



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109644413 B

(45) 授权公告日 2021.12.10

(21) 申请号 201780052540.6

(72) 发明人 A·桑德罗维奇 A·P·艾坦

(22) 申请日 2017.08.17

A·Y·卡舍

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

申请公布号 CN 109644413 A

代理人 陈炜 元云

(43) 申请公布日 2019.04.16

(51) Int.CI.

H04W 52/24 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04B 17/373 (2006.01)

62/382,170 2016.08.31 US

62/382,707 2016.09.01 US

15/679,049 2017.08.16 US

(56) 对比文件

US 2009197629 A1, 2009.08.06

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

WO 2012112801 A2, 2012.08.23

2019.02.26

US 2012135777 A1, 2012.05.31

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 101971677 A, 2011.02.09

PCT/US2017/047441 2017.08.17

CN 105763241 A, 2016.07.13

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 张宇

W02018/044581 EN 2018.03.08

(73) 专利权人 高通股份有限公司

权利要求书9页 说明书28页 附图14页

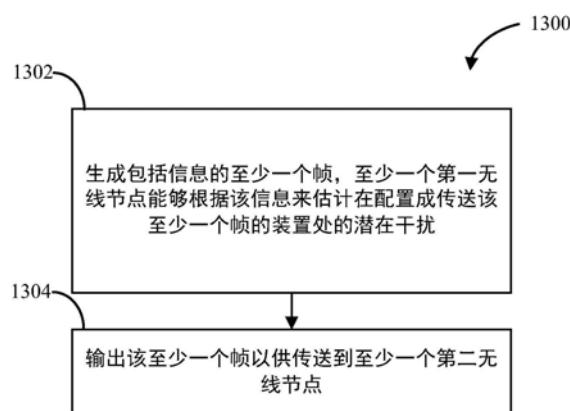
地址 美国加利福尼亚州

(54) 发明名称

用于减少来自邻无线设备的干扰的系统和方法

(57) 摘要

公开了用于减少包括多个无线设备的通信系统中的干扰的技术。第一设备向第二设备传送帧(例如,RTS帧或CTS帧),该帧包括信息,非目标第三设备可使用该信息来估计基于至第四设备的所提议传输在第一设备处的潜在干扰。该信息包括干扰和灵敏度因子(ISF)、发射功率、以及互易性因子(天线接收增益与天线发射增益之间的差值)中的至少一者。通过使用该帧中的信息来估计在第一设备处的潜在干扰,第三设备可在所估计的潜在干扰小于阈值的情况下选择进行所提议传输;或者在所估计的潜在干扰大于或等于阈值的情况下撤销或修改所提议传输。



1. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理系统,其被配置成生成包括信息的至少一个帧,接收到所述至少一个帧的至少一个第一无线节点能够根据所述信息来估计在所述装置处的潜在干扰,其中所述信息包括所述装置的干扰灵敏度因子(ISF),所述ISF等于所述装置的发射功率加上互易性因子,其中所述互易性因子指示所述装置的天线接收增益与天线发射增益之间的差值;以及

接口,其被配置成输出所述至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述发射功率与向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧相关联。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述至少一个帧包括多个帧,并且其中所述ISF涉及分别用于传送所述多个帧的多个发射功率。

4. 如权利要求3所述的装置,其特征在于,所述ISF涉及用于传送所述多个帧的多个发射功率的平均值或最大值。

5. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述互易性因子涉及与分别用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧以及从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的天线相关联的天线发射增益和天线接收增益。

6. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述发射功率与向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧相关联,并且所述互易性因子与分别用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧以及从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的天线相关联。

7. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述ISF涉及用于从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的接收灵敏度。

8. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述信息包括用于从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的接收灵敏度。

9. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述信息包括与分别用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧以及从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的天线相关联的天线接收增益和天线发射增益。

10. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述至少一个帧包括请求发送(RTS)帧。

11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述RTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

12. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述至少一个帧包括清除发送(CTS)帧。

13. 如权利要求12所述的装置,其特征在于,所述CTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

14. 一种用于无线通信的方法,包括:

生成包括信息的至少一个帧,接收到所述至少一个帧的至少一个第一无线节点能够根据所述信息来估计在配置成传送所述至少一个帧的装置处的潜在干扰,其中所述信息包括所述装置的干扰灵敏度因子(ISF),所述ISF等于所述装置的发射功率加上互易性因子,其中所述互易性因子指示所述装置的天线接收增益与天线发射增益之间的差值;以及

输出所述至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述发射功率与向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧相关联。

16. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述至少一个帧包括多个帧,并且其中所

述ISF涉及分别用于传送所述多个帧的多个发射功率。

17. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,所述ISF涉及用于传送所述多个帧的多个发射功率的平均值或最大值。

18. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述互易性因子涉及与分别用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧以及从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的天线相关联的天线发射增益和天线接收增益。

19. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述发射功率与向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧相关联,并且所述互易性因子与分别用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧以及从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的天线相关联。

20. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述ISF涉及用于从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的接收灵敏度。

21. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述信息包括用于从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的接收灵敏度。

22. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述信息包括与分别用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧以及从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的天线相关联的天线接收增益和天线发射增益。

23. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述至少一个帧包括请求发送(RTS)帧。

24. 如权利要求23所述的方法,其特征在于,所述RTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

25. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述至少一个帧包括清除发送(CTS)帧。

26. 如权利要求25所述的方法,其特征在于,所述CTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

27. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于生成包括信息的至少一个帧的装置,接收到所述至少一个帧的至少一个第一无线节点能够根据所述信息来估计在所述装备处的潜在干扰,其中所述信息包括所述装备的干扰灵敏度因子(ISF),所述ISF等于所述装备的发射功率加上互易性因子,其中所述互易性因子指示所述装备的天线接收增益与天线发射增益之间的差值;以及

用于输出所述至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点的装置。

28. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述发射功率与向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧相关联。

29. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述至少一个帧包括多个帧,并且其中所述ISF涉及分别用于传送所述多个帧的多个发射功率。

30. 如权利要求29所述的装备,其特征在于,所述ISF涉及用于传送所述多个帧的多个发射功率的平均值或最大值。

31. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述互易性因子涉及与分别用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧以及从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的天线相关联的天线发射增益和天线接收增益。

32. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述发射功率与向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧相关联,并且所述互易性因子与分别用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧以及从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的天

线相关联。

33. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述ISF涉及用于从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的接收灵敏度。

34. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述信息包括用于从所述至少一个第二无线节点接收至少一个其他帧的接收灵敏度。

35. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述信息包括与用于向所述至少一个第二无线节点传送所述至少一个帧的天线相关联的天线接收增益和天线发射增益。

36. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述至少一个帧包括请求发送(RTS)帧。

37. 如权利要求36所述的装备,其特征在于,所述RTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

38. 如权利要求27所述的装备,其特征在于,所述至少一个帧包括清除发送(CTS)帧。

39. 如权利要求38所述的装备,其特征在于,所述CTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

40. 一种计算机可读介质,其上存储有指令以用于:生成包括信息的至少一个帧,接收到所述至少一个帧的至少一个第一无线节点能够根据所述信息来估计在配置成传送所述至少一个帧的装置处的潜在干扰,其中所述信息包括所述装置的干扰灵敏度因子(ISF),所述ISF等于所述装置的发射功率加上互易性因子,其中所述互易性因子指示所述装置的天线接收增益与天线发射增益之间的差值;以及输出所述至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点。

41. 一种第一无线节点,包括:

处理系统,其被配置成生成包括信息的至少一个帧,接收到所述至少一个帧的至少一个第二无线节点能够根据所述信息来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰,其中所述信息包括所述第一无线节点的干扰灵敏度因子(ISF),所述ISF等于所述第一无线节点的发射功率加上互易性因子,其中所述互易性因子指示所述第一无线节点的天线接收增益与天线发射增益之间的差值;以及

发射机,其被配置成向至少一个第三无线节点传送所述至少一个帧。

42. 一种用于无线通信的装置,包括:

接口,其被配置成从第一无线节点接收至少一个第一帧;以及

耦合到所述接口的处理系统,其被配置成:

基于所述至少一个第一帧中的信息以及由所述装置用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰,其中所述信息包括所述第一无线节点的干扰灵敏度因子(ISF),所述ISF等于所述第一无线节点的发射功率加上互易性因子,其中所述互易性因子指示所述第一无线节点的天线接收增益与天线发射增益之间的差值,并且其中所提议传输方案包括所述装置的所提议发射功率和所提议互易性因子;以及

基于所估计的潜在干扰来执行操作。

43. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述发射功率与由所述第一无线节点传送所述至少一个第一帧相关联。

44. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述至少一个第一帧包括多个第一帧,并且其中所述ISF涉及分别用于传送所述多个第一帧的多个发射功率。

45. 如权利要求44所述的装置,其特征在于,所述ISF涉及用于传送所述多个第一帧的

发射功率的平均值或最大值。

46. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述互易性因子涉及与由所述第一无线节点分别用于传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联的天线发射增益和天线接收增益。

47. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述发射功率与由所述第一无线节点传送所述至少一个第一帧相关联,并且所述互易性因子与由所述第一无线节点分别用于传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联。

48. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述ISF涉及由所述第一无线节点接收至少一个第三帧的接收灵敏度。

49. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述信息包括由所述第一无线节点接收至少一个第三帧的接收灵敏度。

50. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述信息包括与由所述第一无线节点用于传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联的天线接收增益和天线发射增益,并且其中所述处理系统被配置成基于所述信息来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰。

51. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述处理系统被进一步配置成基于所接收到的至少一个第一帧的功率电平来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰。

52. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的发射功率,其中所述处理系统被配置成基于所述发射功率来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰。

53. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所提议传输方案包括与用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧以及从所述第二无线节点接收至少一个第三帧的天线相关联的互易性因子,其中所述处理系统被配置成基于所述互易性因子来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰。

54. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述至少一个第一帧包括请求发送(RTS)帧或清除发送(CTS)帧,其中所述RTS帧或所述CTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

55. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述至少一个第一帧包括请求发送(RTS)帧或清除发送(CTS)帧,其中所述处理系统被配置成基于所述RTS帧或CTS帧的历时字段中的信息来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰。

56. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述操作包括生成所述至少一个第二帧,并且其中所述接口被配置成如果所估计的潜在干扰小于或等于阈值则输出所述至少一个第二帧以根据所提议传输方案传送至所述第二无线节点。

57. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述操作包括生成用于根据所提议传输方案经由天线集合传送所述至少一个第二帧的天线权重向量(AWV)或发射功率值中的至少一者,并且其中所述接口被配置成如果所估计的潜在干扰小于或等于阈值则输出所述至少一个第二帧以根据所提议传输方案传送至所述第二无线节点。

58. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述至少一个第一帧进一步包括历时信息,并且进一步其中执行所述操作包括如果所估计的潜在干扰大于或等于阈值则生成所述至少一个第二帧并基于所述历时信息来输出所述至少一个第二帧以传送至所述第二无线

节点。

59. 如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述操作包括生成所述至少一个第二帧并且如果所估计的潜在干扰大于或等于阈值则修改用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的所提议传输方案,并且其中所述接口被配置成输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点。

60. 如权利要求59所述的装置,其特征在于,所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的发射功率,其中所述操作包括生成所述至少一个第二帧并通过改变所述发射功率来修改所提议传输方案,并且其中所述接口被配置成输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点。

61. 如权利要求59所述的装置,其特征在于,所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的传送扇区,其中所述操作包括生成所述至少一个第二帧并通过改变所述传送扇区来修改所提议传输方案,并且其中所述接口被配置成输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点。

62. 如权利要求59所述的装置,其特征在于,所提议传输方案包括用于经由天线集合向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的天线权重向量 (AWV),其中所述操作包括生成所述至少一个第二帧并通过改变所述AWV来修改所提议传输方案,并且其中所述接口被配置成输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点。

63. 一种用于装置处的无线通信的方法,包括:

从第一无线节点接收至少一个第一帧;

基于所述至少一个第一帧中的信息以及由所述装置用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰,其中所述信息包括所述第一无线节点的干扰灵敏度因子 (ISF),所述ISF等于所述第一无线节点的发射功率加上互易性因子,其中所述互易性因子指示所述第一无线节点的天线接收增益与天线发射增益之间的差值,并且其中所提议传输方案包括所述装置的所提议发射功率和所提议互易性因子;以及

基于所估计的潜在干扰来执行操作。

64. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述发射功率与由所述第一无线节点传送所述至少一个第一帧相关联。

65. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述至少一个第一帧包括多个第一帧,并且其中所述ISF涉及分别用于传送所述多个第一帧的多个发射功率。

66. 如权利要求65所述的方法,其特征在于,所述ISF涉及用于传送所述多个第一帧的发射功率的平均值或最大值。

67. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述互易性因子涉及与由所述第一无线节点用于传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联的天线发射增益和天线接收增益。

68. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述发射功率与由所述第一无线节点传送所述至少一个第一帧相关联,并且所述互易性因子与由所述第一无线节点分别用于传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联。

69. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述ISF涉及由所述第一无线节点接收至

少一个第三帧的接收灵敏度。

70. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述信息包括由所述第一无线节点接收至少一个第三帧的接收灵敏度。

71. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述信息包括与由所述第一无线节点用于传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联的天线接收增益和天线发射增益,并且其中估计在所述第一无线节点处的潜在干扰是基于所述信息的。

72. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,估计在所述第一无线节点处的潜在干扰是基于所接收到的至少一个第一帧的功率电平的。

73. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的发射功率,并且其中估计在所述第一无线节点处的潜在干扰是基于所述发射功率的。

74. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所提议传输方案包括与用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧以及从所述第二无线节点接收至少一个第三帧的天线相关联的互易性因子,其中估计在所述第一无线节点处的潜在干扰是基于所述互易性因子的。

75. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述至少一个第一帧包括请求发送(RTS)帧或清除发送(CTS)帧,其中所述RTS帧或所述CTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

76. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述至少一个第一帧包括请求发送(RTS)帧或清除发送(CTS)帧,其中估计在所述第一无线节点处的潜在干扰是基于所述RTS帧或CTS帧的历时字段中的信息的。

77. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,执行所述操作包括如果所估计的潜在干扰小于或等于阈值则输出所述至少一个第二帧以根据所提议传输方案传送至所述第二无线节点。

78. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述操作包括生成用于根据所提议传输方案经由天线集合传送所述至少一个第二帧的天线权重向量(AWV)或发射功率值中的至少一者,并且其中接口被配置成如果所估计的潜在干扰小于或等于阈值则输出所述至少一个第二帧以根据所提议传输方案传送至所述第二无线节点。

79. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述至少一个第一帧进一步包括历时信息,并且进一步其中执行所述操作包括如果所估计的潜在干扰大于或等于阈值则生成所述至少一个第二帧并基于所述历时信息来输出所述至少一个第二帧以传送至所述第二无线节点。

80. 如权利要求63所述的方法,其特征在于,所述执行操作包括:

生成所述至少一个第二帧;

如果所估计的潜在干扰大于或等于阈值则修改用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的所提议传输方案;以及

输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点。

81. 如权利要求80所述的方法,其特征在于,所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的发射功率,并且其中执行所述操作包括:

生成所述至少一个第二帧;

通过改变所述发射功率来修改所提议传输方案;以及

输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点。

82. 如权利要求80所述的方法,其特征在于,所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的传送扇区,并且其中执行所述操作包括:

生成所述至少一个第二帧;

通过改变所述传送扇区来修改所提议传输方案;以及

输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点。

83. 如权利要求80所述的方法,其特征在于,所提议传输方案包括用于经由天线集合向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的天线权重向量 (AWV),其中执行所述操作包括:

生成所述至少一个第二帧;

通过改变所述AWV来修改所提议传输方案;以及

输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点。

84. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于从第一无线节点接收至少一个第一帧的装置;

用于基于所述至少一个第一帧中的信息以及由所述装备用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置,其中所述信息包括所述第一无线节点的干扰灵敏度因子 (ISF),所述ISF等于所述第一无线节点的发射功率加上互易性因子,其中所述互易性因子指示所述第一无线节点的天线接收增益与天线发射增益之间的差值,并且其中所提议传输方案包括所述装备的所提议发射功率和所提议互易性因子;以及

用于基于所估计的潜在干扰来执行操作的装置。

85. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述发射功率与由所述第一无线节点传送所述至少一个第一帧相关联。

86. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述至少一个第一帧包括多个第一帧,并且其中所述ISF涉及分别用于传送所述多个第一帧的多个发射功率。

87. 如权利要求86所述的装备,其特征在于,所述ISF涉及用于传送所述多个第一帧的发射功率的平均值或最大值。

88. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述互易性因子涉及与由所述第一无线节点分别用于传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联的天线发射增益和天线接收增益。

89. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述发射功率与由所述第一无线节点传送所述至少一个第一帧相关联,并且所述互易性因子与由所述第一无线节点分别用于传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联。

90. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述ISF涉及由所述第一无线节点接收至少一个第三帧的接收灵敏度。

91. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述信息包括由所述第一无线节点接收至少一个第三帧的接收灵敏度。

92. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述信息包括与由所述第一无线节点用于

传送所述至少一个第一帧以及接收至少一个第三帧的天线相关联的天线接收增益和天线发射增益,并且其中用于估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置包括用于基于所述信息来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置。

93. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,用于估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置包括用于基于所接收到的至少一个第一帧的功率电平来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置。

94. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的发射功率,并且其中用于估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置包括用于基于所述发射功率来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置。

95. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所提议传输方案包括与用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧以及从所述第二无线节点接收至少一个第三帧的天线相关联的互易性因子,其中用于估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置包括用于基于所述互易性因子来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置。

96. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述至少一个第一帧包括请求发送(RTS)帧或清除发送(CTS)帧,其中所述RTS帧或CTS帧包括具有所述信息的控制拖尾。

97. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述至少一个第一帧包括请求发送(RTS)帧或清除发送(CTS)帧,其中用于估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置包括用于基于所述RTS帧或CTS帧的历时字段中的信息来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置。

98. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,用于执行所述操作的装置包括用于如果所估计的潜在干扰小于或等于阈值则输出所述至少一个第二帧以根据所提议传输方案传送至所述第二无线节点的装置。

99. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述操作包括生成用于根据所提议传输方案经由天线集合传送所述至少一个第二帧的天线权重向量(AWV)或发射功率值中的至少一者,并且其中接口被配置成如果所估计的潜在干扰小于或等于阈值则输出所述至少一个第二帧以根据所提议传输方案传送至所述第二无线节点。

100. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,所述至少一个第一帧进一步包括历时信息,并且进一步其中用于执行所述操作的装置包括用于如果所估计的潜在干扰大于或等于阈值则生成所述至少一个第二帧的装置以及用于基于所述历时信息来输出所述至少一个第二帧以传送至所述第二无线节点的装置。

101. 如权利要求84所述的装备,其特征在于,用于执行所述操作的装置包括:

用于生成所述至少一个第二帧的装置;

用于如果所估计的潜在干扰大于或等于阈值则修改用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的所提议传输方案的装置;以及

用于输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点的装置。

102. 如权利要求101所述的装备,其特征在于,所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的发射功率,并且其中用于执行所述操作的装置包括:

用于生成所述至少一个第二帧的装置；
用于通过改变所述发射功率来修改所提议传输方案的装置；以及
用于输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点的装置。

103. 如权利要求101所述的装备，其特征在于，所提议传输方案包括用于向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的传送扇区，并且其中用于执行所述操作的装置包括：

用于生成所述至少一个第二帧的装置；
用于通过改变所述传送扇区来修改所提议传输方案的装置；以及
用于输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点的装置。

