

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 11 月 16 日 (16.11.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/217173 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 16/28 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/093193

(22) 国际申请日: 2023 年 5 月 10 日 (10.05.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210514852.7 2022年5月12日 (12.05.2022) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司(VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(72) 发明人: 杨坤(YANG, Kun); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京国昊天诚知识产权代理有限公司(COHORIZON INTELLECTUAL PROPERTY INC.); 中国北京市朝阳区裕民路 12 号中国国际科技会展中心A座608, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: BEAM CONTROL METHOD AND APPARATUS FOR WIRELESS AUXILIARY DEVICE, AND NETWORK-SIDE DEVICE

(54) 发明名称: 无线辅助设备的波束控制方法、装置及网络侧设备

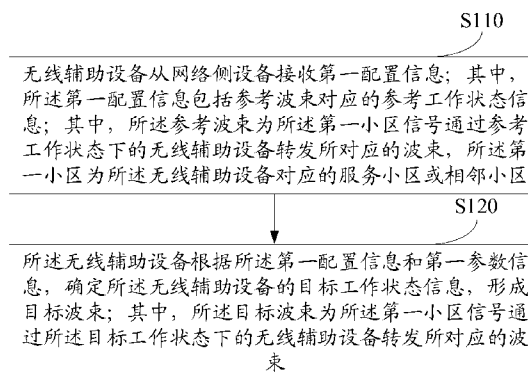


图 2

- S110 A wireless auxiliary device receives first configuration information from a network-side device, wherein the first configuration information comprises reference working state information corresponding to a reference beam, the reference beam is a corresponding beam when a first cell signal is forwarded by means of the wireless auxiliary device in a reference working state, and the first cell is a serving cell or a neighbor cell corresponding to the wireless auxiliary device
- S120 The wireless auxiliary device determines target working state information of the wireless auxiliary device according to the first configuration information and first parameter information, so as to form a target beam, wherein the target beam is a corresponding beam when the first cell signal is forwarded by means of the wireless auxiliary device in a target working state

(57) Abstract: A beam control method and apparatus for a wireless auxiliary device, and a network-side device, which belong to the field of mobile communications. The beam control method for a wireless auxiliary device comprises: a wireless auxiliary device receiving first configuration information from a network-side device, wherein the first configuration information comprises reference working state information corresponding to a reference beam, the reference beam is a corresponding beam when a first cell signal is forwarded by means of the wireless auxiliary device in a reference working state, and the first cell is a serving cell or a neighbor cell

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

corresponding to the wireless auxiliary device; and the wireless auxiliary device determining target working state information of the wireless auxiliary device according to the first configuration information and first parameter information, so as to form a target beam, wherein the target beam is a corresponding beam when the first cell signal is forwarded by means of the wireless auxiliary device in a target working state.

(57) 摘要: 一种无线辅助设备的波束控制方法、装置及网络侧设备, 属于移动通信领域, 无线辅助设备的波束控制方法包括: 无线辅助设备从网络侧设备接收第一配置信息; 其中, 第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息; 其中, 参考波束为第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发时所对应的波束, 第一小区为无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区; 无线辅助设备根据第一配置信息和第一参数信息, 确定无线辅助设备的目标工作状态信息, 形成目标波束; 其中, 目标波束为第一小区信号通过目标工作状态下的无线辅助设备转发时所对应的波束。

无线辅助设备的波束控制方法、装置及网络侧设备

交叉引用

本发明要求在 2022 年 05 月 12 日提交中国专利局、申请号为 202210514852.7、发明名称为“无线辅助设备的波束控制方法、装置及网络侧设备”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本发明中。

技术领域

本申请属于移动通信技术领域，具体涉及一种无线辅助设备的波束控制方法、装置及网络侧设备。

背景技术

在基于无线辅助设备的通信网络中，服务小区的下行信号或者终端的上行信号会辐射到无线辅助设备上，通过无线辅助设备反射或透射进行转发。无线辅助设备通过调整每个器件单元的信号转发状态产生最优波束赋形，使得无线辅助设备的转发波束的信号能量在目标方向上能量最强。无线辅助设备可以应用于服务小区信号增强的业务场景。

在多小区或者多终端的场景下，无线辅助设备的辐射信号包含了服务小区的有用信号以及相邻小区的干扰信号。服务小区和相邻小区基站的下行信号都会辐射到无线辅助设备上进行转发，因此，无线辅助设备的最优波束赋形在最大化服务小区信号的情况下，有可能会提升相邻小区的干扰信号强度，导致终端的接收信号质量下降。

发明内容

本申请实施例提供一种无线辅助设备的波束控制方法、装置及网络侧设备，能够解决无线辅助设备的转发波束在增强服务小区信号能量的情况下，有可能会同时提升相邻小区的干扰信号强度，导致终端的信号质量下降的问题。

第一方面，提供了一种无线辅助设备的波束控制方法，应用于无线辅助设备，该方法包括：无线辅助设备从网络侧设备接收第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息；其中，所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束，所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区；所述无线辅助设备根据所述第一配置信息和第一参数信息，确定所述无线

辅助设备的目标工作状态信息，形成目标波束；其中，所述目标波束为所述第一小区信号通过所述目标工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束。

第二方面，提供了一种无线辅助设备的波束控制装置，包括：接收模块，用于从网络侧设备接收第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息；其中，所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的波束控制装置转发所对应的波束，所述第一小区为所述波束控制装置对应的服务小区或相邻小区；执行模块，用于根据所述第一配置信息和第一参数信息，确定目标工作状态信息，形成目标波束；其中，所述目标波束为所述第一小区信号通过所述目标工作状态下的波束控制装置转发所对应的波束。

第三方面，提供了一种无线辅助设备的波束控制方法，应用于网络侧设备，该方法包括：网络侧设备向无线辅助设备发送第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息，所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束，所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区。

第四方面，提供了一种无线辅助设备的波束控制装置，包括：配置模块，用于获取所述第一配置信息；传输模块，用于向无线辅助设备发送第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息，所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束，所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区。

第五方面，提供了一种网络侧设备，该网络侧设备包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第三方面所述的方法的步骤。

第六方面，提供了一种网络侧设备，包括处理器及通信接口，其中，所述处理器用于获取所述第一配置信息，所述通信接口用于向无线辅助设备发送第一配置信息。

第七方面，提供了一种无线辅助设备的波束控制系统，包括：终端、无线辅助设备及网络侧设备，所述无线辅助设备的波束控制可用于执行如第一方面所述的无线辅助设备的波束控制方法的步骤，所述网络侧设备可用于执行如第三方面所述的无线辅助设备的波束控制方法的步骤。

第八方面，提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤，或者实现如第三方面所述的方法的步骤。

第九方面，提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面所述的方法，或实现如第三方面所述的方法。

第十方面，提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存

储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的无线辅助设备的波束控制方法，或实现如第三方面所述的无线辅助设备的波束控制方法的步骤。

在本申请实施例中，通过从网络侧设备接收第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息，再根据所述第一配置信息和第一参数信息，确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息，形成目标波束，从而实现了参考波束的干扰抑制或增益控制。

附图说明

- 图 1 是本申请实施例可应用的一种无线通信系统的结构示意图；
图 2 是本申请实施例提供的一种无线辅助设备的波束控制方法的流程示意图；
图 3 是本申请实施例提供的另一种无线辅助设备的波束控制方法的流程示意图；
图 4 是本申请实施例提供的一种掩码图案候选集合中各掩码图像的示意图；
图 5 是本申请实施例提供的一种无线辅助设备的掩码信息的示意图；
图 6 是本申请实施例提供的一种无线辅助设备的波束控制装置的结构示意图；
图 7 是本申请实施例提供的另一种无线辅助设备的波束控制方法的流程示意图；
图 8 是本申请实施例提供的另一种无线辅助设备的波束控制装置的结构示意图；
图 9 是本申请实施例提供的一种通信设备结构示意图；
图 10 为实现本申请实施例的一种网络侧设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不适用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

值得指出的是，本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型（Long Term Evolution, LTE）/LTE 的演进（LTE-Advanced, LTE-A）系统，还可用于其他无线通信系统，诸如码

分多址(Code Division Multiple Access, CDMA)、时分多址(Time Division Multiple Access, TDMA)、频分多址(Frequency Division Multiple Access, FDMA)、正交频分多址(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA)、单载波频分多址(Single-carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA)和其他系统。本申请实施例中的术语“系统”和“网络”常被可互换地使用,所描述的技术既可用于以上提及的系统 and 无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。以下描述出于示例目的描述了新空口(New Radio, NR)系统,并且在以下大部分描述中使用 NR 术语,但是这些技术也可应用于 NR 系统应用以外的应用,如第 6 代(6th Generation, 6G)通信系统。

