



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105721016 A

(43) 申请公布日 2016.06.29

(21) 申请号 201510795131.8

(22) 申请日 2015.11.18

(30) 优先权数据

14/575,487 2014.12.18 US

(71) 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 侯赛因·阿拉维

费鲁斯·贝赫纳姆法尔

哈利·G·斯金纳

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 李晓冬

(51) Int. Cl.

H04B 1/525(2015.01)

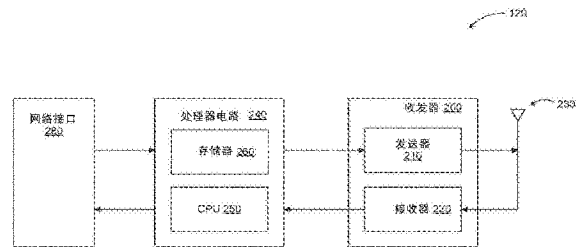
权利要求书3页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

干扰消除

(57) 摘要

本公开涉及干扰消除。提供了用于无线通信设备中的自干扰消除的方法和系统。无线通信设备可以包括第一干扰检测器、第二干扰检测器、干扰消除器、以及控制器。第一干扰检测器可以被配置为检测所接收到的信号内的干扰。干扰消除器可以被配置为在所接收到的信号上执行一个或多个干扰消除处理。第二干扰检测器可以被配置为检测由于干扰消除器处理的干扰消除的信号内的剩余的干扰。控制器可以被配置为基于第一干扰检测器的检测和 / 或第二干扰检测器的检测来启用或禁用干扰消除器。



1. 一种干扰消除设备,包括:
第一干扰检测器,该第一干扰检测器被配置为检测所接收到的通信信号内的干扰;
干扰消除器,该干扰消除器被配置为消除检测到的干扰以生成干扰消除的信号;
第二干扰检测器,该第二干扰检测器被配置为检测所述干扰消除的信号内的剩余的干扰;以及
控制器,该控制器被配置为基于所述第一干扰检测器的检测和所述第二干扰检测器的检测来启用或禁用所述干扰消除器。
2. 如权利要求1所述的干扰消除设备,还包括:
接收器,该接收器被配置为接收所接收到的通信信号;以及
发送器,该发送器被配置为发送所发送的通信信号;
其中,所述干扰和所述剩余的干扰中的至少一个包括所述所接收到的通信信号和所述所发送的通信信号之间的自干扰。
3. 如权利要求1所述的干扰消除设备,其中,所述第一干扰检测器包括:
相关器,该相关器被配置为将所述所接收到的通信信号与所发送的信号的一部分进行关联以生成相关信号,所述第一干扰检测器被配置为利用所述相关信号来检测所述所接收到的通信信号和所述所发送的通信信号之间的干扰。
4. 如权利要求3所述的干扰消除设备,其中,所述所发送的信号的一部分包括物理上行链路共享信道PUSCH的至少一个解调制干扰信号DMRS符号。
5. 如权利要求3所述的干扰消除设备,其中,所述所发送的信号的一部分包括导频信号、前导码、同步序列、或扩频序列。
6. 如权利要求3所述的干扰消除设备,其中,所述控制器被配置为基于所述相关信号来启用或禁用所述干扰消除器。
7. 如权利要求3所述的干扰消除设备,其中,所述第一干扰检测器还包括:
阈值生成器,该阈值生成器被配置为生成干扰阈值;以及
检测器,该检测器被配置为将所述干扰阈值与所述相关信号进行比较以生成检测信号,所述控制器被配置为基于所述检测信号来启用或禁用所述干扰消除器。
8. 如权利要求1所述的干扰消除设备,其中,所述第二干扰检测器包括:
相关器,该相关器被配置为将所述干扰消除的信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号,所述第二干扰检测器被配置为利用所述相关信号来检测所述干扰消除的信号内的所述剩余的干扰。
9. 如权利要求8所述的干扰消除设备,其中,所述第二干扰检测器还包括:
阈值生成器,该阈值生成器被配置为生成干扰阈值;以及
检测器,该检测器被配置为将所述干扰阈值与所述相关信号进行比较以生成检测信号,所述控制器被配置为基于所述检测信号来启用或禁用所述干扰消除器。
10. 如权利要求9所述的干扰消除设备,其中,所述阈值生成器被配置为生成所述相关信号的衰退记忆平均,以生成所述干扰阈值。
11. 如权利要求1-2中任一项所述的干扰消除设备,其中,所述第一干扰检测器包括:
相关器,该相关器被配置为将所述所接收到的通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号,所述第一干扰检测器被配置为利用所述相关信号来检测所述所接

收到的通信信号和所述所发送的通信信号之间的干扰。

12. 如权利要求1-2中任一项所述的干扰消除设备,其中,所述第二干扰检测器包括:

相关器,该相关器被配置为将所述干扰消除的信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号,所述第二干扰检测器被配置为利用所述相关信号来检测所述干扰消除的信号内的所述剩余的干扰。

13. 如权利要求1-2中任一项所述的干扰消除设备,

其中,所述第一干扰检测器包括:

第一相关器,该第一相关器被配置为将通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成第一相关信号;

第一阈值生成器,该第一阈值生成器被配置为生成第一干扰阈值;以及

第一检测器,该第一检测器被配置为将所述第一干扰阈值与所述第一相关信号进行比较以生成第一检测信号;

其中,所述第二干扰检测器包括:

第二相关器,该第二相关器被配置为将所述干扰消除的信号与所述所发送的信号的一部分进行关联,以生成第二相关信号;

第二阈值生成器,该第二阈值生成器被配置为生成第二干扰阈值;以及

第二检测器,该第二检测器被配置为将所述第二干扰阈值与所述第二相关信号进行比较以生成第二检测信号;以及

其中,所述控制器被配置为基于所述第一检测信号和所述第二检测信号来启用或禁用所述干扰消除器。

14. 一种调制解调器,包括权利要求1-13中任一项所述的干扰消除设备。

15. 一种无线通信设备,包括权利要求1-13中任一项所述的干扰消除设备。

16. 一种干扰消除方法,包括:

由第一干扰检测器检测所接收到的通信信号内的干扰;

由干扰消除器消除所述所接收到的通信信号内的所述干扰,以生成干扰消除的信号;

由第二干扰检测器检测所述干扰消除的信号内剩余的干扰;以及

由控制器基于由所述第一干扰检测器进行的检测和由所述第二干扰检测器进行的检测来启用或禁用干扰的消除。

17. 如权利要求16所述的干扰消除方法,其中,消除干扰包括:消除所述所接收到的信号和所发送的通信信号之间的自干扰。

18. 如权利要求16所述的干扰消除方法,其中,消除干扰包括:消除所述所接收到的信号和所发送的通信信号的一部分之间的自干扰。

19. 如权利要求16-18中任一项所述的干扰消除方法,其中,检测干扰包括:将所述所接收到的通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号。

20. 如权利要求19所述的干扰消除方法,其中,将所述所接收到的通信信号与所述所发送的信号的一部分进行关联包括:将所述所接收到的通信信号与所述所发送的信号的物理上行链路共享信道(PUSCH)的至少一个解调制干扰信号DMRS符号进行关联。

21. 如权利要求19所述的干扰消除方法,其中,启用或禁用所述干扰的消除包括:基于所述相关信号来启用或禁用所述干扰的消除。

22. 如权利要求19所述的干扰消除方法，

其中，检测干扰包括：

由阈值生成器生成干扰阈值；以及

由检测器将所述干扰阈值与所述相关信号进行比较；以及

其中，启用或禁用所述干扰的消除包括基于比较来启用或禁用所述干扰的消除。

23. 一种被体现在非暂态计算机可读介质上的计算机程序产品，所述非暂态计算机可读介质包括程序指令，所述程序指令被配置为当所述程序指令由处理器电路执行时使得所述处理电路实现权利要求16-18中任一项的方法。

24. 一种干扰消除设备，包括：

第一干扰检测装置，该第一干扰检测装置用于检测所接收到的通信信号内的干扰；

干扰消除装置，该干扰消除装置用于消除所述所接收到的通信信号中的所述干扰以生成干扰消除的信号；

第二干扰检测装置，该第二干扰检测装置用于检测所述干扰消除的信号内的剩余的干扰；以及

控制装置，该控制装置用于基于由所述第一干扰检测装置进行的检测和由所述第二干扰检测装置进行的检测来启用或禁用所述干扰的消除。

25. 如权利要求24所述的干扰消除设备，

其中，所述第一干扰检测装置包括：

第一相关装置，该第一相关装置用于将通信信号与所发送的信号的一部分进行关联，以生成第一相关信号；

第一阈值生成装置，该第一阈值生成装置用于生成第一干扰阈值；以及

第一检测装置，该第一检测器装置用于将所述第一干扰阈值与所述第一相关信号进行比较以生成第一检测信号；

其中，所述第二干扰检测装置包括：

第二相关装置，该第二相关装置用于将所述干扰消除的信号与所述所发送的信号的一部分进行关联，以生成第二相关信号；

第二阈值生成装置，该第二阈值生成装置用于生成第二干扰阈值；以及

第二检测装置，该二检测器装置用于将所述第二干扰阈值与所述第二相关信号进行比较以生成第二检测信号；以及

其中，所述控制装置被配置用于基于所述第一检测信号和所述第二检测信号来启用或禁用所述干扰消除装置。

干扰消除

技术领域

[0001] 本文所描述的方面一般地涉及干扰消除,包括接收到的通信信号的自干扰消除。

背景技术

[0002] 通信信号(包括无线通信信号)可能经历来自一个或多个外部和/或内部源的干扰。在全双工通信系统中,如果未被适当地和/或充分地隔离,发送和接收通信路径可能干扰另一发送和接收通信路径。传统的全双工通信系统可以利用例如发送(Tx)和接收(Rx)频率分离、天线分离、和/或Tx/Rx前端路径隔离,其使用一个或多个双工器和/或滤波器,以降低到Rx通信路径中的Tx泄露-被称为自干扰。到Rx路径中的Tx泄露的另外的降低可以通过自适应干扰消除技术来实现。然而,这些技术需要复杂的信号处理,这引起接收器的增加的功率消耗。

