



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101554036 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200780015466. 7

(22) 申请日 2007. 03. 12

(30) 优先权数据

11/412, 865 2006. 04. 28 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 10. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/063773 2007. 03. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02007/127532 EN 2007. 11. 08

(73) 专利权人 飞思卡尔半导体公司

地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 J·W·麦科伊

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 屠长存

(51) Int. Cl.

H04B 1/04 (2006. 01)

H01Q 11/12 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0023649 A1, 2006. 02. 02, 说明书【0005】.

US 6549759 B2, 2003. 04. 15, 说明书 2 栏 8 行-57 行, 4 栏 31 行-50 行, 5 栏 50-65 行, 7 栏 38 行-62 行, 8 栏 3-45 行, 9 栏 34-65 行, 10 栏 1-18 行, 12 栏 22-28 行, 图 4, 5, 7, 权利要求 11, 19.

US 6553990 B2, 2003. 04. 29, 全文.

US 6549759 B2, 2003. 04. 15, 说明书 2 栏 8 行-57 行, 4 栏 31 行-50 行, 5 栏 50-65 行, 7 栏 38 行-62 行, 8 栏 3-45 行, 9 栏 34-65 行, 10 栏 1-18 行, 12 栏 22-28 行, 图 4, 5, 7, 权利要求 11, 19.

审查员 王歆玥

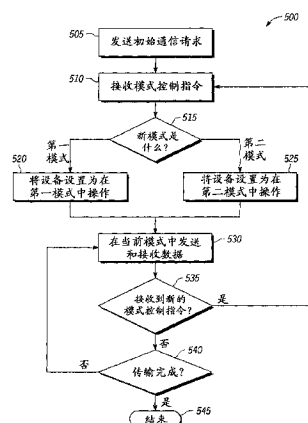
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于控制无线设备的系统和方法

(57) 摘要

提供了一种用于控制无线设备 (200) 的操作的方法和系统。该方法 (500) 包括, 在初始模式中向控制器设备 (120) 发射初始信号 (410) (505); 在发射初始信号之后, 在初始模式中自控制器设备接收初始指令 (420) (510), 该初始指令标识操作模式; 将无线设备中的发射和接收电路设置为根据该操作模式发射和接收 (515、520、525); 以及在该操作模式中发射操作信号 (430) (530)。无线设备 200 包括用于实现该方法的天线控制器 (290) 和天线开关 (225)。



1. 一种多模式收发信机,包括:

天线开关,其被配置来将第一天线开关节点选择性地连接到第二天线开关节点、第三天线开关节点、或第四天线开关节点中的一个;

接收机开关,其被配置来将第一接收机开关节点选择性地连接到第二接收机开关节点或第三接收机开关节点中的一个,第二接收机开关节点被连接到第三天线开关节点;

发射机开关,其被配置来将第一发射机开关节点选择性地连接到第二发射机开关节点或第三发射机开关节点中的一个,第二发射机开关节点被连接到第四天线开关节点;

接收机模块,其被配置来接收和处理进入信号并且基于进入信号生成模式控制信号,接收机模块被连接到第一接收机开关节点;

发射机模块,其被配置来生成外发信号,发射机模块被连接到第一发射机开关节点;

双工器,其被配置来同时传递进入信号和外发信号,双工器具有连接到第二天线开关节点的天线发射/接收节点、连接到第三接收机开关节点的设备接收机节点、和连接到第三发射机开关节点的设备发射机节点;和

控制器,其被配置来响应于模式控制信号,生成用于控制天线开关的操作的天线开关控制信号、用于控制接收机开关的操作的接收机开关控制信号、和用于控制发射机开关的操作的发射机开关控制信号。

2. 如权利要求1所述的多模式收发信机,进一步包括:

接收机放大器;和

带通滤波器,其与接收机放大器串联连接,

其中接收机模块通过所述带通滤波器和接收机放大器连接到第一接收机开关节点。

3. 如权利要求1所述的多模式收发信机,进一步包括发射机放大器,其中所述发射机模块通过发射机放大器连接到第一发射机开关节点。

4. 如权利要求1所述的多模式收发信机,其中所述收发信机在集成电路设备中实现。

用于控制无线设备的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明通常涉及一种用于控制无线设备操作的系统和方法。特别地,其涉及一种考虑了变化的设备、网络、或者环境参数而动态改变远程无线设备的模式的系统和方法。

背景技术

[0002] 在无线设备之间的任何数据传输中,传输参数必须以发射机和接收机都知道的方式设置。这些参数的特定配置可被称为传输模式或操作模式,其允许将设备设置为在特定操作模式中操作。在多种操作模式中,参数可以包括待发送数据的特定格式、传输速度、所使用的信号流的类型等。

[0003] 信号格式意指可以使用的许多种信号标准。在蜂窝电话网络中,这可以包括第三代 (3G) 长期演进 (LTE) 标准、全球移动电话系统 (GSM) 标准、或者任何其他适当的蜂窝电话协议。在其他的无线环境中,可以使用其他信号标准来设置信号格式。

[0004] 在某些实施例中传输速度可以改变。在该情况中,不同速度下的传输将被分类为分立的模式。这是因为,即使使用相同的数据格式风格,传输速度的不同也需要不同的处理。

[0005] 信号流的类型将指示数据传输是单工的、半双工的、全双工(有时被简称为“双工”)、或其某种变化形式。在单工传输中,数据传输是单向的。换言之,当两个设备通信时,两个设备中仅有一个设备发送数据并且两个设备中仅有一个设备接收数据。发射设备必须具有某种发射机电路,并且接收机设备必须具有某种接收机电路。在全双工传输中,数据传输是双向的。换言之,当两个设备通信时,它们每一个均同时发送和接收数据。两个通信设备必须每一个均具有某种收发信机电路,其被配置来同时发射和接收信号。在半双工传输中,数据在两个方向中发送,但不是同时发送。换言之,系统允许串行单工传输,至于哪个设备将作为发射机和哪个设备将作为接收机,则是两个设备切换。类似于全双工,半双工要求每个设备包括收发信机电路。然而,由于设备不同时发射和接收,因此这些收发信机电路不需要被配置用于同时发射和接收。

[0006] 随着不同的设备操作模式在市场中变得更加普遍,制造商不可避免地需要创建一个以上的模式中运行的设备。目前,由设备操作者手动进行模式改变,或者由设备自身发起模式改变,需要强行关闭先前的通信,并且模式不再改变直至该过程再次发生。该种模式改变通常响应于覆盖问题,诸如在给定的多接入方案中缺乏覆盖或者在提供更好服务的新的多接入方案中存在覆盖。然而,在环境、网络、或者设备参数改变的特定的环境中,该受限制的响应可能是不利的,它可能不利于保持相同的操作模式。

附图说明

[0007] 附图中相同的参考数字表示相同的或者功能相似的元件,并且附图连同下文的详细描述一起并入说明书并且形成其一部分,用于进一步说明示例性实施例和解释本发明的多种原理和优点。

- [0008] 图 1 是根据公开的实施例的无线网络的覆盖的示图；
- [0009] 图 2 是根据公开的实施例的移动设备的框图；
- [0010] 图 3 是根据公开的实施例的基站的框图；
- [0011] 图 4 是示出了根据公开的实施例的图 2 的移动设备和图 3 的基站之间的交互的消息序列图；
- [0012] 图 5 是根据公开的实施例的图 2 和 4 的移动设备的操作流程；并且
- [0013] 图 6 是根据公开的实施例的图 3 和 4 的基站的操作流程图。