图 1 示出本申请实施例可应用的一种无线通信系统的框图。无线通信系统包括终端 11、网络侧设备 12 和无线辅助设备 13。其中,终端 11 可以是手机、平板电脑(Tablet Personal Computer)、膝上型电脑(Laptop Computer)或称为笔记本电脑、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer, UMPC)、移动上网装置(Mobile Internet Device, MID)、增强现实(augmented reality, AR)/虚拟现实(virtual reality, VR)设备、机器人、可穿戴式设备(Wearable Device)、车载设备(Vehicle User Equipment, VUE)、行人终端(Pedestrian User Equipment, PUE)、智能家居(具有无线通信功能的家居设备,如冰箱、电视、洗衣机或者家具等)、游戏机、个人计算机(personal computer, PC)、柜员机或者自助机等终端侧设备,可穿戴式设备包括:智能手表、智能手环、智能耳机、智能眼镜、智能首饰(智能手镯、智能手链、智能戒指、智能项链、智能脚镯、智能脚链等)、智能腕带、智能服装等。需要说明的是,在本申请实施例并不限定终端 11 的具体类型。网络侧设备 12 可以包括接入网设备或核心网设备,其中,接入网设备 12 也可以称为无线接入网设备、无线接入网(Radio Access Network, RAN)、无线接入网功能或无线接入网单元。接入网设备 12 可以包括基站、无线局域网(Wireless Local Area Network, WLAN)接入点或 WiFi 节点等,基站可被称为节点 B、演进节点 B(evolved Node B, eNB)、接入点、基收发机站(Base Transceiver Station, BTS)、无线电基站、无线电收发机、基本服务集(Basic Service Set, BSS)、扩展服务集(Extended Service Set, ESS)、家用 B 节点、家用演进型 B 节点、发送接收点(Transmitting Receiving Point, TRP)或所述领域中其他某个合适的术语,只要达到相同的技术效果,所述基站不限于特定技术词汇,需要说明的是,在本申请实施例中仅以 NR 系统中的基站为例进行介绍,并不限定基站的具体类型。核心网设备可以包含但不限于如下至少一项:核心网节点、核心网功能、移动管理实体(Mobility Management Entity, MME)、接入移动管理功能(Access and Mobility Management Function, AMF)、会话管理功能(Session Management Function, SMF)、用户平面功能(User Plane Function, UPF)、策略控制功能(Policy Control Function, PCF)、策略与计费规则功能单元(Policy and Charging Rules Function, PCRF)、边缘应用服务发现功能(Edge Application Server Discovery Function, EASDF)、统一数据管理(Unified Data Management, UDM), 统一数据仓储(Unified Data

Repository, UDR)、归属用户服务器 (Home Subscriber Server, HSS)、集中式网络配置 (Centralized network configuration, CNC)、网络存储功能 (Network Repository Function, NRF)、网络开放功能 (Network Exposure Function, NEF)、本地 NEF (Local NEF, 或 L-NEF)、绑定支持功能 (Binding Support Function, BSF)、应用功能 (Application Function, AF) 等。需要说明的是, 在本申请实施例中仅以 NR 系统中的核心网设备为例进行介绍, 并不限定核心网设备的具体类型。无线辅助设备 13 可以为, 具备多天线的反射散射 (backscatter) 设备, 具备多天线或者超大规模天线的中继设备等兼具波束赋形和信号转发功能的设备, 例如大型智能表面 (Large Intelligent Surfaces, LIS) 或者可编码智能表面 (Reconfigurable Intelligent Surfaces, RIS), 也称为智能超表面。RIS 可以动态地/半静态地改变自身的电磁特性, 影响入射到 RIS 的电磁波的反射/折射行为。RIS 通过对电磁波的反射波/折射波进行操控, 实现波束扫描/波束赋形等功能。

下面结合附图, 通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的无线辅助设备的波束控制方法、装置及网络侧设备进行详细地说明。

如图 2 所示, 本申请实施例提供了一种无线辅助设备的波束控制方法, 换言之, 该方法可以由安装在无线辅助设备的软件或硬件来执行。所述方法包括以下步骤。

S110、无线辅助设备从网络侧设备接收第一配置信息; 其中, 所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息; 其中, 所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束, 所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区。

可选地, 所述无线辅助设备可以为智能超表面设备。所述 RIS 设备具体形式可以为反射型相位控制的 RIS 设备、反射型功率控制的 RIS 设备、透射型功率控制的 RIS 设备或透射型相位控制的 RIS 设备等。为了简便起见, 在下面的实施例中均以反射型相位控制的 RIS 设备为无线辅助设备为例进行举例说明。在这种假设下, 无线辅助设备的波束为 RIS 设备的反射波束。

应理解的是, 所述 RIS 设备是由大量 RIS 的器件单元规则排列组成的, 所述 RIS 设备包含的器件单元数量可以根据实际的需要进行设置, 可能几百或者几千。每个器件单元或者由若干个相邻的器件单元组成的器件单元组需要对应的控制信息来调整器件单元的状态, 即转发信号的相位调整, 所有器件单元的状态的集合为 RIS 设备的工作状态信息, 并对无线信号反射在宏观上形成波束。

所述波束为一种满足系统需求或者终端测量反馈的信号空间能量分布, 使 RIS 设备的转发信号在系统指定方向上或者特定区域内达到能量最大化, 获得波束增益。

所述参考波束为网络侧设备通过基于无线辅助设备进行第一小区的波束扫描的测量结果得到的波束, 可以认为是经过波束扫描后得到的波束方向能量最强/波束增强最大的波束。

所述目标波束为在参考波束的基础上根据第一参数信息进行参数调整后得到的波束,

所述目标波束对应的特定方向或者特定区域对应于参考波束对应的特定方向/波束增益方向或者特定区域/波束增益区域。可以理解，所述第一参数的调整目标为使所述目标波束对应的特定方向或者特定区域满足系统指定的波束增益。

应理解的是，所述网络侧设备为所述无线辅助设备的服务小区的基站。

在一种实施方式中，所述网络侧设备发送的第一配置信息中可以包括第一小区的标识 (Identifier, ID)，以及相应的参考波束对应的参考工作状态信息。具体的，所述参考工作状态信息可以是由网络侧设备显式指示的，例如直接指示无线辅助设备的各个器件单元的工作状态，或者基于无线辅助设备的波束扫描的波束集合中的波束 ID；也可以是隐式指示的，即无线辅助设备根据第一配置信息生成参考工作状态信息，例如，第一配置信息包含无线信号入射方向/到达角 (Angle of Arrival, AOA)/无线信号源坐标以及无线信号射出方向/离开角 (Angle of Departure, AOD)/波束覆盖区域坐标。

S120、所述无线辅助设备根据所述第一配置信息和第一参数信息，确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息，形成目标波束；其中，所述目标波束为所述第一小区信号通过所述目标工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束。

应理解的是，所述第一参数信息用于确定对所述无线辅助设备的控制信息。无线辅助设备可以以第一配置信息中的参考波束为初始波束，再基于第一参数信息确定的控制信息，对无线辅助设备的工作状态进行调整，得到目标波束，即无线辅助设备以参考工作状态为初始状态，再根据控制信息调整到最后的目標工作状态。

所述第一参数信息获取方式可以包括：由协议预定义或无线辅助设备预定义或者从所述网络侧设备获取。在一种实施方式中，可以从所述网络侧设备接收所述第一参数信息的全部或部分信息。为了简便起见，在下面的实施例中均以所述第一参数信息从所述网络侧设备获取为例进行举例说明。

在一种实施方式中，所述控制信息可以表示为掩码信息，所述掩码信息可以包括针对每个器件单元的元素，或者针对每个器件单元组的元素。

在一种实施方式中，所述第一小区为相邻小区，即干扰小区，所述参考波束为该相邻小区的干扰信号能量最强的波束。所述第一参数信息为对所述相邻小区的抑制参数。无线辅助设备根据所述参考波束和抑制参数，确定目标参考工作状态信息形成目标波束，从而实现了对相邻小区干扰信号的抑制。

在另一种实施方式中，所述第一小区为服务小区，所述参考波束为服务小区的信号能量最强的波束。所述第一参数信息为对所述服务小区的增益控制参数。无线辅助设备根据所述参考波束和增益控制参数，确定目标参考工作状态信息形成目标波束，所述目标波束的波束增益小于所述参考波束的波束增益，从而实现了服务小区信号的波束增益控制。

由上述实施例的技术方案可知，本申请实施例通过从网络侧设备接收第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息；根据所述第一配置信息和第一参数信息，确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息，形成目标波束，从而实现

了对参考波束的干扰抑制或增益控制。

基于上述实施例，如图 3 所示，可选地，所述步骤 S120 包括：

S121、根据第一参数信息确定掩码信息，所述掩码信息的每一个元素与所述无线辅助设备中的每一个器件单元或者器件单元组对应，所述器件单元组是 $m \times n$ 的器件单元阵列；其中，所述 m 和 n 为正整数。例如，无线辅助设备的器件单元阵列为 M 行 N 列的器件单元阵列，器件单元组为 m 行 n 列的器件单元子阵列，那么无线辅助设备包含 M/m 行 N/n 列的器件单元组。

在一种实施方式中，所述第一参数信息可以包括所述掩码信息，即无线辅助设备直接从第一参数信息中获取到掩码信息，由网络侧设备发送的第一参数信息中显式指示所述掩码信息，包括与每一个器件单元对应的掩码或者与每个器件单元组对应的掩码序列或掩码矩阵。

