



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111865533 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 15

(21) 申请号 201910363911.3

H04W 52/32 (2009.01)

(22) 申请日 2019.04.30

H04W 52/52 (2009.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111865533 A

(56) 对比文件

CN 107623542 A, 2018.01.23

CN 111431678 A, 2020.07.17

(43) 申请公布日 2020.10.30

CN 102237951 A, 2011.11.09

(73) 专利权人 大唐移动通信设备有限公司
地址 100083 北京市海淀区学院路29号

CN 102474493 A, 2012.05.23

US 2017373743 A1, 2017.12.28

(72) 发明人 任晓涛 赵锐

CATT.Discussion on physical layer structure in NR V2X.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #96 Athens, Greece, 25th February-1st March, 2019 R1-1901992 》.2019,

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 安利霞

审查员 罗林

(51) Int. Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 25/02 (2006.01)

H04L 27/00 (2006.01)

权利要求书9页 说明书32页 附图7页

(54) 发明名称

一种信号处理方法、装置及通信设备

(57) 摘要

本发明提供了一种信号处理方法、装置及通信设备,其中,信号处理方法包括:第一通信设备向第二通信设备发送第一参考信号;其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计。本方案很好的解决了现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多种功能时资源消耗过多的问题。

向第二通信设备发送第一参考信号;其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计

21

1. 一种信号处理方法,应用于第一通信设备,其特征在于,包括:
向第二通信设备发送第一参考信号;
其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:
频率偏移估计;
信道状态信息测量;以及
信道估计;
其中,所述第一参考信号使得所述第二通信设备若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作;
所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。
2. 根据权利要求1所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。
3. 根据权利要求1所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。
4. 根据权利要求3所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。
5. 根据权利要求3所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;
其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。
6. 根据权利要求4或5所述的信号处理方法,其特征在于,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。
7. 根据权利要求1所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:
所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。
8. 根据权利要求1所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:
所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。
9. 根据权利要求8所述的信号处理方法,其特征在于,所述获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:
将所述参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;

获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值；

根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

10. 根据权利要求8所述的信号处理方法,其特征不在于,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:

根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;

根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

11. 根据权利要求1所述的信号处理方法,其特征不在于,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:

所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

12. 根据权利要求11所述的信号处理方法,其特征不在于,所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:

所述参考信号的不同端口对应不同的时域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

所述参考信号的不同端口对应不同的频域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

所述参考信号的不同端口对应不同的序列,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

所述参考信号的不同端口对应不同的循环位移,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

13. 根据权利要求1所述的信号处理方法,其特征不在于,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

14. 一种信号处理方法,应用于第二通信设备,其特征不在于,包括:

接收第一通信设备发送的第一参考信号;

根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

频率偏移估计;

信道状态信息测量;以及

信道估计;

其中,若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则所述信号处理方法还包括:

针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作;

所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

15. 根据权利要求14所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

16. 根据权利要求14所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

17. 根据权利要求16所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

18. 根据权利要求16所述的信号处理方法,其特征在于,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;

其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

19. 根据权利要求17或18所述的信号处理方法,其特征在于,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

20. 根据权利要求14所述的信号处理方法,其特征在于,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:

根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

21. 根据权利要求14或20所述的信号处理方法,其特征在于,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:

在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS小于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用一个符号或半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;或者

在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS大于或等于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用至少两个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;

其中,不同的端口对应不同的增益补偿量。

22. 根据权利要求14所述的信号处理方法,其特征在于,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:

获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;

根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;

根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

23. 根据权利要求22所述的信号处理方法,其特征在于,所述获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:

将所述第一参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;

获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;

根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

24. 根据权利要求22或23所述的信号处理方法,其特征在于,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:

根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;

根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

25. 根据权利要求16所述的信号处理方法,其特征在于,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:

根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

26. 根据权利要求25所述的信号处理方法,其特征在于,所述根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:

若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

若所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

若所述第一参考信号的不同端口对应不同的循环位移,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

27. 根据权利要求14所述的信号处理方法,其特征在于,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,

根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

28. 根据权利要求27所述的信号处理方法,其特征在于,所述根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS小于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列,进行各个端口的信道估计。

29. 根据权利要求27所述的信号处理方法,其特征在于,所述根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列和对应的新增解调参考信号DMRS,进行各个端口的信道估计。

30. 一种通信设备,所述通信设备为第一通信设备,包括存储器、处理器、收发机及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序;其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现以下步骤:

通过所述收发机向第二通信设备发送第一参考信号；

其中，所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种：

频率偏移估计；

信道状态信息测量；以及

信道估计；

其中，所述第一参考信号使得所述第二通信设备若针对所述第一参考信号的每一个端口，使用半个符号的所述第一参考信号，进行自动增益控制测量，则针对所述第一参考信号的每一个端口，利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号，进行除自动增益控制测量外的其他操作；

所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

31. 根据权利要求30所述的通信设备，其特征在于，所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

32. 根据权利要求30所述的通信设备，其特征在于，所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

33. 根据权利要求32所述的通信设备，其特征在于，所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的，且映射到预设工作带宽上。

34. 根据权利要求32所述的通信设备，其特征在于，所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的，且映射到预设工作带宽上；

其中，连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

35. 根据权利要求33或34所述的通信设备，其特征在于，所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

36. 根据权利要求30所述的通信设备，其特征在于，所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量，包括：

所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度，调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数，使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

37. 根据权利要求30所述的通信设备，其特征在于，所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计，包括：

所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值；根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值；根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值，对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

38. 根据权利要求37所述的通信设备，其特征在于，所述获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值，包括：

将所述参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列，并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理；

获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值；

根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

39. 根据权利要求37所述的通信设备,其特征在于,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:

根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;

根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

40. 根据权利要求30所述的通信设备,其特征在于,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:

所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

41. 根据权利要求40所述的通信设备,其特征在于,所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:

所述参考信号的不同端口对应不同的时域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

所述参考信号的不同端口对应不同的频域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

所述参考信号的不同端口对应不同的序列,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

所述参考信号的不同端口对应不同的循环位移,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

42. 根据权利要求30所述的通信设备,其特征在于,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

43. 一种通信设备,所述通信设备为第二通信设备,包括存储器、处理器、收发机及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序;其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现以下步骤:

通过所述收发机接收第一通信设备发送的第一参考信号;

根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

频率偏移估计;

信道状态信息测量;以及

信道估计;

其中,若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进

行自动增益控制测量,则所述处理器还用于:

针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作;

所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

44. 根据权利要求43所述的通信设备,其特征在于,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

45. 根据权利要求43所述的通信设备,其特征在于,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

46. 根据权利要求45所述的通信设备,其特征在于,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

47. 根据权利要求45所述的通信设备,其特征在于,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;

其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

48. 根据权利要求46或47所述的通信设备,其特征在于,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

49. 根据权利要求43所述的通信设备,其特征在于,所述处理器具体用于:

根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

50. 根据权利要求43或49所述的通信设备,其特征在于,所述处理器具体用于:

在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS小于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用一个符号或半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;或者

在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用至少两个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;

其中,不同的端口对应不同的增益补偿量。

51. 根据权利要求43所述的通信设备,其特征在于,所述处理器具体用于:

获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;

根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;

根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

52. 根据权利要求51所述的通信设备,其特征在于,所述处理器具体用于:

将所述第一参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;

获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;

根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

53. 根据权利要求51或52所述的通信设备,其特征在于,所述处理器具体用于:

根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值；

根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

54. 根据权利要求45所述的通信设备,其特征在於,所述处理器具体用于:

根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

55. 根据权利要求54所述的通信设备,其特征在於,所述处理器具体用于:

若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

若所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

若所述第一参考信号的不同端口对应不同的循环位移,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

56. 根据权利要求43所述的通信设备,其特征在於,所述处理器具体用于:

根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

57. 根据权利要求56所述的通信设备,其特征在於,所述处理器具体用于:

在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS小于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列,进行各个端口的信道估计。

58. 根据权利要求56所述的通信设备,其特征在於,所述处理器具体用于:

在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列和对应的新增解调参考信号DMRS,进行各个端口的信道估计。

59. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在於,该程序被处理器执行时实现如权利要求1至13任一项所述的信号处理方法的步骤;或者

该程序被处理器执行时实现如权利要求14至29任一项所述的信号处理方法的步骤。

60. 一种信号处理装置,应用于第一通信设备,其特征在於,包括:

第一发送模块,用于向第二通信设备发送第一参考信号;

其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

频率偏移估计;

信道状态信息测量;以及

信道估计;

