



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106134257 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201580017043.3

(22)申请日 2015.03.27

(30)优先权数据

61/972,851 2014.03.31 US

14/670,204 2015.03.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/023072 2015.03.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/153360 EN 2015.10.08

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 A·P·帕蒂尔 G·谢里安

S·P·亚伯拉罕

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04W 48/10(2009.01)

H04W 48/20(2009.01)

H04W 76/02(2009.01)

H04W 36/00(2009.01)

H04W 48/14(2009.01)

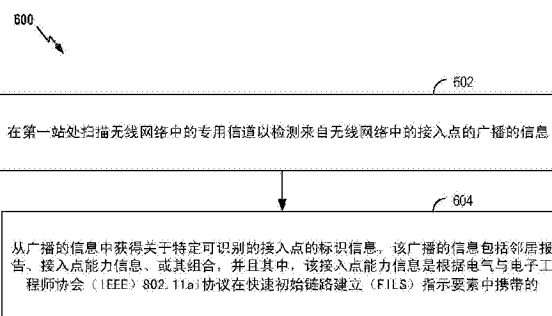
权利要求书2页 说明书16页 附图5页

(54)发明名称

无线网络中用于快速初始链路建立的专用信道

(57)摘要

接入点可以在无线网络中的专用信道上通告(例如,广播)标识信息(例如,邻居报告和接入点能力信息)。该标识信息可以包括关于无线网络中的相邻接入点的信息。相邻接入点可以在专用信道、不同的主操作信道、或其组合上操作。进入无线网络的站可以扫描专用信道以检测来自接入点的信息,以便帮助相对迅速地发现相邻接入点而无需扫描多个信道。



1. 一种方法,包括:

在第一站处扫描无线网络中的专用信道以检测来自所述无线网络中的接入点的广播的信息;以及

从所述广播的信息中获得关于特定可识别的接入点的标识信息,所述广播的信息包括邻居报告、接入点能力信息、或其组合,并且其中,所述接入点能力信息是根据电气和电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述邻居报告包括根据所述IEEE802.11ai协议的简化的邻居报告。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接入点能力信息包括与所述特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述邻居报告被包括在下列各项中的一项中:从所述接入点经由所述专用信道广播的信标帧、从所述接入点经由所述专用信道广播的FILS发现帧、或来自所述接入点的探测响应。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述专用信道包括非重叠信道的集合中的信道。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述专用信道包括由所述无线网络中的多个接入点共享的公共信道。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接入点包括IEEE 802.11ai接入点。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述IEEE 802.11ai接入点包括双频带接入点。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述IEEE 802.11ai接入点包括单频带接入点。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述无线网络包括IEEE 802.11无线网络。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述广播的信息包括所述无线网络中的附近接入点的列表。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:基于所述广播的信息来与所述特定可识别的接入点建立通信链路。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,与所述特定可识别的接入点建立所述通信链路包括:

基于所述广播的信息来确定所述特定可识别的接入点的主操作信道;

经由所述主操作信道来向所述特定可识别的接入点发送认证帧;以及

从所述特定可识别的接入点接收确认帧。

14. 根据权利要求1所述的方法,还包括:在特定的时间段已经过去而未检测到所述广播的信息之后,在所述第一站处经由所述专用信道来广播探测请求。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括:经由所述专用信道接收来自所述接入点的探测响应,其中,所述探测响应包括所述广播的信息。

16. 一种装置,包括:

处理器;以及

存储器,其被耦合到所述处理器,其中,所述存储器存储指令,所述指令由所述处理器可执行以执行包括以下各项的操作:

在第一站处发起对无线网络中的专用信道的扫描以检测来自所述无线网络中的接入

点的广播的信息;以及

从所述广播的信息中获得关于特定可识别的接入点的标识信息,所述广播的信息包括邻居报告、接入点能力信息、或其组合,并且其中,所述接入点能力信息是根据电气和电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

17.根据权利要求16所述的装置,其中,所述邻居报告包括根据所述IEEE 802.11ai协议的简化的邻居报告。

18.根据权利要求16所述的装置,其中,所述接入点能力信息包括与所述特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息。

19.根据权利要求16所述的装置,其中,所述邻居报告被包括在下列各项中的一项中:从所述接入点经由所述专用信道广播的信标帧、从所述接入点经由所述专用信道广播的FILS发现帧、或来自所述接入点的探测响应。

20.根据权利要求16所述的装置,其中,所述专用信道包括非重叠信道的集合中的信道。

21.一种包括指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在由处理器执行时使得所述处理器进行以下操作:

在第一站处发起对无线网络中的专用信道的扫描以检测来自所述无线网络中的接入点的广播的信息;以及

从所述广播的信息中获得关于特定可识别的接入点的标识信息,所述广播的信息包括邻居报告、接入点能力信息、或其组合,并且其中,所述接入点能力信息是根据电气和电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

22.根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述邻居报告包括根据所述IEEE 802.11ai协议的简化的邻居报告。

23.根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述接入点能力信息包括与所述特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息。

24.一种装置,包括:

用于扫描无线网络中的专用信道以检测来自所述无线网络中的接入点的广播的信息的单元;以及

用于从所述广播的信息中获得关于特定可识别的接入点的标识信息的单元,所述广播的信息包括邻居报告、接入点能力信息、或其组合,并且其中,所述接入点能力信息是根据电气和电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

25.根据权利要求24所述的装置,其中,所述邻居报告包括根据所述IEEE 802.11ai协议的简化的邻居报告。

26.根据权利要求24所述的装置,其中,所述专用信道包括非重叠信道的集合中的信道。

27.根据权利要求24所述的装置,其中,所述专用信道包括由所述无线网络中的多个接入点共享的公共信道。

## 无线网络中用于快速初始链路建立的专用信道

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求来自于2014年3月31日递交的、标题为“DEDICATED CHANNEL FOR FAST INITIAL LINK SETUP IN A WIRELESS NETWORK”的美国临时专利申请第61/972,851号、以及于2015年3月26日递交的美国非临时专利申请第14/670,204号的优先权,其内容通过引用方式被明确地完整地并入。

### 技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及无线网络中用于快速初始链路建立的专用信道。

### 背景技术

[0004] 技术的发展已经产生更小并且更强大的计算设备。例如,当前存在各种各样的便携式个人计算设备,包括无线计算设备,诸如便携式无线电话、个人数字助理(PDA)、以及寻呼设备,这些设备小、重量轻、并且易于用户携带。更具体地,诸如蜂窝电话和互联网协议(IP)电话之类的便携式无线电话可以在无线网络上传送语音和数据分组。此外,许多这样的无线电话包括被并入在其中的其它类型的设备。例如,无线电话还可以包括数字照相机、数码摄像机、数字记录器和音频文件播放器。此外,这样的无线电话可以处理可执行指令,包括软件应用,诸如可以被用来访问互联网的网络浏览器应用。照此,这些无线电话可以包括显著的计算能力。

[0005] 电气和电子工程师协会(IEEE)已经颁布了与无线网络化相关的各种工业规范,其中的许多规范是利用“IEEE 802.11”的名字来定名的。通常,在规范被起草前,形成研究组和/或任务组来评估对特定无线技术的兴趣和可行性。例如,“ai”任务组(被称为TGai或IEEE 802.11ai)与快速初始链路建立(FILS)相关。TGai提出了使用简化的邻居报告(RNR)信息要素(IE)来广播邻居信息,所述RNR信息要素可以由接入点在信标、探测响应或FILS发现帧中发送。一旦站(例如,无线电话或其它无线设备)接收RNR IE,该站就可以使用RNR IE中的信息来与“优选的”接入点建立链路。

[0006] 为了(经由RNR IE)从IEEE 802.11网络中的802.11ai接入点接收附近接入点能力信息,进入IEEE 802.11网络的站可以针对RNR IE对随机选择的信道进行扫描或者经由随机选择的信道来广播探测请求以接收包括RNR IE的探测响应。然而,如果802.11ai接入点未在随机选择的信道上操作,则站可能必须扫描另一个信道(或者在另一个信道上广播另一个探测请求)以接收RNR IE。针对RNR IE来扫描多个信道可能增加用于与优选的接入点建立链路的时间量。例如,IEEE 802.11网络中的双频带接入点可以在2.4千兆赫兹(GHz)频带和5GHz频带中操作。2.4GHz频带可以包括11个信道,而5GHz频带可以包括12个信道。因此,在一些实例中,站可能在从IEEE 802.11网络中的802.11ai接入点接收RNR IE之前扫描多达23个信道。扫描和/或探测多个信道增加了初始链路建立时间。

### 发明内容

[0007] 本公开内容提出了使得移动设备能够扫描专用信道以从诸如遵循电气和电子工程师协会(IEEE)802.11ai的接入点之类的接入点获得邻居报告(例如,简化的邻居报告)的技术和协议。例如,移动设备可以针对快速初始建立链路(FILS)帧(例如,信标帧、FILS发现帧、和/或探测响应帧)扫描FILS信道,该FILS帧包括由IEEE 802.11ai接入点发送的简化的邻居报告。

[0008] 举例说明,在进入IEEE 802.11无线网络时,移动设备可以扫描(例如,调谐到)规定的FILS信道以检测IEEE 802.11ai接入点的存在。例如,FILS信道可以是在其中IEEE 802.11ai接入点发送(例如,广播)简化的邻居报告(例如,包括附近接入点的列表的报告)的预先确定的信道。简化的邻居报告可以是经由信标、探测响应帧和/或FILS发现帧来发送的。响应于检测到简化的邻居报告,移动站可以获得关于“优选的”接入点的信息。该优选的接入点可以是由移动设备的无线服务提供商提供的接入点或由移动设备的用户优选的无线网络的接入点。移动设备可以获得关于优选的接入点的操作等级、优选的接入点的主操作信道、优选的接入点的基本服务集标识(BSSID)、优选的接入点的目标信标传输时间(TBTT)等等的信息。移动设备可以使用所获得的信息来执行与优选的接入点的认证例程(或握手)(例如,与优选的接入点建立通信链路)。此外,或在替代方案中,在针对特定的时间量(例如,大约5毫秒(ms))对FILS信道进行扫描而没有检测到包含简化的邻居报告的帧(例如,信标、FILS发现或广播探测响应帧)之后,移动设备可以在FILS信道上广播探测请求。响应于在FILS信道上检测到探测请求,IEEE 802.11ai接入点可以向移动设备发送包括简化的邻居报告的探测响应。

