



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107409435 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 201580077870.1

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

(22) 申请日 2015.03.18

公司 11127

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 吕俊刚 杨薇

申请公布号 CN 107409435 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2017.11.28

H04W 88/06 (2009.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.15

(56) 对比文件

CN 104272857 A, 2015.01.07

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 101120581 A, 2008.02.06

PCT/EP2015/055617 2015.03.18

JP 2006042313 A, 2006.02.09

(87) PCT国际申请的公布数据

WO 2014177184 A1, 2014.11.06

W02016/146178 EN 2016.09.22

审查员 张枫

(73) 专利权人 索尼公司

权利要求书2页 说明书11页 附图4页

地址 日本东京都

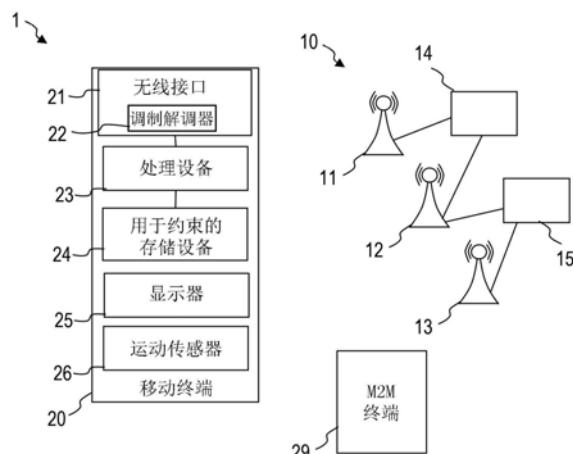
(72) 发明人 R・荣

(54) 发明名称

移动终端、通信系统及控制移动终端的方法

(57) 摘要

移动终端、通信系统及控制移动终端的方法。一种移动终端(20)包括用于与无线网络(10)通信的调制解调器(22)。该调制解调器(22)被配置为在多种不同模式下进行操作。所述移动终端(20)包括处理设备(23)，该处理设备(23)操作以响应于检测到触发事件而执行模式选择，以根据至少一个约束从多个模式中选择模式，并且控制调制解调器(22)在所选择的模式下开始操作。



1. 一种移动终端,所述移动终端包括:

调制解调器(22),所述调制解调器(22)用于与无线网络(10)通信,并被配置为在多个不同模式(45-48;61、62、66)下操作,以及

处理设备(23),所述处理设备(23)响应于检测到触发事件而操作,以

执行模式选择来根据至少一个约束(49;73)从所述多个不同模式(45-48;61、62、66)中选择模式,所述至少一个约束定义了根据所述移动终端的一个或多个参数允许选择哪个模式或者哪些模式,并且

控制所述调制解调器(22)在所选择的模式下开始操作,其中,所选择的模式按照与各个相应模式相关联的传输重复次数与至少一个另外的模式区分开。

2. 根据权利要求1所述的移动终端,

其中,所述至少一个约束(49;73)中的每个约束(49;73)是静态的或由所述无线网络(10)配置。

3. 根据权利要求2所述的移动终端,

其中,所述移动终端(20)操作以从所述无线网络(10)接收定义所述至少一个约束(49;73)中的约束(49;73)的信令(51;59)。

4. 根据权利要求3所述的移动终端,

其中,所述信令(51;59)包括无线电资源控制RRC信令(51;59)。

5. 根据权利要求3或权利要求4所述的移动终端,

其中,由所述信令(51;59)定义的所述约束(49;73)是小区特定约束(49;73)。

6. 根据权利要求3所述的移动终端,

其中,所述至少一个约束(49;73)中的另外的约束(49;73)被静态地存储在所述移动终端(20)中。

7. 根据权利要求1所述的移动终端,

其中,所述处理设备(23)操作以基于所述至少一个约束(49;73)以及与所述移动终端(20)相关联的至少一个参数来识别所述多个不同模式(45-48;61、62、66)的子集。

8. 根据权利要求7所述的移动终端,

其中,所述至少一个参数包括关于由所述移动终端(20)执行的应用的信息(85),执行所述模式选择以减少当由所述移动终端(20)执行所述应用时至所述移动终端(20)的数据传送。

9. 根据权利要求7或权利要求8所述的移动终端,

其中,所述至少一个参数包括以下中的至少一个:

用户设备类别,

机器型通信能力,

所述移动终端(20)请求数据传输的速率,以及

每次由所述移动终端(20)发送的数据量。

10. 根据权利要求1所述的移动终端,

其中,所述处理设备(23)操作以在所述模式选择中从所述多个不同模式(45-48;61、62、66)中选择机器型通信MTC模式(62),并且如果所述至少一个约束(49;73)允许选择所述MTC模式(62),则控制所述调制解调器(22)在所述MTC模式(62)下开始操作。

11. 根据权利要求10所述的移动终端，

其中，当所述调制解调器(22)在所述MTC模式(62)下操作时，所述调制解调器(22)在降低功耗状态(64)与活动状态(63)之间进行转换。

12. 根据权利要求1所述的移动终端，

其中，所选择的模式按功耗以及以下中的至少一个与至少一个另外的模式区分开：

-调制格式，

-最大输出功率，以及

-跳频速率。

13. 一种通信系统，所述通信系统包括：

无线网络(10)，所述无线网络(10)包括多个基站(11-13)，以及

根据前述权利要求中任一项所述的移动终端(20)，所述移动终端(20)被配置为与所述多个基站(11-13)通信。

14. 一种控制移动终端(20)的方法，所述移动终端(20)包括用于与无线网络(10)通信的调制解调器(22)，所述调制解调器(22)被配置为在多个不同模式(45-48;61、62、66)下操作，所述方法包括：

由所述移动终端(20)的处理设备(23)响应于检测到触发事件来执行模式选择，以根据至少一个约束(49;49)从所述多个不同模式(45-48;61、62、66)中选择模式，所述至少一个约束定义了根据所述移动终端的一个或多个参数允许选择哪个模式或者哪些模式，以及

控制所述调制解调器(22)在所选择的模式下开始操作，其中，所选择的模式按照与各个相应模式相关联的传输重复次数与至少一个另外的模式区分开。

15. 根据权利要求14所述的方法，

所述方法由根据权利要求1至12中任一项所述的移动终端(20)执行。

移动终端、通信系统及控制移动终端的方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及无线通信。具体地，本发明的实施方式涉及被配置用于与无线网络通信的移动终端，以及由在其中对移动终端的调制解调器的操作模式进行控制的这样的设备执行的系统和方法。

背景技术

[0002] 随着移动语音和数据通信日益普及，对高速数据通信的需求日益增加。无线网络的现代移动终端（例如，智能手机）具有先进的处理能力。移动终端可以运行各种各样的应用。这些应用包括社交网络、电子邮件服务、更新客户端（诸如新闻更新中心或天气预报），但并不限于此。

[0003] 即使在未使用移动终端时，这些应用中的一些也会继续操作。即使在移动终端的屏幕被关闭时，这些应用中的一些也可能继续连续地或准连续地操作。在这种情况下，应用可以经由移动终端的调制解调器继续发送或接收数据。这使得移动终端的执行应用的处理器运行延长的时间段。而且，调制解调器也被反复地接通以使得应用能够发送或接收数据。这缩短了电池寿命，同时在未使用移动终端时仅向用户提供有限的益处。

