



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107896123 B

(45) 授权公告日 2021.03.02

(21) 申请号 201610875801.1

H04L 1/06 (2006.01)

(22) 申请日 2016.09.30

H04L 5/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

(56) 对比文件

申请公布号 CN 107896123 A

CN 103312434 A, 2013.09.18

CN 103974272 A, 2014.08.06

(43) 申请公布日 2018.04.10

US 2013051302 A1, 2013.02.28

(73) 专利权人 电信科学技术研究院

审查员 陈诗华

地址 100191 北京市海淀区学院路40号

(72) 发明人 高秋彬 陈润华 拉盖施 李传军
李辉

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 刘松

(51) Int. Cl.

H04B 7/0413 (2017.01)

H04B 7/06 (2006.01)

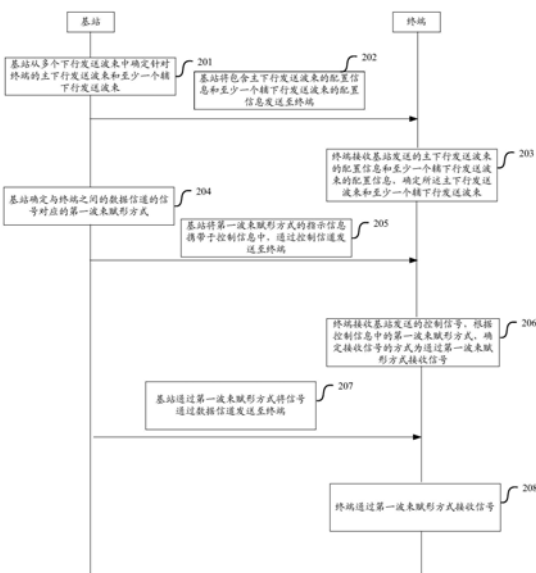
权利要求书8页 说明书22页 附图5页

(54) 发明名称

一种大规模天线波束传输方法及基站、终端

(57) 摘要

本发明涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种大规模天线波束传输方法及基站、终端,用以提高大规模天线波束传输中的传输效率及增强可靠性,包括:基站从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;基站确定与终端之间的数据信道对应的第一波束赋形方式,将第一波束赋形方式携带于控制信号中通过控制信道发送至终端,使终端根据第一波束赋形方式接收基站发送的信号,第一波束赋形方式为通过主下行发送波束和/或至少一个辅下行波束对数据信道的信号进行波束赋形,可见,基站向终端发送信号时,可以灵活选择波束赋形方式对信号进行波束赋形,提高了数据传输的效率,以及增强了数据传输的可靠性。



1. 一种大规模天线波束传输方法,其特征在于,包括:

基站从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;

所述基站将所述主下行发送波束的配置信息和所述至少一个辅下行发送波束的配置信息发送至所述终端;

所述基站确定与所述终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端,以使所述终端根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,基站从多个下行发送波束中确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束,包括:

所述基站根据所述多个下行发送波束向所述终端发送训练信号,以使所述终端确定所述多个下行发送波束的信号强度信息并发送给所述基站;

所述基站根据接收到的所述多个下行发送波束的信号强度信息,从所述多个下行发送波束中确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

所述基站接收所述终端上报的推荐的下行发送波束信息,基于所述推荐的下行发送波束信息确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

所述基站根据接收到的所述终端的数据信号和/或控制信号,确定多个上行接收波束的信号强度信息;

所述基站根据确定的多个上行接收波束的信号强度信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

所述基站从所述多个下行发送波束中选择至少一个下行发送波束,作为下行信道状态信息参考信号CSI-RS发送波束,并使用所述下行CSI-RS发送波束向所述终端发送CSI-RS信号;

所述基站接收所述终端发送的针对所述CSI-RS信号确定的信道状态信息,并根据所述信道状态信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述基站接收所述终端发送的针对所述CSI-RS信号确定的信道状态信息,并根据所述信道状态信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束,包括:

所述基站接收所述终端发送的针对每个CSI-RS信号确定的信道状态信息,并根据所述信道状态信息,将所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束作为所述主下行波束,将除所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束之外的一个或多个下行CSI-RS发送波束,作为所述至少一个辅下行波束。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过所述控制信道发送至所述终端,包括:

所述基站为所述终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控

制信道传输的资源单元,且一个控制资源子集与一个下行发送波束关联;

所述基站将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,以使所述终端对所述N个控制资源子集进行监测;

所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于所述控制信号中,通过所述N个控制资源子集中的一个或多个控制资源子集发送至所述终端,以使所述终端在监测到所述N个控制资源子集中存在有效控制信道时,获取所述控制信号中的所述第一波束赋形方式的指示信息,所述有效控制信道是指控制信道的控制信号是发送给所述终端,或是发送给所述终端所在终端组的。

5.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端之前,还包括:

所述基站确定与所述终端之间的控制信道的控制信号对应的第二波束赋形方式,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形;

所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端,包括:

所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,经所述第二波束赋形方式对所述控制信号进行波束赋形后,通过所述控制信道发送至所述终端。

6.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述基站根据所述终端反馈的所述主下行发送波束对应的信道状态信息及所述至少一个辅下行发送波束对应的信道状态信息,更新所述第一波束赋形方式;或者

所述基站在持续接收到所述终端发送的混合自动重传请求HARQ非应答NACK反馈或收不到所述终端的反馈时,根据所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束,更新所述第一波束赋形方式。

7.如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述基站向所述终端发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;

所述基站用所述CSI-RS信号下行发送波束发送CSI-RS信号;

所述基站接收所述终端基于所述CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

8.如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述基站向所述终端发送CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;

所述基站接收所述终端根据与所述CSI进程关联的一个或者多个CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

9.如权利要求1至8中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一波束赋形方式包括下列部分或全部:

通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空分复用波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形。

10. 如权利要求5中所述的方法,其特征在于,所述第二波束赋形方式包括下列部分或全部:

通过主下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束进行对控制信道的控制信号进行分集波束赋形。

11. 一种大规模天线波束传输方法,其特征在于,包括:

终端接收基站发送的主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息,确定所述主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;

所述终端接收所述基站发送的控制信号,所述控制信号中包含所述基站与所述终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

所述终端根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述终端接收基站发送的控制信号,包括:

所述终端接收基站通过与所述终端之间的控制信道发送的经第二波束赋形方式波束赋形的所述控制信号,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形。

13. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端接收所述基站发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;

所述终端确定与所述CSI-RS信号下行发送波束对应的CSI-RS信号下行接收波束,并根据所述CSI-RS信号下行接收波束接收所述基站发送的CSI-RS信号;

所述终端根据接收到的CSI-RS信号得到信道估计值,并根据所述信道估计值得到信道状态信息后发送给所述基站。

14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端接收所述基站发送的CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;

所述终端根据所述关联指示信息,确定每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号;

所述终端根据接收到的CSI-RS信号得到信道估计值,并根据所述信道估计值得到信道状态信息后发送给所述基站,包括:

所述终端根据接收到的CSI-RS信号,得到每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值;

所述终端根据每个CSI进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值,确定信道状态信息并反馈给所述基站。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述终端根据每个CSI进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值,确定信道状态信息并反馈给所述基站,包括:

所述终端根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,分别确定每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将每个CSI-RS信号对应的信道状态信息反馈给基站;或者

所述终端根据每个CSI进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,确定综合的信道状态信

息,并所述综合的信道状态信息反馈给基站;或者

所述终端根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,选择其中的一个或者多个CSI-RS信号,分别确定并反馈选择的每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将选择的每个CSI-RS信号的标识信息反馈给所述基站。

16.如权利要求11至15任一项所述的方法,其特征在于,所述终端根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号,包括:

所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束传输,所述终端用主下行发送波束对应的下行接收波束进行接收;或

所述第一波束赋形方式为数据信道采用辅下行发送波束传输,所述终端用辅下行发送波束对应的下行接收波束进行接收;或

所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束和辅下行波束进行空分复用传输,所述终端用主下行发送波束和辅下行发送波束分别对应的下行接收波束进行接收;

所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束和辅下行波束进行分集传输,所述终端用主下行发送波束和辅下行发送波束分别对应的下行接收波束进行接收。

17.一种大规模天线波束传输方法,其特征在于,包括:

基站为终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元;

所述基站将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;

所述基站在所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内,向所述终端发送控制信号。

18.如权利要求17所述的方法,其特征在于,所述基站在所述N个控制资源子集中的一个或多个控制资源子集内,向所述终端发送控制信号,包括:

所述基站在所述N个控制资源子集内的至少一个控制资源子集对应的下行发送波束向所述终端发送所述控制信号。

19.一种大规模天线波束传输方法,其特征在于,包括:

终端接收基站发送的N个控制资源子集的配置信息,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;

所述终端接收所述基站通过所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内发送的控制信号。

20.如权利要求19所述的方法,其特征在于,所述终端接收所述基站通过所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内发送的控制信号,包括:

所述终端根据所述至少一个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息,确定接收所述控制资源子集的下行接收波束;

所述终端用所述下行接收波束在所述控制资源子集内接收控制信号。

21.一种基站,其特征在于,包括:

处理单元,用于从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波

束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形；

收发单元，用于将所述主下行发送波束的配置信息和所述至少一个辅下行发送波束的配置信息发送至所述终端；将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中，通过控制信道发送至所述终端，以使所述终端根据所述第一波束赋形方式接收基站通过所述数据信道发送的信号。

22. 如权利要求21所述的基站，其特征在于，

所述收发单元，具体用于：根据所述多个下行发送波束向所述终端发送训练信号，以使所述终端确定所述多个下行发送波束的信号强度信息并发送给所述基站；

所述处理单元，具体用于：根据所述收发单元接收到的所述多个下行发送波束的信号强度信息，从所述多个下行发送波束中确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束；或者

所述处理单元，具体用于：通过所述收发单元接收所述终端上报的推荐的下行发送波束信息；基于所述推荐的下行发送波束信息确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束；或者

所述处理单元，具体用于：根据所述收发单元接收到的所述终端的数据信号和/或控制信号，确定多个上行接收波束的信号强度信息；根据确定的多个上行接收波束的信号强度信息，确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束；或者

