



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104705921 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201510155160. 8

(22) 申请日 2015. 04. 03

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华大学科研院
专利办公室

申请人 0 公司

(72) 发明人 朱万山 刘佳元 朱万峰 姜海
马靓 其他发明人请求不公开姓名

(51) Int. Cl.

A44C 5/00(2006. 01)

A61B 5/01(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

G08B 21/02(2006. 01)

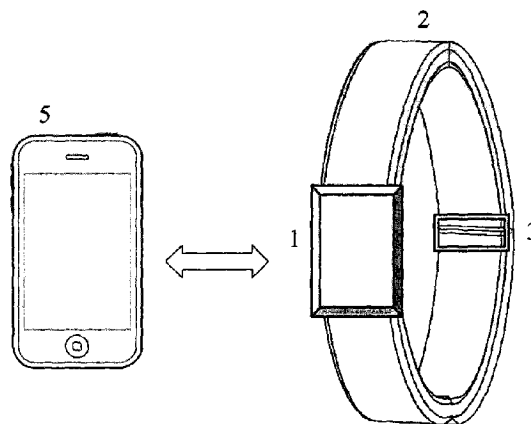
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

蓝牙智能幼儿监护与定位手环及其定位方法

(57) 摘要

一种可应用于智能手机的蓝牙智能幼儿监护与定位手环,包括智能表头(1)、手环主体(2)、机械电子锁扣(3)和分离式湿度器(4)。手环主体内设有电路,将智能表头与机械电子锁扣电连接。智能表头包括报警按钮(6)、蓝牙控制芯片(7)以及由温度传感器(10)、蜂鸣器(11)和LED灯(12)组成的功能模块(9),蓝牙控制芯片与功能模块电连接。分离式湿度器由蓝牙模块(8)和湿度传感器(13)组成。通过手环与智能手机(5)的蓝牙通讯交互,确定幼儿所处位置以对其定位。温度传感器和湿度传感器可以分别监测幼儿体温和湿度,蓝牙控制芯片通过蓝牙连接获取幼儿的体温和湿度数据,并将这些数据信号实时发送给智能手机。蓝牙控制芯片经过判断,控制功能模块发出指令,显示报警信息,实现对幼儿的监护。



1. 一种蓝牙智能幼儿监护与定位手环,包括智能表头(1)和手环主体(2),智能表头(1)安装在手环主体(2)上,其特征在于:所述手环主体(2)的两端头之间安装有能将所述手环主体(2)两端头扣合的机械电子锁扣(3);所述智能表头(1)包括蓝牙控制芯片(7)、温度传感器(10)、蜂鸣器(11)、LED灯(12)和报警按钮(6),所述温度传感器(10)、蜂鸣器(11)和LED灯(12)组成一个功能模块(9),所述蓝牙控制芯片(7)与该功能模块(9)电连接,其中,所述温度传感器(10)用于监测幼儿的体温,所述蜂鸣器(11)和LED灯(12)用于发出报警信息;该蓝牙智能幼儿监护与定位手环通过所述蓝牙控制芯片(7)与智能手机(5)实现蓝牙交互通讯,对幼儿进行监护和定位。

2. 根据权利要求1所述的蓝牙智能幼儿监护与定位手环,其特征在于:所述蓝牙智能幼儿监护与定位手环还包括分离式湿度器(4),该分离式湿度器(4)包括蓝牙模块(8)和湿度传感器(13),所述湿度传感器(13)监测幼儿的湿度,所述蓝牙模块(8)与所述蓝牙控制芯片(7)进行通讯,向所述蓝牙控制芯片(7)传送湿度传感器(13)所监测的湿度数据。

3. 根据权利要求1或2所述的蓝牙智能幼儿监护与定位手环,其特征在于:所述智能表头(1)的内部电路包括电源(14)、计数时钟(15)、发射天线(16)、所述蓝牙控制芯片(7)和所述功能模块(9);其中,该计数时钟(15)、该发射天线(16)通过电路接入所述蓝牙控制芯片(7)的对应信号针脚,所述功能模块(9)通过电路接入所述蓝牙控制芯片(7)的相应信号针脚。

4. 根据权利要求2所述的蓝牙智能幼儿监护与定位手环,其特征在于:所述分离式湿度器(4)的内部电路包括电源(14)、计数时钟(15)、发射天线(16)、蓝牙控制芯片(7)和所述湿度传感器(13);其中,该计数时钟(15)、该发射天线(16)通过电路接入所述蓝牙控制芯片(7)的对应信号针脚,所述湿度传感器(13)通过电路接入所述蓝牙控制芯片(7)的信号针脚。