[0003] 相关内容

[0004] 根据本公开的一方面,提供了一种干扰消除设备,包括:第一干扰检测器,该第一干扰检测器被配置为检测所接收到的通信信号内的干扰;干扰消除器,该干扰消除器被配置为消除干扰以生成干扰消除的信号;第二干扰检测器,该第二干扰检测器被配置为检测干扰消除的信号内的剩余的干扰;以及控制器,该控制器被配置为基于由第一干扰检测器进行的检测和由第二干扰检测器进行的检测来启用或禁用干扰消除器。

[0005] 根据本公开的另一方面,提供了一种干扰消除方法,包括:由第一干扰检测器检测接收到的通信信号内的干扰;由干扰消除器消除接收到的通信信号内的干扰以生成干扰消除的信号;由第二干扰检测器检测干扰消除的信号内剩余的干扰;以及由控制器基于由第一干扰检测器进行的检测和由第二干扰检测器进行的检测来启用或禁用干扰的消除。

[0006] 根据本公开的又一方面,提供了一种干扰消除设备,包括:第一干扰检测装置,该第一干扰检测装置用于检测所接收到的通信信号内的干扰;干扰消除装置,该干扰消除装置用于消除所接收到的通信信号中的干扰以生成干扰消除的信号;第二干扰检测装置,该第二干扰检测装置用于检测干扰消除的信号内的剩余的干扰;以及控制装置,该控制装置用于基于由第一干扰检测装置进行的检测和由第二干扰检测装置进行的检测来启用或禁用干扰的消除。

附图说明

[0007] 在本文中被合并到说明书并且构成说明书的一部分的附图示出了本公开的各个方面,并且与说明书一起进一步用于解释各个方面的原理并且使得相关领域的技术人员能够做出和使用本公开的各个方面。

[0008] 图1示出了示例性通信网络环境。

[0009] 图2示出了根据本公开的示例方面的基站。

[0010] 图3示出了根据本公开的示例方面的移动设备。

[0011] 图4示出了根据本公开的示例方面的干扰消除设备。

- [0012] 图5示出了根据本公开的示例方面的干扰检测器。
- [0013] 图6示出了根据本公开的示例方面的阈值生成器。
- [0014] 图7示出了根据本公开的示例方面的干扰消除方法。
- [0015] 将参照附图描述本公开的各个方面。元件首次出现的附图通常由相应的标号的最左边的(一个或多个)数字表示。

具体实施方式

[0016] 在下面的描述中,提出了许多具体细节,以便提供对本公开的各个方面的透彻的理解。然而,对本领域技术人员将是显而易见的是,各个方面(包括结构、系统和方法)可以在没有这些具体细节的情况下被实施。本文的描述和表示是本领域技术人员常用的手段,以最有效地将他们的工作的实质传递给本领域的其他技术人员。在其它示例中,未详细描述已知的方法、过程、组件、和电路,以避免不必要地模糊本公开的各个方面。

[0017] 为了本讨论的目的,术语“处理器电路”应该被理解为一个或多个:(一个或多个)电路、(一个或多个)处理器、或其组合。例如,电路可以包括模拟电路、数字电路、状态机逻辑、其他结构电子硬件、或其组合。处理器可以包括微处理器、数字信号处理器(DSP)、或其他硬件处理器。处理器可以被“硬编码”有用于执行根据本文所描述的方面的相应的(一个或多个)功能的指令。替代地,处理器可以访问内部和/或外部存储器以取回存储于存储器中的指令,当指令被处理器执行时,执行与处理器相关联的(一个或多个)相应的功能。

[0018] 为了本讨论的目的,术语“模块”应该被理解为包括以下各项中的一项:软件、固件、硬件(例如电路、微芯片、处理器、或设备、或其任何组合)、或其任何组合。此外,将理解的是每个模块可以包括一个或不止一个实际设备内的组件,并且构成所描述的模块的一部分的每个组件可以合作地运行或独立于构成模块的一部分的任何其他组件运行。相反,本文所描述的多个模块可以表示实际设备内的单个组件。此外,模块内的组件可以是单个设备或以有线或无线方式被分布在多个设备之间。

[0019] 在下面的公开中,有时使用移动通信标准(例如,长期演进(LTE)和/或高级LTE标准)定义的术语。例如,术语“eNodeB”或“eNB”被用于指代通常以其他标准被描述为基站(BS)、家庭基站、或基站收发器站(BTS)。术语“用户设备(UE)”被用于指代通常以其他标准被描述为移动站(MS)或移动终端。LTE和高级LTE标准由第三代合作伙伴项目(3GPP)开发,并且在题为“演进型通用陆地无线电接入(E-UTRA);物理层过程”的3GPP TS 36标准、以及国际移动通信2000(IMT-2000)和IMT高级标准中被描述。

[0020] 对本领域普通技术人员将显而易见的是,基于本文的教导,示例性方面不限于LTE和/或高级LTE标准,并且可以被应用到其他蜂窝通信标准,包括(但不限于)演进型高速分组接入(HSPA+)、宽带码分多址(W-CDMA)、CDMA2000、时分同步码分多址(TD-SCDMA)、全球移动通信系统(GSM)、通用分组无线电服务(GPRS)、增强型数据速率GSM演进(EDGE)、以及全球微波接入互操作性(WiMAX)(IEEE 802.16),以提供一些示例。此外,示例性方面不限于蜂窝通信网络并且可以被用于或被实现在其他种类的无线通信接入网中,包括(但不限于)Wi-Fi(IEEE 802.11)、蓝牙、近场通信(NFC)(ISO/IEC 18092)、ZigBee(IEEE 802.15.4)、和/或射频标识(RFID),以提供一些示例。

[0021] 此外,示例性方面不限于上面的无线网络并且可以被用于或被实现在使用一个或

多个已知的有线规范和/或协议的一个或多个有线网络中。

[0022] 本公开针对被配置为消除和/或本质上降低接收到的和/或发送的通信信号内的干扰(包括自干扰)的干扰消除设备。在示例性方面,干扰消除设备可以确定通信信号上的一个或多个干扰消除过程的必要性和/或有效性。在本公开的示例性方面中,干扰消除设备被包括在移动设备(例如,膝上型计算机、平板计算机、移动电话等)中,并且被配置为消除和/或本质上降低移动设备接收到的和/或发送的通信信号内的干扰(包括自干扰)。如下面更详细描述,图1-3示出了示例通信环境、以及被配置为在通信环境内操作的示例移动设备和基站。

[0023] 图1示出了示例通信环境100,示例通信环境100包括无线电接入网络(RAN)和核心网。RAN包括一个或多个基站120和一个或多个移动设备140。核心网包括回程通信网络111。在示例性方面中,回程通信网络111可以包括一个或多个已知的通信组件-例如一个或多个网络交换机、一个或多个网络网关、和/或一个或多个服务器。回程通信网络111可以包括一个或多个设备和/或组件,该一个或多个设备和/或组件被配置为经由一个或多个有线和/或无线通信网络与一个或多个其它设备和/或组件交换数据。在示例性方面,基站120经由回程通信网络111与一个或多个服务提供商和/或一个或多个其它基站120通信。在示例性方面,回程通信网络是互联网协议(IP)回程网络。

[0024] 基站120、移动设备140、和/或网络111的设备不限于图1中所示出的示例性数量,并且通信环境100可以包括任何数量的各种组件,这将被相关领域的普通技术人员所理解。

[0025] 在示例性方面,基站120和移动设备140各自包括被配置为经由一个或多个无线技术通信的一个或多个处理器、电路和/或逻辑。移动设备140还可以被配置为支持与一个或多个其他移动设备的共存无线通信。移动设备140可以包括例如具有一个或多个处理器、电路和/或逻辑的收发器,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置为经由通信环境100内的一个或多个无线技术发送和/或接收无线通信。基站120可以包括被配置为执行以下各项操作的一个或多个处理器、电路和/或逻辑:(1)经由一个或多个已知的有线技术从回程通信网络111和/或从一个或多个其他基站120接收一个或多个有线通信,并且经由通信环境100内的一个或多个无线技术发送一个或多个相应的无线通信,(2)经由一个或多个无线技术接收通信环境100内的一个或多个无线通信,并且经由一个或多个已知的有线技术将一个或多个相应的有线通信发送到回程通信网络111和/或一个或多个其他基站120,以及(3)经由通信环境100内的一个或多个无线技术发送和/或接收无线通信。无线技术可以包括上面所讨论的无线协议中的一个或多个。在示例性方面,(一个或多个)基站120被配置为发送和/或接收符合3GPP的LTE规范的无线通信。一个或多个处理器可以包括(并且可以被配置为访问)存储指令和/或代码的一个或多个内部和/或外部存储器,当指令和/或代码被(一个或多个)处理器执行时,使得(一个或多个)处理器执行用于经由如本文所讨论的一个或多个无线和/或有线技术促进通信的一个或多个操作。

[0026] 在示例性方面,移动设备140可以被配置为与通信环境100的服务小区或扇区110中的基站120进行通信。例如,移动设备140在一个或多个下行链路(DL)信道上从基站120接收信号,并且在一个或多个相应的上行链路(UL)信道上将信号发送到基站120。

[0027] 在示例性方面,移动设备140可以被配置为利用一个或多个设备到设备通信连接(例如,使用一个或多个个人接入网(PAN))经由一个或多个无线通信协议(例如,LTE、蓝牙、

WLAN等)与一个或多个移动设备进行通信。一个或多个移动设备140可以在服务小区或扇区110内或可以在服务小区或扇区110外部。

[0028] 移动设备140的示例包括(但不限于)移动计算设备-例如,膝上型计算机、平板计算机、移动电话或智能手机、“平板手机”、个人数字助理(PDA)、以及移动媒体播放器;以及可穿戴计算设备-例如,计算机化手表或“智能”手表、以及计算机化眼镜。在本公开的一些方面中,移动设备140可以是固定的设备,包括例如固定的计算设备-例如,个人计算机(PC)、台式计算机、计算机化电话亭(kiosk)、以及汽车的/航空的/海事的内置式计算机终端。

