



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104094648 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201380008397.2

(22)申请日 2013.02.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104094648 A

(43)申请公布日 2014.10.08

(30)优先权数据
61/599,849 2012.02.16 US
13/767,718 2013.02.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.08.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/026369 2013.02.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/123343 EN 2013.08.22

(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 S·G·斯里尼瓦桑 S·巴塔查杰

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 李小芳

(51)Int.Cl.
H04W 60/00(2006.01)
H04W 36/00(2006.01)
H04W 48/16(2006.01)
H04W 68/00(2006.01)
H04W 88/06(2006.01)

(56)对比文件
US 2002111169 A1,2002.08.15,
US 2008056214 A1,2008.03.06,
US 2010093389 A1,2010.04.15,
CN 101572915 A,2009.11.04,

审查员 马文文

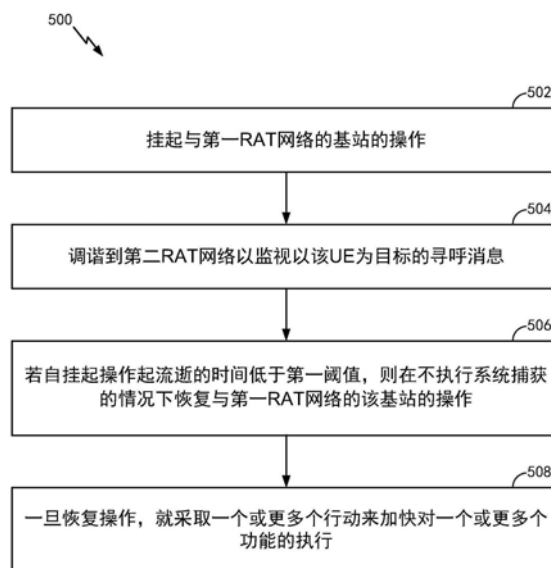
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

用于调离之后改善的恢复处置的方法和装置

(57)摘要

描述了用于恢复与LTE网络的操作的方法和装置。一种示例方法一般包括：挂起与第一无线电接入技术(RAT)网络(例如,LTE网络)的基站的操作,调谐到第二RAT网络(例如,1x网络)以监视以该UE为目标的寻呼消息,以及至少部分地基于自挂起操作起已流逝了多少时间来确定是否在不执行系统捕获的情况下恢复与第一RAT网络的该基站的操作。



1. 一种用于在能够经由第一和第二无线电接入技术 (RAT) 网络来通信的用户装备 (UE) 处进行无线通信的方法, 所述方法包括:

挂起与所述第一RAT网络的基站的操作, 其中所述UE在挂起操作之前使用了与所述基站的操作的第一状态;

调谐到所述第二RAT网络以监视以所述UE为目标的寻呼消息;

在自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值时, 在不执行系统捕获的情况下通过假定在挂起操作之前使用的所述第一状态来恢复与所述第一RAT网络的所述基站的操作; 以及

在不执行系统捕获的情况下恢复与所述第一RAT网络的所述基站的操作之后, 采取一个或更多个行动以比原始调度更早地加快对与所述第一RAT网络相关联的一个或更多个功能的执行。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 采取一个或更多个行动包括:

检测错过的对传达系统信息的传输的解码, 所述解码原始被调度在自挂起操作起已流逝的时间期间; 以及

响应于所述检测比原始调度更早地解码传达系统信息的传输。

3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 采取一个或更多个行动包括:

在自挂起操作起已流逝的时间大于第二阈值时, 一旦恢复操作, 就加快用于测量报告的事件触发。

4. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 进一步包括: 在自挂起操作起已流逝的时间大于所述第一阈值时:

与所述第一RAT的基站执行系统捕获。

5. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述第一RAT包括长期演进 (LTE)。

6. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述第二RAT包括以下至少一者: 码分多址 (CDMA) 1x RAT、全球移动系统 (GSM) RAT、以及通用移动通信系统 (UMTS) RAT。

7. 一种用于在能够经由第一和第二无线电接入技术 (RAT) 网络来通信的用户装备 (UE) 处进行无线通信的设备, 所述设备包括:

用于挂起与所述第一RAT网络的基站的操作的装置, 其中所述UE在挂起操作之前使用了与所述基站的操作的第一状态;

用于调谐到所述第二RAT网络以监视以所述UE为目标的寻呼消息的装置;

用于在自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值时, 在不执行系统捕获的情况下通过假定在挂起操作之前使用的所述第一状态来恢复与所述第一RAT网络的所述基站的操作的装置; 以及

用于在不执行系统捕获的情况下恢复与所述第一RAT网络的所述基站的操作之后, 采取一个或更多个行动以比原始调度更早地加快对与所述第一RAT网络相关联的一个或更多个功能的执行的装置。

8. 如权利要求7所述的设备, 其特征在于, 所述用于采取一个或更多个行动的装置包括:

用于检测错过的对传达系统信息的传输的解码的装置, 所述解码原始被调度在自挂起操作起已流逝的时间期间; 以及

用于响应于所述检测比原始调度更早地解码传达系统信息的传输的装置。

9. 如权利要求7所述的设备,其特征在于,所述用于采取一个或更多个行动的装置包括:

用于在自挂起操作起已流逝的时间大于第二阈值时,一旦恢复操作,就加快用于测量报告的事件触发的装置。

10. 如权利要求7所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于在自挂起操作起已流逝的时间大于所述第一阈值时,与所述第一RAT的基站执行系统捕获的装置。

11. 如权利要求7所述的设备,其特征在于,所述第一RAT包括长期演进 (LTE)。

12. 如权利要求7所述的设备,其特征在于,所述第二RAT包括以下至少一者:码分多址 (CDMA) 1x RAT、全球移动系统 (GSM) RAT、以及通用移动通信系统 (UMTS) RAT。

13. 一种用于在能够经由第一和第二无线电接入技术 (RAT) 网络来通信的用户装备 (UE) 处进行无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器,其被配置成:挂起与所述第一RAT网络的基站的操作,其中所述UE在挂起操作之前使用了与所述基站的操作的第一状态;调谐到所述第二RAT网络以监视以所述UE为目标的寻呼消息;在自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值时,在不执行系统捕获的情况下通过假定在挂起操作之前使用的所述第一状态来恢复与所述第一RAT网络的所述基站的操作;以及在不执行系统捕获的情况下恢复与所述第一RAT网络的所述基站的操作之后,采取一个或更多个行动以比原始调度更早地加快对与所述第一RAT网络相关联的一个或更多个功能的执行;以及

与所述至少一个处理器耦合的存储器。

14. 如权利要求13所述的装置,其特征在于,所述处理器被配置成:

检测错过的对传达系统信息的传输的解码,所述解码原始被调度在自挂起操作起已流逝的时间期间;以及

响应于所述检测比原始调度更早地解码传达系统信息的传输。

15. 如权利要求13所述的装置,其特征在于,所述处理器被配置成:

在自挂起操作起已流逝的时间大于第二阈值时,一旦恢复操作,就加快用于测量报告的事件触发。

16. 如权利要求13所述的装置,其特征在于,所述处理器被配置成:

在自挂起操作起已流逝的时间大于所述第一阈值时,与所述第一RAT的基站执行系统捕获。

17. 如权利要求13所述的装置,其特征在于,所述第一RAT包括长期演进 (LTE)。

18. 如权利要求13所述的装置,其特征在于,所述第二RAT包括以下至少一者:码分多址 (CDMA) 1x RAT、全球移动系统 (GSM) RAT、以及通用移动通信系统 (UMTS) RAT。

