



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112088567 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 28

(21) 申请号 201880093148.0

(72) 发明人 S·图尔蒂南 T·科斯科拉
吴春丽

(22) 申请日 2018.05.08

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112088567 A

专利代理师 黄倩

(43) 申请公布日 2020.12.15

(51) Int.Cl.
H04W 74/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.11.04

审查员 杨艳

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/086063 2018.05.08

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/213846 EN 2019.11.14

(73) 专利权人 上海诺基亚贝尔股份有限公司
地址 201206 上海市浦东新区金桥宁桥路
388号

专利权人 诺基亚通信公司

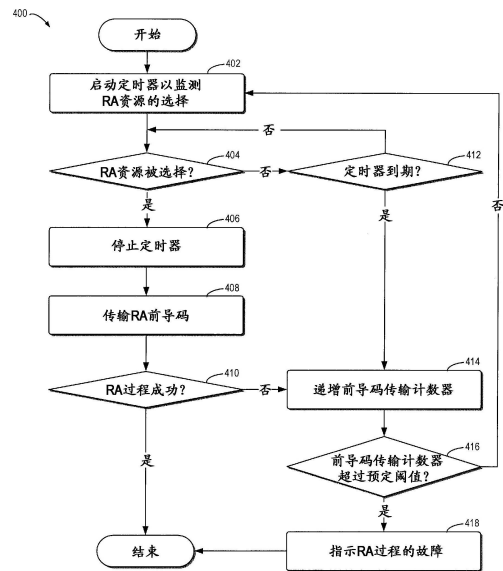
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

随机接入过程的监测

(57) 摘要

本公开的实施例涉及用于监测RA过程的方法、设备和计算机可读存储介质。在示例实施例中,提供了一种在终端设备处实现的方法。根据该方法,响应于用于接入网络设备的RA过程被发起,启动定时器以监测RA资源的选择。该定时器配置有到期时间。响应于RA资源被选择用于向网络设备传输RA前导码,停止定时器。响应于定时器到期,递增前导码传输计数器。该前导码传输计数器记录所传输的RA前导码的数目。响应于经递增的前导码传输计数器超过预定阈值,指示RA过程的故障。本公开的实施例使得能够完成RA过程,而不管其中没有波束可用于被选择来传输RA前导码的覆盖范围外情况。



1. 一种在终端设备处实现的方法,包括:
 - 响应于用于接入网络设备的随机接入 (RA) 过程被发起,启动定时器以监测RA资源的选择,所述定时器配置有到期时间;
 - 响应于RA资源被选择用于向所述网络设备传输RA前导码,停止所述定时器;
 - 响应于所述定时器到期,递增前导码传输计数器,所述前导码传输计数器记录所传输的RA前导码的数目;以及
 - 响应于经递增的所述前导码传输计数器超过预定阈值,指示所述RA过程的故障。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
 - 响应于所述定时器被停止,利用所选择的所述RA资源向所述网络设备传输所述RA前导码。
3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
 - 响应于未能从所述网络设备接收到随机接入响应,递增所述前导码传输计数器。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
 - 响应于经递增的所述前导码传输计数器低于所述预定阈值,重新启动所述定时器以监测RA资源的选择。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中被选择用于传输所述RA前导码的所述RA资源包括以下至少一项:
 - 参考信号接收功率 (RSRP) 超过第一阈值的同步信号块;以及
 - RSRP超过第二阈值的信道状态信息参考信号。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中启动所述定时器包括:
 - 确定所述到期时间;以及
 - 基于所述到期时间来启动所述定时器。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中确定所述到期时间包括:
 - 从所述网络设备接收关于所述定时器的配置;以及
 - 基于关于所述定时器的所述配置来确定所述到期时间。
8. 根据权利要求6所述的方法,其中确定所述到期时间包括基于以下至少一项来确定所述到期时间:
 - 与所述RA前导码相关联的同步信号块的周期;
 - 与所述RA前导码相关联的信道状态信息参考信号的周期;
 - 随机接入信道时机的周期;以及
 - 用于监测随机接入响应的时间窗口的长度。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述RA过程是基于竞争的RA过程和无竞争随机接入过程之一。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的方法,其中所述RA过程被发起以用于波束故障恢复。
11. 一种通信设备,包括:
 - 处理器;以及
 - 耦合到所述处理器并且在其上存储有指令的存储器,所述指令在由所述处理器执行时使所述设备执行动作,所述动作包括:

响应于用于接入网络设备的随机接入 (RA) 过程被发起, 启动定时器以监测RA资源的选择, 所述定时器配置有到期时间;

响应于RA资源被选择用于向所述网络设备传输RA前导码, 停止所述定时器;

响应于所述定时器到期, 递增前导码传输计数器, 所述前导码传输计数器记录所传输的RA前导码的数目; 以及

响应于经递增的所述前导码传输计数器超过预定阈值, 指示所述RA过程的故障。

12. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述动作还包括:

响应于所述定时器被停止, 利用所选择的所述RA资源向所述网络设备传输所述RA前导码。

13. 根据权利要求12所述的设备, 其中所述动作还包括:

响应于未能从所述网络设备接收到随机接入响应, 递增所述前导码传输计数器。

14. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述动作还包括:

响应于经递增的所述前导码传输计数器低于所述预定阈值, 重新启动所述定时器以监测RA资源的选择。

15. 根据权利要求11所述的设备, 其中被选择用于传输所述RA前导码的所述随机接入资源包括以下至少一项:

参考信号接收功率 (RSRP) 超过第一阈值的同步信号块; 以及
RSRP超过第二阈值的信道状态信息参考信号。

16. 根据权利要求11所述的设备, 其中启动所述定时器包括:

确定所述到期时间; 以及

基于所述到期时间来启动所述定时器。

17. 根据权利要求16所述的设备, 其中确定所述到期时间包括:

从所述网络设备接收关于所述定时器的配置; 以及

基于关于所述定时器的所述配置来确定所述到期时间。

18. 根据权利要求16所述的设备, 其中确定所述到期时间包括基于以下至少一项来确定所述到期时间:

与所述RA前导码相关联的同步信号块的周期;

与所述RA前导码相关联的CSI-RS的周期;

随机接入信道时机的周期; 以及

用于监测随机接入响应的时间窗口的长度。

19. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述RA过程是基于竞争的RA过程和无竞争RA过程之一。

20. 根据权利要求11至19中任一项所述的设备, 其中所述RA过程被发起以用于波束故障恢复。

21. 一种其上存储有指令的计算机可读存储介质, 所述指令当在至少一个处理器上被执行时使所述至少一个处理器执行根据权利要求1至10中任一项所述的方法。

随机接入过程的监测

技术领域

[0001] 本公开的实施例总体上涉及通信领域,并且具体涉及用于监测随机接入(RA)过程的方法、设备和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 通常,终端设备可以发起用于接入网络设备的RA过程。终端设备可以通过向网络设备传输RA前导码来发起RA过程。另外,终端设备可以利用前导码传输计数器来记录所传输的前导码的数目。常规地,仅当RA前导码被传输但是对应的随机接入响应(RAR)不能被接收到、或者竞争解决被认为不成功时,终端设备的媒体访问控制(MAC)实体才可以递增前导码传输计数器。在前导码传输计数器超过预先配置的最大前导码传输次数的情况下,终端设备可以确定RA过程的故障发生。例如,在一些情况下,可以由终端设备的MAC实体向上层(诸如,无线电资源控制(RRC)层)指示RA过程的故障,并且触发RRC连接的重新建立或无线电链路故障(RLF)。备选地,在RA过程在辅小区(SCe11)上进行的情况下,RA过程可以被认为是不成功的。

[0003] 然而,在一些情况下(诸如,在波束故障的情况下,或者在波束故障恢复期间),在终端设备处可能没有接收到参考信号接收功率(RSRP)足够大的下行链路波束以发起RA过程。也就是说,在这种情况下,将不传输RA前导码,并且因此将不增加前导码传输计数器。

[0004] 此外,在第三代合作伙伴计划(3GPP)规范中,已经同意在RA过程中与前导码传输计数器相关联的机制之上没有到RRC层的附加指示,这将触发随机接入信道(RACH)故障并且因此触发RLF。因此,如果没有波束可用于传输RA前导码,则没有机制能够确保RA过程的完成并且触发RA过程的故障。

发明内容

[0005] 总体上,本公开的示例实施例提供了一种用于监测RA过程的方法、设备和计算机可读存储介质。

[0006] 在第一方面,提供了一种在终端设备处实现的方法。根据该方法,响应于用于接入网络设备的RA过程被发起,启动定时器以监测RA资源的选择。该定时器配置有到期时间。响应于RA资源被选择用于向网络设备传输RA前导码,停止定时器。响应于定时器到期,递增前导码传输计数器。该前导码传输计数器记录所传输的RA前导码的数目。响应于经递增的前导码传输计数器超过预定阈值,指示RA过程的故障。

[0007] 在第二方面,提供了一种设备。该设备包括处理器和耦合到处理器的存储器。存储器存储指令,该指令在由处理器执行时使该设备执行动作。动作包括:响应于用于接入网络设备的随机接入(RA)过程被发起,启动定时器以监测RA资源的选择,该定时器配置有到期时间;响应于RA资源被选择用于向网络设备传输RA前导码,停止定时器;响应于定时器到期,递增前导码传输计数器,该前导码传输计数器记录所传输的RA前导码的数目;以及响应于经递增的前导码传输计数器超过预定阈值,指示RA过程的故障。

[0008] 在第三方面,提供了一种其上存储有指令的计算机可读介质。该指令在至少一个处理器上执行时使至少一个处理器执行根据本公开的第一方面的方法。

[0009] 在第四方面,提供了一种有形地存储在计算机可读存储介质上的计算机程序产品。该计算机程序产品包括指令,该指令当在至少一个处理器上执行时使至少一个处理器执行根据本公开的第一方面的方法。

[0010] 通过以下描述,本公开的其他特征将变得容易理解。

附图说明

[0011] 通过在附图中对本公开的一些实施例的更详细描述,本公开的上述和其他目的、特征和优点将变得更加明显,在附图中:

[0012] 图1是可以在其中实现本公开的实施例的通信环境的框图;

[0013] 图2示出了根据本公开的一些实施例的基于竞争的RA过程的示意图;

[0014] 图3示出了根据本公开的一些实施例的无竞争RA过程的示意图;

[0015] 图4示出了根据本公开的一些实施例的用于监测RA过程的示例方法的流程图;以及

[0016] 图5是适合于实现本公开的实施例的设备的简化框图。

[0017] 在所有附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素。

具体实施方式

[0018] 现在将参考一些示例实施例描述本公开的原理。应当理解,这些实施例仅出于说明的目的被描述并且帮助本领域技术人员理解和实现本公开,而不暗示对本公开的范围的任何限制。除了下面描述的方式之外,本文中描述的公开内容可以以各种方式来实现。

[0019] 在以下描述和权利要求中,除非另有定义,否则本文中使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属领域的普通技术人员通常所理解的不同含义。

[0020] 如本文中使用的,术语“通信网络”是指遵循诸如长期演进(LTE)、高级LTE(LTE-A)和第五代(5G)新无线电(NR)等任何合适的通信标准或协议以及采用任何合适的通信技术(包括例如多输入多输出(MIMO)、OFDM、时分多路复用(TDM)、频分多路复用(FDM)、码分多路复用(CDM)、蓝牙、ZigBee、机器类型通信(MTC)、eMBB、mMTC和uRLLC技术)的网络。出于讨论的目的,在一些实施例中,以LTE网络、LTE-A网络、5G NR网络或其任何组合作为通信网络的示例。