具体实施方式

[0014] 本公开用于以使得能够实现的方式进一步解释执行本发明的一个或多个实施例的最佳方式。本公开进一步用于增强对本发明的原理及其优点的理解和认识，而并非以任何方式限制本发明。本发明仅由所附权利要求，包括在本申请的待决期间进行的任何修改，以及这些权利要求的所有等效物来限定。

[0015] 应进一步理解，关系术语的使用，诸如第一和第二等，仅用于使一个实体、事项、或者动作区别于另一实体、事项、或者动作，而并没有必然要求或暗示这些实体、事项、或者动作之间的任何实际的这样的关系或顺序。应当注意，某些实施例可以包括多个处理过程或步骤，其可以以任何顺序执行，除非明确且必然地限于特定的顺序；即，那些没有如此限定的过程或步骤可以以任何顺序执行。

[0016] 许多本发明的功能和许多本发明的原理在实现时，最佳地在集成电路（IC）中实现，并且特别地，通过使用包括 CMOS 晶体管的电路实现。可以预见，本领域的普通技术人员尽管可能付出一定的努力并且可能存在由例如可用时间、当前技术、和经济考虑所引出的许多设计选择，但是在此处公开的概念和原理的引导下，将能够容易地通过最少的实验生成该 IC。因此，出于简明并且使可能混淆本发明的原理和概念的任何风险最小的目的，对该 IC 的进一步的讨论将限于对于示例性实施例所使用的原理和概念必要的一些内容。

[0017] LTE 网络

[0018] 本发明的一个示例性实施例有关长期演进（LTE）蜂窝电话网络。在该网络中，动态地将移动设备（即，蜂窝电话）的模式从全双工模式转移到半双工模式并且再次转移回来，这可能是有利的。之所以这是期望的，一个原因在于，允许基站基于多种网络标准，例如服务质量（QoS）标准，控制基站和移动设备之间的传输的可靠性。另一原因在于，允许移动单元基于其本地需要请求进入不同的模式。

[0019] 出于公开的目的，将示出涉及在 LTE 蜂窝电话中在全双工模式和半双工模式之间改变的示例性实施例。然而，本发明不应限于该实施例。其通常适用于涉及任何标准的操作模式的动态选择，所述标准例如，网络使用的数据格式方案、传输速度、所使用的信号流类型、或者可能在操作模式之间改变的任何其他参数。如果提供多种模式作为可行的替换方案，则可替换的实施例还可以涉及在两个以上的模式之间选择。在该实施例中，设备可以动态地在所有可能模式之间切换。

[0020] 图 1 是根据所公开的实施例的无线网络的覆盖的示图。该实施例以示例的方式示出了蜂窝电话网络。如图 1 中示出的，无线网络 100 的覆盖区域被分为多个相邻的六边形区域 110。每个六边形区域 110 具有在其中心处的基站 120，并且被平均分为围绕基站 120

的三个相邻的五边形区域 130。每个五边形区域 130 由第一边缘 140A、第二边缘 140B、第三边缘 140C、第四边缘 140D、和第五边缘 140E 定义。

[0021] 六边形区域 110 每一个均表示基站 120 的大致圆形的有效范围。它们被形成为六边形的形状,由此它们可以更紧密地交叠。六边形区域 110 的大小被选择为使得无线网络 100 中使用的移动设备具有足以到达六边形区域 110 的中心处的对应基站 120 的功率。换言之,该大小被选择为使得相关移动设备的有效广播长度不小于从基站 120 到对应六边形区域 110 的外角的长度。

[0022] 基站 120 被形成在其各自的六边形区域 110 的中心,并且以足以到达在六边形区域 110 中操作的任何移动设备的功率广播。每个基站 120 通常协调在围绕它的六边形区域 110 中的许多移动设备的操作。结果,基站 120 应包括被配置来同时发送和接收多个信号的收发信机。

[0023] 相邻的五边形区域 130 表示比整个六边形区域 110 小的覆盖区域。某些无线网络(例如,示例性的蜂窝电话网络)以该方式细分六边形区域 110。在这样的网络中,相同的基站 120 服务于围绕它的三个五边形区域 130 的每一个。

[0024] 尽管由相同的基站 120 控制,但是出于信号分离的目的,相邻的五边形区域 130 的每一个受到不同的对待。例如,可以通过使用不同的码、不同的频率、或者某些其他的分离机制来将每个五边形区域 130 和与其相邻的区域分离。这意味着,尽管一个五边形区域 130 中的蜂窝电话可能“收听”来自邻近的五边形区域 130 的信号,但是由于码不匹配,因此它将知道不去收听它们。

[0025] 然而,尽管由于使用不同的码,每个移动设备将能够忽略邻近的五边形区域 130 中的信号的内容,但是信号自身仍将保留,提供了信号干扰。换言之,尽管自基站 120 发送的用于邻近的五边形区域 130 的网络指令不能由分配给不同五边形区域 130 的移动单元读取,但是如果该移动设备足够接近邻近的五边形区域 130,则意图用于邻近的五边形区域 130 的信号可能干扰用于当前的五边形区域 130 的信号。如果两个五边形区域 130 使用相同或相似的频谱用于数据传输,则更是如此。结果,用于邻近的五边形区域 130 的信号可能作为对当前的五边形区域 130 的噪声。

[0026] 因此,第一~第五边缘 140A~140E 定义来自在邻近的五边形区域 130 中发起的信号中的最大潜在信号干扰的区域。移动单元越接近边缘 140A~140E 之一,则该移动设备越可能收听到作为噪声的相邻信号。出于该原因,边缘 140A~140E 附近的移动设备用户被称为小区边缘用户,并且被认为相比于非边缘用户处于更高的噪声干扰风险。对于随机噪声干扰,所有的用户机会相同。但是小区边缘用户仍有进一步的非常显著的风险,即恰好在设备使用的无线频率上存在另外的高强度干扰信号。

[0027] 在该情况中,操作模式之间的动态切换可以改善性能。不同的操作模式提供了不同的优点和缺点。某些模式是快速而简单的,但是在面对强干扰时并非非常鲁棒。其他的模式是较慢的和较复杂的,但是可以处理较大的干扰,连接掉线的机会较小。

[0028] 因此,一种解决边缘干扰(或者实际上,任何干扰)问题的方法是:使蜂窝电话用户缺省在优化用于非边缘操作的标准模式中操作,并且当用户接近边缘 140A~140E 并且变为小区边缘用户时将他们切换到鲁棒性更高的操作模式。然后,当他们离开边缘区域时,系统可以将他们切换回标准模式。

[0029] 例如,在 LTE 蜂窝电话系统中,缺省操作模式可以是全双工 LTE 模式,而边缘模式可以是半双工 LTE 模式。这将需要每个移动设备在其接近边缘(或者其他干扰元件)时从全双工模式切换到半双工模式,并且然后在设备离开边缘(或者其他干扰元件)附近时从半双工模式切换回到全双工模式。这可能涉及用户接近边缘并且随后转向返回到相同的初始五边形区域 130,或者可能涉及用户跨越边缘边界进入新的五边形区域 130。在任一情况中,与边缘(或者其他干扰元件)的邻近度表示干扰的潜力,并且可能涉及需要模式改变。

