



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109104181 A

(43)申请公布日 2018. 12. 28

(21)申请号 201810957818.0

(22)申请日 2018.08.21

(71)申请人 深圳市雷赛控制技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街  
道学苑大道1001号南山智园A3栋9楼

(72)发明人 曾祥云 王立松 蔡兴华

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 逯恒

(51) Int. Cl.

H03K 19/0175(2006.01)

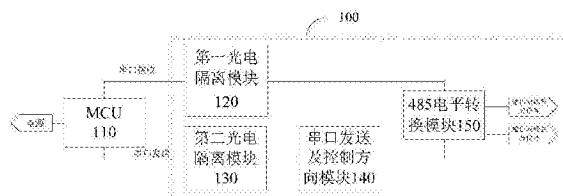
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

一种RS485电路

## (57)摘要

本发明实施例提供了一种RS485电路,包括:第一光电隔离模块、第二光电隔离模块、串口发送及控制方向模块、485电平转换模块。微控制单元的串口数据接收脚依次与第一光电隔离模块、485电平转换模块连接,微控制单元的串口数据发送脚依次与第二光电隔离模块、串口发送及控制方向模块以及485电平转换模块连接;所述串口发送及控制方向模块用于控制485电平转换模块的工作状态,工作状态包括接收状态以及发送状态,因此,本发明实施例所提供的RS485电路不再需要MCU提供额外的I/O接口来控制工作状态或者控制方向,减少了MPU的工作量,也提高了MPU的工作效率。



1. 一种RS485电路,其特征在于,包括:第一光电隔离模块、第二光电隔离模块、串口发送及控制方向模块、485电平转换模块,微控制单元的串口数据接收脚依次与所述第一光电隔离模块、所述485电平转换模块连接,所述微控制单元的串口数据发送脚依次与所述第二光电隔离模块、所述串口发送及控制方向模块以及所述485电平转换模块连接;所述串口发送及控制方向模块用于控制所述485电平转换模块的工作状态,所述工作状态包括接收状态以及发送状态。

2. 根据权利要求1所述的RS485电路,其特征在于,所述485电平转换模块包括型号为SP485E的RS485接口通讯芯片,所述串口数据接收脚与第一光电隔离模块连接后的输出端与所述RS485接口通讯芯片的第一引脚连接,所述串口数据发送脚依次与所述第二光电隔离模块、所述串口发送及控制方向模块连接后的输出端与所述RS485接口通讯芯片的第二引脚以及第三引脚连接,所述RS485接口通讯芯片的第四引脚接地。

3. 根据权利要求2所述的RS485电路,其特征在于,所述串口发送及控制方向模块包括NPN型的三极管,所述串口数据发送脚与所述第二光电隔离模块连接后的输出端与所述三极管的基极,所述三极管的发射极接地,所述三极管的集电极、所述RS485接口通讯芯片的第二引脚以及第三引脚与高电平连接。

4. 根据权利要求3所述的RS485电路,其特征在于,所述三极管的型号为MMBT5551。

5. 根据权利要求1-4任一所述的RS485电路,其特征在于,所述RS485电路还包括过压检测保护模块,所述过压检测保护模块与所述485电平转换模块连接,用于防止线路错误而烧坏设备。

6. 根据权利要求5所述的RS485电路,其特征在于,所述过压检测保护模块包括第一二极管、第二二极管、第一可恢复保险丝、第二可恢复保险丝,所述第一二极管与所述第二二极管的正向导通端接地,所述第一二极管的负向导通端与所述RS485接口通讯芯片的第七引脚以及所述第一可恢复保险丝的一端连接,所述第二二极管的负向导通端与所述RS485接口通讯芯片的第六引脚以及所述第二可恢复保险丝的一端连接,所述第一可恢复保险丝的另一端用于与第一外部设备连接,所述第二可恢复保险丝的另一端用于与第二外部设备连接。

7. 根据权利要求1-4任一所述的RS485电路,其特征在于,所述RS485电路还包括隔离电源集成模块,所述隔离电源集成模块与所述485电平转换模块的供电引脚连接,用于提高所述RS485电路的抗干扰能力。

