



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110769493 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201810830376.3

(22)申请日 2018.07.25

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 侯猛 周海 于亚芳 王汉阳

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

H04W 52/18(2009.01)

H04W 52/30(2009.01)

H04B 17/11(2015.01)

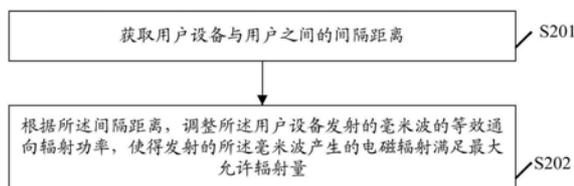
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种电磁辐射控制方法及相关设备

(57)摘要

本申请实施例公开了一种电磁辐射控制方法,包括:获取用户设备与用户之间的间隔距离;根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,使得发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量。本申请实施例还公开了一种电磁辐射控制装置,实施本申请实施例,可以提高毫米波的发射功率和发射效率。



1. 一种电磁辐射控制方法,其特征在于,所述方法包括:  
获取用户设备与用户之间的间隔距离;  
根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,使得发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率包括:  
从预设的目标校准表中查找与所述间隔距离对应的功率值,其中,所述目标校准表包括所述间隔距离与所述功率值的对应关系;  
将所述用户设备发射的所述毫米波的所述等效通向辐射功率调整到所述功率值。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述从预设的目标校准表中查找与所述间隔距离对应的所述等效通向辐射功率的功率值之前,还包括:  
确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线;  
根据所述发射所述毫米波所使用的天线,从预设的多个校准表中选取所述目标校准表。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线包括:  
获取所述用户设备的多个天线中每个天线的接收信号强度;  
根据所述接收信号强度,确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线。
5. 如权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述获取用户设备与用户之间的间隔距离包括:  
在预设距离范围内,通过测距传感器测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。
6. 如权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述获取用户设备与用户之间的间隔距离包括:  
按照预设周期测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。
7. 如权利要求1-6任一项所述的方法,其特征在于,所述获取用户设备与用户之间的间隔距离包括:  
获取经过多次测量得到的所述用户设备与所述用户之间的多个测量距离;  
将所述多个测量距离的平均值作为所述间隔距离。
8. 一种电磁辐射控制装置,其特征在于,所述装置包括:  
获取模块,用于获取用户设备与用户之间的间隔距离;  
处理模块,用于根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,使得发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量。
9. 如权利要求8所述的装置,其特征在于,  
所述处理模块,还用于从预设的目标校准表中查找与所述间隔距离对应的功率值,其中,所述目标校准表包括所述间隔距离与所述功率值的对应关系;将所述用户设备发射的所述毫米波的所述等效通向辐射功率调整到所述功率值。
10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,  
所述处理模块,还用于确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线;根据所述发

射所述毫米波所使用的天线,从预设的多个校准表中选取所述目标校准表。

11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,

所述获取模块,还用于获取所述用户设备的多个天线中每个天线的接收信号强度;

所述处理模块,还用于根据所述接收信号强度,确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线。

12. 如权利要求8-11任一项所述的装置,其特征在于,

所述获取模块,还用于在预设距离范围内,通过测距传感器测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。

13. 如权利要求8-12任一项所述的装置,其特征在于,

所述获取模块,还用于按照预设周期测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。

14. 如权利要求8-13任一项所述的装置,其特征在于,

所述获取模块,还用于获取经过多次测量得到的所述用户设备与所述用户之间的多个测量距离;将所述多个测量距离的平均值作为所述间隔距离。

15. 一种用户设备,其特征在于,包括:存储器、通信总线以及处理器,其中,所述存储器用于存储程序代码,所述处理器用于调用所述程序代码,执行如权利要求1-7任一项所述的方法。

16. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行权利要求1-7任一项所述的方法。

## 一种电磁辐射控制方法及相关设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及天线技术领域,尤其涉及一种电磁辐射控制方法及相关设备。

### 背景技术

[0002] 第五代移动通信规范包括毫米波,例如第三代合作项目(3rd generation partnership project,3GPP)规定的毫米波频段在美国有28GHz和38GHz,在欧洲有26GHz。但是,在用户设备发射毫米波时会产生电磁辐射,电磁辐射危害用户安全和健康,因此,美国联邦通讯管委会(federal communications commission,FCC)规定了电磁辐射的最大允许辐射量(maximum permissible exposure,MPE),只有在发射的毫米波产生的电磁辐射小于MPE情况下才能被允许。其中,发射的毫米波产生的电磁辐射与该毫米波的等效通向辐射功率密切相关,现有技术中,在满足最大允许辐射量的前提下,无法保障等效通向辐射功率,影响毫米波的发射效率。

### 发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种电磁辐射控制方法及相关设备,在保障用户安全的前提下,提高毫米波的发射功率和发射效率。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种电磁辐射控制方法,包括:首先获取用户设备与用户之间的间隔距离;然后根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,使得发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量。通过按照用户设备与用户之间不同的间隔距离,调整发射的毫米波的等效通向辐射功率,从而在保障用户安全的前提下,提高毫米波的发射功率和发射效率。

[0005] 在一种可能的设计中,从预设的目标校准表中查找与所述间隔距离对应的功率值,其中,所述目标校准表包括所述间隔距离与所述功率值的对应关系;将所述用户设备发射的所述毫米波的所述等效通向辐射功率调整到所述功率值,从而保障在该间隔距离下用户设备产生的电磁辐射不会对用户产生影响。

[0006] 在另一种可能的设计中,在发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量的前提下,当间隔距离变大时,可以提高用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,从而提高毫米波的发射效率。当间隔距离变小时,可以降低用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,保障用户不受电磁辐射的影响。

[0007] 在另一种可能的设计中,可以首先确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线,然后根据所述发射所述毫米波所使用的天线,从预设的多个校准表中选取所述目标校准表,从而实现调整等效通向辐射功率的精确性。

[0008] 在另一种可能的设计中,由于在5G应用中发射毫米波所使用的天线会根据网络环境的变化而变换,天线的不同,其产生的电磁辐射也是不相同的。因此,可以预先配置用户终端的所有天线中每个天线对应的校准表。在实际应用的网络环境中,可以首先获取所述用户设备的多个天线中每个天线的接收信号强度;根据所述接收信号强度,确定所述用户

设备发射所述毫米波所使用的天线。

[0009] 在另一种可能的设计中,在预设距离范围内,通过测距传感器测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。

[0010] 在另一种可能的设计中,按照预设周期测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离,并将每次测量的间隔距离上报给用户设备的核心处理器进行处理。

[0011] 在另一种可能的设计中,可以获取经过多次测量得到的所述用户设备与所述用户之间的多个测量距离;将所述多个测量距离的平均值作为所述间隔距离。

[0012] 第二方面,本申请实施例提供了一种电磁辐射控制装置,该电磁辐射控制装置被配置为实现上述第一方面中用户设备所执行的方法和功能,由硬件/软件实现,其硬件/软件包括与上述功能相应的单元。

[0013] 第三方面,本申请实施例提供了一种用户设备,包括:处理器、存储器和通信总线,其中,通信总线用于实现处理器和存储器之间连接通信,处理器执行存储器中存储的程序用于实现上述第一方面提供的一种电磁辐射控制方法中的步骤。

[0014] 在一个可能的设计中,本申请实施例提供的用户设备可以包含用于执行上述方法设计中电磁辐射控制装置的行为相对应的模块。模块可以是软件和/或是硬件。

[0015] 第四方面,本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面的方法。

[0016] 第五方面,本申请实施例提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面的方法。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

[0018] 图1是本申请实施例提供了一种电磁辐射控制系统的结构示意图;

[0019] 图2是本申请实施例提供了一种电磁辐射控制方法的流程示意图;

[0020] 图3是本申请实施例提供了一种校准表的示意图;