104. 如权利要求101所述的装备，其特征在于，所提议传输方案包括用于经由天线集合向所述第二无线节点传送所述至少一个第二帧的天线权重向量 (AWV) , 其中用于执行所述操作的装置包括：

用于生成所述至少一个第二帧的装置；
用于通过改变所述AWV来修改所提议传输方案的装置；以及
用于输出所述至少一个第二帧以根据经修改传输方案传送至所述第二无线节点的装置。

105. 一种计算机可读介质，其上存储有指令以用于：在装置处从第一无线节点接收至少一个第一帧；基于所述至少一个第一帧中的信息以及由所述装置用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰，其中所述信息包括所述第一无线节点的干扰灵敏度因子 (ISF) , 所述ISF等于所述第一无线节点的发射功率加上互易性因子，其中所述互易性因子指示所述第一无线节点的天线接收增益与天线发射增益之间的差值，并且其中所提议传输方案包括所述装置的所提议发射功率和所提议互易性因子；以及基于所估计的潜在干扰来执行操作。

106. 一种无线节点，包括：
接收机，其被配置成从第一无线节点接收至少一个第一帧；以及
耦合到所述接收机的处理系统，其被配置成：
基于所述至少一个第一帧中的信息以及由所述无线节点用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰，其中所述信息包括所述第一无线节点的干扰灵敏度因子 (ISF) , 所述ISF等于所述第一无线节点的发射功率加上互易性因子，其中所述互易性因子指示所述第一无线节点的天线接收增益与天线发射增益之间的差值，并且其中所提议传输方案包括所述无线节点的所提议发射功率和所提议互易性因子；以及
基于所估计的潜在干扰来执行操作。

用于减少来自邻无线设备的干扰的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年8月31日在美国专利商标局提交的临时申请No. 62/382,170、于2016年9月1日在美国专利商标局提交的临时申请No. 62/382,707、以及于2017年8月16日在美国专利商标局提交的非临时申请No. 15/679,049的优先权和权益,以上申请的全部内容通过援引纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 领域

[0005] 本公开一般涉及无线通信,尤其涉及用于减少来自邻无线设备的干扰的系统和方法。

背景技术

[0006] 通信系统通常包括三个或更多个配置成在各种时间彼此通信的无线设备。例如,第一无线设备可参与与第二无线设备的通信会话。在该通信会话期间,第三无线设备可能期望与第四无线设备进行通信。如果第三无线设备足够靠近第一无线设备和/或第二无线设备,则由第三无线设备进行的旨在去往第四无线设备的信号传输可能在第一无线设备和/或第二无线设备处产生干扰。该干扰可能显著影响第一和第二无线设备之间的通信会话。

[0007] 概述

[0008] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置包括处理系统,其被配置成生成包括信息的至少一个帧,至少一个第一无线节点能够根据该信息来估计在该装置处的潜在干扰;接口,其被配置成输出该至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点。

[0009] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法包括生成包括信息的至少一个帧,第一无线节点能够根据所述信息来估计在配置成传送所述至少一个帧的装置处的潜在干扰;以及输出所述至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点。

[0010] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装备。该装备包括用于生成包括信息的至少一个帧的装置,至少一个第一无线节点能够根据所述信息来估计在所述装备处的潜在干扰;以及用于输出所述至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点的装置。

[0011] 本公开的某些方面提供了一种计算机可读介质,其上存储有指令以用于:生成包括信息的至少一个帧,至少一个第一无线节点能够根据所述信息来估计在配置成传送所述至少一个帧的装置处的潜在干扰;以及输出所述至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点。

[0012] 本公开的某些方面提供了一种第一无线节点。第一无线节点包括处理系统,其被配置成生成包括信息的至少一个帧,至少一个第二无线节点能够根据所述信息来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰;以及发射机,其被配置成向至少一个第三无线节点传送所述至少一个帧。

[0013] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置包括:接口,其被配置

成从第一无线节点接收至少一个第一帧；以及处理系统，其耦合至该接口并且配置成基于所述至少一个第一帧中的信息以及用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰；以及基于所估计的潜在干扰来执行操作。

[0014] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法包括：从第一无线节点接收至少一个第一帧；基于所述至少一个第一帧中的信息以及用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰；以及基于所估计的潜在干扰来执行操作。

[0015] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装备。该装备包括：用于从第一无线节点接收至少一个第一帧的装置；用于基于所述至少一个第一帧中的信息以及用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰的装置；以及用于基于所估计的潜在干扰来执行操作的装置。

[0016] 本公开的某些方面提供了一种计算机可读介质，其上存储有指令以用于：从第一无线节点接收至少一个第一帧；基于所述至少一个第一帧中的信息以及用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰；以及基于所估计的潜在干扰来执行操作。

[0017] 本公开的某些方面提供了一种无线节点。该无线节点包括：接收机，其被配置成从第一无线节点接收至少一个第一帧；以及耦合至该接收机的处理系统，其被配置成基于所述至少一个第一帧中的信息以及用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在所述第一无线节点处的潜在干扰；以及基于所估计的潜在干扰来执行操作。

[0018] 本公开的各方面还提供了与上述装备和操作相对应的各种方法、装置和计算机程序产品。

[0019] 附图简要说明

[0020] 图1解说了根据本公开的一方面的示例性无线通信系统的框图。

[0021] 图2解说了根据本公开的另一方面的示例性接入点和用户终端的框图。

[0022] 图3解说了根据本公开的另一方面的示例性经修改请求发送(RTS)帧的示图。

[0023] 图4解说了根据本公开的另一方面的示例性经修改清除发送(CTS)帧的示图。

[0024] 图5解说了根据本公开的另一方面的示例性经修改确收(ACK)帧的示图。

[0025] 图6解说了根据本公开的另一方面的第一配置中的示例性通信系统的框图。

[0026] 图7解说了根据本公开的另一方面的第二配置中的示例性通信系统的框图。

[0027] 图8解说了根据本公开的另一方面的第三配置中的示例性通信系统的框图。

[0028] 图9解说了根据本公开的某些方面的与另一设备无线地通信的示例性方法的流程图。

[0029] 图10解说了根据本公开的某些方面的与另一设备无线地通信的另一示例性方法的流程图。

[0030] 图11解说了根据本公开的某些方面的用于减少或消除在无线设备处的干扰的示例性方法的流程图。

[0031] 图12解说了根据本公开的某些方面的示例性设备的框图。

[0032] 图13解说了根据本公开的某些方面的与另一设备无线地通信的另一示例性方法

的流程图。

[0033] 图14解说了根据本公开的某些方面的能够执行图13中所示的操作的组件。

[0034] 图15解说了根据本公开的某些方面的与另一设备无线地通信的另一示例性方法的流程图。

[0035] 图16解说了根据本公开的某些方面的能够执行图15中所示的操作的组件。

[0036] 详细描述

[0037] 以下参照附图更全面地描述本公开的各种方面。然而,本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限定于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。相反,提供这些方面是为了使得本公开将是透彻和完整的,并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导,本领域技术人员应领会,本公开的范围旨在覆盖本文中所披露的本公开的任何方面,不论其是与本公开的任何其他方面相独立地实现还是组合地实现的。例如,可使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,本公开的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本公开的各种方面的补充或者另外的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解,本文中所披露的本公开的任何方面可由权利要求的一个或多个元素来实施。

[0038] 措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。

[0039] 尽管本文描述了特定方面,但这些方面的众多变体和置换落在本公开的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点,但本公开的范围并非旨在被限定于特定益处、用途或目标。确切而言,本公开的各方面旨在宽泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议,其中一些藉由示例在附图和以下对优选方面的描述中解说。例如,传输协议可包括电气电子工程师协会 (IEEE) 802.11 协议。在一些方面,802.11 协议可包括 802.11ay 和/或 802.11ad 协议、以及将来的协议。详细描述和附图仅仅解说本公开而非限定本公开,本公开的范围由所附权利要求及其等效技术方案来定义。

[0040] 本文所描述的各技术可用于各种宽带无线通信系统,包括基于正交复用方案的通信系统。此类通信系统的示例包括空分多址 (SDMA)、时分多址 (TDMA)、正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统等。SDMA 系统可利用充分不同的方向来同时传送属于多个接入终端的数据。TDMA 系统可通过将传输信号划分在不同时隙中、每个时隙被指派给不同的接入终端来允许多个接入终端共享相同的频率信道。OFDMA 系统利用正交频分复用 (OFDM),这是一种将整个系统带宽划分成多个正交副载波的调制技术。这些副载波也可以被称为频调、频槽等。在OFDM下,每个副载波可以用数据独立调制。SC-FDMA 系统可以利用交织式FDMA (IFDMA) 在跨系统带宽分布的副载波上传送,利用局部式FDMA (LFDMA) 在由毗邻副载波构成的块上传送,或者利用增强式FDMA (EFDMA) 在多个由毗邻副载波构成的块上传送。一般而言,调制码元在OFDM下是在频域中发送的,而在SC-FDMA下是在时域中发送的。

[0041] 本文中的教导可被纳入各种有线或无线装置 (例如,节点) 中 (例如,实现在其内或由其执行)。在一些方面,根据本文中的教导实现的无线节点可包括接入点或接入终端。

[0042] 接入点 (“AP”) 可包括、被实现为、或被称为B节点、无线电网络控制器 (“RNC”)、演进型B节点 (eNB)、基站控制器 (“BSC”)、基收发机站 (“BTS”)、基站 (“BS”)、收发机功能

(“TF”)、无线路由器、无线电收发机、基本服务集(“BSS”)、扩展服务集(“ESS”)、无线电基站(“RBS”)、或其他某个术语。

[0043] 接入终端(“AT”)可包括、被实现为、或被称为订户站、订户单元、移动站、远程站、远程终端、用户终端、用户代理、用户设备、用户装备、用户站、或其他某个术语。在一些实现中,接入终端可包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(“SIP”)电话、无线本地环路(“WLL”)站、个人数字助理(“PDA”)、具有无线连接能力的手持式设备、站(“STA”)、或连接到无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。因此,本文中所教导的一个或多个方面可被纳入到电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,膝上型计算机)、便携式通信设备、便携式计算设备(例如,个人数据助理)、娱乐设备(例如,音乐或视频设备、或卫星无线电)、全球定位系统设备、或配置成经由无线或有线介质通信的任何其他合适的设备中。在一些方面,节点是无线节点。此类无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络(例如,广域网(诸如因特网)或蜂窝网络)提供连通性或提供至该网络的连通性。

[0044] 图1解说了具有多个无线节点(诸如接入点(AP)110和接入终端(AT)120)的示例性无线通信系统100的框图。为简单起见,仅示出一个接入点110。接入点110一般是与各接入终端120通信的固定站,并且也可被称为基站或其他某个术语。接入终端120可以是固定的或者移动的,并且可被称为移动站、无线设备或其他某个术语。接入点110可在任何给定时刻在下行链路和上行链路上与一个或多个接入终端120a到120i通信。下行链路(即,前向链路)是从接入点110至接入终端120的通信链路,而上行链路(即,反向链路)是从接入终端120至接入点110的通信链路。接入终端120还可与另一接入终端120进行对等通信。系统控制器130耦合至各接入点110并提供对这些接入点110的协调和控制。接入点110可与耦合至主干网150的其他设备通信。

[0045] 在一个示例中,无线通信系统100在接入点110和接入终端120之间的通信中利用直接序列扩频(DSSS)调制技术。使用扩频技术允许该系统容易地管理和操作更长码元间干扰(ISI)信道。具体而言,与常规蜂窝系统相比,码分多址(CDMA)容易地促成这种大小的系统中的用户容量增长。更具体地,接入点110可以在预定义的地理区域或蜂窝小区内,使用若干调制器-解调器单元或扩频调制解调器来处理通信信号。在典型操作期间,接入点110中的调制解调器按需被指派给每个接入终端120以容适通信信号传递。如果调制解调器采用多个接收机,则一个调制解调器容适分集处理,否则可以组合使用多个调制解调器。

[0046] 图2解说了无线通信系统100中的接入点110(概言之,第一无线节点)和接入终端120(例如,接入终端之一120a)(概言之,第二无线节点)的框图。接入点110对于下行链路是传送方实体,而对于上行链路是接收方实体。接入终端120a对于上行链路而言是传送方实体,而对于下行链路而言是接收方实体。如本文所使用的,“传送方实体”是能够经由无线信道传送数据的独立操作的装置或设备,而“接收方实体”是能够经由无线信道接收数据的独立操作的装置或设备。

[0047] 对于传送数据,接入点110包括发射数据处理器220、帧构建器222、发射处理器224、多个收发机226a到226n、用于连接所解说的设备和组件的总线接口、以及多个天线230a到230n。接入点110还包括用于控制接入点110的操作的控制器234。在一个实施例中,天线230a到230n形成用于可被定向到特定用户的多个可操控波束的多天线相控阵列。在该实施例中,可使用天线阵列来增加各用户之间的隔离。这些天线还可被配置成用于经由相

位控制的等增益波束成形 (EGB) 技术和零控 (null steering) 技术。

[0048] 在操作中,发射数据处理器220从数据源215接收数据(例如,数据比特)并处理这些数据以供传送。例如,发射数据处理器220可将数据(例如,数据比特)编码成经编码数据,并将经编码数据调制成数据码元。发射数据处理器220可支持不同的调制和编码方案(MCS)。例如,发射数据处理器220可以按多个不同的编码率中的任一者来编码数据(例如,使用低密度奇偶校验(LDPC)编码)。另外,发射数据处理器220可使用多种不同调制方案中的任一种来调制经编码数据,这些调制方案包括但不限于二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、正交振幅调制(QAM)(例如,16QAM、64QAM、和256QAM)、以及振幅和相移键控或非对称相移键控(APSK)(例如,64APSK、128APSK、和256APSK)。

[0049] 在某些方面,控制器234可以向发射数据处理器220发送(例如,基于下行链路的信道状况)指定要使用哪个调制和编码方案(MCS)的命令,并且发射数据处理器220可根据所指定的MCS来编码和调制来自数据源215的数据。将领会,发射数据处理器220可以对数据执行附加处理,诸如数据加扰和/或其他处理。发射数据处理器220将数据码元输出到帧构建器222。

[0050] 帧构建器222构造或生成帧(也被称为分组),并且将数据码元插入该帧的数据有效载荷中。帧可包括前置码、报头、以及数据有效载荷。在一个实施例中,该帧是信标帧、探测请求帧、或探测响应帧中的任一者。该帧可按照类的形式包括干扰信息,诸如干扰灵敏度因子(ISF)、发射功率、或互易性因子,如以下更详细地描述的。该前置码可包括短训练字段(STF)序列以及信道估计字段(CEF)序列以帮助接入终端120a接收该帧。报头可包括与有效载荷中的数据有关的信息,诸如该数据的长度以及用于编码和调制该数据的MCS。该信息允许接入终端120a解调并解码该数据。有效载荷中的数据可被分成多个块,其中每一块可包括该数据的一部分以及保护区间(GI),该GI帮助接收方进行相位跟踪。帧构建器222将帧输出到发射处理器224。

[0051] 发射处理器224处理帧以供在下行链路上传送。例如,发射处理器224可支持不同的传输模式,诸如正交频分复用(OFDM)传输模式以及单载波(SC)传输模式。在该示例中,控制器234可以向发射处理器224发送指定要使用哪个传输模式的命令,并且发射处理器224可处理帧以根据所指定的传输模式进行传输。发射处理器224可以对帧应用频谱掩蔽以使得下行链路信号的频率组成满足特定频谱要求。

[0052] 在某些方面,发射处理器224可支持多输出多输入(MIMO)传输。在这些方面,接入点110可包括多个天线230a到230n和多个收发机226a到226n(例如,每个天线一个收发机)。发射处理器224可以对传入帧执行空间处理并且为该多个天线提供多个发射帧流。收发机226a到226n接收并处理(例如,转换为模拟、放大、滤波以及上变频)各自相应的发射帧流以生成发射信号供分别经由天线230a到230n进行传送。

[0053] 发射处理器224可被配置成传送与接入点110和一个或多个接入终端120a之间的802.11波束成形训练协议(例如,802.11ad、802.11ay、或未来的波束成形训练协议)的发射波束成形训练部分相关联的多个训练信号。在一个示例中,波束成形训练协议可包括扇区级扫掠(SLS)和针对传输的波束改善阶段(BRP-Tx)。

[0054] 对于传送数据,接入终端120a包括发射数据处理器260、帧构建器262、发射处理器264、多个收发机266a到266n、用于连接所解说的设备和组件的总线接口、以及多个天线

270a到270n(例如,每个收发机有一个天线)。接入终端120a可以在上行链路上向接入点110传送数据,和/或向另一接入终端120传送数据(例如,用于对等通信)。接入终端120a还包括用于控制接入终端120a的操作的控制器274。在一个实施例中,天线270a到270n形成用于可被定向到特定用户的多个可操控波束的天线阵列。在该实施例中,可使用天线阵列来增加各用户之间的隔离。这些天线还可被配置成用于经由例如相位控制的等增益波束成形(EGB)技术和零控技术。

[0055] 在操作中,发射数据处理器260从数据源255接收数据(例如,数据比特)并处理(例如,编码和调制)这些数据以供传输。发射数据处理器260可支持不同MCS。例如,发射数据处理器260可以按多个不同编码率中的任一者来编码数据(例如,使用LDPC编码),并且使用多个不同的调制方案(包括但不限于BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、64APSK、128APSK、256QAM和256APSK)中的任一者来调制经编码数据。在某些方面,控制器274可以向发射数据处理器260发送(例如,基于上行链路的信道状况)指定要使用哪个MCS的命令,并且发射数据处理器260可根据所指定的MCS来编码和调制来自数据源255的数据。将领会,发射数据处理器260可以对数据执行附加处理。发射数据处理器260将数据码元输出到帧构建器262。

[0056] 帧构建器262构造或生成帧,并将收到数据码元插入到该帧的数据有效载荷中。帧可包括前置码、报头、以及数据有效载荷。在一个实施例中,该帧是信标帧。信标帧可包括干扰信息,诸如干扰灵敏度因子(ISF)、发射功率、或互易性因子,如以下更详细地描述的。前置码可包括STF序列和CEF序列以帮助接入点110和/或其他接入终端120接收该帧。报头可包括与有效载荷中的数据有关的信息,诸如该数据的长度以及用于编码和调制该数据的MCS。有效载荷中的数据可被分成多个块,其中每一块可包括该数据的一部分以及保护区间(GI),该GI帮助接入点110和/或其他接入终端120进行相位跟踪。帧构建器262将帧输出到发射处理器264。

[0057] 发射处理器264处理帧以供传输。例如,发射处理器264可支持不同的传输模式,诸如OFDM传输模式以及SC传输模式。在该示例中,控制器274可以向发射处理器264发送指定要使用哪个传输模式的命令,并且发射处理器264可处理帧以根据所指定的传输模式进行传输。发射处理器264可以对帧应用频谱掩蔽以使得上行链路信号的频率组成满足特定频谱要求。

[0058] 收发机266a到266n接收并处理(例如,转换成模拟、放大、滤波和上变频)发射处理器264的输出以供经由一个或多个天线270a到270n进行传送。例如,收发机266可将发射处理器264的输出上变频至具有60GHz范围内的频率的发射信号。

[0059] 在某些方面,发射处理器264可支持多输出多输入(MIMO)传输。在这些方面,接入终端120可包括多个天线270a到270n和多个收发机266a到266n(例如,每个天线一个收发机)。发射处理器264可以对传入帧执行空间处理并且为该多个天线270a到270n提供多个发射帧流。收发机266a到266n接收并处理(例如,转换为模拟、放大、滤波以及上变频)各自相应的发射帧流以生成发射信号供经由天线270a到270n进行传输。

