



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102648588 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201080046498. 5

(22) 申请日 2010. 10. 04

(30) 优先权数据

61/250, 063 2009. 10. 09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 04. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2010/051067 2010. 10. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/043720 EN 2011. 04. 14

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 M·卡兹米 O·德鲁格 J·贝格曼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 汤春龙 朱海煜

(51) Int. Cl.

H04B 7/06(2006. 01)

审查员 刘雯雯

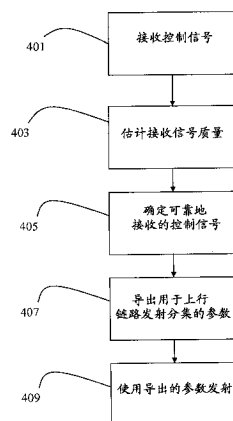
权利要求书4页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

用于上行链路分集传输的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了方法和装置,其中用户设备使用至少两个上行链路发射天线发射并在下行链路方向上从蜂窝网络接收控制信号集合。用户设备估计所述控制信号集合中每个控制信号的接收信号质量,并基于所述接收信号质量确定已经可靠地接收了哪些控制信号。用户设备使用来自控制信号集合的控制信号子集导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数,所述子集仅包含确定为可靠地接收的控制信号;并且在将导出的一个或多个参数应用于控制上行链路发射分集操作的情况下在上行链路方向上发射。可改进由UE导出/设定的发射分集参数值的准确性。这将增强上行链路发射分集的性能,并且还将降低对邻居小区的干扰。



1. 一种在用户设备中用于控制上行链路发射分集操作的方法,其中所述用户设备使用至少两个上行链路发射天线发射,所述方法其特征在于:

- 在下行链路方向上从蜂窝网络接收 (401) 控制信号集合;
- 估计 (403) 所述控制信号集合中每个控制信号的接收信号质量;
- 基于所述接收信号质量确定 (405) 已经可靠地接收了哪些控制信号;
- 使用来自所述控制信号集合的控制信号子集导出 (407) 与所述上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数,所述子集仅包含确定为可靠地接收的控制信号;以及
- 在将导出的一个或多个参数应用于控制所述上行链路发射分集操作的同时在上行链路方向上发射 (409)。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述控制信号包含如下控制信号中的一种或多种类型:

发送到所述用户设备用于控制所述用户设备的上行链路发射功率的发射功率控制命令;

发送到所述用户设备用于控制所述用户设备进行的 HARQ 重发的混合自动重复请求 HARQ 确认 / 否定确认 ACK/NACK 信号;

用于显式控制所述用户设备发射分集参数的控制信号。

3. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中基于如下当中一项或多项估计所述接收信号质量:

- 信号干扰比 SIR;
- 信号与干扰加噪声比 SINR;
- 位错误率;
- 块错误率;
- 服务数据单元 SDU 错误率;
- 帧错误率;
- 符号错误率。

4. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中所述控制信号集合全在单个无线电路路上被接收。

5. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中在多个无线电路路上接收所述控制信号集合。

6. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中所述一个或多个参数包括如下一项或多项:发射分集分支上发射的信号

- 相对相位;
- 相对功率;
- 相对频率;
- 定时;
- 相对幅度;
- 绝对功率。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中所述上行链路发射分集操作是发射分集射束形成,并且所述一个或多个参数包括发射分集分支上发射的信号

8. 如权利要求 6 所述的方法,其中所述上行链路发射分集操作是转换天线上行链路发射分集,并且所述一个或多个参数包括发射分集分支上发射的信号幅度或功率。

9. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中如果所述控制信号集合中没有控制信号被确定为可靠地接收的,则所述用户设备使用比至少两个上行链路发射天线的所述集合中的所有发射天线的数量少的发射天线来执行上行链路传输。

10. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中如果所述控制信号集合中没有控制信号被确定为可靠地接收的,则所述用户设备转换到单个发射天线传输模式,其中使用至少两个上行链路发射天线的所述集合中的单个天线执行上行链路传输。

11. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中如果所述控制信号集合由 N 个控制信号组成,其中的少于 M 个控制信号被确定为可靠地接收的, $M < N$, 则所述用户设备使用比至少两个上行链路天线的所述集合中的所有发射天线的数量少的发射天线来执行上行链路传输。

12. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中如果所述控制信号集合由 N 个控制信号组成,其中的少于 M 个控制信号被确定为可靠地接收的, $M < N$, 则所述用户设备转换到单个发射天线传输模式,其中使用至少两个上行链路发射天线的所述集合中的单个天线执行上行链路传输。

13. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中所述用户设备与多个无线电链路连接,并且其中所述用户设备从多于一个无线电链路接收下行链路信号或命令,所述方法包括如下步骤:

- 仅将来自每个无线电链路的其质量在阈值以上的下行链路命令用于导出或调整一个或多个上行链路发射分集参数。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中导出的或调整的一个或多个上行链路发射分集参数是发射分集分支上发射的信号相对相位、相对幅度、相对功率、相对频率、定时、绝对功率或总功率中的一个或许多,或用于选择上行链路发射天线。

15. 如权利要求 1-2 中任一项所述的方法,其中所述用户设备显式地通知所述网络关于由于不可靠接收的命令引起的所述上行链路发射分集参数的不适当设定的状态。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中到所述网络的所述通知是以网络配置的事件的形式。

17. 一种设置成控制上行链路发射分集操作的用户设备 (103), 所述用户设备包括至少两个上行链路发射天线 (111), 所述用户设备其特征在于:

- 设置成在下行链路方向上从蜂窝网络接收控制信号集合的控制器电路 (107);
- 设置成估计所述控制信号集合中每个控制信号的接收信号质量的控制器电路 (107);
- 设置成基于所述接收信号质量确定已经可靠地接收了哪些控制信号的控制器电路 (107);
- 设置成使用来自所述控制信号集合的控制信号子集导出与所述上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数的控制器电路 (107), 所述子集仅包含确定为可靠地接收的控制信号; 以及
- 设置成在将导出的一个或多个参数应用于控制所述上行链路发射分集操作的同时在

上行链路方向上发射的控制器电路 (107)。

18. 如权利要求 17 所述的用户设备,其中所述控制信号包含如下控制信号中的一种或多种类型:

发送到所述用户设备用于控制所述用户设备的上行链路发射功率的发射功率控制命令;

发送到所述用户设备用于控制所述用户设备进行的 HARQ 重发的混合自动重复请求 HARQ 确认 / 否定确认 ACK/NACK 信号;

用于显式控制所述用户设备发射分集参数的控制信号。

19. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中用于估计接收信号质量的控制器电路设置成基于如下当中一项或多项估计所述接收信号质量:

信号干扰比 SIR;

信号与干扰加噪声比 SINR;

位错误率;

块错误率;

服务数据单元 SDU 错误率;

帧错误率;

符号错误率。

20. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中所述用户设备配置成在单个无线电链路上接收所述控制信号集合。

21. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中所述用户设备配置成在多个无线电链路上接收所述控制信号集合。

22. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中所述一个或多个参数包括如下的一项或多项:在发射分集分支上发射的信号

相对相位;

相对功率;

相对频率;

定时;

相对幅度;

绝对功率。

23. 如权利要求 22 所述的用户设备,其中所述上行链路发射分集操作是发射分集射束形成,并且所述一个或多个参数包括发射分集分支上发射的信号

24. 如权利要求 22 所述的用户设备,其中所述上行链路发射分集操作是转换天线上行链路发射分集,并且所述一个或多个参数包括发射分集分支上发射的信号

25. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中如果所述控制信号集合中没有控制信号被确定为可靠地接收的,则所述用户设备设置成使用比至少两个上行链路发射天线的所述集合中的所有发射天线的数量少的发射天线来执行上行链路传输。

26. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中如果所述控制信号集合中没有控制信号被确定为可靠地接收的,则所述用户设备设置成转换到单个发射天线传输模式,其中使用至少两个上行链路发射天线的所述集合中的单个天线执行上行链路传输。

27. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中如果所述控制信号集合由 N 个控制信号组成,其中的少于 M 个控制信号被确定为可靠地接收的, $M < N$,则所述用户设备设置成使用比至少两个上行链路天线的所述集合中的所有发射天线的数量少的发射天线来执行上行链路传输。

28. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中如果所述控制信号集合由 N 个控制信号组成,其中的少于 M 个控制信号被确定为可靠地接收的, $M < N$,则所述用户设置成转换到单个发射天线传输模式,其中使用至少两个上行链路发射天线的所述集合中的单个天线执行上行链路传输。

29. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中所述用户设备可与多个无线电路连接,并且其中所述用户设备适合于从多于一个无线电路接收下行链路信号或命令,所述用户设备包括:

- 设置成仅将来自每个无线电路的其质量在阈值以上的下行链路命令用于导出或调整一个或多个上行链路发射分集参数的控制器电路 (107)。

30. 如权利要求 29 所述的用户设备,其中导出的或调整的一个或多个上行链路发射分集参数是在发射分集分支上发射的信号的对相位、对幅度、对功率、对频率、定时、绝对功率或总功率中的一个或许多,或用于选择上行链路发射天线。

31. 如权利要求 17-18 中任一项所述的用户设备,其中所述用户设备配置成显式地通知所述网络关于由于不可靠接收的命令引起的所述上行链路发射分集的参数的不适当设定的状态。

32. 如权利要求 31 所述的用户设备,其中到所述网络的所述通知是以网络配置的事件的形式。

用于上行链路分集传输的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在无线电系统中用于控制上行链路分集传输的方法和装置。

背景技术

[0002] 最近在 3GPP 中已经完成了称为“HSPA 的上行链路发射分集”的研究项目，见 RP-090987。该研究项目的目的是执行可行性研究以评估用于高速分组接入 (HSPA) 的上行链路发射分集方案的系统增益以及分析对用户设备 (UE) 和基站实现以及蜂窝无线电系统复杂性的影响。

[0003] 基线和典型的 UE 实现包括用于所有类型上行链路传输的单个上行链路发射天线。然而，高端 UE 可具有多个上行链路发射天线并将多个上行链路发射天线用于上行链路传输。这一般称为上行链路发射分集。发射分集传输的目的是借助空间分集、角分集和 / 或时间分集实现更高的上行链路数据速率和 / 或更低的 UE 传输功率。

[0004] 普遍使用的上行链路发射分集由两个上行链路发射天线组成。可按照来自两个或更多上行链路发射分集天线的信号的相位、幅度、功率等以不同方式发射它们。这导致了不同上行链路发射分集方案。一些众所周知的方案是：

- [0005] • 发射射束形成开环
- [0006] • 发射射束形成闭环
- [0007] • 转换天线上行链路发射分集开环
- [0008] • 转换天线上行链路发射分集闭环
- [0009] • 空间时间发射分集

[0010] 通常，在任何发射分集方案中，UE 都定期地调整与上行链路发射分集相关的参数集合。目的是确保上行链路传输合并了期望的空间分集、时间分集或角分集。这又改进了上行链路覆盖，减少了干扰，增大了上行链路速率，并使 UE 能够降低其发射功率。

[0011] 发射分集参数可包括如下一项或许多项：在发射分集分支上发射的信号的对相位、相对幅度、相对功率、相对频率、定时、绝对功率或总功率等。

[0012] 调整这些参数的所有或其子集是发射射束形成方案的基础。射束形成的目的是将上行链路传输或射束指向期望基站，期望基站一般是服务基站。这允许服务基站更容易地对已接收信号解码。而且，射束朝向期望基站的高指向性降低了向相邻基站的干扰。

[0013] 类似地，在转换天线发射分集的情况下，发射分集参数暗示从可用发射分集分支当中选择最适当的发射天线（例如按照无线电条件）。通过将最适当的天线用于上行链路传输，UE 能在保持给定上行链路信息速率的同时降低其功率，或者在保持给定输出功率的同时增大信息速率。

[0014] 在开环发射分集方案中，UE 自主地调整上行链路发射分集参数，而无需使用任何网络发射的控制信令或命令。这些方案更简单，不过它们可能在所有情形下都不显示实质增益。