[0004] 为了降低调制解调器功耗，移动终端可以被设置为不同的状态。为了说明，题为“3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 12)”的3GPP规范TS 25.331 V12.4.0 (2014-12)在7.1节中定义了不同的RRC状态。例如，当定时器到期时，移动终端可以自主地进入这些状态中的某些状态。然而，不同状态之间的预定义的转换可能会限制控制调制解调器操作的多功能性。

[0005] 为了控制可能具有不同功耗的调制解调器操作模式，可以实现专用信令，其中移动终端请求无线网络以使得该移动终端能够使用调制解调器的另一操作模式。这样的技术为无线网络提供了移动终端对降低功率模式的使用的控制，但增加了网络负载。

发明内容

[0006] 本领域对于减轻与控制移动终端的调制解调器操作模式的常规技术相关联的问题的设备和方法存在持续的需要。尤其是，需要无需专用信令来使得移动终端改变其调制解调器操作模式的设备和方法。

[0007] 根据实施方式，引入了用于移动终端的调制解调器的操作模式的事件触发切换。事件触发切换可以包括模式选择，其中根据至少一个约束来从多个模式中选择模式。与操作状态之间的预定义的固定转换相比，从多个模式中选择模式提供了增强的多功能性，同时遵守可以是静态或网络配置的一个或多个约束，使得它们对于无线网络是已知的。通过将模式切换实现为事件触发过程，移动终端不需要专用信令来改变调制解调器操作的模式。

[0008] 即使在不涉及专用信令时，约束的使用也增强了对移动终端可使用的模式的网络

控制。为了说明,根据用户设备(UE)类别、调制解调器使用或与移动终端相关联的其它参数,可以由至少一个约束选择性地允许或者选择性地禁止某些模式的使用。

[0009] 根据实施方式的移动终端包括用于与无线网络通信的调制解调器,该调制解调器被配置用于在多个不同模式下操作。移动终端包括处理设备,该处理设备操作以响应于检测到触发事件而执行模式选择,以根据至少一个约束从多个模式中选择模式,并且控制调制解调器在所选择的模式下开始操作。

[0010] 所述至少一个约束中的每个约束可以是静态的或由无线网络配置。这确保了网络即使在针对每个模式切换没有专用信令时也具有对模式改变的显著控制。

[0011] 移动终端可操作以从无线网络接收定义所述至少一个约束中的约束的信令。

[0012] 所述信令可以包括无线电资源控制(RRC)信令。RRC信令可以包括层1、层2和/或层3信令。

[0013] 所述约束可以是由无线网络设置的小区特定约束。

[0014] 所述至少一个约束的另一约束可以是静态的。该另一约束可以存储在移动终端中。

[0015] 所述处理设备可操作以基于所述约束和与所述移动终端相关联的至少一个参数来识别所述多个模式的子集。从而,可以识别所述多个模式中符合要遵守的所有约束的那些模式。可以例如基于功耗最小化标准从所述子集中选择模式。

[0016] 所述至少一个参数可以包括关于由移动终端执行的应用的信息,执行模式选择,以减少在移动终端执行所述应用时至该移动终端的数据传送。触发事件可以是移动终端的屏幕被关闭,从而在屏幕关闭时减少数据传送,即使应用被继续执行。

[0017] 在模式选择中所考虑的至少一个参数可以包括分配给移动终端的用户设备(UE)类别。

[0018] 在模式选择中所考虑的至少一个参数可以附加地或另选地包括移动终端的机器型通信能力。

[0019] 在模式选择中所考虑的至少一个参数可以附加地或另选地包括移动终端请求从该移动终端到无线网络和/或从无线网络到该移动终端执行数据传输的速率。

[0020] 在模式选择中所考虑的至少一个参数可以附加地或另选地包括每次由移动终端发送的数据量。

[0021] 不同的模式可导致不同的调制解调器功耗。从而,例如,当移动终端的屏幕被关闭时,可以减轻功耗问题。

[0022] 可以配置多个模式中的至少一个模式,使得移动终端在该模式下操作时,在不同的RRC状态之间进行转换。

[0023] 所述处理设备可操作以在所述模式选择中从所述多个模式中选择机器型通信(MTC)模式,并且如果所述至少一个约束允许选择该MTC模式,则控制移动终端在该MTC模式下开始操作。从而可以实现有效的功率降低。

[0024] 所述MTC模式可以是长期演进(LTE)-MTC模式。

[0025] 当移动终端在MTC模式下操作时,调制解调器可以在降低功耗状态与活动状态之间进行转换。

[0026] 所选择的模式可以按功耗与至少一个另外的模式区分开。

[0027] 附加地或另选地,所选择的模式可以通过调制格式、最大输出功率、跳频速率以及传输重复计数中的至少一个与至少一个另外的模式区分开。

[0028] 移动终端可以是用户设备。用户设备可以被配置用于与长期演进 (LTE) 网络进行通信。移动终端可以是移动电话,例如智能电话。

[0029] 移动终端可以是机器对机器 (M2M) 终端。移动终端可操作以经由无线网络执行M2M 通信。

[0030] 根据实施方式的系统包括包含多个基站的蜂窝无线网络。该系统包括根据实施方式的被配置用于与多个基站进行通信的移动终端。

[0031] 蜂窝无线网络的节点可操作以配置所述至少一个约束中由移动终端在模式选择中所使用的约束。

[0032] 根据实施方式,提供了一种控制移动终端的方法。该移动终端包括用于与无线网络进行通信的调制解调器,该调制解调器被配置用于以多个不同的模式进行操作。所述方法包括由移动终端的处理设备执行模式选择,以响应于检测到触发事件来根据至少一个约束从多个模式中选择模式。所述方法包括控制调制解调器在所选择的模式下开始操作。

[0033] 所述方法可以由根据任何实施方式的移动终端执行。

[0034] 在所述方法中,所述至少一个约束中的每个约束可以是静态的或由无线网络配置。这确保了网络即使在针对每个模式切换没有专用信令时也具有对模式改变的显著控制。

[0035] 所述方法可以包括由移动终端从无线网络接收定义所述至少一个约束中的约束的信令。

[0036] 所述信令可以包括无线电资源控制 (RRC) 信令。RRC信令可以包括层1、层2和/或层3信令。

[0037] 所述方法可以包括由无线网络以小区特定方式设置约束。

[0038] 所述至少一个约束的另一约束可以是静态的。该另一约束可以存储在移动终端中。

[0039] 执行模式选择可以包括基于所述约束和与移动终端相关联的至少一个参数来识别所述多个模式的子集。从而,可以识别所述多个模式中符合要遵守的所有约束的那些模式。可以例如基于功耗最小化标准从所述子集中选择模式。

[0040] 在所述方法中,所述至少一个参数可以包括关于由移动终端执行的应用的信息,执行模式选择,以减少在移动终端执行应用时至该移动终端的数据传送。触发事件可以是移动终端的屏幕被关闭,从而在屏幕关闭时减少数据传送,即使应用被继续执行。

