



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105393140 B

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201480039639.9

(22)申请日 2014.07.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105393140 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(30)优先权数据

13/943,679 2013.07.16 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.01.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/046050 2014.07.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/009516 EN 2015.01.22

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 理查德·约瑟夫·麦康奈尔

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.

G01S 19/21(2006.01)

H04B 1/7097(2006.01)

G01S 19/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 102378921 A, 2012.03.14,

CN 101536328 A, 2009.09.16,

审查员 陈溥

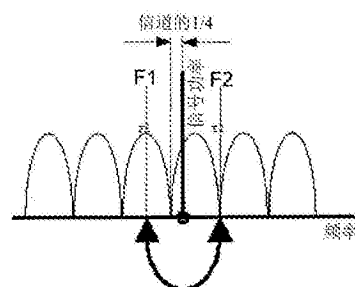
权利要求书4页 说明书15页 附图15页

(54)发明名称

通过添加偏移的接收器混叠排斥改进

(57)摘要

本发明呈现用于使所要GNSS信号与具有相同代码的多个GNSS信号隔离的方法、系统、计算机可读媒体和设备。在一些实施例中，一种方法可包括由移动装置接收所述多个GNSS信号，其中所述多个GNSS信号包含所述所要GNSS信号。随后，所述方法可包括将所述所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号，其中所述经降频转换信号具有比所述所要GNSS信号低的频率，且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道。此外，所述方法可包括处理所述经降频转换信号以使所述第一信道偏移对应于所述第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号。此外，所述方法可包括基于所述偏移频率从所述偏移的经降频转换信号确定所述所要GNSS信号。



具有信道偏移的1/4

1. 一种用于从具有相同代码的多个GNSS信号中隔离出第一GNSS信号的方法,所述方法包括:

由移动装置接收所述多个GNSS信号,其中所述多个GNSS信号包含所述第一GNSS信号;

将所述所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号,其中所述经降频转换信号具有比所述第一GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道;

处理所述经降频转换信号以使所述第一信道偏移对应于所述第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号;以及

基于所述偏移频率从所述偏移的经降频转换信号确定所述第一GNSS信号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述确定进一步包括:

将所述偏移的经降频转换信号解扩,其中所述偏移的经降频转换信号包含与所述第一信道相关联的混叠信号;以及

通过基于所述偏移频率滤出所述混叠信号而排斥所述混叠信号。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第一信道为正频率,且其中所述经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与负频率相关联的第二信道,且其中使所述第一信道偏移导致所述第一信道的中心从所述第二信道的中心偏移。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中与所述第一信道相关联的所述混叠信号的中心和与所述第二信道相关联的所述第一GNSS信号的中心基于所述偏移频率而偏移。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第一信道为负频率,且其中所述经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与正频率相关联的第二信道,且其中使所述第一信道偏移导致所述第一信道的中心从所述第二信道的中心偏移。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中与所述第一信道相关联的所述混叠信号的所述中心和与所述第二信道相关联的所述第一GNSS信号的所述中心基于所述偏移频率而偏移。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述处理所述经降频转换信号以使所述第一信道偏移所述偏移频率部分由数字信号处理器或通用处理器进行。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述偏移频率为所述第一信道的四分之一。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述偏移频率为所述第一信道的四分之三。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述偏移频率为所述第一信道的八分之一。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中N为整数且Channel_Spacing为与所述第一信道相关联的信道间隔,且其中所述偏移频率为:

偏移频率 = $(1/4 + N * 1/2) * \text{Channel_Spacing}$ 。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中所述偏移频率为与所述第一信道相关联的半信道的倍数的分数偏移。

13. 一种用于从具有相同代码的多个GNSS信号中隔离出第一GNSS信号的装置,所述装置包括:

存储器;

一或多个射频RF接收器,其用以:

接收所述多个GNSS信号,其中所述多个GNSS信号包含所述第一GNSS信号;以及

将所述所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号,其中所述经降频转换信号具有

比所述第一GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道;以及

一或多个处理器,其经配置以:

处理所述经降频转换信号以使所述第一信道偏移对应于所述第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号;以及

基于所述偏移频率从所述偏移的经降频转换信号确定所述第一GNSS信号。

14. 根据权利要求13所述的装置,所述一或多个处理器进一步经配置以:

将所述偏移的经降频转换信号解扩,其中所述偏移的经降频转换信号包含与所述第一信道相关联的混叠信号;以及

通过基于所述偏移频率滤出所述混叠信号而排斥所述混叠信号。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中所述第一信道为正频率,且其中所述经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与负频率相关联的第二信道,且其中使所述第一信道偏移导致所述第一信道的中心从所述第二信道的中心偏移。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中与所述第一信道相关联的所述混叠信号的中心和与所述第二信道相关联的第一GNSS信号的中心基于所述偏移频率而偏移。

17. 根据权利要求14所述的装置,其中所述第一信道为负频率,且其中所述经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与正频率相关联的第二信道,且其中使所述第一信道偏移导致所述第一信道的中心从所述第二信道的中心偏移。

18. 根据权利要求17所述的装置,其中与所述第一信道相关联的所述混叠信号的所述中心和与所述第二信道相关联的所述第一GNSS信号的所述中心基于所述偏移频率而偏移。

19. 根据权利要求13所述的装置,其中所述一或多个RF接收器包含本机振荡器,且其中所述将所述所接收的多个GNSS信号处理为所述经降频转换信号部分由所述本机振荡器以等于所述第一GNSS信号的频率进行。

20. 根据权利要求13所述的装置,其中所述一或多个处理器包含一或多个数字信号处理器。

21. 根据权利要求13所述的装置,其中所述偏移频率为所述第一信道的四分之一。

22. 根据权利要求13所述的装置,其中所述偏移频率为所述第一信道的四分之三。

23. 根据权利要求13所述的装置,其中所述偏移频率为所述第一信道的八分之一。

24. 根据权利要求13所述的装置,其中N为整数且Channel_Spacing为与所述第一信道相关联的信道间隔,且其中所述偏移频率为:

偏移频率 = $(1/4 + N * 1/2) * \text{Channel_Spacing}$ 。

25. 根据权利要求13所述的装置,其中所述偏移频率为与所述第一信道相关联的半信道的倍数的分数偏移。

26. 一种存储计算机可执行指令的一或多个非暂时性计算机可读媒体,所述计算机可执行指令用于从具有相同代码的多个GNSS信号中隔离出第一GNSS信号,以:

由一或多个RF模块接收所述多个GNSS信号,其中所述多个GNSS信号包含所述第一GNSS信号;

由所述一或多个RF模块将所述所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号,其中所述经降频转换信号具有比所述第一GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道;

由一或多个处理器处理所述经降频转换信号以使所述第一信道偏移对应于所述第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号;以及

由所述一或多个处理器基于所述偏移频率从所述偏移的经降频转换信号确定所述第一GNSS信号。

27.根据权利要求26所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其进一步包括计算机可读指令以:

由所述一或多个处理器将所述偏移的经降频转换信号解扩,其中所述偏移的经降频转换信号包含与所述第一信道相关联的混叠信号;以及

由所述一或多个处理器通过基于所述偏移频率滤出所述混叠信号而排斥所述混叠信号。

28.根据权利要求27所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中所述第一信道为正频率,且其中所述经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与负频率相关联的第二信道,且其中使所述第一信道偏移导致所述第一信道的中心从所述第二信道的中心偏移。

29.根据权利要求28所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中与所述第一信道相关联的所述混叠信号的中心和与所述第二信道相关联的第一GNSS信号的中心基于所述偏移频率而偏移。

30.根据权利要求27所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中所述第一信道为负频率,且其中所述经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与正频率相关联的第二信道,且其中使所述第一信道偏移导致所述第一信道的中心从所述第二信道的中心偏移。

31.根据权利要求30所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中与所述第一信道相关联的所述混叠信号的所述中心和与所述第二信道相关联的所述第一GNSS信号的所述中心基于所述偏移频率而偏移。

32.根据权利要求26所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中所述一或多个RF模块包含本机振荡器,且其中所述将所述所接收的多个GNSS信号处理为所述经降频转换信号部分由所述本机振荡器以等于所述第一GNSS信号的频率进行。

33.根据权利要求26所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中所述偏移频率为所述第一信道的四分之一。

34.根据权利要求26所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中所述偏移频率为所述第一信道的四分之三。

35.根据权利要求26所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中所述偏移频率为所述第一信道的八分之一。

36.根据权利要求26所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中N为整数且Channel_Spacing为与所述第一信道相关联的信道间隔,且其中所述偏移频率为:

偏移频率 = $(1/4 + N * 1/2) * \text{Channel_Spacing}$ 。

37. 根据权利要求26所述的一或多个非暂时性计算机可读媒体,其中所述偏移频率为与所述第一信道相关联的半信道的倍数的分数偏移。

38. 一种用于从具有相同代码的多个GNSS信号中隔离出第一GNSS信号的设备,所述设备包括:

用于接收所述多个GNSS信号的装置,其中所述多个GNSS信号包含所述第一GNSS信号;

用于将所述所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号的装置,其中所述经降频转换信号具有比所述第一GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道;

用于处理所述经降频转换信号以使所述第一信道偏移对应于所述第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号的装置;以及

用于基于所述偏移频率从所述偏移的经降频转换信号确定所述第一GNSS信号的装置。

39. 根据权利要求38所述的设备,其中用于确定的所述装置进一步包括:

用于将所述偏移的经降频转换信号解扩的装置,其中所述偏移的经降频转换信号包含与所述第一信道相关联的混叠信号;以及

用于通过基于所述偏移频率滤出所述混叠信号而排斥所述混叠信号的装置。

40. 根据权利要求39所述的设备,其中所述第一信道为正频率,且其中所述经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与负频率相关联的第二信道,且其中使所述第一信道偏移导致所述第一信道的中心从所述第二信道的中心偏移。

41. 根据权利要求40所述的设备,其中与所述第一信道相关联的所述混叠信号的中心和与所述第二信道相关联的所述第一GNSS信号的中心基于所述偏移频率而偏移。

42. 根据权利要求39所述的设备,其中所述第一信道为负频率,且其中所述经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与正频率相关联的第二信道,且其中使所述第一信道偏移导致所述第一信道的中心从所述第二信道的中心偏移。

43. 根据权利要求42所述的设备,其中与所述第一信道相关联的所述混叠信号的所述中心和与所述第二信道相关联的所述第一GNSS信号的所述中心基于所述偏移频率而偏移。

44. 根据权利要求38所述的设备,其中所述将所述所接收的多个GNSS信号处理为所述经降频转换信号部分由用于产生等于所述第一GNSS信号的频率的装置进行。

45. 根据权利要求38所述的设备,其中所述偏移频率为所述第一信道的四分之一。

46. 根据权利要求38所述的设备,其中所述偏移频率为所述第一信道的四分之三。

47. 根据权利要求38所述的设备,其中所述偏移频率为所述第一信道的八分之一。

48. 根据权利要求38所述的设备,其中N为整数且Channel_Spacing为与所述第一信道相关联的信道间隔,且其中所述偏移频率为:

偏移频率 = $(1/4 + N * 1/2) * \text{Channel_Spacing}$ 。

49. 根据权利要求38所述的设备,其中所述偏移频率为与所述第一信道相关联的半信道的倍数的分数偏移。

通过添加偏移的接收器混叠排斥改进

技术领域

[0001] 本发明大体涉及移动装置上的接收器混叠排斥。本发明的方面涉及用于通过添加偏移改进接收器混叠排斥的方法。具体来说,提供用于处理GNSS信号来改进混叠排斥的各种技术。

背景技术

[0002] 混叠指代致使不同信号在取样时变得不可区分的效应。非想要的信号可已知为混叠或成像信号。混叠排斥指代排斥非想要的混叠或成像信号的方法。一种混叠排斥的方法为代码隔离。举例来说,当前GPS接收器可使用代码隔离来辨别正和负频率中的卫星通道。

发明内容

[0003] 描述可通过添加偏移改进接收器混叠排斥的某些实施例。本发明呈现用于使所要GNSS信号与具有相同代码的多个GNSS信号隔离的方法、系统、计算机可读媒体和设备。在一些实施例中,一种方法可包括由移动装置接收所述多个GNSS信号,其中所述多个GNSS信号包含所述所要GNSS信号。随后,所述方法可包括将所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号,其中所述经降频转换信号具有比所要GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道。此外,所述方法可包括处理所述经降频转换信号以使第一信道偏移对应于第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号。此外,所述方法可包括基于偏移频率从所述偏移的经降频转换信号确定所要GNSS信号。

[0004] 举例来说,GLONASS可为具有共同代码的GNSS信号的实例。此外,具有共同代码的GNSS信号可以不同频率广播,其中每一信号来自不同卫星。此外,每一卫星可以不同频率操作(例如,每一卫星的信号处于不同频率)。

[0005] 在至少一个布置中,所述确定可进一步包括对所述偏移的经降频转换信号解散布,其中所述偏移的经降频转换信号包含与第一信道相关联的混叠信号;以及通过基于偏移频率滤出混叠信号而排斥所述混叠信号。

[0006] 在至少一个布置中,所述第一信道为正频率,且其中经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与负频率相关联的第二信道,且其中使第一信道偏移导致第一信道的中心从第二信道的中心偏移。此外,与第一信道相关联的混叠信号的中心和与第二信道相关联的所要GNSS信号的中心基于偏移频率而偏移。

[0007] 或者,在至少一个布置中,所述第一信道为负频率,且其中经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,且所述经降频转换信号进一步包含与正频率相关联的第二信道,且其中所述偏移导致第一信道的中心从第二信道的中心偏移。此外,与第一信道相关联的混叠信号的中心和与第二信道相关联的所要GNSS信号的中心基于偏移频率而偏移。