[0029] 在示例性方面,基站120包括一个或多个处理器、电路和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置用于符合IEEE的802.11 WLAN规范的通信(例如,基站是无线局域网(WLAN)基站)。类似地,移动设备140包括一个或多个处理器、电路和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置用于符合IEEE的802.11 WLAN规范的通信。移动设备140的一个或多个处理器、电路和/或逻辑还可以被配置用于符合一个或多个其他3GPP和/或非3GPP协议、经由与一个或多个其他移动设备建立的一个或多个设备到设备通信网络的通信。在该示例中,通信网络100是符合IEEE的802.11 WLAN规范的无线局域网(WLAN)。在示例性方面,移动设备140与一个或多个其他移动设备140的通信可以是绕过基站120的设备到设备通信。

[0030] 相关领域技术人员将理解基站120和(一个或多个)移动设备140不限于IEEE的802.11 WLAN规范的,并且基站120和(一个或多个)移动设备140可以被配置用于除本文所讨论的无线协议之外的或替代本文所讨论的无线协议、符合一个或多个其他3GPP和/或非3GPP无线协议的无线通信。

[0031] 图2示出了根据本公开的示例方面的基站120。例如,基站120可以包括收发器200和网络接口280,收发器200和网络接口280各自被通信耦合到处理器电路240。

[0032] 收发器200包括一个或多个处理器、电路和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置为经由通信环境100内的一个或多个无线技术发送和/或接收无线通信。例如,收发器200可以包括具有一个或多个处理器、电路和/或逻辑的发送器210和接收器220,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置为经由一个或多个天线230相应地发送和接收无线通信。相关领域技术人员将认识到收发器200还可以包括(但不限于)数字信号处理器(DSP)、调制器和/或解调器、数字到模拟转换器(DAC)和/或模拟到数字转换器(ADC)、和/或频率转换器(包括混频器、本地振荡器、以及滤波器),以提供一些示例。此外,相关领域技术人员将认识到天线230可以包括天线的整数阵列,并且天线230既能够发送无线通信信号也能够接收无线通信信号。例如,基站120可以被配置用于利用多输入多输出(MIMO)配置的无线通信。

[0033] 在示例性方面,收发器200被配置用于符合3GPP的LTE规范的无线通信。在该示例中,收发器200可以被称为LTE收发器200。相关领域技术人员将理解的是,收发器200不限于符合3GPP的LTE规范的通信,并且可以被配置用于符合一个或多个其他3GPP协议和/或一个或多个非3GPP协议的通信。应该理解的是,在收发器200被配置用于符合其他协议的这样的其他通信的方面,收发器200可以由一个或多个3GPP和/或非3GPP协议提及。

[0034] 网络接口280包括一个或多个处理器、电路和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路

和/或逻辑被配置为经由一个或多个有线技术发送和/或接收去往/来自回程通信网络111的通信。相关领域技术人员将认识到,网络接口280还可以包括(但不限于)数字信号处理器(DSP)、调制器和/或解调器、数字到模拟转换器(DAC)和/或模拟到数字转换器(ADC)、和/或频率转换器(包括混频器、本地振荡器、以及滤波器),以提供一些示例。此外,相关领域技术人员将理解的是,网络接口280不限于有线通信技术并且可以被配置用于除一个或多个已知的有线技术之外的或替代一个或多个已知的有线技术、符合一个或多个已知的无线技术的通信。

[0035] 处理器电路240可以包括被配置为执行指令的一个或多个处理器(CPU)250和/或电路,该指令用于执行基站120和/或基站120的一个或多个组件的算术的、逻辑的和/或输入/输出(I/O)操作。处理器电路240还可以包括存储数据和/或指令的存储器260,其中当指令被(一个或多个)处理器250执行时,执行本文所描述的功能。存储器260可以是任何已知的易失性和/或非易失性存储器,包括例如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存存储器、磁存储介质、光盘、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、以及可编程只读存储器(PROM)。存储器260可以是不可移动的、可移动的、或是这二者的结合。

[0036] 图3示出了根据本公开的示例方面的移动设备140。移动设备140可以包括处理器电路340,该处理器电路340被通信耦合到一个或多个收发器,该一个或多个收发器被配置为与一个或多个3GPP和/或非3GPP通信协议进行通信。也就是说,移动设备140可以被配置用于符合由3GPP定义的一个或多个无线协议和/或一个或多个非3GPP无线协议的无线通信。在示例性方面,移动设备140包括收发器300。在示例性方面,收发器300被配置用于符合3GPP的LTE规范的无线通信。在该示例中,收发器300可以被称为LTE收发器300。相关领域技术人员将理解的是,收发器300不限于符合3GPP的LTE规范的通信,并且可以被配置用于符合一个或多个其他3GPP协议和/或一个或多个非3GPP协议的通信。例如,收发器300可以被配置用于除本文所讨论的LTE规范和/或一个或多个无线协议之外的或替代本文所讨论的LTE规范和/或一个或多个无线协议、符合一个或多个其他3GPP和/或非3GPP无线协议(例如,NFC、蓝牙等)的无线通信。

[0037] 收发器300包括一个或多个处理器、电路和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置用于发送和/或接收符合一个或多个无线协议(例如,3GPP的LTE规范)的无线通信。具体地,收发器300可以包括具有一个或多个处理器、电路和/或逻辑的发送器310和接收器320,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置用于相应地经由一个或多个天线335发送和接收符合一个或多个无线协议(例如,3GPP的LTE规范)的无线通信。收发器300不必限于例如LTE,并且可以根据一个或多个其他3GPP和/或非3GPP协议进行操作,这将被本领域技术人员所理解。

[0038] 在示例性方面,收发器300可以包括(但不限于)可以被用于发送和/或接收无线通信的数字信号处理器(DSP)、调制器和/或解调器、数字到模拟转换器(DAC)和/或模拟到数字转换器(ADC)、和/或频率转换器(包括混频器、本地振荡器、以及滤波器)。此外,相关领域技术人员将认识到天线335可以包括天线的整数阵列,并且天线既能够发送无线通信信号也能够接收无线通信信号。

[0039] 处理器电路340包括一个或多个处理器、电路和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置为控制移动设备140的整体操作,例如收发器300的操作-例如包括,经

由收发器300发送和/或接收无线通信、和/或执行一个或多个基带处理功能(例如,媒体访问控制(MAC)、编码/解码、调制/解调制、数据符号映射、误差校正等);运行一个或多个应用和/或操作系统;功率管理(例如,电池控制和监测);显示器设置;音量控制;和/或经由一个或多个用户接口(例如,键盘、触摸屏显示器、麦克风、扬声器等)的用户交互。

[0040] 在示例性方面,处理器电路340包括一个或多个处理器(CPU)350-例如,一个或多个基带处理器和/或一个或多个应用处理器。将被相关领域技术人员理解的是,一个或多个处理器(CPU)350可以被体现为单个芯片和/或模具、或被体现为多个芯片和/或模具。

[0041] 在示例性方面,移动设备140包括一个或多个其他收发器(未示出),该一个或多个其他收发器被配置为经由一个或多个3GPP协议、一个或多个非3GPP协议、和/或一个或多个其他已知的通信技术进行通信。在示例性方面,利用一个或多个已知的导航系统,一个或多个其他收发器可以被配置用于导航目的,一个或多个已知的导航系统包括全球导航卫星系统(GNSS)、俄罗斯全球导航卫星系统(GLONASS)、欧洲联盟伽利略定位系统(GALILEO)、日本准天顶卫星系统(QZSS)、中国北斗导航系统、和/或印度地区导航卫星系统(IRNSS),以提供一些示例。此外,移动设备140可以包括被实现在移动设备140中的(和/或与移动设备140通信的)一个或多个位置和/或运动传感器390(例如,GPS、加速计、陀螺仪传感器等)。在这里,移动设备140的位置和/或运动可以使用被配置用于导航目的的一个或多个收发器、一个或多个位置和/或运动传感器390、和/或使用相对一个或多个基站和/或接入点的信号特征的一个或多个位置确定来被确定。

[0042] 图4示出了根据本公开的示例方面的干扰消除设备400。在示例性方面,干扰消除设备400包括干扰消除器405、第一干扰检测器401.1、第二干扰检测器401.2、以及控制器420。在一个或多个示例性方面,干扰消除设备400可以被包括在移动设备140中、或以其他方式被通信耦合到移动设备140。在干扰消除设备400被包括在移动设备140内的方面中,干扰消除设备400可以是处理器电路340的示例性方面。在该示例中,一个或多个处理器(CPU)350可以被配置为执行本文所述的干扰消除设备400的一个或多个操作。此外,一个或多个CPU 350可以被配置为访问存储指令和/或代码的存储器360(和/或一个或多个外部存储器),当指令和/或代码被CPU 350执行时,使得CPU 350执行与如本文所述的干扰消除设备400相关联的一个或多个操作。

[0043] 干扰消除器405可以包括一个或多个处理器、电路和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路和/或逻辑被配置为在信号上执行一个或多个干扰消除处理以消除和/或抑制信号内的干扰。例如,干扰消除器405可以被配置为由干扰消除设备400在接收到的信号上执行一个或多个干扰消除处理。在示例性方面,接收到的信号是由移动设备140经由天线335接收到的信号。干扰消除器405不限于在接收到的信号上执行干扰消除处理,并且可以被配置为在要由例如移动设备140经由天线335发送的信号上执行一个或多个干扰消除处理。

[0044] 在操作上,干扰消除器405可以被配置为接收已经经由移动设备140的天线335接收的信号,在接收到的信号上执行一个或多个干扰消除处理,并且生成干扰消除的信号和将干扰消除的信号提供给例如移动设备140的接收器320。

[0045] 在示例性方面,干扰消除器405可以被配置为利用一个或多个发送的信号的一部分、一个或多个发送的信号、和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的信息在接收到的信号上执行一个或多个干扰消除处理。在示例性方面,干扰

