



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103460764 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201280015860.1

M·F·斯达斯尼克

(22)申请日 2012.02.09

P·L·小拉塞尔

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103460764 A

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

(43)申请公布日 2013.12.18

代理人 陈潇潇 刘国平

(30)优先权数据
61/441,125 2011.02.09 US

(51)Int.Cl.
H04W 48/18(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.09.27

(56)对比文件
US 2008068156 A1,2008.03.20,
WO 2009148752 A3,2010.02.18,
WO 2009014297 A1,2009.01.29,
EP 1748597 A1,2007.01.31,
US 2005180385 A1,2005.08.18,
US 2005215265 A1,2005.09.29,
CN 101035358 A,2007.09.12,

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/024538 2012.02.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/109478 EN 2012.08.16

(73)专利权人 交互数字专利控股公司
地址 美国特拉华州

审查员 涂荣

(72)发明人 王重刚 D·N·锡德

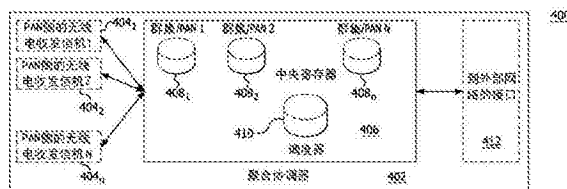
权利要求书1页 说明书21页 附图12页

(54)发明名称

用于管理个人局域网设备的系统和方法

(57)摘要

描述了用于具有聚合协调器的可配置架构的方法和装置。该聚合协调器可具有多个无线电收发信机或接口。该聚合协调器可与多个群集或个人局域网(PAN)通信。该聚合协调器可包括具有汇聚层和聚合媒介访问控制(MAC)层的协议栈。该聚合协调器可执行信道切换以允许设备从一个信道切换到另一个信道(或从一个PAN切换到另一个PAN)。描述了主动信道切换、被动信道切换和基于组的信道切换,以及两步式主动信道切换和一步式主动信道切换。该聚合协调器可由于特定群集或PAN中增加的拥塞或业务量而执行信道切换。还描述了用于信道切换的新消息和消息中的字段。



1. 一种用于协调至少一个个人局域网PAN设备从多个个人局域网PAN中的第一PAN到所述多个个人局域网PAN中的第二PAN的切换的协调器节点,该协调器节点包括:

至少一个收发信机,所述至少一个收发信机被配置为与所述多个PAN中的所述至少一个PAN设备通信;

所述至少一个收发信机被配置为从将从所述第一PAN切换到所述第二PAN的所述至少一个PAN设备接收包括所述第二PAN的标识的分离通知消息;

调度器,该调度器被配置为:

(i)接收包括所述第二PAN的标识的所述分离通知消息;

(ii)响应于所述分离通知消息产生用于所述至少一个PAN设备切换到所述第二PAN的第一指令,所述第一指令包括确认指令,用于通过第一信道发送至包括所述第二PAN的标识和分离理由的所述至少一个PAN设备;

(iii)接收由所述至少一个PAN设备发送的关联请求;以及

(iv)响应于所述关联请求生成包括关联响应的第二指令,用于通过第二信道发送至所述至少一个PAN设备。

2. 根据权利要求1所述的协调器节点,其中所述分离通知消息包括分离理由。

3. 根据权利要求1所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机被配置为通过无线个人局域网WPAN标准进行通信。

4. 根据权利要求1所述的协调器节点,其中所述调度器包括:

至少一个存储设备,所述至少一个存储设备被配置为存储关于所述多个PAN中的每一个PAN的信息;

中央寄存器,该中央寄存器被配置为存储与所述至少一个PAN设备有关的信息,

所述调度器被配置为使用所述关于所述多个PAN中的每一个PAN的信息和所述与所述至少一个PAN设备有关的信息来确定所述多个PAN中的至少一个PAN中的所述至少一个PAN设备将被切换到所述多个PAN中的所述至少一个不同的PAN。

5. 根据权利要求1所述的协调器节点,其中所述调度器被配置为通过考虑以下中的至少一者来确定所述多个PAN中的至少一个PAN中的所述至少一个PAN设备将被从所述第一PAN切换到所述第二PAN:所述多个PAN中的一个或多个PAN中的业务量条件、负载均衡、拥塞控制、可靠性、隔离、服务差异、干扰管理或保护因素。

6. 一种用于协调至少一个个人局域网PAN设备从多个个人局域网PAN中的第一PAN到所述多个个人局域网PAN中的第二PAN的切换的方法,该方法包括:

通过至少一个收发信机与所述至少一个PAN设备通信;

从将从所述第一PAN切换到所述第二PAN的所述至少一个PAN设备接收包括所述第二PAN的标识的分离通知消息;

响应于所述分离通知消息产生用于所述至少一个PAN设备切换到所述第二PAN的第一指令,所述第一指令包括确认指令,用于通过第一信道发送至包括所述第二PAN的标识和分离理由的所述至少一个PAN设备;

接收由所述至少一个PAN设备发送的关联请求;以及

响应于所述关联请求生成包括关联响应的第二指令,用于通过第二信道发送至所述至少一个PAN设备。

用于管理个人局域网设备的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2011年2月9日提交的美国临时申请No.61/441,125的权益,其内容以引用的方式结合于此。

背景技术

[0003] 在典型的无线网络中,典型地一个协调器管理整个网络。例如,在典型的无线个人局域网(PAN)或传感器网络中,典型地一个PAN协调器负责管理整个网络。例如,单个PAN协调器可执行例如网络初始化和规划以及数据传输的功能。典型的PAN协调器至少有两个物理通信接口。例如,PAN协调器可有一个用于PAN网络内的内部通信的无线电接口和另一个作为用于连接PAN和外部网络的回程的接口。如果有多个PAN网络,需要多个PAN协调器,典型地一个PAN协调器用于一个PAN网络。通常分开部署这些PAN协调器。因为分开部署,这些PAN协调器之间的通信和信息交换非常受限。相应地,分开的PAN协调器的应用可造成对网络吞吐率、可靠性和拥塞控制的限制。例如,典型的PAN协调器仅使用单个无线电接口,这可以成为对于支持嵌入式系统上的速率敏感的多媒体通信的带宽瓶颈,例如网际协议上的语音(VoIP)和视频监控。类似地,使用单个无线电接口引入在PAN协调器处的可靠性问题。进一步地,在基于单个无线电接口的PAN网络中,拥塞可造成网络减小在源处的发送速率或丢弃分组。而且,在分开的PAN协调器间的信息交换和协作的缺乏使得在不同PAN间执行负载均衡或业务量定向非常困难。相应地,存在许多与使用多个彼此分开的PAN协调器相关的不足。因此,聚合协调器的使用可增加无线网络中的效率。

发明内容

[0004] 描述了用于具有聚合协调器的可配置架构的方法和装置。聚合协调器可具有多个无线电收发信机或接口。聚合协调器可与多个群集(cluster)或PAN通信。聚合协调器可包括具有汇聚层和聚合媒介访问控制(MAC)层的协议栈。聚合协调器可执行信道切换以允许设备从一个信道切换到另一个信道(或者从一个PAN切换到另一个PAN)。描述了主动信道切换、被动信道切换和基于组的信道切换,以及两步式主动信道切换和一步式主动信道切换。聚合协调器可由于特定群集或PAN中增加的拥塞或业务量而执行信道切换。还描述了用于信道切换的新消息和消息中的字段。

附图说明

[0005] 更详细的理解可以从以下结合附图并且举例给出的描述中得到,其中:

[0006] 图1A是可以实施一个或多个公开的实施例的示例通信系统的系统图;

[0007] 图1B是可以在图1A所示的通信系统中使用的示例无线发射/接收单元(WTRU)的系统图;

[0008] 图1C是可以在图1A所示的通信系统中使用的示例无线电接入网和示例核心网的系统图;

- [0009] 图2示出了包括多个PAN的示例网络；
- [0010] 图3A示出了聚合协调器协调具有多个群集的单个PAN网络的示例；
- [0011] 图3B示出了聚合协调器协调多个PAN网络的示例；
- [0012] 图4示出了聚合协调器的示例架构；
- [0013] 图5示出了用于聚合协调器的示例协议栈；
- [0014] 图6A示出了信道切换前的网络的示例；
- [0015] 图6B示出了在执行信道切换后的网络的示例；
- [0016] 图7是示出了两步式主动信道切换的示例调用流程图；
- [0017] 图8是示出了一步式主动信道切换的示例调用流程图；
- [0018] 图9是示出了利用显式确认命令的被动信道切换的示例调用流程图；
- [0019] 图10是示出了不使用显式确认指令的被动信道切换的示例调用流程图；以及
- [0020] 图11是示出基于组的信道切换的示例调用流程图。

具体实施方式

[0021] 图1A是在其中可以实施一个或多个公开的实施方式的示例通信系统100的图。通信系统100可以是向多个无线用户提供内容(例如语音、数据、视频、消息发送、广播等)的多接入系统。通信系统100可以使多个无线用户通过系统资源(包括无线带宽)的共享来访问这些内容。例如,通信系统100可以使用一种或多种信道接入方法,例如码分多址(CDMA),时分多址(TDMA),频分多址(FDMA),正交FDMA(OFDMA),单载波FDMA(SC-FDMA)等。

[0022] 如图1A所示,通信系统100可以包括无线发射/接收单元(WTRU)102a、102b、102c、102d,无线电接入网(RAN)104,核心网106,公共交换电话网(PSTN)108、因特网110和其他网络112,不过将被理解的是,公开的实施方式考虑到了任何数量的WTRU、基站、网络和/或网络元件。WTRU 102a、102b、102c、102d的每一个可以是配置为在无线环境中进行操作和/或通信的任何类型的设备。作为示例,WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置为传送和/或接收无线信号,并可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或者移动用户单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型计算机、上网本、个人计算机、无线传感器、消费电子产品等等。

[0023] 通信系统100还可以包括基站114a和基站114b。基站114a、114b的每一个可以是配置为与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一个无线对接以便于接入一个或者多个通信网络(例如核心网106、因特网110和/或网络112)的任何类型的设备。作为示例,基站114a、114b可以是基站收发信台(BTS)、节点B、e节点B、家用节点B、家用e节点B、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等等。虽然基站114a、114b的每一个被描述为单个元件,但是将被理解的是,基站114a、114b可以包括任何数量的互连基站和/或网络元件。

[0024] 基站114a可以是RAN 104的一部分,RAN 104还可以包括其他基站和/或网络元件(未显示),例如基站控制器(BSC)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点等。可以将基站114a和/或基站114b配置为在特定地理区域之内传送和/或接收无线信号,该区域可以被称为小区(未显示)。小区还可以被划分为小区扇区。例如,与基站114a关联的小区可以划分为三个扇区。因此,在一种实施方式中,基站114a可以包括三个收发信机,即每一个用于小区的一个扇区。在另一种实施方式中,基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术,因此可以将多

个收发信机用于小区的每一个扇区。

[0025] 基站114a、114b可以通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一个或者多个通信,该空中接口116可以是任何合适的无线通信链路(例如,射频(RF)、微波、红外(IR)、紫外(UV)、可见光等)。可以使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立空中接口116。

[0026] 更具体地,如上所述,通信系统100可以是多接入系统,并可以使用一种或者多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。例如,RAN 104中的基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施例如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA)的无线电技术,其可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口116。WCDMA可以包括例如高速分组接入(HSPA)和/或演进型HSPA(HSPA+)的通信协议。HSPA可以包括高速下行链路分组接入(HSDPA)和/或高速上行链路分组接入(HSUPA)。

[0027] 在另一种实施方式中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施例如演进型UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)的无线电技术,其可以使用长期演进(LTE)和/或高级LTE(LTE-A)来建立空中接口116。

[0028] 在其他实施方式中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施例如IEEE 802.16(即,全球微波接入互操作性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000EV-DO、临时标准2000(IS-2000)、临时标准95(IS-95)、临时标准856(IS-856)、全球移动通信系统(GSM)、用于GSM演进的增强型数据速率(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)等等的无线电技术。

[0029] 图1A中的基站114b可以是无线路由器、家用节点B、家用e节点B或者接入点,例如,并且可以使用任何适当的RAT以便于局部区域中的无线连接,例如商业场所、住宅、车辆、校园等等。在一种实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以实施例如IEEE 802.11的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在另一种实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以实施例如IEEE 802.15的无线电技术来建立无线个域网(WPAN)。在另一种实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以使用基于蜂窝的RAT(例如,WCDMA,CDMA2000,GSM,LTE,LTE-A等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以具有到因特网110的直接连接。因此,基站114b可以不需要经由核心网106而接入到因特网110。

[0030] RAN 104可以与核心网106通信,所述核心网106可以是被配置为向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一个或多个提供语音、数据、应用和/或网际协议上的语音(VoIP)服务等任何类型的网络。例如,核心网106可以提供呼叫控制、计费服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分发等和/或执行高级安全功能,例如用户认证。虽然图1A中未示出,将被理解的是,RAN 104和/或核心网106可以与使用和RAN 104相同的RAT或不同RAT的其他RAN进行直接或间接的通信。例如,除了连接到正在使用E-UTRA无线电技术的RAN 104之外,核心网106还可以与使用GSM无线电技术的另一个RAN(未示出)通信。

[0031] 核心网106还可以充当WTRU 102a、102b、102c、102d接入到PSTN 108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN 108可以包括提供普通老式电话服务(POTS)的电路交换电话网络。因特网110可以包括使用公共通信协议的全球互联计算机网络和设备系统,所述公共通信协议例如有TCP/IP网际协议组中的传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)和网际协议(IP)。网络112可以包括被其他服务提供商拥有和/或运营的有线或无线通信网络。例如,网络112可以包括连接到一个或多个RAN的另一个核心网,所述RAN可以使用和RAN

104相同的RAT或不同的RAT。

[0032] 通信系统100中的WTRU 102a、102b、102c、102d的某些或全部可以包括多模式能力,即WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括用于在不同无线链路上与不同无线网络进行通信的多个收发信机。例如,图1A中示出的WTRU 102c可被配置为与基站114a通信,所述基站114a可以使用基于蜂窝的无线电技术,以及与基站114b通信,所述基站114b可以使用IEEE 802无线电技术。

[0033] 图1B是示例WTRU 102的系统图。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收元件122、扬声器/麦克风124、键盘126、显示器/触摸板128、不可移动存储器130、可移动存储器132、电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136和其他外围设备138。将被理解的是,在保持与实施方式一致时,WTRU 102可以包括前述元件的任何子组合。

