



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106075651 B

(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201610413227.8

(22)申请日 2016.06.13

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106075651 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 武汉科技大学  
地址 430081 湖北省武汉市青山区建设一路

(72)发明人 贾义伍 黄卫华 章政 王泉

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 张火春

(51)Int.Cl.

A61M 5/168(2006.01)

(56)对比文件

- CN 103874233 A, 2014.06.18,
- CN 204706142 U, 2015.10.14,
- CN 204699144 U, 2015.10.14,
- CN 103751883 A, 2014.04.30,
- CN 101261514 A, 2008.09.10,
- US 2007/0258395 A1, 2007.11.08,

审查员 孔祥云

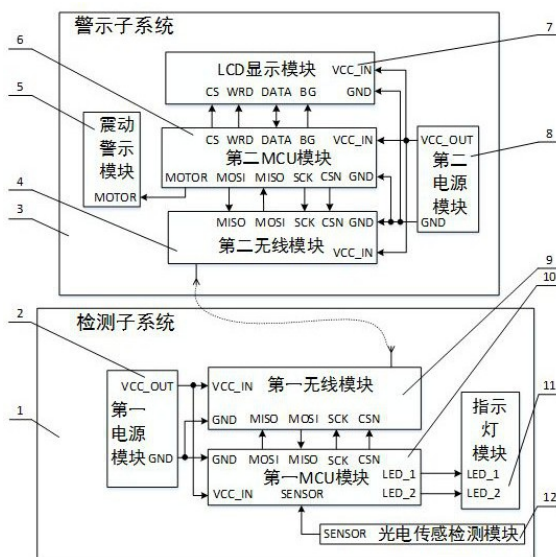
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种去除捕获效应的检测输液的警示系统

(57)摘要

本发明涉及一种去除捕获效应的检测输液的警示系统。其技术方案是：所述警示系统由检测子系统(1)和警示子系统(3)无线连接组成。检测子系统(1)的结构是：第一MCU模块(10)与第一无线模块(9)、指示灯模块(11)、光电传感检测模块(12)分别连接，第一电源模块(2)为第一无线模块(9)和第一MCU模块(10)供电。警示子系统(3)的结构是：第二MCU模块(6)与第二无线模块(4)、LCD显示模块(7)、震动警示模块(5)分别连接，第二电源模块(8)为第二MCU模块(6)、第二无线模块(4)和LCD显示模块(7)供电。本发明具有稳定性好、能去除捕获效应和能进行远程无线输液警示的特点。



1. 一种去除捕获效应的检测输液的警示系统,其特征在于所述警示系统由检测子系统(1)和警示子系统(3)无线连接组成;

所述的检测子系统(1)由第一电源模块(2)、第一无线模块(9)、第一MCU模块(10)、指示灯模块(11)和光电传感检测模块(12)组成;第一MCU模块(10)的串行数据输出信号线MOSI、串行数据输入信号线MISO、时钟信号线SCK、片选信号线CSN依次与第一无线模块(9)的串行数据输入信号线MISO、串行数据输出信号线MOSI、时钟信号线SCK、片选信号线CSN对应连接,第一MCU模块(10)的指示灯信号线LED\_1、指示灯信号线LED\_2与指示灯模块(11)的指示灯信号线LED\_1、指示灯信号线LED\_2对应连接,第一MCU模块(10)的SENSOR信号线与光电传感检测模块(12)的SENSOR信号线连接;第一电源模块(2)的电源输出正极VCC\_OUT、地线端GND分别与第一MCU模块(10)的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND以及第一无线模块(9)的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND对应连接;

所述的警示子系统(3)由第二MCU模块(6)、第二无线模块(4)、LCD显示模块(7)、震动警示模块(5)和第二电源模块(8)组成;第二MCU模块(6)的串行数据输出信号线MOSI、串行数据输入信号线MISO、时钟信号线SCK、片选信号线CSN依次与第二无线模块(4)的串行数据输入信号线MISO、串行数据输出信号线MOSI、时钟信号线SCK、片选信号线CSN对应连接;第二MCU模块(6)的片选信号CS、写信号WRD、双向数据信号DATA和背光信号BG依次与LCD显示模块(7)的片选信号CS、写信号WRD、双向数据信号DATA和背光信号BG对应连接;第二MCU模块(6)的MOTOR端口与震动警示模块(5)的MOTOR端口相连;第二电源模块(8)的电源输出正极VCC\_OUT、地线端GND分别与第二无线模块(4)的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND、第二MCU模块(6)的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND以及LCD显示模块(7)的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND对应连接;

第一MCU模块(10)和第二MCU模块(6)结构相同,第一MCU模块(10)和第二MCU模块(6)分别设有警示系统控制软件、改进型二进制指数退避算法的信息发送软件和改进型二进制指数退避算法的信息接收软件;

