



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204440650 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201520088374. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 02. 06

(73) 专利权人 北京中咨正达交通工程科技有限  
公司

地址 100029 北京市西城区裕民路 18 号北  
环中心 1205 室

(72) 发明人 李先锋 郭嘉一 陈剑威 辛国树  
蒋震 张琪 王瑶文 顾赛男  
陈倬

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理  
有限公司 11100

代理人 朱丽华

(51) Int. Cl.

G08G 1/07(2006. 01)

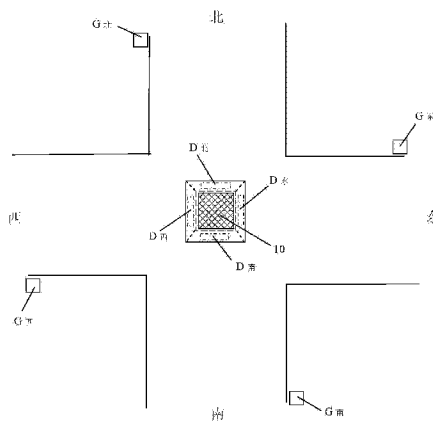
权利要求书1页 说明书8页 附图13页

(54) 实用新型名称

一种用于交通警示的自感知变频黄闪灯

(57) 摘要

一种用于交通警示的自感知变频黄闪灯, 包  
括一组设在路口处的黄闪灯, 一组智能感应单元,  
分设在各驶向路口的道路上; 各智能感应单元中  
包括有一个用于采集车辆经过信息的探测器、一  
个嵌入的 Zigbee 发送模块、一个负责信号的传输  
和编码传感器侧 ARM 微处理器; 一个智能控制单  
元, 该智能控制单元中包括有一个嵌入的 Zigbee  
接收模块、一个可根据收集的交通流信息对所收  
集的信号进行接收、识别、计算和处理, 进而给黄  
闪灯输出控制指令的 ARM 微处理器; 各智能感应  
单元与智能控制单元通过 Zigbee 网络进行数据  
传输; 其通过感应装置感知交通流的变化, 根据  
交通流的变化, 对应发出警示信号, 若所监测道  
路段来车, 则控制黄闪灯加快闪烁频率, 利用其有望  
改善城市交通状况。



1. 一种用于交通警示的自感知变频黄闪灯,包括一组封装在灯箱内的黄闪灯,通过一个支架设置在路口位置处,其特征在于还包括有:

一组智能感应单元,分别设置在各向驶向路口的道路上,且所设的位置距路口为预定距离;各智能感应单元中包括有一个用于采集车辆经过信息的探测器、一个嵌入的 Zigbee 发送模块、一个负责信号的传输和编码传感器侧 ARM 微处理器;

一个智能控制单元,该智能控制单元中包括有一个嵌入的 Zigbee 接收模块、一个可根据收集的交通流信息对所收集的信号进行接收、识别、计算、处理,进而给黄闪灯输出控制指令的 ARM 微处理器;

所述的各智能感应单元与智能控制单元通过 Zigbee 网络进行数据传输;

所述的各智能感应单元与智能控制单元分别配有各自的供电系统。

2. 如权利要求 1 所述的用于交通警示的自感知变频黄闪灯,其特征在于:所述的 Zigbee 接收模块通过串口将收到各向的来车信号发送给 ARM 微处理器,ARM 微处理器经过判断处理之后,输出信号通过控制 MOS 管来控制指定的黄闪灯电源的通断,以此控制该黄闪灯的闪烁频率。

3. 如权利要求 1 所述的用于交通警示的自感知变频黄闪灯,其特征在于:所述各组智能感应单元的分别安设在各条驶向路口道路的路面上、路边侧或埋设在路面下,所设的位置距交叉路口的距离为 L;该 L 的取值范围为 80 米~180 米;在各 Zigbee 发送模块上安设可保证大于 L 米距离长度通信质量的铜管天线。

4. 如权利要求 1 所述的用于交通警示的自感知变频黄闪灯,其特征在于:所述各智能感应单元及智能控制单元配有的供电系统均采用太阳能供电系统;所述智能控制单元的控制输出端接一音频警告用扬声器,智能控制单元在控制调节黄闪灯的闪烁频率的同时触发音频报警系统及控制该音频报警系统扬声器的工作频率;所述黄闪灯的 LED 和音频报警系统的扬声器的供电电源模块的正极与该智能控制单元配有的太阳能供电系统电连接;由 ARM 微处理器控制的 MOS 管连接在该供电电源模块的负极。

5. 如权利要求 4 所述的用于交通警示的自感知变频黄闪灯,其特征在于:所述太阳能供电系统的输出接供给的 12V 电压,分别通过 DC-DC 转换为 3.3V 电压为 Zigbee 发送模块和 Zigbee 接收模块供电;在 DC-DC 转换的前后分别进行电容滤波。

## 一种用于交通警示的自感知变频黄闪灯

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于交通警示的自感知变频黄闪灯。

### 背景技术

[0002] 黄闪灯（闪光警告信号灯不带相位、持续闪烁黄灯，为了区别带红黄绿相位的信号灯，简称为黄闪灯）主要是在交通量不大的平面交叉路口，提示司机或行人注意安全，能有效的起到警示作用避免交通事故发生。我国现使用的是于 1988 年 3 月颁布的《中华人民共和国道路交通管理条例》，其中规定：黄灯闪烁时，车辆、行人须在确保安全的原则下通行。

[0003] 一些路段在非高峰时段的交通量较小，设置红绿相位很可能造成资源浪费，驾驶员可能会闯红灯；通常这些情况下，设置黄闪灯既可以提醒主路驾驶员减速，又能提高运行的效率，从安全的角度和运行的角度，设置黄闪灯是一种比较好的办法。因为设置黄闪灯后，主路的驾驶员会警觉支路上可能出现的冲突车辆，驾驶员通常会减速，这样为支路驾驶员提供更多的可穿插间隙。同时设置黄闪灯时，驾驶员穿越交叉口区域比穿越两相位和多相位的交叉口区域所用的时间要少，可利用的车流间隙增多了，道路服务的交通量较大，驾驶也无需刻意等待绿灯信号，这样遵守法规的意识会比较好。从安全的角度和运行的角度，是有利的。

[0004] 但是，在已安装黄闪灯的平交口处，由于现在普遍使用的黄闪灯为单一频率、且无警示扬声器，无论交通量大小、无论车速快慢、无论是否存在紧急情况，都始终保持一种单调的警示模式，该型黄闪灯存在以下问题：首先，单一的警示对于经常在公路上行驶的驾驶员而言，已被当做一种常规形态，黄闪灯正在逐渐失去他的警示作用。

[0005] 其次，这种传统的黄闪灯控制系统，闪烁频率固定，不能根据实际的交通流状况随时调整各方向上信号灯的频率，从而并不能起到最佳控制交通流效果，并在某些特殊情况下还存在弊端：

[0006] 1) 对于高等级路和低等级路的平交口处，低等级路会出现马车、牛羊群、自行车、行人等，且出现的频率和时段不固定，一旦出现，普通黄闪灯不能及时给与高等级路段车辆特别的警示作用，造成巨大的交通风险。

[0007] 2) 有的私家车主是新手，一到路口特别紧张，特别是在只有频率一致的黄闪灯、没有红绿信号灯的路口，这类司机更是表现得过于谨慎。即使是旁边支路并没有车辆通过，这些车辆也会保持低速慢行，结果会影响路口整体通过情况，影响同向行驶车辆，同时也增加出现事故的可能性。

[0008] 3) 有的老司机或大车司机，过于信任自己的经验和能力，面对传统黄闪灯已经麻木，放松警惕，依旧保持高速通过。据此，传统黄闪灯对他们已起不到警示作用，这样的情况十分危险。

[0009] 4) 平面交叉口的控制对于交叉口的流量及其分布、交通事故、延误等都有着影响。交叉口区域面积虽然只占道路总面积中很小的一部分，但是其事故比重却很显著。通过对

我国城市道路交通事故抽样表明,有 30%左右的交通事故发生在平面交叉口及其周围。

[0010] 公路平面交叉路口之所以容易成为交通事故相对集中的地方,有两个非常重要的原因:一个原因是驾驶行为与道路设计指标不协调。交通流在平面交叉口区域形成冲突点、合流点和分流点,交通流在这些点的运行特性存在特殊性。驾驶员在平面交叉口区域行驶需要进行复杂的判断和决策,如果某个设计指标不协调则有可能出现人、车、路和环境动态系统失调,驾驶员复杂的操作过程可能会破坏人机环境的稳定性,从而导致事故。另外一个原因是交通行为参与者安全意识薄弱以致于频繁违章违法。

[0011] 5) 刹车次数过多——对路面有破坏,甚至酿成交通大事故。

[0012] 在交叉口遇到紧急情况概率非常高,此情况下驾驶员都需采用紧急刹车的方式,据统计,在上述情况下,每个平交口每天遇到紧急刹车避免交通事故的次数都在 80 次以上,一条公路上平交口繁多,多次刹车会严重阻碍行车速度,影响交通畅通,且驾驶员的每次刹车都将对路面造成损伤,降低了公路的寿命,增加了公路行驶安全隐患,可见,现存的黄闪灯一方面已无法满足高速公路的发展对于交通安全设施的要求,另一方面,随着交通的发展和自动化程度的提高,已无法跟上智能交通的发展趋势。