在另一种实施方式中，所述第一参数信息还可以包括 L 种掩码图案，所述掩码图案为 $m \times n$ 的掩码序列或掩码矩阵，所述 $m \times n$ 小于所述无线辅助设备包括的器件单元的数量；其中，所述 L 种掩码图案从掩码图案候选集合中选择，所述掩码图案候选集合由网络侧设备显式配置或者由协议或者无线辅助设备预定义，所述 L 为正整数。所述无线辅助设备可以将所述 L 种掩码图案复用，扩展并覆盖所述无线辅助设备包括的每个器件单元，形成所述无线辅助设备的掩码信息。

例如，如图 4 所示，掩码图案候选集合中包括 4 种 2×2 的掩码图案：图案 1、图案 2、图案 3 和图案 4，如图 5 所示，所述无线辅助设备为 10×10 的器件单元阵列，若网络侧设备为所述无线辅助设备配置了一种掩码图案：图案 1，则所述无线辅助设备可以按照图案 1 将 10×10 的器件单元阵列划分为 5×5 个子阵列，每个子阵列均使用图案 1，得到的掩码信息如图 5 所示。

在另一种实施方式中，所述第一参数信息还可以包括所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比。如上所示，同样以图 4 所示的掩码图案候选集合为例，则 10×10 的器件单元阵列组成的无线辅助设备包含 5×5 个掩码图案。网络侧设备通过第一参数信息中配置了两种掩码图案：图案 1 和图案 3，并且指示图案 1 占比 20%，图案 3 占比 80%，即图案 1 出现 5 次，图案 3 出现 20 次。无线辅助设备所述第一参数信息，生成所述无线辅助设备的掩码信息，其中图案 1 和图案 3 的分布可以设置为随机分布，或者按照预定义的分布规则进行生成，例如通过伪随机数确定或者序列交织规则。

候选图案集合中的不同图案的自相关特性不同。例如，图 4 中图案 1 的自相关特性为 0，图案 3 的自相关特性为 0.5。通过上述方式生成的掩码信息的自相关特性为 $0.5 \times 0.8 + 0 \times 0.2 = 0.4$ ，即通过所述掩码信息调整得到的目标波束在参考波束的方向上的信号幅度变为参考波束信号幅度的 40%。可以理解，对于不同类型的无线辅助设备，自相关特性的计算方式会有不同。例如，对于相位控制型 RIS 设备，自相关特性的计算方式为 $\text{Cor} = \sum_{i \in \text{mask}} e^{j\theta_i} / N_{\text{mask}}$ ，其中 mask 表示掩码的元素集合， θ_i 表示掩码的第 i 个元素对

应的调整相位, N_{mask} 表示掩码中元素总数。又例如, 对于功率控制型 RIS 设备, 自相关特性的计算方式为 $Cor = \sum_{i \in mask} \alpha_i / N_{mask}$, 其中 α_i 表示第 i 个元素对应的信号幅度的调整量。

在另一种实施方式中, 所述第一参数信息还可以包括目标波束的目标条件。

所述掩码信息可以为无线辅助设备在根据接收到第一配置信息确定所述无线辅助设备的参考工作状态信息后随机生成的掩码信息; 也可以是基于所述参考工作状态信息和所述目标波束的目标条件生成的掩码信息。

可选地, 在所述第一参数信息包括所述 L 种掩码图案的情况下, 所述步骤 S121, 包括:

根据所述目标波束的目标条件, 确定所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比, 并生成所述掩码信息。

可选地, 所述目标波束的目标条件包括以下至少一项:

目标波束的波束增益小于或等于第一门限值;

目标波束在特定方向上或者特定区域内的波束增益小于或等于第二门限值;

目标波束的波束增益相对于参考波束的波束增益的增益差值在第一范围内, 例如小于或等于 -3dB 等。

对于相邻小区所述第一门限值或第二门限值可以为 0, 即要求得到的目标波束能够完全抑制相邻小区的干扰信号。

无线辅助设备可以根据所述目标波束的波束增益相对于参考波束的波束增益的增益差值来换算掩码信息的自相关特性, 通过自相关特性来生成掩码信息。

所述掩码信息的表述方式可以多种多样, 在一种实施方式中, 所述掩码信息可以包括与离散相位控制对应的 R 比特 (bit) 信息, 所述 R 为正整数。例如若所述无线辅助设备为 1bit 离散相位控制的 RIS 设备, 则掩码信息同样由 1bit 信息组成的 N 比特的掩码序列 (SeqMask)。若所述无线辅助设备为 2bit 离散相位控制的 RIS 设备, 则掩码信息同样由 2bit 信息组成的 $2N$ 比特的掩码序列。

对于 1bit 离散相位控制的 RIS 设备, 假设元素 “0” 表示器件单元相位状态不变, 即相位调整为 0° , “1” 表示设备单元相位状态翻转, 即相位调整 180° 。又例如, 2bit 离散相位控制的 RIS 设备, “00” 表示相位调整 0° , “01” 表示相位调整 90° , “10” 表示相位调整 180° , “11” 表示相位调整 270° 。

在另一种实施方式中, 所述掩码信息可以包括与连续相位控制对应的实数, 每个器件单元的状态表示为一个实数, 所述掩码信息可以为长度为 N 的实数序列。

S122、根据所述无线辅助设备的参考工作状态信息和所述掩码信息, 确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息。

可选地, 所述无线辅助设备的目标工作状态信息包括所述无线辅助设备中每个器件单元 i 对应的目标状态 $State_i^{final}$; 其中, 所述器件单元 i 对应的目标状态为根据所述参考工

作状态信息中所述器件单元 i 的参考状态 $State_i^{initial}$ 和所述第一掩码信息中所述器件单元 i 对应掩码信息计算获得。

在一种实施方式中, 所述器件单元 i 对应的目标状态 $State_i^{final}$ 可以通过以下公式计算得到:

$$State_i^{final} = F^{-1} \left(F(State_i^{initial}) + F(a_i^{mask}) \right)$$

其中, $State_i^{initial}$ 为所述参考工作状态信息中所述器件单元 i 的参考状态, a_i^{mask} 为所述掩码信息中所述器件单元 i 对应掩码信息, 函数 $F(.)$ 表示器件单元状态或者掩码信息对应的信号状态或者信号调制量, 函数 $F^{-1}(.)$ 为函数 $F(.)$ 的逆函数。

在一种实施方式中, 在所述第一配置信息包括与 K 个第一小区分别对应的参考波束信息和干扰抑制阈值的情况下, 所述无线辅助设备的目标工作状态信息与所述 K 个第一小区的参考波束对应的参考工作状态信息的互相关结果均小于或等于所述 K 个第一小区的干扰抑制阈值。

所述目标工作状态信息 $\{State_i^{final}\}_{Matrix}$ 与所述 K 个第一小区的参考波束对应的参考工作状态信息 $\{State_i^{initial}\}_{Matrix}$ 的互相关结果 Cor 通过以下公式得到:

$$Cor = \sum_{i \in RISMatrix} \exp(j * (F(State_i^{final}) - F(State_i^{initial}))) / N$$

其中, $Matrix$ 表示所述无线辅助设备的器件单元阵列, N 为无线辅助设备中器件单元的数量, j 为复数虚部的单位。

由上述实施例的技术方案可知, 本申请实施例通过根据第一参数信息确定掩码信息, 根据所述无线辅助设备的参考工作状态信息和所述掩码信息, 确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息, 从而实现了参考波束的干扰抑制或增益控制。

基于上述实施例, 可选地, 为了确定参考波束需要先执行对第一小区的基于所述无线辅助设备的波束扫描, 根据所述波束扫描的测量结果来确定所述参考波束, 在步骤 S110 之前, 所述方法还包括:

从所述网络侧设备接收第二配置信息, 所述第二配置信息用于为所述无线辅助设备配置进行基于无线辅助设备的波束扫描的相关参数; 其中, 所述波束扫描的测量结果用于确定所述参考波束。

应理解的是, 对于第一小区的基于无线辅助设备的波束扫描的信号测量以下行流程为主。由于终端接入到的是服务小区, 因此, 对于相邻小区不知道终端的存在。因此, 相邻小区的基站无法通过调度探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 对终端的受干扰情况进行测量。

可选地, 所述第二配置信息包括以下至少一项是:

无线辅助设备的候选波束信息;

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息, 所述待测量参考信号可以为同步信号块

(Synchronization Signal and PBCH Block, SSB) 或信道状态信息参考信号 (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS) 等。

可选地, 所述无线辅助设备的候选波束信息包括以下至少一项:

候选波束的集合, 所述候选波束的集合可以在无线辅助设备出厂时预配置, 或者在无线辅助设备部署时预配置;

每个候选波束的执行时间和状态变换的执行时间, 所述执行时间可以包括执行周期或者具体的工作时段等;

每个候选波束对应的所述无线辅助设备的控制信息。

应理解的是, 所述每个候选波束对应的无线辅助设备的控制信息可以由网络侧设备显式指示的, 或者从所述候选波束的集合中选择的, 或者由无线辅助设备的控制模块根据所述候选波束的相关配置信息自主生成的, 所述候选波束的相关配置信息可以包括所述候选波束的空间, 例如入射信号的方向角度和转发波束的方向角度。