5. 一种利用权利要求1-4任一项所述的蓝牙智能幼儿监护与定位手环对幼儿进行定位的多点定位方法,包括:

(1) 设幼儿的未知位置为 $S(x, y)$,设 S_1, S_2, S_3 为智能手机持有者在短时间内相对于幼儿的三个不同位置,这三个位置的坐标分别为 $S_1(0, 0)$ 、 $S_2(x_2, 0)$ 、 $S_3(x_3, y_3)$,

(2) 所述智能手机(5)与所述智能表头(1)上的所述蓝牙控制芯片(7)通过蓝牙进行交互通讯,根据上述三个位置 S_1, S_2, S_3 相对于幼儿位置 S 的信号强度,获得上述三个位置 S_1, S_2, S_3 的信号强度解析距离,分别设为 L_1, L_2, L_3 ,

(3) 建立如下数学模型:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq L_1^2 \\ (x - x_2)^2 + y^2 \leq L_2^2 \\ (x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 \leq L_3^2 \end{cases},$$

(4) 由以上数学不等式组所确定的区域即是幼儿当前相对所处的位置,

(5) 在所述智能手机(5)上显示幼儿当前所处的位置。

蓝牙智能幼儿监护与定位手环及其定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可以应用于智能手机的蓝牙幼儿连续爱护系统,具体是涉及一种能够实时定位的蓝牙智能幼儿监护与定位手环及其对幼儿进行定位的定位方法。

背景技术

[0002] 3-6 岁的儿童处于特殊年龄段,他们喜好跑动,尤其是在商场和公园等这些人流量大的复杂公共场合,如果家长或者看护人稍有疏忽,幼儿极易走远,甚至丢失。即使是在幼儿园里,也会经常出现幼儿到处乱跑,老师无法在短时间内找到幼儿的现象。在社会上,因幼儿远离家长或者监护人而被陌生人拐骗等情况也时有发生,在此紧急情况下,幼儿即使意识到了一些危险情况,他们也无法及时发出警示或者呼救信号,从而导致幼儿受到身体伤害甚至危及幼儿生命安全,对幼儿的家长和监护人造成了极大的伤害。

[0003] 现在的幼儿都需要细心的呵护,但是其监护人一般都忙于工作,常常不能有足够的时间和精力进行照看。在幼儿园里,幼儿的老师们都会花费很多时间对幼儿的出勤、体温等多项指标进行逐一记录,费时费力。而且,低龄幼儿无法控制自己的撒尿行为,经常在无自主意识的情况下尿在身上而没有告知老师或家长,往往要经过很长时间才能被老师或家长发现,这给幼儿的身心健康造成了很大的不良影响。

发明内容

[0004] 为了解决上述实际问题,本发明提供一种蓝牙智能幼儿监护与定位手环,其通过智能手机能够对佩戴了该蓝牙智能幼儿监护与定位手环的关爱对象比如幼儿进行实时定位,并对其温度和湿度进行监测,并给出爱护提示和报警。

[0005] 本发明技术方案的主要原理分为两部分,其一是利用最新的蓝牙 4.0 技术提供一种较为先进的对幼儿对象进行定位和测体温与测湿度,其二是进行定位的多点定位方法。

[0006] 本发明的蓝牙智能幼儿监护与定位手环,包括智能表头和手环主体,智能表头安装在手环主体上,其特征在于:所述手环主体的两端头之间安装有能将所述手环主体两端头扣合的机械电子锁扣;所述智能表头包括蓝牙控制芯片、温度传感器、蜂鸣器、LED 灯和报警按钮,所述温度传感器、蜂鸣器和 LED 灯组成一个功能模块,所述蓝牙控制芯片与该功能模块电连接,其中,所述温度传感器用于监测幼儿的体温,所述蜂鸣器和 LED 灯用于发出报警信息;该蓝牙智能幼儿监护与定位手环通过所述蓝牙控制芯片与智能手机实现蓝牙交互通讯,对幼儿进行监护和定位。

[0007] 进一步地,所述蓝牙智能幼儿监护与定位手环还包括分离式湿度器,该分离式湿度器包括蓝牙模块和湿度传感器,所述湿度传感器监测幼儿的湿度,所述蓝牙模块与所述蓝牙控制芯片进行通讯,向所述蓝牙控制芯片传送湿度传感器所监测的湿度数据。

[0008] 进一步地,所述智能表头的内部电路包括电源、计数时钟、发射天线、所述蓝牙控制芯片和所述功能模块;其中,该计数时钟、该发射天线通过电路接入所述蓝牙控制芯片的对应信号引脚,所述功能模块通过电路接入所述蓝牙控制芯片的相应信号引脚。

