



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103380575 B

(45) 授权公告日 2016.03.02

(21) 申请号 201180067871.X

代理人 张恒康

(22) 申请日 2011.12.16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04B 1/7163(2006.01)

1060961 2010.12.21 FR

G08B 13/00(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

审查员 高胜凯

2013.08.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2011/053027 2011.12.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/085413 FR 2012.06.28

(73) 专利权人 法国电信

地址 法国巴黎

(72) 发明人 阿波斯托洛斯·考恩陶里斯

伯诺伊特·米斯库佩恩

(74) 专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理

事务所 31216

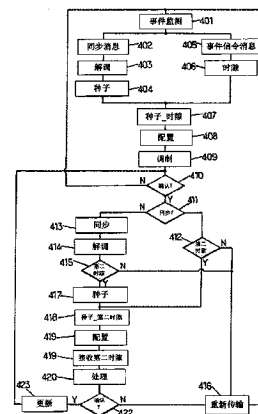
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

基于伪随机扩展代码的报警信号检测的保护方法、系统和装置

(57) 摘要

本发明涉及在至少一个事件检测的传感器和一个事件检测数据的接收器之间进行通讯的方法,该事件检测数据通过传感器以至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息的形式进行传输由。该方法包括由传感器实施基于检测事件生成事件检测的数据,接收由接收器发射的同步消息以及基于种子伪随机生成至少一个扩展代码的步骤,其中该同步消息包括适用于伪随机生成至少一种扩展代码的种子。该方法还包括传输由随机生成的至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息的步骤,该事件信令消息包括事件检测数据。



1. 一种在至少一个事件检测 (202) 的传感器 (1. i) 和一个事件检测数据 (43) 的接收器 (2) 之间进行通讯的方法, 所述事件检测数据由传感器以至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息 (204) 的形式进行传输, 其特征在于, 所述方法包括由传感器实施的步骤:

- 根据事件检测生成事件检测数据;
- 接收由接收器传输的同步消息 (201. 1-201. 4), 所述同步消息包括适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子 (32);
- 基于所述种子伪随机生成至少一个扩展代码;
- 传输由伪随机生成的至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息, 事件信令消息包括事件检测数据。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述同步消息是循环传输的从而定义多个周期, 且同步消息中包含的种子 (32) 专用于所述多个周期中的各个周期, 以及所述传感器在所述多个周期中的给定周期内检测事件并处理在所述给定周期之后的一个后继周期内的同步消息。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述种子只有一部分专用于所述多个周期中的各个周期, 而种子的其余部分则在传感器 (1. i) 和接收器 (2) 之中被预先确定。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述扩展代码是跳跃代码, 且所述事件信令消息 (204) 是以超宽带信号形式采用所述跳跃代码所限定的时间跳跃来传输的。

5. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 与接收器 (2) 进行同步消息 (201. 1-201. 4) 传输周期相对应的的时间周期分成为多个时隙, 且在各个周期的第一个时隙接收来自接收器的同步消息以及在随后的时隙传输事件信令消息 (204)。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 生成多个扩展代码且分成为扩展代码序列, 各个扩展代码序列都与从第二个时隙开始的一个时隙相关联且在各个时隙所传输的各条消息都是按照与所述时隙相关联的扩展代码序列所限定的调制来传输的。

7. 根据权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述事件信令消息 (204) 包括适用于传感器和接收器同步的同步前导码, 所述同步前导码是按照单个扩展代码所限定的调制来传输的。

8. 一种在至少一个事件检测 (202) 的传感器 (1. i) 和一个事件检测数据 (43) 的接收器 (2) 之间进行通讯的方法, 所述事件检测数据是由传感器以至少一个扩展代码限定调制的事件信令消息 (204) 的形式进行传输, 其特征在于, 所述方法包括由接收器实施的步骤:

- 传输同步消息 (201. 1-201. 4), 所述同步消息包括适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子;
- 基于所述种子伪随机生成至少一个扩展代码; 和,
- 接收由至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息, 所述事件信令消息包括事件检测数据。

9. 一种包括至少一个事件检测 (202) 的传感器 (1. i) 和一个事件检测数据 (43) 的接收器 (2) 的通讯系统, 所述事件检测数据是由传感器以至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息 (204) 的形式进行传输, 其特征在于, 所述接收器包括的装置用于:

- 传输包含种子的同步消息 (201. 1-201. 4);
- 接收包含来自所述传感器的事件检测数据的事件信令消息;

以及所述传感器包括的装置用于：

- 检测事件；
- 生成事件检测数据；
- 接收来自接收器的同步消息，所述同步消息包含适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子；
- 基于所述种子伪随机生成至少一个扩展代码；和，
- 传输由所述至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息，该事件信令消息包括事件检测数据。

10. 根据权利要求 9 所述的通讯系统，还包括适用于传输由伪随机扩展代码所限定调制的信号的扰频器。

11. 事件检测数据 (43) 的接收器，其特征在于，它包括的装置用于：

- 传输同步消息，所述同步消息包含适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子；
- 基于所述种子伪随机生成至少一个扩展代码；和，
- 接收由所述的至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息，该事件信令消息包含事件检测数据。

12. 事件检测的传感器 (202)，其特征在于，它包括的装置用于：

- 检测事件；
- 生成事件检测数据；
- 接收同步消息，所述同步消息包含适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子；
- 基于所述种子伪随机生成至少一个扩展代码；和，
- 传输由所述的至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息，该事件信令消息包括事件检测数据。

基于伪随机扩展代码的报警信号检测的保护方法、系统和装置

[0001] 本发明涉及在形成网络的传感器与接收器之间传输报警消息的保护。

[0002] 它更具体涉及在包括传感器和至少一个接收器的 M2M(即“机器到机器”)网络中产生由网络中的传感器所检测到的事件进行 M2M 通讯的事件检测应用。在 M2M 网络中,事件与一种或多种类型的数据观察相关联。当满足与至少一项观察数据相关联的条件时,则生成事件,并且将该事件的信令传输到接收器。事件的检测可与安全应用中的报警相关联。例如,事件可在传感器测量数值低于或高于阈值时持续发生。可籍助于计时器和预定数值来限定发送事件信令的时刻。于是,当计时器达到预定数值时,就触发信令的发送。

[0003] 因此,如在周期性获得传感器的测量数值的情况下,事件的信令可以是周期性的,或者如上所述,如在传感器测量数值低于或高于阈值而持续发送所检测到的事件时,事件的信令可以是非同步的。

[0004] 这种在传感器与接收器之间的通讯通常受限于操作的安全性和携带信息的安全性。实际上,因为射频形式的通讯性质,由传感器或接收器之中一个实体所传输的任何消息都可能被恶意的第三方拦截。

[0005] 目前,加密方法有可能保证交换消息所包含信息的安全。例如,提出采用基于至少一个密钥的加密/解密装置。

[0006] 然而,在诸如上述情况存在检测系统的情况下,持续发送事件检测消息的这个简单事实就已经构成了信息。

[0007] 例如,在用户住宅内安装的存在检测系统可包括分布在家中一套房间内的一组传感器,传感器适合与接收器进行通讯。于是,当其中一个传感器发现一个房间内的存在时,它便将加密的消息传输到接收器。位于住宅外的恶意第三方会籍助于无线电监听装置来检测消息的传输并推断出住宅内传感器检测的发生。然后,第三方可利用所了解的这些信息进行恶意行为。实际上,恶意的第三方可以根据存在的检测和信令的拦截来决定是否进行恶意的行为。因此,系统的安全性和机密性存在着危及安全的风险。

[0008] 因此,检测系统不能使这些部件之间的通讯易被恶意第三方所识破。

[0009] 易于识破传感器网络检测事件的解决方案包括使得通讯严格定期进行且在各个周期中发送包括与事件检测相关联的信息或与不检测相关联的信息的加密消息。

[0010] 然而,为了使作出响应的水平接近于非同步检测系统以发生事件所设定的速度作为响应的水平,通过发送周期消息来检测事件的系统必需具有短的周期,这会产生高的能耗。此外,这些系统也很容易被拦截和堵塞。最后,与事件单独检测并行的消息定期发送的管理比较复杂。