[0021] 图4是本申请实施例提供了一种电磁辐射控制装置的结构示意图;

[0022] 图5是本申请实施例提供了一种用户设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

[0024] 请参见图1,图1是本申请实施例提供了一种电磁辐射控制系统的结构示意图。如图所示,本申请实施例中的系统包括用户设备和用户。其中,用户设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备,可以是指提供到用户的语音和/或数据连接的设备,也可以被连接到诸如膝上型计算机或台式计算机等的计算设备,或者可以是诸如个人数字助理(personal digital assistant,PDA)等的独立设备。用户设备还可以称为系统、用户单元、用户站、移动站、移动台、远程站、接入点、远程终端、接入终端、用户终端、用户代理或用户装置。用户设备可以是产生第五代移动通信技术的(5-generation,5G)毫米波的器件,比如,笔记本,路由器,手表等等。用户设备中可以包括测距传感器,通过测距传感器测量用户与用户设备

之间的间隔距离。基于上述系统,本申请实施例提供了如下解决方案。

[0025] 请参见图2,图2是本申请实施例提供的一种电磁辐射控制方法的流程示意图,该方法包括但不限于如下步骤:

[0026] S201,获取用户设备与用户之间的间隔距离。

[0027] 具体实现中,测距传感器可以包括激光测距传感器、红外测距传感器、超声波测距传感器、毫米波测距传感器等等,可以通过激光测距传感器、红外测距传感器、超声波测距传感器或毫米波测距传感器测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。其中,测距传感器可以设置在用户设备内部,也可以将测距传感器放置在用户设备上使用。例如,可以通过用户设备内部设置的激光测距传感器,向用户发射激光信号并记录发射激光信号的时间点,激光信号经过人体反射后,返回到激光测距传感器,此时记录接收到激光信号的时间点,根据发射激光信号的时间点和接收到激光信号的时间点,确定激光信号的传输时长,进而根据传输时长确定用户设备与用户之间的间隔距离。或者,可以通过红外测距传感器发射红外信号,由于间隔距离的不同接收到的反射回来的红外信号的强度也不同的原理,来测量用户设备与用户之间的间隔距离。还可以通过其他多种方法来测量用户设备与用户之间的间隔距离,此处不再赘述。

[0028] 其中,由于电磁辐射对用户的影响程度、与用户设备与用户之间的间隔距离相关,间隔距离越近,电磁辐射对用户的影响程度越大,间隔距离越远,电磁辐射对用户的影响程度越小,当间隔距离超过预设距离范围时,电磁辐射对用户的影响程度几乎为0。因此可以在预设距离范围内,通过测距传感器测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。预设距离范围可以为电磁辐射对用户存在影响的距离,如20cm。在预设距离范围内,需要将用户设备发射的毫米波产生的电磁辐射控制在最大允许辐射量的范围内。

[0029] 可选的,可以按照预设周期测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离,并将每次测量的间隔距离上报给用户设备的核心处理器进行处理。其中,预设周期可以为1秒或2秒等等。

[0030] 可选的,可以获取经过多次测量得到的所述用户设备与所述用户之间的多个测量距离;将所述多个测量距离的平均值作为所述间隔距离。

[0031] S202,根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,使得发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量。其中,毫米波为波长为1~10毫米的电磁波,具有带宽高、波束窄的特点。等效通向辐射功率为在某个指定方向上的辐射功率,理想情况下等于功放的发射功率乘以天线的增益。

[0032] 具体实现中,在发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量的前提下,当间隔距离变大时,可以提高用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,从而提高毫米波的发射效率。当间隔距离变小时,可以降低用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,保障用户不受电磁辐射的影响。

[0033] 进一步的,可以从预设的目标校准表中查找与所述间隔距离对应的功率值,其中,所述目标校准表包括所述间隔距离与所述功率值的对应关系;将所述用户设备发射的所述毫米波的所述等效通向辐射功率调整到所述功率值,从而保障在该间隔距离下用户设备产生的电磁辐射不会对用户产生影响。例如,如图3所示,图3是本申请实施例提供的一种校准表的示意图,该校准表为满足最大允许辐射量要求下的EIRP和间隔距离的校准表。当用户

