



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117242812 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 15

(21) 申请号 202180097769.8

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.05.10

H04W 16/26 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2023.11.02

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/017757 2021.05.10

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02022/239079 JA 2022.11.17

(71) 申请人 株式会社NTT都科摩  
地址 日本东京都

(72) 发明人 越后春阳 吉冈翔平 熊谷慎也  
栗田大辅 高桥优元 永田聪

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
专利代理师 欧阳琴 章琴

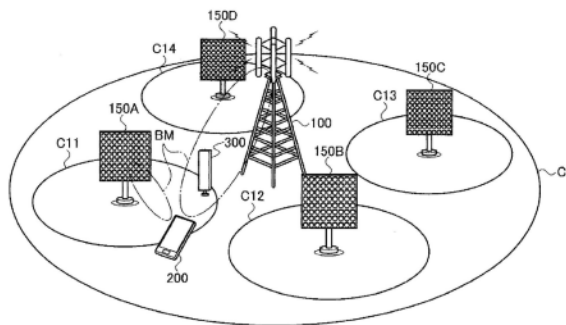
权利要求书1页 说明书20页 附图6页

(54) 发明名称

无线中继装置及无线中继方法

(57) 摘要

无线中继装置从无线基站接收控制信息。无线中继装置根据控制信息,控制针对来自无线基站或者终端的电波不进行信号解释而中继时的至少与波束有关的中继状态。



1. 一种无线中继装置,其中,所述无线中继装置具有:  
控制部,其控制中继状态,所述中继状态是针对来自无线基站或者终端的电波不进行信号解释而中继时的至少与波束有关的中继状态;以及  
接收部,其从所述无线基站接收控制信息,  
所述控制部根据所述控制信息,控制与所述波束有关的所述中继状态。
2. 根据权利要求1所述的无线中继装置,其中,  
所述控制部判断被所述接收部接收到的所述控制信息是否以自身为目的地。
3. 根据权利要求1或2所述的无线中继装置,其中,  
所述控制部对直到进行基于所述控制信息的与所述波束有关的所述中继状态的变更为止的时间进行控制。
4. 根据权利要求1或2所述的无线中继装置,其中,  
所述控制部对基于所述控制信息的与所述波束有关的所述中继状态的控制的应用期间进行控制。
5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的无线中继装置,其中,  
所述接收部接收用于与所述波束有关的所述控制信息的接收的设定信息。
6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的无线中继装置,其中,所述无线中继装置还具有:  
发送部,其向所述无线基站发送针对所述控制信息的接收的应答信息。
7. 一种无线中继方法,其中,所述无线中继方法包括如下步骤:  
控制步骤,控制中继状态,所述中继状态是针对来自无线基站或者终端的电波不进行信号解释而中继时的至少与波束有关的中继状态;以及  
接收步骤,从所述无线基站接收控制信息,  
在所述控制步骤中,根据所述控制信息控制与所述波束有关的所述中继状态。

## 无线中继装置及无线中继方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线中继装置及无线中继方法。

### 背景技术

[0002] 第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project:3GPP)对第五代移动通信系统(也称为5G、新空口(New Radio:NR)或者下一代(Next Generation:NG))进行了标准化,另外,也推进了被称为Beyond 5G、5G Evolution或者6G的下一代的标准化。

[0003] 尤其是,在下一代通信中预计将使用高频带,但从散射体数量减少、阴影(shadowing)效应降低、距离衰减增加等观点出发,需要进行通信质量的改善,需要确保通信质量的波束控制和环境等。

[0004] 例如,在高频带中,由于电波较强的直行性等,存在容易产生盲区的问题。由此,尝试了使用无源中继器、有源型反射板(RIS:Reconfigurable Intelligent Surface)等,在多径环境下等改善通信质量的方法(参照非专利文献1,pp.15-16等)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 非专利文献

[0007] 非专利文献1:NTT DOCOMO,“DOCOMO 6G白皮书3.0版本”,[online],2021年2月公开,互联网<URL:[https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/technology/whitepaper\\_6g/](https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/technology/whitepaper_6g/)>

### 发明内容

[0008] 在使电波从基站或终端(User Equipment,UE)等电波发生源向电波接收目的地反射或者透射而进行中继的情况下,需要直接取得或者估计与和基站或UE等之间的传播路径等有关的信息,来适当地进行反射板(RIS)等的波束控制。

[0009] 由此,本发明是鉴于上述情况而完成的,目的在于提供一种无线中继装置及无线中继方法,能够得到与和基站或UE等之间的传播路径等有关的信息,来适当地进行反射板(RIS)等的波束控制,并进行中继。

[0010] 本公开的一个方式的无线中继装置(RIS 300)具有:控制部(控制部330),其控制针对来自无线基站(无线基站100、150)或者终端(UE 200)的电波不进行信号解释而中继时的至少与波束有关的中继状态;以及接收部(信息取得部350),其从无线基站(无线基站100、150)接收控制信息,控制部(控制部330)根据控制信息,控制与波束有关的中继状态。

[0011] 本公开的一个方式的无线中继方法包括如下步骤:接收步骤,从无线基站(无线基站100、150)或者终端(UE 200)接收控制信息;以及控制步骤,控制针对来自无线基站(无线基站100、150)的电波不进行信号解释而中继时的至少与波束有关的中继状态;在控制步骤中,根据控制信息控制与波束有关的中继状态。

## 附图说明

- [0012] 图1是无线通信系统10的整体概略结构图。
- [0013] 图2是使用了无线中继装置300的网络的基本结构图。
- [0014] 图3是无线中继装置300的功能块结构图。
- [0015] 图4是使用高频带的情况下的典型的课题的说明图。
- [0016] 图5是示出基站150A等的发送天线(Tx)、反射型的无线中继装置300的中继天线(Sx)以及UE 200等的接收天线(Rx)之间的关系的图。
- [0017] 图6是示出基站150A等的发送天线(Tx)、透射型的无线中继装置300的中继天线(Sx)以及UE 200等的接收天线(Rx)之间的关系的图。
- [0018] 图7是示出无线中继装置300与基站100或者UE 200进行控制信息的信令的关系的图。
- [0019] 图8是示出利用Meta Structure选择RIS所收发波束的示例的图。
- [0020] 图9是示出利用Meta Structure选择向RIS发送/从RIS接收的波束的示例的图。
- [0021] 图10是示出无线中继装置300的动作例的图。
- [0022] 图11是示出无线中继装置300的动作例的图。
- [0023] 图12是示出无线中继装置300的动作例的图。
- [0024] 图13是示出无线中继装置300的动作例的图。
- [0025] 图14是示出无线中继装置300的动作例的图。
- [0026] 图15是示出UE 200和无线中继装置300等的硬件结构的一例的图。

## 具体实施方式

[0027] 以下,基于附图说明实施方式。另外,对相同的功能、结构赋予相同或者类似的标号,适当省略其说明。

[0028] (1) 无线通信系统的整体概略结构

[0029] 图1是示出本实施方式所涉及的无线通信系统10的一例的整体概略结构图。作为一例,无线通信系统10是遵循5G新空口(New Radio:NR)至6G的无线通信系统,由多个无线基站和多个终端构成。

[0030] 具体而言,无线通信系统10包括无线基站100、无线基站150A~无线基站150D、以及用户终端200(以下称为UE 200,User Equipment)。

[0031] 作为一例,无线基站100是遵循5G至6G的无线基站,形成小区C1。另外,小区C1是尺寸比较大的小区,被称为宏小区。

[0032] 无线基站150A~无线基站150D也是遵循5G至6G的无线基站,分别形成尺寸比较小的小区C11~小区C14。小区C11~小区C14可以被称为小型小区(small cell)或者半宏小区(semi-macro cell)等。如图1所示,小区C11~小区C14可以形成为包含于(覆盖)小区C1(宏小区)中。

[0033] 一般来说,宏小区被解释为由一个无线基站所覆盖的半径数百米至数十公里的可通信区域。此外,小型小区被解释为发送功率小、且与宏小区相比覆盖较小的区域的小区的总称。

[0034] 另外,无线基站100以及无线基站150A~无线基站150D可以被表述为gNodeB(gNB)

或者BS (Base Station) 等。此外, UE 200可以被表述为MS等。另外, 包括无线基站以及终端的数量、种类在内的无线通信系统10的具体结构不限于图1所示的示例。

[0035] 此外, 无线通信系统10不一定必须限定为遵循5G至6G的无线通信系统。例如, 无线通信系统10可以是6G的下一代的无线通信系统、或者是遵循长期演进 (Long Term Evolution:LTE) 的无线通信系统。

