



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112714534 A

(43) 申请公布日 2021.04.27

(21) 申请号 202011634344.X

H05B 47/165 (2020.01)

(22) 申请日 2020.12.31

(71) 申请人 珠海雷特科技股份有限公司
地址 519000 广东省珠海市南屏科技工业园屏东六路3号15栋二层

(72) 发明人 不公告发明人

(74) 专利代理机构 珠海智专专利商标代理有限公司 44262
代理人 林永协

(51) Int. Cl.
H05B 45/30 (2020.01)
H05B 45/345 (2020.01)
H05B 45/32 (2020.01)
H05B 45/10 (2020.01)
H05B 47/19 (2020.01)

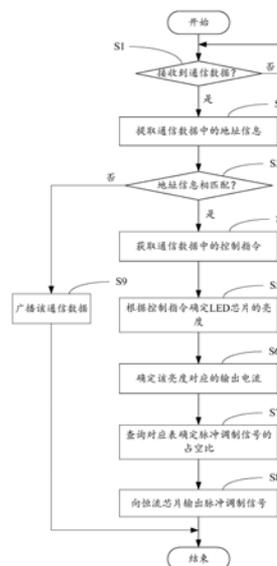
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

智能灯具的控制方法、计算机装置及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种智能灯具的控制方法、计算机装置及计算机可读存储介质,该方法包括蓝牙芯片接收到通信数据后,获取通信数据中的地址信息,判断通信数据中的地址信息是否与该蓝牙芯片的地址信息相匹配,如是,将通信数据发送至控制器,如不匹配,则将通信数据广播;控制器获取通信数据中的控制指令,并根据控制指令调节所输出的脉冲调制信号。本发明还提供实现上述方法的计算机装置及计算机可读存储介质。本发明能够通过智能灯具的蓝牙电源实现通信数据的传输,利用蓝牙mesh技术实现智能灯具的多点连接,实现通信数据的长距离传输。



1. 一种智能灯具的控制方法,该智能灯具具有蓝牙电源及LED芯片,所述蓝牙电源向所述LED芯片供电,其特征在于:

该蓝牙电源包括蓝牙芯片、控制器以及恒流电源,所述蓝牙芯片向所述控制器输出信号,所述控制器向所述恒流电源输出脉冲调制信号;

该方法包括:

所述蓝牙芯片接收到通信数据后,获取所述通信数据中的地址信息,判断所述通信数据中的地址信息是否与该蓝牙芯片的地址信息相匹配,如是,将所述通信数据发送至所述控制器,如不匹配,则将所述通信数据广播;

所述控制器获取所述通信数据中的控制指令,并根据所述控制指令调节所输出的脉冲调制信号。

2. 根据权利要求1所述的智能灯具的控制方法,其特征在于:

所述通信数据的数据长度为255字节。

3. 根据权利要求1所述的智能灯具的控制方法,其特征在于:

所述控制器根据所述控制指令调节所输出的脉冲调制信号包括:获取所述控制指令中的亮度信息,根据所述亮度信息确定所输出的脉冲调制信号的占空比。

4. 根据权利要求3所述的智能灯具的控制方法,其特征在于:

根据所述亮度信息确定所输出的脉冲调制信号的占空比包括:根据所述亮度信息确定恒流电源输出的电流值,根据所述电流值确定所输出的脉冲调制信号的占空比。

5. 根据权利要求4所述的智能灯具的控制方法,其特征在于:

根据所述电流值确定所输出的脉冲调制信号的占空比包括:预先设定电流值与脉冲调制信号的占空比的对应表,通过查询所述对应表获取所输出的脉冲调制信号的占空比。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的智能灯具的控制方法,其特征在于:

所述控制器根据所述控制指令调节所输出的脉冲调制信号包括:所述控制器逐渐改变所述脉冲调制信号的占空比。

7. 根据权利要求5所述的智能灯具的控制方法,其特征在于:

所述恒流电源内设置有恒流芯片,所述脉冲调制信号输出至所述恒流芯片。

8. 计算机装置,其特征在于,包括处理器以及存储器,所述存储器存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任意一项所述的智能灯具的控制方法的各个步骤。

9. 计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于:所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任意一项所述的智能灯具的控制方法的各个步骤。