其中,所述第一参考信号使得所述第二通信设备若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测

量外的其他操作；

所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

61. 一种信号处理装置,应用于第二通信设备,其特征在于,包括:

第一接收模块,用于接收第一通信设备发送的第一参考信号;

第一处理模块,用于根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

频率偏移估计;

信道状态信息测量;以及

信道估计;

其中,所述信号处理装置还包括:

第二处理模块,用于若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作;

所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

一种信号处理方法、装置及通信设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别是指一种信号处理方法、装置及通信设备。

背景技术

[0002] 在现有的LTE(长期演进)V2X(智能网联汽车技术)技术中(版本Re1-14/Re1-15LTE V2X技术),终端UE用于自动增益控制或用于保护间隔的时长固定为一个符号,以完成进入模数转换器ADC的信号功率的调整,以及完成收发之间的转换。而用于数据解调的解调参考信号DMRS也在一个子帧内占用了4个符号,参考信号开销比较高。而随着5G NR(新无线接入技术)的出现,促使车联网技术进一步发展,以满足新应用场景的需求。5G NR支持灵活的子载波间隔的配置,这就给NR V2X物理层结构的设计带来了新的挑战,原来固定占用一个符号的AGC(自动增益控制)和GP(保护间隔),可能不能满足需求,需要重新进行设计。而LTE V2X是广播或组播式通信模式,并没有单播模式。

[0003] 具体如图1所示(图中a表示一个子帧),横坐标是时域,每列代表一个OFDM(正交频分复用)符号。纵坐标是频域。AGC固定占用第一个OFDM符号,GP固定占用最后一个OFDM符号,中间是数据或DMRS。可以看出,一个子帧14个符号中,AGC、GP以及DMRS共占用了6个符号,留给数据传输仅有8个符号;而在NR V2X中,为了满足NR V2X单播通信的需求,支持新引入的UE与UE之间的单播通信模式,需要在NR V2X中进行基于用户的进行多端口的资源占用情况感知、自动增益控制、频偏估计、信道测量与信道估计等,也就是说,每个用户要使用可以区分开的信号或信道去完成自动增益控制、频偏估计与信道测量等功能,同时还需要避免用户间这些信号或信道的碰撞而导致的性能下降。这样就需要引入很多新的信号或信道来满足以上需求,增加了系统设计的复杂度以及信令开销,浪费资源。

[0004] 也就是说,现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多种功能时存在资源消耗过多的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种信号处理方法、装置及通信设备,解决现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供一种信号处理方法,应用于第一通信设备,包括:

[0007] 向第二通信设备发送第一参考信号;

[0008] 其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0009] 频率偏移估计;

[0010] 信道状态信息测量;以及

[0011] 信道估计。

[0012] 可选的,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序

列。

[0013] 可选的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0014] 可选的,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0015] 可选的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0016] 可选的,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;

[0017] 其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0018] 可选的,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0019] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:

[0020] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0021] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:

[0022] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0023] 可选的,所述获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:

[0024] 将所述参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;

[0025] 获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;

[0026] 根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0027] 可选的,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:

[0028] 根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

[0029] 获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;

[0030] 根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0031] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:

[0032] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端

口的信道状态信息测量结果。

[0033] 可选的,所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:

[0034] 所述参考信号的不同端口对应不同的时域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0035] 所述参考信号的不同端口对应不同的频域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0036] 所述参考信号的不同端口对应不同的序列,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0037] 所述参考信号的不同端口对应不同的循环位移,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0038] 可选的,所述第一参考信号用于所述至少两个端口的信道估计,包括:

[0039] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0040] 本发明实施例还提供了一种信号处理方法,应用于第二通信设备,包括:

[0041] 接收第一通信设备发送的第一参考信号;

[0042] 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0043] 频率偏移估计;

[0044] 信道状态信息测量;以及

[0045] 信道估计。

[0046] 可选的,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0047] 可选的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0048] 可选的,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0049] 可选的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0050] 可选的,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;

[0051] 其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0052] 可选的,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0053] 可选的,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:

[0054] 根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机

中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0055] 可选的,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:

[0056] 在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS小于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用一个符号或半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;或者

[0057] 在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用至少两个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;

[0058] 其中,不同的端口对应不同的增益补偿量。

[0059] 可选的,若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则所述信号处理方法还包括:

[0060] 针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作。

[0061] 可选的,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:

[0062] 获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;

[0063] 根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;

[0064] 根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0065] 可选的,所述获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:

[0066] 将所述第一参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;

[0067] 获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;

[0068] 根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0069] 可选的,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:

[0070] 根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

[0071] 获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;

[0072] 根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0073] 可选的,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:

[0074] 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0075] 可选的,所述根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的

信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:

[0076] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0077] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0078] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0079] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的循环位移,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0080] 可选的,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

[0081] 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,

[0082] 根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0083] 可选的,所述根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

[0084] 在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS小于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列,进行各个端口的信道估计。

[0085] 可选的,所述根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

[0086] 在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列和对应的新增解调参考信号DMRS,进行各个端口的信道估计。

[0087] 本发明实施例还提供了一种通信设备,所述通信设备为第一通信设备,包括存储器、处理器、收发机及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序;所述处理器执行所述程序时实现以下步骤:

[0088] 通过所述收发机向第二通信设备发送第一参考信号;

[0089] 其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0090] 频率偏移估计;

[0091] 信道状态信息测量;以及

[0092] 信道估计。

[0093] 可选的,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0094] 可选的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0095] 可选的,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0096] 可选的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0097] 可选的,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;

[0098] 其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0099] 可选的,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0100] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:

[0101] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0102] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:

[0103] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0104] 可选的,所述获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:

[0105] 将所述参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;

[0106] 获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;

[0107] 根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0108] 可选的,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:

[0109] 根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

[0110] 获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;

[0111] 根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0112] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:

[0113] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0114] 可选的,所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:

[0115] 所述参考信号的不同端口对应不同的时域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0116] 所述参考信号的不同端口对应不同的频域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0117] 所述参考信号的不同端口对应不同的序列,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0118] 所述参考信号的不同端口对应不同的循环位移,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0119] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

[0120] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0121] 本发明实施例还提供了一种通信设备,所述通信设备为第二通信设备,包括存储器、处理器、收发机及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序;所述处理器执行所述程序时实现以下步骤:

[0122] 通过所述收发机接收第一通信设备发送的第一参考信号;

[0123] 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0124] 频率偏移估计;

[0125] 信道状态信息测量;以及

[0126] 信道估计。

[0127] 可选的,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0128] 可选的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0129] 可选的,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0130] 可选的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0131] 可选的,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;

[0132] 其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0133] 可选的,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0134] 可选的,所述处理器具体用于:

[0135] 根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0136] 可选的,所述处理器具体用于:

[0137] 在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS小于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用一个符号或半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;或者

[0138] 在当前直通链路上进行通信的载波SCS大于或等于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用至少两个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;

[0139] 其中,不同的端口对应不同的增益补偿量。

[0140] 可选的,若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则所述处理器还用于:

[0141] 针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作。

[0142] 可选的,所述处理器具体用于:

[0143] 获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;

[0144] 根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;

[0145] 根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0146] 可选的,所述处理器具体用于:

[0147] 将所述第一参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;

[0148] 获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;

[0149] 根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0150] 可选的,所述处理器具体用于:

[0151] 根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

[0152] 获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;

[0153] 根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0154] 可选的,所述处理器具体用于:

[0155] 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0156] 可选的,所述处理器具体用于:

[0157] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0158] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0159] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0160] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的循环位移,则根据所述第一参考信号

的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0161] 可选的,所述处理器具体用于:

[0162] 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,

[0163] 根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0164] 可选的,所述处理器具体用于:

[0165] 在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS小于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列,进行各个端口的信道估计。

[0166] 可选的,所述处理器具体用于:

[0167] 在当前直通链路上进行通信的载波SCS大于或等于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列和对应的新增解调参考信号DMRS,进行各个端口的信道估计。

[0168] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现上述第一通信设备侧的信号处理方法的步骤;或者

[0169] 该程序被处理器执行时实现上述第二通信设备侧的信号处理方法的步骤。

[0170] 本发明实施例还提供了一种信号处理装置,应用于第一通信设备,包括:

[0171] 第一发送模块,用于向第二通信设备发送第一参考信号;

[0172] 其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0173] 频率偏移估计;

[0174] 信道状态信息测量;以及

[0175] 信道估计。

[0176] 可选的,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0177] 可选的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0178] 可选的,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0179] 可选的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0180] 可选的,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;

