(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101543108 B
(45)授权公告日 2012.07.04

(21)申请号 200780040159.4

(22)申请日 2007.09.06

(30)优先权数据
60/848,607 2006.09.29 US
11/818,128 2007.06.13 US

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.04.28

(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2007/019397 2007.09.06

(87)PCT申请的公布数据
WO2008/042074 EN 2008.04.10

(73)专利权人 罗斯蒙德公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 荻奥多·H·施奈尔

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 王波波

(51)Int.Cl.
H04W 12/04(2009.01)
H04W 40/24(2009.01)
H04W 84/18(2009.01)

(56)对比文件
CN 1557071 A,2004.12.22, 全文.
CN 1278974 A,2001.01.03, 全文.
US 2005/0152305 A1,2005.07.14, 说明书第56－68段，第98段,第138－143段，第174－175段以及附图2.
US 2005/0201340 A1,2005.09.15, 全文.

审查员 李明月

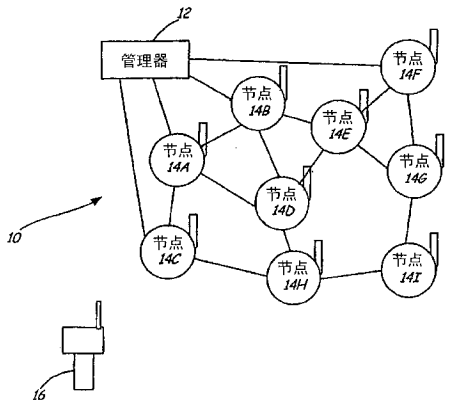
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54)发明名称

用于可保证安全的无线自组织网状网络的无线手持式配置设备

(57)摘要

自组织网状网络(10)是由被配置成利用其他网络设备从一点到另一点传送数据的独立设备(14A-14I)组成的。网络(10)还包括适合于手持式或其他非固定临时网络节点的辅助操作模式。网络(10)中的每个设备(14A-14I)维持用于检测手持式设备(16)的存在的配置链路。手持式设备(16)利用配置链路识别附近的网络设备(14A,14C,14H)。然后便携设备(16)的用户可以选择网络设备中的一个(14C)并且在手持式设备(16)和所选择的网络设备(14C)之间建立小型点到点子网。



CN 101543108 B

1. 一种无线自组织网络，包括：

多个设备，每个设备被配置成使用所述多个设备中的一个或更多个其他设备以通过所述网络传递数据，每个所述设备使用网络管理器提供的调度表与所述其他设备通话，以及每个所述设备具有由调度表规定的公共通信时隙，用于建立暂时的点对点子网，无需网络管理器参与更改调度表，其中，所述公共通信时隙与网络用于根据调度表在多个设备之间传送数据的通信时隙不同；以及

手持式无线通信器，使用所述公共通信时隙与所述设备之一建立所述暂时的点到点子网，从而能够与所述设备进行通信。

2. 权利要求 1 所述的网络，其中，所述公共通信时隙是所述设备用于与所述手持式无线通信器建立通信而共享的公共时间和频率。

3. 权利要求 1 所述的网络，其中，所述手持式无线通信器建立已在所述公共通信时隙上被检测到存在的设备的邻居列表。

4. 权利要求 3 所述的网络，其中，所述手持式无线通信器显示该邻居列表，以便用户选择与之建立暂时的点到点子网的设备。

5. 权利要求 4 所述的网络，其中，所述手持式无线通信器向所选择的设备提供加入密钥和网络 ID。

6. 权利要求 1 所述的网络，其中，所述暂时的点到点子网使用网络当前未被用于根据调度表在所述多个设备之间传递数据的通信时隙。

7. 一种包括单独设备的无线自组织网状网络，所述网络包括：

网络管理器，用于建立使用所述单独设备在所述网状网络上传递数据的主操作模式以及可用于所有的所述单独设备的通信调度表；以及

配置设备，能够使用所述网状网络的辅助操作模式与所述单独设备中所选择的一个设备建立暂时的点到点连接，所述暂时的点到点连接能够在不更改所述通信调度表的情况下工作，其中，至少在所述辅助操作模式下，所述单独设备中的每一个包括由所述通信调度表规定的公共配置时隙，用于建立与所述配置设备的通信，所述公共配置时隙与网络用于根据调度表在所述单独设备之间传送数据的通信时隙不同。

