



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103460634 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201280008101. 2

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287

(22) 申请日 2012. 01. 27

代理人 宋献涛

(30) 优先权数据

61/444, 568 2011. 02. 18 US

61/444, 979 2011. 02. 21 US

61/524, 034 2011. 08. 16 US

13/359, 154 2012. 01. 26 US

(51) Int. Cl.

H04L 5/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2012/022915 2012. 01. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02012/112281 EN 2012. 08. 23

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 斯特凡·盖尔霍费尔 涛·骆

陈万石 彼得·加尔 豪·徐

卡皮尔·巴塔德 季廷方

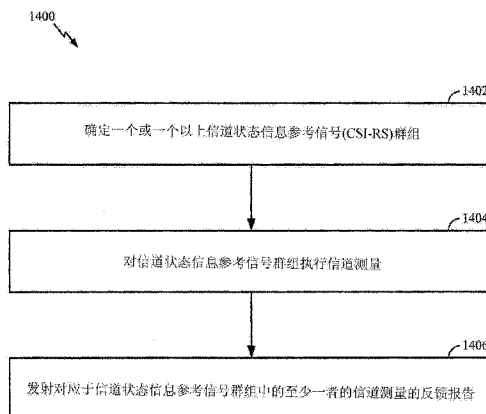
权利要求书4页 说明书16页 附图17页

(54) 发明名称

基于信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组的反馈报告

(57) 摘要

在宏 /RRH 设置中, 可使用信道状态信息参考信号 CSI-RS 和解调参考信号 DM-RS 来去耦控制和数据发射。数据发射 (例如, 对于 LTE Rel10 及以上) 可基于 CSI-RS 和 DM-RS, 同时可经由 CRS 从不同的一组小区或 TxP 接收控制。本发明的某些方面引入报告框架, 其中可基于 CSI-RS 来进行数据服务小区 /TxP 的配置。在某些方面中, 可定义 CSI-RS 群组的新概念, 即, UE 视为用于预译码矩阵指示符 PMI/ 信道质量指示符 CQI/ 秩指示符 RI 报告的一个群组的一组 CSI-RS 端口。



1. 一种用于无线通信的方法,所述方法包括:
确定一个或一个以上信道状态信息参考信号 CSI-RS 群组以用于 UE 的反馈报告;
将指示符发射到所述 UE,所述指示符识别所述一个或一个以上 CSI-RS 群组;以及
从所述 UE 接收对应于所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述 CSI-RS 群组中的每一者对应于单个发射点,其中将所述 CSI-RS 群组的 CSI-RS 端口指派给所述单个发射点的天线。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述 CSI-RS 群组中的至少一者对应于多个发射点,其中所述 CSI-RS 群组的 CSI-RS 端口对应于所述多个发射点的天线。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中将不同 CSI-RS 群组的 CSI-RS 端口映射到同一组天线。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中将所述 UE 的服务小区的小区特定参考信号 CRS 用作额外虚拟 CSI-RS 群组。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中用对应于 CSI-RS 群组特定的虚拟小区 ID 的加扰序列来配置 CSI-RS 群组。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括将信令提供给所述 UE 以将反馈报告约束到一组可用 CSI-RS 群组的子集。
8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中通过动态信令来约束所述反馈报告,所述动态信令经由请求非周期性反馈报告的准予中的额外位或通过再用所述准予中的现有位来向所述 UE 指示 CSI-RS 群组的所述子集。
9. 根据权利要求 7 所述的方法,其中为 CSI-RS 群组的所述子集配置单独的周期性反馈报告实例。
10. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括:
经由 CSI-RS 端口模式配置将所述 CSI-RS 群组中的所述至少一者用信号通知给所述 UE。
11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述接收包括在不同报告实例中接收以预定义循环模式循环越过 CSI-RS 群组的反馈报告。
12. 根据权利要求 1 所述的方法,其中针对不同子帧类型而定义不同 CSI-RS 群组。
13. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述反馈报告中的至少一者是基于一个或一个以上 CSI-RS 群组的子集。
14. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括针对每个 CSI-RS 群组或针对不同 CSI-RS 群组组合来用信号通知一个或一个以上码簿。
15. 根据权利要求 1 所述的方法,其中至少一个反馈报告指示具有满足接收信号强度或容量准则的 CSI-RS 的一个或一个以上 CSI-RS 群组。
16. 根据权利要求 1 所述的方法,其进一步包括用信号通知码簿,将所述码簿的码簿条目构造成使得一个或一个以上天线端口的多个集合被关闭。
17. 根据权利要求 1 所述的方法,其中配置所述 CSI-RS 群组的子集以用于至少部分地基于针对所述 CSI-RS 群组的所述子集从所述 UE 接收到的信号强度指示符的反馈而报告预译码矩阵指示符 PMI、信道质量指示符 CQI 或秩指示符 RI 中的至少一者。
18. 一种用于无线通信的方法,所述方法包括:

确定用户设备 UE 群组用于反馈报告的一个或一个以上信道状态信息参考信号 CSI-RS 群组；

对所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上执行信道测量；以及

发射反馈报告，所述反馈报告对应于所述 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中将对应于所述 UE 的服务小区的小区特定的参考信号 CRS 用作额外虚拟 CSI-RS 群组。

20. 根据权利要求 18 所述的方法，其中每一反馈报告包括预译码矩阵指示符 PMI、信道质量指示符 CQI、秩指示符 RI、接收信号强度指示符或 CSI-RS 群组选择指示符中的至少一者。

21. 根据权利要求 18 所述的方法，其中所述确定包括：

在所述 UE 处接收指示所述 CSI-RS 群组的信令，其中经由 CSI-RS 端口模式配置用信号通知所述 CSI-RS 群组。

22. 根据权利要求 18 所述的方法，其中所述发射包括在不同报告实例中发射以预定义循环模式循环越过 CSI-RS 群组的反馈报告。

23. 根据权利要求 18 所述的方法，其中用对应于 CSI-RS 群组特定的虚拟小区 ID 的加扰序列来配置所述 CSI-RS 群组。

24. 根据权利要求 18 所述的方法，其中针对不同子帧类型而定义不同 CSI-RS 群组。

25. 根据权利要求 18 所述的方法，其中所述反馈报告中的至少一者是基于一个或一个以上 CSI-RS 群组的子集。

26. 根据权利要求 18 所述的方法，其进一步包括接收指示一个或一个以上码簿的信令以按照以下各者来使用：

CSI-RS 群组；或

不同 CSI-RS 群组组合。

27. 根据权利要求 18 所述的方法，其中至少一个反馈报告指示具有满足接收信号强度或容量准则的 CSI-RS 的一个或一个以上 CSI-RS 群组。

28. 根据权利要求 18 所述的方法，其中至少一个反馈报告指示来自对应于满足接收信号强度或容量准则的 CSI-RS 的选定的一个或一个以上 CSI-RS 群组的一个或一个以上带宽部分。

29. 根据权利要求 18 所述的方法，其进一步包括在所述 UE 处接收信令以将反馈报告约束到 CSI-RS 群组的子集。

30. 根据权利要求 18 所述的方法，其中所述反馈报告中的至少一者是基于一个以上 CSI-RS 群组。

31. 根据权利要求 30 所述的方法，其中基于单独针对所述一个或一个以上 CSI-RS 群组的信道测量来产生所述至少一个反馈报告。

32. 根据权利要求 30 所述的方法，其中基于针对所述 CSI-RS 群组的不同聚集的信道测量而产生所述至少一个反馈报告，且其中所述至少一个反馈报告是基于一个以上 CSI-RS 群组的聚集。

33. 根据权利要求 30 所述的方法，其中越过所述 CSI-RS 群组来联合编码所述至少一个反馈报告的报告有效负载。

34. 一种用于无线通信的设备,其包括:
至少一个处理器,其经配置以:
确定一个或一个以上信道状态信息参考信号 CSI-RS 群组以用于 UE 的反馈报告;
发射器,其经配置以:
将指示符发射到所述 UE,所述指示符识别所述一个或一个以上 CSI-RS 群组;以及
接收器,其经配置以:
从所述 UE 接收对应于所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告。
35. 根据权利要求 34 所述的设备,其中所述发射器进一步经配置以将信令提供给所述 UE 以将反馈报告约束到一组可用 CSI-RS 群组的子集。
36. 根据权利要求 34 所述的设备,其中所述发射器进一步经配置以经由 CSI-RS 端口模式配置将所述 CSI-RS 群组中的所述至少一者用信号通知给所述 UE。
37. 根据权利要求 34 所述的设备,其中所述发射器进一步经配置以针对每个 CSI-RS 群组或针对不同 CSI-RS 群组组合来用信号通知一个或一个以上码簿。
38. 一种用于无线通信的设备,其包括:
用于确定一个或一个以上信道状态信息参考信号 CSI-RS 群组以用于 UE 的反馈报告的装置;
用于将指示符发射到所述 UE 的装置,所述指示符识别所述一个或一个以上 CSI-RS 群组;以及
用于从所述 UE 接收对应于所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告的装置。
39. 根据权利要求 38 所述的设备,其进一步包括用于将信令提供给所述 UE 以将反馈报告约束到一组可用 CSI-RS 群组的子集的装置。
40. 根据权利要求 38 所述的设备,其进一步包括用于经由 CSI-RS 端口模式配置将所述 CSI-RS 群组中的所述至少一者用信号通知给所述 UE 的装置。
41. 根据权利要求 38 所述的设备,其进一步包括用于针对每个 CSI-RS 群组或针对不同 CSI-RS 群组组合来用信号通知一个或一个以上码簿的装置。
42. 一种用于无线通信的计算机程序产品,其包括:
计算机可读媒体,其包括用于以下操作的代码:
确定一个或一个以上信道状态信息参考信号 CSI-RS 群组以用于 UE 的反馈报告;
将指示符发射到所述 UE,所述指示符识别所述一个或一个以上 CSI-RS 群组;以及
从所述 UE 接收对应于所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告。
43. 一种用于无线通信的设备,其包括:
至少一个处理器,其经配置以:
确定用户设备 UE 群组用于反馈报告的一个或一个以上信道状态信息参考信号 CSI-RS 群组;以及
对所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上执行信道测量;以及
发射器,其经配置以:
发射反馈报告,所述反馈报告对应于所述 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量。
44. 根据权利要求 43 所述的设备,其进一步包括接收器,所述接收器经配置以接收指示一个或一个以上码簿的信令以按照以下各者来使用:

CSI-RS 群组 ;或
不同 CSI-RS 群组组合。

45. 根据权利要求 43 所述的设备,其进一步包括接收器,所述接收器经配置以在所述 UE 处接收信令以将反馈报告约束到 CSI-RS 群组的子集。

46. 一种用于无线通信的设备,其包括:

用于确定用户设备 UE 群组用于反馈报告的一个或一个以上信道状态信息参考信号 CSI-RS 群组的装置;

用于对所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上执行信道测量的装置 ;以及

用于发射反馈报告的装置,所述反馈报告对应于所述 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量。

47. 根据权利要求 46 所述的设备,其进一步包括用于接收指示一个或一个以上码簿的信令以按照以下各者来使用的装置:

CSI-RS 群组 ;或
不同 CSI-RS 群组组合。

48. 根据权利要求 46 所述的设备,其进一步包括用于在所述 UE 处接收信令以将反馈报告约束到 CSI-RS 群组的子集的装置。

49. 一种用于无线通信的计算机程序产品,其包括:

计算机可读媒体,其包括用于以下操作的代码:

确定用户设备 UE 群组用于反馈报告的一个或一个以上信道状态信息参考信号 CSI-RS 群组;

对所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上执行信道测量 ;以及

发射反馈报告,所述反馈报告对应于所述 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量。

基于信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组的反馈报告

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本发明主张 2011 年 2 月 18 日申请的第 61/444,568 号美国临时专利申请案、2011 年 2 月 21 日申请的第 61/444,979 号美国临时专利申请案以及 2011 年 8 月 16 日申请的第 61/524,034 号美国临时专利申请案的权益,上述专利申请案出于所有目的以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及通信系统,且更明确地说,涉及基于信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组的反馈报告。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供例如电话、视频、数据、消息接发和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可使用能够通过共享可用系统资源(例如,带宽,发射功率)来支持与多个用户的通信的多址技术。此些多址技术的实例包含码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 这些多址技术已在各种电信标准中采用以提供共用协议,其使不同无线装置能够在城市、国家、地区且甚至全球等级上进行通信。新兴电信标准的实例为长期演进(LTE)。LTE 是由第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的对全球移动通信系统(UMTS)移动标准的一组增强。LTE 经设计以通过改进频谱效率来更好地支持移动宽带因特网接入、降低成本、改进服务、利用新频谱,且通过在下行链路(DL)上使用 OFDMA、在上行链路(UL)上使用 SC-FDMA 以及多输入多输出(MIMO)天线技术与其它开放标准更好地整合。然而,随着对移动宽带接入的需求持续增加,存在对 LTE 技术中的进一步改进的需要。优选的是,这些改进应适用于其它多址技术以及使用这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 在宏/RRH 设置中,可使用信道状态信息参考信号(CSI-RS)和解调参考信号(DM-RS)来去耦控制和数据发射。数据发射(例如,对于 LTE Rel10 及以上)可基于 CSI-RS 和 DM-RS,同时可经由 CRS 从可能不同的一组小区或 TxP 接收控制。传统上,为数据发射选择小区或 TxP 是基于监视信道特定参考信号(CRS)。然而,由于控制对数据“锚”小区/发射点(TxP)的去耦,CRS 可能不可用于为数据发射选择小区/TxP。因此,存在对基于数据服务小区/TxP 的配置的 CRS 的替代方案的需要。本发明的某些方面引入报告框架,其中这可基于 CSI-RS 来进行。在某些方面中,可定义 CSI-RS 群组的新概念,即,UE 的 UE 视为用于预译码矩阵指示符(PMI)/信道质量指示符(CQI)/秩指示符(RI)报告的一个群组的一组 CSI-RS 端口。在一方面中,UE 可自行考虑群组且执行报告,除了其可忽视在特定 CSI-RS 群组之外的所有 CSI-RS。

[0007] 本发明的某些方面提供一种用于无线通信的方法。所述方法大体上包含：确定一个或一个以上信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组以用于 UE 的反馈报告；将指示符发射到所述 UE，所述指示符识别所述一个或一个以上 CSI-RS 群组；以及从所述 UE 接收对应于所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告。

[0008] 本发明的某些方面提供一种用于无线通信的设备。所述设备大体上包含：至少一个处理器，其经配置以确定一个或一个以上信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组以用于 UE 的反馈报告，且将指示符发射到所述 UE，所述指示符识别所述一个或一个以上 CSI-RS 群组。所述设备进一步包含接收器，其经配置以从所述 UE 接收对应于所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告。

[0009] 本发明的某些方面包含一种用于无线通信的设备。所述设备大体上包含：用于确定一个或一个以上信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组以用于 UE 的反馈报告的装置；用于将指示符发射到所述 UE 的装置，所述指示符识别所述一个或一个以上 CSI-RS 群组；以及用于从所述 UE 接收对应于所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告的装置。

[0010] 本发明的某些方面包含一种用于无线通信的计算机程序产品。所述计算机程序产品大体上包含计算机可读媒体，其包含用于以下操作的代码：确定一个或一个以上信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组以用于 UE 的反馈报告；将指示符发射到所述 UE，所述指示符识别所述一个或一个以上 CSI-RS 群组；以及从所述 UE 接收对应于所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告。

