



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104170442 B

(45)授权公告日 2018.12.25

(21)申请号 201380010294.X

J·E·B·哈罗尔

(22)申请日 2013.01.17

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(65)同一申请的已公布的文献号

利商标事务所 11038

申请公布号 CN 104170442 A

代理人 郭思宇

(43)申请公布日 2014.11.26

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04W 24/10(2009.01)

1200754.8 2012.01.17 GB

H04W 36/00(2009.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 76/30(2018.01)

2014.08.21

H04W 84/04(2009.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H04W 76/20(2018.01)

PCT/EP2013/050868 2013.01.17

H04W 68/00(2009.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

(56)对比文件

W02013/107831 EN 2013.07.25

US 2009247176 A1, 2009.10.01,

(73)专利权人 IP访问有限公司

CN 102149120 A, 2011.08.10,

地址 英国剑桥

US 2008186912 A1, 2008.08.07,

(72)发明人 J·Y·布鲁迈尔

US 2009086667 A1, 2009.04.02,

A·J·M·阿瓦德 N·P·皮尔希

CN 1589578 A, 2005.03.02,

审查员 黄海毅

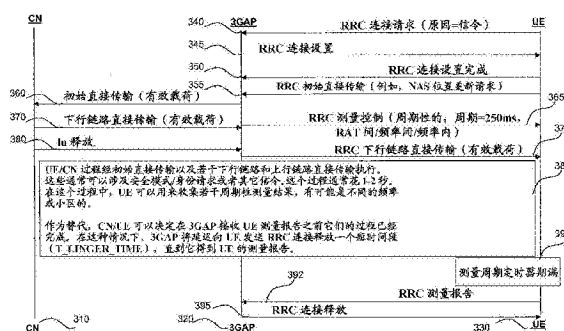
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

网络元件、集成电路、蜂窝通信系统以及用于捕捉用户设备测量的方法

(57)摘要

描述了一种包括可操作耦合到小基站(HNB)的核心网络的通信系统,其中小基站被布置成支持到用户设备UE的无线通信。HNB包括控制处理器,被布置成在第一实施例中:支持与UE的空中接口连接的设置,以便使得UE和核心网络例如对于位置更新过程交换消息,并经由核心网络连接从核心网络接收指令以释放与核心网络的连接;通常,HNB会向UE传送RRC连接释放消息;然而,UE通过使用RRC测量控制/报告消息来利用这种情形以请求和接收UE测量,并因此延迟向UE的RRC连接释放过程的开始;在第二实施例中,控制处理器被布置成自主地寻呼UE;因此,UE建立RRC连接以响应于该寻呼消息,并且HNB可请求接收UE测量。



1. 一种包括可操作耦合到网络元件的核心网络的通信系统,其中网络元件被布置成支持到终端设备的无线通信,其中网络元件包括控制处理器,控制处理器被布置成:

支持与终端设备的空中接口连接的建立,以便与核心网络通信;

经核心网络连接从核心网络接收释放与终端设备的空中接口连接的指令;及

对该指令作出响应,维持与终端设备的空中接口连接,以方便网络元件和终端设备之间的至少一个非核心网络通信,其中由所维持的接口连接提供的延长的时间段被用来从终端设备收集测量。

2. 如权利要求1所述的通信系统,其中控制处理器通过延迟向终端设备转发核心网络连接终止的指示一直到终端设备完成网络元件所请求的测量来维持与终端设备的空中接口连接。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的通信系统,其中控制处理器被布置成维持空中接口连接,空中接口连接包括以下至少一个:由终端设备或网络元件启动的位置更新过程、短消息服务、后台信令过程。

4. 如权利要求1或权利要求2所述的通信系统,其中控制处理器利用让终端设备执行至少一个测量过程的测量命令来增强到终端设备的信令过程。

5. 如权利要求4所述的通信系统,其中测量命令包括请求终端设备测量并向网络元件报告至少一个相邻小区接收到的特性。

6. 如权利要求1或权利要求2所述的通信系统,其中控制处理器还被布置成指示终端设备执行并报告以下一个或多个:至少一个RAT间测量、至少一个频率间测量或者至少一个频率内测量。

7. 如权利要求6所述的通信系统,其中控制处理器还被布置成指示终端设备执行至少一个相邻小区的盲检测。

8. 如权利要求1或权利要求2所述的通信系统,其中网络元件和终端设备之间的至少一个非核心网络通信包括:核心网络没有意识到该至少一个非核心网络通信在被执行。

9. 如权利要求1或权利要求2所述的通信系统,其中控制处理器还被布置成处理来自位于无线电资源管理层的终端设备的一个或多个测量。

10. 如权利要求1所述的通信系统,其中控制处理器还被布置成:

自主地寻呼终端设备,以创建与终端设备的空中接口连接,使得网络元件和终端设备之间的通信不是由核心网络启动的。

11. 如权利要求10所述的通信系统,其中由网络元件启动的寻呼过程包括以下至少一个:寻呼空闲模式的终端设备、寻呼CELL_PCH状态的终端设备、寻呼URA_PCH状态的终端设备。

12. 如权利要求10或权利要求11所述的通信系统,其中控制处理器向终端设备发送让终端设备在由自主创建的空中接口连接提供的时间段内执行至少一个测量过程的测量命令。

13. 如权利要求12所述的通信系统,其中测量命令包括请求终端设备测量并向网络元件报告至少一个相邻小区接收到的特性。

14. 如权利要求12所述的通信系统,其中控制处理器还被布置成指示终端设备执行并报告以下一个或多个:至少一个RAT间测量、至少一个频率间测量或者至少一个频率内测

量。

15. 如权利要求10或11所述的通信系统,其中控制处理器还被布置成指示终端设备执行至少一个相邻小区的盲检测。

16. 如权利要求10或11所述的通信系统,其中,当终端设备处于CELL_PCH或URA_PCH状态时,寻呼过程触发将由终端设备执行的小区更新过程。

17. 如权利要求10或11所述的通信系统,其中,当终端设备处于空闲模式状态时,寻呼过程触发将由终端设备执行的无线电资源控制(RRC)连接建立过程。

18. 如权利要求10或11所述的通信系统,其中控制处理器还被布置成处理来自处于无线电资源管理层的终端设备的一个或多个测量。

19. 一种网络元件,可操作耦合到通信系统中的核心网络,并且被布置成支持到终端设备的无线通信,其中该网络元件包括控制处理器,控制处理器被布置成:

支持与终端设备的空中接口连接的建立,以便与核心网络通信;

经核心网络连接从核心网络接收释放与终端设备的空中接口连接的指令;及

对该指令作出响应,维持与终端设备的空中接口连接,以方便网络元件和终端设备之间的至少一个非核心网络通信,其中由所维持的接口连接提供的延长的时间段被用来从终端设备收集测量。

20. 如权利要求19所述的网络元件,其中该控制处理器还被布置成:自主地寻呼终端设备,以便创建与终端设备的空中接口连接,使得网络元件和终端设备之间的通信不是由核心网络启动的。

21. 一种用于支持到通信系统中终端设备的无线通信的方法,其中通信系统包括可操作耦合到核心网络的网络元件,该方法包括,在网络元件:

与终端设备建立空中接口连接,以便与核心网络通信;

经核心网络连接从核心网络接收释放与终端设备的空中接口连接的指令;

对该指令作出响应,维持与终端设备的空中接口连接,以方便网络元件和终端设备之间的至少一个非核心网络通信,及

利用由所维持的接口连接提供的延长的时间段来从终端设备收集测量。

网络元件、集成电路、蜂窝通信系统以及用于捕捉用户设备测量的方法

技术领域

[0001] 本发明的领域涉及网络元件、至少一个集成电路、蜂窝通信系统以及用于其的方法。本发明适用于,但不限于,用于延长收集终端设备测量的现有机会的持续时间并用于创建收集终端设备测量的新机会的网络元件和方法。

背景技术

[0002] 无线通信系统,诸如第三代(3G)移动电话标准和技术,是众所周知的。这种3G标准和技术的例子是由第三代合作伙伴计划(3GPP™)(www.3gpp.org)开发的通用移动通讯系统(UMTS™)。第三代无线通信一般开发为支持宏小区移动电话通信。这种宏小区利用高功率基站(用3GPP™的说法就是节点B),以便与相对大地理覆盖区域中的无线通信单元通信。通常,终端设备(有时候称为无线通信单元,或者用户设备(UE),如常常在3G说法中所提到的)经无线电网络子系统(RNS)与3G通信系统的核心网络(CN)通信。无线蜂窝通信系统通常包括多个无线电网络子系统,每个无线电网络子系统都包括UE可以“附连”到的一个或多个(覆盖)小区,并由此连接到网络。每个宏蜂窝RNS还包括经所谓Iub接口操作耦合到一个或多个节点B的控制器,形式为无线电网络控制器(RNC)。

[0003] 3GPP随后定义了称为长期演进(LTE)的新一代移动电话标准,通常称为4G。在LTE中,基站被称为演进节点B(简写成e节点B或eNB)。eNB直接连接到被称为演进分组核心(EPC)的LTE核心网络,LTE中没有3G RNC的等价物。

[0004] 较低功率(并且因此较小覆盖区域)的小区目前被称为“小”小区,术语“毫微微小区(femto cell)”或“微微小区(pico cell)”通常被保留用来指住宅小小区。在下文中,术语“小小区”将用来涵盖毫微微小区、微微小区等。小小区有效地是由低功率基站(在别的情况下被称为接入点(AP),利用术语“家用节点B(HNB)”识别毫微微小区接入点)支持的通信覆盖区域。这些小小区是要增强广域宏网络并且支持到受限,例如室内,环境中的UE的通信。小小区的附加好处是它们把宏网络的流量卸载到小小区,由此释放了有价值的宏网络资源。

