



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101057457 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200580035412. 8

代理人 王英

(22) 申请日 2005. 08. 16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04L 12/56 (2006. 01)

60/601, 935 2004. 08. 16 US

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 6510160 B1, 2003. 01. 21, 全文.

2007. 04. 16

US 6865185 B1, 2005. 03. 08, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1293850 A, 2001. 05. 02, 全文.

PCT/US2005/029092 2005. 08. 16

CN 1270455 A, 2000. 10. 18, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

审查员 邓璐

W02006/023485 EN 2006. 03. 02

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 M·斯库特·科森 拉吉夫·拉勒耶

艾伦·奥尼尔 文森特·帕克

穆拉里·斯里尼瓦桑

沙蒂亚德·文卡塔·乌帕拉

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

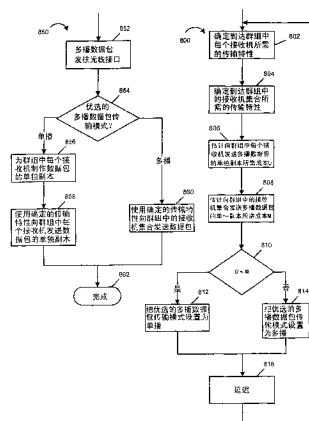
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 11 页

(54) 发明名称

对发射区进行服务的装置及其操作方法

(57) 摘要

描述了群组通信方法和装置。用发射特征 (1003, 1052), 例如发射功率级、编码率和 / 或调制方法来支持多播操作, 其中选择该发射功率级、编码率和 / 或调制方法以可靠地与组中末端节点 (134, 136, 144, 146, 154, 156) 传达信息, 但是不必到达小区或扇区 (138, 148, 158) 内所有末端节点。因此通过使得发射要求与一个或多个群组成员的要求相关的信息匹配, 可以节省资源。可靠到达最差信道状况的末端节点的要求在一些实施例中可以用于确定组发射要求。可以响应于群组成员资格和 / 或与存在的群组成员对应的条件的改变, 来改变功率级和其他发射资源的分配。



1. 一种操作对发射区进行服务的接入节点的方法,该方法包括:

在第一时间点存储群组成员资格信息的第一集合,该群组成员资格信息包括对应于第一群组的第一群组标识符,还包括末端节点标识符第一集合,其对应于在所述第一时间点是所述第一群组的成员的末端节点第一集合;

接收包括与所述第一群组对应的所述第一群组标识符的数据包的第一集合;

确定用于发射数据包到所述末端节点的发射功率级、编码率以及调制方法中至少一个,其中所述末端节点由所述群组成员资格信息的第一集合表示为是所述第一群组的成员,根据与所述第一群组中具有最差信道状况的末端节点相关的信道状况和/或位于距离接入节点最远位置的末端节点的位置信息确定发射功率级、编码率以及调制方法中所述至少一个;以及

使用发射功率级、编码率以及调制方法中所述确定的至少一个发射所述数据包第一集合的副本,所述数据包第一集合的发射的副本被发往多个所述群组成员。

2. 如权利要求1所述的方法,其中发射功率级、编码率以及调制方法中所述确定的至少一个是这样的功率级,其小于到达所述发射区中所有末端节点所需的功率级,但是足以到达所述第一群组中所有末端节点。

3. 如权利要求2所述的方法,

其中所述发射区是小区;以及

其中所述确定的发射功率级不足以以特定编码率到达所述发射区中所有末端节点,但是足以到达所述第一群组中的所有末端节点。

4. 如权利要求2所述的方法,

其中所述发射区是扇区。

5. 如权利要求1所述的方法,其中发射功率级、编码率以及调制方法中所述确定的至少一个是功率级,并且其中所述确定步骤是动态执行的,以根据在一段时间上与所述第一群组中具有最差信道状况的末端节点相关的信道状况,来调整所述发射功率级。

6. 如权利要求1所述的方法,其中发射功率级、编码率以及调制方法中所述确定的至少一个是编码率,其高于以特定发射功率级到达所述发射区中所有末端节点所需的较低编码率,但是足以到达所述第一群组中所有末端节点。

7. 如权利要求1所述的方法,还包括:

在第二时间点存储更新的群组成员资格信息,所述更新的群组成员资格信息包括对应于所述第一群组的所述第一群组标识符,还包括末端节点标识符的第二集合,其对应于在所述第二时间点是所述第一群组成员的末端节点的第二集合;

接收包括对应于所述第一群组的所述第一群组标识符的数据包的第二集合;

确定用于发射所述数据包第二集合的副本到所述末端节点的发射功率级和编码率中至少一个,其中所述末端节点由所述群组成员资格信息的更新集合表示为所述第一群组的成员,发射功率级和编码率中所述至少一个被确定为是与至少一个群组成员有联系的状况的相关信息相关联;以及

发射所述数据包第二集合的副本到所述末端节点,其中所述末端节点由所述群组成员资格信息的更新集合表示为是所述第一群组的成员。

8. 如权利要求7所述的方法,其中所述第一群组在所述第一和第二时间点包括不同的

末端节点。

9. 如权利要求 7 所述的方法,其中所述第一群组在所述第一和第二时间点在第一群组中具有相同的末端节点,但是在与所述至少一个群组成员相关的所述信道状况中具有变化,所述至少一个群组成员是第一群组中具有最差信道状况的末端节点。

10. 如权利要求 7 所述的方法,其中用于发射所述数据包第二集合的副本的所述功率级不同于用于发射所述数据包第一集合的副本的功率级。

11. 如权利要求 7 所述的方法,

其中用于发射所述数据包第二集合的副本的发射功率级和编码率中所述确定的至少一个是功率级;以及

其中执行所述确定步骤来选择所述发射功率级,使得所述数据包第二集合的发射的副本将以足够的功率来发射,该足够的功率使得所述发射的副本足以到达由所述群组成员资格信息的更新集合表示为是所述第一群组的成员的每个所述末端节点。

12. 如权利要求 10 所述的方法,

其中用于发射所述数据包第二集合的副本的所述发射功率级和编码率中所述确定的至少一个是编码率;以及

其中执行所述确定步骤来选择所述编码率,使得所述数据包第二集合的发射的副本将以这样的编码率来发射,其使得所述发射的副本足以到达由所述群组成员资格信息的更新集合表示为是所述第一群组的成员的每个所述末端节点,所述确定的编码率高于一较低编码率,该较低编码率是以发射所述数据包第二集合的副本所使用的特定发射功率级到达所述发射区中所有末端节点所需的编码率。

13. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

在所述第一时间点存储群组成员资格信息的第二集合,该群组成员资格信息包括对应于第二群组的第二群组标识符,还包括末端节点标识符的第二集合,其对应于在所述第一时间点是所述第二群组的成员末端节点的第二集合;

接收包括与所述第二群组对应的所述第二群组标识符的数据包的第二集合;

确定用于发射数据包到所述末端节点的发射功率级和编码率中至少一个,其中所述末端节点由所述群组成员资格信息的第二集合表示为是所述第二群组的成员,发射功率级和编码率中所述至少一个被确定为是与所述第二群组的至少一个成员有联系的相关状况的相关信息相关联;以及

使用发射功率级和编码率中所述确定的至少一个来发射所述数据包第二集合的副本,所述数据包第二集合的发射的副本被发往多个所述群组成员。

14. 一种对发射区进行服务的装置,包括:

存储器,在第一时间点包括群组成员资格信息的第一存储集合,该成员资格信息包括对应于第一群组的第一群组标识符,还包括末端节点标识符的第一集合,其对应于在所述第一时间点是所述第一群组的成员的末端节点的第一集合;

接收机,用于接收包括与所述第一群组对应的所述第一群组标识符的数据包的第一集合;

传输控制模块,用于确定用于发射数据包到所述末端节点的发射功率级和编码率中至少一个,其中所述末端节点由所述群组成员资格信息的第一集合表示为是所述第一群组的

成员,根据与所述第一群组中具有最差信道状况的末端节点相关的信道状况和 / 或位于距离接入节点最远位置的末端节点的位置信息确定发射功率级和编码率中所述至少一个 ;以及

发射机,连接到所述传输控制模块,用于使用发射功率级和编码率中所述确定的至少一个来发射所述数据包第一集合的副本,所述数据包第一集合的发射的副本被发往多个所述群组成员。

15. 如权利要求 14 所述的装置,其中发射功率级和编码率中所述确定的至少一个是这样的功率级,其小于到达所述发射区中所有末端节点所需的功率级,但是足以到达所述第一群组中所有末端节点。

16. 如权利要求 15 所述的装置,
其中所述发射区是小区。

17. 如权利要求 15 所述的装置,
其中所述发射区是扇区。

18. 如权利要求 14 所述的装置,其中发射功率级和编码率中所述确定的至少一个是功率级,并且其中所述传输控制模块包括 :

用于调整的装置,随着与所述第一群组中具有最差信道状况的末端节点相关的所述信道状况随时间改变,响应于信道状况信息的改变而调整所述确定的发射功率级。

19. 如权利要求 14 所述的装置,其中发射功率级和编码率中所述确定的至少一个是编码率,其高于以所使用的特定发射功率级到达所述发射区中所有末端节点所需的较低编码率,但是足以到达所述第一群组中所有末端节点。

20. 如权利要求 19 所述的装置,还包括 :
群组成员资格控制模块,用于更新群组成员资格信息 ;