[0060] 发射处理器264可被配置成传送与接入点110和一个或多个接入终端120a之间的802.11波束成形训练协议(例如,802.11ad、802.11ay、或将来的波束成形训练协议)的发射波束成形训练部分相关联的多个训练信号。在一个示例中,波束成形训练协议可包括扇区级扫掠(SLS)和针对传输的波束改善阶段(BRP-Tx)。

[0061] 对于接收数据,接入点110包括接收处理器242以及接收数据处理器244。在操作中,收发机226a到226n(例如,从接入终端120a)接收信号并且对收到信号进行空间处理(例如,下变频、放大、滤波以及转换成数字)。所接收到的信号还可被处理,以使得相位和增益可通过波束成形算法来控制。波束成形算法可控制每个天线的相位(即,相移)和增益,并且包括线性空间技术,诸如信道相关矩阵求逆(CCMI)技术、最小均方误差(MMSE)技术、等增益波束成形技术以及其他技术。波束成形算法还可包括空-时技术,诸如最小均方误差线性均衡器(MMSE-LE)技术、判决反馈均衡器(DFE)技术、最大比组合技术(MRC)、以及其他技术。

[0062] 接收处理器242和接收数据处理器244可被配置成接收与接入点110和一个或多个接入终端120a之间的802.11波束成形训练协议(例如,802.11ad、802.11ay、或将来的波束成形训练协议)的发射波束成形训练部分相关联的多个训练信号。例如,波束成形训练协议可包括扇区级扫掠(SLS)和针对接收的波束改善阶段(BRP-Rx)。

[0063] 接收处理器242接收各收发机226a到226n的输出并处理这些输出以恢复数据码元。例如,接入点110可以在帧中接收数据(例如,来自接入终端120a)。在该示例中,接收处理器242可使用该帧的前置码中的STF序列来检测该帧的开始。接收处理器242还可使用STF来进行自动增益控制(AGC)调整。接收处理器242还可执行信道估计(例如,使用该帧的前置码中的CEF序列)并且基于该信道估计来对收到信号执行信道均衡。

[0064] 进一步,接收机处理器242可使用有效载荷中的保护区间(GI)来估计相位噪声,并基于估计出的相位噪声来减少收到信号中的相位噪声。相位噪声可能是由于来自接入终端120a中的本地振荡器的噪声和/或来自接入点110中的用于频率转换的本地振荡器的噪声。相位噪声还可包括来自信道的噪声。接收处理器242还可从帧的报头中恢复信息(例如,MCS方案)并将该信息发送到控制器234。在执行信道均衡和/或相位减噪后,接收处理器242可以从帧中恢复数据码元,并将所恢复的数据码元输出到接收数据处理器244以供进一步处理。

[0065] 接收数据处理器244从接收处理器242接收数据码元并从控制器234接收对相应多级控制(MSC)方案的指示。接收数据处理器244根据所指示的MSC方案来解调和解码数据码元以恢复数据,并将所恢复的数据(例如,数据比特)输出到数据阱246以供存储和/或进一步处理。

[0066] 如以上所讨论的,接入终端120a可使用OFDM传输模式或SC传输模式来传送数据。在这种情形中,接收处理器242可根据所选传输模式来处理接收信号。而且,如上所讨论的,发射处理器264可支持多输出多输入(MIMO)传输。在这种情形中,接入点110包括多个天线230a到230n和多个收发机226a到226n(例如,每个天线一个收发机)。每个收发机接收并处理(例如,下变频、放大、滤波、以及转换成数字)来自相应天线的信号。接收处理器242可以对收发机226a到226n的输出执行空间处理以恢复数据码元。

[0067] 对于接收数据,接入终端120a包括接收处理器282以及接收数据处理器284。在操作中,收发机266a到266n经由相应的天线270a到270n(例如,从接入点110或另一接入终端120)接收信号并且处理(例如,下变频、放大、滤波、以及转换成数字)收到信号。所接收到的信号还可被处理,以使得相位和增益可通过波束成形算法来控制。波束成形算法可控制每个天线的相位(即,相移)和增益,并且包括线性空间技术,诸如信道相关矩阵求逆(CCMI)技术、最小均方误差(MMSE)技术、等增益波束成形技术以及其他技术。波束成形算法还可包括

空-时技术,诸如最小均方误差线性均衡器 (MMSE-LE) 技术、判决反馈均衡器 (DFE) 技术、最大比组合技术 (MRC)、以及其他技术。

[0068] 接收处理器282和接收数据处理器284可被配置成接收与接入点110和一个或多个接入终端120a之间的802.11波束成形训练协议(例如,802.11ad、802.11ay、或将来的波束成形训练协议)的发射波束成形训练部分相关联的多个训练信号。例如,波束成形训练协议可包括扇区级扫掠 (SLS) 和针对接收的波束改善阶段 (BRP-Rx)。

[0069] 接收处理器282接收各收发机266a到266n的输出并处理这些输出以恢复数据码元。例如,接入终端120a可以在帧中(例如,从接入点110或另一接入终端120)接收数据,如以上所讨论的。在该示例中,接收处理器282可使用该帧的前置码中的STF序列来检测该帧的开始。接收处理器282还可执行信道估计(例如,使用该帧的前置码中的CEF序列)并且基于该信道估计来对收到信号执行信道均衡。

[0070] 进一步,接收机处理器282可使用有效载荷中的保护区间 (GI) 来估计相位噪声,并基于估计出的相位噪声来减少收到信号中的相位噪声。接收处理器282还可从帧的报头中恢复信息(例如,MCS方案)并将该信息发送到控制器274。在执行信道均衡和/或相位减噪后,接收处理器282可以从帧中恢复数据码元,并将所恢复的数据码元输出到接收数据处理器284以供进一步处理。

[0071] 接收数据处理器284从接收处理器282接收数据码元并从控制器274接收对相应MSC方案的指示。接收机数据处理器284根据所指示的MSC方案来解调和解码数据码元以恢复数据,并将所恢复的数据(例如,数据比特)输出到数据阱286以供存储和/或进一步处理。

[0072] 如以上所讨论的,接入点110或另一接入终端120可使用OFDM传输模式或SC传输模式来传送数据。在这种情形中,接收处理器282可根据所选传输模式来处理接收信号。而且,如上所讨论的,发射处理器224可支持多输出多输入 (MIMO) 传输。在这种情形中,接入终端120a可包括多个天线和多个收发机(例如,每个天线一个收发机)。每个收发机接收并处理(例如,下变频、放大、滤波、以及转换成数字)来自相应天线的信号。接收处理器282可以对收发机的输出执行空间处理以恢复数据码元。

[0073] 如图2中所示,接入点110还包括耦合到控制器234的存储器设备236。存储器设备236可存储在由控制器234执行时使控制器234执行本文描述的操作中的一者或多者的指令。类似地,接入终端120a还包括耦合到控制器274的存储器设备276。存储器设备276可存储在由控制器274执行时使控制器274执行本文描述的操作中的一者或多者的指令。存储器设备236和276可存储数据以辅助接入点110和接入终端120a估计在一个或多个邻设备处的干扰信息,如本文进一步更详细地描述的。

[0074] 图3解说了根据本公开的另一方面的示例性经修改请求发送 (RTS) 帧或即“RTS-TRN”帧300的示图。无线设备(本文中被称为“始发设备”)可使用RTS帧来确定通信介质是否可用于向“目的地设备”发送一个或多个数据帧。通常情况下,RTS帧在要传送给目的地设备的一个或多个数据帧的大小超过指定阈值时被发送。响应于接收到RTS帧,如果通信介质可用,则目的地设备反过来向始发设备发送清除发送 (CTS) 帧。响应于接收到CTS帧,始发设备向目的地设备发送该一个或多个数据帧。响应于成功接收该一个或多个数据帧,目的地设备向始发设备发送一个或多个确收 (“ACK”) 帧。此类RTS帧、CTS帧、和ACK帧是媒体接入控制 (MAC) 帧的示例。

[0075] MAC可包括基于载波侦听多址/冲突避免(CSMA/CA)的分布式协调功能(DCF)和点协调功能(PCF)。DCF允许在没有集中控制的情况下接入介质。PCF部署在接入点110处以提供集中控制。DCF和PCF利用相继传输之间的各种间隙来避免冲突。传输可被称为帧,而帧之间的间隙被称为帧间间隔(IFS)。帧可以是用户数据帧、控制帧或管理帧。

[0076] 关于帧细节,RTS-TRN帧300包括RTS部分,其包括帧控制字段310、历时字段312、接收机地址字段314、发射机地址字段316、帧校验序列字段318、以及控制拖尾字段320。如本文中更详细地讨论的,控制拖尾320包括允许邻(非目的地)设备估计在该邻设备依照通信会话来传送信号的情况下在始发设备处的潜在干扰的信息。此类信息可包括干扰灵敏度因子(ISF)、发射功率 P_t 、或互易性因子 G_r-G_t (天线接收增益与天线发射增益之间的差值)中的至少一者。

[0077] 出于改善通信和干扰降低目的,如美国临时专利申请S/N.62/273,397(其通过援引纳入于此)中更详细地讨论的,RTS-TRN帧300进一步包括用于配置目的地设备和一个或多个邻设备的相应天线的波束训练序列字段322。目的地设备使用波束训练序列字段322来配置其天线以用于来自始发设备的定向接收和至始发设备的定向传送。该一个或多个邻设备使用波束训练序列字段322来配置其天线以用于传送,从而减少在始发设备处的干扰(诸如通过将其发射天线辐射图配置成具有基本上瞄准始发设备的方向的零点)。波束训练序列字段322中的波束训练序列可基于Golay序列。

[0078] RTS-TRN帧300的RTS部分可被配置为在电气电子工程师协会(IEEE)802.11协议中指定的标准RTS帧。就此而言,帧控制字段310包括以下子字段:用于指定与RTS帧部分相关联的版本的“协议”子字段;用于指示该帧的类型的“类型”子字段(例如,对于控制帧,类型=01);用于指示该帧的子类型的“子类型”子字段(例如,子类型=1011指示RTS帧);以及用于指示分发系统是发送还是接收控制帧的“ToDS(去往DS)”和“FromDS(来自DS)”子字段(例如,对于RTS帧,ToDS=0且FromDS=0)。

[0079] 另外,帧控制字段310进一步包括以下子字段:用于指示该帧是否被分段的“更多片断”子字段(例如,对于RTS帧,更多片断=0,因为其未被分段);用于指示该帧若未被接收到则是否应当重传的“重试”子字段(例如,对于RTS帧,重试=0,因为其不被重传);用于指示在当前帧交换完结之后发送方的功率管理状态的“功率管理”子字段;管理和数据帧中使用的“更多数据”子字段(例如,对于RTS帧,更多数据=0);用于指示该帧是否被加密的“受保护帧”子字段(例如,因为RTS帧不被加密,因此受保护帧=0);以及用于指示相关联的帧的次序的“次序”子字段(例如,对于RTS帧,次序=0,因为该帧不能脱序传送)。

[0080] RTS-TRN帧300的RTS部分的历时字段312提供对始发设备将与目的地设备通信的估计历时的指示。或者换言之,历时字段312指定其中通信介质将被用于实行始发设备与目的地设备之间的通信的历时的估计。该历时可包括以下累积历时:(1)RTS帧的传输结束与CTS帧的传输开始之间的短帧间间隔(SIFS)的历时;(2)CTS帧的历时;(3)CTS帧的传输结束与一个或多个数据帧的传输开始之间的另一SIFS的历时;(4)该一个或多个数据帧的历时;(5)该一个或多个数据帧的传输结束与ACK帧的传输开始之间的另一SIFS的历时;以及(6)ACK帧的历时。如本文进一步更详细地讨论的,一个或多个邻设备可使用该历时来确定是否估计基于所提议的传输方案在始发设备处的潜在干扰。

[0081] RTS-TRN帧300的RTS部分的接收机地址字段314指示目的地设备的地址(例如,媒

体接入控制 (MAC) 地址)。如更详细地讨论的,接收到RTS-TRN帧300的设备可取决于该设备是目的地设备还是非目的地邻设备来执行不同操作。RTS-TRN帧300的RTS部分的发射机地址字段316指示始发设备的地址(例如,MAC地址)。RTS-TRN帧300的RTS部分的帧校验序列字段318包括允许接收方设备确定经由RTS-TRN帧300的RTS部分传送的信息中的至少一些信息的有效性的值。

[0082] 如先前所讨论的,控制拖尾320包括ISF、 P_t 、或 $G_r - G_t$ 中的至少一者。接收到经修改RTS-TRN帧300的邻设备可基于以下各项来估计在始发设备处的潜在干扰:RTS-TRN帧300的收到功率电平,信息ISF、 P_t 、或 $G_r - G_t$ 中的一者或两者,其提议发射功率,以及其提议的天线自己的互易性因子。该干扰是由该邻设备传送的信号在始发设备的接收机输入处的功率电平。如果在始发设备处的所估计潜在干扰太高(例如,大于或等于阈值),则该邻设备可执行任何数目的响应操作,诸如撤销所提议信号的传输,选择不同的传输扇区来传送所提议信号,或者降低所提议信号的发射功率——如果基于该信号是否可被目标设备充分接收而言这是合适的选项的话。

[0083] 基于ISF,邻设备可使用下式来估计在始发设备处的潜在干扰。

$$P_{ra} = P_{rb} + P_{tb} + (G_{tb} - G_{rb}) - ISF_a \quad \text{式1}$$

[0085] 其中 P_{ra} 是在始发设备的接收机输入处的潜在干扰或功率电平, P_{rb} 是RTS-TRN帧300在邻设备的接收机输入处的功率电平, P_{tb} 是邻设备的所提议发射功率, $G_{tb} - G_{rb}$ 是邻设备的所提议互易性因子,以及 ISF_a 是始发设备的干扰灵敏度因子。

[0086] 基于 P_t 和 $G_r - G_t$,邻设备可使用下式来估计在始发设备处的潜在干扰。

$$P_{ra} = P_{rb} + P_{tb} + (G_{tb} - G_{rb}) - P_{ta} + (G_{ra} - G_{ta}) \quad \text{式2}$$

[0088] 其中 P_{ta} 是始发设备的发射功率,以及 $G_{ra} - G_{ta}$ 是始发设备的互易性因子的负数。即,干扰灵敏度因子(ISF)等于发射功率 P_t 加上互易性因子 $G_t - G_r$ 。

[0089] 基于 P_t (且无ISF或 $G_r - G_t$),邻设备可使用下式来估计在始发设备处的潜在干扰。

$$P_{ra} = P_{rb} + P_{tb} + (G_{tb} - G_{rb}) - P_{ta} \quad \text{式3}$$

[0091] 如所指示的,式3是式2的缩简版本。即,始发设备的互易性因子缺失,因为其不被传达给邻设备。在此类情形中,邻设备可在假定始发设备的互易性因子为零(0)的情况下使用式3来估计在始发设备处的潜在干扰 P_{ra} 。替换地,邻设备可关于始发设备的互易性因子作出假定并以 $G_{ra} - G_{ta}$ 为假定值来使用式2。

[0092] 基于 $G_r - G_t$ (且无ISF或 P_t),邻设备可使用下式来估计在始发设备处的潜在干扰。

$$P_{ra} = P_{rb} + (G_{tb} - G_{rb}) + (G_{ra} - G_{ta}) \quad \text{式4}$$

[0094] 如所指示的,式4是式2的缩简版本。即,邻设备的所提议发射功率 P_{tb} 与始发设备的发射功率 P_{ta} 之间的差值缺失,因为 P_{ta} 不被传达给邻设备。在此类情形中,邻设备可在假定邻设备的所提议发射功率 P_{tb} 等于始发设备的发射功率 P_{ta} 的情况下使用式4来估计在始发设备处的潜在干扰 P_{ra} 。替换地,邻设备可关于发射功率差值作出假定并以 $P_{tb} - P_{ta}$ 为假定值来使用式2。替换地,ISF可与始发设备的发射功率 P_{ta} 和接收灵敏度有关。

[0095] 用于确定ISF的参数中的任一者可基于多个帧的传送和/或接收。例如,始发设备可用不同的发射功率来传送多个帧。相应地,这些帧可在其相应的控制拖尾中包括不同的发射功率信息。相应地,可基于分别用于传送这些帧的发射功率的平均来确定ISF。替换地,可基于用于传送这些帧的发射功率的最大值来确定ISF。替换地,可基于用于传送这些帧的

所有发射功率来确定ISF。

[0096] 邻设备可使用历时字段312中的信息来确定始发设备将与目的地设备通信的时间区间。基于历时字段312,若始发设备和目的地设备将在邻设备与目标设备之间的所提议通信会话期间进行通信,则邻设备可估计在始发设备处的潜在干扰以便在必要的情况下采取恰当动作。另一方面,基于历时字段312,若始发设备和目的地设备在所提议通信会话期间将不再进行通信,则邻设备无需执行干扰估计。

[0097] 如以上提及的,基于对在始发设备处的潜在干扰 P_{ra} 的估计,邻设备可执行特定操作。例如,如果潜在干扰 P_{ra} 小于(或等于)阈值(从而该干扰在始发设备处不会被认为是显著的,例如可能不影响始发设备对来自目的地设备的通信的接收),则邻设备就可继续使用所提议传输方案与目标设备通信。该阈值可被定义为最大可接受干扰,其中本文所使用的短语“小于(或等于)阈值”是适用的。替换地,该阈值可被定义为最小不可接受干扰,其中本文所使用的短语“大于或等于”是适用的。

[0098] 如果潜在干扰 P_{ra} 大于或等于阈值(从而该干扰在始发设备处会被认为是显著的,例如可能影响始发设备对来自目的地设备的通信的接收),则邻设备可采取动作以消除或减少在始发设备处的潜在干扰。例如,邻设备可撤销参与到与目标设备的通信中。替换地,邻设备可改变传输扇区(改变为次优扇区)以与目标设备通信;使用新扇区将使所估计的干扰减少到小于(或等于)阈值。替换地,邻设备可降低其提议发射功率以使所估计的干扰减少到小于(或等于)阈值,只要经降低的发射功率对于与目标设备通信而言是可接受的。

[0099] 图4解说了根据本公开的另一方面的示例性经修改清除发送(CTS)帧或即CTS-TRN帧400的示图。如先前所讨论的,如果通信介质可用于将一个或多个数据帧从始发设备传送给目的地设备,则目的地设备向始发设备传送CTS-TRN帧400。

[0100] 具体而言,经修改CTS-TRN帧400包括CTS部分,其包括帧控制字段410、历时字段412、接收机地址字段414、帧校验序列字段418、以及控制拖尾420。类似于RTS-TRN帧300的控制拖尾320,CTS-TRN帧400的控制拖尾420包括允许邻(非目的地)设备估计基于邻设备的所提议传输方案在目的地设备处的潜在干扰的信息。再次,此类信息可包括干扰灵敏度因子(ISF)、发射功率 P_t 、或互易性因子 $G_r - G_t$ (天线接收增益与天线发射增益之间的差值)中的至少一者。

[0101] 出于改善通信和干扰降低目的,如美国临时专利申请S/N.62/273,397中详细讨论的,CTS-TRN帧400进一步包括用于配置始发设备和一个或多个邻设备的相应天线的波束训练序列字段422。始发设备使用波束训练序列字段422来配置其天线以用于来自目的地设备的定向接收和至目的地设备的定向传送。该一个或多个邻设备使用波束训练序列字段422来配置其天线以用于传送,从而减少在目的地设备处的干扰(诸如通过将其发射天线辐射图配置成具有基本上瞄准目的地设备的方向的零点)。波束训练序列字段422中的波束训练序列可基于Golay序列。