[0005] 作为例子,这种毫微微AP/HNB的典型应用包括住宅和商用(例如,办公室)地点,通信“热点”等,由此AP/HNB可以利用宽带连接等经例如互联网连接到核心网络。以这种方式,小小区可以在特殊的建筑物内地点以简单、可缩放的部署提供,在这种地点,例如,UE可以非常靠近小小区基站。小小区基站是要增强住宅和/或私人商用环境中UMTS™无线电接入网络(RAN)的覆盖率,并且计划一个宏小区中小小区基站的数量可以是几千。这种小小区基站可以包括网络监听(NWL)功能,由此基站接收并解码来自其它基站的下行链路发送,以便识别相邻的小区及其特点,但是这种技术有限制,相邻小区的信号强度或信号质量是在小小区基站所在地而不是在UE所处位置确定的。

[0006] 为了支持小区之间UE的移动性(例如,切换、小区重新选择和RRC重定向),UE通常必须能够对来自相邻小区的信号执行测量,并且一般来说网络必须以相邻小区列表的形式

为UE提供关于这些小区的信息。已知在3GPP™中小小区常常利用最小RF计划部署并且在有些情况下由用户以特设(adhoc)方式在他们的家里安装,这会使得难以向小小区基站给出或者让小小区基站获得关于相邻小区的完整和准确信息。相邻小区列表可以基于:(i)手动操作员提供;(ii)NWL模式测量及(iii)UE测量。此外,没有正确的相邻小区列表,UE会不能重新选择回到宏网络,会不能发出呼叫(导致呼叫掉线)或者会被重定向到错误的小区(导致呼叫建立失败)。特别是对于可靠的切换,如果UE能快速测量它最有可能能够成功切换到的一个或多个小区会是有利的。UE必须测量的小区越多,所花费的时间越长,因此让AP/HNB只请求UE测量少量小区是有利的,但是列表必须被优化,以包括最有可能产生切换成功的那些小区。

[0007] 一般来说,UMTS UE支持以下测量:(a)频率内(intra-frequency)小区,这是与服务小区处于相同频率的UMTS小区,(b)频率间(inter-frequency)小区,这是与服务小区处于不同频率的UMTS小区,(c)RAT间(inter-RAT)小区,这是使用不同于UMTS的无线电接入技术,诸如GSM或LTE,的小区。UMTSUE支持检测并提供用于相邻频率内小区的测量结果的能力,事先没有给它们关于这些小区的信息:这种小区被称为“检测集小区”。遵循3GPP版本9或更早的版本的UMTS UE不能报告UMTS检测集频率间小区。遵循3GPP版本10的UMTS UE可能能够报告UMTS检测集频率间小区。UMTS UE不能报告检测集RAT间小区。

[0008] 如果小小区基站没有关于频率间或RAT间相邻小区的信息,则原理上它可以通过向UE给出有可能存在或有可能不存在的一个或多个小区的信息来执行“盲相邻小区检测”:UE将只报告用于实际存在的小区的测量结果。以这种方式,小小区基站实际上可以请UE扫描可用工作频率的列表,以找出相邻的小区。通常,小小区基站必须命令UE进入“压缩模式”,以便测量频率间和RAT间小区。由于“压缩模式”使用更多的无线电资源,因此通常只在UE处于小区边缘附近时才请UE测量频率间或RAT间小区,在这种情况下,有可能需要到相邻小区的切换。在这种情况下,让UE能够快速测量用于切换的最佳相邻小区很重要,并且因此,同时请UE为任何其它目的(包括,但不限于,“盲相邻小区检测”)执行测量将是不利的。通常,为了对小小区支持相邻小区列表优化而请UE执行除具体而言支持切换所需的那些之外的测量的机会既少又持续时间太受限。

发明内容

[0009] 因此,本发明设法单个地或者以任意组合缓解、减轻或消除以上提到的一个或多个缺点。本发明的各方面提供用于提供通信单元的网络元件、集成电路、蜂窝通信系统、方法和有形计算机产品,如所附权利要求中所描述的。

[0010] 本发明的这些及其它方面将从下文所述的实施例变得显然并且参考这些实施例来阐述。

附图说明

[0011] 仅仅作为例子,将参考附图描述本发明的更多细节、方面和实施例。附图中的元件是为了简化和清晰而说明的,不一定是按比例绘制的。相同的标号包括在各个图中,以方便理解。

[0012] 图1说明了蜂窝通信系统的部分的例子。

[0013] 图2说明了适于在具有频率和扰码对的通信系统中提供通信单元的通信单元的简化框图的例子。

[0014] 图3说明了UE对核心网络(CN)启动的、可以人工延展到等待测量报告的过程的例子。

[0015] 图4说明了与图3一起发生的CN延展过程的流程图例子。

[0016] 图5说明了接入点自主寻呼处于空闲模式状态的UE的消息序列图的例子。

[0017] 图6说明了UTRAN生成的寻呼消息如何可以用来触发处于CELL_PCH或URA_PCH状态的UE联系小区以便捕捉附加测量报告的消息序列图的例子。

[0018] 图7说明了UTRAN生成的寻呼消息如何可以用来触发处于空闲模式状态的UE联系小区以便捕捉附加测量报告的消息序列图的例子。

[0019] 图8说明了可以用来在示例实施例中实现信号处理功能性的典型计算系统。

具体实施方式

[0020] 本发明的例子将就第三代(3G)无线电网络子系统(RNS)中用于支持通用移动通讯系统(UMTS™)蜂窝通信网络中的一个或多个毫微微小区的网络元件来描述。但是,本领域技术人员将理解,这里所描述的发明性概念可以在用于支持蜂窝通信网络中通信的任何类型的网络元件中体现。特别地,预期该发明性概念不限于在用于支持UMTS™蜂窝通信网络中的一个或多个小小区的网络元件中实现,而是可以同等地在适于支持任何类型通信小区,例如一个或多个宏小区,的一个或多个网络元件中应用,和/或根据备选的蜂窝通信技术修改,包括但不限于长期演进(LTE)。类似地,虽然本发明的例子是参考从用户设备(UE)请求更频繁或更不频繁的测量来描述的,但是设想该发明性概念可以应用到任何类型的终端设备或订户通信单元。

[0021] 在已知的无线通信系统中,捕捉UE测量,因为网络已经通过发送“测量控制”消息来请求UE发送测量结果,或者周期性地或者在某个RF阈值条件改变时。在某个周期后/在阈值触发时,UE以包含测量结果的测量报告消息作为响应。这种测量的一个常见用途是支持UE切换到新的小区,如果那个小区变成让通信继续的更好同位体的话,例如,当UE移出当前服务小区的覆盖范围时,并且这种测量只在UE为了诸如进行语音呼叫、传输PS数据和位置更新的目的而具有到网络的活动连接时才执行。作为对照,当没有其它原因让UE具有到网络的连接时,本发明提供了用于获得UE测量结果的机会,从而允许基于UE的“驱动测试”方法:从它们获得特征化服务小区的RF环境的测量结果并且检测和测量可能的相邻小区。以这种方式,本发明的例子提供了使小小区设备能够进行更多尝试来使用路过的UE生成UE测量报告的机制,而不需要让这些UE参与语音呼叫或者与核心网络的数据会话。因而,已知的技术未能提出无线电接入网络(RAN)延展核心网络(CN)过程以便使UE能够进行并报告测量结果或者单纯为了从它们获得测量结果而自主寻呼处于CELL_PCH状态、URA_PCH状态或空闲模式状态的UE的概念。

[0022] 因而,本发明的例子提供了包括核心网络的通信系统,核心网络可操作耦合到网络元件,网络元件被布置成支持到终端设备的无线通信。网络元件包括控制处理器,被布置成:支持与终端设备的空中接口连接的设置,以便与核心网络通信;经核心网络连接从核心网络接收释放与终端设备的空中接口连接的指令;并且,对该指令作出响应,维持与终端设

备的空中接口连接,以方便网络元件和终端设备之间的至少一个非核心网络通信。还描述了网络元件、用于网络元件的集成电路以及用于支持到通信系统中终端设备的无线通信的方法,其中通信系统包括操作耦合到核心网络的网络元件。

[0023] 控制处理器可以被布置成维持空中接口连接,包括以下至少一个:由终端设备或网络元件启动的位置更新过程、短消息服务、后台信令过程,例如,为那些过程之一建立的RRC连接的持续时间被延长。由所维持的接口连接提供的延长的时间可以用来从终端设备收集测量结果。

[0024] 在本发明的其它例子中,描述了包括可操作耦合到网络元件的核心网络的通信系统,其中网络元件被布置成支持到终端设备的无线通信。网络元件包括被布置成自主创建与终端设备的接口连接的控制处理器,使得网络元件和终端设备之间的通信不是由核心网络启动的。

[0025] 控制处理器可以被布置成通过自主寻呼终端设备来自主地创建空中接口连接。控制处理器可以使用由此创建的连接,以便向终端设备发送带测量命令的信令消息,用于让终端设备在由自主创建的空中接口连接提供的时间段内执行至少一个测量过程。

[0026] 测量命令可以包括请求终端设备测量并向网络元件报告至少一个相邻小区接收到的特性。控制处理器还可以被布置成指示终端设备执行并报告以下一个或多个:至少一个RAT间测量、至少一个频率间测量,或者至少一个频率内测量。控制处理器还可以被布置成指示终端设备执行至少一个相邻小区的盲检测。

[0027] 在有些例子中,控制处理器还可以被布置成在自主创建的空中接口连接上启动与终端设备的寻呼过程。由网络元件启动的寻呼过程可以包括以下至少一个:寻呼空闲模式的终端设备、寻呼CELL_PCH状态的终端设备、寻呼URA_PCH状态的终端设备。在空闲模式终端设备的情况下,寻呼过程可以触发将被终端设备执行的RRC连接建立过程。在CELL_PCH状态终端设备或URA_PCH状态终端设备的情况下,寻呼过程可以触发将被终端设备执行的小区更新过程。

[0028] 控制处理器还可以被布置成处理来自处于无线电资源管理层的终端设备的一个或多个测量。网络元件还被布置成延迟向终端设备转发核心网络连接终止的指示一直到终端设备完成网络元件所请求的测量。

