



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108337027 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810357879.3

H04L 1/16(2006.01)

(22)申请日 2013.07.26

H04W 52/38(2009.01)

(30)优先权数据

H04B 17/327(2015.01)

61/676775 2012.07.27 US

H04L 1/18(2006.01)

13/730266 2012.12.28 US

H04W 52/24(2009.01)

(62)分案原申请数据

201310318610.1 2013.07.26

(71)申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 J.仇 J.梅纳

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张金金

(51)Int.Cl.

H04B 7/0456(2017.01)

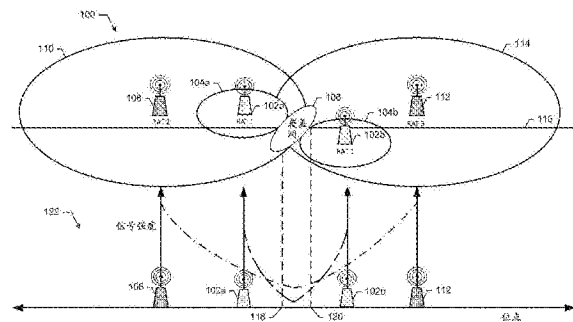
权利要求书5页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

使用RAT间切换测量来识别覆盖洞

(57)摘要

本公开涉及使用RAT间切换测量来识别覆盖洞。描述用于识别无线电接入技术(RAT)中的覆盖洞的系统和技术的实施例。在一些实施例中,网络管理(NM)设备可响应于与第一用户设备(UE)在第一无线电接入技术(RAT)与第二RAT(其与第一RAT不同)之间的切换相关的事件而接收第一报告,其包括由第一UE进行的一个或多个测量。NM设备可响应于与第二UE在第一RAT与第三RAT(其与第一RAT不同)之间的切换相关的事件而接收第二报告,其包括由第二UE进行的一个或多个测量。NM设备可至少部分基于第一和第二报告来识别第一RAT的覆盖区域中的洞。可描述其他实施例并且对其要求保护。



1. 一种网络管理NM设备,其包括一个或多个处理器,所述一个或多个处理器配置成实现覆盖和容量优化CCO功能,用于:

获得与提供与长期演进LTE网络的连接性的一个或多个演进通用地面无线电接入网络E-UTRAN小区的覆盖区域关联的测量数据,其中所述测量数据包括无线电接入技术RAT间测量;

基于所获得的测量数据识别LTE覆盖洞,其中所述LTE覆盖洞是其中信号强度不足以提供与所述LTE网络的可靠连接性的区域;以及

发送改变所述一个或多个E-UTRAN小区中的至少一个E-UTRAN小区的服务参数的指令,以提高所述LTE覆盖洞区域中与所述LTE网络的连接性。

2. 如权利要求1所述的NM设备,其中:

所述LTE覆盖洞区域在所述一个或多个E-UTRAN小区中的两个或两个以上E-UTRAN小区之间,

所述LTE覆盖洞区域被与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的覆盖区域所覆盖,或者

所述一个或多个E-UTRAN小区被与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的覆盖区域所覆盖。

3. 如权利要求1所述的NM设备,其中所述服务参数是所述至少一个E-UTRAN小区的大小或所述至少一个E-UTRAN小区的容量中的一个或多个。

4. 如权利要求1所述的NM设备,其中:

RAT间测量基于在一个或多个用户设备UE从所述一个或多个E-UTRAN小区中的E-UTRAN小区到与E-UTRAN不同的RAT所提供的其他小区的RAT间切换期间所执行的测量,以及

所述RAT间测量包括参考信号接收功率(RSRP)测量、参考信号接收质量(RSRQ)测量、小区标识符、位点信息和指示RAT间切换的时间的时间戳中的一个或多个。

5. 如权利要求1所述的NM设备,其中所述测量数据包括由一个或多个UE所记录的一个或多个测量。

6. 如权利要求5所述的NM设备,其中所述RAT间测量包括由所述一个或多个UE在对应的RAT间切换之前、期间或之后所记录的测量。

7. 如权利要求1-9中的任一项所述的NM设备,其进一步包括一个或多个计算机可读介质以存储实现所述CCO功能的程序代码。

8. 一种实现覆盖和容量优化CCO功能的网络管理NM设备,所述设备包括:

处理器电路,其配置成基于所获得的测量数据识别长期演进LTE覆盖洞,其中所述LTE覆盖洞是其中信号强度不足以提供与LTE网络的可靠连接性的区域;以及

与所述处理器电路耦合的通信电路,所述通信电路配置成:

从一个或多个演进节点B eNB获得所述测量数据,其中:

所述测量数据与由所述一个或多个eNB所提供的一个或多个演进通用地面无线电接入网络E-UTRAN小区的覆盖区域关联,

所述一个或多个E-UTRAN小区提供与所述LTE网络的连接性,以及

所述测量数据包括无线电接入技术RAT间测量,所述RAT间测量在从所述一个或多个E-UTRAN小区中的至少一个E-UTRAN小区到由与E-UTRAN不同的无线电接入技术RAT所提供的

至少一个其他小区的RAT间切换期间被执行,以及

向所述一个或多个eNB中的至少一个eNB发送改变所述至少一个eNB所提供的E-UTRAN小区的服务参数的指令,以改进与所述LTE网络的连接性。

9. 如权利要求8所述的NM设备,其中:

所述LTE覆盖洞区域在所述一个或多个E-UTRAN小区中的两个或两个以上E-UTRAN小区之间,

所述LTE覆盖洞区域被与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的覆盖区域所覆盖,或者

所述一个或多个E-UTRAN小区被由与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的覆盖区域所覆盖。

10. 如权利要求8所述的NM设备,其中所述服务参数是所述至少一个E-UTRAN小区的大小或所述至少一个E-UTRAN小区的容量中的一个或多个。

11. 如权利要求8所述的NM设备,其中:

RAT间测量基于在一个或多个用户设备UE从所述一个或多个E-UTRAN小区中的E-UTRAN小区到由与E-UTRAN不同的RAT所提供的其他小区的RAT间切换期间所执行的测量,以及

所述RAT间测量包括参考信号接收功率(RSRP)测量、参考信号接收质量(RSRQ)测量、小区标识符、位点信息和指示RAT间切换的时间的时间戳中的一个或多个。

12. 如权利要求8所述的NM设备,其中所述测量数据包括由一个或多个UE所记录的一个或多个测量,并且所述RAT间测量包括由所述一个或多个UE在对应的RAT间切换之前、期间或之后所记录的测量。

13. 如权利要求8-12中的任一项所述的NM设备,其中,为了识别所述LTE覆盖洞,所述处理器电路将:

基于所述测量数据确定其中一个或多个UE经历信号强度小于用于与所述LTE网络的连接性的所需要的信号强度的区;以及

将所述LTE覆盖洞确定为所确定的区的边界内的区域。

14. 一种覆盖和容量优化CCO方法,其包括:

由网络管理NM设备获得与提供与长期演进LTE网络的连接性的一个或多个演进通用地面无线电接入网络E-UTRAN小区的覆盖区域关联的测量数据,其中所述测量数据包括无线电接入技术RAT间测量;

由所述NM设备基于所获得的测量数据识别LTE覆盖洞,其中所述LTE覆盖洞是其中信号强度不足以提供与所述LTE网络的可靠连接性的区域;以及

由所述NM设备发送改变所述一个或多个E-UTRAN小区中的至少一个E-UTRAN小区的服务参数的指令,以提高所述LTE覆盖洞区域中与所述LTE网络的连接性。

15. 如权利要求14所述的CCO方法,其中:

所述LTE覆盖洞区域在所述一个或多个E-UTRAN小区中的两个或两个以上E-UTRAN小区之间,

所述LTE覆盖洞区域被与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的覆盖区域所覆盖,或者

所述一个或多个E-UTRAN小区被与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的

覆盖区域所覆盖。

16. 如权利要求14所述的CCO方法,其中所述服务参数是所述至少一个E-UTRAN小区的大小或所述至少一个E-UTRAN小区的容量中的一个或多个。

17. 如权利要求14所述的CCO方法,其中:

RAT间测量基于在一个或多个用户设备UE从所述一个或多个E-UTRAN小区中的E-UTRAN小区到与E-UTRAN不同的RAT所提供的其他小区的RAT间切换期间所执行的测量,以及

所述RAT间测量包括参考信号接收功率(RSRP)测量、参考信号接收质量(RSRQ)测量、小区标识符、位点信息和指示RAT间切换的时间的时间戳中的一个或多个。

18. 如权利要求14所述的CCO方法,其中所述测量数据包括由一个或多个UE所记录的一个或多个测量,并且所述RAT间测量包括由所述一个或多个UE在对应的RAT间切换之前、期间或之后所记录的测量。

19. 如权利要求14所述的CCO方法,其中为了识别所述LTE覆盖洞,所述处理器电路将:

基于所述测量数据确定其中一个或多个UE经历信号强度小于用于与所述LTE网络的连接性的所需要的信号强度的区;以及

将所述LTE覆盖洞确定为所确定的区的边界内的区域。

20. 一个或多个计算机可读存储介质,其包括指令,所述指令在由网络管理NM设备的一个或多个处理器执行时,将使所述NM设备执行根据权利要求14-19中的任一项所述的方法。

21. 一种要由演进节点B eNB实现的设备,所述设备包括:

通信电路,其配置成:

向网络管理NM设备的覆盖和容量优化CCO功能发送与由所述eNB所提供的演进通用地面无线电接入网络E-UTRAN小区的长期演进LTE覆盖区域关联的测量数据,其中所述测量数据包括无线电接入技术RAT间测量,以及