[0011] 本发明的某些方面包含一种用于无线通信的方法。所述方法大体上包含：确定用户设备 (UE) 群组用于反馈报告的一个或一个以上信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组；对所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上执行信道测量；以及发射反馈报告，所述反馈报告对应于所述 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量。

[0012] 本发明的某些方面包含一种用于无线通信的设备。所述设备大体上包含至少一个处理器，其经配置以：确定用户设备 (UE) 群组用于反馈报告的一个或一个以上信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组，且对所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上执行信道测量。所述设备进一步包含发射器，其经配置以发射反馈报告，所述反馈报告对应于所述 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量。

[0013] 本发明的某些方面提供一种用于无线通信的设备。所述设备大体上包含：用于确定用户设备 (UE) 群组用于反馈报告的一个或一个以上信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组的装置；用于对所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上执行信道测量的装置；以及用于发射反馈报告的装置，所述反馈报告对应于所述 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量。

[0014] 本发明的某些方面提供一种用于无线通信的计算机程序产品。所述计算机程序产品大体上包含计算机可读媒体，其包括用于以下操作的代码：确定用户设备 (UE) 群组用于反馈报告的一个或一个以上信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 群组；对所述 CSI-RS 群组中的一者或一者以上执行信道测量；以及发射反馈报告，所述反馈报告对应于所述 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量。

附图说明

[0015] 图 1 是说明网络架构的实例的图。

- [0016] 图 2 是说明接入网络的实例的图。
- [0017] 图 3 是说明 LTE 中的 DL 帧结构的实例的图。
- [0018] 图 4 是说明 LTE 中的 UL 帧结构的实例的图。
- [0019] 图 5 是说明用于用户和控制平面的无线电协议架构的实例的图。
- [0020] 图 6 是说明接入网络中的演进型节点 B 和用户设备的实例的图。
- [0021] 图 7 是说明异质网络中的范围扩展蜂窝式区的图。
- [0022] 图 8 是说明根据本发明某些方面的具有宏 eNB 和远程无线电头端 (RRH) 的网络的图。
- [0023] 图 9 是说明根据本发明某些方面的对应于不同小区的 CSI-RS 群组的图。
- [0024] 图 10 是说明根据本发明某些方面的其中多个小区 /TxP 形成一个群组的 CSI-RS 群组的图。
- [0025] 图 11 是说明根据本发明某些方面的首先越过 CSI-RS 群组,接着越过带宽部分 (BWP) 的两个维度中的预定义循环的图。
- [0026] 图 12 是说明根据本发明某些方面的首先越过 BWP,接着越过 CSI-RS 群组的两个维度中的预定义循环的图。
- [0027] 图 13 是说明根据本发明某些方面的例如由发射器执行的实例操作的图。
- [0028] 图 13A 说明根据本发明某些方面的能够执行图 13 中所说明的操作的实例组件。
- [0029] 图 14 是说明根据本发明某些方面的例如由 UE 执行的实例操作的图。
- [0030] 图 14A 说明根据本发明某些方面的能够执行图 14 中所说明的操作的实例组件。
- [0031] 图 15 是说明根据本发明某些方面的使用处理的设备的硬件实施方案的实例的图。

具体实施方式

[0032] 下文结合附图陈述的详细描述意欲作为各种配置的描述,且无意呈现其中可实践本文所描述的概念的仅有配置。详细描述包含用于提供对各种概念的全面理解的目的的具体细节。然而,所属领域的技术人员将明白,可在无这些具体细节的情况下实践这些概念。在一些例子中,以框图形式来展示众所周知的结构和组件,以便避免使这些方面模糊不清。

[0033] 现在将参考各种设备和方法来呈现电信系统的若干方面。这些设备和方法将在以下详细描述中描述,且在附图中由各种块、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(总称为“元件”)说明。可使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实施这些元件。将所述元件实施为硬件还是软件取决于特定应用及强加于整个系统的设计约束。

[0034] 举例来说,可用包含一个或一个以上处理器的“处理系统”来实施元件、或元件的任一部分或元件的任何组合。处理器的实例包含经配置以执行贯穿本发明而描述的各种功能性的微处理器、微控制器、数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑装置 (PLD)、状态机、门控逻辑、离散硬件电路以及其它合适硬件。处理系统中的一个或一个以上处理器可执行软件。软件将广泛地解释为表示指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用程序、软件应用程序、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、过程、函数等,不管是称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言还是其它。软件可驻存在计算机可读媒体上。计算机可读媒体可为非暂时计算机可读媒体。非暂

时计算机可读媒体包含（例如）磁性存储装置（例如，硬盘、软盘、磁带）、光盘（例如，压缩盘（CD）、数字多功能盘（DVD））、智能卡、快闪存储器装置（例如，卡、棒、密钥驱动器）、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、可擦除 PROM（EPROM）、电可擦除 PROM（EEPROM）、寄存器、可装卸磁盘，以及任何其它用于存储可由计算机存取和读取的软件和 / 或指令的合适媒体。计算机可读媒体可驻存在处理系统中，处理系统外，或分布在包含处理系统的多个实体上。计算机可读媒体可体现于计算机程序产品中。举例来说，计算机程序产品可包含封装材料中的计算机可读媒体。所属领域的技术人员将认识到如何依据特定应用和强加于整个系统的总体设计约束来最好地实施贯穿本发明而呈现的所描述功能性。

[0035] 因此，在一个或一个以上示范性实施例中，所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实施。如果以软件来实施，那么可将所述功能作为一个或一个以上指令或代码存储在计算机可读媒体上或编码为计算机可读媒体上的一个或一个以上指令或代码。计算机可读媒体包含计算机存储媒体。存储媒体可为可由计算机存取的任何可用媒体。举例来说（而非限制），所述计算机可读媒体可包含 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置，或可用于运载或存储呈指令或数据结构的形式所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。如本文中所使用，磁盘和光盘包括压缩光盘（CD）、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘（DVD）、软磁盘及蓝光光盘，其中磁盘通常以磁性方式再现数据，而光盘使用激光以光学方式再现数据。以上各者的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0036] 图 1 是说明 LTE 网络架构 100 的图。LTE 网络架构 100 可称为演进型包系统（EPS）100。EPS100 可包含一个或一个以上用户设备（UE）102、演进型 UMTS 陆上无线电接入系统（E-UTRAN）104、演进型包核心（EPC）110、归属订户服务器（HSS）120 以及运营商的 IP 服务 122。EPS 可与其它接入网络互连，但为了简单，未展示那些实体 / 接口。如图所示，EPS 提供包交换服务，然而，如所属领域的技术人员将容易了解，贯穿本发明而呈现的各种概念可延伸到提供电路交换服务的网络。

[0037] E-UTRAN 包含演进型节点 B（eNB）106 以及其它 eNB108。eNB106 向 UE102 提供用户和控制平面协议终止。eNB106 可经由 X2 接口（例如，回程）连接到其它 eNB108。eNB106 也可称为基站、基站收发器、无线电基站、无线电收发器、收发器功能、基础服务集（BSS）、扩展服务集（ESS）或某一其它合适术语。eNB106 为 UE102 提供到 EPC110 的接入点。UE102 的实例包含蜂窝式电话、智能电话、会话发起协议（SIP）电话、膝上型计算机、个人数字助理（PDA）、卫星无线电、全球定位系统、多媒体装置、视频装置、数字音频播放器（例如，MP3 播放器）、相机、游戏控制台或任何其它类似功能的装置。所属领域的技术人员还可将 UE102 称为移动台、订户台、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动装置、无线装置、无线通信装置、远程装置、移动订户台、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或某一其它合适术语。

[0038] eNB106 通过 S1 接口连接到 EPC110。EPC110 包含移动性管理实体（MME）112、其它 MME114、服务网关 116 以及包数据网络（PDN）网关 118。MME112 为处理 UE102 与 EPC110 之间的信令的控制节点。通常，MME112 提供承载和连接管理。所有用户 IP 包均经由服务网关 116 传送，服务网关 116 本身连接到 PDN 网关 118。PDN 网关 118 提供 UE IP 地址分配及其它功能。PDN 网关 118 连接到运营商的 IP 服务 122。运营商的 IP 服务 122 可包含因

特网、内联网、IP 多媒体子系统 (IMS) 以及 PS 串流服务 (PSS)。

[0039] 图 2 是说明 LTE 网络架构中的接入网络 200 的实例的图。在此实例中,将接入网络 200 划分为若干蜂窝式区(小区)202。一个或一个以上较低功率级别 eNB208 可具有与小区 202 中的一者或一者以上重叠的蜂窝式区 210。较低功率级别 eNB208 可称为远程无线电头端 (RRH)。较低功率级别 eNB208 可为毫微微小区(例如,归属 eNB(HeNB))、微微小区或微小区。宏 eNB204 各自被指派给相应小区 202,且经配置以为小区 202 中的所有 UE206 提供到 EPC110 的接入点。在接入网络 200 的此实例中,不存在集中控制器,但在替代配置中可使用集中控制器。eNB204 负责所有无线电相关功能,包含无线电承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性以及到服务网关 116 的连接性。

[0040] 接入网络 200 所使用的调制和多址方案可依据正部署的特定电信标准而变化。在 LTE 应用中,在 DL 上使用 OFDM,且在 UL 上使用 SC-FDMA,以支持频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 两者。如所属领域的技术人员从以下详细描述将容易了解,本文所呈现的各种概念非常适合 LTE 应用。然而,这些概念可容易地扩展到使用其它调制和多址技术的其它电信标准。举例来说,这些概念可扩展到演进数据优化 (EV-DO) 或超移动宽带 (UMB)。EV-DO 和 UMB 是由第 3 代合作伙伴计划 2(3GPP2) 颁布的作为 CDMA2000 标准家族的一部分的空中接口标准,且使用 CDMA 来提供对移动台的宽带因特网接入。这些概念还可扩展到使用宽带 CDMA (W-CDMA) 和 CDMA 的其它变体(例如 TD-SCDMA) 的通用陆上无线电接入 (UTRA);使用 TDMA 的全球移动通信系统 (GSM);以及演进型 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE802. 11 (Wi-Fi)、IEEE802. 16 (WiMAX)、IEEE802. 20,以及使用 OFDMA 的快闪 OFDM。来自 3GPP 组织的文献中描述 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE 和 GSM。在来自 3GPP2 组织的文献中描述 CDMA2000 和 UMB。所使用的实际无线通信标准和多址技术将取决于特定引用和强加于系统的总体设计约束。

[0041] eNB204 可具有支持 MIMO 技术的多个天线。MIMO 技术的使用使 eNB204 能够利用空间域来支持空间多路复用、波束成形和发射多样性。空间多路复用可用于在同一频率上同时发射不同数据流。可将数据流发射到单个 UE206 以增加数据速率,或发射到多个 UE206 以增加总系统容量。这是通过对每一数据流进行空间预译码(即,应用振幅和相位的缩放)且接着在 DL 上经由多个发射天线发射每一经空间预译码的流来实现的。经空间预译码的数据流到达具有不同空间签名的 UE206,其使 UE206 中的每一者能够恢复去往所述 UE206 的一个或一个以上数据流。在 UL 上,每一 UE206 发射经空间预译码的数据流,其使 eNB204 能够识别每一经空间预译码的数据流的来源。

[0042] 当信道条件良好时,通常使用空间多路复用。当信道条件较不利时,可使用波束成形来将发射能量聚焦在一个或一个以上方向上。这可通过对数据进行空间预译码以供经由多个天线发射来实现。为了实现小区边缘处的良好覆盖,可结合发射分集使用单个流波束成形发射。

[0043] 在以下详细描述中,将参考支持 DL 上的 OFDM 的 MIMO 系统来描述接入网络的各个方面。OFDM 是一种扩频技术,其在 OFDM 符号内的若干子载波上调制数据。子载波以精确频率被间隔开。间距提供“正交性”,其使接收器能够恢复来自子载波的数据。在时域中,可将保护间隔(例如,循环前缀)添加到每一 OFDM 符号,以对抗 OFDM 符号间干扰。UL 可使用呈 DFT 扩展 OFDM 信号的形式 SC-FDMA 来补偿高峰均功率比 (PAPR)。

[0044] 图 3 是说明 LTE 中的 DL 帧结构的实例的图 300。可将帧 (10ms) 划分为 10 个相等大小的子帧。每一子帧可包含两个连续时隙。可使用资源网格来表示两个时隙,每一时隙包含一资源块。将资源网格划分为多个资源元素。在 LTE 中,一资源块含有频域中的 12 个连续子载波,以及对于每一 OFDM 符号中的一正常循环前缀,含有时域中的 7 个连续 OFDM 符号,或 84 个资源元素。对于经扩展循环前缀,一资源块含有时域中的 6 个连续 OFDM 符号,且具有 72 个资源元素。如指示为 R302、304 的资源元素中的一些包含 DL 参考信号 (DL-RS)。DL-RS 包含小区特定 RS (CRS) (有时也称为共用 RS) 302 以及 UE 特定 RS (UE-RS) 304。UE-RS304 仅在对应物理 DL 共享信道 (PDSCH) 映射于其上的资源块上发射。由每一资源元素运载的位的数目取决于调制方案。因此,UE 接收到的资源块越多且调制方案越高,UE 的数据速率越高。

[0045] 图 4 是说明 LTE 中的 UL 帧结构的实例的图 400。可将 UL 的可用资源块分割为数据区段和控制区段。控制区段可形成于系统带宽的两个边缘处,且可具有可配置大小。可将控制区段中的资源块指派给 UE 以用于发射控制信息。数据区段可包含未包含于控制区段中的所有资源块。UL 帧结构得出包含连续子载波的数据区段,其可允许单个 UE 被指派有数据区段中的所有连续子载波。

[0046] 可向 UE 指派控制区段中的资源块 410a、410b,以将控制信息发射到 eNB。还可向 UE 指派数据区段中的资源块 420a、420b 以将数据发射到 eNB。UE 可在控制区段中的所指派资源块上发射物理 UL 控制信道 (PUCCH) 中的控制信息。UE 可在数据区段中的所指派资源块上发射物理 UL 共享信道 (PUSCH) 中的仅数据或数据和控制信息两者。UL 发射可横跨子帧的两个时隙,且可在频率上跳跃。

[0047] 可使用一组资源块来执行初始系统接入,且实现物理随机接入信道 (PRACH) 430 中的 UL 同步。PRACH430 运载随机序列,且无法运载任何 UL 数据 / 信令。每一随机接入前同步码占用对应于六个连续资源块的带宽。开始频率由网络指定。就是说,随机接入前同步码的发射被限于某一时间和某些频率资源。对于 PRACH 来说,不存在跳频。在单个子帧 (1ms) 中或在少数连续子帧的序列中运载 PRACH 尝试,且 UE 每帧 (10ms) 可仅作出单个 PRACH 尝试。

[0048] 图 5 是说明用于 LTE 中的用户和控制平面的无线电协议架构的实例的图 500。UE 和 eNB 的无线电协议架构以三层展示:层 1、层 2 和层 3。层 1 (L1 层) 是最低层,且实施各种物理层信号处理功能。L1 层在本文中称为物理层 506。层 2 (L2 层) 508 在物理层 506 上方,且负责物理层 506 上 UE 与 eNB 之间的链路。

[0049] 在用户平面中,L2 层 508 包含媒体接入控制 (MAC) 子层 510、无线链路控制 (RLC) 子层 512 以及包数据汇聚协议 (PDCP) 514 子层,其在网络侧上的 eNB 处终止。尽管未图示,但 UE 在 L2 层 508 上方可具有若干上层,包含终止于网络侧上的 PDN 网关 118 处的网络层 (例如,IP 层),以及终止于连接的另一端 (例如远端 UE、服务器等) 处的应用层。

