



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108141884 B

(45) 授权公告日 2021. 07. 20

(21) 申请号 201680053945.7

(22) 申请日 2016.07.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108141884 A

(43) 申请公布日 2018.06.08

(30) 优先权数据
62/193,450 2015.07.16 US
62/307,246 2016.03.11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.16

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/042643 2016.07.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/011802 EN 2017.01.19

(73) 专利权人 ZTE维创通讯公司
地址 瑞典西斯塔
专利权人 中兴通讯(德克萨斯)公司

(72) 发明人 帕特里克·斯韦德曼 扬·约翰逊
高永红 曹爱军 索斯藤·席尔
博伊达尔·哈德伊斯基

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 王小衡 任庆威

(51) Int.Cl.
H04W 74/08 (2006.01)
H04W 56/00 (2006.01)
H04W 48/18 (2006.01)
H04W 48/20 (2006.01)
H04W 72/04 (2006.01)

(56) 对比文件
W0 2014116928 A1,2014.07.31
CN 104186021 A,2014.12.03
CN 102740385 A,2012.10.17
W0 2012146154 A1,2012.11.01

审查员 黎式南

权利要求书4页 说明书24页 附图10页

(54) 发明名称

基于测量的随机接入配置

(57) 摘要

一种方法包括:接收一个或多个同步信号;从所述一个或多个同步信号导出同步参考;接收多个参考信号;基于所导出的同步参考,对所述多个参考信号执行多个测量;基于所述多个测量,选择多个随机接入资源;以及从所述多个随机接入资源选择一个随机接入资源以用于将随机接入信号传送到一个或多个TP中的至少一个。



1. 一种用于装置与一个或多个传送点 (TP) 进行通信的方法, 该方法包括:

接收多个参考信号;

对所述多个参考信号执行多个测量;

基于所述多个测量从所述多个参考信号中选择具有高于阈值的测量结果的第一参考信号,

其中, 所述阈值由第一通信系统配置, 并且在切换过程中被所述装置接收, 在所述切换过程中, 所述装置与所述第一通信系统之间的连接转换为所述装置与第二通信系统之间的另一连接, 所述第二通信系统与所述第一个通信系统不同;

接收包括配置信息的信号, 所述配置信息指示了允许的随机接入资源的集合与所述第一参考信号之间的映射,

其中, 指示所述映射的所述配置信息由所述第一通信系统配置, 并且在所述切换过程中被所述装置接收; 以及

基于所述映射, 从所述允许的随机接入资源的集合中选择随机接入资源, 所选择的随机接入资源用于将随机接入信号传送到所述一个或多个 TP 中的至少一个 TP。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述多个参考信号对应于部分重叠的所述允许的随机接入资源的不同集合。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述多个参考信号对应于不相交的所述允许的随机接入资源的不同集合。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 从所述一个或多个 TP 向所述装置指示所述允许的随机接入资源的集合。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述信号是随机接入响应信号。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中选择所述随机接入资源包括: 选择与在所述多个参考信号当中具有最高传送功率的第一参考信号相对应的随机接入资源。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中选择所述随机接入资源包括: 选择与在所述多个参考信号当中具有最高预期频谱效率的第一参考信号相对应的随机接入资源。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述阈值是从被广播的系统信息接收的。

9. 一种用于一个或多个传送点 (TP) 与装置进行通信的方法, 该方法包括:

向所述装置发送多个参考信号, 其中所述多个参考信号被配置用于所述装置执行多个测量;

发送包括配置信息的信号, 所述配置信息指示了允许的随机接入资源的集合与第一参考信号之间的映射, 所述第一参考信号由所述装置基于所述多个测量从所述多个参考信号中被选择,

其中所述第一参考信号提供从所述多个测量中得到的第一测量结果, 所述第一测量结果高于阈值,

其中, 所述阈值由第一通信系统配置, 并且在切换过程中被所述装置接收, 在所述切换过程中, 所述装置与所述第一通信系统之间的连接转换为所述装置与第二通信系统之间的另一连接, 所述第二通信系统与所述第一个通信系统不同,

其中, 指示所述映射的所述配置信息由所述第一通信系统配置, 并且在所述切换过程中被所述装置接收; 以及

从所述装置接收由所述装置基于所述映射从所述允许的随机接入资源的集合中选择的随机接入资源上的随机接入信号。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其中所述多个参考信号对应于部分重叠的所述允许的随机接入资源的不同集合。

11. 根据权利要求9所述的方法, 其中所述多个参考信号对应于不相交的所述允许的随机接入资源的不同集合。

12. 根据权利要求9所述的方法, 其中, 从所述一个或多个TP向所述装置指示所述允许的随机接入资源的集合。

13. 一种具有被存储在其上的指令的非暂时性计算机可读介质, 其中所述指令响应于由处理器的执行而致使装置执行包括以下的操作:

接收多个参考信号;

对所述多个参考信号执行多个测量;

基于所述多个测量从所述多个参考信号中选择具有高于阈值的测量结果的第一参考信号,

其中, 所述阈值由第一通信系统配置, 并且在切换过程中被所述装置接收, 在所述切换过程中, 所述装置与所述第一通信系统之间的连接转换为所述装置与第二通信系统之间的另一连接, 所述第二通信系统与所述第一个通信系统不同;

接收包括配置信息的信号, 所述配置信息指示了允许的随机接入资源的集合与所述第一参考信号之间的映射,

其中, 指示所述映射的所述配置信息由所述第一通信系统配置, 并且在所述切换过程中被所述装置接收; 以及

基于所述映射, 从所述允许的随机接入资源的集合中选择随机接入资源, 所选择的随机接入资源用于将随机接入信号传送到至少一个传送点 (TP) 。

14. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质, 其中所述信号是随机接入响应信号。

15. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质, 其中选择所述随机接入资源包括: 选择与在所述多个参考信号当中具有最高传送功率的第一参考信号相对应的随机接入资源。

16. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质, 其中选择所述随机接入资源包括: 选择与在所述多个参考信号当中具有最高预期频谱效率的第一参考信号相对应的随机接入资源。

17. 根据权利要求13所述的非暂时性计算机可读介质, 其中所述阈值是从被广播的系统信息接收的。

18. 一种具有被存储在其上的指令的非暂时性计算机可读介质, 其中所述指令响应于由处理器的执行而致使装置执行包括以下的操作:

向通信装置发送多个参考信号, 其中所述多个参考信号被配置用于所述通信装置执行多个测量;

发送包括配置信息的信号, 所述配置信息指示了允许的随机接入资源的集合与第一参考信号之间的映射, 所述第一参考信号由所述通信装置基于所述多个测量从所述多个参考

信号中被选择,

其中所述第一参考信号提供从所述多个测量中得到的第一测量结果,所述第一测量结果高于阈值,

其中,所述阈值由第一通信系统配置,并且在切换过程中被所述装置接收,在所述切换过程中,所述装置与所述第一通信系统之间的连接转换为所述装置与第二通信系统之间的另一连接,所述第二通信系统与所述第一个通信系统不同,

其中,指示所述映射的所述配置信息由所述第一通信系统配置,并且在所述切换过程中被所述装置接收;以及

从所述通信装置接收由所述装置基于所述映射从所述允许的随机接入资源的集合中选择的随机接入资源上的随机接入信号。

19. 根据权利要求18所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述多个参考信号对应于部分重叠的所述允许的随机接入资源的不同集合。

20. 根据权利要求18所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述多个参考信号对应于不相交的所述允许的随机接入资源的不同集合。

21. 根据权利要求18所述的非暂时性计算机可读介质,其中所述允许的随机接入资源的集合从至少一个传送点TP传送到所述通信装置。

22. 一种传送点 (TP), 该TP包括:

收发器,被配置为:

向装置发送多个参考信号,其中所述多个参考信号被配置用于所述装置执行多个测量,

发送包括配置信息的信号,所述配置信息指示了允许的随机接入资源的集合与第一参考信号之间的映射,所述第一参考信号由所述装置基于所述多个测量从所述多个参考信号中被选择,

其中所述第一参考信号提供从所述多个测量中得到的第一测量结果,所述第一测量结果高于阈值,

其中,所述阈值由第一通信系统配置,并且在切换过程中被所述装置接收,在所述切换过程中,所述装置与所述第一通信系统之间的连接转换为所述装置与第二通信系统之间的另一连接,所述第二通信系统与所述第一个通信系统不同,

其中,指示所述映射的所述配置信息由所述第一通信系统配置,并且在所述切换过程中被所述装置接收,并且

从所述装置接收由所述装置基于所述映射从所述允许的随机接入资源的集合中选择的随机接入资源上的随机接入信号。

23. 根据权利要求22所述的TP,其中所述信号是随机接入响应信号。

24. 根据权利要求22所述的TP,其中所述阈值在被广播的系统信息中被传送。

25. 一种装置,该装置包括:

接收器,被配置为:

接收多个参考信号;和

至少一个处理器,被配置为:

对所述多个参考信号执行多个测量,并且

基于所述多个测量从所述多个参考信号中选择具有高于阈值的测量结果的第一参考信号，

其中，所述阈值由第一通信系统配置，并且在切换过程中被所述装置接收，在所述切换过程中，所述装置与所述第一通信系统之间的连接转换为所述装置与第二通信系统之间的另一连接，所述第二通信系统与所述第一个通信系统不同，

其中所述接收器还被配置为：

接收包括配置信息的信号，所述配置信息指示了允许的随机接入资源的集合与所述第一参考信号之间的映射，

其中，指示所述映射的所述配置信息由所述第一通信系统配置，并且在所述切换过程中被所述装置接收，并且

其中所述至少一个处理器还被配置为：

基于所述映射，从所述允许的随机接入资源的集合中选择随机接入资源，所选择的随机接入资源用于将随机接入信号传送到至少一个TP。

26. 根据权利要求25所述的装置，其中所述多个参考信号对应于部分重叠的所述允许的随机接入资源的不同集合。

27. 根据权利要求25所述的装置，其中所述多个参考信号对应于不相交的所述允许的随机接入资源的不同集合。

28. 根据权利要求25所述的装置，其中，从所述至少一个TP向所述装置指示所述允许的随机接入资源的集合。

基于测量的随机接入配置

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及蜂窝电信系统,尤其涉及用于基于一个或多个参考信号的测量执行随机接入的系统和方法。

背景技术

[0002] 在许多无线通信系统中,网络与移动装置(此后称为装置)通信。在长期演进(LTE)中,例如,装置通常被称为用户设备(UE)。网络通过传送点(TP) 传送和接收无线信号。在传统的蜂窝无线通信系统中,不同的TP通常与不同小区关联,其中TP通常指基站的天线系统,例如宏基站或微微基站。在一些蜂窝无线通信系统中,例如在TP为连接到基站的远程无线电单元(RRU)时、在 TP构成分布式天线系统(DAS)时或在一些TP充当中继器时,多个不同的TP 与相同小区关联。不同的TP通常不位于相同位置,但这一表达主要指TP天线系统,因为其他能力(比如基带处理)可以位于相同位置。通常使用一个通信载波(即传送无线信号的载波中心频率和带宽)在TP与UE之间传送数据。TP 通常支持多个不同载波上的同时通信。在这样的情况下,TP在不同载波上与不同小区关联是很自然的。在一些无线通信系统中,装置可以充当TP,例如作为中继器。在该角色中,装置可以协助其他装置接入网络。

发明内容

[0003] 本发明通过提供一种用于装置与一个或多个传送点(TP)通信的方法来应对上述和其他需要。在一个实施例中,该方法包括:接收一个或多个同步信号;从所述一个或多个同步信号导出同步参考;接收多个参考信号;基于所导出的同步参考,对所述多个参考信号执行多个测量;基于所述多个测量,选择多个随机接入资源;以及从所述多个随机接入资源选择一个随机接入资源以用于将随机接入信号传送到所述一个或多个TP中的至少一个。

[0004] 根据各种实施例,本发明提供了另一种用于装置与传送点(TP)通信的方法。该方法包括:从所述TP接收一个或多个同步信号;从所述一个或多个同步信号导出同步参考;从所述TP接收多个参考信号;基于所导出的同步参考,对所述多个参考信号执行多个测量;基于所述多个测量,选择多个随机接入资源;以及从所述多个随机接入资源选择一个随机接入资源以用于将随机接入信号传送到所述TP。

[0005] 根据各种实施例,本发明提供了一种用于传送点(TP)调节随机接入资源的量的方法。该方法包括:将同步信号传送给一个或多个装置;将一个或多个参考信号传送给所述一个或多个装置,其中每个参考信号与所述TP的一组随机接入资源相关联;从所述一个或多个装置接收一个或多个随机接入信号,其中所述一个或多个随机接入信号中的每一个与所述随机接入资源的组中的至少一组相对应;以及基于所述一个或多个随机接入信号,调节所述参考信号中的至少一个的传送功率。

[0006] 根据各种实施例,本发明提供了一种被配置为与一个或多个传送点(TP)通信的装置。该装置包括至少一个处理器,其被配置为:接收一个或多个同步信号;从所述一个或多个同步信号导出同步参考;接收多个参考信号;基于所导出的同步参考,对所述多个参考

信号执行多个测量;基于所述多个测量,选择多个随机接入资源;以及从多个随机接入资源选择一个随机接入资源以用于将随机接入信号传送到所述一个或多个TP中的至少一个。

[0007] 下面参照附图详细描述本发明的其他特征和优点以及本发明的各种实施例的结构和操作。

附图说明

[0008] 根据一个或多个各种实施例,参照附图详细描述本发明。附图仅出于例示的目的而提供,并且仅描绘本发明的示例实施例。提供这些附图以促进读者对本发明的理解,并且不应被看作对本发明的广度、范围或适用性的限制。应当注意,为清楚和便于示出,这些附图不一定按比例绘制。

[0009] 图1根据本发明一个实施例示出用于使装置接入网络的过程的流程图。

[0010] 图2根据本发明一个实施例更详细地示出图1的过程的一部分。

[0011] 图3根据本发明另一实施例更详细地示出图1的过程的一部分。

[0012] 图4根据本发明一个实施例示出周期性突发信号的示例。

[0013] 图5根据本发明一个实施例示出包括一个或多个同步信号的突发信号以及多个测量RS的示例。

[0014] 图6根据本发明一个实施例示出四组允许的随机接入资源的两个示例。

[0015] 图7根据本发明一个实施例示出随机接入映射的示例。

[0016] 图8根据本发明一个实施例示出其中装置处在包括多个同步TP的地理区域中的示例。

[0017] 图9根据本发明一个实施例示出分别提供自适应随机接入资源的两个示例 TP。

[0018] 图10根据本发明一个实施例分别示出图9的两个TP的允许的随机接入资源的示例的(多个)组。

[0019] 图11根据本发明一个实施例示出通过一个或多个波束赋形功能传送多个测量RS的示例TP。

具体实施方式

[0020] 在附图的各图中通过示例的方式而非限制的方式示出所述方法,其中相同参考标号指示相似元件。应当注意,本公开中对“一”或“一个”或“一些”实施例的引用不一定是指相同实施例,并且这样的引用意指至少一个。

[0021] 在示例实施例的以下描述中,参照了形成其一部分的附图,并且其中以可以实践本发明的特定实施例的例示方式来示出。将会理解,可以使用其他实施例,并且可以作出结构变化,而不脱离本发明优选实施例的范围。

