(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110444002 A
(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910902282.7

(22)申请日 2019.09.23

(71)申请人 浙江正泰仪器仪表有限责任公司
地址 325603 浙江省温州市乐清市温州大桥工业园区

(72)发明人 蒋一军

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
代理人 罗啸

(51)Int.Cl.
G08C 19/00(2006.01)
G08C 19/02(2006.01)

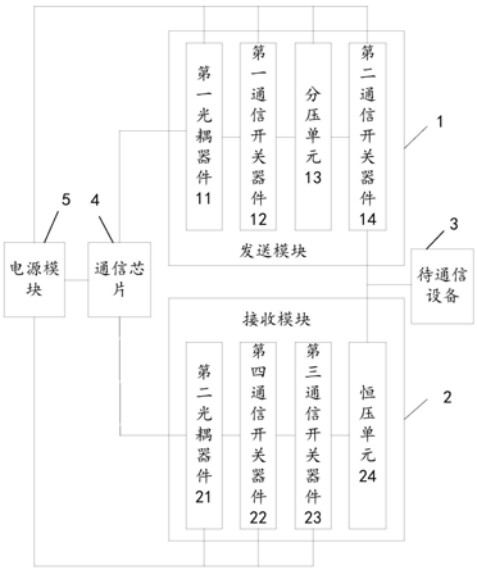
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种通信电路

(57)摘要

本发明公开了一种通信电路，包括：发送模块，其包括依次连接的第一光耦器件、第一通信开关器件、分压单元和第二通信开关器件；接收模块，其包括依次连接的第二光耦器件、第四通信开关器件、第三通信开关器件和恒压单元，其中第三通信开关器件通过恒压单元与第二通信开关器件连接；待通信设备，其通过通信接口分别与发送模块和接收模块连接；通信芯片，其分别与第一光耦器件和第二光耦器件连接；电源模块，其分别与发送模块、接收模块和通信芯片连接。该通信电路的发送模块接收模块由光耦器件、开关器件、分压单元和恒压单元等器件构建而成，较之采用现有技术所采用的运放比较器的结构形式，成本更低。



CN 110444002 A

1.一种通信电路,其特征在于,包括:

发送模块,其包括依次连接的第一光耦器件、第一通信开关器件、分压单元和第二通信开关器件;

接收模块,其包括依次连接的第二光耦器件、第四通信开关器件、第三通信开关器件和恒压单元,其中所述第三通信开关器件通过所述恒压单元与所述第二通信开关器件连接;

待通信设备,其通过通信接口分别与所述发送模块和所述接收模块连接;

通信芯片,其分别与第一光耦器件和所述第二光耦器件连接;

电源模块,其分别与所述发送模块、所述接收模块和所述通信芯片连接。

2.根据权利要求1所述的通信电路,其特征在于,所述电源模块包括:

电源芯片,其分别与所述发送模块、所述接收模块和所述通信芯片连接;

调压单元,其与所述电源芯片连接。

3.根据权利要求1所述的通信电路,其特征在于,所述恒压单元包括:

第一恒压二极管,其第一端与所述第二通信开关器件连接,其第二端接地且通过热敏电阻、所述通信接口与所述待通信设备连接;

第二恒压二极管,其第一端与所述第一恒压二极管的第一端连接;

恒压电容,其第一端与所述第二恒压二极管的第二端连接,其第二端与所述第三通信开关器件连接;

第一恒压电阻,其第一端与所述恒压电容的所述第一端连接,其第二端与所述恒压电容的所述第二端连接;

第二恒压电阻,其第一端与所述恒压电容的所述第一端连接,其第二端接地。

4.根据权利要求1所述的通信电路,其特征在于,所述第一通信开关器件、所述第二通信开关器件、所述第三通信开关器件和所述第四通信开关器件均包括输入端、控制端和输出端。

5.根据权利要求4所述的通信电路,其特征在于,所述分压单元包括第一分压电阻和第二分压电阻,所述第一分压电阻的第一端与所述第一通信开关器件连接,所述第一分压电阻的第二端分别与所述第二分压电阻的第一端、所述第二通信开关器件连接,所述第二分压电阻的第二端与所述电源模块连接。