8. 根据权利要求7所述的RS485电路,其特征在于,所述隔离电源集成模块包括LC滤波电路、隔离电源模块、滤波稳压电路,所述LC滤波电路的输出作为所述隔离电源模块的输入,所述隔离电源模块的输出与所述滤波稳压电路连接后为所述485电平转换模块供电。

9. 根据权利要求1所述的RS485电路,其特征在于,所述第一光电隔离模块以及第二光电隔离模块的型号均为6N137。

10. 根据权利要求1所述的RS485电路,其特征在于,所述RS485电路还包括微控制单元,所述微控制单元包括串口数据接收脚以及串口数据发送脚,所述串口数据接收脚依次与所述第一光电隔离模块、所述485电平转换模块连接,所述串口数据发送脚依次与所述第二光电隔离模块、所述串口发送及控制方向模块以及所述485电平转换模块连接。

## 一种RS485电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子电路领域,具体而言,涉及一种RS485电路。

### 背景技术

[0002] RS485接口是采用平衡驱动器和差分接收器的组合,抗共模干扰能力增强,即抗噪声干扰性好。只需二根线进行传输,所以接线简单,所以在工业行业被广泛的采用。但二根线差分通讯,在同一时间只能实现单向通讯,要完成握手通讯,就需要额外增加微控制单元的I/O脚来控制方向。增加了额外的I/O口来进行控制,使得也要增加额外软件代码实现,增加了开发的工作量,也增加了微控制单元的工作量,使效率变低了,浪费微控制单元的资源,也浪费研发的人力资源。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种RS485电路,其不需要使用额外的微控制单元I/O口来控制方向,减少了微控制单元的工作量,提高了效率。

[0004] 本发明的实施例是这样实现的:

[0005] 本发明实施例提供一种RS485电路,其包括第一光电隔离模块、第二光电隔离模块、串口发送及控制方向模块、485电平转换模块,微控制单元的串口数据接收脚依次与所述第一光电隔离模块、所述485电平转换模块连接,所述微控制单元的串口数据发送脚依次与所述第二光电隔离模块、所述串口发送及控制方向模块以及所述485电平转换模块连接;所述串口发送及控制方向模块用于控制所述485电平转换模块的工作状态,所述工作状态包括接收状态以及发送状态。

[0006] 在本发明较佳的实施例中,所述485电平转换模块包括型号为SP485E的RS485接口通讯芯片,所述串口数据接收脚与第一光电隔离模块连接后的输出端与所述RS485接口通讯芯片的第一引脚连接,所述串口数据发送脚依次与所述第二光电隔离模块、所述串口发送及控制方向模块连接后的输出端与所述RS485接口通讯芯片的第二引脚以及第三引脚连接,所述RS485接口通讯芯片的第四引脚接地。

[0007] 在本发明较佳的实施例中,所述串口发送及控制方向模块包括NPN型的三极管,所述串口数据发送脚与所述第二光电隔离模块连接后的输出端与所述三极管的基极,所述三极管的发射极接地,所述三极管的集电极、所述RS485接口通讯芯片的第二引脚以及第三引脚与高电平连接。

[0008] 在本发明较佳的实施例中,所述三极管的型号为MMBT5551。

[0009] 在本发明较佳的实施例中,所述RS485电路还包括过压检测保护模块,所述过压检测保护模块与所述485电平转换模块连接,用于防止线路错误而烧坏设备。

[0010] 在本发明较佳的实施例中,所述过压检测保护模块包括第一二极管、第二二极管、第一可恢复保险丝、第二可恢复保险丝,所述第一二极管与所述第二二极管的正向导通端接地,所述第一二极管的负向导通端与所述RS485接口通讯芯片的第七引脚以及所述第一

可恢复保险丝的一端连接,所述第二二极管的负向导通端与所述RS485接口通讯芯片的第六引脚以及所述第二可恢复保险丝的一端连接,所述第一可恢复保险丝的另一端用于与第一外部设备连接,所述第二可恢复保险丝的另一端用于与第二外部设备连接。

[0011] 在本发明较佳的实施例中,所述RS485电路还包括隔离电源集成模块,所述隔离电源集成模块与所述485电平转换模块的供电引脚连接,用于提高所述RS485电路的抗干扰能力。