[0029] 为了清晰,这里所使用的术语“相邻小区”是要涵盖,例如,可以被当前小区中UE检测的通信小区;并且该术语不是要局限于仅直接相邻的小区。

[0030] 为了清晰,各种术语在这里用来描述基站的操作,包括接入点(AP)、第三代AP(3GAP)、家用节点B(HNB)、小小区、毫微微小区、微微小区,以及节点B。在这里所描述的例子中,这些术语可以互换使用,在权利要求中,术语“基站”涵盖所有这些实施例(覆盖宏、微、微微和毫微微设备)。

[0031] 为了清晰,各种术语被用来描述终端设备的操作,包括:订户单元、用户设备(UE)、无线通信单元。在这里所描述的例子中,这些术语可以互换使用,在权利要求中,术语“终端设备”涵盖所有这些实施例。

[0032] 现在参考附图,并且尤其是图1,说明蜂窝通信系统的部分的简化例子并一般性地以100指出。在图1中,说明了形式为第三代合作伙伴计划(3GPP™)通用移动通讯系统(UMTS™)网络100的通信系统的例子,该网络包括宏小区185和多个小小区150、152的组合。

对于图1中所说明的示例实施例,无线网络子系统(RNS)包括两个不同的体系架构,以处理对应的宏小区和小小区通信。

[0033] 在宏小区场景下,RNS 110包括形式为无线网络控制器(RNC) 136的控制器,其中,该控制器包括一个或多个信号处理模块138。RNC 136可操作耦合到用于支持宏小区185中的通信的至少一个节点B 124。节点B 124包括信号处理模块126和收发机电路系统128,被布置成启用与位于宏通信小区185一般附近的一个或多个无线通信单元,诸如用户设备(UE) 114,的通信。RNC 136还可操作耦合到核心网络元件142,诸如服务通用分组无线电系统(GPRS)支持节点(SGSN)和/或移动交换中心(MSC)。

[0034] 在小小区场景下,RNS 112包括被布置成执行通常与蜂窝通信基站关联的多种功能的基站130,也称为接入点或家用节点B(HNB),以及形式为家用节点B网关(HNB-GW) 140的控制器。如前面所提到的,在有些示例实施例中,单个宏小区中小小区基站的数量可以是几千或几万。如本领域技术人员将理解的,小小区基站HNB是支持通信小区,诸如小小区150,中通信的通信元件,并且因此可以经小小区150提供到蜂窝通信网络的访问。一种可预见的应用是基站130可以被公众中的一员购买并安装在他家里。然后,基站130可以经Iuh接口135连接到HNB-GW 140,其中例如,Iuh接口经,比如说,所有者的宽带互联网连接(未示出)实现。

[0035] 因而,小小区基站130可以被认为涵盖可缩放的、多信道、双向通信设备,这些设备可以在,比如说,住宅和商用(例如,办公室)地点、通信“热点”等提供,以扩展或提高那些地点的网络覆盖率。在3GPP™系统中使用的典型第三代(3G)小小区基站的例子可以包括某种节点B功能性以及无线网络控制器(RNC) 136功能性的一些方面。对于所说明的示例实施例,小小区基站130包括控制处理器165和收发机电路系统155,被布置成启用与位于小通信小区150一般附近的一个或多个无线通信单元,诸如用户设备(UE) 114,的通信。

[0036] 3G HNB-GW 140可以经接口,诸如电路交换Iu接口,Iu-CS,以及分组交换Iu接口,Iu-PS,耦合到核心网络(CN) 142,如所示出的。以这种方式,小小区基站130能够以与宏小区中传统节点B相同的方式向小小区中的蜂窝手机,诸如UE 114,提供语音和数据服务,但是具有例如无线局域网(WLAN)接入点的部署简化。

[0037] 图1中所说明的示例蜂窝通信系统100可以包括用于支持与通信系统100的一个或多个小区的通信的一个或多个网络元件,诸如小小区基站130。

[0038] 根据本发明的有些示例实施例,网络元件中的信号/控制处理模块,诸如图1小小区基站130的控制处理器165,被布置成支持与终端设备的空中接口连接的建立,以便与核心网络通信;经核心网络连接从核心网络接收释放与终端设备的空中接口连接的指令;并且,对该指令作出响应,维持与终端设备的空中接口连接,以方便网络元件和终端设备之间的至少一个非核心网络通信。

[0039] 根据本发明的有些示例实施例,网络元件中的信号/控制处理模块,诸如图1小小区基站130的控制处理器165,被布置成自主地创建与终端设备的空中接口连接,使得网络元件和终端设备之间的通信不是由核心网络启动的。

[0040] 如图3至5中所说明的,对于(由于UE进入覆盖区域或者通常每小时一次周期性触发的)“位置更新请求”、“SMS”或已经由UE或核心网络启动的其它后台信令过程,RAN中的处理模块(有效地是其中任何装置元件),例如小小区基站/AP的控制处理器165,可以利用一

个或多个UE测量过程增强该信令过程,并且如果必要的话,延长信令连接的持续时间,以便能够收集期望的测量信息。

[0041] 在本发明的有些例子中,小小区基站/AP的控制处理器165可以请求UE测量特殊可能的相邻频率和扰码的信号强度和质量,并且让UE尝试从其解码小区全球身份,并且可以延迟信令连接的释放一直到测量结果(或者来自UE的、测量失败的指示)已经被接收到。在有些例子中,这些测量请求可以是能够在UE具有活动连接的任何时候被使用的标准3GPP™消息。

[0042] 在已知领域中,为例如位置更新而建立的信令连接是通过在过程结束时核心网络发送Iu释放命令消息而释放的,并且当接收到这个消息时,AP(或者在宏网络的情况下是RNC)立即向UE发送RRC连接释放消息。在本发明的一个例子中,AP(或RNC)中的信号处理模块可以延迟向UE发送RRC连接释放消息一直到它已经从UE接收期满望的测量结果。在另一个例子中,AP(或RNC)可以在接收到Iu释放命令消息时启动定时器,并且在测量结果已经从UE接收到或者定时器期满这二者当中首先发生的那个的时候发送RRC连接释放消息。

[0043] 此外,在已知领域中,为了传输分组交换(PS)数据而具有到核心网络的连接但是对于暂时还没有数据要传输时UMTS UE可以被UTRAN置于称为CELL_PCH和URA_PCH的这两种状态之一。如果例如有数据要发送,或者如果需要执行周期性位置更新,则UE可以启动离开这两种状态中任意一个的过渡。如果例如CN向UE发送数据,或者如果CN寻呼该UE(例如,为了移动终止的语音呼叫),则UTRAN可以启动离开这两种状态中任意一个的过渡。类似地,在已知领域中,不具有到UTRAN的RRC连接的UMTS被认为处于空闲模式状态。如果CN寻呼UE(例如,为了移动终止的语音呼叫),则UTRAN可以寻呼这种UE。在本发明的有些例子中,RAN中的处理模块(有效地是其中的任何装置元件),例如小小区基站/AP的控制处理器165,可以触发对处于CELL_PCH状态、URA_PCH状态或空闲模式状态的UE的寻呼消息,而不需要来自UE或CN的任何刺激,并且在UE对寻呼作出响应的时候启动UE测量过程并且(如果还不存在RRC连接就)建立RRC连接。在这个例子中,一旦测量完成,小小区基站/AP的控制处理器165随后就可以把UE过渡回CELL_PCH、URA_PCH或空闲模式状态,而不牵涉CN。在有些例子中,可以这么做,以便检测先前未知的相邻小区。在其它例子中,可以这么做,以便确定一个或多个已经知道的相邻小区的信号强度和/或质量。在所有情况下,都可以周期性地这么做,这种过程之间的间隔选择成平衡收集测量的需求与节约UE电池电量的需求。

[0044] 例如通过在小小区基站/AP的控制处理器165中执行的适应性算法,这些测量可以被用来确认已知相邻小区的存在和强度以及,如果必要的话,通过例如把UE置于“压缩模式”以执行RAT间和/或频率间测量来执行相邻小区的盲检测。

[0045] UMTS UE测量在3GPP™ TS 25.331部分8.4中描述。据此,UE对“测量对象”执行测量。对于频率内、频率间和RAT间测量,测量对象可以(并且在许多情况下将)对应于小小区基站/AP已知的小区,但是不需要这么做。对于频率内测量,测量对象主要是由主扰码(PSC)指定的(服务小区频率是UE已经知道的);对于频率间测量,每个测量对象主要是由下行链路频率(由对应的UTRA绝对射频信道编号(UARFCN)识别)和PSC的组合指定的;对于RAT间GSM测量,每个测量对象主要是由频率(由对应的绝对射频信道编号(ARFCN)识别)和基站身份码(BSIC)的组合指定的。一般来说,小小区基站向UE发送它想接收其测量的测量对象的列表。

[0046] 一般来说,当AP向UE发送测量控制消息时由AP指定的测量对象的列表可以以若干种方式之一(或者使用它们的组合)来构造。在第一种情况下,3GAP已经具有相邻小区的列表(例如,由OAM提供或者利用NWL获得)或者它指定这些小区中一些或全部为测量对象,使得UE可以确认它们的存在以及它们的信号强度或质量测量(例如,CPICH RSCP或 E_c/N_0)。

[0047] 在第二种情况下,3GAP已经具有它利用其NWL接收器检测到的相邻小区的列表,并且小小区基站/AP接收并解码由那些小区在其系统信息消息(例如,SIB类型11)中广播的相邻小区信息。然后,小小区基站/AP构造对应于还不在小小区基站/AP自己的相邻小区列表中的、解码出的相邻小区的测量对象的列表,并且请UE测量它们。以这种方式,小小区基站/AP可以了解可以由位于该小小区基站/AP覆盖区域内某些位置的UE检测的(并且因此可以是可靠切换候选的)相邻小区,即使它们的信号不能被小小区基站/AP自己检测到。在第三种情况下,小小区基站/AP通过指定它想让UE测量的一组UARFCN和PSC或者一组ARFCN和BSIC来执行所谓的“盲检测”,以便检测任何对应的相邻小区是否存在。例如,小小区基站/AP可以配置为具有可以在它在其中操作的网络中使用的(通常)少量UARFCN,并且对于每个UARFCN,请UE扫描可能PSC的子集。小小区基站/AP可以同时请另一个UE扫描可能PSC的另一个子集,或者它可以请同一个UE在其完成第一组测量之后就扫描另一个子集,或者它可以使用这两种方法的组合。通过以这种方式继续,最终所有相关的UARFCN/PSC组合都会被测量,有可能花几天的时间。