[0030] 尽管图 1 示出了大小相同且均匀安放的六边形区域 110 和五边形区域 130,以及每一均位于各自的六边形区域的准确中心的基站 120,但是应当理解,在实际的实现方案中,基站的安放以及不同六边形区域 120 和五边形区域 130 的形状可能极不规则,这是因为它们是由区域中的无线电传播环境所确定的,例如,每个基站站点和移动设备之间建筑物的数目。

[0031] 此外,尽管上文的描述主要涉及源于进入小区边缘附近的用户的干扰,但是所描述的设备和过程适用于任何干扰源,或者可能需要动态改变移动设备的模式的任何其他原因。

[0032] 移动设备

[0033] 图 2 是根据所公开的实施例的移动设备的框图。该移动设备被配置为在 GSM 或 LTE 网络中操作。如图 2 中所示,移动设备 200 包括:天线 205,接收机模块 210,发射机模块 215,双工器 220,天线开关 225,发射机开关 230,接收机开关 235,第一、第二、和第三带通滤波器 240、245、和 250,第一、第二、和第三接收机放大器 255、260、265,第一和第二发射机放大器 270 和 280,以及开关控制器 290。更一般地,移动设备 200 可被称为远程设备。

[0034] 天线 205 可以是用于发射和接收无线信号的任何适当的天线。在一个公开的实施例中,其是蜂窝电话天线。然而,在不同类型的移动设备中,其应被适当地实现。

[0035] 接收机模块 210 是被配置来接收和处理来自天线 205 的进入信号(incoming signal)的电路集合,而发射机模块 215 是被配置来生成到天线 205 的适当外发信号(outgoing signal)的电路集合。

[0036] 双工器 220 是被配置来允许天线 205 成功地同时发射和接收信号的电路。

[0037] 天线开关 225 是用于响应于开关控制信号将多种电路元件连接到天线 205 的开关。在操作中,天线开关 225 基于当前的操作模式每次仅提供单个连接。

[0038] 发射机开关 230 是用于将来自发射机模块 215 的信号连接到双工器 220 或天线开关 225 的开关,而接收机开关 235 是用于将来自双工器 220 或天线开关 225 的信号连接到接收机模块 210 的开关。

[0039] 第一低通滤波器 240 和第一接收机放大器 255 串联连接在天线开关 225 和接收机模块 210 之间,并且被配置来提供用于第一 GSM 接收机路径的适当的前端处理。类似地,第二低通滤波器 245 和第二接收机放大器 260 串联连接在天线开关 225 和接收机模块 210 之间,并且被配置来提供用于第二 GSM 接收机路径的适当的前端处理。

[0040] 第三低通滤波器 250 和第三接收机放大器 265 串联连接在接收机开关 235 和接收机模块 210 之间,并且被配置来提供用于 LTE 接收机路径的适当的前端处理。

[0041] 第一发射机放大器 270 连接在发射机模块和天线开关 225 之间,并且被配置来提供用于 GSM 传输路径的放大。第二发射机放大器 280 连接在发射机模块和天线开关 225 之

间,并且被配置来提供用于 LTE 传输路径的放大。

[0042] 如本领域技术人员将理解的,可选择用于带通滤波器 240、245 和 250、接收机放大器 255、260 和 265、以及发射机放大器 270 和 280 的特定参数。在可替换的实施例中,可以消除任何或所有这些滤波器和放大器,或者在多种接收机和发射机路径中可以包括额外的前端 / 后端电路。

[0043] 开关控制器 290 向天线开关 225 提供开关控制信号,向发射机开关 230 提供发射模式控制信号,并且向接收机开关 235 提供接收机模式控制信号,所有这些均响应于自接收机模块接收的模式控制信号。

[0044] 图 2 的移动设备便于四个可能的连接:GSM 模式接收连接、GSM 模式发送连接、LTE 全双工模式连接、LTE 半双工模式发送连接、和 LTE 半双工模式接收连接。在 GSM 模式中,在要接收信号时,天线开关 225 将天线 205 连接到第一和第二带通滤波器 240 和 245 中的一个,而在要发送信号时,将天线 205 连接到第一发射放大器 270。在 LTE 全双工模式中,天线开关 225 将天线 205 连接到双工器 220,发射机开关 230 将第二发射机放大器 280 连接到双工器 220,并且接收机开关 235 将第三带通滤波器 250 连接到该双工器。并且在 LTE 半双工模式中,在要发送数据时,天线开关 225 和发射机开关 230 将天线 205 连接到第二发射机放大器 280,而在要接收数据时,天线开关 225 和接收机开关 235 将天线 205 连接到第三带通滤波器 250。

[0045] 如图 2 中所示,提供了一种多模式收发信机。该收发信机包括:天线开关,其被配置来将第一天线开关节点选择性地连接到第二天线开关节点、第三天线开关节点、或第四天线开关节点中的一个;接收机开关,其被配置来将第一接收机开关节点选择性地连接到第二接收机开关节点或第三接收机开关节点中的一个,该第二接收机开关节点连接到第三天线开关节点;发射机开关,其被配置来将第一发射机开关节点选择性地连接到第二发射机开关节点或第三发射机开关节点中的一个,该第二发射机开关节点连接到第四天线开关节点;接收机模块,其被配置来接收和处理进入信号并且基于进入信号生成模式控制信号,接收机模块连接到第一接收机开关节点;发射机模块,其被配置来生成外发信号,发射机模块连接到第一发射机开关节点;双工器,其被配置来同时传递进入信号和外发信号,该双工器具有连接到第二天线开关节点的天线发射 / 接收节点、连接到第三接收机开关节点的设备接收机节点、和连接到第三发射机开关节点的设备发射机节点;和控制器,其被配置来响应于模式控制信号,生成用于控制天线开关的操作的天线开关控制信号、用于控制接收机开关的操作的接收机开关控制信号、和用于控制发射机开关的操作的发射机开关控制信号。

[0046] 收发信机可以进一步包括接收机放大器和与接收机放大器串联连接的带通滤波器。接收机模块可以通过该带通滤波器和接收机放大器连接到第一接收机开关节点。类似地,收发信机可以进一步包括发射机放大器。发射机模块可以通过发射机放大器连接到第一发射机开关节点。该设备可以在集成电路设备中实现。

[0047] 作为示例,这里示出了四个可能的模式。然而,所需要的是存在两个可能的模式即可。事实上,在某些实施例中,可以具有多个模式,可以仅动态切换这些模式的子集。为了易于解释,下面的描述仅涉及在两个模式之间切换。这仅出于描述的目的,不应被视为限制性的。

[0048] 基站

[0049] 图 3 是根据所公开的实施例的基站的框图。这可以是图 1 中示出的基站类型。如图 3 中所示, 基站 120 包括天线 305、双工器 320、接收模块 310、发送模块 315、测量电路 340、和控制电路 350。更一般地, 基站 120 可被称为控制器设备。

[0050] 天线 305 可以是用于发射和接收无线信号的任何适当的天线。在一个所公开的实施例中, 其是蜂窝电话基站天线。然而, 在不同类型的基站 120 中, 其应被适当地实现。