8. 权利要求 7 所述的网状网络，其中，所述配置时隙包括由所述单独设备共享的时间和频率。

9. 权利要求 7 所述的网状网络，其中，每个单独设备包括允许在没有所述网络管理器参与的情况下在所述单独设备和所述配置设备之间建立暂时的点到点连接的软件。

10. 权利要求 7 所述的网状网络，其中，通过使用网络加密密钥，来保证通过所述单独设备和所述配置设备之间的所述点到点连接进行的通信的安全。

11. 一种提供无线网状网络中的固定网络节点与非固定临时节点之间的通信的方法，所述方法包括：

利用所述固定网络节点中用作网络管理器的一个固定网络节点建立调度表，其中，所述调度表包括多个时隙并管理所述固定网络节点之间的通信；

利用所述调度表，规定针对所有固定网络节点的公共通信时隙；

将所述非固定临时节点置于所述固定网络节点中至少一个的附近；

在所述公共通信时隙中，在所述非固定临时节点处检测来自所述固定网络节点中至少

一个的无线发射；

利用所述公共通信时隙，在所述非固定临时节点与所述固定网络节点中被检测到无线发射的一个固定网络节点之间建立用于通信的暂时的点到点子网，无需网络管理器的参与或调度表的更改；以及

在所述暂时的点到点子网上，使用无线网状网络当前未被用于根据调度表在所述多个固定网络节点之间传递数据的通信时隙进行通信，其中，所述调度表不发生改变。

12. 权利要求 11 所述的方法，还包括：

建立已在所述通信时隙上被检测到无线发射的固定网络节点的邻居列表。

13. 权利要求 12 所述的方法，还包括：

显示所述邻居列表。

14. 权利要求 13 所述的方法，其中，建立暂时的点对点子网的步骤响应于用户对所显示的邻居列表中示出的节点的选择。

15. 权利要求 11 所述的方法，还包括：

将加入密钥和网络 ID 从所述非固定临时节点提供给将与之建立暂时的点对点子网的固定网络节点。

16. 权利要求 15 所述的方法，其中，使用所述加入密钥对通过所述暂时的点到点子网进行的通信进行加密。

17. 权利要求 11 所述的方法，其中，通过使用加密密钥，来保证通过所述暂时的点到点子网进行的通信的安全。

18. 权利要求 11 所述的方法，其中，所述非固定临时节点包括手持式无线配置设备，并且所述方法还包括：

使用通过所述暂时的点到点子网进行的通信，利用所述手持式无线配置设备对所述固定网络节点中的一个进行配置。

用于可保证安全的无线自组织网状网络的无线手持式配置设备

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及自组织网状网络。特别的，本发明涉及一种无线手持式配置设备以及允许该手持式设备与自组织网状网络中选定的设备进行通信的操作模式。

背景技术

[0002] 自组织网状网络是由被配置成利用其他网络设备可靠地将数据从一点传递到另一点的单独设备组成的通信网络。理想地，每个设备有用于将数据传递到其预定目的地的多条路径。当新设备加入网络时，网络管理器向新设备提供和网络中其他设备通信所使用的调度表 (schedule)。网络中的每个设备都被提供了“时隙”(特定的时间和无线电频率) 用于传递去往或来自一个或多个“孩子 (children)”和一个或多个“父亲 (parent)”的数据。对不同时间和频率的使用允许多个设备在同一地点传递消息而不发生冲突。跳频也有助于保护在网络中传递的数据的安全。受保护的自组织网络常常使用鉴权和加密进一步保护网络。虽然这些特征带来了一个非常安全和可靠的网络，但是它们也使得在网络中利用无线手持式配置设备变得困难和低效，因为需要花数分钟配置设备在网络中被识别以及向被配置的无线设备建立必要的通信链路。网路中这样“临时的”参与者的存在也有可能扰乱网络，使其在设备加入、来回移动以及脱离网络时效率较低并需要更多的功率。

