



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107455012 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 201680017263.0

A·莱斯尼亚 G·切瑞安

(22) 申请日 2016.03.22

S·B·李

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107455012 A

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

(43) 申请公布日 2017.12.08

代理人 李小芳

(30) 优先权数据

(51) Int.Cl.

62/137,125 2015.03.23 US
62/165,652 2015.05.22 US
62/181,722 2015.06.18 US
62/207,874 2015.08.20 US
62/249,870 2015.11.02 US
62/261,266 2015.11.30 US
62/298,398 2016.02.22 US
15/076,201 2016.03.21 US

H04W 76/14 (2018.01)
H04W 76/10 (2018.01)
H04W 72/12 (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01)
H04W 12/0431 (2021.01)
H04W 12/062 (2021.01)
H04W 12/069 (2021.01)
H04W 12/03 (2021.01)
H04W 12/50 (2021.01)
H04L 29/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/023605 2016.03.22

(56) 对比文件

US 2014082205 A1, 2014.03.20
US 2011189958 A1, 2011.08.04
CN 101359986 A, 2009.02.04
WO 2009143713 A1, 2009.12.03
CN 1705267 A, 2005.12.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/154213 EN 2016.09.29

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

审查员 张靓

(72) 发明人 S·P·阿伯拉翰 A·P·帕蒂尔

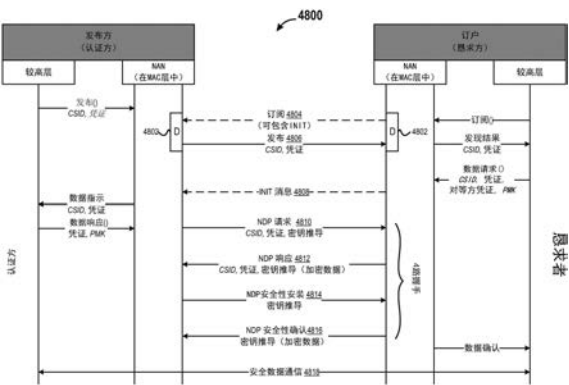
权利要求书5页 说明书76页 附图58页

(54) 发明名称

建立安全NAN数据链路

(57) 摘要

提供了一种用于无线通信的方法、装置和计算机可读介质。在一个方面，一装置被配置成确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全NDP，其中发布设备是安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方。该装置被配置成向正提供NAN服务的发布设备传送发起消息，以发起用于建立安全NDP的安全性协商。该发起消息可指示发布设备将是该安全性协商中的认证方。



1. 一种由订阅设备进行无线通信的方法,包括:

确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全邻域知悉联网 (NAN) 数据路径 (NDP); 以及

向正提供NAN服务的所述发布设备传送发起消息以发起用于建立所述安全NDP的所述安全性协商,所述发起消息指示所述发布设备将是所述安全性协商中的认证方并且所述订阅设备将是恳求方。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

向所述发布设备传送订阅消息,所述订阅消息指示所述订阅设备所请求的一个或多个NAN服务;以及

从所述发布设备接收发布消息,所述发布消息指示从所述发布设备可获得的至少一个NAN服务。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述发起消息是在发现窗口期间或在NDP调度协商期间在所述订阅消息中传送的。

4. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述发起消息是在局域网 (LAN) 可扩展认证协议 (EAP) (EAPoL) 关键帧中携带的字段、信息元素、消息,或在IEEE 802.11管理帧中携带的字段或信息元素。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于所传送的发起消息而从所述发布设备接收NDP请求消息;

基于所接收到的NDP请求消息来传送NDP响应消息;

响应于所传送的NDP响应消息而接收第一NDP安全性确认消息,所述第一NDP安全性确认消息包括NDP安全性安装消息;以及

基于所接收到的第一NDP安全性确认消息来传送第二NDP安全性确认消息。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述NDP安全性安装消息包括用于加密或解密群定址话务的共用群密钥。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

向所述发布设备传送NDP请求消息,其中所述发起消息被包括在所述NDP请求消息中;

基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息;

响应于所接收到的NDP响应消息而传送第一NDP安全性确认消息;以及

基于所传送的第一NDP安全性确认消息而接收第二NDP安全性确认消息,其中所述NDP响应消息或所述第二NDP安全性确认消息包括NDP安全性安装消息。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述NDP安全性安装消息包括共用群密钥。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

向所述发布设备传送NDP请求消息,其中所述发起消息被包括在所述NDP请求消息中;

基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息,其中所述NDP响应消息包括NDP安全性安装消息,所述NDP安全性安装消息包括用于加密或解密群定址话务的共用群密钥;以及

基于所接收到的NDP响应消息来传送NDP安全性确认消息。

10. 一种由发布设备进行无线通信的方法,包括:

从正请求邻域知悉联网 (NAN) 服务的订阅设备接收发起消息,所述发起消息用以发起与NAN数据路径 (NDP) 相关联的安全性协商;以及

基于所接收到的发起消息来确定所述发布设备是所述安全性协商中的认证方并且所述订阅设备是恳求方。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,进一步包括基于所接收到的发起消息来向所述订阅设备传送NDP请求消息。

12. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,进一步包括:

从所述订阅设备接收订阅消息,所述订阅消息指示所述订阅设备所请求的一个或多个NAN服务,其中所述发起消息是在所述订阅消息中接收的;以及

向所述订阅设备传送发布消息,所述发布消息指示从所述发布设备可获得的至少一个NAN服务。

13. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,进一步包括从所述订阅设备接收NDP请求消息,其中所述发起消息被包括在所述NDP请求消息内。

14. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,进一步包括在成功认证之后向所述订阅设备传送共用群密钥。

15. 一种用于无线通信的装备,所述装备是订阅设备,所述装备包括:

用于确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全邻域知悉联网(NAN)数据路径(NDP)的装置;以及

用于向正提供NAN服务的所述发布设备传送发起消息以发起用于建立所述安全NDP的所述安全性协商的装置,所述发起消息指示所述发布设备将是所述安全性协商中的认证方并且所述订阅设备将是恳求方。

16. 如权利要求15所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于向所述发布设备传送订阅消息的装置,所述订阅消息指示所述订阅设备所请求的一个或多个NAN服务;以及

用于从所述发布设备接收发布消息的装置,所述发布消息指示从所述发布设备可获得的至少一个NAN服务。

17. 如权利要求16所述的装备,其特征在于,所述发起消息是在发现窗口期间或在NDP调度协商期间在所述订阅消息中传送的。

18. 如权利要求16所述的装备,其特征在于,所述发起消息是在局域网(LAN)可扩展认证协议(EAP)(EAPoL)关键帧中携带的字段、信息元素、消息,或在IEEE 802.11管理帧中携带的字段或信息元素。

19. 如权利要求15所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于基于所传送的发起消息而从所述发布设备接收NDP请求消息的装置;

用于基于所接收到的NDP请求消息来传送NDP响应消息的装置;

用于响应于所传送的NDP响应消息而接收第一NDP安全性确认消息的装置,所述第一NDP安全性确认消息包括NDP安全性安装消息;以及

用于基于所接收到的第一NDP安全性确认消息来传送第二NDP安全性确认消息的装置。

20. 如权利要求19所述的装备,其特征在于,所述NDP安全性安装消息包括用于加密或解密群定址话务的共用群密钥。

21. 如权利要求15所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于向所述发布设备传送NDP请求消息的装置,其中所述发起消息被包括在所述NDP请

求消息中；

用于基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息的装置；

用于响应于所接收到的NDP响应消息而传送第一NDP安全性确认消息的装置；以及

用于基于所传送的第一NDP安全性确认消息而接收第二NDP安全性确认消息的装置，其中所述NDP响应消息或所述第二NDP安全性确认消息包括NDP安全性安装消息。

22. 如权利要求21所述的装备，其特征在于，所述NDP安全性安装消息包括共用群密钥。

23. 如权利要求15所述的装备，其特征在于，进一步包括：

用于向所述发布设备传送NDP请求消息的装置，其中所述发起消息被包括在所述NDP请求消息中；

用于基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息的装置，其中所述NDP响应消息包括NDP安全性安装消息，所述NDP安全性安装消息包括用于加密或解密群定址话务的共用群密钥；以及

用于基于所接收到的NDP响应消息来传送NDP安全性确认消息的装置。

24. 一种用于无线通信的装备，所述装备是发布设备，所述装备包括：

用于从正请求邻域知悉联网 (NAN) 服务的订阅设备接收发起消息的装置，所述发起消息用以发起与NAN数据路径 (NDP) 相关联的安全性协商；以及

用于基于所接收到的发起消息来确定所述发布设备是所述安全性协商中的认证方并且所述订阅设备是恳求方的装置。

25. 如权利要求24所述的装备，其特征在于，进一步包括用于基于所接收到的发起消息来向所述订阅设备传送NDP请求消息的装置。

26. 如权利要求24所述的装备，其特征在于，进一步包括：

用于从所述订阅设备接收订阅消息的装置，所述订阅消息指示所述订阅设备所请求的一个或多个NAN服务，其中所述发起消息是在所述订阅消息中接收的；以及

用于向所述订阅设备传送发布消息的装置，所述发布消息指示从所述发布设备可获得的至少一个NAN服务。

27. 如权利要求24所述的装备，其特征在于，进一步包括用于从所述订阅设备接收NDP请求消息的装置，其中所述发起消息被包括在所述NDP请求消息内。

28. 如权利要求24所述的装备，其特征在于，进一步包括用于在成功认证之后向所述订阅设备传送共用群密钥的装置。

29. 一种用于无线通信的装置，所述装置是订阅设备，所述装置包括：

存储器；以及

至少一个处理器，其耦合至所述存储器并被配置成：

确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全邻域知悉联网 (NAN) 数据路径 (NDP) ；
以及

向正提供NAN服务的所述发布设备传送发起消息以发起用于建立所述安全NDP的所述安全性协商，所述发起消息指示所述发布设备将是所述安全性协商中的认证方并且所述订阅设备将是恳求方。

30. 如权利要求29所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被进一步配置成：

向所述发布设备传送订阅消息，所述订阅消息指示所述订阅设备所请求的一个或多个

NAN服务;以及

从所述发布设备接收发布消息,所述发布消息指示从所述发布设备可获得的至少一个NAN服务。

31.如权利要求30所述的装置,其特征在于,所述发起消息是在发现窗口期间或在NDP调度协商期间在所述订阅消息中传送的。

32.如权利要求30所述的装置,其特征在于,所述发起消息是在局域网(LAN)可扩展认证协议(EAP)(EAPoL)关键帧中携带的字段、信息元素、消息,或在IEEE 802.11管理帧中携带的字段或信息元素。

33.如权利要求29所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

基于所传送的发起消息而从所述发布设备接收NDP请求消息;

基于所接收到的NDP请求消息来传送NDP响应消息;

响应于所传送的NDP响应消息而接收第一NDP安全性确认消息,所述第一NDP安全性确认消息包括NDP安全性安装消息;以及

基于所接收到的第一NDP安全性确认消息来传送第二NDP安全性确认消息。

34.如权利要求33所述的装置,其特征在于,所述NDP安全性安装消息包括用于加密或解密群定址话务的共用群密钥。

35.如权利要求29所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

向所述发布设备传送NDP请求消息,其中所述发起消息被包括在所述NDP请求消息中;

基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息;

响应于所接收到的NDP响应消息而传送第一NDP安全性确认消息;以及

基于所传送的第一NDP安全性确认消息而接收第二NDP安全性确认消息,其中所述NDP响应消息或所述第二NDP安全性确认消息包括NDP安全性安装消息。

36.如权利要求35所述的装置,其特征在于,所述NDP安全性安装消息包括共用群密钥。

37.如权利要求29所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

向所述发布设备传送NDP请求消息,其中所述发起消息被包括在所述NDP请求消息中;

基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息,其中所述NDP响应消息包括NDP安全性安装消息,所述NDP安全性安装消息包括用于加密或解密群定址话务的共用群密钥;以及

基于所接收到的NDP响应消息来传送NDP安全性确认消息。

38.一种用于无线通信的装置,所述装置是发布设备,所述装置包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合至所述存储器并被配置成:

从正请求邻域知悉联网(NAN)服务的订阅设备接收发起消息,所述发起消息用以发起与NAN数据路径(NDP)相关联的安全性协商;以及

基于所接收到的发起消息来确定所述发布设备是所述安全性协商中的认证方并且所述订阅设备是恳求方。

39.如权利要求38所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成基于所接收到的发起消息来向所述订阅设备传送NDP请求消息。

40.如权利要求38所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

从所述订阅设备接收订阅消息,所述订阅消息指示所述订阅设备所请求的一个或多个

NAN服务,其中所述发起消息是在所述订阅消息中接收的;以及

向所述订阅设备传送发布消息,所述发布消息指示从所述发布设备可获得的至少一个NAN服务。

41.如权利要求38所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成从所述订阅设备接收NDP请求消息,其中所述发起消息被包括在所述NDP请求消息内。

42.如权利要求38所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成在成功认证之后向所述订阅设备传送共用群密钥。

43.一种订阅设备的存储计算机可执行代码的计算机可读介质,包括用于以下操作的代码:

确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全邻域知悉联网(NAN)数据路径(NDP);以及

向正提供NAN服务的所述发布设备传送发起消息以发起用于建立所述安全NDP的所述安全性协商,所述发起消息指示所述发布设备将是所述安全性协商中的认证方并且所述订阅设备将是恳求方。

44.一种发布设备的存储计算机可执行代码的计算机可读介质,包括用于以下操作的代码:

从正请求邻域知悉联网(NAN)服务的订阅设备接收发起消息,所述发起消息用以发起与NAN数据路径(NDP)相关联的安全性协商;以及

基于所接收到的发起消息来确定所述发布设备是所述安全性协商中的认证方并且所述订阅设备是恳求方。

建立安全NAN数据链路

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年3月23日提交的题为“CONNECTION SETUP FOR NAN DATA LINKS WITH NAN DATA LINK TIME BLOCKS (用于具有NAN数据链路时间块的NAN数据链路的连接设立)”的美国临时申请S/N.62/137,125、于2015年5月22日提交的题为“SCHEDULE SELECTION AND CONNECTION SETUP BETWEEN DEVICES PARTICIPATING IN A NAN DATA LINK (参与NAN数据链路的设备之间的调度选择和连接设立)”的美国临时申请S/N.62/165,652、于2015年6月18日提交的题为“SCHEDULE SELECTION AND CONNECTION SETUP BETWEEN DEVICES PARTICIPATING IN A NAN DATA LINK (参与NAN数据链路的设备之间的调度选择和连接设立)”的美国临时申请S/N.62/181,722、于2015年8月20日提交的题为“SCHEDULE SELECTION AND CONNECTION SETUP BETWEEN DEVICES PARTICIPATING IN A NAN DATA LINK (参与NAN数据链路的设备之间的调度选择和连接设立)”的美国临时申请S/N.62/207,874、于2015年11月2日提交的题为“SCHEDULE SELECTION AND CONNECTION SETUP BETWEEN DEVICES PARTICIPATING IN A NAN DATA LINK (参与NAN数据链路的设备之间的调度选择和连接设立)”的美国临时申请S/N.62/249,870、于2015年11月30日提交的题为“SCHEDULE SELECTION AND CONNECTION SETUP BETWEEN DEVICES PARTICIPATING IN A NAN DATA LINK (参与NAN数据链路的设备之间的调度选择和连接设立)”的美国临时申请S/N.62/261,266、以及于2016年2月22日提交的题为“SCHEDULE SELECTION AND CONNECTION SETUP BETWEEN DEVICES PARTICIPATING IN A NAN DATA LINK (参与NAN数据链路的设备之间的调度选择和连接设立)”的美国临时申请S/N.62/298,398、以及于2016年3月21日提交的题为“SCHEDULE SELECTION AND CONNECTION SETUP BETWEEN DEVICES PARTICIPATING IN A NAN DATA LINK (参与NAN数据链路的设备之间的调度选择和连接设立)”的美国专利申请No.15/076,201的权益,以上申请的全部内容通过援引明确纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 领域

[0005] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及参与邻域知悉联网(NAN)数据链路(NDL)的设备之间的调度选择和连接设立,该NAN数据链路可与一个或多个NAN数据路径(NDP)相关联。

背景技术

[0006] 在许多电信系统中,通信网络被用于在若干个空间上分开的交互设备之间交换消息。网络可根据地理范围来分类,该地理范围可以例如是城市区域、局部区域、或者个人区域。此类网络可分别被指定为广域网(WAN)、城域网(MAN)、局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)、或个域网(PAN)。网络还根据用于互连各种网络节点和设备的交换/路由技术(例如,电路交换相对于分组交换)、用于传输的物理介质的类型(例如,有线相对于无线)、和所使用的通信协议集(例如,网际协议套集、同步光学联网(SONET)、以太网等)而有所不同。

[0007] 当网络元件是移动的并由此具有动态连通性需求时,或者在网络架构以自组织(ad hoc)拓扑结构而非固定拓扑结构来形成的情况下,无线网络往往是优选的。无线网络

使用无线电、微波、红外、光等频带中的电磁波以非制导传播模式来采用无形的物理介质。在与固定的有线网络相比较时,无线网络有利地促成用户移动性和快速的现场部署。

[0008] 概述

[0009] 本发明的系统、方法、计算机可读介质和设备各自具有若干方面,其中并非仅靠任何单一方面来负责本发明的期望属性。在不限限制如由所附权利要求所表达的本发明的范围的情况下,现在将简要地讨论一些特征。在考虑此讨论后,并且尤其是在阅读题为“详细描述”的章节之后,将理解本发明的特征是如何为无线网络中的设备提供优点的。

[0010] 本公开的一个方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置被配置成从第二无线设备接收消息。该消息包括与第二无线设备相关联的用于连接设立的苏醒信息,并且该消息包括指示是否有任何数据链路时间块(DL-TB)被第二无线设备用于数据通信的时间块信息。该装置被配置成基于该消息中所包括的苏醒信息和时间块信息来确定与第二无线设备相关联的用于连接设立的一个或多个苏醒时间。该装置被配置成基于所确定的与第二无线设备相关联的一个或多个苏醒时间来与第二无线设备建立连接。

[0011] 本公开的另一方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置被配置成向第二无线设备传送消息。该消息包括与第一无线设备相关联的用于连接设立的苏醒信息,并且该消息包括指示是否有任何DL-TB被第一无线设备用于数据通信的时间块信息。该装置被配置成基于该消息中所包括的苏醒信息和时间块信息从第二无线设备接收连接设立消息。该装置被配置成基于所接收到的连接设立消息来与第二无线设备建立连接。

[0012] 本公开的另一方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置被配置成确定用于在NAN中传达数据的调度。该装置被配置成基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。

[0013] 本公开的另一方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置被配置成确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。该装置被配置成基于所确定调度与第二无线设备传达数据。

[0014] 本公开的另一方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置被配置成确定用于调度与第二无线设备的数据链路的数据链路属性并在帧中将所确定的数据链路属性传送给第二无线设备。

[0015] 本公开的另一方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置被配置成确定用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度并将该多播调度传送给至少一个其他无线设备。

[0016] 本公开的另一方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置被配置成向第二无线设备传送消息以请求用于传达与NDL相关联的数据的多播调度,以及基于所传送的消息而从第二无线设备接收第二消息。第二消息可包括用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。

[0017] 本公开的另一方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置被配置成确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全NDP,其中发布设备是安全性协商中的认证方并且该装置(例如,订阅设备)是恳求方。该装置被配置成向正提供NAN服务的发布设备传送发起消息,以发起用于建立安全NDP的安全性协商。该发起消息可指示发布设

备将是该安全性协商中的认证方。

[0018] 本公开的另一方面提供了一种用于无线通信的装置(例如,站或接入点)。该装置可以是发布设备。该装置被配置成从正请求NAN服务的订阅设备接收用于发起与NDP相关联的安全性协商的发起消息。该发起消息可指示发布设备是该安全性协商中的认证方。该装置被配置成基于所接收到的发起消息来确定发布设备是安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方。

[0019] 附图简述

[0020] 图1示出了其中可采用本公开的各方面的示例无线通信系统。

[0021] 图2A是通信区间的示例性示图。

[0022] 图2B解说了NAN中的数据链路连接设立的示例性呼叫流示图。

[0023] 图3是用于确定用于在NAN中设立数据链路的时间的示例性方法的流程图。

[0024] 图4是用于使得能确定用于在NAN中设立数据链路的时间的示例性方法的流程图。

[0025] 图5A是具有可用性信息的示例的示图。

[0026] 图5B解说了用于确定无线设备用于调度数据链路的可用性的可用性属性。

[0027] 图6是解说用于使用可用性信息的成对连接设立的第一协商式办法的呼叫流示图。

[0028] 图7A和7B是解说用于使用可用性信息的成对连接设立的第二协商式办法的呼叫流示图。

[0029] 图8是解说用于执行基于可用性信息的一对多连接设立的第三协商式办法的呼叫流示图。

[0030] 图9是解说用于为数据链路使用具有标准化周期性时间块的服务提供方调度的非协商式办法的呼叫流示图。

[0031] 图10是解说用于使用与服务相关联的简档来确定用于数据链路的调度的非协商式办法的呼叫流示图。

[0032] 图11是解说用于对数据链路使用默认NDL调度的非协商式办法的呼叫流示图。

[0033] 图12是解说用于对数据链路使用预定NDL调度和协商式NDL调度的混合办法的呼叫流示图。

[0034] 图13A是服务接收方执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第一协商式办法的示例性方法的流程图。

[0035] 图13B是无线设备执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第二协商式办法的第一变型的示例性方法的流程图。

[0036] 图14是服务接收方/提供方执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第二协商式办法的第二变型的示例性方法的流程图。

[0037] 图15是服务接收方执行用于执行基于可用性信息的一对多连接设立的第三协商式办法的示例性方法的流程图。

[0038] 图16是服务接收方执行用于为数据链路使用具有标准化周期性时间块的服务提供方调度的非协商式办法的示例性方法的流程图。

[0039] 图17是服务提供方执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第一协商式办法的示例性方法的流程图。

[0040] 图18是服务提供方执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第三协商式办法的示例性方法的流程图。

[0041] 图19是服务提供方使用为数据链路确定具有标准化周期性时间块的服务提供方调度的非协商式办法的示例性方法的流程图。

[0042] 图20是服务提供方使用利用与服务相关联的简档来确定对数据链路的调度的非协商式办法的示例性方法的流程图。

[0043] 图21是服务提供方使用对数据链路使用默认NDL调度的非协商式办法的示例性方法的流程图。

[0044] 图22是服务提供方使用为数据链路利用预定NDL调度和协商式NDL调度的混合办法的示例性方法的流程图。

[0045] 图23示出了可在图1的无线通信系统内执行NAN连接设立的无线设备的示例功能框图。

[0046] 图24是执行连接设立的示例无线通信设备的功能框图。

[0047] 图25解说了用于确定无线设备用于调度数据链路的可用性的数据链路属性。

[0048] 图26A是解说使用数据链路属性的第一示例性数据链路设立的呼叫流示图。

[0049] 图26B是解说使用数据链路属性的第二示例性数据链路设立的呼叫流示图。

[0050] 图27解说了给出无线设备基于操作模式的潜在行为的表。

[0051] 图28示出了可在图1的无线通信系统内利用数据链路属性来执行连接设立的无线设备的示例功能框图。

[0052] 图29是使用数据链路属性来进行连接调度的示例性方法的流程图。

[0053] 图30是基于操作模式来确定数据链路调度的示例性方法的流程图。

[0054] 图31是执行连接设立的示例无线通信设备的功能框图。

[0055] 图32是解说NAN群集的示图。

[0056] 图33是解说NAN数据群集 (NDC) 的示图。

[0057] 图34是解说NDL的NDL调度的示图。

[0058] 图35A是解说NDL上的第一示例性调度规程的呼叫流示图。

[0059] 图35B是解说NDL上的第二示例性调度规程的呼叫流示图。

[0060] 图36是解说NDL设立属性的字段的示图。

[0061] 图37是用于在NDL上进行调度的方法 (过程) 的流程图。

[0062] 图38是示例无线设备的功能框图。

[0063] 图39是解说无线设备的硬件实现的示例的示图。

[0064] 图40A和40B解说了用于分发多播调度的若干选项。

[0065] 图41解说了发布方与订户之间的呼叫流和函数调用示图。

[0066] 图42示出了可在图1的无线通信系统内执行NAN连接设立的无线设备的示例功能框图。

[0067] 图43是经由服务锚点来分发多播调度的示例性方法的流程图。

[0068] 图44是经由服务的活跃成员来分发多播调度的示例性方法的流程图。

[0069] 图45是经由服务的活跃成员来接收多播调度的示例性方法的流程图。

[0070] 图46是执行连接设立的示例无线通信设备的功能框图。

[0071] 图47解说了使用RSNA来建立安全连接的方法。

[0072] 图48解说了使用RSNA来建立安全连接的方法,其中发布方担当认证方。

[0073] 图49示出了可在图1的无线通信系统内执行用于NDP的安全性协商的无线设备4902的示例功能框图。

[0074] 图50-51是请求发布方发起针对安全NDP的安全性协商的示例性方法的流程图。

[0075] 图52是在发布方处发起针对安全NDP的安全性协商的示例性方法的流程图。

[0076] 图53是执行安全性协商的示例无线通信设备的功能框图。

[0077] 详细描述

[0078] 以下参照附图更全面地描述本新颖系统、装置、计算机程序产品和方法的各种方面。然而,本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。确切而言,提供这些方面是为了使得本公开将是透彻和完整的,并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导,本领域技术人员应领会,本公开的范围旨在覆盖本文中公开的这些新颖系统、装置、计算机程序产品和方法的任何方面,不论其是与本发明的任何其他方面相独立还是组合地实现的。例如,可以使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,本发明的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本发明各种方面的补充或者与之不同的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解,本文所公开的任何方面可以由权利要求的一个或多个要素来实施。

[0079] 尽管本文描述了特定方面,但这些方面的众多变体和置换落在本公开的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点,但本公开的范围并非旨在被限于特定益处、用途或目标。确切而言,本公开的各方面旨在宽泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议,其中一些藉由示例在附图和以下对优选方面的描述中解说。详细描述和附图仅仅解说本公开而非限定本公开,本公开的范围由所附权利要求及其等效技术方案来定义。

[0080] 流行的无线网络技术可包括各种类型的WLAN。WLAN可被用于采用广泛使用的联网协议来将近旁设备互连在一起。本文中所描述的各个方面可应用于任何通信标准,诸如无线协议。

[0081] 在一些方面,可使用正交频分复用(OFDM)、直接序列扩频(DSSS)通信、OFDM与DSSS通信的组合、或其他方案来根据802.11协议传送无线信号。802.11协议的实现可被用于传感器、计量、和智能电网。有利地,实现802.11协议的某些设备的各方面可以比实现其他无线协议的设备消耗更少的功率,和/或可被用于跨相对较长的距离(例如,约1公里或更长)来传送无线信号。

[0082] 在一些实现中,WLAN包括作为接入无线网络的组件的各种设备。例如,可以有两种类型的设备:接入点(AP)和客户端(亦称为站或“STA”)。一般而言,AP可用作WLAN的中枢或基站,而STA用作WLAN的用户。例如,STA可以是膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、移动电话等。在一示例中,STA经由遵循WiFi(例如,IEEE 802.11协议)的无线链路连接到AP以获得到因特网或到其他广域网的一般连通性。在一些实现中,STA也可被用作AP。

[0083] 接入点还可包括、被实现为、或被称为B节点、无线网络控制器(RNC)、演进型B节点、基站控制器(BSC)、基收发机站(BTS)、基站(BS)、收发机功能(TF)、无线电路由器、无线

电收发机、连接点、或其他某个术语。

[0084] 站还可包括、被实现为、或被称为接入终端(AT)、订户站、订户单元、移动站、远程站、远程终端、用户终端、用户代理、用户设备、用户装备、或其他某个术语。在一些实现中,站可包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(SIP)电话、无线本地环路(WLL)站、个人数字助理(PDA)、具有无线连接能力的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。因此,本文所教导的一个或多个方面可被纳入到电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,膝上型设备)、便携式通信设备、头戴式送受话器、便携式计算设备(例如,个人数据助理)、娱乐设备(例如,音乐或视频设备、或卫星无线电)、游戏设备或系统、全球定位系统设备、或被配置成经由无线介质通信的任何其他合适的设备中。

[0085] 术语“相关联”或“关联”或其任何变型应被赋予在本公开的上下文内所可能的最广涵意。作为示例,当第一装置与第二装置关联时,应理解,这两个装置可直接关联或者可存在中间装置。出于简明起见,用于在两个装置之间建立关联的过程将使用握手协议来描述,握手协议要求这些装置之一作出“关联请求”继之以由另一装置作出“关联响应”。本领域技术人员将理解,握手协议可要求其他信令,诸如举例而言,用于提供认证的信令。

[0086] 本文中诸如“第一”、“第二”等指定对元素的任何引述一般并不限定那些元素的数量或次序。确切而言,这些指定在本文中用作区别两个或更多个元素或者元素实例的便捷方法。因此,对第一元素和第二元素的引述并不意味着只能采用两个元素、或者第一元素必须位于第二元素之前。另外,引述一系列项目中的“至少一个”的短语是指那些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“A、B、或C中的至少一个”旨在涵盖:A、或B、或C、或其任何组合(例如,A-B、A-C、B-C、和A-B-C)。

[0087] 如以上所讨论的,本文中所描述的某些设备可实现例如802.11标准。此类设备(无论是用作STA还是AP还是其他设备)可被用于智能计量或者用在智能电网中。此类设备可提供传感器应用或者用在家庭自动化中。这些设备可取而代之或者附加地用在健康护理环境中,例如用于个人健康护理。这些设备也可被用于监督以启用扩展范围的因特网连通性(例如,供与热点联用)、或者实现机器对机器通信。

[0088] 图1示出其中可采用本公开的各方面的示例无线通信系统100。无线通信系统100可按照无线标准(例如802.11标准)来操作。无线通信系统100可包括AP 104,其与STA(例如,STA 112、114、116、和118)通信。

[0089] 可以将各种过程和方法用于无线通信系统100中在AP 104与STA之间的传输。例如,可以根据OFDM/OFDMA技术在AP 104与STA之间发送和接收信号。如果是这种情形,则无线通信系统100可以被称为OFDM/OFDMA系统。替换地,可以根据CDMA技术在AP 104与STA之间发送和接收信号。如果是这种情形,则无线通信系统100可被称为CDMA系统。

[0090] 促成从AP 104至一个或多个STA的传输的通信链路可被称为下行链路(DL) 108,而促成从一个或多个STA至AP 104的传输的通信链路可被称为上行链路(UL) 110。替换地,下行链路108可被称为前向链路或前向信道,而上行链路110可被称为反向链路或反向信道。在一些方面,DL通信可以包括单播或多播话务指示。

[0091] 在一些方面,AP 104可以抑制毗邻信道干扰(ACI),从而AP 104可以同时在不止一个信道上接收UL通信而不会导致显著的模数转换(ADC)削波噪声。AP 104可以例如通过具有针对每个信道的分立的有限冲激响应(FIR)滤波器或者具有带增加的位宽的较长ADC退

避时段来改善对ACI的抑制。

[0092] AP 104可充当基站并提供基本服务区域 (BSA) 102中的无线通信覆盖。BSA (例如, BSA 102) 是AP (例如, AP 104) 的覆盖区。AP 104连同与该AP 104相关联并使用该AP 104来通信的诸STA一起可被称为基本服务集 (BSS)。应注意, 无线通信系统100可以不具有中央AP (例如, AP 104), 而是可以作为诸STA之间的对等网络起作用。相应地, 本文所描述的AP 104的功能可替换地由一个或多个STA来执行。

[0093] AP 104可在一个或多个信道 (例如, 多个窄带信道, 每个信道包括一频率带宽) 上经由通信链路 (诸如, 下行链路108) 向无线通信系统100的其他节点 (STA) 传送信标信号 (或简称“信标”), 这可帮助其他节点 (STA) 将它们的定时与AP 104同步, 或者可提供其他信息或功能性。此类信标可被周期性地传送。在一个方面, 相继传输之间的时段可被称为超帧。信标的传输可被划分成数个群或区间。在一个方面, 信标可包括、但不限于诸如以下信息: 用于设置共用时钟的时间戳信息、对等网络标识符、设备标识符、能力信息、超帧历时、传输方向信息、接收方向信息、邻居列表、和/或扩展邻居列表, 它们中的一些在以下更详细地描述。因此, 信标可以既包括在若干设备之间共用 (例如共享) 的信息, 又包括专用于给定设备的信息。

[0094] 在一些方面, STA (例如, STA 114) 可能被要求与AP 104进行关联以向该AP 104发送通信和/或从该AP 104接收通信。在一个方面, 用于关联的信息被包括在由AP 104广播的信标中。为了接收此种信标, STA 114可例如在覆盖区划上执行宽覆盖搜索。举例而言, 搜索还可由STA 114通过以灯塔方式扫过覆盖区划来执行。在从信标或探测响应帧接收到用于关联的信息之后, STA 114可向AP 104传送参考信号, 诸如关联探测或请求。在一些方面, AP 104可使用回程服务例如以与更大的网络 (诸如因特网或公共交换电话网 (PSTN)) 通信。

[0095] 在一方面, STA 114可包括用于执行各种功能的一个或多个组件。例如, STA 114可包括连接设立组件124、多播组件126、和/或安全性组件128。连接设立组件124可被配置成执行如本文所描述的与在NAN (或NAN群集) 中设立数据链路 (例如, P2P连接) 相关的规程。多播组件126可被配置成执行与提供和订阅NAN中的多播服务相关的规程。安全性组件128可被配置成执行与为NAN内的数据链路设立安全性上下文相关的规程。在一方面, 连接设立组件124、多播组件126、和/或安全性组件128可以是一个组件或多个组件。在另一方面, 连接设立组件124、多播组件126、和/或安全性组件128可以在处理系统内。

[0096] 在具有多个无线设备的NAN中, 每个无线设备可具有要在P2P连接上传送给另一无线设备的数据。NAN发现窗口可被用于使得NAN内的无线设备能发现其他无线设备。如果无线设备错过了NAN发现窗口, 则该无线设备将不得不等待下一个NAN发现窗口才能执行连接设立。然而, NAN发现窗口不能太长, 否则无线设备可能浪费资源。如此, 存在对使得无线设备能彼此建立连接而不必保持苏醒达延长时间段的高效方法的需要。另外, 存在对在NAN网络内执行在给定每个无线设备的各种服务质量和带宽要求的情况下高效地利用可用无线资源的连接设立 (例如, 用于P2P连接) 的需要。

[0097] 为了开始NAN数据链路 (例如, P2P数据链路) 中的通信, 无线设备需要执行连接设立, 其涉及能力确定 (例如, 交换关于每个无线设备上可用的服务类型的信息)、安全关联和密钥推导 (例如, 与另一无线设备进行关联并交换私钥)、网际协议 (IP) 地址确定和交换、以及块确收设立。用于连接设立的信令应当尽可能低, 以节省设备资源 (例如, 电池功率) 并减

少无线介质上的话务。

[0098] 在连接设立能够开始之前,无线设备可能需要高效的方式来知晓其他无线设备何时将苏醒以用于连接设立。图2A和2B讨论了供无线设备发信令通知这些无线设备何时可用于连接设立的方法。

[0099] 图2A是通信区间200的示例性示图。通信区间200可包括发现窗口202、218 (例如, NAN服务发现窗口),其可以是被指定用于且专用于使得NAN内的无线设备 (例如, STA) 能发现其他无线设备的时间窗口。即,在发现窗口202期间,例如, NAN中的无线设备可传送对方发现信号以用于对方发现。两个发现窗口之间的时间间隔可以是512个时间单位 (例如, 512ms)。通信区间200可包括固定区间204、220 (其也可被称为连接设立窗口或进一步服务发现窗口),其可被分配用于连接设立。例如,在无线设备在发现窗口202期间发现彼此之后,无线设备可利用在发现窗口202之后的固定区间204来传送用于连接设立 (例如, P2P连接设立) 的信令。在一个方面,固定区间204可紧跟在发现窗口202之后并且可专用于连接设立。在另一方面,固定区间204可跟随在发现窗口202之后,但不需要紧跟在发现窗口202之后。

[0100] 在一方面,无线设备可仅在固定区间204、220期间执行连接设立。发布/订阅服务的无线设备可在发现窗口202、218之后保持苏醒以在固定区间204、220中交换连接设立消息。然而,在一些实例中,固定区间204、220可能不频繁地发生 (例如,每512ms地发生)。无线设备可能希望比在下一个固定区间中更早地连接至先前发现的服务。另外,如果连接设立仅被允许在固定区间204、220处发生,则无线设备可能需要在每个通信区间200上保持苏醒达超过发现窗口202、218的时间以接收连接设立消息。在没有连接设立发生以及预期没有数据传输的情形中,无线设备可能无法利用在发现窗口202、218之后的提早休眠。

[0101] 为了提供更大的灵活性,除了在固定区间204、220处执行连接设立之外,还可以给予无线设备在NAN数据链路时间块 (或另一类型的DL-TB) 期间开始连接设立的选项。如图2A中所示,通信区间200包括第一NDL时间块 (NDL-TB) 206和第二NDL-TB 212。第一NDL-TB 206可与发现窗口202的结束或开头偏移达NDL偏移值。第一NDL-TB 206可包括第一寻呼窗口208和第一数据窗口210。在一方面,寻呼窗口可被认为是NDL-TB的第一部分。第一寻呼窗口208可由第一无线设备用于寻呼第二无线设备以指示第一无线设备具有要传送给第二无线设备的数据 (例如,与照片共享服务相关的数据)。随后,第一无线设备可在用于传送与在第一寻呼窗口208期间所标识的目的地/无线设备相关联的数据的第一数据窗口210中传送数据。类似地,第二NDL-TB 212可包括第二寻呼窗口214和第二数据窗口216。

[0102] 在一方面,第三无线设备可能已在先前发现窗口期间发现了第一无线设备并且可能知晓第一无线设备正在提供服务 (例如,照片共享服务)。随后,第三无线设备可能希望与第一无线设备建立连接,但固定区间204可能已经过去。在这方面,第三无线设备可利用第一寻呼窗口208来进行连接设立。对连接设立的更详细解释在图2B中提供。尽管图2A解说了一个完整的通信区间,并且通信区间200具有一个发现窗口、一个固定区间、以及两个NDL-TB,但在一通信区间内可找到任何数目的发现窗口、固定区间、以及NDL-TB。

[0103] NAN网络提供了供无线设备同步时间和信道的机制,这些设备可在该时间和信道上汇聚以促成发现已使得在进入NAN的现有或新设备上可发现的NAN服务。在一方面,服务发现可在没有AP的辅助的情况下发生。NAN网络可在2.4千兆赫兹 (GHz) 频带中的仅一个信

道中操作,以及可任选地在5GHz频带的一个信道中操作。2.4GHz频带中的NAN信道可以是信道6(2.327GHz)。NAN群集可包括多个无线设备或NAN设备,诸如STA 112、114、116、118。NAN群集可以是共享共用NAN参数集的NAN设备的集合。NAN参数可包括连贯发现窗口之间的时间段、发现窗口的时间历时、以及信标区间。在一方面,参与NAN群集的所有STA 112、114、116、118可同步至相同的NAN时钟,其可由STA 112来确定——例如,如果STA 112正担当该NAN群集的锚点主控方角色。作为锚点主控方的STA 112可确定定时同步功能(TSF)并在NAN同步信标中广播该TSF。可要求该NAN群集中的其他STA采纳该TSF并向该NAN内的其他设备广播该TSF。NAN同步信标可由NAN设备在发现窗口期间广播。接收到NAN同步信标的NAN设备可将该信标用于时钟同步。

[0104] 图2B解说了NAN中的数据链路连接设立的示例性呼叫流示图250。如图2B所示,第一STA 252可在发现窗口202(例如,NAN发现窗口)中向第二STA 254传送消息256(例如,发现消息)。消息256可指示由第一STA 252提供的服务/能力(例如,照片/视频共享)。消息256可包括与第一STA 252相关联的苏醒信息以及时间块信息。苏醒信息可指示第一STA 252可用于连接设立的一个或多个时间。苏醒信息可包括指示第一STA 252可用于连接设立的时间的指示符(例如,比特指示符)。例如,苏醒信息可以是具有以下值之一的2比特指示符。

[0105]

指示符比特值	描述
00	STA(例如,第一STA 252)将在一个或多个预定NDL-TB(例如,第一NDL-TB 206)的第一部分(或初始部分)——诸如寻呼窗口(例如,第一寻呼窗口 208)——期间苏醒以用于连接设立。
01	STA将仅在发现窗口(例如,发现窗口 202、218)之后保持苏醒达固定区间(例如,固定区间 204)以用于连接设立。STA将不允许NDL-TB期间的连接设立。
10	STA将在一个或多个预定NDL-TB的第一部分期间苏醒以用于连接设立,并且将在发现窗口之后保持苏醒达固定区间以用于连接设立。这是00和01的组合。
11	STA将在发现窗口之后保持苏醒达固定区间以用于连接设立,并且将允许请求连接的无线设备提议用于数据通信的一个或多个NDL-TB。

[0106] 当该指示符被设为00时,第一STA 252将在与用于第一STA 252的预先存在的连接相关联的一个或多个NDL-TB的第一和第二寻呼窗口208、214期间苏醒。在该配置中,第一STA 252可以不在固定区间204、220期间执行连接设立,这可减少第一STA 252苏醒的时间量。当该指示符被设为01时,第一STA 252将仅在发现窗口202、218之后保持苏醒达固定区

间204、220以用于连接设立。在该配置中,第一STA 252可在与现有连接相关联的任何NDL-TB中苏醒,但第一STA 252可能不允许此类NDL-TB期间的连接设立。当该指示符被设为10时,第一STA 252将在第一和第二NDL-TB 206、212的第一部分期间苏醒以用于连接设立,并且第一STA 252还将在发现窗口202、218之后保持苏醒达固定区间204、220以用于连接设立。换言之,连接设立可在固定区间204、220中以及在第一和第二寻呼窗口208、214中发生。该配置允许针对连接设立的最大灵活性,但也要求第一STA 252的最长苏醒时间。当该指示符被设为11时,第一STA 252将在发现窗口202、218之后保持苏醒达固定区间204、220以用于连接设立。第一STA 252还将允许请求连接的无线设备(例如,第二STA 254)提议一旦建立了连接(例如,P2P连接)就用于数据通信的一个或多个NDL-TB。

[0107] 对于前三种配置(例如,00、01、10),消息256中所包括的时间块信息可通过第一NDL-TB来指示将用于数据通信的一个或多个NDL-TB。在消息256中所指示的NDL-TB可由第二STA 254用于连接信令。在消息256中所指示的NDL-TB还可由第二STA 254用于在将与第一STA 252建立的连接中传送数据。在第四配置(例如,指示符被设为11)中,时间块信息可指示没有NDL-TB已被选择用于所提议的P2P连接。如此,第二STA 254能自由地提议用于数据连接的NDL-TB。

[0108] 在第一STA 252传送消息256之后,第二STA 254可接收消息256。如先前所讨论的,消息256可包括指示符,该指示符包括关于第一STA 252的苏醒时间以及指示是否有任何NDL-TB被第一STA 252用于数据通信的时间块信息。基于消息256中的指示符和时间块信息,第二STA 254可确定(258)第一STA 252的苏醒时间。例如,如果该指示符被设为00,则第二STA 254将确定第一STA 252将在该时间块信息中所指示的NDL-TB——具体地,针对这些NDL-TB的寻呼窗口——期间苏醒以用于连接设立。如果该指示符被设为01,则第二STA 254将确定第一STA 252将在固定区间204、220期间苏醒以用于连接设立。在该配置中,不发生用于连接设立的NDL-TB苏醒。然而,将用于预期数据链路的NDL-TB将被传达以允许请求方设备(例如,第二STA 254)确定该请求方设备是否可用于该服务。如果该指示符被设为10,则第二STA 254将确定第一STA 252将在固定区间204、220期间以及在该时间块信息中所指示的任何NDL-TB的寻呼窗口(例如,第一和第二寻呼窗口208、214)期间苏醒以用于连接设立。如果该指示符被设为11,则第二STA 254将确定第一STA 252将在固定区间204、220期间苏醒并且第二STA 254可提议将用于与第一STA 252传达数据的一个或多个NDL-TB。

[0109] 在确定与第一STA 252相关联的一个或多个苏醒时间之后,第二STA 254可基于该一个或多个所确定的苏醒时间来与第一STA 252建立(260)连接。在一方面,第二STA 254可通过向第一STA 252传送关联请求来建立(260)连接。关联请求(例如,关联帧)可包括设备能力以及为了增加安全性而进行密钥推导所需的信息。取决于第一STA 252何时苏醒以用于连接设立,关联请求可在固定区间204、220中、或者在第一和第二寻呼窗口208、214中被传送。在传送关联请求之后,第二STA 254可通过附加的信令和确收消息来与第一STA 252交换安全性密钥和能力信息。如果连接设立是在固定区间204、220期间执行的,则连接设立可在固定区间204、220内完成。然而,如果连接设立是例如在第一寻呼窗口208期间执行的,则连接设立无需在第一寻呼窗口208内完成。在一方面,第二STA 254可在第一寻呼窗口208期间向第一STA 252发送第一连接设立消息(例如,关联请求消息),因为第一STA 252将苏醒达至少该寻呼时间。后续消息(例如,加密密钥交换、确收)可在第一数据窗口210期间被

发送,因为在接收到连接设立消息之后,第一STA 252知道要保持苏醒以完成连接设立。

[0110] 在一方面,具有苏醒消息和时间块信息的该指示符可构成NDL属性。NDL属性可以是消息(例如,发现帧、管理帧、或动作帧)内的字段。

[0111] 通过允许连接设立在NDL-TB期间发生,第一STA 252可以如发生NDL-TB那么频繁地可用于连接,NDL-TB可能比发现窗口更频繁。这允许无线设备在发现服务之后在更灵活的时间加入该服务。此外,通过使用指示设备何时将苏醒的指示符比特,在该设备不希望启用进一步的连接时,该设备可节省能量,而同时仍提供能选择提供多个连接设立选项的灵活性。

[0112] 图3是用于确定用于在NAN中设立数据链路的时间的示例性方法300的流程图。方法300可使用装置(例如举例而言,STA 114、第一STA 252、或第二STA 254)来执行。尽管方法300在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0113] 在框305,该装置可接收来自第二无线设备的消息。该消息可包括与第二无线设备相关联的用于连接设立的苏醒信息,并且该消息可包括指示是否有任何DL-TB被第二无线设备用于数据通信的时间块信息。例如,参照图2B,第二STA 254可接收消息256。消息256可包括与第一STA 252相关联的苏醒信息。消息256可包括指示被第一STA 252用于数据通信的NDL-TB的时间块信息。苏醒信息可具有被设为10的2比特指示符。时间块信息可指示第一STA 252正使用第一NDL-TB 206和第二NDL-TB 212来进行数据通信。

[0114] 在框310,该装置可基于该消息中所包括的苏醒信息和时间块信息来确定与第二无线设备相关联的用于连接设立的一个或多个苏醒时间。例如,参照图2B,基于发现消息中所包括的指示符和时间块信息,第二STA 254可确定(258)与第一STA 252相关联的苏醒时间。在一示例中,第二STA 254可确定第一STA 252将分别在第一NDL-TB 206和第二NDL-TB 212的第一和第二寻呼窗口208、214期间苏醒,并且基于该指示符被设为10,第二STA 254可确定第一STA 252将在发现窗口202、218之后保持苏醒达固定区间204、220以用于连接设立。

[0115] 在框315,该装置可基于所确定的与第二无线设备相关联的一个或多个苏醒时间来与第二无线设备建立连接。例如,参照图2B,第二STA 254可基于所确定的与第一STA 252相关联的苏醒时间(例如,固定区间204、220以及第一和第二寻呼窗口208、214)来与第一STA 252建立连接。

[0116] 图4是用于使得能确定用于在NAN中设立数据链路的时间的示例性方法400的流程图。方法400可使用装置(例如举例而言,STA 114、第一STA 252、或第二STA 254)来执行。尽管方法400在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0117] 在框405,该装置可向第二无线设备传送消息。该消息可包括与第一无线设备相关联的用于连接设立的苏醒信息,并且该消息可包括指示是否有任何DL-TB被第一无线设备用于数据通信的时间块信息。例如,参照图2B,第一STA 252可向第二STA 254传送消息256。消息256可包括与第一STA 252相关联的用于连接设立的苏醒信息。例如,苏醒信息可包括被设为10的2比特指示符。消息256可包括指示预定时间块(例如,第一NDL-TB 206和第二NDL-TB 212)被第一STA 252用于数据通信的时间块信息。

[0118] 在框410,该装置可基于该消息中所包括的苏醒信息和时间块信息从第二无线设备接收连接设立消息。例如,参照图2B,第一STA 252可基于该指示符被设为10以及消息256中所包括的时间块信息从第二STA 254接收连接设立消息(例如,关联请求消息)。在一方面,关联请求消息可在第一寻呼窗口208期间被发送。

[0119] 在框410,该装置可基于所接收到的连接设立消息来与第二无线设备建立连接。例如,参照图2B,第一STA 252可基于所接收到的关联请求消息来与第二STA 254建立(260)连接。

[0120] 前述讨论专注于无线设备可用来发信令通知苏醒时间以用于设备发现和连接设立目的的方法。以下讨论专注于其中无线设备可在用于数据传输的苏醒时间上汇聚的方法。在NAN中,希望设立数据链路的无线设备需要在要苏醒的共用时间上汇聚。苏醒时间应当被最小化以确保功率利用率。在一方面,为了在第一STA 252与第二STA 254之间建立数据链路,第一和第二STA 252、254可向彼此发送可用性信息(例如,进一步可用性映射)。在一方面,连接设立和对苏醒时间的调度协商(或重新协商)可在现有NDL-TB或固定区间(例如,进一步服务发现窗口)期间发生。

[0121] 图5A是具有可用性信息的示例的示图500。无线设备可向彼此传送可用性信息以指示每个相应无线设备可用于数据链路的时间(以及根据推断,每个相应无线设备不可用于数据链路的时间)。在一方面,可用性信息可包括调度/位映射。例如,第一进一步可用性映射(FAM) 502表示第一STA 252可用于传达数据的时间块。第二FAM 504表示第二STA 254可用于传达数据的时间块。参照第一FAM 502,该示例解说了物理信道1中的8个时间块。在一方面,这8个时间块(或任何其他数目的定时块)可在预定区间内。第一FAM 502指示第一STA 252在物理信道1中的时间块1、4、5和8中可用。第二FAM 504指示第二STA 254在物理信道1中的时间块2、4、5、7和8中可用。尽管示图500解说了每STA的单个FAM,但是可使用对应于其他物理信道的附加FAM。

[0122] 为了利用第一和第二FAM 502、504来在用于数据的时间/信道序列上汇聚,第一STA 252可向第二STA 254发送第一FAM 502。第二STA 254可向第一STA 252发送第二FAM 504。第一STA 252可确定其中第一和第二STA 252、254两者都可用的时间块群。类似地,第二STA 254可确定其中第一和第二STA 252、254两者都可用的时间块群。如示图500中所示,交叠时间块为时间块4、5。如此,在建立P2P连接的过程中,第一和第二STA 252、254可确定要使用时间块4、5来进行通信(例如,P2P通信)。在一方面,第一和第二FAM 502、504可表示关联请求中的字段。通过确保标准化算法被用于选择时间块群,不需要进一步的消息接发。尽管该示例仅使用了一个物理信道,但第一和第二STA 252、254可传送与附加物理信道相关联的FAM并且可跨不同物理信道找到共同可用的时间块。在一方面,FAM还可被用于传达关于其他信道(包括逻辑信道)的可用性和不可用性时间。

[0123] 然而,第一和第二FAM 502、504仅指示设备在一个信道上可用的时间。在当前配置下,无线设备不能指示该无线设备能够在多个信道中的任何信道上可用于数据交换。如此,包括FAM的可用性属性可被修改成包括指示设备是否在多个信道中的任何信道上可用的字段(或指示符)。

[0124] 图5B解说了用于确定无线设备用于调度数据链路的可用性的可用性属性550。可用性属性550可以是可用性信息的另一示例。可用性属性550可包括关于设备在特定信道上

可用的时间以及设备在多个信道中的任何信道上可用的时间的信息。如图5B中所示,可用性属性550包括可用性区间位映射,其可对应于第一FAM 502或第二FAM 504。可用性属性550的操作类字段(其大小可以是1个八位位组)指示例如第一STA 252将可用的频带。信道号字段(其大小可以是1个八位位组)指示例如第一STA 252将可用的物理信道。条目控制字段(其大小可以是1个八位位组)包括8比特信息。条目控制字段的前两个比特可指示与可用性区间相关联的可用性区间历时(例如,时间块历时)。其余比特之一(例如,第三比特)可被用于指示第一STA 252(或任何其他STA)是否在该操作类中的所有信道上可用。操作类中的信道可基于设备的地理位置(例如,在每国家的基础上)来确定。例如,当第三比特被设为1时,则第一STA 252可在该操作类中的所有信道上可用(例如,在信道0-7上可用达指定或特定时间段)。当第三比特被设为0时,则第一STA 252可在该位映射中所指示的时间块处在信道号字段中所指示的信道上可用。为了实现针对不知道要处理条目控制字段中的额外比特的STA的后向兼容性,信道号字段可被设为第一STA 252在其上可用的可能信道之一。在一方面,可在消息内传送一个或多个可用性属性。在另一方面,可用性属性550可包括与第一STA252相关联的连通性信息。连通性信息可指示与第一STA 252相关联的当前活跃连接数目。在另一方面,可用性属性550可包括标识将在无线设备之间协商和建立的数据链路的数据链路标识符(例如,NDL ID)。数据链路标识符可使得无线设备能在需要改变数据链路(例如,要求重新协商数据链路或将删除数据链路的调度改变)的情况下引述该数据链路。

[0125] 图6是解说用于使用可用性信息的成对连接设立的第一协商式办法的呼叫流示图600。参照图6,第一STA 602和第二STA 604可在NAN中。第一STA 602可向第二STA 604传送第一消息606以用于与第二STA 604建立数据链路的目的。第一消息606可包括第一连通性值和第一随机数RSTA1。第一连通性值可以是与第一STA 602相关联的活跃连接数目。在一方面,第一消息606可包括标识将在第一STA 602与第二STA 604之间协商和建立的数据链路的数据链路标识符(例如,NDL ID)。数据链路标识符使得第一STA 602和第二STA 604能在需要改变数据链路(例如,要求重新协商或将删除数据链路的调度改变)的情况下引述该数据链路。

[0126] 第二STA 604可向第一STA 602传送第二消息608。第二消息608可包括第二连通性值和第二随机数。第二连通性值可以是与第二STA 604相关联的活跃连接数目。在已经收到彼此的连通性值和随机数的情况下,第一STA 602或第二STA 604可基于第一连通性值与第二连通性值的比较来确定是否发送可用性信息(例如,可用性属性550)。在一方面,具有较大连通性值(例如,更多连接)的无线设备传送可用性信息以用于确定用于数据链路的调度,因为具有更多连接的无线设备可能具有关于时间可用性的更多限制。在另一方面,具有较小连通性值的无线设备可传送可用性信息以用于确定调度。在一方面,如果第一和第二连通性值相同,则第一随机数RSTA1和第二随机数RSTA2可被用作决胜属性以确定哪个设备传送可用性信息。例如,在设备之间连接数目平局的情形中,具有较大随机数的无线设备可传送可用性信息。参照图6,如果第一连通性值大于第二连通性值,则第一STA 602可向第二STA 604发送与第一STA 602相关联的可用性信息610(例如,可用性属性550)。否则,如果第一连通性值小于第二连通性值,则第二STA 604可发送可用性信息610(示例未图示)。在连通性值为平局的情形中,第一和第二随机数RSTA1、RSTA2可被用作决胜属性。假定第一STA 602具有比第二STA 604更大的连通性值,则在接收到可用性信息610之际,第二STA 604可

基于可用性信息610来确定(612)将用于数据通信的调度。第二STA 604可从第一STA 602在可用性信息中提供的可用性时间块调度中进行选择。如图5B中所讨论的,可用性信息610可指示第一STA 602在一信道上可用的一个或多个时间块(例如,调度)以及指示第一STA 602是否在信道集中的任何信道上可用的指示符。基于所接收到的可用性信息610,第二STA 604可基于与第一STA 602相关联的时间块中是否有任何时间块对应于与第二STA 604相关联的可用时间块来选取与第一STA 602相关联的一个或多个可用时间块。如果可用性信息610中与第一STA 602相关联的时间块/信道都不适合于第二STA 604,则第二STA 604可向第一STA 602发送指示NDL设立已失败的消息。否则,如果第二STA 604标识出第一STA 602和第二STA 604两者都可用的一个或多个时间块,则第二STA 604可确定(612)NDL调度614并将NDL调度614传送给第一STA 602。在一种配置中,第一STA 602可以可任选地向第二STA 604传送调度确认消息616。调度确认消息616可指示(例如,使用确认比特)第一STA 602接受由第二STA 604提议的NDL调度614、准备好接收来自第二STA 604的数据、和/或准备好向第二STA 604传送数据。在一方面,第一STA 602可在第一STA 602已设立用于在该数据链路上通信的资源(例如,缓冲器和状态机)之后发送调度确认消息616。在另一方面,第二STA 604可以不在NDL调度614上传送数据,直至第二STA 604接收到调度确认消息616。随后,在第一STA 602传送调度确认消息616之后,第一STA 602和第二STA 604可基于NDL调度614来建立数据链路618(例如,P2P连接)。在另一配置中,第一STA 602可以不传送调度确认消息616,并且第二STA 604可在传送NDL调度614之后开始在数据链路618上通信。然而,第一STA 602可能没有准备好接收数据,且因此在一些实例中,利用调度确认消息616可防止其中第一STA 602在就绪之前在数据链路618上接收到消息的情形。

