



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117318859 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 29

(21) 申请号 202210690357.1

(22) 申请日 2022.06.17

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 彭晓辉 罗嘉金 周保建 颜敏 陈雁 杨讯

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 张亚楼

(51) Int. Cl.

H04B 17/382 (2015.01)

H04W 72/0453 (2023.01)

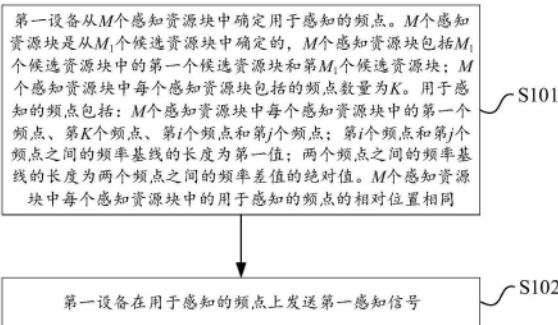
权利要求书3页 说明书34页 附图12页

(54) 发明名称

一种感知信号传输方法及装置

(57) 摘要

本申请提供了一种感知信号传输方法及装置。该感知信号传输方法从M个感知资源块中确定用于感知的频点,在用于感知的频点上发送感知信号。其中,M个感知资源块是从M<sub>1</sub>个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括M<sub>1</sub>个候选资源块中的第1个候选资源块和第M<sub>1</sub>个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K。用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。该方法中用于感知的频点是分层级确定的,能够实现以低复杂度确定用于感知的频点。



1. 一种感知信号传输方法,其特征在于,所述方法包括:

从M个感知资源块中确定用于感知的频点;

在所述用于感知的频点上发送感知信号;

所述M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,所述M个感知资源块包括所述 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;所述M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;所述M、所述 $M_1$ 、所述K为大于1的整数,所述M小于或等于所述 $M_1$ ;

所述用于感知的频点包括:所述M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;所述第i个频点和所述第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,所述i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为所述两个频点之间的频率差值的绝对值;

所述M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

2. 一种感知信号传输方法,其特征在于,所述方法包括:

在用于感知的频点上接收感知信号;所述用于感知的频点是从M个感知资源块中确定的;

根据所述感知信号进行感知;

所述M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,所述M个感知资源块包括所述 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;所述M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;所述M、所述 $M_1$ 、所述K为大于1的整数,所述M小于或等于所述 $M_1$ ;

所述用于感知的频点包括:所述M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;所述第i个频点和所述第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,所述i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为所述两个频点之间的频率差值的绝对值;

所述M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

所述M个感知资源块中不同感知资源块之间的频率基线的长度为第一长度,所述第一长度为 $p \times B_1$ ,所述 $p=1, 2, \dots, \frac{B_2}{B_1}$ ;

两个感知资源块之间的频率基线的长度为:所述两个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值;所述M个感知资源块中频率基线的长度最小的两个感知资源块之间的频率基线的长度为所述 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个感知资源块之间的频率基线的长度为所述 $B_2$ ;所述1为小于或等于所述K的正整数。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,

所述每个感知资源块中用于感知的频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度;所述第二长度为 $k \times b_1$ ,所述 $k=1, 2, \dots, \frac{b_2}{b_1}$ ;

所述每个感知资源块中用于感知的频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为所述 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为所述 $b_2$ ;所述 $b_1$ 等于所述第一值。

5. 根据权利要求3或4所述的方法,其特征在于,

所述M个感知资源块是从所述M<sub>1</sub>个候选资源块中确定的第一组合包括的候选资源块,所述第一组合是不同候选资源块之间的频率基线的长度为所述第一长度且候选资源块数量最少的组合;

两个候选资源块之间的频率基线的长度为:所述两个候选资源块中每个候选资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值;所述M<sub>1</sub>个候选资源块中频率基线的长度最小的两个候选资源块之间的频率基线的长度为所述B<sub>1</sub>,频率基线的长度最大的两个候选资源块之间的频率基线的长度为所述B<sub>2</sub>。

6. 根据权利要求4或5所述的方法,其特征在于,

所述每个感知资源块中用于感知的频点与第二组合包括的频点的相对位置相同;所述第二组合是从K个频点中确定的不同频点之间的频率基线的长度为所述第二长度且频点数量最少的组合;

所述K个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为所述b<sub>1</sub>,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为所述b<sub>2</sub>。

7. 根据权利要求5或6所述的方法,其特征在于,

所述M<sub>1</sub>个候选资源块中相邻的任意两个候选资源块之间的频率基线的长度相同。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,

所述K个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。

9. 根据权利要求1至8任一项所述的方法,其特征在于,

所述第一值是根据测距最大不模糊距离确定的;

所述M<sub>1</sub>个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第M<sub>1</sub>个候选资源块中第K个频点之间的频率基线的长度是根据测距分辨率确定的。

10. 根据权利要求1至9任一项所述的方法,其特征在于,

所述M<sub>1</sub>个候选资源块是从N个频点均匀划分得到的M<sub>2</sub>个资源块中确定的,所述N个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为所述第一值;所述M<sub>1</sub>小于或等于所述M<sub>2</sub>;

所述M<sub>2</sub>个资源块中每个资源块包括的频点数量为所述K,所述M<sub>2</sub>为大于1的整数。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,

所述N个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,

所述M<sub>2</sub>个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的q个频点,所述q为正整数且所述q小于所述K;

所述N、所述M<sub>2</sub>、所述K和所述q满足: $N = M_2 \times K - (M_2 - 1) \times q$ 。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,

所述M<sub>2</sub>为奇数,所述M<sub>1</sub>等于所述M<sub>2</sub>加1得到的值除以2;

所述M<sub>2</sub>个资源块在频域上从小到大排序,所述M<sub>1</sub>个候选资源块是所述M<sub>2</sub>个资源块中排序在奇数位的资源块。

14. 根据权利要求1、3至13任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

发送所述用于感知的频点信息;或者

发送所述M个感知资源块在频域上的位置信息和所述M个感知资源块中的一个感知资

源块中用于感知的频点信息;或者

发送所述M个感知资源块对应的感知资源索引和所述M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的感知资源索引。

15. 根据权利要求2至13任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述用于感知的频点信息;或者,

接收所述M个感知资源块在频域上的位置信息和所述M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点信息;或者,

接收所述M个感知资源块对应的感知资源索引和所述M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的感知资源索引。

16. 一种通信装置,其特征在于,所述装置包括用于实现权利要求1、3至14任一项所述的方法的模块或单元。

17. 一种通信装置,其特征在于,所述装置包括用于实现权利要求2至13、15任一项所述的方法的模块或单元。

18. 一种通信装置,其特征在于,包括处理器,所述处理器用于通过逻辑电路或运行计算机程序,执行权利要求1、3至14任一项所述的方法;或者,用于通过逻辑电路或运行计算机程序,执行权利要求2至13、15任一项所述的方法。

19. 根据权利要求18所述的装置,其特征在于,还包括收发器,所述收发器用于收发信号。

20. 根据权利要求18或19所述的装置,其特征在于,还包括存储器,所述存储器用于存储所述计算机程序。

21. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质用于存储指令,当其在计算机上运行时,使得权利要求1、3至14任一项所述的方法被执行;或者权利要求2至13、15任一项所述的方法被执行。

22. 一种包含指令的计算机程序产品,其特征在于,当其在计算机上运行时,使得权利要求1、3至14任一项所述的方法被执行;或者权利要求2至13、15任一项所述的方法被执行。

## 一种感知信号传输方法及装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,尤其涉及一种感知信号传输方法及装置。

### 背景技术

[0002] 无线感知技术是通过分析无线信号在传播过程中的变化,获得信号传播空间的特性,进而实现场景的感知。以雷达为例,其基本原理是发射机发射特定的波形信号,经过无线信道传输至接收机,通过分析发射信号和接收信号获得无线信道的特性,进而实现无线感知。

[0003] 无线通信可用于收发两端交互信息,其基本原理是发射机发射特定的波形信号,经过无线信道后被接收机所接收,接收机进行信号处理后解调出发射机发射的信号。

[0004] 从发射信号、传输信号和接收信号这一过程来看,无线通信和无线感知的过程极为相似。可见,将无线通信和无线感知结合使用,可实现在收发两端通信的同时对周围的环境进行感知。具体地,可以在频域资源上传输感知信号,该感知信号既可用于承载收发两端交互的信息,还可用于对周围环境中的物体进行感知。那么,如何确定用于传输感知信号的频域资源是一个亟待解决的问题。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种感知信号传输方法及相关装置,能够以低复杂度确定用于传输感知信号的频域资源。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种感知信号传输方法,该方法包括:从M个感知资源块中确定用于感知的频点,在用于感知的频点上发送感知信号。其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0007] 该方法是从候选资源块中筛选出用于传输感知信号的感知资源块,再从确定的感知资源块包括的频点中筛选出用于感知的频点的。可见,该方法中用于感知的频点是分层级确定的,与直接从多个频点中筛选用于感知的频点的方式相比,能够降低计算复杂度。另外,每个感知资源块中用于感知的频点的相对位置相同,那么在确定了一个感知资源块中用于感知的频点后,就可获知其他感知资源块中用于感知的频点,能够进一步地降低计算复杂度。

[0008] 一种可选的实施方式中,M个感知资源块中不同感知资源块之间的频率基线的长

度为第一长度,第一长度为 $p \times B_1$ ,  $p=1, 2, \dots, \frac{B_2}{B_1}$ 。

[0009] 两个感知资源块之间的频率基线的长度为:两个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值; $M$ 个感知资源块中频率基线的长度最小的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ ;1为小于或等于 $K$ 的正整数。

[0010] 可见,该实施方式可实现 $M$ 个感知资源块构成的频率基线是覆盖完整的。该方式应用于测距应用时,基于覆盖完整的频率基线进行测距的准确度更高。

[0011] 一种可选的实施方式中,每个感知资源块中用于感知的频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度;第二长度为 $k \times b_1$ ,  $k=1, 2, \dots, \frac{b_2}{b_1}$ 。

[0012] 每个感知资源块中用于感知的频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ ;  $b_1$ 等于第一值。

[0013] 可见,该实施方式可实现每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线是覆盖完整的。该方式应用于测距应用时,基于覆盖完整的频率基线进行测距的准确度更高。

[0014] 一种可选的实施方式中, $M$ 个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的第一组合包括的候选资源块,第一组合是不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合。两个候选资源块之间的频率基线的长度为:两个候选资源块中每个候选资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值; $M_1$ 个候选资源块中频率基线的长度最小的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ 。

[0015] 该实施方式能够获得频率基线覆盖完整的 $M$ 个感知资源块且频率基线覆盖完整所需的感知资源块数量最少。也就是说,该实施方式可以使得选择的该 $M$ 个感知资源块构成的频率基线覆盖完整,还减少了所选择的频域资源。

[0016] 一种可选的实施方式中,每个感知资源块中用于感知的频点与所述第二组合包括的频点的相对位置相同,第二组合是从 $K$ 个频点中确定的不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的组合。 $K$ 个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ 。

[0017] 该实施方式使得每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线覆盖完整且频率基线覆盖完整所需的频点数量最少。也就是说,该实施方式可以使得选择的每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线覆盖完整,还减少了所选择的频域资源。

[0018] 一种可选的实施方式中, $M_1$ 个候选资源块中相邻的任意两个候选资源块之间的频率基线的长度相同。可见, $M_1$ 个候选资源块是均匀分布,从均匀分布的 $M_1$ 个候选资源块中确定感知资源块的方式可使得计算复杂度更低。

[0019] 一种可选的实施方式中, $K$ 个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。可见, $K$ 个频点是均匀分布,从均匀分布的 $K$ 个频点中确定第二组合的方式可使得计算复杂度更低。

[0020] 一种可选的实施方式中,第一值是根据测距最大不模糊距离确定的。由于确定的

用于感知的频点构成的频点基线中包括长度为第一值的频率基线,该实施方式有利于使得基于用于感知的频点构成的频点基线进行测距时能够测量到的距离涵盖了需求的测距最大不模糊距离。

[0021]  $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第 $M_1$ 个候选资源块中第 $K$ 个频点之间的频率基线的长度是根据测距分辨率确定的。该实施方式有利于使得基于用于感知的频点构成的频点基线进行测距时能够达到需求的测距分辨率。

[0022] 一种可选的实施方式中, $M_1$ 个候选资源块是从 $N$ 个频点均匀划分得到的 $M_2$ 个资源块中确定的, $N$ 个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为第一值; $M_1$ 小于或等于 $M_2$ 。 $M_2$ 个资源块中每个资源块包括的频点数量为 $K$ , $M_2$ 为大于1的整数。说明感知资源块是从 $N$ 个频点进行分块处理得到的资源块中筛选的。该实施方式有利于使得从感知资源块包括的频点中筛选用于感知的频点的方式,与直接从 $N$ 个频点中确定用于感知的频点的方式相比,能够降低计算复杂度。

[0023] 一种可选的实施方式中, $N$ 个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。可见, $N$ 个频点是均匀分布的,从均匀分布的 $N$ 个频点中确定 $M_1$ 个候选资源块的方式可使得计算复杂度更低。

[0024] 一种可选的实施方式中, $M_2$ 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的 $q$ 个频点, $q$ 为正整数且 $q$ 小于 $K$ 。 $N$ 、 $M_2$ 、 $K$ 和 $q$ 满足: $N = M_2 \times K - (M_2 - 1) \times q$ 。该实施方式有利于保证在 $M_1$ 个候选资源块是 $M_2$ 个资源块中的部分资源块时, $M_1$ 个候选资源块中的所有频点构成的频率基线是覆盖完整的。

[0025] 一种可选的实施方式中, $M_2$ 为奇数, $M_1$ 等于 $M_2$ 加1得到的值除以2。 $M_2$ 个资源块在频域上从小到大排序, $M_1$ 个候选资源块是 $M_2$ 个资源块中排序在奇数位的资源块。可见, $M_1$ 小于 $M_2$ ,该实施方式有利于使得从 $M_1$ 个候选资源块中确定的感知资源块的数量 $M$ 是少于资源块的数量 $M_2$ 的,减少了传输感知信号所使用的频域资源。

[0026] 一种可选的实施方式中,该感知信号传输方法还包括:发送用于感知的频点信息。或者,发送 $M$ 个感知资源块在频域上的位置信息和 $M$ 个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点信息。或者,发送 $M$ 个感知资源块对应的感知资源索引和 $M$ 个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的感知资源索引。该实施方式有利于接收端确定用于感知的频点。

[0027] 一种可选的实施方式中,子载波间隔为30千赫(kilo hertz,KHz),测距最大不模糊距离为390米,测距分辨率为3.06米。感知资源块包括132个频点均匀划分的3个资源块中的第1个资源块和第3个资源块,132个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度是根据测距最大不模糊距离确定的,132个频点中第1个频点和第132个频点之间的频点基线的长度是根据测距分辨率确定的,3个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的3个频点。用于感知的频点包括每个感知资源块中的第1、2、4、7、14、21、28、35、39、42、43、44、46个频点。可见,用于感知的频点的是分层级确定,复杂度较低。并且,与直接采用确定的132个频点来发送感知信号的方式相比,该实施方式能够以更少的频点数量传输感知信号来满足测距最大不模糊距离为390米、测距分辨率为3.06米的感知需求。

[0028] 一种可选的实施方式中,子载波间隔为120KHz,测距最大不模糊距离为390米,测距分辨率为0.8米。感知资源块包括522个均匀划分的13个资源块中的第1个资源块、第3个

资源块、第9个资源块和第13个资源块,522个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度是根据测距最大不模糊距离确定的,522个频点中第1个频点和第132个频点之间的频点基线的长度是根据测距分辨率确定的,13个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的2个频点。用于感知的频点包括每个感知资源块中的第1、2、4、7、14、21、28、32、36、37、41、42个频点。可见,用于感知的频点的是分层级确定,复杂度较低。并且,与直接采用确定的522个频点来发送感知信号的方式相比,该实施方式能够以更少的频点数量传输感知信号来满足测距最大不模糊距离为390米、测距分辨率为0.8米的感知需求。

[0029] 第二方面,本申请实施例提供一种感知信号传输方法,该方法包括:在用于感知的频点上接收感知信号,并根据感知信号进行感知;用于感知的频点是从M个感知资源块中确定的。其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0030] 该方法是从候选资源块中筛选出用于传输感知信号的感知资源块,再从确定的感知资源块包括的频点中筛选出用于感知的频点的。可见,该方法中用于感知的频点是分层级确定的,与直接从多个频点中筛选用于感知的频点的方式相比,能够降低计算复杂度。另外,每个感知资源块中用于感知的频点的相对位置相同,那么在确定了一个感知资源块中用于感知的频点后,就可获知其他感知资源块中用于感知的频点,能够进一步地降低计算复杂度。

[0031] 一种可选的实施方式中,M个感知资源块中不同感知资源块之间的频率基线的长度为第一长度,第一长度为 $p \times B_1$ , $p=1, 2, \dots, \frac{B_2}{B_1}$ 。

[0032] 两个感知资源块之间的频率基线的长度为:两个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值;M个感知资源块中频率基线的长度最小的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ ;1为小于或等于K的正整数。

[0033] 可见,该实施方式可实现M个感知资源块构成的频率基线是覆盖完整的。该方式应用于测距应用时,基于覆盖完整的频率基线进行测距的准确度更高。

[0034] 一种可选的实施方式中,每个感知资源块中用于感知的频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度;第二长度为 $k \times b_1$ , $k=1, 2, \dots, \frac{b_2}{b_1}$ 。