所述处理单元，具体用于：从所述多个下行发送波束中选择至少一个下行发送波束，作为下行信道状态信息参考信号CSI-RS发送波束，并使用所述下行CSI-RS发送波束向所述终端发送CSI-RS信号；根据所述收发单元接收到的所述终端发送的所述信道状态信息，确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

23. 如权利要求22所述的基站，其特征在于，所述处理单元，具体用于：

通过所述收发单元接收所述终端发送的针对每个CSI-RS信号确定的信道状态信息，并根据所述信道状态信息，将所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束作为所述主下行波束，将除所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束之外的一个或多个下行CSI-RS发送波束，作为所述至少一个辅下行波束。

24. 如权利要求21所述的基站，其特征在于，所述处理单元，具体用于：

为所述终端配置N个控制资源子集，其中，一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元，且一个控制资源子集与一个下行发送波束关联；

通过所述收发单元将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端，以使所述终端对所述N个控制资源子集进行监测；

将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于所述控制信号中，通过所述N个控制资源子集中的一个或多个控制资源子集发送至所述终端，以使所述终端在监测到所述N个控制资源子集中存在有效控制信道时，获取所述控制信号中的所述第一波束赋形方式的指示信息，所述有效控制信道是指控制信道的控制信号是发送给所述终端，或是发送给所述终端所在终端组的。

25. 如权利要求21所述的基站，其特征在于，所述处理单元，还用于：

将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端之前,确定与所述终端之间的控制信道的控制信号对应的第二波束赋形方式,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形;

将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,经所述第二波束赋形方式对所述控制信号进行波束赋形后,通过所述控制信道发送至所述终端。

26. 如权利要求21所述的基站,其特征在于,所述处理单元,还用于:

根据所述终端反馈的所述主下行发送波束对应的信道状态信息及所述至少一个辅下行发送波束对应的信道状态信息,更新所述第一波束赋形方式;或者

在持续接收到所述终端发送的混合自动重传请求HARQ非应答NACK反馈或收不到所述终端的反馈时,根据所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束,更新所述第一波束赋形方式。

27. 如权利要求26所述的基站,其特征在于,所述收发单元,还用于:

向所述终端发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;

用所述CSI-RS信号下行发送波束发送CSI-RS信号;

接收所述终端基于所述CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

28. 如权利要求27所述的基站,其特征在于,所述收发单元,还用于:

向所述终端发送CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;

接收所述终端根据与所述CSI进程关联的一个或者多个CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

29. 如权利要求23至28中任一项所述的基站,其特征在于,所述第一波束赋形方式包括下列部分或全部:

通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空分复用波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形。

30. 如权利要求25中所述的基站,其特征在于,所述第二波束赋形方式包括下列部分或全部:

通过主下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对控制信道的控制信号进行分集波束赋形。

31. 一种终端,其特征在于,包括:

收发单元,用于接收基站发送的主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息,确定所述主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;接收所述基站发送的控制信号,所述控制信号中包含所述基站与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

处理单元,用于根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号。

32. 如权利要求31所述的终端,其特征在于,所述收发单元,具体用于:

接收基站通过与所述终端之间的控制信道发送的经第二波束赋形方式波束赋形的所述控制信号,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形。

33. 如权利要求31所述的终端,其特征在于,所述收发单元,还用于:接收所述基站发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;

所述处理单元,还用于:确定与所述CSI-RS信号下行发送波束对应的CSI-RS下行接收波束,并根据所述CSI-RS下行接收波束接收所述基站发送的CSI-RS信号;根据接收到的CSI-RS信号得到信道估计值,并根据所述信道估计值得到信道状态信息后通过所述收发单元发送给所述基站。

34. 如权利要求33所述的终端,其特征在于,所述收发单元,还用于:接收所述基站发送的CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;

根据所述关联指示信息,确定每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号;

所述处理单元,具体用于:根据接收到的CSI-RS信号,得到每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值;根据每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值,确定信道状态信息并反馈给所述基站。

35. 如权利要求34所述的终端,其特征在于,所述处理单元,具体用于:

根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,分别确定每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将每个CSI-RS信号对应的信道状态信息反馈给基站;或者

根据每个CSI进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,确定综合的信道状态信息,并将所述综合的信道状态信息反馈给基站;或者

根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,选择其中的一个或者多个CSI-RS信号,分别确定并反馈选择的每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将选择的每个CSI-RS信号的标识信息反馈给所述基站。

36. 如权利要求31至35任一项所述的终端,其特征在于,所述处理单元具体用于:

所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束传输,所述处理单元采用主下行发送波束对应的下行接收波束进行接收;或

所述第一波束赋形方式为数据信道采用辅下行发送波束传输,所述处理单元用辅下行发送波束对应的下行接收波束进行接收;或

所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束和辅下行波束进行空分复用传输,所述处理单元用主下行发送波束和辅下行发送波束分别对应的下行接收波束进行接收;

所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束和辅下行波束进行分集传输,所述处理单元用主下行发送波束和辅下行发送波束分别对应的下行接收波束进行接收。

37. 一种基站,其特征在于,包括:

处理单元,用于为终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元;

收发单元,用于将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;在所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内,向所述终端发送控制信号。

38.如权利要求37所述的基站,其特征在于,所述收发单元还用于,在所述N个控制资源子集内的至少一个控制资源子集对应的下行发送波束向所述终端发送所述控制信号。

39.一种终端,其特征在于,包括:

收发单元,用于接收基站发送的N个控制资源子集的配置信息,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;接收所述基站通过所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内发送的控制信号。

40.如权利要求39所述的终端,其特征在于,所述终端还包括处理单元,用于:根据所述至少一个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息,确定接收所述控制资源子集的下行接收波束;

所述收发单元,具体用于:用所述下行接收波束在所述控制资源子集内接收控制信号。

一种大规模天线波束传输方法及基站、终端

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种大规模天线波束传输方法及基站、终端。

背景技术

[0002] 为了进一步提升MIMO(Multiple-Input Multiple-Output,多输入多输出系统)技术,移动通信系统中引入大规模天线技术。对于基站,全数字化的大规模天线可以有高达128/256/512个天线振子,以及高达128/256/512个收发单元,每个天线振子连接一个收发单元。通过发送高达128/256/512个天线端口的导频信号,使得终端测量信道状态信息并反馈。对于终端,也可以配置高达32/64个天线振子的天线阵列。通过基站和终端两侧的波束赋形,获得巨大的波束赋形增益,以弥补路径损耗带来的信号衰减。尤其是在高频段通信,例如30GHz频点上,路径损耗使得无线信号的覆盖范围极其有限。通过大规模天线技术,可以将无线信号的覆盖范围扩大到可以实用的范围内。

[0003] 现有技术中,在进行大规模天线波束传输时,一般是通过训练过程,确定基站与终端之间的波束赋形对应关系,其大致过程如下:

[0004] 1)、基站发送下行波束训练信号。基站共有多个候选下行发送波束,每个候选下行发送波束对应一组波束赋形权值,基站可以为每个候选下行发送波束发射一个波束训练信号,即每个候选下行发送波束的波束训练信号用该波束对应的波束赋形权值赋形之后发出。

[0005] 2)、终端接收基站发送的下行波束训练信号,通过对波束训练信号的测量,选择推荐的下行发送波束。例如,终端可以选择训练信号接收功率最强的候选下行发送波束为推荐波束。

[0006] 3)、针对每个推荐下行发送波束,终端确定对应的下行接收波束。

[0007] 4)、终端将推荐的下行发送波束的相关信息上报给基站。相关的信息包括推荐的下行发送波束的标识(如下行发送波束的编号),终端收到的下行发送波束训练信号强度信息(例如接收信号功率水平)等。

[0008] 5)、基站根据终端上报的下行发送波束的相关信息,从中确定选用的下行发送波束。

[0009] 通过上述过程即可实现为一个终端确定对应的一个或多个下行发送波束,以及确定终端侧的下行接收波束,并且在数据传输过程中,基站是从确定的多个下行发送波束中选择一个下行波束向终端发送信号,且确定了选择的下行波束之后不可更改。

[0010] 上述过程存在的问题是:在确定了终端对应的多个下行发送波束后,基站每次向终端发送数据时,只能从多个下行发送波束中选择一个进行信号的发送,且选择的下行发送波束不可更改,这在需要传输大量信号时,将会导致严重的性能瓶颈,并且可靠性也不是很高。

[0011] 综上所述,现有技术中的大规模天线波束传输方法存在可靠性不高,传输效率较

低的技术问题。

发明内容

[0012] 本发明提供一种大规模天线波束传输方法及基站、终端,用以提高大规模天线波束传输中的传输效率及增强可靠性。

[0013] 第一方面,本发明实施例提供一种大规模天线波束传输方法,包括:

[0014] 基站从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;

[0015] 所述基站将所述主下行发送波束的配置信息和所述至少一个辅下行发送波束的配置信息发送至所述终端;

[0016] 所述基站确定与所述终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

[0017] 所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端,以使所述终端根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号。

[0018] 可选地,基站从多个下行发送波束中确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束,包括:

[0019] 所述基站根据所述多个下行发送波束向所述终端发送训练信号,以使所述终端确定所述多个下行发送波束的信号强度信息并发送给所述基站;

[0020] 所述基站根据接收到的所述多个下行发送波束的信号强度信息,从所述多个下行发送波束中确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0021] 所述基站接收所述终端上报的推荐的下行发送波束信息,基于所述推荐的下行发送波束信息确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0022] 所述基站根据接收到的所述终端的数据信号和/或控制信号,确定多个上行接收波束的信号强度信息;

[0023] 所述基站根据确定的多个上行接收波束的信号强度信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0024] 所述基站从所述多个下行发送波束中选择至少一个下行发送波束,作为下行信道状态信息参考信号CSI-RS发送波束,并使用所述下行CSI-RS发送波束向所述终端发送CSI-RS信号;

[0025] 所述基站接收所述终端发送的针对所述CSI-RS信号确定的信道状态信息,并根据所述信道状态信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0026] 可选地,所述基站接收所述终端发送的针对所述CSI-RS信号确定的信道状态信息,并根据所述信道状态信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束,包括:

[0027] 所述基站接收所述终端发送的针对每个CSI-RS信号确定的信道状态信息,并根据所述信道状态信息,将所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束作为所述主下行波束,将除所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号