[0015] 另一方面，在闭环发射分集方案中，UE 通过利用合适的网络发射的控制信令或命

令调整上行链路发射分集参数。这些命令或控制信号反映上行链路质量,例如在基站处测量的质量。通过下行链路将这些命令(控制信号)发信号通知给 UE。而且,命令能够被排他地发送到 UE 以使它能够调整上行链路发射分集参数。备选地,UE 能利用任何现有命令或信令,它们最初旨在用于其它目的,以导出上行链路发射分集参数。这种隐式信令或命令的示例是发射功率控制(TPC)命令和混合自动重复请求(HARQ)确认/否定确认(ACK/NACK)等,它们被基站发送到 UE 以分别用于上行链路功率控制和上行链路 HARQ 重发方案。闭环方案由于将网络控制的信令用于调整上行链路发射分集参数而具有引起更好性能增益的潜力。

[0016] 而且,发射分集方案能够用在任何蜂窝无线电系统技术中,包括长期演进(LTE)、宽带码分多址(WCDMA)或全球移动通信系统(GSM)。例如,在 LTE 中,在 LTE 发行版 8 中标准化转换天线上行链路发射分集。

[0017] 可靠性在传输中是特别重要的,其中整个判定都依赖于一个或多个简单命令,诸如开/关信令、ACK 和 NACK 响应、升功率控制命令和降功率控制命令等。不可靠命令可引起行动在相反方向上发生,并且在一些情况下可导致不稳定行为。

[0018] 不可靠性一般由于差的无线电条件、低发射功率电平、不良覆盖、高系统载荷等而发生,由此接收器不能恰当地解释命令的正确意义。

[0019] 为了确保可靠操作,可规定四个功能集合:

[0020] • 可靠性检验

[0021] • UE 和 / 或基站的行为或行动

[0022] • 向网络指示或报告不可靠性事件

[0023] • 防止不可靠性

[0024] 可靠性检验能够基于某一信号强度或质量(诸如信号干扰比(SIR))。它还能够基于某一位错误率(BER)目标值。这意味着,如果接收信号质量或强度落在阈值之间或如果 BER 比该目标高,则接收的命令被视为不可靠。

[0025] UE 或基站的响应于不可靠命令检测的行为取决于由开/关命令掌控的特定功能性。

[0026] 存在若干上行链路发射分集方案,它们使用网络控制信令或命令导出上行链路发射分集参数。例如,某些方案(诸如上行链路发射射束形成)可利用由基站发送的 TPC 命令或 HARQ ACK/NACK 导出上行链路发射分集参数。类似地,转换天线上行链路发射分集方案可将 TPC 命令或 HARQACK/NACK 用于天线选择。在 3GPP 中最近完成的研究项目的范围内已经研究了这两个方案,见 RP-090987。

[0027] 在下行链路上发射的以上信令(TPC 或 HARQ ACK/NACK 或类似物)用于表征上行链路质量。然而,由于不良的下行链路质量,UE 可能错误地接收命令或网络信令(诸如 TPC)。例如,由于错误,是 0(例如降)或 1(例如升)的 TPC 如果发射为 1 则可能被解释为 0,或者反过来。这将在 TPC(或类似的命令或信令)用于这个目的的情况下导致发射分集参数的错误调整。参数的错误调整可导致不正确的射束形成或天线转换。例如,射束可被指向邻居基站,而不是服务基站。上行链路性能(即 UE 由于不正确接收的命令而具有错误的参数设定)将变坏,并且相邻小区将接收到过量且不必要的干扰。

[0028] 另外,美国专利申请 No. 2008/123768 描述了 TPC 和 HARQ 指示符(ACK/NACK)用于

在 2 个发射天线之间设定信号的加权的系统。当接收到 NACK 时,不使用 HARQ 质量指示符。

[0029] 下行链路质量随无线电条件改变,并且特别是对于靠近小区边缘的 UE 或者当下行链路载荷高时恶化。特别是当靠近小区边缘时,UE 一般更靠近相邻基站并且远离服务基站。因此,引起上行链路发射分集传输的上行链路分集参数的不正确设定的错误接收的命令(控制信号)将导致甚至更重大的干扰和更低性能。

[0030] 因此,重要的是开发能确保正确地导出上行链路发射分集参数值的方法和装置。

发明内容

[0031] 本发明的目的是提供解决上面所概括问题的改进方法和装置。

[0032] 通过在所附权利要求书中所阐述的方法和装置获得这个目的和其它目的。

[0033] 根据一个实施例,提供了在用户设备中用于控制上行链路发射分集操作的方法。用户设备使用至少两个上行链路发射天线发射并在下行链路方向上从蜂窝网络接收控制信号集合。用户设备估计所述控制信号集合中每个控制信号的接收信号质量,并基于所述接收信号质量确定已经可靠地接收了哪些控制信号。用户设备使用来自控制信号集合的控制信号子集导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数,所述子集仅包含确定为可靠地接收的控制信号;并且在将导出的一个或多个参数应用于控制上行链路发射分集操作的情况下在上行链路方向上发射。可改进由 UE 导出/设定的发射分集参数值的准确性。这将增强上行链路发射分集的性能,并且还将降低对邻居小区的干扰。

[0034] 根据一个实施例,控制信号包含如下控制信号中的一种或多种类型:

[0035] 发送到所述用户设备用于控制所述用户设备上行链路发射功率的发射功率控制命令;

[0036] 发送到所述用户设备用于控制所述用户设备进行的 HARQ 重发的混合自动重复请求 HARQ 确认/否定确认 ACK/NACK 信号;

[0037] 用于显式控制所述用户设备发射分集参数的控制信号。

[0038] 根据一个实施例,基于如下当中一项或多项估计接收信号质量:

[0039] 信号干扰比 SIR;

[0040] 信号与干扰加噪声比 SINR;

[0041] 位错误率;

[0042] 块错误率;

[0043] 服务数据单元(SDU)错误率;

[0044] 帧错误率;

[0045] 符号错误率。

[0046] 根据一个实施例,控制信号集合全在单个无线链路上被接收。

[0047] 根据一个实施例,在多个无线链路上接收控制信号集合。

[0048] 根据一个实施例,一个或多个参数包括如下一项或多项:在发射分集分支上发射的信号

[0049] 相对相位;

[0050] 相对功率;

[0051] 相对频率;