[0050] PDCP 子层 514 提供不同无线电承载与逻辑信道之间的多路复用。PDCP 子层 514 还提供上层数据包的标头压缩以减少无线电发射开销,通过将数据包加密来提供安全性,且提供 UE 在 eNB 之间的交接支持。RLC 子层 512 提供上层数据包的分段和重组、丢失数据包的重新发射,以及数据包的重新排序,以补偿归因于混合自动重复请求 (HARQ) 的无序接收。MAC 子层 510 提供逻辑与传输信道之间的多路复用。MAC 子层 510 还负责在 UE 间分配

一个小区中的各种无线电资源（例如，资源块）。MAC 子层 510 还负责 HARQ 操作。

[0051] 在控制平面内，UE 和 eNB 的无线电协议架构对物理层 506 和 L2 层 508 大体上相同，不同之处是对于控制平面，不存在标头补偿功能。控制平面还包含层 3 (L3 层) 中的无线电资源控制 (RRC) 子层 516。RRC 子层 516 负责获得无线电资源（即，无线电承载），且负责使用 eNB 与 UE 之间的 RRC 信令来配置下层。

[0052] 图 6 是接入网络中与 UE650 通信的 eNB610 的框图。在 DL 中，将来自核心网络的上层包提供给控制器 / 处理器 675。控制器 / 处理器 675 实施 L2 层的功能性。在 DL 中，控制器 / 处理器 675 提供标头压缩、加密、包分段和重新排序、逻辑与输送信道之间的多路复用，以及基于各种优先权度量的对 UE650 的无线电资源分配。控制器 / 处理器 675 还负责 HARQ 操作、丢失包的重新发射以及到 UE650 的信令。

[0053] TX 处理器 616 实施 L1 层（即，物理层）的各种信号处理功能。信号处理功能包含译码和交错以促进 UE650 处的前向错误校正 (FEC)，以及基于各种调制方案（例如，二进制相移键控 (BPSK)、正交相移键控 (QPSK)、M 相移键控 (M-PSK)、M 正交振幅调制 (M-QAM)）的到信号星座图的映射。接着将经译码和经调制符号分割为并行流。接着将每一流映射到 OFDM 子载波，在时域和 / 或频域中与参考信号（例如导频）一起多路复用，且接着使用逆快速傅立叶变换 (IFFT) 组合在一起，以产生运载时域 OFDM 符号流的物理信道。对 OFDM 流进行空间预译码以产生多个空间流。可使用来自信道估计器 674 的信道估计来确定译码和调制方案，以及用于空间处理。可从由 UE650 发射的参考信号和 / 或信道条件反馈得出信道估计。接着经由单独的发射器 618TX 将每一空间流提供给不同天线 620。每一发射器 618TX 用相应空间流来调制 RF 载波以用于发射。

[0054] 在 UE650 处，每一接收器 654RX 经由其相应天线 652 接收信号。每一接收器 654RX 恢复调制到 RF 载波上的信息，且将所述信息提供给接收器 (RX) 处理器 656。RX 处理器 656 实施 L1 层的各种信号处理功能。RX 处理器 656 对信息执行空间处理，以恢复去往 UE650 的任何空间流。如果多个空间流去往 UE650，那么其可由 RX 处理器 656 组合成单个 OFDM 符号流。RX 处理器 656 接着使用快速傅立叶变换 (FFT) 将 OFDM 符号流从时域转换到频域。频域信号包括 OFDM 信号的每一子载波的单独 OFDM 符号流。通过确定由 eNB610 发射的最可能信号星座图点来恢复和解调每一子载波上的符号以及参考信号。这些软决策可基于由信道估计器 658 计算的信道估计。接着对软决策进行解码和解交错，以恢复最初曾由 eNB610 在物理信道上发射的数据和控制信号。接着将数据和控制信号提供给控制器 / 处理器 659。

[0055] 控制器 / 处理器 659 实施 L2 层。控制器 / 处理器可与存储程序代码和数据的存储器 660 相关联。存储器 660 可称为计算机可读媒体。在 UL 中，控制器 / 处理器 659 提供输送与逻辑信道之间的解多路复用、包重组、解密、标头解压缩、控制信号处理，以恢复来自核心网络的上层包。接着将上层包提供给数据汇 662，其表示 L2 层上方的所有协议层。还可将各种控制信号提供给数据汇 662 以用于 L3 处理。控制器 / 处理器 659 还负责使用确认 (ACK) 和 / 或否定确认 (NACK) 协议的错误检测以支持 HARQ 操作。

[0056] 在 UL 中，使用数据源 667 来将上层包提供给控制器 / 处理器 659。数据源 667 表示 L2 层上方的所有协议层。类似于结合 eNB610 进行的 DL 发射所述的功能性，控制器 / 处理器 659 通过基于 eNB610 进行的无线电资源分配而提供标头压缩、加密、包分段和重新排序，以及逻辑与输送信道之间的多路复用来实施用户平面和控制平面的 L2 层。控制器 / 处

理器 659 还负责 HARQ 操作、丢失包的重新发射以及到 eNB610 的信令。

[0057] 由信道估计器 658 从由 eNB610 发射的参考信号或反馈得出的信道估计可由 TX 处理器 668 用来选择适当的译码和调制方案,且促进空间处理。经由单独的发射器 654TX 将由 TX 处理器 668 产生的空间流提供给不同天线 652。每一发射器 654TX 用相应空间流来调制 RF 载波,以用于发射。

[0058] 以类似于结合 UE650 处的接收器功能而描述的方式的方式在 eNB610 处处理 UL 发射。每一接收器 618RX 经由其相应天线 620 接收信号。每一接收器 618RX 恢复调制到 RF 载波上的信息,且将信息提供给 RX 处理器 670。RX 处理器 670 可实施 L1 层。

[0059] 控制器 / 处理器 675 实施 L2 层。控制器 / 处理器 675 可与存储程序代码和数据的存储器 676 相关联。存储器 676 可称为计算机可读媒体。在 UL 中,控制器 / 处理器 675 提供输送与逻辑信道之间的解多路复用、包重组、解密、标头解压缩、控制信号处理,以恢复来自 UE650 的上层包。可将来自控制器 / 处理器 675 的上层包提供给核心网络。控制器 / 处理器 675 还负责使用 ACK 和 / 或 NACK 协议的错误检测以支持 HARQ 操作。

[0060] 图 7 是说明异质网络中的范围扩展蜂窝式区的图 700。较低功率功率级别 eNB(例如 RRH710b) 可具有范围扩展蜂窝式区 703,其通过 RRH710b 与宏 eNB710a 之间的增强型小区间干扰协调且通过由 UE720 执行的干扰消除而从蜂窝式区 702 扩展。在增强型小区间干扰协调中,RRH710b 从宏 eNB710a 接收关于 UE720 的干扰条件的信息。所述信息允许 RRH710b 服务于范围扩展蜂窝式区 703 中的 UE720,且在 UE720 进入范围扩展蜂窝式区 703 时接受 UE720 从宏 eNB710a 的越区切换。

[0061] 图 8 是说明根据本发明某些方面的包含一宏节点和若干远程无线电头端 (RRH) 的网络 800 的图。宏节点 802 用光纤连接到 RRH804、806、808、810。在某些方面中,网络 800 可为同质网络或异质网络,且 RRH804 到 810 可为低功率或高功率 RRH。在一方面中,宏节点 802 针对自身以及 RRH 来处置小区内所有调度。RRH 可配置有与宏节点 802 相同的小区识别符 (ID),或配置有不同小区 ID。如果 RRH 配置有相同小区 ID,那么宏节点 802 和 RRH 可本质上作为由宏节点 802 操作的一个小区来操作。另一方面,如果 RRH 和宏节点 802 配置有不同小区 ID,那么宏节点 802 和 RRH 可向 UE 表现为不同小区,但所有控制和调度均可仍归于宏节点 802。应进一步了解,宏节点 802 以及 RRH804、806、808、810 的处理可不一定必须驻存在宏节点处。所述处理还可以集中化方式在与宏和 RRH 连接的某一其它网络装置或实体处执行。

[0062] 在某些方面中,术语发射 / 接收点 (“TxP”) 通常表示由可具有相同或不同小区 ID 的至少一个中央实体 (例如, eNodeB) 控制的地理上分开的发射 / 接收节点。

[0063] 在某些方面中,当 RRH 中的每一者与宏节点 802 共享同一小区 ID 时,可使用来自宏节点 802 或宏节点 802 和所有 RRH 两者的 CRS 来发射控制信息。通常使用相同资源元素从发射点中的每一者发射 CRS,且因此信号冲突。当发射点中的每一者具有相同小区 ID 时,从发射点中的每一者发射的 CRS 可不区分。在某些方面中,当 RRH 具有不同小区 ID 时,使用相同资源元素从 TxP 中的每一者发射的 CRS 可能冲突或可能不冲突。即使在所述情况下,当 RRH 具有不同小区 ID 且 CRS 冲突时,高级 UE 也可使用干扰消除技术和高级接收器处理来区分从 TxP 中的每一者发射的 CRS。

[0064] 在某些方面中,如果在发射宏节点和 / 或 RRH 处存在不等数目的物理天线,那么

当所有发射点均配置有同一小区 ID,且从所有发射点发射 CRS 时,需要适当的天线虚拟化。就是说,将用相等数目的 CRS 天线端口来发射 CRS。举例来说,如果节点 802 以及 RRH804、806、808 各自具有四个物理天线,且 RRH810 具有两个物理天线,那么 RRH810 的第一天线可经配置以使用两个 CRS 端口来发射,且 RRH810 的第二天线可经配置以使用不同的两个 CRS 端口来发射。或者,对于相同部署,宏 802 和 RRH804、806、808 可在每个发射点仅发射来自四个发射天线中的选定两者的两个 CRS 天线端口。基于这些实例,将了解,可相对于物理天线的数目增加或减少天线端口的数目。

[0065] 如上文所论述,当所有发射点均配置有相同小区 ID 时,宏节点 802 和 RRH804 到 810 可全部发射 CRS。然而,如果仅宏节点 802 发射 CRS,那么归因于自动增益控制 (AGC) 问题,在接近 RRH 处可能发生中断。在此情形中,可以低接收功率接收来自宏 802 的基于 CRS 的发射,而可以大得多的功率接收源自附近 RRH 的其它发射。此功率不平衡可能导致前面提到的 AGC 问题。

[0066] 总之,通常,相同 / 不同小区 ID 设置之间的差异与控制 and 遗留问题以及依靠 CRS 的其它潜在操作有关。具有不同小区 ID 但具有冲突的 CRS 配置的情形可具有与相同小区 ID 设置 (其按照定义具有冲突的 CRS) 的类似性。具有不同小区 ID 和冲突 CRS 的情形与相同小区 ID 情况相比通常具有优点,即,取决于小区 ID (例如,加扰序列等) 的系统特性 / 组件可更容易区分。

[0067] 示范性配置适用于具有相同或不同小区 ID 的宏 /RRH 设置。在不同小区 ID 的情况下,CRS 可经配置为冲突的,其可导致与相同小区 ID 类似的情形,但具有优点,即,取决于小区 ID 的系统特性 (例如,加扰序列等) 可更容易被 UE 区分)。

[0068] 在某些方面中,示范性宏 /RRH 实体可提供此宏 /RRH 设置的发射点内的控制 / 数据发射的分离。当小区 ID 对于每一发射点是相同时,PDCCH 可与 CRS 一起从宏节点 802 或宏节点 802 和 RRH804 到 810 两者发射,而 PDSCH 可与 CSI-RS 和 DM-RS 一起从发射点的子集发射。当小区 ID 对于一些点发射点是不同的时,PDCCH 可在每一小区 ID 群组中与 CRS 一起发射。从每一小区 ID 群组发射的 CRS 可能冲突或可能不冲突。UE 可不区分从具有相同小区 ID 的多个发射点发射的 CRS,但可区分从具有不同小区 ID 的多个发射点发射的 CRS (例如,使用干扰消除或类似技术)。

[0069] 在某些方面中,在其中所有发射点均配置有相同小区 ID 的情况下,控制 / 数据发射的分离实现以下一种 UE 透明方式:使 UE 与用于数据发射的至少一个发射点相关联,同时基于来自所有发射点的 CRS 发射来控制发射。这实现不同发射点上的数据发射的小区分割,同时使控制信道保持共用。上文的术语“关联”表示为特定 UE 配置天线端口以用于数据发射。这与将在交接的背景下执行的关联不同。可基于如上文所论述的 CRS 发射控制。与必须经历交接过程相比,使控制与数据分离可允许用于 UE 的数据发射的天线端口的较快重新配置。在某些方面中,可通过配置 UE 的天线端口以对应于不同发射点的物理天线来使交叉发射点反馈成为可能。

[0070] 在某些方面中,UE 特定参考信号实现此操作 (例如,在 LTE-A,Rel-10 及以上的上文中)。CSI-RS 和 DM-RS 为 LTE-A 上下文中所使用的参考信号。干扰估计可基于 CSI-RS 静音来进行或通过 CSI-RS 静音来促进。当在相同小区 ID 设置的情况下,控制信道为所有发射点共用时,可能存在控制容量问题,因为 PDCCH 容量可能有限。可通过使用 FDM 控制信

道来扩大控制容量。中继 PDCCH (R-PDCCH) 或其扩展 (例如,增强型 PDCCH (ePDCCH) 可用以补充、扩增或代替 PDCCH 控制信道。

[0071] CSI-RS 群组定义

[0072] 一般来说,可为宏节点 802 和 RRH 指派 CSI-RS 端口的子集。举例来说,如果存在 8 个可用的 CSI-RS 端口,那么可指派宏 802 在 CSI-RS 端口 0、1 上发射,可指派 RRH804 在 CSI-RS 端口 2、3 上发射,可指派 RRH806 在 CSI-RS 端口 4、5 上发射,可指派 RRH808 在 CSI-RS 端口 6、7 上发射,且不为 RRH810 指派任何 CSI-RS 端口。

[0073] 或者,可为宏节点 802 和 / 或 RRH 指派相同的 CSI-RS 端口。举例来说,可指派宏 802、RRH804 和 RRH808 在 CSI-RS 端口 0、1、2、3 上发射,且可指派 RRH806 和 RRH810 在 CSI-RS 端口 4、5、6 和 7 上发射。在此配置中,来自宏 802 以及 RRH804、808 的 CSI-RS 将重叠,且来自 RRH806、810 的 CSI-RS 将重叠。

[0074] 在 LTE Re1-10 中,引入 CSI-RS 以促进信道反馈报告,且可为非零功率发射配置 1、2、4 或 8 个 CSI-RS 端口。上文所论述的概念可利用 Re1-10CSI-RS,但在将来版本中或在相关的发射系统中,进一步的增强是可能的。举例来说,在一个方面中,可增加可配置 CSI-RS 端口的数目,其将实现在配置 CSI-RS 端口方面的较多灵活性。