[0034] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机等等。处理器118可执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或使WTRU 102能够运行于无线环境中的任何其他功能。处理器118可以耦合到收发信机120,所述收发信机120可耦合到发射/接收元件122。虽然图1B描述了处理器118和收发信机120是单独的部件,但是将被理解的是,处理器118和收发信机120可以一起被集成在电子封装或芯片中。

[0035] 发射/接收元件122可以被配置为通过空中接口116将信号传送到基站(例如,基站114a),或从基站(例如,基站114a)接收信号。例如,在一种实施方式中,发射/接收元件122可以是配置为传送和/或接收RF信号的天线。在另一种实施方式中,发射/接收元件122可以是配置为传送和/或接收例如IR、UV或可见光信号的发射器/检测器。在另一种实施方式中,发射/接收元件122可以被配置为传送和接收RF和光信号两者。将被理解,发射/接收元件122可以被配置为传送和/或接收无线信号的任何组合。

[0036] 另外,虽然发射/接收元件122在图1B中被描述为单个元件,但是WTRU 102可以包括任意数量的发射/接收元件122。更具体的,WTRU 102可以使用MIMO技术。因此,在一种实施方式中,WTRU 102可以包括用于通过空中接口116传送和接收无线信号的两个或更多个发射/接收元件122(例如,多个天线)。

[0037] 收发信机120可以被配置为调制要由发射/接收元件122传送的信号和/或解调由发射/接收元件122接收的信号。如上所述,WTRU 102可以具有多模式能力。因此,收发信机120可以包括用于使得WTRU 102能够经由多个RAT(例如UTRA和IEEE 802.11)通信的多个收发信机。

[0038] WTRU 102的处理器118可以耦合到下述设备,并且可以从下述设备中接收用户输入数据:扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示器/触摸板128(例如,液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元)。处理器118还可以输出用户数据到扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示器/触摸板128。另外,处理器118可以从任何类型的适当的存储器访问信息,并且可以存储数据到任何类型的适当的存储器中,所述存储器例如不可移动存储器130和/或可移动存储器132。不可移动存储器130可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘或任何其他类型的存储器存储设备。可移动存储器132可以包括用户标识模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)存储卡等等。在其他实施方式中,处理器118可以从

在物理位置上没有位于WTRU 102上(例如位于服务器或家用计算机(未示出)上)的存储器访问信息,并且可以将数据存储在存储器中。

[0039] 处理器118可以从电源134接收电力,并且可以被配置为分发和/或控制到WTRU 102中的其他部件的电力。电源134可以是给WTRU 102供电的任何适当的设备。例如,电源134可以包括一个或多个干电池(例如,镍镉(NiCd)、镍锌(NiZn)、镍氢(NiMH)、锂离子(Li-ion)等等),太阳能电池,燃料电池等等。

[0040] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,所述GPS芯片组136可以被配置为提供关于WTRU 102的当前位置的位置信息(例如,经度和纬度)。作为来自GPS芯片组136的信息的补充或作为其替代,WTRU 102可以通过空中接口116从基站(例如,基站114a、114b)接收位置信息和/或基于从两个或更多个邻近基站接收的信号的定时来确定其位置。将被理解,在保持与实施方式一致的同时,WTRU 102可以通过任何适当的位置确定方法获得位置信息。

[0041] 处理器118还可以被耦合到其他外围设备138,所述外围设备138可以包括一个或多个提供附加特征、功能和/或有线或无线连接的软件和/或硬件模块。例如,外围设备138可以包括加速计、电子罗盘、卫星收发信机、数字相机(用于照片或视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发信机、免提耳机、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器等等。

[0042] 图1C是根据一个实施方式的RAN 104和核心网106的系统图。如上所述,RAN 104可使用UTRA无线电技术以通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。RAN 104还可以与核心网106通信。如图1C所示,RAN 104可以包括节点B 140a、140b、140c,节点B 140a、140b、140c的每一个可以包括一个或多个用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信的收发信机。节点B 140a、140b、140c的每一个可以与RAN 104内的特定小区(未显示)关联。RAN 104还可以包括RNC 142a、142b。将被理解的是,在保持与实施方式一致的同时,RAN 104可以包括任意数量的节点B和RNC。

[0043] 如图1C所示,节点B 140a、140b可以与RNC 142a通信。此外,节点B 140c可以与RNC 142b通信。节点B 140a、140b、140c可以通过Iub接口分别与各自的RNC 142a、142b通信。RNC 142a、142b可以通过Iur接口相互通信。RNC 142a、142b的每一个可以被配置为控制与其连接的各个节点B140a、140b、140c。另外,RNC 142a、142b的每一个可以被配置为执行或支持其他功能,例如外环功率控制、负载控制、准入控制、分组调度、切换控制、宏分集、安全功能、数据加密等等。

[0044] 图1C中所示的核心网106可以包括媒体网关(MGW)144、移动交换中心(MSC)146、服务GPRS支持节点(SGSN)148、和/或网关GPRS支持节点(GGSN)150。尽管前述元件的每一个被描述为是核心网106的一部分,将被理解的是,这些元件中的任何一个可以被除核心网运营商以外的实体拥有和/或运营。

[0045] RAN 104中的RNC 142a可以通过IuCS接口连接至核心网106中的MSC 146。MSC 146可以连接至MGW 144。MSC 146和MGW 144可以向WTRU 102a、102b、102c提供到电路交换网络(例如PSTN 108)的接入,以便于WTRU 102a、102b、102c与传统陆线通信设备之间的通信。

[0046] RAN 104中的RNC 142a还可以通过IuPS接口连接至核心网106中的SGSN 148。SGSN 148可以连接至GGSN 150。SGSN 148和GGSN 150可以向WTRU 102a、102b、102c提供到分组交换网络(例如因特网110)的接入,以便于WTRU 102a、102b、102c与IP使能设备之间的通信。

[0047] 如上所述,核心网106还可以连接至网络112,该网络112可以包括由其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。

[0048] 图2示出了包括多个PAN的示例网络200。网络200以树形结构示出并且可被认为是群集树。网络200包括全功能设备(FFD)和简化功能设备(RFD),该全功能设备能作为协调器运行,该简化功能设备不能用作协调器。网络200包括网络协调器202。网络200还包括PAN协调器204。一些PAN协调器204直接与网络协调器202通信。PAN协调器204中的一个可通过其他PAN协调器204中的一个间接地与网络协调器202通信。图2还示出了非协调器FFD 206和RFD 208。非协调器FFD 206和RFD 208可直接与网络协调器202通信或与PAN协调器204通信。示出了网络协调器202与PAN协调器204之间的群集链路210。群集链路210还被示出作为PAN协调器204间的通信链路。叶链路212被示出作为非协调器FFD 206与网络协调器202间以及非协调器FFD 206与PAN协调器204间的通信链路。叶链路212还被示出作为RFD 208与网络协调器202间以及RFD 208与PAN协调器204间的通信链路。

[0049] 典型的PAN协调器具有许多不足,可利用具有聚合协调器的可配置网络架构来解决这些不足,其在这里被描述。例如,对于在传感器网络上的速率敏感的多媒体应用,传统PAN协调器支持的最大数据速率可能太小,而需要更高的数据速率。对于速率不敏感的应用,在密集的传感器网络中仍有大量设备,并且所有设备产生的总业务量太高以致无法被传统PAN协调器容纳。进一步地,传统PAN协调器不提供协作和跨PAN优化。最终,传统PAN协调器只有一个无线电接口,所以在无线电接口处的单个故障点会危及整个网络的可靠性。

[0050] 由于上述的不足,这里描述了具有单个聚合协调器的可配置的网络架构,该单个聚合协调器可消除与传统协调器相关的问题。仅以示范为目的,详细描述PAN架构以示出本公开的各种实施方式。然而,本领域的技术人员将认识到这里所描述的概念可适用于任意有线或无线网络。此外,描述了允许设备从一个信道迁移到另一个信道或如果存在多个PAN网络则从一个PAN网络迁移到另一个PAN网络的信道切换方法。PAN协调器或聚合协调器可周期性地向普通协调器传播PAN网络信息。例如,该网络信息可包括PAN ID与信道频率之间的映射。之后,普通协调器或其他设备可基于该网络信息来协助其他设备的信道切换。

[0051] 更具体地,可配置的架构和聚合协调器可具有以下改善网络设备协调的特征。聚合协调器可具有多个无线电接口或收发信机。所述多个无线电接口可允许一个或多个并行的PAN由聚合协调器来控制,所述PAN工作在相同或不同的信道频率上。特定的设备可只有一个无线电接口并且可加入(和切换到)任意PAN网络。聚合协调器也可使一个或多个无线电接口断电,条件是至少一个无线电接口在正常工作。由此,可降低能耗。如果当前只有一个无线电接口活动,该聚合协调器可选地可起到典型的传统PAN协调器的作用。聚合协调器可具有通过增加的智能来控制和管理多个并行的PAN的增加的能力。聚合协调器也可被用于支持一个应用或同时支持多个应用。在多个应用的情况下,聚合协调器可利用潜在的特征和那些应用的依赖性,以实现超过典型PAN协调器的额外的益处。

[0052] 聚合协调器和网络可采用几种信道切换算法。特别地,描述了主动信道切换、被动信道切换和基于组的信道切换过程。主动信道切换是由设备自身触发的信道切换。被动信道切换是部分或全部由协调器触发的信道切换。基于组的信道切换是由协调器触发的信道切换,并且可被用来同时或在闭点处适时地改变设备组的信道。用于确定信道切换的算法可特定于不同的应用场景并且可依赖于设计目标。

[0053] 所提议的可配置的架构和聚合协调器可以任意现有的通信标准运行。例如,该架构和聚合协调器可以用于WPAN的任意通信标准工作。如另一示例,IEEE 802.15.4是用于WPAN和传感器网络的通用通信标准。IEEE 802.15.4提供了用于低功率低速率WPAN的物理层(PHY)和媒介访问控制(MAC)层协议。在此示例中,每个PAN网络可具有单个PAN协调器以通过最大数据速率达到250Kbps的单个IEEE 802.15.4无线电接口来控制和管理整个PAN。然而,当前IEEE 802.15.4协议的低数据速率是对于支持速率敏感的应用的瓶颈。

[0054] 在可配置的架构和聚合协调器的一个示例中,该可配置的架构和聚合协调器可利用IEEE 802.15.4标准与网络通信。作为示例,IEEE 802.15.4设备可在不对该设备进行改动的情况下被使用。然而,可对典型PAN协调器做一些改变,并且可用此处描述的聚合协调器来代替标准PAN协调器。因此,这些改变只会在聚合协调器处出现,该聚合协调器仍使用标准IEEE 802.15.4协议来与其他设备通信。作为结果,聚合协调器可与任意标准IEEE 802.15.4设备通信,反之亦然。因此,聚合协调器可被认为与IEEE 802.15.4兼容。

[0055] 聚合协调器可具有任意数目的用于PAN侧通信的无线电收发信机。聚合协调器还可具有至少一个额外的接口。所述至少一个额外的接口可被用于与外部网络通信。作为示例,所述至少一个额外的接口可提供聚合协调器与因特网间的通信。具有N个无线电收发信机的聚合协调器可针对每个无线电收发信机(表示为i)具有一个频率,即 $f_i(1 \leq i \leq N)$ 。作为另一示例,如果使用IEEE 802.15.4,信道频率可被映射到任意支持的信道。例如,正如在IEEE 802.15.4中所定义的,信道频率可以是在800MHz、900MHz或2400MHz频带中的任意一者中支持的信道。使用N个可用的无线电收发信机中的每一个,聚合协调器可在单个PAN中规划最多N个群集,因此N个群集中的每一个可具有相同的PAN ID。类似地,聚合协调器可规划最多N个并行的PAN网络,因此每个PAN网络可具有不同的PAN ID。可替换地或附加地,聚合协调器可规划上述的一些组合,因此聚合协调器可在同一个PAN中规划群集和至少一个并行的PAN网络。聚合协调器可控制和管理群集和/或PAN网络中的每一者。聚合协调器可以是比典型的协调器更强大的节点。因此,与例如终端设备或普通协调器之类的其他节点相比,聚合协调器对电源、存储和计算的限制更少。其他设备和普通协调器可依然存在,并可与聚合协调器一起被使用。其他设备和普通协调器可以是资源受限的,并且仅具有一个无线电收发信机。

[0056] 在给定的时间处,在聚合协调器中的每一个无线电收发信机可以处于工作模式或者处于睡眠模式。该聚合协调器可确定每个无线电收发信机是处于工作模式还是处于睡眠模式。处于工作模式的每个无线电收发信机可使用相同的频率,可使用不同的频率,或者可使用相同或不同频率的一些组合。如果多个无线电收发信机被配置为使用相同的频率,单输入多输出(SIMO)可被用在聚合协调器上。可替换地或附加地,多输入单输出(MISO)可在聚合协调器的控制下被用在设备或普通协调器上。SIMO和/或MISO的使用可改善信号质量。如果在处于工作模式中的聚合协调器处有 $M \leq N$ 个无线电收发信机,每个无线电收发信机使用不同的频率,这可被称为M个群集或M个并行的PAN网络。

[0057] 图3A和图3B示出了聚合协调器协调与各种PAN和/或群集关联的设备的示例。图3A示出了聚合协调器协调具有多个群集的单个PAN网络的示例300。聚合协调器302可与单个PAN(被示为PAN 304)通信并且可以协调该单个PAN。聚合协调器302也被示出与因特网306通信。聚合协调器302还具有至少一个用于与至少一个其他网络或设备通信的额外的无线

电收发信机或接口(未示出)。聚合协调器302可具有任意数量的无线电收发信机308₁-308_n。PAN 304可包括三个群集:群集1 310,群集2 312和群集3 314。PAN还可包括一个或多个未示出的额外的群集。

[0058] 聚合协调器302可通过一个或多个位于聚合协调器302的无线电收发信机308₁-308_n与PAN 304的每一个群集1 310、2 312、3 314通信。作为示例,无线电收发信机308₁-308_n中的一者可被用于与每个群集1 310、2 312、3 314通信。作为另一个示例,无线电收发信机308₁-308_n中的每一者可在不同的频率下与每个群集1 310、2 312、3 314通信。

[0059] 群集1 310可包括任意数目的设备320₁-320_n。在示出的示例中,群集1 310的设备320₁-320_n中的每一个可被调谐到第一频率 f_1 。而且,在该示例中,群集1 310的设备320₁-320_n中的每一个可通过一个无线电收发信机308₁与聚合协调器302通信。群集2 312可包括任意数目的设备322₁-322_n。在示出的示例中,群集2 312的设备322₁-322_n中的每一个可被调谐到第二频率 f_2 。而且,在该示例中,群集2 312的设备322₁-322_n中的每一个可通过一个无线电收发信机308₂与聚合协调器302通信。群集3 314可包括任意数目的设备324₁-324_n。在示出的示例中,群集3 314的设备324₁-324_n中的每一个可被调谐到第三频率 f_3 。而且,在该示例中,群集3 314的设备324₁-324_n中的每一个可通过一个无线电收发信机308_n与聚合协调器302通信。

