(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105072696 B
(45)授权公告日 2018.11.06

(21)申请号 201510458407.3

(22)申请日 2007.08.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105072696 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(30)优先权数据
60/836,179 2006.08.07 US

(62)分案原申请数据
200780029193.1 2007.08.06

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 S·南达 A·桑佩斯

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 赵腾飞 王英

(51)Int.Cl.
H04W 74/00(2009.01)

(56)对比文件
WO 2005107292 A1,2005.11.10,
CN 1354924 A,2002.06.19,
WO 2006/041891 A2,2006.04.20,
US 2005/0124370 A1,2005.06.09,
WO 03/088590 A1,2003.10.23,

审查员 宋丽梅

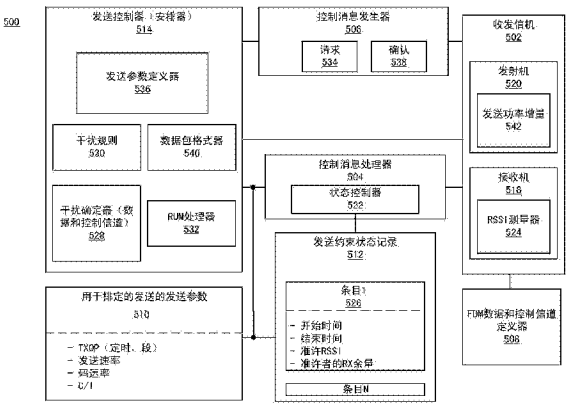
权利要求书3页 说明书22页 附图22页

(54)发明名称

用于异步无线通信的条件请求

(57)摘要

无线媒体访问控制支持异步通信和重叠发送。在这里，无线节点可以基于它从相邻节点接收的控制消息确定是否请求或安排发送。在一些实现中，可以将排定的发送分成若干段，以便发送节点可以在段间接收和发送控制消息。在一些实现中，在排定的发送时间段之后定义监视时间段，以使发送节点能获取控制信息，否则该控制信息可能在排定的发送时间段已经被发送。在一些实现中，数据和控制信息在不同的频分复用信道上发送，以使数据和控制信息能同时发送。



CN 105072696 B

1.一种无线通信方法,包括:

在第一无线节点处接收指示关于第二无线节点的排定的数据接收的信息,其中,所接收的信息包括至少一个定时参数和由所述第二无线节点定义的至少一个发送功率参数;

在所述第一无线节点处基于所接收的信息确定所述第一无线节点到第三无线节点的发送是否会干扰在所述第二无线节点处的接收;以及

基于对干扰的所述确定,确定在与所述排定的数据接收相关联的时间段期间是否从所述第一无线节点向所述第三无线节点发送。

2.如权利要求1所述的方法,其中,对是否发送的所述确定包括确定是否通过控制信道进行发送;

其中,所述第一无线节点通过数据信道发送数据;

其中,所述控制信道和所述数据信道在公共频带内频分复用;并且

其中,所述控制信道与散置在所述公共频带内的多个子频带相关联。

3.如权利要求1所述的方法,对是否发送的所述确定包括:

基于对干扰的所述确定,确定是否发出发送请求或者是否经由控制信道进行发送。

4.如权利要求1所述的方法,其中:

所接收的信息包括由所述第二无线节点响应于第四无线节点的发送请求而产生的准许消息;以及

所述准许消息包括由以下信息构成的组中的至少一个:发送开始时间、发送结束时间、发送时间段、发送功率、待发送的冗余位的量、码速率、期望的信道干扰比、接收余量和导频信号。

5.如权利要求1所述的方法,还包括:

接收资源利用消息,该资源利用消息包括由以下信息组成的组中的至少一个:期望的干扰减少水平、待清除的资源和无线接收节点处的接收没有达到期望的服务质量水平的程度的指示;并且

基于所述资源利用消息确定是否限制所述第一无线节点的发送。

6.一种无线通信方法,包括:

在第一无线节点处接收指示关于第二无线节点的排定的数据接收的信息,其中,所接收的信息包括至少一个定时参数和由所述第二无线节点定义的至少一个发送功率参数;

基于所接收的信息来定义发送约束状态;

在所述第一无线节点处基于所述发送约束状态确定在与所述排定的数据接收相关联的时间段期间所述第一无线节点到第三无线节点的发送是否会干扰在所述第二无线节点处的接收;以及

基于对干扰的所述确定,确定在所述时间段期间是否通过控制信道从所述第一无线节点向所述第三无线节点发送,其中,所述控制信道被定义用于控制信息的交换。

7.一种无线通信方法,包括:

在第一无线节点处接收指示关于第二无线节点的排定的数据接收的信息,其中,所接收的信息包括至少一个定时参数和由所述第二无线节点定义的至少一个发送功率参数;

基于所接收的信息来定义发送约束状态;

在所述第一无线节点处基于所述发送约束状态确定在与所述排定的数据接收相关联

的时间段期间所述第一无线节点到第三无线节点的发送是否会干扰在所述第二无线节点处的接收;以及

基于对干扰的所述确定,确定是否向所述第三无线节点发出发送请求或者是否经由控制信道进行发送。

8.一种无线通信装置,包括:

接收机,被配置为:接收指示关于第一无线节点的排定的数据接收的信息,其中,所接收的信息包括至少一个定时参数和由所述第一无线节点定义的至少一个发送功率参数;

干扰确定器,被配置为:基于所接收的信息确定所述装置到第二无线节点的发送是否会干扰在所述第一无线节点处的接收;以及

发送控制器,被配置为:基于对干扰的所述确定,确定在与所述排定的数据接收相关联的时间段期间是否从所述装置向所述第二无线节点发送。

9.如权利要求8所述的装置,其中,对是否发送的所述确定包括确定是否通过控制信道进行发送;

其中,所述装置通过数据信道发送数据;

其中,所述控制信道和所述数据信道在公共频带内频分复用;并且

其中,所述控制信道与散置在所述公共频带内的多个子频带相关联。

10.如权利要求8所述的装置,对是否发送的所述确定包括:

基于对干扰的所述确定,确定是否发出发送请求或者是否经由控制信道进行发送。

11.如权利要求8所述的装置,其中:

所接收的信息包括由所述第一无线节点响应于发送请求而产生的准许消息;以及

所述准许消息包括由以下信息构成的组中的至少一个:发送开始时间、发送结束时间、发送时间段、发送功率、待发送的冗余位的量、码速率、期望的信道干扰比、接收余量和导频信号。

12.如权利要求8所述的装置,其中:

所述接收机还被配置为:接收资源利用消息,该资源利用消息包括由以下信息组成的组中的至少一个:期望的干扰减少水平、待清除的资源和无线接收节点处的接收没有达到期望的服务质量水平的程度的指示;并且

所述装置还包括资源利用消息处理器,其被配置为:基于所述资源利用消息确定是否限制所述装置的发送。

13.一种无线通信装置,包括:

接收机,被配置为:接收指示关于第一无线节点的排定的数据接收的信息,其中,所接收的信息包括至少一个定时参数和由所述第一无线节点定义的至少一个发送功率参数;

状态控制器,被配置为:基于所接收的信息来定义发送约束状态;

干扰确定器,被配置为:基于所述发送约束状态确定在与所述排定的数据接收相关联的时间段期间所述装置到第二无线节点的发送是否会干扰在所述第一无线节点处的接收;以及

发送控制器,被配置为:基于对干扰的所述确定,确定在所述时间段期间是否通过控制信道从所述装置向所述第二无线节点发送,其中,所述控制信道被定义用于控制信息的交换。

14.一种无线通信装置,包括:

接收机,被配置为:接收指示关于第一无线节点的排定的数据接收的信息,其中,所接收的信息包括至少一个定时参数和由所述第一无线节点定义的至少一个发送功率参数;

状态控制器,被配置为:基于所接收的信息来定义发送约束状态;

干扰确定器,被配置为:基于所述发送约束状态确定在与所述排定的数据接收相关联的时间段期间所述装置到第二无线节点的发送是否会干扰在所述第一无线节点处的接收;以及

发送控制器,被配置为:基于对干扰的所述确定,确定在所述时间段期间是否从所述装置向所述第二无线节点发送。

15.一种无线通信方法,包括:

定义指示关于第一无线节点的排定的数据接收的信息,其中,所述信息被定义为使第二无线节点能够确定是否在与所述排定的数据接收相关联的时间段期间向第三无线节点发送,并且其中,所述信息包括至少一个定时参数和由所述第一无线节点定义的至少一个发送功率参数;并且

发送所定义的信息。

16.一种用于无线通信的装置,包括:

接收控制器,被配置为:定义指示关于所述装置的排定的数据接收的信息,其中,所述信息被定义为使第一无线节点能够确定是否在与所述排定的数据接收相关联的时间段期间向第二无线节点发送,并且其中,所述信息包括至少一个定时参数和由所述装置定义的至少一个发送功率参数;以及

发射机,用于发送所定义的信息。

用于异步无线通信的条件请求

[0001] 本申请是申请日为2007年8月6日、申请号为200780029193.1的发明专利申请的分案申请。

[0002] 根据35U.S.C.§119要求优先权

[0003] 本申请对共同拥有的美国临时申请序列号NO.60/836,179要求权益和优先权，该临时申请在2006年8月7日提交，并分配以代理人备案号No.061675P1，其公开通过引用合并于此。

技术领域

[0004] 本申请总地涉及无线通信，尤其但不排外地涉及用于异步无线系统的媒体访问控制。

背景技术

[0005] 可以利用各种网络拓扑建立无线通信。例如，依据给定应用所需要的特定无线通信能力，可以部署广域网、局域网或某种其它类型的网络。

[0006] 无线广域网是典型的在授权频带内的计划部署。这种网络可以用于优化频谱效率和服务质量，以支持大量用户。蜂窝网络就是无线广域网的一个例子。

[0007] 无线局域网往往不是统一规划部署的。例如，这种网络可能以临时的方式部署在非授权的频谱内。因此，可以使用这种类型的网络支持单个用户或一小部分用户。Wi-Fi网络(即，基于IEEE 802.11的网络)就是无线局域网的一个例子。

[0008] 在实践中，上述每个网络由于需要对提供给定类型的服务进行折衷而存在各种缺点。例如，由于统一规划的复杂性，建立无线广域网可能会相对昂贵和费时。因此，这种方案可能不适合“热点”部署。另一方面，诸如Wi-Fi的临时性网络，可能无法实现具有与规划的网络相同水平的空间效率(比特/单位面积)。此外，为了补偿潜在的网络节点之间的干扰，Wi-Fi网络可采用干扰缓解技术，如载波侦听多路访问。然而，这种干扰缓解技术可能导致不良利用并提供有限的公平性控制，而且可能对隐藏的和暴露的节点敏感。

发明内容

[0009] 本公开的示例方案的概要如下。应该意识到，这里对方案的任何提及均可以指本公开的一个或多个方案。

[0010] 在某些方面，本公开涉及支持异步通信的无线媒体访问控制。在这里，不同组的节点(例如，相互关联以彼此通信的发送节点和接收节点)可以异步的方式与其他组节点通信。因此，对于一组给定的节点，发送时间和持续时间可以独立于不同组节点的发送时间和持续时间而进行定义。

[0011] 在某些方面，本公开也涉及支持重叠无线发送的无线媒体访问控制。在这里，基于对一个或多个相邻节点的当前发送或将来发送的考虑，一组节点可以安排发送。这方面的考虑可以例如包括定义适当的发送参数，如发送速率、码速率和发送时间，以确保发送不会

过度地干扰其他节点，并且在相关接收节点处能可靠地被接收。

[0012] 在某些方面，节点分析由另一个节点发送的控制消息，以确定是否请求或安排发送。例如，第一节点可以发送控制消息(例如，准许或确认)，该控制消息指示排定发送的时间以及第一节点的相对发送功率。由此，接收此控制消息的第二节点可以基于收到的消息的功率电平和排定发送的速率和持续时间，确定第二节点的发送是否受到影响以及第二节点的发送受影响到何种程度，或者第二节点的接收是否受到第一节点排定的发送的影响。例如，发送节点根据所期望的发送是否会妨碍其相邻节点的接收，确定是否启动用于向接收节点发送的请求。同样，接收节点可以根据接收节点附近的一个或多个节点安排的任何发送，基于是否可以可靠地接收到所述的发送，确定是否发出准许消息，以安排已请求的发送。

[0013] 在某些方面，可以将排定的发送分成若干段，在每段之间为控制消息的接收和发送定义时间段。在发送信道的状况或者干扰状况以某种方式发生改变的情况下，发送节点可以收到指示这一点的控制信息，以便发送节点可以为一个或多个后续段改写发送参数。此外，在一个或多个先前排定的段期间不需要发送数据的情况下，发送节点可以收到表明当前发送机会可以终止的控制信息。而且在此时，发送节点可以向相邻节点发送控制消息，以通知它们是否还有后续段，以及如果有发送参数就用于后续的段。

[0014] 在某些方面，在排定的发送时间段之后定义监视时间段，以使发送节点获取控制信息，否则该控制信息可能在排定的发送时间段已经被发送。例如，相邻节点可以延迟控制消息的发送，直到排定的发送时间段结束后，以确保发送节点收到消息。这源于这样的事实，在时分双工(“TDD”)系统中，在数据信道上发送数据的节点可能无法同时接收数据信道或控制信道上的数据。可选择地，相邻节点可以在排定的发送时间段结束后发送一控制消息，此控制消息包括在排定的发送时间段期间已经预先发送了的信息。

[0015] 在某些方面，数据和控制信息在不同的频分复用(“FDM”)信道上发送，以使数据和控制信息能同时发送。在一些实现中，数据和控制信道与连续的频带相关联，由此，在公共频带内，部分控制信道散置于部分数据信道之间。通过这种方式，可以改善系统的频率分集和速率预测。

附图说明

[0016] 本公开的示例特征、方案和优势将在下面的详细说明和所附的权利要求书以及附图中进行描述，其中：

[0017] 图1是通信系统的若干实施例的简化方框图；

[0018] 图2是在异步无线系统中可以由节点执行的通信操作的若干实施例的流程图；

[0019] 图3是频分复用信道的若干实施例的简图；

[0020] 图4是消息交换方案的若干实施例的简化时序图；

[0021] 图5是发送节点的若干实施例的简化方框图；

[0022] 图6是接收节点的若干实施例的简化方框图；

[0023] 图7(包括图7A及7B)是可以由发送节点执行的操作的若干实施例的流程图；

[0024] 图8(包括图8A及8B)是可以由接收节点执行的操作的若干实施例的流程图；

[0025] 图9(包括图9A及9B)是可以结合基于资源利用消息的公平方案执行的操作的若干

实施例的流程图；

[0026] 图10是可以结合确定是否通过控制信道发送来执行的操作的若干实施例的流程图；

[0027] 图11是消息交换方案的若干实施例的简化时序图，示出了节点在不同的时刻发送到哪里的例子；

[0028] 图12是消息交换方案的若干实施例的简化时序图，示出了节点在同一时刻发送到哪里的例子；

[0029] 图13(包括图13A和13B)是可以结合安排控制信息的发送来执行的操作的若干实施例的流程图；

[0030] 图14是通信部件的若干实施例的简化方框图；和

[0031] 图15-19是若干用于支持异步无线通信的装置的若干实施例的简化方框图。

[0032] 根据惯例，图中示出的各种特征，可能没有按比例绘制。相应地，为了清楚起见，各特征的尺寸可以任意扩大或减少。此外，为了清楚起见，一些图可以简化。因此，图中可能没有描绘给定的装置(如：设备)或方法的所有组成部分。最后，在整个说明书和附图中，相同的附图标记用于指示相同的特征。

具体实施方式

[0033] 本公开的各方面描述如下。显然，这里的教导可以以多种形式具体实现，并且这里公开的任何特定结构、功能或两者仅仅是一个代表。基于这里所述的教导，本领域的技术人员应该理解，这里公开的方案可以独立于任何其它方案来实现，并且这些方案的两个或多个方案可以以各种方式相结合。例如，可以利用这里提出的任何方案实现装置或者实现方法。此外，利用其它结构、功能，或除了这里提出的一个或多个方案的结构和功能，可以实现这种装置或者实现这种方法。例如，在某些方面，发送节点基于节点已接收到的关于相邻节点已排定的接收，确定是否发出发送请求。此外，在某些方面，接收节点基于节点已接收到的关于相邻节点已排定的发送，确定是否安排发送。

[0034] 图1示出了无线通信系统100的若干实施例。该系统100包括若干无线节点，一般标为节点102和104。给定的节点可以接收一个或多个业务流、发送一个或多个业务流，或两者兼而有之。例如，每个节点可以包括至少一个天线以及相关的接收机和发射机部件。在随后的讨论中，接收节点一词可以用于指用来接收的节点，而发送节点一词可以用于指用来发送的节点。这种提法并不意味着节点不能同时进行发送和接收操作。

[0035] 在一些实现中，节点可以包括接入终端、中继点或接入点。例如，节点102可以包括接入点或中继点，而节点104可以包括接入终端。在一个典型的实现中，接入点102为网络(例如，Wi-Fi网络，蜂窝网络，WiMAX网络，如因特网的广域网等)提供连接。中继点102可提供到另一个中继点或接入点的连接。例如，当接入终端(例如，接入终端104A)在中继点(例如，中继点102A)或接入点(例如，接入点102B)的覆盖范围内时，接入终端104A可以与连接到该系统100或某个其它网络的另一装置进行通信。

[0036] 在某些方面，系统100中的不同的节点组可以与其它节点组以异步方式进行通信。例如，每组相关联的节点(例如，一组包括节点104A和104B的节点)，可独立地选择组中的一个节点何时和多久将数据发送到该组中的其它节点。在这种系统中，可以部署各种技术以

减少节点间的干扰，并确保以公平的方式向所有节点提供对通信介质的接入，同时最大实现程度地利用通信介质的可用带宽。

[0037] 以下的讨论描述了可以采用的各种媒体访问控制和相关技术，以便例如减少干扰，促进公平分享资源以及实现相对较高的频谱效率。首先，参见图2，此图展示了可以由无线节点执行的操作的总括，以确定是否同时以及在与相邻无线节点相同的信道上发送和怎样发送。

[0038] 在某些方面，无线节点可以通过各自的控制信道和数据信道进行通信。此外，在一些实现中，可以利用控制信道发送相对较短的控制消息。通过这种方式，可以轻易地利用控制信道，而这又可以减少控制信道上的延迟，并且如果那条控制信道支持随机访问，那么还可以减少冲突。

[0039] 如方框202所示，在某些方面，无线节点可通过频分多路控制和数据信道进行通信。通过使用分频的信道，不同组的无线节点可以同时发送和接收数据和控制信息，从而提高数据信道的利用率。例如，在利用数据信道将数据从第一个无线节点发送到第二个无线节点的同时，没有参与这一数据交换的其它无线节点可以在控制信道上交换控制消息，以便按照与当前的数据交换重叠的方式或者在其完成之后建立数据信道。因此，其它无线节点不必等到当前的数据发送结束才争用该数据信道。

[0040] 图3以简化的方式示出了数据信道和控制信道是如何进行频分多路复用的例子。在这个例子中，在公共频带302内，连续地定义由子信道304A-304D表示的控制信道304和由子信道306A-306D表示的数据信道。在这里，将频带302定义为从较低频率f_1到较高频率f_2的频率范围。然而，应该意识到，公共频带302是可以以某种其它方式(例如，基本上连续或不连续)进行定义的。

[0041] 图3中，控制信道304与数据信道306是音调交织的。换言之，控制信道与散置在公共频带302内的多个子频带相关。这种音调交织的控制信道的使用可提供频率分集和改善的速率预测。例如，根据本公开的一些方面，控制信道RSSI测量结果可用于信号和干扰估计，并预测用于在数据信道上进行发送的适当速率。因此，通过在整个数据信道中散置部分控制信道，这些测量结果可以更准确地反映整个数据信道的情况。假定通过这种方式可以更准确的估计干扰，那么该系统能为遭受这种干扰的任何数据发送更好地选择可接受的发送和码速率。

[0042] 应该理解，一个或多个控制信道和一个或多个数据信道可以以上述方式进行定义。例如，子信道304A-304D可以表示单个控制信道或多个控制信道。同样地，子信道306A-306D可表示单个数据信道或多个数据信道。

[0043] 图3还示出，在一些实现中，防护频带308可定义在相邻的控制子信道和数据子信道之间。换句话说，可以将位于子信道之间的频带302的子集既不分配给数据信道也不分配给控制信道。通过这种方式，可以减少相邻数据子信道和控制子信道间的干扰，以在一定程度上减轻例如近远问题。

[0044] 应该意识到，以上仅仅描述了无线节点如何通信的一个例子。因此，在其它实现中，可在公共信道或者以某种其它方式发送数据和控制信息。例如，数据和控制信道可以是时分复用而不是频分复用。

[0045] 此外，可为控制信道采用其它形式的复用。例如，如果同时存在多个OFDM符号，那

么控制信道能在符号间跳频，以有效地达到与图3所示例子的效果相同的效果。该方案可以用作对所有OFDM符号上仅采用为数不多的选择频率(例如，图3所示的四个频带)的替换。