[0036] 作为一例, 无线基站100以及无线基站150A~无线基站150D与UE 200执行遵循5G至6G的无线通信。无线基站100、无线基站150A~无线基站150D以及UE 200能够支持通过控制从多个天线元件发送的无线信号而生成具有更高的指向性的波束BM的Massive MIMO、捆绑使用多个分量载波 (CC) 的载波聚合 (CA)、以及在UE与两个NG-RAN节点之间分别同时进行通信的双重连接 (DC)、以及将gNB等的无线通信节点间的无线回程以及向UE的无线接入整合而得到的集成接入和回程 (Integrated Access and Backhaul:IAB) 等。

[0037] 此外, 无线通信系统10也可以支持比3GPP Release 15中规定的下述的频率范围 (FR) 更高的高频带。

[0038] • FR1:410MHz~7.125GHz

[0039] • FR2:24.25GHz~52.6GHz

[0040] 具体而言, 无线通信系统10支持超过52.6GHz直到114.25GHz为止的频带。在此, 为了便于说明, 将这种高频带称为“FR4”。FR4属于所谓的EHF (extremely high frequency (极高频)、也称为毫米波)。另外, FR4是临时称呼, 也可以称作其他的名称。

[0041] 此外, 无线通信系统10包括无线中继装置300。在本实施方式中, 作为一例, 无线中继装置300有时作为反射板 (RIS)、相位控制反射器 (reflector)、无源中继器 (passive repeater)、IRS (智能反射面: Intelligent Reflecting Surface) 等来说明。作为反射板 (RIS) 的具体例, 也可以被称为超材料反射板 (metamaterial reflector)、动态超表面 (dynamic meta-surface)、超表面透镜 (meta-surface lens) 等的部件 (参照非专利文献1)。

[0042] 在本实施方式中, 无线中继装置300对从无线基站 (例如, 无线基站150A) 发送无线信号进行中继 (在本实施方式的说明中, 有时指代“反射”、“透射”、“聚合” (使电波大致集中于一点) 以及“衍射”中的至少一个而称为“中继”)。UE 200能够接收被无线中继装置300中继后的无线信号。相反地, 无线中继装置300可以对从UE 200发送的无线信号进行中继。关于基站100 (包括150。以下相同), 也是同样的。即, 无线中继装置300对来自无线基站100或者终端200的无线信号进行中继。

[0043] 作为一例, 无线中继装置300能够使向终端200中继的无线信号的相位变化。从这种观点出发, 无线中继装置300可以被称为相位可变反射器。另外, 在本实施方式中, 有时无线中继装置300作为具有使无线信号的相位变化来进行中继的功能的装置来进行说明, 但不限于此。此外, 无线中继装置300可以被称为中继器 (repeater)、中继装置、反射阵列 (reflect array)、IRS、或者传输阵列 (transmission array) 等。

[0044] 此外, 在本实施方式中, RIS等的无线中继装置300可以被称为Battery less device (无电池设备)、超材料 (metamaterial) 功能装置、Intelligent reflecting surface (智能反射面)、Smart repeater (智能中继器) 等。作为一例, RIS等的无线中继装置300可以被定义为具有下述的功能。

[0045] [UE功能]

[0046] • 从BS发送的信号的接收功能(例:DL(downlink:下行链路)信号、SSB(SS Block:SS块)、PDCCH(Physical Downlink Control Channel:物理下行链路控制信道)、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel:物理下行链路共享信道)、DM-RS(DeModulation Reference Signal:解调参考信号)、PT-RS(Phase Tracking Reference Signal:相位跟踪参考信号)、CSI-RS(Channel Status Information Reference Signal:信道状态信息参考信号)、RIS专用信号)

[0047] 与下述超材料功能有关的信息的接收

[0048] • 向BS的信号的发送功能(例:UL(uplink:上行链路)信号、PRACH(Random Access Channel Preamble:随机接入信道前导码)、PUCCH(Physical Uplink Control Channel:物理上行链路控制信道)、PUSCH(Physical Uplink Share Channel:物理上行链路共享信道)、DM-RS、PT-RS、SRS(Sounding Reference Signal:探测参考信号),RIS专用信号)

[0049] 与下述超材料功能有关的信息的发送

[0050] • 与BS的帧同步功能

[0051] [超材料功能]

[0052] • 从BS或者UE发送的信号的反射功能(例如,相位变更)

[0053] 与Beam控制有关的功能(例:TCI(Transmission Configuration Indication:传输配置指示)-state、与QCL(Quasi Co Location:准共址)的控制有关的功能、beam的选择应用、spatial filter/precoding weight(空间滤波器/预编码权重)的选择应用)

[0054] • 从BS或者UE发送的信号的功率变更功能(例如,功率放大)

[0055] 此外,RIS等的无线中继装置300中的“接收而发送”或“中继”可以表示:进行到下述预定的功能A为止但不进行到预定的功能B为止而被发送。

[0056] A:应用移相器,但是,B:不经由补偿电路(例如:放大,滤波器)。

[0057] A:应用移相器以及补偿电路,但是,B:不经由频率转换。

[0058] 另外,在RIS等的无线中继装置300中,在相位变化时,振幅可以被放大。此外,RIS等的无线中继装置300中的“中继”可以表示不进行层2/3等级的处理而直接发送接收到的信号、直接发送以物理层等级接收到的信号、或者,不进行信号解释而直接发送接收到的信号(此时,可以进行相位的变化、振幅的放大等)。另外,在本实施方式中,尤其是,无线中继装置300能够控制针对来自无线基站100或者终端200的电波不进行信号解释而中继时的至少与波束有关的中继状态。

[0059] (2) 使用了无线中继装置300的网络的基本结构

[0060] 接着,对使用了无线中继装置300的网络的基本结构进行说明。图2是使用了无线中继装置300的网络的基本结构图。

[0061] 如图2所示,作为一例,无线中继装置300介于无线基站150A(也可以是其他的无线基站100等)与UE 200之间,对在无线基站150A与UE 200之间收发的无线信号进行中继(反射、透射、聚合、衍射等)。

[0062] 作为具体例,在无线质量良好的情况下,无线基站150A和UE 200不经由无线中继装置300,而直接收发无线信号。当在无线基站150A与UE 200之间存在遮蔽物的情况等的该无线质量劣化的情况下,无线中继装置300对在无线基站150A与UE 200之间中收发的无线

信号进行中继。

[0063] 具体而言,无线中继装置300根据可变移相器等的可变部303的控制时的接收功率的变化,估计无线基站150A、UE 200等电波发生源与中继天线之间的传播路径信息 $H_{PT}$ 、 $H_{RP}$ ,根据估计出的传播路径信息,控制可变移相器等的可变部303,由此向UE 200等电波接收目的地中继无线信号。另外,不限于估计传播路径信息 $H_{PT}$ 、 $H_{RP}$ ,无线中继装置300还可以根据从无线基站150A或者UE 200接收到的控制信息,控制可变移相器等的可变部303,由此向UE 200等电波接收目的地中继无线信号。

[0064] 其中,传播路径或者传播信道是无线通信的单独通信路径,在此,是各收发天线(图中的BS天线以及MS天线等)间的通信路径。

[0065] 作为一例,无线中继装置300具有支持Massive MIMO的小型多元件天线301、以及使无线信号(实质上是电波的相位)变化为特定的相位的可变移相器或者移相器303,使用移相器303,控制被中继至UE 200或者无线基站150A的电波的相位。关于相位的具体的控制方法,可以参照下述的文献。

[0066] Venkat Arun and Hari Balakrishnan,“RFocus:Beamforming Using Thousands of Passive Antennas”,17th USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation(NSDI' 20),February 25-27,2020,Santa Clara,CA,USA,pp.1047-1061

[0067] Qingqing Wu,and Rui Zhang,“Intelligent Reflecting Surface Enhanced Wireless Network via Joint Active and Passive Beamforming”,IEEE TRANSACTIONS ON WIRELESS COMMUNICATIONS,VOL.18,NO.11,NOVEMBER 2019,pp.5394-5409

[0068] (3)无线中继装置300的功能块结构

[0069] 图3是无线中继装置300的功能块结构图。如图3所示,无线中继装置300具有天线301、可变部303、控制部330、信息取得部350。

[0070] 如使用图5以及图6等后述的那样,天线301是与可变部303连接的至少一个天线。例如,天线301可以被配置为阵列天线。在本实施方式中,有时将天线301特别称为中继天线。

[0071] 可变部303与天线301连接,能够使相位、负载、振幅等变化。例如,可变部303可以是可变移相器、移相器、放大器等。例如,能够通过改变从电波发生源传递到中继天线的电波的相位,从而使电波的朝向、波束等变化。