[0060] 图3B示出了聚合协调器协调多个PAN网络的示例350。聚合协调器302可与不同的PAN 1 330、2 332、3 334通信,并可以协调这些不同的PAN。作为示例,图3B示出了三个PAN: PAN 1 330、PAN 2 332和PAN 3 334。聚合协调器302还被示出与因特网306通信。聚合协调器302还可具有用于与至少一个其他网络或设备通信的至少一个额外的无线电收发信机或接口(未示出)。聚合协调器302可具有任意数目的无线电收发信机308₁-308_n。每个PAN 1 330、2 332、3 334还可包括未示出的一个或多个额外的群集。聚合协调器302可协调任意数目的PAN或群集,出于示范的目的这些PAN或群集未示出。

[0061] 聚合协调器302可通过位于该聚合协调器302的一个或多个无线电收发信机308₁-308_n与每个PAN 1 330、2 332、3 334通信。作为示例,无线电收发信机308₁-308_n中的一者可被用来与每个PAN 1 330、2 332、3 334通信。作为另一个示例,无线电收发信机308₁-308_n中的每一个可在不同的频率下与每个PAN 1 330、2 332、3 334通信。

[0062] PAN 1 330可包括任意数目的设备340₁-340_n。在示出的示例中,PAN 1 330的设备340₁-340_n中的每一个可被调谐到第一频率 f_1 。而且,在该示例中,PAN 1 330的设备340₁-340_n中的每一个可通过一个无线电收发信机308₁与聚合协调器302通信。PAN 2 332可包括任意数目的设备342₁-342_n。在示出的示例中,PAN 2 332的设备342₁-342_n中的每一个可被调谐到第二频率 f_2 。而且,在该示例中,PAN 2 332的设备342₁-342_n中的每一个可通过一个无线电收发信机308₂与聚合协调器302通信。PAN 3 334可包括任意数目的设备344₁-344_n。在示出的示例中,PAN 3 334的设备344₁-344_n中的每一个可被调谐到第三频率 f_3 。而且,在该示例中,PAN 3 334的设备344₁-344_n中的每一个可通过一个无线电收发信机308_n与聚合协调器302通信。

[0063] 图4示出了聚合协调器402的示例架构400。聚合协调器402可包括任意数目的PAN侧的无线电收发信机404₁-404_n。聚合协调器402还可包括调度器406。因为聚合协调器402不同于典型的PAN协调器,它可具有多个PAN侧的无线电收发信机404₁-404_n,所以使用调度器

406。调度器406可为一个或多个群集/PAN 408₁-408_n中的每一个收集来自PAN侧的无线电收发信机404₁-404_n的每一个的信息。为群集/PAN 408₁-408_n中的每一个所收集的信息可包括,例如,业务量负载和/或关联设备的数目。调度器406可执行以下功能中的一者或多者。调度器406可在特定的频率或信道上打开收发信机,可关闭收发信机,可改变活动的收发信机的频率,可指示设备改变其频率和/或切换到另一个PAN或群集,可改变设备占空比调度,和/或可将设备送入睡眠状态或指示设备进入睡眠状态。调度器406还可维护中央寄存器(registrar)410,该中央寄存器410可包括与所有关联设备相关的信息。例如,中央寄存器410可维护PAN或群集数的计数。对于每个PAN或群集,中央寄存器410可维护以下中的一者或多者:每个PAN/群集的工作频率,指派给每个PAN/群集的收发信机,每个PAN/群集的无线电质量,用于每个PAN/群集的MAC协议,针对每个PAN/群集的业务量估计(其可包括业务量负载、分组丢失率、延时等等),和/或与每个PAN/群集关联的设备。进一步地,例如,可针对每个设备维护下列信息:残余能量,所产生的业务量,位置,运行在该设备上的服务和/或应用,和/或设备占空比信息。基于群集/PAN 408₁-408_n和中央寄存器410中所包括的信息,调度器406可做出关于要打开的群集或PAN的数目的决定。调度器406还可做出关于针对群集或PAN的定时安排的决定。类似地,调度器406还可确定在给定的时间要使用的无线电收发信机的数目。调度器406还可确定每个设备应该被包括和/或附着到的群集和/或PAN。调度器406可考虑各种因素,例如,负载均衡,拥塞控制,可靠性,隔离,和/或保护。调度器406还可负责路由去往或来自到外部网络412的接口的业务量。调度器406还可在PAN侧的无线电收发信机404₁-404_n间路由PAN业务量。

[0064] 图5示出了用于聚合协调器的示例协议栈500。示例协议栈500可包括高层502。高层502可与典型协议栈的其他高层相同。聚合协调器可引入两个新层到协议栈500中。汇聚层504可被添加到协议栈500。汇聚层504可执行应用与由聚合协调器支持的多个可用PAN网络间的映射。聚合MAC 506也可被添加到协议栈500。聚合MAC 506可使用一个统一的MAC协议来共同管理多个无线电收发信机。在控制平面中,聚合MAC 506可进行优化的设备关联和注册。在数据平面中,聚合MAC 506可执行跨PAN优化,例如,拥塞控制和负载均衡。可跨汇聚层504和聚合MAC 506实现图4中所示的和以上所描述的调度器406。可基于现有的WPAN标准(例如IEEE 802.15.4)设计聚合MAC 506。聚合MAC 506还可包括基于这里描述的聚合协调器的操作的新功能。聚合MAC 506还可以是对现有标准的扩展,并且可被合并到现有标准中,例如,WPAN标准。协议栈500还可包括如现有协议栈中的多个物理层(PHY)508₁-508_n。

[0065] 这里描述的聚合协调器可以允许设备与任意群集和/或并行的PAN网络相关联。该聚合协调器可允许设备在群集和/或PAN网络之中或之间切换或迁移。该切换或迁移可基于网络条件和特定的设计目标,例如,拥塞控制,负载均衡,隔离,保护,可靠性,服务差异和/或接口管理。因此,可通过综合考虑每个群集和/或PAN网络的特性来进行跨群集或跨PAN优化。针对设备切换或迁移所考虑的特性包括,举例来说,链路特性,节点特性和网络特性。例如,设备和/协调器可收集与上述特性、条件或设计目标中的任意一者有关的统计数据。该统计数据可包括,举例来说,分组传输率和/或信道空闲评估(CCA)失败。这些统计数据可被转发至聚合协调器,以允许对拥塞和干扰问题的检测。类似的,设备或协调器(或设备和协调器的任意组合)可使用所述统计数据来从聚合协调器请求对切换信道的许可。这可允许聚合协调器提供好处,例如,更快的空中软件管理,负载均衡,可靠性等。下面是通过这里

所描述的聚合协调器进行拥塞控制的示例。

[0066] 图6A和6B示出了由聚合协调器执行的拥塞控制的示例。图6A示出了信道切换前的网络的示例600。类似于上面详细描述图3B,图6A示出了与因特网606和多个PAN 1 630、2 632、3 634通信的聚合协调器602。

[0067] 聚合协调器602可协调PAN 1 630、PAN 2 632、PAN 3 634中的每一个。作为示例,图6A示出了三个PAN: PAN 1 630, PAN 2 632和PAN 3 634。聚合协调器602还被示出与因特网606通信。聚合协调器602还可具有用于与至少一个其他网络或设备通信的至少一个额外的无线电收发信机或接口(未示出)。聚合协调器602可具有任意数目的无线电收发信机608₁-608_n。每个PAN 1 630、2 632、3 634还可包括未示出的一个或多个额外的群集。聚合协调器602可协调任意数目的PAN或群集,出于示范的目的这些PAN或群集没有被示出。

[0068] 聚合协调器602可通过位于聚合协调器602的一个或多个无线电收发信机608₁-608_n与每个PAN 1 630、2 632、3 634通信。作为示例,无线电收发信机608₁-608_n中的一者可被用于与每个PAN 1 630、2 632、3 634通信。作为另一个示例,无线电收发信机608₁-608_n中的每一个可在不同的频率下与每个PAN 1 630、2 632、3 634通信。

[0069] PAN 1 630可包括任意数目的设备640₁-640_n。在示出的示例中,PAN 1 630的设备640₁-640_n中的每一个可被调谐到第一频率 f_1 。而且,在该示例中,PAN 1 630的设备640₁-640_n中的每一个可通过一个无线电收发信机608₁与聚合协调器602通信。PAN 2 632可包括任意数目的设备642₁-642_n。在示出的示例中,PAN 2 632的设备642₁-642_n中的每一个可被调谐到第二频率 f_2 。而且,在该示例中,PAN 2 632的设备642₁-642_n中的每一个可通过一个无线电收发信机608₂与聚合协调器602通信。PAN 3 634可包括任意数目的设备644₁-644_n。在示出的示例中,PAN 3 634的设备644₁-644_n中的每一个可被调谐到第三频率 f_3 。而且,在该示例中,PAN 3 634的设备644₁-644_n中的每一个可通过一个无线电收发信机608_n与聚合协调器602通信。

[0070] 在图6A中,PAN 2 632的设备642₁-642_n中的三个被示为设备650、设备652和设备654。在此示例中,设备650、设备652和设备654可处于使用中,并且可引起PAN 2 632中增加的业务量负载。因为这三个设备都与PAN 2 632关联,PAN 2 632可经历来自高业务量负载的拥塞。因此,可期望聚合协调器602将设备650、设备652或设备654中的一个或多个切换到PAN 1 630或PAN 3 634。

[0071] 图6B示出了执行信道切换后的网络的示例660。聚合协调器602、网络606和三个PAN 1 630、2 632、3 634是与参考图6A详细描述的那些元件相似的元件。在图6B中,设备650可被切换或迁移到PAN 1 630。类似地,设备654可被切换或迁移到PAN 3 634。设备652仍留在PAN 2 632中。因此,设备650、设备652和设备654(高业务量设备)现在各自处于不同的PAN中。如以上详细描述的,所述切换或迁移可由聚合协调器602来执行。聚合协调器602可独立地做出对切换或迁移设备的决定。聚合协调器602可基于这里所述的条件、设计目标或策略中的任意一者来做出这个决定。可替换或附加地,PAN中的任一个PAN的协调器或设备中的任一个设备可请求切换或迁移。

[0072] 本领域的技术人员将认识到在该示例中使用的PAN中的每一个也可以是单个PAN中的群集。进一步地,本领域的技术人员将认识到可使用任意数目的PAN和/或群集,并且此处使用的特定数目仅是为了示范的目的。

[0073] 可通过主动信道切换或被动信道切换来执行信道切换。主动信道切换可由特定的设备触发。例如,设备可监控并预测其本地业务量和转接(transit)业务量。作为另一个示例,如果包括本地业务量和转接业务量的总业务量超过预定的阈值并且潜在的拥塞发生,设备可寻求移动到另一个PAN或群集。例如,该设备可试图改变其频率并与另一个PAN或群集关联。类似地,如果设备感知到当前信道受到其他无线电信号的干扰,该设备可将其信道改变到其他信道。

[0074] 如果试图改变其信道的设备是“关键点”,则任意子设备也可随着该设备一起改变它们的频率。如果因为移除了节点而使得整个网络被断开,该节点是对于网络的关键点。因此,改变子设备的频率可允许那些设备保持与PAN协调器或聚合协调器的通信,这取决于网络设置。这特别适合于多跳网状拓扑。为允许有效的主动信道切换,设备可维护可用的PAN网络(或群集)及其关联频率的列表。

[0075] 可通过两步式主动信道切换(TSACS)或一步式主动信道切换(OSACS)来执行主动信道切换。图7和8分别示出了TSACS和OSACS的示例。

[0076] 图7是示出两步式主动信道切换的示例调用流程图700。图7示出了协调器702和网络设备704。网络设备704可向协调器702发送分离通知710。分离通知710可被用来指示网络设备704希望从旧信道移到新的信道。分离通知710可包括,举例来说,分离理由和/或期望的PAN ID。因此,期望的PAN ID可通过分离通知710被背负式运载(piggyback)。网络设备704可包括作为目的地PAN标识符字段的当前PAN ID。协调器702地址可被包括在目的地地址字段中。分离通知710可在旧信道上被传送,这意味着分离通知710可在与网络设备704关联的当前网络(信道切换前)上被发送。

[0077] 协调器702可向网络设备704传送确认720。该确认720可以是对分离通知710的响应。确认720可包括,举例来说,分离理由和/或授权的PAN ID。授权的PAN ID可以由网络设备704在分离通知710中请求的期望的PAN ID。授权的PAN ID也可以是协调器702指派的另一个PAN ID。确认720可在旧信道上被传送。

[0078] 网络设备704可向协调器702传送关联请求730。可响应于确认720发送关联请求730。可使用新的信道在新的PAN网络上发送关联请求730。新的PAN网络和新的信道可与确认720中所指示的授权的PAN ID对应。协调器702可向网络设备704传送关联响应740。可响应于关联请求730来传送关联响应740。

[0079] 本领域的技术人员将认识到上述消息名称和消息顺序仅以示例为目的。可以任意顺序执行上述信令的任意组合。进一步地,所示的协调器可以是聚合协调器或PAN协调器。在一些示例中,所示的协调器可表示去往或来自聚合协调器和PAN协调器两者的信令。因此,所示的协调器可表示由聚合协调器和/或PAN协调器中的一者或两者执行的信令。

[0080] 图8是示出一步式主动信道切换(OSACS)的示例调用流程图。图8示出了协调器802和网络设备804。网络设备804可向协调器802传送关联请求810。类似地,网络设备804可传送分离通知来代替关联请求810。关联请求810(或分离通知)可在新的信道上被传送。因此,使用OSACS,网络设备804可仅传送指令消息来代替分离通知和关联请求两者。关联请求810(或分离通知)可背负式运载与旧的PAN相关的信息。通过这种方式,协调器802可获得关于网络设备804来自哪里信息。

[0081] 协调器802可向网络设备804传送关联响应820。可响应于关联请求810来传送关联

响应820。关联响应820可在新的信道上被传送,该新的信道由网络设备804用来传送关联请求810。关联响应820可包括,举例来说,授权的PAN ID。授权的PAN ID可以是对应于网络设备804用来传送关联请求810的新信道的PAN ID。如果协调器802决定该新信道不被批准,则授权的PAN ID也可以是不同的PAN ID。协调器802可授权不同的信道给网络设备804,并且可通过关联响应820和授权的PAN ID来通知网络设备804该信道。协调器802可请求网络设备804在授权的信道上传送确认。可选地,网络设备804可向协调器802传送确认830。可响应于关联响应820来传送确认830。可通过在关联响应820和授权的PAN ID中指示的授权信道来传送确认830。