[0046] 再次参见图2，如方框202所示的节点可为来自一个或多个其它节点的控制信息监视通信介质以支持干扰管理和公平性。在这里，可以假定，任何没有从另一节点接收到控制消息(例如，由于节点之间的距离)的发送节点不会干扰发送控制消息的节点。相反，希望任何接收到控制消息的节点能采取适当措施，以确保其不会干扰发送控制消息的节点。

[0047] 例如，系统中每个节点都可以发送控制信息，该控制信息提供了某些与已排定的发送(例如，当前的或即将来临的)相关的细节。于是，任何接收到此控制信息的附近节点可分析此信息，以在不过度干扰已排定的发送的情况下确定它们是否可以完全或部分地将其数据发送与已排定的发送重叠。公平性可以通过资源利用消息的使用来获得，资源利用消息指示了给定的接收节点在预期的服务质量水平下是否没有接收到数据。在这里，任何接收到资源利用消息的发送节点均可以限制其发送，以改善处于不利地位的接收节点的接收。

[0048] 图4是一简化时序图，示出了在一对相关联的无线节点A和B处接收和发送信息(例如，消息)的例子。上部波形402表示由节点A发送和接收的控制信道信息。中间波形404表示由节点B发送和接收的控制信道信息。下部波形406表示数据通过数据信道从节点A发送到节点B。对于各控制信道，信息的发送用水平线上面的方框表示(例如，方框408)，而信息的接收用水平线下面的方框表示(例如，410方框)。此外，虚线框表示在一个节点处对由其它节点发送来的信息的相应接收。

[0049] 在一些实现中，一对相关联的节点可以利用请求-准许-确认方案来管理干扰和最大化系统资源的再利用。简言之，希望将数据发送到另一节点(例如，接收节点)的节点(例如，发送节点)，通过发送一发送请求来启动交换。然后相关联的接收节点通过准许此请求来安排发送，此准许也可以确定何时以及如何进行发送。发送节点通过发送确认来告知收到准许。

[0050] 在一些实现中，此准许和确认可以包括用于描述已排定的发送的一个或多个参数的信息。例如，此信息可以指示发送何时进行、将要用到的发送功率以及以下要讨论的其它参数。节点可由此监视控制信道，以便有规律地从其相邻节点获得该信息，并且利用获得的信息确定是否或如何安排其自身的发送(对应于接收节点是接收)。

[0051] 图4示出了一个例子，该例子中，节点A观测在一段时间内来自相邻节点的一系列准许，并且节点B观测在由线412表示的一段时间内来自相邻节点的一系列确认。应该注意到，这些在控制信道上观测到的准许(414A-C)和确认(416A-C)与节点A或节点B的任何发送或接收无关。在这里，准许由准许框(“G”)414A-414C表示，而确认由确认框(“C”)416A-416C表示。应该意识到，节点在时间段412内可接收到其它类型的控制消息。然而，由发送节点(例如，节点A)接收准许以及由接收节点(例如，节点B)接收确认是下面马上就方框204中的操作讨论的重点。

[0052] 在某些方面，节点A基于收到的准许产生发送约束状态。例如，发送约束状态可以包括由每条准许提供的信息记录。通过这种方式，节点A将拥有与节点A接近的任何接收节点所安排的发送有关的信息。因此，发送约束状态提供了一种机制，通过该机制节点A可确定节点A可能潜在干扰的任何接收节点是否正在接收数据或将要接收数据。

[0053] 以类似的方式，节点B基于收到的确认产生速率预测状态。在一些实现中，速率预测状态可以包括由每条确认提供的信息记录。因此，节点B将拥有与节点B接近的任何发送节点所安排的发送有关的信息。通过这种方式，速率预测状态提供了一种机制，通过该机制节点B可确定可能在节点B处发生干扰的任何发送节点是否正在发送或将要发送数据。

[0054] 在这里，应该意识到，节点B的相邻节点与节点A的相邻节点可能有所不同。例如，相邻节点是基于节点是否能从另一节点接收到控制消息来定义的，如果以一个适当的距离将节点A和节点B分开，则可与节点B通信的一些节点，可能无法与节点A通信，反之亦然。因此，节点A和节点B结合这里所述的避免干扰和公平性操作可独立地识别它们的相邻节点。

[0055] 再次参见图2的流程图，描述示例性的请求-准许-确认消息交换。在方框206，希望将数据发送到接收节点的发送节点可以发送一发送请求。在这里，由发送节点确定的是否发出请求可以基于其发送约束状态(例如，基于接收到的控制信息)来进行。例如，节点A可以确定其排定的发送是否会干扰邻近节点A的接收节点处的任何排定的接收。如以下将更加详细地讨论的那样，基于此确定，节点A可以决定进行发送、推迟发送或者更改与其发送相关的一个或多个参数。

[0056] 如果发送节点确定可安排发送，就发送请求消息给接收节点。在图4的例子中，这由请求方框(“R”)408表示。

[0057] 如方框208所示，一旦接收到请求，相关联的接收节点就确定是否安排所请求的发送。在这里，接收节点确定是否安排所请求的发送可以基于其速率预测状态(例如，基于接收到的控制信息)。例如，节点B根据邻近节点B的发送节点所排定的任何发送，可以确定其是否能可靠地接收到所请求的发送。如以下将更加详细地讨论的那样，基于此确定，节点B可以决定安排所请求的发送、不安排所请求的发送或调整与此请求的发送相关的一个或多个参数(例如，发送定时、发送功率、发送速率、码速率)，以便能可持续地接收发送。

[0058] 如果接收节点选择安排此发送，就向发送节点发送回一准许。在图4的例子中，准许方框(“G”)418表示分别由节点B和节点A发送和接收的准许消息。如上所述，准许可以包括与排定的发送有关的信息。因此，任何接收到此准许418的发送节点均可以基于此信息定义(例如，更新或创建)其发送约束状态。

[0059] 如图2中方框210所示，一旦从相关节点接收到准许消息，发送节点就广播确认消息，以由相关联的接收节点对此准许进行确认，并且将排定的发送通知给相邻节点。在图4的例子中，确认方框(“C”)420表示分别由节点A和节点B的发送和接收的准许消息。如上所述，确认可以包括与排定的发送有关的信息。因此，任何接收到此确认420的接收节点均可以基于此信息定义(例如，更新或创建)其速率预测状态。

[0060] 如方框212所示，发送节点在发送确认之后，在如图4中的发送时机(“TXOP”)间隔422所表示的排定的发送时间段内发送数据。在一些实现中，单个发送时机(例如，其与相对较长的TXOP时间段相关联)可以被分成较小的段，以便为进行中的发送允许更好的干扰管理和速率选择。在图4的例子中，将排定的发送定义为一系列的发送时段424A和424B，这些时段由指定用于接收或发送控制信息的时间间隔426进行分隔。例如，节点A可以在时段424A期间发送数据，然后在时间间隔426期间针对控制消息进行监视和/或发送控制消息，然后在时段424B期间再发送数据。应该意识到，图4中时段的相对长度不必与实际系统中使用的相同。

[0061] 以这种方式对发送进行细分，如果确定通信介质上的状况从初始准许418开始发生了变化，那么节点A可以在随后的时段(例如，时段424B)期间调整其数据的发送。例如，在时段424A期间，节点B可能收到来自一个相邻节点的额外的控制信息(例如，确认416D)。基于此信息(例如，其指示在时段424B期间排定的发送)，节点B可以调整其速率预测状态。如果在时段424B期间，速率预测状态中的任何变化与信道状况相关，那么节点B可以针对随后的节点A的发送调整发送参数(例如，发送速率、所包括的冗余位的数量等等)。

[0062] 在一些实现中，接收节点可以结合给定发送段的确认，发送这样的发送参数到与其相关联的发送节点。在图4的例子中，节点B发送确收428给节点A，以确认收到段424A。确收428也可以包括类似于在准许418中发送的信息，或结合类似于在准许418中发送的信息一起发送。因此，此信息可为后续段(例如，段424B)的发送定义或涉及发送时间段、发送功率信息和节点A将要使用的其它信息。确收428也可以用于为邻近节点B的发送节点提供此信息，以便这些节点可以更新它们各自的发送约束状态。

[0063] 在一些实现中，节点A可以在间隔426期间针对来自其它节点的控制信息进行监视。例如，节点A可以接收准许或资源利用消息，由此节点A可以基于收到的信息选择调整其当前的发送或后续的发送。

[0064] 在一些实现中，节点A在间隔426期间可以发送确认430。确认430可以包括，例如，与由确认420提供的信息相类似的信息。因此，确认430可为后续段(例如，段424B)的发送定义或涉及发送时间段、发送功率信息和节点A将要使用的其它信息。在某些情况下，作为对确收428的响应，可以产生确认430。特别是，在确收428为后续的时段请求参数调整的情况下，可以使用确认430为邻近节点A的那些接收节点提供此信息，以便这些节点可以更新它们各自的速率预测状态。

[0065] 再次参见图2，如方框214所示，在一些实现中，发送节点完成其发送后，可以在定义的时间段内监视控制信道。例如，如图4中所示的后TXOP监视时间段432，此时间段可以直接(或，基本上直接)跟在TXOP时间段422之后。通过使用此监视时间段，节点可定义(例如，更新或再获得)其发送约束状态和速率预测状态信息，以使节点能随后启动发送数据的请求，并且产生安排数据在此节点接收的准许。在这里，应该意识到，在节点正在发送的时间段期间(例如，时段424A和时段424B)，节点可能没有接收到控制消息。例如，节点A没有接收到可以由邻近节点A的接收节点和发送节点分别发送的准许410和确认434。因此，在一些实现中，这些相邻的节点可以用于在后TXOP时间段432期间发送该信息，以便节点A可以基于该信息确定它的状态。

[0066] 在一些实现中，节点可以用于延迟发送它的控制信息，以确保它的相邻节点(例如，节点A)接收到此信息。在这里，节点可以监视由它的相邻节点发送的控制信息(例如，从节点A发送来的确认420)，以确定那些节点什么时候发送。节点然后可以延迟发送它的控制信息，直到它的相邻节点的发送时间段(例如，时间段422)结束。例如，这在图4中由在后TXOP时间段432期间由节点A接收到的准许436和确认438示出。

[0067] 在一些实现中，节点可以用于重新发送它的控制信息，以确保它的相邻节点(例如，节点A)能接收到此信息。在这种情况下，节点可以在正常时间(例如，没有延迟)首先发送它的控制信息(例如，准许410或确认434)。然而，节点也可以监视由其相邻节点(例如，节点A)发送的控制信息，以确定那些节点中的任何节点在节点发送其控制信息的时候是否正

进行发送。如果是这样，节点可以发送额外的控制信息，该额外的控制信息重复先前已经发送的信息。在这种情况下，由节点A在后TXOP时间段432期间接收到的准许436和确认438，可以对应于“重新发送的”控制信息。

[0068] 在一些实现中，在无线通信系统中，将后TXOP时间段432的长度确定为，至少与时段(例如时段424A)的最大长度加上间隔426的最大长度一样长。在这种情况下，在时间段432期间监视控制信道的节点可以确保在间隔426期间接收任何发送的确收或确认，其中，间隔426是为系统中任何其它组相关联的节点定义的。此外，处于不利地位的接收节点可以使用时间段432广播资源利用消息(“RUM”)或者向特定的节点(例如，与正对接收节点造成不公平的TXOP相关联的节点)发送定向的RUM，以试图改善处于不利地位的接收节点的服务质量。如以下将更加详细地讨论那样，RUM可以提供一种机制，通过此机制，节点可使它的相邻节点补偿其发送，因此使该节点以一种有效的方式获得对信道的访问。关于若干示例的实现和RUM的应用的各种细节已经在在美国专利申请公开No.2007/0105574中讨论过，其公开的内容通过引用合并于此。

[0069] 牢记上述的同时，结合图5-8讨论可以基于这里的教导所采用的额外实现和操作细节的例子。图5示出了与发送节点500(例如，执行发送操作的无线节点)相关联的若干示例功能部件。图6示出了接收节点600(例如，执行接收操作的无线节点)若干示例功能部件。图7示出了可以由发送节点执行的若干示例操作。图8示出了可以由接收节点执行的若干示例操作。

[0070] 首先参见图5和6，发送节点500和接收节点600包括用于彼此通信或与其它无线节点进行通信的各种部件。例如，节点500和600，分别包括收发信机502和602，用来通过无线介质发送信息(例如，数据和控制信息)和接收信息。此外，节点500和600分别包括用来产生控制消息的控制消息发生器506和606以及用来处理接收到的控制消息的控制消息处理器504和604。信道定义器508和608可以相互合作来定义、选择或以其它方式实现节点500和节点600所使用的数据和控制信道，以彼此通信或与某个其它节点进行通信。例如，信道定义器508和608可分别与收发信机502和602合作，以便能通过适当的频带(例如，如图3所示)发送和接收数据和控制信息。节点500和600也包括各自的数据存储器，用来分别存储例如发送参数510和610以及状态记录512和612。此外，发送节点500包括发送控制器514，用来控制节点500的各种与发送相关的操作；而接收节点600包括接收控制器614，用来控制节点600的各种与接收相关的接收操作。接收节点600还包括资源利用消息“RUM”发生器616，用来产生资源利用消息，而发送节点500包括一个“RUM”处理器532，用来处理接收到的RUM。

[0071] 发送节点500和接收节点600的示例操作将结合图7和图8的流程图分别进行更详细的讨论。为了方便起见，将图7和图8的操作(或任何其它在这里讨论或教导的操作)可以描述为由特定的部件(例如，节点500或600的部件)执行。然而，应该意识到，这些操作可以由其它类型的部件执行，并且可以由不同数量的部件执行。还应该意识到，在给定的实现中可以不采用这里所述的操作中的一个或多个。

[0072] 如方框702和802所示，节点500和600规律地监视控制信道，用于获得控制消息。例如，在典型的构成中，每当每个节点相应的发射机520和620不发送的时候，节点500的接收机518和节点600的接收机618就各自监视控制信道。换言之，当节点正在接收或空闲时，它可以获得控制消息。在这种情况下，节点500和600中的每个节点可以获得关于与相邻节点

相关联的已经排定的发送的控制信息，从而保持如下所讨论的状态。

[0073] 每个节点的控制消息处理器504和604处理每一条接收到的控制消息，并且从该消息中提取发送调度表和其它信息。如上面所讨论的，接收到的控制消息可以包括准许、确认、确收或某个其它合适的控制信息。在这里，对于希望发送的节点(例如，发送节点)来说，其相邻的接收节点产生的准许和确收是特别受关注的，因为发送节点将使用由这些控制消息提供的信息来确定它是否会干涉其相邻节点已排定的接收。相反，对于希望接收的节点(例如，接收节点)来说，其相邻的发送节点产生的确认是特别受关注的，因为接收节点将使用由这些控制消息提供的信息来确定它是否可以根据这些节点的已排定的发送可持续地接收数据。

[0074] 如上所述，准许或确收可以包括与准许的资源以及对应准许的TXOP的定时和持续时间有关的信息。这些定时参数可以包括，例如，TXOP的开始时间、TXOP结束时间和TXOP的持续时间。在一些实现中，这些定时参数可以与消息的发送时间或某个其它定时参考相关。

[0075] 准许或确收也可以包括发送参数，该发送参数在接收节点处被定义以方便在接收节点处可靠地接收到发送。如上所述，接收节点可以基于由接收节点附近的节点排定的(正在进行的或将来的)发送来定义这些参数。该信息可以例如包括推荐的或指定的发送参数，例如发送功率、发送速率、待发送的冗余位数量以及由相关联的发送节点在排定的发送期间使用的码速率。

[0076] 在一些实现中，准许或确收可以指示在接收节点处期望的信道干扰比(“C/I”)。在这种情况下，相关联的发送节点可以使用此信息来定义适当的发送参数。

[0077] 在一些实现中，准许或确收可以指示接收节点处的接收余量。此接收余量可以指示，例如，由控制消息提供的发送参数能包括多大的余量(例如，以分贝限定)。随后，发送节点可以使用此接收余量信息来确保由重叠发送引起的任何干扰降到足够低，以便在接收节点处的纠错机制(例如，HARQ)能够恢复相关的数据包。

[0078] 在一些实现中，准许或确收可以包括导频信号或与之相关，相邻节点可以使用此导频信号来确定特定的发送功率值将在多大程度上影响(例如，干扰)接收节点。例如，导频信号可以与固定的和已知的功率谱密度或发送功率相关，发送节点借以可以使用此已知的信息来确定到达相邻的接收节点的路径损耗。为此，接收机518可以包括接收信号强度指示(“RSSI”)测量器524，该测量器可以用来测量接收到的信号(例如，导频)的信号强度。在一些实现中，可以通过一个或多个控制子信道发送此导频信号，以便可以可靠地获得整个信道的一个示例(例如，对频率选择性衰竭的信道有利)。

[0079] 在一些实现中，确认可以包括与结合以上准许和确收所描述的信息相类似的信息，除了在这种情况下信息是来自于在排定的发送时间段进行发送的相邻节点之外。例如，确认可以包括TXOP的开始时间、TXOP的结束时间、TXOP的持续时间、发送功率、发送速率、待发送的冗余位的量和码速率。

[0080] 确认也可以包括导频信号或与之相关。此外，导频信号可以与固定的和已知的功率谱密度或发射功率相关，接收节点可以借此确定到达发送节点的路径损耗。因此，接收机618也可以包括RSSI测量器624，其可以用来测量接收到的确认信号(例如，导频)的信号强度。

[0081] 在一些实现中，确认可以指示由发送节点使用的用于其排定的发送的发送功率增

量(delta)。此功率增量可以指示，例如，在排定的发送期间将要发送的消息的功率电平和确认的功率电平(例如，相关的导频信号)之间的差异(例如，增加或减少)。通过利用发送功率增量和接收到的确认的所测量的功率电平，接收节点可以确定它能从相邻的发送节点预期多少干扰。例如，基于接收到的先前排定的发送的确认，接收节点可以建立接收到的干扰水平对时间的曲线图(例如，状态记录)。

[0082] 如方框704和804所示，状态控制器522和622基于接收到的控制信息，为每一节点定义状态记录。在这里，当接收到新的控制信息时，将其添加到适当的状态记录中。相反，一旦完成给定的TXOP(例如，通过将TXOP的结束时间与当前时间进行比较所指示的)，就将相关的记录从状态记录中删除。

[0083] 图5示出发送约束状态记录512，这些记录对发送节点500来说是特别受关注的。如上所述，发送约束状态包括接收到的准许的记录，以及在一些实现中还包括接收到的确收。因此，对于给定的接收到的消息，状态记录512的条目526可以包括排定的发送的开始时间(或者当发送正在进行中时，是当前时间)、相应的结束时间、发送时间段、接收余量、与接收的消息相关联的RSSI、C/I以及发送此消息的节点(例如，发送准许或确收的节点)的接收余量。

[0084] 图6示出速率预测状态记录612，这些记录对接收节点600来说是特别受关注的。速率预测状态包括接收到的确认的记录。因此，对于给定的接收到的消息，状态记录612的条目626可以包括排定的发送的开始时间(或者当发送正在进行中时，是当前时间)、相应的结束时间、发送时间段、与接收到的消息相关联的RSSI以及发送消息的节点的发送功率增量。

[0085] 现在参见图8和图7中的方框806和706，在一些实现中，系统中的节点可以实现资源利用消息(“RUM”)方案，以试图确保该系统的资源以一种公平的方式在节点之间共享。一般情况下，方框806的操作包括通过控制信道发送消息，以指示接收节点处于不利地位(例如，由于节点在接收时“看到”的干扰)，以及节点希望优先访问共享的通信介质(例如，给定的数据信道)。在图7中的方框706，发送节点监视控制信道上即将到达的业务，以确定其相邻节点的任何节点是否已经发送RUM。每当发送节点希望调用发送请求时，就考虑此信息。与基于RUM方案相关联的示例操作将结合图9进行更详细地论述。

[0086] 如图9A中方框902所示，在某个时间点(例如，有规律地)，接收节点确定它是否正在根据预期的服务质量水平接收数据(例如，预期的数据发送速率或延迟)。在某些情况下，由于相邻发送节点的干扰，服务质量可能低于预期的服务质量。例如，由于相邻节点已排定的发送，接收节点可能无法准许来自于相关联的发送节点的发送请求。在接收节点确定其处于不利地位的情况下，它将产生RUM以试图促使相邻节点减少对其的干扰。相邻节点的响应可以是，在一段时间内，通过更低频率的请求或降低功率或其它合适的手段在数据信道上争夺较少的发送，从而满足发送RUM的节点。

[0087] 如方框904所示，在一些实现中，可以对RUM加权(例如，包括权值)，以指示在无线接收节点处的接收没有达到期望的服务质量水平的程度(例如，接收节点处于不利地位的程度)。例如，处于不利地位的接收节点可以计算RUM的权值，此权值指示了预期的接收数据速率与实际的数据接收速率不同的程度(例如，这两个值的比)。

[0088] 如方框906所示，实际中RUM可以包括各种类型的信息。例如，在一些实现中，RUM可以指明期望的干扰减少等级。此外，在一些实现中，RUM可以指示处于不利地位的接收节点

