



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102882600 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210338546. 9

(22) 申请日 2012. 09. 14

(71) 申请人 南京邮电大学

地址 210003 江苏省南京市鼓楼区新模范马路 66 号

(72) 发明人 王永进 丁礼伟 刘芳 何颖洁
于庆龙 李丽

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

H04B 10/116(2013. 01)

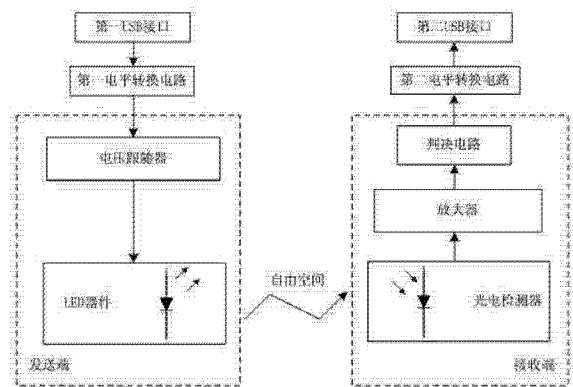
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统

(57) 摘要

本发明公开了基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,包括第一 USB 接口、第一电平转换电路、发送端、接收端、第二电平转换电路、第二 USB 接口。电平转换电路包括接口电路和脉冲处理电路,发送端包括电压跟随器和 LED 器件,接收端包括光电检测器、放大电路和判决器。本发明所设计的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统能够支持高速数字信号的双工传输,实现不受电磁干扰的大容量短距离无线通信。



1. 基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,其特征在于:包括第一 USB 接口、第一电平转换电路、发送端、接收端、第二电平转换电路、第二 USB 接口,其中:

所述第一 USB 接口与第一电平转换电路的输入端连接,所述第一电平转换电路的输出端与发送端连接;

所述接收端与第二电平转换电路的输入端连接,所述第二电平转换电路的输出端与第二 USB 接口连接。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,其特征在于:所述第一电平转换电路包括:依次连接的 USB 接口电路、脉冲编码电路。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,其特征在于:所述第二电平转换电路包括:依次连接的脉冲解码电路、USB 接口电路。

4. 根据权利要求 1 所述的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,其特征在于所述接收端还包括滤光镜、聚光镜;其中:

所述滤光镜用于将发射模块中 LED 器件发出的光进行滤波处理;

所述聚光镜用于将经过滤波处理的光聚焦到光电检测器的感光部分。

5. 根据权利要求 1 所述的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,其特征在于所述 LED 器件为白光 LED 器件。

基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统

技术领域

[0001] 本发明涉及基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,属于无线通信的技术领域。

背景技术

[0002] 无线接入一直作为一种重要的通信手段在现代通信领域发挥着举足轻重的作用,无线接入技术成为无线通信中的关键问题。传统的无线接入方式需要占用日益紧缺的频谱资源,传输速率受限,并且存在着电磁干扰。然而,光通信及其关键器件的飞速发展使得可见光通信成为全球研究热点,利用光载频的高速率、大容量、宽带宽等优点实现大容量数字信号的高速传输。

[0003] 可见光通信技术,是利用荧光灯或发光二极管等发出的肉眼看不到的高速明暗闪烁信号来传输信息的,将高速因特网的电线装置连接在照明装置上,插入电源插头即可使用。利用这种技术做成的系统能够覆盖室内灯光达到的范围,电脑不需要电线连接,因而具有广泛的开发前景。使用 USB 接口将可见光通信技术结合到电脑上的应用研究正越来越受到学者们的关注。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供了基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统、不受电磁干扰,能够提供大容量、高速、短距离的可见光无线接入系统。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,包括第一 USB 接口、第一电平转换电路、发送端、接收端、第二电平转换电路、第二 USB 接口,其中:

所述第一 USB 接口与第一电平转换电路的输入端连接,所述第一电平转换电路的输出端与发送端连接;

所述接收端与第二电平转换电路的输入端连接,所述第二电平转换电路的输出端与第二 USB 接口连接。

[0006] 所述基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统中,第一电平转换电路包括:依次连接的 USB 接口电路、脉冲编码电路。