[0082] 本领域的技术人员将认识到上述消息名称和消息顺序仅以示例为目的。可以任意顺序执行上述信令的任意组合。进一步地,所示的协调器可以是聚合协调器或PAN协调器。在一些示例中,所示的协调器可表示去往或来自聚合协调器和PAN协调器两者的信令。因此,所示的协调器可表示由聚合协调器和/或PAN协调器中的一者或两者执行的信令。

[0083] 也可通过被动信道切换来执行信道切换。利用被动信道切换,PAN协调器或聚合协调器可触发信道切换。协调器可监控整个网络和特定的PAN。举例来说,如果PAN中发生拥塞或预测到PAN中会发生拥塞,协调器可指示拥塞PAN中的一个或多个设备与该拥塞PAN分离,并与另一个PAN重新关联。

[0084] 图9是示出使用显式确认指令的被动信道切换的示例调用流图900。图9包括协调器902和网络设备904。协调器902可决定网络设备904应该被切换或迁移到另一个PAN和/或信道。协调器902可向网络设备904传送分离通知910。分离通知910可包括,举例来说,分离理由和/或新的PAN ID。可在旧的信道上传送分离通知910。新的PAN ID可以是协调器902希望网络设备904切换或迁移到的PAN的标识。

[0085] 网络设备904可向协调器902传送确认920。可响应于分离通知910来传送确认920。可在旧的信道上传送确认920。网络设备904还可向协调器902传送关联请求930。可在新的信道上传送关联请求930。新的信道可以是与分离通知910和新的PAN ID对应的信道。协调器902可向网络设备904传送关联响应940。可响应于确认920和/或关联请求930来传送关联响应940。可在新的信道上传送关联响应940。

[0086] 本领域的技术人员将认识到上述消息名称和消息顺序仅以示例为目的。可以任意顺序执行上述信令的任意组合。进一步地,所示的协调器可以是聚合协调器或PAN协调器。在一些示例中,所示的协调器可表示去往或来自聚合协调器和PAN协调器两者的信令。因此,所示的协调器可表示由聚合协调器和/或PAN协调器中的一者或两者执行的信令。

[0087] 图10是示出了不使用显式确认指令的被动信道切换的示例调用流图1000。图10包括协调器1002和网络设备1004。协调器1002可决定网络设备1004应该被切换或迁移到另一个PAN和/或信道。协调器1002可向网络设备1004传送分离通知1010。分离通知1010可包括,举例来说,分离理由和/或新的PAN ID。可在旧的信道上传送分离通知1010。新的PAN ID可以是协调器1002希望网络设备1004切换或迁移到的PAN的标识。

[0088] 网络设备1004可向协调器1002传送关联请求1030。可响应于分离通知1010来传送关联请求1030。确认可以被合并到关联请求1030中。因此,关联请求1030可被用作关联请求和对分离通知1010的确认,而不需要从网络设备1004向协调器1002传送单独的确认消息。可在新的信道上传送关联请求1030。该新的信道可以是与分离通知1010和新的PAN ID对应

的信道。协调器1002可向网络设备1004传送关联响应1040。可响应于关联请求1030来传送关联响应1040。可在新的信道上传送关联响应1040。

[0089] 本领域的技术人员将认识到上述消息名称和消息顺序仅以示例为目的。可以任意顺序执行上述信令的任意组合。进一步地,所示的协调器可以是聚合协调器或PAN协调器。在一些示例中,所示的协调器可表示去往或来自聚合协调器和PAN协调器两者的信令。因此,所示的协调器可表示由聚合协调器和/或PAN协调器中的一者或两者执行的信令。

[0090] 基于组的信道切换也可被用于将多于一个的设备切换到另一个PAN。任意设备或协调器可从PAN协调器或聚合协调器请求对设备和任意子设备到另一PAN的许可。协调器可代表其群集中的设备做出请求。与基于单个设备执行的信道切换相比,其可加快信道切换。这是非常有利的,举例来说,如果干扰对于特定设备组是局部的。允许设备作为组来切换信道而非逐个切换可允许在切换期间保持父/子关系。允许在切换期间保持父/子关系可减少在切换后使网络“治愈”或“形成”所花费的时间量。

[0091] 图11是示出基于组的信道切换的示例调用流程图1100。图11示出了协调器A1102、父协调器1104和设备组1106。举例来说,协调器A1102可以是网络中的路由器或作为其他节点的父代的任意节点。同样举例来说,父协调器1104可以是网关或典型的PAN协调器。父协调器1104可以是关于协调器A1102的父节点。

[0092] 协调器A1102可向父协调器1104传送关联请求1110。关联请求1110可向父协调器1104指示需要执行组切换。举例来说,关联请求1110可包括分离理由,且该分离理由可包括将要执行组切换的指示。关联请求1110还可包括基于协调器A 1102请求使用的新的信道或PAN的新PAN ID。协调器A1102可代表设备组1106执行关联请求1110,该设备组1106可以是在协调器A1102控制下的设备群集。可通过旧的信道传送关联请求1110。

[0093] 父协调器1104可向协调器A1102传送确认1120。可响应于关联请求1110来传送确认1120。可通过旧的信道传送确认1120。

[0094] 协调器A1102可向设备组1106传送新的分离通知1130。新的分离通知1130可被用来通知设备组1106该设备组1106将被移到另一个信道。新的分离通知1130可包括分离理由和/或新PAN ID。可通过旧的信道传送新的分离通知1130。如果设备组1106是协调器A1102的所有子设备,并且协调器A1102希望设备组1106中的每个设备都切换,协调器A1102可设置广播地址作为对于新的分离通知1130的目的地地址。因此,设备组1106中的每一个设备可通过广播接收新的分离通知1130并触发组切换。如果协调器A1102希望设备组1106的子集或子设备的子集切换,新的分离通知1130可背负式 运载将被切换的特定设备的地址。举例来说,协调器A 1102可使用设备组1106的短地址的列表或使用布隆(Bloom)过滤技术来减小指令帧长度。

[0095] 将被切换的设备组1106中的每个设备可向协调器A 1102传送确认1140。可通过新的信道传送确认1140。该新的信道可以是在新PAN ID和/或新的分离通知1130中指示的信道。可利用载波侦听多路访问(CSMA)来传送确认1140以潜在地避免冲突。传送确认1140是可选的。

[0096] 本领域的技术人员将认识到上述消息名称和消息顺序仅以示例为目的。可以任意顺序执行上述信令的任意组合。

[0097] 在以上描述的信道切换方式中的任一个中,设备可能希望切换到另一个信道或另

一个PAN,因为它已经失去了与其他设备通信的能力。举例来说,可能由于干扰、移动性等等失去通信。如果发生了通信丢失,设备可依靠预配置的替换PAN ID和信道。如果协调器不能与任何父节点通信,该协调器也可使用相同的技术。在这个示例中,协调器可维持与子节点的通信,但可能已经丢失了与父节点的通信。协调器或设备使用替换PAN可以允许该协调器或设备将其自身以及潜在地将其子代移到替换PAN,以恢复与其他协调器或节点的通信。

[0098] 与具有单独的PAN协调器的传统的PAN网络相比,使用聚合协调器可以提供多个优点。举例来说,使用聚合协调器可允许更快的空中软件管理。聚合协调器可具有多个无线电收发信机,其中的每一个无线电收发信机可以为下行链路软件分发和升级同时工作。举例来说,每一个收发信机可为终端设备的子集工作,因此允许更快速的空中软件管理。进一步地,使用聚合协调器可控制网络中的拥塞。如果在典型的PAN中发生拥塞,标准的解决方案是压制源业务量速率或丢弃分组。典型地,这会造成低系统吞吐量和浪费的能耗。然而,与聚合协调器关联的可配置的架构可以更好的方式来处理拥塞。举例来说,如以上详细描述,可将来自拥塞PAN或群集的业务量重定向到轻负载的PAN或群集,而不减小源业务量速率或丢弃任何分组。

[0099] 进一步地,使用聚合协调器有利于负载均衡。如果多个群集和/或并行的PAN可用,聚合协调器可将总业务量在它们之间均分。无论群集或PAN中是否有拥塞都会这样执行。在负载均衡中可考虑剩余的电池电力容量,以使每个群集或PAN可在每个网络中具有相似的业务量负载和在耗能、分组冲突和延迟方面的更好的性能。聚合协调器还可允许更好的服务质量(QoS)。各种设备和应用可以在PAN环境中共存。举例来说,一些应用(例如报告)需要低延迟而其他应用对延迟的要求较低。使用IEEE 802.15.4作为示例,可使能通过保障的时隙(GTS)的免竞争周期(CFP)。在此场景中,聚合协调器可在群集或PAN之中来散布延时敏感设备。举例来说,每个群集或PAN可容纳特定数目的延时敏感设备,以使每个设备可具有自己的GTS。如果CFP被禁用并且来自延时敏感设备的业务量负载较小,聚合协调器可将特定群集或PAN中的延时敏感设备组织起来,并将其他群集或PAN中的延时容忍设备组织起来。以这种方式,可向不同设备提供有差异的QoS。

[0100] 如另一个示例,聚合协调器可改善可靠性。当一个信道不可用时,聚合协调器可将PAN设备快速切换到其他信道。举例来说,一个信道可能被未知的外部设备堵塞。此外,通过在多个信道之中散布设备,如果一个信道经历严重干扰,其他信道上的设备可以不受影响。进一步地,聚合协调器可提供改善的能量效率。如果业务量较低,聚合协调器可打开有限数目的收发信机。类似地,聚合协调器可以设置有限数目的PAN以减小能量消耗。在一个示例中,聚合协调器可设置两个收发信机,其中一个收发信机充当主收发信机而一个收发信机充当备用收发信机。如果总业务量增大,聚合协调器可根据需要打开额外的收发信机。然后,该聚合协调器可配置多个群集或PAN。由此,每个网络中的冲突的数目可以被降低并且能量效率可以被改善。

[0101] 作为另一个示例,通过使用聚合协调器可改善信号质量。如果无线电环境不理想,聚合协调器可指派多个无线电收发信机使用相同的频率,并且可利用多输入多输出(MIMO)来改善信号质量。举例来说,聚合协调器可在相同频率上配置多个无线电接收机,以利用SIMO来改善从设备接收的信号质量,而不引入设备侧的任何开销。聚合协调器的使用还可改善隔离和保护。一些设备是恶意的,并且可产生异常的业务量。然而,聚合协调器可

将正常的设备放在一个群集或PAN中,将其与恶意的设备隔开。

[0102] 在以上提供的示例中描述的协调器、聚合协调器、设备和网络设备中的每一个可以是WTRU或任意其他有线或无线设备。以上提供的示例中所使用的描述和名称仅是为了示例的目的,而不意图限制协调器和设备的类型或功能。

[0103] 实施例

[0104] 1、一种用于可配置的个人局域网(PAN)架构的方法,该方法包括:

[0105] 利用单个聚合网络协调器。

[0106] 2、根据实施例1所述的方法,还包括:

[0107] 由设备利用信道切换来从一个信道迁移到另一个信道。

[0108] 3、根据实施例1所述的方法,还包括:

[0109] 由设备利用信道切换来从一个PAN迁移到另一个PAN。

[0110] 4、根据前述任一实施例所述的方法,其中PAN协调器或聚合协调器周期性地向普通协调器传播PAN信息,例如PAN标识(ID)与信道频率间的映射。

[0111] 5、根据前述任一实施例所述的方法,其中普通协调器基于PAN信息来协助设备的信道切换。

[0112] 6、根据前述任一实施例所述的方法,其中聚合协调器具有多个无线电接口或收发信机。

[0113] 7、根据前述任一实施例所述的方法,其中多个无线电接口在聚合协调器的控制下规划工作在相同或不同的信道频率上的一个或多个并行的PAN网络。

[0114] 8、根据前述任一实施例所述的方法,其中设备仅有一个无线电接口并且可加入或切换到任意PAN网络。

[0115] 9、根据前述任一实施例所述的方法,其中聚合协调器使一些无线电接口断电,条件是至少一个无线电接口在正常工作,并且如果当前仅有一个无线电接口活动,聚合协调器瓦解为传统的PAN协调器。

[0116] 10、根据前述任一实施例所述的方法,其中聚合协调器被用于支持一个应用或同时支持多个应用。

[0117] 11、根据前述任一实施例所述的方法,还包括:

[0118] 利用主动信道切换、被动信道切换或基于组的信道切换过程,其中主动信道切换由设备自身触发;被动信道切换完全由协调器触发;以及基于组的信道切换由协调器触发并且被用于同时改变设备组的信道。

[0119] 12、根据前述任一实施例所述的方法,其中可配置的架构和聚合协调器以任意用于WPAN的通信标准工作,包括电气和电子工程师协会(IEEE)802.15.4-2006。

[0120] 13、根据前述任一实施例所述的方法,其中每个PAN网络具有单个PAN协调器,该单个PAN协调器用于通过单个IEEE 802.15.4-2006无线电接口来控制和管理整个PAN。

[0121] 14、根据前述任一实施例所述的方法,其中一个聚合协调器具有N个用于PAN侧通信的无线电收发信机和至少一个连接该协调器与外部网络的其他接口,对于每个收发信机i的频率是 $f_i(1 \leq i \leq N)$ 。

[0122] 15、根据前述任一实施例所述的方法,其中在N个无线电收发信机可用的情况下,聚合协调器规划具有相同的PAN ID的最多N个群集,或每一个具有不同的PAN ID的N个并行

的PAN网络,或者以上两者的组合。

[0123] 16、根据前述任一实施例所述的方法,其中群集或PAN网络完全由该聚合协调器控制和管理。

[0124] 17、根据前述任一实施例所述的方法,其中在聚合协调器中的每一个无线电收发信机处于工作模式或处于睡眠模式,这由聚合协调器来确定。

[0125] 18、根据前述任一实施例所述的方法,其中在聚合协调器中的每一个工作中的无线电收发信机使用不同或相同的频率,或者组合。

[0126] 19、根据实施例18所述的方法,其中如果多个无线电收发信机被配置为使用相同的频率,在聚合协调器处利用单输入多输出(SIMO)而在设备或普通协调器处利用多输入单输出(MISO)来进一步改善信号质量。

[0127] 20、根据前述任一实施例所述的方法,其中存在设备和普通协调器,这些设备和普通协调器是资源受限的并且仅有一个无线电收发信机,这些设备和普通协调器与在聚合协调器中的那些相同。