[0035] 每个感知资源块中用于感知的频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ ;  $b_1$ 等于第一值。

[0036] 可见,该实施方式可实现每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线是覆盖完整的。该方式应用于测距应用时,基于覆盖完整的频率基线进行测距的准确度更高。



[0037] 一种可选的实施方式中,  $M$  个感知资源块是从  $M_1$  个候选资源块中确定的第一组合包括的候选资源块, 第一组合是不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合。两个候选资源块之间的频率基线的长度为: 两个候选资源块中每个候选资源块中的第 1 个频点之间的频率差值的绝对值;  $M_1$  个候选资源块中频率基线的长度最小的两个候选资源块之间的频率基线的长度为  $B_1$ , 频率基线的长度最大的两个候选资源块之间的频率基线的长度为  $B_2$ 。

[0038] 该实施方式能够获得频率基线覆盖完整的  $M$  个感知资源块且频率基线覆盖完整所需的感知资源块数量最少。也就是说, 该实施方式可以使得选择的该  $M$  个感知资源块构成的频率基线覆盖完整, 还减少了所选择的频域资源。

[0039] 一种可选的实施方式中, 每个感知资源块中用于感知的频点与第二组合包括的频点的相对位置相同, 第二组合是从  $K$  个频点中确定的不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的组合。  $K$  个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为  $b_1$ , 频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为  $b_2$ 。

[0040] 该实施方式使得每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线覆盖完整且频率基线覆盖完整所需的频点数量最少。也就是说, 该实施方式可以使得选择的每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线覆盖完整, 还减少了所选择的频域资源。

[0041] 一种可选的实施方式中,  $M_1$  个候选资源块中相邻的任意两个候选资源块之间的频率基线的长度相同。可见,  $M_1$  个候选资源块是均匀分布, 从均匀分布的  $M_1$  个候选资源块中确定感知资源块的方式可使得计算复杂度更低。

[0042] 一种可选的实施方式中,  $K$  个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。可见,  $K$  个频点是均匀分布, 从均匀分布的  $K$  个频点中确定第二组合的方式可使得计算复杂度更低。

[0043] 一种可选的实施方式中, 第一值是根据测距最大不模糊距离确定的。由于确定的用于感知的频点构成的频点基线中包括长度为第一值的频率基线, 该实施方式有利于使得基于用于感知的频点构成的频点基线进行测距时能够测量到的距离涵盖了需求的测距最大不模糊距离。

[0044]  $M_1$  个候选资源块中第 1 个候选资源块中的第 1 个频点和第  $M_1$  个候选资源块中第  $K$  个频点之间的频率基线的长度是根据测距分辨率确定的。该实施方式有利于使得基于用于感知的频点构成的频点基线进行测距时能够达到需求的测距分辨率。

[0045] 一种可选的实施方式中,  $M_1$  个候选资源块是从  $N$  个频点均匀划分得到的  $M_2$  个资源块中确定的,  $N$  个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为第一值;  $M_1$  小于或等于  $M_2$ 。  $M_2$  个资源块中每个资源块包括的频点数量为  $K$ ,  $M_2$  为大于 1 的整数。可见, 感知资源块是从  $N$  个频点进行分块处理得到的资源块中筛选的。有利于使得从感知资源块包括的频点中筛选用于感知的频点的方式, 与直接从  $N$  个频点中确定用于感知的频点的方式相比, 能够降低计算复杂度。

[0046] 一种可选的实施方式中,  $N$  个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。可见,  $N$  个频点是均匀分布的, 从均匀分布的  $N$  个频点中确定  $M_1$  个候选资源块的方式可使得计算复杂度更低。

[0047] 一种可选的实施方式中,  $M_2$  个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的  $q$

个频点,  $q$  为正整数且  $q$  小于  $K$ 。  $N$ 、 $M_2$ 、 $K$  和  $q$  满足:  $N = M_2 \times K - (M_2 - 1) \times q$ 。该实施方式有利于保证在  $M_1$  个候选资源块是  $M_2$  个资源块中的部分资源块时,  $M_1$  个候选资源块中的所有频点构成的频率基线是覆盖完整的。

[0048] 一种可选的实施方式中,  $M_2$  为奇数,  $M_1$  等于  $M_2$  加 1 得到的值除以 2。  $M_2$  个资源块在频域上从小到大排序,  $M_1$  个候选资源块是  $M_2$  个资源块中排序在奇数位的资源块。可见,  $M_1$  小于  $M_2$ , 该实施方式有利于使得从  $M_1$  个候选资源块中确定的感知资源块的数量  $M$  是少于资源块的数量  $M_2$  的, 减少了传输感知信号所使用的频域资源。

[0049] 一种可选的实施方式中, 该感知信号传输方法还包括: 接收用于感知的频点信息。或者, 接收  $M$  个感知资源块在频域上的位置信息和  $M$  个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点信息。或者, 接收  $M$  个感知资源块对应的感知资源索引和  $M$  个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的感知资源索引。该实施方式有利于确定用于感知的频点。

[0050] 一种可选的实施方式中, 子载波间隔为 30KHz, 测距最大不模糊距离为 390 米, 测距分辨率为 3.1 米。感知资源块包括 132 个频点均匀划分的 3 个资源块中的第 1 个资源块和第 3 个资源块, 132 个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度是根据测距最大不模糊距离确定的, 132 个频点中第 1 个频点和第 132 个频点之间的频点基线的长度是根据测距分辨率确定的, 3 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的 3 个频点。用于感知的频点包括每个感知资源块中的第 1、2、4、7、14、21、28、35、39、42、43、44、46 个频点。可见, 用于感知的频点的是分层级确定, 复杂度较低。并且, 与直接采用确定的 132 个频点来发送感知信号的方式相比, 该实施方式能够以更少的频点数量传输感知信号来满足测距最大不模糊距离为 390 米、测距分辨率为 3.06 米的感知需求。

[0051] 一种可选的实施方式中, 子载波间隔为 120KHz, 测距最大不模糊距离为 390 米, 测距分辨率为 0.8 米。感知资源块包括 522 个均匀划分的 13 个资源块中的第 1 个资源块、第 3 个资源块、第 9 个资源块和第 13 个资源块, 522 个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度是根据测距最大不模糊距离确定的, 522 个频点中第 1 个频点和第 132 个频点之间的频点基线的长度是根据测距分辨率确定的, 13 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的 2 个频点。用于感知的频点包括每个感知资源块中的第 1、2、4、7、14、21、28、32、36、37、41、42 个频点。可见, 用于感知的频点的是分层级确定, 复杂度较低。并且, 与直接采用确定的 522 个频点来发送感知信号的方式相比, 该实施方式能够以更少的频点数量传输感知信号来满足测距最大不模糊距离为 390 米、测距分辨率为 0.8 米的感知需求。

[0052] 第三方面, 本申请还提供一种通信装置。该通信装置具有实现上述第一方面所述的部分或全部实施方式的功能, 或者具有实现上述第二方面所述的部分或全部功能实施方式的功能。所述功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。

[0053] 在一种可能的设计中, 该通信装置的结构中可包括处理单元和通信单元, 所述处理单元被配置为支持通信装置执行上述方法中相应的功能。所述通信单元用于支持该通信装置与其他通信装置之间的通信。所述通信装置还可以包括存储单元, 所述存储单元用于与处理单元和通信单元耦合, 其保存通信装置必要的程序指令和数据。

[0054] 一种实施方式中, 所述通信装置包括: 处理单元和通信单元, 处理单元用于控制通

信单元进行数据/信令收发。

[0055] 处理单元用于从M个感知资源块中确定用于感知的频点。通信单元用于在用于感知的频点上发送感知信号。

[0056] 其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。

[0057] 用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0058] 另外,该方面中,通信装置其他可选的实施方式可参见上述第一方面的相关内容,此处不再详述。

[0059] 另一种实施方式中,所述通信装置包括:处理单元和通信单元,处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发。

[0060] 通信单元用于在用于感知的频点上接收感知信号;用于感知的频点是从M个感知资源块中确定的。处理单元用于根据感知信号进行感知。

[0061] 其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。

[0062] 用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0063] 另外,该方面中,通信装置其他可选的实施方式可参见上述第二方面的相关内容,此处不再详述。

[0064] 作为示例,通信单元可以为收发器或通信接口,存储单元可以为存储器,处理单元可以为处理器。处理器可用于通过逻辑电路或运行计算机程序执行上述第一方面或第二方面所述的方法,收发器可用于收发信号,存储器可用于存储计算机程序。

[0065] 一种实施方式中,所述通信装置包括:处理器和收发器。处理器用于从M个感知资源块中确定用于感知的频点。收发器用于在用于感知的频点上发送感知信号。

[0066] 其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。

[0067] 用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0068] 另外,该方面中,通信装置其他可选的实施方式可参见上述第一方面的相关内容,此处不再详述。

[0069] 另一种实施方式中,所述通信装置包括:处理器和收发器。收发器用于在用于感知的频点上接收感知信号;用于感知的频点是从M个感知资源块中确定的。处理器用于根据感知信号进行感知。

[0070] 其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。

[0071] 用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0072] 另外,该方面中,通信装置其他可选的实施方式可参见上述第二方面的相关内容,此处不再详述。

[0073] 另一种实施方式中,该通信装置为芯片或芯片系统。所述处理单元也可以体现为处理电路或逻辑电路;所述收发单元可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。

[0074] 在实现过程中,处理器可用于进行,例如但不限于,基带相关处理,收发器可用于进行,例如但不限于,射频收发。上述器件可以分别设置在彼此独立的芯片上,也可以至少部分的或者全部的设置在同一块芯片上。例如,处理器可以进一步划分为模拟基带处理器和数字基带处理器。其中,模拟基带处理器可以与收发器集成在同一块芯片上,数字基带处理器可以设置在独立的芯片上。随着集成电路技术的不断发展,可以在同一块芯片上集成的器件越来越多。例如,数字基带处理器可以与多种应用处理器(例如但不限于图形处理器,多媒体处理器等)集成在同一块芯片之上。这样的芯片可以称为系统芯片(System on a Chip, SoC)。将各个器件独立设置在不同的芯片上,还是整合设置在一个或者多个芯片上,往往取决于产品设计的需要。本申请实施例对上述器件的实现形式不做限定。

[0075] 第四方面,本申请还提供一种处理器,用于执行上述各种方法。在执行这些方法的过程中,上述方法中有关发送上述信号和接收上述信号的过程,可以理解为由处理器输出上述信号的过程,以及处理器输入的上述信号的过程。在输出上述信号时,处理器将该上述信号输出给收发器,以便由收发器进行发射。该上述信号在由处理器输出之后,还可能需要进行其他的处理,然后才到达收发器。类似的,处理器接收输入的上述信号时,收发器接收该上述信号,并将其输入处理器。更进一步的,在收发器收到该上述信号之后,该上述信号可能需要进行其他的处理,然后才输入处理器。

[0076] 对于处理器所涉及的发送和接收等操作,如果没有特殊说明,或者,如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触,则均可以更加一般性的理解为处理器输出和接收、输入等操作,而不是直接由射频电路和天线所进行的发送和接收操作。

[0077] 在实现过程中,上述处理器可以是专门用于执行这些方法的处理器,也可以是执行存储器中的计算机指令来执行这些方法的处理器,例如通用处理器。上述存储器可以为非瞬时性(non-transitory)存储器,例如只读存储器(Read Only Memory, ROM),其可以与处理器集成在同一块芯片上,也可以分别设置在不同的芯片上,本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

[0078] 第五方面,本申请还提供了一种通信系统,该系统包括上述方面的至少一个第一设备。在另一种可能的设计中,该系统包括上述方面的至少一个第一设备和至少一个第二设备。又一种可能的设计中,该系统还可以包括本申请提供的方案中与第一设备和/或第二设备进行交互的其他设备。

[0079] 第六方面,本申请提供了一种计算机可读存储介质,用于储存指令,当所述指令被计算机运行时,使得上述第一方面或第二方面任一项所述的方法被执行。

[0080] 第七方面,本申请还提供了一种包括指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得上述第一方面或第二方面任一项所述的方法被执行。

[0081] 第八方面,本申请提供了一种芯片系统,该芯片系统包括处理器和接口,所述接口用于获取程序或指令,所述处理器用于调用所述程序或指令以实现第一方面所涉及的功能,或者用于调用所述程序或指令以实现第二方面所涉及的功能。在一种可能的设计中,所述芯片系统还包括存储器,所述存储器,用于保存终端必要的程序指令和数据。该芯片系统,可以由芯片构成,也可以包括芯片和其他分立器件。

## 附图说明

[0082] 图1是本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图;

[0083] 图2a是本申请实施例提供的一种应用场景的示意图;

[0084] 图2b是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0085] 图2c是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0086] 图2d是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0087] 图2e是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0088] 图3a是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0089] 图3b是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0090] 图4a是本申请实施例提供的一种频点组合的示意图;

[0091] 图4b是本申请实施例提供的一种频率基线和频率基线冗余量的示意图;

[0092] 图4c是本申请实施例提供的另一种频率基线和频率基线冗余量的示意图;

[0093] 图5是本申请实施例提供的一种感知信号传输方法的交互示意图;

[0094] 图6是本申请实施例提供的一种频域资源分布的示意图;

[0095] 图7是本申请实施例提供的另一种频域资源分布的示意图;

[0096] 图8是本申请实施例提供的另一种频域资源分布的示意图;

[0097] 图9是本申请实施例提供的另一种频域资源分布的示意图;

[0098] 图10是本申请实施例提供的另一种频域资源分布的示意图;

[0099] 图11a是本申请实施例提供的另一种频域资源分布的示意图;

[0100] 图11b是本申请实施例提供的另一种频域资源分布的示意图;

[0101] 图12是本申请实施例提供的另一种频域资源分布的示意图;

[0102] 图13是本申请实施例提供的用于感知的频点确定过程的示意图;

[0103] 图14是本申请实施例提供的另一种感知信号传输方法的交互示意图;

[0104] 图15是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图;

[0105] 图16是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图;

[0106] 图17是本申请实施例提供的一种芯片的结构示意图。

### 具体实施方式

[0107] 下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0108] 为了更好的理解本申请实施例公开的感知信号传输方法,对本申请实施例适用的通信系统进行描述。

[0109] 本申请实施例可应用于长期演进(long term evolution,LTE)系统等第四代(4th generation,4G)通信系统、新无线(new radio,NR)系统等第五代(5th generation,5G)通信系统,还可以应用于无线保真(wireless fidelity,WiFi)系统等短距通信系统、支持多种无线技术融合的通信系统,或者是第六代(6th generation,6G)通信系统等5G之后演进的通信系统。本申请实施例中,无线通信系统包括但不限于:窄带物联网系统(narrow band-internet of things,NB-IoT)、LTE以及5G移动通信系统的三大应用场景:增强移动宽带(enhanced mobile broadband,eMBB)、超可靠低时延通信(ultra-reliable low latency communication,URLLC)和海量机器类通信(massive machine type of communication,mMTC)等。

[0110] 请参阅图1,图1是本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图,该通信系统包括但不限于一个第一设备101、一个第二设备102和一个第三设备103。图1所示的设备数量和形态用于举例并不构成对本申请实施例的限定,实际应用中可以包括两个或两个以上的第一设备101,两个或两个以上的第二设备102以及两个或两个以上的第三设备103。其中,对于第一设备101、第二设备102和第三设备103中的任意设备来说,其可以是网络设备,也可以是终端设备。另外,第一设备101还可称为发射节点,第二设备102还可称为接收节点,第三设备103还可称为控制节点。

[0111] 其中,第一设备101可用于从M个感知资源块中确定用于感知的频点,以及在用于感知的频点上发送感知信号。第二设备102可用于在用于感知的频点上接收感知信号,以及根据感知信号进行感知。其中,第二设备102接收的感知信号是第一设备发送的感知信号经过第一设备101与感知对象之间的信道、感知对象反射以及感知对象与第二设备102之间的信道后得到的。第三设备103可用于向第二设备102发送触发信号,该触发信号可用于触发第二设备102开启感知功能。可选的,用于感知的频点可以是第一设备101基于测距分辨率和测距最大不模糊距离确定的。那么,第三设备103还可用于根据感知需求确定测距分辨率和测距最大不模糊距离,并将其发送给第一设备101。例如,结合图2a,感知对象是汽车,第一设备101、第二设备102和第三设备103分别是基站1、基站2和基站3,基站2可根据接收的来自基站1的感知信号对汽车进行感知。

[0112] 另外,图1所示的通信系统可以不包括第三设备103,第三设备103执行的功能可由第一设备101或第二设备102执行。在第三设备103执行的功能由第一设备101执行的情况下,第一设备101可用于从M个感知资源块中确定用于感知的频点,以及在用于感知的频点上发送感知信号。第一设备101还可用于向第二设备102发送触发信号。可选的,用于感知的频点可以是基于测距分辨率和测距最大不模糊距离确定的。那么,第一设备101还可用于根据感知需求确定测距分辨率和测距最大不模糊距离。第二设备102的功能可参见图1所示的

通信系统中对第二设备102的相关阐述,不再赘述。例如,结合图2b,感知对象是汽车,第一设备101是基站,第二设备102是手机,基站还具有第三设备103的功能。可见,手机可以根据基站发送的下行信号对汽车进行感知。又例如,结合图2c,感知对象是汽车,第一设备101和第二设备102分别是基站1和基站2,基站1还具有第三设备103的功能。可见,基站2可以根据接收的来自基站1的感知信号对汽车进行感知。

