



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101069363 B

(45) 授权公告日 2011.02.09

(21) 申请号 200580041453.8

(22) 申请日 2005.12.05

(30) 优先权数据

60/632,535 2004.12.03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.06.01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/043672 2005.12.05

(87) PCT申请的公布数据

W02006/060679 EN 2006.06.08

(73) 专利权人 安全唤醒有限公司

地址 美国马里兰州

(72) 发明人 艾琳·阿什利 迈克尔·S·克拉森

理查德·J·罗比

杰奎琳·杜波依斯 格莱恩·盖尼斯

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余朦 方挺

(51) Int. Cl.

H04B 3/36(2006.01)

G08B 3/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 2118328 U, 1992.10.07, 全文.

CN 2061311 U, 1990.08.29, 全文.

CN 2243080 Y, 1996.12.18, 说明书第2页第10行至第6页第1行, 图4-图12.

审查员 王鹏

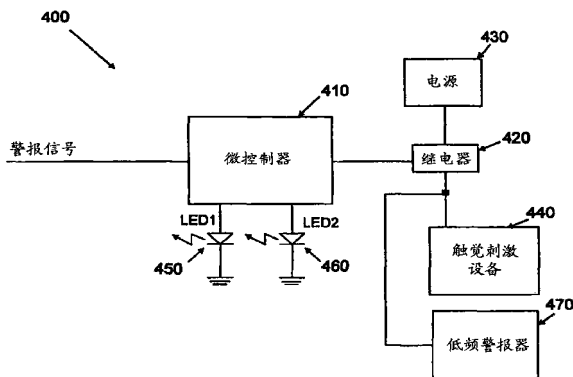
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于唤醒人的方法和设备

(57) 摘要

一种用于唤醒人的系统和方法,包括在探测到指示人应被唤醒的事件的警报信号时,以循环的中断模式提供触觉刺激。在一种实施方案中,一种用于唤醒人的设备包括:电路,用于响应于警报信号而产生驱动信号,驱动信号具有循环的中断模式;电控切换设备,具有控制输入、功率输入和功率输出,功率输入可与电源连接,控制输入被连接以接收来自电路的驱动信号;以及触觉刺激设备,与电控切换设备的功率输出连接,触觉刺激设备被配置成产生触觉刺激。



1. 一种用于唤醒人的设备,所述设备包括:

电路,用于响应于警报信号而产生驱动信号,所述驱动信号具有循环的不规则的中断模式,所述中断模式包括多个“开”周期和多个“关”周期,至少一个“开”周期具有不同于至少一个“关”周期的持续时间,至少一个“关”周期具有不同于至少一个其他“关”周期的持续时间;

电控切换设备,其具有控制输入、功率输入和功率输出,所述电源输入可与电源连接,所述控制输入被连接以接收来自所述电路的驱动信号;以及

触觉刺激设备,连接至所述电控切换设备的功率输出,所述触觉刺激设备被配置成产生触觉刺激,由此感觉到所述触觉刺激的人被唤醒。

2. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述电控切换设备是晶体管。

3. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述电控切换设备是继电器。

4. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述触觉刺激设备是床摇动器。

5. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述电路包括处理器。

6. 根据权利要求 5 所述的设备,其中所述处理器是微控制器。

7. 根据权利要求 1 所述的设备,其中在警报事件中,所述警报信号被连续发出。

8. 根据权利要求 1 所述的设备,其中至少一个“开”周期具有不同于至少一个其他“开”周期的持续时间。

9. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述循环的不规则的中断模式包括多个 T3 模式。

10. 根据权利要求 1 所述的设备,进一步包括与所述电控切换设备连接的低频警报器,所述低频警报器产生 1500Hz 以下的听得见的声音。

11. 根据权利要求 1 所述的设备,进一步包括由所述驱动信号控制的第一发光体。

12. 根据权利要求 1 所述的设备,进一步包括与所述电路连接的第二发光体,所述电路进一步被配置成在所述警报信号被发出时开启所述第二发光体。

13. 一种用于唤醒人的方法,所述方法包括如下步骤:

探测警报信号,所述警报信号向被通知人表示事件发生;以及

在探测到所述警报信号时向所述人提供触觉刺激,所述触觉刺激具有循环的不规则的中断模式,所述中断模式包括多个“开”周期和多个“关”周期,至少一个“开”周期具有不同于至少一个“关”周期的持续时间,至少一个“关”周期具有不同于至少一个其他“关”周期的持续时间,由此所述人被唤醒。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述触觉刺激通过使用床摇动器来提供的。

15. 根据权利要求 13 所述的方法,其中至少一个“开”周期的持续时间与至少一个其他“开”周期的持续时间不同。

16. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述循环的不规则的中断模式包括多个 T3 模式。

17. 根据权利要求 13 所述的方法,进一步包括下列步骤:在探测到所述警报信号时,以中断的模式激活低频听觉设备,所述低频听觉设备产生频率在 1500Hz 以下的声音。