19. 一种其上存储有用于在能够经由第一和第二无线电接入技术 (RAT) 网络来通信的用户装备 (UE) 处进行无线通信的指令的计算机可读介质,所述指令能由一个或更多个处理器执行以用于:

挂起与所述第一RAT网络的基站的操作,其中所述UE在挂起操作之前使用了与所述基站的操作的第一状态;

调谐到所述第二RAT网络以监视以所述UE为目标的寻呼消息;

在自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值时,在不执行系统捕获的情况下通过假定在挂起操作之前使用的所述第一状态来恢复与所述第一RAT网络的所述基站的操作;以及

在不执行系统捕获的情况下恢复与所述第一RAT网络的所述基站的操作之后,采取一个或多个行动以比原始调度更早地加快对与所述第一RAT网络相关联的一个或多个功能的执行。

20.如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,采取一个或多个行动包括:

检测错过的对传达系统信息的传输的解码,所述解码原始被调度在自挂起操作起已流逝的时间期间;以及

响应于所述检测比原始调度更早地解码传达系统信息的传输。

21.如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,采取一个或多个行动包括:

在自挂起操作起已流逝的时间大于第二阈值时,一旦恢复操作,就加快用于测量报告的事件触发。

22.如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,所述指令进一步能执行用于:

在自挂起操作起已流逝的时间大于所述第一阈值时,与所述第一RAT的基站执行系统捕获。

23.如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,所述第一RAT包括长期演进(LTE)。

24.如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,所述第二RAT包括以下至少一者:码分多址(CDMA) 1x RAT、全球移动系统(GSM) RAT、以及通用移动通信系统(UMTS) RAT。

用于调离之后改善的恢复处置的方法和装置

[0001] 根据35 U.S.C.§119的优先权要求

[0002] 本申请要求于2012年2月16日提交的美国临时专利申请No.61/599,849的权益,其通过引用整体纳入于此。

技术领域

[0003] 本公开的各方面一般涉及无线通信系统,尤其涉及用于在挂起操作之后恢复第一无线电接入网(RAN)中的操作时改善性能的技术。

背景技术

[0004] 无线通信网络被广泛部署以提供各种通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播数据等。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。这类多址网络的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、以及单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0005] 某些技术已被设计成提供遵从为无线电接入网(RAN)的某些频带上的操作所建立的要求的无线设备操作模式。一种此类技术涉及无线设备从旧式网络(例如,CDMA 2000 1x或简称“1x”网络)接收语音服务,旧式网络提供在地理上与增强型网络(例如,长期演进—LTE网络)的服务交迭的服务。

[0006] 在不从事语音呼叫时,单无线电设备(例如,用户装备—UE)调谐到增强型网络以获得非语音数据服务,并监视信令通知即将到来的1x语音呼叫的寻呼传输。在语音呼叫期间,增强型网络上的传送和接收被挂起。因此,该技术的局限在于单无线电设备可能无法同时处置1x语音会话和非语音数据会话。

[0007] 一些设备可能能够经由使用多个无线电(RF链)来同时在多个无线电接入网(RAN)上通信。这些设备可能能够避免因不得不将单个无线电调谐到各种网络而造成的许多局限,但仍提出了各种挑战,例如在增加的成本和功耗方面。

发明内容

[0008] 在本公开的一方面,提供了一种用于在能够经由第一和第二无线电接入技术(RAT)网络来通信的用户装备(UE)处进行无线通信的方法。该方法一般包括:挂起与第一RAT网络的基站的操作;调谐到第二RAT网络以监视以该UE为目标的寻呼消息;若自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值,则在不执行系统捕获的情况下恢复与第一RAT网络的该基站的操作;以及在不执行系统捕获的情况下恢复操作时,采取一个或更多个行动以加快对一个或更多个功能的执行。

[0009] 在本公开的一方面,提供了一种用于在能够经由第一和第二无线电接入技术(RAT)网络来通信的用户装备(UE)处进行无线通信的设备。该设备一般包括:用于挂起与第一RAT网络的基站的操作的装置;用于调谐到第二RAT网络以监视以该UE为目标的寻呼消息的装置;用于若自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值,则在不执行系统捕获的情况下恢

复与第一RAT网络的该基站的操作的装置;以及用于在不执行系统捕获的情况下恢复操作时,采取一个或更多个行动以加快对一个或更多个功能的执行的装置。

[0010] 在本公开的一方面,提供了一种用于在能够经由第一和第二无线电接入技术(RAT)网络来通信的用户装备(UE)处进行无线通信的装置。该装置一般包括至少一个处理器,其被配置成:挂起与第一RAT网络的基站的操作;调谐到第二RAT网络以监视以该UE为目标的寻呼消息;若自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值,则在不执行系统捕获的情况下恢复与第一RAT网络的该基站的操作;以及在不执行系统捕获的情况下恢复操作时,采取一个或更多个行动以加快对一个或更多个功能的执行。

[0011] 在本公开的一方面,提供了一种用于在能够经由第一和第二无线电接入技术(RAT)网络来通信的用户装备(UE)处进行无线通信的计算机程序产品,包括其上存储有指令的计算机可读介质。这些指令一般可由一个或多个处理器执行以用于:挂起与第一RAT网络的基站的操作;调谐到第二RAT网络以监视以该UE为目标的寻呼消息;若自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值,则在不执行系统捕获的情况下恢复与第一RAT网络的该基站的操作;以及在不执行系统捕获的情况下恢复操作时,采取一个或更多个行动以加快对一个或更多个功能的执行。

附图说明

[0012] 为了能详细地理解本公开的上述特征所用的方式,可以参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述,其中一些方面在附图中解说。然而应该注意,附图仅解说了本公开的某些典型方面,故不应被认为限定其范围,因为该描述可以允许有其他等同有效的方面。

[0013] 图1解说其中多个无线网络具有交迭的覆盖的示例性部署。

[0014] 图2解说用户装备(UE)和其他网络实体的框图。

[0015] 图3A和3B解说了根据本公开的某些方面的示例呼叫流示图,其解说了UE可如何在调离到第二无线电接入技术(RAT)网络之后恢复与第一RAT网络的操作。

[0016] 图4解说了根据本公开的某些方面的在从已挂起操作恢复时可如何处置各种环路和算法的示例实现。

[0017] 图5解说了根据本公开的某些方面的可由UE执行的示例操作以在调离到第二RAT网络之后恢复第一RAT网络中的操作。

[0018] 图6解说了根据本公开的某些方面的可由UE执行的示例操作以在调离到第二RAT网络之后基于离开时间量和多普勒估计来恢复第一RAT网络中的操作。

具体实施方式

[0019] 本公开的各方面提供了可有助于在挂起操作(例如以用于执行第二无线电接入网(RAN)中的测量)之后恢复第一RAN中的操作时改善性能的技术。

[0020] 支持多个无线电接入技术(RAT)网络的具有单个无线电的UE不得不在不同的RAT网络之间共享单个RF链。作为示例,单无线电UE不能同时在LTE和CDMA(1x) RAT网络两者中活跃地通信。单无线电设计有助于达成改善的电池功耗。然而,当UE在LTE数据呼叫活跃的同时不得不周期性地监视1x语音寻呼时会产生问题。

