制模块（如 12 和 22）和电流解调模块（如 13 和 23）电连接;

第二比较器（如 11c 和 21c）的第一输入端与第三参考信号端（如 Vref 3）电连接，第二输入端与传输接口（如 10a 和 20a）电连接，输出端分别与电流调制模块（如 12 和 22）和电流解调模块（如 13 和 23）电连接。

其中，处理器可以用于判断所属设备当前所处的状态，在判断出当前处于充电状态时，一方面向第一比较器和第二比较器输入非使能信号，以使第

一比较器和第二比较器禁止输出任何信号，另一方面向电流调制模块和电流解调模块输出充电指示信号，以使电流调制模块禁止向传输接口输出第一电流信号，以及电流解调模块禁止对通信信号进行解调，以使所属设备当前处于充电状态，完成充电过程。

若处理器判断出当前处于通信状态，且所属设备为通信数据发送方时，一方面向第一比较器和第二比较器输入非使能信号，以使第一比较器和第二比较器禁止输出任何信号，另一方面向电流调制模块输出调制信号，以使电流调制模块向传输接口输出第一电流信号。

若处理器判断出当前处于通信状态，且所属设备为通信数据接收方时，一方面禁止向电流调制模块和电流解调模块输出任何信号，另一方面向第一比较器和第二比较器输入使能信号，以使第一比较器和第二比较器控制电流解调模块对通信信号进行解析处理，以完成通信过程。

如此，不仅可以实现对所属设备当前所处的状态进行判断，从而确定出充电设备与被充电设备之间进行充电过程，还是进行通信过程，以保证通信过程和充电过程能够正常有效地进行，还可以有利于减少处理器的运算量，进而有利于降低处理器的制作成本，从而降低设备的制作成本。

当然，通信控制模块的具体结构，并不限于图 3 和图 4 所示，还可以是本领域技术人员所熟知的其他结构，例如但不限于包括处理器和一个比较器，且通过不同时间段输出充电指示信号、调制信号和解调信号，只要能够实现通信控制模块的功能即可，在此并不做具体限定。

具体地，在本发明实施例中，在对电流调制模块进行设置，可以按照所属设备的功能不同，采用以下方式进行设置:

方式 1:

可选地，在本发明实施例中，充电设备包括电流调制模块和通信控制模块，电流调制模块复用为第一充电模块;

充电设备中的通信控制模块还用于:

在根据传输接口传输的信号，判断出所属设备当前处于充电状态时，向

电流调制模块发送充电指示信号;

充电设备中的电流调制模块还用于:

在接收到充电指示信号时，将第一电源信号端提供的信号传输至传输接口，向被充电设备输出电能。

也就是说，对于充电设备而言，由于需要向被充电设备提供电能，以对被充电设备进行充电，所以可以将电流调制模块复用为第一充电模块，此时，电流调制模块，不仅可以向传输接口输出调制后的第一电流信号，以便于与被充电设备进行通信，同时还可以向传输接口输出第二电流信号，以便于对被充电设备进行充电。

因此，通过对电流调制模块的设置，在实现充电设备与被充电设备通过传输接口进行通信的基础上，可以有利于简化充电设备的结构，进而降低充电设备的制作成本，从而降低通信系统的制作成本。

具体地，在本发明实施例中，在对充电设备中的电流调制模块的具体结构进行设置时，可以包括以下几种:

第一种:

可选地，在本发明实施例中，如图 3 所示，充电设备 10 中的电流调制模块 12 包括: 升压转换电路 12a 和第一开关晶体管 k1;

升压转换电路 12a 分别与第一电源信号端 V1、传输接口 10a、通信控制模块 11、以及用于提供通信数据的数据处理器 14 电连接;

第一开关晶体管 k1 的栅极与通信控制模块 11 电连接，源极与传输接口 10a 电连接，漏极与第二下拉电源 Ipd2 电连接。

如此，通过采用较少的器件即可实现充电设备中的电流调制模块的功能，不仅可以实现电流调制以进行通信，还可以提供第二电流信号进行充电，同时还可以有利于简化电流调制模块的结构，降低电流调制模块的制作成本，从而降低充电设备的制作成本。

第二种:

可选地，在本发明实施例中，如图 4 所示，充电设备 10 中的电流调制模

块 12 包括：误差放大器 12b、第二开关晶体管 k2、第三开关晶体管 k3、以及电流采集器 12c;

其中，误差放大器 12b 的控制端 c 与通信控制模块 11 电连接，第一输入端分别与第一参考信号端 Iref 1 和用于提供通信数据的数据处理器 14 的第一输出端电连接，第二输入端与电流采集器 12c 的第一端电连接，输出端与第二开关晶体管 k2 的栅极电连接;

电流采集器 12c 的第二端与传输接口 10a 电连接，第三端与第一电源信号端 V1 电连接;

第二开关晶体管 k2 的源极与传输接口 10a 电连接，漏极与第一电源信号端 V1 电连接;

第三开关晶体管 k3 的栅极与通信控制模块 11 电连接，源极与传输接口 10a 电连接，漏极与第二下拉电源 Ipd2 电连接。

说明一点，在实际情况中，对于误差放大器的第一输入端和第二输入端而言，还可以设置为:

误差放大器的第一输入端与第一参考信号端 Iref 1 电连接，第二输入端分别与电流采集器 12c 的第一端和数据处理器 14 的第二输出端电连接，未给出图示;

此时，数据处理器 14 输出的通信数据可以作用在误差放大器的第二输入端。

或者，误差放大器的第一输入端分别与第一参考信号端 Iref 1 和用于提供通信数据的数据处理器 14 的第一输出端电连接，第二输入端分别与电流采集器 12c 的第一端和数据处理器 14 的第二输出端电连接，未给出图示;

此时，数据处理器 14 输出的通信数据可以分别作用在误差放大器的第一输入端和第二输入端。

如此，通过采用简单的元器件设置即可实现充电设备中的电流调制模块的功能，不仅可以实现电流调制以进行通信，还可以提供第二电流信号进行充电，同时还可以有利于简化电流调制模块的结构，降低电流调制模块的制

作成本，从而降低充电设备的制作成本。

当然，充电设备中的电流调制模块的具体结构，并不限于图 3 和图 4 所示，还可以是本领域技术人员所熟知的其他结构，只要能够实现电流调制模块的功能即可，在此并不做具体限定。

并且，在实际情况中，在设置充电设备中的电流调制模块时，可以根据实际需要选择上述任一种方式，以满足不同应用场景的需要，提高设计的灵活性。

方式 2:

可选地，在本发明实施例中，被充电设备包括通信控制模块和电流调制模块，电流调制模块复用为第二充电模块;

被充电设备中的通信控制模块还用于:

在根据传输接口传输的信号，判断出所属设备当前处于充电状态时，向电流调制模块发送充电指示信号;

被充电设备中的电流调制模块还用于:

在接收到充电指示信号时，将通过传输接口接收到的充电信号传输至第一电源信号端中。

也就是说，对于被充电设备而言，由于需要接受充电设备提供的电能，以进行充电，所以可以将电流调制模块复用为第二充电模块，此时，电流调制模块，不仅可以向传输接口输出调制后的第一电流信号，以便于与充电设备进行通信，同时还可以将通过传输接口接收的充电信号传输至内部的第一电源信号端中，完成充电过程。

因此，通过对电流调制模块的设置，在实现充电设备与被充电设备通过传输接口进行通信的基础上，可以有利于简化被充电设备的结构，进而降低被充电设备的制作成本，从而降低通信系统的制作成本。

可选地，在本发明实施例中，如图 3 和图 4 所示，被充电设备 20 中的电流调制模块 22 包括: 误差放大器 22a、第四开关晶体管 k4、第五开关晶体管 k5、第六开关晶体管 k6、第七开关晶体管 k7、以及电流采集器 22b;

其中，误差放大器 22a 的控制端 c 与通信控制模块 21 电连接，第一输入端分别与第一参考信号端 Iref 1 和用于提供通信数据的数据处理器 24 的第一输出端电连接，第二输入端与电流采集器 22b 的第一端电连接，输出端与第四开关晶体管 k4 的栅极电连接；

电流采集器 22b 的第二端与传输接口 20a 电连接，第三端与第一电源信号端 V2 电连接；

第四开关晶体管 k4 的源极分别与传输接口 20a 和第六开关晶体管 k6 的源极电连接，漏极分别与第一电源信号端 V2 和第七开关晶体管 k7 的源极电连接；

第六开关晶体管 k6 的栅极与通信控制模块 21 电连接，漏极与第四开关晶体管 k4 的阱（如 Q）电连接；

第七开关晶体管 k7 的栅极与通信控制模块 21 电连接，漏极与第四开关晶体管 k4 的阱（如 Q）电连接；

第五开关晶体管 k5 的栅极与通信控制模块 21 电连接，源极与传输接口 20a 电连接，漏极与第二下拉电源 Ipd2 电连接。

其中，第四开关晶体管至第七开关晶体管的类型，可以根据实际情况进行设置，只要能够实现被充电设备中的电流调制模块的功能即可，对于第四开关晶体管至第七开关晶体管的类型，在此并不做具体限定。