在所述存储器内,在第二时间点,有更新的群组成员资格信息的存储集合,所述更新的群组成员资格信息包括对应于所述第一群组的所述第一群组标识符,还包括末端节点标识符的第二集合,其对应于在所述第二时间点是所述第一群组成员的末端节点的第二集合,所述第一群组在所述第一和第二时间点具有不同的末端节点成员资格 ;

其中所述接收机包括用于接收的装置,其接收包括与所述第一群组对应的所述第一群组标识符的数据包的第二集合 ;以及

其中所述传输控制模块包括用于确定的装置,其确定用于发射所述数据包第二集合的副本到所述末端节点的发射功率级和编码率中至少一个,其中所述末端节点由所述群组成员资格信息的更新集合表示为是所述第一群组的成员,发射功率级和编码率中所述至少一个被确定为是与至少一个群组成员有联系的状况的相关信息相关联。

21. 如权利要求 20 所述的装置,其中确定为用于发射所述数据包第二集合的副本的所述功率级不同于发射所述数据包第一集合的副本所使用的功率级。

22. 如权利要求 20 所述的装置,

其中用于发射所述数据包第二集合的副本的发射功率级和编码率中所述确定的至少一个是功率级 ;以及

其中所述传输控制模块包括 :

用于选择的装置,其选择所述发射功率级,使得所述数据包第二集合的发射的副本将

以足够的功率来发射,该足够的功率使得所述发射的副本足以到达由所述群组成员资格信息的更新集合表示为是所述第一群组的成员的每个所述末端节点。

23. 如权利要求 21 所述的装置,

其中用于发射所述数据包第二集合的副本的发射功率级和编码率中所述确定的至少一个是编码率;

且其中所述传输控制模块包括:

用于选择的装置,其选择所述编码率,使得所述数据包第二集合的发射的副本将以这样的编码率来发射,其使得所述发射的副本足以到达由所述群组成员资格信息的更新集合表示为是所述第一群组的成员的每个所述末端节点,所述确定的编码率高于一较低编码率,该较低编码率是以发射所述数据包第二集合的副本所使用的特定发射功率级到达所述发射区中所有末端节点所需的编码率。

24. 如权利要求 14 所述的装置,

其中在所述第一时间点,所述存储器还包括存储的群组成员资格信息的第二集合,该群组成员资格信息包括对应于第二群组的第二群组标识符,还包括末端节点标识符的第二集合,其对应于在所述第一时间点是所述第二群组的成员的末端节点的第二集合;以及

其中所述传输控制模块还包括:

用于确定的装置,其确定用于发射数据包到所述末端节点的发射功率级和编码率中至少一个,其中所述末端节点由所述群组成员资格信息的第二集合表示为是所述第二群组的成员,发射功率级和编码率中所述至少一个被确定为是与所述第二群组的至少一个成员有联系的相关状况的相关信息相关联。

对发射区进行服务的装置及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统,并且尤其涉及实现群组通信和 / 或控制群组通信信号发射的方法和装置。

背景技术

[0002] 在典型蜂窝通信网络中,一组地理上分散设置的基站提供对通信基础设施的无线接入。使用无线通信设备或终端的用户可以与适当的基站建立直接通信链路,并且随后与在通信网络中的其他用户和 / 或末端系统交换信息。

[0003] IP 多播技术给群组通信提供了一种有效的数据包传送服务(例如,一对多或是多对多)。IP 多播的使用减少了对于群组通信的带宽使用。这对于支持通过其中带宽是稀缺资源的无线介质来进行的群组通信是很重要的。

[0004] 在使用 IP 多播的时候,一组接收者与 IP 多播地址相关联。数据源寻址并发送给该组接收者的每个 IP 数据报的单个副本到 IP 多播群组地址。路由的网络将按照需要复制并转发每个数据报,将其提供到连接到所有群组成员的路由器上。专用的 IP 多播路由协议用于形成复制和转发多播数据报所需的传送树。

[0005] IP 多播是面向接收机的服务,其中接收机加入特定多播群组来接收发送到对应 IP 多播群组地址的数据报。末端系统和接入路由器经过群组成员资格协议,例如互联网群组管理协议(IGMP)来彼此通信,以使得接入路由器保持建立传送树必须的、关于活动多播群组成员资格的信息。

发明内容

[0006] 本发明关于用于实现群组通信的方法和装置,该群组通信例如是多播通信方法和装置。本发明的该方法和装置尤其适于在无线通信系统中使用。在这种系统中,可以是不同个人用户使用的无线终端的不同末端节点具有不同的通信要求,例如,功率、定时编码率、调制方法和 / 或其他信号要求。这些不同的(differing)信号要求通常是依赖于信道状况中的差异,和 / 或依赖于不同末端节点和接入节点间存在的末端节点位置。在末端节点在接入节点覆盖区域的范围内移动的时候,上述包括信道状况和位置的条件会随时间改变。每个末端节点可以是在任何时间点的零个、一个或多个多播群组的成员。接入节点用作末端节点例如经过无线通信链路到通信系统的连接点,其中该通信系统例如蜂窝网络。群组成员资格可以随时间变化。

[0007] 不同的多播应用可以在不同的末端节点上执行,其中每个末端节点是任何时间点上一个、多个多播群组的成员或者不是多播群组的成员。在例如接入节点的扇区或是小区发射机的发射机服务区域内,群组成员资格可以由于群组成员(多个)的行为而改变,其中该行为例如末端节点的用户决定进入或是退出一个组,例如通过用信号进行多播应用来使得所需的群组成员资格改变,或是例如通过结束该多播应用。作为例如便携节点的末端节点动态变化的结果,通过进入或离开小区,成员关系还可以改变。

[0008] 本发明的方法和装置关于在本申请中要求保护的主体。

[0009] 依照本发明,可以确定一个或多个单独群组成员的发射要求,并且在信号同时朝向多个群组成员的情况下,对于群组的该发射要求主要是从具有最差信道状况的群组成员的要求而确定的。在这种情况下,在无线通信链路上发射的多播信号的发射功率、编码率和/或其他特征可以通过与至少一个群组成员相关的信息来确定,并且该信号不必预计到达发射机的整个覆盖区域。因此,假定整个群组成员集合靠近发射机并且经历了很好的信道状况,该发射功率就可能显著低于到达到整个发射机覆盖区域,例如整个扇区或是小区所需要的功率。

[0010] 尽管作为与群组成员相关的信道状况信息相关,来确定诸如功率、编码率和/或调制方法的发射特征,其中所述群组成员可以用于支持上述两种操作模式的系统,但是在该组包括接入节点覆盖区域中多于一个末端节点的时候,本发明的这种特征可以用于这样的实施例,在该实施例中支持多播发射的单个模式并且每个发射都朝向组中的多个末端节点。

[0011] 通过接入节点实现的发射可以是 OFDM 信号发射。然而,CDMA 和其他实现方式也是可以支持并可能实现的。

[0012] 本发明的上述方法和装置可以有多种变化。下面详细的说明提供了本发明的其他描述,并介绍了其他示例性实施例、特征以及本发明的优点。

附图说明

[0013] 图 1 示出本发明的示例性通信系统的网络图;

[0014] 图 2 示出依照本发明实现的示例性接入节点;

[0015] 图 3 示出依照本发明对组中每个成员发射多播数据包的单独副本;

[0016] 图 4 示出依照本发明对组中多个成员发射多播数据包的副本;

[0017] 图 5 示出依照本发明使用第一组发射特征来对组中多个成员发射多播数据包的副本,从而使得可以通过组中的接收机组进行接收;

[0018] 图 6 示出依照本发明使用第二组传送特征来对组中多个成员发射多播数据包的副本,使得可以通过组中的接收机集合进行接收;

[0019] 图 7 是流程图,示出依照本发明发射多播数据包的模式和特征的适应性控制的示例性过程;

[0020] 图 8 是流程图,示出依照本发明适应性确定发射多播数据包的优选模式和特征,以及基于确定的模式和特征来发射多播数据包的示例性过程;

[0021] 图 9、10、11 和 12 示出依照本发明各种实施例的接入节点所存储的示例性信息。

具体实施方式

[0022] 图 1 示出示例性通信系统 100,例如蜂窝通信网络,其包括通过通信链路互相连接的多个节点。该示例性通信系统 100 中的节点可以基于例如互联网协议 (IP) 的通信协议,使用例如消息的信号来交换信息。系统 100 的通信链路可以例如使用电线、光纤光缆,和/或无线通信技术来实现。该示例性通信系统 100 包括多个末端节点 134、136、144、146、154、156,其经由多个接入节点 130、140、150 接入通信系统。末端节点 134、136、144、146、154、

156 可以是例如无线通信设备或终端,且接入节点 130、140、150 可以是例如无线接入路由器或基站。该示例性通信系统 100 还包括多个其他节点,其可以用于提供互连或提供特定的服务或功能。具体地说,该示例性通信系统 100 包括移动代理节点 108,例如移动 IP 归属代理节点,其可以用于支持接入节点之间的末端节点的移动性;还包括会话信令服务器节点 106,例如会话发起协议 (SIP) 代理服务器,其可以用于支持末端节点之间通信会话的建立和维持;还包括应用服务器节点 104,例如多媒体服务器,其可以用于支持特定的应用层服务。