所述警示系统控制软件的主流程是:

S1-1、系统初始化;

S1-2、判断第一无线模块(9)是否为RX模式;若是,则执行S1-8,否则执行S1-3;

S1-3、判断光电传感检测模块(12)是否检测到输液瓶瓶口无液体;若是,则执行S1-4,否则返回S1-2;

S1-4、发送数据包,指示灯LED\_1闪烁10秒;

S1-5、判断第二无线模块(4)是否为RX模式;若是,则执行S1-6,否则执行S1-7;

S1-6、震动警示模块(5)震动20秒,LCD显示模块(7)显示病房号和病床号;

S1-7、判断第二无线模块(4)是否发送了数据包;若是,则执行S1-8,否则返回S1-5;S1-8、判断第一无线模块(9)是否接收到数据包;若是,则执行S1-9,否则执行S1-10;S1-9、指示灯LED\_2闪烁10秒;返回S1-2;

S1-10、判断是否超时;若是,则返回S1-8,否则返回S1-9;

所述改进型二进制指数退避算法的信息发送软件的主流程是:

S1-1、系统初始化;

S1-2、编码;

S1-3、判断监听线路是否有信号；若是，则执行S1-4，否则返回S1-2；

S1-4、发送数据包；

S1-5、判断发送的数据包是否发生碰撞；若是，则执行S1-6，否则执行S1-10；

S1-6、发出JAM信号；

S1-7、判断数据包发送次数是否超过16次；若是，则执行S1-8，否则执行S1-9；

S1-8、数据包发送失败；

S1-9、等待计算出的延迟时间，返回S1-3；

S1-10、判断数据包是否发送完毕；若是，则执行S1-11，否则返回S1-4；

S1-11、数据包发送成功；

所述改进型二进制指数退避算法的信息接收软件的主流程是：

S1-1、系统初始化；

S1-2、编码；

S1-3、判断是否同时接收到两个以上同频信号；若是，则执行S1-4，否则执行S1-5；S1-4、判断各信号的强度是否相同；若是，则执行S1-6，否则同时执行S1-7和S1-8；S1-5、判断信号进行地址辨认是否正确；若是，则执行S1-11，否则返回S1-3；

S1-6、各信号强度都相同，返回S1-5；

S1-7、各信号强度都不相同，发生碰撞，执行S1-9；

S1-8、判断信号强度是否有的相同，有的不相同；若是，则返回S1-6，否则返回S1-7；S1-9、计算各信号地址辨认的延迟时间；

S1-10、各信号等待延迟时间，返回S1-5；

S1-11、判断CRC检验是否正确；若是，则执行S1-12，否则执行S1-13；

S1-12、判断数据帧长度是否正确；若是，则执行S1-15，否则，执行S1-14；

S1-13、对齐错误或协议错误；

S1-14、数据帧长度错误；

S1-15、去掉前导码和CRC校验码，数据接收成功。

## 一种去除捕获效应的检测输液的警示系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于输液警示系统技术领域。尤其涉及一种去除捕获效应的检测输液的警示系统。

### 背景技术

[0002] 输液警示系统为无线传感技术的一大应用,由检测系统和报警系统组成。它的作用是在一些大型医院将病房输液信息发送给值班的医护人员,以便及时处理输液事宜。现有的一些输液报警系统并非都采用无线传输方式,即使采用无线传输,但未能有效保证信息传输的稳定性。

[0003] “一种简易移动点滴输液提示报警设备”(CN201420149733.7)的专利技术,该专利技术虽实现了点滴报警的功能,但采用的是数据线传输,易产生电磁干扰、信号衰减和线路连接复杂。

[0004] “一种医用点滴报警器”(CN201320654806.3)的专利技术,该专利技术将感应发送装置和报警装置分离,虽实现了无线传输,但整个收发系统都被局限在病房,传输范围小,且最关键的是未考虑到无线接收端发生捕获效应的可能。如果在医院的实际应用中,由于此效应而导致患者发出的警示信号未能被值班医护人员第一时间接收,则可能造成严重的医疗事故。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在克服现有技术缺陷,目的是提供一种体积小、结构简单、稳定性好和能实现输液远程无线警示功能的去除捕获效应的检测输液的警示系统。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:所述警示系统由检测子系统和警示子系统无线连接组成。