并且，该误差放大器的设置方式，可以参见上述内容中提及的误差放大器的设置方式，在此不再详述。

如此，通过采用简单的器件即可实现被充电设备中的电流调制模块的功能，不仅可以实现电流调制以进行通信，还可以将充电信号传输至第一电源信号端中，同时还可以有利于简化电流调制模块的结构，降低电流调制模块的制作成本，从而降低被充电设备的制作成本。

当然，被充电设备中的电流调制模块的具体结构，并不限于图 3 和图 4 所示，还可以是本领域技术人员所熟知的其他结构，只要能够实现电流调制模块的功能即可，在此并不做具体限定。

总之，在实际情况中，不管是充电设备还是被充电设备，在制作电流调制模块时，可以根据实际需要选择上述方式 1 或方式 2 进行设置，以满足不同应用场景的需要，提高设计的灵活性。

在具体实施时，在本发明实施例中，电流解调模块还分别与第一下拉电源、以及第二电源信号端电连接，具体用于：

在接收到的解调信号的控制下，根据第一下拉电源提供的第一下拉电流、以及第二电源信号端提供的第二电源信号，对接收到的传输接口发送的通信信号进行解析处理，确定通信数据。

因此，电流解调模块可以通过对电流的调制，从通信信号中解析出通信数据，以实现通信数据的传输。

可选地，在本发明实施例中，如图 3 和图 4 所示，不管是充电设备 10 中的电流解调模块 13，还是被充电设备 20 中的电流解调模块 23，均可以包括：第八开关晶体管 k8 和第九开关晶体管 k9；

第八开关晶体管 k8 的栅极与传输接口（如 10a 或 20a）电连接，源极与第二电源信号端 VCC 电连接，漏极与第九开关晶体管 k9 的源极电连接；

第九开关晶体管 k9 的栅极与通信控制模块（如 11 或 21）电连接，漏极分别与第一下拉电源 Ipd1 和用于提供通信数据的数据处理器（如 14 或 24）电连接。

如此，通过简单的结构设置即可实现电流解调模块的功能，实现电流解调以获得通信数据，完成通信过程，同时还可以有利于简化电流解调模块的结构，降低电流解调模块的制作成本，从而降低通信系统的制作成本。

当然，电流解调模块的具体结构，并不限于图 3 和图 4 所示，还可以是本领域技术人员所熟知的其他结构，只要能够实现电流解调模块的功能即可，在此并不做具体限定。

可选地，对于数据处理器的具体结构，在本发明实施例中并不作具体限定，只要能够实现数据处理器功能的结构，均属于本发明实施例所要保护的范围。

下面结合图 3 和图 4 所示的结构，对通信系统的工作过程进行介绍和说明。

1、以图 3 所示的结构，且第一设备为充电设备，第二设备为被充电设备为例进行说明。

1.1 充电过程:

充电设备 10:

处理器 11a 在确定出目前处于充电状态时，向升压转换电路 12a 发送充电指示信号（如 Sc=1），使得升压转换电路 12a 可以对第一电源信号端 V1 提供的电压进行升压处理后输出至传输接口 10a，以形成充电信号；由于当前处于充电状态，所以处理器 11a 可以控制第一开关晶体管 k1 处于断开状态，以禁止将第二下拉电源 Ipd2 提供的第二下拉电流输出至传输接口 10a；此时，传输接口 10a 将充电信号传输至被充电设备 20。

被充电设备 20:

处理器 21a 根据通信协议、以及接收到的充电信号，判断出此时需要充电，所以处理器向第六开关晶体管 k6 的栅极输出充电指示信号（若第六开关晶体管 k6 为 N 型晶体管时，充电指示信号为高电平信号，即 Sc=1），以使第六开关晶体管 k6 闭合，使得第四开关晶体管 k4 的阱 Q 与传输接口 20a 电连接；同时，处理器 21a 向误差放大器 22a 的控制端 c 输入充电指示信号（即 Sc=1），以使误差放大器 22a 可以根据采集器输出的反馈电流（如 Ifb，同时该反馈电流可以但不限于为流过第四开关晶体管 k4 的电流）与第一参考信号端 Iref 1 提供的第一参考电流，控制第四开关晶体管 k4 的导通状态，以使通过传输接口 20a 输入的充电信号传输至第一电源信号端 V2 中，实现充电过程。

1.2 通信过程:

1.2.1 充电设备 10 为通信数据发送方，被充电设备 20 为通信数据接收方。

由于充电设备 10 为通信数据发送方，所以此时充电设备 10 处于通信状态，而被充电设备 20 此时可能处于充电状态，也可能处于通信状态，所以需要分情况来说明。

1.2.1.1 被充电设备 20 当前处于充电状态。

此时，充电设备 10 需要与被充电设备 20 建立通信联系，也即充电设备 10 需要告知被充电设备 20 需要进行通信，所以充电设备 10 需要向被充电设备 20 先发送通信请求信号，在充电设备 10 接收到被充电设备 20 的反馈之后，充电设备 10 再向被充电设备 20 发送用于表示通信数据的通信信号。

其中，对于充电设备 10 而言，发送通信请求信号阶段：

处理器 11a 向第一开关晶体管 k1（假设第一开关晶体管 k1 为 N 型晶体管）的栅极发送调制信号（如 TX=1），使得第一开关晶体管 k1 闭合，将第二下拉电源 Ipd2 提供的第二下拉电流（如电流值为 C）输出至传输接口；同时，处理器向升压转换电路 12a 发送调制信号（如 TX=1），使得处理器向传输接口 10a 输出数值为 B 的恒流值，若 B 小于 C 时，传输接口 10a 可以形成一特定电压信号（该信号可以理解为经过调制后的电流信号 I_T 对应的信号），该特定电压信号可以作为通信请求信号发送至被充电设备 20。

说明一下，在实际情况中，通信请求信号的形式，可以为一具有特定时长的低电平信号，或者为具有特定频率的脉冲信号，又或者为具有特定时长和特定频率的脉冲信号等，具体可以根据实际需要进行设置，此处只是举例说明而已，在此并不限定。

对于被充电设备 20 而言，在接收到通信请求信号时：

处理器 21a 根据预设通信协议，可以确定出充电设备 10 想要与所属设备（即被充电设备 20）进行通信，所以处理器 21a 可以控制第五开关晶体管 k5、第六开关晶体管 k6 和第七开关晶体管 k7 均处于断开状态；同时，处理器 21a 向误差放大器 22a 的控制端 c 可以发送控制信号，以使误差放大器 22a 无任何信号，以控制第四开关晶体管 k4 断开，也即使得被充电设备 20 暂时结束充电过程，也即被充电设备 20 通过降低负载的方式向充电设备 10 进行反馈。

当然，被充电设备 20 向充电设备 10 进行反馈时，采用的反馈方式并不限于降低负载这一种方式，还可以是被充电设备 20 根据通信协议向充电设备 10 发送的一特定信号，只要能够反馈至充电设备 10 以进行通信即可，对于反

馈的方式此处只是举例说明，具体并不做限定。

对于充电设备 10 而言，因被充电设备 20 暂时结束充电过程，所以充电设备 10 中的处理器 11a 通过传输接口 10a 检测到负载较小时，说明被充电设备 20 已经准备好与充电设备 10 进行通信，因此，充电设备 10 此时可以向被充电设备 20 发送通信信号，具体过程为：

处理器 11a 继续向第一开关晶体管 k1（假设第一开关晶体管 k1 为 N 型晶体管）的栅极发送调制信号（如 TX=1），使得第一开关晶体管 k1 继续保持闭合，将第二下拉电源 Ipd2 提供的第二下拉电流（如电流值为 C）输出至传输接口；同时，处理器 11a 向升压转换电路 12a 发送调制信号（如 TX=1），使得在待发送的通信数据为 1 时，向传输接口 10a 输出数值为 A 的恒流值，在待发送的通信数据为 0 时，向传输接口 10a 输出数值为 B 的恒流值，若 A 大于 C，传输接口 10a 确定出第一电压，若 B 大于 C，传输接口 10a 确定出第二电压，此时传输接口 10a 可以形成由第一电压和第二电压构成的通信信号，并发送至被充电设备 20。