[0127] 在另一方面,NDL(例如,数据链路618)可与寿命(或有效性时间)相关联。寿命可以是指指示NDL何时将期满的值。NDL寿命可作为NDL属性的一部分在NAN中被宣告。寿命可提供关于无线设备何时可切换至不同NDL或NDL调度(若需要)的清晰边界。由于NAN内的无线设备是同步的并且该寿命在NAN内被宣告,因此所有无线设备可具有对寿命历元何时发生的相同理解。寿命还可提供将发生主要转变的时间。例如,寿命可在共用群密钥(例如,用于加密任何群定址话务)被更新时或在NDL的一个或多个设备移到不同群集时结束。最初,NDL寿命可由该NDL的创建者设置,并且可由使用该NDL的任何无线设备延长。延长寿命的无线设备可以是发起NDL的相同无线设备或者是不同设备。例如,在一对多无线设备拓扑结构中,服务提供方设备可延长寿命。但在一对一或多对多拓扑结构中,服务提供方或订户可延长NDL的寿命。如果不再需要NDL(例如,没有剩下更多数据要发送),则寿命可以不被延长并且所有无线设备可在寿命期满时离开该NDL。然而,如果一个或多个无线设备有附加数据要在NDL中发送或接收,则该一个或多个无线设备可延长该NDL的寿命。由此,在一方面,参照图6,如果第二STA 604确定NDL设立已失败,则第一和第二STA 602、604可决定要使用预定调度方案(例如,非协商式调度方案,诸如基于NDL简档的调度、默认NDL调度、或服务提供方NDL调度)来进行数据通信。该预定调度方案可被用于建立与寿命相关联的NDL。一旦该寿命期满,在任何条件已改变(例如,第一STA 602和/或第二STA 604由于一个或多个连接不再活跃而具有更多可用性)的情形中,第二STA 604(或第一STA 602)就可在该寿命期满之后尝试重新协商NDL调度。NDL的延长可类似于新NDL调度协商。新调度协商在DW之外发生并且可在现有NDL-TB、FSD、或某种其他共同协定的时间期间发生。

[0128] 图7A是解说用于使用可用性信息的成对连接设立的第二协商式办法的第一变型的呼叫流示图700。参照图7A,第一STA 702和第二STA 704在NAN中。第一STA 702向第二STA 704传送第一可用性信息706(例如,第一可用性属性)。第二STA 704向第一STA 702传送第二可用性信息708(例如,第二可用性属性)。第一STA 702将所接收到的第二可用性信息708与第一可用性信息706相组合以基于标准化或所接受的算法来确定(710)相互调度。类似地,第二STA 704将所接收到的第一可用性信息706与第二可用性信息708相组合以使用相同的标准化/所接受的算法来确定(712)如由第一STA 702所确定的相同相互调度。在一方面,该算法可基于关于在给定一个或多个服务质量要求的情况下将如何选择交叠时间块子集的共用准则。此外,该算法可基于用于在特定时间有一群信道可用时选取信道的共用准则集合。在一示例中,当一群信道可用时,这些设备可确定哪个信道具有最低能量使用水平,这将暗示该信道被来自其他设备的话务拥塞的程度较低。在一种配置中,在确定相互调度之后,第一STA 702可以可任选地向第二STA 704传送调度确认消息714。调度确认消息714可指示(例如,使用确认比特)第一STA 702准备好根据所确定的相互调度来接收数据、和/或准备好根据所确定的相互调度来传送数据。在一方面,第一STA 702可在第一STA 702已设立用于在该数据链路上通信的资源(例如,缓冲器和状态机)之后发送调度确认消息714。在另一方面,第二STA 704可以不在该相互调度上传送数据,直至第二STA 704从第一STA 702接收到调度确认消息714。随后,在第一STA 702传送调度确认消息714之后,第一STA 702和第二STA 704可基于所确定的相互调度来建立数据链路716(例如,P2P连接)。在另一配置中,第一STA 702可以不传送调度确认消息714,并且第二STA 704可在确定相互调度之后开始在数据链路716上通信。然而,第一STA 702可能没有准备好接收数据,且因此在一些实例中,利用调度确认消息714可防止其中第一STA 702在就绪之前在数据链路716上接收到数据的情形。在另一方面,第一STA 702和/或第二STA 704可在与数据链路716相关联的寿命已期满之后重新评估所确定的相互调度。重新评估可基于任何条件是否已改变(例如,是否剩下任何数据要发送、服务质量要求是否已改变等)。

[0129] 图7B是解说用于使用可用性信息的成对连接设立的第二协商式办法的第二变型的呼叫流示图750。参照图7B,第一STA 752和第二STA 754在NAN中。第一STA 752向第二STA 754传送第一可用性信息756(例如,第一可用性属性)。第一可用性信息可包括其中第一STA 752在第一信道上可用的第一调度(例如,如图5B中所示的可用性区间位映射)、以及指示第一STA 752是否在信道集合中的任何信道上可用的第一信道指示符(例如,如图5B中所示的指示第一STA 752在操作类中的所有信道中可用的比特指示符)。

[0130] 一旦接收到第一可用性信息756,第二STA 754就可确定第二STA 754是否在第一可用性信息中所指示的大部分或全部时间期间可用。第二STA 754可基于第一可用性信息756来确定要传送给第一STA 752的第二可用性信息758(例如,第二可用性属性)。在一个方面,如果第二STA 754在第一可用性信息中所指示的全部时间期间可用,则第二STA 754可确定要使用在第一可用性信息中所指示的相同调度来与第一STA 752通信。如此,第二可用性信息758可具有与第一调度相同的第二调度以及与第一指示符相同的第二指示符。在另一方面,如果第二STA 754在第一可用性信息中所指示的大部分时间期间可用,则第二STA 754可确定包括期间第一和第二STA 752、754两者皆可用的时间的第二调度。第二调度可包括期间第二STA 754可用的附加时间。在另一方面,如果第二STA 754在第一可用性信息756

中所指示的任何或大部分时间期间不可用,则第二STA 754可确定可大部分与第一调度不同的第二调度。第二STA 754可向第一STA 752传送第二可用性信息758。在一方面,第二可用性信息可包括指示第二STA 754是否在信道集中的任何信道上可用的第二指示符。第一STA 752可确定第一STA 752是否在第二可用性信息758中所指示的大部分或全部时间期间可用。如果不是,则第一STA 752和第二STA 754可继续通过传送附加可用性信息来协商相互同意的调度。在一方面,在第一和第二STA 752、754进行预定数目的可用性信息交换(例如,10轮交换)之后,协商可失败并且第一和第二STA 752、754可确定停止协商。

[0131] 在确定相互同意的调度之后,第一STA 752可以可任选地向第二STA 754传送调度确认消息760。调度确认消息760可指示(例如,使用确认比特)第一STA 752准备好根据所确定的相互调度来接收数据、和/或准备好根据所确定的相互调度来传送数据。在一方面,第一STA 752可在第一STA 752已设立用于在该数据链路上通信的资源(例如,缓冲器和状态机)之后发送调度确认消息760。在另一方面,第二STA 754可以不在该相互调度上传送数据,直至第二STA 754从第一STA 752接收到调度确认消息760。随后,在第一STA 752传送调度确认消息760之后,第一STA 752和第二STA 754可基于所确定的相互调度来建立数据链路762(例如,P2P连接)。在另一配置中,第一STA 752可以不传送调度确认消息760,并且第二STA 754可在确定相互调度之后开始在数据链路762上通信。然而,第一STA 752可能没有准备好接收数据,且因此在一些实例中,利用调度确认消息760可防止其中第一STA 752在就绪之前在数据链路762上接收到消息的情形。在另一方面,第一STA 752和/或第二STA 754可在与数据链路762相关联的寿命已期满之后重新评估所确定的相互调度。重新评估可基于任何条件是否已改变(例如,是否剩下任何数据要发送、服务质量要求是否已改变等)。

[0132] 在一方面,作为指示设备可用于NDL的时间(例如,优选时间和/或优选信道)的替代或附加,设备可作为调度协商的一部分指示不可用性时间。不可用性时间可以是NDL-TB和/或不可用信道。对不可用性时间的指示在设备由于该设备繁忙(例如,具有其他并发网络或具有一些其他活动)且不希望某些时间期间的任何NDL操作而希望避免此类时间块时可能是有用的。并发网络的示例可以是其他NDL、AP内连接、蓝牙等。类似地,在一些实例中,设备可由于在信道上正在进行的操作而指示该优选信道。设备可优选使用一信道来避免信道切换。在另一方面,设备可避免某些信道,例如由于已知这些信道具有LTE和/或其他部署。

[0133] 图6、7A和7B中已关于一对一连接讨论了协商式调度。然而,在一些实例中,可能期望一对多连接。例如,第一无线设备可具有要与许多无线设备共享的照片。在最简单的情形中,第一无线设备可在成对基础上与这些其他无线设备中的每一者设立数据链路。但这可能导致第一无线设备苏醒太久以容适多个苏醒调度。此外,设立连接的次序可能导致不可能包括一些目的地。例如,第一无线设备可与第二和第三无线设备设立连接。随后,第四无线设备可能希望设立连接,但由于第二和第三无线设备使用了与第一无线设备相关联的所有可用时间块,可能没有从第一无线设备剩下的更多时间块。用于一对多连接设立的替换方案在图8中示出。

[0134] 图8是解说用于执行基于可用性信息的一对多连接设立的第三协商式办法的呼叫流图800。参照图8,第一STA 802可向第二STA 804、第三STA 806、和第四STA 808发送设立索求消息810(例如,NAN数据链路设立索求消息)。设立索求消息810可指示接收可用性信

息(例如,可用性属性550)的请求。一旦接收到设立索求消息810,第二STA 804就可向第一STA 802传送第一可用性信息812(例如,可用性属性550)。第三STA 806可向第一STA 802传送第二可用性信息814。第四STA 808可向第一STA 802传送第三可用性信息816。第一、第二和第三可用性信息812、814、816可以是可用性属性(例如,包括STA在特定信道上的可用性和/或STA在信道集中的任何信道上的可用性的FAM)。在一方面,第一、第二和第三可用性信息812、814、816可分别包括与每个STA相关联的当前连通性信息。一旦接收到第一、第二和第三可用性信息812、814、816,第一STA 802就可确定(818)用于与第二、第三和第四STA 804、806、808中的每一者传达数据的调度820或时间集合。调度820可基于其中第一STA 802和其他STA(例如,第二STA 804、第三STA 806、和第四STA 808)双方都可用的时间来确定。调度820可进一步基于吞吐量要求、服务质量要求、和/或物理信道条件。。在另一方面,第一STA 802可基于第一、第二和/或第三可用性信息812、814、816中可包括的连通性信息来确定(818)调度820。在这方面,第一STA 802可考虑受限设备(例如,在确定调度820时具有大量活跃连接的设备)的调度。调度820可包括分配给或关联于第二STA 804、第三STA 806、和第四STA 808中的每一者的一个或多个NDL-TB以用于NAN内的P2P通信。在一方面,第一STA 802可向第二、第三和第四STA 804、806、808中的每一者发送相同的调度820。在另一方面,第一STA 802可向第二、第三和第四STA 804、806、808中的每一者发送不同的调度820。一旦接收到调度820,第一STA 802就可与第二STA 804建立第一数据链路822。第一STA 802可与第三STA 806建立第二数据链路824。第一STA 802可与第四STA 808建立第三数据链路826。第一、第二和第三数据链路822、824、826中的每一者可以是P2P连接。

[0135] 在一方面,类似于关于图6、7A和7B的讨论,第二STA 804、第三STA 806、和/或第四STA 808可在从第一STA 802接收到调度820之际传送调度确认消息。第一STA 802可以不传送基于调度820的数据,直至第一STA 802从第一、第二或第三STA 802、804、806中的至少一者接收到调度确认。

[0136] 在另一方面,第一、第二和第三数据链路822、824、826可以各自与相应寿命相关联。在寿命期满之时或之前,第一STA 802、第二STA 804、第三STA 806、和/或第四STA 808可基于任何条件改变(例如,没有剩下更多数据要传送/接收、服务质量或等待时间要求改变、NAN中的设备数目改变、设备的功率改变等)来重新评估调度820或相应数据链路,并确定是延长数据链路的相应寿命还是离开该数据链路。

[0137] 图6、7A、7B和8涉及用于协商连接设立和连接设立参数(例如,NDL-TB)的方法。在一些环境下,将针对若干STA的不同调度容适在单个调度中也许是不可能的,尤其是在这些STA在不同信道上可用并且将要求提供服务的STA在不同信道之间切换的情况下。此外,如先前所讨论的,考虑各STA的次序会影响结果所得的调度。为了创建容适两个STA的调度,已与这些STA之一设立的调度可能不得不改变。在附加STA请求连接设立时快速改变已设立的调度可能是困难的。换言之,相互协商的数据传输时间可能无法缩放用于大量无线设备。如此,还可使用非协商式(或预定)调度,尤其是在一对多或多对多拓扑结构中。

[0138] 图9是解说用于为数据链路使用具有标准化周期性时间块的服务提供方调度的非协商式办法的呼叫流示图900。代替允许请求数据连接的每个STA基于可用性属性来协商时间块,例如,提供服务的第一STA 902可利用服务提供方NDL调度。第二STA 904、第三STA 906、和第四STA 908可能有兴趣接收/加入由第一STA 902提供的服务。参照图9,第一STA

902可确定(910)用于提供服务的服务提供方NDL调度912。在一方面,服务提供方NDL调度912可在第一STA 902宣告一个或多个服务时(例如,在作为NAN服务发现的一部分的发现窗口中)由第一STA 902发布。在这方面,服务提供方NDL调度912可被插入到例如服务发现帧内的NDL属性中。

[0139] 在另一方面,NDL属性可被插入到NAN管理帧(NMF)中。NMF可具有与服务发现帧相同或相似的结构。NMF可携带与NAN操作相关的属性。在一方面,NMF可被用于后服务发现操作,诸如NDL或NDP调度协商。在一些实例中,NMF可经由NAN接口而非用于一些类型的消息的NDL接口来传送。例如,NAN接口可被用于NAN控制信令,诸如NAN发现和/或连接设立。如此,与前NDL相关的所有NMF可在NAN接口上传送,因为NDL接口尚未被设立。随后,当NDL被设立时,NDL接口(或NDP接口)可被用于NDP上的数据传输。如此,在NDL被设立后,NDL接口可被用于传送与该NDL相关的NMF。在此类情形中,接收机设备可具有NAN接口与其NDL对等方的NDL接口之间的映射。在另一方面,NMF可以是供应商专用动作帧或供应商专用公共动作帧。通过具有NAN和NDL接口,该设计可以被更多地界定——即,一旦NDL被建立,所有NDL活动(数据和管理)就可在NDL接口上发生。

[0140] 在一方面,两个无线设备之间可存在仅一个NDL。然而,两个设备之间可存在多个NDP,并且每个NDP可与特定服务相关联。NDP还可与NDP ID相关联以映射两个设备之间的特定会话。NDP可具有其自己的服务质量和/或安全性要求。每个NDP还可具有其自己的接口。在两个无线设备之间,这两个无线设备之间的所有NDP可遵循相同的调度,其可以是这两个设备之间的NDL调度。NDL ID可以是指派给设备之间的NDL的标识符。NDL ID可例如在寻呼窗口期间在用于话务宣告的位映射中表示。即,位映射中的一个或多个位置可对应于NDL ID。当对应于NDL的比特被设为1时,则与该NDL ID相关联的话务是即将到来的。相反,当对应于该NDL的比特被设为0时,预期没有与该NDL ID相关联的话务。在与不同NDL相关联的多个无线设备具有相同或相似苏醒时间时,此类话务信令可以是有用的。尽管这些无线设备在一些相同时间期间苏醒,但这些无线设备可在这些无线设备所订阅的NDL ID在话务宣告时段(例如,寻呼窗口)期间的位映射中没有被发信令通知时进入休眠。

[0141] 在另一方面,服务提供方NDL调度912可指示用于网络数据链路连接(例如,P2P连接)的一个或多个逻辑信道。服务提供方NDL调度912中的每个逻辑信道可包括具有特定时间块历时(例如,15ms)和特定时间块周期性(例如,每75ms)的时间块集合(例如,NDL-TB)。在一方面,服务提供方NDL调度912中的不同逻辑信道可参引具有不同时间块历时和/或具有不同周期性的不同时间块。时间块历时和周期性可基于服务质量、吞吐量要求等来确定。如此,要求较高吞吐量的设备(例如,第二STA 904、第三STA 906、或第四STA 908)可选择恰当的逻辑信道。在一方面,对该服务感兴趣的设备在这些设备可针对服务提供方NDL调度912的大部分可用的情况下可使用服务提供方NDL调度912来加入该NDL。例如,如果设备针对服务提供方NDL调度912的超过x%是可用的,则这些设备可针对服务提供方NDL调度912的大部分是可用的,其中x%可以是60%、80%、或90%。在一方面,x%可以是正提供的服务类型(例如,与该服务类型相关联的等待时间和/或吞吐量要求)的函数。

[0142] 参照图9,服务提供方NDL调度912可具有5个不同的逻辑信道(或任何其他数目的逻辑信道)。这些逻辑信道中的每个逻辑信道可与具有不同时间块历时和/或周期性的不同时间块集合相关联。一旦接收到服务提供方NDL调度912,第二STA 904、第三STA 906、和第

四STA 908就可选择这些逻辑信道之一以用于与第一STA 902设立数据链路。在一方面,第二STA 904、第三STA 906、或第四STA 908中的每一者可选取将用于所选逻辑信道的物理信道。物理信道可基于在该信道上检测到的能量总额来选取。基于所选逻辑/物理信道,第二STA 904可与第一STA 902建立第一数据链路914,第三STA 906可与第一STA 902建立第二数据链路916,并且第四STA 908可与第一STA 902建立第三数据链路918。在一方面,第一、第二和第三数据链路914、916、918可与指示这些数据链路中的每一者何时期满和/或开始的相应寿命相关联。

[0143] 图10是解说用于使用与服务相关联的简档来确定用于数据链路的调度的非协商式办法的呼叫流示图1000。基于简档的调度可适用于任何拓扑结构。类似于图9中所讨论的方法,图10涉及用于在没有无线设备之间的协商的情况下建立数据链路调度的方法。在该方法中,数据链路调度可基于被宣告的应用/服务的类型来定制。参照图10,第一STA 1002可具有各种服务,其中每种服务可具有不同的等待时间和/或吞吐量要求。在一方面,第一STA 1002可确定(1010)基于该服务的NDL简档。在一方面,各种NDL简档可被定制以满足某些服务要求(例如,等待时间、吞吐量、功率、拓扑结构等)。每个NDL简档可映射到可被定制成满足服务或应用的要求的NDL调度集合。应用或服务可被分类成群,并且每个群可与特定NDL简档相关联。例如,语音聊天可被分类成一个群(例如,频繁地重复的较小时间块),视频聊天可被分类成不同的群(例如,频繁地重复的较长时间块),并且文件传输可基于服务要求被分类成又一不同群(例如,不频繁地重复的较长时间块)。在第一STA 1002有服务要宣告时,第一STA 1002可确定(1010)与该服务相关联的NDL简档。基于该NDL简档,第一STA 1002可确定与该NDL简档相关联的调度集合。在一个方面,第一STA 1002可基于该调度集合来选择基于NDL简档的调度1012,并将基于NDL简档的调度1012传送给第二STA 1004、第三STA 1006、和/或第四STA 1008。在另一方面,基于NDL简档的调度1012可包括从与该NDL简档相关联的调度集合中选择的调度子集,并且第一STA 1002可将该调度子集发送给第二STA 1004、第三STA 1006、和/或第四STA 1008。在另一方面,每种类型的调度可与索引相关联。在这方面,第一STA 1002可传送基于NDL简档的调度1012,其可包含NDL简档和/或与不同NDL调度相关联的一个或多个索引。在接收到基于NDL简档的调度1012之际,第二、第三、和第四STA 1004、1006、1008可在相互可接受的调度上汇聚并分别与第一STA 1002建立第一数据链路1014、第二数据链路1016、和第三数据链路1018。在一方面,第一、第二和第三数据链路1014、1016、1018可以各自与相应寿命相关联。

[0144] 图11是解说用于对数据链路使用默认NDL调度的非协商式办法的呼叫流示图1100。默认NDL调度可适合于其中可能难以容适多个无线设备的可用性的多对多拓扑结构。每个NAN群集可具有在该NAN上宣告的任何服务都可利用的默认NDL调度。默认NDL调度可由与NAN群集相关联的锚点主控方、NAN群集的发起方来定义,或者在轮转基础上由NAN的其他成员来定义。NAN的发起方是决定要通过发出例如宣告NAN的信标来创建NAN的第一无线设备。与NAN群集相关联的锚点主控方可以是NAN的发起方或NAN内的另一无线设备。锚点主控方可负责发出宣告NAN的信标消息。在一方面,锚点主控方可基于与无线设备相关联的相比于NAN中的其他无线设备的可用资源量(例如,电池功率、连通性、关于NAN内的其他无线设备的地理邻近性)来选取。参照图11,第一STA 1102可具有要宣告的服务。在一方面,第一STA 1102可基于由NAN内的无线设备所宣告的默认NDL调度来确定(1110)用于该服务的默

认NDL调度1112。在另一方面,第一STA 1102可以是负责确定默认NDL调度的无线设备。对该服务感兴趣的无线设备(例如,第二STA 1104、第三STA 1106、和/或第四STA 1108)可加入该默认NDL以开始数据交换。在一方面,第二STA 1104可在默认NDL调度不满足应用要求的情况下进一步协商新的或补充的NDL调度。例如,在第一场景中,第二STA 1104可立即确定默认NDL调度是不足的。在该场景中,第二STA 1104可协商补充NDL调度(例如,如果第一STA 1102在默认NDL调度的NDL-TB的寻呼窗口期间苏醒,则通过使用默认NDL调度的NDL-TB来协商)。在第二场景中,第二STA 1104可利用默认NDL调度达一段时间,并随后基于附加用户加入该调度或其他因素来确定默认NDL调度不再充足。在该场景中,第二STA 1104可协商补充NDL调度。在第三场景中,第二STA 1104可基于服务要求来协商新的NDL调度而不使用默认NDL调度。在一方面,第二STA 1104可利用默认NDL调度中的NDL-TB以用于连接设立。在这方面,第二STA 1104不需要使用默认NDL调度中的NDL-TB来交换用户数据。取而代之,第二STA 1104可利用该NDL-TB内的寻呼窗口来执行用于第二STA 1104感兴趣的服务的连接设立。换言之,协商新的或补充的数据链路可在默认NDL调度上发生。

[0145] 图12是解说用于对数据链路使用预定NDL调度和协商式NDL调度的混合办法的呼叫流示图1200。在一种配置中,第一STA 1202可利用在图9-11中讨论的预定NDL调度(非可协商的)以及在图6-8中讨论的协商式NDL调度两者。例如,在大部分对等类型短连接设立和拆除期间,第一STA 1202可使用图6、7A、7B或8中的协商式方法。在一对多或多对多连接中,第一STA 1202可使用预定NDL调度。作为示例,参照解说一对多连接的图12,第一STA 1202可初始确定(1210)预定NDL调度1212(例如,服务提供方NDL调度912、基于NDL简档的调度1012、或默认NDL调度1112)。基于预定NDL调度1212,第一STA 1202可与第二STA 1204建立第一数据链路1214,与第三STA 1206建立第二数据链路1216,以及与第四STA 1208建立第三数据链路1218。

[0146] 随后,在一种配置中,第一STA 1202可确定(1220)预定NDL调度1212不再满足用于传达与该服务相关联的数据的一个或多个要求,或者可确定(1220)已发生NAN中的无线设备数量的改变或服务拓扑结构的改变。在一方面,该一个或多个要求可包括该服务或无线设备的等待时间要求、该服务或无线设备的吞吐量要求、或该服务或无线设备的功率要求。在另一配置中,第一STA 1202可基于来自第一STA 1202的消息1222来确定(1220)预定NDL调度1212不再满足用于传达与该服务相关联的数据的一个或多个要求。消息1222可指示预定NDL调度1212不再满足用于传达与该服务相关联的数据的一个或多个要求。消息1222可请求附加资源以用于数据通信。消息1222可包括与第二STA 1204相关联的可用性信息(例如,可用性属性)。在一方面,第一STA 1202和第二STA 1204可在预定NDL调度1212上协商不同的NDL调度1224。基于所接收到的消息1222,第一STA 1202可确定不同的NDL调度1224以用于在与第二STA 1204的新的/补充的数据链路1226中进行通信。在一方面,如果不同的NDL调度1224是针对新的数据链路,则第一和第二STA 1202、1204可继续在第一数据链路1214上通信直至与第一数据链路1214相关联的寿命已期满,此时第一和第二STA 1202、1204可建立新的数据链路以用于通信。在一方面,第一数据链路1214的寿命可基于确定预定NDL调度1212不再满足要求而被缩短。在另一方面,如果不同的NDL调度1224是针对补充的数据链路,则第一和第二STA 1202、1204可继续在第一数据链路1214上通信直至与第一数据链路1214相关联的寿命已期满,并且还在该补充的数据链路上通信。

[0147] 图13A是服务接收方执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第一协商式办法的示例性方法1300的流程图。方法1300可使用装置(例如,STA 114、第二STA 604、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法1300在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0148] 在框1305,该装置可向第二无线设备传送第一消息。第一消息可包括第一连通性值和第一随机数。例如,参照图6,第二STA 604可向第一STA 602传送第二消息608。第二消息608可包括第二连通性值和第二随机数。

[0149] 在框1310,该装置可接收来自第二无线设备的第二消息。第二消息可包括第二连通性值和第二随机数。在一方面,第一连通性值可与关联于该装置的第一活跃连接数目相关联,并且第二连通性值与关联于第二无线设备的第二活跃连接数目相关联。例如,参照图6,第二STA 604可从第一STA 602接收第一消息606。第一消息606可包括第一连通性值和第一随机数。第一连通性值可与关联于第一STA 602的第一活跃连接数目相关联,并且第二连通性值可与关联于第二STA 604的第二活跃连接数目相关联。

[0150] 在框1315,该装置可基于第一连通性值与第二连通性值的比较来确定是否传送可用性信息。在一方面,该装置在第一连通性值大于第二连通性值的情况下确定要传送可用性信息,并且该无线设备在第一连通性值小于第二连通性值的情况下确定不传送可用性信息。在另一方面,确定是否传送可用性信息还可基于第一随机数与第二随机数的比较。例如,参照图6,因为第一连通性值大于第二连通性值,第二STA 604可确定不向第一STA 602传送可用性信息。

[0151] 在框1320,该装置可接收来自第二无线设备的可用性信息。该可用性信息可包括其中第二无线设备在一信道上可用的调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。例如,参照图6,第二STA 604可从第一STA 602接收可用性信息。该可用性信息可包括如图5B中的指示其中第一STA 602可用的时间的FAM。

[0152] 在框1325,该装置可确定用于在NAN中传达数据的调度。例如,参照图6,第二STA 604可确定用于在NAN中与第一STA 602传达数据的调度。第二STA 604可通过确定其中第二STA 604可用的时间并基于所确定的时间确定第一STA 602和第二STA 604何时具有交叠可用性来确定该调度。所确定调度可包括交叠时间。所确定调度还可包括期间第二STA 604可用的附加时间。

[0153] 在框1330,该装置可传送用于在P2P连接上传达数据的所确定调度。所确定调度可基于所接收到的可用性信息。例如,参照图6,第二STA 604可向第一STA 602传送用于在P2P连接上传达数据的所确定调度。

[0154] 在框1335,该装置可基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。例如,参照图6,第二STA 604可基于所确定调度在数据链路618上与第一STA 602传达数据。

[0155] 图13B是无线设备执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第二协商式办法的第一变型的示例性方法1350的流程图。方法1350可使用装置(例如,STA 114、第一STA 752、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法1350在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0156] 在框1355,该装置可向第二无线设备传送第一可用性信息。第一可用性信息可包括其中该装置在第一信道上可用的第一调度以及指示该装置是否在信道集合中的任何信

道上可用的第一指示符。例如,参照图7B,第一STA 752可向第二STA 754传送第一可用性信息756。第一可用性信息756可包括其中第一STA 752在第一信道上可用的第一调度以及指示第一STA 752是否在信道集合中的任何信道上可用的第一指示符。

[0157] 在框1360,该装置可基于所传送的第一可用性信息而从第二无线设备接收第二可用性信息。第二可用性信息可包括其中第二无线设备在第二信道上可用的第二调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的第二指示符。在一个方面,第二调度可与第一调度相同。在另一方面,第二调度可与第一调度不同。例如,参照图7B,第一STA 752可被配置成基于所传送的第一可用性信息756而从第二STA 754接收第二可用性信息758。由于第一STA 752和第二STA 754两者在相同的时间期间可用,因此第二可用性信息758可包括与第一可用性信息756相同的调度。

[0158] 在框1365,该装置可确定用于在NAN中传达数据的调度。在一个方面,该调度可基于所传送的第一可用性信息以及所接收到的第二可用性信息来确定。在一种配置中,该装置可通过确定该装置在第二调度期间不可用并且通过向第二无线设备传送第三可用性信息以进一步协商相互同意的调度来确定该调度。第三可用性信息可包括第三调度和第三指示符。在一方面,第三调度和/或第三指示符可基于所接收到的第二可用性信息。例如,参照图7B,第一STA 752可确定用于在NAN中传达数据的调度。第一STA 752可确定第二可用性信息758中所指示的调度与第一可用性信息756中所指示的调度相同。相应地,第一STA 752可确定通信调度与第一和第二可用性信息756、758中所指示的调度相同。然而,如果这些调度不同,则第一STA 752可确定新调度以传送给第二STA 754,并且该新调度可基于第二可用性信息758中所指示的可用性时间。

[0159] 在框1370,该装置可传送指示该装置可用于基于所接收到的第二可用性信息进行通信的调度确认消息。用于NAN内的数据链路的调度可基于所接收到的第二可用性信息。参照图7B,第一STA 752可传送指示第一STA 752可用于基于所接收到的第二可用性信息758进行通信的调度确认消息760。

[0160] 在框1375,该装置可基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。在一方面,该通信可在该装置传送调度确认消息之后发生。例如,参照图7B,第二STA 754可基于所确定调度在数据链路718上传达数据。

[0161] 图14是服务接收方/提供方执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第二协商式办法的示例性方法1400的流程图。方法1400可使用装置(例如,STA 114、第二STA 704、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法1400在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0162] 在框1405,该装置可向第二无线设备传送第一可用性信息。第一可用性信息可包括其中该装置在第一信道上可用的第一调度以及指示该装置是否在信道集合中的任何信道上可用的第一指示符。

[0163] 在框1410,该装置可接收来自第二无线设备的第二可用性信息。第二可用性信息可包括其中第二无线设备在第二信道上可用的第二调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的第二指示符。

[0164] 在框1415,该装置可确定用于在NAN中传达数据的调度。在一方面,确定用于传达数据的调度可基于该装置和第二无线设备已知的共用准则集合,并且该共用准则集合可包

括服务质量要求或能量使用水平。

[0165] 在框1420,该装置可基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。

[0166] 图15是服务接收方执行用于执行基于可用性信息的一对多连接设立的第三协商式办法的示例性方法1500的流程图。方法1500可使用装置(例如,STA 114、第二STA 804、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法1500在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0167] 在框1505,该装置可接收数据链路设立索求消息。例如,参照图8,第二STA 804可接收设立索求消息810。

[0168] 在框1510,该装置可向第二无线设备传送可用性信息。该可用性信息可包括其中该装置在一信道上可用的第一调度以及指示该装置是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符,并且该可用性信息可基于所接收到的数据链路设立索求消息而被传送。例如,参照图8,第二STA 804可向第一STA 802传送第一可用性信息812。第一可用性信息812可包括其中第二STA 804在一信道上可用的第一调度(例如,FAM)以及指示第二STA 804是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。

[0169] 在框1515,该装置可接收基于所传送的可用性信息的数据链路调度。例如,参照图8,第二STA 804可接收基于所传送的第一可用性信息812的调度820。

[0170] 在框1520,该装置可确定用于在NAN中传达数据的调度,其中该调度是基于所接收到的数据链路调度来确定的。例如,参照图8,第二STA 804可确定用于传达数据的调度。该调度是通过从调度820中提取调度信息并通过存储来自调度820的调度信息来确定。第二STA 804可确定第二STA 804是否在所接收到的调度820上可用。如果是,则第二STA 804可确定要利用所接收到的第二调度820进行通信。

[0171] 在框1525,该装置可基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。例如,参照图8,第二STA 804可基于所确定调度在第一数据链路822上传达数据。

[0172] 图16是服务接收方执行用于对数据链路使用具有标准化周期性时间块的服务提供方调度的非协商式办法的示例性方法1600的流程图。方法1600可使用装置(例如,STA 114、第二STA 904、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法1600在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0173] 在框1605,该装置可接收数据链路调度,并且该数据链路调度可包括一个或多个逻辑信道。该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期性。例如,参照图9,第二STA 904可接收服务提供方NDL调度912,并且服务提供方NDL调度912可包括一个或多个逻辑信道。该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和时间块周期性。

[0174] 在框1610,该装置可确定用于在NAN中传达数据的调度,其中确定该调度是基于所接收到的数据链路调度。例如,参照图9,第二STA 904可确定第二STA 904是否在服务提供方NDL调度912上可用。如果为是,则第二STA 904可确定要利用服务提供方NDL调度912来进行通信;否则第二STA 904可以不利用该调度。

[0175] 在框1615,该装置可基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。例如,参照图9,第二STA 904可基于服务提供方NDL调度912在数据链路上传达数据。

[0176] 图17是服务提供方执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第一协商式办法的示例性方法1700的流程图。方法1700可使用装置(例如,STA 114、第一STA 602、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法1700在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0177] 在框1705,该装置可向第二无线设备传送第一消息。第一消息可包括第一连通性值和第一随机数。

[0178] 在框1710,该装置可接收来自第二无线设备的第二消息。第二消息可包括第二连通性值和第二随机数。

[0179] 在框1715,该装置可基于第一连通性值和第二连通性值来确定是否传送可用性信息。在一方面,确定是否传送可用性信息可进一步基于第一随机数与第二随机数的比较。

[0180] 在框1720,该装置可向第二无线设备传送可用性信息。该可用性信息可包括其中该装置在一信道上可用的调度以及指示该装置是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。

[0181] 在框1725,该装置可接收数据链路调度。

[0182] 在框1730,该装置可确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。所确定调度可基于所接收到的数据链路调度和所传送的可用性信息。

[0183] 在框1735,该装置可基于所确定调度与第二无线设备传达数据。

[0184] 图18是服务提供方执行用于使用可用性信息的成对连接设立的第三协商式办法的示例性方法1800的流程图。方法1800可使用装置(例如,STA 114、第一STA 802、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法1800在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0185] 在框1805,该装置可传送数据链路设立索求消息。例如,参照图9,第一STA 802可传送设立索求消息810。

[0186] 在框1810,该装置可接收来自至少一个其他设备的可用性信息。该可用性信息可包括其中该至少一个其他设备中的每一者在特定信道上可用的调度以及指示该至少一个其他设备中的每一者是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。例如,参照图8,第一STA 802可接收来自第二STA 804的第一可用性信息812以及接收来自第三STA 806的第二可用性信息814。第一可用性信息812可包括其中第二STA 804可用的调度,第二可用性信息814可包括其中第三STA 806可用的调度。

[0187] 在框1815,该装置可确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。用于传达数据的所确定调度可以基于从该至少一个其他设备接收到的附加可用性信息。在一方面,确定该调度可包括确定一个或多个逻辑信道。该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期性。在另一方面,确定该一个或多个逻辑信道可基于服务质量要求或信道(例如,逻辑或物理信道)的能量使用水平中的至少一者。例如,参照图8,第一STA 802可确定用于在数据链路上传达数据的调度820。所确定调度820可基于第一可用性信息812以及第二可用性信息814。即,所确定调度820可包括与第一可用性信息812和第二可用性信息814两者中所指示的可用时间交叠的时间。所确定调度820可包括具有与第二和第三STA 804、806的可用性兼容的时间块和周期性的一个或多个逻辑信道。

[0188] 在框1820,该装置可传送用于传达数据的所确定调度。例如,参照图8,第一STA

802可传送所确定调度820。

[0189] 在框1825,该装置可基于所确定调度与第二无线设备传达数据。例如,参照图8,第一STA 802可基于所确定调度820与第二STA 804传达数据。

[0190] 图19是服务提供方使用为数据链路确定具有标准化周期性时间块的服务提供方调度的非协商式办法的示例性方法1900的流程图。方法1900可使用装置(例如,STA 114、第一STA 902、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法1900在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0191] 在框1905,该装置可确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。所确定调度可包括一个或多个逻辑信道,并且该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期性。例如,参照图9,第一STA 902可确定用于传达数据的服务提供方NDL调度912。第一STA 902可确定由第一STA 902提供的服务类型并基于该服务的一个或多个服务质量要求来确定服务提供方NDL调度912。例如,实时游戏服务可具有有较大周期性的较短时间块,而文件共享服务可具有有较短周期性的较长时间块。

[0192] 在框1910,该装置可传送用于传达数据的所确定调度。例如,参照图9,第一STA 902可传送服务提供方NDL调度912。

[0193] 在框1915,该装置可基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。例如,参照图9,第一STA 902可基于服务提供方NDL调度912在数据链路上传达数据。

[0194] 图20是服务提供方使用利用与服务相关联的简档来确定用于数据链路的调度的非协商式办法的示例性方法2000的流程图。方法2000可使用装置(例如,STA 114、第一STA 1002、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法2000在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0195] 在框2005,该装置可确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。在一方面,确定该调度可包括:框2010,其中该装置确定与将提供的服务相关联的简档;以及框2015,其中该装置确定与所确定简档相关联的调度集合。所确定调度可选自该调度集合。例如,参照图10,第一STA 1002可确定用于传达数据的调度。第一STA 1002可确定与将提供的服务相关联的简档。该简档可指示将用于数据链路的等待时间和/或吞吐量要求。第一STA 1002可确定与所确定简档相关联的调度集合并从该调度集合中进行选择。第一STA 1002可向第二STA 1004传送所确定调度。

[0196] 在框2020,该装置可基于所确定调度与第二无线设备传达数据。例如,参照图10,第一STA 1002可基于所确定调度与第二STA 1004传达数据。

[0197] 图21是服务提供方使用为数据链路使用默认NDL调度的非协商式办法的示例性方法2100的流程图。方法2100可使用装置(例如,STA 114、第一STA 1102、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法2100在下文是关于以下图23的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0198] 在框2105,该装置可确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。该调度可基于与NAN相关联的默认数据链路调度来确定。例如,参照图11,第一STA 1102可确定第一STA 1102有服务要提供。然而,该服务可能不与任何调度相关联(例如,基于简档)和/或可能不具有任何特定等待时间或服务质量要求。相应地,第一STA 1102可确定要为该服务使用默认NDL调度。默认NDL调度可预配置在第一STA 1102内,或者默认NDL调度可由第一STA 1102

关联至的NAN内的锚点主控方宣告。

[0199] 在框2110,该装置可基于所确定调度与第二无线设备传达数据。例如,参照图11,第一STA 1102可基于该默认NDL调度与第二STA 1104通信。

[0200] 图22是服务提供方使用为数据链路利用预定NDL调度和协商式NDL调度的混合办法的示例性方法2200的流程图。方法2200可使用装置(例如,STA 114、第一STA 1202、或例如下文的无线设备2302)来执行。尽管方法2200在下文是关于以下图22的无线设备2302的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0201] 在框2205,该装置可确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。该装置可通过确定要使用预定数据链路调度来确定该调度。该预定数据链路调度可基于与服务相关联的简档、默认调度、或服务提供方调度之一。例如,参照图12,第一STA 1202可确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。第一STA 1202可确定要使用预定调度(例如,不被协商的调度)。第一STA 1202可确定要使用与简档相关联的调度、默认NDL调度、或服务提供方NDL调度。

[0202] 在框2210,该装置可传送用于在NAN中传达数据的所确定调度。例如,参照图12,第一STA 1202可传送用于在NAN中传达数据的预定NDL调度1212。

[0203] 在框2215,该装置可基于所确定调度与第二无线设备传达数据。例如,参照图12,第一STA 1202可与第二STA 1204传达数据。

[0204] 在框2220,该装置可确定所确定调度是否满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求。例如,参照图12,第一STA 1202可确定预定NDL调度1212是否满足该服务的等待时间要求。如果为是,则第一STA 1202可保持将预定NDL调度1212用于通信。否则,如果第一STA 1202从第二STA 1204接收到请求附加资源的消息1222,则第一STA 1202可确定预定NDL调度1212不满足要求。

[0205] 在框2225,该装置可基于确定所确定调度不满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求而确定用于与第二无线设备传达数据的不同调度。例如,参照图12,第一STA 1202可基于确定预定NDL调度1212不满足要求而确定用于与第二STA 1204通信的不同NDL调度1224。在一方面,消息1222可包括其中第二STA 1204可用于通信的时间。第一STA 1202可确定那些时间中是否有任何时间与第一STA 1202的可用性交叠并基于第二STA 1204的可用性来确定不同NDL调度1224。

[0206] 在框2230,该装置可基于所确定调度或所确定的不同调度中的至少一者与第二无线设备传达数据。例如,参照图12,第一STA 1202可基于预定NDL调度1212或不同NDL调度1224与第二STA 1204传达数据。

[0207] 图23示出了可在图1的无线通信系统100内执行NAN连接设立的无线设备2302的示例功能框图。无线设备2302是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。例如,无线设备1302可包括STA 114、252、254、602、604、702、704、802、804、806、808、902、904、906、908、1002、1004、1006、1008、1102、1104、1106、1108、1202、1204、1206、1208之一。

[0208] 无线设备2302可包括控制无线设备2304的操作的处理器2302。处理器2304也可被称为中央处理单元(CPU)。可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)两者的存储器2306可以向处理器2304提供指令和数据。存储器2306的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器2304通常基于存储器2306内存储的程序指令来执行逻辑和算术运

算。存储器2306中的指令可以是可(例如,由处理器2304)执行的以实现本文描述的方法。

[0209] 处理器2304可包括用一个或多个处理器实现的处理系统或者可以是其组件。这一个或多个处理器可以用通用微处理器、微控制器、DSP、FPGA、PLD、控制器、状态机、选通逻辑、分立硬件组件、专用硬件有限状态机、或能够对信息执行演算或其他操纵的任何其他合适实体的任何组合来实现。

[0210] 处理系统还可包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被宽泛地解释成意指任何类型的指令,无论其被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或是其他。指令可包括代码(例如,呈源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式、或任何其他合适的代码格式)。这些指令在由该一个或多个处理器执行时使处理系统执行本文描述的各种功能。

[0211] 无线设备2302还可包括外壳2308,并且无线设备2302可包括发射机2310和/或接收机2312以允许在无线设备2302与远程设备之间进行数据传送和接收。发射机2310和接收机2312可被组合成收发机2314。天线2316可被附连至外壳2308并且电耦合至收发机2314。无线设备2302还可包括多个发射机、多个接收机、多个收发机、和/或多个天线。

[0212] 无线设备2302还可包括可用来检测和量化收发机2314或接收机2312收到的信号的电平的信号检测器2318。信号检测器2318可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其他信号。无线设备2302还可包括用于处理信号的DSP 2320。DSP 2320可被配置成生成分组以供传输。在一些方面,该分组可包括物理层汇聚规程 (PLCP) 协议数据单元 (PPDU)。

[0213] 在一些方面,无线设备2302可进一步包括用户接口2322。用户接口2322可包括按键板、话筒、扬声器、和/或显示器。用户接口2322可包括向无线设备2302的用户传达信息和/或从该用户接收输入的任何元件或组件。

[0214] 当无线设备2302被实现为STA(例如,STA 114)时,无线设备2302还可包括连接设立组件2324。连接设立组件2324可被配置成执行关于图1-22的公开中叙述的功能和/或步骤中的每一者。

[0215] 在一个实施例中,连接设立组件2324可被配置成确定用于在NAN中传达数据的调度并基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。在一种配置中,连接设立组件2324可被配置成向第二无线设备传送第一可用性信息。第一可用性信息可包括其中无线设备2302在第一信道上可用的第一调度以及指示无线设备2302是否在信道集合中的任何信道上可用的第一指示符。在该配置中,连接设立组件2324可被配置成基于所传送的第一可用性信息而从第二无线设备接收第二可用性信息。第二可用性信息可包括其中第二无线设备在第二信道上可用的第二调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的第二指示符。在一方面,第二调度可与第一调度相同,或者第二调度与第一调度不同。在另一方面,该调度可基于所传送的第一可用性信息以及所接收到的第二可用性信息来确定。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成通过确定无线设备2302在第二调度期间不可用于通信来确定调度。在该配置中,连接设立组件2324可被进一步配置成向第二无线设备传送第三可用性信息。第三可用性信息可包括其中无线设备2302在第三信道上可用的第三调度以及指示无线设备2302是否在信道集合中的任何信道上可用的第三指示符。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成传送指示无线设备2302可用于基于所接收到的第二可用性信息进行通信的调度确认消息。用于NAN内的数据链路的调度可基于所接收到的第二

可用性信息,并且数据可在传送调度确认消息之后被传达。在另一方面,第一可用性信息可包括标识数据链路(例如,NDL)的数据链路标识符(例如,NDL ID)。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成接收数据链路设立索求消息。连接设立组件2324可被配置成向第二无线设备传送可用性信息。该可用性信息可包括其中无线设备2302在一信道上可用的第一调度以及指示无线设备2302是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。可用性信息可基于所接收到的数据链路设立索求消息而被传送。在该配置中,连接设立组件2324可被配置成接收基于所传送的可用性信息的数据链路调度,并且该调度可基于所接收到的数据链路调度来确定。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成接收数据链路调度,并且该数据链路调度可包括一个或多个逻辑信道。该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期性。在该配置中,连接设立组件2324可被配置成基于所接收到的数据链路调度来确定调度。在另一方面,所接收到的数据链路调度可以是非可协商的,并且如果无线设备2302在所接收到的数据链路调度的一半以上期间可用于通信,则该调度可基于所接收到的数据链路调度来确定。在另一方面,该数据可基于与数据链路相关联的寿命来被传达,并且该寿命可提供用于调度转变的边界。在另一方面,与数据链路相关联的寿命可被延长一段时间以实现数据通信。在另一方面,数据链路可与一个或多个NDP相关联。每个NDP可与无线设备2302和第二无线设备之间的服务会话相关联。每个NDP可与相同的所确定调度相关联。在另一方面,数据链路可与数据链路标识符相关联,并且每个NDP与NDP标识符相关联。在另一方面,该一个或多个NDP中的每个NDP可具有与该一个或多个NDP中的其他NDP不同的服务质量和安全性要求。

[0216] 在另一实施例中,连接设立组件2324可被配置成确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。连接设立组件2324可被配置成基于所确定调度与第二无线设备传达数据。在一种配置中,连接设立组件2324可被配置成从第二无线设备接收第一可用性信息。第一可用性信息可包括其中第二无线设备在第一信道上可用的第一调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的第一指示符。连接设立组件2324可被配置成向第二无线设备传送基于所接收到的第一可用性信息的第二可用性信息。第二可用性信息可包括其中无线设备2302在第二信道上可用的第二调度以及指示无线设备2302是否在信道集合中的任何信道上可用的第二指示符。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成通过确定无线设备2302是否不可用于基于第一可用性信息进行通信来确定调度。第二可用性信息可基于第一可用性信息来确定。在配置中,连接设立组件2324可被配置成接收指示第二无线设备可用于基于所传送的第二可用性信息进行通信的调度确认消息。用于NAN内的数据链路的调度可基于所接收到的第二可用性信息。数据可在接收到调度确认消息之后被传达。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成传送数据链路设立索求消息。连接设立组件2324可被配置成接收来自至少一个其他设备的可用性信息,并且该可用性信息可包括其中该至少一个其他设备中的每一者在特定信道上可用的调度以及指示该至少一个其他设备中的每一者是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。可用性信息可基于数据链路设立索求消息而被接收。在该配置中,连接设立组件2324可被配置成传送用于传达数据的所确定调度。用于传达数据的所确定调度可以基于从该至少一个其他设备接收到的可用性信息。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成通过确定一个或多个逻辑信道来确定调度,并且该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期

性。在该配置中,连接设立组件2324可被配置成传送所确定调度,其可指示用于传达数据的该一个或多个逻辑信道。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成基于服务质量要求或能量使用水平中的至少一者来确定该一个或多个逻辑信道。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成通过确定与服务相关联的简档并通过确定与所确定简档相关联的调度集合来确定调度。所确定调度可选自该调度集合。在另一方面,该简档可基于与服务相关联的等待时间要求、吞吐量要求、或功率要求中的至少一者。在另一方面,该调度可基于与NAN相关联的默认数据链路调度来确定。在另一方面,默认数据链路调度可以可用于在NAN上宣告的任何服务。在另一方面,默认数据链路调度可以可用于交换连接调度信息。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成通过确定要使用预定数据链路调度来确定调度。该预定数据链路调度可基于与服务相关联的简档、默认调度、或与服务相关联的服务提供方调度之一。在该配置中,连接设立组件2324可被配置成传送用于在NAN中传达数据的所确定调度。在另一方面,所确定调度是非可协商的。在另一方面,所确定调度是针对一对多服务或多对多服务。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求,基于确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求而确定用于与第二无线设备传达数据的不同调度,以及基于所确定的不同调度来与第二无线设备传达数据。在另一方面,该一个或多个要求可包括等待时间要求、吞吐量要求、或功率要求中的至少一者。确定所确定调度未能满足该一个或多个要求可进一步基于NAN中的无线设备数目的改变或拓扑结构的改变。在另一配置中,连接设立组件2324可通过从第二无线设备接收消息来确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求。该消息可指示所确定调度不满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求并且包括与第二无线设备相关联的可用性信息。该可用性信息可指示其中第二无线设备在一信道上可用的第一调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。在另一配置中,连接设立组件2324可被配置成接收指示确认用于NAN内的数据链路的所确定调度的调度确认消息。数据可在接收到调度确认消息之后被传达。

[0217] 无线设备2302的各种组件可由总线系统2326耦合在一起。总线系统2326可包括例如数据总线,以及除了数据总线之外还有电源总线、控制信号总线、和状态信号总线。无线设备2302的组件可以使用其他某种机制耦合在一起或者彼此接受或提供输入。

[0218] 尽管图23中解说了数个分开的组件,但这些组件中的一个或多个组件可被组合或者共同地实现。例如,处理器2304可被用于不仅实现以上关于处理器2304描述的功能性,而且还实现以上关于信号检测器2318、DSP 2320、用户接口2322、和/或连接设立组件2324描述的功能性。此外,图23中解说的每个组件可使用多个分开的元件来实现。

[0219] 图24是执行连接设立的示例无线通信设备2400的功能框图。无线通信设备2400可包括接收机2405、处理系统2410、和发射机2415。处理系统2410可包括连接设立组件2424。

[0220] 在一种配置中,发射机2415、处理系统2410、和/或连接设立组件2424可被配置成执行关于图1-22的公开中叙述的功能和/或步骤中的每一者。

[0221] 在一个实施例中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成确定用于在NAN中传达数据的调度。连接设立组件2424、处理系统2410、发射机2415、和/或接收机2405可被配置成基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据。在一种配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被配置成向第二无线设备传送第一可用性信息。

第一可用性信息可包括其中无线通信设备2400在第一信道上可用的第一调度以及指示无线通信设备2400是否在信道集合中的任何信道上可用的第一指示符。在该配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405可被配置成基于所传送的第一可用性信息而从第二无线设备接收第二可用性信息。第二可用性信息可包括其中第二无线设备在第二信道上可用的第二调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的第二指示符。在一方面,第二调度可与第一调度相同,或者第二调度与第一调度不同。在另一方面,该调度可基于所传送的第一可用性信息以及所接收到的第二可用性信息来确定。在另一配置中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成通过确定无线通信设备2400在第二调度期间不可用于通信来确定调度。在该配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被进一步配置成向第二无线设备传送第三可用性信息。第三可用性信息可包括其中无线通信设备2400在第三信道上可用的第三调度以及指示无线通信设备2400是否在信道集合中的任何信道上可用的第三指示符。在另一配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被配置成传送指示无线通信设备2400可用于基于所接收到的第二可用性信息进行通信的调度确认消息。用于NAN内的数据链路的调度可基于所接收到的第二可用性信息,并且数据可在传送调度确认消息之后被传达。在另一方面,第一可用性信息可包括标识数据链路(例如,NDL)的数据链路标识符(例如,NDL ID)。在另一配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405可被配置成接收数据链路设立索求消息。连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被配置成向第二无线设备传送可用性信息。该可用性信息可包括其中无线通信设备2400在一信道上可用的第一调度以及指示无线通信设备2400是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。可用性信息可基于所接收到的数据链路设立索求消息而被传送。在该配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405可被配置成接收基于所传送的可用性信息的数据链路调度,并且该调度可基于所接收到的数据链路调度来确定。在另一配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405可被配置成接收数据链路调度,并且该数据链路调度可包括一个或多个逻辑信道。该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期性。在该配置中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成基于所接收到的数据链路调度来确定调度。在另一方面,所接收到的数据链路调度可以是非可协商的,并且如果无线通信设备2400在所接收到的数据链路调度的一半以上期间可用于通信,则该调度可基于所接收到的数据链路调度来确定。在另一方面,该数据可基于与数据链路相关联的寿命来被传达,并且该寿命可提供用于调度转变的边界。在另一方面,与数据链路相关联的寿命可被延长一段时间以实现数据通信。在另一方面,数据链路可与一个或多个NDP相关联。每个NDP可与无线通信设备2400和第二无线设备之间的服务会话相关联。每个NDP可与相同的所确定调度相关联。在另一方面,数据链路可与数据链路标识符相关联,并且每个NDP与NDP标识符相关联。在另一方面,该一个或多个NDP中的每个NDP可具有与该一个或多个NDP中的其他NDP不同的服务质量和安全性要求。

[0222] 在另一实施例中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度。连接设立组件2424、处理系统2410、接收机2405、和/或发射机2415可被配置成基于所确定调度与第二无线设备传达数据。在一种配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405可被配置成从第二无线设备接收第一可用

性信息。第一可用性信息可包括其中第二无线设备在第一信道上可用的第一调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的第一指示符。连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被配置成向第二无线设备传送基于所接收到的第一可用性信息的第二可用性信息。第二可用性信息可包括其中无线通信设备2400在第二信道上可用的第二调度以及指示无线通信设备2400是否在信道集合中的任何信道上可用的第二指示符。在另一配置中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成通过确定无线通信设备2400是否不可用于基于第一可用性信息进行通信来确定调度。第二可用性信息可基于第一可用性信息来确定。在配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405可被配置成接收指示第二无线设备可用于基于所传送的第二可用性信息进行通信的调度确认消息。用于NAN内的数据链路的调度可基于所接收到的第二可用性信息。数据可在接收到调度确认消息之后被传达。在另一配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被配置成传送数据链路设立索求消息。连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405可被配置成从至少一个其他设备接收可用性信息,并且该可用性信息可包括其中该至少一个其他设备中的每一者在特定信道上可用的调度以及指示该至少一个其他设备中的每一者是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。可用性信息可基于数据链路设立索求消息而被接收。在该配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被配置成传送用于传达数据的所确定调度。用于传达数据的所确定调度可以基于从该至少一个其他设备接收到的可用性信息。在另一配置中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成通过确定一个或多个逻辑信道来确定调度,并且该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期性。在该配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被配置成传送所确定调度,其可指示用于传达数据的该一个或多个逻辑信道。在另一配置中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成基于服务质量要求或能量使用水平中的至少一者来确定该一个或多个逻辑信道。在另一配置中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成通过确定与服务相关联的简档并通过确定与所确定简档相关联的调度集合来确定调度。所确定调度可选自该调度集合。在另一方面,该简档可基于与服务相关联的等待时间要求、吞吐量要求、或功率要求中的至少一者。在另一方面,该调度可基于与NAN相关联的默认数据链路调度来确定。在另一方面,默认数据链路调度可以可用于在NAN上宣告的任何服务。在另一方面,默认数据链路调度可以可用于交换连接调度信息。在另一配置中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成通过确定要使用预定数据链路调度来确定调度。该预定数据链路调度可基于与服务相关联的简档、默认调度、或与服务相关联的服务提供方调度之一。在该配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415可被配置成传送用于在NAN中传达数据的所确定调度。在另一方面,所确定调度是非可协商的。在另一方面,所确定调度是针对一对多服务或多对多服务。在另一配置中,连接设立组件2424和/或处理系统2410可被配置成确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求,基于确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求而确定用于与第二无线设备传达数据的不同调度,以及基于所确定的不同调度来与第二无线设备传达数据。在另一方面,该一个或多个要求可包括等待时间要求、吞吐量要求、或功率要求中的至少一者。确定所确定调度未能满足该一个或多个要求可进一步基于NAN中的无线设备数目的改变或拓扑结构的改变。在另一配置中,连接设

立组件2424和/或处理系统2410可通过从第二无线设备接收消息来确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求。该消息可指示所确定调度不满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求并且包括与第二无线设备相关联的可用性信息。该可用性信息可指示其中第二无线设备在一信道上可用的第一调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。在另一配置中,连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405可被配置成接收指示确认用于NAN内的数据链路的所确定调度的调度确认消息。数据可在接收到调度确认消息之后被传达。