[0021] 如本文中使用的,术语“网络设备”是指在通信网络的网络侧的任何合适的设备。网络设备可以包括通信网络的接入网络中的任何合适的设备,例如,包括基站(BS)、中继、接入点(AP)、节点B(NodeB或NB)、演进型NodeB(eNodeB或eNB)、千兆位NodeB(gNB)、远程无线电模块(RRU)、无线电报头(RH)、远程无线电头(RRH)、低功率节点(诸如毫微微节点、微微节点等)。出于讨论的目的,在一些实施例中,将eNB作为网络设备的示例。

[0022] 网络设备还可以包括核心网络中的任何合适的设备,例如,包括诸如MSR BS的多标准无线电(MSR)无线电设备、诸如无线电网络控制器(RNC)或基站控制器(BSC)的网络控制器、多小区/多播协调实体(MCE)、移动交换中心(MSC)和MME、运营和管理(O&M)节点、运营支持系统(OSS)节点、自组织网络(SON)节点、诸如增强型服务移动定位中心(E-SMLC)的定

位节点、和/或移动数据终端(MDT)。

[0023] 如本文中使用的,术语“终端设备”是指能够、被配置用于、被布置用于和/或可操作用于与通信网络中的网络设备或另一终端设备通信的设备。通信可以涉及使用电磁信号、无线电波、红外信号、和/或适合于在空中传送信息的其他类型的信号来传输和/或接收无线信号。在一些实施例中,终端设备可以被配置为在没有直接人类交互的情况下传输和/或接收信息。例如,当由内部或外部事件触发时,或者响应于来自网络侧的请求,终端设备可以按预定时间表向网络设备传输信息。

[0024] 终端设备的示例包括但不限于用户设备(UE),诸如智能电话、支持无线的平板电脑、笔记本电脑嵌入式设备(LEE)、笔记本电脑安装设备(LME)和/或无线客户驻地设备(CPE)。出于讨论的目的,在下文中,将参考UE作为终端设备的示例来描述一些实施例,并且术语“终端设备”和“用户设备”(UE)在本公开的上下文中可以互换使用。

[0025] 如本文中使用的,术语“小区”是指由网络设备传输的无线电信号覆盖的区域。小区内的终端设备可以由网络设备服务,并且可以经由网络设备访问通信网络。

[0026] 如本文中使用的,术语“电路系统”可以指以下中的一个或多个或全部:

[0027] (a) 纯硬件电路实现(诸如仅在模拟和/或数字电路系统中的实现),以及

[0028] (b) 硬件电路和软件的组合,诸如(如适用):(i) 模拟和/或数字硬件电路与软件/固件的组合,以及(ii) 具有软件(包括数字信号处理器)的硬件处理器、软件和存储器的任何部分,这些部分一起工作以使诸如移动电话或服务器的装置执行各种功能,以及

[0029] (c) 需要软件(例如,固件)进行操作但是当不需要软件进行操作时软件可以不存在的硬件电路和/或处理器,诸如微处理器或微处理器的一部分。

[0030] 电路系统的这种定义适用于该术语在本申请中的所有使用,包括在任何权利要求中。作为另外的示例,如本申请中使用的,术语“电路系统”也涵盖仅硬件电路或处理器(或多个处理器)或硬件电路或处理器及其(或它们的)随附软件和/或固件的一部分的实现。术语电路系统还覆盖(例如并且在适用于特定权利要求元素的情况下)用于移动设备的基带集成电路或处理器集成电路,或者服务器、蜂窝网络设备或其他计算或网络设备中的类似集成电路。

[0031] 如本文中使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式“一个(a)”、“一个(an)”和“该(the)”也旨在包括复数形式。术语“包括”及其变体应当被理解为开放术语,意指“包括但不限于”。术语“基于”应当被理解为“至少部分基于”。术语“一个实施例(one embodiment)”和“实施例(an embodiment)”应当被理解为“至少一个实施例”。术语“另一实施例”应当被理解为“至少一个其他实施例”。下面可以包括其他定义(显式的和隐式的)。

[0032] 图1示出了可以在其中实现本公开的实现的示例通信网络100。网络100包括网络设备110和由网络设备110服务的终端设备120。网络100可以提供至少一个服务小区102以服务终端设备120。应当理解,网络设备、终端设备和/或服务小区的数目仅用于说明的目的,而不暗示对本公开的任何限制。网络100可以包括适于实现本公开的实现的任何合适数目的网络设备、终端设备和/或服务小区。

[0033] 例如,在一些场景下,可以在网络100中支持载波聚合(CA),其中两个或更多个分量载波(CC)被聚合以便支持更宽的带宽。在CA中,网络设备110可以提供包括一个主小区(PCe11)和至少一个辅小区(SCe11)的多个服务小区(例如,每个CC一个服务小区),以服务

终端设备120。设备120可以与PCell中的网络设备110建立无线电资源控制(RRC)连接。一旦在网络设备110与终端设备120之间建立了RRC连接并且经由高层信令激活了SCell,SCell就可以提供附加的无线电资源。

[0034] 例如,在一些其他场景中,终端设备120可以与两个不同的网络设备(图1中未示出)建立连接,并且因此可以利用这两个网络设备的无线电资源。这两个网络设备可以分别定义为主网络设备和辅网络设备。主网络设备可以提供一组服务小区,其也称为“主小区组(MCG)”。辅网络设备也可以提供一组服务小区,其也称为“辅小区组(SCG)”。对于双连接操作,取决于终端设备120是否分别与MCG或SCG相关联,术语“特殊小区(SpCell)”可以是指MCG的Pcell或SCG的主Scell(PScell)。在双连接操作之外的其他情况下,术语“SpCell”也可以指代PCell。

[0035] 在如图1所示的通信网络100中,网络设备110可以将数据和控制信息传送给终端设备120,并且终端设备120也可以将数据和控制信息传送给网络设备110。从网络设备110到终端设备120的链路被称为下行链路(DL),而从终端设备120到网络设备110的链路被称为上行链路(UL)。