[0102] CTS-TRN帧400的CTS部分的帧控制字段410包括与RTS-TRN帧300的RTS部分基本相同的子字段,如先前所讨论的。帧控制字段410的子字段包括与RTS-TRN帧300的RTS部分的帧控制字段310的子字段相同的值,除了帧控制字段410的子类型子字段被设为1100以指示CTS帧(而非指示RTS帧的1011)。

[0103] CTS-TRN帧400的CTS部分的历时字段412提供对始发设备将与目的地设备通信的

剩余估计历时的指示。或者换言之,历时字段412指定其中通信介质将被用于实行始发设备与目的地设备之间的通信的剩余历时的估计。具体而言,历时字段412包括在RTS-TRN帧300的RTS部分的历时字段312中所指示的历时,不同之处在于其不包括CTS帧和紧接在CTS帧之前的SIFS的累积历时。更具体地,该历时可包括以下累积历时:(1)CTS帧的传输结束与一个或多个数据帧的传输开始之间的SIFS的历时;(2)该一个或多个数据帧的历时;(3)该一个或多个数据帧的传输结束与ACK帧的传输开始之间的另一SIFS的历时;以及(4)ACK帧的历时。

[0104] CTS-TRN帧400的CTS部分的接收地址字段414指示始发设备的地址(例如,MAC地址)。CTS-TRN帧400的CTS部分的帧校验序列字段418包括允许接收方设备确定经由CTS-TRN帧400的CTS部分传送的信息中的至少一些信息的有效性的值。

[0105] 如先前所讨论的,控制拖尾420包括ISF、 P_t 、或 $G_r - G_t$ 中的至少一者。接收到CTS-TRN帧400的邻设备可基于以下各项例如使用式1-4中合适的等式来估计在目的地设备处的潜在干扰:CTS-TRN帧400的收到功率电平,信息ISF、 P_t 、或 $G_r - G_t$ 中的一者或者,其提议发射功率,以及其提议的天线自己的互易性因子。基于CTS-TRN帧400的历时字段412中的信息,如果所提议后续传输与始发设备和目的地设备之间的通信会话重合,则邻设备可执行潜在干扰估计。

[0106] 类似地,如果在目的地设备处的所估计潜在干扰太高(例如,大于或等于阈值),则该邻设备可执行任何数目的响应动作,以消除或减少在目的地设备处的潜在干扰,如先前所讨论的。例如,该响应动作可包括撤销信号传输以消除在目的地设备处的潜在干扰,选择不同的传输扇区来传送信号以减少在目的地设备处的潜在干扰,或者降低发射功率(再次减少在目的地设备处的潜在干扰)——如果发射功率降低仍适合与目标设备通信的话。

[0107] 图5解说了根据本公开的另一方面的示例性ACK帧500的示图。ACK帧500可被配置为根据IEEE 802.11协议的标准ACK帧。如先前所讨论的,目的地设备响应于成功接收来自始发设备的一个或多个数据帧而向始发设备传送ACK帧500。

[0108] 具体而言,ACK帧500包括帧控制字段510、历时字段512、接收机地址字段514、以及帧校验序列字段518。ACK帧500的帧控制字段510包括分别与RTS-TRN帧300和CTS-TRN帧400基本相同的子字段。帧控制字段510的子字段包括分别与RTS-TRN帧300和CTS-TRN帧400的帧控制字段310和410的子字段相同的值,除了帧控制字段510的子类型子字段被设为1101以指示ACK帧。

[0109] ACK帧500的历时字段512提供对始发设备将与目的地设备通信的剩余估计历时的指示。例如,如果来自始发设备的最后数据帧在其帧控制字段的更多片断子字段中指示0,则没有从始发设备到目的地设备的进一步数据传输。相应地,在此类情形中,历时字段512指示0,因为一旦该ACK帧被传送,在始发设备与目的地设备之间就没有进一步通信。另一方面,如果来自始发设备的最后数据帧在其帧控制字段的更多片断子字段中指示1,则存在从始发设备到目的地设备的更多后续数据传输。相应地,在此类情形中,历时字段512指示在该ACK帧的传输之后始发设备和目的地设备将进行通信的剩余历时的估计。如以下所讨论的,此类估计的历时可由邻设备用来确定其是否需要执行关于所提议的将来传输在始发设备处的潜在干扰的估计。

[0110] 以下参照图6-8的描述提供了前述MAC帧(具体是RTS-TRN帧300和CTS-TRN帧400)

如何被用来改善始发设备与目的地设备之间的通信的示例,诸如至少通过消除潜在干扰或减少由邻设备进行的传输在始发设备和目的地设备处引起的实际干扰。

[0111] 图6解说了根据本公开的另一方面的一方面的第一配置中的示例性通信系统600的框图。如所解说的,通信系统600包括多个无线设备,诸如第一设备610、第二设备620、第三设备630和第四设备640。在该示例中,第一设备610是将向目的地设备传送一个或多个数据帧的始发设备的示例,目的地设备在该示例中为第二设备620。而且,在该示例中,第三设备630是第一设备610和第二设备620的邻设备的示例。类似地,第四设备640是第一设备610和第二设备620的邻设备的另一示例。

[0112] 第一设备610、第二设备620、第三设备630和第四设备640中的每一者包括具有多个天线元件的天线,从而允许它们每一者以全向方式以及以定向方式进行传送和接收。在第一配置中,第一设备610已将其天线配置成用于大致瞄准第二设备620的定向传送(DIR-TX)。第二设备620、第三设备630和第四设备640已将其相应的天线配置成用于全向接收(OMNI-RX)。

[0113] 在第一配置中,作为始发设备来操作的第一设备610传送RTS-TRN帧300,其带有指示第二设备620的地址的接收机地址字段314。在该示例中,第二设备620、第三设备630和第四设备640充分靠近第一设备610以接收RTS-TRN帧300。第二设备620基于RTS-TRN帧300的接收机地址字段314中的信息来确定它是目的地设备。类似地,第三设备630和第四设备640基于RTS-TRN帧300的接收机地址字段314中的信息来确定它们不是预期设备(而仅是第一设备610的邻设备)。

[0114] 作为第一设备610的邻设备,第三设备630和第四设备640皆接收并存储RTS-TRN帧300的历时字段312和控制拖尾320中的信息中的一者或更多者。如所讨论的,控制拖尾320中的信息包括与第一设备610传送RTS-TRN帧300相关联的干扰灵敏度因子(ISF)、发射功率 P_t 、或互易性因子(G_r - G_t)中的至少一者。第三设备630和第四设备640还测量并存储RTS-TRN帧300在其相应的接收机输入处的功率电平。所存储的信息可在将来用于基于RTS-TRN帧300的历时字段312中的信息来确定第三设备630和/或第四设备640是否需要估计在第一设备610处的潜在干扰,并且若是,则基于RTS-TRN帧300的控制拖尾320中的信息(ISF、 P_t 、和/或 G_r - G_t)以及第三设备630和第四设备640之间的所提议传输方案来估计在第一设备610处的潜在干扰。

[0115] 图7解说了根据本公开的另一方面的一方面的第二配置中的示例性通信系统700的框图。在第二配置中,第二设备720已确定它是目的地设备,并且作为响应,可任选地使用接收到的RTS-TRN 300的波束训练序列字段322中的波束训练序列来将其天线配置成用于基本瞄准第一设备710的定向传送。即,第二设备720的天线可被配置成生成具有基本瞄准第一设备710的主波瓣(例如,最高增益波瓣)以及瞄准其他方向(例如,未瞄准第一设备710)的非主波瓣(例如,具有低于主波瓣的不同增益的波瓣)的天线辐射图。在该示例中,非主波瓣大致分别瞄准第三设备730和第四设备740。

[0116] 在第二配置中,第二设备720传送CTS-TRN帧400,其天线可任选地配置成用于基本瞄准第一设备710的定向传送。在该示例中,第一设备710接收CTS-TRN帧400。而且,根据该示例,第三设备730和第四设备740皆接收CTS-TRN帧400。第三设备730和第四设备740基于CTS-TRN帧400的接收机地址字段414中的信息来确定它们不是预期设备(而仅是第二设备

720的邻设备)。

[0117] 作为第二设备720的邻设备,第三设备730和第四设备740皆接收并存储CTS-TRN帧400的历时字段412和控制拖尾420中的信息中的一者或更多者。如所讨论的,控制拖尾420中的信息包括与第二设备720传送CTS-TRN帧400相关联的干扰灵敏度因子(ISF)、发射功率P_t、或互易性因子(G_r-G_t)中的至少一者。第三设备730和第四设备740还测量并存储CTS-TRN帧400在其相应的接收机输入处的功率电平。所存储的信息可在将来用于基于CTS-TRN帧400的历时字段412中的信息来确定第三设备730和/或第四设备740是否需要估计在第二设备720处的潜在干扰,并且若是,则基于CTS-TRN帧400的控制拖尾420中的信息(ISF、P_t、和/或G_r-G_t)以及第三设备730和第四设备740之间的所提议传输方案来估计在第二设备720处的潜在干扰。

[0118] 该干扰信息可经由CTS-TRN帧400和/或RTS-TRN帧300使用类来传送和接收。在一个实施例中,类可包括该帧的字段中的一个或多个比特。在另一实施例中,类可由该帧的各字段的安排来定义。类可标识在设备处的实际干扰。接收到该类的另一设备可通过使用该另一设备上存储的查找表、或通过将接收到的类与存储器中(例如,中央或云数据库中)存储的值作比较来确定实际干扰。

[0119] 图8解说了根据本公开的另一方面的第三配置中的示例性通信系统800的框图。在第三配置中,第一设备810基于CTS-TRN帧400的接收机地址字段414中所指示的地址来确定它是CTS-TRN帧400的预期接收方设备。响应于确定它是CTS-TRN帧400的预期接收方设备,第一设备810可任选地使用接收到的CTS-TRN帧400的波束训练序列字段422中的波束训练序列来将其天线配置成用于基本瞄准第二设备820的定向传送。即,第一设备810的天线被配置成生成具有基本瞄准第二设备820的主波瓣(例如,最高增益波瓣)和瞄准其他方向的非主波瓣的天线辐射图。

[0120] 而且,在第三配置中,第二设备820可能可任选地将其天线配置成用于瞄准第一设备810的定向接收(例如,主天线辐射波瓣),因为第二设备820已经基于其先前接收到的RTS-TRN帧300的波束训练序列字段322中的波束训练序列知道了到第一设备810的方向。由此,在第一设备810的天线被配置成用于到第二设备820的定向传送,且第二设备820的天线被配置成用于来自第一设备810的定向接收时,第一设备810向第二设备820传送一个或多个数据帧。

[0121] 在第一设备810正与第二设备820通信时,第三设备830决定它需要与第四设备840通信(例如,向第四设备840传送RTS帧)。作为响应,第三设备830确定用于向第四设备840传送信号(例如,RTS帧)的所提议传输方案。所提议传输方案可包括所提议发射功率P_t和所提议天线辐射图(其可由互易性因子G_t-G_r来表征)。随后,第三设备830基于分别在RTS-TRN帧300和CTS-TRN帧400中的历时字段312和412中的一者或两者中的信息来确定第一设备810当前是否正与第二设备820通信。如果第三设备830基于历时字段312和412中的一者或两者确定第一设备810不再与第二设备820通信,则第三设备830前进至依照所提议传输方案向第四设备840传送信号(例如,RTS帧)。

[0122] 另一方面,如果第三设备830确定第一设备810仍在与第二设备820通信,则第三设备830估计在第三设备依照所提议传输方案向第四设备840传送信号的情况下将在第一设备810和第二设备820处引起的相应潜在干扰。第三设备830可使用式1-4中合适的等式、从

第一设备810接收到的RTS-TRN帧300的控制拖尾320中的信息(例如,ISF、 P_t 、或 $G_r - G_t$)、RTS-TRN帧300在第三设备830的接收机输入处的功率电平、以及所提议传输方案的发射功率和互易性因子来估计在第一设备810处的潜在干扰。类似地,第三设备830可使用式1-4中合适的等式、从第二设备820接收到的CTS-TRN帧400的控制拖尾420中的信息(例如,ISF、 P_t 、或 $G_r - G_t$)、CTS-TRN帧400在第三设备830的接收机输入处的功率电平、以及所提议传输方案的发射功率和互易性因子来估计在第二设备820处的潜在干扰。

[0123] 如果第三设备830确定在第一设备810和第二设备820两者处的相应潜在干扰估计小于(或等于)阈值(其中相应干扰不会显著影响第一设备810与第二设备820之间的通信),则第三设备830前进至依照所提议传输方案向第四设备840传送信号(例如,RTS帧)。

[0124] 另一方面,如果第三设备830确定在第一设备810和第二设备820中的任一者或两者处的所估计潜在干扰大于或等于阈值(其中相应干扰会显著影响第一设备810与第二设备820之间的通信),则第三设备830可执行特定动作以消除或减少在第一设备810和第二设备820处的干扰。

[0125] 例如,第三设备830可决定要撤销向第四设备840传送信号(例如,RTS帧)。第三设备830可撤销传输,直至基于分别在RTS-TRN帧300和CTS-TRN帧400中的历时字段312和412中的一者或多者,第一设备810和第二设备820停止彼此通信。由此,在第一设备810和第二设备820停止通信之后,第三设备830可依照所提议传输方案向第四设备840传送信号(例如,RTS帧)。

[0126] 替换地,第三设备830可决定要改变依照所提议传输方案的传输扇区,以减少在第一设备810和第二设备820中的一者或两者处的干扰。例如,第三设备830可能已选择扇区“0”以用于依照所提议传输方案向第四设备840传送信号(例如,RTS帧)。然而,由于在第二设备820处的所估计潜在干扰大于或等于阈值,第三设备830可决定要选择扇区“7”来传送该信号。在此类情形中,经由扇区“7”传送该信号导致在第一设备810和第二设备820两者处的所估计潜在干扰小于(或等于)阈值。在该示例中,在第一设备810处的原始估计干扰可能已经小于(或等于)阈值;且由此,将传输扇区从“0”改变为“7”是由于在第二设备820处而非在第一设备810处的估计干扰。相应地,第三设备830可前进至依照经修改传输方案经由扇区“7”向第四设备840传送信号(例如,RTS帧)。

[0127] 作为修改所提议传输方案的另一示例,第三设备830可降低所提议传输方案的发射功率以减少在第一设备810和第二设备820中的一者或两者处的干扰。例如,所提议传输方案的发射功率可导致在第二设备820处的所估计潜在干扰大于或等于阈值。然而,作为降低发射功率的结果,在第二设备820处的所估计潜在干扰小于(或等于)阈值。类似地,在该示例中,在第一设备810处的所估计潜在干扰可能已经小于(或等于)阈值;且由此,发射功率降低是由于在第二设备820处而非在第一设备810处的所估计潜在干扰。第三设备830现在可前进至以经修改传输方案的发射功率向第四设备840传送信号(例如,RTS帧)。

[0128] 响应于从第三设备830接收到信号(例如,RTS帧),第四设备840确定用于向第三设备830发送响应信号(例如,CTS帧)的所提议传输方案。类似地,所提议传输方案可包括所提议发射功率 P_t 和所提议天线辐射图(其可由互易性因子 $G_t - G_r$ 来表征)。随后,第四设备840基于分别在RTS-TRN帧300和CTS-TRN帧400中的历时字段312和412中的一者或两者中的信息来确定第一设备810当前是否正与第二设备820通信。如果第四设备840基于历时字段312和

412中的一者或两者确定第一设备810不再与第二设备820通信,则第四设备840前进至依照所提议传输方案向第三设备830传送信号(例如,CTS帧)。

[0129] 另一方面,如果第四设备840确定第一设备810仍在与第二设备820通信,则第四设备840估计在第四设备840依照所提议传输方案向第三设备830传送信号的情况下将在第一设备810和第二设备820处引起的相应潜在干扰。第四设备840可使用式1-4中合适的等式、从第一设备810接收到的RTS-TRN帧300的控制拖尾320中的信息(例如,ISF、 P_t 、或 $G_r - G_t$)、RTS-TRN帧300在第四设备840的接收机输入处的功率电平、以及所提议传输方案的发射功率和互易性因子来估计在第一设备810处的潜在干扰。类似地,第四设备840可使用式1-4中合适的等式、从第二设备820接收到的CTS-TRN帧400的控制拖尾420中的信息(例如,ISF、 P_t 、或 $G_r - G_t$)、CTS-TRN帧400在第四设备840的接收机输入处的功率电平、以及所提议传输方案的发射功率和互易性因子来估计在第二设备820处的潜在干扰。

[0130] 如果第四设备840确定在第一设备810和第二设备820两者处的相应潜在干扰估计小于(或等于)阈值(其中相应干扰不会显著影响第一设备810与第二设备820之间的通信),则第四设备840前进至依照所提议传输方案向第三设备830传送信号(例如,CTS帧)。

[0131] 另一方面,如果第四设备840确定在第一设备810和第二设备820中的任一者或两者处的所估计潜在干扰大于或等于阈值(其中相应干扰会显著影响第一设备810与第二设备820之间的通信),则第四设备840可执行特定动作以消除或减少在第一设备810和第二设备820处的干扰。

[0132] 例如,第四设备840可决定要撤销向第三设备830传送信号(例如,CTS帧)。第四设备840可撤销传输,直至基于分别在RTS-TRN帧300和CTS-TRN帧400中的历时字段312和412中的一者或两者,第一设备810和第二设备820停止彼此通信。由此,在第一设备810和第二设备820停止通信之后,第四设备840可依照所提议传输方案向第三设备830传送信号(例如,CTS帧)。

[0133] 替换地,第四设备840可决定要改变依照所提议传输方案的传输扇区,以减少在第一设备810和第二设备820中的一者或两者处的干扰。例如,第四设备840可能已选择扇区“3”以用于依照所提议传输方案向第三设备830传送信号(例如,CTS帧)。然而,由于在第一设备810处的所估计潜在干扰大于或等于阈值,第四设备840可决定要选择扇区“4”来传送该信号。在此类情形中,经由扇区“4”传送该信号导致在第一设备810和第二设备820两者处的所估计干扰小于(或等于)阈值。在该示例中,在第二设备820处的原始估计干扰可能已经小于(或等于)阈值;且由此,将传输扇区从“3”改变为“4”是由于在第一设备810处而非在第二设备820处的所估计干扰。相应地,第四设备840可前进至依照经修改传输方案经由扇区“4”向第三设备830传送信号(例如,CTS帧)。

[0134] 作为修改所提议传输方案的另一示例,第四设备840可降低所提议传输方案的发射功率以减少在第一设备810和第二设备820中的一者或两者处的干扰。例如,所提议传输方案的发射功率可导致在第一设备810处的所估计的潜在干扰大于或等于阈值。然而,作为降低发射功率的结果,在第一设备810处的所估计干扰小于(或等于)阈值。类似地,在该示例中,在第二设备820处的原始估计潜在干扰可能已经小于(或等于)阈值;且由此,发射功率降低是由于在第一设备810处而非在第二设备820处的所估计干扰。第四设备840现在可前进至经由经修改传输方案的发射功率向第三设备830传送信号(例如,CTS帧)。应注意,设

备610可对应于设备710和810。类似地,设备620、630和640可分别对应于设备720和820、730和830、以及740和840。

[0135] 图9解说了根据本公开的某些方面的与另一设备无线地通信的示例性方法900的流程图。方法900可由始发设备(诸如第一设备(610、710、810))实现,其传送RTS-TRN帧300以与目的地设备(例如,第二设备(620、720、820))通信。