18. 根据权利要求 13 所述的方法,进一步包括下列步骤:在所述警报信号被发出的时间周期内,开启第一发光体。

19. 根据权利要求 13 所述的方法,进一步包括下列步骤:在所述警报信号被发出的时

间周期内,以循环的中断模式改变第二发光体的亮度。

用于唤醒人的方法和设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据 35U. S. C. 119(e) 要求第 60/632, 535 号美国临时申请的优先权, 该申请的全部内容通过引用而并入本文。

背景技术

[0003] 在火灾过程中, 建筑物的居住者可能只有几分钟的时间不受伤害地逃离。由于逃离时间可能很短, 所以必须给予燃烧的建筑物中的居住者足够的警报。由火灾安全行业售出的大多数设备依靠音响报警向住宅建筑内的居民发出警报。遗憾的是, 这些设备不能帮助听力受损的人。因此, 需要这样一种设备: 在发生火灾时, 给听力受损的人提供足够的保护。

[0004] 就满足普通公众对足够的火灾紧急通知设备的需要而言, 人们不得不考虑标准的不用定制的听觉烟雾探测器 (audible smoke detector) 是否能提供最适当的刺激, 以促使人开始撤离。据估计, 18 岁以上的美国人中 17% 的人有某种形式的听力丧失 (3500 万人), 而这些人中 3% 以上的人听力严重损害或完全聋了 [Lucas, 2004]。因此, 对于在住宅内通过标准听觉烟雾探测器接收火灾通知而言, 大量的美国人处于不利情况, 而全世界处于这种不利情况的人则更多。

[0005] 由于大多数住宅内的火灾死亡情况发生在晚上 11 点至凌晨 6 点的睡眠时间, 因此, 将人们从睡眠中唤醒是非常重要的。尽管只有 20% 的火灾被报道发生在这个时间段, 但是接近 50% 的火灾事故发生在这一时段 [Ahrens, 2003]。

[0006] 最近的立法, 如美国残疾人法案 (ADA), 已经认识到聋人和听力有困难的人在通过听觉火灾报警器接收有关通知方面的不便。因此, 现在要求许多自动火灾探测系统采用与频闪观测器 (strobe) 结合的听觉警报来表示有火灾出现, 从而提供火灾警报启动的视觉指示。

[0007] 采用视觉信号向听力受损的人警示火灾紧急情况的设备是本领域中公知的。在第 4, 227, 191 号和第 4, 287, 509 号美国专利中描述了这种设备的示例。这些设备将探测器和视觉警报器结合在单一的设备中。第 5, 012, 223 号美国专利公开了另一种视觉警报设备。该设备探测来自远处的烟雾探测器的声音, 并响应于该声音而启动发光体。这些视觉警报设备存在严重的缺陷: 在警告处于睡眠状态的听力受损的人时很大程度上是无效的。

[0008] 有人已经提出兼有触觉刺激 (例如振动器和床摇动器) 的系统来解决这种需要。第 4, 380, 759 号美国专利描述了这样一种设备。该设备包括邻近烟雾探测器设置的振动传感器。

[0009] 当烟雾探测器启动时, 来自听觉警报器的振动触发振动簧片, 振动簧片在皮肤上产生适度的感觉。这种设备使用起来非常笨重 (尤其是当该设备仅在某地方临时使用时, 例如在宾馆房间中), 因为使用者必须将传输单元与烟雾探测器物理接触, 而烟雾探测器常常位于天花板上或其它难以触及的地方。其它用于听力受损的人的设备 (例如, 在第 5, 917, 420 号美国专利中公开的设备) 涉及从探测器至家具摇动器或其它触觉刺激设备的

信号传输。这种设备常常是非常昂贵的,并且需要特殊的硬件。第 5,651,070 号美国专利描述了这样一种警报设备,该警报设备“听”例如由门铃和烟雾探测器等设备发出的声音,并启动腕式手表形式的触觉刺激设备。该设备记录需要的声音警报并连续地将所记录的警报与从麦克风获取的环境声音进行比较。这种设备在使用时是令人困扰的,因为它需要用户在使用前记录需要的声音。这可能是个问题,例如,当一个人深夜进入宾馆房间时,为了做记录而启动烟雾探测器警报可能会打扰其他客人。

[0010] 为了解决这些设备所存在的上述问题,本申请的受让人已经提出了一种系统,该系统在 2003 年 10 月 2 日提交的申请号为 10/676,779、题为“用于指示烟雾探测器警报启动的方法和设备”的共同未决的美国专利申请中被描述,并且该专利申请的内容通过引用而并入本文。该系统探测与听觉烟雾警报相关的时间模式(temporal pattern),并基于探测结果而启动例如床摇动器的触觉设备,从而把人唤醒。

[0011] 虽然已证明该系统是非常有效的,但是对具有作为触觉设备的标准持续振动的床摇动器的系统进行测试表明,该系统仅对听力有困难的人中的 76% 有效,仅对聋人中的大约 92% 有效。相反,听得见的人中接近 95% 的时间可以觉察到持续振动的床摇动器。听力有困难的人和聋人没有反应可能是由于他们将床摇动器条件反射为非紧急警报。

