



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111564910 A

(43)申请公布日 2020.08.21

(21)申请号 202010515429.X

(22)申请日 2020.06.08

(71)申请人 威胜集团有限公司

地址 410000 湖南省长沙市长沙高新技术
开发区桐梓坡西路468号

(72)发明人 曾耀 陈金玲 颜交

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 张婷

(51)Int.Cl.

H02J 50/20(2016.01)

H02J 7/04(2006.01)

G01F 1/66(2006.01)

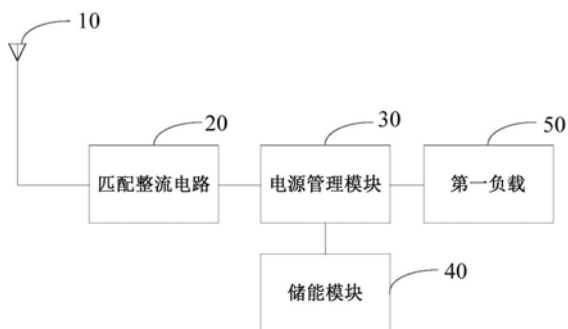
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

无线供电电路及无线供电超声波计量装置

(57)摘要

本发明公开了一种无线供电电路及无线供电超声波计量装置,所述电路包括收集天线、匹配整流电路、电源管理模块以及储能模块;收集天线与匹配整流电路的输入端连接,匹配整流电路的输出端与电源管理模块的输入端连接,电源管理模块的第一输出端与储能模块连接,电源管理模块的第二输出端与第一负载连接;收集天线用于接收电磁波并传输至匹配整流电路;匹配整流电路用于将电磁波转换为直流电压;电源管理模块用于为储能模块充电以及为第一负载供电;电源管理模块还用于接收储能模块输出的电源电压,并通过电源电压为第一负载供电。本发明通过收集电磁波转换为电能为储能模块充电以及为负载供电,使得负载能够长期稳定运行。



1. 一种无线供电电路,其特征在于,包括收集天线、匹配整流电路、电源管理模块以及储能模块;

所述收集天线与所述匹配整流电路的输入端连接,所述匹配整流电路的输出端与所述电源管理模块的输入端连接,所述电源管理模块的第一输出端与所述储能模块连接,所述电源管理模块的第二输出端与第一负载连接;

所述收集天线,用于接收空间内的电磁波并传输至所述匹配整流电路;

所述匹配整流电路,用于将所述电磁波转换为直流电压并输出至所述电源管理模块;

所述电源管理模块,用于接收所述直流电压,并通过所述直流电压为所述储能模块充电以及为所述第一负载供电;

所述电源管理模块,还用于接收所述储能模块输出的电源电压,并通过所述电源电压为所述第一负载供电。

2. 如权利要求1所述的无线供电电路,其特征在于,所述匹配整流电路包括匹配电路和整流电路;

所述匹配电路包括第一电感和第一电容,所述第一电感的第一端与所述收集天线连接,所述第一电感的第二端与所述整流电路的输入端连接,所述第一电容的第一端与所述第一电感的第一端连接,所述第一电容的第二端接地;

所述匹配电路,用于接收所述收集天线发送的电磁波并转换为交流电压输出至所述整流电路。

3. 如权利要求2所述的无线供电电路,其特征在于,所述整流电路包括第二电容、第一二极管、第二二极管及第三电容;

所述第二电容的第一端与所述第一电感的第二端连接,所述第二电容的第二端分别与所述第一二极管的阴极以及所述第二二极管的阳极连接,所述第一二极管的阳极接地,所述第二二极管的阴极与所述电源管理模块的输入端连接,所述第三电容的第一端与所述第二二极管的阴极连接,所述第三电容的第二端接地;

所述整流电路,用于将所述匹配电路输出的交流电压转换为直流电压并输出至所述电源管理模块。

4. 如权利要求3所述的无线供电电路,其特征在于,所述电源管理模块包括第四电容、第二电感及电源管理芯片;