[0181] 其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0182] 可选的,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0183] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:

[0184] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模

数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0185] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:

[0186] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0187] 可选的,所述获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:

[0188] 将所述参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;

[0189] 获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;

[0190] 根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0191] 可选的,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:

[0192] 根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;

[0193] 获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;

[0194] 根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0195] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:

[0196] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0197] 可选的,所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:

[0198] 所述参考信号的不同端口对应不同的时域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0199] 所述参考信号的不同端口对应不同的频域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0200] 所述参考信号的不同端口对应不同的序列,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0201] 所述参考信号的不同端口对应不同的循环位移,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0202] 可选的,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:

[0203] 所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述

第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0204] 本发明实施例还提供了一种信号处理装置,应用于第二通信设备,包括:

[0205] 第一接收模块,用于接收第一通信设备发送的第一参考信号;

[0206] 第一处理模块,用于根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0207] 频率偏移估计;

[0208] 信道状态信息测量;以及

[0209] 信道估计。

[0210] 可选的,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0211] 可选的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0212] 可选的,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0213] 可选的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0214] 可选的,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;

[0215] 其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0216] 可选的,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0217] 可选的,所述第一处理模块,包括:

[0218] 第一处理子模块,用于根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0219] 可选的,所述第一处理模块,包括:

[0220] 第二处理子模块,用于在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS小于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用一个符号或半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;或者

[0221] 在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用至少两个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;

[0222] 其中,不同的端口对应不同的增益补偿量。

[0223] 可选的,所述信号处理装置还包括:

[0224] 第二处理模块,用于若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作。

[0225] 可选的,所述第一处理模块,包括:

- [0226] 第一获取子模块,用于获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;
- [0227] 第三处理子模块,用于根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;
- [0228] 第四处理子模块,用于根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。
- [0229] 可选的,所述第一获取子模块,包括:
- [0230] 第一处理单元,用于将所述第一参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;
- [0231] 第一获取单元,用于获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;
- [0232] 第二处理单元,用于根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。
- [0233] 可选的,所述第四处理子模块,包括:
- [0234] 第三处理单元,用于根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;
- [0235] 第二获取单元,用于获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;
- [0236] 第四处理单元,用于根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。
- [0237] 可选的,所述第一处理模块,包括:
- [0238] 第五处理子模块,用于根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。
- [0239] 可选的,所述第五处理子模块,包括:
- [0240] 第五处理单元,用于若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或
- [0241] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或
- [0242] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或
- [0243] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的循环位移,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。
- [0244] 可选的,所述第一处理模块,包括:
- [0245] 第六处理子模块,用于根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,
- [0246] 根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。
- [0247] 可选的,所述第六处理子模块,包括:
- [0248] 第六处理单元,用于在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS小于第

二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列,进行各个端口的信道估计。

[0249] 可选的,所述第六处理子模块,包括:

[0250] 第七处理单元,用于在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列和对应的新增解调参考信号DMRS,进行各个端口的信道估计。

[0251] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0252] 上述方案中,所述信号处理方法通过向第二通信设备发送第一参考信号;其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计;能够实现发送端发送多端口多用途参考信号(MP-RS),该信号支持至少两个端口,既可以使用单一信号完成多端口自动增益控制测量(AGC),又同时具有多端口频率偏移估计(FOE)、多端口信道状态信息测量(CSI-RS)、多端口信道估计(DMRS)等功能,能够支持多端口,同时避免了时频资源的浪费,从而提高了直通链路Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能;很好的解决了现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题。

附图说明

[0253] 图1为现有技术中的R15(版本15)V2X Sidelink子帧结构示意图;

[0254] 图2为本发明实施例的信号处理方法流程图一;

[0255] 图3为本发明实施例的信号处理方法流程图二;

[0256] 图4为本发明实施例的多端口MP-RS发送示意图一;

[0257] 图5为本发明实施例的多端口MP-RS发送示意图二;

[0258] 图6为本发明实施例的多端口MP-RS发送示意图三;

[0259] 图7为本发明实施例的多端口MP-RS发送示意图四;

[0260] 图8为本发明实施例的多端口MP-RS发送示意图五;

[0261] 图9为本发明实施例的通信设备结构示意图一;

[0262] 图10为本发明实施例的通信设备结构示意图二;

[0263] 图11为本发明实施例的信号处理装置结构示意图一;

[0264] 图12为本发明实施例的信号处理装置结构示意图二。

具体实施方式

[0265] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0266] 本发明针对现有的技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题,提供一种信号处理方法,应用于第一通信设备,如图2所示,包括:

[0267] 步骤21:向第二通信设备发送第一参考信号;

[0268] 其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0269] 频率偏移估计;

[0270] 信道状态信息测量;以及

[0271] 信道估计。

[0272] 第一通信设备包括终端、路侧单元RSU(如红绿灯,灯杆等)或小基站,但并不以此为限。

[0273] 第二通信设备包括终端、路侧单元RSU(如红绿灯,灯杆等)或小基站,但并不以此为限。

[0274] 本发明实施例提供的所述信号处理方法通过向第二通信设备发送第一参考信号;其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计;能够实现发送端发送多端口多用途参考信号(MP-RS),该信号支持至少两个端口,既可以使用单一信号完成多端口自动增益控制测量(AGC),又同时具有多端口频率偏移估计(FOE)、多端口信道状态信息测量(CSI-RS)、多端口信道估计(DMRS)等功能,能够支持多端口,同时避免了时频资源的浪费,从而提高了直通链路Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能;很好的解决了现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题。

[0275] 其中,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0276] 具体的:所述伪随机序列包括最长线性反馈移位寄存器m序列、Gold序列或GMW序列等。

[0277] 所述恒包络零自相关序列包括零自相关ZC序列(Zadoff-Chu序列)、Frank序列、Golomb序列或Chirp序列等。

[0278] 其中,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0279] 本发明实施例中,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0280] 具体的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0281] 也可以是,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0282] 其中,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0283] 关于第一参考信号映射后的相关特征如下:

[0284] (1)若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用不同的时域位置;

[0285] 若所述第一参考信号的不同端口对应相同的时域位置,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同的时域位置;

[0286] (2)若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用不同的频域位置;

[0287] 若所述第一参考信号的不同端口对应相同的频域位置,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同的频域位置;

[0288] (3)若第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则所述第一参考信号映射后不

同的端口占用相同或不同的时域位置,以及占用相同或不同的频域位置;

[0289] 若第一参考信号的不同端口对应相同的序列,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同或不同的时域位置,以及占用相同或不同的频域位置;

[0290] (4)若第一参考信号的不同端口对应不同的循环移位,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同或不同的时域位置,以及占用相同或不同的频域位置;

[0291] 若第一参考信号的不同端口对应相同的循环移位,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同或不同的时域位置,以及占用相同或不同的频域位置。

[0292] 关于第一参考信号用于自动增益控制测量、频率偏移估计、信道状态信息测量或信道估计,具体如下:

[0293] (1)所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0294] (2)所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0295] 其中,所述获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:将所述参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0296] 具体的,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0297] (3)所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0298] 具体的,所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:所述参考信号的不同端口对应不同的时域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,所述参考信号的不同端口对应不同的频域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0299] 所述参考信号的不同端口对应不同的序列,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,所述参考信号的不同端口对应不同的循环位移,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0300] (4)所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0301] 本发明实施例还提供了一种信号处理方法,应用于第二通信设备,如图3所示,包括:

[0302] 步骤31:接收第一通信设备发送的第一参考信号;

[0303] 步骤32:根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0304] 频率偏移估计;

[0305] 信道状态信息测量;以及

[0306] 信道估计。

[0307] 第一通信设备包括终端、路侧单元RSU(如红绿灯,灯杆等)或小基站,但并不以此为限。

[0308] 第二通信设备包括终端、路侧单元RSU(如红绿灯,灯杆等)或小基站,但并不以此为限。

[0309] 本发明实施例提供的所述信号处理方法通过接收第一通信设备发送的第一参考信号;根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计;能够实现接收端接收多端口多用途参考信号(MP-RS),该信号支持至少两个端口,既可以使用单一信号完成多端口自动增益控制测量(AGC),又同时具有多端口频率偏移估计(FOE)、多端口信道状态信息测量(CSI-RS)、多端口信道估计(DMRS)等功能,能够支持多端口,同时避免了时频资源的浪费,从而提高了直通链路Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能;很好的解决了现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题。