[0007] 所述的检测子系统由第一电源模块、第一无线模块、第一MCU模块、指示灯模块和光电传感检测模块组成。第一MCU模块的串行数据输出信号线MOSI、串行数据输入信号线MISO、时钟信号线SCK、片选信号线CSN依次与第一无线模块的串行数据输入信号线MISO、串行数据输出信号线MOSI、时钟信号线SCK、片选信号线CSN对应连接;第一MCU模块的指示灯信号线LED\_1、指示灯信号线LED\_2与指示灯模块的指示灯信号线LED\_1、指示灯信号线LED\_2对应连接;第一MCU模块的SENSOR信号线与光电传感检测模块的SENSOR信号线连接。第一电源模块的电源输出正极VCC\_OUT、地线端GND分别与第一MCU模块和第一无线模块的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND对应连接。

[0008] 所述的警示子系统由第二MCU模块、第二无线模块、LCD显示模块、震动警示模块和第二电源模块组成。第二MCU模块的串行数据输出信号线MOSI、串行数据输入信号线MISO、时钟信号线SCK、片选信号线CSN依次与第二无线模块的串行数据输入信号线MISO、串行数据输出信号线MOSI、时钟信号线SCK、片选信号线CSN对应连接;第二MCU模块的片选信号CS、写信号WRD、双向数据信号DATA和背光信号BG依次与LCD显示模块的片选信号CS、写信号

WRD、双向数据信号DATA和背光信号BG对应连接；第二MCU模块的MOTOR端口与震动警示模块的MOTOR端口相连。第二电源模块的电源输出正极VCC\_OUT、地线端GND分别与第二无线模块、第二MCU模块和LCD显示模块的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND对应连接。

[0009] 第一MCU模块和第二MCU模块结构相同，第一MCU模块和第二MCU模块分别设有警示系统控制软件、改进型二进制指数退避算法的信息发送软件和改进型二进制指数退避算法的信息接收软件。

[0010] 所述警示系统控制软件的主流程是：

[0011] S1-1、系统初始化；

[0012] S1-2、判断第一无线模块是否为RX模式；若是，则执行S1-8，否则执行S1-3；

[0013] S1-3、判断光电传感检测模块是否检测到输液瓶瓶口无液体；若是，则执行S1-4，否则返回S1-2；

[0014] S1-4、发送数据包，指示灯LED\_1闪烁10秒；

[0015] S1-5、判断第二无线模块是否为RX模式；若是，则执行S1-6，否则执行S1-7；

[0016] S1-6、震动警示模块震动20秒，LCD显示模块显示病房号和病床号；

[0017] S1-7、判断第二无线模块是否发送了数据包；若是，则执行S1-8，否则返回S1-5；

[0018] S1-8、判断第一无线模块是否接收到数据包；若是，则执行S1-9，否则执行S1-10；

[0019] S1-9、指示灯LED\_2闪烁10秒；返回S1-2；

[0020] S1-10、判断是否超时；若是，则返回S1-8，否则返回S1-9。

[0021] 所述改进型二进制指数退避算法的信息发送软件的主流程是：

[0022] S1-1、系统初始化；

[0023] S1-2、编码；

[0024] S1-3、判断监听线路是否有信号；若是，则执行S1-4，否则返回S1-2；

[0025] S1-4、发送数据包；

[0026] S1-5、判断发送的数据包是否发生碰撞；若是，则执行S1-6，否则执行S1-10；

[0027] S1-6、发出JAM信号；

[0028] S1-7、判断数据包发送次数是否超过16次；若是，则执行S1-8，否则执行S1-9；

[0029] S1-8、数据包发送失败；

[0030] S1-9、等待计算出的延迟时间，返回S1-3；

[0031] S1-10、判断数据包是否发送完毕；若是，则执行S1-11，否则返回S1-4；

[0032] S1-11、数据包发送成功。

[0033] 所述改进型二进制指数退避算法的信息接收软件的主流程是：

[0034] S1-1、系统初始化；

[0035] S1-2、编码；

[0036] S1-3、判断是否同时接收到两个以上同频信号；若是，则执行S1-4，否则执行S1-5；

[0037] S1-4、判断各信号的强度是否相同；若是，则执行S1-6，否则同时执行S1-7和S1-8；

[0038] S1-5、判断信号进行地址辨认是否正确；若是，则执行S1-11，否则返回S1-3；

[0039] S1-6、各信号强度都相同，返回S1-5；

[0040] S1-7、各信号强度都不相同，发生碰撞，执行S1-9；

[0041] S1-8、判断信号强度是否有的相同，有的不相同；若是，则返回S1-6，否则返回S1-

7;

[0042] S1-9、计算各信号地址辨认的延迟时间;

[0043] S1-10、各信号等待延迟时间,返回S1-5;

[0044] S1-11、判断CRC检验是否正确;若是,则执行S1-12,否则执行S1-13;

[0045] S1-12、判断数据帧长度是否正确;若是,则执行S1-15,否则,执行S1-14;

[0046] S1-13、对齐错误或协议错误;

[0047] S1-14、数据帧长度错误;