希望清除掉的特定资源。

[0089] 如方框908所示，接收节点随后通过控制信道发送RUM。在图6的例子中，RUM发生器616可以产生与上述RUM有关的信息。控制消息发生器606随后可以配合发射机620通过控制信道发送RUM。

[0090] 如图7中的方框708所示，基于发送约束状态以及，可选择地，任何接收到的RUM，发送节点确定是否或如何发出发送请求。在某些方面，请求指示了发送节点有数据要发送到与它相关联的接收节点。此外，请求可以用于指示没有正在进行的发送来阻止发送节点发送数据。

[0091] 如果在方框706确定相邻的节点已经发送了RUM，那么发送节点可以利用收到的RUM、它的权以及其它任何包括在RUM的信息来确定适当的响应。例如，发送节点可以限制它将来的发送，或者它也可以忽略RUM，例如，如果节点已经从相关联的接收节点接收到了RUM，而此RUM指示了相关的接收节点比任何其它相邻的接收节点都处于更不利的地位。

[0092] 参见图9B，在方框910，发送节点500的RUM处理器532确定接收到的RUM是否指示了相邻的接收节点比与发送节点相关联的接收节点处于更不利的地位。作为初步措施，在方框912，干扰确定器528可以确定发送节点的发送是否会进一步干扰处于不利地位的接收节点(例如，如上面所讨论的)。这可以包括，例如，将与接收到的RUM相关联的接收功率信息(例如，导频信号的RSSI)和适当的阈值等级进行比较。如果确定在发送过程中要使用的发送功率足够低或者预期发送的其它参数(例如，发送时间)不会在处于不利地位的接收节点处导致过度地干扰，那么发送节点可以忽略接收到的RUM。

[0093] 在方框914，在发送节点确定了预期的发送可能会干扰处于不利地位的接收节点的接收情况下，发送节点500可以采取适当的操作(例如，定义不同的发送参数)来避免这种干扰。例如，发送节点500(例如，发送节点控制器514)可以执行以下步骤的一个或多个：延迟发送对发送的请求，放弃发送请求消息直到相关联的接收节点的资源利用消息指示了比接收到的资源利用消息处于更高程度的劣势，发送对稍后发送的请求，改变(例如，减小)节点发送请求消息的速率，改变(例如，减小)发送时间段(例如，TXOP)的长度，发送对以不同的(例如，减小的)功率电平发送的请求，改变(例如，减小)发送功率增量，修改与节点发送的可能干扰相邻节点接收程度相关的一组规则(例如，一个或多个规则530)(例如，改变安全余量)，或者执行某种其它适当的步骤。

[0094] 当接收到的RUM指示了与发送节点相关联的接收节点比其它节点处于更不利的地位时，发送节点可以执行相反的操作。例如，在这种情况下，发送节点可以增加发送请求的速率，增加TXOP的长度，等等。

[0095] 如上所述，发送节点也可以基于当前的状态限制请求。在图5的例子中，干扰确定器528可以利用发送约束状态记录512确定预期的发送是否会干扰离发送节点相对较近的节点处的任何排定的数据接收。此确定也可以基于一个或多个干扰规则530进行确定的，该干扰规则可以定义，例如，与给定的发送速率可接受的干扰水平相关的余量、编码方案或其他条件。作为一个例子，基于任何收到的准许的RSSI以及接收余量信息，节点可以确定它是否应该请求重叠的发送，并且，如果请求，那么如何选择发送功率以限制对任何排定的发送的潜在干扰。如果干扰确定器528确定预期的发送可能过度地干扰一个或多个相邻节点的接收，那么发送节点500可以选择，例如：放弃发送一发送请求，延迟发送一发送请求消息，

发送一用于请求稍后发送的请求，发送一以减小的功率电平进行发送的请求，调整发送时间段(例如，TXOP)，或者采取某种其它适当的操作。例如，如果发送节点选择以较低的功率电平发送，那么它可能还想发送每个数据包同样多的比特。在这种情况下，发送节点可以指定更长的TXOP。

[0096] 上面讨论的那些关于是否发出发送数据请求的技术，也可以用来确定是否通过控制信道来发送。例如，如果节点使用相对过多的功率来通过控制信道发送，那么该节点的控制消息的发送可能会干扰相邻节点的数据接收。特别是，这可能在与数据接收节点相关联的数据发送节点比在控制信道上进行发送的节点离数据接收节点更远时出现。这种干扰也可以在与控制信息的发送相关联的频率与数据接收频率相当接近时出现。作为后者的一个例子，参见图3，正在使用的数据信道部分(例如，子信道306D)的频带可以在频率上相对接近于正在使用的控制信道部分(例如，子信道304D)的频带。与处理上面近-远问题有关的操作将结合图10进行详细地讨论。在某些情况下，节点的发送可能对它的直接相邻节点的接收机不敏感，引起接收机处的饱和以及数据包丢失(也称为接收机干扰)。这可能甚至在发送频率与接收频率分开时也会发生。基于使相邻接收机不敏感的可能性来确定是否在控制信道上发送，也是发送约束状态处理的一部分。

[0097] 如方框1002所示，希望通过控制信道进行发送的节点，将监视控制信道，以获得用于指示任何相邻的接收节点是否已经排定(例如，准许)了任何请求的发送的信息。在方框1004，节点由此定义在这里讨论的它的状态记录(例如发送约束状态)。

[0098] 在方框1006，在某个时间点，节点可以确定它希望通过控制信道进行发送。在这种情况下，节点可以利用发送约束状态信息以及与预期的控制信道发送相关的发送参数，以确定期望的发送是否会干扰相邻的接收或将使相邻的接收机不敏感。以与这里讨论的相类似的方式并利用其它类似的操作，这可以包括确定是否以及如何安排期望的发送。例如，在一些实现中，可以做出继续进行发送、延迟发送或者改变与发送相关联的某个参数这样的决定(方框1008)。

[0099] 在一些实现中，在试图避免干扰时，可以不调整用来发送控制消息的发送功率。例如，在某些情况下，期望确保控制消息以一定的功率电平进行发送，从而使接收到此控制消息的节点基于收到的控制消息的功率电平做出避免干扰的决定(例如，在这里讨论的那些)。因此，在这些情况下，避免干扰可以包括调整发送的定时或其它不影响此发送功率的某个参数。在干扰通过重新安排控制信道消息(例如，随后发送)的发送而无法避免的情况下，可以通过使用上面讨论的防护频带和/或增加余量，来处理控制和数据信道间的干扰。

[0100] 在方框1010，一旦节点确定它可以通过控制信道进行发送，并且不会引起过度地干扰到相邻节点的数据接收，那么该节点就可以调用指定给控制信道的访问方案。例如，为了避免在控制信道上的等待时间，节点可以一次一个地在控制信道上发送。一些实现可以使用干扰避免方案，例如具有冲突检测的载波侦听多路访问(“CSMA/CA”)。通过这种方式，在FDM控制信道上的操作可以基本上只受到信道的信噪比的限制。在一些实现中，不允许保留或NAV设置，这是因为正在数据信道上进行发送的节点可能无法侦听控制信道以保持NAV设置。一旦节点有权访问控制信道，该节点就可以通过控制信道发送它的控制消息，如在这里讨论的那样(方框1012)。

[0101] 在图7中的方框710，在做出发出发送请求的决定的情况下，控制消息发生器506产

生适当的请求消息534，其例如包括所请求的开始和结束时间或这里讨论的与期望的发送相关联的某些其它参数。发射机520接着就通过控制信道发送此请求。

[0102] 再次参见图8，在方框808处，接收节点接收发送请求。在方框810，接收节点确定是否安排所请求的发送，以及如果安排，应如何安排发送。如上所述，这一决定可以基于请求的参数和速率预测状态。

[0103] 在图6的例子中，可持续接收确定器632使用速率预测状态记录612，来确定根据与接收节点相邻的节点排定的任何发送(例如，通过选择不同的参数)是否可能在接收节点600处维持可持续的数据接收。例如，节点可以基于任何接收到的确认消息的RSSI和发送功率增量信息确定预期的干扰水平，从而为排定的发送确定可持续的速率。在预期的干扰过多的情况下，接收节点可以根本不响应发送请求。在这种情况下，发送节点可以回退并稍后尝试请求。

[0104] 当决定是否安排重叠的发送时，可以考虑各种因素。例如，可以考虑最近的准许的信号强度这样的决定。可以额外地考虑准许发送器是否最近发送了RUM，该RUM指示了相对较高程度的不利地位。此外，需要发送的数据的数量可以成为做出是否安排重叠发送的决定的因素。例如，如果需要发送的数据的数量相对比较少，那么数据可以以低功率并且在比较长的时间段内发送，以便于重叠发送。

[0105] 在接收节点选择安排发送的情况下，发送参数定义器部件634可以定义一个或多个发送参数610，以方便有效接收已排定的发送(例如，选择不同的参数)。例如，发送参数610可以包括以下参数的一个或多个：可以在发送期间使用或可以用来定义一个或多个发送参数的发送开始时间、发送结束时间、发送时间段、时段定义、发送功率、待发送的冗余位的量、接收余量、C/I或码速率。

[0106] 在方框812，控制消息发生器606产生准许消息636，包括有关的信息，例如分配的TXOP时间段、指定的发送带宽、速率的分配以及在这里讨论的任何其他与准许相关的参数。然后，发射机620通过控制信道发送准许。

[0107] 在图7中的方框712，接收机518(图5)通过控制信道接收准许。如上所讨论的，RSSI测量器524可以测量与接收到的准许消息相关联的信号强度或某个其它有关功率的参数。

[0108] 在方框714，控制消息处理器504从准许消息中提取与发送参数有关的信息。此外，发送参数定义器536可在必要时确定不是由准许直接提供的任何发送参数。如上所讨论的，为了发送控制器514和控制消息发生器506的后续使用，发送节点500可以将其发送参数510保持在数据存储器里。

[0109] 在方框716，控制消息发生器506产生确认538(例如，响应于接收到的准许)。一般而言，确认538的发送在数据信道上直接先于数据的发送。

[0110] 在一些实现中，确认可以包括与这里所讨论的已排定的发送有关的信息。例如，确认538可以包括发送开始时间、发送结束时间、由例如数据包格式化器540提供的数据包格式和序列号信息，以及发送功率增量信息542。发射机520通过控制信道发送确认消息(例如，结合导频信号)。

[0111] 如图8中的方框814所示，接收节点和任何其它邻近发送节点的节点接收确认。在这里，其它节点可以由此基于该确认更新它们的状态信息。对于相关联的接收节点，确认指示了选择的发送模式和数据包格式(例如，用于HARQ的)。在一些实现中，数据包格式的指示

可以带内地(in-band)(或隐含地)而不是明确地提供在确认消息里。

[0112] 在一个典型的实现中,在方框812发出的准许指明发送节点在收到准许后就可以立即开始它的TXOP。然而,在某些情况下,准许可以指示用于TXOP更迟的开始时间。在TXOP于稍后的时间点开始的情况下,通过调用确收/确认交换(没有在图7和8中显示),发送节点和接收节点可以开始实际的数据交换,以提供更新的状态消息给节点。

[0113] 如图7的方框718所示,发送节点500通过数据信道在排定的TXOP时间段期间发送它的数据。在这里,如果TXOP没有进行分段,则发送节点500将在整个TXOP(方框720)过程中发送数据。否则,正如下面所讨论的,发送节点在时段内发送数据。发送节点500使用当前的发送参数510和发送功率增量542来确定适当的发送时间、发送速率、码速率等,以发送数据。发送的数据接着通过数据信道由图8的方框816所示的接收节点600接收。如果TXOP没有分段,则接收节点600在整个TXOP(方框818和820)内接收数据。否则,正如下面所讨论的,接收节点在时段内接收数据。

[0114] 图11和12示出了如何根据相邻节点已排定的发送安排发送的两个例子。在图11中,节点A发出由节点B准许的请求(REQ-A)。来自节点B的准许(GNT-B)定义了分别如线1102和1104所示的TXOP的开始时间和结束时间。一旦确认消息(CNF-A)发送,节点A就开始发送它的数据,如图11中的与节点A使用的数据信道相关联的阴影部分所示。

[0115] 在稍后的时间点,节点C发出由节点D准许的请求(REQ-C)。在这种情况下,节点D选择避免任何与节点A已排定的发送相重叠。如这里所讨论的,可以基于来自节点A的发送过度地干扰在节点D的数据接收而做出这种选择。因此,来自节点D的准许(GNT-D)定义了分别如线1106和1108所示的TXOP的开始时间和结束时间。一旦确认消息(CNF-C)发送完成,节点C就在指定的时间开始发送它的数据,如图11中的与节点C使用的数据信道相关联的阴影部分所示。

[0116] 在图12中,节点A再次发出由节点B准许的请求(REQ-A)。来自节点B的准许(GNT-B)定义了分别如线1202和1204所示的TXOP的开始时间和结束时间。当确认消息(CNF-A)发送后,节点A就开始发送它的数据,如图11中的与节点A使用的数据信道相关联的阴影部分所示。

[0117] 节点C再次发出由节点D准许的请求(REQ-C)。然而,在这种情况下,节点D选择将去往节点D的发送与节点A已排定的发送相重叠。在这里,来自节点D的准许(GNT-D)定义了分别如线1206和1208所示的TXOP的开始时间和结束时间。因此,如图11中的交叉阴影线部分所示,节点A和C可以同时使用数据信道。在这里,应该意识到,这种技术与媒体访问控制方案相比,可以有助于提供更大的空间重用效率,而在媒体访问控制方案中,发射机只能在通信介质(例如,信道)对于任何其它发送都空闲时才能使用它。

[0118] 再次分别参见图7和8中的方框720和818,在一些实现中,给定的TXOP可以定义若干发送时段(例如,图4中的时段424A和424B)。在某些情况下,在整个TXOP期间,必要的时候,可以利用使用确收消息和确认消息的双向交换来保持状态和更新发送参数。

[0119] 在方框722和724,发送节点发送给定的段后,该节点至少会在定义的段与段之间的时间间隔的一部分期间监视控制信道。例如,在这个间隔(例如,图4中的间隔426)期间,发送节点可以从相关联的接收节点接收到确收,相关联的接收节点确认收到最近发送的段。此外,在这个间隔期间发送节点可以接收其它控制信息,其它控制信息可以如这里所讨

论的那样用于更新这个节点的状态记录(例如发送约束状态和速率预测状态)。并且,发送节点可以从接收节点接收到发送可以被终止的指示。

[0120] 如图8的方框822所示,接收节点接收每一个段,并在必要时解码相应的数据。在方框824,在接收节点于TXOP期间已经成功地解码了所有将被发送的数据(例如,一个完整的数据包)的情况下,接收节点就可以定义要发送到发送节点的控制信息,它指示了发送已经结束。在即使还剩下一个或多个已经排定了的将被发送的段但却成功地解码了数据包的情况下,该控制信息可以指示,例如,TXOP的持续时间有待调整(例如,减小),或消除一个或多个即将到来的时段(例如,调整TXOP中时段的数量)。

[0121] 如方框826所示,发送节点600的接收控制器614,可以基于在方框812自准许时刻接收到的控制信息,确定是否为后续的段调整一个或多个发送参数(例如,基于当前的速率预测状态)。在这里,如果另一个无线节点已经在最近安排了发送,该发送将与一个或多个后续段在同一时间进行,则接收控制器614可以选择调整一个或多个发送参数。这种调整可以例如包括减小发送速率、改变码速率、调整发送时间或者为一个或多个剩下的段修改某个其它参数。

[0122] 应该意识到,由于这里所描述的干扰避免技术,接收到的与正在进行的已排定的发送(TXOP)相关联的C/I可以不在TXOP期间大量改变。例如,如果已经确定所请求的发送将过度地干扰先前排定的发送,则不能将发送请求与另一个排定的发送(例如,准许)安排在同一时间。因此,由于节点可以假设在给定的TXOP时间段期间,通信信道的状况不会大量改变,所以接收节点可以积极地为它排定的发送选择发送速率和码速率。

[0123] 如方框830所示,控制消息发生器606随后可以产生确收638,其确认收到了段(例如,段424A)。在这里,可以使用不同的确收为每一个正在进行发送的段来提供反馈。此外,确收638可以包括或与以下信息相关,这些信息与由方框812中的准许636发送的或者与其结合发送的信息相类似,必要时,可以被修改以包括关于一个或多个调整了的来自方框826的发送参数的信息。换言之,确收可以作为中间的“保留准许”,其提供更新的资源分配和速率反馈信息,并可以由相邻节点使用来更新与相邻节点附近的已排定的接收相关的状态。因此,确收638可以包括以下的一个或多个:至少一个时段的发送开始时间、至少一个时段的发送结束时间、至少一个时段的发送时间段、至少一个时段的发送功率、至少一个时段的待发送的冗余位的量、至少一个时段的码速率、至少一个时段的预期信道干扰比、接收余量和导频信号。

[0124] 再次参见图7,在方框726,基于在段与段之间的间隔期间接收的控制信息,发送控制器514在必要时调整它的发送参数。如上所述,这种调整可以基于从相关联的接收节点借助确收接收到的信息,或者基于从其它相邻节点接收的信息(例如,准许或其它确收)。

[0125] 如方框728所示,在一些实现中,控制消息发生器506产生另一种形式的确认消息(例如,类似于在方框716发送的确认消息),以向相邻节点通知将用于在后续时段(例如,时段424B)期间发送的发送参数,或者向相邻节点通知发送完成。这个确认消息可以因此包括与包括在确认538里的信息相类似的信息。然而,在这种情况下,确认信息可以包括基于任何改变了的发送参数进行的适当调整,并且包括与剩下的将要发送的段有关的适当的时间参数。因此,在方框728发送的确认可以例如包括至少一个时段的发送开始时间、至少一个时段的发送结束时间、至少一个时段的发送时间段、发送功率增量、数据包格式和导频信

号。

[0126] 返回参见图8，如方框832所示，在段与段之间的间隔期间，并且当接收节点正在发送的段内监视数据信道时，接收节点继续监视控制信道，以获得控制信息。因此，在必要时，接收节点将继续更新它的状态，以便它可以为当前的TXOP继续调整发送参数。

[0127] 如图7中的方框730和图8中的方框826所示，在每个随后的发送段，重复上面的操作。如图8中的方框836所示，在所有的段都发送完后(例如，在TXOP时间段的结尾)，包括接收节点600在内的节点，在必要时候，继续监视控制信道，以更新它的发送约束状态和速率预测状态以及处理或启动发送请求。

[0128] 再次参见图7，在TXOP时间段的结尾，发送节点在定义的时间段内监视控制信道，以便它能基于接收的诸如准许、确认、确收和RUM之类的控制消息，更新或重新获得它的状态记录(方框732)。图11和12示出了在紧随排定的发送之后定义的这种状态更新时间段(即，后TXOP监视时间段)的例子。在这里，节点A的状态更新(STU-A)可以直接跟在节点A的TXOP的末端，如线1104和1204所示。同样，节点C的状态更新(STU-C)可以直接跟在节点C的TXOP的末端，如线1108和1208所示。

[0129] 如上所述，结合图4，此时所接收到的控制信息(例如，消息交换消息和RUM)可以包括已经安排要发送的信息，其考虑或不考虑发送节点500的TXOP时间段。前者的两个例子将结合图13进行讨论。图13A涉及这样一种情况，其中，在TXOP时间段的结尾，当相邻节点正在发送数据时，节点重新发送先前已经发送了的信息。图13B涉及这样一种情况，其中，节点故意延迟发送它的控制信息直到相邻节点的TXOP时间段的结尾，以确保信息能由相邻节点接收到。

[0130] 首先参见图13A，如方框1302所示，给定的节点通过监视控制信道以获得由其它节点发送的信息来保持它的状态，如这里讨论的那样。照此方式，节点可以获得关于其相邻发送节点排定的TXOP时间段的信息。

[0131] 如方框1304所示，在某个时间点(例如，如这里所讨论的)，节点可以通过控制信道发送控制信息。结合此操作，节点可以确定在它通过控制信道发送控制信息的同时，任何相邻的发送节点是否正在通过数据信道进行发送(方框1306)。照此方式，节点可以确定一个或多个相邻的节点可能没有接收到它的控制信息。

[0132] 因此，在方框1308，节点可以在没有收到最初的控制消息的每一个相邻节点的TXOP时间段的结尾发送另一个控制消息。在这里，“重新发送的”控制消息可以重复先前在最初的控制消息中发送的信息。照此方式，当那些节点确定是否发出发送请求或是否准许请求的发送时，该节点可以确保它的相邻节点考虑它排定的发送。

[0133] 现在参见图13B，如方框1312所示，节点通过监视控制信道以获得由其它节点发送的信息来保持它的状态。该节点可以因此获得关于它的相邻发送节点的已排定了的TXOP时间段的信息。

[0134] 如方框1314所示，在某个时间点(例如，如这里所讨论的)，节点可以确定需要通过控制信道发送控制信息。然而，在节点发送控制信息之前，在节点试图通过控制信道发送它的控制信息的同时，该节点可以确定是否它的任何相邻发送节点是否被安排通过数据信道进行发送。在这种情况下，节点(例如，发送控制器514或接收控制器614)可以安排(例如，延迟)它的控制信息的发送，以便它的相邻节点可以接收到将要发送的控制信息(方框1316)。