[0022] 在诸如LTE和/或通用移动通信系统(UMTS)之类的无线通信系统中,在一些实施例中,(多个)装置在其初始接入网络时遵从下文所述的过程。LTE和 UMTS在括号中用作下文的示例。首先,用于使装置接入网络(例如,随机接入)的过程被描述为图1的流程图100。在该过程的描述之后,更详细地讨论在该过程中使用的各种术语(例如,同步、测量、和系统信息)。随后,讨论随机接入。

[0023] 现在参照图1,过程100在操作102开始,其中装置在例如时域、频域、码域、空间域

和/或其他域中搜索一个或多个同步信号。在一些实施例中,所述一个或多个同步信号可以由一个或多个TP传送,将在下文中更详细地讨论这一点。在LTE中,例如,UE初始搜索主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。在一些LTE UE实施例中,UE在该组同步信号中还包括小区专用参考信号(CRS)。在一些实施例中,该装置可以初始地搜索一个或多个系统特征索引(SSI),其可以是同步信号。

[0024] 过程100继续到操作104,其中装置检测一个或多个同步信号。更具体地,作为检测过程的一部分,装置可以估计同步信号的接收功率或信号质量。这种估计可以在检测决定方面帮助装置。在一些实施例中,装置可以估计、检测或确定检测到的一个或多个同步信号的其他性质,例如用于同步信号的序列、或用于多个同步信号的序列的组合。这种性质可以被用在检测过程中,或者可以是检测过程的输出。在LTE实施例中,例如,UE可以确定用于PSS和SSS的序列的组合,其代表使用了所检测到的PSS/SSS的小区的物理小区标识(PCI)。在包括SSI的同步信号的示例中,在一些实施例中,装置可以在操作104确定 SSI的索引。

[0025] 在一些实施例中,更具体地说在同步信号中,检测到的一个或多个同步信号对装置提供了时间的参考、频率的参考、码字的参考、空间的参考、功率的参考、其他(多个)尺寸的参考、或其组合,此后表示为“同步参考”。在一些实施例中,这种同步参考可以包括稍后可被用于对(多个)参考信号执行一个或多个测量(例如,下文将描述的测量RS)的参考参数。在一些实施例中,同步参考还在传送随机接入信号和/或接收随机接入响应信号(将在下文描述)的同时被用作参考。同步参考在一些情况下会是粗略的,例如对于具有高性能(例如低解码错误率)的高速率(例如低冗余)数据接收而言不够精确。同步参考在其他情况下会是精细的,例如足以用于具有高性能的高速率数据速率的数据接收。在LTE中,例如,仅基于PSS/SSS的同步可以被认为粗略的。在另一方面,如果使用CRS来改进同步,则同步参考会是精细的。然而,要注意,同步精确度一般而言不是二元(例如粗略或精细)概念,而是从完全不精确到理想为连续的。还要注意,所需的同步精确度水平取决于通信方案,例如所使用的信号波形。在一些实施例中,使用检测到的一个或多个同步信号来得到同步参考。在一些实施例中,使用多个同步信号来得到多个同步参考。(在LTE或其他实施例中,例如,可以使用一组PSS、SSS和CRS来得到一个同步参考,并且可以使用另一组PSS、SSS和CRS来得到另一同步参考。)在一些实施例中,可以使用不同的SSI来得到不同的同步参考。

[0026] 过程100继续到操作106,其中装置基于同步参考来对多个测量RS执行多个测量。对参考信号(RS)执行测量中的每一个,在这里被称为测量RS。在一些情况下,测量RS还是(多个)同步信号的一部分,而在其他情况下不是。从同步参考导出测量RS的时间、频率、码字和/或空间性质。在一些实施例中,装置可以通过将已知偏移添加到同步参考的定时来导出测量RS的时间位置。如果装置已得到多个同步参考,则其可以针对每个同步参考对多个测量RS执行多个测量。在一些实施例中,装置针对每个测量RS来执行测量。在一些实施例中,装置使用多个测量RS来执行测量。此外,来自测量的输出为一个或多个测量结果。继续采用包括SSI的同步信号的示例,在一些实施例中,装置可以检测多个SSI并且对多个SSI执行多个测量。对SSI的测量可以基于由SSI提供的同步参考。在一些实施例中,装置可以在操作106之后连续地执行测量。例如,装置可以通过操作108、110和112、和/或通过操作114、116、118和120保持执行测量。将在下文更详细地讨论操作108-120的详情。

[0027] “测量”导致(即产生)测量结果。测量结果在测量本身以外使用。在一个示例中,其

被发出到另一节点。在LTE中,例如,UE将参考信号接收功率(RSRP)测量发出到服务eNodeB。在另一示例中,评估测量结果,并且如果测量结果符合某个标准,则采取动作,例如,在一些实施例中其被发出到另一节点。在LTE中,例如,UE评估RSRP测量结果是否超过阈值。如果是,则在一些实施例中其被发出到服务eNodeB。在一些实施例中,比较多个测量结果,并且采取动作作为比较的结果。在LTE中,例如,UE将用于服务小区的RSRP测量与相邻小区上的另一RSRP测量相比较。根据各种实施例,如果相邻小区RSRP与服务小区RSRP相比足够高,则相邻小区RSRP被发出到服务小区。

[0028] 测量可以使用信号的多个实例,并执行求平均以例如取得测量结果,其中可以通过例如时间、频率或码字来分开所述多个实例。还可以使用不同类型的信号来进行测量,只要所得为测量结果即可。在一些实施例中,可以使用与不同天线或天线端口对应的不同信号来进行测量,并且其中测量结果对应于多天线传送或假定的多天线传送。在一些实施例中,连续地测量/监测被重复(例如周期性)传送的信号。在这种情况下,通常将之前的测量结果包括在新测量结果的计算中。并且,新测量结果可以被看作新测量的输出。在一些LTE实施例中,例如,周期性地传送CRS。对基于CRS的RSRP进行连续监测的UE在各种实施例中可以在每个CRS传送之后得到新测量结果,即使新RSRP部分地基于之前得到的RSRP。

[0029] 在一些实施例中,例如在求平均处理之内的在测量本身以外不使用的中间测量值不被看作独立的测量结果。因此,在这种实施例中,导致了这种中间测量值的动作的组不被看作独立的测量。然而,在一些实施例中,如果不同测量输出了独立的测量结果,则可以对相同信号执行多个测量。在LTE中,例如,可以从相同的CRS(例如RSRP、RSRQ或频率偏移)得到多个不同的测量结果。

[0030] 参考回图1,过程100继续到操作108,根据各种实施例,其中装置基于同步参考从所述一个或多个TP接收包含系统信息的一个或多个信号。在LTE的示例中,UE使用小区的同步参考经由物理广播信道(PBCH)和物理下行链路共享信道(PDSCH)两者来接收系统信息。更具体地,在操作108中,如果装置如上文所述(操作106)已得到了多个同步参考,并且接着得到了多个对应的测量结果,则装置可以使用那些同步参考中的一个或多个来接收一条或多条分开的系统信息。在LTE的相同示例中,UE可以利用分开的同步参考(即,不同的定时、载波频率、小区id等)来检测多个小区。随后,UE可以例如基于来自操作106的测量结果(从其接收到系统信息)选择这些小区中的一个或多个。在一些实施例中,继续利用上文所述的SSI示例,装置可以基于同步参考来接收包含系统信息的一个或多个信号,其可以包括共同接入信息表(C-AIT)。随后,其可以例如基于来自操作106的测量结果选择该表中的条目(通常包含系统信息)。例如,可以使用具有最高的所测量的RSRP的SSI的索引来选择条目。

[0031] 在一些实施例中,过程100继续到可选操作110,其中,如果系统信息被利用信道编码(例如前向纠错(FEC))进行了编码,则装置对接收信号进行解码以得到系统信息。更具体地,在一些实施例中,如果装置基于多个同步参考接收到多条系统信息,则装置可以对多条系统信息分开地解码。在LTE的示例中,UE可以解码来自多个不同小区的系统信息。根据各种实施例,系统信息可以包括各种系统参数和配置等。将在下面的操作112更详细地描述系统信息的详情。

[0032] 过程100继续到操作112,其中,根据各种实施例,装置从系统信息导出(提取)一个或多个随机接入配置。在一些实施例中,系统信息包括随机接入配置。一般而言,随机接入

配置向装置提供关于装置可以如何执行随机接入的(多个)指令。随机接入配置通常包括可被装置用来传送随机接入信号的一组允许的随机接入资源的信息。随机接入资源是例如时间、频率、空间、码字/序列和/或功率资源的组合。随机接入资源至少部分地(例如时间和频率)关于同步参考而被定义。在LTE的示例中,针对每个小区(其还具有其自身的同步参考)定义随机接入配置。通过有关时间和频率的一组资源块(RB)和一组允许的前导码序列来定义该组允许的随机接入资源。在SSI的示例中,C-AIT是包括在一条系统信息中的表。表中的条目对应于SSI。表中的条目包括随机接入配置,其中,关于由与该条目对应的SSI所提供的同步参考来定义该组允许的随机接入资源。

[0033] 在一些实施例中,随机接入配置还包括多个测量结果(如在操作106描述的)与装置可用来传送随机接入信号的一组允许的随机接入资源之间的映射有关的信息。在一些实施例中,这种映射可以被称为随机接入映射。

[0034] 仍参照图1的操作112,在一些实施例中,如果装置已得到多个同步参考和多条成功解码后的对应的系统信息,则装置可能已得到多个不同的随机接入配置。在各种实施例中,这种多个不同的随机接入配置中的一些或全部包括随机接入映射,其可以彼此不同或相等。装置随后可以使用针对对应的同步参考的随机接入映射,关于该对应的同步参考,装置将尝试随机接入。在SSI的示例中,AIT可以包含多个条目,即,AIT包含关于(SSI的)对应的同步参考而定义的随机接入资源的多个不同的组。

[0035] 仍参考图1的操作112,在一些实施例中,系统信息不包括关于随机接入映射的信息。在这种实施例中,随机接入映射可以在通信标准中被指定(即预先已知)。在一些实施例中,TP(和网络)知道装置所使用的(多个)随机接入映射。在一些实施例中,TP(和网络)知道装置所使用的(多个)随机接入映射的一些部分或方面,而其他部分或详情是未知的。

[0036] 仍参照图1的操作112,在一些实施例中,系统信息包含测量RS的配置。这样,该配置可以包括许多测量RS、测量RS使用的带宽、多个测量RS使用的组合带宽、测量RS使用的时间复用模式(例如周期和时间偏移)(例如,如关于图4描述的以突发来进行时间复用)、或它们的组合。

[0037] 在一些替代实施例中,当系统信息包括测量RS的配置时,操作112可以在操作106之前发生。

[0038] 仍参照图1的操作112,在一些实施例中,除了测量结果之外,随机接入映射还考虑其他因素。这种因素的示例包括但不限于:装置的状态;随机接入尝试的目的(例如,切换、恢复链接故障、将关于操作116和122进一步描述的利用数据传送的随机接入、随机接入以请求上行链路调度授权或在接收的寻呼之后的随机接入,等等);触发随机接入过程所针对的服务的类型或服务QoS要求。在一些实施例中,随机接入映射将多个测量结果映射到多组允许的随机接入资源,其可以是不相交的或重叠的。在一些实施例中,至少一些测量结果在系统信息之前得到。在一些实施例中,如果某个(某些)测量结果在特定阈值之上,则装置可以基于这个(这些)测量结果来假设存在系统信息或系统信息的一部分。

[0039] 在得到(多个)同步参考、执行(多个)测量和/或得到系统信息(包括(多个)随机接入配置)之后,装置可以前进到随机接入过程。在一些实施例中,图1的操作114、116、118和120示出了随机接入过程。操作114至120中每一个的详情被描述如下。

[0040] 仍参照图1,过程100继续到操作114,其中,根据各种实施例,装置从一组允许的随

机接入资源选择要使用的随机接入资源。装置可以例如基于诸如时间、码字/序列、测量结果(即操作106)等的各种参数来选择要使用的随机接入资源,将关于图2和图3对其进一步描述。

[0041] 关于时间,为了更短的随机接入延迟,在各种实施例中,装置可以有利地选择在时间上紧随的随机接入资源。关于码字/序列,在一些实施例中,装置通过选择用于随机接入信号的码字/序列来将信息传递给随机接入信号接收器。例如,可能的码字/序列的组可以被细分成子组,其中装置子组选择基于要传递的信息。随机接入接收器是旨在接收和检测随机接入信号的实体。在一些实施例中,使用一个或多个TP。在LTE中,例如,用于基于竞争的随机接入的前导码序列被细分成两个子组。UE选择的序列所属的子组向eNodeB指示后续UE消息的尺寸。在一些其他实施例中,装置可以在该组可能的随机接入码字/序列当中随机地或伪随机地选择。

[0042] 在一些实施例中,如果装置已得到与多组允许的随机接入资源相对应的多个随机接入配置,则装置可以首先选择要从这些组的哪个组中进行选择。例如,这种选择可以基于与不同同步参考相对应的测量结果,如图1的操作106中所描述的。在其他实施例中,网络可以决定装置将基于哪个同步参考来执行随机接入。在LTE中,例如,UE可以通常地基于测量结果来初始地选择对哪个小区执行随机接入。随后,UE将会应用该小区的随机接入配置并选择对应的资源。在切换期间,另一方面,服务小区决定UE应当对哪个小区执行随机接入。

[0043] 如上所述,在一些实施例中,(多个)随机接入资源的选择可以基于测量(例如操作106)。更具体地,在图2所示的实施例中,基于关于多个测量RS的多个测量的结果(即操作106)以及其他可能的因素,装置使用随机接入映射(如在操作112所述的)选择一组允许的随机接入资源(即操作114)。在一些实施例中,选择多组允许的随机接入资源。在图3所示的其中选择了多组允许的随机接入资源(即,如图3所示的多个操作114)的实施例中,操作114可以被实施为装置针对允许的随机接入资源的每个组选择随机接入资源,如图3所示。在操作114的一些实施例中,装置可以从单组允许的随机接入资源选择多个随机接入资源。

[0044] 参考回图1,过程100继续到可选操作116,其中,根据各种实施例,装置使用所选的随机接入资源传送随机接入信号。在一些实施例中,在接收到随机接入响应之前(即,下文将描述的操作120),除了嵌入在码字/序列的选择中的任何信息(如上文关于操作114所述的)之外,装置还可以将数据作为随机接入信号的一部分或连同随机接入信号一起传送。用于随机接入信号的传送功率还可以基于测量结果。

[0045] 在其中选择多个随机接入资源(如图3所示)的一些实施例中,相应地,操作116可以被实施为装置使用所选随机接入资源传送多个随机接入信号。根据这种实施例,装置于是可以在响应被接收到之前传送多个随机接入信号。在其中多个随机接入资源在时间上被分开的一些实施例中,可以在较晚的随机接入信号被传送之前接收到对较早传送的随机接入信号的响应。

[0046] 过程100继续到操作118,其中随机接入信号接收器接收、并且作为响应开始检测随机接入资源上的随机接入信号。在一些实施例中,随机接入信号接收器包括提供允许的随机接入资源的(多个)组的TP。

[0047] 过程继续到操作120,其中,根据各种实施例,随机接入接收器(例如TP)根据在操作118的检测而对装置进行响应。在一些实施例中,如果在操作120的检测是成功的,则随