[0041] 在所述方法中,在模式选择中所考虑的至少一个参数可以包括分配给移动终端的用户设备 (UE) 类别。

[0042] 在所述方法中,在模式选择中所考虑的至少一个参数可以附加地或另选地包括移动终端的机器型通信能力。

[0043] 在所述方法中,在模式选择中所考虑的至少一个参数可以附加地或另选地包括移动终端请求从该移动终端到无线网络和/或从无线网络到该移动终端执行数据传输的速率。

[0044] 在所述方法中,在模式选择中所考虑的至少一个参数可以附加地或另选地包括每

次由移动终端发送的数据量。

[0045] 在所述方法中,不同的模式可导致不同的调制解调器功耗。从而,例如,当移动终端的屏幕被关闭时,可以减轻功耗问题。

[0046] 在所述方法中,可以配置多个模式中的至少一个模式,使得移动终端在该模式下操作时,在不同的RRC状态之间进行转换。

[0047] 执行模式选择可以包括在该模式选择中从所述多个模式中选择机器型通信(MTC)模式,并且如果所述至少一个约束允许选择该MTC模式,则控制移动终端在该MTC模式下开始操作。从而可以实现有效的功率降低。

[0048] 在所述方法中,所述MTC模式可以是长期演进(LTE)-MTC模式。

[0049] 在所述方法中,当移动终端在MTC模式下操作时,调制解调器可以在降低功耗状态与活动状态之间进行转换。

[0050] 在所述方法中,所选择的模式可以按功耗与至少一个另外的模式区分开。

[0051] 在所述方法中,所选择的模式可以附加地或另选地通过调制格式、最大输出功率、跳频速率以及传输重复计数中的至少一个与至少一个另外的模式区分开。

[0052] 在所述方法中,移动终端可以是用户设备。用户设备可以被配置用于与长期演进(LTE)网络进行通信。移动终端可以是移动电话,例如智能电话。

[0053] 在所述方法中,移动终端可以是机器对机器(M2M)终端。移动终端可操作以经由无线网络执行M2M通信。

[0054] 在根据实施方式的移动终端、系统和方法中,可以响应于触发事件来切换调制解调器的操作模式,而无需执行任何信令来执行模式切换。

[0055] 根据实施方式的设备、系统和方法使得移动终端能够例如在不增加网络负载的情况下发起至具有比正常的完全操作模式更低功耗的模式的转换。无线网络仍然可以对通过使用静态的并因此为无线网络所知的或可由无线网络配置的约束分别选择的模式进行控制。

附图说明

[0056] 将参照附图来描述本发明的实施方式,其中相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素。

[0057] 图1是根据实施方式的系统的示意图。

[0058] 图2是根据实施方式的方法的流程图。

[0059] 图3是根据实施方式的方法的流程图。

[0060] 图4是示出根据至少一个约束的模式选择的图。

[0061] 图5是示出根据实施方式的方法中的移动终端的操作的图。

[0062] 图6是示出根据实施方式的方法中的移动终端的操作的图。

[0063] 图7是示出根据至少一个约束的模式选择的图。

[0064] 图8是根据实施方式的移动终端的功能单元的框图表示。

具体实施方式

[0065] 将参照附图来描述本发明的示例性实施方式。虽然将在特定应用领域的上下文中

描述一些实施方式,例如在示例性无线电接入技术的上下文中,但实施方式并不限于该应用领域。除非另有具体说明,否则各种实施方式的特征可以彼此组合。

[0066] 图1是根据实施方式的通信系统1的示意图。通信系统1包括移动终端20。通信系统1包括无线网络10。无线网络10具有无线电接入网络(RAN)。

[0067] 无线网络10可以是蜂窝网络。无线电接入网络包括多个基站11-13。基站11-13可以可操作地联接到可以设置在无线电接入网络中或无线网络10的核心网络(CN)中的其它节点14、15。基站11-13的以及节点14、15的无线网络10的具体配置取决于通信标准。为了说明,无线网络10可以是全球移动通信系统(GSM)网络。在这种情况下,RAN是GSM EDGE无线电接入网络(GERAN),其中节点14、15是基站控制器。无线网络10可以是通用移动电信系统(UMTS)网络。在这种情况下,RAN是UMTS陆地无线电接入网络(UTRAN),其中基站11-13分别是节点B(NodeB),而节点14、15是无线电网络控制器(RNC)。无线网络10可以是长期演进(LTE)网络。在这种情况下,RAN是演进UTRAN(eUTRAN),其中基站11-13分别是演进节点B(eNodeB),而节点14、15是核心网络中的移动性管理实体(MME)和/或服务网关(S-GW)。

[0068] 移动终端20具有一个无线接口21或多个无线接口21以与至少一个无线电接入网络(RAN)进行通信。无线接口21包括调制解调器22。调制解调器22分别执行移动终端20所使用的相应的通信标准所需的调制和解调。

[0069] 移动终端20可以被配置用于根据无线电资源控制(RRC)协议与RAN进行通信。为了说明,移动终端20可操作以根据3GPP规范TS 25.331与RAN进行通信。移动终端20可以被配置用于根据题为“3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network;Radio Resource Control(RRC);Protocol specification (Release 12)”的3GPP规范TS 25.331 V12.4.0(2014-12)与RAN进行无线电通信。另选地或附加地,移动终端20可操作以根据3GPP规范TS 36.331与RAN进行通信。移动终端20可以被配置用于根据题为“3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network;Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Radio Resource Control(RRC);Protocol specification(Release 12)”的3GPP规范TS 36.331 V12.4.1(2014-12)与RAN进行无线电通信。

[0070] 调制解调器22被配置用于根据多个不同的模式进行操作。这些模式可以按它们的功耗彼此区分开。另选地或附加地,模式可以因为协议特征被选择性地激活或去激活而彼此区分开。为了说明,所述模式中的一个可以是根据长期演进(LTE)的机器型通信(MTC)模式。至少一个其它模式可以是不是MTC模式的模式。

[0071] 在所述模式的至少一些中,用于处理数据传送或由移动终端20接收的其它消息的调制解调器22的使用可以被限制以降低功耗。提供调制解调器的较低功耗的这些模式在本文中也被称为省电模式,或者简称为具有比正常的完全操作模式更低功耗的模式。

[0072] 在所述模式的至少一些中,与调制解调器22的默认模式相比,可以对用于处理由移动终端20发送的数据和/或用于处理由移动终端20接收的数据传送的调制解调器22的使用进行调整。为了说明,调制解调器22可以具有默认模式和使用与默认模式的调制方案不同的调制方案的至少一个另外的模式。另选地或附加地,调制解调器22可以具有默认模式和使用与默认模式的调制方案不同的跳频方案的至少一个另外的模式。另选地或附加地,调制解调器22可以具有默认模式和具有与默认模式的最大输出功率不同的最大输出功率

的至少一个另外的模式。另选地或附加地,调制解调器22可以具有默认模式(其中重复传输直到达到第一传输重复计数)以及至少一个另外的模式(其中重复传输直到达到第二传输重复计数),所述第二传输重复计数与所述第一次传输重复计数不同。