所述第二电感的第一端与所述第二二极管的阴极连接,所述第二电感的第二端与所述电源管理芯片的输入端连接,所述电源管理芯片的第一输出端与所述储能模块连接,所述电源管理芯片的第二输出端与第一负载连接,所述第四电容的第一端与所述第二电感的第一端连接,所述第四电容的第二端接地。

5. 如权利要求4所述的无线供电电路,其特征在于,所述电源管理模块还包括升压电路,所述升压电路包括所述第二电感与所述电源管理芯片;

所述升压电路,用于将接收到的所述直流电压进行升压后得到所述第一负载的工作电压。

6. 如权利要求4所述的无线供电电路,其特征在于,所述电源管理模块还包括充电指示模块,所述充电指示模块包括第一发光二极管及第一三极管;

所述第一发光二极管的正极与所述电源管理芯片的第二输出端连接,所述第一发光二

极管的负极与所述第一三极管的集电极连接,所述第一三极管的发射极接地,所述第一三极管的基极与所述电源管理芯片的第三输出端连接;

所述电源管理芯片,还用于将所述储能模块的电源电压与预设电压阈值进行比较,在所述储能模块的电源电压高于预设电压阈值时通过所述第三输出端输出高电平。

7.如权利要求4所述的无线供电电路,其特征在于,所述电源管理模块还包括第三电感,所述电源管理芯片的电感连接端通过所述第三电感与所述电源管理芯片的输入端连接。

8.如权利要求4~7中任一项所述的无线供电电路,其特征在于,所述电源管理芯片为BQ25504型芯片、LTC3108型芯片或AEM10941型芯片中的任意一种。

9.如权利要求1~7中任一项所述的无线供电电路,其特征在于,所述储能模块为超级电容或储能充电电池。

10.一种无线供电超声波计量装置,其特征在于,所述无线供电超声波计量装置包括第一负载及与第一负载连接的无线供电电路,所述第一负载为超声波计量装置,所述无线供电电路被配置为如权利要求1~9任一项所述的无线供电电路。

无线供电电路及无线供电超声波计量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电路电子领域,尤其涉及无线供电电路及无线供电超声波计量装置。

背景技术

[0002] 随着物联网技术的不断发展,各种各样的计量装置也在不断进行更新换代,例如传统的机械水表已经逐渐被电子水表所取代。目前,市场所普及的电子水表通常为超声波水表,其供电方式主要有电池供电以及自取能供电两种。电池供电方式一般通过一次性锂亚电池为超声波水表进行供电,在电池电量耗尽后则需要进行更换电池操作。而自取能供电方式则是通过压电转换器将水流动时的水压转换为电能进行存储使用。

[0003] 在现有的主流供电方式中,采用电池供电方式不仅需要定期更换电池,消耗大量人力成本,且水表的大批量更换电池会导致废弃电池数量巨大,如若处理不及时还会造成严重的环境污染。采用自取能供电方式则需要在水流动过程中才能依靠水压产生电能,在管道未走水时无法实现电能转换,并且在依靠水压转换成电能后将会导致水压降低,为了保障水压还会造成源头供水的成本增大。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种无线供电电路及无线供电超声波计量装置,旨在解决现有计量装置的供电方式容易造成较大污染或导致成本增大的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种无线供电电路,包括收集天线、匹配整流电路、电源管理模块以及储能模块;

[0006] 所述收集天线与所述匹配整流电路的输入端连接,所述匹配整流电路的输出端与所述电源管理模块的输入端连接,所述电源管理模块的第一输出端与所述储能模块连接,所述电源管理模块的第二输出端与第一负载连接;

[0007] 所述收集天线,用于接收空间内的电磁波并传输至所述匹配整流电路;

[0008] 所述匹配整流电路,用于将所述电磁波转换为直流电压并输出至所述电源管理模块;

[0009] 所述电源管理模块,用于接收所述直流电压,并通过所述直流电压为所述储能模块充电以及为所述第一负载供电;

[0010] 所述电源管理模块,还用于接收所述储能模块输出的电源电压,并通过所述电源电压为所述第一负载供电。

[0011] 可选地,所述匹配整流电路包括匹配电路和整流电路;