从所述CCO功能接收基于所述测量数据调整所述LTE覆盖区域的服务参数的指令,其中调整所述服务参数的所述指令基于指示与所述LTE网络的连接性的降低的所识别的LTE覆盖洞;以及

与所述通信电路耦合的处理器电路,所述处理器电路配置成基于所述指令控制所述服务参数的调整,以提高所述LTE覆盖洞中与所述LTE网络的连接性。

22. 如权利要求21所述的设备,其中所述服务参数是所述E-UTRAN小区的覆盖区域的大小或所述E-UTRAN小区的容量中的至少一个,并且其中,为了控制所述服务参数的调整,所述处理器电路配置成:

控制所述eNB的一个或多个天线元件的对准;或者

控制到所述一个或多个天线元件的功率输出。

23. 如权利要求21所述的设备,其中所述RAT间测量基于在一个或多个用户设备UE从所述eNB到与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的RAT间切换期间所执行的测量。

24. 如权利要求23所述的设备,其中所述RAT间测量包括参考信号接收功率(RSRP)测量、参考信号接收质量(RSRQ)测量、小区标识符、位点信息或指示RAT间切换的时间的时间戳中的一个或多个。

25. 一种要用作演进节点B eNB的设备,所述设备包括:

用于向网络管理NM设备的覆盖和容量优化CCO功能发送与由所述eNB所提供的演进通用地面无线电接入网络E-UTRAN小区的长期演进LTE覆盖区域关联的测量数据的部件,其中所述测量数据包括无线电接入技术RAT间测量;

用于从所述CCO功能接收基于所述测量数据调整所述LTE覆盖区域的服务参数的指令的部件,其中调整所述服务参数的所述指令基于指示与所述LTE网络的连接性的降低的所识别的LTE覆盖洞;以及

用于基于所述指令调整所述服务参数以提高所述LTE覆盖洞中与所述LTE网络的连接性的部件,其中所述服务参数的调整将改变由所述eNB所提供的所述E-UTRAN小区的大小或由所述eNB所提供的所述E-UTRAN小区的容量中的一个或多个。

26. 如权利要求25所述的设备,其中用于调整所述服务参数的部件包括:

用于对准所述eNB的一个或多个天线元件的部件;或者

用于控制到所述一个或多个天线元件的功率输出的部件。

27. 如权利要求25所述的设备,其中所述RAT间测量基于在一个或多个用户设备UE从所述eNB到与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的RAT间切换期间所执行的测量。

28. 如权利要求27所述的设备,其中所述RAT间测量包括参考信号接收功率(RSRP)测量、参考信号接收质量(RSRQ)测量、小区标识符、位点信息或指示RAT间切换的时间的时间戳中的一个或多个。

29. 如权利要求25-28中的任一项所述的设备,其中由所述eNB所提供的所述E-UTRAN小区或所述LTE覆盖洞区域被与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的覆盖区域所覆盖。

30. 一种要由演进节点B eNB执行的方法,所述方法包括:

由所述eNB向网络管理NM设备的覆盖和容量优化CCO功能发送与由所述eNB所提供的演进通用地面无线电接入网络E-UTRAN小区的长期演进LTE覆盖区域关联的测量数据,其中所述测量数据包括无线电接入技术RAT间测量;

由所述eNB从所述CCO功能接收基于所述测量数据调整所述LTE覆盖区域的服务参数的指令,其中调整所述服务参数的所述指令基于指示与所述LTE网络的连接性的降低的所识别的LTE覆盖洞;以及

由所述eNB基于所述指令调整所述服务参数以提高所述LTE覆盖洞中的与所述LTE网络的连接性,其中所述服务参数的调整将改变由所述eNB所提供的所述E-UTRAN小区的大小或由所述eNB所提供的所述E-UTRAN小区的容量中的一个或多个。

31. 如权利要求30所述的方法,其中调整所述服务参数包括:

由所述eNB对准所述eNB的一个或多个天线元件;或者

由所述eNB控制到所述一个或多个天线元件的功率输出。

32. 如权利要求30所述的方法,其中所述RAT间测量基于在一个或多个用户设备UE从所述eNB到与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的RAT间切换期间所执行的测量。

33. 如权利要求32所述的方法,其中所述RAT间测量包括参考信号接收功率(RSRP)测量、参考信号接收质量(RSRQ)测量、小区标识符、位点信息或指示RAT间切换的时间的时间戳中的一个或多个。

戳中的一个或多个。

34. 如权利要求30所述的方法,其中由所述eNB所提供的所述E-UTRAN小区或所述LTE覆盖洞区域被与E-UTRAN不同的RAT所提供的一个或多个其他小区的覆盖区域所覆盖。

35. 一个或多个计算机可读存储介质,其包括指令,所述指令在由演进节点B eNB的一个或多个处理器执行时,将使所述eNB执行根据权利要求30-34中的任一项所述的方法。

使用RAT间切换测量来识别覆盖洞

[0001] 相关申请的交叉引用

本申请要求2012年7月27日提交并且名为“先进无线通信系统和技术”的美国临时专利申请号61/676,775的优先权，其内容由此全部通过引用结合于此。

本申请是中国申请CN 201310318610.1的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开大体上涉及无线通信，并且更具体地涉及用于识别无线电接入技术 (RAT) 中的覆盖洞的系统和技术。

背景技术

[0003] 一些RAT，例如演进通用地面无线电接入 (E-UTRA) 技术，可部署在人口密集的位点中以尝试减轻高峰时段的流量拥挤。因为在高密度位点中选择性地使用这些RAT，任何这样的RAT可具有许多覆盖洞 (例如，在高密度位点之间的低密度位点中)，特别是在这些RAT的初始部署阶段会如此。例如通用移动通信系统地面无线电接入 (UTRAN) 技术或全球移动通信系统增强数据速率的全球移动通信系统演进无线电接入 (GERA) 技术等遗留RAT可提供对下层区域 (在高和低密度位点两者中) 的覆盖。在具有多个RAT的区域中，利用由RAT提供的服务的用户设备 (UE) 可响应于例如UE移动和RAT流量的变化而在RAT之间切换 (称为RAT间切换)。

发明内容

[0004] 本公开提供一个或多个具有指令的计算机可读介质，所述指令在被执行时促使网络管理NM设备：响应于与第一用户设备UE在第一无线电接入技术RAT与第二RAT之间切换相关的事件而接收第一报告，其包括由所述第一UE进行的一个或多个测量，所述第二RAT与所述第一RAT不同；响应于与第二UE在所述第一RAT与第三RAT之间的切换相关的事件而接收第二报告，其包括由所述第二UE进行的一个或多个测量，所述第三RAT与所述第一RAT不同；以及至少部分基于所述第一和第二报告识别所述第一RAT的覆盖区域中的洞。

[0005] 根据一个实施例，所述第一RAT是演进通用地面无线电接入 (E-UTRA) 技术。

[0006] 根据另一个实施例，所述第二和第三RAT中的每个是通用移动通信系统地面无线电接入 (UTRA) 技术或全球移动通信系统的增强数据速率的全球移动通信系统演进无线电接入 (GERA) 技术。

[0007] 根据再另一个实施例，所述第一UE在所述第一RAT与所述第二RAT之间的切换是所述第一UE在第一演进通用地面无线电接入网络E-UTRAN小区与所述第二RAT之间的切换，并且所述第二UE在所述第一RAT与所述第三RAT之间的切换是所述第二UE在第二E-UTRAN小区与所述第三RAT之间的切换，所述第二E-UTRAN小区与所述第一E-UTRAN小区不同。

[0008] 根据再另一个实施例，包括在所述第一报告中的所述一个或多个测量包括以下中的一个或多个：参考信号接收功率 (RSRP)、参考信号接收质量 (RSRQ)、采用第一RAT为所述

第一UE服务的小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间戳。

[0009] 根据再另一个实施例,所述第一和第二UE是公用UE。

[0010] 根据再另一个实施例,至少部分基于所述第一和第二报告识别所述第一RAT的覆盖区域中的洞包括使所述第一和第二报告相关。

[0011] 根据再另一个实施例,其中进一步具有指令,所述指令在被执行时促使所述NM设备基于识别的洞推荐校正动作。

[0012] 本公开还提供一种与第一无线电接入技术RAT关联的演进节点B eNB,所述eNB包括:第一传送器电路,用于向所述eNB所服务的小区中的用户设备UE传送命令以使所述UE切换到与所述第一RAT不同的第二RAT;接收器电路,用于响应于所述命令从所述UE接收由所述UE进行并且代表靠近所述小区的边缘的状况的一个或多个测量;以及第二传送器电路,用于将包括用于识别所述第一RAT中的覆盖洞的所述一个或多个测量的报告传送到域管理(DM)设备或网络管理(NM)设备。

[0013] 根据一个实施例,所述第二RAT包括通用移动通信系统地面无线电接入(UTRA)技术或全球移动通信系统的增强数据速率的全球移动通信系统演进无线电接入(GERA)技术。

[0014] 根据另一个实施例,所述一个或多个测量由所述UE响应于在所述UE处接收所述命令而进行。

[0015] 根据再另一个实施例,所述一个或多个测量在所述UE处接收所述命令之前由所述UE进行。

[0016] 根据再另一个实施例,所述第一传送器电路进一步:将代表要由所述UE进行哪些测量的参数作为靠近所述小区的边缘的状况的代表传送到所述UE。

[0017] 根据再另一个实施例,所述参数代表以下中的一个或多个:参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、所述小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间戳。