[0128] 21、根据前述任一实施例所述的方法,其中该聚合协调器被配备有N个PAN侧的无线电收发信机。

[0129] 22、根据前述任一实施例所述的方法,其中该聚合协调器具有新的功能实体调度器。

[0130] 23、根据实施例22所述的方法,其中该调度器执行为每个单个群集或PAN网络收集来自每个无线电收发信机的信息,并且维护用于所有设备的中央寄存器。

[0131] 24、根据实施例22所述的方法,其中该调度器作出关于要打开的群集或PAN网络的时间和数量或者要打开的无线电收发信机的数量的决定。

[0132] 25、根据实施例22所述的方法,其中该调度器出于例如负载均衡、拥塞控制、可靠性或隔离/保护的目的是来确定每个设备应该附着到的群集或PAN网络,并且该调度器负责路由去往/来自到外部网络的接口的PAN业务量,和/或PAN侧的无线电收发信机之间的PAN业务量。

[0133] 26、根据前述任一实施例所述的方法,其中该聚合协调器引入两个新层:聚合MAC和汇聚层。

[0134] 27、根据前述任一实施例所述的方法,其中聚合MAC使用一个统一的MAC协议来共同管理N个无线电收发信机。

[0135] 28、根据前述任一实施例所述的方法,其中聚合MAC在控制平面中进行优化的设备关联和注册,并且聚合MAC在数据平面中执行跨PAN优化,例如拥塞控制和负载均衡。

[0136] 29、根据前述任一实施例所述的方法,其中汇聚层执行应用与可用的多个PAN网络的映射,并且跨聚合MAC和汇聚层来实现调度器。

[0137] 30、根据前述任一实施例所述的方法,其中设备与群集或并行的PAN网络中的任意一者相关联,并且根据网络条件和设计目标在他们之间进行切换或迁移。

[0138] 31、根据前述任一实施例所述的方法,其中通过综合考虑每个群集/PAN网络的特性来进行跨群集或跨PAN优化,所述特性包括链路特性、节点特性或网络特性。

[0139] 32、根据前述任一实施例所述的方法,其中设备或协调器收集统计数据,并且本地的统计数据被转发至聚合协调器,以使拥塞和干扰问题被检测,或者设备或协调器(或者其

群组)利用这些统计数据来决定要求聚合协调器对切换信道的许可。

[0140] 33、根据前述任一实施例所述的方法,还包括:

[0141] 主动信道切换。

[0142] 34、根据实施例33所述的方法,其中主动信道切换由设备来触发。

[0143] 35、根据实施例33-34中任一实施例所述的方法,其中设备监控并预测其本地业务量或转接业务量,并且如果总业务量(本地或转接)超过阈值并且潜在的拥塞发生,该设备改变其频率并与另一个PAN关联。

[0144] 36、根据实施例33-35中任一实施例所述的方法,其中如果移除了节点,整个网络将被断开,则该设备或节点是关键点。

[0145] 37、根据实施例33-36中任一实施例所述的方法,其中子设备也改变其频率以确保与PAN协调器或聚合协调器的有效连接,特别是在多跳网状拓扑下,并且可用PAN网络及其频率的短列表被维护。

[0146] 38、根据前述任一实施例所述的方法,还包括:

[0147] 利用两步式主动信道切换(TSACS)。

[0148] 39、根据实施例38所述的方法,还包括:

[0149] 发送分离通知,其中该设备向聚合协调器发送分离通知指令,该分离通知指令具有作为目的地PAN标识符字段的当前PAN ID和作为目的地地址字段的协调器地址,并且该分离通知在当前PAN网络上被发送,其中将使用在分离通知消息上背负式运载的期望的PAN ID来从所述当前PAN网络切换。

[0150] 40、根据实施例38-39中任一实施例所述的方法,还包括:

[0151] 由协调器发送对于分离通知的确认,该确认具有包含的授权的PAN ID,该授权的PAN ID可与该设备在分离通知中所请求的期望的PAN ID相同或不同。

[0152] 41、根据实施例38-40中任一实施例所述的方法,还包括:

[0153] 由设备向另一个潜在的协调器发送具有目的地PAN标识符字段的关联指令,该目的地PAN标识符字段被设置为其将要切换到的新PAN的标识符。

[0154] 42、根据前述任一实施例所述的方法,还包括:

[0155] 使用一步式主动信道切换(OSACS)。

[0156] 43、根据实施例42所述的方法,还包括:

[0157] 在新信道上仅向协调器发送一个指令消息(关联请求或分离),并等待来自该协调器的关联响应,并且该关联请求(或分离)指令背负式运载关于旧的PAN的信息,以使得该协调器知道该设备来自哪里。

[0158] 44、根据实施例42-43中任一实施例所述的方法,还包括:

[0159] 向设备授权另一个信道,并向该设备通知该信道,以及如果到新信道的信道切换未被批准则要求该设备在授权信道上发送确认帧。

[0160] 45、根据前述任一实施例所述的方法,还包括:

[0161] 使用被动信道切换。

[0162] 46、根据实施例45所述的方法,其中信道切换完全由PAN协调器或聚合协调器触发。

[0163] 47、根据实施例45-46中任一实施例所述的方法,还包括:

- [0164] 在旧信道上由协调器向设备发送分离通知消息,该分离通知消息包含分离理由和新的PAN ID。
- [0165] 48、根据实施例45-47中任一实施例所述的方法,还包括:
- [0166] 在旧信道上由设备向协调器发回确认。
- [0167] 49、根据实施例45-48中任一实施例所述的方法,还包括:
- [0168] 在新信道上由设备向协调器发送关联请求。
- [0169] 50、根据实施例45-49中任一实施例所述的方法,还包括:
- [0170] 在新信道上由协调器利用关联响应对设备进行响应。
- [0171] 51、根据前述任一实施例所述的方法,还包括:
- [0172] 使用基于组的信道切换。
- [0173] 52、根据实施例51所述的方法,其中协调器要求PAN或聚合协调器对将其自身和其子代移到另一个PAN的许可。
- [0174] 53、根据实施例51-52中任一实施例所述的方法,其中与逐个信道切换相比,协调器代替其群集作出请求以加快信道切换,并且通过允许设备作为组来切换信道而不是逐个切换,在切换期间维持父/子关系,其中减小了切换后使网络“治愈”或“形成”所花费的时间量。
- [0175] 54、根据实施例51-53中任一实施例所述的方法,还包括:
- [0176] 在旧信道上由协调器A向其父代发送“关联请求”以通知其父代即将进行组切换;
- [0177] 向其所有子设备发送“新分离通知”来指示它们将切换到另一个信道。
- [0178] 55、根据实施例51-54任一实施例所述的方法,其中如果协调器A希望其所有子设备都切换,它设置一个广播地址作为“新分离通知”指令的目的地地址,以使其所有子设备能接收到该指令并触发组切换。
- [0179] 56、根据实施例51-55中任一实施例所述的方法,其中如果协调器A希望其子设备的子集切换,“新分离通知”指令背负式运载这些设备的地址,包含它们的短地址的列表,或使用布隆过滤技术以减小指令帧的长度。
- [0180] 57、根据实施例51-56中任一实施例所述的方法,其中如“新分离通知”指示的需要切换到另一个信道的所有设备利用载波侦听多路访问(CSMA)通过新信道发回确认,以解决潜在的冲突。
- [0181] 58、一种无线发射接收单元(WTRU),该WTRU被配置为执行如实施例1-57中任一实施例所述的方法。
- [0182] 59、根据实施例58所述的WTRU,还包括收发信机。
- [0183] 60、根据实施例58-59中任一实施例所述的WTRU,还包括与收发信机通信的处理器。
- [0184] 61、根据实施例58-60中任一实施例所述的WTRU,其中处理器被配置为执行如实施例1-57中任一实施例所述的方法。
- [0185] 62、一种节点B,该节点B被配置为执行如实施例1-57中任一实施例所述的方法。
- [0186] 63、一种集成电路,该集成电路被配置为执行如实施例1-57中任一实施例所述的方法。
- [0187] 64、一种无线发射/接收单元(WTRU),该WTRU充当个人局域网群集的元件,该WTRU

包括：

[0188] 处理器,该处理器被配置为生成信道切换消息;以及

[0189] 发射机,该发射机被配置为向网络协调器发送该信道切换消息;以及

[0190] 接收机,该接收机被配置为接收来自该网络协调器的响应。

[0191] 65、一种无线发射/接收单元(WTRU),该WTRU充当个人局域网群集的元件,该WTRU

包括：

[0192] 接收机,该接收机被配置为接收来自网络协调器的触发信道切换的通知;以及

[0193] 处理器,该处理器被配置为处理该通知。

[0194] 66、一种协调器节点,该协调器节点包括：

[0195] 至少一个收发信机,所述至少一个收发信机被配置为与多个个人局域网(PAN)中的至少一个PAN设备通信;

[0196] 所述至少一个收发信机被配置为接收与所述多个PAN有关的消息;

[0197] 调度器,该调度器被配置为基于所收到的信息来确定在所述多个PAN中的至少一个PAN中的至少一个PAN设备将被切换到所述多个PAN中的不同的至少一个PAN;以及

[0198] 所述至少一个收发信机还被配置为基于所收到的信息将至少一个PAN设备切换到所述不同的至少一个PAN。

[0199] 67、根据实施例66所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为通过以下来切换所述至少一个PAN设备：

[0200] 向所述至少一个PAN设备传送分离通知;

[0201] 接收来自所述至少一个PAN设备的关联请求;以及

[0202] 向所述至少一个PAN设备传送关联响应。

[0203] 68、根据实施例67所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为通过向所述至少一个PAN设备传送确认来切换所述至少一个PAN 设备。

[0204] 69、根据实施例67所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为：

[0205] 通过第一信道传送分离通知;

[0206] 通过第二信道接收关联请求;以及

[0207] 通过第二信道传送关联响应。

[0208] 70、根据实施例67所述的协调器节点,其中该分离通知包括分离理由和期望的PAN ID。

[0209] 71、根据实施例66所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为通过以下来切换所述至少一个PAN设备：

[0210] 接收来自所述至少一个PAN设备的分离通知;

[0211] 向所述至少一个PAN设备传送确认;

[0212] 接收来自所述至少一个PAN设备的关联请求;以及

[0213] 向所述至少一个PAN设备传送关联响应。

[0214] 72、根据实施例71所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为：

[0215] 通过第一信道接收分离通知和传送确认;以及

[0216] 通过第二信道接收关联请求和传送关联响应。

[0217] 73、根据实施例71所述的协调器节点,其中该分离通知包括分离理由和期望的PAN

ID以及该确认包括该分离理由和授权的PAN ID。

[0218] 74、根据实施例66所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为通过以下来切换所述至少一个PAN设备:

[0219] 通过新信道接收来自所述至少一个PAN设备的关联请求;以及

[0220] 通过新信道向所述至少一个PAN设备传送关联响应,

[0221] 其中该新信道与所述至少一个PAN设备试图切换到的新PAN有关。

[0222] 75、根据实施例74所述的协调器节点,其中该关联请求包括分离理由和旧PAN ID以及该关联响应包括授权的PAN ID。

[0223] 76、根据实施例66所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为通过以下来切换所述至少一个PAN设备:

[0224] 向所述至少一个PAN设备传送分离通知;

[0225] 接收来自所述至少一个PAN设备的关联请求;以及

[0226] 向所述至少一个PAN设备传送关联响应。

[0227] 77、根据实施例76所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为通过接收来自所述至少一个PAN设备的确认来切换所述至少一个PAN设备。

[0228] 78、根据实施例76所述的协调器节点,其中该分离通知包括分离理由和新PAN ID。

[0229] 79、根据实施例66所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机还被配置为通过以下来切换所述至少一个PAN设备:

[0230] 向父协调器传送关联请求,该关联请求包括关于将至少两个PAN设备切换到新信道的信息;

[0231] 接收来自该父协调器的确认;以及

[0232] 向所述至少两个设备传送新分离通知。

[0233] 80、根据实施例79所述的协调器节点,其中该关联请求包括分离理由和请求组切换的指示,以及该新分离通知包括该分离理由和新PAN ID。

[0234] 81、根据实施例66所述的协调器节点,其中所述至少一个收发信机被配置为通过无线个人局域网(WPAN)标准通信。

[0235] 82、根据实施例66所述的协调器节点,其中所述调度器包括:

[0236] 至少一个存储设备,所述至少一个存储设备被配置为存储与多个PAN中的每一个有关的信息;以及

[0237] 中央寄存器,该中央寄存器被配置为存储与所述至少一个PAN设备中的每一个有关的信息,

[0238] 所述协调器被配置为利用与所述多个PAN中的每一个有关的信息和与所述至少一个PAN设备中的每一个有关的信息来确定所述多个PAN中的至少一个PAN中的至少一个PAN设备将被切换到所述多个PAN中的不同的至少一个PAN。

[0239] 83、根据实施例1所述的协调器节点,其中所述调度器被配置为通过考虑以下中的至少一者来确定所述多个PAN中的至少一个PAN中的至少一个PAN设备将被切换到所述多个PAN中的不同的至少一个PAN:多个PAN中的一个或多个PAN中的业务量条件、负载均衡、拥塞控制、可靠性、隔离、服务差异、干扰管理或保护因素。

[0240] 84、根据实施例1所述的协调器节点,其中所述调度器还被配置为确定在给定时间

正在使用中的所述至少一个收发信机的数目。

[0241] 85、一种方法,该方法包括:

[0242] 通过至少一个收发信机与多个个人局域网(PAN)中的至少一个PAN设备通信;

[0243] 接收有关所述多个PAN的信息;

[0244] 基于所接收的信息来确定所述多个PAN中的至少一个PAN中的至少一个PAN设备将被切换到所述多个PAN中的不同的至少一个PAN;以及

[0245] 基于所接收到的信息将所述至少一个PAN设备切换到所述不同的至少一个PAN。

[0246] 86、一种无线发射/接收单元(WTRU),该WTRU被配置为执行如实施例66-85中任一实施例的特征。

[0247] 虽然以上以特定的组合描述了特征和元素,但是本领域普通技术人员可以理解,每个特征或元素可以单独的使用或与其他特征和元素进行组合使用。此外,这里描述的方法可以在引入到计算机可读介质中并供计算机或处理器运行的计算机程序、软件或固件中实施。计算机可读介质的示例包括电信号(通过有线或无线连接传送)和计算机可读存储介质。计算机可读存储介质的示例包括,但不限于,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储器设备、例如内部硬盘和可移动磁盘的磁性介质,磁光介质和例如CD-ROM磁盘及数字通用盘(DVD)的光介质。与软件关联的处理器可以被用于实现在WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主计算机中使用的射频收发信机。