对应的下行CSI-RS发送波束之外的一个或多个下行CSI-RS发送波束,作为所述至少一个辅下行波束。

[0028] 可选地,所述基站将所述第一波束赋形方式携带于控制信号中,经所述第二波束赋形方式对所述控制信号进行波束赋形后,通过所述控制信道发送至所述终端,包括:

[0029] 所述基站为所述终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元,且一个控制资源子集与一个下行发送波束关联;

[0030] 所述基站将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,以使所述终端对所述N个控制资源子集进行监测;

[0031] 所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于所述控制信号中,通过所述N个控制资源子集中的一个或多个控制资源子集发送至所述终端,以使所述终端在监测到所述N个控制资源子集中存在有效控制信道时,获取所述控制信号中的所述第一波束赋形方式,所述有效控制信道是指控制信道的控制信号是发送给所述终端,或是发送给所述终端所在终端组的。

[0032] 可选地,所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端之前,还包括:

[0033] 所述基站确定与所述终端之间的控制信道的控制信号对应的第二波束赋形方式,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形;

[0034] 所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端,包括:

[0035] 所述基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,经所述第二波束赋形方式对所述控制信号进行波束赋形后,通过所述控制信道发送至所述终端。

[0036] 可选地,所述基站根据所述终端反馈的所述主下行发送波束对应的信道状态信息及所述至少一个辅下行发送波束对应的信道状态信息,更新所述第一波束赋形方式;或者

[0037] 所述基站在持续接收到所述终端发送的混合自动重传请求HARQ非应答NACK反馈或收不到所述终端的反馈时,根据所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束,更新所述第一波束赋形方式。

[0038] 可选地,所述基站向所述终端发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;

[0039] 所述基站用所述CSI-RS信号下行发送波束发送CSI-RS信号;

[0040] 所述基站接收所述终端基于所述CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

[0041] 可选地,所述基站向所述终端发送CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;

[0042] 所述基站接收所述终端根据与所述终端中的CSI进程关联的一个或者多个CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

[0043] 可选地,所述第一波束赋形方式包括下列部分或全部:

[0044] 通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空

分复用波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形。

[0045] 可选地,所述第二波束赋形方式包括下列部分或全部:

[0046] 通过主下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束进行对控制信道的控制信号进行分集波束赋形。

[0047] 第二方面,本发明实施例提供一种大规模天线波束传输方法,包括:

[0048] 终端接收基站发送的主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息,确定所述主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;

[0049] 所述终端接收所述基站发送的控制信号,所述控制信号中包含所述基站与所述终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

[0050] 所述终端根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号。

[0051] 可选地,所述终端接收基站发送的控制信号,包括:

[0052] 所述终端接收基站通过与所述终端之间的控制信道发送的经第二波束赋形方式波束赋形的所述控制信号,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形。

[0053] 可选地,所述终端接收所述基站发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;

[0054] 所述终端确定与所述CSI-RS信号下行发送波束对应的CSI-RS下行接收波束,并根据所述CSI-RS下行接收波束接收所述基站发送的CSI-RS信号;

[0055] 所述终端根据接收到的CSI-RS信号得到信道估计值,并根据所述信道估计值得到信道状态信息后发送给所述基站。

[0056] 可选地,所述方法还包括:

[0057] 所述终端接收所述基站发送的CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;

[0058] 所述终端根据所述关联指示信息,确定每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号;

[0059] 所述终端根据接收到的CSI-RS信号得到信道估计值,并根据所述信道估计值得到信道状态信息后发送给所述基站,包括:

[0060] 所述终端根据接收到的CSI-RS信号,得到每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值;

[0061] 所述终端根据每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值,确定信道状态信息并反馈给所述基站。

[0062] 可选地,所述终端根据每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值,确定信道状态信息并反馈给所述基站,包括:

[0063] 所述终端根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,分别确定每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将每个CSI-RS信号对应的信道状态信息反馈给基站;或者

[0064] 所述终端根据每个CSI-RS进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,确定综合的信道状态信息,并所述综合的信道状态信息反馈给基站;或者

[0065] 所述终端根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,选择其中的一个或者多个CSI-RS信号,分别确定并反馈选择的每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将选择的每个CSI-RS信号的标识信息反馈给所述基站。

[0066] 可选地,所述终端根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号,包括:

[0067] 所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束传输,所述终端用主下行发送波束对应的下行接收波束进行接收;或

[0068] 所述第一波束赋形方式为数据信道采用辅下行发送波束传输,所述终端用辅下行发送波束对应的下行接收波束进行接收;或

[0069] 所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束和辅下行波束进行空分复用传输,所述终端用主下行发送波束和辅下行发送波束分别对应的下行接收波束进行接收;

[0070] 所述第一波束赋形方式为数据信道采用主下行发送波束和辅下行波束进行分集传输,所述终端用主下行发送波束和辅下行发送波束分别对应的下行接收波束进行接收。

[0071] 第三方面,本发明实施例提供一种大规模天线波束传输方法,包括:

[0072] 基站为终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元;

[0073] 所述基站将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;

[0074] 所述基站在所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内,向所述终端发送控制信号。

[0075] 可选地,所述基站在所述N个控制资源子集中的一个或多个控制资源子集内,向所述终端发送控制信号,包括:

[0076] 所述基站在所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集对应的下行发送波束向所述终端发送所述控制信号。

[0077] 第四方面,本发明实施例提供一种大规模天线波束传输方法,包括:

[0078] 终端接收基站发送的N个控制资源子集的配置信息,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;

[0079] 所述终端接收所述基站通过所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内发送的控制信号。

[0080] 可选地,所述终端接收所述基站通过所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内发送的控制信号,包括:

[0081] 所述终端根据所述至少一个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息,确定接收所述控制资源子集的下行接收波束;

[0082] 所述终端用所述下行接收波束在所述控制资源子集内接收控制信号。

[0083] 第五方面,本发明实施例提供一种基站,包括:

[0084] 处理单元,用于从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

[0085] 收发单元,用于将所述主下行发送波束的配置信息和所述至少一个辅下行发送波束的配置信息发送至所述终端;将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端,以使所述终端根据所述控制信号中的所述第一波束赋形方式接收基站通过所述数据信道发送的信号。

[0086] 可选地,所述收发单元,具体用于:根据所述多个下行发送波束向所述终端发送训练信号,以使所述终端确定所述多个下行发送波束的信号强度信息并发送给所述基站;

[0087] 所述处理单元,具体用于:根据所述收发单元接收到的所述多个下行发送波束的信号强度信息,从所述多个下行发送波束中确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0088] 所述处理单元,具体用于:通过所述收发单元接收所述终端上报的推荐的下行发送波束信息;基于所述推荐的下行发送波束信息确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0089] 所述处理单元,具体用于:根据所述收发单元接收到的所述终端的数据信号和/或控制信号,确定多个上行接收波束的信号强度信息;根据确定的多个上行接收波束的信号强度信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0090] 所述处理单元,具体用于:从所述多个下行发送波束中选择至少一个下行发送波束,作为下行信道状态信息参考信号CSI-RS发送波束,并使用所述下行CSI-RS发送波束向所述终端发送CSI-RS信号;根据所述收发单元接收到的所述终端发送的所述信道状态信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0091] 可选地,所述处理单元,具体用于:

[0092] 通过所述收发单元接收所述终端发送的针对每个CSI-RS信号确定的信道状态信息,并根据所述信道状态信息,将所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束作为所述主下行波束,将除所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束之外的一个或多个下行CSI-RS发送波束,作为所述至少一个辅下行波束。

[0093] 可选地,所述处理单元,具体用于:

[0094] 为所述终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元,且一个控制资源子集与一个下行发送波束关联;

[0095] 通过所述收发单元将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,以使所述终端对所述N个控制资源子集进行监测;

[0096] 将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于所述控制信号中,通过所述N个控制资源子集中的一个或多个控制资源子集发送至所述终端,以使所述终端在监测到所述N个控制资源子集中存在有效控制信道时,获取所述控制信号中的所述第一波束赋形方式,所述有效控制信道是指控制信道的控制信号是发送给所述终端,或是发送给所述终端所在终端组的。

[0097] 可选地,所述处理单元,还用于:

[0098] 将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端之前,确定与所述终端之间的控制信道的控制信号对应的第二波束赋形方式,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形;

[0099] 将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,经所述第二波束赋形方式对所述控制信号进行波束赋形后,通过所述控制信道发送至所述终端。

[0100] 可选地,所述处理单元,还用于:

[0101] 根据所述终端反馈的所述主下行发送波束对应的信道状态信息及所述至少一个辅下行发送波束对应的信道状态信息,更新所述第一波束赋形方式;或者

[0102] 在持续接收到所述终端发送的混合自动重传请求HARQ非应答NACK反馈或收不到所述终端的反馈时,根据所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束,更新所述第一波束赋形方式。

[0103] 可选地,所述收发单元,还用于:向所述终端发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;用所述CSI-RS信号下行发送波束发送CSI-RS信号;接收所述终端基于所述CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

[0104] 可选地,所述收发单元,还用于:向所述终端发送CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;接收所述终端根据与所述终端中的CSI进程关联的一个或者多个CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

[0105] 可选地,所述第一波束赋形方式包括下列部分或全部:

[0106] 通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空分复用波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形。

[0107] 可选地,所述第二波束赋形方式包括下列部分或全部:

[0108] 通过主下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对控制信道的控制信号进行分集波束赋形。

[0109] 第六方面,本发明实施例提供一种终端,包括:

[0110] 收发单元,用于接收基站发送的主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息,确定所述主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;接收所述基站发送的控制信号,所述控制信号中包含所述基站与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

[0111] 处理单元,用于根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号。

[0112] 可选地,所述收发单元,具体用于:

[0113] 接收基站通过与所述终端之间的控制信道发送的经第二波束赋形方式波束赋形的所述控制信号,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形。

[0114] 可选地,所述收发单元,还用于:接收所述基站发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;

[0115] 所述处理单元,还用于:确定与所述CSI-RS信号下行发送波束对应的CSI-RS下行接收波束,并根据所述CSI-RS下行接收波束接收所述基站发送的CSI-RS信号;根据接收到的CSI-RS信号得到信道估计值,并根据所述信道估计值得到信道状态信息后通过所述收发单元发送给所述基站。