[0036] 网络100中的通信可以符合任何合适的标准,包括但不限于全球移动通信系统(GSM)、长期演进(LTE)、LTE演进、高级LTE(LTE-A)、宽带码分多址(WCDMA)、码分多址(CDMA)、GSM EDGE无线电接入网(GERAN)、机器类型通信(MTC)等。此外,可以根据当前已知或将来要开发的任何世代通信协议来执行通信。通信协议的示例包括但不限于第一代(1G)、第二代(2G)、2.5G、2.75G、第三代(3G)、第四代(4G)、4.5G、第五代(5G)通信协议。

[0037] 为了初始接入到网络设备110,终端设备120可以发起随机接入(RA)过程。例如,在LTE中,RA过程可以分为基于竞争的随机接入(CBRA)和无竞争随机接入(CFRA),它们分别适用于不同的使用场景。

[0038] 图2示出了根据本公开的一些实施例的CBRA过程200的示意性过程。RA过程200可以涉及网络设备110和由网络设备110服务的终端设备120。

[0039] 如图2所示,终端设备120通过在随机接入信道(RACH)上向网络设备110传输(210)RA前导码(MSG1)来启动RA过程200。网络设备110通过传输(220)RAR(MSG2)来确认其检测到的该前导码,RAR(MSG2)包括上行链路共享信道(UL-SCH)的UL许可、终端设备120的临时小区无线网络临时标识(C-RNTI)、和定时提前命令(TAC)。MSG2中的UL许可指示MSG3的允许大小。在接收到RAR(MSG2)之后,终端设备120基于UL许可可在UL-SCH上向网络设备110传输(230)MSG3。MSG3可以被用来触发RRC连接的建立以及在小区的公共信道上唯一地标识终端设备120。过程200以网络设备110解决在多个终端设备同时传输相同前导码的情况下可能发生的任何前导码竞争而结束。网络设备110通过在下行链路共享信道(DL-SCH)上传输(240)竞争解决消息(MSG4)来解决这种竞争。

[0040] 图3示出了根据本公开的一些实施例的CFRA过程300的示意性过程。RA过程300可以涉及网络设备110和由网络设备110服务的终端设备120。

[0041] 如图3所示,网络设备110向终端设备120传输(310)RA前导码指配(MSG0),该RA前导码指配包括专用前导码和终端设备120的C-RNTI。在接收到MSG0之后,终端设备120向网络设备110传输(320)所指配的RA前导码。网络设备110通过传输(330)RAR(MSG2)来确认其检测到的前导码。

[0042] 如上所述,RACH或RA过程的故障可以仅由前导码传输计数器超过预先配置的最大前导码传输次数来触发。通常,仅当确定RA前导码被传输但是对应的RAR不能被接收到、或者确定在MSG 3传输之后的不成功的竞争解决时,终端设备的MAC实体才可以递增前导码传输计数器。然而,在一些情况下(诸如,在波束故障的情况下,或者在波束故障恢复期间),在终端设备处可能没有接收到RSRP足够大(例如,不超过小区检测阈值或所配置的任何其他阈值)的下行链路波束以针对基于竞争的无线电接入和无竞争无线电接入发起RA过程。也就是说,在这种情况下,将不传输RA前导码,将不递增前导码传输计数器,并且因此不能触发RACH故障。

[0043] 此外,在3GPP规范中,已经同意成功的波束故障恢复(BFR)的非周期指示将不会被报告给RRC层。BFR故障将是确定RACH故障的结果,并且可以被报告给RRC层,这将触发RRC连接的重新建立或SCG故障。根据3GPP规范,在RA过程中与前导码传输计数器相关联的机制之上没有到RRC层的附加指示,这将触发RACH故障并且因此触发RLF。

[0044] 这样,如果没有波束可用于传输RA前导码,则将没有机制来确保RA过程的完成和RACH故障的触发。

[0045] 本公开的实施例提供了一种用于监测RA过程的方案。基本思想是利用定时器来监测由MAC实体执行的RA过程。在MAC实体未传输RA前导码的情况下,定时器将到期,这将导致前导码传输计数器被递增。本公开的实施例使得能够完成RA过程,而不管其中没有波束可用于被选择用于传输RA前导码的覆盖范围外情况。同时,本公开的实施例不需要针对CFRA或CBRA的特定处理,但是与它们两者都很好工作。

[0046] 图4示出了根据本公开的一些实施例的用于监测RA过程的示例方法400的流程图。方法400可以在如图1所示的终端设备120处实现。例如,方法400可以由终端设备120的MAC实体实现。出于讨论的目的,将从参考图1的终端设备120的角度来描述方法400。应当理解,方法400可以包括未示出的附加框,和/或可以省略如图所示的一些框,并且本公开的范围不限于此。

[0047] 在框402处,响应于用于接入网络设备110的RA过程被发起,终端设备120启动定时器以监测RA资源的选择。该定时器可以配置有到期时间。

[0048] 在一些实施例中,终端设备120可以基于从网络设备110接收的配置来确定定时器的到期时间。在一些其他实施例中,终端设备120可以自行确定到期时间,例如,基于一些预先配置参数或者基于针对其他参数的网络配置。例如,终端设备120可以基于以下至少一项来确定到期时间:与RA前导码相关联的同步信号块(SSB)的周期;与RA前导码相关联的信道状态信息参考信号(CSI-RS)的周期;随机接入信道时机的周期;监测随机接入响应的时间窗口的长度等。下面提供了一些示例。

[0049] 为了初始接入到网络100,终端设备120可以在从网络设备110在下行链路(DL)中传输的信号中检测主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。一旦终端设备120检测到PSS和SSS,它可以获取物理小区标识(小区ID)。同时,根据所确定的PSS和SSS在DL中的位置,终端设备120可以获取用于下行链路传输的定时信息,并且完成下行链路同步。PSS和SSS可以被包括在SSB中。如本文中使用的,“SSB”是指由PSS、SSS和相关联的PBCH信号组成的传输单元。SSB突发集合可以包括多个SSB,并且SSB突发集合可以在无线电帧中以一定周期重复。