与用户设备的间隔距离为D-0时,可以将用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率调整到EIRP-1,保证在D-0范围内用户设备发射的毫米波产生的电磁辐射不会对用户产生影响。当用户与用户设备的间隔距离为D-3时,可以将用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率调整到EIRP-3,保证在D-3范围内用户设备发射的毫米波产生的电磁辐射不会对用户产生影响。

[0034] 另外,在对所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率调整之前,可以预先配置上述EIRP和间隔距离的校准表,以便在调整等效通向辐射功率时使用。具体包括:将测距传感器放置在用户设备的正面、反面及边框,全面覆盖用户设备发射毫米波所使用的天线的辐射空间,通过测距传感器测量用户设备与用户之间的距离,并测量当前的电磁辐射大小,在电磁辐射大小满足最大允许辐射量时,记录此时用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率。然后,改变用户设备与用户之间的距离,按照上述方法进行多次测试,可以生成EIRP和间隔距离的校准表。

[0035] 可选的,由于在5G应用中发射毫米波所使用的天线会根据网络环境的变化而变换,天线的不同,其产生的电磁辐射也是不相同的。因此,可以预先配置用户终端的所有天线中每个天线对应的校准表。在实际应用的网络环境中,可以首先获取所述用户设备的多个天线中每个天线的接收信号强度;根据所述接收信号强度,确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线,例如可以将接收信号强度最高的天线作为发射所述毫米波所使用的天线、或者接收信号强度大于预设阈值的天线作为发射所述毫米波所使用的天线。然后根据所述发射所述毫米波所使用的天线,从预设的多个校准表中选取所述目标校准表,从而实现调整等效通向辐射功率的精确性。

[0036] 在本申请实施例中,首先获取用户设备与用户之间的间隔距离;然后根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,使得发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量。通过按照用户设备与用户之间不同的间隔距离,调整发射的毫米波的等效通向辐射功率,从而在保障用户安全的前提下,提高毫米波的发射功率和发射效率。

[0037] 上述详细阐述了本申请实施例的方法,下面提供了本申请实施例的装置。

[0038] 请参见图4,图4是本申请实施例提供的一种电磁辐射控制装置的结构示意图,该电磁辐射控制装置可以包括获取模块401和处理模块402,其中,各个模块的详细描述如下。

[0039] 获取模块401,用于获取用户设备与用户之间的间隔距离;

[0040] 处理模块402,用于根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,使得发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量。

[0041] 可选的,处理模块402,还用于从预设的目标校准表中查找与所述间隔距离对应的功率值,其中,所述目标校准表包括所述间隔距离与所述功率值的对应关系;将所述用户设备发射的所述毫米波的所述等效通向辐射功率调整到所述功率值。

[0042] 可选的,处理模块402,还用于确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线;根据所述发射所述毫米波所使用的天线,从预设的多个校准表中选取所述目标校准表。

[0043] 获取模块401,还用于获取所述用户设备的多个天线中每个天线的接收信号强度;

[0044] 处理模块402,还用于根据所述接收信号强度,确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线。

[0045] 可选的,获取模块401,还用于在预设距离范围内,通过测距传感器测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。

[0046] 可选的,获取模块401,还用于按照预设周期测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。

[0047] 可选的,获取模块401,还用于获取经过多次测量得到的所述用户设备与所述用户之间的多个测量距离;将所述多个测量距离的平均值作为所述间隔距离。

[0048] 需要说明的是,各个模块的实现还可以对应参照图2所示的方法实施例的相应描述,执行上述实施例中用户设备所执行的方法和功能。

[0049] 请继续参考图5,图5是本申请提出的一种用户设备的结构示意图。如图5所示,该用户设备可以包括:至少一个处理器501,至少一个通信接口502,至少一个存储器503和至少一个通信总线504。