[0009] 进一步地,所述分离式湿度器的内部电路包括电源、计数时钟、发射天线、蓝牙控制芯片和所述湿度传感器;其中,该计数时钟、该发射天线通过电路接入所述蓝牙控制芯片的对应信号针脚,所述湿度传感器通过电路接入所述蓝牙控制芯片的信号针脚。

[0010] 一种利用上述蓝牙智能幼儿监护与定位手环对幼儿进行定位的多点定位方法,包括:

[0011] (1) 设幼儿的未知位置为 $S(x, y)$, 设 S_1 、 S_2 、 S_3 为智能手机持有者在短时间内相对于幼儿的三个不同位置,这三个位置的坐标分别为 $S_1(0, 0)$ 、 $S_2(x_2, 0)$ 、 $S_3(x_3, y_3)$,

[0012] (2) 所述智能手机 (5) 与所述智能表头 (1) 上的所述蓝牙控制芯片 (7) 通过蓝牙进行交互通讯,根据上述三个位置 S_1 、 S_2 、 S_3 相对于幼儿位置 S 的信号强度,获得上述三个位置 S_1 、 S_2 、 S_3 的信号强度解析距离,分别设为 L_1 、 L_2 、 L_3 ,

[0013] (3) 建立如下数学模型:

$$[0014] \quad \begin{cases} x^2 + y^2 \leq L_1^2 \\ (x - x_2)^2 + y^2 \leq L_2^2 \\ (x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 \leq L_3^2 \end{cases},$$

[0015] (4) 由以上数学不等式组所确定的区域即是幼儿当前相对所处的位置,

[0016] (5) 在所述智能手机 (5) 上显示幼儿当前所处的位置。

[0017] 本发明中,蓝牙模块采用最新蓝牙 4.0 技术,可以实现百米数量级距离的无干扰通讯。通过接受蓝牙模块脉冲信号,利用控制芯片将其解析为距离数据。蓝牙模块能在一秒钟内传送并且接收到多组通讯信号,基于此,本发明还提供了一种有效的多点定位方法。

[0018] 本发明在手环主体中设有电路,将智能表头与机械电子锁扣进行连接。使用手环的过程中,除了对手环使用机械方式的闭合之外,还可以进行电子控制。对于没有解开电子禁令之前就强行解除手环的机械闭合的行为,控制芯片将会立即指示 LED 闪烁和蜂鸣器长鸣,同时将相应的报警信息传递到智能手机端,实现手环的安全防护功能。

[0019] 根据上述多点定位方法,控制芯片将会实时监测智能手机与智能手环的相对距离,一旦该相对距离超过了预设的监控距离之后,控制芯片将会采取警报措施,LED 闪烁和蜂鸣器长鸣,同时传递信号至智能手机,发出警示。通过控制芯片和相应智能手机的应用,监护者还可以进行多种形式的位置控制。

[0020] 当幼儿遭遇危险或者当他感知到危险情况时,可以通过手动按下报警按钮进行一键求助,此时蜂鸣器长响,LED 闪烁。

[0021] 本发明所设的温度传感器将实时监控幼儿对象的温度信息,蓝牙控制芯片通过蓝牙信号将数据传输到智能手机的相应应用上,对于获得的连续温度信息进行处理,利用控制图等手段来判断幼儿的体温是否异常。对于异常变化的体温,控制芯片将会指示 LED 灯常亮或者闪烁,同时在智能手机的应用端也会出现相应的体温注意警示。对于超过正常标准的体温,控制芯片将会指示 LED 灯常亮或者闪烁并且蜂鸣器响起,同时在智能手机的应用端也会出现体温过低或者过高的操作指示。

[0022] 本发明所设的分离式湿度器可以安装在幼儿内裤附近的位置,其中的湿度传感器将实时监控幼儿对象的湿度信息,通过蓝牙模块将湿度数据传输到蓝牙控制芯片中处理后显示在智能手机的相应应用上,通过湿度标准的判断将结果返回蓝牙控制芯片。根据湿度

是否超过临界值,控制芯片将会决定是否指示 LED 灯和蜂鸣器工作,智能手机的相应应用上也会给出相应的操作提示。

[0023] 本发明的蓝牙智能幼儿监护与定位手环,可以在 50 米范围内对佩戴者幼儿进行定位,并监测其体温和湿度,将监测数据信号实时发送给智能手机。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明蓝牙智能幼儿监护与定位手环的立体示意图;