[0023] 图 1 的示例性系统 100 描述了网络 102,其包括应用服务器节点 104、会话信令服务器节点 106、以及移动代理节点 108,其中的每个都分别通过对应的网络链路 105、107、109 连接到中间网络节点 110。网络 102 中的该中间网络节点 110 还经由网络链路 111 提供与处于网络 102 之外的网络节点的互连。网络链路 111 连接到另一中间网络节点 112,该节点分别经由网络链路 131、141、151 提供与多个接入节点 130、140、150 的进一步连接。

[0024] 每个接入节点 130、140、150 被描述为分别经由对应的接入链路 (135、137)、(145、147)、(155、157),分别提供与 N 个末端节点 (134、136)、(144、146)、(154、156) 的连接。在示例性通信系统 100 中,每个接入节点 130、140、150 被描述为使用无线技术,例如无线接入链路,来提供接入。每个接入节点 130、140、150 的无线电覆盖范围,例如通信小区 138、148、158,分别被表示为环绕对应的接入节点的圆。

[0025] 示例性通信系统 100 随后用作描述本发明实施例的基础。本发明其他可选的实施例包括各种网络拓扑,其中网络节点的数目和类型、链路的数目和类型、以及节点之间的互连可以与图 1 描述的示例性通信系统 100 不同。

[0026] 图 2 提供了依照本发明实现的示例性接入节点 300 的详细说明。图 2 描述的示例性接入节点 300 是可以用作图 1 中描述的任意一个接入节点 130、140、150 的装置的详细表示。在图 2 的实施例中,接入节点 300 包括处理器 304、网络 / 网间接口 320、无线通信接口 330 以及存储器 310,它们通过总线 306 连接在一起。因此,经由总线 306,接入节点 300 的各种部件可以交换信息、信号和数据。接入节点 300 的部件 304、306、310、320、330 位于壳体 302 之内。

[0027] 处理器 304 在存储器 310 中包括的各种模块 (例如,例程) 的控制下,控制接入节点 300 的操作来执行各种信号传递和处理,如下面所述。存储器 310 中包括的模块在启动的时候执行或通过其他模块调用而执行。在执行的时候,模块可以交换数据、信息以及信号。在执行的时候,模块还可以共享数据和信息。

[0028] 网络 / 网间接口 320 提供这样一种机制,通过该机制,接入节点 300 的内部部件可以向外部设备和网络节点发送信号、以及从外部设备和网络节点接收信号。该网络 / 网间接口 320 包括接收机电路 322 以及发射机电路 324,其用于将节点 300 耦合到其他网络节点,例如经由铜电线或是光纤线路。无线通信接口 330 还提供一种机制,通过该机制,网络节点 300 的内部部件可以向外部设备和网络节点发送信号、以及从外部设备和网络节点接收信号,其中该网络节点例如是末端节点。该无线通信接口 330 例如包括:接收机电路 332,其具有对应的接收天线 336;以及发射机电路 334,其具有对应的发射天线 338,用于将接入节点 300 耦合到其他网络节点,例如,经由无线通信信道。

[0029] 在图 2 的实施例中,接入节点 300 的存储器 310 包括多播路由 / 转发模块 311、多

播路由 / 转发信息 312、群组成员资格模块 313、群组信息 314、成员信息 315、传输成本估计模块 316、多播传输模式 确定模块 317 以及多播控制模块 318。传输成本估计模块 316 包括传输控制模块 319, 用来确定将数据包发送到末端节点所使用的发射功率电平、编码率以及调制方法中至少一个, 其中所述末端节点被所述第一群组群组成员资格信息指示为是所述第一群组的成员, 所述发射功率电平和编码率中至少一个被确定为是取决于关于与至少一个群组成员相关的状况的信息。可选择的各种调制方法包括例如 QPSK、QAM 16、QAM 64 等。传输控制模块包括逻辑、电路和 / 或子模块, 用于随着与所述第一群组中具有最差信道状况的末端节点相关的信道状况随时间变化, 响应于信道状况信息的变化, 来调整所确定的发射功率电平、编码率和 / 或调制方法。

[0030] 多播路由 / 转发模块 311 控制接入节点 300 的操作, 以支持多播业务数据包的路由 / 转发。该多播路由 / 转发模块 311 可以使用多种多播路由协议中的任意一个, 例如距离矢量多播路由协议 (DVMRP)、协议无关多播 (PIM) 等。多播路由 / 转发信息 312 包括例如多播路由和 / 或转发表, 其指示应在其问复制和转发与特定群组对应的多播数据包的接口。群组成员资格模块 313 控制接入节点 300 的操作, 以支持在接入节点 300 的接口上管理群组成员资格信息。群组信息 314 包括例如其中经由无线接口 330 有活动成员连接到接入节点 300 的群组的集合、以及与每个这种群组有关的特定信息。成员信息 315 包括例如与经由无线接口 330 连接到接入节点 300 的每个群组成员有关的特定信息。群组信息 314 和成员信息 315 都在后面更详细地描述。

[0031] 传输成本估计模块 316 计算对应于给群组中一个或多个成员发送多播信息的成本估计 (例如, 数据包或固定数量的信息比特)。在本发明的一些实施例中, 估计的成本取决于一个或多个确定的传输特性, 所述传输特性例如是功率、带宽、时间、编码率。在本发明的一些实施例中, 所述确定的传输特性取决于信道状况和 / 或信道变化 (例如, 信噪比、差错率)。依照一些实施例, 用于成本估计的信息以及其结果被包括在群组信息 314 和成员信息 315 中。

[0032] 多播传输模式确定模块 317 确定对于向特定多播群组发送多播信息 (例如, 数据包) 的优选模式。在一些实施例中, 优选的多播数据包传输模式是基于群组成员的数目而确定的。例如, 如果群组成员的数目小于或等于某个阈值 N, 就将每个多播数据包的单独副本发送给每个群组成员, 但是如果群组成员的数目大于阈值 N, 就将每个多播数据包的单一副本发送给群组成员集合。在一些实施例中, 优选的多播数据包传输模式是基于单独给每个成员发送信息 (例如, 单播定向传输) 与同时给群组成员集合发送信息 (例如, 多播定向传输) 的相对估计成本来确定的。依照一些实施例, 用于多播传输模式确定的信息以及其结果被包括在群组信息 314 和成员信息 315 中。

[0033] 多播控制模块 318 控制接入节点 300 的整体操作, 来支持自适应地控制用于经由无线接口 330 发送多播信息 (例如, 数据包) 的模式和 / 或特性。

[0034] 因此, 多播控制模块 318 与存储器 310 中包括的其他模块交换信号和 / 或信息, 所述其他模块例如群组信息 314、成员信息 315、传输成本估计模块 316 和多播传输模式确定模块 317。该多播控制模块 318 基于包括传输控制模块 319 和多播模式确定模块 317 在内的各种其他模块所作出的确定和 / 或所提供的信息, 在多种操作模式、多种发射功率电平、多种调制方法以及多种编码率之间执行切换。

[0035] 图 3 和 4 示出依照本发明在两种不同操作模式期间实现的、来自接入节点 300 的多播数据包传输。图 3 示出场景 900, 其中接入节点 300 使用单独分配的传输资源, 发送每个多播数据包的单独副本给每个群组成员, 而图 4 示出场景 400, 其中接入节点 300 使用共享的传输资源, 发送每个多播数据包的单一副本给群组集合。所述传输资源可以包括传输单元, 所述传输单元是例如帧和时隙中的一个。传输资源还可以包括其他东西, 诸如段和扩频码。多播数据包传输的优选模式的确定取决于群组集合 (例如, 群组成员的数目) 和 / 或与每个群组成员相关的特定信息 (例如, 信道状况和 / 或信道变化)。

[0036] 图 3 描述了接入节点 300 和接入节点 300 的无线电覆盖范围 901 之内的多个末端节点 (910、911、912、913、914、915、916、917)。第一末端节点 912 和第二末端节点 915 各自标记有 M, 来表示它们是特定多播群组的成员。接入节点 300 和第一末端节点 912 之间的点划线 930 表示发送多播数据包的副本到所述第一末端节点 912。对应的点划圈 931 表示发往所述第一末端节点 912 的传输的特性 (例如, 功率和编码率)。接入节点 300 和第二末端节点 915 之间的虚线 920 表示发送同一个多播数据包的单独副本到所述第二末端节点 915。对应的虚线圈 921 表示发往所述第二末端节点 915 的传输的特性 (例如, 功率和编码率)。向第一末端节点 912 和第二末端节点 915 的发送可以同时发生或是在不同时间点发生, 但是在任一种情形下, 它们都是使用特别指定、分配或与各个末端节点相关的传输资源来单独发送的。

[0037] 图 4 描述了接入节点 300 和接入节点 300 的无线电覆盖范围 401 之内的多个末端节点 (410、411、412、413、414、415、416、417)。第一末端节点 410、第二末端节点 412 以及第三末端节点 415 各自标记有 M, 来表示它们是特定多播群组的成员。接入节点 300 和该组末端节点 410、412、415 之间的虚线 420 表示发送多播数据包到该组末端节点 410、412、415。对应的虚线圈 421 表示发往所述一组末端节点 410、412、415 的传输的特性 (例如, 功率和编码率)。到该组末端节点 410、412、415 的多播数据包传输使用共享的传输资源, 该资源是通过每个末端节点 410、412、415 并行监视的。共享的传输资源可以包括传输单元、传输段, 扩频码和 / 或上述类型的其他传输资源。