[0008] 在至少一个布置中,将所接收的GNSS信号处理为经降频转换信号部分由本机振荡器以等于所要信号的频率进行。

[0009] 在至少一个布置中,处理经降频转换信号以使第一信道偏移所述偏移频率部分由

数字信号处理器或通用处理器进行。

[0010] 在至少一个布置中,偏移频率为第一信道的四分之一。

[0011] 在至少一个布置中,偏移频率为第一信道的四分之三。

[0012] 在至少一个布置中,其中所述偏移频率为第一信道的八分之一。

[0013] 另外,在至少一个布置中,其中N为整数且Channel_Spacing为与第一信道相关联的信道间隔,且其中偏移频率为:偏移频率 = $(1/4 + N * 1/2) * \text{Channel_Spacing}$ 。

[0014] 此外,在至少一个布置中,偏移频率为与第一信道相关联的半信道的倍数的分数偏移。

[0015] 在另一实施例中,本发明揭示用于使所要GNSS信号与具有相同代码的多个GNSS信号隔离的装置。所述装置可包括:存储器;一或多个射频(RF)接收器;以及一或多个处理器。所述一或多个RF接收器可:接收所述多个GNSS信号,其中所述多个GNSS信号包含所要GNSS信号;以及将所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号,其中所述经降频转换信号具有比所要GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道。所述一或多个处理器可经配置以:处理经降频转换信号以使第一信道偏移对应于第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号;以及基于偏移频率从所述偏移的经降频转换信号确定所要GNSS信号。

[0016] 在另一实施例中,一或多个非暂时性计算机可读媒体可存储计算机可执行指令,用于使所要GNSS信号与具有相同代码的多个GNSS信号隔离以:由一或多个RF模块接收所述多个GNSS信号,其中所述多个GNSS信号包含所要GNSS信号;由所述一或多个RF模块将所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号,其中所述经降频转换信号具有比所要GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道;由一或多个处理器处理所述经降频转换信号以使第一信道偏移对应于第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号;以及由所述一或多个处理器基于偏移频率从偏移的经降频转换信号确定所要GNSS信号。

[0017] 在另一实施例中,一种用于使所要GNSS信号与具有相同代码的多个GNSS信号隔离的设备,所述设备可包括:用于接收所述多个GNSS信号的装置,其中所述多个GNSS信号包含所要GNSS信号;用于将所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号的装置,其中所述经降频转换信号具有比所要GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道;用于处理所述经降频转换信号以使第一信道偏移对应于第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号的装置;以及用于基于偏移频率从偏移的经降频转换信号确定所要GNSS信号的装置。

附图说明

[0018] 借助于实例说明本发明的方面。在附图中,相同的参考标号指示类似元件,且:

[0019] 图1说明可并入有一或多个实施例的GNSS(全球导航卫星系统)卫星接收器的实例;

[0020] 图2说明根据一实施例用于接收和解码针对GNSS的信号示范性GNSS接收器;

[0021] 图3说明根据一实施例的示范性模拟前端;

[0022] 图4A-B说明在无偏移的情况下实施混叠排斥;

- [0023] 图4C-D说明在有偏移的情况下混叠排斥的实施例；
- [0024] 图5说明根据一实施例用于通过使用偏移改进混叠排斥的过程；
- [0025] 图6说明根据一实施例的示范性GLONASS信号和GPS信号；
- [0026] 图7A-D说明在无偏移的情况下针对GLONASS信号实施混叠排斥过程；
- [0027] 图8A-D说明根据一些实施方案在有偏移的情况下针对GLONASS信号的混叠排斥过程；
- [0028] 图9说明可在其中实施一或多个实施例的计算系统的实例；以及
- [0029] 图10为发射器系统和接收器系统的实施例的框图。

具体实施方式

[0030] 现将相对于形成本文的一部分的附图来描述若干说明性实施例。虽然下文描述其中可实施本发明的一或多个方面的特定实施例,但可使用其它实施例,且可在不脱离本发明的范围或所附权利要求书的精神的情况下进行各种修改。

[0031] GLONASS (GLO) 为对全球定位系统 (GPS) 进行补充且提供全球定位系统 (GPS) 的替代物的GNSS(全球导航卫星系统)。所有GLONASS卫星发射相同标准精确度信号,但每一卫星在不同频率上发射。不同于GPS卫星,GLO卫星具有所有卫星信号上的相同码分多址 (CDMA) 散布码。代码码片速率处于511kHz,且代码每511码片重复。每一GLO卫星可具有一个信道且与每一卫星相关联的代码相同。与每一卫星相关联的信道的频率可不同。

[0032] 因此,针对正和负频率的GLO代码相同。因此,当第一GLO卫星的正信道(例如,正频率)落在第二GLO卫星的负信道(例如,负频率)之上时,代码隔离的方法无法有助于混叠排斥。

[0033] 主要地,GNSS接收器通过借助产生信号的同相(I)和正交相(Q)版本来以正交形式表示所述信号而区分信号和混叠信号。此类系统中的混叠排斥的量取决于I和Q分量的表示的准确性,且此可能不足以供接收器的处理区段能够可靠地将所述信号和混叠信号彼此区分。存在通过查看其上的信号数据或通过长期跟踪卫星而区分信号与混叠信号的若干其它处理方法。然而,这些处理方法耗时且需要高计算能力。因此,改进混叠排斥可为区分所述信号的更有效方法。

[0034] 在代码隔离的方法无法用于GLO信号的混叠排斥的条件下,必须使用其它用于改进混叠排斥的方法。

[0035] 图1说明GNSS(全球导航卫星系统)接收器100的实例。接收器包括GNSS(例如, GLONASS)频率(RF)模块101(例如,RF接收器、RF芯片、RF前端)。接收器100可使用外部天线104从一或多个GNSS接收来自各种航天器的信号。

[0036] 另外,低噪声放大器(LNA)105可放大来自外部天线104的输出信号。随后,来自LNA 105的信号可使用降频转换器106降频转换为中频信号(IF信号)。经降频转换信号(例如,IF信号)随后输入到滤波器和放大级107。滤波器可将IF信号限制为仅含有我们想要处理的信息。另外,所述信号可在滤波器和放大级107中放大。此外,所有GNSS信号经调制因此其不具有有效载波;至多载波等效于RF信号的中心频率。此外,IF信号可包含同相(I)和正交(Q)分量,其由模/数转换器(ADC)108以数字方式转换为I/Q数字信号,所述I/Q数字信号经由数据总线103递送到基带模块102用于进一步处理。

[0037] 在一或多个布置中,射频模块101和基带模块102可并入在相同芯片中。

[0038] 基带模块102可包含通用处理器和/或数字信号处理器(DSP) 109。根据一些实施方案,DSP 109可实施如描述于图5中的偏移和混叠排斥。在一些情况中,基带模块可进一步包含存储器。举例来说,基带模块102可包含通用处理器、DSP 109和存储器110。DSP 109可运行用于执行相关和跟踪程序以及导航的程序。或者,导航可在单独程序和/或处理器上执行。RF模块101和基带模块102(例如,DSP 109)可经由数据总线103连接。在一个实施例中,两个模块可设计在单芯片中。举例来说,在大多数情况下,单芯片可包含RF模块101和基带模块102。

[0039] 在一些情况下,主处理器111(例如,获取和导航处理器)可计算和显示位置相关数据。此外,存储器110可经由数据总线103连接。

[0040] 基带模块102(例如,DSP 109)可充当解散布器。基带模块102可对源自各种GNSS航天器(SV)的由RF模块101递送的I/Q信号解散布。如图7D中稍后说明,当混叠信号(例如,GLO卫星的正信道)落在所要信号(例如,相同GLO卫星的负信道)之上时,可能难以在解散布过程期间辨别和排斥混叠信号,因为用于两个信号的代码是相同的。

[0041] 另外,基带模块102(例如,DSP 109)可使GNSS信号相关。举例来说,基带模块102可使传入信号与每一现有或可能SV的伪随机噪声(PRN)信号的本地产生的副本时间上对准。此相关可在时域中使用时域相关技术使用并行乘法和加法或在频域中发生。为了减少计算开销和获取时间,常常在频域中通过使传入I/Q信号的快速傅里叶变换(FFT)变换与表征每一SV的PRN信号的FFT变换相关而执行对准。

[0042] 此外,基带模块102可使用数据总线103将经数字处理的数据输出到主处理器111(例如,获取和导航处理器)。主处理器111可计算和显示位置相关数据,包含例如接收器的伪距和位置。

[0043] 本文中描述用于搜索卫星信号的方法。举例来说,当在CDMA系统中搜索卫星时,接收器100可选择其中预期接收卫星信号的区域。一旦接收,就使用基带模块102、存储器110和/或主处理器111将所述信号乘以卫星的代码。乘法输出向上积分或求和持续一间隔。在所述间隔结束时,每一仓中能量(例如,求和结果)的量使用基带模块102、存储器110和/或主处理器111在累计器中检查。存储能量(例如,求和结果),随后将代码移位半码片,且重复所述过程。在一些情况下,所述存储并行进行,其中每一代码移位的能量结果可存储在不同仓中。所述方法进一步包含搜索贯穿所有代码位置和代码变化。另外,搜索窗可基于时间和频率。结果可为能量数据的表。随后,所述方法包含搜索贯穿所述表以寻找最高水平,其中所述最高水平可指示存在卫星通道。其它实施例可在搜索窗中并行搜索贯穿所述仓。

[0044] 本文中所描述的术语“自相关”指代搜索卫星信号的方面。自相关可视为信号与其自身代码的相关,其中所述代码并不正确地定位。自相关可在卫星代码并不正确地对准但发现累计能量(例如,求和结果)中的小峰值时发生。当接收器代码与信号代码对齐(例如,相关)时,小自相关峰值可小于主相关峰值。举例来说,对于GLO卫星,自相关峰值可较好比相关峰值低18dB。

[0045] 图2说明用于接收和解码用于GNSS的信号(例如,GLONASS)的示范性GLO接收器200。

[0046] 举例来说,GLONASS可为具有共同代码的GNSS信号的实例。此外,具有共同代码的

GNSS信号可以不同频率广播,其中每一信号来自不同卫星。此外,每一卫星可以不同频率操作(例如,每一卫星的信号处于不同频率)。

[0047] GLO接收器200可为接收器100的实例。在一个实施例中,接收器可包含两个模块(即,集成电路)解决方案,例如RF 210和基带211。根据另一实施例,RF 210和基带211可简单地实施在单芯片上的RF和基带模块。RF 210可包含模拟前端(AFE) 201和用于GLONASS的数字前端DFE (DFE_GLO 202)。

[0048] 在一个实施例中,AFE 201可包含图1的LNA 105、降频转换器106、放大级107和ADC 108。

[0049] 在一些情况下,AFE 201可输出针对所接收GLONASS信号的模/数转换器(ADC)信号。DFE_GLO 202可接收AFE 201输出且产生针对RF 210的输出的信号。AFE 201可含有滤波器、放大器、频率转换器(其包括接收器)。GLONASS信号可与所存在的其它信号(例如,GPS、北斗、伽利略)分开处理,或所述信号可一起处理且在基带211中的处理中分离。在一或多个布置中,一个滤波器可在一个相对大的频带中传递GPS和GLO两者。或者,每一信号(例如,GPS、北斗、GLO)可各自单独地滤波,但成本增加。

[0050] 在一些情况下,AFE 201可同时接收所有可用GLO卫星,将卫星处理为一个信号且将其全部传递到DFE_GLO 202。举例来说,AFE 201和DFE_GLO 202可仅采取一频带且对其进行处理,以便随后块找到所述信号。

[0051] 匹配滤波器是用于指代应用恰当代码以对散布信号解散布的术语,所述解散布可在DFE_GLO 202产生经处理信号之后进行。GLO卫星处于不同中心频率。根据GLO接收器200的一些实施方案,来自不同GLO卫星的信号在DFE_GLO 202过程之后有效地分开。

[0052] 在一或多个布置中,DFE_GLO 202可包含DSP(例如,DSP 109)和存储器。DFE_GLO202还可实施如描述于本发明的一些实施例中的偏移和混叠排斥。

[0053] 基带211可包含多个搜索引擎204和多个跟踪引擎205。在一些情况下,双模接口203可接收RF 210的输出且产生针对搜索引擎204(例如16MHz处)以及针对跟踪引擎205(例如8MHz处)的信号。在其它情况下,基带211可接收多个输入,举例来说多个WAN频带和GNSS。因此,基带211可包含其它接收器(例如,通信接收器、GNSS接收器)。在一个实施例中,基带211可以标准芯片执行这些功能来实施。在一些实施方案中,图5中论述的偏移和混叠排斥可由基带211实施。

[0054] 图3可说明包含接收信号(例如,GNSS信号、GLONASS信号)的低噪声放大器(LNA) 301的示范性AFE 201。表面声波(SAW)滤波器302可接收LNA 301的输出且提供带通滤波。SAW滤波器302可使GLO、GPS和其它信号一起通过。缓冲器303可接收SAW滤波器302的输出且将其经缓冲信号提供到单一混频器组(即,单一I/Q混频器对) 304,其中组304的一个混频器进一步接收来自本机振荡器(LO 320)的余弦信号,且组304的另一混频器进一步接收来自LO 320的正弦信号。由电流-电压块(I2V) 305从电流模式转换到电压模式的这些混频器输出随后提供到多相滤波器(PPF) 306。PPF 306可具有复合输入(I/Q),且可移除图像信号。在一些实施例中,PPF 306可执行混叠排斥。电压增益放大器(VGA) 307接收PPF 306的输出。模/数转换器(ADC) 308(例如两个8位ADC)接收VGA 307的经放大输出,且随后将信号提供到DFE_GLO 202(针对图2中的上下文展示)。