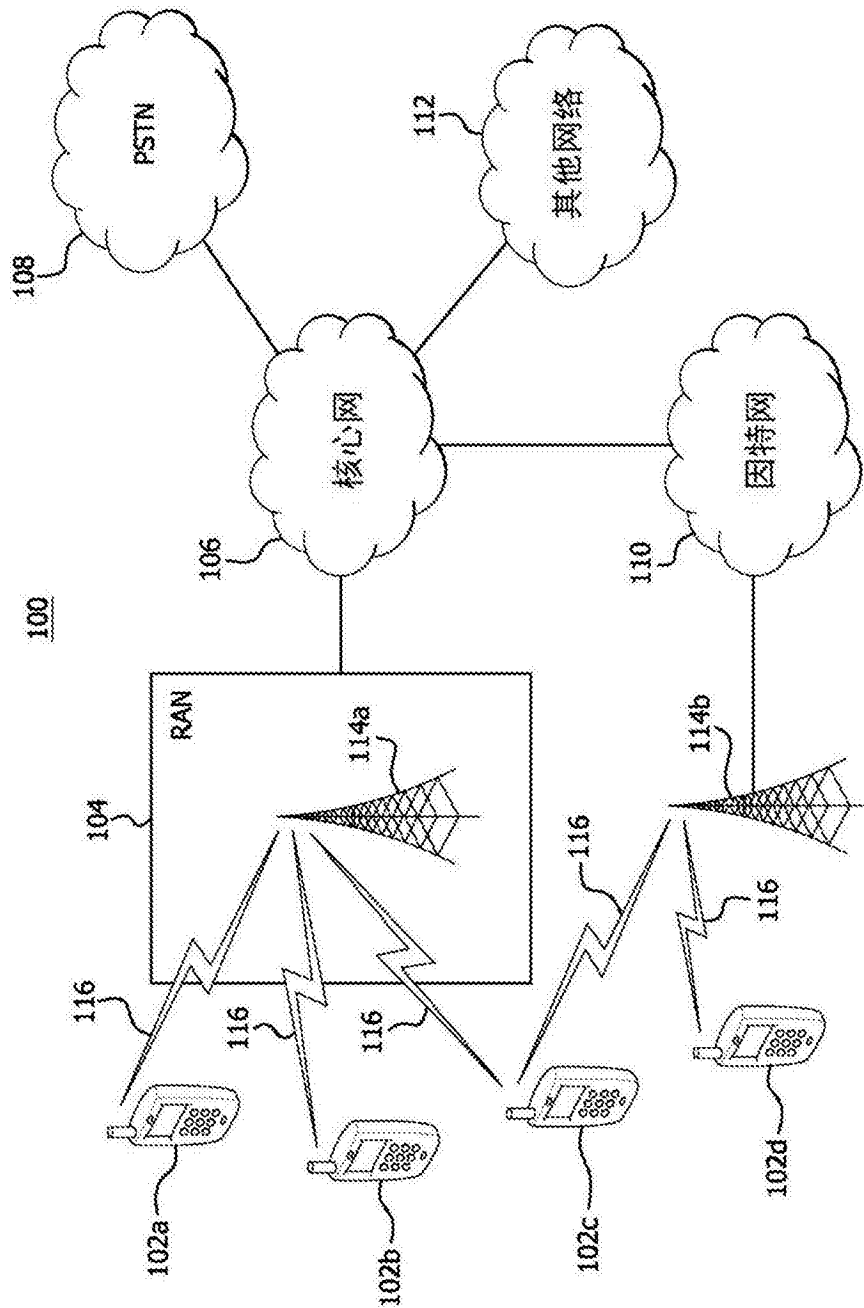


图1A

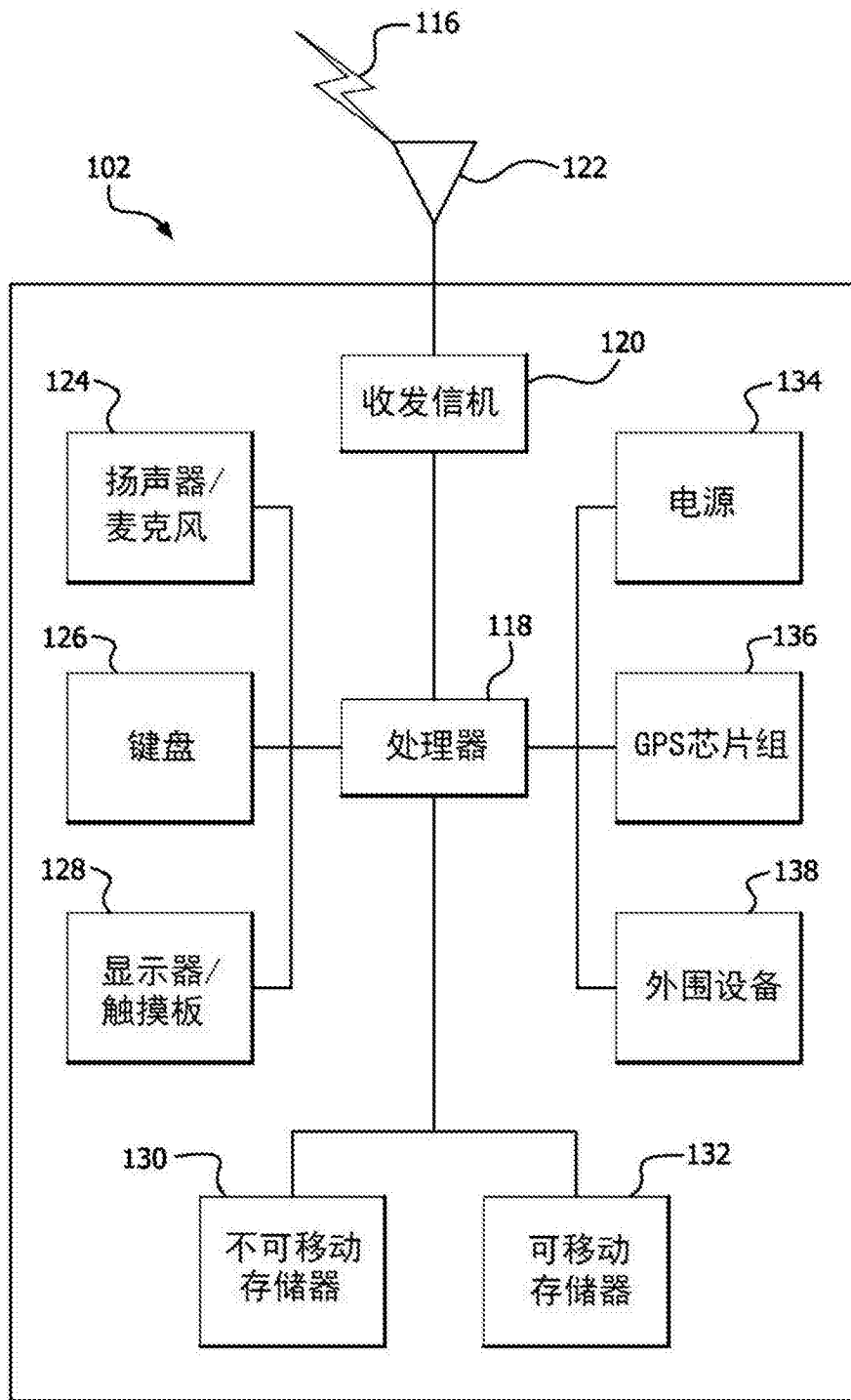


图1B

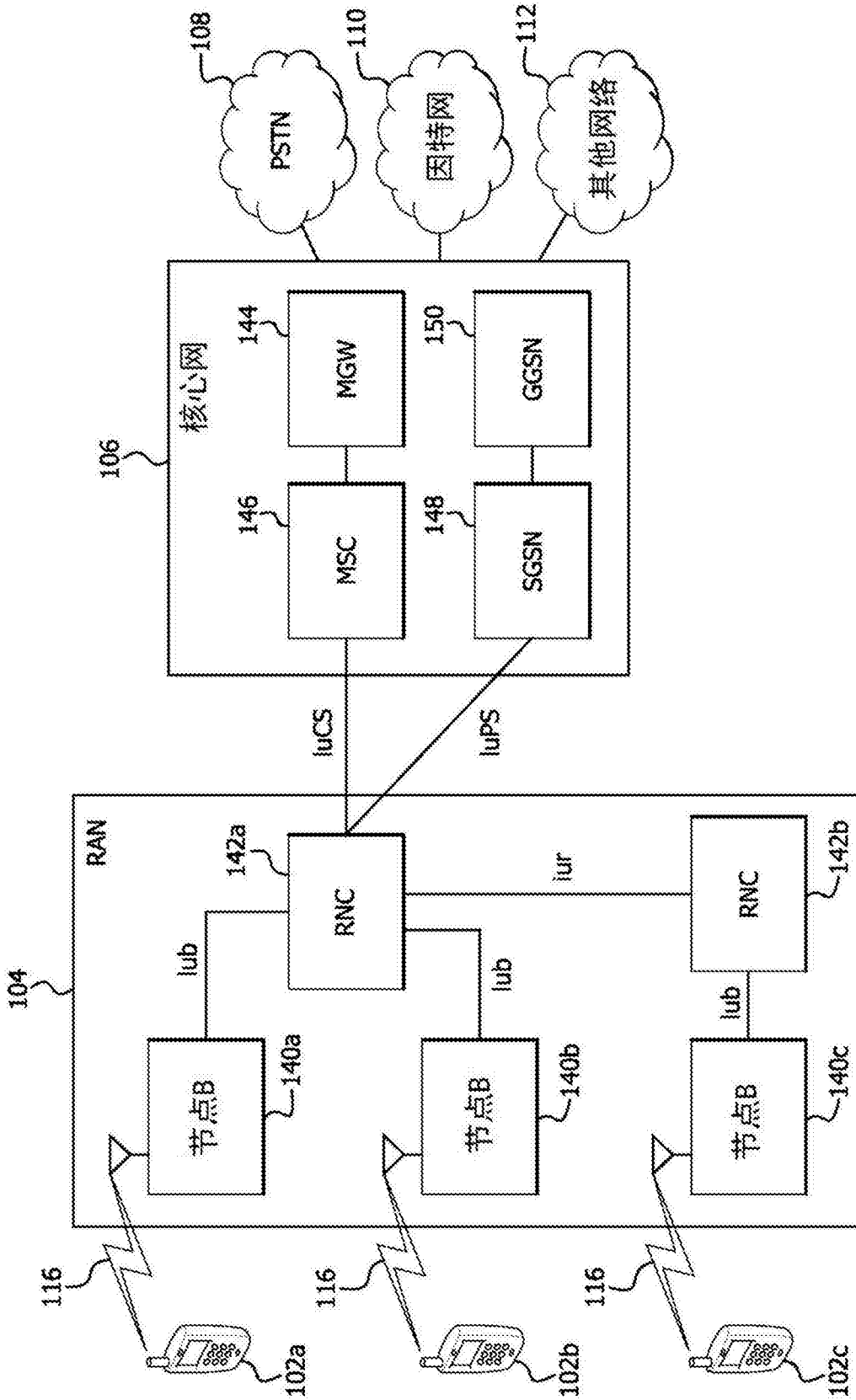


图1C

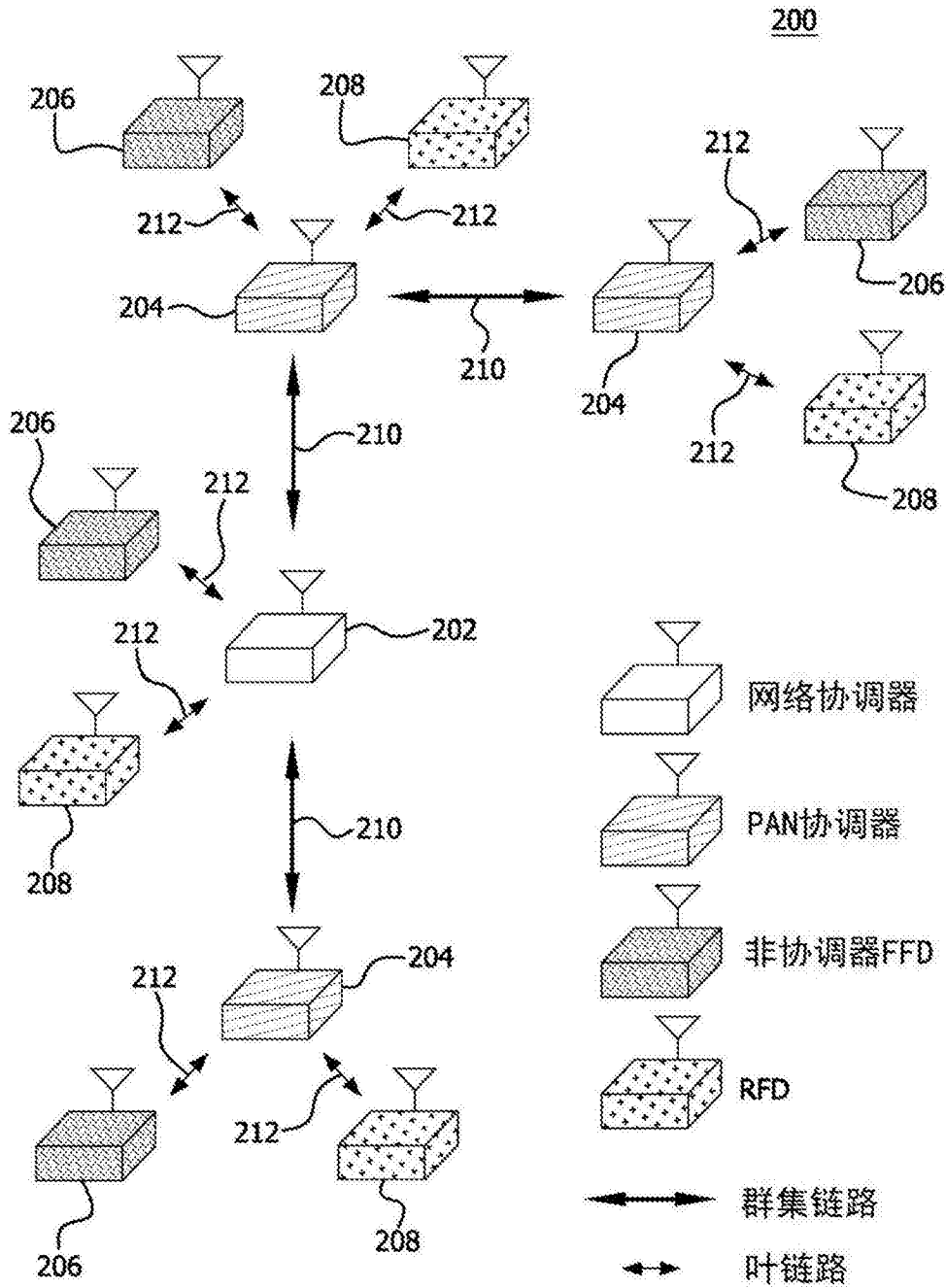


图2

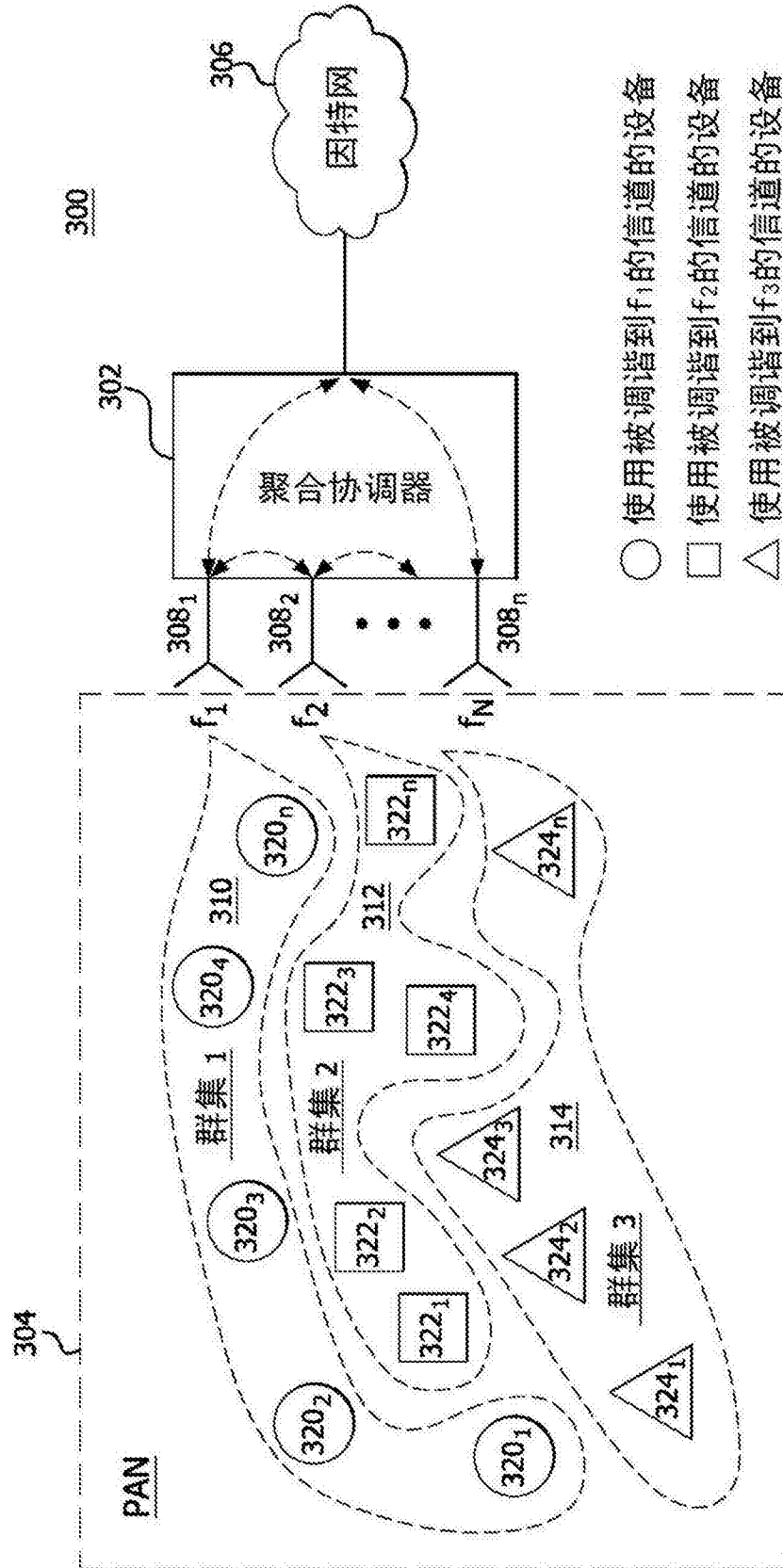


图3A