消除器405可以被配置为利用一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号内的(和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的)一个或多个导频信号、前导码、同步序列、和/或扩频序列,以执行一个或多个干扰消除处理。在示例性方面,干扰消除器405可以被配置为利用一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号内的(和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的)一个或多个物理上行链路共享信道(PUSCH)的一个或多个解调制参考信号(DMRS)符号,以执行一个或多个干扰消除处理。

[0046] 在操作上,干扰消除器405可以被配置为基于从控制器420接收到的信号来执行一个或多个干扰消除处理。例如,控制器420可以被配置为给干扰消除器405生成和提供启用/禁用信号,以指示干扰消除器405在接收到的信号上执行一个或多个干扰消除处理。在操作上,如果干扰消除器405接收指示干扰消除处理被禁用的启用/禁用信号,则干扰消除器405可以被配置为将从天线335接收到的通信信号旁通到接收器320,而不在接收到的通信信号上执行干扰消除处理。

[0047] 干扰检测器410中的每个干扰检测器可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为检测接收到的信号内的干扰,并且基于检测来生成和输出干扰检测信号,干扰检测信号指示接收到的信号内的干扰的存在。在操作上,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为给控制器420提供干扰检测信号。在示例性方面,干扰检测器410.1可以被配置为检测由例如移动设备140经由天线335接收到的信号内的干扰。干扰检测器410.2可以被配置为检测从干扰消除器405接收到的信号内的干扰。例如,干扰检测器410.2可以被配置为检测之前经历由干扰消除器405进行的一个或多个干扰消除处理的通信信号(例如,干扰消除的信号)内的干扰。基于这些检测,干扰检测器410.1和410.2可以被配置为给控制器420提供相应的干扰检测信号。

[0048] 在示例性方面,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为将接收到的信号与例如一个或多个发送的信号的一部分、一个或多个发送的信号、和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的信息进行关联,以检测接收到的信号内的干扰。在示例性方面,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为利用一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号内的(和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的)一个或多个导频信号、前导码、同步序列、和/或扩频序列,以执行干扰检测。在示例性方面,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为利用一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号内的(和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的)一个或多个物理上行链路共享信道(PUSCH)的一个或多个解调制参考信号(DMRS)符号,以执行干扰检测。

[0049] 在示例性方面,干扰检测器410可以被配置为执行在接收到的信号上执行一个或多个匹配滤波处理,和/或相关领域普通技术人员将理解的一个或多个已知的滤波处理,以检测接收到的信号内的干扰。匹配滤波处理和/或其他滤波处理可以是除本文所描述的关联接收到的信号之外(或替代本文所描述的关联接收到的信号)的滤波处理。

[0050] 在示例性方面,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为基于干扰阈值来检测信号内的干扰和/或剩余的干扰。例如,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为生成一个或多个干扰阈值,并且将一个或多个干扰阈值与一个或多个接收到的信号进行比

较,以检测(一个或多个)接收到的信号内的干扰和/或剩余的干扰。在示例性方面,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为将一个或多个干扰阈值与一个或多个相关信号(例如,之前由干扰检测器410中的一个或多个进行关联的(一个或多个)接收到的信号)进行比较。在示例性方面,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为确定一个或多个相关信号的衰退记忆平均以生成(一个或多个)干扰阈值。

[0051] 在示例性方面,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为计数满足预定条件(例如,信号超过阈值的比较的数量)的信号与阈值比较的数量。(一个或多个)干扰检测器410可以被配置为将确定的计数与计数阈值进行比较。基于该比较,(一个或多个)干扰检测器410可以被配置为检测信号内的干扰和/或剩余的干扰。

[0052] 在示例性方面,干扰检测器410中的一个或多个可以被配置为基于阈值因子来生成一个或多个干扰阈值。阈值因子调整一个或多个干扰阈值的大小以控制相应的干扰检测器410的灵敏度。例如,(一个或多个)干扰检测器410可以被配置为当阈值因子的值降低时生成较小的干扰阈值。在该示例中,随着干扰检测器410将对接收到的信号与较小的干扰阈值进行比较,由相应的干扰检测器410进行的干扰的检测将增加。在示例性方面,干扰检测器410.1可以被配置为基于输入阈值因子来生成一个或多个干扰阈值,并且干扰检测器410.2可以被配置为基于输出阈值因子来生成一个或多个干扰阈值。在该示例中,输入阈值因子和输出阈值因子可以是相等的,或相应的因子可以具有不同的值。

[0053] 控制器420可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为控制干扰消除设备400的整体操作-例如,启用/禁用一个或多个干扰消除处理的性能。在示例性方面,控制器420可以被配置为向干扰消除器405生成和提供启用/禁用信号,以控制干扰消除器405在接收到的信号上执行或不执行一个或多个干扰消除处理。在示例性方面,控制器420可以被配置为基于由一个或多个干扰检测器410生成的一个或多个接收到的干扰检测信号来生成启用/禁用信号。在操作上,控制器420可以被配置为例如响应于控制器420从干扰检测器410.1和/或干扰检测器410.2接收干扰检测信号,生成控制干扰消除器405的启用信号,以执行一个或多个干扰消除处理。在该示例中,如果控制器420从一个或多个干扰检测器410接收禁用信号(或从这两个干扰检测器410都未接收到启用信号),则控制器420可以被配置为控制干扰消除器405将一个或多个接收到的信号旁通到例如接收器320,而不在接收到的信号上执行一个或多个干扰消除处理。

[0054] 在示例性方面,控制器420可以被配置为:响应于控制器420从干扰检测器410.1接收指示接收到的信号内的干扰例如高于干扰阈值的干扰检测信号,并且响应于从干扰检测器410.2接收指示干扰消除的信号内的剩余干扰例如低于干扰阈值的干扰检测信号,生成启用信号以控制干扰消除器405执行一个或多个干扰消除处理。也就是说,控制器420可以被配置为确定接收到的信号内的干扰的数量是否需要要在接收到的信号上被执行的干扰消除处理,并且这样的处理在消除检测到的干扰中是否足够成功。

[0055] 图5示出了根据本公开的示例方面的干扰检测器设备500。干扰检测500是图4中所示的干扰检测器410中的一个或多个干扰检测器的一个示例方面。

[0056] 干扰检测器500可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为检测接收到的信号内的干扰,并且基于检测来生成和输出干扰检测信号,干扰检测信号指示接收到的信号内的干扰的存在。干扰检测器500可以包括相

关器505,相关器505被通信耦合到检测器510和阈值生成器515。

[0057] 相关器505可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为将接收到的信号与以下各项进行关联:一个或多个发送的信号的一部分、一个或多个发送的信号、和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的信息。在示例性方面,相关器505可以被配置为基于从例如移动设备140的天线335接收到的信号(例如,接收到的通信信号)以及一个或多个发送的信号的一部分、一个或多个发送的信号、和/或与一个或多个发送的(或要被发送)信号相关联的信息来生成相关信号。例如,相关器505可以被配置为从天线335接收通信信号并且从发送器410接收发送的信号的一部分,并且基于接收到的信号来生成相关信号。在示例性方面,相关器505可以被配置为集成接收到的信号的两个或多个子帧以生成相关信号。

[0058] 在示例性方面,相关器505可以被配置为基于从干扰消除器405接收到的干扰消除的信号以及一个或多个发送的信号的一部分、一个或多个发送的信号、和/或与一个或多个发送的(或要被发送)信号相关联的信息来生成相关信号。例如,相关器505可以被配置为从干扰消除器405接收干扰消除的信号并且从发送器310接收发送的信号的一部分,并且基于接收到的信号来生成一个或多个相关信号。在示例性方面,相关器505可以被配置为给检测器510和/或阈值生成器515提供一个或多个相关信号。

[0059] 在示例性方面,相关器505可以被配置为计算相关信号的均方根(rms)。在该示例中,相关器505可以给检测器510和/或阈值生成器515提供rms相关信号用于本文所述的进一步处理。相关器505不限于计算相关信号的rms值,并且相关器505可以被配置为计算相关信号的绝对值、相关信号的幅度、和/或在相关信号上应用相关领域普通技术人员将理解的一个或多个其他已知的数学过程。

[0060] 在示例性方面,一个或多个发送的信号的一部分、一个或多个发送的信号、和/或与一个或多个发送的(或要被发送)信号相关联的信息包括一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号内的(和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的)一个或多个导频信号、前导码、同步序列、和/或扩频序列。在该实例中,相关器505可以被配置为利用一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号内的(和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的)一个或多个导频信号、前导码、同步序列、和/或扩频序列,以执行一个或多个相关处理。

[0061] 在示例性方面,一个或多个发送的信号的一部分、一个或多个发送的信号、和/或与一个或多个发送的(或要被发送)信号相关联的信息包括一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号内的(和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的)一个或多个物理上行链路共享信道(PUSCH)的一个或多个解调制参考信号(DMRS)符号。在该实例中,相关器505可以被配置为利用一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号内的(和/或与一个或多个发送的信号和/或一个或多个要被发送的信号相关联的)一个或多个物理上行链路共享信道(PUSCH)的一个或多个解调制参考信号(DMRS)符号来执行一个或多个相关处理。

[0062] 阈值生成器515可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为生成一个或多个干扰阈值并且给检测器510提供(一个或多个)生成的干扰阈值。在示例性方面,阈值生成器515可以被配置为基于从相关器505接收到

的相关信号来生成一个或多个干扰阈值。

[0063] 在示例性方面,阈值生成器515可以被配置为确定一个或多个相关联信号的衰退记忆平均以生成(一个或多个)干扰阈值。干扰生成器515不限于确定一个或多个相关信号的衰退记忆平均,并且阈值生成器515可以被配置为在相关信号上执行低通滤波,以生成(一个或多个)干扰阈值和/或在相关信号上执行相关领域普通技术人员将理解的一个或多个已知的平均/滤波处理。

[0064] 阈值生成器515还可以被配置为基于阈值因子来生成一个或多个干扰阈值。在该示例中,阈值因子调整一个或多个干扰阈值的大小以控制相应的干扰检测器500的灵敏度。例如,干扰检测器500可以被配置为当阈值因子的值降低时生成较小的干扰阈值。在该示例中,随着检测器510将对接收到的信号(例如,从相关器505接收到的相关信号)与较小的干扰阈值进行比较,由干扰检测器500进行的干扰的检测将增加。