[0048] S1-15、去掉前导码和CRC校验码,数据接收成功。

[0049] 由于采用上述技术方案,本发明具有如下积极效果:

[0050] 本发明的警示子系统由值班的医护人员佩戴,检测子系统安装在相应的病房点滴挂篮上,实现了输液警示信息的远程检测和接收功能。

[0051] 本发明中的检测子系统与警示子系统分别采用了集成电路,其中,检测子系统集成了第一MCU模块、第一无线模块和光电传感检测模块,警示子系统集成了第二MCU模块、第二无线模块和LCD显示模块,具有体积小、结构简单的特点。

[0052] 本发明采用震动警示模块,类似手机震动的方式,不受环境制约,警示及时效,简单实用。

[0053] 本发明采用改进型的二进制指数退避算法,有效避免和消除了系统通信过程中的捕获效应,解决了信道阻塞的问题,极大地增强了系统的稳定性:当警示子系统的第二无线模块同时接收到两个以上同频信号时,系统会执行一个比较这些信号强弱的机制。当这些信号强度不一样时,则这些信号将被强制跳转到二进制指数退避算法的进程当中,通过计算退避时间来确定各信号进行地址辨认的延迟时间,然后各信号等待相应的延迟时间后再依次进行地址辨认;当这些信号强度都一样时,这些信号被同时进行地址辨认;当这些信号强度有的相同有的不不同时,这些信号则会按上述信号强度相同和信号强度不相同的方式被进行相应地处理,能去除捕获效应,使用效果好。

[0054] 因此,本发明具有体积小、结构简单、稳定性好、能去除捕获效应和能进行输液远程无线警示的特点,适用于各种类型的医疗部门。

## 附图说明

[0055] 图1为本发明的一种结构示意图;

[0056] 图2为本发明的一种警示系统控制软件主流程框图;

[0057] 图3为本发明的一种改进型二进制指数退避算法的信息发送软件主流程框图;

[0058] 图4为本发明的一种改进型二进制指数退避算法的信息接收软件主流程框图。

## 具体实施方式

[0059] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步描述,并非对其保护范围的限制:

[0060] 实施例1

[0061] 一种去除捕获效应的检测输液的警示系统。如图1所示,本实施例所述所述警示系统由检测子系统1和警示子系统3无线连接组成。

[0062] 如图1所示,所述的检测子系统1由第一电源模块2、第一无线模块9、第一MCU模块10、指示灯模块11和光电传感检测模块12组成。第一MCU模块10的串行数据输出信号线MOSI、串行数据输入信号线MISO、时钟信号线SCK、片选信号线CSN依次与第一无线模块9的串行数据输入信号线MISO、串行数据输出信号线MOSI、时钟信号线SCK、片选信号线CSN对应连接;第一MCU模块10的指示灯信号线LED\_1、指示灯信号线LED\_2与指示灯模块11的指示灯信号线LED\_1、指示灯信号线LED\_2对应连接;第一MCU模块10的SENSOR信号线与光电传感检测模块12的SENSOR信号线连接。第一电源模块2的电源输出正极VCC\_OUT、地线端GND分别与第一MCU模块10和第一无线模块9的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND对应连接。

[0063] 如图1所示,所述的警示子系统3由第二MCU模块6、第二无线模块4、LCD显示模块7、震动警示模块5和第二电源模块8组成。第二MCU模块6的串行数据输出信号线MOSI、串行数据输入信号线MISO、时钟信号线SCK、片选信号线CSN依次与第二无线模块4的串行数据输入信号线MISO、串行数据输出信号线MOSI、时钟信号线SCK、片选信号线CSN对应连接;第二MCU模块6的片选信号CS、写信号WRD、双向数据信号DATA和背光信号BG依次与LCD显示模块7的片选信号CS、写信号WRD、双向数据信号DATA和背光信号BG对应连接;第二MCU模块6的MOTOR端口与震动警示模块5的MOTOR端口相连。第二电源模块8的电源输出正极VCC\_OUT、地线端GND分别与第二无线模块4、第二MCU模块6和LCD显示模块7的电源输入正极VCC\_IN、地线端GND对应连接。

[0064] 第一MCU模块10和第二MCU模块6结构相同,第一MCU模块10和第二MCU模块6分别设有警示系统控制软件、改进型二进制指数退避算法的信息发送软件和改进型二进制指数退避算法的信息接收软件。

[0065] 如图2所示,所述警示系统控制软件的主流程是:

[0066] S1-1、系统初始化;

[0067] S1-2、判断第一无线模块9是否为RX模式;若是,则执行S1-8,否则执行S1-3;

[0068] S1-3、判断光电传感检测模块12是否检测到输液瓶瓶口无液体;若是,则执行S1-4,否则返回S1-2;

[0069] S1-4、发送数据包,指示灯LED\_1闪烁10秒;