当然，通信信号的形式并不限于上述形式，还可以根据前述内容中提及的在对电流进行调制时介绍的情况 2 或情况 3 的方式形成通信信号，只要能够通过对电流的调制形成特定信号即可，对于通信信号的具体形式在此并不做具体限定。

对于被充电设备 20 而言，在接收到通信信号时：

处理器 21a 根据预设通信协议，可以确定该通信信号为用于表示待发送的通信数据的信号，所以可以向第九开关晶体管 k9 的栅极输入解调信号（即 RX=1），在第九开关晶体管 k9 为 N 型晶体管时，第九开关晶体管 k9 闭合，使得第八开关晶体管 k8 的漏极与第一下拉电源 Ipd1 导通。

并且，因通信信号由第一电压和第二电压构成，若第一电压为低电平，第二电压为高电平，且第八开关晶体管 k8 为 P 型晶体管时，第二电压可以使得第八开关晶体管 k8 断开，由于第一下拉电流的存在，使得节点 P 的电位较低，也即数据处理器 24 可以在节点 P 采集到低电位（如 0）；第一电压可以使

得第八开关晶体管 k8 闭合，使得第二电源信号端 VCC 提供的第二电源信号可以传输至节点 P，将节点 P 的电位拉高，此时数据处理器 24 可以在节点 P 采集到高电位（如 1）；因此，通过第八开关晶体管 k8 的闭合和断开，数据处理器 24 可以采集到高电位和低电位，通过转换处理即可得到数字信号 1 和数字信号 0，从而通过数字信号 1 和数字信号 0 得到通信数据，完成通信数据的传输，实现通信功能。

1.2.1.2 被充电设备 20 当前处于通信状态。

此时，充电设备 10 则无需向被充电设备 20 发送通信请求信号，也即充电设备 10 可以直接向被充电设备 20 发送通信信号。

其中，充电设备 10 发送通信信号的过程，以及被充电设备 20 在接收到通信信号之后的解调过程，与前述 1.2.1.1 中的相关内容相似，具体过程可参见上述内容，重复之处不再赘述。

1.2.2 被充电设备 20 为通信数据发送方，充电设备 10 为通信数据接收方。

同样地，由于被充电设备 20 为通信数据发送方，所以此时被充电设备 20 处于通信状态，而充电设备 10 此时可能处于充电状态，也可能处于通信状态，所以同样需要分情况来说明。

1.2.2.1 充电设备 10 当前处于充电状态。

此时，被充电设备 20 需要与充电设备 10 建立通信联系，也即被充电设备 20 需要告知充电设备 10 需要进行通信，所以被充电设备 20 需要向充电设备 10 先发送通信请求信号，在被充电设备 20 接收到充电设备 10 的反馈之后，被充电设备 20 再向充电设备 10 发送用于表示通信数据的通信信号。

其中，对于被充电设备 20 而言，发送通信请求信号阶段：

处理器 21a 根据预设通信协议，可以控制第五开关晶体管 k5、第六开关晶体管 k6 和第七开关晶体管 k7 均处于断开状态，使得输入至被充电设备 20 中的电流较小，也即被充电设备 20 通过降低负载的方式向充电设备 10 通信请求信号。

当然，在实际情况中，被充电设备 20 发送的通信请求信号，并不限于上

述方式，还可以是某一特定信号，此处只是举例说明而已，具体可以根据实际需要进行设置，在此并不限定。

对于充电设备 10 而言，在接收到通信请求信号时：

处理器 11a 通过传输接口 10a 检测到负载较小时，表示被充电设备 20 想要与充电设备 10 进行通信，此时：处理器 11a 向升压转换电路 12a 发送非充电指示信号（如 Sc=0），使得升压转换电路 12a 降低向传输接口 10a 输出的电压，以此作为反馈告知被充电设备 20。

说明一下，在实际情况中，充电设备发送反馈的形式，还可以为一具有特定时长的低电平信号，或者为具有特定频率的脉冲信号，又或者为具有特定时长和特定频率的脉冲信号等，具体可以根据实际需要进行设置，在此并不限定。

对于被充电设备 20 而言，处理器 21a 接收到反馈之后，根据预设通信协议，判断出充电设备 10 已经准备好与被充电设备 20 进行通信，因此，被充电设备 20 此时可以向充电设备 10 发送通信信号，具体过程为：

处理器 21a 向第五开关晶体管 k5 的栅极和第七开关晶体管 k7 的栅极输入调制信号（如 TX=1），使得第五开关晶体管 k5 和第七开关晶体管 k7 均处于闭合状态，同时控制第六开关晶体管 k6 断开，第七开关晶体管 k7 将第二恒流电源 Ipd2 提供的第二下拉电流输出至传输接口 20a，第五开关晶体管 k5 可以将第一电源信号端 V2 提供的电流传输至传输接口 20a。

同时，处理器 21a 可以向误差放大器 22a 的控制端 c 发送调制信号，使得误差放大器 22a 可以向第四开关晶体管 k4 的栅极输出信号；误差放大器 22a 可以根据反馈电流 Ifb 和第一参考电流，控制第四开关晶体管 k4 处于闭合状态；并且，误差放大器 22a 根据作用在输入端的通信数据，可以控制第四开关晶体管 k4 的导通状态，从而控制从第一电源信号端 V2 向传输接口 20a 传输的电流的大小。

例如，在待发送的通信数据为 1 时，向传输接口 20a 输出数值为 A 的恒流值，在待发送的通信数据为 0 时，向传输接口 20a 输出数值为 B 的恒流值，

若 A 大于 B 大于 C，此时传输接口 20a 可以形成由第一电压和第二电压构成的通信信号，并发送至充电设备 10。

对于充电设备 10 而言，在接收到通信信号时，对通信信号的处理过程前述 1.2.1.1 中的相关内容相似，具体参见上述内容，重复之处不再赘述。

1.2.2.2 被充电设备 20 当前处于通信状态。

此时，被充电设备 20 则无需向充电设备 10 发送通信请求信号，也即被充电设备 20 可以直接向充电设备 10 发送通信信号。

其中，被充电设备 20 发送通信信号的过程，以及充电设备 10 在接收到通信信号之后的解调过程，与前述介绍的相关内容相似，具体过程可参见上述内容，重复之处不再赘述。

2、以图 4 所示的结构，且第一设备为充电设备，第二设备为被充电设备为例进行说明。

2.1 充电过程:

充电设备 10:

处理器 11a 在确定出目前处于充电状态时，在处理器 11a 的控制下，可以使得误差放大器 12b 根据反馈电流和第一参考电流，控制第二开关晶体管 k2 处于闭合状态，可以将第一电源信号端 V1 提供的第二电流信号（或电压信号）传输至传输接口 10a；由于当前处于充电状态，所以处理器 11a 可以控制第三开关晶体管 k3 处于断开状态，以禁止将第二下拉电源 Ipd2 提供的第二下拉电流输出至传输接口 10a；因此，传输接口 10a 将接收到的第二电流信号转换为充电信号，传输至被充电设备 20。

并且，说明一点，由于反馈电流与流过第二开关晶体管 k2 的电流相关，所以通过误差放大器 12b 可以控制第一电源信号端 V1 输出的第二电流信号的大小，使得充电设备 10 向被充电设备 20 提供的电压维持在稳定的状态，避免发生较大的波动，从而保证充电过程的正常进行。

对于被充电设备 20 而言，具体的工作过程，可以参见上述 1.1 充电过程中的被充电设备 20 的工作过程，重复之处不再赘述。

2.2 通信过程:

2.2.1 充电设备 10 为通信数据发送方,被充电设备 20 为通信数据接收方。

由于充电设备 10 为通信数据发送方，所以此时充电设备 10 处于通信状态，而被充电设备 20 此时可能处于充电状态，也可能处于通信状态，所以需要分情况来说明。

2.2.1.1 被充电设备 20 当前处于充电状态。

此时，充电设备 10 需要与被充电设备 20 建立通信联系，也即充电设备 10 需要告知被充电设备 20 需要进行通信，所以充电设备 10 需要向被充电设备 20 先发送通信请求信号,在充电设备 10 接收到被充电设备 20 的反馈之后，充电设备 10 再向被充电设备 20 发送用于表示通信数据的通信信号。

其中，对于充电设备 10 而言，发送通信请求信号阶段:

处理器 11a 可以控制误差放大器 12b 禁止向第二开关晶体管 k2 的栅极输出信号，以使得第二开关晶体管 k2 断开，进而避免将第一电源信号端 V1 提供的电流输出至传输接口 10a，也即，充电设备 10 停止向被充电设备 20 提供电能，以此种方式告知被充电设备 20 需要进行通信。