[0050] 在一些实施例中,如果CBRA或CFRA前导码仅与SSB相关联,则终端设备120可以基

于SSB的周期来确定定时器的到期时间。例如,定时器的到期时间可以被确定为与CBRA或CFRA前导码相关联的SSB的周期的整数倍。

[0051] 备选地或另外地,在一些实施例中,如果CBRA或CFRA前导码与用于波束管理的CSI-RS相关联,则终端设备120可以基于与RA前导码相关联的CSI-RS的周期来确定定时器的到期时间。例如,定时器的到期时间可以被确定为用于波束管理的CSI-RS的周期的整数倍。

[0052] 在一些实施例中,如果RA前导码与CBRA和CFRA两者相关联,则终端设备120可以基于SSB周期的最小值或最大值、或者CSI-RS周期的最小值或最大值来确定定时器的到期时间。

[0053] 在一些实施例中,终端设备120可以基于SSB的周期和终端设备120的波束赋形能力来确定定时器的到期时间。例如,假定终端设备120具有其能够用于测量的N个天线面板,并且N个天线面板中只有M个天线面板可以同时激活用于测量。在这种情况下,例如,终端设备120可以将定时器的到期时间确定为 $(SSB_periodicity * N / M)$ 的整数倍,其中SSB_periodicity表示SSB的周期。

[0054] 在一些实施例中,在CBRA的情况下,终端设备120可以基于单个SSB的RACH资源周期来确定定时器的到期时间。例如,用于传输RA前导码的RACH时机可以被划分为多个上行链路时机并且具有固定周期。终端设备120可以将定时器的到期时间确定为RACH时机的固定周期的整数倍。

[0055] 在一些实施例中,在CFRA的情况下,终端设备120可以基于用于传输RA前导码的RACH时机的周期来确定定时器的到期时间。例如,终端设备120可以将定时器的到期时间确定为用于传输RA前导码的RACH时机的周期的整数倍。

[0056] 在一些实施例中,终端设备120可以基于用于监测RAR的时间窗口的长度来确定定时器的到期时间。如本文中使用的,用于监测RAR的时间窗口也可以被称为“RAR窗口”。

[0057] 在一些实施例中,终端设备120可以基于以上因素的任何组合来确定定时器的到期时间。备选地或另外地,终端设备120还可以基于除上述因素之外的其他因素来确定定时器的到期时间,并且本公开的范围不限于此。这样,终端设备120可以确定定时器的到期时间,并且基于该到期时间来启动定时器。

[0058] 在框404处,终端设备120确定RA资源是否被选择用于向网络设备110传输RA前导码。在一些实施例中,终端设备120可以确定RSRP(也称为同步信号参考信号接收功率(SS-RSRP))在针对SSB的RSRP阈值(也称为“第一阈值”)以上的SSB、或者RSRP(也称为信道状态信息参考信号接收功率(CSI-RSRP))在针对CSI-RS的RSRP阈值(也称为“第二阈值”)以上的CSI-RS中的至少一个是否可用。如果确定其可用,则终端设备120可以选择SS-RSRP高于第一阈值的SSB或CSI-RSRP高于第二阈值的CSI-RS中的至少一个作为用于传输RA前导码的RA资源。在一些实施例中,终端设备120可以如3GPP规范的TS 38.321中的MAC规范中的子条款5.1.2“随机接入资源选择”中所规定的那样选择用于传输RA前导码的RA资源,本文中不详细描述。

[0059] 响应于RA资源被选择用于向网络设备110传输RA前导码,在框406处,终端设备120停止定时器。然后,在框408处,终端设备120利用所选择的随机接入资源向网络设备110传输RA前导码。

[0060] 一旦RA前导码被传输到网络设备110,在框410处,终端设备120确定RA过程是否成功。在一些实施例中,例如,如果在RAR窗口内接收到包含与所传输的RA前导码的索引相匹配的RA前导码标识符的RAR,并且在RAR中的UL许可上的MSG3传输之后的后续竞争解决成功,或者如果在RAR窗口内接收到寻址到C-RNTI的PDCCH,终端设备120可以确定RA过程成功。否则,方法400进行到框414,在框414处,终端设备120将前导码传输计数器递增1。

[0061] 响应于用于向网络设备110传输RA前导码的RA资源不可用(例如,没有波束是可检测的),方法400进行到框412,在框412处,终端设备120确定定时器是否到期。如果定时器没有到期,则方法400进行到框404,在框404处,终端设备120继续随机接入资源选择过程,并且确定是否可以用于传输RA前导码的随机接入资源。响应于定时器到期,方法400进行到框414,在框414处,终端设备120将前导码传输计数器递增1。

[0062] 在框416处,终端设备120确定前导码传输计数器是否超过预先配置的最大前导码传输次数。如果经递增的前导码传输计数器超过预先配置的最大前导码传输次数,则在框418处,终端设备120指示RA过程的故障。在一些实施例中,如果RA过程是在SpCell上发起的,则RA过程的故障可以由终端设备120的MAC实体向上层(例如,RRC层)指示。在一些实施例中,如果RA过程是在PSCell上发起的,则SCG故障可以由终端设备120指示。在一些实施例中,如果RA过程是在SCell上发起的,则终端设备120可以确定RA过程的故障发生。如果终端设备120确定前导码传输计数器低于预先配置的最大前导码传输次数,则方法400进行到框402,在框402处,终端设备120重新启动定时器以监测RA资源的选择。例如,当前导码传输重新尝试被发起时(即,当用于传输RA前导码的RA资源的选择被重新发起时),终端设备120可以重新启动定时器。