[0075] 在一个方面中,考虑 CSI-RS 群组的概念。可将 CSI-RS 群组定义为为了促进 CSI-RS 配置、CSI 反馈报告或建立于 CSI-RS 上的任何其它方面的目的而分组在一起的一组 CSI-RS 端口。类似于先前实例,考虑其中存在总共 10 个 CSI-RS 端口的情况。宏 802 可配置有 CSI-RS 端口 0、1,RRH804 可被指派有 CSI-RS 端口 2、3,RRH806 可被指派有 CSI-RS 端口 4、5,RRH808 可被指派有 CSI-RS 端口 6、7,且 RRH810 可被指派有 CSI-RS 端口 8、9。指派给每一发射点的 CSI-RS 端口可被分组,即,CSI-RS 端口 0、1 将形成 CSI-RS 群组 0、CSI-RS 端口 2、3 将形成群组 1 等。以此方式,每一发射点可与一 CSI-RS 群组相关联,这可为实践重要性的实施例。然而,如上文所述,CSI-RS 群组无需限制于单个发射点的天线;代替地,CSI-RS 群组可横跨多个发射点。

[0076] 在一个方面中,可连续地枚举 CSI-RS 端口,如在上文实例中那样。然而,此些编号定义对本文所述的程序来说不是实质性的。或者,可通过配置 CSI-RS 群组且以零开始枚举每一群组内的 CSI-RS 端口来描述分组。另外,CSI-RS 群组还可称为 CSI-RS 资源或 CSI-RS 模式。

[0077] 在另一方面中,可用不同参数 (例如周期性、功率等级或类似方面) 来发射 CSI-RS 群组。此些参数可在特定 CSI-RS 群组的 CSI-RS 端口间共用,或可被传送到用于每一 CSI-RS 群组的 UE。

[0078] CSI-RS 配置可为 UE 特定的。每一 UE 可配置有至多达预定数目的 CSI-RS 端口 (例如,8 个 CSI-RS 端口) 和 / 或预定数目的 CSI-RS 群组。UE 可进一步接收来自不同发射点 (包含但不限于宏和 RRH 节点) 的 CSI-RS 发射。举例来说,UE820 可在 CSI-RS 端口 0、1 上从宏 802 接收 CSI-RS,在 CSI-RS 端口 2、3 上从 RRH804 接收 CSI-RS,在 CSI-RS 端口 4、5 上从 RRH806 接收 CSI-RS,且在 CSI-RS 端口 6、7 上从 RRH808 上接收 CSI-RS。此配置通常为 UE820 特定的。举例来说,UE822 也可配置有 8 个 CSI-RS 端口,且在 CSI-RS 端口 0、1 上从 RRH808 接收 CSI-RS,在 CSI-RS 端口 2、3 上从 RRH810 接收 CSI-RS,在 CSI-RS 端口 4、5 上从 RRH804 接收 CSI-RS,且在 CSI-RS 端口 6、7 上从 RRH806 接收 CSI-RS。一般来说,对于任一

特定 UE, CSI-RS 端口可分布于 RRH 之间, 且特定 UE 可配置有任何数目的 CSI-RS 端口, 以在那些端口上从经配置以在那些端口上向特定 UE 发送的 RRH 接收 CSI-RS。应了解, 上文所述的概念超过了此实例中曾使用的特定编号方案。CSI-RS 群组的概念横跨两种编号定义。

[0079] 如上文所论述, UE 可接收 CSI-RS 发射, 且可至少部分地基于这些 CSI-RS 来提供 CSI 反馈。问题在于 LTE 版本 10 以及先前版本的码簿被设计成假定 CSI-RS 端口中的每一者的路径损失是相等的, 且因此在此条件不满足的情况下, 可能遭受某一性能损失。因为多个 RRH 可能正在用 CSI-RS 发射数据, 所以与 CSI-RS 中的每一者相关联的路径损失可不同。由此, 可需要码簿精细化来实现交叉发射点 CSI 反馈, 其考虑了到 TxP 的适当路径损失。可通过对天线端口进行分组且针对每一群组提供反馈来提供多个 CSI 反馈。

[0080] UE 可基于其 CSI-RS 配置而提供 CSI 反馈, 所述 CSI 反馈可包含 PMI/RI/CQI。码簿设计可假定天线不是地理上分开的, 且因此存在从天线阵列到 UE 的相同路径损失。对于多个 RRH 来说情况并非如此, 因为天线未经校正, 且经历不同信道。码簿精细化可实现较高效的交叉 TxP CSI 反馈。CSI 估计可捕获与不同 TxP 相关联的天线端口之间的路径损失差。

[0081] 发射点的基于 CSI-RS 的选择和报告

[0082] 在宏 /RRH 设置中, 可使用 CSI-RS 和 DM-RS 来去耦控制和数据发射。数据发射 (例如, 对于 LTE Re110 及以上) 可基于 CSI-RS 和 DM-RS, 而可经由 CRS 从可能不同的一组发射点接收控制。传统上, 用于数据发射的发射点的选择是基于监视 CRS。在此设置中, CSI-RS 配置可遵循基于 CRS 的 RSRP、RSRQ 或其它度量的 UE 报告。然而, 归因于控制和数据发射的去耦, CRS 可能不可用于为数据发射选择发射点。因此, 存在对数据服务发射点的基于 CRS 的配置的替代物的需要。

[0083] 本发明的某些方面引入报告框架 (例如, 在 LTE Re1-11 中), 其中这可基于 CSI-RS 来进行。在某些方面中, 可定义 CSI-RS 群组的新概念, 即 UE 视为用于 PMI/CQI/RI 报告的一个群组的 UE 的一组 CSI-RS 端口。具体地说, UE 可自行考虑群组, 且执行报告 (例如, 类似于 TM9 中的 Re1-10CSI 报告), 不同之处在于其可忽视特定 CSI-RS 群组之外的所有 CSI-RS。本文论述可如何执行 CSI-RS 群组的报告 / 信令和配置的细节。本文所述的概念可适用于具有相同或不同小区 ID 的宏 /RRH 设置两者。

[0084] CSI-RS 群组的配置

[0085] 图 9 是说明根据本发明某些方面的对应于不同发射点的 CSI-RS 群组的图。网络 900 包含具有覆盖区域 920 的宏 eNB902, 以及具有相应覆盖区域 912、914、916 和 918 的 RRH904、906、908 和 910。在某些方面中, 每一 CSI-RS 群组可对应于一不同宏 /RRH 发射点的天线。举例来说, 如图 9 中所示, CSI-RS 群组 0 对应于宏 eNB902, CSI-RS 群组 1 对应于 RRH908、CSI-RS 群组 2 对应于 RRH906、CSI-RS 群组 3 对应于 RRH910, 且 CSI-RS 群组 4 对应于 RRH904。

[0086] 图 10 是说明根据本发明某些方面的其中多个小区 /TxP 形成每一 CSI-RS 群组的 CSI-RS 群组的图。在图 10 中, CSI-RS 群组经配置以包含来自多个小区的天线。举例来说, 如图所示, CSI-RS 群组 0 对应于宏 eNB902, CSI-RS 群组 1 对应于 RRH908 和 910 的天线。类似地, CSI-RS 群组 2 对应于 RRH904 和 906 的天线。

[0087] 根据本文未图示的某些方面, CSI-RS 群组配置可包含来自不同发射点的天线的部分指派。还可以重叠方式配置 CSI-RS 群组。举例来说, 在图 10 中, RRH910 可为群组 1 和

群组 2CSI-RS 群组（图中未展示）的部分。在某些方面中，可使 UE 知晓 CSI-RS 群组配置，例如连同 CSI-RS 端口 / 模式配置。根据某些方面，能够越过不同小区指派相同加扰 ID 对不同小区 ID 情况可为有益的。根据其它方面，可将不同加扰 ID 指派给每一 CSI-RS 群组，即使 CSI-RS 群组具有相同小区 ID 也是如此。

[0088] 在某些方面中，可针对不同 RRH 配置重叠的 CSI-RS 群组，例如根据既定的 CoMP 发射配置，从而允许较准确的 SINR 测量。一些 CSI-RS 端口上的波束成形可为此配置的一部分，以促进较准确的速率预测（例如，CQI 反馈）。UE 可测量来自其 CSI-RS 端口的信道，且来自其它重叠的 CSI-RS 发射的发射将为干扰。这使 UE 能够在资源特定基础上测量信道状态条件和干扰。在此情况下，可将 CSI-RS 视为资源质量指示参考信号 (RQI-RS)。或者，在另一设计中，UE 可基于若干不同组 CSI-RS 群组而进行报告，且 eNB 可基于这些报告通过外插来执行速率预测。

[0089] 在某些方面中，UE 进行的 CSI-RS 报告可不考虑宏和 RRH 的不同发射功率等级。eNB 可必须考虑宏和 RRH 的不同发射功率等级，尤其是在执行联合发射时，即，在联合发射从宏和 RRH 两者发生的情况下，可能需要相应地调整最终的 CQI。在一方面中，CSI-RS 分组可根据节点（例如，宏和 RRH 节点、微微节点、毫微微等）的功率级别。根据节点的功率级别的分组可促进考虑分别用于报告和调度的宏和 RRH 的不同功率等级。

[0090] 扩展 CSI 报告模式以反映 CSI-RS 群组

[0091] 在某些方面中，可将 CSI-RS 群组视为 UE 的 CSI 报告的额外“维度”。在第一方面中，报告可将 CSI-RS 群组特定报告从 CSI 报告的其它维度（例如，频域子带循环等）去耦。在第二方面中，报告可在这些不同维度上联合进行。本文进一步描述这两个方面。

[0092] 参考上文所述的第一方面，CSI-RS 群组特定报告可不与现存维度“混合”。UE 可单独地报告不同 CSI-RS 群组的 PMI/CQI/RI（即，不改变在 CSI-RS 群组内报告 PMI/CQI/RI 的方式）。本文相对于第一方面描述两种报告策略。第一，eNB 可配置通过 CSI-RS 群组的预定义循环。第二，UE 可报告最佳 N_c 个 CSI-RS 群组。上述两种报告策略中的任一者可并入到现存 CSI 报告模式中，非周期性和周期性均可。

[0093] 对于周期性报告，例如可将循环并入现存的 PUCCH2-1 报告模式中，其当前具有越过带宽部分的循环。最佳 N_c 个 CSI-RS 群组的选择和报告可遵循类似于当前 PUCCH2-1 或 PUSCH2-2 的报告方法。对于非周期性报告，可增加有效负载以容纳来自多个 CSI-RS 群组的 CSI 报告。这可为一种选择，尤其是对如今运载相对极少有效负载的那些模式来说。

[0094] 参考第二替代方案，不同维度上的联合报告，某些方面将 CSI-RS 群组视为扩增 CSI-RS 模式的另一维度。在一方面中，UE 可报告来自选定的一组 CSI-RS 群组的最佳 M 个子带。举例来说，取决于信道条件，UE 可报告用于第一 CSI-RS 群组的子带 SB1 以及用于第二 CSI-RS 群组的 SB2。这可通过添加 UE 可用来指示所报告的 CSI-RS 群组的指示符而并入到现存的报告模式中。举例来说，此指示符可为将 CSI-RS 群组的无线电资源控制 (RRC) 配置链接到 CSI-RS 配置的索引或位图。

[0095] 在某些方面中，还可能具有用于报告 CSI-RS 群组的某一预定义循环模式。图 11 到 12 说明不同循环模式的实例。所述图展示 CSI-RS 群组 1、2 和 3，其中每一 CSI-RS 群组包含四个带宽部分 BWP1、BWP2、BWP3 和 BWP4。加阴影正方形 1102、1202 表示报告实例。

[0096] 图 11 的实例预定义循环模式首先循环越过 CSI-RS 群组的子集，且接着在第二步

骤中循环越过带宽。举例来说, UE 报告 CSI-RS 群组 1 的 BWP1,接着是 CSI-RS 群组 2 的 BWP1,等等,直到报告了所有群组为止,且接着在另一循环中,报告所有群组的 BWP2,依此类推。

[0097] 图 12 的实例预定义循环模式首先循环越过 CSI-RS 群组 1 的 BWP,且接着循环越过 CSI-RS 群组 2、3 和 4 的 BWP。

[0098] 许多其它组合可为可能的。在一方面中,可选择不同于带宽的频率粒度(例如,子带或某一其它粒度)。并且,基于 UE 选择的报告可并入上述框架中。

[0099] 在某些方面中,针对每个 CSI-RS 群组(或者,对于不同 CSI-RS 群组组合,如稍后描述)使用码簿的信令可为有益的,尤其是在将码簿增强定义为 LTE Rel-11 或以上的部分的情况下。在一方面中,本文所描述的概念可依赖于现存的 2Tx、4Tx、8Tx 码簿。可在之后的版本(例如,Rel-11 及之后)中引入增强型码簿或小区间反馈。这些码簿可容易充分利用本文所述的 CSI-RS 群组概念。基于不同的 CSI-RS 群组的报告可隐含地或明确地链接到不同码簿集合。码簿集合可包含现存的 Rel-10 码簿以及之后版本中潜在定义的新码簿。

[0100] 基于 CSI-RS 群组的报告具有以下益处:干扰估计可隐含地成为 PMI/CQI/RI 报告的部分(即,可使对干扰估计的假定与对 CSI-RS 群组配置的假定一致)。根据某些方面,基于 CRS 的报告可潜在地被视为“虚拟”CSI-RS 群组,且 UE 可提供与此假定一致的反馈,以将额外信息提供给 eNodeB。

[0101] 某些方面可利用基于 Rel-10eICIC 的子帧特定报告概念的子帧特定 CSI-RS 群组配置。可利用此概念在不同子帧中具有不同 CSI-RS 群组配置。举例来说,CSI 分组 1 用于子帧集合 1;另一可能的 CSI 分组 2 用于子帧集合 2;且可能另一定义用于补充集合(如当前定义为 Rel-10 的部分)。这也可充分利用现存的报告概念,但可考虑扩展。这可用于异质网络,类似于针对常规 HetNet 报告 CQI 的方式。另外,如果 UE 在不同子帧中由不同发射点(透明地)服务,那么这可为有利的。

[0102] 根据某些方面,贯穿所有上述概念,eNodeB 可将报告限制于 CSI-RS 群组的子集,类似于码簿子集限制。

[0103] 如果一起报告多个 CSI-RS 群组,那么某些方面可限制报告有效负载。集合 S(如 LTE 规范中所定义)可对于所有 CSI-RS 群组均相同,但集合 S 的配置可使得其在子带或带宽部分上循环(且随着时间的过去,因此循环越过整个带宽)。集合 S 可在 CSI-RS 群组上不同,且例如可彼此互相正交或重叠。集合 S 可跨所有群组覆盖整个带宽。

[0104] 某些方面可涉及差分反馈编码。举例来说,可以差分方式编码 CQI(以及一般来说,CSI 信息)。这尤其在 CSI-RS 群组重叠的情况下有用,从而导致用于不同群组的 CSI 报告之间的相关。可利用此相关来减少上行链路反馈开销,例如以与 Rel-10 中所使用的差分 CQI 编码类似的方式。

[0105] 上述描述考虑了将 CSI-RS 群组引入现存的 CSI 报告框架(例如,Rel-10CSI 报告框架)中。在某些方面中,可使用 CSI-RS 群组来支持明确反馈报告。举例来说,可考虑与不同 CSI-RS 群组的 MIMO 流相关联的主要本征方向和/或本征值的明确反馈。在一方面中,UE 可考虑组合不同的 CSI-RS 群组,且基于所聚集群组的经组合 CSI-RS 端口来提供反馈。举例来说,如果群组各自由 2 个 CSI-RS 端口组成,那么 UE 可提供 2 个所聚集群组(因此总共 4 个 CSI-RS 端口)或 4 个所聚集 CSI-RS 群组(总共 8 个 CSI-RS 端口)的反馈。反馈

