



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105578577 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201610109202. 9

H04W 84/12(2009. 01)

(22) 申请日 2007. 03. 02

(30) 优先权数据

60/779, 235 2006. 03. 03 US

60/779, 824 2006. 03. 07 US

(62) 分案原申请数据

200780007247. 4 2007. 03. 02

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 阿诺·梅兰 马诺杰·M·德什潘德

桑吉夫·南达

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 宋献涛

(51) Int. Cl.

H04W 52/02(2009. 01)

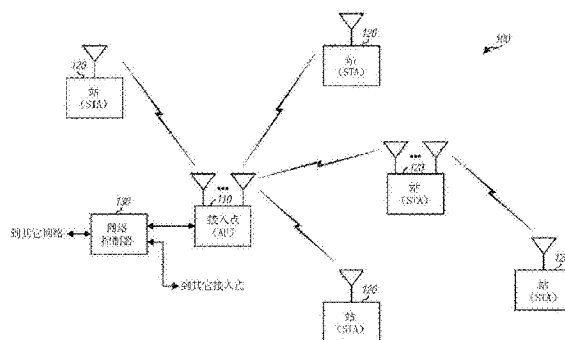
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

无线网络中站的待机时间改进

(57) 摘要

本申请涉及无线网络中站的待机时间改进。接入点可通告或传达所述接入点所支持的最大监听间隔和/或关联超时。站可在省电模式下操作且可在每个监听间隔唤醒以接收用于所述站的信号和任何潜在业务。所述站可基于所述最大监听间隔而选择合适的监听间隔。所述站可休眠比所述监听间隔长的持续时间,且可在每个关联超时中至少一次变为活动状态,以便保持与所述接入点的关联有效。所述接入点还可较不频繁地且使用特殊指示消息发送可能对处于所述省电模式下的站有意义的广播和多播业务。



1. 一种设备,其包含:

用于确定所述接入点所支持的最大监听间隔的装置;

用于基于所述最大监听间隔而选择监听间隔的装置;

用于将所述选择的监听间隔发送到所述接入点的装置,其中所述选择的监听间隔指示所述设备唤醒以侦听信标的频率,

其中,对所述监听间隔的确定通过如下方式:在不与所述接入点脱离关联的情况下,在关联时间处发送针对多个监听间隔值的多个请求,直到接收到接受所述多个请求中的一个请求的响应并接收到拒绝所述多个请求中的另一个请求的另一响应为止;以及

用于在不与所述接入点脱离关联并重关联的情况下在运行中重新协商第二监听间隔的装置。

2. 根据权利要求1所述的设备,其进一步包含:

用于将探查请求发送到所述接入点的装置;和

用于接收探查响应的装置。

3. 根据权利要求1所述的设备,其进一步包含:

用于选择初始监听间隔的装置,

用于将具有所述初始监听间隔的关联请求发送到所述接入点的装置,和

用于接收关联响应的装置。

4. 根据权利要求1所述的设备,其进一步包含:

用于在基于所述选择的监听间隔确定的时间实例处从所述接入点接收数据的装置,和

用于在所述时间实例之间休眠的装置。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述选择的监听间隔等于所述最大监听间隔。

6. 一种方法,其包含:

确定接入点所支持的最大监听间隔;

基于所述最大监听间隔而选择监听间隔;

将所述监听间隔发送到所述接入点,其中所述监听间隔指示设备唤醒以侦听信标的频率,

其中,对所述监听间隔的确定通过如下方式:在关联时间处发送针对多个监听间隔值的多个请求,直到接收到接受所述多个请求中的一个请求的响应并接收到拒绝所述多个请求中的另一个请求的另一响应为止;以及

在不与所述接入点脱离关联并重关联的情况下在运行中重新协商第二监听间隔。

7. 根据权利要求6所述的方法,其进一步包含:

在基于所述监听间隔确定的时间实例处从所述接入点接收数据,和

在所述时间实例之间休眠。

8. 一种设备,其包含:

用于在关联程序中接收对多个监听间隔值的多个请求的装置;

用于发送接受所述多个请求中的一个请求的响应以及拒绝所述多个请求中的另一个请求的另一响应的装置;

用于接收监听间隔的装置,其中所述监听间隔指示无线终端唤醒以侦听信标的频率;

用于基于所述监听间隔发送数据的装置;

用于在所述关联程序中接收包括第二监听间隔的重新协商请求的装置;和
用于发送拒绝或接受所述重新协商请求的响应的装置。

无线网络中站的待机时间改进

[0001] 分案申请的相关信息

[0002] 本申请为发明名称为“无线网络中站的待机时间改进”的原中国发明专利申请的分案申请。原中国发明专利申请是国际申请号为PCT/US2007/063190的PCT国际申请进入中国国家阶段的申请,其申请号为200780007247.4;原中国发明专利申请的申请日为2007年3月2日。

[0003] 本申请案主张2006年3月3日申请的题为“用于WLAN的待机时间改进(STANDBY TIME IMPROVEMENTS FOR WLAN)”的第60/779,235号美国临时申请案以及2006年3月7日申请的题为“用于WLAN的待机时间改进(STANDBY TIME IMPROVEMENTS FOR WLAN)”的第60/779,824号美国临时申请案的优先权,所述两个临时申请案均转让给本受让人且以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0004] 本发明大体上涉及通信,且更具体地说,涉及用于改进无线网络中的站的待机时间的技术。

背景技术

[0005] 无线网络经广泛部署以提供各种通信服务,例如语音、视频、包数据、广播、消息传递等。通过共享可用的网络资源,这些无线网络可能能够支持多个用户的通信。此类网络的实例包括无线局域网(WLAN)、无线城域网(WMAN)、无线广域网(WWAN)和无线个人区域网(WPAN)。术语“网络”和“系统”经常可互换使用。

[0006] 无线网络可包括任何数目的接入点(AP)和任何数目的站(STA)。接入点可充当用于与所述站的通信的协调器。依据站的数据要求而定,在任一给定时刻,所述站可活动地与接入点通信、可闲置或者可被断电。

[0007] 待机时间是电池供电的便携式装置的重要卖点。与蜂窝式电话相比,当前的WLAN便携式装置往往具有不良的待机时间性能。举例来说,对于与蜂窝式电话中所使用的电池类似的电池,当前可用WLAN IP语音(VoIP)电话的待机时间通常在40小时与80小时之间的范围内。相比之下,对于类似的电池,蜂窝式电话可能能够实现400小时的待机时间。

[0008] IEEE 802.11是由电气电子工程师协会(IEEE)针对WLAN开发的一系列标准。IEEE802.11定义了一种用于使站休眠且因此省电的方法。然而,所述方法的效用对于需要非常低的功率消耗的站而受到限制,这是由于所述标准中的信令限制以及接入点和/或站的有限支持的缘故。

[0009] 因此,此项技术中需要用以改进无线网络中的站的待机时间的技术。

发明内容

[0010] 本文中描述用以改进无线网络中的站的待机时间的各种技术。在一方面中,接入点例如经由信标或单播帧而传达所述接入点所支持的最大监听间隔。给定接入点的最大监

听间隔指示当给定站与所述接入点相关联时可休眠的最大时间间隔。给定站的监听间隔指示所述站可唤醒以接收信标和潜在业务的频率。站可在省电模式下操作且可周期性地唤醒以接收用于所述站的信标和任何潜在业务。所述站可从接入点接收最大监听间隔,且可基于所述接入点所支持的最大监听间隔而选择用于所述站的合适监听间隔,而不必重复地与所述接入点协商不同的监听间隔。所述站还可以其它方式发现最大监听间隔,如下文描述。

[0011] 在另一方面中,接入点将其关联超时传达给处于其覆盖范围内的站。所述关联超时是所述接入点将保持站的关联的持续时间,即使当所述站在此持续时间期间未展示任何活动时。所述站可休眠比其监听间隔长的时间,以便延长电池寿命。所述站可获取所述接入点的关联超时,且可确保在每个关联超时中至少一次为活动状态,以便保持与所述接入点的关联有效。