[0018] 根据再另一个实施例,将包括所述一个或多个测量的报告传送到DM设备或NM设备包括将所述报告传送到NM设备的集中式覆盖和容量优化功能(CCO)。

[0019] 本公开还提供一种用户设备(UE),包括:接收器电路,用于从为所述UE服务的演进节点B(eNB)接收命令来使所述UE切换到与第一无线电接入技术(RAT)不同的第二RAT,所述eNB与具有靠近所述UE的覆盖洞的所述第一RAT关联;传送器电路,用于响应于接收所述命令将由所述UE进行并且代表靠近所述覆盖洞的状况的一个或多个测量传送到所述eNB;和切换电路,用于在所述一个或多个测量被传送到所述eNB之后进行向所述第二RAT的切换。

[0020] 根据一个实施例,所述第二RAT是通用移动通信系统地面无线电接入(UTRA)技术或全球移动通信系统的增强数据速率的全球移动通信系统演进无线电接入(GERA)技术。

[0021] 根据另一个实施例,接收使所述UE切换到第二RAT的命令在所述UE靠近所述eNB所服务的所述第一RAT的小区的边缘时发生。

[0022] 根据再另一个实施例,接收使所述UE切换到第二RAT的命令在所述UE靠近所述eNB所服务的E-UTRAN小区的边缘并且没有其他E-UTRAN小区充分接近所述UE来为所述UE服务时发生。

[0023] 根据再另一个实施例,UE进一步包括:用于进行所述一个或多个测量的测量电路,所述一个或多个测量包括测量的组中的一个或多个测量,所述测量的组包含参考信号接收

功率 (RSRP)、参考信号接收质量 (RSRQ)、采用所述第一RAT为所述UE服务的小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间戳。

附图说明

[0024] 实施例将通过下列详细说明连同附图而容易理解。为了便于该描述,类似的标号指代类似的结构元件。实施例通过示例而非限制的方式在附图的图中图示。

[0025] 图1图示根据各种实施例的环境,其中两个RAT间切换靠近一个RAT中的覆盖洞而发生。

[0026] 图2是图示根据各种实施例的RAT覆盖分析和校正动作的示例系统的框图。

[0027] 图3是根据各种实施例由网络管理 (NM) 设备能执行的示例RAT间切换过程的流程图。

[0028] 图4是根据各种实施例由演进节点B (eNB) 能执行的示例RAT间切换过程的流程图。

[0029] 图5是根据各种实施例由用户设备 (UE) 能执行的示例RAT间切换过程的流程图。

[0030] 图6是根据各种实施例用于实践公开的实施例的示例计算装置的框图。

具体实施方式

[0031] 描述用于使用RAT间切换测量来识别无线电接入技术 (RAT) 中的覆盖洞的系统和技术的实施例。在一些实施例中,网络管理 (NM) 设备可响应于与第一用户设备 (UE) 在第一无线电接入技术 (RAT) 与第二RAT (其与第一RAT不同) 之间的切换相关的事件而接收第一报告,其包括由第一用户UE进行的一个或多个测量。NM设备可响应于与第二UE在第一RAT与第三RAT (其与第一RAT不同) 之间的切换相关的事件而接收第二报告,其包括由第二UE进行的一个或多个测量。

[0032] 本文公开的系统和技术可实现可能无法用另外的方式检测的覆盖洞的检测和表征。例如,当例如E-UTRAN技术等的源RAT的小区被其他RAT (例如,UTRAN小区或GERAN小区) 的一个或多个小区所覆盖时,接近E-UTRAN中的覆盖洞的UE可切换到其他RAT中的一个来代替生成无线电链路失效 (RLF) 报告。因为E-UTRAN未接收RLF报告,网络管理功能可未感知E-UTRAN覆盖洞。根据本文公开的实施例中的一些,通过在发生向另一个RAT的切换时传送测量报告,源RAT (例如E-UTRA技术) 可识别先前未注意的覆盖洞。

[0033] 本文公开的系统和技术各种实施例可有利地在许多应用中使用来提高RAT服务的质量。例如,使用RAT间切换测量而识别的覆盖洞可通过调整现有RAT小区的一个或多个服务参数 (例如,形状或大小) 而被最小化。在另一个示例中,识别的覆盖洞可通过在缺乏覆盖的区域中部署新的基站 (例如,eNB,也称为增强节点B和eNodeB) 而被消除或减少。这样的实施例可包括在覆盖和容量优化 (CCO) 操作中。本公开在自组织网络 (SON) 应用中特别有利,自组织网络 (SON) 应用包括其中网络优化集中在一个或多个NM设备或其他装置中的那些应用。

[0034] 在下列详细描述中,参考形成该描述的一部分的附图,其中类似的数字通篇指示类似部件,并且其中通过图示示出可实践的实施例。要理解可使用其他实施例并且可进行结构或逻辑改变而不偏离本公开的范围。因此,下列详细描述不被认为是限制性的,并且实施例的范围由附上的权利要求和它们的等同限定。

[0035] 各种操作进而可采用对于理解要求保护的主旨最有帮助的方式描述为多个分立动作或操作。然而,描述的顺序不应该解释为暗示这些操作必定依赖于顺序。特别地,这些操作可不按呈现的顺序进行。描述的操作可按与描述的实施例不同的顺序进行。可进行各种额外操作和/或在额外的实施例中可省略描述的操作。

[0036] 为了本公开的目的,短语“A和/或B”和“A或B”意思是(A)、(B)或(A和B)。为了本公开的目的,短语“A、B和/或C”意思是(A)、(B)、(C)、(A和B)、(A和C)、(B和C)或(A、B和C)。

[0037] 描述可使用短语“在一实施例中”或“在实施例中”,其均可指相同或不同实施例中的一个或多个。此外,如关于本公开的实施例使用的术语“包括”、“包含”、“具有”及类似物是同义的。

[0038] 如本文使用的,术语“模块”或“电路”可指代以下各项、是以下各项的一部分或包括以下各项:专用集成电路(ASIC)、电子电路、执行一个或多个软件或固件程序的处理器(共享、专用或群组)和/或存储器(共享、专用或群组)、组合逻辑电路和/或提供描述的功能性的其他适合部件。

[0039] 现在参考图1,图示根据各种实施例的环境100,其中两个RAT间切换靠近第一RAT中的覆盖洞106而发生。在图1中,第一RAT(指示为RAT 1)可由两个基站102a和102b所支持。每个基站102a和102b可在相应的覆盖小区104a和104b中提供服务。在一些实施例中,第一RAT可以是E-UTRA技术,并且基站102a和102b可以是(或可包括)eNB。第二RAT(指示为RAT 2)可由在覆盖小区110中提供服务的基站108所支持。第三RAT(指示为RAT 3)可由在覆盖小区114中提供服务的基站112所支持。在一些实施例中,第二和第三RAT可以是不同的RAT(例如,UTRA技术和GERA技术)。在一些实施例中,第二和第三RAT中的一个或两个是与第一RAT不同的RAT。覆盖小区104a、104b、110和114可采用许多组合中的任一个而重叠。

[0040] 在一些实施例中,第一RAT可具有覆盖洞,大体上指示为106,代表第一RAT下缺乏服务的区域。缺乏的服务包括,例如未能实现期望水平的信号强度或未能在一定数量的访问尝试(例如,无线电资源控制(RRC)连接尝试和/或随机访问尝试)内成功地向UE装置提供服务。覆盖洞106可以是基站102a与102b的地理分离、基站102a与102b之间的障碍物(例如建筑物)或导致覆盖小区104a与104b之间间隙的许多其他状况中的任一个的结果。当UE沿线116从RAT 1覆盖区域104a向右行进时,UE在它接近覆盖洞106时可经历不足的RAT 1服务。这样的情形在信号强度图122中表示,其图示位点118(靠近覆盖洞106)处的RAT 1信号的强度可太低而不能支持充分的RAT 1服务。在一些实施例中,在UE靠近位点118时,UE可切换到RAT 2(由基站108所支持)。该RAT间切换例如可在RAT 2信号的强度超出RAT 1信号的强度之上相对或绝对阈值时发生。

[0041] 相似地,当UE沿线116从RAT 1覆盖小区104b向左行进时,UE在它接近覆盖洞106时可经历不足的RAT 1服务。信号强度图122图示位点120(靠近覆盖洞106)处的RAT 1信号的强度可太低而不能支持充分的RAT 1服务。在一些实施例中,在UE靠近位点120时,UE可切换到RAT 3(由基站112所支持)。该RAT间切换例如可在RAT 3信号的强度超出RAT 1信号的强度之上相对或绝对阈值时发生。

[0042] 在一些实施例中,响应于与RAT间切换(例如靠近位点118从RAT 1到RAT 2的切换以及靠近位点120从RAT 1到RAT 3的切换)相关的事件而进行的测量可用于识别覆盖洞(例如覆盖洞106)。例如,网络管理(NM)设备可响应于RAT间切换事件而接收包括由UE进行的测