[0055] 或者,图3可说明示范性RF模块101中的模块。因此,在一或多个布置中,图3中的模

块(例如,L0 320、PPF 306)可并入在RF模块101中。另外,在一或多个布置中,图3中的模块(例如,L0 320、PPF 306)可并入在DSP 109中。

[0056] 此外,图3中的AFE 201可为图1中的RF模块101的更详细实例,特定地详述本机振荡器与其它组件的交互。可注意到,可存在实现所揭示的方法的其它实施例,且此实施例并不具有限制性。举例来说,AFE 201可包含单一本机振荡器(L0 320),其可用于产生混频器组304的余弦和正弦信号两者。另外,L0 320的RF频率可设定成获得GLONASS信号的预定中频(IF)。在一些实施例中,L0 320可执行图5中论述的偏移。

[0057] L0 320可静态地或动态地调谐。值得注意的是,L0频率的设定可影响GLONASS(例如多相滤波器(PPF) 306)的滤波器实施。在一些情况下,L0 320频率的调谐可在正常接收器操作期间动态地执行。

[0058] 在一个实施例中,多相滤波器中的每一者的通带可选定为正频率或负频率。举例来说,在一个实施例中,GLONASS多相滤波器极性可切换到负频率。此切换可用于避免原本会干扰GLONASS信号中的一者的杂波。此通带选择可以静态或动态方式执行。

[0059] 在当前实施方案中,接收器可将GLO信号进行降频转换以使频带在0Hz处居中。频带的中心下方的信号和频带的中心上方的信号可基于其相位关系来区分。另外,信号的I与Q分量之间的相位关系可帮助区分频带的中心上方的信号(例如,图4A中的+频率、信道+1、F1)与频带的中心下方的信号(例如,图4A中的-频率、信道-1、F2)。举例来说,中心频率上方1MHz处的信号可基于信号的I和Q分量与中心频率下方1MHz处的信号区分。

[0060] 然而,在一些情况下,经取样信号并非理想地表示,举例来说其可具有有限长度,且因此正与负频率信号之间的分隔可比处理块能够区分所述信号所必需的小。举例来说,-1MHz信号处的功率可在我们寻找+1MHz信号时检测到。另外,如图7D中所说明,当-1MHz信号为强且+1MHz信号为弱时,接收器可能找到错误信号(例如,混叠信号)。所要信号(例如,+1MHz信号)和混叠信号(例如,-1MHz信号)是来自不同频率处的不同卫星的不同信号。

[0061] 举例来说,在检测期间,接收器100可寻找和接收整个GLO频带。随后,接收器100(例如,RF模块101)可将所接收的信号向下降频转换以在0Hz处居中。经降频转换信号可包含频带的第一半(其在0Hz以上)和频带的第二半(其在0Hz以下)。当频带的第一半使用DSP 109折叠在第二半上时,作为中心下方的第一信道的-1信道可正好落在作为中心上方的第一信道的+1信道的顶部上。通过使用DSP 109添加偏移,混叠信号可较好地与所要信号区分。在另一实施例中,可使用L0 320、混频器组304和PPF 306执行偏移和混叠排斥。

[0062] 如先前所提及,GLONASS(GLO)卫星具有在所有卫星信号上相同的码分多址(CDMA)散布码。因此,针对正和负频率的代码相同。因此,当GLO正信道(例如,正频率)混叠在负信道(例如,负频率)上时,代码隔离的方法并不给出额外隔离。在每一信道具有相同代码的条件下,代码隔离不能针对GLO系统有效地起作用。因此,接收GLO信号的GLO接收器200可实施本文所描述的方法以通过使用偏移有效地排斥混叠信号,以便找到正确信道和信号。

[0063] 此外,在卫星通信中,可能不正确地假定卫星处于类似层级,因为所有卫星均在头顶上方。然而,地平线附近的卫星或被物体(例如,建筑物)阻挡的卫星可不处于类似层级。因此,常常接收来自头顶上方的强卫星和来自建筑物后方的弱信号。强与弱信号之间的信号强度差异可大于30dB。因此,如图7A-D中所说明,当信号强度差异为高(例如,大于20dB)时,可能难以辨别混叠到所要信号上的负频率处的强信号(例如,混叠信号)与正频率处的

弱卫星。

[0064] 检测错误信号可(例如)在卫星在高度水平方面不同时发生。因此,当接收器100尝试检测正确卫星时,接收器实际检测到混叠到正确卫星上的第二卫星。此为与CDMA系统共同的问题,在CDMA系统中存在仅一个代码且接收器一直寻找其它卫星。另外,一些GNSS(例如,GLONASS)接收器难以处置以下情况:极强混叠卫星连同低层级所要卫星一起存在,弱卫星(例如,所要信号)的检测被所有代码位置处强卫星的错误检测遮挡。

[0065] 如先前描述,当前实施方案具有可以正和负频率表示信号的接收器。所述信号通过使用M1和M2产生两个单独信号路径而保持分开,其中所述信号可具有允许信号处理单独地辨别正和负频率的特定相位关系(例如,I信号、Q信号)。

[0066] 另外,对于GLONASS信号,来自不同卫星的信号可分成不同频率信道。因此,如图4A-B中所说明,当系统对GLONASS信号降频转换使得信道0在0Hz上居中时,可存在正信道落在与负信道相同量值的频率处的强可能性。

[0067] 举例来说,当LO 320设定在信道0的中心处时,随后信道1(例如,图4A-B中的F1)和信道-1(例如,图4A-B中的F2)可在相同频率量值处居中。所述信号可通过I与Q信号之间的相位关系而保持分开。然而,硬件可能不是完美的,因此有可能在搜索信道-1信号时看到信道1信号,且反之亦然。

[0068] 图4A-B说明在无偏移的情况下的当前实施方案。如图4A-B中所说明,当负频率折叠在正频率上时,F1的混叠可落在F2上。因此,在无偏移的情况下,混叠排斥可能不足够且接收器100可能找到错误错误(例如,F1)。

[0069] 根据一些实施方案,本文论述使用偏移改进信号混叠排斥的方法。在一些情况下,可通过使用DSP 109使经降频转换信号偏移而使检测到错误信号的概率最小化。通过使经降频转换信号偏移,当负频率(例如,F1,混叠)折叠时,负频率可落在两个信道的中间。举例来说,在折叠过程中,正频率(例如,F2,所要)上的信道在负频率上的信道的中间,这可改进混叠排斥。因此,当接收器正搜索一个卫星时,接收器可能由于偏移而看不到其它卫星。此外,DSP 109可通过基于偏移频率滤出混叠而排斥所述混叠。

[0070] 举例来说,信号常常建模为不同频率和不同振幅的许多正弦曲线的求和。大体来说,当频率F的正弦曲线以频率 F_s 取样时,所产生的样本不可与频率 $(F-NF_s)$ 的另一正弦曲线区分(对于任何整数N)。对应于 $N \neq 0$ 的值称为频率F的图像或混叠。另外,负频率等效于其绝对值,因为 $\sin(-\omega t + \theta) = \sin(\omega t - \theta + \pi)$ 且 $\cos(-\omega t + \theta) = \cos(\omega t - \theta)$ 。因此,可在从其样本重建原始波形时发生混叠。

[0071] 此外,不管振幅与频率如何,频率处单一正弦曲线的振幅与频率的曲线可展现0与 F_s 之间的对称性。此对称性可被称作折叠。在一些情况下,折叠频率可称为尼奎斯特频率。在实践中当使用离散傅里叶变换检视实值样本的频谱时最经常观察到折叠。

[0072] 根据一个实施例,所述方法,通过使用DSP 109,可包含使GLONASS信号的经降频转换中心频率偏移如图4C中所说明的信道的1/4,因此正频率处的信道落在负频率的信道的边缘处。因此,偏移可使负频率的信道中心落在正信道的边缘处。因此,使信道偏移可提供混叠信号(例如,相反频率处的非所要信号)的更好排斥。举例来说,如果所要信号处于正频率,那么混叠信号将在折叠之前处于负频率。

[0073] 图4D说明根据一些实施方案包含使GLONASS信号的经降频转换中心频率偏移信道

的-1/4的另一实例。

[0074] 根据另一实施例,任何偏移(例如,信道的正或负1/32、1/16、1/8、1/4、3/4、5/4的偏移)可用于提供混叠信号的较高排斥。

[0075] 图4C-D说明根据一些实施例的具有不同偏移的实施方案。如图4C-D中所说明,当负频率折叠在正频率上时,F1的混叠可落在两个信道之间F2处。因此,在具有偏移的情况下,混叠排斥具有较高的排斥混叠信号的概率,因此接收器100可较好地找到正确信号。

[0076] 信道的正或负1/4、3/4、5/4的偏移将给出最多排斥,但其它偏移与无偏移相比产生次佳改进。

[0077] 参看图4A-D中的曲线,x轴为频率,且y轴为信号功率。另外,GL0信号具有来自中心处的峰值的511kHz处的零值。卫星频率可经拾取因此一个卫星信号的零值落在邻近卫星信号的峰值处。

[0078] 图4C-D说明的方法可使用接收器100实施以使用外部天线104接收高频信号。所接收的信号可使用降频转换器106降频转换到较低频率以便在所述较低频率处处理所述经降频转换信号。在一些情况下,用于降频转换的较低频率可在0赫兹(Hz)处居中。

[0079] 举例来说,可通过将所接收的信号与L0 320混合而实现降频转换,其中混合过程的输出为等于所接收的信号频率减L0频率的频率处的经降频转换信号。

[0080] 另外,L0 320可设定在与所接收的信号的中心相同的频率处以便经降频转换信号在0处居中。因此,当L0 320在所述信号上居中时,L0频率以上的频率折叠在L0频率以下的频率上。

[0081] 本文中所描述的术语“正频率”可指代由L0频率以上的输入信号频率的降频转换产生的经降频转换信号的信号分量。另外,本文中所描述的术语“负频率”可指代由L0频率以下的输入信号频率的降频转换产生的经降频转换信号的信号分量。

[0082] 此外,当经降频转换信号在0赫兹(Hz)频率处居中时,接收器100可使用相位和代码来辨别正和负频率中的指派到不同卫星的GLONASS (GLO) 信道。然而,使用此方法,所述系统可能在搜索特定信道时找到不同混叠信道。

[0083] 如图5中描述的过程中所说明,接收器100可通过使用偏移改进混叠排斥。举例来说,为帮助辨别正和负频率处的信道,RF模块101可将GNSS(例如,GLONASS)信号处理为经降频转换信号。如先前所提及,GLONASS可为具有共同代码的GNSS信号的实例。此外,具有共同代码的GNSS信号可以不同频率广播,其中每一信号来自不同卫星。此外,每一卫星可以不同频率操作(例如,每一卫星的信号处于不同频率)。

[0084] 在一或多个布置中,DSP 109可将下变频信号处理为包含偏移,其中折叠的正频率信道的中心可落在负频率信道的中心的中间,且反之亦然。通过使正频率的中心落在负频率的中心的中间而发生额外量的隔离(例如,基于偏移频率)。因此,接收器100(例如,DSP 109)可在具有额外量的隔离的情况下较好地辨别正和负频率处的信道。

[0085] 在510处,接收器100(例如,RF模块101、移动装置)可接收所述多个GNSS信号,其中所述多个GNSS信号包含所要GNSS信号。在一或多个布置中,使用外部天线104的RF模块101可接收GNSS(例如,GLONASS)信号。在一些实施例中,510处的接收器100由接收器系统1050实施。在此类实施例中,510的至少部分可(例如)由收发器1052例如结合调制器1080和/或处理器1038、1060和1070中的一或多者(例如结合来自数据源1036和/或存储器1072的信息

和/或指令)执行。

[0086] 在520处,接收器100(例如,RF模块101)可将所接收的多个GNSS信号处理为经降频转换信号,其中所述经降频转换信号具有比所要GNSS信号低的频率,且其中所述经降频转换信号包含与非零频率相关联的第一信道。在如先前描述的一或多个布置中,RF模块101或AFE 201可在520处将所接收的GNSS信号(例如,GLONASS)处理为经降频转换信号。所述经降频转换信号可具有比中心频率相关联的所要GNSS信号低的频率。在一些实施例中,520处的接收器100由接收器系统1050实施。在此类实施例中,520的至少部分可(例如)由收发器1052例如结合调制器1080和/或处理器1038、1060和1070中的一或多者(例如结合来自数据源1036和/或存储器1072的信息和/或指令)执行。

[0087] 另外,在一或多个布置中,经降频转换信号具有与正频率相关联的第一信道和与负信道相关联的第二信道。根据一个实施例,所接收的GNSS信号可使用降频转换器106经降频转换。在一些情况下,RF模块101可将GL0信号降频转换以使频带在0Hz处居中。

[0088] 在530处,接收器100(例如,DSP 109)可处理经降频转换信号以使第一信道偏移对应于第一信道的一分数的偏移频率从而创建偏移的经降频转换信号。在一或多个布置中,DSP 109可处理经降频转换信号以使与正频率相关联的第一信道偏移对应于530处接收的第一信道的一分数的偏移频率。图4C-D说明处理经降频转换信号以使其具有偏移的实例。使用所述偏移,折叠的正频率信道的中心可落在负频率信道的中心的中间,因此改进混叠排斥。在一些实施例中,530处的接收器100由接收器系统1050实施。在此类实施例中,530的至少部分可(例如)由收发器1052例如结合调制器1080和/或处理器1038、1060和1070中的一或多者(例如结合来自数据源1036和/或存储器1072的信息和/或指令)执行。