所述候选波束的状态变换通过对无线辅助设备中各个器件单元的相位翻转得到。例如, 对于 1bit 离散相位控制的 RIS 设备, “00...00” 表示各个器件单元相位状态不变即保持初始相位, “11...11” 表示各个器件单元相位翻转 180°。相应地, 对于 2bit 离散相位控制的 RIS 设备或者更高阶的离散相位控制的 RIS 设备, 对应的相位翻转还可以为 90°、270° 或者其它指定的相位翻转。

可以理解的是, 候选波束的初始相位的工作时段和对应的相位翻转的工作时段可以分别包含多个时段。例如, 候选波束的初始相位的工作时段是时隙 0 的符号 0 和符号 7, 对应的相位翻转的工作时段是时隙 0 的符号 3 和符号 10。

相应地, 所述网络侧设备除了向无线辅助设备发送第二配置信息外, 还向终端发送第三配置信息, 用于为所述终端配置进行基于无线辅助设备的波束扫描的相关参数。

在一种实施方式中, 所述第三配置信息包括: 所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

可选地, 所述第一小区的待测量参考信号的配置信息包括以下至少一项:

所述第一小区的标识;

所述待测量参考信号的端口号;

所述待测量参考信号的波束配置信息;

所述待测量参考信号的时频资源配置信息。

可以理解的是, 所述待测量参考信号的时频资源配置信息中所述待测量参考信号的执行时间与对应的候选波束的执行时间相对应。且候选波束的执行时间与相位翻转的执行时间对应的待测量参考信号的执行时间相同。

例如, 对于 SSB 信号, 候选波束的初始相位的工作时段与翻转相位的工作时段可以分别对应于 SSB 中主同步信号 (Primary Synchronisation Signal, PSS) 和辅同步信号 (Secondary Synchronisation Signal, SSS) 符号。

又例如,对于 CSI-RS 信号,候选波束的初始相位工作时间段与翻转相位的工作时间段可以分别对应于一个时隙内不同的两个非零功率 CSI-RS (NonZeroPower CSI-RS, NZP CSI-RS) 符号。

可选地,所述波束扫描的执行时间对应的第一小区信号为同一个发送波束。

所述终端测量在波束扫描过程中候选波束,确定能量最强或信号质量最好的候选波束,以及能量最强的候选波束的能量,信号质量最好的候选波束的信号质量。对候选波束的测量结果可以为参考信号接收功率 (Reference Signal Received Power, RSRP)、参考信号接收质量 (Reference Signal Received Quality, RSRQ) 或者信号与干扰加噪声比 (Signal-to-Noise and Interference Ratio, SINR)。

可以理解的是,在第一小区为相邻小区的情况下,网络侧设备为终端配置相邻小区的待测量参考信号,例如 SSB 或者 CSI-RS,终端可以根据候选波束和相应的相位翻转的波束获得候选波束的信号强度。在第一小区为服务小区的情况下,网络侧设备为终端配置服务小区的待测量参考信号,例如 NZP CSI-RS 时,终端测量候选波束和其他路径的叠加信号的信号质量。

终端测量所述候选波束的工作时间段,获得的信道估计结果 $H_1 = h_{normal} + h_{RIS}$, 终端测量所述候选波束相应的相位翻转的波束,获得信道估计结果 $H_1 = h_{normal} + h_{RIS}e^{j\theta}$ 。其中, h_{normal} 表示第一小区的信号在其他路径传播到达终端的信道响应, h_{RIS} 表示第一小区的信号通过候选波束到达终端的信道响应, θ 表示翻转相位。终端可以根据上述测量的信道信息确定候选波束的信道信息 h_{RIS} , 以及信号质量, 并且测量第一小区在其他传输路径的信道信息 h_{normal} , 以及信号质量。

终端在完成波束扫描后向所述网络侧设备上报上述测量结果,以使所述网络侧设备确定第一小区的参考信号,并向无线辅助设备发送第一配置信息。

由上述实施例的技术方案可知,本申请实施例通过从网络侧设备接收第二配置信息,所述第二配置信息用于为所述无线辅助设备配置进行基于无线辅助设备的波束扫描的相关参数,使所述网络侧设备根据所述波束扫描的结果确定第一小区的参考信号,用于实现了对参考波束的干扰抑制或增益控制。

本申请实施例提供的无线辅助设备的波束控制方法,执行主体可以为无线辅助设备的波束控制装置。本申请实施例中以无线辅助设备的波束控制装置执无线辅助设备的波束控制方法为例,说明本申请实施例提供的无线辅助设备的波束控制装置。

如图 6 所示,所述波束控制装置包括:接收模块 601 和执行模块 602。

所述接收模块 601 用于从网络侧设备接收第一配置信息;其中,所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息;其中,所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的波束控制装置转发所对应的波束,所述第一小区为所述波束控制装置对应的服务小区或相邻小区;所述执行模块 602 用于根据所述第一配置信息和第一参数信息,确定目标工作状态信息,形成目标波束;其中,所述目标波束为所述第一小区信号通过所述

目标工作状态下的波束控制装置转发所对应的波束。

可选地，所述波束控制装置为智能超表面设备。

由上述实施例的技术方案可知，本申请实施例通过从网络侧设备接收第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息，再根据所述第一配置信息和第一参数信息，确定目标工作状态信息，形成目标波束，从而实现了参考波束的干扰抑制或增益控制。

基于上述实施例，可选地，所述接收模块 601 用于：

根据第一参数信息确定掩码信息，所述掩码信息的每一个元素与所述波束控制装置中的每一个器件单元或者器件单元组对应，所述器件单元组是 $m \times n$ 的器件单元阵列；其中，所述 m 和 n 为正整数；

根据所述参考工作状态信息和所述掩码信息，确定目标工作状态信息。

可选地，所述第一参数信息包括以下至少一种：

所述掩码信息；

L 种掩码图案，所述掩码图案为 $m \times n$ 的掩码序列或掩码矩阵；其中，所述 L 种掩码图案从掩码图案候选集合中选择，所述 L 为正整数；

所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比；

所述目标波束的目标条件。

可选地，所述目标波束的目标条件包括以下至少一项：

目标波束的波束增益小于或等于第一门限值；

目标波束在特定方向上或者特定区域内的波束增益小于或等于第二门限值；

目标波束的波束增益相对于参考波束的波束增益的增益差值在第一范围内。

可选地，在所述第一参数信息包括所述 L 种掩码图案的情况下，所述根据第一参数信息确定掩码信息，包括：

根据所述目标波束的目标条件，确定所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比，并生成所述掩码信息。

可选地，在根据第一参数信息确定掩码信息之前，所述方法还包括：

从所述网络侧设备接收所述第一参数信息的全部或部分信息。

可选地，所述掩码信息包括以下至少一种：

与离散相位控制对应的 R 比特信息，所述 R 为正整数；

与连续相位控制对应的实数。

可选地，所述目标工作状态信息包括所述波束控制装置中每个器件单元 i 对应的目标状态；其中，所述器件单元 i 对应的目标状态为根据所述参考工作状态信息中所述器件单元 i 的参考状态和所述第一掩码信息中所述器件单元 i 对应掩码信息计算获得。

可选地，所述器件单元 i 对应的目标状态 $State_i^{final}$ 通过以下公式计算得到：

$$State_i^{final} = F^{-1} \left(F(State_i^{initial}) + F(a_i^{mask}) \right)$$

其中, $State_i^{initial}$ 为所述参考工作状态信息中所述器件单元 i 的参考状态, a_i^{mask} 为所述掩码信息中所述器件单元 i 对应掩码信息, 函数 $F(.)$ 表示器件单元状态或者掩码信息对应的信号状态或者信号调制量, 函数 $F^{-1}(.)$ 为函数 $F(.)$ 的逆函数。

可选地, 在所述第一配置信息包括与 K 个第一小区分别对应的参考波束信息和干扰抑制阈值的情况下, 所述目标工作状态信息与所述 K 个第一小区的参考波束对应的参考工作状态信息的互相关结果均小于或等于所述 K 个第一小区的干扰抑制阈值对应的相关性阈值。所述无线辅助设备根据相关性阈值来生成目标工作状态信息。特殊的, K 个第一小区中包含一个服务小区和 $K-1$ 个相邻小区, 无线辅助设备以服务小区波束对应的工作状态信息作为参考波束工作状态信息, 生成目标工作状态信息, 并且保证目标工作状态信息与 $K-1$ 个相邻小区对应的工作状态信息的互相关特性满足相关性阈值要求。

由上述实施例的技术方案可知, 本申请实施例通过根据第一参数信息确定掩码信息, 根据所述参考工作状态信息和所述掩码信息, 确定目标工作状态信息, 从而实现了参考波束的干扰抑制或增益控制。

基于上述实施例, 可选地, 所述接收模块 601 还用于从所述网络侧设备接收第二配置信息, 所述第二配置信息用于为所述波束控制装置配置进行基于波束控制装置的波束扫描的相关参数; 其中, 所述波束扫描的测量结果用于确定所述参考波束。