6.根据权利要求5所述的通信电路,其特征在于,所述第一通信开关器件的输入端与所述第一分压电阻连接,所述第一通信开关器件的控制端分别与第一电阻和第二电阻连接,所述第一通信开关器件的输出端接地,其中所述第二电阻接地,所述第一电阻与所述第一光耦器件的输出端连接。

7.根据权利要求5所述的通信电路,其特征在于,所述第二通信开关器件的输入端分别与所述电源模块和所述第二分压电阻连接,所述第二通信开关器件的控制端分别与所述第一分压电阻和所述第二分压电阻连接,所述第二通信开关器件的输出端通过第三电阻与所述接收模块连接。

8.根据权利要求5所述的通信电路,其特征在于,所述第三通信开关器件的输入端通过第四电阻与所述电源模块连接,所述第三通信开关器件的控制端通过第五电阻、第六电阻与所述电源模块连接,通过所述第五电阻与所述恒压单元连接,所述第三通信开关器件的输出端接地,其中所述第五电阻和所述第六电阻通过第七电阻接地。

9.根据权利要求5所述的通信电路，其特征在于，所述第四通信开关器件的输入端分别与第八电阻和第九电阻连接，所述第四通信开关器件的控制端分别与所述第四电阻和所述第三通信开关器件的输入端连接，所述第三通信开关器件的输出端接地。

10.根据权利要求1所述的通信电路，其特征在于，所述第一光耦器件的输入端通过第十电阻与所述电源模块连接，所述第一耦器件的输出端与所述第一通信开关器件连接，所述第二光耦器件的输出端通过第十一电阻与所述电源模块连接，所述第二光耦器件的输入端与所述第四通信开关器件连接。

11.根据权利要求1－10任一项所述的通信电路，其特征在于，所述待通信设备包括：水表或电表或燃气表，所述通信芯片包括MBUS通信芯片。

一种通信电路

技术领域

[0001] 本发明属于通信技术领域，具体涉及一种通信电路。

背景技术

[0002] 通信(Communication)就是信息的传递，是指由一地向另一地进行信息的传输与交换，其目的是传输消息。而通信电路是通过通信芯片和或/用于通信的电子元器件构成的电路结构。随着信息技术的快速发展，通信电路应用越来越广泛，例如：MBUS通信电路经常用来远程抄表，其具体基于MBUS通信协议进行点对点通信实现远程抄表的目的。

[0003] 目前，现有技术中的通信电路的结构主要采用运放比较器的结构形式，例如：通过在智能电表上采用多个运放比较器与其它外围电子元器件构成MBUS通信电路来实现MBUS数据的发送和接收，显然，该通信电路采用多个运放比较器，其成本较高。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明实施例提供了一种通信电路，以解决现有外围器件形成的MBUS通信电路成本较高的问题。

[0005] 本发明实施例提供了一种通信电路，包括：发送模块，其包括依次连接的第一光耦器件、第一通信开关器件、分压单元和第二通信开关器件；接收模块，其包括依次连接的第二光耦器件、第四通信开关器件、第三通信开关器件和恒压单元，其中第三通信开关器件通过恒压单元与第二通信开关器件连接；待通信设备，其通过通信接口分别与发送模块和接收模块连接；通信芯片，其分别与第一光耦器件和第二光耦器件连接；电源模块，其分别与发送模块、接收模块和通信芯片连接。

[0006] 可选地，电源模块包括：电源芯片，其分别与发送模块、接收模块和通信芯片连接；调压单元，其与电源芯片连接。

[0007] 可选地，恒压单元包括：第一恒压二极管，其第一端与第二通信开关器件连接，其第二端接地且通过热敏电阻、通信接口与待通信设备连接；第二恒压二极管，其第一端与第一恒压二极管的第一端连接；恒压电容，其第一端与第二恒压二极管的第二端连接，其第二端与第三通信开关器件连接；第一恒压电阻，其第一端与恒压电容的第一端连接，其第二端与恒压电容的第二端连接；第二恒压电阻，其第一端与恒压电容的第一端连接，其第二端接地。