[0038] 图 5 和 6 示出依照本发明使用两种不同传输特性集合实现的、来自接入节点 300 在第二操作模式 (例如, 图 4 所示的模式) 期间的多播数据包传输。图 5 示出场景 500, 其中接入节点 300 使用共享的传输资源和第一组传输特性 (例如, 功率和编码率), 来发送每个多播数据包的单一副本给群组集合, 而图 6 示出场景 600, 其中接入节点 300 使用共享的传输资源和第二组传输特性 (例如, 功率和编码率), 来发送每个多播数据包的单一副本给群组集合。传输特性的确定取决于群组集合 (例如, 群组成员的数目) 和 / 或与每个群组成员相关的特定信息 (例如, 信道状况和 / 或信道变化)。群组成员资格的变化 (例如, 从组中添加或删除末端节点)、或是对应于作为群组成员的末端节点的状况 (诸如信道状况和 / 或信道变化) 的变化可以触发从图 5 所示的传输转换到图 6 所示的传输。小区内末端节点 (例如, 移动节点 610) 的位置以及对于该末端节点 610 的信道状况都是对应于末端节点 610 的状况。在图 6 中, 由于参考标记 610 表示的末端节点比图 5 的例子中任意一个群组成员更加远离基站 300, 所以对应于节点 610 的信道可能比图 5 中对于一个群组成员的最差信道更差。

[0039] 图 5 描述了接入节点 300 和接入节点 300 的无线电覆盖范围 501 之内的多个末端

节点 (510、511、512、513、514、515、516、517)。第一末端节点 512、第二末端节点 514 和第三末端节点 515 各自标记有 M, 来表示它们是特定多播群组的成员。接入节点 300 和该组末端节点 512、514、515 之间的虚线 520 表示发送多播数据包到该组末端节点 512、514、515。对应的虚线圈 521 表示发往所述一组末端节点 512、514、515 的传输的特性 (例如, 功率和编码率)。到该组末端节点 512、514、515 的多播数据包传输使用共享的传输资源, 所述资源是通过每个末端节点 512、514、515 并行监视的。示出的虚线圈 521 最小限度包围所述一组末端节点 512、514、515, 来表示确定了用来高效地发送多播数据包到该组末端节点 512、514、515 的传输特性, 例如使用可靠发送多播数据包到群组成员所需的最小功率、带宽、和 / 或时间。

[0040] 图 6 描述了接入节点 300 和接入节点 300 的无线电覆盖范围 601 之内的多个末端节点 (610、611、612、613、614、615、616、617)。第一末端节点 610、第二末端节点 612 和第三末端节点 615 各自标记有 M, 来表示它们是特定多播群组的成员。接入节点 300 和该组末端节点 610、612、615 之间的虚线 620 表示发送多播数据包到该组末端节点 610、612、615。对应的虚线圈 621 表示发往所述一组末端节点 610、612、615 的传输的特性 (例如, 功率和编码率)。到该组末端节点 610、612、615 的多播数据包传输使用共享的传输资源, 所述资源是通过每个末端节点 610、612、615 并行监视的。示出的虚线圈 621 最小限度包围所述一组末端节点 610、612、615, 来表示确定了用来高效地发送多播数据包到该组末端节点 610、612、615 的传输特性, 例如使用可靠发送多播数据包到群组成员所需的最小功率、带宽、和 / 或时间。图 6 中的虚线圈 621 被描绘为比图 5 中的虚线圈 521 具有更大半径, 来表示其传输特性不同 (例如, 621 可以对应于比 521 更高功率的传输)。

[0041] 图 7 示出流程图 700, 其定义了在本发明的一些实施例中使用的示例性过程, 用于自适应地控制经由依照本发明实现的接入节点 300 的无线接口 330 进行的多播数据包传输。对于发往无线接口以便发送到与该无线接口相关的群组集合的每个多播数据包, 执行该过程。该过程的第一步骤 702 对应于这样的事件, 即多播数据包被发往无线接口以便于发送到与该无线接口相关的群组集合。在第二步骤 704 中, 确定群组成员的数目是否大于预定阈值 N。

[0042] 如果群组成员的数目没有超过预定阈值 N, 则在步骤 706、708、710 中, 就将多播数据包的单独副本发送到每个群组成员。因此, 在步骤 706 中为该群组中每个成员制作多播数据包的单独副本, 在步骤 708 中确定用于向该群组的每个成员发送一个副本的传输特性, 以及在步骤 710 中使用特别指定、分配或是与每个群组成员相关的传输资源, 将各个副本单独发送给每个群组成员。

[0043] 或者, 如果群组成员的数目超过预定阈值 N, 则在步骤 712、714 中, 就将单一副本发送给该群组中的成员集合。因此, 在步骤 712 中确定用于向该群组中的成员集合发送一个副本的传输特性, 并且在步骤 714 中使用每个群组成员监视的共享传输资源, 将多播数据包的副本发送给该群组中的成员集合。在任何一种情况下, 处理在步骤 716 结束。

[0044] 图 8 示出第一流程图 800, 其定义了在本发明的一些实施例中使用的示例性过程, 用于自适应地确定与用于经由依照本发明实现的接入节点 300 的无线接口 330 进行发送的特定群组相对应的多播数据包的优选的多播数据包传输模式。图 8 还示出了第二流程图 850, 其定义了在本发明的一些实施例中使用的示例性过程, 用于基于优选的多播数据包传

输模式,例如,图 8 中所述第一流程图 800 所定义的过程所确定的模式,来自适应地控制经由依照本发明实现的接入节点 300 的无线接口 330 进行的多播数据包传输。

[0045] 图 8 中的第一流程图 800 定义的过程对特定的多播群组重复执行(例如,作为后台处理),而与对于所述群组的多播数据包到达无关。第一步骤 802 为给群组中每个成员单独发射信息确定传输特性(例如,功率、编码率)(例如,根据个体成员信道状况和变化)。下一步骤 804 为使用共享的传输资源向该群组中的成员集合发送信息确定传输特性(例如功率、编码率)(例如,根据群组信道状况和变化)。下一步骤 806 估计单独发送同样信息到该群组中每个成员的成本 U (例如,取决于步骤 802 中确定的与每个成员相关的传输特性)。下一步骤 808 估计使用共享资源发送信息到该群组中的成员集合的成本 M (例如,根据步骤 804 中确定的传输特性)。

[0046] 在步骤 810 中,比较对应于两种操作模式的估计成本 U 和 M 。如果估计成本 U 小于估计成本 M ,则在步骤 812 中将优选的多播数据包传输模式设置为单播,否则在步骤 814 中将优选的多播数据包传输模式设置为多播。在返回步骤 802 并重复该过程之前,步骤 816 可选地添加延迟以控制计算的频率。

[0047] 对于发往无线接口以便于发送到与该无线接口相关的群组成员集合的每个多播数据包,执行图 8 中的第二流程图 850 定义的过程。该过程的第一步骤 852 对应于这样的事件,即多播数据包被发往无线接口以便于发送到与该无线接口相关的群组成员集合。在第二步骤 854 中,确定优选的多播数据包传输模式(例如,如图 8 中第一流程图 800 所定义的过程所设置的)当前被设置为单播还是多播。

[0048] 如果优选的多播数据包传输模式为单播,就在步骤 856、858 中将多播数据包的单独副本发送到每个群组成员。因此,在步骤 856 中就为每个群组成员制作多播数据包的单独副本,且在步骤 858 中使用特别指定、分配或是与每个群组成员相关的传输资源,并使用步骤 802 的最后一次执行所确定的传输特性,将各个副本单独发送给每个群组成员。

[0049] 或者,如果优选的多播数据包传输模式是多播,在步骤 860 中就将单一副本发送给该群组中的成员集合。因此,在步骤 860 中,使用每个群组成员监视的共享传输资源,并使用步骤 804 的最后一次执行所确定的传输特性,将多播数据包的副本发送给该群组中的成员集合。在任意一种情况下,在步骤 862 结束处理。

[0050] 图 9 示出示例性群组信息 314 以及示例性成员信息 315(都以表格的形式),其可以存储在依照本发明实现的接入节点 300 的存储器 310 中。该群组信息 314 表包括以下列:(a) 1001,用于标识群组;(b) 1002,用于标识作为群组成员的末端节点;(c) 1006,对应于该行所对应的群组中具有最差信道状况和/或位于距离接入节点最远位置的末端节点的信道状况和/或位置信息;(d) 1003,指示所确定的使用共享资源给该群组中的成员集合发送信息的传输特性;(e) 1004,指示估计的使用共享资源给该群组中的成员集合发送信息的成本;(f),指示估计的使用个别分配的资源给每个群组成员单独发送信息的成本,以及(g) 1005,指示对于该群组的优选的多播传输模式。该群组信息 314 可以是、并且在一些实施例中是时常更新的,例如,随着群组成员、信道状况和/或位置发生变化而更新。表 314 所示的部分信息可以是、并且在一些实施例中是存储在存储器中其他位置的。群组信息 314 表的每行 1021、1022 表示与特定多播群组相关的信息。为两个多播群组提供了示例性的信息。第一群组 (224. 225. 1. 6) 包括两个成员 (10. 2. 1. 2 以及 10. 2. 1. 10),并指示优选的多