[0072] 控制部330是控制可变部303的控制单元。在本实施方式中,控制部330作为下述控制部发挥功能,该控制部控制“针对来自无线基站100或者终端200的电波不进行信号解释而中继时的至少与波束有关”的中继状态。其中,控制部330可以根据从无线基站100接收到的控制信息使中继状态变化。例如,控制部330可以根据SSB等的控制信息,选择适当的接收波束和发送波束(的朝向),为此控制可变部303。另外,控制信息可以是无线基站100与无线中继装置300之间的波束和UE 200与无线中继装置300之间的波束组合而得到的信息(例如,前者和后者的映射信息)。

[0073] 此外,在本实施方式中,控制部330例如能够根据和“UE 200或者无线基站150A与中继天线301之间的传播路径”有关的信息(包括通过接收状态估计出的信息、控制信息。以下相同)来控制可变部303。例如,控制部330能够使用有源中继器、RIS等的公知方法,在不使用发送功率的情况下,通过使相位变化,从而将从无线基站150A接收到的电波向电波接

收目的地(在该情况下,为UE 200)等的特定的方向中继。具体而言,控制部330根据估计出的 $H_{PT}$ 以及 $H_{RP}$ ,控制无线信号的相位,以朝向UE 200或者无线基站150A进行中继。即,能够利用与波束成型等同样的原理,通过使阵列天线等的相位变化,从而向特定的方向中继电波。另外,无线中继装置300可以仅由控制部330控制无线信号(电波)的相位(使其变化),不进行被中继的无线信号的功率的放大等,在无供电的情况下进行中继。

[0074] 其中,在本实施方式中,控制部330可以判断被接收部350接收到的控制信息是否是以自身为目的地的控制信息。例如,RIS 300可以通过对DCI的CRC(Cyclic Redundancy Check::循环冗余校验)进行加扰(scramble)的RNTI(Radio Network Temporary Identifier:无线网络临时标识符)来判别是否是以自身为目的地的控制信息(DCI等)。作为其他的示例,RIS 300可以根据高层的设定,判断DCI等字段中的哪个是以自身为目的地。

[0075] 此外,在本实施方式中,控制部330可以控制直到进行基于控制信息的与波束有关的中继状态的变更为止的时间,也可以控制基于控制信息的与波束有关的中继状态的控制的应用期间。对于具体例,将进行后述。

[0076] 此外,在本实施方式中,信息取得部350作为接收部发挥功能,该接收部取得来自无线基站150A的控制信息。例如,信息取得部350可以接收从无线基站150A或者UE 200发送的、SSB等的各种的信号(包括在上述的UE功能以及超材料功能中例示的各种的信号),作为控制信息。此外,在本实施方式中,信息取得部350可以接收用于与波束有关的控制信息的接收的设定信息。此外,在本实施方式中,信息取得部350可以作为发送部发挥功能,该发送部向无线基站100发送针对控制信息的接收的应答信息。另外,信息取得部350可以根据可变部303的控制时的接收状态(例如,接收功率的变化等),估计电波发生源(例如无线基站150A、UE 200)与中继天线301之间的传播路径信息( $H_{PT}$ , $H_{RP}$ )。

[0077] 另外, $H_{PT}$ 以及 $H_{RP}$ 能够如下表述。

[0078] [数式1]

$$[0079] \quad H_{PT} \in \mathbb{C}^{K \times N}$$

$$[0080] \quad H_{RP} \in \mathbb{C}^{M \times K}$$

[0081] M是终端(接收)的天线数量、N是无线基站(发送)的天线数量、K是中继天线的数量。

[0082] 具体而言,与各传播路径有关的传播路径信息(传播信道信息)是振幅、相位等信息,在本实施方式中,是与到达中继天线301的电波的传播路径相关地估计出的信息。作为一例,信息取得部350可以按照与I/Q(In-phase/Quadrature)检波同样的原理,根据以正交的方式切换阵列状的中继天线301的可变部303的相位时的接收功率的变化,来估计中继天线301的传播路径信息。

[0083] (4) 天线等的结构例

[0084] 接着,对以中继天线301为中心的结构例进行说明。先对使用高频带的情况下的典型的问题点进行说明,对可以解决该问题的无线中继装置300中的天线结构例等进行说明。

[0085] (4.1) 问题点

[0086] 支持Massive MIMO的无线基站能够发送波束。Massive MIMO通常表示使用了具有100个元件以上的天线元件的天线的MIMO通信,通过多个流(dream)的复用效果等,能够进

行比以往高速的无线通信。此外,也能够进行高度的波束成型(BF)。波束宽度能够根据要使用的频带或者UE 200的状态等动态地变更。此外,能够实现通过使用较窄的波束获得的波束成型(BF)增益带来的接收信号功率的增加。另外,期待干扰的降低、以及无线资源的有效利用等的效果。

[0087] 图4是使用高频带的情况下的典型的课题的说明图。如图4所示,在使用数GHz~数十GHz以上的高频带的情况下等,由于电波的较强的直行性,容易产生盲区。当无线基站150A与UE 200之间可视时,即使在使用该高频带的情况下,也不会对无线基站150A~UE 200之间的无线通信造成影响。另一方面,例如,当由于建筑物或者树木等障碍物0B而导致无线基站150A与UE 200之间的可视性被遮蔽时,无线质量大幅地劣化。即,当UE 200向被障碍物0B遮蔽的盲区移动时,会导致通信中断。

[0088] 当考虑到活用了5G至6G所具有的高速大容量并且低延迟特性的应用(远程操作等)的存在时,消除盲区且无线通信系统10内的通信不中断,无线基站与终端持续连接是非常重要的。

[0089] 由此,开发了如有源中继器、RIS等的电波传播控制装置那样的,能够对基站150A与UE 200之间的电波进行中继的技术。由此,通过控制基站信号的传播特性从而改善通信特性,不需要信号源就能够实现扩大覆盖范围以及减少由基站的增设引起的设置/运行成本。

[0090] 在以往的电波传播控制装置中,存在无源型(passive type)和有源型(active type),无源型具有不需要控制信息这样的优点,但不能追随移动体、环境变动等。而与此相对,有源型具有需要控制信息而导致开销增加的缺点,但能够使控制天线的负载(相位)状态变化,能够可变地控制电波的传播特性,也能够追随移动体、环境变动等。

[0091] 有源型的电波传播控制装置和控制方法具有反馈(FB)规范和传播路径信息规范这两个类型。在FB规范中,可变型的电波传播控制装置使UE等反馈使负载(相位)状态随机变化时的通信状态,并搜索最佳条件。另一方面,在传播路径信息规范中,根据无线基站与电波传播控制装置之间的传播路径信息决定负载状态,能够进行最佳的电波传播控制。在本实施方式中,能够应用任意的类型。

[0092] 此外,作为中继方法,具有反射、透射、衍射、聚合等的类型,但在本实施方式中,作为一例,以下对反射型和透射型的结构例进行说明(对于衍射型和聚合型,参照非专利文献1等)。

#### [0093] (4.2) 反射型

[0094] 使用图5对反射型的无线中继装置300的系统结构的一例进行说明。图5是示出基站150A等的发送天线(Tx)、透射型的无线中继装置300的中继天线(Sx)、以及UE 200等的接收天线(Rx)之间的关系图。如图5所示,在本实施方式中,将MIMO作为一例,存在Tx-Sx之间的多个传播路径、以及Sx-Rx之间的多个传播路径,无线中继装置300对天线301的可变移相等部的可变部303进行控制而对电波进行中继。

[0095] 如图5所示,在反射型的情况下,阵列状的中继天线301朝向相同的方向配置。由此,能够根据在使中继天线301的相位条件多种变化时所观测的接收状态,来估计中继天线301的传播路径。

#### [0096] (4.3) 透射型

[0097] 使用图6对透射型的无线中继装置300的系统结构的一例进行说明。图6是示出基站150A等的发送天线(Tx)、透射型的无线中继装置300的中继天线(Sx)、以及UE 200等的接收天线(Rx)之间的关系图。如图6所示,在本实施方式中,将MIMO作为一例,存在Tx-Sx之间的多个传播路径、以及Sx-Rx之间的多个传播路径,如图所示,无线中继装置300经由中继天线301的可变移相等部的可变部303,将从一侧到达的电波朝向另一侧中继。由此,在透射型的情况下,基准天线301A和中继天线301分别以一对的方式朝向相反方向配置,以能够将一侧到达的电波朝向另一侧中继。在透射型、反射型的任意一方中都可以构成为能够通过功率检测器等检测传递到中继天线301的功率,并计测接收状态。此外,能够根据在使中继天线301的相位条件多种变化时观测的接收信号,来估计中继天线301的传播路径。