[0011] 另一个解决方案包括采用由宽频谱中的低能量发射所构成的超宽带消息(UWB)传输。于是,所发送的消息隐藏在噪声阈值下,但是当接收器与该消息的发射器同步时,则接收器能提取所发送的消息。UWB 发送模式称为 TH-UWB(即“时跳超宽带”),可包括以不规则的方式发送千兆赫(GHz)级的时间短至纳秒量级的超宽带信号,发送的时刻由诸如时间跳跃代码的扩展代码所决定。因此,脉冲的传输可由时间跳跃代码所提供的时间间隔作相

互分隔。由于发射器和接收器共享该跳跃代码，所以接收器可在脉冲到达时刻打开解调窗口。在一个替代实施例中，有可能检测脉冲，测量在接收脉冲之间的时差并且将该时差与跳跃代码相比较，从而找出所传输的序列。

[0012] 但是诸如称之为“有噪模板”这类技术有可能使第三方在所传输的信号中找到循环发生的时间标记并由此找出同步的形式，且无需了解任何关于所采用跳跃代码的信息。因此，采用射频传输的检测系统所固有的安全性并不能使之防止第三方拦截信息。

[0013] 本发明旨在改进该现状。

[0014] 为此，提出在至少一个事件检测传感器和一个事件检测数据的接收器之间进行通讯的方法，所述事件检测数据是由传感器以至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息来传输的，所述方法包括由传感器实施的步骤：

[0015] - 根据事件的检测来生成事件检测数据；

[0016] - 接收由接收器发出的同步消息，同步消息包括适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子；

[0017] - 基于种子伪随机生成至少一个扩展代码；

[0018] - 传输由随机生成至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息，事件信令消息包括事件检测数据。

[0019] 本发明使之可能有利于共享由扩展代码所限定的传输方式，而无需首先传递所采用的扩展代码。实际上，接收器只将独立于事件检测的种子传输给传感器。例如，该传输可根据接收器的任何决定以周期性地或连续性地地进行。事件检测消息是由传感器采用扩展代码所限定调制的方式进行传输的。由于扩展代码的生成是伪随机的，所以接收器就其本身而言可以基于种子来生成相同的扩展代码并因此形成由扩展代码限定调制的消息接收接口。因此，伪随机生成的扩展代码在传感器和接收器之间是机密的，而因此不被第三方所知。这样，恶意的第三方有可能拦截在同步消息中传输的种子，但是因为根据本发明生成扩展代码的方法仅为传感器和接收器所知晓，所以第三方就无法根据种子来生成接收器和发射器所共享的扩展代码，使得第三方不可能拦截事件信令消息。根据本发明，扩展代码有利于基于相同的种子或不同的种子来生成信令消息的每 n 个符号，其中 n 为大于或等于 1 的整数。

[0020] 在任何情况下，相同的扩展代码不能用于多于一个的事件信令消息。这样，“有噪模板”的试图拦截就不会成功。实际上，该拦截技术使用根据相同扩展代码之前发送消息所获取的信息。

[0021] 在本发明的框架内，事件的检测和同步消息的接收是非相关联的。于是，传感器可默认为处于无效接收模式并且在事件检测的瞬间变为主动接收模式。因此，它能节约能耗。实际上，接收模式的无效有可能使传感器的多项功能处于待命状态，因此它的能耗很小。所以传感器的能源使用得到优化。

[0022] 在本发明的一个实施例中，同步消息是循环传输的，它包含的种子专用于同步消息的传输周期，传感器检测在给定周期内的事件并处理在所述给定周期之后的周期同步消息。

[0023] 该实施例有利于允许传感器能够在取决于周期持续时间的时期内接收同步消息，该同步消息的种子在各个周期中都更新。这样，则基于种子生成的扩展代码是周期性修正

的,从而提高与在接收器和传感器之间进行交换相关联的安全性。此外,周期的持续时间可以缩短,以便在事件检测之后,传感器快速传输事件信令消息。实际上,接收器与能量约束无关,可将其连接着电源干线。于是,周期性只会影响接收器,而不影响对单个事件检测作出反应的传感器。

[0024] 于是,本发明有可能在每一次事件检测时都能获得一个新种子,以便生成限定事件信令消息调制的扩展代码。因此,“有噪模板”技术无法找出循环标记,而且与发送事件检测消息相关联的安全性也因此得以增强。

[0025] 在一个替换实施例中,种子还可专用于一组几个周期的。如果单个事件的检测相当少,而且同步消息是定期发送的,那么该实施例则有可能避免所传输的种子过于频繁的更新,因此防止接收器随机生成种子,这对于事件检测的稀少性而言可能是没用的。

[0026] 根据本发明的另一方面,只有一部分种子是专用于每个周期的,其余部分种子则是在传感器和接收器之间预定的。

[0027] 因此,即使在恶意的第三方已经设法发现了伪随机生成扩展代码的方式的情况下,该第三方也无法取得使用仅供传感器和接收器共享的而且是机密的其余部分种子的机会。于是,基于整个种子生成的扩展代码仅为传感器和接收器所知晓,以便提高与传感器和接收器之间交换相关联的安全性,即便恶意的第三方知晓扩展代码伪随机生成的算法。

[0028] 在本发明的一个实施例中,扩展代码是跳跃代码,而且信令消息是以超宽带信号的形式采用跳跃代码限定的时间跳跃来传输的。

[0029] 适用于超宽带信号传输的时间跳跃代码的使用包括以不规格方式传输千兆赫(GHz)级的时间短至纳秒量级的超宽带信号,传输的时刻由跳跃代码决定。因此,脉冲的传输彼此分隔开且间距由时间跳跃代码提供。由于接收器和传感器共享该跳跃代码,所以接收消息的实体可以在脉冲到达时刻打开解调窗口。而且,这些分布在非常宽频带的低能量信号的传输使得能耗较低且信号可隐藏在噪声阈值下。采用超宽带信号有利于使得传感器大幅度节能,而且有可能将事件信令消息隐藏在噪声阈值下,从而提高与传感器和接收器之间进行交换相关联的安全性。

[0030] 根据本发明的一个实施例,因为与接收器进行同步消息传输周期相对应的周期分成为多个时隙,所以传感器在每一个周期的第一个时隙接收来自接收器的消息且在随后的时隙传输信令消息。

[0031] 该实施例有可能限定时隙,在该时隙中,接收器和传感器之间交换不同消息。于是,就可想像保留从接收器向传感器通讯的时隙以及从传感器向接收器通讯的其它时隙。接收器和传感器因此可构成其射频接口,以便根据它们所位于的时隙来接收或传输消息。此外,多个传感器可以在单一的周期但不同的时隙中传输一个事件检测消息,使之避免接收器在接收事件检测消息时的事件检测消息之间的冲突。

[0032] 在本发明的一个实施例中,生成多个扩展代码,该扩展代码分成为多个扩展代码序列,各个扩展代码序列都与从第二个时隙开始的一个时隙相关联,而且在一个时隙传输的各条消息都是按照与时隙相关联的扩展代码序列所限定的调制来传输的。

[0033] 该实施例使之有可能有利于将多个跳跃代码用于一个单一的周期,从而提高与传感器和接收器之间的交换相关联的安全性。因此,考虑到事件信令消息是由多个要传输的符号构成的,各个符号都可以用扩展代码序列中的一个扩展代码所限定的不同调制进行传

输。

[0034] 在本发明的一个实施例中,事件信令消息包括用于同步传感器和接收器的同步前导码,所述的同步前导码是按照单个扩展代码所限定的调制来传输的。

[0035] 该实施例有可能使之方便地加速接收器与传感器间的同步,并由此加快接收其余部分消息,尤其包含事件检测数据的消息。所采用的扩展代码在传感器和接收器之间可以是固定且预定的,以便加速接收器和传感器的同步。也可以根据同步消息种子生成用于同步前导码调制的扩展代码,这使得接收器和传感器简单快速的时间同步成为可能,因为将单个扩展代码用于同步前导码,同时通过改进接收同步消息中的种子时所采用的扩展代码可提高交换的安全性。