量的多个报告(例如,来自一个或多个eNB),并且可至少部分基于这些报告而识别覆盖区域中的洞(例如,洞的位点和大小)。本文描述另外的实施例。

[0043] 现在参考图2,图示根据各种实施例用于RAT覆盖分析和校正动作的示例系统200的框图。系统200可配置成支持RAT,例如E-UTRAN。在一些实施例中,系统200所支持的RAT可以是图1的环境100的第一RAT(RAT 1)。系统200的部件的示例通常参考3GPP LTE-A RAT论述,但系统200可用于实现其他RAT(例如本文论述的那些)。系统200可配置成分发许多服务中的任一个,例如通过HTTP的多媒体分发、通过RTP的实时流播、对话服务(例如,视频会议)和TV广播。系统200可包括其他无线个人局域网(WPAN)、无线局域网(WLAN)、无线城域网(WMAN)和/或无线广域网(WWAN)装置,例如网络接口装置和外设(例如,网络接口卡(NIC))、接入点(AP)、再分配点、终点、网关、桥、集线器等来实现蜂窝电话系统、卫星系统、个人通信系统(PCS)、双向无线电系统、单向寻呼机系统、双向寻呼机系统、个人计算机(PC)系统、个人数据助理(PDA)系统、个人计算配件(PCA)系统和/或任何其他适合的通信系统。尽管实施例可在LTE-A网络的背景下描述,还可在其他网络(例如,WiMAX网络)中采用实施例。

[0044] 系统200可包括NM设备202。在一些实施例中,NM设备202可监测系统200的部件并且收集它的性能测量。基于这些测量的分析,NM设备202可识别系统200的部件的配置和运行中的潜在问题和改进,并且可实现系统200的改变。NM设备202可包括接收器电路222、覆盖分析电路224和校正动作电路226。接收器电路222可配置成用于通过有线或无线连接从其他装置接收信号。例如,接收器电路222可配置成接收来自eNB(例如eNB 208-212中的任一个)的元件管理器(EM)部件、域管理(DM)设备204(其可对系统200的域或其他部分提供管理功能)或任何其他适当配置的装置的信号或将信号传送到它们。在一些实施例中,NM设备202可经由有线连接而与eNB通信。在接收器电路222配置成用于无线通信的实施例中,它可包括例如一个或多个定向或全向天线(未示出),例如偶极天线、单极天线、贴片天线、环形天线、微带天线和/或适合用于接收射频(RF)或其他无线通信信号的其他类型的天线。

[0045] 在一些实施例中,接收器电路222可配置成响应于与第一UE在第一RAT与第二RAT(其与第一RAT不同)之间的切换相关的事件而接收第一报告,其包括由第一UE进行的一个或多个测量。与切换相关的事件可以是切换命令的发出、切换命令的接收、切换条件(例如,由不同的RAT提供给UE的充分有利的信号强度)的存在或任何其他切换相关事件。系统200所支持的RAT可以是在第一UE的切换中所牵涉的第一RAT或第二RAT。

[0046] 第一报告可包括由第一UE进行的许多测量中的任一个,例如参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、采用第一RAT为第一UE服务的小区的标识符、位点信息(例如,当在UE处接收切换命令时关于UE的位点的信息)和代表与切换相关的事件的时间的时间戳(例如,RAT间切换的时间的时间戳)中的一个或多个。

[0047] 在一些实施例中,接收器电路222可配置成响应于与第二UE在第一RAT与第三RAT(其与第一RAT不同)之间切换相关的事件而接收第二报告,其包括由第二UE进行的一个或多个测量。例如,系统200可支持E-UTRA技术。在一些这样的实施例中,第一UE的切换可在第一E-UTRAN小区与第二RAT之间发生,并且第二UE的切换可在第二E-UTRAN小区与第三RAT之间发生。在一些实施例中,第二E-UTRAN小区可与第一E-UTRAN小区不同。在一些实施例中,第二和第三RAT中的每个是UTRA技术或GERA技术。在一些实施例中,第一UE和第二UE可以是公用UE(例如,经历多个RAT间切换的UE)。

[0048] 在一些实施例中,第一和第二报告中的一个或多个可由eNB(例如eNB 208-212中的任一个)传送到NM设备202。在一些这样的实施例中,嵌入eNB中或与eNB关联的元件管理器可将第一和第二报告中的一个或多个传送到NM设备202。在一些实施例中,一个或多个报告可由与一个或多个eNB(例如eNB 208和210,如示出的)通信的域管理(DM)设备204传送到NM设备202。在一些实施例中,一个或多个报告可由与DM设备(例如DM设备204)通信的踪迹收集实体(TCE)206和/或一个或多个eNB(例如eNB 208,如示出的)传送到NM设备202。

[0049] 如上文论述的NM设备202可包括覆盖分析电路224和校正动作电路226。在一些实施例中,覆盖分析电路224和校正动作电路226可包括在NM设备202的集中式覆盖和容量优化(CCO)功能242中。覆盖分析电路224可配置成至少部分基于与切换事件关联的报告(例如上文论述的第一和第二报告)而识别系统200所支持的RAT的覆盖区域中的洞。例如,在一些实施例中,覆盖分析电路224可通过使多个报告(例如,第一和第二报告)相关而识别RAT的覆盖区域中的洞。使多个报告相关可包括使多个报告与相同的用户会话发生或相同的地理区域关联等等。

[0050] 校正动作电路226可配置成基于由覆盖分析电路224识别的覆盖洞来推荐校正动作。在一些实施例中,用于实现校正动作的命令可传送到系统200的一个或多个部件,例如eNB 208-212或UE 214-220中的一个或多个。在一些实施例中,覆盖分析电路224和/或校正动作电路226可包括显示器或其他输出,其配置成向然后可以适当干预的操作人员提供覆盖信息或校正动作推荐。

[0051] 系统200可包括一个或多个eNB,例如eNB 208-212。eNB 208-212中的每个可包括许多部件;为了便于说明,在图2中只示出eNB 208的部件。除eNB 208外的eNB可具有相似的部件。eNB 208的部件(在下文详细论述的)可包括在图1的基站102a、102b、108和112中的一个或多个中。

[0052] 如示出的,eNB 208可包括第一传送器电路228。第一传送器电路228可配置成用于将无线信号传送到其他装置。例如,第一传送器电路228可配置成将无线信号传送到UE214或其他适当配置成用于无线通信的装置。第一传送器电路228可包括,例如一个或多个定向或全向天线(未示出),如上文论述的。在一些实施例中,第一传送器电路228可配置成经由系统200将用于使UE切换到与eNB 208所支持的RAT不同的RAT的命令传送到eNB所服务的小区中的UE(例如UE 214,如示出的)。例如,eNB 208所支持的RAT可以是E-UTRA技术,并且不同的RAT可以是UTRA技术或GERA技术。

[0053] eNB 208可包括接收器电路230。接收器电路230可配置成用于经由有线或无线连接而接收来自其他装置的信号。例如,接收器电路230可配置成从NM设备202、DM设备204、TCE 206、UE 214或适当配置的其他装置接收信号。如果配置成接收无线信号,接收器电路230可包括例如一个或多个定向或全向天线(未示出),如上文论述的。在一些实施例中,eNB 208的接收器电路230可配置成响应于切换命令而从UE接收由UE进行并且代表靠近eNB 208所服务的小区的边缘的状况的一个或多个测量。在一些实施例中,该一个或多个测量可由UE响应于在UE处接收命令而进行。在一些实施例中,该一个或多个测量可在UE处接收命令之前由UE进行。

[0054] 在一些实施例中,第一传送器电路228(上文论述的)可配置成将代表要由UE进行哪些测量的参数(作为靠近小区边缘的状况的代表)传送到UE。例如,这些参数可代表RSRP、

RSRQ、小区标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间戳中的一个或多个。在一些实施例中,可由eNB(例如eNB 208)、DM设备(例如DM设备204)、NM设备(例如NM设备202)、系统200的另一个部件或这些部件的组合选择这些参数。

[0055] 在一些实施例中,第一传送器电路228可配置成将触发信号传送到UE以触发来自UE的测量的报告。该触发信号可与代表要由UE进行哪些测量的参数包括在一起,或与这些参数分离,如上文论述的。

[0056] eNB 208可包括第二传送器电路232。第二传送器电路232可配置成用于经由有线或无线连接而将信号传送到其他装置。例如,第二传送器电路232可配置成将信号传送到NM设备202、DM设备204、TCE 206或适当配置的其他装置。如果配置成传送无线信号,第二传送器电路228可包括例如一个或多个定向或全向天线(未示出),如上文论述的。在一些实施例中,第二传送器电路232可配置成将包括来自UE的一个或多个测量的报告传送到DM设备(例如DM设备204)或NM设备(例如NM设备202)。该报告可由DM设备或NM设备使用来识别系统200所支持的RAT中的覆盖洞。在一些实施例中,报告传送到NM设备的CCO功能。

[0057] 系统200可包括一个或多个UE,例如UE 214-220。UE 214-220中的一个或多个可包括例如台式计算机、膝上型计算机、手持计算机、平板电脑、蜂窝电话、寻呼机、音频和/或视频播放器(例如,MP3播放器或DVD播放器)、游戏装置、视频拍摄装置、数字拍摄装置、导航装置(例如,GPS装置)、无线外设(例如,打印机、扫描仪、耳机、键盘、鼠标,等)、医疗装置(例如,心率监测仪、血压监测仪,等)和/或其他适合的固定式、便携式或移动电子装置等许多无线电子装置中的任一个。在一些实施例中,UE 214-220中的一个或多个可以是移动无线装置,例如PDA、蜂窝电话、平板电脑或膝上型计算机。UE 214-220中的每个可包括许多部件;为便于说明,在图2中只示出UE 214的部件。除UE 214以外的UE可具有相似的部件。