计算可基于所得数目的 CSI-RS 端口的可用码簿。

[0106] 群组的聚集可具有不同性能。UE 可挑选良好配置,且提供使用哪一聚集的指示。在概念上,这可类似于秩指示符;且可称为“CSI-RS 群组选择指示符”。

[0107] 当聚集多个 CSI-RS 群组时,UE 可需要对这些 CSI-RS 群组之间的相对相位作出假定,因为这可影响所聚集 CSI-RS 配置的性能。UE 可作出各种假定。在一个方面中,UE 可假定针对聚集考虑 CSI-RS 群组之间的相位关系是由 CSI-RS 群组之间观察到的相位关系来确定。在另一方面中,UE 可假定特定相位关系。可将此关系作为 CSI-RS 配置或反馈报告配置的部分而用信号通知给 UE。在又一方面中,UE 可执行 CSI-RS 群组之间的不同相位关系上的平均。额外信令可通过提供关于将如何执行平均的细节来支持此操作。

[0108] 信令和触发 CSI-RS 群组报告

[0109] 在某些方面中,作为配置 CSI-RS 群组的部分,可使 CSI-RS 分组成为 CSI-RS 和静音配置的部分,且半静态地用信号通知。

[0110] 在某些方面中,作为触发属于某些 CSI-RS 群组的 CSI 报告的部分,eNB 可动态地用信号通知指示哪一 CSI-RS 群组将用于报告的参考(所述参考可例如指向基于 RRC 的 CSI-RS 配置)。可在准予中使用位掩码来选择多个 CSI-RS 群组来同时报告。在一方面中,非周期性触发可类似于在 Rel-10 中触发非周期性 SRS 的方式。对于周期性报告,eNodeB 可配置先前通过到 UE 的信令所论述的报告技术。

[0111] 在某些方面中,UE 作出的 CSI-RS 群组指示可类似于如先前所论述的秩指示符,且可用以削减信令开销。举例来说,eNB 可利用 1 位信令,指示其是否遵循 UE 的 CSI-RS 群组指示。如果 eNB 决定不遵循 UE 的建议,那么可需要上文所提到的基于位掩码的信令(或其变化)。

[0112] 图 13 说明根据本发明某些方面的例如由包括一宏节点和至少一个远程无线电头端(RRH)实体的系统中的发射器执行的实例操作 1300。可例如在 eNB610 的处理器 616 和/或 675 处执行操作 1300。

[0113] 操作 1300 可在 1302 处通过针对 UE(例如,UE820)进行的反馈报告来确定一个或一个以上 CSI-RS 群组而开始。举例来说,如参看图 9 和 10 所论述,每一 CSI-RS 群组可对应于不同 TxP 的天线,且可经配置以包含来自多个 TxP 的天线。

[0114] 在 1304 处,可将识别一个或一个以上 CSI-RS 群组的指示符发射到 UE。UE 可使用接收到的指示符来确定 CSI-RS 群组,且将对一个或一个以上 CSI-RS 群组的反馈提供给 eNB(例如,宏节点 802)。

[0115] 在 1306 处,可在 eNB 处从 UE 接收对应于 CSI-RS 群组中的一者或一者以上的反馈报告。如上文所论述,UE 可报告最佳 N_c 个 CSI-RS 群组或逐一循环越过 CSI-RS 群组,或根据以上描述执行 CSI-RS 群组的报告。

[0116] 上文所述的操作 1300 可由能够执行图 13 的对应功能的任何合适组件或其它装置来执行。举例来说,图 13 中所说明的操作 1300 对应于图 1300A 中所说明的组件 1300A。在图 1300A 中,CSI-RS 群组确定器 1302A 可确定一个或一个以上 CSI-RS 群组。发射器 1304A 可发射识别 CSI-RS 群组的指示符,且接收器 1306A 可从 UE650 接收对应于所述一个或一个以上 CSI-RS 群组的反馈报告。可在 eNB610 处的处理器 670 中处理接收到的反馈报告。

[0117] 图 14 说明根据本发明某些方面的例如由包括一宏节点和至少一个远程无线电头

端 (RRH) 实体的系统中的 UE 执行的实例操作 1400。可例如在 UE650 的处理器 656 和 / 或 658 处执行操作 1400。

[0118] 操作 1400 可在 1402 处通过确定 UE 分组用于进行反馈报告的一个或一个以上 CSI-RS 群组而开始。举例来说,如参看图 9 和 10 所论述,每一 CSI-RS 群组可对应于不同 TxP 的天线,且可经配置以包含来自多个 TxP 的天线。

[0119] 在 1404 处,UE 可对 CSI-RS 群组执行信道测量。举例来说,UE 可测量来自一个或一个以上 CSI-RS 群组的 CSI-RS 端口的信道。

[0120] 在 1406 处,可将对应于 CSI-RS 群组中的至少一者的信道测量的反馈报告发射到宏节点 (例如,宏节点 802)。如上文所论述,UE 可报告最佳 N_c 个 CSI-RS 群组,逐一循环越过 CSI-RS 群组,或根据以上描述执行 CSI-RS 群组的报告。

[0121] 上文所述的操作 1400 可由能够执行图 14 的对应功能的任何合适组件或其它装置来执行。举例来说,图 14 中所说明的操作 1400 对应于图 1400A 中所说明的组件 1400A。在图 1400A 中,CSI-RS 群组确定器 1402A 可确定一个或一个以上 CSI-RS 群组。信道测量器 1404A 可测量用于 CSI-RS 群组的信道。最后,收发器 (TX/RX) 1406A 可将对 CSI-RS 群组的反馈报告发射到 eNB610。

[0122] 图 15 是说明使用处理系统 1510 的设备 1500 的硬件实施方案的实例的图。处理系统 1510 可用大体上由总线 1530 表示的总线架构实施。总线 1530 可包含任何数目的互连总线和桥接器,其取决于处理系统 1510 的特定应用以及总体设计约束。总线 1530 将包含一个或一个以上处理器和 / 或硬件模块 (由处理器 1524 表示) 的各种电路、模块 1520、1522,以及计算机可读媒体 1526 链接在一起。总线 1530 还可链接各种其它电路,例如时序源、外围装置、调压器以及电力管理电路,其在此项技术中是众所周知的,且因此将不进一步描述。

[0123] 处理系统 1510 耦合到收发器 1540。收发器 1540 耦合到一个或一个以上天线 1550。收发器 1540 提供用于经由传输媒体与各种其它设备通信的装置。处理系统 1510 包含处理器 1524,处理器 1524 耦合到计算机可读媒体 1526。处理器 1524 负责一般处理,包含存储在计算机可读媒体 1526 上的软件的执行。所述软件在由处理器 1524 执行时致使处理系统 1510 执行上文针对任何特定设备所述的各种功能。计算机可读媒体 1526 还可用于存储由处理器 1524 在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包含模块 1520 和 1522。所述模块可为在处理器 1524 中运行、驻存 / 存储在计算机可读媒体 1526 中的软件模块、耦合到处理器 1524 的一个或一个以上硬件模块,或其某一组合。处理系统 1510 可为 UE650 的组件,且可包含存储器 660 和 / 或 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器 / 处理器 659 中的至少一者。

[0124] 增强用于地理上分开的天线的码簿设计

[0125] 对于 LTE 中定义的 MIMO 码簿,只能高效地寻址位于同一地点的天线,因为码簿假定所有发射天线的信号均以相同 (长期) 平均功率接收。除上文所论述的方面和方法之外,可考虑增强型码簿,其可包含寻址多个单独的天线群组的码簿条目。这是 Rel-8/9/10 闭环反馈的直接扩展。然而,可能需要新的码簿设计来获得充足性能。举例来说,具有“天线关闭”的预译码器子集可实现快速小区选择。

[0126] 在又一与先前所论述的概念有关的方面中,UE 可针对两个或两个以上经配置

CSI-RS 群组来报告独立的 RI 和 PMI。另外,UE 还可报告明确索引,其指示哪一天线群组由额外子带 CQI 信息寻址。举例来说,可使用单独的 CSI-RS 群组特定宽带 RI/PMI/CQI,而子带 CQI 可只用于所指示的 CSI-RS 群组。此方法可被视为具有明确最佳 CSI-RS 群组选择的最佳 m 报告的扩展,且可最适合动态点选择。

[0127] 在某些方面中,潜在反馈候选发射点天线的数目可超过为当前码簿定义的天线的数目。为了解决此问题,UE 可报告检测到的候选发射点的集合,eNB 可使用上文所述方法中的一者从中选择适当的报告集合。

[0128] 将理解,所揭示的过程中的步骤的特定次序或层级是示范性方法的说明。基于设计偏好,将理解,可重新布置过程中的步骤的特定次序或层级。随附的方法主张以样本次序呈现各种步骤的要素,且其不打算受限于所呈现的特定次序或层级。

[0129] 提供先前描述是为了使所属领域的技术人员能够实践本文所述的各个方面。对于所属领域的技术人员来说,将易于明白对这些方面的各种修改,且本文中定义的一般原理可适用于其它方面。因此,所附权利要求书无意受限于本文所示的方面,而是将被赋予与所附权利要求书的语言一致的完整范围,其中以单数对元件的参考无意表示“有且只有一个”(除非明确这样规定),而是表示“一个或一个以上”。除非另外明确规定,否则术语“一些”指代一个或一个以上。所属领域的技术人员已知或以后会知晓的贯穿本发明而描述的各个方面的要素的所有结构和功能均等物以引用的方式明确地并入本文中,且希望被所附权利要求书包含。此外,本文所揭示的内容均无意奉献给公众,不管此揭示内容是否在所附权利要求书中明确叙述。没有权利要求要素将根据 35U. S. C. § 112 第六段的条款来解释,除非使用短语“用于……的装置”来明确地叙述,或在方法权利要求的情况下,使用短语“用于……的步骤”来叙述要素。