[0021] 在至1x的RF调谐时间期间,LTE呼叫实质上被挂起,此举可能导致LTEUE功能的中断,这可能是网络所不期望的。这在恢复时可能对LTE呼叫具有许多不利影响。例如,UE通常维持若干控制算法以执行信道估计、多普勒估计、自动增益控制(AGC)、频率定时等等。一旦在挂起操作之后返回到LTE,由于这些环路被复位并且要花时间收敛,因此可能经历相当大的延迟。

[0022] 本公开的各方面提供了可有助于在UE状态改变时,例如在恢复RAT网络中的操作时从空闲状态到完全状态(例如,从LTE空闲状态到LTE完全状态),改善各种控制环路的收敛速度的技术。这些技术可涉及相对于常规UE行为对调离到1x网络之后的恢复的改变。所提议的改变可改善在状态改变时(例如,从‘LTE空闲’到‘LTE完全’)各种控制环路的收敛速度。

[0023] 例如,当UE作为电路交换回落(CSFB)规程的一部分而挂起LTE网络中的操作时,可利用这些技术。CSFB一般是指当移动设备(UE)宿营在长期演进(LTE)网络中时在某些情形中向该设备递送语音服务的技术。这在LTE网络原本不支持语音服务并且需要依赖于不同类型的网络(诸如1x网络)来进行语音服务时可能是需要的。具有交迭覆盖的LTE网络和1x网络(例如,CDMA或GSM)可使用隧道接口来连接。UE在LTE网络上时可通过在该隧道接口上与1x核心网交换消息来向1x网络注册。

[0024] 若用户作出移动始发(MO)呼叫、或接收到移动终止(MT)呼叫,则该UE可通过发起呼叫建立规程来告知LTE网络该UE将离开以进行该呼叫。此后,在该呼叫的历时期间,所有语音数据都在1x网络上传送和接收。并发地,LTE网络上的传送和接收被暂时挂起。

[0025] 作为具体但非限制性的应用示例以便于理解,本公开的各方面将参照多模系统来描述,其中用户装备(UE)能够支持1x和LTE网络以进行CSFB。

[0026] 然而,本领域技术人员将认识到,本文中描述的技术可用于各种无线通信网络,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)以及其他网络。术语“网络”和“系统”常被可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入(UTRA)、cdma2000等无线电接入技术(RAT)。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA变体。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000也被称为1x无线电传输技术(1xRTT)、CDMA2000 1X等。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统(GSM)、增强型数据率GSM演进(EDGE)、或GSM/EDGE无线电接入网(GERAN)等RAT。OFDMA网络可实现诸如演进UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM、RTM等RAT。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的UMTS新版本,其在下行链路上采用OFDMA而在上行链路上采用SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。cdma2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。文本所描述的技术可用于以上提及的无线网络和RAT以及其他无线网络和RAT。出于清晰起见,这些技术的某些方面在以下针对LTE和1xRTT进行描述。

[0027] 图1示出其中多个无线网络具有交迭的覆盖的示例性部署。演进型通用地面无线电接入网(E-UTRAN)120可支持LTE,并且可包括数个演进型B节点(eNB)122和能支持用户装备(UE)的无线通信的其他网络实体。每个eNB可提供对特定地理区域的通信覆盖。术语“蜂窝小区”可指eNB的覆盖区域和/或服务于此覆盖区域的eNB子系统。服务网关(S-GW)124可

与E-UTRAN120通信,并且可执行各种功能,诸如分组路由和转发、移动性锚定、分组缓冲、网络触发式服务的发起、等等。移动性管理实体(MME)126可与E-UTRAN120和服务网关124通信,并且可执行各种功能,诸如移动性管理、承载管理、寻呼消息的分发、安全性控制、认证、网关选择、等等。LTE中的网络实体在公众可获得的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description (演进型通用地面无线电接入(E-UTRA)和演进型通用地面无线电接入网(E-UTRAN); 综述)”的3GPP TS 36.300中进行了描述。

[0028] 无线电接入网(RAN)130可支持1xRTT,并且可包括数个基站132和能支持UE的无线通信的其他网络实体。移动交换中心(MSC)134可与RAN 130通信,并可支持语音服务、提供对电路交换呼叫的路由、以及执行对位于由MSC 134服务的区域内的UE的移动性管理。互通功能(IWF)140可促成MME126与MSC 134之间的通信。1xRTT中的网络实体在来自3GPP2的公众可获得的文献中进行了描述。

[0029] E-UTRAN 120、服务网关124、以及MME 126可以是LTE网络102的一部分。RAN 130和MSC 134可以是1xRTT网络104的部分。为简单化,图1示出了LTE网络和1xRTT网络中的仅一些网络实体。LTE和1xRTT网络还可包括可支持各种功能和服务的其他网络实体。

[0030] 一般而言,在给定的地理区域中可部署任何数目的无线网络。每个无线网络可支持特定的RAT,并且可在一个或更多个频率上工作。RAT也可被称为无线电技术、空中接口等。频率也可被称为载波、频道等。每个频率可支持给定地理区域中的单个RAT以避免不同RAT的无线网络之间的干扰。

[0031] UE 110可以是静止的或移动的,并且也可被称为移动站、终端、接入终端、订户单元、站、等等。UE 110可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、膝上型计算机、无绳话机、无线本地环路(WLL)站等等。

[0032] 一旦上电,UE 110就可搜索该UE能从其接收通信服务的无线网络。若检测到一个以上的无线网络,则具有最高优先级的无线网络可被选择以用于服务UE 110,并且可被称为服务网络。若需要,UE 110可执行向服务网络的注册。UE 110随后可在接通模式中操作以与服务网络活跃地通信。替换地,若UE 110不需要活跃通信,则UE 110可在空闲模式中操作并且宿营在服务网络上。

[0033] UE 110在处于空闲模式时可能位于多个频率和/或多个RAT的蜂窝小区的覆盖内。对于LTE,UE 110可基于优先级列表来选择要宿营的频率和RAT。此优先级列表可包括一组频率、与每个频率相关联的RAT、以及指派给每个频率的优先级。例如,该优先级列表可包括三个频率X、Y和Z。频率X可被用于LTE并且可具有最高优先级,频率Y可被用于1xRTT并且可具有最低优先级,以及频率Z也可被用于1xRTT并且可具有中等优先级。一般而言,优先级列表可包括用于任何RAT集合的任意数目的频率,并且可以是因UE位置而异的。通过使LTE频率处于最高优先级而用于其他RAT的频率处于较低优先级的方式定义优先级列表,UE 110可被配置成在有LTE可用时优选LTE,例如上文的示例所给出的。

[0034] UE 110可在空闲模式中如下操作。UE 110可标识它在正常情况下能够在其上找到“合适的”蜂窝小区或在紧急情况下能够在其上找到“可接受的”蜂窝小区的所有频率/RAT,其中“合适的”和“可接受的”在LTE标准中规定。UE 110随后可宿营在所有标识出的频率/RAT当中具有最高优先级的频率/RAT上。UE 110可保持宿营在此频率/RAT上,直至(i)该频

率/RAT对于预定阈值不再可用或(ii)具有更高优先级的另一频率/RAT达到此阈值。UE 110在空闲模式中的这种工作行为在公众可获取的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode (演进型通用地面无线电接入(E-UTRA); 空闲模式中的用户装备(UE)规程)”的3GPP TS 36.304中进行了描述。