[0012] 标准听觉烟雾探测器作为消防界所推荐的紧急警戒系统,被证实在唤醒 58% 的听力有困难的人时是有效的,而在唤醒聋人时则是完全无效的。对于美国人来说,每个听力水平的加权平均有效性为 84%。由消防安全协会向听力受损人群推荐的视觉警报设备,对于听力受损的人来说只有 35% 的时间是有效的,对于聋人来说 60% 的时间是有效的。视觉警报设备在唤醒听力正常的人(hearing able population)时具有小于 35% 的有效性,并且对于所有的听力水平具有 35% 的加权平均有效性。尽管上述报道的结果是基于较小的统计样本而得到的,但是认为它们可以代表基于更大的样本而获得的结果。

[0013] 当基于听觉能力来权衡全美国人口时,安装在全美国大部分家庭中的标准听觉烟雾探测器只对全部听力人口的 84% 有效。这意味着在 2 亿 4 百万 18 岁以上的美国人中,有 3200 万人可能不能被标准听觉探测器唤醒。许多烟雾探测器制造商已经开始接受这一事实,并在其安装说明书中声明:正常动力启动的听觉警报器可能不能够唤醒睡眠者,即使烟雾探测器的安装满足在 10 英尺处达到 85dB 或者超过环境 NFPA 72 为 15db 的要求。

[0014] 400-500Hz、约 85dB 的低频听觉警报器(audible horn),被用来对具有不同听觉能力的 36 个人进行测试。在 5 个没有听力损伤的人中,所有人都被低频听觉警报器唤醒。在具有部分听力的人中,92% 的人被低频警报器唤醒,比采用标准听觉警报器唤醒的人多 35%。在全聋的人中,11% 的人觉察到了低频警报器唤醒。无论听觉能力如何,低频警报器比标准听觉警报器有效地唤醒了更大比例的人。

[0015] 需要一种用于唤醒聋人和听力有困难的人的更有效的方法。

发明内容

[0016] 上述问题在很大程度上可由包括触觉刺激设备的系统来解决,其中触觉刺激设备提供非连续的触觉刺激,以便把人唤醒。优选地,触觉刺激设备所提供的触觉刺激遵循与 1996 年之后制造的烟雾/火灾探测器中的听觉警报相同的时间模式,该时间模式在国家防火协会标准 NFPA 72 中被阐述。在优选实施方案中,触觉刺激设备为床摇动器。

[0017] 触觉刺激设备可用于基于任何原因而把人唤醒。在一种实施方案中,触觉刺激设备可与烟雾/火灾探测器或一氧化碳探测器相连。在另一种实施方案中,触觉刺激设备可与在上面引用的共同所有权的共同未决的美国专利申请中所描述的、用以探测来自烟雾探测器的听觉警报的设备相连。在又一种实施方案中,触觉刺激设备可与在期望的时间唤醒人的闹钟相连。在再一种实施方案中,触觉刺激设备可与门铃或电话相连。

[0018] 触觉设备可与发光体(优选LED)耦合,发光体的亮度与设备的振动部分随着相同的T-3模式减小或增大。虽然在与T3模式的“关”部分对应的周期内光变暗,但是光仍保持足够的光强,以允许辨认该设备所处的房间的外出路径。在另一种实施方案中,提供两个发光体。第一发光体在T-3模式中当触觉设备处于活动状态时被激活,第二发光体保持稳定的光强以协助外出进程。

[0019] 触觉设备也可与产生低频声音的设备耦合。低频声音已经被表明可有效唤醒那些在高频中听力丧失的人。低频声音优选地具有低于1500Hz的频率,更优选地,在300Hz-600Hz范围内,最优选地,在大约400-500Hz范围内,并且复制触觉设备的T-3模式。

附图说明

[0020] 在结合优选实施方案的附图进行考虑时,通过参考下面的详细描述,可以更好、更全面地理解本发明及许多附加特征和优点,其中:

[0021] 图1是示出在国家防火协会标准NFPA 72中记载的、用于烟雾探测器的听觉警报模式的时序图;

[0022] 图2是按照本发明一种实施方案的、用于唤醒人的系统的方框图;

[0023] 图3是图2中的触觉刺激设备的一部分的电路图;

[0024] 图4是按照本发明另一种实施方案的、用于唤醒人的系统的方框图;

[0025] 图5是示出微控制器的操作的流程图,其中微控制器构成图4所示系统的一部分;

[0026] 图6是示出用于图4所示系统的电路部分的示例性壳体的透视图;以及

[0027] 图7是示出按照本发明实施方案的床摇动器的示例性外壳的透视图。

具体实施方式

[0028] 下面将参照触觉刺激设备的优选实施方案来详细描述本发明。给出具体细节以便充分理解本发明。本文中所描述的优选实施方案不应被理解为限制本发明。此外,为了易于理解,将某些方法步骤描述为单独的步骤,然而,不应将这些步骤理解为其性能必须是不同的或必须是依赖顺序的。