[0025] 图 2 为本发明的智能表头的结构原理图;

[0026] 图 3 为本发明的智能表头内部的逻辑电路图;

[0027] 图 4 为本发明的分离式湿度器的逻辑电路图;

[0028] 图 5 为本发明的多点定位方法的示意图。

[0029] 图中:1-智能表头,2-手环主体,3-机械电子锁扣,4-分离式湿度器,5-智能手机,6-报警按钮,7-蓝牙控制芯片,8-蓝牙模块,9-功能模块,10-温度传感器,11-蜂鸣器,12-LED 灯,13-湿度传感器,14-电源,15-计数时钟,16-发射天线。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步详细的描述和说明。

[0031] 如图 1 所示,本发明的蓝牙智能幼儿监护与定位手环包括智能表头 1、手环主体 2 和机械电子锁扣 3。智能表头 1 安装在手环主体 2 上,在手环主体 2 的两端头之间安装机械电子锁扣 3,机械电子锁扣 3 可将手环主体 2 的两端头扣合。手环主体 2 中设有电路,将智能表头 1 与机械电子锁扣 3 进行电连接。该手环通过与智能手机 5 进行通讯,实现对幼儿的定位和监测服务。

[0032] 如图 2 所示,本发明的智能表头 1 包括蓝牙控制芯片 7、温度传感器 10、蜂鸣器 11、LED 灯 12 以及报警按钮 6。其中,温度传感器 10 可以获得佩戴者幼儿对象的连续实时体温;通过接收蓝牙控制芯片 7 的指令,蜂鸣器 11 可以发出各种形式的警示声音,LED 灯 12 可以发出各种形式的光信号。温度传感器 10、蜂鸣器 11 和 LED 灯 12 这些功能元件共同组成一个功能模块 9,蓝牙控制芯片 7 与该功能模块 9 电连接。蓝牙控制芯片 7 获取功能模块 9 中的数据后,对数据进行处理,向蜂鸣器 11 和 LED 灯 12 发出相应的指令。

[0033] 如图 2 所示,本发明还包括分离式湿度器 4。该分离式湿度器 4 包括蓝牙模块 8 和湿度传感器 13。作为一个功能元件,湿度传感器 13 可以实时获得幼儿对象的湿度数据。其中,蓝牙模块 8 通过蓝牙可以与上述蓝牙控制芯片 7 进行通讯,向蓝牙控制芯片 7 传送湿度传感器 13 所感知的湿度数据。

[0034] 作为具体应用实例,上述机械电子锁扣 3 采取中国专利 CN104068572A(公布日为 2014 年 10 月 1 日)所公开的手表表扣。上述蓝牙控制芯片 7 采用德州仪器半导体技术(上海)有限公司的 SimpleLink™CC2540T 2.4GHz 蓝牙低功耗无线微控制器(MCU)。

[0035] 图 3 为智能表头内部的逻辑电路图。如图 3 所示,智能表头 1 的内部电路主要包括电源 14(例如纽扣电池 CR2016)、计数时钟 15、发射天线 16、上述蓝牙控制芯片 7(CC2540T)以及上述功能模块 9。电源 14 向蓝牙控制芯片 7、计数时钟 15、发射天线 16 及功能模块 9 等耗电单元供电,电池耗电量极低,正常使用可以维持 1-2 年的寿命。计数时钟 15、发射天

线 16 通过电路接入蓝牙控制芯片 7 的对应信号针脚,完成指定功能。计数时钟 15 保证芯片内部时间的准确性。发射天线 16 主要用于连接对应的蓝牙设备,如上述智能手机,以便进行通讯,当然也可以与电脑等进行通讯连接。由温度传感器 10、蜂鸣器 11 和 LED 灯 12 所组成的上述功能模块 9,通过电路接入蓝牙控制芯片 7 的相应信号针脚,完成各自的指定功能。需要说明的是,智能表头内部还应包括能够保证蓝牙控制芯片稳定工作的其他电路,这属于现有公知技术。

[0036] 图 4 为分离式湿度器的逻辑电路图。分离式湿度器也使用与上述智能表头类似的蓝牙低功耗无线微控制器。如图 4 所示,分离式湿度器 4 的内部电路主要包括电源 14(例如纽扣电池 CR2016)、计数时钟 15、发射天线 16、蓝牙控制芯片 7(CC2540T) 以及上述湿度传感器 13。电源 14 向蓝牙控制芯片 7、计数时钟 15、发射天线 16 和湿度传感器 13 等耗电单元供电。计数时钟 15、发射天线 16 通过电路接入蓝牙控制芯片 7 的对应信号针脚,完成指定功能。计数时钟 15 保证芯片内部时间的准确性。发射天线 16 用于连接对应的蓝牙设备,如上述智能手机,以便进行通讯,当然也可以与电脑等进行通讯连接。湿度传感器 13 通过电路接入蓝牙控制芯片 7 的信号针脚,湿度传感器 13 感知幼儿特定部位的湿度数据。