[0012] 在又一方面中,接入点以使得站可实现改进的省电的方式发送可能对处于省电模式下的这些站(或PS站)有意义的广播和多播业务。此广播和多播业务可包括与管理网络连接性、网络监视等相关联的业务。接入点可发送(i)传递业务指示消息(DTIM)以指示正由接入点发送的常规广播和多播业务和(ii)慢DTIM以指示对PS站有潜在意义的广播和多播业务。可以比DTIM慢的速率发送慢DTIM。PS站可监听慢DTIM且可休眠通过DTIM。

[0013] 下文进一步详细描述本发明的各种方面和特征。

附图说明

[0014] 图1展示具有接入点和多个站的无线网络。

[0015] 图2展示所述接入点的实例性传输时线。

[0016] 图3展示信标帧的设计。

[0017] 图4展示用于协商监听间隔的过程。

[0018] 图5展示用于协商监听间隔的设备。

[0019] 图6展示用于在运行中重新协商监听间隔的过程。

[0020] 图7展示用于在运行中重新协商监听间隔的设备。

[0021] 图8展示用于避免关联超时的过程。

[0022] 图9展示用于避免关联超时的设备。

[0023] 图10展示用于在省电模式下接收广播和多播业务的过程。

[0024] 图11展示用于在省电模式下接收广播和多播业务的设备。

[0025] 图12展示接入点和站的方框图。

具体实施方式

[0026] 本文中描述的省电技术可用于各种无线网络,例如WLAN、WMAN、WWAN、WPAN等。WLAN可实施无线电技术,例如由IEEE 802.11、Hiperlan等定义的任一者。WWAN可以是蜂窝式网络,例如码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、单载波FDMA(SC-FDMA)网络等。WMAN可实施无线电技术,例如由IEEE 802.16(例如802.16e,其常称为WiMAX)或IEEE 802.20定义的任一者。WPAN可实施例如蓝牙等无线电技术。为清晰起见,下文针对IEEE 802.11WLAN描述所述技术。

[0027] 图1展示具有接入点(AP)110和多个站(STA)120的无线网络100。一般来说,无线网

络可包括任何数目的接入点和任何数目的站。站是可经由无线媒体与另一站通信的装置。术语“无线媒体”和“信道”经常可互换使用。站可与接入点通信或与另一站以对等方式通信。站还可称为终端、移动台、用户装备、订户单元等,且可含有终端、移动台、用户装备、订户单元等的功能性中的一些或全部。站可以是蜂窝式电话、手持式装置、无线装置、个人数字助理(PDA)、膝上型计算机、无线调制解调器、无绳电话等。接入点是经由无线媒体向与所述接入点相关联的站提供对分布服务的接入的站。接入点还可称为基站、基站收发器台(BTS)、节点B、演化节点B(eNode B)等,且可含有基站、基站收发器台(BTS)、节点B、演化节点B(eNode B)等的功能性中的一些或全部。

[0028] 对于集中式网络,网络控制器130耦合到接入点且提供对这些接入点的协调和控制。网络控制器130可以是单一网络实体或网络实体的集合。对于分布式网络,接入点可视需要相互通信而并不使用网络控制器130。

[0029] 无线网络100可实施IEEE 802.11系列标准。举例来说,无线网络100可实施IEEE 802.11、802.11a、802.11b、802.11e和/或802.11g,其是现有的IEEE 802.11标准。无线网络100还可实施IEEE 802.11n和/或802.11s,其是正在形成的IEEE 802.11标准。IEEE 802.11、802.11a、802.11b、802.11g和802.11n涵盖不同的无线电技术且具有不同的能力。IEEE 802.11e涵盖对媒体存取控制(MAC)层的服务质量(QoS)增强。在IEEE 802.11e中,支持QoS设施的站被称为QSTA,且支持QoS设施的接入点被称为QAP。QoS设施是指用以提供参数化且优先化的QoS的机制。

[0030] 站可针对一个或一个以上流与接入点通信。流是经由链路发送的较高层数据流。在输送层处,流可利用传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)或某种其它协议。流还可被称为数据流、业务流等。流可载运任何类型的数据,例如语音、视频、包数据等。流可用于特定业务类别,且可对数据速率、等待时间或延迟等具有某些要求。流可以是(a)周期性的且以规则间隔发送或者(b)非周期性的且偶发地发送,例如每当有数据要发送时发送。周期性流是以规则间隔发送数据的流。举例来说,用于VoIP的流可每10或20毫秒(ms)发送数据帧。如本文中所使用,帧是传输单位且可以是数据帧、空值帧、控制帧或某种其它类型的帧。帧还可被称作包、数据块、数据单元、协议数据单元(PDU)、服务数据单元(SDU)、MAC PDU(MPDU)等。对站的呼叫可具有一个或一个以上业务类型的一个或一个以上流。

[0031] 图2展示无线网络100中的接入点110的实例性传输时线200。一般来说,无线网络中的每一接入点可针对所述接入点所覆盖的所有传输维持单独的时线。下文描述接入点110的传输时线。接入点110周期性地在下行链路上传输信标。此信标载运报头和接入点识别符(AP ID),所述AP ID允许站检测和识别所述接入点。两个连续信标的开端之间的时间间隔被称为目标信标传输时间(TBTT)或信标间隔。信标间隔可以是固定的或可变的,且可被设定为合适的持续时间,例如100ms。

[0032] 每一信标间隔可包括针对任何数目的站的任何数目的服务周期。服务周期是相连的持续时间,在此期间接入点可将一个或一个以上下行链路帧传输到站和/或可将一个或一个以上传输机会(TXOP)授予同一站。TXOP是用于在链路上传输的时间的分配。可排定或不排定服务周期。给定站可在给定信标间隔内具有任何数目的服务周期。

[0033] 当站最初被加电或移动到新的WLAN覆盖区域中时,所述站通常执行关联程序以与接入点相关联。关联是指将站映射到接入点,这使得所述站能够接收分布服务。关联允许分

布服务知道针对所述站接触哪一接入点。每当所述站离开网络时,其均试图脱离关联。所述站执行重关联程序以将当前关联从一个接入点“移动”到另一接入点。关联、脱离关联和重关联程序在IEEE 802.11文献中描述。

[0034] 针对各种特征或属性(例如安全性、因特网协议(IP)地址、QoS、流、功率管理等),站通常与接入点执行协商。所述协商通常需要在站与接入点之间交换请求和响应帧,直到在所述站与所述接入点之间对有关参数值达成一致意见为止。此后,所述站根据由与所述接入点协商的参数定义的状态或上下文来操作。

[0035] IEEE 802.11定义了用于需要保存电池电力的站的省电(PS)模式。通过在发送到接入点的传输的MAC标头中将“PS模式”位设定为1,需要在省电模式下操作的站向接入点指示此意向。处于省电模式下的站被称作PS站。作为响应,所述接入点认识到所述站将要休眠且将仅在协定时间处唤醒以接收业务。所述接入点接着缓冲用于所述站的任何传入的业务数据,且当所述站唤醒时将所述数据传递到所述站。

[0036] 处于省电模式下的站可选择唤醒以接收业务指示映射(TIM)和/或传递业务指示消息(DTIM)。TIM是存在于由接入点传输的每个信标中的位映射。给定信标中的TIM向所述站指示在即将到来的信标间隔中是否存在用于所述站的待决单播业务。在关联时,站与接入点协商监听间隔,其指示所述站将唤醒以监听信标且因此接收TIM的频率。监听间隔通常为信标间隔的多倍,如图2所示。举例来说,如果站具有为五的监听间隔,则所述站可每十五个信标唤醒以解码TIM且接收用于所述站的潜在业务。

[0037] DTIM是指示是否在即将到来的信标间隔中传递广播和多播业务的位映射。以由所述接入点选择的间隔来发送DTIM。DTIM间隔通常为信标间隔的多倍,且对于基本服务集(BSS)(其是关联到所述接入点的站的网络)为固定的。乐于接收广播或多播业务的站将独立于所述站的监听间隔来解码DTIM。

[0038] 接入点可基于等待时间、缓冲器大小要求与省电之间的折衷来选择DTIM间隔。类似地,处于省电模式下的站可基于等待时间、缓冲器大小要求与省电之间的折衷来选择监听间隔以及是否要针对DTIM而唤醒。