[0058] 如示出的,UE 214可包括接收器电路234。接收器电路234可配置成用于接收来自其他装置的无线信号。例如,接收器电路234可配置成接收来自eNB 208或其他适当配置成用于无线通信的装置的无线信号。如在上文论述的,接收器电路234可包括,例如一个或多个定向或全向天线(未示出)。在一些实施例中,接收器电路234可配置成从为UE服务的eNB(例如,eNB 208)接收命令来使UE 214切换到与系统200所支持的RAT不同的RAT。在一些实施例中,该不同的RAT可以是例如UTRA技术或GERA技术。在一些实施例中,系统200所支持的RAT(例如,E-UTRA技术)可在接收命令时具有靠近UE 214的覆盖洞。在一些实施例中,当UE 214靠近eNB所服务的小区的边缘时,接收器电路234可接收命令来使UE 214切换到不同的RAT。在一些实施例中,当UE 214靠近eNB所服务的E-UTRAN小区的边缘并且没有其他E-UTRAN小区充分接近UE来为UE服务时,接收器电路234可接收命令来使UE 214切换到不同的RAT。

[0059] UE 214可包括传送器电路236。传送器电路236可配置成用于将无线信号传送到其他装置。例如,传送器电路236可配置成将无线信号传送到eNB 208或其他适当配置成用于无线通信的装置。如在上文论述的,传送器电路236可包括,例如一个或多个定向或全向天线(未示出)。在一些实施例中,传送器电路236可配置成将由UE 214进行的一个或多个测量传送到eNB 208或系统200的另一个部件。这些测量可代表靠近覆盖洞的状况。在一些实施例中,传送器电路236可响应于接收切换命令而传送测量。在一些实施例中,传送器电路236可在检测到触发信号时传送一个或多个测量。该触发信号可从eNB(例如,eNB 208)或系统

200的某其他部件传送,或可在UE 214内部被传送和接收。触发信号可与切换命令(例如,指示切换命令的接收或切换的成功完成)关联。

[0060] UE 214可包括切换电路238。切换电路238可配置成进行UE 214到不同RAT的切换(或帮助UE 214到不同RAT的切换的进行)。例如,切换电路238可配置成使UE 214转变到不同的RAT而没有中断服务。切换电路238可包括例如信号传递电路,用于根据各种切换协议发送和接收请求、确认、错误和安全信息消息。在一些实施例中,切换电路238可在将一个或多个测量(例如,由传送器电路236)传送到eNB 208或系统200的另一个部件后进行切换。

[0061] UE 214可包括测量电路240。测量电路240可配置成进行在上文参考传送器电路236论述的一个或多个测量。特别地,在一些实施例中,该一个或多个测量可包括RSRP、RSRQ、采用系统200所支持的RAT为UE服务的小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件(例如切换命令的接收)的时间的时间戳。

[0062] 现在参考图3,图示根据各种实施例由NM设备(例如,图2的NM设备202)能执行的示例RAT间切换过程300的流程图。可认识到,尽管过程300的操作(和本文描述的其他过程)按特定顺序设置并且每个图示一次,在各种实施例中,操作中的一个或多个可重复、省略或不按顺序进行。为了说明目的,过程300的操作可描述为由NM设备202(图2)进行,但过程300可由任何适当配置的装置进行。

[0063] 过程300可在操作302开始,其中NM设备202可响应于与第一UE在第一RAT与第二RAT(其与第一RAT不同)之间的切换相关的事件而接收第一报告,其包括由第一UE(例如图2的UE 214)进行的一个或多个测量。在一些实施例中,操作302可由接收器电路222(图2)执行。在一些实施例中,第一RAT可以是E-UTRA技术。在一些实施例中,包括在第一报告中的一个或多个测量可包括RSRP、RSRQ、采用第一RAT为第一UE服务的小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间的时间戳中的一个或多个。

[0064] 在操作304,NM设备202可响应于与第二UE在第一RAT与第三RAT(其与第一RAT不同)之间的切换相关的事件而接收第二报告,其包括由第二UE进行的一个或多个测量。在一些实施例中,操作304可由接收器电路222(图2)执行。在一些实施例中,第一和第二UE可以是公用UE。在一些实施例中,第二和第三RAT中的每个可以是UTRA技术或GERA技术。在一些实施例中,第一UE在第一RAT与第二RAT之间的切换(在上文参考操作302论述的)可以是第一UE在第一E-UTRAN小区与第二RAT之间的切换,并且第二UE在第一RAT与第三RAT之间的切换可以是第二UE在第二E-UTRAN小区与第三RAT之间的切换。第二E-UTRAN小区可与第一E-UTRAN小区不同。

[0065] 在操作306,NM设备202可至少部分基于第一和第二报告(分别在操作302和304接收的)而识别第一RAT的覆盖区域中的洞。在一些实施例中,操作306可由覆盖分析电路224(图2)执行。在一些实施例中,操作306可包括使第一和第二报告相关。在操作308,NM设备202可基于识别的洞推荐校正动作。在一些实施例中,操作308可由校正动作电路226(图2)执行。过程300然后可结束。

[0066] 现在参考图4,图示根据各种实施例由eNB(例如,图2的eNB 208)能执行的示例RAT间切换过程400的流程图。为了说明目的,过程400的操作可描述为由eNB 208(图2)进行,但过程400可由任何适当配置的装置进行。eNB 208还将描述为支持第一RAT(例如,E-UTRA技术)。

[0067] 过程400可在操作402开始,其中eNB 208可将使UE切换到第二RAT(其与第一RAT不同)的命令传送到eNB 208所服务的小区中的UE。在一些实施例中,操作402可由第一传送器电路228(图2)执行。在一些实施例中,第二RAT是UTRA技术或GERA技术。

[0068] 在操作404,eNB 208可将代表要由UE进行哪些测量的参数(作为靠近小区边缘的状况的代表)传送到UE。在一些实施例中,操作404可由第一传送器电路228(图2)执行。参数可代表例如RSRP、RSRQ、小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间的时间戳。

[0069] 在操作406,eNB 208可响应于操作204的命令而从UE接收由UE进行并且代表靠近小区边缘的状况的一个或多个测量。在一些实施例中,操作406可由接收器电路230(图2)执行。在一些实施例中,一个或多个测量可由UE响应于在UE处接收(操作204的)命令而由UE进行。在一些实施例中,一个或多个测量可在UE处接收(操作204的)命令之前由UE进行。

[0070] 在操作408,eNB 208可将包括用于识别第一RAT中的覆盖洞的一个或多个测量的报告传送到DM设备或NM设备。在一些实施例中,操作408可由第二传送器电路222(图2)执行。在一些实施例中,在操作408传送的报告可传送到NM设备的CCO功能。

[0071] 现在参考图5,图示根据各种实施例由UE(例如,图2的UE 214)能执行的示例RAT间切换过程500的流程图。为了说明目的,过程500的操作可描述为由UE 214(图2)进行,但过程500可由任何适当配置的装置进行。

[0072] 过程500可在操作502开始,其中UE 214可从为UE 214服务的eNB(例如,图2的eNB 208)接收命令,来使UE 214切换到与第一RAT不同的第二RAT,该eNB与具有靠近UE 214的覆盖洞的第一RAT关联。在一些实施例中,操作502可由接收器电路234(图2)执行。在一些实施例中,第二RAT可以是UTRA技术或GERA技术。在一些实施例中,在操作502接收使UE 214切换到第二RAT的命令可在UE 214靠近eNB(例如,eNB 208)所服务的第一RAT的小区的边缘时发生。例如,在一些实施例中,在操作502接收使UE 214切换到第二RAT的命令可在UE 214靠近eNB所服务的E-UTRAN小区的边缘并且没有其他E-UTRAN小区充分接近UE 214来为UE 214服务时发生。

[0073] 在操作504,UE 214可进行代表靠近覆盖洞的状况的一个或多个测量。在一些实施例中,在操作502进行的该一个或多个测量可包括RSRP、RSRQ、采用第一RAT为UE 214服务的小区的标识符、位点信息和/或代表与切换相关的事件的时间的时间戳。在一些实施例中,操作502可由测量电路240(图2)进行。

[0074] 在操作506,UE 214可响应于接收操作502的命令将由UE进行的一个或多个测量传送到eNB。在一些实施例中,操作506可由传送器电路236(图2)进行。

[0075] 在操作508,UE 214可进行向第二RAT(根据操作502的命令)的切换。在一些实施例中,操作508可在将一个或多个测量传送到eNB后发生。在一些实施例中,操作508可由切换电路238(图2)进行。过程500然后可结束。

[0076] 在一些实施例中,在操作508的RAT间切换之后,UE 214可配置成在RAT间切换之前、期间或之后记录测量并且然后传送这些测量以供NM设备202接收。除在切换之前传送测量外(例如,根据操作506)还可发生在RAT间切换之后传送测量,或发生在RAT间切换之后传送测量来代替在切换之前传送测量。在一些实施例中,UE 214可在RAT间切换之后将测量传送到UTRAN或GERAN,其可将测量转发到NM设备202。在一些实施例中,UE 214可在RAT间切换

之后等待传送测量直到UE 214连接到E-UTRAN,并且然后将测量传送到E-UTRAN。

[0077] 图6是可适合用于实践各种公开的实施例的示例计算装置600的框图。例如,计算装置600的部件中的一些或全部可在NM设备(例如图2的NM设备202)、DM设备(例如图2的DM设备204)、TCE(例如图2的TCE 206)、eNB(例如图1的eNB 102a、102b、108和112以及图2的eNB 208-212)或UE(例如图2的UE 214-220)中的任一个中使用。计算装置600可包括许多部件,其包括一个或多个处理器604和至少一个通信芯片606。在各种实施例中,处理器604可包括处理器核。在各种实施例中,至少一个通信芯片606还可物理和电耦合于处理器604。在另外的实现中,通信芯片606可以是处理器604的一部分。在各种实施例中,计算装置600可包括PCB 602。对于这些实施例,处理器604和通信芯片606可设置在其上。在备选实施例中,可在不采用PCB 602的情况下耦合各种部件。通信芯片606可包括在本文描述的接收器和/或传送器电路中的任一个中。