[0035] UE 110可以能够从LTE网络102接收分组交换(PS)数据服务,并且在处于空闲模式时可宿营在LTE网络上。LTE网络102可能具有有限的网际协议上语音(VoIP)支持或者不支持VoIP,这对于LTE网络的早期部署可能是常有的情形。由于有限的VoIP支持,UE 110可被转移至另一RAT的另一无线网络以进行语音呼叫。此转移可被称为电路交换(CS)回落。UE 110可被转移至能支持语音服务的RAT,诸如1xRTT、WCDMA、GSM等。对于CS回落情况下的呼叫始发,UE 110可能最初变为连接至可能不支持语音服务的源RAT(例如,LTE)的无线网络。UE可用此无线网络始发语音呼叫,并且可通过较高层信令被转移至能支持语音呼叫的目标RAT的另一无线网络。将UE转移至目标RAT的该较高层信令可用于各种规程,例如带有重定向的连接释放、PS切换等。

[0036] 图2示出图1中的UE 110、eNB 122、以及MME 126的设计的框图。在UE 110,编码器212可接收要在上行链路上发送的话务数据和信令消息。编码器212可处理(例如,格式化、编码、和交织)该话务数据和信令消息。调制器(Mod)214可进一步处理(例如,码元映射和调制)经编码的话务数据和信令消息,并提供输出采样。发射机(TMTR)222可调理(例如,转换至模拟、滤波、放大、以及上变频)输出采样并生成上行链路信号,其可经由天线224被传送给eNB 122。

[0037] 在下行链路上,天线224可接收由eNB 122和/或其他eNB/基站发射的下行链路信号。接收机(RCVR)226可调理(例如,滤波、放大、下变频、以及数字化)从天线224收到的信号,并提供输入采样。根据本公开的某些方面,附加接收机可关于来自附加基站——例如与不同的交迭网络相关联的基站——的信号执行类似过程。解调器(Demod)216可处理(例如,解调)输入采样并提供码元估计。解码器218可处理(例如,解交织和解码)码元估计,并提供已解码的发送给UE 110的数据和信令消息。编码器212、调制器214、解调器216、及解码器218可由调制解调处理器210实现。这些单元可根据UE 110正与其通信的无线网络所使用的RAT(例如,LTE、1xRTT等)执行处理。

[0038] 控制器/处理器230可指导UE 110处的操作。控制器/处理器230还可执行或指导用于本文所描述的技术的其他过程。控制器/处理器230还可执行或指导UE 110在图3和5中的处理。存储器232可存储UE 110的程序代码和数据。存储器232还可存储优先级列表和配置信息。

[0039] 在eNB 122处,发射机/接收机238可支持与UE 110和其他UE的无线电通信。控制器/处理器240可执行用于与UE通信的各种功能。在上行链路上,来自UE 110的上行链路信号可经由天线236被接收、由接收机238调理、并进一步由控制器/处理器240处理以恢复由UE 110发送的话务数据和信令消息。在下行链路上,话务数据和信令消息可由控制器/处理器240处理并由发射机238调理以生成下行链路信号,其可经由天线236传送给UE 110和其他UE。控制器/处理器240还可执行或指导用于本文所描述的技术的其他过程。控制器/处理器240还可执行或指导eNB 122在图3和5中的处理。存储器242可存储基站的程序代码和数

据。通信 (Comm) 单元244可支持与MME 126和/或其他网络实体的通信。

[0040] 在MME 126处,控制器/处理器250可执行用以支持UE的通信服务的各种功能。控制器/处理器250还可执行或指导MME 126在图3和5中的处理。存储器252可存储MME 126的程序代码和数据。通信单元254可支持与其他网络实体的通信。

[0041] 图2示出了UE 110、eNB 122、和MME 126的简化设计。一般而言,每个实体可包括任意数目的发射机、接收机、处理器、控制器、存储器、通信单元等。其他网络实体也可以类似方式实现。

[0042] 调离之后改善的恢复处置

[0043] 本公开的各方面提供了可有助于在挂起操作 (例如以用于执行第二无线电接入网 (RAN) 中的测量) 之后恢复第一RAN中的操作时改善性能的技术。本文给出的这些技术可尤其适用于在诸网络之间共享单个RF链的UE。

[0044] 如上所述,在一些情形中,可能期望设备用单个RF链进行操作,例如以降低成本、减小尺寸、以及限制功耗。在此类情形中,该单个RF链可在多个RAT网络之间共享,例如用于分组交换 (PS) 服务的LTE网络和用于电路交换 (CS) 服务的1x网络。因此,可能无法使LTE和1x技术 (例如,CDMA、GSM或UMTS) 同时活跃。

[0045] 如上所述,当UE在LTE数据呼叫活跃的同时周期性地监视1x语音寻呼时可能会产生问题。在至1x的RF调谐时间期间,LTE呼叫可能实质上被挂起,并且此举可能导致LTE UE功能的中断,这可能是网络所不期望的。这在从已挂起操作恢复时可能对LTE呼叫具有许多不利影响。用一个RF链进行操作的设备的该架构/算法一般被称为挂起式LTE (SLTE)。

[0046] 为了最小化在从已挂起操作恢复时对LTE呼叫的影响,本公开的某些方面提供了用于在调离到1x网络之后恢复时在UE处实现行为改变的技术。该行为改变可在从 ‘LTE空闲’ 到 ‘LTE完全’ 的状态改变时改善各种控制环路的收敛速度。

[0047] 一般而言,UE在恢复操作时如何对待各种控制环路中的每一者可取决于数个因素中的一个或更多个。取决于这些因素,UE可恢复这些控制环路 (例如,采取与操作被挂起之前相同的状态而不执行完整系统捕获) 或者复位这些控制环路 (例如,经由系统捕获来复位至默认的复位值)。

[0048] 本文给出的技术利用以下可能性:在恢复RAT网络或RAN中的操作时,UE可能能够认识到何时使用控制环路的先前状态而非复位这些控制环路 (例如,经由完整系统捕获用默认值进行复位) 是合理的。这可至少部分地基于操作已被挂起多久。例如,若操作已被挂起仅短历时——这可能使得假定信道条件尚未剧烈改变可能是合理的,则为控制环路恢复先前状态可能是合理的。

[0049] 此概念可参照图3A和3B来理解,图3A和3B解说了根据本公开的某些方面的当UE 110从已挂起操作恢复与LTE网络的操作时的示例呼叫流。

[0050] 首先参照图3A,假定UE 110宿营在LTE网络上 (例如,经由eNB1 322)。由于LTE网络可能不支持语音服务,UE 110可能需要挂起与LTE网络的操作并调谐到1x网络332以监视以UE 110为目标的寻呼消息。在一些情形中,UE可实际上经由LTE网络接收1x寻呼,在这种情形中,UE可能仅在接收到1x寻呼之后才挂起操作。本文给出的技术可用在其中操作被挂起的任何情形中。

[0051] 如图3A中解说的,在某个时间之后,UE恢复与LTE网络的操作。若自挂起操作起已

流逝的时间量小于阈值,则UE 110可在不执行系统捕获的情况下恢复与LTE网络的操作。在这种情形中,UE可对各种控制环路利用先前状态,以使得操作可快得多地得到恢复,从而改善性能。