[0013] 汽车常年不间断地在路面上行驶,会对沥青路面造成疲劳、车辙等破坏,降低了路面的使用寿命和服务水平。研究表明,特别是重载交通,使得原路面结构设计中轴载统计产生误差,造成路面实际承受的累计标准轴载作用次数急剧增加,路面结构内部产生的应力及应变大幅度增长,致使沥青路面提前产生疲劳、车辙等破坏,大大缩短了沥青路面的使用寿命。

[0014] 车辆在交叉口的急停不仅会对路面造成冲击,甚至会引发交通事故。

[0015] 面对上述众多的问题,我们希望能有更好的方法和设备来解决。

### 实用新型内容

[0016] 本实用新型的目的是提供一种用于交通控制的自感知变频黄闪灯,其通过在不同程度的紧急情况下发出不一样频率的闪烁信号,以此来提示司机通过路口前心里对路口路况做到大致有底。

[0017] 为实现上述目的,本实用新型采取以下设计方案:

[0018] 一种用于交通警示的自感知变频黄闪灯,包括一组封装在灯箱内的黄闪灯,通过一个支架设置在路口位置处,其还包括有:

[0019] 一组智能感应单元,分别设置在各向驶向路口的道路上,且所设的位置距路口为预定距离;各智能感应单元中包括有一个用于采集车辆经过信息的探测器、一个嵌入的 Zigbee 发送模块、一个负责信号的传输和编码传感器侧 ARM 微处理器;

[0020] 一个智能控制单元,该智能控制单元中包括有一个嵌入的 Zigbee 接收模块、一个可根据收集的交通流信息对所收集的信号进行接收、识别、计算、处理,进而给黄闪灯输出控制指令的 ARM 微处理器;

[0021] 所述的各智能感应单元与智能控制单元通过 Zigbee 网络进行数据传输;

[0022] 所述的各智能感应单元与智能控制单元分别配有各自的供电系统。

[0023] 所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,所述的 Zigbee 接收模块通过串口将收到各向的来车信号发送给 ARM 微处理器,ARM 微处理器经过判断处理之后,输出信号通过

控制 MOS 管来控制指定的黄闪灯电源的通断,以此控制该黄闪灯的闪烁频率。

[0024] 所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,所述各组智能感应单元的分别安设在各条驶向路口道路的路面上、路边侧或埋设在路面下,所设的位置距交叉路口的距离为 L;该 L 的取值范围为 80 米~180 米;在各 Zigbee 发送模块上安设可保证大于 L 米距离长度通信质量的铜管天线。

[0025] 所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,所述各智能感应单元及智能控制单元配有的供电系统均采用太阳能供电系统;所述智能控制单元的控制输出端接一音频警告用扬声器,智能控制单元在控制调节黄闪灯的闪烁频率的同时触发音频报警系统及控制该音频报警系统扬声器的工作频率;所述黄闪灯的 LED 和音频报警系统的扬声器的供电电源模块的正极与该智能控制单元配有的太阳能供电系统电连接;由 ARM 微处理器控制的 MOS 管连接在该供电电源模块的负极。

[0026] 所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,所述太阳能供电系统的输出接供给的 12V 电压,分别通过 DC-DC 转换为 3.3V 电压为 Zigbee 发送模块和 Zigbee 接收模块供电;在 DC-DC 转换的前后分别进行电容滤波。

[0027] 所述的用于采集车辆经过信息的探测器可以选用超声波传感器、激光传感器、红外传感器和地磁探测器中的一种。

[0028] 本实用新型的优点是:

[0029] 1. 利用本实用新型用于交通警示的自感知变频黄闪灯的作用,可以使车流更加平缓,减少过往车辆在交叉口的急停,甚至事故,从而减少因急刹车而造成对路面的破坏;

[0030] 2. 通过本实用新型用于交通警示的自感知变频黄闪灯,可以有所改善城市交通状况,大幅度提高城市的运营效率;

[0031] 3. 本实用新型用于交通警示的自感知变频黄闪灯的特别适用在高等级路和低等级路相交叉的路段,由于高等级路车速较快,为提醒低等级路上的车辆和行人,黄闪灯的地磁感应装置在高等级路口前 100 米处感知到有车辆通过后,通过转换黄闪灯的闪烁频率及触发警示扬声器向低等级路上的车辆、行人发出警示。

## 附图说明

[0032] 图 1 为本实用新型用于交通警示的自感知变频黄闪灯一实施例结构示意图。

[0033] 图 2 为本实用新型另一具体实施例结构示意图。

[0034] 图 3 为本实用新型又一具体实施例结构示意图。

[0035] 图 4 为本实用新型电控原理方框示意图。

[0036] 图 5 为本实用新型一实施例中的 Zigbee 接收模块电路图。

[0037] 图 6 为图 5 所示实施例中的 Zigbee 接收模块的供电电路图。

[0038] 图 7 为对应图 7 所示实施例中的 Zigbee 发送模块的电路图。

[0039] 图 8 为图 7 所示实施例中的 Zigbee 发送模块的供电电路图。

[0040] 图 9 为地磁探测器的供电电路图。

[0041] 图 10 为一组黄闪灯的控制电路图。

[0042] 图 11 为黄闪灯一侧的 ARM 控制器电原理图。

[0043] 图 12 为探测器(传感器)一侧的 ARM 电原理图。

[0044] 图 13 为传感器与本侧 ARM 通信时采用的电平转换电路。

[0045] 图 14 为本实用新型控制程序方框示意图。

### 具体实施方式

[0046] 如图 1 至图 3 所示,本实用新型用于交通警示的自感知变频黄闪灯主要包括:一组封装在灯箱内的黄闪灯(如各图中的  $D_{东}$ 、 $D_{南}$ 、 $D_{西}$  和  $D_{北}$ ),通过支架可以整组集合式组装并设置在路口中央位置(如图 1 和图 2 所示),或分成单元组分别设置在路口边角位置处(如图 3 所示);一组智能感应单元,分别设置在各向的道路旁(如图 1 所示)或道路上(如图 2 和图 3 所示);一个智能控制单元,可以设置在控制箱内,或直接置于装有黄闪灯的灯箱内。

[0047] 所述各智能感应单元中包括有一个用于采集车辆经过信息的探测器(超声波传感器、激光传感器、红外传感器或地磁探测器,按照探测器的选择的不同安装在适当的位置处)和一个嵌入的 Zigbee 发送模块。本实用新型优选实施例中,该智能感应单元的探测器选用地磁探测器(如图 1 中的  $G_{东}$ 、 $G_{南}$ 、 $G_{西}$  和  $G_{北}$ ),分别设置在各条驶向路口道路的路面下埋设,其所设的位置距路口预先设计为预定距离  $L$  (本设计中设定  $L$  的取值范围为 80 米~180 米),以保证给观测方的司机反应的时间。各向道路上至少要设有一个智能感应单元;若为双保险,亦可增设一个智能感应单元。智能感应单元中的探测器置于道路的路边(如图 1 所示),优选地选用地磁探测器,各地磁探测器分别埋设在各驶向路口道路的中央路面下,参见图 2 和图 3 所示。

[0048] 本实用新型之所以优选地磁探测器是因为:1)超声波传感器靠空气介质传播,对空气流动比较敏感,而高速上汽车开过时会引起很大的空气流动,为能准确可靠地采集到车辆通过的信息,本设计中不采用超声波方式。超声波传感器容易受环境的影响,当风速 6 级以上时,反射波产生漂移而无法正常检测;红外传感器工作现场的灰尘、冰雾会影响系统的正常工作。2)激光传感器的工作温度只能做到零下 20 度,且远距离很贵。3)而地磁探测器更适合本实用新型的设计,选用的地磁探测模块工作电压:DC5V-20V;静态功耗: $<50\mu\text{A}$ ;电平输出:高 3.3V;低 0V;具有环保节能的功效。

[0049] 在本实用新型中,可以设定:本向黄闪灯显示邻向道路交通流状态,如图 1 和图 2 所示,假设南、北向为一级路,东西向为低等级路,东或西向中至少有一向距离平交口 80 米~180 米区域内出现马车或轿车,(红外、地磁或微波)感应器  $G_{东}$  或  $G_{西}$  感受到车辆情况后,通过 zigbee 网络将信号传递给位于平交口中央的变频黄闪灯的 Zigbee 接收模块,通过智能控制模块的对  $D_{南}$ 、 $D_{北}$  两侧的黄闪灯给予变频信号,改变  $D_{南}$  和  $D_{北}$  黄闪灯的闪烁频率并启动与之配套的音频报警系统予以警示,提醒一级路车辆减速慢行。同理,此时若南或北向一级路上 80 米~180 米区域内也正好有车向路口方向行进,(红外、地磁或微波)感应器  $G_{南}$  或  $G_{北}$  感受到车辆情况后,通过 zigbee 网络将信号传递给位于平交口中央的变频黄闪灯的 Zigbee 接收模块,通过智能控制模块对  $D_{东}$  和  $D_{西}$  两侧的黄闪灯给予变频信号,改变  $D_{东}$  和  $D_{西}$  黄闪灯的闪烁频率并启动与之配套的音频报警系统予以警示,也提醒低等级路上的车辆减速慢行。