播数据包传输模式是单播。第二群组 (224. 225. 1. 9) 包括四个成员 (10. 2. 1. 5、10. 2. 1. 10、10. 2. 1. 27 以及 10. 2. 1. 43), 并指示优选的多播数据包传输模式是多播。注意到在列 1003 中, 对于该群组的功率和编码率被选择为对应于到达该群组中具有最差信道状况的末端节点所需的编码率 / 功率电平的组合。这通常对应于与到达发射覆盖区的全部区域所需功率和编码率相比的较低功率电平和较高编码率。这在群组成员完全位于发射覆盖区边界之内的时候, 对于节约资源来说是尤其有好处的。在本发明的一些实施例中, 与到达该群组中具有最差信道状况的末端节点所需的最小值相比, 对该群组使用的编码率可以较小和 / 或使用的功率电平可以较高, 例如为了提高没有 ARQ 的情况下的鲁棒性。

[0051] 在示例性群组信息 314 表中, 列 1004 中估计的多播模式传输成本可以是、且在一些实施例中是取决于列 1003 中确定的多播传输特性。然而, 注意到, 群组信息 314 表中列 1007 中估计的单播模式传输成本可以是、且在一些实施例中是取决于与列 1002 中列出的每个群组成员对应的单个的估计的单播传输成本, 其中在成员信息 315 表的列 1053 中示出与每个群组成员对应的单个的估计的单播传输成本。对于每个组, 例如每行来说, 如果列 1004 中估计的多播模式传输成本低于列 1007 中估计的单播模式传输成本, 就将列 1005 中优选的多播传输模式设置为多播, 而相反的情况下就设置为单播。注意到, 可选的成本估计和模式确定功能用在本发明的各种实施例之中。

[0052] 成员信息 315 表包括以下列: (a) 1051, 标识群组成员 / 末端节点; (b) 1055, 对于单个末端节点的信道状况和 / 或位置信息; (c) 1052, 指示所确定的对于单独发送信息到末端节点的传输特性; 以及 (c) 1053, 指示估计的对于单独发送信息到末端节点的成本。成员信息 315 表的每行 (1061、1062、1063、1064、1065) 表示与特定末端节点 (A、B、C、D 或 E) 相关的信息。该成员信息 315 可以是、且在一些实施例中是随着对应于末端节点的条件 / 位置变化而更新。注意到, 一个末端节点可以是多个群组的成员, 但是不需要在成员表中列出多于一次。例如, 末端节点 10. 2. 1. 10 (成员信息 315 表的行 1063) 被指示为群组 224. 225. 1. 6 的成员 (成员信息 314 表的行 1021 和列 1002) 以及群组 224. 225. 1. 9 的成员 (成员信息 314 表的行 1022 和列 1002)。

[0053] 图 10 示出示例性群组信息 314' 和示例性成员信息 315', 其可能是在第二时间点 (例如, 与图 9 所示信息被存储的时间不同的时间) 被存储在接入节点的存储器 310 中。群组信息 314' 和成员信息 315' 示出在同样的行和列中, 但是行 / 列参考标记已经增加了上标 "'", 以指示在所述第二时间点对应于特定行 / 列的信息可以不同。图 10 中示出的群组信息 314' 指示末端节点 10. 2. 1. 43 是第一群组 224. 225. 1. 6 的成员 (参见行 1021' 和列 1002'), 其中在图 9 中并未示出所述末端节点是一个成员 (参见行 1021 和列 1002)。对应地, 图 10 中的群组信息 314' 表指示估计的单播传输成本 (行 1021' 和列 1007') 高于图 9 所示成本 (参见行 1021 和列 1007), 且优选的多播传输模式被设置为多播 (参见行 1021' 和列 1005')。

[0054] 图 11 示出可以与图 10 中所示相比的示例性群组信息 314'' 和示例性成员信息 315'', 但是其中确定的多播传输特性 1003'' 和列 1004'' 中的估计的多播模式传输成本的计算不同。尤其是, 依照图 11 的例子, 对于特定的群组来说, 例如群组信息 314'' 表的某行, 列 1003'' 中确定的多播传输特性被设置为等于所确定的该群组中最差节点的单播传输特性, 其中该最差节点是在列 1006'' 中指示的, 且对应的单播传输特性是在成员信息 315''

表的列 1052" 中指示的。类似地,列 1004" 中估计的多播模式传输成本被设置为等于与该最差节点相对应的估计的单播传输成本,其中该最差节点是在列 1006" 中的,且对应的估计的单播传输成本是在成员信息 315" 表的列 1053" 中指示的。

[0055] 图 12 示出基于图 11 所用同样计算的示例性群组信息 314" 和示例性成员信息 315" ,但是其可能是在第二时间点(例如,与存储图 11 所示信息的时间不同的时间)被存储在接入节点的存储器 310 中。依照图 12 的例子,对于群组 224. 225. 1. 6(行 1021")和 224. 225. 1. 9(行 1022")指示出变化。

[0056] 对于群组 224. 225. 1. 6(行 1021"),注意到对于列 1003" 中确定的多播传输特性、列 1004" 中估计的多播模式传输成本以及列 1007" 中估计的单播模式传输成本来说,与图 11 中同样的行 / 列相比存在变化。这些变化中的每一个对应于与被标识为最差节点的群组成员 10. 2. 1. 2(节点 A) 相关的变化。对于此成员,信道状况和 / 或位置的改变影响了单播传输特性,与图 11 的例子情况相比会导致较高功率要求和较高成本。与图 11 的例子情况相比,这种改变导致对该群组的较高功率要求和较高成本,而与群组 224. 225. 1. 9 的成员资格从图 11 的例子时间到图 12 例子时间保持相同的情况无关。

[0057] 对于群组 224. 225. 1. 9(行 1022"),注意到列 1002" 中的群组成员资格和其他列与图 11 中同样的行 / 列相比有变化。群组信息 314" 指示末端节点 10. 2. 1. 5 不是第二群组 224. 225. 1. 9 的成员(参见行 1022" 和列 1002")。对应地,列 1006" 中指示的最差节点与图 11 的例子情况不同,且列 1003" 中确定的多播传输特性、列 1004" 中估计的多播模式传输成本以及列 1007" 中估计的单播模式传输成本与图 11 中同样的行 / 列相比都已经相应地发生变化。

[0058] 因此,当与图 11 相比时,图 12 示出与具有相同群组成员资格的群组中的成员相对应的群组成员资格和 / 或条件的变化可以触发诸如功率和编码率的传输资源分配的变化。在一些实施例中,这种变化可以导致所选用的调制方法发生变化。

[0059] 在本发明的一些实施例中,节点间的通信全部或部分基于互联网协议(IP)。因此,网络节点之间数据和 / 或控制信令的通信可以使用 IP 数据包,例如数据报。

[0060] 使用模块来实现本发明的各种特征。这样的模块可以使用软件、硬件或是软件和硬件的结合来实现。上述方法或方法步骤中的很多可以使用如存储器件(例如 RAM、软盘等)这样的机器可读介质中包括的机器可执行指令(如软件)来实现,以控制机器(例如具有或没有附加硬件的通用计算机)来实现上述方法的全部或是部分。因此,本发明尤其是针对一种包括机器可执行指令的机器可读介质,这些指令使得机器(例如处理器和相关硬件)执行上述(多个)方法的一个或多个步骤。

[0061] 鉴于本发明的上面的说明,本发明的上述方法和装置的多种附加变化对于本领域技术人员来说显而易见。这样的变化应被认为是在本发明的范围内。本发明的方法和装置可以是、并且在各种实施例中是利用了码分多址(CDMA)、正交频分复用(OFDM)或各种其他类型的可用于提供接入节点和移动节点之间的无线通信链路通信技术。在一些实施例中,接入节点被实现为基站,其使用 OFDM 和 / 或 CDMA 建立与移动节点之间的通信链路。在各种实施例中,移动节点被实现为笔记本电脑、个人数字助理(PDA)、或是包括接收机 / 发射