[0052] 该实际阈值可取决于特定操作条件而变化。例如,在一种情形中,该阈值可在5秒的数量级上,这是足以供UE移动跨越蜂窝小区边界的时间。另一方面,若UE正迅速地移动(例如,如由多普勒估计所指示的),则该阈值可以较低,例如在1秒的数量级上。在一些情形中,若多普勒估计为低(例如,在30Hz或更小的数量级上),则可以使用相对较高的时间阈值;或者若多普勒估计为高(例如,在100Hz或更大的数量级上),则可以使用相对较低的时间阈值。

[0053] 另一方面,如图3B中解说的,若UE恢复LTE网络中的操作并且自挂起操作起已流逝的时间量大于该阈值,则UE 110可搜索另一BS并执行系统捕获。在所解说的示例中,UE找到eNB2 422并执行与eNB2 422的系统捕获,这意味着控制环路将被复位。

[0054] 如以下将更详细地描述的,该阈值的具体设置可以变化,但一般而言可设置为这样的值,其使得在具有较小不利影响的情况下采用控制环路的先前值是合理的。例如,该时间可设为几毫秒,假定信道条件不太可能在该时间量里剧烈改变。也可考虑除了时间以外的其他考量。例如,若UE正迅速地移动(例如,如由多普勒估计所指示的),则可在UE已将操作挂起达较短阈值时段的情况下执行系统捕获。另外,确切地如何处置不同控制环路(是复位还是恢复)也可随不同实现而变化。

[0055] 图4解说了根据本公开的某些方面的对于一种此类实现在从已挂起操作恢复时可如何处置各种环路和算法。在常规系统中,各种环路和算法中的大部分可在恢复时被设置为复位状态,而不管当前状态是否可能是恰适的。换言之,一旦完成调谐到1x网络以监视用于以该UE为目标的寻呼消息的操作,UE就可发起针对LTE网络的捕获操作以搜索LTE网络的另一基站(即,复位状态)。然而,发起捕获操作可能并非总是需要的,因为UE在恢复时可能仍在LTE网络的原始服务基站的范围内。

[0056] 根据某些方面,可能期望在恢复时实现与UE行为(例如在接通模式中的测量间隙(例如,6ms间隙)之后的UE行为)类似的各种环路和算法。换言之,可能期望从恢复状态(使用先前状态)来执行而非使用复位状态来执行,其中UE恢复与LTE网络的原始服务基站的操作(使用先前状态)。然而,如图4中解说的,在执行复位状态还是恢复状态之间作决定时,可以考虑UE保持在与原始服务基站的已挂起操作中的时间长度(τ)。

[0057] 例如,若 τ 大于阈值(例如,阈值2,其可为2.56s),则由于UE可能不再处于LTE网络的原始服务基站的范围内的事实,因此可以执行复位状态。根据某些方面,若 τ 大于阈值2,则可由完全捕获来将每个环路/算法复位。遵循该实现的算法可应用于多普勒估计、自动增益控制低噪声放大器(AGC LNA)、AGC数字可变增益放大器(DVGA)、频率跟踪环(FTL)旋转器、接收机再采样器、发射机锁相环(PLL)、发射机再采样器、FTL信噪比(SNR)估计、时间跟踪环(TTL)、以及频谱效率。

[0058] 作为另一示例,若 τ 小于阈值(例如,阈值1;16ms),则可使用先前状态来恢复操作。然而,若 τ 大于阈值1但小于另一阈值(例如,阈值2,2.56s),则可使用复位状态。对于某些方面,若 τ 大于阈值2,则可由完全捕获来将每个环路/算法复位。遵循该实现的算法可应用于各种各样的算法,诸如信道估计相干和非相干能量IIR状态。

[0059] 根据某些方面,若用于SIB修改的物理广播信道(PBCH)或系统信息块(SIB)解码由于其被调度在“挂起”历时内而被错过,则UE可一旦该UE从已挂起操作恢复就(例如,在恢复操作时立即)重新调度PBCH/SIB1解码。此举可避免潜在的无线电链路故障。

[0060] 另外,若在已挂起操作期间流逝了较长时间,则UE在恢复时可加快各种事件触发。换言之,若 τ 大于阈值,则UE可在LTE上恢复时加快用于测量报告的事件触发。此举可防止由于对于已挂起操作花在1x网络上的长时间段造成的在接通状态中的任何进一步信号质量损失或延迟的切换。在一些情形中,用于加快用于测量报告的事件触发的阈值可被设置为相对较低的值(例如,在50ms的数量级上)以避免错过报告循环,错过报告循环可能导致无线电链路故障(RLF)。

[0061] 图5解说了根据本公开的某些方面的用于恢复与无线电接入技术(RAT)网络(例如,LTE网络)的操作的示例操作500。操作500可例如由能够经由第一和第二RAT网络进行通信的UE来执行。

[0062] 在502处,UE可挂起与第一RAT网络的基站的操作。在504处,UE可调谐到第二RAT网络(例如,1x网络)以监视以该UE为目标的寻呼消息。

[0063] 在506处,若自挂起操作起流逝的时间低于第一阈值,则UE可在不执行系统捕获的情况下恢复与第一RAT网络的该基站的操作。在508处,一旦恢复操作,UE就可采取一个或更多个行动来加快对一个或更多个功能的执行。

[0064] 在一些情形中,这些行动可包括比若操作未曾被挂起则原本将进行的解码更早地解码消息(诸如SIB或其他消息)。在一个具体示例中,UE在正常操作中可被调度成在指定时间处解码SIB。然而,若UE确定其在挂起期间错过了SIB解码,则在恢复操作之后,UE可比它在正常操作下原本将进行的解码更早地解码SIB。在一个具体示例中,UE在下一个可用机会解码SIB,而非等待直至在正常操作下原本的下一个指定时间。

[0065] 在一些情形中,若自挂起操作起已流逝的时间大于第二阈值,则这些行动可包括加快用于测量报告的事件触发。在一些情形中,若在给定时间段内没有报告测量,则网络可声明无线电链路故障(RLF)。由此,在挂起操作达某个时间量(例如,在50ms的数量级上)之后立刻触发测量报告可有助于避免RLF。

[0066] 如以上所讨论的,在一些情形中,并非只考虑操作已被挂起多久,UE还可以考虑其他因素。例如,UE可考虑UE正移动得多快,其至少在一定程度上可由从挂起操作之前生成的多普勒估计来指示。

[0067] 图6解说了UE可执行的考虑时间和多普勒估计两者的用于恢复与无线电接入技术(RAT)网络(例如,LTE网络)的操作的示例操作600。

[0068] 操作600始于602处,其中UE挂起与第一RAT网络的基站的操作。在604处,UE调谐到第二RAT网络以监视以该UE为目标的寻呼消息。在606处,UE基于挂起这些操作的时间历时以及来自挂起这些操作之前的多普勒估计来确定是否在不执行系统捕获的情况下恢复与第一RAT网络的该基站的操作。

[0069] 在UE认为恰适时的情形中通过使用各种控制算法的先前状态来恢复RAT网络中的操作,UE可改善性能并加快操作的恢复。

[0070] 本领域技术人员将理解,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、

和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0071] 本领域技术人员将进一步领会,结合本文公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,以上已经以其功能性的形式一般化地描述了各种解说性组件、框、模块、电路、和步骤。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0072] 结合本文公开描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用被设计成用于执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或更多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0073] 结合本文公开描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0074] 在一个或更多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则诸功能可以作为一条或更多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。另外,任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web站点、服务器、或其他远程源传送的,那么该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。以上组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0075] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变体而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一