[0037] 蓝牙控制芯片能够接收机械电子锁扣的信号。在佩戴本发明的蓝牙智能幼儿监护与定位手环时,需要扣紧机械电子锁扣,并且将智能手机中的电子锁设置设定为锁定状态。当手环佩戴者被允许摘下手环时,需要先使用智能手机解除电子锁,然后才能解开机械电子锁扣。

[0038] 正常使用时,提前在智能手机中设定安全距离,蓝牙模块 8 会实时与智能手机进行通讯,将距离信息传递给蓝牙控制芯片 7。一旦手环佩戴者幼儿与智能手机持有者之间的距离超出设定的安全距离,蓝牙控制芯片 7 会启动警报装置,LED 灯 12 将持续闪烁,同时蜂鸣器 11 响起。

[0039] 下面对本发明对幼儿进行精确有效定位的多点定位方法进行说明。

[0040] 结合图 5,我们以三点定位为例进行说明。

[0041] 假设幼儿的未知位置为 $S(x, y)$, 设 S_1, S_2, S_3 为智能手机持有者(比如幼儿园老师、幼儿家长或者幼儿看护者)在短时间(1s)内相对于幼儿的三个位置,这三个位置的坐标分别为 $S_1(0, 0)$ 、 $S_2(x_2, 0)$ 、 $S_3(x_3, y_3)$, 如图所示。图中的笑脸位置为智能手环佩戴者幼儿的目标位置(目前未知)。通过如下方法可以得到相对合适和准确的定位。

[0042] 智能手机与智能表头上的蓝牙控制芯片通过蓝牙进行交互通讯,根据上述三个位置 S_1, S_2, S_3 相对于幼儿位置 S 的信号强度,获得上述三个位置 S_1, S_2, S_3 的信号强度解析距离,分别设为 L_1, L_2, L_3 , 通过数学建模的方式可以获得目标的相对位置,数学解法如下:

$$[0043] \quad \begin{cases} x^2 + y^2 \leq L_1^2 \\ (x - x_2)^2 + y^2 \leq L_2^2 \\ (x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 \leq L_3^2 \end{cases}$$

[0044] 由以上数学不等式组确定的区域即是幼儿目前相对所处的所有可能的位置,即图 5 中三个虚线圆的交集区域,从而在智能手机上显示幼儿当前所处的位置,即图中笑脸所在位置。

[0045] 需要注意的是,在实际应用中,蓝牙信号的解析距离可能不够准确,这时,可以采

用多于三点的定位方法,并根据不同的场景和不同的时间点进行合理的修正,从而提高定位的准确度,同时可以在一定程度上缩小可能的区域面积,更加高效地定位幼儿的位置。例如,当采用五点定位时,需要增加两点的坐标信息 $S_4(x_4, y_4)$ 、 $S_5(x_5, y_5)$,相应的解析距离为 L_4 和 L_5 ,并建立以下两个对应的不等式方程:

$$[0046] \quad (x-x_4)^2+(y-y_4)^2 \leq L_4^2,$$

$$[0047] \quad (x-x_5)^2+(y-y_5)^2 \leq L_5^2。$$

[0048] 在定位过程中,需要保证手环佩戴者幼儿与智能手机持有者之间其中一人的相对稳定。对幼儿进行位置监控时,可以保持智能手机持有者的位置暂时固定,以便获得精确的幼儿位置信息。在寻找幼儿的过程中,可以较快速地走动至另一位置,同样获得较为准确的幼儿位置信息。当幼儿感知有危险或者认为有必要时,可以按下报警按钮6。通过报警按钮手动触发警报,此时蜂鸣器11响起、LED灯12闪烁示警,并且控制蓝牙控制芯片7通过蓝牙模块8在智能手机上提示危险。另外,对于非法解除手环的机械电子锁扣的行为,蓝牙控制芯片7将发出警报,此时蜂鸣器长响,LED灯闪烁,同时控制蓝牙控制芯片7通过蓝牙模块8向智能手机发送报警信息,智能手机上将立即显示危险警报。

