



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102379141 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 14

(21) 申请号 201080015285. 6

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2010. 02. 05

代理人 王岳 王洪斌

(30) 优先权数据

61/150137 2009. 02. 05 US

(51) Int. Cl.

61/168087 2009. 04. 09 US

H04W 36/00(2006. 01)

61/174333 2009. 04. 30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 09. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/000446 2010. 02. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02010/090776 EN 2010. 08. 12

(71) 申请人 北方电讯网络有限公司

地址 加拿大魁北克省

(72) 发明人 L. K. 蒂 G. 吴 J. 李 Y. 唐

N. 王 H. 徐 J. 马

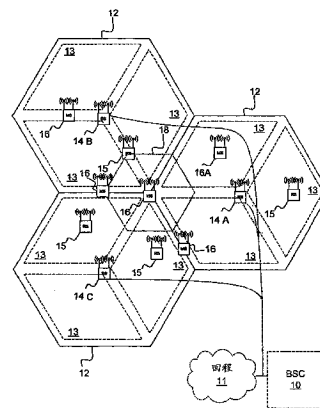
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于无线传输系统上的用户设备位置确定的方法和系统

(57) 摘要

可以通过包括能够在低灵敏度和低信噪比下检测的附加基准信号,通过引入用于被用于到达时间差(TDOA)测量的非同式频率复用,来改善邻居小区可听能力,例如,从服务小区站点和各种邻居小区站点传送的信号的的正交。提出了称为TDOA-RS的新基准信号以改善部署3GPPEUTRAN(LTE)系统的蜂窝网络中的邻居小区的可听能力,并且可以在用于POSCH和/或MBSFN子帧的任何资源块(RB)中传送TDOA-RS,无论前者是否在支持PMCH和POSCH两者的载波上。除附加TDOA-RS基准信号之外,还可以包括附加同步信号(同步TDOA)以改善邻居小区的可听能力。



1. 一种无线无线电通信系统,其基于系统上的用户设备的接近位置来调整信号质量和强度,包括:

服务小区站点基站,其向位于服务小区站点上的移动单元传送信号,所述基站被配置为基于无线分组传输协议来执行通信,

一个或多个邻居小区站点基站,其向位于服务小区站点上的移动单元传送信号,所述邻居小区站点基站被配置为基于无线分组传输协议来执行通信,

其中,所述服务小区站点基站和所述邻居小区站点基站传送被用于到达时间差测量的到达时间差基准信号(TDOA-RS)以确定网络上的移动单元的接近位置以辅助信号强度和质量的调整,并且服务小区站点基站和邻居小区站点基站传送到到达时间差同步信号(同步TDOA),在来自服务站点基站和相邻基站的传输的资源块上传送所述TDOA-RS基准信号,使得移动单元能够在低信噪比环境中检测所述TDOA-RS基准信号和同步TDOA同步信号。

2. 根据权利要求1所述的无线无线电通信系统,其中,在用于POSCH和/或MBSFN子帧的任何资源块(RB)中传送所述到达时间差基准信号(TDOA-RS)。

3. 根据权利要求1所述的无线无线电通信系统,其中,能够由后续传输实例之间的跳频来传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

4. 根据权利要求1所述的无线无线电通信系统,其中,能够由用于同步信号传输的资源块内的跳频来传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

5. 根据权利要求1所述的无线无线电通信系统,其中,能够在邻近资源块上传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

6. 根据权利要求1所述的无线无线电通信系统,其中,在被用在同步信道上的OFDMA符号中传送所述到达时间差同步信号(同步TDOA)。

7. 根据权利要求1所述的无线无线电通信系统,其中,在与被用在同步信道上的那些OFDMA符号不同的OFDMA符号中传送所述到达时间差同步信号(同步TDOA)。

8. 根据权利要求1所述的无线无线电通信系统,其中能够使用6的因数对载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块进行复用。

9. 一种无线无线电通信系统,其基于系统上的用户设备的接近位置来调整信号质量和强度,包括:

服务小区站点基站,其向位于服务小区站点上的移动单元传送信号,所述基站被配置为基于无线分组传输协议来执行通信,

一个或多个邻居小区站点基站,其使用一个或多个中继站向位于服务小区站点上的移动单元传送信号,所述邻居小区站点基站被配置为基于无线分组传输协议来执行通信,

其中,所述服务小区站点基站和所述邻居小区站点基站传送被用于到达时间差测量的到达时间差基准信号(TDOA-RS)以确定网络上的移动单元的接近位置以辅助信号强度和质量的调整,并且服务小区站点基站和邻居小区站点基站传送到到达时间差同步信号(同步TDOA),在来自服务站点基站和相邻基站的传输的资源块上传送所述TDOA-RS基准信号和同步TDOA同步信号,使得移动单元能够在低信噪比环境中检测所述TDOA-RS基准信号和同步TDOA同步信号。

10. 根据权利要求9所述的无线无线电通信系统,其中,在用于POSCH和/或MBSFN子帧的任何资源块(RB)中传送所述到达时间差基准信号(TDOA-RS)。

11. 根据权利要求 9 所述的无线无线电通信系统,其中,能够由后续传输实例之间的跳频来传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

12. 根据权利要求 9 所述的无线无线电通信系统,其中,能够由用于同步信号传输的资源块内的跳频来传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

13. 根据权利要求 9 所述的无线无线电通信系统,其中,能够在邻近资源块上传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

14. 根据权利要求 9 所述的无线无线电通信系统,其中,在被用在同步信道上的 OFDMA 符号中传送所述到达时间差同步信号(同步 TDOA)。

15. 根据权利要求 9 所述的无线无线电通信系统,其中,在与被用在同步信道上的那些 OFDMA 符号不同的 OFDMA 符号中传送所述到达时间差同步信号(同步 TDOA)。

16. 根据权利要求 9 所述的无线无线电通信系统,其中使用 6 的因数对载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块进行复用。

17. 一种在通信系统上传送分组传输的方法,其基于系统上的用户设备的接近位置来调整信号质量和强度,包括步骤:

从服务小区站点基站向位于服务小区站点上的移动单元传送信号,所述基站被配置为基于无线分组传输协议来执行通信,

从一个或多个邻居小区站点基站向位于服务小区站点上的移动单元传送信号,所述邻居小区站点基站被配置为基于无线分组传输协议来执行通信,

其中,来自服务小区站点基站和邻居小区站点基站的传输包括到达时间差基准信号(TDOA-RS),其被用于到达时间差测量以确定网络上的移动单元的接近位置以辅助信号强度和质量的调整,并且其中,来自服务小区站点基站和邻居小区站点基站的传输包括到达时间差同步信号(同步 TDOA),在来自服务站点基站和邻居基站的传输的资源块上传送所述 TDOA-RS 基准信号,使得移动单元能够在低信噪比环境中检测所述 TDOA-RS 基准信号和同步 TDOA 同步信号。

18. 根据权利要求 17 所述的通信方法,其中,在用于 POSCH 和 / 或 MBSFN 子帧的任何资源块(RB)中传送所述到达时间差基准信号(TDOA-RS)。

19. 根据权利要求 17 所述的通信方法,其中,能够由后续传输实例之间的跳频来传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

20. 根据权利要求 17 所述的通信方法,其中,能够由用于同步信号传输的资源块内的跳频来传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

21. 根据权利要求 17 所述的通信方法,其中,能够在邻近资源块上传送载送到达时间差基准信号(TDOA-RS)的所述资源块。

22. 根据权利要求 17 所述的通信方法,其中,在被用在同步信道上的 OFDMA 符号中传送所述到达时间差同步信号(同步 TDOA)。

23. 根据权利要求 17 所述的通信方法,其中,在与被用在同步信道上的那些 OFDMA 符号不同的 OFDMA 符号中传送所述到达时间差同步信号(同步 TDOA)。

用于无线传输系统上的用户设备位置确定的方法和系统

[0001] 相关申请的交叉引用

本申请涉及 2009 年 2 月 5 日提交的临时专利申请序号 61/150,137、2009 年 4 月 9 日提交的 61/168,087 和 2009 年 4 月 30 日提交的 61/174,333,并根据美国法典第 35 条 119 (e)款要求用于这些较早提交文件的优先权。这些临时专利申请通过引用结合到本发明专利申请中。

技术领域

[0002] 本申请一般地涉及无线通信技术,并特别地涉及使用定位基准信号来确定用户设备的位置。

背景技术

[0003] 存在对移动无线运营商提供语音和高速数据服务的日益增加的需求,并且同时,移动网络运营商希望每个基站支持更多的用户以降低整体网络成本并使得服务对于订户而言更加可承受。结果,需要使得能够实现到用户设备的更高数据速率和更高容量的无线系统。然而,用于无线服务的可用频谱是有限的,并且增加固定带宽内的业务的在先努力已增加了系统中的干扰并降级信号质量。

[0004] 已在正交频分多址(OFDMA)系统上实现各种方案以增加系统性能。类似于多输入多输出(MIMO)、正交频分复用(OFDM)和高级错误控制代码的技术提高每链路吞吐量,但这些技术未解决在通信网络中遇到的所有问题。

[0005] 无线通信网络通常被划分成小区,每个小区进一步被划分成小区扇区。在每个小区中提供了基站收发单元以使得能够实现与位于小区站点(site)位置内的移动站的无线通信。从用户设备所在的小区站点上的小区站点基站收发机(eNodeB 或服务小区站点)传送基准信号,以及从位于服务小区站点周围的各种邻居小区站点(邻居小区站点)上的基站收发机传送基准信号。

[0006] 基准信号被正交频分多址(OFDMA)系统(诸如 3GPP 和 LTE 移动无线通信系统)上的用户设备用来帮助确定用户设备在移动无线通信系统上的位置。在位置分析的一种形式中,用户设备使用从服务和相邻小区站点接收的基准信号来确定用户设备位置以确定从服务小区站点和邻居小区站点传送的基准信号之间的到达时间差。通过计算用于基准信号的到达时间差,用户设备或网络上的其它组件能够执行三角测量计算以准确地确定用户设备在网络上的位置。该位置信息被用来调整到和来自用户设备的传输信号的功率,从而减少与网络上的其它信号的干扰,并改善到和来自用户设备的信号传输的总体准确度。

[0007] 邻居小区可听能力是用户设备检测或“听到”来自邻居小区站点的基准信号的能力。然而,来自服务小区站点和相邻小区站点的基准信号必须被用户设备准确地检测或“听到”,以便在位置分析中使用。在邻居小区可听能力中遇到的一个问题在用户设备位于接近服务小区站点的中心处、使得来自邻居小区站点的基准信号太弱而不能被用户设备适当检测时出现。在这种情况下,来自邻居小区站点的基准信号太弱而使用户设备不能准确地估

计来自服务和各种邻居小区站点的基准信号之间的到达时间差,这妨碍由用户设备执行的三角测量位置分析。

[0008] 已知的现有技术系统和提议未充分地解决在用户设备位于接近服务小区站点的中心处时出现的邻居小区可听能力问题,并且这些已知系统和提议包括以下各项:(1) 3GPP TS 36.133 v8.4.0,“对无线电资源管理的支持的 E-UTRA 要求”,(2) 3GPP TS 36.214 v8.5.0,‘E-UTRA :物理层测量’,2008 年 12 月,(3) 3GPP TS 36.211 v8.5.0,‘E-UTRA :物理信道和调制’2008 年 12 月,(4) R1-090053,‘改进 LTE 定位服务的可听能力’,阿尔卡特朗讯,RAN155bis,斯洛文尼亚,卢布尔雅那,2009 年 1 月,[1] (5) R1-090321,‘用于 LTE Rel-9——RAN1 特定问题的定位支持’,斯洛文尼亚,卢布尔雅那,摩托罗拉,RAN155bis,2009 年 1 月,[2] 以及(6)R1-090353,‘在 LTE 中的 OTDOA 上’,斯洛文尼亚,卢布尔雅那,Qualcomm Europe, RAN1-55bis,2009 年 1 月 [3]。