说明一下，在实际情况中，充电设备 10 发送的通信请求信号的形式，还可以为一具有特定时长的低电平信号，或者为具有特定频率的脉冲信号，又或者为具有特定时长和特定频率的脉冲信号等，具体可以根据实际需要进行设置，在此并不限定。

对于被充电设备 20 而言，在处理器 21a 检测到通过传输接口 20a 输入的电压信号突然降低，且根据通信协议可以确定出充电设备 10 想要与所属设备（也即被充电设备 20）进行通信，此时：处理器 21a 可以控制第五开关晶体管 k5、第六开关晶体管 k6 和第七开关晶体管 k7 均处于断开状态，同时通过对误差放大器 22a 的控制，使得第四开关晶体管 k4 也断开，也即被充电设备 20 通过降低负载的方式向充电设备 10 进行反馈。

当然，在实际情况中，被充电设备 20 发送反馈的形式，还可以为一具有特定时长的低电平信号，或者为具有特定频率的脉冲信号，又或者为具有特

定时长和特定频率的脉冲信号等，具体可以根据实际需要进行设置，在此并不限定。

对于充电设备 10 而言，因充电设备 10 中的处理器 11a 通过传输接口 10a 检测到负载较小时，说明被充电设备 20 已经准备好与充电设备 10 进行通信，因此，充电设备 10 此时可以向被充电设备 20 发送通信信号，具体过程为：

处理器 11a 向误差放大器 12b 的控制端 c 输入调制信号，以使误差放大器 12b 可以向第二开关晶体管 k2 的栅极输出信号，且误差放大器 12b 可以根据反馈电流和第一参考电流，控制第二开关晶体管 k2 处于导通状态（或者称之为闭合状态）；同时，误差放大器 12b 根据作用在输入端的通信数据，可以控制第二开关晶体管 k2 的闭合程度，从而控制从第一电源信号端 V1 向传输接口 10a 传输的电流的大小。

同时，处理器 11a 向第三开关晶体管 k3 的栅极输入调制信号（如 TX=1），使得第三开关晶体管 k3 处于闭合状态，将第二恒流电源 Ipd2 提供的第二下拉电流输出至传输接口 10a。

因此，传输接口 10a 处可以形成通信信号，并发送至被充电设备 20。

对于被充电设备 20 而言，对通信信号的处理方式，以及得到通信数据的过程，可以参见上述相关的内容，重复之处不再赘述。

但不同的是，由于被充电设备 20 为通信数据接收方，所以通信控制模块 21 向第九开关晶体管 k9 输出解调信号（RX=1）时，通信控制模块 21 中的处理器 21a、第一比较器 21b 和第二比较器 21c 的工作过程如下：

处理器 21a 根据通信协议确定出接收到的通信信号为用于传输通信数据的信号，所以处理器 21a 向第一比较器 21b 的控制端 c 和第二比较器 21c 的控制端 c 分别输出控制信号，以使第一比较器 21b 和第二比较器 21c 开始工作且可以向外输出信号；

其中，第一比较器 21b 根据第二参考信号端 Vref 2 提供的第二参考信号和通信信号，向电流调制模块 23 输出非调制信号（如 TX=0），以使电流调制模块 23 当前禁止对电流进行调制；

第二比较器 21c 根据第三参考信号端 Vref 3 提供的第三参考信号和通信信号，向第九开关晶体管 k9 的栅极输出解调信号（如 RX=1），在第九开关晶体管 k9 为 N 型晶体管时，第九开关晶体管 k9 闭合，以使数据处理器 24 可以根据第八开关晶体管 k8 的闭合与断开，采集节点 P 的电位，确定出通信数据。

2.2.1.2 被充电设备 20 当前处于通信状态。

此时，充电设备 10 则无需向被充电设备 20 发送通信请求信号，也即充电设备 10 可以直接向被充电设备 20 发送通信信号。

其中，充电设备 10 发送通信信号的过程，以及被充电设备 20 在接收到通信信号之后的解调过程，与前述中的相关内容相似，具体过程可参见上述内容，重复之处不再赘述。

2.2.2 被充电设备 20 为通信数据发送方，充电设备 10 为通信数据接收方。

在该情况中，充电设备 10 与被充电设备 20 的工作过程，与前述 1.2.2 中的相关内容相似，具体可参见上述内容，重复之处不再赘述。

需要说明的是，可选地，对于上述实施例中提及的各开关晶体管的类型、以及各信号为高电平信号有效还是以低电平信号有效，均可以根据实际需要进行设置，上述只是以具体实施例进行说明，在此并不做具体限定。

基于同一发明构思，本发明实施例提供了一种通信方法，采用如本发明实施例提供的上述通信系统实现；如图 5 所示，该通信方法包括:

S501、第一设备在确定出与第二设备进行通信时，第一设备根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制得到第一电流信号并输出至传输接口，以使传输接口根据第一电流信号确定出通信信号并输出至第二设备;

S502、第二设备对通过传输接口接收到的通信信号进行解析处理，确定出通信数据。

如此，第一设备可以根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制，以形成通信信号并输出至第二设备；第二设备可以对通信信号进行解析处理，以得到通信数据。如此，实现了第一设备与第二设备之间的

通信交互，可以应用于多种设备之间的通信场景，提高了通信的灵活性，同时还可以拓展了该通信系统和通信方法的应用范围。

基于同一发明构思，本发明实施例提供了一种通信电路，如图 6 所示，通信电路 M 与用于传输信号的传输接口（10a/20a）电连接；其中，通信电路 M 包括：通信控制模块（11/21）、电流调制模块（12/22）、以及电流解调模块（13/23）；

通信控制模块（11/21）分别与传输接口（10a/20a）、电流调制模块（12/22）和电流解调模块（13/23）电连接，用于：

在根据传输接口（10a/20a）传输的信号，判断出通信电路 M 当前处于通信状态，且向外发送第一通信数据时，向电流调制模块（12/22）发送调制信号；或，在根据传输接口（10a/20a）传输的信号，判断出通信电路 M 当前处于通信状态，且接收第二通信数据时，向电流解调模块（13/23）发送解调信号；

电流调制模块（12/22）还分别与传输接口（10a/20a）和第一电源信号端（V1/V2）电连接，用于：

在接收到的调制信号的控制下，根据第一通信数据，对第一电源信号端（V1/V2）提供的电流信号的参数进行调制，得到第一电流信号并发送至传输接口（10a/20a），以使传输接口（10a/20a）根据第一电流信号确定第一通信信号；

电流解调模块（13/23）还与传输接口（10a/20a）电连接，用于：

在接收到的解调信号的控制下，对通过传输接口（10a/20a）接收到的第二通信信号进行解析处理，确定出第二通信数据。

可选地，在本发明实施例中，通信电路可以应用于通信设备中，此时通信设备可以复用为充电设备；或者，通信电路可以应用于其他非充电设备中，此时具有通信电路的该设备可以复用为充电设备；又或者，通信电路可以应用于充电设备中，此时充电设备可以复用为通信设备。

也就是说，只要能够包括该通信电路的设备可以实现通信功能和充电功

能即可，对于通信电路具体应用于哪种设备，在此并不做具体限定。

可选地，在本发明实施例中，电流调制模块具体用于：

对第一电源信号端提供的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到第一电流信号。

可选地，在本发明实施例中，若包括该通信电路的设备为具有向外提供电能的充电设备时，电流调制模块复用为第一充电模块；

通信控制模块还用于：

在根据传输接口传输的信号，判断出通信电路当前处于充电状态时，向电流调制模块发送充电指示信号；

电流调制模块还用于：

在接收到充电指示信号时，将第一电源信号端提供的信号传输至传输接口，向外输出电能。

可选地，在本发明实施例中，参见图 3 中所示的电流调制模块 12，在包括通信电路的设备包括用于提供第一通信数据的数据处理器 14 时，电流调制模块 12 包括：升压转换电路 12a 和第一开关晶体管 k1；

升压转换电路 12a 分别与第一电源信号端 V1、传输接口 10a、通信控制模块 11、以及用于提供第一通信数据的数据处理器 14 电连接；

第一开关晶体管 k1 的栅极与通信控制模块 11 电连接，源极与传输接口 10a 电连接，漏极与第二下拉电源 Ipd2 电连接。

可选地，在本发明实施例中，参见图 4 中所示的电流调制模块 12，在包括通信电路的设备包括用于提供第一通信数据的数据处理器 14 时，电流调制模块 12 包括：误差放大器 12b、第二开关晶体管 k2、第三开关晶体管 k3、以及电流采集器 12c；