[0008] 可选地，第一通信开关器件、第二通信开关器件、第三通信开关器件和第四通信开关器件均包括输入端、控制端和输出端。

[0009] 可选地，分压单元包括第一分压电阻和第二分压电阻，第一分压电阻的第一端与第一通信开关器件连接，第一分压电阻的第二端分别与第二分压电阻的第一端、第二通信开关器件连接，第二分压电阻的第二端与电源模块连接。

[0010] 可选地，第一通信开关器件的输入端与第一分压电阻连接，第一通信开关器件的控制端分别与第一电阻和第二电阻连接，第一通信开关器件的输出端接地，其中第二电阻

接地，第一电阻与第一光耦器件的输出端连接。

[0011] 可选地，第二通信开关器件的输入端分别与电源模块和第二分压电阻连接，第二通信开关器件的控制端分别与第一分压电阻和第二分压电阻连接，第二通信开关器件的输出端通过第三电阻与接收模块连接。

[0012] 可选地，第三通信开关器件的输入端通过第四电阻与电源模块连接，第三通信开关器件的控制端通过第五电阻、第六电阻与电源模块连接，通过第五电阻与恒压单元连接，第三通信开关器件的输出端接地，其中第五电阻和第六电阻通过第七电阻接地。

[0013] 可选地，第四通信开关器件的输入端分别与第八电阻和第九电阻连接，第四通信开关器件的控制端分别与第四电阻和第三通信开关器件的输入端连接，第三通信开关器件的输出端接地。

[0014] 可选地，第一光耦器件的输入端通过第十电阻与电源模块连接，第一耦器件的输出端与第一通信开关器件连接，第二光耦器件的输出端通过第十一电阻与电源模块连接，第二光耦器件的输入端与第四通信开关器件连接。

[0015] 可选地，待通信设备包括：水表或电表或燃气表，通信芯片包括MBUS通信芯片。

[0016] 本发明实施例提供的一种通信电路，满足MBUS通信协议，发送信号时通过第一光耦器件、第一通信开关器件、分压单元和第二通信开关器件的配合，使得待通信设备能够识别出高低电平的变化；接收信号时，通过第二光耦器件、第三通信开关器件、恒压单元和第四通信开关器件的配合，使得通信芯片能够识别出高低电平的变化，且接收时电路的设计对于待通信设备总线高低电平的差值范围要求较小，更灵敏，且发送模块和接收模块由光耦器件、开关器件、分压单元和恒压单元等器件构建而成，较之采用现有技术所采用的运放比较器的结构形式，成本更低。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1示出了本发明实施例通信电路结构示意图；

[0019] 图2示出了本发明实施例另一通信电路结构示意图；

[0020] 图3示出了本发明实施例电源模块的结构示意图。

[0021] 附图标记：

[0022] 1－发送模块，2－接收模块，3－待通信设备，4－通信芯片，5－电源模块，11－第一光耦器件，12－第一通信开关器件，13－分压单元，14－第二通信开关器件，21－第二光耦器件，22－第四通信开关器件，23－第三通信开关器件，24－恒压单元。

具体实施方式

[0023] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，显然，所描述的实施例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。

[0024] 本发明实施例提供了一种通信电路，如图1－2所示，包括：发送模块1，接收模块2、待通信设备3、通信芯片4、电源模块5。

[0025] 其中，发送模块1包括依次连接的第一光耦器件11、第一通信开关器件12、分压单元13及第二通信开关器件14。其中，第一通信开关器件12和第二通信开关器件14均包括输入端、控制端和输出端，第一通信开关器件12和第二通信开关器件14可以为三极管器件，在其它可替换的实施方式中，第一通信开关器件12与第二通信开关器件14还可以为功率半导体开关器件，不以此为限。当第一通信开关器件12和第二通信开关器件为三极管时，输入端为集电极、控制端为基极、输出端为发射极。

[0026] 接收模块2包括依次连接的第二光耦器件21、第四通信开关器件22、第三通信开关器件23和恒压单元24，其中第三通信开关器件23通过恒压单元24与第二通信开关器件14连接。其中，第三通信开关器件23和第四通信开关器件22均包括输入端、控制端和输出端，第三通信开关器件23和第四通信开关器件22可以为三极管器件，在其它可替换的实施方式中，第三通信开关器件12与第四通信开关器件22还可以为功率半导体开关器件，不以此为限。当第三通信开关器件23和第四通信开关器件为三极管时，输入端为集电极、控制端为基极、输出端为发射极。