[0070] S1-5、判断第二无线模块4是否为RX模式;若是,则执行S1-6,否则执行S1-7;

[0071] S1-6、震动警示模块5震动20秒,LCD显示模块7显示病房号和病床号;

[0072] S1-7、判断第二无线模块4是否发送了数据包;若是,则执行S1-8,否则返回S1-5;

[0073] S1-8、判断第一无线模块9是否接收到数据包;若是,则执行S1-9,否则执行S1-10;

[0074] S1-9、指示灯LED\_2闪烁10秒;返回S1-2;

[0075] S1-10、判断是否超时;若是,则返回S1-8,否则返回S1-9。

[0076] 如图3所示,所述改进型二进制指数退避算法的信息发送软件的主流程是:

[0077] S1-1、系统初始化;

[0078] S1-2、编码;

[0079] S1-3、判断监听线路是否有信号;若是,则执行S1-4,否则返回S1-2;

[0080] S1-4、发送数据包;

[0081] S1-5、判断发送的数据包是否发生碰撞;若是,则执行S1-6,否则执行S1-10;

[0082] S1-6、发出JAM信号;

- [0083] S1-7、判断数据包发送次数是否超过16次；若是，则执行S1-8，否则执行S1-9；
- [0084] S1-8、数据包发送失败；
- [0085] S1-9、等待计算出的延迟时间，返回S1-3；
- [0086] S1-10、判断数据包是否发送完毕；若是，则执行S1-11，否则返回S1-4；
- [0087] S1-11、数据包发送成功。
- [0088] 如图4所示，所述改进型二进制指数退避算法的信息接收软件的主流程是：
- [0089] S1-1、系统初始化；
- [0090] S1-2、编码；
- [0091] S1-3、判断是否同时接收到两个以上同频信号；若是，则执行S1-4，否则执行S1-5；
- [0092] S1-4、判断各信号的强度是否相同；若是，则执行S1-6，否则同时执行S1-7和S1-8；
- [0093] S1-5、判断信号进行地址辨认是否正确；若是，则执行S1-11，否则返回S1-3；
- [0094] S1-6、各信号强度都相同，返回S1-5；
- [0095] S1-7、各信号强度都不相同，发生碰撞，执行S1-9；
- [0096] S1-8、判断信号强度是否有的相同，有的不相同；若是，则返回S1-6，否则返回S1-7；
- [0097] S1-9、计算各信号地址辨认的延迟时间；
- [0098] S1-10、各信号等待延迟时间，返回S1-5；
- [0099] S1-11、判断CRC检验是否正确；若是，则执行S1-12，否则执行S1-13；
- [0100] S1-12、判断数据帧长度是否正确；若是，则执行S1-15，否则，执行S1-14；
- [0101] S1-13、对齐错误或协议错误；
- [0102] S1-14、数据帧长度错误；
- [0103] S1-15、去掉前导码和CRC校验码，数据接收成功。
- [0104] 本具体实施方式具有如下积极效果：
- [0105] 本具体实施方式的警示子系统3由值班的医护人员佩戴，检测子系统1安装在相应的病房点滴挂篮上，实现了输液警示信息的远程检测和接收功能。
- [0106] 本具体实施方式中的检测子系统1与警示子系统3分别采用了集成电路，其中，检测子系统1集成了第一MCU模块10、第一无线模块9和光电传感检测模块12，警示子系统3集成了第二MCU模块6、第二无线模块4和LCD显示模块7，具有体积小、结构简单的特点。
- [0107] 本具体实施方式采用震动警示模块5，类似手机震动的方式，不受环境制约，警示及时效，简单实用。
- [0108] 本具体实施方式采用改进型的二进制指数退避算法，有效避免和消除了系统通信过程中的捕获效应，解决了信道阻塞的问题，极大地增强了系统的稳定性：当警示子系统3的第二无线模块4同时接收到两个以上同频信号时，系统会执行一个比较这些信号强弱的机制。当这些信号强度不一样时，则这些信号将被强制跳转到二进制指数退避算法的进程当中，通过计算退避时间来确定各信号进行地址辨认的延迟时间，然后各信号等待相应的延迟时间后再依次进行地址辨认；当这些信号强度都一样时，这些信号被同时进行地址辨认；当这些信号强度有的相同有的不不同时，这些信号则会按上述信号强度相同和信号强度不相同的方式被进行相应地处理，能去除捕获效应，使用效果好。
- [0109] 因此，本具体实施方式具有体积小、结构简单、稳定性好、能去除捕获效应和能进