[0052] 定时；

[0053] 相对幅度；

[0054] 绝对功率。

[0055] 根据一个实施例，上行链路发射分集操作是发射分集射束形成，并且一个或多个参数包括发射分集分支上发射的信号相对相位和幅度。

[0056] 根据一个实施例，上行链路发射分集操作是转换天线上行链路发射分集 (switched antenna uplink transmit diversity)，并且所述一个或多个参数包括发射分集分支上发射的信号幅度或功率。

[0057] 根据一个实施例，如果所述控制信号集合中没有控制信号被确定为可靠地接收的，则所述用户设备使用少于至少两个上行链路发射天线的所述集合中的所有发射天线的发射天线执行上行链路传输。

[0058] 根据一个实施例，如果所述控制信号集合中没有控制信号被确定为可靠地接收的，则所述用户设备转换到单个发射天线传输模式，其中使用至少两个上行链路发射天线的所述集合中的单个天线执行上行链路传输。

[0059] 根据一个实施例，如果所述控制信号集合由 N 个控制信号组成，其中的少于 M 个控制信号被确定为可靠地接收的， $M < N$ ，则所述用户设备使用少于至少两个上行链路天线的所述集合中的所有发射天线的发射天线执行上行链路传输。

[0060] 根据一个实施例，如果所述控制信号集合由 N 个控制信号组成，其中的少于 M 个控制信号被确定为可靠地接收的， $M < N$ ，则所述用户设备转换到单个发射天线传输模式，其中使用至少两个上行链路发射天线的所述集合中的单个天线执行上行链路传输。

[0061] 根据一个实施例，提供一种在用户设备 (UE) 中用于控制上行链路发射分集操作的方法，根据上行链路发射分集操作 UE 使用至少两个上行链路发射天线发射。UE 在下行链路方向上从蜂窝网络接收控制信号集合。UE 估计所述控制信号集合中每个控制信号的接收信号质量，并基于所述接收信号质量确定已经可靠地接收了哪些控制信号。UE 使用来自所述控制信号集合的控制信号子集导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数，所述子集仅包含确定为可靠地接收的控制信号。UE 在将导出的一个或多个参数应用于控制上行链路发射分集操作的同时在上行链路方向上发射。

[0062] 根据一个实施例，提供一种在蜂窝网络中用于与使用上行链路发射分集操作方案执行上行链路传输的 UE 交互的方法。蜂窝网络向 UE 发射命令信号，当 UE 在定义的时段已经无法从 UE 在下行链路方向上从网络接收的控制信号中适当地导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数时，所述命令信号命令 UE 报告给网络。无法适当地导出所述参数是由于 UE 所接收的所述控制信号的低信号质量。蜂窝网络还从 UE 接收它已经在定义的时段无法适当地导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数的报告。

[0063] 根据一个实施例，提供一种在蜂窝网络中用于与使用上行链路发射分集操作方案执行上行链路传输的 UE 交互的方法。蜂窝网络（并且具体地说是一个或多个基站）监视来自 UE 的上行链路传输以便检测指示 UE 可能已经无法从 UE 在下行链路方向上从网络接收的控制信号中适当地导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数的事件。

[0064] 实施例可包含 UE 和网络以及相应设备 (UE 和网络节点、诸如无线电基站) 中的不同方法，UE 和网络以及相应设备配置成实现这些不同方法（即包括适合于实现这些不同方

法的构件)。

[0065] 本发明还扩展到设置成根据上述方法控制上行链路传输的用户设备。为了使用户设备能够根据以上方法执行上行链路传输,用户设备可被提供有具有设置成执行以上过程的电路的控制器(或多个控制器)。可使用合适的硬件和或软件实现控制器。硬件可包括能设置成执行存储在可读存储介质中的软件的一个或许多处理器。处理器可由单个专用处理器、单个共享处理器或多个单独的处理器(其中一些可以是共享的或分布式的)实现。此外,处理器或可包含但不限于数字信号处理器(DSP)硬件、ASIC硬件、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)和/或其它存储介质。

附图说明

[0066] 现在将通过非限制示例并参照附图更详细地描述本发明,附图中:

[0067] 图1是蜂窝无线电系统的概括视图;

[0068] 图2是用户设备的视图;

[0069] 图3例证了TPC SIR与TPC符号错误率之间的关系;

[0070] 图4是例证当在用户设备中控制上行链路传输时执行的一些程序步骤的流程图。

具体实施方式

[0071] 本发明可应用于UE,备选地称为移动台,其有能力使用多于一个发射天线发射任何类型的信号,诸如数据、控制信息、较高层信令或较低层信令等。这种能力一般称为“上行链路发射分集”。典型的上行链路发射分集实现可包括两个发射天线。然而,该实现不限于两个天线;它可包括多于两个天线。其中一个天线可被视为初级天线,其对应于基线配置,基线配置通常包括单个发射天线。其余发射天线可被视为次级天线,对应于更先进的天线配置。

[0072] 在图1中,描绘了蜂窝无线电系统100的概括视图。图1中描绘的系统100是WCDMA系统,并使用与WCDMA系统相关联的术语。然而,要理解,本发明可应用于任何类型的蜂窝无线电系统,诸如GSM、LTE和其它类似系统。系统100包括若干基站101,为了简化仅示出了其中一个基站。基站101可连接到在图中由UE 103代表的位于基站101服务的区域中的用户设备。系统100设置成允许使用上行链路发射分集方案。基站和用户设备还包括用于提供与相应实体相关联的功能性的控制器或控制器电路105和107。控制器105和107例如可包括合适的硬件和或软件。硬件可包括能设置成执行存储在可读存储介质中的软件的一个或许多处理器。所述处理器可由单个专用处理器、单个共享处理器或多个单独的处理器(其中一些可以是共享的或分布式的)实现。此外,处理器可包含但不限于数字信号处理器(DSP)硬件、ASIC硬件、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)和/或其它存储介质。

[0073] 在图2中,用户设备103适合于使用分集传输方案在上行链路中发射。用户设备103包括若干发射天线111,为了简化仅示出了其中两个发射天线。要理解,用户设备可包括任何数量的发射天线。示出天线以例证用户设备有上行链路发射分集的能力。如上所述,用户设备103还包括一个或许多控制器或控制器电路107以使用户设备能够实现本文所述的上行链路分集发射方法。