[0009] 根据本公开内容的技术和协议,至少一个IEEE 802.11ai接入点可以保持与FILS信道的“轻”关联以接收探测请求,生成包括简化的邻居报告(FILS帧,和/或经由FILS信道向移动设备发送FILS帧。举例说明,IEEE 802.11ai接入点可以是具有主无线单元和辅无线单元(例如,FILS无线单元)的双频带(例如,双无线单元)接入点,其中主无线单元被配置为执行标准的接入点操作,辅无线单元是“轻负载的”并且被配置为向IEEE 802.11ai站(例如,移动设备)提供接入IEEE 802.11网络的信息(例如,简化的邻居报告)。

[0010] 替代地,如果FILS信道不同于主操作信道,则至少一个IEEE 802.11ai接入点可以调出主操作信道以接收探测请求、生成探测响应、以及经由FILS信道向移动设备发送探测响应。举例说明,IEEE 802.11ai接入点可以是单频带接入点,其发出自身清除发送(CTS)分组以阻止主操作信道上的业务。单频带接入点可以调谐到FILS信道以接收探测请求、生成包括简化的邻居报告(FILS帧、和/或经由FILS信道向移动设备发送FILS帧。

[0011] IEEE 802.11ai接入点可以利用协调方案来减少FILS信道上的业务。例如,在发送(例如,广播)FILS帧之前,IEEE 802.11ai接入点可以“监听”FILS信道达相对短的时间量(例如,5ms)以检测来自其它接入点的FILS帧。如果已经满足两个准则中的至少一个准则,则IEEE 802.11ai接入点可以抑制对FILS帧的传输。首先,如果至少一个其它接入点已经在短距离处广播了FILS帧,则IEEE 802.11ai接入点可以抑制对FILS帧的传输。例如,如果IEEE 802.11ai接入点在FILS信道上检测到具有相对高的接收信号强度指示符(RSSI)的FILS帧,则IEEE 802.11ai接入点可以抑制对FILS帧的传输,这是因为其它接入点的覆盖区域很可能与IEEE 802.11ai接入点的覆盖区域相似。其次,如果三个其它接入点已经在FILS信道上在中等距离处广播了FILS帧(例如,中等RSSI),则IEEE 802.11ai接入点可以抑制对

FILS帧的传输。在中等距离处广播FILS帧的三个接入点可以暗示IEEE 802.11ai接入点大约在由三个接入点形成的三角形内,使得三个接入点的覆盖区域共同地类似于IEEE 802.11ai接入点的覆盖区域。然而,如果满足任一准则并且IEEE 802.11ai接入点确定在FILS信道上广播的FILS帧中的简化的邻居报告未列出IEEE 802.11ai接入点的简化的邻居报告中的相邻接入点中的所有相邻接入点,则IEEE 802.11ai接入点可以覆盖传输抑制并且在FILS信道上广播FILS帧。

[0012] 根据本文描述的技术的一个示例,一种方法包括:在接入点处生成标识信息并且经由无线网络中的专用信道来广播所述标识信息。所述标识信息包括邻居报告(例如,简化的邻居报告)、接入点能力信息(例如,与所述接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述接入点的较高层能力的较高层能力信息)、或其组合。所述接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

[0013] 根据本文描述的技术的另一个示例,一种装置包括:处理器和被耦合到所述处理器的存储器。所述存储器存储可由处理器执行以执行操作的指令。所述操作包括:在接入点处生成标识信息并且经由无线网络中的专用信道来广播所述标识信息。所述标识信息包括邻居报告(例如,简化的邻居报告)、接入点能力信息(例如,与所述接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述接入点的较高层能力的较高层能力信息)、或其组合。所述接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

[0014] 根据本文描述的技术的另一个示例,一种非暂时性计算机可读介质包括指令,所述指令在由处理器执行时使得所述处理器在接入点处生成标识信息以及经由无线网络中的专用信道来发起对所述标识信息的广播。所述标识信息包括邻居报告(例如,简化的邻居报告)、接入点能力信息(例如,与所述接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述接入点的较高层能力的较高层能力信息)、或其组合。所述接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

[0015] 根据本文描述的技术的另一个示例,一种装置包括:用于确定在无线网络中的专用信道上的至少一个广播的邻居报告的信号强度的单元,以及用于响应于确定所述信号强度未能满足门限而经由所述专用信道来广播标识信息的单元。所述标识信息包括邻居报告(例如,简化的邻居报告)、接入点能力信息(例如,与所述接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述接入点的较高层能力的较高层能力信息)、或其组合。所述接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

[0016] 根据本文描述的技术的另一个示例,一种方法包括:在第一站处扫描无线网络中的专用信道以检测来自所述无线网络中的接入点的广播的信息。所述方法还包括:从所述广播的信息中获得关于特定可识别的接入点的标识信息。所述广播的信息包括邻居报告(例如,简化的邻居报告)、接入点能力信息(例如,与所述特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息)、或其组合。所述接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

[0017] 根据本文描述的技术的另一个示例,一种装置包括:处理器和被耦合到所述处理

器的存储器。所述存储器存储用于可由处理器执行以执行操作的指令。所述操作包括：在第一站处扫描无线网络中的专用信道以检测来自所述无线网络中的接入点的广播的信息。所述操作还包括：从所述广播的信息中获得关于特定可识别的接入点的标识信息。所述广播的信息包括邻居报告（例如，简化的邻居报告）、接入点能力信息（例如，与所述特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息）、或其组合。所述接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会（IEEE）802.11ai 协议在快速初始链路建立（FILS）指示要素中携带的。

[0018] 根据本文描述的技术的另一个示例，一种非暂时性计算机可读介质包括指令，所述指令在由处理器执行时使得所述处理器在第一站处扫描无线网络中的专用信道以检测来自所述无线网络中的接入点的广播的信息。所述指令还可执行以使得所述处理器从所述广播的信息中获得关于特定可识别的接入点的标识信息。所述广播的信息包括邻居报告（例如，简化的邻居报告）、接入点能力信息（例如，与所述特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息）、或其组合。所述接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会（IEEE）802.11ai 协议在快速初始链路建立（FILS）指示要素中携带的。

[0019] 根据本文描述的技术的另一个示例，一种装置包括：用于扫描无线网络中的专用信道以检测来自所述无线网络中的接入点的广播的信息的单元。所述装置还包括：用于从所述广播的信息中获得关于特定可识别的接入点的标识信息的单元。所述广播的信息包括邻居报告（例如，简化的邻居报告）、接入点能力信息（例如，与所述特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示所述特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息）、或其组合。所述接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会（IEEE）802.11ai 协议在快速初始链路建立（FILS）指示要素中携带的。

[0020] 由所公开的方面中的至少一个方面提供的一个优点是减少用于站（移动设备）找到所述站的优选的接入点的初始扫描。例如，所述站可以通过扫描和/或探测专用信道来获得关于优选的接入点的信息（例如，简化的邻居报告），而不是选择性地扫描/探测随机信道（所述随机信道可能或可能不具有关于优选的接入点的信息）。在查阅了包括以下部分的整个申请之后，本公开内容的其它方面、优点和特征将变得显而易见：附图说明、具体实施方式以及权利要求书。

## 附图说明

[0021] 图1是可操作以经由专用信道来实现快速初始链路建立的系统的示意图；

[0022] 图2是可操作以经由专用信道来实现快速初始链路建立的另一个系统的示意图；

[0023] 图3是用于经由专用信道来实现快速初始链路建立的说明性方法的流程图；

[0024] 图4是用于经由专用信道来实现快速初始建立的另一种说明性方法的流程图；

[0025] 图5是用于经由专用信道来实现快速初始链路建立的另一种说明性方法的流程图；

[0026] 图6是用于经由专用信道来实现快速初始建立的另一种说明性方法的流程图；以及

[0027] 图7是可操作以支持本文公开的一种或多种方法、系统、装置和/或计算机可读介

质的各种技术的无线设备的示意图。

### 具体实施方式

[0028] 参照附图来描述本公开内容的特定技术。在描述中,共同的特征贯穿附图是用共同的附图标记来标示的。

[0029] 电气和电子工程师协会(IEEE)802.11任务组(TG)ai(下文的“TGai”)是涉及对快速初始链路建立(FILS)进行研究的任务组。根据TGai提案,邻居报告(例如,简化的邻居报告(RNR)信息要素(IE))可以被包括在信标响应、探测响应或FILS发现帧中。例如,接入点可以向不与该接入点相关联的移动设备(例如,移动站(STA))提供RNR IE。RNR IE可以标识或引用与所述接入点相邻(例如,在其周围)的一个或多个接入点,并且可以帮助未关联的移动设备找到“优选的”接入点(例如,由特定的无线服务提供商提供的接入点)。对于在RNR IE中标识的每个接入点,RNR IE可以包括用于标识接入点的信道(例如,操作信道)和接入点的目标信标传输时间(TBTT)的信息。可以将TBTT表示为离与RNR IE相关联的时间的偏移。因此,移动设备可能能够基于RNR IE中的信息来识别特定的(例如,优选的)接入点。

[0030] 此外,移动设备可以根据RNR IE来确定接入点的操作信道和目标信标传输时间,并且移动设备因此可能能够接收来自接入点的信标,并且发起与接入点的认证/关联过程,而不用必需扫描多个信道并且不用必需针对延长的时间段进行扫描。移动设备还可能能够经由被包括在信标中的FILS字段来收集关于接入点的另外的能力信息。移动设备可以使用RNR IE中的操作信道信息来向特定的(优选的)接入点发送探测请求,以请求探测响应。探测响应可以包括关于接入点的另外的能力信息(例如,在一个或多个FILS字段中)。FILS指示IE(其被包括在信标、FILS发现帧、和/或探测响应帧中)还可以包括关于接入点的另外的信息,诸如子网标识符(ID)、安全信息等。因此,RNR IE和FILS指示IE可以使得移动设备能够迅速地选择要相关联的可用接入点,同时减少扫描时间和/或探测开销。RNR IE可以包括服务集标识符(SSID)。例如,对于先前从未与接入点相关联的站来说,SSID可能比基本服务集标识符(BSSID)更具优势。例如,SSID可能更有用,这是因为具有相同扩展服务集标识(ESSID)的不同接入点可以具有相同的SSID。