[0007] 所述基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统中,第二电平转换电路包括:依次连接的脉冲解码电路、USB 接口电路。

[0008] 所述基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统中,接收端还包括滤光镜、聚光镜;其中:

所述滤光镜用于将发射模块中 LED 器件发出的光进行滤波处理;

所述聚光镜用于将经过滤波处理的光聚焦到光电检测器的感光部分。

[0009] 所述基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统中,LED 器件为白光 LED 器件。

[0010] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:利用 USB 接口实

现可见光无线接入系统作为终端接入无线局域网或无线个域网,同时通过 USB 获取工作电压,简化了电路设计;支持高速数字信号的双工传输,实现不受电磁干扰的大容量短距离无线通信。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明所设计的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入模块的整体框架图。

[0012] 图 2 是本发明所设计的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入模块中电平转换模块的电路图。

[0013] 图 3 是本发明所设计的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入模块中发送端电路图。

[0014] 图 4 是本发明所设计的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入模块中接收端电路图。

[0015] 图 5 是收发数据指示灯的电路图。

[0016] 图 6 是本发明所设计的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入模块的整体实物图。

[0017] 图中标号说明:U1 为 USB 接口芯片,U2 为 CH430T 芯片,U3、U4 均为 OPA354 芯片,U5 为 LT1715 芯片,P1 为接收端的输出端口,C1 至 C10 为第一至第十电容,R1 至 R14 为第一至第十四电阻,D1、D2 为第一、第二二极管,Y1 为晶振,L1 至 L4 为第一至第四发光二极管,PD1 为光敏二极管。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

如图 1 所示的基于 USB 接口的热插拔可见光无线接入系统,包括第一 USB 接口、第一电平转换电路、发送端、接收端、第二电平转换电路、第二 USB 接口。第一 USB 接口与第一电平转换电路的输入端连接,所述第一电平转换电路的输出端与发送端连接。接收端与第二电平转换电路的输入端连接,所述第二电平转换电路的输出端与第二 USB 接口连接。发送端包括顺序连接的电压跟随器、LED 器件,接收端包括顺序连接的光电检测器、放大器、判决电路。

[0019] 第一电平转换电路包括:依次连接的 USB 接口电路、脉冲编码电路。第二电平转换电路包括:依次连接的脉冲解码电路、USB 接口电路。

[0020] 第一电平转换电路中:第一 USB 接口用于接收外部 PC 等数字设备产生的串行总线信号;接口电路将串行总线信号进行电平转换,由串口电平转化为 TTL 电平,并传输至脉冲编码电路;脉冲编码电路用于将 TTL 信号进行脉冲编码调制,并将调制后的信号送入电压跟随器。

[0021] 第二电平转换电路中:脉冲解码电路将判决器输出的信号进行脉冲编码解调,恢复出原始传输的 TTL 电平信号;接口电路将 TTL 电平信号转换为适合 USB 传输的串行总线信号。

[0022] 第一、第二电平转换电路如图 2 所示,第一电平转换、第二电平转换均通过 U2 实

现。U1 为 USB 接口芯片,U2 为电平转换芯片 CH430T。U1 USB 接口输出的电压经过第一、第二二极管 D1、D2 后给 U2 供电,U1 的 D+ 引脚、D- 引脚接 U2 的 D+ 引脚、D- 引脚,第二电容 C2、第三电容 C3 及晶振电容 Y1 组成 U2 的晶振电路,第一电容 C1 与 U2 的 V3 引脚连接后接地,U1 的输出电压经过第四电容 C4、第五电容 C5 后与 U2 电源端连接。

[0023] 发送端中:电压跟随器采用运算放大器和电阻进行负反馈,在不改变信号电压的情况下,放大信号的电流以驱动 LED 器件发光,LED 器件发光的亮度随驱动电流的强弱而变化。LED 器件用于将电信号转换成光信号,并通过无线传输的方式将光信号传输至光电探测器。U3 是运放芯片 OPA354,U3 实现的功能是在不改变信号电压值的情况下放大发送信号的电流值。如图 3 所示,U3 的第 2 引脚和第 6 引脚连接,第 4 引脚接地,第 6 引脚接第四电阻 R4、第四发光二极管 L4 后接地,第五电阻 R5、第六电容 C6 均并连在第四发光二极管 L4 的两端。