[0310] 其中,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0311] 具体的:所述伪随机序列包括最长线性反馈移位寄存器m序列、Gold序列或GMW序列等。

[0312] 所述恒包络零自相关序列包括零自相关ZC序列(Zadoff-Chu序列)、Frank序列、Golomb序列或Chirp序列等。

[0313] 其中,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0314] 本发明实施例中,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0315] 具体的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映

射到预设工作带宽上。

[0316] 也可以是,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0317] 其中,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0318] 关于第一参考信号映射后的相关特征如下:

[0319] (1) 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用不同的时域位置;

[0320] 若所述第一参考信号的不同端口对应相同的时域位置,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同的时域位置;

[0321] (2) 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用不同的频域位置;

[0322] 若所述第一参考信号的不同端口对应相同的频域位置,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同的频域位置;

[0323] (3) 若第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同或不同的时域位置,以及占用相同或不同的频域位置;

[0324] 若第一参考信号的不同端口对应相同的序列,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同或不同的时域位置,以及占用相同或不同的频域位置;

[0325] (4) 若第一参考信号的不同端口对应不同的循环移位,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同或不同的时域位置,以及占用相同或不同的频域位置;

[0326] 若第一参考信号的不同端口对应相同的循环移位,则所述第一参考信号映射后不同的端口占用相同或不同的时域位置,以及占用相同或不同的频域位置。

[0327] 关于根据第一参考信号进行自动增益控制测量、频率偏移估计、信道状态信息测量或信道估计,具体如下:

[0328] (1) 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0329] 其中,根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS小于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用一个符号或半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;或者在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用至少两个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;其中,不同的端口对应不同的增益补偿量。

[0330] 第一预设阈值可为15KHz,但并不以此为限。

[0331] 进一步的,若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则所述信号处理方法还包括:针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外

的其他操作。

[0332] (2) 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0333] 其中,所述获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:将所述第一参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0334] 具体的,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0335] (3) 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0336] 具体的,所述根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0337] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,若所述第一参考信号的不同端口对应不同的循环位移,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0338] (4) 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0339] 其中,所述根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS小于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列,进行各个端口的信道估计。

[0340] 第二预设阈值可为15KHz,但并不以此为限。

[0341] 具体的,所述根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列和对应的新增解调参考信号DMRS,进行各个端口的信道估计。

[0342] 下面对本发明实施例提供的所述信号处理方法进行进一步说明,第一通信设备以终端UE A为例,第二通信设备以UE B为例。

[0343] 针对上述技术问题,本发明实施例提供了一种信号处理方法,主要涉及一种多端口多用途参考信号MP-RS,该信号“一人多能”且能够支持多端口,是一种多功能参考信号,可以同时支持至少两个端口的自动增益控制测量(AGC)、频率偏移估计(FOE)、信道状态信息测量(CSI-RS)、信道估计(DMRS)等功能;可使用在V2X系统的直通链路Sidelink通信中。

[0344] 具体的:

[0345] (1) MP-RS是一种具有特定长度的特定序列,比如m序列(最长线性反馈移位寄存器序列)、Gold序列或ZC序列(零自相关序列);序列长度在频域上占用整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个,在时域上占用至少一个符号。MP-RS的每个端口对应的序列长度均相同。

[0346] (2) MP-RS支持至少两个端口,可通过不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置和不同的频域位置中的至少一种来区分不同的端口。

[0347] (3) MP-RS的不同端口可对应不同的时域资源:MP-RS可采用梳状映射的方法进行时域映射,映射到预设工作带宽(整个工作带宽、整个载波带宽或者部分带宽)上,可通过时域梳齿位置区分端口,不同的端口占用不同的时域梳齿位置。典型的,配置两个时域梳齿对应到支持两个端口;配置四个时域梳齿对应到支持四个端口。

[0348] (4) MP-RS的不同端口可对应不同的频域资源:MP-RS可采用梳状映射的方法进行频域映射,映射到预设工作带宽(整个工作带宽、整个载波带宽或者部分带宽)上,可通过频域梳齿位置区分端口,不同的端口占用不同的频域梳齿位置。典型的,配置两个频域梳齿对应到支持两个端口;配置四个频域梳齿对应到支持四个端口。

[0349] (5) MP-RS的不同端口可对应不同的序列或循环移位:MP-RS可采用连续映射的方法(即按照子载波序号逐个映射的方式)进行时域映射,映射到预设工作带宽(整个工作带宽、整个载波带宽或者部分带宽)上,可通过序列或循环移位区分端口,不同的端口可占用相同或不同的时域资源位置,但具有不同的序列或循环移位。

[0350] (6) MP-RS的不同端口可对应不同的序列或循环移位:MP-RS可采用连续映射的方法(即按照子载波序号逐个映射的方式)进行频域映射,映射到预设工作带宽(整个工作带宽、整个载波带宽或者部分带宽)上,可通过序列或循环移位区分端口,不同的端口可占用相同或不同的频域资源位置,但具有不同的序列或循环移位。

[0351] (7) MP-RS用于“多端口自动增益测量”:发送侧UE A(可在发送物理直通链路控制信道PSCCH之前)发送MP-RS,该信号用于帮助接收侧UE B用来做自动增益测量,避免信号强度波动过大导致ADC量化误差过大而导致的后续PSCCH和数据接收的误码率上升问题;并且,MP-RS可以支持多端口的自动增益分别测量,不同的端口具有不同的增益补偿量。

[0352] (8) MP-RS用于“多端口频率偏移估计”:发送侧UE A发送MP-RS,该信号用于帮助接收侧UE B用来做频率偏移估计,而MP-RS可以支持分别估计不同端口的频偏,具体的估计方案包括有:

[0353] a) 针对MP-RS的每一个端口,将端口接收到的序列分成两段序列,两段序列分别与该端口所对应的本地序列做相关,然后计算相关处理之后的两段序列之间的相位差值,来获得该端口对应的初始频偏估计值;

[0354] b) 在初始频偏估计值基础上增加频偏调整量得到频偏尝试值;具体需要至少一个频偏调整量,得到至少一个频偏尝试值;也可将初始频偏估计值作为一个频偏尝试值,对应得到一个频偏尝试值,总之最后得到至少两个频偏尝试值;

[0355] c) 使用至少两个频偏尝试值去做相关运算,获得相关峰值(每个频偏尝试值对应一个相关峰值),将至少两个频偏尝试值所对应的至少两个相关峰值的最大值所对应的频偏作为最佳频偏,对该端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0356] d) 对于不同端口,接收侧UE可以根据检测到的各个端口对应的相关峰值的最大值,设置不同的频偏补偿。

[0357] (9) MP-RS用于“多端口信道状态信息测量”:发送侧UE A发送多端口MP-RS,该信号用于帮助接收侧UE B用来做信道状态信息测量(关于使用以下哪种方式,两个UE之间可提前约定好):

[0358] a) 对于不同时域资源或不同频域资源的测量方式:UE B可直接使用覆盖了全部工作带宽的梳齿状MP-RS进行信道状态信息测量,不同的端口占用不同的梳齿,UE B可以通过不同梳齿上的序列获得不同端口的信道信息测量结果;

[0359] b) 对于不同序列或不同循环移位的测量方式:UE A发送多端口MP-RS,MP-RS的不同端口采用不同的序列或不同的循环移位,MP-RS可覆盖全部工作带宽,UB B收到多端口MP-RS之后,就可以获得整个工作带宽上不同端口的信道状态信息。

[0360] (10) MP-RS用于“多端口信道估计”:发送侧UE A发送多端口MP-RS,该信号用于帮助接收侧UE B用来做信道估计;MP-RS可以提供至少两个端口的信道估计结果。

[0361] a) 在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS比较小时,用于自动增益控制AGC的时长较少,MP-RS有足够的时长用于信道估计,这时信道估计精度较高;

[0362] b) 在当前直通链路上进行通信的载波的SCS比较大时,用于AGC的时长较长,MP-RS用于信道估计的时长较少或无法进行信道估计,这时需要新增DMRS完成信道估计。

[0363] 具体的,以支持两个端口的MP-RS为例,关于MP-RS的发送如图4所示(图中a表示一个子帧,b表示预设工作带宽,PSFCH表示物理直通链路反馈信道),所示,图4中符号#0中一个小方块(一个空白小方块或一个填充小方块)代表时域持续1个符号,频域为1个子载波。如图4所示,位于第一个符号的MP-RS采用梳状映射方式,映射到整个工作带宽上,共有两个梳齿,每个梳齿对应到一个端口。MP-RS除了可以完成AGC功能之外,还可以对该单播通信链路在通信之前进行信道状态测量,在通信中进行信道估计与频偏估计,这样可以通过MP-RS复用完成了多项功能,从而提高了Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能。