其中，误差放大器 12b 的控制端 c 与通信控制模块 11 电连接，第一输入端分别与第一参考信号端 Iref 1 和用于提供第一通信数据的数据处理器 14 的第一输出端电连接，第二输入端与电流采集器 12c 的第一端电连接，输出端与第二开关晶体管 k2 的栅极电连接；

电流采集器 12c 的第二端与传输接口 10a 电连接，第三端与第一电源信号端 V1 电连接；

第二开关晶体管 k2 的源极与传输接口 10a 电连接，漏极与第一电源信号端 V1 电连接；

第三开关晶体管 k3 的栅极与通信控制模块 11 电连接，源极与传输接口 10a 电连接，漏极与第二下拉电源 Ipd2 电连接。

可选地，在本发明实施例中，若包括该通信电路的设备为具有接收外部提供的电能的被充电设备时，电流调制模块复用为第二充电模块；

通信控制模块还用于：

在根据传输接口传输的信号，判断出通信电路当前处于充电状态时，向电流调制模块发送充电指示信号；

电流调制模块还用于：

在接收到充电指示信号时，将通过传输接口接收到的充电信号传输至第一电源信号端中。

可选地，在本发明实施例中，参见图 3 和图 4 中所示的电流调制模块 22，电流调制模块 22 包括：误差放大器 22a、第四开关晶体管 k4、第五开关晶体管 k5、第六开关晶体管 k6、第七开关晶体管 k7、以及电流采集器 22b；

其中，误差放大器 22a 的控制端 c 与通信控制模块 21 电连接，第一输入端分别与第一参考信号端 Iref 1 和数据处理器 24 的第一输出端电连接，第二输入端与电流采集器 22b 的第一端电连接，输出端与第四开关晶体管 k4 的栅极电连接；

电流采集器 22b 的第二端与传输接口 20a 电连接，第三端与第一电源信号端 V2 电连接；

第四开关晶体管 k4 的源极分别与传输接口 20a 和第六开关晶体管 k6 的源极电连接，漏极分别与第一电源信号端 V1 和第七开关晶体管 k7 的源极电连接；

第六开关晶体管 k6 的栅极与通信控制模块 21 电连接，漏极与第四开关

晶体管 k4 的阱 Q 电连接;

第七开关晶体管 k7 的栅极与通信控制模块 21 电连接，漏极与第四开关晶体管 k4 的阱 Q 电连接;

第五开关晶体管 k5 的栅极与通信控制模块 21 电连接，源极与传输接口 20a 电连接，漏极与第二下拉电源 Ipd2 电连接。

可选地，在本发明实施例中，参见图 3 和图 4 中所示的电流调制模块（13 或 23），电流解调模块（13 或 23）还分别与第一下拉电源 Ipd1、以及第二电源信号端 VCC 电连接，具体用于:

在接收到的解调信号的控制下，根据第一下拉电源 Ipd1 提供的第一下拉电流、以及第二电源信号端 VCC 提供的第二电源信号，对接收到的传输接口（10a 或 20a）发送的第二通信信号进行解析处理，确定第二通信数据。

可选地，在本发明实施例中，电流调制模块具体用于:

对第一电源信号端提供的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到第一电流信号;

电流解调模块具体用于:

根据第二电源信号端在第二通信信号的控制下所提供的第二电源信号，与第一下拉电流之间的数值和/或频率大小关系，确定第二通信数据。

可选地，在本发明实施例中，参见图 3 中所示的电流调制模块 13，电流解调模块 13 包括: 第八开关晶体管 k8 和第九开关晶体管 k9;

第八开关晶体管 k8 的栅极与传输接口 10a 电连接，源极与第二电源信号端 VCC 电连接，漏极与第九开关晶体管 k9 的源极电连接;

第九开关晶体管 k9 的栅极与通信控制模块 11 电连接，漏极分别与第一下拉电源 Ipd1 和数据处理器 14（其中该数据处理器 14 可以用于接收第二通信数据）电连接。

可选地，在本发明实施例中，参见图 3 中所示的通信控制模块 11，通信控制模块 11 包括处理器。

说明一点，对于通信电路的具体工作原理和具体实施方式，可以参见前

述内容中通信系统的具体实施例，重复之处不再赘述。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1、一种通信电路，其特征在于，所述通信电路与用于传输信号的传输接口电连接；其中，所述通信电路包括：通信控制模块、电流调制模块、以及电流解调模块；

所述通信控制模块分别与所述传输接口、所述电流调制模块和所述电流解调模块电连接，用于：

在根据所述传输接口传输的信号，判断出所述通信电路当前处于通信状态，且向外发送第一通信数据时，向所述电流调制模块发送调制信号；或，在根据所述传输接口传输的信号，判断出所述通信电路当前处于通信状态，且接收第二通信数据时，向所述电流解调模块发送解调信号；

所述电流调制模块还分别与所述传输接口、第一电源信号端电连接，用于：

在接收到的所述调制信号的控制下，根据所述第一通信数据，对所述第一电源信号端提供的电流信号的参数进行调制，得到第一电流信号并发送至所述传输接口，以使所述传输接口根据所述第一电流信号确定第一通信信号；

所述电流解调模块还与所述传输接口电连接，用于：

在接收到的所述解调信号的控制下，对通过所述传输接口接收到的第二通信信号进行解析处理，确定出所述第二通信数据。

2、如权利要求 1 所述的通信电路，其特征在于，所述电流调制模块具体用于：

对所述第一电源信号端提供的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到所述第一电流信号。

3、如权利要求 1 所述的通信电路，其特征在于，所述电流调制模块复用为第一充电模块；

所述通信控制模块还用于：

在根据所述传输接口传输的信号，判断出所述通信电路当前处于充电状

态时，向所述电流调制模块发送充电指示信号；

所述电流调制模块还用于：

在接收到所述充电指示信号时，将所述第一电源信号端提供的信号传输所述传输接口，向外输出电能。

4、如权利要求 3 所述的通信电路，其特征在于，所述电流调制模块包括：升压转换电路和第一开关晶体管；

所述升压转换电路分别与所述第一电源信号端、所述传输接口、所述通信控制模块、以及用于提供所述第一通信数据的数据处理器电连接；

所述第一开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，源极与所述传输接口电连接，漏极与第二下拉电源电连接。

5、如权利要求 3 所述的通信电路，其特征在于，所述电流调制模块包括：误差放大器、第二开关晶体管、第三开关晶体管、以及电流采集器；

其中，所述误差放大器的控制端与所述通信控制模块电连接，第一输入端分别与第一参考信号端和用于提供所述第一通信数据的数据处理器的第一输出端电连接，第二输入端与所述电流采集器的第一端电连接，输出端与所述第二开关晶体管的栅极电连接；

所述电流采集器的第二端与所述传输接口电连接，第三端与所述第一电源信号端电连接；

所述第二开关晶体管的源极与所述传输接口电连接，漏极与所述第一电源信号端电连接；

所述第三开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，源极与所述传输接口电连接，漏极与第二下拉电源电连接。

6、如权利要求 1 所述的通信电路，其特征在于，所述电流调制模块复用为第二充电模块；

所述通信控制模块还用于：

在根据所述传输接口传输的信号，判断出所述通信电路当前处于充电状态时，向所述电流调制模块发送充电指示信号；

所述电流调制模块还用于:

在接收到所述充电指示信号时，将通过所述传输接口接收到的充电信号传输至所述第一电源信号端中。

7、如权利要求 6 所述的通信电路，其特征在于，所述电流调制模块包括:

误差放大器、第四开关晶体管、第五开关晶体管、第六开关晶体管、第七开关晶体管、以及电流采集器;

其中，所述误差放大器的控制端与所述通信控制模块电连接，第一输入端分别与第一参考信号端和用于提供所述第一通信数据的数据处理器的第一输出端电连接，第二输入端与所述电流采集器的第一端电连接，输出端与所述第四开关晶体管的栅极电连接;

所述电流采集器的第二端与所述传输接口电连接，第三端与所述第一电源信号端电连接;

所述第四开关晶体管的源极分别与所述传输接口和所述第六开关晶体管的源极电连接，漏极分别与所述第一电源信号端和所述第七开关晶体管的源极电连接;

所述第六开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，漏极与所述第四开关晶体管的阱电连接;

所述第七开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，漏极与所述第四开关晶体管的阱电连接;

所述第五开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，源极与所述传输接口电连接，漏极与第二下拉电源电连接。

8、如权利要求 1 所述的通信电路，其特征在于，所述电流解调模块还分别与第一下拉电源、以及第二电源信号端电连接，具体用于:

在接收到的所述解调信号的控制下，根据所述第一下拉电源提供的所述第一下拉电流、以及所述第二电源信号端提供的所述第二电源信号，对接收到的所述传输接口发送的所述第二通信信号进行解析处理，确定所述第二通信数据。