[0098] (5) 基于控制信息的控制例

[0099] 以下使用图7~图9对无线中继装置300根据从基站100接收到的控制信息进行与波束有关的中继状态的控制的方法的示例进行说明。

[0100] 图7是示出无线中继装置300与基站100或者UE 200进行控制信息的信令的关系图。在本实施方式中,如图7所示,为了在无线中继装置300与基站100或者UE 200之间进行RIS等的无线中继装置300的波束控制,而进行信令。例如,成为所收发的信号中包含波束选择用的控制信息且发送的波束的接收质量等被反馈的机制。

[0101] 以下对基站的波束未变更而利用控制信息进行波束变更的波束控制例进行说明。图8和图9是示出利用控制信息选择RIS所收发的波束的示例图。

[0102] 如图8所示,通过控制信息的波束选择,RIS 300能够适当地选择自身要发送/接收的波束。此外,如图9所示,基站100或者UE 200能够适当地选择在向RIS发送的情况下所指向的波束、或者从RIS接收的波束。

[0103] (6) RIS的动作例

[0104] 接着,对RIS等无线中继装置300的动作例进行说明。在本实施方式中,如图7所示,说明在基站与RIS之间对控制信息进行通信并基于控制信息决定RIS的动作的动作。

[0105] 另外,在动作中,可以进行下述动作中的至少一个。

[0106] 发现

[0107] 与基站的同步/连接

[0108] 与移动站的同步/连接

[0109] 基站与移动站之间的同步/连接

[0110] 基于来自基站的信息的波束选择

[0111] 基于来自移动站的信息的波束选择

[0112] 伴随Meta Structure控制的feedback标准

[0113] 用于进行RIS波束控制的Signaling mechanism(信令机制)

[0114] 基于RIS的波束选择

[0115] 存在多个移动站的情况下的波束切换

[0116] 基于多个RIS的协调

[0117] 针对基站/移动站的通信质量报告

[0118] 图10是示出本实施方式中的无线中继装置300的动作例的图。如图10所示,在本实施方式中,RIS等的无线中继装置300根据从基站100接收到的控制信息,控制与中继波束有

关的中继状态。另外,无线中继装置300可以进行下述的动作,作为与无线基站100的初始连接过程。

[0119] • 发现

[0120] RIS可以发现能够进行同步/连接的基站。

[0121] RIS可以被能够进行同步/连接的基站发现。

[0122] • 同步/连接:RIS与基站进行与同步/连接有关的动作

[0123] 例如,RIS根据从基站发送的SSB进行同步,向基站发送连接请求(connection request)

[0124] • 基站与移动站之间的初始连接:接收从基站和移动站发送的与初始连接有关的信号并发送(在RIS中为beam控制)

[0125] 例如,RIS根据各SSB索引(index)指向波束

[0126] 此外,无线中继装置300在进行基站-移动站之间的连接建立后的通信中的波束控制(基于来自基站的控制信息的波束控制)的情况下,可以进行下述的动作。另外,波束控制可以以UE-specific(UE特定)的方式来进行。

[0127] • RIS从基站接收控制信息并解码

[0128] 例如,为了进行波束控制,RIS可以从基站接收CSI信息、移动站/基站的位置信息,并解码。

[0129] • RIS基于从基站接收并解码的控制信息进行波束控制

[0130] 例如,存在多个移动站的情况下的波束切换等

[0131] • RIS向基站报告与通信有关的信息

[0132] 例如,RIS向基站报告RIS侧中的通信质量

[0133] (7) 半静态(Semi-static)的RIS的波束选择

[0134] 以下述几点为中心,对由使用了控制信息的基站进行的RIS的波束选择的示例进行说明。

[0135] Proposal 1:基于通过RRC设定的值进行波束选择

[0136] Proposal 2:基于接收到的MAC CE进行波束选择

[0137] Proposal 3:基于接收到的DCI进行波束选择

[0138] Proposal 3-1:RIS可以利用对DCI的CRC进行加扰的RNTI判别是否是以自身为目的地的DCI

[0139] Proposal 3-2:RIS可以根据高层的设定,判断DCI的字段中的哪个是以自身为目的地

[0140] Proposal 4:直到RIS应用波束变更为止的时间

[0141] Proposal 4-1:直到基于接收到的波束信息的波束应用为止的时间

[0142] Proposal 4-2:同时指向与波束变更有关的时间/不同的波束所需的频率差

[0143] Proposal 5:与接收到的波束选择有关的信息的应用期间

[0144] Proposal 5-1:可以使用根据接收到的信息选择出的波束,直至满足预定的条件为止

[0145] Proposal 5-2:在满足预定的条件之后,可以进行预定的动作

[0146] Proposal 6:与用于波束选择的信息接收有关的设定

[0147] Proposal 7: 针对用于波束选择的信息接收的应答

[0148] 其中,图11是示出RIS 300与基站100之间的动作例的图。如图11(1)所示,在步骤1中,RIS向基站报告与能够指向UE的波束有关的信息。例如,向基站报告RIS的能力信息(Capability)(例:RIS能够指向的波束数量,RIS能够指向的波束的方向或者角度)。

[0149] (2)作为步骤2,根据来自基站的控制信息,进行基于RRC的波束选择。另外,RIS可以利用高层信号接收波束选择信息作为控制信息,并基于通过RRC设定的参数(parameter)选择波束。

[0150] (3)作为步骤3,RIS接收基于MAC CE的波束选择信息作为控制信息。例如,RIS通过MAC CE接收波束选择信息作为控制信息。此时,RIS可以基于通过RRC设定的波束选择信息和MAC CE来选择波束。

[0151] (4)作为步骤4,RIS接收基于DCI的波束选择信息。例如,RIS可以通过DCI接收波束选择信息作为控制信息。此时,RIS可以基于通过RRC/MAC CE设定的波束选择信息和DCI来选择波束。另外,可以设定RIS专用的group common(组公共)或者RIS-specific(RIS特定)RNTI、或者可以与UE相同地设定RNTI。

[0152] 另外,在以上的步骤中,也可以不应用任意的步骤。此外,在将接收到的信号的相位转换为特定的相位的处理中,波束的中继可以被置换为spatial filter(空间滤波器),weight(权重)。

[0153] (7.1)Proposal 1

[0154] 参照图12对基于通过RRC设定的值进行波束选择的示例进行说明。RIS可以利用高层信号从基站接收与波束选择有关的信息作为控制信息。

[0155] 此外,可以基于通过RRC设定的值进行波束选择。例如,可以接收下述的信息,来选择波束。

[0156] 此外,RIS可以根据特定的周期之间的波束模式信息来选择波束。例如,可以设定一个以上的SSB periodicity(周期)、TDD pattern(模式)、数个radio frame(无线帧)/slot(时隙)/symbol(码元)之间的波束模式,并根据一个波束模式选择波束。此外,RIS可以报告能够设定的波束模式数量。

[0157] 此时,如图12所示,可以利用频率来设定不同的波束模式。例如,可以利用位图(bitmap)或SLIV的表述来设定图12这样的波束模式。即,如图12所示,当在波束2的方向上存在较多的UE的情况下,能够将波束2的资源设定为较多。

[0158] (7.2)Proposal 2

[0159] 对基于作为控制信息而接收到的MAC CE进行波束选择的示例进行说明。RIS可以接收MAC CE,并基于接收到的MAC CE选择波束。

[0160] RIS可以向基站报告是否能够进行基于MAC CE的波束选择。RIS可以根据通过RRC设定的多个波束模式以及接收到的MAC CE来选择波束。

[0161] 此外,可以对一个以上的特定波束模式进行activation(激活)/deactivation(去激活)。此外,RIS可以报告能够activation的波束模式的数量。此时,可以仅在接收后的一定的期间内进行基于接收到的MAC CE的波束选择。特定的期间可以根据预定的规则/RRC的设定/MAC CE来决定。

[0162] 此外,RIS可以根据MAC CE变更通过RRC接收到的波束模式的一部分来选择波束。

根据保持了特定的时间/频率中的波束信息的MAC CE来选择波束。此时,可以仅在接收后的一定的期间内进行基于接收到的MAC CE的波束选择。另外,特定的期间可以根据预定的规则/RRC的设定/MAC CE来决定。

[0163] (7.3)Proposal 3

[0164] 对基于作为控制信息而接收到的DCI进行波束选择的示例进行说明。

[0165] 作为一例,RIS可以接收DCI,基于接收到的DCI来选择波束。此外,RIS可以向基站报告是否能够进行基于DCI的波束选择。此外,RIS可以根据通过MAC CE而activation后的多个波束模式以及接收到的DCI来选择波束。