[0051] 双工器 320 是被配置来允许天线 205 成功地同时向发送模块 320 和接收模块 310 发射信号和从发送模块 320 和接收模块 310 接收信号的电路。

[0052] 接收模块 310 是被配置来接收和处理进入信号的电路集合, 而发送模块 315 是被配置来生成适当的外发信号的电路集合。

[0053] 测量电路 340 是被设计来测量进入信号的特定信号度量的电路。这可以是信噪比 (SNR)、信号干扰比 (SIR)、信号对干扰加噪声比 (SINR)、信号功率、服务质量 (QoS) 要求的测度, 或者信号质量的某些其它测度。在可替换的实施例中, 可以进行信号质量以外的属性的确定, 条件是该属性与模式改变相关。例如, 在某些实施例中, 基站 120 可以考虑与给定移动设备 200 的剩余电池电力相关的数据, 以确定移动设备 200 是否应转换到低功率操作模式。在其他的实施例中, 基站 120 可以考虑网络上的业务量水平, 例如, 在非高峰时段将网络中的所有用户切换到半双工模式。

[0054] 控制电路 350 是被配置来响应于直接自接收模块 310 接收的信号或者自测量电路 340 接收的信号度量信息中的任一或两者生成模式控制指令集合的电路。这些模式控制指令被转发到发送模块, 用于到移动设备 200 的传输。

[0055] 模式选择处理过程

[0056] 图 4 是示出了根据所公开的实施例的图 2 的移动设备和图 3 的基站之间的交互的消息序列图。特别地, 图 4 示出了消息如何在移动设备 200 和基站 120 之间传递使得基站 120 可以设置移动设备 200 的模式。

[0057] 出于该示例的目的, 所描述的网络将是 LTE 网络, 移动设备能够在全双工模式或半双工模式中操作。可替换的实施例可以使用具有不同类型和不同模式数目的不同类型的网络。

[0058] 如图 4 中所示, 当移动设备 200 向基站发送初始请求 410 时, 消息传递开始。该请求将在移动设备 200 和基站 120 都知道的缺省模式 (即模式 A) 下发送。

[0059] 在一个实施例中, 初始请求 410 可以是移动设备 200 连接到基站 120 的首次尝试。在该情况中, 模式 A 将是针对这种初始关联请求在网络中预先确定的缺省操作模式。然而, 在可替换的实施例中, 初始请求 410 可以表示已建立的通信流中的在移动设备 200 和基站 120 之间的通信。在该情况中, 模式 A 是基站 120 预先已指令移动设备 200 使用的任何模式。在某些实施例中, 初始获取的模式将是半双工模式, 这是因为其将提供较好的随机接入信道覆盖。

[0060] 基站 120 可以通过第一模式控制指令 420 响应初始请求 410, 其指令移动设备 200 切换到新的操作模式而不需要任何信号质量确定。这可以根据设定的模式控制方案完成。例如, 如果初始请求是用于与基站 120 通话的新的移动设备 200 的第一个消息, 则初始请求可以在半双工模式中发送, 并且基站 120 显然可以指令所有新的移动设备 200 在恰当地连

接到网络时切换到全双工模式。

[0061] 在某些实施例中,第一模式控制指令 420 可以仅在操作模式改变(例如,从模式 A 变为模式 B)时发送。在其他实施例中,第一模式控制指令 420 可以总是被发送以指示当前操作模式,而不管是否涉及操作模式改变。

[0062] 在图 4 中公开的实施例中,第一模式控制指令 420 指令移动设备 200 将操作模式变为模式 B。然而,由于移动设备 200 仍操作于模式 A,因此第一模式控制指令 420 仍以模式 B 发送。

[0063] 一旦移动设备 200 已接收第一模式控制信号 420,则移动设备 200 和基站 120 进行数据传输,使用新指令的模式(在该实施例中,即模式 B)传递多种数据和控制信号 430。

[0064] 数据传输 430 的持续时间可以是固定的或变化的,这取决于实施例。然而,有时基站 120 将进行对自移动设备 200 接收的信号的质量确定 440。这可以是信噪比(SNR)、信号干扰比(SIR)、信号对干扰加噪声比(SINR)、信号功率、服务质量(QoS)要求的测度,或者信号质量的某些其它测度。在可替换的实施例中,可以进行信号质量以外的属性的确定,条件是该属性与模式改变相关。例如,在某些实施例中,基站 120 可以考虑与给定移动设备 200 的剩余电池电力相关的数据,以确定移动设备 200 是否应转换到低功率操作模式。在其他的实施例中,其可以考虑当前网络拥塞水平以确定移动设备 200 是否应转换到不同的操作模式。

[0065] 一旦信号质量确定 440(或者其他参数确定)完成,则基站 120 将确定适当的新模式应为何种模式(即,是否保持当前操作模式或者是否切换到不同的操作模式),并且发送第二模式控制指令 450,其指示新的操作模式应为何种模式。再一次地,由于移动设备 200 仍然操作于当前操作模式(即,在操作中此时处于模式 A),因此第二模式控制指令 450 必须处于当前操作模式,而不管其指令移动设备 200 使用何种模式。

[0066] 如同第一模式控制指令 420,在某些实施例中,第二模式控制指令 450 仅在操作模式改变(例如,从模式 B 变为模式 A)时发送。在其他实施例中,第二模式控制指令 450 可以总是被发送以指示当前操作模式,而不管是否牵涉操作模式改变。

[0067] 如上文所述的,在一个实施例中,模式 A 是半双工模式而模式 B 是全双工模式。半双工操作模式(模式 A)由移动设备 200 使用以确保与基站 120 的初始联系,之后移动设备转移到全双工操作模式(模式 B)用于后面的传输。

[0068] 一旦移动设备 200 已接收到第二模式控制信号 450,则移动设备 200 和基站 120 进行数据传输,使用新指令的模式(在该实施例中即模式 A)传递多种数据和控制信号 430。

[0069] 该信号质量确定和模式控制指令传递的过程可以在设备操作过程中按照需要重复多次。

[0070] 在某些可替换的实施例中,初始请求或者数据/控制信号 430 的某部分可以包括来自移动设备的改变操作模式的特定请求。在该情况中,第一或第二模式控制指令 420 和 450 可以完全地或部分地是对来自移动设备 200 的该显式(explicit)请求的响应。然而,移动设备 200 也可能仅请求特定的操作模式,而基站 120 出于基站 120 已知的原因决定不允许该模式。在该情况中,基站 120 将不提供任何模式控制指令,或者指令使用不同的操作模式。

[0071] 移动设备的操作

[0072] 图 5 是根据所公开的实施例的图 2 的移动设备的操作流程。

[0073] 如图 5 中所示,当移动设备 200 向基站 120 发送初始通信请求时,模式控制过程 500 开始 (505)。例如,当移动设备 200 在由给定基站 120 控制的区域 (例如,五边形小区区域 130) 中首次开机时,该初始请求出现。该请求通常将在初始模式中发送,该初始模式是预先设置的并且是基站 120 和所有潜在的移动设备 200 已知的。

[0074] 在已发送初始通信请求 (505) 之后一些时间,移动设备 200 将接收到来自基站 120 的模式控制指令 (510)。这对应于图 4 的第一模式控制指令 420,并且向移动设备 200 提供关于应在什么模式下进行操作的指令。