[0116] 可选地,所述收发单元,还用于:接收所述基站发送的CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;

[0117] 根据所述关联指示信息,确定每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号;

[0118] 所述处理单元,具体用于:根据接收到的CSI-RS信号,得到每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值;根据每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值,确定信道状态信息并反馈给所述基站。

[0119] 可选地,所述处理单元,具体用于:

[0120] 根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,分别确定每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将每个CSI-RS信号对应的信道状态信息反馈给基站;或者

[0121] 根据每个CSI-RS进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,确定综合的信道状态信息,并将所述综合的信道状态信息反馈给基站;或者

[0122] 根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,选择其中的一个或者多个CSI-RS信号,分别确定并反馈选择的每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将选择的每个CSI-RS信号的标识信息反馈给所述基站。

[0123] 第七方面,本发明实施例提供一种基站,包括:

[0124] 处理单元,用于为终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元;

[0125] 收发单元,用于将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;在所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内,向所述终端发送控制信号。

[0126] 可选地,所述收发单元,具体用于:在所述N个控制资源子集内的至少一个控制资源子集对应的下行发送波束向所述终端发送所述控制信号。

[0127] 第八方面,本发明实施例提供一种终端,包括:

[0128] 收发单元,用于接收基站发送的N个控制资源子集的配置信息,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;接收所述基站通过所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内发送的控制信号。

[0129] 可选地,所述终端还包括处理单元,用于:根据所述至少一个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息,确定接收所述控制资源子集的下行接收波束;

[0130] 所述收发单元,具体用于:用所述下行接收波束在所述控制资源子集内接收控制信号。

[0131] 本发明实施例,基站从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;基站确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,将第一波束赋形方式携带于控制信号中,通过控制信道发送至终端,以使终端根据控制信号中的第一波束赋形方式接收基站通过数据信道发送的信号,其中,第一波束赋形方式为通过主下行发送波束和/或至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形,由此可见,基站向终端发送控制信号和数据信号时,可以灵活选择波束赋形方式对信号进行波束赋形,提高了数据传输的效率,以及增强了数据传输的可靠性。

附图说明

[0132] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0133] 图1为本发明实施例所适用的系统架构示意图;

[0134] 图2为本发明实施例提供的一种大规模天线波束传输方法流程图;

[0135] 图3为本发明实施例提供的一种大规模天线波束传输方法流程图;

[0136] 图4为本发明实施例提供的控制资源子集示意图;

[0137] 图5为本发明实施例提供的一种基站示意图;

[0138] 图6为本发明实施例提供的一种终端示意图;

[0139] 图7为本发明实施例提供的一种基站示意图;

[0140] 图8为本发明实施例提供的一种终端示意图。

具体实施方式

[0141] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0142] 应理解,本发明实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通讯(Global System of Mobile Communication,简称GSM)系统、码分多址(Code Division Multiple Access,简称CDMA)系统、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,简称WCDMA)通用分组无线业务(General Packet Radio Service,简称GPRS)系统、长期演进(Long Term Evolution,简称LTE)系统、LTE频分双工(Frequency Division Duplex,简称FDD)系统、LTE时分双工(Time Division Duplex,简称TDD)、通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System,简称UMTS)、全球互联微波接入(Worldwide Interoperability for Microwave Access,简称WiMAX)通信系统,以及未来的5G通信系统等。

[0143] 图1示例性示出了本发明实施例适用的一种系统架构示意图,如图1所示,本发明

实施例适用的系统架构包括基站101,以及终端102、终端103和终端104,通过无线连接。

[0144] 终端102、终端103和终端104中的任一个终端可以经无线接入网(Radio Access Network,简称RAN)与一个或多个核心网进行通信,终端可以指用户设备(User Equipment,简称UE)、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。接入终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(Session Initiation Protocol,简称SIP)电话、无线本地环路(Wireless Local Loop,简称WLL)站、个人数字处理(Personal Digital Assistant,简称PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备,未来5G网络中的终端设备等。

[0145] 基站101可以是用于与终端进行通信的设备,例如,可以是GSM系统或CDMA中的基站(Base Transceiver Station,简称BTS),也可以是WCDMA系统中的基站(NodeB,简称NB),还可以是LTE系统中的演进型基站(Evolutional Node B,简称eNB或eNodeB)等。

[0146] 波束赋形是一种基于天线阵列的信号预处理技术,波束赋形通过调整天线阵列中每个阵元的加权系数产生具有指向性的波束,从而能够获得明显的阵列增益。因此,波束赋形技术在扩大覆盖范围、改善边缘吞吐量以及干扰抑止等方面都有很大的优势。

[0147] 下面结合说明书附图对本发明实施例作进一步详细描述。

[0148] 如图2所示,本发明实施例提供一种大规模天线波束传输方法,包括:

[0149] 步骤201、基站从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0150] 步骤202、基站将主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息发送至终端。

[0151] 步骤203、终端接收基站发送的主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息,确定所述主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0152] 步骤204、基站确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形。

[0153] 步骤205、基站将第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至终端。

[0154] 步骤206、终端接收基站发送的控制信号,根据控制信号中的第一波束赋形方式,确定接收信号的方式为通过第一波束赋形方式接收信号。

[0155] 步骤207、基站通过第一波束赋形方式将信号通过数据信道发送至终端。

[0156] 步骤208、终端通过第一波束赋形方式接收信号。

[0157] 上述步骤201中,基站确定针对一个终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束,具体方式至少有以下几种:

[0158] 方式一、基站通过向终端发送训练信号,来确定针对该终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束

[0159] 训练过程:

[0160] 1)、基站向终端发送下行波束训练信号。基站共有 N_T^{BS} 个候选的下行发送波束,每个下行波束对应一组波束赋形权值,第n个波束的发送波束赋形权值为

$\mathbf{W}_n = [w_1^n \ w_2^n \ \cdots \ w_K^n]^T$, 其中K是波束赋形的天线振子数, 可以小于基站的天线振子数。基站可以为每个候选的下行发送波束发射一个下行波束训练信号。例如对于 N_T^{BS} 个下行发送波束, 基站可以发送 N_T^{BS} 个下行波束训练信号。这 N_T^{BS} 个下行波束训练信号之间可以TDM(Time Division Multiplexing, 时分复用)、FDM(Frequency Division Multiplexing, 频分复用)、CDM(Code Division Multiplexing, 码分复用), 或者各种复用方式的组合。例如, 在以OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用)为基础的系统, N_T^{BS} 个训练信号可以占用 N_T^{BS} 个OFDM符号, 每个训练信号占用1个OFDM符号。

[0161] 每个下行发送波束的训练信号用该波束对应的波束赋形权值赋形之后发出。后续描述过程中出现的“用一个波束传输”, “在一个波束上传输”, “采用一个波束传输”, “经过一个波束赋形传输”等的都是指将信号用波束对应的波束赋形权值赋形之后从物理天线上发出。假设一个资源单元上的待发送信号为s, 则用第n个波束赋形之后的信号为:

[0162] $y = [y_1 \ y_2 \ \cdots \ y_K]^T = \mathbf{W}_n s$,

[0163] 其中 y_k 将映射到天线振子k上发出。

[0164] 波束训练信号是周期性发送, 或者非周期性发送。

[0165] 2)、终端接收基站发送的下行波束训练信号, 通过对下行波束训练信号的测量, 得到每个下行波束训练信号的信号强度信息。

[0166] 终端将下行发送波束相关的信息上报给基站。相关的信息包括下行发送波束的标识, 例如下行发送波束的编号。根据下行波束/波束训练信号的复用方式的不同, 终端反馈的下行发送波束的信息可以不同。例如, 下行波束训练信号在不同OFDM符号或者子帧上时分复用, 终端测量并反馈下行时间信息。再例如, 下行波束训练信号在不同频率资源复用, 终端测量并反馈下行频率信息。下行发送波束相关的信息还可以进一步包括终端收到的下行发送波束训练信号强度信息, 例如接收信号功率水平等。

[0167] 3)、基站根据接收到的所述多个下行发送波束的信号强度信息, 从所述多个下行发送波束中确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0168] 例如, 基站将对应的信号强度最强的一个下行发送波束作为主下行发送波束, 以及从除主下行发送波束之外的下行发送波束中选择M个作为辅下行发送波束, 其中M大于或等于1。

[0169] 通过上述步骤, 即可实现确定出一个主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0170] 方式二、基站接收终端上报的推荐的下行发送波束信息, 基于推荐的下行发送波束信息确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束

[0171] 在方式一训练过程的步骤2)中, 终端还可以根据得到每个下行波束训练信号的信号强度信息, 选择推荐的下行发送波束。例如, 终端可以选择训练信号接收功率最强的下行发送波束为推荐的下行发送波束。

[0172] 然后终端将推荐的下行发送波束发送给基站, 以及将这些推荐的下行发送波束对应的信号强度信息发送给基站, 由基站从推荐的下行发送波束中确定一个主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0173] 并且, 在这之后, 终端针对每个推荐的下行发送波束, 确定对应的下行接收波束

(当然,也可以是针对所有的下行发送波束分别各自一个对应的下行接收波束,而限于针对推荐的下行发送波束)。

[0174] 并且,对于一个下行波束训练信号,终端还可以是分别尝试使用每个下行接收波束对其进行接收,选择接收信号功率最强的下行接收波束作为该下行发送波束对应的下行接收波束。

[0175] 方式三、基站基于上下行信号的互易性,来确定针对该终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束

[0176] 基站根据接收到的所述终端的数据信号和/或控制信号,确定多个上行接收波束的信号强度信息,根据确定的多个上行接收波束的信号强度信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0177] 上下行信道互易性成立的系统中,基站对于同一个终端的上行接收波束和下行发送波束之间(具体地,是上行接收波束的权值和下行发送波束的权值之间)存在对应关系,并且该对应关系是基站已知的。基站接收终端发送的数据信号和/或控制信号,确定上行接收波束,然后基于信道互易性和上下行波束的对应关系,确定对应的下行发送波束(确定下行发送波束的权值)。