[0166] 此时,可以仅在接收后的一定的期间内进行基于接收到的DCI的波束选择。特定的期间可以根据预定的规则/RRC的设定/MAC CE/DCI来决定。

[0167] RIS可以根据DCI变更通过RRC接收到的波束模式的一部分,来选择波束。可以根据保持有特定的时间/频率中的波束信息的DCI来选择波束。此时,可以仅在接收后的一定的期间内进行基于接收到的DCI的波束选择。特定的期间可以预定的规则/RRC的设定/MAC CE/DCI来决定。

[0168] (7.3.1)Proposal 3-1

[0169] RIS可以通过对DCI的CRC进行加扰的RNTI来判别是否是以自身为目的地的DCI。可以基于确定一个RIS的RNTI来判别是否是以自身为目的地(例C-RNTI)。

[0170] 可以基于确定多个RIS的RNTI来判别是否是以自身为目的地。对于确定RIS的RNTI,可以与UE共享,也可以使用RIS专用的RNTI。

[0171] (7.3.2)Proposal 3-2

[0172] RIS可以根据高层的设定来判断DCI的字段中的哪个是以自身为目的地。

[0173] 选项1:通过高层设定组,将通过与所设定的组对应的RNTI而被加扰的DCI的字段判定为以自身为目的地

[0174] 选项2:按照每个DCI format通过高层进行设定,将通过对应的RNTI而被加扰的DCI的字段判断为以自身为目的地。

[0175] (7.4)Proposal 4

[0176] 对与RIS应用波束变更为止的时间有关的控制例进行说明。

[0177] (7.4.1)Proposal 4-1

[0178] 关于直到基于接收到的波束信息的波束应用为止的时间,如图13所示,对于基于接收到的波束的信息,可以根据RRC、MAC CE、DCI来进行设定和报告。RIS可以在接收后的一定时间之后应用基于接收到的波束的信息。RIS可以根据预定的规则或者RRC的设定或者MAC CE或者DCI,来决定直到基于接收到的波束信息的波束应用为止的时间。

[0179] RIS可以报告在接收后直到能够应用基于接收到的波束的信息为止所花费的时间。RIS可以通过RRC或者MAC CE报告直到基于接收到的波束信息的波束应用为止的时间。

[0180] (7.4.2)Proposal 4-2

[0181] 参照图14对同时指向与波束变更有关的时间/不同的波束所需的频率差进行说明。

[0182] RIS可以报告切换(switching)波束所需的时间(例如,RRC或者MAC CE)。RIS可以报告在同时指向不同的波束时所需的频率差(例如,RRC,MAC CE)。可以根据预定的规则决

定同时指向与波束变更有关的时间/不同的波束所需的频率差(例如,RIS进行动作,使得不花费与波束变更有关的时间)。

[0183] (7.5.1)Proposal 5

[0184] 对与接收到的波束选择有关的信息的应用期间进行说明。在该示例中,可以使用根据接收到的信息选择出的波束,直至满足预定的条件为止。

[0185] 例.直至下一次接收用于波束选择的信息为止

[0186] 例.直至基站与RIS之间的连接不被维持为止

[0187] 例.从用于波束选择的信息接收、或者基于接收到的信息的波束选择/变更起,开始计时器,直至经过预定的时间为止

[0188] 当在计时器处于工作的状态下,进行用于波束选择的信息接收、或者基于接收到的信息的波束选择/变更时,可以将计时器重置(reset)

[0189] (7.5.2)Proposal 5-2

[0190] 在满足预定的条件之后,可以进行预定的动作。

[0191] 例.可以变更为预定的波束(例如,默认的(default))

[0192] 例.可以使接收来自基站的信号并进行发送的功能停止

[0193] 例.可以对基站发送预定的信号,可以是报告满足预定的条件的信号

[0194] (7.6)Proposal 6

[0195] 可以从基站接收与用于波束选择的信息有关的用于PDCCH接收的设定

[0196] 例.可以是与CORESET/Search Space(搜索空间)/Monitoring Occasion(监视时机)有关的设定

[0197] 例.可以和与用于波束选择的信息以外的信息接收有关的设定是公共的,也可以不同

[0198] (7.7)Proposal 7

[0199] 针对用于波束选择的信息接收,可以对基站发送信号。

[0200] 例.与用于波束选择的信息接收有关的DCI中可以包含与应答发送有关的信息(时隙/资源)

[0201] 例.与应答发送有关的时隙/资源可以根据用于波束选择的信息接收定时来决定,也可以根据波束选择/变更的完成定时来决定

[0202] 例.应答发送可以在PUCCH中进行,也可以在PUSCH中进行,不限于此

[0203] (8)作用/效果

[0204] 根据上述的实施方式,可以得到以下的作用效果。即,无线中继装置(RIS 300)具有控制部(控制部330),其控制针对来自无线基站(无线基站100、150)或者终端(UE 200)的电波不进行信号解释而中继时的至少与波束有关的中继状态;以及接收部(信息取得部350),其从无线基站(无线基站100、150)接收控制信息,控制部(控制部330)根据控制信息控制与波束有关的中继状态。

[0205] 由此,无线中继装置300通过从无线基站取得与波束有关的控制信息,从而得到与和基站、UE等之间的传播路径等有关的信息,能够适当地控制反射板(RIS)等而进行波束中继。

[0206] 此外,在本实施方式中,由于无线中继装置300判断接收到的控制信息是否以自身

为目的地,因此即使在基站的周围存在多个RIS等的情况下,也能够仅对作为对象的无线中继装置赋予指示。

[0207] 此外,在本实施方式中,由于对直至进行基于控制信息的与波束有关的中继状态的变更为止的时间进行控制,因此能够根据RIS等的能力适当地进行波束中继。

[0208] 此外,在本实施方式中,由于对基于控制信息的与波束有关的中继状态的控制的应用期间进行控制,因此能够根据RIS等的能力适当地进行波束中继。

[0209] 此外,在本实施方式中,由于接收用于与波束有关的控制信息的接收的设定信息,因此能够进行适当的控制信息的设定。

[0210] 此外,在本实施方式中,还具有发送部,所述发送部向无线基站发送针对控制信息的接收的应答信息,因此能够对是否接收到来自基站的控制信息进行应答。

[0211] (9) 其他实施方式

[0212] 以上,沿着实施例对本发明的内容进行了说明,但本发明不限于这些记载,能够进行各种变形和改良,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0213] 例如,在上述的实施方式中,以从无线基站向终端方向(下行方向)为主进行了说明,但如在上述的实施方式中所适当记载那样,从终端向无线基站方向(上行方向)的无线信号也可以被控制。

[0214] 此外,在上述的实施方式的说明中使用的框图(图3)示出了以功能为单位的块。这些功能块(结构部)通过硬件和软件中的至少一方的任意组合来实现。此外,对各功能块的实现方法没有特别限定。即,各功能块可以使用物理地或逻辑地结合而成的一个装置来实现,也可以将物理地或逻辑地分开的两个以上的装置直接或间接地(例如,使用有线、无线等)连接,使用这些多个装置来实现。功能块也可以通过将软件与上述一个装置或上述多个装置组合来实现。

[0215] 在功能上具有判断、决定、判定、计算、算出、处理、导出、调查、搜索、确认、接收、发送、输出、接入、解决、选择、选定、建立、比较、设想、期待、视作、广播(broadcasting)、通知(notifying)、通信(communicating)、转发(forwarding)、配置(configuring)、重新配置(reconfiguring)、分配(allocating、mapping)、分派(assigning)等,但是不限于这些。例如,使发送发挥功能的功能块(结构部)称为发送部(transmitting unit)或发送机(transmitter)。总之,如上所述,对实现方法没有特别限定。

[0216] 另外,上述的UE 200和无线中继装置300也可以作为进行本公开的无线通信方法的处理的计算机发挥功能。图15是示出基站100、UE 200以及无线中继装置300的硬件结构的一例的图。如图15所示,基站100、UE 200以及无线中继装置300也可以构成为包含处理器1001、内存1002(memory)、存储器1003(storage)、通信装置1004、输入装置1005、输出装置1006和总线1007等的计算机装置。

[0217] 另外,在下面的说明中,“装置”这一措辞可以替换为“电路”、“设备(device)”、“单元(unit)”等。该装置的硬件结构既可以构成为包含一个或者多个图示的各装置,也可以构成为不包含一部分的装置。