[0135] 如方框1318所示，在每一个相邻节点的TXOP时间段结束后，该节点发送延迟的控制信息。由此，当那些节点确定是否发出发送请求或准许请求的发送时，该节点可以因此确保它的相邻节点考虑它排定的发送。

[0136] 再次参见图7，一旦包括发送节点500在内的节点接收到该控制信息，它就更新或重新获得它的状态记录，其与调用将来的发送请求或准许来自于其它节点的发送请求一起使用(方框734)。如方框736所示，节点可以随后继续监视控制信道来更新它的状态或发送请求服务，或者它可以调用额外的、发送其它任何积压的数据的请求。

[0137] 这里所描述的控制消息交换方案可以以各种方式实现。例如，在一些实现中，在控制信道上，可以赋予不同类型的消息较高或较低的优先权。例如，可以赋予确收消息高于请求消息的优先权(使用较短的IFS)，因为与确收有关的交换出现在正在进行的TXOP的中间。这一确定优先次序的方案可以避免在TXOP期间不必要的数据带宽的浪费。

[0138] 在一些实现中，RUM可以是不被确收的广播发送。此外，与请求和确收相比，可以分配给RUM最低的访问优先权。此外，在一些实现中，RUM可以不终止正在进行的TXOP。

[0139] 在一些实现中，可以在时间尺度上实现公平，此时间尺度与某个其它时间量中最大长度的TXOP相对应。例如，处于不利地位的节点可以指定在定义的时间段(例如，足够安排它自己的TXOP的大量时间)内它的RUM有效。在一些实现中，该定义的时间段可以包括在RUM中。相反，在一些实现中，接收RUM的节点可以指明，将在定义的时间段内考虑它收到的任何RUM。例如，这种节点可以定义时间窗口，在此时间窗口里，如果它已经从特定节点接收到了RUM，则它将限制它的发送或对发送的请求。应该意识到，以上定义的时间段可以根据系统当前的条件动态地改变。

[0140] 在一些实现中，如果有积压数据的发送节点由于当前的发送约束状态不能发送请求，则该发送节点可以发送它的积压状态的指示给与它相关联的接收节点(例如，使用设置有发送约束位的请求消息)。在这种情况下，接收节点可以使用RUM机制向相邻的发送节点指示它们应该补偿发送。

[0141] 在一些实现中，与消息交换方案相关联的开销可以通过消除请求和准许来减少。例如，对于相对较短的数据包的发送，通过在控制信道上简单地发送一确认，然后在数据信道上发送数据，发射机就可以启动消息交换，假设当前的发送约束状态允许这种发送。在这里，确认通知相邻节点即将到来的发送。一般来说，这种数据包的长度可能比较短。例如，在一些实施例中，这种数据包的长度比给定的时段的长度(例如，时段424A)短。在这里，因为可以不知道接收节点的C/I，所以发送节点可以选择以下一个或多个的保留值：发送功率、发送速率或码速率。

[0142] 在发送数据之后，发送节点将等待来自相关接收节点的确收。在没有接收到确收的情况下，发送节点就会回退，并使用简短的确认-确收交换对发送进行重试。可替换地，发送节点可以回退，并使用完全的请求-准许-确认交换对发送进行重试。

[0143] 可替换地，可以使用主动提供的准许方案，通过此方案，在接收节点当前的干扰情况指示了可以可靠地接收数据的任何时间，接收节点发送准许。在这种情况下，接收到主动提供的准许的发送节点可以根据可能由当前发送约束状态强加的任何约束，选择发送功率。

[0144] 应该意识到，如这里所描述的那些控制消息的操作和内容，可以依赖于发送请求

的设备类型。例如，在实现中，一对包括接入点和接入终端的相关联的节点，已经建立了前向链路(即，数据从接入点流向接入终端)，由接入点产生的请求可以包括一个或多个参数，这些参数已在上面结合准许描述过了。例如，该请求可以包括与以下相关的信息：接入点想发送什么、接入点想如何发送它，例如，它可以包括指定的TXOP时间段、要发送的数据量、要用到的频率资源例如指定的带宽等等。在这种情况下，响应于请求，接入终端可以简单地发送一消息，该消息接受请求(例如，“准许”)，并且包括例如与接入点可支持的发送速率相关的信息，随之，接入点确认收到此响应。在这种情况下，接入终端产生的响应在一般意义上，可以并没有实际上“准许”接入点的请求。

[0145] 也可以采取各种措施来处理“近-远”问题。如上所述，近远问题可能涉及到节点间的干扰(例如，当发送节点正在干扰接收节点，与该接收节点相关联的发送节点，比正在实施干扰的发送节点远)。解决由控制信道上的发送引起的近远问题的例子，已经结合图10在上面讨论过了。

[0146] 相互的近-远问题涉及干扰另一个节点的控制消息接收的数据发送节点。换言之，如果在附近有一个强烈的数据发送节点，则该节点对于控制信道来说是拒绝的。然而，应该意识到，这个问题与这种情况相似，即受影响的节点自身正在发送，因此不接收控制信道消息。因此，在实施干扰的发送节点的空闲的后TXOP监视时间段期间，受影响的节点能够更新它的状态。

[0147] 可以使用与这里所述的技术相类似的技术来处理数据信道上的近-远问题。例如，当数据信道使用OFDMA时，可能存在导致泄露干扰的其它数据发送，其中，干扰影响接收节点处的数据接收。这里所描述的涉及请求-准许-确认交换和确收-确认交换的干扰管理方法，也可以用来处理具有重叠OFDMA发送的数据接收的近-远问题。与应用于发送约束状态和速率预测状态的干扰管理阈值相类似，针对OFDMA的跨跳端口(inter-hop-port)干扰，可以扩大这些阈值。此外，当节点(例如，接入点)安排多个同时发生的接收时，接入点可以通过功率控制这些接收来管理近-远问题。

[0148] 如这里教导的那样，可以使用各种技术来确定是否发出或准许一请求。例如，一些实现可以利用与一个或多个上面所描述的参数进行比较的一个或多个阈值。作为特定的例子，确定是否安排发送，可以根据阈值与一值的比较结果，其中，该值基于与至少一个节点相关的估计信道增益和用于被安排的发送的预期发送功率。最后，应该注意到，与干扰管理不相干的发射机和接收机之间的某些控制信息可以与数据一起在数据信道上发送，而不是在控制信道上发送。这确保了尽可能小地使用控制信道，因为由于随机访问的特性，维持控制信道的低利用率是重要的。作为一个例子，确认消息的某些参数，如用到的调制方法、发送的数据的位数、缓冲器中的剩余数据、流标识符(在来自发射机的多个流被复用的情况下)以及在某些情况下的甚至码速率，可以如带内控制一样与数据一起发送。

[0149] 这里的教导可以并入到使用各种部件用于与至少一个其它无线设备进行通信的设备中。图14描述了若干示例部件，其用于方便设备间的通信。在这里，第一设备1402(例如，接入终端)和第二设备1404(例如，接入点)适于通过适当的介质借助无线通信链路1406进行通信。

[0150] 首先，论述参与从设备1402向设备1404(例如，反向链路)发送信息的部件。发送(“TX”)数据处理器1408从数据缓冲器1410或某个其它适当的部件接收业务数据(例如，数

据包)。发送数据处理器1408基于选定的编码和调制方案处理(例如,编码、交织和符号映射)每个数据包,并且提供数据符号。一般情况下,数据符号是用于数据的调制符号,而导频符号是用于导频的调制符号(之前公知的)。调制器1412接收数据符号、导频符号和可能的用于反向链路的信令,并执行调制(例如,OFDM或某些其它适当的调制)和/或其它由系统指定的处理,并且提供输出码片流。发射机("TMTR")1414处理(例如,转换成模拟信号、滤波、放大和上变频)输出码片流,并产生调制的信号,调制的信号随后从天线1416发射。

[0151] 由设备1402(连同来自于与设备1404通信的其它设备的信号一起)发送的已调制的信号由设备1404的天线1418接收。接收机("RCVR")1420处理(例如,调节和数字化)从天线1418接收到的信号,并且提供接收到的样本。解调器("DEMOD")1422处理(例如,解调和检测)接收到的样本,并且提供检测的数据符号,其可以是由其它设备发送到设备1404的数据符号的噪声估计。接收("RX")数据处理器1424处理(例如,符号解映射,解交织和解码)检测到的数据符号,并且提供与每个发送设备(例如,设备1402)相关联的解码数据。

[0152] 现在论述参与从设备1404向设备1402(例如,前向链路)发送信息的部件。在设备1404,发送("TX")数据处理器1426处理业务数据,以产生数据符号。调制器1428接收数据符号、导频信号和用于前向链路的信令,执行调制(例如,OFDM或某种其它适当的调制)和/或其它有关的处理,并且提供输出码片流,该输出码片流由发射机("TMTR")1430进一步调节,并从天线1418发射。在一些实现中,用于前向链路的信令可以包括功率控制命令和由控制器1432针对在反向链路上向设备1404发送的所有设备(例如,终端)产生的其它信息(例如,与通信信道有关的)。

[0153] 在设备1402,由设备1404发送的经调制的信号由天线1416接收,由接收机("RCVR")1434调节和数字化,并且由解调器("DEMOD")1436处理,以获得检测的数据符号。接收("RX")数据处理器1438处理检测的数据符号,并且为设备1402提供解码的数据和前向链路信令。控制器1440接收功率控制命令以及用于控制数据发送和用于控制到设备1404的反向链路上的发送功率的其它信息。

[0154] 控制器1440和1432分别指导设备1402和设备1404的各种操作。例如,控制器可确定适当的滤波器、报告关于滤波器的信息以及使用滤波器解码信息。数据存储器1442和1444可以分别存储由控制器1440和1432使用的程序代码和数据。

[0155] 图14还示出了,通信部件可以包括执行这里所教导的一个或多个操作的一个或多个部件。例如,媒体访问控制("MAC")部件1446可以根据这里所教导的异步技术,与控制器1440和/或设备1402的其它部件合作来发送数据和控制信息以及从另一设备(例如,设备1404)接收数据和控制信息。同样,根据这里所述的异步技术,MAC部件1448可以与控制器1432和/或设备1404的其它部件合作来发送数据和控制信息以及从另一设备(例如,设备1402)接收数据和控制信息。

[0156] 这里的教导可以并入多种装置(例如设备)中(例如,在其中实现或由其执行)。例如,可以将每个节点配置成或称为接入点("AP")、NodeB、无线电网络控制器("RNC")、eNodeB、基站控制器("BSC")、基站收发信机("BTS")、基站("BS")、收发信机函数("TF")、无线电路由器、无线电收发信机、基本服务集("BSS")、扩展服务集("ESS")、无线电基站("RBS")或某种其它专门术语。某些节点也可以被称为用户站。用户站也可以公知为用户单元、移动台、远程站、远程终端、接入终端、用户终端、用户代理、用户设备或用户装置。在一

些实现中，用户站可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话初始化协议(“SIP”)电话、无线本地环路(“WALL”)站、个人数字助理(“PDA”)、具有无线连接能力的手持设备或连接到无线调制解调器的其它某个适当的处理设备。因此，这里所教导的一个或多个方案可以并入电话(如，蜂窝电话或智能电话)、计算机(如，膝上型电脑)、便携式通信设备，便携式计算设备(如，个人数字助理)、娱乐设备(如，音乐或视频设备或卫星无线电)、全球定位系统设备或配置成通过无线介质通信的任何其它适当的设备。

[0157] 如上所述，在某些方面，无线节点可以包括通信系统的接入设备(例如，蜂窝电话或Wi-Fi接入点)。这种接入设备可以例如通过有线或无线通信链路为网络(例如，诸如因特网或蜂窝网的广域网)提供连接或提供到网络的连接。因此，接入设备可以使其他设备(例如，Wi-Fi站)访问网络或其它一些功能。

[0158] 无线节点可以由此包括各种基于无线节点发送或接收的数据执行功能的部件。例如，接入点和接入终端可以包括用来发送和接收信号(例如，控制和数据)的天线。接入点还可以包括业务管理器，其用于管理该接入点的接收机从多个无线节点接收的或该接入点的发射机发送到多个无线节点的数据业务流。此外，接入终端可以包括用户接口，其用于基于接收机接收到的数据(例如，基于排定的数据接收)输出指示，或者提供由发射机发送的数据。

[0159] 无线设备可以借助基于或支持任何适当的无线通信技术的一个或多个无线通信链路进行通信。例如，在某些方面，无线设备可以与网络相关联，或两个或多个无线设备可以组成网络。在某些方面，网络可以包括局域网或广域网。无线设备可以支持或使用多种无线通信技术、协议或标准中一种或多种，如CDMA、TDMA、OFDM，、OFDMA、WiMAX和Wi-Fi。同样，无线设备可以支持或使用多种相应的调制或复用方案中的一种或多种。无线节点可以因此包括适当的部件(例如，空中接口)，以通过一个或多个无线通信链路使用上面的或其它无线通信技术来建立和通信。例如，无线设备可以包括具有相关的发射机和接收机部件(例如，发射机520和620以及接收机518和618)的无线收发信机，发射机和接收机部件可以包括方便通过无线介质的通信的各种部件(例如，信号发生器和信号处理器)。

[0160] 可以以各种方式实现这里所述的部件。参见图15-19，若干装置1502、1504、1602、1604、1702、1704、1802、1804和1902表示为一系列相互相关的功能方框，这些功能方框代表由例如一个或多个集成电路(例如，ASIC)实现的功能，或者可以以这里所教导的一些其它方式实现。如这里所讨论的，集成电路可以包括处理器、软件、其它部件或它们的某种结合。

[0161] 装置1502、1504、1602、1604、1702、1704、1802、1804和1902可以包括一个或多个模块，其可以执行一个或多个以上参照不同附图所述的功能。例如，用于发送的ASIC 1506、1524、1618、1716、1806、1904或1908，可以例如对应于这里所讨论的发射机。用于接收的ASIC 1522、1606、1620、1706、1820、1906、1914或1918，用于监视的ASIC 1508或1808，或者用于获得信息的ASIC 1622或1718，可以例如对应于这里所讨论的接收机。用于定义状态的ASIC 1512、1528、1610、1712、1810或1916可以例如对应于这里所讨论的状态控制器。用于调整发送参数的ASIC 1510，用于确定发送参数的ASIC 1530或1922，用于定义控制信息的ASIC 1526或1824，用于定义信息的ASIC 1616或1714可以例如对应于这里所讨论的发送参数定义器。用于定义时间段的ASIC 1516或1534可以例如对应于这里所讨论的发送参数定义器。用于发出请求的ASIC 1514或1912，用于确定是否发出请求的ASIC 1518，用于调整的

ASIC 1536，用于确定是否限制发送的ASIC 1612，用于确定是否放弃发送请求的ASIC 1814，用于确定是否发送的ASIC 1608、1624或1910，或者用于确定是否限制请求的ASIC 1920，可以例如对应于这里所讨论的发送控制器。用于确定干扰的ASIC 1520、1614或1812可以例如对应于这里所讨论的干扰确定器。用于安排的ASIC1532、1816或1822，或者用于确定安排的ASIC 1708，可以例如对应于这里所讨论的发送控制器或接收控制器。用于确定可持续接收的ASIC 1624或1710，或者用于确定是否放弃发送准许的ASIC 1818，可以例如对应于这里所讨论的接收控制器。

[0162] 如上所述，在某些方面，这些部件可以通过适当的处理器部件来实现。在某些方面，可以使用这里所教导的结构至少部分地实现这些处理器部件。在某些方面，处理器可以适于实现一个或多个这些部件的部分功能或所有功能。在某些方面，由虚线框表示的一个或多个部件是可选的。

[0163] 如上所述，装置1502、1504、1602、1604、1702、1704、1802、1804和1902可以包括一个或多个集成电路。例如，在某些方面，单个集成电路可以实现示出的一个或多个部件的功能，而在其它方面，一个以上的集成电路才可以实现示出的一个或多个部件功能。

[0164] 此外，如图15-19所示的部件和功能以及这里描述的其它部件和功能，可以利用任何适当的模块实现。使用这里所教导的相应的结构可以至少部分地实现这种模块。例如，以上结合图15-19的“ASIC”部件所描述的部件，还可以对应于类似指定的“模块”功能。因此，在某些方面，一个或多个这种模块可以使用一个或多个处理器部件、集成电路或这里所教导的其它适当的结构来实现。

[0165] 此外，应该意识到，使用如“第一”，“第二”等的名称对这里的元件的任何提及，通常不限制这些元件的数量或次序。更确切地说，在这里，使用这些名称作为区分两个或多个不同的节点的方便方法。因此，提到第一和第二节点并不意味着只采用两个节点，也不意味着第一节点必须以某种方式先于第二节点。

[0166] 本领域的技术人员应该理解，信息和信号可以使用任何各种不同的技术和方法来表示。例如，在以上的全部说明中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片，可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光学场或粒子或它们的任何结合来表示。

[0167] 本领域的技术人员将进一步理解，可以将结合本文所公开的方案所述的各种说明性的逻辑块、模块、处理器、模块、电路和算法步骤实现为电子硬件(例如，数字实现，模拟实现，或者两者的结合，这可以利用源代码或其他一些技术来设计)、各种形式的程序或并入指令的设计代码(为方便起见在这里称为“软件”或“软件模块”)或它们两个的结合。为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，以上总地就其功能描述了各种示例性的部件、方框、模块、电路和步骤。将这种功能实现为硬件还是软件取决于总系统所要求的特定应用和设计限制。技工可以针对每个特定应用以不同的方式实现所描述的功能，但是，这种实现决定不应该解释为偏离了本公开的范围。

[0168] 可以将结合本文所公开的方案所述的各种示例性的逻辑块、模块和电路实现在集成电路(“IC”)、接入终端或接入点内，或者可以由其执行。IC可以包括被设计成执行这里所述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、特定用途集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑、离散的硬件部件、电器元件、光学元件、机械部件或其任何结合，并且可以执行存在于IC内、IC外或IC内外都有的代码或指

令。通用处理器可以是微处理器，但可替换地，处理器可以是任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP和微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP内核的一个或多个微处理器或任何其它这样的构成。

[0169] 应该理解，在任何公开的过程中，步骤的任何特定顺序或层次是示例方法的例子。应该理解，根据设计偏好，过程中的步骤的特定顺序或层次可以重新安排，而仍然处于本公开的范围之内。所附的方法权利要求以示例的顺序呈现各步骤的要素，但这不意味着局限于所呈现的特定顺序或层次。

[0170] 结合本文所公开的方案所述的方法或算法步骤可以直接实现为硬件、由处理器执行的软件模块或者它们两个的结合。软件模块(例如，包括可执行的指令和相关数据)和其它数据可以位于数据存储器中，例如RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动硬盘、CD-ROM或本领域公知的任何其它形式的计算机可读存储介质。示例存储介质可以耦合到诸如计算机/处理器(为了方便起见，在这里其可以称为“处理器”)的机器，以便处理器可以从存储介质读取信息(例如，代码)以及向存储介质写入信息。示例的存储介质可以集成到处理器中。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户设备中。作为替代，处理器和存储介质可以作为分离的部件位于用户设备中。此外，在某些方面，任何适当的计算机程序产品可以包括计算机可读介质，其包括与一个或多个本公开的实施例有关的代码(例如，由至少一台计算机可执行的)。在某些方面，计算机程序产品可以包括封装材料。

[0171] 提供前面所公开的方案的描述，以使本领域的任何技术人员均能实现和使用本公开。对这些方案的各种修改对本领域技术人员来说是显而易见的，并且这里限定的一般原理可以在不偏离公开的范围的情况下适用于其它方案。因此，本公开并不意图局限于这里所示的方案，而是要符合与这里所公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