[0003] 正在被讨论的安全自组织网状网络的类型使用了所谓的“加入”过程，以在受保护的网络中加入新设备。在这个加入过程中，发生了多个信息交换和配置。

[0004] 新设备利用网络预先确定的信道来发现无线电范围内的相似设备。这些是新设备可用于获取网络中成员资格的现有网络节点。听力范围 (earshot) 之内的每个设备的存在被记录下来。稍后在加入过程中，新设备将其“邻居”列表提供给网络管理器，使得网络管理器能够确定必须被建立以允许新设备参与网络的链路。网络管理器也需要知道新设备在网络上通信所不需要的“多余的”邻居。网络管理器必须确保新建立的链路不对这些邻居设备已有的链路形成干扰。

[0005] 新设备利用其预先配置好的安全信息对来自管理器的加入消息进行解码，并且与管理器建立从新设备到网络中其他设备的链路所必需的其他信息一起返回期望的安全响应。

[0006] 新设备、新的父亲以及孩子接收并执行来自网络管理器的信息配置以建立所需要的链路。之后，新设备便完全地加入并参与到网络中。

[0007] 在大多数网络中，上面所描述的加入过程仅仅在新设备加入网络时才发生。该过程可能会花费一些时间 (取决于网络而是 15 到 20 分钟)，但是由于其很少发生，因此影响较小。但是，用于询问和配置网络中的设备的无线手持式设备，当其到处移动以配置不同的设备时，可能会多次加入。对于这种类型的设备来说，好像其是标准的固定位置设备那样加入网络是不可行的。这不仅对于用户来说等待数分钟以使该手持式设备加入网络是极其不方便的，而且频繁的加入和离开将会影响网络性能。存在对一种不同方法的需求，这种方法

允许网络中非固定的特殊设备（例如无线手持式配置设备）加入和离开自组织网状网络。

发明内容

[0008] 提供了一种自组织网状网络，其具有适合于手持式和其他非固定的临时网络节点的辅助操作模式。每个网络设备均维持配置链路，用于检测手持式设备的存在。手持式设备利用该配置链路来建立临近网络设备的“邻居”列表。

[0009] 手持式设备的用户能够选择网络设备中的一个，并且建立点到点的子网，通过该子网，手持式设备和所选择的网络设备能够进行通信。一旦这个点到点的网络被建立，手持式设备和网络设备便能够安全地传递数据，例如通过利用预先配置的加入密钥加密数据，或者通过暂时配置加密密钥的自动交换。

附图说明

[0010] 附图 1 是示出自组织网状网络的示意图。

[0011] 附图 2 示出了利用网状网络的辅助操作模式与网络设备中的一个建立连接的手持式设备。

[0012] 附图 3 显示了通过点对点子网与网络设备中的一个进行通信的手持式设备。

具体实施方式

[0013] 附图 1-3 示出了自组织网状网络 10，其包括网络管理器 12 和单独的设备或节点 14A-14I。自组织网状网络 10 是无线通信网络，其中单独的设备 14A-14I 通过多条路径传递数据。

[0014] 网络管理器 12 可以包括 :例如，运行在网络网关或主机上的软件应用。网络管理器 12 能够和设备中的一些（在这里，设备 14A、14B、14C 以及 14F）进行直接通信，并且能和剩下的设备进行间接通信。

[0015] 当设备 14A-14I 中的每一个加入网络 10 时，网络管理器 12 给该设备提供用于和网络 10 中的其他设备进行通话的调度表。每个设备被提供表示特定时间和无线电频率的时隙，利用该时隙，该设备传递去往和来自对其来说是孩子或父亲的临近设备的数据。