[0113] 在第三设备103执行的功能由第二设备102执行的情况下,第二设备102可用于在用于感知的频点上接收感知信号,以及根据感知信号进行感知。可选的,用于感知的频点是第一设备101基于测距分辨率和测距最大不模糊距离确定的情况下,第二设备102还可用于根据感知需求确定测距分辨率和测距最大不模糊距离,并将其发送给第一设备101。第一设备101的功能可参见图1所示的通信系统中对第一设备101的相关阐述,不再赘述。例如,结合图2d,感知对象是汽车,第一设备101是手机,第二设备102是基站,基站还具有第三设备103的功能。可见,基站可以根据手机发送的上行信号对汽车进行感知。

[0114] 图1所示的通信系统还可以不包括第二设备102和第三设备103,第二设备102和第三设备103执行的功能可均由第一设备101执行。这一情况下,第一设备101可用于从M个感知资源块中确定用于感知的频点,以及在用于感知的频点上发送感知信号。第一设备101还可用于接收感知信号,以及根据接收的感知信号进行感知。其中,第一设备101接收的感知信号是第一设备101发送的感知信号经过第一设备101与感知对象之间的信道、感知对象反射,再经过感知对象与第一设备101之间的信道后得到的。可选的,用于感知的频点可以是基于测距分辨率和测距最大不模糊距离确定的。那么,第一设备101还可用于根据感知需求确定测距分辨率和测距最大不模糊距离。例如,结合图2e,感知对象是汽车,第一设备101是基站,其还具有第二设备102和第三设备103的功能。

[0115] 另外,本申请实施例以频点表示频率资源为例对感知信号传输方法进行阐述,实际上,还能以子载波来表示频率资源。本申请实施例中,在以子载波表示频率资源的情况下,任意一个子载波的频率可以该子载波在频域上起始位置的频率来表示。例如,某子载波是频率为 $f_1$ 至 $f_2$ 的频段,该子载波的频率为 $f_1$ 。另外,任意一个子载波的频率还可以以该子载波在频域上除起始位置之外的其他位置的频率来表示,例如以该子载波在频域上结束位置的频率来表示,不作限制。

[0116] 本申请实施例中,网络设备是具有无线收发功能的设备,其可以是LTE中的演进型基站(evolved Node B,eNB或eNodeB),或者5G网络中的基站(例如,下一代节点B(next generation node B,gNB))或者未来演进的公共陆地移动网络(public land mobile network,PLMN)中的基站,宽带网络业务网关(broadband network gateway,BNG),汇聚交换机或者非第三代合作伙伴项目(3rd generation partnership project,3GPP)接入设备等。可选的,本申请实施例中的网络设备可以包括各种形式的基站,例如:宏基站、微基站(也称为小站)、中继站、接入点、5G之后演进的通信系统中实现基站功能的设备、WiFi系统中的接入节点,传输接收点(transmitting and receiving point,TRP)、发射点(transmitting point,TP)、移动交换中心以及设备到设备(device-to-device,D2D)、车辆外联(vehicle-to-everything,V2X)、机器到机器(machine-to-machine,M2M)通信中承担基站功能的设备等,还可以包括云接入网(cloud radio access network,C-RAN)系统中的集中式单元(centralized unit,CU)和分布式单元(distributed unit,DU)、非陆地通信网

络(non-terrestrial network,NTN)通信系统中的网络设备,即可以部署于高空平台或者卫星,本申请实施例对此不作具体限定。

[0117] 终端设备可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。终端设备也可以指用户设备(user equipment,UE)、接入终端、客户终端设备(customer-premises equipment,CPE)、用户单元(subscriber unit)、用户代理、蜂窝电话(cellular phone)、智能手机(smart phone)、无线数据卡、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)电脑、平板型电脑、无线调制解调器(modem)、手持设备(handset)、膝上型电脑(laptop computer)、机器类型通信(machine type communication,MTC)终端、高空飞机上搭载的通信设备、可穿戴设备、无人机、机器人、智能销售点(point of sale,POS)机、D2D中的终端、V2X中的终端、虚拟现实(virtual reality,VR)终端设备、增强现实(augmented reality,AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端或者5G之后演进的通信网络中的终端设备等,本申请不作限制。

[0118] 本申请公开的实施例将围绕包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现本申请的各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是,各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等,并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外,还可以使用这些方案的组合。

[0119] 为了更好的理解本申请实施例公开的感知信号传输方法,对本申请实施例涉及的相关概念进行简单的介绍。

[0120] 1.频率基线

[0121] 频率基线是一个频率减去另一个频率得到的,频率基线的长度是这两个频率之间差值的绝对值。

[0122] 对于两个频点来说,两个频点之间的频率基线是一个频点的频率减去另一个频点的频率得到的,两个频点之间的频率基线的长度是两个频点之间的频率差值的绝对值。另外,多个频点构成的频率基线包括该多个频点中不同的两个频点之间的频率基线,以及每个频点与自身之间的频率基线。

[0123] 例如,对于频率分别为 $f_i$ 和 $f_j$ 的两个频点来说,该两个频点构成的频率基线包括:频率基线 $b_{ij}=f_i-f_j$ 、频率基线 $b_{ji}=f_j-f_i$ 、频率基线 $b_{ii}=f_i-f_i=0$ 和频率基线 $b_{jj}=f_j-f_j=0$ 。其中, $b_{ij}$ 和 $b_{ji}$ 的长度相同,均为 $f_i$ 和 $f_j$ 之间的差值的绝对值,即 $|b_{ij}|=|b_{ji}|=|f_i-f_j|$ 。

[0124] 对于包括的频点数量相同的两个资源块来说,两个资源块之间的频率基线是一个资源块中第1个频点的频率减去另一个资源块中第1个频点的频率得到的,两个资源块之间的频率基线的长度是一个资源块中第1个频点与另一个资源块中第1个频点之间的频率差值的绝对值。其中,1为大于或等于1的整数,且1小于或等于资源块包括的频点数量。另外,多个资源块构成的频率基线包括该多个资源块中不同的两个资源块之间的频率基线,以及每个资源块与自身之间的频率基线。

[0125] 例如,资源块1与资源块2构成的频率基线包括:频率基线 $b_{12}=f_{11}-f_{21}$ 、频率基线 $b_{21}$



$=f_{21}-f_{11}$ 、频率基线 $b_{11}=f_{11}-f_{11}=0$ 和频率基线 $b_{22}=f_{21}-f_{21}=0$ ,其中, $f_{11}$ 是资源块1中第1个频点的频点, $f_{21}$ 是资源块2中第1个频点的频点。 $b_{12}$ 和 $b_{21}$ 的长度相同,均为 $f_{11}$ 和 $f_{21}$ 之间的差值的绝对值,即 $|b_{12}|=|b_{21}|=|f_{11}-f_{21}|$ 。

[0126] 其中,资源块中的第1个频点是指:资源块包括的所有频点按照频率从小到大的顺序排列,排列在第1位的频点。资源块中的第1个频点可以是资源块中的任意一个频点。另外,本申请实施例对资源块包括的所有频点的排列方式不作限制,例如还可以是按照频率从大到小的顺序排列。本申请实施例以按照频率从小到大的顺序排列的方式为例。

#### [0127] 2. 频率基线与测距应用

[0128] 频率基线可应用于测距应用中。在无线感知和无线通信一体化的场景下,测距应用中可通过在频点上传输感知信号来实现测距。具体地,在测距应用中可基于感知信号在不同频点之间的相对相位关系来实现测距,该相对相位关系可采用频率基线表示。

[0129] 例如,发射端在频率为 $f_1, f_2, \dots, f_N$ 的 $N$ 个频点上发送感知信号,在与发送时间间隔了延迟 $\tau$ 之后,接收端接收到感知信号。与发送端发送的感知信号相比,接收端接收到的感知信号在每个频点上的相位会发生变化,如感知信号在频率为 $f_i$ 的频点上发生的相位变化的大小可以表示为 $2\pi f_i \tau$ , $i$ 为大于或等于1且小于或等于 $N$ 的整数。可见,延迟 $\tau$ 相同的情况下,感知信号在不同频点上的相位变化不同。在测距应用中可基于感知信号在不同频点之间的相位变化差进行测距,如感知信号在频率为 $f_i$ 的频点上的相位变化与在频率为 $f_j$ 的频点上的相位变化之间的相位变化差 $\Delta \varphi_{ij}=2\pi(f_i-f_j)\tau$ , $i$ 和 $j$ 均为大于或等于1且小于或等于 $N$ 的整数。可见,相位变化差可以采用频率基线来表示。

#### [0130] 3. 频率基线存在冗余

[0131] 频率基线存在冗余是指存在至少两个相同的频率基线。例如,频率基线 $b_{12}=f_1-f_2$ ,频率基线 $b_{34}=f_3-f_4$ ,如果 $f_1-f_2=f_3-f_4$ ,说明 $b_{12}$ 和 $b_{34}$ 是相同的两个频率基线,也就是说,频率基线存在冗余。

[0132] 频率基线应用于测距应用时,基于相同的频率基线表示的相位变化差进行测距得到的测距结果相同。例如,在频率分别为 $f_1, f_2$ 和 $f_3$ 的三个频点上传输感知信号,其中, $f_2-f_1=f_3-f_2$ ,可见,频率基线 $b_{21}=f_2-f_1$ 和频率基线 $b_{32}=f_3-f_2$ 相同,说明频率基线存在冗余,利用频率基线 $b_{21}$ 和频率基线 $b_{32}$ 表示的相位变化差进行测距得到的测距结果是相同的。对于频率为 $f_1, f_2, \dots, f_N$ 的 $N$ 个频点来说,该 $N$ 个频点中不同的两个频点之间的频率基线共有 $N(N-1)$ 个,这 $N(N-1)$ 个频率基线中部分频率基线存在冗余,非冗余的频率基线的数量少于 $N(N-1)$ 。

#### [0133] 4. 频率基线覆盖完整

[0134] 对于频率为 $f_1, f_2, \dots, f_N$ 的 $N$ 个频点中的 $N_1$ 个频点来说,如果该 $N_1$ 个频点中不同的两个频点之间的频率基线的长度为 $n \times |b_{\min}|$ , $n=1, 2, \dots, \frac{|b_{\max}|}{|b_{\min}|}$ ,说明该 $N_1$ 个频点构成的频率基线是覆盖完整的。其中, $\frac{|b_{\max}|}{|b_{\min}|}$ 为大于1的整数, $|b_{\min}|$ 为 $N$ 个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度, $|b_{\max}|$ 为 $N$ 个频点中频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度。

[0135] 对于N个资源块中的 $N_1$ 个资源块来说,如果该 $N_1$ 个资源块中不同的两个资源块之间的频率基线的长度为 $n \times |B_{\min}|$ ,  $n=1, 2, \dots, \frac{|B_{\max}|}{|B_{\min}|}$ ,说明该 $N_1$ 个资源块构成的频率基线是覆盖完整的。其中, $\frac{|B_{\max}|}{|B_{\min}|}$ 为大于1的整数, $|B_{\min}|$ 为N个资源块中频率基线的长度最小的两个资源块之间的频率基线的长度, $|B_{\max}|$ 为N个资源块中频率基线的长度最大的两个资源块之间的频率基线的长度。

#### [0136] 5. 测距分辨率

[0137] 测距分辨率是指在距离上将两个相同的感知对象区分开的最小距离。其中,两个相同的感知对象可以是指大小、体积、材质等都相同的两个感知对象。测距分辨率的值越小,测距分辨率越高,测距的精确度就越高。

[0138] 基于长度较大的频率基线进行测距时的测距分辨率,高于基于长度较小的频率基线进行测距时的测距分辨率,此处的长度大小是这两个频率基线相对而言的。例如,在频率为 $f_1, f_2, \dots, f_N$ 的N个频点上传输感知信号,其中, $f_1, f_2, \dots, f_N$ 是按照频率从小到大的顺序排列的。这N个频点中,长度最小的频率基线包括频率基线 $b_{21} = f_2 - f_1$ ,频率基线 $b_{21}$ 对应的相位变化差 $\Delta \varphi_{21} = 2\pi b_{21} \tau$ ;长度最大的频率基线为频率基线 $b_{N1} = f_N - f_1$ ,频率基线 $b_{N1}$ 对应的相位变化差 $\Delta \varphi_{N1} = 2\pi b_{N1} \tau$ ,其中, $\tau$ 为延迟,即接收端接收到感知信号的时间与发送端发送感知信号的时间之间的差值的绝对值。当延迟变化了 $\Delta \tau$ ,即 $\tau$ 变化为 $\tau + \Delta \tau$ 时, $\Delta \varphi_{21}$ 变化为 $2\pi b_{21} (\tau + \Delta \tau)$ , $\Delta \varphi_{N1}$ 变化为 $2\pi b_{N1} (\tau + \Delta \tau)$ 。可见,由于 $b_{N1}$ 大于 $b_{21}$ , $\Delta \varphi_{N1}$ 的变化大于 $\Delta \varphi_{21}$ 的变化,说明与长度较小的频率基线对延迟的变化相比,长度较大的频率基线对延迟的变化更加敏感,从而基于长度较大的频率基线进行测距时的测距分辨率更高。

#### [0139] 6. 测距最大不模糊距离

[0140] 测距最大不模糊距离是指测距不模糊距离中的最大值,测距不模糊距离是指能够测量到的感知对象的距离范围。

[0141] 当图1所示的通信系统中包括第一设备和第二设备时,在测距不模糊距离所表征的感知区域内的任意一点与第一设备之间的距离和与第二设备之间的距离之和小于测距最大不模糊距离,在感知区域边沿上的任意一点与第一设备之间的距离和与第二设备之间的距离之和等于测距最大不模糊距离。以图2b所示的场景为例,结合图3a,感知区域是以基站和手机为焦点形成的椭圆区域,基站与手机之间的最短距离为 $R_1$ ,椭圆上任意一点与基站之间的距离和与手机之间的距离之和为 $R_2 + R_3$ ,测距不模糊距离为 $R_1$ 至 $R_2 + R_3$ 的范围,测距最大不模糊距离为 $R_2 + R_3$ 。

[0142] 当图1所示的通信系统中包括第一设备且不包括第二设备,第二设备的功能由第一设备执行时,在测距不模糊距离所表征的感知区域内的任意一点到第一设备的距离乘以二得到的值小于测距最大不模糊距离,在感知区域边沿上的任意一点到第一设备的距离乘以二得到的值等于测距最大不模糊距离。以图2e所示的场景为例,结合图3b,感知区域是以基站为圆心,半径为R的圆形区域,测距不模糊距离为0至2R的范围,测距最大不模糊距离为2R。

[0143] 基于长度较小的频率基线进行测距时的测距最大不模糊距离,大于基于长度较大

的频率基线进行测距时的测距最大不模糊距离,此处的长度大小是这两个频率基线相对而言的。在测距应用中,当感知信号在两个频点上的相位变化差值超出 $0$ 至 $2\pi$ 的范围时,基于该相位变化差值进行测距会出现测距模糊。例如,检测到的相位为 $\frac{\pi}{3}$ 时,其实际的相位变化差值可能为 $2k\pi + \frac{\pi}{3}$ ,其中, $k$ 为整数,可见,实际的相位变化差值的不确定会导致测距模糊。

那么,为了保证测距不模糊,需要满足相位变化差值小于 $2\pi$ ,即 $2\pi b\tau < 2\pi$ ,进而需满足 $\tau < \frac{1}{|b|}$ ,

其中, $|b|$ 为频率基线的长度, $\tau$ 为延迟,即接收端接收到感知信号的时间与发送端发送感知信号的时间之间的差值的绝对值。可见, $|b|$ 越小, $\tau$ 越大,测距最大不模糊距离越大,也就是说,基于长度越小的频率基线进行测距时的测距最大不模糊距离越大。

[0144] 7. 均匀分布的频点和均匀分布的资源块

[0145] 均匀分布的多个频点满足:该多个频点按照频率从小到大或从大到小的顺序排列,任意排在相邻位置的两个频点之间的频率差值的绝对值相同,也就是说,任意排在相邻位置的两个频点之间的频率基线的长度相同。例如,按照频率从小到大的顺序排列的4个频点的频率分别为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 和 $f_4$ ,其中, $f_2 - f_1 = f_3 - f_2 = f_4 - f_3$ ,说明这4个频点是均匀分布的。

[0146] 均匀分布的多个资源块满足:该多个资源块包括的频点数量相同,且将该多个资源块以及每个资源块中包括的多个频点分别按照从小到大或从大到小的顺序排列,其中,任意排在相邻位置的两个资源块中每个资源块的第1个频点之间的频率差值的绝对值相同,也就是说,任意排在相邻位置的两个资源块之间的频率基线的长度相同。其中, $l$ 为大于或等于1的整数,且 $l$ 小于或等于每个资源块包括的频点数量。

[0147] 例如,按照频率从小到大的顺序排列的3个资源块分别为资源块1、资源块2、资源块3。其中,资源块1包括的两个频点按照从小到大的顺序排列为:频率为 $f_1$ 的频点、频率为 $f_2$ 的频点,资源块2包括的两个频点按照从小到大的顺序排列为:频率为 $f_3$ 的频点、频率为 $f_4$ 的频点,资源块3包括的两个频点按照从小到大的顺序排列为:频率为 $f_5$ 的频点、频率为 $f_6$ 的频点。其中, $f_3 - f_1 = f_5 - f_3$ , $f_4 - f_2 = f_6 - f_4$ ,说明这3个资源块是均匀分布的。