[0048] 通过执行如上所述的盲检测,该示例过程可以除去需要网络监听(NWL)接收器位于3GAP中的一个原因。通过仅使用在由本发明创建的机会期间获得的UE测量,可以不需要在其毫微微小区的指令手册中请求用户在安装之后进行某些测试呼叫,或者依赖于用户为他或她自己的目的而进行语音呼叫。通过这种方法获得的相邻小区信息可以用来增强利用NWL或者通过手动配置获得的相邻小区信息。

[0049] 通常,在小区中可以进行语音呼叫或者建立PS数据会话之前,UE必须执行位置更新过程。通过如本发明中所述的那样延长用于位置更新过程的连接并且请求UE在那个连接期间进行测量,在进行呼叫之前,相邻小区列表可以被验证并为UE排定优先级。由于相邻小区列表最适当的优先级排定会依赖于UE在家里的位置,因此,如果这个过程在用户进行呼叫之前很短时间发生,则可以假设UE在呼叫发生时还没有走远并且因此结果产生的优先级排定可以被认为与呼叫期间的切换目的相关。

[0050] 为了完整性,现在参考图2,示出了小小区基站130的简化框图的例子。示例小小区基站130包含耦合到收发机电路系统155的天线202。更具体而言,对于所说明的例子,天线202优选地耦合到在小小区基站130中的接收和发送链之间提供隔离的双工过滤器或者天线开关204。

[0051] 如本领域中已知的,接收器链包括接收器前端电路系统206(有效地提供接收、过滤和中间或基带频率转换)。前端电路系统206串联耦合到控制处理器165。来自控制处理器165的输出提供给网络连接210的发送元件,例如经,比如说,互联网(未示出)可操作地把控制处理器165耦合到图1的HNB-GW 140。控制器214也耦合到接收器前端电路系统206和(通常由数字信号处理器(DSP)实现的)控制处理器165。控制器214和控制处理器165还耦合到选择性地存储操作规程(operating regime)的至少一个存储器设备216,其中操作规程诸如解码/编码功能、同步模式、代码序列、事件测量报告数据等。

[0052] 关于发送链,这基本上包括网络连接210的接收元件,通过发送器/调制电路系统222和功率放大器224串联耦合到天线202。发送器/调制电路系统222和功率放大器224对控制器214操作性地作出响应,并且因此在向无线通信单元,诸如UE 118,发送数据当中使用。

[0053] 发送链中的控制处理器165可以实现为与接收链中的处理器功能不同。作为替代,单个处理器可以用来同时实现发送和接收信号的处理,如图2中所示。很清楚,小小区基站130中的各个部件可以实现为分立的或者集成的部件形式,因此最终的结构仅仅是特定于应用的或者设计选择。

[0054] 根据本发明的例子,存储器设备216在其上存储计算机可读代码,用于编程控制处理器165来执行用于为获得UE测量创建附加机会的方法。

[0055] 关于(由UE进入覆盖区域或者通常每小时一次周期性触发的)“位置更新请求”、“SMS”或者已经由UE或核心网络启动的其它后台信令过程,位于RAN中任何地方的信号处理器,例如小小区基站/AP的控制处理器165,可以利用在RRC层发生的一个或多个UE测量过程增强这个过程。但是,通常核心网络控制这些信令过程完成和到UE的连接释放的点,在本发明的例子中,连接的释放可以被基站延迟,以便允许由UE进行测量并报告,如附图中所说明的。在有些例子中,信令过程可以是短命的(例如小于“1”秒),使得它不对发送回核心网络的Iu释放完成消息的结束添加显著的延迟。此外,具体而言是为了从UE获得测量,位于RAN中任何地方的信号处理器,例如小小区基站/AP的控制处理器165,可以对处于CELL_PCH、URA_PCH或空闲模式状态的UE触发寻呼消息,而不牵涉核心网络(但是,通常RAN将只在RAN具有等待发送到UE的用户数据或者核心网络寻呼该UE的时候才寻呼这种UE)。

[0056] 在有些例子中,任何其它信令过程都可以使用。因此,本发明的例子不限于位置更新请求/SMS/后台信令。

[0057] 在有些例子中,依赖于特定的应用,可以使用任意一个触发器或两个触发器都使用。

[0058] 在本发明的有些例子中,(RAN中)除AP之外的元件可以修改成实现本发明性概念,诸如(在有些例子中)标准RNC(3GAP是RNC/节点B的组合)可以修改成实现本发明的例子。

[0059] 现在参考图3,说明了可以人工延长成等待测量报告的UE启动过程的简化示例消息序列图300,例如,如可以在图1和2的小小区基站130的控制处理器165中实现的。该消息序列图包括核心网络(CN) 310、3GAP 320和UE 330之间的通信。在接入点(AP),比如说,图1和图2的小小区基站130,的操作方法在340开始,UE 330发送无线电资源控制(RRC)连接请求消息,指示请求的原因。在345,3GAP 320向UE 330返回RRC连接设置消息。一旦完成,UE 330就向3GAP 320发送RRC连接设置完成消息,如在350示出的。

[0060] 在355,UE 330向3GAP 320发送RRC初始直接传输消息,例如包括NAS位置更新请求。在360,3GAP把包括有效载荷的初始直接传输消息转发到CN 310。在365,3GAP 320向UE 330发送RRC测量控制消息。RRC测量控制消息可以包括周期性消息以及RAT间、频率间和/或频率内系统信息。在370,CN 310向3GAP发送包含位置更新接受的下行链路直接传输消息,在375,3GAP又在RRC下行链路直接传输消息中把这个消息转发到UE 330。在380,CN 310向3GAP 320发送Iu释放命令消息。

[0061] 根据本发明的示例实施例,并且在Iu释放命令消息发送到3GAP 320之后,不是立即向UE发送RRC连接释放消息,而是3GAP等待UE 330发送指定数量的周期性测量,如在385

示出的。如在390所示的,只有当UE已经向3GAP 320发送RRC测量报告392、规定数量的周期性测量报告的结束时,3GAP 320才向UE 330发送RRC连接释放消息395。

[0062] 作为替代,3GAP可以限制发送Iu释放完成消息延迟的程度,例如通过在Iu释放命令消息被接收到时由3GAP启动定时器,并且,如果定时器在规定数量的RRC测量报告结束之前期满,3GAP就释放RRC连接并且发送Iu释放完成。

[0063] 现在参考图4,流程图400说明了根据图3消息序列图的CN延长过程的例子。流程图在405开始,并且移动到410,由此UE发送RRC连接请求消息。3GAP接受UE到小区上,然后开始把UE信令消息转发至核心网络。在415,3GAP向UE发送测量控制消息,以便让UE开始捕捉测量。在420,UE和核心网络完成该过程(例如,通过从CN向UE发送位置更新接受消息)。在425,CN向3GAP发送Iu释放命令消息,以结束到UE的连接。在430,3GAP启动持续时间为T_LINGER_TIME的定时器。在435,关于3GAP是否已经接收到所有UE测量作出决定。如果3GAP在435已经接收到全部UE测量,则在440定时器被取消,并且3GAP向UE发送RRC连接释放消息,并且3GAP处理这些测量。如果3GAP在435还没有接收到全部UE测量,则3GAP等到定时器期满或者UE测量报告到达,如在445所示的。在450,关于3GAP是否接收到所有UE测量作出决定。如果在4503GAP还没有接收到全部UE测量,则在4553GAP向UE发送RRC连接释放消息,并且,如果存在任何测量的话,3GAP就处理这些测量。如果在4503GAP已经接收到全部UE测量,则3GAP取消定时器,并且向UE发送RRC连接释放消息。然后,在460,3GAP处理所有UE测量报告。

[0064] 特别地,应当注意,步骤430-460偏离标准行为,从CN发送“Iu释放命令”消息开始,3G RNC/3GAP应当立即向UE发送RRC连接释放消息并且由此释放资源。但是,根据本发明的示例实施例,如果在415中UE测量没有在Iu释放命令的T_LINGER_TIME秒内到达,则3GAP可以可选地放弃等待UE发送测量报告。在有些例子中,值T_LINGER_TIME通常可以小于10秒,并且不必是整数秒。

[0065] 图5说明了无线电资源控制(RRC)连接建立过程的消息序列图的例子。该消息序列图包括核心网络(CN) 510、3GAP 520和UE 530之间的通信。在接入点(AP),比如说图1和图2的AP 130,的操作方法在535开始。在已知的3G系统中,CN 510通常触发寻呼消息的使用。但是,根据示例实施例,通过发送在3GAP 520中生成的寻呼消息,例如,如果UE 530处于空闲模式状态的话,那么,例如为了收集更多的测量报告信息,有可能增加获得UE控制的多个机会。因而,以这种方式,3GAP 520向UE发送寻呼消息,如在535所示的。响应于该寻呼消息,UE 530发送无线电资源控制(RRC)连接请求,有可能指示请求的原因以及关联的信令。在545,3GAP 520向UE 530返回RRC连接设置消息。一旦完成,UE 530就向3GAP 520发送RRC连接设置完成,如在550所示。

[0066] 在555,3GAP 520向UE 530返回RRC测量控制消息。RRC测量控制消息可以包括周期性信息以及无线电接入技术(RAT)间、频率间和/或频率内系统信息。在565,显示3GAP 520可以请求UE扮演特定的角色,例如,响应于UE能力查询或身份请求,以便让UE有正当的理由被发送寻呼消息535。