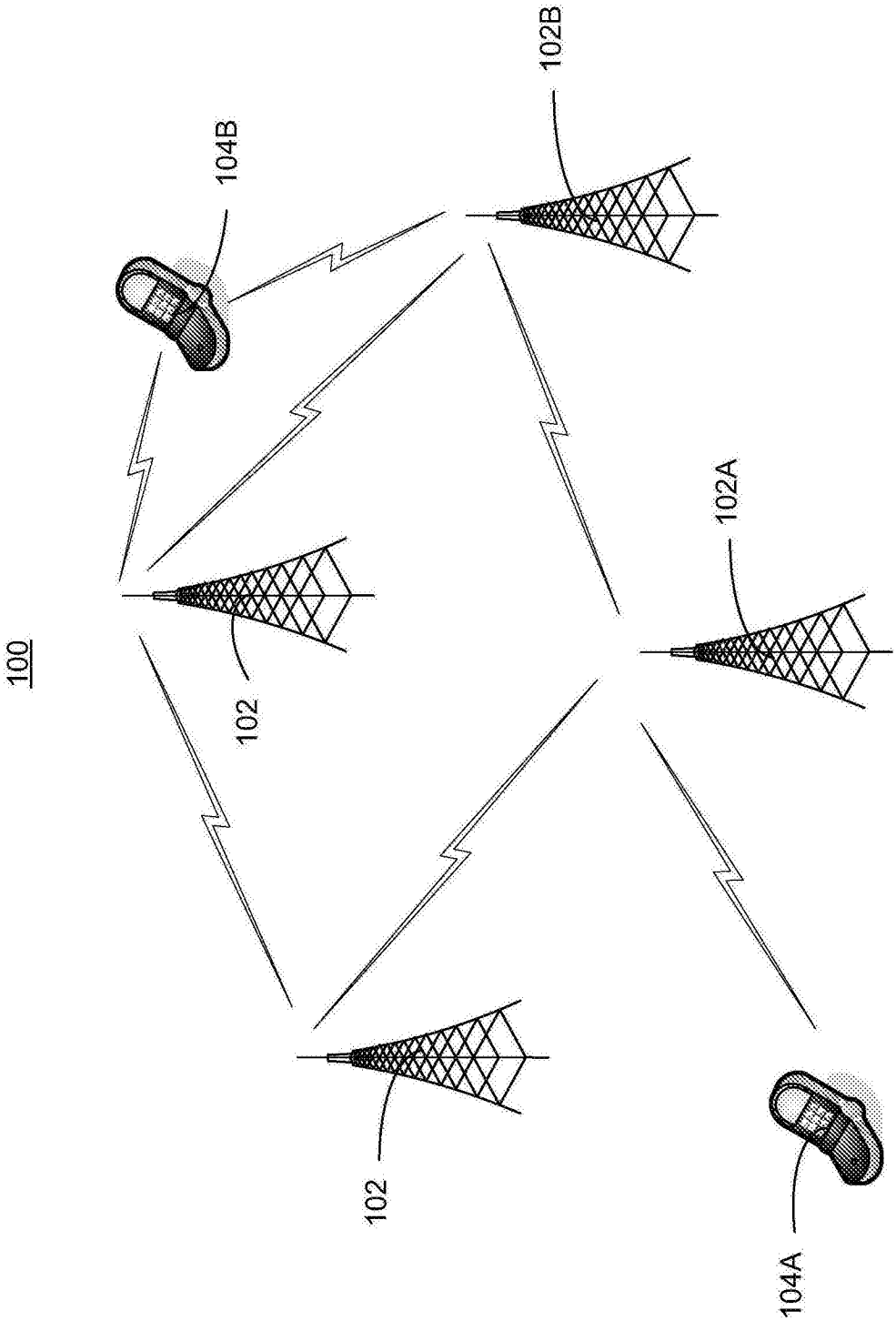


图1

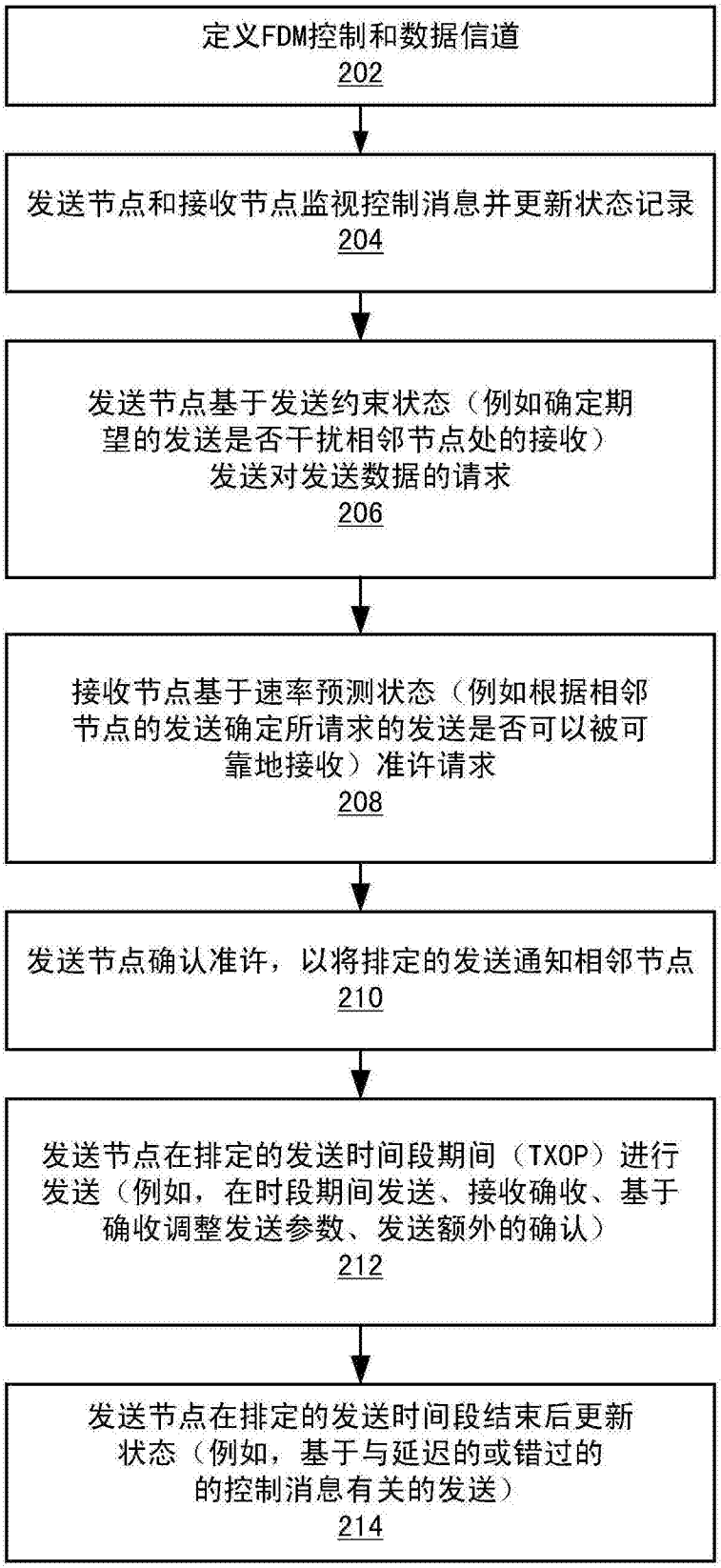

定义FDM控制和数据信道
202
发送节点和接收节点监视控制消息并更新状态记录
204
发送节点基于发送约束状态（例如确定期望的发送是否干扰相邻节点处的接收）发送对发送数据的请求
206
接收节点基于速率预测状态（例如根据相邻节点的发送确定所请求的发送是否可以被可靠地接收）准许请求
208
发送节点确认准许，以将排定的发送通知相邻节点
210
发送节点在排定的发送时间段期间（TXOP）进行发送（例如，在时段期间发送、接收确收、基于确收调整发送参数、发送额外的确认）
212
发送节点在排定的发送时间段结束后更新状态（例如，基于与延迟的或错过的的控制消息有关的发送）
214

图2

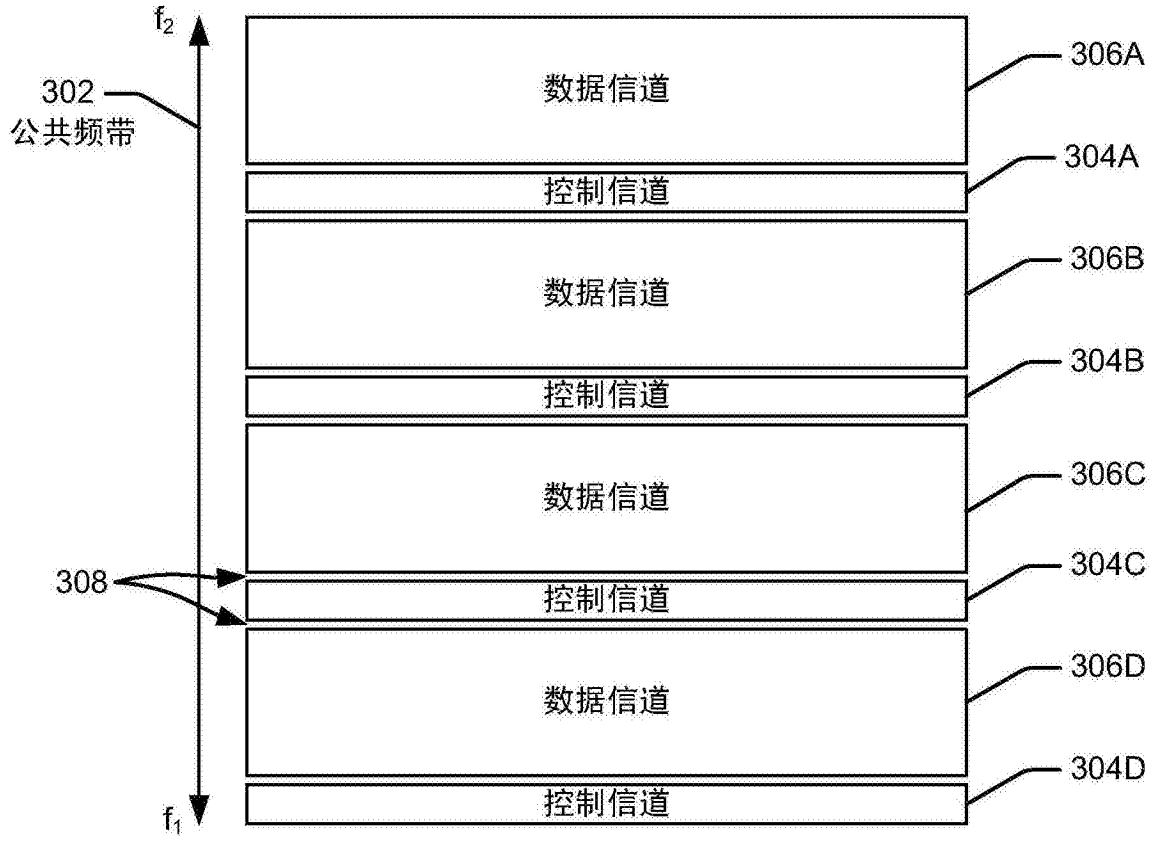

f2
302
公共频带
数据信道
306A
控制信道
304A
数据信道
306B
控制信道
304B
数据信道
306C
308
控制信道
304C
数据信道
306D
控制信道
304D
f1

图3

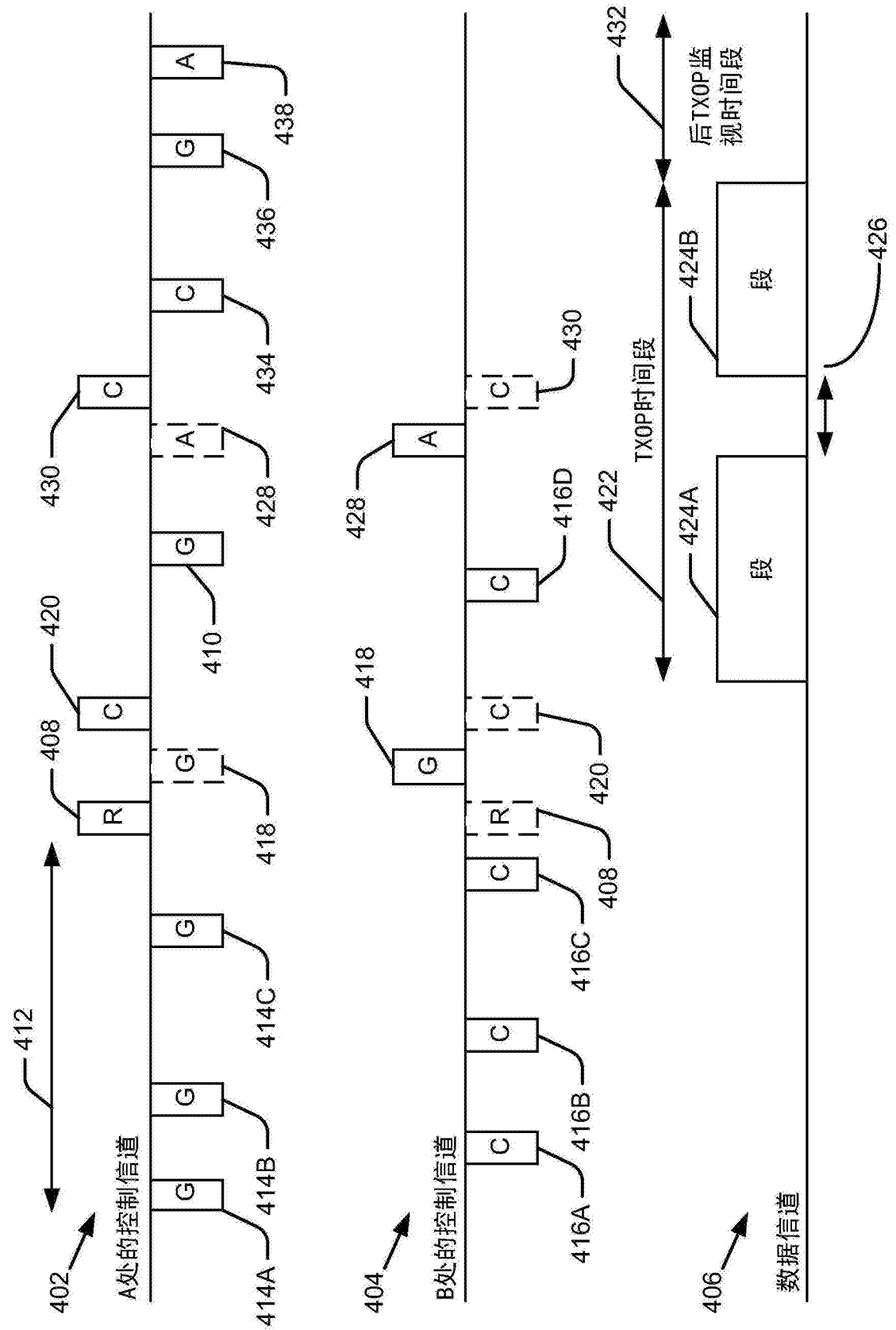

A处的控制信道
B处的控制信道
数据信道
TXOP时间段
后TXOP监视时间段
段
段
402
404
406
408
410
412
414A
414B
414C
416A
416B
416C
416D
418
420
422
424A
424B
426
428
430
432
434
436
438
R
G
C
A

图4

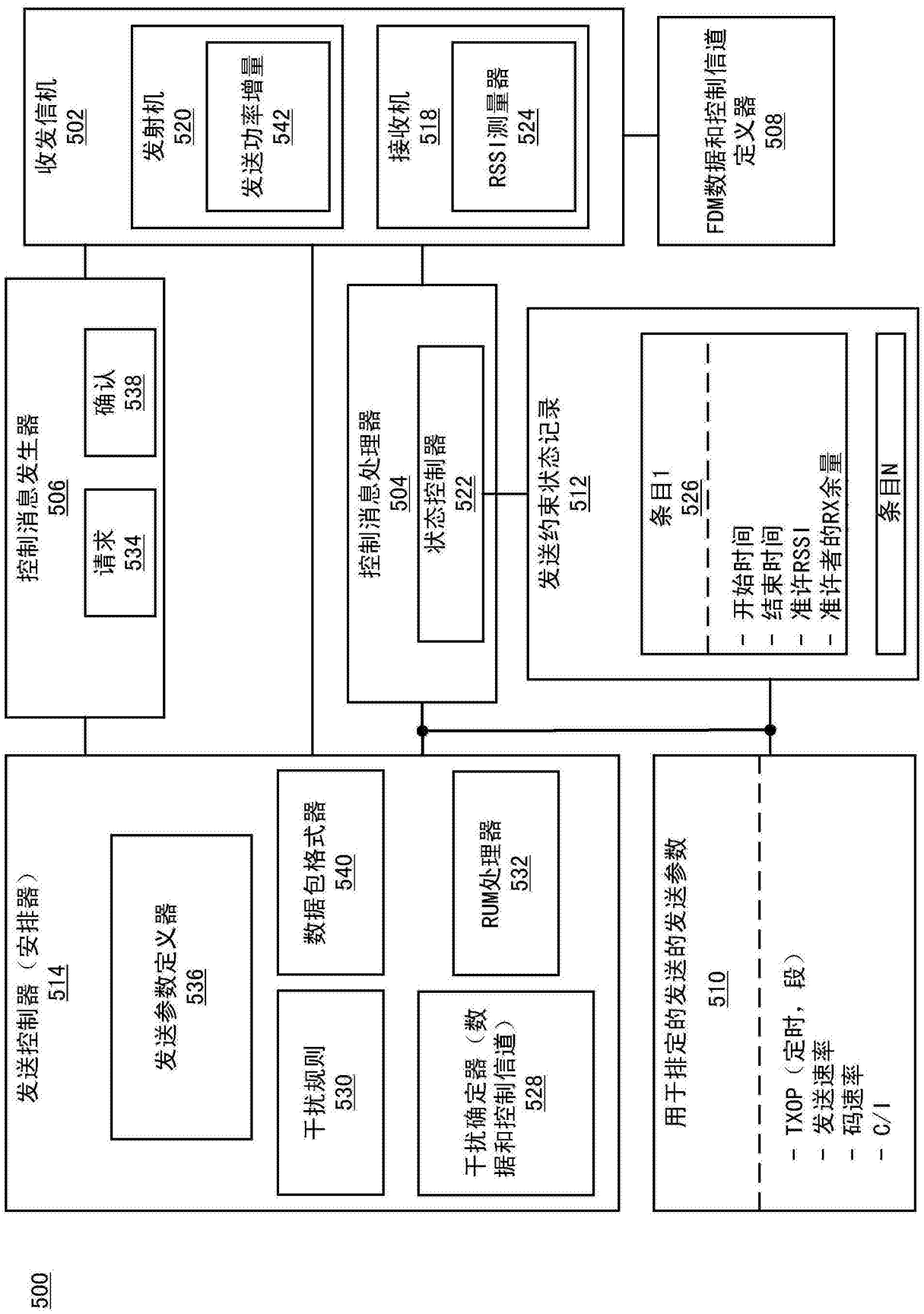

500
收发信机
502
发射机
520
发送功率增量
542
接收机
518
RSSI测量器
524
FDM数据和控制信道
定义器
508
控制消息发生器
506
确认
538
请求
534
控制消息处理器
504
状态控制器
522
发送约束状态记录
512
条目1
526
开始时间
结束时间
准许RSSI
准许者的RX余量
条目N
发送控制器（安排器）
514
发送参数定义器
536
数据包格式器
540
RUM处理器
532
干扰规则
530
干扰确定器（数据和控制信道）
528
用于排定的发送的发送参数
510
TXOP（定时，段）
发送速率
码速率
C/I

图5

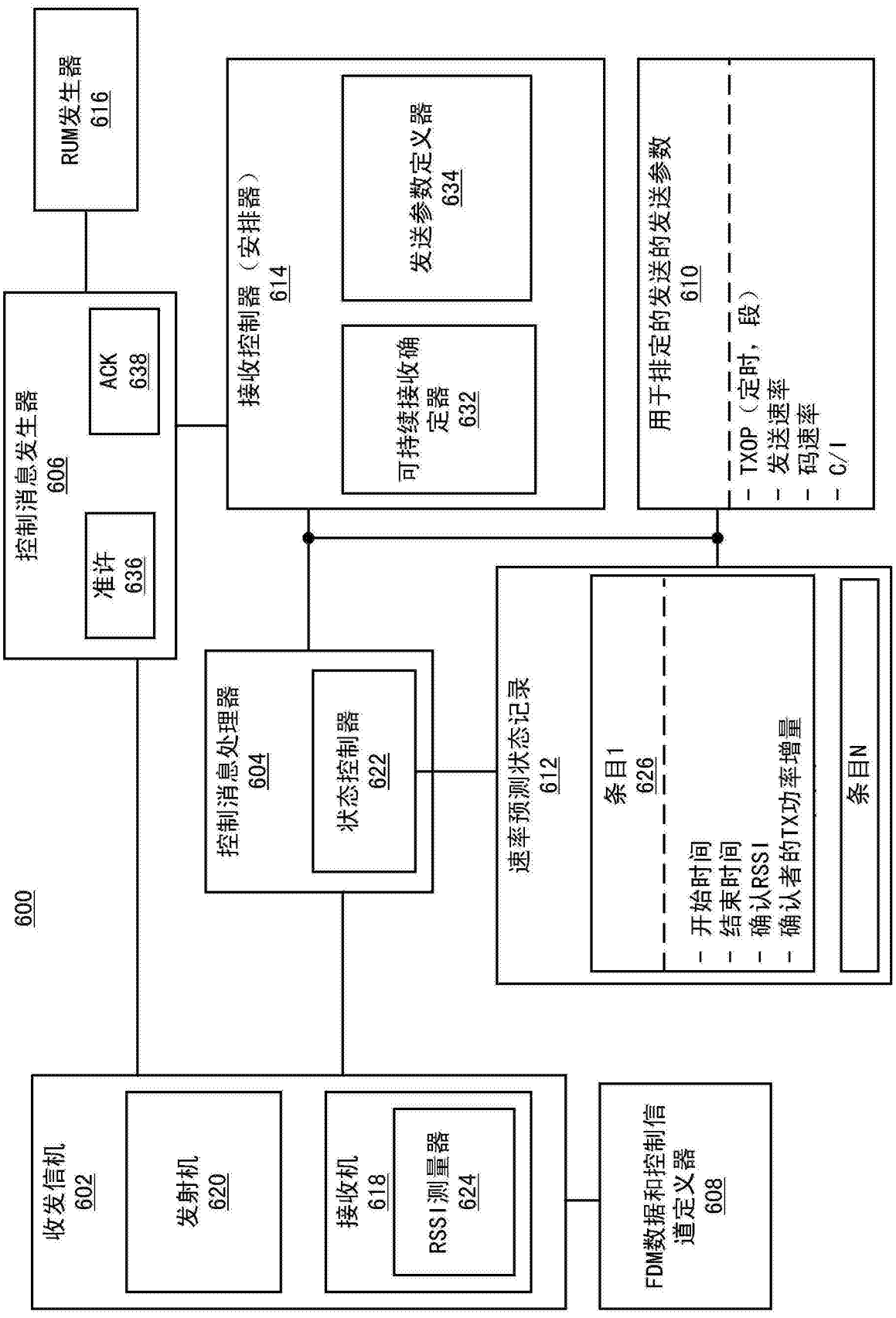

600
收发信机
602
发射机
620
接收机
618
RSSI测量器
624
FDM数据和控制信道定义器
608
控制消息处理器
604
状态控制器
622
速率预测状态记录
612
条目1
626
- 开始时间
- 结束时间
- 确认RSSI
- 确认者的TX功率增量
条目N
控制消息发生器
606
准许
636
ACK
638
RUM发生器
616
接收控制器（安排器）
614
可持续接收确定器
632
发送参数定义器
634
用于排定的发送的发送参数
610
- TXOP（定时，段）
- 发送速率
- 码速率
- C/I