[0223] 接收机2405、处理系统2410、连接设立组件2424、和/或发射机2415可被配置成执行以上关于图1-22讨论的一个或多个功能。接收机2405可以对应于接收机2312。处理系统2410可对应于处理器2304。发射机2415可以对应于发射机2310。连接设立组件2424可对应于连接设立组件124、和/或连接设立组件2324。

[0224] 在一个实施例中,无线通信设备2400可包括用于确定用于在NAN中传达数据的调度以及用于基于所确定调度在NAN内的数据链路上传达数据的装置。在一个实例中,无线通信设备2400可包括用于向第二无线设备传送第一可用性信息的装置。第一可用性信息可包括其中无线通信设备2400在第一信道上可用的第一调度以及指示无线通信设备2400是否在信道集合中的任何信道上可用的第一指示符。在该配置中,无线通信设备2400可包括用于基于所传送的第一可用性信息而从第二无线设备接收第二可用性信息的装置。第二可用性信息可包括其中第二无线设备在第二信道上可用的第二调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的第二指示符。在一方面,第二调度可与第一调度相同,或者第二调度与第一调度不同。在另一方面,该调度可基于所传送的第一可用性信息以及所接收到的第二可用性信息来确定。在另一配置中,用于确定调度的装置可被配置成确定无线通信设备2400在第二调度期间不可用于通信。在该配置中,无线通信设备2400可进一步包括用于向第二无线设备传送第三可用性信息的装置。第三可用性信息可包括其中无线通信设备2400在第三信道上可用的第三调度以及指示无线通信设备2400是否在信道集合中的任何信道上可用的第三指示符。在另一配置中,无线通信设备2400可包括用于传送指示无线通信设备2400可用于基于所接收到的第二可用性信息进行通信的调度确认消息的装置。用于NAN内的数据链路的调度可基于所接收到的第二可用性信息,并且数据可在传送调度确认消息之后被传达。在另一方面,第一可用性信息可包括标识数据链路(例如,NDL)的数据链路标识符(例如,NDL ID)。在另一配置中,无线通信设备2400可包括用于接收数据链路设立索求消息的装置。无线通信设备2400可包括用于向第二无线设备传送可用性信息的装置。该可用性信息可包括其中无线通信设备2400在一信道上可用的第一调度以及指示无线通信设备2400是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。可用性信息可基于所接收到的数据链路设立索求消息而被传送。在该配置中,无线通信设备2400可包括用于接收基于所传送的可用性信息的数据链路调度的装置,并且该调度可基于所接收到的数据链路调度来确定。在另一配置中,无线通信设备2400可包括用于接收数据链路调度的装置,并且该数据链路调度可包括一个或多个逻辑信道。该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期性。在该配置中,无线通信设备2400可包括用于基于所接收到的数据链路调度来确定调度的装置。在另一方面,所接收到的数据链路调度可以是不可协商的,并且如果无线通信设备2400在所接收到的数据链路调度的一半以上期间可用于

通信,则该调度可基于所接收到的数据链路调度来确定。在另一方面,该数据可基于与数据链路相关联的寿命来被传达,并且该寿命可提供用于调度转变的边界。在另一方面,与数据链路相关联的寿命可被延长一段时间以实现数据通信。在另一方面,数据链路可与一个或多个NDP相关联。每个NDP可与无线通信设备2400和第二无线设备之间的服务会话相关联。每个NDP可与相同的所确定调度相关联。在另一方面,数据链路可与数据链路标识符相关联,并且每个NDP与NDP标识符相关联。在另一方面,该一个或多个NDP中的每个NDP可具有与该一个或多个NDP中的其他NDP不同的服务质量和安全性要求。

[0225] 例如,用于确定用于传达数据的调度的装置可包括连接设立组件2424和/或处理系统2410。用于传达数据的装置可包括接收机2405、发射机2415、处理系统2410、和/或连接设立组件2424。用于传送第一可用性信息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415。用于接收第二可用性信息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405。用于传送第三可用性信息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415。用于传送调度确认的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415。用于接收数据链路设立索求消息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和接收机2405。用于传送可用性信息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415。用于接收数据链路调度的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405。

[0226] 在一个实施例中,无线通信设备2400可包括用于确定用于在NAN内的数据链路上传达数据的调度的装置。无线通信设备2400可包括用于基于所确定调度来与第二无线设备传达数据的装置。在一种配置中,无线通信设备2400可包括用于从第二无线设备接收第一可用性信息的装置。第一可用性信息可包括其中第二无线设备在第一信道上可用的第一调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的第一指示符。无线通信设备2400可包括用于向第二无线设备传送基于所接收到的第一可用性信息的第一可用性信息的装置。第二可用性信息可包括其中无线通信设备2400在第二信道上可用的第二调度以及指示无线通信设备2400是否在信道集合中的任何信道上可用的第二指示符。在另一配置中,用于确定调度的装置可被配置成确定无线通信设备2400是否不可用于基于第一可用性信息进行通信。第二可用性信息可基于第一可用性信息来确定。在配置中,无线通信设备2400可包括用于接收指示第二无线设备可用于基于所传送的第二可用性信息进行通信的调度确认消息的装置。用于NAN内的数据链路的调度可基于所接收到的第二可用性信息。数据可在接收到调度确认消息之后被传达。在另一配置中,无线通信设备2400可包括用于传送数据链路设立索求消息的装置。无线通信设备2400可包括用于接收来自至少一个其他设备的可用性信息的装置,并且该可用性信息可包括其中该至少一个其他设备中的每一者在特定信道上可用的调度以及指示该至少一个其他设备中的每一者是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。可用性信息可基于数据链路设立索求消息而被接收。在该配置中,无线通信设备2400可包括用于传送用于传达数据的所确定调度的装置。用于传达数据的所确定调度可以基于从该至少一个其他设备接收到的可用性信息。在另一配置中,用于确定调度的装置可被配置成确定一个或多个逻辑信道,并且该一个或多个逻辑信道中的每一者可包括相应时间块历时和相应时间块周期性。在该配置中,无线通信设备2400可包括用于传送所确定调度的装置,所确定调度可指示用于传达数据的该一个或多个逻辑信道。在另

一配置中,确定该一个或多个逻辑信道可基于服务质量要求或能量使用水平中的至少一者。在另一配置中,用于确定调度的装置可被配置成确定与服务相关联的简档并确定与所确定简档相关联的调度集合。所确定调度可选自该调度集合。在另一方面,该简档可基于与服务相关联的等待时间要求、吞吐量要求、或功率要求中的至少一者。在另一方面,该调度可基于与NAN相关联的默认数据链路调度来确定。在另一方面,默认数据链路调度可以用于在NAN上宣告的任何服务。在另一方面,默认数据链路调度可以用于交换连接调度信息。在另一配置中,用于确定调度的装置可被配置成确定要使用预定数据链路调度。该预定数据链路调度可基于与服务相关联的简档、默认调度、或服务相关联的服务提供方调度之一。在该配置中,无线通信设备2400可包括用于传送用于在NAN中传达数据的所确定调度的装置。在另一方面,所确定调度可以是非可协商的。在另一方面,所确定调度可以针对一对多服务或多对多服务。在另一配置中,无线通信设备2400可包括用于确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求的装置,用于基于确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求而确定用于与第二无线设备传达数据的不同调度的装置,以及用于基于所确定的不同调度来与第二无线设备传达数据的装置。在另一方面,该一个或多个要求可包括等待时间要求、吞吐量要求、或功率要求中的至少一者。确定所确定调度未能满足该一个或多个要求可进一步基于NAN中的无线设备数目的改变或拓扑结构的改变。在另一配置中,用于确定所确定调度未能满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求的装置可被配置成接收来自第二无线设备的消息。该消息可指示所确定调度不满足用于在NAN中传达数据的一个或多个要求并且包括与第二无线设备相关联的可用性信息。该可用性信息可指示其中第二无线设备在一信道上可用的第一调度以及指示第二无线设备是否在信道集合中的任何信道上可用的指示符。在另一配置中,无线通信设备2400可包括用于接收指示确认用于NAN内的数据链路的所确定调度的调度确认消息的装置。数据可在接收到调度确认消息之后被传达。

[0227] 例如,用于确定用于传达数据的调度的装置可包括连接设立组件2424和/或处理系统2410。用于通信的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、发射机2415、和/或接收机2405。用于接收第一可用性信息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405。用于传送第二可用性信息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415。用于接收调度确认消息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405。用于传送数据链路设立索求消息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415。用于接收可用性信息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405。用于传送所确定调度的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或发射机2415。用于确定所确定调度未能满足一个或多个要求的装置可包括连接设立组件2424和/或处理系统2410。用于确定不同调度的装置可包括连接设立组件2424和/或处理系统2410。用于传达数据的装置可包括连接设立组件2424和/或处理系统2410。用于接收消息的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405。用于接收调度确认的装置可包括连接设立组件2424、处理系统2410、和/或接收机2405。

[0228] 图25解说了用于确定无线设备用于调度数据链路的可用性的数据链路属性2500。在一方面,数据链路属性2500可以是用于调度协商(例如,用于在调度上汇聚以进行传输)

的NDL属性。数据链路属性2500可以是如上所讨论的可用性信息的另一示例。尽管图25中的数据链路属性2500指示了数个字段,但并非所有字段都是必需的,并且数据链路属性2500可具有图25中所解说的任何数目的字段。数据链路属性2500可包括关于设备在特定信道上可用的时间以及设备在多个信道中的任何信道上可用的时间的信息。如图25中所示,数据链路属性2500包括可用性区间位映射,其可对应于图5A中的第一FAM 502或第二FAM 504。参照图25,属性ID字段可在其他类型属性中标识出该属性类型(或NAN属性)。在一方面,属性ID字段的大小可以是1个八位位组并且可具有值0x0C。长度字段可指示在该长度字段之后的字段的长度。在一方面,长度字段的大小可以是2个八位位组并且可具有可变值。MAC地址字段可指示传送数据链路属性2500的无线设备的MAC地址。MAC地址字段可被用于标识用于数据链路上的分组传输的无线设备。在一方面,MAC地址字段的大小可以是6个八位位组并且可具有可变值。群ID字段可标识与数据链路服务相关联的设备群(例如,唯一性的NDL群ID)。在一方面,群ID字段的大小可以是6个八位位组并且可具有可变值。有效时间字段可指示数据链路属性2500有效的发现窗口间隔数目。在一方面,有效时间字段的长度可以是2个八位位组并且可具有可变值。例如,有效时间字段可等效于数据链路的寿命。

[0229] NDL控制字段可指示数据链路属性2500内的某些比特的存在或不存在。NDL控制字段可包括可用性映射指示符、NDL逻辑信道指示符、确认字段(或状态字段)、灵活字段、功率节省字段、以及保留字段。可用性映射指示符(例如,比特指示符)可指示数据链路属性2500是否具有映射控制字段和可用性区间位映射字段。例如,如果可用性映射指示符被设为0,则数据链路属性2500可以不具有映射控制字段或可用性区间位映射,或者映射控制字段和可用性区间位映射可以为空。如果可用性映射指示符被设为1,则数据链路属性2500可以具有映射控制字段和可用性区间位映射两者,并且映射控制字段和可用性区间位映射两者不为空。NDL逻辑信道指示符(例如,比特指示符)可指示数据链路属性2500中是否存在NDL逻辑信道指示符字段。例如,如果NDL逻辑信道指示符被设为0,则数据链路属性2500可以不在NDL逻辑信道指示符字段中指示信道。但是如果NDL逻辑信道指示符被设为1,则数据链路属性2500可以在NDL逻辑信道指示符字段中指示信道。灵活字段(例如,具有比特指示符)可指示传送数据链路属性2500的无线设备是否可以协商替换调度(或者愿意协商替换调度)。例如,如果灵活字段被设为1,则该无线设备愿意与另一无线设备针对这些无线设备之间的数据链路调度进行协商。但是如果灵活字段被设为0,则该无线设备不愿意针对这些无线设备之间的数据链路调度进行协商。确认字段可指示数据链路属性2500是否与数据链路调度请求、数据链路调度反对请求、对失败的数据链路调度协商的指示、或对所请求的数据链路调度的确认相关联。在一方面,确认字段可包括2比特指示符。当确认字段被设为00时,该确认字段可指示数据链路属性2500与数据链路调度请求相关联(例如,数据链路属性2500是对基于数据链路属性2500中所指示的调度的数据链路的请求)。当确认字段被设为01时,该确认字段可指示数据链路属性2500是数据链路调度反对请求(例如,该无线设备拒绝先前接收到的调度并用不同调度来反对;灵活字段=1)。当确认字段被设为10时,该确认字段可指示数据链路属性2500是对失败的数据链路调度协商的指示。数据链路协商可出于一种或多种原因而失败(例如,无线设备将不允许调度协商,或者无线设备不具有用于数据链路调度的可用性)。当确认字段被设为11时,该确认字段可指示对所请求的数据链路调度的确认。即,传送具有设为11的确认字段的数据链路属性2500的无线设备指示该无线设备确认该无线

设备将使用从另一无线设备接收到的数据链路调度。功率节省字段可指示无线设备是否正在功率节省模式中操作。当无线设备正在功率节省模式中操作时,该无线设备可初始在所调度的NDL-TB(例如,第一NDL-TB 206)的寻呼窗口(例如,寻呼窗口208)中苏醒以检测寻呼信号。在检测到寻呼信号之际,无线设备可确定另一无线设备请求在所调度的NDL-TB中与该无线设备传达数据。由此,该无线设备可相应地确定要在所调度的NDL-TB(例如,第一NDL-TB 206)的数据窗口(例如,第一数据窗口210)中保持苏醒。当无线设备在寻呼窗口中没有检测到寻呼信号时,该无线设备可确定要在所调度的NDL-TB的数据窗口中休眠。当无线设备没有在功率节省模式中操作时,该无线设备可贯穿所调度的NDL-TB保持苏醒。

[0230] NDL逻辑信道指示符字段指示用于数据链路(例如,NAN数据链路)的逻辑信道索引。例如,无线设备可具有预定数据链路调度的表。逻辑信道索引可被用于标识将用于数据链路的预定数据链路调度(或预定数据链路调度集合)。在一方面,NDL逻辑信道指示符字段可包括多个逻辑信道索引。在另一方面,NDL逻辑信道指示符的长度可以是2个八位位组并且具有可变值。

[0231] 映射控制字段可指示可用性信道和时间映射控制信息。例如,映射控制字段可基于可用性区间位映射来指示无线设备可用的一个或多个物理信道。在一方面,映射控制字段的长度可以是1个八位位组并且可具有可变大小。可用性区间位映射可将连贯发现窗口的开头之间的时间划分成相等历时的连贯时间区间。无线设备可设置可用性区间位映射的第i比特以指示该无线设备在第i时间区间期间是否将或可能存在于用于数据链路的操作信道中。

[0232] 在另一方面,数据链路属性2500可包括链路条件字段。链路条件字段的大小可以是1个八位位组。链路条件字段可包括为了使设备加入NDL或与对等方通信所要满足的一个或多个要求的集合。无线设备可例如使用链路条件字段来设置对NDL的最低要求。可在链路条件字段中指示的条件的示例可包括:最小通信带宽、最小数据率、最小服务质量、标准兼容性信息(例如,设备兼容于哪些IEEE标准,诸如802.11n、802.11ac、或将来标准)、所支持空间流的数目、信道能力(例如,设备是否支持5GHz或更高频率信道)、安全性能力、和/或附加物理层能力。

[0233] 在另一方面,数据链路属性2500可包括标识将在无线设备之间协商和/或建立的数据链路的数据链路标识符(例如,NDL ID)。数据链路标识符可使得无线设备能在需要改变数据链路(例如,要求改变数据链路调度或将删除数据链路的调度)的情况下引述该数据链路。

[0234] 尽管前述示例关于NAN讨论了数据链路属性2500,但数据链路属性2500也可用于其他类型的网络中。

[0235] 图26A是解说使用数据链路属性的第一示例性数据链路设立的呼叫流示图2600。参照图26A,第一STA 2602和第二STA 2604可以在NAN(或另一无线网络)中。在一方面,第二STA 2604可以正在发布服务,而第一STA 2602可能希望订阅该服务(例如,视频流送服务)。第一STA 2602可尝试与第二STA 2604建立数据链路。在一方面,第一STA 2602可确定用于调度与第二STA 2604的数据链路的第一数据链路属性。第一数据链路属性可包括第一NDL控制字段、第一NDL逻辑信道指示符字段、第一映射控制字段、和/或第一可用性区间位映射。第一STA 2602可通过确定期间第一STA 2602可用于数据链路的一个或多个调度来确定

第一数据链路属性。在一个方面,该调度可在数据链路属性的第一可用性区间位映射(例如,图25中的可用性区间位映射)中被指示。在另一方面,如果第一STA 2602确定要为数据链路使用一个或多个逻辑信道(例如,标准指定的调度),则该调度可与一个或多个逻辑信道索引相关联。第一STA 2602可在第一NDL逻辑信道指示符字段中包括该一个或多个逻辑信道索引,并且该一个或多个逻辑信道索引可引述该一个或多个逻辑信道。

[0236] 参照图26A,第一STA 2602可确定要将一个或多个逻辑信道用作调度。第一STA 2602可确定第一STA 2602不愿意协商用于数据链路的调度,并在数据链路属性的灵活字段中指示第一STA 2602不愿意协商用于数据链路的调度(例如,灵活=0)。第一STA 2602可将第一确认字段设为00以指示第一数据链路属性是数据链路调度请求。第一STA 2602还可确定第一数据链路属性的其他方面。

[0237] 在确定将用于调度与第二STA 2604的数据链路的第一数据链路属性之后,第一STA 2602可向第二STA 2604传送第一STA 2602中的第一数据链路属性。在一方面,第一数据链路属性可包括其中第一STA 2602可用于数据链路的调度。该调度可作为NDL逻辑信道指示符字段的逻辑信道索引来指示。第一STA 2602可将第一灵活字段设为0,以指示第一STA 2602将不会协商用于数据链路的调度。作为响应,如果第二STA 2604在该逻辑信道索引所指示的调度处可用,则第二STA 2604可向第一STA 2602传送第二帧2608。第二帧2608可包括具有第二NDL控制字段的第二数据链路属性。第二NDL控制字段的第二确认字段可指示对所请求的数据链路调度的确认。即,第二STA 2604可确认第二STA 2604可以基于第一帧2606中所指示的逻辑信道索引来与第一STA 2602建立数据链路。相应地,第一STA 2602和第二STA 2604可基于该逻辑信道索引来建立连接。在一些实例中,如早先所讨论的,代替使用非协商式调度,使得无线设备能协商相互可接受的调度可能是有益的。

[0238] 图26B是解说使用数据链路属性的第二示例性数据链路设立的呼叫流示图2650。参照图26B,第一STA 2652和第二STA 2654可以在NAN(或另一无线网络)中。在一方面,第二STA 2654可以正在发布服务,而第一STA 2652可能希望订阅该服务(例如,照片共享服务)。第一STA 2652可尝试与第二STA 2654建立数据链路。在一方面,第一STA 2652可确定用于调度与第二STA 2654的数据链路的第一数据链路属性。第一数据链路属性可包括第一NDL控制字段、第一NDL逻辑信道指示符字段、第一映射控制字段、和/或第一可用性区间位映射。第一STA 2652可通过确定期间第一STA 2652可用于数据链路的一个或多个调度来确定第一数据链路属性。在一个方面,该调度可在第一数据链路属性的第一可用性区间位映射(例如,图25中的可用性区间位映射)中被指示。在另一方面,如果第一STA 2652确定要为数据链路使用一个或多个逻辑信道(例如,标准指定的调度),则该调度可与一个或多个逻辑信道索引相关联。第一STA 2652可在第一NDL逻辑信道指示符字段中包括该一个或多个逻辑信道索引,并且该一个或多个逻辑信道索引可引述该一个或多个逻辑信道。

[0239] 参照图26B,第一STA 2652可以不使用逻辑信道。取而代之,第一STA 2652可确定可用时间集合并在第一可用性区间位映射中指示可用性。第一STA 2652可确定第一STA 2652愿意协商用于数据链路的调度。第一STA 2652可通过将第一灵活字段设为1来指示第一STA 2652愿意协商调度。第一STA 2652可将第一可用性映射指示符设为1以指示第一数据链路属性包括第一映射控制字段和第一可用性区间位映射。在一方面,第一STA 2652可将第一逻辑信道指示符设为0以指示第一NDL逻辑信道指示符字段不存在或为空。第一STA

2652可将第一确认字段设为00以指示第一数据链路属性是数据链路调度请求。第一STA 2652可将第一灵活字段设为1,以指示第一STA 2652愿意(或被配置成)与第二STA 2654协商数据链路调度。第一STA 2602还可确定第一数据链路属性的其他方面。

[0240] 在确定将用于调度与第二STA 2654的数据链路的第一数据链路属性之后,第一STA 2652可在第一帧2656中向第二STA 2604传送第一数据链路属性。在一方面,第一数据链路属性可包括其中第一STA 2602可用于数据链路的调度。在这方面,该调度可通过第一可用性区间位映射来指示。第一STA 2652可将第一灵活字段设为1,以指示第一STA 2652愿意协商用于数据链路的调度。第二STA 2654可确定第二STA 2654在由从第一STA 2652接收到的第一可用性区间位映射所指示的调度处是否可用。在一方面,第二STA 2654可确定第二STA 2654在由第一STA 2652提供的调度处不可用。基于确定第二STA 2654在由第一STA 2652所指示的调度处是否可用,第二STA 2654可向第一STA 2652传送第二帧2658。第二帧2608可包括第二数据链路属性。第二数据链路属性可包括第二NDL控制字段。第二NDL控制字段可具有设为1的第二可用性映射指示符以指示第二数据链路属性包括第二映射控制字段和第二可用性区间位映射。第二可用性区间位映射可指示期间第二STA 2654可用的调度。在一方面,第二可用性区间位映射可基于第一可用性区间位映射(例如,包括第一可用性区间位映射中所指示的一个或多个时间)。第二NDL控制字段中所包括的第二逻辑信道指示符可被设为0以指示第二NDL逻辑信道指示符字段为空或不存在。第二确认字段可被设为01以指示第二数据链路属性是基于第二可用性区间位映射的数据链路调度反对请求。即,第二STA 2654可指示由第一STA 2652提议的调度被拒绝并且在第二数据链路属性中提议了替换调度。第二灵活字段可被设为1以指示第二STA 2654愿意与第一STA 2652进行协商。第一STA 2652可接收第二帧2658并确定第一STA 2652在第二可用性区间位映射中所指示的调度处是否可用。第一STA 2652可确定第一STA 2652在第二STA 2654所指示的调度处可用。第一STA 2652可向第二STA 2654传送第三帧2660。第三帧2660可包括第三数据链路属性。第三数据链路属性可包括第三NDL控制字段。在一方面,第三NDL控制字段可包括第三可用性映射指示符和第三逻辑信道指示符,这两者可被设为0以指示第三帧2660不包括可用性区间位映射并且不包括逻辑信道索引。第三NDL控制字段可包括设为11的第三确认字段,以指示对在第二帧2658中指示的所请求数据链路调度的确认。基于相互协定的调度,第一和第二STA 2652、2654可彼此建立数据链路。

[0241] 如图26A和26B中所示,数据链路属性允许使用NDL控制字段的组合来规定或协商用于数据链路(例如,NDL)的调度的多种可能性。尽管描述了NDL控制字段的仅若干种组合,但是基于前述讨论,附加组合是可用的。数据链路属性还可允许使用由进一步可用性映射所指示的由规范创建的调度(例如,逻辑信道)。通过启用协商式调度和非协商式调度(例如,规定调度),可容适不同的服务。在其他实例中,无线设备可基于该无线设备的操作模式而有不同行为。

[0242] 图27解说了给出无线设备基于操作模式的潜在行为的表2700。参照图27,第一STA可被表征为订户;例如,由发布方提供的服务的订户(例如,第一STA 2602)。第二STA可被表征为发布方;例如,服务的发布方(例如,第二STA 2604)。STA可处于三种操作模式之一:一对一、一对多、逻辑信道。当发布方针对服务处于一对一操作模式时,则发布方正向仅一个订户提供该服务。处于一对一操作模式的发布方针对容适来自订户的调度可以更加灵活。

当发布方针对服务处于一对多操作模式时,则发布方正向许多个订户提供该服务。处于一对多操作模式的发布方针对容适来自订户的调度可以不那么灵活。当发布方处于逻辑信道操作模式时,则发布方可在一个或多个预定调度(例如,根据标准规范预定的调度)期间可用。在一方面,预定调度可以是在图11中讨论的默认NDL调度或在图12中讨论的预定NDL调度。处于逻辑信道操作模式的发布方针对容适来自订户的调度可以是最不灵活的。类似地,当订户处于一对一操作模式时,订户可以灵活地或者可以能够容适可与逻辑信道相关联或不相关联的不同调度。订户不会针对服务处于一对多操作模式,因为订户不发布该服务。当订户处于逻辑信道操作模式时,则订户可以只能够容适与一个或多个逻辑信道相关联的调度(例如,预定调度)。

[0243] 参照图27,在一个方面,当第一STA(订户)处于一对一操作模式且第二STA(发布方)处于一对一操作模式时,第一和第二STA可以进行协商并交换可用性信息以达成相互协定的调度(例如,如图26B中所示)。在另一方面,当第一STA处于一对一操作模式且第二STA处于一对多操作模式时,则第一STA可在调度方面比第二STA更灵活。如此,在这种场景中,第一STA可向第二STA提供可用性信息,第二STA可基于由第一STA提供的可用性信息来确定调度,并将该调度发送给第一STA。第一STA可遵从由第二STA选取的调度。在另一方面,当第一STA处于一对一模式且第二STA处于逻辑信道模式时,第二STA可向第一STA提供指示其上提供服务的一个或多个逻辑信道的一个或多个逻辑信道索引。如果第一STA在与该一个或多个逻辑信道相关联的时间期间可用,则第一STA可使用所指示的该一个或多个逻辑信道来建立连接。在这方面,第一STA无需向第二STA提供任何可用性信息。在另一方面,第一STA可处于逻辑信道模式并且第二STA可处于一对一模式。在这方面,第二STA在调度数据链路方面比第一STA更灵活。如此,第一STA可向第二STA提供与第一STA在其上可用的一个或多个逻辑信道相关联的一个或多个逻辑信道索引。第二STA可基于第二STA的可用性来在该一个或多个逻辑信道中进行选择以向第一STA提供服务。类似地,在另一方面,第一STA可处于逻辑信道模式并且第二STA可处于一对多模式。在这方面,第二STA在调度数据链路方面比第一STA更灵活。如此,第一STA可向第二STA提供与第一STA在其上可用的一个或多个逻辑信道相关联的一个或多个逻辑信道索引。第二STA可基于第二STA的可用性来在该一个或多个逻辑信道中进行选择以向第一STA提供服务。在又一方面,第一和第二STA两者可处于逻辑信道模式。在这方面,第二STA可向第一STA提供与在其上发布服务的一个或多个逻辑信道相关联的一个或多个逻辑信道索引。第一STA可基于该一个或多个逻辑信道来订阅该服务。

[0244] 在一方面,第一STA和第二STA可交换与图25、26A和26B中关于数据链路属性所讨论的信令相类似的信令。在一方面,数据链路属性还可指示无线设备的操作模式。如此,第一STA可确定由第一STA正使用的操作模式。第一STA可基于从第二STA接收到的数据链路属性来确定由第二STA正使用的操作模式。基于这两个操作模式,第一STA可确定用于数据链路的调度。第二STA可执行类似操作以确定用于数据链路的调度。

[0245] 如此,在图27中,无线设备可确定操作模式以用于协商调度。操作模式可指示无线设备容适其他无线设备的不同调度/可用性的意愿或可用性。在一方面,将服务映射到服务数据链路特性可以不在范围内。实现可优化模式选择,或者服务可指示所要求的模式。

[0246] 图28示出了可在图1的无线通信系统100内利用数据链路属性来执行连接设立的

无线设备2802的示例功能框图。无线设备2802是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。例如,无线设备2802可包括STA 114、2602、2604、2652、2654之一。

[0247] 无线设备2802可包括控制无线设备2802的操作的处理器2804。处理器2804也可被称为CPU。可包括ROM和RAM两者的存储器2806可向处理器2804提供指令和数据。存储器2806的一部分还可包括NVRAM。处理器2804通常基于存储器2806内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器2806中的指令可以是可(例如,由处理器2804)执行的以实现本文描述的方法。

[0248] 处理器2804可包括用一个或多个处理器实现的处理系统或者可以是其组件。这一个或多个处理器可以用通用微处理器、微控制器、DSP、FPGA、PLD、控制器、状态机、选通逻辑、分立硬件组件、专用硬件有限状态机、或能够对信息执行演算或其他操纵的任何其他合适实体的任何组合来实现。

[0249] 处理系统还可包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被宽泛地解释成意指任何类型的指令,无论其被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或是其他。指令可包括代码(例如,呈源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式、或任何其他合适的代码格式)。这些指令在由该一个或多个处理器执行时使处理系统执行本文描述的各种功能。

[0250] 无线设备2802还可包括外壳2808,并且无线设备2802可包括发射机2810和/或接收机2812以允许在无线设备2802与远程设备之间进行数据传送和接收。发射机2810和接收机2812可被组合成收发机2814。天线2816可被附连至外壳2808并且电耦合至收发机2814。无线设备2802还可包括多个发射机、多个接收机、多个收发机、和/或多个天线。

[0251] 无线设备2802还可包括可用来检测和量化收发机2814或接收机2812收到的信号的电平的信号检测器2818。信号检测器2818可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其他信号。无线设备2802还可包括用于处理信号的DSP 2820。DSP 2820可被配置成生成分组以供传输。在一些方面,该分组可包括PPDU。

[0252] 在一些方面,无线设备2802可进一步包括用户接口2822。用户接口2822可包括按键板、话筒、扬声器、和/或显示器。用户接口2822可包括向无线设备2802的用户传达信息和/或从该用户接收输入的任何元件或组件。

[0253] 当无线设备2802被实现为STA(例如,STA 114)时,无线设备2802还可包括连接设立组件2824(其可与连接设立组件2324相同)。连接设立组件2824可被配置成确定用于调度与第二无线设备的数据链路的数据链路属性并在帧中将所确定的数据链路属性传送给第二无线设备。在一方面,数据链路属性可包括控制字段,并且该控制字段可包括可用性映射指示符、逻辑信道指示符、确认字段、或灵活字段中的至少一者。在另一方面,可用性映射指示符可指示映射控制字段和可用性映射是否存在于该数据链路属性中。可用性映射可指示无线设备2802针对该数据链路的可用性。在一方面,逻辑信道指示符可指示逻辑信道指示符字段是否存在于该数据链路属性中,并且逻辑信道指示符字段可标识用于该数据链路的逻辑信道索引。在另一方面,确认字段可指示该数据链路属性是否与数据链路调度请求、数据链路调度反对请求、对失败的数据链路调度协商的指示、或对所请求的数据链路调度的确认相关联。在另一方面,灵活字段可指示无线设备2802是否愿意协商数据链路调度。在另一方面,灵活字段可指示无线设备2802将不协商在该帧中所指示的数据链路调度。在这方面,连接设立组件2824可被配置成从第二无线设备接收第二帧。第二帧可包括第二数据链

路属性,并且第二数据链路属性可包括第二确认字段,其指示对该帧中指示的所请求数据链路调度的确认。在另一方面,灵活字段可指示无线设备2802愿意协商数据链路调度。在这方面,连接设立组件2824可被配置成从第二无线设备接收第二帧。第二帧可包括第二数据链路属性,并且第二数据链路属性可包括指示第二无线设备愿意协商数据链路调度的第二灵活字段。第二数据链路属性可进一步包括可用性映射,其指示基于第二无线设备针对该数据链路的可用性的所请求数据链路调度。在这方面,连接设立组件2824可被进一步配置成向第二无线设备传送第三帧。第三帧可包括第三数据链路属性,并且第三数据链路属性可包括第三确认字段,其指示对第二数据链路属性中指示的所请求数据链路调度的确认。在另一方面,数据链路属性可进一步包括链路条件字段,其指示为了与第二无线设备建立数据链路而将由第二无线设备满足的一个或多个要求的集合。在另一方面,该一个或多个要求的集合可包括用于第二无线设备的最小通信带宽、用于第二无线设备的最小数据率、用于数据链路的最小服务质量、无线标准兼容性信息、所支持空间流的最小数目、一个或多个信道能力、或者一个或多个物理层能力。在另一方面,数据链路属性可包括有效性时间字段,其指示该数据链路属性有效的发现窗口间隔数目。在另一方面,有效性时间字段可指示与NDL相关联的无线设备何时被允许切换至不同NDL。在另一方面,发现窗口间隔数目中的值可由在与有效性时间字段相关联的NDL上通信的无线设备来扩展。在另一配置中,连接设立组件2824可被配置成确定用于在NDL上与第二无线设备传达服务的数据的调度。该调度可指定要求无线设备2802和第二无线设备在其中可用的至少一个时间块。连接设立组件2824可被配置成将该调度传送给第二无线设备。在另一方面,该调度可进一步指定将由无线设备2802和第二无线设备用于在所指定的至少一个时间块中传达数据的至少一个信道。在另一方面,该调度可包括不可变部分,并且可要求无线设备2802和第二无线设备在该不可变部分中所指定的至少一个时间块中可用。在另一方面,该不可变部分可包括基本调度。在另一配置中,连接设立组件2824可被配置成接收来自第二无线设备的指示,并且该指示可指示该不可变部分是否被第二无线设备接受。在一方面,该调度可包括半不可变部分,该半不可变部分中所指定的至少一个时间块的子集将由第二无线设备根据预定规则来选择。在另一方面,该调度可包括灵活部分,并且该灵活部分中所指定的至少一个时间块中的一个或多个时间块将由第二无线设备选择。在另一配置中,连接设立组件2824可被配置成向第二无线设备传送用于接收该服务的数据的QoS要求。该一个或多个时间块进一步将由第二无线设备选择以满足该QoS要求。在另一方面,该灵活部分可进一步指定将由第二无线设备在该灵活部分中所指定的该至少一个时间块中的每一个时间块中使用的一个或多个信道。在另一方面,该灵活部分可要求第二无线设备使用为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的全部一个或多个信道。在另一方面,该灵活部分可允许第二无线设备从为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的一个或多个信道中进行选择。在另一配置中,连接设立组件2824可被配置成基于无线设备2802的第一模式和第二无线设备的第二模式来确定用于在该数据链路上通信的调度。在一方面,第一模式和第二模式是一对一模式,并且该调度是基于无线设备2802与第二无线设备之间的协商来确定的。在另一方面,第一模式是一对一模式并且第二模式是一对多模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。在这方面,发布方调度可基于无线设备2802的可用性。在另一方面,第一模式是一对一模式并且第二模式是逻辑信道模式,并且该调度可以是基

于从第二无线设备接收到的预定调度来确定的。在另一方面,第一模式是逻辑信道模式并且第二模式是一对一模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。发布方调度可基于由无线设备2802选择的预定调度。在另一方面,第一模式是逻辑信道模式并且第二模式是一对多模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。发布方调度可基于由无线设备2802选择的预定调度。在另一方面,第一模式和第二模式是逻辑信道模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的预定调度来确定的。

[0254] 无线设备2802的各种组件可由总线系统2826耦合在一起。总线系统2826可包括例如数据总线,以及除了数据总线之外还有电源总线、控制信号总线、和状态信号总线。无线设备2802的组件可以使用其他某种机制耦合在一起或者彼此接受或提供输入。

[0255] 尽管图28中解说了数个分开的组件,但这些组件中的一个或多个组件可被组合或者共同地实现。例如,处理器2804可被用于不仅实现以上关于处理器2804描述的功能性,而且还实现以上关于信号检测器2818、DSP 2820、用户接口2822、和/或连接建立组件2824描述的功能性。此外,图28中解说的每个组件可使用多个分开的元件来实现。

[0256] 图29是使用数据链路属性来进行连接调度的示例性方法2900的流程图。方法2900可使用装置(例如,STA 114、第一STA 2602、或例如上文的无线设备2802)来执行。尽管方法2900在下文是关于以上图28的无线设备2802的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0257] 在框2905,该装置可确定用于调度与第二无线设备的数据链路的数据链路属性。在一个方面,数据链路属性可包括控制字段,并且该控制字段可包括可用性映射指示符、逻辑信道指示符、确认字段、或灵活字段中的至少一者。在这方面,可用性映射指示符可指示映射控制字段和可用性映射是否存在于该数据链路属性中,并且可用性映射可指示第一无线设备针对该数据链路的可用性。在这方面,逻辑信道指示符可指示逻辑信道指示符字段是否存在于该数据链路属性中,并且逻辑信道指示符字段可标识用于该数据链路的逻辑信道索引。在这方面,确认字段可指示该数据链路属性是否与数据链路调度请求、数据链路调度反对请求、对失败的数据链路调度协商的指示、或对所请求的数据链路调度的确认相关联。在这方面,灵活字段可指示第一无线设备是否愿意协商数据链路调度。在一个示例中,参照图26A,该装置可以是第一STA 2602,并且第二无线设备可以是第二STA 2604。第一STA 2602可确定用于调度与第二STA 2604的数据链路的第一数据链路属性。第一数据链路属性可包括第一控制字段,并且第一控制字段可包括第一可用性映射指示符、第一逻辑信道指示符、第一确认字段、以及第一灵活字段。第一可用性映射指示符可被设为0以指示可用性区间位映射不存在于第一数据链路属性中并且指示第一映射控制字段不存在于第一数据链路属性中。第一逻辑信道指示符可被设为1以指示第一逻辑信道指示符字段存在并且具有与用于该数据链路的一个或多个逻辑信道索引相对应的值。第一确认字段可被设为00以指示第一数据链路属性与数据链路调度请求相关联。第一灵活字段可被设为0以指示第一STA 2602不愿意协商数据链路调度。在另一示例中,参照图26B,该装置可以是第一STA 2652,并且第二无线设备可以是第二STA 2654。第一STA 2652可确定用于调度与第二STA 2654的数据链路的第一数据链路属性。第一数据链路属性可包括第一控制字段,并且第一控制字段可包括第一可用性映射指示符、第一逻辑信道指示符、第一确认字段、以及第一灵活字段。第一可用性映射指示符可被设为1以指示可用性区间位映射存在于第一数据链路

属性中并且指示第一映射控制字段存在于第一数据链路属性中。第一逻辑信道指示符可被设为0以指示第一逻辑信道指示符字段不存在于该数据链路属性中。第一确认字段可被设为00以指示第一数据链路属性与数据链路调度请求相关联。第一灵活字段可被设为1以指示第一STA 2652愿意协商数据链路调度。

[0258] 在框2910,该装置可在帧中将所确定的数据链路属性传送给第二无线设备。在一个示例中,参照图26A,第一STA 2602可在第一帧2606中将所确定的数据链路属性传送给第二STA 2604。在另一示例中,参照图26B,第一STA 2652可在第一帧2656中将所确定的数据链路属性传送给第二STA 2654。

[0259] 在一种配置中,当数据链路调度不被协商时,在框2915,该装置可接收来自第二无线设备的第二帧。第二帧可包括第二数据链路属性。第二数据链路属性可包括第二数据确认字段,其指示对该帧中指示的所请求数据链路调度的确认。例如,参照图26A,第一STA 2602可从第二STA 2604接收第二帧2608。第二帧2608可包括第二数据链路属性。第二数据链路属性可包括第二确认字段,其指示对第一帧2606中指示的所请求数据链路调度的确认。

[0260] 在另一配置中,当数据链路调度被协商时,在框2920,该装置可接收来自第二无线设备的第二帧。第二帧可包括第二数据链路属性。第二数据链路属性可包括第二灵活字段,其指示第二无线设备愿意协商数据链路调度。第二数据链路属性可进一步包括可用性映射,其指示基于第二无线设备针对该数据链路的可用性的所请求数据链路调度。例如,参照图26B,第一STA 2652可从第二STA 2654接收第二帧2658。第二帧2658可包括第二灵活字段,其指示第二STA 2654愿意协商数据链路调度。第二数据链路属性可包括可用性映射,其指示基于第二STA 2654针对该数据链路的可用性的所请求数据链路调度。

[0261] 在这种配置中,在框2925,该装置可向第二无线设备传送第三帧。第三帧可包括第三数据链路属性。第三数据链路属性可包括第三确认字段,其指示对第二数据链路属性中指示的所请求数据链路调度的确认。例如,参照图26B,第一STA 2652可向第二STA 2654传送第三帧2660。第三帧2660可包括第三数据链路属性。第三数据链路属性可包括第三确认字段,其指示对第二帧2658中所包含的第二数据链路属性中指示的所请求数据链路调度(例如,可用性区间位映射)的确认。

[0262] 图30是基于操作模式来确定数据链路调度的示例性方法3000的流程图。方法3000可使用装置(例如,STA 114、第一STA 2602、第二STA 2652、或例如上文的无线设备2802)来执行。尽管方法3000在下文是关于以上图28的无线设备2802的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0263] 在框3005,该装置可确定用于调度与第二无线设备的数据链路的数据链路属性。例如,参照图27,第一STA(例如,订户)可确定用于调度与第二STA(例如,发布方)的数据链路的数据链路属性。第一STA可通过确定是否使用数据链路属性中的一个或多个字段来确定数据链路属性。第一STA可确定用于例如长度字段、MAC地址字段、群ID字段、有效时间字段、和/或NDL控制字段的值。

[0264] 在框3010,该装置可在帧中将所确定的数据链路属性传送给第二无线设备。例如,参照图27,第一STA可在帧中将所确定的数据链路属性传送给第二STA。

[0265] 在框3015,该装置可基于该装置的第一模式以及第二无线设备的第二模式来确定

用于在该数据链路上通信的调度。例如,参照图27,第一STA可基于第一STA的第一模式和第二STA的第二模式来确定用于在该数据链路上通信的调度。

[0266] 图31是执行连接设立的示例无线通信设备3100的功能框图。无线通信设备3100可包括接收机3105、处理系统3110、和发射机3115。处理系统3110可包括连接设立组件3124。连接设立组件3124可与连接设立组件2324(和/或本文提到的其他连接设立组件)相同。处理系统3110和/或连接设立组件3124可被配置成确定用于调度与第二无线设备的数据链路的数据链路属性。连接设立组件3124、处理系统3110、和/或发射机3115可被配置成在帧中将所确定的数据链路属性传送给第二无线设备。在一方面,数据链路属性可包括控制字段,并且该控制字段可包括可用性映射指示符、逻辑信道指示符、确认字段、或灵活字段中的至少一者。在另一方面,可用性映射指示符可指示映射控制字段和可用性映射是否存在于该数据链路属性中。可用性映射可指示无线通信设备3100针对该数据链路的可用性。在一方面,逻辑信道指示符可指示逻辑信道指示符字段是否存在于该数据链路属性中,并且逻辑信道指示符字段可标识用于该数据链路的逻辑信道索引。在另一方面,确认字段可指示该数据链路属性是否与数据链路调度请求、数据链路调度反对请求、对失败的数据链路调度协商的指示、或对所请求的数据链路调度的确认相关联。在另一方面,灵活字段可指示无线通信设备3100是否愿意协商数据链路调度。在另一方面,灵活字段可指示无线通信设备3100将不协商在该帧中所指示的数据链路调度。在这方面,连接设立组件3124、处理系统3110、和/或接收机3105可被配置成从第二无线设备接收第二帧。第二帧可包括第二数据链路属性,并且第二数据链路属性可包括第二确认字段,其指示对该帧中指示的所请求数据链路调度的确认。在另一方面,灵活字段可指示无线通信设备3100愿意协商数据链路调度。在这方面,连接设立组件2824可被配置成从第二无线设备接收第二帧。第二帧可包括第二数据链路属性,并且第二数据链路属性可包括指示第二无线设备愿意协商数据链路调度的第二灵活字段。第二数据链路属性可进一步包括可用性映射,其指示基于第二无线设备针对该数据链路的可用性的所请求数据链路调度。在这方面,连接设立组件3124、处理系统3110、和/或发射机3115可被进一步配置成向第二无线设备传送第三帧。第三帧可包括第三数据链路属性,并且第三数据链路属性可包括第三确认字段,其指示对第二数据链路属性中指示的所请求数据链路调度的确认。在另一方面,数据链路属性可进一步包括链路条件字段,其指示为了与第二无线设备建立数据链路而将由第二无线设备满足的一个或多个要求的集合。在另一方面,该一个或多个要求的集合可包括用于第二无线设备的最小通信带宽、用于第二无线设备的最小数据率、用于数据链路的最小服务质量、无线标准兼容性信息、所支持空间流的最小数目、一个或多个信道能力、或者一个或多个物理层能力。在另一方面,数据链路属性可包括有效性时间字段,其指示该数据链路属性有效的发现窗口间隔数目。在另一方面,有效性时间字段可指示与NDL相关联的无线设备何时被允许切换至不同NDL。在另一方面,发现窗口间隔数目中的值可由在与有效性时间字段相关联的NDL上通信的无线设备来扩展。在另一配置中,连接设立组件3124和/或处理系统3110可被配置成确定用于在NDL上与第二无线设备传达服务的数据的调度。该调度可指定要求无线通信设备3100和第二无线设备在其中可用的至少一个时间块。连接设立组件3124、处理系统3110、和/或发射机3115可被配置成向第二无线设备传送该调度。在另一方面,该调度可进一步指定将由无线通信设备3100和第二无线设备用于在所指定的至少一个时间块中传达数据的

至少一个信道。在另一方面,该调度可包括不可变部分,并且可要求无线通信设备3100和第二无线设备在该不可变部分中所指定的至少一个时间块中可用。在另一方面,该不可变部分可包括基本调度。在另一配置中,连接设立组件3124、处理系统3110、和/或接收机3105可被配置成接收来自第二无线设备的指示,并且该指示可指示该不可变部分是否被第二无线设备接受。在一方面,该调度可包括半不可变部分,该半不可变部分中所指定的至少一个时间块的子集将由第二无线设备根据预定规则来选择。在另一方面,该调度可包括灵活部分,并且该灵活部分中所指定的至少一个时间块中的一个或多个时间块将由第二无线设备选择。在另一配置中,连接设立组件3124、处理系统3110、和/或发射机3115可被配置成向第二无线设备传送用于接收该服务的数据的QoS要求。该一个或多个时间块进一步将由第二无线设备选择以满足该QoS要求。在另一方面,该灵活部分可进一步指定将由第二无线设备在该灵活部分中所指定的该至少一个时间块中的每一个时间块中使用的一个或多个信道。在另一方面,该灵活部分可要求第二无线设备使用为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的全部一个或多个信道。在另一方面,该灵活部分可允许第二无线设备从为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的一个或多个信道中进行选择。在另一配置中,连接设立组件3124和/或处理系统3110可被配置成基于无线设备2802的第一模式和第二无线设备的第二模式来确定用于在该数据链路上通信的调度。在一方面,第一模式和第二模式是一对一模式,并且该调度是基于无线通信设备3100与第二无线设备之间的协商来确定的。在另一方面,第一模式是一对一模式并且第二模式是一对多模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。在这方面,发布方调度可基于无线通信设备3100的可用性。在另一方面,第一模式是一对一模式并且第二模式是逻辑信道模式,并且该调度可以是基于从第二无线设备接收到的预定调度来确定的。在另一方面,第一模式是逻辑信道模式并且第二模式是一对一模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。发布方调度可基于由无线通信设备3100选择的预定调度。在另一方面,第一模式是逻辑信道模式并且第二模式是一对多模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。发布方调度可基于由无线通信设备3100选择的预定调度。在另一方面,第一模式和第二模式是逻辑信道模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的预定调度来确定的。

[0267] 接收机3105、处理系统3110、连接设立组件3124、和/或发射机3115可被配置成执行以上关于图25-27、29、和30讨论的一个或多个功能。接收机3105可以对应于接收机2812。处理系统3110可对应于处理器2804。发射机3115可以对应于发射机2810。连接设立组件3124可对应于连接设立组件124、和/或连接设立组件2824。

[0268] 在一种配置中,无线通信设备3100可包括用于确定用于调度与第二无线设备的数据链路的数据链路属性的装置、以及用于在帧中将所确定的数据链路属性传送给第二无线设备的装置。在一方面,数据链路属性可包括控制字段,并且该控制字段可包括可用性映射指示符、逻辑信道指示符、确认字段、或灵活字段中的至少一者。在另一方面,可用性映射指示符可指示映射控制字段和可用性映射是否存在于该数据链路属性中。可用性映射可指示无线通信设备3100针对该数据链路的可用性。在一方面,逻辑信道指示符可指示逻辑信道指示符字段是否存在于该数据链路属性中,并且逻辑信道指示符字段可标识用于该数据链路的逻辑信道索引。在另一方面,确认字段可指示该数据链路属性是否与数据链路调度请

求、数据链路调度反对请求、对失败的数据链路调度协商的指示、或对所请求的数据链路调度的确认相关联。在另一方面,灵活字段可指示无线通信设备3100是否愿意协商数据链路调度。在另一方面,灵活字段可指示无线通信设备3100将不协商在该帧中所指示的数据链路调度。在这方面,无线通信设备3100可包括用于从第二无线设备接收第二帧的装置。第二帧可包括第二数据链路属性,并且第二数据链路属性可包括第二确认字段,其指示对该帧中指示的所请求数据链路调度的确认。在另一方面,灵活字段可指示无线通信设备3100愿意协商数据链路调度。在这方面,无线通信设备3100可包括用于从第二无线设备接收第二帧的装置。第二帧可包括第二数据链路属性,并且第二数据链路属性可包括指示第二无线设备愿意协商数据链路调度的第二灵活字段。第二数据链路属性可进一步包括可用性映射,其指示基于第二无线设备针对该数据链路的可用性的所请求数据链路调度。在这方面,无线通信设备3100可包括用于向第二无线设备传送第三帧的装置。第三帧可包括第三数据链路属性,并且第三数据链路属性可包括第三确认字段,其指示对第二数据链路属性中指示的所请求数据链路调度的确认。在另一方面,数据链路属性可进一步包括链路条件字段,其指示为了与第二无线设备建立数据链路而将由第二无线设备满足的一个或多个要求的集合。在另一方面,该一个或多个要求的集合可包括用于第二无线设备的最小通信带宽、用于第二无线设备的最小数据率、用于数据链路的最小服务质量、无线标准兼容性信息、所支持空间流的最小数目、一个或多个信道能力、或者一个或多个物理层能力。在另一方面,数据链路属性可包括有效性时间字段,其指示该数据链路属性有效的发现窗口间隔数目。在另一方面,有效性时间字段可指示与NDL相关联的无线设备何时被允许切换至不同NDL。在另一方面,发现窗口间隔数目中的值可由在与有效性时间字段相关联的NDL上通信的无线设备来扩展。在另一配置中,无线通信设备3100可包括用于确定用于在NDL上与第二无线设备传达服务的数据的调度的装置。该调度可指定要求无线通信设备3100和第二无线设备在其中可用的至少一个时间块。无线通信设备3100可包括用于向第二无线设备传送该调度的装置。在另一方面,该调度可进一步指定将由无线通信设备3100和第二无线设备用于在所指定的至少一个时间块中传达数据的至少一个信道。在另一方面,该调度可包括不可变部分,并且可要求无线通信设备3100和第二无线设备在该不可变部分中所指定的至少一个时间块中可用。在另一方面,该不可变部分可包括基本调度。在另一配置中,连接设立组件2824可被配置成接收来自第二无线设备的指示,并且该指示可指示该不可变部分是否被第二无线设备接受。在一方面,该调度可包括半不可变部分,该半不可变部分中所指定的至少一个时间块的子集将由第二无线设备根据预定规则来选择。在另一方面,该调度可包括灵活部分,并且该灵活部分中所指定的至少一个时间块中的一个或多个时间块将由第二无线设备选择。在另一配置中,无线通信设备3100可包括用于向第二无线设备传送用于接收该服务的数据的QoS要求的装置。该一个或多个时间块进一步将由第二无线设备选择以满足该QoS要求。在另一方面,该灵活部分可进一步指定将由第二无线设备在该灵活部分中所指定的该至少一个时间块中的每一个时间块中使用的一个或多个信道。在另一方面,该灵活部分可要求第二无线设备使用为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的全部一个或多个信道。在另一方面,该灵活部分可允许第二无线设备从为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的一个或多个信道中进行选择。在另一配置中,用于在该数据链路上通信的调度可基于无线通信设备3100的第一模式和第二无线设备的第二模式

来确定。在一方面,第一模式和第二模式是一对一模式,并且该调度是基于无线通信设备3100与第二无线设备之间的协商来确定的。在另一方面,第一模式是一对一模式并且第二模式是一对多模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。在这方面,发布方调度可基于无线通信设备3100的可用性。在另一方面,第一模式是一对一模式并且第二模式是逻辑信道模式,并且该调度可以是基于从第二无线设备接收到的预定调度来确定的。在另一方面,第一模式是逻辑信道模式并且第二模式是一对一模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。发布方调度可基于由无线通信设备3100选择的预定调度。在另一方面,第一模式是逻辑信道模式并且第二模式是一对多模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的发布方调度来确定的。发布方调度可基于由无线通信设备3100选择的预定调度。在另一方面,第一模式和第二模式是逻辑信道模式,并且该调度是基于从第二无线设备接收到的预定调度来确定的。

[0269] 例如,用于确定数据链路属性的装置可包括连接设立组件3124和/或处理系统3110。用于传送所确定的数据链路属性的装置可包括连接设立组件3124、处理系统3110、和/或发射机3115。用于接收第二帧的装置可包括连接设立组件3124、处理系统3110、和/或接收机3105。用于传送第三帧的装置可包括连接设立组件3124、处理系统3110、和/或发射机3115。用于确定用于传达数据的调度的装置可包括连接设立组件3124和/或处理系统3110。用于传送该调度的装置可包括连接设立组件3124、处理系统3110、和/或发射机3115。用于接收指示的装置可包括连接设立组件3124、处理系统3110、和/或接收机3105。用于向第二无线设备传送QoS要求的装置可包括连接设立组件3124、处理系统3110、和/或发射机3115。用于确定调度的装置可包括连接设立组件3124和/或处理系统3110。

[0270] 上面描述的方法的各种操作可由能够执行这些操作的任何合适的装置来执行,诸如各种硬件和/或软件组件、电路、和/或模块。一般而言,在附图中所解说的任何操作可由能够执行这些操作的相对应的功能性装置来执行。

[0271] 图32是解说NAN群集3200的示图。NAN群集3200可包括5个STA群(例如,第一STA群3210、第二STA群3212、第三STA群3214、第四STA群3216、以及第五STA群3218)。同一群的两个STA可建立NDL。每个NDL可纳入默认NDL调度。默认NDL调度不要求与该NDL相关联的STA协商NDL调度。默认NDL调度可在NAN群集3200中发布,或者可由相关联的STA基于行业标准来确定。在该示例中,连接第五STA群3218的NDL使用默认NDL调度。

[0272] 此外,与服务提供方(或发布方)相关联的NDL可使用由服务提供方确定的服务NDL调度而非默认NDL调度。与这些NDL相关联的订户可从服务提供方接收服务NDL调度。服务NDL调度不要求与这些NDL相关联的STA协商服务NDL调度。服务提供方可在发现窗口/固定区间(例如,发现窗口202和固定区间204)中宣告服务NDL调度。在该示例中,连接第三STA群3214的NDL使用由服务提供方STA提供的服务NDL调度。类似地,连接第三STA群3214的NDL使用由另一服务提供方STA提供的服务NDL调度。

[0273] 另外,两个STA可交换消息以协商相互同意的NDL调度。在该示例中,连接第一STA群3210的NDL使用由第一STA群3210协商的NDL调度。类似地,连接第二STA群3212的NDL使用第二STA群3212协商的NDL调度。

[0274] 图33是解说NAN数据群集(NDC)的示图3300。NDC可被认为是由一个或多个NDL连接的STA的集合。NDC可包括两个或更多个STA。在该示例中,图33示出了NDC 3310包括N个STA

(例如,第一STA 3321、第二STA 3322、第三STA 3323、第四STA 3324、第五STA 3325、...、以及第N STA 3379)。NDC可包括一个或多个NDL。在该示例中,NDC 3310包括3个NDL(例如,第一NDL 3332、第二NDL 3334、和第三NDL 3336)。此外,第一STA 3321可在第一NDL 3332上与第二STA 3322通信。第一STA 3321可在第二NDL 3334上与第三STA 3323和第四STA 3324通信。第一STA 3321可在第三NDL 3336上与第五STA 3325到第N STA 3379通信。

[0275] NDL可以是允许与该NDL相关联的STA传达数据的机制并且包括对将由相关联的STA用于传达数据的时间和信道(例如,频率)块的调度。NDC中的每个NDL可纳入相同的基本NDL调度。即,NDC中的每个STA在由基本NDL调度所指定的信道/时间块上苏醒并且可用于传达数据。相应地,基本NDL调度可被用于管理NDL和STA。具体而言,基本NDL调度可被用于确保NDC中的STA的同步,甚至在一个或多个STA可能移至不同NAN群集时亦然。

[0276] 具有多个NDL(例如,NDL 3332、3334、3336)的NAN设备(例如,第一STA 3321)可指定群NDL调度。群NDL调度指示其中与这些NDL相关联的所有设备(例如,第一STA 3321、第二STA 3322、...、第N STA 3379)都苏醒的信道/时间块。基本NDL调度是群NDL调度的一部分。群NDL调度随着添加NDL而被适配。新NDL可采纳群NDL调度的一部分。在创建新NDL时,群NDL调度可被修改。