[0009] 在上文识别的参考文献(4)和(6)中,提出了不同的附加基准信号模式,但是这两个提议都未提供用于用户设备位于服务小区站点附近时的邻居小区可听能力问题的可工作或改善的解决方案。

[0010] 在上文识别的参考提议(4)中,必须调度用于传送新基准信号 RS 模式的一个资源块(RB),称为 LCS-RS。然而,用于传送基准信号的资源块 B (LCS-RS)的联合调度要求网络通信系统当前不支持的各种邻居小区站点之间的协调。此外,以上参考提议(4)要求小区站点是同步的,新的基准信号 LCS-RS 模式与小区特定基准信号 RS 相比具有不同的结构,称为在当前规范中定义的 CRS。最后,除非在网络的较大集群内广泛地进行协调,否则仍可能出现邻居小区的集群之间的冲突。为了实现由上文参考文献(4)识别的此提议,要求一种新类型的基准信号,其未被当前网络系统识别,并且将需要协调系统组件的大规模同步协调。因此,此提议要求对过于广泛而不可工作或不实际的现有系统的修改。

[0011] 相对于上文识别的参考提议(6),提出的基准信号(E-IRDL RS)与现有标准中的小区特定基准信号(CRS)的结构相比遵循非常不同的结构,这要求在接收机中引入新的且复杂的技术。为了实现由上文参考文献(6)识别的此提议,要求一种新类型的基准信号,其未被当前网络系统识别,并且将要求接收机中的新技术的实现。因此,此提议也要求对过于广泛而不可工作或不实际的现有系统的修改。

[0012] 还在多小区、多扇区部署方案中对上文识别的参考提议(4)、(5)和(6)执行模拟,用户设备被模拟为以均匀的随机性位于服务小区站点中。下面示出了用于情况 1 和 3 的 3GPP 模拟结果,如在 3GPP TS 36.133 v8.4.0,“对无线电资源管理的支持的 E-UTRA 要求”中所定义的,FDD 频率内测量灵敏度要求被设置为 $SGH_{RP} \sim 126$ dBm。

[0013] 在该模拟中,可以在频域、时域和 / 或代码域中实现复用机制,但是未采用特定的复用机制。然而,该模拟确实采用了 1、3 和 6 的复用因数。如图 1 ~ 3 所示地捕捉如被每个 UE 观察到的最好的 N 个邻居小区信号的 G_{i1} 分布并进行绘图。还对来自服务小区的信号的几何(G_{i1})分布进行绘图以进行比较。

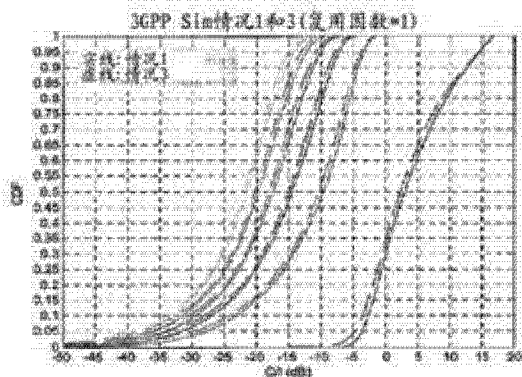


图1: 由均匀掉线UE检测的6个最好站点的C/I分布(复用因数=1)

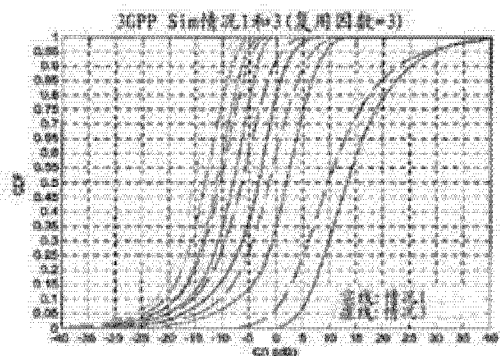


图2: 由均匀掉线UE检测的6个最好站点的C/I分布(复用因数=3)

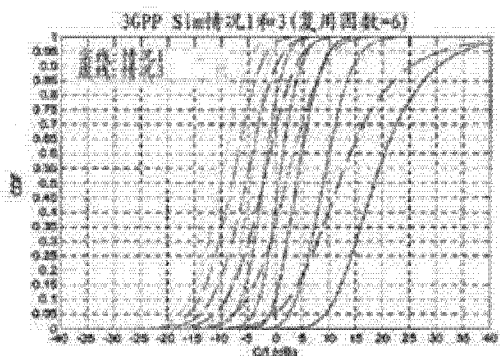


图3: 由均匀掉线UE检测的6个最好站点的C/I分布(复用因数=6)

[0014] 在 3GPP TS 36.133 v8.4.0、“对无线电资源管理的支持的 E-UTRA 要求”中定义的小区可听能力要求是 $SCH E = \sim -6$ dB。在本模拟研究中,将可听能力 C/I 要求假定为 -6、-8 或 -10dB。如图 4 ~ 6 所示,对具有可检测信号的邻居小区的数目的分布进行绘图。

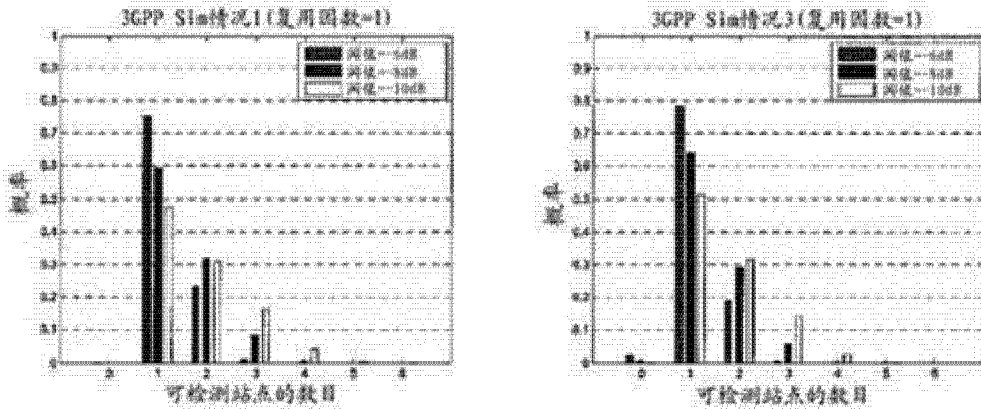


图4: 可检测站点的数目的分布(复用因数=1)

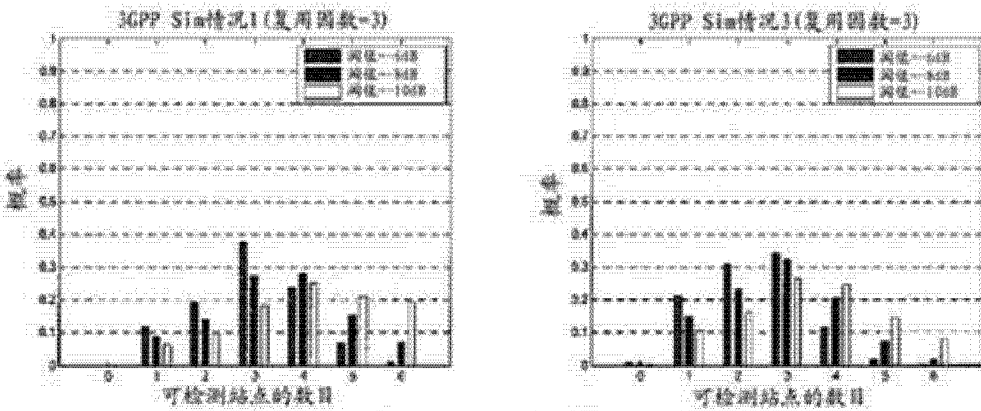


图5: 可检测站点的数目的分布(复用因数=3)

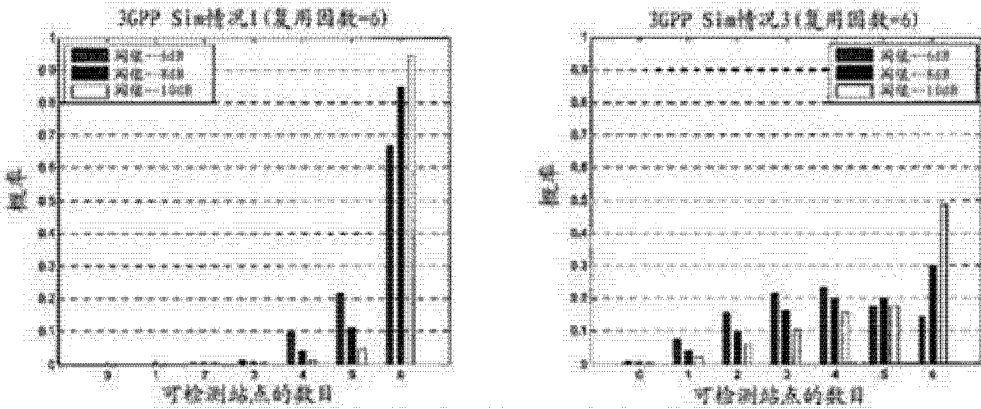


图6: 可检测站点的数目的分布(复用因数=6)

[0015] 根据所采取的模拟数据, 申请人观察到以下各项:

- 对于 1 的复用因数而言, UE 能够检测到 3 个或更多站点的概率小于 20%, 即使当 $ISO = 500m$ (情况 1) 时, 可听能力 CII 阈值也低到 $-10dB$;
- 对于 3 的复用因数而言:
- 在情况 1 中, UE 能够在 CII 阈值为 $-6dB$ 时以约 69%、在 $-8dB$ 上 77% 以及在 $-10dB$ 上 85% 的概率检测 3 个或更多站点;

- 在情况 3 中,UE 能够在 *CII* 阈值为 -6dB 时以约 48%、在 -8dB 上 62% 以及在 -10dB 上 73% 的概率检测 3 个或更多站点。
- 对于 6 的复用因数而言:
- 在情况 1 中,UE 能够在 *CII* 阈值为 -6dB 时以约 98% 的概率检测 3 个或更多站点;以及
- 在情况 3 中,UE 能够在 *CII* 阈值为 -6dB 时以约 77%、在 -8dB 上 86% 以及在 -10dB 上 92% 的概率检测 3 个或更多站点。

[0016] 改善服务小区站点基准信号和相邻小区站点的时间差计算方面的准确度将导致位置确定的准确度的改善,这将导致增强的系统性能及到和来自用户设备的丢失数据和控制信号的减少。需要在不要求广泛的系统变更或要求对基准波段或基准信号的大规模变更的情况下增加三角测量计算的准确度。换言之,需要当用户设备位于服务小区站点附近时的用户设备定位分析的准确度的改善,其中,该改善尝试在现有部署 3GPP 和 LTE 系统的约束内工作,并且不要求广泛的系统变更或新硬件部署。基于对现有系统和提议所做的模拟分析和比较研究,需要改善定位辅助基准信号,因此,能够实现更准确的用户设备定位。

[0017] 可以根据在任何特定网络配置或通信系统上使用的命名法将系统上的各种组件称作不同的名称。例如,“用户设备”涵盖电缆网络上的 PC 以及被如具有各种特征和功能的各种构造和型号的移动终端(“蜂窝电话”)可能经历的直接无线连接(诸如因特网接入、电子邮件、消息服务等)到蜂窝式网络的其它类型的设备。

[0018] 此外,根据正在哪个方向上传送和接收通信,可以将词语“接收机”和“传送机”称为“接入点”(AP)、“基站”和“用户”。例如,对于下行链路环境而言,接入点 AP 或基站(eNodeB 或 eNB)是传送机且用户是接收机,而对于上行链路环境而言,接入点 AP 或基站(eNodeB 或 eNB)是接收机且用户是传送机。这些术语(诸如传送机或接收机)并被意图被限制性地定义,而是可以包括位于网络上的各种移动通信单元或传输设备。