智能灯具的控制方法、计算机装置及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及智能灯具的控制技术领域,具体地,是一种智能灯具的控制方法以及实现这种方法的计算机装置、计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着智能家居技术的发展,现在的家用电器越来越智能化,智能灯具是一种常见的智能电器。为了实现灯具的智能化控制,现有的智能灯具大多集成了无线通信模块,例如设置WIFI模块或者蓝牙芯片、红外芯片等,用户通过智能手机等终端设备以无线通信的方式对智能灯具进行控制。

[0003] 随着蓝牙技术应用和推广,集成有蓝牙芯片的智能灯具越来越普遍。目前的智能灯具普遍设置有LED芯片作为光源,并且设置恒流电源向LED芯片供电,另外,智能灯具内还设置有蓝牙芯片,蓝牙芯片接收外部传送的数据,将所接收的数据发送至控制器,由控制器根据接收到的指令调节LED芯片的发光亮度、色温等。

[0004] 目前智能灯具的蓝牙芯片往往与电源分开设置,蓝牙芯片作为一个独立的模块设置在智能灯具内。这样,智能灯具内必须使用蓝牙芯片、驱动电源才能够驱动LED芯片工作。

[0005] 蓝牙通信技术快速发展,蓝牙通信技术标准也快速更新,蓝牙5.0技术标准是由蓝牙技术联盟在2016年提出的最新的蓝牙技术标准,相比起蓝牙4.2技术标准,蓝牙5.0技术标准的数据传输容量提高了800%、传输距离提高到4倍、可以播发的字节也大幅度增加,增强了室内外的定位能力,在不建立真正连接的情况下,可以将大量信息传输到其他兼容设备上。蓝牙Mesh技术可在单一网络中支持多达上万个节点,其采用可控的flooding(网络泛洪)的方式进行信息转发,将信息从网络当中的某一个节点转发至目的节点。

[0006] 然而,这些通信技术并没有与蓝牙电源结合,也就是这些通信技术是完全依赖于蓝牙芯片实现。如果需要通过蓝牙mesh技术实现较远距离的数据传输,则往往需要在区域内布置大量的智能灯具,并不能仅仅使用蓝牙电源作为蓝牙通信的中继设备,限制了蓝牙电源的使用,也导致较长距离数据传输的成本提高。

发明内容

[0007] 本发明的第一目的是提供一种有效避免单播地址分配混乱的智能灯具的控制方法。

[0008] 本发明的第二目的是提供一种实现上述智能灯具的控制方法的计算机装置。

[0009] 本发明的第三目的是提供一种实现上述智能灯具的控制方法的计算机可读存储介质。

[0010] 为实现本发明的第一目的,本发明提供的智能灯具的控制方法中,该智能灯具具有蓝牙电源及LED芯片,蓝牙电源向LED芯片供电,该蓝牙电源包括蓝牙芯片、控制器以及恒流电源,蓝牙芯片向控制器输出信号,控制器向恒流电源输出脉冲调制信号;该方法包括:蓝牙芯片接收到通信数据后,获取通信数据中的地址信息,判断通信数据中的地址信息是

否与该蓝牙芯片的地址信息相匹配,如是,将通信数据发送至控制器,如不匹配,则将通信数据广播;控制器获取通信数据中的控制指令,并根据控制指令调节所输出的脉冲调制信号。

[0011] 由上述方案可见,蓝牙芯片、控制器与恒流电源集成在蓝牙电源内,这样,蓝牙电源自身可以成为一个数据传输的中继设备,即使不讲LED芯片设置在智能灯具上,蓝牙电源也可以实现数据的中继传输,从而方便实现多个智能灯具的组网。并且,由于蓝牙芯片在判断通信数据的地址信息与该蓝牙芯片的地址信息不匹配时,将继续广播该通信数据,实现通信数据的中继传输,有效的实现通信数据的长距离传输。并且,基于蓝牙mesh的通信特点,即使作为中继节点的某一个智能灯具损坏,并不影响通信数据的传输,通信数据还可以通过其他智能灯具中的蓝牙芯片作为中继设备并继续广播通信数据,从而实现网络内的多点连接,确保通信数据能够传输至目标智能灯具上,提高通信数据传输的可靠性。