[0039] 一般来说,较长的监听间隔为处于省电模式下的站提供较多的省电,但导致较多的延迟,这对于一些类型的业务来说可能是可容许的。因此,如果站偏爱省电,则所述站可在与接入点关联时请求较大的监听间隔。然而,较大的监听间隔导致对所述接入点的较大缓冲器大小要求以存储用于所述接入点所支持的所有站的潜在传入业务。因此,支持较大监听间隔是对接入点的约束,因为应根据在监听间隔期间针对所述接入点所支持的所有站可能接收的数据量来对用于存储潜在传入业务的缓冲器设定大小。

[0040] IEEE 802.11不对接入点需要支持的最大监听间隔强加要求。接入点可支持特定范围内的监听间隔,例如从信标间隔的1倍到20倍或者可能更大。所支持的监听间隔范围可依据各种因素而定,例如接入点的能力、正由所述接入点服务的站的数目、处于省电模式下的站的数目等。来自不同卖主的不同接入点可支持不同范围的监听间隔。此外,由给定接入点支持的最大监听间隔可随时间而改变,例如依据具有所述接入点的处于省电模式下的站的数目而定。常规上,站不易于知道接入点所支持的最大监听间隔。

[0041] 在一方面中,接入点传达所述接入点所支持的最大监听间隔,且站使用此信息以更有效地选择合适的监听间隔。在一个设计中,接入点在信标中通告最大监听间隔。信标帧

包括载运各种类型的信息的信息要素。可针对最大监听间隔定义信息要素,且可将其包括在由所述接入点发送的信标帧中。

[0042] 图3展示可由接入点传输的信标帧300的设计。信标帧300包括指示接入点的时序的时戳字段、指示信标之间的持续时间的信标间隔字段、指示接入点的所请求或通告的能力的信息字段、载运WLAN的识别符的服务集身份(SSID)字段和由IEEE 802.11定义的其它信息要素。在图3所示的设计中,信标帧300包括最大监听间隔信息要素310。信息要素310包括经设定为指派给信息要素310的唯一值的要素ID字段312、指示后续字段316的长度的长度字段314和载运接入点所支持的最大监听间隔的字段316。

[0043] 站可在加电或移动到新的WLAN覆盖区域中后监听信标帧。所述站可接着确定由接入点支持的最大监听间隔。如果站需要使其省电最大化,则所述站可选择由接入点通告的最大监听间隔。所述站还可基于其业务要求而选择较短的监听间隔。在任何情况下,站能够选择合适的监听间隔并将其包括在发送到接入点的第一关联请求中。

[0044] 在另一设计中,接入点在发送到站的单播帧中传达其所支持的最大监听间隔。可针对最大监听间隔定义信息要素,且可将其包括在由接入点发送到站的帧中。在一个方案中,在系统接入期间传达最大监听间隔。站可向接入点发送探查请求。接入点可在发送到所述站的探查响应中包括由所述接入点支持的最大监听间隔,例如如果“PS模式”位被设定为1的话。在另一方案中,在关联期间传达最大监听间隔。站可选择所述站所需要的监听间隔且将所选择的监听间隔包括在发送到接入点的第一关联请求中。如果所述选择的服务间隔并不由所述接入点支持,则所述接入点可发送包括由所述接入点支持的最大监听间隔的关联响应。站可接着选择合适的监听间隔且将其包括在下一关联请求中。

[0045] 接入点还可以其它方式传达由所述接入点支持的最大监听间隔。站可基于信标、探查响应、关联响应或某其它传输而确定最大监听间隔。所述站可接着选择合适的监听间隔(不凭猜测或凭极少猜测)且可在关联程序中省电。

[0046] 图4展示用于协商监听间隔的过程400。站最初确定由接入点支持的最大监听间隔(方框412)。所述站可从在探查响应或关联响应中发送的信标、控制帧或者由所述接入点发送的某其它传输获取最大监听间隔。所述站接着基于所述最大监听间隔而选择监听间隔(方框414)。举例来说,如果站需要使省电最大化且其业务可容许延迟,则所选择的监听间隔可等于所述最大监听间隔。站接着将所选择的监听间隔发送到接入点(方框416)。

[0047] 图5展示用于协商监听间隔的设备500的设计。设备500包括用于确定由接入点支持的最大监听间隔的装置(模块512)、用于基于所述最大监听间隔而选择监听间隔的装置(模块514)和用于将所选择的监听间隔发送到接入点的装置(模块516)。模块512到516可包含处理器、电子装置、硬件装置、电子组件、逻辑电路、存储器等或其任何组合。

[0048] 站还可以其它方式确定由接入点支持的最大监听间隔。所述站可发送一个或一个以上请求以确定由所述接入点支持的最大监听间隔。如果需要较大的监听间隔,则所述站可在关联时间处尝试一个或一个以上监听间隔,直到所述接入点接受所述监听间隔中的一者为止。所述站可在发送到接入点的第一关联请求中请求最大监听间隔。如果所请求的监听间隔过大,则所述接入点可简单地以关联响应中的错误状态码(例如,“因为监听间隔过大而拒绝的关联”的状态码51)来响应。所述响应中的状态码不向所述站传达由所述接入点支持的最大监听间隔。因此,所述站可接着在发送到所述接入点的下一关联请求中请求较

小的监听间隔。所述站可请求逐渐变小的监听间隔,直到所请求的监听间隔处于由所述接入点支持的范围内为止。

[0049] 所述站还可按其它次序发送对监听间隔的请求。举例来说,所述站可发送对为N的监听间隔的请求。如果支持所述监听间隔,则所述站可发送对较大的监听间隔(例如,N+1)的请求。否则,所述站可发送对较小的监听间隔(例如,N-1)的请求。站可重复发送请求,直到最大监听间隔被发现且可接着使用其为止。

[0050] 一般来说,站可以试探性方式确定由接入点支持的最大监听间隔。站可发送对多个监听间隔值的多个请求,直到所述站接收到接受所述请求中的一者的响应和拒绝所述请求中的另一者的另一响应为止。所述站每次可发送对一个监听间隔值的一个请求。站可以对最大监听间隔值的请求开始且以对最小监听间隔值的请求结束,直到接收到接受所述请求中的一者的响应为止。所述站还可以对最小监听间隔值的请求开始且以对最大监听间隔值的请求结束,直到接收到拒绝所述请求中的一者的响应为止。所述站还可以对中等监听间隔值的请求开始,如果接收到接受所述请求的响应,则发送对较大监听间隔值的请求,且如果接收到拒绝所述请求的响应,则发送对较小监听间隔值的请求。所述站还可按其它次序发送所述请求。所述站可基于所接收的响应而确定用于使用的合适监听间隔。

[0051] 当站与接入点相关联时,所述站通常协商适当的监听间隔。此后,针对与接入点关联的整个持续时间,所述站使用所协商的监听间隔。由于各种原因,所协商的监听间隔可能并不适当或不合需要,且所述站可能需要选择较合适的监听间隔。在此情况下,所述站将与所述接入点脱离关联,且接着与同一接入点重关联。在与接入点重关联期间,所述站可协商较合适的监听间隔。当前的IEEE 802.11标准不提供用于在将站与接入点关联的同时更新监听间隔的机制。

[0052] 在另一方面中,站在不必要与接入点脱离关联并重关联的情况下在运行中重新协商监听间隔。此能力可提供某些优势,如下文描述。

[0053] 图6展示用于使站在运行中重新协商监听间隔的过程600。所述站最初建立与接入点的关联(方框612)。所述站在建立关联期间协商第一监听间隔且建立状态或上下文(例如,针对安全性、IP地址、QoS、功率管理等)(方框614)。此后,所述站基于第一监听间隔和所建立的状态而接收数据(方框616)。

[0054] 无论何种原因,所述站此后确定第一监听间隔并不充分。站接着在不与所述接入点脱离关联的情况下与接入点重新协商第二监听间隔(方框618)。依据所述站的要求而定,第二监听间隔可比第一监听间隔短或长。所述站可在知道或不知道由接入点支持的最大监听间隔的情况下选择第二监听间隔。对于重新协商,站可向接入点发送具有第二监听间隔的控制帧。所述接入点可同意或拒绝所述站的请求。如果同意了所述请求,则所述接入点可发送指示所述请求被同意的响应(例如,确认)。所述站接收所述响应且此后基于第二监听间隔而接收数据(方框620)。如果所述接入点拒绝第二监听间隔,则所述站和所述接入点可继续协商,直到选择且接受了合适的监听间隔为止。