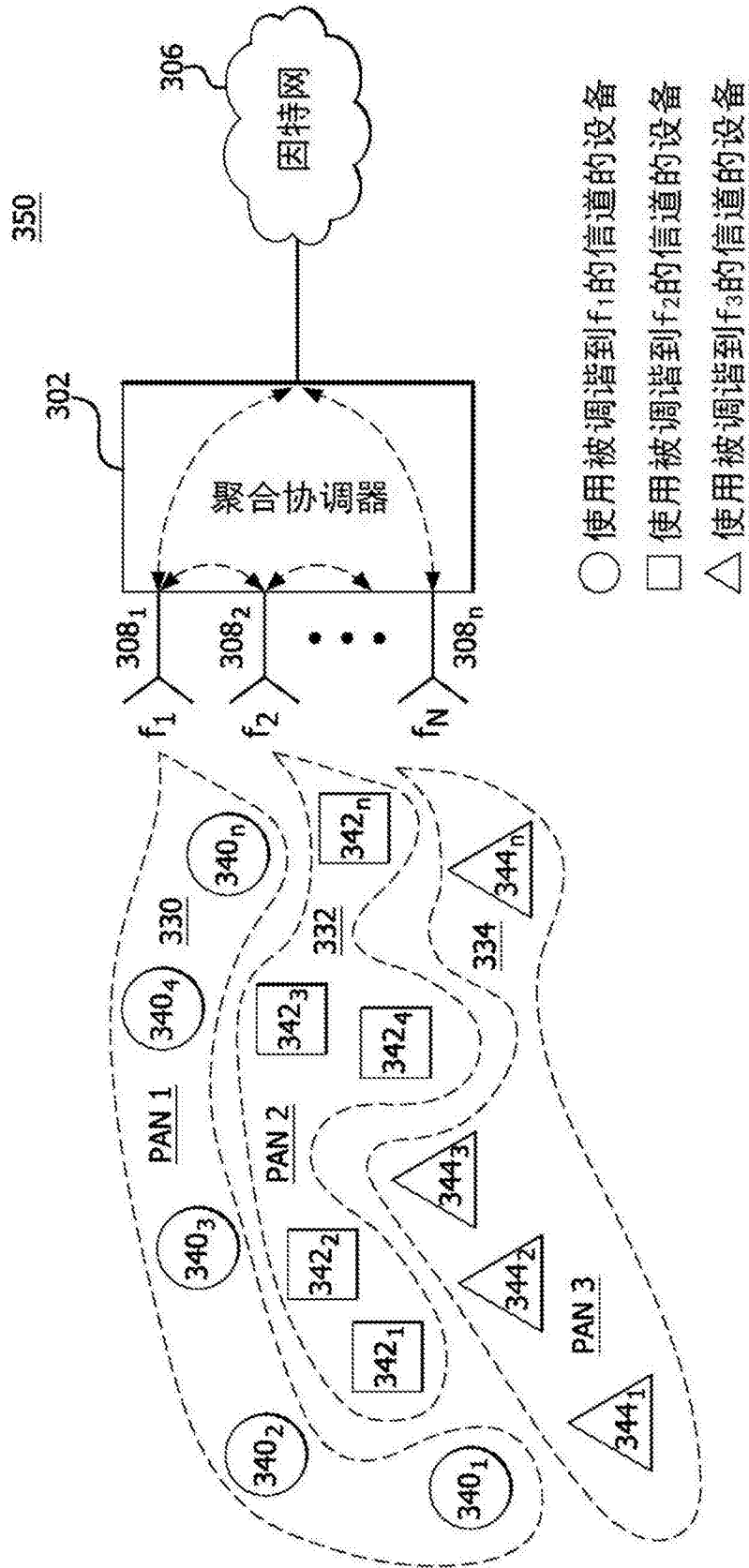


图3B

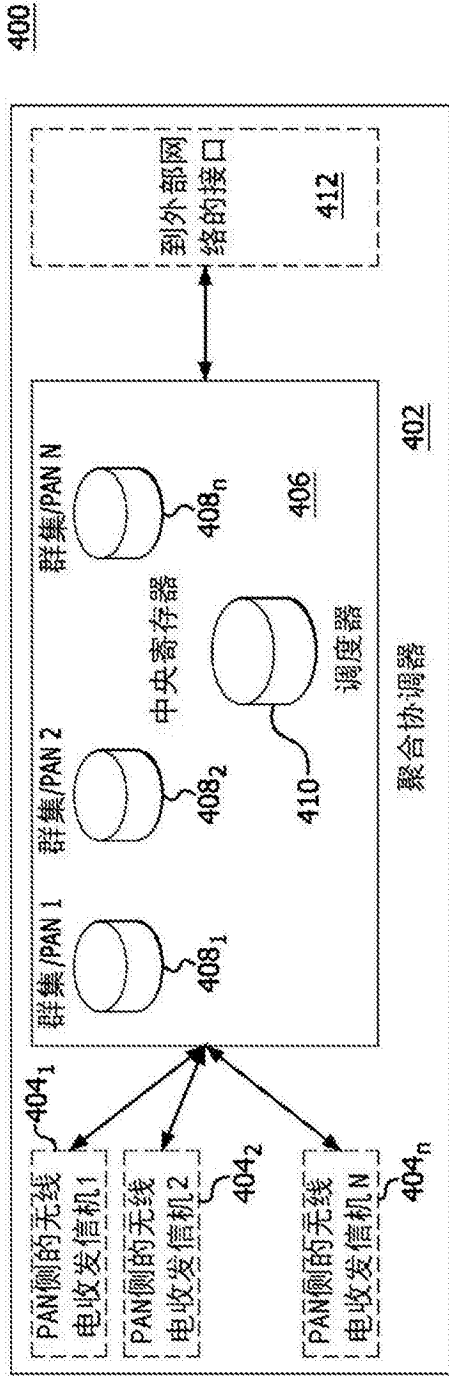


图4

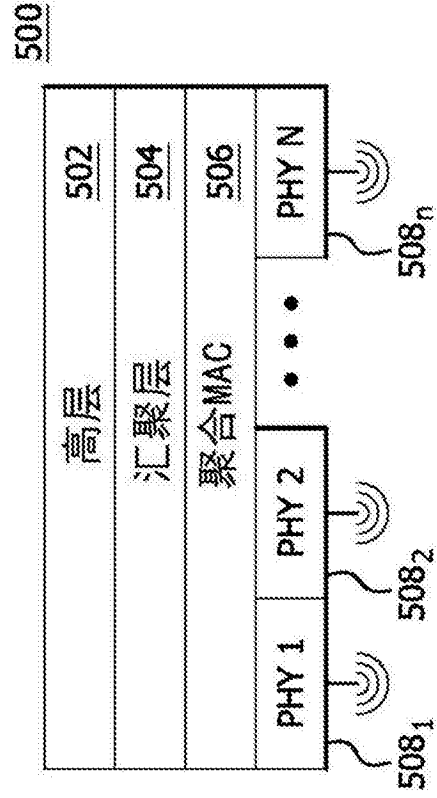


图5

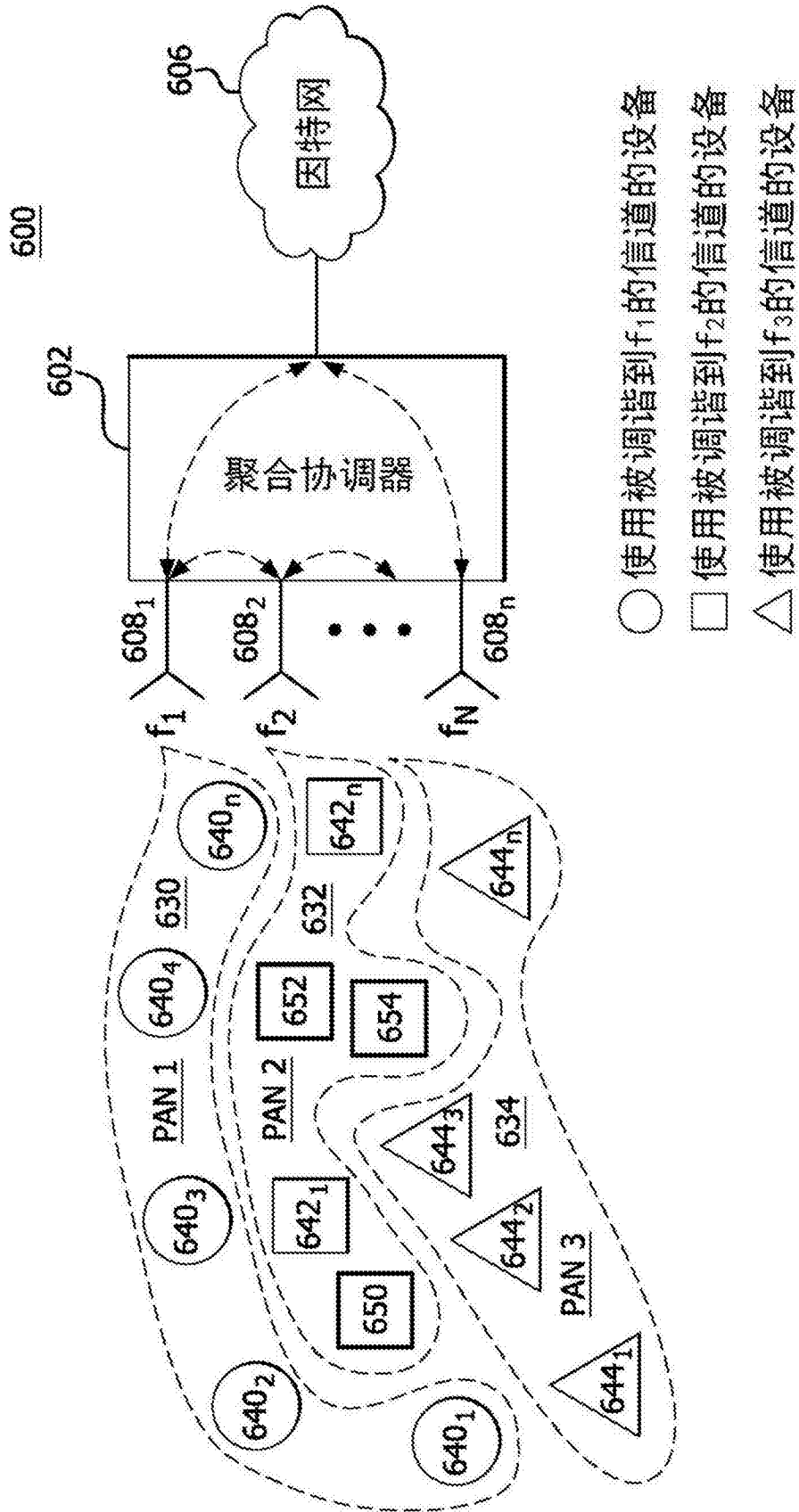


图6A

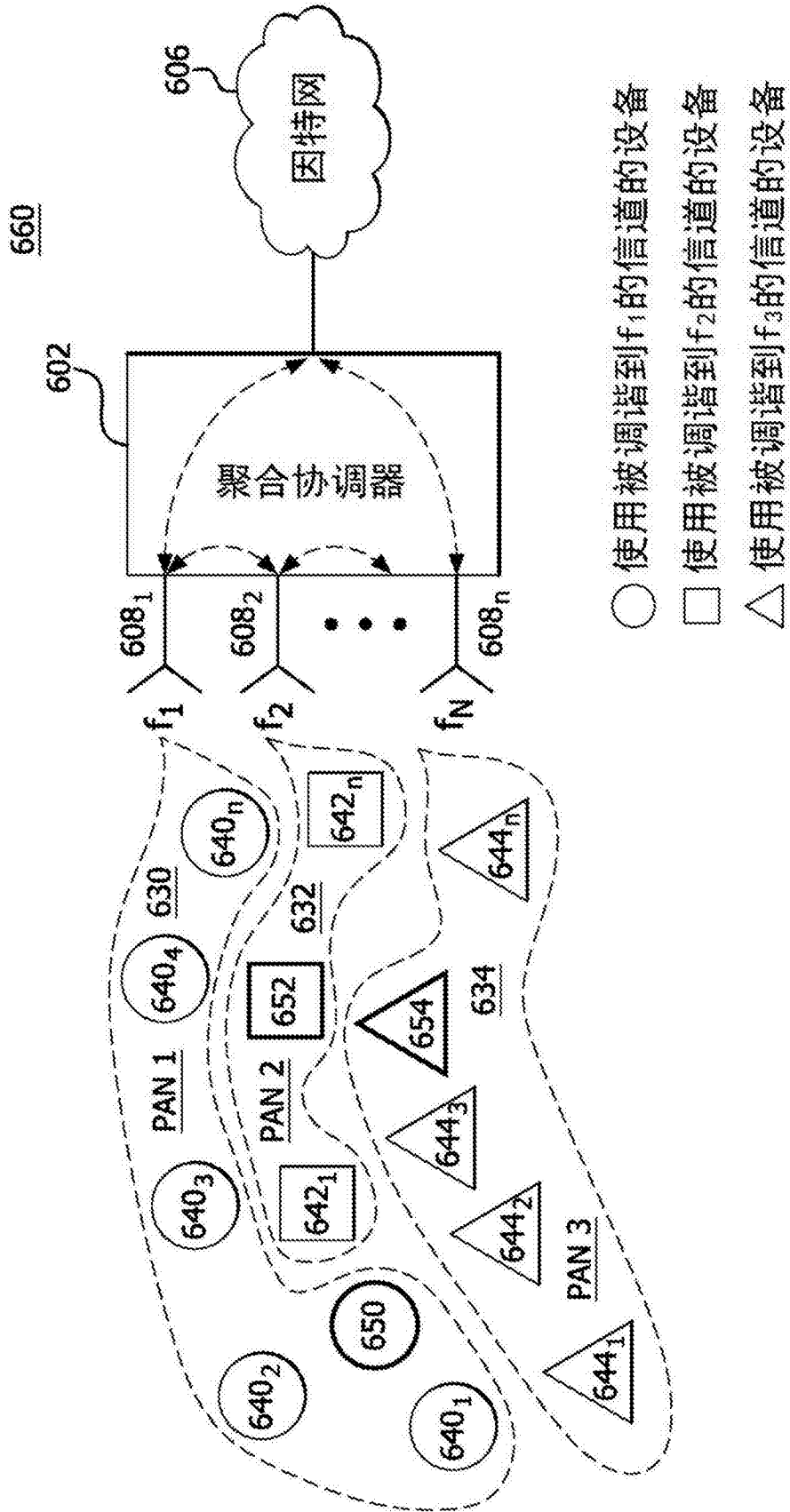


图6B