[0012] 一个优选的方案是,通信数据的数据长度为255字节。由于通信数据的字节较多,能够传输大量的数据,使得通信数据可以携带大量的控制指令,提高控制的效率。

[0013] 进一步的方案是,控制器根据控制指令调节所输出的脉冲调制信号包括:获取控制指令中的亮度信息,根据亮度信息确定所输出的脉冲调制信号的占空比。

[0014] 由此可见,控制器接收到蓝牙芯片输出的通信数据后,通过改变脉冲调制信号的占空比的方式来调节LED芯片的发光亮度,实现了对智能灯具的控制。

[0015] 更进一步的方案是,根据亮度信息确定所输出的脉冲调制信号的占空比包括:根据亮度信息确定恒流电源输出的电流值,根据电流值确定所输出的脉冲调制信号的占空比。

[0016] 由此可见,由于脉冲调制信号的占空比与恒流电源输出的电流有关系,因此,通过确定恒流电源输出的电流值来确定脉冲调制信号的占空比,可以确保LED芯片的发光亮度满足预设的要求。

[0017] 更进一步的方案是,根据电流值确定所输出的脉冲调制信号的占空比包括:预先设定电流值与脉冲调制信号的占空比的对应表,通过查询对应表获取所输出的脉冲调制信号的占空比。

[0018] 可见,通过查表的方式来确定脉冲调制信号的占空比,可以确保控制器输出的脉冲调制信号的占空比是正确的。

[0019] 更进一步的方案是,控制器根据控制指令调节所输出的脉冲调制信号包括:控制器逐渐改变脉冲调制信号的占空比。

[0020] 可见,控制器并不会让脉冲调制信号的占空比发生突变,而是逐渐改变占空比,使得恒流电源输出的电流逐渐变化,LED芯片的发光亮度也是逐渐变化的,可以避免智能灯具的发光亮度发生突变。

[0021] 更进一步的方案是,恒流电源内设置有恒流芯片,脉冲调制信号输出至恒流芯片。

[0022] 由此可见,通过设置恒流芯片向LED芯片输出电流,可以避免因LED芯片的电流发生波动而导致智能灯具发生闪烁的现象,提高智能灯具工作的稳定性。

[0023] 为实现上述的第二目的,本发明提供的计算机装置包括处理器以及存储器,存储器存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述智能灯具的控制方法的各个步骤。

[0024] 为实现上述的第三目的,本发明提供计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述智能灯具的控制方法的各个步骤。

附图说明

[0025] 图1是本发明智能灯具实施例的电原理框图。

[0026] 图2是本发明智能灯具的驱动电路实施例中蓝牙芯片与控制器的电原理图。

[0027] 图3是本发明智能灯具的驱动电路实施例中恒流电源的电原理图。

[0028] 图4是本发明智能灯具的控制方法实施例的流程图。

[0029] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

具体实施方式

[0030] 本发明的智能灯具的控制方法应用在智能灯具上,智能灯具具有驱动电源,优选的,驱动电源内设置有蓝牙芯片、控制器以及恒流电源。优选的,控制器内设置有处理器以及存储器,存储器上存储有计算机程序,处理器通过执行该计算机程序实现上述的智能灯具的控制方法。

[0031] 智能灯具实施例:

[0032] 本实施例的智能灯具为具有蓝牙通信能力的智能灯具,智能灯具具有LED芯片以及蓝牙电源,参见图1,蓝牙电源设置有蓝牙芯片11、控制器12以及恒流电源13。蓝牙芯片11用于接收外部设备发送的通信数据,外部设备可以是智能手机等终端设备,也可以是智能灯具,只要外部设备具有蓝牙芯片并且可以发送蓝牙信号即可。此外,蓝牙芯片11还可以将所接收到的通信数据以广播的方式进行传输,也就是将所接收到的通信数据再次广播出去,因此,蓝牙芯片11可以成为一个通信数据传输的中继设备。

[0033] 蓝牙芯片11具有自己唯一的地址,如果通信数据中的地址信息与蓝牙芯片11自身的地址信息相匹配,则表示当前所接收到的通信数据是针对当前智能设备进行控制的通信数据,则蓝牙芯片11将所接收到的通信数据发送至控制器12。控制器12可以是单片机,具有数据存储、数据处理能力。控制器12接收到蓝牙芯片11发送的通信数据后,获取通信数据中的控制指令,例如对LED芯片发光亮度调节的指令,并且根据控制指令调节输出的脉冲调制信号的占空比,并且将脉冲调制信号输出至恒流电源13。