图6

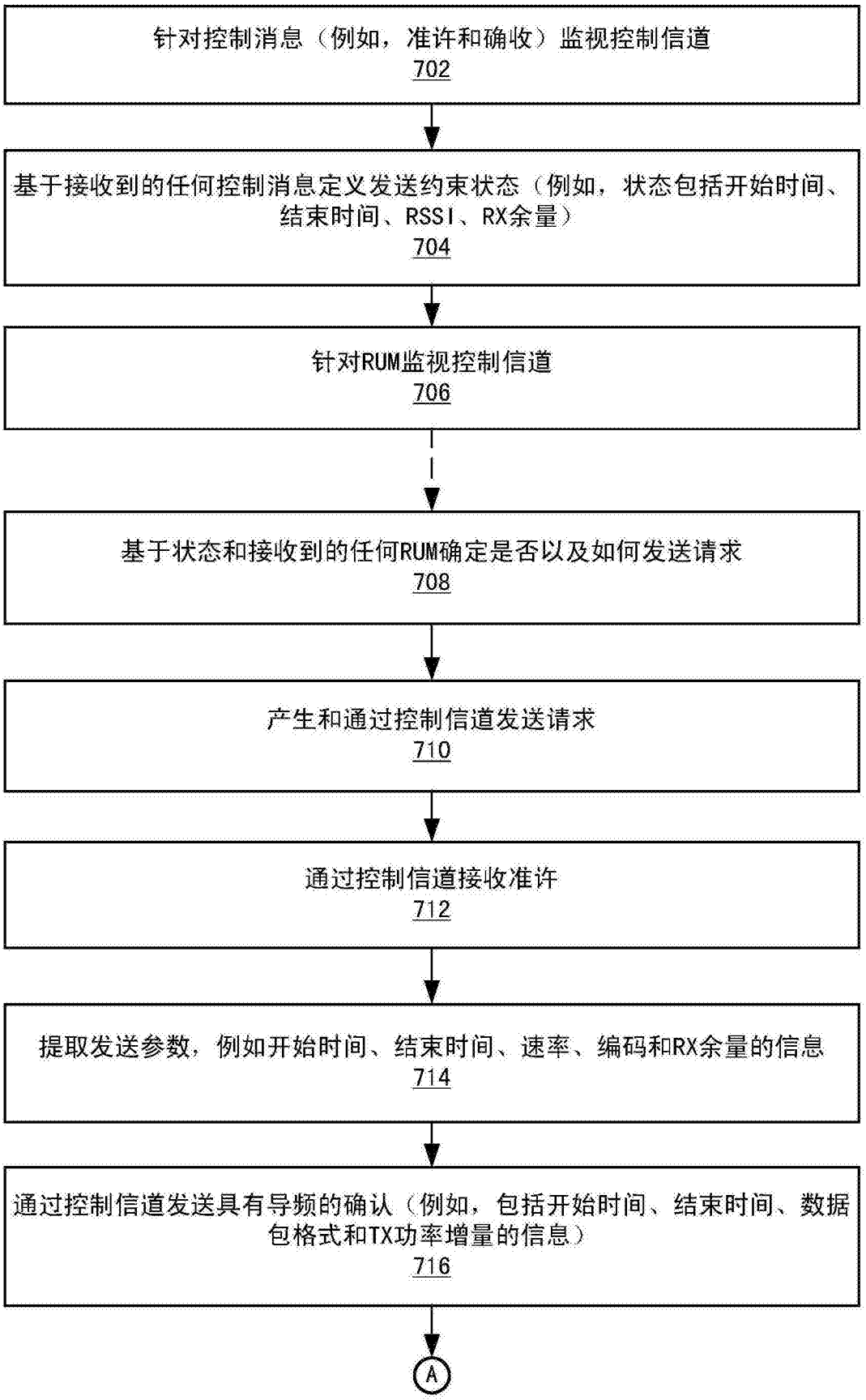

针对控制消息（例如，准许和确收）监视控制信道
702
基于接收到的任何控制消息定义发送约束状态（例如，状态包括开始时间、结束时间、RSSI、RX余量）
704
针对RUM监视控制信道
706
基于状态和接收到的任何RUM确定是否以及如何发送请求
708
产生和通过控制信道发送请求
710
通过控制信道接收准许
712
提取发送参数，例如开始时间、结束时间、速率、编码和RX余量的信息
714
通过控制信道发送具有导频的确认（例如，包括开始时间、结束时间、数据包格式和TX功率增量的信息）
716
A

图7A

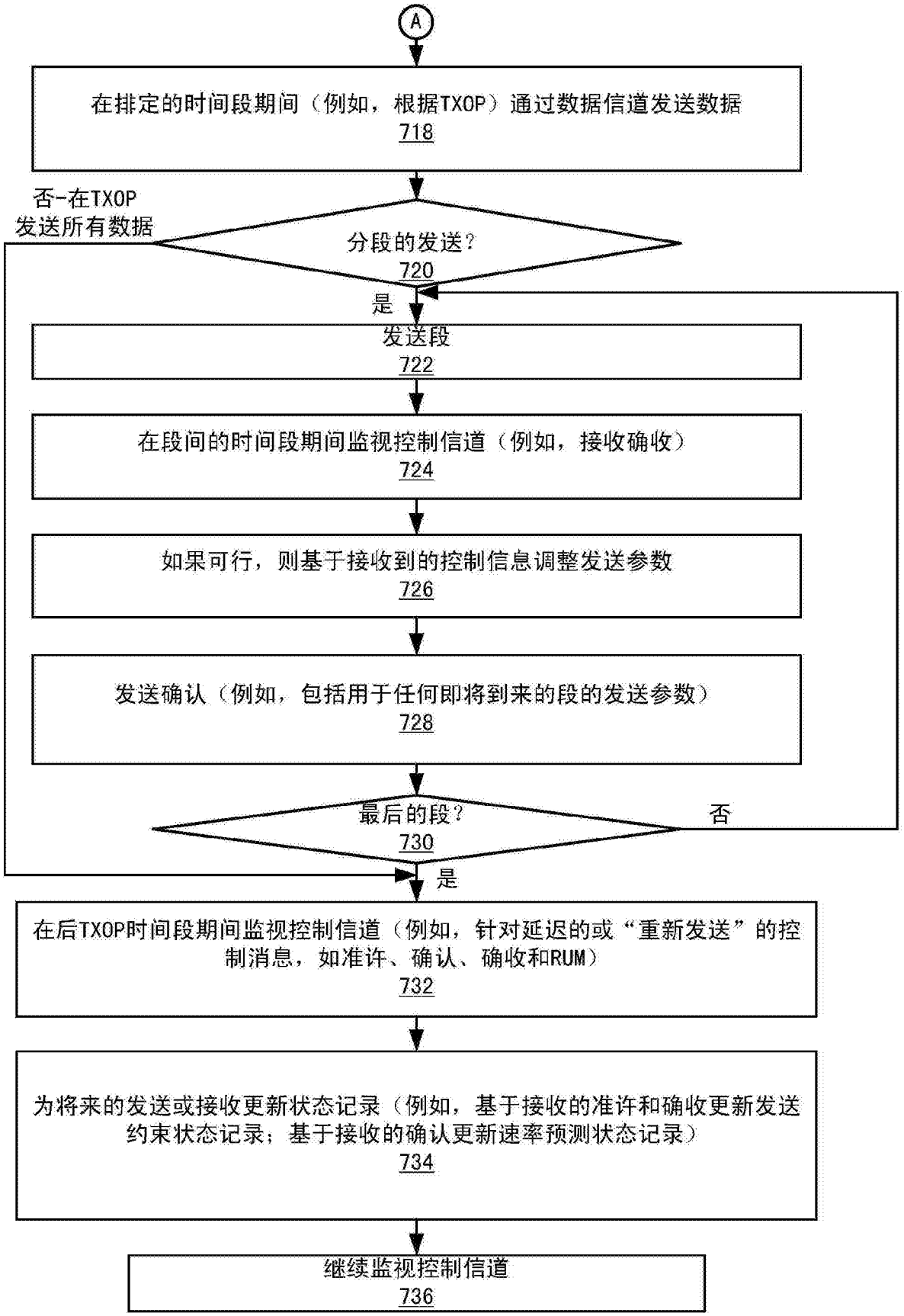

A
在排定的时间段期间（例如，根据TXOP）通过数据信道发送数据
718
否-在TXOP
发送所有数据
分段的发送？
720
是
发送段
722
在段间的时间段期间监视控制信道（例如，接收确收）
724
如果可行，则基于接收到的控制信息调整发送参数
726
发送确认（例如，包括用于任何即将到来的段的发送参数）
728
最后的段？
730
否
是
在后TXOP时间段期间监视控制信道（例如，针对延迟的或“重新发送”的控制消息，如准许、确认、确收和RUM）
732
为将来的发送或接收更新状态记录（例如，基于接收的准许和确收更新发送约束状态记录；基于接收的确认更新速率预测状态记录）
734
继续监视控制信道
736

图7B

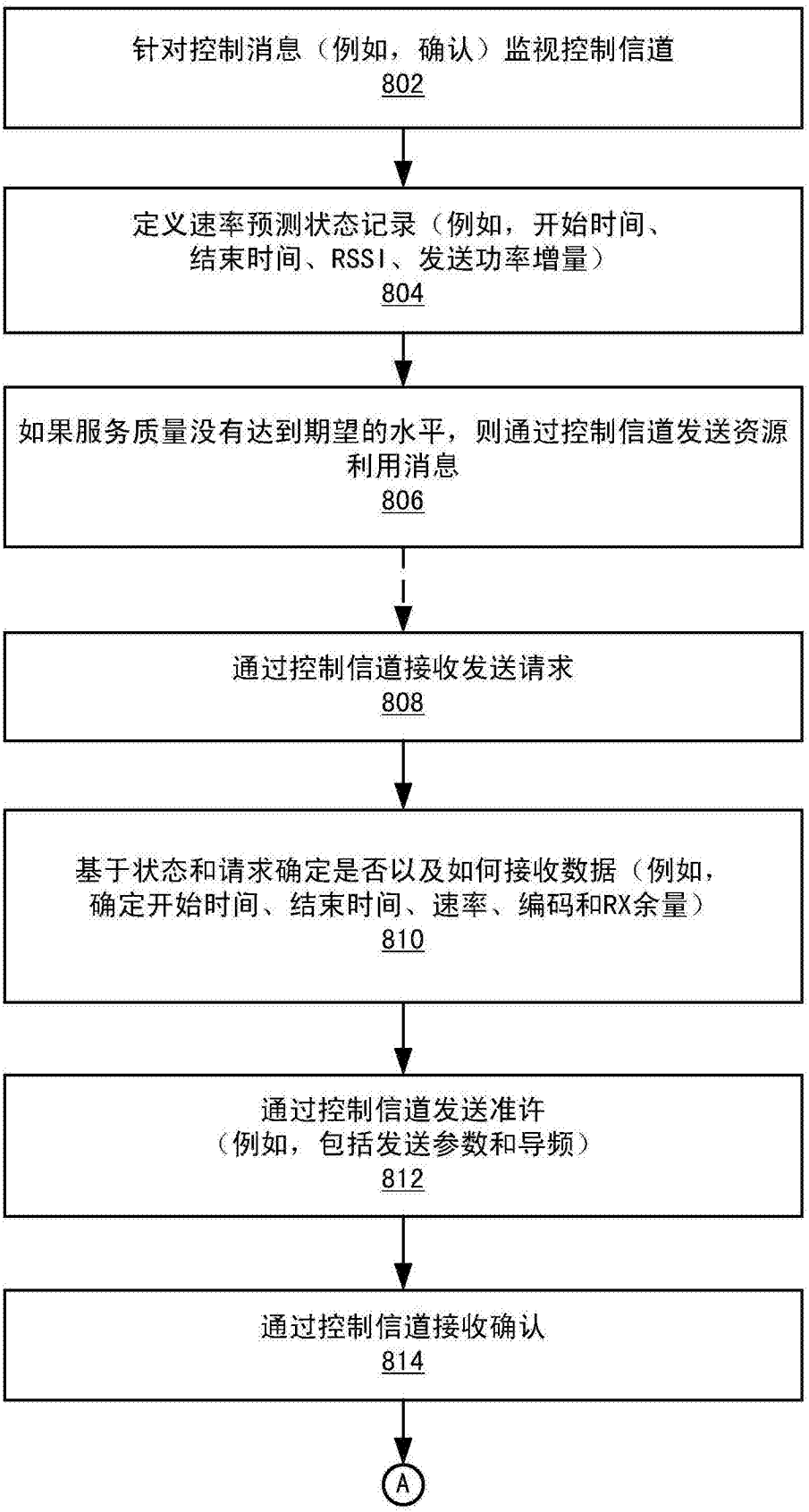

针对控制消息（例如，确认）监视控制信道
802
定义速率预测状态记录（例如，开始时间、结束时间、RSSI、发送功率增量）
804
如果服务质量没有达到期望的水平，则通过控制信道发送资源利用消息
806
通过控制信道接收发送请求
808
基于状态和请求确定是否以及如何接收数据（例如，确定开始时间、结束时间、速率、编码和RX余量）
810
通过控制信道发送准许（例如，包括发送参数和导频）
812
通过控制信道接收确认
814
A

图8A

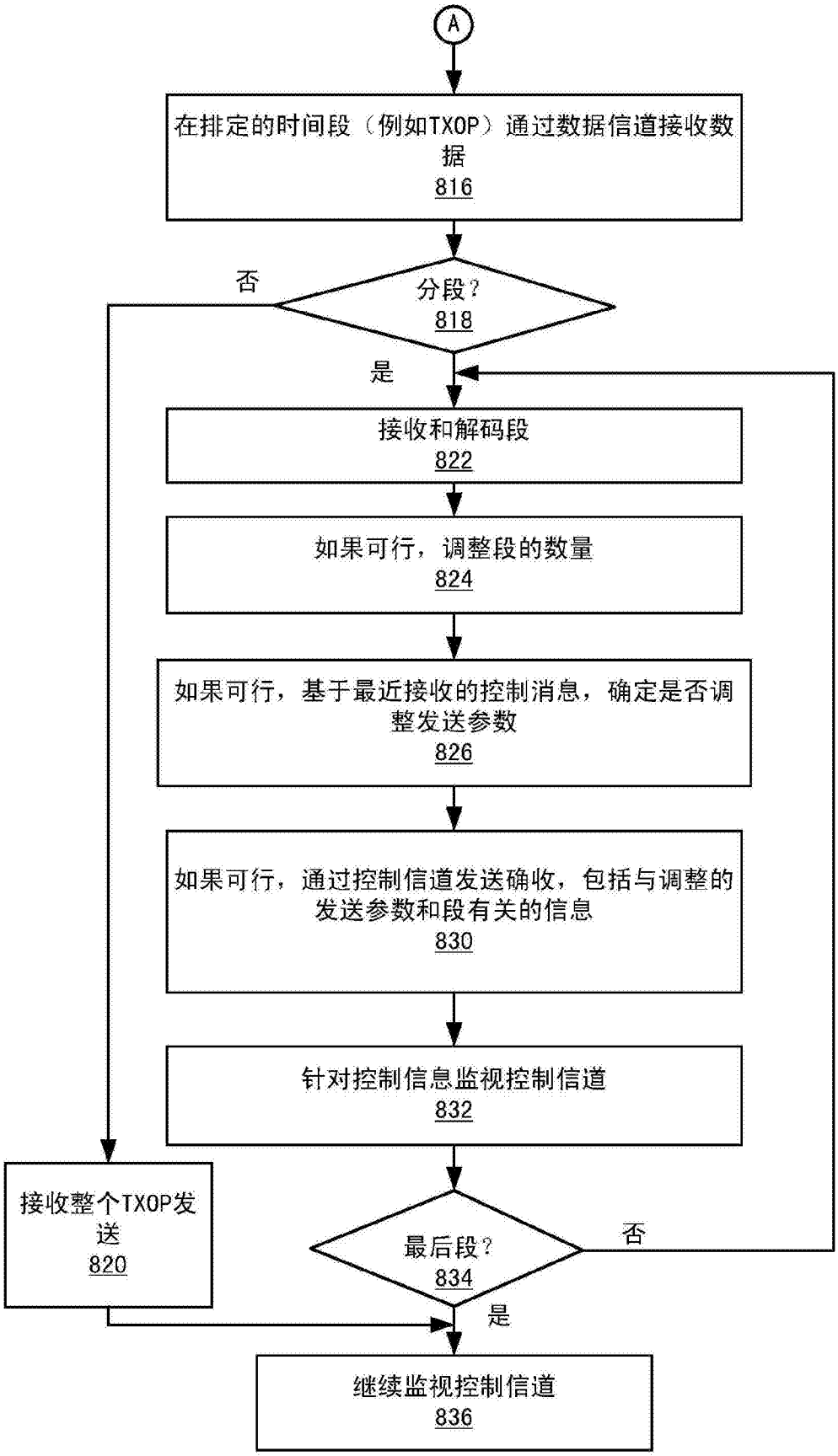

A
在排定的时间段（例如TXOP）通过数据信道接收数据
816
分段？
818
否
是
接收和解码段
822
如果可行，调整段的数量
824
如果可行，基于最近接收的控制消息，确定是否调整发送参数
826
如果可行，通过控制信道发送确收，包括与调整的发送参数和段有关的信息
830
针对控制信息监视控制信道
832
接收整个TXOP发送
820
最后段？
834
否
是
继续监视控制信道
836