发明内容

[0019] 可以通过包括能够在低灵敏度和低信噪比下检测的附加基准信号,通过引入用于被用于到达时间差(TDOA)测量的非同式(non-unity)频率复用来改善邻居小区可听能力,例如,从服务小区站点和各种邻居小区站点传送的信号的正交性。提出了称为 TDOA-RS 的新基准信号以改善部署 3GPP EUTRAN (LTE) 系统的蜂窝网络中的邻居小区的可听能力,并且可以在用于 POSCH 和 / 或 MBSFN 子帧的任何资源块(RB)中传送 TDOA-RS,无论前者是否在支持 PMCH 和 POSCH 两者的载波上。

[0020] 除附加 TDOA-RS 基准信号之外,还可以包括附加同步信号(同步 TDOA)以改善邻居小区的可听能力。可以在共享与同步信道相同的资源块 RB 的 OFDM 符号中传送此修改或新同步 TDOA 信号。为了增加正交性,不同的小区站点可以使用不同的 OFDM 符号来传送此同步 TDOA 信号。

[0021] 还可以扩展同步信号(同步 TDOA)以保持小区站点之间的正交性,用如在版本 8 标准、3GPP TS 36.211v8.5.0 中定义的通过主和辅助同步信号实现正交或低相关性。可以通过跳过后续传输实例之间的不同频率资源来传送载送这些附加信号的资源块(RB)。可替换地,其还可以在用于同步信号的资源块内跳跃,即,当在与同步信道相同的资源块 RB 中

对其进行传送时。

附图说明

[0022] 现在将仅以示例的方式参考附图来描述本申请的实施例，在附图中：

图 1—6 是示出基于模拟结果的性能特性的图表；

图 7—8 是传输信号中的块分配的示意图；

图 9 至 11 是用于通信网络上的组件的网络组件图。

[0023] 相同的附图标记在不同的图中用来表示类似的元件。

具体实施方式

[0024] 参考图 8，方框图示出控制多个小区 12 内的无线通信的基站控制器(BCS)10，由相应的基站(BS)14 来为该小区提供服务。在某些配置中，每个小区被进一步划分成多个扇区 13 或区域。通常，每个基站 14 促进与在与相应基站 14 相关联的小区 12 内的移动和 / 或无线终端 16 的使用 OFDM 的通信。移动终端 16 相对于基站 14 的移动导致信道条件的显著波动。

[0025] 如所示，基站 14 和移动终端 16 可以包括多个天线以提供用于通信的空间分集。在某些配置中，中继站 15 可以帮助基站 14 与无线终端 16 之间的通信。可以将无线终端 16 从任何小区 12、扇区 13 区域、基站 14 或中继站 15 传递至另一小区 12、扇区 13 区域、基站 14 或中继站 15。在某些配置中，基站 14 通过回程网络 11 与每个和与另一网络(诸如核心网络或因特网)通信。

[0026] 由本发明解决的可听能力问题在移动终端 MS 16 位于非常接近于基站收发单元 BS 14 处时发生。在没有使用本发明时，移动终端 MS 16 将用其三角测量分析来对抗问题，这将导致向系统提供准确的位置或接近数据方面的问题。本发明通过使用基准信号(TDOA-RS)和附加基准同步信号(同步 TDOA)来解决此可听能力问题。可以通过包括能够在低灵敏度和低信噪比下检测的附加基准信号，通过引入用于被用于到达时间差(TDOA)测量的非同式频率复用来改善邻居小区可听能力，例如，从服务小区站点和各种邻居小区站点传送的信号的正交。提出了称为 TDOA-RS 的新基准信号以改善部署 3GPP EUTRAN (LTE)系统的蜂窝网络中的邻居小区的可听能力，并且可以在用于 POSCH 和 / 或 MBSFN 子帧的任何资源块(RB)中传送 TDOA-RS，无论前者是否在支持 PMCH 和 POSCH 两者的载波上。

[0027] 还可以包括附加同步信号(同步 TDOA)以改善邻居小区的可听能力。可以在共享与同步信道相同的资源块 RB 的 OFDM 符号中传送此同步 TDOA 信号。为了增加正交性，不同的小区站点可以使用不同的 OFDM 符号来传送此同步 TDOA 信号。还可以扩展同步信号(同步 TDOA)以保持小区站点之间的正交性，通过如在版本 8 标准、3GPP TS 36.211v8.5.0 中定义的主和辅助同步信号具有正交或低相关性质。可以通过跳过后续传输实例之间的不同频率资源来传送载送这些附加信号的资源块(RB)。可替换地，它们还可以在用于同步信号的资源块内跳跃，即，当在与同步信道相同的资源块 RB 中对其进行传送时。

[0028] 参考图 9，举例说明基站 14 的示例。基站 14 通常包括控制系统 20、基带处理器 22、传送电路 24、接收电路 26、多个天线 28 和网络接口 30。接收电路 26 从由移动终端 16 (在图 13 中示出)和中继站 15 (在图 4 中示出) 提供的一个或多个远程传送机接收射频信

号承载信息。除图 9 所示的组件之外,低噪声放大器和滤波器可以协作以放大和去除来自信号的宽带干扰以进行处理。此外,向下变换和数字化电路随后将使已滤波的接收信号向下变换至中间或基带频率信号,其随后被数字化成一个或多个数字流。

[0029] 基带处理器 22 处理数字化接收信号以提取在接收信号中传送的信息或数据位。此处理通常包括解调、解码和纠错操作。同样地,通常在一个或多个数字信号处理器(DSP)或专用集成电路(ASIC)中实现基带处理器 22。然后直接地或在中继站 15 的帮助下经由网络接口 30 跨越无线网络发送接收到的信息或传送到由基站 14 提供服务的另一移动终端 16。

[0030] 在传送侧,基带处理器 22 在控制系统 20 的控制下从网络接口 30 接收可以表示语音、数据或控制信息的数字化数据,并对数据进行编码以便传输。编码数据被输出到传送电路 24,在那里,由具有一个或多个期望传送频率的一个或多个载波信号对其进行调制。还可以使用功率放大器来将调制载波信号放大至适合于传输的水平,并通过匹配网络(未示出)将调制载波信号递送到天线 28。下面更详细地描述调制和处理细节。

[0031] 参考图 10,举例说明用户设备或移动终端 16 的示例。类似于基站 14,移动终端 16 将包括控制系统 32、基带处理器 34、传送电路 36、接收电路 38、多个天线 40 和用户接口电路 42。接收电路 38 从一个或多个基站 14 和中继站 15 接收射频信号承载信息。低噪声放大器和滤波器可以协作以放大和去除来自信号的宽带干扰以进行处理。向下变换和数字化电路随后将使已滤波的接收信号向下变换至中间或基带频率信号,其随后被数字化成一个或多个数字流。

[0032] 基带处理器 34 处理数字化接收信号以提取在接收信号中传送的信息或数据位。此处理通常包括解调、解码和纠错操作。通常在一个或多个数字信号处理器(DSP)和专用集成电路(ASIC)中实现基带处理器 34。

[0033] 为了进行传输,基带处理器 34 从控制系统 32 接收表示语音、视频、数据或控制信息的数字化数据,将其编码以便传输。编码数据被输出到传送电路 36,在那里,其被调制器用来调制处于一个或多个期望传送频率的一个或多个信号。还可以使用功率放大器将调制载波信号放大至适合于传输的水平,并通过匹配网络将调制载波信号递送到天线 40。

[0034] 本领域的技术人员可使用的各种调制和处理技术被直接地或经由中继站用于移动站与基站之间的信号传输。在 OFDM 调制中,将传输波段划分成多个正交载波。根据要传送的数字数据来调制每个载波。由于 OFDM 将传输波段划分成多个载波,所以每个载波的带宽减小,并且每个载波的调制时间增加。由于并行地传送多个载波,所以任何给定载波上的用于数字数据或符号的传输速率比在使用单个载波时低。

[0035] 基准信号被诸如 3GPP 和 LTE 移动无线通信系统的正交频分多址(OFDMA)系统上的诸如移动终端 MS 16 的用户设备用来帮助确定用户设备在移动无线通信系统上的位置。如图 10 所示并使用一种形式的位置分析,用户设备 MS 16A 使用从服务小区站点控制器 BS 14A 和相邻小区站点 BS 14B 和 / 或 14C 接收到的基准信号来使用从服务小区站点 BS 14A 和相邻小区站点 BS 14B 和 / 或 14C 传送的时间差基准信号基于达到时间差分析而确定用户设备位置。

[0036] 通过计算用于基准信号的到达时间差,用户设备 MS 16A 或网络上的其它组件能够执行三角测量计算以准确地确定用户设备 MS 16A 在网络上的位置。该位置信息被用来

调整到和来自用户设备 MS 16A 的传输信号的功率,从而减少与网络上的其它信号的干扰,并改善到和来自用户设备的信号传输的总体准确度。

[0037] 邻居小区可听能力是用户设备检测或“听到”来自邻居小区站点 BS 14B 或 14C 的基准信号的能力。然而,来自服务小区站点 BS 14A 和相邻小区站点 BS 14B 或 14C 的基准信号必须被用户设备 MS 16A 准确地检测或“听到”,以便在位置分析中使用。在邻居小区可听能力中遇到的一个问题在用户设备 MS 16A 位于接近服务小区站点控制器 BS 14A 的中心处、使得来自邻居小区站点 BS 14B 或 14C 的基准信号太弱而不能被用户设备适当检测时出现。在这种情况下,来自邻居小区站点 BS 14B 和 14C 的基准信号太弱而使用户设备不能准确地估计来自服务 BS 14A 和各种邻居小区站点 BS 14B 和 / 或 14C 的基准信号之间的到达时差,这妨碍由用户设备 MS 16A 执行的三角测量位置分析。

[0038] 可以通过包括能够由用户设备 MS 16A 在低灵敏度和低信噪比下检测的附加基准信号,通过引入用于被用于到达时间差(TDOA)测量的非同式频率复用来改善邻居小区可听能力,例如,从服务小区站点和各种邻居小区站点传送的信号的正交性。提出了称为 TDOA-RS 的新基准信号以改善部署 3GPP EUTRAN (LTE) 系统的蜂窝网络中的邻居小区 BS 14B 和 14C 的可听能力,并且可以在用于 POSCH 和 / 或 MBSFN 子帧的任何资源块(RB)中传送 TDOA-RS,无论前者是否在支持 PMCH 和 POSCH 两者的载波上。

[0039] 除附加 TDOA-RS 基准信号之外,还可以包括附加同步信号(同步 TDOA)以改善来自邻居小区站点 BS 14B 和 14c 的传输的可听能力。主或辅助同步信号可以被诸如沃尔什代码或具有低互相关性质的其它代码的小区特定正交码覆盖或加扰。如果使用沃尔什代码,则在正常主或辅助信号中预留所有 1 的代码字。在映射到资源元素之前对同步序列执行加扰以进行 10FT 处理。还可以使用具有与主或辅助同步信号的正交或低互相关性质的其它序列。

[0040] 可以在共享与同步信道相同的 RB 的 OFDM 符号中传送此新同步 TDOA 信号。为了增加正交性,不同的小区站点可以使用不同的 OFDM 符号来传送此同步 TDOA 信号。例如,根据小区 10,在正常 CP、帧结构 1 的情况下,可以分别在 OFDM 符号 $e = 2, 3, 9, 10, 12$ 或 13 中传送同步 TDOA 信号。OFDM 符号 $e = 0, 1, 4, 7$ 和 11 被预留给小区特定 RS,而 $e = 5, 6$ 分别被预留给予子帧 5 中的辅助和主同步信号。对于子帧 0 中的时隙 1 而言,不能在 OFDM 符号 $e = 0, 1, \dots, 3$ 中发送同步 TDOA 符号以避免与广播信道 PBCH 冲突,如果其在同一资源块 RB 中发送的话。