机接入接收器利用随机接入响应来响应装置。在一些LTE 实施例中,例如eNodeB利用随机接入响应(RAR)消息来响应UE。在一些UMTS 实施例中,NodeB利用捕获指示信道(AICH)进行响应。在其他实施例中可以使用其他响应。随机接入响应通常包含用于装置的进一步的信息和配置。如果数据作为随机接入信号的一部分或连同随机接入信号一起被传送,则随机接入响应可以包括该数据的成功解码的确收(ACK)或否定确收(NACK)。另一方面,如果随机接入接收器未成功检测到随机接入信号,则装置将不会接收到对应的随机接入响应,这可以推断出随机接入尝试在某个点失败了。在一些实施例中,装置随后可以通过在操作114中选择完全或部分新的随机接入资源(通常还利用增大的传送功率)来再次尝试。

[0048] 过程继续到操作122,其中,根据各种实施例,装置在随机接入响应的接收之后传送数据权。在一些UMTS实施例中,例如,跟在捕获指示信道(AICH)的接收之后,可以在随机接入信号之后传送少量的数据。

[0049] 下面将更详细地描述分别在操作104、106、108和112中提及的同步信号、测量RS、测量结果、随机接入资源和随机接入映射。

[0050] 现在参照图4,示出了周期性传送的突发的示例实施例。更具体地,在图4 示出的实施例中,周期性传送的突发包括突发周期、突发持续时期和突发宽度。在一些实施例中,在突发中(周期性地)传送同步信号和测量RS。在一些实施例中,在周期性传送中的各突发之间的时间(即,突发周期)远大于突发持续时期。在一些实施例中,突发持续时期是1ms的倍数,例如在1至5ms之间。在一些实施例中,突发持续时期是LTE正交频分复用(OFDM)符号持续时期的整数倍,即,在一些LTE配置中近似71.4微秒的倍数。在一些实施例中,突发周期为80、100、160或200毫秒,但其他实施例中可以使用其他持续时期。

[0051] 在一些实施例中,同步信号是LTE的同步信号,即PSS和SSS。在一些这种实施例中,PSS与SSS之间在时间和频率上的关系如在LTE中一样,即,PSS 在频分双工(FDD)中跟在SSS之后的OFDM符号中,或者在时分双工(TDD)中跟在SSS之后两个OFDM符号中。在一些实施例中,将PSS而非SSS用作同步信号。在一些实施例中,除了PSS和/或SSS之外还传送CRS,并且可以将 CRS用于同步。如在图1的操作104所述,比如当来自单个小区的PSS/SSS/CRS 被用于得到一个同步参考时,可以使用多个同步信号来得到单个同步参考。此外,在一些实施例中,比如当来自不同(相互不同步的)小区的PSS/SSS/CRS 可以被用于得到多个同步参考,即一个同步参考对应于一个小区的同步时,可以使用多个同步信号来得到多个同步参考。

[0052] 在各种实施例中,装置基于同步参考来对多个测量RS执行测量,如在图1 的操作106所述。在一些实施例中,在突发中与同步信号一起传送多个测量RS(如图5所示),其中各种突发实施例如上文所述。在一些实施例中,仅在突发中传送多个测量RS。在一些其他实施例中,除了在(多个)突发之内传送,还可以在(多个)突发之外传送多个测量RS。在一些实施例中,在每个突发中重复传送多个测量RS。在一些实施例中,不在每个突发中传送多个测量RS中的一个或多个。在一些实施例中,不在每个突发中传送的单独的测量RS在每一个第n突发中被传送,其中n为大于1的整数。在一些实施例中,通过在每一个第n突发中在相同资源(除了时间)上但在不同突发中传送RS来对高达n个不同测量RS进行时间复用。

[0053] 在一些实施例中,在每个突发中重复传送多个测量RS。在一些实施例中,不在每个突发中传送多个测量RS中的一个或多个。在一些实施例中,不在每个突发中传送的单独的测量RS在每一个第n突发中被传送,其中n为大于1的整数。在一些实施例中,通过在每一个

第n突发中在相同资源(除了时间)上但在不同突发中传送RS来对高达n个不同测量RS进行时间复用。

[0054] 在一些实施例中,与所述一个或多个同步信号相关的一个或多个参数指示与下文讨论的测量RS相关的一个或多个参数。在一些实施例中,用于同步信号的一个或多个序列/码字被用来指示与测量RS相关的一个或多个参数。在其中将PSS/SSS用作同步信号的一些实施例中,PCI指示与测量RS相关的一个或多个参数。在一些实施例中,不同的同步信号(对应于相同的同步参考)之间的相对时间差指示与测量RS相关的一个或多个参数。在其中将PSS/SSS用作同步信号的一些实施例中,PSS与SSS之间的相对时间差可以指示与测量RS相关的一个或多个参数。

[0055] 在各种实施例中,包含(多个)同步信号和测量RS的突发还包含基本系统信息,在一些实施例中,基本系统信息包括与测量RS相关的一个或多个参数。在一些实施例中,基本系统信息是被调制到多载波系统中的一组子载波上的信道编码后的信号位的块。在其他实施例中,所述位被调制到(多个)单载波波形上。在一些实施例中,包含被广播的系统信息或特定的一条系统信息的突发还包含一个或多个特定测量RS的传送。在一些实施例中,装置可以假设系统信息或特定的一条系统信息在突发中是可用的,如果针对相同突发中的所述一个或多个测量RS的(多个)测量结果在特定的(多个)阈值之上,并且其中不在多个突发上对测量进行平均。这些实施例可以被网络或TP用来使得仅突发的一小部分包含被广播的系统信息或特定的多条系统信息。将会通过测量RS的存在将信息的存在告知装置。在一些实施例中,与系统信息或一些系统信息的存在相关的(多个)测量RS还可以被用于对被广播的系统信息解调。

[0056] 在一些实施例中,与测量RS相关的一个或多个参数在标准中被明确定义。在一些实施例中,针对在与网络的较早连接中的装置具体地配置与测量RS相关的一个或多个参数。在其中装置能够进行多个同时连接的一些实施例中,比如在LTE中的双连接功能或在未来系统中的多连接功能,通过已存在的连接来配置与测量RS相关的一个或多个参数。已存在的连接在一些实施例中是在与出现本公开的初始接入的载波相同的载波(即频带)上,并且在一些实施例中是在另一载波上。

[0057] 在一些实施例中,与测量RS相关的一个或多个参数包括下列中的一个或多个:

- [0058] • 用于测量RS的总带宽,
- [0059] • 用于单独的测量RS或用于多个不同的测量RS的子载波¹之间的频率间隔,
- [0060] • 针对单独的测量RS或针对多个不同的测量RS的实例的时间持续时期,例如在突发内的持续时期,
- [0061] • 同步信号与单独的测量RS或多个不同的测量RS之间的时间偏移,
- [0062] • 时间符号和/或针对单独的测量RS的子载波之间的时间和/或频率的分布,
- [0063] • 用于单独的测量RS或用于多个不同的测量RS的序列或码字,
- [0064] • 用于单独的测量RS或用于多个不同的测量RS的资源的量。在其他实施例中使用与测量RS相关的其他参数。

[0065] 在图1的操作106的上述讨论中,装置从对一个或多个测量RS的测量得到一个或多个测量结果。测量结果的各种实施例被列出如下,但在其他实施例中使用其他测量结果:

- [0066] • 参考信号接收功率(RSRP)

- [0067] • 参考信号接收质量 (RSRQ)
- [0068] • 信号干扰功率比 (SINR)
- [0069] • 信号噪声功率比 (SNR)
- [0070] • 信号干扰功率比 (SIR)
- [0071] • 期望数据率
- [0072] • 期望频谱效率
- [0073] • 期望能量效率
- [0074] • 期望时延
- [0075] • 信道估计
- [0076] • 信道质量指示符 (CQI)
- [0077] • 推荐、期望或支持的传送等级

[0078] 在利用突发的各种实施例中,装置可以在多个突发上对测量结果进行平均。在利用突发的一些实施例中,装置可以不在多个突发上对测量结果进行平均。在利用突发的一些实施例中,装置可以在特定的突发而不在每一个突发上对测量结果进行平均。

[0079] 关于随机接入资源,在一些实施例中,允许的随机接入资源是随机接入时隙。在一些实施例中,允许的随机接入资源是随机接入前导码。在一些实施例中,允许的随机接入资源是随机接入时隙和随机接入前导码的组合。

[0080] 在一些实施例中,一组允许的随机接入资源是一组随机接入前导码,在一些实施例中,一组允许的随机接入资源是该组随机接入前导码以及随机接入时隙。在一些实施例中,该组随机接入前导码包括所有随机接入前导码,随机接入前导码的选择不被限制。在一些实施例中,该组随机接入前导码包括所有随机接入前导码的子组,即,随机接入前导码的选择被限制。在一些实施例中,一组允许的随机接入资源是一组多个随机接入时隙,其中针对这些随机接入时隙中的每一个定义了一组随机接入前导码。

[0081] 在各种实施例中,随机接入时隙是连续的时间-频率范围,例如,在一些实施例中为一组相邻的RB,或者在一些实施例中为一组相邻的子载波和时间符号。在一些实施例中,在不同频率上存在多个同时的或部分同时的随机接入时隙。在一些实施例中,两个不同的随机接入时隙的时间-频率范围不重叠,而在一些实施例中它们部分地重叠。在一些实施例中,随机接入时隙在时间上重复地出现,例如在一些实施例中周期性地出现。

[0082] 在各种实施例中,随机接入前导码是可以被装置用作随机接入信号的信号。在各种实施例中,存在可以被用作随机接入信号的多个不同的随机接入前导码。在一些实施例中,通过序列、码字和/或索引(在各种实施例中其被用来产生随机接入前导码)来定义随机接入前导码。在其他实施例中,通过可以用来产生信号的其他参数来定义随机接入前导码。

[0083] 图6示出其中随机接入资源在时间上跟在突发之后的示例(上部示例和下部示例)。在这些示例中,存在四组允许的随机接入资源:A、B、C、D。在这些示例中,组A和B共享相同的随机接入时隙(时间-频率资源),组C和D共享相同的随机接入时隙。如果A包括一组随机接入前导码而B包括另一组随机接入前导码,则组A和B仍可以是不同的。在一些示例实施例中,针对A的该组前导码与针对C的相同,并且针对B的该组前导码与针对D的相同。在其他实施例中,它们彼此不同。在上部示例中,允许的随机接入资源的这些组在时间上重叠。在下部示例中,它们在频率上重叠。组A、B、C和D是分离的,因为它们在时间、频率或前导

码中的至少一个上不同。

[0084] 现在参照关于图1的操作112所描述的随机接入映射,随机接入映射定义了从来自多个测量RS(具有上文列出的各种实施例)的多个测量结果(具有上文列出的各种实施例)到一组或多组允许的随机接入资源(具有上文列出的各种实施例)的映射。

[0085] 这种映射的各种实施例被列出如下。最高的测量结果被用来选择一组允许的随机接入资源。

[0086] • 在一些实施例中,测量RS对应于一组允许的随机接入资源。选择针对具有最高测量结果的测量RS的该组允许的随机接入资源。

[0087] • 在一些实施例中,装置得到针对测量RS的多个不同种类的测量结果,例如RSRP和期望频谱效率。在一些这种实施例中,所述多个不同种类的测量结果可以组合成组合测量结果。随后,最高的组合测量结果被用来选择一组允许的随机接入资源。

[0088] • 在一些实施例中,多个测量RS对应于一组允许的随机接入资源,其中所述多个测量RS用于得到测量结果。在一些实施例中,不同组的多个测量RS 对应于不同组的允许的随机接入资源。在各种实施例中,选择针对具有最高测量结果的多个测量RS的该组允许的随机接入资源。

[0089] • 在一些实施例中,装置得到针对多个测量RS(其对应于一组允许的随机接入资源)的多个不同种类的测量结果,例如支持的传送等级和在每个支持的层上的期望频谱效率。在一些这种实施例中,所述多个不同种类的测量结果可以组合成组合测量结果。随后,最高的组合测量结果可以用来选择一组允许的随机接入资源。

[0090] • 在一些实施例中,具有最高测量RSRP的测量RS用来选择一组允许的随机接入资源。

[0091] • 在一些实施例中,仅在最高结果处在阈值之上时才选择一组允许的随机接入资源。

[0092] • 在一些实施例中,使用一种测量结果来寻找具有最高测量结果的测量RS,并且使用关于具有最高测量结果的测量RS的另一种测量结果与阈值比较,如上文那样。

[0093] 图7示出其中基于关于多个测量RS的多个测量的比较通过随机接入映射来选择一组允许的随机接入资源的示例。如图7所示,测量四个不同的测量RS(测量RS 1、2、3和4)以提供测量结果1、2、3和4,并且测量结果在随机接入映射中被比较。基于所述比较,最高的测量结果被用来在允许的随机接入资源A、B、C和D(如图6所示)当中选择一组允许的随机接入资源。

[0094] 本公开还涵盖了如上文所述(例如上一步)的各种实施例,但是使用M个最高测量结果来选择多组(在一些实施例中为M组)允许的随机接入资源,其中这些组在一些实施例中可以是分离的,并在一些实施例中是重叠的。

[0095] 在各种实施例中,在最高测量结果的特定范围内的(多个)测量结果被用来选择一组允许的随机接入资源。例如,

[0096] • 在一些实施例中,测量RS对应于一组允许的随机接入资源。装置针对具有在最高测量结果的特定范围内的测量结果的测量RS选择允许的随机接入资源的这些组的并集。

[0097] • 在一些实施例中,装置得到针对测量RS的多个不同种类的测量结果,例如RSRP和期望频谱效率。在一些这种实施例中,所述多个不同种类的测量结果可以组合成组合测

量结果。随后,在这种实施例中,最高的特定范围内的(多个)组合测量结果被用来选择一组允许的随机接入资源。

[0098] • 在一些实施例中,多个测量RS对应于一组允许的随机接入资源,其中多个测量RS被用来得到测量结果。在一些实施例中,不同组的多个测量RS对应于不同组的允许的随机接入资源。在这种实施例中,装置针对在最高测量结果的特定范围内的测量结果的测量RS选择允许的随机接入资源的这些组的并集。

[0099] • 在一些实施例中,装置得到针对多个测量RS(其对应于一组允许的随机接入资源)的多个不同种类的测量结果,例如支持的传送等级和每个支持的层上的期望频谱效率。在这种实施例中,所述多个不同种类的测量结果可以组合成组合测量结果,例如层的总频谱效率。随后,在这种实施例中,最高的特定范围内的(多个)组合测量结果被用来选择一组允许的随机接入资源。

[0100] • 在一些实施例中,具有在最高测量RSRP的特定范围内的测量RSRP的测量RS被用来选择一组允许的随机接入资源。

[0101] • 在一些实施例中,仅在最高结果处在阈值之上时才选择一组允许的随机接入资源。阈值的定义或配置的各种实施例在下文中给出。

[0102] • 在一些实施例中,仅在也处在阈值之上的最高测量结果的特定范围内的(多个)测量结果被用来选择一组允许的随机接入资源。

[0103] • 在一些实施例中,使用一种测量结果寻找具有最高测量结果的测量RS,并且使用关于具有最高测量结果的测量RS的另一种测量结果与阈值比较,如上文那样。

[0104] 上面的各种实施例包括阈值的使用。在一些实施例中,在标准中明确定义阈值。在一些实施例中,阈值可以在被广播的系统信息中被配置。在一些实施例中,例如在其中本公开的初始接入为切换过程的一部分并且装置在切换之前被连接到较早连接的实施例中,针对在与网络的较早连接中的该装置具体地配置阈值。在其中装置能够进行多个同时连接的一些实施例中,比如LTE中的双连接功能或未来系统中的多连接功能,通过已存在的连接配置阈值。已存在的连接是在与初始接入的载波相同的载波(即频带)上。