[0024] 接收端中,光电探测器用于接收光信号,并将光信号转换为电信号后传输至放大器;放大器用于将电信号进行电压放大和电流放大,使放大后电信号的电平值满足判决要求。在具体的实施例中,放大器为由芯片 U4、第九电阻 R9、第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第十电容 C10 构成的前置跨阻放大器,同时前置跨阻放大器完成宽带放大器的功能,前置跨阻放大器具有较高的增益,当输入信号为高频信号时能够有效减少前端噪声,保持较高的灵敏度,降低由于放大产生的错误码元数;宽带放大器在较宽的频率范围内具有均匀的放大增益,用于将前置跨阻放大器输出的信号进行宽带放大。判决器模块由芯片 U5、第十二电阻 R12、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14 构成,用于对接收电信号的电平值进行抽样判决,并将判决后的信号传输至脉冲解码电路。如图 4 所示,U4 是运放芯片 OPA354,实现的功能是对 PD 光电转换后的微弱电流信号进行前置跨阻放大;U5 是比较器芯片 LT1715,将接收到的信号进行判决,恢复原始发送信号;P1 是接收端的输出端口,输出 TTL 电平。光敏二极管 PD1 的阳极接第七电容 C7 后接地,光敏二极管 PD1 的阴极、第九电容 C9 的一极分别与第六电阻 R6 的一端连接;第七电阻 R7 的一端、第九电容 C9 的另一极、第七电阻 R7 的另一端分别与第八电阻 R8 的一端连接;第八电阻 R8 的另一端与 U4 的 2 号引脚连接,第八电阻 R8 串联连接第九电阻 R9、第十电阻 R10、第十电容 C10 后接地;U4 的 7 号引脚与 VCC 直流电压源连接;第十一电阻 R11 的一端接地,另一端接 U5 的 1 号引脚;第十二电阻 R12 跨接在 U5 的 1 号、10 号引脚之间;R5 的 9 号引脚、10 号引脚分别与第八电容 C8 的正极连接;第十三电阻 R13 的一端接 U5 的 8 号引脚,另一端与第十四电阻 R14 的一端、P1 的 4 号引脚;第六电阻 R6 的另一端,第七电阻 R7 的一端,第八电容 C8 的负极,第十四电阻 R14 的另一端,U4 的 3 号引脚、4 号引脚,U5 的 2 号、5 号引脚,P1 的 3 号引脚接地。

[0025] 第二 USB 接口用于接收上述串行总线电平信号,并由 PC 等数字设备进行下一步的读取等操作。

[0026] 作为进一步的优化方案:为了能够使光电探测器达到更好的效果,可在光电探测器的输入端设置滤光和聚光器件,将 LED 器件发出的光经过滤波后聚焦到光电探测器的感光部分,从而提高光电探测器的灵敏性;

作为进一步的优化方案:LED 器件采用白光 LED 器件,能够在照明的同时高速响应。

[0027] 如图 5 所示的收发数据指示电路:第一电阻 R1、第一发光二极管 L1 组成的串联支路,第二电阻 R2、第二发光二极管 L2 组成的串联支路,第三电阻 R3、第三发光二极管 L3 组

成的串联支路,并联连接;每一个串联支路由直流电压源供电,发光二级管的阴极接地。发送端工作时,第二发光二级管 L2 亮;接收端工作时,第三发光二级管 L3 亮。

[0028] 如图 6 所示,在实际应用中,将发送端与接收端均封装在一个壳体内,发送端、接收端通过壳体上的接口与电平转换电路连接后接 USB 接口。根据需求,当可见光无线接入系统接收 PC 机发出的信息时,USB 接口、电平转换电路、发送端构成可见光无线接入系统的发送端;当可见光无线接入系统接收 LED 器件发出的信息时,接收端、电平转换电路、USB 接口构成可见光无线接入系统的接收端,实现双工通信。