[0036] 本发明还涉及一种计算机程序,它包含当由处理器执行该程序时实施上述通讯方法的指令。

[0037] 本发明还涉及一种在至少一个事件检测传感器和一个事件检测数据接收器之间进行通讯的方法,事件检测数据采用由传感器以至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息的形式来传输,该方法包括由接收器实施的步骤:

[0038] - 传输同步消息,所述同步消息包括适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子;

[0039] - 基于种子伪随机生成至少一个扩展代码;和,

[0040] - 接收由至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息,事件信令消息包括事件检测数据。

[0041] 当然,由接收器实施通讯方法的步骤包括与本发明通讯方法相关的由传感器实施该发明步骤的全部或部分的不同特征。因此,这些特征及其相关优点都与前述的通讯方法相同,所以不再进一步详述。

[0042] 本发明还涉及一种计算机程序,当该程序由处理器执行时,它包含实施刚刚所述的通讯方法的指令。

[0043] 本发明还涉及一种包括至少一个事件检测传感器和一个事件检测数据的接收器的通讯系统,事件检测数据采用由传感器以至少一个扩展代码所限定调制的方式来传输,接收器包括的装置用于:

[0044] - 传输包含种子的同步消息;

[0045] - 接收包含来自传感器的检测数据的信令消息;

[0046] 以及,传感器包括的装置用于:

[0047] - 检测事件;

[0048] - 生成事件检测数据;

[0049] - 接收来自接收器的同步消息,所述同步消息包含适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子;

[0050] - 基于种子伪随机生成至少一个扩展代码;和,

[0051] - 传输由至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息,信令消息包含事件检测数据。

[0052] 在一个实施例中,系统还包括一个适用于传输由随机扩展代码所限定调制的信号的扰频器。使用扰频器有可能向恶意的第三方提供与事件检测不一致的信息,从而使得访

间传感器与接收器之间的交换变得复杂。

[0053] 本发明还涉及一种事件检测数据的接收器,包括的装置用于:

[0054] - 传输同步消息,同步消息包含适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子;

[0055] - 基于种子伪随机生成至少一个扩展代码;和,

[0056] - 接收由所述的至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息,信令消息包含事件检测数据。

[0057] 本发明还涉及一种事件检测传感器,包括的装置用于:

[0058] - 检测事件;

[0059] - 生成事件检测数据;

[0060] - 接收同步消息,同步消息包含适用于伪随机生成至少一个扩展代码的种子;

[0061] - 基于种子伪随机生成至少一个扩展代码;和,

[0062] - 传输由至少一个扩展代码所限定调制的事件信令消息,信令消息包含事件检测数据。

[0063] 本发明的其它特征和优点将通过仔细阅读以下详细说明及附图而变得更加清晰,附图包括:

[0064] - 图 1 说明了根据本发明一个实施例的检测系统的总体结构;

[0065] - 图 2 说明了根据本发明一个实施例在事件检测传感器和接收器之间进行通讯方法的示例;

[0066] - 图 3a 说明了根据本发明的同步消息的结构;

[0067] - 图 3b 说明了根据本发明的事件信令消息的结构;

[0068] - 图 3c 说明了根据本发明的确认消息的结构;

[0069] - 图 4 说明了表示根据本发明实施由传感器传输或重新传输事件检测消息的步骤的流程图;

[0070] - 图 5 说明了表示根据本发明实施由接收器传输同步消息和确认消息的步骤的流程图;

[0071] - 图 6 说明了根据本发明一个实施例的传感器的结构;以及,

[0072] - 图 7 说明了根据本发明一个实施例的接收器的结构。

[0073] 图 1 说明了根据本发明一个实施例的检测系统的总体结构。

[0074] 该实施例考虑到了脉冲超宽带类型的双向通讯模式。在该实施例中,扩展代码是时间跳跃代码并且消息调制包括由跳跃代码或跳跃代码序列所限定消息的符号的时间配置。

[0075] 然而,本发明并不仅限于这种通讯模式。尤其是可将其应用于任何在发射器和接收器之间秘密传输的消息中所含有的符号上使用扩展代码调制的通讯模式。参考文献详见例如:Pickholtz, R. L., Schilling, D. L., and Milstein, L. B., "Theory of Spread-Spectrum Communications-A Tutorial", IEEE Trans. Commun., v01. COM30, no. 5, May1982, pp855-884。该引用文献展示了采用由扩展代码所限定的频率调制的系统的示例。

[0076] 系统包括接收器 2 和 n 个传感器 1.1-1.n 的网络。采用时间跳跃代码的脉冲超宽带类型的双向通讯模式可籍助于传感器 1.1-1.n 的无线接口 4.1-4.n 和接收器 2 的无线接口 3 来实现。随后,将无线接口 4.1-4.n 和 3 作为射频接口。传感器 1.1-1.n 还适用于检

测在监测区 8 中发生的事件。在此采用的传感器的类型不受任何限制。例如,传感器可以是检测传感器、加速计、陀螺仪等。

[0077] 根据监测区 8 内的事件检测,传感器 1.1-1.n 适用于按照接收器 2 的方向采用时间跳跃代码的超宽带形式来传输事件信令消息。通过参考图 2 的详细说明更易于理解接收器 2 和传感器 1.1-1.n 之间的通讯协议。

[0078] 该系统还包括连接着接收器 2 的处理装置 7,使之有可能处理最初由传感器 1.1-1.n 传输的事件信令消息。

[0079] 检测系统还包括适用于根据随机时间跳跃代码以超宽带传输信号的扰频器 5,使之有可能将非相关联的信号发送给想要拦截在接收器 2 与传感器 1.1-1.n 网络之间通讯的第三方,并因此使得获取允许在系统中通讯的跳跃代码变得复杂。在本发明的一个实施例中,将扰频器 5 的加扰功能集成于接收器 2 之中。

[0080] 图 2 说明了实施在适用于检测监测区 8 中事件的传感器 1.i 和连接着处理装置 7 的接收器 2 之间进行通讯的方法的示例。该通讯方法可推广到上述系统中的其它传感器 1.1-1.n。

[0081] 在一个实施例中,接收器 2 适用于向传感器 1.i 方向周期性传输同步消息 201.1-201.4。与周期相对应的时间周期可分成为多个时隙,在本发明的一个实施例中,第一个时隙专用于由接收器 2 传输同步消息。如图 1 所示,在采用多个传感器的实施例中,接收器 2 将同步消息 201.1-201.4 发送至网络中的所有传感器。同步消息优先采用固定的跳跃代码来传输,以便避免提前传输适用于接收器 2 和传感器 1.i 同步的补充消息。传感器 1.i 知晓固定的跳跃代码且能接收同步消息。

[0082] 同步消息的结构如图 3a 所示。同步消息包括同步序列 31、种子 32、确认选项 33 和可选数据 34。同步序列 31 是由一组为接收器 2 和传感器 1.i 所知晓的符号构成的,以便接收器和传感器各自同步并因此成功接收其余的同步消息。种子 32 可由接收器 2 随机生成并且可由接收器 2 和传感器 1.i 用于伪随机生成能够用于在与同步消息传输周期相关联的时间周期内发送事件信令消息的跳跃代码或跳跃代码序列。种子或种子序列的伪随机生成模式有可能基于在与给定周期相对应时间内的单个种子来获取在接收器 2 和传感器 1.1-1.n 中的相同种子或相同序列,从而提高该通讯方法的安全性。