[0364] 下面对本发明实施例提供方案进行举例说明:

[0365] 示例1(使用不同的时频资源-不同的时域资源和/或不同的频域资源来区分端口):

[0366] MP-RS占用第一个符号,并且通过不同的梳齿来区分端口,每一个梳齿对应到一个端口。如图5所示(图中a表示一个子帧,b表示预设工作带宽),第一个符号上的空白方块或填充方块在时域上占用一个符号,在频域上占用一个子载波。空白方块代表MP-RS的端口1,填充方块代表MP-RS的端口2上。接收侧终端可以通过这两个不同端口上映射的序列来获得这两个端口的相关信息,包括自动增益控制信息,频偏估计信息,信道状态测量信息,信道估计信息等。由于该MP-RS通过不同的时频资源映射了不同的端口测量序列,所以接收侧终

端可以对不同端口分别进行测量并获得不同的测量信息。

[0367] 本示例中这种多端口MP-RS序列的映射方法可以保证两个端口是完全正交的,测量结果准确。

[0368] 示例2(使用相同的时频资源,不同的序列来区分端口):

[0369] MP-RS占用第一个符号,并且通过不同的序列来区分端口,每一个序列对应到一个端口,为了减轻两个端口之间的干扰,两个端口所使用的序列可以是低相关的。如图6所示(图中a表示一个子帧,b表示预设工作带宽),第一个符号上的空白方块在时域上占用一个符号,在频域上占用一个子载波。空白方块代表MP-RS的端口1和端口2。接收侧终端可以通过这两个不同端口上映射的序列来获得这两个端口的相关信息,包括自动增益控制信息,频偏估计信息,信道状态测量信息,信道估计信息等。由于该MP-RS通过不同的序列映射了不同的端口测量序列,所以接收侧终端可以对不同端口分别进行测量并获得不同的测量信息。

[0370] 本示例中这种多端口MP-RS序列的映射方法平均每端口占用的时频资源较少,所能映射的端口数量较多。

[0371] 示例3(使用相同的时频资源,相同的序列,不同的循环移位来区分端口):

[0372] MP-RS占用第一个符号,并且可通过相同序列的不同循环移位来区分端口,每一个循环移位对应到一个端口,为了减轻两个端口之间的干扰,两个端口所使用的循环移位可以是低相关的。如图7所示(图中a表示一个子帧,b表示预设工作带宽),第一个符号上的空白方块在时域上占用一个符号,在频域上占用一个子载波。空白方块代表MP-RS的端口1和端口2。接收侧终端可以通过这两个不同端口上映射的序列来获得这两个端口的相关信息,包括自动增益控制信息,频偏估计信息,信道状态测量信息,信道估计信息等。由于该MP-RS通过相同序列的不同循环移位映射了不同的端口测量序列,所以接收侧终端可以对不同端口分别进行测量并获得不同的测量信息。

[0373] 本示例中这种多端口MP-RS序列的映射方法平均每端口占用的时频资源较少,所能映射的端口数量较多。

[0374] 示例4(MP-RS用于“多端口自动增益测量”):

[0375] MP-RS用于“多端口自动增益测量”:发送侧UE A可在发送PSCCH之前,先发送MP-RS,该信号用于帮助接收侧UE B用来做自动增益测量,避免信号强度波动过大导致ADC量化误差过大而导致的后续PSCCH和数据接收的误码率上升问题,并且MP-RS可以支持多端口的自动增益分别测量,不同的端口具有不同的增益补偿量。

[0376] a) 当前直通链路上进行通信的载波的SCS较小时,这时可使用一个符号或半个符号的MP-RS即可完成AGC测量;

[0377] 比如:当SCS=15KHz时,对应到符号持续时长较大为67us,而AGC时长一般是固定的,大概是10~15us,所以这时使用半个符号的MP-RS即可完成AGC测量。当SCS=60KHz时,对应到符号持续时长较大为17us,所以这时使用一个符号的MP-RS即可完成AGC测量。

[0378] b) 当前直通链路上进行通信的载波的SCS较大时,需要使用两个或更多符号的MP-RS才能完成AGC测量;

[0379] 比如:当SCS=120KHz时,对应到符号持续时长较大为8us,而AGC时长一般是固定的,大概是10~15us,所以这时使用两个符号的MP-RS才能完成AGC测量。

[0380] c) 剩余时长(一个符号中剩余部分)的MP-RS用来做对应端口的其它功能(除AGC外的任何功能)使用。

[0381] 具体可通过频域离散映射,可以获得时域重复的MP-RS信号。这样当半个符号用作AGC时,剩余的半个符号的MP-RS可以用来做其它功能使用。

[0382] 如图8左侧所示(图中a表示一个子帧,b表示预设工作带宽,c表示正交频分复用OFDM符号#0),在发送端将MP-RS进行了频域梳状映射,在发送之前经过快速傅里叶反变换IFFT变换之后,从频域转换到时域,如图8右侧所示成为在一个符号内时域重复的信号,前半符号和后半符号的信息完全相同,这样在接收端接收到之后,可以使用前半符号的MP-RS进行AGC测量,后半符号的MP-RS进行其他功能使用,比如进行资源占用状态感知。

[0383] 本示例这种MP-RS用于“多端口自动增益测量”的方法中MP-RS可以根据SCS的配置情况自适应的调整其时长,以便保证既有足够的时长用于ADC增益调整,又不会造成资源的浪费,并且MP-RS可以支持多端口的自动增益分别测量,不同的端口具有不同的增益补偿量。

[0384] 示例5(MP-RS用于“多端口频率偏移估计”):

[0385] MP-RS用于“多端口频率偏移估计”:发送侧UE A可以在发送物理直通链路控制信道PSCCH或物理直通链路共享信道PSSCH之前,先发送MP-RS,该信号用于帮助接收侧UE B用来做频率偏移估计,而MP-RS可以支持分别估计不同端口的频偏,具体的估计方案包括有:

[0386] a) 针对MP-RS的每一个端口,将端口接收到的序列分成两段,两段序列分别与该端口所对应的本地序列做相关,然后计算相关处理之后的两段序列之间的相位差值,来获得该端口对应的初始频偏估计值;

[0387] b) 在初始频偏估计值基础上增加频偏调整量得到频偏尝试值;具体需要至少一个频偏调整量,得到至少一个频偏尝试值;也可将初始频偏估计值作为一个频偏尝试值,对应得到一个频偏尝试值,总之最后得到至少两个频偏尝试值;

[0388] c) 使用至少两个频偏尝试值去做相关运算,获得相关峰值(每个频偏尝试值对应一个相关峰值),将至少两个频偏尝试值所对应的至少两个相关峰值的最大值所对应的频偏作为最佳频偏,对该端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0389] d) 对于不同端口,接收侧UE可以根据检测到的各个端口对应的相关峰值的最大值,设置不同的频偏补偿。

[0390] 本示例这种MP-RS用于“多端口频率偏移估计”的方法中复用MP-RS信号进行多端口频偏估计,可以获得当前发送数据的频率偏移,有利于后续的数据解调解码,并且对于不同端口,可以设置不同的频偏补偿量。

[0391] 示例6(MP-RS用于“多端口信道状态信息测量”):

[0392] MP-RS用于“多端口信道状态信息测量”:发送侧UE A可以在发送PSCCH或PSSCH之前,先发送MP-RS,该信号用于帮助接收侧UE B用来做信道状态信息测量,而MP-RS可以支持分别测量不同端口的信道状态信息:

[0393] a) 对于不同时域资源或不同频域资源的测量方式:UE B可直接使用覆盖了全部工作带宽的梳齿状MP-RS进行信道状态信息测量,不同的端口占用不同的梳齿,UE B可以通过不同梳齿上的序列获得不同端口的信道信息测量结果;

[0394] b) 对于不同序列或不同循环移位的测量方式:UE A发送多端口MP-RS,MP-RS的不同端口采用不同的序列或不同的循环移位,MP-RS可覆盖全部工作带宽,UB B收到多端口MP-RS之后,就可以获得整个工作带宽上不同端口的信道状态信息。

[0395] 本示例这种MP-RS用于“多端口信道状态信息测量”的方法中复用MP-RS信号进行多端口信道状态信息测量,可以获得当前Sidelink单播通信的不同端口的信道状态信息,节省了信道状态信息-参考信号CSI-RS的信令开销,提升了资源利用效率。