[0012] 在本发明较佳的实施例中,所述隔离电源集成模块包括LC滤波电路、隔离电源模块、滤波稳压电路,所述LC滤波电路的输出作为所述隔离电源模块的输入,所述隔离电源模块的输出与所述滤波稳压电路连接后为所述485电平转换模块供电。

[0013] 在本发明较佳的实施例中,所述第一光电隔离模块以及第二光电隔离模块的型号均为6N137。

[0014] 在本发明较佳的实施例中,所述RS485电路还包括微控制单元,所述微控制单元包括串口数据接收脚以及串口数据发送脚,所述串口数据接收脚依次与所述第一光电隔离模块、所述485电平转换模块连接,所述串口数据发送脚依次与所述第二光电隔离模块、所述串口发送及控制方向模块以及所述485电平转换模块连接。

[0015] 本发明实施例的有益效果是:本发明实施例提供了一种RS485电路,包括:第一光电隔离模块、第二光电隔离模块、串口发送及控制方向模块、485电平转换模块。微控制单元的串口数据接收脚依次与所述第一光电隔离模块、所述485电平转换模块连接,所述微控制单元的串口数据发送脚依次与所述第二光电隔离模块、所述串口发送及控制方向模块以及所述485电平转换模块连接;所述串口发送及控制方向模块用于控制所述485电平转换模块的工作状态,所述工作状态包括接收状态以及发送状态,因此,本发明实施例所提供的RS485电路不再需要MCU提供额外的I/O接口来控制工作状态或者控制方向,减少了MPU的工作量,也提高了MPU的工作效率。

[0016] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明实施例而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0018] 图1是本发明较佳实施例提供的一种RS485电路的结构示意图;

[0019] 图2是本发明较佳实施例提供的一种RS485电路的485电平转换模块的电路示意图;

[0020] 图3是本发明较佳实施例提供的一种RS485电路的过压检测保护模块的电路示意图;

[0021] 图4是本发明较佳实施例提供的一种RS485电路的的隔离电源集成模块的电路示意图。

[0022] 图标:100—RS485电路;110—微控制单元;120—第一光电隔离模块;130—第二光电隔离模块;140—串口发送及控制方向模块;150—485电平转换模块;160—过压检测保护模块;170—隔离电源集成模块。

### 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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0024] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0027] 此外,术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0028] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0029] 请参照图1,本实施例提供一种RS485电路100,其包括第一光电隔离模块120、第二光电隔离模块130、串口发送及控制方向模块140、485电平转换模块150。

[0030] 图中,微控制单元110(Microcontroller Unit;MCU)又称单片微型计算机(Single Chip Microcomputer)或者单片机,是把中央处理器(Central Process Unit;CPU)的频率与规格做适当缩减,并将内存(memory)、计数器(Timer)、USB、A/D转换、UART、PLC、DMA等周边接口,甚至LCD驱动电路都整合在单一芯片上,形成芯片级的计算机,为不同的应用场合做不同组合控制。

[0031] MCU可以包括串口数据接收脚RX以及串口数据发送脚TX。当然,MCU还可以包括VCC以及GND,VCC为电源供应脚,可以接5V电压,GND接地。

[0032] MCU的串口数据接收脚RX可以依次与所述第一光电隔离模块120、所述485电平转

换模块150连接;所述微控制单元110的串口数据发送脚可以依次与所述第二光电隔离模块130、所述串口发送及控制方向模块140以及所述485电平转换模块150连接。其中,所述串口发送及控制方向模块140用于控制所述485电平转换模块150的工作状态,所述工作状态可以包括接收状态以及发送状态,因此,本发明实施例所提供的RS485电路100不再需要MCU提供额外的I/O接口来控制工作状态。

[0033] 可选的,请参看图2,所述485电平转换模块150可以包括型号为SP485E的RS485接口通讯芯片。所述串口数据接收脚RX的信号与第一光电隔离模块120连接完成隔离后可以经过R344连接RS485接口通讯芯片的第一引脚连接,所述串口数据发送脚TX的信号与第二光电隔离模块130连接完成隔离后,可以连接R348上拉5V,然后送入所述串口发送及控制方向模块140,串口发送及控制方向模块140的输出端与所述RS485接口通讯芯片的第二引脚以及第三引脚连接,所述RS485接口通讯芯片的第四引脚接地,所述RS485接口通讯芯片的第八引脚接5V电压,所述RS485接口通讯芯片的第五引脚接地。