[0074] 根据一个实施例, UE 调整与上行链路发射分集相关的一个或多个参数, 以便它使用发射分集在上行链路上适当地发射。发射分集参数可包括如下项或多项: 在发射分集分支上发射的信号相对相位、相对幅度、相对功率、相对频率、定时、绝对功率或总功率等。相对相位可包括从第一发射天线发射的信号相位与从第二天线发射的信号相位之间的相位差, 或反过来。标度为 dB 的相对功率可包括从第一发射天线发射的信号功率与从第二天线发射的信号功率之间的功率差, 或反过来。单位为 dB 的相对幅度可包括从第一发射天线发射的信号幅度与从第二天线发射的信号幅度之间的幅度差, 或反过来。相对频率可包括从第一发射天线发射的信号频率与从第二天线发射的信号频率之间的频率差, 或反过来。定时是指设定分集分支上发射的信号适当发射定时。理想上, 所有天线上信号的发射定时都应是相同的。因此, 相对时间应该尽可能小。相对定时可包括从第一发射天线发射的信号发射定时与从第二天线发射的信号发射定时之间的时间差, 或反过来。因此, 类似的绝对定时要用在所有发射分集分支上。其中绝对功率或总功率是从所有发射天线发射的总功率。

[0075] 还可以用线性标度表示相对功率和相对幅度, 在此情况下, 它们将是来自发射天线的功率或信号之比。

[0076] 可通过将适当算法用于调整发射分集参数, 来采用不同类型的上行链路发射分集方案或变型。例如, 发射分集参数 (诸如相对相位和幅度) 可调整成产生发射分集射束形成。类似地, 在“转换 (switch) 天线上行链路发射分集”的情况下, UE 在两个发射天线之间转换调制器的输出, 使得 UE 在某一时间使用一个天线发射。这对应于如下事实: 分集参数 (诸如来自其它天线的幅度或功率) 为 0。因此, 本发明可应用于任何上行链路发射分集方案, 尤其是利用网络在下行链路方向上发射的某类控制信号的那些方案, 其可用于调整发射分集参数。

[0077] 因此, 调整发射分集参数可基于 UE 从无线网络节点接收的一种或多种类型的信号。信号的示例是: 由基站发送到 UE 用于控制 UE 的上行链路发射功率的发射功率控制 (TPC) 命令; 由基站发送到 UE 用于控制 UE 进行的 HARQ 重发的 HARQ ACK/NACK 以及用于控制或调整 UE 发射分集参数等的任何其它显式信令。

[0078] 下面详尽说明如下功能性:

[0079] • 可靠性检测

[0080] • 用于可靠性处理的 UE 行为

[0081] 可使用的又一个功能性是 UE 向网络指示重复地接收的不可靠命令导致或可能导致上行链路发射分集参数的不适当导出:

[0082] • 事件报告和网络行动

[0083] 应该注意, 在随后部分, 对于上行链路发射分集, 并且具体地说对于发射射束形成和转换天线上行链路发射分集方案, 描述实施例。然而, 实施例可应用于任何类型的上行链路发射分集方案, 其将某类下行链路网络控制信令用于导出上行链路发射分集相关参数的值。类似地, 描述的不同方法可应用于任何接入技术, 著名的是 GSM、WCDMA、cdma2000、LTE 频分双工 (FDD)、LTE 时分双工 (TDD) 或通用移动通信系统地面无线电接入网 (UTRAN) TDD 等。

[0084] 至于可靠性检测, UE 接收的下行链路信号 (诸如发射功率控制 (TPC) 命令、HARQ

ACK/NACK 等) 被 UE 用于导出上行链路发射分集参数值。因此, 网络发送的这些下行链路控制信号 (或命令) 反映上行链路信号质量。然而, UE 在下行链路中接收的这些信号可能由于不良的下行链路质量而是错误的。例如, 由于不良的下行链路质量, 网络发送的升 TPC 命令 (例如 1) 可能被解释为降 (例如 0)。因此, 没有强保护的开 / 关类型信号 (例如以信道编码形式, 其可以是“0”或“1”, 诸如 TPC、HARQ ACK/NACK 等) 极易于发生接收错误。

[0085] UE 在将已接收信号的可靠性用于导出或调整发射分集参数或将已接收信号的可靠性用于任何发射分集相关行动或判定之前确定已接收信号的可靠性。

[0086] 为了确定已接收信号集合的可靠性, UE 可执行如下步骤:

[0087] • 接收下行链路信号集合, 下行链路信号集合例如可以是由网络节点发射的 TPC 命令或 HARQ ACK/NACK 或类似信号。

[0088] • 测量、估计或导出已接收信号的下行链路质量, 其中已接收信号或命令的所述下行链路质量基于如下任一项: 所述下行链路接收信号或任何合适的公共或专用导频信号的信号强度、SIR、SINR、位错误率 (BER) 或符号错误率, 它们可映射到下行链路质量。公共导频信号的示例是 UTRAN 中的公共导频信道 (CPICH) 和同步信道 (SCH) 或 LTE 中的参考信号和 SCH。专用导频的示例是在 WCDMA 中在专用物理控制信道 (DPCCH) 上发送的导频符号或在 LTE 中的专用参考信号 (DRS)。

[0089] • 将信号或命令的接收信号质量与阈值相比较以确定下行链路接收信号是否可靠。如果已接收信号的质量在阈值以上, 则已接收信号是可靠的, 否则它是不可靠的。阈值可由 UE 确定, 在标准中预先定义, 或由网络发信号通知给 UE。

[0090] 作为一个示例, 图 3 例证了 TPC SIR 与 TPC 符号错误率之间的关系。UE 测量接收的 TPC 位的 SIR 并将这个 SIR 与阈值 (γ) 相比较以检验接收的 TPC 位是否不可靠。例如, 在 WCDMA 中, UE 可首先测量通过部分专用物理信道 (F-DPCH) 发送的 TPC 命令上的 SIR, 并使用映射函数导出 TPC 命令错误率。目标 TPC 错误率可设定成合适的阈值等级, 例如 30%, 超过该阈值等级命令可被视为不可靠。