[0396] 示例7(MP-RS用于“多端口信道估计”):

[0397] MP-RS用于“多端口信道估计”:发送侧UE A可以在发送PSCCH或PSSCH之前,先发送MP-RS,该信号用于帮助接收侧UE B用来做信道估计,MP-RS可以提供至少两个端口的信道估计结果;

[0398] a) 在当前直通链路上进行通信的载波的SCS比较小时,用于AGC的时长较少,MP-RS有足够的时长用于信道估计,这时信道估计精度较高;

[0399] b) 在当前直通链路上进行通信的载波的SCS比较大时,用于AGC的时长较长,MP-RS用于信道估计的时长较少或无法进行信道估计,这时需要新增DMRS完成信道估计。

[0400] 本示例这种MP-RS用于“多端口信道估计”的方法中复用MP-RS信号进行信道估计,可以获得当前Sidelink单播通信的信道矩阵H值,节省了DMRS的信令开销,提升了资源利用效率,并且MP-RS可以提供至少两个端口的信道估计结果。

[0401] 示例8(MP-RS的SCS可以与随后发送的PSCCH或PSSCH的SCS不同):

[0402] MP-RS的序列长度是固定的,比如长度是255,但MP-RS的SCS可以与随后发送的PSCCH或PSSCH的SCS不同,以便MP-RS能够正好覆盖整个带宽:

[0403] a) 当PSCCH或PSSCH配置的SCS较大并且工作带宽较小的时候,MP-RS采用较小的SCS,以保证有足够的子载波来容纳MP-RS序列;

[0404] 例如:当V2X的工作带宽是5MHz时,在PSCCH或PSSCH配置的SCS为15KHz时,有25个RB,每个资源块RB有12个子载波,可以容纳下255长的MP-RS序列,但在PSCCH或PSSCH配置的SCS为30KHz时,5MHz的工作带宽只有12个RB,就无法容纳下255长的MP-RS序列了,所以此时需要MP-RS采用较小的SCS,也就是15KHz,这样可以保证在5MHz带宽中容纳下255长的MP-RS序列。

[0405] b) 当PSCCH或PSSCH配置的SCS较小并且工作带宽较大的时候,MP-RS采用较大的SCS,以保证MP-RS序列可以覆盖整个带宽。

[0406] 例如:当V2X的工作带宽是20MHz时,在PSCCH或PSSCH配置的SCS为60KHz时,有25个RB,每个RB有12个子载波,255长的MP-RS序列可以覆盖整个20MHz带宽,但在PSCCH或PSSCH配置的SCS为15KHz时,20MHz的工作带宽就有100个RB,255长的MP-RS序列就无法覆盖整个带宽了,所以此时需要MP-RS采用较大的SCS,也就是60KHz,这样可以保证255长的MP-RS序列可以覆盖整个20MHz带宽。

[0407] 本示例这种MP-RS序列的SCS配置方法比较灵活,可以适用于多种PSCCH或PSSCH的SCS情况与带宽情况。

[0408] 在此说明,占用多于1个的符号的MP-RS的示例与上述类似,在此不再赘述,且占用的符号越多,得到的信息的精度越高。

[0409] 由上可知,本发明实施例提供的方案,可以具体包括一种用于直通链路Sidelink

的多端口多用途(多功能)参考信号的发送方法,相对于现有技术,发送端发送多端口多用途参考信号(MP-RS),该信号支持至少两个端口,既可以使用单一信号完成多端口自动增益控制测量(AGC),又同时具有多端口频率偏移估计(FOE)、多端口信道状态信息测量(CSI-RS)、多端口信道估计(DMRS)等功能,能够支持多端口,从而避免了时频资源的浪费,进而提高了Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能。

[0410] 本发明实施例还提供了一种通信设备,所述通信设备为第一通信设备,如图9所示,包括存储器91、处理器92、收发机93及存储在所述存储器91上并可在所述处理器92上运行的计算机程序94;所述处理器92执行所述程序时实现以下步骤:

[0411] 通过所述收发机93向第二通信设备发送第一参考信号;

[0412] 其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0413] 频率偏移估计;

[0414] 信道状态信息测量;以及

[0415] 信道估计。

[0416] 本发明实施例提供的所述通信设备通过利用所述收发机向第二通信设备发送第一参考信号;其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计;能够实现发送端发送多端口多用途参考信号(MP-RS),该信号支持至少两个端口,既可以使用单一信号完成多端口自动增益控制测量(AGC),又同时具有多端口频率偏移估计(FOE)、多端口信道状态信息测量(CSI-RS)、多端口信道估计(DMRS)等功能,能够支持多端口,同时避免了时频资源的浪费,从而提高了直通链路Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能;很好的解决了现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题。

[0417] 其中,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0418] 具体的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0419] 本发明实施例中,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0420] 具体的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0421] 也可以是,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0422] 其中,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0423] 关于第一参考信号用于自动增益控制测量、频率偏移估计、信道状态信息测量或信道估计,具体如下:

[0424] (1) 所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模

数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0425] (2) 所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0426] 其中,所述获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:将所述参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0427] 具体的,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0428] (3) 所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0429] 具体的,所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:所述参考信号的不同端口对应不同的时域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,所述参考信号的不同端口对应不同的频域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0430] 所述参考信号的不同端口对应不同的序列,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,所述参考信号的不同端口对应不同的循环位移,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0431] (4) 所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0432] 其中,上述第一通信设备侧的信号处理方法的所述实现实施例均适用于该通信设备的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0433] 本发明实施例还提供了一种通信设备,所述通信设备为第二通信设备,如图10所示,包括存储器101、处理器102、收发机103及存储在所述存储器101上并可在所述处理器

102上运行的计算机程序104;所述处理器102执行所述程序时实现以下步骤:

[0434] 通过所述收发机103接收第一通信设备发送的第一参考信号;

[0435] 根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0436] 频率偏移估计;

[0437] 信道状态信息测量;以及

[0438] 信道估计。

[0439] 本发明实施例提供的所述通信设备通过利用所述收发机接收第一通信设备发送的第一参考信号;根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计;能够实现接收端接收多端口多用途参考信号(MP-RS),该信号支持至少两个端口,既可以使用单一信号完成多端口自动增益控制测量(AGC),又同时具有多端口频率偏移估计(FOE)、多端口信道状态信息测量(CSI-RS)、多端口信道估计(DMRS)等功能,能够支持多端口,同时避免了时频资源的浪费,从而提高了直通链路Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能;很好的解决了现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题。

[0440] 其中,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0441] 具体的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0442] 本发明实施例中,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0443] 具体的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0444] 也可以是,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0445] 其中,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0446] 关于根据第一参考信号进行自动增益控制测量、频率偏移估计、信道状态信息测量或信道估计,具体如下:

[0447] (1)所述处理器具体用于:根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0448] 其中,所述处理器具体用于:在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS小于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用一个符号或半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;或者在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS大于或等于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用至少两个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;其中,不同的端口对应不同的增益补偿量。

[0449] 进一步的,若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参

考信号,进行自动增益控制测量,则所述处理器还用于:针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作。

[0450] (2)所述处理器具体用于:获取所述第一参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0451] 其中,所述处理器具体用于:将所述第一参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0452] 具体的,所述处理器具体用于:根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0453] (3)所述处理器具体用于:根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0454] 具体的,所述处理器具体用于:若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0455] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,若所述第一参考信号的不同端口对应不同的循环位移,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0456] (4)所述处理器具体用于:根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0457] 其中,所述处理器具体用于:在当前直通链路上进行通信的载波的子载波间隔SCS小于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列,进行各个端口的信道估计。

[0458] 具体的,所述处理器具体用于:在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列和对应的新增解调参考信号DMRS,进行各个端口的信道估计。

[0459] 其中,上述第二通信设备侧的信号处理方法的所述实现实施例均适用于该通信设备的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0460] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现上述第一通信设备侧的信号处理方法的步骤;或者

[0461] 该程序被处理器执行时实现上述第二通信设备侧的信号处理方法的步骤。

[0462] 其中,上述第一通信设备侧或第二通信设备侧的信号处理方法的所述实现实施例均适用于该计算机可读存储介质的实施例中,也能达到对应相同的技术效果。

[0463] 本发明实施例还提供了一种信号处理装置,应用于第一通信设备,如图11所示,包括:

[0464] 第一发送模块111,用于向第二通信设备发送第一参考信号;

[0465] 其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0466] 频率偏移估计;