[0031] 所公开的系统、设备和方法可以使得移动设备能够经由专用信道来接收RNR IE以减少扫描时间和/或探测开销。例如,无线网络(例如,IEEE 802.11无线网络)中的每个接入点可以在专用信道上发送(例如,广播)信标、探测响应和FILS发现帧。无线网络内的站可以调谐到专用信道以接收来自信标、探测响应或FILS发现帧的RNR IE。基于所接收的RNR IE,站可以在无线网络中找到其优选的接入点。

[0032] 参见图1,示出了可操作以经由专用信道来实现快速初始链路建立的系统100。系统100包括第一接入点(AP)110(其在图1中被标示为AP<sub>A</sub>)、移动设备120(或者在本文中被称为站(STA)并且在图1中被标示为STA<sub>A</sub>)、以及第二接入点130(其被标示为AP<sub>B</sub>)。应当注意到的是,另外的(或更少)的接入点可以存在于系统100中。例如,如下文描述的,系统100还包括归属接入点160。另外,应当注意到的是,虽然图1描绘了单一移动设备120,但是任意数量的移动设备可以存在于系统100中。第一接入点110、移动设备120和第二接入点130可以遵循一个或多个IEEE 802.11标准(例如,802.11ai,作为说明性的、非限制性的示例)来操作。

[0033] 移动设备120可以是可操作以经由无线网络来发送和接收数据的电子设备。例如,

移动设备120可以是无线电话、个人数字助理(PDA)、便携式计算设备、平板计算设备、便携式媒体播放器、或其组合。移动设备120可以被配置为执行与一个或多个接入点的认证例程,例如,握手和密钥交换例程。例如,移动设备120可以执行与第一接入点110的认证例程,以与第一接入点110建立经认证的会话(例如,关联的会话)。例如,经认证的会话可以在移动设备120与接入点110之间实现安全的(例如,经加密的)通信。当移动设备120在关联的会话期间与第一接入点110通信时,移动设备120被视为要被配置处于与第一接入点110的关联的状态。当移动设备120不处于与特定接入点的关联的会话时,移动设备被视为要被配置处于与特定接入点的非关联的状态(例如,预关联的状态)。当移动设备120处于与特定接入点的非关联的状态时,移动设备120和该特定接入点可以使用不安全的消息(例如,探测响应消息、信标、FILS发现帧或控制消息)来进行通信。

[0034] 接入点110、130中的每个接入点可以是无线网络的节点。例如,接入点110、130中的每个接入点可以是支持(例如,管理)相应的无线数据网络的IEEE 802.11接入点。例如,第一接入点110可以支持第一网络112,而第二接入点130可以支持第二网络132。接入点110、130中的每个接入点可以包括(例如,存储)相应的邻居报告。特定接入点的特定邻居报告可以标识关于特定接入点的相邻(例如,在其周围的)接入点。例如,第一接入点110可以包括(例如,存储)第一邻居报告114,所述第一邻居报告114标识第一接入点110的相邻接入点,而第二接入点130可以包括(例如,存储)第二邻居报告134,所述第二邻居报告134标识第二接入点130的相邻接入点。

[0035] 第一接入点110可以生成第一标识信息(例如,第一邻居报告114、第一接入点能力信息、或其组合),而第二接入点130可以生成第二标识信息(例如,第二邻居报告134、第二接入点能力信息、或其组合)。因此,本文描述的技术支持在接入点处生成标识信息。标识信息包括邻居报告、接入点能力信息、或其组合。在一个示例中,邻居报告包括根据IEEE 802.11ai协议的简化的邻居报告。在一个示例中,接入点能力信息包括与接入点相关联的接入点安全信息和用于指示接入点的较高层能力的较高层能力信息。举例说明,接入点安全信息可以包括与“内建(built in)”接入点加密方案(例如,Wi-Fi保护接入(WPA)、Wi-Fi保护接入II(WPA2))相关联的信息。较高层能力信息可以指示用于在IEEE 802.11数据分组中处理较高协议层的接入点的能力。

[0036] 对于在邻居报告(例如,第一邻居报告114或第二邻居报告134)中标识的或引用的每个相邻接入点,邻居报告还可以标识相邻接入点的操作信道、相邻接入点的介质访问控制(MAC)地址、相邻接入点的信号强度(例如,接收信号强度指示(RSSI))、与相邻接入点相关的一个或多个其它参数、或其组合,作为说明性的、非限制性的示例。例如,第一邻居报告114和/或第二邻居报告134可以包括或对应于遵循802.11ai的简化的邻居报告(RNR),诸如包括由IEEE 802.11ai标准定义的一个或多个信息要素(IE)的RNR。第一邻居报告114和/或第二邻居报告134可以包括关于相邻接入点的信息。例如,邻居报告114、134可以包括关于相邻接入点的操作等级、相邻接入点的主操作信道、相邻接入点的目标信标传输时间(TBTT)、以及相邻接入点的基本服务集标识(BSSID)的信息。

[0037] 在操作期间,移动设备120可能进入第一接入点110的第一网络112和/或第二接入点130的第二网络132的传输范围内。第一接入点110可以被配置为经由专用信道150向在第一网络112的传输范围内的站(例如,移动设备120)和其它接入点广播标识信息(例如,第一

邻居报告114和/或第一接入点能力信息)。因此,本文描述的技术支持经由无线网络中的专用信道来广播标识信息。第一接入点能力信息可以包括与第一接入点110相关联的第一接入点安全信息和用于指示第一接入点110的较高层能力的较高层能力信息。在一个示例中,接入点能力信息是根据电气与电子工程师协会(IEEE)802.11ai协议在快速初始链路建立(FILS)指示要素中携带的。

[0038] 专用信道150是由多个接入点共享以广播RNR的公共信道。虽然在图1中描绘了一个专用信道150,但是专用信道150可以是专用信道的列表(例如,集合)中的特定信道。作为非限制性示例,专用信道的列表可以包括2.4GHz频带中的三个非重叠信道。因此,专用信道150包括非重叠信道的集合中的特定信道。第一接入点110可以经由专用信道150来广播包括标识信息(例如,第一邻居报告114和/或第一接入点能力信息)的信标帧。例如,第一接入点110可以大约每100毫秒(ms)广播信标帧一次。如下文描述的,专用信道150上的信标传输可以被同步到全局时间源以减少在移动设备120处扫描操作期间的功率耗用。例如,专用信道150上的信标传输可以被同步到全球定位系统(GPS)或蜂窝时间。替代地或者另外地,第一接入点110可以经由专用信道150来广播包括信息(例如,第一邻居报告114和/或第一接入点能力信息)的FILS发现帧。例如,第一接入点110可以大约每20ms广播FILS发现帧一次。如下文解释的,第一接入点110还可以响应于接收到来自移动设备120的探测请求124而广播包括第一邻居报告114的探测响应帧。第一接入点能力信息可以根据IEEE 802.11ai协议在FILS指示要素中携带的。

[0039] 以类似的方式,第二接入点130可以被配置为经由专用信道150向在第二网络132的传输范围内的站(例如,移动设备120)和其它接入点广播信息(例如,第二邻居报告134和/或第二接入点能力信息)。第二接入点能力信息可以包括与第二接入点130相关联的安全信息和用于指示第二接入点130的较高层能力的信息。第二接入点130可以经由专用信道150来广播包括信息(例如,第二邻居报告134和/或第二接入点能力信息)的信标帧(例如,大约每100ms一次)。替代地或者另外地,第二接入点130可以经由专用信道150来广播包括第二邻居报告134的FILS发现帧(例如,大约每20ms一次)。如下文解释的,第二接入点130还可以响应于接收到来自移动设备120的探测请求124而广播包括第二邻居报告134的探测响应帧。第二接入点能力信息可以根据IEEE 802.11ai协议在FILS指示要素中携带的。

[0040] 从接入点110、130发送的FILS发现帧可以实现相对迅速的接入点发现。例如,FILS发现帧可以包括服务集标识(SSID)号、接入点配置变化计数、进行发送的接入点的下一个TBTT、相邻接入点的下一个TBTT、RNR(例如,第一邻居报告114和/或第二邻居报告134)、接入点能力(例如,操作信道带宽、支持的数据速率等)、安全/互联网协议(IP)地址类型能力等。在专用信道150上发送FILS发现帧可以增加接入点110、130的主操作信道上的数据吞吐量。例如,在专用信道150(而不是主操作信道)上发送FILS发现帧可以使得另外的数据帧能够在主操作信道上被发送。

[0041] 在专用信道150上发送的FILS发现帧还可以包括与进行发送的接入点的主操作信道相对应的信息。FILS发现帧可以包括标准802.11ai FILS发现帧中的信息的子集以实现迅速的接入点发现。例如,在一些场景中,可以从FILS发现帧中省略接入点能力、SSID和接入点配置变化计数,使得移动设备120可以以更快的速率处理信息。另外,可以以相对高的数据速率来发送FILS发现帧,以减少专用信道150上的拥塞(例如,“空中占用”)。

[0042] 接入点110、130可以是IEEE 802.11ai接入点。例如,由接入点110、130生成的邻居报告114、134可以遵循IEEE 802.11ai标准(例如,包括遵循IEEE 802.11ai标准的信息)。接入点110、130可以是双频带接入点或单频带接入点。双频带接入点可以具有第一频带(例如,5千兆赫兹(GHz)频带)中的第一操作频率信道和第二频带(例如,2.4GHz频带)中的第二操作频率信道。单频带接入点可以具有第二频带中的操作频率信道。第二频带可以包括11个信道,而第一频带可以包括12个信道。因此,专用信道150可以是第二频带内的信道,使得单频带接入点和双频带接入点可以在专用信道150上进行广播。专用信道150可以是第二频带的第六信道(例如,信道6)。例如,第二频带中的第六信道可以是FILS公共信道。

[0043] 因此,根据本文描述的技术,接入点包括IEEE 802.11ai接入点,并且无线接入网包括IEEE 802.11无线网络。在一个示例中,IEEE 802.11ai接入点包括双频带接入点。在另一个示例中,IEEE 802.11ai接入点包括单频带接入点。