行输液远程无线警示的特点,适用于各种类型的医疗部门。

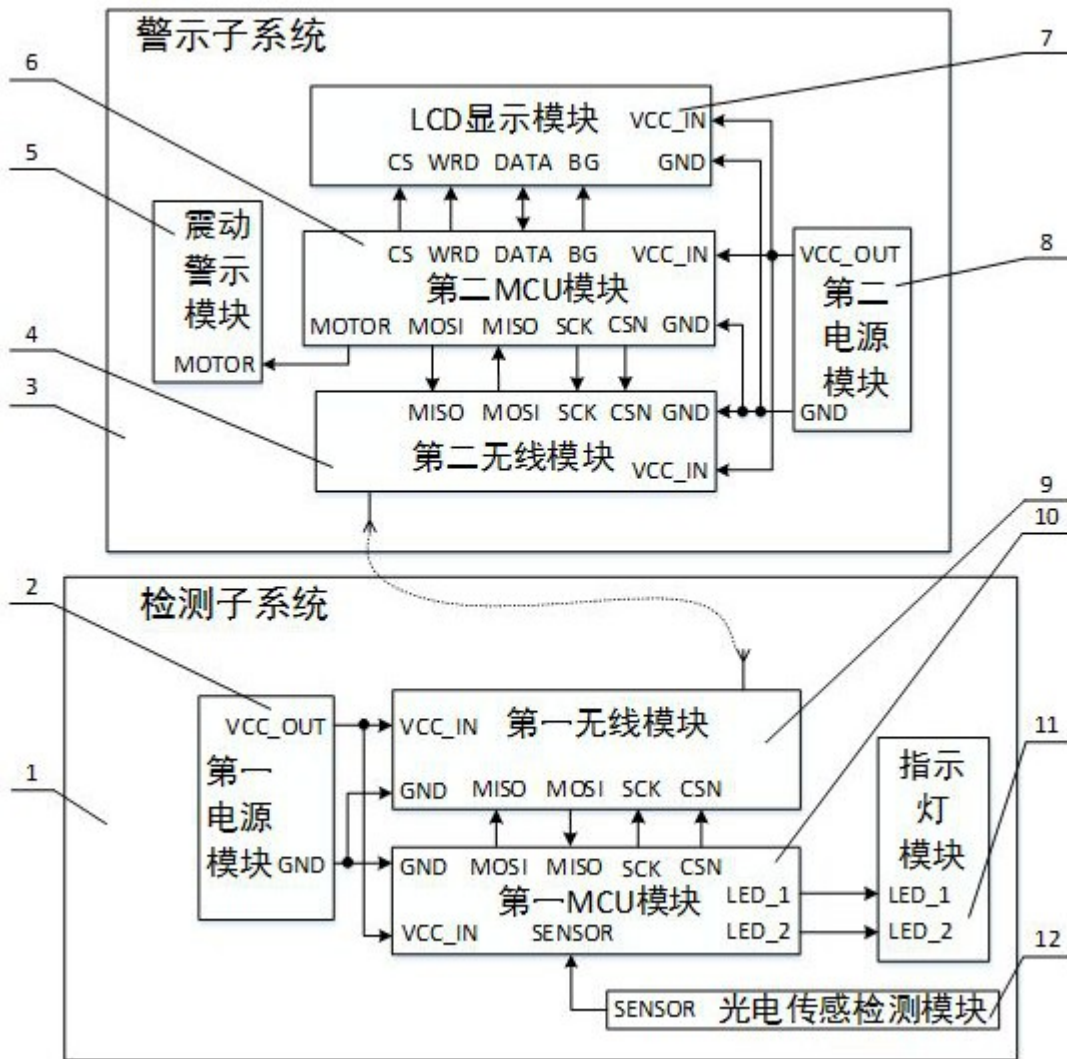