[0029] 综上所述,本发明利用 USB 接口实现可见光无线接入系统作为终端接入无线局域网或无线个域网,同时通过 USB 获取工作电压,简化了电路设计;支持高速数字信号的双工传输,实现不受电磁干扰的大容量短距离无线通信。上述实施例只是本发明的一个具体实施例,凡是符合本专利发明宗旨的实施例均在本发明的保护范围之内。

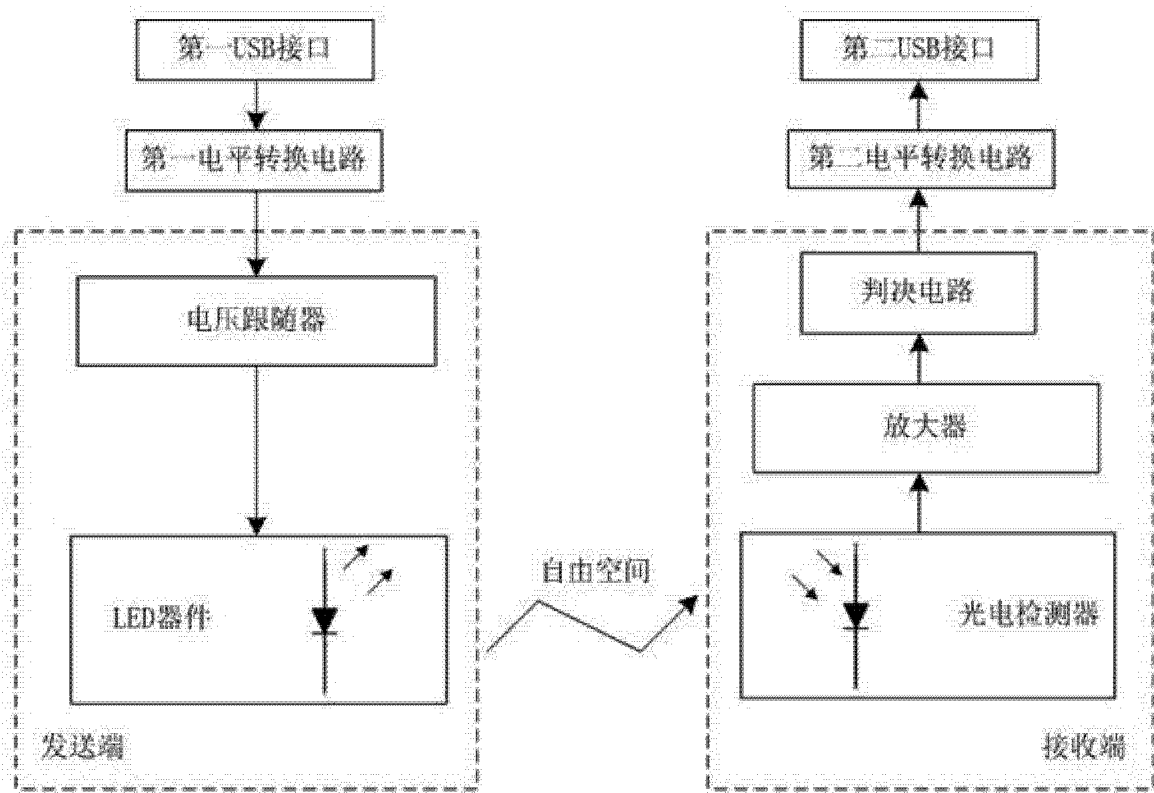


图 1