[0148] 另外,本申请实施例中,均匀分布的感知资源块、均匀分布的候选资源块与均匀分布的资源块类似,不再赘述。

[0149] 在测距应用中可通过在频域资源上传输感知信号,来实现在收发两端通信的同时对感知对象进行测距,进而实现无线通信和无线感知一体化。

[0150] 一种方式是采用均匀分布的频点传输感知信号。这一情况下,如果需求较大的测距最大不模糊距离和较高的测距分辨率,需采用较多的频点传输感知信号,而采用较多的频域资源会对通信的性能造成影响。并且,采用均匀分布的频点传输感知信号的话,这些频点构成的频率基线中较多的频率基线存在冗余,浪费了频域资源。例如,结合图4a,在均匀分布的7个频点上传输感知信号,按照频率从小到大的顺序排列,该6个频点的频率分别为 $f_0$ 、 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ 、 $f_5$ 、 $f_6$ ,其中,排在相邻位置的两个频点之间的频率基线的长度为 $b$ 。这6个频点构成的频率基线以及每个频率基线的冗余量如图4b所示,可见,这7个频点构成的频率基线中除了 $-6b$ 和 $6b$ 这两个频率基线不存在冗余之外,其余的每个频率基线均存在冗余。

[0151] 另一种方式是采用非均匀分布的频点传输感知信号。例如,采用图4a所示的频点

组合中频率为 $f_0$ 、 $f_1$ 、 $f_4$ 、 $f_6$ 的4个频点传输感知信号,这4个频点构成的频率基线以及每个频率基线的冗余量如图4c所示。可见,这4个频点中不同的两个频点之间的频率基线的长度为 $ib, i=1,2,3,4,5,6$ ,这4个频点构成的频率基线是覆盖完整的,但这4个频点构成的频率基线中除了0之外的频率基线均不存在冗余。可见,与采用均匀分布的频点传输感知信号相比,采用非均匀分布的频点传输感知信号的方式能够减少使用的频率资源。其中的一种具体的方式是从均匀分布的多个频点中确定频点数量最少且频率基线覆盖完整的频点组合,并采用确定的频点组合来传输感知信号。但该方式在均匀分布的频点较多时,直接从均匀分布的多个频点中确定满足要求的频点组合的计算复杂度较高。

[0152] 本申请实施例提供了一种感知信号传输方法,该感知信号传输方法可从M个感知资源块中确定用于感知的频点,在用于感知的频点上发送感知信号。其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K。用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。该方法中用于感知的频点是分层级确定的,能够以低复杂度确定用于传输感知信号的频域资源。并且,该方式属于采用非均匀分布的频点传输感知信号的方式,与采用均匀分布的频点传输感知信号的方式相比,减少了传输感知信号所使用的频域资源。

[0153] 下面结合附图对本申请实施例提供的感知信号传输方法进行阐述。

[0154] 请参阅图5,图5是本申请实施例提供的一种感知信号传输方法的示意图,该感知信号传输方法可由第一设备执行。该感知信号传输方法包括以下步骤:

[0155] S101、第一设备从M个感知资源块中确定用于感知的频点。M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K。用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。其中,M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ ,i、j为小于或等于K的正整数。

[0156] 本申请实施例中, $M_1$ 个候选资源块中的第m个候选资源块是指: $M_1$ 个候选资源块按照频率从小到大的顺序排列,排列在第m位的候选资源块。例如,步骤S101中, $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块分别是排列在第1位的候选资源块和排列在第 $M_1$ 位的候选资源块。另外,M个感知资源块中的第m个感知资源块,以及后文中的 $M_2$ 个资源块中的第m个资源块与之类似,不再赘述。

[0157] 每个感知资源块中的第m个频点是指:该感知资源块包括的频点按照频率从小到大的顺序排列,排列在第m位的频点。例如,步骤S101中,每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点分别是该感知资源块包括的频点中排列在第1位的频点、排列在第K位的频点、排列在第i位的频点和排列在第j位的频点。另外,每个候选资源块中

的第 $m$ 个频点,以及后文中的 $K$ 个频点中的第 $m$ 个频点与之类似,不再赘述。

[0158] 感知资源块中某频点的相对位置是指:感知资源块包括的频点按照频率从小到大的顺序排列,该频点的排列位置。例如,感知资源块1包括的3个频点按照频率从小到大的顺序排列为频点1、频点2、频点3,感知资源块2包括的3个频点按照频率从小到大的顺序排列为频点4、频点5、频点6,那么,频点1和频点4的相对位置相同,频点2和频点5的相对位置相同,频点3和频点6的相对位置相同。

[0159] 另外,本申请实施例对频点、感知资源块、候选资源块和资源块的排序方式不作限制,例如还可以是按照频率从大到小的顺序排列的方式。本申请实施例中以按照频率从小到大的顺序排列的方式为例进行阐述。

[0160] 示例性地,结合图6,以 $M_1$ 等于3, $M$ 等于2,且 $K$ 等于4为例,3个候选资源块分别为候选资源块1、候选资源块2和候选资源块3,其中,候选资源块1包括频率为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ 的4个频点,候选资源块2包括频率为 $f_5$ 、 $f_6$ 、 $f_7$ 、 $f_8$ 的4个频点,候选资源块3包括频率为 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 的4个频点,第一值为 $f_1$ 和 $f_2$ 的差值的绝对值。从这3个候选资源块中确定的2个感知资源块包括第1个候选资源块(即候选资源块1)和第3个候选资源块(即候选资源块3),用于感知的频点包括每个感知资源块中的第1个频点、第2个频点和第4个频点,即用于感知的频点包括候选资源块1中频率为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_4$ 的3个频点以及候选资源块3中频率为 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{12}$ 的3个频点。

[0161] 可选的,该感知信号传输方法还包括:第一设备从 $M_1$ 个候选资源块中确定 $M$ 个感知资源块。

[0162] 一种可选的实施方式中,第一值是根据测距最大不模糊距离确定的。可选的,第一值小于或等于第二值,该第二值是根据测距最大不模糊距离确定的,其可以表示为:

$$\text{第二值} = \frac{c}{\text{测距最大不模糊距离}}, \text{其中, } c \text{ 为光速,例如 } c \text{ 等于 } 3 \times 10^8 \text{ 米/秒。}$$

[0163] 一种可选的实施方式中, $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第 $M_1$ 个候选资源块中第 $K$ 个频点之间的频率基线的长度是根据测距分辨率确定的。可选的, $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第 $M_1$ 个候选资源块中第 $K$ 个频点之间的频率基线的长度大于或等于第三值,该第三值是根据测距分辨率确定的,其可以表示为:

$$\text{第三值} = \frac{c}{\text{测距分辨率}}, \text{其中, } c \text{ 为光速,例如 } c \text{ 等于 } 3 \times 10^8 \text{ 米/秒。}$$

[0164] 可选的,第一设备还可根据应用需求,调整测距最大不模糊距离的值和测距分辨率的值,那么,第一值和 $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第 $M_1$ 个候选资源块中第 $K$ 个频点之间的频率基线的长度分别是根据调整后测距最大不模糊距离和调整后的测距分辨率确定的。例如,当在测距中侧重感知的距离时,可对测距最大不模糊距离进行调整,如将测距最大不模糊距离的值调大;当在测距中侧重感知的分辨率时,可对测距分辨率进行调整,如将测距分辨率的值调小。

[0165] 可选的, $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第 $M_1$ 个候选资源块中第 $K$ 个频点之间的频率基线的长度可以是第一值的整数倍。另外,第一值可以是子载波间隔的整数倍,以及 $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第 $M_1$ 个候选资源块中第 $K$ 个频点之间的频率基线的长度可以是子载波间隔的整数倍。例如,子载波间隔为30千

赫(kilo hertz, KHz)时,第一值为30KHz的整数倍, $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第 $M_1$ 个候选资源块中第K个频点之间的频率基线的长度为30KHz的整数倍。

[0166] 一种可选的实施方式中, $M$ 个感知资源块中不同感知资源块之间的频率基线的长度为第一长度,第一长度为 $p \times B_1$ ,  $p=1, 2, \dots, \frac{B_2}{B_1}$ 。两个感知资源块之间的频率基线的

长度为:两个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值, $1$ 为小于或等于 $K$ 的正整数。其具体阐述可参见前述对频率基线的相关阐述,不再赘述。

[0167] 其中, $M$ 个感知资源块中频率基线的长度最小的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ 。例如,结合图7,确定的4个感知资源块按照频率从小到大的顺序排列为:感知资源块1、感知资源块2、感知资源块3、感知资源块4。在这4个感知资源块中,感知资源块1和感知资源块2之间的频率基线的长度最小,感知资源块1和感知资源块4之间的频率基线的长度最大,那么, $B_1$ 等于感知资源块1和感知资源块2之间的频率基线的长度, $B_2$ 等于感知资源块1和感知资源块4之间的频率基线的长度。

[0168] 另外, $M_1$ 个候选资源块中频率基线的长度最小的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ 。其中,两个候选资源块之间的频率基线的长度为:两个候选资源块中每个候选资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值,与两个感知资源块之间的频率基线的长度类似,不再赘述。

[0169] 可见, $M$ 个感知资源块中频率基线的长度最小的两个感知资源块之间的频率基线的长度,等于 $M_1$ 个候选资源块中频率基线的长度最小的两个感知资源块之间的频率基线的长度; $M$ 个感知资源块中频率基线的长度最大的两个感知资源块之间的频率基线的长度,等于 $M_1$ 个候选资源块中频率基线的长度最大的两个感知资源块之间的频率基线的长度。 $M_1$ 个候选资源块构成的频率基线的长度为第一长度,可以说明从 $M_1$ 个候选资源块中确定的 $M$ 个感知资源块构成的频率基线是覆盖完整的,基于覆盖完整的频率基线进行测距的准确度更高。

[0170] 可选的, $M$ 个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的第一组合包括的候选资源块,第一组合是不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合。其中, $M_1$ 个候选资源块中频率基线的长度最小的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ 。可见,从 $M_1$ 个候选资源块中确定的 $M$ 个感知资源块是:构成的频率基线覆盖完整且候选资源块数量最少的组合包括的候选资源块。另外,如果从 $M_1$ 个候选资源块中可以确定不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的多个组合,第一组合可以是该多个组合中任意一个组合。关于第一组合的确定方式包括以下实施方式1.1和实施方式1.2所示。

[0171] 实施方式1.1,第一组合是第一设备采用搜索算法从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,该搜索算法可以是穷举法、模拟退火算法或蚁群算法等。具体地,第一设备可采用搜索算法从 $M_1$ 个候选资源块中确定不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度的一个或多个组合,再从该一个或多个组合中选择候选资源块数量最少的组合作为第一组合。

[0172] 实施方式1.2,第一组合是第一设备根据 $M_1$ 的取值从预先确定的表格中查找的。本

申请实施例提供一种示例性的表格如表1所示,表1表征了 $M_1$ 个候选资源块按照频率从小到大的顺序排列时,候选资源块的数量 $M_1$ 与 $M_1$ 个候选资源块中不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合包括的候选资源块的相对位置之间的对应关系。另外,表1中仅示例性地展示了 $M_1$ 的取值为1至10的情况下,不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合包括的候选资源块的相对位置,实际上,表1中还可以包括 $M_1$ 的取值大于10的情况。

[0173] 例如,候选资源块的数量 $M_1$ 为4,从表1中可以获知第一组合可以包括:4个候选资源块中的第1个候选资源块、第2个候选资源块和第4个候选资源块。那么,从4个候选资源块中确定的感知资源块包括:第1个候选资源块、第2个候选资源块和第4个候选资源块。或者,第一组合可以包括:第1个候选资源块、第3个候选资源块和第4个候选资源块。那么,从4个候选资源块中确定的感知资源块包括第1个候选资源块、第3个候选资源块和第4个候选资源块。

[0174] 表1

候选资源块的数量 $M_1$	不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合包括的候选资源块的相对位置
1	{1}
2	{1 2}
3	{1 2 3}
4	{1 2 4}、{1 3 4}
5	{1 2 3 5}、{1 2 4 5}、{1 3 4 5}
[0175] 6	{1 2 3 6}、{1 2 4 6}、{1 3 5 6}、{1 4 5 6}
7	{1 2 5 7}、{1 3 6 7}
8	{1 2 3 4 8}、{1 2 3 5 8}、{1 2 3 6 8}、{1 2 4 6 8}、{1 2 4 7 8}、 {1 2 5 6 8}、{1 2 5 7 8}、{1 3 4 7 8}、{1 3 5 7 8}、{1 3 6 7 8}、 {1 4 6 7 8}、{1 5 6 7 8}
9	{1 2 3 6 9}、{1 2 4 8 9}、{1 2 5 7 9}、{1 2 6 7 9}、{1 2 6 8 9}、 {1 3 4 8 9}、{1 3 5 8 9}、{1 4 7 8 9}
10	{1 2 3 7 10}、{1 2 5 8 10}、{1 3 6 9 10}、{1 4 8 9 10}

[0176] 可选的, $M_1$ 个候选资源块中相邻的任意两个候选资源块之间的频率基线的长度相同。其中, $M_1$ 个候选资源块中相邻的任意两个候选资源块是指: $M_1$ 个候选资源块按照频率从小到大的顺序排列,排列在相邻位置的任意两个候选资源块。可见, $M_1$ 个候选资源块是均匀分布的。

[0177] 另外, $M_1$ 个候选资源块中相邻的任意两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ 。并且, $M_1$ 个候选资源块中频率基线的长度最大的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ ,那么, $M_1$ 个候选资源块中不同候选资源块之间的频率基线的长度为 $p \times B_1$ ,  
 $p=1, 2, \dots, \frac{B_2}{B_1}$ 。可见, $M$ 个感知资源块构成的频率基线的长度与 $M_1$ 个候选资源块构成的频率基线的长度相同。

[0178] 例如,结合图8, $M_1$ 等于7,均匀分布的7个候选资源块中不同候选资源块之间的频率基线的长度包括 $B_1$ 、 $2B_1$ 、 $3B_1$ 、 $4B_1$ 、 $5B_1$ 、 $6B_1$ 。从这7个候选资源块中确定的第一组合包括的4

个感知资源块,分别为:候选资源块1、候选资源块2、候选资源块5、候选资源块7,这4个感知资源块中不同候选资源块之间的频率基线的长度包括 $B_1$ 、 $2B_1$ 、 $3B_1$ 、 $4B_1$ 、 $5B_1$ 、 $6B_1$ 。可见,4个感知资源块构成的频率基线的长度与7个候选资源块构成的频率基线的长度相同,那么,基于在4个感知资源块上传输的感知信号来进行测距的效果与基于在7个候选资源块上传输感知信号来进行测距的效果相同,并且还减少了测距所采用的频域资源。

[0179] 可选的, $M_1$ 个候选资源块中每个候选资源块包括的频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ ;  $b_1$ 等于第一值。可选的, $M_1$ 个候选资源块中每个候选资源块包括的频点可以是均匀分布的。

[0180] 一种可选的实施方式中,每个感知资源块中用于感知的频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度;第二长度为 $k \times b_1$ ,  $k=1, 2, \dots, \frac{b_2}{b_1}$ 。其中,每个感知资源块中用于感知的频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ ;  $b_1$ 等于第一值。

[0181] 例如,结合图9,每个感知资源块中用于感知的4个频点按照频率从小到大的顺序排列为:频点1、频点2、频点3、频点4。在这4个频点中,频点1和频点2之间的频率基线的长度最小,频点1和频点4之间的频率基线的长度最大,那么, $b_1$ 等于频点1和频点2之间的频率基线的长度, $b_2$ 等于频点1和频点4之间的频率基线的长度。

[0182] 可选的,每个感知资源块中用于感知的频点与第二组合包括的频点的相对位置相同,第二组合是从K个频点中确定的不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的组合。K个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ 。另外,该K个频点的分布情况与感知资源块包括的K个频点的分布情况一致。具体地,将该K个频点和感知资源块包括的K个频点分别按照频率从小到大的顺序排列时,该K个频点中的第 $k_1$ 个频点和第 $k_1+1$ 个频点之间的频率差值,与感知资源块包括的K个频点中的第 $k_1$ 个频点和第 $k_1+1$ 个频点之间的频率差值相同,其中, $k_1$ 为小于K-1的正整数。

[0183] 例如,K等于7,将7个频点按照频率从小到大的顺序排列,第二组合包括7个频点中第1个频点、第2个频点、第5个频点和第7个频点。那么,将每个感知资源块包括的7个频点按照频率从小到大的顺序排列,每个感知资源块中用于感知的频点包括该感知资源块中第1个频点、第2个频点、第5个频点和第7个频点。

[0184] 可见,每个感知资源块中用于感知的频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度,与K个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度相同;每个感知资源块中用于感知的频点中频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度,与K个频点中频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度相同。每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线的长度为第二长度,可以说明每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线是覆盖完整的,基于覆盖完整的频率基线进行测距的准确度更高。

[0185] 另外,如果从K个频点中可以确定不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的多个组合,第二组合可以是该多个组合中任意一个组合。关于第二组合的