[0050] 所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,还可以设定:监测向道路交通量小,黄闪灯缓慢匀速闪烁;在本路车辆即将通过路口并且此时监测向道路(尤其是交叉向)道路上出现行人或车辆向路口行进的情况下,改变该黄闪灯频率为快速闪烁。

[0051] 当有一个车通过时,就是对单个车的警示。当连续通过多个车时,对应黄闪灯会一直闪烁,直到最后一辆车通过 100m 外的探测器处后,再经过设定的一段时间,黄闪灯才会降低闪烁频率。以此来达到根据交通流信息来控制黄闪灯闪烁频率的目的。具体的实现,均可由计算机控制程序实现,此处不赘述。

[0052] 所述智能控制单元是本实用新型的核心部件,其包括有一个嵌入的 Zigbee 接收模块和可根据收集的交通流信息对各个黄闪灯或进行控制的 ARM 微处理器。

[0053] 所述的各智能感应单元与智能控制单元通过 Zigbee 网络进行数据传输。

[0054] 本实用新型用于交通警示的自感知变频黄闪灯的智能感应部分和智能控制部分均可由蓄电池组和太阳能供电系统供电。在车辆经过时,智能感应部分采集车辆经过信息并传递给智能控制单元(智能控制器);所述智能控制单元包括一个 ARM 微处理器,可根据交通流信息对黄闪灯单元进行智能控制,调节黄闪灯(本实施例中,所述黄闪灯 LED 灯珠可选用每个 1w 大功率 led 灯珠参数:正向电压:2.8-3.4;色温:3000-4450;5000-6000 光通量:80-90lm 发光角度:110-120)的闪烁频率并触发音频报警系统(扬声器);智能感应部分与智能控制部分通过 Zigbee 网络进行数据传输,本实施例中,Zigbee 发射模块和接收模块可分别嵌入在智能感应部分和智能控制部分中;所述 Zigbee 收发模块,供电电压 2-3.6V,最大电流 29mA。最大功耗 104.4mW。

[0055] 所述 ARM (The Architecture For The Digital World) 微处理器,供电电压 3.0-3.6V,每个输出管脚最大电流 25mA。最大功耗 90mW。

[0056] 所述的各智能感应单元与智能控制单元均可以配有各自的供电系统,如图 4 所示,所述智能感应单元的供电系统(太阳能电池方阵和智能控制器、蓄电池组,为现有技术可实现)可以为自感知黄闪灯提供长时间不间断供电,太阳能电池板根据整套系统的用电量选择适当的规格,蓄电池的容量可满足连续 4 个阴雨天。本优选实施例中,所述太阳能供电系统中太阳能电池方阵中,单块太阳能电池 20w,光电转化率高于 14.5%;所述蓄电池额定电压 12V,额定电流 14A,容量 170Ah。

[0057] 所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,当 Zigbee 接收模块收到来车信号后,通过串口发送给 ARM 微处理器,经过处理判断之后,ARM 微处理器输出信号控制 MOS 来控制 LED 的电源通断,以此达到控制 LED 闪烁频率和扬声器工作频率的目的。本方案的设计精细巧妙,成本更低,且在后期实施过程中可视情况将 zigbee 接收模块与 ARM 微处理器合并,系统运行更加高效,能耗更低。

[0058] 初始化时控制中心完成 Zigbee 网络组建、接收设定数据、存储数据并将准备接收地磁信号。当地磁探测器探测到车辆经过时,地磁感应装置通过 485 总线发送信号给探测器(传感器)侧的 Zigbee 发送模块,再经组建好的 Zigbee 网络传送至 Zigbee 接收模块;Zigbee 接收模块通过一个串口向 ARM 微处理器发送一个中断信号,结束 ARM 微处理器中正常运行的程序,转而执行中断程序,通过改变程序中的 Delay 数值实现频率变化,进而控制黄闪灯的闪烁频率。由于控制中心需要存储网络数据和作为遥控指令的缓冲区,要求的内存单元比较大,模块上的存储单元已经不够用,需要另外扩展一个存储器。同时考虑到 Zigbee 模块收发距离有限,在设计控制中心时对 Zigbee 信号进行放大,采用 CC2530+CC2591 的典型设计方案,还可以将接收机灵敏度提高到原来的数倍。

[0059] 本实用新型的技术方案设计的巧妙之处在于 ARM 微处理器通过 MOS 来控制 LED 电

源的通断,以此来控制 LED 和扬声器的工作频率。LED 和扬声器供电电路的正极与太阳能供电系统直接连接。LED 自带的电源模块将太阳能供电系统的电能转换为稳定的 LED 工作电压,持续不断的为 LED 芯片供电。在 LED 和扬声器供电电路的负极,ARM 微处理器控制的 MOS 连接在电源负极(ARM 输出端接 MOS 管的栅极)电路的负极接 MOS 管的漏极,电源模块的负极接 MOS 管的源极。当 ARM 微处理器控制 MOS 截止,扬声器电路不导通;当 ARM 微处理器控制 MOS 导通,扬声器电路正常工作。ARM 微处理器通过一个固定频率的高低交替的信号,控制 MOS 的截止和导通,以此来使 LED 和扬声器按照一定频率工作。当 Zigbee 接收模块接收到探测器(传感器)端发送的来车信号时,Zigbee 通过串口将信息传递给 ARM 微处理器,ARM 微处理器接收到该信号后,中断正在运行的程序,切换到执行来车快闪程序区段。通过程序中更短的 Delay 时间,实现对黄闪灯 LED 快闪的调频控制。以此来使发光二极管按照新的频率工作,实现黄闪灯闪烁变化,提醒行人和车辆。在 ARM 微处理器的控制程序中通过定时器,设置一个时间段,作为快闪程序的执行时间,在计时完成以后,程序自动跳出快闪程序,转而执行原有闪烁频率的程序,恢复黄闪灯的原有的闪烁频率。

[0060] 为防止误报警的情况,所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,更可以在各 Zigbee 发送模块与 Zigbee 接收模块收发的数据包中加入用于识别有效发送信号的 Zigbee 发送模块的器件识别数据 DeviceID,通过软件编程实现让 ARM 微处理器来甄别是哪一向道路上的地磁感应装置和 Zigbee 发送模块收集到的来车信息,从而判断及控制对应的黄闪灯快闪。

[0061] 所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,所述黄闪灯设置的预定位置距交叉路口的距离不小于 L,该 L 的最小取值范围为 80 米;在各 Zigbee 发送模块上安设可保证大于 L 米距离长度通信质量的铜管天线。

[0062] 所述用于交通警示的自感知变频黄闪灯中,供电部分采用绿色环保的太阳能的新能源模式,太阳能供电部分包含太阳能电池板、控制器和蓄电池,需要说明的是逆变器的使用视最终方案中是否有交流负荷待定,在本实施例方案中采用的 LED 电源模块为直流模块,可直接使用经过智能控制器整压处理过的直流电。太阳能电池板经过光电转化,输出直流电经过智能控制器的处理后可直接接入 Zigbee 模块、智能控制模块、LED 灯的电源模块,经再次处理后转换为符合各自用电需求的电压、电流。蓄电池配置保证在没有阳光的天气和夜晚系统持续工作,蓄电池的容量可保证 4 个连续阴雨天系统的供电需求。太阳能供电系统的控制器不但承担太阳能电池板的光电转换,同时,还需控制蓄电池的充放时间和充放容量,延长蓄电池的使用寿命,也为太阳能供电系统的高效运行提供保障。

[0063] 下面结合一具体实施例及其相关电路图对本实用新型做进一步的说明。

[0064] 图 5 为实用新型的 Zigbee 接收模块(主模块)电路图。该 zigbee 接收模块为一透传模块,其与探测器(传感器)一侧的 zigbee 发送模块进行通信,之后将接收到的信息通过串口发送给本侧 ARM 微处理器。在无信号到来且无信号发送时,它即进入休眠模式,可以降低功耗,延长系统的工作时间。图 6 为 Zigbee 接收模块的供电电路图,它将太阳能电池板供给的 12V 电压通过 DC-DC 转换为 3.3V 电压为 zigbee 接收模块供电。电路中通过一组电容滤波,充分降低了电源噪声,使得该模块工作更加稳定,降低了故障率。

[0065] 图 6 为 Zigbee 接收模块的供电电路图。如图中所示,将太阳能电池供给的 12V 电压通过电压转换芯片降为 3.3V。之后再经过  $\pi$  型滤波电路滤波,为 zigbee 接收模块提供

干净稳定的电压。

[0066] 图7为Zigbee发送模块的电路图,它属于探测器(传感器)一侧电路。在探测器(传感器)侧,智能感应单元中的ARM将处理过的传感器采集信息打上标注后发送给zigbee发送模块,zigbee发送模块就会将这些处理过的采集信息通过zigbee发送给zigbee接收模块。在无信号到来且无信号发送时,它即进入休眠模式,降低功耗,延长系统的工作时间。同样,图8示出了Zigbee发送模块的供电电路图,与zigbee接收模块的供电电路一样,发送模块的供电也是将太阳能电池提供的12V电压转换为3.3V,之后采用 $\pi$ 型滤波,为zigbee发送模块提供稳定干净的电压。