[0034] 恒流电源13向LED芯片输出稳定的电流,由于LED芯片的发光亮度与流经的电流相关,流经LED芯片的电流越大,LED芯片的发光亮度越大,流经LED芯片的电流越小,LED芯片的发光亮度越小。因此,通过调节控制器12输出的脉冲调制信号的占空比可以调节LED芯片的发光亮度。

[0035] 参见图2,蓝牙电源内设置有作为控制器的单片机U5以及蓝牙芯片U6,蓝牙芯片U6的一个I/O口与单片机U5的一个引脚连接并输出数字信号,蓝牙芯片U6的另一个I/O口与单片机U5的另一个引脚连接并用于接收单片机U5输出的数字信号。单片机U5接收到蓝牙芯片U6输出的数字信号后,将获取数字信号中的控制指令,例如调节LED芯片发光亮度的控制指令,并向恒流电源13输出相对应的脉冲调制信号,例如时长占空比合适的脉冲调制信号。

[0036] 参见图3,恒流电源13具有连接端子J1,连接端子J1用于接收交流电源,例如接收220V的交流电。恒流电源13内还设置有整流电路,例如由四个二极管构成的全桥整流电路

DB1,将交流电转换成直流电输出。另外,在整流电路DB1的输出的还设置有滤波电路,本实施例的滤波电路包括电感L1、电阻R3以及电容C3、C4,电感L1与电阻R3并联,电容C3、C4分别连接在电感L1的两端。

[0037] 恒流电源13内设置有恒压芯片U7,经过整流、滤波后的电流输出至恒压芯片U7,恒压芯片U7滤波电路输出的电压进行稳压,避免电压的波动。

[0038] 恒流电源13内还设置有恒流芯片U1,单片机U5输出的脉冲调制信号输出至恒流芯片U1。另外,在恒压芯片U7与恒流芯片U5之间形成有变压器T1,恒压芯片U7设置在变压器T1的一次侧,恒流芯片U1设置在变压器T1的二次侧,这样,恒压芯片U7输出的电压经过变换器T1后才输出至恒流芯片U1。通过变压器T1的隔离作用,使得变压器T1低压侧的电压较低,避免人体接触到较高的电压而导致触电的情况发生。

[0039] 恒流芯片U1接收到单片机U5输出的脉冲调制信号后,根据脉冲调制信号的占空比调节输出的电流值。由于恒流芯片U1是一个模拟电路,输出的电流与脉冲调制信号的占空比有固定的匹配关系,当脉冲调制信号的占空比增大时,恒流芯片U1输出的电流也随之增加。恒流芯片U1能够确保输出的电流值稳定的与输入的脉冲调制信号的占空比相匹配,避免因输出的电流波动而导致LED芯片出现闪烁的情况发生。恒流芯片U1输出的电流经过电感L4、L6后输出至连接端子J3,并输出至LED芯片。

[0040] 另外,恒流电源13还设置有降压芯片U4,降压芯片U4的输入端连接至稳压电路,本实施例中,稳压电路连接在变压器T1的二次侧,稳压电路包括稳压二极管Z1,变压器T1二次侧的电压经过稳压二极管Z1后输出至降压芯片U4,从而确保降压芯片U4获得稳定的输入电压。

[0041] 降压芯片U4将所接收到的电压降压后,输出3.3V的低压直流电并提供中蓝牙芯片U6以及控制器U5,确保蓝牙芯片U6以及控制器U5获得稳定的低压直流电。另外,稳压电路的输出端还通过光电耦合器U2向恒流芯片U7输出信号,具体的,光电耦合器U2的输入端连接至稳压电路的输出端,即光电耦合器U2的发光二极管接收稳压电路输出的电压,光电耦合器U7的光电三极管连接至恒流芯片U7的一个引脚,并向恒流芯片U7输出信号。这样,当稳压电路输出高电平信号时,通过光电耦合器U2向恒流芯片U7输出信号。由于降压芯片U4的输入端也是连接至稳压电路的输出端,因此,光电耦合器U2的输入端也连接至降压芯片U4的输入端。

[0042] 智能灯具控制方法实施例:

[0043] 下面结合图4介绍智能灯具的控制方法。首先,执行步骤S1,蓝牙芯片判断是否接收到通信数据,例如判断是否接收到由其他智能终端设备或者另一智能灯具上的蓝牙芯片发送的通信数据,如果没有接收到通信数据,则继续等待接收通信数据。如果接收到通信数据,则执行步骤S2,获取通信数据中的地址信息。由于通信数据具有规定的格式,蓝牙芯片根据规定的格式从通信数据预设的位置获取地址信息。

[0044] 本实施例中,通信数据的数据长度最多为255字节,这样,通信数据可以携带大量的信息,例如对智能灯具多个控制指令,如发光亮度、色温的调节指令。

[0045] 接着,执行步骤S3,判断从通信数据中获取的地址信息是否与蓝牙芯片自身的地址信息相匹配。由于每一蓝牙芯片均具有自己唯一的地址信息,因此,步骤S3中,蓝牙芯片将从通信数据获取的地址信息与自身的地址信息进行比对,判断两者是否相同,如果两者

不同,表示当前的通信数据并不是针对当前智能灯具的控制信息,因此,执行步骤S9,将所接收到的通信数据进行广播,也就是广播至周边的蓝牙设备。这样,周边的智能灯具将接收到该通信数据,并且继续向周边的智能灯具进行传输。可见,每一个智能灯具可以作为其他智能灯具通信数据传输的中继设备,可以实现通信数据的长距离传输。

[0046] 如果通信数据中的地址信息与智能灯具的蓝牙芯片自身的地址信息相匹配,则表示当前所接收到的通信数据是针对当前智能灯具的控制信息,则执行步骤S4。智能灯具将所接收到的通信数据发送至处理器,优选的,蓝牙芯片接收的信号是模拟信号,蓝牙芯片将模拟信号转换数字信号后输出至控制器。控制器接收到通信数据后,获取通信数据中的控制指令,例如,该控制指令是对LED芯片发光亮度进行调整的指令,或者控制智能灯具开关状态改变的指令,又或者是改变智能灯具色温的控制指令等。

[0047] 如果控制指令是调节智能灯具发光亮度的控制指令,则执行步骤S5,根据控制指令确定LED芯片的亮度,即调节后的LED芯片的发光亮度。由于LED芯片的发光亮度与流经LED芯片的电流相关,因此,对LED芯片发光亮度的调节,需要调节流经LED芯片的电流。由于恒流芯片U1接收单片机U5输出的脉冲调制信号,且恒流芯片U1输出的电流与脉冲调制信号的占空比相关,因此,通过改变单片机U5输出的脉冲调制信号的占空比即可以实现对恒流芯片U1输出电流的调节,从而实现对LED芯片的发光亮度的调节。

[0048] 优选的,控制器在确定LED芯片的发光亮度后,执行步骤S6,根据LED芯片的发光亮度确定流经LED芯片的电流,例如通过查表的方式来确定流经LED芯片的电流,并执行步骤S7,根据输出至LED芯片的电流来确定单片机U5输出的脉冲调制信号的占空比。优选的,单片机U5内设置有一个对应表,该对应表是脉冲调制信号占空比与恒流芯片输出的电流值之间的对应关系表。控制器在确定输出至LED芯片的电流值后,通过查询该对应表即可以确定脉冲调制信号的占空比。最后,控制器执行步骤S8,向恒流芯片输出脉冲调制信号,该脉冲调制信号是步骤S7确定的占空比的脉冲调制信号。这个,恒流信号将根据脉冲调制信号的占空比输出相匹配的电流,从而实现对LED芯片的亮度调节。

[0049] 优选的,为了避免LED芯片发光亮度突变,控制器确定所发送的脉冲调制信号的占空比后,还需要对调整后的占空比与当前脉冲调制信号的占空比进行比较,如果调整后的占空比与当前脉冲调制信号的占空比差异较大,则控制器逐渐改变所输出的脉冲调制信号的占空比,而不是直接将输出的脉冲调制信号的占空比直接改变。这样,智能灯具的发光亮度将逐渐变化,而不是突然发生变化,避免用户感到不适。

[0050] 可见,本实施例将蓝牙芯片集成在智能灯具内,并且使用蓝牙mesh技术进行数据的传输,可以实现通信数据长距离传输,即使被控制的智能灯具与智能手机之间的距离较远,但两者之间有足够智能灯具作为中继设备,也可以实现通信数据的传输。另外,由于多个智能灯具的蓝牙芯片之间是多点连接的,即使某一个智能灯具的蓝牙芯片出现故障,也不影响通信数据的传输,具体的,通信数据仍可以通过其他智能灯的蓝牙芯片作为中继设备实现传输,提高通信数据传输的可靠性。