[0016] 在一个实施例中，设备 14A-14I 是分布式工业处理系统中的现场设备。现场设备可以是变送器，其具有一个（或多个）传感器以监测例如压力、温度、流速或液位的处理参数。可选的，现场设备可以包括致动器，用于响应通过网络 10 接收到的信号而提供控制功能。

[0017] 附图 1-3 还示出了手持式无线通信器或配置设备 16，它可以被工程师或技术员用于询问和配置网络 10 中的单独的设备 14A-14I。手持式配置设备 16 能够与节点 14A-14I 中的每一个进行无线通信，并且可以移动使得它在询问和配置过程中位于特定设备附近。

[0018] 但是，手持式设备 16 存在加入和离开网络 10 方面的问题。与标准固定位置的设备（例如设备 14A-14I）同样的方式加入网络 10，对无线手持式设备 16 来说是不可行的。加入网络 10 所需要的时延以及无线手持式设备 16 频繁的加入和离开网络 10 会对网络 10 的性能产生消极影响。

[0019] 在附图 1 和 2 所示的实施例中，网络 10 具有主操作模式，在这种模式下设备

14A-14I 可以与彼此以及网络管理器 12 通信，还具有辅助操作模式，其允许在无线手持式设备 16 和设备 14A-14I 中的一个之间建立网络 10 的点到点子网。这种辅助操作模式适合于无线手持式配置设备和其他手持式或非固定的临时网络节点。网络 10 中的每个设备 14A-14I 维持用于检测手持式设备 16 或其他临时网络节点的存在的配置链路。这条链路包括所有设备 14A-14I 共享的特定通信时隙。换句话说，所有设备针对该特定通信时隙使用相同的时间和频率。

[0020] 手持式设备 16 被编程用于监听特定频率以与网络 10 中的临近设备建立联系。手持式设备 16 将在比特定通信时隙的持续时间更长的时间段内对特定频率进行监听，因为它最初与网络 10 并不是同步的。当手持式设备 16 检测到来自设备 14A-14I 中一个或多个的发送时，它利用特定通信链路建立类似于标准加入过程中所使用的邻居列表。

[0021] 像附图 2 所示的那样，手持式设备 16 位于节点 14A、14C 和 14H 附近。当手持式设备 16 已经建立了标识有设备 14A、14C 和 14H 的邻居列表时，其通过显示器向手持式设备 16 的用户呈现列表。该列表标识出手持式设备 16 的听力范围内的那些网络设备。在这个特殊例子中，列表中将包括设备 14A、14C 和 14H。然后，用户可以选择那些设备中的一个来建立通信。

[0022] 像附图 3 所示的那样，用户选择了设备 14C。仅利用加入密钥和网络 ID（两者均被编程到手持式设备 16 中），手持式设备 16 和网络设备 14C 建立小型点对点子网。该点对点子网的建立是通过网络 10 中当前未被使用的通信时隙的暂时专用为网络设备 14C 和手持式设备 16 彼此间的通信创造机会来实现的。这个点对点网络可以在完全没有网络管理器 12 的参与的情况下建立，并且可以非常迅速地进行。一旦建立点对点网络，手持式设备 16 和网络设备 14C 可以通过利用预先配置的加入密钥加密数据或通过暂时配置加密密钥的自动交换来安全地传递数据。

[0023] 在配置过程完成时，手持式设备 16 结束点对点子网，然后可以被移动到另一位置以配置另网络 10 中的另一个设备。在点对点子网的存在期间，网络 10 的主操作模式依旧进行。手持式设备 16 不完全加入或参与到网络 10 中。相反，其利用不被网络 10 中任意其他设备所使用的通信时隙，以单独的方式仅与网络 10 中的一个设备通信。