[0027] 待通信设备3，其通过通信接口J420分别与发送模块1和接收模块2连接。

[0028] 通信芯片4，其分别与第一光耦器件11和第二光耦器件21连接。

[0029] 电源模块5，其分别与发送模块1、接收模块2和通信芯片4连接。

[0030] 在本发明实施例中，第一光耦器件11可以具体为光耦U420，第二光耦器件21可以具体为U421，电源模块5可以为VMBUS，通信芯片4可以具体为单片机，更具体为MBUS，第一光耦器件11控制端分别连接系统电源和通信芯片4，输出端分别连接电源模块5和第一通信开关器件12控制端，第一通信开关器件12输出端连接地，分压单元13包括至少阻值不同的两个分压电阻，第一分压电阻的第一端连接第一通信开关器件12输入端，第一分压电阻的第二端连接第二通信开关器件14的控制端，第一分压电阻的第二端还连接第二分压电阻的第一端，第二分压电阻的第二端分别连接第二通信开关器件14的输入端和电源模块5，第二通信开关器件的输入端还连接电源模块5，第二通信开关器件14的输出端分别连接通信接口J420和恒压单元24第一端。恒压单元24第二端连接第三通信开关器件23的控制端，第三通信开关器件23控制端还与电源模块5连接，第三通信开关器件23输出端连接地，第三通信开关器件23的输入端连接电源模块5，第三通信开关器件23的输入端还连接第四通信开关器件22控制端，第四通信开关器件22控制端还连接至电源模块，第四通信开关器件23输出端连接地，第四通信开关器件23的输入端连接至第二光耦器件21的输入端，第二光耦器件U421的输入端还连接至电源模块，第二光耦器件21的输出端连接至系统电源，第二光耦器件21输出端还连接至地。

[0031] 具体的，电源模块5是一个升压电路，实现了系统电压转换为标准的36V电压，可以提供最大1.5A的电流。电源模块5分别与发送模块1中的第一光耦器件11的输出端、第一通信开关器件12、第二通信开关器件14和分压单元13连接，电源模块分别与接收模块2中的第二光耦器件21的输入端、第三通信开关器件23和第四通信开关器件22连接。

[0032] 发送模块1，实现通信芯片4发送1和0的电平转换。第一光耦器件11为通信芯片4和

发送模块1的接口，当通信芯片4发送高电平时，第一光耦器件11输出端不导通，故第二通信开关器件14和第一通信开关器件12不导通，发送模块1输出36V，也即MBUS__A输出36V；当通信芯片发送低电平时，第一光耦器件11输出端导通，则第一通信开关器件12的控制端有电压，而输出端接地，故第一通信开关器件12导通，故第一通信开关器件12控制端与输出端连接地，由于分压单元13的分压，使得第二通信开关器件14控制端连接存在电压，故第二通信开关器件14导通，设计分压单元13中的第一分压电阻和第二分压电阻的阻值为1:2，可以使得第二通信开关器件14控制端电压为24V，从而使得发送模块1输出24V，也即MBUS__A输出变为24V；待通信设备3通过通信接口J420获取发送模块1发送的信号，并根据接收到的36V或者24V来判断通信芯片4输出的是高电平还是低电平。

[0033] 接收模块2，实现通信芯片4接收1和0数据。根据标准MBUS协议，当待通信设备3总线电流在1.5mA以下，代表待通信设备3输出高电平；当待通信设备3总线电流在11－20mA时，代表待通信设备3输出低电平。当待通信设备3模块发送高电平时，36V电源的负载电流在1.5mA以下(发送模块中的电流在1.5mA以下)，由于第三通信开关器件23控制端连接电源模块，第三通信开关器件23的输出端接地，故第三通信开关器件23导通，故第四通信开关器件22控制端连接至第三通信开关器件23的输入端，第四通信开关器件22连接地，且第四通信开关器件22输出端接地，故第四通信开关器件22不导通，则第二光耦器件21输入端不导通，通信芯片4接收到高电平；当待通信设备3发送低电平时，36V的负载电流在11－20mA(发送电路2中的电流在11－20mA)，此时恒压单元24靠近通信芯片4端的电压降低，由于恒压单元24两端电压不能突变，故恒压单元24靠近第三通信开关器件23端的电压为负，从而第三通信开关器件23不导通，则第四通信开关器件22导通，第二光耦器件21导通，第二光耦器件21为通信芯片4和接收模块2的接口，通信芯片4接收到低电平。