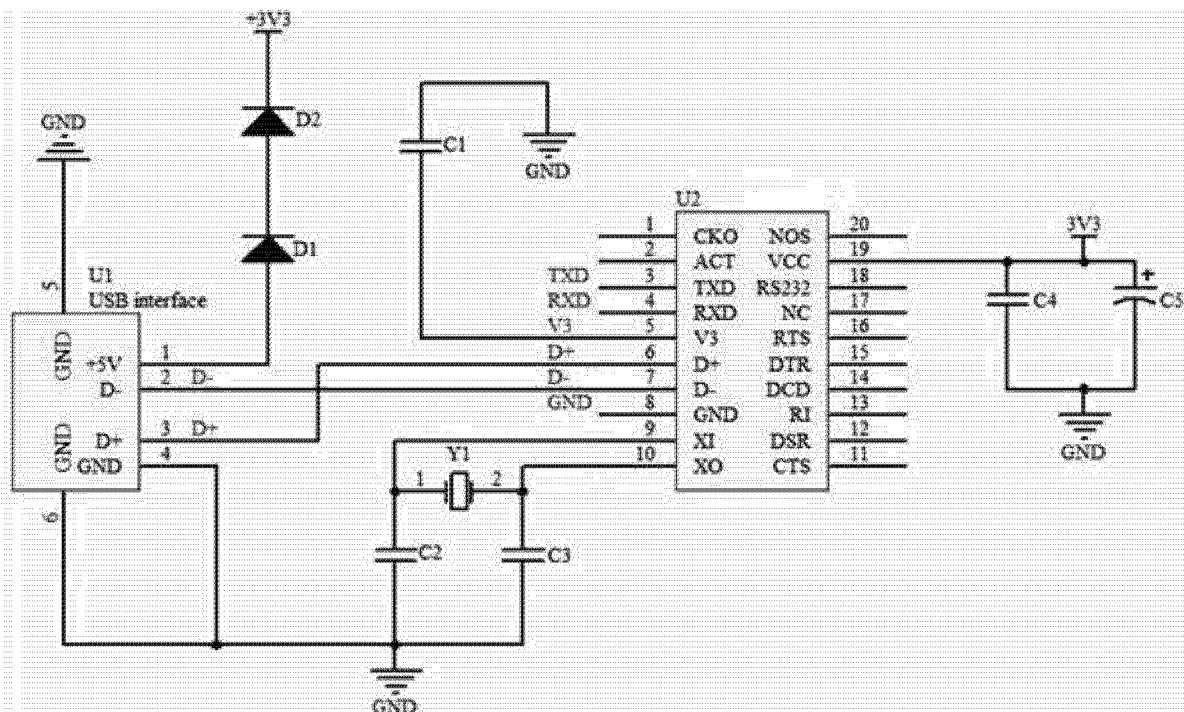


图 2

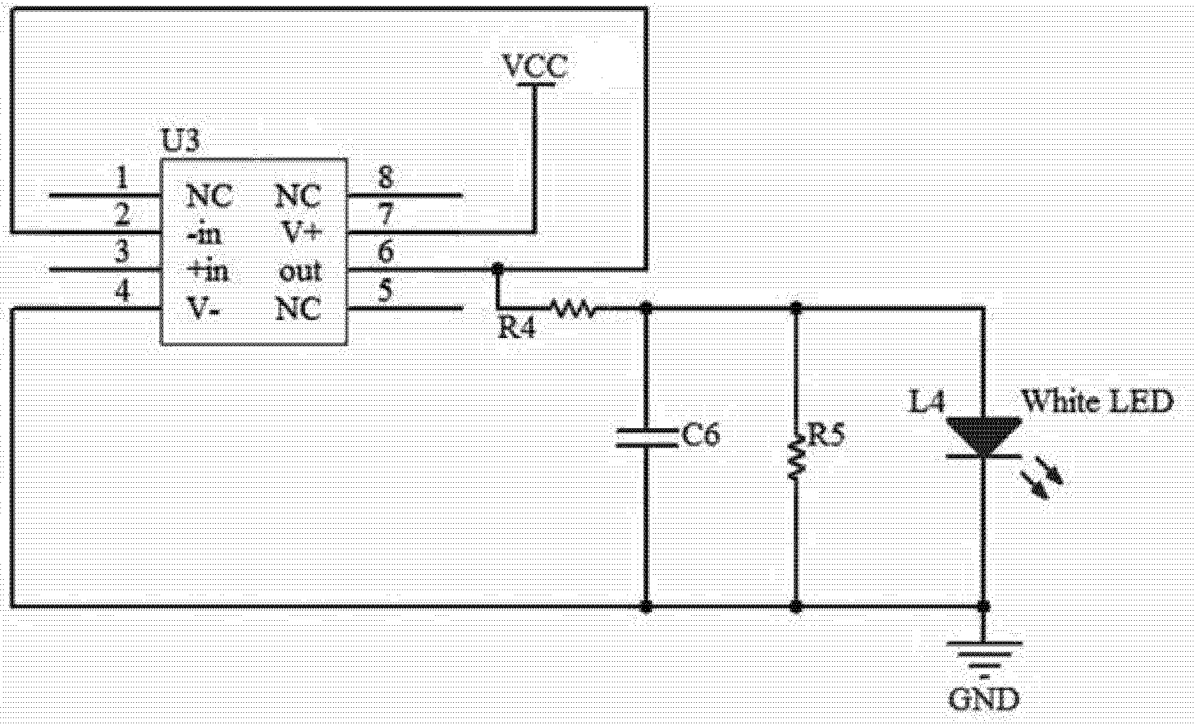


图 3

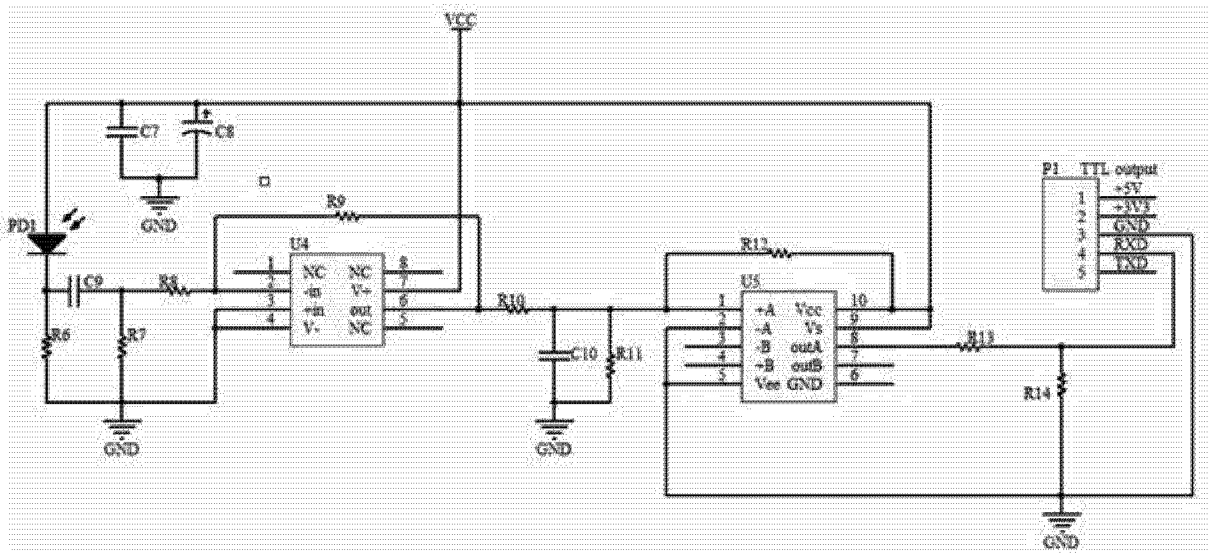