确定方式包括以下实施方式2.1和实施方式2.2所示。

[0186] 实施方式2.1,第二组合是第一设备采用搜索算法从K个频点中确定的,该搜索算法可以是穷举法、模拟退火算法或蚁群算法等。具体地,第一设备可采用搜索算法从K个频点中确定不同频点之间的频率基线的长度为第二长度的一个或多个组合,再从该一个或多个组合中选择频点数量最少的组合作为第二组合。

[0187] 实施方式2.2,第二组合是第一设备根据每个候选资源块包括的频点数量K从预先确定的表格中查找的。本申请实施例可提供一种示例性的表格,该表格表征了K个频点按照频率从小到大的顺序排列时,每个候选资源块包括的频点的数量K与K个频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的组合包括的频点的相对位置之间的对应关系。该表格与表1类似,不同之处在于,该表格是将表1中第一列的参数表示为每个候选资源块包括的频点的数量K,以及表1中第二列的参数表示为K个频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的组合包括的频点的相对位置得到的。第一设备查表确定第二组合的方式与第一设备查表确定第一组合的方式类似,不再赘述。

[0188] 可选的,实际应用时可以针对资源块和频点分别设置不同的表格,也可以共用一个表格(如表1),本申请并不做限定。

[0189] 可选的,如果 $M_1$ 个候选资源块中每个候选资源块包括的频点是均匀分布的,K个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同,即K个频点是均匀分布的。其中,K个频点中相邻的任意两个频点是指:K个频点按照频率从小到大或从大到小的顺序排列,排列在相邻位置的任意两个频点。

[0190] 另外,K个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ 。那么K个频点中频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度 $b_2 = (K-1)b_1$ ,K个频点中不同频点之间的频率基线的长度为 $p \times b_1$ , $p=1,2,\dots,(K-1)$ 。这一情况下,每个感知资源块中用于感知的频点构成的频率基线的长度与K个频点构成的频率基线的长度相同。

[0191] 例如,结合图10,K等于7,均匀分布的7个频点中不同频点之间的频率基线的长度包括 $b_1, 2b_1, 3b_1, 4b_1, 5b_1, 6b_1$ 。从这7个频点中确定的第二组合包括的4个频点,分别为:频点1、频点2、频点5、频点7,这4个频点中不同频点之间的频率基线的长度包括 $b_1, 2b_1, 3b_1, 4b_1, 5b_1, 6b_1$ 。可见,4个频点构成的频率基线与7个频点构成的频率基线相同,那么,基于在4个频点上传输的感知信号来进行测距的效果与基于在7个频点上传输感知信号来进行测距的效果相同,并且还减少了测距所采用的频域资源。

[0192] 可选的,K个频点可以是频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ 的任意K个频点。例如,K个频点可以是 $M_1$ 个候选资源块中的一个候选资源块包括的K个频点,或者,K个频点还可以是最小频率为0、最大频率为 $b_2$ 且频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ 的K个频点。如果K个频点还是均匀分布的,K个频点的频率例如可以是 $0, b_1, 2b_1, \dots, (K-1)b_1$ 。

[0193] 一种可选的实施方式中, $M_1$ 个候选资源块是从N个频点均匀划分得到的 $M_2$ 个资源块中确定的,N个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为第一值; $M_1$ 小于或等于 $M_2$ 。 $M_2$ 个资源块中每个资源块包括的频点数量为K, $M_2$ 为大于1的整数。

[0194] 可选的,N个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。也就是说,N

个频点是均匀分布的。其中，N个频点中相邻的任意两个频点是指：N个频点按照频率从小到大的顺序排列，排列在相邻位置的任意两个频率。另外，N个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ 。

[0195] 可选的， $M_2$ 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的 $q$ 个频点， $q$ 为正整数且 $q$ 小于 $K$ 。 $N$ 、 $M_2$ 、 $K$ 和 $q$ 满足： $N = M_2 \times K - (M_2 - 1) \times q$ 。其中， $q$ 可以是第一设备预定义的，还可以是人为设定的。例如，结合图11a，按照频率从小到大的顺序排列，N个频点的频率分别为 $f_1, f_2, \dots, f_N$ 。将这N个频率均匀划分为 $M_2$ 个资源块，每个资源块包括7个频点，相邻的两个资源块包括相同的1个频点，如资源块1和资源块2均包括频率为 $f_7$ 的频点，资源块2和资源块3均包括频率为 $f_{13}$ 的频点。

[0196] 如果 $M_2$ 个资源块是均匀分布的，且 $M_2$ 个资源块中每个资源块包括的频率是均匀分布的，用于感知的频点组成的集合 $S_1$ 为：

$$[0197] \quad S_1 = f_{start1} + \bigcup_i^M [(m_i - 1) \times (K - q) \times b_1 + (S_2 - f_{start2})] \quad (1)$$

[0198] 其中， $M_2$ 个资源块按照频率从小到大的排列顺序与编号1至编号 $M_2$ 一一对应， $m_i$ 是 $M_1$ 个感知资源块中第 $i$ 个感知资源块对应的编号； $S_2$ 是从均匀分布的 $K$ 个频点中确定的第二组合； $f_{start1}$ 是N个频点按照频率从小到大的顺序排列时的第1个频点的频率； $f_{start2}$ 是 $S_2$ 中的频点按照频率从小到大的顺序排列时的第1个频点的频率。

[0199] 其中，当 $K$ 个频点是 $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块包括的 $K$ 个频点时， $f_{start2}$ 等于 $f_{start1}$ ，那么，用于感知的频点组成的集合 $S_1 = \bigcup_i^M [(m_i - 1) \times (K - q) \times b_1 + S_2]$ 。当 $K$ 个频点的频率是 $0, b_1, 2b_1, \dots, (K - 1)b_1$ 时， $f_{start2}$ 等于0，那么，用于感知的频点组成的集合 $S_1 = f_{start1} + \bigcup_i^M [(m_i - 1) \times (K - q) \times b_1 + S_2]$ 。

[0200] 可选的，如果 $M_2$ 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的 $q$ 个频点且 $N$ 、 $M_2$ 、 $K$ 和 $q$ 满足： $N = M_2 \times K - (M_2 - 1) \times q$ ， $M_2$ 可以为奇数， $M_1$ 等于 $M_2$ 加1得到的值除以2。 $M_2$ 个资源块在频域上从小到大排序， $M_1$ 个候选资源块是 $M_2$ 个资源块中排序在奇数位的资源块。例如，结合图11a，图11a中以 $K$ 等于7， $q$ 等于1为例， $M_1$ 个候选资源块包括资源块1、资源块3、资源块5、 $\dots$ 、资源块 $M_2$ 。

[0201]  $M_2$ 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的 $q$ 个频点， $q$ 大于或等于1，有利于使得在 $M_1$ 小于 $M_2$ 的情况下，从 $M_2$ 个资源块中确定的 $M_1$ 个候选资源块中的所有频点构成的频率基线是覆盖完整的。例如，以均匀分布N个频点中相邻两个频点之间的频率基线的长度是 $b$ 为例，结合图11b和图11a，图11b与图11a的不同之处在于，图11b中 $M_2$ 个资源块中在频域上相邻的两个资源块之间不包括相同的频点。图11a中排序在奇数位的候选资源块包括的所有频点构成的频率基线的长度包括 $0, b, \dots, 6b, 7b, 8b, \dots$ ，即排序在奇数位的候选资源块包括的所有频点构成的频率基线是覆盖完整的。图11b中排序在奇数位的候选资源块包括的所有频点构成的频率基线的长度包括 $0, b, \dots, 6b, 8b, \dots$ ，不包括 $7b, 21b, \dots$ ，即排序在奇数位的候选资源块包括的所有频点构成的频率基线不是覆盖完整的。

[0202] 可见， $M_2$ 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的 $q$ 个频点，能够使得排序在奇数位的 $M_1$ 个候选资源块包括的所有频点构成的频率基线是覆盖完整的，从而有利于

第一设备能够从 $M_1$ 个候选资源块中筛选出 $M$ 个感知资源块,这 $M$ 个感知资源块包括的所有频点构成的频率基线是覆盖完整的,基于覆盖完整的频率基线进行测距的准确度更高。

[0203] 另外, $M_1$ 个候选资源块除了可以是 $M_2$ 个资源块中排列在奇数位的资源块之外,还可以是其他排列位置的资源块。例如,结合图12,按照频率从小到大的顺序排列, $N$ 个频点的频率分别为 $f_1, f_2, \dots, f_N$ 。将这 $N$ 个频率均匀划分为 $M_2$ 个资源块,每个资源块包括7个频点,相邻的两个资源块包括相同的3个频点。这一情况下, $M_1$ 个候选资源块可以包括资源块1、资源块4、资源块7、 $\dots$ 、资源块 $M_2$ 。

[0204] 综上,结合图13,图13中以 $K$ 等于7, $q$ 等于1为例,第一设备在确定用于感知的频点的过程中对频率资源进行的分块操作是将 $N$ 个频点分为了两个层级的频域资源,第一设备可针对这两个层级分别筛选用于感知的频域资源,再结合两个层级的筛选结果确定整体的用于感知的频点。其中,两个层级中的一个层级以资源块为单位,另一个层级以块内的频点为单位。第一设备针对以资源块为单位的层级进行感知资源块的筛选,针对以块内的频点为单位的层级进行块内的用于感知的频点的筛选。与不将 $N$ 个频点分为两个层级的频域资源,直接从 $N$ 个频点中筛选用于感知的频点的方式相比,减少了计算复杂度。

[0205] S102、第一设备在用于感知的频点上发送感知信号。

[0206] 一种可选的实施方式中,该感知信号传输方法还可包括:第一设备接收感知信号,并根据接收的感知信号进行感知。其中,第一设备接收的感知信号是步骤S102中第一设备发送的感知信号经过第一设备与感知对象之间的信道、感知对象反射,再经过感知对象与第一设备之间的信道得到的。该实施方式可应用于图1所述的通信系统中第二设备的功能由第一设备执行的场景。

[0207] 一种可选的实施方式中,该感知信号传输方法还可包括:第二设备在用于感知的频点上接收感知信号,并根据感知信号进行感知。其中,第二设备接收的感知信号是步骤S102中第一设备发送的感知信号经过第一设备与感知对象之间的信道、感知对象反射,再经过感知对象与第二设备之间的信道得到的。该实施方式可应用于图1所述的通信系统中既包括第一设备又包括第二设备的场景。

[0208] 可选的,第一设备在用于感知的频点上发送感知信号之前,该感知信号传输方法还可包括:第一设备向第二设备发送用于感知的频点信息;相应的,第二设备接收来自第一设备的用于感知的频点信息。具体地,用于感知的频点信息可以是用于感知的频点的频率。例如,第一设备确定的用于感知的频点包括频率为 $f_1, f_2, f_3, f_4$ 的频点,那么第一设备可向第二设备发送 $f_1, f_2, f_3, f_4$ 这4个频率,以告知第二设备在频率为 $f_1, f_2, f_3, f_4$ 的频点上接收感知信号。可选的,第一设备为网络设备,第二设备为终端设备时,用于感知的频点可承载于无线资源控制(radio resource control, RRC)信令或下行链路控制信息(downlink control information, DCI)中进行传输。

[0209] 可选的,第一设备在用于感知的频点上发送感知信号之前,该感知信号传输方法还可包括:第一设备向第二设备发送 $M$ 个感知资源块在频域上的位置信息和 $M$ 个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点信息。这一情况下,第一设备和第二设备可预先协商基于 $M$ 个感知资源块在频域上的位置信息和 $M$ 个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点信息确定用于感知的频点的方式。可选的,第一设备为网络设备,第二设备为终端设备时, $M$ 个感知资源块在频域上的位置信息和 $M$ 个感知资源块中的一个感知资源块中用

于感知的频点信息可承载于RRC信令或DCI信令中进行传输。

[0210] 关于第一设备和第二设备预先协商的基于M个感知资源块在频域上的位置信息和M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点确定用于感知的频点信息的方式可包括如下实施方式3.1和实施方式3.2所述。

[0211] 实施方式3.1,第一设备和第二设备可预先协商好M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。例如,4个感知资源块包括感知资源块1、感知资源块2、感知资源块3。其中,感知资源块1包括频率为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$ 的频点,感知资源块2包括频率为 $f_5$ 、 $f_6$ 、 $f_7$ 、 $f_8$ 的频点,感知资源块3包括频率为 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{11}$ 、 $f_{12}$ 的频点,感知资源块1中用于感知的频点包括频率为 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_4$ 的频点。第一设备可向第二设备发送这4个感知资源块包括的频点的频率以及感知资源块1中用于感知的频点的频率,那么,第二设备基于感知资源块1中用于感知的频点的频率可确定每个感知资源块中第1个频点、第2个频点和第4个频点为用于感知的频点,进而,第二设备可确定用于感知的频点的频率为: $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_4$ 、 $f_5$ 、 $f_6$ 、 $f_8$ 、 $f_9$ 、 $f_{10}$ 、 $f_{12}$ 。

[0212] 实施方式3.2,第一设备和第二设备可预先协商好前述的公式(1),第一设备在用于感知的频点上发送感知信号之前,该感知信号传输方法还可包括:第一设备向第二设备发送公式(1)中的各参数,包括:N个频点按照频率从小到大的顺序排列时的第1个频点的频率 $f_{start1}$ 、感知资源块的数量M、每个资源块包括的频点数量K、相邻两个资源块包括的相同的频点数量q、第二组合 $S_2$ 包括的频点的频率、 $S_2$ 中的频点按照频率从小到大的顺序排列时的第1个频点的频率 $f_{start2}$ 、N个频点构成的频率基线的长度中的最小值 $b_1$ 。

[0213] 可选的,第一设备在用于感知的频点上发送感知信号之前,该感知信号传输方法还可包括:第一设备向第二设备发送M个感知资源块对应的感知资源索引(sensing quality index,SQI)和M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的感知资源索引。这一方式可应用于M个感知资源块和一个感知资源块中用于感知的频点是通过查表获得的情况。那么,第二设备可通过接收的M个感知资源块对应的SQI和M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的SQI,从表格中确定M个感知资源块和M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点,进而确定所有用于感知的频点。

[0214] 在这一情况下,实施方式1.1提供的表1中还可增加: $M_1$ 个候选资源块中不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合对应的SQI;并且,包括的候选资源块的相对位置不同的组合对应的SQI不同。实施方式2.1提供的表格中还可增加:K个频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的组合对应的SQI;并且,包括的频点的相对位置不同的组合对应的SQI不同。那么,M个感知资源块对应的SQI为第一组合对应的SQI,M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的SQI为第二组合对应的SQI。

[0215] 综上所述,该感知信号传输方法中,第一设备从M个感知资源块中确定用于感知的频点,在用于感知的频点上发送感知信号。其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K。用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值。

[0216] 可见,第一设备可从候选资源块中筛选出用于传输感知信号的感知资源块,再从确定的感知资源块包括的频点中筛选出用于感知的频点的。也就是说,该方法中用于感知的频点是分层级确定的,与直接从多个频点中确定用于感知的频点的方式相比,能够降低计算复杂度。并且,该感知信号传输方法中,每个感知资源块中用于感知的频点的相对位置相同,那么,第一设备在确定了一个感知资源块中用于感知的频点后,可基于该感知资源块中用于感知的频点的相对位置确定其他感知资源块中用于感知的频点,能够进一步地降低计算复杂度。另外,与采用均匀分布的频点传输感知信号的方式相比,该方法还减少了传输感知信号所使用的频域资源。

[0217] 请参阅图14,图14是本申请实施例提供的另一种感知信号传输方法的交互示意图。图14所示的感知信号传输方法为图5所示的感知信号传输方法中的一种具体实施方法,图14所示的感知信号传输方法可应用于图1所示的通信系统,从第一设备、第二设备和第三设备之间的交互进行阐述。该感知信号传输方法包括以下步骤:

[0218] S201、第三设备向第二设备发送触发信号。相应的,第二设备接收来自第三设备的触发信号。该触发信号用于触发第二设备开启感知功能。

[0219] S202、第二设备开启感知功能。

[0220] S203、第三设备向第一设备发送测距最大不模糊距离和测距分辨率。相应的,第一设备接收来自第三设备的测距最大不模糊距离和测距分辨率。

[0221] 本申请对步骤S201和步骤S203的先后顺序不作限制。

[0222] S204、第一设备根据测距最大不模糊距离和测距分辨率确定N个频点。

[0223] 其中,N个频点按照从小到大的顺序排列,该N个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同且为 $b_1$ ,该N个频点中频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_3$ ,即该N个频点中第1个频点和第N个频点之间的频率基线的长度为 $b_3$ 。其中, $b_1$ 小于或等于第二值,第二值等于光速除以测距最大不模糊距离得到的值; $b_3$ 大于或等于第三值,第三值等于光速除以测距分辨率得到的值。N为大于1的整数。

[0224] S205、第一设备将N个频点均匀划分为 $M_2$ 个资源块。

[0225] 其中, $M_2$ 个资源块中每个资源块包括的频点数量为K,且 $M_2$ 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的q个频点,K、 $M_2$ 为大于1的整数, $M_2$ 为奇数,q为正整数且q小于K。第一设备将N个频点均匀划分为 $M_2$ 个资源块的过程中,N、 $M_2$ 、K和q需满足: $N = M_2 \times K - (M_2 - 1) \times q$ 。