[0034] 本发明实施例提供的一种通信电路，满足MBUS通信协议，发送信号时通过第一光耦器件、第一通信开关器件、分压单元和第二通信开关器件的配合，使得待通信设备能够识别出高低电平的变化；接收信号时，通过第二光耦器件、第三通信开关器件、恒压单元和第四通信开关器件的配合，使得通信芯片能够识别出高低电平的变化，且接收时电路的设计对于待通信设备总线高低电平的差值范围要求较小，更灵敏，且发送模块和接收模块由光耦器件、开关器件、分压单元和恒压单元等器件构建而成，较之采用现有技术所采用的运放比较器的结构形式，成本更低。

[0035] 在可选的实施例中，如图3所示，电源模块包括：电源芯片U150，其分别与发送模块1、接收模块2连接；调压单元，其与电源芯片U150连接。在本发明实施例中，电源芯片U150分别与发送模块1中的第一光耦器件11的输出端、第一通信开关器件21和第二通信开关器件14连接，电源芯片U150分别与接收模块2中的第二光耦器件21的输入端、第三通信开关器件23和第四通信开关器件22连接。调压单元包括并联的电阻R150和R153，通过调节R150和R153的电阻值，可以实现R155过流保护或短路保护。电源模块还包括电源升压电感L150，可以实现系统电压转换为标准的36V电压，电源芯片U150还可以提供电源模块的过热保护，过热时自动切断输出。优选的，电源模块还包括整流电路D150和滤波电路C151，用来对电源模块输出的电源进行整流和滤波。具体的，系统电压V15分别连接调压单元的第一端和电源芯片U150的第六端，调压单元的第二端和电源芯片U150的第七端分别连接电源升压单元L150的第一端，电源芯片U150的第八端通过电阻R152连接电源升压单元L150的第一端，电源升

压单元L150为电感器，电源升压单元L150的第二端分别连接至整流电路D150、的第一端，整流电路D150的第二端输出。滤波电路C151的第一端与输出，滤波电路C151的第二端与地连接。电源芯片U150第二端连接至地，第三端通过电容C152连接至地，第五端通过电阻R151输出，第四端连接至地且通过电阻R154连接至电阻R151。

[0036] 在可选的实施例中，如图2中所示，恒压单元24具体包括：第一恒压二极管D421，其第一端与第二分压单元R25连接，其第二端接地且通过热敏电阻RT420、通信接口J420与待通信设备连接；第二恒压二极管D422，其第一端与第一恒压二极管D421的第一端连接；恒压电容C421，其第一端与第二恒压二极管D422的第二端连接，其第二端与第三通信开关器件23第一端连接；第一恒压电阻R431，其第一端与恒压电容C421的第一端连接，其第二端与恒压电容C421的第二端连接；第二恒压电阻R436，其第一端与恒压电容C421的第一端连接，其第二端接地。

[0037] 在可选的实施例中，如图2中所示，第一通信开关器件12、第二通信开关器件14、第三通信开关器件23和第四通信开关器件22均包括输入端、控制端和输出端。具体的，第一通信开关器件12、第二通信开关器件14、第三通信开关器件23和第四通信开关器件22可以为半导体开关器件，例如三极管，也可以为具有通信开关功能的其他器件，本实施例以第一通信开关器件12、第二通信开关器件14、第三通信开关器件23和第四通信开关器件22为三极管为例进行说明，但并非对通信开关器件的限定。第一通信开关器件具体为V421，第二通信开关器件为V420，第三通信开关器件为V423，第四通信开关器件为V422，第一通信开关器件12、第二通信开关器件14、第三通信开关器件23和第四通信开关器件22的均为NPN型三极管。