[0105] 本公开还提供了其中将一个或多个测量RS(具有处在最高测量结果的特定范围内的测量结果)映射到多组允许的随机接入资源的多个实施例。在一些实施例中,这些测量RS中的每一个被映射到一组允许的随机接入资源。在一些实施例中,所述一个或多个测量RS被共同映射到多组允许的随机接入资源。

[0106] 本公开还涵盖了上文所述的实施例,但其中使用最低测量结果而不是最高测量结果。

[0107] 在各种实施例中,除了上文各种实施例中列出的测量结果之外,还在映射中考虑其他因素。例如,

[0108] • 在一些实施例中,在选择一组允许的随机接入资源时考虑触发随机接入的服务(或多个服务)的类型。

[0109] • 在一些实施例中,在选择一组允许的随机接入资源时考虑触发随机接入的服务的质量或者通信或服务的性能要求。

[0110] • 在一些实施例中,在选择一组允许的随机接入资源时考虑时延要求。例如,对于较短时延,可以选择时间上更近的随机接入资源。

[0111] • 在一些实施例中,在选择一组允许的随机接入资源时考虑接收系统信息的需要。

[0112] • 在一些实施例中,对接收不同系统信息的请求对应于对允许的随机接入资源的组的不同选择。

[0113] • 在一些实施例中,与如上所述的对接收特定的一条系统信息的请求相对应的随机接入信号传送被作为随机接入响应、或者连同随机接入响应一起跟在请求系统信息之后。

[0114] 装置使用的随机接入映射的定义或配置的各种实施例在下文中给出。在一些实施例中,在标准中明确定义映射。在一些实施例中,可以在被广播的系统信息中配置映射。在一些实施例中,例如在其中本公开的初始接入为切换过程的一部分并且装置在切换之前被连接到较早连接的实施例中,针对在与网络的较早连接中的该装置具体地配置映射。在装置能够进行多个同时连接的一些实施例中,比如LTE中的双连接或未来系统中的多连接,通过已存在的连接配置映射。已存在的连接在一些实施例中是在与出现本发明的初始接入的载波相同的载波(即频带)上,并且在一些实施例中是在另一载波上。

[0115] 在各种实施例中,装置例如通过接收和解码C-AIT或通过使用专用信令接收D-AIT已得到系统信息,其包括AIT。

[0116] 在各种实施例中,一条系统信息还包括测量RS的配置或指示,例如在用的不同测量RS的数量、测量RS所使用的时间/频率资源、测量RS传送周期、用于测量RS的序列或值,等等。在各种实施例中,测量RS配置包括在AIT中,例如在C-AIT或D-AIT中。在各种实施例中,测量RS配置包括在包括C-AIT 和测量RS配置两者的一条系统信息中,即,测量配置不包括在C-AIT中。在各种实施例中,测量RS配置例如通过RRC信令被包括在专用装置配置中,其包括测量RS配置和D-AIT两者,即,测量配置不包括在D-AIT中。

[0117] AIT包含多个条目,每个条目对应于一个SSI。AIT条目包含随机接入配置。

[0118] 在各种实施例中,随机接入配置包含多组允许的随机接入资源。在各种实施例中,允许的随机接入资源的这种组是分离的,并且在一些实施例中它们以各种组合重叠。

[0119] 在各种实施例中,随机接入配置包含或指示从测量RS的测量结果到一组(多组)允许的随机接入资源的随机接入映射。在较早段落中描述了这种映射的各种实施例,包括从一个测量RS到一组允许的随机接入资源的映射。

[0120] 在各种实施例中,随机接入配置包括允许的随机接入资源的“非映射”组,这里“非映射”意指该组与上文所述的允许的随机接入资源的“映射”组不同,其不是基于从关于(多个)测量RS的(多个)测量结果的映射被选择的。在各种实施例中,如果出于各种原因,比从“映射”组选择随机接入资源更合适,则装置可以从允许的随机接入资源的“非映射”组选择随机接入资源。在各种实施例中,这种原因可以包括基于测量RS的测量结果不可用或不可靠,例如,由于:

[0121] • 要求低时延,使得需要在得到测量结果之前选择随机接入资源并传送随机接入信号。

[0122] • 测量结果不精确。

[0123] • 装置正以高速移动,因而测量结果可能过时。

[0124] 在各种实施例中,通过允许的随机接入资源的总体组(并集)和允许的随机接入资

源的“映射”组定义允许的随机接入资源的“非映射”组。于是，“非映射”组是不包括在任何“映射”组中的总体组中的资源。

[0125] 在各种实施例中，随机接入配置包含一组允许的随机接入资源和测量RS的配置。在各种实施例中，组和测量RS的这样的对指示了如下映射：其中，如果针对测量RS的测量结果（例如RSRP）为最佳的（例如在RSRP的情况下为最高的），则装置应当选择该组允许的随机接入资源。在各种实施例中，随机接入配置可以包括允许的随机接入资源的组和测量RS的一个或多个这样的对。在各种实施例中，在这样的对之内的测量RS配置根据上文的各种实施例包含多个详细的测量RS配置。在各种实施例中，在这样的对之内的测量RS配置包含测量RS的索引，其指向其他地方的更详细的测量RS配置，例如在单独的（例如公用的或装置专用的）测量RS配置或规范中的测量RS表中。在各种实施例中，在这样的对之内的测量RS配置是更详细的测量RS配置和指向其他地方的更详细配置的索引的组合。

[0126] 在其中同步信号包括SSI的一些替代实施例中，跟在图1的类似过程100 之后，可以由装置在执行随机接入（即，从114至122的操作）之前分别采用如下所述的两个过程。

[0127] 在一个实施例中，装置搜索包括SSI的一个或多个同步信号（类似于图1 的操作102）；装置检测一个或多个SSI。检测到的每个SSI向装置提供同步参考（类似于图1的操作104）；装置对一个或多个SSI执行测量，其中使用对应的不同SSI作为同步参考执行每个不同的测量（类似于图1的操作106）；装置接收包括AIT的系统信息（类似于图1的操作108）；装置解码包括AIT的系统信息（类似于图1的操作110）；装置基于SSI测量结果选择AIT中的条目，例如，该条目对应于所测量的最强SSI的索引（类似于图1的操作112）。随机接入配置包括在该条目中。

[0128] 在另一实施例中，装置可以在执行SSI测量之前接收系统信息。这样，该过程可以被用作如下：装置搜索包括SSI的一个或多个同步信号（类似于图1 的操作102）；装置检测一个或多个SSI。检测到的每个SSI向装置提供同步参考（类似于图1的操作104）；装置接收包括AIT的系统信息；装置解码包括AIT 的系统信息；装置对一个或多个SSI执行测量，其中使用对应的不同SSI作为同步参考执行每个不同的测量；装置基于SSI测量结果选择AIT中的条目，例如该条目对应于所测量的最强SSI的索引。随机接入配置包括在该条目中。

[0129] 上述过程是等同的，因为系统信息接收与测量之间的次序是任意的。

[0130] 下面描述各种其他装置过程实施例，它们基于上述实施例，其中随机接入配置包含一组或多组允许的随机接入资源，并且使用来自测量RS测量的结果来选择这样的组。

[0131] 在一些实施例中，参考回图1的操作108，装置对包括AIT和测量RS配置的系统信息进行解码。装置可以利用被用作同步参考的与所选AIT条目相对应的SSI立即开始对测量RS的测量。在一些实施例中，参考回图1的操作110，装置对包括AIT和测量RS配置的系统信息进行解码。装置可以利用被用作同步参考的与所选AIT条目相对应的SSI立即开始对测量RS的测量。

[0132] 在一些实施例中，参考回图1的操作112，装置基于SSI测量结果选择AIT 中的条目，例如，该条目对应于所测量的最强SSI的索引。随机接入配置包括在该条目中。一组或多组允许的随机接入资源包括在该条目中，例如根据上文讨论的各种实施例，在随机接入配置中。在各种实施例中，例如根据上文讨论的各种实施例，测量RS配置也包括在该条目中。在各种实施例中，例如如果测量RS配置包括在系统信息中，则条目不包括测量RS配置。在各

种实施例中,如果仅一组允许的随机接入资源包括在该条目中,那么装置可以直接使用该组并且跳过旨在从多个组中选择一个组的后续子步骤。此外,根据上文的各种实施例,如果存在允许的随机接入资源的“非映射”组,那么装置可以选择直接使用该“非映射”组。

[0133] 在各种实施例中,仍参照图1的操作112,装置基于测量RS利用被用作同步参考的与所选AIT条目相对应的SSI执行测量。在一些实施例中,例如如果测量RS配置包括在系统信息中,则这种测量在早前就已经开始。得到了基于测量RS的测量结果。基于随机接入映射(例如,基于测量结果)选择一组允许的随机接入资源。注意,根据各种实施例,在该步骤中还可以选择“非映射”组。

[0134] 换句话说,装置基于SSI执行第一同步和测量,这类似于在LTE中基于 PSS/SSS/CRS的第一同步和测量。随后,装置基于SSI测量执行AIT中的条目的选择,这类似于在LTE中基于PSS/SSS/CRS的小区选择(以及针对所选小区的对应系统信息)。

[0135] 然而,在各种实施例中,例如基于测量RS测量的、使用与所选AIT条目相对应的SSI作为同步参考的随机接入映射被用来从在随机接入配置中指示的一个或多个组中选择一组允许的随机接入资源。

[0136] 在各种实施例中,测量RS可以紧接在C-AIT之后被接收,以便促进更快的初始接入过程。在各种实施例中,可以与C-AIT同时地或部分同时地接收测量 RS。在各种实施例中,测量RS可以紧接在C-AIT之前被接收。在各种实施例中,测量RS被配置有与C-AIT传送周期相等的传送周期。在各种实施例中,测量RS被配置有比C-AIT传送周期短整数个倍数的传送周期,例如比C-AIT传送周期小2、4、5、8、10或16倍。

[0137] 图8示出其中装置处在包括多个同步TP的地理区域中的示例。在一些实施例中,装置可以尝试与TP中的至少一个建立连接(例如随机接入)。在图8所示的实施例中,N个不同的TP传送同一组(多个)同步信号。在其他实施例中,仅TP的子组传送(多个)同步信号。装置从彼此叠加的不同TP接收可能具有较小的单独的时间和/或频率偏差的(多个)同步信号。利用TP间同步、低移动性和小无线电传播距离的足够好的组合,装置将会将来自多个不同TP的信号感知为多路部件,其通常还存在于单个TP与装置之间的链接中。因此,在各种实施例中,装置不能仅从接收到的(多个)同步信号可靠地推断同步传送TP的数量。

[0138] N个TP还传送N个不同测量RS。在一些实施例中,TP中的一个或多个均传送多个测量RS。在一些实施例中,一些测量RS均通过多个TP被传送。在一些实施例中,一些TP不传送任何测量RS。

[0139] 在各种实施例中,其他组的TP还同步地传送(多个)同步信号。在一些实施例中,一些其他组的TP的传送(在组之间)不相互同步,而仅在每个组之内同步,即,在该示例中,一些其他组的TP可以与N个TP不同步。

[0140] 在各种实施例中,其他组的TP还同步传送(多个)同步信号。在一些实施例中,一些其他组的TP的传送(在组之间)不相互同步,而仅在每个组之内同步,即,在该示例中,一些其他组的TP可以与N个TP不同步。如在上文各种实施例中所述,装置基于从N个TP传送的(多个)同步信号或者在一些实施例中基于N个TP的子组来得到同步参考。在一些实施例中,装置基于不同组的不同步TP来得到多个不同的同步参考。

[0141] 通过使用同步参考,例如从本实施例的N个TP得到的同步参考,装置对测量RS执行测量并得到测量结果,如上文各种实施例中所述。

[0142] 基于随机接入映射,装置得到一组允许的随机接入资源,如上文各种实施例中所述。在一些实施例中,该组允许的随机接入资源可以基于具有最高RSRP 的测量RS。在一些实施例中,装置在来自该组的随机接入资源上传送随机接入信号。

[0143] 在一些实施例中,TP对所有可能的随机接入资源(即,可以期望装置会在其上传送随机接入信号的随机接入资源)执行随机接入信号检测。在一些实施例中,TP对所有可能的随机接入资源的子组执行随机接入信号检测。在一些实施例中,TP对与测量结果对应的随机接入资源执行随机接入信号检测,使得TP 与装置之间的通信链接的质量足够。例如,如果关于来自TP的(多个)测量 RS的测量结果为最高,则TP可以对装置选择的一组允许的随机接入资源执行随机接入信号检测。在上述示例中并且在各种实施例中,这可能对应于TPn' (见图8)与装置之间的链接在N个链接当中为最佳,但在其他实施例中其可能对应于其他链接。

[0144] 在一些实施例中,如果测量结果指示TP为将被包括在用于与装置通信的协作多点 (CoMP) 集合中的有希望的候选,则TP对将会允许装置使用的随机接入资源执行随机接入信号检测。其中TP为用于CoMP的有希望的候选的实施例的示例包括但不限于:

[0145] • TP与装置之间的链接的质量接近最佳链接。例如,来自TP的RSRP在来自最高RSRP的特定范围之内。

[0146] • TP与装置之间的链接的空间性质为使得其非常适合CoMP集合中的其他 TP。在一些实施例中,CoMP集合中的TP的全部或子组之间的联合信道矩阵的等级或条件数很高。在其他实施例中,空间相关性在CoMP集合中的不同 TP的信道与装置之间很低。高的等级或条件数对于多输入多输出 (MIMO) 通信会是有利的。低的空间相关性对于多样性会是有利的,其可以提高可靠性。注意,高等级和低空间相关性在根本上是相关的。

[0147] 在一些实施例中,如果TP支持特定服务和/或性能要求,则TP对将会允许装置针对这种服务和/或性能要求选择的随机接入资源执行随机接入信号检测。在一些实施例中,如果TP能够和/或被分配来在下行链路中提供特定系统信息,则TP对装置将会用来请求这种系统信息的随机接入资源执行随机接入信号检测。

[0148] 在各种实施例中,由于TP在随机接入资源上检测出随机接入信号,因此其 (和/或无线网络中的其他实体)可以推断该随机接入资源属于由装置选择的该组允许的随机接入资源。在各种实施例中,根据随机接入映射,TP (和无线网络)还可以进行进一步的推断,例如关于测量结果、服务要求或在随机接入映射中考虑的其他方面。在一个实施例中,TP (和无线网络)可以推断由TP传送的测量RS的测量结果是在使用相同的同步参考的测量RS的测量结果当中最高的。

[0149] 换句话说,TP (和无线网络)在紧接随机接入信号检测之后得到特定知识。在各种最先进水平的技术和其他无线系统中,该知识可能在紧接随机接入信号检测之后是不可用的,但在更晚些时候可用,通常是在首先随机接入信号被成功接收的这一响应以及随后从装置进一步接收到信息之后。

[0150] 在各种实施例中,其他被调度的传送(即,除了随机接入信号之外的传送)被调度以用于在一组允许的随机接入资源上传送。在各种实施例中,未调度的其他传送在一组允许的随机接入资源上传送。这种被调度或未调度的传送包括来自装置的数据、控制和/或参考信号传送、回程传送和前向传送。在各种实施例中,这种传送被其他(多个)TP而不是被对