[0063] 在一些实施例中,网络设备110可以向终端设备120传输配置,以指示前导码传输计数器的基于定时器的递增是仅用于由于BFR而引起的RA过程还是总体用于任何RA过程。备选地,在一些实施例中,前导码传输计数器的基于定时器的递增仅用于由于BFR而引起的RA过程还是总体用于任何RA过程可以在规范中明确地定义。例如,假定从网络设备110接收的配置指示前导码传输计数器的基于定时器的递增仅用于由于BFR而引起的RA过程。在这种情况下,仅当针对BFR发起RA过程时,终端设备120可以响应于定时器到期而递增前导码传输计数器。关于用于除BFR之外的其他目的的前导码传输,如果终端设备120未能执行用于传输RA前导码的RA资源的选择(例如,由于SSB或CSI-RS低于RSRP阈值),则终端设备120可以将对随机接入资源的选择视为未决,或者终端设备120可以在随机接入资源的先前测量结果被认为有效(例如,超过检测阈值)的时间利用该先前测量结果。

[0064] 备选地,在一些实施例中,即使没有传输RA前导码,终端设备120的MAC实体也可以继续运行RA过程,使得无论是否传输RA前导码,前导码传输计数器都可以获得更新。

[0065] 本公开的实施例提供了一种用于监测RA过程的方案。该方案利用定时器来监测由MAC实体执行的RA过程。在MAC实体未传输RA前导码的情况下,定时器将到期,这将导致前导码传输计数器被递增。本公开的实施例使得能够完成RA过程,而不管其中没有波束可用于被选择用于传输RA前导码的覆盖范围外情况。同时,本公开的实施例不需要针对CFRA或CBRA的特定处理,但是与它们两者都很好工作。

[0066] 在一些实施例中,一种能够执行方法400的装置(例如,终端设备120)可以包括用于执行方法400的相应步骤的部件。该部件可以以任何合适的形式实现。例如,该部件可以

在电路系统或软件模块中实现。

[0067] 在一些实施例中,该装置包括:用于响应于用于接入网络设备的RA过程被发起而启动定时器以监测随机接入资源的选择的部件,该定时器配置有到期时间;用于响应于随机接入资源被选择用于向网络设备传输RA前导码而停止定时器的部件;用于响应于定时器到期而递增前导码传输计数器的部件,该前导码传输计数器记录所传输的RA前导码的数目;以及用于响应于经递增的前导码传输计数器超过预定阈值而指示RA过程的故障的部件。

[0068] 在一些实施例中,该装置还包括:用于响应于定时器被停止而利用所选择的RA资源向网络设备传输RA前导码的部件。

[0069] 在一些实施例中,该装置还包括:用于响应于未能从网络设备接收到随机接入响应而递增前导码传输计数器的部件。

[0070] 在一些实施例中,该装置还包括:用于响应于经递增的前导码传输计数器低于预定阈值而重新启动定时器以监测RA资源的选择的部件。

[0071] 在一些实施例中,被选择用于传输RA前导码的随机接入资源包括以下至少一项:RSRP超过第一阈值的同步信号块(SSB);以及RSRP超过第二阈值的信道状态信息参考信号(CSI-RS)。

[0072] 在一些实施例中,用于启动定时器的部件包括:用于确定到期时间的部件;以及用于基于到期时间来启动定时器的部件。

[0073] 在一些实施例中,用于确定到期时间的部件包括:用于从网络设备接收关于定时器的配置的部件;以及用于基于定时器的配置来确定到期时间的部件。

[0074] 在一些实施例中,用于确定到期时间的部件包括用于基于以下至少一项来确定到期时间的部件:与RA前导码相关联的SSB的周期;与RA前导码相关联的CSI-RS的周期;随机接入信道时机的周期;以及用于监测RAR的时间窗口的长度。

[0075] 在一些实施例中,RA过程是基于竞争的RA过程和无竞争RA过程之一。

[0076] 在一些实施例中,RA过程被发起以用于波束故障恢复。

[0077] 图5是适合于实现本公开的实施例的设备500的简化框图。设备500可以在如图1所示的终端设备120处被实现或被实现为其一部分。

[0078] 如图所示,设备500包括处理器510、耦合到处理器510的存储器520、耦合到处理器510的合适的发射器(TX)和接收器(RX)540、以及耦合到TX/RX 540的通信接口。存储器520存储程序530的至少一部分。TX/RX 540用于双向通信。TX/RX 540具有至少一个天线以促进通信,尽管实际上在本申请中提到的接入节点可以具有若干天线。通信接口可以表示与其他网络元件进行通信所必需的任何接口,诸如用于eNB之间的双向通信的X2接口、用于移动性管理实体(MME)/服务网关(S-GW)与eNB之间的通信的S1接口、用于eNB与中继节点(RN)之间通信的Un接口、或用于eNB与终端设备之间通信的Uu接口。

[0079] 假定程序530包括程序指令,这些程序指令在由相关联的处理器510执行时使得设备500能够根据本公开的实现进行操作,如本文中参考图2至4所讨论的。本文中的实现可以通过由设备500的处理器510可执行的计算机软件,或者通过硬件,或者通过软件和硬件的组合来实现。处理器510可以被配置为实现本公开的各种实现。此外,处理器510和存储器520的组合可以形成适于实现本公开的各种实现的装置550。

[0080] 存储器520可以是适合于本地技术网络的任何类型,并且可以使用任何合适的数据存储技术来实现,作为非限制性示例,诸如非瞬态计算机可读存储介质、基于半导体的存储器设备、磁存储器设备和系统、光学存储器设备和系统、固定存储器和可移动存储器。尽管在设备500中仅示出了一个存储器520,但是在设备500中可以存在若干物理上不同的存储器模块。处理器510可以是适合于本地技术网络的任何类型,并且作为非限制性示例,可以包括通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器(DSP)和基于多核处理器架构的处理器中的一种或多种。设备500可以具有多个处理器,诸如在时间上从属于与主处理器同步的时钟的专用集成电路芯片。