[0277] 此外,作为示例,第一STA 3321可以是服务的发布方,而第二STA 3322可以是订户。图34是解说第一NDL 3332的NDL调度的示图3400。在该示例中,第一STA 3321与第二STA 3322之间的第一NDL 3332可包括K个信道,其可以是物理信道或逻辑信道。两个连贯发现窗口/固定区间之间的时间段可包括M个上述NDL-TB。例如,图2A中所示的发现窗口202和固定区间204与发现窗口218和固定区间220之间的时间段(其可被称为调度时段)可包括M个NDL-TB,其包括第一NDL-TB 206和第二NDL-TB 212。

[0278] 如此,在调度时段中在第一NDL 3332上的时间/信道资源可被解说为时间/信道资源网格3404。在该示例中,K为12,且M为14。即,存在14个NDL-TB和12个信道。

[0279] 服务的发布方或订户可确定用于在该发布方与订户之间传达数据的NDL调度(例如,时间/信道资源网格3404上的资源分配)。NDL调度指定其中发布方和订户可苏醒的NDL-TB以及发布方和订户可用来传达数据的信道。作为示例,时间/信道资源网格3404上的阴影块指示将被用于通信的可用NDL-TB和信道。更具体地,时间/信道资源网格3404示出了NDL调度,其尤其指定了发布方和订户可在NDL-TB 0和1中苏醒并在信道1、5、和10上传达数据。

[0280] 确定该NDL调度的STA(例如,第一STA 3321或第二STA 3322)可被称为调度方。调度方可确定NDL调度是不可变的、半不可变的、灵活的、或其任何组合。具体而言,调度方可确定完全不可变的NDL调度。调度方还可确定包括不可变部分和灵活部分的NDL调度。调度方可进一步确定包括不可变部分、半不可变部分和灵活部分的NDL调度。相应地,时间/信道资源网格3404的一部分或全部可以是不可变的。时间/信道资源网格3404的一部分或全部可以是半不可变的。时间/信道资源网格3404的一部分或全部可以是灵活的。

[0281] 在调度方已确定NDL调度之后,调度方可在调度帧3410中将指示所确定NDL调度的信息传送给其他方。调度帧3410可包括帧报头3412和帧主体3416。帧主体3416可包括NDL设立属性3422。在一个示例中,NDL设立属性3422可包括位映射3434,其指示时间/信道资源网格3404上的NDL调度。

[0282] 在该示例中,第一STA 3321可以是发布方并且还可以是调度方。第二STA 3322可

以是已订阅第一STA 3321 (例如,发布方)的服务的订户。此外,第一STA 3321可确定针对时间/信道资源网格3404的NDL调度。更具体地,在该示例中,针对时间/信道资源网格3404的NDL-TB 0到NDL-TB 4的NDL调度可以是不可变的。针对NDL-TB 5到NDL-TB 9的NDL调度可以是半不可变的。针对NDL-TB 10到NDL-TB 13的NDL调度可以是灵活的。针对时间/信道资源网格3404的NDL-TB 0到NDL-TB 4的NDL调度可被称为该NDL调度的不可变部分3405。针对时间/信道资源网格3404的NDL-TB 5到NDL-TB 9的NDL调度可被称为该NDL调度的半不可变部分3406。针对时间/信道资源网格3404的NDL-TB 10到NDL-TB 13的NDL调度可被称为该NDL调度的灵活部分3407。调度帧3410的NDL设立属性3422可包括指示不可变部分3405、半不可变部分3406、和灵活部分3407的信息。

[0283] 第一STA 3321将针对时间/信道资源网格3404的所确定NDL调度传送给第二STA 3322。不可变部分3405必须全部被第二STA 3322接受或拒绝。如果第二STA 3322在由不可变部分3405规定的一个或多个信道/时间块3408中不能苏醒并与第一STA 3321通信,则第二STA 3322可拒绝该NDL调度。例如,第二STA 3322可向第一STA 3321传送指示该拒绝的帧。如果第二STA 3322接受不可变部分3405,则第二STA 3322可向第一STA 3321传送指示该接受的帧。

[0284] 该NDL调度的半不可变部分3406指示第一STA 3321可用并且第二STA 3322可基于预定规则或逻辑从中选择NDL-TB子集的信道/时间块3408。在选择信道/时间块3408方面可能不存在信道灵活性。即,第二STA 3322可从半不可变部分3406的可用NDL-TB中选择一个或多个NDL-TB。但要求第二STA 3322在为所选NDL-TB指定的所有信道上可用。第二STA 3322可确定第二STA 3322仅需要苏醒 (例如,在正常模式中操作) 达某个数目的NDL-TB以与第一STA 3321传达数据。相应地,第二STA 3322可决定要在半不可变部分3406的剩余时间期间休眠 (例如,在节能模式中操作)。第二STA 3322可基于预定规则或逻辑来从半不可变部分3406中选择NDL-TB。

[0285] 在图34中所示的示例中,针对时间/信道资源网格3404的NDL调度示出了第一STA 3321在NDL-TB 6-9中在信道1、6、和11上可用。该预定规则或逻辑可允许第二STA 3322从尾部削减半不可变部分3406中可用的NDL-TB。作为示例,第二STA 3322可基于其需要和预定规则而决定要在NDL-TB 6-7期间苏醒并在NDL-TB 8-9中休眠。换言之,可用NDL-TB 8-9被第二STA 3322削减。如所要求的,第二STA 3322在所选NDL-TB 6-7中在信道1、6、和11上可用。此外,第二STA 3322可向第一STA 3321传送关于对半不可变部分3406中的NDL-TB的选择的信息。例如,第二STA 3322可使用调度帧3410来传送此类信息。此外,半不可变部分3406可被包括在群NDL调度中。

[0286] NDL调度的灵活部分指示第一STA 3321可用的信道/时间块3408。第二STA 3322可选择信道/时间块3408中的零个或者一个或多个以用于与第一STA 3321传达数据。在一种配置中,第一STA 3321还可发送指示灵活部分3407中的NDL-TB和信道两者可供灵活选择的指示。换言之,第二STA 3322可选择在灵活部分3407中指定的任何可用信道上以及任何可用NDL-TB中的信道/时间块3408。在图34中所示的示例中,时间/信道资源网格3404的灵活部分3407中的阴影块是可供第二STA 3322 (例如,订户) 从中进行选择信道/时间块3408。在这种配置中,作为示例,第二STA 3322可从可用NDL-TB 10-13中选择NDL-TB 10 (或任何其他NDL-TB),因为这些NDL-TB可供灵活选择。此外,信道4-8可用于NDL-TB 10。第二STA

3322可从可用信道4-8中选择信道4(或任何其他信道),因为这些信道可供灵活选择。即,第二STA 3322确定要在NDL-TB 10上苏醒并且在NDL-TB 10中在信道4上可用。

[0287] 在另一配置中,第一STA 3321可发送指示灵活部分3407中的NDL-TB可供灵活选择但针对所选NDL-TB的信道为固定的指示。在这种配置中,作为示例,第二STA 3322可从可用NDL-TB 10-13中选择NDL-TB 10(或任何其他NDL-TB),因为这些NDL-TB可供灵活选择。一旦第二STA 3322已选择NDL-TB 10,就要求第二STA 3322在灵活部分3407中针对NDL-TB 10所指定的所有信道4-8上都是可用的。即,第二STA 3322确定要在NDL-TB 10上苏醒并且在NDL-TB 10中在信道4-8上可用。

[0288] 在某些配置中,第一STA 3321还可向第二STA 3322发送由第一STA 3321提供的服务的QoS要求。例如,QoS要求可指定用于接收该服务的数据的最小时间量和块间时间要求。此外,NDL设立属性3422可进一步包括QoS字段3442。第一STA 3321可在调度帧3410的QoS字段3442中包括指示QoS要求的信息,该调度帧3410随后被传送给第二STA 3322。

[0289] 相应地,在接收到QoS信息之际,第二STA 3322可从灵活部分3407中选择能满足该QoS要求的信道/时间块3408。例如,第二STA 3322可选择在不同时间的信道/时间块3408的集合,它们共同地满足最小时间量要求并且其每两个NDL-TB分隔达满足块间要求的时间段。

[0290] 此外,第二STA 3322可在帧中向第一STA 3321发送指示所选信道/时间块3408的信息。例如,第二STA 3322可类似地使用调度帧3410。更具体地,调度帧3410可包括NDL设立属性3422,其携带指示所选信道/时间块3408的位映射3434。

[0291] 如上所述,第一STA 3321和第二STA 3322可确定双方可接受的对第一NDL 3332的NDL调度。相应地,第一STA 3321和第二STA 3322可以在被接受的NDL调度中所指定的信道上和NDL-TB中可用于彼此传达数据。

[0292] 图35A是解说NDL上的第一示例性调度规程的呼叫流示图3500。参照图35A,第一STA 3502和第二STA 3504可以在NAN(或另一无线网络)中。在一方面,第二STA 3504可以正在发布服务,而第一STA 3502可能希望订阅该服务(例如,视频流送服务)。换言之,第一STA 3502可以是发布方,而第二STA 3504可以是订户。作为示例,在图2A中所示的发现窗口202和固定区间204内,第一STA 3502和第二STA 3504在操作3505可通过发现规程来发现彼此,并完成第一STA 3502与第二STA 3504之间的NDL的初始会话设立。

[0293] 在操作3506,第一STA 3502确定不可变NDL调度。该NDL调度可指定在图2A中所示的发现窗口202和固定区间204与发现窗口218和固定区间220之间的一些或所有NDL-TB中的可用信道/时间块3408。不可变NDL调度可类似于图34中所示的不可变部分3405。相应地,第一STA 3502向第二STA 3504发送指示所确定的不可变NDL调度的信息。具体而言,第一STA 3502可传送携带该信息的调度帧3410。在操作3508,第二STA 3504确定该不可变NDL调度是可接受的。相应地,第二STA 3504向第一STA 3502传送对接受该不可变NDL调度的确认。该确认可被携带在帧中。在该示例中,操作3505-3508可在发现窗口202和固定区间204中执行。随后,在操作3510,第一STA 3502和第二STA 3504可根据该不可变NDL调度在信道/时间块3408处传达数据。例如,该不可变NDL调度可包括第一NDL-TB 206和第二NDL-TB 212。

[0294] 图35B是解说NDL上的第二示例性调度规程的呼叫流示图3550。参照图35B,第一

STA 3552和第二STA 3554可以在NAN(或另一无线网络)中。在一方面,第二STA 3554可以正在发布服务,而第一STA 3552可能希望订阅该服务(例如,视频流送服务)。换言之,第一STA 3552可以是发布方,而第二STA 3554可以是订户。作为示例,在图2A中所示的发现窗口202和固定区间204内,第一STA 3552和第二STA 3554在操作3555可通过发现规程来发现彼此,并完成第一STA 3552与第二STA 3554之间的NDL的初始会话设立。在操作3556,第一STA 3552确定如图34中所示的包括不可变部分3405和灵活部分3407的NDL调度。该NDL调度不包括半不可变部分3406。该NDL调度可指定在发现窗口202和固定区间204与发现窗口218和固定区间220之间的一些或所有NDL-TB中的可用信道/时间块3408。相应地,第一STA 3552向第二STA 3554发送指示所确定NDL调度的信息。具体而言,第一STA 3552可传送携带该信息的调度帧3410。

[0295] 在操作3558,第二STA 3554确定该NDL调度的不可变部分3405是可接受的。此外,第二STA 3554可从灵活部分3407中选择信道/时间块3408的集合。信道/时间块3408的所选集合是灵活部分3407中可用的信道/时间块3408的子集。相应地,第二STA 3554向第一STA 3552传送指示对不可变部分3405的接受以及从灵活部分3407中选择的信道/时间块3408的集合的信息。该信息可被携带在帧(例如,调度帧3410)中。在操作3560,第一STA 3552从第二STA 3554接收指示对不可变部分3405的接受以及信道/时间块3408的所选集合的信息。第一STA 3552进一步可确定信道/时间块3408的所选集合是可接受的。相应地,第一STA 3552可向第二STA 3554发送确认。该确认向第二STA 3554指示信道/时间块3408的所选集合被第一STA 3552接受。在该示例中,操作3555-3560可在发现窗口202和固定区间204中执行。随后,在操作3562,第一STA 3552和第二STA 3554可根据该相互接受的NDL调度在信道/时间块3408处传达数据。例如,该不可变NDL调度可包括第一NDL-TB 206和第二NDL-TB 212。

[0296] 用于设立NDL(例如,第一NDL 3332)的NDL调度的调度帧3410的NDL设立属性3422可指示以下一者或多者:用于调度NDL上的NDL-TB的信令、NDL的历时、以及NDL的QoS要求。更具体地,用于调度NDL-TB的信令可包括用于以下一者或多者的信令:基本调度、群调度、灵活时间块、以及NDL-TB中的寻呼使用。QoS要求可指示对接收调度帧3410的STA(例如,第二STA 3554,即订户)的等待时间要求和/或数据率要求。可要求NDL设立属性3422是紧凑的以避免为设立所花的额外越空时间。

[0297] NDL设立属性3422可能需要指示比512个TU更长的时间线,例如最高达8192个TU。在一种技术中,可使用位映射来指示关于NDL的一个或多个信道的NDL调度。该位映射可指示参数 n ,其被调度帧3410的接收方(例如,第二STA 3322)用于计算 2^n ,其表示该位映射跨越的发现间隔(例如,图2A中所示的通信区间200)的数目。作为示例,参数 n 可以是0、1、2、3、或4。此外,该位映射可用TU群数目来指示NDL-TB的历时。TU群可包括预定数目个TU。作为示例,该预定数目个TU可以是16个TU。另外,该位映射可按八位位组为单位来指示该位映射的开始。此外,来自每个位映射的前置0和/或拖尾0可被移除。

[0298] 替换地,NDL设立属性3422可通过周期性指示(而非位映射)来指示用于NDL的NDL调度。该周期性指示可指示存在或不存在。在周期性指示被配置成指示存在时,该周期性指示用于指示苏醒NDL-TB(例如,图2A中所示的第一NDL-TB 206和第二NDL-TB 212)。在周期性指示被配置成指示不存在时,该周期性指示用于指示休眠时间段(例如,第一NDL-TB 206

和第二NDL-TB 212之间的时间段)。

[0299] 对信道的周期性指示可用预定数目个TU的群(例如,一个群可包含16个TU)的数目来指示与先前DW的起始偏移(例如,图2A中所示的NDL偏移)。此外,周期性指示可指示NDL调度的周期性。例如,该周期性可以是从一个苏醒NDL-TB(或一个休眠时间段)的开头到下一个苏醒NDL-TB(或下一个休眠时间段)的开头的历时。该周期性的历时可用TU数目来指示。此外,周期性指示可用TU数目来指示苏醒NDL-TB(针对存在的周期性指示)或休眠时间段(针对不存在的周期性指示)的历时。

[0300] 此外,用于每个NDL的NDL调度可包括基本NDL调度。基本NDL调度可以是周期性的并且可使用周期性指示来指示。

[0301] 此外,关于NDL的每个信道的NDL调度的灵活部分(例如,图34中所解说的灵活部分3407)可通过如上所述的位映射或周期性指示来指示。在使用周期性指示时,针对不存在和存在的周期性指示的组合可一起使用以优化帧大小。

[0302] 图36是解说NDL设立属性3422的字段的示图3600。NDL设立属性3422可包括一个或多个字段。NDL设立属性3422可包括属性ID字段,其值被用于标识NAN属性(例如,NDL设立属性3422)类型。属性ID字段可包括1个八位位组。作为示例,属性ID字段的值可以是0x0C。NDL设立属性3422可包括长度字段,其值指示NDL设立属性3422中在该长度字段之后的字段的长度。长度字段可包括2个八位位组。长度字段的值可以是可变的。NDL设立属性3422可包括NDL ID字段,其值唯一性地标识与NDL设立属性3422相关联的NDL。NDL ID字段可包括6个八位位组。NDL ID字段的值可以是可变的。NDL设立属性3422可包括有效时间字段,其值指示NDL设立属性3422有效的发现间隔数目。有效时间字段可包括1个八位位组。有效时间字段的值可以是可变的。NDL设立属性3422可包括速率要求字段,其值指示以Mbps计的所要求数据率。速率要求字段可包括1个八位位组。速率要求字段的值可以是可变的。NDL设立属性3422可包括等待时间要求字段,其值指示分组等待时间要求。等待时间要求字段可包括1个八位位组。等待时间要求字段的值可以是可变的。NDL设立属性3422可包括基本调度字段,其可包括指示基本NDL调度的时间块长度值子字段3622。基本调度字段可包括可变数目的八位位组。基本调度字段的值可以是可变的。NDL设立属性3422可包括数据链路调度字段,其可包括指示NDL调度(例如,针对时间/信道资源网格3404的NDL调度)的一个或多个时间块长度值子字段3622。数据链路调度字段可包括可变数目的八位位组。基本调度字段的值可以是可变的。

[0303] 时间块长度值子字段3622可包括长度部分,其值指示时间块长度值子字段3622的长度。长度部分可包括1个八位位组。长度部分的值可以是可变的。时间块长度值子字段3622可包括控制部分3632,其值指示时间块长度值子字段3622是使用位映射、针对存在的周期性指示、还是针对不存在的周期性指示。控制部分3632可包括1个八位位组。控制部分3632的值可以是可变的。时间块长度值子字段3622可包括操作类部分,其值标识时间块长度值子字段3622中携带的NDL调度将被应用于的信道。操作类部分可包括1个八位位组。操作类部分的值可以是可变的。时间块长度值子字段3622可包括调度部分3638,其值表示NDL调度(例如,针对时间/信道资源网格3404的NDL调度)。调度部分3638可包括可变数目的八位位组。调度部分3638的值可以是可变的。

[0304] 控制部分3632可包括周期性/位映射子部分,其值指示调度部分3638携带是表示

NDL调度的位映射还是表示NDL调度的周期性指示。周期性/位映射子部分可包括1比特。控制部分3632可包括存在/不存在子部分,其值指示在使用周期性指示时该周期性指示是指示存在还是不存在。存在/不存在子部分可包括1比特。控制部分3632可包括保留子部分,其值指示在使用周期性指示时该周期性指示是指示存在还是不存在。保留子部分可包括4比特。

[0305] 调度部分3638可携带周期性调度3642,其包括周期性指示。周期性调度3642可包括偏移子部分,其可包括2个八位位组并且如上所述地指示起始偏移。周期性调度3642可包括周期性子部分,其可包括2个八位位组并且如上所述地指示NDL调度的周期性。周期性调度3642可包括时间块长度子部分,其可包括1个八位位组并且如上所述地指示苏醒NDL-TB或休眠时间段的历时。

[0306] 调度部分3638可携带位映射调度3646,其包括表示NDL调度的位映射。位映射调度3646可包括位映射跨度子部分,其可包括3比特并且如上所述地指示该位映射跨越的发现间隔数目。位映射调度3646可包括开始偏移子部分,其可包括2比特并且如上所述地指示该位映射的开始。位映射调度3646可包括保留子部分,其可包括4比特。位映射调度3646可包括位映射子部分,其可包括可变数目的比特并且如上所述地携带表示NDL调度的位映射。

[0307] 图37是用于在NDL上进行调度的方法(过程)的流程图3700。该方法可由第一无线设备(例如,第一STA 3321、第二STA 3322、...、第N STA 3379、无线设备3800/3902)来执行。

[0308] 在操作3713,第一无线设备确定用于在NDL上与第二无线设备传达服务的数据的调度。该调度指定要求第一无线设备和第二无线设备在其中可用的至少一个时间块。例如,参照图35B,第一STA 3552可确定用于在NDL上与第二STA 3554传达服务的数据的调度。该调度可指定要求第一STA 3552和第二STA 3554在其中可用的至少一个时间块。第一STA 3552可通过确定期间第一STA 3552可用的时间块来确定NDL调度。第一STA 3552可确定第一STA 3552可用的时间块的周期性。在第一STA 3552可用的所确定时间块中,第一STA 3552可选择一子集以指定为不可变的;即,对于该时间块子集,第一STA 3552和第二STA 3554必须是可用的。

[0309] 在操作3716,第一无线设备向第二无线设备传送该调度。在某些配置中,该调度进一步指定将由第一无线设备和第二无线设备用于在所指定的至少一个时间块中传达数据的至少一个信道。在某些配置中,该调度包括不可变部分。要求第一无线设备和第二无线设备在该不可变部分中所指定的至少一个时间块中是可用的。该不可变部分可包括基本调度。在某些配置中,该调度包括半不可变部分。该半不可变部分中所指定的至少一个时间块的子集将由第二无线设备根据预定规则来选择。在某些配置中,该调度包括灵活部分。该灵活部分中所指定的至少一个时间块中的一个或多个时间块将由第二无线设备选择。例如,参照图35B,第一STA 3552可向第二STA 3554传送该NDL调度。

[0310] 在某些配置中,在操作3719,第一无线设备向第二无线设备传送用于接收该服务的数据的QoS要求。该一个或多个时间块进一步将由第二无线设备选择以满足该QoS要求。在某些配置中,该灵活部分进一步指定将由第二无线设备在该灵活部分中所指定的该至少一个时间块中的每一个时间块中使用的一个或多个信道。在某些配置中,该灵活部分要求第二无线设备使用为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的全部一个或多

个信道。在某些配置中,该灵活部分允许第二无线设备从为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的一个或多个信道中进行选择。例如,参照图35B,第一STA 3552可向第二STA 3554传送用于在NDL上接收数据的QoS要求。

[0311] 在某些配置中,在操作3723,第一无线设备接收来自第二无线设备的指示。该指示用于指示该不可变部分是否被第二无线设备接受。例如,参照图35B,第一STA 3552可从第二STA 3554接收关于该NDL调度的不可变部分是否被第二STA 3554接受的指示。

[0312] 图38是示例无线通信设备3800的功能框图。无线通信设备3800可以是第一STA 3321、第二STA 3322、...、第N STA 3379之一。无线通信设备3800可包括接收机3805、发射机3815、和处理系统3810。处理系统3810可包括NDL调度组件/电路系统3824。NDL调度组件/电路系统3824可被配置成执行本文叙述的各种功能。在一个方面,无线通信设备3800可以是第一无线设备。在某些配置中,NDL调度组件/电路系统3824可被配置成确定用于在NDL上与第二无线设备传达服务的数据的调度。该调度指定要求第一无线设备和第二无线设备在其中可用的至少一个时间块。NDL调度组件/电路系统3824可被配置成将该调度发送给发射机3815。发射机3815可被配置成向第二无线设备传送该调度。在某些配置中,该调度进一步指定将由第一无线设备和第二无线设备用于在所指定的至少一个时间块中传达数据的至少一个信道。

[0313] 在某些配置中,该调度包括不可变部分。要求第一无线设备和第二无线设备在该不可变部分中所指定的至少一个时间块中是可用的。该不可变部分可包括基本调度。在某些配置中,接收机3805可被配置成接收来自第二无线设备的指示。该指示用于指示该不可变部分是否被第二无线设备接受。接收机3805可被配置成将该指示发送给NDL调度组件/电路系统3824。在某些配置中,该调度包括半不可变部分。该半不可变部分中所指定的至少一个时间块的子集将由第二无线设备根据预定规则来选择。在某些配置中,该调度包括灵活部分。该灵活部分中所指定的至少一个时间块中的一个或多个时间块将由第二无线设备选择。

[0314] 在某些配置中,发射机3815可被配置成向第二无线设备传送用于接收该服务的数据的QoS要求。该一个或多个时间块进一步将由第二无线设备选择以满足该QoS要求。在某些配置中,该灵活部分进一步指定将由第二无线设备在该灵活部分中所指定的该至少一个时间块中的每一个时间块中使用的一个或多个信道。在某些配置中,该灵活部分要求第二无线设备使用为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的全部一个或多个信道。在某些配置中,该灵活部分允许第二无线设备从为该灵活部分中由第二无线设备选择的时间块所指定的一个或多个信道中进行选择。

[0315] 该装备可包括执行图37的前述流程图中的算法的每个框的附加组件。如此,图37的前述流程图中的每个框可由一组件执行且该装备可包括这些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现、或其某个组合。

[0316] 图39是解说可在图1的无线通信系统100或图32的无线网络内采用的无线设备3902的硬件实现的示例的示图3900。无线设备3902是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。例如,无线设备3902可以是第一STA 3321、第二STA 3322、...、第N STA 3379之一。

[0317] 无线设备3902可包括控制无线设备3902的操作的处理器3904。处理器3904也可被称为CPU。可包括ROM和RAM两者的存储器3906可向处理器3904提供指令和数据。存储器3906的一部分还可包括NVRAM。处理器3904通常基于存储器3906内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器3906中的指令可以是可(例如,由处理器3904)执行的以实现本文描述的方法。

[0318] 处理器3904可包括用一个或多个处理器实现的处理系统或者可以是其组件。这一个或多个处理器可以用通用微处理器、微控制器、DSP、FPGA、PLD、控制器、状态机、选通逻辑、分立硬件组件、专用硬件有限状态机、或能够对信息执行演算或其他操纵的任何其他合适实体的任何组合来实现。

[0319] 处理系统还可包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被宽泛地解释成意指任何类型的指令,无论其被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或是其他。指令可包括代码(例如,呈源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式、或任何其他合适的代码格式)。这些指令在由该一个或多个处理器执行时使处理系统执行本文描述的各种功能。

[0320] 无线设备3902还可包括外壳3908,该外壳可内含发射机3910和/或接收机3912以允许在无线设备3902与远程设备之间进行数据传送和接收。发射机3910和接收机3912可被组合成收发机3914。天线3916可被附连至外壳3908并且电耦合至收发机3914。无线设备3902还可包括多个发射机、多个接收机、多个收发机、和/或多个天线。

[0321] 无线设备3902还可包括可用来检测和量化收发机3914或接收机3912收到的信号的电平的信号检测器3918。信号检测器3918可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其他信号。无线设备3902还可包括用于处理信号的DSP 3920。DSP 3920可被配置成生成分组以供传输。在一些方面,该分组可包括PPDU。

[0322] 在一些方面,无线设备3902可进一步包括用户接口3922。用户接口3922可包括按键板、话筒、扬声器、和/或显示器。用户接口3922可包括向无线设备3902的用户传达信息和/或从该用户接收输入的任何元件或组件。

[0323] 无线设备3902还包括NDL调度组件/电路系统3824。处理器3904、存储器3906、信号检测器3918、DSP 3920、用户接口3922、以及NDL调度组件/电路系统3824可构成处理系统3810。处理器3904、存储器3906、以及收发机3914可构成发射机3815和接收机3805。如上所述,NDL调度组件/电路系统3824除了其他组件以外可尤其采用处理器3904和存储器3906。

[0324] 无线设备3902的各种组件可由总线系统3926耦合在一起。总线系统3926可包括例如数据总线,以及除了数据总线之外还有电源总线、控制信号总线、和状态信号总线。无线设备3902的组件可以使用其他某种机制耦合在一起或者彼此接受或提供输入。

[0325] 尽管图39中解说了数个分开的组件,但这些组件中的一个或多个组件可被组合或者共同地实现。例如,处理器3904可被用于不仅实现以上关于处理器3904描述的功能性,而且还实现以上关于信号检测器3918、DSP 3920、用户接口3922、和/或NDL调度组件/电路系统3824描述的功能性。另外,图39中解说的每个组件可使用多个分开的元件来实现。

[0326] 在一个方面,无线设备3800/3902可以是第一无线设备。无线设备3800/3902可包括用于执行图37中解说的操作的装置。前述装置可以是无线设备3800/3902中被配置成执行由前述装置叙述的功能的前述组件中的一者或多者。

[0327] P2P调度创建可被用于容适在链路的任一端的可用性时间。在一方面,P2P调度创

建可被扩展以创建多播调度(例如,一对多或多对多的多播调度)。在一种选项中,发布设备(或发布方)可如同在单播情形中那样创建至每个潜在接收方(或订户)的调度并重复帧,从而每个接收方设备都有机会基于其自己的相应可用性时间来接收该帧。然而,在各接收方设备不具有交叠可用性时,该选项使发布设备负担为每个接收方设备重复传输。在另一选项中,多播调度可以是单个不可变调度,并且发布设备可迫使所有接收方设备容适该调度或丧失该服务。在一个实例中,被提供不可变调度的接收方设备可能不被允许修改该调度,并且因此在接收方设备的可用性改变时,接收方设备可能不得不丢弃该服务。在另一实例中,接收方设备可请求修改该调度(例如,如图12中所讨论的)。

[0328] 图40A-B解说了用于分发多播调度的若干选项。图40A解说了用于分发多播调度的第一选项。参照图40A,NAN群集4000内的一个或多个STA可与NAN内的服务相关联。NAN群集4000可包括STA 4002、4004、4006、4008、4010。在一方面,所有STA 4002、4004、4006、4008、4010可以正在参与服务(例如,卡牌游戏)。STA 4002可以是该服务的服务锚点。服务锚点可以负责确定、维护、和/或传达与服务的实例相关联的NDL多播调度。如此,服务的生命或可用性可取决于服务锚点的存在。如果服务锚点不可用,则服务可停止。充当服务锚点的STA 4002可以发起或设立与希望加入该服务的STA 4012的NDL。在一方面,STA 4012可基于从关于该服务活跃(例如,接收或传送与该服务相关联的通信)的STA 4002、4004、4006、4008、4010中的一个或多个STA接收到的对等方发现信号来发现该服务。来自STA 4002、4004、4006、4008、4010的对等方发现信号可指示STA 4002是该服务的服务锚点并且可经由与STA 4002的消息交换来发起NDL设立。例如,STA 4012可接收来自STA 4006的对等方发现信号,其可指示STA 4002是该服务的服务锚点,并且如果STA 4012希望参与该服务则可与STA 4002发起NDL设立。如此,STA 4012可例如向STA 4002传送订阅请求以发起NDL设立。STA 4002可用与该服务相关联的NDL调度来向STA 4012作出响应。该NDL调度可以是不可变调度(例如,该调度的接收方不能修改的调度)。

[0329] 在一方面,STA 4002在担当该服务的服务锚点时无需是该服务的发布方。例如,STA 4004和/或STA 4008可以是该服务的发布方。STA 4002可以与其中提供该服务的NAN群集4000相关联并且可以是NAN锚点主控方。NAN锚点主控方是NAN群集中具有最高主控方秩的设备,主控方秩表示设备作为NAN群集的主控方来操作的意愿。NAN锚点主控方帮助提供至NAN群集的同步,因为锚点主控方的时间同步功能(TSF)在信标帧中被分发给NAN群集中的所有设备。在另一方面,STA 4002可以是该服务的服务锚点和唯一发布方(或许多发布方之一)。

[0330] 在另一方面,服务可具有多个实例。例如,服务可与一种卡牌游戏相关联。STA 4002、4004、4006、4008可与该卡牌游戏的第一实例相关联。STA 4004、4006、4008、4010可与该卡牌游戏的第二实例相关联。即,STA 4002、4004、4006、4008可正在与彼此玩一种卡牌游戏,并且STA 4004、4006、4008、4010可正在玩相同类型的不同卡牌游戏。STA 4012可以能够通过发起与STA 4002的NDL设立来加入与STA 4002、4004、4006、4008的该卡牌游戏的第一实例、和/或与STA 4004、4006、4008、4010的该卡牌游戏的第二实例。在一方面,STA 4002可以能够基于由STA 4012提供的服务ID和/或实例ID来区分STA 4012正请求加入这两个实例中的哪一个,并标识与所请求的实例相关联的多播调度。

[0331] 在另一方面,STA 4002可基于服务类型来确定多播调度。例如,具有频繁实时更新

的服务(诸如卡牌游戏)可具有较频繁的NDL-TB,而照片共享服务可具有较少NDL-TB。STA 4002还可基于网络负载来确定多播调度。例如,如果网络负载较高,则STA 4002可创建具有较少NDL-TB的多播调度以减少网络负载,但如果网络负载较低,则STA 4002可通过利用较多NDL-TB来增大吞吐量。此外,STA 4002可基于服务的实例数量来确定多播调度。具有较多实例的服务可被分配具有较少NDL-TB的多播调度,从而一个服务不会独占可用的无线资源,而具有较少实例或没有实例的服务可被分配具有较多NDL-TB的多播调度。

[0332] 图40B解说了用于分发多播调度的第二选项。参照图40B,NAN群集4050内的一个或多个STA可与NAN内的服务相关联。NAN群集4050可包括STA 4052、4054、4056、4058。在一方面,所有STA 4052、4054、4056、4058可以正在参与服务,诸如卡牌游戏。STA 4052、4054、4056、4058中的每一者可以是卡牌游戏服务的发布方。在一方面,STA 4052可确定该服务的多播调度(例如,由于STA 4052是发起该服务的第一个设备)。在确定多播调度之后,STA 4052可在消息4062中将该调度传播至STA 4054、4056、4058。该消息可指示该多播调度将被传播至请求加入或订阅该服务的其他设备。例如,STA 4060可加入NAN群集4050并基于例如从STA 4058接收到的对等方发现信号来发现该服务。作为结果,STA 4060可能希望加入该服务并发起NDL设立。然而,不同于图40A中的STA 4012,STA 4060可经由STA 4052、4054、4056、4058中的任一者发起NDL设立。在该示例中,STA 4058可从STA 4052(或另一STA)接收多播调度并在第二消息4064中将相同的多播调度传送给STA 4060。该多播调度可以是不可变调度。在另一方面,第二消息4064可指示该多播调度是与一对多服务/NDL还是多对多服务/NDL相关联。

[0333] 在一种配置中,参照图40A-B,设备(例如,图40A中的服务锚点或图40B中的服务发布方)可指示多播话务是可用的(例如,在寻呼窗口中)。例如,该设备可传送(或广播)包括多播ID的消息,该多播ID可标识多播群(例如,订阅该多播服务的用户群)。在一方面,发布方(或多播的源或NDL的创建者)可选择用于标识该多播群的多播ID。多播ID可以是6个八位位组的值(例如,类似于MAC地址值)。随着对该多播服务感兴趣的设备加入该多播群,该多播ID可被用于标识该多播群的话务。例如,如果设备具有多播话务要宣告,则该设备可在寻呼窗口中或在某种其他话务宣告时段中指示该多播ID。在一个方面,该设备可从多播地址池中进行选择。例如,多播群的创建者(例如,发布方)确定与多播服务相关联的唯一性多播ID。多播群的创建者可具有不同的方法来用于确定唯一性多播ID。在一个方面,创建者可从地址池中挑选一个地址。在另一方面,创建者可随机地生成多播ID。在又一方面,创建者可使用一算法来生成多播ID(例如,多播服务名称和创建者的MAC地址的散列)。在另一方面,整个多播ID可在发现窗口(例如,NAN发现窗口)期间被宣告。在另一方面,代替宣告整个多播ID,地址池可包括具有共用的较高字节子集但具有不同的较低字节的地址集合。在这方面,话务宣告可仅宣告多播地址中表示部分多播地址的较低字节。当多播服务的一个发布方或服务锚点在NAN中宣告多播地址时,尝试形成不同多播群的另一设备可确定该多播地址正在使用中并选择不同的地址,由此避免地址冲突(例如,两个群使用相同的多播地址)。

[0334] 由于NAN可具有可共享相同调度的多个多播群,因此设备可在其多播群被调度成苏醒但不存在与该多播群相关联的话务时的时间段期间苏醒。尽管如此,其他多播群可在该时间段期间进行传送。多播ID可被用于过滤与无线设备订阅和未订阅的多播群相关联的多播话务。例如,如果无线设备被调度成在一时间历时期间苏醒但没有接收到包括与该无

线设备订阅的多播服务相关联的多播ID的话务宣告,则该无线设备可进入休眠模式。在无线设备仅接收到与该无线设备没有订阅的多播服务相关联的多播ID时,该无线设备可忽略该无线设备不感兴趣的多播ID并进入休眠模式。

[0335] 在另一方面,代替传送多播ID的全部或部分,可用多播ID池可与位映射相关联,以使得该位映射中的每个位置对应于单个多播ID。当位映射内的位置被设为0时,则将不会传送针对该多播ID的话务,但如果该位置被设为1,则预期有针对该多播ID的话务。该位映射可例如在用于话务宣告的寻呼窗口期间被传送。

[0336] 在另一方面,多播群可支持用于群授权的单个认证的概念。一旦第一设备加入多播群,第一设备就可担当招募方(或认证方)以使第二设备或任何数目的设备加入该多播群。当第二设备加入该多播群时,第二设备可从父设备(例如,认证第二设备加入该多播群的第一设备)继承多播调度。在一方面,第二设备可通过向第一设备传送多播请求来加入该多播群。一旦接收到多播请求,第二设备就可传送指示该请求是被接受还是被拒绝的多播响应。如果该请求被接受,则多播响应还可包括多播调度(例如,多播属性)。如果要求多播安全性,则第二设备可在接收到多播响应之后传送多播安全性确认消息。随后,第一设备可传送安全性安装消息。尽管该规程是关于第二设备来描述的,但第一设备可关于发布方执行类似的规程。

[0337] 图41解说了发布方与订户之间的呼叫流和函数调用示图4100。参照图41,发布方可以是具有用于数据通信的较高层(例如,应用和服务层)和MAC层(例如,NAN层)的无线设备。发布方可具有可供一个或多个订户订阅的一个或多个服务(例如,卡牌游戏服务)。类似地,订户可以是具有用于数据通信的较高层(例如,应用和服务层)和MAC层(例如,NAN层)的无线设备。订户可能有兴趣加入一个或多个服务。

[0338] 参照图41,订户和发布方可通过例如在第一发现窗口4102期间的对等方发现来知晓对方的存在。订户上的应用可能希望确定发布方上的可用服务。该应用可向NAN层发出订阅subscribe()原语(例如,原语可以是函数调用),NAN层可在用于NAN通信的MAC层内。作为响应,订户中的NAN层可向发布方传送订阅消息4104。

[0339] 发布方上的应用可确定例如卡牌游戏服务是可用的并且可发出发布publish()原语。publish()原语可导致NAN层发布该服务。NAN层可在第一发现窗口4102内传送指示一个或多个服务可供订阅的发布消息4106。在一方面,订阅消息4104可包括对在发布方处可用的服务的请求,并且发布方可响应于接收到订阅消息4104而传送发布消息4106。

[0340] 订户的NAN层可接收来自发布方的发布消息4106,并将发现结果传送给订户中的应用。基于发现结果,订户可确定该订户感兴趣的一个或多个服务(若有)。假定订户对由发布方提供的至少一个服务感兴趣,则订户可传送指示该订户对由发布方提供的至少一个服务感兴趣的管理请求4108。管理请求4108可发起用于发布方与订户之间的NDL的连接设立。在一方面,管理请求4108可指示期间订户可用于协商NDL设立或交换用于NDL设立的消息的时间。一旦接收到管理请求4108,发布方就可通过传送管理响应4112来作出响应。管理响应4112可指示期间发布方可用于协商NDL设立或交换用于NDL设立的消息的时间。在一些实例中,由于发现窗口(例如,第二发现窗口4110)可能没有充足的历时供发布方和订户协商用于连接设立的时间,因此发布方和订户可利用第一进一步可用性窗口4114来执行任何附加管理消息交换。在一方面,在发布方有附加服务要提供或者具有关于所提供的服务的附加

信息的情形中,发布方可在附加管理消息交换期间指示此类服务或服务相关信息。在另一方面,发布方和订户可利用附加的进一步可用性窗口(例如,第二进一步可用性窗口4116)来用于进一步服务发现。

[0341] 在确定发布方上可用的服务、与这些服务相关的信息、和/或用于连接设立的时间之后,订户上的应用可确定要请求与发布方上可用的一个或多个服务相关联的数据。该应用可执行数据请求`datarequest()`原语,其可导致订户上的NAN层传送NDL调度请求消息4118。NDL调度请求消息4118可指示订户正请求与服务相关联的NDL调度(例如,多播NDL调度)。在一方面,NDL调度请求消息4118可指示该服务是一对多还是多对多服务。在另一方面,NDL调度请求消息4118可指示与订户相关联的能力信息。能力信息可包括订户的最小通信带宽、订户的最小数据率、订户的无线标准兼容性信息、订户的最小所支持空间流数目、订户的一个或多个信道能力、和/或订户的一个或多个物理层能力。

[0342] 一旦接收到NDL调度请求消息4118,发布方的NAN层就可向与相应的一个或多个所请求服务相关联的一个或多个应用传送数据指示。数据指示可指示订户正请求与该一个或多个应用相关联的数据。在一方面,发布方可基于从订户接收到的能力信息来确定是否向订户传送NDL调度。如果发布方确定订户的能力不兼容于所请求的服务,则发布方可拒绝发起NDL连接设立。相反,如果发布方确定订户的能力是兼容的,则发布方可继续连接设立。基于接收到的NDL调度请求消息4118,应用可执行数据响应`data response()`原语。`data response()`原语可触发在发布方中的NAN层传送NDL调度响应消息4120。NDL调度响应消息4120可包括针对每个所请求的服务的多播调度。在另一方面,发布方可针对每个多播调度传送不同的NDL调度响应消息。NDL调度响应消息4120可指示该NDL调度是与一对多服务还是多对多服务相关联。在一方面,NDL调度响应消息4120中所包括的调度可以是不可变的。一旦接收到NDL调度响应消息4120中的调度,订户中的NAN层就可向请求服务的应用传送数据确认信号。订户中的NAN层还可传送指示基于由发布方传送的多播调度来建立发布方与订户之间的NDL的NDL调度确认消息4122。

[0343] 图42示出了可在图1的无线通信系统100内执行NAN连接设立的无线设备4202的示例功能框图。无线设备4202是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。例如,无线设备4202可包括STA 4002、4052之一。

[0344] 无线设备4202可包括控制无线设备4202的操作的处理器4204。处理器4204也可被称为CPU。可包括ROM和RAM两者的存储器4206可向处理器4204提供指令和数据。存储器4206的一部分还可包括NVRAM。处理器4204通常基于存储器4206内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器4206中的指令可以是可(例如,由处理器4204)执行的以实现本文描述的方法。

[0345] 处理器4204可包括用一个或多个处理器实现的处理系统或者可以是其组件。这一个或多个处理器可以用通用微处理器、微控制器、DSP、FPGA、PLD、控制器、状态机、选通逻辑、分立硬件组件、专用硬件有限状态机、或能够对信息执行演算或其他操纵的任何其他合适实体的任何组合来实现。

[0346] 处理系统还可包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被宽泛地解释成意指任何类型的指令,无论其被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或是其他。指令可包括代码(例如,呈源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式、或任何其他合适的代

码格式)。这些指令在由该一个或多个处理器执行时使处理系统执行本文描述的各种功能。

[0347] 无线设备4202还可包括外壳4208,并且无线设备4202可包括发射机4210和/或接收机4212以允许在无线设备4202与远程设备之间进行数据传送和接收。发射机4210和接收机4212可被组合成收发机4214。天线4216可被附连至外壳4208并且电耦合至收发机4214。无线设备4202还可包括多个发射机、多个接收机、多个收发机、和/或多个天线。

[0348] 无线设备4202还可包括可用来检测和量化收发机4214或接收机4212收到的信号的电平的信号检测器4218。信号检测器4218可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其他信号。无线设备4202还可包括用于处理信号的DSP 4220。DSP 4220可被配置成生成分组以供传输。在一些方面,该分组可包括PPDU。

[0349] 在一些方面,无线设备4202可进一步包括用户接口4222。用户接口4222可包括按键板、话筒、扬声器、和/或显示器。用户接口4222可包括向无线设备4202的用户传达信息和/或从该用户接收输入的任何元件或组件。

[0350] 当无线设备4202被实现为STA (例如,STA 114、STA 4002、STA 4058、STA 4012、或STA 4060) 时,无线设备4202还可包括多播组件4224。

[0351] 在一个实施例中,多播组件4224可被配置成确定用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度并将该多播调度传送给至少一个其他无线设备。在一个方面,无线设备4202可以是服务的服务锚点,并且服务锚点可以是负责传达与该服务相关联的多播调度的唯一实体。在另一方面,无线设备4202可以不发布该服务。在另一方面,多播组件4224可被配置成从至少一个其他无线设备接收用于发起针对该服务的NDL的请求,并且该多播调度可以是不可变调度。在另一方面,该服务可基于多播组件4224传达多播调度的可用性来保持可用以供另一无线设备订阅。在另一配置中,多播组件4224可被配置成传送指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备的消息。在另一方面,该多播调度可与该服务的实例相关联,并且该多播调度可以不同于与该服务的不同实例相关联的一组多播调度。在另一配置中,多播组件4224可被配置成接收指示多播调度的消息,并且该多播调度可以是基于所接收到的消息来确定的。在另一方面,该消息可指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备。在另一配置中,多播组件4224可被配置成在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务。在一方面,该多播调度可关联于与该服务有关的服务标识符和服务实例标识符。在另一配置中,多播组件4224可被配置成在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示该服务是一对多还是多对多服务。在另一配置中,多播组件4224可被配置成传送包括与该服务相关联的多播标识符的话务宣告,并且该话务宣告可指示将传送针对该服务的数据。

[0352] 在另一配置中,多播组件4224可被配置成向第二无线设备传送消息以请求用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。多播组件4224可被配置成基于所传送的消息而从第二无线设备接收第二消息。第二消息可包括用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。在一方面,该多播调度可以是该服务的服务提供方继承的。在另一方面,在成功向第二无线设备认证以加入NDL之后,无线设备4202可被允许认证第三无线设备以加入该NDL。在一种配置中,多播组件4224可被配置成在由第二无线设备认证之后接收CGK。CGK可实现用于加密和解密与该NDL相关联的群定址话务的单认证群授权。在另一方面,该多播调度可以是不可变调度。在另一方面,第二消息可指示该多播调度用于传播至请求订

阅该服务的其他无线设备。在另一方面,第二无线设备可以是服务的服务锚点,并且第二无线设备可以是负责传达与该服务相关联的多播调度的唯一实体。在另一配置中,多播组件4224可被配置成在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务。在另一配置中,多播组件4224可被配置成在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示该服务是一对多还是多对多服务。在另一配置中,多播组件4224可被配置成接收包括与多播服务相关联的多播标识符的话务宣告。话务宣告可指示将传送针对该多播服务的数据。在另一配置中,多播组件4224可被配置成基于所接收到的话务宣告来确定是否进入休眠模式。

[0353] 无线设备4202的各种组件可由总线系统4226耦合在一起。总线系统4226可包括例如数据总线,以及除了数据总线之外还有电源总线、控制信号总线、和状态信号总线。无线设备4202的组件可以使用其他某种机制耦合在一起或者彼此接受或提供输入。

[0354] 尽管图42中解说了数个分开的组件,但这些组件中的一个或多个组件可被组合或者共同地实现。例如,处理器4204可被用于不仅实现以上关于处理器4204描述的功能性,而且还实现以上关于信号检测器4218、DSP 4220、用户接口4222、和/或多播组件4224描述的功能性。此外,图42中解说的每个组件可使用多个分开的元件来实现。

[0355] 图43是经由服务锚点来分发多播调度的示例性方法4300的流程图。方法4300可使用装置(例如,STA 114、STA 4002、或例如无线设备4202)来执行。尽管方法4300在下面是关于图42的无线设备4202的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0356] 在框4305,一装置可从至少一个其他无线设备接收用于发起或加入用于服务的NDL的请求。在一方面,该装置是该服务的服务锚点,并且服务锚点可以是负责传达与该服务相关联的多播调度的唯一实体。作为服务锚点,该装置可以发布或者可以不发布该服务。该服务可基于该装置传达多播调度的可用性来保持可用以供另一无线设备订阅。例如,参照图40A,该装置可对应于STA 4002。STA 4002可以是卡牌游戏服务的服务锚点。STA 4002可从STA 4012接收用于发起/加入用于该卡牌游戏服务的NDL的请求。在该示例中,STA 4002可发布该卡牌游戏服务。STA 4004、4006、4008、4010可参与该卡牌游戏服务的相同实例并发布该服务。如此,该NDL可以是包括STA 4002、4004、4006、4008、4010的多对多多播调度。

[0357] 在框4310,该装置可在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务。例如,参照图40A,STA 4002可在服务初始化期间确定所请求的卡牌游戏服务是一对多还是多对多服务。STA 4002可确定所存储的信息是否指示了该服务是一对多还是多对多服务。在一方面,如果STA 4002也不是该服务的发布方,则STA 4002可从该服务的发布方(例如,STA 4004、4008、或其他STA)接收指示该服务是一对多还是多对多的发现消息。在该示例中,该卡牌游戏服务可以是多对多服务。

[0358] 在框4315,该装置可在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示该服务是一对多还是多对多服务。例如,参照图40A和图41,STA 4002可以是该服务的发布方。STA 4002上的卡牌游戏应用或服务层可在与订户(例如,STA 4012)的服务初始化期间通过执行数据响应dataresponse()数据链路初始化原语来向STA 4002上的NAN层指示该卡牌游戏服务是多对多服务。

[0359] 在框4320,该装置可确定用于在与该服务相关联的NDL上传达与该服务相关联的数据的多播调度。例如,参照图40A,STA 4002可确定用于在STA 4002、4004、4006、4008、4010以及STA 4012间的NDL上传达与该卡牌游戏服务相关联的数据的多播调度。在另一示例中,如果STA 4002是服务锚点但不是该服务的发布方,则该NDL可以在STA 4012与STA 4004、4006、4008、4010之间。STA 4002可确定针对该服务的实例的NDL调度是否已被创建。现有NDL调度可与服务ID(例如,服务名称的散列)和实例ID相关联。STA 4002可确定是否存在针对特定服务ID和/或实例ID的NDL调度。在一方面,服务ID和实例ID可被包括在来自STA 4012的请求中。如果不存在现有NDL调度,则STA 4002可基于该服务的类型来生成新的NDL调度。对于可能要求频繁更新的卡牌游戏服务,NDL调度可具有较频繁的NDL-TB。STA 4002可将该新的NDL调度与服务ID和实例ID相关联。

[0360] 在框4325,该装置可将该多播调度传送给该至少一个其他无线设备。例如,参照图40A,STA 4002可将该NDL调度传送给STA 4012。

[0361] 图44是经由服务的活跃成员来分发多播调度的示例性方法4400的流程图。方法4400可使用装置(例如,STA 114、STA 4052、4058、或例如无线设备4202)来执行。尽管方法4400在下面关于图42的无线设备4202的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0362] 在框4405,一装置可接收指示多播调度的消息。例如,参照图40B,该装置可对应于STA 4058。STA 4058可接收指示与卡牌游戏服务的实例相关联的多播调度的消息4062。消息4062可指示该多播调度用于传播至请求订阅该卡牌游戏服务的实例的其他无线设备(例如,STA 4060)。

[0363] 在框4410,一装置可从至少一个其他无线设备接收用于发起或加入用于该服务的NDL的请求。例如,参照图40B,STA 4058可从STA 4060接收用于发起或加入用于该卡牌游戏服务的实例的NDL的请求。

[0364] 在框4415,该装置可在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务。例如,参照图40B,STA 4058可在服务初始化期间确定所请求的卡牌游戏服务是一对多还是多对多服务。STA 4058可确定所存储的信息是否指示了该服务是一对多还是多对多服务。在该示例中,该卡牌游戏服务可以是多对多服务。

[0365] 在框4420,该装置可在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示该服务是一对多还是多对多服务。例如,参照图40B和图41,STA 4058上的卡牌游戏应用或服务层可在与订户(例如,STA 4060)的服务初始化期间通过执行数据响应dataresponse()数据链路初始化原语来向STA 4058上的NAN层指示该卡牌游戏服务是多对多服务。

[0366] 在框4425,该装置可确定用于在与该服务相关联的NDL上传达与该服务相关联的数据的多播调度。例如,参照图40B,STA 4058可确定用于在STA 4052、4054、4056、4058、以及STA 4060间的NDL上传达与该卡牌游戏服务相关联的数据的多播调度。STA 4058可确定针对该服务的实例的NDL调度是否已被创建。现有NDL调度可与服务ID(例如,服务名称的散列)和实例ID相关联。STA 4058可确定是否存在针对特定服务ID和/或实例ID的NDL调度。在一方面,服务ID和实例ID可被包括在来自STA 4060的请求中。如果不存在现有NDL调度,则STA 4058可基于该服务的类型来生成新的NDL调度。对于可能要求频繁更新的卡牌游戏服

务,NDL调度可具有较频繁的NDL-TB.STA 4058可将该新的NDL调度与服务ID和实例ID相关联。

[0367] 在4435,该装置可传送指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备的消息。例如,参照图40B,STA 4058可向STA 4060传送指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备的第二消息4064。如此,如果另一无线设备针对该卡牌游戏服务的相同实例发起与STA 4060的连接设立,则STA 4060可提供相同的多播调度。

[0368] 在4440,该装置可传送包括与该服务相关联的多播标识符的话务宣告。话务宣告可指示将传送针对该服务的数据。例如,参照图40B,STA 4058可传送包括与该卡牌游戏服务相关联的多播标识符的话务宣告。在另一示例中,STA 4052可传送话务宣告。

[0369] 图45是经由服务的活跃成员来接收多播调度的示例性方法4500的流程图。方法4500可使用装置(例如,STA 114、STA 4012、STA 4060、或例如无线设备4202)来执行。尽管方法4500在下面关于图42的无线设备4202的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0370] 在框4505,一装置可在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务。例如,参照图40A,STA 4012可在一个或多个发现窗口期间接收关于该服务的信息。该信息可指示该服务是一对多还是多对多服务。在另一方面,该信息可指示与该服务相关联的服务ID和实例ID。基于服务ID和/或实例ID,STA 4012可以能够确定该服务是一对多还是多对多服务。在另一示例中,STA4060可作出类似确定。

[0371] 在框4510,该装置可在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示服务是一对多还是多对多服务。例如,参照图40A和图41,STA 4012可以是该服务的订户。STA 4012上的卡牌游戏应用或服务层可在与发布方(例如,STA 4002)的服务初始化期间通过执行数据请求datarequest()数据链路初始化原语来向STA 4012上的NAN层指示该卡牌游戏服务是多对多服务。

[0372] 在框4515,该装置可向第二无线设备传送消息以请求用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。例如,参照图40A,STA 4012可向STA 4002传送消息以请求用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。在另一示例中,参照图40B,STA 4060可向STA 4058传送消息以请求用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。

[0373] 在框4520,该装置可基于所传送的消息而从第二无线设备接收第二消息。第二消息可包括用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。例如,参照图40A,STA 4012可在来自STA 4002的消息中接收多播调度。在另一示例中,参照图40B,STA 4060可在来自STA 4058的消息中接收多播调度。

[0374] 在框4525,该装置可在被第二无线设备认证之后接收CGK。CGK可实现用于加密和解密与该NDL相关联的群定址话务的单个认证群授权。例如,参照图40A,STA 4012可在被STA 4002认证之后接收来自STA 4002的CGK。

[0375] 在框4530,该装置可接收包括与多播服务相关联的多播标识符的话务宣告。话务宣告可指示将传送针对该多播服务的数据。例如,参照图40A,STA 4012可接收包括与由STA 4002提供的多播服务相关联的多播标识符的话务宣告。

[0376] 图46是执行连接设立的示例无线通信设备4600的功能框图。无线通信设备4600可包括接收机4605、处理系统4610、和发射机4615。处理系统4610可包括多播组件4624。

[0377] 在一个实施例中,多播组件4624和/或处理系统4610可被配置成确定用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。多播组件4624、处理系统4610、和/或发射机4615可被配置成向至少一个其他无线设备传送该多播调度。在一个方面,无线通信设备4600可以是服务的服务锚点,并且服务锚点可以是负责传达与该服务相关联的多播调度的唯一实体。在另一方面,无线通信设备4600可以不发布该服务。在另一方面,多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605可被配置成从至少一个其他无线设备接收用于发起针对该服务的NDL的请求,并且该多播调度可以是不可变调度。在另一方面,该服务可基于无线通信设备4600传达多播调度的可用性来保持可用以供另一无线设备订阅。在另一配置中,多播组件4624、处理系统4610、和/或发射机4615可被配置成传送指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备的消息。在另一方面,该多播调度可与该服务的实例相关联,并且该多播调度可以不同于与该服务的不同实例相关联的一组多播调度。在另一配置中,多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605可被配置成接收指示多播调度的消息,并且该多播调度可以是基于所接收到的消息来确定的。在另一方面,该消息可指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备。在另一配置中,多播组件4624和/或处理系统4610可被配置成在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务。在一方面,该多播调度可关联于与该服务有关的服务标识符和服务实例标识符。在另一配置中,多播组件4624和/或处理系统4610可被配置成在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示该服务是一对多还是多对多服务。在另一配置中,多播组件4624、处理系统4610、和/或发射机4615可被配置成传送包括与该服务相关联的多播标识符的话务宣告,并且该话务宣告可指示将传送针对该服务的数据。

[0378] 在另一实施例中,多播组件4624、处理系统4610、和/或发射机4615可被配置成向第二无线设备传送消息以请求用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605可被配置成基于所传送的消息而从第二无线设备接收第二消息。第二消息可包括用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。在一方面,该多播调度可以是该服务的服务提供方继承的。在另一方面,在成功向第二无线设备认证以加入NDL之后,无线通信设备4600可被允许认证第三无线设备以加入该NDL。在一种配置中,多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605可被配置成在由第二无线设备认证之后接收CGK。CGK可实现用于加密和解密与该NDL相关联的群定址话务的单个认证群授权。在另一方面,该多播调度可以是不可变调度。在另一方面,第二消息可指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备。在另一方面,第二无线设备可以是服务的服务锚点,并且第二无线设备可以是负责传达与该服务相关联的多播调度的唯一实体。在另一配置中,多播组件4624和/或处理系统4610可被配置成在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务。在另一配置中,多播组件4624和/或处理系统4610可被配置成在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示该服务是一对多还是多对多服务。在另一配置中,多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605可被配置成接收包括与多播服务相关联的多播标识符的话务宣告。话务宣告可指示将传送针对该多播服务的数据。在另一配置中,多播组件4624和/或处理系统4610可被配置成基于所接收到的话务宣告来确定是否进入休眠模式。