可选地, 所述第二配置信息包括以下至少一项是:

候选波束信息;

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

可选地, 所述候选波束信息包括以下至少一项:

候选波束的集合;

每个候选波束的执行时间和状态变换的执行时间;

每个候选波束对应的所述波束控制装置的控制信息。

可选地, 所述第一小区的待测量参考信号的配置信息包括以下至少一项:

所述第一小区的标识;

所述待测量参考信号的端口号;

所述待测量参考信号的波束配置信息;

所述待测量参考信号的时频资源配置信息。

由上述实施例的技术方案可知, 本申请实施例通过从网络侧设备接收第二配置信息, 所述第二配置信息用于为所述无线辅助设备配置进行基于无线辅助设备的波束扫描的相关参数, 使所述网络侧设备根据所述波束扫描的结果确定第一小区的参考信号, 用于实现了对参考波束的干扰抑制或增益控制。

本申请实施例中的无线辅助设备的波束控制装置可以是电子设备, 例如具有操作系统的电子设备, 也可以是电子设备中的部件, 例如集成电路或芯片。该电子设备可以是终端, 也可以为除终端之外的其他设备。示例性的, 终端可以包括但不限于上述所列举的终端

11 的类型，其他设备可以为服务器、网络附属存储器（Network Attached Storage, NAS）等，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的无线辅助设备的波束控制装置能够实现图 2 至图 5 的方法实施例实现的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

如图 7 所示，本申请实施例提供了一种无线辅助设备的波束控制方法，该方法的执行主体为网络侧设备，换言之，该方法可以由安装在网络侧设备的软件或硬件来执行。所述方法包括以下步骤。

S710、网络侧设备向无线辅助设备发送第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息，所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束，所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区。

步骤 S710 可以实现如图 2 所示的方法实施例，并得到相同的技术效，重复部分此处不再赘述。

由上述实施例的技术方案可知，本申请实施例通过向无线辅助设备发送第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息，用于使所述无线辅助设备可以根据所述第一配置信息和第一参数信息确定目标工作状态信息，形成目标波束，从而实现了参考波束的干扰抑制或增益控制。

基于上述实施例，可选地，所述方法还包括：

所述网络侧设备向所述无线辅助设备发送第一参数信息的全部或部分；

其中，所述第一参数信息用于使所述无线辅助设备确定目标工作状态信息，所述第一参数信息包括以下至少一项：

掩码信息；其中，所述掩码信息的每一个元素与所述无线辅助设备中的每一个器件单元或者器件单元组对应，所述器件单元组是 $m \times n$ 的器件单元阵列；其中，所述 m 和 n 为正整数；

L 种掩码图案，所述掩码图案为 $m \times n$ 的掩码序列或掩码矩阵；其中，所述 L 、 m 、 n 均为正整数；

所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比；

所述目标波束的目标条件。

可选地，所述目标波束的目标条件包括以下至少一项：

目标波束的波束增益低于第一门限值；

目标波束在特定方向上或者特定区域内的波束增益低于第二门限值；

目标波束的波束增益相对于参考波束的波束增益的增益差值在第一范围内。

本申请实施例可以实现如图 3-图 5 所示的方法实施例，并得到相同的技术效果，重复部分此处不再赘述。

由上述实施例的技术方案可知，本申请实施例通过向所述无线辅助设备发送第一参数

信息的全部或部分,用于确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息,从而实现了对参考波束的干扰抑制或增益控制。

基于上述实施例,可选地,在向无线辅助设备发送第一配置信息之前,所述方法还包括:

所述网络侧设备向所述无线辅助设备发送第二配置信息,并向终端发送第三配置信息;其中,所述第二配置信息和第三配置信息分别用于为所述无线辅助设备和所述终端配置进行基于无线辅助设备的波束扫描的相关参数;

所述网络侧设备从所述终端接收所述波束扫描的测量结果,并根据所述测量结果确定所述参考波束。

可选地,所述第二配置信息包括:

无线辅助设备的候选波束信息;

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

可选地,所述无线辅助设备的候选波束信息包括以下至少一项:

候选波束的集合;

所述每个无线辅助设备的候选波束的执行时间和状态变换的执行时间;

每个候选波束对应的所述无线辅助设备的控制信息。

可选地,所述第三配置信息包括:

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

可选地,所述第一小区的待测量参考信号的配置信息包括以下至少一项:

所述第一小区的ID;

所述待测量参考信号的端口号;

所述待测量参考信号的波束配置信息;

所述待测量参考信号的时频资源配置信息。

本申请实施例可以实现如上所述的波束扫描过程,并得到相同的技术效果,重复部分此处不再赘述。

由上述实施例的技术方案可知,本申请实施例通过向所述无线辅助设备发送第二配置信息,并向终端发送第三配置信息,使所述网络侧设备根据所述波束扫描的结果确定第一小区的参考信号,用于实现了对参考波束的干扰抑制或增益控制。

本申请实施例提供的无线辅助设备的波束控制方法,执行主体可以为无线辅助设备的波束控制装置。本申请实施例中以无线辅助设备的波束控制装置执无线辅助设备的波束控制方法为例,说明本申请实施例提供的无线辅助设备的波束控制装置。

如图8所示,所述波束控制装置包括:配置模块801和传输模块802。

所述配置模块801用于获取所述第一配置信息;所述传输模块802无线辅助设备发送第一配置信息;其中,所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息,所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束,所述

第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区。

由上述实施例的技术方案可知,本申请实施例通过向无线辅助设备发送第一配置信息;其中,所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息,用于使所述无线辅助设备可以根据所述第一配置信息和第一参数信息确定目标工作状态信息,形成目标波束,从而实现了参考波束的干扰抑制或增益控制。

基于上述实施例,可选地,传输模块 802 还用于向所述无线辅助设备发送第一参数信息的全部或部分;

其中,所述第一参数信息用于使所述无线辅助设备确定目标工作状态信息,所述第一参数信息包括以下至少一项:

掩码信息;其中,所述掩码信息的每一个元素与所述无线辅助设备中的每一个器件单元或者器件单元组对应,所述器件单元组是 $m \times n$ 的器件单元阵列;其中,所述 m 和 n 为正整数;

L 种掩码图案,所述掩码图案为 $m \times n$ 的掩码序列或掩码矩阵;其中,所述 L 、 m 、 n 均为正整数;

所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比;

所述目标波束的目标条件。

可选地,所述目标波束的目标条件包括以下至少一项:

目标波束的波束增益低于第一门限值;

目标波束在特定方向上或者特定区域内的波束增益低于第二门限值;

目标波束的波束增益相对于参考波束的波束增益的增益差值在第一范围内。

由上述实施例的技术方案可知,本申请实施例通过向所述无线辅助设备发送第一参数信息的全部或部分,用于确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息,从而实现了参考波束的干扰抑制或增益控制。

基于上述实施例,可选地,所述传输模块 802 还用于:

向所述无线辅助设备发送第二配置信息,并向终端发送第三配置信息;其中,所述第二配置信息和第三配置信息分别用于为所述无线辅助设备和所述终端配置进行基于无线辅助设备的波束扫描的相关参数;

从所述终端接收所述波束扫描的测量结果,并根据所述测量结果确定所述参考波束。

可选地,所述第二配置信息包括:

无线辅助设备的候选波束信息;

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

可选地,所述无线辅助设备的候选波束信息包括以下至少一项:

候选波束的集合;

所述每个无线辅助设备的候选波束的执行时间和状态变换的执行时间;

每个候选波束对应的所述无线辅助设备的控制信息。

可选地，所述第三配置信息包括：

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

可选地，所述第一小区的待测量参考信号的配置信息包括以下至少一项：

所述第一小区的 ID；

所述待测量参考信号的端口号；

所述待测量参考信号的波束配置信息；

所述待测量参考信号的时频资源配置信息。

由上述实施例的技术方案可知，本申请实施例通过向所述无线辅助设备发送第二配置信息，并向终端发送第三配置信息，从而根据所述波束扫描的结果确定第一小区的参考信号，用于实现了对参考波束的干扰抑制或增益控制。

本申请实施例中的无线辅助设备的波束控制装置可以是电子设备，例如具有操作系统的电子设备，也可以是电子设备中的部件，例如集成电路或芯片。该电子设备可以是终端，也可以为除终端之外的其他设备。示例性的，终端可以包括但不限于上述所列举的终端 11 的类型，其他设备可以为服务器、网络附属存储器（Network Attached Storage，NAS）等，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的无线辅助设备的波束控制装置能够实现图 7 的方法实施例实现的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

可选的，如图 9 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 900，包括处理器 901 和存储器 902，存储器 902 上存储有可在所述处理器 901 上运行的程序或指令，例如，该通信设备 900 为终端时，该程序或指令被处理器 901 执行时实现上述无线辅助设备的波束控制方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果。该通信设备 900 为网络侧设备时，该程序或指令被处理器 901 执行时实现上述无线辅助设备的波束控制方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供一种终端，包括处理器和通信接口，处理器用于根据所述第三配置信息执行基于无线辅助设备的波束扫描，通信接口用于从网络侧设备接收第三配置信息；将所述波束扫描的测量结果上报给所述网络侧设备。该终端实施例与上述终端侧方法实施例对应，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该终端实施例中，且能达到相同的技术效果。