[0055] 在一个设计中,保留所述站的状态或上下文(例如,针对安全性、IP地址、QoS、功率管理等),且在重新协商期间仅改变监听间隔。在此设计中,站此后基于在关联建立期间早先建立的状态/上下文而与所述接入点通信(方框622)。在另一设计中,在由站发送的载运第二监听间隔的控制帧中或在一个或一个以上后续帧中还可重新协商和修改一个或一个

以上参数。

[0056] 图7展示用于在运行中重新协商监听间隔的设备700的设计。设备700包括用于建立与接入点的关联的装置(模块712)、用于在建立关联期间协商第一监听间隔且建立状态或上下文的装置(模块714)、用于基于第一监听间隔和所建立的状态而接收数据的装置(模块716)、用于在不与所述接入点脱离关联的情况下与接入点重新协商第二监听间隔的装置(模块718)、用于基于第二监听间隔而接收数据的装置(模块720)和用于基于在关联建立期间早先建立的状态/上下文而与所述接入点通信的装置(模块722)。模块712到722可包含处理器、电子装置、硬件装置、电子组件、逻辑电路、存储器等或其任何组合。

[0057] 在一个设计中,定义当前并未在IEEE 802.11中的新帧且将其用于发送对新监听间隔的请求和对此请求的响应。在另一设计中,定义新的信息要素并将其包括在现有的帧中以请求新的监听间隔且响应于所述请求。

[0058] 站可休眠比接入点所支持的最大监听间隔长的经延长的持续时间。在此情况下,网络中在层2上方操作的实体可缓冲用于站的业务且使从页缓冲功能(PBF)到所述站的传递同步。业务缓冲因此可发生在接入点的上游。可使PBF与站同步,且所述PBF可发送用于所述站的业务,使得所述业务在所述站在下一监听间隔的开端处唤醒且解码信标中的TIM之前不久到达接入点。所述接入点不需要意识到所述站的经延长的休眠。接入点可以正常方式操作,如同所述站在每个监听间隔唤醒以解码TIM。然而,站可在监听间隔的多倍处唤醒,这与PBF同步。较长的实际监听间隔可允许站节省更多电力。PBF可确保当所述站唤醒以接收业务时发送所述业务。

[0059] 当站以不如监听间隔那么频繁的速率唤醒且接入点不知道这种情况时,存在如果所述接入点在延长的时间周期内没有检测来自所述站的任何活动则所述接入点可能与所述站脱离关联的风险。如果所述接入点与所述站脱离关联,则可能丢失所述站的状态/上下文。所述站可能需要执行重关联程序,以便重新建立与所述接入点的状态/上下文。由于重关联程序消耗时间和功率,所以这是不合需要的。

[0060] 在又一方面中,接入点向站传达其关联超时,且站可使用此信息以避免被所述接入点超时。在一个设计中,接入点在信标中通告其关联超时。参看图3中所示的设计,信标帧300包括包含接入点的关联超时的关联超时信息要素320。所述接入点可将此信息要素设定为由所述接入点使用的关联超时的当前值。在另一设计中,所述接入点(例如,针对探查响应或关联响应)在单播帧中传达关联超时。

[0061] 休眠比与接入点协商的监听间隔长的时间的站可获取接入点的关联超时。所述站可接着确保在每个关联超时中至少一次为活动状态,以便保持与接入点的关联有效。相应地,即使当站未展示任何活动时,接入点也可确保在至少所通告的关联超时持续时间内保持站关联。

[0062] 图8展示用于使站避免关联超时(例如,归因于延长的休眠)的过程800。所述站最初建立与接入点的关联(方框812)。所述站例如基于由所述接入点发送的信标或帧而确定所述接入点的关联超时(方框814)。在建立关联期间,所述站可与所述接入点协商监听间隔。所述站可休眠比监听间隔长的周期,而可能无需通知所述接入点(方框816)。所述站在每个关联超时中至少一次变为活动状态,以保持与所述接入点的关联有效(方框818)。

[0063] 图9展示用于避免关联超时的设备900的设计。设备900包括用于建立与接入点的

关联的装置(模块912)、用于例如基于由所述接入点发送的信标或帧而确定所述接入点的关联超时的装置(模块914)、用于休眠比在建立关联期间所协商的监听间隔长的周期而可能无需通知所述接入点的装置(模块916)和用于在每个关联超时中至少一次变为活动状态以保持与所述接入点的关联有效的装置(模块918)。模块912到918可包含处理器、电子装置、硬件装置、电子组件、逻辑电路、存储器等或其任何组合。

[0064] 接入点可在信标中通告所述接入点所支持的最大监听间隔和/或关联超时,如上文描述。最大监听间隔和/或关联超时可由处于所述接入点的覆盖范围内的所有站接收并应用于所述站。接入点还可在发送到特定站的单播帧中传达最大监听间隔和/或关联超时。接入点可将不同的最大监听间隔和/或不同的关联超时用于不同的站、不同的接入种类等。举例来说,较长的监听间隔和/或较长的关联超时可用于具有较高优先权的站。相反,较短的监听间隔和/或较短的关联超时可用于具有较低优先权的站。用于特定站的个别监听间隔和/或关联超时可在信标或单播帧中传达。

[0065] 当前的IEEE 802.11标准支持站的省电且将业务分组为两个种类:

[0066] • 由DTIM指示的广播和多播业务,和

[0067] • 在每个监听间隔处在信标的TIM中指示存在业务之后在定向帧中发送到站的单播业务。

[0068] 站可能需要从应用层接收广播或多播业务(例如,音频、串流视频等)。所述站可接着唤醒达足够量的时间,以便接收这些业务流。所述站有可能不是深休眠和显著省电操作的候选者,因为可能经常(例如,每个信标)发送DTIM。

[0069] 常规上,由DTIM指示的广播和多播业务包括(1)来自应用层的广播和多播业务,其在本文中被称作“应用”广播和多播业务,和(2)与管理网络连接性、网络监视等相关联的广播和多播业务,其在本文中被称作“网络”广播和多播业务。网络广播和多播业务的一些实例包括地址分辨协议(ARP)业务、动态主机配置协议(DHCP)业务、拓扑更新和其它此类类型的业务。ARP用以将MAC地址映射到IP地址。DHCP用于动态IP配置。即使当站意欲为闲置的且在深休眠下操作时,所述站也可能需要接收网络广播和多播业务。

[0070] 常规上,应用和网络广播和多播业务两者包括在一起且使用DTIM机制来发送。需要省电的闲置站将有可能不对接收应用广播和多播业务感兴趣。另外,所述站可使其显示器、小键盘和处理器接通,且因此不管怎样可能并不节省许多电力。然而,闲置终端可能需要确保其对层2和以上层的连接性是有效的。举例来说,站可能需要响应于ARP请求、可能的DHCP消息等。这些消息也是广播业务且因此使用DTIM来发送。

[0071] DTIM指示(a)用于维持层2和以上层连接性的网络广播和多播业务,和(b)应用广播和多播业务。因此,对仅接收网络广播和多播业务感兴趣的站将需要针对每一DTIM而唤醒,以便接收潜在的网络广播和多播业务。通常在每个信标(或每少数信标)中发送DTIM,以便减少应用广播和多播业务的延迟。在此情况下,站可能需要在每一信标处针对DTIM而唤醒,这可能严重地影响省电效能。

[0072] 在又一方面中,接入点以一方式发送网络广播和多播业务以改进处于省电模式下的站的省电。可使新的服务接入点(SAP)可用于与处于省电模式下的站相关联的新广播和多播业务类别。此业务类别可被称作省电(PS)广播和多播业务,且可包括网络广播和多播业务和/或可能对处于省电模式下的站有意义的其它广播和多播业务。

[0073] 还可使新的DTIM可用,且新的DTIM可被称作SlowDTIM或慢DTIM。可使用SlowDTIM发送PS广播和多播业务。可在每个SlowDTIM间隔处发送SlowDTIM,所述SlowDTIM间隔是预定数目的信标间隔。SlowDTIM间隔可大于DTIM间隔且可基于省电与消息传递延迟之间的折衷来选择。举例来说,可以DTIM的每2、3、4或某其它倍数来发送SlowDTIM。