[0226]  $M_2$ 个资源块按照频率从小到大的顺序排序,该 $M_2$ 个资源块中相邻的任意两个资源块之间的频率基线的长度相同且为 $B_1$ ,该 $M_2$ 个资源块中频率基线的长度最大的两个资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ ,即该 $M_2$ 个资源块中第1个资源块和第 $M_2$ 个资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ 。

[0227]  $M_2$ 个资源块中每个资源块包括的K个频点按照频率从小到大的顺序排序,该K个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同且为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ ,即该K个频点中第1个频点和第K个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ 。

[0228] S206、第一设备从 $M_2$ 个资源块中确定 $M_1$ 个候选资源块。

[0229] 其中, $M_2$ 个资源块按照频率从小到大的顺序排序, $M_1$ 个候选资源块是 $M_2$ 个资源块中

排序在奇数位的 $\frac{M_2+1}{2}$ 资源块。

[0230] S207、第一设备从 $M_1$ 个候选资源块确定 $M$ 个感知资源块。

[0231] 其中, $M$ 个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的第一组合包括的候选资源块,第一组合是不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合。第一长度为 $p \times B_1$ ,  $p=1, 2, \dots, \frac{B_2}{B_1}$ 。

[0232] S208、第一设备从 $K$ 个频点中确定 $K_1$ 个频点。

[0233] 其中, $K$ 个频点按照从小到大的顺序排列,该 $K$ 个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同且为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ ,即该 $K$ 个频点中第1个频点和第 $K$ 个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ 。 $K_1$ 个频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度,第二长度为 $k \times b_1$ ,  $k=1, 2, \dots, \frac{b_2}{b_1}$ 。

[0234] 本申请实施例对步骤S206和步骤S208的先后顺序、步骤S207和步骤S208的先后顺序不作限定。

[0235] S209、第一设备根据 $M$ 个感知资源块和 $K_1$ 个频点,确定用于感知的频点。

[0236] 其中,如果步骤S208中的 $K$ 个频点是 $M_2$ 个资源块中的第1个资源块包括的 $K$ 个频点,用于感知的频点组成的集合 $S_1 = \bigcup_i^M [(m_i - 1) \times (K - q) \times b_1 + S_2]$ 。如果步骤S208中的 $K$ 个频点是频率为 $0, b_1, 2b_1, \dots, (K-1)b_1$ ,用于感知的频点组成的集合 $S_1 = f_{start1} + \bigcup_i^M [(m_i - 1) \times (K - q) \times b_1 + S_2]$ 。

[0237] 其中, $M_2$ 个资源块按照频率从小到大的排列顺序与编号1至编号 $M_2$ 一一对应, $m_i$ 是 $M$ 个感知资源块中第 $i$ 个感知资源块对应的编号; $S_2$ 是 $K_1$ 个频点组成的集合; $f_{start1}$ 是步骤S205中的 $N$ 个频点按照频率从小到大的顺序排列时的第1个频点的频率。

[0238] S210、第一设备向第二设备发送用于感知的频点信息。相应的,第二设备接收来自第一设备的用于感知的频点信息。

[0239] S211、第一设备在用于感知的频点上发送感知信号。相应的,第二设备在用于感知的频点上接收感知信号。其中,第二设备接收到的感知信号是第一设备发送的感知信号经过第一设备与感知对象之间的信道、感知对象的反射以及感知对象和第二设备之间的信道得到的。

[0240] S212、第二设备根据感知信号进行感知。

[0241] 上述步骤中的具体阐述可参见图5所示的感知信号传输方法中的相关阐述,不再赘述。

[0242] 本申请实施例提供的感知信号传输方法可应用于5G NR中频段属于频率范围1 (frequency range 1, FR1)、子载波间隔为30KHz、最大可用的带宽为98.28兆赫 (mega hertz, MHz) 的场景下,下面以测距最大不模糊距离为390米,测距分辨率为3.06米,光速为 $3 \times 10^8$ 米/秒为例进行阐述。

[0243] 在这一场景下,第一设备可基于光速和测距最大不模糊距离可确定第二值约为769.2KHz,基于光速和测距分辨率可确定第三值约为98.04MHz。受子载波间隔限

制,第一设备还将第二值和第三值分别调整为子载波间隔的整数倍,调整后的第二值为 $\left\lceil \frac{769.2 \text{ KHz}}{30 \text{ KHz}} \right\rceil \times 30 \text{ KHz} = 750 \text{ KHz}$ ,调整后的第三值为 $\left\lceil \frac{98.04 \text{ MHz}}{30 \text{ KHz}} \right\rceil \times 30 \text{ KHz} = 98.07 \text{ MHz}$ ,其中, $\lceil \rceil$ 表示向上取整的操作。为了保证第三值是第二值的整数倍,第一设备将调整后的第三值再次调整为 $\left\lceil \frac{98.07 \text{ MHz}}{750 \text{ KHz}} \right\rceil \times 750 \text{ KHz} = 98.25 \text{ MHz}$ 。

[0244] 第一设备基于调整后的第二值和两次调整后的第三值可确定均匀分布的132个频点,这132个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为750KHz,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为98.25MHz。这132个频点的频率为: $f_{\text{start}1} + (n_1 - 1) \times 750\text{KHz}, n_1 = 1, 2, \dots, 132$ 。

[0245] 接着,第一设备可将确定的132个频点均匀分成3个资源块,每个资源块包括46个频点,且相邻的两个资源块之间包括相同的3个频点。第一设备将3个资源块按照频率从小到大的顺序排列,从3个资源块中确定第1个资源块和第3个资源块为候选资源块。确定的两个候选资源块中满足频率基线覆盖完整且候选资源块数量最少的第一组合包括了第1个资源块和第3个资源块,那么,第一设备可将这两个候选资源块均确定为感知资源块。

[0246] 第一设备可从频率为0、750KHz、 $2 \times 750\text{KHz}$ 、 $\dots$ 、 $45 \times 750\text{KHz}$ 的46个频点中确定满足频率基线覆盖完整且频点数量最少的第二组合包括了13个频点,这13个频点的频率为 $(n_2 - 1) \times 750\text{KHz}$ ,其中, $n_2 = 1, 2, 4, 7, 14, 21, 28, 35, 39, 42, 43, 44, 46$ 。

[0247] 然后,第一设备可基于第二组合从2个感知资源块中可确定用于感知的频点,并在确定的用于感知的频点上发送感知信号。2个感知资源块中每个感知资源块包括的频点按照从小到大的顺序排列,每个感知资源块中用于感知的频点包括该感知资源块中第1、2、4、7、14、21、28、35、39、42、43、44、46个频点。

[0248] 可见,第一设备是分层级确定用于感知的频点的,复杂度较低。并且,与第一设备直接采用确定的132个频点来发送感知信号的方式相比,第一设备能够以更少的频点数量传输感知信号来满足测距最大不模糊距离为390米、测距分辨率为3.06米的感知需求。

[0249] 本申请实施例提供的感知信号传输方法还可应用于5G NR中频段属于频率范围2 (frequency range 2, FR2)、子载波间隔为120KHz、最大可用的带宽为380.14MHz的场景下,下面以测距最大不模糊距离为390米,测距分辨率为0.8米,光速为 $3 \times 10^8$ 米/秒为例进行阐述。

[0250] 第一设备基于测距最大不模糊距离和测距分辨率可确定调整后的第二值为720KHz,两次调整后的第三值为375.12MHz。第一设备可根据调整后的第二值和两次调整后的第三值可确定均匀分布的522个频点,这522个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为720KHz,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为375.12MHz。这522个频点的频率为: $f_{\text{start}1} + (n_3 - 1) \times 720\text{KHz}, n_3 = 1, 2, \dots, 522$ 。其中,第一设备确定第二值和第三值的方式与在子载波间隔为30KHz的场景中确定第二值和第三值的方式类似,不再赘述。

[0251] 接着,第一设备可将确定的522个频点均匀分成13个资源块,每个资源块包括42个频点,且相邻的两个资源块之间包括相同的2个频点。第一设备将13个资源块按照频率从小

到大的顺序排列,从13个资源块中确定排列在奇数位的7个资源块为7个候选资源块。确定的7个候选资源块中满足频率基线覆盖完整且候选资源块数量最少的第一组合包括以下4个候选资源块:13个资源块中的第1个资源块、第3个资源块、第9个资源块和第13个资源块。那么,第一设备可将这4个候选资源块均确定为感知资源块。

[0252] 第一设备可从频率为0、720KHz、 $2 \times 750\text{KHz}$ 、 $\dots$ 、 $41 \times 720\text{KHz}$ 的42个频点中确定满足频率基线覆盖完整且频点数量最少的第二组合包括12个频点,这12个频点的频率为 $(n_4 - 1) \times 720\text{KHz}$ ,其中, $n_4 = 1, 2, 4, 7, 14, 21, 28, 32, 36, 37, 41, 42$ 。

[0253] 然后,第一设备可基于第二组合从4个感知资源块中可确定用于感知的频点,并在确定的用于感知的频点上发送感知信号。4个感知资源块中每个感知资源块包括的频点按照从小到大的顺序排列,每个感知资源块中用于感知的频点包括该感知资源块中第1、2、4、7、14、21、28、32、36、37、41、42个频点。

[0254] 可见,第一设备是分层级确定用于感知的频点的,复杂度较低。并且,与第一设备直接采用确定的522个频点来发送感知信号的方式相比,第一设备能够以更少的频点数量传输感知信号来满足测距最大不模糊距离为390米、测距分辨率为0.8米的感知需求。

[0255] 为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能,第一设备或第二设备可以包括硬件结构和/或软件模块,以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

[0256] 如图15所示,本申请实施例提供了一种通信装置1500。该通信装置1500可以是第一设备的部件(例如,集成电路,芯片等等),也可以是第二设备的部件(例如,集成电路,芯片等等)。该通信装置1500也可以是其他通信单元,用于实现本申请方法实施例中的方法。该通信装置1500可以包括:通信单元1501和处理单元1502。其中,处理单元1502用于控制通信单元1501进行数据/信令收发。可选的,通信装置1500还可以包括存储单元1503。

[0257] 在一种可能的设计中,处理单元1502,用于从M个感知资源块中确定用于感知的频点。

[0258] 通信单元1501,用于在用于感知的频点上发送感知信号。

[0259] 其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。

[0260] 用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0261] 一种可选的实施方式中,M个感知资源块中不同感知资源块之间的频率基线的长度为第一长度,第一长度为 $p \times B_1$ , $p = 1, 2, \dots, \frac{B_2}{B_1}$ 。

[0262] 两个感知资源块之间的频率基线的长度为:两个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值;M个感知资源块中频率基线的长度最小的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个感知资源块之间的频率基



线的长度为 $B_2$ ;1为小于或等于K的正整数。

[0263] 一种可选的实施方式中,每个感知资源块中用于感知的频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度;第二长度为 $k \times b_1$ ,  $k=1, 2, \dots, \frac{b_2}{b_1}$ 。

[0264] 每个感知资源块中用于感知的频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ ;  $b_1$ 等于第一值。

[0265] 一种可选的实施方式中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的第一组合包括的候选资源块,第一组合是不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合。

[0266] 两个候选资源块之间的频率基线的长度为:两个候选资源块中每个候选资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值; $M_1$ 个候选资源块中频率基线的长度最小的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ 。

[0267] 一种可选的实施方式中,每个感知资源块中用于感知的频点与第二组合包括的频点的相对位置相同,第二组合从K个频点中确定的是不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的组合。

[0268] K个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ 。

[0269] 一种可选的实施方式中, $M_1$ 个候选资源块中相邻的任意两个候选资源块之间的频率基线的长度相同。

[0270] 一种可选的实施方式中,K个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。

[0271] 一种可选的实施方式中,第一值是根据测距最大不模糊距离确定的。 $M_1$ 个候选资源块中第1个候选资源块中的第1个频点和第 $M_1$ 个候选资源块中第K个频点之间的频率基线的长度是根据测距分辨率确定的。

[0272] 一种可选的实施方式中, $M_1$ 个候选资源块是从N个频点均匀划分得到的 $M_2$ 个资源块中确定的,N个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为第一值; $M_1$ 小于或等于 $M_2$ 。 $M_2$ 个资源块中每个资源块包括的频点数量为K, $M_2$ 为大于1的整数。

[0273] 一种可选的实施方式中,N个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。

[0274] 一种可选的实施方式中, $M_2$ 个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的q个频点,q为正整数且q小于K。 $N$ 、 $M_2$ 、K和q满足: $N=M_2 \times K - (M_2 - 1) \times q$ 。

[0275] 一种可选的实施方式中, $M_2$ 为奇数, $M_1$ 等于 $M_2$ 加1得到的值除以2。 $M_2$ 个资源块在频域上从小到大排序, $M_1$ 个候选资源块是 $M_2$ 个资源块中排序在奇数位的资源块。

[0276] 一种可选的实施方式中,通信单元1501还用于发送用于感知的频点信息;或者,还用于发送M个感知资源块在频域上的位置信息和M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点信息;或者,还用于发送M个感知资源块对应的感知资源索引和M个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的感知资源索引。

[0277] 本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体原理请参照上述所示实施例的描述,不再赘述。

[0278] 在另一种可能的设计中,通信单元1501,用于在用于感知的频点上接收感知信号;用于感知的频点是从M个感知资源块中确定的。

[0279] 处理单元1502,用于根据感知信号进行感知。

[0280] 其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。

[0281] 用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0282] 一种可选的实施方式中,M个感知资源块中不同感知资源块之间的频率基线的长度为第一长度,第一长度为 $p \times B_1$ , $p=1、2、\dots、\frac{B_2}{B_1}$ 。

[0283] 两个感知资源块之间的频率基线的长度为:两个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值;M个感知资源块中频率基线的长度最小的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个感知资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ ;1为小于或等于K的正整数。

[0284] 一种可选的实施方式中,每个感知资源块中用于感知的频点中不同频点之间的频率基线的长度为第二长度;第二长度为 $k \times b_1$ , $k=1、2、\dots、\frac{b_2}{b_1}$ 。

[0285] 每个感知资源块中用于感知的频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ ;  $b_1$ 等于第一值。

[0286] 一种可选的实施方式中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的第一组合包括的候选资源块,第一组合是不同候选资源块之间的频率基线的长度为第一长度且候选资源块数量最少的组合。

[0287] 两个候选资源块之间的频率基线的长度为:两个候选资源块中每个候选资源块中的第1个频点之间的频率差值的绝对值; $M_1$ 个候选资源块中频率基线的长度最小的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_1$ ,频率基线的长度最大的两个候选资源块之间的频率基线的长度为 $B_2$ 。

[0288] 一种可选的实施方式中,每个感知资源块中用于感知的频点与第二组合包括的频点的相对位置相同,第二组合是从K个频点中确定的不同频点之间的频率基线的长度为第二长度且频点数量最少的组合。

[0289] K个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_1$ ,频率基线的长度最大的两个频点之间的频率基线的长度为 $b_2$ 。

[0290] 一种可选的实施方式中, $M_1$ 个候选资源块中相邻的任意两个候选资源块之间的频率基线的长度相同。

[0291] 一种可选的实施方式中,  $K$  个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。

[0292] 一种可选的实施方式中, 第一值是根据测距最大不模糊距离确定的。 $M_1$  个候选资源块中第 1 个候选资源块中的第 1 个频点和第  $M_1$  个候选资源块中第  $K$  个频点之间的频率基线的长度是根据测距分辨率确定的。

[0293] 一种可选的实施方式中,  $M_1$  个候选资源块是从  $N$  个频点均匀划分得到的  $M_2$  个资源块中确定的,  $N$  个频点中频率基线的长度最小的两个频点之间的频率基线的长度为第一值;  $M_1$  小于或等于  $M_2$ 。 $M_2$  个资源块中每个资源块包括的频点数量为  $K$ ,  $M_2$  为大于 1 的整数。

[0294] 一种可选的实施方式中,  $N$  个频点中相邻的任意两个频点之间的频率基线的长度相同。

[0295] 一种可选的实施方式中,  $M_2$  个资源块中在频域上相邻的两个资源块包括相同的  $q$  个频点,  $q$  为正整数且  $q$  小于  $K$ 。 $N$ 、 $M_2$ 、 $K$  和  $q$  满足:  $N = M_2 \times K - (M_2 - 1) \times q$ 。

[0296] 一种可选的实施方式中,  $M_2$  为奇数,  $M_1$  等于  $M_2$  加 1 得到的值除以 2。 $M_2$  个资源块在频域上从小到大排序,  $M_1$  个候选资源块是  $M_2$  个资源块中排序在奇数位的资源块。

[0297] 一种可选的实施方式中, 通信单元 1501 还用于接收用于感知的频点信息; 或者, 还用于接收  $M$  个感知资源块在频域上的位置信息和  $M$  个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点信息; 或者, 还用于接收  $M$  个感知资源块对应的感知资源索引和  $M$  个感知资源块中的一个感知资源块中用于感知的频点对应的感知资源索引。

[0298] 本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思, 其带来的技术效果也相同, 具体原理请参照上述所示实施例的描述, 不再赘述。

[0299] 本申请实施例还提供一种通信装置 1600, 如图 16 所示。通信装置 1600 可以是第一设备或第二设备, 也可以是支持第一设备或第二设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等, 还可以是支持第二设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法, 具体可以参见上述方法实施例中的说明。

[0300] 所述通信装置 1600 可以包括一个或多个处理器 1601。处理器可用于通过逻辑电路或运行计算机程序实现上述第一设备或第二设备的部分或全部功能。所述处理器 1601 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理, 中央处理器可以用于对通信装置 (如, 基站、基带芯片, 终端、终端芯片, DU 或 CU 等) 进行控制, 执行软件程序, 处理软件程序的数据。