该组允许的随机接入资源执行随机接入信号检测的TP所接收(其可能包括接收、处理、检测和/或解码)。因此,随机接入资源可以在网络中被重复使用,提高了总体效率。有时这被称为空分多址。在各种实施例中,这种传送被对该组允许的随机接入资源执行随机接入信号检测的(多个)相同TP接收(其可能包括接收、处理、检测和/或解码)。在各种实施例中,这可以通过使用传送的各种形式的复用来实现,例如码复用、使用多个接收天线的空间复用,等等。通过该方式,随机接入资源可以在网络中被进一步重复使用。

[0151] 各种实施例中的方法的多个好处被列出如下。例如,

[0152] • 检测延迟

[0153] 通过在随机接入资源的较小组上搜索随机接入信号,减小了TP功耗。此外,对于其中存在在时间上平行的多个随机接入资源的实施例,如果仅需要搜索平行资源的子组,则可以减小检测(延迟)的时间。

[0154] • 快速CoMP设立

[0155] 通过立即学习到TP具有与装置的良好链接,用于CoMP操作的TP组可以被立即设立。在各种实施例中,该设立可能涉及设立回程链接、资源协调、安全性等。在根据其他实施例的一些最先进水平的系统中,CoMP集合可以仅在各个TP已对检测到的随机接入信号执行了测量之后被设立,之后是在节点处的结果的收集以执行集中式CoMP集合决定,或者之后是涉及TP间信息交换的分布式CoMP集合决定。这些方法均涉及进一步的时间延迟,通过使用本公开的方法避免了进一步的时间延迟。这可以改进被时延敏感的服务和应用所体验到的通信时延。

[0156] 在快速CoMP设立的各种实施例中,测量结果(和对应的测量RS)与一组或多组允许的随机接入资源之间的随机接入映射为:使得后续检测到一个或多个随机接入信号的每个TP可以立即学习到其是否应当被包括在CoMP集合中,以服务于发出一个或多个随机接入信号的装置。在一些实施例中,这可以通过使TP搜索随机接入资源的较小的组来实现,其中来自较小的组的随机接入资源上传送的随机接入信号意指在装置处的测量结果使得TP应当被包括在CoMP集合中。

[0157] • 随机接入响应延迟

[0158] 与快速CoMP设立有关的好处在于,在检测的随机接入信号之后立即是快速随机接入响应成为可能。在各种实施例中,响应于检测到的随机接入信号,通过网络传送随机接入响应,例如指示成功接收并且具有进一步的信息。在一些实施例中,低的随机接入响应延迟与低的总体通信延迟相关。

[0159] 在一些实施例中,比如图8中所示,不同的TP传送不同的(多个)测量RS。在一些这种实施例中,装置将具有最高测量结果的(多个)测量RS映射到一组允许的随机接入资源,并且对应于不同测量RS的这种组是分离的。在一些实施例中,TP随后可以搜索与其传送的(多个)测量RS相对应的该组允许的随机接入资源。如果检测到随机接入信号,则TP知道传送装置已测量到其具有最高结果(例如,最高RSRP)的(多个)测量RS。在一些实施例中,适当的是,对具有最高测量结果的(多个)测量RS进行传送的TP还传送随机接入响应。一个原因可能是这可以增大随机接入响应被装置成功接收的可能性。另一原因可能是随机接入响应包含关于与装置的后续通信的信息(例如配置信息),并且很可能的是或适合的是,TP将执行后续通信。在后续通信将涉及CoMP的一些实施例中,具有最高测量结果的TP具有CoMP集

合之内的主控者的角色,其中该集合中的其他TP具有受控者的角色。

[0160] 在具有CoMP以及主控者和受控者TP的一些实施例中,主控者TP搜索与由(多个)受控者TP传送的(多个)测量RS的有利的测量结果相对应的允许的随机接入资源的(多个)组。在一些这种实施例中,即使来自受控者TP的(多个)测量RS具有最高测量结果,主控者TP也传送随机接入响应。在一些实施例中,主控者TP决定是否其自身应当快速响应于检测到的随机接入信号,例如,其是否推断出低时延服务触发了随机接入,或者其是否从另一角度是有效率的,或者来自在一些实施例中具有CoMP的一个或多个受控者TP的传送是否应当被用于随机接入响应。

[0161] • 空闲装置的无小区切换以及寻呼

[0162] 在最先进水平的技术和其他蜂窝系统中,空闲装置对附近的小区进行追踪(同步、测量并得到系统信息等),其通常由不同的TP传送。当装置需要发出上行链路数据时,其根据背景技术部分利用对应的同步参考和允许的随机接入资源的组来执行随机接入过程,即,导向适合的小区(和对应的(多个)TP)。注意,该组允许的随机接入资源有利地从小区专用系统信息得到,即,空闲装置自主地执行不同小区之间的切换。使空闲装置直接将随机接入导向适合的小区的目的在于,其在所需的随机接入信号传送功率方面会是有效率的。通常,不同的相邻小区将它们的允许的随机接入资源的组进行协调,以便减小随机接入资源上的干扰。在一些实施例中,允许的随机接入资源的组是正交的(分离的)。

[0163] 在本发明的一些实施例中,空闲装置基于同步参考追踪通常由不同TP传送的多个测量RS。当装置需要发出上行链路数据时,其执行根据本发明各种实施例的随机接入过程,例如基于测量结果和到一组允许的随机接入资源的随机接入映射。利用适当的随机接入映射,例如基于最高RSRP,装置根据上文的各种实施例将随机接入导向适合的TP或TP的组,而不使用传统小区。在各种实施例中,避免使用小区提供了干扰减小和能量效率增大的好处。注意,本发明的各种实施例在使用传统小区的系统中或者在以较小的程度使用传统小区(例如,其中单个小区覆盖由多个TP服务的较大区域,但不同的这种较大区域可以由不同小区覆盖)的系统中同样起作用。

[0164] 本发明的各种实施例还应用于基于测量的寻呼。各种实施例将本发明扩展到包括基于测量的寻呼配置的构思。一般在寻呼中,网络需要将下行链路数据发出到空闲装置。这通过将寻呼消息在特定寻呼资源上发出到装置来进行。这缩减了空闲装置需要监测的资源量。在扩展到本发明的寻呼中,引入寻呼映射(paging mapping)。其与随机接入映射的各种实施例相似和相仿。基于来自多个测量RS的测量结果,装置使用本申请中的寻呼映射得到一组寻呼资源。装置监测用于将消息寻呼到装置的寻呼资源的所有组或者子组。基于测量的寻呼配置允许网络中的更多灵活的寻呼配置。

[0165] 对应于上述实施例的各种实施例在这里被应用于图8的实施例。在各种这样的实施例中,N个TP的组传送相同的同步信号SSI_k。TP的其他组可以传送不同的SSI。在各种实施例中,传送相同SSI区域的TP的组在地理上接近地布置。由于不同SSI的总数有限,因此网络通常必须包含多组这样的传送相同SSI的TP。在各种实施例中,不同的这种TP的组覆盖不同的地理区域。在各种实施例中,传送不同SSI的TP的组不是分离的,但TP可以传送多个不同的SSI。在其中TP传送多个不同SSI的各种这样的实施例中,不同的SSI可以对应于不同服务或其他参数,例如在AIT中的对应条目中所指定的那样。在其中不同的SSI可以对应于

不同服务或其他参数 (例如在AIT中的对应条目中所指定的那样) 的各种这样的实施例中, TP还可以传送单个SSI。

[0166] 这样, 相邻装置选择AIT中的第k条目, 其包含随机接入配置。根据上文所述的各种实施例, 随机接入配置包含一组或多组允许的随机接入资源。此外, N个TP传送不同的测量RS。在一些实施例中, 不同节点传送相同的测量RS。基于随机接入映射, 根据上文的各种实施例, 装置选择一组允许的随机接入资源。如果使用允许的随机接入资源的“非映射”组, 根据上文的各种实施例, 多个或全部N个TP可以尝试检测在该组上的随机接入信号。

[0167] 能够调整随机接入资源的量通常是有用的。如果与随机接入尝试的量相比存在过少的随机接入资源, 则失败的尝试的比可能会很高。如果与随机接入尝试的量相比存在过多的随机接入资源, 那么资源会被浪费, 因为在随机接入资源上可能避免了其他上行链路传送, 导致系统性能降低。

[0168] 在包括诸如LTE之类的最先进水平系统的各种系统中, 可以调整随机接入资源的量。LTE UE可以通过可在PDSCH上被接收的阅读系统信息 (SIB2) 来学习当前使用的是哪个随机接入资源以及它的量, 即, 允许的随机接入资源的组。

[0169] 本公开中描述的系统和方法允许随机接入资源的调整, 而无需装置从系统信息得到随机接入资源的当前配置。这在图9和图10中示出。

[0170] 在图9 (a) 中, 在该示例中考虑单个TP。在图9 (a) 的示例中, TP仅传送测量 RS 1。因此, 对多个测量RS (例如测量RS 1-4) 执行测量的任何附近的装置将发现测量RS 1的结果是最高的, 并且装置因此将选择该组允许的随机接入资源 A, 如图10所示。另一方面, 在图9 (b) 的示例中, TP利用相等功率传送四个不同的测量RS。因此, 根据例如由不同测量RS使用的不同资源上的瞬时衰退、加性噪声等, 对多个测量RS执行测量的任何装置将发现测量RS 1、2、3或4 中的一个的结果是最高的。因此, 在图9 (b) 的示例中的装置将选择组A、B、C 或D。作为该方案的结果, 在图9 (a) 的示例中, TP可以在组B、C和D的资源上调度其他传送, 因为不会预期这些资源上的随机接入尝试。在图9 (b) 的示例中, 另一方面, 可以预期在A、B、C和D上的随机接入尝试。因此, 通过调节测量 RS的传送功率来相应地调整随机接入资源中的每一个, 其中零传送功率导致 (在 TP覆盖区之内) 将没有装置选择对应的一组允许的随机接入资源。无需更新或接收系统信息。

[0171] 在各种实施例中, TP或小区调整测量RS的传送功率。在一些实施例中, 一些测量RS的传送功率被设置为零。通过调整测量RS传送功率, TP可以在一定程度上控制装置侧的对应的测量结果。例如, 如果传送功率在第一测量RS上被设置为零, 并且在第二测量RS (其在与第一测量RS的无线信道高度相关的无线信道上被传送) 上使用全传送功率, 则很可能第二测量RS的测量结果高于第一测量RS的测量结果。

[0172] 在各种实施例中, TP或小区在与利用低功率或零功率传送的测量RS的强测量结果相对应 (在随机接入映射中) 的随机接入资源上调度非随机接入传送, 比如数据传送。通过该方式, 可以快速调整随机接入资源的量, 而无需更新系统信息, 无需向装置告知改变的系统信息, 并且无需等待所有装置已接收到更新后的系统信息。这可以导致更灵活的、动态的和有效的资源利用。

[0173] 在一些实施例中, 装置在开始随机接入过程之前不需接收和解码任何系统信息, 因为其可以从测量结果得到该组允许的随机接入资源。在一些实施例中, 与其中还从系统

信息提取一组允许的随机接入资源的最先进水平和其他系统相比,装置可以在接收和解码较小量的系统信息之后开始随机接入过程。减少了量的(在一些实施例中,没有)所需系统信息被用来发起随机接入过程,例如传送随机接入信号,并且可以导致较低通信延迟。本实施例中的延迟例如可以在装置得到同步的时刻与装置传送随机接入信号的时刻之间,但是在其他实施例中使用其他延迟。

[0174] 在各种实施例中,一个或多个TP可以使用多个传送天线以使用波束赋形。在传送波束赋形时,使用多个天线来沿波束聚焦所传送的能量。在接收波束赋形时,使用多个天线来沿波束聚焦所接收的能量。通过传送和接收波束赋形的能量聚焦的好处例如是增大了覆盖范围并减小了干扰。

[0175] 此后,考虑来自多天线TP的多个波束,但实施例还应用于其中多个TP共同具有多个天线(即,TP中的一些可以具有单个天线)的情况,其中在各个实施例中多个TP被同步。这里的实施例在多天线TP的背景中被描述。然而,实施例还可以应用于多天线装置、中继器等的情况。

[0176] 具有波束赋形能力的TP常常具有可被使用的一组可能波束。在一些实施例中,有时被称为固定波束或波束栅格(grid of beams),存在可能波束的较小组。在其他情况中,例如当可以通过在数字基带中预编码和/或后编码(也被称为均衡、接收滤波、组合)来调整波束赋形时,该组可能波束非常大。在其他实施例中,该组可能波束是一组可能RF波束(即,在模拟硬件中(例如通过相移)产生的波束)和一组可能数字波束(例如,通过数字预编码或后编码)的组合。在具有多个可能波束的系统中,可能存在从该组中确定哪个波束最适合于特定装置或者哪个波束最适合于特定装置组的固有问题。

[0177] 对于具有基带中的数字接收后编码(均衡/滤波/组合)的接收波束赋形(此后被称为数字接收波束赋形)的实施例,波束选择通常基于预接收天线信道估计。这表明信道估计基于尚未进行接收波束赋形的信号。在许多实施例中这是很好的,但在其他实施例中,这导致了信道估计质量不够,尤其当接收信号很弱时。相反,如果将会知道适合的接收器波束,则接收器可以在接收器波束赋形之后估计有效(较低尺寸的)信道。可以注意到,在数字接收波束赋形实施例中,对相同的接收信号尝试许多不同的接收波束赋形滤波器是可能的。

[0178] 在模拟(RF)接收波束赋形(其在一些情况下与数字接收波束赋形相结合)的一些实施例中,在接收之后不能比如利用数字接收波束赋形来选择或调整波束赋形。相反,在每个时刻仅可以应用单个接收波束赋形,尽管其可能随时间变化。因此,在具有模拟接收波束赋形的系统的各种实施例中,在接收到来自特定装置的信号之前知道适合于该装置的接收波束赋形是有用的。

[0179] 对于在基带实施例中包括模拟(RF)波束赋形和数字预编码的各种组合的传送波束赋形,波束赋形可以从(1)从装置反馈的信息或者从(2)从接收自装置的信号提取的信息进行选择。这两个方法实施例被简要描述如下。

[0180] **RS和反馈:**TP对装置用来识别哪个传送波束赋形(或等同的信息)更合适的RS进行传送。该信息(例如具有如在LTE中的预编码矩阵指示符(PMI)的形式)被反馈到发送器。在上行链路和下行链路信道之间具有较低相关性的FDD系统中,该方法更普遍。

[0181] **基于UL:**基于由装置传送并由TP接收的一个或多个信号,TP可以估计哪个传送波束赋形更合适。在上行链路和下行链路信道之间具有较高相关性的TDD系统中,该方法更

普遍。

[0182] 另一实施例包括本公开的方面在这样的实施例中的应用：其涉及利用上文所述的使用传送和/或接收波束赋形的多天线TP的传统初始接入过程。在应用了本公开的方面的下面的实施例中，呈现了与关于同步、测量RS和系统信息的波束赋形实施例有关的附加评述。

[0183] TP传送同步、测量RS和系统信息。由于同步和系统信息面向所有装置（广播传送），因此这些信号的传送不能仅使用特定波束，这是因为这将会阻止波束不适合的其他装置正确地接收到信号。相反，在各种实施例中，可以使用不具有例如来自单个天线的波束赋形的、或者具有利用更加各向同性的能量分布的传送多样性方案（如在针对LTE中的PBCH时的传送。在一些实施例中，可以在多个（例如全部）波束上同时地或时间上连续地传送信号。通过该方式，提高了覆盖区域之内的所有装置可以以足够的质量接收到信号的可能性。测量RS（比如LTE中的CSI-RS）还可以面向多个装置。然而，通常不一定所有那些感兴趣装置均以高质量接收到所有测量RS。相反，不同的测量RS可能在不同波束上被传送。因此，一些测量RS在特定装置处以良好质量（例如高RSRP）被接收，而其他测量RS以差的质量（例如低RSRP）被接收。