[0067] 根据本发明的示例实施例,UE 530可以用来收集若干周期性测量,通过向3GAP 520发送一个或多个RRC测量报告消息592,它可以把这些测量传送到3GAP,并且3GAP 520向UE 530返回RRC连接释放消息595。

[0068] 图6说明了UTRAN生成的寻呼消息如何可以用来触发UE联系小区以便捕捉附加测

量报告的例子。该消息序列图包括核心网络 (CN) 610、3GAP/HNB 620和UE 630之间的通信。在接入点 (AP), 比如说图1和图2的AP 130, 的操作方法在640开始, 其中UE处于CELL_PCH或URA_PCH状态。在已知的3G系统中, AP将只在核心网络 (CN) 向UE发送用户数据或者CN发送对UE的寻呼请求 (例如, 为了终止语音呼叫) 的时候才寻呼该UE。但是, 根据示例实施例, AP可以在没有来自CN的刺激的时候寻呼UE, 并且因而设置无线电链路, 以便执行一个或多个测量过程。以这种方式, AP 620向UE发送RRC寻呼消息, 如在645示出的。响应于该寻呼消息, UE 630发送无线电资源控制 (RRC) 小区更新消息, 指示消息的原因是寻呼响应。在665, 3GAP 620向UE 630返回RRC小区更新确认消息, 指示UE过渡到Cell_DCH状态或CELL_FACH状态。一旦完成, UE 630就向3GAP 620发送RRC无线电载体重新配置完成消息, 如在660示出的。依赖于在655 AP在RRC小区更新确认消息中指示什么, UE现在处于Cell_DCH状态, 如在665示出的, 或者CELL_FACH状态。

[0069] 在670, 3GAP 620向UE 630返回一个或多个RRC测量控制消息, 例如请求周期性报告。在675, UE 630可以收集并向3GAP 620发送若干 (例如周期性) 测量报告。如在680示出的, 这种测量过程将最终期满, 例如当3GAP 620接收到全部预期的测量结果, 或者时限已经到达。在这个时候, 3GAP 620向UE发送无线电载体重新配置消息685, 指示UE 630应当过渡到Cell_PCH或URA_PCH状态。UE 630向3GAP 620返回无线电载体重新配置完成消息690并且现在UE 630处于Cell_PCH或URA_PCH状态695。

[0070] 图7说明了自主寻呼处于空闲模式状态的UE的接入点的消息序列图例子。该消息序列图包括核心网络 (CN) 710、3GAP/HNB 720和UE 730之间的通信。在接入点 (AP), 比如说图1和图2的AP 130, 的操作方法在740开始, 其中UE处于空闲模式状态。在已知的3GPP系统中, AP 720只在核心网络 (CN) 发送对UE的寻呼请求 (例如, 为了终止语音呼叫) 或者要通知UE 730系统信息的变化时才寻呼空闲模式的UE 730。但是, 根据示例实施例, AP 720可以自主地寻呼UE 730, 并且因而设置无线电链路, 以便执行一个或多个测量过程。以这种方式, 3GAP 720向UE 730发送RRC寻呼类型1消息 (包括TMSI), 如在745所示出的。响应于该寻呼消息, UE 730在750利用该TMSI发送无线电资源控制 (RRC) 连接请求消息。在755, 3GAP 720向UE 730返回RRC连接设置消息。一旦完成, UE 730就向3GAP 720发送RRC连接设置完成消息, 如在760示出的。依赖于AP在RRC连接设置消息中指示什么, UE现在处于Cell_DCH状态或CELL_FACH状态, 如在765所示出的。

[0071] 在770, 3GAP 720向UE 730发送一个或多个RRC测量控制消息, 例如请求周期性报告。在770、775, UE 730可以收集并向3GAP 720发送若干 (例如周期性) 测量报告。如在780所示出的, 这种测量过程将最终期满, 例如当3GAP 720接收到全部预期的测量结果或者时限已经到达。在这个时候, 3GAP 720向UE发送RRC连接释放消息785。UE 730向3GAP 720返回RRC连接释放完成消息790并且现在UE 730处于早先的RRC状态, 空闲模式, 795。

[0072] 现在参考图8, 说明了可以在本发明实施例中用来实现信号处理功能的典型计算系统800。这种类型的计算系统可以在接入点 (HNB)、基站收发机和无线通信单元中使用。相关领域技术人员还将认识到如何利用其它的计算机系统或体系架构实现本发明。计算系统800可以代表, 例如, 台式、膝上型或笔记本电脑、手持式计算设备 (PDA、手机、掌上电脑等)、大型机、服务器、客户机, 或者对给定应用或环境来说期望或适合的任何其它类型的专用或通用计算设备。计算系统800可以包括一个或多个处理器, 诸如处理器804。处理器804可以

利用诸如像微处理器、微控制器或者其它控制模块的通用或专用处理引擎来实现。在这个例子中,处理器804连接到总线802或者其它通信介质。

[0073] 计算系统800还可以包括主存储器808,诸如随机存取存储器(RAM)或其它动态存储器,用于存储要由处理器804执行的信息和指令。主存储器808还可以用于在要由处理器804执行的指令的执行期间存储临时变量或其它中间信息。计算系统800同样可以包括耦合到总线802的只读存储器(ROM)或者其它静态存储设备,用于为处理器804存储静态信息和指令。

[0074] 计算系统800还可以包括信息存储系统810,这可以包括例如介质驱动器812和可移动存储接口820。介质驱动器812可以包括驱动器或者支持固定或可移动存储介质的其它机制,诸如硬盘驱动器、软盘驱动器、磁带驱动器、光盘驱动器、压缩盘(CD)或数字视频驱动器(DVD)读或写驱动器(R或RW),或者其它可移动或固定介质驱动器。存储介质818可以包括,例如,硬盘、软盘、磁带、光盘、CD或DVD,或者被介质驱动器812读写的其它固定或可移动介质。如这些例子所说明的,存储介质818可以包括其中存储了特定计算机软件或数据的计算机可读存储介质。

[0075] 在备选实施例中,信息存储系统810可以包括用于允许计算机程序或者其它指令或数据加载到计算系统800中的其它类似部件。这种部件可以包括,例如,可移动存储单元822和接口820,诸如程序盒和盒式接口、可移动存储器(例如,闪存存储器或者其它可移动存储器模块)和内存插槽,以及允许软件和数据从可移动存储单元818传输到计算系统800的其它可移动存储单元822和接口820。

[0076] 计算系统800还可以包括通信接口824。通信接口824可以用来允许软件和数据在计算系统800和外部设备之间传输。通信接口824的例子可以包括调制解调器、网络接口(诸如以太网或其它NIC卡)、通信端口(诸如像通用串行总线(USB)端口)、PCMCIA槽和卡,等等。经通信接口824传输的软件和数据是以信号的形式,信号可以是电、电磁和光或能够被通信接口824接收的其它信号。这些信号经信道828提供给通信接口824。这种信道828可以携带信号并且可以利用无线介质、电线或电缆、光纤或其它通信介质来实现。信道的有些例子包括电话线、蜂窝电话链路、RF链路、网络接口、局域或广域网,以及其它通信信道。

[0077] 在本文档中,术语“计算机程序产品”、“计算机可读介质”等可以一般性地用来指有形介质,诸如像存储器808、存储设备818或者存储单元822。这些和其它形式的计算机可读介质可以存储要由处理器804使用的一条或多条指令,以便使处理器执行指定的操作。当这种一般称为“计算机程序代码”(可以以计算机程序或者其它分组的形式组合)的指令被执行时,使计算系统800执行本发明实施例的功能。应当注意,代码可以直接使处理器执行指定的操作、被编译成这么做,和/或与其它软件、硬件和/或固件元素(例如,用于执行标准函数的库)组合来这么做。

[0078] 在元件利用软件实现的实施例中,软件可以存储在计算机可读介质中并利用例如可移动存储驱动器822、驱动器812或通信接口824加载到计算系统800中。当被处理器804执行时,控制模块(在这个例子中,软件指令或者可执行计算机程序代码)使处理器804执行这里所述的本发明的功能。

[0079] 此外,该发明性概念可以应用到用于在网络元件中执行信号处理功能的任何电路。还设想,例如,半导体制造商可以在诸如数字信号处理器(DSP)的微控制器的单机设备

或者诸如专用集成电路 (ASIC) 的集成电路和/或任何其它子系统元件的设计当中采用该发明性概念。

[0080] 将理解,为了清晰,以上描述参考单个信号处理模块描述了本发明的实施例。但是,该发明性概念可以同等地经由多个不同的功能单元和处理器来实现,以提供所述信号处理功能性。因此,将理解,这里所使用的术语“信号处理模块”是要涵盖一个或多个信号处理功能单元、电路和/或处理器。因而,对特殊功能单元的引用只能看作是对用于提供所述功能性的合适装置的引用,而不是指示严格的逻辑或物理结构或组织。

[0081] 本发明的各方面可以以任何合适的形式实现,包括硬件、软件、固件或者这些的任意组合。本发明可以可选地,至少部分地,实现为运行在一个或多个数据处理器和/或数字信号处理器上的计算机软件或者诸如FPGA设备的可配置模块部件。因而,本发明实施例的元件和部件可以物理地、功能性地和逻辑地以任何合适的方式实现。实际上,功能性可以在单个单元中、在多个单元中或者作为其它功能单元的部分来实现。

[0082] 虽然本发明已经结合有些实施例进行了描述,但本发明不是要限定到这里所阐述的特殊形式。相反,本发明的范围只能由所附权利要求来限定。此外,虽然一个特征看起来是结合特定实施例描述的,但是本领域技术人员将认识到,根据本发明,所述实施例的各种特征可以组合。在权利要求中,术语“包括”不排除其它元件或步骤的存在。

[0083] 此外,虽然单独地列出,但是多个装置、元件或方法步骤可以由,例如,单个单元或处理器实现。此外,虽然各个特征可以包括在不同的权利要求中,但是这些有可能可以有利地组合,并且在不同权利要求中的包括不暗示特征组合不是可行和/或有利的。而且,特征在一类权利要求中的包括不暗示限定到这一类,而是指示,在适当的时候,该特征同等适用于其它权利要求类。