[0044] 移动设备120可以被配置为扫描专用信道150以检测来自第一接入点110的RNR或检测来自第二接入点130的RNR。例如,在进入第一网络112和/或第二网络132的传输范围时,移动设备120可以扫描专用信道150(例如,信道6)以检测经由接入点110、130在专用信道150上广播的信标或FILS发现帧。移动设备120可以在被同步到全局时间源的特定时间扫描专用信道150以减少与扫描操作相关联的功率耗用。例如,如果接入点110、130根据全局时间源来广播信标,则移动设备120可以通过将扫描操作与全局时间源进行同步来减少在专用信道150上针对信标的有效的扫描量。减少有效的扫描量可以节省移动设备120处的功率。从第一接入点110广播的信标和FILS发现帧可以包括第一邻居报告114,并且从第二接入点130广播的信标和FILS发现帧可以包括第二邻居报告134。

[0045] 当移动设备120在专用信道150上检测到信标和/或FILS发现帧时,移动设备可以从所检测到的信标和/或FILS发现帧中的邻居报告114、134获得关于“优选的”接入点的信息。作为非限制性的示例,优选的接入点可以由移动设备120的特定无线服务提供商提供的接入点或与移动设备120相关联的特定无线网络的接入点。根据一种实现方式,优选的接入点是由移动设备120规定的。根据另一种实现方式,优选的接入点是由移动设备120的服务提供商规定的。举例说明,在图1中,归属接入点160可以是移动设备120的优选的接入点。归属接入点160可以支持移动设备120的“归属”网络162,并且第一网络112可以是另一个无线网络(例如,咖啡店的无线网络)。因此,移动设备120可以尝试获得关于归属接入点160的信息以与移动设备120的归属网络162建立连接(例如,执行与归属接入点160的认证例程或握手)。归属接入点160可以在专用信道150(例如,经由专用信道150向归属网络162的传输范围内的站(例如,移动设备120)和其它接入点广播邻居报告)和主操作信道164上操作。归属接入点160可以不在专用信道150上操作,并且可以在主操作信道164上维持所有操作。

[0046] 在扫描操作期间,如果移动设备120检测到从第一接入点110广播的第一邻居报告114,则移动设备120可以从第一邻居报告114中获得关于第二接入点130的信息。例如,移动设备120可以从第一邻居报告114中获得第二接入点130的操作等级、第二接入点130的主操作信道、第二接入点130的TBTT、和/或第二接入点130的基本服务集标识(BSSID)。基于所获得的信息,移动设备120可以与第二接入点130建立通信链路(例如,发起认证/关联过程)。

[0047] 在特定的时间段内对专用信道150进行扫描之后,如果移动设备尚未检测到来自接入点110、130中的至少一个接入点的RNR,则该移动设备120可以生成探测请求124并且经

由专用信道150发送(例如,广播)探测请求124。探测请求124可以向接入点110、130指示移动设备120需要获得用于与特定的接入点建立连接的信息(例如,RNR)。

[0048] 在接收到探测请求124时,每个接入点110、130可以经由专用信道150对探测请求124进行响应(例如,生成并且广播探测响应)。举例说明,每个接入点110、130可以通过在专用信道150(例如,信道6)上操作来对探测请求124进行响应(例如,发送包括RNR的探测响应)。替代地,每个接入点110、139可以在专用信道150上保持“轻的”网络。例如,每个接入点110、130可以在40兆赫兹(MHz)模式下在2.4GHz频带的第一信道(信道1)或第11信道(信道11)上操作,以在专用信道150上保持轻的网络(例如,轻连接)来对探测请求124进行响应。

[0049] 响应于广播探测请求124,移动设备120可以接收来自接入点110、130中的至少一个接入点的探测响应。例如,移动设备120可以接收来自第一接入点110的包括第一邻居报告114的探测响应、来自第二接入点130的包括第二邻居报告134的探测响应、或其组合。基于所获得的邻居报告114、134中的信息,移动设备120可以与归属接入点160建立通信链路(例如,执行认证例程或握手)。例如,移动设备120可以基于所获得的邻居报告114、134中的信息来确定归属接入点160的主操作信道164,经由主操作信道164向归属接入点160发送认证帧,经由主操作信道164接收来自归属接入点160的确认帧,等等。移动设备120可以从多个接入点中选择归属接入点160。移动设备120的优选的接入点可以与发送被移动设备120检测到的RNR(或探测响应)的接入点相对应。

[0050] 用于在移动设备120与优选的接入点之间建立通信链路的初始链路建立时间可以通过利用专用信道150获得RNR来减少。例如,移动设备120可以扫描和/或探测专用信道150以接收来自接入点110、130的RNR,而不是在检测802.11ai接入点之前扫描和/或探测多个信道。因此,利用专用信道150进行RNR检测减少了移动设备120对未被802.11ai接入点活动地使用的信道进行扫描的可能性。

[0051] 参见图2,示出了可操作以经由专用信道来实现快速初始链路建立的另一个系统200。系统200包括第一接入点110、移动设备120、第二接入点130、第三接入点(被标示为AP<sub>C</sub>)260、第四接入点(被标示为AP<sub>D</sub>)270、第五接入点(被标示为AP<sub>E</sub>)280和第六接入点(被标示为AP<sub>F</sub>)290。应当注意到的是,虽然图2描绘了六个接入点110、130、260、270、280、290,但是任意数量的接入点可以存在于系统200中。另外,应当注意到的是,虽然图2描绘了单一移动设备120,但是任意数量的移动设备可以存在于系统200中。接入点110、130、260、270、280、290中的每个接入点和移动设备120可以遵循一个或多个IEEE 802.11标准(例如,802.11ai)来操作。

[0052] 接入点110、130、260、270、280、290中的每个接入点可以是无线网络的节点。例如,接入点110、130、260、270、280、290中的每个接入点可以是与相应的网络(例如,无线网络)相关联的IEEE 802.11接入点。例如,第一接入点110可以支持第一网络112,第二接入点130可以支持第二网络132,第三接入点260可以支持第三网络262,第四接入点270可以支持第四网络272,第五接入点280可以支持第五网络282,以及第六接入点290可以支持第六网络292。接入点110、130、260、270、280、290中的每个接入点可以包括(例如,存储)相应的邻居报告。每个邻居报告可以包括RNR或与RNR相对应。每个接入点的邻居报告可以标识一个或多个相邻接入点并且可以被包括在一个或多个信标帧、一个或多个邻居报告、或其组合中。

[0053] 在操作期间,每个接入点110、130、260、270、280、290可以基于专用信道150上的至

少一个相邻接入点的FILS帧的接收信号强度来确定是否抑制对FILS帧的广播。如本文使用的, FILS帧可以与来自接入点的任何广播相对应, 其包括被用来在移动站120与接入点之间有助于初始链路建立的RNR或任何其它信息。例如, FILS帧可以包括信标帧、FILS发现帧、探测响应等。每个接入点110、130、260、270、280、290可以扫描专用信道以检测来自相邻接入点的FILS帧, 并且测量所检测到的FILS帧的接收信号强度。如果专用信道150上的至少一个相邻点的FILS帧的接收信号强度满足门限, 则接入点可以抑制对FILS广播的传输以减少专用信道150上的业务。

[0054] 作为说明性示例, 在广播FILS帧(例如, 第一邻居报告114)之前, 第一接入点110可以在特定的时间段内对专用信道150进行扫描(例如, “在专用信道150上监听”)以检测来自一个或多个接入点的一个或多个广播的FILS帧。第一接入点110可以扫描专用信道达大约5ms以检测来自一个或多个接入点的一个或多个RNR。基于扫描, 第一接入点110可以确定在近距离内的接入点是否已经在专用信道150上广播了FILS帧。响应于确定在相对近距离内的接入点已经在专用信道150上广播了FILS帧, 第一接入点110可以抑制对第一邻居报告114的广播传输。例如, 第三接入点260可以经由专用信道150来广播第一FILS帧, 并且第一接入点110可以在扫描操作期间检测第一FILS帧。第一接入点110可以测量第一FILS帧的第一接收信号强度。例如, 第一接入点110可以基于与第一FILS帧相关联的接收信号强度指示符(RSSI) 250来确定第三接入点260的接近度。相对高的RSSI 250可以指示第三接入点260很靠近第一接入点110, 而相对低的RSSI 250可以指示第三接入点260不很靠近第一接入点110。

[0055] 响应于确定第一FILS帧的第一接收信号强度满足第一门限(例如, 大于或等于第一门限信号强度或具有相对高的RSSI 250), 第一接入点110可以抑制经由专用信道150对第一邻居报告114的广播。例如, 当第一接收信号强度满足第一门限时, 第一接入点110可以确定第三接入点260的覆盖区域基本上类似于第一接入点110的覆盖区域。然而, 如果第一接入点110确定第一FILS帧未在第一邻居报告114中引用相邻接入点中的每个接入点, 则第一接入点110可以经由专用信道150来广播第一邻居报告114。

[0056] 第一门限可以与抑制距离(例如, 第一接入点110与第三接入点260之间的最大距离, 其导致第一接入点110抑制对第一邻居报告114的广播)相对应。例如, 抑制距离随着第一门限减小而增大。该抑制距离可以根据诸如IEEE 802.11标准之类的工业标准被预编程到每个接入点110、130、260、270、280、290中。短的抑制距离可以通过增加广播方的数量来提高可靠性。然而, 短的抑制距离还可能增加开销(例如, 在专用信道150上生成相对大量的冗余业务)并且增加广播竞争。

[0057] 另外, 第一接入点110可以确定在相对近的距离内的三个或更多接入点是否已经在扫描操作期间广播了FILS帧。例如, 在第一接入点110的扫描操作期间, 第三接入点260可以经由专用信道150来广播第一FILS帧, 第四接入点270可以经由专用信道150来广播第二FILS帧, 并且第五接入点280可以经由专用信道150来广播第三FILS帧。第一接入点110可以在专用信道150上检测第一FILS帧、第二FILS帧和第三FILS帧。此外, 第一接入点110可以测量第一FILS帧的第一接收信号强度、第二FILS帧的第二接收信号强度和第三FILS帧的第三接收信号强度。第一接入点110可以基于与所接收的FILS帧相关联的RSSI 250来确定每个接入点260-280的接近度。