[0074] 可使用SlowDTIM来发送与维持层2和以上层连接性相关的业务和/或其它类型的PS广播和多播业务。PS广播和多播业务还可被复制且使用DTIM来发送,使得不接收SlowDTIM的站也可接收此业务。应用广播和多播业务并不是使用SlowDTIM来发送,而是使用DTIM来发送。

[0075] 处于省电模式下的站可能能够通过监听SlowDTIM且接收用以维持网络连接性的网络广播和多播业务来维持层2和以上层连接性。所述站可休眠通过DTIM,可以较短的间隔或较快的速率发送所述DTIM。SlowDTIM可改进站的省电。

[0076] 在一个设计中,每N个DTIM发送SlowDTIM,其中N可以是大于1的任何整数。在此设计中,处于省电模式下的站可在每一监听间隔处以及针对每一SlowDTIM而唤醒。在另一设计中,以一方式发送SlowDTIM以减少省电站需要唤醒的次数。举例来说,可针对站或具有相同监听间隔的一组站在每一监听间隔中发送SlowDTIM。站可接着在每一监听间隔中从同一信标接收SlowDTIM和TIM。

[0077] 站可能需要深休眠且可选择比SlowDTIM间隔长得多的监听间隔。在一个设计中,为了避免要求所述站在每一SlowDTIM间隔唤醒,可在单播帧中将网络广播和多播业务直接发送到站。当所述站针对其监听间隔而唤醒时,所述站可接着接收网络广播和多播业务。站和接入点可例如在省电模式的配置设置期间配置此业务传递模式。当将网络广播和多播业务与应用广播和多播业务分开时,此业务传递模式可选择性地应用于需要深休眠的站且可易于由接入点支持。

[0078] 图10展示用于由处于省电模式下的站接收广播和多播业务的过程1000。所述站接收以比常规DTIM慢的速率发送的慢DTIM,其中常规DTIM指示第一广播和多播业务,且慢DTIM指示第二广播和多播业务(方框1012)。第一广播和多播业务可包含网络广播和多播业务、应用广播和多播业务和/或用于WLAN的其它广播和多播业务。第二广播和多播业务可包含网络广播和多播业务和/或可能对处于省电模式下的站有意义的其它广播和多播业务。所述站接收如由慢DTIM指示的第二广播和多播业务(例如,用于维持网络连接性)(方框1014)。可在每N个常规DTIM中、在站的每个监听间隔中等发送慢DTIM。站可休眠通过常规DTIM(方框1016)。

[0079] 图11展示用于在省电模式下接收广播和多播业务的设备1100的设计。设备1100包括:用于接收以比常规DTIM慢的速率发送的慢DTIM的装置,其中常规DTIM指示第一广播和多播业务且慢DTIM指示第二广播和多播业务(模块1112);用于接收如由慢DTIM指示的第二广播和多播业务(例如,用于维持网络连接性)的装置(模块1114);和用于休眠通过常规DTIM的装置(模块1116)。模块1112到1116可包含处理器、电子装置、硬件装置、电子组件、逻辑电路、存储器等或其任何组合。

[0080] 图12展示接入点110和站120(其可以是图1中的所述站中的一者)的方框图。在下行链路上,在接入点110处,传输(TX)数据处理器1212从数据源1210接收业务数据用于经调度以进行传输的站,从控制器/处理器1220接收控制数据(例如,最大监听间隔、关联超时、

响应帧等),且经由控制器/处理器1220从调度器1224接收调度信息(例如,TIM、DTIM、慢DTIM等)。TX数据处理器1212基于针对站所选择的速率而处理(例如,编码、交错、调制和扰乱)用于每一站的业务数据,处理控制数据和调度信息,且产生数据码片。传输器(TMTR)1214处理(例如,转换为模拟、放大、滤波和上变频转换)所述数据码片且产生下行链路信号,经由天线1216将所述下行链路信号传输到站。

[0081] 在站120处,天线1252从接入点110接收下行链路信号且提供所接收的信号。接收器(RCVR)1254处理所接收的信号且提供样本。接收(RX)数据处理器1256处理(例如,解扰乱、解调、解交错和解码)所述样本,将用于站120的经解码数据提供到数据汇1258,且将控制数据和调度信息提供到控制器/处理器1260。

[0082] 在上行链路上,在站120处,TX数据处理器1272从数据源1270接收业务数据,且从控制器/处理器1260接收控制数据(例如,监听间隔、请求帧等)。TX数据处理器1272基于针对站所选择的速率而处理所述业务和控制数据,且产生数据码片。传输器1274处理所述数据码片且产生上行链路信号,经由天线1252将所述上行链路信号传输到接入点110。

[0083] 在接入点110处,天线1216从站120和其它站接收上行链路信号。接收器1230处理从天线1216接收的信号且提供样本。RX数据处理器1232处理所述样本,且将用于每一站的经解码数据提供到数据汇1234并将控制数据提供到控制器/处理器1220。

[0084] 控制器/处理器1220和1260分别指导接入点110和站120处的操作。调度器1224可执行针对所述站的调度,且还可执行针对使用DTIM和慢DTIM发送的广播和多播业务的调度。调度器1224可驻存在接入点110处(如图12所示)或者在另一网络实体处。

[0085] 本文中描述的省电技术可通过各种手段实施。举例来说,这些技术可在硬件、固件、软件或其组合中实施。对于硬件实施方案,用以在站处执行所述技术的处理单元可实施于一个或一个以上专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理装置(DSPD)、可编程逻辑装置(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子装置、经设计以执行本文中描述的功能的其它电子单元或其组合内。用以在接入点处执行所述技术的处理单元可实施于一个或一个以上ASIC、DSP、处理器等内。

[0086] 对于固件和/或软件实施方案,可用执行本文中描述的功能的模块(例如,程序、函数等)来实施省电技术。固件和/或软件代码可存储在存储器(例如,图12中的存储器1222或1262)中且由处理器(例如,处理器1220或1260)执行。所述存储器可实施于处理器内或处理器外。

[0087] 提供先前对本发明的描述是为了使得所属领域的技术人员能够制作或使用本发明。所属领域的技术人员将易于了解对本发明的各种修改,且在不脱离本发明的精神或范围的情况下可将本文中定义的一般原理应用于其它变化型式。因此,本发明并不意欲限于本文中描述的实例,而是应符合与本文所揭示的原理和新颖特征一致的最广范围。