[0081] 本公开的装置和/或设备中包括的组件可以以各种方式来实现,包括软件、硬件、固件或其任何组合。在一个实施例中,一个或多个单元可以使用软件和/或固件来实现,例如,存储在存储介质上的机器可执行指令。除了或代替机器可执行指令,装置和/或设备中的一部分或全部单元可以至少部分由一个或多个硬件逻辑组件来实现。例如而非限制,可以使用的说明性类型的硬件逻辑组件包括现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、系统级芯片系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)等。

[0082] 通常,本公开的各种实施例可以用硬件或专用电路、软件、逻辑或其任何组合来实现。一些方面可以用硬件来实现,而其他方面可以用可以由控制器、微处理器或其他计算设备执行的固件或软件来实现。尽管本公开的实施例的各个方面被示出和描述为框图、流程图、或者使用一些其他图形表示来示出和描述,但是应当理解,作为非限制性示例,本文所述的框、装置、系统、技术或方法可以用硬件、软件、固件、专用电路或逻辑、通用硬件或控制器或其他计算设备或其某种组合来实现。

[0083] 本公开还提供了有形地存储在非暂态计算机可读存储介质上的至少一个计算机程序产品。该计算机程序产品包括计算机可执行指令,诸如程序模块中包括的计算机可执行指令,该计算机可执行指令在目标真实或虚拟处理器上的设备中被执行,以执行上面参考图4所述的方法400。通常,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据结构的例程、程序、库、对象、类、组件、数据类型等。程序模块的功能可以根据各种实施例中的需要而在程序模块之间进行组合或拆分。用于程序模块的机器可执行指令可以在本地或分布式设备内执行。在分布式设备中,程序模块可以位于本地和远程存储介质中。

[0084] 用于执行本公开的方法的程序代码可以用一种或多种编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以被提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器,使得这些程序代码在由处理器或控制器执行时使在流程图和/或框图中指定的功能/操作被实现。程序代码可以完全在机器上执行,部分在机器上执行,作为独立软件包执行,部分在机器上并且部分在远程机器上执行,或者完全在远程机器或服务器上执行。

[0085] 在本公开的上下文中,计算机程序代码或相关数据可以由任何合适的载体来携带,以使得设备、装置或处理器能够执行如上所述的各种过程和操作。载体的示例包括信号、计算机可读介质。

[0086] 计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读介质可以包括但不限于电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统、装置或设备、或者其任何合适的组合。计算机可读存储介质的更具体示例包括具有一根或多根电线的电连接、便

携式计算机软盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM或闪存)、光纤、便携式光盘只读存储器 (CD-ROM)、光学存储设备、磁存储设备、或其任何合适的组合。

[0087] 此外,尽管以特定顺序描绘了操作,但是这不应当被理解为要求这样的操作以所示的特定顺序或以连续的顺序执行、或者执行所有示出的操作以实现期望的结果。在一些情况下,多任务和并行处理可能是有利的。同样,尽管以上讨论中包含若干具体的实现细节,但是这些细节不应当被解释为对本公开的范围的限制,而应当被解释为可以是特定于特定实施例的特征的描述。在单独实施例的上下文中描述的某些特征也可以在单个实施例中组合实现。相反,在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以分别在多个实施例中或以任何合适的子组合来实现。

[0088] 尽管已经以特定于结构特征和/或方法动作的语言描述了本公开,但是应当理解,所附权利要求书中定义的本公开不必限于上述特定特征或动作。相反,上述特定特征和动作被公开作为实现权利要求的示例形式。