[0184] 之后，装置得到同步，执行测量，并接收系统信息。随后装置根据系统信息中的配置传送随机接入信号。为描述简要起见，装置中的波束赋形在这里不进行讨论，但应当理解的是，本文描述的本发明的各种实施例还应用于装置中的波束赋形。同样，装置中的波束赋形可以与所公开的使用了TP中的波束赋形的本发明的方面一起使用。波束赋形无需被用在TP中或用在装置中，但也可以在两者中均被使用。

[0185] 因此，TP接收和检测随机接入信号。由于随机接入的随机性，TP事先不知道哪个装置被选择来在特定随机接入资源上传送随机接入信号以及它们对应的适合的接收波束赋形。因此，如果不针对本公开，TP不能在随机接入信号的接收期间有意地应用适合的模拟（RF）波束赋形。另一方面，通过本公开的数字接收波束赋形，即使增加了接收器的复杂性，TP也有可能将多个不同的接收波束赋形应用于接收信号并对接收到的波束赋形后的信号中的每一个执行检测。

[0186] TP利用随机接入响应来进行响应。在随机接入信号检测之后，TP响应于装置。在各种实施例中，如果传送波束赋形基于UL（见前文），则TP可以使用接收到的随机接入信号寻找适合的传送波束赋形器。然而，由于在随机接入信号内缺乏高质量（例如正交）的RS、低接收信号能量、或其他因素，TP要基于单个随机接入信号可靠地计算适合的传送波束赋形器可能很困难。如果传送波束赋形基于RS和反馈（见前文），则TP尚未接收到这种反馈。通常，TP甚至不知道传送所检测的随机接入信号的装置的身份。此外，即使TP可能知道装置的身份，但在随机接入尝试之前通常为装置不活动（装置空闲）的时段，这意味着最后接收到的反馈可能不再是有效的（精确的）。总之，如果不针对本公开，则TP将适合的传送波束赋形应用于随机接入响应通常可能是困难的。

[0187] 装置接收随机接入响应。如果TP不根据本公开将适合的传送波束赋形应用于随机接入响应，则装置可能无法成功接收和解码随机接入响应。这可能是非常严重的缺陷，因为其可能在根本上限制了TP的覆盖范围。即使TP原则上能够利用起作用的传送和接收波束赋形而与远处的装置通信，但在实际中是不可能的，这是因为不能成功完成初始接入过程。通

过说明通过随机接入资源的选择在不同波束上传送的RS的装置处的测量结果的TP性质,本发明应对并解决了该问题。

[0188] 上文的各种实施例被用于多波束TP。在一些实施例中,TP具有多个天线和多波束能力。在一些实施例中,多个TP共同具有多个天线和多波束能力。多波束能力意指可以选择和应用多个传送和/或接收波束赋形器。下文的实施例在多波束TP的背景中描述,但同样可应用于具有多波束能力的多个TP的情况。

[0189] 在各种实施例中,不同的测量RS可以在不同波束上传送。在一些实施例中,一些不同的测量RS在相同波束上传送。在一些实施例中,由TP传送的测量RS在一组波束上传送,使得该组波束大大地覆盖了TP覆盖区域。替代地说,装置在其内可以使用例如波束赋形与TP通信的地理区域还被在来自TP的一组波束上传送的测量RS所覆盖。在一些实施例中,在该组波束上传送的测量RS被同时传送。在一些实施例中,这些测量RS中的一些在不同的时间段中被传送,即,它们被时间复用。这可以表明,在各种实施例中,在测量RS传送的背景中,传送波束被时间复用。通常,在本公开中早先描述的测量RS的各种性质和实施例还可以应用于多波束初始接入的背景下的测量RS。

[0190] 遵循本发明的各种实施例,装置对测量RS执行测量。利用随机接入映射,装置选择一组允许的随机接入资源。装置从该组选择装置在其上传送随机接入信号的随机接入资源。TP检测随机接入资源上的随机接入信号。

[0191] 通过适合的随机接入映射,TP(和/或网络)可以基于装置选择了哪个随机接入资源来推断装置测量结果的各种性质,如还在上文的各种实施例中描述的那样。例如,如果最高的所测量的RSRP选择与其他组分离的一组允许的随机接入资源,那么TP可以基于从中检测出随机接入信号的那个随机接入资源来推断具有最高RSRP的测量RS。在多波束初始接入的背景中,TP可以推断与用于测量RS的多个波束相对应的测量结果的性质。在一些实施例中,TP可以推断多个波束中哪个是利用最高RSRP测量的。如图11所示,TP检测随机接入资源B中的随机接入信号,并且随后可以推断装置利用最高RSRP测量承载测量RS 2的第二波束。

[0192] 在各种实施例中,类似于图8,在传送不同测量RS的传送波束中的每一个上传送(多个)同步信号。这会提高同步参考在测量之前可用的机会。在各种实施例中,不在传送不同测量RS的传送波束中的每一个上传送(多个)同步信号。相反,(多个)同步信号在一些实施例中在这些波束的子组上传送,或者在一些实施例中在其他波束上传送,或者在一些实施例中为上述的组合。在一些实施例中,(多个)同步信号在具有宽主瓣的传送波束上(在一些实施例中甚至是各向同性或接近于各向同性)被传送,而测量RS在具有更窄的主瓣的传送波束上传送。在一些实施例中,(多个)同步信号从单个天线被传送,而(多个)测量RS使用波束赋形从多个天线被传送。

[0193] 下面,使用了术语适合的接收波束赋形和适合的传送波束赋形或者传送波束。因此,它们被首先阐明。在具有例如线性、非线性、迭代等接收器结构的接收器中的各种阶段中,适合的接收波束赋形例如在SINR、SNR、SIR、误码率(BER)、误块率(BLER)、或其他测量的方面是最优或接近最优的。传送波束赋形可以被视为适合于使用相同测量作为适合的接收波束赋形的装置。然而,传送波束赋形的适合性此外可以将使用相同测量的多个装置纳入考虑。例如,适合的传送波束赋形可能在多个装置之间的平均SINR的方面或者在多个装置

之间的最小SINR的方面是最优的。在一些实施例中,可以存在多个适合的接收或传送波束(波束赋形)。在这种实施例中,其中测量(如上文的SINR等)在阈值之上的每个波束可以被视为适合的,由此,阈值在各种实施例中可以是绝对的或相对于(最适合的波束的)最高测量。

[0194] 在各种实施例中,TP可以使用随机接入映射性质来提高随机接入信号检测的效率和/或性能。原因在于,由于从测量结果到随机接入资源的随机接入映射,测量结果对于使用特定随机接入资源的任何装置具有特定性质。这些测量结果性质对应于传送波束在装置中如何被接收以及对应的测量结果。在一些实施例中,随机接入资源仅由这样的装置使用:其在被在特定传送波束上传送的特定测量RS上测量到最高RSRP。在各种实施例中,可以从适合的(多个)传送波束推断出适合于特定装置的接收波束赋形的性质(例如,统计性质、诸如到达的方向之类的角度性质、或主瓣,等等)或者甚至明确的接收波束赋形(例如接收矢量、矩阵、滤波器系数、相移、幅值等)。确定哪个(哪些)传送波束适合会直接关系到用于不同传送波束的测量结果。在一些实施例中,装置针对其测量到最高RSRP的传送波束是适合的传送波束。在一些实施例中,接收波束赋形器的主瓣的角度方向(例如方位角)被选择以与推断的适合传送波束(例如具有最高RSRP的传送波束)的角度方向一致。上文讨论了适合的传送波束赋形的含义的其他实施例。因此,在各种实施例中,TP可以推断在特定随机接入资源中哪个接收波束赋形是适合的。在其中特定随机接入资源仅由在特定传送波束上测量到最高RSRP的装置所使用的示例中,TP可以因此推断特定接收波束赋形适合于这种装置。在其他实施例中,TP可以推断特定组或特定范围的接收波束赋形是适合的,或者特定性质的接收波束赋形是适合的。注意,在各种实施例中,这种推断甚至可以在装置在随机接入资源上传送随机接入信号之前被做出。还要注意,在各种实施例中,尤其在FDD系统中,不能从适合的(多个)传送波束可靠地推断适合的接收波束赋形。

[0195] 在利用数字接收波束赋形的各种实施例中,其中TP可以使用多个不同的数字接收波束赋形以连续地或并行地(对相同的接收信号)执行随机接入信号检测,TP可以基于上文所述的对适合的接收波束赋形的推断来选择仅使用数字接收波束赋形器的减小的组。在一些实施例中,TP可以选择仅使用单个数字接收波束赋形。选择数字接收波束赋形器的减小的组或甚至选择单个数字接收波束赋形器的好处包括减小了复杂性,并且因此还减小了成本和能耗。在一些实施例中,进一步的好处是减小了检测时间,例如在连续地执行具有不同的数字接收波束赋形器的检测时。注意,上文的减小涉及的是对应当能够接入TP的任何装置进行覆盖所需的数字接收波束赋形器的完全的组,而无需与哪个接收波束赋形适合于即将尝试初始接入的装置有关的任何现有知识。还要注意,本公开的各种实施例包括多个不同的数字接收波束赋形,这是可能的,因为其是对存储器中存储的数字信号的后处理操作。

[0196] 在利用模拟(RF)接收波束赋形的各种实施例中,TP可以不在相同接收信号上使用多个不同的模拟接收波束赋形,因为存在单组接收器硬件,并且模拟接收波束赋形是对实际模拟信号的实时操作。相反,在给定的时刻,在本实施例中仅单个模拟接收波束赋形配置是可能的。在各种实施例中,这种配置可以通过不同接收天线或接收天线群的组合中的相对相移以及对应的放大因子而给出。在各种实施例中,可以动态地重新配置模拟接收波束赋形,即“即时的”。在各种实施例中,本发明可以帮助提高TP可以检测到随机接入信号的覆盖范围。在不使用本发明的情况下,随机接入信号检测可能成为覆盖范围瓶颈。遵循针对数

字接收波束赋形的推理,TP可以推断针对特定随机接入资源的适合的接收波束赋形器。因此,通过使用适当的随机接入映射,使得在一些实施例中很可能具有类似的适合的接收波束赋形、或者在一些实施例中具有类似的适合的模拟接收波束赋形(比如混合波束赋形)的装置选择在时间上完全或部分重叠的允许的随机接入资源的组。因此,TP可以在特定时间段中在一些实施例中选择对应的接收波束赋形,或者在一些实施例中选择对应的模拟接收波束赋形(其很可能适合于在该时间段中选择随机接入资源并且传送其中的随机接入信号的装置)。

[0197] 遵循关于上述改进的随机接入信号检测的推理,本公开的方面还提供了要提高了随机接入响应的通信效率。根据本实施例,TP可以从在其上检测到随机接入信号的随机接入资源推断在传送随机接入信号的装置中的在不同传送波束上传送的关于测量RS的测量结果的特定性质。根据一个实施例,如果在特定随机接入资源上检测到随机接入信号,则TP可以推断测量到的RSRP在特定传送波束上最高。因此,可以找出用于随机接入响应的适合的传送波束赋形。例如,导致最高RSRP的传送波束赋形也可以用于随机接入响应。在其他实施例中,使用与具有最高RSRP的波束类似的传送波束赋形(其中相似性例如是高内积大小、类似的主瓣角度等)。在利用混合波束赋形的系统中,例如,模拟传送波束赋形在装置处的测量的时间与随机接入响应传送的时间之间可能已变化。因此,在未应用本发明的情况下,如果该组可能的数字波束赋形器被限制,则可能不能恰好使用相同的传送波束赋形。

[0198] 通过使用在本发明中描述的方法和系统,可以大大提高随机接入响应的通信效率。在各种实施例中,由于可以选择适合的传送波束赋形,因此可以显著提高随机接入响应的覆盖范围。即使随机接入信号本身(或由装置传送的其他参考信号)不能被用来推断适合的传送波束赋形(比如在各种FDD系统中),在各种实施例中,TP也可以选择用于随机接入响应的适合的传送波束赋形。在这种实施例中,TP依赖于RS测量和来自装置的反馈以获知哪个传送波束赋形是适合的。然而,如果不是针对由本公开提供的方面,则在初始接入的情况下,装置还不具有反馈任何这种信息的机会。相反,所公开的发明提供了TP具有选择用于装置的适合的传送波束赋形的手段而无需明确的反馈这一优点。TP可以通过由检测到的随机接入信号使用的随机接入资源以及对应的随机接入映射来推断适合的传送波束赋形。

[0199] 在各种实施例中,所调度的其他传送(即,除了随机接入信号)被调度用于在一组允许的随机接入资源上传送。在各种实施例中,未调度的其他传送在一组允许的随机接入资源上传送。这种所调度的或未调度的传送包括来自装置的数据、控制和/或参考信号传送、回程传送和前向传送。在各种实施例中,这种传送被对该组允许的随机接入资源执行随机接入信号检测的(多个)相同TP所接收(其可以包括接收、处理、检测和/或解码)。例如,TP使用“波束1”对随机接入资源A执行随机接入信号检测。如果“波束X”与波束1正交或接近正交,那么其中在TP处接收到的信号与波束X匹配的另一传送将不会对使用波束1的随机接入信号检测造成干扰或干扰很小。通过该方式,随机接入资源可以被TP并且在网络中被重复使用,提高了总体效率。

[0200] 上面呈现的各种实施例在这里应用于关于多天线TP的实施例(例如图11)。在各种这样的实施例中,多天线TP例如在各种实施例中如上所述使用全向性波束或同时使用大量的波束来传送同步信号SS1_k。因此,附近的装置选择包含随机接入配置的AIT中的第k条目。根据上述的各种实施例,随机接入配置包含一组或多组允许的随机接入资源。此外,如

上文的各种实施例中提出的那样，TP使用不同波束来传送多个不同的测量RS。根据上文的各种实施例，基于随机接入映射，装置选择一组允许的随机接入资源。

[0201] 如果根据上文的各种实施例使用了允许的随机接入资源的“非映射”组，则TP可以尝试使用全向性波束或多个不同的波束检测该组上的随机接入信号。

[0202] 尽管上面已描述了本发明的一个或多个实施例，然而应当理解的是，它们仅以示例方式而非限制的方式被呈现。同样，各种附图或示意图可以描绘本公开的示例架构或其他配置，这么做是为了帮助理解本公开中可能包括的特征和功能性。本公开不限于所例示的示例架构或配置，而可以使用各种替代的架构和配置来实施。

[0203] 尽管本文所述的功能是在开放式系统互联 (OSI) 模型层的背景中被描述的，但本领域普通技术人员将会认识到本文所述的功能可以通过UE、装置、(多个) TP中或者在具有对应的基站功能的基站中所包含的一个或多个处理器来执行。因此，本文所述的功能中的一个或多个可以由适当配置的处理器来执行。根据各种实施例，处理器可以被实施为单个集成电路 (IC) 或多个通信耦合的 IC和/或分立电路。将会理解，处理器可以根据各种已知技术来实施。在一个实施例中，处理器包括可配置为通过执行存储在例如相关存储器中的指令来执行本文所述的一个或多个功能或处理的一个或多个电路或单元。在其他实施例中，处理器可以被实施为被配置为执行本文所述的一个或多个功能或处理的固件（例如，分立逻辑部件）。例如，根据各种实施例，处理器可以包括一个或多个控制器、微处理器、微控制器、专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器、可编程逻辑器件、现场可编程门阵列、或这些装置或结构的任何组合、或者其他已知的装置和结构，以执行本文所述的功能。