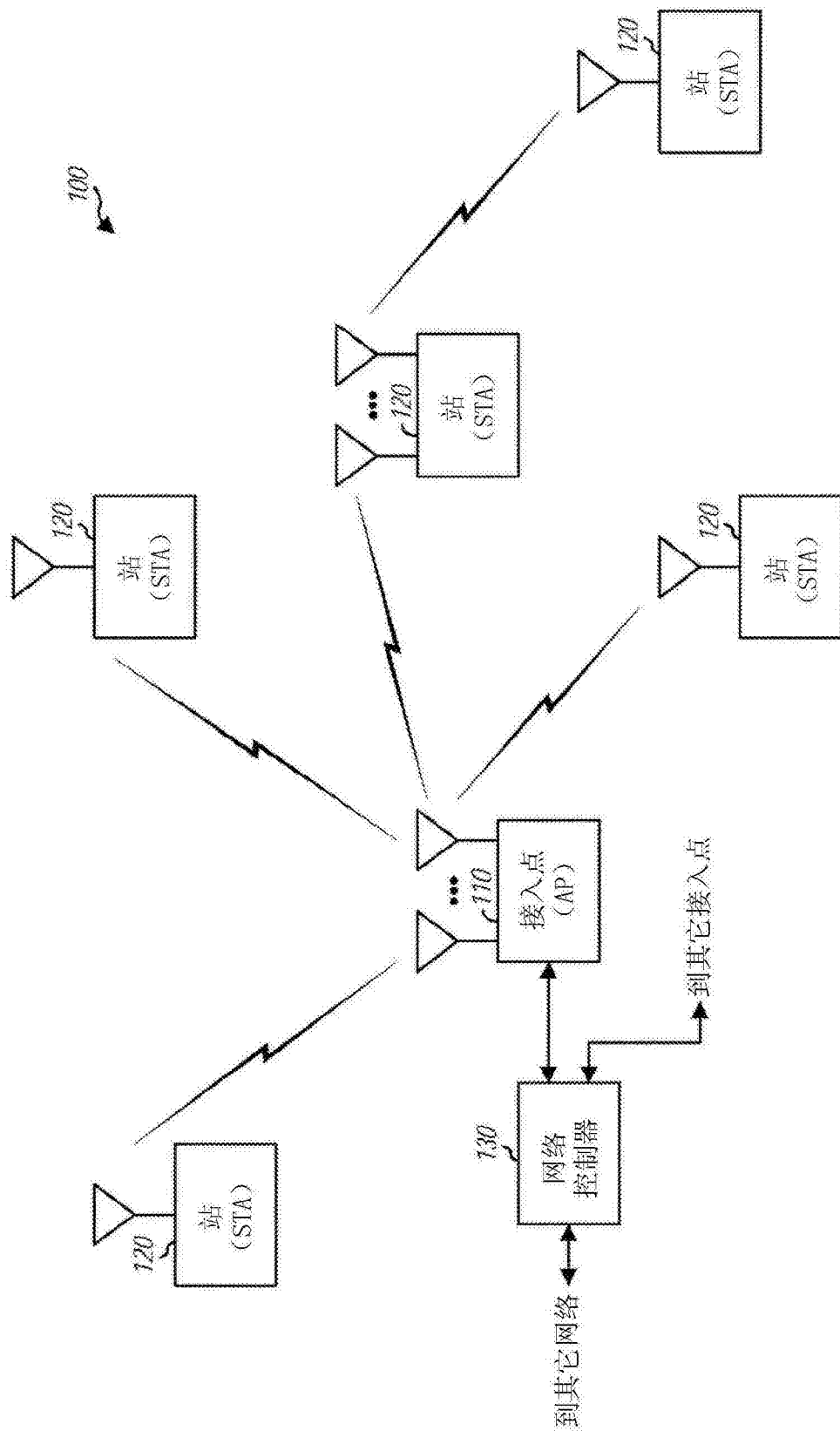


图1

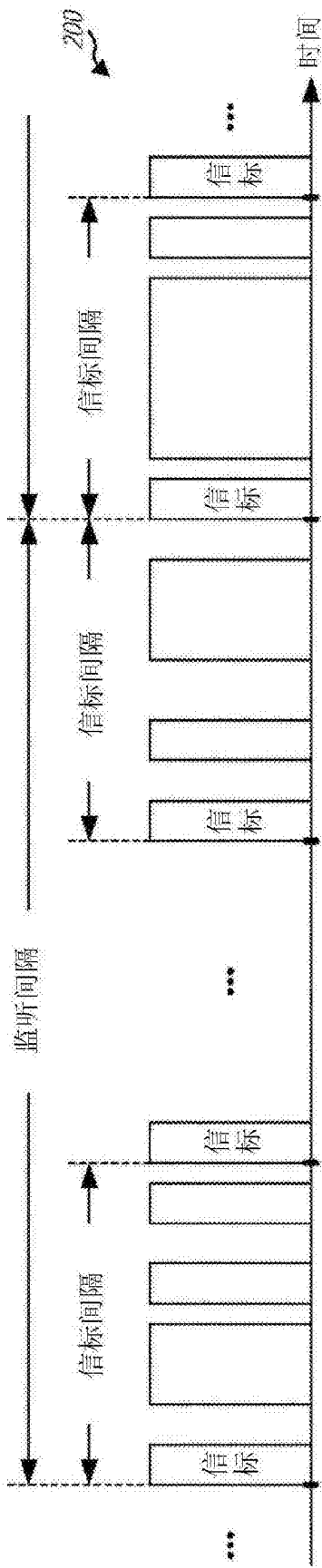


图2

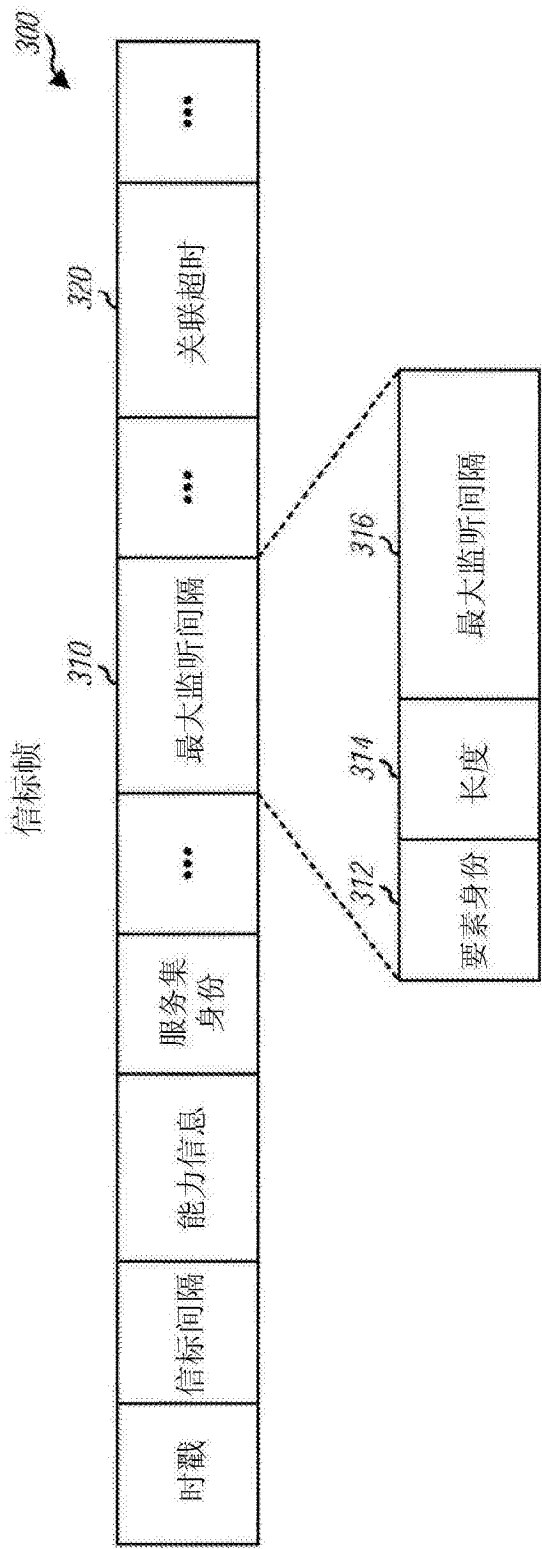
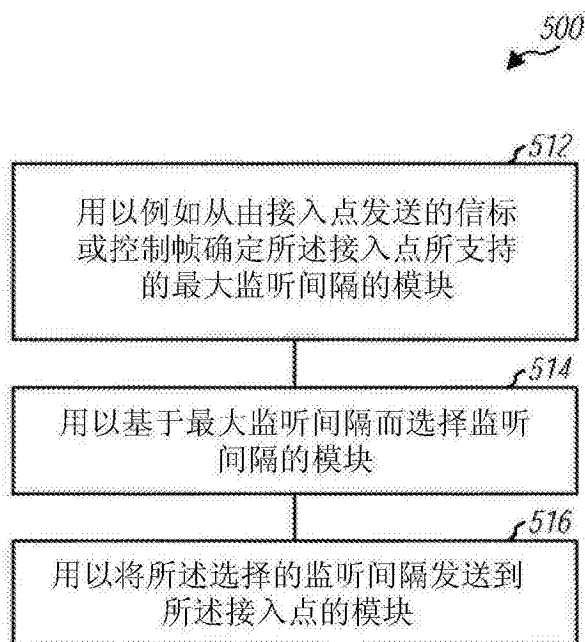
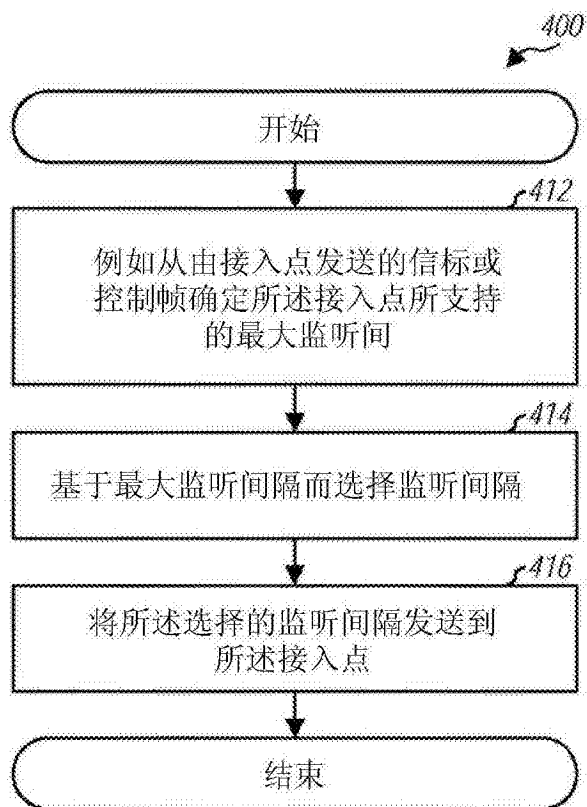