图 4

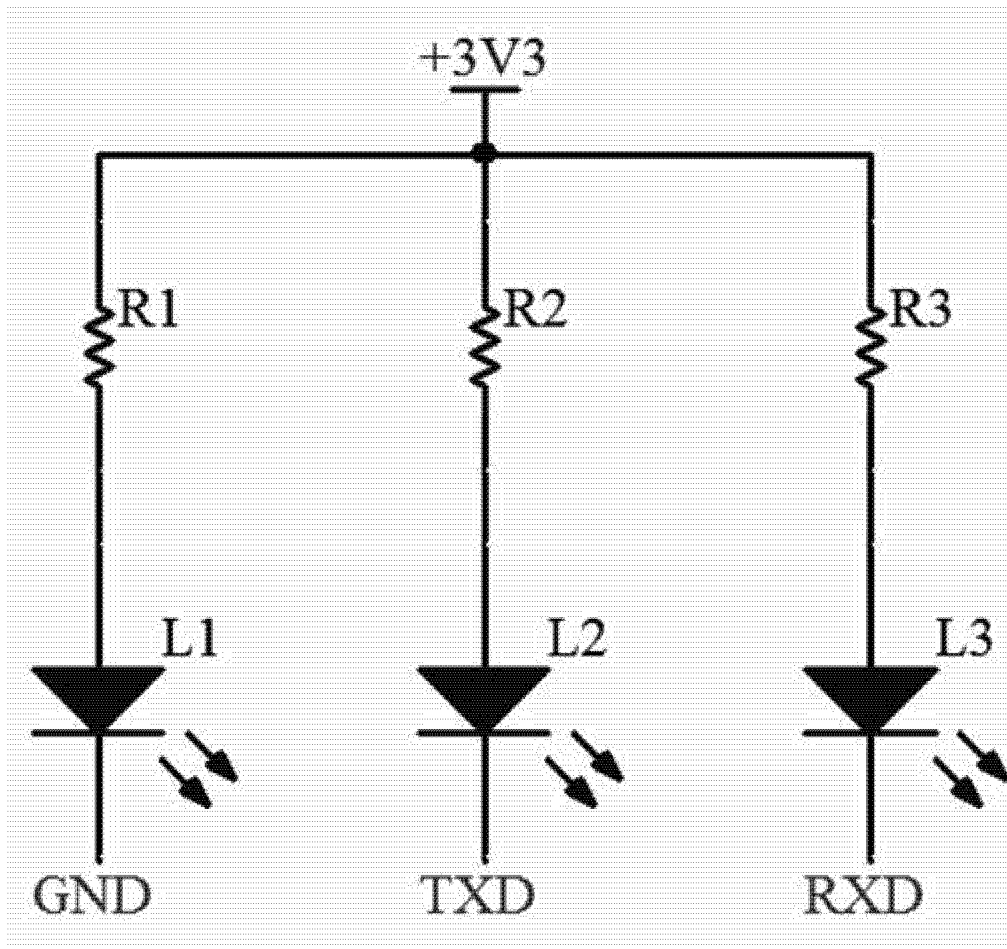


图 5

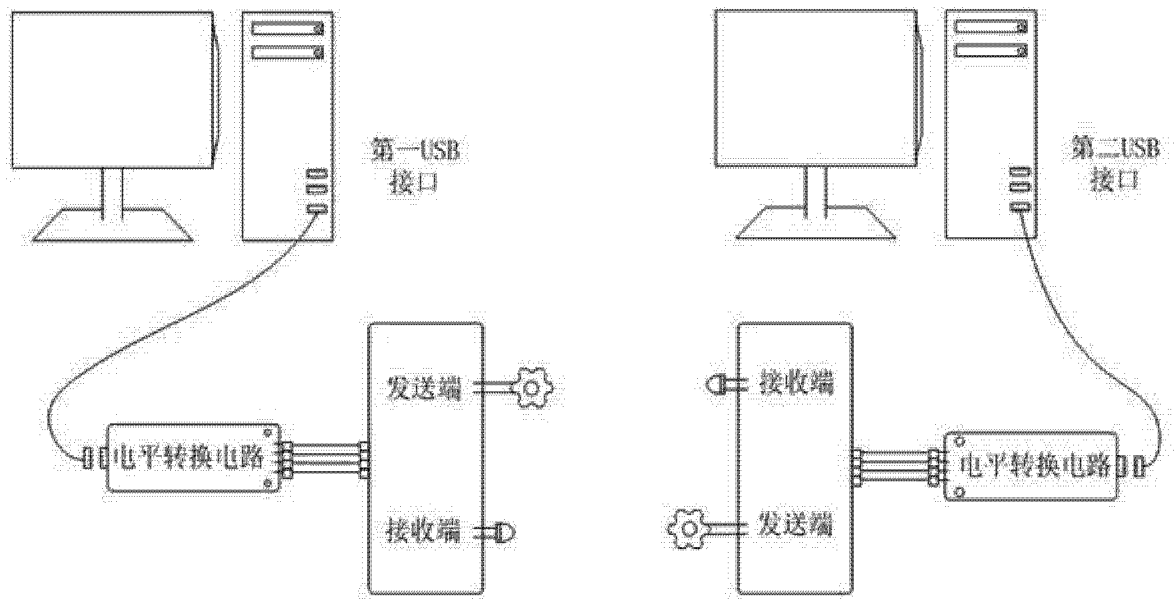


图 6