[0041] 还可以扩展同步信号(同步 TDOA)以保持小区站点之间的正交性,具有用通过主和辅助同步信号的正交或低相关性质。可以通过跳过后续传输实例之间的不同频率资源来传送载送这些附加信号的资源块(RB)。可替换地,同步 TDOA 信号还可以在用于同步信号的资源块内跳跃,即,当在与同步信道相同的资源块 RB 中对其进行传送时。

[0042] 对于子帧 #0 而言,应在未被用于广播信道 PBCR 传输的 OFDM 符号上传送同步 TDOA 信号。在当前规范 Ts 36.211 v8.5.0 中指定的时隙 / 子帧之间的间隔中,承载主和辅助同步信号和同步 TDOA 的一组 6 个资源块 RB 还可以跳跃至远离载波中心的不同频率位置。这还将帮助为可能经历波段中心上的衰落的用户改善同步性能。

[0043] 还可以在有或没有 PDSCR 支持的载波上的 MBSFN 子帧上传送 TDOA-RS 和同步 TDOA 信号。或者,如在其它提议中所述的,其可以被邻居小区共同地调度以用于在同一资源块 RB

中的传输。根据要求的 TDOA 估计准确度和小区站点中的用户 (UE 或 MS 16) 的位置分布, 载送 TDOA-RS 和 / 或同步 TDOA 的子帧的周期性是可配置的。同样地, 在一个子帧中载送 TDOA-RS 的资源块 RB 的数目也是可配置的。

[0044] 类似于 UTRAN 中的空闲时段下行链路传输 (IPDL), 可以将某个子帧中的各组资源块 RB 预留给不同相邻小区站点 BS 14B 或 BS 14C (除 CRS 信号之外) 或在 MBSFN 子帧的数据区中的独有传输。基于 OFDMA 的 EUTRAN (LTE) 的优点是能够同时完成这些预留资源块 RB 上的来自多个邻居小区 BS 14B 和 BS 14C 的传输, 作为用于 TDOA 测量的子帧或子帧组内的分数频率复用的一种形式。在有或没有附加基准信号的情况下, 可以对这些传输进行功率增加。可以应用分数频率复用方案以进一步改善收听性能。例如, 可以将特殊区域预留给其中能够在相邻小区之间配置不同频率复用因数的附加小区特定序列的传输。

[0045] 我们可以将类似的设计应用于中继站以允许其监视其相邻中继站, 因为中继站不能在谈话的同时进行侦听 (检测来自邻居中继站的 SCH)。另外, 可以基于 X2 信令通过询问和响应来识别异步网络中的不同基站 (eNB) 之间的定时差。不同基站之间的相对定时差可以被网络实体用于位置确定, 例如 LMU。

[0046] 为了保持与如在当前版本 8 标准中定义的小区特定基准信号 RS (CRS) 的一致性, 在图 7 中示出了用于 UE 定位的附加 TDOA 基准信号 (TDOA-RS) 的替换结构, 用于正常 CP 的情况。与 CRS 相比较的这些 TDOA-RS 的结构方面的相似性的优点是可将相似的接收机用于检测 TDOA-RS。类似于小区特定 RS, 这些 TDOA-RS 也是小区特定的, 移位量是小区 10 的函数。来自标准 CRS 信令的主要差异是当仅存在单个天线端口时, 被配置为用于天线端口 1、2 或 3 的 TDOA-RS 可以被天线端口 0 使用。同样地, 当仅存在两个传送天线端口时, 可以将用于天线端口 2 和 3 的 TDOA-RS 分别用于天线端口 0 和 1。可以将不同天线端口传送的 TDOA-RS 组合以增加 TDOA 估计的准确度。



图7 提议的TDMA-RS结构

[0047] 可以在用于 POSCH 和 / 或 MBSFN 子帧的任何资源块 (RB) 中传送 TDMA-RS, 无论前者是否在支持 PMCH 和 POSCH 两者的载波上。虽然对于同步 TDMA 信号而言情况是类似的, 但存在必须在子帧中的 6 个连续 RB 上传送同步 TDMA 信号的附加约束。同步 TDMA 信号能够共享与主和辅助同步信号相同的 RB。可替换地, 用如图 8 所示的修改, 还可以在用于同步信道的 RB 中传送 TDMA-RS。

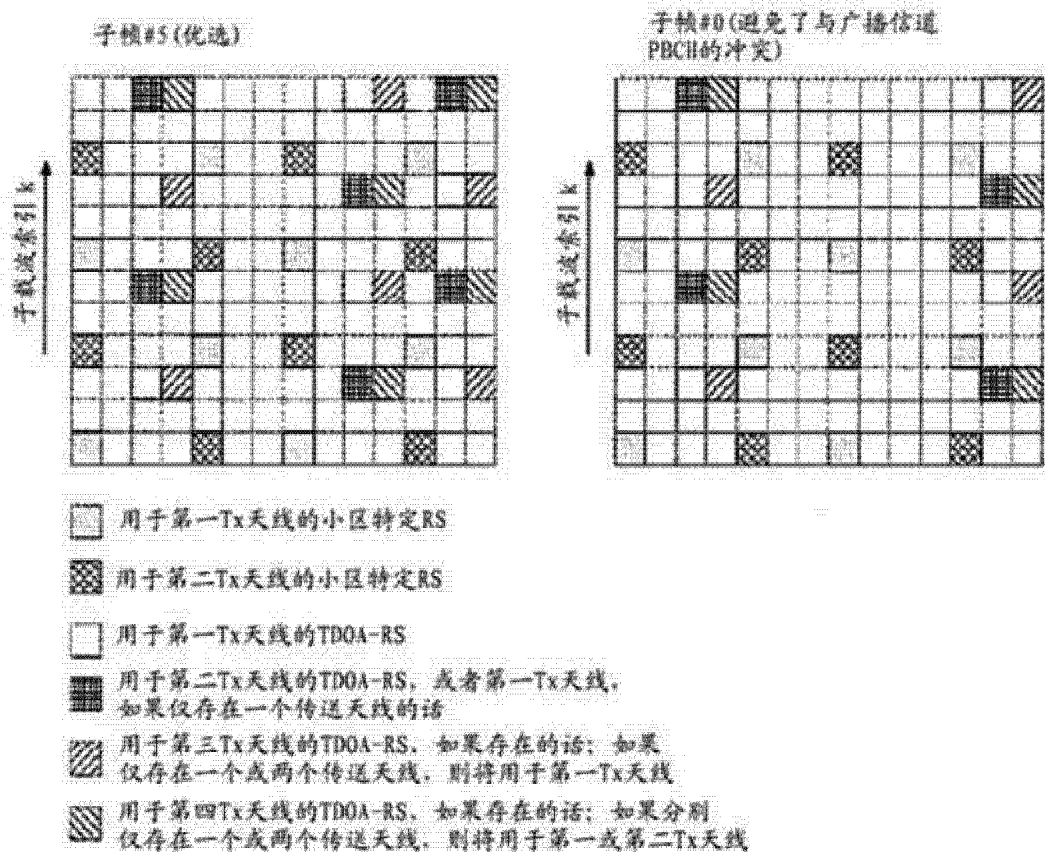


图8: 用于与同步信道相同的资源块中的传输的TDMA-RS模式

[0048] 为了利用频率分集增益并保证小区站点中的最大数目的 UE 能够检测到 TDMA-RS 和同步 TDMA 信号, 允许载送这些信号的资源块在信号的传输实例之间跳跃。根据预定小区特定跳跃序列, 通过跨越整个波段的跳跃, 可以使跨越整个波段频率分集增益的跳跃最大化。在 TDMA-RS 的情况下, 载送 TDMA-RS 的一个或几个邻近 RB 能够跳跃到连续传送实例之间的不同频率资源。

[0049] 在同步 TDMA 的情况下, 载送同步 TDMA 的一组 6 个邻近 RB 能够跳跃到不同的频率资源, 例如, 连续传送实例之间的不同的一组 6 个邻近 RB。在共享与同步信道相同的 RB 的 TDMA-RS 的情况下, 还可以通过跨越载送同步信道的那 6 个 RB 的跳跃来获得某个频率分集增益。

[0050] 根据信号灵敏度、TDMA 估计准确度要求和小区站点中的 UE 位置分布, 可以将用于传送 TDMA-RS 和同步 TDMA 信号的周期性配置为在用于较高信号密度的每个子帧中或在与同步信号相同的子帧中进行传送。任一者或两者使用每个无线电帧中的子帧 0 和 5。

[0051] 在其中复用因数相对高的极端情况下, 整个资源块 RB 可以被一个小区站点使用。然后, 附加基准信号能够占用整个 RB, 除被用于 CRS 以保持与版本 8 的向后兼容的资源元素之外。可以由网络来配置复用因数, 并由新 SIB 消息来广播。如果配置了 FFR, 则可以基于小区 ID 来确定用于每个小区的传输区域。通过包括具有配置消息的预定小区特定跳跃模

式,还可以在 FFR 的顶部上应用跳频。

[0052] 在 UTRAN, LMU 负责通过观察相邻小区的传输来估计其之间的相对定时偏移。为了避免用于 LMU 处的 E-UTRAN 的可听能力的问题,用于 LMU 找出关于异步系统中的邻居小区之间的相对定时偏移的替换方式是使指定 eNB 向邻居小区发送关于其定时信息的询问。如果邻居 eNB 装配有用于 GPS 或 GNSS 信号的卫星接收机,作为示例,则邻居 eNB 可以用帧边界的绝对定时进行响应。否则,邻居 eNB 可以用相对定时信息进行响应,例如,从 eNB 接收到询问时的时间戳,以及邻居 eNB 处的相应子帧和 SFN 的定时偏移。可以通过 X2 信令来传送此询问和响应。此询问的周期性将取决于 eNB 处的预期基准时钟漂移。

[0053] 为了评估诸如 TDOA 的定位方法的性能,需要捕捉影响准确度的因数。根据小区中的相应位置,评估模型应捕捉 UE 进行的 TDOA 估计的准确度,例如,应对作为 SINR 的函数的 TDOA 估计误差性能进行绘图并在系统级模拟中进行捕捉。使用系统模拟来使用从各种邻居 eNB 传送的信号的 TDOA 估计基于三角测量而评估结果得到的关于 UE 位置估计的性能。

[0054] 本发明通过使用通过已在 EUTRAN 3GPP 版本 8 标准中使用的信号结构传送的新基准信号(TDOA-RES)和新同步信号(同步 TDOA)、即小区特定 RS 和同步信号来解决可听能力问题。通过在现有信号结构上使用新信号,能够在不增加支持 TDOA 估计方面的附加接收机复杂性的情况下实现本发明。此外,跨越频域载送提出的 TDOA-RS 和同步 TDOA 的资源块的跳跃能够充分利用频率分集,并使如不同 UE 经历的各种信道条件下的可听能力最大化。

[0055] 本发明可以用来允许中继站保持由其相邻中继站发送的小区特定序列的正在进行的测量。此类测量能够帮助基站的调度,并且不能依赖于如在版本 8 中定义的原始基准信号(CRS),因为中继站还需要传送 CRS,尤其是对于同步网络而言。此机制对其中能够动态地添加 / 去除中继站或中继站正在移动的自组织中继网络有用。

[0056] 为了支持通过到达时间差(TDOA)测量的 UE 位置确定,应如下定义附加 UE 测量能力。

[0057] 5.1.12 定时偏移

定义	以 T_s 为单位的定时偏移测量是参考服务小区中的相应帧的到达时间(TOA_{ref})的邻居小区中的下行链路帧的到达时间($TOA_{neighbor}$),即 $TOA_{neighbor} - TOA_{ref}$,其中, T_s 是用于 E-UTRA 的基本时间单位,如在 TS 36.211 V8.5.0 [8]中定义的。
可适用于	频率内 RRC_CONNECTED 频率间 RRC_CONNECTED