[0065] 检测器510可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为基于干扰阈值来检测信号内的干扰和/或剩余的干扰。在示例性方面,检测器510可以被配置为生成和输出干扰检测信号,干扰检测信号指示接收到的信号内的干扰和剩余的干扰的存在。在操作中,检测器510可以被配置为给控制器420提供干扰检测信号。

[0066] 在操作中,检测器510可以被配置为从阈值生成器515接收一个或多个干扰阈值,并且将接收到的(一个或多个)干扰阈值与一个或多个接收到的信号进行比较。基于该比较,检测器515可以被配置为生成一个或多个干扰检测信号,干扰检测信号可以由控制器420用于识别接收到的信号内的干扰和/或剩余的干扰的存在。

[0067] 图6示出了根据本公开的示例方面的阈值生成器600。阈值生成器600是图5中所示的阈值生成器515的一个示例方面。

[0068] 阈值生成器600可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为生成一个或多个干扰阈值并且给检测器510提供(一个或多个)生成的干扰阈值。阈值生成器600可以包括相关信号加权模块605、加法器610、乘法器615、延迟模块620、以及信号历史权重模块625。

[0069] 相关信号权重模块605可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为从相关器505接收相关信号,并且基于加权因子 α 来生成加权的相关信号。在示例性方面,加权因子 α 具有0和1之间的值。在操作上,相关信号加权模块605可以被配置为将接收到的信号乘以 $1-\alpha$ 。例如,如果 α 的值是0.9,则加权相关信号大小为相关信号的大小的10%。

[0070] 加法器610可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为生成表示两个或多个输入的总和的信号。在示例性方面,加法器610可以被配置为将来自相关信号加权模块605的加权相关信号与信号历史加权模块625的输出相加,以生成衰退记忆平均相关信号。

[0071] 延迟模块620可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为接收加法器610生成的衰退记忆平均相关信号,并且将衰退记忆平均相关信号延迟预定的时间值。

[0072] 历史加权模块625可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处

理器、电路、和/或逻辑被配置为从延迟模块620接收延迟的衰退记忆平均相关信号,并且基于加权因子 α 来生成加权的歷史信号。在操作上,历史加权模块625可以被配置为将延迟的衰退记忆平均相关信号乘以 α 。例如,如果 α 的值是0.9,则加权历史信号大小为延迟的衰退记忆平均相关信号的大小的90%。在该示例中,衰退记忆平均相关信号将表示加权平均,该加权平均包括10%的相关信号和90%的相关信号的歷史值。也就是说,针对较大的 α 值,衰退记忆平均相关信号将被更多地朝历史值(与相关信号的当前值相比)加权,而针对较小的 α 值,衰退记忆平均相关信号将被更多地朝相关信号的当前值(与历史值相比)加权。

[0073] 乘法器615可以包括一个或多个处理器、电路、和/或逻辑,该一个或多个处理器、电路、和/或逻辑被配置为将两个或多个输入一起相乘,以生成多个输出。在示例性方面,乘法器615可以被配置为将衰退记忆平均相关信号与阈值因子 λ 相乘,以生成一个或多个干扰相关阈值。在操作上,阈值因子 λ 调整一个或多个干扰阈值的大小,并且可以被用于调整检测器510的灵敏度。

[0074] 图7示出了根据本公开的示例方面的干扰消除方法的流程图700。继续参照图1-6中的一个或多个描述了流程图700的方法。流程图700的方法的步骤不限于下面所描述的顺序,并且可以按不同的顺序执行各种步骤。此外,流程图700的方法的两个或多个步骤可以互相同时被执行。

[0075] 流程图700的方法在步骤705处开始,在步骤705中,在接收到的信号中检测到干扰。例如,干扰检测器410.1可以被配置为检测接收到的信号内的干扰。在示例性方面,干扰的检测可以利用一个或多个发送的(或要被发送的)信号内的和/或与一个或多个发送的(或要被发送的)信号相关联的一个或多个导频信号、前导码、同步序列、和/或扩频序列、和/或一个或多个PUSCH的DMRS符号。此外,干扰的检测可以包括将接收到的信号与发送的信号的至少一部分相关联,其中信号的部分例如包括DMRS符号。

[0076] 在步骤705后,流程图700的方法过渡到步骤710,在步骤710中,一个或多个干扰消除处理在接收到的信号上被执行。例如,干扰消除处理可以由干扰消除器405执行。干扰消除处理可以基于已经在接收到的信号中被检测到的干扰来被执行。

[0077] 在步骤710后,流程图700的方法过渡到步骤715,在步骤715中,干扰消除的信号内的剩余的干扰被检测到。例如,干扰检测器410.2可以被配置为检测干扰消除的信号内的剩余的干扰。

[0078] 在步骤715后,流程图700的方法过渡到步骤720,在步骤720中,基于接收到的信号内的干扰的检测和/或基于干扰消除的信号内的剩余的干扰的检测来启用或禁用干扰消除处理。例如,控制器420可以被配置为确定接收到的信号内的干扰的数量是否需要要在接收到的信号上被执行的干扰消除处理,并且这样的处理在消除检测到的干扰中是否足够成功。

[0079] 示例1是一种干扰消除设备,包括:第一干扰检测器,该第一干扰检测器被配置为检测所接收到的通信信号内的干扰;干扰消除器,该干扰消除器被配置为消除干扰以生成干扰消除的信号;第二干扰检测器,该第二干扰检测器被配置为检测干扰消除的信号内的剩余的干扰;以及控制器,该控制器被配置为基于第一干扰检测器的检测和第二干扰检测器的检测来启用或禁用干扰消除器。

[0080] 在示例2中,示例1的主题还包括:接收器,该接收器被配置为接收所接收到的通信

信号;以及发送器,该发送器被配置为发送所发送的通信信号,其中干扰和剩余干扰中的至少一个包括所接收到的通信信号和所发送的通信信号之间的自干扰。

[0081] 在示例3中,示例1的主题,其中,第一干扰检测器包括相关器,该相关器被配置为将所接收到的通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号,第一干扰检测器被配置为利用相关信号来检测所接收到的通信信号和所发送的通信信号之间的干扰。

[0082] 在示例4中,示例3的主题,其中,所发送的信号的一部分包括物理上行链路共享信道(PUSCH)的至少一个解调制干扰信号(DMRS)符号。

[0083] 在示例5中,示例3的主题,其中,所发送的信号的一部分包括导频信号、前导码、同步序列、或扩频序列。

[0084] 在示例6中,示例3的主题,其中,控制器被配置为基于相关信号来启用或禁用干扰消除器。

[0085] 在示例7中,示例3的主题,其中,第一干扰检测器还包括:阈值生成器,该阈值生成器被配置为生成干扰阈值;以及检测器,该检测器被配置为将干扰阈值与相关信号进行比较以生成检测信号,控制器被配置为基于检测信号来启用或禁用干扰消除器。

[0086] 在示例8中,示例7的主题,其中,阈值生成器被配置为生成相关信号的衰退记忆平均,以生成干扰阈值。

[0087] 在示例9中,示例1的主题,其中,第二干扰检测器包括相关器,该相关器被配置为将干扰消除的信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号,第二干扰检测器被配置为利用相关信号来检测干扰消除的信号内的剩余的干扰。

[0088] 在示例10中,示例9的主题,其中,第二干扰检测器还包括:阈值生成器,该阈值生成器被配置为生成干扰阈值;以及检测器,该检测器被配置为将干扰阈值与相关信号进行比较以生成检测信号,控制器被配置为基于检测信号来启用或禁用干扰消除器。

[0089] 在示例11中,示例10的主题,其中,阈值生成器被配置为生成相关信号的衰退记忆平均,以生成干扰阈值。

[0090] 在示例12中,示例1的主题,其中,第一干扰检测器包括:第一相关器,该第一相关器被配置为将通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成第一相关信号;第一阈值生成器,该第一阈值生成器被配置为生成第一干扰阈值;以及第一检测器,该第一检测器被配置为将第一干扰阈值与第一相关信号进行比较以生成第一检测信号。第二干扰检测器包括:第二相关器,该第二相关器被配置为将干扰消除的信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成第二相关信号;第二阈值生成器,该第二阈值生成器被配置为生成第二干扰阈值;以及第二检测器,该第二检测器被配置为将第二干扰阈值与第二相关信号进行比较以生成第二检测信号;以及其中,控制器被配置为基于第一检测信号和第二检测信号来启用或禁用干扰消除器。

[0091] 示例13是一种调制解调器,包括示例1的干扰消除设备。

[0092] 示例14是一种无线通信设备,包括示例1的干扰消除设备。

[0093] 示例15是一种干扰消除方法,包括:由第一干扰检测器检测接收到的通信信号内的干扰;由干扰消除器消除接收到的通信信号内的干扰以生成干扰消除的信号;由第二干扰检测器检测干扰消除的信号内剩余的干扰;以及由控制器基于由第一干扰检测器进行的检测和由第二干扰检测器进行的检测来启用或禁用干扰的消除。

[0094] 在示例16中,示例15的主题,其中,消除干扰包括:消除所接收到的信号和所发送的信号之间的自干扰。

[0095] 在示例17中,示例15的主题,其中,消除干扰包括:消除所接收到的信号和所发送的通信信号的一部分之间的自干扰。

[0096] 在示例18中,示例15的主题,其中,检测干扰包括将所接收到的通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号。

[0097] 在示例19中,示例18的主题,其中,将所接收到的通信信号与所发送的信号的一部分进行关联包括:将所接收到的通信信号与所发送的信号的物理上行链路共享信道(PUSCH)的至少一个解调制干扰信号(DMRS)符号进行关联。