图 1

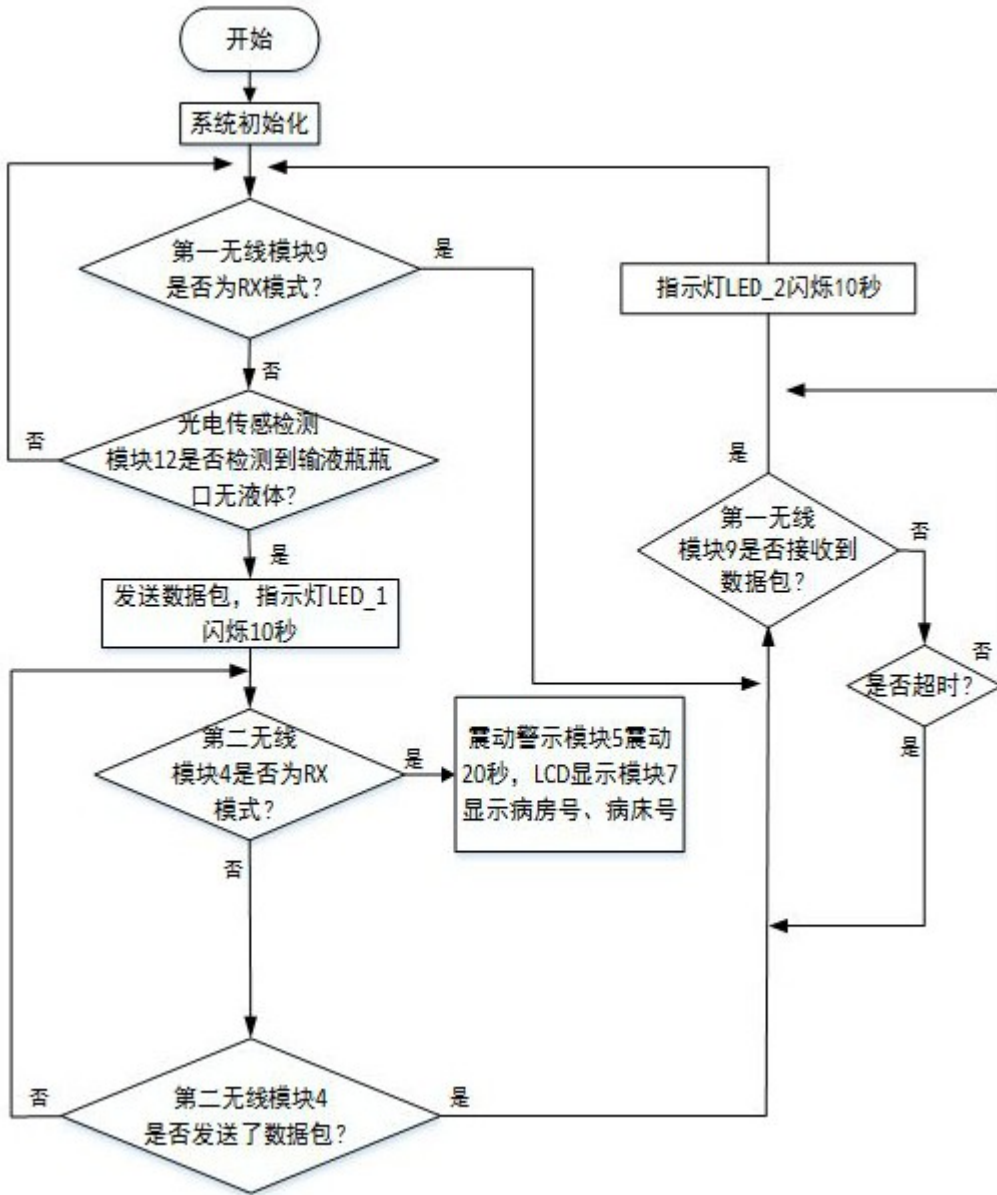


图 2

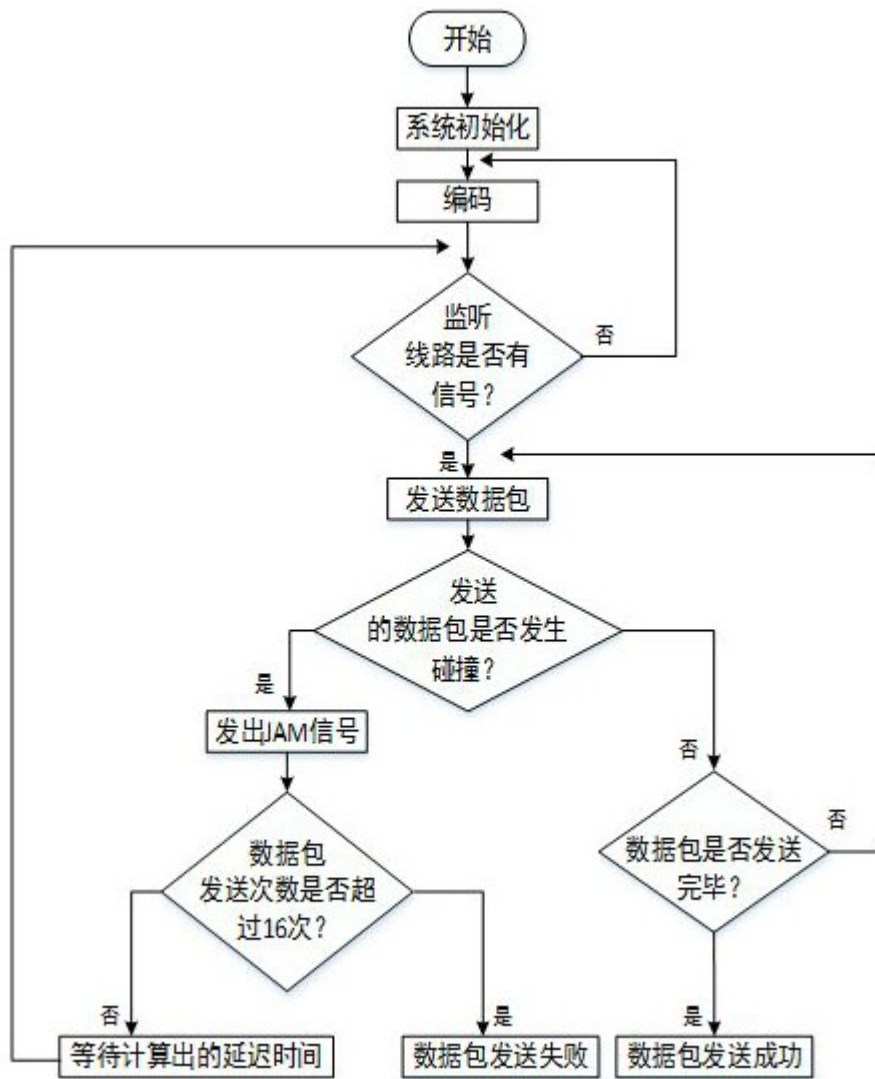