[0136] 方法900包括始发设备将其天线配置成用于以大致瞄准目的地设备的定向方式进行传送(框902)。例如,始发设备可能先前已与目的地设备通信或者截取了来自目的地设备的传输,从而允许始发设备估计朝向目的地设备的方向。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,发射处理器224或264可将收发机226a到226n或266a到266n配置成生成用于天线230a到230n或270a到270n的信号,从而使主波瓣大致分别瞄准目的地设备来生成天线辐射图。如众所周知的,收发机226a到226n或收发机266a到266n将发射处理器224或264生成的相应信号与具有相异的相对振幅/相位(例如,也被称为权重)的不同本地振荡器信号进行混频,以产生相长干涉来生成主波瓣、产生相长和相消干涉来生成非主波瓣、以及产生相消干涉来生成零点。

[0137] 方法900进一步包括在天线被配置成用于大致瞄准目的地设备的定向传送时,生成并经由天线向目的地设备传送RTS-TRN 300(在控制拖尾320中包括ISF、P_t、或G_r-G_t中的至少一者)(框904)。控制拖尾320中的信息(例如,ISF、P_t、或G_r-G_t中的至少一者)是可被邻(非目的地)设备用来估计在始发设备处的潜在干扰的信息的示例。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,发射数据处理器220或260基于从数据源215或255接收到的数据来生成RTS-TRN帧300的数据码元。帧构建器222或262生成包括与RTS-TRN帧300的RTS部分相关联的数据码元以及在波束训练序列字段322中的波束训练序列的RTS-TRN帧300。发射处理器224或264充当用于输出RTS-TRN帧300以供传送至目的地设备的接口。

[0138] 方法900进一步包括在天线被配置成以全向方式进行接收时,经由天线从目的地设备接收CTS-TRN帧400(在控制拖尾420中包括ISF、P_t、或G_r-G_t中的至少一者)(框906)。控制拖尾420中的信息(例如,ISF、P_t、或G_r-G_t中的至少一者)是可被邻(非目的地)设备用来估计在目的地设备处的潜在干扰的信息的示例。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282可配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以全向方式接收信号。

[0139] 方法900进一步包括可任选地基于从目的地设备接收到的CTS-TRN帧400的波束训练序列字段422中的波束训练序列来将天线配置成用于至目的地设备的定向传送(框908)。类似地,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,发射处理器224或264可将收发机226a到226n或266a到266n配置成生成用于天线230a到230n或270a到270n的信号,从而使主波瓣分别基本瞄准目的地设备来生成天线辐射图。

[0140] 方法900进一步包括在天线被配置成用于瞄准目的地设备的定向传送时,生成并经由天线向目的地设备传送一个或多个数据或控制帧(框910)。类似地,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,发射数据处理器220或260基于从数据源215或255接收到的数据来生成该一个或多个数据或控制帧的数据码元。帧构建器222或262生成该一个或多个数据或控制帧。发射处理器224或264充当用于输出该一个或多个数据或控制帧以供传送至目的地设备的接口。

[0141] 方法900进一步包括在天线被配置成用于以全向方式进行接收或可任选地以瞄准目的地设备的定向方式进行接收时,经由天线从目的地设备接收一个或多个ACK、数据、或者ACK和数据帧(框912)。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282可配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以全向方式接收信号。替换地,接收处理器242或282可配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以瞄准目的地设备的定向方式接收信号。

[0142] 方法900进一步包括一旦与目的地设备的通信已停止,就重新配置天线以按全向方式进行接收(框914)。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282可配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以全向方式接收信号。

[0143] 图10解说了根据本公开的某些方面的与另一设备无线地通信的另一示例性方法1000的流程图。方法1000可由目的地设备(诸如第二设备(620、720、820))实现,其响应于接收到来自始发设备(诸如第一设备(610、710、810))的RTS-TRN帧300而传送CTS-TRN帧400。

[0144] 方法1000包括将其天线配置成用于以全向方式接收信号(框1002)。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282可配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以全向方式接收信号。

[0145] 方法1000进一步包括在天线被配置成以全向方式进行接收时,从始发设备接收RTS-TRN帧300(在控制拖尾320中包括ISF、P_t、或G_r-G_t中的至少一者)(框1004)。控制拖尾320中的信息(例如,ISF、P_t、或G_r-G_t中的至少一者)是可被邻(非目的地)设备用来估计在始发设备处的潜在干扰的信息的示例。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282、控制器234或274、以及接收数据处理器244或284一起操作以分别处理所接收到的RTS-TRN帧300,以便从RTS-TRN帧300提取数据。该数据向目的地设备告知始发设备的身份(例如,基于RTS-TRN帧300的发射机地址字段316中的数据)、始发设备期望与目的地设备通信(例如,基于帧控制字段310中指示该帧是RTS类型帧的数据)、以及目的地设备是RTS-TRN帧300的预期接收方(例如,基于RTS-TRN帧300的接收机地址字段314中的数据)。

[0146] 方法1000进一步包括可任选地基于接收到的RTS-TRN帧300的波束训练序列字段322中的波束训练序列来将其天线配置成用于以基本瞄准始发设备的定向方式进行传送(框1006)。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,发射处理器224或264可将收发机226a到226n或266a到266n配置成生成用于天线230a到230n或270a到270n的信号,从而使主波瓣分别基本瞄准始发设备来生成天线辐射图。

[0147] 方法1000进一步包括在天线被配置成用于瞄准始发设备的定向传送时,生成并经由天线向始发设备传送CTS-TRN帧400(在控制拖尾420中包括ISF、P_t、或G_r-G_t中的至少一者)(框1008)。控制拖尾420中的信息(例如,ISF、P_t、或G_r-G_t中的至少一者)是可被邻(非目的地)设备用来估计在目的地设备处的潜在干扰的信息的示例。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,发射数据处理器220或260基于从数据源215或255接收到的数据来生成CTS-TRN帧400的数据码元。帧构建器222或262生成包括与CTS-TRN帧400的CTS部分相关联的数据码元以及在波束训练序列字段422中的波束训练序列的CTS-TRN帧400。发

射处理器224或264充当用于输出CTS-TRN帧400以供传送至始发设备的接口。

[0148] 方法1000进一步包括在天线被配置成用于以全向方式进行接收或可任选地基于先前经由RTS-TRN帧300接收的波束训练序列以基本瞄准始发设备的定向方式进行接收时,经由天线从目的地设备接收一个或多个数据或控制帧(框1010)。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282可配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以全向方式接收信号。替换地,接收处理器242或282可配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以瞄准始发设备的定向方式进行接收信号。此外,就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282、控制器234或274、以及接收数据处理器244或284一起操作以分别处理所接收到的一个或多个数据或控制帧以从中提取信息。

[0149] 方法1000进一步包括在天线被配置成用于瞄准始发设备的定向传送时,生成并经由天线向始发设备传送一个或多个ACK、数据、或者ACK和数据帧(框1012)。类似地,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,发射数据处理器220或260基于从数据源215或255接收到的数据来生成该一个或多个数据或控制帧的数据码元。帧构建器222或262生成该一个或多个数据或控制帧。发射处理器224或264充当用于输出该一个或多个数据或控制帧以供传送至始发设备的接口。

[0150] 方法1000进一步包括一旦与始发设备的通信完成,就重新配置天线以按全向方式进行接收(框1014)。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282可配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以全向方式接收信号。

[0151] 图11解说了根据本公开的某些方面的用于减少或消除在无线设备处的干扰的示例性方法1100的流程图。方法1100可由始发设备或目的地设备的邻设备实现。例如,方法1100可在第三设备(630、730、830)处实现以减少或消除由于第三设备(630、730、830)选择的所提议传输方案而在第一设备(610、710、810)或第二设备(620、720、820)处造成的干扰。类似地,方法1100可在第四设备(640、740、840)处实现以减少或消除由于第四设备(640、740、840)选择的所提议传输方案而在第一设备(610、710、810)或第二设备(620、720、820)处造成的干扰。

[0152] 方法1100包括接收来自邻设备的RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400(框1102)。RTS-TRN帧300或CTS帧400可以是已经由配置成以全向方式进行接收的天线来接收的。就此而言,参照图2中解说的接入点110或接入终端120,接收处理器242或282可能已配置收发机226a到226n或266a到266n以分别将天线230a到230n或270a到270n配置成以全向方式接收信号。

[0153] 方法1100进一步包括生成RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400在接收机输入处的功率电平的指示并处理该帧以提取历时字段312或412中的历时信息以及控制拖尾320或420中的ISF、P_t、或G_r-G_t信息中的至少一者(框1104)。就此而言,接收处理器242或282可与控制器234或274一起操作以确定RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400在一个或多个收发机226a到226n或266a到266n的输入处的累积功率电平。附加地,接收处理器242或282可与控制器234或274以及接收数据处理器244或284一起操作以从RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400提取历时信息以及ISF、P_t、或G_r-G_t信息中的至少一者。

[0154] 方法1100进一步包括存储功率电平指示、历时信息、以及ISF、 P_t 、或 G_r - G_t 信息中的至少一者以供潜在地后续用于估计基于所提议传输方案在传送RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400的邻设备处的潜在干扰(框1106)。就此而言,控制器234或控制器274可分别将前述信息存储在存储器设备236或276中。

[0155] 方法1100进一步包括确定用于向目标设备传送信号(例如,RTS帧或CTS帧)的所提议传输方案(包括发射功率和互易性因子)(框1108)。这可以是例如第三设备(630、730、830)选择用于向第四设备(640、740、840)发送RTS帧的所提议传输方案;或者第四设备(640、740、840)选择用于向第三设备(630、730、830)发送CTS帧的所提议传输方案,如先前所讨论的。就此而言,控制器234或274可确定所提议传输方案,其包括用于向目标设备进行传送的发射功率以及天线辐射图。互易性因子基于所选择的天线辐射图。

[0156] 方法1100进一步包括分别基于历时字段312或412中的历时信息来确定传送RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400的邻设备是否正在通信(框1110)。就此而言,控制器234或控制器274可从存储器设备236或276中访问历时信息以确定邻设备是否正在通信。

[0157] 在框1112,如果确定邻设备没有在通信,则方法1100进一步包括根据所提议传输方案向目标设备传送信号(例如,RTS帧或CTS帧)(框1118)。就此而言,数据源215或255、发射数据处理器220或260、帧构建器222或262、发射处理器224或264、收发机226a到226n或266a到266n、以及天线230a到230n或270a到270n一起操作以向目标设备传送信号(例如,RTS帧或CTS帧)。

[0158] 另一方面,在框1112,如果确定邻设备正在通信,则方法1100包括基于ISF、 P_t 、或 G_r - G_t 中的至少一者以及所提议传输方案来估计在(传送了RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400的)邻设备处的潜在干扰(框1114)。例如,可使用式1-4中任何合适的等式来估计在邻设备处的潜在干扰。就此而言,控制器234或274可从相应存储器设备236或276中访问RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400的收到功率电平指示、ISF、 P_t 、或 G_r - G_t 中的至少一者、以及所提议传输方案的发射功率和互易性因子,并基于前述信息来生成所估计的传输方案。

[0159] 方法1100进一步包括确定所估计的潜在干扰是否大于或等于阈值(框1116)。如先前所讨论的,如果所估计的潜在干扰大于或等于阈值,则所提议传输方案可能不利地影响与接收到的RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400相关联的邻设备的通信。另一方面,如果所估计的潜在干扰小于(或等于)阈值,则所提议传输方案可能不会不利地影响与接收到的RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400相关联的邻设备的通信。

[0160] 在框1116,如果确定所估计的潜在干扰小于(或等于)阈值,则方法1100进一步包括根据所提议传输方案向目标设备传送信号(例如,RTS帧或CTS帧)(框1118)。框1118中指定的操作还假定对与邻设备通信的设备的所估计的潜在干扰小于(或等于)阈值。就此而言,数据源215或255、发射数据处理器220或260、帧构建器222或262、发射处理器224或264、收发机226a到226n或266a到266n、以及天线230a到230n或270a到270n一起操作以向目标设备传送信号(例如,RTS帧或CTS帧)。

[0161] 另一方面,在框1116,如果所估计的潜在干扰大于或等于阈值,则方法1100包括执行动作以消除或减少在邻设备处的潜在干扰(框1120)。例如,该设备可决定要撤销向目标设备传送信号(例如,RTS帧或CTS帧)。该设备可延迟向目标设备传送该信号,直至基于分别在RTS-TRN帧300或CTS-TRN帧400的历时字段312或412中的历时信息,邻设备停止通信之

后。

[0162] 替换地,该设备可改变所提议传输方案以使在邻设备处的所估计干扰降低到小于(或等于)阈值。例如,该设备可改变用于传送信号(例如,RTS帧或CTS帧)的传送扇区,以使所估计的干扰减少到小于(或等于)阈值。就此而言,控制器234或274与发射处理器224或264一起操作以改变传送扇区。例如,该设备可生成用于生成该信号的天线权重向量(AWV)和相应的发射功率值,以使所估计的干扰减少到小于(或等于)阈值。

[0163] 作为另一示例,该设备可改变所提议传输方案的发射功率以降低发射功率,从而使在邻设备处的所估计干扰减少到小于(或等于)阈值。就此而言,控制器234或274与发射处理器224或264一起操作以改变发射功率。

[0164] 图12解说了根据本公开的某些方面的示例设备1200。设备1200可被配置成在接入点(例如,接入点110)或接入终端120(例如,接入终端120a)中操作并执行本文描述的一个或多个操作。设备1200包括处理系统1220以及耦合至该处理系统1220的存储器设备1210。在接入点110的示例中,处理系统1220可包括发射数据处理器220、帧构建器222、发射处理器224、控制器234、接收数据处理器244、以及接收处理器242中的一者或多者。仍参照接入点110的示例,存储器设备1210可包括存储器设备236和数据阱246中的一者或多者。仍参照接入点110的示例,传送/接收接口可包括总线接口、发射数据处理器220、发射处理器224、接收数据处理器244、接收处理器242、收发机226a到226n、以及天线230a到230n中的一者或多者。

[0165] 在接入终端120的示例中,处理系统1220可包括发射数据处理器260、帧构建器262、发射处理器264、控制器274、接收数据处理器284、以及接收处理器282中的一者或多者。仍参照接入终端120的示例,存储器设备1210可包括存储器设备276和数据阱286中的一者或多者。仍参照接入终端120的示例,传送/接收接口1230可包括总线接口、发射数据处理器260、发射处理器264、接收数据处理器284、接收处理器282、收发机266a到266n、以及天线270a到270n中的一者或多者。

[0166] 存储器设备1210可存储指令,该指令在由处理系统1220执行时使处理系统1220执行本文描述的一个或多个操作。以下提供处理系统1220的示例性实现。设备1200还包括耦合到处理系统1220的传送/接收电路系统,其在本文中可被称为传送/接收接口1230。传送/接收接口1230(例如,接口总线)可被配置成将处理系统1220对接至射频(RF)前端或传送/接收接口1230,如以下进一步讨论的。

[0167] 在某些方面,处理系统1220可包括以下一者或多者:发射数据处理器(例如,发射数据处理器220或260)、帧构建器(例如,帧构建器222或262)、发射处理器(例如,发射处理器224或264)和/或控制器(例如,控制器234或274),以用于执行本文描述的一个或多个操作。在这些方面,处理系统1220可生成帧并将该帧输出到RF前端以供无线传输(例如,到接入点110或接入终端120)。

[0168] 在某些方面,处理系统1220可包括以下一者或多者:接收处理器(例如,接收处理器242或282)、接收数据处理器(例如,接收数据处理器244或284)和/或控制器(例如,控制器234和274),以用于执行本文描述的一个或多个操作。在这些方面,处理系统1220可以从RF前端接收帧并根据以上讨论的任一个或多个方面来处理该帧。

[0169] 在接入终端120的情形中,设备1200可包括耦合到处理系统1220的用户接口1240。

用户接口1240可被配置成从用户接收数据(例如,经由按键板、鼠标、操纵杆等)并将数据提供给处理系统1220。用户接口1240还可被配置成将数据从处理系统1220输出到用户(例如,经由显示器、扬声器等)。在这种情形中,数据可以在被输出到用户之前经历附加处理。在接入点110的情形中,用户接口1240可被省略。

[0170] 图13解说了根据本公开的某些方面的用于确定潜在干扰的示例性方法1300。方法1300可由始发设备或目的地设备的邻设备实现。例如,方法1300可在第三设备(630、730、830)处实现以减少或消除由于第三设备(630、730、830)选择的所提议传输方案而在第一设备(610、710、810)或第二设备(620、720、820)处造成的干扰。类似地,方法1300可在第四设备(640、740、840)处实现以减少或消除由于第四设备(640、740、840)选择的所提议传输方案而在第一设备(610、710、810)或第二设备(620、720、820)处造成的干扰。

[0171] 该方法包括生成包括信息的至少一个帧,至少一个第一无线节点能够根据该信息来估计在配置成传送该至少一个帧的装置处的潜在干扰(框1302),继之以输出该至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点(框1304)。

[0172] 图14解说了与图13的示例性方法相对应的用于无线通信的装备1400。用于无线通信的装备1400可包括用于生成包括信息的至少一个帧的装置1402,至少一个第一无线节点能够根据该信息来估计在配置成传送该至少一个帧的装备处的潜在干扰。例如,该信息可包括一个或多个字段中的指示潜在干扰的一个或多个附加比特。在另一示例中,该帧的大小和字段配置可以是对潜在干扰的指示。

[0173] 用于无线通信的装备1400可包括耦合至用于生成的装置1402的用于输出的装置1404,其配置成输出该至少一个帧以供传送到至少一个第二无线节点。例如,用于生成的装置1402(例如,处理系统1220)可传达该至少一个帧以传送到用于输出的装置1404(例如,传送/接收接口1230)。用于输出的装置1404可将该至少一个帧传达给另一装备以进行无线通信。

[0174] 图15解说了根据本公开的某些方面的用于基于潜在干扰来执行通信操作的示例性方法1500。方法1500可由始发设备或目的地设备的邻设备实现。例如,方法1500可在第三设备(630、730、830)处实现以减少或消除由于第三设备(630、730、830)选择的所提议传输方案而在第一设备(610、710、810)或第二设备(620、720、820)处造成的干扰。类似地,方法1500可在第四设备(640、740、840)处实现以减少或消除由于第四设备(640、740、840)选择的所提议传输方案而在第一设备(610、710、810)或第二设备(620、720、820)处造成的干扰。

[0175] 该方法包括从第一无线节点接收至少一个第一帧(框1502),基于该至少一个第一帧中的信息以及用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在第一无线节点处的潜在干扰(框1504),以及基于所估计的潜在干扰来执行操作(框1506)。

[0176] 图16解说了与图15的示例性方法相对应的用于无线通信的装备1600。用于无线通信的装备1600可包括用于从第一无线节点接收至少一个第一帧的装置1602。例如,用于接收至少一个第一帧的装置可包括传送/接收接口1230,其可经由与接入点110和/或接入终端120的无线通信来接收第一帧。

[0177] 用于无线通信的装备1600可包括用于基于该至少一个第一帧中的信息以及用于向第二无线节点传送至少一个第二帧的所提议传输方案来估计在第一无线节点处的潜在干扰的装置1604。例如,用于估计的装置1604可包括处理系统1220和存储器设备1210。对潜

在干扰的估计可包括基于与在该至少一个第一帧中提供的信息(例如,标识符数据、或该帧的RTS/CTS部分的任何其他部分)相关联的已知值进行的估计。

[0178] 用于无线通信的装备1600可包括用于基于所估计的潜在干扰来执行操作的装置1606。例如,用于执行的装置可包括处理系统1220、存储器设备1210、和/或传送/接收接口1230。执行操作可包括经由传送/接收接口1230来传送与具体节点处的干扰或潜在干扰相关联的数据。