[0012] 所述匹配电路包括第一电感和第一电容,所述第一电感的第一端与所述收集天线连接,所述第一电感的第二端与所述整流电路的输入端连接,所述第一电容的第一端与所述第一电感的第二端连接,所述第一电容的第二端接地;

[0013] 所述匹配电路,用于接收所述收集天线发送的电磁波并转换为交流电压输出至所述整流电路。

[0014] 可选地,所述整流电路包括第二电容、第一二极管、第二二极管及第三电容;

[0015] 所述第二电容的第一端与所述第一电感的第二端连接,所述第二电容的第二端分别与所述第一二极管的阴极以及所述第二二极管的阳极连接,所述第一二极管的阳极接地,所述第二二极管的阴极与所述电源管理模块的输入端连接,所述第三电容的第一端与所述第二二极管的阴极连接,所述第三电容的第二端接地;

[0016] 所述整流电路,用于将所述匹配电路输出的交流电压转换为直流电压并输出至所述电源管理模块。

[0017] 可选地,所述电源管理模块包括第四电容、第二电感及电源管理芯片;

[0018] 所述第二电感的第一端与所述第二二极管的阴极连接,所述第二电感的第二端与所述电源管理芯片的输入端连接,所述电源管理芯片的第一输出端与所述储能模块连接,所述电源管理芯片的第二输出端与第一负载连接,所述第四电容的第一端与所述第二电感的第一端连接,所述第四电容的第二端接地。

[0019] 可选地,所述电源管理模块还包括升压电路,所述升压电路包括所述第二电感与所述电源管理芯片;

[0020] 所述升压电路,用于将接收到的所述直流电压进行升压后得到所述第一负载的工作电压。

[0021] 可选地,所述电源管理模块还包括充电指示模块,所述充电指示模块包括第一发光二极管及第一三极管;

[0022] 所述第一发光二极管的正极与所述电源管理芯片的第二输出端连接,所述第一发光二极管的负极与所述第一三极管的集电极连接,所述第一三极管的发射极接地,所述第一三极管的基极与所述电源管理芯片的第三输出端连接;

[0023] 所述电源管理芯片,还用于将所述储能模块的电源电压与预设电压阈值进行比较,在所述储能模块的电源电压高于预设电压阈值时通过所述第三输出端输出高电平。

[0024] 可选地,所述电源管理模块还包括第三电感,所述电源管理芯片的电感连接端通过所述第三电感与所述电源管理芯片的输入端连接。

[0025] 可选地,所述电源管理芯片为BQ25504型芯片、LTC3108型芯片或AEM10941型芯片中的任意一种。

[0026] 可选地,所述储能模块为超级电容或储能充电电池。

[0027] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种无线供电超声波计量装置,所述无线供电超声波计量装置包括第一负载及与第一负载连接的无线供电电路,所述第一负载为超声波计量装置,所述无线供电电路被配置为如上所述的无线供电电路。

[0028] 本发明通过收集天线可以收集到附近空间内的电磁波,并通过匹配整流电路生成相应的直流电压,在电源管理模块接收到的直流电压高于电源管理模块的最低工作电压时,能够对直流电压进行处理以通过直流电压同时为第一负载进行供电以及为储能模块进行充电。而在电源管理模块接收到的直流电压无法转换为第一负载的供电电压时,电源管理模块还可以接收储能模块输出的电源电压为第一负载进行供电,从而使得第一负载能够获取到长期稳定的供电,以保障第一负载正常运行。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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示出的结构获得其他的附图。

[0030] 图1为本发明无线供电电路一实施例的模块示意图;

[0031] 图2为图1实施例的电路结构示意图;

[0032] 图3为本发明无线供电电路另一实施例中部分电路的结构示意图。

[0033] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

[0034] 附图标号说明:

[0035]

标号	名称	标号	名称
10	收集天线	C1	第一电容
20	匹配整流电路	C2	第二电容
30	电源管理模块	C3	第三电容
40	储能模块	C4	第四电容
50	第一负载	D1	第一二极管
21	匹配电路	D2	第二二极管
22	整流电路	U1	电源管理芯片
L1	第一电感	LED	发光二极管
L2	第二电感	Q1	第一三极管
L3	第三电感		