[0075] 然后移动设备 200 将读取该模式控制指令并且确定新指定的操作模式 (515)。如果其是第一模式,则移动设备 200 将设备设置为在第一模式中操作 (520)。如果其是第二模式,则移动设备 200 将设备设置为在第二模式中操作 (525)。在图 2 中公开的实施例中,将设备设置为在适当的模式中操作 (520 或 525) 涉及使开关控制器 290 提供适当的开关控制信号、发射机模式控制信号、和接收机模式控制信号,以控制天线开关 225、发射机开关 230、和接收机开关 235 的操作,以提供用于指定的操作模式的适当连接。如果指定的模式出于某种原因是当前模式,则不需要额外的动作。

[0076] 在具有额外的操作模式的实施例中,将执行指定模式的更加复杂的确定 (515),并且将提供用于根据指定的操作模式配置设备的额外过程。

[0077] 一旦设置了操作模式 (520、525),则移动设备 200 在其当前指定的操作模式中进行发射和接收数据 (530)。该数据可以包括从移动设备 200 发送到基站 120 的请求,其请求向移动设备 200 指定不同的模式。

[0078] 随着移动设备 200 在其当前指定的操作模式中发射和接收 (530),其将继续确定是否已接收到新的模式控制指令 (535) 以及设备是否完成传输 (540)。这两个操作可以以任何顺序执行,并且甚至可以并行执行。

[0079] 如果已接收到新的模式控制指令 (535),则移动设备 200 将再一次接收和处理这些指令 (510),确定新模式 (515),并且从此处继续操作。

[0080] 如果传输未完成 (540),则移动设备继续当前模式中发射和接收数据 (530)。如果传输完成 (540),对于移动设备 200 处理结束。

[0081] 在一个实施例中,初始通信请求 (505) 在半双工模式中发送,并且模式控制指令 (510) 指令移动设备 200 切换到全双工模式。

[0082] 在某些实施例中,初始通信请求 (505) 或者在当前模式中发射的数据 (530) 可以包括来自移动设备 200 的在特定模式下操作的请求。例如,移动设备 200 可能希望节省电池电力并且进入功耗更小的操作模式,而不考虑当前信号质量可能允许更高功率模式。在该实施例中,基站 120 在确定新模式时将考虑这些请求并且可以允许或不允许模式切换。

[0083] 如图 5 中所示,提供了一种用于控制无线设备的操作的方法。该方法包括,在第一操作模式中向控制器设备发送初始信号;在发送初始信号之后,在第一操作模式中自控制器设备接收初始指令,该初始指令标识第二操作模式;将无线设备中的发送和接收电路设置为根据第二操作模式发送和接收;以及在第二操作模式中发送操作信号。

[0084] 该初始信号可以包括对指定特定模式的请求。第二操作模式可以是全双工模式或半双工模式之一。

[0085] 该方法可以进一步包括：确定第二操作模式是否不同于第一操作模式。在该情况中，将无线设备中的发送和接收电路设置为根据第二操作模式发送和接收的操作可以仅在确定第二操作模式不同于第一操作模式时执行。

[0086] 该方法可以进一步包括，在发送操作信号之后，在第二操作模式中自控制器设备接收新指令，该新指令标识第三操作模式；将无线设备中的发送和接收电路设置为根据第三操作模式发送和接收；以及在第三操作模式中发送新信号。

[0087] 接收新指令、设置发送和接收电路、和发送新信号可以周期性地重复，来自前一次重复的第三操作模式被视为对于新的重复的第二操作模式。该方法可以在集成电路设备中实现。

[0088] 基站的操作

[0089] 图 6 是根据所公开的实施例的图 3 和 4 的基站的操作流程图。

[0090] 如图 6 中所示，基站 120 首先自移动设备 200 接收初始通信作为进入信号 (605)。该初始通信可以是加入网络的初始请求或者某些其他类型的通信信号。

[0091] 基站 120 随后确定进入信号的信号度量 (610)。在图 3 的电路中，这可以在测量电路 340 中执行。示例性信号度量包括 SNR、SIR、SINR、信号功率、QoS 要求、或者任何所需的信号度量。在可替换的实施例中，可以进行信号度量以外的不同的操作度量的确定，条件是该操作度量与模式改变相关。例如，在某些实施例中，基站 120 可以考虑与给定移动设备 200 的剩余电池电力相关的设备度量，以确定移动设备 200 是否应转换到低功率操作模式。在其他的实施例中，基站 120 可以考虑网络度量，诸如网络中的拥塞水平。例如，在非高峰时段，网络可以请求移动设备 200 操作于半双工模式，而在高峰时段，移动设备 200 可以操作于全双工模式。

[0092] 在确定信号度量 (610) 之后，基站 120 随后确定信号度量位于何处 (615)。如果其位于第一范围值内，则基站 120 确定移动设备 200 应操作于第一操作模式 (620)；而如果其位于第二范围值内，则基站 120 确定移动设备 200 应操作于第二操作模式 (625)。如果使用不同的度量用于模式确定，则该操作将分析这些属性。

[0093] 基站 120 然后确定进入信号是否包括对于不同操作模式的请求 (630)。如果进入信号确实包括这样的请求，则基站 120 随后确定该请求是否是可接受的 (635)。该可接受性的确定可以基于信号度量确定（即，对于所请求的模式，信号是不是太弱）、网络参数（即，对于所请求的模式，网络是不是太繁忙）、或者任何其他所需标准进行。

[0094] 如果既存在对特定模式的请求 (630) 并且又确定该模式是可接受的 (635)，则基站将其模式确定改变为移动设备 200 所请求的模式 (640)。在某些情况中，这可能不牵涉改变，因为移动设备 200 可能请求了与基站基于信号度量分析所确定的模式相同的模式。

[0095] 不论新操作模式是如何确定的，基站 120 随后向移动设备 200 发送指令集合以使其操作于所确定的模式 (645)。

[0096] 基站 120 和移动设备 200 随后可以暂时在所确定的模式中发送和接收数据 (650)。基站 120 周期性地检查是否需要更新模式 (655)。该确定可以基于时间（即，根据特定的周期完成更新），基于来自移动设备 200 的请求，或者基于任何其他所需标准。

[0097] 如果模式应被更新 (655)，则基站再一次确定最近的进入信号的信号度量 (610) 并且重复该确定之后的那些步骤。

[0098] 如果模式不需要更新 (655), 则基站 120 确定传输是否完成 (660)。如果传输完成, 则过程结束 (665)。如果传输未完成, 则基站 120 继续与移动设备 200 发送和接收 (635) 直至再一次确定是否应更新模式 (640)。

[0099] 尽管确定传输是否完成 (660) 被示出为是在确定是否应更新模式 (655) 之后执行的, 但是并不必须以该顺序执行这些操作。事实上, 在某些实施例中, 它们可以并行执行。

[0100] 同样地, 尽管处理远程请求的步骤被示出为在信号度量确定 (615 ~ 625) 之后立刻进行, 但是其可以按照需要在信号处理过程中的不同时间处执行。在其中移动设备 200 不曾进行模式请求的替换的实施例中, 可以移除处理该远程请求的步骤。