9、如权利要求 8 所述的通信电路，其特征在于，所述电流调制模块具体用于：

对所述第一电源信号端提供的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到所述第一电流信号；

所述电流解调模块具体用于：

根据所述第二电源信号端在所述第二通信信号的控制下所提供的所述第二电源信号，与所述第一下拉电流之间的数值和/或频率大小关系，确定所述第二通信数据。

10、如权利要求 8 所述的通信电路，其特征在于，所述电流解调模块包括：第八开关晶体管和第九开关晶体管；

所述第八开关晶体管的栅极与所述传输接口电连接，源极与第二电源信号端电连接，漏极与所述第九开关晶体管的源极电连接；

所述第九开关晶体管的栅极与所述通信控制模块电连接，漏极分别与所述第一下拉电源和用于接收所述第二通信数据的数据处理器电连接。

11、如权利要求 1 所述的通信电路，其特征在于，所述通信控制模块包括处理器。

12、一种通信系统，其特征在于，包括第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备均具有传输接口，所述第一设备的传输接口与所述第二设备的传输接口电连接；

所述第一设备用于：

在确定出与所述第二设备进行通信时，根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制，得到第一电流信号并输出至所述传输接口，以使所述传输接口根据所述第一电流信号确定出通信信号并输出至所述第二设备；

所述第二设备用于：

对通过所述传输接口接收到的所述通信信号进行解析处理，确定出所述通信数据。

13、如权利要求 12 所述的通信系统，其特征在于，所述第一设备为充电设备，所述第二设备为被充电设备；或，所述第一设备为被充电设备，所述第二设备为充电设备；

所述传输接口为充电接口。

14、如权利要求 12 所述的通信系统，其特征在于，所述第二设备具体用于：

根据预设的第一下拉电流、以及第二电源信号端提供的第二电源信号，对通过所述传输接口接收到的所述通信信号进行解析处理，确定出所述通信数据。

15、如权利要求 14 所述的通信系统，其特征在于，所述第一设备具体用于：

根据所述通信数据，对所述待处理的电流的数值和/或输出频率进行调制，得到所述第一电流信号；

所述第二设备具体用于：

根据所述第二电源信号端在所述通信信号的控制下所提供的所述第二电源信号，与所述第一下拉电流之间的数值和/或频率大小关系，确定所述通信数据。

16、如权利要求 12 所述的通信系统，其特征在于，所述第一设备和/或所述第二设备包括通信电路，所述通信电路如权利要求 1-11 任一项所述的通信电路。

17、一种通信方法，其特征在于，采用如权利要求 12-16 任一项所述的通信系统实现；该通信方法包括：

第一设备在确定出与第二设备进行通信时，所述第一设备根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制得到第一电流信号并输出至传输接口，以使所述传输接口根据所述第一电流信号确定出通信信号并输出至所述第二设备；

所述第二设备对通过所述传输接口接收到的所述通信信号进行解析处理，

确定出所述通信数据。

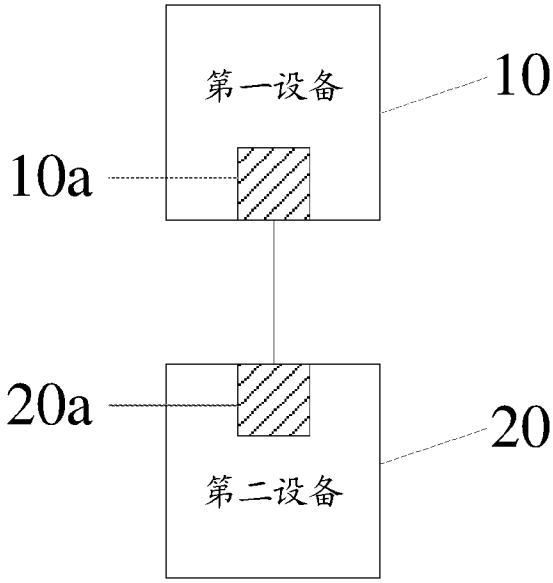


图 1

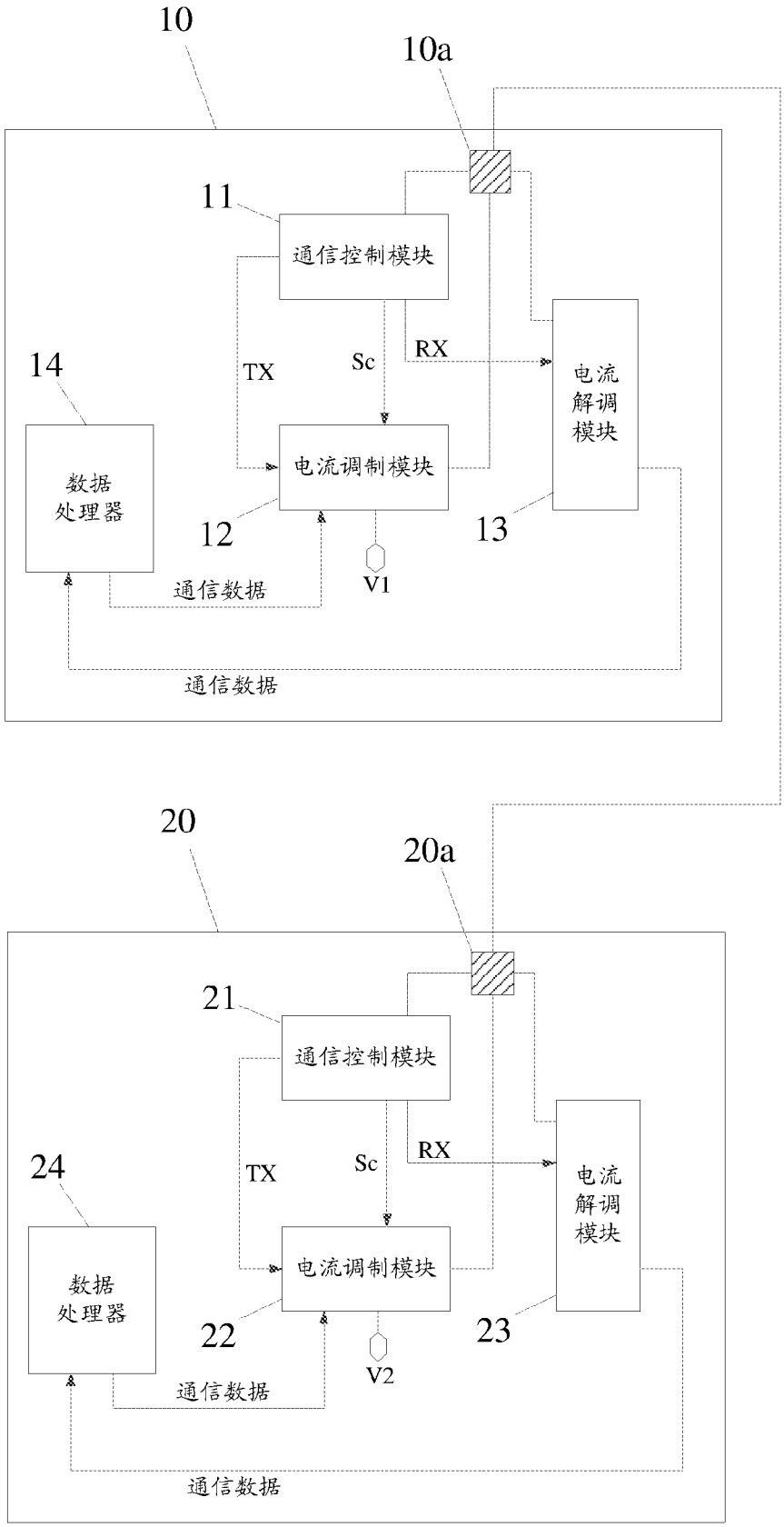

10
10a
11
通信控制模块
TX
Sc
RX
电流
解调
模块
14
数据
处理器
电流调制模块
12
13
V1
通信数据
通信数据
20
20a
21
通信控制模块
TX
Sc
RX
电流
解调
模块
24
数据
处理器
电流调制模块
22
23
V2
通信数据
通信数据