[0467] 信道状态信息测量;以及

[0468] 信道估计。

[0469] 本发明实施例提供的所述信号处理装置通过向第二通信设备发送第一参考信号;其中,所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计;能够实现发送端发送多端口多用途参考信号(MP-RS),该信号支持至少两个端口,既可以使用单一信号完成多端口自动增益控制测量(AGC),又同时具有多端口频率偏移估计(FOE)、多端口信道状态信息测量(CSI-RS)、多端口信道估计(DMRS)等功能,能够支持多端口,同时避免了时频资源的浪费,从而提高了直通链路Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能;很好的解决了现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题。

[0470] 其中,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0471] 具体的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0472] 本发明实施例中,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0473] 具体的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0474] 也可以是,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0475] 其中,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0476] 关于第一参考信号用于自动增益控制测量、频率偏移估计、信道状态信息测量或信道估计,具体如下:

[0477] (1) 所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0478] (2) 所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的频率偏移估计,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备获取所述参考信号的每一个端口对应

的初始频偏估计值;根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0479] 其中,所述获取所述参考信号的每一个端口对应的初始频偏估计值,包括:将所述参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0480] 具体的,所述根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿,包括:根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0481] (3)所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0482] 具体的,所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果,包括:所述参考信号的不同端口对应不同的时域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,所述参考信号的不同端口对应不同的频域位置,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0483] 所述参考信号的不同端口对应不同的序列,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,所述参考信号的不同端口对应不同的循环位移,使得所述第二通信设备根据所述参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0484] (4)所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,包括:所述第一参考信号用于使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,使得所述第二通信设备根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0485] 其中,上述第一通信设备侧的信号处理方法的所述实现实施例均适用于该信号处理装置的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0486] 本发明实施例还提供了一种信号处理装置,应用于第二通信设备,如图12所示,包括:

[0487] 第一接收模块121,用于接收第一通信设备发送的第一参考信号;

[0488] 第一处理模块122,用于根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:

[0489] 频率偏移估计;

[0490] 信道状态信息测量;以及

[0491] 信道估计。

[0492] 本发明实施例提供的所述信号处理装置通过接收第一通信设备发送的第一参考信号;根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种:频率偏移估计;信道状态信息测量;以及信道估计;能够实现接收端接收多端口多用途参考信号(MP-RS),该信号支持至少两个端口,既可以使用单一信号完成多端口自动增益控制测量(AGC),又同时具有多端口频率偏移估计(FOE)、多端口信道状态信息测量(CSI-RS)、多端口信道估计(DMRS)等功能,能够支持多端口,同时避免了时频资源的浪费,从而提高了直通链路Sidelink数据传输的误码率性能和资源利用性能;很好的解决了现有技术中NR V2X多端口直通链路通信中支持多功能时资源消耗过多的问题。

[0493] 其中,所述第一参考信号所使用的序列类型为伪随机序列或恒包络零自相关序列。

[0494] 具体的,所述第一参考信号在时域上占用至少一个符号。

[0495] 本发明实施例中,所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列、不同的循环移位、不同的时域位置以及不同的频域位置中的至少一种。

[0496] 具体的,所述第一参考信号是以梳状映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上。

[0497] 也可以是,所述第一参考信号是以连续映射的方式进行时域和/或频域映射的,且映射到预设工作带宽上;其中,连续映射的方式是指按照子载波序号逐个映射。

[0498] 其中,所述预设工作带宽为整个工作带宽、部分工作带宽、整个载波带宽、部分载波带宽或配置的带宽部分BWP中的一个。

[0499] 关于第一处理模块用于根据第一参考信号进行自动增益控制测量、频率偏移估计、信道状态信息测量或信道估计,具体如下:

[0500] (1) 所述第一处理模块,包括:第一处理子模块,用于根据所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度,调整本地信号接收机中所述第一参考信号的各个端口对应的模数转换器的缩放系数,使得所述第一参考信号的各个端口接收的序列的信号强度经对应的模数转换器缩放处理后处于预设强度范围。

[0501] 其中,所述第一处理模块,包括:第二处理子模块,用于在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS小于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用一个符号或半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;或者在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第一预设阈值时,针对所述第一参考信号的每一个端口,使用至少两个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量;其中,不同的端口对应不同的增益补偿量。

[0502] 进一步的,所述信号处理装置还包括:第二处理模块,用于若针对所述第一参考信号的每一个端口,使用半个符号的所述第一参考信号,进行自动增益控制测量,则针对所述第一参考信号的每一个端口,利用对应的剩余的半个符号的所述第一参考信号,进行除自动增益控制测量外的其他操作。

[0503] (2) 所述第一处理模块,包括:第一获取子模块,用于获取所述第一参考信号的每

一个端口对应的初始频偏估计值;第三处理子模块,用于根据每一个端口对应的初始频偏估计值和至少一个频偏调整量得到各个端口对应的至少两个频偏尝试值;第四处理子模块,用于根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值,对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0504] 其中,所述第一获取子模块,包括:第一处理单元,用于将所述第一参考信号的每一个端口接收到的序列划分为两段序列,并将所述两段序列分别与对应端口对应的本地序列进行相关处理;第一获取单元,用于获取进行相关处理之后的所述两段序列之间的相位差值;第二处理单元,用于根据所述相位差值获得对应端口对应的初始频偏估计值。

[0505] 具体的,所述第四处理子模块,包括:第三处理单元,用于根据各个端口对应的至少两个频偏尝试值进行相关运算,得到各个端口对应的至少两个相关峰值;第二获取单元,用于获取各个端口对应的至少两个相关峰值中的最大值所对应的频偏尝试值作为各个端口对应的最佳频偏尝试值;第四处理单元,用于根据各个端口对应的最佳频偏尝试值对各个端口接收到的序列进行频偏补偿。

[0506] (3)所述第一处理模块,包括:第五处理子模块,用于根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量,获得所述第一参考信号的至少两个端口的信道状态信息测量结果。

[0507] 具体的,所述第五处理子模块,包括:第五处理单元,用于若所述第一参考信号的不同端口对应不同的时域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的时域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,若所述第一参考信号的不同端口对应不同的频域位置,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的频域位置,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或

[0508] 若所述第一参考信号的不同端口对应不同的序列,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的序列,获得各个端口的信道状态信息测量结果;和/或,若所述第一参考信号的不同端口对应不同的循环位移,则根据所述第一参考信号的各个端口对应的循环位移,获得各个端口的信道状态信息测量结果。

[0509] (4)所述第一处理模块,包括:第六处理子模块,用于根据所述第一参考信号,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计,或者,根据所述第一参考信号和新增解调参考信号DMRS,进行所述第一参考信号的至少两个端口的信道估计。

[0510] 其中,所述第六处理子模块,包括:第六处理单元,用于在当前直通链路上进行通信的载波子载波间隔SCS小于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列,进行各个端口的信道估计。

[0511] 具体的,所述第六处理子模块,包括:第七处理单元,用于在当前直通链路上进行通信的载波的SCS大于或等于第二预设阈值时,根据所述第一参考信号的各个端口接收到的序列和对应的新增解调参考信号DMRS,进行各个端口的信道估计。

[0512] 其中,上述第二通信设备侧的信号处理方法的所述实现实施例均适用于该信号处理装置的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0513] 需要说明的是,此说明书中所描述的许多功能部件都被称为模块/子模块/单元,以便更加特别地强调其实现方式的独立性。

[0514] 本发明实施例中,模块/子模块/单元可以用软件实现,以便由各种类型的处理器

执行。举例来说,一个标识的可执行代码模块可以包括计算机指令的一个或多个物理或者逻辑块,举例来说,其可以被构建为对象、过程或函数。尽管如此,所标识模块的可执行代码无需物理地位于一起,而是可以包括存储在不同位置上的不同的指令,当这些指令逻辑上结合在一起时,其构成模块并且实现该模块的规定目的。

[0515] 实际上,可执行代码模块可以是单条指令或者是许多条指令,并且甚至可以分布在多个不同的代码段上,分布在不同程序当中,以及跨越多个存储器设备分布。同样地,操作数据可以在模块内被识别,并且可以依照任何适当的形式实现并且被组织在任何适当类型的数据结构内。所述操作数据可以作为单个数据集被收集,或者可以分布在不同位置上(包括在不同存储设备上),并且至少部分地可以仅作为电子信号存在于系统或网络上。