[0101] 尽管上文示出的系统和方法具有基于信号度量的特定固定阈值或范围而改变的多种操作模式, 但是在某些实施例中, 模式切换可能具有某种滞回性 (hysteresis)。换言之, 用以改变模式的阈值可以根据模式改变进行的方向 (即, 从模式 A 变为模式 B 或者从模式 B 变为模式 A) 而略有不同, 以防止在信号度量接近阈值或边界时的多次快速模式改变 (multiple rapid mode changes)。

[0102] 如图 6 中所示, 提供了一种用于控制无线设备的操作的方法。该方法包括, 自处于第一操作模式中的远程设备接收初始的进入信号; 确定第一操作度量; 如果第一操作度量在第一范围内, 则确定第二操作模式将是第一可能模式; 如果第一操作度量在第二范围内, 则确定第二操作模式将是第二可能模式; 以及向处于第一操作模式中的该远程设备发送指令以使其在第二操作模式中发送和接收。

[0103] 第一操作度量可以是初始的进入信号的信号度量, 更具体地, 可以是初始信号的信噪比、初始信号的信号干扰比、初始信号的信号对干扰加噪声比、初始信号的信号功率之一。第一操作度量还可以是指示网络拥塞水平的网络度量。

[0104] 该方法可以进一步包括: 在将指令发送到远程设备之后自处于第二操作模式中的远程设备接收进入的操作信号; 确定初始的进入信号的第二操作信号度量; 如果第二操作信号度量在第一范围内, 则确定第三操作模式将是所述第一可能模式; 如果第二操作信号度量在第二范围内, 则确定第三操作模式将是所述第二可能模式; 以及向处于第二操作模式中的远程设备发送指令以使其在第三操作模式中发送和接收。

[0105] 接收进入的操作信号、确定第二操作信号度量、如果第二操作信号度量在第一范围内则确定第三操作模式将是所述第一可能模式、如果第二操作信号度量在第二范围内则确定第三操作模式将是所述第二模式、以及向远程设备发送指令被周期性重复, 来自前一次重复的第三操作模式被视为用于新的重复的第二操作模式。

[0106] 该方法可以进一步包括, 在向远程设备发送指令之后自处于第二操作模式中的远程设备接收进入的操作信号, 该进入的操作信号包括对指定所请求的模式的请求; 确定所请求的模式是否是适当的模式; 如果所请求的模式是适当的则将第三操作模式设置为所请求的模式; 如果所请求的模式不是适当的则将第三操作模式设置为替换的模式; 以及向处于第二操作模式中的远程设备发送指令以使其在第三操作模式中发送和接收。

[0107] 提供了用于控制无线设备的操作的另一种方法。该方法包括: 自处于第一操作模式中的远程设备接收初始的进入信号, 该初始的进入信号包括对指定所请求的模式的请求; 确定所请求的模式是否是适当的模式; 如果所请求的模式是适当的则将第二操作模式设置为所请求的模式; 如果所请求的模式不是适当的则将第二操作模式设置为替换模式;

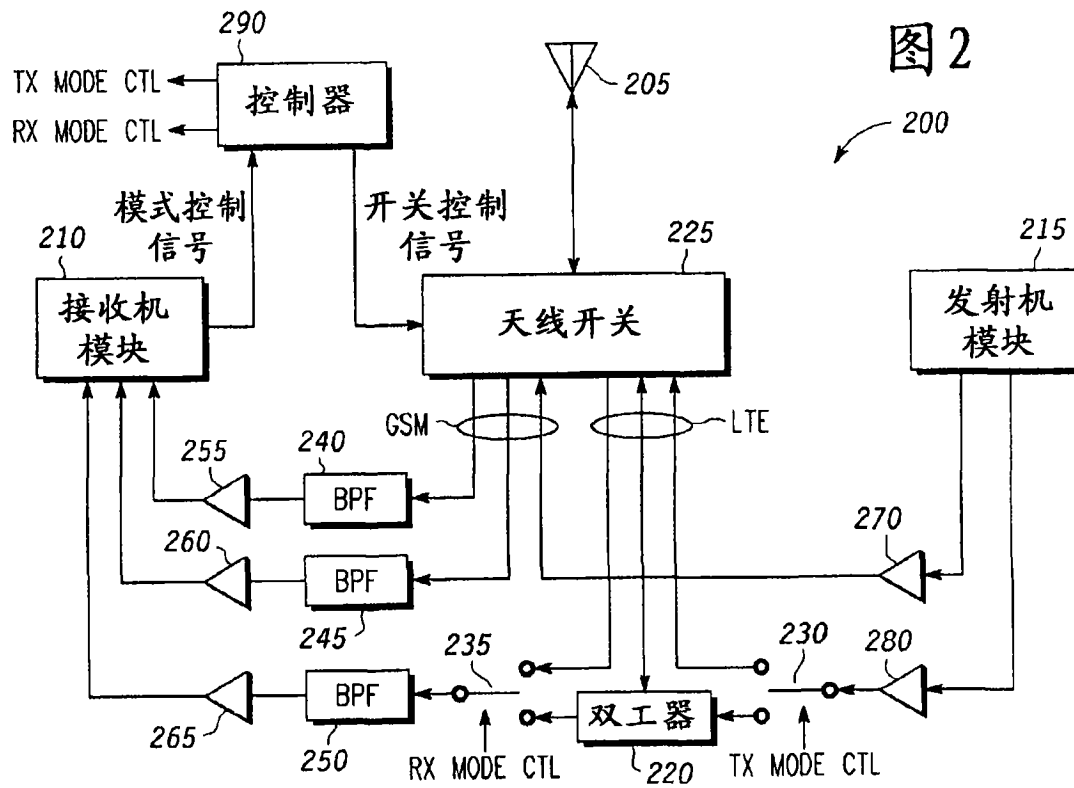
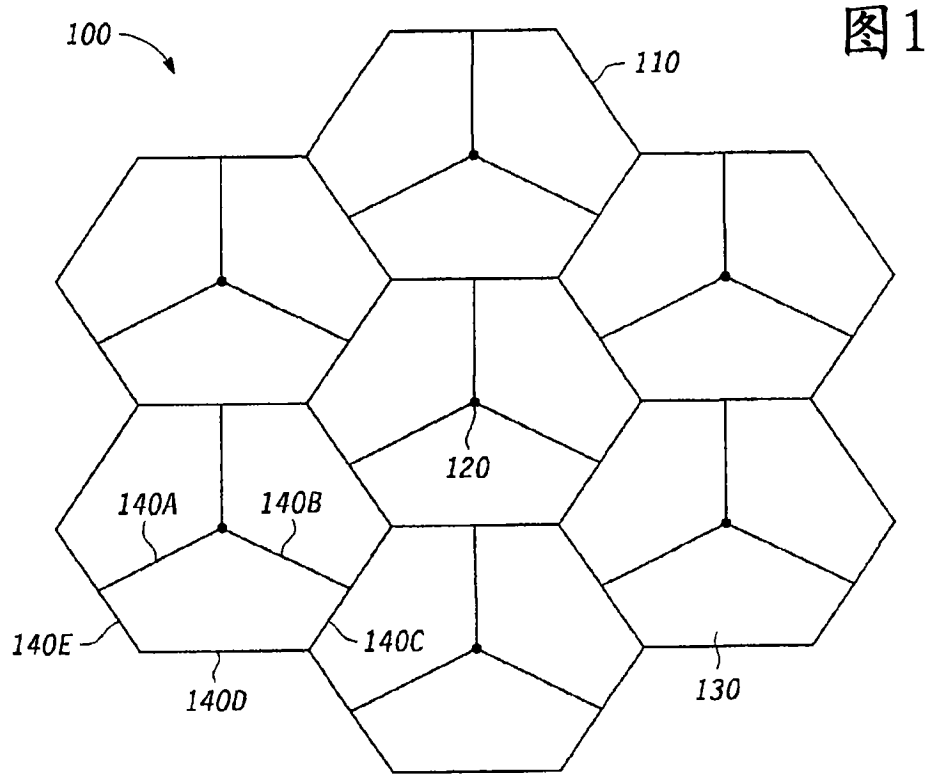
以及向处于第一操作模式中的远程设备发送指令以使其在第二操作模式中发送和接收。