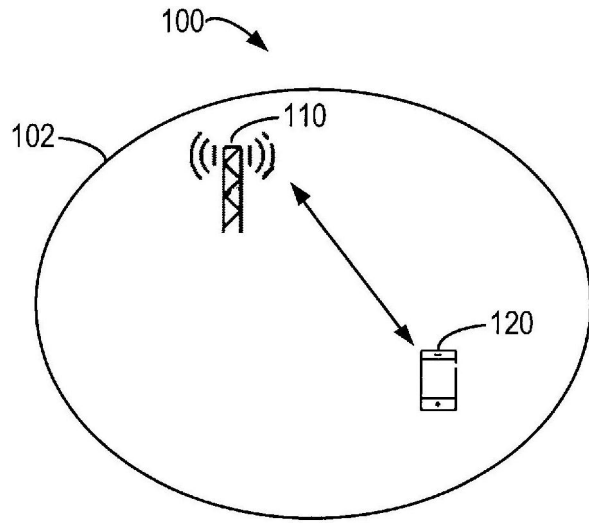


图1

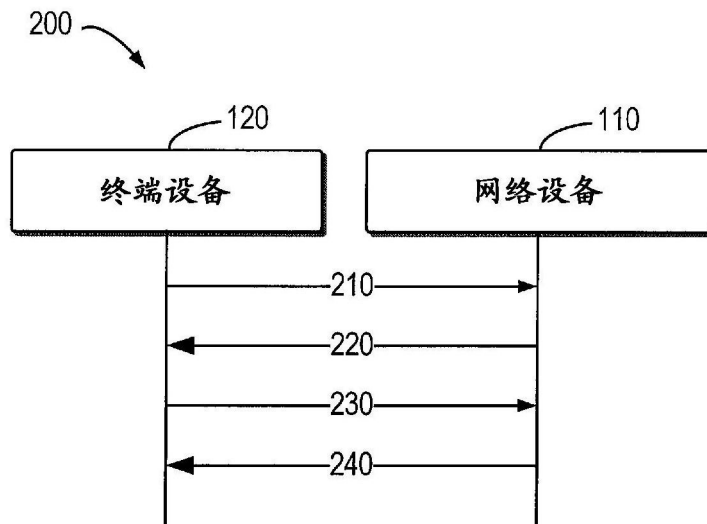


图2

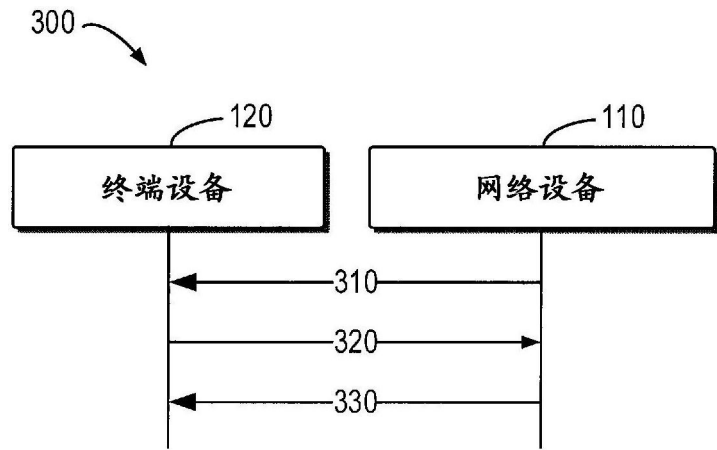


图3

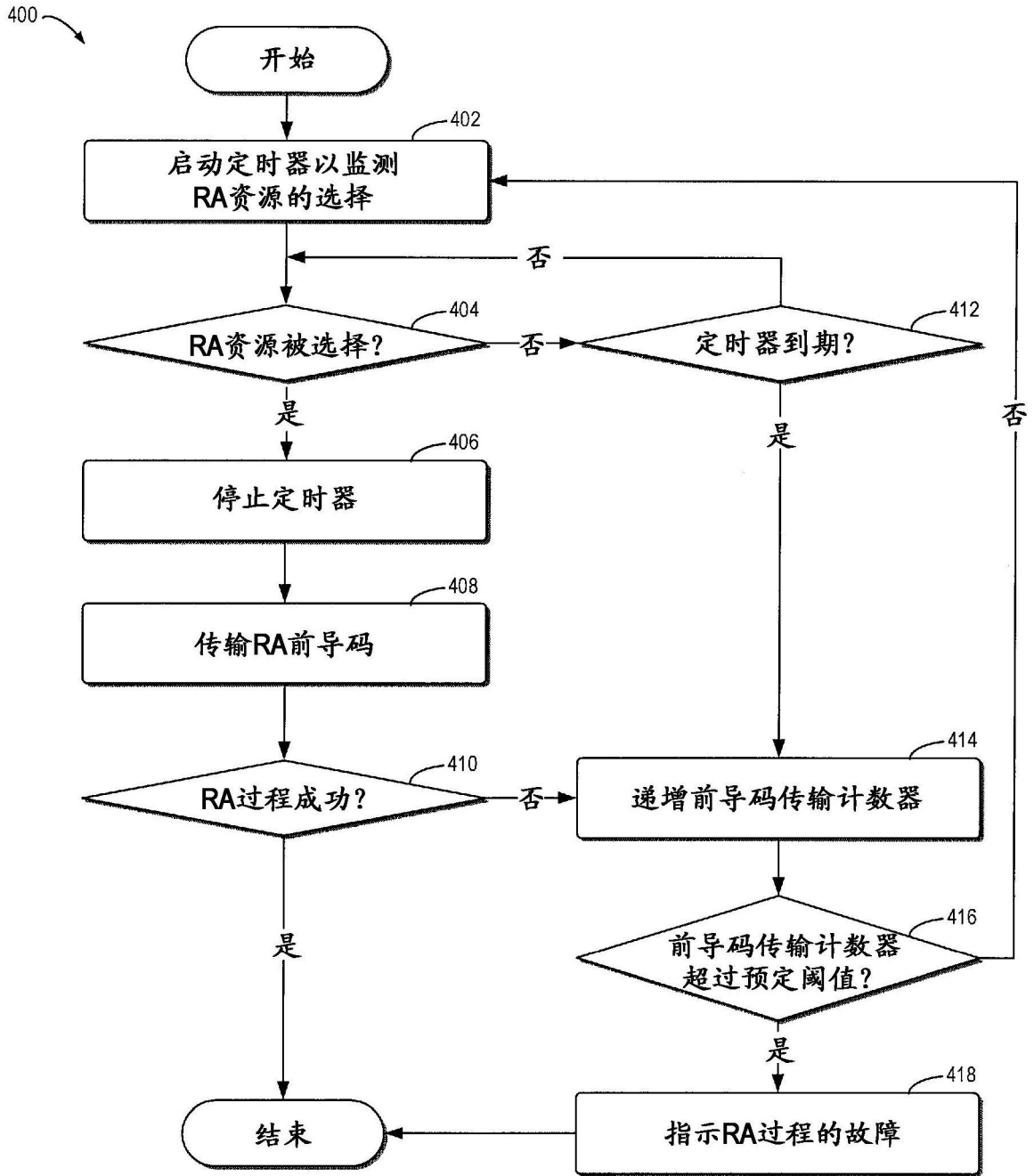


图4

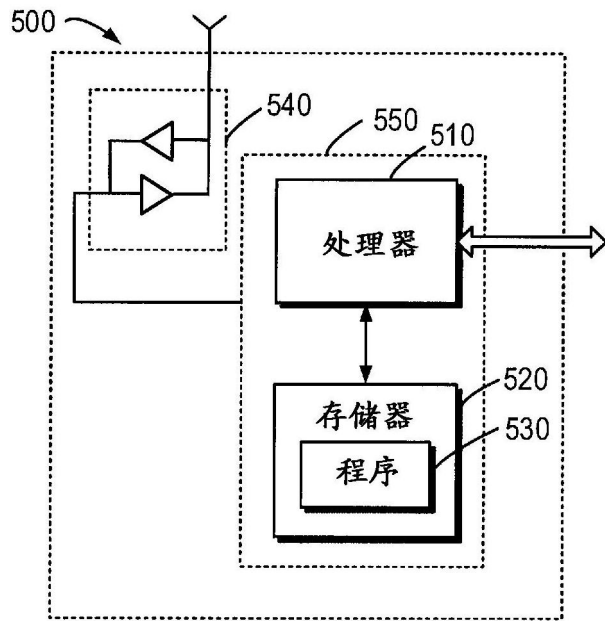


图5