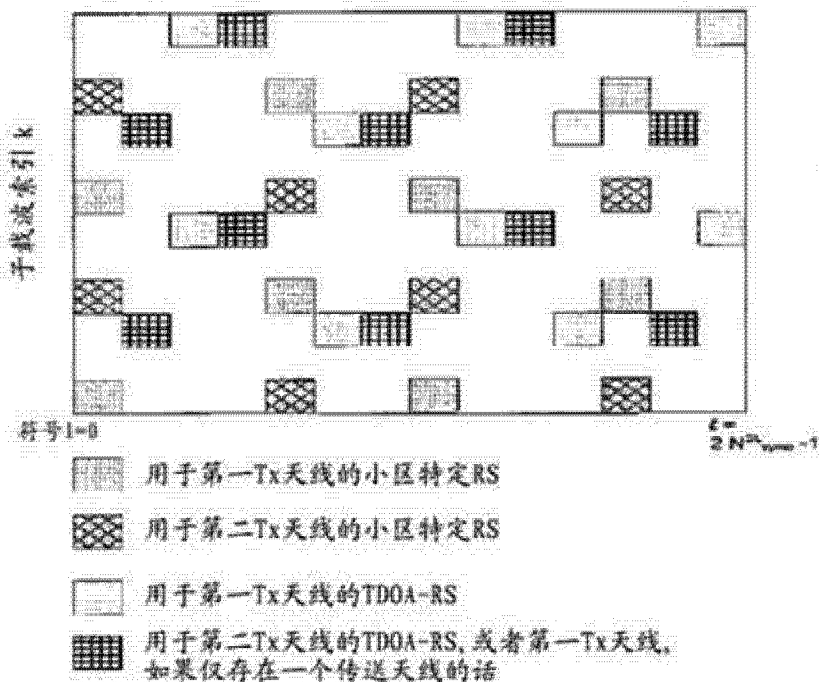
[0058] 以 T_s 为单位的用于定时偏移测量的定义是参考服务小区中的相应帧的到达时间(TOA_{ref})的邻居小区中的下行链路帧的到达时间($TOA_{neighbor}$),即 $TOA_{neighbor} - TOA_{ref}$,其中, T_s 是用于 E-UTRA 的基本时间单位,如在 TS 36.211 V8.5.0 S11 中定义的。对系统的此修改将适用于频率内 RRC_CONNECTED、频率间 RRC_CONNECTED。

[0059] 此类测量的报告格式和触发机制将被定义为 MAC 或 RRC 层规范的一部分。一个触发机制是基于 RSRP 和 RSRQ 报告的触发,因为能够使得某些时序偏移信息可用。另外,触发可以基于 TDOA-RS 和同步 TDOA 传输时间的配置,以获得改善的准确度,尤其是对于位于小区中心的 UE 而言。对于位于小区边缘附近的 UE 而言,可以与 RSRP 和 / 或 RSRQ 报告同时地报告时序偏移测量。

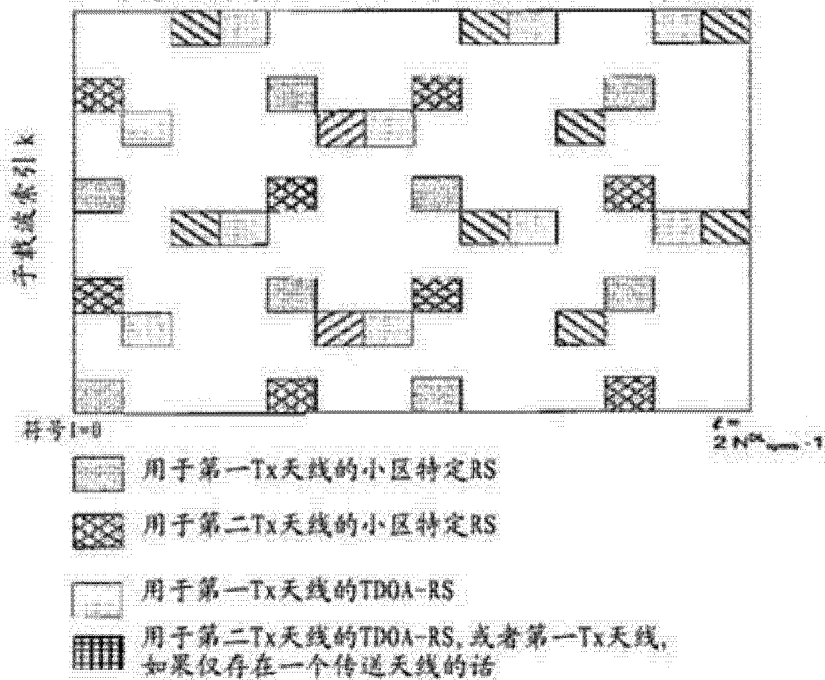
[0060] 提出了附加定位基准信号(RS),其具有频率/时间/代码复用 6 或更大的性质。这被预期将通过已知方法和系统大大地改善 UE MS 16 的邻居小区信号可听能力,其在具有 2 个传送天线的系统部署中仅支持复用 3。

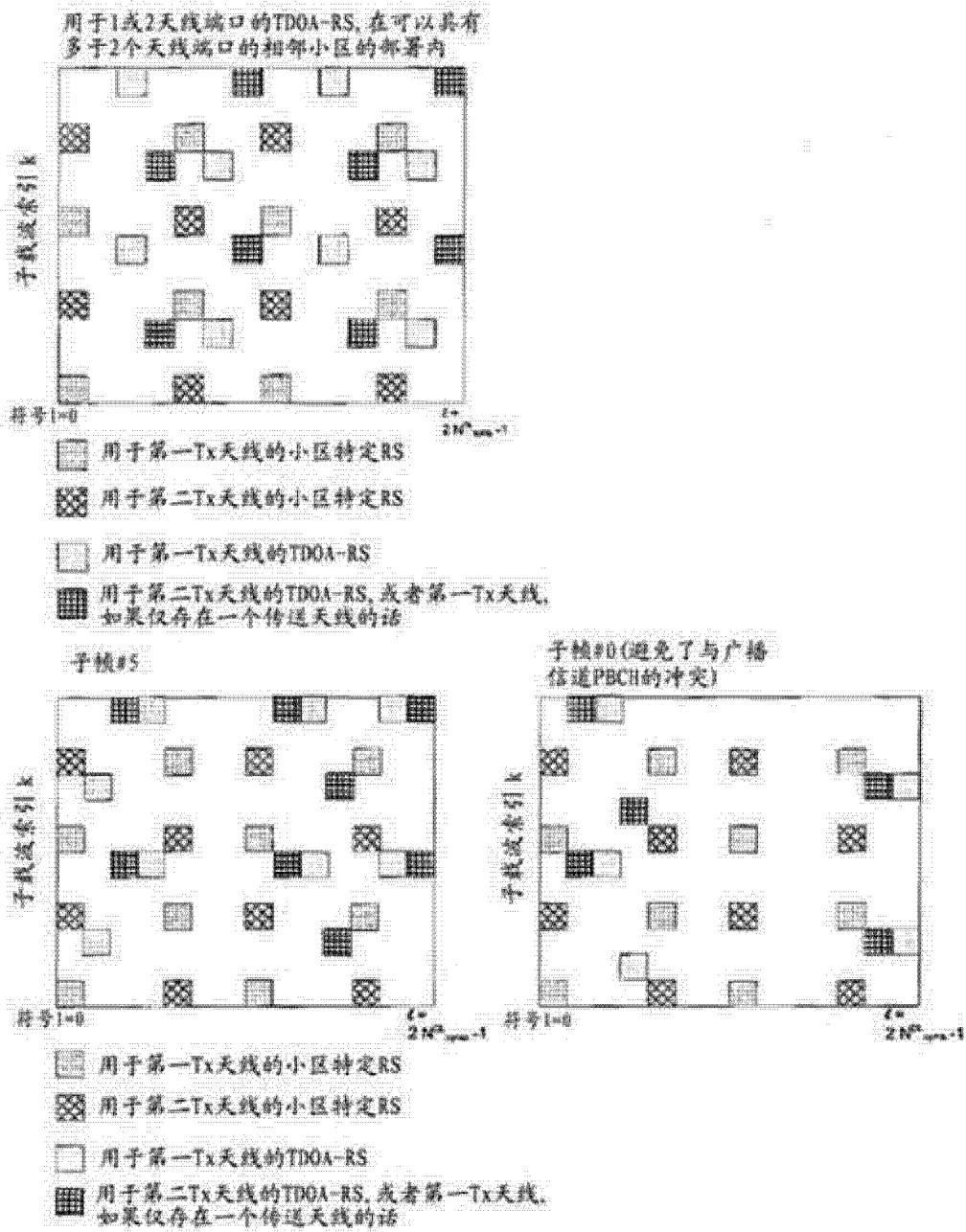
[0061] 还已提供用于具有与同步信号相似的结构 of 邻近 RB 的更多细节。通过以 6 或更高的有效复用因数经由时间、频率和代码来正交地分配用于定位 RS (TDOA-RS)的资源来避免来自邻居小区传输的干扰。已经分析了 3 的频率复用,但其不足以实现充分的邻居小区可听能力。因此,本发明允许新定位辅助基准信号 RS (TDOA-RS)中的 6 的频率复用模式。类似于小区特定 RS(CRS),在 RS 模式中存在小区特定频移: $V, shift = N(cell ID) \bmod 6$,如 TS 36.211 v8.6.0 的 6.10.1 节中所述。

具有复用6模式的TDOA-RS, 用于具有1或2个Tx天线的部署



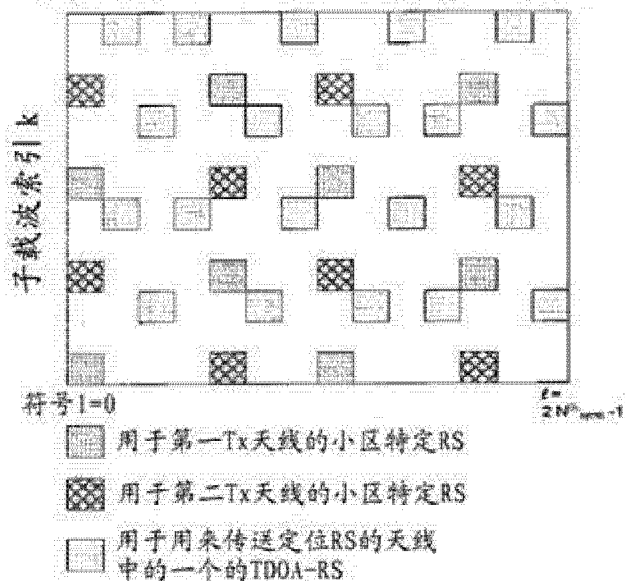
具有复用6模式的TDOA-RS, 用于具有1或2个Tx天线的部署



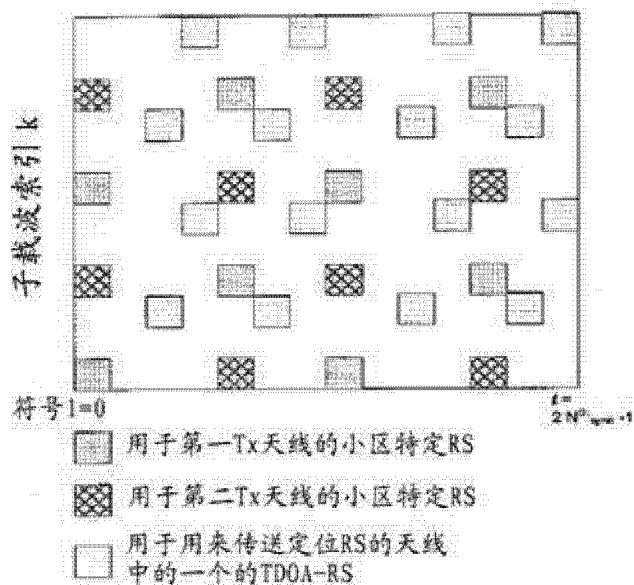


[0062] 用于定位 RS 的序列可以与用于 CRS 的类似。可替换地, 还可以使用其它伪随机序列, 例如, Zadoff - Chu 序列。当使用 MBSFN 子帧来传送定位 RS 时, 当配置了一个或两个传送天线端口时, 仅在子帧的 OFDM 符号 0 中传送小区特定 RS。因此, 可以在子帧中的所有其它 OFDM 符号中传送定位 RS。然而, 当对于部署网络中的某些邻居小区而言配置了多于两个传送天线端口时, 不能将子帧的 OFDM 符号 I 用于定位 RS。