[0179] 用于无线通信的装备1600可包括用于基于所估计的潜在干扰来执行操作的装置1606。

[0180] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。一般而言,在存在附图中解说的操作的场合,这些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。例如,图13和图15中解说的操作1300和1500对应于图14和图16中解说的装置1400和1600。

[0181] 例如,控制器(234和274)以及处理系统1220分别是将耦合到相应天线的多个RF接收机链的子集配置成以全向方式进行接收的装置的示例。控制器(234和274)、接收处理器(242和282)、接收数据处理器(244和284)以及处理系统1220分别是用于确定在该RF接收机链子集被配置成以全向方式进行接收时经由该子集接收的至少一个信号的第一能量水平的装置的示例。控制器(234和274)、接收处理器(242和282)、接收数据处理器(244和284)以及处理系统1220分别是用于基于第一能量水平将该多个RF接收机链配置成定向地从目标设备进行接收的装置的示例。控制器(234和274)、接收处理器(242和282)、接收数据处理器(244和284)以及处理系统1220分别是用于确定在RF接收机链配置成定向地从目标设备进行接收时经由RF接收机链接收的至少一个信号的第二能量水平的装置的示例。控制器(234和274)以及处理系统1220分别是用于基于第二能量水平从该至少一个信号生成数据的装置的示例。

[0182] 处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于生成包括请求发送(RTS)部分和第一波束训练序列的第一帧的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于输出第一帧以供传送到设备的装置的示例。传送/接收接口1230以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于将天线配置成以定向方式传送第一帧的装置的示例。传送/接收接口1230以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于将天线配置成以具有基本瞄准该设备的主波瓣的天线辐射图来传送第一帧的装置的示例。

[0183] 处理系统1220、收发机226a到226n和266a到266n、以及接收处理器242和282分别是用于响应于传送第一帧而从该设备接收第二帧的装置的示例,其中第二帧包括清除发送(CTS)部分和第二波束训练序列。处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于响应于接收到第二帧而生成一个或多个数据帧的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于输出该一个或多个数据帧以供传送到该设备的装置的示例。

[0184] 传送/接收接口1230以及收发机226a到226n、266a到266n分别是用于基于第二波束训练序列将天线配置成以具有基本瞄准该设备的主波瓣的天线发射辐射图来传送该一个或多个数据帧的装置的示例。处理系统1220、收发机226a到226n和266a到266n、以及接收处理器(242和282)分别是用于响应于传送该一个或多个数据帧而从该设备接收一个或多

一个确收(ACK)帧的装置的示例。传送/接收接口1230以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于基于第二波束训练序列将天线配置成以具有基本瞄准该设备的主波瓣的天线辐射图来接收该一个或多个ACK帧500的装置的示例。

[0185] 处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于生成包括清除发送(CTS)部分和第一波束训练序列的第一帧的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于输出第一帧以供传送到设备的装置的示例。处理系统1220、控制器(234和274)、以及帧构建器(222和262)分别是用于响应于从该设备接收到请求发送(RTS)帧而生成第一帧的装置的示例。

[0186] 传送/接收接口1230以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于将天线配置成以全向方式接收RTS帧的装置的示例。处理系统1220、控制器(234和274)、以及帧构建器(222和262)分别是用于响应于接收到包括请求发送(RTS)部分和第二波束训练序列的第二帧而生成第一帧的装置的示例。传送/接收接口1230、控制器(234和274)、以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于响应于传送第一帧而从该设备接收一个或多个数据帧的装置的示例。

[0187] 传送/接收接口1230、控制器(234和274)、以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于基于包括RTS部分和第二波束训练序列的第二帧来将天线配置成以具有基本瞄准该设备的主波瓣的天线辐射图来接收该一个或多个数据帧的装置的示例。处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于响应于接收到该一个或多个数据帧而生成一个或多个确收(ACK)帧500的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于输出该一个或多个ACK帧500以供传送到该设备的装置的示例。传送/接收接口1230、控制器(234和274)、以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于基于包括RTS部分和第二波束训练序列的第二帧来将天线配置成以具有基本瞄准该设备的主波瓣的天线辐射图来传送该一个或多个ACK帧500的装置的示例。

[0188] 处理系统1220和接收处理器(242和282)分别是用于从第一设备(610、710、810)接收包括第一请求发送(RTS)部分和第一波束训练序列的第一帧的装置的示例。传送/接收接口1230、控制器(234和274)、以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于基于第一波束训练序列将天线配置为第一配置的装置的示例。处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于生成第二帧的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于在天线被配置为第一配置时输出第二帧以供经由天线传送到第二设备(620、720、820)的装置的示例。

[0189] 处理系统1220和控制器(234和274)分别是用于基于第一帧的第一RTS部分来确定第一设备(610、710、810)将与第三设备(630、730、830)通信的历时的装置的示例。传送/接收接口1230、控制器(234和274)、以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于响应于基于该历时确定第一设备(610、710、810)不再与第三设备(630、730、830)通信来将天线重新配置为第二配置的装置的示例。处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于生成第三帧的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于在天线被配置为第二配置时输出第三帧以供经由天线传送到第二设备(620、720、820)的装置的示例。

[0190] 处理系统1220和接收处理器(242和282)分别是用于从第三设备(630、730、830)接收包括清除发送(CTS)部分和第二波束训练序列的第三帧的装置的示例。处理系统1220和

控制器(234和274)分别是用于基于第一帧的第一RTS部分或第三帧的CTS部分中的至少一者来确定第一设备(610、710、810)将与第三设备(630、730、830)通信的历时的装置的示例。传送/接收接口1230、控制器(234和274)、以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于响应于基于该历时确定第一设备(610、710、810)不再与第三设备(630、730、830)通信来将天线重新配置为第二配置的装置的示例。处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于生成第三帧的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于在天线被配置为第二配置时输出第三帧以供经由天线传送到第二设备(620、720、820)的装置的示例。

[0191] 处理系统1220和接收处理器(242和282)分别是用于从第一设备(610、710、810)接收包括第一清除发送(CTS)部分和第一波束训练序列的第一帧的装置的示例。传送/接收接口1230、控制器(234和274)、以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于基于第一波束训练序列将天线配置为第一配置的装置的示例。处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于生成第二帧的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于在天线被配置为第一配置时输出第二帧以供经由天线传送到第二设备(620、720、820)的装置的示例。

[0192] 处理系统1220和控制器(234和274)分别是用于基于第一帧的第一CTS部分来确定第一设备(610、710、810)将与第三设备(630、730、830)通信的历时的装置的示例。传送/接收接口1230、控制器(234和274)、以及收发机226a到226n和266a到266n分别是用于响应于基于该历时确定第一设备(610、710、810)不再与第三设备(630、730、830)通信来将天线重新配置为第二配置的装置的示例。处理系统1220和帧构建器(222和262)分别是用于生成第三帧的装置的示例。传送/接收接口1230和发射处理器(224和264)分别是用于在天线被配置为第二配置时输出第三帧以供经由天线传送到第二设备(620、720、820)的装置的示例。

[0193] 在一些情形中,设备可以并非实际上传送帧,而是可具有用于输出帧以供传输的接口(用于输出的装置)。例如,处理系统1220可经由总线接口向RF前端(其在本文中另外被称为传送/接收接口1230)输出帧以供传输。类似地,设备可以并非实际上接收帧,而是可具有用于获得从另一设备接收的帧的接口(用于获得的装置)。例如,处理器可经由总线接口从RF前端获得(或接收)帧以供接收。

[0194] 处理系统1220以及发射处理器(224和264)和控制器(234和274)中的一者或两者分别是用于通过改变发射功率来修改所提议传输方案的装置的示例。在某些方面,处理系统1220、发射数据处理器(220和260)、帧构建器(222和262)、发射处理器(224或264)和/或控制器(234和274)分别是用于基于所估计的潜在干扰来执行操作的装置的示例。在其他方面,处理系统1220、接收处理器(242和282)、接收数据处理器(244或284)、和/或控制器(234和274)是用于基于所估计的潜在干扰来执行操作的装置的示例。处理系统1220以及发射处理器(224和264)和控制器(234和274)中的一者或两者分别是用于估计在第一无线节点处的潜在干扰的装置的示例。

[0195] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知及诸如此类。而且,“确定”可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)及诸如此类。而且,“确定”还可包括解析、选择、选取、确立及类似动作。

[0196] 如本文中所使用的,引述一列项目中的“至少一者”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、和a-b-c,以及具有多个相同元素的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、和c-c-c,或者a、b和c的任何其他排序)。

[0197] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0198] 结合本公开描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在本领域所知的任何形式的存储介质中。可使用的存储介质的一些示例包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM,等等。软件模块可包括单条指令、或许多条指令,且可分布在若干不同的代码段上,分布在不同的程序间以及跨多个存储介质分布。存储介质可被耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。

[0199] 本文所公开的方法包括用于达成所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0200] 所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果以硬件实现,则示例硬件配置可包括无线节点中的处理系统。处理系统可以用总线架构来实现。取决于处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线可将包括处理器、机器可读介质、以及总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可用于尤其将网络适配器等经由总线连接至处理系统。该网络适配器可用于实现物理(PHY)层的信号处理功能。在接入终端120(例如参见图1、2和12)的情形中,用户接口(例如,按键板、显示器、鼠标、游戏操纵杆等)也可被连接至总线接口。总线还可链接各种其他电路(诸如定时源、外围设备、稳压器、功率管理电路等),这些电路在本领域中是众所周知的,因此将不再赘述。

[0201] 处理器可负责管理总线和一般处理,包括执行存储在机器可读介质上的软件。处理器可用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器、以及其他能执行软件的电路系统。软件应当被宽泛地解释成意指指令、数据、或其任何组合,无论是被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或其他。作为示例,机器可读介质可包括RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦式可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦式可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或者任何其他合适的存储介质、或其任何组合。机器可读介质可被实施在计算机程序产品中。该计算机程序产品可以包括包装材料。

[0202] 在硬件实现中,机器可读介质可以是处理系统中与处理器分开的一部分。然而,如

本领域技术人员将容易领会的,机器可读介质或其任何部分可在处理系统外部。作为示例,机器可读介质可包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的计算机产品,所有这些都可由处理器通过总线接口来访问。替换地或补充地,机器可读介质或其任何部分可被集成到处理器中,诸如高速缓存和/或通用寄存器文件可能就是这种情形。

[0203] 处理系统可以被配置为通用处理系统,该通用处理系统具有一个或多个提供处理器功能性的微处理器、以及提供机器可读介质中的至少一部分的外部存储器,它们都通过外部总线架构与其他支持电路系统链接在一起。替换地,处理系统可以用带有集成在单块芯片中的处理器、总线接口、用户接口(在接入终端情形中)、支持电路系统、和至少一部分机器可读介质的ASIC(专用集成电路)来实现,或者用一个或多个FPGA(现场可编程门阵列)、PLD(可编程逻辑器件)、控制器、状态机、门控逻辑、分立硬件组件、或者任何其他合适的电路系统、或者能执行本公开通篇所描述的各种功能性的电路的任何组合来实现。取决于具体应用和加诸于整体系统上的总设计约束,本领域技术人员将认识到如何最佳地实现关于处理系统所描述的功能性。

[0204] 机器可读介质可包括数个软件模块。这些软件模块包括当由处理器执行时使处理系统执行各种功能的指令。这些软件模块可包括传送模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或者跨多个存储设备分布。作为示例,当触发事件发生时,可以从硬盘驱动器中将软件模块加载到RAM中。在软件模块执行期间,处理器可以将一些指令加载到高速缓存中以提高访问速度。随后可将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器文件中以供处理器执行。在以下述及软件模块的功能性时,将理解此类功能性是在处理器执行来自该软件模块的指令时由该处理器来实现的。

[0205] 如果以软件实现,则各功能可作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,这些介质包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或无线技术(诸如红外(IR)、无线电、以及微波)从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或无线技术(诸如红外、无线电、以及微波)就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光[®]碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可包括非瞬态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其他方面,计算机可读介质可包括瞬态计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0206] 因此,某些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此类计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。对于某些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0207] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其他恰当装置

能由接入终端和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,此类设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文中所描述的各种方法能经由存储装置(例如, RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘之类的物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合到或提供给接入终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0208] 将理解,权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