[0050] 其中,处理器501可以是中央处理器单元,通用处理器,数字信号处理器,专用集成电路,现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,数字信号处理器和微处理器的组合等等。通信总线504可以是外设部件互连标准PCI总线或扩展工业标准结构EISA总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图5中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信总线504用于实现这些组件之间的连接通信。其中,本申请实施例中设备的通信接口502用于与其他节点设备进行信令或数据的通信。存储器503可以包括易失性存储器,例如非挥发性动态随机存取内存(Nonvolatile Random Access Memory,NVRAM)、相变化随机存取内存(Phase Change RAM,PRAM)、磁阻式随机存取内存(Magnetoresistive RAM,MRAM)等,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、电子可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,EEPROM)、闪存器件,例如反或闪存(NOR flash memory)或是反及闪存(NAND flash memory)、半导体器件,例如固态硬盘(Solid State Disk,SSD)等。存储器503可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器501的存储装置。存储器503中可选的还可以存储一组程序代码,且处理器501可选的还可以执行存储器503中所执行的程序。

[0051] 获取用户设备与用户之间的间隔距离;

[0052] 根据所述间隔距离,调整所述用户设备发射的毫米波的等效通向辐射功率,使得发射的所述毫米波产生的电磁辐射满足最大允许辐射量。

[0053] 可选的,处理器501还用于执行如下操作:

[0054] 从预设的目标校准表中查找与所述间隔距离对应的功率值,其中,所述目标校准表包括所述间隔距离与所述功率值的对应关系;

[0055] 将所述用户设备发射的所述毫米波的所述等效通向辐射功率调整到所述功率值。

[0056] 可选的,处理器501还用于执行如下操作:

[0057] 确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线;

[0058] 根据所述发射所述毫米波所使用的天线,从预设的多个校准表中选取所述目标校准表。

- [0059] 可选的,处理器501还用于执行如下操作:
- [0060] 获取所述用户设备的多个天线中每个天线的接收信号强度;
- [0061] 根据所述接收信号强度,确定所述用户设备发射所述毫米波所使用的天线。
- [0062] 可选的,处理器501还用于执行如下操作:
- [0063] 在预设距离范围内,通过测距传感器测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。
- [0064] 可选的,处理器501还用于执行如下操作:
- [0065] 按照预设周期测量所述用户设备与所述用户之间的所述间隔距离。
- [0066] 可选的,处理器501还用于执行如下操作:
- [0067] 获取经过多次测量得到的所述用户设备与所述用户之间的多个测量距离;
- [0068] 将所述多个测量距离的平均值作为所述间隔距离。
- [0069] 进一步的,处理器还可以与存储器和通信接口相配合,执行上述申请实施例中电磁辐射控制装置的操作。
- [0070] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘 Solid State Disk (SSD))等。
- [0071] 以上所述的具体实施方式,对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