[0058] 响应于确定每个接收信号强度满足第二门限(例如,大于或等于第二门限信号强度或具有中等的RSSI 250),第一接入点110可以抑制对第一邻居报告114的广播。例如,当每个接收信号强度满足第二门限时,第一接入点110可以确定第三、第四和第五接入点260-280的覆盖区域共同地具有相对高的覆盖第一接入点110的覆盖区域中的站的概率。第一接入点110可以在由第三、第四和第五接入点260-280形成的三角形内。因此,第一接入点110的覆盖区域中的任何站将很可能接收下列各项中的至少一项:来自第三接入点260的第一FILS帧、来自第四接入点270的第二FILS帧、或来自第五接入点280的第三FILS帧。例如,移动设备120可以具有高的接收第一FILS帧、第二FILS帧或第三FILS帧中的至少一个的概率。然而,如果第一接入点110确定来自接入点260-280的FILS帧中的邻居报告未列出第一邻居报告114中的每个接入点,则第一接入点110可以经由专用信道150来广播第一邻居报告114。

[0059] 当专用信道150上的一个或多个相邻接入点的FILS帧的接收信号强度满足门限时,第一接入点110可以通过抑制对第一邻居报告114的广播来减少专用信道150上的开销(例如,拥塞)。实现上文描述的协调方案可以使得FILS帧能够散布于时间和覆盖区域上。将意识到的是,协调方案不需要接入点之间的任何消息传送,这是因为接入点可以扫描专用信道150(例如,由每个接入点共享的公共信道)以确定FILS帧的接收信号强度。

[0060] 参见图3,描述了用于经由专用信道来实现快速初始链路建立的方法300。方法300可以使用图1-图2的移动设备120来执行。

[0061] 方法300包括:在302处,在第一站处,扫描无线网络中的专用信道以检测来自无线网络中的接入点的信息(例如,邻居报告和/或接入点能力信息)。例如,参见图1,移动设备120可以扫描专用信道150以检测来自第一接入点110的RNR或检测来自第二接入点130的RNR。例如,在进入第一网络112和/或第二网络132的传输范围时,移动设备120可以扫描专用信道150(例如,信道6)以检测经由接入点110、130在专用信道150上广播的信标或FILS发现帧。从第一接入点110广播的信标或FILS发现帧可以包括第一邻居报告114,并且从第二接入点130广播的信标和FILS发现帧可以包括第二邻居报告134。

[0062] 在特定的时间段内对专用信道150进行扫描之后,如果移动设备120尚未检测到来自接入点110、130中的至少一个接入点的RNR,则移动设备120可以生成探测请求124并且经由专用信道150发送(例如,广播)探测请求124。探测请求124可以向接入点110、130指示移动设备120需要获得用于与特定接入点建立连接的信息(例如,RNR)。响应于广播探测请求124,移动设备120可以接收来自接入点110、130中的至少一个接入点的探测响应。例如,移动设备120可以接收来自第一接入点110的包括第一邻居报告114的探测响应、来自第二接入点130的包括第二邻居报告134的探测响应、或其组合。

[0063] 在304处,关于特定接入点的信息可以是广播的信息中获得的。例如,参见图1,移动设备120可以检测从第一接入点110广播的第一邻居报告114。移动设备120可以从第一邻居报告114中获得关于第二接入点130的信息。例如,移动设备120可以从第一邻居报告114中获得第二接入点130的操作等级、第二接入点130的主操作信道、第二接入点130的TBTT、和/或第二接入点130的BSSID。

[0064] 在306处,与特定接入点的通信链路可以是基于所获得的信息建立的。例如,参见图1,移动设备120可以基于从第一邻居报告114中获得的信息来与优选的接入点建立通信

链路(例如,发起认证/关联过程)。举例说明,移动设备120可以基于在邻居报告114、134中所获得的信息来确定归属接入点160(例如,优选的接入点)的主操作信道164,在主操作信道164上向归属接入点160发送认证帧,以及在主操作信道164上接收来自归属接入点160的确认帧,等等。优选的接入点可以是专用于移动设备120的网络(例如,“归属”网络)或由移动设备120的用户选择的网络的接入点。

[0065] 图3的方法300可以通过利用专用信道150获得RNR来减少用于在移动设备120与优选的接入点之间建立通信链路的初始链路建立时间。例如,移动设备120可以扫描和/或探测专用信道150以接收来自接入点110、130的RNR,而不是在检测到802.11ai接入点之前扫描和/或探测多个信道。因此,利用专用信道150进行RNR检测可以减少移动设备120对未被802.11ai接入点活动地使用的信道进行扫描的可能性。

[0066] 参见图4,描述了另一种用于经由专用信道来实现快速初始链路建立的方法400。方法400可以使用图1-图2的第一接入点110、图1-图2的第二接入点130、图2的第三接入点260、图2的第四接入点270、图2的第五接入点280、图2的第六接入点290、或其组合来执行。

[0067] 方法400包括:在402处,针对特定时间段在接入点处对专用信道进行扫描以检测来自一个或多个相应接入点的一个或多个广播的邻居报告。例如,参见图2,在广播第一邻居报告114之前,第一接入点110可以针对特定时间段对专用信道150进行扫描以检测来自一个或多个相应接入点的一个或多个广播的FILS帧(包括简化的邻居报告)。第一接入点110可以扫描专用信道达大约5ms以检测来自一个或多个相应接入点的一个或多个RNR。

[0068] 在404处,信息(例如,邻居报告和/或接入点能力信息)可以是基于该扫描,经由专用信道来选择性地广播的。例如,参见图2,第一接入点110可以确定在近距离内的接入点是否已经在专用信道150上广播了FILS帧。响应于确定在相对近距离内的接入点已经在专用信道150上广播了FILS帧,第一接入点110可以抑制对第一邻居报告114的广播传输。

[0069] 例如,第一接入点110可以在扫描操作期间检测并且测量来自第三接入点260的第一FILS帧的第一接收信号强度。相对高的RSSI 250可以指示第三接入点260靠近第一接入点110。响应于确定第一FILS帧的第一接收信号强度满足第一门限(例如,大于或等于第一门限信号强度或具有相对高的RSSI 250),第一接入点110可以抑制经由专用信道150对第一邻居报告114的广播。

[0070] 另外,第一接入点110可以确定在相对近距离内的三个或更多接入点是否已经在扫描操作期间广播了FILS帧。例如,第一接入点110可以在专用信道150上检测来自第四接入点270的第二FILS帧和来自第五接入点280的第三FILS帧。此外,第一接入点110可以测量第二FILS帧的第二接收信号强度和第三FILS帧的第三接收信号强度。响应于确定每个接收的信号强度满足第二门限(例如,大于或等于第二门限信号强度或具有中等的RSSI 250),第一接入点110可以抑制对第一邻居报告114的广播。

[0071] 然而,响应于确定不存在已经在专用信道150上广播了FILS帧且其接收信号强度满足第一门限的任何接入点并且不存在已经在专用信道150上广播了FILS帧且其接收强度满足第二门限的三个或更多接入点,第一接入点110在专用信道150上广播第一邻居报告114。此外,如果第一接入点110确定在来自相邻接入点的FILS帧中的邻居报告未列出第一邻居报告114中的每个接入点,则第一接入点110可以经由专用信道150来广播第一邻居报告114。

[0072] 当专用信道150上的一个或多个相邻接入点的FILS帧的接收信号强度满足门限时,图4的方法400可以通过抑制对第一邻居报告114的广播来减少专用信道150上的开销(例如,拥塞)。实现上文描述的协调RNR广播方案可以使得FILS帧能够散布于时间和覆盖区域上。将意识到的是,协调方案不需要接入点之间的任何消息传送,这是因为接入点可以对专用信道150(例如,由每个接入点共享的公共信道)进行扫描以确定FILS帧的接收信号强度。

[0073] 参见图5,描述了另一种用于经由专用信道来实现快速初始链路建立的方法500。方法500可以使用图1-图2的第一接入点110、图1-图2的第二接入点130、图2的第三接入点260、图2的第四接入点270、图2的第五接入点280、图2的第六接入点290、或其组合来执行。

[0074] 方法500包括:在502处,在接入点处生成标识信息。例如,参见图1,第一接入点114可以生成标识信息。该标识信息可以包括邻居报告(例如,根据IEEE 802.11ai协议的简化的邻居报告)、接入点能力信息、或其组合。接入点能力信息可以是根据IEEE 802.11ai协议在FILS指示要素中携带的。在一个示例中,接入点能力信息包括与接入点相关联的接入点安全信息和用于指示接入点的较高层能力的较高层能力信息。

[0075] 在504处,该标识信息可以经由无线网络中的专用信道来广播。例如,参见图1,第一接入点110可以经由专用信道150来广播该信息。根据方法500的专用信道可以包括非重叠信道的集合中的信道(例如,特定信道)。例如,专用信道可以包括由无线网络中的多个接入点共享以广播邻居报告的公共信道。

[0076] 根据方法500,接入点可以包括IEEE 802.11ai接入点并且无线网络可以包括IEEE 802.11无线网络。在一个示例中,IEEE 802.11ai接入点包括双频带接入点。在另一个示例中,IEEE 802.11ai接入点包括单频带接入点。邻居报告可以包括无线网络中的附近接入点的列表。在一个示例中,附近接入点的列表中的每个接入点正在不同的信道上操作。在一个示例中,邻居报告被包括在下列各项中的一项中:从接入点经由专用信道广播的信标帧、从接入点经由专用信道广播的FILS发现帧、或来自接入点的探测响应。

[0077] 方法500还可以包括:在广播标识信息之前,针对特定时间段对专用信道进行扫描以检测来自一个或多个相应接入点的一个或多个广播的邻居报告。接入点基于一个或多个广播的邻居报告的相应信号强度来确定是否抑制对标识信息的广播。例如,当从另一个接入点广播的另一个邻居报告的接收信号强度满足第一门限时,可以抑制从接入点对特定的邻居报告的广播。作为另一个示例,当从其它接入点广播的相应邻居报告的信号强度满足第二门限时,可以抑制从接入点对特定的邻居报告的广播。在一个示例中,相应邻居报告的信号强度对应于至少三个相应邻居报告的三个信号强度。方法500还可以包括:在接入点的主操作信道上广播第二邻居报告和第二接入点能力信息。