[0084] 此外,权利要求中特征的次序不暗示特征必须以其执行的任何特殊次序并且,特别地,方法权利要求中各个步骤的次序不暗示所述步骤必须以这个次序执行。相反,步骤可以以任何合适的次序执行。此外,单数引用不排除多个。因而,对“一个”、“第一”、“第二”等的引用不排除多个。

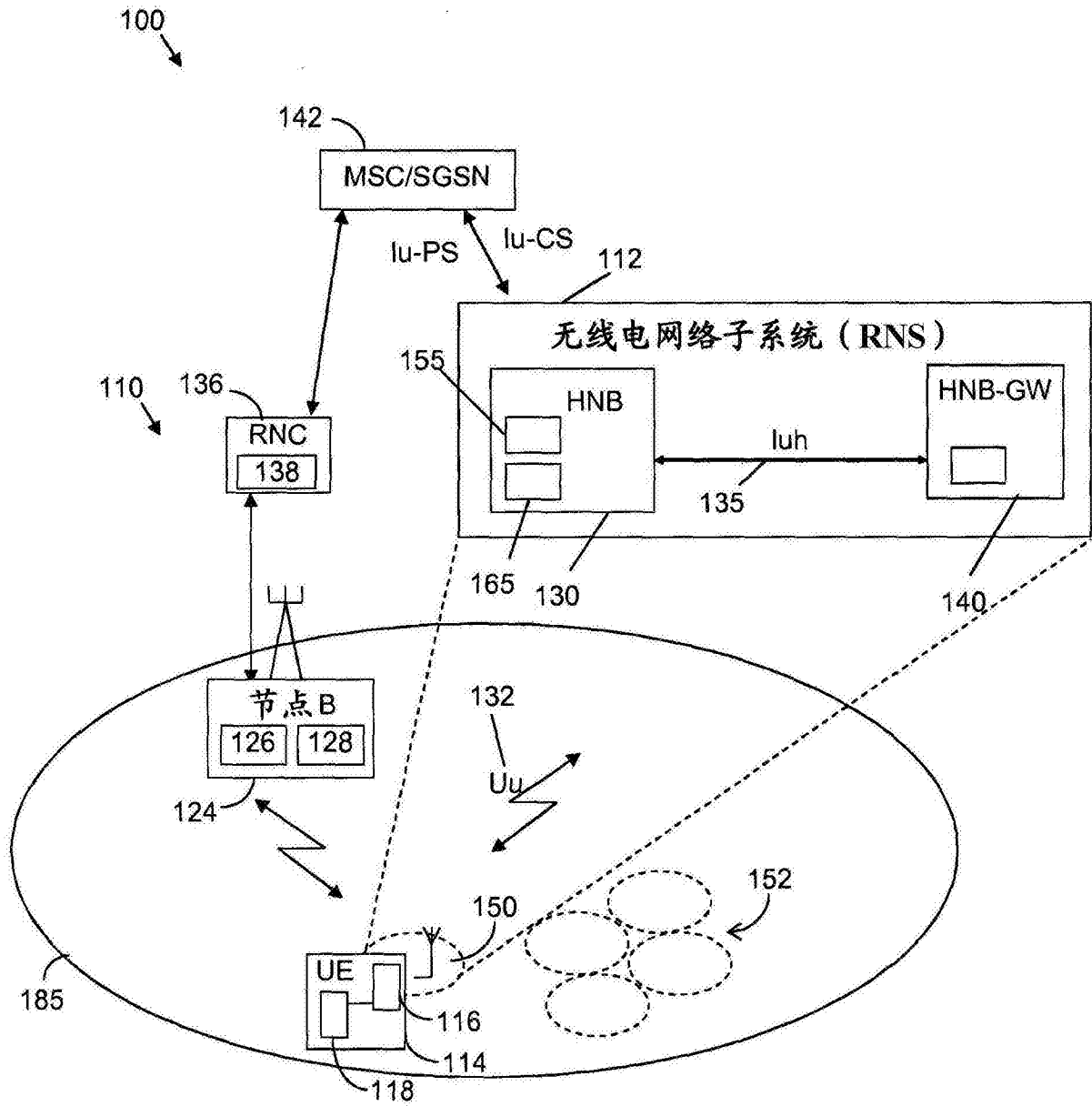