[0038] 在可选的实施例中，如图2中所示，分压单元13包括第一分压电阻R423和第二分压电阻R420，第一分压电阻R423的第一端与所述第一通信开关器件12第二端连接，第一分压电阻R423的第二端分别与第二分压电阻R420的第一端、第二通信开关器件14第一端连接，第二分压电阻R420的第二端与电源模块连接。第一分压电阻和第二分压电阻的阻值比为1：2。

[0039] 在可选的实施例中，如图2中所示，第一通信开关器件12的输入端与第一分压电阻R423连接，第一通信开关器件12的控制端分别与第一电阻R422和第二电阻R424连接，第一通信开关器件12的输出端接地，其中第二电阻R424接地，第一电阻R422与第一光耦器件11的输出端连接。

[0040] 在可选的实施例中，如图2中所示，第二通信开关器件14的输入端分别与电源模块和第二分压电阻R420连接，第二通信开关器件14的控制端分别与第一分压电阻R423和第二分压电阻R420连接，第二通信开关器件14的输出端通过第三电阻R425与接收模块2连接。

[0041] 在可选的实施例中，如图2中所示，第三通信开关器件23的输入端通过第四电阻R430与电源模块连接，第三通信开关器件23的控制端通过第五电阻R434、第六电阻R433与电源模块连接，通过第五电阻R434与恒压单元24连接，第三通信开关器件23的输出端接地，其中第五电阻R434和第六电阻R433通过第七电阻R435接地。

[0042] 在可选的实施例中，如图2中所示，第四通信开关器件22的输入端分别与第八电阻R429和第九电阻R428连接，第四通信开关器件22的控制端分别与第四电阻R430和第三通信开关器件23的输入端连接，第三通信开关器件23的输出端接地。

[0043] 在可选的实施例中，第一光耦器件11的输入端通过第十电阻R421与系统电源连接，第一耦器件11的输出端与第一通信开关器件12连接，第二光耦器件21的输出端通过第十一电阻R438与系统电源连接，第二光耦器件21的输入端与第四通信开关器件22输入端连接。

[0044] 在可选的实施例中，待通信设备包括：水表或电表或燃气表，通信芯片包括MBUS通信芯片。

[0045] 虽然结合附图描述了本发明的实施例，但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出各种修改和变型，这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