[0083] 确认选项 33 限定了在传输同步消息之后的时间周期内的确认消息的传输模式。因此,它有可能提供即在第一个时隙中发送同步消息之后的时隙周期中发送确认消息。在一个实施例中,确认消息可在与同步消息传输周期相对应时间的第二个时隙周期内传输。可以想像,还可以用多个时隙来发送确认消息,例如在接收器 2 要发送相同数量的确认消息的情况下。

[0084] 举例说明,可选数据 34 可构成适用于附加与检测相关联的补充信息而保留的空间,也可以是上下文数据。可选数据 34 还可以限定有可能固定消息中连续符号的数量的参数,这些符号是根据相同扩展代码而临时设置的。

[0085] 传感器 1.i 可以初始为无效接收模式或待机模式,使之能降低在未激活时的能耗。在该模式下,传感器不能接收来自接收器 2 的同步消息。尽管如此,传感器 1.i 仍可检测在监测区 8 内的事件。在此所示实施例中,传感器 1.i 检测到事件 202。然后,传感器 1.i 由待机模式变为主动接收模式,在主动接收模式下,它适用于接收同步消息。实际上,如上

所述,同步消息是根据传感器 1. i 所知晓的固定跳跃代码来传输的,因此可配置其接收,以便接收该跳跃代码所限定的同步消息。在本发明的一个实施例中,传感器 1. i 处于永久主动接收模式,因此在各个周期都接收来自接收器 2 的同步消息。因此,传感器 1. i 一旦接收到相关周期的同步消息就能根据所生成的跳跃代码来生成和传输在该检测事件的周期内的事件信令消息。

[0086] 同步消息 201. 2 由接收器 2 向接收它的传感器 1. i 的方向传输。

[0087] 传感器 1. i 适用于提取同步消息所包含的种子 32 并用以生成事件信令消息 204, 图 3b 显示了事件信令消息的结构,以便阐释。同步消息可显示为一组符号的形式。例如,在数字消息的情况下,一个符号可代表一位。事件信令消息可包含同步序列 41、传感器识别数据 42、事件检测数据 43、数据 44 和可选数据 45。

[0088] 同步序列 41 也称之为同步前导码 41,用于事件信令消息的同步 前导码 41 可以是固定的,并因此使之有可能标记适用于接收器 2 消息的开始。同步前导码 41 也可以由传感器基于同步消息所接收到的种子伪随机生成。

[0089] 传感器识别数据 42 允许接收器 2 能够识别传输事件信令消息 204 的传感器。

[0090] 事件检测数据 43 使之有可能通知接收器 2 已经检测到了特殊事件。例如,这些数据可与传感器测量相关联。

[0091] 数据 44 使之有可能将时间信息附加于所检测的事件。例如,数据 44 可由传感器 1. i 根据内部时钟计算出。可选数据 45 构成用于附加与检测相关联的补充信息而保留的空间,也可以是上下文数据。

[0092] 在本发明的一个实施例中,传感器识别数据 42、事件检测数据 43、数据 44 和可选数据 45 可以加密形式来传输,从而提高与根据本发明通讯方法相关的安全性。

[0093] 在由传感器 1. i 传输事件信令消息 204 之前,通过应用扩展代码将消息转换为一系列超宽带脉冲,在该示例中,为消息的一个或多个符号伪随机生成一个跳跃代码。实际上,在一个实施例中,生成跳跃代码序列,各个跳跃代码都在事件信令消息 204 中提供一个符号或一组 n 个符号的时间配置,n 为大于 1 的整数。

[0094] 在该实施例的这个示例中,只能假定提供同步序列配置的跳跃代码是固定的,以便简化在接收器 2 和传感器 1. i 之间的同步。为了提高传输事件信令消息 204 的安全性,固定跳跃代码,同步序列 41 的内容可在各条消息中修改并且基于种子 32 伪随机生成。用于同步序列时间配置的跳跃代码还可以根据同步消息所含的种子来生成并因此专用于一个周期。

[0095] 于是,可以生成跳跃代码序列,各个跳跃代码都与跟周期相对应的的时间周期内的一部分时隙相关联,如果没有确认消息则从第二个时隙开始或者如果有确认消息则从第三个时隙开始。这部分时隙对应于要传输消息中的至少一个符号的传输持续时间。这样,除了与同步前导码相关联的符号之外,事件信令消息 204 中的符号都是按照跳跃代码来传输的,所述跳跃代码是动态进化的且是通过基于种子 32 伪随机生成跳跃代码序列而预定的。对于各个周期,接收器 2 和传感器 1. i 因此知道在与周期相对应的的时间周期内一个给定部分的时隙中用于传输一个或多个符号的那个跳跃代码。从而增强了与消息交换相关联的安全性。

[0096] 对于同步前导码 41 中的符号传输,所采用的跳跃代码是固定的,但是同步前导码

41 的内容是根据信息确定的,尤其是根据相应时间周期传输的同步消息所包含的种子 32 确定的。

[0097] 这样,作为根据本发明通讯方法的一部分,传感器 1. i 将为所讨论的时间内的各部分时隙确定同步前导码 41 以及用于传输事件信令消息 204 符号的跳跃代码。关于其部分,接收器 2 基于种子 32 适当地构成射频接口,使得事件信令消息 204 的传输和接收之间的配置相一致。基于种子 32 伪随机生成跳跃代码序列允许该一致性,这对于接收器 2 和传感器 1. i 是通用的。

[0098] 接收器 2 的配置适用于在传输事件信令消息 204 的时间周期内接收消息。实际上,采用随机生成的种子 32,接收器 2 已配置其射频接口,以便能够接收由符号组成的消息,各个符号根据与传输符号时间周期内的部分时隙相对应的跳跃代码实时设置。

[0099] 一旦接收到事件信令消息 204,接收器可提取事件信令消息所包含的数据,并将其在传输消息 206 中传输到适用于处理数据的处理装置 7。在本发明的一个实施例中,接收器 2 通过向传感器发送确认消息 208 确认收到各条事件信令消息 204。

[0100] 确认消息 208 可具有图 3c 所示的结构。于是,确认消息 208 包括一个同步序列 51 和多个确认数据 52. 1-52. k。例如,可以根据确认消息 208 所接收的最大容量限定确认数据的数量 k。各个确认数据 52. 1-52. k 都与系统中的一个传感器 1. 1-1. n 在之前周期中所发送的事件信令消息 204 相关联。为此,例如,任意选择的确认数据 52. 2 可包含传感器的识别数据 53. 2、事件识别数据 54. 2 和可选数据 55. 2。传感器的识别数据 53. 2 是指已经传输由确认数据 52. 2 所确认的事件信令消息的传感器。事件识别数据 54. 2 是指已经传输由确认数据 52. 2 所确认的事件信令消息的传感器所检测到的事件。可选数据 55. 2 构成为添加与检测相关联的补充信息而保留的空间,也可以是上下文数据。

[0101] 在一个实施例中,确认消息可以在一个周期的第二个时隙内传输。于是,它就由跳跃代码序列或一个跳跃代码所限定的时间配置来传输,该跳跃代码序列或一个跳跃代码由基于随机生成的种子伪随机生成得到,并在相应时间周期的第一个时隙(在对应时间周期的同步消息中)传输至传感器 1. 1-1. n。因此,已经传输事件信令消息 204 的传感器 1. 1-1. n 可配置其射频接口,以便能够在传输事件信令消息之后的一个周期的第二时隙内接收确认消息。在其它变化实施例中,可以经多个时隙,例如可在相应周期的同步消息中进行限定的,来传输多个确认消息 208。

[0102] 这样,传感器 1. i 便可以在发送事件信令消息 204 之后的周期内立即接收确认消息 208。它之前已经接收了连续周期的同步消息 201. 3,并因此配置为接收确认消息 208。一旦接收到确认消息 208,传感器 1. i 验证确认数据 52. 1-52. k 与之前已经传输的事件信令消息 204 相关联。在一个实施例中,如果确认数据 52. 1-52. k 相一致,则传感器可以改变为无效接收或待机模式,直至例如事件的下一次检测,并因此不会接收下一个周期的同步消息 201. 4。