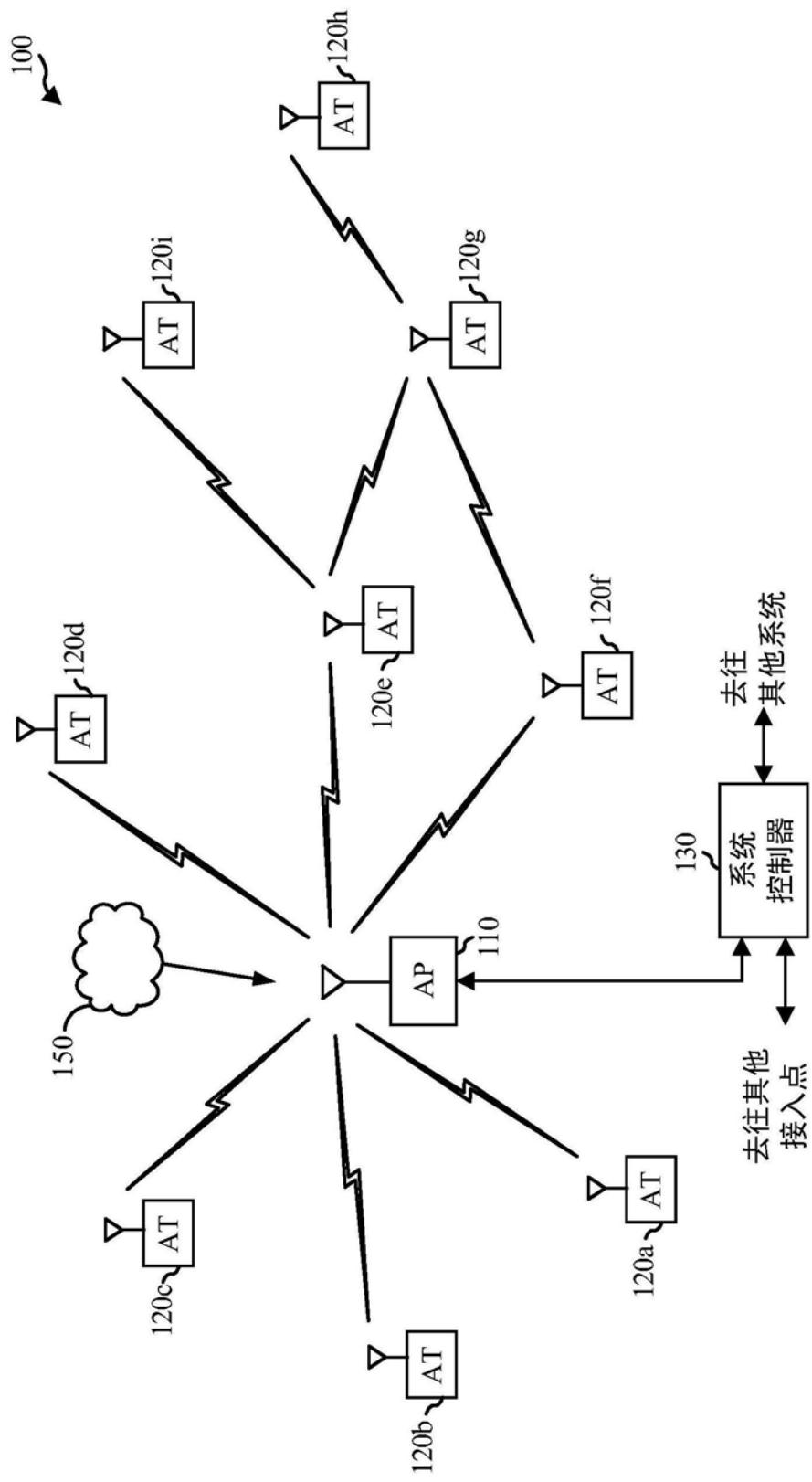


图1

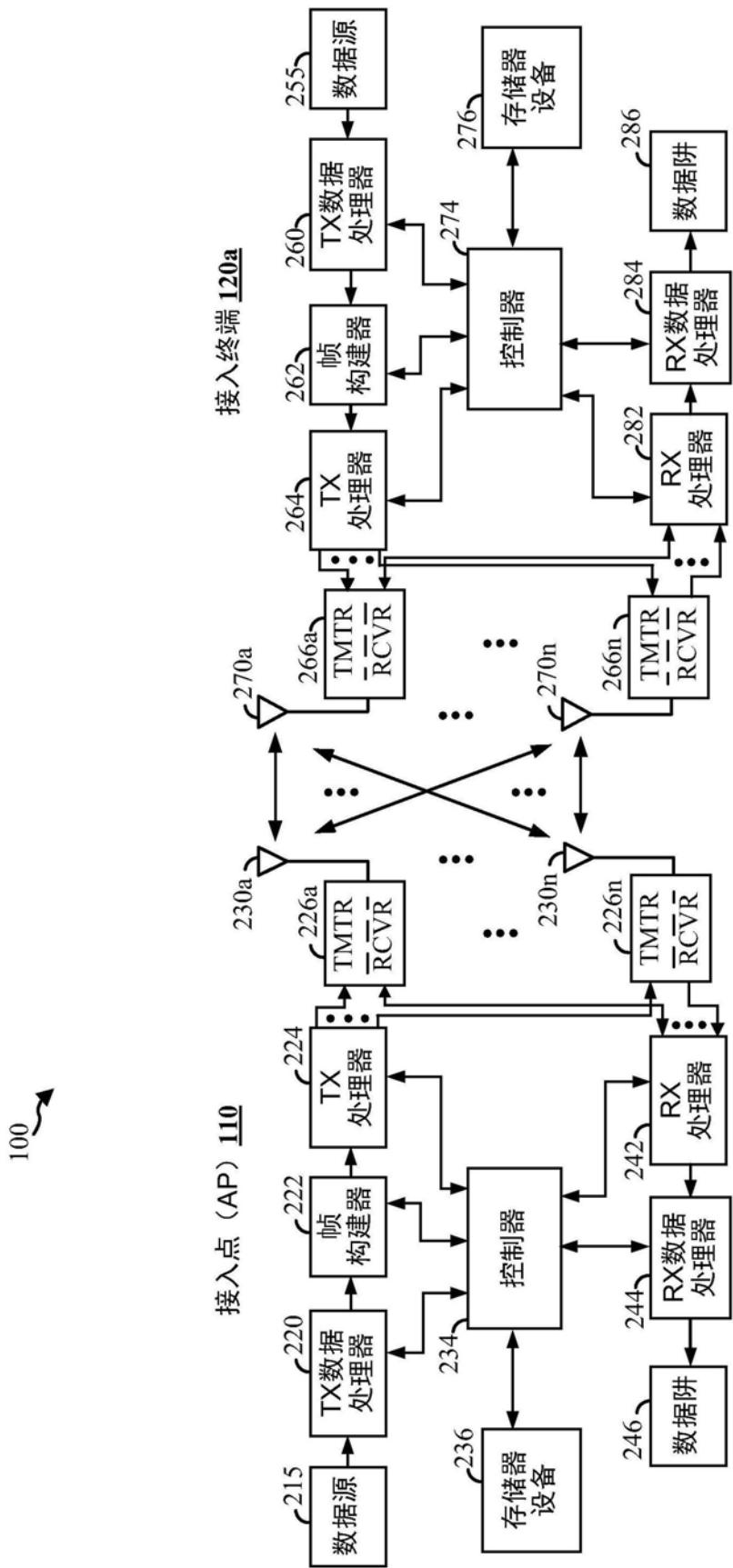


图2

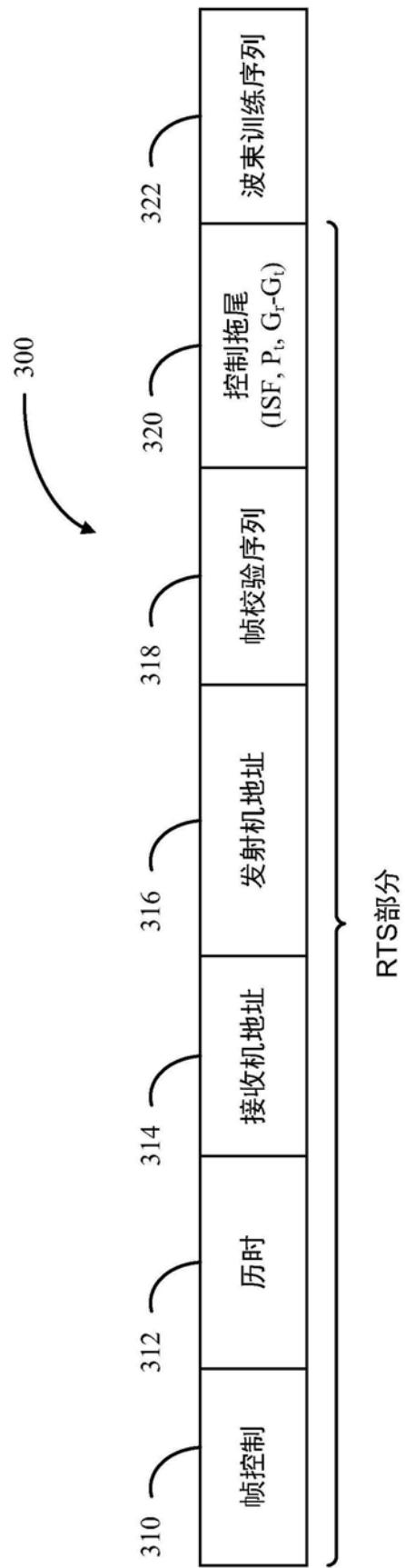


图3

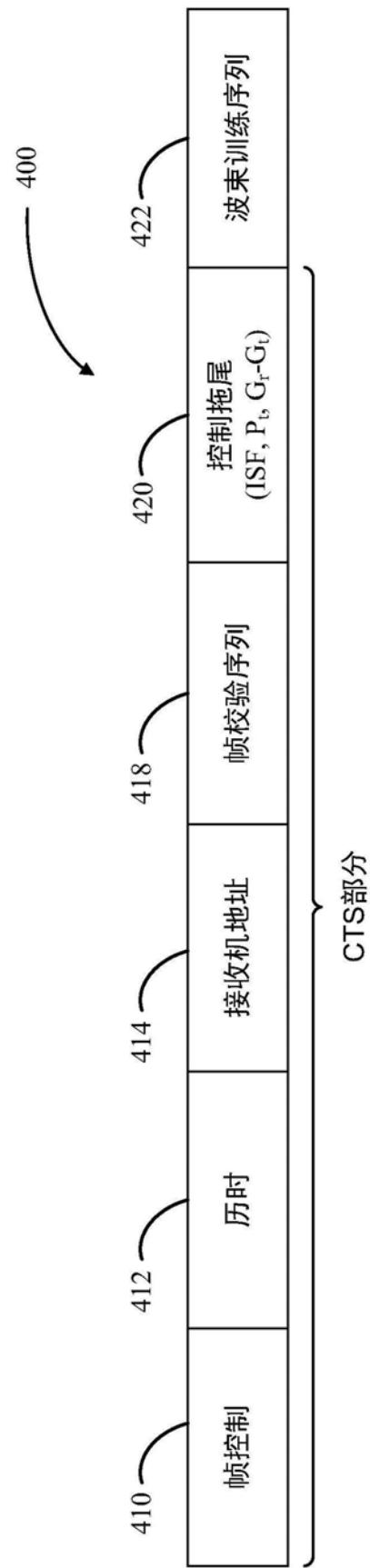


图4

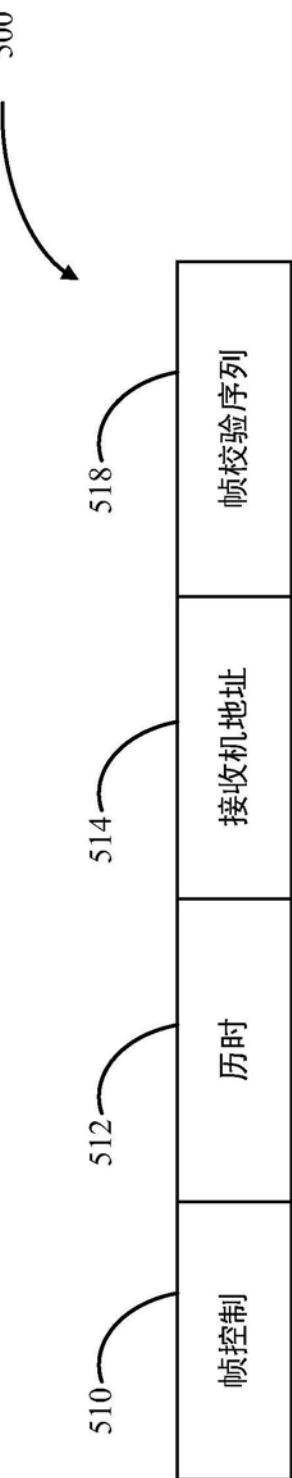


图5

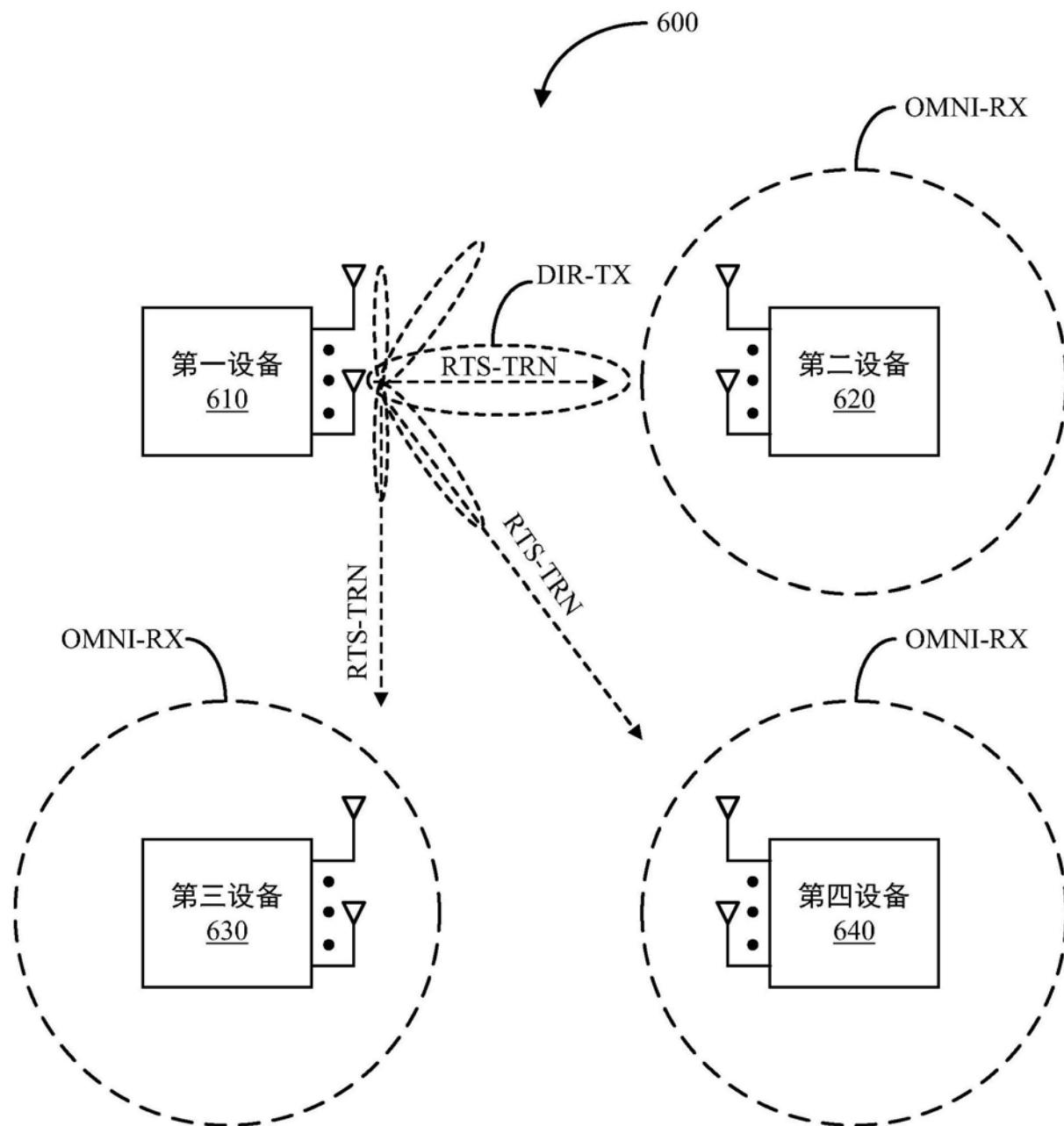


图6

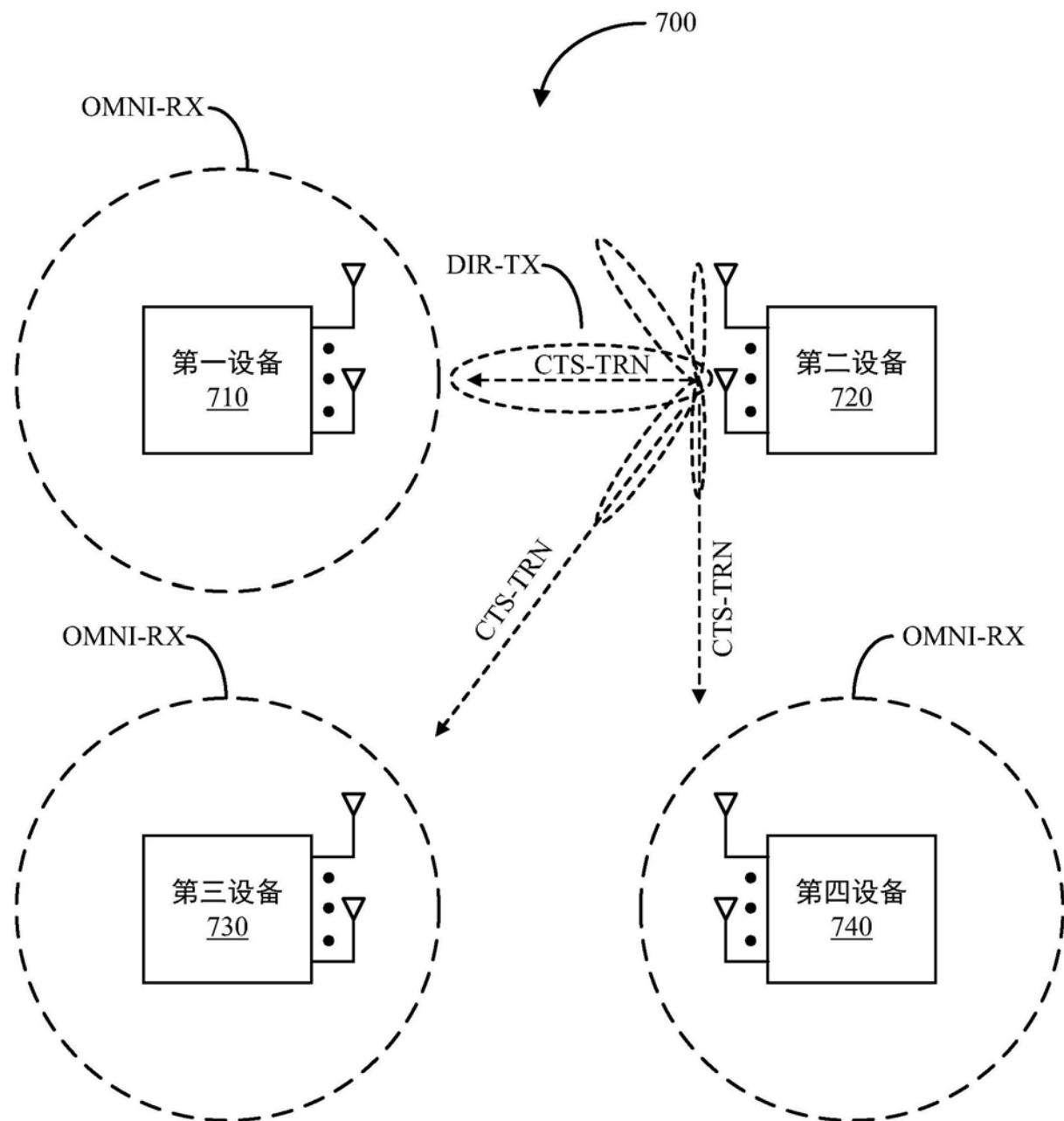


图7

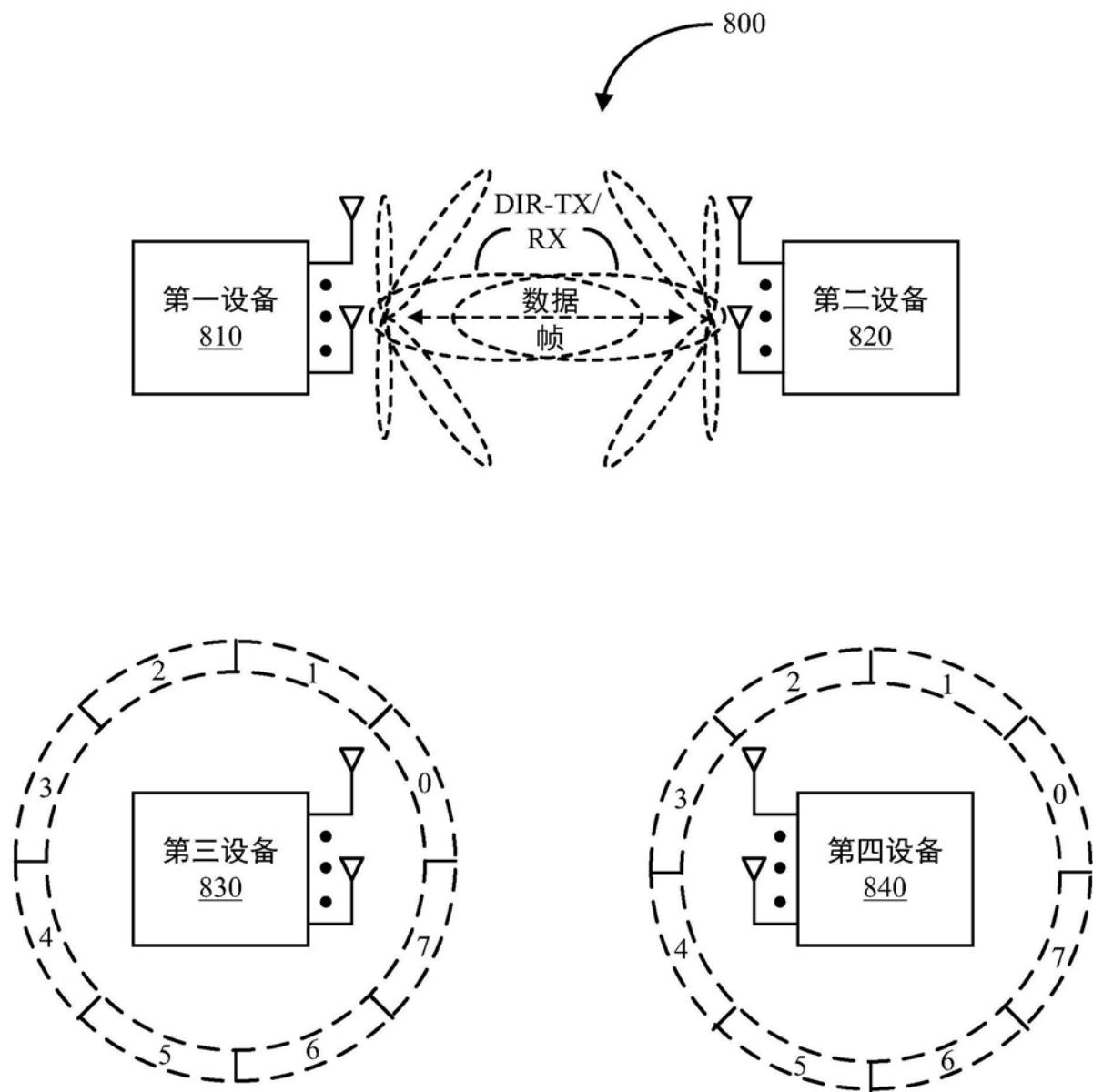


图8

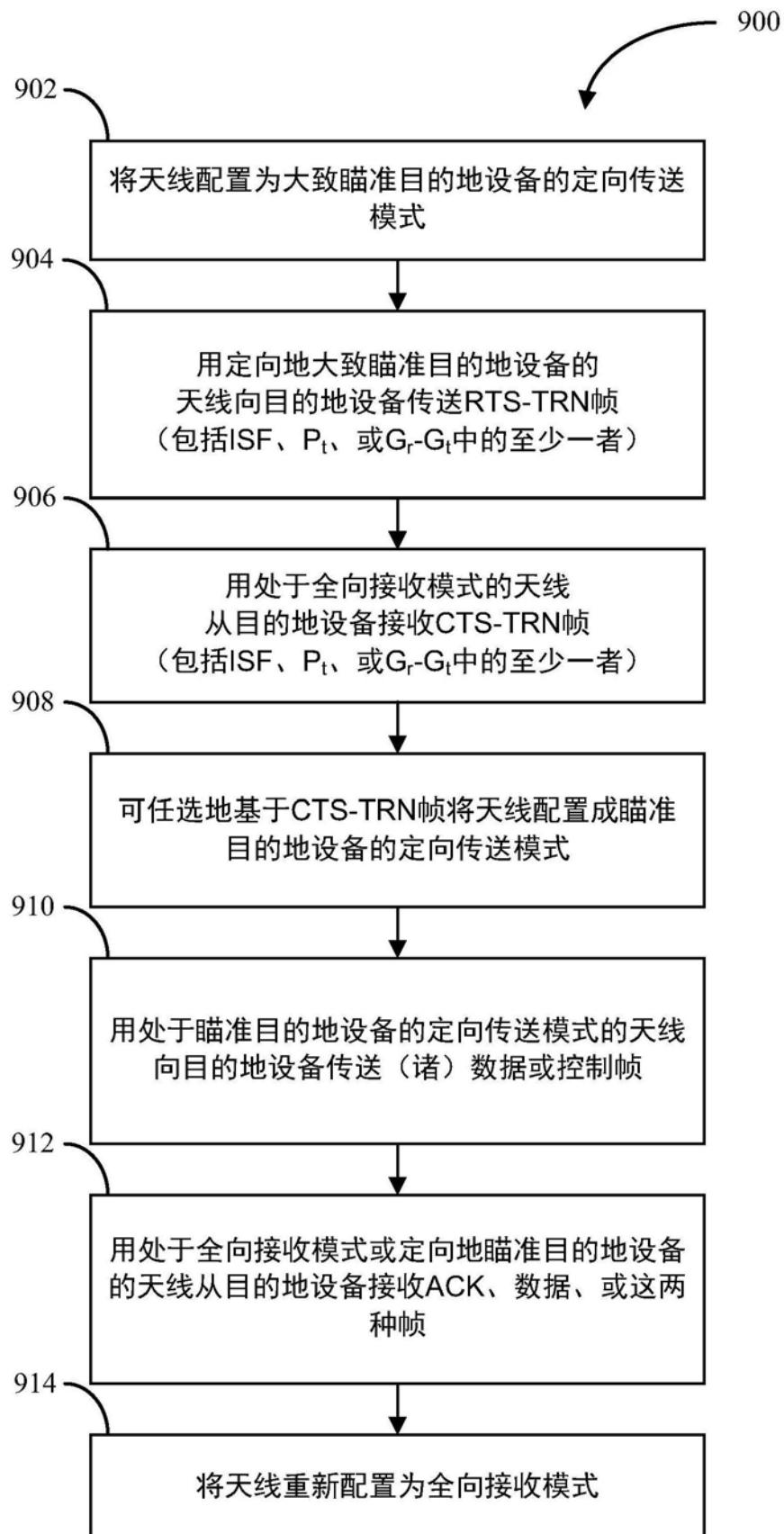