具体实施方式

[0036] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0037] 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,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,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。

[0038] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0039] 另外,在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0040] 本发明提供一种无线供电电路,应用于无线供电超声波计量装置中,该无线供电超声波计量装置可以为设置于每家每户的超声波水表,还可以为其他工作电压符合输出电

压范围的电子设备进行供电。

[0041] 参见图1,在一实施例中,所述无线供电电路包括收集天线10、匹配整流电路20、电源管理模块30以及储能模块40。收集天线10与匹配整流电路20的输入端连接,匹配整流电路20的输出端与电源管理模块30的输入端连接,电源管理模块30的第一输出端与储能模块40连接,电源管理模块30的第二输出端与第一负载50连接。收集天线10为电磁波收集天线,能够接收周围空间内的电磁波并传输至匹配整流电路20。匹配整流电路20中可以通过阻抗匹配使得收集天线10周围空间内的电磁波被充分收集,并将电磁波进行整流后转换为直流电压输出至电源管理模块30。电源管理模块30具有两个输出端,在电源管理模块30接收到匹配整流电路20输出的直流电压后,可以通过第二输出端为第一负载50进行供电,并通过第一输出端为储能模块40进行充电。在电源管理模块30所接收到的直流电压低于电源管理模块30的最低工作电压或电压不稳定时,还可以接收储能模块40输出的电源电压,并对该电源电压进行处理后为第一负载50进行供电。

[0042] 在本实施例中,通过收集天线10可以收集到附近空间内的电磁波,并通过匹配整流电路20生成相应的直流电压,在电源管理模块30接收到的直流电压高于电源管理模块30的最低工作电压时,能够对直流电压进行处理以通过直流电压同时为第一负载50进行供电以及为储能模块40进行充电。而在电源管理模块30接收到的直流电压无法转换为第一负载50的供电电压时,电源管理模块30还可以接收储能模块40输出的电源电压为第一负载50进行供电,从而使得第一负载50能够获取到长期稳定的供电以保障第一负载50正常运行。

[0043] 进一步地,一并参考图1和图2,上述匹配整流电路20可以包括匹配电路21和整流电路22。匹配电路21包括第一电感L1和第一电容C1,第一电感L1的第一端与收集天线10连接,第一电感L1的第二端与整流电路22的输入端连接,第一电容C1的第一端与第一电感L1的第一端连接,第一电容C1的第二端接地。整流电路22包括第二电容C2、第一二极管D1、第二二极管D2及第三电容C3。第二电容C2的第一端与第一电感L1的第二端连接,第二电容C2的第二端分别与第一二极管D1的阴极以及第二二极管D2的阳极连接,第一二极管D1的阳极接地,第二二极管D2的阴极与电源管理模块30的输入端连接,第三电容C3的第一端与第二二极管D2的阴极连接,第三电容C3的第二端接地。匹配电路21可以通过第一电感L1以及第一电容C1实现阻抗匹配,使得收集天线10周围空间内的电磁波能够被充分的收集到并转换为交流电压。该整流电路22为二倍压整流电路,可以将匹配电路21收集并转换后的交流电压转换为直流电压并进行两倍升压后输出至电源管理模块30。通过匹配电路21和整流电路22即可将收集天线10收集到的电磁波转换为直流电压。

[0044] 进一步地,上述电源管理模块30包括第四电容C4、第二电感L2及电源管理芯片U1。第二电感L2的第一端与第二二极管D2的阴极连接,第二电感L2的第二端与电源管理芯片U1的输入端连接,电源管理芯片U1的第一输出端与储能模块40连接,电源管理芯片U1的第二输出端与第一负载50连接,第四电容C4的第一端与第二电感L2的第一端连接,第四电容C4的第二端接地。其中,第二电感L2以及电源管理芯片U1内的元器件构成升压电路,可以将接收到的直流电压进行升压后得到第一负载50的工作电压并输出给第一负载50进行供电,还可以输出给储能模块40进行供电。第四电容C4可以起到过滤交流信号的作用,避免交流信号对直流电压造成干扰。