[0073] 在所述模式中的几个或所有所述模式中,移动终端20可操作以在空闲状态(其中移动终端20处于RRC断开状态)与RRC连接状态之间进行转换。这将所述模式中的至少一些与常规的非连续接收(DRX)状态或者与URA_PCH状态、CELL_PCH状态、CELL_FACH状态以及CELL_DCH状态区分开。移动终端20可以具有题为“3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 12)”的3GPP规范TS25.331 V12.4.0 (2014-12)的7.1节和7.2节中所定义的状态,并且可以在所选择的模式下操作时在所述状态之间进行切换。移动终端20可以处于这些状态中的一种状态,以在以提供较低功耗的各种模式中的一种模式操作时接收信号,但是在处于相应的模式时仍然保持操作以在空闲状态与RRC连接状态之间进行切换。相比之下,当在URA_PCH状态、CELL_PCH状态、CELL_FACH状态以及CELL_DCH状态下操作时,移动终端20始终处于RRC连接状态。

[0074] 移动终端20具有控制该移动终端20的操作的处理设备23。处理设备23可以包括一个微处理器或多个微处理器,一个微控制器或多个微控制器、专用集成电路(ASIC)或这些组件的组合。处理设备23可以监视是否检测到触发事件,并且可以执行模式选择以确定应该使用多个模式中的哪一个。如将参照图2至图8更详细地描述的,在由处理设备23执行的模式选择中考虑一个约束或多个约束。

[0075] 移动终端20可以包括其中存储一个或多个约束的存储设备24。约束中的每一个可以是静态的或由无线网络10配置。这确保了无线网络10仍然可以对由移动终端24执行的模式切换进行控制,因为当约束是静态的时知道移动终端20所使用的约束,并且因为无线网络10可以对不是静态的约束进行配置。

[0076] 约束可以限定可以根据移动终端20的一个或多个参数来选择哪个模式。所述一个或多个参数可以根据时间而变化,如针对UE类别的情况。

[0077] 根据移动终端20的状况,约束可以阻止该移动终端20选择某一模式。为了说明,某些模式的使用可能仅限于UE类别。与当前UE类别不一致的模式(例如UE类别0或UE类别1)可能不被选择。

[0078] 可以根据移动终端的能力来限制某些模式的使用。为了说明,仅当移动终端20能够支持半双工时,才可以允许移动终端20使用MTC模式或MTC的至少某些省电功能。

[0079] 可以根据移动终端数据传输来限制某些模式的使用。为了说明,如果移动终端20比第一速率阈值更频繁地请求数据传输,则可以阻止使用MTC模式或另一省电模式。为了进一步说明,如果移动终端20每次发送比数据阈值更多的数据,则可以阻止使用MTC模式或另一省电模式。为了进一步说明,如果移动终端20针对预定义的时间阈值没有发送数据,则其将被强制进入MTC模式或另一省电模式。

[0080] 可以根据移动终端20尝试访问的接入点(AP)来限制某些模式的使用。为了说明,如果移动终端20尝试连接到WLAN AP,则可以阻止使用MTC模式或另一省电模式。

[0081] 处理设备23也可以执行应用。例如,即使在移动终端20已进入待机模式时,至少一个应用或多个应用也可以继续执行。这样的应用的示例包括社交网络、电子邮件服务、更新

客户端(诸如新闻更新中心或天气预报),但并不限于此。应用通常将通过无线接口21将数据发送到无线网络10,并且将从无线网络10接收数据。

[0082] 基于约束执行的模式选择还可以考虑在移动终端20上执行哪些应用。为了说明,当移动终端20正在执行电子邮件应用时,约束可以强制处理设备23选择使得数据能够比仅执行新闻更新服务或天气预报应用更频繁地被传送到移动终端20的模式。处理设备23可以根据在移动终端20上执行的应用来预测将需要哪个数据业务,并且可以基于至少一个约束和取决于正被移动终端20执行的应用的预测的数据业务二者来执行模式选择。

[0083] 处理设备23可以监视触发事件以执行模式选择。为了说明,触发事件可以包括移动终端23的显示器25被关闭。触发事件可以是显示器25已被关闭至少预定义的时间间隔。

[0084] 附加地或另选地,触发事件可以取决于移动终端20是否已被移动。触发事件可以是运动传感器26的指示移动终端20没有被移动至少预定义的时间间隔的输出信号。

[0085] 附加地或另选地,触发事件可以取决于电池状态。触发事件可以是存储在电池中的剩余能量达到或低于电池电量阈值。

[0086] 附加地或另选地,触发事件可以是移动终端20请求向该移动终端20的数据传输的速率达到或低于数据传输速率阈值。

[0087] 附加地或另选地,触发事件可以是移动终端20每次接收到的总数据量低于数据量阈值。

[0088] 可用于检测触发事件和/或当根据移动终端状况确定允许哪些模式时所使用的阈值可以分别是静态的或由无线网络配置。

[0089] 这些标准中的一个或多个可以组合。为了说明,显示器25关闭和/或移动终端20未在空间中移动的预定的时间间隔可以由处理设备23根据电池状态来设置。

[0090] 通过执行调制解调器22操作的模式的触发事件选择,可以减少与模式切换相关联的网络负载,因为针对每个模式切换不需要专用信令。尤其是,移动终端20可以被配置为使得其在检测到触发事件之后并且在执行模式选择并在新模式下开始操作之前不请求无线网络10允许模式切换。

[0091] 通过使用一个或多个约束来选择允许的模式,模式选择仍然可以以通用的方式实现,并且可以考虑移动终端20的各种不同配置和/或操作状况。当约束中的每一个分别是静态的或由无线网络10配置时,无线网络10仍然可以对由移动终端20执行的模式切换进行控制。为了说明,对于取决于UE类别的模式切换,可以通过控制UE类别来实现对可允许的模式切换的控制。另选地或附加地,可以由无线网络10设置一个或多个约束,以便确保仅具有低数据通信需求的移动终端20进入MTC模式或具有降低的功耗的另一模式。

[0092] 取决于基于由处理设备23执行的至少一个应用的预测的数据业务的模式的选择使得应用能够在降低功率的同时保持操作。

[0093] 移动终端20可以具有各种配置。为了说明,移动终端20可以是便携式电话,例如智能电话。即使当移动终端20以MTC模式操作或者使用MTC模式的某些协议特征时,移动终端20也可以通过无线网络10与机器对机器(M2M)终端29进行通信。

[0094] 所定义的模式的数量可以取决于移动终端20的具体配置。这使得能够考虑不同的M2M用例、不同模式的智能电话、以非语音为中心的设备等来优化物理层行为。

[0095] 图2是根据实施方式的方法30的流程图。方法30可以由移动终端20的处理设备23

执行。

[0096] 在31处,处理设备监视移动终端的状况。监视状况可以包括监视显示器25已被关闭的持续时间。监视状况可以包括监视移动终端20未被移动的时间段,如由运动传感器26的输出信号所指示的。监视状况可以包括监视在移动终端20上执行的应用。