[0029] 如上所述,发明人已经发现持续振动触觉刺激设备对于把人们从睡眠中唤醒来说是不理想的,尤其是对于听力受损的人或聋人。因此,已经确定以非连续方式使用触觉刺激设备更适合于把人们从睡眠中唤醒。国家防火协会标准NFPA 72要求烟雾探测器发出如图1(图1示出了循环时间模式的两个循环)所示的循环时间模式的听觉警报信号。该模式,在本文中也称作T-3模式,可描述为包括三个短的“开”周期,各“开”周期由短的“关”周期隔开,紧跟着是更长的“关”周期。短的开周期和关周期的长度被指定为0.5秒“开” \pm 10%以及紧接着的0.5秒“关” \pm 10%。长的“关”周期被指定为1.5秒 \pm 10%。

可选地,上述 T-3 模式可被描述为包括奇数个相等的半秒 (+/-10%) 持续时间的“开”和“关”周期;即,第一“开”周期、第一“关”周期、第二“开”周期、第二“关”周期、第三“开”周期、以及三个连续的“关”周期。

[0030] 作为对听觉烟雾探测缺乏有效性的响应以及对床摇动器的相对积极的响应,在测试系列中引入了一种新的设备。在这种设备中,床摇动器按照 T-3 模式振动。即,床摇动器在 T-3 模式的“高”或“开”部分振动,而在 T-3 模式的“低”或“关”部分不振动。该触觉设备用于对具有各种听力水平的 60 个人进行测试。无论听力水平如何,每个人都觉察到了该设备。

[0031] 图 2 示出了 T-3 模式的床摇动器系统的方框图。来自烟雾探测器(图 2 未示)或其它设备的警报信号被输入至 T-3 电路 110。当有警报信号时,T-3 电路输出与图 1 示出的 T-3 时间模式相匹配的信号。来自 T-3 电路的该输出信号控制功率场效应管(FET) 120(或其它切换设备,如继电器),以便当来自 T-3 电路 110 的输出信号为“高”时,向床摇动器 130 供电。通过这种方式,当 T-3 时间模式为“高”时,床摇动器 130 振动;当 T-3 时间模式为“低”时,床摇动器 130 不振动。

[0032] 图 3 示出了图 2 所示系统的优选实施方案的详细电路图。床摇动器 230 连接在电源 240 的正接线端与功率场效应管 220 的漏极之间。功率场效应管 220 的源极与电源 240 的负接线端连接。采用这种配置,通过功率场效应管 220 形成电路,以便当足够的正信号被施加至功率场效应管 220 的栅极时,向床摇动器 230 供电。

[0033] 功率场效应管 220 的栅极由 Motorola/Freescale MC 145018 离子化烟雾探测器集成电路的“黄铜”输出(引脚 10)控制,其典型地用于驱动警报器。在数据表 MC145018/D(可在 www.freescale.com/files/sensors/doc/data_sheetMC145018.pdf 上获得)中描述了该 MC145018 IC 211,所述数据表的内容在此通过引用而并入本文。正常地,警报器驱动器在引脚 10 上的输出信号是位于 T-3 模式“开”部分的高频方波。然而,通过将引脚 11 上的“银”输出和来自引脚 10(经由 R3)的输出信号本身反馈至引脚 8 上的反馈输入,在 T3 模式的“开”部分中,引脚 10 上的输出信号保持常“开”状态。

[0034] 在图 3 中的电路 210 中,来自烟雾探测器或其它设备的激活输入 250 连接至引脚 2,引脚 2 为 MC145018 IC211 的“I/O”引脚。该引脚通常用于将几个单元互连,以使得一个单元中的烟雾探测触发所有单元中的警报。当然,也可以采用 MC145018 IC 211 本身实现烟雾探测功能。图 3 示出的与 MC 145018 IC 211 的其它连接为直接连接。在引脚 6 处由电源 260 为 IC 供电,IC 211 在引脚 9 处接地。定时电阻 R2(推荐 8.2M Ω)和定时电容 C1(推荐 0.1 μ F)与引脚 7 连接。最后,引脚 12 与电容 C2(推荐也 0.1 μ F)连接。

[0035] 如上所述,激活输入信号 250 优选由烟雾/火灾探测器产生。然而,本发明并不受到这种限制,例如一氧化碳探测器、闹钟、门铃、电话等其它设备也可用作激活输入信号 250 的来源。本发明也可与上面引用的共同所有权的美国专利申请所公开的、用来检测来自烟雾探测器的听觉警报的设备一起使用。

[0036] 图 4 示出了另一实施方案 400 的方框图。该实施方案由微控制器 410 控制。微控制器 410 接收来自例如烟雾探测器的设备、用于探测来自烟雾/火灾探测器(例如上面引用的共同所有权的美国专利申请中公开的烟雾探测器)的听觉警报的电路、门铃、电话或任何其它设备(图 4 未示)的警报信号输入。在警报条件存在时,警报信号优选被连续地