[0098] 在示例20中,示例18的主题,其中,将所接收到的通信信号与同所发送的信号相关联的导频信号、前导码、同步序列、或扩频序列进行关联。

[0099] 在示例21中,示例18的主题,其中,启用或禁用干扰的消除包括:基于相关信号来启用或禁用干扰的消除。

[0100] 在示例22中,示例18的主题,其中,检测干扰包括:由阈值生成器生成干扰阈值;以及由检测器将干扰阈值与相关信号进行比较;以及其中,启用或禁用干扰的消除包括基于比较来启用或禁用干扰的消除。

[0101] 示例23是一种被体现在非暂态计算机可读介质上的计算机程序产品,非暂态计算机可读介质包括程序指令,程序指令被配置为当程序指令由处理器电路执行时使得处理电路实现示例15的方法。

[0102] 示例24是一种干扰消除设备,包括:第一干扰检测装置,该第一干扰检测装置用于检测所接收到的通信信号内的干扰;干扰消除装置,该干扰消除装置用于消除所接收到的通信信号中的干扰以生成干扰消除的信号;第二干扰检测装置,该第二干扰检测装置用于检测干扰消除的信号内的剩余的干扰;以及控制装置,该控制装置用于基于由第一干扰检测装置进行的检测和由第二干扰检测装置进行的检测来启用或禁用干扰的消除。

[0103] 在示例25中,示例24的主题,其中,第一干扰检测装置包括:第一相关装置,该第一相关装置用于将通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成第一相关信号;第一阈值生成装置,该第一阈值生成装置用于生成第一干扰阈值;以及第一检测装置,该第一检测器装置用于将第一干扰阈值与第一相关信号进行比较以生成第一检测信号。第二干扰检测装置包括:第二相关装置,该第二相关装置用于将干扰消除的信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成第二相关信号;第二阈值生成装置,该第二阈值生成装置用于生成第二干扰阈值;以及第二检测装置,该二检测器装置用于将第二干扰阈值与第二相关信号进行比较以生成第二检测信号。控制装置被配置用于基于第一检测信号和第二检测信号来启用或禁用干扰消除装置。

[0104] 在示例26中,示例1-2中任一项的主题,其中,第一干扰检测器包括相关器,该相关器被配置为将所接收到的通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号,第一干扰检测器被配置为利用相关信号来检测所接收到的通信信号和所发送的通信信号之间的干扰。

[0105] 在示例27中,示例1-2中任一项的主题,其中,第二干扰检测器包括相关器,该相关器被配置为将干扰消除的信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号,第二

干扰检测器被配置为利用相关信号来检测干扰消除的信号内的剩余的干扰。

[0106] 在示例28中,示例1-2中任一项的主题,其中,第一干扰检测器包括:第一相关器,该第一相关器被配置为将通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成第一相关信号;第一阈值生成器,该第一阈值生成器被配置为生成第一干扰阈值;以及第一检测器,该第一检测器被配置为将第一干扰阈值与第一相关信号进行比较以生成第一检测信号。第二干扰检测器包括:第二相关器,该第二相关器被配置为将干扰消除的信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成第二相关信号;第二阈值生成器,该第二阈值生成器被配置为生成第二干扰阈值;以及第二检测器,该第二检测器被配置为将第二干扰阈值与第二相关信号进行比较以生成第二检测信号;以及其中,控制器被配置为基于第一检测信号和第二检测信号来启用或禁用干扰消除器。

[0107] 示例29是一种调制解调器,包括示例1-12中任一项的干扰消除设备。

[0108] 示例30是一种无线通信设备,包括示例1-12中任一项的干扰消除设备。

[0109] 在示例31中,示例15-17中任一项的主题,其中,检测干扰包括将所接收到的通信信号与所发送的信号的一部分进行关联,以生成相关信号。

[0110] 示例32是一种被体现在非暂态计算机可读介质上的计算机程序产品,非暂态计算机可读介质包括程序指令,程序指令被配置为当程序指令由处理器电路执行使得处理电路实现示例15-22中任一项的方法。

[0111] 示例33是一种实质上如上所示和所描述的装置。

[0112] 示例34是一种实质上如上所示和所描述的方法。

[0113] 结论

[0114] 具体的各个方面的上述描述将充分地揭示本公开的一般性质,在无不适当的实验,并且在不脱离本公开的一般概念的情况下,其他人可以通过应用本领域内的知识很容易地修改和/或适应各种应用的此类具体方面。因此,基于本文所提出的教导和指导,这样的适应和修改旨在是在所公开的方面的等价形式的含义和范围内。要理解的是,本文的措辞或术语是用于描述的目的而不是为了限制,从而使得根据本教导和指导,本说明书的措辞或术语将由熟练的技术人员来解释。

[0115] 说明书中对“一个方面”、“方面”、“示例性方面”等的提及表示所描述的方面可以包括特定的特征、结构或特性,但每个方面不一定包括特定的特征、结构或特性。此外,这样的短语不一定指本公开的相同的方面。此外,当结合一个方面来描述特定的特征、结构或特性时,主张特定的特征、结构或特性在本领域技术人员知识内,以结合其它方面(不论是否明确描述)来影响这样的特征、结构、或特性。

[0116] 本文所描述的示例性方面被提供用于说明性目的,但不是限制性的。其它示例性方面是可能的,并且可以对示例性方面做出修改。因此,说明书不限于限制本公开。相反,本公开的范围仅根据下面的权利要求和其等价形式被定义。

[0117] 各个方面可以被是在现在硬件(例如,电路)、固件、软件、或其任何组合中。各个方面还可以被实现为存储于机器可读介质上的指令,机器可读介质可以由一个或多个处理器读取和执行。机器可读介质可以包括用于存储或发送机器(例如,计算设备)可读的形式的信息的任何机制。例如,机器可读介质可以包括只读存储器(ROM);随机存取存储器(RAM);磁盘存储介质;光存储介质;闪速存储器设备;电的、光的、声学的或其它形式的传送信号(例

如,载波、红外信号、数字信号等),以及其他。此外,固件、软件、例程、指令在本文可以被描述为执行某些动作。然而,应该理解的是,这样的描述仅为了方便,并且这样的动作事实上起因于执行固件、软件、例程、指令等的计算设备、处理器、控制器、或其它设备。此外,任何实现方式变化可以由通用计算机执行。

[0118] 在具有一个或多个组件的方面中,一个或多个组件包括一个或多个处理器、一个或多个处理器可以包括(和/或可以被配置为访问)存储指令和/或代码的一个或多个内部和/或外部存储器,当指令和/或代码由(一个或多个)处理器执行时,使得(一个或多个)处理器执行与如本文所描述和/或相关领域技术人员将理解的相应的(一个或多个)组件的操作相关的一个或多个功能和/或操作。

[0119] 在示出了其中具体功能和关系的实现方式的功能构建块的帮助下,已经在上面描述了本公开。为了描述的方便,这些功能构建块的边界已在本文被任意地定义。只要其中指定的功能和关系被适当地执行,替代的边界可以被定义。