[0078] 参见图6,描述了另一种用于经由专用信道来实现快速初始链路建立的方法600。方法600可以使用图1-图2的移动设备120来执行。

[0079] 方法600包括:在602处,在第一站处扫描无线网络中的专用信道以检测来自无线网络中的接入点的广播的信息。例如,参见图1,第一站120可以对专用信道150进行扫描以检测来自接入点110、130中的一个接入点的广播的信息。

[0080] 在604处,关于特定可识别的接入点的标识信息是从该广播的信息中获得的。例如,参见图1,第一站120可以基于该广播的信息来获得关于无线网络中的特定可识别的

接入点的标识信息。该广播的信息可以包括邻居报告(例如,根据IEEE 802.11ai协议的简化的邻居报告)、接入点能力信息、或其组合。接入点能力信息可以是根据IEEE 802.11ai协议在FILS指示要素中携带的。接入点能力信息可以包括与特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示该特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息。邻居报告可以被包括在下列各项中的一项中:从接入点经由专用信道广播的信标帧、从接入点经由专用信道广播的FILS发现帧、或来自接入点的探测响应。

[0081] 根据方法600,专用信道可以包括非重叠信道的集合中的信道(例如,特定信道)。在一个示例中,专用信道包括由无线网络中的多个接入点共享以广播邻居报告的公共信道。接入点可以包括IEEE 802.11ai接入点并且无线网络可以包括IEEE 802.11无线网络。在一个示例中,IEEE 802.11ai接入点包括双频带接入点。在另一个示例,IEEE 802.11ai接入点包括单频带接入点。根据方法600的邻居报告可以包括无线网络中的附近接入点的列表。附近接入点的列表中的每个接入点可以在不同信道上操作。

[0082] 方法600还可以包括基于广播的信息来与特定可识别的接入点建立通信链路。例如,方法600可以包括:基于广播的信息来确定特定可识别的接入点的主操作信道。方法600还可以包括:经由主操作信道来向特定可识别的接入点发送认证帧。方法600还可以包括:接收来自特定可识别的接入点的确认帧。

[0083] 方法600还可以包括:在特定时间段已经过去而没有检测到广播的信息之后,在第一时间处经由专用信道来广播探测请求。方法600还可以包括:响应于广播探测请求,经由专用信道接收来自接入点的探测响应。根据方法600,探测响应可以包括广播的信息。

[0084] 图6的方法600可以通过利用专用信道150获得邻居报告和接入点能力信息来减少用于在移动设备120与优选的接入点之间建立通信链路的初始链路建立时间。例如,移动设备120可以扫描和/或探测专用信道150以接收来自接入点110、130的邻居报告和接入点能力信息,而不是在检测到802.11ai接入点之前,扫描和/或探测多个信道。因此,利用专用信道150进行邻居报告检测可以减少移动设备120对未被802.11ai接入点活动地使用的信道进行扫描的可能性。

[0085] 参见图7,描绘了无线通信设备的框图并且通常将其标示为700。设备700包括被耦合到存储器732的诸如数字信号处理器之类的处理器710。在一个示例中,设备700或其组件可以与图1-图2的接入点110、130、图2的接入点260、270、280、290、或其组件相对应。在另一个示例中,设备700可以与图1-图2的移动设备120或其组件相对应。

[0086] 处理器710可以被配置为执行在存储器732中存储的软件(例如,一个或多个指令768的程序)。另外地或替代地,处理器710可以被配置为实现在无线接口740(例如,IEEE 802.11无线接口)的存储器中存储的一个或多个指令。在一个示例中(例如,当无线设备700与接入点相对应时),处理器710可以被配置为根据图4的方法400和/或图5的方法500来操作。例如,处理器710可以包括用于执行图4的方法400和/或图5的方法500的邻居查询/邻居报告逻辑单元764。

[0087] 在另一个示例中(例如,当无线设备700与移动设备120相对应时),处理器710可以被配置为根据图3的方法300和/或图6的方法600来操作。例如,处理器710可以包括用于执行图3的方法300和/或图6的方法600的邻居查询/邻居报告逻辑单元764。处理器710还可以被配置为接收、确定和/或存储一个或多个邻居报告770和/或一个或多个探测请求772。例

如,一个或多个邻居报告770和/或一个或多个探测请求772可以被存储在存储器732中。作为说明性、非限制性的示例,一个或多个邻居报告770可以包括第一邻居报告114和/或第二邻居报告134。一个或多个探测请求772可以包括由移动设备(例如图1-图2的移动设备120)生成的探测请求。

[0088] 无线接口740可以被耦合到处理器710并且被耦合到天线742。例如,无线接口740可以经由收发机746被耦合到天线742,使得可以向处理器710提供经由天线742接收的无线数据。

[0089] 当无线设备700对应于移动设备120时,编码器/解码器(编解码器)734也可以被耦合到处理器710。扬声器736和麦克风738可以被耦合到编解码器734。显示控制器726可以被耦合到处理器710并且被耦合到显示设备728。处理器710、显示控制器726、存储器732、编解码器734和无线接口740被包括在系统级封装或片上系统设备722中。输入设备730和电源744被耦合到片上系统设备722。此外,如图7中示出的,显示设备728、输入设备730、扬声器736、麦克风738、天线742和电源744在片上系统设备722外部。然而,显示设备728、输入设备730、扬声器736、麦克风738、天线742和电源744中的每个可以被耦合到片上系统设备722的一个或多个组件,诸如一个或多个接口或控制器。

[0090] 结合所描述的技术,一种装置包括:用于扫描无线网络中的专用信道以检测来自无线网络中的接入点的广播的信息的单元。例如,用于扫描的单元可以包括图7的无线接口740、图7的收发机746、被编程为执行图7的指令768的处理器710、用于扫描专用信道的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其组合。

[0091] 该装置还包括:用于从该广播的信息中获得关于特定接入点的标识信息的单元。例如,用于获得标识信息的单元可以包括图7的无线接口740、被编程为执行图7的指令768的处理器710、用于获得特定接入点的信息的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其组合。该广播的信息包括邻居报告(例如,简化的邻居报告)、接入点能力信息(例如,与特定可识别的接入点相关联的接入点安全信息和用于指示特定可识别的接入点的较高层能力的较高层能力信息)、或其组合。接入点能力信息是根据IEEE 802.11ai协议在FILS指示要素中携带的。

[0092] 结合所描述的技术,一种装置包括:用于确定无线网络中的专用信道上的至少一个广播的邻居报告的信号强度的单元。例如,用于确定信号强度的单元可以包括被编程为执行图7的指令768的处理器710、用于确定专用信道上的至少一个广播的简化的邻居报告的信号强度的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其组合。

[0093] 该装置还包括:用于响应于确定信号强度未能满足门限而经由专用信道来广播标识信息的单元。例如,用于广播的单元可以包括图7的无线接口740、图7的收发机746、图7的天线742、被编程为执行图7的指令768的处理器710、用于广播简化的邻居报告的一个或多个其它设备、电路、模块或指令、或其组合。标识信息包括邻居报告(例如,简化的邻居报告)、接入点能力信息(例如,与接入点相关联的接入点安全信息和用于指示接入点的较高层能力的较高层能力信息)、或其组合。接入点能力信息是根据IEEE 802.11ai协议在FILS指示要素中携带的。

[0094] 本领域的技术人员还将意识到的是,结合本文公开的技术描述的各种说明性的逻辑框、配置、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、由处理器执行的计算机软件、或

两者的组合。上文已经围绕各种说明性的组件、框、配置、模块、电路和步骤的功能对其进行进行了总体地描述。至于这样的功能是被实现为硬件还是处理器可执行指令,取决于特定应用和被施加于整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对每种特定应用以变通的方式来实现所描述的功能,但是这样的实现决策不应当被解释为导致背离了本公开内容的范围。

[0095] 结合本文公开的技术描述的方法或者算法的步骤可以被直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中、或两者的组合中。软件模块可以存在于随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、压缩盘只读存储器(CD-ROM)、或者本领域中已知的任何其它形式的非暂态(例如,非暂时性)存储介质中。示例性存储介质被耦合到处理器,使得处理器能够从存储介质读取信息以及向存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以存在于专用集成电路(ASIC)中。ASIC可以存在于计算设备或用户终端中。在替代方案中,处理器和存储介质可以作为分立组件存在于计算设备或用户终端中。

[0096] 提供对所公开的技术的先前描述,以使得本领域的技术人员能够实现或使用所公开的技术。对于本领域的技术人员来说,对这些技术的各种修改将是显而易见的,并且在不背离本公开内容的范围的情况下,可以将本文定义的原理应用于其它技术。因此,本公开内容并非旨在被限制到本文示出的实施例,而是要被授予与如所附权利要求书定义的原理和新颖性特征相一致的最宽的范围。