图 3

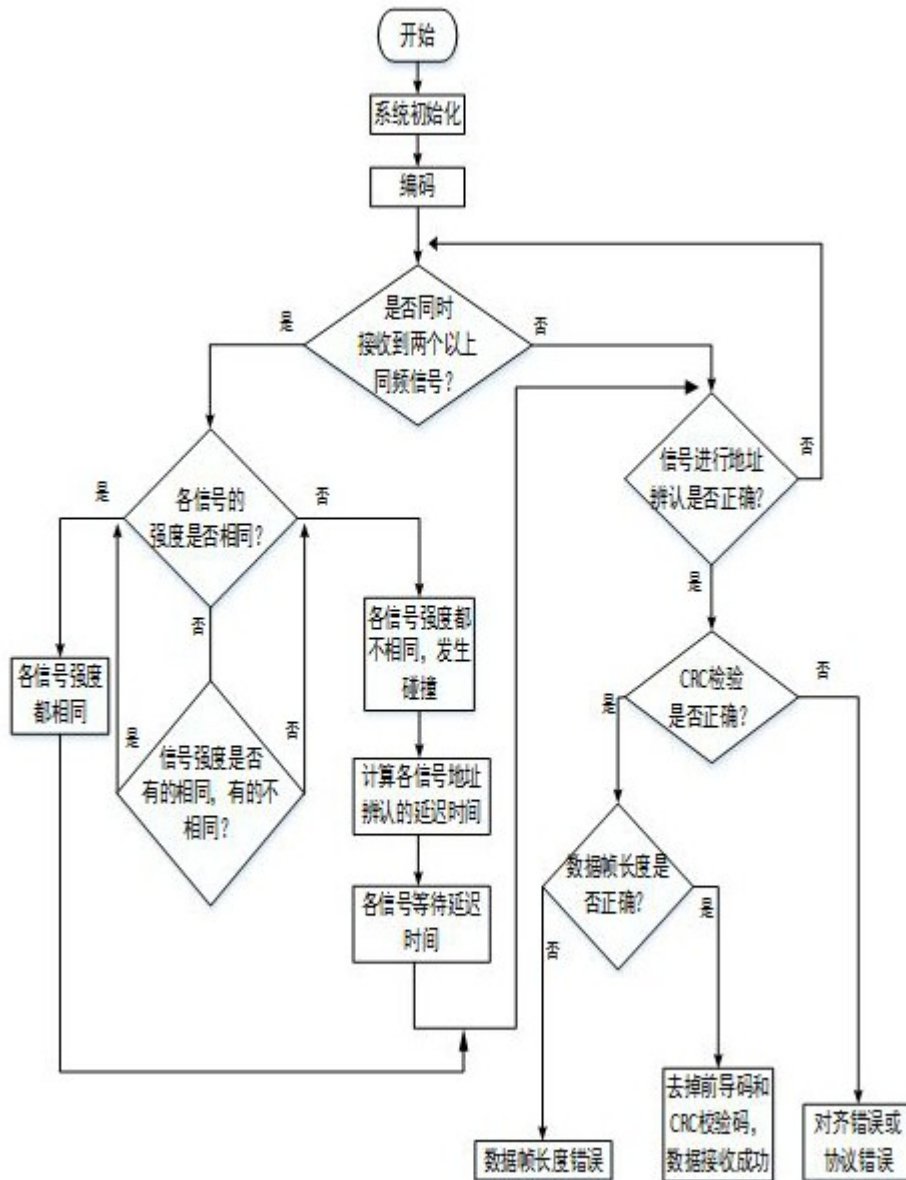


图 4