[0034] 可选的,所述第一光电隔离模块120以及第二光电隔离模块130的型号可以均为6N137。

[0035] RX的信号可以与第一光电隔离模块120的第六引脚连接,然后经过第一光电隔离模块120的第三引脚输出后经过电阻R344连接到RS485接口通讯芯片的第一引脚。

[0036] TX的信号可以与第二光电隔离模块130的第三引脚连接,然后经过第二光电隔离模块130的第六引脚输出后再与上拉电阻R348、串口发送及控制方向模块140连接,最后与RS485接口通讯芯片的第二引脚、第三引脚连接。

[0037] 可选的,请继续参看图2,所述串口发送及控制方向模块140可以包括NPN型的三极管Q4,TX与所述第二光电隔离模块130连接后的输出端可以依次连接R350、所述三极管Q4的基极,所述三极管Q4的发射极接地,所述三极管Q4的集电极、所述RS485接口通讯芯片的第二引脚以及第三引脚与高电平连接。其中,所述三极管的型号可以为MMBT5551。

[0038] TX与所述第二光电隔离模块130连接后输出的信号经过R350以及三极管Q4后可以起到放大反向的作用。

[0039] 当MCU没有数据发送,使得TX空闲时,TX的信号为高电平,经过Q4反相后,变为低电平,此时RS485接口通讯芯片的第2,3脚接低电平,485电平转换模块150为接收状态。

[0040] 当MCU有数据发送时,TX的信号为低电平,经过Q4放大反相后变为高电平,此时RS485接口通讯芯片的第2,3脚变成高电平,485电平转换模块150变为发送状态,且RS485接口通讯芯片的发数据脚(第四引脚)此时接地,成功将MCU串口数据发送出去了。

[0041] 因工业行业广泛的采用485接口,工业类的产品线都需在现场进连接,工业现场除了自己通讯线,还包括其它设备的通讯线,信号线或电源线等,不同的线都是采用不同的电压,经常会接错,接错了就有可能烧坏设备,这类损坏在现场一般都没办法维修,因为使用此设备的工作人员和生产此设备的厂家基本上不是同一家公司的人。所以通讯接口接错线后不损坏设备是很重要的。

[0042] 为了实现上述目的,可选的,请参看图3,所述RS485电路100还可以包括过压检测保护模块160,所述过压检测保护模块160与所述485电平转换模块150连接,用于防止线路错误而烧坏设备。

[0043] 可选的,所述过压检测保护模块160可以包括第一二极管D85、第二二极管D84、第

一可恢复保险丝F1、第二可恢复保险丝F2。所述第一二极管D85与所述第二二极管D84的正向导通端接地,所述第一二极管D85的负向导通端与所述RS485接口通讯芯片的第七引脚以及所述第一可恢复保险丝F1的一端连接,所述第二二极管D84的负向导通端与所述RS485接口通讯芯片的第六引脚以及所述第二可恢复保险丝F2的一端连接,所述第一可恢复保险丝F1的另一端用于与第一外部设备连接,所述第二可恢复保险丝F2的另一端用于与第二外部设备连接。

[0044] 其中,D85和D84可以为TVS二极管,当485A和485B接错,此两根线上的电压超过正常的工作电压时,D85和D84会反击穿,可恢复保险丝F1及F2上电流也超过正常工作时的电流,发热后电阻值将会增大直至开路状态,从而保护内部电路损坏。

[0045] 可选的,请参看图4,所述RS485电路100还可以包括隔离电源集成模块170,所述隔离电源集成模块170与所述485电平转换模块150的供电引脚连接,用于提高所述RS485电路100的抗干扰能力。

[0046] 可选的,所述隔离电源集成模块170可以包括LC滤波电路、隔离电源模块、滤波稳压电路,所述LC滤波电路的输出作为所述隔离电源模块的输入,所述隔离电源模块的输出与所述滤波稳压电路连接后为所述485电平转换模块150供电。