[0067] 图9为地磁探测器的供电电路图。地磁探测器模块采用5V供电,它的供电采用将太阳能12V电压通过电压转换芯片转换为5V直流。在本电路中通过一个整流桥电路,可以在12V极性接反时也不会影响电路正常工作。另外,在本电路中还接入了发光二极管来指示该转换电路是否正常工作。

[0068] 图10同时示出了东、西、南和北四个方向黄闪灯的控制电路。LEDControlx(x=1、2、3、4)信号为黄闪灯侧ARM输出的控制信号,通过该信号的通断来控制黄闪灯的通断。J100为闪光灯模块的端子连接器,其端子1、2分别连接闪光灯的正极和负极。

[0069] 图11为黄闪灯侧的ARM控制器电控原理图,它将从Zigbee模块传来的信息经过处理判断之后,通过控制mos电路来实现对黄闪灯的控制。

[0070] 图12为传感器侧ARM控制器电控原理图,它将从传感器接收到的信号经过处理之后发送给zigbee发送模块。

[0071] 图13为传感器与本侧ARM控制器通信时采用的电平转换电路。由于传感器采用RS485进行通信,而ARM微处理器芯片输出为TTL电平,为了双方可以通信,需要进行电平转换。该转换通过MAX485芯片实现。图中MAX485芯片1、4管脚接入ARM微处理器芯片的串口,为TTL电平。6、7管脚接传感器的485接口,为485电平。

[0072] 图14为本实用新型交通警示方法的流程图。具体过程是:

[0073] 在无红绿灯信号灯的路口安设本实用新型的自感知变频黄闪灯:在交叉路口的中央通过一个支架设置一组黄闪灯;在各向道路上且距路口一段距离的位置处设智能感应单元;组建zigbee网络,在自感知变频黄闪灯智能控制单元的ARM微处理器芯片中嵌入可根据交通流信息对指定的黄闪灯进行状态控制的程序;

[0074] 触发各向道路上安设的地磁探测器,各地磁探测器对所感应道路段进行实时探测,道路上无车通过,ARM微处理器芯片循环运行高低电位切换程序,控制各黄闪灯按固定频率闪烁;一向以上的道路上有车辆经过时,对应向道路上埋设的地磁探测器传送信号给对应侧的Zigbee发送模块,该Zigbee发送模块将生成的数据包经组建好的Zigbee网络传送至智能控制单元的Zigbee接收模块;Zigbee接收模块向ARM微处理器发送一个中断信号,ARM微处理器结束正常运行的程序,转而执行中断子程序;同时ARM微处理器发出控制命令以加快对应控制向的黄闪灯的闪烁频率,并同时触发与该黄闪灯配套设置的音频报警系统;ARM微处理器中的计时器同时开始计时,达到预置时间后,控制ARM微处理器跳出中断子程序,回到初始阶段,循环运行高低电位切换程序,对应该控制向的黄闪灯按固定频率闪烁。

[0075] 针对十字交叉路口:若所述的黄闪灯单元组只设一个显示邻向道路交通流状态

的黄闪灯,则设定东、西向来车,对应朝向南和北向显示的黄闪灯加快闪烁频率;南、北向来车,对应朝向东和西向显示的黄闪灯加快闪烁频率;在各 Zigbee 发送模块与 Zigbee 接收模块收发的数据包中加入用于识别有效发送信号的 Zigbee 发送模块的器件识别数据 DeviceID,以区别车辆方向,避免误报警,具体的已实施方式是:各智能感应单元中 ARM 微处理器在各探测器所收集的数据包中加入用于识别信号来源的 DeviceID 数据,将信号重新打包传输给 Zigbee 发送模块,通过 Zigbee 网络将信号发出;智能控制单元中的 ARM 微处理器对 Zigbee 接收模块接收的数据(带有器件识别数据 DeviceID)加以甄别后,判断车辆来向,指示对应需变频的黄闪灯进入下一步变频的操作,不需要变频方向的黄闪灯则进入丢包处理(维持原状)。

[0076] 汽车常年不间断地在路面上行驶,会对沥青路面造成疲劳、车辙等破坏,降低了路面的使用寿命和服务水平。研究表明,特别是重载交通,使得原路面结构设计中轴载统计产生误差,造成路面实际承受的累计标准轴载作用次数急剧增加,路面结构内部产生的应力及应变大幅度增长,致使沥青路面提前产生疲劳、车辙等破坏,大大缩短了沥青路面的使用寿命。而匀速、平缓的车流可以减缓路面受到的冲击,即可以对路面起到保护作用,尽量维持其正常的使用年限和服务水平。本实用新型变频黄闪灯的设计即希望使车流更加平缓,减少车辆在交叉口的急停(甚至事故),从而对路面起到不破坏的作用。

[0077] 本实用新型用于交通警示的自感知变频黄闪灯主要用于平交路口,起到警示作用,提醒车辆和行人减速慢行,注意周围的交通环境;其特别适用在高等级路和低等级路相交叉的路段,由于高等级路车速较快,为提醒低等级路上的车辆和行人,黄闪灯的地磁感应装置在高等级路口前 80 米~180 米左右的位置感知到有车辆通过后,通过转换黄闪灯的闪烁频率及触警示扬声器可向低等级路上的车辆、行人发出警示。