[0379] 发射机4615、处理系统4610、和/或多播组件4624可被配置成执行以上关于图43的

框4305、4310、4315、4320、和4325、图44的框4405、4410、4415、4420、4425、4430、4435、和4440、以及图45的框4505、4510、4515、4520、4525、和4530所讨论的一个或多个功能。接收机4605可以对应于接收机4212。处理系统4610可对应于处理器4204。发射机4615可以对应于发射机4210。多播组件4624可对应于多播组件126、和/或多播组件4224。

[0380] 在一个实施例中，无线通信设备4600可包括用于确定用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度的装置、以及用于将该多播调度传送给至少一个其他无线设备的装置。在一个方面，无线通信设备4600可以是服务的服务锚点，并且服务锚点可以是负责传达与该服务相关联的多播调度的唯一实体。在另一方面，无线通信设备4600可以不发布该服务。在另一方面，无线通信设备4600可包括用于从至少一个其他无线设备接收用于发起针对该服务的NDL的请求的装置，并且该多播调度可以是不可变调度。在另一方面，该服务可基于无线通信设备4600传达多播调度的可用性来保持可用以供另一无线设备订阅。在另一配置中，无线通信设备4600可包括用于传送指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备的消息的装置。在另一方面，该多播调度可与该服务的实例相关联，并且该多播调度可以不同于与该服务的不同实例相关联的一组多播调度。在另一配置中，无线通信设备4600可包括用于接收指示多播调度的消息的装置，并且该多播调度可以是基于所接收到的消息来确定的。在另一方面，该消息可指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备。在另一配置中，无线通信设备4600可包括用于在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务的装置。在一方面，该多播调度可关联于与该服务有关的服务标识符和服务实例标识符。在另一配置中，无线通信设备4600可包括用于在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示该服务是一对多还是多对多服务的装置。在另一配置中，无线通信设备4600可包括用于传送包括与该服务相关联的多播标识符的话务宣告的装置，并且该话务宣告可指示将传送针对该服务的数据。

[0381] 例如，用于确定多播调度的装置可包括多播组件4624和/或处理系统4610。用于传送多播调度的装置可包括多播组件4624、处理系统4610、和/或发射机4615。用于接收请求的装置可包括多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605。用于传送消息的装置可包括多播组件4624、处理系统4610、和/或发射机4615。用于接收消息的装置可包括多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605。用于确定该服务是一对多还是多对多的装置可包括多播组件4624和/或处理系统4610。用于指示的装置可包括多播组件4624和/或处理系统4610。用于传送话务宣告的装置可包括多播组件4624、处理系统4610、和/或发射机3615。

[0382] 在另一实施例中，无线通信设备4600可包括用于向第二无线设备传送消息以请求用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度的装置。无线通信设备4600可包括用于基于所传送的消息而从第二无线设备接收第二消息的装置。第二消息可包括用于在NDL上传达与服务相关联的数据的多播调度。在一方面，该多播调度可以是该服务的服务提供方继承的。在另一方面，在成功向第二无线设备认证以加入NDL之后，无线通信设备4600可被允许认证第三无线设备以加入该NDL。在另一配置中，无线通信设备4600可包括用于在被第二无线设备认证之后接收CGK的装置。CGK可实现用于加密和解密与该NDL相关联的群定址话务的单个认证群授权。在另一方面，该多播调度可以是不可变调度。在另一方面，第二消息可指示该多播调度用于传播至请求订阅该服务的其他无线设备。在另一方面，第二无线设备可以是服务的服务锚点，并且第二无线设备可以是负责传达与该服务相关联的多播

调度的唯一实体。在另一配置中,无线通信设备4600可包括用于在服务初始化期间确定该服务是一对多还是多对多服务的装置。在另一配置中,无线通信设备4600可包括用于在服务初始化期间通过数据链路初始化原语从应用或服务层指示该服务是一对多还是多对多服务的装置。在另一配置中,无线通信设备4600可包括用于接收包括与多播服务相关联的多播标识符的话务宣告的装置。话务宣告可指示将传送针对该多播服务的数据。在另一配置中,无线通信设备4600可包括用于基于所接收到的话务宣告来确定是否进入休眠模式的装置。

[0383] 例如,用于传送的装置可包括发射机4615、处理系统4610、和/或多播组件4624。用于接收的装置可包括接收机4605、处理系统4610、和/或多播组件4624。用于接收共用群密钥的装置可包括接收机4605、处理系统4610、和/或多播组件4624。用于确定的装置可包括处理系统4610和/或多播组件4624。用于指示的装置可包括处理系统4610和/或多播组件4624。用于接收话务宣告的装置可包括多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605。用于确定是否进入休眠模式的装置可包括多播组件4624、处理系统4610、和/或接收机4605。

[0384] 作为NDP(或NDL)设立的一部分,发布方设备和订户设备可进行4路握手以使用稳健安全性网络关联(RSNA)来建立安全连接。

[0385] 图47解说了使用RSNA来建立安全连接的方法4700。在一个方面,根据IEEE 802.11约定,4路握手的发起方可承担RSNA认证方角色并且响应方可承担RSNA恳求方角色。在NDP设立期间,由于订户通常发起连接,因此订户将首先在NDP 4路握手中发送NDP请求。结果,订户被指定为认证方而发布方变成恳求方。

[0386] 参照图47,发布方可具有一个或多个NAN服务可供订户订阅。在一个方面,订户上的应用可意图订阅NAN服务。该应用可向NAN层发出订阅subscribe()原语,NAN层可在用于NAN通信的MAC层内。作为响应,订户中的NAN层可在第一发现窗口4702期间传送订阅消息4704。订阅消息4704可指示对一个或多个服务的请求。

[0387] 发布方上的应用可确定例如服务(例如,游戏服务)是可用的并且可发出发布publish()原语.publish()原语可导致NAN层发布该服务。在一个方面,发布方可响应于接收到订阅消息4704而在第一发现窗口4702期间传送发布消息4706。在另一方面,发布方可在没有接收到订阅消息4704的情况下在第一发现窗口4702期间传送发布消息4706。发布消息4706可指示发布方上有一个或多个服务可供订阅。

[0388] 订户的NAN层可接收来自发布方的发布消息4706,并将发现结果传送给订户中的应用。基于发现结果,订户可确定该订户感兴趣的一个或多个服务(若有)。假定订户对由发布方提供的至少一个服务感兴趣,则订户和发布方可执行4路握手安全性协商。

[0389] 订户上的应用可执行数据请求datarequest()原语,其可导致订户上的的NAN层传送NDP请求4708。一旦接收到NDP请求4708,发布方上的NAN层就可向与相应的一个或多个所请求服务相关联的一个或多个应用传送数据指示。数据指示可指示订户正请求与该一个或多个应用相关联的数据。基于该数据指示,发布方上的该一个或多个应用可执行数据响应原语,其可导致发布方的NAN层传送NDP响应4710。一旦接收到NDP响应4710,订户就可传送NDP安全性确认4712。随后,发布方可基于接收到的NDP安全性确认4712来传送NDP安全性安装消息4714。一旦接收到NDP安全性安装消息4714,订户上的NAN层就可向一个或多个应用层传送指示该4路握手完成的数据确认消息。发布方和订户可随后具有安全数据通信4716。

[0390] 参照图47,发布方是提供服务的实体,但订户是承担认证方角色的实体。理想情况下,提供服务的设备应当是认证方(例如,认证希望加入用于该服务的NDP的新设备的设备)。针对该问题的一个解决方案是使订户在NDP请求4708中指示发布方是安全性协商中的认证方而订户是恳求方。例如,订户可在NDP请求4708中包括指示发布方是安全性协商中的认证方的发起消息或字段。在这种解决方案中,NDP请求4708可包括该发起消息。响应于接收到NDP请求4708(其可包括来自订户的被用于推导成对瞬态密钥的一次性数),发布方可传送NDP响应4710。在一方面,NDP响应4710可包括共用群密钥(CGK)。在这方面,NDP安全性安装消息4714可被包括在NDP响应4710中。一旦接收到NDP响应4710,订户就可向发布方传送第一NDP安全性确认消息(例如,NDP安全性确认4712)。发布方可随后向订户传送第二NDP安全性确认消息(未图示)。在一方面,代替在NDP响应4710中传送CGK,可由发布方在第二NDP安全性确认消息中向订户传送CGK。在这方面,第二NDP安全性确认消息将包括NDP安全性安装消息4714。在另一方面,如果在NDP响应4710中传送CGK,则可从该协议中省略来自发布方的第二NDP安全性确认消息。总之,CGK可在NDP响应4710中或在第二NDP安全性确认消息中传送。

[0391] 其他解决方案也是可能的。如以下进一步讨论的,图47中的4路握手配置可被修改以使得发布方可担当认证方而订户可担当恳求方。在这种配置中,订户可用至发布方的INIT(或发起)消息来触发4路握手,如图48中所示。

[0392] 图48解说了使用RSNA来建立安全连接的方法4800,其中发布方担当认证方。参照图48,发布方可具有一个或多个NAN服务可供订户订阅。在一个方面,订户上的应用可意图订阅NAN服务。该应用可向NAN层发出订阅subscribe()原语,NAN层可在用于NAN通信的MAC层内。作为响应,订户中的NAN层可在第一发现窗口4804期间传送订阅消息4802。订阅消息4804可指示对一个或多个服务的请求。

[0393] 发布方上的应用可确定例如服务(例如,游戏服务)是可用的并且可发出发布publish()原语。publish()原语可导致NAN层发布该服务。publish()原语还可向NAN层指示一个或多个密码套集和凭证。该密码套集是发布方所支持的算法(例如,密码学算法,诸如加密、完整性保护、散列和密钥隐藏算法)和参数的集束并且可定义用于安全性相关处理的简档。该密码套集可提供使协议支持安全性处理中的密码学灵活性和版本改变的手段。密码套集标识符(CSID)可标识密码套集。CSID可以是表示具体密码套集的八位位组串。CSID八位位组串的长度可以是1到32个八位位组。单个八位位组CSID值可被定义和注册以确保公知算法套集的唯一性。较长CSID值可被允许以支持使用散列来创建唯一性值。如此,CSID可指示设备支持的密码学算法的类型。凭证可以是连同密码套集一起给出的公共信息以辅助在安全性协商中认证一方。凭证的示例包括成对主密钥标识符(PMKID)、公钥、证书等。凭证可指示设备支持的认证方法的类型(例如,共享密钥相对于公钥)。

[0394] 在一个方面,发布方可响应于接收到订阅消息4804而在第一发现窗口4802期间传送发布消息4806,其可包括CSID和/或凭证。在另一方面,发布方可在没有接收到订阅消息4804的情况下在第一发现窗口4802期间传送发布消息4806。发布消息4806可指示发布方上有一个或多个服务可供订阅。发布消息4806还可宣告针对发布方所支持的密码套集和可用凭证。一旦接收到发布消息4806,订户的NAN层就可向订户上的一个或多个应用传送发现结果。发现结果可包括在发布消息4806中所包括的CSID和凭证。订户可选择合适的密码套集

和凭证来进行NDP协商并建立安全数据通信4818。

[0395] 在一种配置中,如果订户在第一发现窗口4802期间传送订阅消息4804,则该订阅消息可包括请求发布方传送NDP请求4810的INIT消息。在另一配置中,如果订户没有传送订阅消息4804或者订阅消息4804不包括INIT消息,则订户可诸如在进一步服务发现时段期间传送与订阅消息4804分开的INIT消息4808。在该配置中,订户上的应用可执行数据请求 `datarequest()` 原语,其可向NAN层指示与订户相关联的CSID、凭证、对等方凭证、和/或成对主密钥(PMK)。INIT消息4808可包括CSID、凭证、对等方凭证、和/或PMKID中的全部或部分。

[0396] 一旦在订阅消息4804内或作为单独消息接收到INIT消息,发布方的NAN层就可向发布方上的一个或多个应用传送数据指示。该数据指示可包括订户所支持的CSID和/或凭证。作为响应,发布方上的一个或多个应用可执行数据响应 `dataresponse()` 原语。`dataresponse()` 原语可包括例如与发布方相关联的凭证和PMK。NAN层可接收该凭证和PMK并发起4路握手。

[0397] 假定发布方和站两者都具有与该服务相关联的PMK或公钥,则发布方可通过传送NDP请求4810来发起4路握手。该NDP请求可包括CSID、凭证、和密钥描述符。密钥描述符可包括用于生成成对瞬态密钥(PTK)的值和参数(例如,一次性数),PTK可被用于两个对等设备之间的单播通信,并且用于证明发布方和订户各自基于所交换的相同PMK或公钥来获得/导出/生成相同的PTK。PTK可以是NAN单播安全性密钥。NAN安全性群可包括两个或更多个设备,其针对一个或多个服务共享共用的安全性策略和兼容的安全性凭证或密钥材料以使得任何成员可以向该群的任何其他成员发送经加密的单播帧。此外,一旦发布方已认证订户,则发布方还可使用经加密的单播消息(例如,在NDP安全性安装消息中)向订户传送共用群密钥(CGK)。CGK可以是用于NDL的成员之间的群通信的单独密钥。CGK可被与相同NAN服务或相同NAN服务的相同实例相关联的所有设备使用。

[0398] 一旦接收到NDP请求4810,订户就可基于PMK、NDP请求4810中的与发布方相关联的一次性数、与订户相关联的一次性数、与发布方相关联的标识符(例如,MAC地址)、以及与订户相关联的标识符(例如,MAC地址)来生成PTK。当公钥被用作凭证时,订户可基于从发布方接收到的公钥和它自己的公钥来生成PTK。订户可向发布方传送NDP响应4812。NDP响应4812可包括CSID、凭证、以及密钥描述符连同经加密的数据(例如,基于PTK来加密的)。一旦接收到NDP响应4812,发布方就可基于PMK、NDP响应4812中的与订户相关联的一次性数、与发布方相关联的一次性数、与发布方相关联的标识符、以及与订户相关联的标识符来生成PTK。当公钥被用作凭证时,发布方可基于从订户接收到的公钥和它自己的公钥来生成PTK。在生成PTK之后,发布方可解密在NDP响应4812中传送的经加密的数据。如果经解密的数据与由发布方在NDP请求4810中传送的未经加密的数据相匹配,则发布方可确认订户具有PMK。发布方可向订户传送NDP安全性安装消息4814。NDP安全性安装消息4814可包括密钥描述符,并且NDP安全性安装消息4814可指示订户得到发布方的认证。NDP安全性安装消息4814可包括群密钥,其可被用于解码来自发布方的可被广播或多播至与发布方相关联的所有订户的消息。安全性安装消息4814可指示发布方已导出与订户相同的PTK。在一方面,NDP安全性安装消息4814可由发布方在第一NDP安全性确认消息(未图示)中传送。一旦接收到NDP安全性安装消息4814,订户就可传送指示订户已准备好在NDP上进行安全数据通信4818的NDP安全

性确认4816。NDP安全性确认4816可被称为第二NDP安全性确认消息。NDP安全性确认4816可确认订户已导出与发布方相同的PTK。订户上的NAN层还可向订户上的一个或多个应用传送指示安全NDP被设立的数据确认消息。

[0399] 尽管以上示例提供了其中可传送INIT消息4808的若干场景,但其他场景也是可能的。在一个方面,INIT消息可被包括作为属性(例如,NDL属性)中的字段或作为新安全性属性或新信息元素的部分。在另一方面,INIT消息可以是在局域网(LAN)可扩展认证协议(EAP)(EAPoL)关键帧中携带的单独消息。在又一方面,INIT消息可以是IEEE 802.1管理帧中的字段或信息元素。

[0400] 图49示出了可在图1的无线通信系统100内执行用于NDP的安全性协商的无线设备4902的示例功能框图。无线设备4902是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。例如,无线设备4902可包括图47和48中的发布方或订户。

[0401] 无线设备4902可包括控制无线设备4902的操作的处理器4904。处理器4904也可被称为CPU。可包括ROM和RAM两者的存储器4906可向处理器4904提供指令和数据。存储器4906的一部分还可包括NVRAM。处理器4904通常基于存储器4906内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器4906中的指令可以是可(例如,由处理器4904)执行的以实现本文描述的方法。

[0402] 处理器4904可包括用一个或多个处理器实现的处理系统或者可以是其组件。这一个或多个处理器可以用通用微处理器、微控制器、DSP、FPGA、PLD、控制器、状态机、选通逻辑、分立硬件组件、专用硬件有限状态机、或能够对信息执行演算或其他操纵的任何其他合适实体的任何组合来实现。

[0403] 处理系统还可包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被宽泛地解释成意指任何类型的指令,无论其被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或是其他。指令可包括代码(例如,呈源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式、或任何其他合适的代码格式)。这些指令在由该一个或多个处理器执行时使处理系统执行本文描述的各种功能。

[0404] 无线设备4902还可包括外壳4908,并且无线设备4902可包括发射机4910和/或接收机4912以允许在无线设备4902与远程设备之间进行数据传送和接收。发射机4910和接收机4912可被组合成收发机4914。天线4916可被附连至外壳4908并且电耦合至收发机4914。无线设备4902还可包括多个发射机、多个接收机、多个收发机、和/或多个天线。

[0405] 无线设备4902还可包括可用来检测和量化收发机4914或接收机4912收到的信号的电平的信号检测器4918。信号检测器4918可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其他信号。无线设备4902还可包括用于处理信号的DSP 4920。DSP 4920可被配置成生成分组以供传输。在一些方面,该分组可包括PPDU。

[0406] 在一些方面,无线设备4902可进一步包括用户接口4922。用户接口4922可包括按键板、话筒、扬声器、和/或显示器。用户接口4922可包括向无线设备4902的用户传达信息和/或从该用户接收输入的任何元件或组件。

[0407] 当无线设备4902被实现为STA(例如,STA 114)时,无线设备4902还可包括安全性组件4924。

[0408] 在一种配置中,当无线设备4902作为订阅设备起作用时,安全性组件4924可被配置成确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全NDP,其中发布设备是该安全性协商

中的认证方并且无线设备4902是恳求方。安全性组件4924可被配置成向正提供NAN服务的发布设备传送发起消息(例如, INIT消息4928), 以发起用于建立安全NDP的安全性协商。在另一配置中, 安全性组件4924可被配置成向发布设备传送订阅消息, 并且该订阅消息可指示无线设备4902所请求的一个或多个NAN服务。在该配置中, 安全性组件4924可被配置成从发布设备接收发布消息, 并且该发布消息可指示从该发布设备可获得的至少一个NAN服务。在一方面, 该发起消息可在发现窗口期间在订阅消息中传送, 或者该发起消息可在NDP调度协商期间传送。在另一方面, 该发起消息可以是在局域网(LAN)可扩展认证协议(EAP)(EAPoL)关键帧中携带的字段、信息元素、消息, 或在IEEE 802.11管理帧中携带的字段或信息元素。在另一配置中, 安全性组件4924可被配置成基于所传送的发起消息而从发布设备接收NDP请求消息(例如, 该NDP请求消息可包括发布方一次性数4932), 基于所接收到的NDP请求消息来传送NDP响应消息(例如, 该NDP响应消息可包括订户一次性数4930), 响应于所传送的NDP响应消息而接收NDP安全性安装消息(例如, 该NDP安全性安装消息可包括群密钥4934), 以及基于所接收到的NDP安全性安装消息来传送NDP安全性确认消息。在该配置中, 安全性组件4924可被配置成基于订户一次性数4930和发布方一次性数4932来生成PTK 4936。在另一配置中, 安全性组件4924可被配置成向发布设备传送NDP请求消息, 其中发起消息可被包括在该NDP请求消息中, 并且发起消息可指示发布设备将是安全性协商中的认证方。在该配置中, 安全性组件4924可被配置成基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息, 响应于所接收到的NDP响应消息而传送NDP安全性安装消息, 以及基于所传送的NDP安全性安装消息而接收NDP安全性确认消息。

[0409] 在另一配置中, 当无线设备4902作为发布设备起作用时, 安全性组件4924可被配置成从正请求NAN服务的订阅设备接收发起消息以发起与NDP相关联的安全性协商并基于所接收到的发起消息来确定无线设备4902是安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方。在另一配置中, 安全性组件4924可被配置成基于所接收到的发起消息来向订阅设备传送NDP请求消息。在另一配置中, 安全性组件4924可被配置成从订阅设备接收订阅消息, 并且该订阅消息可指示订阅设备所请求的一个或多个NAN服务。在该配置中, 发起消息可以是在订阅消息中接收的。同样在该配置中, 安全性组件4924可被配置成向订阅设备传送发布消息, 并且该发布消息可指示从无线设备4902可获得的至少一个NAN服务。在另一配置中, 安全性组件4924可被配置成从订阅设备接收NDP请求消息, 并且发起消息可被包括在NDP请求消息内。

[0410] 无线设备4902的各种组件可由总线系统4926耦合在一起。总线系统4926可包括例如数据总线, 以及除了数据总线之外还有电源总线、控制信号总线、和状态信号总线。无线设备4902的组件可以使用其他某种机制耦合在一起或者彼此接受或提供输入。

[0411] 尽管图49中解说了数个分开的组件, 但这些组件中的一个或多个组件可被组合或者共同地实现。例如, 处理器4904可被用于不仅实现以上关于处理器4904描述的功能性, 而且还实现以上关于信号检测器4918、DSP 4920、用户接口4922、和/或安全性组件4924描述的功能性。另外, 图49中解说的每个组件可使用多个分开的元件来实现。

[0412] 图50-51是请求发布方发起针对安全NDP的安全性协商的示例性方法5000、5100的流程图。方法5000、5100可使用装置(例如, STA 114、或例如无线设备4902)来执行。尽管方法5000、5100在下面是关于图49的无线设备4902的元件来描述的, 但是可使用其他组件来

实现本文描述的一个或多个步骤。

[0413] 在框5005,一装置可确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全NDP,其中发布设备是安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方。例如,参照图38,该装置可对应于订户。订户可确定要发起与发布方的安全性协商以建立安全NDP(例如,安全数据通信4818),其中发布方是安全性协商中的认证方并且订户是恳求方。在一种配置中,订户可通过执行订阅subscribe()原语并通过使订户的NAN层在订阅消息4804中传送INIT消息以请求一个或多个NAN服务来确定要发起安全性协商。在另一配置中,订户可在接收到指示一个或多个NAN服务可用的发布消息4806之后确定要发起安全性协商。在该配置中,订户的NAN层可将发现结果传送给应用层,并且应用层可执行数据请求datarequest()原语以使NAN层传送INIT消息4808(例如,作为独立消息或作为NDP调度或安全性协商规程的部分)。

[0414] 在框5010,该装置可向正提供NAN服务的发布设备传送发起消息,以发起用于建立安全NDP的安全性协商。例如,参照图48,订户可向正提供NAN服务的发布方传送INIT消息4808,以发起用于建立安全NDP的安全性协商。

[0415] 在框5015,该装置可向发布设备传送订阅消息。订阅消息可指示订阅设备所请求的一个或多个NAN服务。例如,参照图48,订户可向发布方传送订阅消息4804。订阅消息4804可指示订户所请求的一个或多个NAN服务。在该示例中,订阅消息4804可包括请求发布方传送NDP请求4810的INIT消息。

[0416] 在框5020,该装置可从发布设备接收发布消息,并且该发布消息可指示从该发布设备可获得的至少一个NAN服务。例如,参照图48,订户可从发布方接收发布消息4806,并且发布消息4806可指示从该发布方可获得的至少一个NAN服务。发布消息4806可进一步包括CSID和凭证以用于发布方与订户之间的安全性协商。

[0417] 在框5025,该装置可基于所传送的发起消息而从发布设备接收NDP请求消息。例如,订户可基于所传送的发起消息而从发布方接收NDP请求4810。在一个方面,所传送的发起消息可在订阅消息4804中。在另一方面,所传送的发起消息可以是单独的消息,诸如INIT消息4808。NDP请求4810可包括标识在发布方处的可用密码套集的CSID。NDP请求4810可包括凭证和密钥描述符,其可包括来自发布方的用于从PMK生成PTK的一次性数。

[0418] 在框5030,该装置可基于所接收到的NDP请求消息来传送NDP响应消息。例如,参照图48,订户可基于PMK、与发布方相关联的一次性数、与订户相关联的一次性数、与发布方相关联的标识符、以及与订户相关联的标识符来生成PTK。在生成PTK之后,订户可基于所接收到的NDP请求4810来传送NDP响应4812。NDP响应4812可包括由订户选择的CSID连同相关联的凭证。NDP响应4812可包括密钥描述符(其可包括与订户相关联的一次性数)以及基于PTK来加密的数据。

[0419] 继续至图51,在框5105,该装置可响应于所传送的NDP响应消息而接收NDP安全性安装消息。例如,订户可响应于传送NDP响应4812而接收NDP安全性安装消息4814。NDP安全性安装消息4814可包括密钥描述符,并且该密钥描述符可包括关于订户具有PMK和/或订户得到发布方的认证的确认。

[0420] 在框5110,该装置可基于所接收到的NDP安全性安装消息来传送NDP安全性确认消息。例如,参照图48,订户可基于所接收到的NDP安全性安装消息4814来传送NDP安全性确认4816。NDP安全性确认4816可指示订户准备好在NDP上进行安全数据通信4818。

[0421] 在另一配置中,在框5115,该装置可向发布设备传送NDP请求消息。发起消息可被包括在NDP请求消息中,并且发起消息可指示发布设备将是安全性协商中的认证方。例如,参照图47,该装置可以是订户。订户可向发布方传送NDP请求4708。NDP请求4708可包括INIT字段,其指示发布方将是安全性协商中的认证方。NDP请求4708的内容可类似于图48中的NDP请求4810的内容。

[0422] 在该配置中,在框5120,该装置可基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息。例如,参照图47,订户可基于所传送的NDP请求4708而接收NDP响应4710。NDP响应4710可包括与图48中的NDP响应4812类似的内容。在框5125,该装置可响应于所接收到的NDP响应消息而传送NDP安全性确认消息。例如,参照图47,订户传送NDP安全性确认4712。NDP安全性确认4712可包括与NDP安全性确认4816类似的内容。在框5130,该装置可基于所传送的NDP安全性确认消息而接收NDP安全性安装消息。例如,参照图47,订户可基于所传送的NDP安全性确认4712而接收NDP安全性安装消息4714。NDP安全性安装消息4714可包括与NDP安全性安装消息4814类似的内容。

[0423] 图52是在发布方处发起针对安全NDP的安全性协商的示例性方法5200的流程图。方法5200可使用装置(例如,STA 114、或例如无线设备4902)来执行。尽管方法5200在下面关于图49的无线设备4902的元件来描述的,但是可使用其他组件来实现本文描述的一个或多个步骤。

[0424] 在框5205,一装置可从正请求NAN服务的订阅设备接收用于发起与NDP相关联的安全性协商的发起消息。例如,参照图48,该装置可对应于发布方。发布方可从正请求NAN服务的订户接收用于发起与NDP相关联的4路握手的INIT消息。该INIT消息可指示发布方是该4路握手中的认证方。

[0425] 在框5210,该装置可基于所接收到的发起消息来确定发布设备是安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方。例如,参照图48,发布方可基于所接收到的INIT消息来确定发布方是该4路握手中的认证方并且订户是恳求方。例如,该INIT消息可包括比特值。当该比特值被设为0时,则发布方是恳求方,而当该比特值被设为1时,则发布方是认证方。发布方可确定该比特值被设为0还是1并基于该比特值来确定发布方是认证方还是恳求方。

[0426] 在一种配置中,在框5215,该装置可从订阅设备接收订阅消息。订阅消息可指示订阅设备所请求的一个或多个NAN服务,并且发起消息可以是在该订阅消息中接收的。例如,参照图48,发布方可从订户接收订阅消息4804。订阅消息4804可指示订户所请求的一个或多个NAN服务,并且INIT消息可被包括在订阅消息4804中。在这种配置中,在框5220,该装置可向订阅设备传送发布消息。发布消息可指示从发布设备可获得的至少一个NAN服务。例如,参照图48,发布方可向订户传送发布消息4806。发布消息4806可指示从发布方可获得的至少一个NAN服务。发布消息4806可进一步指示针对发布方所支持的密码套集和可用凭证。

[0427] 在另一配置中,订户可将发起消息作为单独消息来传送。在该配置中,在框5225,该装置可基于所接收到的发起消息来向订阅设备传送NDP请求消息。例如,参照图48,订户可作为单独消息来传送INIT消息4808。发布方可随后基于所接收到的INIT消息4808来向订户传送NDP请求4810。NDP请求4810可包括与发布方相关联的CSID、凭证、以及密钥描述符。

[0428] 在另一配置中,在框5230,该装置可从订阅设备接收NDP请求消息。发起消息可被包括在NDP请求消息中。例如,参照图47,发布方可从订户接收NDP请求4708,并且INIT消息

可被包括在NDP请求4708中。

[0429] 图53是执行安全性协商的示例无线通信设备5300的功能框图。无线通信设备5300可包括接收机5305、处理系统5310、和发射机5315。处理系统5310可包括安全性组件5324。

[0430] 在一种配置中,无线通信设备5300可以是订阅设备。在该配置中,处理系统5310和/或安全性组件5324可被配置成确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全NDP,其中发布设备是该安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方。处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315可被配置成向正提供NAN服务的发布设备传送发起消息,以发起用于建立安全NDP的安全性协商。该发起消息可指示发布设备将是该安全性协商中的认证方。在另一配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315可被配置成向发布设备传送订阅消息,并且该订阅消息可指示订阅设备所请求的一个或多个NAN服务。在该配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305可被配置成从发布设备接收发布消息,并且该发布消息可指示从该发布设备可获得的至少一个NAN服务。在一方面,该发起消息可在发现窗口期间的订阅消息中传送,或者该发起消息可在NDP调度协商期间传送。在另一方面,该发起消息可以是在EAPoL关键帧中携带的字段、信息元素、消息,或在IEEE 802.11管理帧中携带的字段或信息元素。在另一配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305可被配置成基于所传送的发起消息而从发布设备接收NDP请求消息。在该配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315可被配置成基于所接收到的NDP请求消息来传送NDP响应消息。在该配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305可被配置成响应于所传送的NDP响应消息而接收NDP安全性安装消息。在该配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315可被配置成基于所接收到的NDP安全性安装消息来传送NDP安全性确认消息。在另一配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315可被配置成向发布设备传送NDP请求消息,并且发起消息可被包括在该NDP请求消息中。在该配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305可被配置成基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息。在该配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315可被配置成响应于所接收到的NDP响应消息来传送NDP安全性确认消息。在该配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305可被配置成基于所传送的NDP安全性确认消息而接收NDP安全性安装消息。

[0431] 在另一配置中,无线通信设备5300可以是发布设备。在另一配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305可被配置成从正请求NAN服务的订阅设备接收用于发起与NDP相关联的安全性协商的发起消息。该发起消息可指示发布设备是该安全性协商中的认证方。在该配置中,处理系统5310和/或安全性组件5324可被配置成基于所接收到的发起消息来确定发布设备是安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方。在另一配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315可被配置成基于所接收到的发起消息来向订阅设备传送NDP请求消息。在另一配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305可被配置成从订阅设备接收订阅消息。订阅消息可指示订阅设备所请求的一个或多个NAN服务,并且发起消息可以是在该订阅消息中接收的。在该配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315可被配置成向订阅设备传送发布消息,并且该发布消息可指示从该发布设备可获得的至少一个NAN服务。在另一配置中,处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305可被配置成从订阅设备接收NDP请求消息,并且发起消息可被包

括在该NDP请求消息中。

[0432] 在一种配置中,发射机5315、处理系统5310、和/或安全性组件5324可被配置成执行以上关于图50的框5005、5010、5015、5020、5025、5030、图51的框5105、5110、5115、5120、5125、和5130、以及图52的框5205、5210、5215、5220、5225、和5230所讨论的一个或多个功能。接收机5305可以对应于接收机2812。处理系统5310可对应于处理器4904。发射机5315可以对应于发射机4910。安全性组件5324可对应于安全性组件4924和/或安全性组件128。

[0433] 在一种配置中,无线通信设备5300可以是订阅设备。在该配置中,无线通信设备5300可包括用于确定要发起与发布设备的安全性协商以建立安全NDP的装置,其中发布设备是安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方。无线通信设备5300可包括用于向正提供NAN服务的发布设备传送发起消息以发起用于建立安全NDP的安全性协商的装置。该发起消息可指示发布设备将是该安全性协商中的认证方。在另一配置中,无线通信设备5300可包括用于向发布设备传送订阅消息的装置,并且该订阅消息可指示订阅设备所请求的一个或多个NAN服务。在该配置中,无线通信设备5300可包括用于从发布设备接收发布消息的装置,并且该发布消息可指示从该发布设备可获得的至少一个NAN服务。在一方面,该发起消息可在发现窗口期间在订阅消息中传送,或者该发起消息是在NDP调度协商期间传送的。在另一方面,该发起消息可以是在EAPoL关键帧中携带的字段、信息元素、消息,或在IEEE 802.11管理帧中携带的字段或信息元素。在另一配置中,无线通信设备5300可包括用于基于所传送的发起消息而从发布设备接收NDP请求消息的装置;用于基于所接收到的NDP请求消息来传送NDP响应消息的装置;用于响应于所传送的NDP响应消息而接收NDP安全性安装消息的装置;以及用于基于所接收到的NDP安全性安装消息来传送NDP安全性确认消息的装置。在另一配置中,无线通信设备5300可包括用于向发布设备传送NDP请求消息的装置,其中发起消息被包括在该NDP请求消息中;用于基于所传送的NDP请求消息而接收NDP响应消息的装置;用于响应于所接收到的NDP响应消息而传送NDP安全性确认消息的装置;以及用于基于所传送的NDP安全性确认消息而接收NDP安全性安装消息的装置。

[0434] 例如,用于确定的装置可包括处理系统5310和/或安全性组件5324。用于传送的装置可包括处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315。用于接收的装置可包括处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305。

[0435] 在另一配置中,无线通信设备5300可以是发布设备。在该配置中,无线通信设备5300可包括用于从正请求NAN服务的订阅设备接收用于发起与NDP相关联的安全性协商的发起消息的装置。该发起消息可指示发布设备是该安全性协商中的认证方。在该配置中,该无线通信设备可包括用于基于所接收到的发起消息来确定发布设备是安全性协商中的认证方并且订阅设备是恳求方的装置。在另一配置中,该无线通信设备可包括用于基于所接收到的发起消息来向订阅设备传送NDP请求消息的装置。在另一配置中,该无线通信设备可包括用于从订阅设备接收订阅消息的装置。订阅消息可指示订阅设备所请求的一个或多个NAN服务,并且发起消息可以是在该订阅消息中接收的。在该配置中,该无线通信设备可包括用于向订阅设备传送发布消息的装置,并且该发布消息可指示从该发布设备可获得的至少一个NAN服务。在另一配置中,该无线通信设备可包括用于从订阅设备接收NDP请求消息的装置,并且该发起消息可被包括在该NDP请求消息中。

[0436] 例如,用于接收的装置可包括处理系统5310、安全性组件5324、和/或接收机5305。

用于确定的装置可包括处理系统5310和/或安全性组件5324。用于接收的装置可包括处理系统5310、安全性组件5324、和/或发射机5315。

[0437] 在一方面,本文描述的NDL和NDP原理也可应用于其他对等通信协议。

[0438] 上面描述的方法的各种操作可由能够执行这些操作的任何合适的装置来执行,诸如各种硬件和/或软件组件、电路、和/或组件。一般而言,在附图中所解说的任何操作可由能够执行这些操作的相对应的功能性装置来执行。

[0439] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑框、组件和电路可用设计成执行本文描述的功能的通用处理器、DS)、ASIC、FPGA或其他PLD、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,该处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0440] 在一个或多个方面中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、紧致盘(CD) ROM (CD-ROM)或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或可被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其它介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的,盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。因此,计算机可读介质包括非瞬态计算机可读介质(例如,有形介质)。

[0441] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0442] 因此,某些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此种计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。对于某些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0443] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的组件和/或其它恰适装置能由用户终端和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,此类设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文所述的各种方法能经由存储装置(例如,RAM、ROM、诸如CD或软盘等物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合至或提供给用户终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0444] 将理解, 权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

[0445] 尽管上述内容针对本公开的各方面, 然而可设计出本公开的其他和进一步的方面而不会脱离其基本范围, 且其范围是由所附权利要求来确定的。

[0446] 提供先前描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种改动将容易为本领域技术人员所明白, 并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此, 权利要求并非旨在被限定于本文中所示出的方面, 而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围, 其中对要素的单数形式的引述除非特别声明, 否则并非旨在表示“有且仅有一个”, 而是“一个或多个”。除非特别另外声明, 否则术语“一些”指的是一个或多个。本公开通篇描述的各种方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此, 且旨在被权利要求所涵盖。此外, 本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众, 无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。权利要求的任何要素都不应当在35U.S.C. §112(f) 的规定下来解释, 除非该要素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的或者在方法权利要求情形中该要素是使用短语“用于……的步骤”来叙述的。

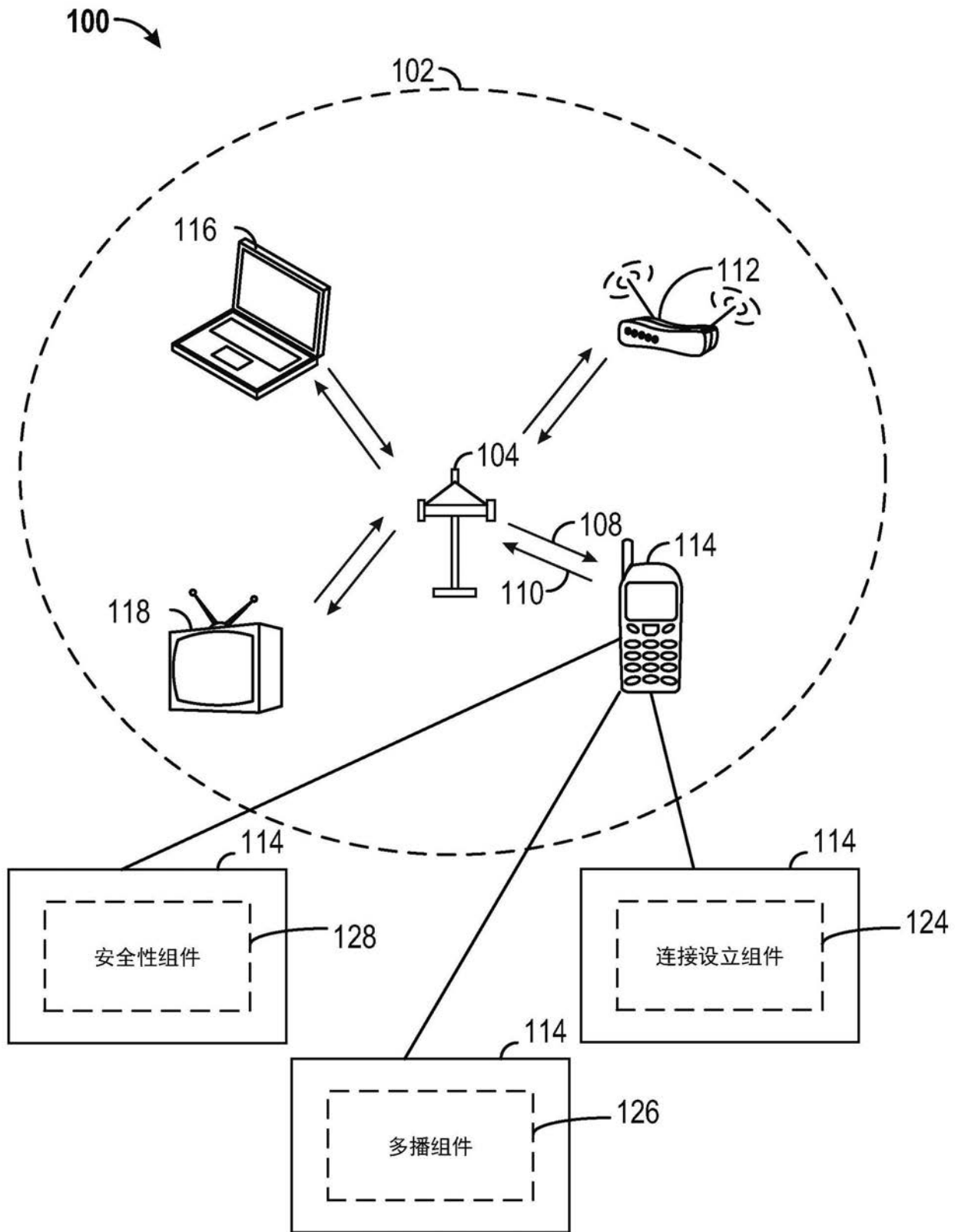


图1

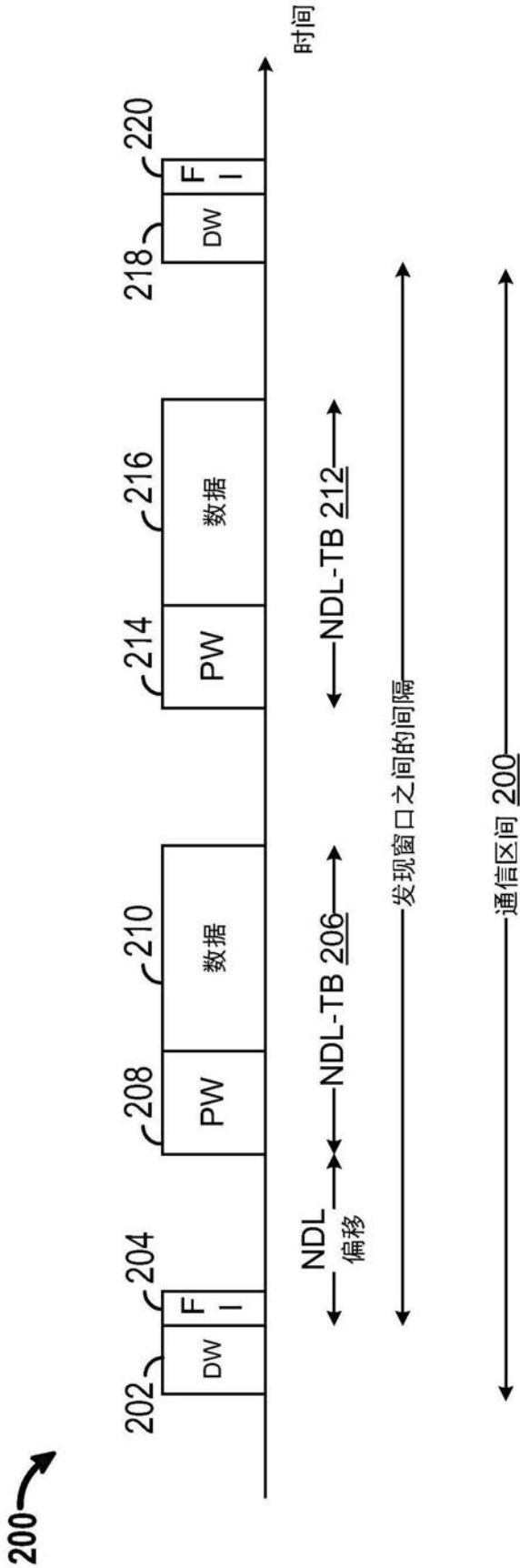


图2A

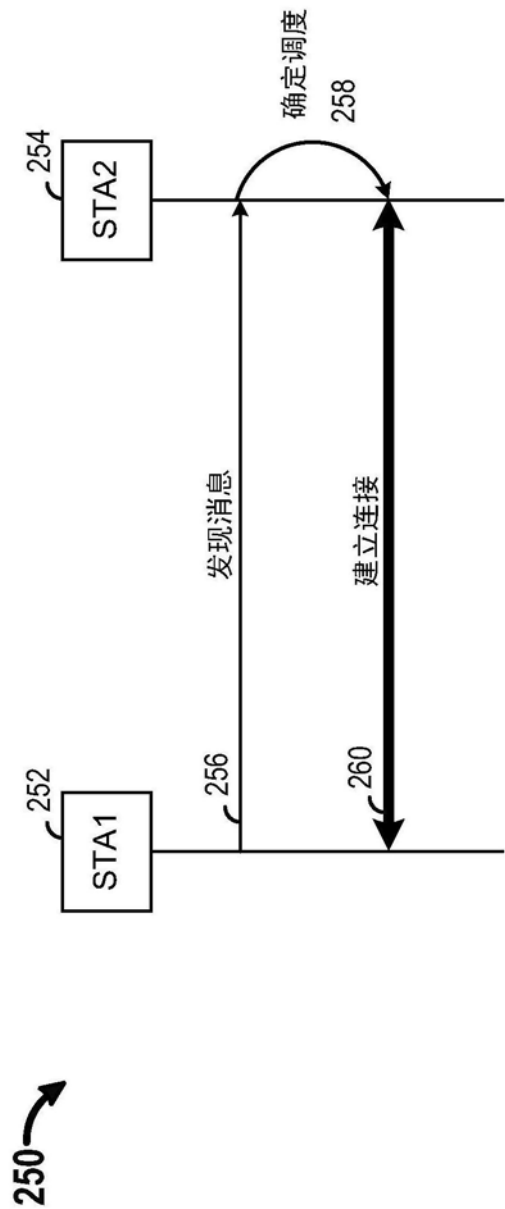


图2B

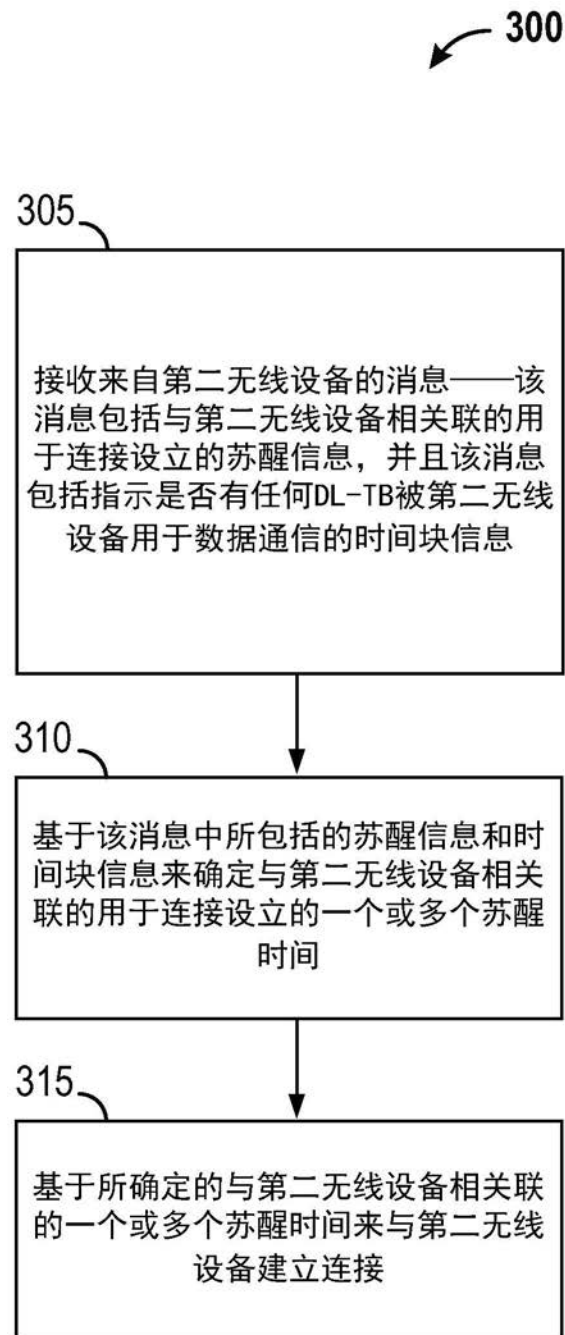


图3

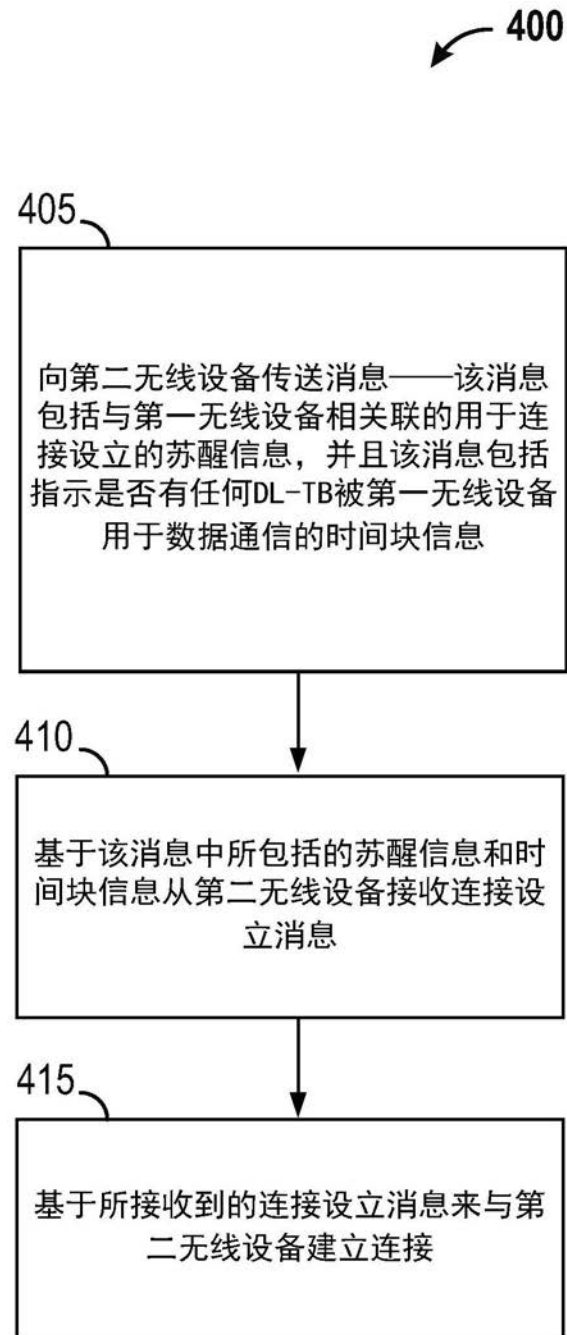


图4

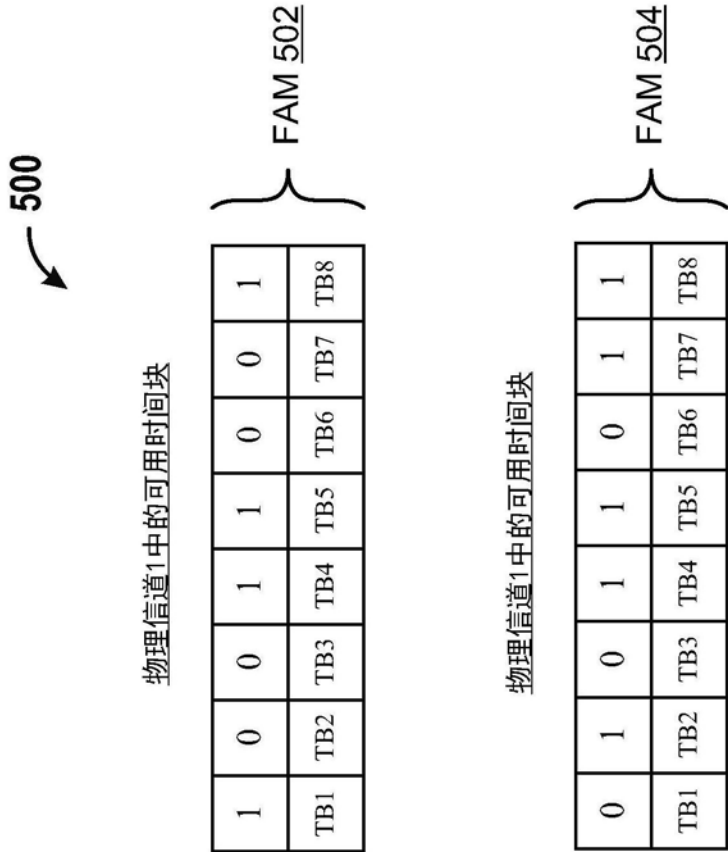


图5A

550

可用性条目定义

字段	值 (十六进制)	描述
条目控制	可变	可用性条目控制信息
操作类	可变	指示NAN设备将为可用的频带
信道号	可变	指示NAN设备将为可用的信道
可用性区间位映射	可变	可用性区间位映射将给定NAN群集的连费发现窗口的开头之间的时间划分成相等历时的连费时 间区间。该时间区间历时由条目控制字段的可用性区间历时子字段来指定。将可用性区间位 映射的第i比特设为1的NAN设备在相应的第i时间区间期间应当存在于由相同可用性条目中的 操作类和信道号字段所指示的操作信道中。将可用性区间位映射的第i比特设为0的NAN设备在 相应的第i时间区间期间可存在于由相同可用性条目中的操作类和信道号字段所指示的操作信 道中。

条目控制字段定义

比特	信息	描述
0-1	可用性区间历时	指示与可用性区间位映射字段相关联的可用性区间历时。 该值被设为如下：0：16 TU；1：32 TU；2：64 TU；3：保留
2	所有信道上的可 用性	当设为1时，该比特指示该设备在该操作类中的所有信道（如由该设备的地理位置所定义的信 道）上可用。信道号字段被设为可能信道之一以用于后向兼容性。NAN 2设备（例如，较新NAN设备）忽略该信道号。
3-7	保留	--