[0103] 另一方面,如果没有数据 52. 1-52. k 与事件信令消息 204 相一致,那么在本发明的一个实施例中,传感器 1. i 可以在之后一个时隙周期中通过按照一系列基于种子伪随机生成的跳跃代码所限定的时间配置来重新发送事件信令消息 204,所述种子是在确认消息 208 的传输周期中传输的(而不再基于用于事件信令消息 204 初次传输的种子)。在另一个实施例中,传感器 1. i 可以限定若干周期,在周期结束时,如果仍未收到与事件信令消息

相一致的确认数据,那么传感器就按照基于正在进行的周期所传输的种子随机生成的跳跃代码序列所限定的时间配置来重新传输信令确认消息。传感器 1. i 还可以验证各个周期都使用的专用于确认数据 52. k 的空间。实际上,如果使用了该空间,那么接收器 2 必须发送大量确认数据,而且传感器 1. i 不再重新传输事件信令消息,直到确认消息中的空间为空。该实施例确保了接收器 2 通过在各个周期都发送事件信令消息而不超载。

[0104] 图 4 说明了表示根据本发明实施由传感器传输或重新传输事件检测消息的步骤的流程图。在该示例中,考虑图 2 所示的传感器 1. i。

[0105] 传感器 1. i 适用于在步骤 401 中检测监测区 8 内的事件。在一个实施例中,传感器 1. i 初始为无效接收模式以便节能,一旦检测到事件就改变为主动接收模式。

[0106] 一旦检测到事件,传感器 1. i 就在步骤 402 中等待接收到来自接收器 2 的下一个同步消息并在步骤 403 中解调所接收到的消息。传感器 1. i 能够解调由传感器 1. i 和接收器 2 都知晓的跳跃代码限定的时间配置所传输的同步消息。于是,一旦检测到事件,传感器 1. i 便可配置射频接口来接收由该跳跃代码所限定的消息。同步消息可具有图 3a 所示的结构。在解调同步消息时,传感器 1. i 可以在步骤 404 中提取同步消息的种子。

[0107] 与步骤 402、403 和 404 相并行,传感器 1. i 在步骤 405 中根据事件检测周期中所获取的数据来生成事件信令消息。该事件信令消息可具有图 3b 所示的结构。随后,传感器 1. i 可在步骤 406 中为传输事件信令消息随机选择与同步消息传输周期相对应的时间周期内的时隙。在一个实施例中,第一时隙用于由接收器 2 传输同步消息,第二时隙用于由接收器 2 传输确认消息。传感器 1. i 为传输信令消息所选择的时隙可以从第三个时隙开始选择。如果接收器 2 不传输确认消息,那么传感器 1. i 为传输信令消息所选择的时隙可以从第二个时隙开始选择。对传输时隙的选择方法不加以限制。实际上,在另一个实施例中,传感器 1. i 可以与其它传感器配合,从而不在相同的时隙传输事件检测消息,因此避免在接收器 2 接收的层面上发生冲突。

[0108] 在提取种子和选择时隙时,传感器随机生成适用于正在进行时间周期的跳跃代码。然后,传感器 1. i 在步骤 407 中识别用于在所选择的时隙中传输事件检测消息的跳跃代码序列。传感器 1. i 在步骤 408 中配置其射频接口,而根据与所选择的时隙一致的跳跃代码序列进行传输。在步骤 409 中,根据与所选择的时隙一致的跳跃代码序列调制事件信令消息,并将其传输至接收器 2。该传输是在所选择的时隙中完成的。

[0109] 在步骤 410 中,如果传感器 1. i 不等待任何确认,则将其接收模式变为无效且同时等待检测监测区 8 中的下一个事件。为此,传感器 1. i 可查询它储存的一个未决确认表格。如果传感器 1. i 正在等待确认,则在步骤 411 中验证它是否与接收器 2 准确同步,以接收确认消息。确认消息可具有图 3c 所示的结构。如果传感器 1. i 已经同步,则它因此可以在步骤 412 中查询在正在进行周期中的同步消息的确认数据 33,以查明是否在与周期相对应时间周期的第二时隙之内或之后的时隙中传输了确认消息。如果在该周期没有提供确认消息,则传感器 1. i 便可在步骤 416 中重新传输事件信令消息。

[0110] 如果在步骤 411 中传感器 1. i 没有与接收器 2 相同步,则传感器 1. i 配置射频接口用来接收来自接收器 2 的下一条同步消息。传感器在步骤 413 中接收来自接收器 2 的同步消息并在步骤 414 中解调该消息。它在步骤 415 中查询解调的同步消息所包含的确认数据,以便查明是否在与正在进行的周期相对应的时间周期的第二时隙中已经传输了确认消

息。如果在该周期没有提供确认消息,则传感器 1. i 便可在步骤 416 中重新传输事件信令消息。如果计划在第二时隙中传输确认消息,则传感器 1. i 在步骤 417 中提取同步消息的种子。

[0111] 在步骤 417 或步骤 412 之后,如果计划传输确认消息,则传感器 1. i 在步骤 418 中根据在正在进行时间周期内的同步消息中所接收到的种子随机生成跳跃代码,并由此推断出用于在与正在进行时间周期相对应的时间周期的第二时隙中由接收器 2 传输确认消息的跳跃代码序列。在步骤 419 中配置传感器 1. i 的射频接口,以接收由适用于正在进行时间周期相对应的时间周期的第二时隙的跳跃代码序列所限定的时间设置的消息。在步骤 420 中,传感器 1. i 在第二时隙中接收接收器 2 的确认消息。所接收到的确认消息在步骤 421 中进行解调和处理,以便在步骤 422 中验证确认消息所含的确认数据 52. 1-52. k 与在步骤 409 中所发送的事件信令消息相一致。

[0112] 如果确认数据 52. 1-52. k 没有与在步骤 409 中所发送的事件信令消息相一致的数据,则传感器 1. i 便可在步骤 416 中重新传输事件信令消息。

[0113] 如果确认数据 52. 1-52. k 与在步骤 409 中所发送的事件信令消息相一致,则传感器 1. i 在步骤 423 中更新未决确认表格。可在随后的上述步骤 410 中查询该更新的表格。

[0114] 图 5 说明了表示根据本发明实施由接收器传输同步消息和确认消息的步骤的流程图。在该示例中,认为图 1 所示的接收器 2 适合与多个传感器 1. 1-1. n 进行通讯。

[0115] 在步骤 501 中,例如连接着时钟的接收器 2 等待下一个同步消息传输周期。例如,接收器 2 随机生成适用于伪随机生成跳跃代码的种子。于是,接收器在步骤 505 中配置接收接口用来接收由伪随机生成的跳跃代码所限定的时间配置的消息。

[0116] 与步骤 505 相并行,接收器在步骤 503 中生成同步消息,该同步消息的结构如图 3a 所示。为此,接收器使用随机生成的种子并确定是否在与同步消息传输周期相对应时间周期的第二时隙之内或者之后的时隙中传输确认。然后,根据跳跃代码来调制同步消息,该跳跃代码是固定的且为传感器 1. 1-1. n 所知晓的。在步骤 504 中,将同步消息发送到传感器 1. 1-1. n 的网络。

[0117] 然后,如果已在之前的周期接收到事件信令消息,则接收器 2 在步骤 506 中验证确认消息是否发送。

[0118] 若没有发送确认,接收器 2 则在步骤 509 中采用步骤 505 中所确定的接收配置,此配置将适用于与正在进行的周期相对应时间周期的剩余时隙。

[0119] 如果发送一条或多条确认,接收器 2 则在步骤 507 中生成包含确认数据 52. 1-52. k 的确认消息,从而在之前接收的 1 至 k 条事件信令消息之间进行确认。

[0120] 接收器 2 在步骤 508 中根据与正在进行的周期相对应时间周期的第二时隙相关联的跳跃代码序列来调制确认消息,且将调制的确认消息发送到传感器 1. 1-1. n 的网络。