[0078] 上述各实施例可在不脱离本实用新型的范围下加以若干变化,故以上的说明所包含应视为例示性,而非用以限制本实用新型申请专利的保护范围。

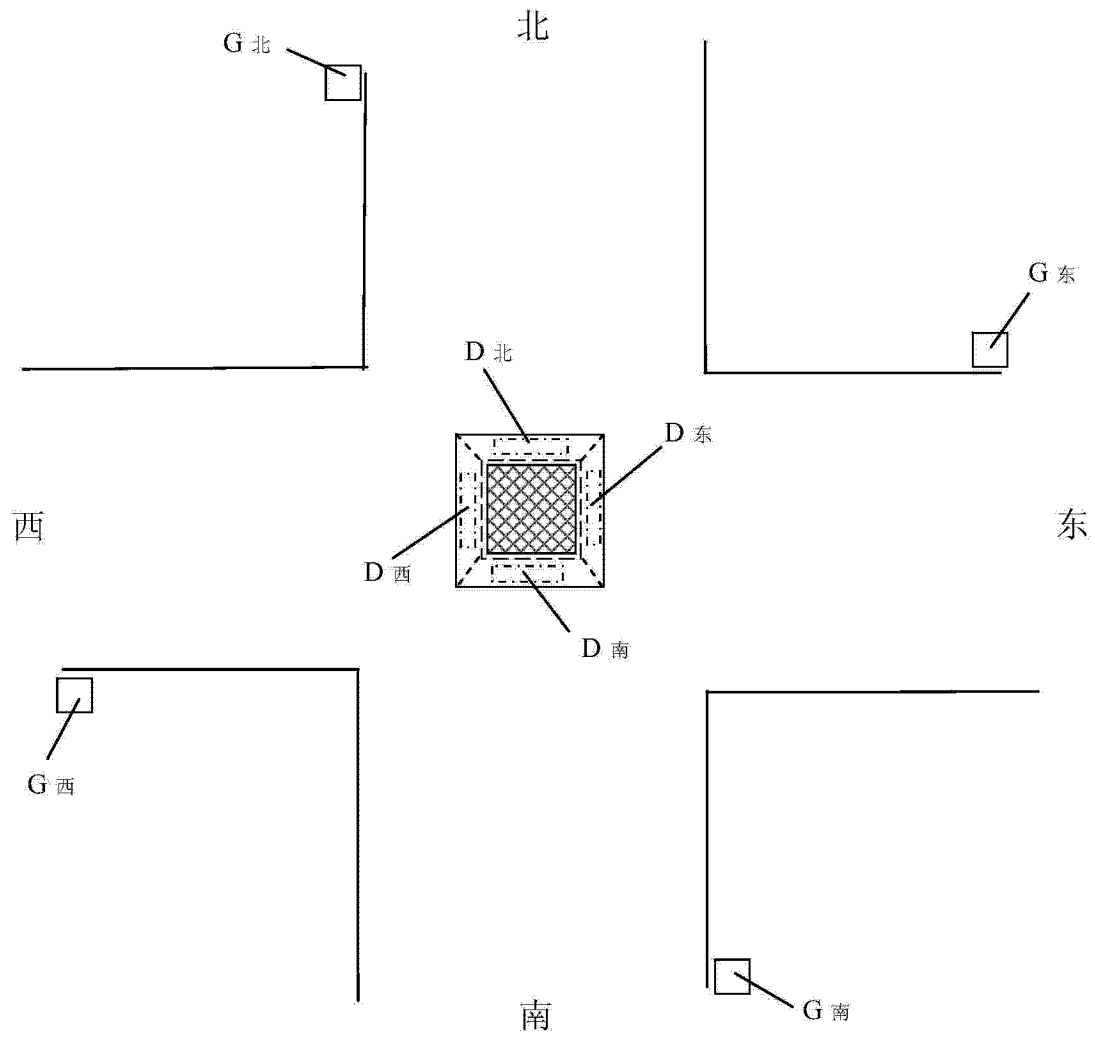


图 1

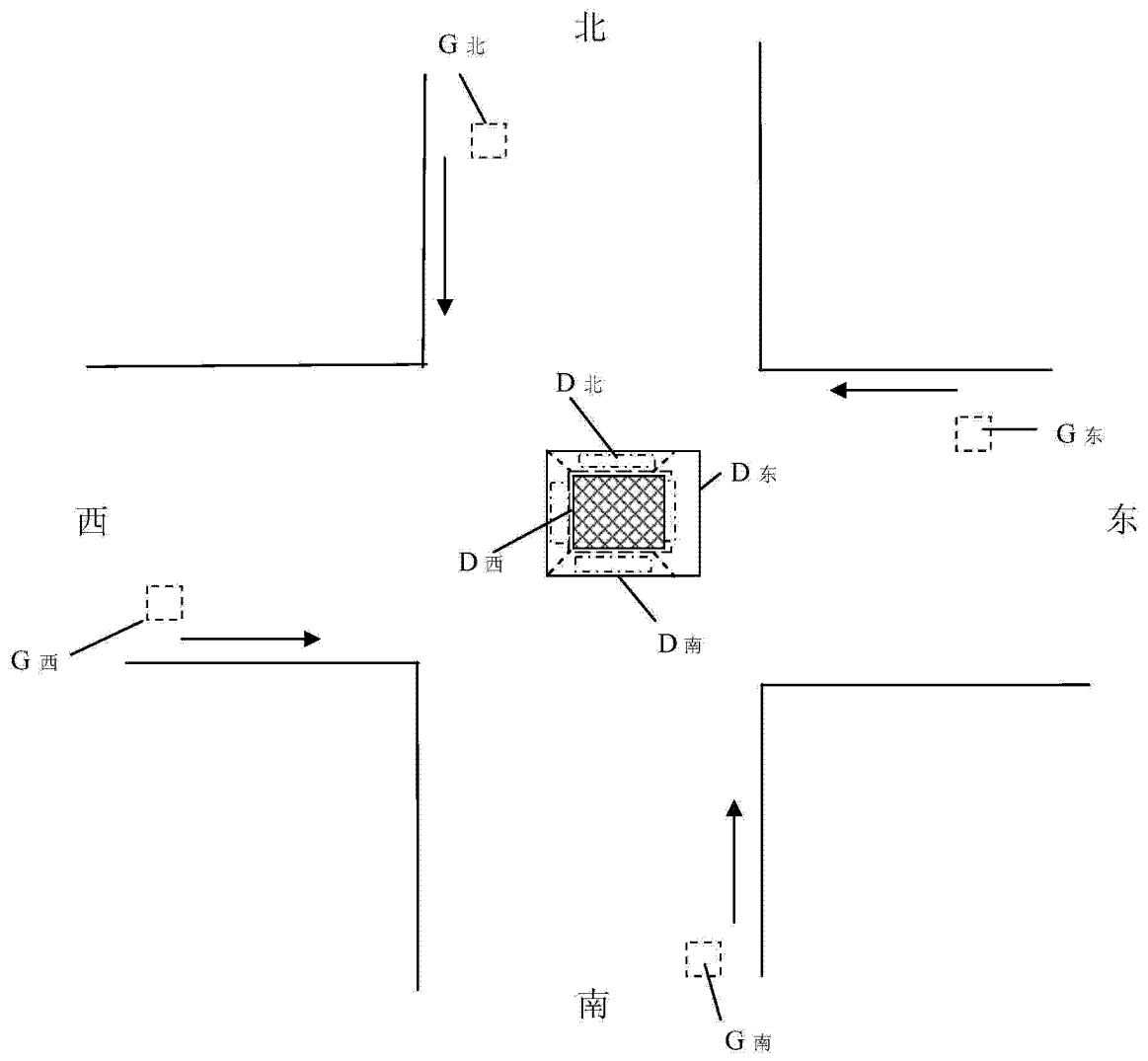


图 2