[0097] 在32处,确定是否检测到触发事件。触发事件可以取决于显示器25关闭的时间的阈值比较、移动终端20未被移动的时间的阈值比较、移动终端20请求要执行的至该移动终端20的数据传输的速率的阈值比较、和/或由移动终端20发送或接收的数据量的阈值比较。可以使用其它标准。为了说明,电池电量也可以触发模式选择。如果未检测到触发事件,则该方法返回到31。否则,该方法进行到33。

[0098] 在33处,由处理设备23执行模式选择。基于一个或多个约束来执行模式选择。所述一个或多个约束中的每一个可以分别是静态的或由无线网络10配置。

[0099] 模式选择可以具有各种不同的格式,如参照图1说明的以及如将要参照图3至图8进一步详细说明的。

[0100] 在34处,处理设备23使调制解调器在所选择的模式下开始操作。在34处实现的模式改变可能导致移动终端改变跳频方案(例如,在子带中执行跳频的模式)、最大输出功率、功耗或可用带宽中的至少一个。

[0101] 在该方法中,移动终端20可操作以使得在步骤32至34中不执行与无线网络的信号发送。调制解调器22的操作模式的改变可由移动终端20以事件触发的方式自主执行,而无需利用无线网络10执行任何信令来实现模式的改变。

[0102] 作为触发事件的一个示例性实施方式,当移动终端已经未使用至少预定的时间段时,用户不活动可以导致移动终端20执行模式选择。

[0103] 图3是根据实施方式的方法40的流程图。

[0104] 在41处,检测到用户不活动。可以响应于运动传感器26的指示移动终端20在一段间隔内没有移位的输出信号来检测用户不活动。

[0105] 在42处,可以关闭显示器。

[0106] 在43处,为了确定触发事件是否发生,处理设备23可以确定显示器是否已经关闭了预定的时间段。如果显示器尚未被关闭预定的时间段,则可以在43处继续监视,除非用户动作使移动终端20恢复到完全操作状态。

[0107] 在33和34处,如果确定显示器已经被关闭了预定的时间段,则可以执行模式选择,并且可以使调制解调器根据所选择的模式进行操作。步骤33和34可以如参照图2所描述的来实现。

[0108] 图4是示出移动终端20的调制解调器22的各种模式45-48的图。例如,调制解调器22可以具有可以与DRX模式的完全活动相对应的默认模式45。

[0109] 调制解调器22可以具有多个另外的模式46-48。所述另外的模式46-48中的至少一个可以是MTC模式,或者可以使用MTC模式的协议功能来降低功耗。在所述另外的模式46-48的一个或多个中,调制方案可以不同于默认模式45的调制方案。在所述另外的模式46-48的一个或多个中,调频方案可以不同于默认模式45的调频方案。所述另外的模式46-48中的一个或多个可以具有平均小于默认模式45的调制解调器功耗。

[0110] 当执行模式选择时,处理设备23考虑一个或多个约束。可以根据移动终端状况(诸

如正由移动终端20执行的应用、过去的或预测的数据业务或其它状况)来评估所述一个或多个约束。根据移动终端状况,可能不允许所述另外的模式中的一个或多个。为了说明,如果移动终端20请求至该移动终端20的数据传输的速率达到或超过速率阈值,则考虑到约束49,可能不允许MTC模式48或使用MTC的协议功能的模式48。

[0111] 图4是用于包括移动终端20和无线网络10的基站11的系统的信令图。

[0112] 在移动终端20与基站11之间可以存在RRC信令51。这样的RRC信令51可以用于配置在执行模式选择时考虑的一个或多个约束。

[0113] 响应于检测到触发事件52,移动终端20执行模式选择53,并在54处使调制解调器根据所选择的模式开始操作。在移动终端20与基站11之间不需要信令来实现该模式改变。

[0114] 当用于模式选择53的约束中的每一个是静态的或由无线网络配置时,无线网络在移动终端20在新选择的方式下开始操作时也可以调整其用于与该移动终端20进行通信的设置。为了说明,当所述约束全部是静态的或由无线网络10配置,以便确保仅具有特定调制方案、跳频方案或DRX周期长度的模式可以被移动终端20选择时,无线网络10可以调整其配置,以便确保在上行链路和下行链路通信中可以适应移动终端的新模式。

[0115] 图5是用于包括移动终端20和无线网络10的基站11的系统的信令图。

[0116] 在移动终端20与基站11之间可以存在RRC信令59,其中无线网络10对执行模式选择时考虑的一个或多个约束进行配置。

[0117] 无线网络10可操作以配置在阈值比较中所使用的至少一个阈值,以确定移动终端20可以选择哪些模式。为了说明,当移动终端20请求至该移动终端20的数据传输的速率超过速率阈值时,无线网络10可操作以配置速率阈值,该速率阈值定义哪些模式不被允许。为了说明,如果移动终端20请求至该移动终端20的数据传输的速率超过速率阈值,则可以阻止使用MTC模式或使用MTC协议功能的模式。

[0118] 为了进一步说明,无线网络10可操作以配置数据量阈值,该数据量阈值定义当每次至移动终端20或从移动终端20发送的数据量超过数据量阈值时,那些模式不被允许。为了说明,如果至移动终端20或从移动终端20发送的数据量超过数据量阈值,则可以阻止使用MTC模式或使用MTC协议功能的模式。

[0119] 可以使用其它技术来配置所述至少一个约束。为了说明,系统信息块(SIB)可以包括关于适用于模式选择的至少一些或全部约束的信息。

[0120] 所述约束可被移动终端用于如参照图6所描述的模式选择。应注意,虽然在图6中由移动终端来对约束进行配置,但无需专用信令来实现模式切换。

[0121] 约束可以由无线网络10以小区特定方式进行配置。无线网络10可操作以为不同的小区配置不同的约束。为了说明,可以为驻留在无线网络10的第一小区上的移动终端配置第一组约束。可以为驻留在无线网络10的第二小区上的移动终端配置第二组约束,所述第二组不同于所述第一组。

[0122] 无线网络10可操作以根据驻留在相应小区上的移动终端的数量、根据针对相应小区报告的干扰、和/或根据可以由基站11-13监视或可以由移动终端报告的其它参数,以小区特定方式来配置所述约束。

[0123] 图7示意性地示出了根据实施方式的移动终端20的各种模式。

[0124] 空闲模式66可以是其中移动终端20被RRC断开的模式。

[0125] 默认模式61可以与其中移动终端20在DRX操作中保持在RRC连接状态或在RRC连接状态与空闲状态之间转换的模式相对应。

[0126] MTC模式62可以是其中移动终端20根据LTE-MTC进行操作的模式。另选地,可以使用其中移动终端20可以使用MTC特定协议特征中的至少一些的模式62。

[0127] 当在MTC模式62下操作时,移动终端20可以在其可以接收和发送数据的活动状态63与不能接收和发送数据的低功耗(LPC)状态64之间进行反复转换。

[0128] 约束可以根据移动终端的状况(诸如正在执行的应用、传入和传出数据业务模式、打开或关闭显示状态或其它状况)来定义可以进行不同模式之间的哪些转换。为了说明,根据传入和传出数据业务模式,移动终端可以从默认模式61转换到MTC模式62或空闲模式66。