图3



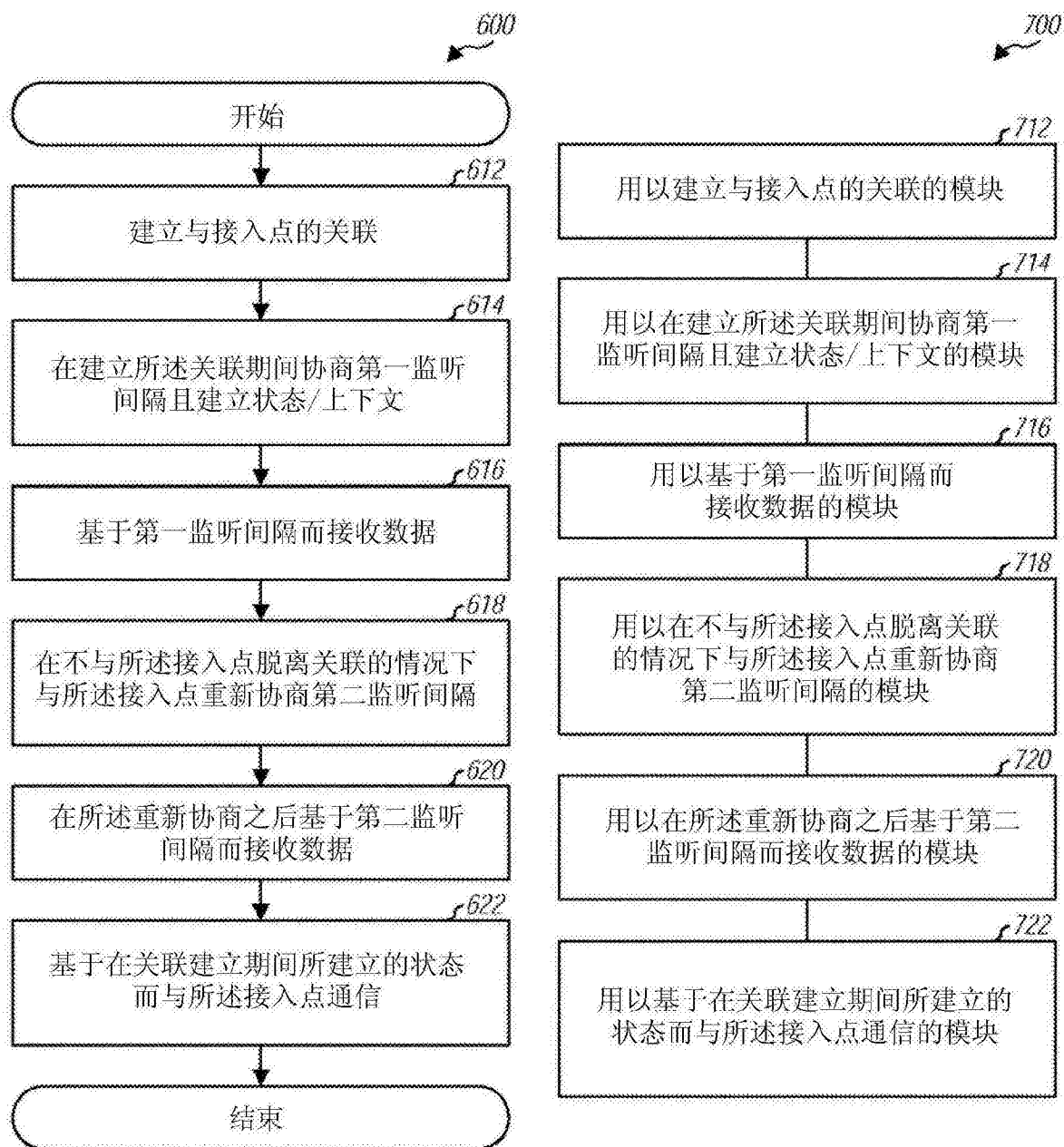


图7

图6

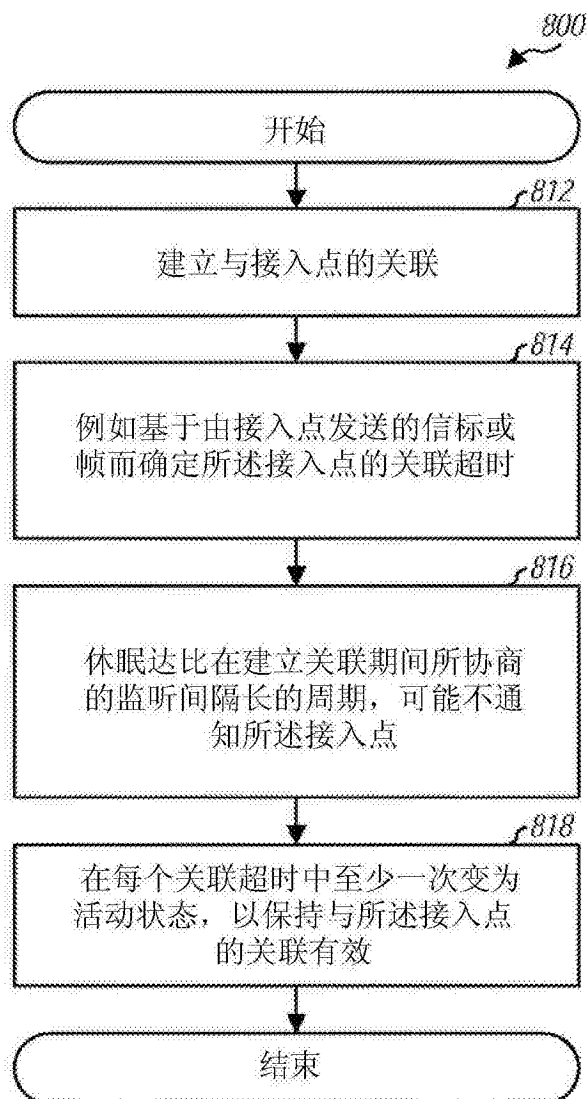


图8

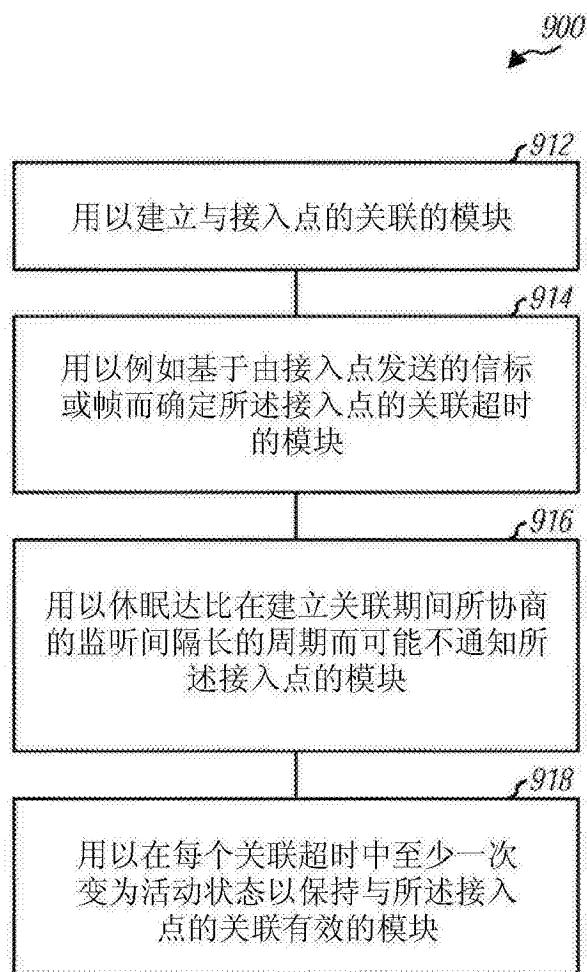