图9

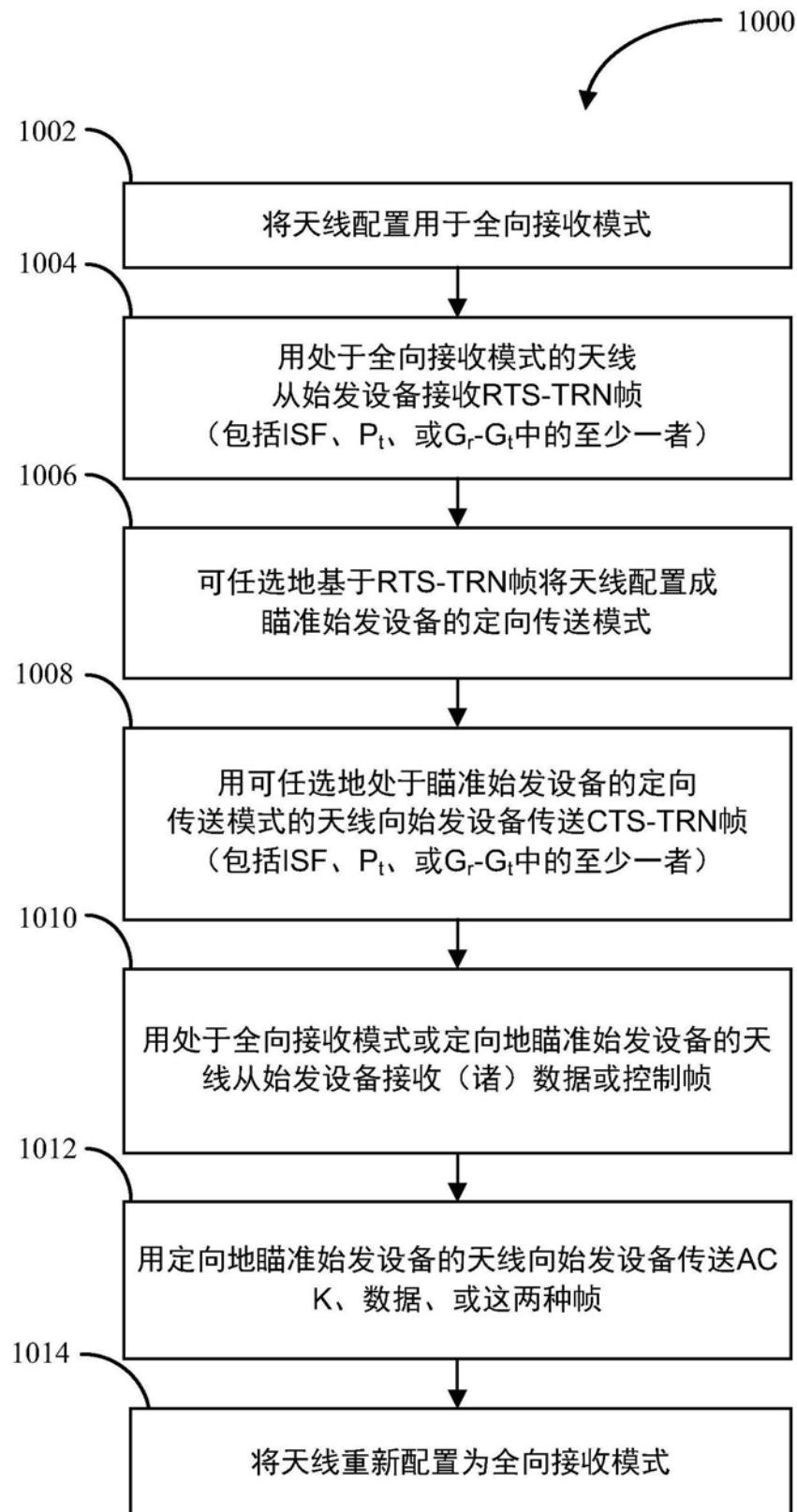


图10

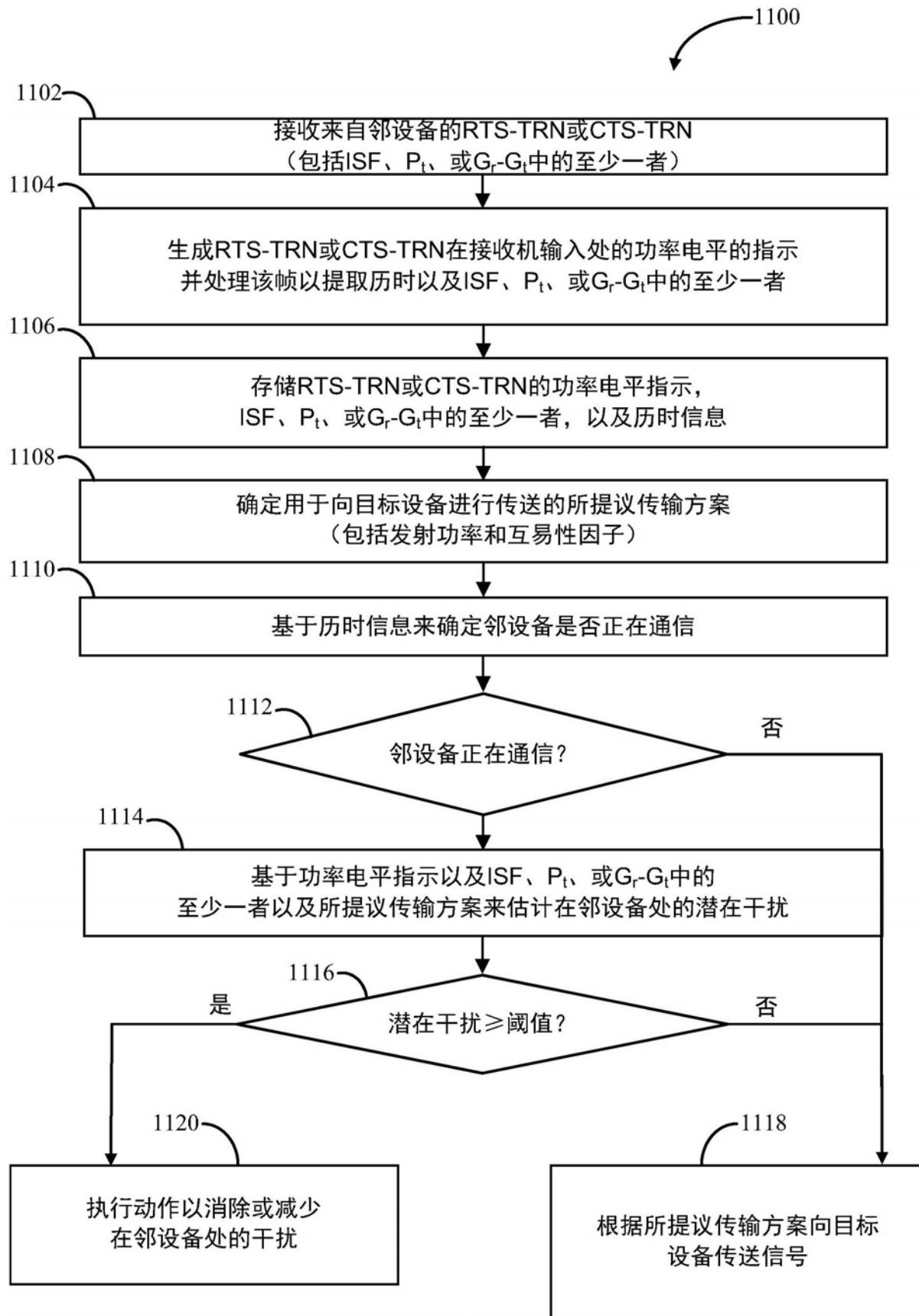


图11

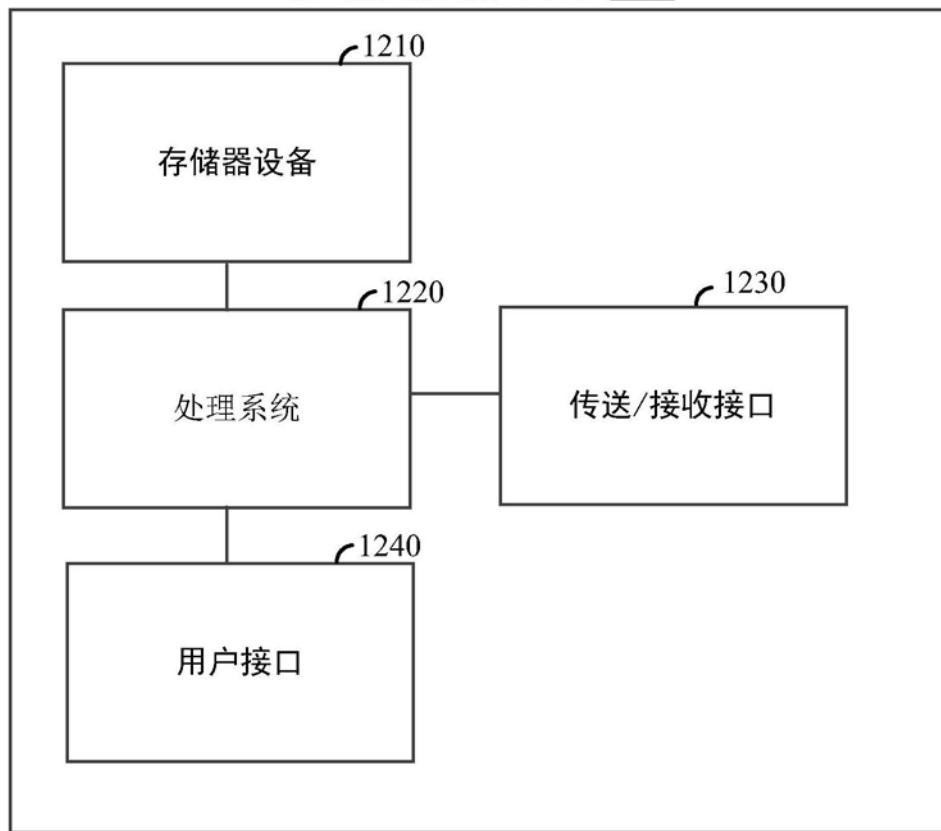
装置接入点/接入终端 1200

图12

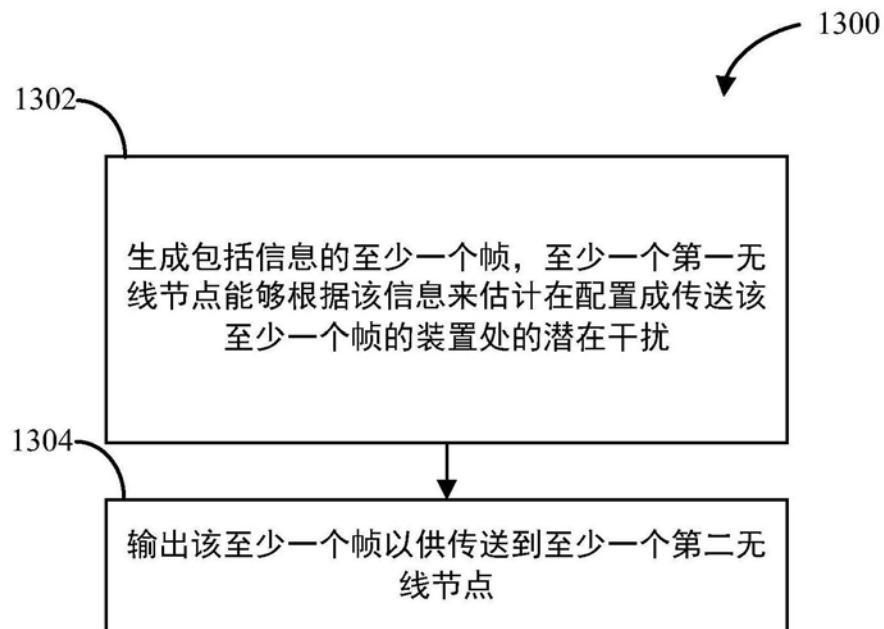


图13

用于无线通信的装备 1400

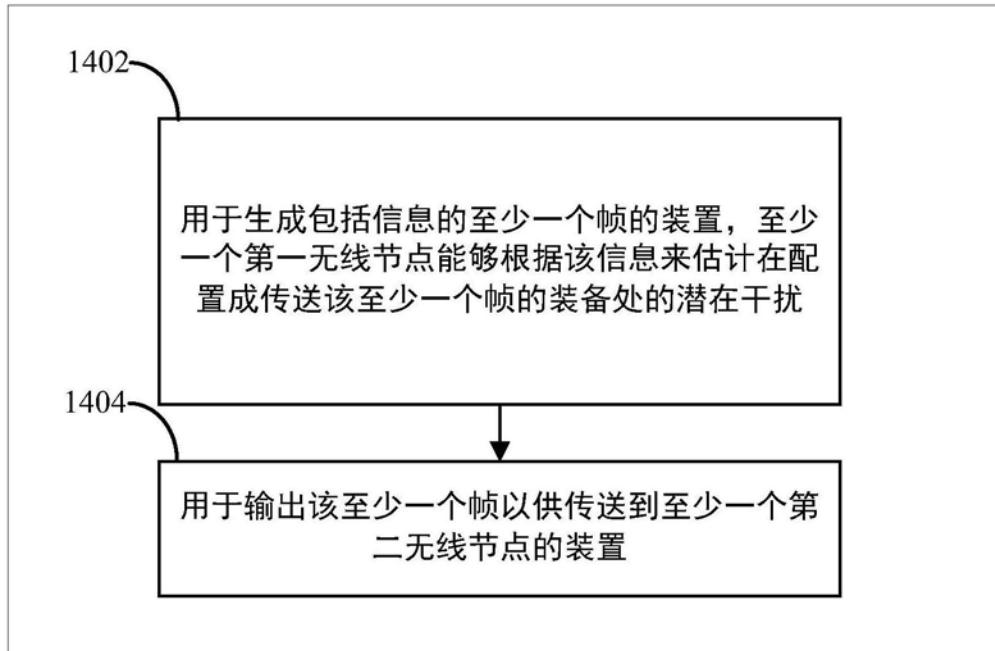


图14

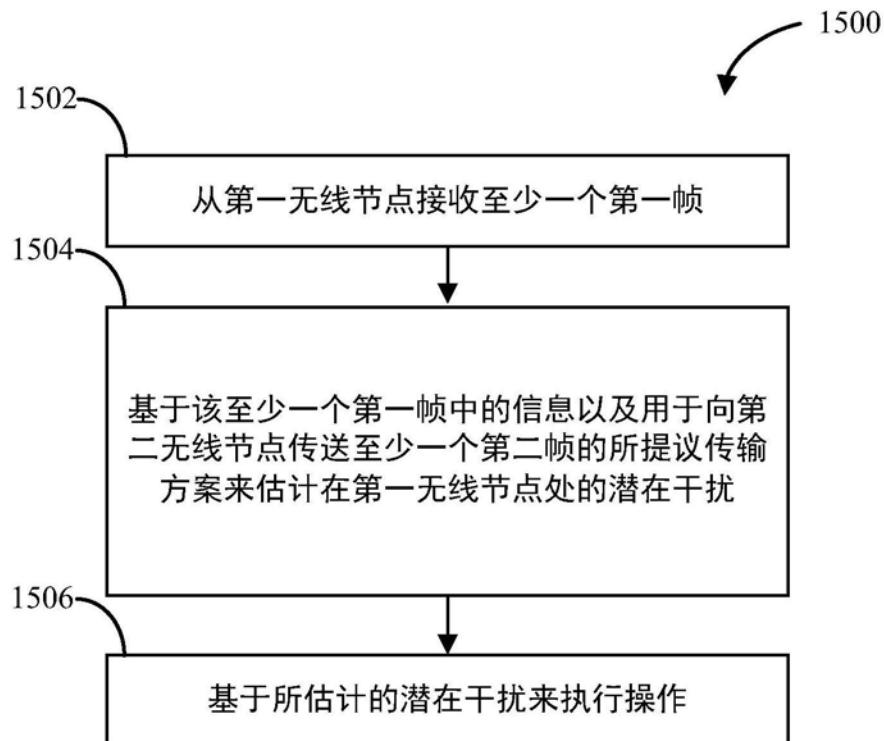


图15

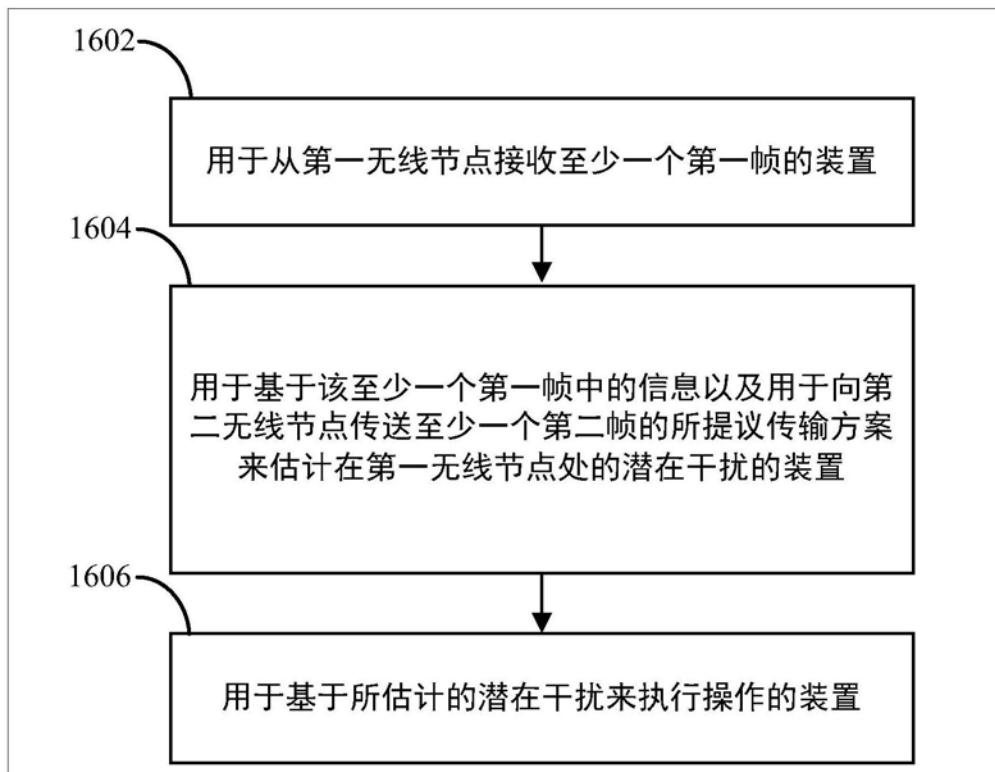
用于无线通信的装备 1600

图16