图8B

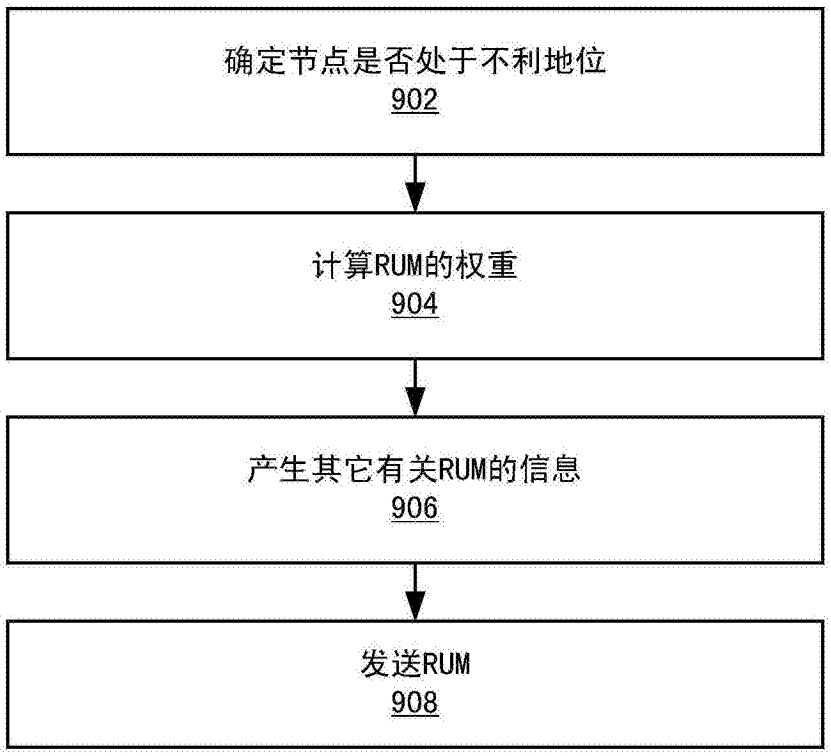


图9A

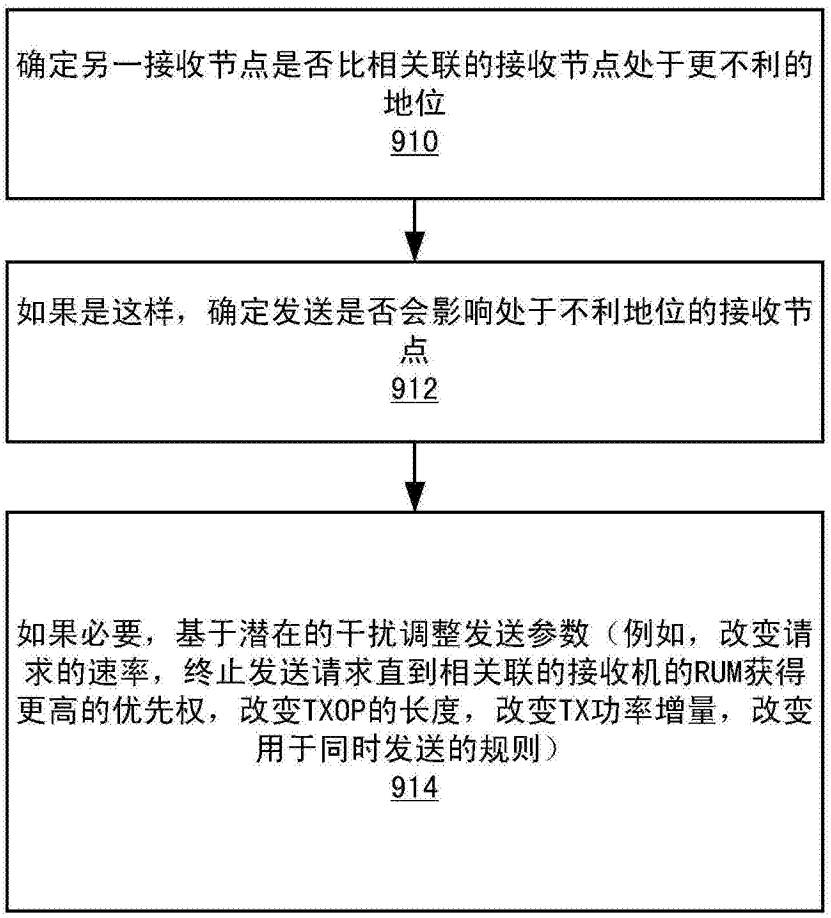

确定另一接收节点是否比相关联的接收节点处于更不利的地位
910
如果是这样，确定发送是否会影响处于不利地位的接收节点
912
如果必要，基于潜在的干扰调整发送参数（例如，改变请求的速率，终止发送请求直到相关联的接收机的RUM获得更高的优先权，改变TXOP的长度，改变TX功率增量，改变用于同时发送的规则）
914

图9B

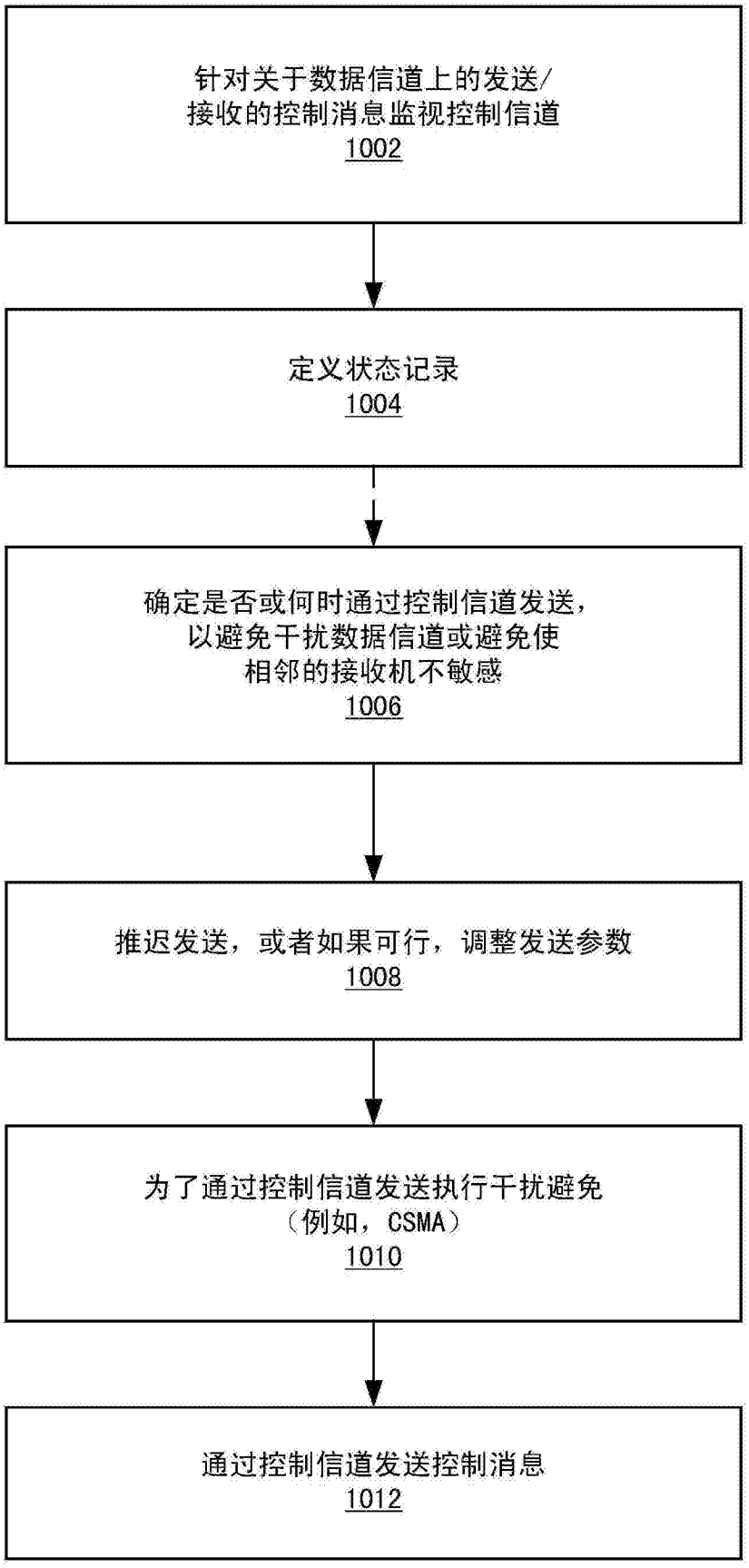

针对关于数据信道上的发送/
接收的控制消息监视控制信道
1002
定义状态记录
1004
确定是否或何时通过控制信道发送，
以避免干扰数据信道或避免使
相邻的接收机不敏感
1006
推迟发送，或者如果可行，调整发送参数
1008
为了通过控制信道发送执行干扰避免
（例如，CSMA）
1010
通过控制信道发送控制消息
1012

图10

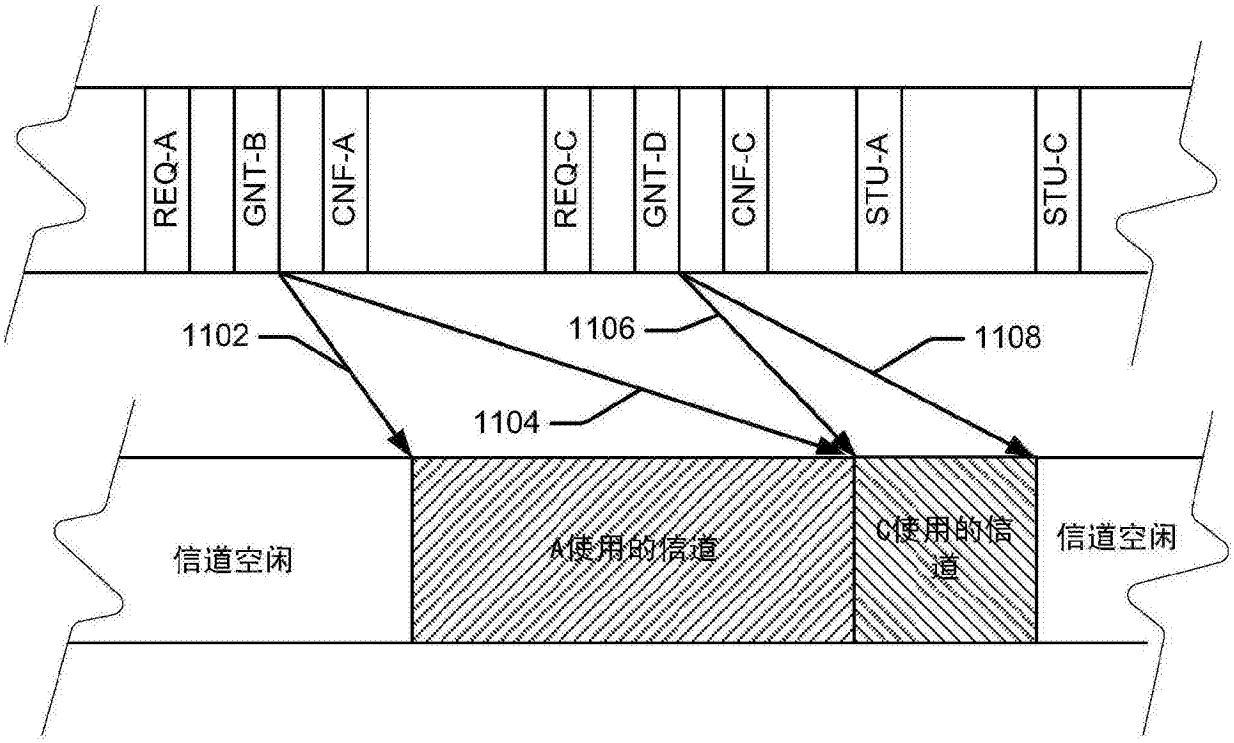

REQ-A
GNT-B
CNF-A
REQ-C
GNT-D
CNF-C
STU-A
STU-C
1102
1106
1108
1104
信道空闲
A使用的信道
C使用的信道
信道空闲

图11

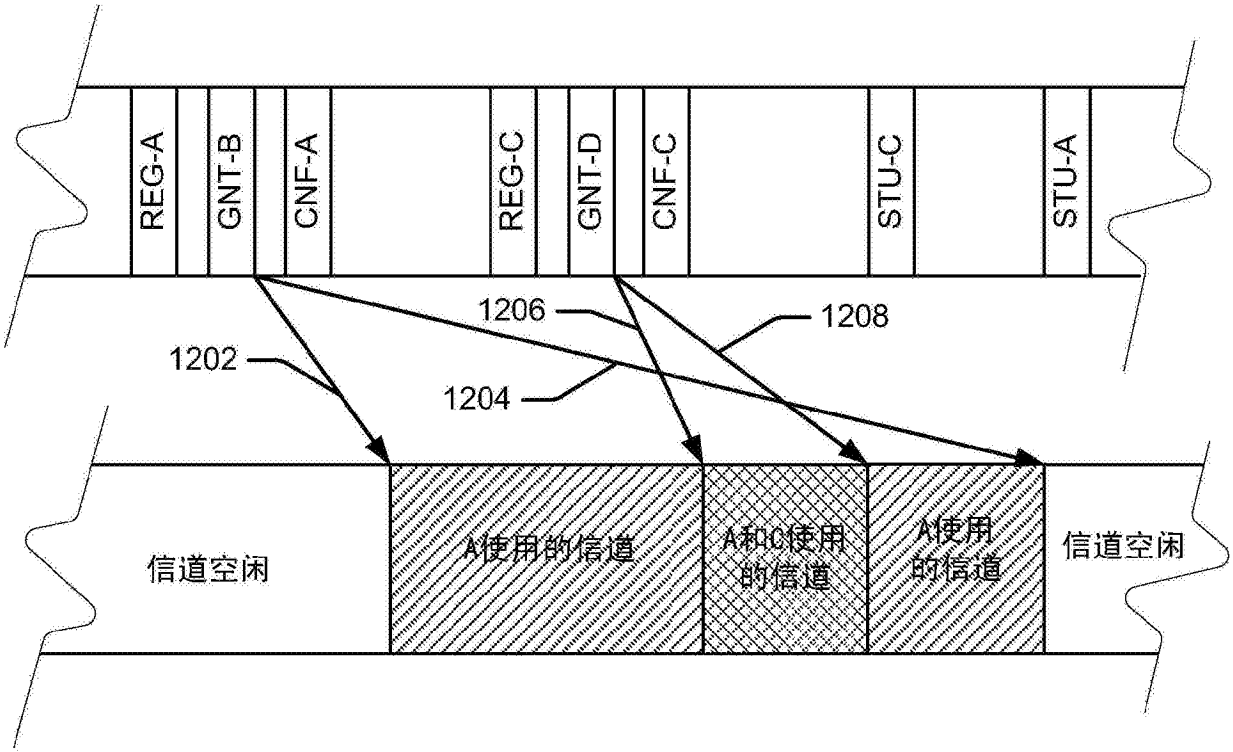

REG-A
GNT-B
CNF-A
REG-C
GNT-D
CNF-C
STU-C
STU-A
1206
1208
1202
1204
信道空闲
A使用的信道
A和C使用的信道
A使用的信道
信道空闲

图12

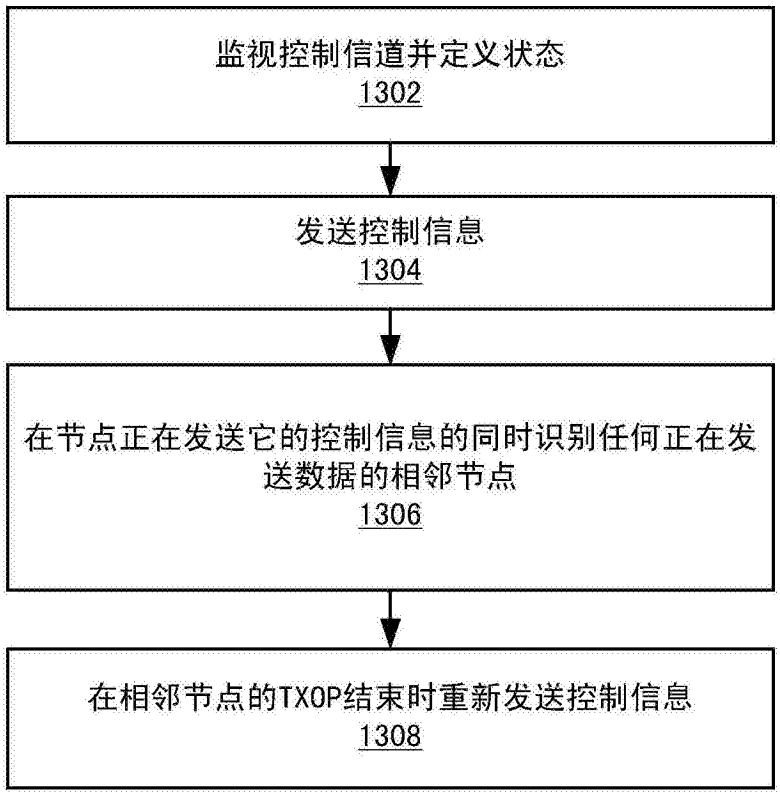

监视控制信道并定义状态
1302
发送控制信息
1304
在节点正在发送它的控制信息的同时识别任何正在发送数据的相邻节点
1306
在相邻节点的TXOP结束时重新发送控制信息
1308

图13A

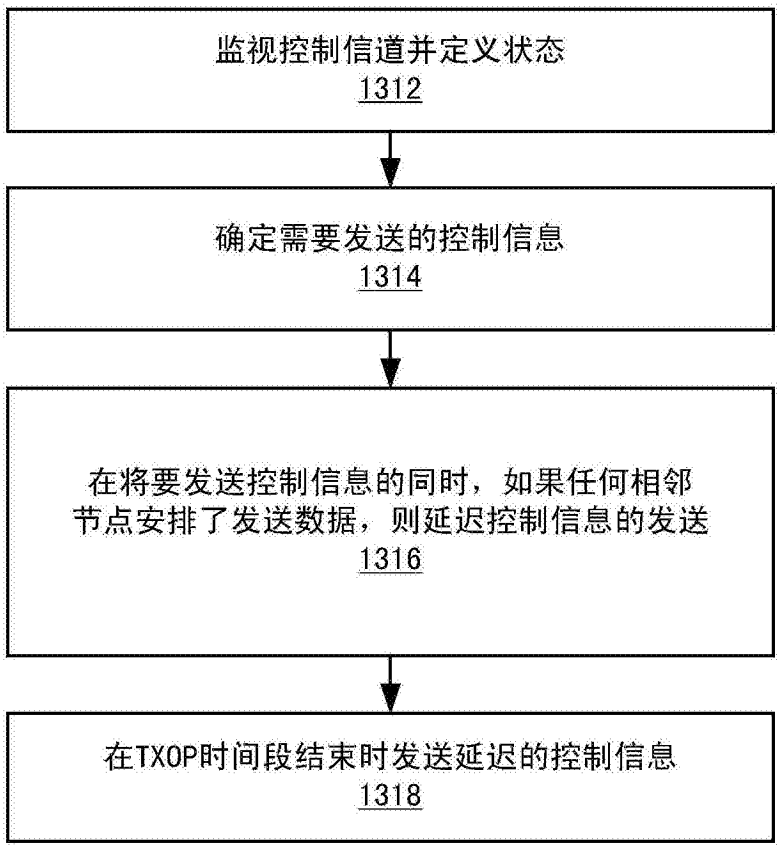

监视控制信道并定义状态
1312
确定需要发送的控制信息
1314
在将要发送控制信息的同时，如果任何相邻节点安排了发送数据，则延迟控制信息的发送
1316
在TXOP时间段结束时发送延迟的控制信息
1318

图13B

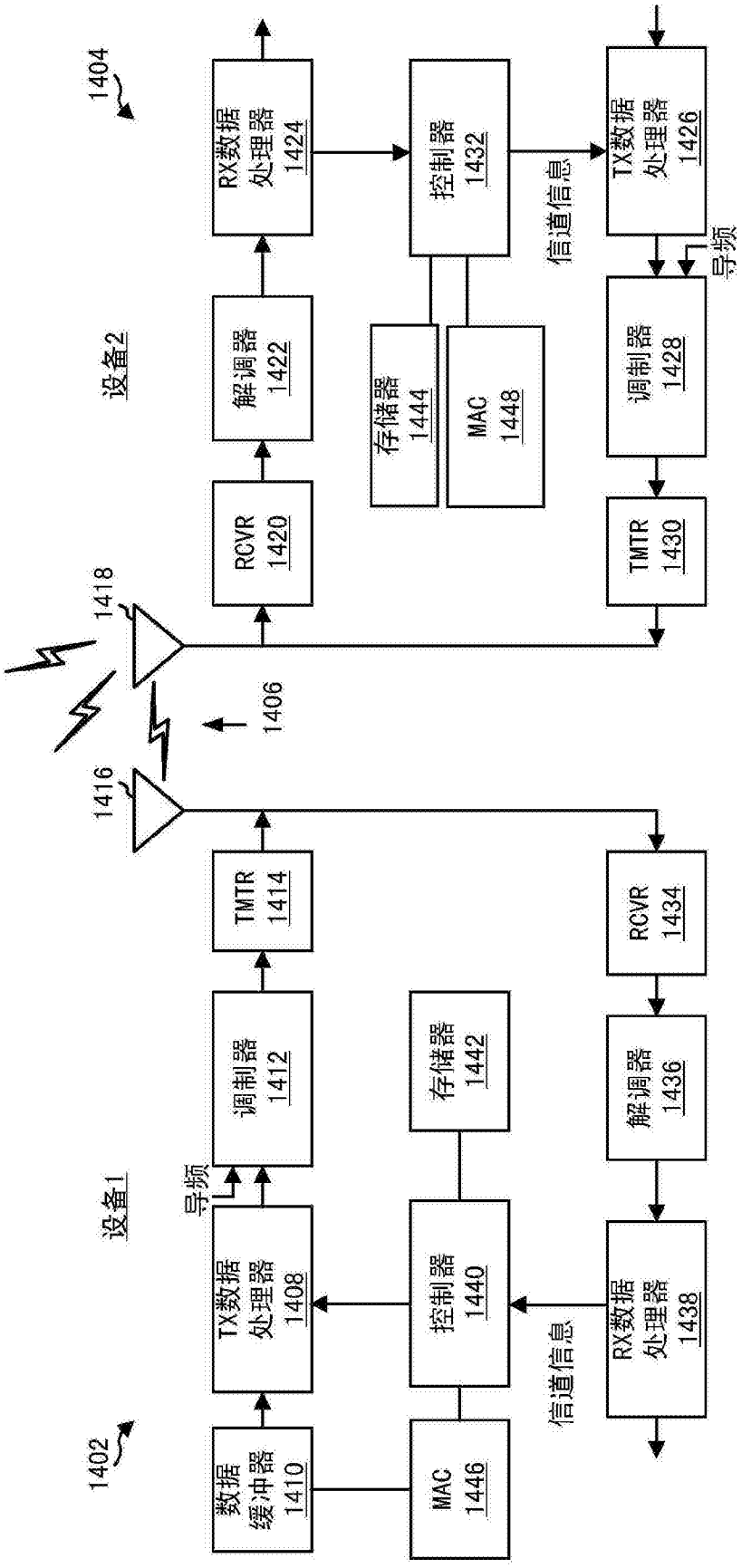

1404
RX数据处理器 1424
控制器 1432
TX数据处理器 1426
信道信息
导频
设备2
解调器 1422
存储器 1444
MAC 1448
调制器 1428
RCVR 1420
TMTR 1430
1418
1406
1416
TMTR 1414
RCVR 1434
调制器 1412
存储器 1442
解调器 1436
导频
设备1
TX数据处理器 1408
控制器 1440
RX数据处理器 1438
信道信息
1402
数据缓冲器 1410
MAC 1446