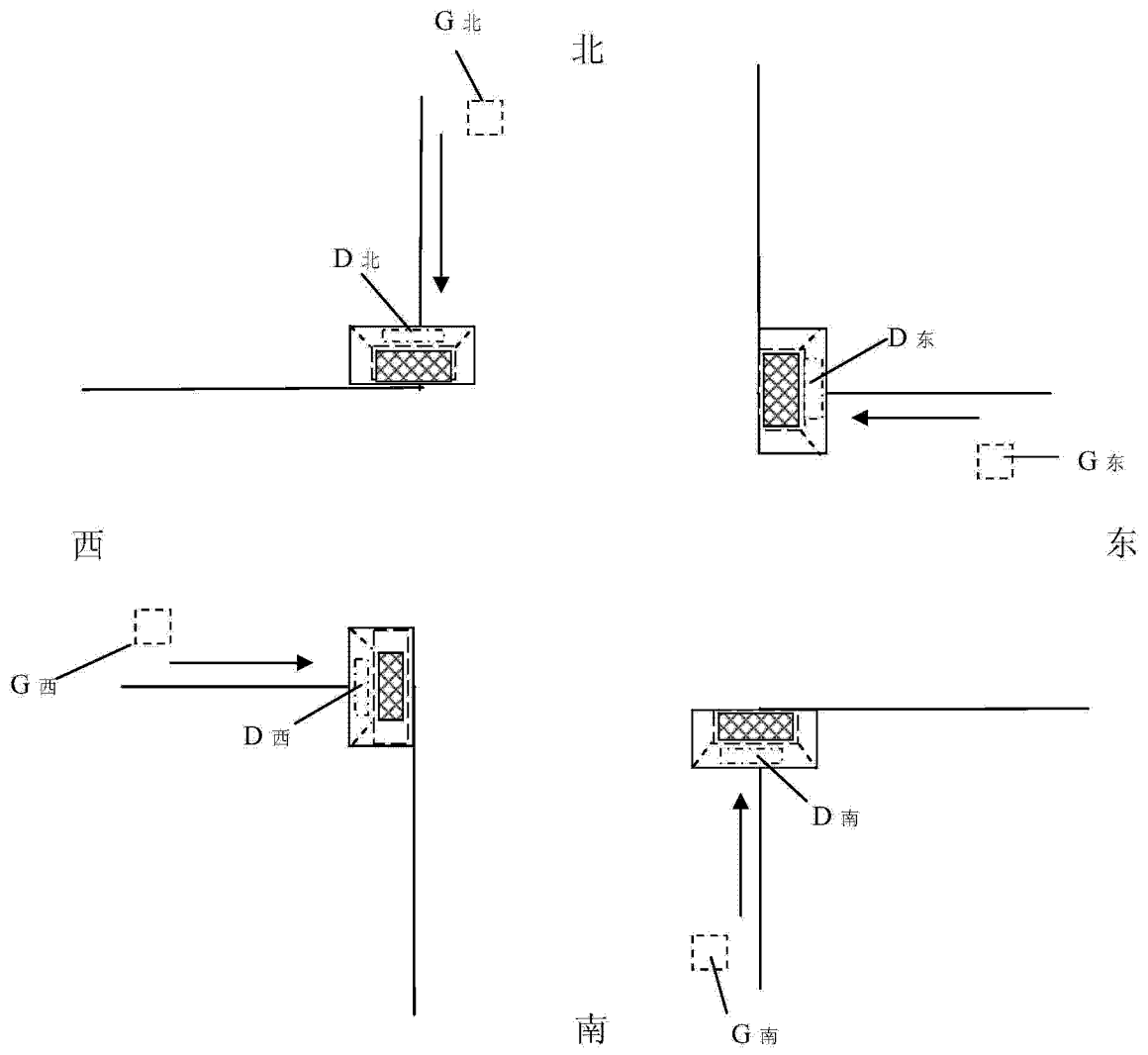


图 3

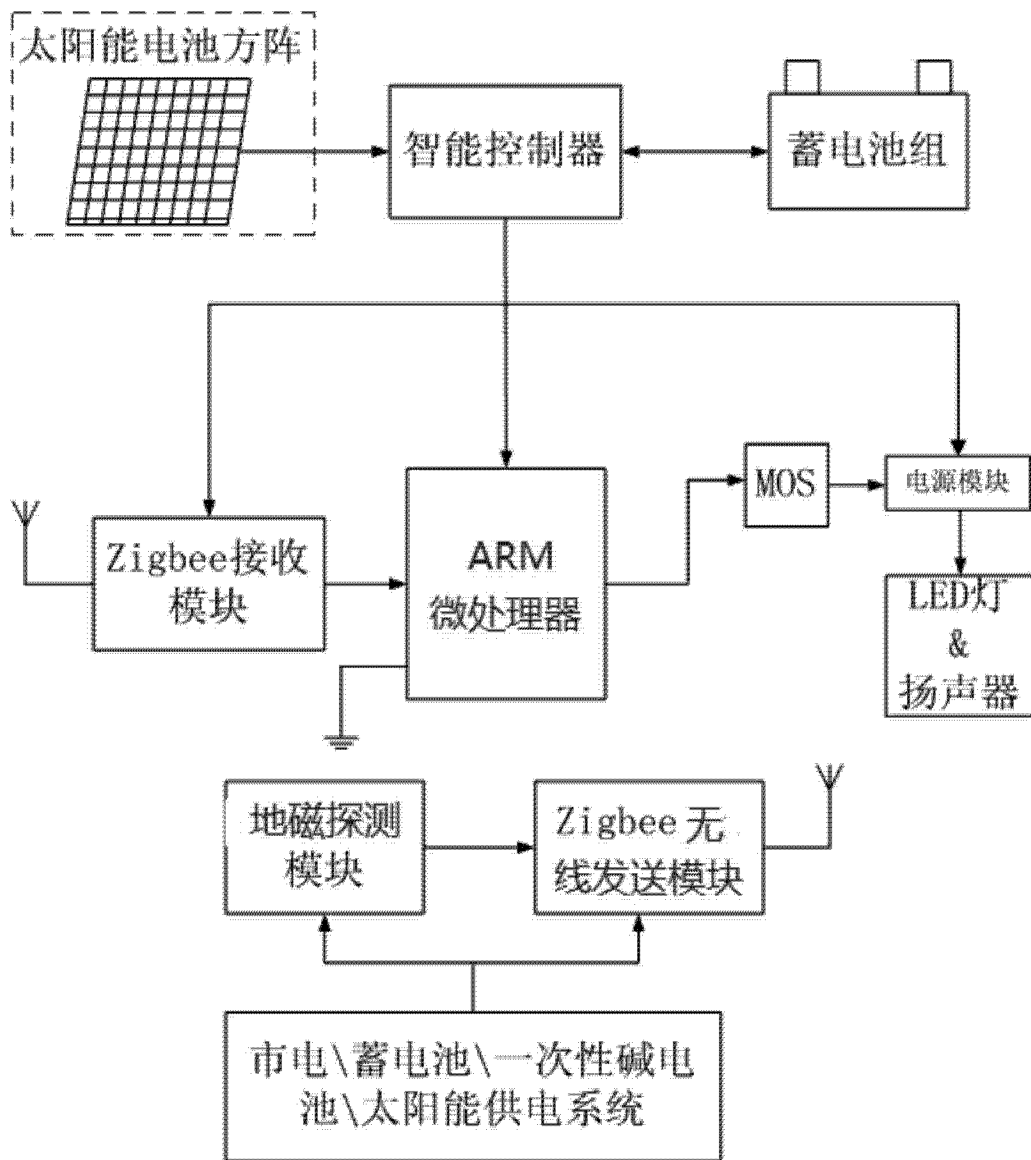


图 4

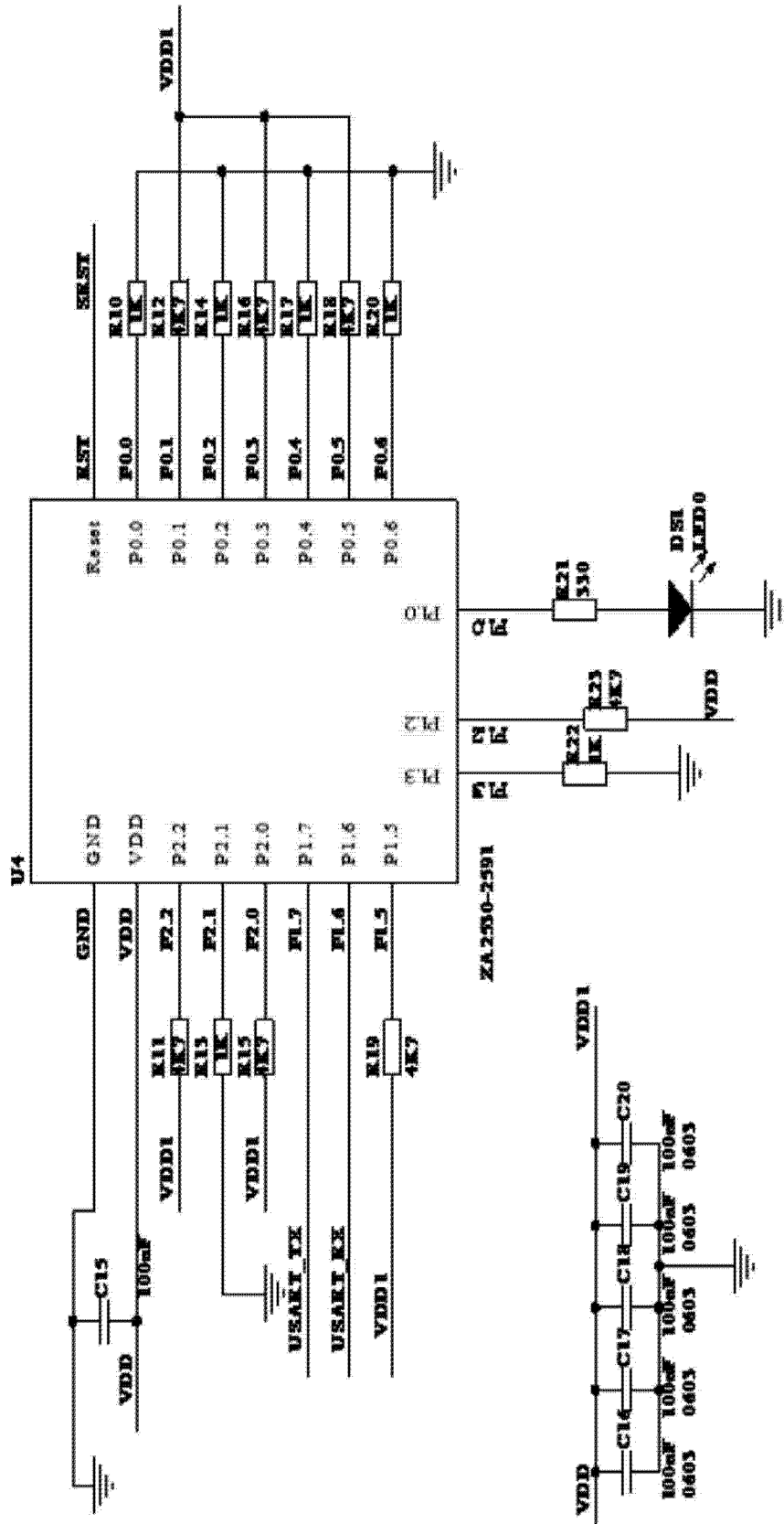


图 5



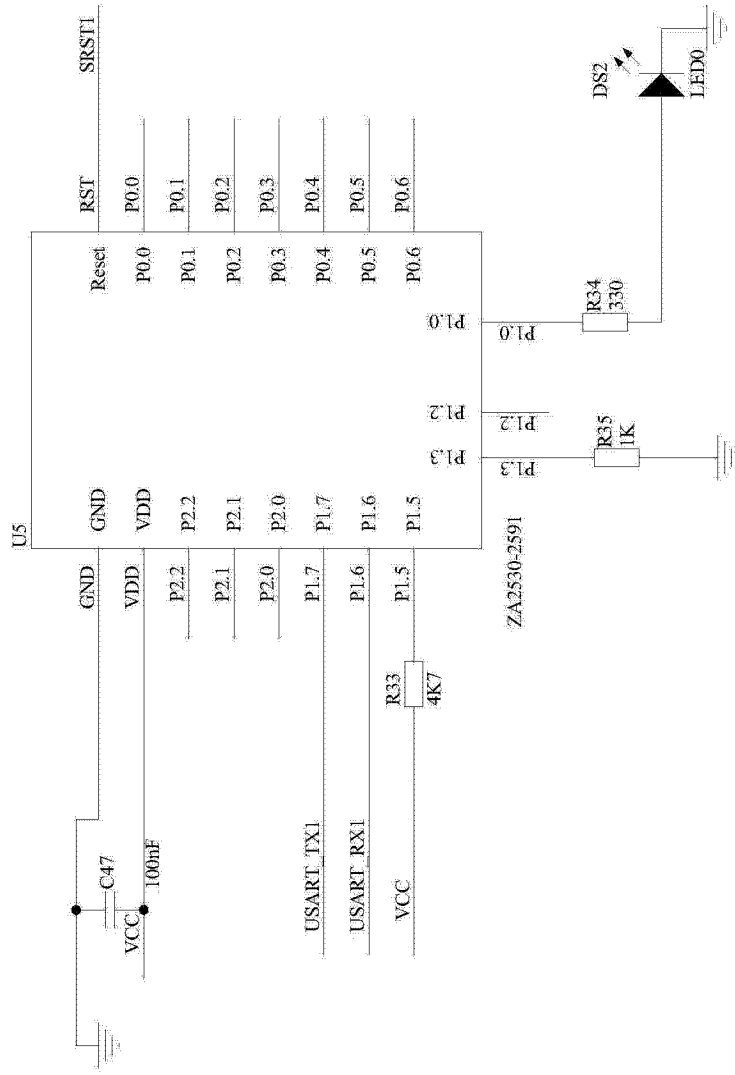


图 7