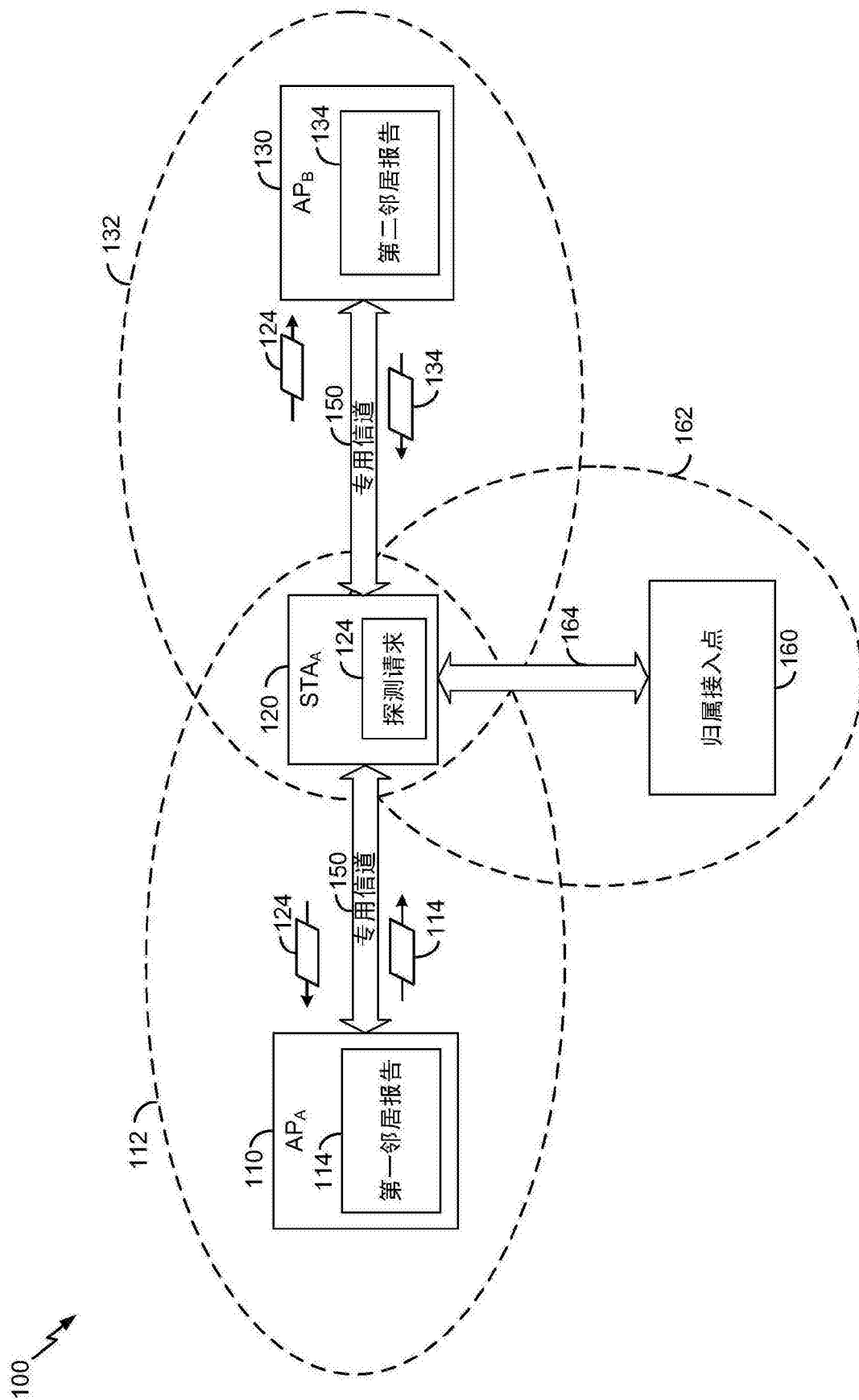


图1

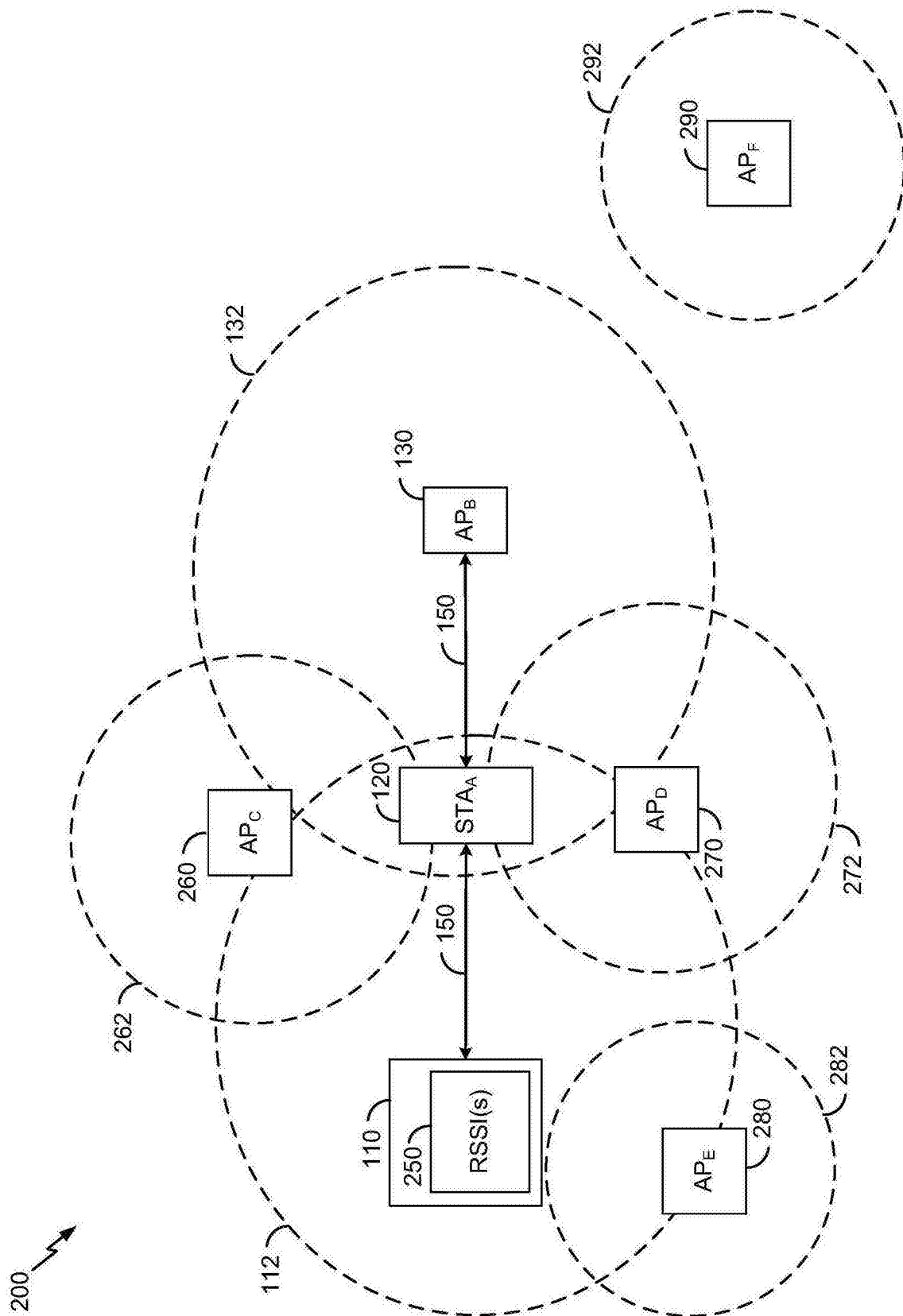


图2

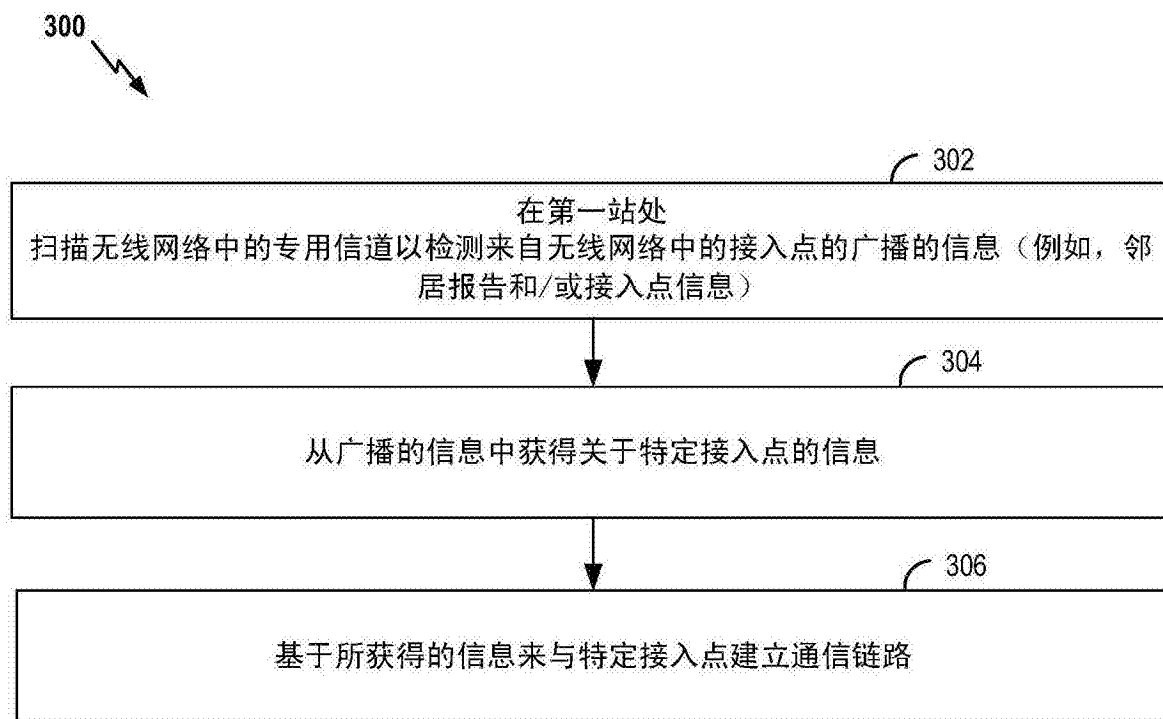


图3

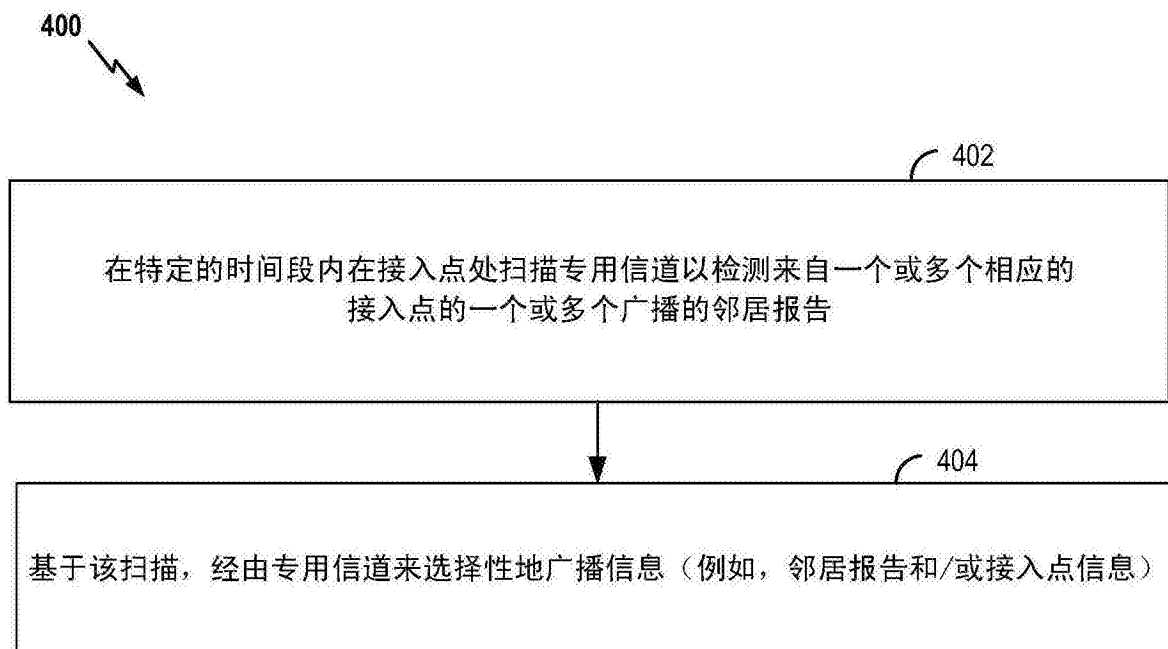