[0047] L904及C904组成LC滤波电路为隔离电源集成模块170的供电脚供电,U904为隔离电源模块,隔离电源输出经过C905滤波后经过R905,R906,Q904,R907,R908组成稳压电路后经过C906及C907滤波后给485电平转换模块150供电。

[0048] 当然,可选的,所述RS485电路100还包括微控制单元110,所述微控制单元110包括串口数据接收脚RX以及串口数据发送脚TX,所述串口数据接收脚RX依次与所述第一光电隔离模块120、所述485电平转换模块150连接,所述串口数据发送脚TX依次与所述第二光电隔离模块130、所述串口发送及控制方向模块140以及所述485电平转换模块150连接。

[0049] 综上所述,本发明实施例提供一种RS485电路,包括:第一光电隔离模块、第二光电隔离模块、串口发送及控制方向模块、485电平转换模块。微控制单元的串口数据接收脚依次与所述第一光电隔离模块、所述485电平转换模块连接,所述微控制单元的串口数据发送脚依次与所述第二光电隔离模块、所述串口发送及控制方向模块以及所述485电平转换模块连接;所述串口发送及控制方向模块用于控制所述485电平转换模块的工作状态,所述工作状态包括接收状态以及发送状态,因此,本发明实施例所提供的RS485电路不再需要MCU提供额外的I/O接口来控制工作状态或者控制方向,减少了MPU的工作量,也提高了MPU的工作效率。