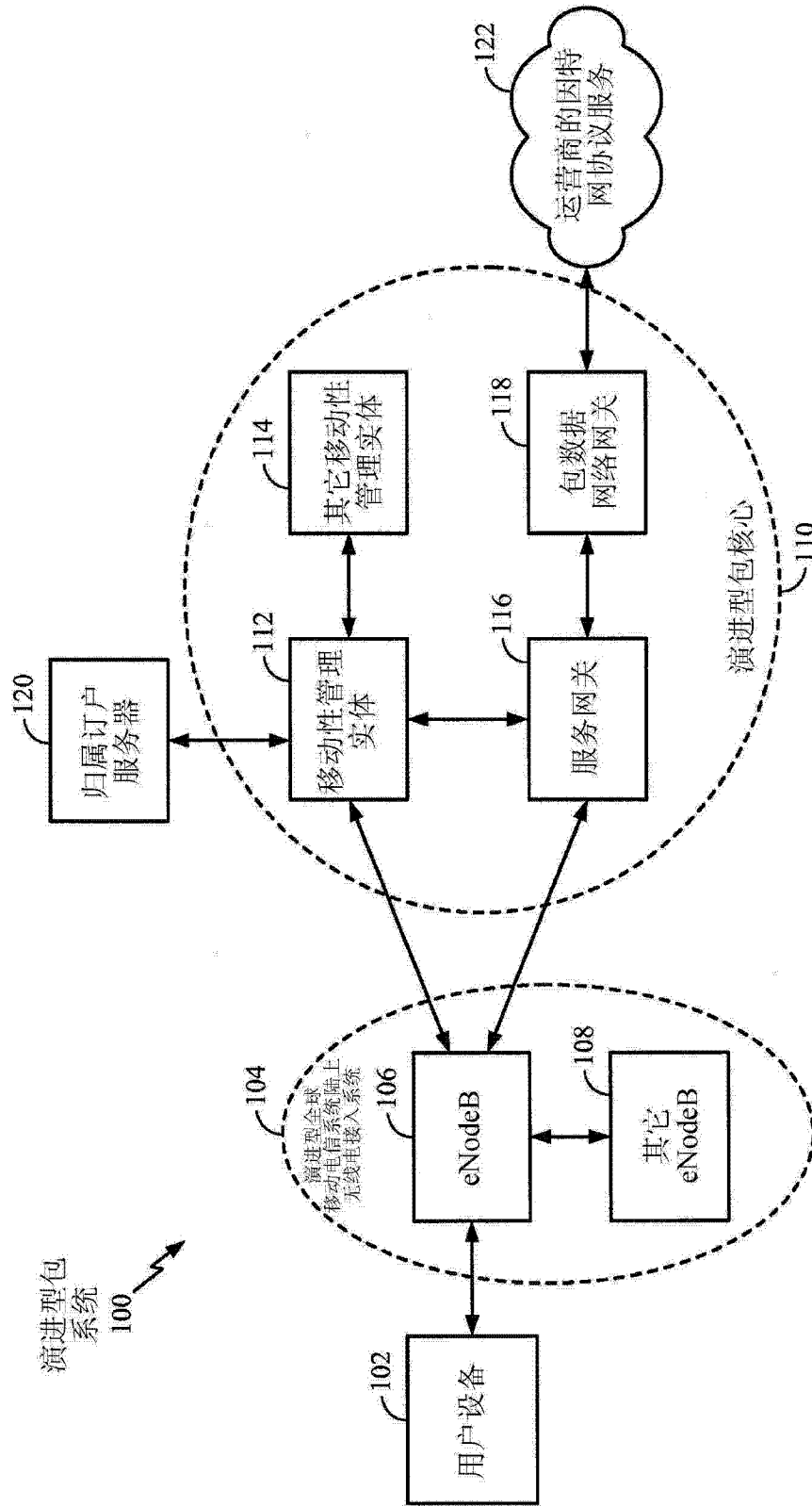


图 1

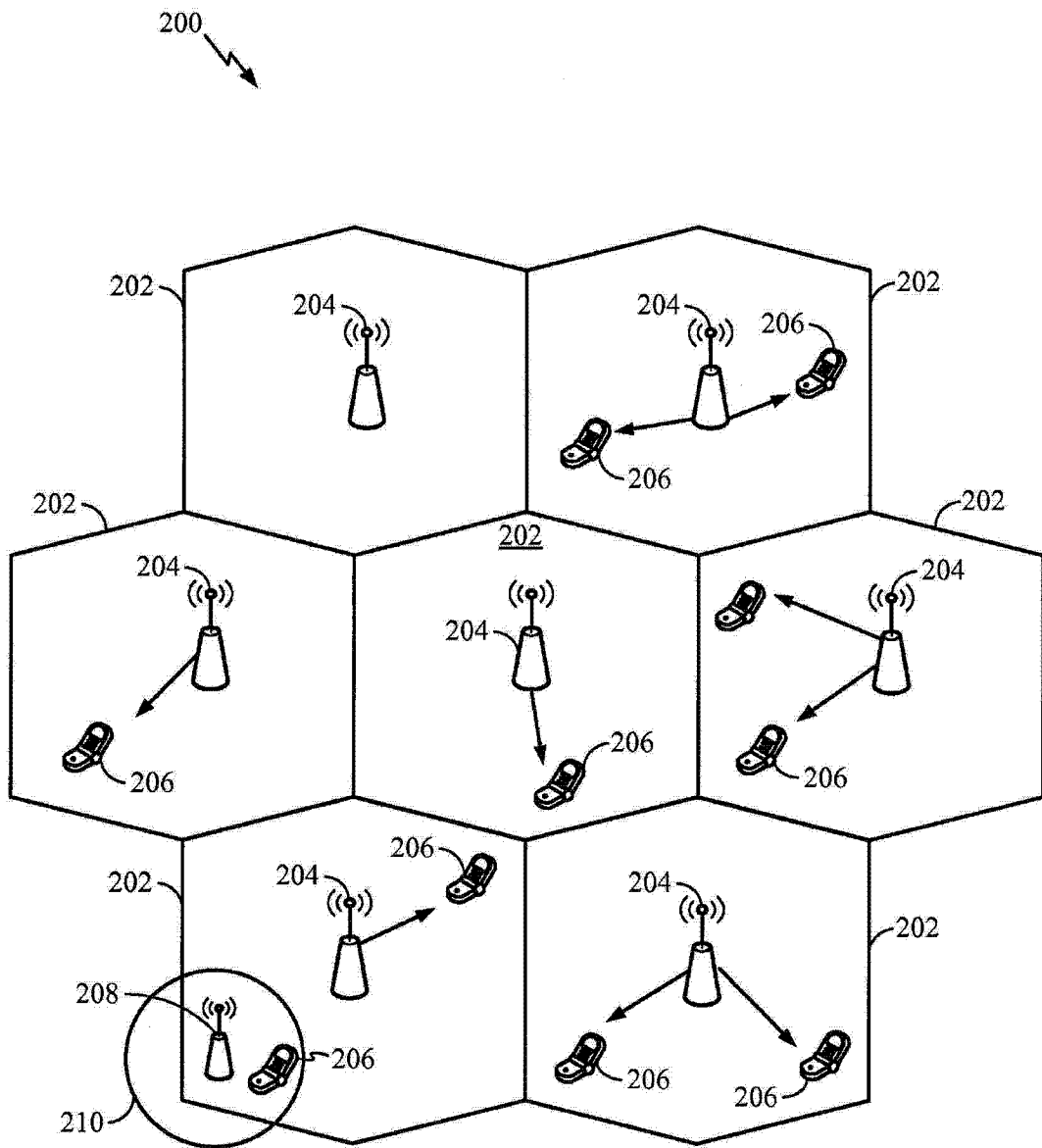


图 2

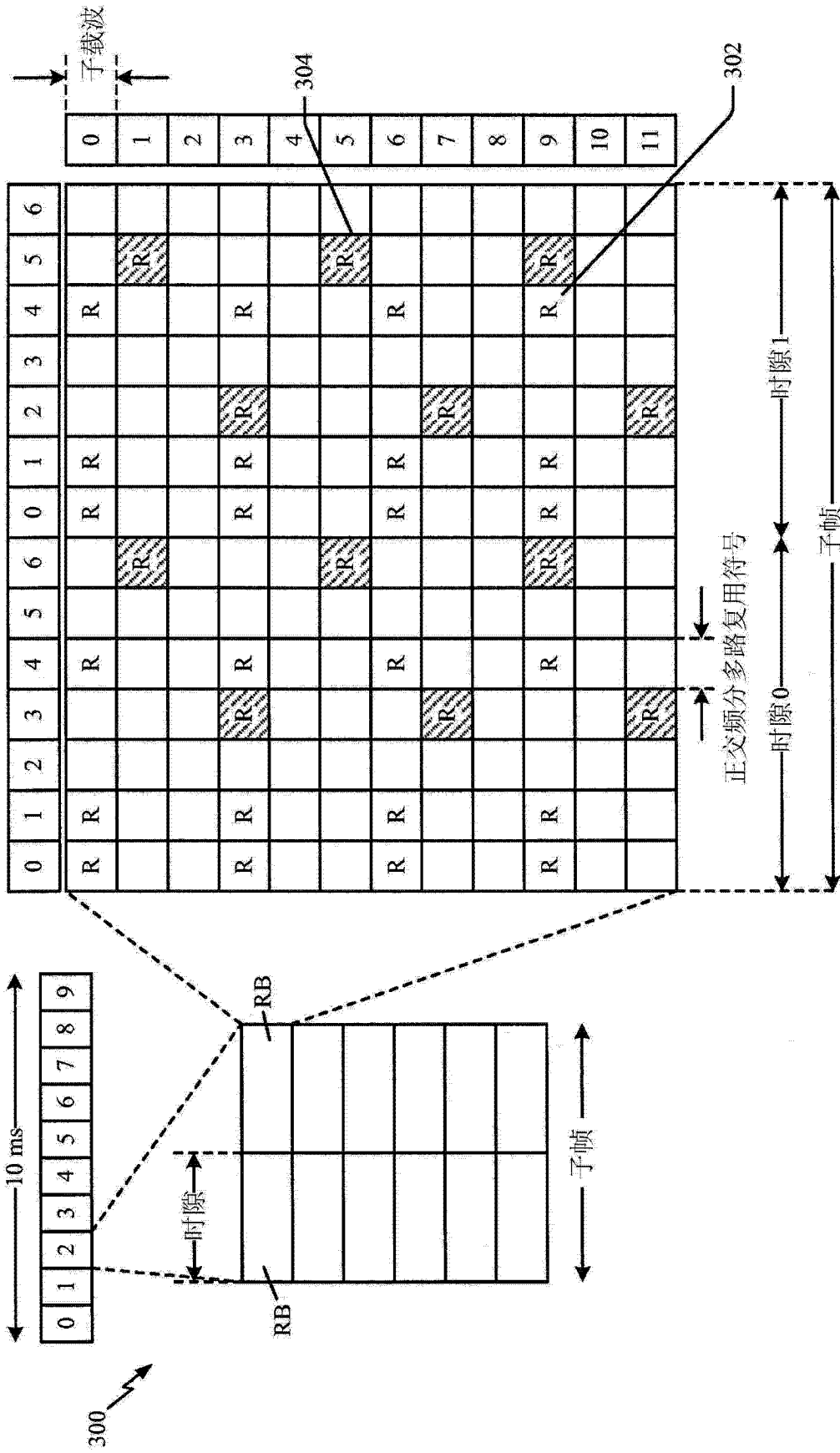


图 3

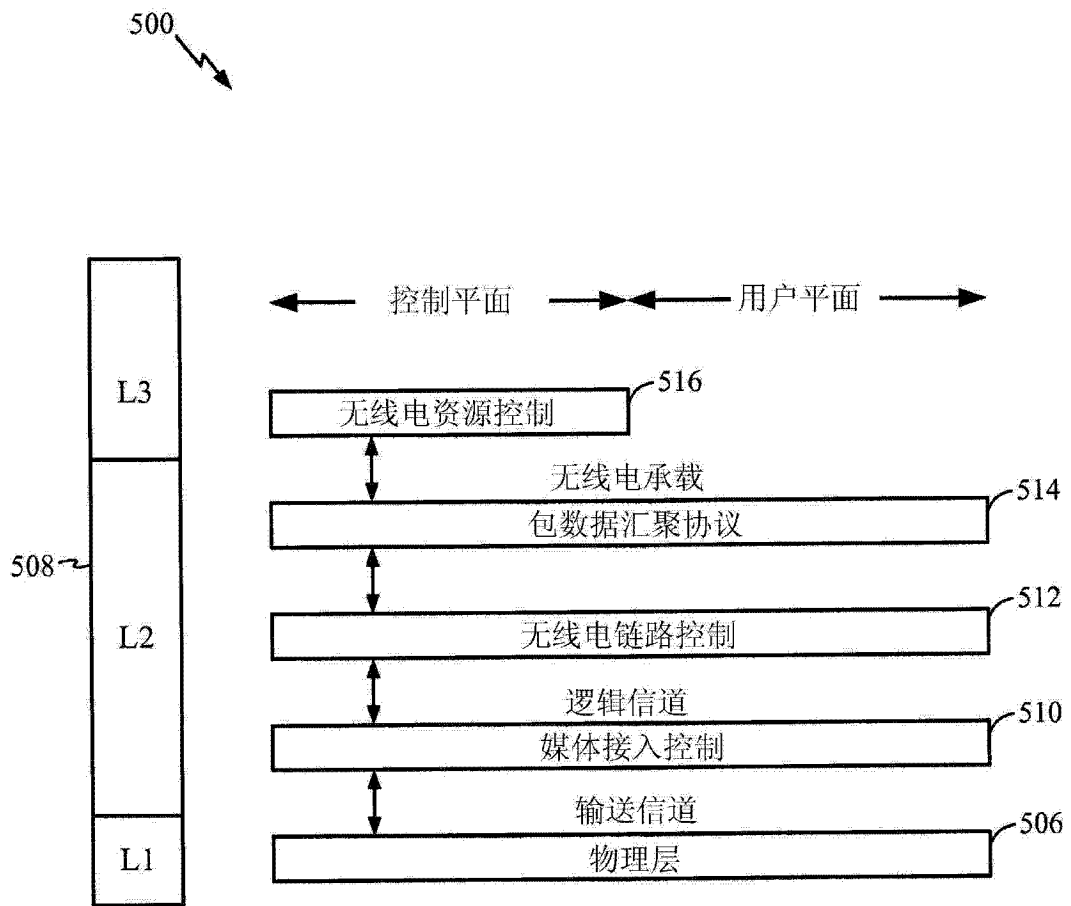


图 5

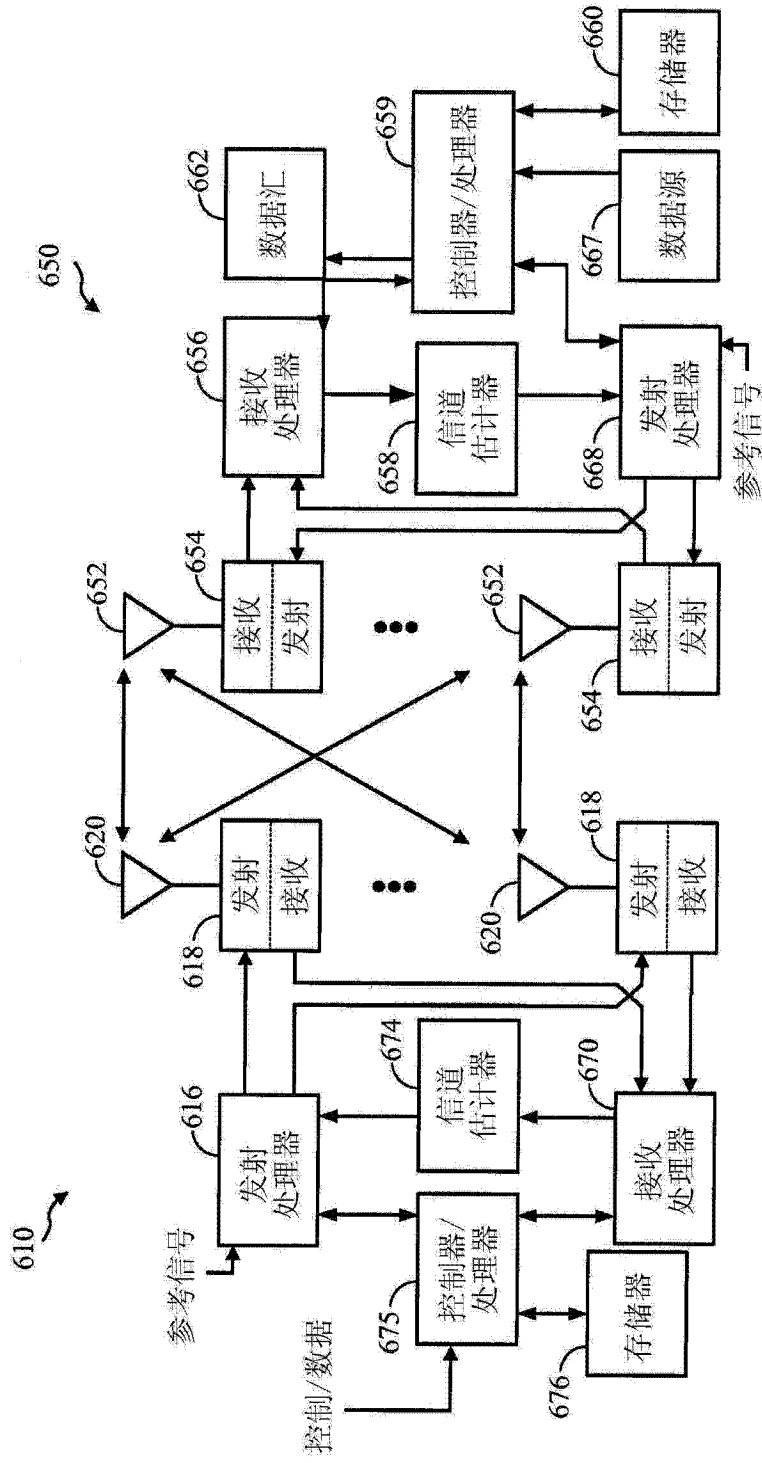


图 6