图1

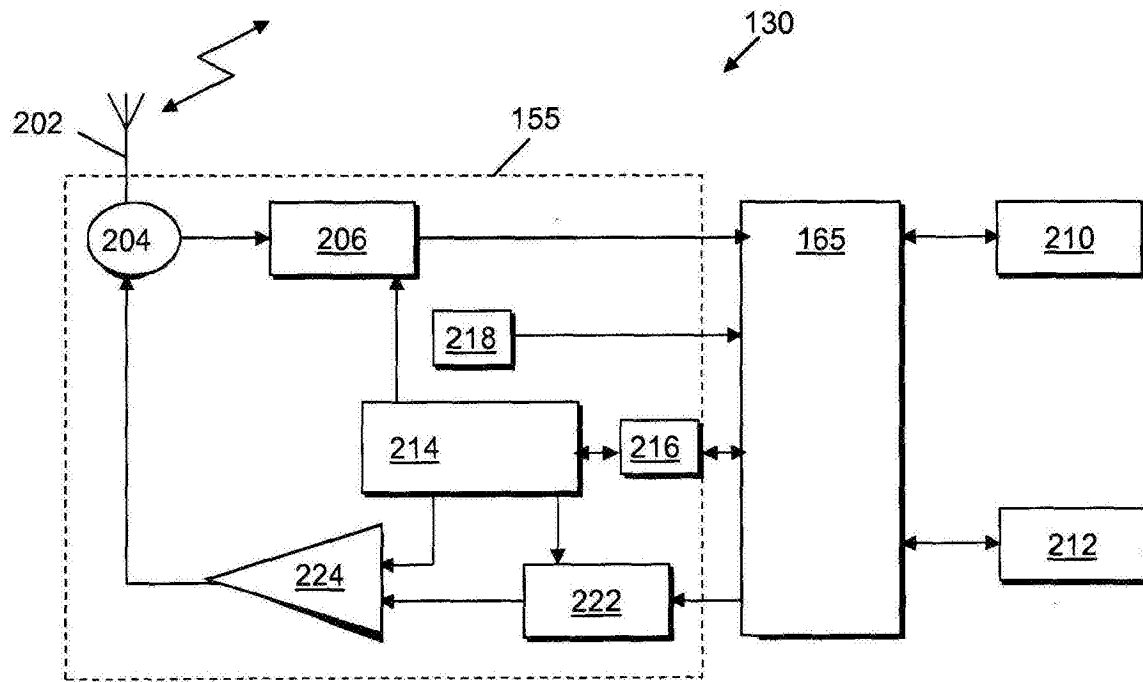


图2

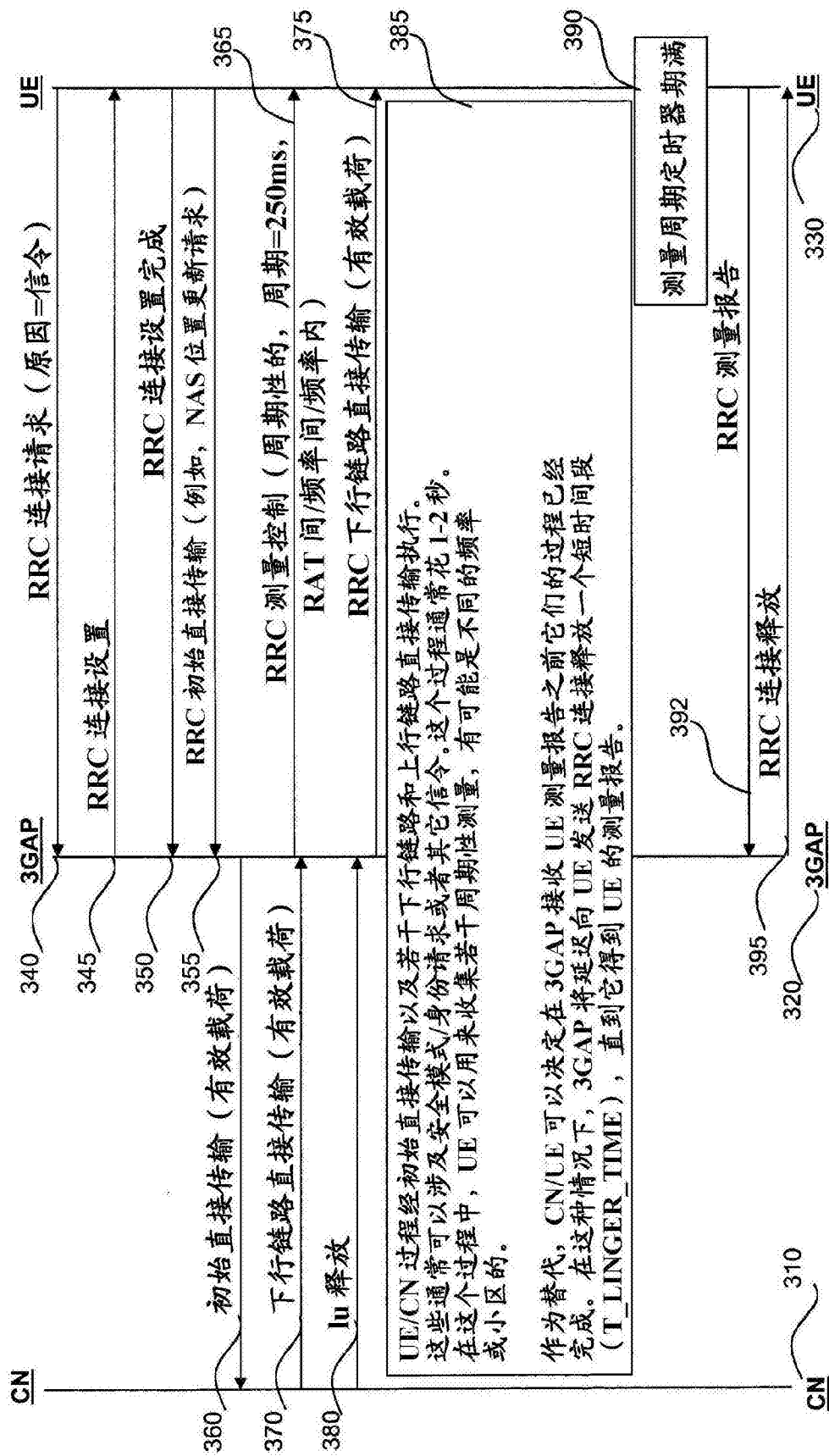


图3

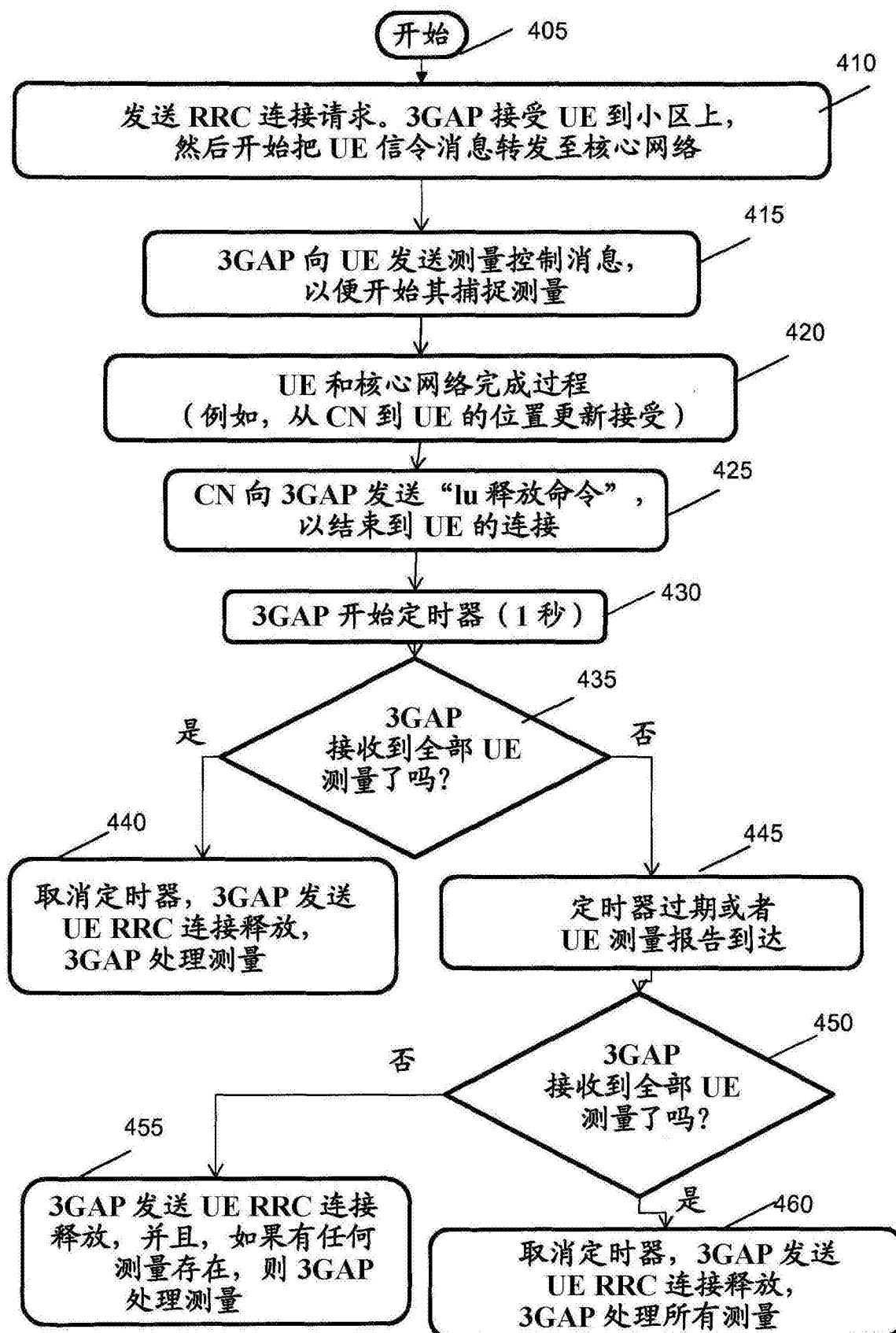


图4