本申请实施例还提供一种网络侧设备，包括处理器和通信接口，处理器用于获取所述第一配置信息，通信接口用于向无线辅助设备发送第一配置信息。该网络侧设备实施例与上述网络侧设备方法实施例对应，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该网络侧设备实施例中，且能达到相同的技术效果。

具体地，本申请实施例还提供了一种网络侧设备。如图 10 所示，该网络侧设备 1000 包括：天线 101、射频装置 102、基带装置 103、处理器 104 和存储器 105。天线 101 与射频装置 102 连接。在上行方向上，射频装置 102 通过天线 101 接收信息，将接收的信息发

送给基带装置 103 进行处理。在下行方向上，基带装置 103 对要发送的信息进行处理，并发送给射频装置 102，射频装置 102 对收到的信息进行处理后经过天线 101 发送出去。

以上实施例中网络侧设备执行的方法可以在基带装置 103 中实现，该基带装置 103 包括基带处理器。

基带装置 103 例如可以包括至少一个基带板，该基带板上设置有多个芯片，如图 10 所示，其中一个芯片例如为基带处理器，通过总线接口与存储器 105 连接，以调用存储器 105 中的程序，执行以上方法实施例中所示的网络侧设备操作。

该网络侧设备还可以包括网络接口 106，该接口例如为通用公共无线接口（common public radio interface，CPRI）。

具体地，本发明实施例的网络侧设备 1000 还包括：存储在存储器 105 上并可在处理器 104 上运行的指令或程序，处理器 104 调用存储器 105 中的指令或程序执行图 8 所示各模块执行的方法，并达到相同的技术效果，为避免重复，故不在此赘述。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述无线辅助设备的波束控制方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器（Read Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现上述无线辅助设备的波束控制方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片，系统芯片，芯片系统或片上系统芯片等。

本申请实施例另提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现上述无线辅助设备的波束控制方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供了一种无线辅助设备的波束控制系统，包括：终端、无线辅助设备及网络侧设备，所述终端可用于执行如上所述的无线辅助设备的波束控制方法的步骤，所述无线辅助设备用于执行如上所述的无线辅助设备的波束控制的方法的步骤，所述网络侧设备可用于执行如上所述的无线辅助设备的波束控制方法的步骤。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除

在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权利要求书

1. 一种无线辅助设备的波束控制方法，其中，包括：

无线辅助设备从网络侧设备接收第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息；其中，所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束，所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区；

所述无线辅助设备根据所述第一配置信息和第一参数信息，确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息，形成目标波束；其中，所述目标波束为所述第一小区信号通过所述目标工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，根据所述第一配置信息和第一参数信息，确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息包括：

根据第一参数信息确定掩码信息，所述掩码信息的每一个元素与所述无线辅助设备中的每一个器件单元或者器件单元组对应，所述器件单元组是 $m \times n$ 的器件单元阵列；其中，所述 m 和 n 为正整数；

根据所述无线辅助设备的参考工作状态信息和所述掩码信息，确定所述无线辅助设备的目标工作状态信息。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述第一参数信息包括以下至少一种：

所述掩码信息；

L 种掩码图案，所述掩码图案为 $m \times n$ 的掩码序列或掩码矩阵；其中，所述 L 种掩码图案从掩码图案候选集合中选择，所述掩码图案候选集合由所述网络侧设备显式配置或者由协议或者所述无线辅助设备预定义，所述 L 为正整数；

所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比；

所述目标波束的目标条件。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述目标波束的目标条件包括以下至少一项：

目标波束的波束增益小于或等于第一门限值；

目标波束在特定方向上或者特定区域内的波束增益小于或等于第二门限值；

目标波束的波束增益相对于参考波束的波束增益的增益差值在第一范围内。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，在所述第一参数信息包括所述 L 种掩码图案的情况下，所述根据第一参数信息确定掩码信息，包括：

根据所述目标波束的目标条件，确定所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比，并生成所述掩码信息。

6. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，在根据第一参数信息确定掩码信息之前，所述方法还包括：

从所述网络侧设备接收所述第一参数信息的全部或部分信息。

7. 根据权利要求 2-6 任一所述的方法，其中，所述掩码信息包括以下至少一种：

与离散相位控制对应的 R 比特信息, 所述 R 为正整数;

与连续相位控制对应的实数。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述无线辅助设备的目标工作状态信息包括所述无线辅助设备中每个器件单元 i 对应的目标状态; 其中, 所述器件单元 i 对应的目标状态为根据所述参考工作状态信息中所述器件单元 i 的参考状态和所述第一掩码信息中所述器件单元 i 对应掩码信息计算获得。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中, 所述器件单元 i 对应的目标状态 $State_i^{final}$ 通过以下公式计算得到:

$$State_i^{final} = F^{-1} \left(F(State_i^{initial}) + F(a_i^{mask}) \right)$$

其中, $State_i^{initial}$ 为所述参考工作状态信息中所述器件单元 i 的参考状态, a_i^{mask} 为所述掩码信息中所述器件单元 i 对应掩码信息, 函数 $F(.)$ 表示器件单元状态或者掩码信息对应的信号状态或者信号调制量, 函数 $F^{-1}(.)$ 为函数 $F(.)$ 的逆函数。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述第一配置信息包括与 K 个第一小区分别对应的参考波束信息和干扰抑制阈值的情况下, 所述无线辅助设备的目标工作状态信息与所述 K 个第一小区的参考波束对应的参考工作状态信息的互相关结果均小于或等于所述 K 个第一小区的干扰抑制阈值。

11. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在从网络侧设备接收第一配置信息之前, 所述方法还包括:

从所述网络侧设备接收第二配置信息, 所述第二配置信息用于为所述无线辅助设备配置进行基于无线辅助设备的波束扫描的相关参数; 其中, 所述波束扫描的测量结果用于确定所述参考波束。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述第二配置信息包括以下至少一项是:

无线辅助设备的候选波束信息;

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 所述无线辅助设备的候选波束信息包括以下至少一项:

候选波束的集合;

每个候选波束的执行时间和状态变换的执行时间;

每个候选波束对应的所述无线辅助设备的控制信息。

14. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 所述第一小区的待测量参考信号的配置信息包括以下至少一项:

所述第一小区的标识;

所述待测量参考信号的端口号;

所述待测量参考信号的波束配置信息;

所述待测量参考信号的时频资源配置信息。

15. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述无线辅助设备为智能超表面设备。

16. 一种无线辅助设备的波束控制装置, 其中, 包括:

接收模块, 用于从网络侧设备接收第一配置信息; 其中, 所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息; 其中, 所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的波束控制装置转发所对应的波束, 所述第一小区为所述波束控制装置对应的服务小区或相邻小区;

执行模块, 用于根据所述第一配置信息和第一参数信息, 确定目标工作状态信息, 形成目标波束; 其中, 所述目标波束为所述第一小区信号通过所述目标工作状态下的波束控制装置转发所对应的波束。

17. 一种无线辅助设备的波束控制方法, 其中, 包括:

网络侧设备向无线辅助设备发送第一配置信息; 其中, 所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息, 所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束, 所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

所述网络侧设备向所述无线辅助设备发送第一参数信息的全部或部分;

其中, 所述第一参数信息用于使所述无线辅助设备确定目标工作状态信息, 所述第一参数信息包括以下至少一项:

掩码信息; 其中, 所述掩码信息的每一个元素与所述无线辅助设备中的每一个器件单元或者器件单元组对应, 所述器件单元组是 $m \times n$ 的器件单元阵列; 其中, 所述 m 和 n 为正整数;

L 种掩码图案, 所述掩码图案为 $m \times n$ 的掩码序列或掩码矩阵; 其中, 所述 L 、 m 、 n 均为正整数;

所述 L 种掩码图案在所述掩码信息中占比;

所述目标波束的目标条件。

19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其中, 所述目标波束的目标条件包括以下至少一项:

目标波束的波束增益低于第一门限值;

目标波束在特定方向上或者特定区域内的波束增益低于第二门限值;

目标波束的波束增益相对于参考波束的波束增益的增益差值在第一范围内。

20. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中, 在向无线辅助设备发送第一配置信息之前, 所述方法还包括:

所述网络侧设备向所述无线辅助设备发送第二配置信息, 并向终端发送第三配置信息; 其中, 所述第二配置信息和第三配置信息分别用于为所述无线辅助设备和所述终端配置进行基于无线辅助设备的波束扫描的相关参数;

所述网络侧设备从所述终端接收所述波束扫描的测量结果,并根据所述测量结果确定所述参考波束。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,所述第二配置信息包括:

无线辅助设备的候选波束信息;

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,所述无线辅助设备的候选波束信息包括以下至少一项:

候选波束的集合;

所述每个无线辅助设备的候选波束的执行时间和状态变换的执行时间;

每个候选波束对应的所述无线辅助设备的控制信息。

23. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,所述第三配置信息包括:

所述第一小区的待测量参考信号的配置信息。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的方法,其中,所述第一小区的待测量参考信号的配置信息包括以下至少一项:

所述第一小区的 ID;

所述待测量参考信号的端口号;

所述待测量参考信号的波束配置信息;

所述待测量参考信号的时频资源配置信息。

25. 一种无线辅助设备的波束控制装置,其中,包括:

配置模块,用于获取所述第一配置信息;

传输模块,用于向无线辅助设备发送第一配置信息;其中,所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息,所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束,所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区。

26. 一种网络侧设备,其中,包括处理器和存储器,所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 17 至 24 任一项所述的无线辅助设备的波束控制方法的步骤。

27. 一种可读存储介质,其中,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1-15 任一项所述的无线辅助设备的波束控制方法,或者实现如权利要求 17 至 24 任一项所述的无线辅助设备的波束控制方法的步骤。

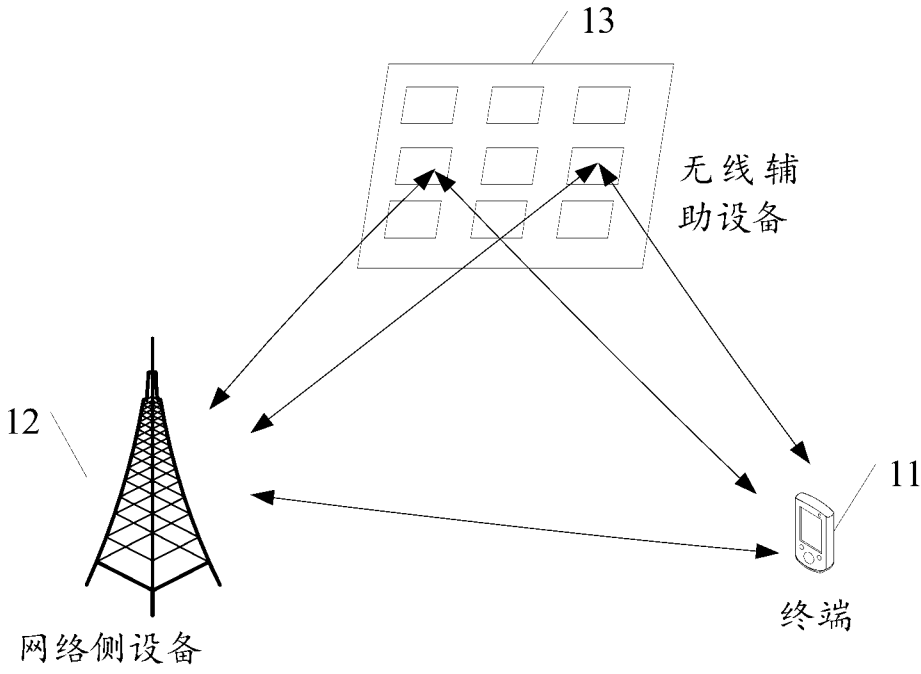


图 1

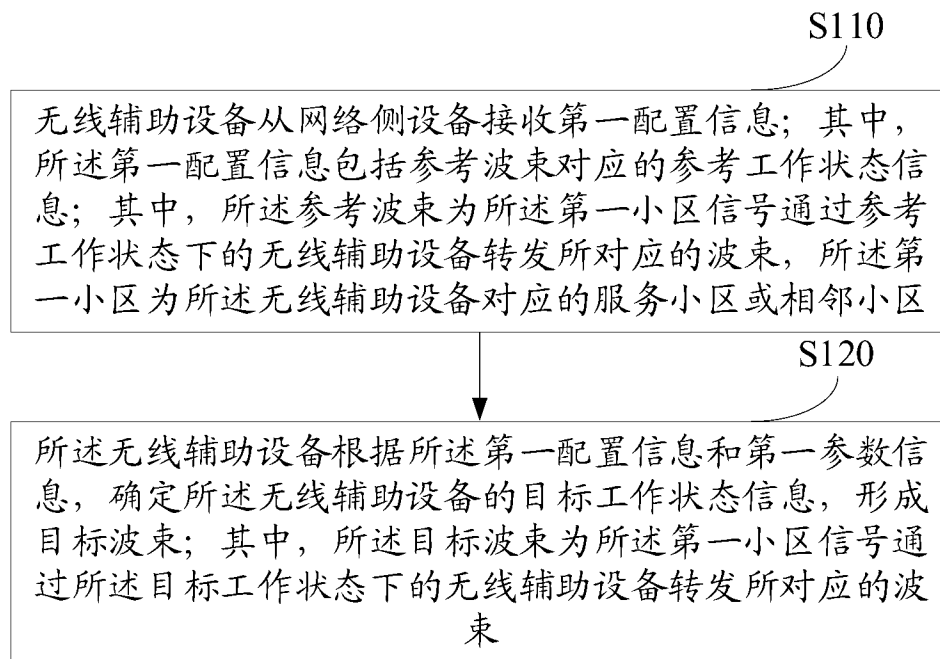


图 2

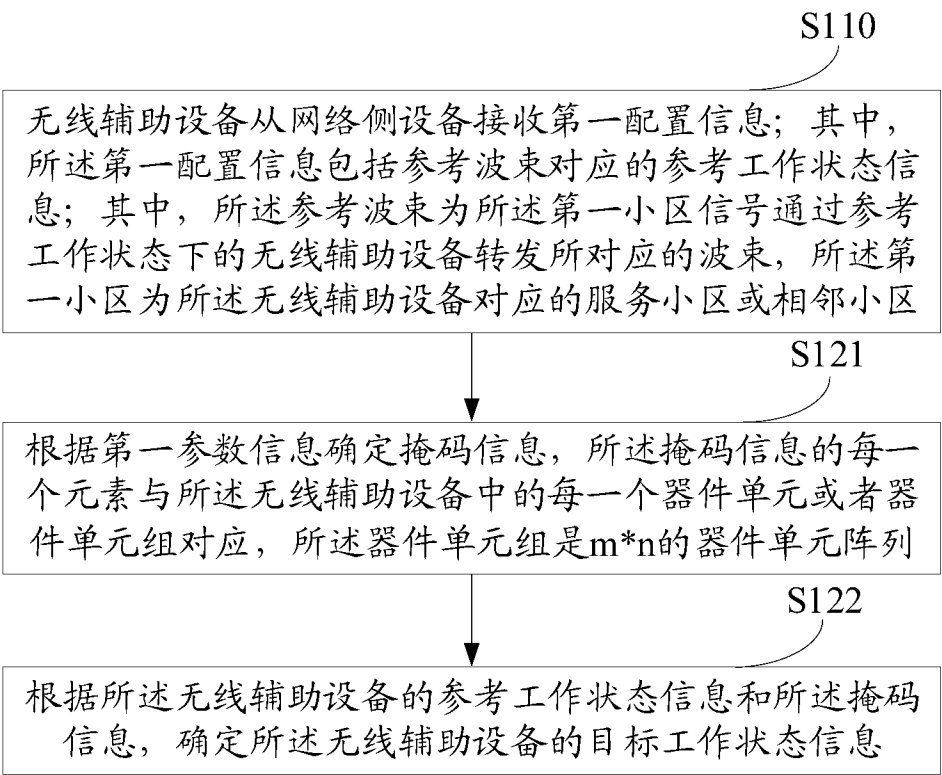


图 3

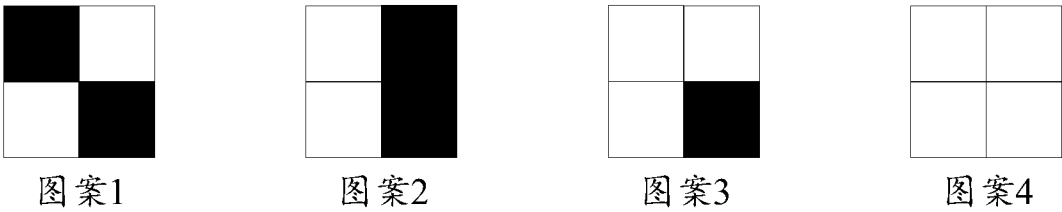


图 4

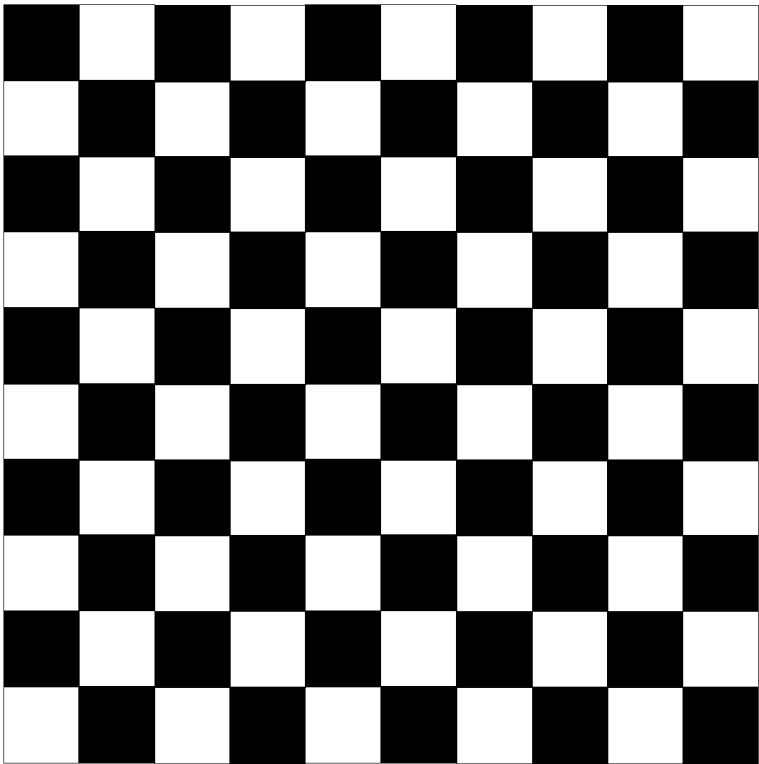


图 5

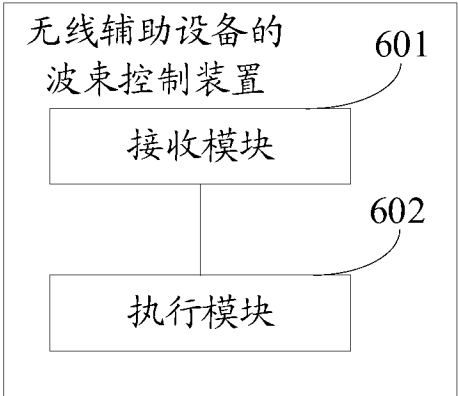


图 6

S710

网络侧设备向无线辅助设备发送第一配置信息；其中，所述第一配置信息包括参考波束对应的参考工作状态信息，所述参考波束为所述第一小区信号通过参考工作状态下的无线辅助设备转发所对应的波束，所述第一小区为所述无线辅助设备对应的服务小区或相邻小区

图 7

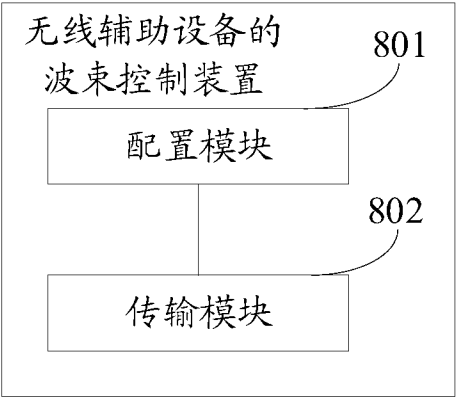


图 8

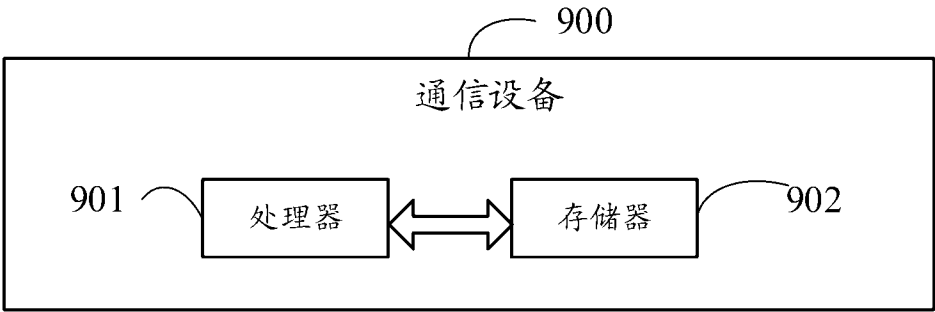


图 9

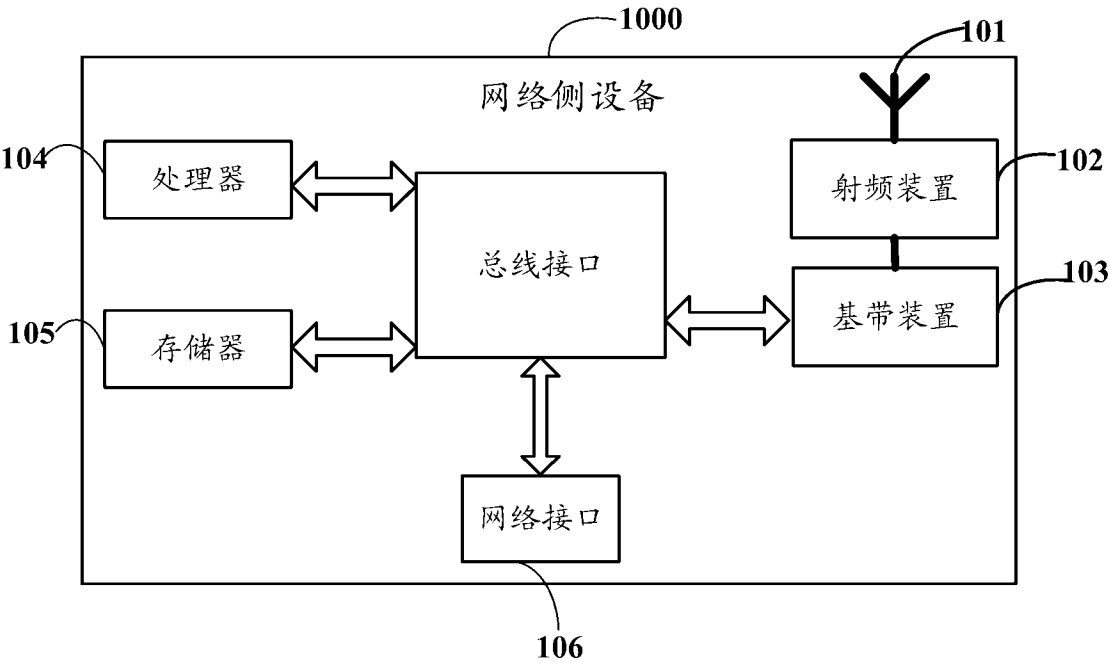


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/093193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/28(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPTXT; USTXT; VEN; WOTXT; CNABS; CNTXT; CNKI; 3GPP: 辅助设备, 辅助装置, 智能, 表面, 反射, 装置, 设备, 多天线, 中继, 波束, 配置, 标识, 到达角, 入射角, 入射方向, 出射方向, 出射角, 离开角, 掩码, assist, device, reconfigurable, intelligent, surface?, RIS, LIS, beam, ID, identity, angle of arrival, angle of departure, AOA, AOD, mask, configuration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111245494 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 05 June 2020 (2020-06-05) description, paragraphs [0002]-[0091], and figures 1-3	1, 11-17, 20-27
X	WO 2022077165 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 April 2022 (2022-04-21) description, p. 1, paragraph 2 to p. 14, paragraph 2, and figures 1-10	1, 11-17, 20-27