[0204] 另外，本文所述的功能中的一个或多个可以借助于被存储在“计算机程序产品”、“计算机可读介质”等（其在本文中被用于一般地指代诸如存储器存储装置、或存储单元之类的介质）中的计算机程序代码来执行。这些和其他形式的计算机可读介质可以涉及存储被处理器使用的一个或多个指令以使得处理器执行指定操作。这种指令一般被称为“计算机程序代码”（其可以以计算机程序的形式或其他类群而被分类），当被执行时，其使得计算机系统能够执行期望的操作。

[0205] 将会理解，为简明起见，已经参照不同的功能层或模块描述了本发明实施例的上述描述。然而，很显然，可以在不脱离本发明的情况下使用不同功能单元、处理器或领域之间的功能性的任何适合的分布。例如，例示为由独立的单元、处理器或控制器执行的功能性可以由相同的单元、处理器或控制器来执行。因此，对特定功能单元的引用仅被看作对用于提供所述功能性的适合手段的引用，而不表示严格的逻辑或物理结构或组织。

[0206] 另外，尽管上文从各种示例实施例和实施方式的方面描述了本发明，然而应当理解的是，在各个实施例中的一个或多个中描述的各种特征和功能性并不限于它们在用来对其进行描述的特定实施例中的适用性，相反，它们可以单独地或以某种组合而被应用于本发明的其他实施例中的一个或多个中，无论这种实施例是否被描述以及无论这种特征是否作为所述实施例的一部分而被呈现。因此，本发明的幅度和范围不应由任何上述示例实施例来限制，而应当以与权利要求的平常和一般含义等同的范围来给出。