[0121] 接收器 2 在步骤 509 中采用步骤 505 中所确定的接收配置,此配置将适用于与正在进行的周期相对应的时间周期的剩余时隙。

[0122] 接收器 2 在步骤 510 中验证是否有专用于接收传感器 1. 1-1. n 网络的事件信令消息的剩余时隙。

[0123] 如果周期结束并没有接收事件信令消息的剩余时隙,则接收器在如上所述的步骤 501 中开始一个新的周期。

[0124] 如果有接收事件信令消息的剩余时隙,则接收器 2 在步骤 511 中进行配置,以接收由与正在进行的周期相对应时间的下一个时隙相关联的跳跃代码序列所限定时间设置的消息。

[0125] 接收器 2 在步骤 512 中验证是否在正在进行的时隙中接收事件信令消息。

[0126] 如果没有接收到事件信令消息,则接收器 2 如上述的步骤 510 再次验证是否有专用于接收传感器 1. 1-1. n 网络的事件信令消息的剩余时隙。

[0127] 如果接收到了信令消息,则接收器 2 在步骤 513 中解调所收到的信令消息并在步骤 514 中将解调的事件信令消息传输到处理装置 7。接收器 2 还可以更新未决确认表格,以便随后传输所接收的事件信令消息的确认。

[0128] 接收器 2 在如上述的步骤 510 再次验证是否有专用于接收传感器 1. 1-1. n 网络的事件信令消息的剩余时隙。

[0129] 图 6 说明了根据本发明一个实施例的传感器 1. i 的结构。

[0130] 传感器 1. i 包括适用于检测在监测区 8 内的事件的事件检测器 SENS。对所采用的检测器的类型没有任何限制。一旦检测到的事件,检测器 SENS 适用于将事件数据传输到传感器 1. i 的处理器 PROC1。处理器 PROC1 适用于生成事件信令消息,如图 3b 所示。

[0131] 根据本发明,传感器 1. i 还包括适用于与接收器通讯的接收接口 INTR 和传输接口 INTT。于是,一旦接收到接收器 2 的同步消息,如图 3a 所示,该同步消息的时间设置是由一个固定跳跃代码或固定跳跃代码序列限定的,接收接口 INTR 适用于根据该代码来接收消息并将同步消息传输到解调器 DEL1。解调器 DEL1 适用于解调同步消息以及从中提取种子、确认选项和可能的可选数据,并且将其储存在传感器 1. i 的存储器 MEM1 中。处理器 PROC1 与存储器 MEM1 相连接,并且适用于调用所储存的种子,以便将其传输到伪随机数发生器 GEN1。发生器 GEN1 适用于实施伪随机生成运算法则,例如 PRNG 运算法则(即“伪随机数发生器”)。发生器 GEN1 适用于基于种子来生成跳跃代码。所生成的各个跳跃代码都与同步消息传输周期相对应时间的一部分时隙相关联。处理器 PROC1 籍助于传感器 1. i 的时钟 CLK1 进行同步。因此,可以将数据附加到事件信令消息中的事件。处理器 PROC1 还适用于为传输事件检测消息选择一个时隙。在进入所选时隙时,处理器 PROC1 将事件信令消息和与所选时隙相对应的跳跃代码序列一起传输到调制器 MOD1。处理器 PROC1 还将事件信令消息传输到存储器 MEM1 进行储存,以便随后与所接收到的确认消息进行比较。

[0132] 调制器 MOD1 以超宽带信号通过时间设置由跳跃代码序列限定的时间跳跃来调制事件信令消息。调制器 MOD1 将调制后的事件信令消息传输到传输接口 INTT,以传输到事件检测数据接收器。在发送各条事件信令消息时,处理器 PROC1 可更新储存在存储器 MEM1 中的未决确认表格。

[0133] 接收接口 INTR 还可在一个时间周期内的第二时隙中或之后的时隙中接收确认消息。确认消息可具有图 3c 所示的结构。为此,其配置便于接收消息,所述消息的时间设置是由与正在进行的周期相对应时间的第二时隙相关联的跳跃代码序列确定的。然后,确认消息由解调器 DEM1 进行解调并将其储存于存储器 MEM1。处理器可比较之前传输并储存于存储器 MEM1 的时间信令消息与确认消息所包含的确认数据。如果这些数据相一致,则可从存储器 MEM1 中删除确认消息和事件信令消息并可更新未决确认表格。否则,处理器 PROC1 可命令重新传输事件信令消息。在本发明的一个实施例中,存储器 MEM1 和处理器 PROC1 可

籍助于诸如“防止篡改”技术来确保储存数据和跳跃代码的机密性。

[0134] 在一个实施例中,接收接口 INTR 和传输接口 INTT 可相互作用。例如,它们可以无线接口 4. i 的形式组合到一起,如图 1 所示。

[0135] 图 7 说明了根据本发明一个实施例的接收器 2 的结构。

[0136] 接收器 2 包括接收接口 REC 和传输接口 TR,以便与事件检测传感器的网络进行通讯。在一个实施例中,接收接口 REC 和传输接口 TR 可以相互作用。例如,它们可以无线接口 3 的形式组合到一起,如图 1 所示。

[0137] 接收器 2 还包括连接着时钟 CLK2 的处理器 PROC2。处理器 PROC2 适用于随机生成种子以及适用于周期性地或循环地生成包含种子的同步消息。同步消息可具有如图 3a 所示的结构。时钟 CLK2 使之有可能与处理器 PROC2 相同步,并且能够将传输两条同步消息之间的时间分为多个时隙,保留第一个时隙用于将同步消息传输到网络的传感器。

[0138] 同步消息采用网络传感器所知晓的预定的跳跃代码传输到接收器 2 的调制器 MOD2。调制器 MOD2 适用于以超宽带信号以时间设置由预定跳跃代码所限定的时间跳跃来调制同步消息。随后,将调制的同步消息传输到传输接口,以传输到传感器网络。处理器 PROC2 连接着伪随机跳跃代码发生器 GEN2。发生器 GEN2 基于种子伪随机生成跳跃代码。处理器 PROC2 将所生成的各个跳跃代码与同步消息传输周期相对应时间的一部分时隙相关联。这样,接收接口便可配置成在各个周期接收基于随机生成的跳跃代码所调制的消息。

[0139] 于是,接收器 2 可以在从第二个时隙开始的周期的各个时隙接收来自网络的传感器的事件信令消息。在一个实施例中,接收器 2 在时间的第二时隙中传输确认消息。因此,信令消息从第三个时隙开始的各个时隙中接收到。

[0140] 一旦接收到事件信令消息,由接收接口 REC 将消息传输到解调器 DEM2,以解调所接收的消息并将其储存于储存器 MEM2。还可以籍助于接收器 2 的通讯接口 INT 将事件信令消息传输到处理装置进行处理。

[0141] 在一个具有确认消息的实施例中,将确认发送到每个传输了事件信令消息的传感器。这些确认消息可以在第二个时隙中发送且由调制器 MOD2 以超宽带信号通过时间跳跃来调制,所述时间跳跃的时间设置是由与正在进行的时间相对应的时间的第二个时隙相关联的时间跳跃序列限定的。