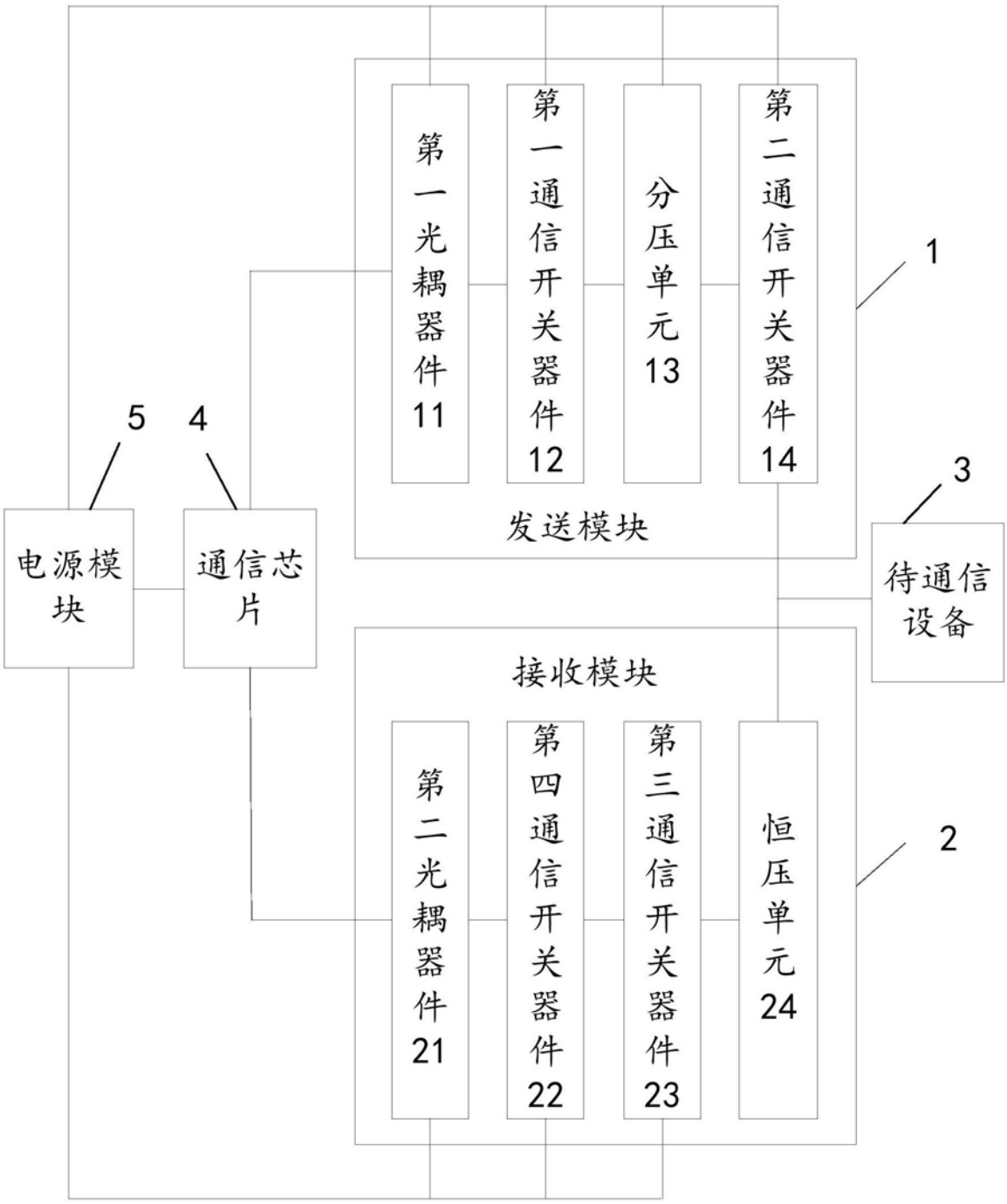

第一光耦器件11
第一通信开关器件12
分压单元13
第二通信开关器件14
1
5
4
3
电源模块
通信芯片
发送模块
待通信设备
接收模块
第二光耦器件21
第四通信开关器件22
第三通信开关器件23
恒压单元24
2