[0218] 无线中继装置300的各功能块(参照图3)通过该计算机装置的任意的硬件要素或该硬件要素的组合来实现。

[0219] 此外,无线中继装置300中的各功能或者一部分的功能通过如下方法实现:在处理

器1001、内存1002等硬件上读入预定的软件(程序),从而处理器1001进行运算,并控制通信装置1004的通信或者控制内存1002和存储器1003中的数据的读出和写入中的至少一方。

[0220] 处理器1001例如使操作系统工作而对计算机整体进行控制。处理器1001也可以由包含与外围设备的接口、控制装置、运算装置、寄存器等的中央处理装置(CPU)构成。

[0221] 此外,处理器1001从存储器1003和通信装置1004中的至少一方向内存1002读出程序(程序代码)、软件模块或数据等,并据此执行各种处理。作为程序,使用使计算机执行在上述的实施方式中所说明的动作用的至少一部分的程序。另外,关于上述的各种处理,可以通过一个处理器1001执行上述的各种处理,也可以通过两个以上的处理器1001同时或依次执行上述的各种处理。处理器1001也可以通过一个以上的码片来安装。另外,程序也可以经由电信线路从网络发送。

[0222] 内存1002是计算机可读的记录介质,例如也可以由只读存储器(Read Only Memory:ROM)、可擦除可编程ROM(Erasable Programmable ROM:EPROM)、电可擦可编程ROM(Electrically Erasable Programmable ROM:EEPROM)、随机存取存储器(Random Access Memory:RAM)等中的至少一个构成。内存1002也可以称为寄存器、缓存、主存储器(主存储装置)等。内存1002能够保存能够执行本公开的一个实施方式所涉及的方法的程序(程序代码)、软件模块等。

[0223] 存储器1003是计算机可读的记录介质,例如可以由CD-ROM(Compact Disc ROM)等光盘、硬盘驱动器、软盘、磁光盘(例如,压缩盘、数字多用途盘、Blu-ray(注册商标)盘、智能卡、闪存(例如,卡、棒、键驱动(Key drive))、Floppy(注册商标)盘、磁条等中的至少一种构成。存储器1003也可以被称为辅助存储装置。上述的记录介质例如可以是包含内存1002和存储器1003中的至少一方的数据库、服务器等其他适当的介质。

[0224] 通信装置1004是用于经由有线网络和无线网络中的至少一方进行计算机之间的通信的硬件(收发设备),例如,也可以称为网络设备、网络控制器、网卡、通信模块等。

[0225] 通信装置1004例如为了实现频分双工(Frequency Division Duplex:FDD)和时分双工(Time Division Duplex:TDD)中的至少一方,也可以构成为包含高频开关、双工器、滤波器、频率合成器等。

[0226] 输入装置1005是受理来自外部的输入的输入设备(例如,键盘、鼠标、麦克风、开关、按键、传感器等)。输出装置1006是实施向外部的输出的输出设备(例如,显示器、扬声器、LED灯等)。另外,输入装置1005和输出装置1006也可以一体地构成(例如,触摸面板)。

[0227] 此外,处理器1001和内存1002等各装置通过用于对信息进行通信的总线1007来连接。总线1007可以使用单一的总线来构成,也可以按照每个装置间使用不同的总线来构成。

[0228] 此外,该装置可以构成为包含微处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor:DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit:ASIC)、可编程逻辑器件(Programmable Logic Device:PLD)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array:FPGA)等硬件,也可以通过该硬件来实现各功能块的一部分或全部。例如,处理器1001也可以使用这些硬件中的至少一个硬件来安装。

[0229] 此外,信息的通知不限于本公开中所说明的形式/实施方式,也可以使用其他方法进行。例如,信息的通知可以通过物理层信令(例如,下行链路控制信息(Downlink Control Information:DCI)、上行链路控制信息(Uplink Control Information:UCI))、高层信令

(例如,RRC信令、媒体接入控制(Medium Access Control:MAC)信令、广播信息(主信息块(Master Information Block:MIB)、系统信息块(System Information Block:SIB))、其他信号或它们的组合来实施。此外,RRC信令也可以称为RRC消息,例如,也可以是RRC连接创建(RRC Connection Setup)消息、RRC连接重新配置(RRC Connection Reconfiguration)消息等。

[0230] 本公开中所说明的各形式/实施方式也可以应用于长期演进(Long Term Evolution:LTE)、LTE-Advanced(LTE-A)、SUPER 3G、IMT-Advanced、第四代移动通信系统(4th generation mobile communication system:4G)、第五代移动通信系统(5th generation mobile communication system:5G)、Beyond 5G、6G、未来的无线接入(Future Radio Access:FRA)、新空口(New Radio:NR)、W-CDMA(注册商标)、GSM(注册商标)、CDMA 2000、超移动宽带(Ultra Mobile Broadband:UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi(注册商标))、IEEE 802.16(WiMAX(注册商标))、IEEE 802.20、UWB(Ultra-WideBand)、Bluetooth(注册商标)、使用其他适当系统的系统和据此扩展的下一代系统中的至少一个。此外,也可以组合多个系统(例如,LTE和LTE-A中的至少一方与5G的组合等)来应用。

[0231] 对于本公开中所说明的各形式/实施方式的处理过程、时序、流程等,在不矛盾的情况下,可以更换顺序。例如,对于本公开中所说明的方法,使用例示的顺序提示各种步骤的要素,但不限于所提示的特定的顺序。

[0232] 在本公开中由基站进行的特定动作有时根据情况而通过其上位节点(upper node)来进行。在由具有基站的一个或者多个网络节点(network nodes)构成的网络中,为了与终端进行通信而进行的各种动作可以通过基站和基站以外的其他网络节点(例如,考虑有MME或者S-GW等,但不限于这些)中的至少一个来进行,这是显而易见的。在上述中,例示了基站以外的其他网络节点为一个的情况,但其他网络节点也可以是多个其他网络节点的组合(例如,MME和S-GW)。

[0233] 信息、信号(信息等)能够从高层(或者低层)向低层(或者高层)输出。也可以经由多个网络节点输入或输出。

[0234] 所输入或输出的信息可以保存在特定的位置(例如,内存),也可以使用管理表来管理。输入或输出的信息可以重写、更新或追记。所输出的信息也可以被删除。所输入的信息还可以向其他装置发送。

[0235] 判定可以通过1比特所表示的值(0或1)进行,也可以通过布尔值(Boolean:true或false)进行,还可以通过数值的比较(例如,与预定值的比较)进行。

[0236] 本公开中说明的各形式/实施方式可以单独使用,也可以组合使用,还可以根据执行来切换使用。此外,预定信息的通知不限于显式地进行(例如,“是X”的通知),也可以隐式地进行(例如,不进行该预定信息的通知)。

[0237] 对于软件,无论被称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言、还是以其他名称来称呼,均应当广泛地解释为是指命令、命令集、代码、代码段、程序代码、程序(program)、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例行程序(routine)、子程序(subroutine)、对象、可执行文件、执行线程、过程、功能等。

[0238] 此外,软件、命令、信息等可以经由传输介质进行收发。例如,在使用有线技术(同轴缆线、光纤缆线、双绞线、数字订户线路(Digital Subscriber Line:DSL)等)和无线技术

(红外线、微波等)中的至少一方来从网页、服务器或者其他远程源发送软件的情况下,这些有线技术和无线技术中的至少一方包含在传输介质的定义内。

[0239] 在本公开中说明的信息、信号等也可以使用各种不同的技术中的任意一种技术来表示。例如,可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁性颗粒、光场或光子、或者这些的任意组合来表示上述说明整体所可能涉及的数据、命令、指令(command)、信息、信号、比特、码元(symbol)、码片(chip)等。

[0240] 另外,对于本公开中所说明的用语和理解本公开所需的用语,可以与具有相同或类似的意思的用语进行置换。例如,信道和码元中的至少一方也可以是信号(信令)。此外,信号也可以是消息。此外,分量载波(Component Carrier:CC)可以称为载波频率、小区、频率载波等。

[0241] 本公开中使用的“系统”和“网络”这样的用语可以互换地使用。

[0242] 此外,本公开中所说明的信息、参数等可以使用绝对值表示,也可以使用与预定值的相对值表示,还可以使用对应的其他信息表示。例如,无线资源也可以通过索引来指示。

[0243] 上述参数所使用的名称在任何方面都是非限制性的。进而,使用这些参数的数式等有时也与本公开中明示地公开的内容不同。可以通过适当的名称来识别各种各样的信道(例如,PUCCH、PDCCH等)及信息元素,因此分配给这些各种各样的信道及信息元素的各种各样的名称在任何方面都是非限制性的。