[0108] 确定所请求的模式是否是适当的模式可以基于初始的进入信号的信号度量来执行。

[0109] 结论

[0110] 通过在移动设备中动态地切换模式,上文描述的系统方法可以有效地增加移动设备的反向链路上的增益,并且可以有效地增加天线的功率。特别地,在上文所公开的 LTE 实施例,其中双工器动态地切入和切离操作,该系统和方法可以在反向链路上提供 1.5dB 的增益并且在天线上提供 1.5dB 的增益。而且,模式切换可以通过使移动设备中的实现损耗减少 1.5dB 而延长移动设备的电池寿命。

[0111] 本公开的目的在于解释如何形成和使用根据本发明的多种实施例,而非限制本发明的真实的、预期的、和公平的范围和精神。前面的描述意图并非是穷举或者将本发明限于所公开的精确形式。根据上文的教导,多种修改或变化是可能的。选择并描述了实施例,以提供对本发明的原理及其实践应用的最佳说明,并且使本领域的普通技术人员能够以多种实施例和多种修改利用本发明,以使之适用于特定的预期用途。在基于公平、合法、和公正的原则解释本发明的范围时,所有该修改方案 and 变化方案被涵盖于附属权利要求及其所有等效物确定的本发明的范围内,该附属权利要求可能在专利申请的待决期间进行修改。上文描述的多种电路可以按照实现方案的需要以分立电路或集成电路实现。



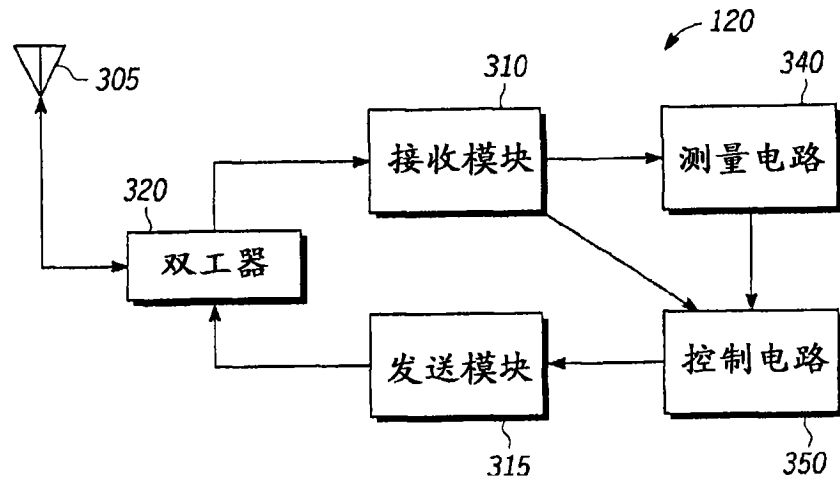
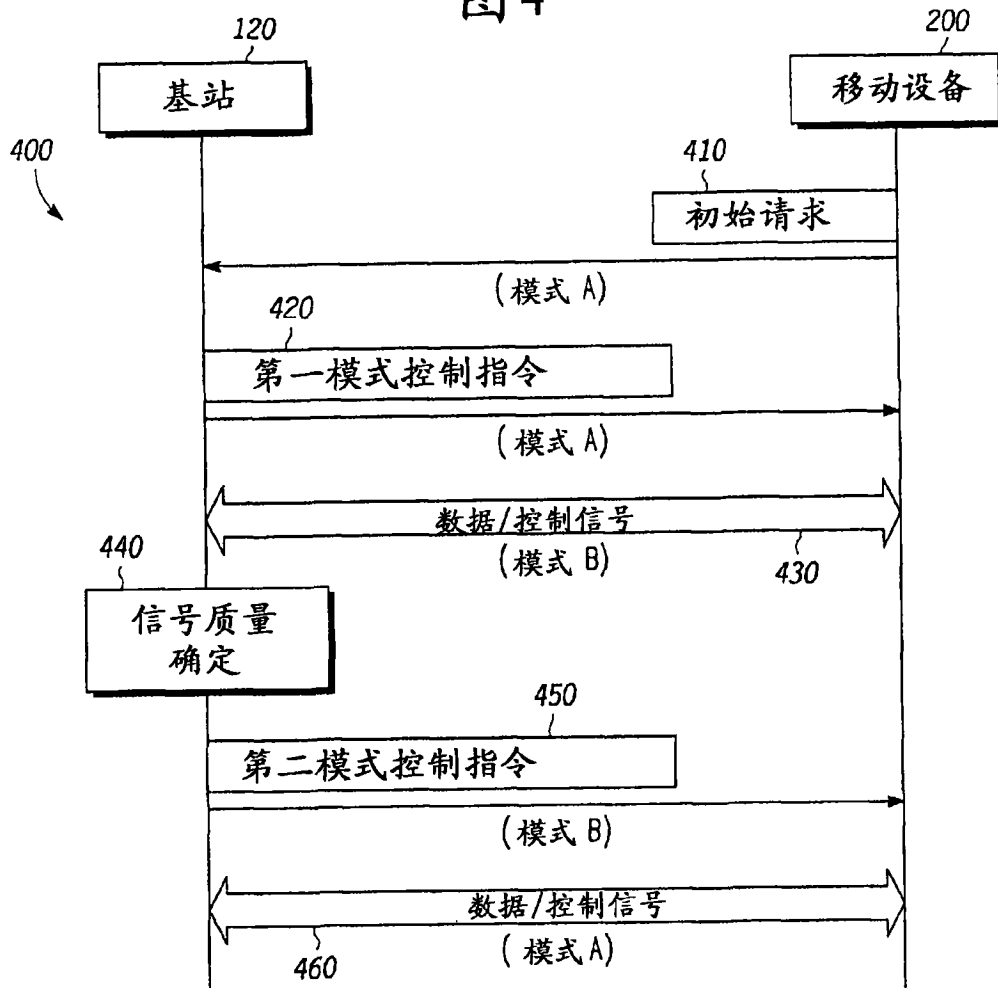