[0089] 在540处,接收器100(例如,DSP 109)可基于偏移频率从偏移的经降频转换信号确定所要GNSS信号。举例来说,DSP 109可对偏移的经降频转换信号解散布。经降频转换信号可包含混叠信号(例如,与负频率相关联的第二信道)。如8D中所说明,DSP 109可在解散布之后通过在基于偏移频率的频率范围上滤波而排斥混叠信号。因此,混叠信号可被滤出。在一或多个布置中,DSP 109可用于对偏移的经降频转换信号解散布以及用于基于偏移频率排斥混叠信号。图8A-D进一步描述基于偏移频率排斥混叠信号的方法。在一些实施例中,540处的接收器100由接收器系统1050实施。在此类实施例中,540的至少部分可(例如)由收发器1052例如结合调制器1080和/或处理器1038、1060和1070中的一或多者(例如结合来自数据源1036和/或存储器1072的信息和/或指令)执行。

[0090] 任选地,540处的确定可进一步包括对偏移的经降频转换信号解散布,其中所述偏移的经降频转换信号包含与第一信道相关联的混叠信号。另外,540处的确定可进一步包括通过基于偏移频率滤出混叠信号而排斥混叠信号。如先前所提及,DSP 109可实施混叠信号的解散布和排斥。

[0091] 在一或多个布置中,第一信道为正频率。另外,经降频转换信号可在0赫兹处居中或在其附近。此外,经降频转换信号包含与负频率相关联的第二信道。530处的偏移导致第一信道的中心从第二信道的中心偏移。在此实例中,与第一信道相关联的混叠信号的中心和与第二信道相关联的所要GNSS信号的中心基于偏移频率而偏移。

[0092] 或者,在一或多个布置中,第一信道为负频率。经降频转换信号在0赫兹处居中或在其附近,以及经降频转换信号。另外,经降频转换信号进一步包含与正频率相关联的第二

信道。530处的偏移导致第一信道的中心从第二信道的中心偏移。在此实例中,与第一信道相关联的混叠信号的中心和与第二信道相关联的所要GNSS信号的中心基于偏移频率而偏移。

[0093] 另外,所接收的GNSS信号到经降频转换信号的处理可部分由本机振荡器(例如,RF模块101中包含的,L0 320)利用等于所要信号的频率进行。此外,处理经降频转换信号以使第一信道偏移一偏移频率可部分由数字信号处理器进行。所述偏移频率可为第一信道的 $1/4$ 、 $3/4$ 、 $1/8$ 、 $1/16$ 、 $1/32$ 。

[0094] 此外,偏移频率 $= (1/4 + N * 1/2) * \text{Channel_Spacing}$,其中N为整数且Channel_Spacing为与第一信道相关联的信道间隔。

[0095] 在一或多个布置中,RF模块101可使第一和第二信道偏移,因此当由DSP 109折叠时,第一信道的中心从第二信道的中心偏移。此外,DSP 109可基于如图8D中所说明的偏移频率而排斥混叠。

[0096] 在一或多个布置中,通过将经降频转换信号输入到混频器组304(例如,M1、M2)中,正频率的中心可落在负频率的中心的中间。混频器组304的L0 320可处于相同频率,但具有90度相位关系。因此,从混频器组304输出的经处理信号可标记为I和Q,其可代表同相和正交相位。此外,从混频器组304输出的经处理信号可标记为I或Q,其可为任意的。举例来说,施加到混频器M1的L0 320可处于0度,且施加到混频器M2的L0 320可移位90度。此外,在L0 320以上的经降频转换信号可混合到混频器M1和M2的输出。因此,来自具有L0 320以上的频率的经降频转换信号的从M1输出的所有频率分量可领先于来自M2的相同分量90度。或者,来自具有L0以下的频率的经降频转换信号的从M1输出的所有频率分量可滞后从M2输出的频率分量90度。因此,接收器100可使用所述领先和滞后关系来分辨正频率和负频率。

[0097] 此外,真实系统可在隔离起作用的良好程度方面具有局限性。无校准的系统可具有正与负频率之间约20dB的隔离。举例来说,当正和负频率各自具有相等水平处的正弦波时,查找正频率的系统还可看到比正频率低20dB的负频率。另外,具有校准的系统可具有超过30dB的隔离。

[0098] 如图6中所说明,GL0信号还使用CDMA代码散布。在GPS和其它CDMA系统中,各种信号具有不同散布代码,但在GL0中所述代码在所有卫星上是相同的。因此,GL0信号可在辨别信道方面不具有代码隔离优点。因此,系统进行的任何解散布过程可找到一个以上GL0卫星。来自不同GL0卫星的信号可针对每一卫星处于不同代码位置处,但不存在归因于代码隔离的峰值水平的降低。

[0099] 在以下实例中,信道+1为所要信号,且信道-1为图像。

[0100] 在图7A-8D中,y轴可表示信号功率,且x轴可表示频率。另外,GL0信号具有来自中心处的峰值的511kHz处的零值。卫星频率可经拾取因此一个卫星信号的零值落在邻近卫星信号的峰值处。此外,在一些情况下,最暗曲线推测是所要卫星信号,另一突出显示的信号为非所要混叠,且信号的其余部分是为了展示并不实际上致使干扰的其它卫星。

[0101] 图7A说明当接收器100将信道0降频转换为频率0Hz时的实例。此外,信道1和信道-1处于来自混频器(例如,M1、M2)的相同频率,但信道-1处于负频率且信道+1处于正频率。另外,具有已经论述的缺陷的I和Q信号用于表示这些信号。

[0102] 此外,图7B说明其中信道-1的量值比信道+1的量值高40dB的情境。如图7C中所说

明,当来自图7B中的实例的负频率(例如,信道-1)折叠在正频率(例如,信道+1)上时,来自信道+1的信号低于来自信道-1的图像。

[0103] 如图7D中所说明,当来自7C的经降频转换信号解散布时,混叠信号(例如,信道-1)可具有比所要信号(例如,信道+1)高的功率。因此,系统中的图像排斥可能归因于-1信号的高电平而不足以正确地排斥-1信道信号。

[0104] 根据本发明的一些实施例,接收器100可阻止混叠信道直接落在所要信道上以便正确地排斥混叠或图像信号。在一些实施例中,系统可通过使用偏移阻止混叠信道直接落在所要信道上。举例来说,对于GLONASS,通过使用LO使来自混频器(例如,M1、M2)的输出偏移,所述偏移可为信道的中心距0Hz为127.75kHz。在一些情况下,所述偏移可处于其它频率。或者,DSP 109可用于实施所述偏移。所述偏移可为将混叠信号的中心频率置于与所要信号的中心不同的频率处且在存在混叠信号的情况下改进所要信号的检测的任何量。

[0105] 在一或多个布置中,经降频转换信号可偏移对应于第一信道的一分数的偏移频率。所述分数可包含(但不限于)1/32、1/16、1/8、1/4、3/4或5/4。所述分数可为改进混叠排斥的任何值。可通过移位所要信号的峰值使其远离图像信号的峰值而改进混叠排斥。

[0106] 图8A说明根据一个实施例通过使用偏移阻止混叠信道直接落在所要信道上的方法。图8A中说明的信道间隔(例如,Channel_Spacing)可为两个不同信道之间的频率差(例如,信道的频宽)。当所接收的信号经降频转换时,LO可放置在信道的距信道0的中心1/8处,如图8A中所说明。或者,DSP 109可用于实施图8A中说明的偏移。

[0107] 在处理过程中,系统可查找信道+1,同时信道-1比信道+1高40dB,如图8B中所说明。

[0108] 信道-1的混叠可落在信道的距信道+1的中心1/4处,如图8C中所说明。在GLONASS的情况下,由于偏移的缘故,当经处理信号解散布时,信道-1信号可距信道+1的信号近似128kHz,如图8D中所说明。另外,如先前所提及,由于偏移的缘故,来自信道-1的任何交叉相关产物可大大缩减。因此,在解散布之后,DSP 109可在与特定频率(例如,偏移频率)相关联的频率范围上滤波,混叠信号可被排斥(例如,被滤出),且可正确地确定所要信号。因此,可基于偏移频率确定所要信号(例如,与信道+1相关联的GLONASS信号)。或者,基带模块102、DFE_GLO 202和/或基带211可用于混叠排斥。

[0109] 在一些情况下,使用偏移可改进混叠排斥。举例来说,图5中说明的过程可改进GLONASS接收器中的混叠排斥超过10dB。

[0110] 现相对于图9描述其中可实施本发明的各个方面的计算系统的实例。所述计算系统可例示接收器100、DSP 109、GLO接收器200、AFE 201和DFE_GLO 202,且如本文其它地方所引用。根据一或多个方面,如图9中所说明的计算机系统可以作为计算装置的一部分并入,计算装置可以实施、执行和/或实行本文所描述的特征、方法和/或方法步骤中的任一者和/或全部。举例来说,计算机系统900可表示手持式装置的组件中的一些组件。手持式装置可为具有输入感测单元(例如,相机和/或显示单元)的任何计算装置。手持式装置的实例包含(但不限于)视频游戏控制台、平板计算机、智能电话及移动装置。在一个实施例中,系统900经配置以实施图5中描述的方法500。图9提供计算机系统900的一个实施例的示意性说明,所述计算机系统可执行如本文所描述的通过各种其它实施例提供的方法,且/或可充当主机计算机系统、远程查询一体机/终端、销售点装置、移动装置、机顶盒和/或计算机系统。

图9仅意图提供对各种组件的一般化说明,可按需要利用所述组件中的任一者和/或全部。因此,图9广泛地说明可如何以相对分离或相对较集成的方式实施个别系统元件。

[0111] 计算机系统900展示为包括可经由总线905电耦合(或在适当时可以其它方式通信)的硬件元件。在一个实施例中,总线905可为数据总线103。硬件元件可包含一或多个处理器910(例如,DSP 109、主处理器111),包含但不限于一或多个通用处理器和/或一或多个专用处理器(例如,数字信号处理芯片、图形加速处理器和/或其类似者);一或多个输入装置915,其可包含但不限于相机、鼠标、键盘和/或其类似者;以及一或多个输出装置920,其可包含但不限于显示单元、打印机和/或其类似者。

[0112] 计算机系统900可进一步包含一或多个非暂时性存储装置925(和/或与之通信),其可包括(但不限于)本地和/或网络可存取存储装置,和/或可包含(但不限于)存储器110、磁盘驱动器、驱动阵列、光学存储装置、例如随机存取存储器(“RAM”)和/或只读存储器(“ROM”)的可编程、快闪-可更新和/或其类似者的固态存储装置。此类存储装置可经配置以实施任何适当的数据存储装置,包含但不限于各种文件系统、数据库结和/或类似物。

[0113] 计算机系统900可能还包含通信子系统1330,其可包含(但不限于)调制解调器、网卡(无线或有线)、红外线通信装置、无线通信装置和/或芯片组(例如,Bluetooth®装置、802.11装置、WiFi装置、WiMax装置、蜂窝式通信设施等)和/或其类似者。根据本发明的一个实施例,接收器100、GLO接收器200可为通信子系统930的实例。根据另一实施例,GLO接收器200可为单独通信子系统。在一或多个布置中,计算装置900可具有通信子系统930的多个例子,因为计算装置900可具有多个通信模式,每一通信模式具有其相应的通信子系统930。通信子系统930可准许与网络(例如,下文所描述的网络,仅举一个实例)、其它计算机系统和/或本文所描述的任何其它装置交换数据。在许多实施例中,计算机系统900可进一步包括非暂时性工作存储器935,其可包含RAM或ROM装置,如上文所描述。根据本发明的一个实施例,存储器110可为非暂时性工作存储器935的实例。

[0114] 计算机系统900还可包括展示为当前位于工作存储器935内的软件元件,包含操作系统940、装置驱动器、可执行库和/或例如一或多个应用程序945等其它代码,所述应用程序945可包括由各种实施例提供的计算机程序,且/或可经设计以实施由其它实施例所提供的方法和/或配置由其它实施例所提供的系统,如本文中所描述。仅举例来说,关于上文所论述的方法(例如,如关于图5所描述)而描述的一或多个程序可能实施为可由计算机(和/或计算机内的处理器)执行的代码和/或指令;在一方面中,接着,此类代码和/或指令可用以配置和/或调适通用计算机(或其它装置)以根据所描述的方法执行一或多个操作。举例来说,数字化信号可存储在工作存储器935中。

[0115] 这些指令和/或代码的集合可存储在计算机可读存储媒体(例如上文所描述的存储装置925)上。在一些情况下,存储媒体可能并入于计算机系统(例如,计算机系统900)内。在其它实施例中,存储媒体可能与计算机系统(例如,可装卸式媒体(例如,压缩光盘))分离,和/或提供于安装包中,使得存储媒体可用以编程、配置和/或调适其上存储有指令/代码的通用计算机。这些指令可能呈可由计算机系统900执行的可执行代码的形式,和/或可能呈源和/或可安装代码的形式,所述源和/或可安装代码在编译和/或安装于计算机系统700上(例如,使用多种通常可用的编译程序、安装程序、压缩/解压缩公用程序等中的任一者)后接着呈可执行代码的形式。

[0116] 可根据特定要求进行实质性变化。举例来说,还可能使用定制硬件,且/或可能将特定元件实施于硬件、软件(包含便携式软件,例如小程序等)或两者中。另外,可以采用到其它计算装置(例如网络输入/输出装置)的连接。