[0178] 具体地,基站可以选择接收上行信号强度最高的上行接收波束对应的下行发送波束作为主下行发送波束,从其余的上行接收波束中选择强度最高的一个或者多个上行接收波束对应的下行发送波束作为辅下行发送波束。

[0179] 方式四、基站基于CSI-RS信号反馈过程中终端反馈的信道状态信息,来确定针对该终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束

[0180] 下面对本发明实施例提供的CSI-RS(Channel state information reference signals,信道状态信息参考信号)反馈过程如下:

[0181] 1、CSI-RS信号发送过程

[0182] 1)、基站确定至少2个下行CSI-RS发送波束。确定的方法可以有:

[0183] a)、基站根据上述训练过程中接收到的终端上报的下行发送波束相关信息,基于下行发送波束相关信息进行选择。例如,如果下行发送波束的相关信息中包括发送波束的强度信息,则基站可以选择强度最高的若干个波束作为下行CSI-RS发送波束。

[0184] b)、基站基于上下行信道的互易性选择下行CSI-RS发送波束。上下行信道互易性成立的系统中,基站对于同一个终端的上行接收波束和下行发送波束之间(上行接收波束的权值和下行发送波束的权值之间)存在对应关系,并且该对应关系是基站已知的。基站接收终端发送的数据信号和/或控制信号,确定上行接收波束,然后基于信道互易性和上下行波束的对应关系,确定对应的下行发送波束(确定下行发送波束的权值)。基站可以选择接收上行信号强度最高的若干个上行接收波束对应的下行发送波束作为下行CSI-RS发送波束。

[0185] 2)、基站发送CSI-RS信号。基站在每个下行CSI-RS发送波束上发送一个CSI-RS信号。每个CSI-RS信号包括至少一个天线端口。在一个下行波束上发送CSI-RS是指该CSI-RS信号的每个天线端口的信号是经过该下行波束赋形之后从天线上发出。

[0186] 3)、基站通知终端每个CSI-RS信号对应的下行发送波束相关信息。下行发送波束相关信息可以是该CSI-RS信号的下行发送波束的标识,如下行发送波束的编号。通知的方

式包括：

[0187] a)、基站在每个CSI-RS的配置信息中包含下行发送波束的相关信息，例如下行发送波束的标识。CSI-RS的配置信息可以通过高层信令传输，也可以通过物理层信令，如DCI（下行控制信息）中传输。

[0188] b)、基站通过独立的信令过程（指与CSI-RS的配置过程独立）将下行CSI-RS发送波束的相关信息通知给终端。基站在每个CSI-RS的配置信息中进一步包含指示信息，指示每个CSI-RS采用哪个下行CSI-RS发送波束进行发送。例如，下行CSI-RS发送波束包括2个波束，则CSI-RS的配置信息中可以包含1比特指示其波束是下行CSI-RS发送波束0或者下行CSI-RS发送波束1发送。

[0189] 4)、终端接收每个CSI-RS的配置信息，接收每个CSI-RS信号下行发送波束相关信息，确定每个CSI-RS的下行接收波束。

[0190] 终端在训练过程中已经确定了每个下行发送波束对应的下行接收波束。终端从接收的信息中获知每个CSI-RS的下行发送波束，再根据下行发送波束和下行接收波束的对应关系，确定每个CSI-RS的下行接收波束。

[0191] 5)、终端应用每个CSI-RS的下行接收波束接收CSI-RS信号，进行信道估计，并基于信道估计值计算信道状态信息。所述信道状态信息可以包括CQI (Channel Quality Indicator, 信道质量指示), PMI (Precoding Matrix Indicator, 预编码矩阵指示), RI (rank indication, 秩指示), 以及其他的参数。

[0192] 所述信道状态信息的计算，有如下可能的方式：

[0193] a)、每个CSI-RS独立计算，终端根据每个CSI-RS估计出的信道值，独立的计算信道状态信息。

[0194] b)、综合多个CSI-RS的信道估计值进行计算。例如，假设基站到终端的数据传输为多流空分复用，每个数据流从一个下行CSI-RS发送波束上发出，由于多个数据流之间存在干扰，终端在计算每个数据流的CQI, PMI, RI等信息时需要计算其他的数据流产生的干扰，因此需要综合多个CSI-RS的信道估计结果进行计算。

[0195] 再例如，假设基站到终端的数据传输为多流分集传输，一个数据流从多个下行CSI-RS发送波束上发出，终端在计算该数据流的CQI, PMI, RI等信息时需要计算多个CSI-RS发送波束发送的合成结果，因此需要综合多个CSI-RS的信道估计结果进行计算。

[0196] 2、CSI-RS反馈过程

[0197] 方式一、CSI的反馈过程可以采用多CSI进程的方式进行（每个下行CSI-RS发送对应一个CSI进程）。

[0198] 1)、基站为终端配置多个CSI进程。每个CSI进程与一个CSI-RS (CSI-RS发送过程中的多个CSI-RS中的一个) 关联。关联的方式可以是在CSI进程的配置消息中包括一个CSI-RS的标识，该标识指向CSI-RS发送过程中所描述的一个CSI-RS。

[0199] 2)、终端接收CSI进程配置信息，并且按照CSI进程的配置进行反馈。

[0200] 其过程为，终端按照每个CSI进程配置信息确定其关联的CSI-RS信号，然后按照CSI-RS发送过程描述的方式确定该CSI-RS的下行接收波束，接收CSI-RS信号，计算信道状态信息。

[0201] 3)、终端按照CSI进程配置信息向基站反馈信道状态信息。反馈的形式有：

[0202] a)、终端根据每个进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,分别确定每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将每个CSI-RS信号对应的信道状态信息反馈给基站。

[0203] b)、终端根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,按照一定的准则选择其中的一个或者多个CSI-RS信号,分别确定并反馈选择的每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将选择的每个CSI-RS信号的标识信息反馈给所述基站。选择的准则可以是接收信号最强,或者传输能力最强,或者信道容量最大,或者信道质量最佳等。

[0204] c)、终端根据每个CSI-RS进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,确定综合的信道状态信息,并所述综合的信道状态信息反馈给基站。

[0205] 方式二、CSI的反馈过程也可以采用单CSI进程的方式进行

[0206] 1)、基站为终端配置1个CSI进程。该CSI进程与多个CSI-RS (CSI-RS发送过程中的多个CSI-RS) 关联。关联的方式可以是在CSI进程的配置消息中包括多个CSI-RS的标识,该标识指向CSI-RS发送过程中所描述的一个或者多个CSI-RS。

[0207] 2)、终端接收CSI进程的配置信息,并且按照CSI进程的配置进行反馈。

[0208] 其过程为,终端按照每个CSI进程的配置确定其关联的CSI-RS,然后按照CSI-RS发送过程描述的方式确定该CSI-RS的下行接收波束,接收CSI-RS,计算信道状态信息。

[0209] 3)、终端按照CSI进程的配置向基站反馈信道状态信息。反馈的形式有:

[0210] a)、终端根据CSI进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,分别确定每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将每个CSI-RS信号对应的信道状态信息反馈给基站。

[0211] b)、终端根据CSI进程关联的所有CSI-RS信号的信道估计值,按照一定的准则选择其中的一个或者多个CSI-RS信号,分别确定并反馈选择的每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将选择的每个CSI-RS信号的标识信息反馈给所述基站。选择的准则可以是接收信号最强,或者传输能力最强,或者信道容量最大,或者信道质量最佳等。

[0212] c)、终端根据CSI进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,确定综合的信道状态信息,并所述综合的信道状态信息反馈给基站。

[0213] 基站接收终端发送的针对每个CSI-RS信号确定的信道状态信息,根据信道状态信息,将信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束作为主下行波束,将除信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束之外的一个或多个下行CSI-RS发送波束,作为辅下行波束。

[0214] 上述步骤202中,基站将主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息发送至终端。

[0215] 上述步骤203中,终端接收基站发送的主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息,确定所述主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0216] 上述步骤204中,基站确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形。

[0217] 其中,数据信道的信号可以是数据信号,也可以是CSI-RS信号,也可以是其他信号等。

[0218] 具体地,第一波束赋形方式包括下列部分或全部:

[0219] 1)、通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形;

- [0220] 2)、通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形；
- [0221] 3)、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空分复用波束赋形；
- [0222] 空分复用指的是多个数据在不同的下行发送波束上进行波束赋形发送。
- [0223] 4)、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形。
- [0224] 分集指的是一个数据流在多个下行发送波束上进行波束赋形发送。
- [0225] 第一波束赋形方式在初始状态下可以指定，例如指定通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形，或者指定通过一个或多个辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形，或者指定通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空分复用波束赋形，或者指定通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形，等等。
- [0226] 在后续信号的发送过程中，则可以对第一波束赋形方式进行更新，具体地：基站根据终端反馈的主下行发送波束对应的信道状态信息及至少一个辅下行发送波束对应的信道状态信息，更新所述第一波束赋形方式；或者基站在持续接收到所述终端发送的HARQ (Hybrid Automatic Repeat request, 混合自动重传请求) NACK (Negative Acknowledgement, 非应答) 反馈或收不到所述终端的反馈时，根据所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束，更新所述第一波束赋形方式。
- [0227] 或者还可以使用下列方式来更新第一波束赋形方式：
- [0228] 终端接收基站发送的CSI-RS信号配置信息，所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息，所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个；
- [0229] 终端确定与CSI-RS信号下行发送波束对应的CSI-RS下行接收波束，并根据所述CSI-RS下行接收波束接收所述基站发送的CSI-RS信号；
- [0230] 终端根据接收到的CSI-RS信号得到信道估计值，并根据所述信道估计值得到信道状态信息后发送给基站；
- [0231] 基站根据得到的信道估计值，更新第一波束赋形方式。
- [0232] 或者，还可以基于终端反馈的信道状态信息进行选择。例如，基站接收终端上报的主下行发送波束的CSI进程（或者CSI-RS）和辅下行发送波束的CSI进程（CSI-RS）的信道质量信息（CQI），选择CQI较高的波束进行数据传输。
- [0233] 或者，基站选择终端推荐的CSI进程（或者CSI-RS）对应的波束进行数据传输。
- [0234] 在一些情况下，为了提高数据传输的可靠性，可以选择主下行发送波束和辅下行发送波束进行发送分集传输，即同一个数据流同时从主下行发送波束和辅下行发送波束进行传输。
- [0235] 上述步骤205中，基站将第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中，通过控制信道发送至终端。
- [0236] 具体地，至少有以下两种方式可以实现将第一波束赋形方式发送至终端：
- [0237] 方式一
- [0238] 步骤A、基站为终端配置N个控制资源子集，其中，一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元，且一个控制资源子集与一个下行发送波束关联；