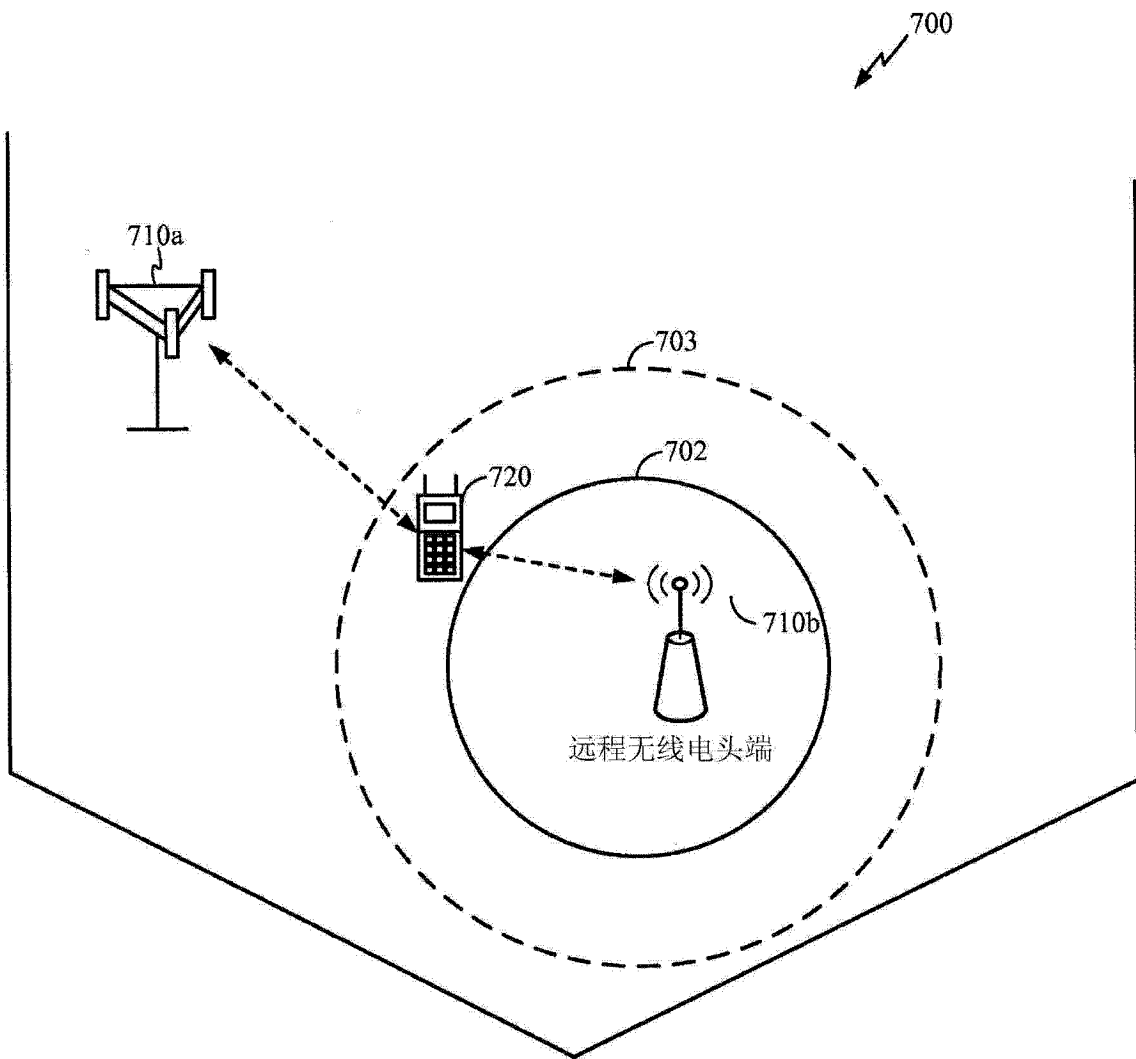


图 7

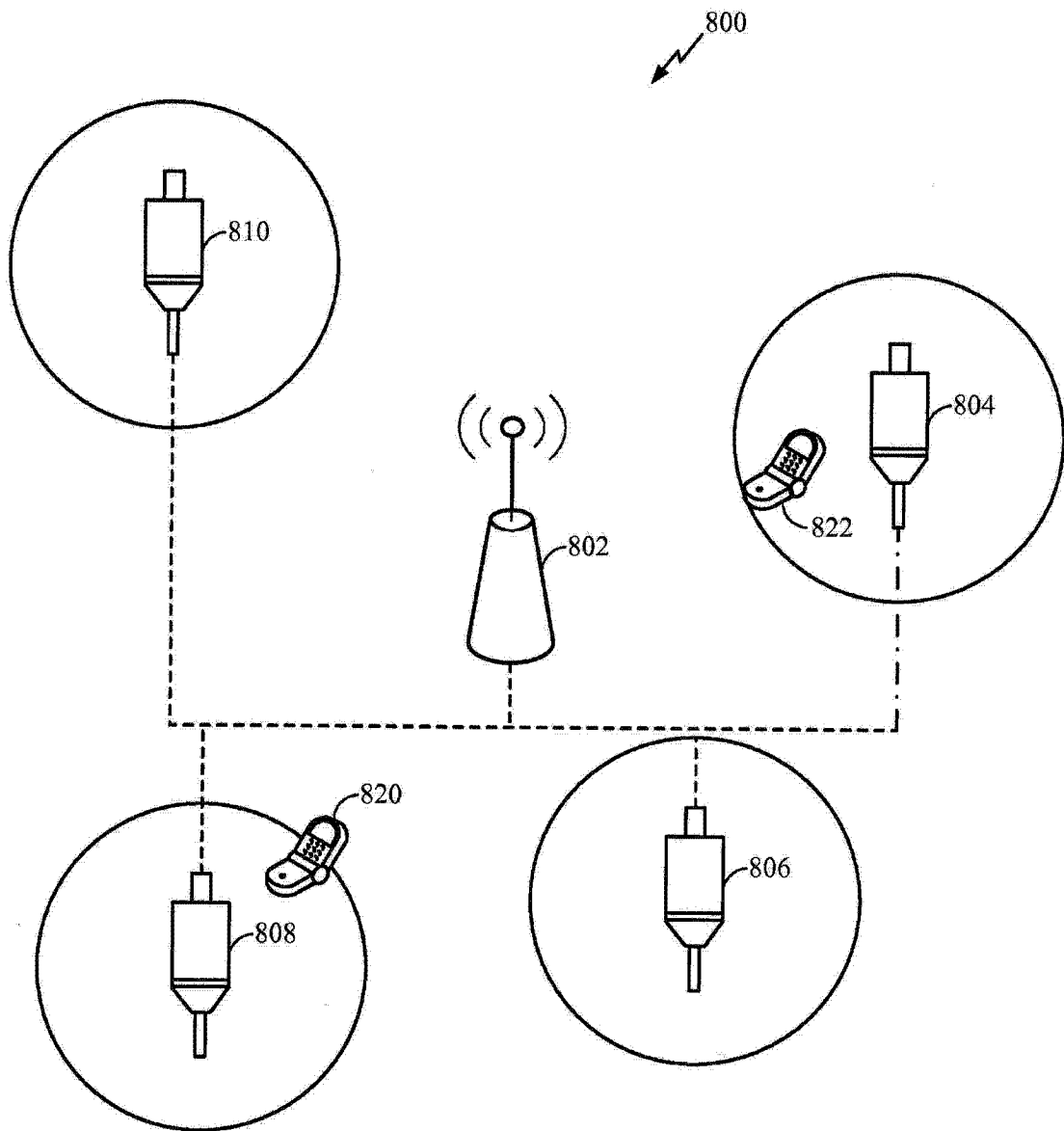


图 8

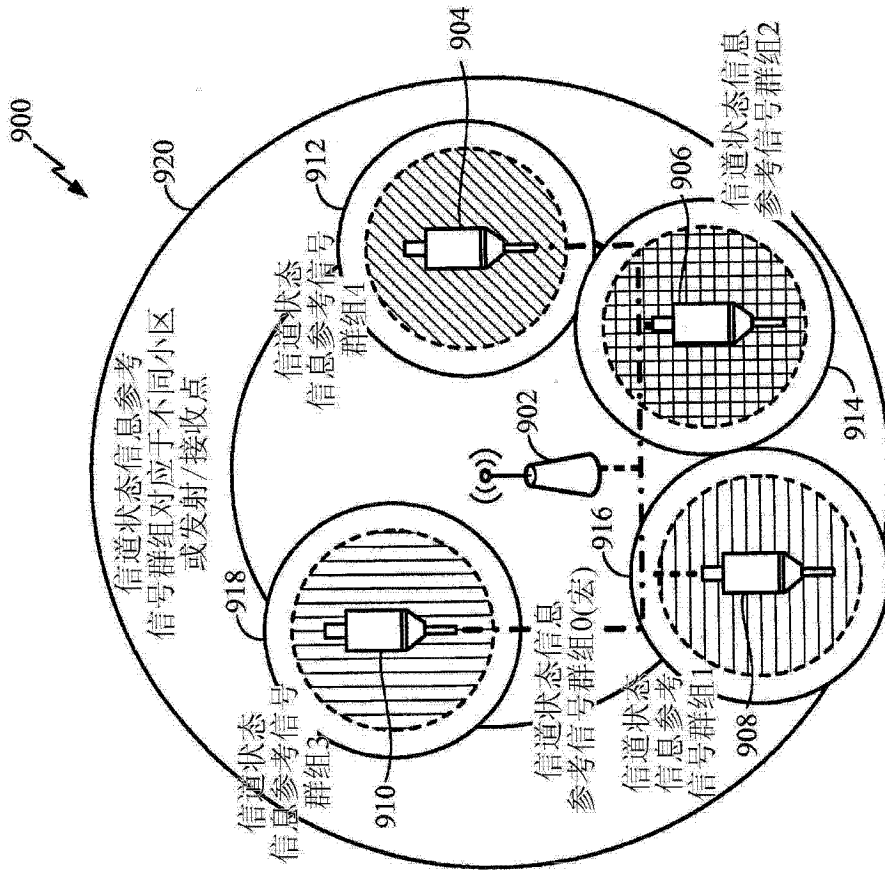


图 9

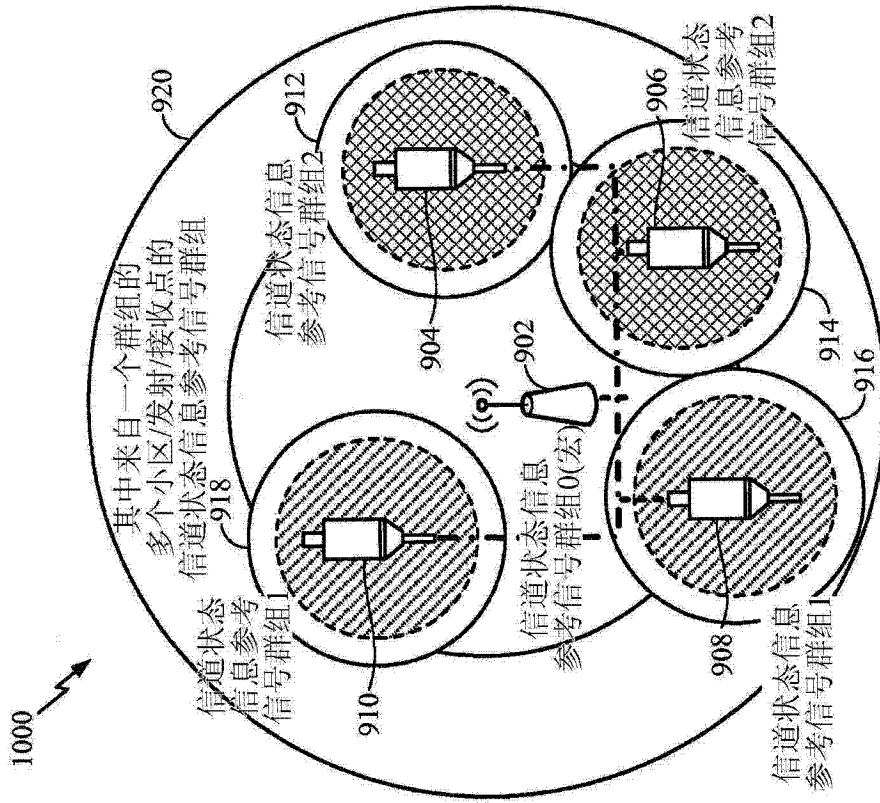


图 10

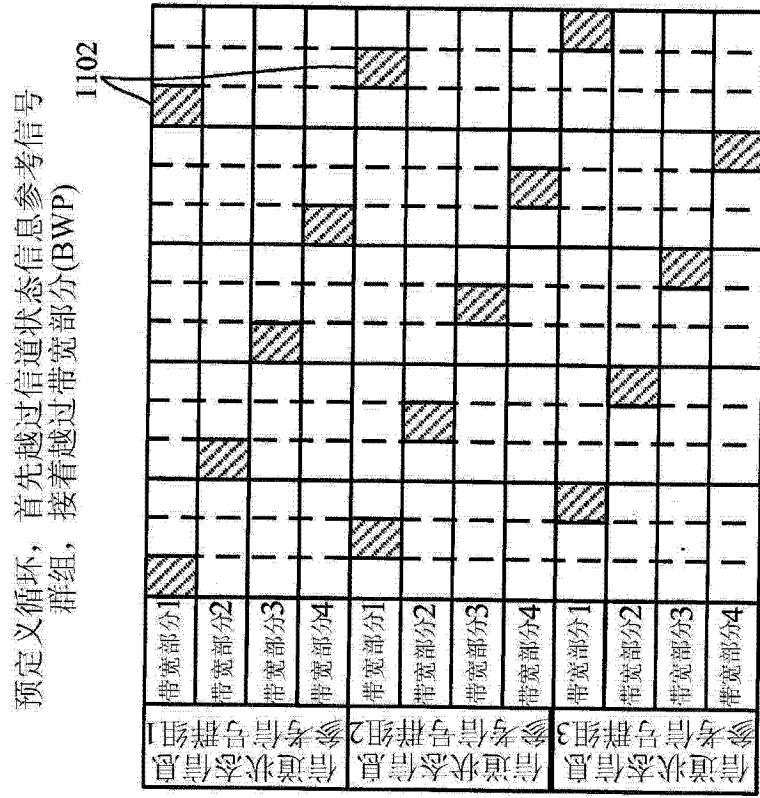


图 11

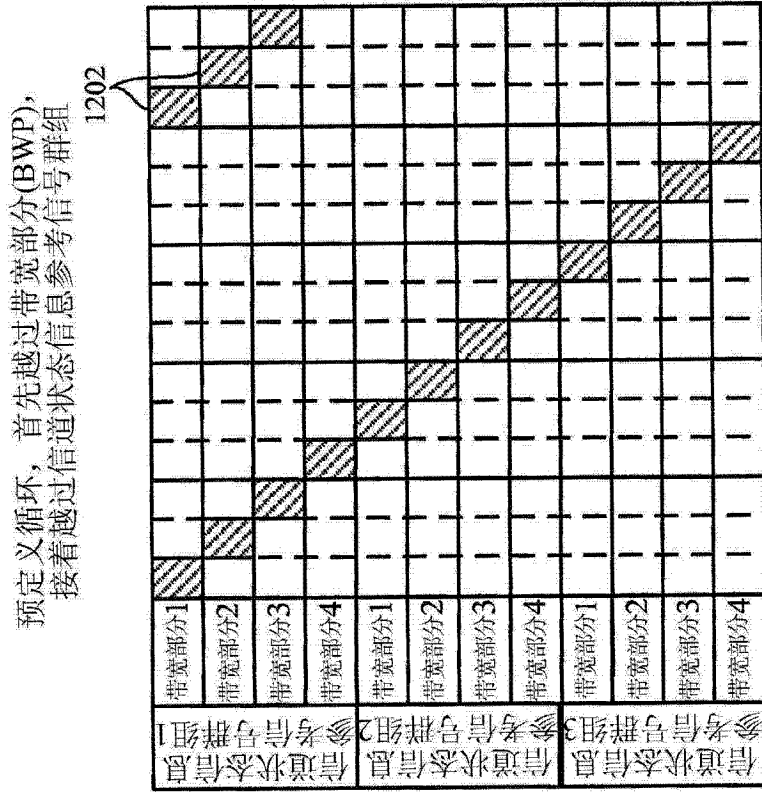