[0117] 一些实施例可采用计算机系统(例如,计算机系统900)来执行根据本发明的方法。举例来说,所描述方法的程序中的一些程序或全部可由计算机系统900响应于处理器910执行工作存储器935中所含有的一或多个指令(其可能并入到操作系统940和/或其它代码中,例如应用程序945)的一或多个序列来执行。此类指令可从另一计算机可读媒体(例如存储装置925中的一或多者)读取到工作存储器935中。仅举例来说,包含于工作存储器935中的指令序列的执行可能致使处理器910执行本文所描述的方法的一或多个程序,例如相对于图5描述的方法的要素中的一或多者。

[0118] 如本文所使用,术语“机器可读媒体”和“计算机可读媒体”是指参与提供致使机器以特定方式操作的数据的任何媒体。在使用计算机系统900实施的实施例中,在将指令/代码提供到处理器910以用于执行的过程中可能涉及各种计算机可读媒体,且/或各种计算机可读媒体可能用以存储和/或携带此类指令/代码(例如,作为信号)。在许多实施方案中,计算机可读媒体为物理和/或有形存储媒体。此类媒体可呈许多形式,包含但不限于非易失性媒体、易失性媒体和发射媒体。非易失性媒体包含例如光盘和/或磁盘,例如存储装置925。易失性媒体包含(但不限于)例如工作存储器935等动态存储器。发射媒体包含(但不限于)同轴电缆、铜线和光纤,包含包括总线905的电线,以及通信子系统930的各种组件(和/或通信子系统930提供与其它装置的通信所借助于的媒体)。因此,发射媒体还可呈波的形式(包含但不限于无线电、声波和/或光波,例如,在无线电波和红外线数据通信期间产生的那些波)。根据一些实施方案,接收器100、GL0接收器200可利用通信子系统930来彼此通信。

[0119] 图10为系统1000中的发射器系统1010和接收器系统1050的实施例的框图。根据一些实施方案,发射器系统1010可为接收器100的实例。另外,接收器系统1050可为接收器100或GL0接收器200的实例。

[0120] 在发射器系统1010处,将用于数个数据流的业务数据从数据源1012提供到发射(TX)数据处理器1014。在一些实施例中,经由相应发射天线发射每个数据流。TX数据处理器1014基于针对每一数据流选择的特定译码方案格式化、译码及交错所述数据流的业务数据以提供经译码数据。

[0121] 可使用OFDM技术将每一数据流的经译码数据与导频数据多路复用。导频数据通常为以已知方式经处理的已知数据模式,且可在接收器系统处使用以估计信道响应。接着基于针对每一数据流选择的特定调制方案(例如,BPSK、QSPK、M-PSK或M-QAM)调制(即,符号映射)用于所述数据流的经多路复用的导频及经译码数据以提供调制符号。通过由处理器1030执行的指令可确定用于每个数据流的数据速率、译码和调制。所述指令可存储在存储器1032中。

[0122] 接着将所有数据流的调制符号提供给TX处理器1020,所述TX处理器1020进一步处理所述调制符号(例如,用于OFDM)。TX处理器1020随后将NT调制符号流提供到NT发射器(TMTR) 1022a到1022t。在某些实施例中,TX处理器1020将波束成形权重应用于数据流的符号及从其发射所述符号的天线。

[0123] 每一发射器1022接收及处理相应符号流以提供一或多个模拟信号,且进一步调节

(例如,放大、滤波及升频转换)所述模拟信号以提供适合经由信道发射的经调制信号。来自发射器1022a到1022t的NT经调制信号随后分别从NT天线1024a到1024t发射。

[0124] 在接收器系统1050处,所发射的经调制信号由NR天线1052a到1052r接收,且来自每一天线1052的所接收的信号提供到相应接收器(RCVR)1054a到1054r。每一接收器1054调节(例如,滤波、放大及降频转换)相应的所接收信号,数字化所述经调节信号以提供样本,且进一步处理所述样本以提供对应“所接收”符号流。

[0125] RX数据处理器1060接着基于特定接收器处理技术从NR接收器1054接收及处理NR接收到的符号流以提供NT“检测到的”符号流。RX数据处理器1060接着解调、解交错及解码每一经检测符号流以恢复数据流的业务数据。RX数据处理器1060的处理与发射器系统1010处TX处理器1020和TX数据处理器1014执行的处理互补。

[0126] 处理器1070周期性地确定使用可存储在存储器1072中的哪一预译码矩阵(下文论述)。处理器1070制定包括矩阵索引部分和秩值部分的反向链路消息。

[0127] 反向链路消息可包括与通信链路和/或接收到的数据流有关的多种类型的信息。反向链路消息接着由TX数据处理器1038(其还接收来自数据源1036的数个数据流的业务数据)处理,由调制器1080调制,由发射器1054a至1054r调节,及被发射回到发射器系统1010。两个或两个以上接收器、发射器和天线群组可经配置以接入例如WLAN网络和LTE、WCDMA或cdma2000HPRD网络等单独网络。在一些实施例中,单一接收器、发射器和天线群组可经配置以接入至少两个单独网络。类似地,可包含多个处理器以处理针对多个网络的通信和/或数据。此外,单一处理器可经配置以处理针对多个网络的通信和/或数据。

[0128] 在发射器系统1010处,来自接收器系统1050的经调制信号由天线1024接收,由接收器1022调节,由解调器1040解调,且由RX数据处理器1042处理以提取由接收器系统1050发射的预留链路消息。处理器1030接着确定使用哪一预译码矩阵来确定波束成形权重,接着处理所提取的消息。

[0129] 在一或多个实例中,所描述功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实施。如果实施于软件中,则可将所述功能作为一或多个指令或代码而存储在计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体发射。计算机可读媒体可包含计算机数据存储媒体。数据存储媒体可以是可由一或多个计算机或一或多个处理器存取以检索用于实施本发明中描述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用媒体。如本文所使用的“数据存储媒体”是指制成品且并不指暂时性传播信号。以实例说明而非限制,此类计算机可读媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置、快闪存储器或可用来存储呈指令或数据结构形式的所要程序代码并且可由计算机存取的任何其它媒体。如本文中所使用,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软磁盘和蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘用激光以光学方式再现数据。上述各者的组合也可包含在计算机可读媒体的范围内。

[0130] 代码可以由一或多个处理器执行,所述一或多个处理器例如一或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)、或其它等效的集成或离散逻辑电路。因此,如本文中所使用的术语“处理器”可指代前述结构或适合于实施本文中所描述的技术的任何其它结构中的任一者。另外,在一些方面中,本文中所描述的功能性可在经配置用于编码和解码的专用硬件和/或软件模块内提供,或者并入在组合

式编解码器中。并且,所述技术可完全实施于一或多个电路或逻辑元件中。

[0131] 本发明的技术可以实施于广泛多种装置或设备中,包含无线手持机、集成电路(IC)或一组IC(例如,芯片组)。本发明中描述各种组件、模块或单元是为了强调经配置以执行所揭示的技术的装置的功能方面,但未必需要由不同硬件单元实现。实际上,如上文所描述,各种单元可组合在编解码器硬件单元中或由可交互操作硬件单元的集合(包含如上文所描述的一或多个处理器)结合存储在计算机可读媒体上的合适的软件和/或固件来提供。

100

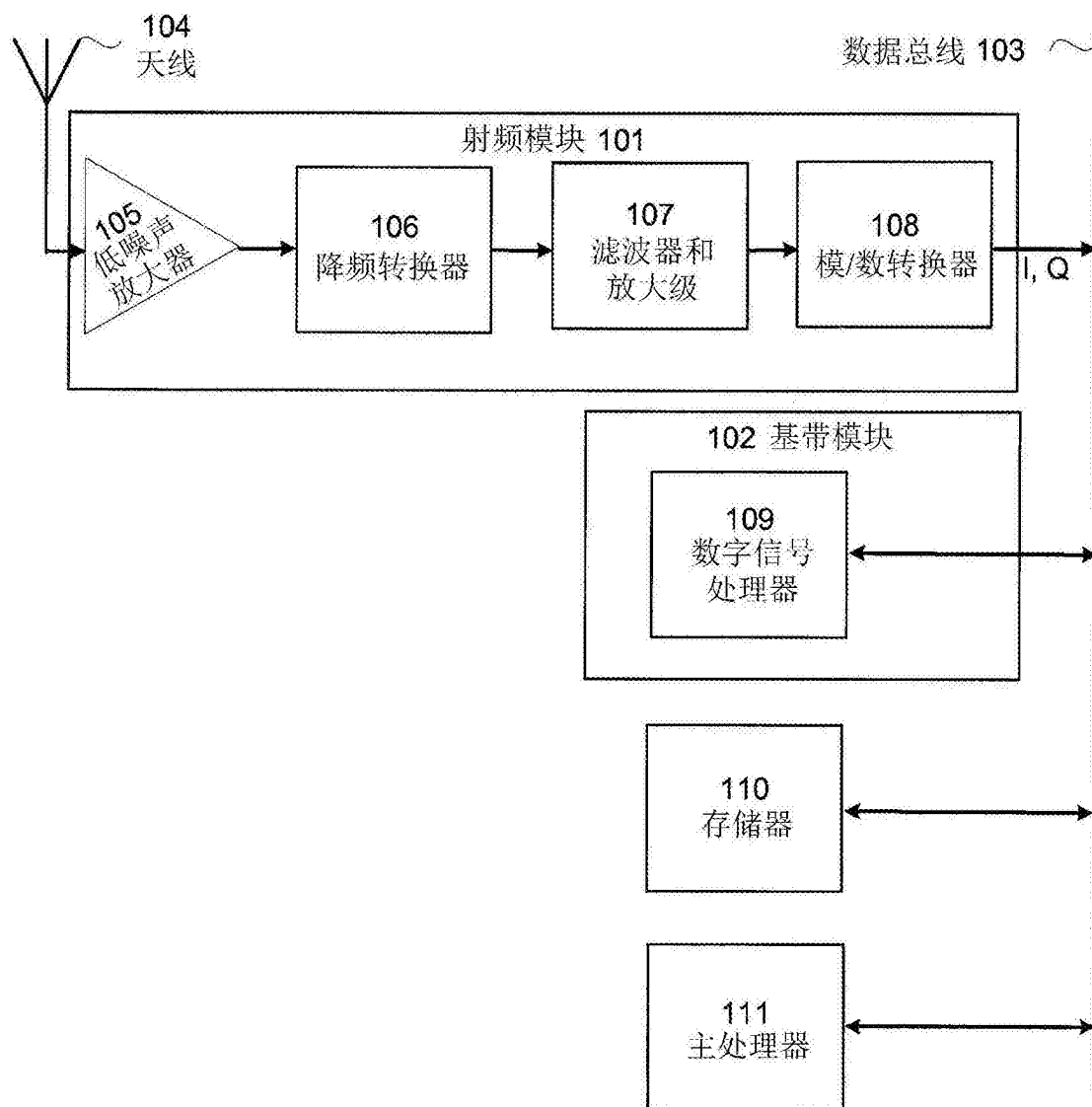
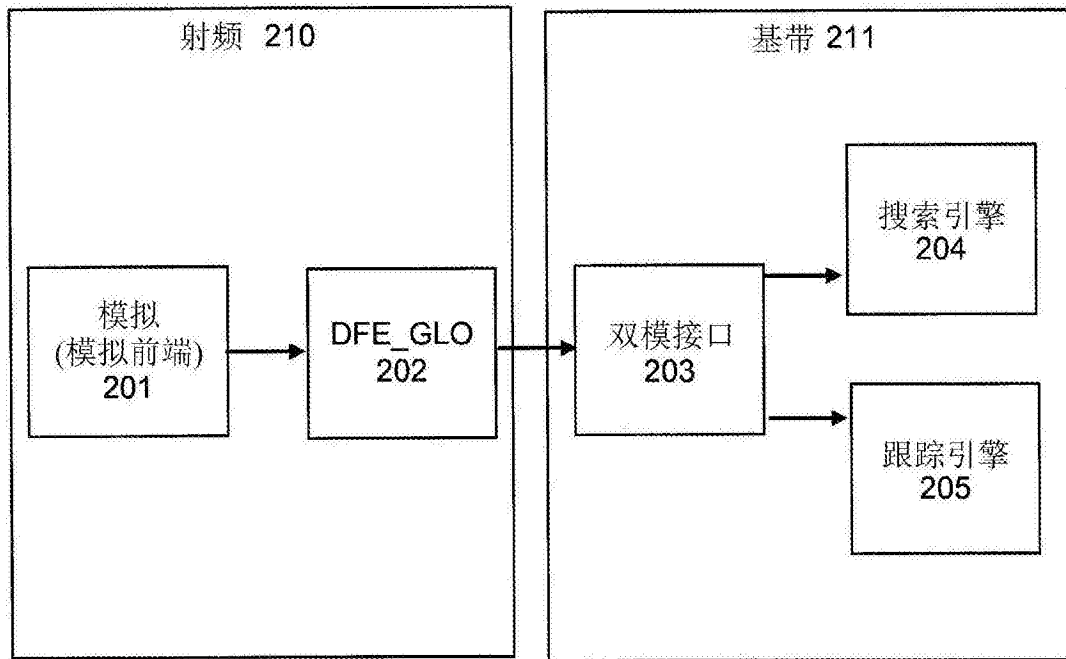