[0051] 并且,智能灯具仅仅作为中继设备使用,则可以不设置LED芯片,仅仅使用蓝牙电源即可以实现通信数据的传输。

[0052] 计算机装置实施例:

[0053] 本实施例的计算机装置可以智能灯具内的控制器,该计算机装置包括有处理器、

存储器以及存储在存储器中并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述智能灯具的控制方法的各个步骤。

[0054] 例如,计算机程序可以被分割成一个或多个模块,一个或者多个模块被存储在存储器中,并由处理器执行,以完成本发明的各个模块。一个或多个模块可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述计算机程序在终端设备中的执行过程。

[0055] 本发明所称处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等,处理器是终端设备的控制中心,利用各种接口和线路连接整个终端设备的各个部分。

[0056] 存储器可用于存储计算机程序和/或模块,处理器通过运行或执行存储在存储器内的计算机程序和/或模块,以及调用存储在存储器内的数据,实现终端设备的各种功能。存储器可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等)等;存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外,存储器可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如硬盘、内存、插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0057] 计算机可读存储介质实施例:

[0058] 上述计算机装置所存储的计算机程序如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,该计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述智能灯具的控制方法的各个步骤。

[0059] 其中,计算机程序包括计算机程序代码,计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。计算机可读介质可以包括:能够携带计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0060] 最后需要强调的是,本发明不限于上述实施方式,例如恒流电源具体的电路结构的变化,或者所使用的控制器类型的变化等,这些改变也应该包括在本发明权利要求的保护范围内。