图 12

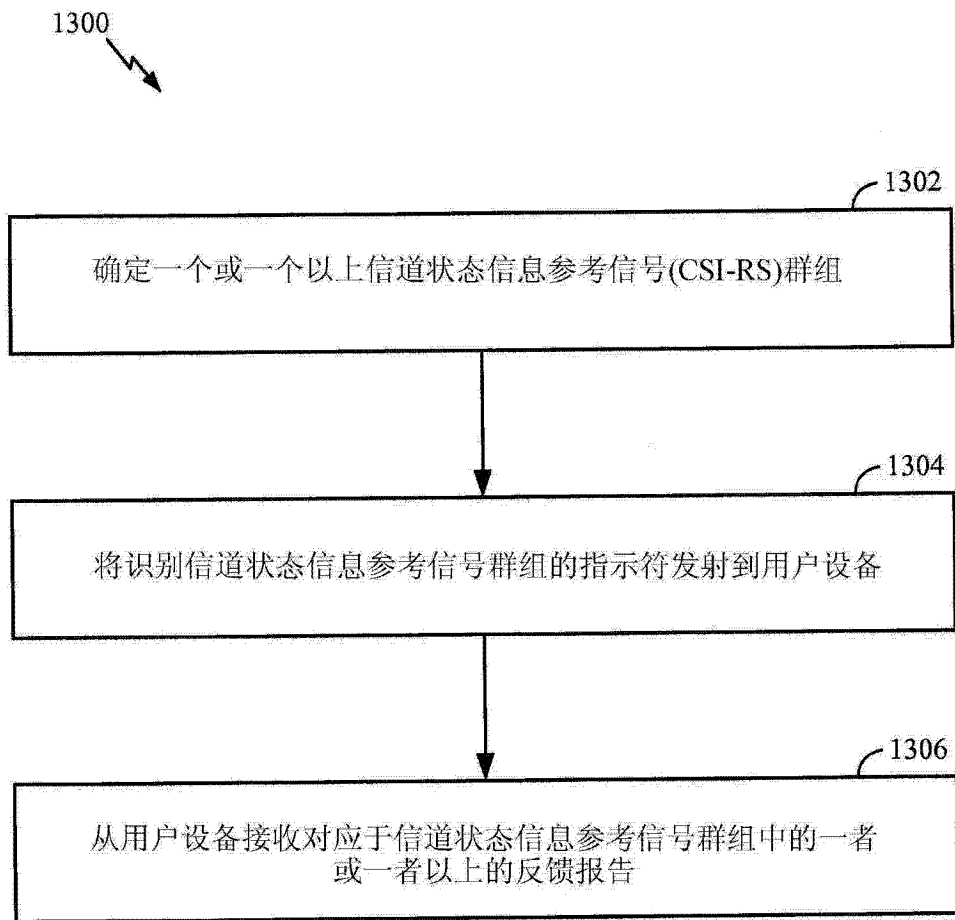


图 13

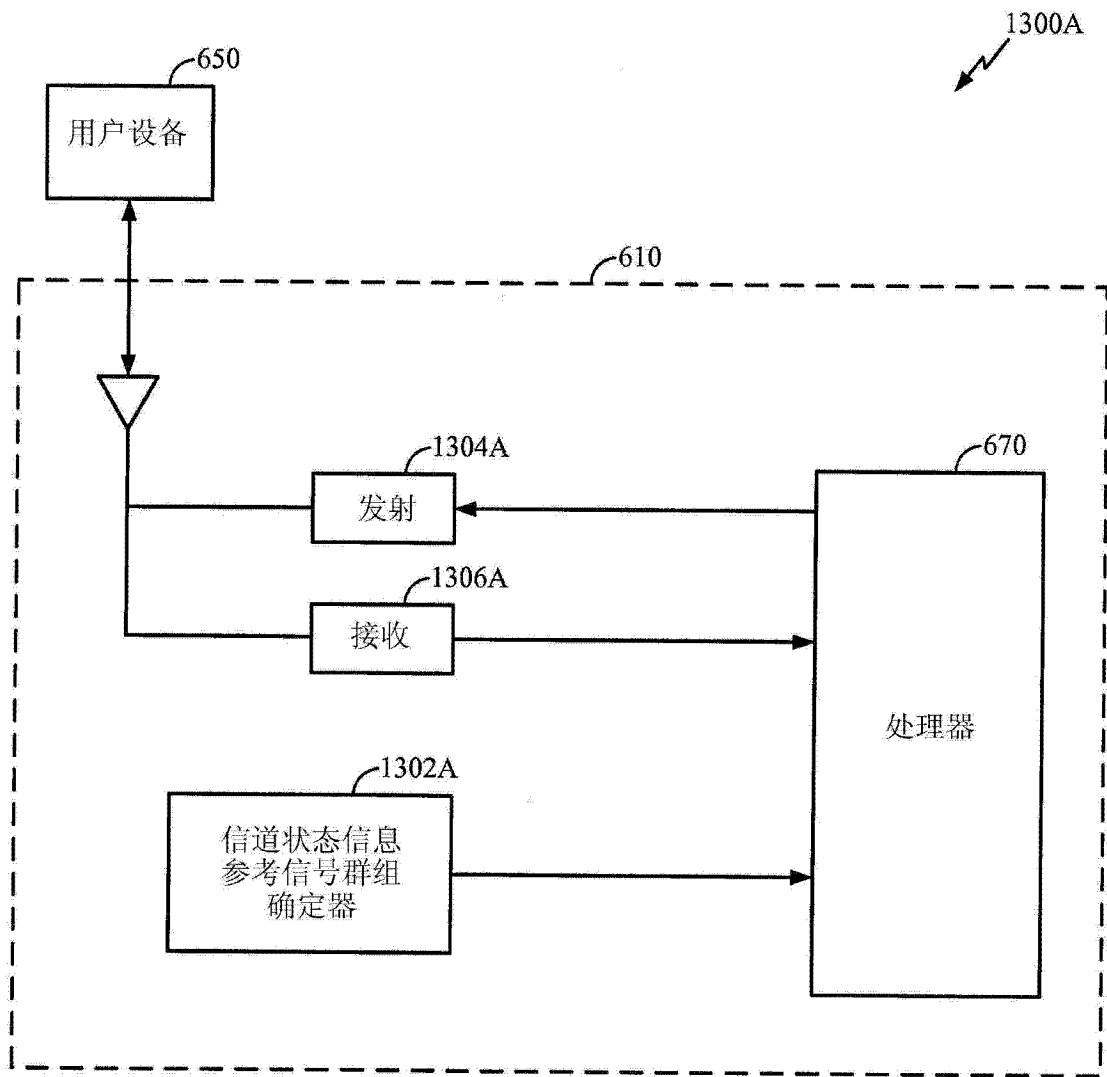


图 13A

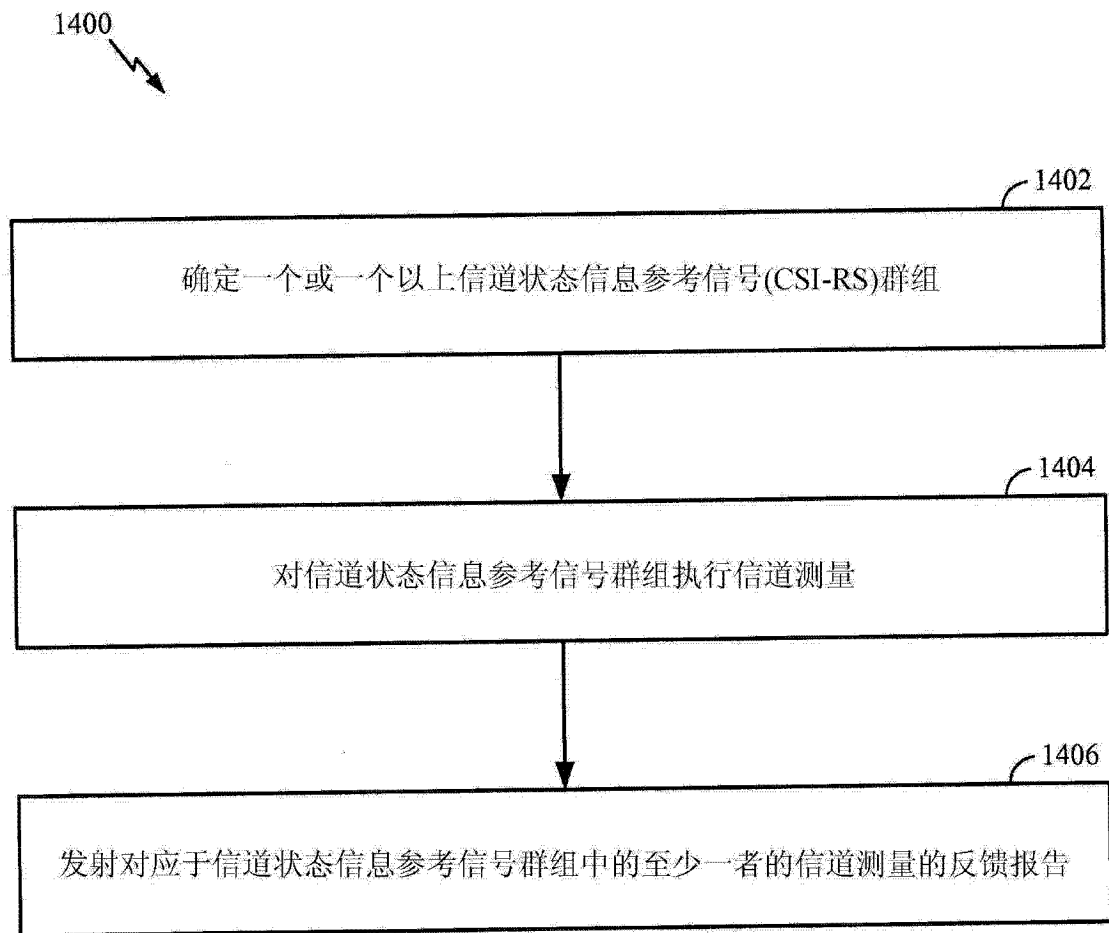


图 14

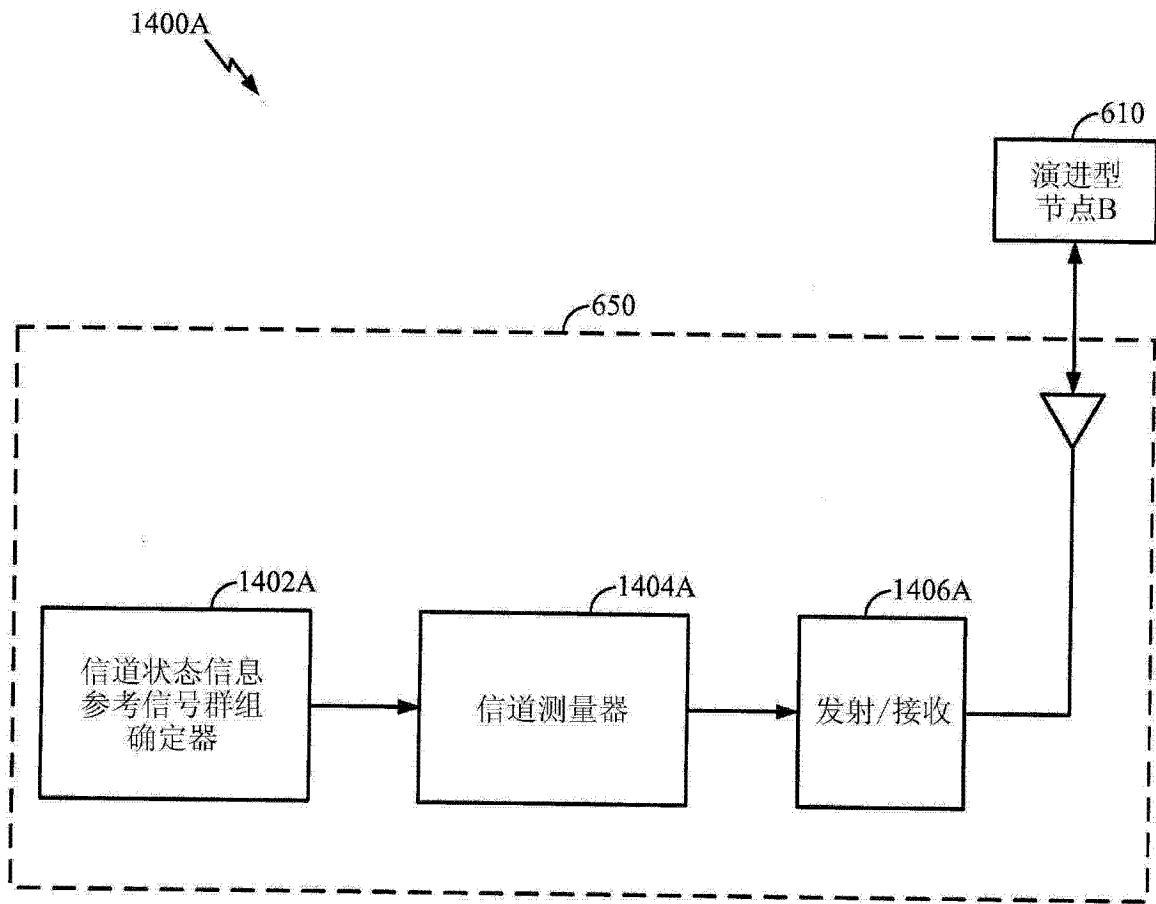


图 14A

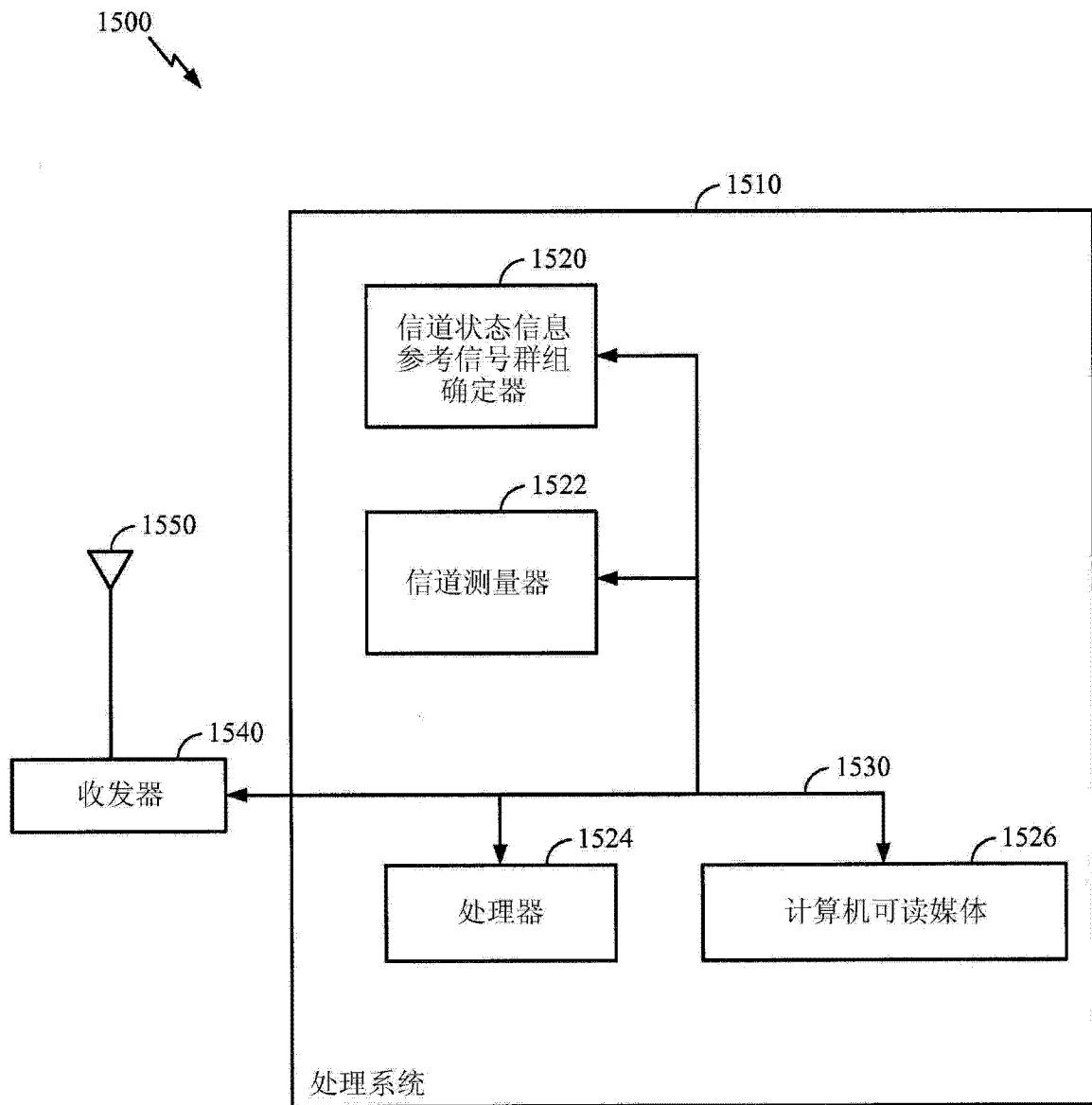


图 15