具有复用6模式的TDMA-RS, 用于具有1或2个Tx天线的部署, 但仅1个天线端口被用于定位RS的传输

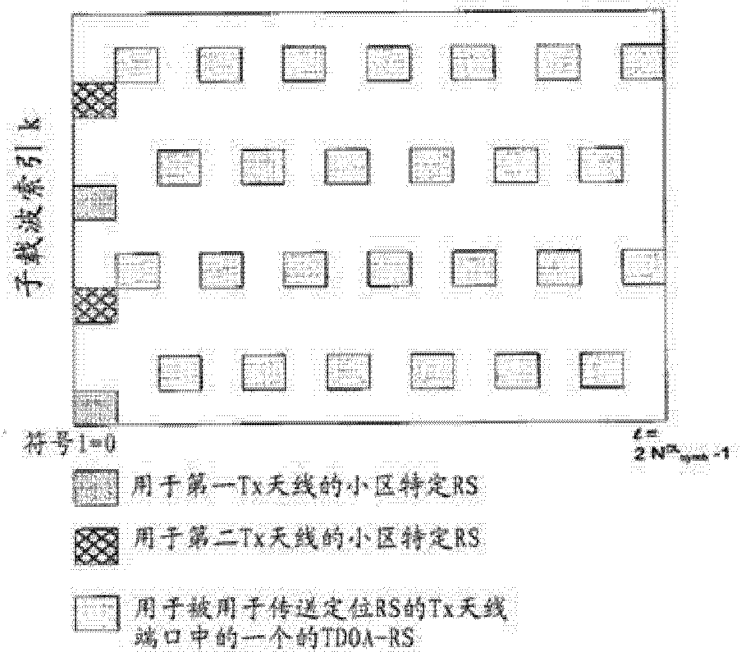


具有复用6模式的TDMA-RS, 用于具有多于2个Tx天线的部署, 但仅1个天线端口被用于定位RS的传输

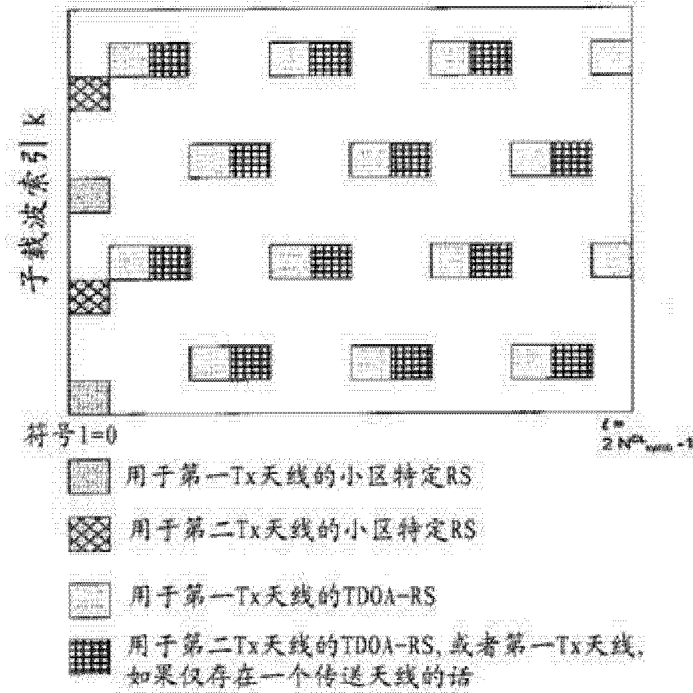


用于定位RS的序列可以类似于用于CRS的序列。替换地, 还可以使用其它伪随机序列, 例如Zadoff-Chu序列

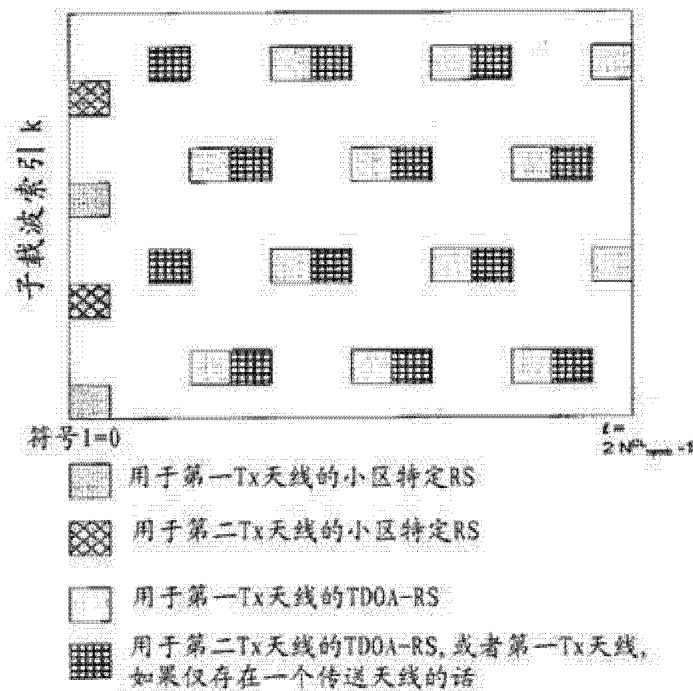
具有复用6模式的TDOA-RS, 用于具有1或2个Tx天线的部署, 但是从一个天线端口传送定位RS



具有复用6模式的TDOA-RS, 用于具有1或2个Tx天线的部署



具有复用6模式的TDOA-RS, 用于具有多于2个Tx天线的部署



[0063] 可以在许多资源块上在邻近频率(子载波)中对基准信号 TDOA-RS 进行定位。在如下图所示的示例中, 每个 OFDM 符号不具有小区特定基准信号 RS, 每个横跨在 6 个邻近资源块 RB 上, 并且 TDOA-RS 基准信号被分配为邻居小区以用于小区特定序列的传输。这些是在未被用于同步信号且未用于广播信道的 OFDM 符号上传送的。不能在载送 TDOA-RS 定位基准信号的那些资源块 RB 上调度数据业务。

[0064] 如果在与同步信号相同的资源块 RB 和子帧 (#5) 中传送这些基准信号 RS, 则可以存在用于具有多于 2 个传送天线的部署网络中的多达 6 个不同邻居小区的至多 $N_{rs} = 6$ 个 OFDM 符号, 和用于仅具有一个或两个传送天线的部署网络中的多达 8 个不同邻居小区的 $N_{rs} = 8$ 个 OFDM 符号。可以为每个邻居小区分配多于一个 OFDM 符号以便传送定位序列。还可以将不载送同步信号 (PSS/SSS) 的其它子帧和资源块用于传送定位序列。还可以支持更大数目的资源块 RB 或更长的序列长度 N_{seq} , 例如, 如在具有 3.84 MHz 采样率的 3 MHz 带宽系统中的 15 个资源块 RB。

[0065] 这些序列是正交的, 或者具有与主 (PSS) 和辅助 (SSS) 同步信号以及在不同邻居小区之间的低互相关性质。能够使用的序列的一个类型是已被用于各种基准信号 RS 的 CAZAC 序列或 Zadoff-Chu 序列。一个示例是使用如在 3GPP 标准的版本 8 中定义的长度 62 的主同步信号的不同循环移位 α 。

$$p(n) = e^{j\alpha} d(n) \quad \text{其中} \quad d_u(n) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi n(n+1)}{61}} & n = 0, 1, \dots, 30 \\ e^{-j\frac{\pi n(n+1)(n+2)}{61}} & n = 31, 32, \dots, 61 \end{cases}$$

[0066] 可以将循环移位 α 的值选择为使得其对于不同的邻居小区而言尽可能远地间隔开。移位的量应是小区 ID 的函数。同样, 分配给邻居小区的 OFDM 符号也应是小区 ID 的函数。例如,

$$\alpha = N_{int} + N_{ID}^{(0)} \bmod \left\lfloor \left(\frac{N_{seq}}{N_{int}} \right) \right\rfloor$$

其中 $N \geq 1$: 每个可能循环移位值之间的样本的最小数目。

[0067] 例如, 对于 $N_{seq} = 62$ 和 6 个期望的不同循环移位值而言, 则

$$N_{int} \leq \left\lfloor \frac{62}{6} \right\rfloor = 10$$

分配给具有小区 ID 的邻居小区的 OFDM 符号:

$$l' = N_{ID}^{cell} \bmod N_{\alpha}$$

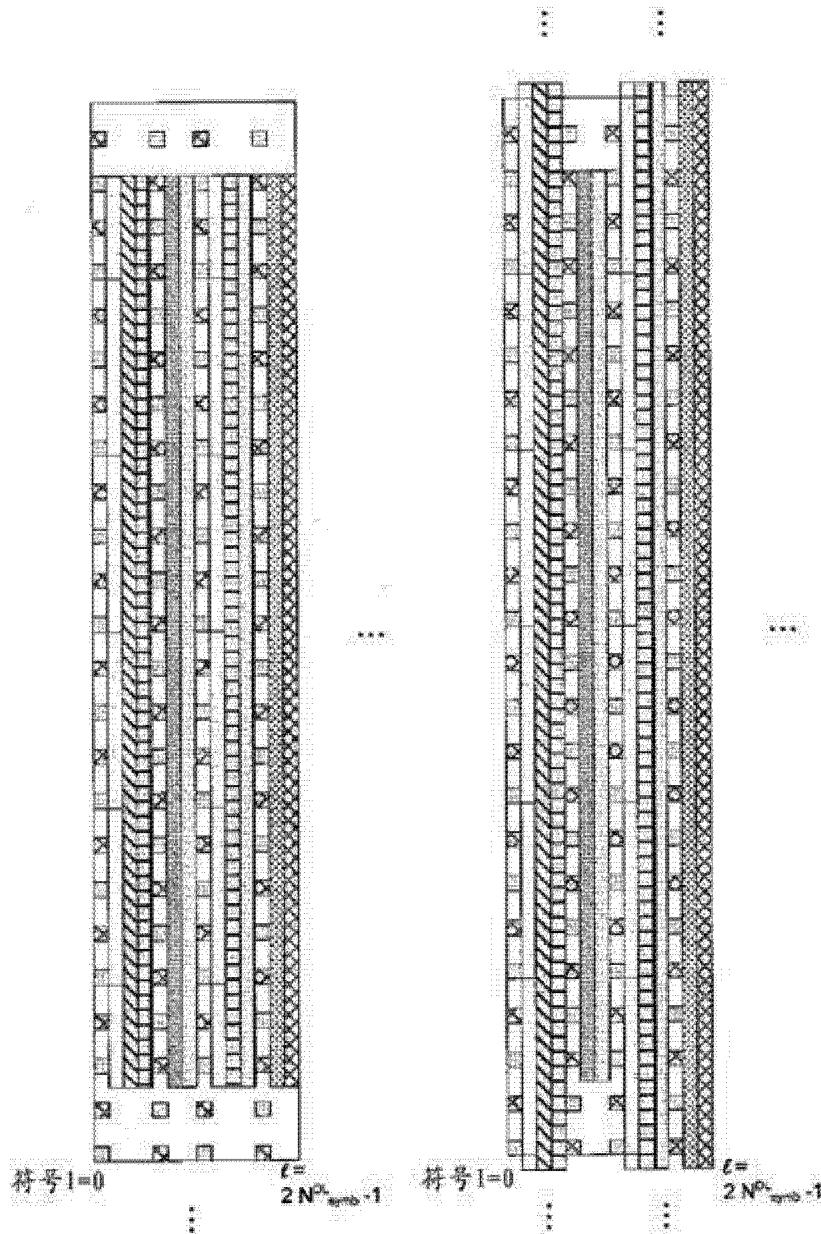
其中, l' = 按照 OFDM 符号索引 l 的升序布置的不包含 CRS、PSS/SSS/PBCH 的 OFDM 符号, 从 $l' = 0$ 开始至 $l' = N_{rs} - 1$ 。对于更长的序列而言, 可以使用长度 127 的 ZC 序列:

$$d_u(n) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi n(n+1)}{127}} & n = 0, 1, \dots, 126 \end{cases}$$