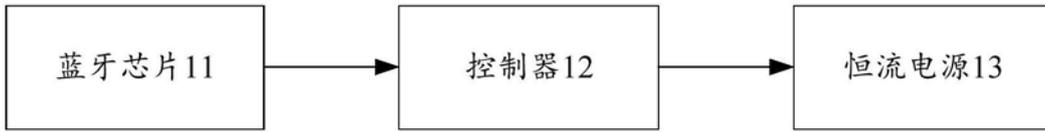


图1

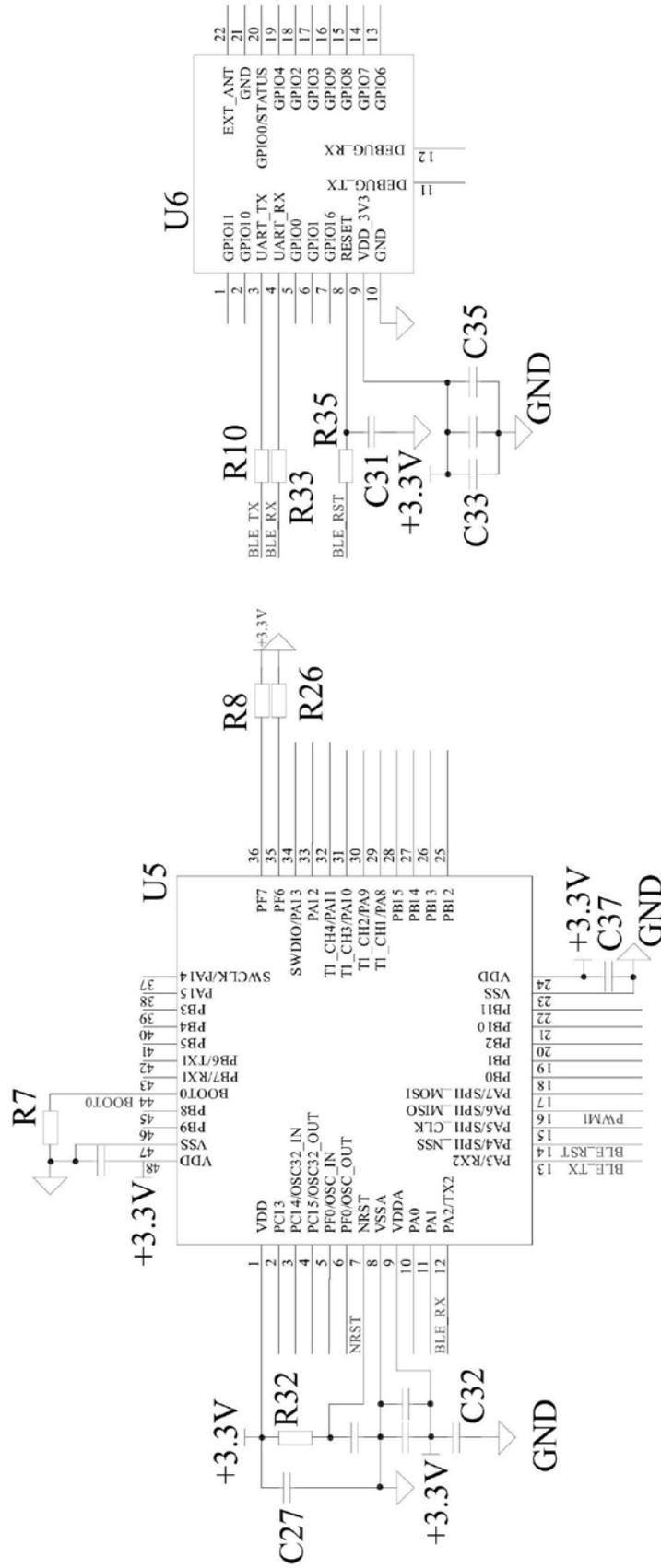


图2