图4

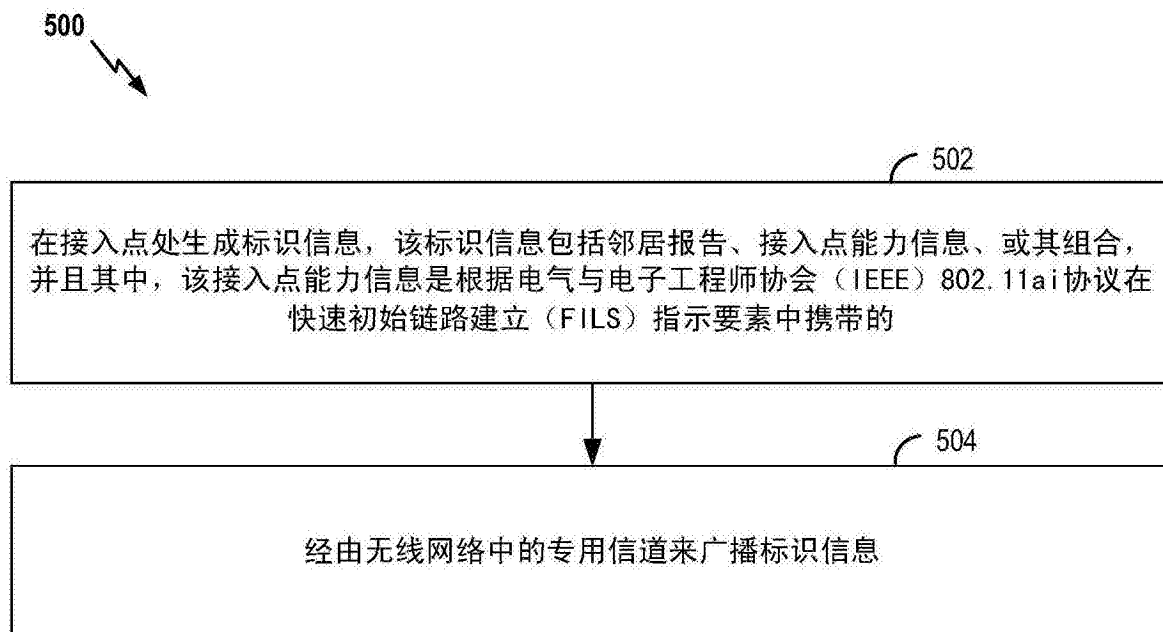


图5

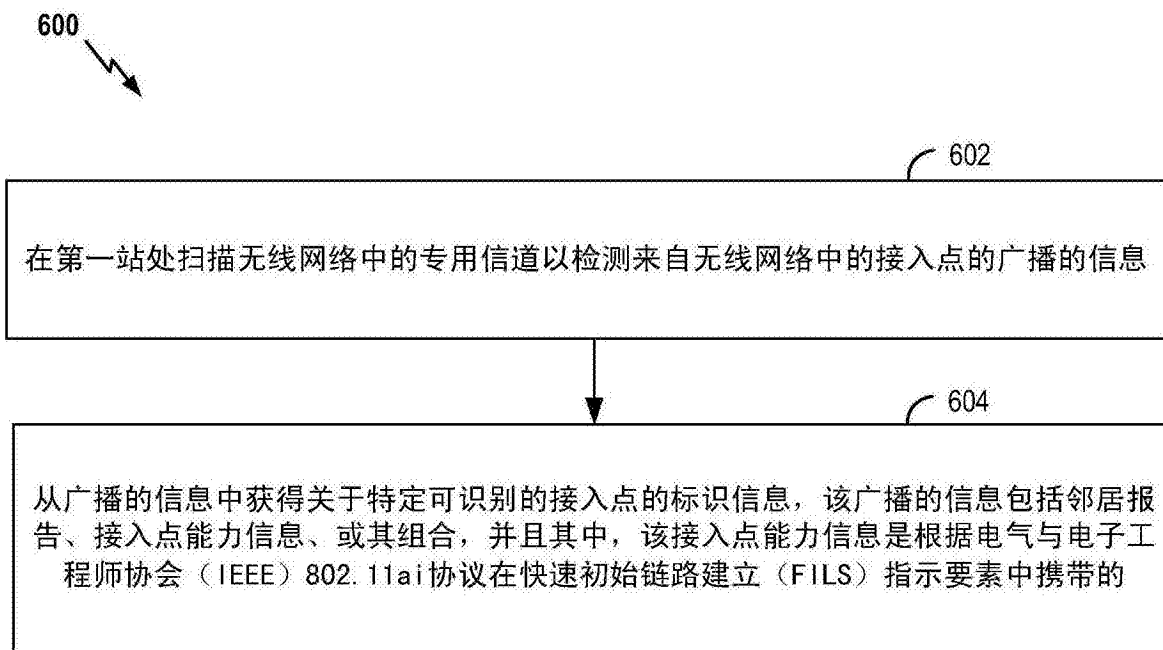


图6

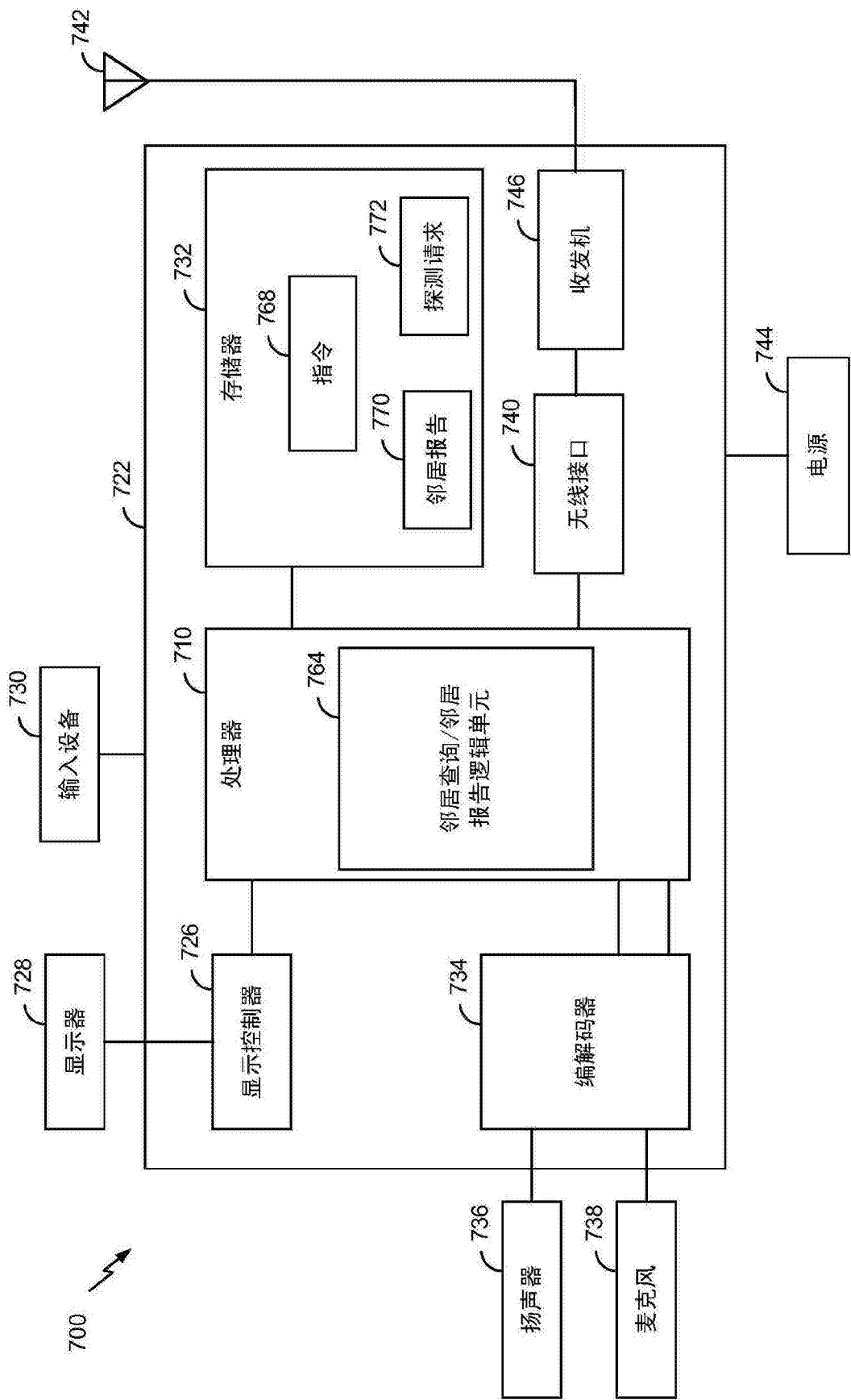


图7