图1



GLO接收器 200

图2

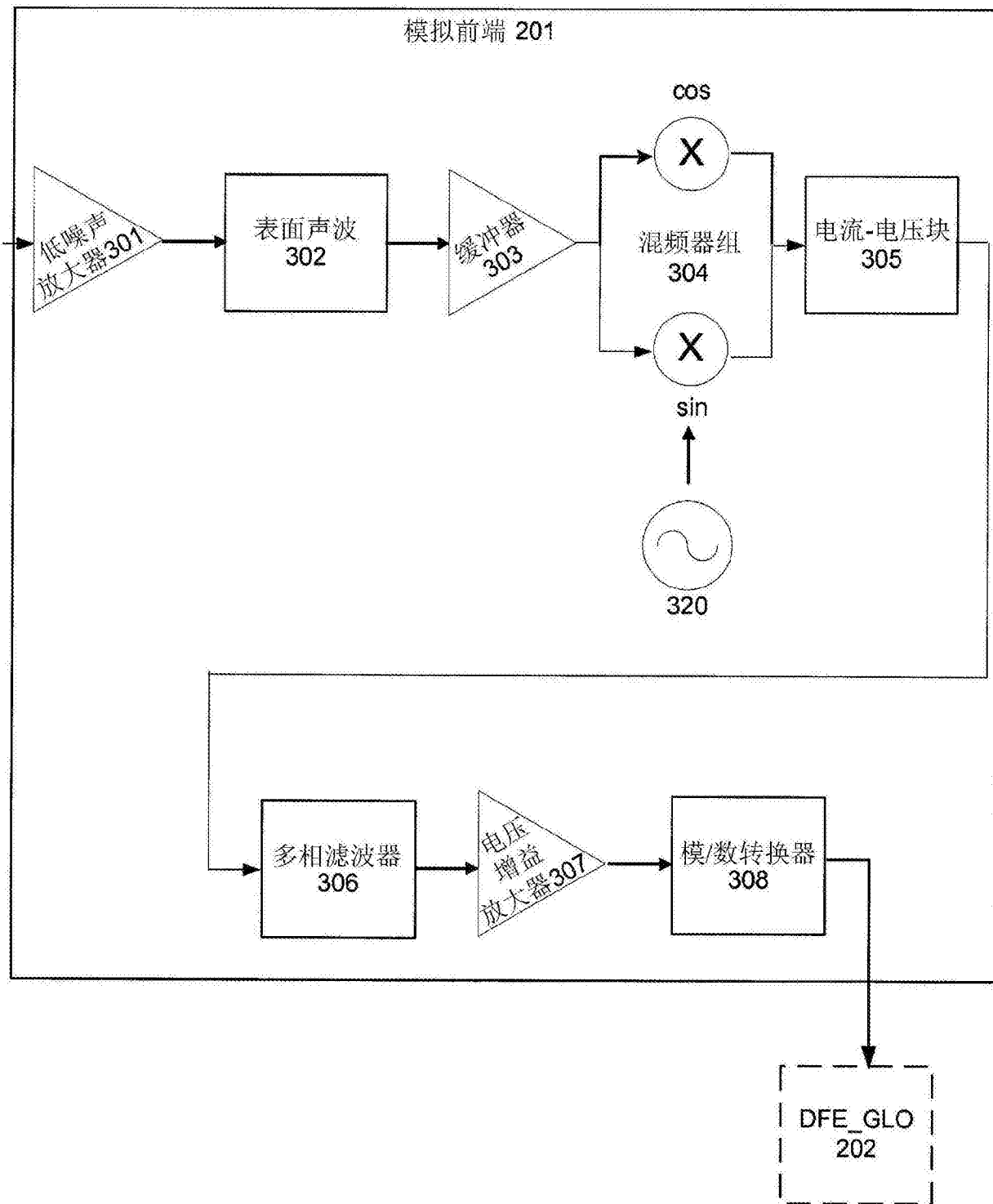


图3

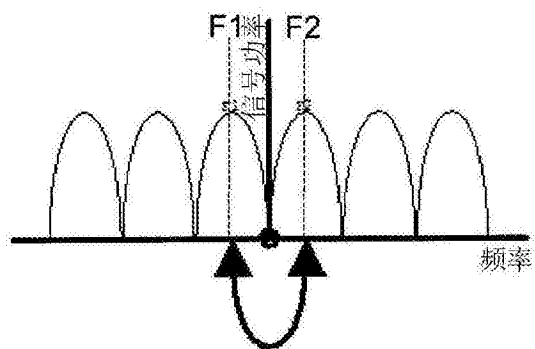


图4A-无偏移

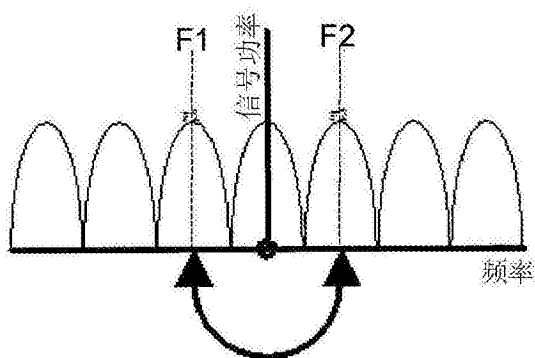


图4B-无偏移

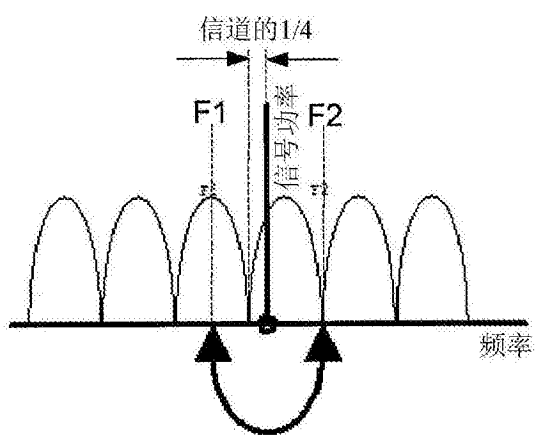


图4C-具有信道偏移的1/4

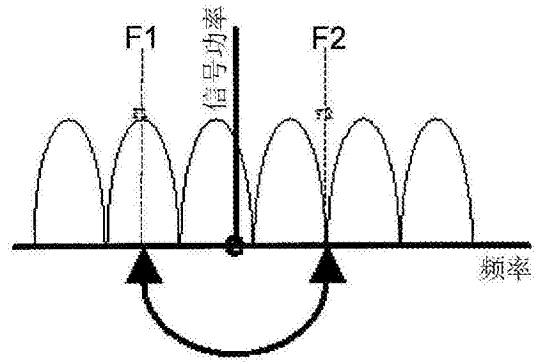


图4D-有偏移