[0239] 步骤B、基站将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端；

[0240] 步骤C、终端对所述N个控制资源子集进行监测；

[0241] 步骤D、基站将第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过所述N个控制资源子集中的一个或多个控制资源子集发送至终端；

[0242] 步骤E、终端在监测到所述N个控制资源子集中存在有效控制信道时,获取控制信号中的所述第一波束赋形方式,所述有效控制信道是指控制信道的控制信号是发送给所述终端,或是发送给所述终端所在终端组的。

[0243] 方式二

[0244] 步骤A、基站确定与终端之间的控制信道的控制信号对应的第二波束赋形方式,所述第二波束赋形方式为通过主下行发送波束和/或至少一个辅下行波束对控制信道的控制信号进行波束赋形；

[0245] 具体地,第二波束赋形方式包括下列部分或全部：

[0246] 1)、通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形；

[0247] 2)、通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形；

[0248] 3)、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形。

[0249] 步骤B、基站将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,经所述第二波束赋形方式对所述控制信号进行波束赋形后,通过控制信道发送至终端。

[0250] 即基站通过第二波束赋形方式对控制信号进行波束赋形后,通过控制信道发送至终端,其中,控制信号中包含有终端接收基站通过数据信道发送的数据的波束赋形方式,具体地,控制信号中包含有第一波束赋形方式。

[0251] 基站通过控制信道向终端发送包含数据信道传输的波束赋形方式的指示信息的控制信号。例如,控制信道中包含的关于数据信道传输的波束赋形方式的指示信息使用2个比特来表示,则可以根据表1所述的方式来表示。

[0252] 表1

指示信息	第一波束赋形方式
00	通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形
01	通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形
10	通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空分复用波束赋形
11	通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形

[0254] 上述步骤206中,终端接收基站发送的控制信号,根据控制信号中的第一波束赋形方式,确定接收信号的方式为通过第一波束赋形方式接收信号。

[0255] 上述步骤207中,基站通过第一波束赋形方式将信号通过数据信道发送至终端。

[0256] 上述步骤208、终端通过第一波束赋形方式接收信号。

[0257] 终端接收基站发送的信号。采用第一波束赋形方式进行接收。

[0258] 可能的方式包括：

[0259] a)、如果基站通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形，则终端用主下行发送波束对应的下行接收波束进行接收；

[0260] b)、如果基站通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形，则终端用辅下行发送波束对应的下行接收波束进行接收；

[0261] c)、如果基站通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空分复用波束赋形，则终端用主下行发送波束和辅下行发送波束对应的下行接收波束进行接收；

[0262] d)、如果基站通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形，则终端用主下行发送波束和辅下行发送波束对应的下行接收波束进行接收。

[0263] 终端用确定的下行接收波束接收信号，并进行数据解调。

[0264] 本发明实施例，通过上述步骤201～步骤208，实现了采用主下行发送波束和/或辅下行发送波束的方式对控制信号和数据信号进行发送，从而提高了信息传输的稳定性，并且提高了数据传输的效率。

[0265] 本发明实施例，基站从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束；基站确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式，将第一波束赋形方式携带于控制信号中，通过控制信道发送至终端，以使终端根据控制信号中的第一波束赋形方式接收基站通过数据信道发送的信号，其中，第一波束赋形方式为通过主下行发送波束和/或至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形，由此可见，基站向终端发送控制信号和数据信号时，可以灵活选择波束赋形方式对信号进行波束赋形，提高了数据传输的效率，以及增强了数据传输的可靠性。

[0266] 基于相同的发明构思，本发明实施例给出一种大规模天线波束传输方法，如图3所示，包括：

[0267] 步骤301、基站为终端配置N个控制资源子集，其中，一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元；

[0268] 步骤302、基站将所述N个控制资源子集的配置信息发送至终端，所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息；

[0269] 步骤303、终端接收基站发送的N个控制资源子集的配置信息；

[0270] 步骤304、基站在所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内，向所述终端发送控制信号；

[0271] 步骤305、终端接收所述基站通过所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内发送的控制信号。

[0272] 上述步骤305中，具体可以通过下列方式实现：

[0273] 终端根据所述至少一个控制资源子集的下行发送波束指示信息，确定接收所述控制资源子集的下行接收波束；终端用所述下行接收波束接收所述控制资源子集的控制信号。

[0274] 其中，基站为终端配置N个控制资源子集，一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元，且一个控制资源子集与一个下行发送波束关联。

[0275] 控制资源子集之间可以是CDM，TDM，或者FDM复用。较佳的，控制资源子集之间是TDM复用。

[0276] 一个控制资源子集配置的例子见图4。图4中包括2个控制资源子集,分别配置在不同的OFDM符号上。

[0277] 本发明实施例,基站可以通过控制资源子集向终端发送控制信号,并且发送的时候可以是在一个控制资源子集上发送,也可以是在多个控制资源子集上发送,从而实现了灵活发送控制信号,提高了传输效率及稳定性。

[0278] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供一种基站,如图5所示,包括:

[0279] 处理单元501,用于从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

[0280] 收发单元502,用于将所述主下行发送波束的配置信息和所述至少一个辅下行发送波束的配置信息发送至所述终端;将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端,以使所述终端根据所述控制信号中的所述第一波束赋形方式接收基站通过所述数据信道发送的信号。

[0281] 可选地,所述收发单元502,具体用于:根据所述多个下行发送波束向所述终端发送训练信号,以使所述终端确定所述多个下行发送波束的信号强度信息并发送给所述基站;

[0282] 所述处理单元501,具体用于:根据所述收发单元502接收到的所述多个下行发送波束的信号强度信息,从所述多个下行发送波束中确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0283] 所述处理单元501,具体用于:通过所述收发单元502接收所述终端上报的推荐的下行发送波束信息;基于所述推荐的下行发送波束信息确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0284] 所述处理单元501,具体用于:根据所述收发单元502接收到的所述终端的数据信号和/或控制信号,确定多个上行接收波束的信号强度信息;根据确定的多个上行接收波束的信号强度信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;或者

[0285] 所述处理单元501,具体用于:从所述多个下行发送波束中选择至少一个下行发送波束,作为下行信道状态信息参考信号CSI-RS发送波束,并使用所述下行CSI-RS发送波束向所述终端发送CSI-RS信号;根据所述收发单元502接收到的所述终端发送的所述信道状态信息,确定针对所述终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束。

[0286] 可选地,所述处理单元501,具体用于:

[0287] 通过所述收发单元502接收所述终端发送的针对每个CSI-RS信号确定的信道状态信息,并根据所述信道状态信息,将所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束作为所述主下行波束,将除所述信道状态信息中的信道质量最佳的CSI-RS信号对应的下行CSI-RS发送波束之外的一个或多个下行CSI-RS发送波束,作为所述至少一个辅下行波束。

[0288] 可选地,所述处理单元501,具体用于:

[0289] 为所述终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元,且一个控制资源子集与一个下行发送波束关联;

[0290] 通过所述收发单元502将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,以使所述终端对所述N个控制资源子集进行监测;

[0291] 将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于所述控制信号中,通过所述N个控制资源子集中的一个或多个控制资源子集发送至所述终端,以使所述终端在监测到所述N个控制资源子集中存在有效控制信道时,获取所述控制信号中的所述第一波束赋形方式,所述有效控制信道是指控制信道的控制信号是发送给所述终端,或是发送给所述终端所在终端组的。

[0292] 可选地,所述处理单元501,还用于:

[0293] 将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,通过控制信道发送至所述终端之前,确定与所述终端之间的控制信道的控制信号对应的第二波束赋形方式,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形;

[0294] 将所述第一波束赋形方式的指示信息携带于控制信号中,经所述第二波束赋形方式对所述控制信号进行波束赋形后,通过所述控制信道发送至所述终端。

[0295] 可选地,所述处理单元501,还用于:

[0296] 根据所述终端反馈的所述主下行发送波束对应的信道状态信息及所述至少一个辅下行发送波束对应的信道状态信息,更新所述第一波束赋形方式;或者

[0297] 在持续接收到所述终端发送的混合自动重传请求HARQ非应答NACK反馈或收不到所述终端的反馈时,根据所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束,更新所述第一波束赋形方式。

[0298] 可选地,所述收发单元502,还用于:向所述终端发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;用所述CSI-RS信号下行发送波束发送CSI-RS信号;接收所述终端基于所述CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

[0299] 可选地,所述收发单元502,还用于:向所述终端发送CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;接收所述终端根据与所述终端中的CSI进程关联的一个或者多个CSI-RS信号进行测量得到的信道状态信息。

[0300] 可选地,所述第一波束赋形方式包括下列部分或全部:

[0301] 通过主下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对数据信道的信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行空分复用波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对数据信道的信号进行分集波束赋形。

[0302] 可选地,所述第二波束赋形方式包括下列部分或全部:

[0303] 通过主下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过辅下行发送波束对控制信道的控制信号进行波束赋形、通过主下行发送波束和辅下行波束对控制信道的控制信号进行分集波束赋形。

[0304] 本发明实施例,基站从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;基站确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方

式,将第一波束赋形方式携带于控制信号中,通过控制信道发送至终端,以使终端根据控制信号中的第一波束赋形方式接收基站通过数据信道发送的信号,其中,第一波束赋形方式为通过主下行发送波束和/或至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形,由此可见,基站向终端发送控制信号和数据信号时,可以灵活选择波束赋形方式对信号进行波束赋形,提高了数据传输的效率,以及增强了数据传输的可靠性。

[0305] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供一种终端,如图6所示,包括:

[0306] 收发单元602,用于接收基站发送的主下行发送波束的配置信息和至少一个辅下行发送波束的配置信息,确定所述主下行发送波束和至少一个辅下行发送波束;接收所述基站发送的控制信号,所述控制信号中包含所述基站与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,所述第一波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形;