[0244] 在本公开中,“基站(Base Station:BS)”、“无线基站”、“固定站(fixed station)”、“NodeB”、“eNodeB(eNB)”、“gNodeB(gNB)”、“接入点(access point)”、“发送点(transmission point)”、“接收点(reception point)”、“收发点(transmission/reception point)”、“小区”、“扇区”、“小区组”、“载波”、“分量载波”等用语可以互换地使用。有时也用宏小区、小型小区、毫微微小区、微微小区等来称呼基站。

[0245] 基站能够容纳一个或者多个(例如,三个)小区(也称为扇区)。在基站容纳多个小区的情况下,基站的覆盖区域整体能够划分为多个更小的区域,各个更小的区域也能够通过基站子系统(例如,室内用的小型基站(Remote Radio Head(远程无线头):RRH)提供通信服务。

[0246] “小区”或者“扇区”这样的用语是指在该覆盖范围内进行通信服务的基站和基站子系统内的至少一方的覆盖区域的一部分或者整体。

[0247] 在本公开中,“移动站(Mobile Station:MS)”、“用户终端(user terminal)”、“用户装置(User Equipment:UE)”、“终端”等用语可以互换地使用。

[0248] 对于移动站,本领域技术人员有时也用下述用语来称呼:订户站、移动单元(mobile unit)、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理(user agent)、移动客户端、客户端、或一些其他适当的用语。

[0249] 基站和移动站中的至少一方也可以称为发送装置、接收装置、通信装置等。另外,基站和移动站中的至少一方可以是搭载于移动体的设备、移动体本身等。该移动体可以是交通工具(例如,汽车、飞机等),也可以是以无人的方式运动的移动体(例如,无人机、自动驾驶汽车等),还可以是机器人(有人型或者无人型)。另外,基站和移动站中的至少一方也包含在通信动作时不一定移动的装置。例如,基站和移动站中的至少一方可以是传感器等

的物联网(Internet of Things:IoT)设备。

[0250] 此外,本公开中的基站也可以替换为移动站(用户终端,以下相同)。例如,关于将基站和移动站之间的通信替换为多个移动站之间的通信(例如,也可以称为设备对设备(Device-to-Device:D2D)、车辆到一切系统(Vehicle-to-Everything:V2X)等)的结构,也可以应用本公开的各形式/实施方式。在该情况下,也可以设为移动站具有基站所具有的功能的结构。另外,“上行”以及“下行”等措辞也可以替换为与终端间通信对应的措辞(例如“侧(side)”)。例如,上行信道、下行信道等也可以替换为侧信道。

[0251] 同样地,本公开中的移动站可以替换为基站。在该情况下,可以设为基站具有移动站所具有的功能的结构。无线帧在时域中可以由一个或者多个帧构成。在时域中,一个或者多个各帧可以称为子帧。子帧在时域中可以由一个或者多个时隙构成。子帧可以是不依赖于参数集(numerology)的固定的时间长度(例如,1ms)。

[0252] 参数集可以是应用于某个信号或者信道的发送和接收中的至少一方的通信参数。参数集例如可以表示子载波间隔(SubCarrier Spacing:SCS)、带宽、码元长度、循环前缀长度、发送时间间隔(Transmission Time Interval:TTI)、每TTI的码元数、无线帧结构、收发器在频域中进行的特定的滤波处理、收发器在时域中进行的特定的加窗处理等的至少一个。

[0253] 时隙在时域中可以由一个或者多个码元(正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing:OFDM)码元、单载波频分多址(Single Carrier Frequency Division Multiple Access:SC-FDMA)码元等)构成。时隙可以是基于参数集的时间单位。

[0254] 时隙可以包含多个迷你时隙。各迷你时隙在时域中可以由一个或者多个码元构成。此外,迷你时隙也可以称为子时隙。迷你时隙可以由比时隙更少的数量的码元构成。以比迷你时隙大的时间为单位发送的PDSCH(或者PUSCH)可以称为PDSCH(或者PUSCH)映射类型(type)A。使用迷你时隙发送的PDSCH(或者PUSCH)可以称为PDSCH(或者PUSCH)映射类型(type)B。

[0255] 无线帧、子帧、时隙、迷你时隙以及码元均表示传输信号时的时间单位。无线帧、子帧、时隙、迷你时隙以及码元可以分别使用对应的其他称呼。

[0256] 例如,1子帧可以称为发送时间间隔(TTI),多个连续的子帧也可以称为TTI,1时隙或者1迷你时隙也可以称为TTI。即,子帧和TTI中的至少一方可以是现有的LTE中的子帧(1ms),也可以是比1ms短的期间(例如,1-13码元),还可以是比1ms长的期间。另外,表示TTI的单位可以不是子帧,而是时隙、迷你时隙等。

[0257] 在此,TTI例如是指无线通信中的调度的最小时间单位。例如,在LTE系统中,基站进行以TTI为单位对各用户终端分配无线资源(能够在各用户终端中使用的频带宽度、发送功率等)的调度。另外,TTI的定义不限于此。

[0258] TTI可以是信道编码后的数据分组(传输块)、码块、码字等的发送时间单位,也可以是调度、链路自适应等的处理单位。另外,在赋予了TTI时,传输块、码块、码字等实际被映射的时间区间(例如,码元数)可以比该TTI短。

[0259] 另外,在1时隙或者1迷你时隙被称为TTI的情况下,一个以上的TTI(即,一个以上的时隙或者一个以上的迷你时隙)可以构成调度的最小时间单位。此外,构成该调度的最小时间单位的时隙数(迷你时隙数)可以被控制。

[0260] 具有1ms的时间长度的TTI也被称为通常TTI (LTE Rel.8-12中的TTI)、正常TTI (normal TTI)、长TTI (long TTI)、通常子帧、正常子帧 (normal subframe)、长 (long) 子帧、时隙等。比通常TTI短的TTI可以称为缩短TTI、短TTI (short TTI)、部分TTI (partial或者fractional TTI)、缩短子帧、短 (short) 子帧、迷你时隙、子时隙、时隙等。

[0261] 另外,对于长TTI (long TTI) (例如,通常TTI、子帧等),可以用具有超过1ms的时间长度的TTI进行替换,对于短TTI (short TTI) (例如,缩短TTI等),可以用小于长TTI (long TTI) 的TTI长度并且具有1ms以上的TTI长度TTI来替换。

[0262] 资源块 (RB) 是时域和频域的资源分配单位,在频域中,可以包含一个或者多个连续的子载波 (subcarrier)。RB中所包含的子载波的数量可以是相同的而与参数集无关,例如可以是12个。RB中所包含的子载波的数量也可以根据参数集来决定。

[0263] 此外,RB的时域可以包含一个或者多个码元,可以是1时隙、1迷你时隙、1子帧、或者1TTI的长度。1TTI、1子帧等可以分别由一个或者多个资源块构成。

[0264] 另外,一个或者多个RB可以称为物理资源块 (Physical RB:PRB)、子载波组 (Sub-Carrier Group:SCG)、资源元素组 (Resource Element Group:REG)、PRB对、RB对等。

[0265] 此外,资源块可以由一个或者多个资源元素 (Resource Element:RE) 构成。例如,1RE可以是1子载波以及1码元的无线资源区域。

[0266] 带宽部分 (Bandwidth Part:BWP) (也可称为部分带宽等) 表示在某个载波中某个参数集用的连续的公共RB (common resource blocks:公共资源块) 的子集。在此,公共RB可以通过以该载波的公共参考点为基准的RB的索引来确定。PRB在某个BWP中定义并在该BWP内进行编号。

[0267] BWP可以包含UL用的BWP (UL BWP) 以及DL用的BWP (DL BWP)。在1载波内可以对UE设定一个或者多个BWP。

[0268] 所设定的BWP的至少一个可以是激活的 (active),可以不设想UE在激活的BWP之外收发预定的信号/信道的情况。另外,本公开中的“小区”、“载波”等可以用“BWP”来替换。

[0269] 上述的无线帧、子帧、时隙、迷你时隙以及码元等的结构仅是例示。例如,无线帧中所包含的子帧的数量、每子帧或者无线帧的时隙的数量、时隙中所包含的迷你时隙的数量、时隙或者迷你时隙中所包含的码元以及RB的数量、RB中所包含的子载波的数量、以及TTI内的码元数量、码元长度、循环前缀 (Cyclic Prefix:CP) 长度等的结构可以进行各种各样的变更。