[0091] 关于用于可靠性处理的 UE 行为, UE 可适合于仅将可靠地接收的下行链路信号用于导出用于任何上行链路发射分集判定的上行链路发射分集参数, 诸如用于上行链路传输的天线选择。

[0092] 在图 4 中, 描绘了例证在 UE 中当控制上行链路发射分集操作时执行的一些步骤的流程图。UE 可正在使用至少两个上行链路发射天线。首先, 在步骤 401, UE 在下行链路方向上从蜂窝网络接收控制信号集合。在步骤 403, UE 估计所述控制信号集合中每个控制信号的接收信号质量。接下来, 在步骤 405, 然后基于接收信号质量确定已经可靠地接收了哪些控制信号。于是, 在步骤 407, UE 使用来自所述控制信号集合的控制信号子集导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数, 所述子集仅包含确定为可靠地接收的控制信号。UE 然后在步骤 409 在将导出的一个或多个参数应用于控制上行链路发射分集操作的同时在上行链路方向上发射,。

[0093] 可在可应用的标准 (即掌控 UE 行为的预先确定的规则) 中, 规定处理不可靠命令的 UE 行为, 最著名的是 TPC 命令, 用于导出上行链路发射分集参数或用于天线选择。即预先确定的规则可规定处理不可靠命令或控制信号的 UE 行为的不同准则。

[0094] 例如, 对于任何类型的上行链路发射分集, 准则都可规定为:

[0095] UE 应仅将可靠接收的命令（例如用于 UL 发射分集的任何显式信令或 TPC）用于导出或设定用于上行链路发射分集的上行链路发射分集参数。

[0096] 在发射射束形成的情况下，准则可规定为：

[0097] UE 应仅将可靠接收的命令（例如 TPC 或任何显式信令）用于导出或设定用于上行链路发射射束形成的上行链路发射分集参数。

[0098] 在转换天线发射分集的情况下，准则可规定为：

[0099] 在转换天线发射分集的情况下，UE 仅将可靠接收的命令（例如 TPC 或任何显式信令）用于选择用于上行链路传输的上行链路天线。

[0100] 又一个准则可规定为：

[0101] 如果在某一时段上所有接收的命令都被不可靠地接收，则 UE 应仅使用单个发射天线，或应不使用上行链路发射分集。

[0102] UE 行为取决于它是从单个无线电链路还是多个无线电链路接收信号或命令。无线电链路是 UE 与无线电基站之间的无线链路，通过所述无线链路在 UE 与无线电基站之间交换控制信息和 / 或数据。无线电基站例如可以是 UTRAN 中的 NodeB、E-UTRAN 中的 eNodeB、接入点等。在同一站点或位置内，可能存在多于一个无线电基站。通常，数据 / 控制的传输和接收使用单个无线电链路进行。然而，在一些情况下，像在软切换中，多个无线电链路被用于接收和传输数据和控制信息。

[0103] 在单个无线电链路的情况下，UE 仅从一个无线电链路接收下行链路信号或命令。UE 可执行如下步骤：

[0104] - 仅将可靠下行链路信号 / 命令（诸如 TPC 或 HARQ ACK/NACK）（即其质量在阈值以上）用于导出或调整一个或多个上行链路发射分集参数，诸如在发射分集分支上发射的信号相对相位、相对幅度、相对功率、相对频率、定时、绝对功率或总功率，或用于选择上行链路发射天线。

[0105] 根据一个实施例，当 UE 使用包括 N 个最后接收的命令的窗口 (W) 导出所述上行链路发射分集参数时，UE 可执行如下另外步骤：

[0106] - 将总数量为 N 的最后接收的信号 / 命令当中的所有 M 个可靠地接收的信号 / 命令用于导出上行链路发射分集参数或用于选择上行链路发射天线，M 是等于或小于数量 N 的数量 ($M \leq N$)。

[0107] 如果所有 N 个最后接收的命令都不可靠，则 UE 可执行如下的另外步骤：

[0108] - 仅将单个发射天线用于上行链路传输，直到：

[0109] 时段 (T0) 的到期，时段 (T0) 可由 UE 确定，或者可是预先定义的值，或可由网络发信号通知；或者

[0110] N 个最后接收的命令当中的至少一个接收的命令变得可靠。

[0111] 根据另一个实施例，如果所有 N 个最后接收的命令都不可靠，则 UE 可执行如下步骤：

[0112] - 将最后接收的命令的窗口 (W) 的大小扩展到数量 L，其中 L 大于数量 N ($L > N$) 以便导出上行链路发射分集参数。

[0113] - 当 L 个命令当中的至少 K 个命令被可靠地接收时，将所述窗口的大小减小到预先定义的值或默认的值。

[0114] 在多个无线链路的情况下, UE 从多于一个无线链路接收下行链路信号或命令。每个无线链路将 UE 连接到不同小区, 不同小区可属于或可不属于同一基站站点。这是 CDMA 系统 (例如 WCDMA 或 cdma2000) 中软切换的情况。另一个示例是协调的多点传输和接收 (CoMP), 协调的多点传输和接收 (CoMP) 允许 UE 通过多个无线链路接收和发射数据。在包含 WCDMA 和 LTE 的各种技术中可采用 CoMP。

[0115] 在用多个无线链路的这种情况下, UE 可执行如下步骤:

[0116] - 仅将来自每个无线链路的可靠下行链路命令 (诸如 TPC 或 ACK/NACK) (即其质量在阈值以上) (或换句话说仅将可靠无线链路) 用于导出或调整一个或多个上行链路发射分集参数, 诸如在发射分集分支上发射的信号相对相位、相对幅度、相对功率、相对频率、定时、绝对功率或总功率, 或用于选择上行链路发射天线。

[0117] 根据一个实施例, 当 UE 将包括来自每个无线链路的 N 个最后接收的命令的窗口 (W) 用于导出所述上行链路发射分集参数时, UE 可执行如下步骤:

[0118] - 将来自每个无线链路的总数为 N 的最后接收的命令当中的来自每个无线链路的所有 $M (M \leq N)$ 个可靠地接收的命令用于导出上行链路发射分集参数或用于选择上行链路发射天线。

[0119] 如果来自所有无线链路的所有 N 个最后接收的命令都被确定为不可靠, 则 UE 可执行如下步骤:

[0120] - 仅将单个发射天线用于上行链路传输, 直到:

[0121] 时段 (T0) 的到期, 时段 (T0) 可由 UE 确定, 或者可是预先定义的值, 或可由网络发信号通知; 或者

[0122] 来自至少一个无线链路的 N 个最后接收的命令当中的至少一个接收的命令变得可靠。

[0123] 根据一个实施例, 如果来自所有无线链路的所有 N 个最后接收的命令被确定为不可靠, 则 UE 可执行如下另外步骤:

[0124] - 将所有无线链路的最后接收的命令的窗口 (W) 的大小扩展到 $L (L > N)$ 以便导出上行链路发射分集参数。

[0125] - 当至少一个无线链路的 L 个命令当中的至少 K 个命令被可靠地接收时, 将所述窗口的大小减小到预先定义的值或默认的值。

[0126] UE 可适合于忽略不可靠命令以防止在调整发射分集参数时出错。如果接收的命令频繁地不可靠, 则这可降低上行链路发射分集的性能。网络应该优选地在此情况发生时得到通知 (或以其它方式检测到), 并且采取适当行动来补救该情形。

[0127] 因此, 根据一个实施例, 当在一段时段上 UE 由于引起不可靠地接收的命令的不可靠下行链路而没有能力适当地导出发射分集参数时, UE 可适合于显式地向网络报告。这种错误条件可以网络配置的事件的形式由 UE 报告给网络。事件参数 (诸如在其上不能恰当地调整某些发射分集参数 (P) 的持续时间 (T1)) 可由网络配置, 或者也可以被预先定义。

[0128] 响应于事件报告, 网络可采取适当行动。这种行动包含增大发射功率电平、拥塞控制以降低干扰, 或在最坏情况下进行小区改变等。这个信息也可用于操作和维护目的, 即用于长期网络规划以设定正确的传输功率电平、小区大小的范围确定 (dimensioning) 等。

[0129] 而且, 网络可适合于还使用 UE 报告的事件 (或由于不良下行链路质量引起的有关

参数设定的任何相关错误条件)通过请求 UE 转到退回模式(即单个发射天线传输模式)来完全关闭发射分集。

[0130] 上面描述的事件报告显式地通知网络关于由于不可靠地接收的命令引起的上行链路发射分集的参数的不适当设定的状态。但这涉及由于上行链路中的事件报告引起的一些信令开销。作为另一个备选,在没有任何显式 UE 报告或任何事件报告的情况下,网络自身可推断,上行链路发射分集参数未被正确地设定。

[0131] 作为一个示例,在射束形成的情况下,如果在基站处接收的射束的射束方向偏离某一阈值,则网络可增大下行链路发射信号或命令的发射功率。另一个可能性是网络关闭发射分集。又一个可能性是网络执行切换。切换到另一个小区可确保更好的下行链路质量,这又将改进在 UE 处的下行链路接收命令的可靠性。

[0132] 类似地,由于不合适的射束指向性,相邻基站可能接收到更高的干扰。基于上行链路小区载荷(例如被服务用户)和网络规划知识(例如干扰统计),基站可识别干扰是正常的,还是由于特定原因(诸如不适当的射束形成)引起的。这种基站还可通知相邻基站关于来自它们服务的用户的预计干扰。

[0133] 根据一个实施例,提供一种在蜂窝网络中用于与有能力使用上行链路发射分集操作方案执行上行链路传输的 UE 交互的方法。根据该方法,向 UE 发射命令信号,当 UE 在定义的时段已经无法从 UE 在下行链路方向上从网络接收的控制信号中适当地导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数时,所述命令信号命令 UE 报告给网络,无法适当地导出所述参数是由于 UE 所接收的所述控制信号的低接收信号质量。网络从 UE 接收关于它已经在定义的时段无法适当地导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数的报告。

[0134] 根据一个实施例,从 UE 接收到报告触发网络执行如下当中的至少一项:

- [0135] - 增大下行链路中的发射功率;
- [0136] - 使拥塞控制适合于减少下行链路干扰;
- [0137] - 命令 UE 改变小区,例如通过执行切换;
- [0138] - 命令 UE 使用单个天线下行链路传输。

[0139] 根据一个实施例,使用无线电资源控制协议发射从网络到 UE 的命令信号和从 UE 到网络的报告。

[0140] 另外,根据另一个实施例,提供一种在蜂窝网络中用于与使用上行链路发射分集操作方案执行上行链路传输的 UE 交互的方法。根据该方法,网络监视来自 UE 的上行链路传输以便检测指示 UE 可能已经无法从 UE 在下行链路方向上从网络接收的控制信号中适当地导出与上行链路发射分集操作相关的一个或多个参数的事件。

[0141] 根据一个实施例,上行链路发射分集操作方案是射束形成,并且其中事件包含如下至少一项:

- [0142] - 接收的射束方向与预计方向的偏离比某一阈值大;
- [0143] - 高于在相邻基站处的预计接收的干扰。

[0144] 本文所描述的方法和用户设备将改进由 UE 导出/设定的发射分集参数值的准确性。这将增强上行链路发射分集的性能,并且还将减少对邻居小区的干扰。还有,在网络处对 UE 处下行链路信号的不可靠接收的 UE 事件报告或独立检测将使网络能够采取适当行动(例如调整发射功率等)。作为网络采取行动改进下行链路的结果,可改进由 UE 设定的发