致的最广范围。

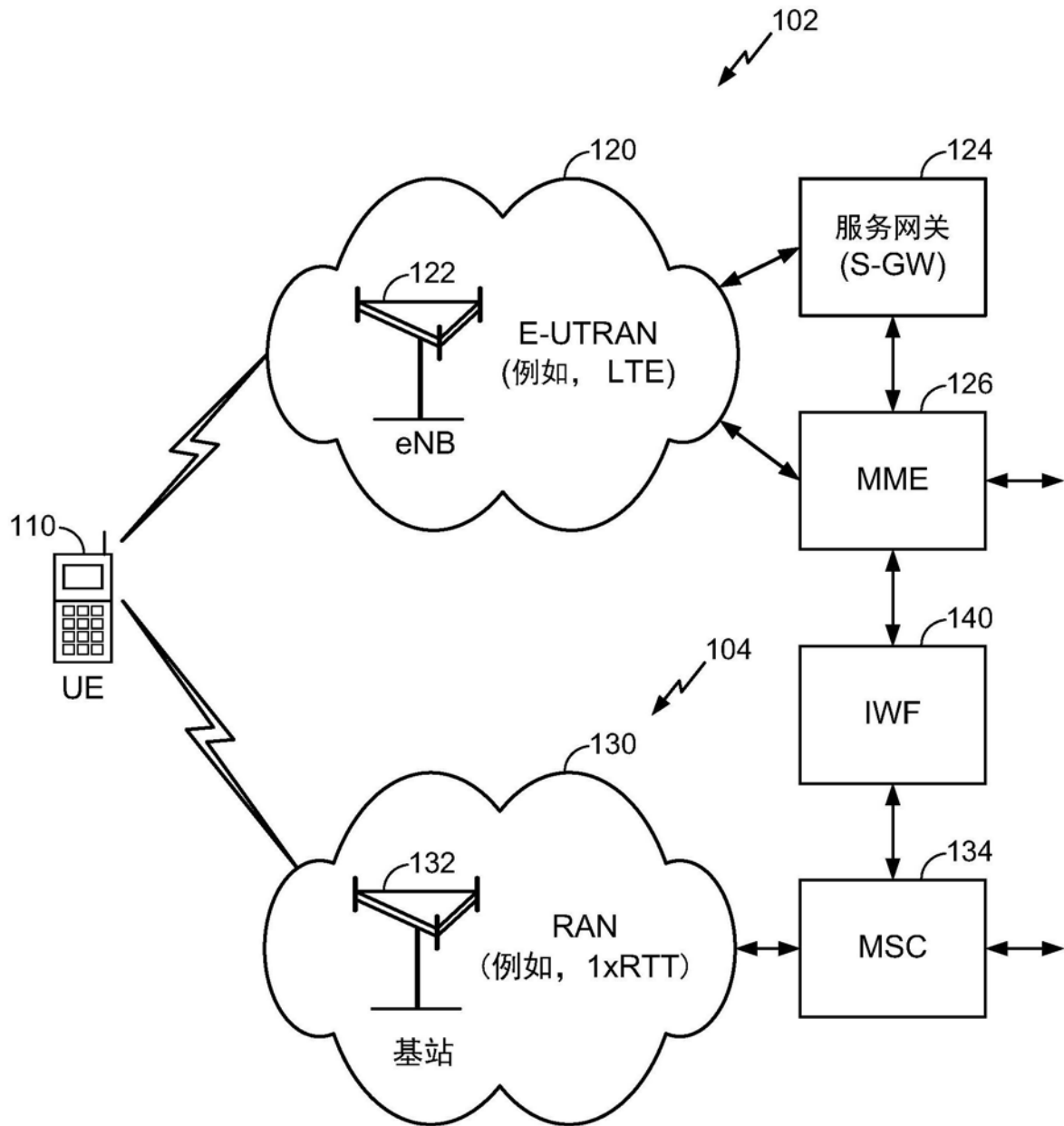


图1

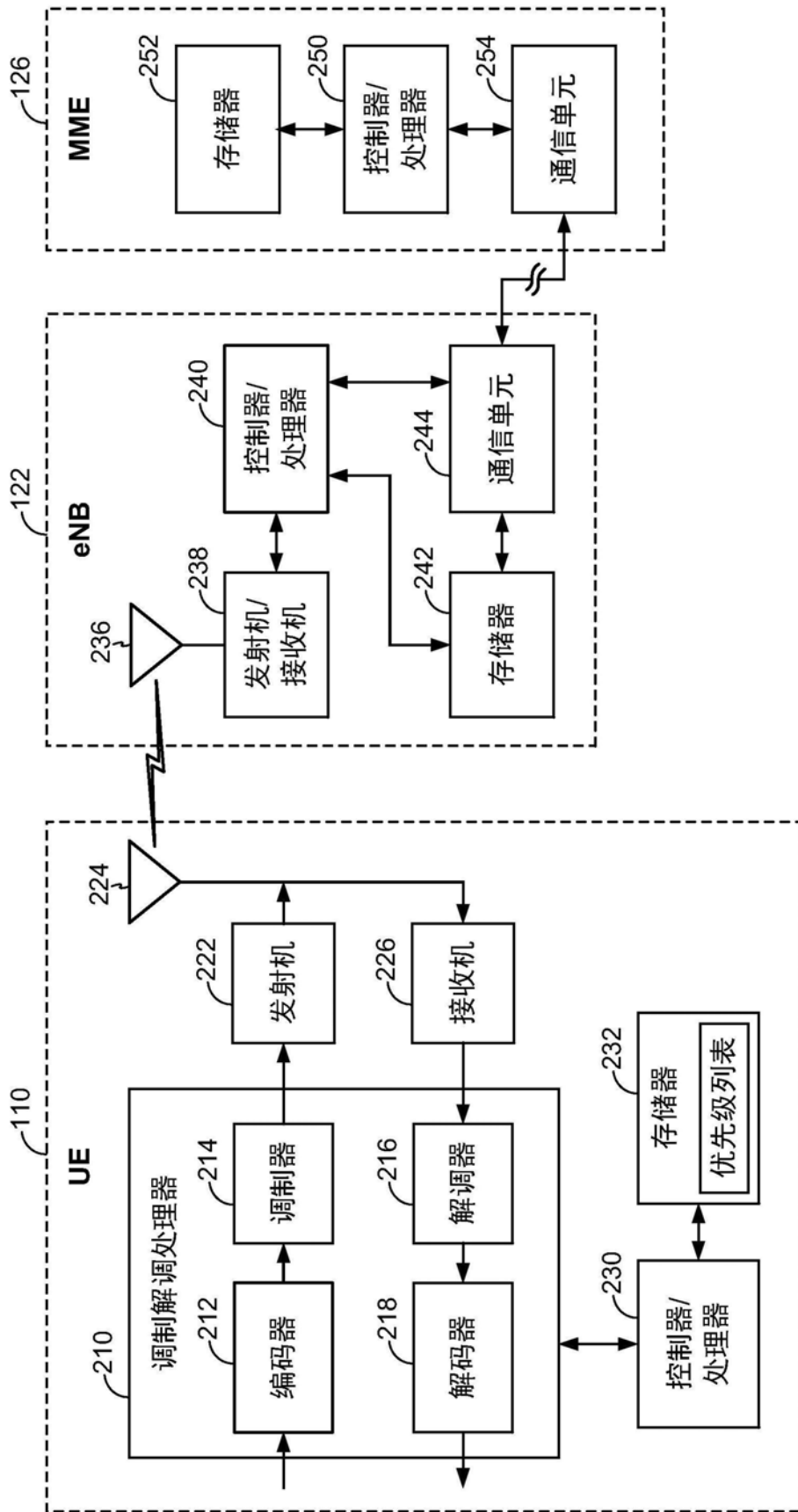


图2

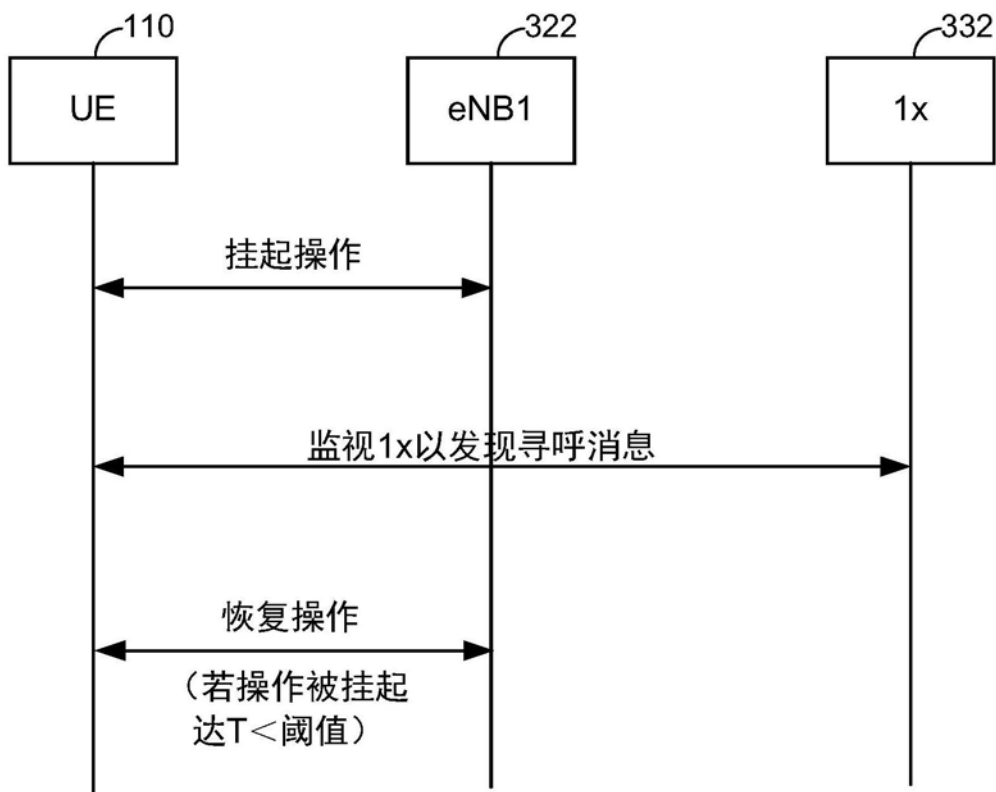


图3A

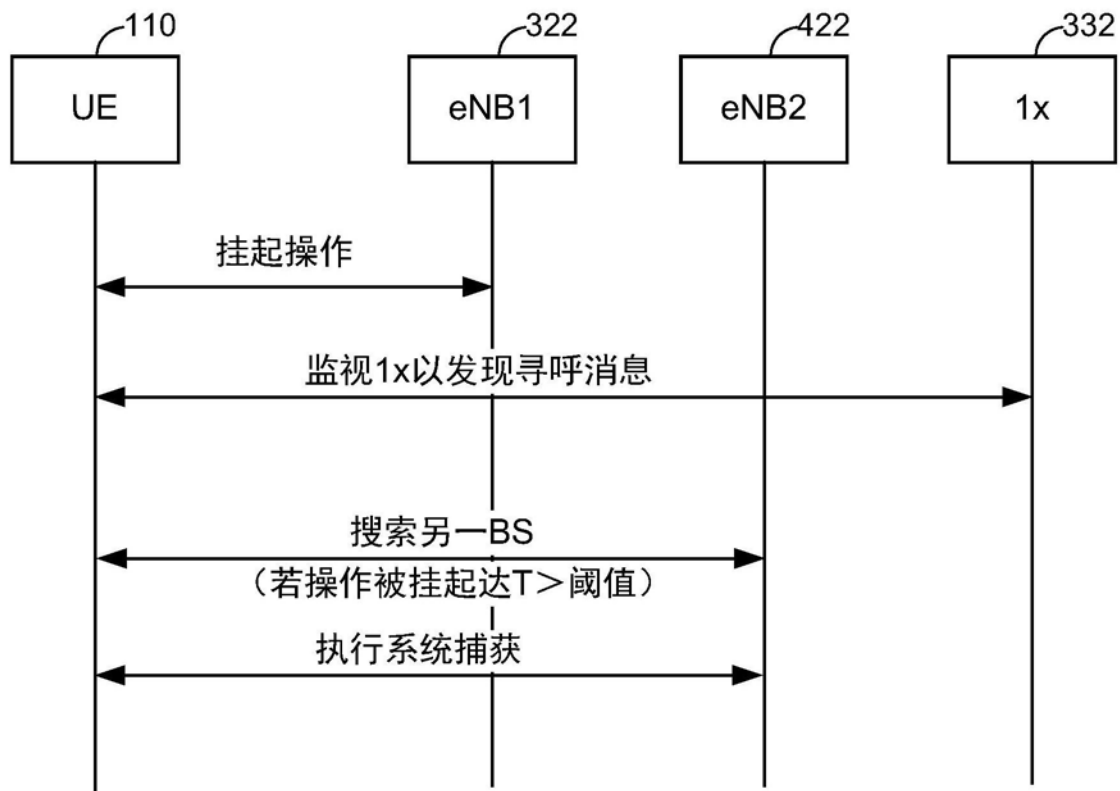


图3B

400

	在接通模式中的 测量间隙之后	在“挂起”之后“恢复” (滤波状态/环路增益)
蜂窝小区帧边界	恢复	恢复
多普勒估计	恢复状态	若 $\tau < \text{阈值} 2$ 秒则为恢复状态，否则为复位状态
CE 相干 IIR	复位状态	复位状态
CE SE	恢复状态	若 $\tau < \text{阈值} 1 \text{ ms}$ 则为恢复状态，否则若 $\text{阈值} 1 < \tau < \text{阈值} 2$ 则为复位状态
CE SNE	恢复状态	若 $\tau < \text{阈值} 1 \text{ ms}$ 则为恢复状态，否则若 $\text{阈值} 1 < \tau < \text{阈值} 2$ 则为复位状态
AGC LNA	恢复状态	若 $\tau < \text{阈值} 2$ 秒则为恢复状态
AGC DVGA	恢复状态	若 $\tau < \text{阈值} 2$ 秒则为恢复状态
FTL 旋转器/Rx 再采样器/Tx-PLL/TX 再采样器	恢复状态	若 $\tau < \text{阈值} 2$ 秒则为恢复状态
FTL SNR 估计	复位状态	若 $\tau < \text{阈值} 2$ 秒则为恢复状态
TTL	恢复状态	若 $\tau < \text{阈值} 2$ 秒则为恢复状态