[0301] 可选的, 通信装置 1600 中可以包括一个或多个存储器 1602, 其上可以存有指令 1604, 所述指令可在处理器 1601 上被运行, 使得通信装置 1600 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的, 存储器 1602 中还可以存储有数据。处理器 1601 和存储器 1602 可以单独设置, 也可以集成在一起。

[0302] 存储器 1602 可包括但不限于硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive, SSD) 等非易失性存储器, 随机存储记忆体 (random access memory, RAM)、可擦除可编程只读存储器 (erasable programmable ROM, EPROM)、ROM 或便携式只读存储器 (compact disc read-only memory, CD-ROM) 等等。

[0303] 可选的,所述通信装置1600还可以包括收发器1605、天线1606。所述收发器1605可以称为收发单元、收发机、或收发电路等,用于实现收发功能。收发器1605可以包括接收器和发送器,接收器可以称为接收机或接收电路等,用于实现接收功能;发送器可以称为发送机或发送电路等,用于实现发送功能。

[0304] 通信装置1600为第一设备:收发器1605用于执行上述图5中的S102,以及用于执行上述图14中的S203、S210、S211;处理器1601用于执行上述图5中的S101,以及用于执行上述图14中的S204-S209。

[0305] 通信装置1600为第二设备:收发器1605用于执行上述图14中的S201、S210、S211;处理器1601用于执行上述图14中的S202、S212。

[0306] 另一种可能的设计中,处理器1601中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路,或者是接口,或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的,也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写,或者,上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

[0307] 又一种可能的设计中,可选的,处理器1601可以存有指令1603,指令1603在处理器1601上运行,可使得所述通信装置1600执行上述方法实施例中描述的方法。指令1603可能固化在处理器1601中,该种情况下,处理器1601可能由硬件实现。

[0308] 又一种可能的设计中,通信装置1600可以包括电路,所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本申请实施例中描述的处理器和收发器可实现在集成电路(integrated circuit, IC)、模拟IC、射频集成电路(radio frequency integrated circuit, RFIC)、混合信号IC、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板(printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种IC工艺技术来制造,例如互补金属氧化物半导体(complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N型金属氧化物半导体(nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P型金属氧化物半导体(positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管(bipolar junction transistor, BJT)、双极CMOS(BiCMOS)、硅锗(SiGe)、砷化镓(GaAs)等。

[0309] 以上实施例描述中的通信装置可以是第一设备或第二设备,但本申请实施例中描述的通信装置的范围并不限于此,而且通信装置的结构可以不受图16的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是:

[0310] (1) 独立的集成电路IC,或芯片,或,芯片系统或子系统;

[0311] (2) 具有一个或多个IC的集合,可选的,该IC集合也可以包括用于存储数据,指令的存储部件;

[0312] (3) ASIC,例如调制解调器(modulator);

[0313] (4) 可嵌入在其他设备内的模块;

[0314] (5) 接收机、终端、智能终端、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等;

[0315] (6) 其他等等。

[0316] 对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况,可参见图17所示的芯片的结构示意

图。图17所示的芯片1700包括处理器1701和接口1702。其中,处理器1701的数量可以是一个或多个,接口1702的数量可以是多个。该处理器1701可以是逻辑电路,该接口1702可以是输入输出接口、输入接口或输出接口。所述芯片1700还可包括存储器1703。

[0317] 一种设计中,对于芯片用于实现本申请实施例中第一设备的功能的情况:

[0318] 处理器1701,用于从M个感知资源块中确定用于感知的频点。

[0319] 接口1702,用于在用于感知的频点上发送感知信号。

[0320] 其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。

[0321] 用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0322] 另一种设计中,对于芯片用于实现本申请实施例中第二设备的功能的情况:

[0323] 接口1702,用于在用于感知的频点上接收感知信号;用于感知的频点是从M个感知资源块中确定的。

[0324] 处理器1701,用于根据感知信号进行感知。

[0325] 其中,M个感知资源块是从 $M_1$ 个候选资源块中确定的,M个感知资源块包括 $M_1$ 个候选资源块中的第1个候选资源块和第 $M_1$ 个候选资源块;M个感知资源块中每个感知资源块包括的频点数量为K;M、 $M_1$ 、K为大于1的整数,M小于或等于 $M_1$ 。

[0326] 用于感知的频点包括:M个感知资源块中每个感知资源块中的第1个频点、第K个频点、第i个频点和第j个频点;第i个频点和第j个频点之间的频率基线的长度为第一值,i、j为小于或等于K的正整数;两个频点之间的频率基线的长度为两个频点之间的频率差值的绝对值。M个感知资源块中每个感知资源块中的用于感知的频点的相对位置相同。

[0327] 本申请实施例中通信装置1600、芯片1700还可执行上述通信装置1500所述的实现方式。本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块(illustrative logical block)和步骤(step)可以通过电子硬件、电脑软件,或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用,可以使用各种方法实现所述的功能,但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

[0328] 本申请实施例和上述的感知信号传输方法基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体原理请参照上述感知信号传输方法中的描述,不再赘述。

[0329] 本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块(illustrative logical block)和步骤(step)可以通过电子硬件、电脑软件,或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用,可以使用各种方法实现所述的功能,但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

[0330] 本申请还提供了一种计算机可读存储介质,用于储存计算机软件指令,当所述指令被通信装置执行时,实现上述任一方法实施例的功能。

[0331] 本申请还提供了一种计算机程序产品,用于储存计算机软件指令,当所述指令被通信装置执行时,实现上述任一方法实施例的功能。

[0332] 本申请还提供了一种计算机程序,当其在计算机上运行时,实现上述任一方法实施例的功能。

[0333] 本申请还提供了一种通信系统,该系统包括上述方面的至少一个第一设备、至少一个第二设备。在另一种可能的设计中,该系统还包括上述方面的至少一个第三设备。又一种可能的设计中,该系统还可以包括本申请提供的方案中与第一设备、第二设备、第三设备进行交互的其他设备。

[0334] 上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,高密度数字视频光盘(digital video disc,DVD))、或者半导体介质(例如,SSD)等。