[0024] 尽管参考优选实施例对本发明进行了描述，本领域技术人员可以认识到的是，在不偏离本发明的精神实质和范围的情况下，可以进行形式和细节上的改变。

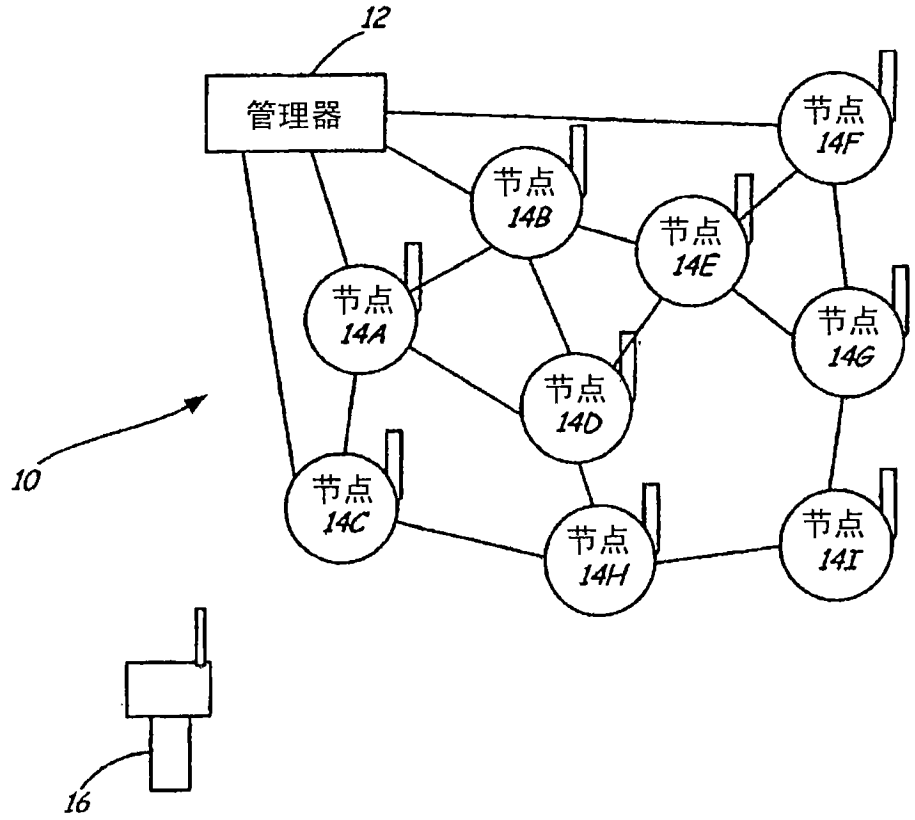

12
管理器
节点
14F
节点
14B
节点
14E
节点
14A
节点
14G
节点
14D
节点
14C
节点
14H
节点
14I
10
16

图 1

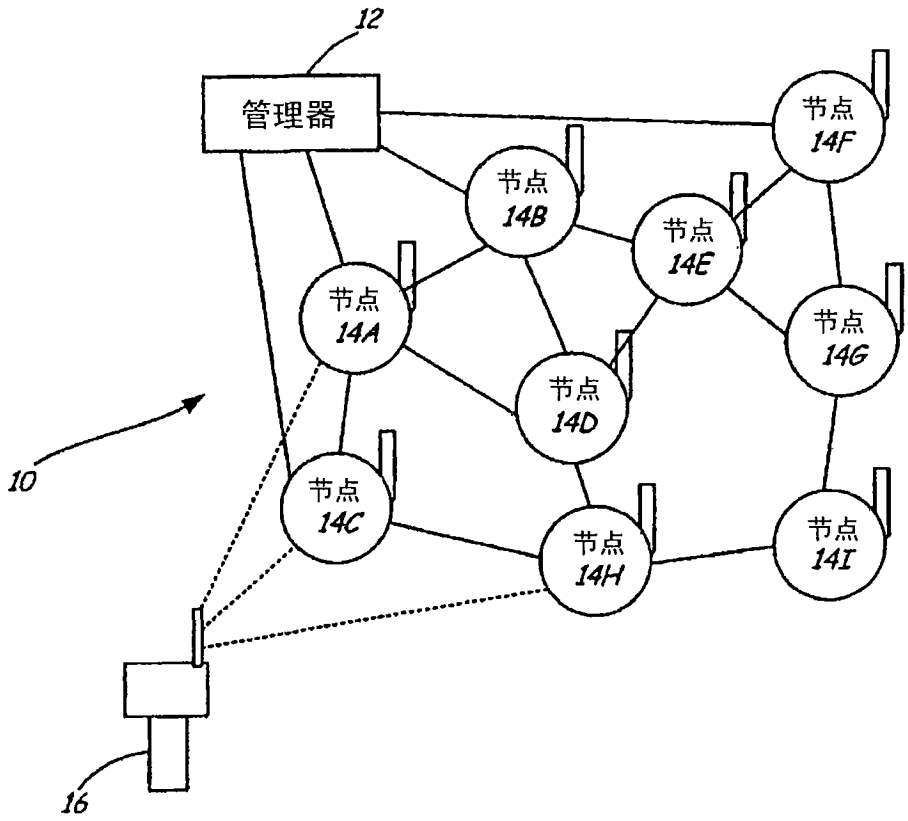