机电路和逻辑和 / 或例程的其他便携设备,用于实现本发明的方法。

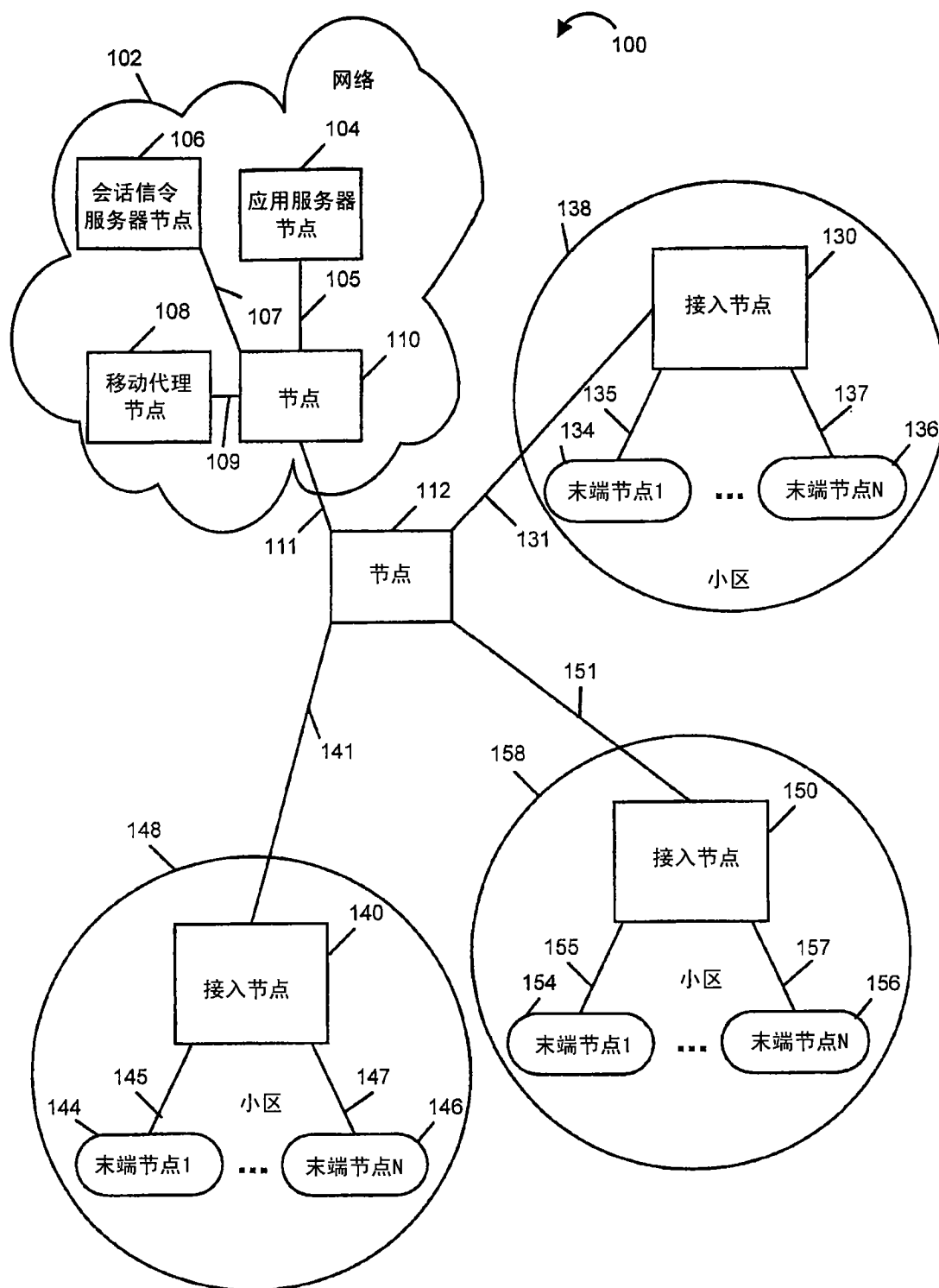


图 1

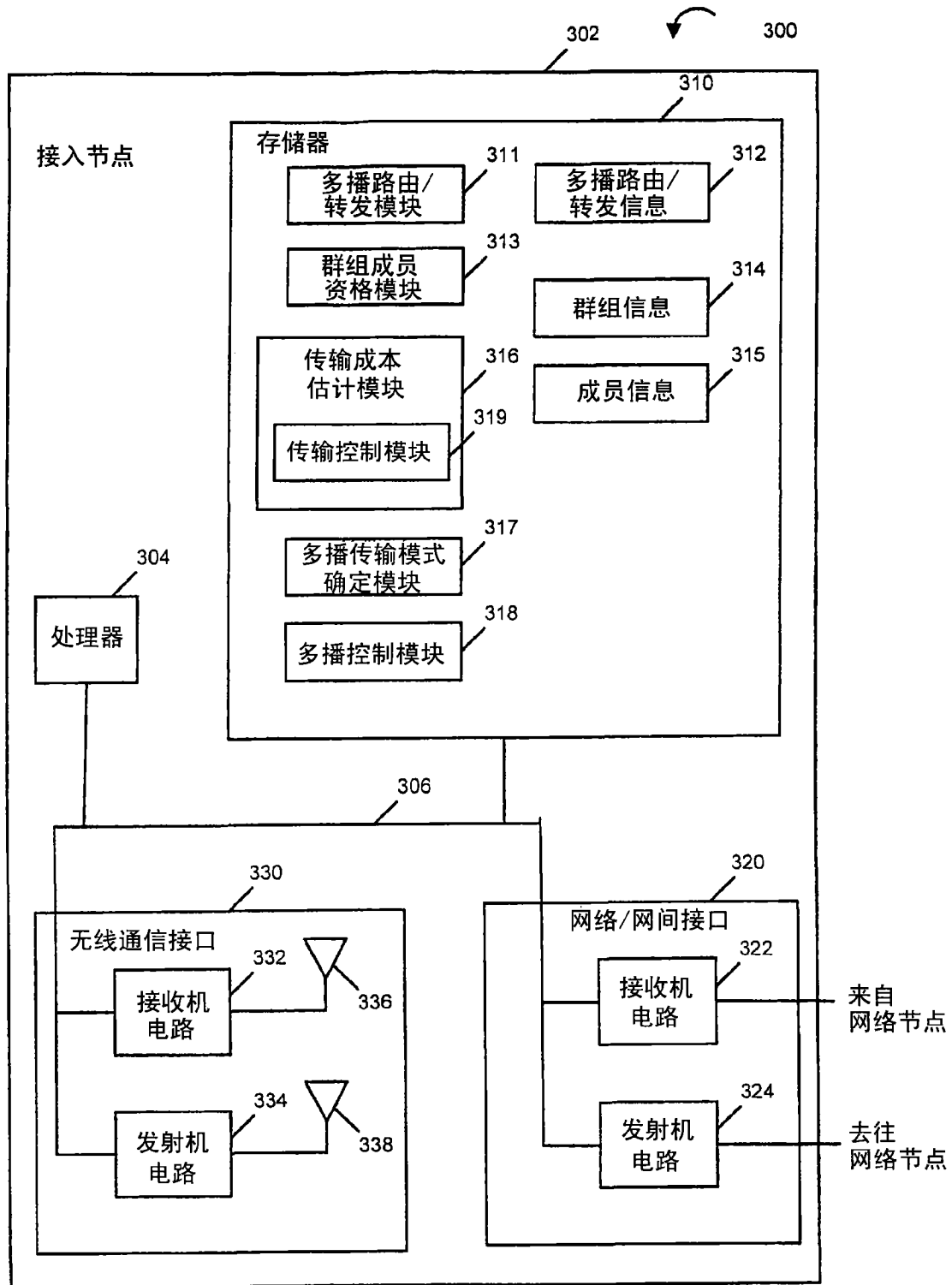


图 2

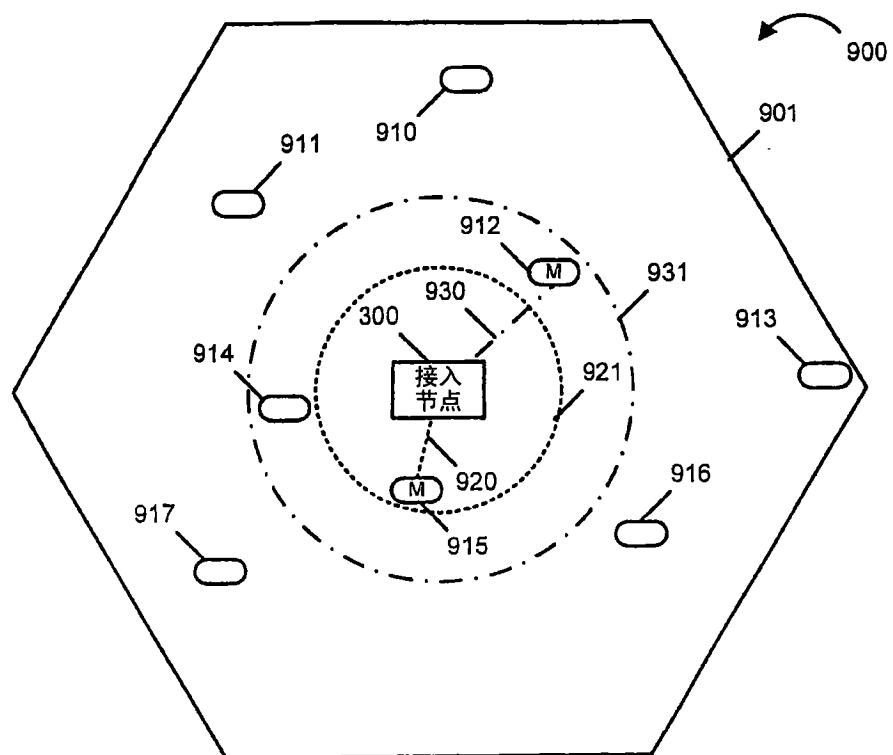


图 3

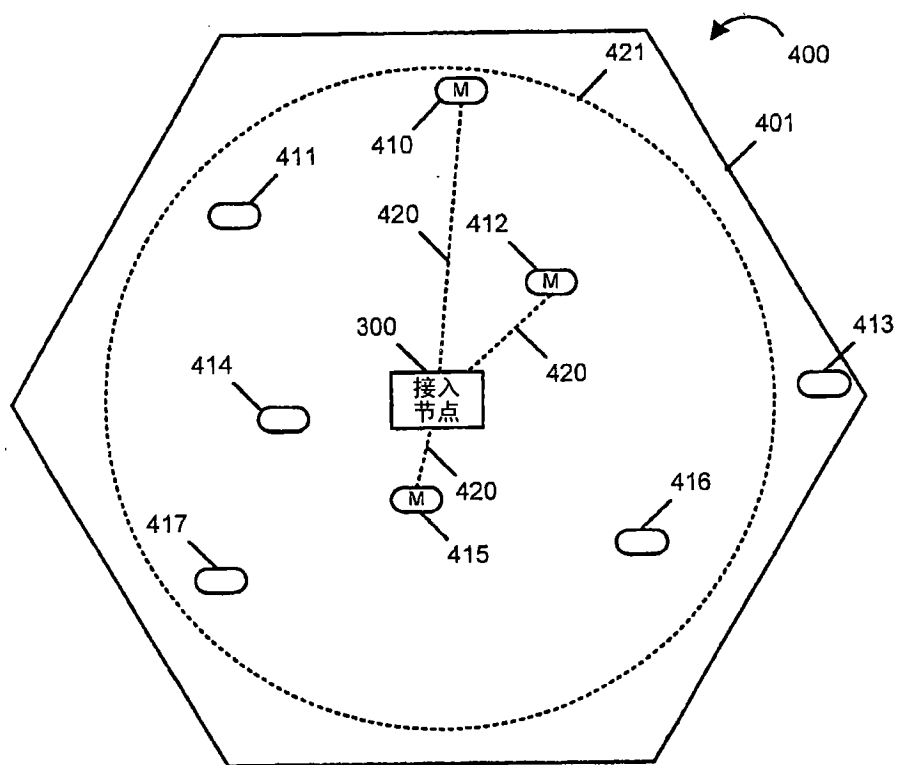


图 4

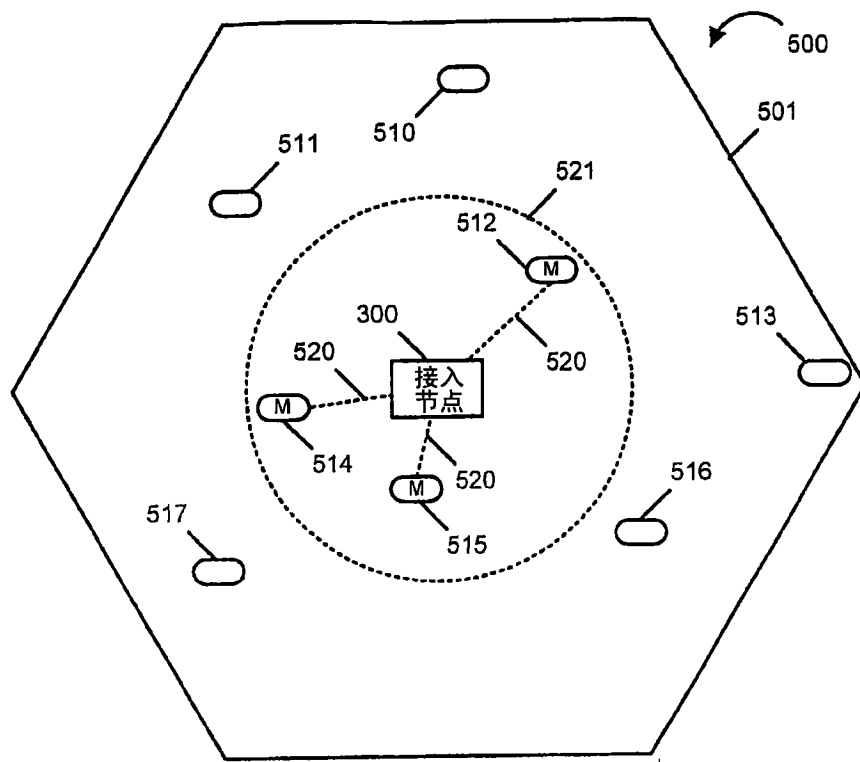


图 5

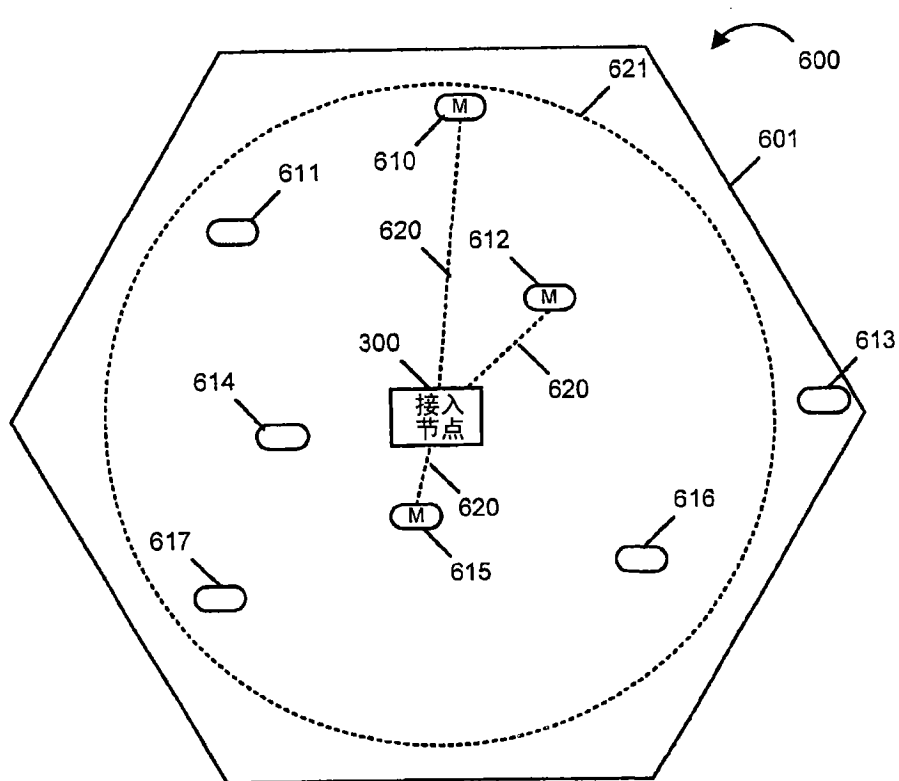


图 6

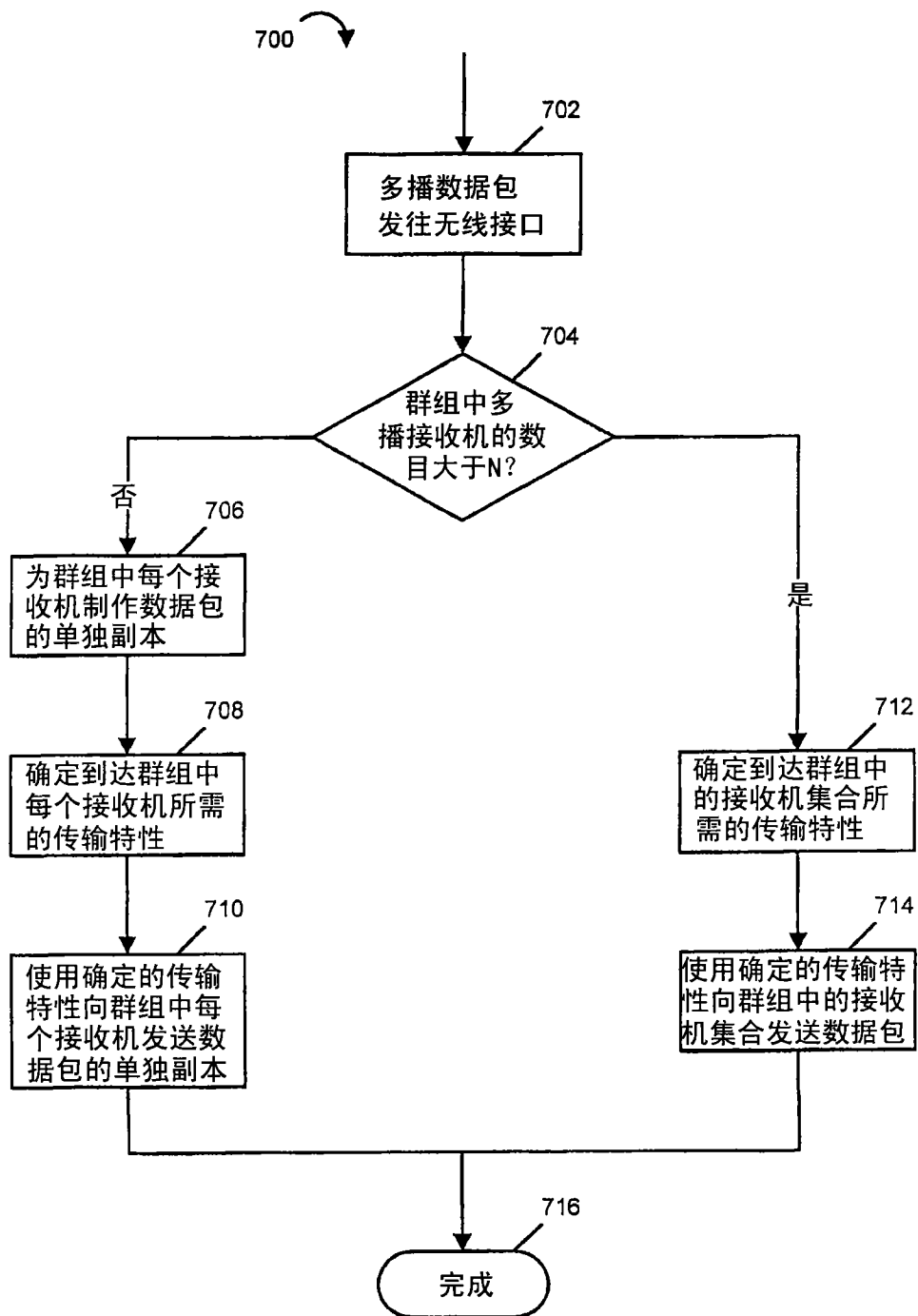


图 7

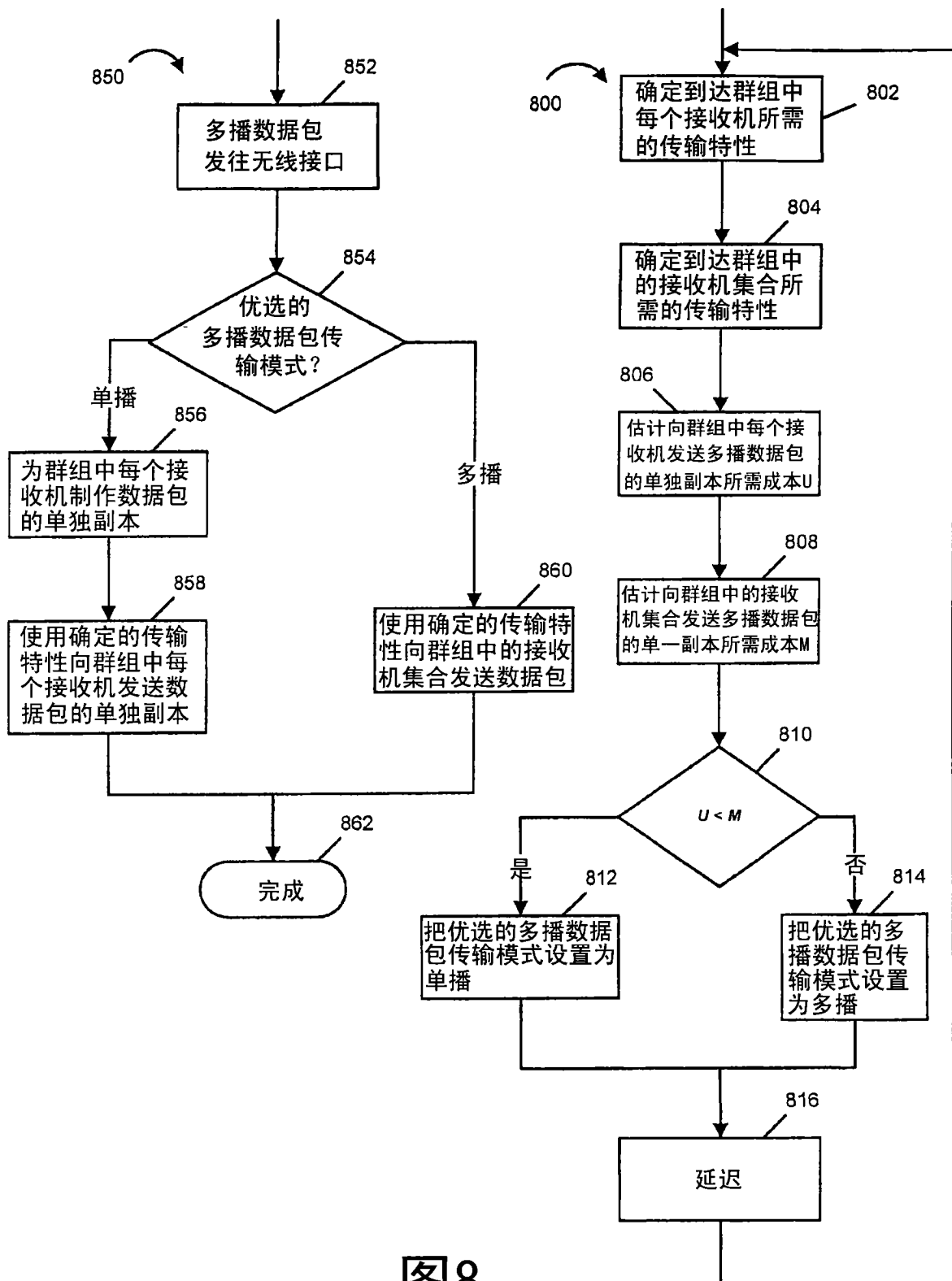


图8

	1001	1002	1006	1003	1004	1007	1005
	群组ID	群组成员列表	最差节点信道状况和/或位置信息	确定的多播传输特性	估计的MM Tx成本	估计的UM Tx成本	优选的多播Tx模式
1021	224.225.1.6	10.2.1.2 10.2.1.10	具有最差状况的末端节点(节点A)的SNR/位置	功率=6 编码率=1/3	7	6	单播
1022	224.225.1.9	10.2.1.5 10.2.1.10 10.2.1.27 10.2.1.43	具有最差状况的末端节点(节点B)的SNR/位置	功率=7 编码率=1/6	9	18	多播

	1051	1055	1052	1053
	群组成员/末端节点	节点信道状况和/或位置信息	确定的单播传输特性	估计的单播传输成本
1061	10.2.1.2	末端节点A的SNR/位置	功率=4 编码率=1/3	5
1062	10.2.1.5	末端节点B的SNR/位置	功率=5 编码率=1/6	7
1063	10.2.1.10	末端节点C的SNR/位置	功率=1 编码率=1/2	1
1064	10.2.1.27	末端节点D的SNR/位置	功率=5 编码率=1/3	6
1065	10.2.1.43	末端节点E的SNR/位置	功率=3 编码率=1/3	4