图 2

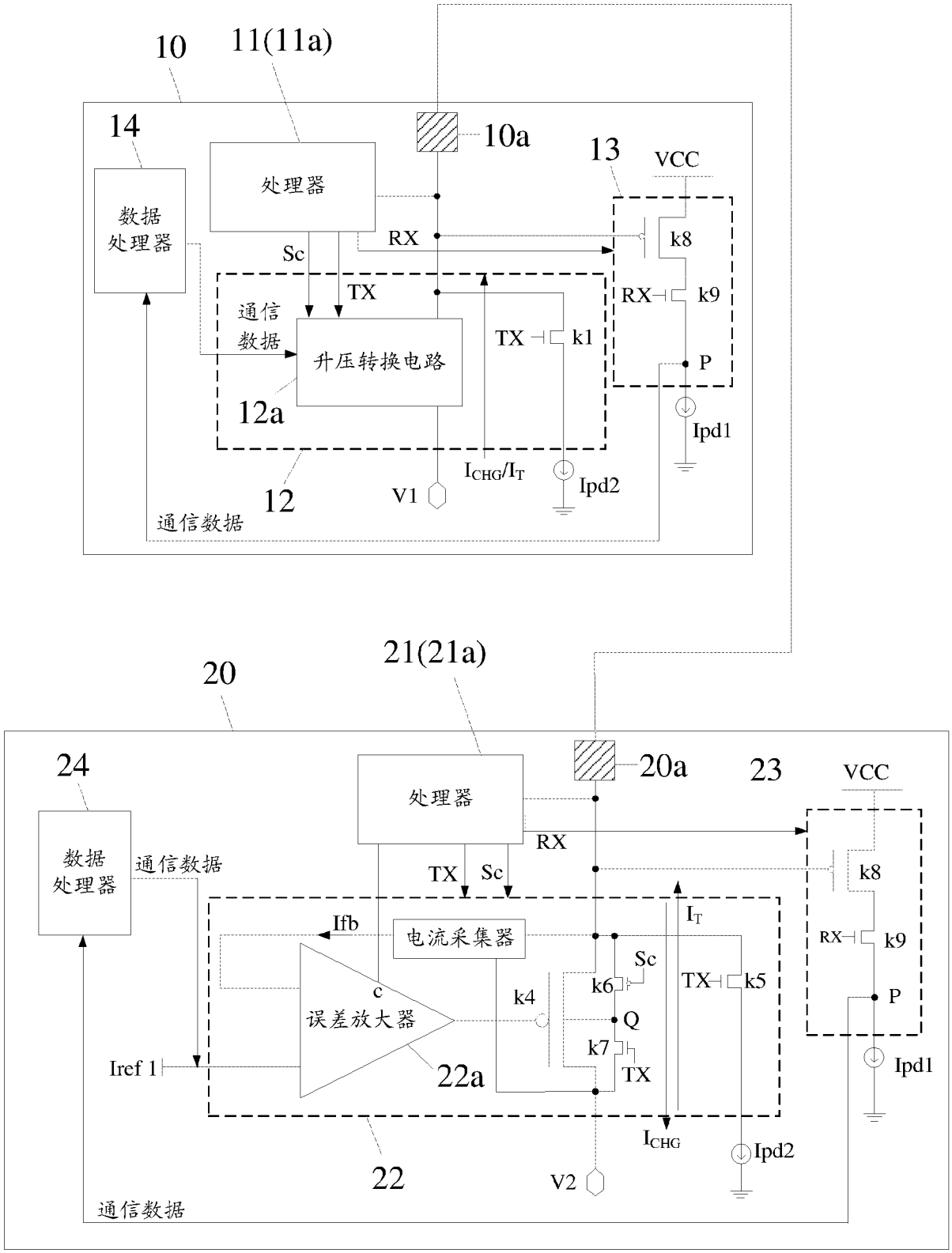

10
11(11a)
14
10a
13
VCC
数据
处理器
处理器
RX
k8
Sc
TX
RX
k9
通信
数据
TX
k1
升压转换电路
P
12a
Ipd1
I_{CHG}/I_T
Ipd2
12
V1
通信数据
20
21(21a)
24
20a
23
VCC
处理器
数据
处理器
通信数据
RX
TX
Sc
k8
Ifb
电流采集器
I_T
RX
k9
Sc
c
k6
TX
k5
k4
误差放大器
Q
P
k7
Iref 1
22a
TX
Ipd1
I_{CHG}
Ipd2
22
V2
通信数据

图 3

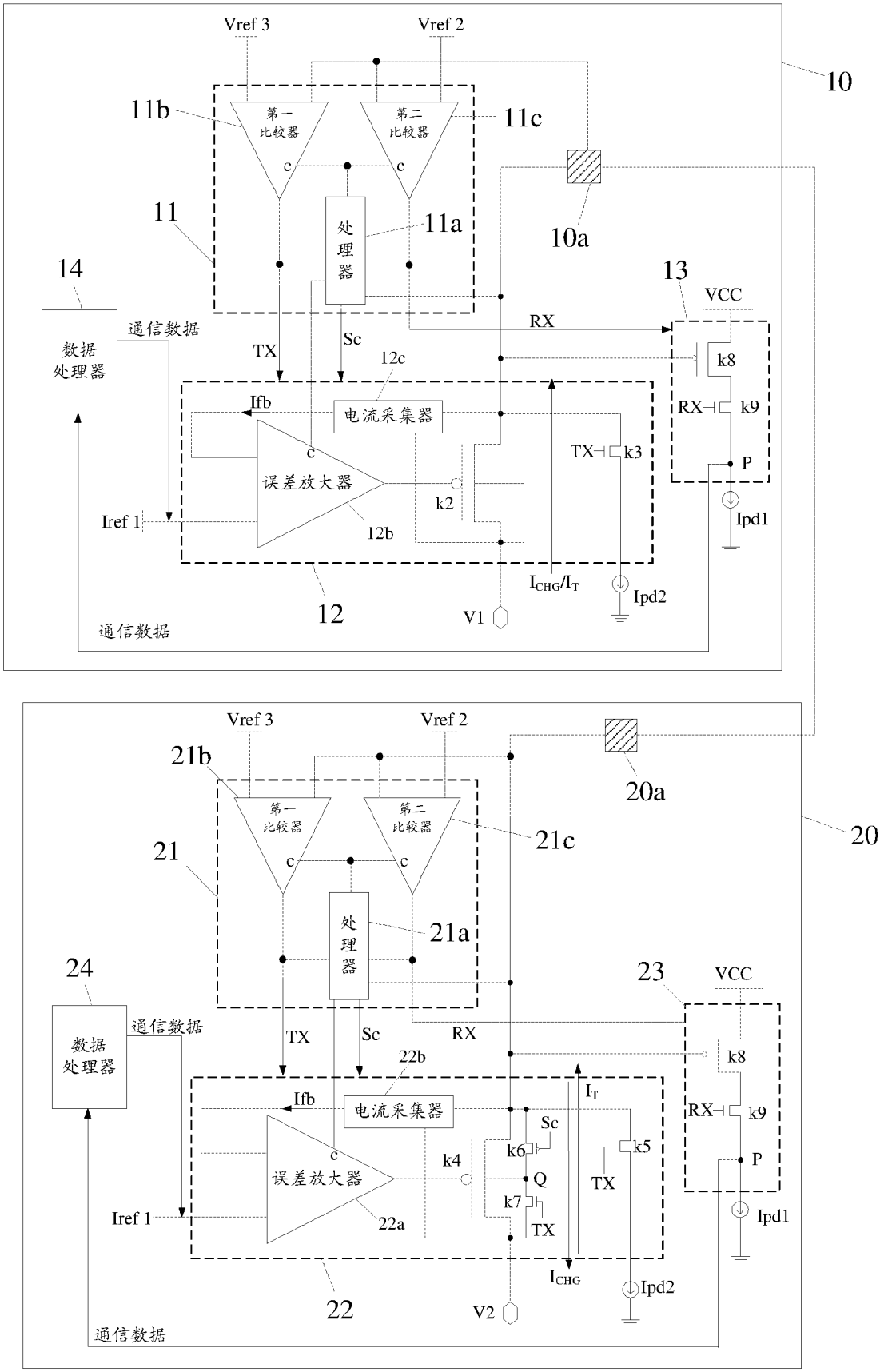

Vref 3
Vref 2
10
11b
第一比较器
第二比较器
11c
c
11
处理器
11a
10a
14
13
VCC
数据处理器
通信数据
TX
Sc
RX
12c
k8
Ifb
电流采集器
RX
k9
TX
k3
P
误差放大器
k2
Iref 1
12b
Ipd1
I_{CHG}/I_T
Ipd2
12
V1
通信数据
21b
20a
20
21c
21
21a
24
23
22b
I_T
Sc
k6
k4
k5
Q
k7
22a
22
I_{CHG}
V2