12
管理器
节点
14F
节点
14B
节点
14E
节点
14A
节点
14G
节点
14D
10
节点
14C
节点
14H
节点
14I
16

图 2

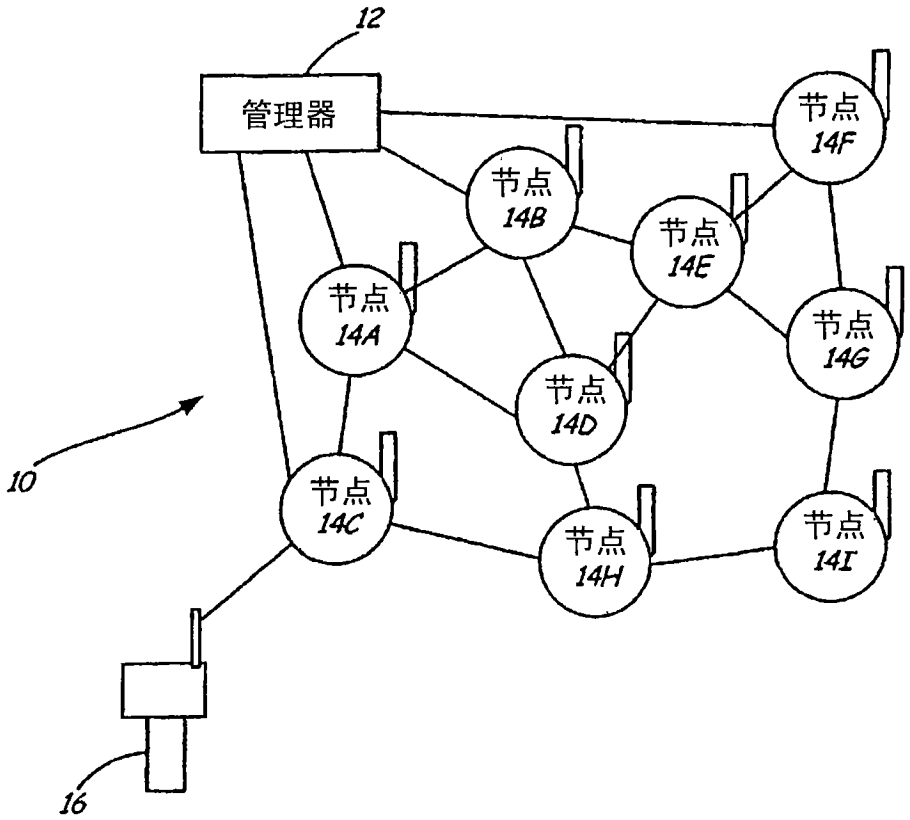

12
管理器
节点
14F
节点
14B
节点
14E
节点
14A
节点
14G
节点
14D
10
节点
14C
节点
14H
节点
14I
16

图 3