可以与被用于较短序列或主同步信号的那些不同地选择这些序列的根 u 。

[0068] 如下文所示, 当在邻近资源块中对 TDOA-RS 基准信号进行定位时, TDOA-RS 位于与同步信号相同的子帧中。左块使用与同步信号相同的长度, 并且右块使用可以占用波段中

心上的约 15 个 RB 的长度更长的基准信号 RS 序列。针对具有多于 2 个天线的网络中的部署来识别这些资源块。应将每个时隙中的 OFDM 符号索引 1 预留且不用于定位 RS 传输。



[0069] 交错模式和邻近模式中的 TDMA-RS 基准信号的定位是有益的, 具有 6 的频率复用和用于交错模式的目标。通过将不同的 OFDM 符号用于具有从不同邻居小区起的不同循环移位的 TDMA-RS 传输的邻近定位, 能够实现大于 6 的频率复用模式。

[0070] 已经使用 6 或更大的频率 / 时间 / 代码复用描述了 TDMA-RS 定位基准信号。预期此代码复用与版本 8 中的小区特定 RS 的可听能力的相比 (其仅支持具有 2 个传送天线的系统部署的复用 -3) 将大大地改善 UE 的邻居小区信号可听能力。还已提供用于具有与同步信号相似的结构邻近 RS 的更多细节。

[0071] 本发明将通过以 6 或更高的有效复用因数经由时间、频率和代码来正交地分配用于定位基准信号 RS (TDMA-RS) 的资源来避免来自邻居小区传输的干扰。在模拟分析期间, 假设网络是同步的。基于版本 8 CRS 或没有数据传输的指定子帧 (即 IPDL 子帧) 中的提议

PA-RS 来测量移动终端 UE 到达时间差。此外,将 FDD 频率内测量灵敏度要求设置为 SCH RP > -126 dBm [6]。小区可检测性要求是 SCH E/Iot > 6 dB。使用 Rel-8 CRS,由于比同步信号的 CRS 符号密度更高的 CRS 符号密度,假设能够可靠地检测下至约 -14 dB。

[0072] 根据模拟结果,可以观察到仅使用版本 8 CRS, UE 定位性能不能满足 US FCC 命令 E911 阶段 2 要求。定位准确度本质上受到相邻小区可听能力的限制。例如,对于 -14 dB 的 C/I 阈值而言,83% 处的位置误差的饱和点指示 DE 不能检测 3 个或更多非共址站点的概率是 17%。

[0073] 对于使用 CRS 信号版本 8 所示的标准而言,在 IPDL 子帧、即没有调度数据的子帧中,针对 2 个天线端口可实现 3 的复用因数。然而,在由用于不同小区 / 小区组的正常和 MBSFN 子帧的混合物组成的定位子帧的联合调度或配置的情况下,能够实现更高的复用因数,但是以增加开销和复杂性为代价。在用于小区可听能力的 C/I 阈值被设置为 -6 、 -10 和 -14 dB 的情况下,分析用于使用具有 6 的复用因数的版本 8 CRS 的 3GPP 模拟情况 1 (ETU 3km1h) 和情况 2 (ETU 30km1h) 的 UE 定位误差分布。

[0074] 根据模拟结果,还可以观察到使用具有 6 的复用因数的版本 8 CRS, UE 定位性能能够满足 FCC E911 阶段 2 要求。此外,可以看到定位性能受到用于小区可听能力的 C/I 阈值的影响。具体地,将 C/I 阈值设置为非常低的值导致更不准确的到达时间差估计,这降级定位性能。另一方面,如果 C/I 阈值被设置得过高,则将降低小区可听能力。因此,可以使用 C/I 阈值来选择用于包括在 UE 定位确定中的邻居小区,以避免如由具有大的误差的 TDOA 估计引起的定位准确度的降级。从定位性能角度出发,需要针对 TDOA 估计准确度和在定位确定(即,后续三角测量步骤)中使用的邻居小区的数目之间的权衡使 C/I 阈值最优化。

[0075] 模拟具有 6 的复用因数的 PA-RS 模式以使用附加位置基准信号(诸如 TDOA-RS 或 PA-RS 基准信号)分析用于 3GPP 模拟情况 1 (ETU 3km1h) 和情况 2 (ETU 30km1h) 的 UE 定位误差分布。执行模拟以分析供 1-Tx 或 2-Tx 天线配置和 50、25、15 和 6 RB 的 PA-RS 带宽使用的附加位置基准信号。

[0076] 根据使用附加位置基准信号(诸如 TDOA-RS 或 PA-RS)的模拟结果,在 6 的复用因数的情况下可观察到:(1) 在情况 1 和情况 2 下的 15RB 和更高的带宽中,UE 定位性能能够用附加位置基准信号来满足 FCC E911 阶段 2 要求,诸如 TDOA-RS 或 PA-RS;以及(2) 对于 50 RB 的带宽而言,用来传送附加位置基准信号(诸如 TDOA-RS 或 PA-RS)的天线配置对定位性能具有可忽略的影响。用减小的带宽,2-Tx PA-RS 通常由于分集而改善定位性能。

[0077] 采用使用标准定位算法来执行模拟,并如下确定 UE 位置。

[0078] 从服务和可检测相邻小区估计信道脉冲响应,并且显示:(1) 如果多于一个可检测小区是共址的,则在定位中采用具有最好信号质量的一个,(2) 当部署多个传送 / 接收天线时,将所有传送接收天线对的估计信道抽头相干地组合,(3) 当配置了 CRS 和附加位置基准信号(诸如 TDOA-RS 或 PA-RS)两者时,首先使用用于传送 CRS 和 PA-RS 两者的每个 Tx 天线端口的时间域内插法将来自 CRS 和 PA-RS 的估计信道抽头组合。然后将所有传送接收天线对的估计信道抽头相干地组合,以及(4) 将第一到达抽头(路径)识别为一组最强 Ntap 抽头中的最早抽头。

[0079] 来自小区的信号的传播延迟被确定为已识别第一抽头的延迟。到达时间差被确定为来自相邻小区和服务小区的延迟之间的差。

[0080] 根据用于具有最好信号质量的相邻站点的到达时间差 N_{ns} 来估计 UE 位置。邻居小区到达时间差测量结果的数目受到信号质量阈值的限制,即 C/I 阈值,使得预期具有大的误差的 TDOA 测量结果未被用于位置估计,条件是最小数目(例如 2 或 3 个)邻居小区到达时间差测量结果是可用的。不同的 C/I 阈值值可以适用于不同数目的邻居小区,即可以存在多个 C/I 阈值。

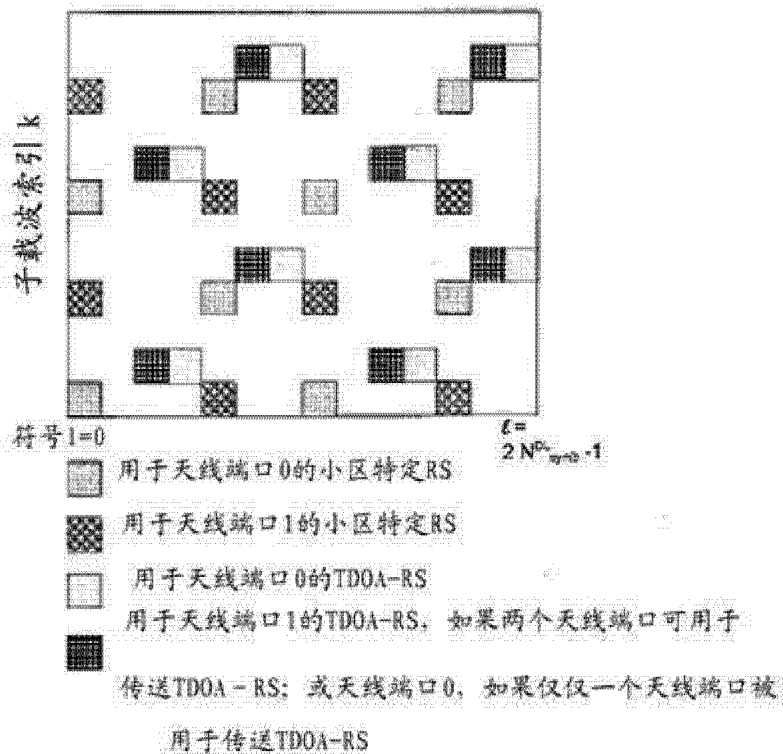
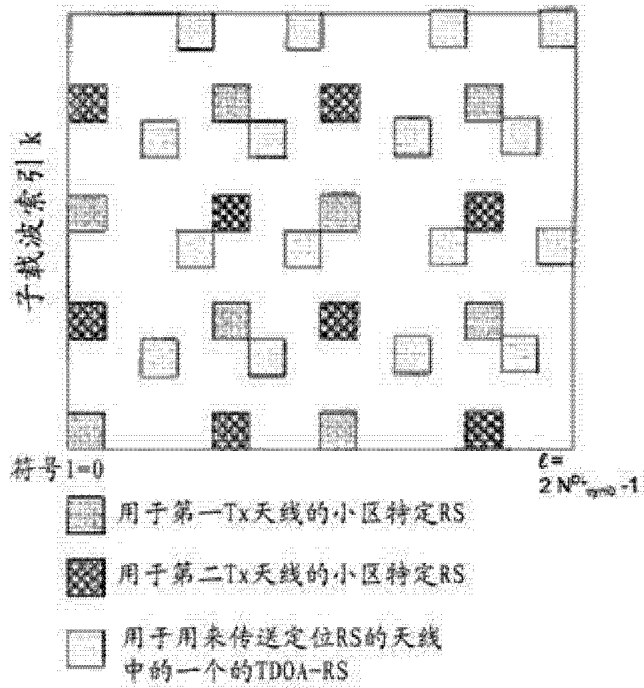
[0081] 例如,如果存在具有对于可听能力而言超过 C/I 阈值 1 的 C/I 的 $N_{ns} = 5$ 个邻居小区,则可以将用于准确 TDOA 测量的 C/I 阈值 2 的值设置为与在情况 $N_{ns} = 2$ 下相比相对较高的值。可以基于 TDOA 链路性能来选择阈值值设定,并且由 eNB 通过较高层信令来配置小区特定 C/I 阈值。还可以支持 UE 特定 C/I 阈值调整。在这种情况下,我们采用 $N_{tap} = 6$ 和 -6 、 -10 和 -14 dB 的 C/I 阈值。

[0082] 基于申请人的模拟分析,已显示本发明超过了执行用于小区特定(CRS)的标准版本 8 UE 定位。申请人能够确定基于 CRS 的解决方案由于相邻小区可听能力问题已限制定位性能。在由不同小区 / 小区组之间的正常和 MBSFN 子帧的混合物组成的定位子帧的联合调度或配置时,能够改善基于 CRS 的定位性能,但是仅仅具有将增加复杂性和系统上的开销的增大复用因数。