[0142] 在本发明的一个实施例中,储存器 MEM2 和处理器 PROC2 可采用诸如“防止篡改”技术来保证储存数据和跳跃代码的机密性。

[0143] 当然,本发明并不仅限于上述作为示例的实施例,可扩展到其它变化实施例。

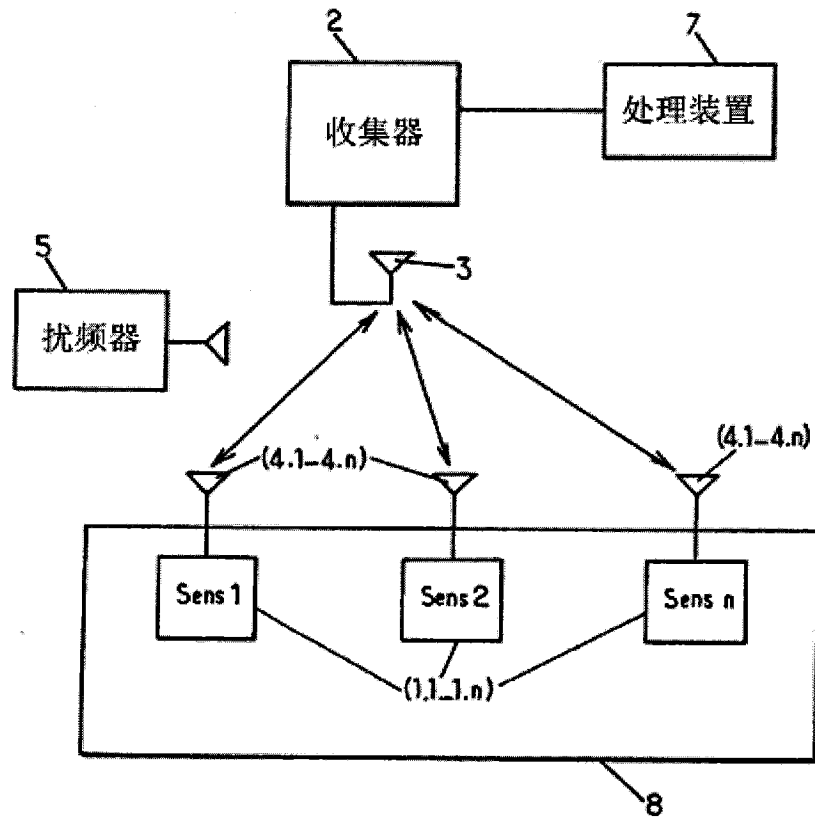


图 1

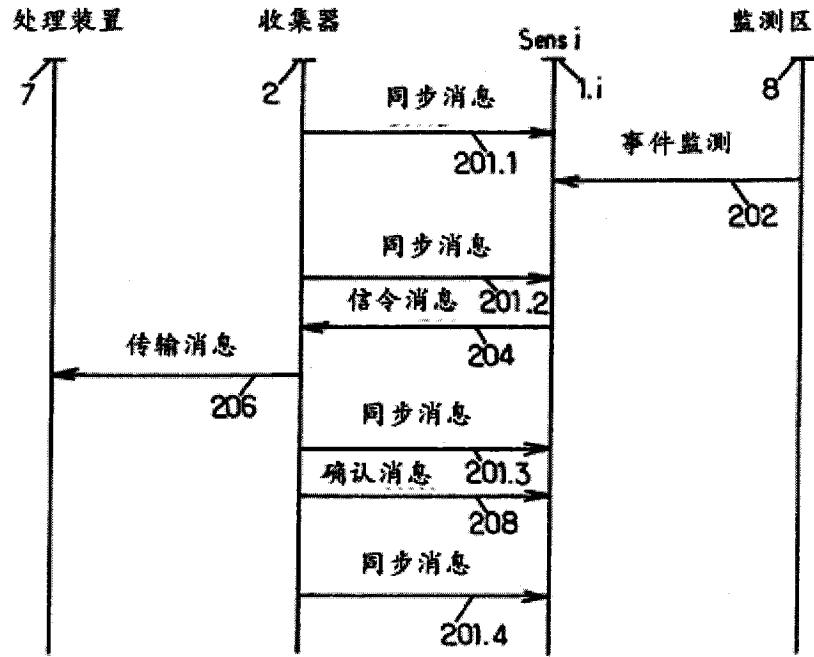


图 2

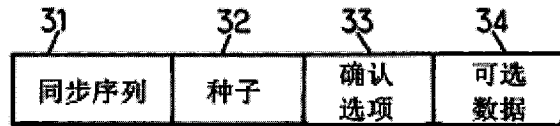


图 3a