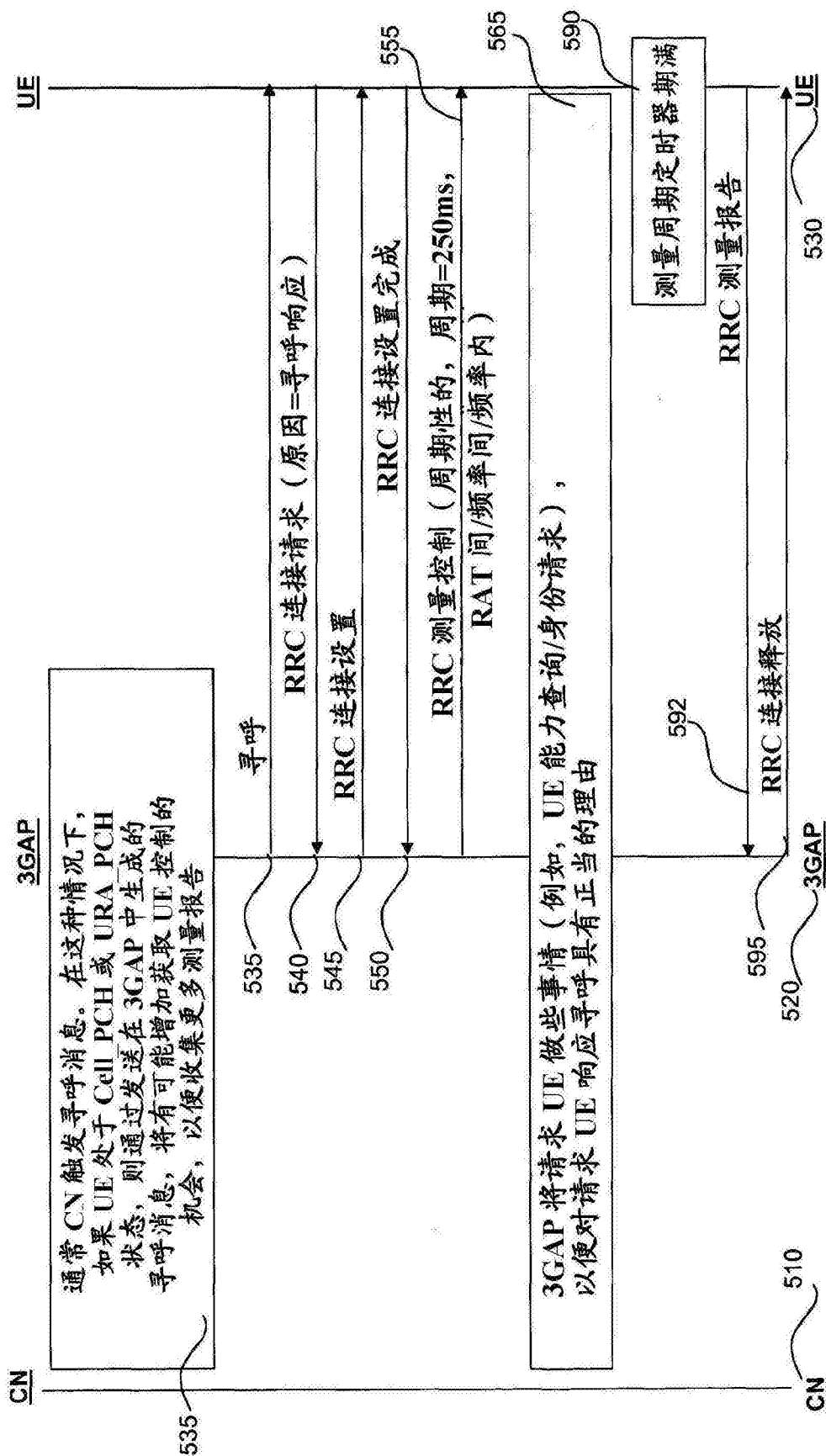


图5

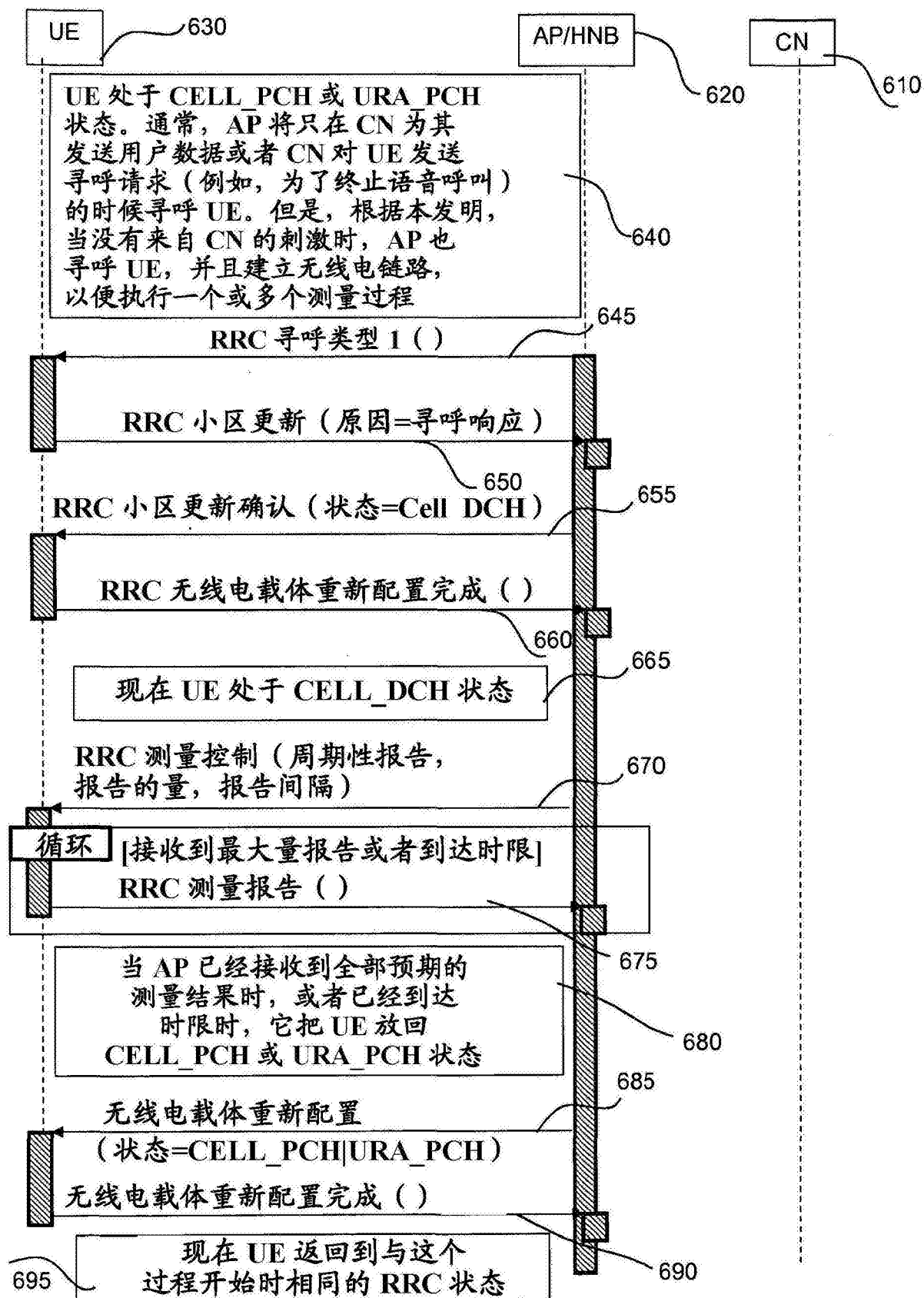


图6

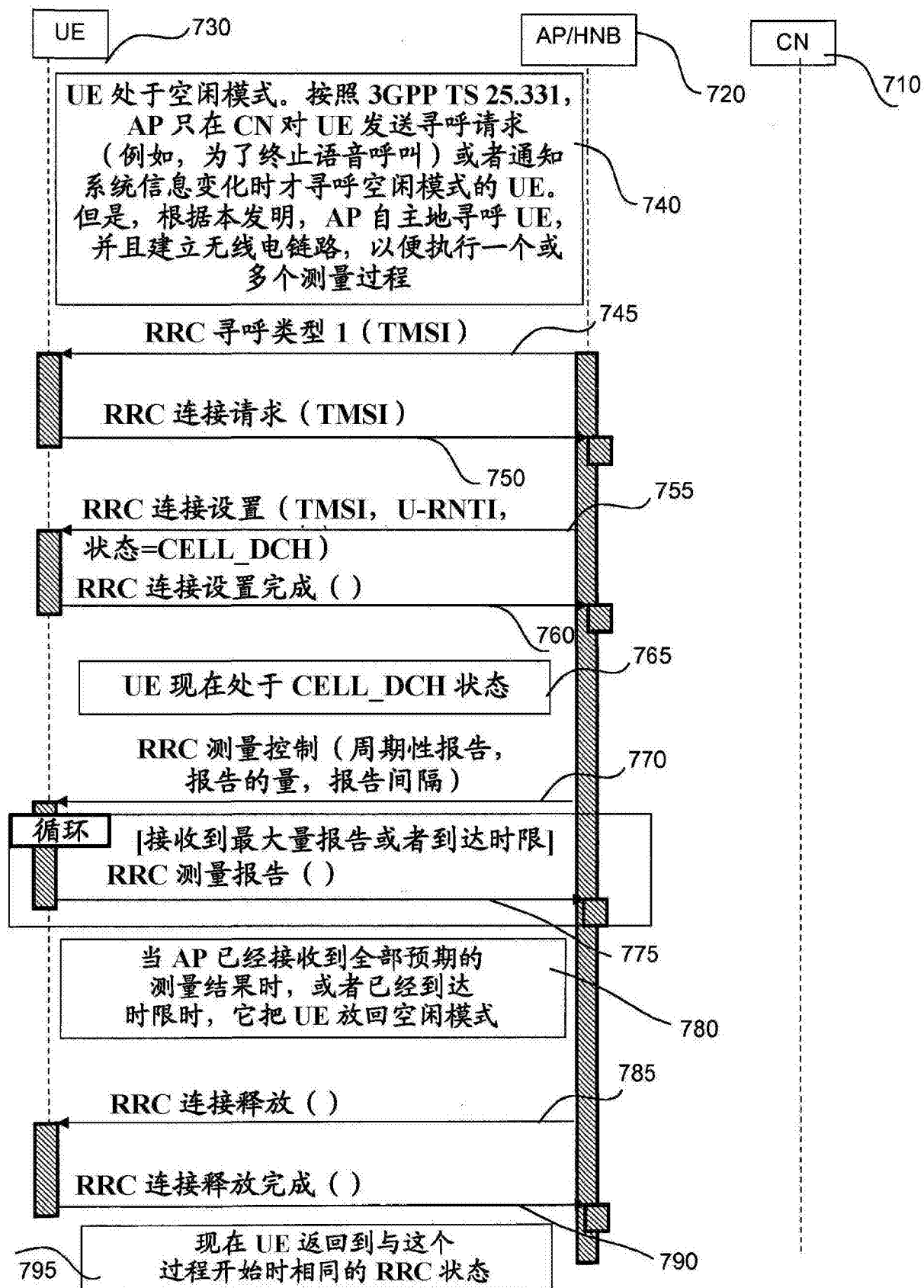


图7

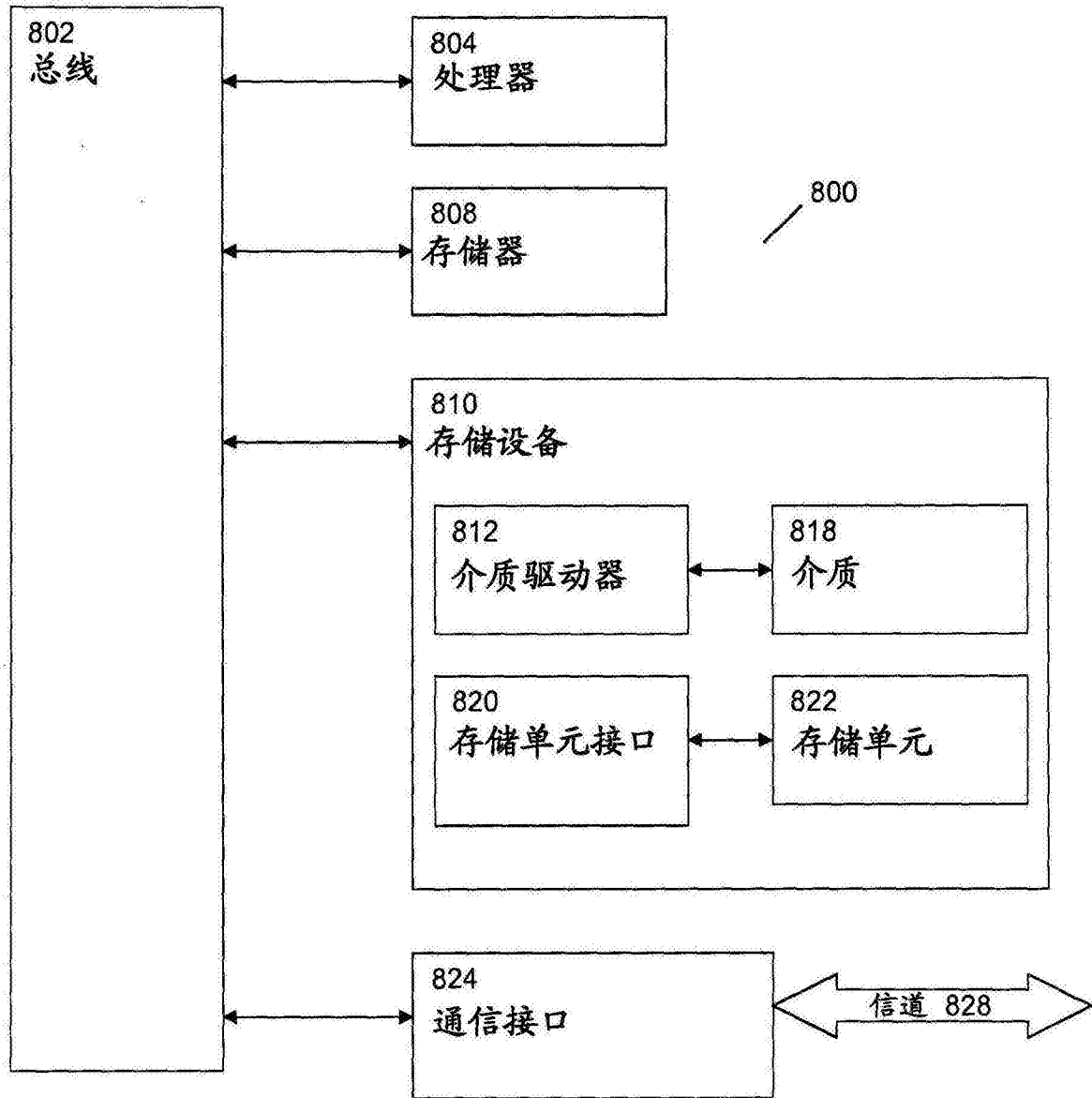


图8