射分集参数值的准确性。这将增强上行链路发射分集的性能,并且还将减少对邻居小区的干扰。

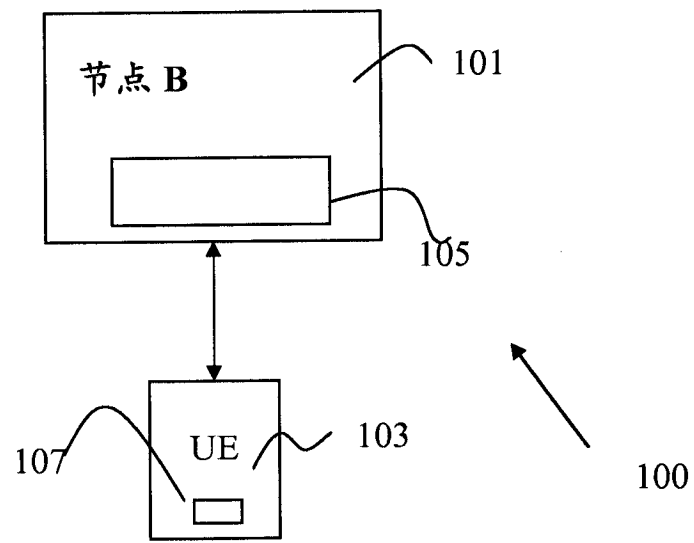


图 1

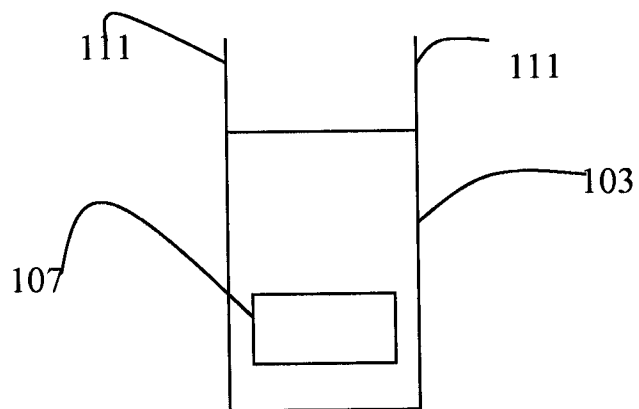


图 2

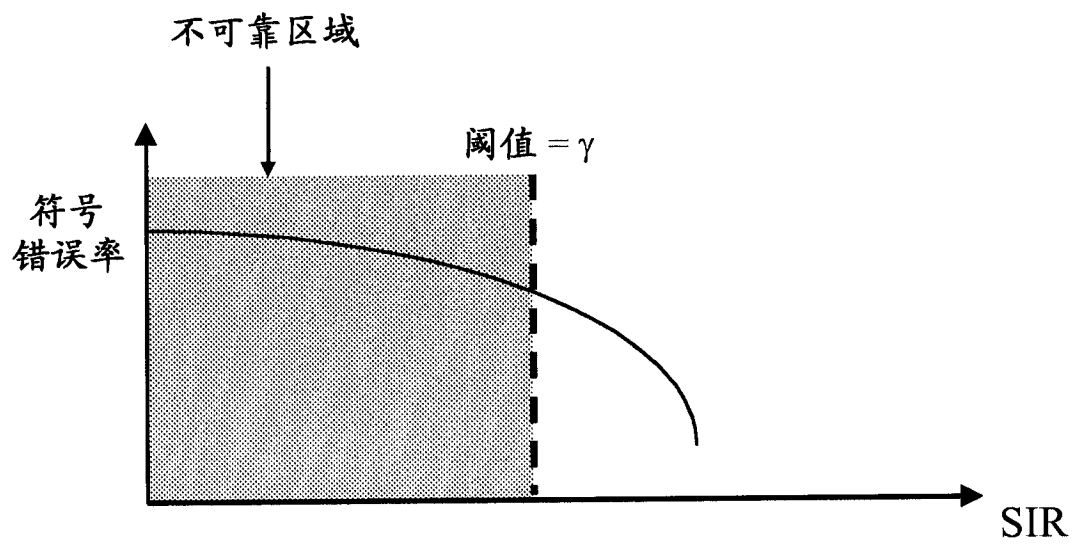


图 3

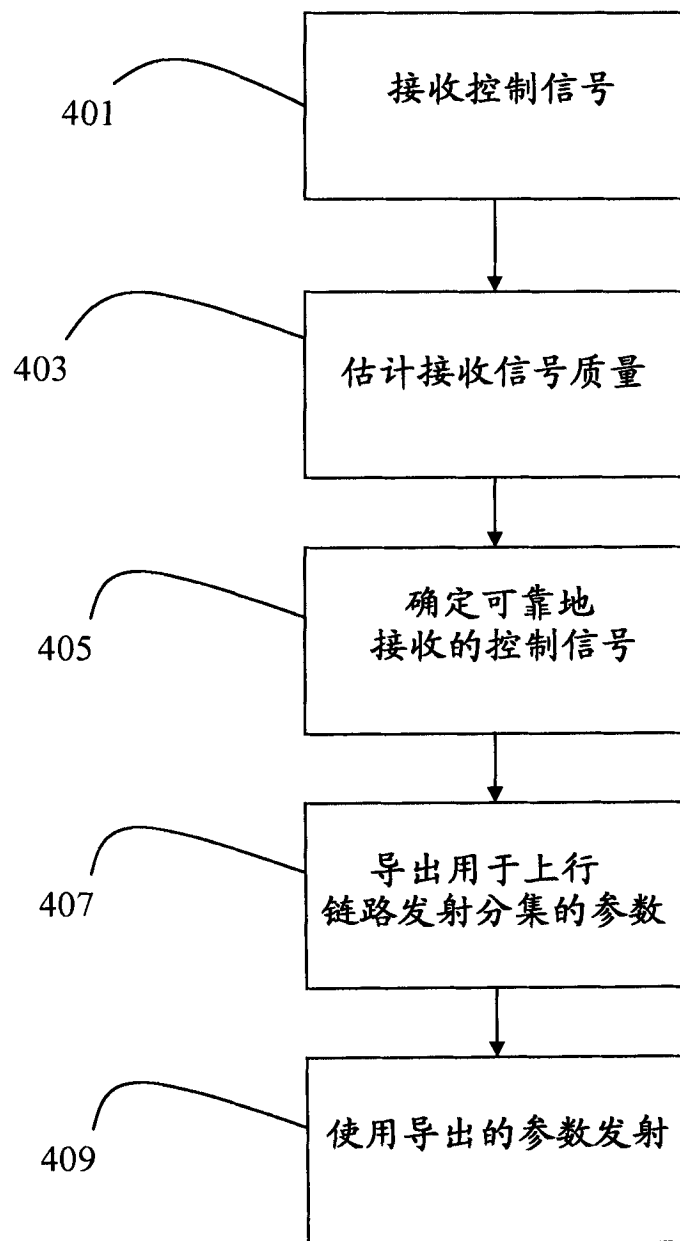


图 4