[0307] 处理单元601,用于根据所述第一波束赋形方式接收所述基站发送所述数据信道的信号。

[0308] 可选地,所述收发单元602,具体用于:

[0309] 接收基站通过与所述终端之间的控制信道发送的经第二波束赋形方式波束赋形的所述控制信号,所述第二波束赋形方式为通过所述主下行发送波束和/或所述至少一个辅下行波束对所述控制信道的控制信号进行波束赋形。

[0310] 可选地,所述收发单元602,还用于:接收所述基站发送的CSI-RS信号配置信息,所述CSI-RS信号配置信息中包含CSI-RS信号下行发送波束的配置信息,所述CSI-RS信号下行发送波束为所述主下行发送波束和所述至少一个辅下行发送波束中的一个;

[0311] 所述处理单元601,还用于:确定与所述CSI-RS信号下行发送波束对应的CSI-RS下行接收波束,并根据所述CSI-RS下行接收波束接收所述基站发送的CSI-RS信号;根据接收到的CSI-RS信号得到信道估计值,并根据所述信道估计值得到信道状态信息后通过所述收发单元602发送给所述基站。

[0312] 可选地,所述收发单元602,还用于:接收所述基站发送的CSI进程配置信息,所述CSI进程配置信息中包括一个或者多个CSI-RS信号的关联指示信息;

[0313] 根据所述关联指示信息,确定每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号;

[0314] 所述处理单元601,具体用于:根据接收到的CSI-RS信号,得到每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值;根据每个进程关联的一个或者多个CSI-RS信号的信道估计值,确定信道状态信息并反馈给所述基站。

[0315] 可选地,所述处理单元601,具体用于:

[0316] 根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,分别确定每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将每个CSI-RS信号对应的信道状态信息反馈给基站;或者

[0317] 根据每个CSI-RS进程关联的CSI-RS信号的信道估计值,确定综合的信道状态信息,并将所述综合的信道状态信息反馈给基站;或者

[0318] 根据每个进程关联的每个CSI-RS信号的信道估计值,选择其中的一个或者多个CSI-RS信号,分别确定并反馈选择的每个CSI-RS信号对应的信道状态信息,并将选择的每个CSI-RS信号的标识信息反馈给所述基站。

[0319] 本发明实施例,基站从多个下行发送波束中确定针对终端的主下行发送波束和至

少一个辅下行发送波束;基站确定与终端之间的数据信道的信号对应的第一波束赋形方式,将第一波束赋形方式携带于控制信号中,通过控制信道发送至终端,以使终端根据控制信号中的第一波束赋形方式接收基站通过数据信道发送的信号,其中,第一波束赋形方式为通过主下行发送波束和/或至少一个辅下行波束对所述数据信道的信号进行波束赋形,由此可见,基站向终端发送控制信号和数据信号时,可以灵活选择波束赋形方式对信号进行波束赋形,提高了数据传输的效率,以及增强了数据传输的可靠性。

[0320] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供一种基站,如图7所示,包括:

[0321] 处理单元701,用于为终端配置N个控制资源子集,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元;

[0322] 收发单元702,用于将所述N个控制资源子集的配置信息发送至所述终端,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;在所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内,向所述终端发送控制信号。

[0323] 可选地,所述收发单元702,具体用于:在所述N个控制资源子集内的至少一个控制资源子集对应的下行发送波束向所述终端发送所述控制信号。

[0324] 本发明实施例,基站可以通过控制资源子集向终端发送控制控制信号,并且发送的时候可以是在一个控制资源子集上发送,也可以是在多个控制资源子集上发送,从而实现了灵活发送控制信号,提高了传输效率及稳定性。

[0325] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供一种终端,如图8所示,包括:

[0326] 收发单元802,用于接收基站发送的N个控制资源子集的配置信息,其中,一个控制资源子集包括多个用于控制信道传输的资源单元,所述配置信息中包括每个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息;接收所述基站通过所述N个控制资源子集中的至少一个控制资源子集内发送的控制信号。

[0327] 可选地,所述终端还包括处理单元801,用于:根据所述至少一个控制资源子集对应的下行发送波束的指示信息,确定接收所述控制资源子集的下行接收波束;

[0328] 所述收发单元802,具体用于:用所述下行接收波束在所述控制资源子集内接收控制信号。

[0329] 本发明实施例,基站可以通过控制资源子集向终端发送控制控制信号,并且发送的时候可以是在一个控制资源子集上发送,也可以是在多个控制资源子集上发送,从而实现了灵活发送控制信号,提高了传输效率及稳定性。

[0330] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0331] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0332] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0333] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0334] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