[0335] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

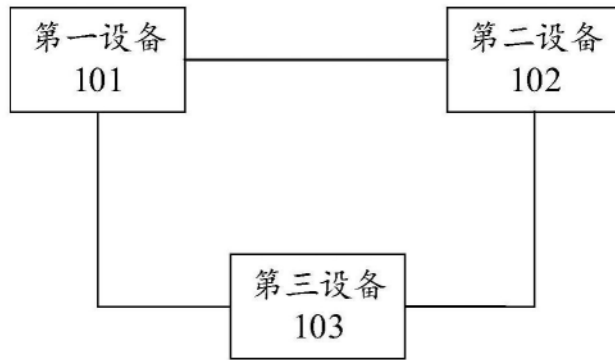


图1

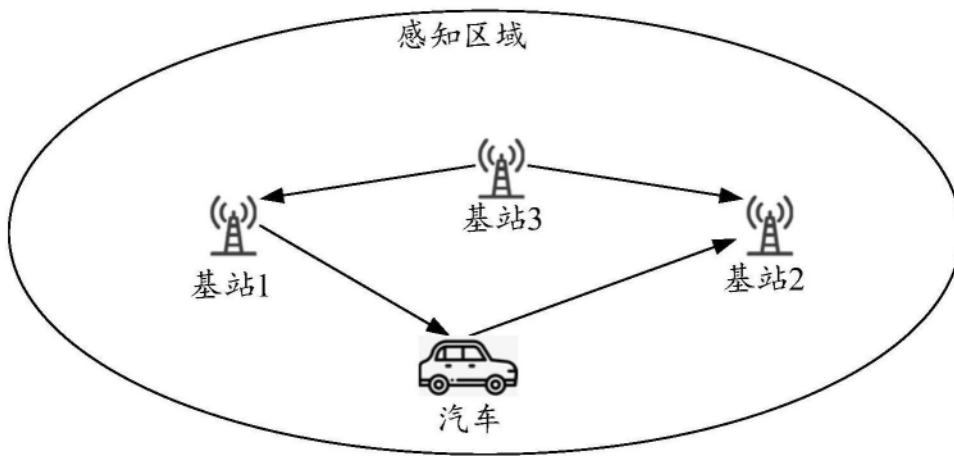


图2a

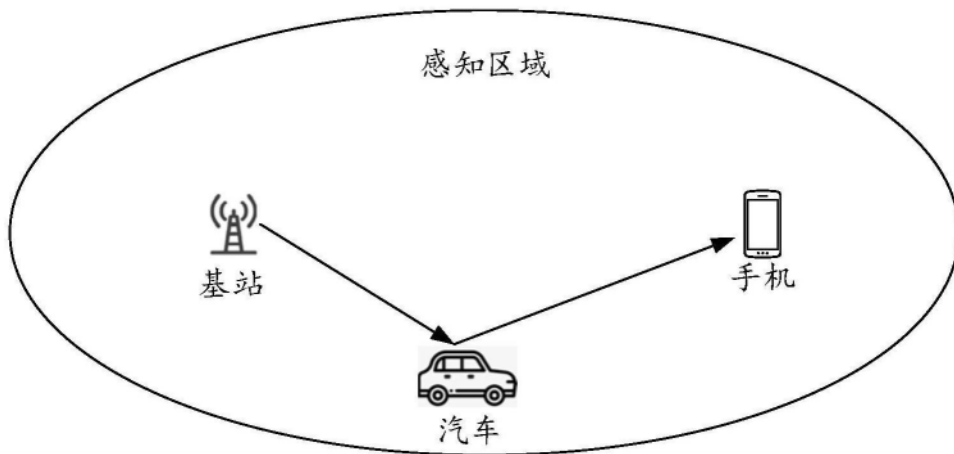


图2b

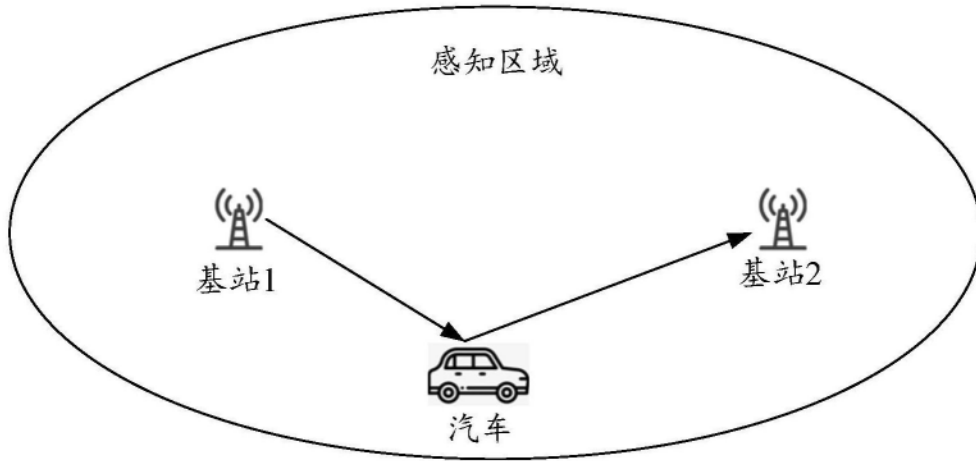


图2c

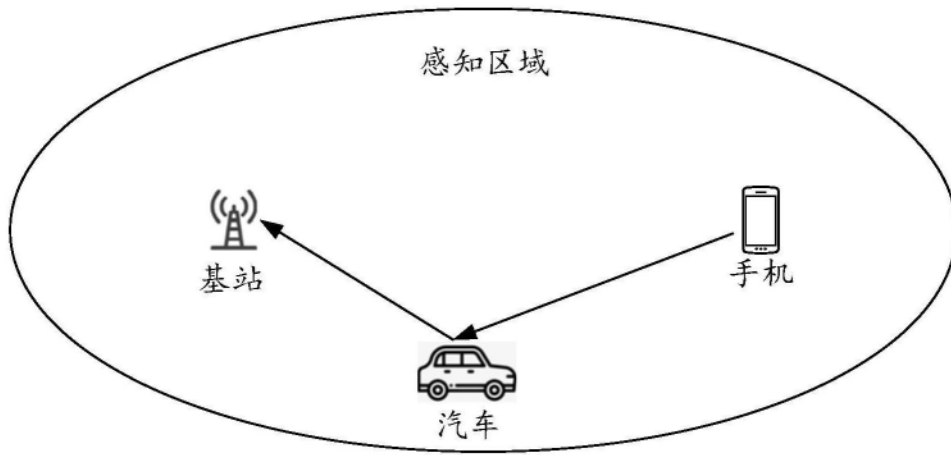


图2d



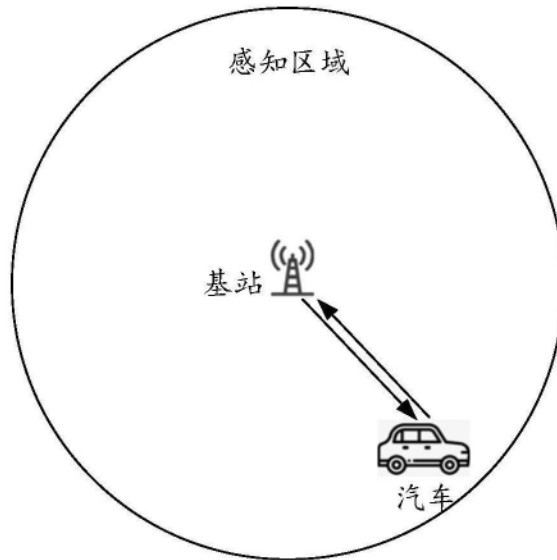


图2e

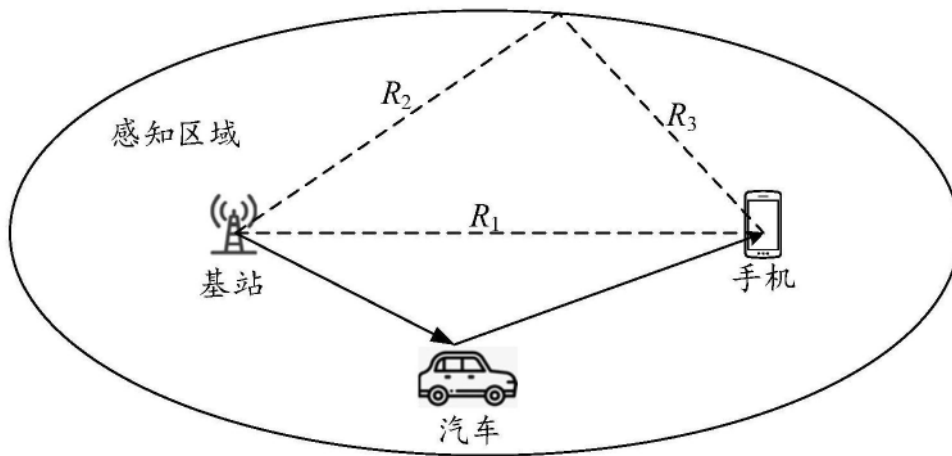


图3a

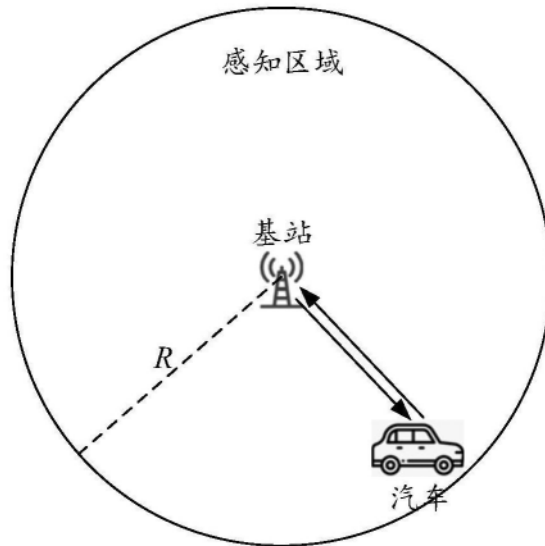


图3b

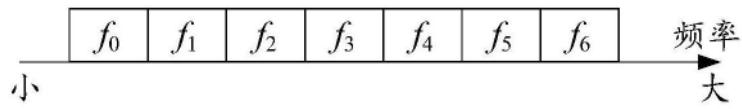


图4a

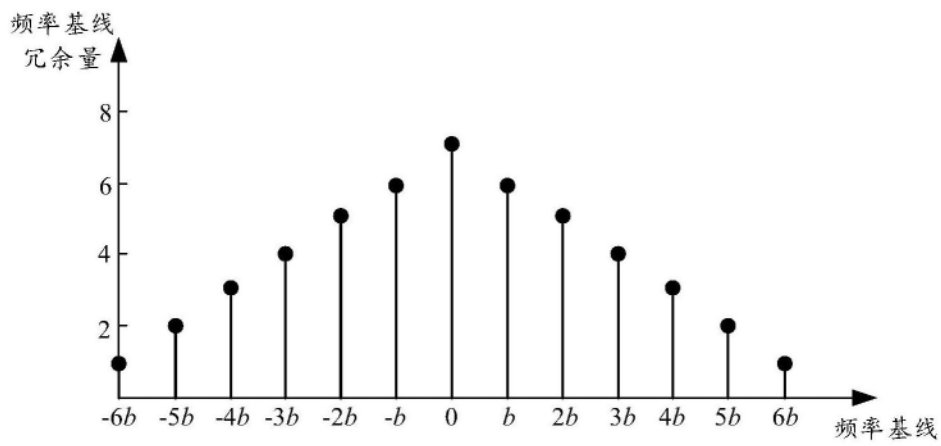


图4b

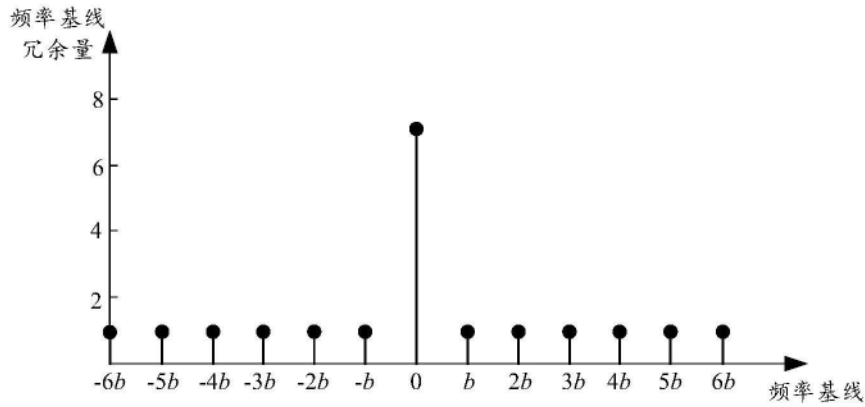


图4c

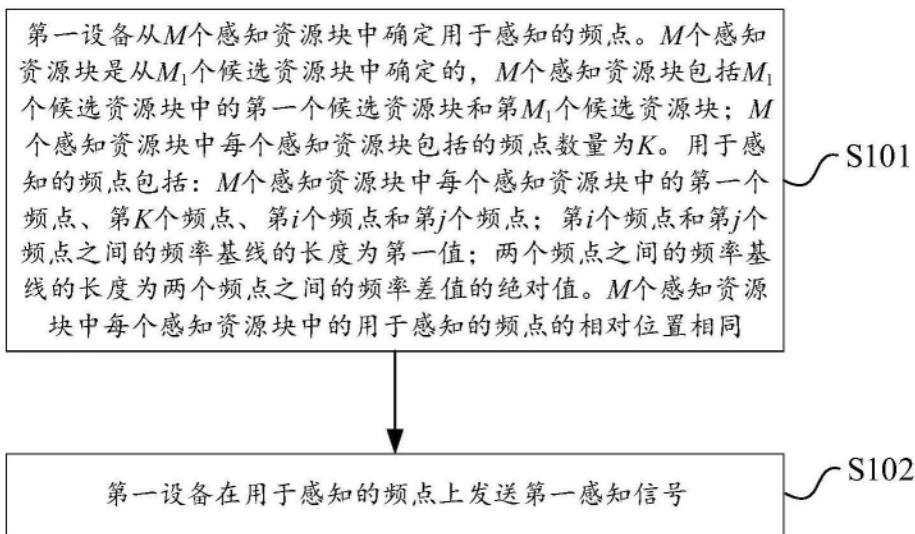


图5

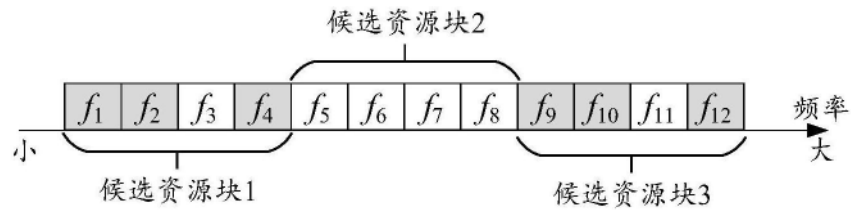


图6

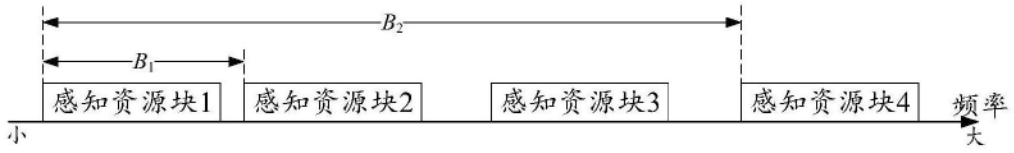


图7

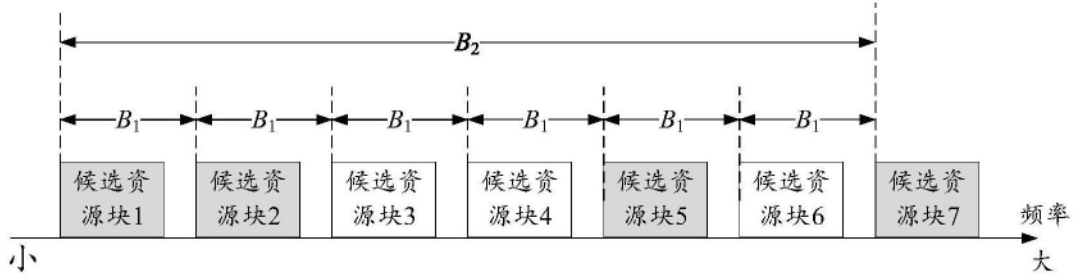


图8

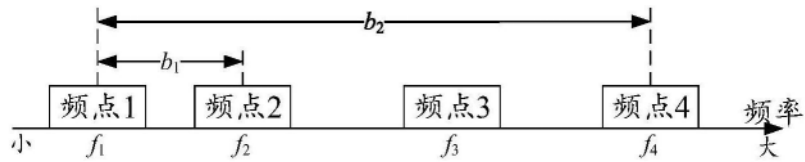


图9

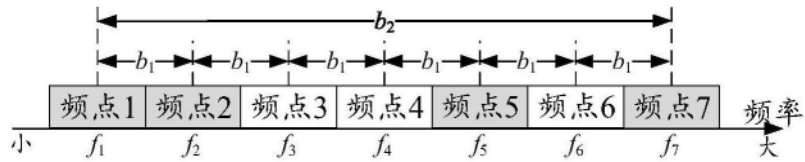


图10

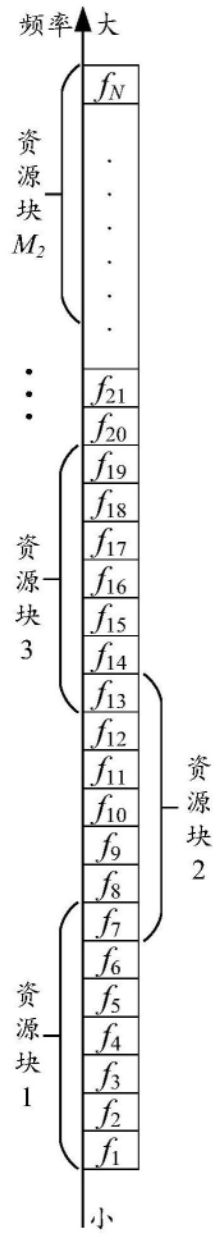


图11a

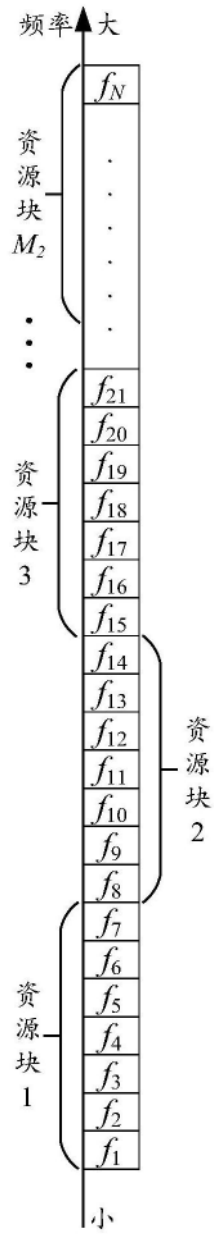


图11b



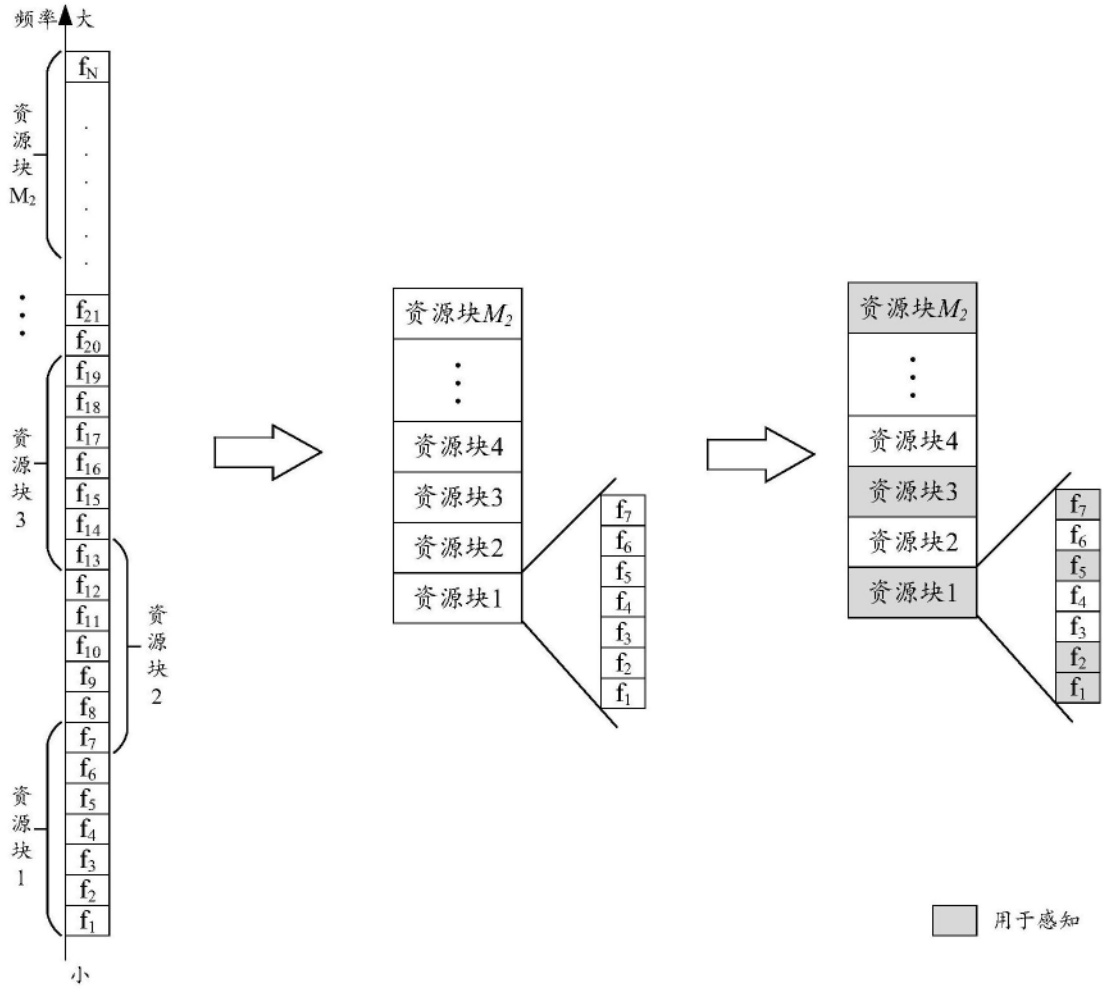


图13



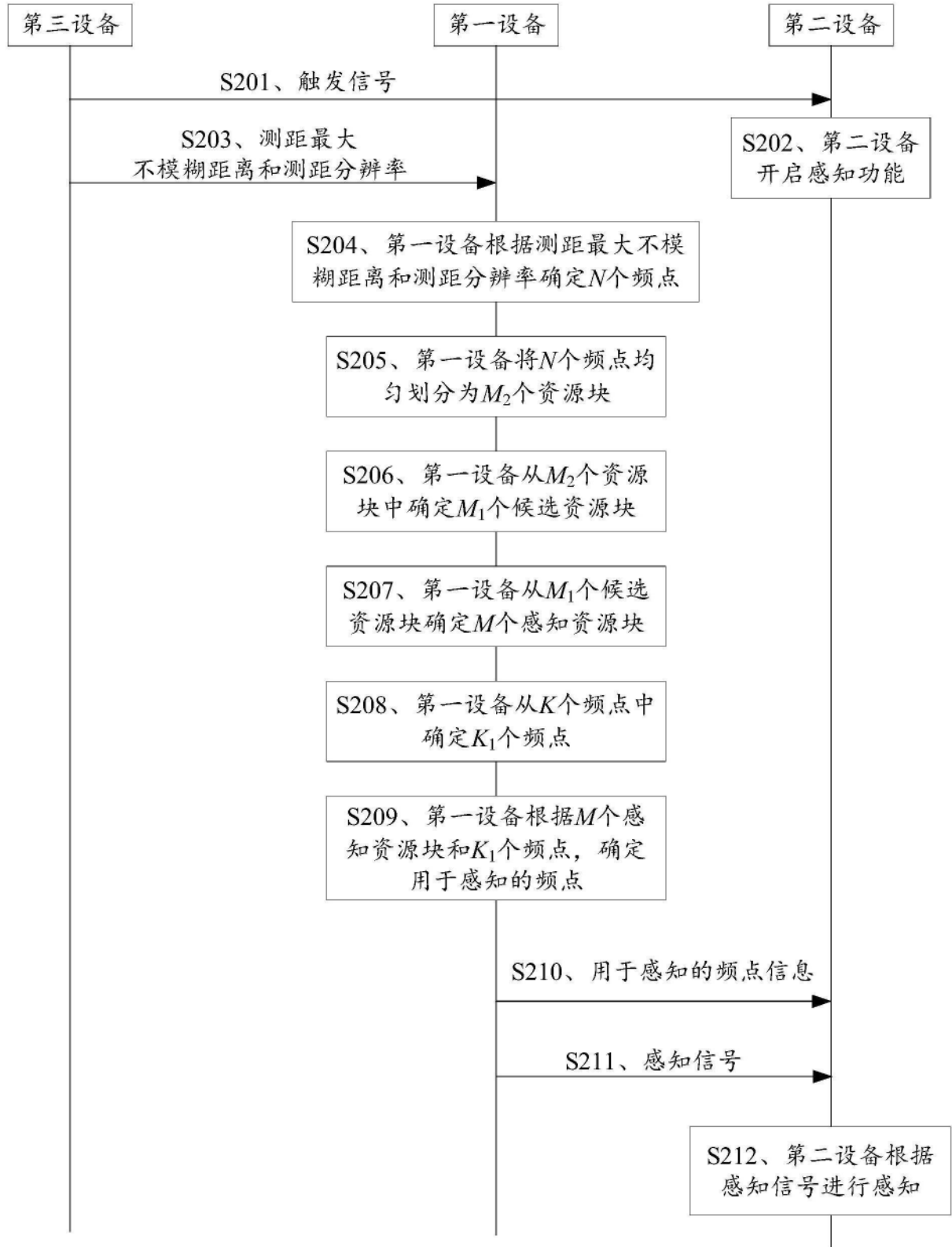


图14

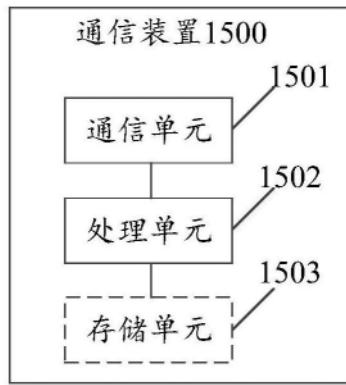


图15

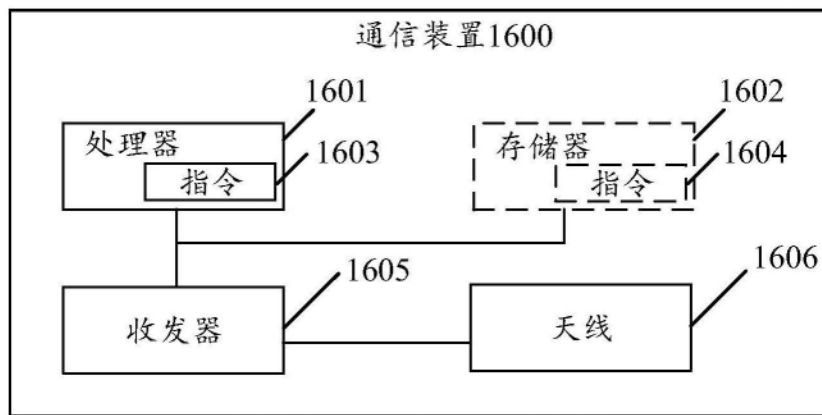


图16

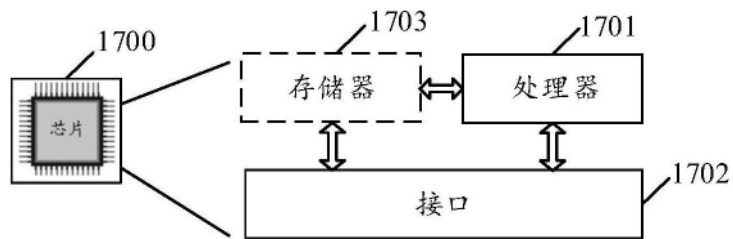


图17