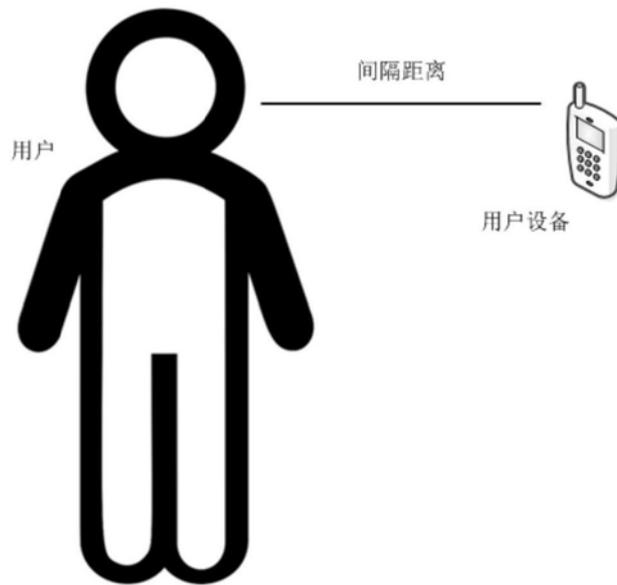


图1

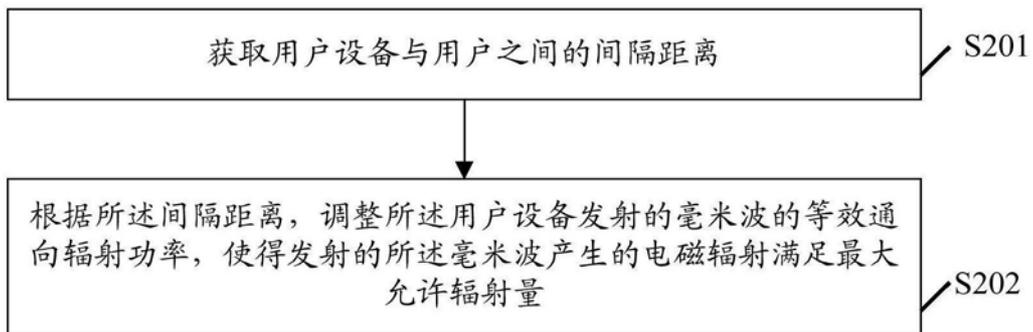


图2

间隔距离	D-0	D-1	D-2	D-3	...	...	...	D-N
EIRP	EIRP-1	EIRP-2	EIRP-2	EIRP-3	...	...	...	EIRP-N

图3

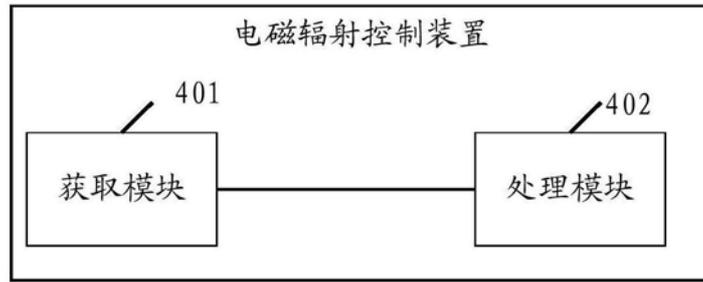


图4

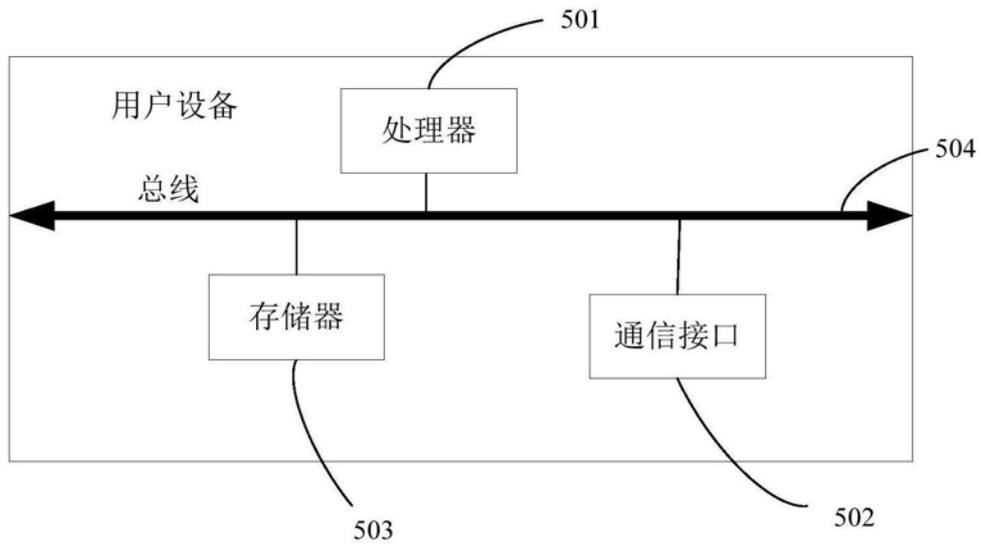


图5