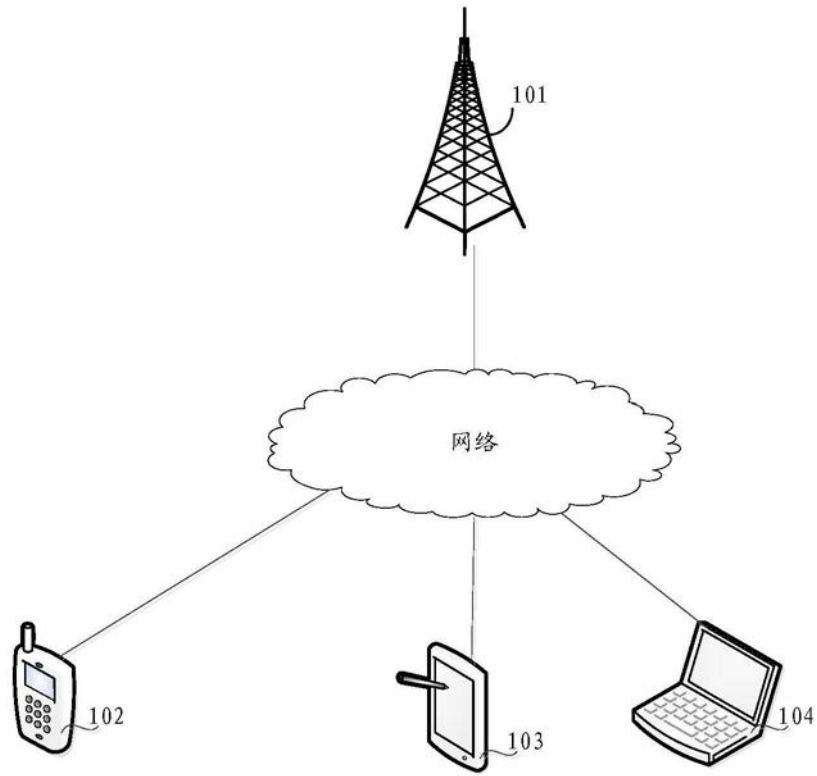


图1

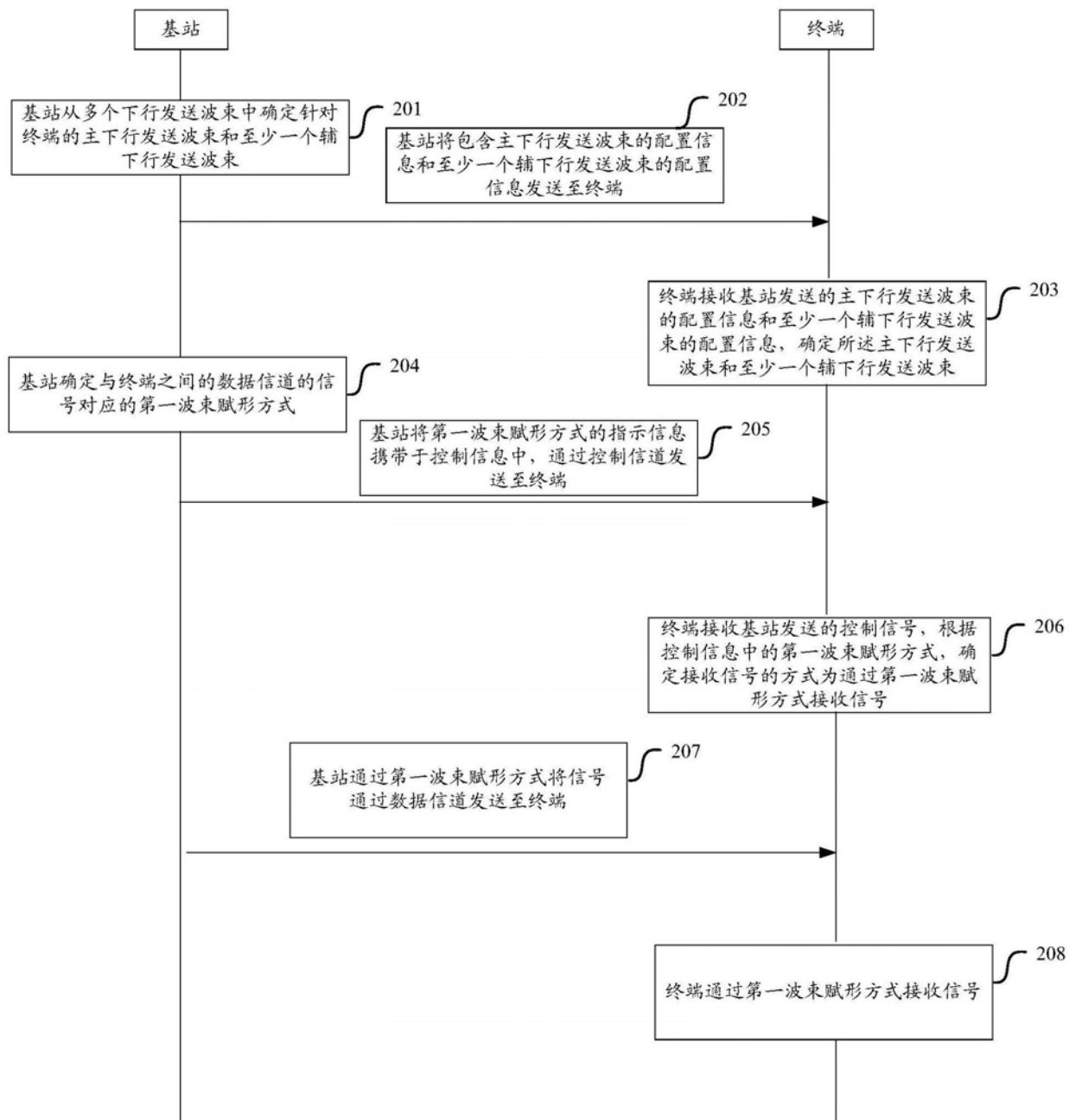


图2

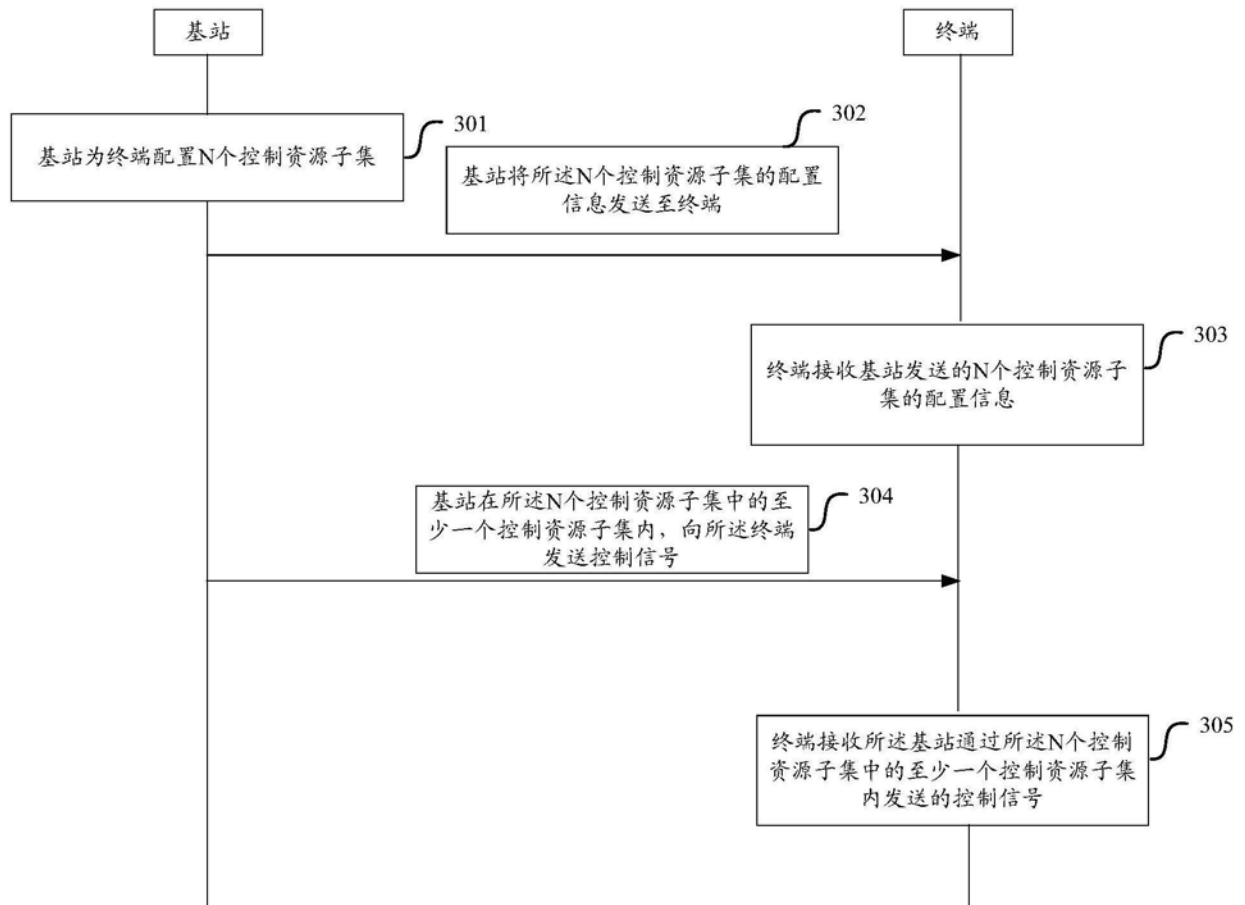


图3

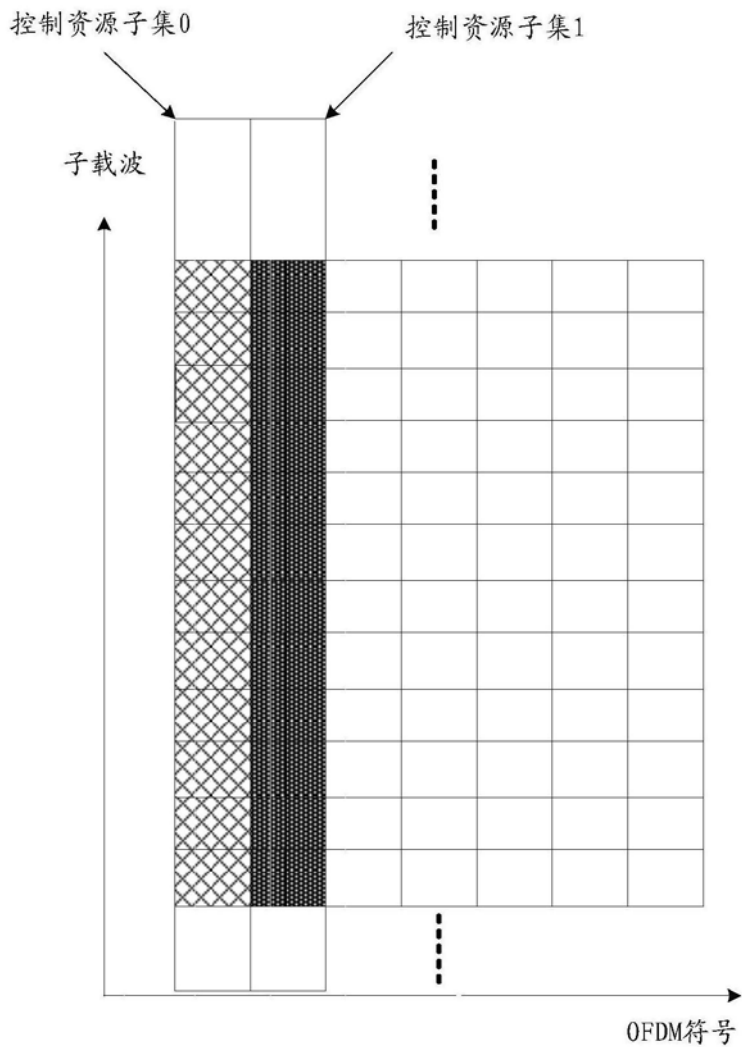


图4

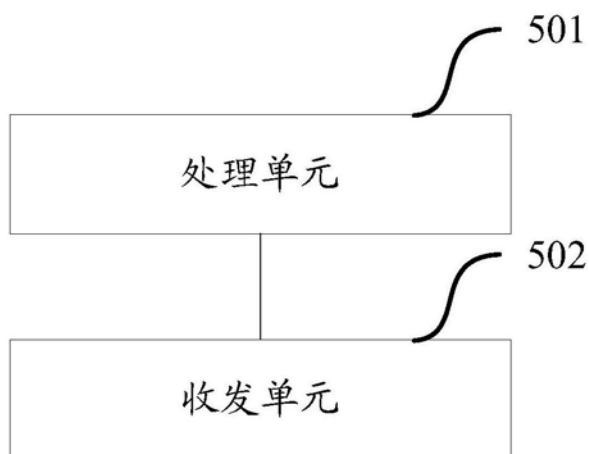


图5

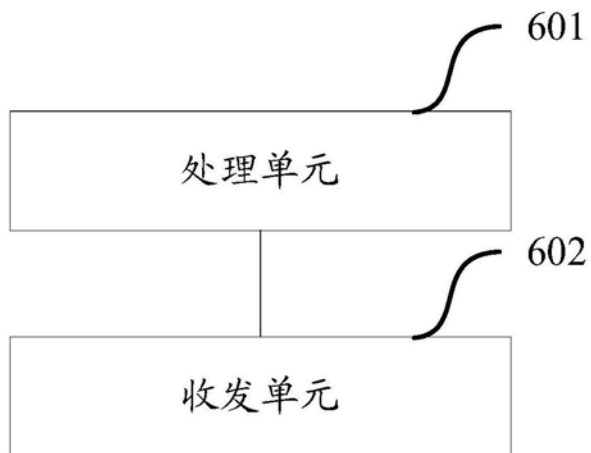


图6

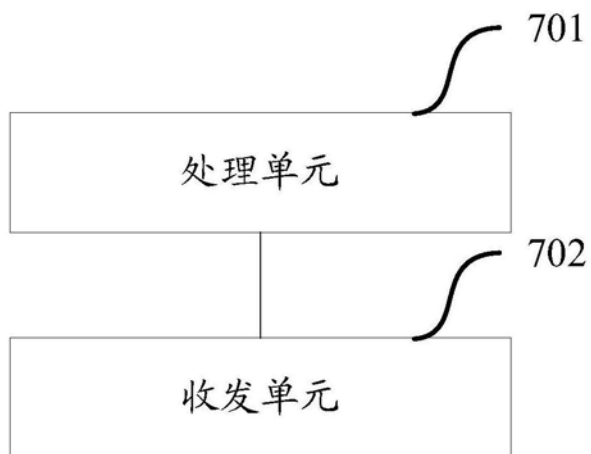


图7

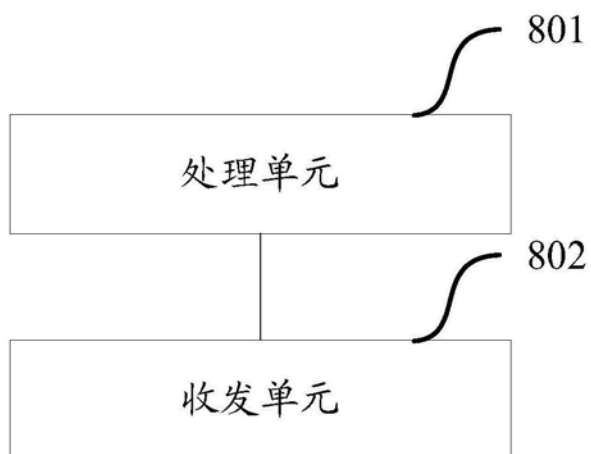


图8