[0045] 进一步地,上述电源管理模块30还可以包括充电指示模块,充电指示模块包括第

一发光二极管LED和第一三极管Q1。第一发光二极管LED的正极与电源管理芯片U1的第二输出端连接,第一发光二极管LED的负极与第一三极管Q1的集电极连接,第一三极管Q1的发射极接地,第一三极管Q1的基极与电源管理芯片U1的第三输出端连接。电源管理芯片U1可以在为储能模块40进行充电时对储能模块40的电源电压进行检测,在检测到储能模块40的电源电压高于预设电压阈值时,则可以确定储能模块40的电量良好,并通过电源管理芯片U1的第三输出端输出高电平,第一三极管Q1的基极在接收到高电平后切换为导通状态,则第一发光二极管LED通电发光,以提示用户储能模块40充电完成。可以理解的是,如图3所示,第一三极管Q1的基极可以通过一电阻与电源管理芯片U1的第三输出端连接,以实现限流作用,避免第一三极管Q1因电流过大而损坏。

[0046] 参见图3,在上述电源管理模块30中还可以设置有第三电感L3,电源管理芯片U1的电感连接端通过第三电感L3与电源管理芯片U1的输入端连接。通过第三电感L3可以检测直流电压是否满足电源管理芯片U1的最小工作电压,从而控制电源管理芯片U1的开启与关闭。

[0047] 进一步地,上述电源管理芯片U1可以为BQ25504型芯片、LTC3108型芯片或AEM10941型芯片中的任意一种。如图3所示,在选用BQ25504型芯片作为电源管理芯片U1时,BQ25504型芯片的VIN_DC引脚、VBAT引脚、VSTOR引脚、VBAT_OK引脚及LBST引脚分别为电源管理芯片U1的输入端、第一输出端、第二输出端、第三输出端以及电感连接端。BQ25504型芯片的最小工作电压为0.13V,即整流电路22输出的直流电压大于0.13V时,电源管理芯片U1可以将直流电压进行升压转换以为储能模块40充电以及为第一负载50供电。可以理解的是,上述储能模块40可以为超级电容或储能充电电池。储能模块40输出的电源电压的电压范围可以为2.5V-5.25V。电源管理芯片U1可以将电源电压进行调压后输出第一负载50的工作电压。在第一负载50为超声波水表时,其工作电压可以为3.3V。

[0048] 需要说明的是,上述实施例中所采用的电源管理芯片U1为最小工作电压较低、静态工作电流较低、芯片电压转换的效率较高的升压转换器,以使得收集天线10接收到的电磁波转换后的直流电压能够驱动电源管理芯片U1实现能量收集以及电池管理功能。

[0049] 本发明还提供一种无线供电超声波计量装置,该无线供电超声波计量装置包括第一负载及与第一负载连接的无线供电电路,第一负载可以为超声波计量装置,该无线供电电路的结构可参照上述实施例,在此不再赘述。理所应当,由于本实施例的无线供电超声波计量装置采用了上述无线供电电路的技术方案,因此该无线供电超声波计量装置具有上述无线供电电路所有的有益效果。