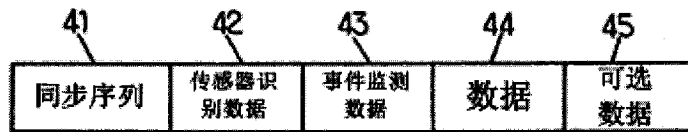


图 3b

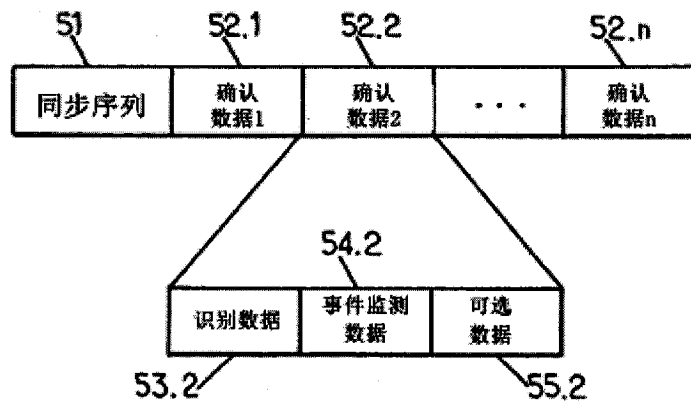


图 3c

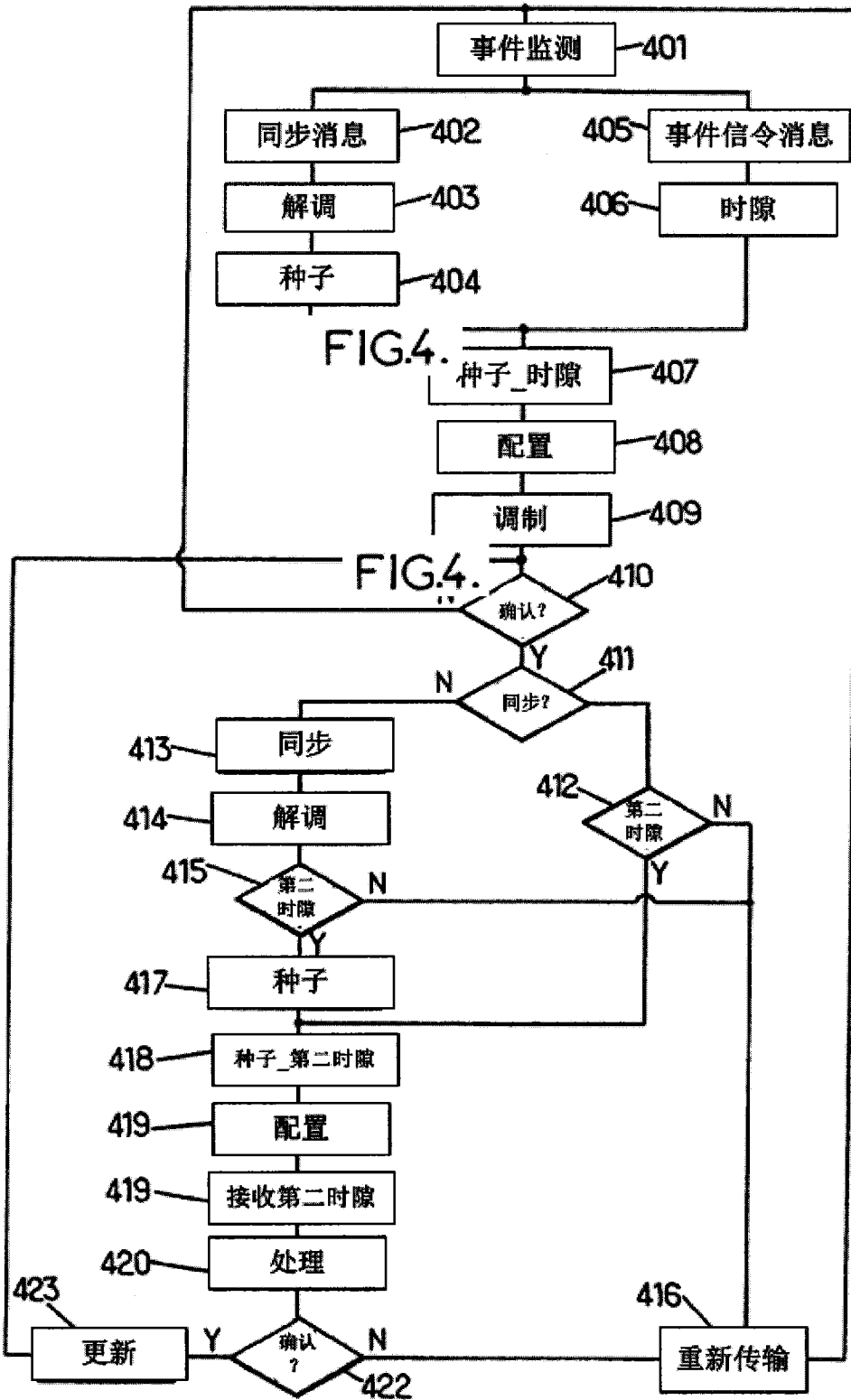


图 4

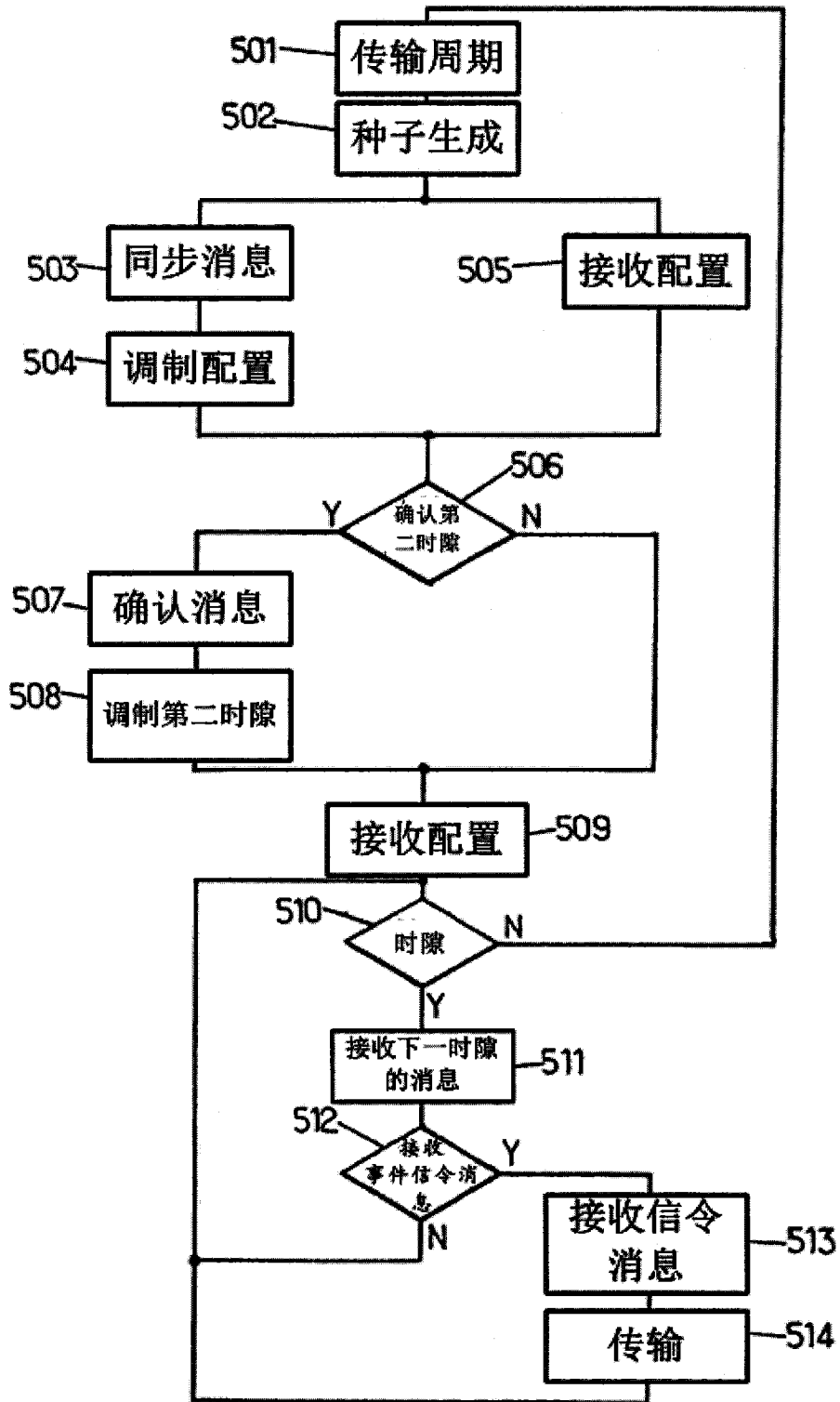


图 5

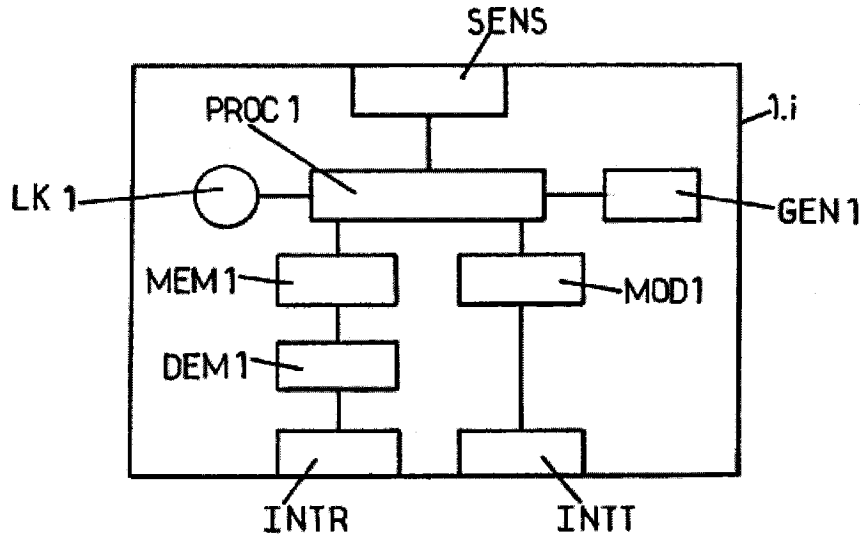


图 6

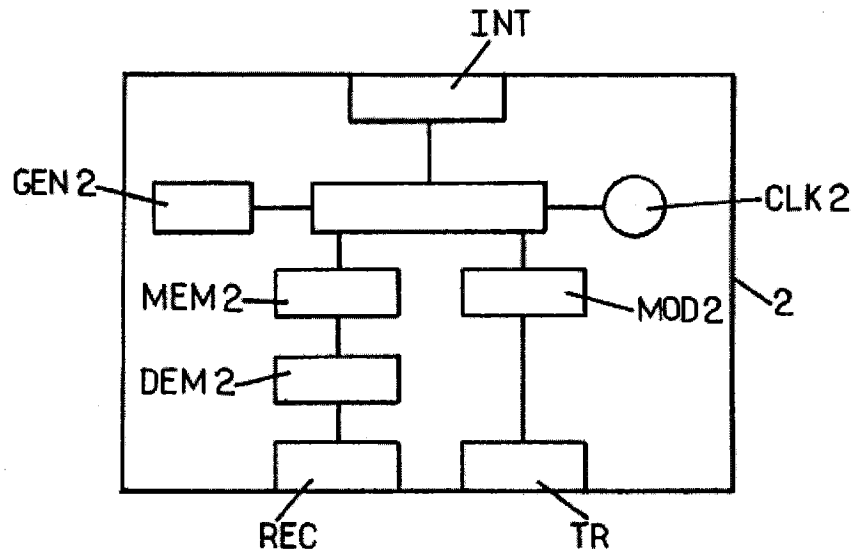


图 7