A	CN 114070370 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 February 2022 (2022-02-18) entire document	1-27
A	CN 114270910 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 01 April 2022 (2022-04-01) entire document	1-27
A	WO 2022037433 A1 (SONY CORP.) 24 February 2022 (2022-02-24) entire document	1-27



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 August 2023

Date of mailing of the international search report

23 August 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/093193

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	111245494	A	05 June 2020	None	
WO	2022077165	A1	21 April 2022	None	
CN	114070370	A	18 February 2022	None	
CN	114270910	A	01 April 2022	None	
WO	2022037433	A1	24 February 2022	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/093193

A. 主题的分类

H04W 16/28 (2009.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

IPC: H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

EPTXT;USTXT;VEN;WOTXT;CNABS;CNTXT;CNKI;3GPP: 辅助设备, 辅助装置, 智能, 表面, 反射, 装置, 设备, 多天
线, 中继, 波束, 配置, 标识, 到达角, 入射角, 入射方向, 出射方向, 出射角, 离开角, 掩码, assist, device,
reconfigurable, intelligent, surface?, RIS, LIS, beam, ID, identity, angle of arrival, angle of depar-
ture, AOA, AOD, mask, configuration

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 111245494 A (东南大学) 2020年6月5日 (2020 - 06 - 05) 说明书第[0002]-[0091]段, 图1-3	1、11-17、20-27
X	WO 2022077165 A1 (华为技术有限公司) 2022年4月21日 (2022 - 04 - 21) 说明书第1页第2段至第14页第2段, 图1-10	1、11-17、20-27
A	CN 114070370 A (维沃移动通信有限公司) 2022年2月18日 (2022 - 02 - 18) 全文	1-27
A	CN 114270910 A (北京小米移动软件有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 全文	1-27
A	WO 2022037433 A1 (索尼集团公司) 2022年2月24日 (2022 - 02 - 24) 全文	1-27

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年8月4日

国际检索报告邮寄日期

2023年8月23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

张筱蓉

电话号码 (+86) 0512-88996084

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/093193

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	111245494	A	2020年6月5日	无	
WO	2022077165	A1	2022年4月21日	无	
CN	114070370	A	2022年2月18日	无	
CN	114270910	A	2022年4月1日	无	
WO	2022037433	A1	2022年2月24日	无	