图 9

314'

	1001'	1002'	1006'	1003'	1004'	1007'	1005'
	群组ID	群组成员列表	最差节点信道状况和/或位置信息	确定的多播传输特性	估计的MM Tx成本	估计的UM Tx成本	优选的多播Tx模式
1021'	224.225.1.6	10.2.1.2 10.2.1.10 10.2.1.43	具有最差状况的末端节点(节点A)的SNR/位置	功率=6 编码率=1/3	7	10	多播
1022'	224.225.1.9	10.2.1.5 10.2.1.10 10.2.1.27 10.2.1.43	具有最差状况的末端节点(节点B)的SNR/位置	功率=7 编码率=1/6	9	18	多播

315'

	1051'	1055'	1052'	1053'
	群组成员/末端节点	节点信道状况和/或位置信息	确定的单播传输特性	估计的单播传输成本
1061'	10.2.1.2	末端节点A的SNR/位置	功率=4 编码率=1/3	5
1062'	10.2.1.5	末端节点B的SNR/位置	功率=5 编码率=1/6	7
1063'	10.2.1.10	末端节点C的SNR/位置	功率=1 编码率=1/2	1
1064'	10.2.1.27	末端节点D的SNR/位置	功率=5 编码率=1/3	6
1065'	10.2.1.43	末端节点E的SNR/位置	功率=3 编码率=1/3	4

图 10

314"							
1001"	1002"	1006"	1003"	1004"	1007"	1005"	
群组ID	群组成员列表	最差节点信道状况和/或位置信息	确定的多播传输特性	估计的MM Tx成本	估计的UM Tx成本	优选的多播Tx模式	
1021"	224.225.1.6	10.2.1.2 10.2.1.10 10.2.1.43	具有最差状况的末端节点(节点A)的SNR/位置	功率=4 编码率=1/3	5	10	多播
1022"	224.225.1.9	10.2.1.5 10.2.1.10 10.2.1.27 10.2.1.43	具有最差状况的末端节点(节点B)的SNR/位置	功率=5 编码率=1/6	7	18	多播

315"				
1051"	1055"	1052"	1053"	