[0049] 本发明的温度监控功能可以实施连续记录幼儿的温度信息,对于超过预设值的体温或者不合理的体温连续变化,能够向监护者提示幼儿是否发热或者需要加以关心注意。

[0050] 本发明将分离式湿度器安装在幼儿的特定部位(比如内裤)上,其中的湿度传感器会实时监测湿度数据的变化,以此判断幼儿是否发生了遗尿行为,从而提醒监护者及时给幼儿更换衣物。

[0051] 本发明可以在智能手机应用端的配合下完成大量数据的处理和多形式的数据显示,并及时发出相应的警报。本发明可以实现多幼儿的监护服务,幼儿园老师根据智能手机终端的提示信息,能够实现对大量幼儿的同时连续监护,比如在幼儿园上下课和上下学时,对班级全体学生进行自动签到、签离和点名。

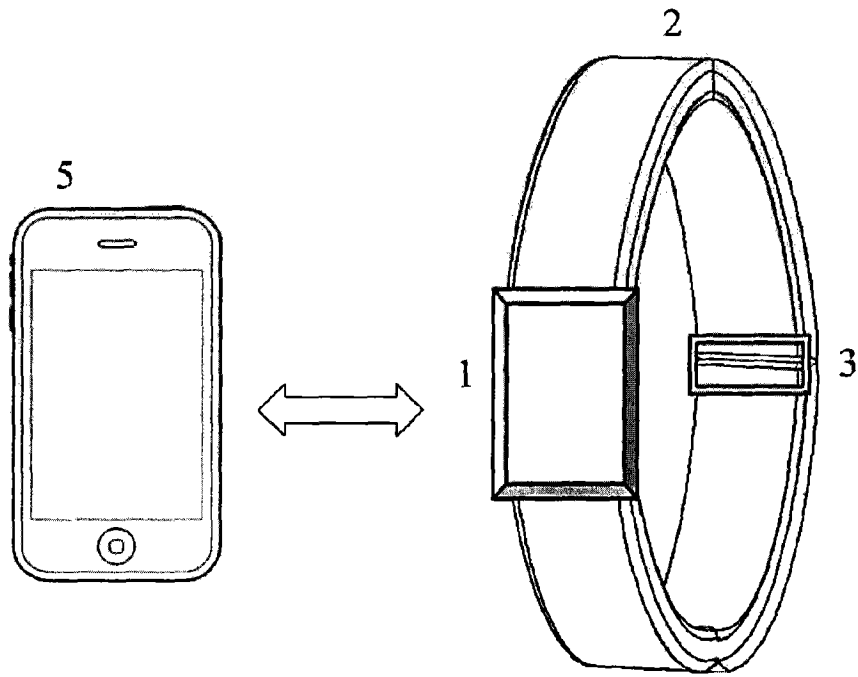
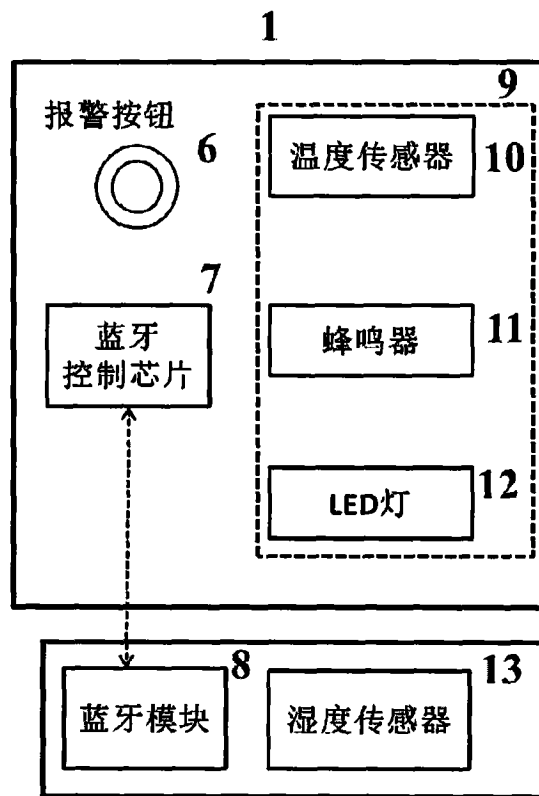