图 3

图 4



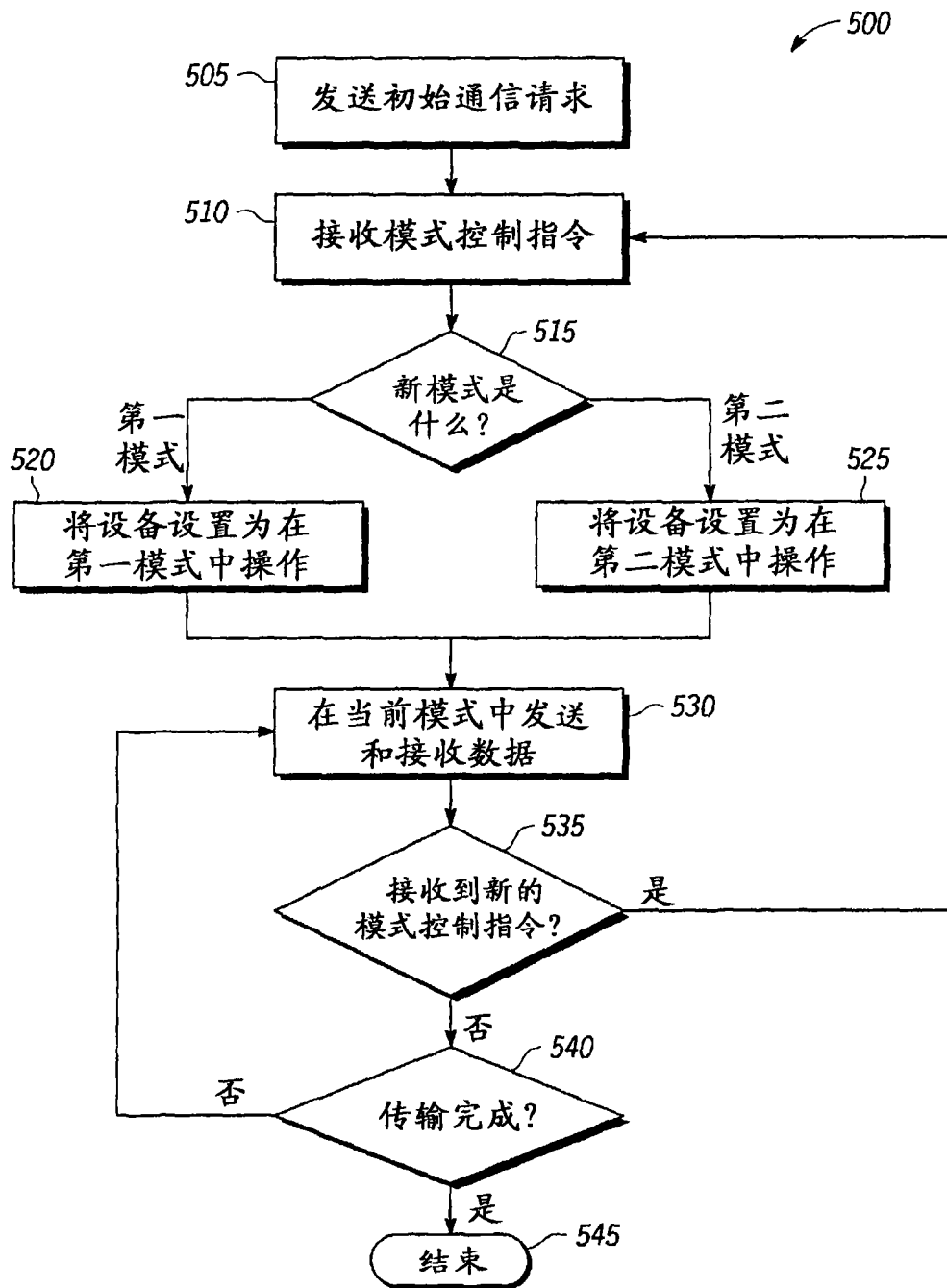


图 5

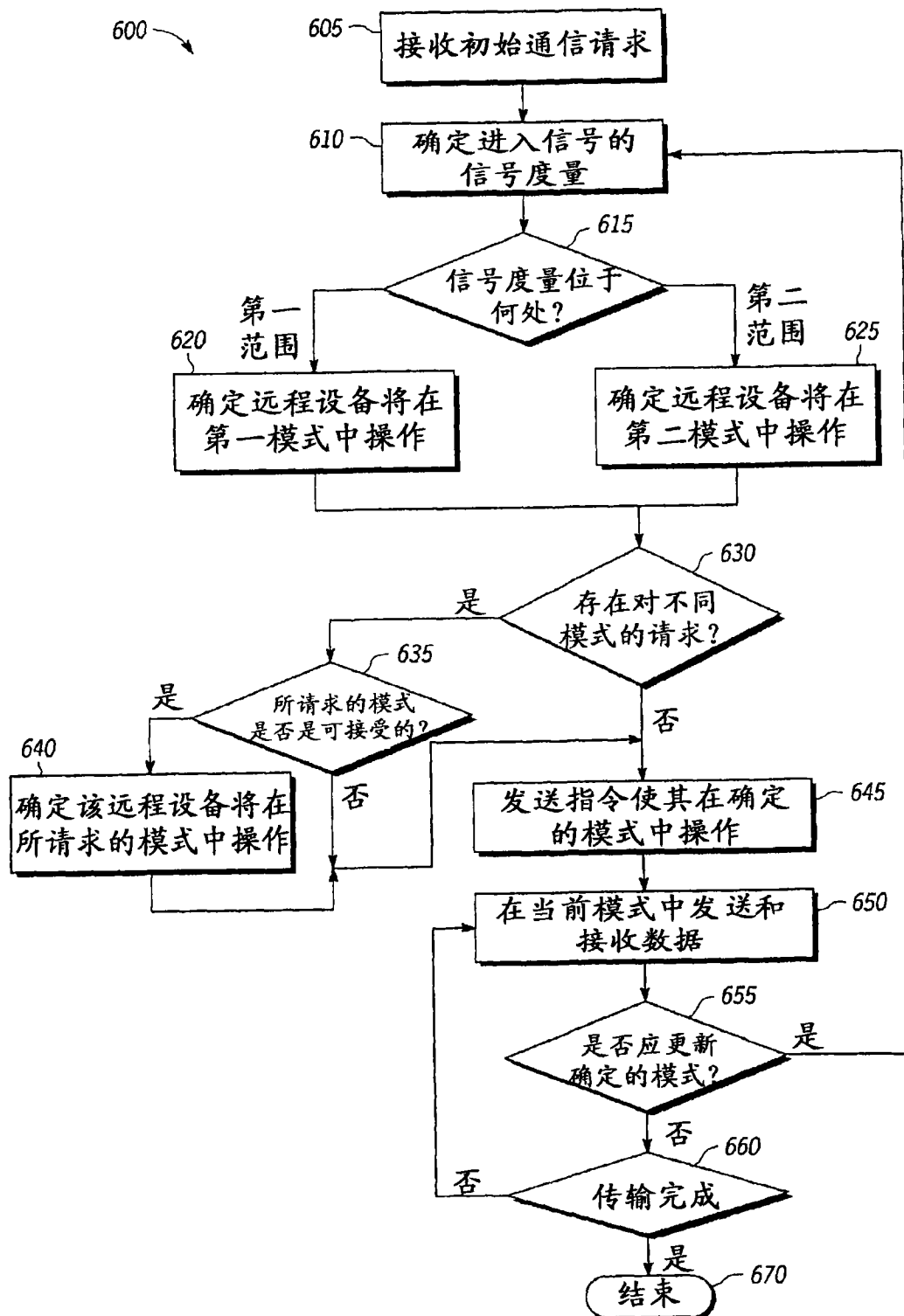


图 6