图9

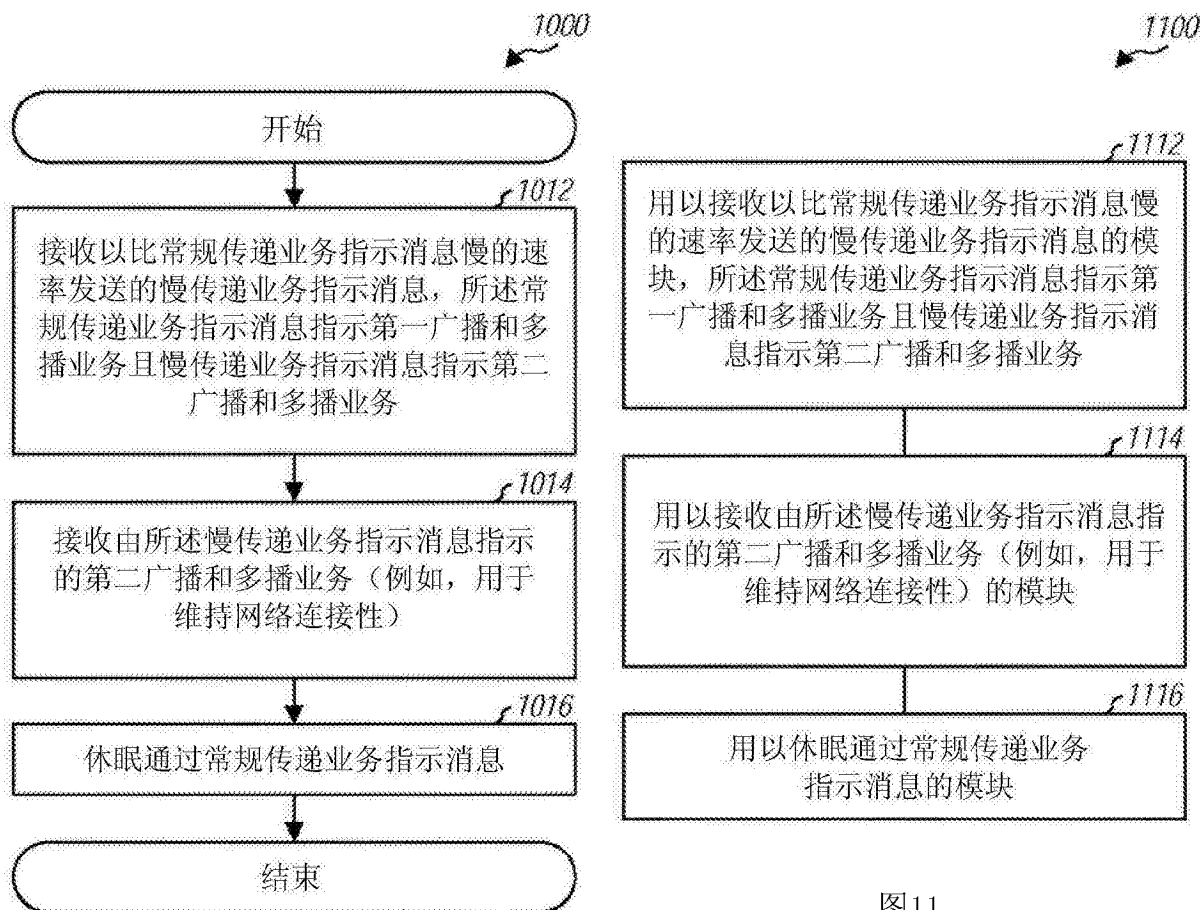


图11

图10

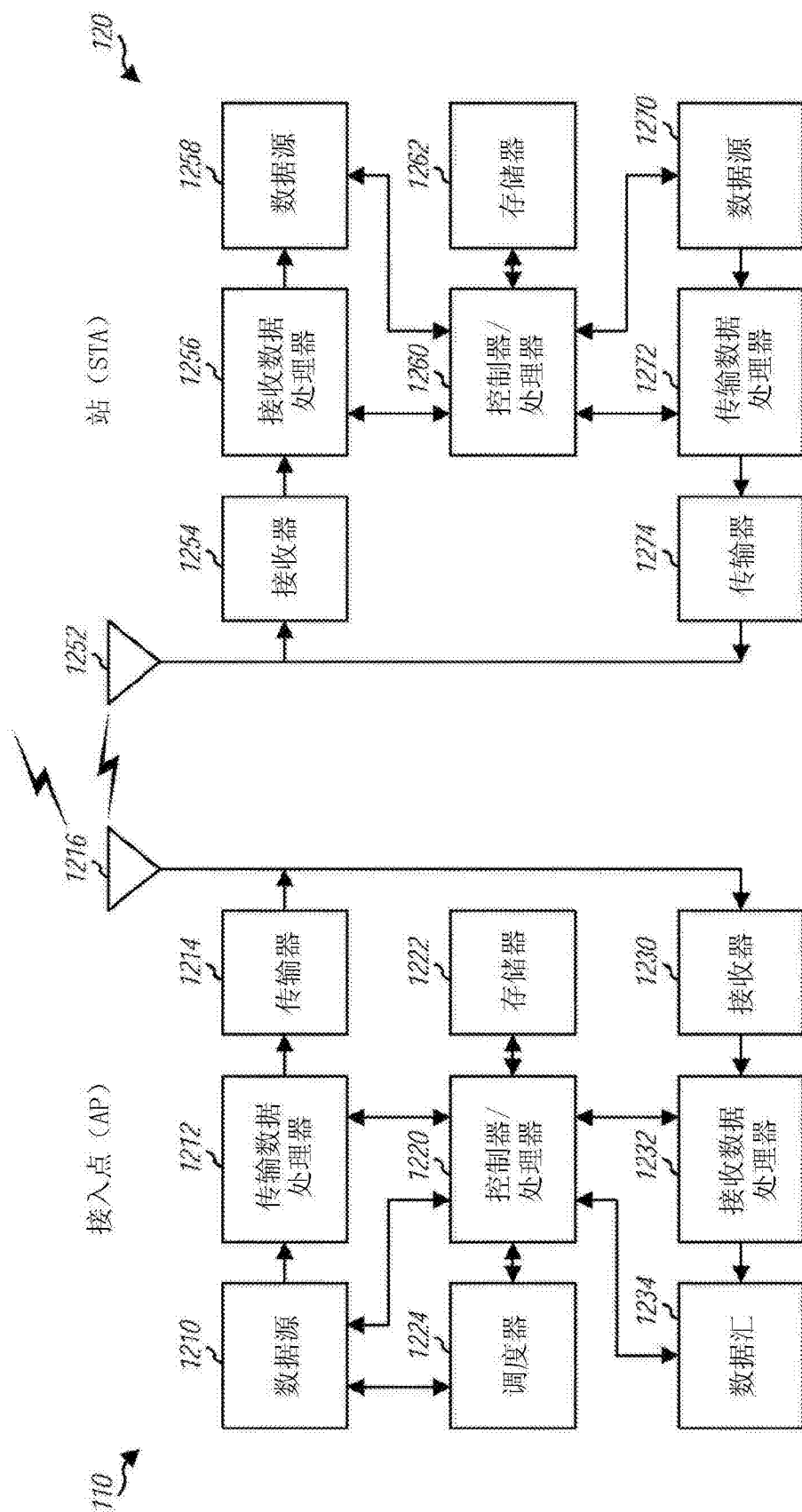


图12