[0516] 在模块可以利用软件实现时,考虑到现有硬件工艺的水平,所以可以以软件实现的模块,在不考虑成本的情况下,本领域技术人员都可以搭建对应的硬件电路来实现对应的功能,所述硬件电路包括常规的超大规模集成(VLSI)电路或者门阵列以及诸如逻辑芯片、晶体管之类的现有半导体或者是其它分立的元件。模块还可以用可编程硬件设备,诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等实现。

[0517] 以上所述的是本发明的优选实施方式,应当指出对于本技术领域的普通人员来说,在不脱离本发明所述原理前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

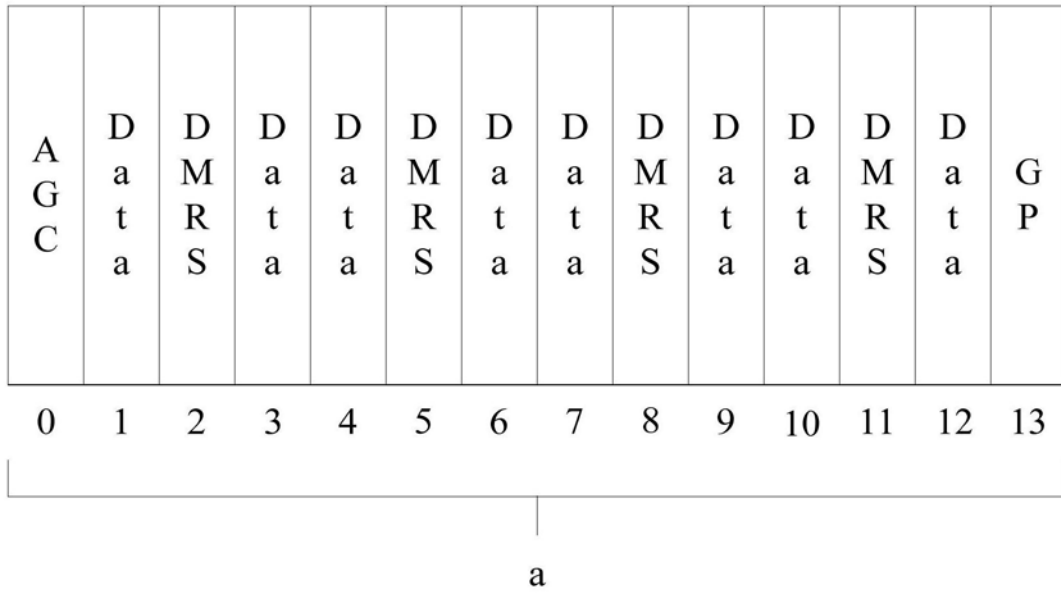


图1

向第二通信设备发送第一参考信号；其中，所述第一参考信号用于所述第一参考信号的至少两个端口的自动增益控制测量以及以下操作中的至少一种：频率偏移估计；信道状态信息测量；以及信道估计

21

图2

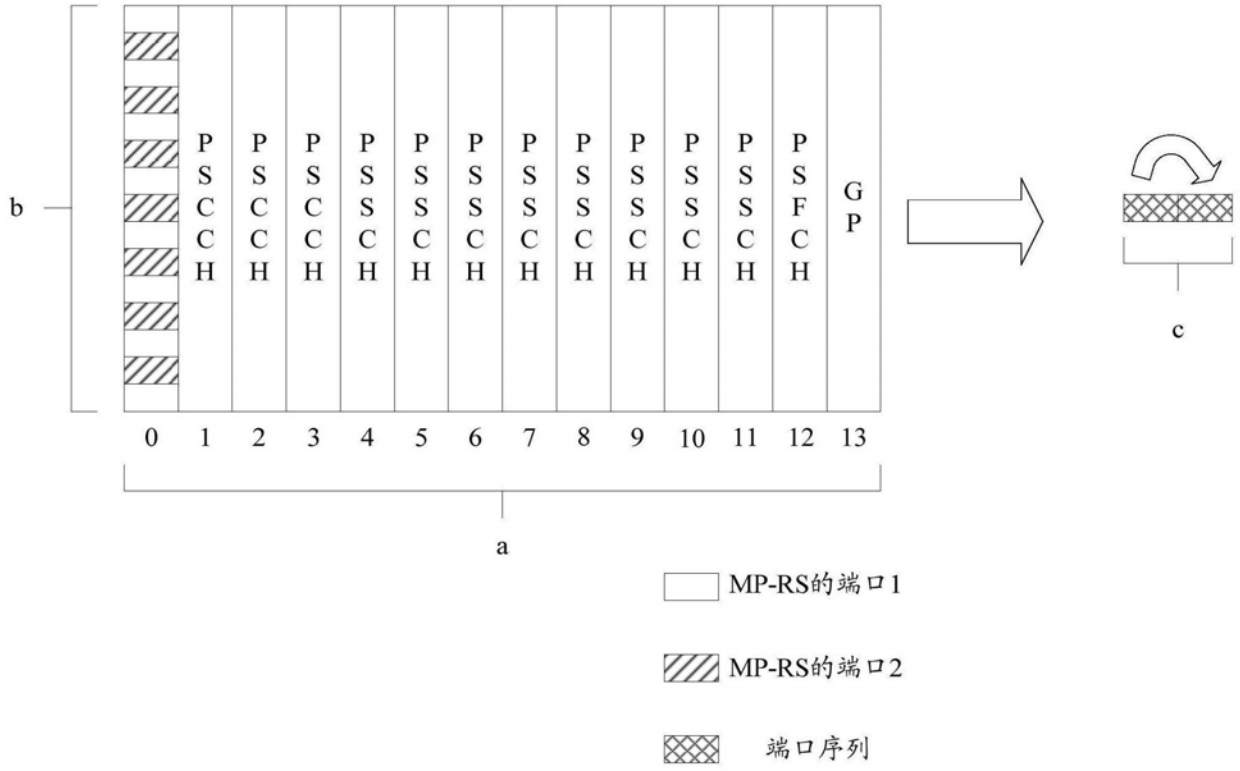


图8

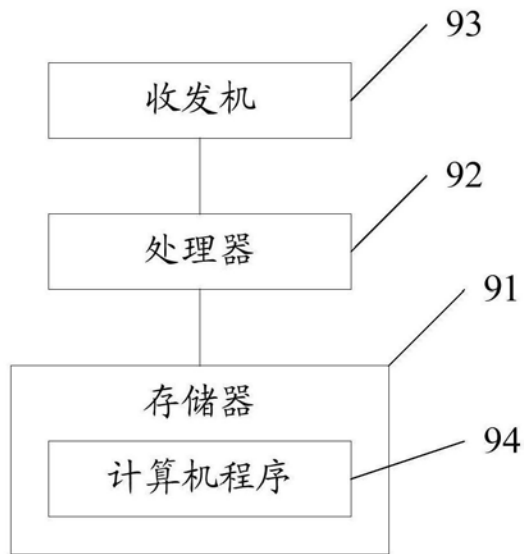


图9

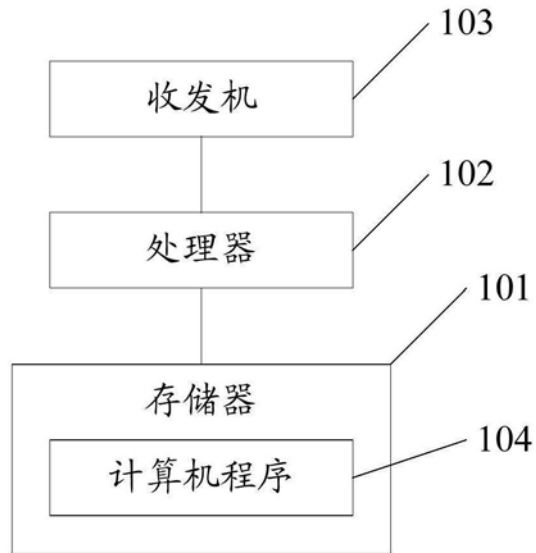


图10

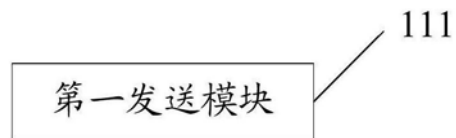


图11

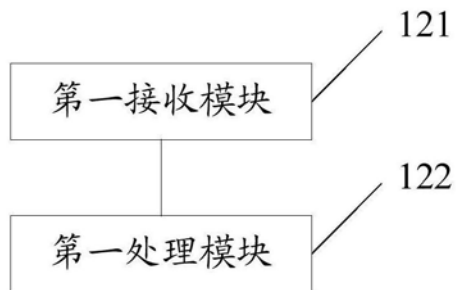


图12