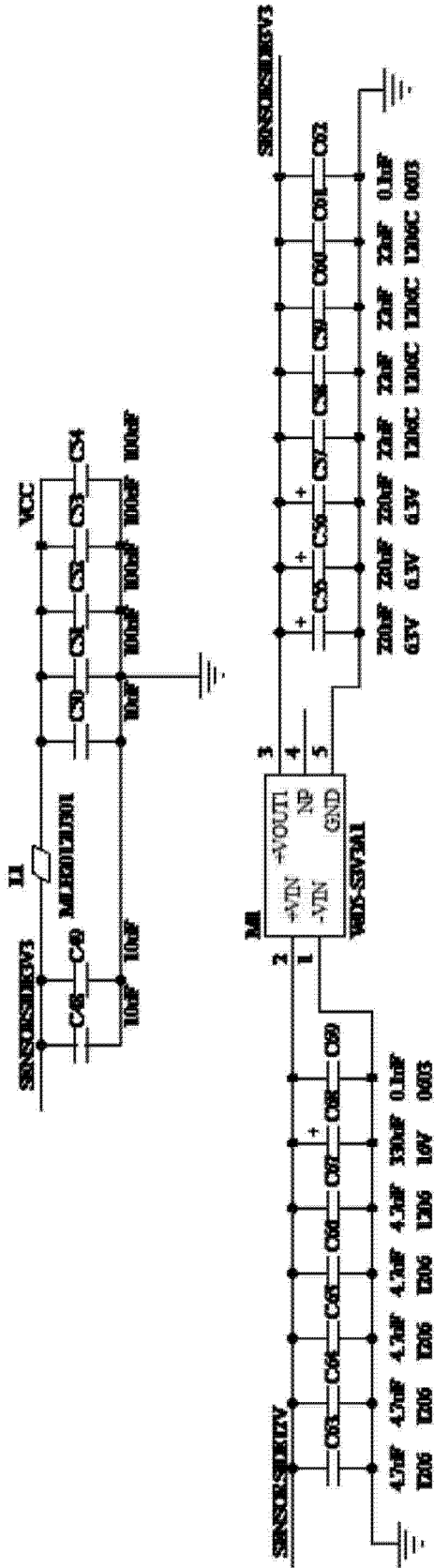


图 8

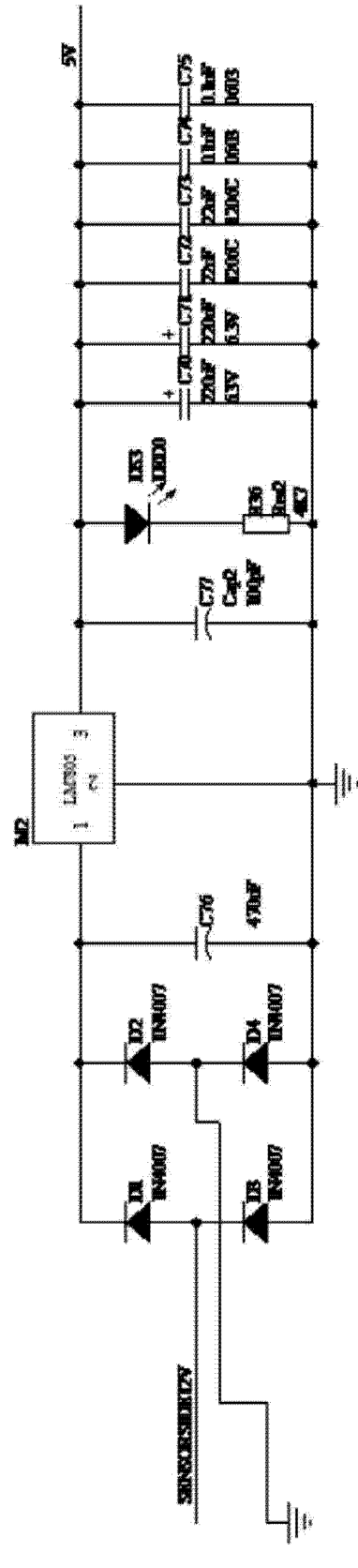


图 9

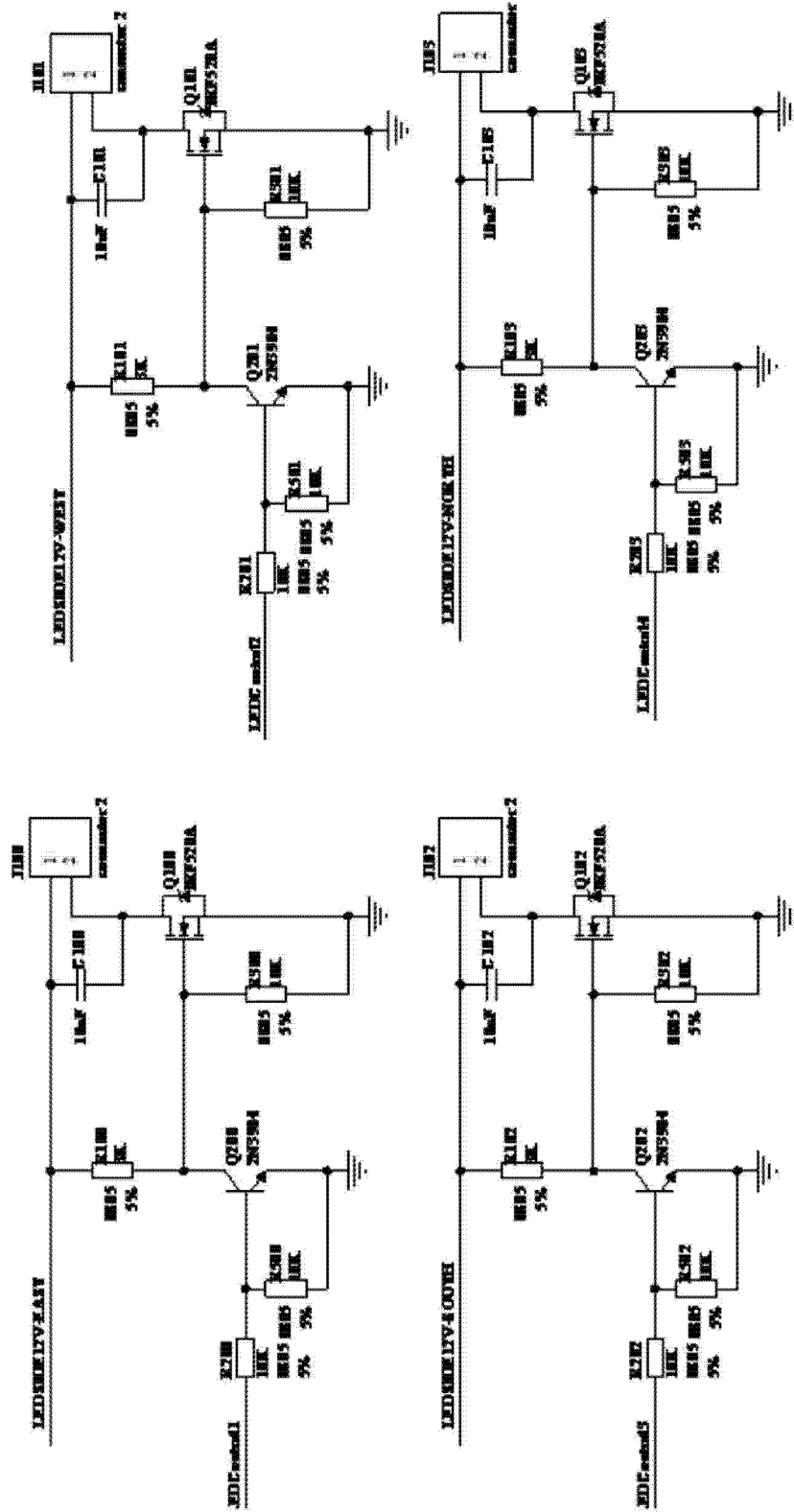
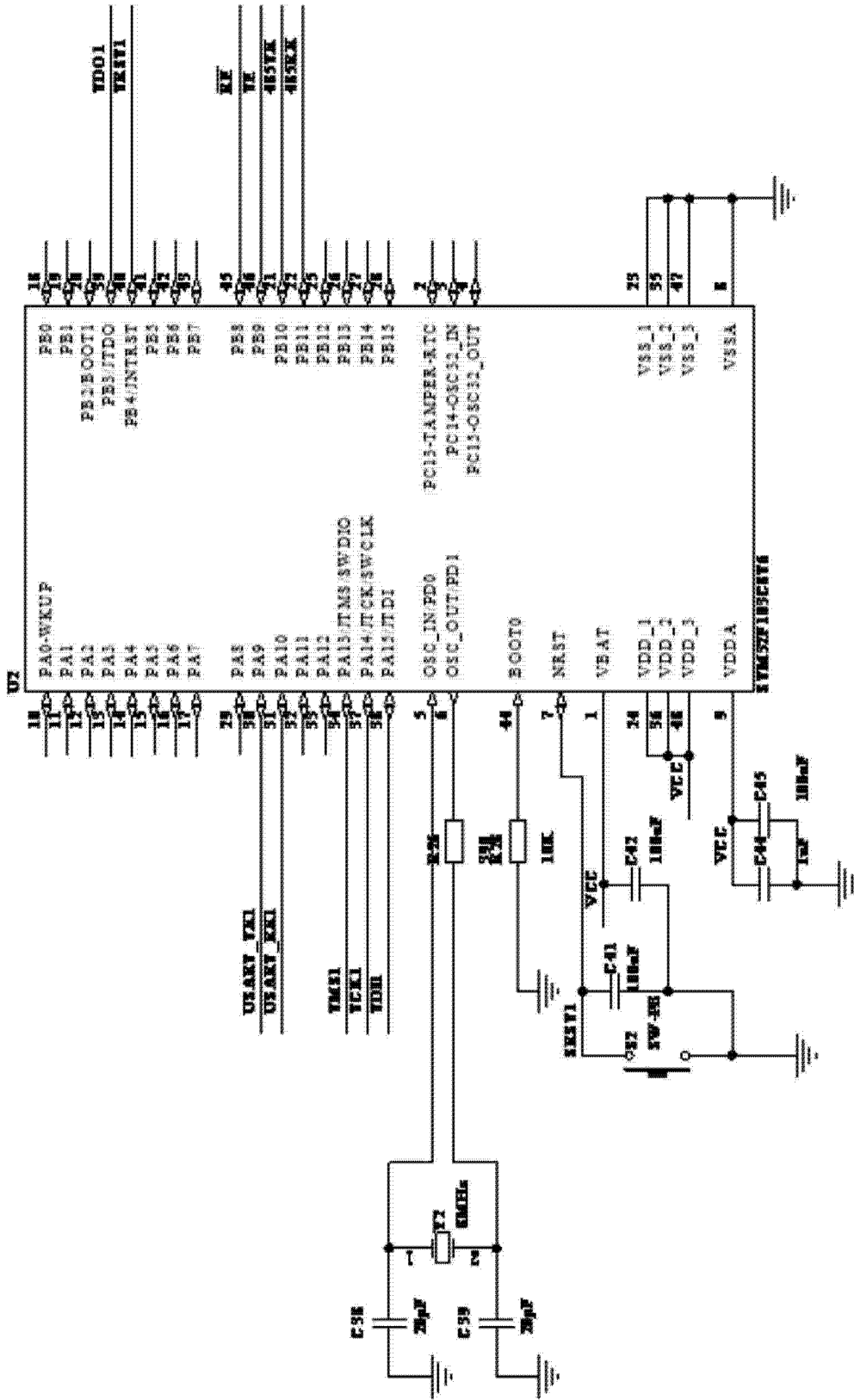