[0050] 以上仅为本发明的可选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

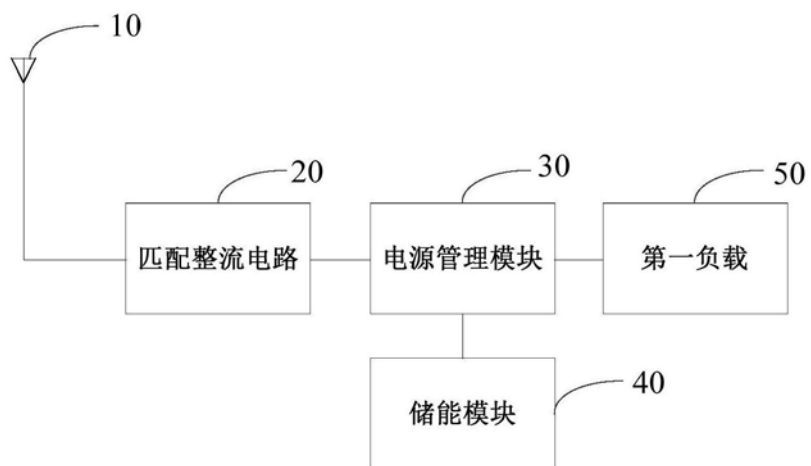


图1

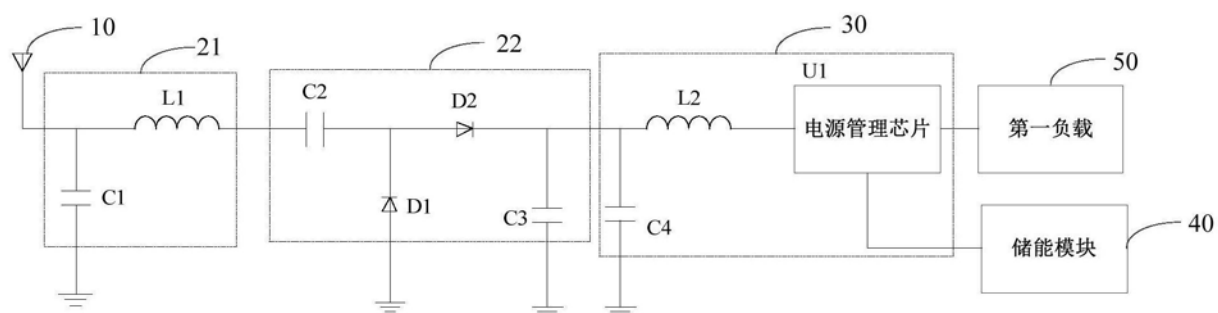


图2

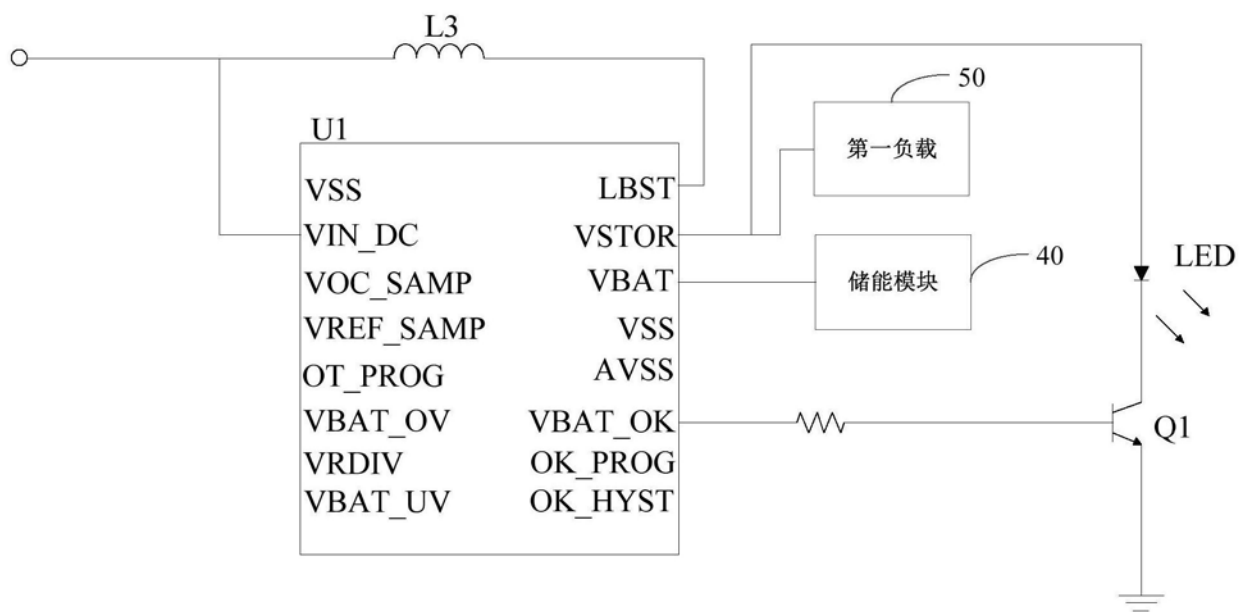


图3