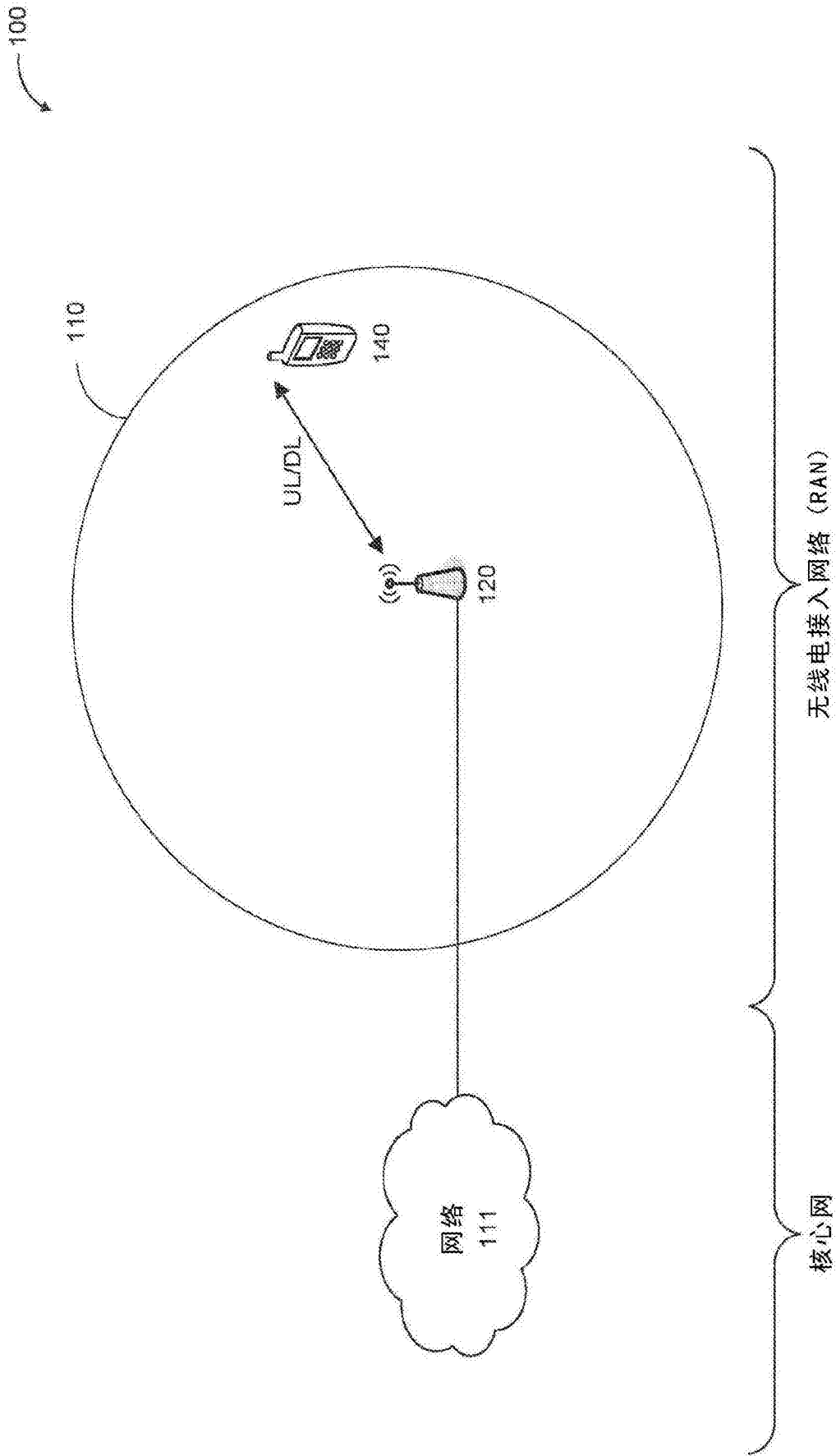


图1

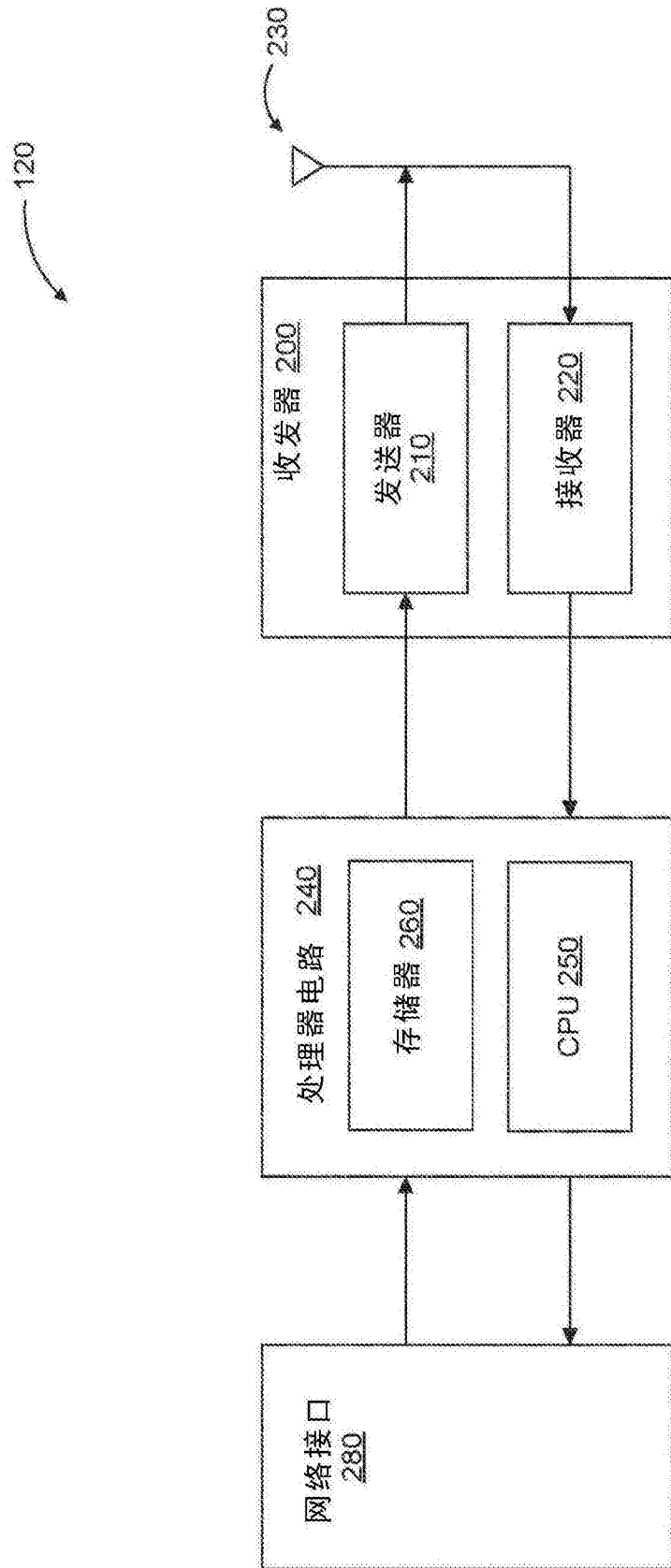


图2

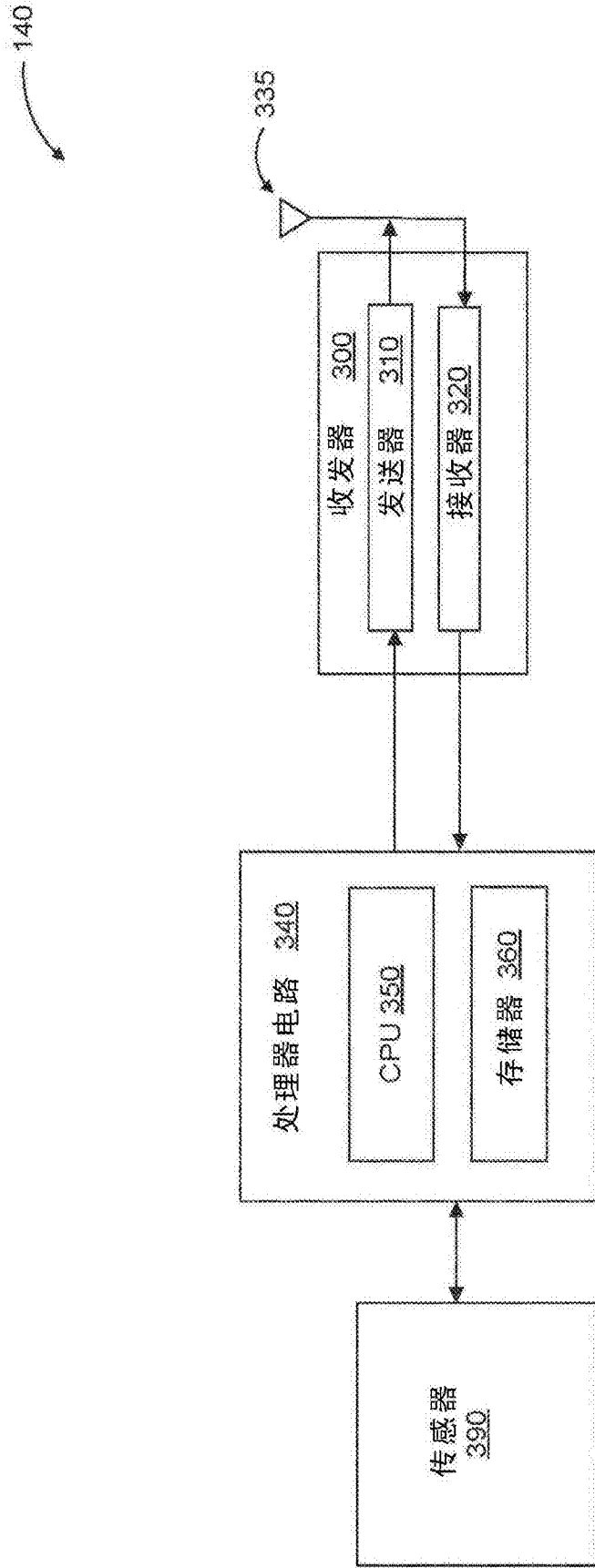


图3

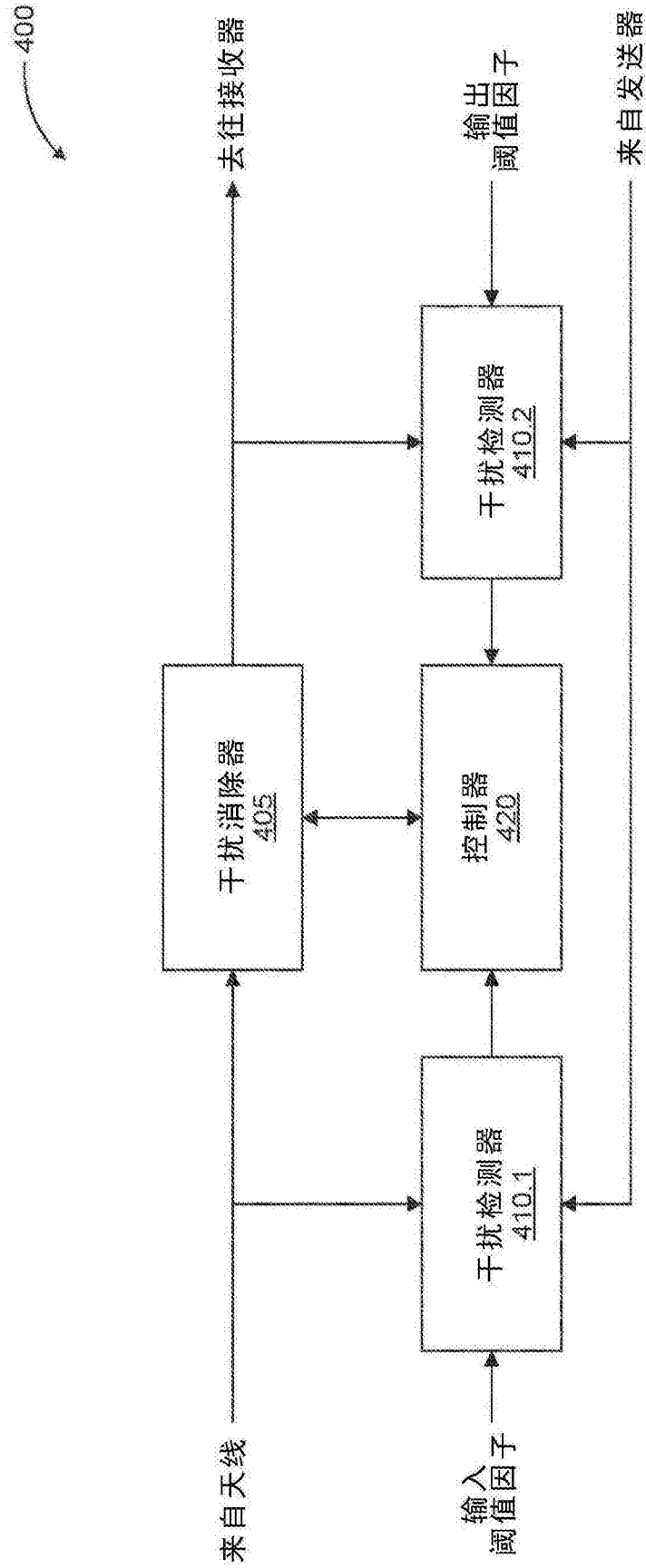