发出 (assert)。换言之,如果采用烟雾 / 火灾探测器,那么当检测到烟雾或火灾时,连续发出警报信号,而不是只在产生听觉警报信号时发出警报信号。如果采用电话,那么当电话响时则连续发出警报信号,其中包括铃声之间的时间。如果采用门铃,那么在门铃响时,连续发出警报信号。

[0037] 连接微控制器 410 以控制继电器 420,继电器 420 连接在电源 430 和触觉刺激设备 440 之间。这样允许微控制器 410 打开和关闭触觉刺激设备 440。在其它实施方案中,也可采用除继电器 420 以外的电控切换设备(如晶体管)。第一发光二极管(“LED”)450 和第二发光二极管 460 也与微控制器 410 连接。当发出警报信号时,第一 LED 450 一直点亮,以便为离开房间而提供光亮或协助用户采取其它措施(例如接电话、定位灯开关等)。本领域技术人员将认识到可采用其它类型的发光体来代替 LED,并且将意识到根据发光体的功率需求,经由继电器连接、功率晶体管或其它电控切换设备可以是必需的。当发出警报信号时,第二 LED 460 被选通(打开和关闭或从明亮状态变为灰暗状态)。优选地,当触觉刺激设备 440 在 T3 模式中被激活时,第二 LED460 也在相同的 T3 模式中被选通。低频听觉警报器 470,优选约 500Hz,也与微控制器 410 连接。当触觉刺激设备 440 在 T3 模式中被激活时,低频警报器 470 也优选在相同的 T3 模式中被激活。

[0038] 下面结合图 5 的流程图 500 来描述实施方案 400 的操作。在步骤 510,微控制器 410 确定是否检测到警报信号。如果没有警报信号,微控制器则重复步骤 510 直到检测到警报信号为止。当检测到警报信号时,微控制器 410 在步骤 520 打开第一 LED 450。接着,在步骤 530,微控制器 410 以非连续或中断模式激活第二 LED 460、低频警报器 470 和触觉刺激设备 440(通过控制继电器 420)。优选地,中断模式是本文中所讨论的 T3 模式。然后在步骤 540,微控制器 410 确定是否仍在发出警报信号。如果在发出警报信号,微控制器 410 则转入步骤 530,以便继续以非连续模式激活第二 LED 460、低频警报器 470 和触觉刺激设备 440。如果警报信号不再发出,微控制器 410 则在步骤 550 关闭第一 LED 450 并转入步骤 510。

[0039] 在上述实施方案中,即使警报信号在非连续模式周期结束之前终止,第二 LED 460 和触觉刺激设备 440 也至少在非连续模式的一个完整周期内被一直激活。然而,在其它实施方案中,微控制器 410 可被编程为一停止发出警报信号,就停止激活第二 LED 460 和触觉刺激设备 440。此外,在本发明的其它实施方案中,微控制器 410 也可被编程为激活第一和第二 LED 450、460、警报器 470 和触觉刺激设备 440 达到预定的时间周期或者直到用户解除对设备的激活。

[0040] 如上所述,图 4 和图 5 所示的双 LED 实施方案的替换方案是单 LED 的实施方案。在这种实施方案中,当触觉刺激设备处于活动状态时,单个 LED 变亮;当触觉刺激设备处于非活动状态(例如,在 T3 或其它非连续模式的“关”周期内)时,单个 LED 变暗(但其亮度仍然足以提供照明,以方便离开房间或采取其它行动)。

[0041] 图 6 和 7 是壳体 600、770 的透视图,图 4 所示的实施方案可封闭于这些壳体内。壳体 600 优选地具有可放置于桌面 610(例如床头几)上的尺寸。微控制器 410、继电器 420、电源 430 和低频警报器 470 也全部设置于壳体 600 内。第一 LED 450 位于塑料盖 650 下部,从而为外出在各个方向提供照明。第二 LED 460 位于半透明程式化的火灾符号 660 的后面(可选地,第二 LED 460 也可位于壳体 650 内)。壳体 600 还包括时钟显示器 690 及相关联

的控制按钮面板 691, 因此, 在某些实施方案中可作为闹钟。图 7 示出了床摇动器壳体 770, 床摇动器壳体 770 通过电源线 (图 6 或图 7 中未示) 连接至壳体 600 内的继电器。

[0042] 上述实施方案仅仅是为了示例性目的而阐述的, 不应理解为限制本发明。对本领域技术人员而言, 对上述实施方案的许多修改是显而易见的。例如, 可采用除床摇动器之外的触觉刺激设备。另外, 例如继电器、电磁阀的切换设备以及其它类型的切换设备可用来替换功率 FET, 以控制床摇动器的激活。例如低频蜂鸣器的听觉设备可用来替换上述的低频警报器。此外, 其它非连续或中断的循环模式可用来替换 T-3 模式。例如, 也可采用由其中“开”周期比“关”周期多的“开”、“关”周期 (或者可选地, 短“关”周期隔开的短的和长的“开”周期) 组成的循环时间模式。所有这些修改都在本发明的范围内。