[0129] 图8是根据实施方式的移动终端20的功能块表示。

[0130] 模式控制逻辑71可以检测触发事件并且可以根据至少一个约束执行模式选择。模式控制逻辑71可以根据指示显示器是打开还是关闭的信号81来发起模式选择。另选地或附加地,模式控制逻辑72可以根据指示移动终端的运动的信号82来发起模式选择。指示运动的信号82可以是运动传感器的输出信号。可以评估另选的或附加的信号来确定要执行模式选择。为了说明,可以将每次的传入或传出数据业务量和/或所请求的数据传输的速率用作用于执行模式选择的触发。

[0131] 模式控制逻辑71可以基于终端的状况和存储在移动终端20中的至少一个约束73来执行模式选择。至少一个约束73可以是静态的或由无线网络10配置。多个约束73中的每一个可以是静态的或由无线网络10配置。

[0132] 模式控制逻辑71可以使用与移动终端使用有关的各种信息来基于约束评估哪些模式可以被选择。模式控制逻辑71可以识别符合移动终端20的UE类别83和各种约束的模式。为了说明,MTC模式或使用MTC特有的协议特征的模式可以仅对于一个特定UE类别或一组特定UE类别可用,同时被禁止用于其它UE类别。模式控制逻辑71可以附加地或另选地识别符合传入或传出数据业务和各种约束的模式。模式控制逻辑71可以使用关于正由移动终端执行的应用的信息85来预测未来的业务需求或者基于过去的数据业务来确定考虑到约束哪些模式可用。为了说明,仅当每次的总数据量小于数据量阈值和/或移动终端20请求数据传输的速率小于速率阈值时,MTC模式或使用MTC特有的协议特征的模式可用,同时被禁止用于较高的数据量或移动终端请求传输的较高的速率。

[0133] 当移动终端允许多个模式时,例如,移动终端可以选择具有最低调制解调器功耗的模式中的一个。

[0134] 模式控制逻辑71可以控制调制解调器72以由模式选择所选择的模式开始操作。模式切换可以包括在移动终端与无线网络之间适配层1、层2和/或层3信令。模式切换可以包括适配跳频模式、跳频速率、调制方案、最大输出功率或其它参数中的至少一个。

[0135] 模式控制逻辑71还可以选择性地控制防火墙75。防火墙75可操作以限制或阻止在移动终端20上运行的一个或多个应用74将数据发送到无线网络。防火墙75可以限制用于传出数据传送的应用的调制解调器使用。

[0136] 可以使用各种不同的约束来控制模式中的一个或多个的使用。约束可以取决于诸如移动终端20的UE类别或半双工能力的其它协议功能。

[0137] 为了说明,约束可以限制某些模式针对特定UE类别的使用。

[0138] 约束可以限制某些模式针对具有半双工能力的移动终端20的使用。为了说明,可以仅针对具有半双工能力的移动终端20才允许使用MTC特有的至少一些协议特征。

[0139] 不同的模式可以具有不同的限制,这可以通过约束来考虑。

[0140] 为了说明,针对某种模式,可能不允许移动终端20请求以高于速率阈值的速率的数据传输。如果监视或预测的数据传输速率高于速率阈值,则约束可以阻止移动终端20选择这种模式。

[0141] 为了进一步说明,针对某种模式,可能不允许移动终端20每次发送超过数据量阈值的数据量。如果监视或预测的数据业务指示要发送超过数据量阈值的数据量,则约束可以阻止移动终端20选择这种模式。

[0142] 为了进一步说明,针对某种模式,可能不允许移动终端20访问某些AP或某些类型的AP。如果处理设备23检测到移动终端20当前连接到或者以前尝试连接到这种AP或AP类型,则约束可以阻止该移动终端20选择这种模式。

[0143] 为了进一步说明,针对某种模式,可以存在时间限制,其指定如果移动终端未发送数据达一定时间段,则该移动终端将进入该模式。如果处理设备23检测到移动终端20更频繁地发送数据,则约束可以阻止该移动终端20选择这种模式。如果处理设备23检测到移动终端20未发送数据达所述时间段,则约束可以强制移动终端20选择这种模式。

[0144] 适用于约束的各种阈值或其它标准可以由无线网络10设置。为了说明,由模式选择中所使用的约束定义的阈值可以由无线网络10设置以配置约束。这可以以网络特定或小区特定方式完成。诸如RRC信令的专用信令可以用于以网络特定或小区特定方式来配置约束。

[0145] 各种实施方式使得移动终端20的模式切换能够由无线网络10来控制,而无需针对每个模式切换的显式信令。从而,这些技术可以被相同小区中的多个移动终端使用,而不会显著增加与模式切换控制信令相关联的网络负载。这可以在保持对定义何时以及如何进行模式切换的约束的网络控制的同时实现。

[0146] 通过根据实施方式的设备和方法可以获得各种效果。为了说明,本发明的各种实施方式使得无线网络10能够控制移动终端20的模式切换,而无需显式专用信令来实现该模式切换。移动终端仍然可以在所选择的模式下在RRC连接状态与RRC断开状态之间切换,而针对移动终端与RAN之间的层1、层2和/或层3信令的参数设置可以取决于所选择的模式。

[0147] 虽然已经参照附图描述了示例性实施方式,但是可以在其它实施方式中实现修改。为了说明,移动终端可以是移动电话、M2M终端或另一移动终端。此外,虽然已经描述了示例性网络技术,但是本发明的实施方式可以与其它网络技术组合使用。

[0148] 各种功能单元的操作可以通过硬件、软件或它们的组合来实现。为了说明,选择模式的逻辑的功能可以由执行编程在非易失性存储器中的指令的微处理器或微控制器来执行。