图 1



4

图 2

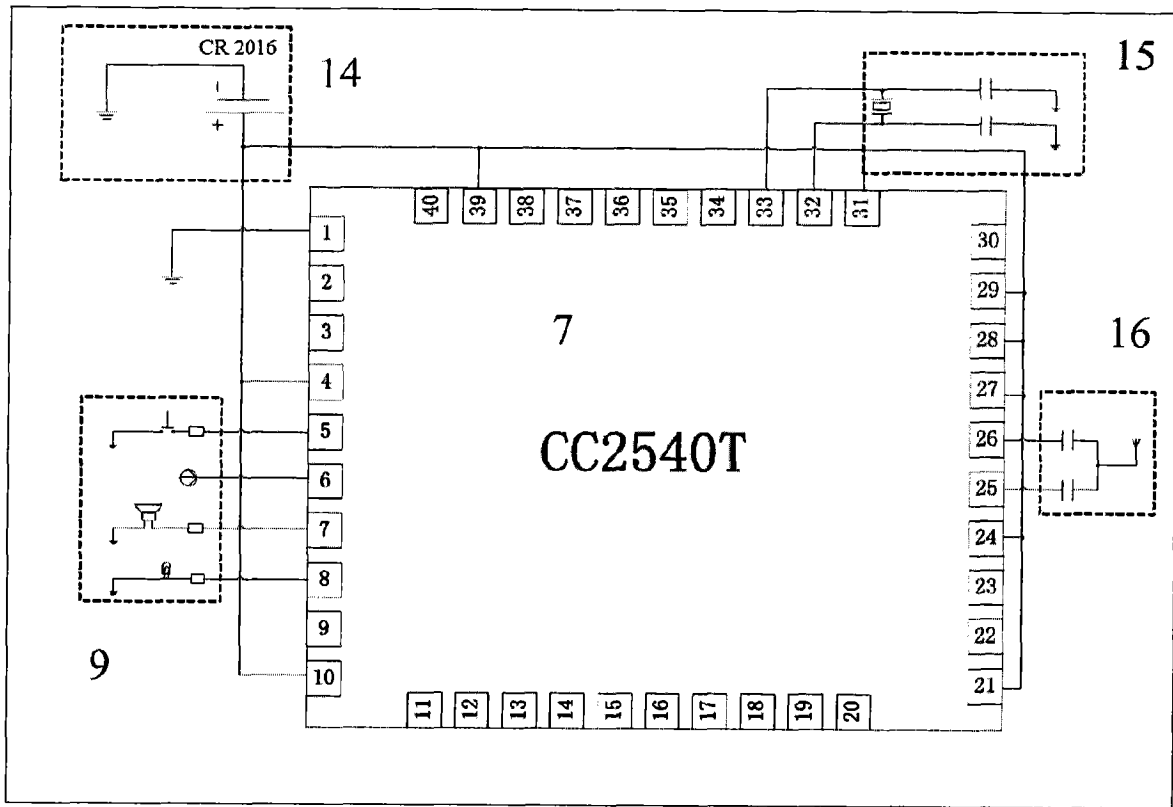


图 3

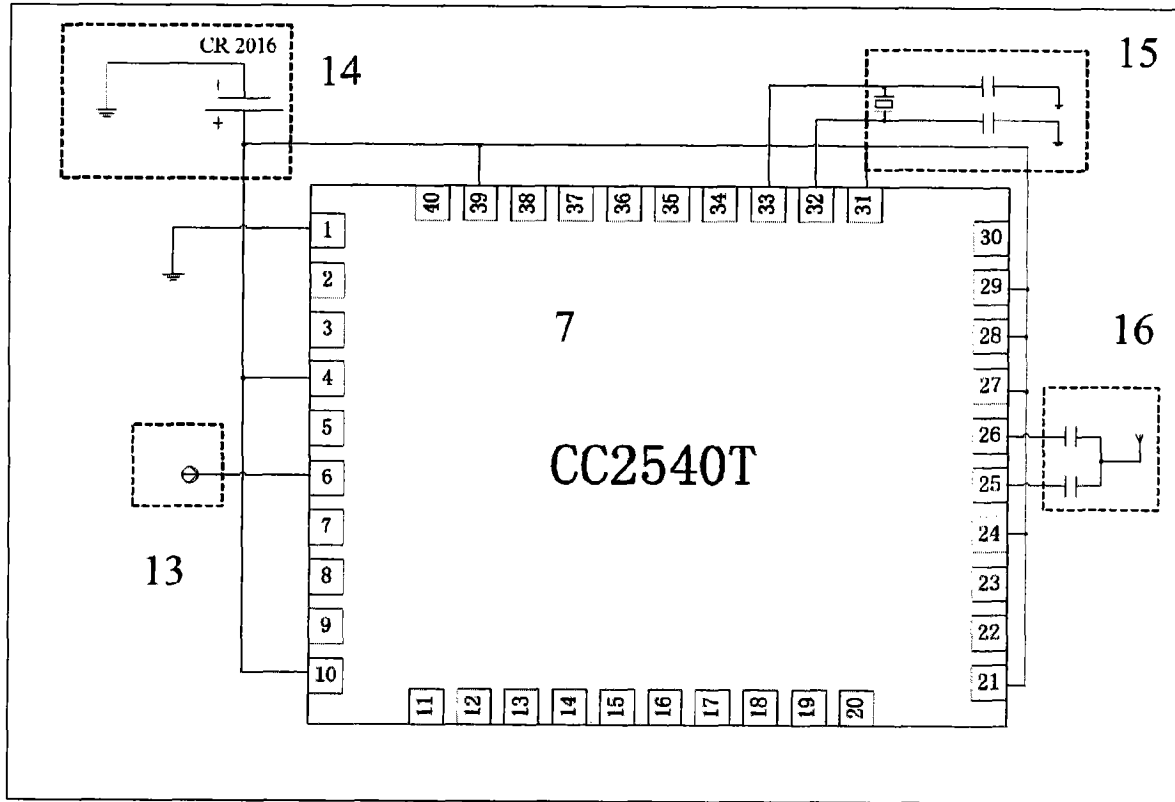


图 4

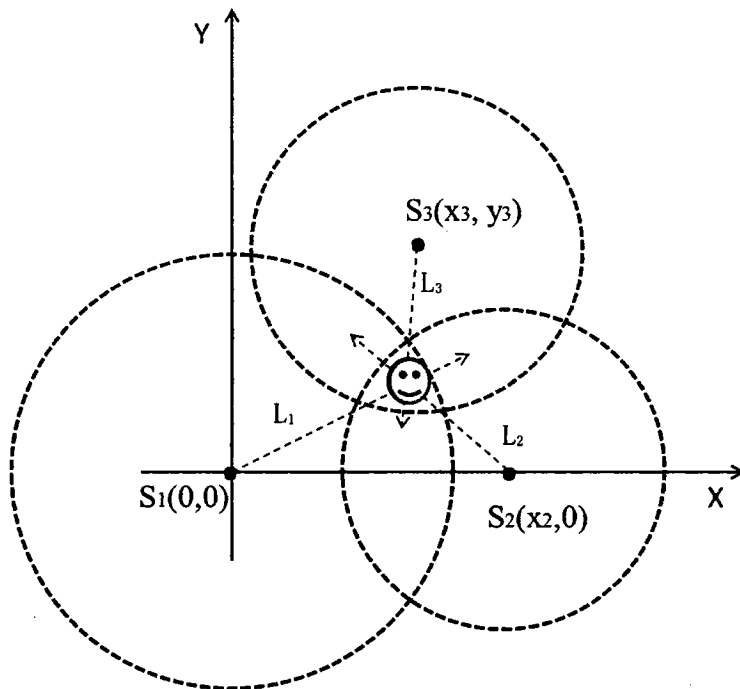


图 5

专利名称(译)	蓝牙智能幼儿监护与定位手环及其定位方法		
公开(公告)号	CN104705921A	公开(公告)日	2015-06-17
申请号	CN201510155160.8	申请日	2015-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	清华大学		
申请(专利权)人(译)	清华大学		
当前申请(专利权)人(译)	清华大学		
[标]发明人	朱万山 刘佳元 朱万峰 姜海 马靓 其他发明人请求不公开姓名		
发明人	朱万山 刘佳元 朱万峰 姜海 马靓 其他发明人请求不公开姓名		
IPC分类号	A44C5/00 A61B5/01 A61B5/00 G08B21/02		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种可应用于智能手机的蓝牙智能幼儿监护与定位手环，包括智能表头(1)、手环主体(2)、机械电子锁扣(3)和分离式湿度器(4)。手环主体内设电路，将智能表头与机械电子锁扣电连接。智能表头包括报警按钮(6)、蓝牙控制芯片(7)以及由温度传感器(10)、蜂鸣器(11)和LED灯(12)组成的功能模块(9)，蓝牙控制芯片与功能模块电连接。分离式湿度器由蓝牙模块(8)和湿度传感器(13)组成。通过手环与智能手机(5)的蓝牙通讯交互，确定幼儿所处位置以对其定位。温度传感器和湿度传感器可以分别监测幼儿体温和湿度，蓝牙控制芯片通过蓝牙连接获取幼儿的体温和湿度数据，并将这些数据信号实时发送给智能手机。蓝牙控制芯片经过判断，控制功能模块发出指令，显示报警信息，实现对幼儿的监护。