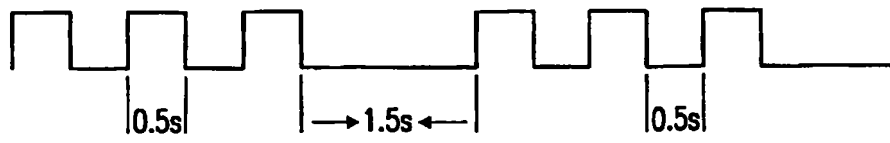


图 1

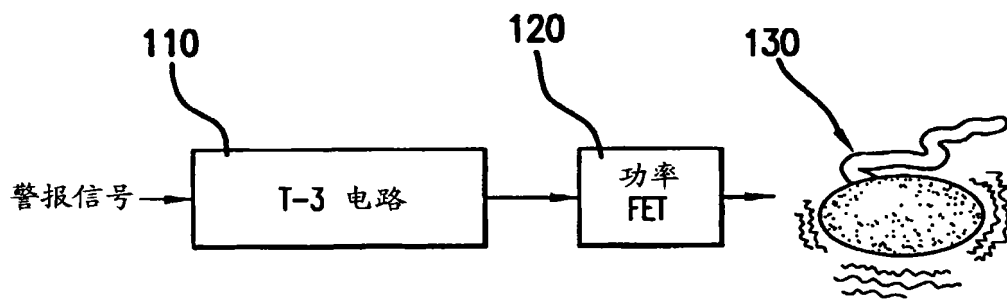


图 2