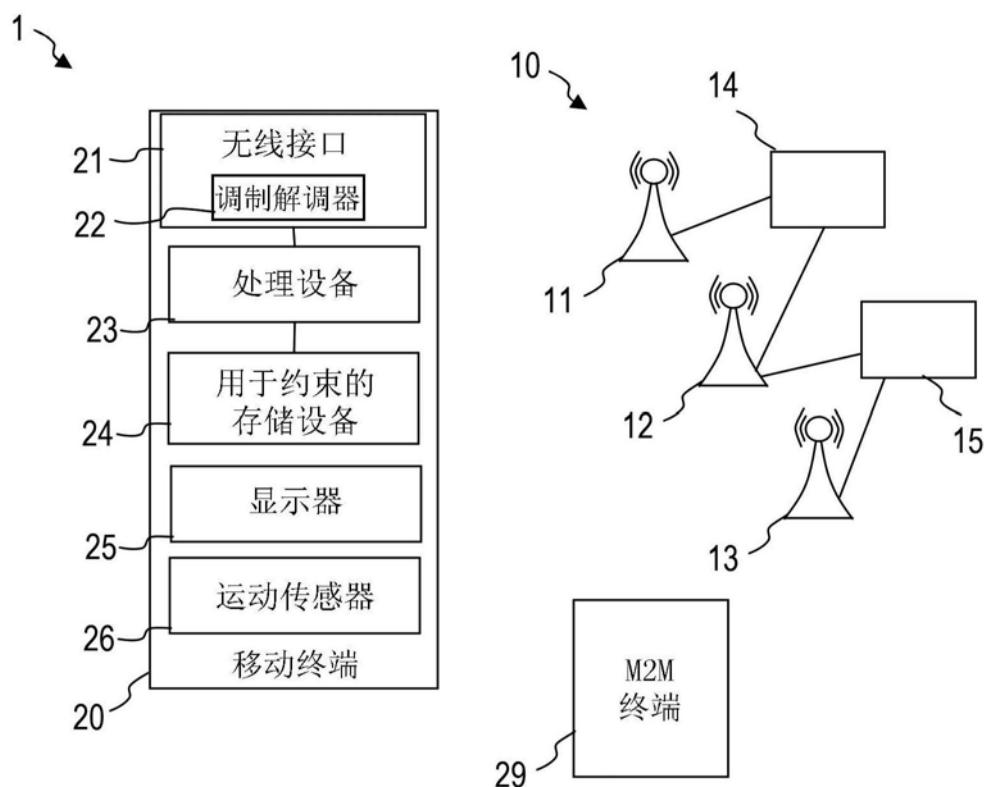


图1

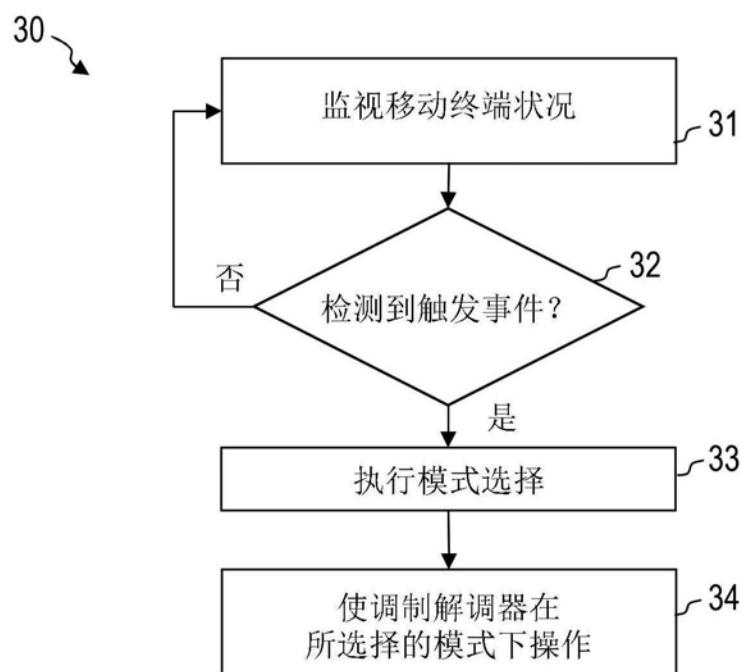


图2

40 ↘

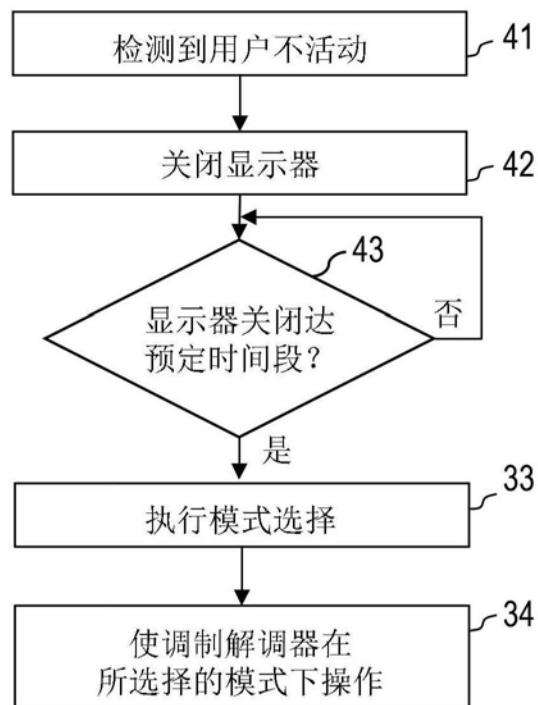


图3

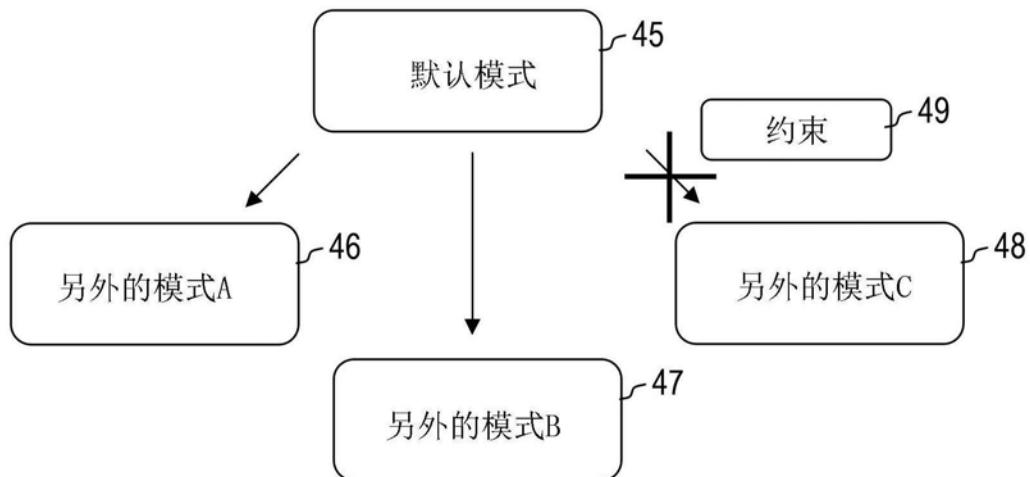