图5B

600 ↗

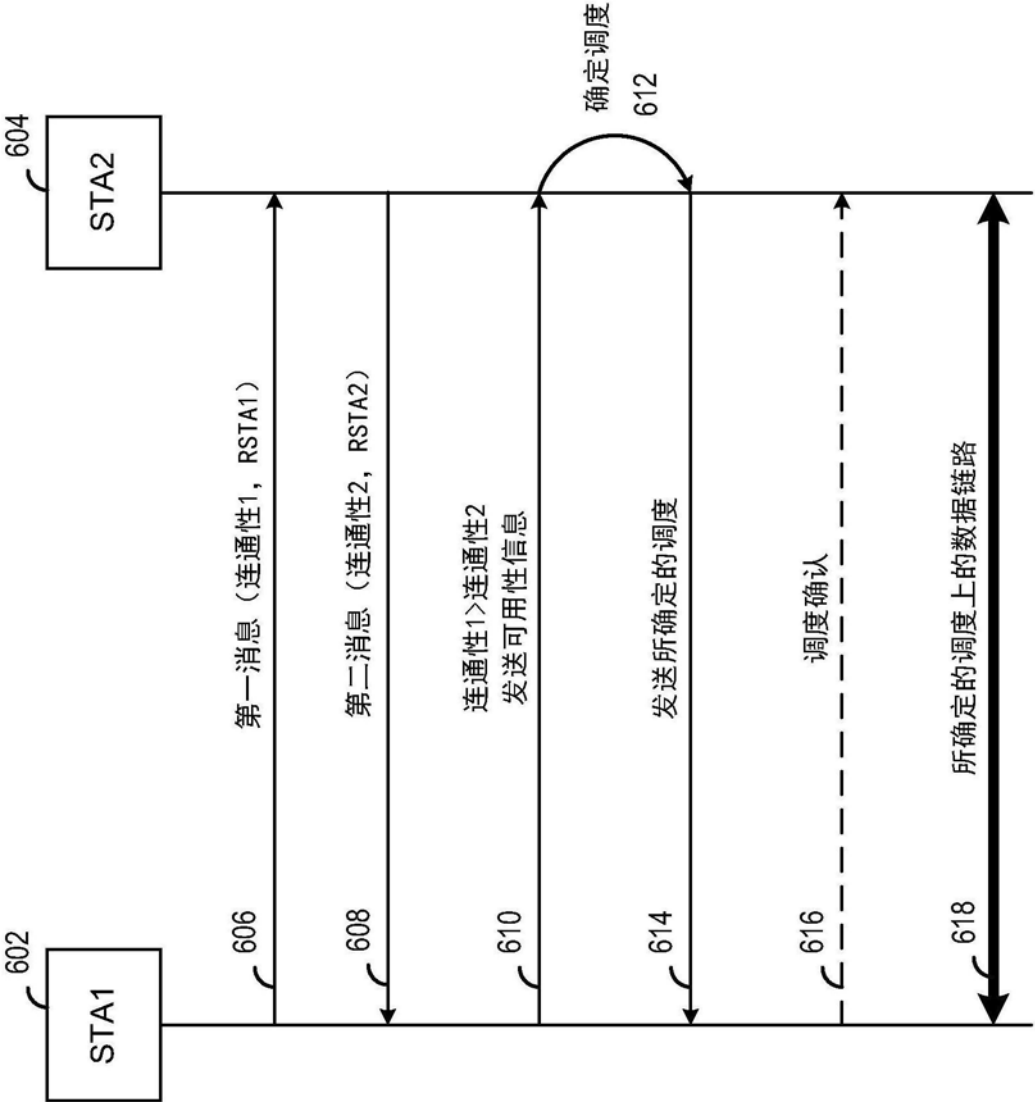


图6

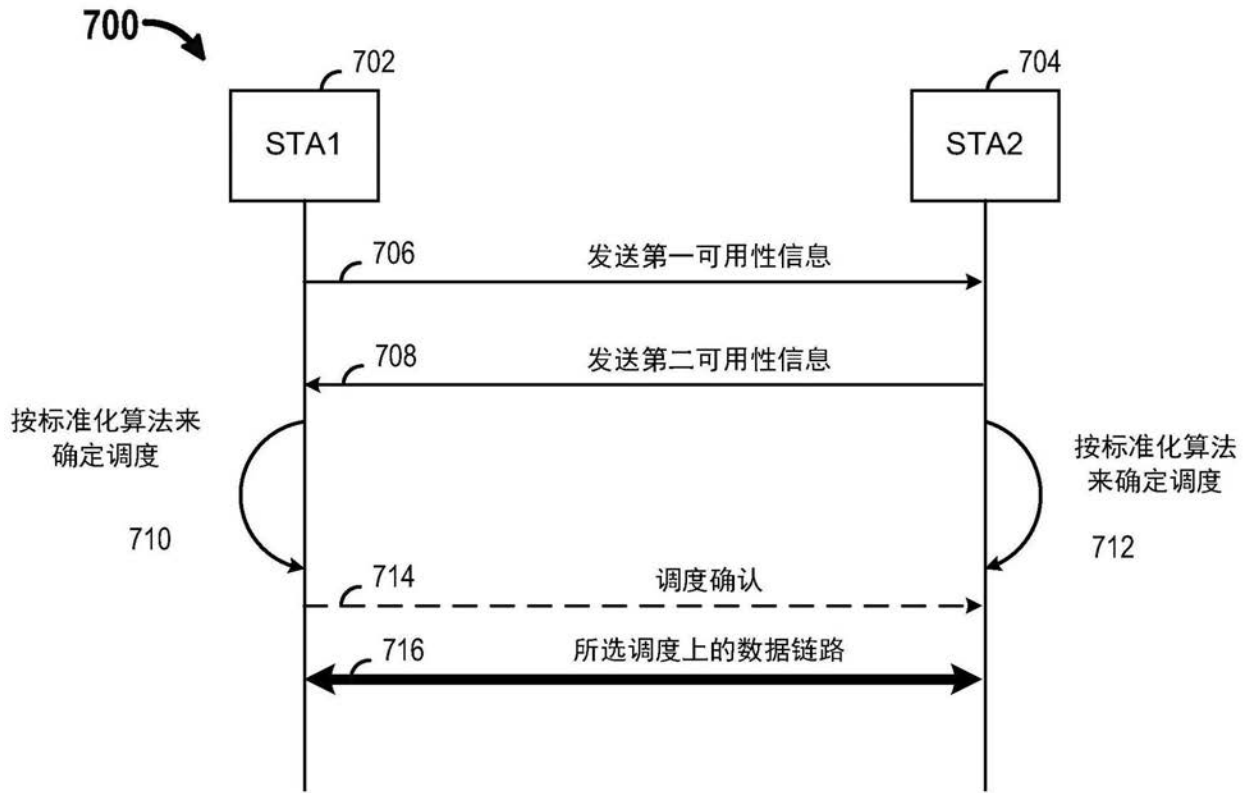


图7A

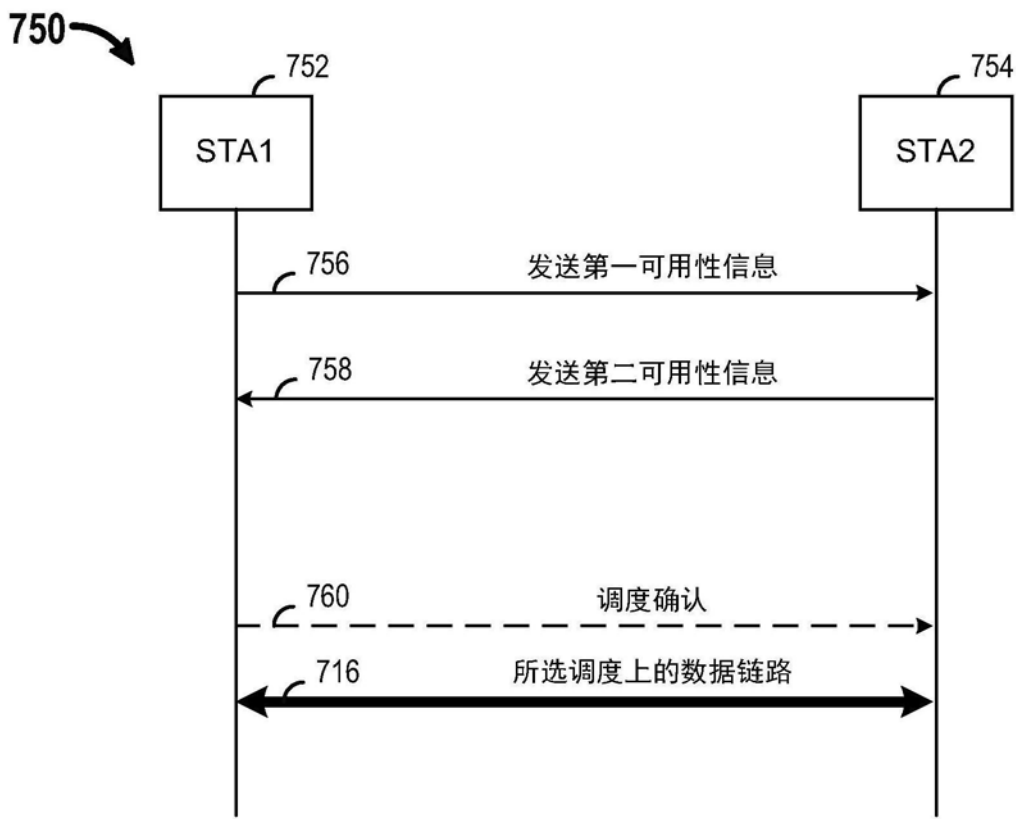


图7B

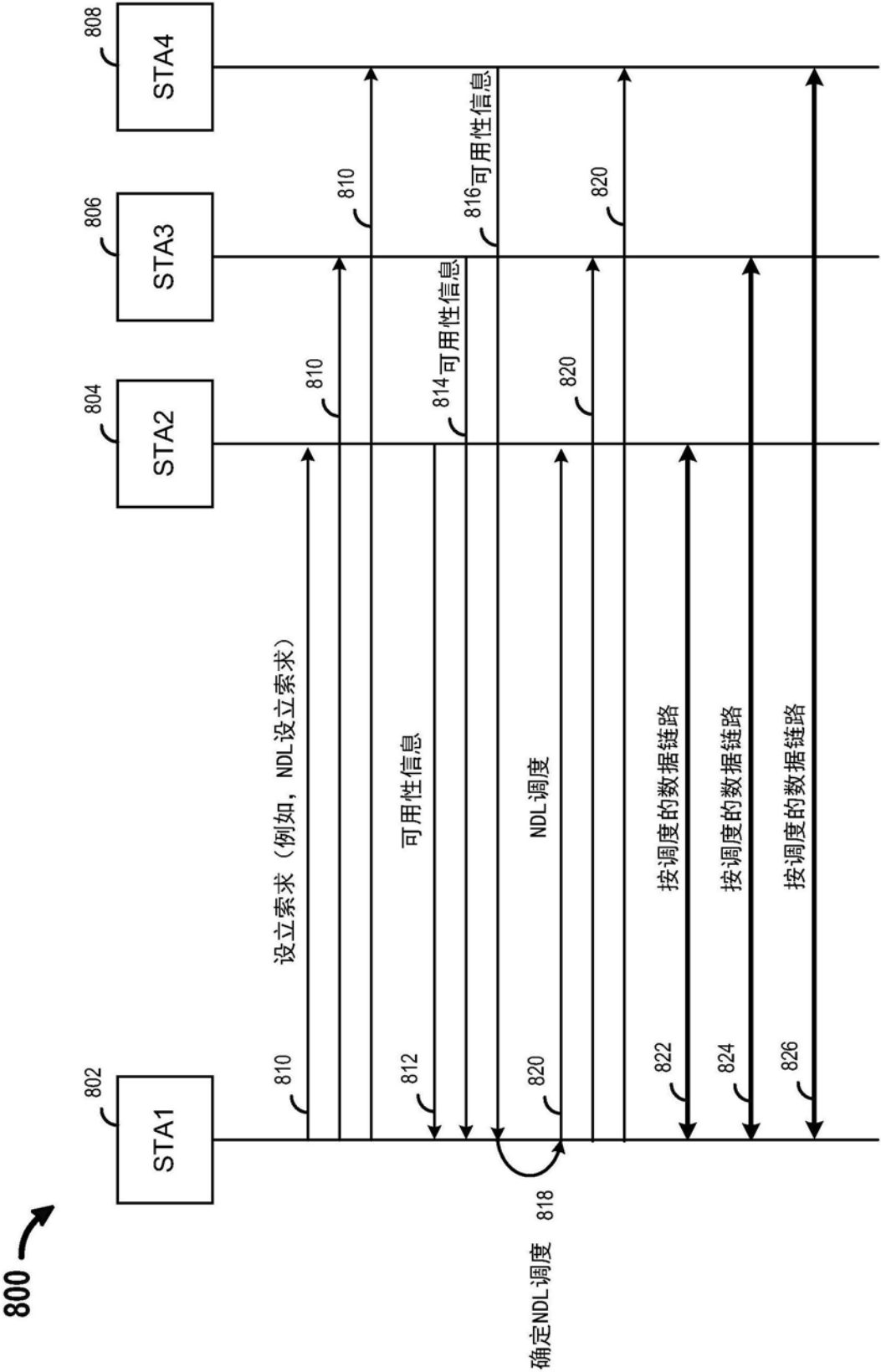


图8

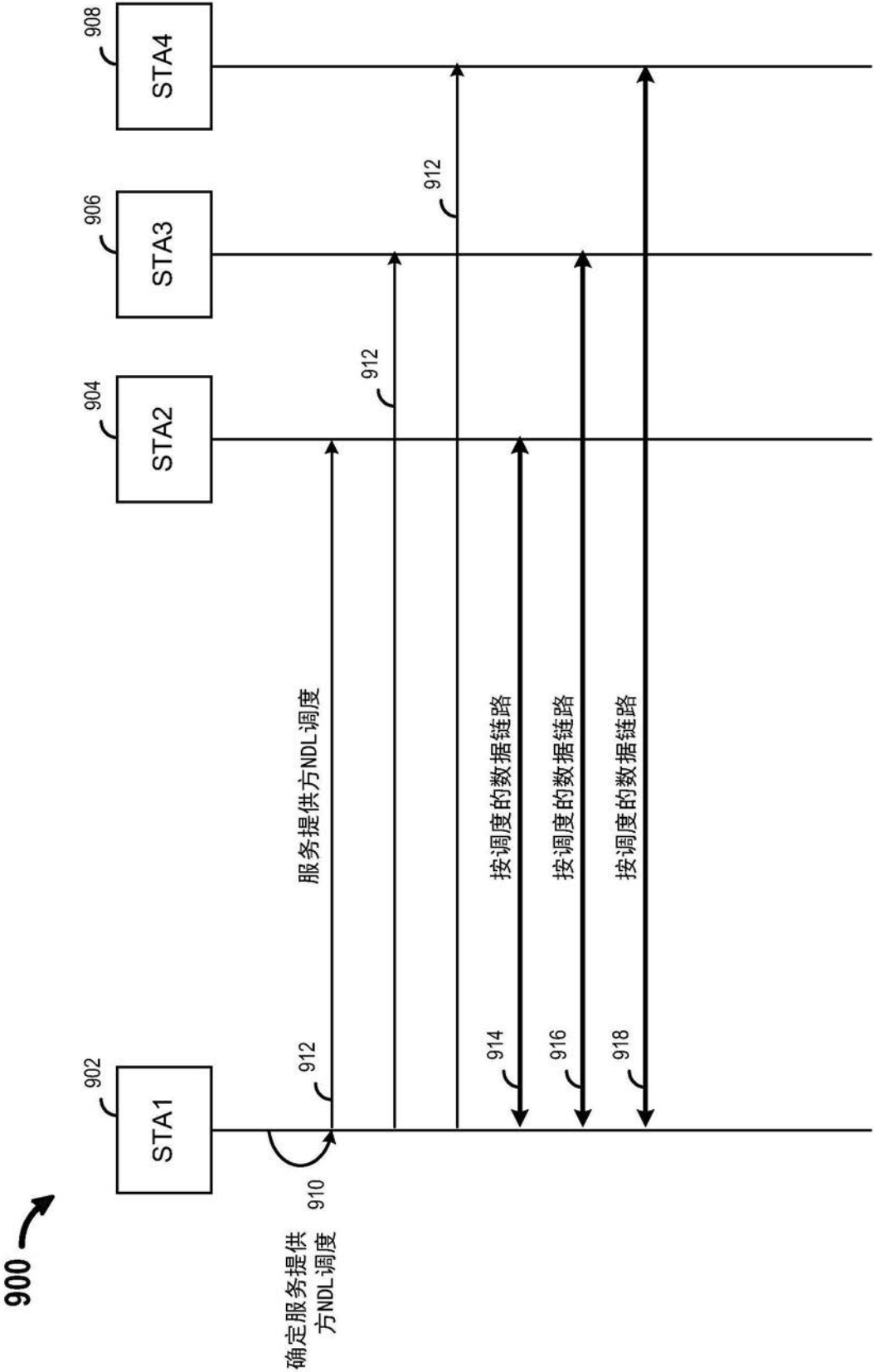


图9

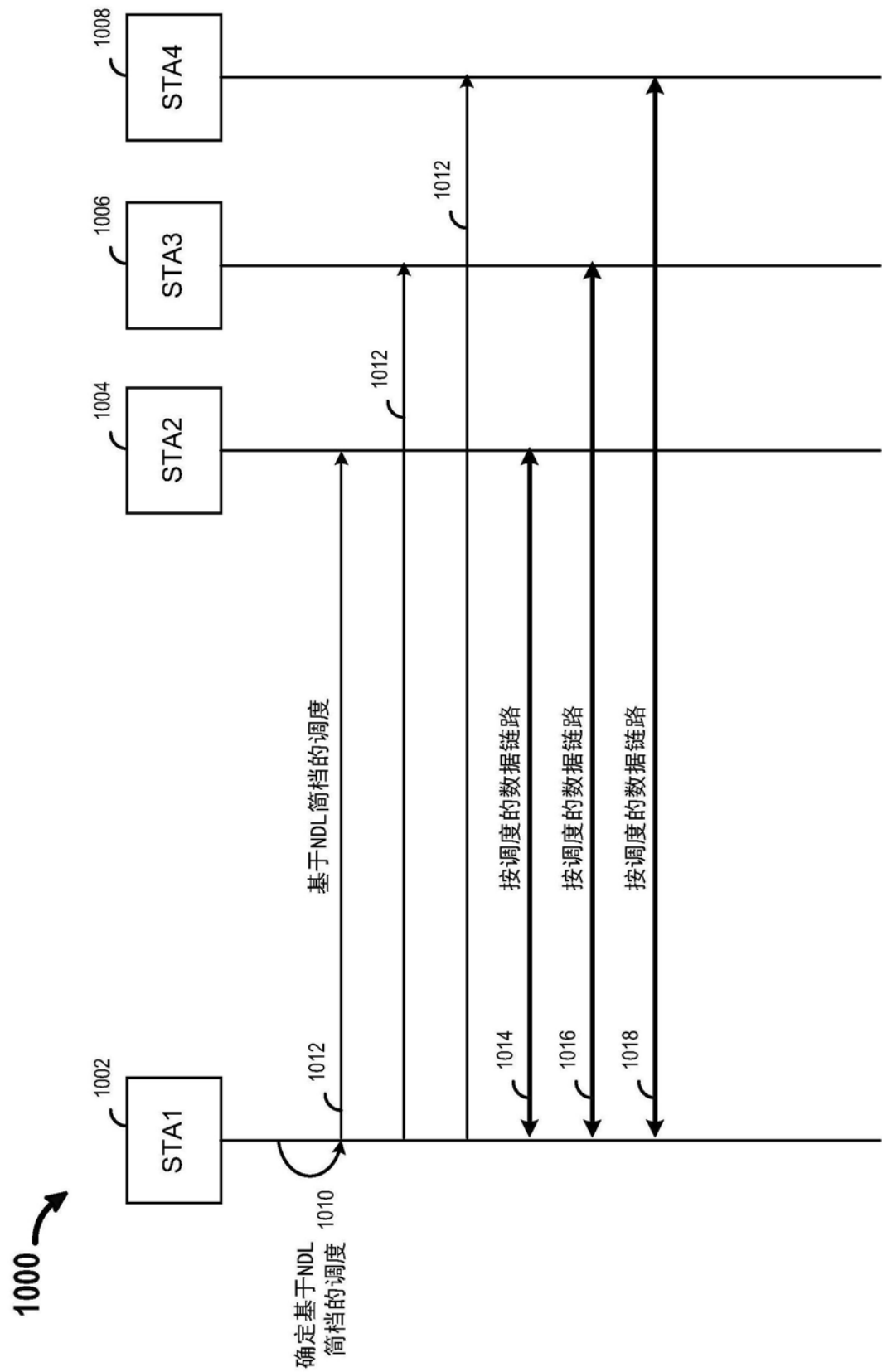


图10

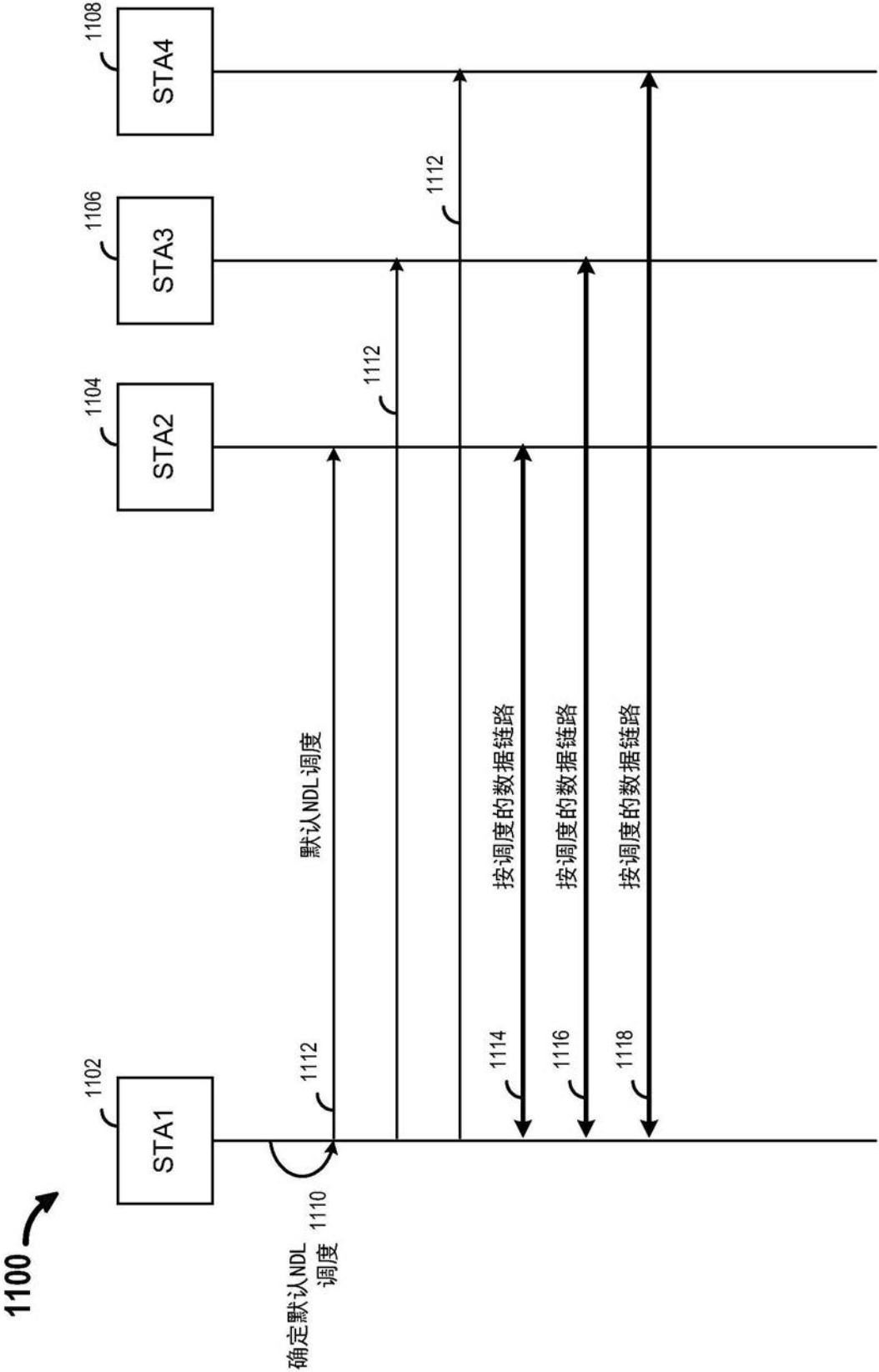


图11

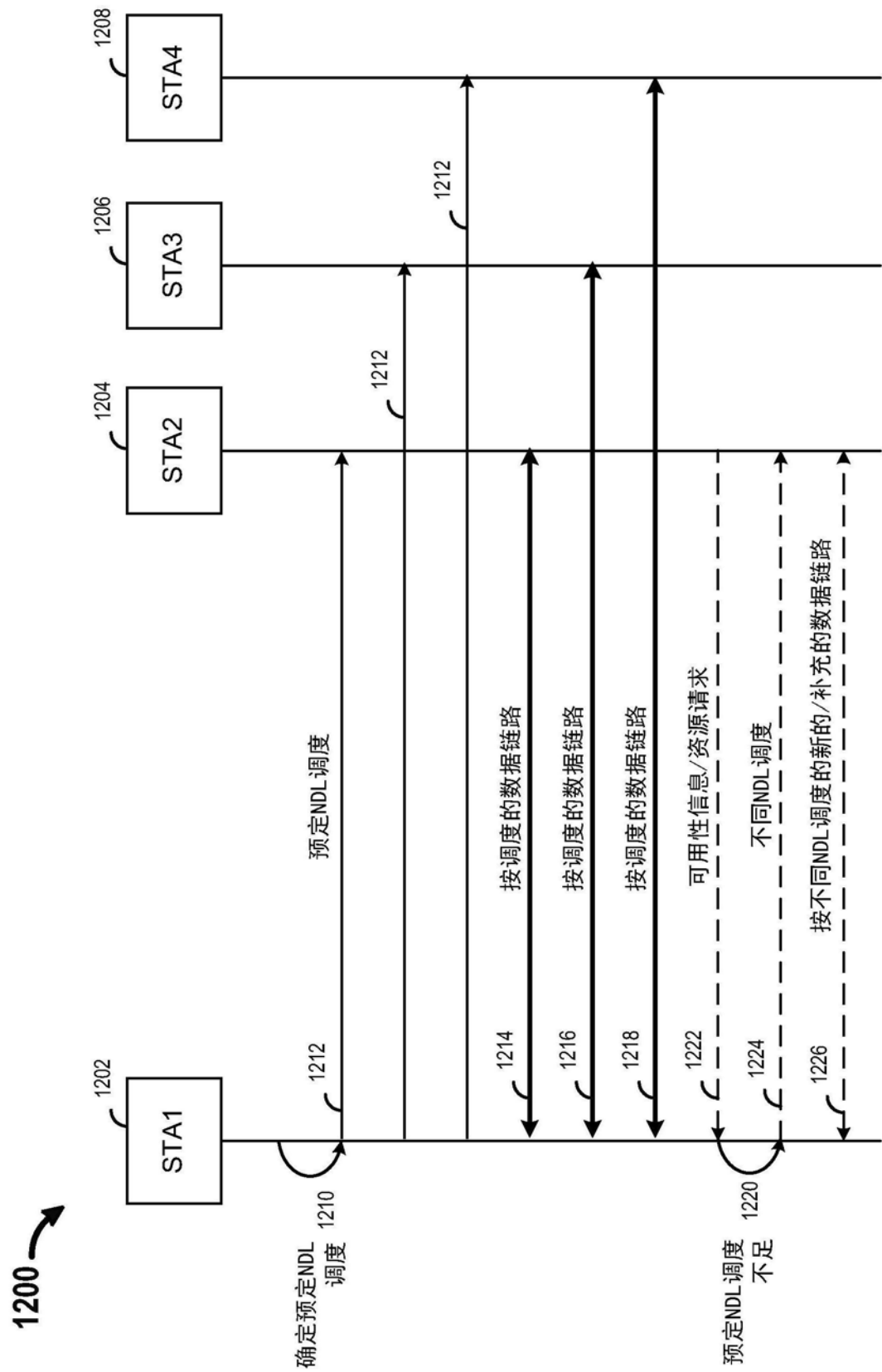


图12

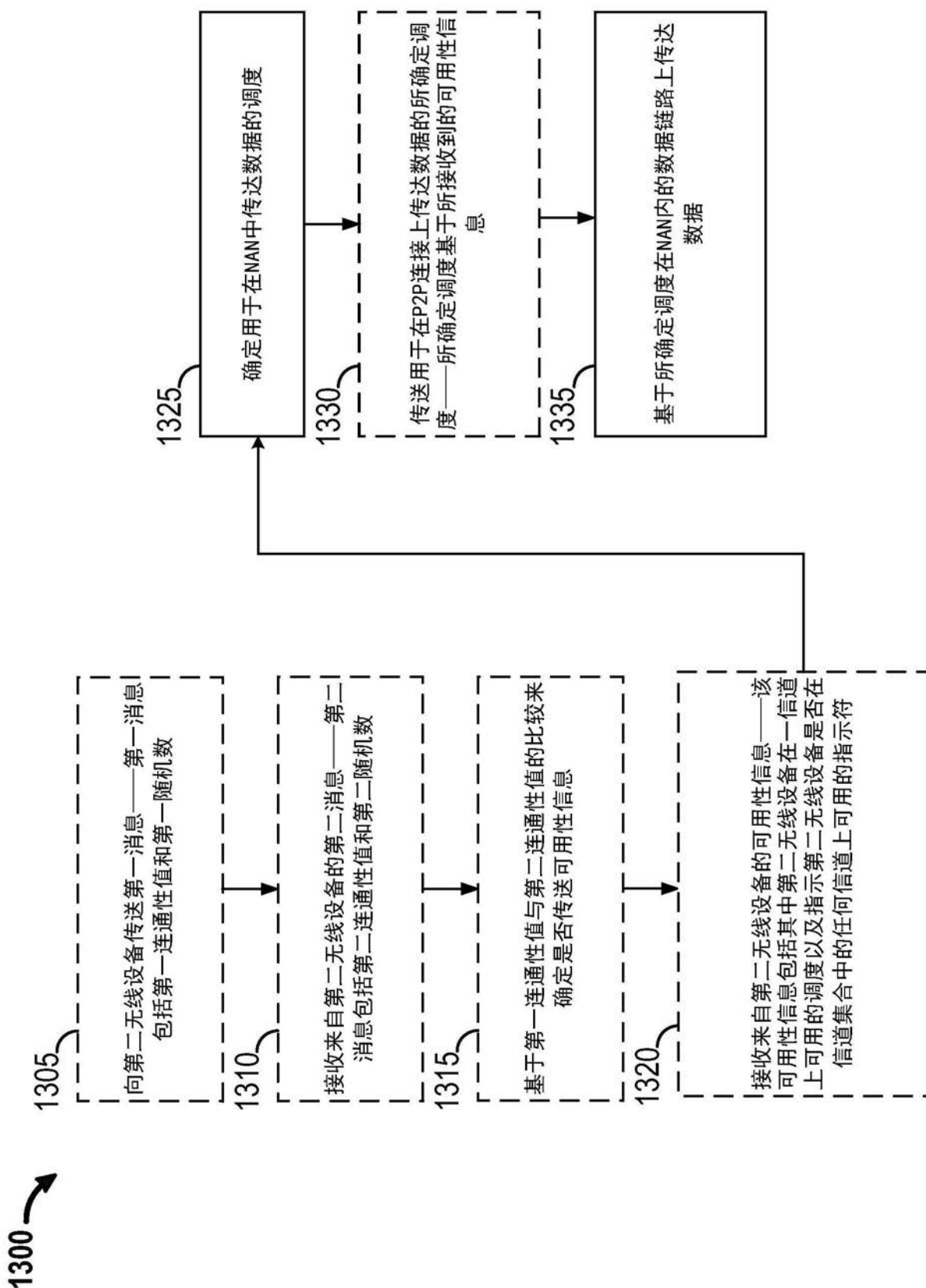


图13A

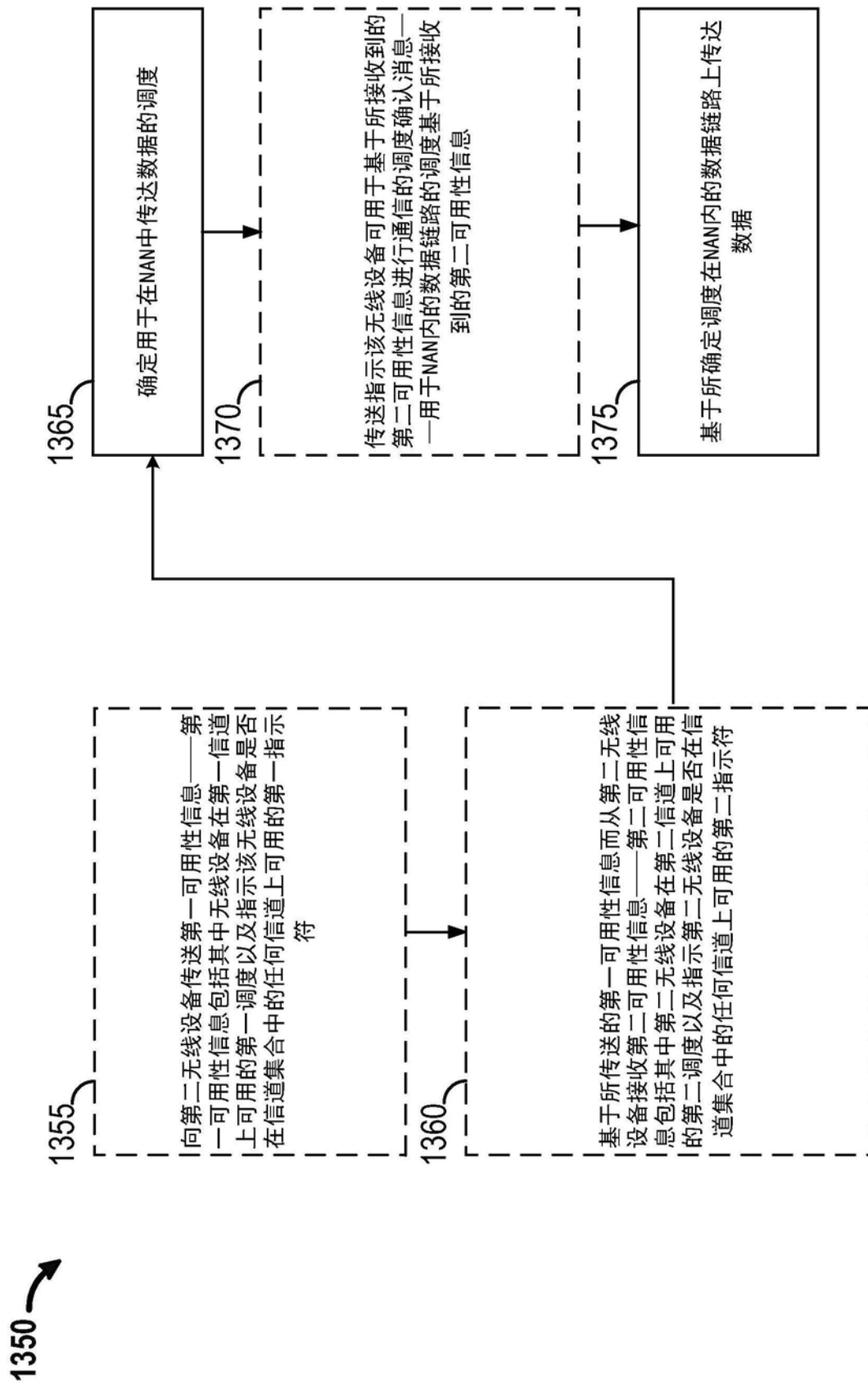


图13B

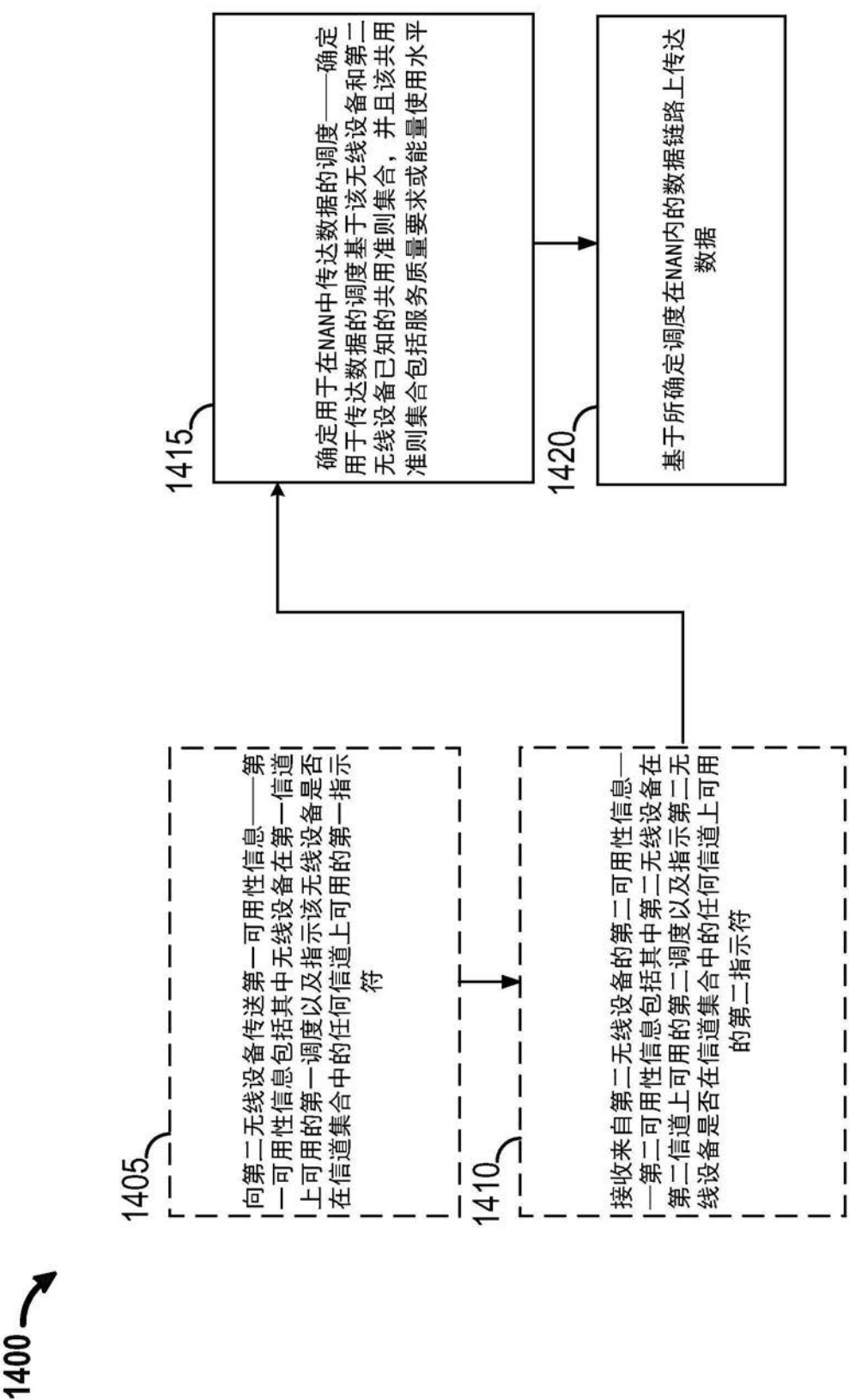


图14

1500

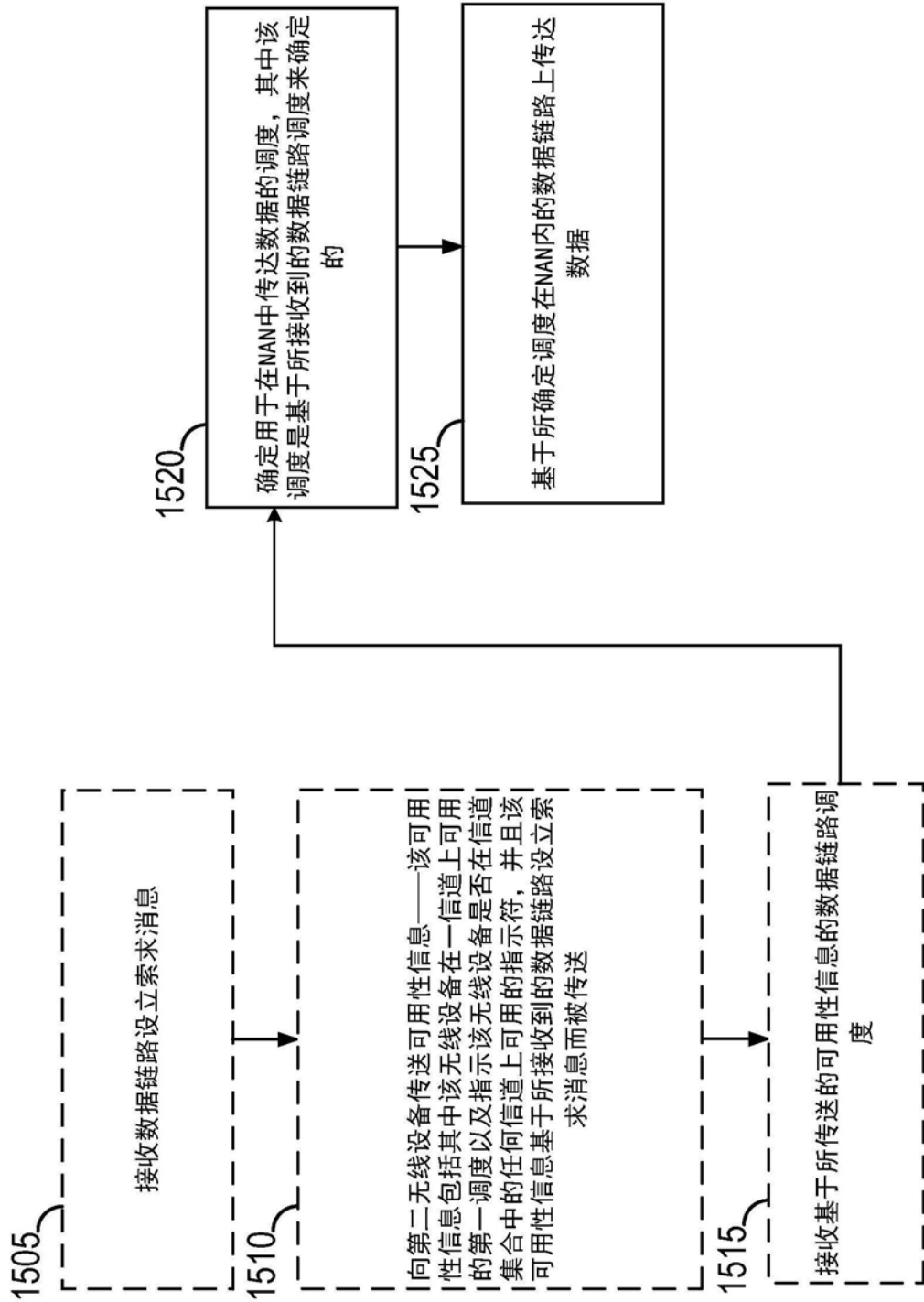


图15

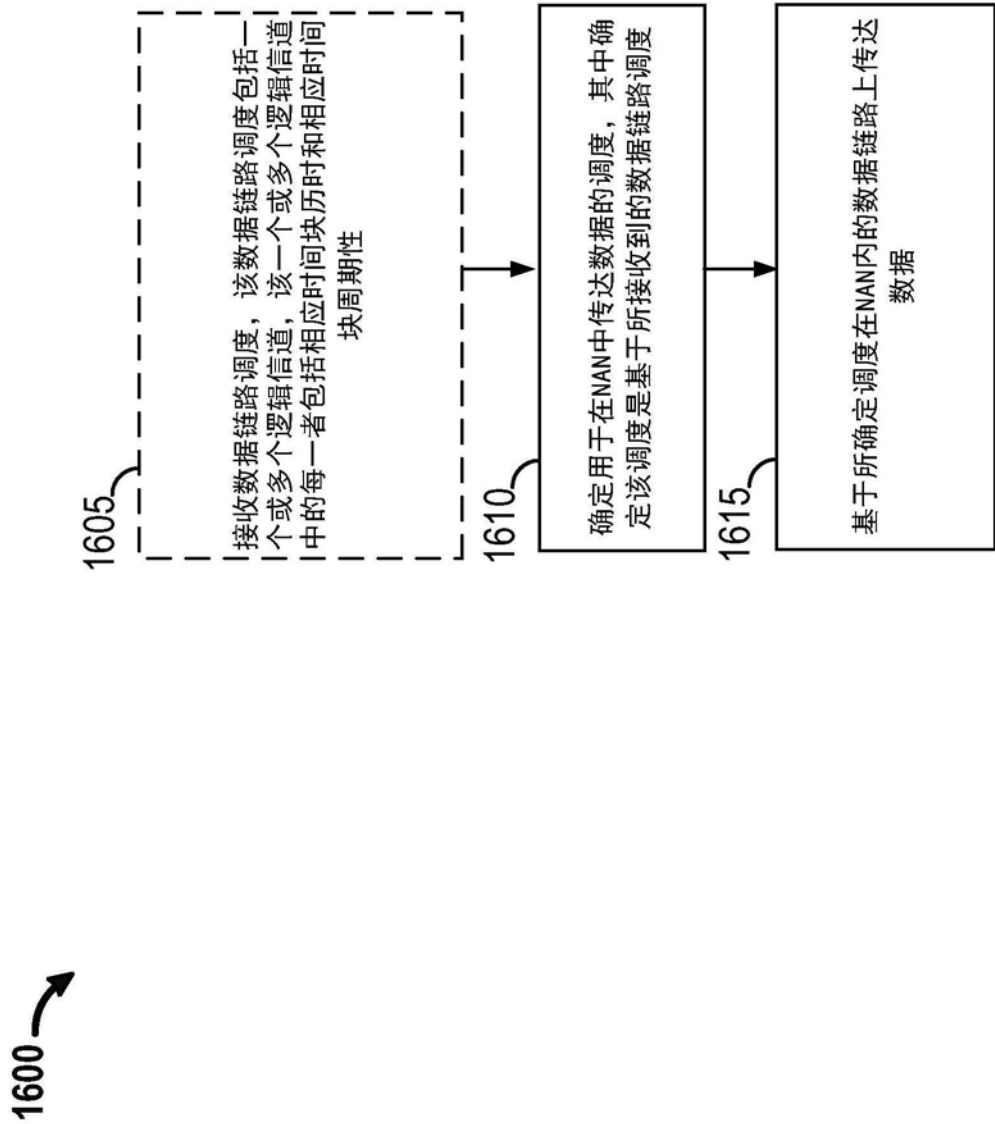


图16

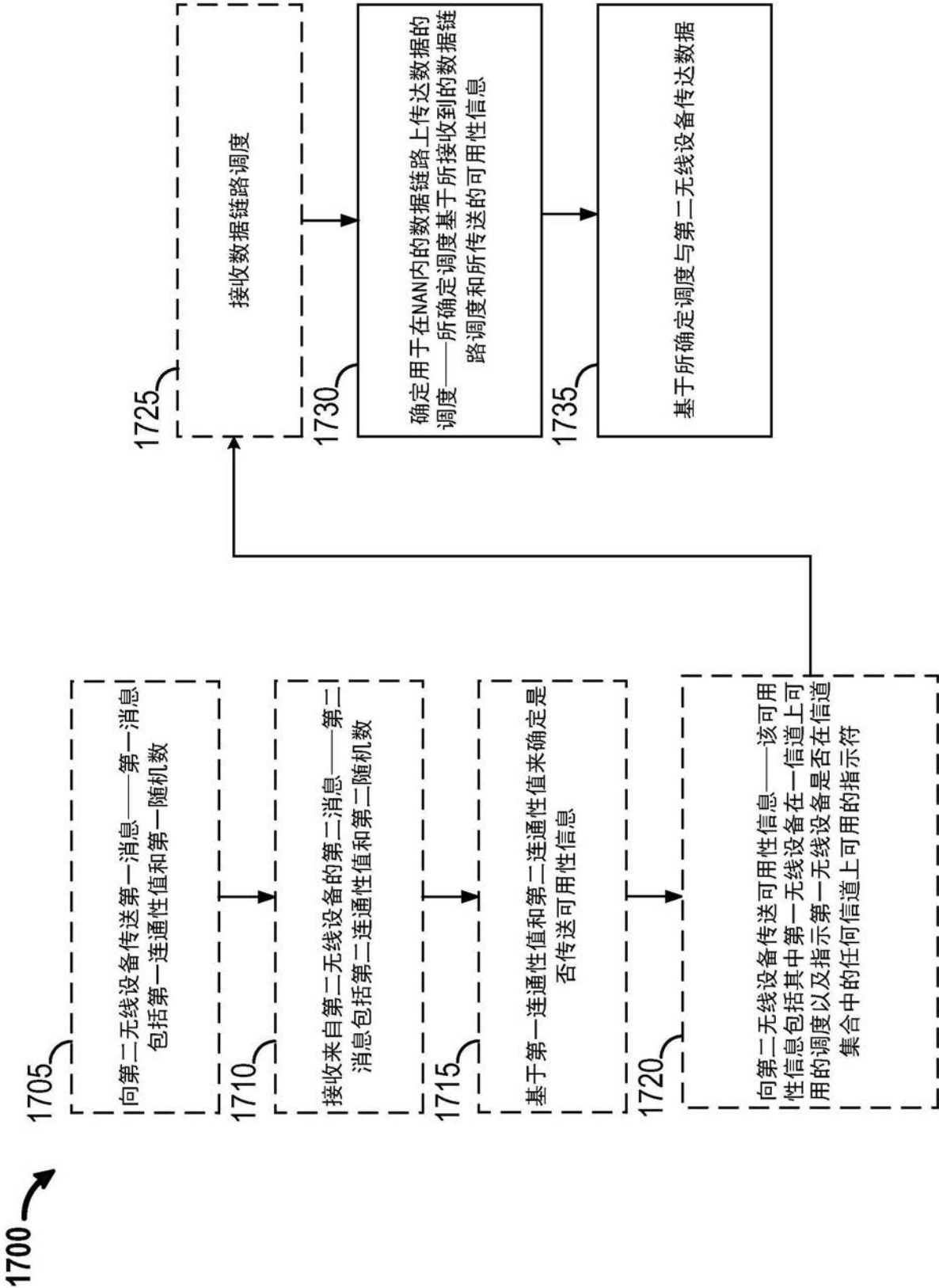


图17

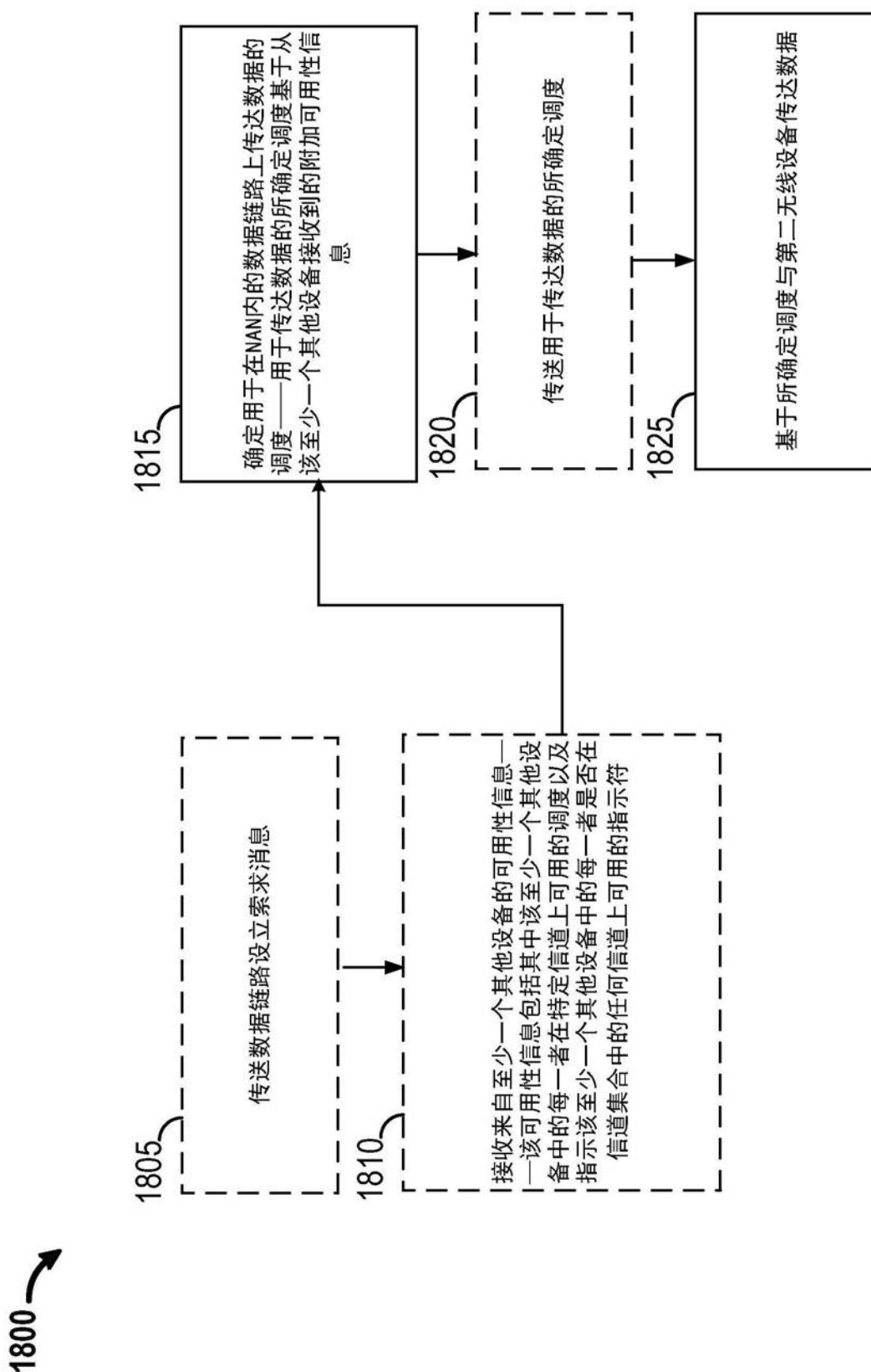


图18

1900 →

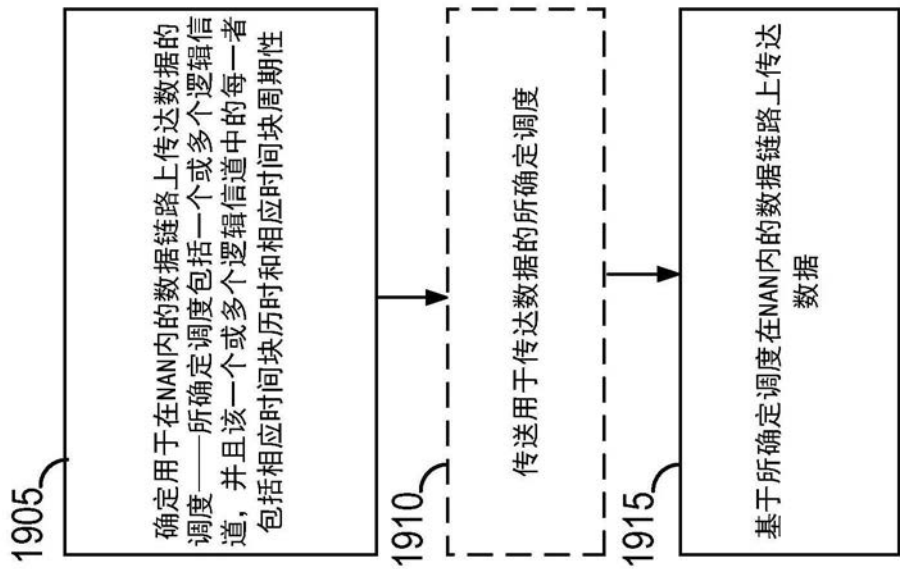


图19

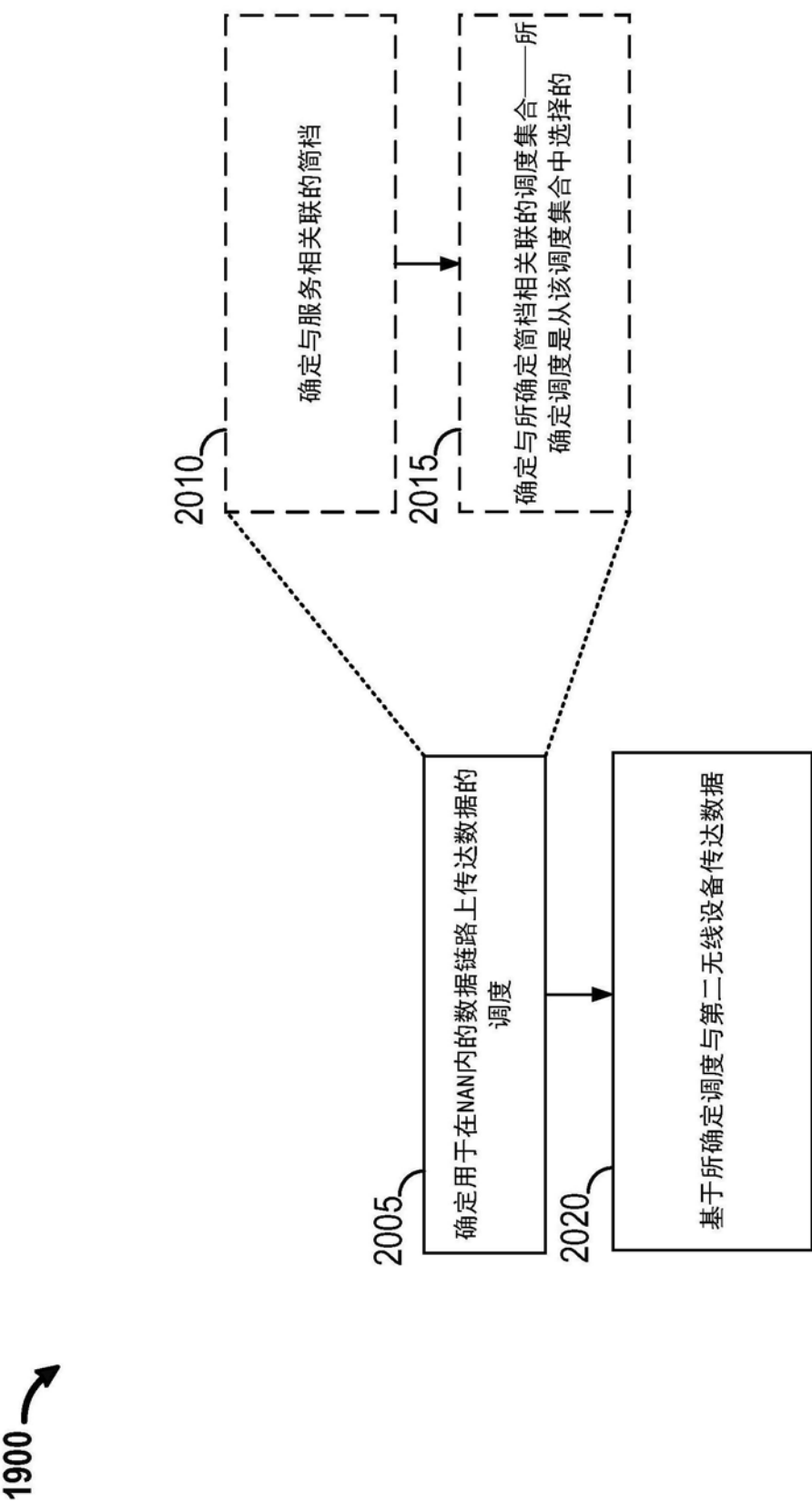


图20

2100

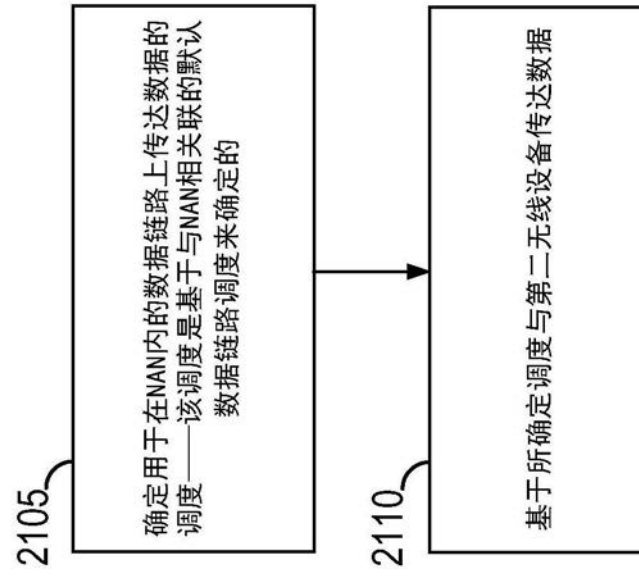


图21

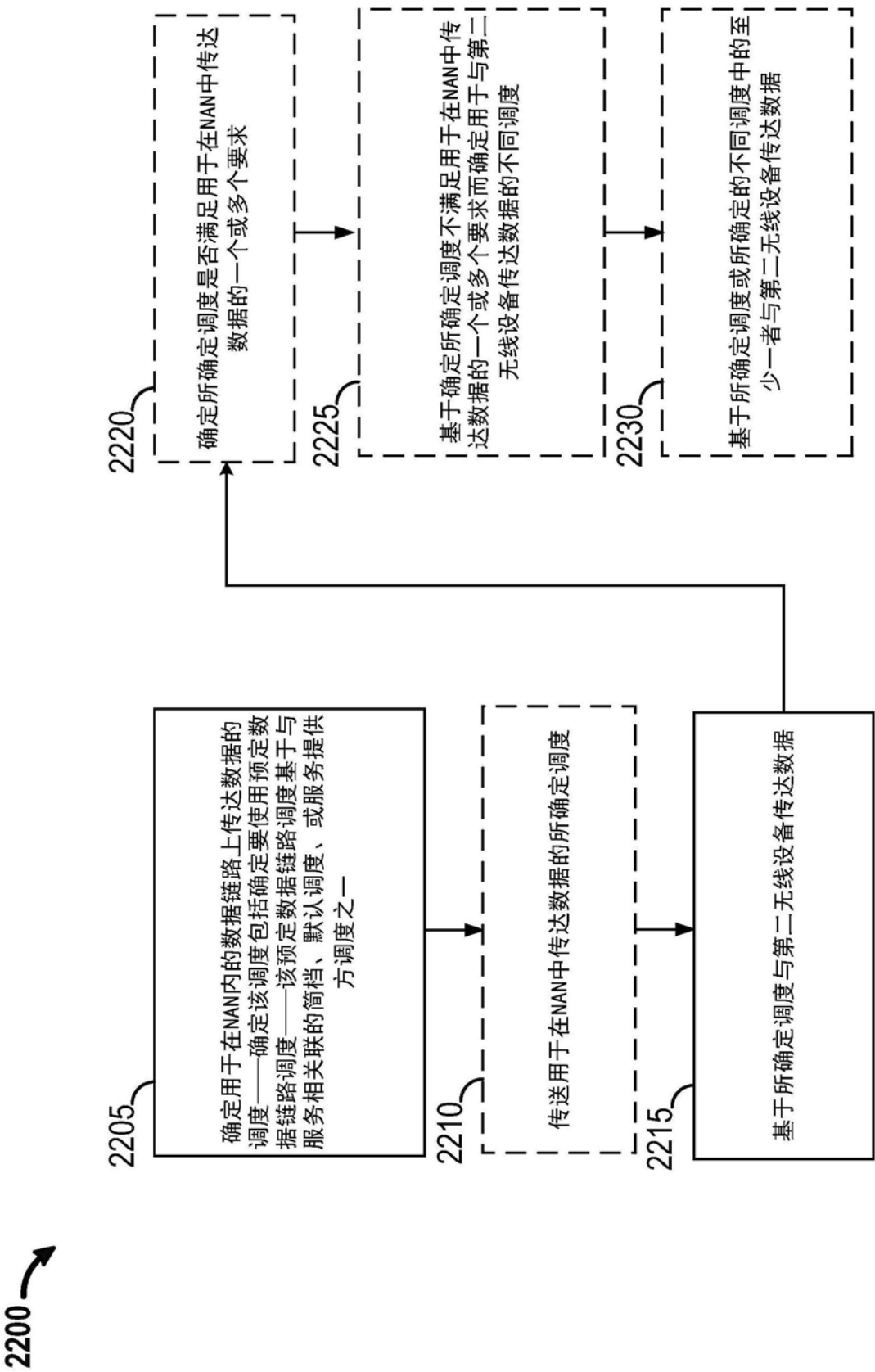


图22

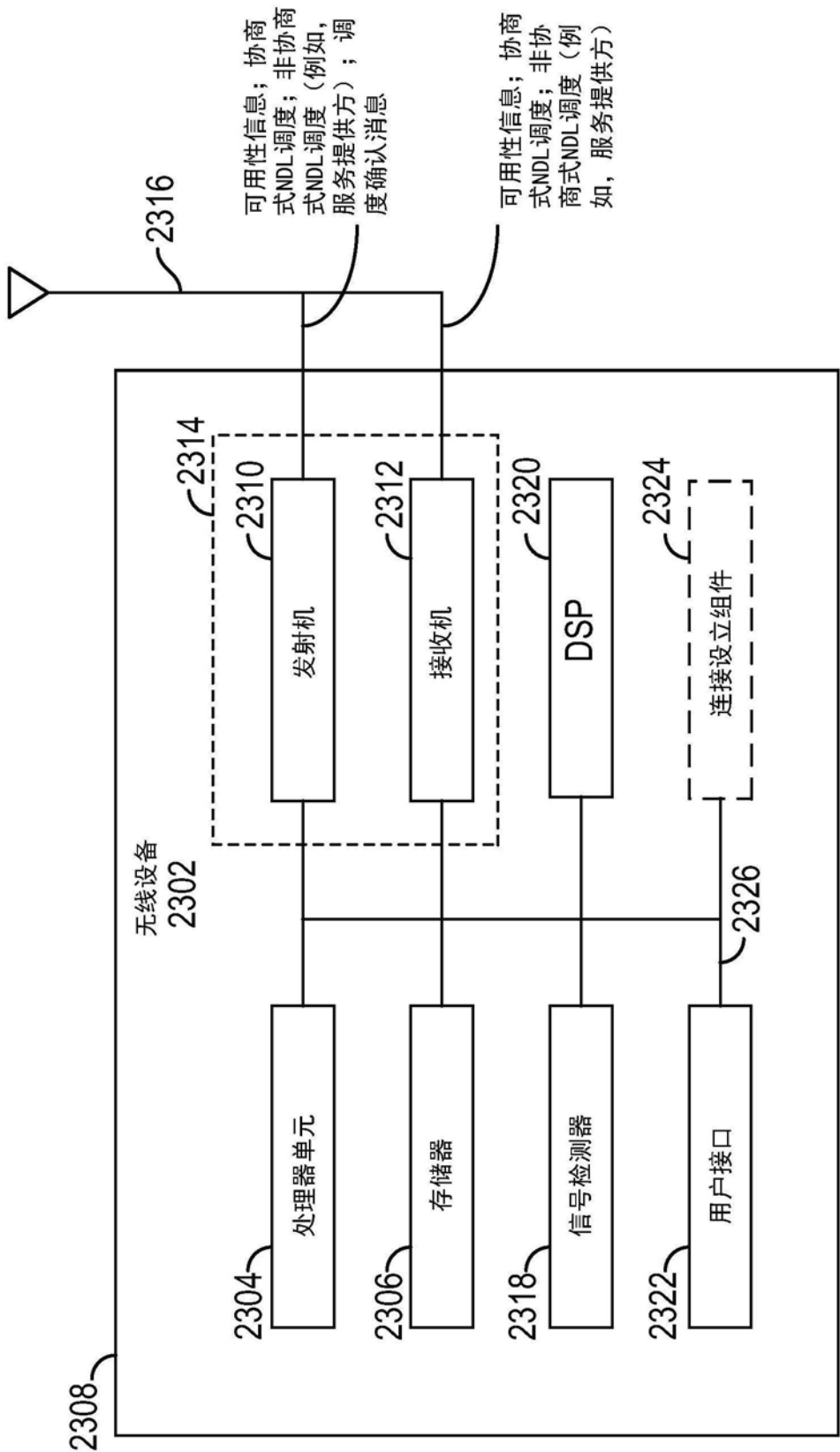


图23

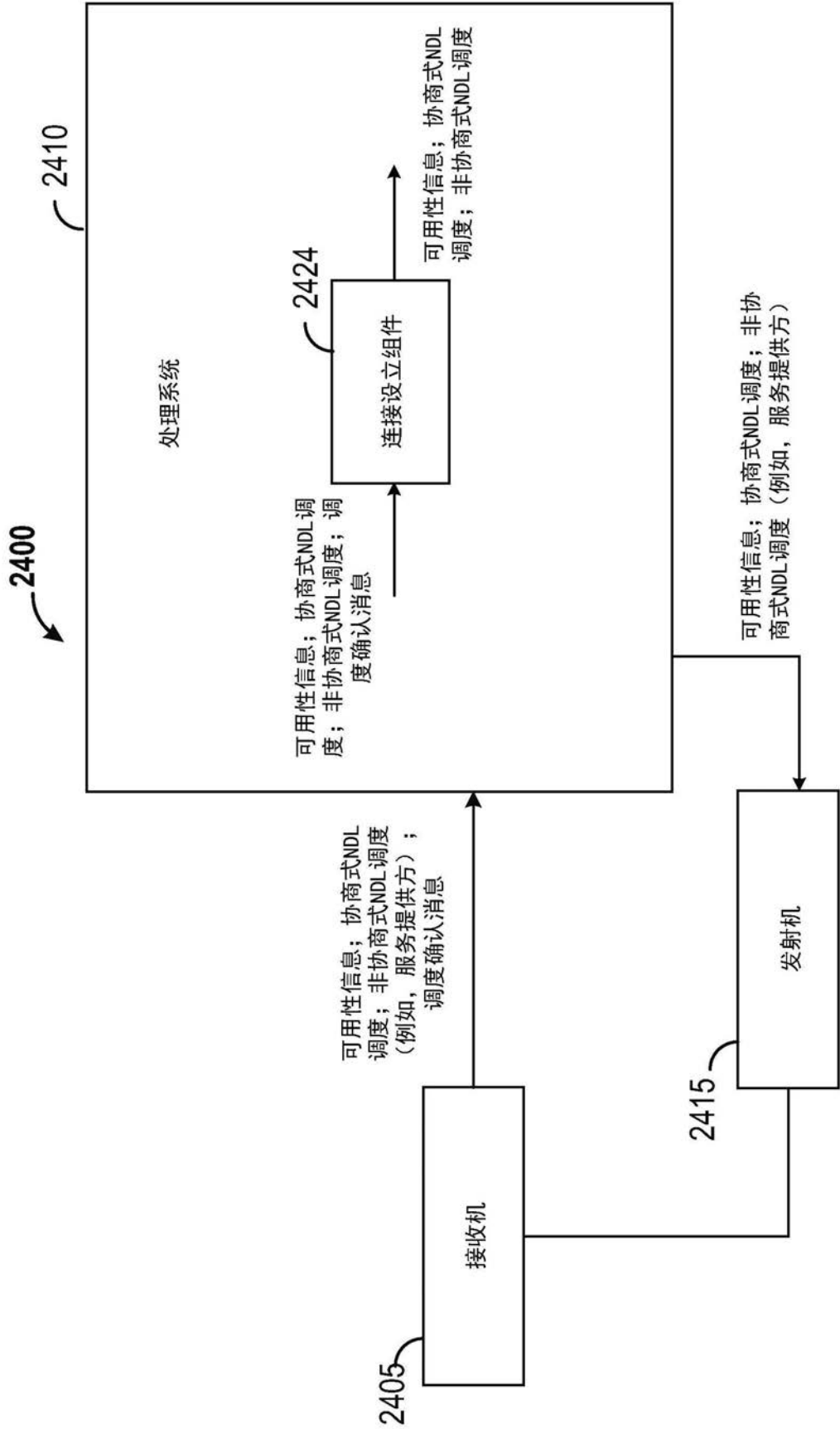


图24

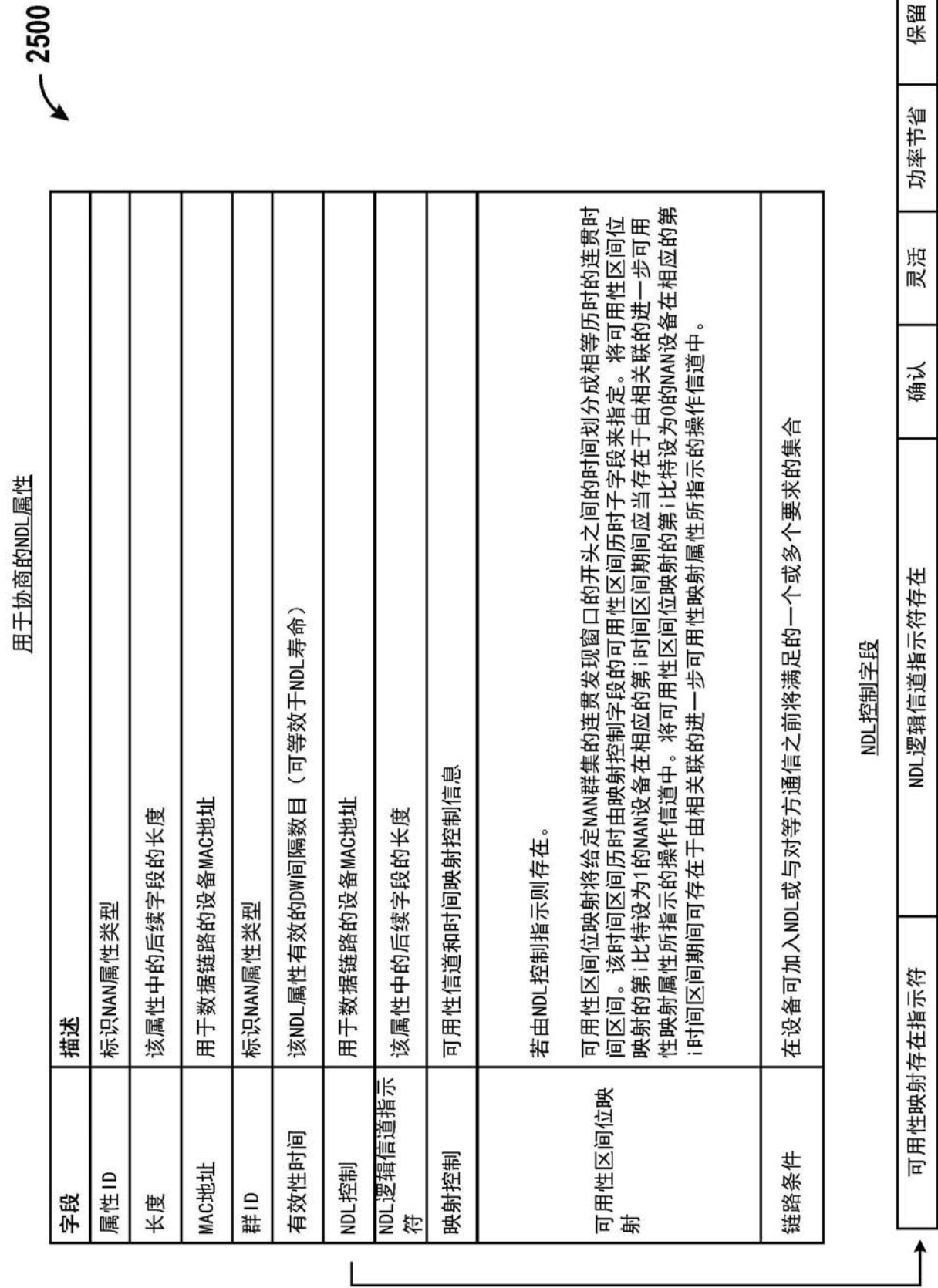


图25

111

2600

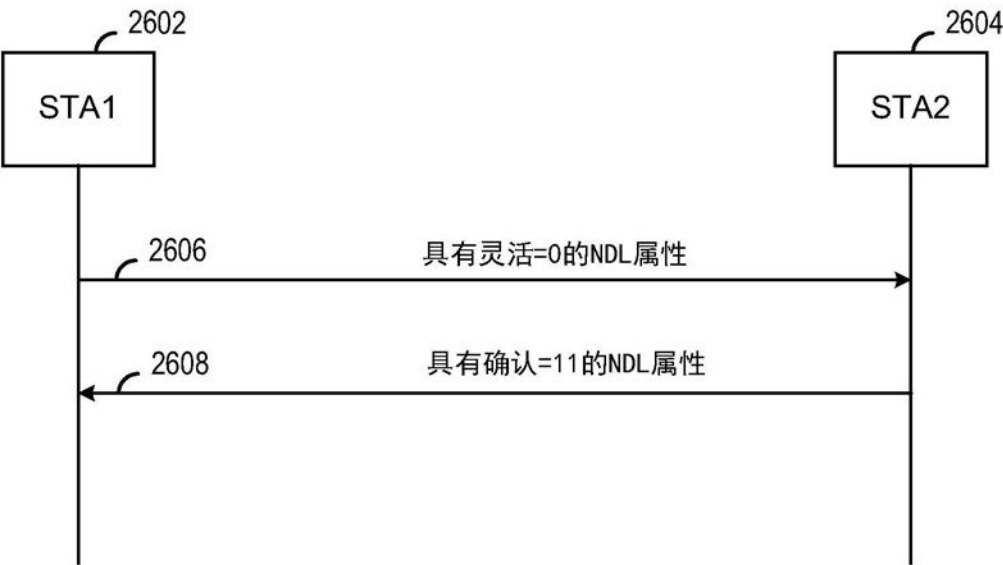


图26A

2650



图26B

2700 ↗

发布方				
	一对一	一对多	逻辑信道	
订户	一对一	相互交换可用性并达成调度	订户向发布方提供可用性并遵从由发布方选取的可用性时间	遵从由发布方提供的标准调度
	一对多			
	逻辑信道	发布方遵从由订户选取的标准调度。发布方在发布方可用性与订户选取的调度重合时的时间提供服务	发布方遵从由订户选取的标准调度。发布方在发布方可用性与订户选取的调度重合时的时间提供服务	遵从由发布方提供的标准调度