[0078] 计算装置600可根据它的应用而包括可以或不物理和电耦合于PCB 602的其他部件。这些其他部件包括但不限于,易失性存储器(例如,动态随机存取存储器608,也称为DRAM)、非易失性存储器(例如,只读存储器610(也称为“ROM”)、一个或多个硬盘驱动器、一个或多个固态驱动器、一个或多个压缩盘驱动器和/或一个或多个数字多功能盘驱动器)、闪存612、输入/输出控制器614、数字信号处理器(未示出)、加密处理器(未示出)、图形处理器616、一个或多个天线618、触摸屏显示器620、触摸屏控制器622、其他显示器(例如液晶显示器、阴极射线管显示器和电子墨水显示器,未示出)、电池624、音频编解码器(未示出)、视频编解码器(未示出)、全球定位系统(GPS)装置628、罗盘630、加速计(未示出)、陀螺仪(未示出)、扬声器632、拍摄装置634和大容量存储装置(例如硬盘驱动器、固态驱动器、压缩盘(CD)、数字多功能盘(DVD))(未示出)),等。在各种实施例中,处理器604可与其他部件一起集成在相同的芯片上来形成芯片上系统(SoC)。

[0079] 在各种实施例中,易失性存储器(例如,DRAM 608)、非易失性存储器(例如,ROM 612)、闪存612和大容量存储装置可包括编程指令,其配置成响应于由处理器604的执行而使计算装置600能够实践本文描述的过程的全部或选择方面。例如,例如易失性存储器(例如,DRAM 608)、非易失性存储器(例如,ROM 610)、闪存612和大容量存储装置等存储器部件中的一个或多个可包括指令的临时和/或持久副本,其在被执行时使计算装置600能够操作控制模块636(其配置成实践本文描述的过程的全部或选择方面)。计算装置600可访问的存储器可包括:一个或多个存储资源,其在物理上是计算装置600被安装在上面的装置的一部分;和/或一个或多个存储资源,其可由计算装置600访问但不一定是它的一部分。例如,存储资源可由计算装置600经由通信芯片606通过网络访问。

[0080] 通信芯片606可实现有线和/或无线通信用于到计算装置600的数据传输和从计算装置600的数据传输。术语“无线”和它的派生词可用于描述电路、装置、系统、方法、技术、通信通道等,其可通过使用调制电磁辐射通过非固态介质而传送数据。该术语不暗示关联的装置不包含任何线,但在一些实施例中它们可不包含任何线。本文描述的实施例中的许多可与WiFi和3GPP/LTE通信系统一起使用。然而,通信芯片606可实现许多无线标准或协议中的任一个,其包括但不限于,IEEE 702.20、通用分组无线电业务(GPRS)、演进数据优化(Ev-DO)、演进高速分组接入(HSPA+)、演进高速下行链路分组接入(HSDPA+)、演进高速上行链路分组接入(HSUPA+)、全球移动通信系统(GSM)、增强数据速率GSM演进(EDGE)、码分多址

(CDMA)、时分多址(TDMA)、数字增强无绳电信(DECT)、蓝牙、其派生,以及指定为3G、4G、5G及以后的任何其他无线协议。计算装置600可包括多个通信芯片606。例如,第一通信芯片606可专注于较短范围无线通信,例如Wi-Fi和蓝牙,并且第二通信芯片606可专注于较长范围无线通信,例如GPS、EDGE、GPRS、CDMA、WiMAX、LTE、Ev-DO及其他。

[0081] 在各种实现中,计算装置600可以是便携式电脑、上网本、笔记本、超级本、智能电话、计算平板电脑、个人数字助理、超级移动PC、移动电话、台式计算机、服务器、打印机、扫描仪、监视仪、机顶盒、娱乐控制单元(例如,游戏控制台)、数字拍摄装置、便携式音乐播放器或数字录像器。在另外的实现中,计算装置600可以是处理数据的任何其他电子装置。

[0082] 用于进行上文描述的技术的计算机可读介质(其包括非暂时性计算机可读介质)、方法、系统和装置是本文公开的实施例的说明性示例。另外,其他装置可配置成进行各种公开的技术。

[0083] 下面的段落描述各种实施例的示例。在各种实施例中,一个或多个计算机可读介质具有指令,其在被执行时促使NM设备:响应于与第一UE在第一RAT与第二RAT(其与第一RAT不同)之间的切换相关的事件而接收第一报告,其包括由第一UE进行的一个或多个测量;响应于与第二UE在第一RAT与第三RAT(其与第一RAT不同)之间的切换相关的事件而接收第二报告,其包括由第二UE进行的一个或多个测量;以及至少部分基于第一和第二报告来识别第一RAT的覆盖区域中的洞。在一些实施例中,第一RAT是E-UTRA技术。在一些实施例中,第二和第三RAT中的每个是UTRA技术或GERA技术。在一些实施例中,第一UE在第一RAT与第二RAT之间的切换是第一UE在第一E-UTRAN小区与第二RAT之间的切换,并且第二UE在第一RAT与第三RAT之间的切换是第二UE在第二E-UTRAN小区与第三RAT之间的切换,该第二E-UTRAN小区与第一E-UTRAN小区不同。在一些实施例中,包括在第一报告中的一个或多个测量包括RSRP、RSRQ、采用第一RAT为第一UE服务的小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间的时间戳中的一个或多个。在一些实施例中,第一和第二UE是公用UE。在一些实施例中,至少部分基于第一和第二报告识别第一RAT的覆盖区域中的洞包括使第一和第二报告相关。在一些实施例中,一个或多个计算机可读介质进一步具有指令,其在被执行时促使NM设备基于识别的洞而推荐校正动作。NM设备的一些实施例包括前述的组合。

[0084] 在各种实施例中,与第一RAT关联的eNB包括:第一传送器电路,用于向eNB所服务的小区中的UE传送命令以使UE切换到与第一RAT不同的第二RAT;接收器电路,用于响应于该命令而从UE接收由UE进行并且代表靠近小区边缘的状况的一个或多个测量;和第二传送器电路,用于将包括用于识别第一RAT中的覆盖洞的一个或多个测量的报告传送到DM设备或NM设备。在一些实施例中,第二RAT包括UTRA技术或GERA技术。在一些实施例中,一个或多个测量由UE响应于在UE处接收命令而进行。在一些实施例中,一个或多个测量在UE处接收命令之前由UE进行。在一些实施例中,第一传送器电路进一步将代表要由UE进行哪些测量的参数(作为靠近小区边缘的状况的代表)传送到UE。在一些实施例中,这些参数代表RSRP、RSRQ、小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间的时间戳中的一个或多个。在一些实施例中,将包括一个或多个测量的报告传送到DM设备或NM设备包括将报告传送到NM设备的CCO功能。eNB的一些实施例包括前述的组合。

[0085] 在各种实施例中,UE包括:接收器电路,用于从为UE服务的eNB接收命令来使UE切换到与第一RAT不同的第二RAT,该eNB与具有靠近UE的覆盖洞的第一RAT关联;传送器电路,

用于响应于接收该命令而将由UE进行并且代表靠近覆盖洞的状况的一个或多个测量传送到eNB;和切换电路,用于在一个或多个测量被传送到eNB之后进行向第二RAT的切换。在一些实施例中,第二RAT是UTRA技术或GERA技术。在一些实施例中,接收使UE切换到第二RAT的命令在UE靠近eNB所服务的第一RAT的小区的边缘时发生。在一些实施例中,接收使UE切换到第二RAT的命令在UE靠近eNB所服务的E-UTRAN小区的边缘并且没有其他E-UTRAN小区充分接近UE来为UE服务时发生。在一些实施例中,UE进一步包括用于进行一个或多个测量的测量电路,该一个或多个测量包括测量的组中的一个或多个测量,该测量的组包含RSRP、RSRQ、采用第一RAT为UE服务的小区的标识符、位点信息和代表与切换相关的事件的时间的时间戳。UE的一些实施例包括前述的组合。

[0086] 尽管已经在本文中为了描述的目的说明和描述某些实施例,为实现相同目的所计算的许多种替代和/或等同实施例或实现可代替示出并且描述的实施例,而不偏离本公开的范围。该申请意在涵盖本文论述的实施例的任何适配或变化。因此,明确地规定本文描述的实施例仅由权利要求限制。

[0087] 在本公开列举“一”或“第一”元件或其等同物的情况下,这样的公开包括一个或多个这样的元件,既不需要也不排除两个或以上这样的元件。此外,识别的元件的序数指代(例如,第一、第二或第三)用于区分元件,并且不指示或暗示需要的或有限数量的这样的元件,它们也不指示这样的元件的特定位置或顺序,除非另外明确地规定。