[0050] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

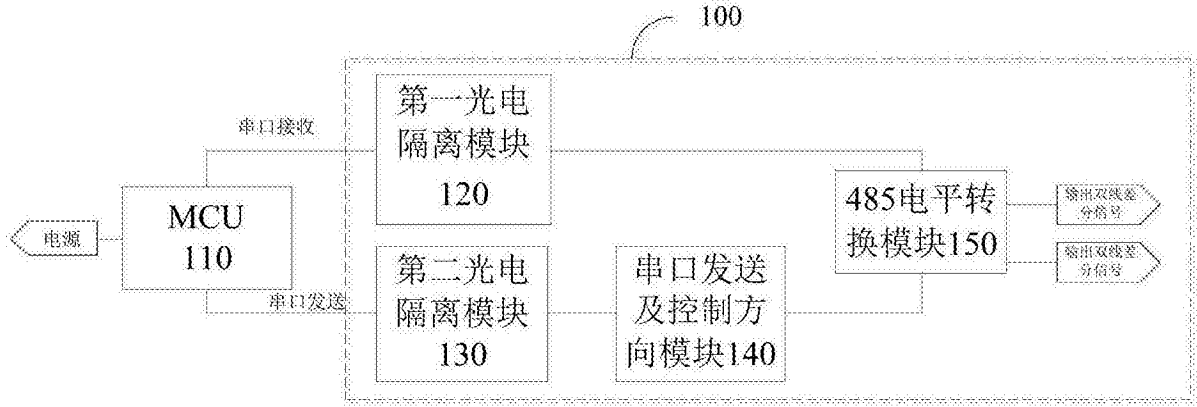


图1

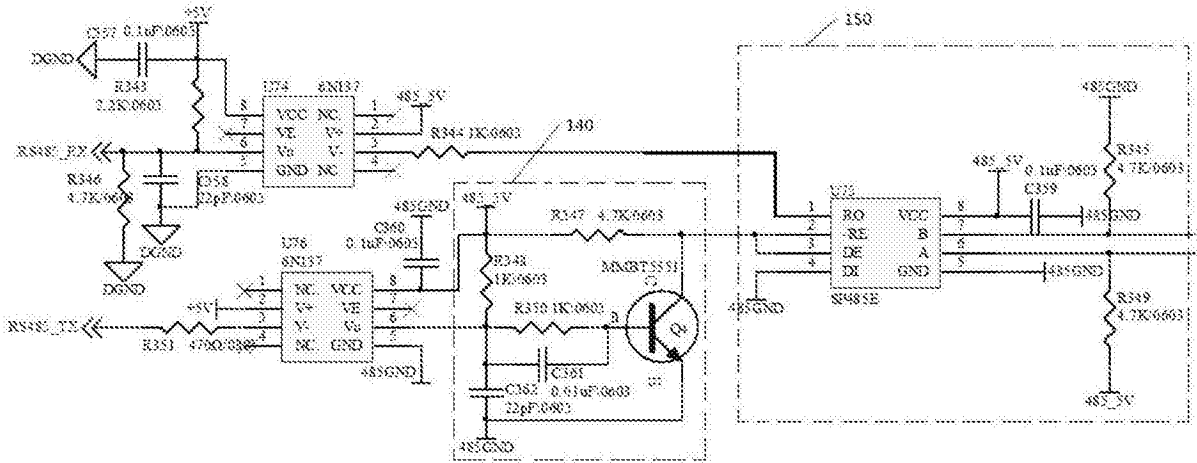


图2

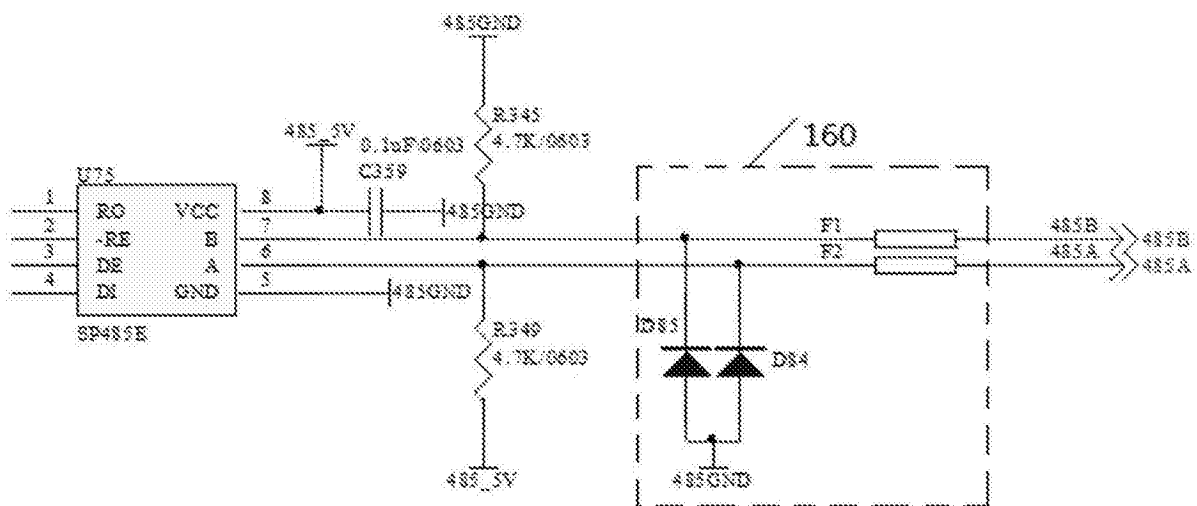
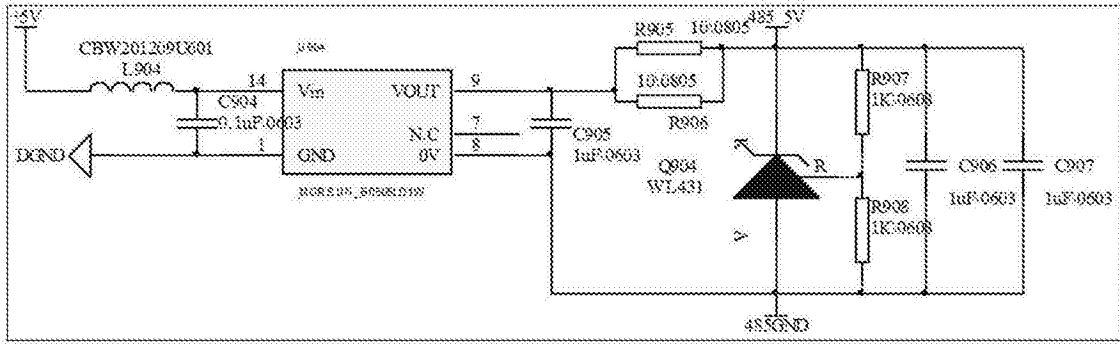


图3



178

图4