图27

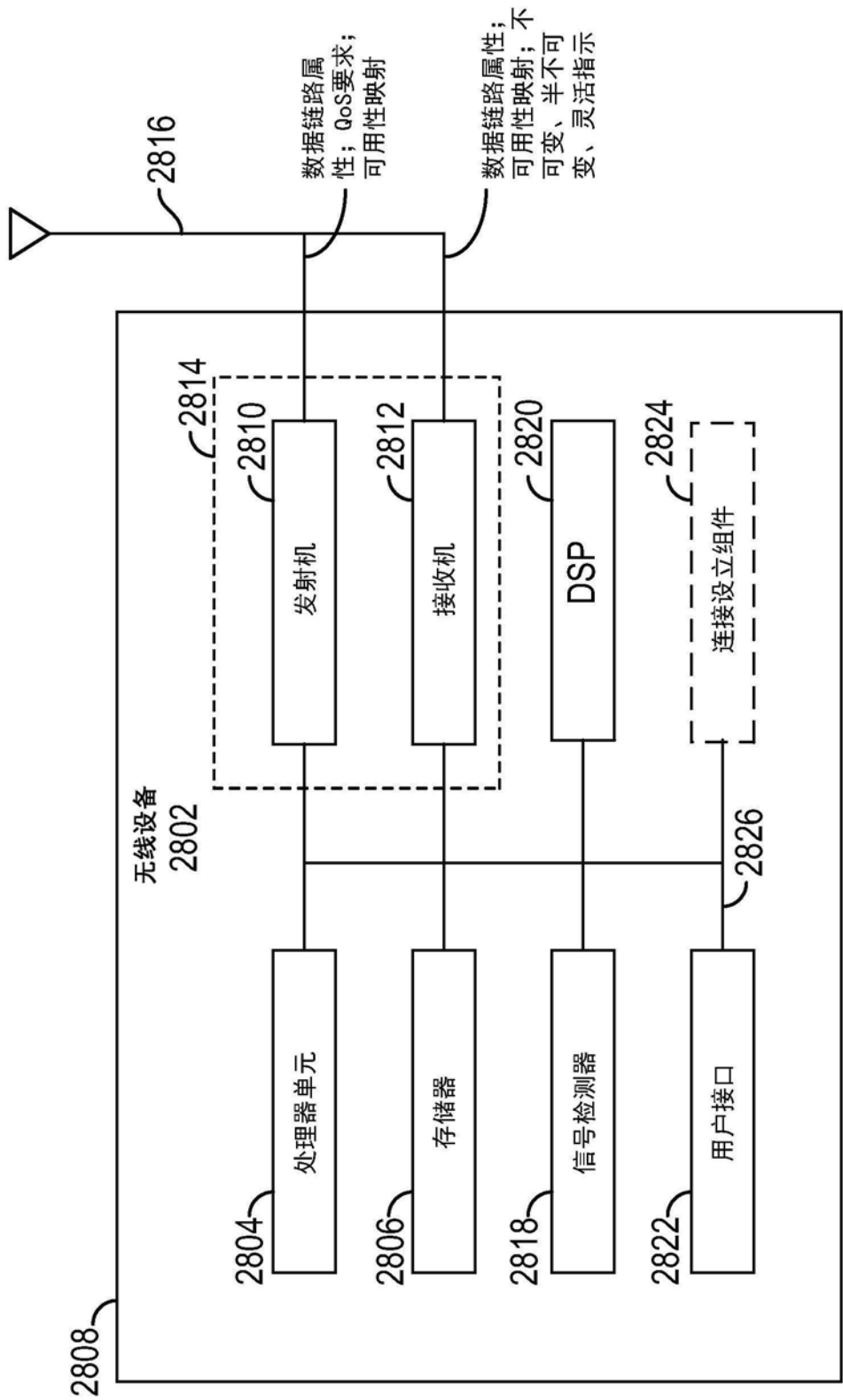


图28

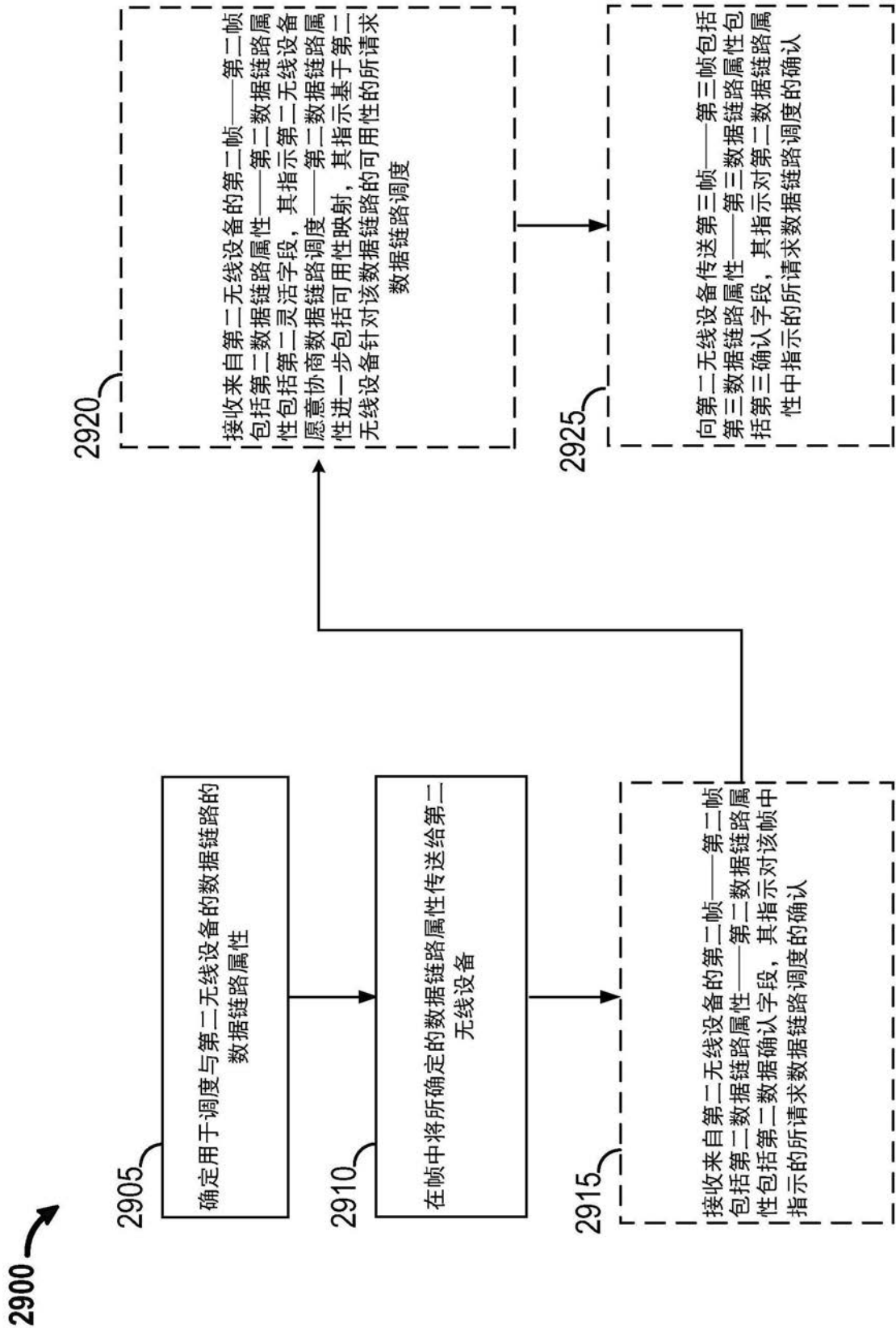


图29

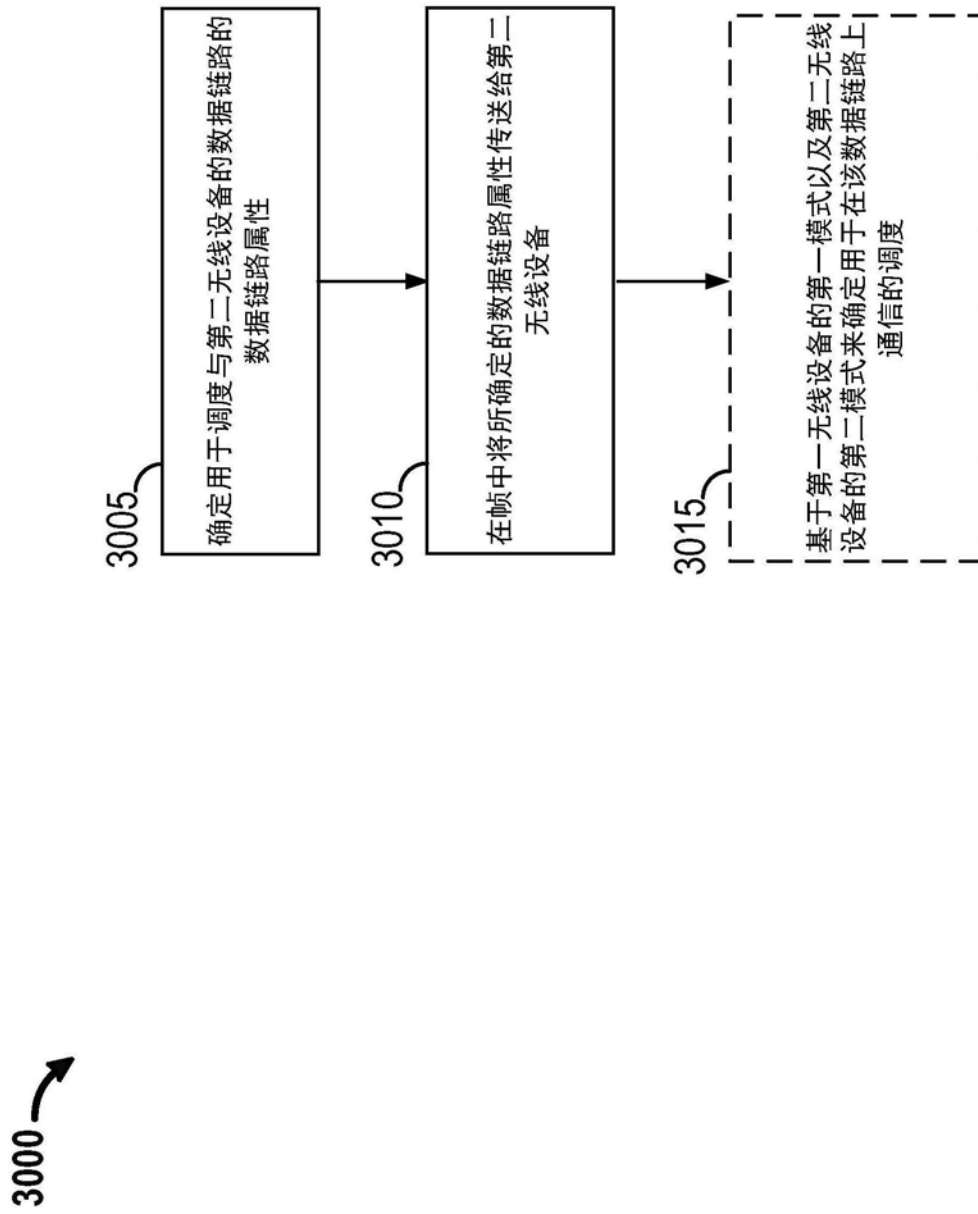


图30

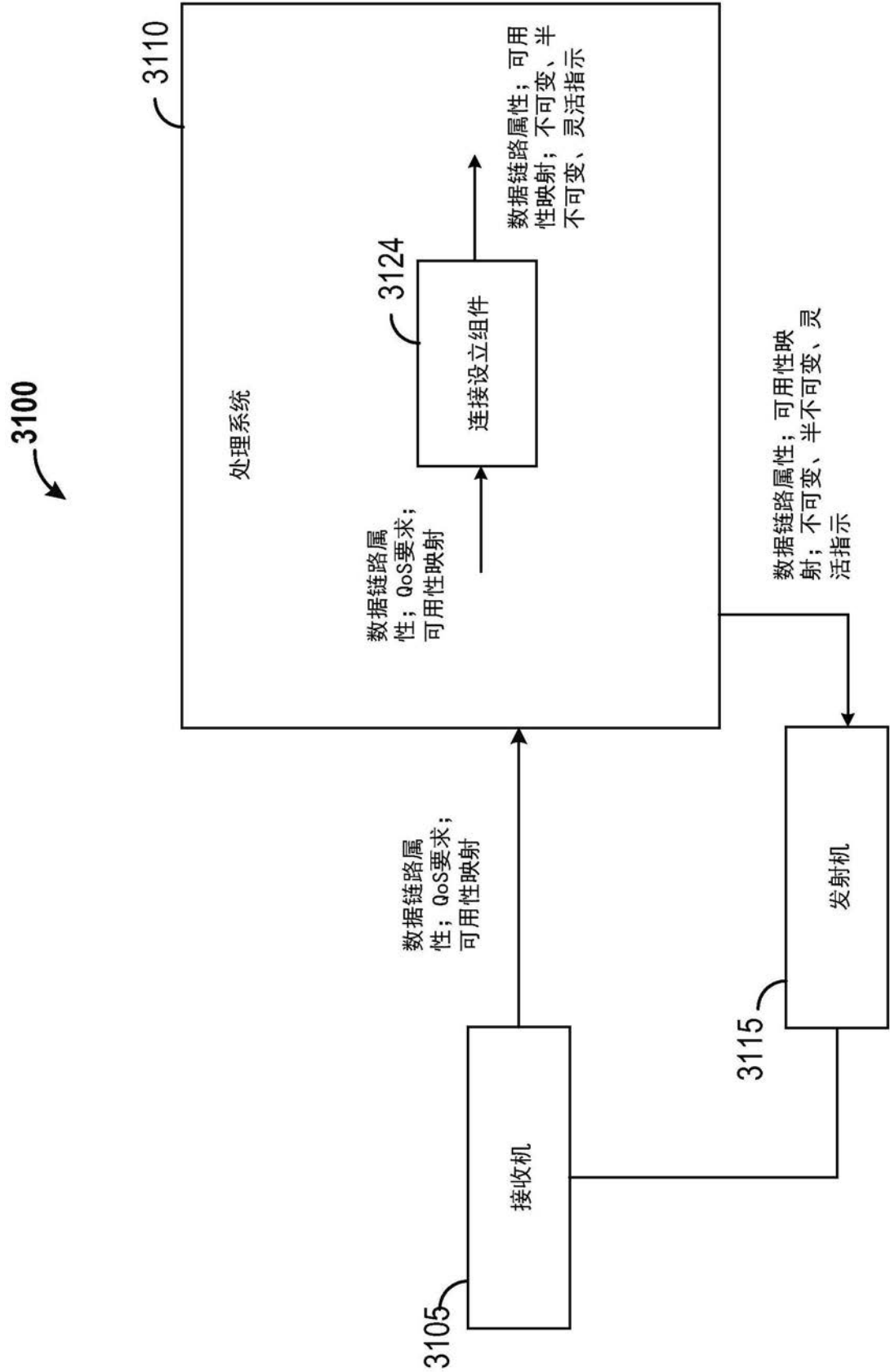


图31

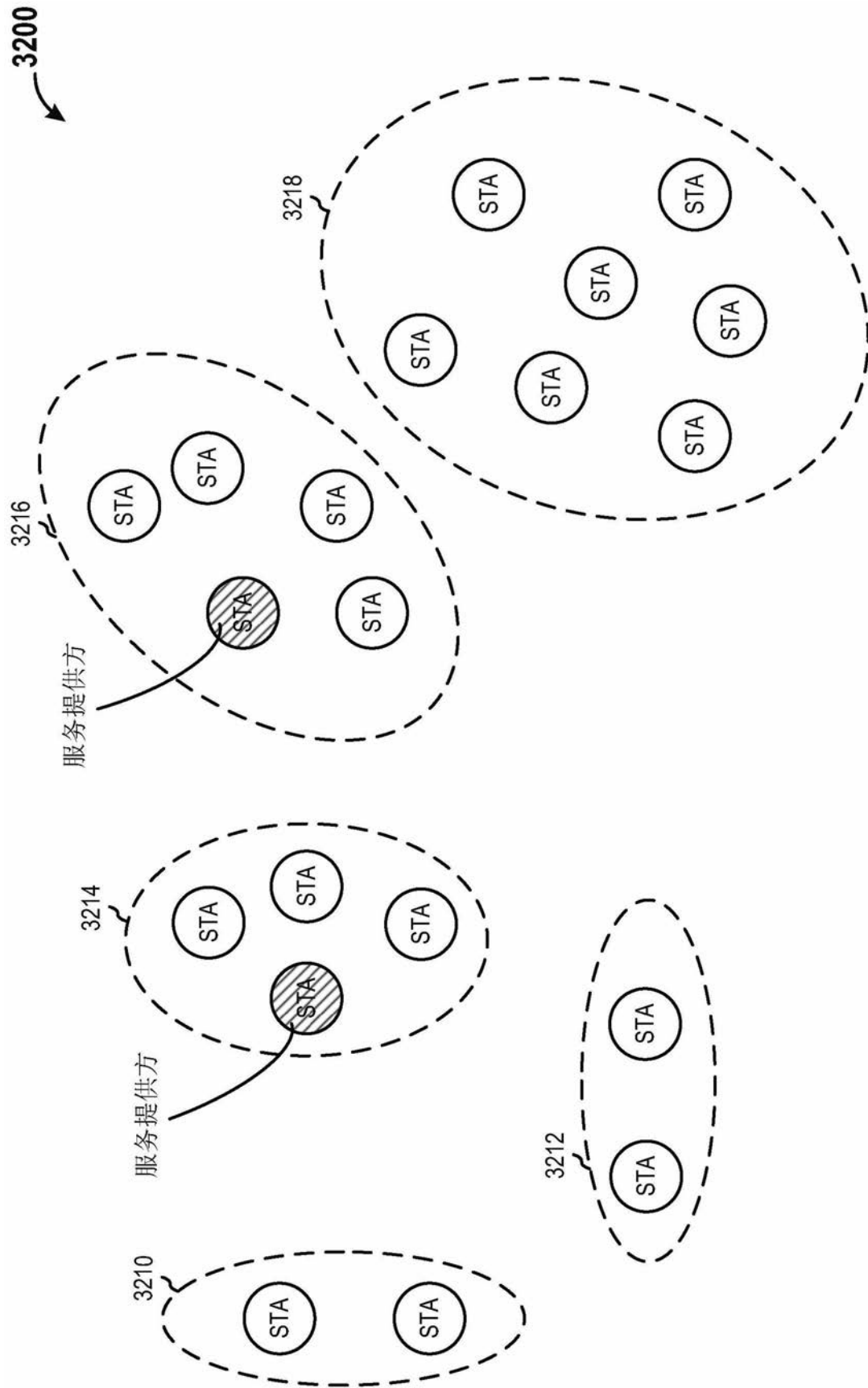


图32

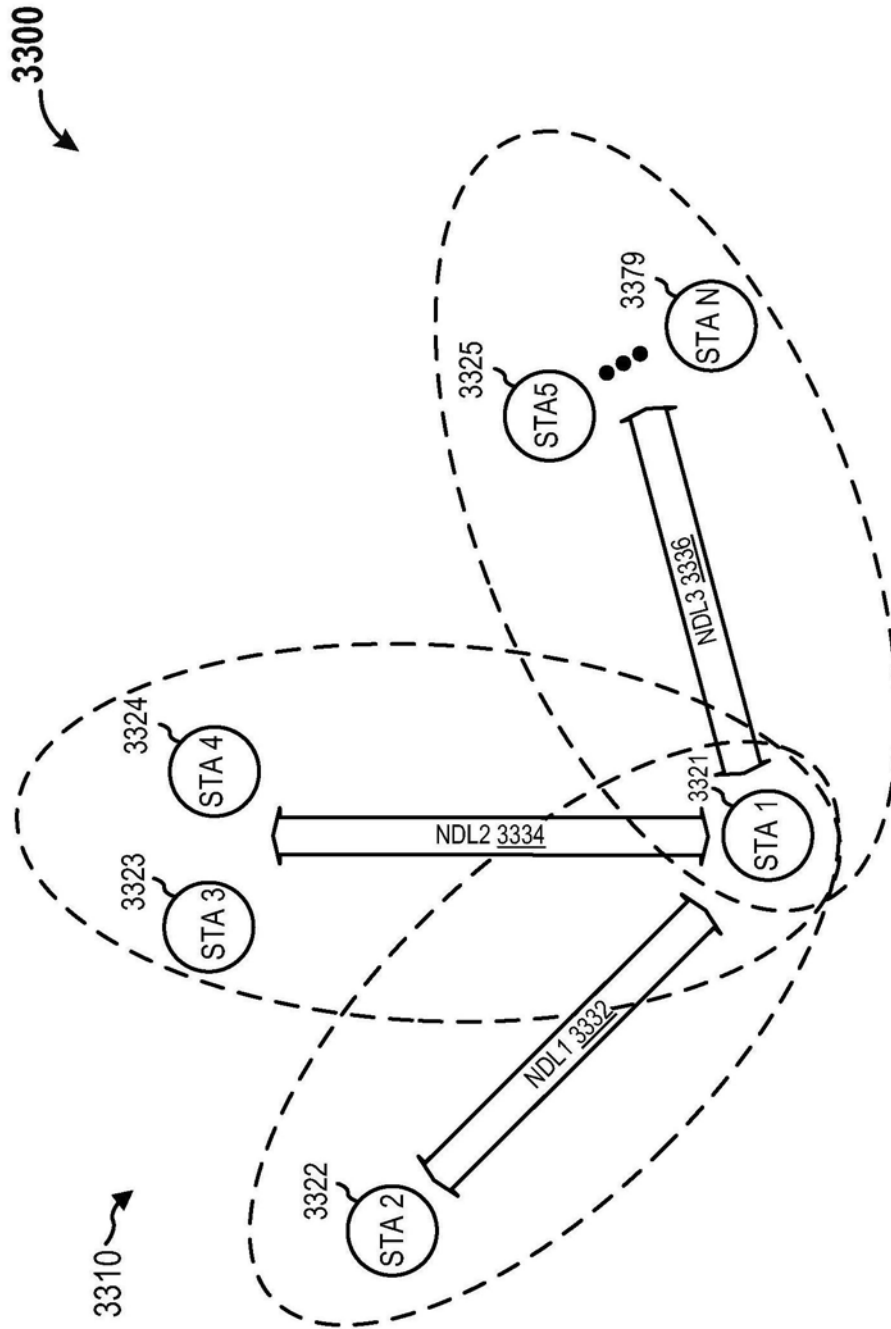


图33

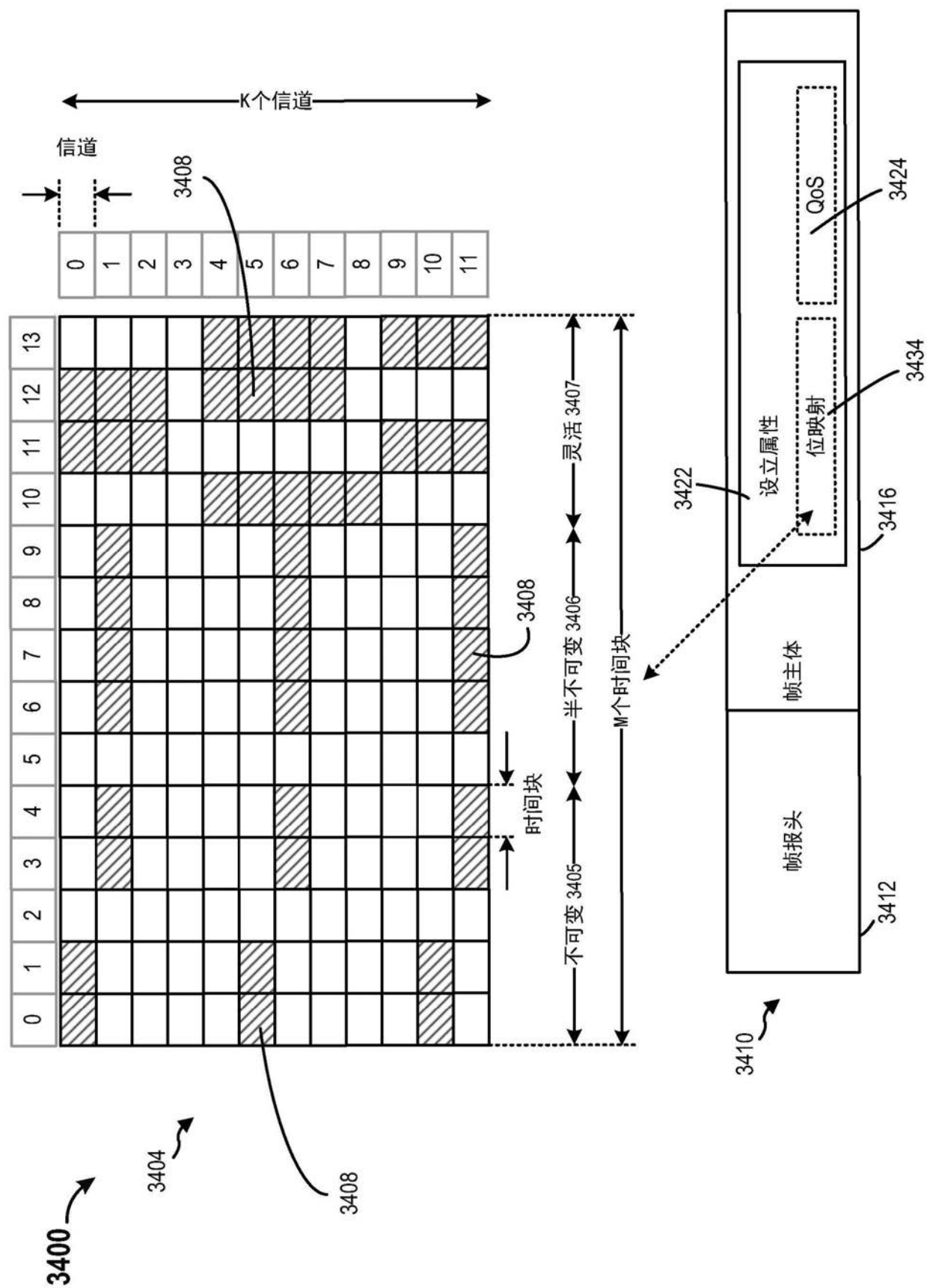


图34

3500

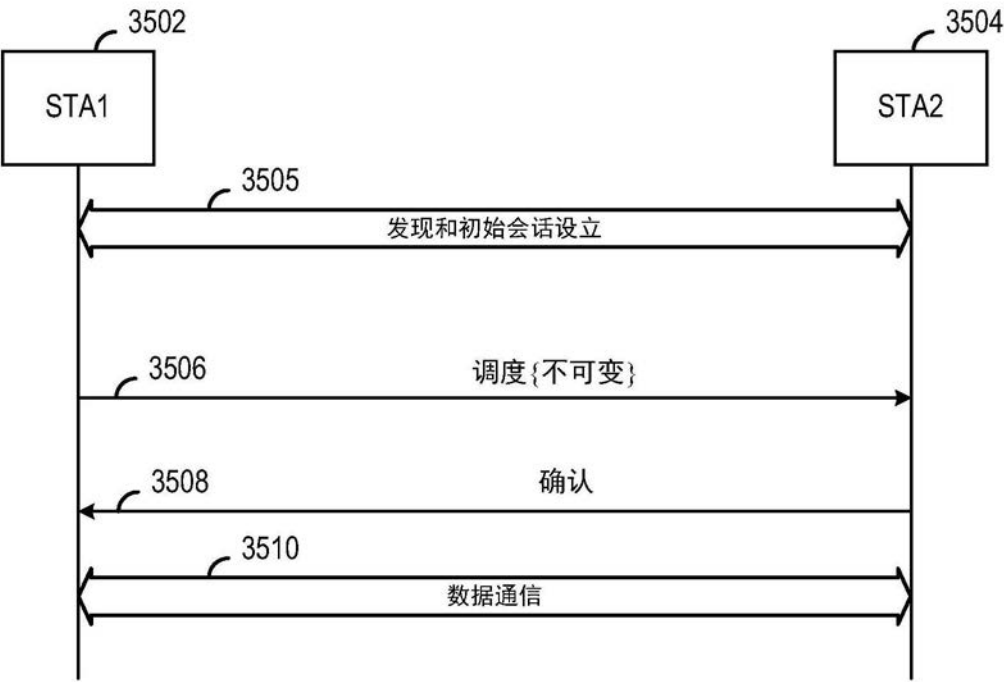


图35A

3550 ↗

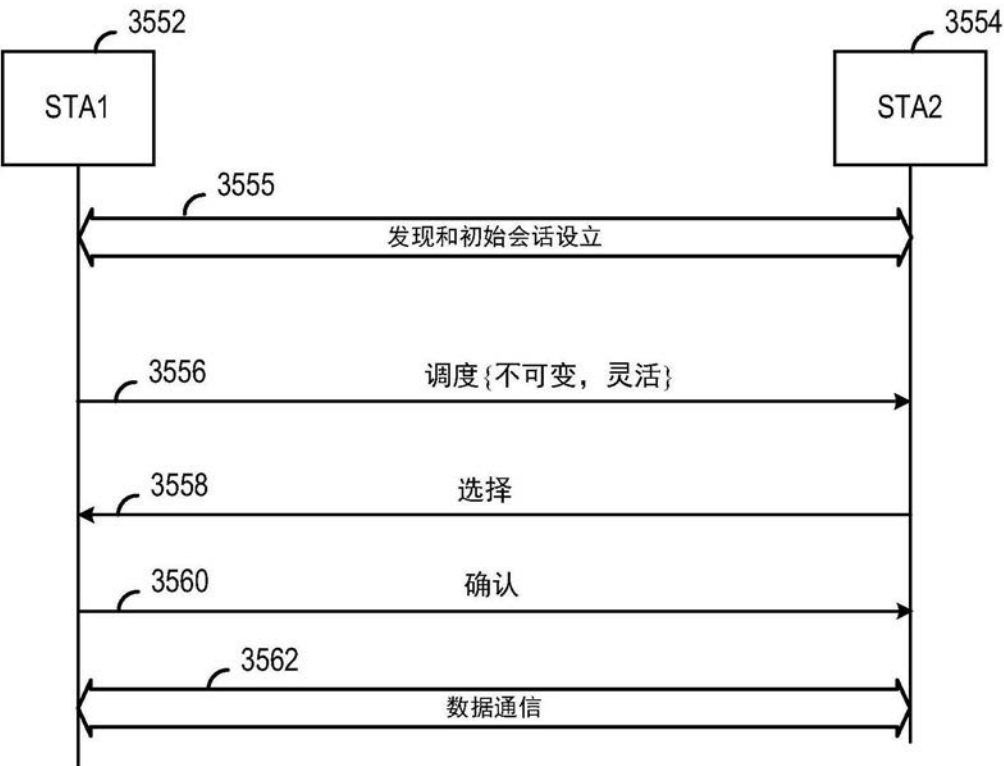


图35B

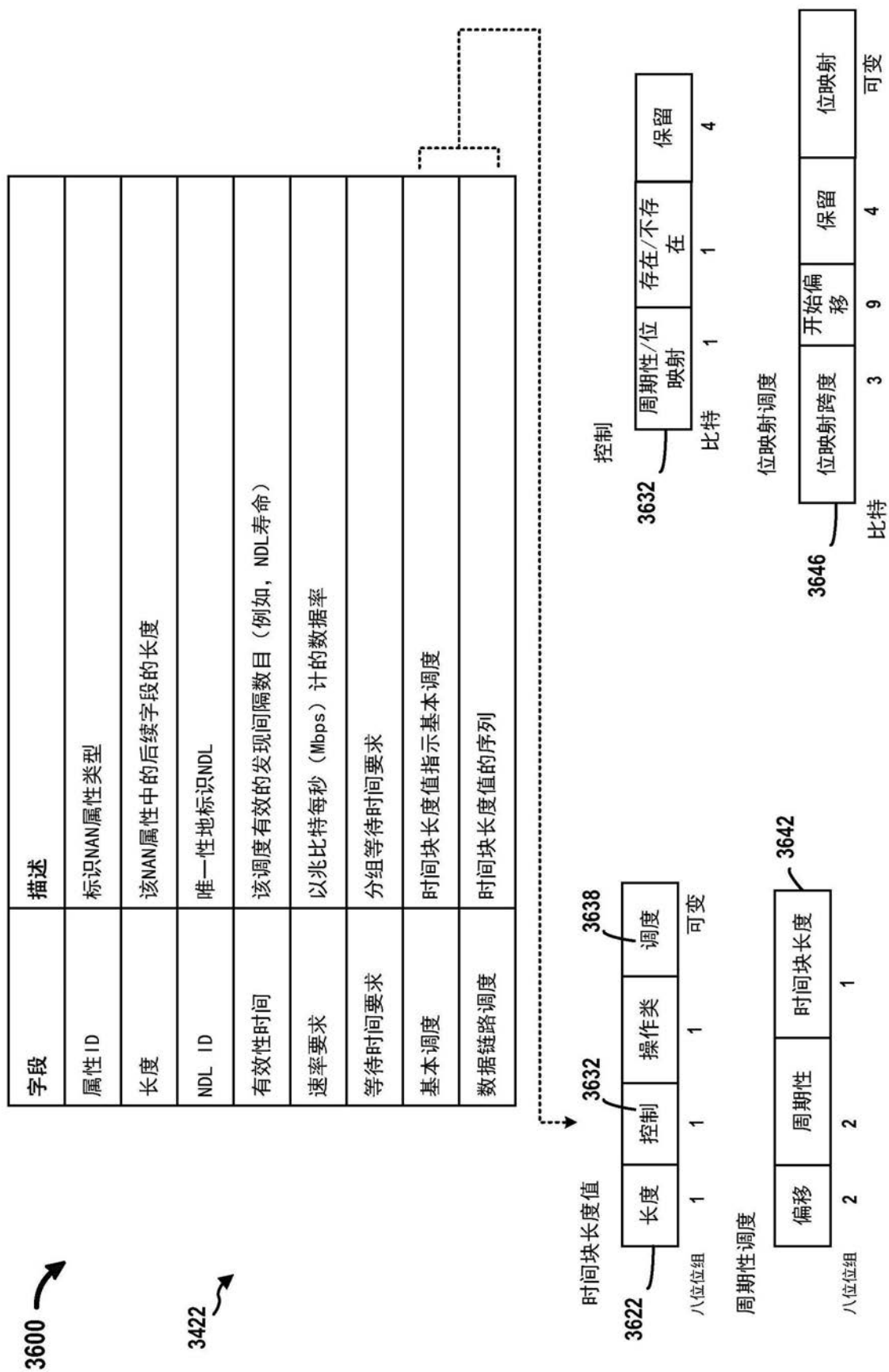


图36

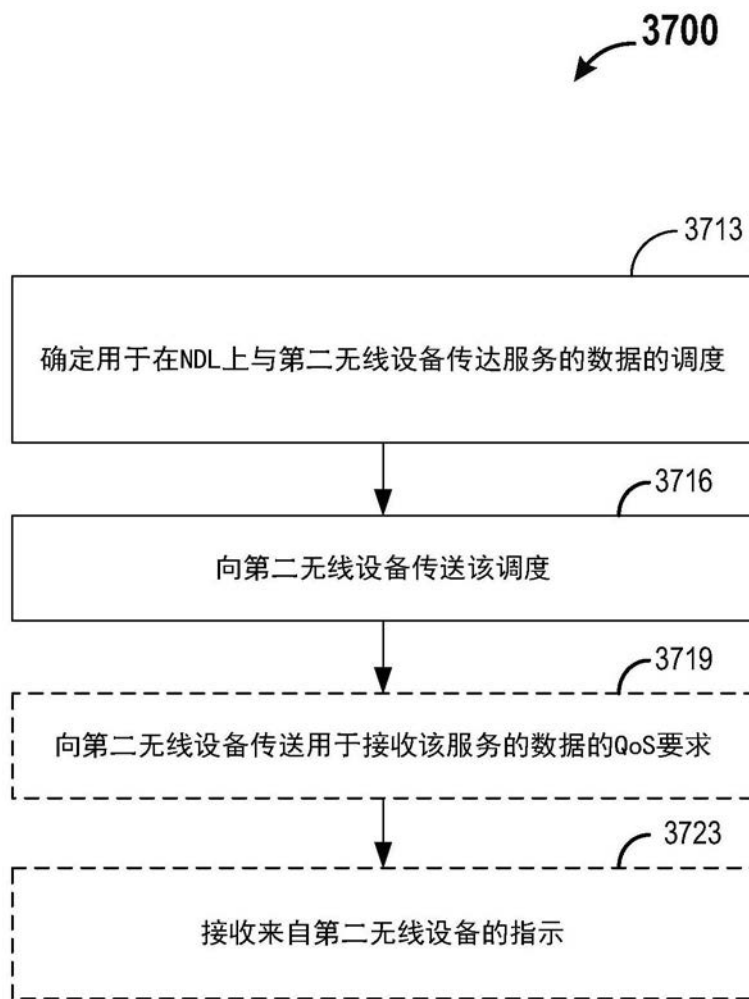


图37

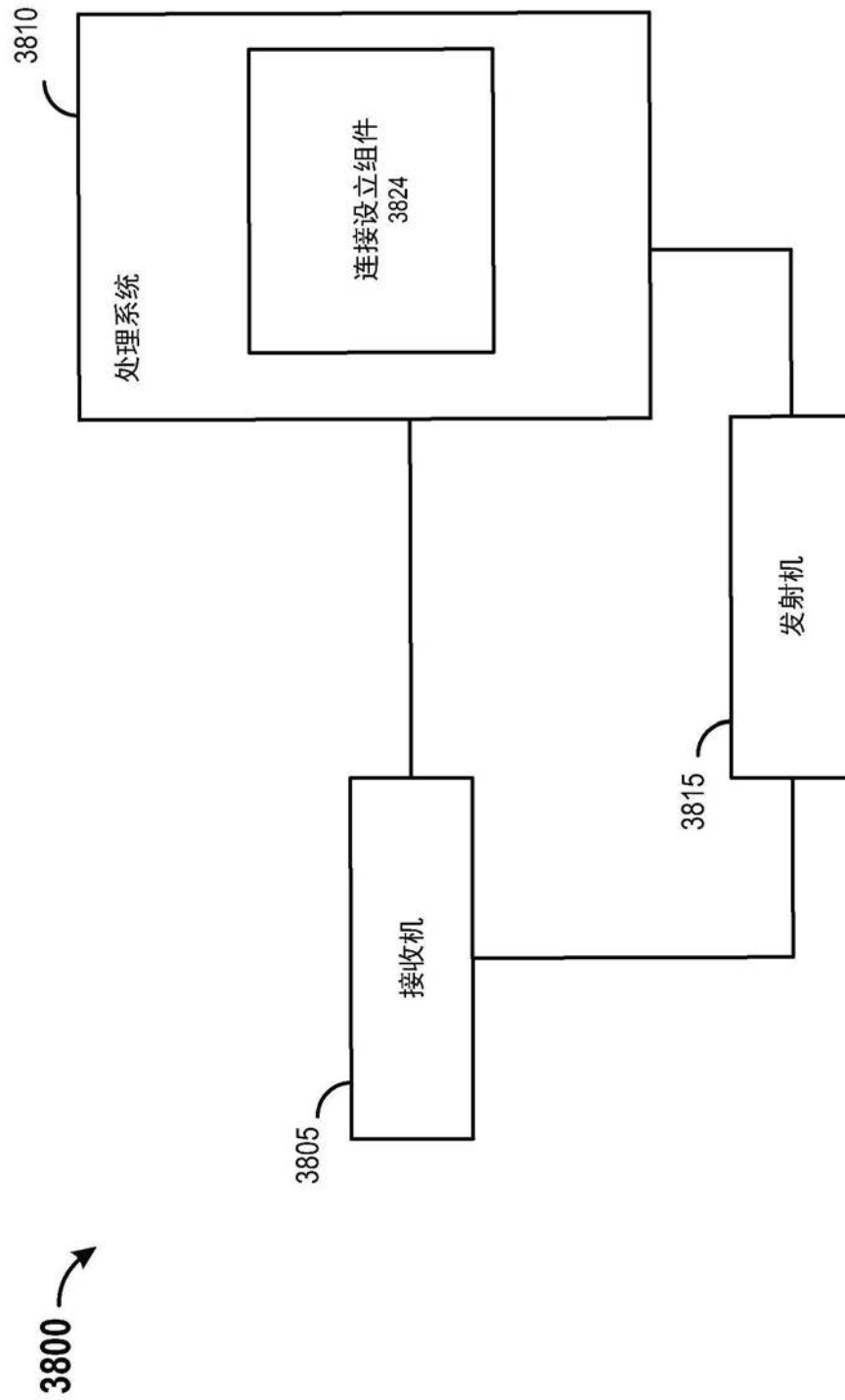


图38

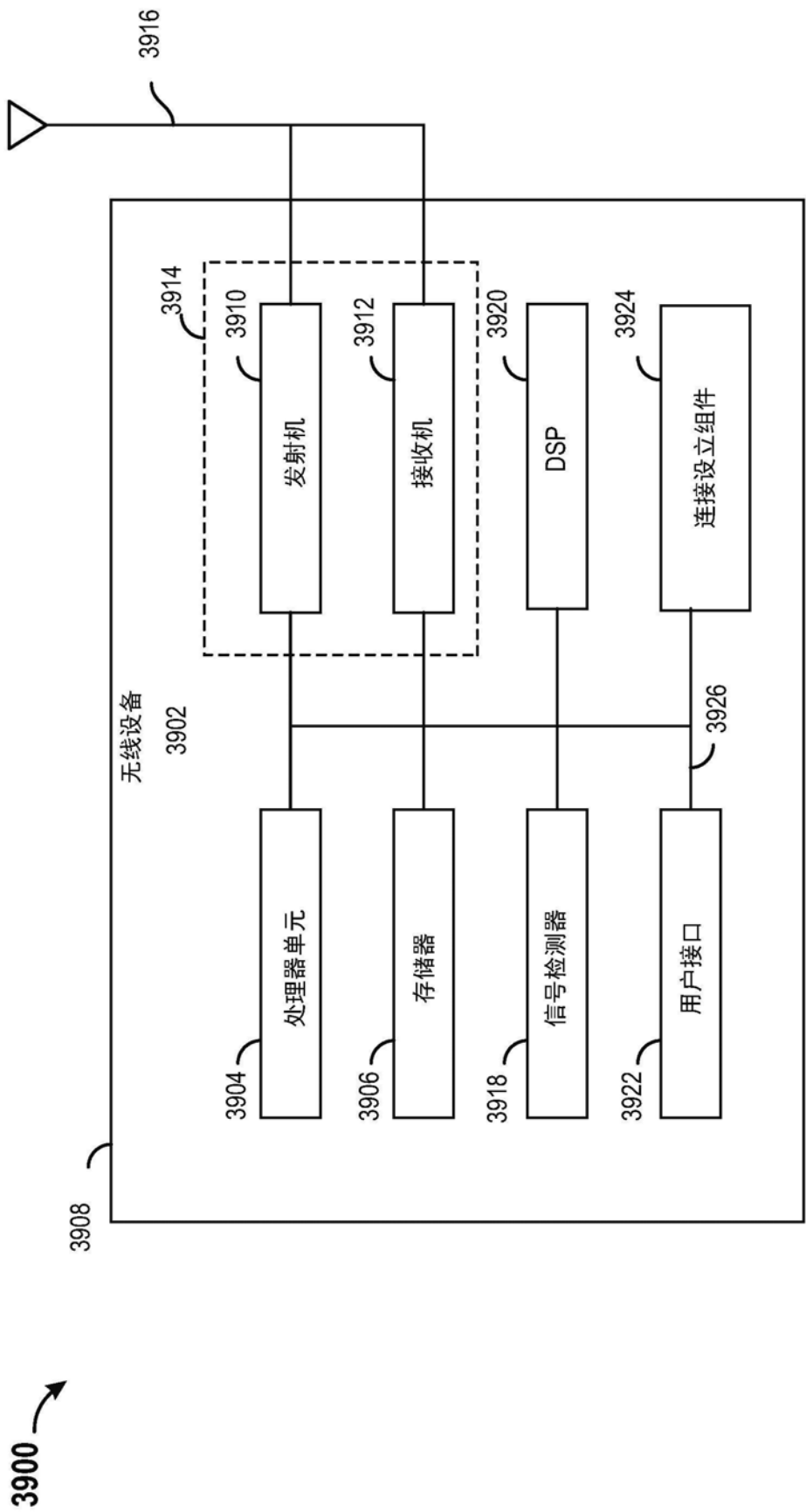


图39

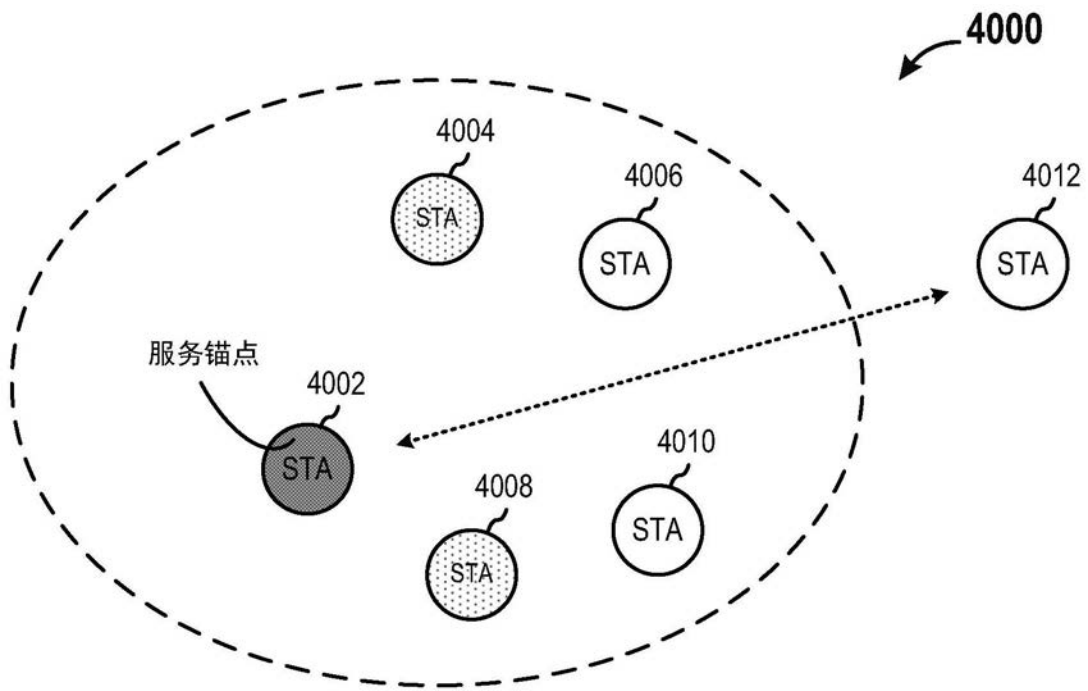