群组成员/末端节点	节点信道状况和/或位置信息	确定的单播传输特性	估计的单播传输成本	
1061"	10.2.1.2	末端节点A的SNR/位置	功率=4 编码率=1/3	5
1062"	10.2.1.5	末端节点B的SNR/位置	功率=5 编码率=1/6	7
1063"	10.2.1.10	末端节点C的SNR/位置	功率=1 编码率=1/2	1
1064"	10.2.1.27	末端节点D的SNR/位置	功率=5 编码率=1/3	6
1065"	10.2.1.43	末端节点E的SNR/位置	功率=3 编码率=1/3	4

图 11

	1001" ^{'''}	1002" ^{'''}	1006" ^{'''}	1003" ^{'''}	1004" ^{'''}	1007" ^{'''}	1005" ^{'''}
	群组ID	群组成员列表	最差节点信道状况和/或位置信息	确定的多播传输特性	估计的MM Tx成本	估计的UM Tx成本	优选的多播Tx模式
1021" ^{'''}	224.225.1.6	10.2.1.2 10.2.1.10 10.2.1.43	具有最差状况的末端节点(节点A)的SNR/位置	功率=5 编码率=1/3	6	11	多播
1022" ^{'''}	224.225.1.9	10.2.1.10 10.2.1.27 10.2.1.43	具有最差状况的末端节点(节点D)的SNR/位置	功率=5 编码率=1/3	6	11	多播

	1051" ^{'''}	1055" ^{'''}	1052" ^{'''}	1053" ^{'''}
	群组成员/末端节点	节点信道状况和/或位置信息	确定的单播传输特性	估计的单播传输成本
1061" ^{'''}	10.2.1.2	末端节点A的SNR/位置	功率=5 编码率=1/3	6
1062" ^{'''}	10.2.1.5	末端节点B的SNR/位置	功率=5 编码率=1/6	7
1063" ^{'''}	10.2.1.10	末端节点C的SNR/位置	功率=1 编码率=1/2	1
1064" ^{'''}	10.2.1.27	末端节点D的SNR/位置	功率=5 编码率=1/3	5
1065" ^{'''}	10.2.1.43	末端节点E的SNR/位置	功率=3 编码率=1/3	4

图 12