图4

500

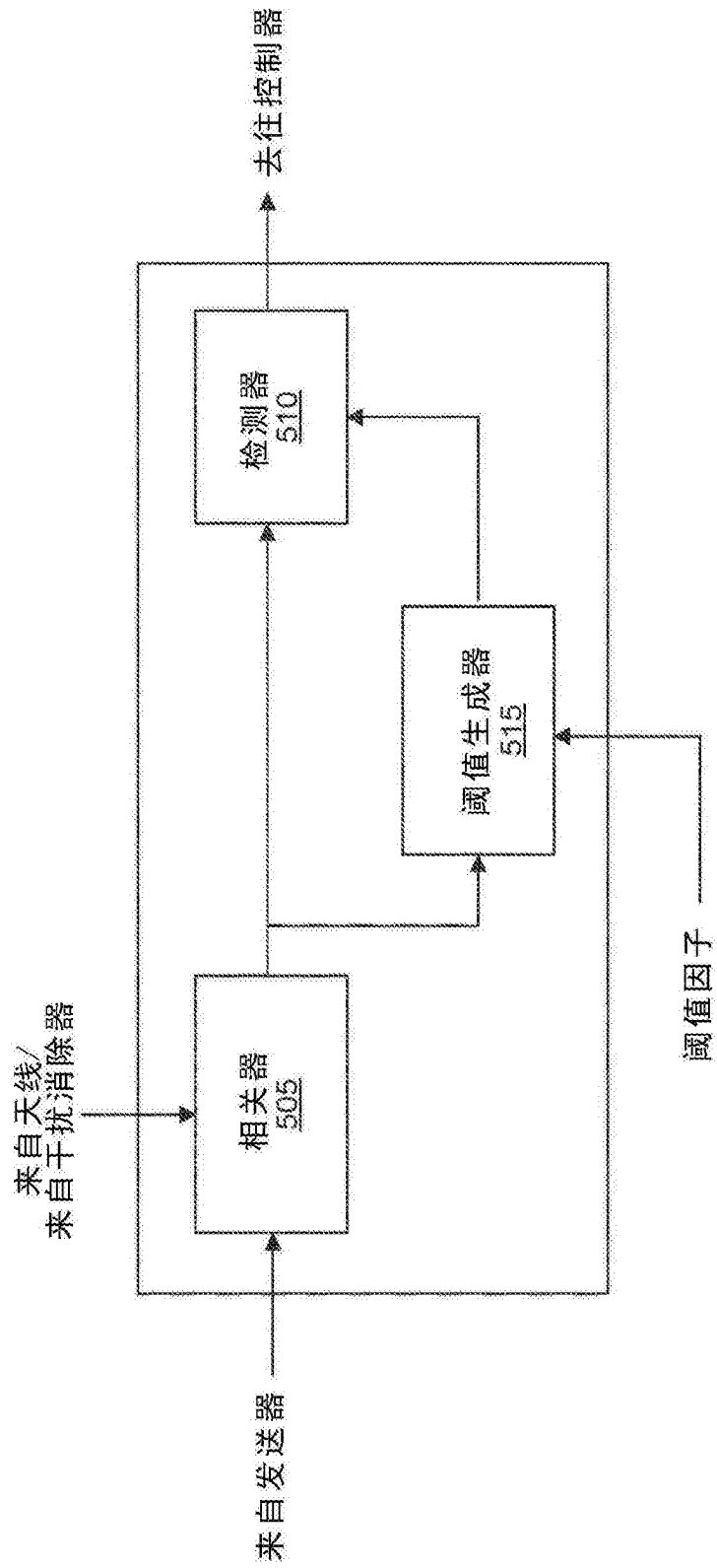


图5

600

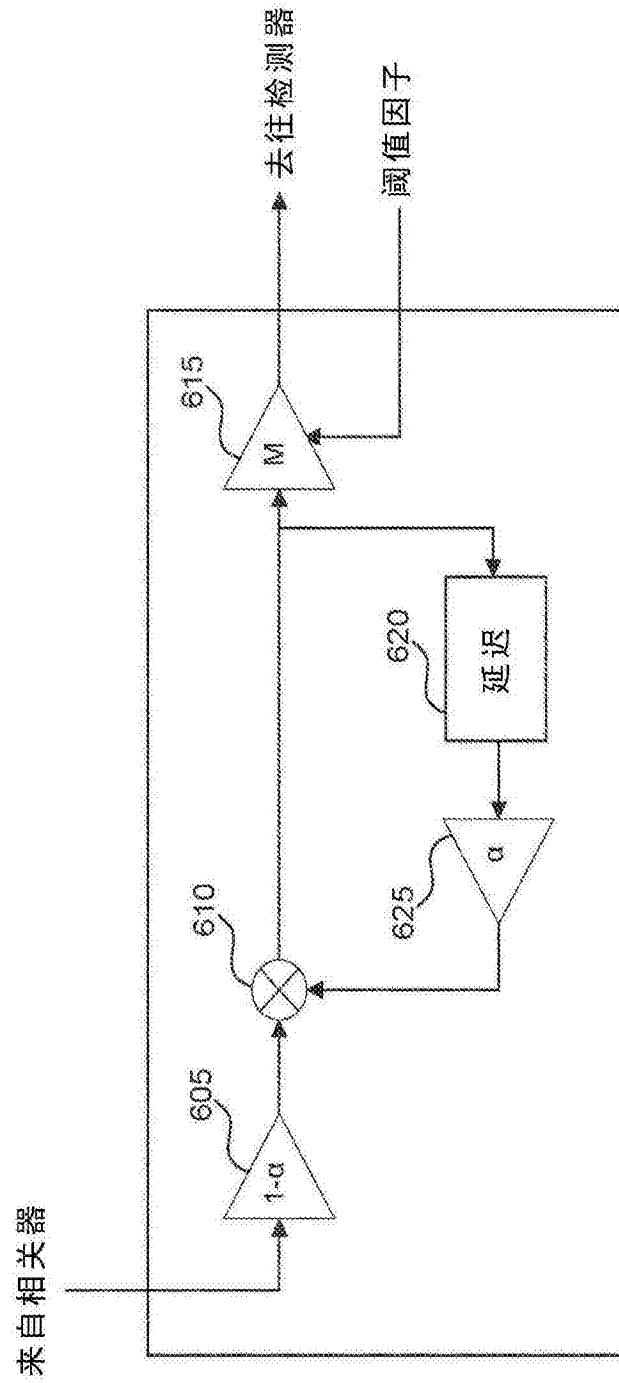


图6

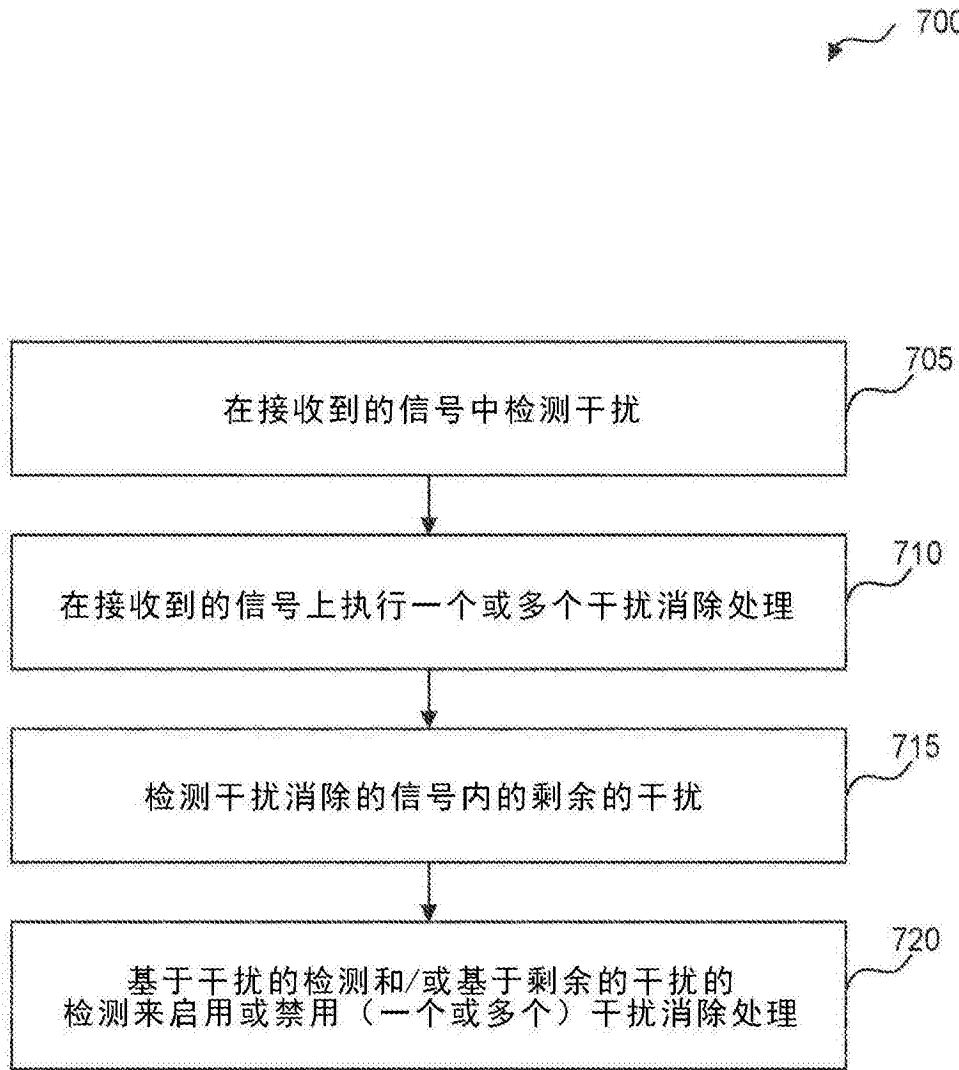


图7