图4

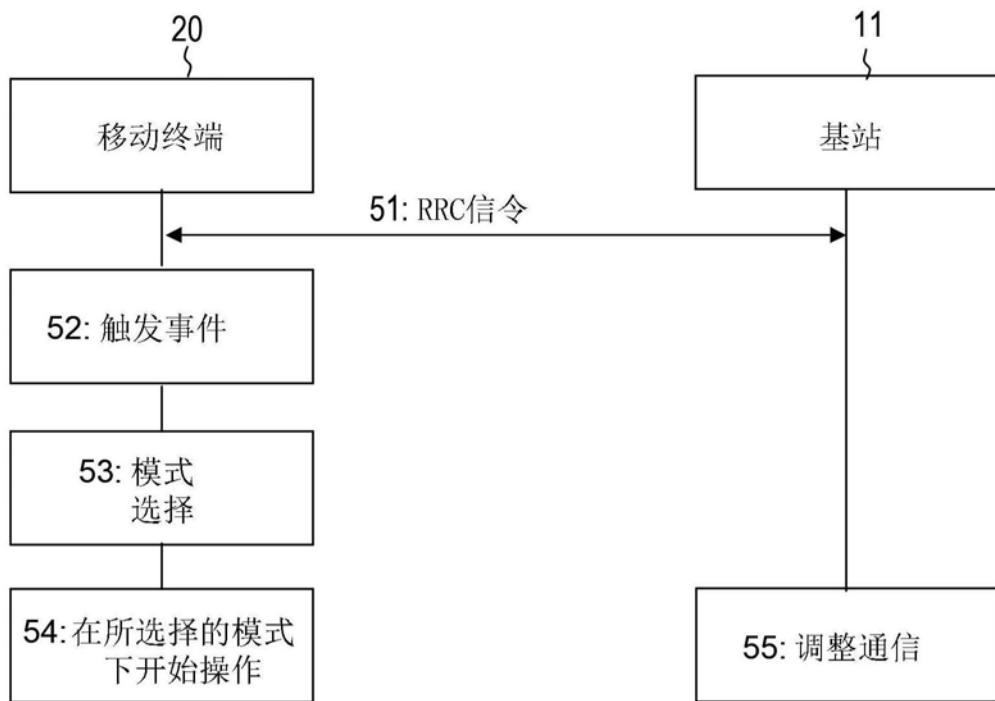


图5

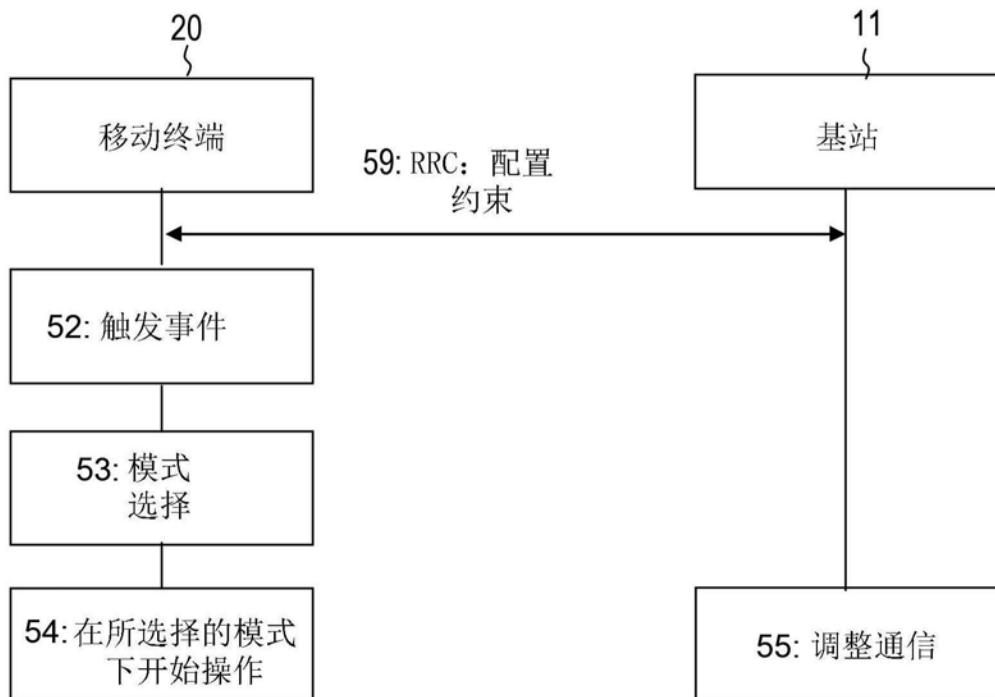


图6

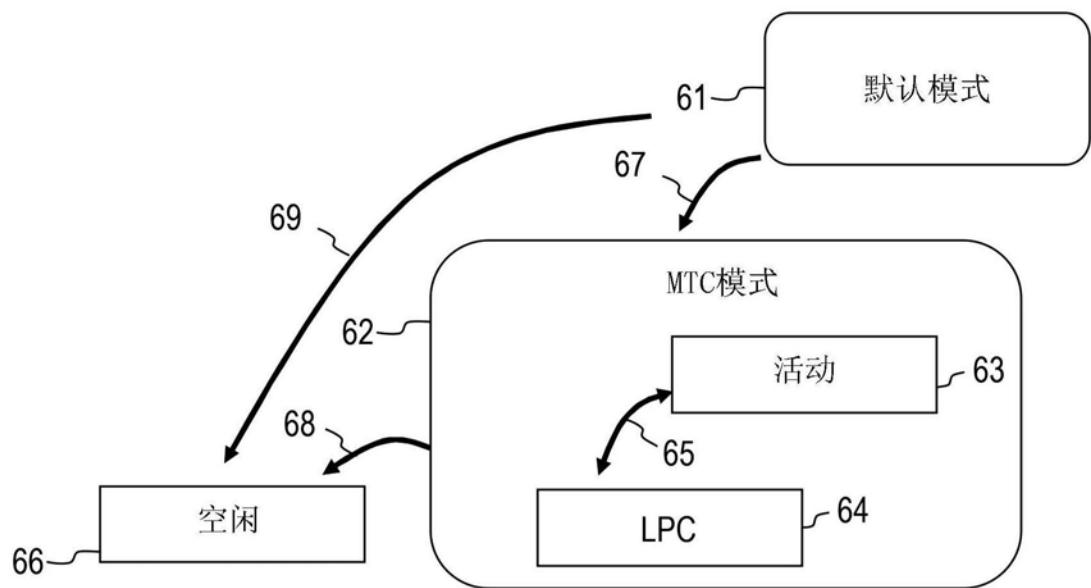


图7

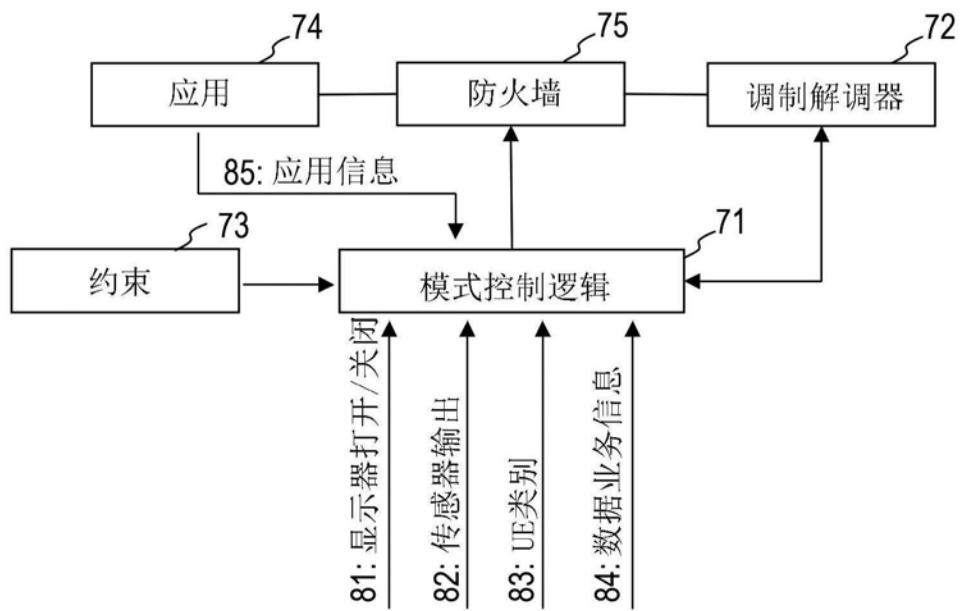


图8