图 4

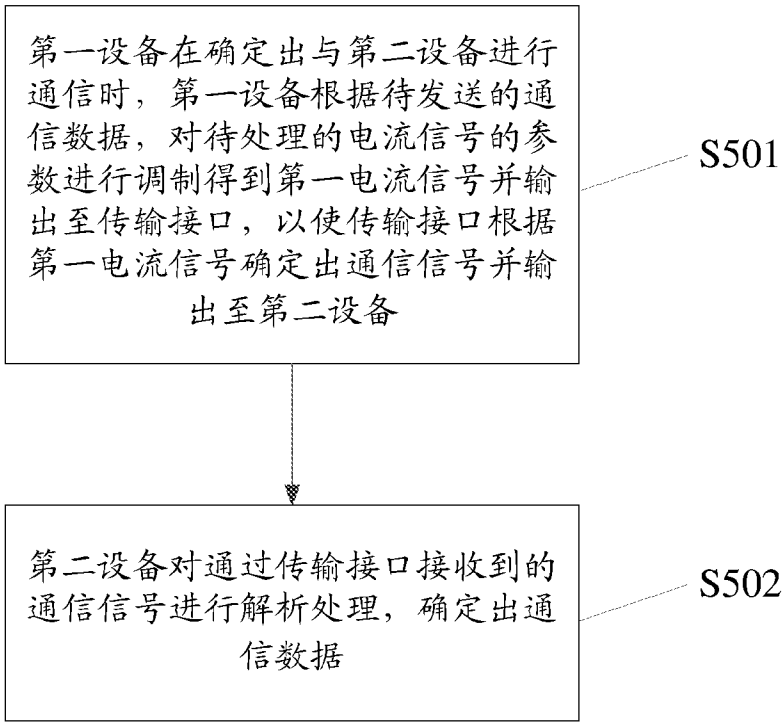

第一设备在确定出与第二设备进行通信时，第一设备根据待发送的通信数据，对待处理的电流信号的参数进行调制得到第一电流信号并输出至传输接口，以使传输接口根据第一电流信号确定出通信信号并输出至第二设备
S501
第二设备对通过传输接口接收到的通信信号进行解析处理，确定出通信数据
S502

图 5

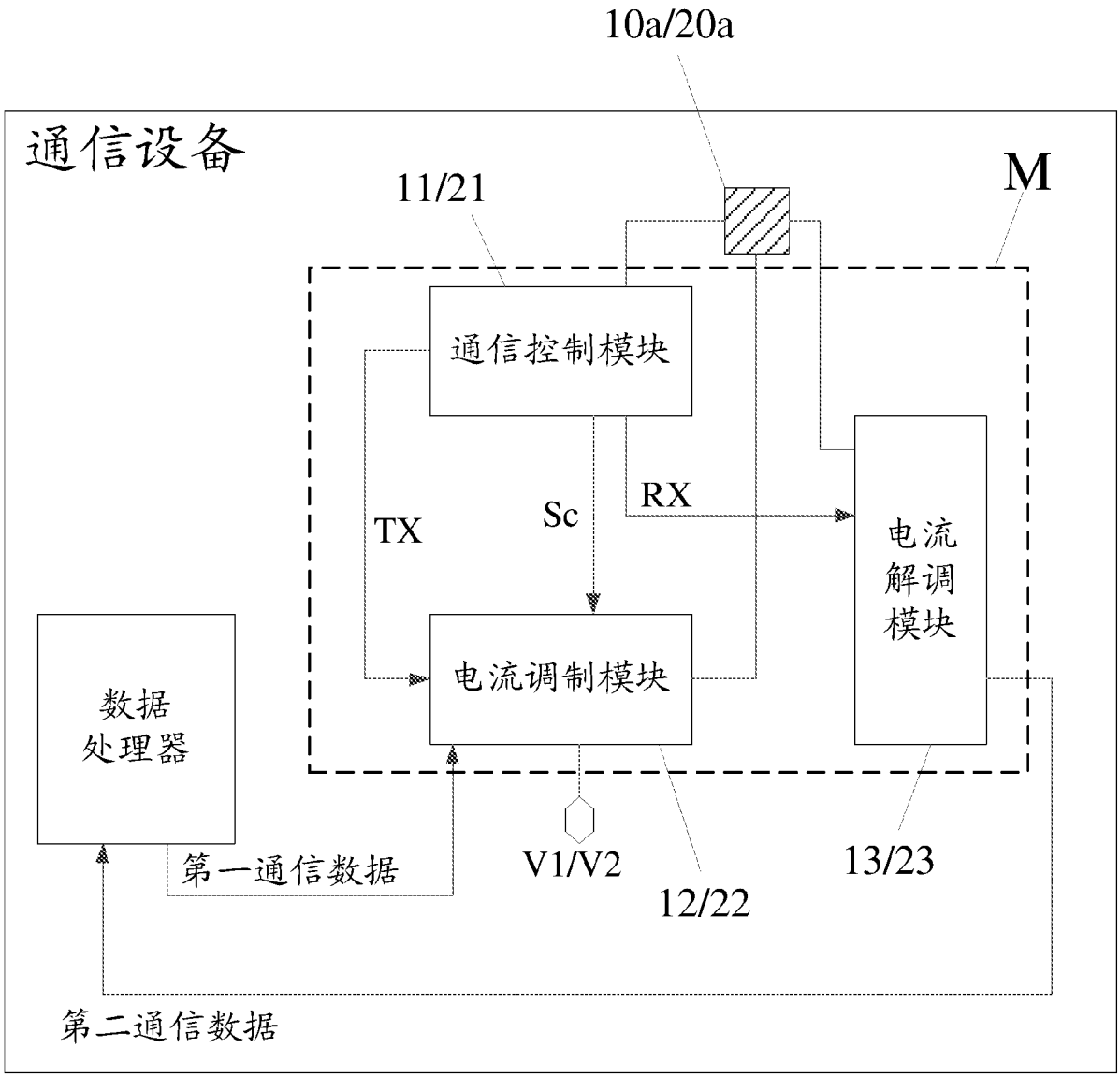

10a/20a
通信设备
11/21
M
通信控制模块
TX
Sc
RX
电流
解调
模块
数据
处理器
电流调制模块
第一通信数据
V1/V2
12/22
13/23
第二通信数据

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/120679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 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)

H02J

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; EPODOC; WPI; GOOGLE: 充电, 电池, 调制, 解调, 电流, 数值, 频率, 切换, 控制, 通信, charge, battery, modulate, demodulate, current, electricity, value, frequency, switch, control, communicate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 204190462 U (MIANYANG NETOP TELECOM EQUIPMENT CO., LTD.) 04 March 2015 (2015-03-04) description, paragraphs [0006]-[0035], and figures 1-2	1-3, 6, 8, 9, 11-17
A	CN 1606255 A (LG ELECTRONICS (CHINA) RESEARCH & DEVELOPMENT CENTER CO., LTD.) 13 April 2005 (2005-04-13) entire document	1-17
A	CN 205407320 U (ANKER TECHNOLOGY CO., LIMITED) 27 July 2016 (2016-07-27) entire document	1-17
A	US 6424119 B1 (AMERICAN POWER CONVERSION) 23 July 2002 (2002-07-23) entire document	1-17

☐ 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
23 December 2020	**18 January 2021**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/120679

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 204190462 U	04 March 2015	None	
CN 1606255 A	13 April 2005	KR 20050034446 A	14 April 2005
CN 205407320 U	27 July 2016	None	
US 6424119 B1	23 July 2002	US 6639383 B2	28 October 2003
		US 2003052644 A1	20 March 2003

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/120679

A. 主题的分类

H02J 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)

H02J

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;EPODOC;WPI;GOOGLE:充电，电池，调制，解调，电流，数值，频率，切换，控制，通信，charge, battery, modulate, demodulate, current, electricity, value, frequency, switch, control, communicate

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 204190462 U (绵阳灵通电讯设备有限公司) 2015年 3月 4日 (2015-03-04) 说明书第[0006]-[0035]段，图1-2	1-3，6，8，9，11-17
A	CN 1606255 A (乐金电子中国研究开发中心有限公司) 2005年 4月 13日 (2005-04-13) 全文	1-17
A	CN 205407320 U (安克科技有限公司) 2016年 7月 27日 (2016-07-27) 全文	1-17
A	US 6424119 B1 (AMERICAN POWER CONVERSION) 2002年 7月 23日 (2002-07-23) 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	国际检索报告邮寄日期
2020年 12月 23日	2021年 1月 18日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 万沙沙 电话号码 86-（10）-53961576

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/120679

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	204190462	U	2015年 3月 4日		无		
CN	1606255	A	2005年 4月 13日	KR	20050034446	A	2005年 4月 14日
CN	205407320	U	2016年 7月 27日		无		
US	6424119	B1	2002年 7月 23日	US	6639383	B2	2003年 10月 28日
				US	2003052644	A1	2003年 3月 20日