图4

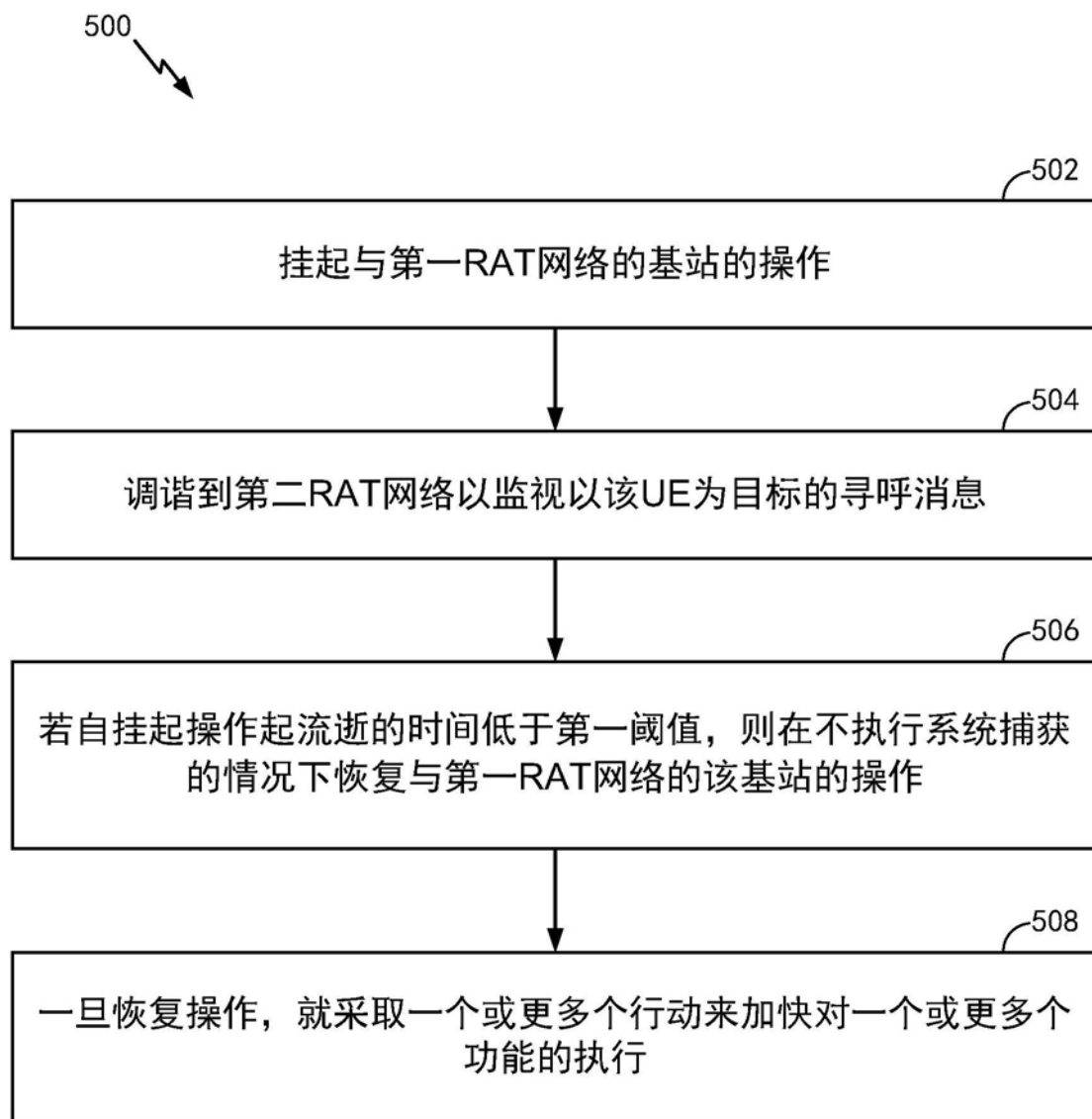


图5

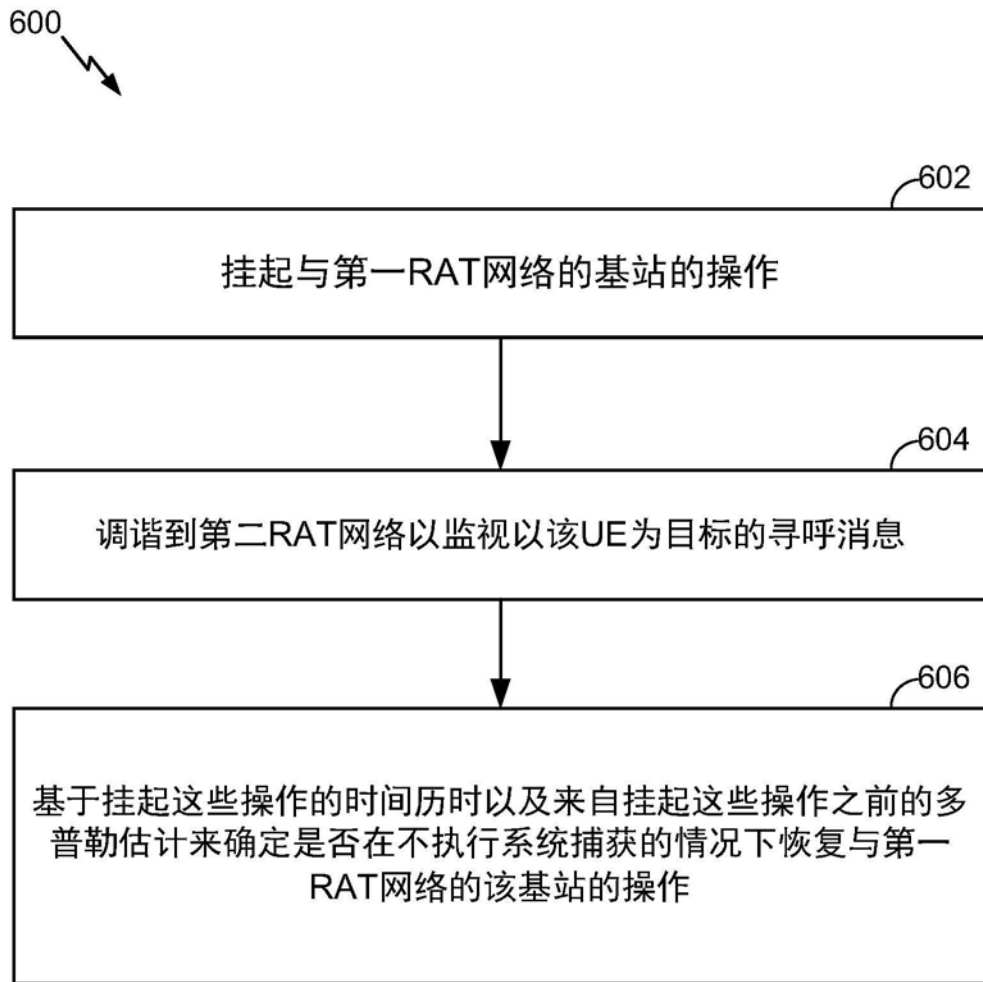


图6