图40A

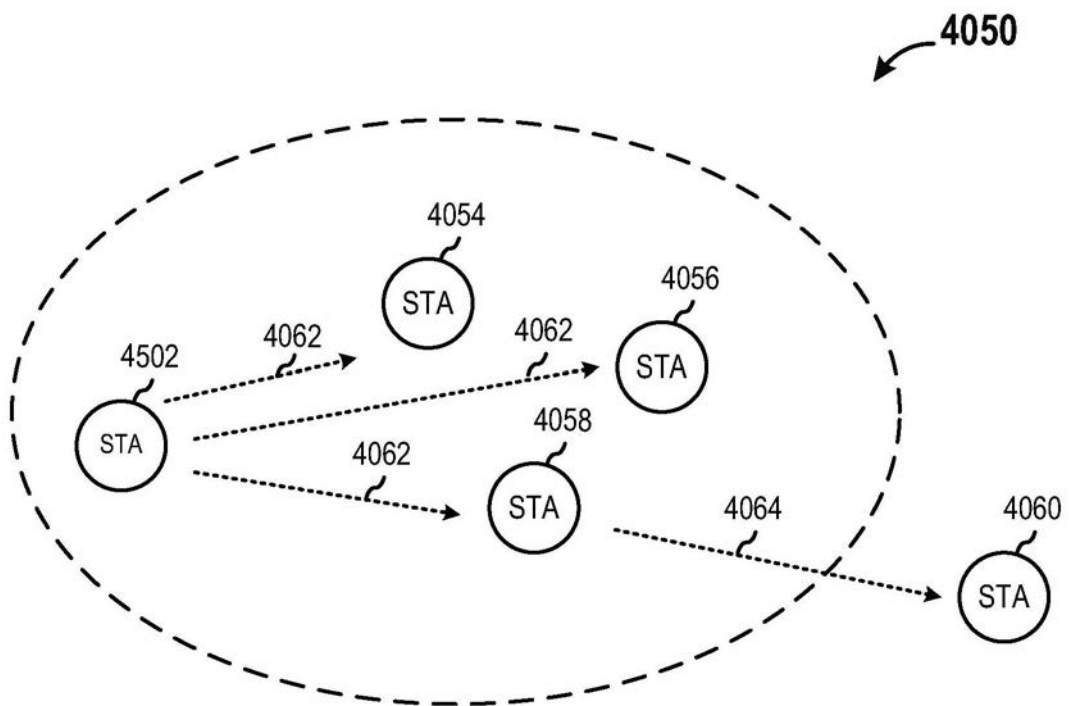


图40B

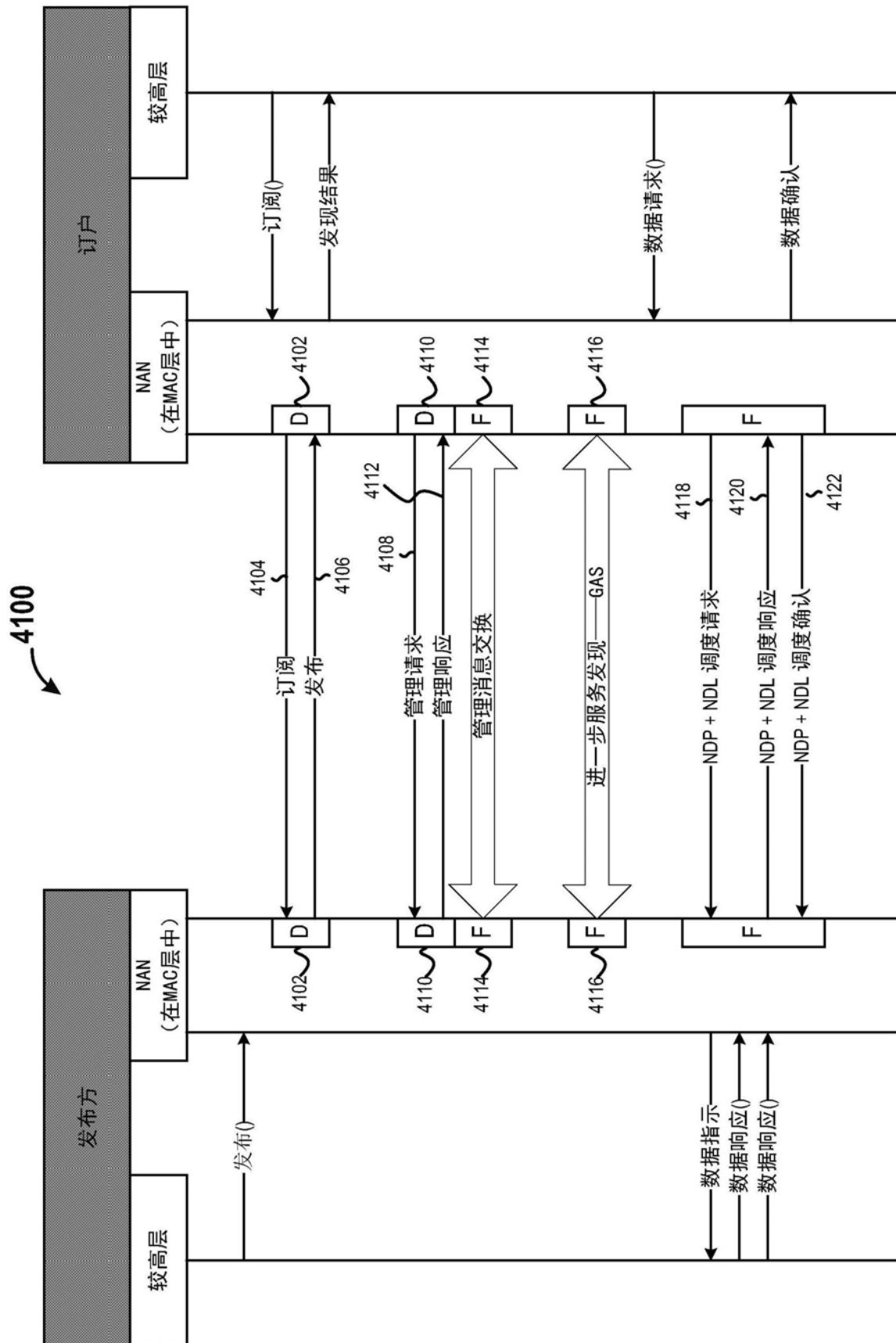


图41

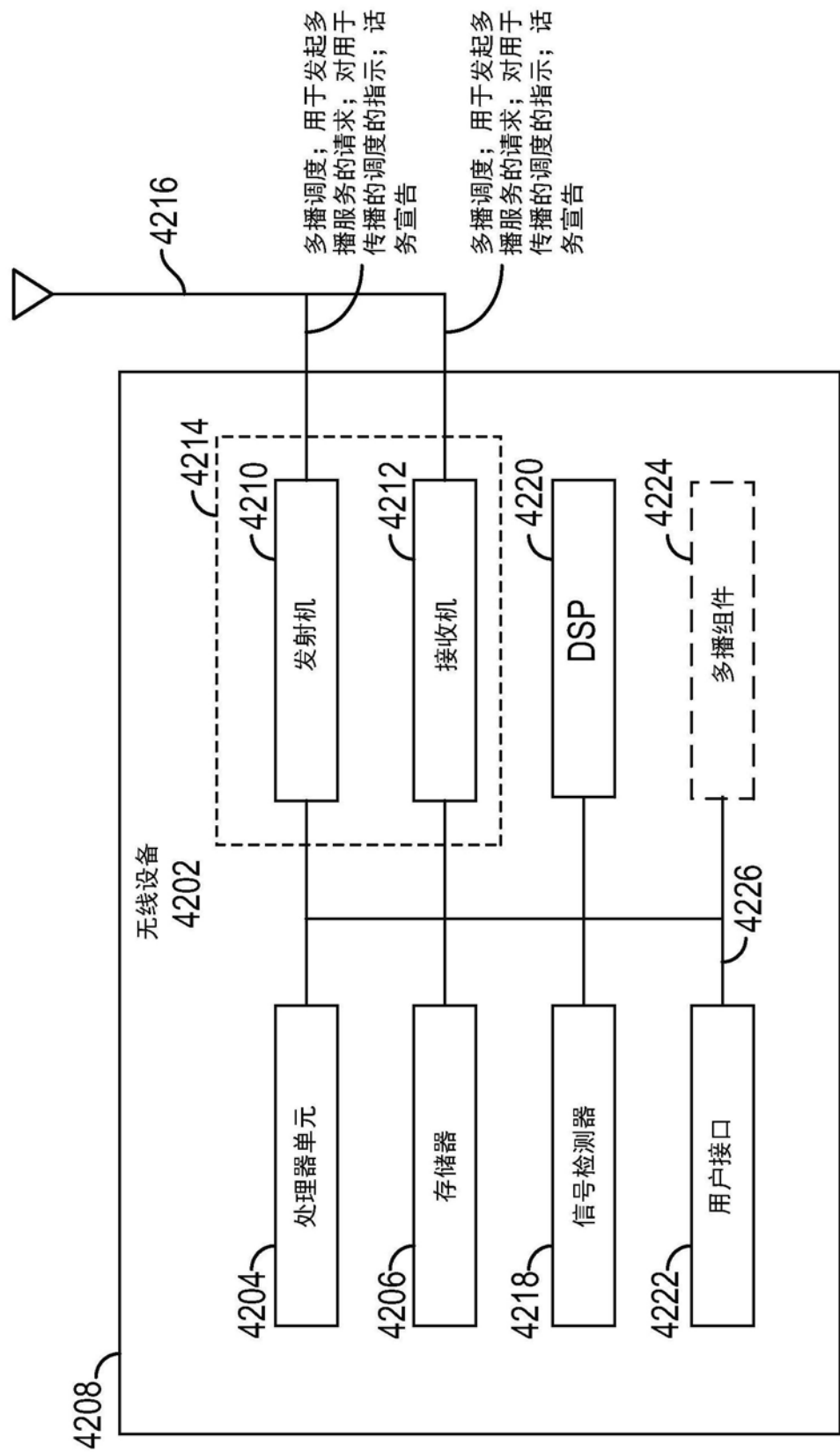


图42

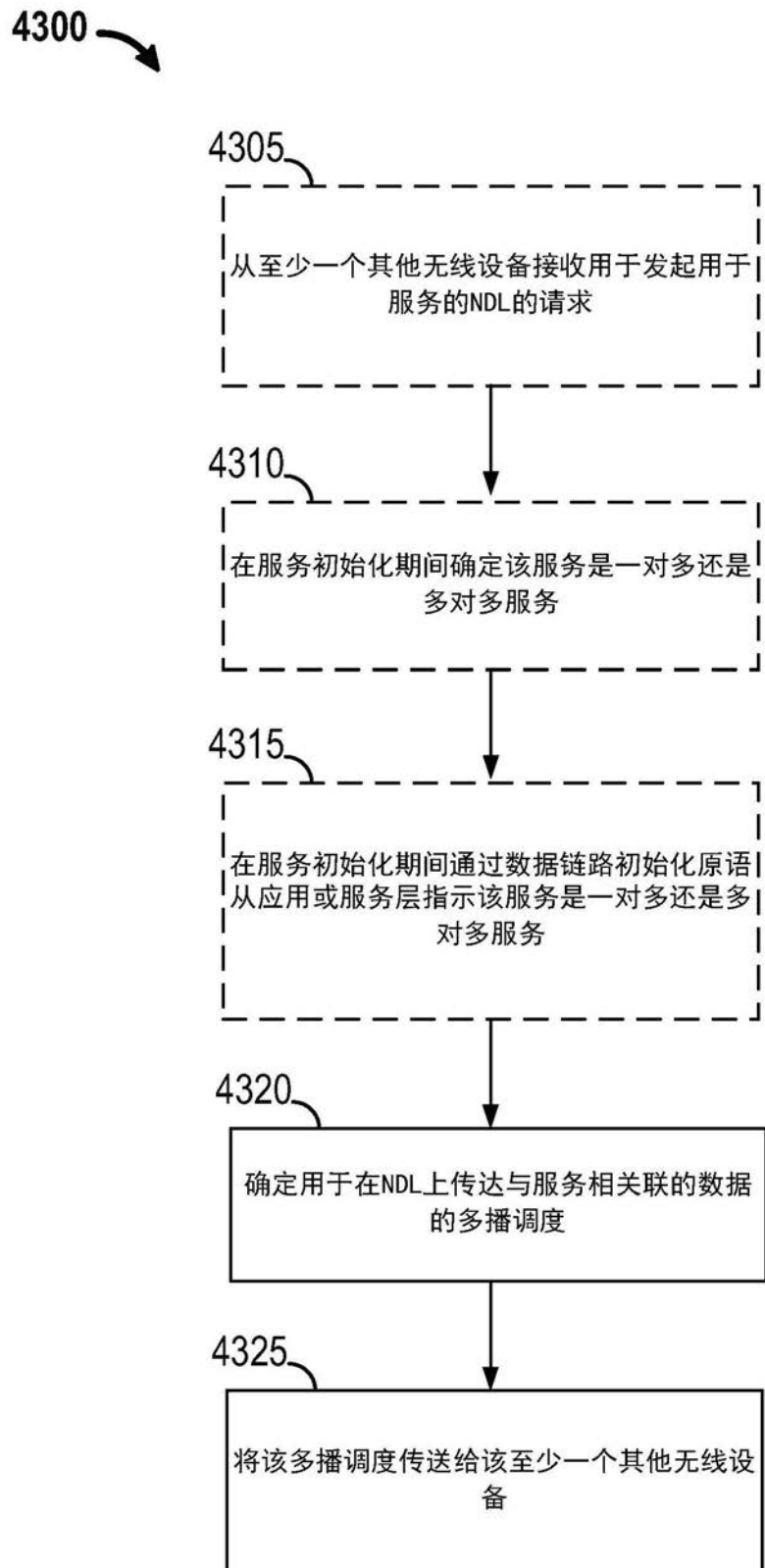


图43

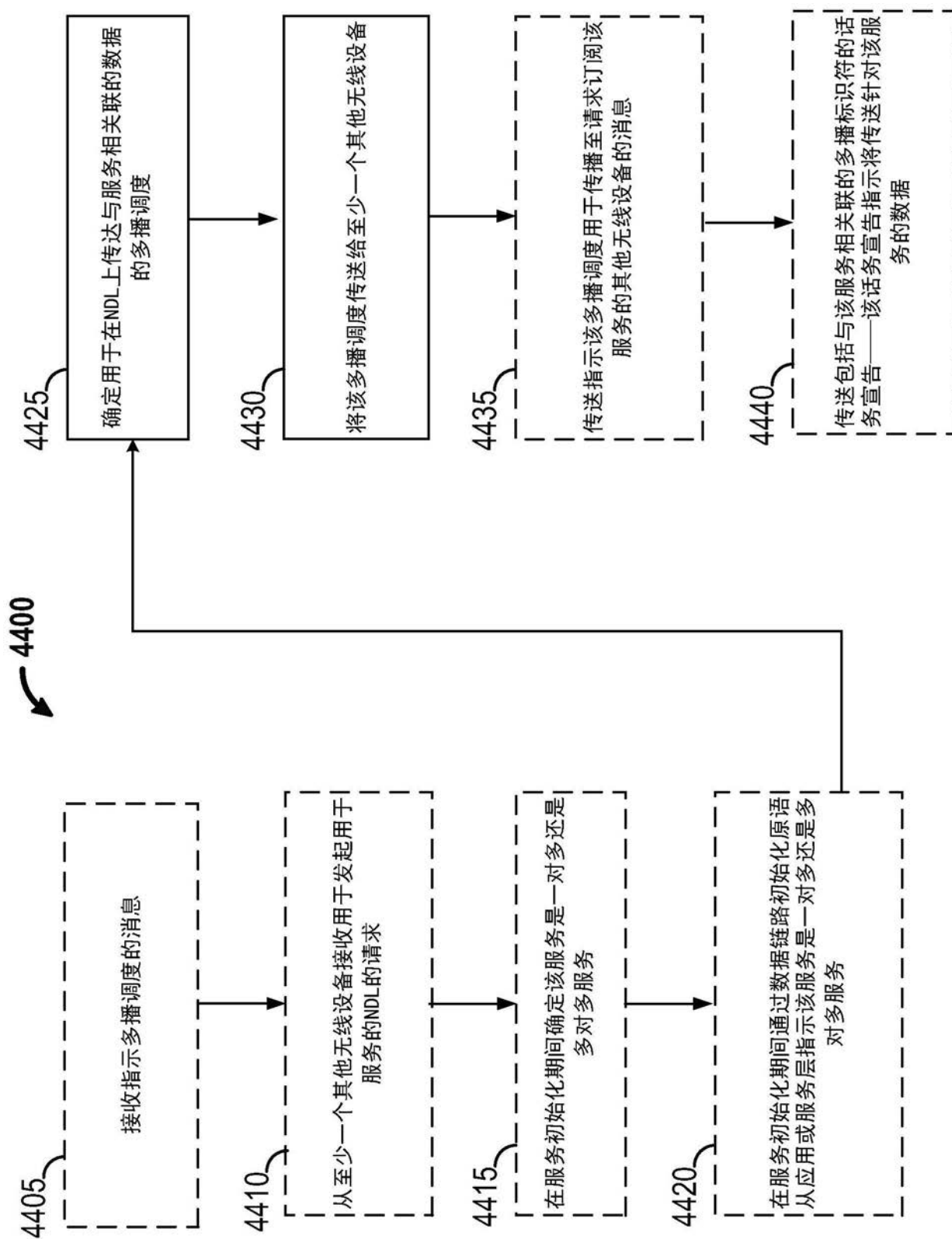


图44

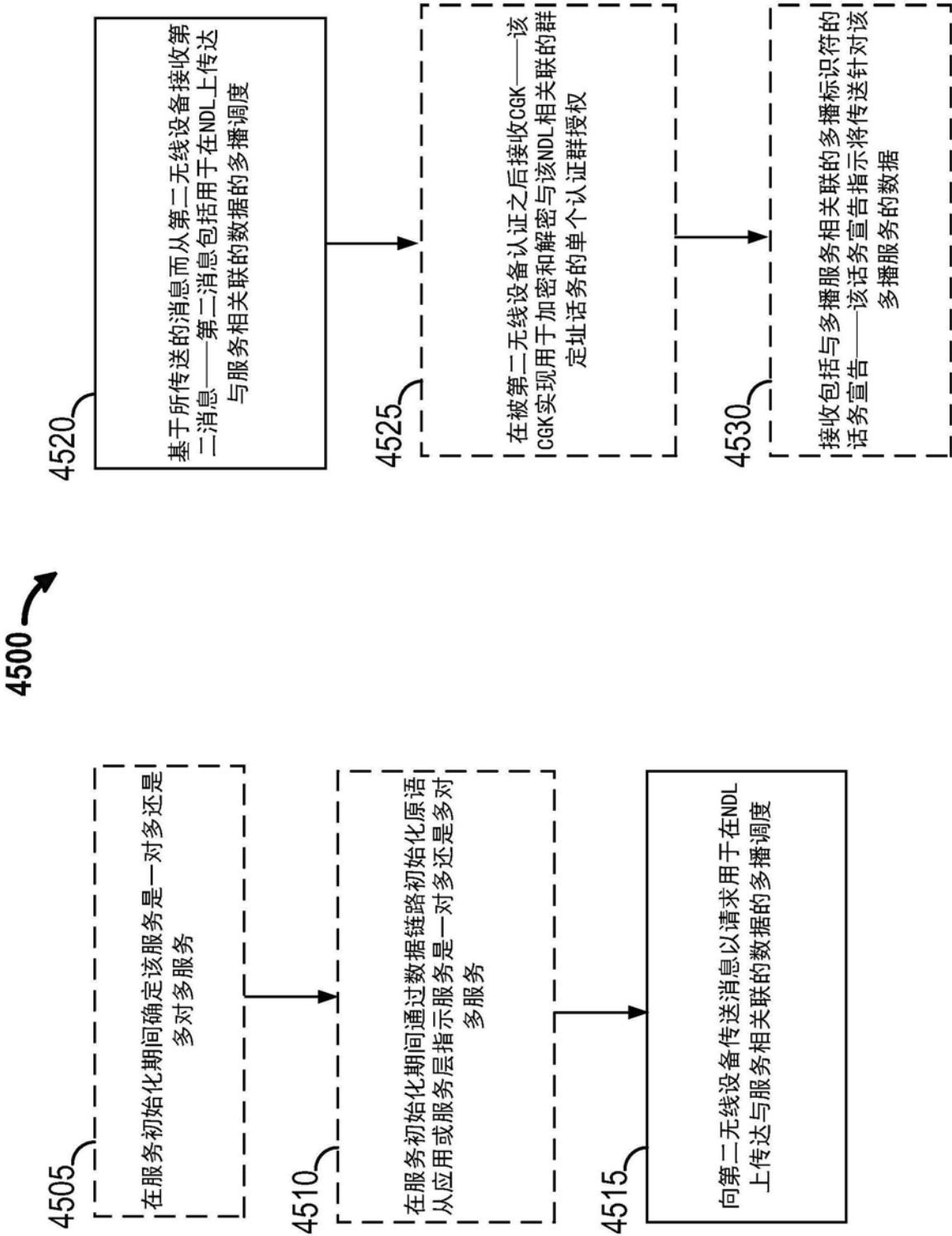


图45

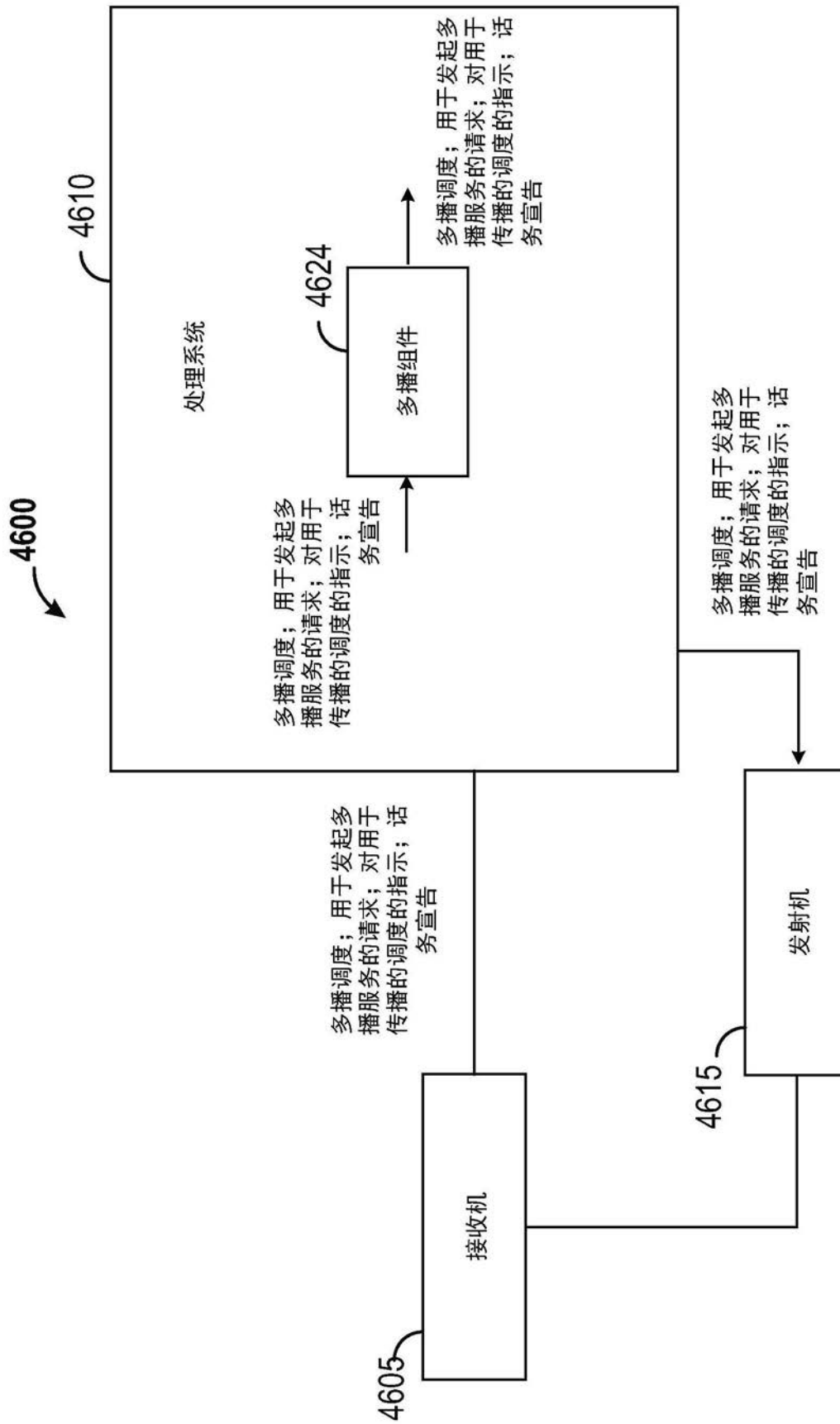


图46

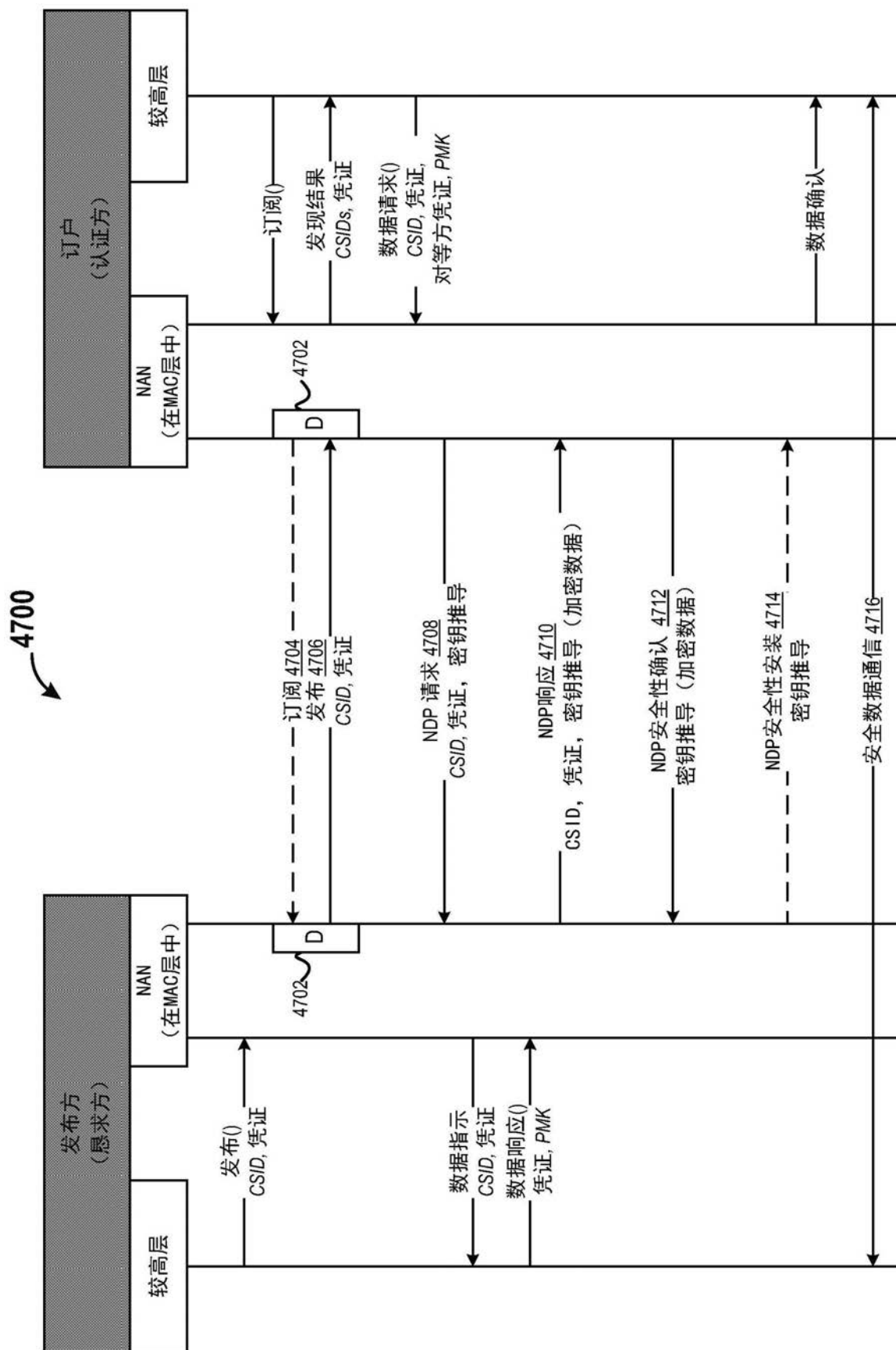


图47

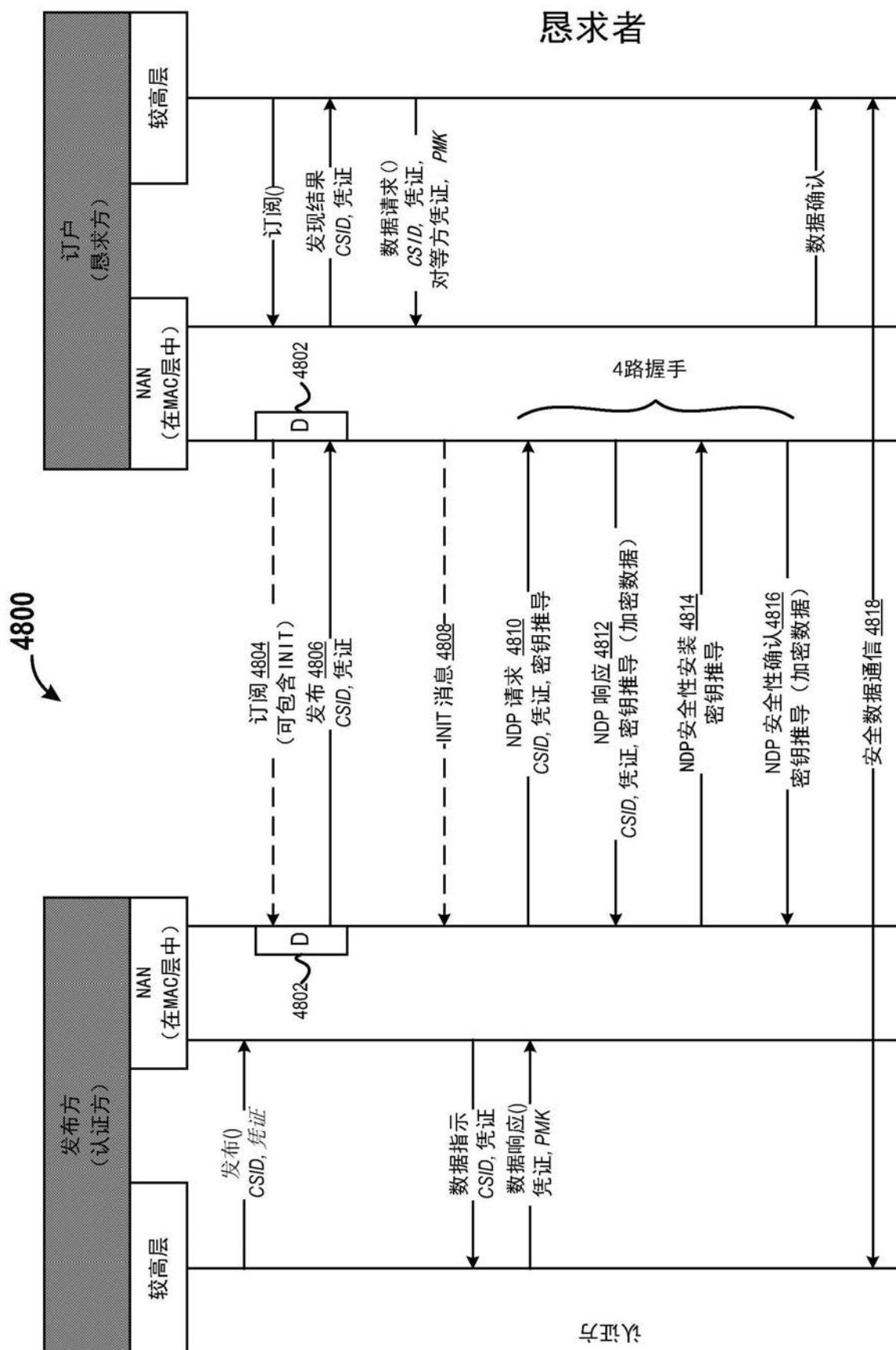


图48

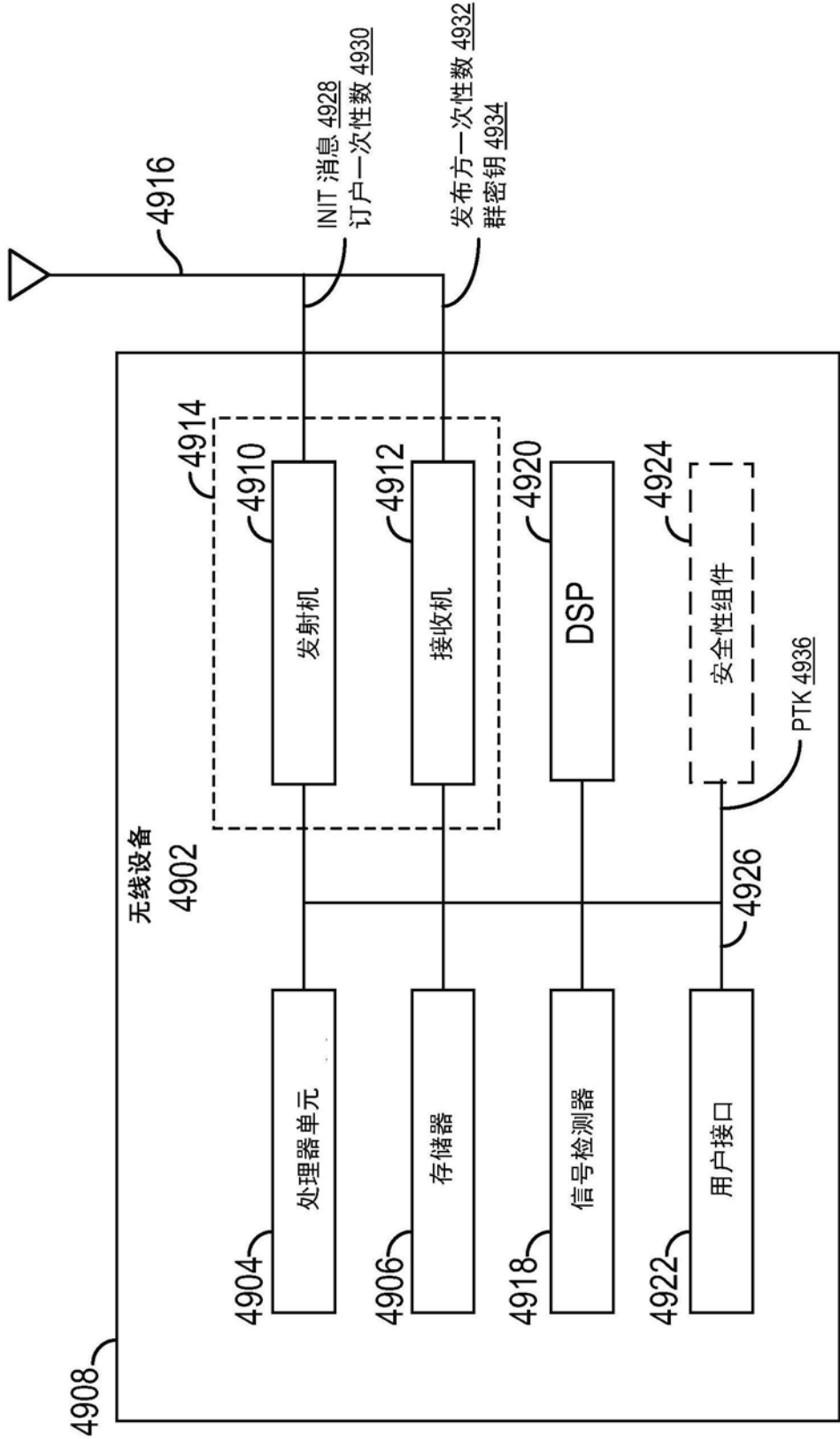


图49

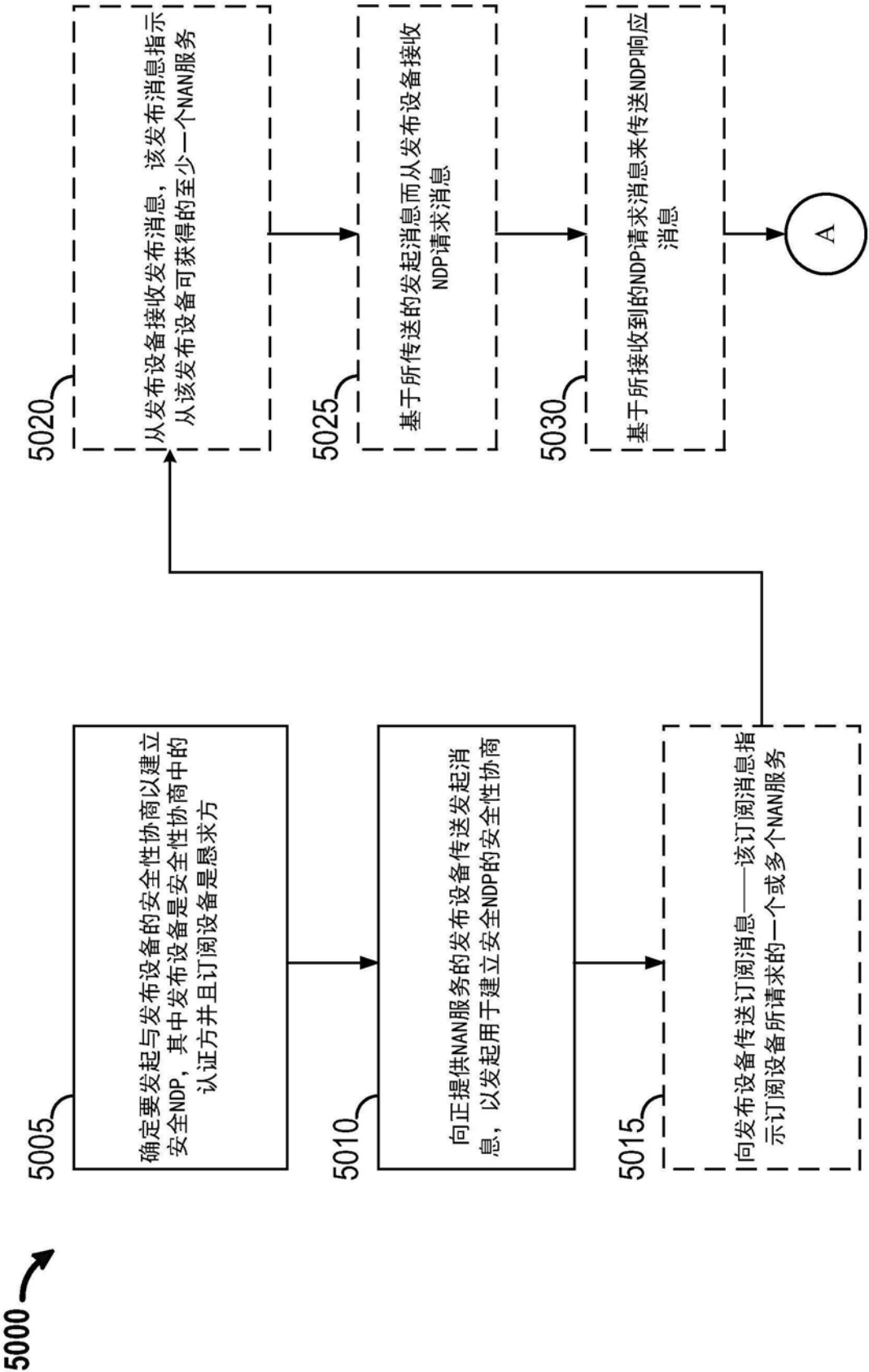


图50

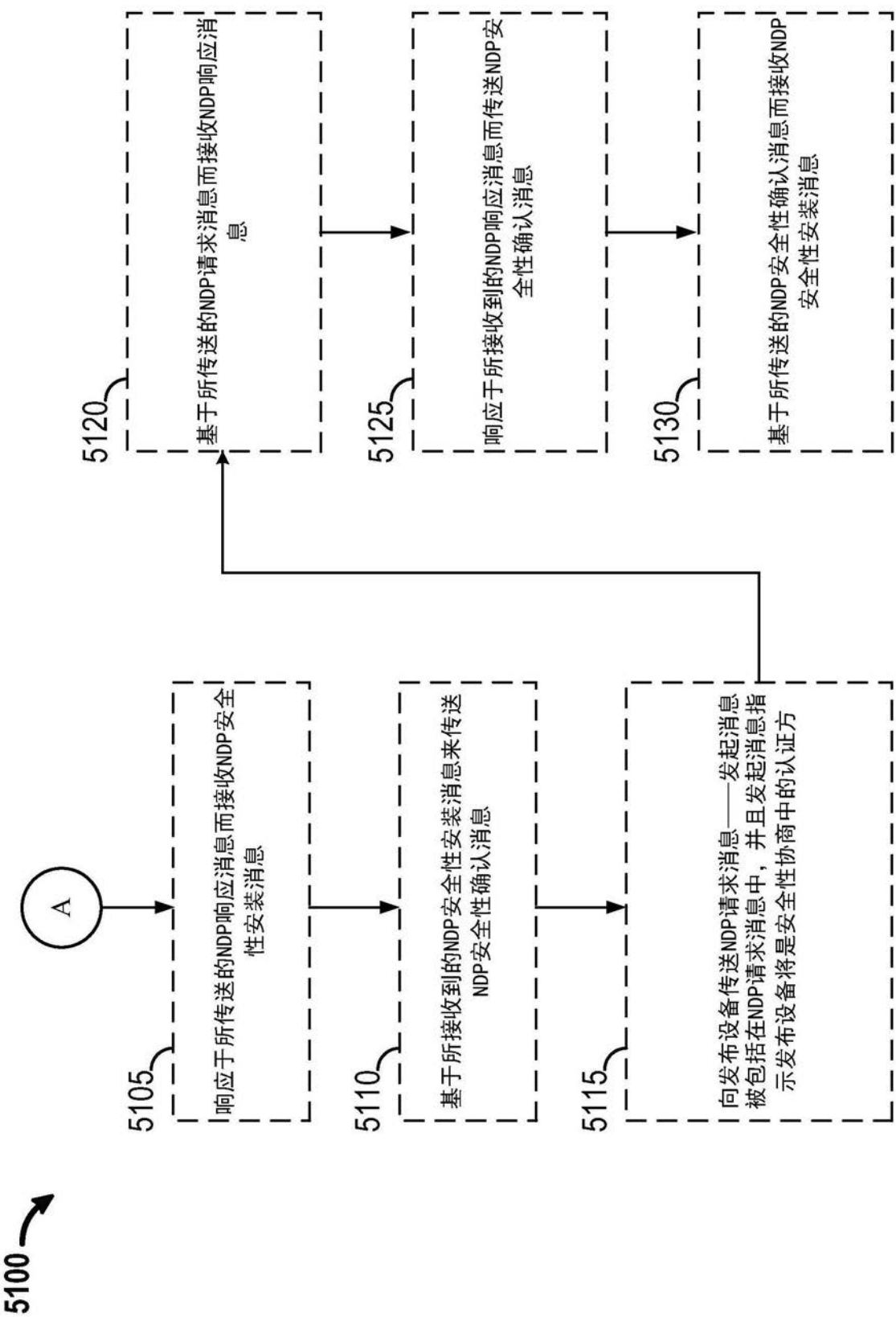


图51

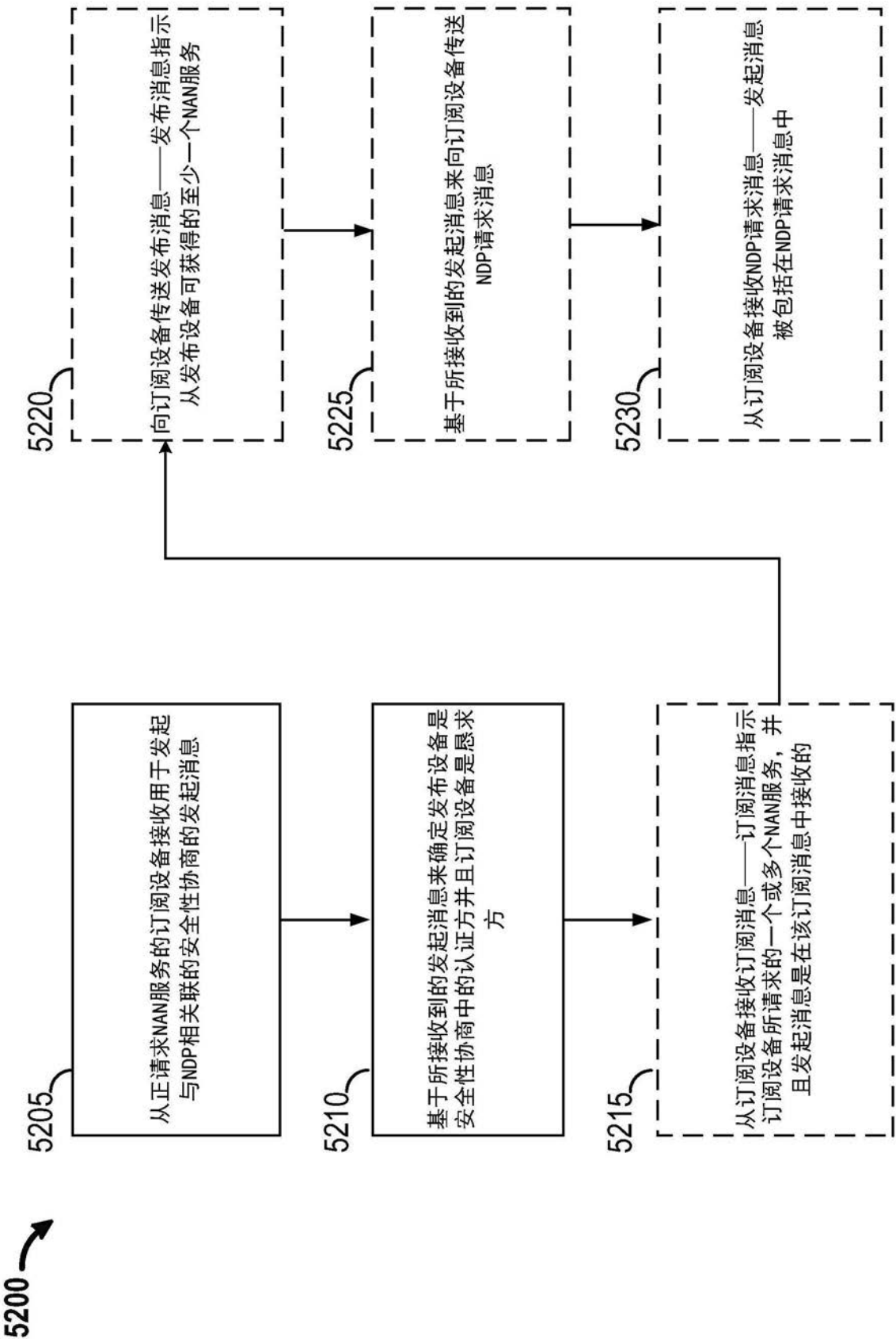


图52

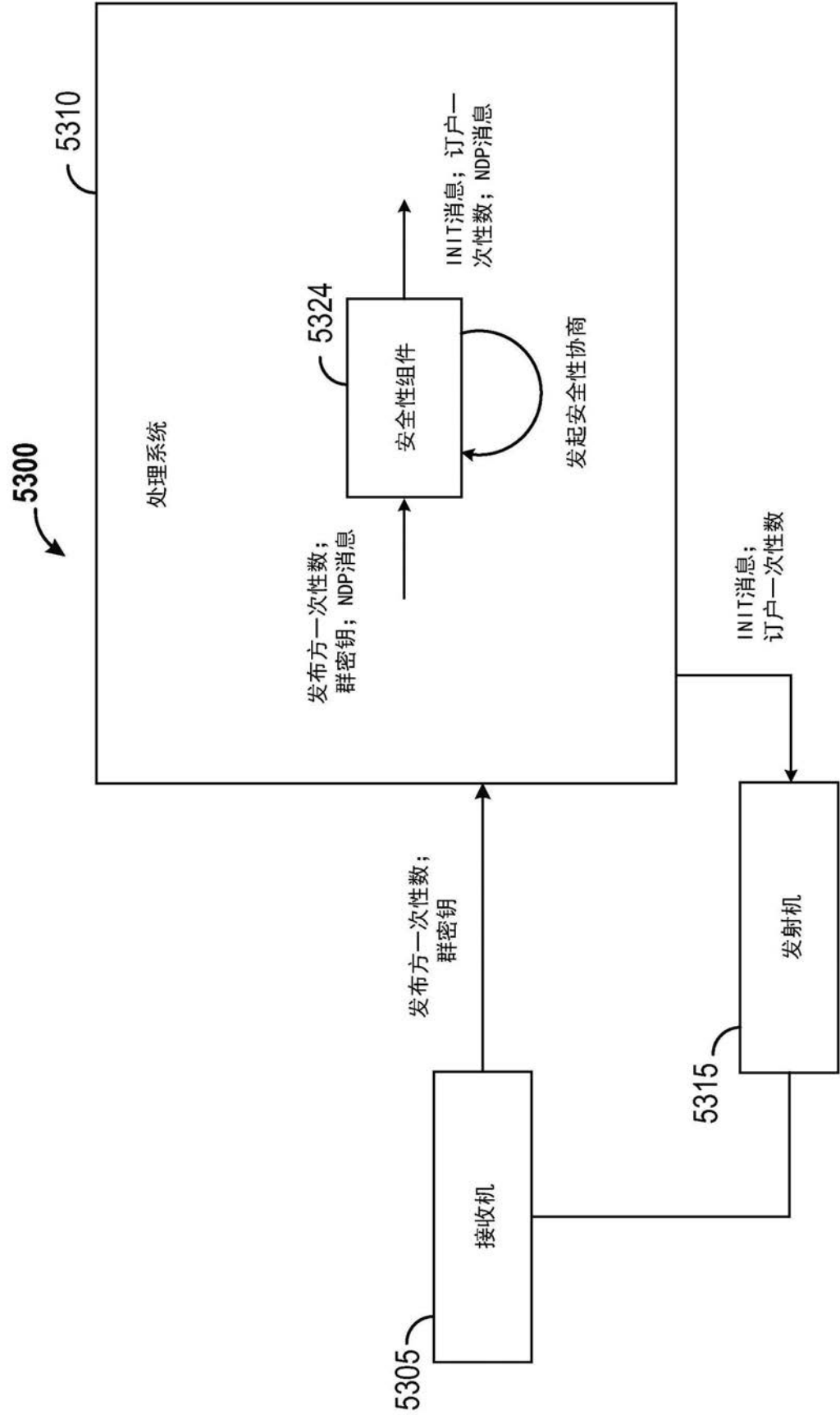


图53