图 10





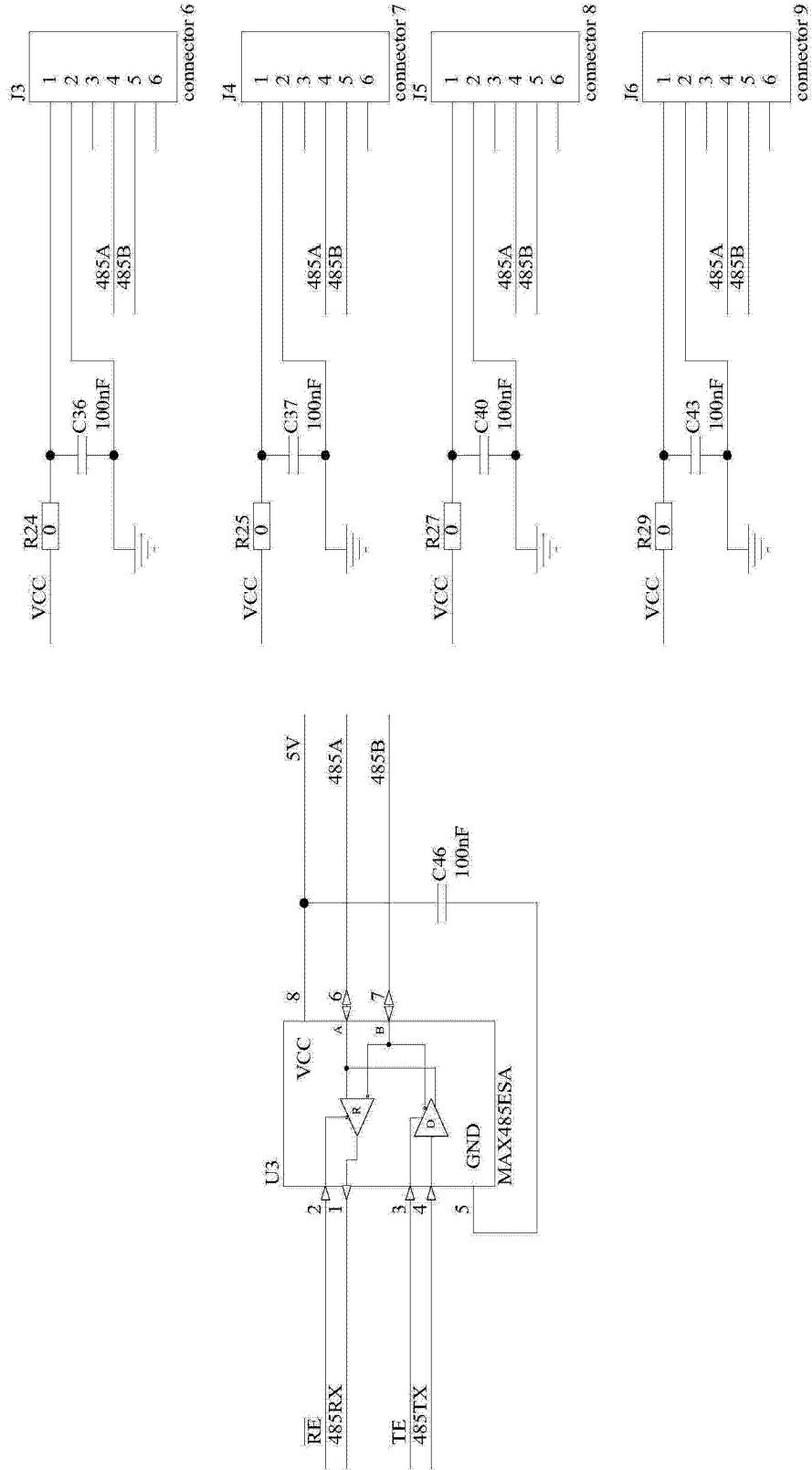


图 13

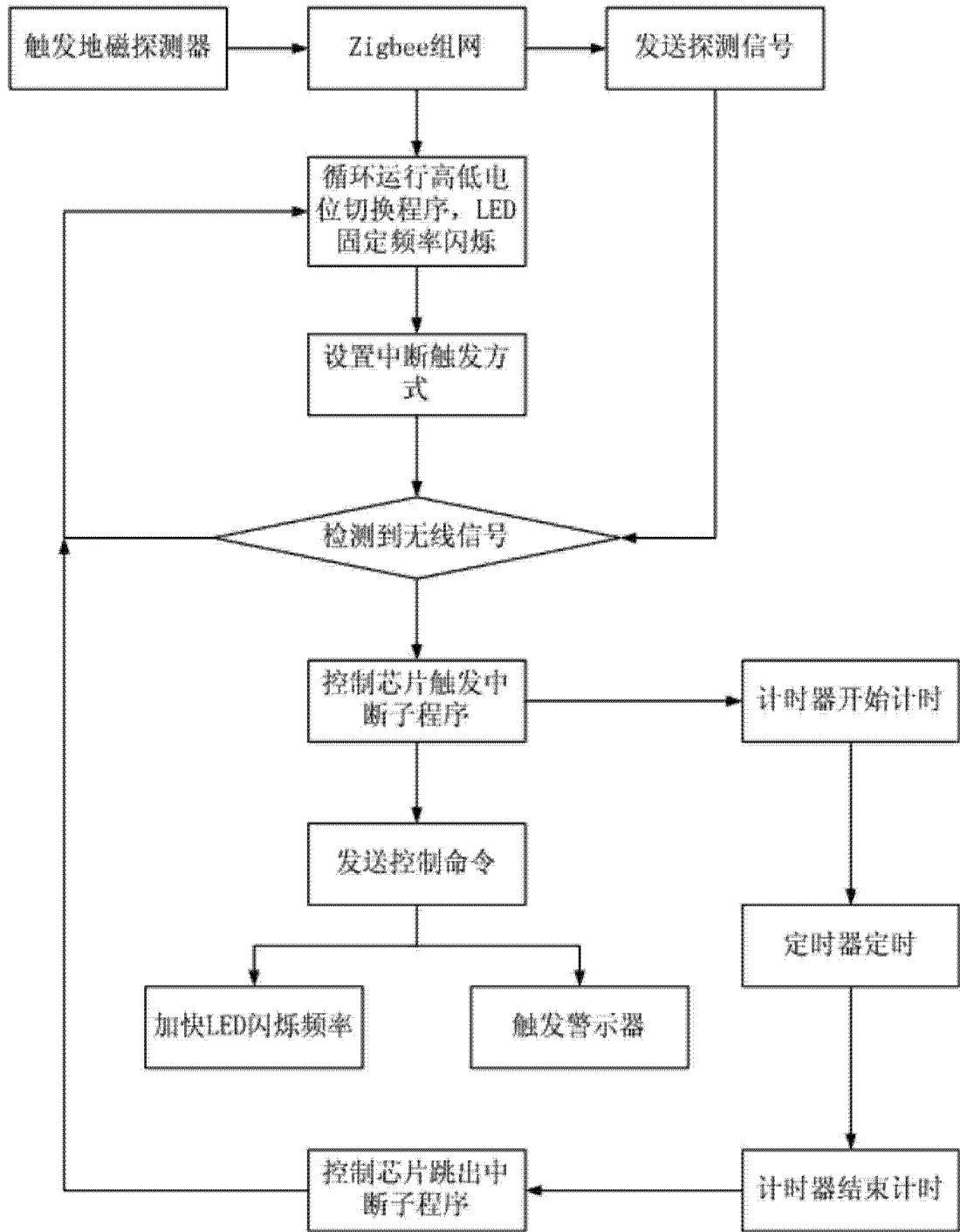


图 14