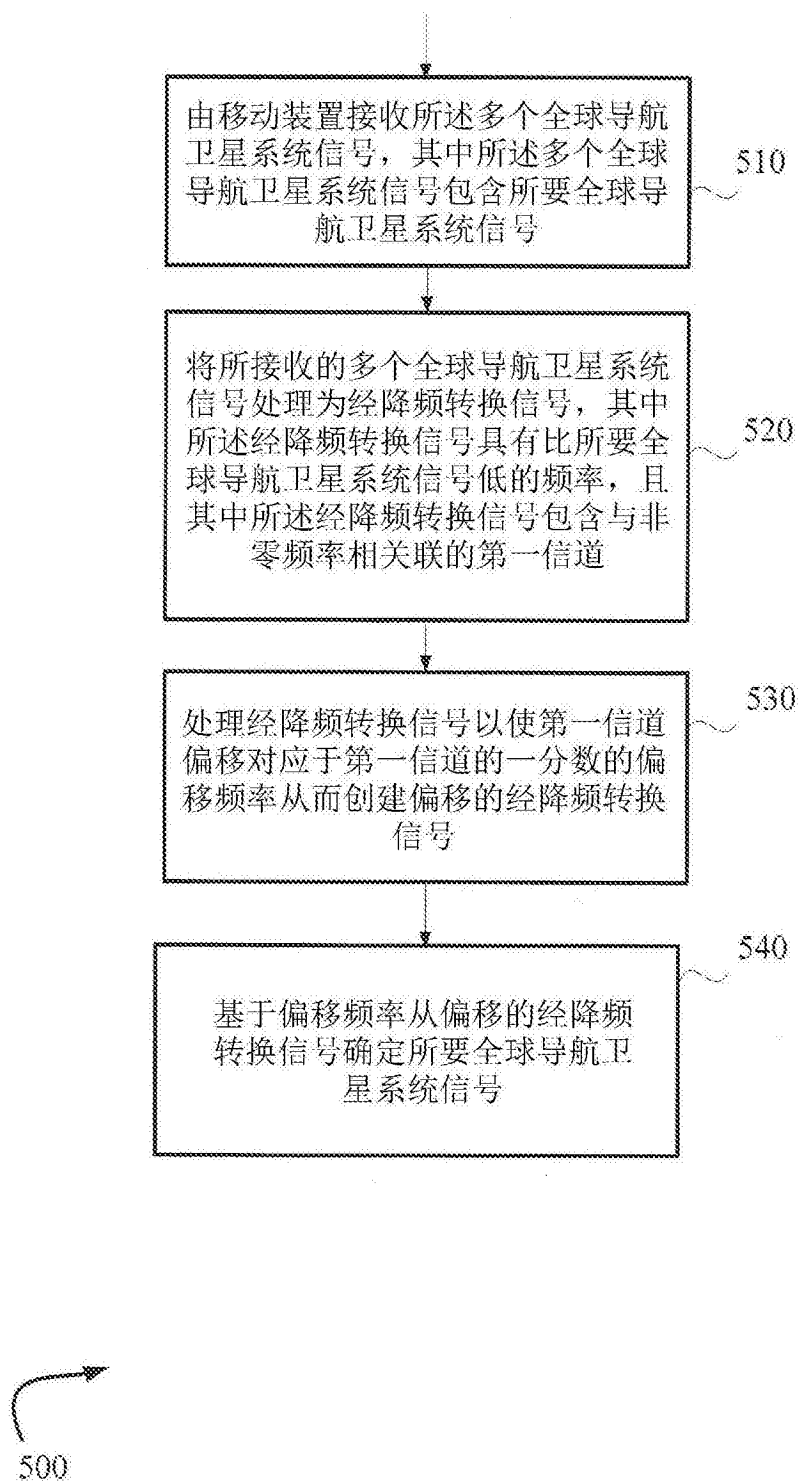


图5

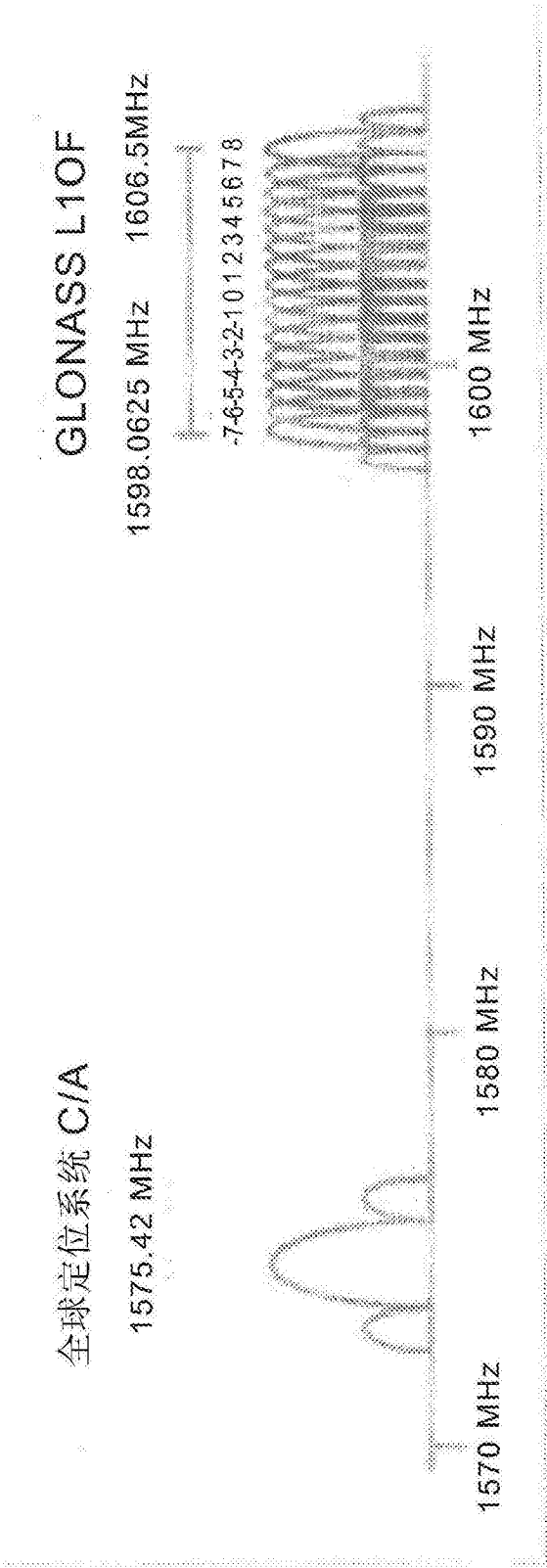


图6

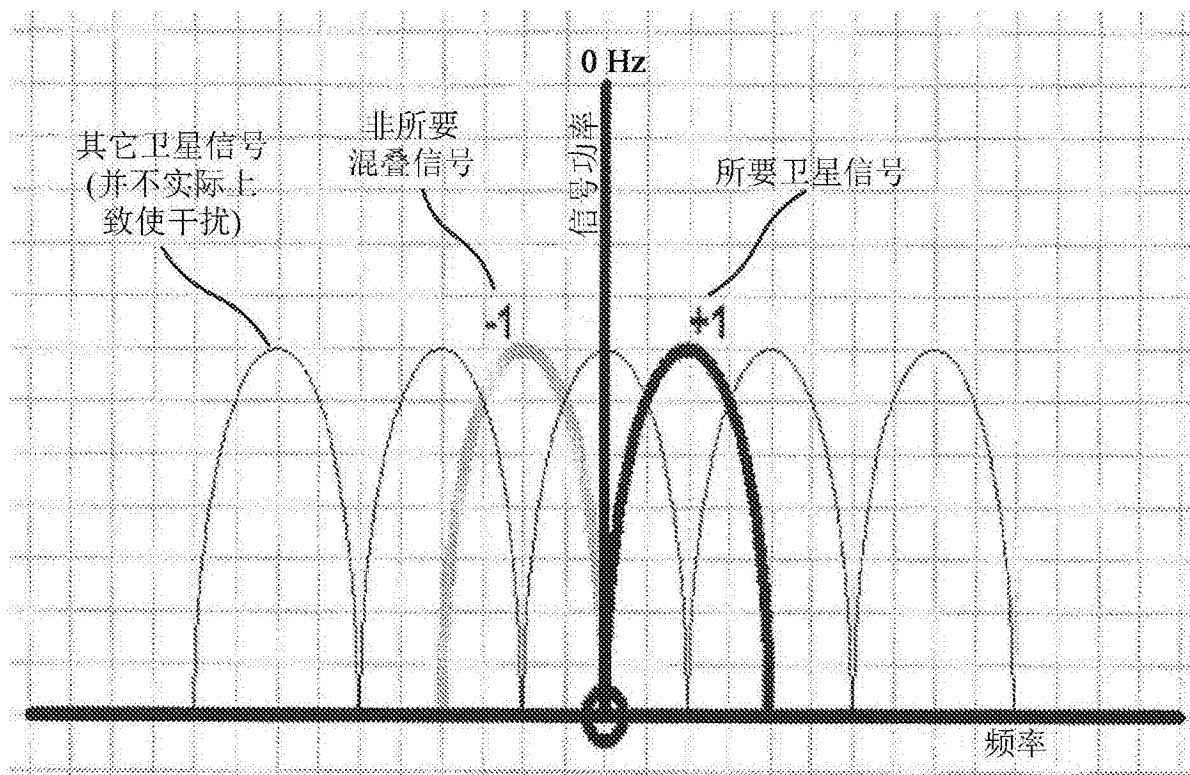


图7A

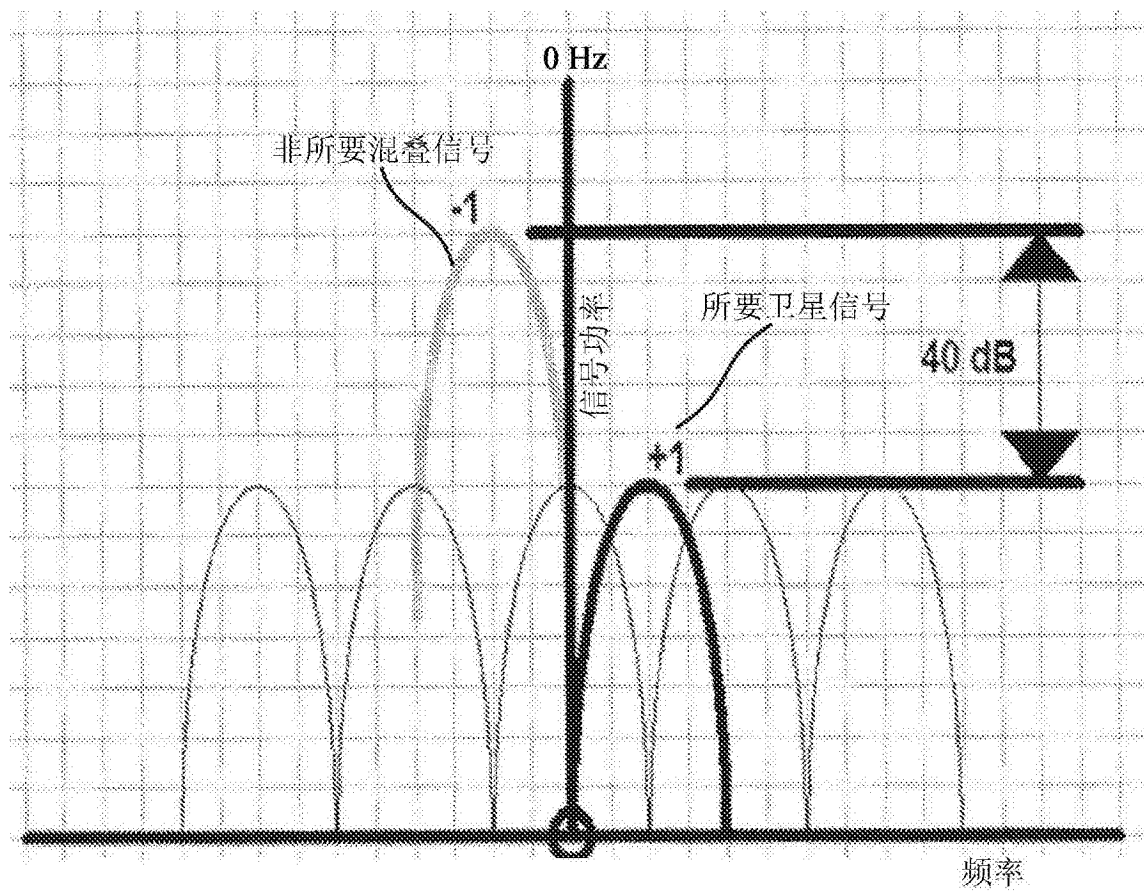


图7B

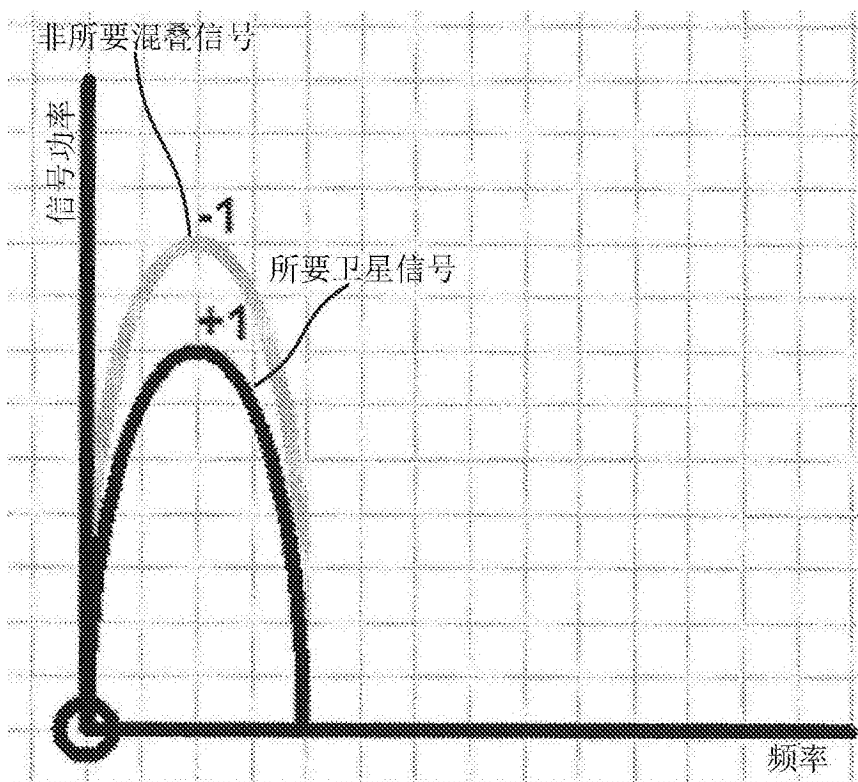


图7C

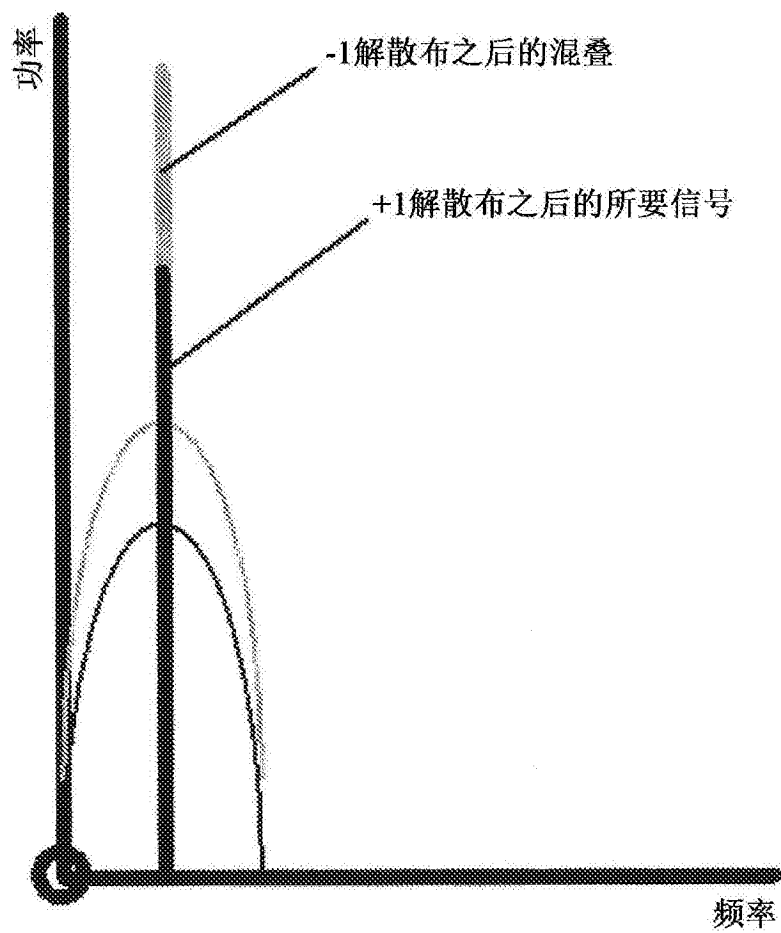


图7D