图14

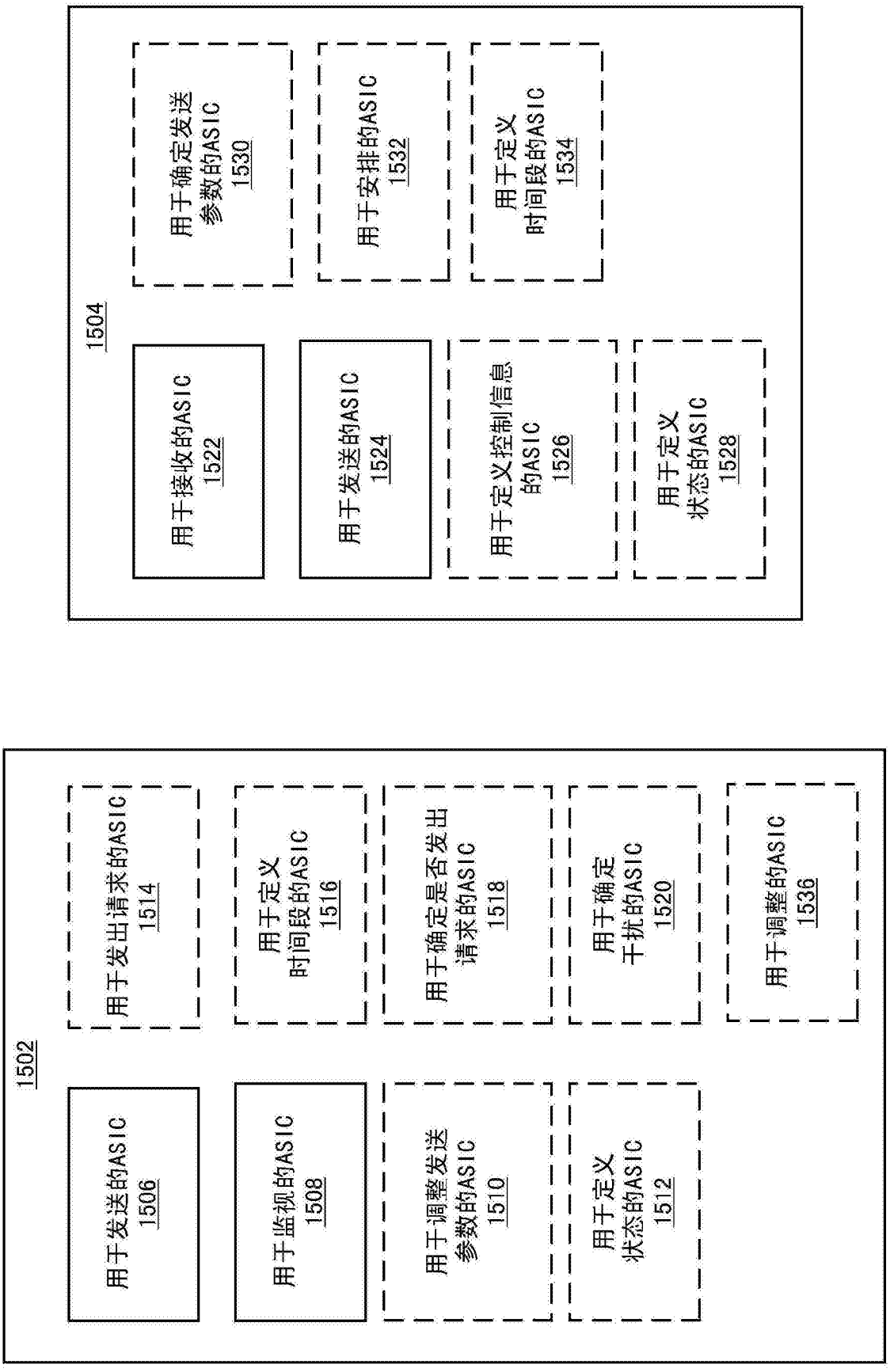

1502
用于发送的ASIC 1506
用于发出请求的ASIC 1514
用于监视的ASIC 1508
用于定义时间段的ASIC 1516
用于调整发送参数的ASIC 1510
用于确定是否发出请求的ASIC 1518
用于定义状态的ASIC 1512
用于确定干扰的ASIC 1520
用于调整的ASIC 1536
1504
用于接收的ASIC 1522
用于确定发送参数的ASIC 1530
用于发送的ASIC 1524
用于安排的ASIC 1532
用于定义控制信息的ASIC 1526
用于定义时间段的ASIC 1534
用于定义状态的ASIC 1528

图15

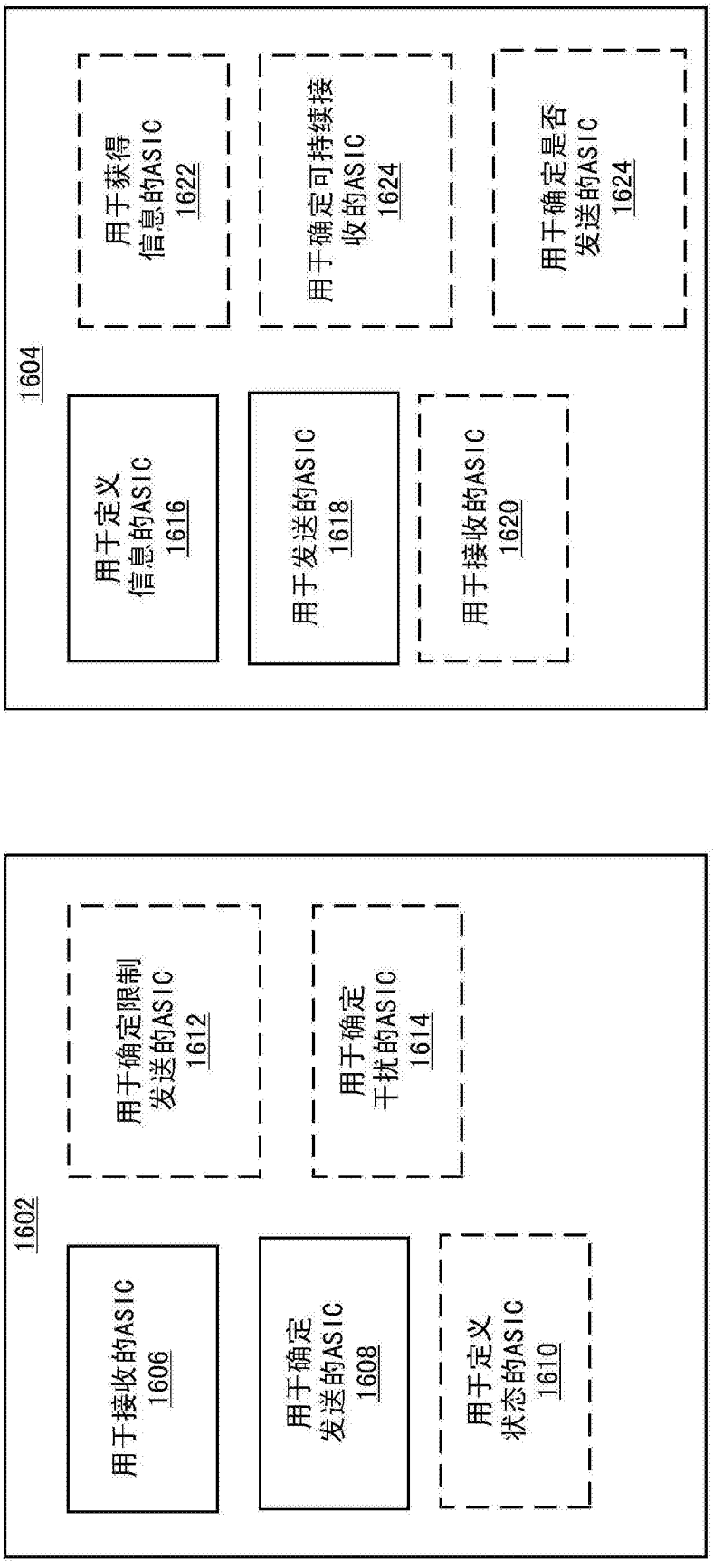

1604
用于定义信息的ASIC 1616
用于发送的ASIC 1618
用于接收的ASIC 1620
用于获得信息的ASIC 1622
用于确定可持续接收的ASIC 1624
用于确定是否发送的ASIC 1624
1602
用于接收的ASIC 1606
用于确定发送的ASIC 1608
用于定义状态的ASIC 1610
用于确定限制发送的ASIC 1612
用于确定干扰的ASIC 1614

图16

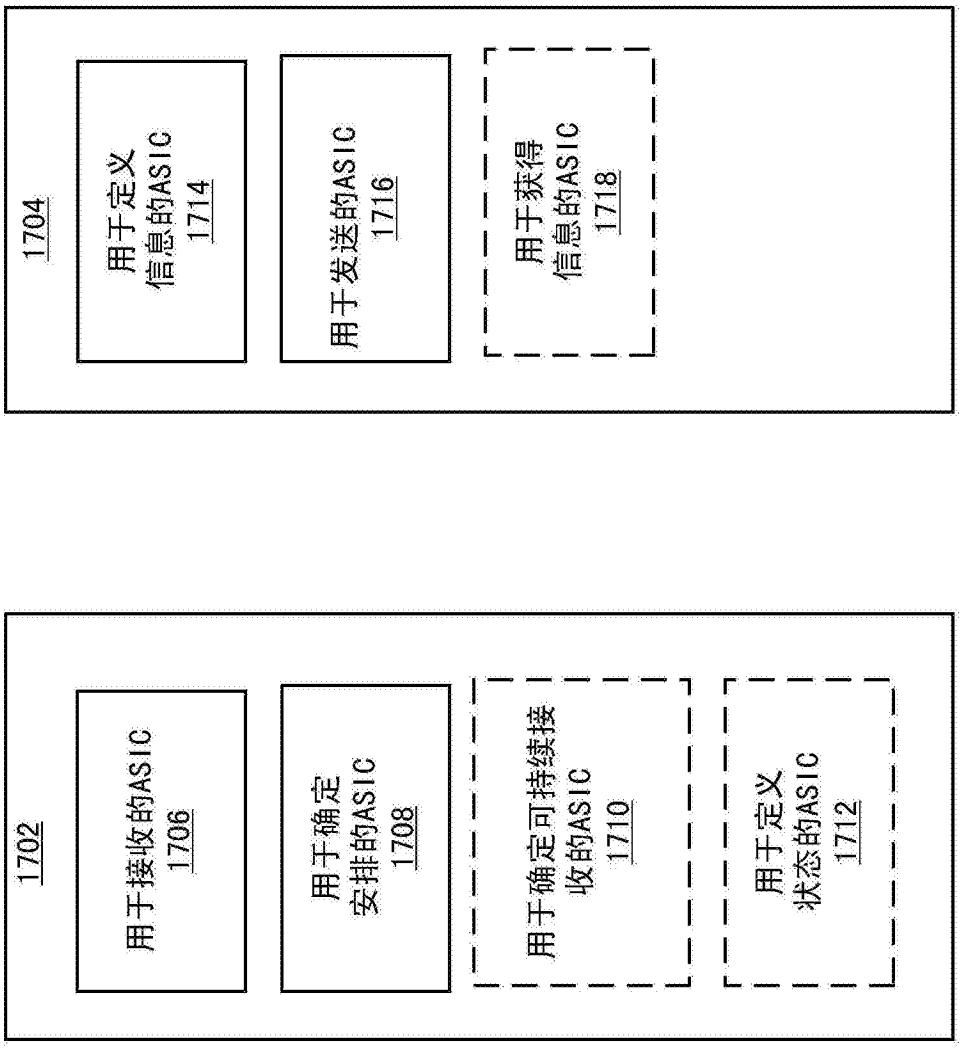
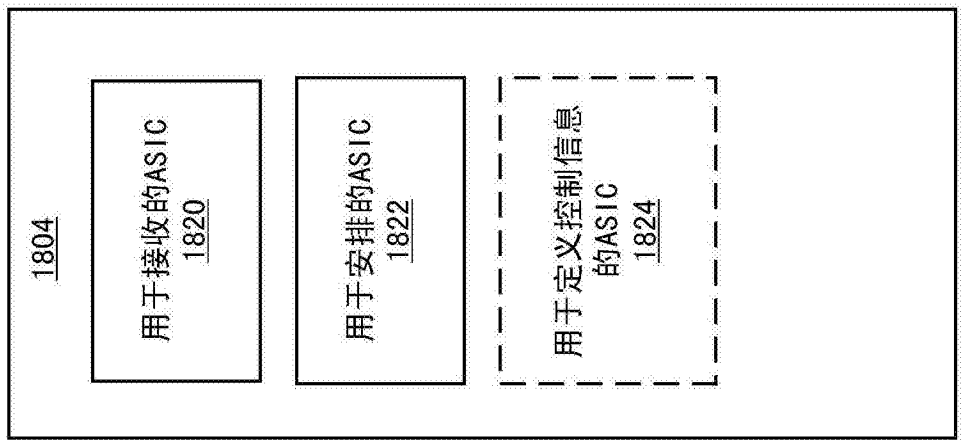

1704
用于定义信息的ASIC 1714
用于发送的ASIC 1716
用于获得信息的ASIC 1718
1702
用于接收的ASIC 1706
用于确定安排的ASIC 1708
用于确定可持续接收的ASIC 1710
用于定义状态的ASIC 1712

图17


1804
用于接收的ASIC
1820
用于安排的ASIC
1822
用于定义控制信息
的ASIC
1824

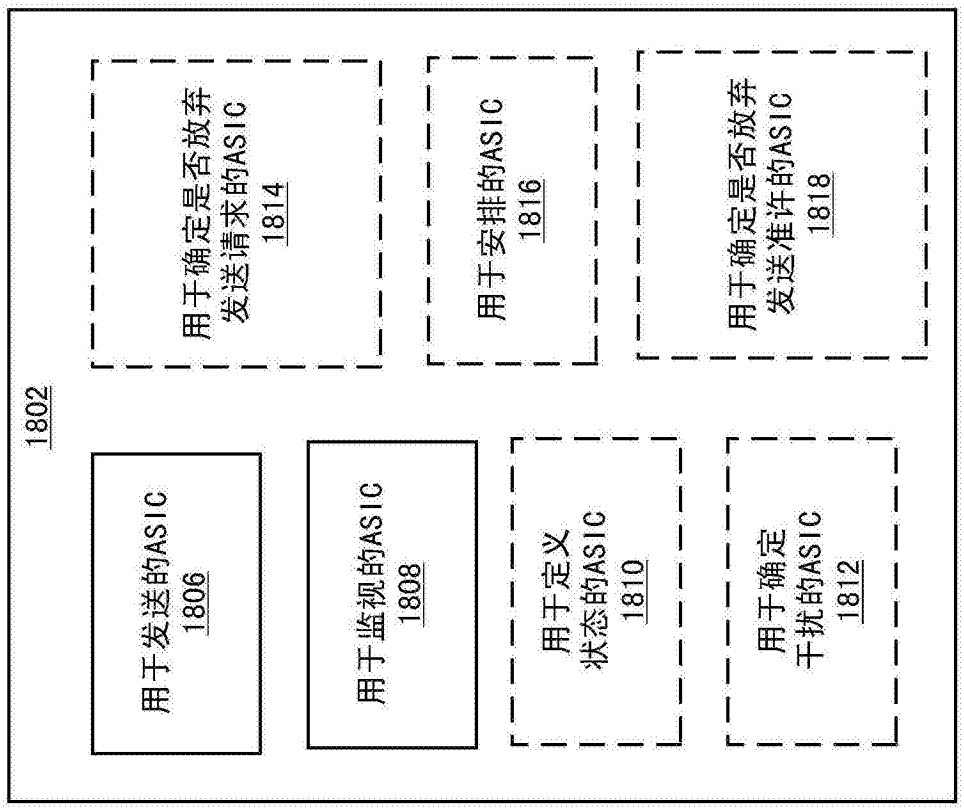

1802
用于发送的ASIC
1806
用于监视的ASIC
1808
用于定义
状态的ASIC
1810
用于确定
干扰的ASIC
1812
用于确定是否放弃
发送请求的ASIC
1814
用于安排的ASIC
1816
用于确定是否放弃
发送准许的ASIC
1818

图18

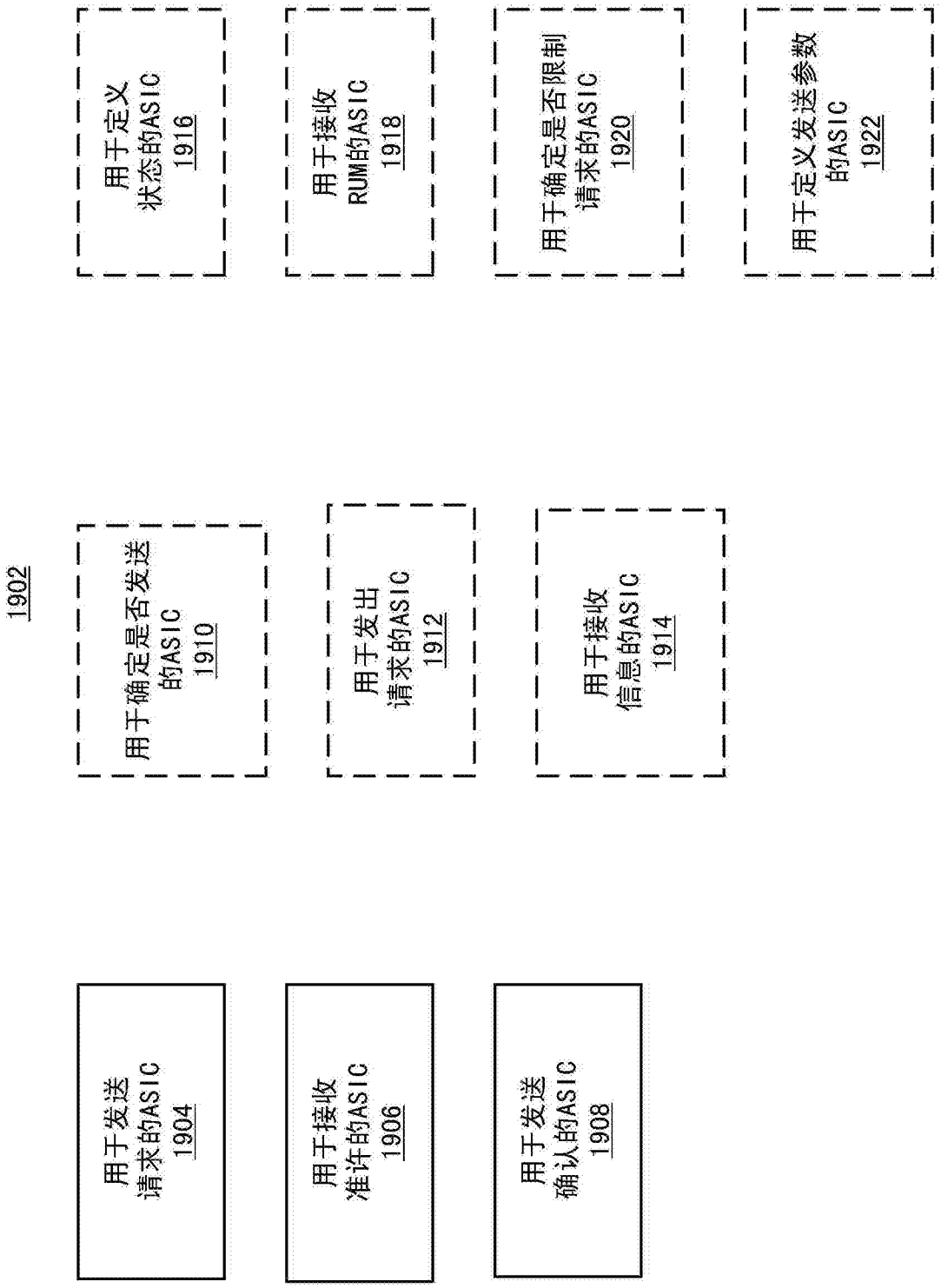

1902
用于确定是否发送的ASIC 1910
用于发出请求的ASIC 1912
用于接收信息的ASIC 1914
用于定义状态的ASIC 1916
用于接收RUM的ASIC 1918
用于确定是否限制请求的ASIC 1920
用于定义发送参数的ASIC 1922
用于发送请求的ASIC 1904
用于接收准许的ASIC 1906
用于发送确认的ASIC 1908

图19