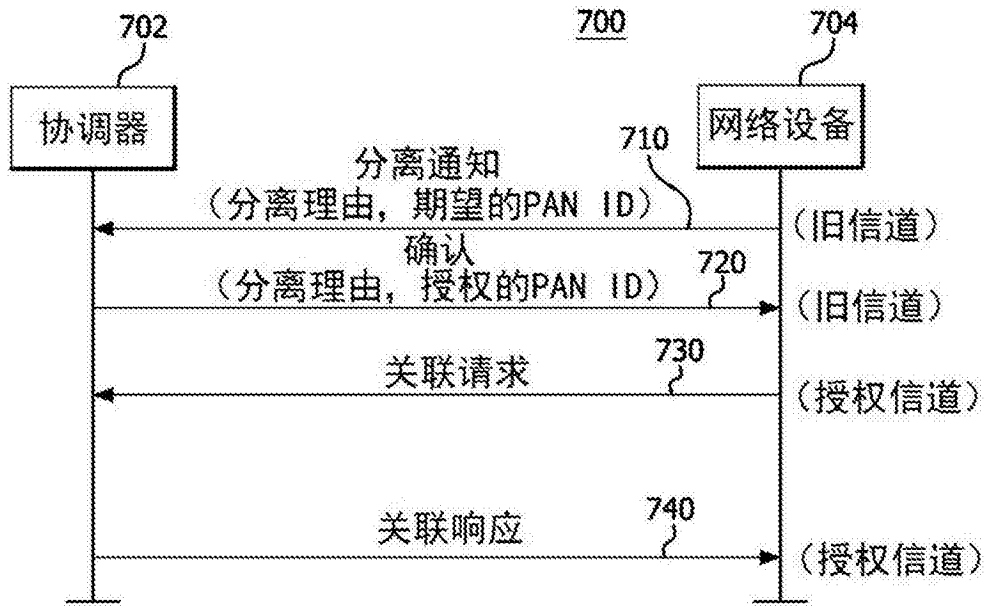


图7

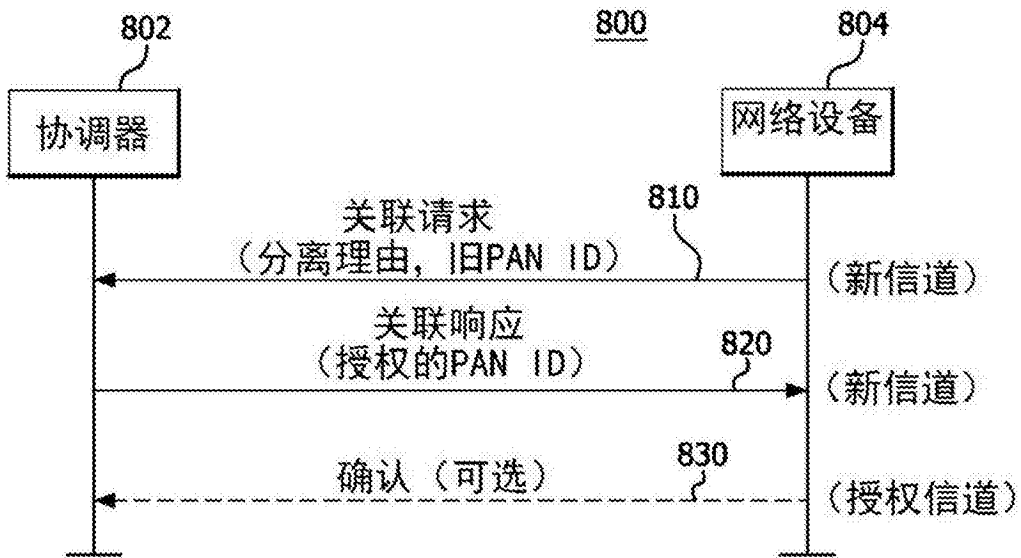


图8

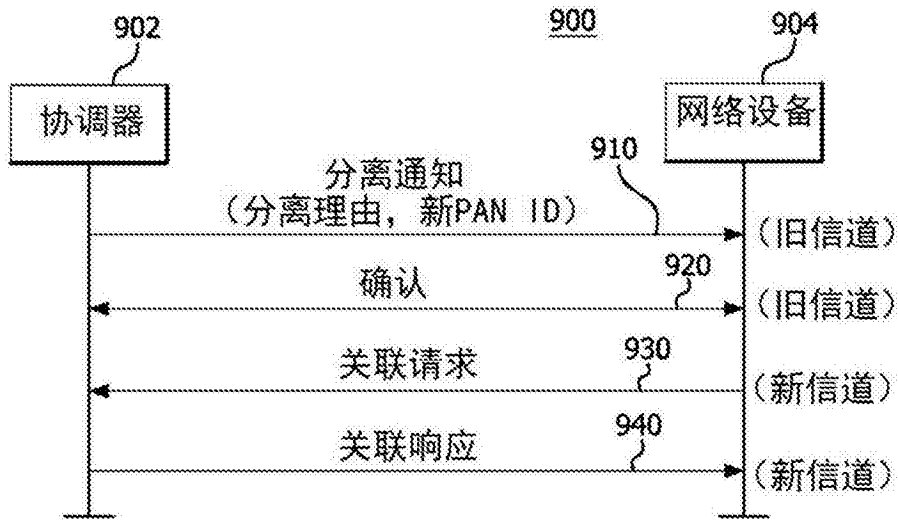


图9

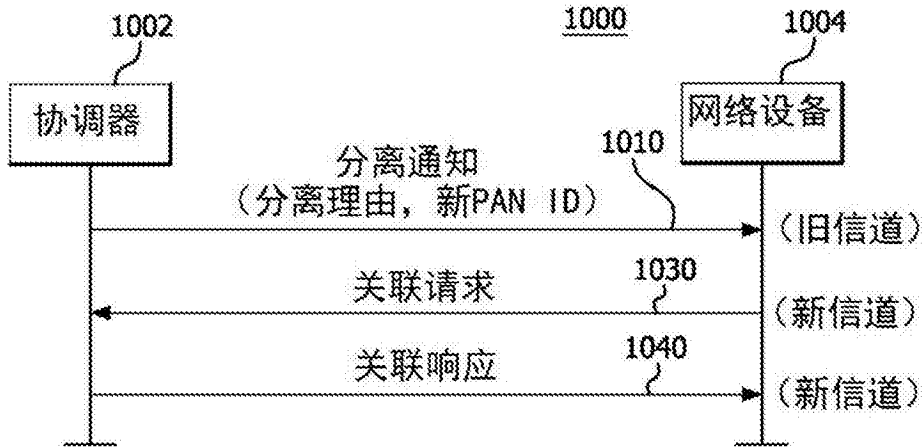


图10

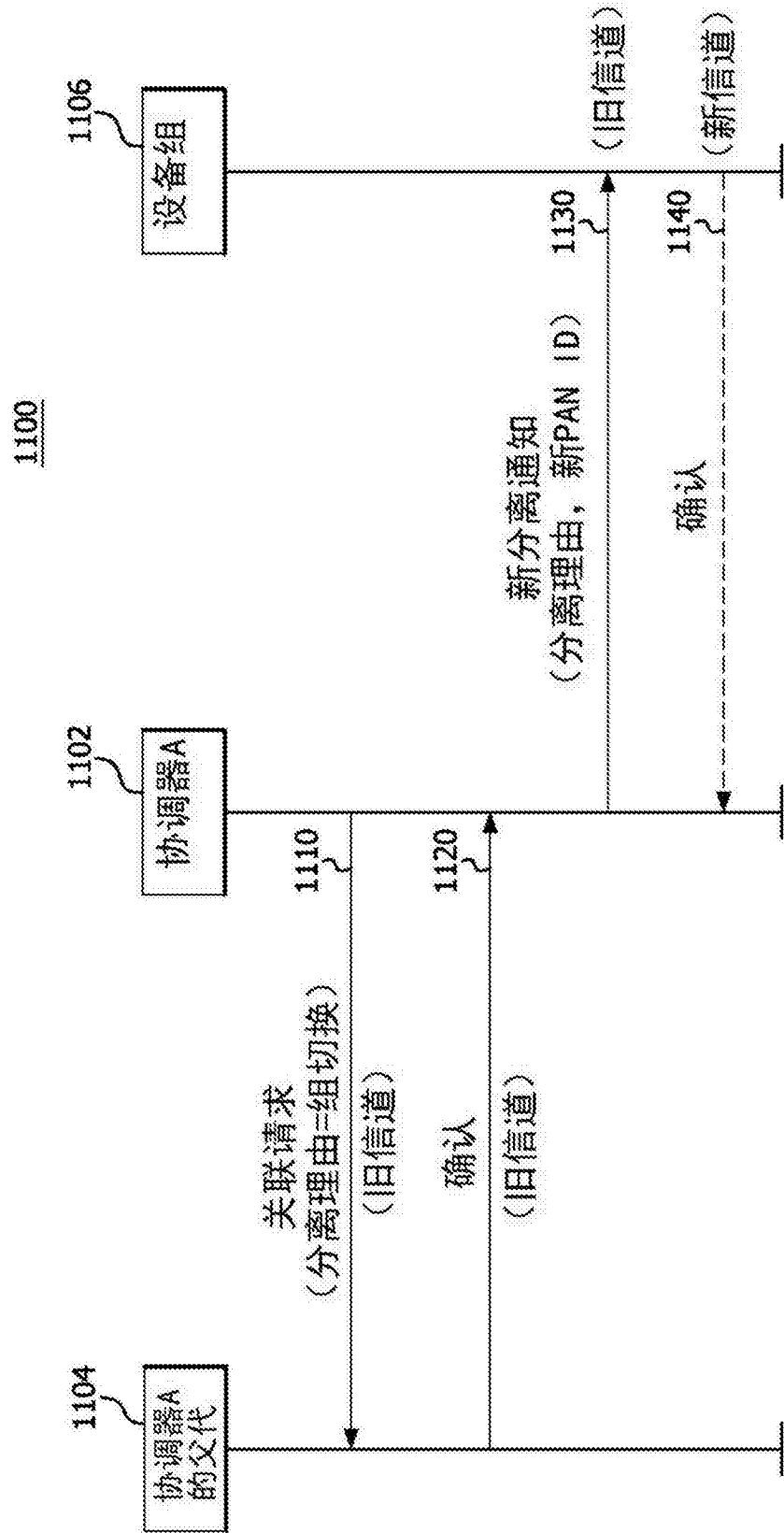


图11