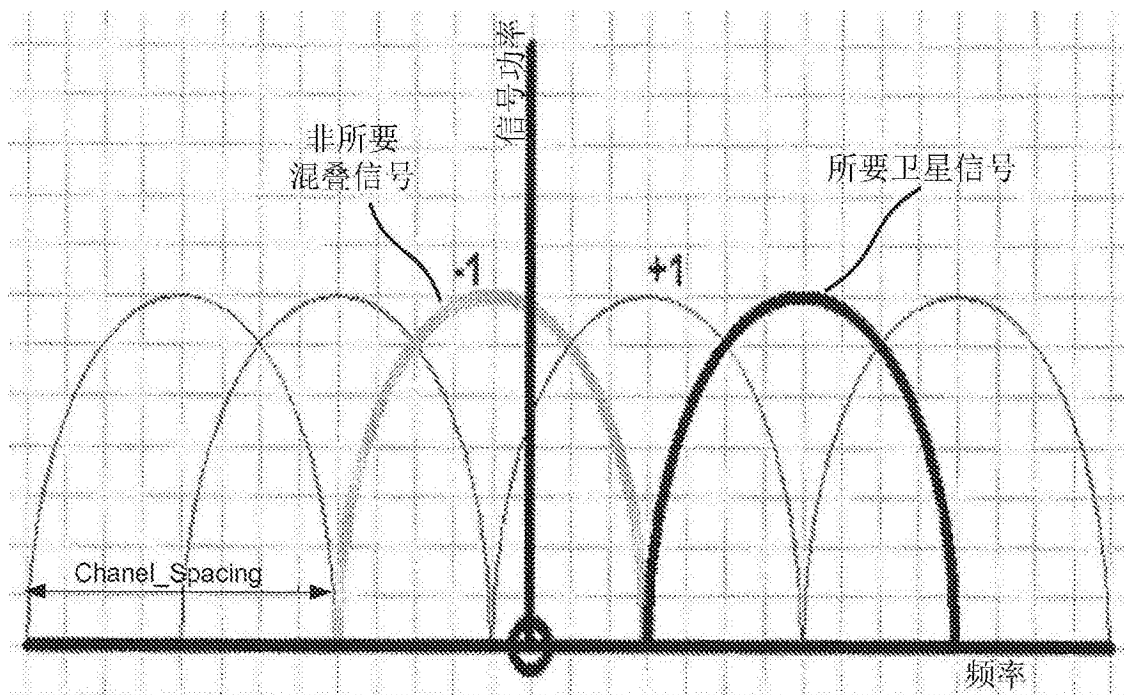


图8A

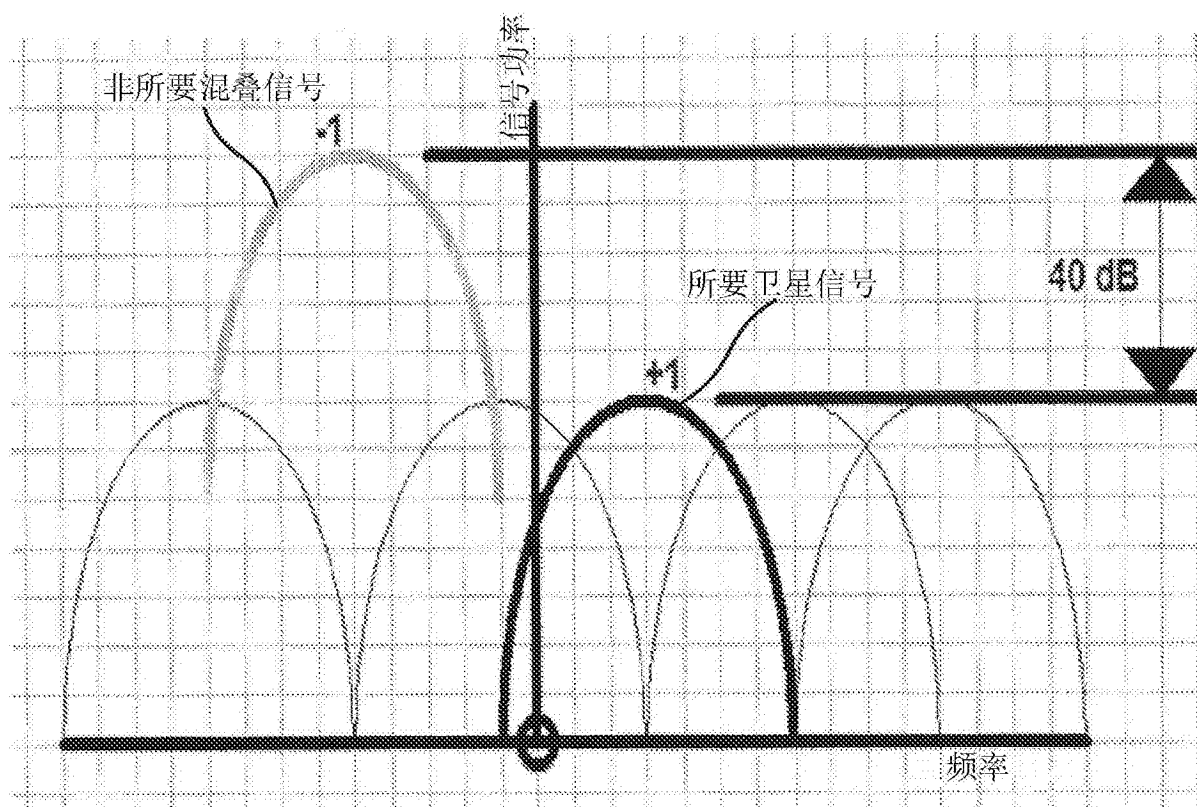
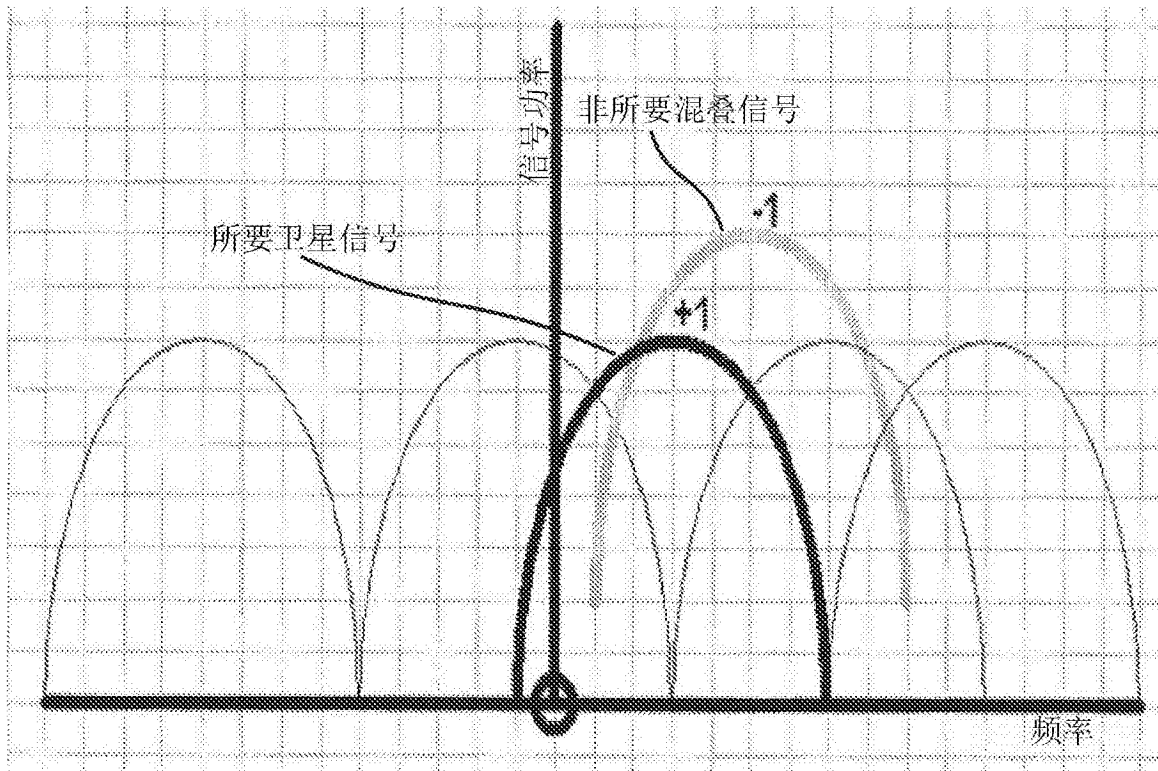


图8B



信道-1的混叠可落在信道的距信道+1的中心1/4处

图8C

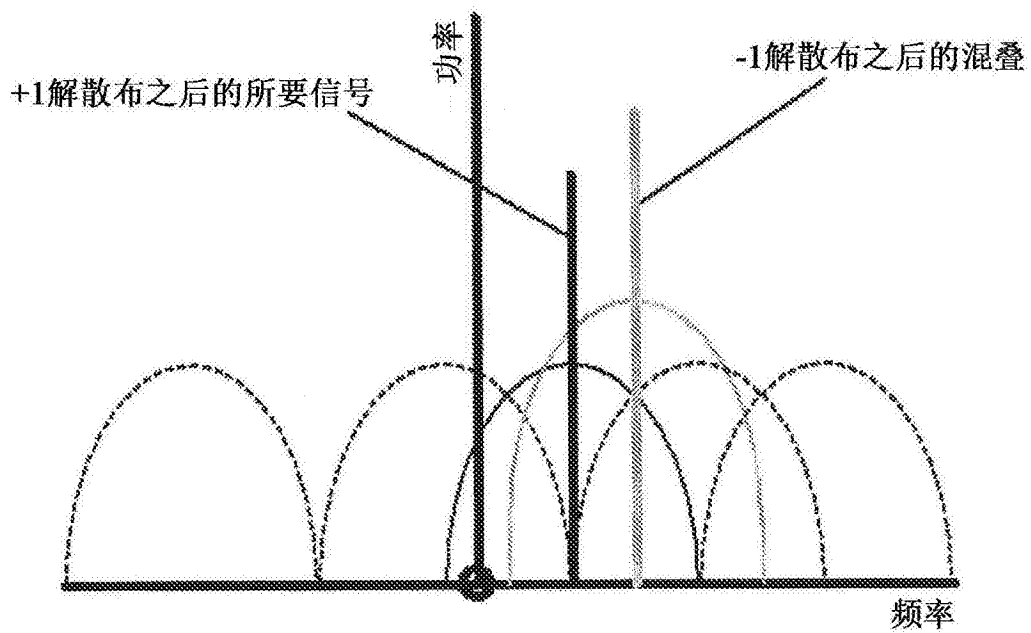


图8D

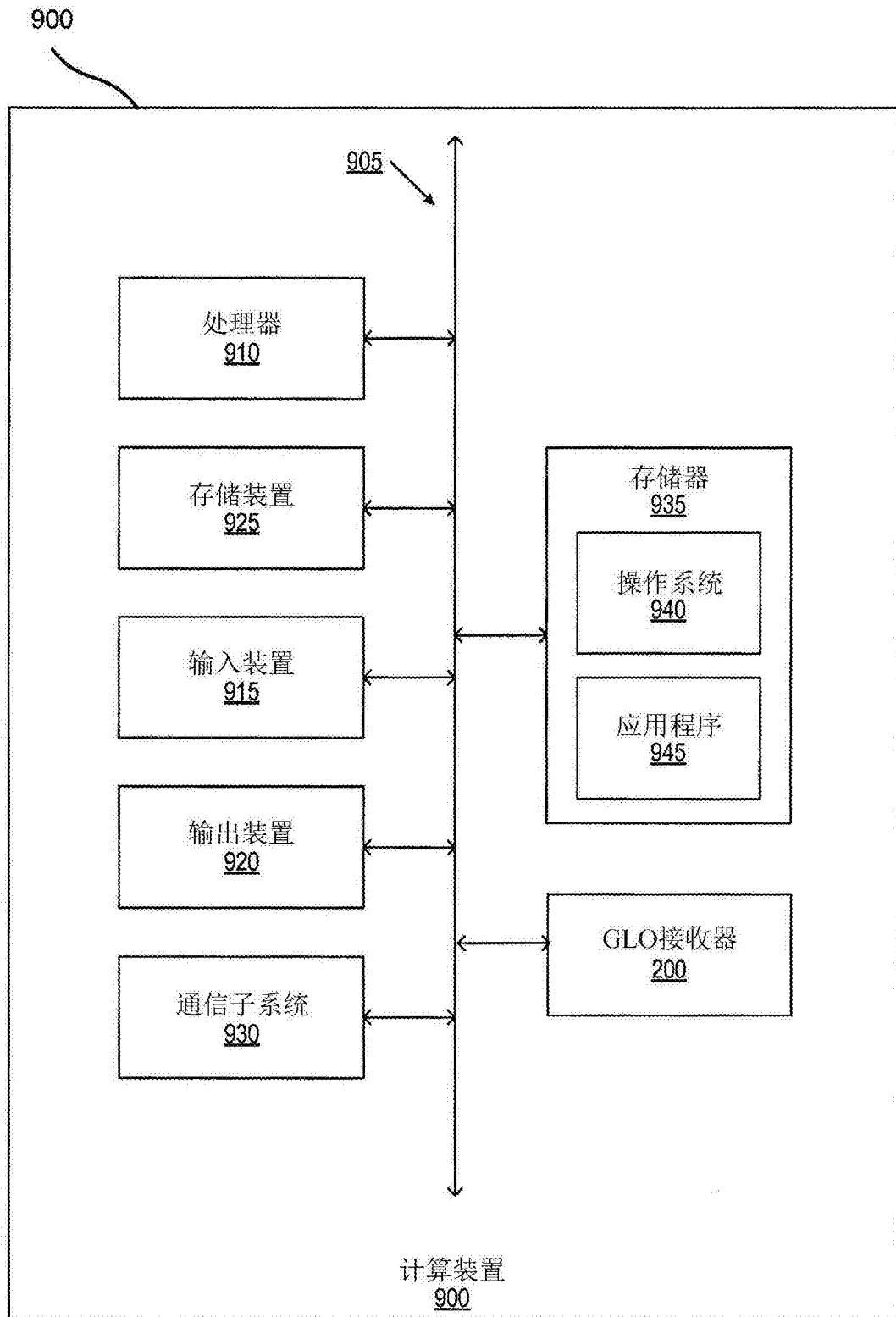


图9

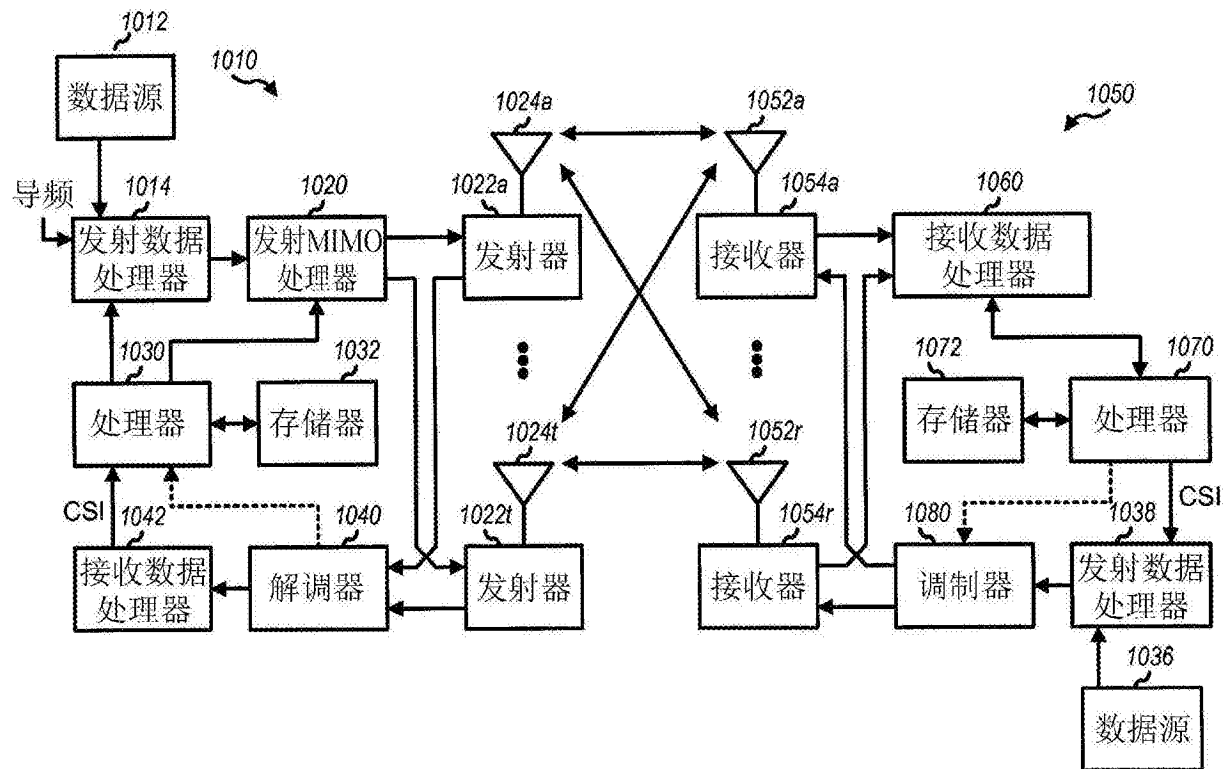
1000

图10