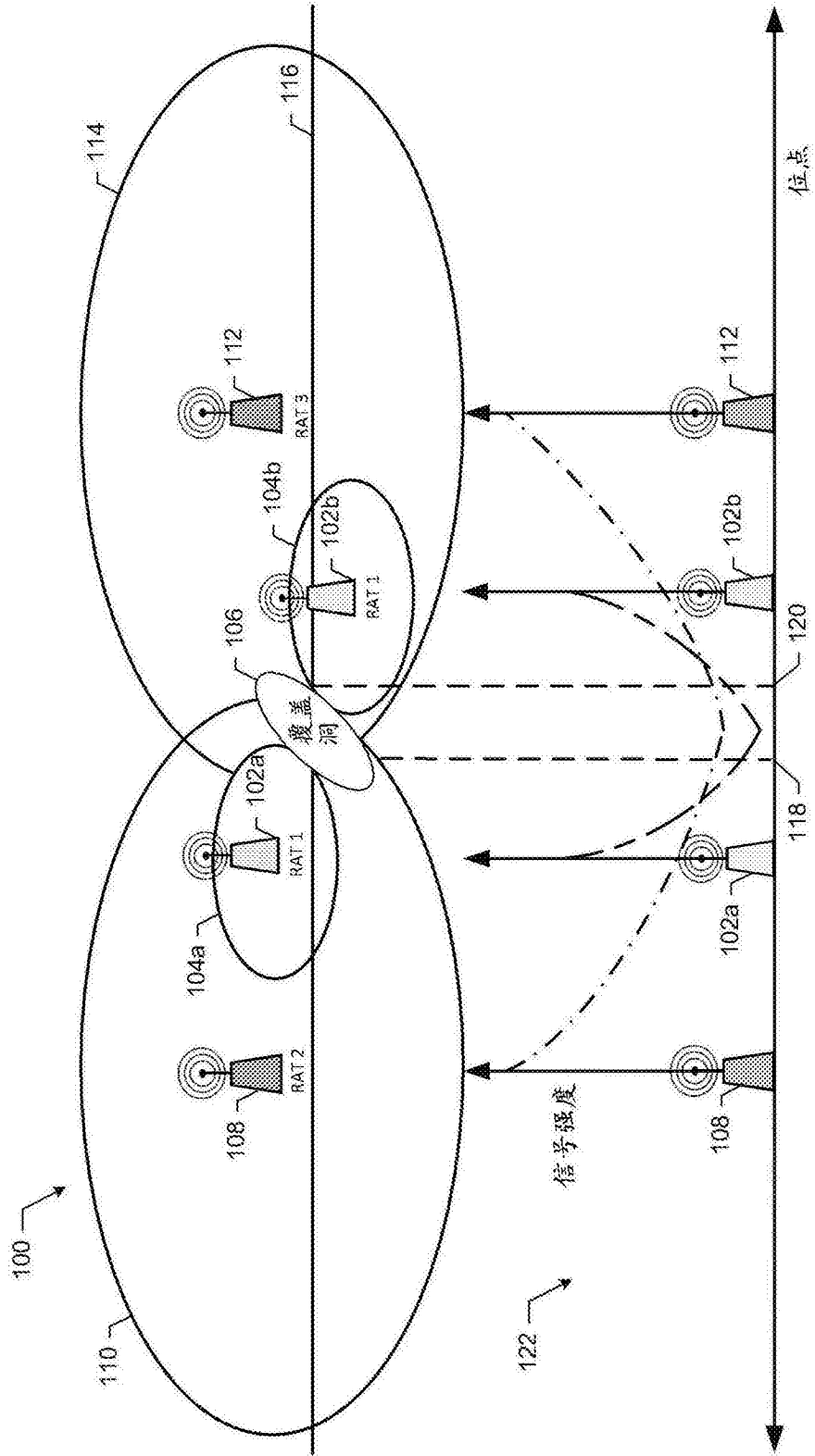


图1

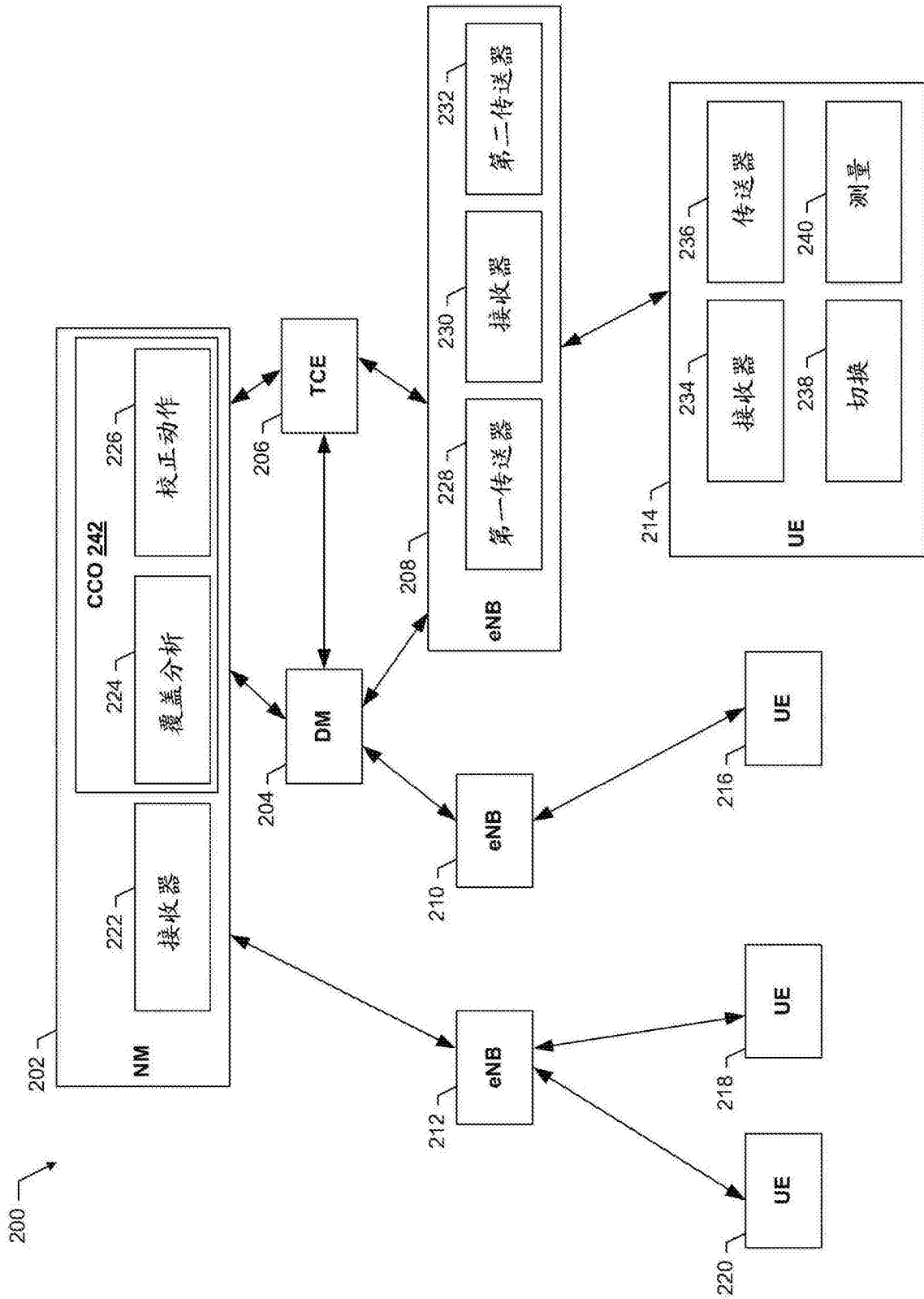


图2

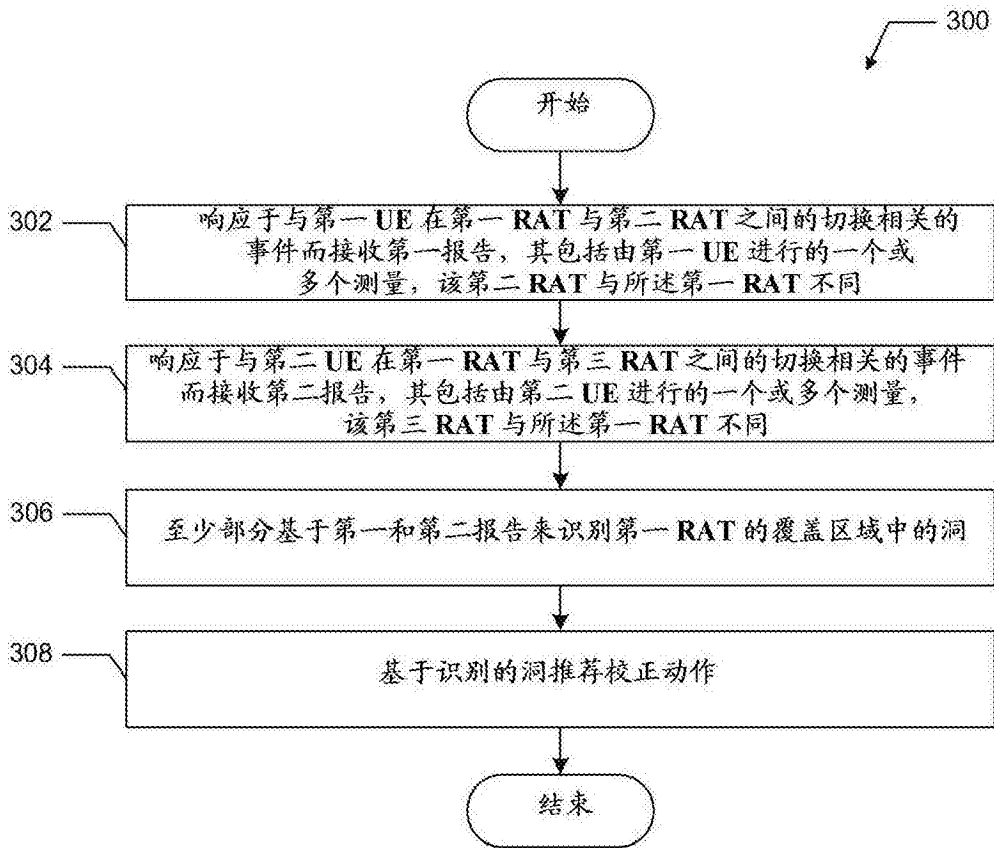


图3