图1

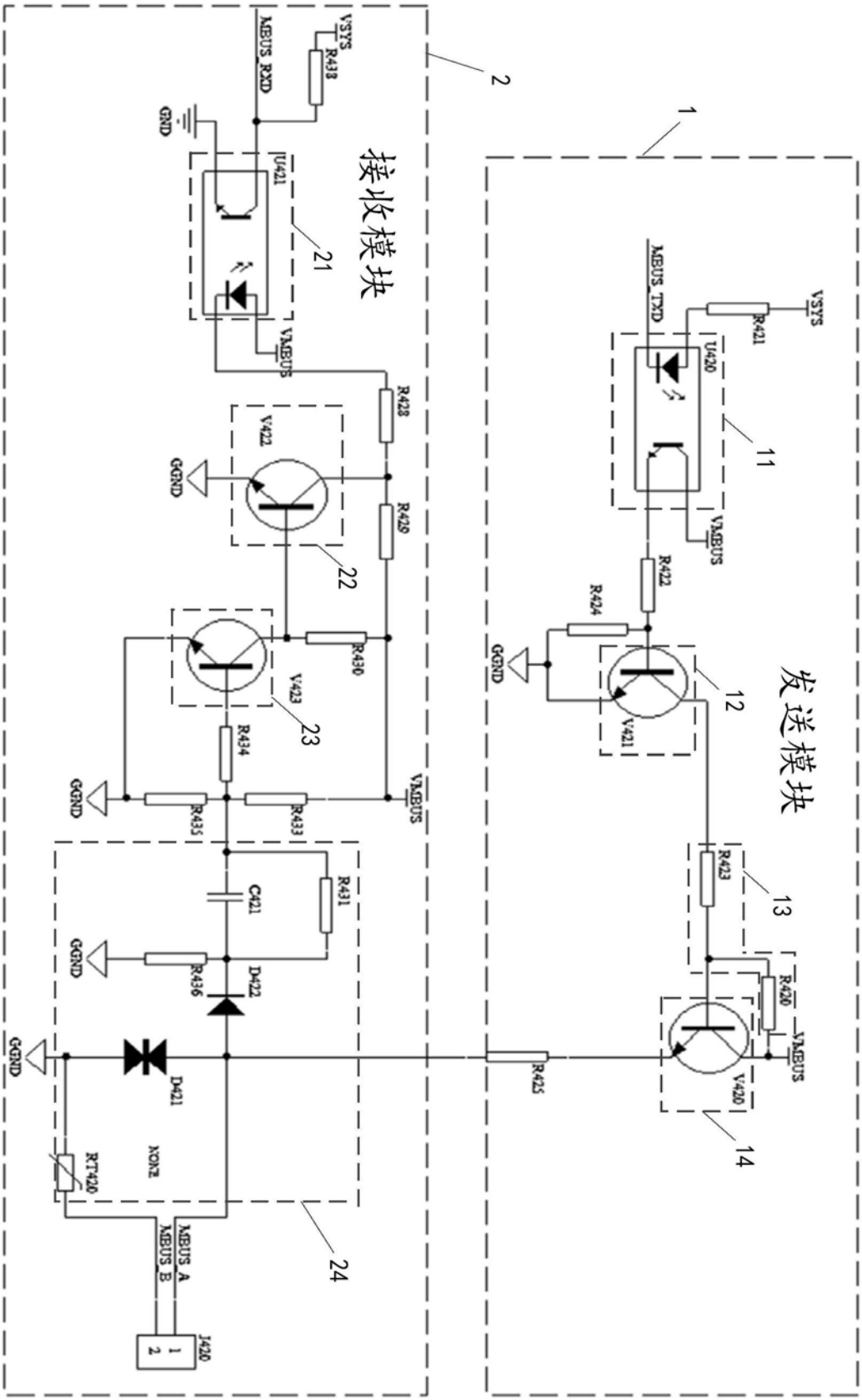

1
2
发送模块
接收模块
11
12
13
14
21
22
23
24
VSYS
R421
U420
MBUS_TXD
VMBUS
R422
R424
GGND
V421
R423
R420
V420
R425
R438
MBUS_RXD
GND
U421
R428
V422
R429
R430
V423
R434
R435
R433
C421
R431
R436
D422
D421
NOR2
RT420
MBUS_A
MBUS_B
J420
1
2

图2

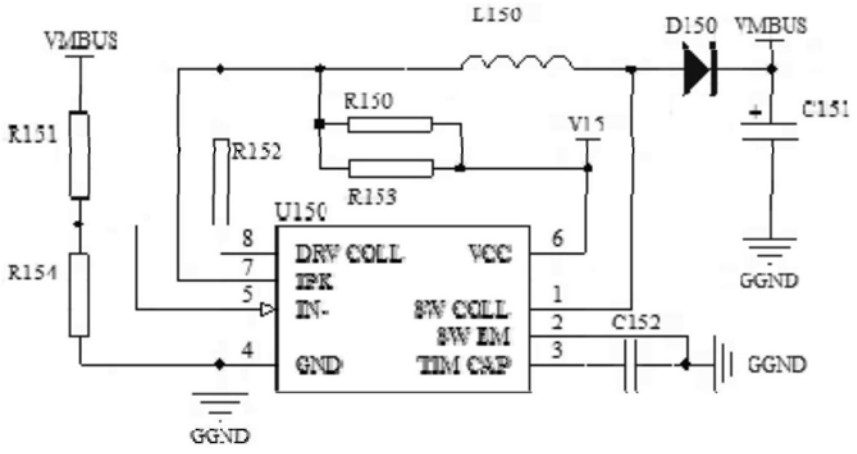

VMBUS
L150
D150
VMBUS
R151
R150
V15
C151
R152
R153
U150
8
7
5
4
DRV COLL
IPK
IN-
GND
VCC
SW COLL
SW EM
TIM CAP
6
1
2
3
C152
GGND
GGND
GGND

图3