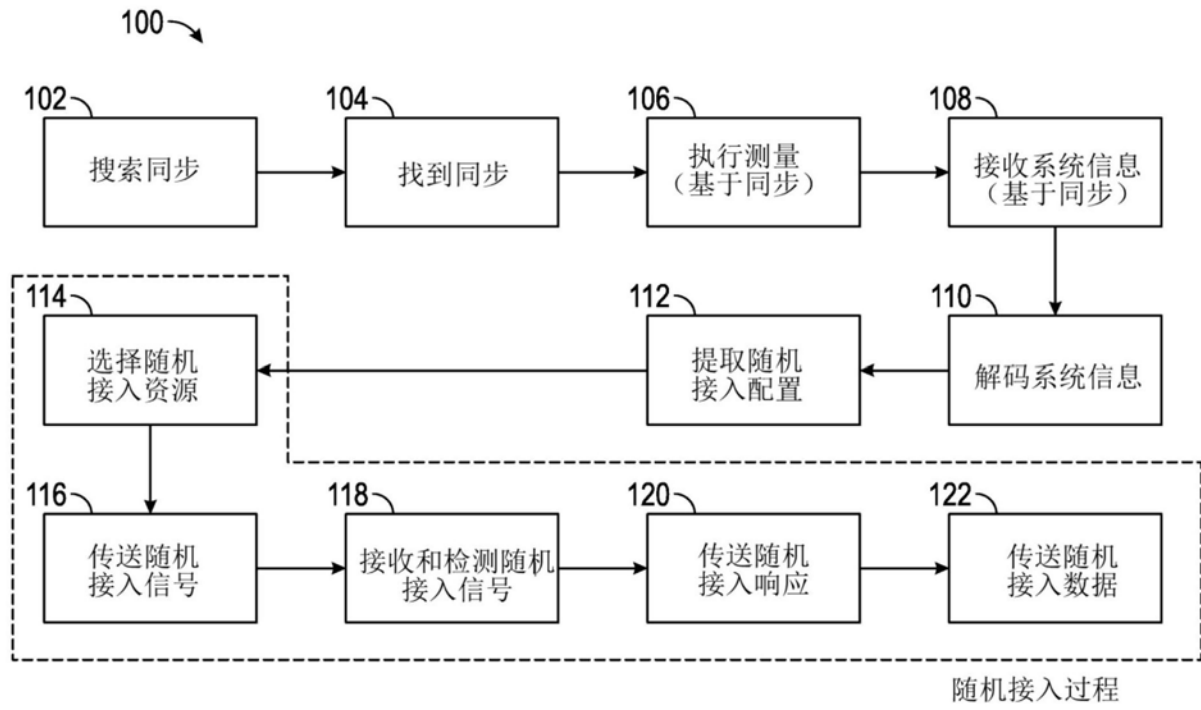


图1

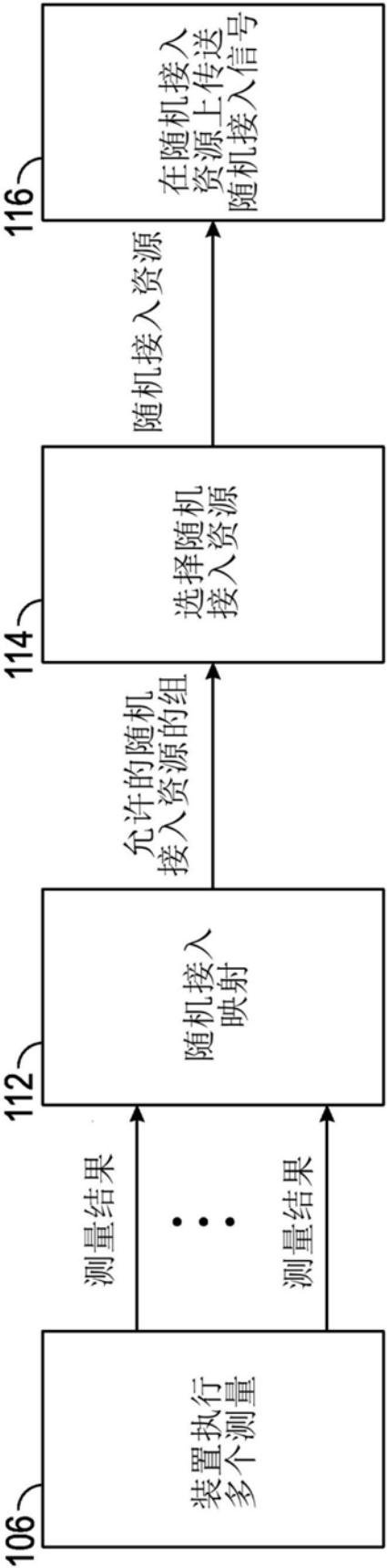


图2

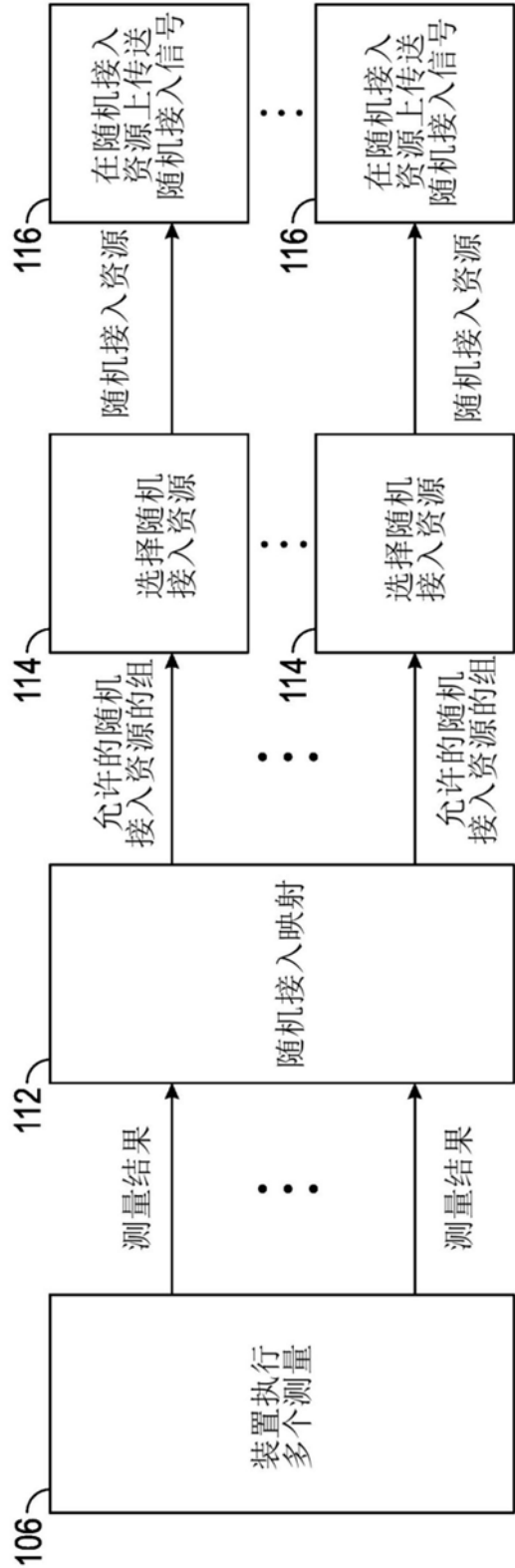


图3

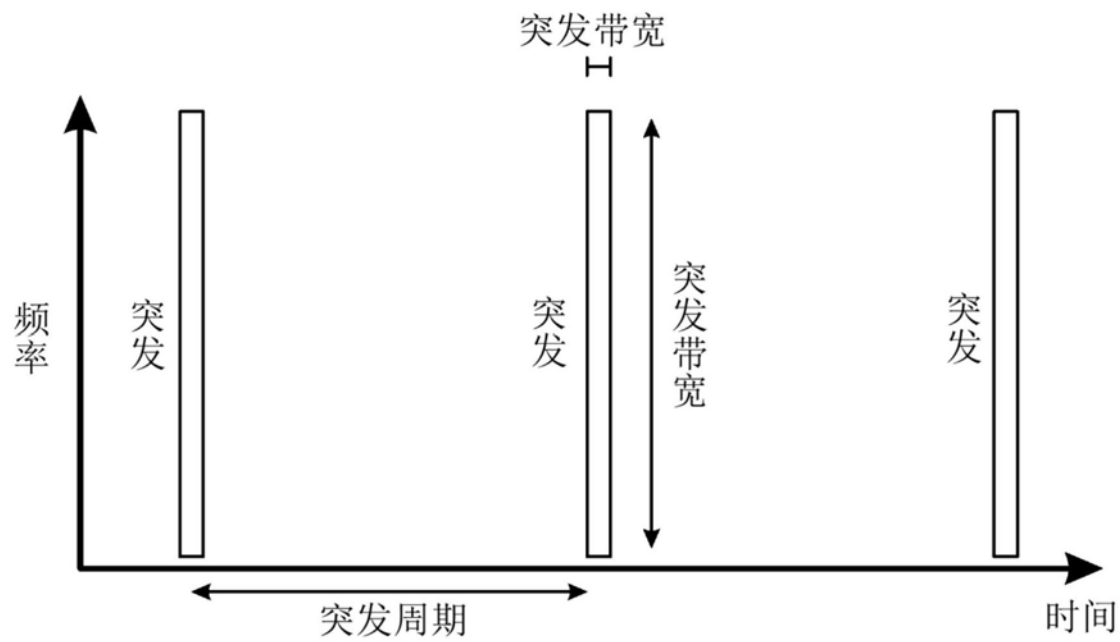


图4

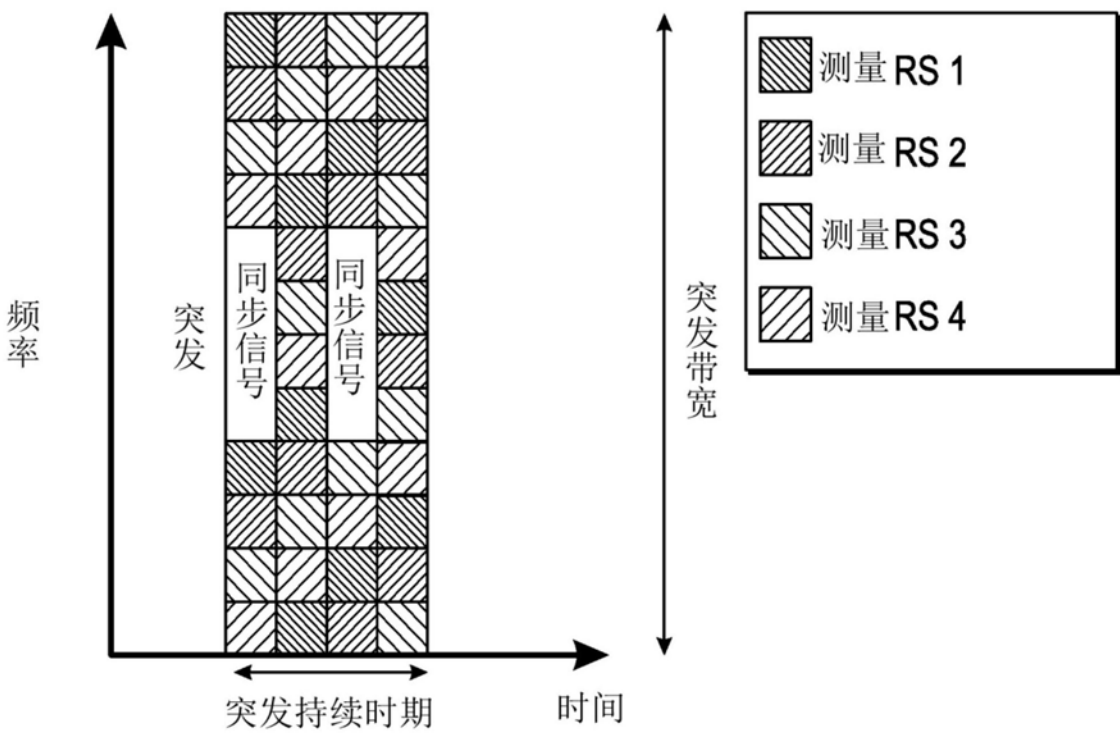


图5

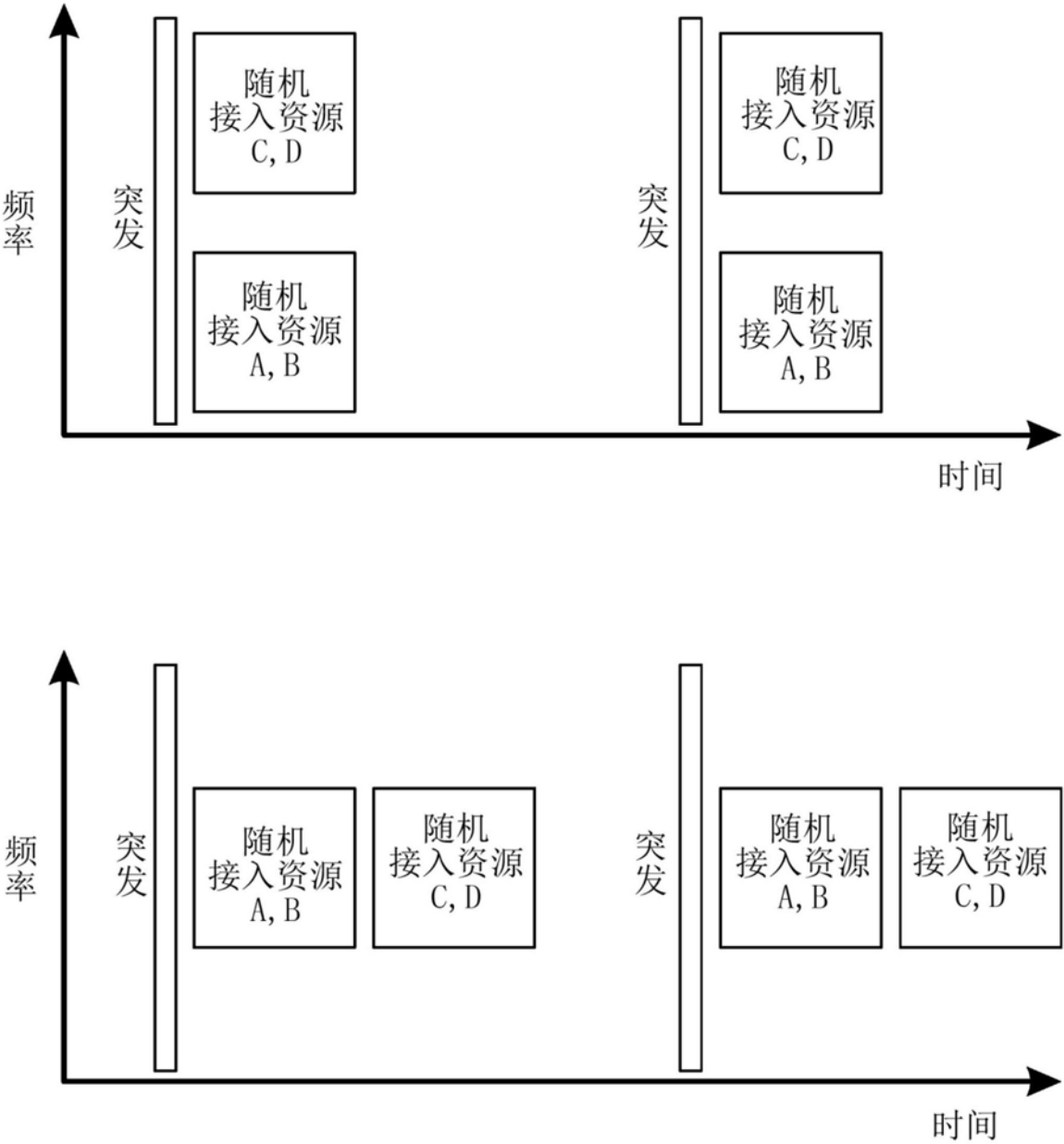


图6

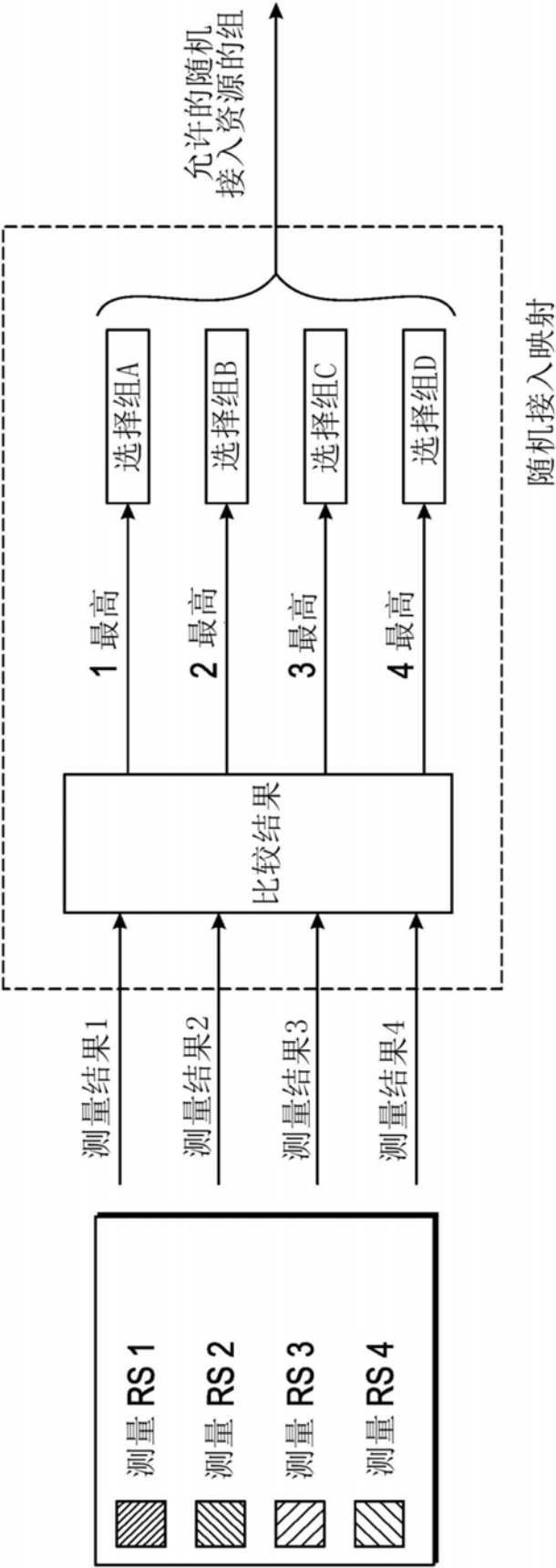


图7

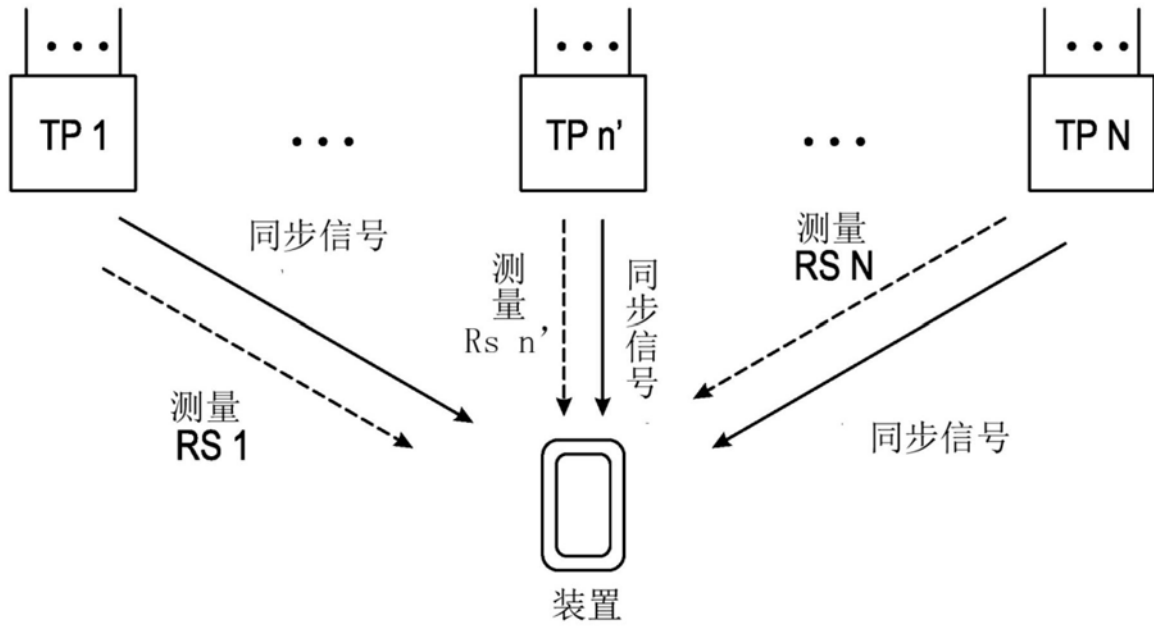


图8



图9A

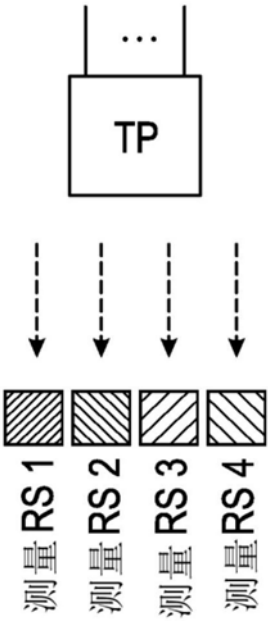


图9B

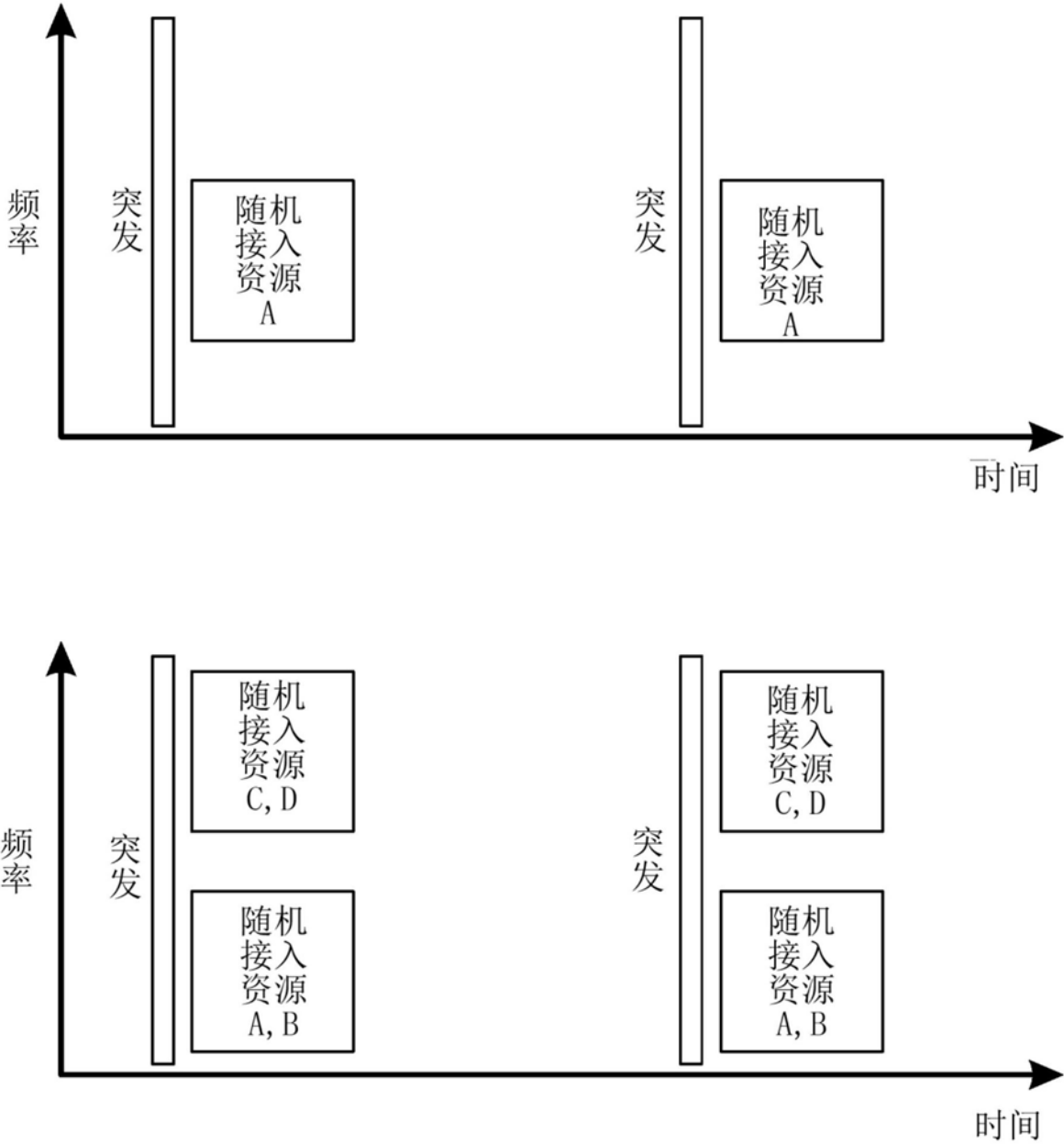


图10

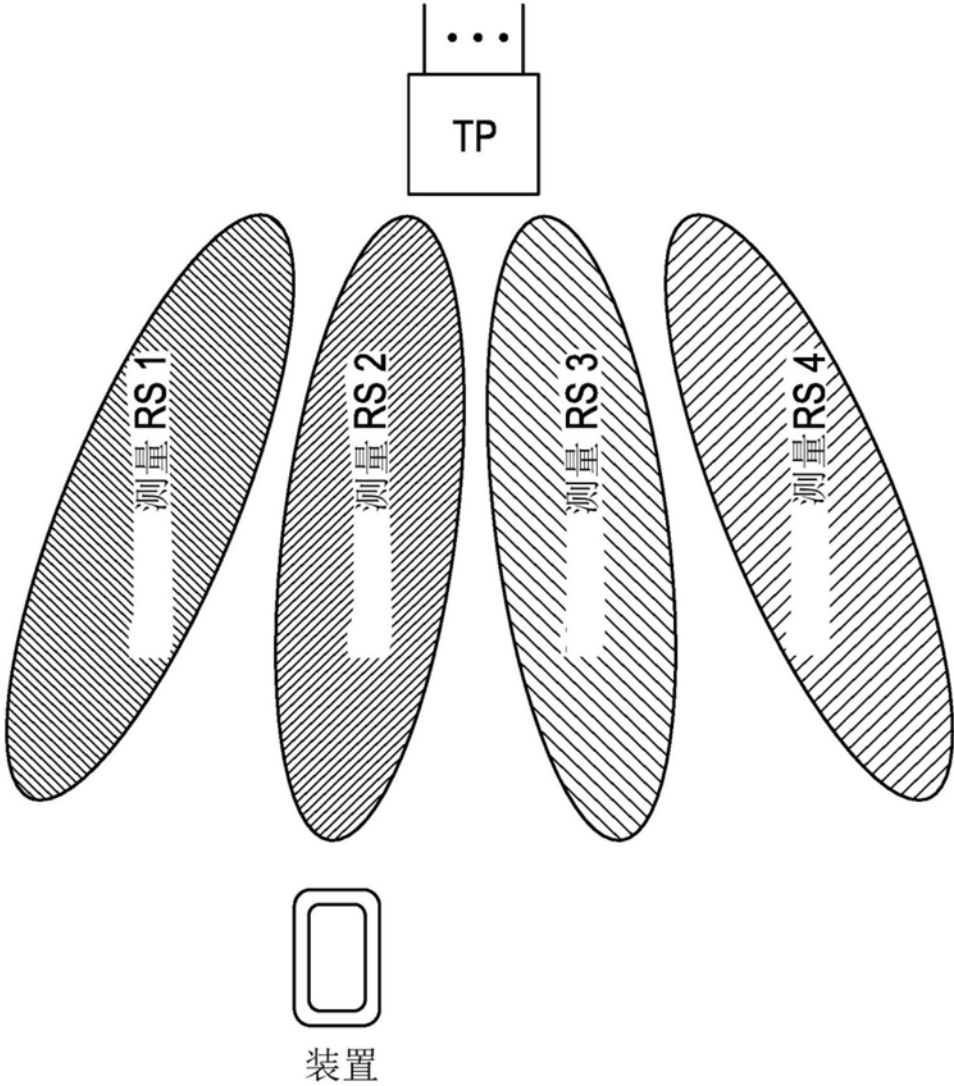


图11