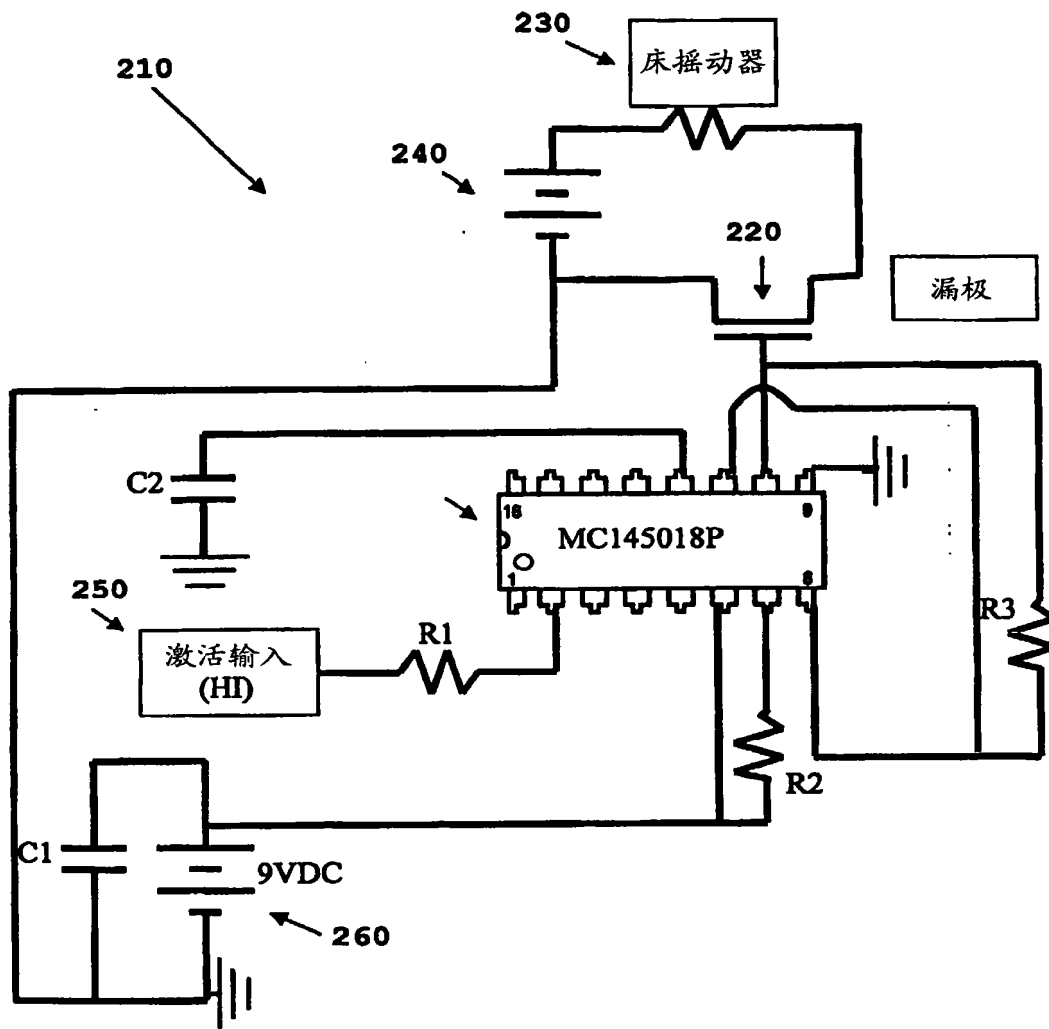


图 3

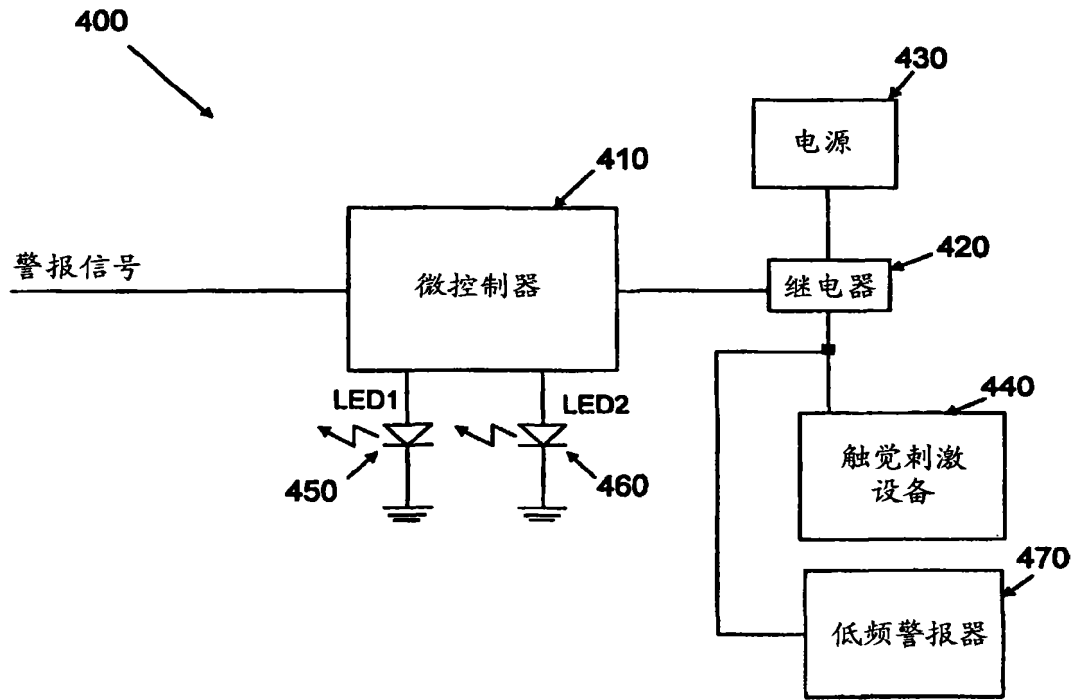


图 4

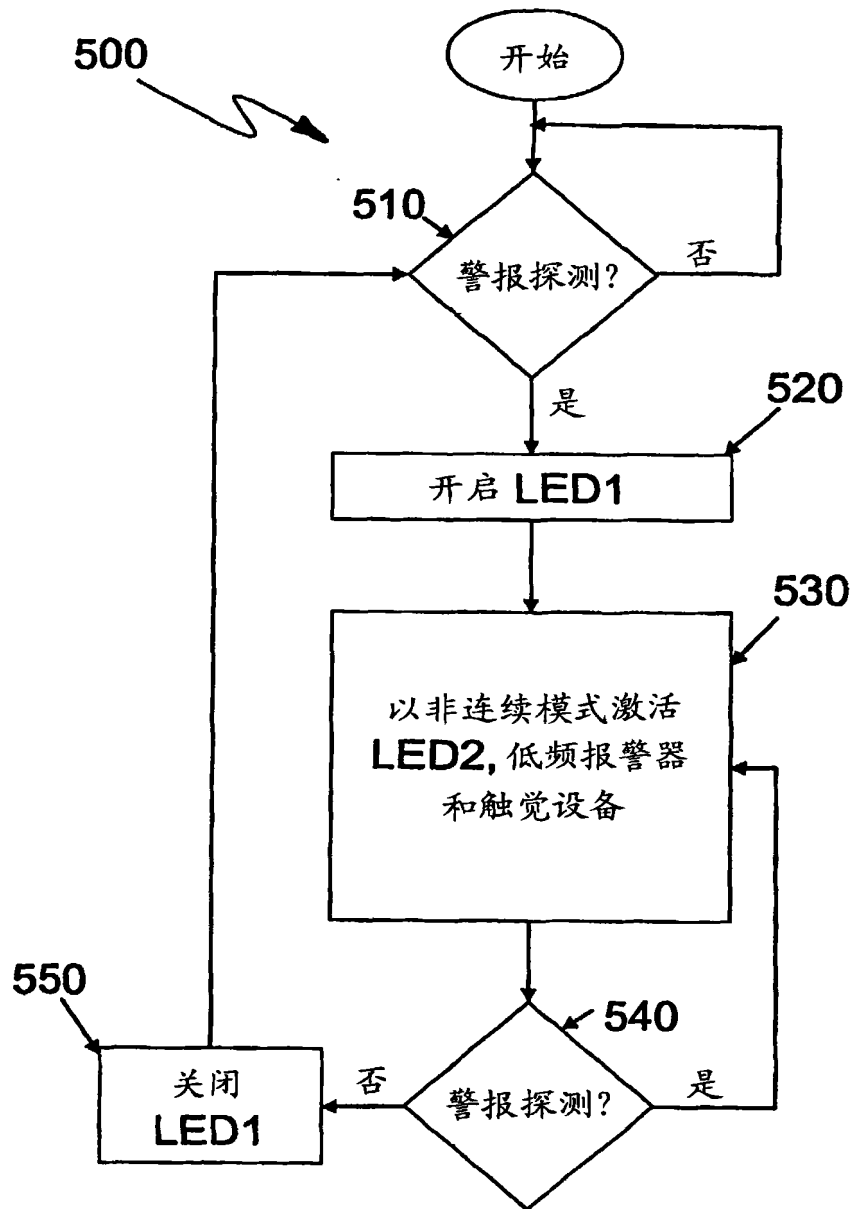