[0083] 可以使小区可听能力阈值最优化以改善定位性能。具有 6 的复用因数的附加位置基准信号(诸如 TDOA-RS 或 PA-RS)设计提供相比于已知技术得到明显改善的定位性能,并且用附加位置基准信号(诸如 TDOA-RS 或 PA-RS)、2 传送天线系统中的低到 15 个资源块 RB 的带宽,能够满足 FCC E911 阶段 2 要求。分析诸如 TDOA-RS 或 PA-RS 的提议附加位置基准信号的天线配置的影响,并确定用于附加位置基准信号(诸如 TDOA-RS 或 PA-RS)的 2-Tx 天线配置基于不具有数据的正常子帧或在数据区中不具有数据和 CRS 的 MBSFN 子帧来改善用于定位子帧的定位性能。

[0084] 还已确定到达时间差估计准确度随着定位辅助基准信号 TDOA-RS 或 PA-RS 的带宽的增加而增加。定位辅助基准信号 TDOA-RS 或 PA-RS 不需要全波段,即使到达时间差误差在半波段情况下是用于全波段情况的差不多约两倍。三角测量之后结果得到的定位性能仍能够满足 FCC 要求。

[0085] 下面示出了分别用于单天线和双天线配置的两个提议附加位置基准信号(诸如 TDOA-RS 或 PA-RS)模式。



[0086] 本申请的上述实施例仅仅意图是示例。本领域的技术人员在不脱离本申请的范围的情况下可以对特定实施例进行改变、修改和变更。在前述说明中，阐述了许多细节以提供本发明的理解。然而，本领域的技术人员应理解的是可以在没有这些细节的情况下实施本发明。虽然已相对于有限数目的实施例公开了本发明，但本领域的技术人员将认识到由此

而来的许多修改和变更。意图在于所附权利要求覆盖落在本发明的真实精神和范围内的所有此类修改和变更。

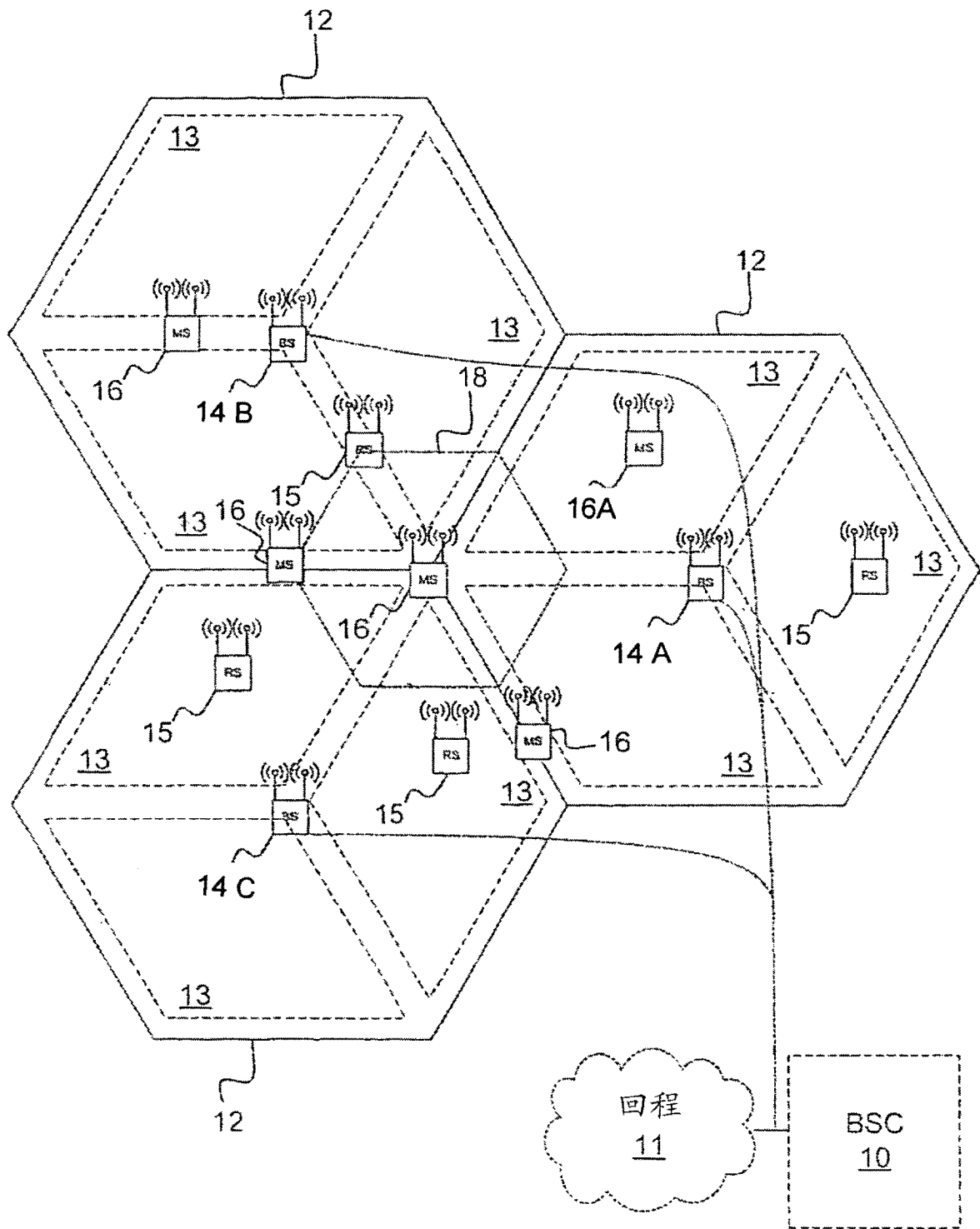


图 10

14 →

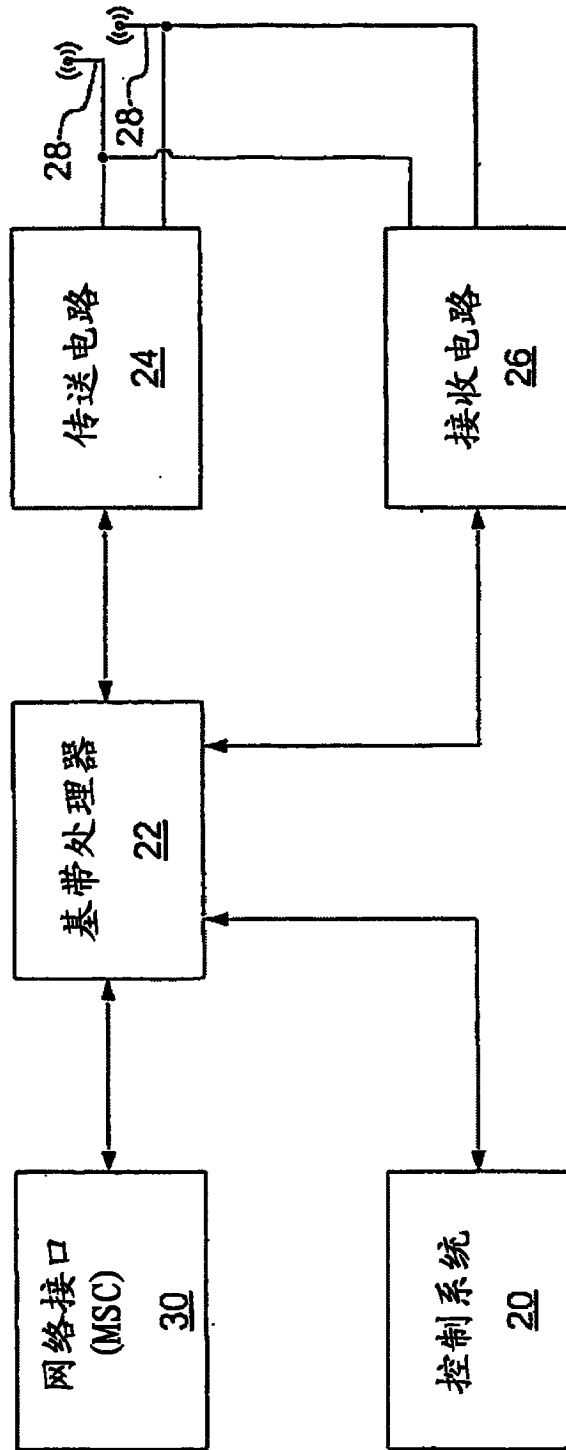


图 11

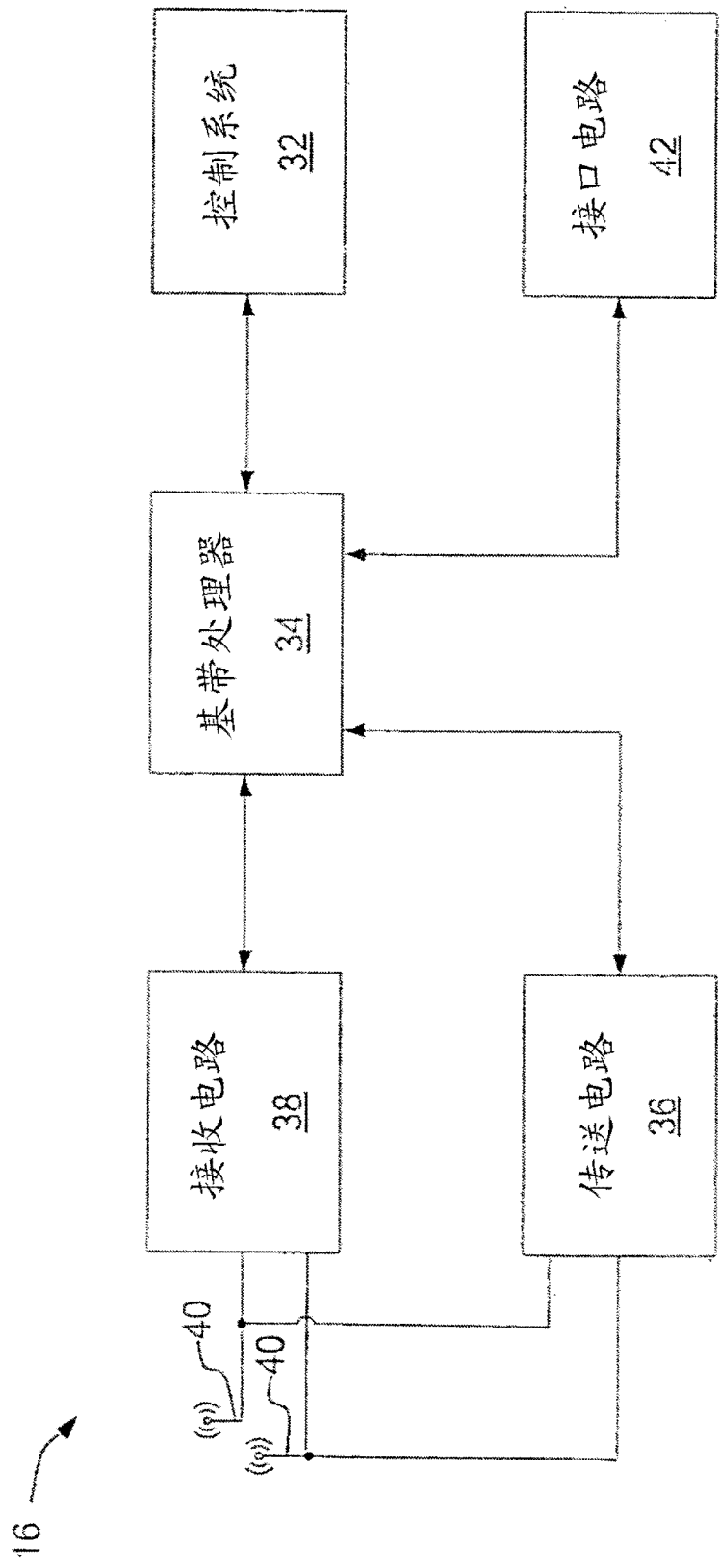


图 12