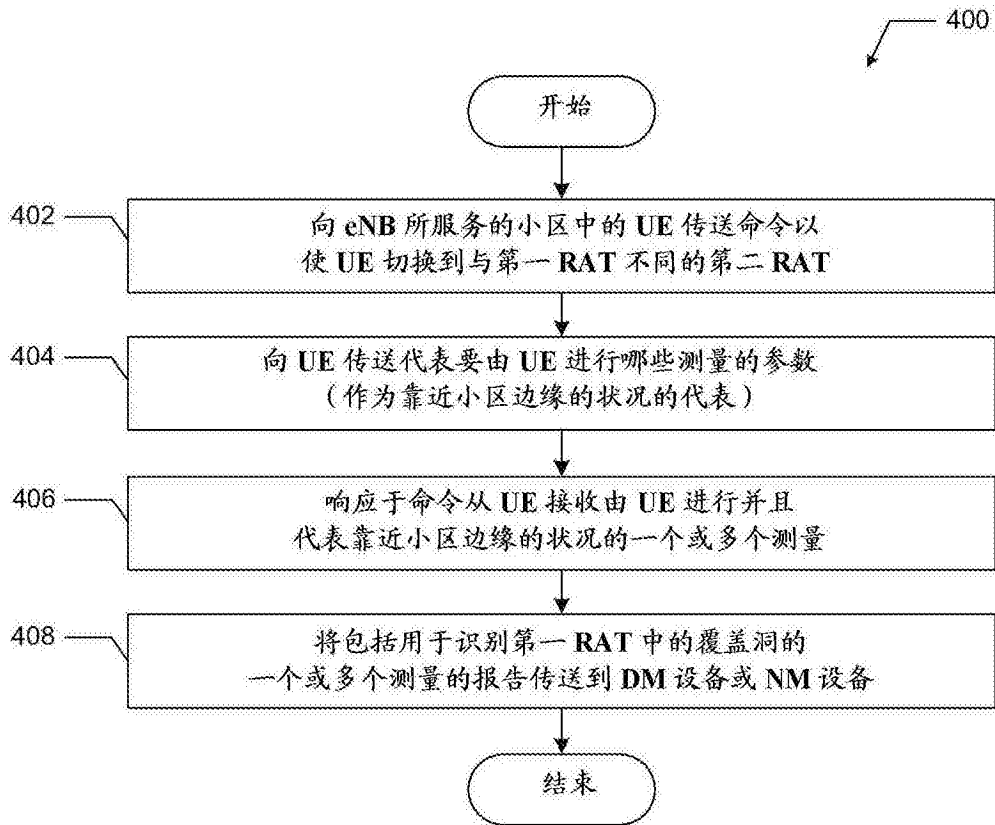


图4

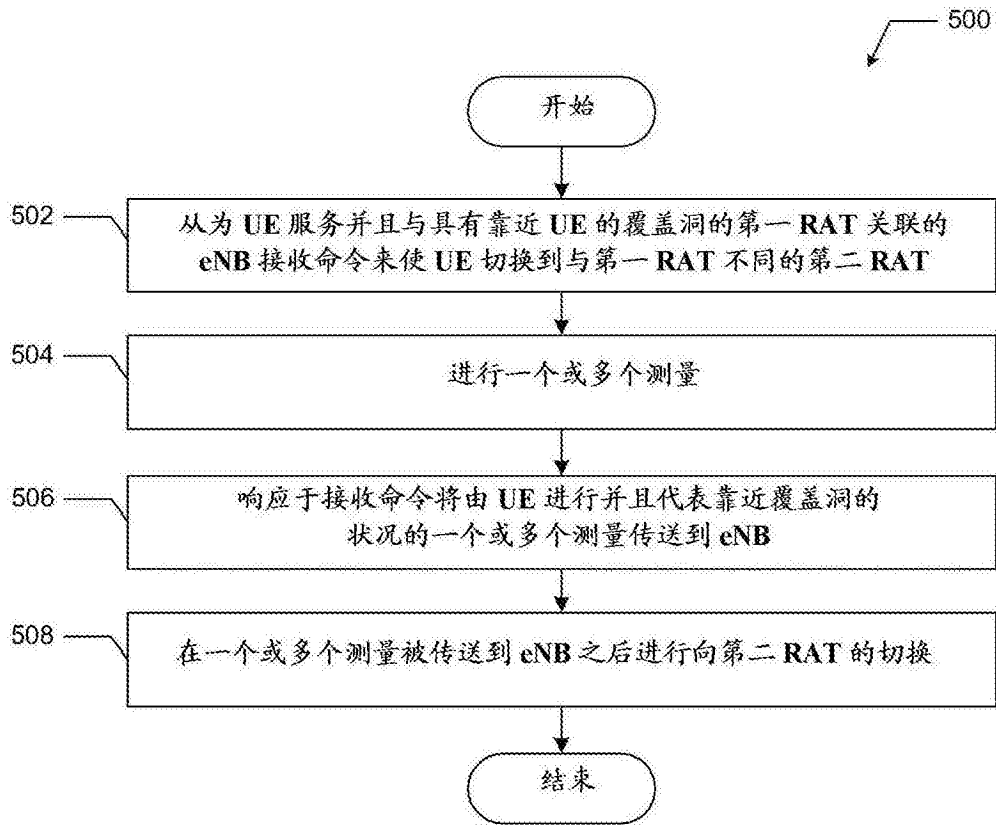


图5

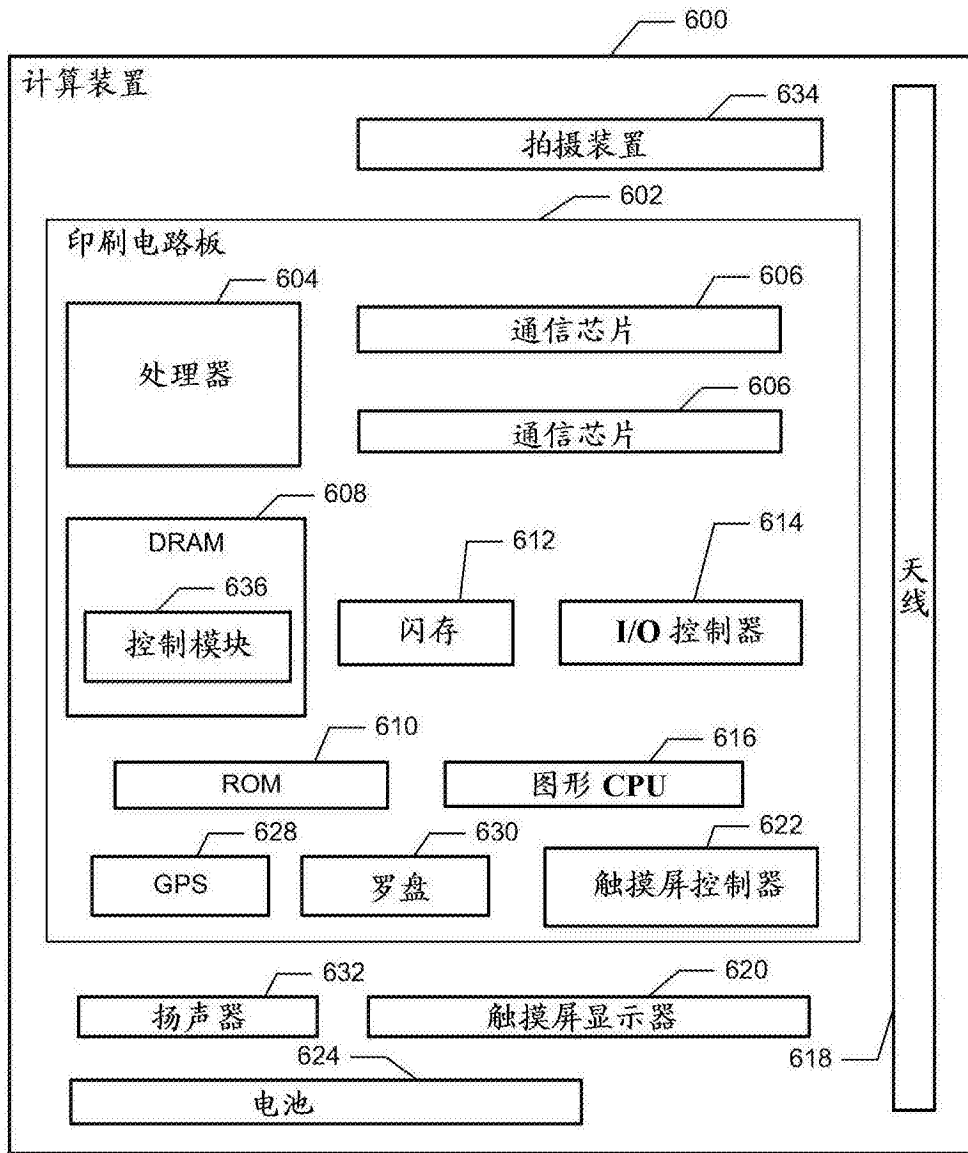


图6