图 5

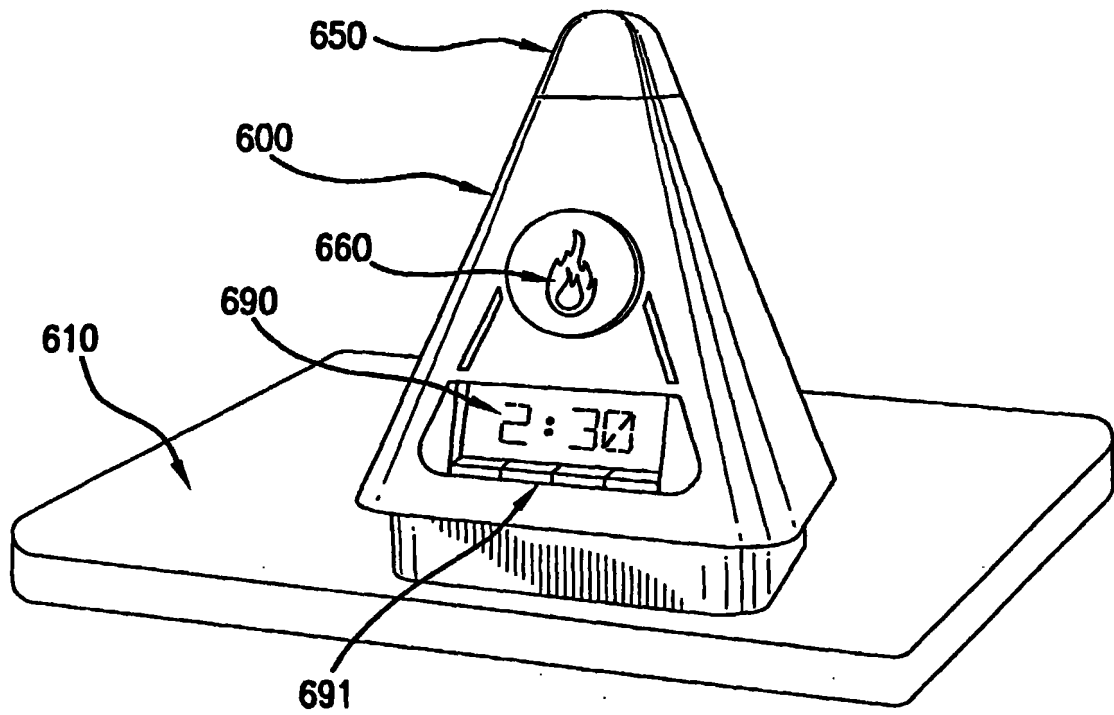


图 6

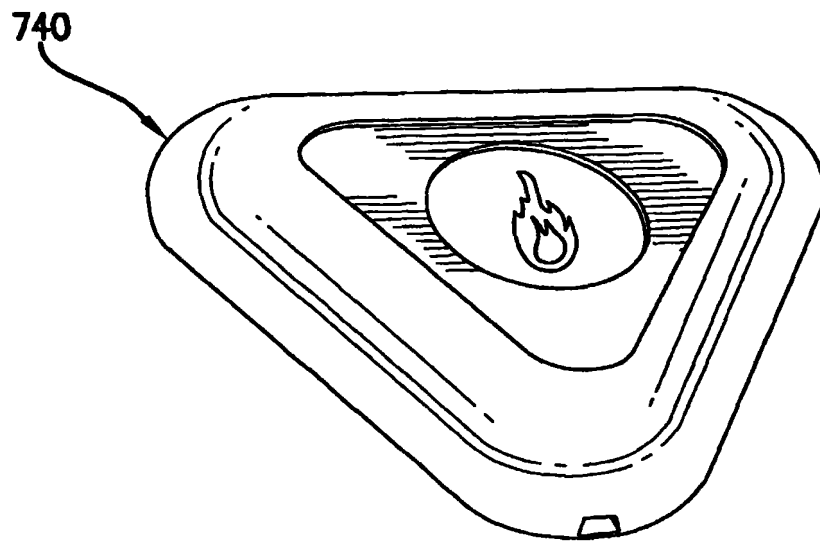


图 7