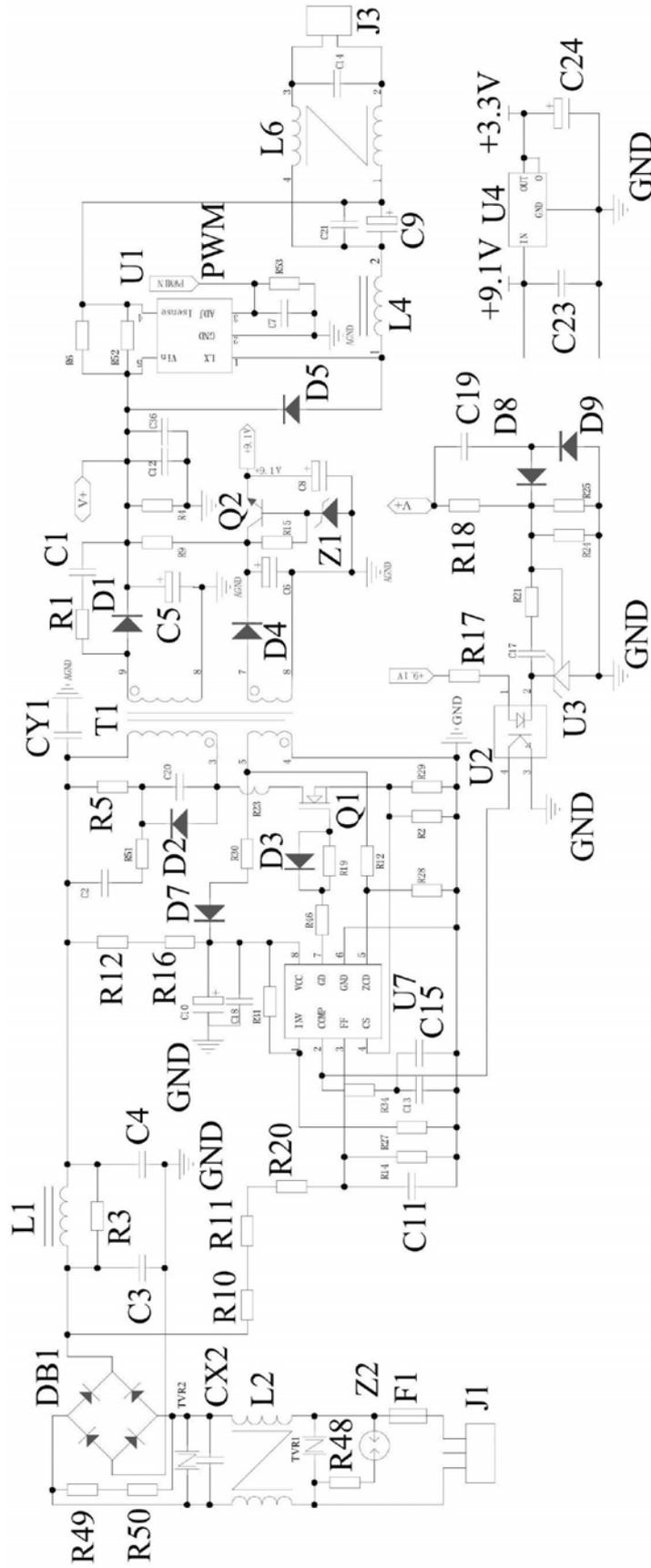


图3

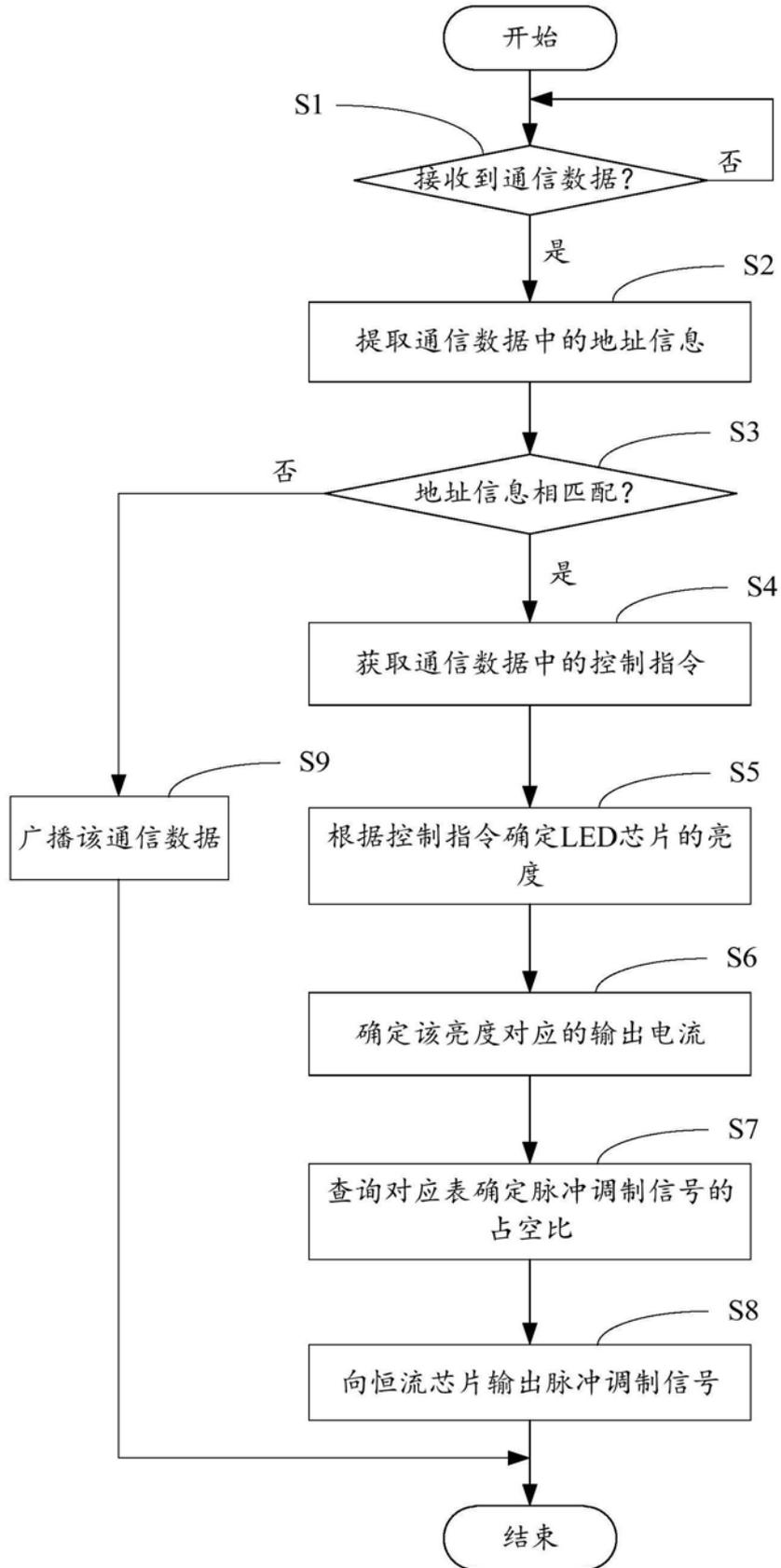


图4