[0270] “连接 (connected)”、“结合 (coupled)”这样的用语或者这些用语的一切变形意在表示两个或者两个以上的要素之间的一切直接或间接的连接或结合,可以包括在相互“连接”或“结合”的两个要素之间存在一个或者一个以上的中间要素的情况。要素间的结合或连接可以是物理上的结合或连接,也可以是逻辑上的结合或连接,或者也可以是这些的组合。例如,可以用“接入 (Access)”来替换“连接”。在本公开中使用的情况下,对于两个要素,可以认为通过使用一个或者一个以上的电线、电缆和印刷电连接中的至少一方,以及作为一些非限制性且非包括性的示例通过使用具有无线频域、微波区域以及光 (包括可视及不可视双方) 区域的波长的电磁能量等,来进行相互“连接”或“结合”。

[0271] 参考信号可以简称为Reference Signal (RS),也可以根据所应用的标准,称为导频 (Pilot)。

[0272] 本公开中使用的“根据”这样的记载,除非另有明确记载,否则不是“仅根据”的意思。换言之,“根据”这样的记载的意思是“仅根据”和“至少根据”双方。

[0273] 上述各装置的结构中的“单元”可以替换为“部”、“电路”、“设备(device)”等。

[0274] 针对使用了本公开中使用的“第一”、“第二”等称呼的要素的任何参照,也并非全部限定这些要素的数量和顺序。这些称呼作为区分两个以上的要素之间简便的方法而在本公开中被使用。因此,针对第一和第二要素的参照不表示在此仅能采取两个要素或者在任何形态下第一要素必须先于第二要素。

[0275] 当在本公开使用了“包括(include)”、“包含(including)”和它们的变形的情况下,这些用语与用语“具有(comprising)”同样意味着包括性的。并且,在本公开中使用的用语“或者(or)”意味着不是异或。

[0276] 在本公开中,例如,如英语中的a、an以及the这样,通过翻译而增加了冠词的情况下,本公开也包括接在这些冠词之后的名词是复数形式的情况。

[0277] 本公开中使用的“判断(determining)”、“决定(determining)”这样的用语有时也包含多种多样的动作的情况。“判断”、“决定”例如可以包含将进行了判定(judging)、计算(calculating)、算出(computing)、处理(processing)、导出(deriving)、调查(investigating)、搜索(looking up)(例如,在表、数据库或其他数据结构中的搜索)、确认(ascertaining)的事项视为进行了“判断”、“决定”的事项等。此外,“判断”、“决定”可以包括将进行了接收(receiving)(例如,接收信息)、发送(transmitting)(例如,发送信息)、输入(input)、输出(output)、接入(accessing)(例如,接入内存中的数据)的事项视为“判断”、“决定”的事项等。此外,“判断”、“决定”可以包括将进行了解决(resolving)、选择(selecting)、选定(choosing)、建立(establishing)、比较(comparing)等的事项视为“判断”、“决定”的事项。即,“判断”、“决定”可以包括“判断”、“决定”了任意动作的事项。此外,“判断(决定)”也可以通过“设想(assuming)”、“期待(expecting)”、“视为(considering)”等来替换。

[0278] 在本公开中,“A和B不同”这样的用语也可以表示“A与B相互不同”。另外,该用语也可以表示“A和B分别与C不同”。“分离”、“结合”等的用语也可以与“不同”同样地解释。

[0279] 以上,对本公开详细地进行了说明,但对于本领域技术人员而言,应清楚本公开不限于在本公开中说明的实施方式。本公开能够在不脱离由权利要求确定的本公开的主旨和范围的情况下,作为修改和变更方式来实施。因此,本公开的记载目的在于例示说明,对本公开不具有任何限制意义。

[0280] 标号说明:

[0281] 10:无线通信系统;

[0282] 100,150A~150D:无线基站;

[0283] 200:UE;

[0284] 300:无线中继装置;

[0285] 301:中继天线;

[0286] 303:可变部;

[0287] 330:控制部;

[0288] C:小区;

- [0289] 0B:障碍物;
- [0290] 1001:处理器;
- [0291] 1002:内存;
- [0292] 1003:存储器;
- [0293] 1004:通信装置;
- [0294] 1005:输入装置;
- [0295] 1006:输出装置;
- [0296] 1007:总线。

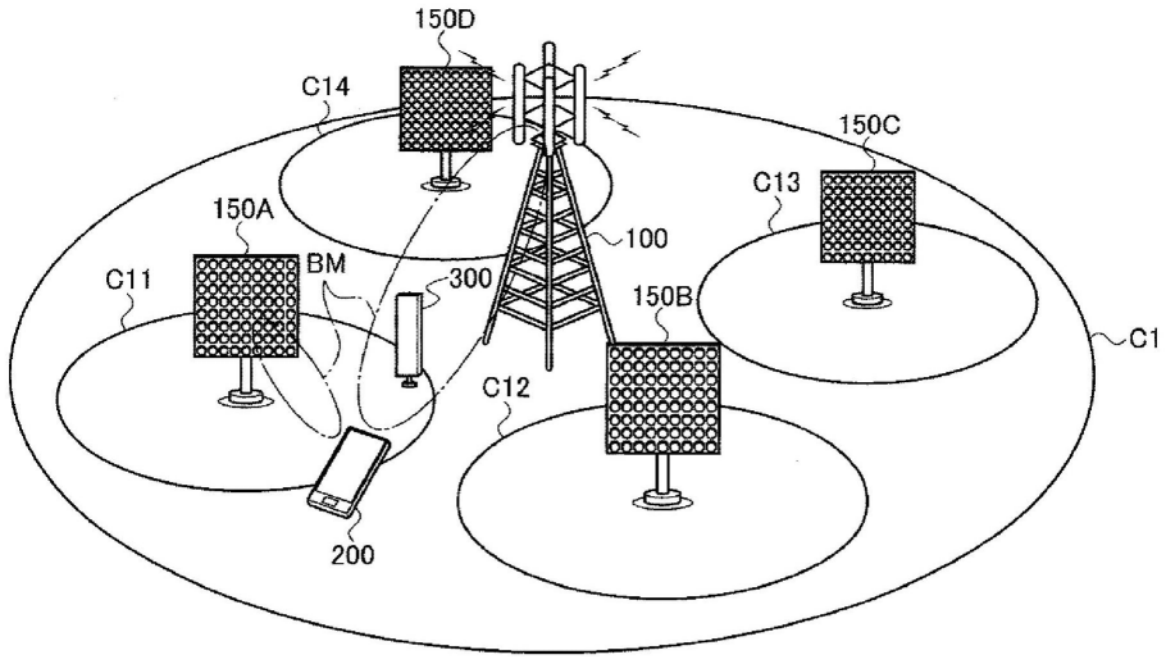


图1

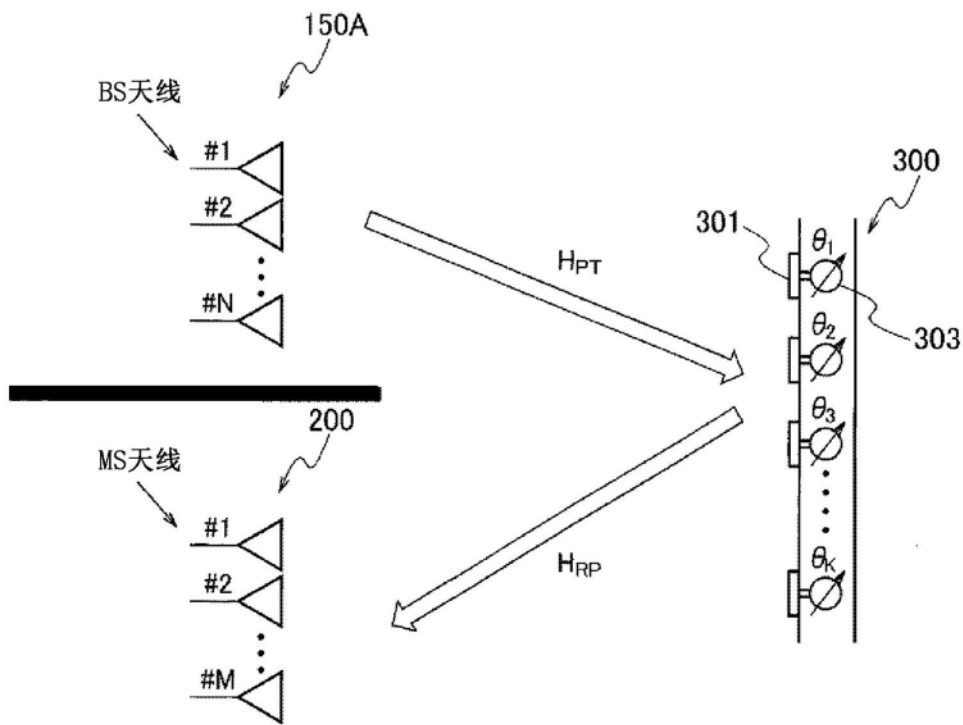


图2

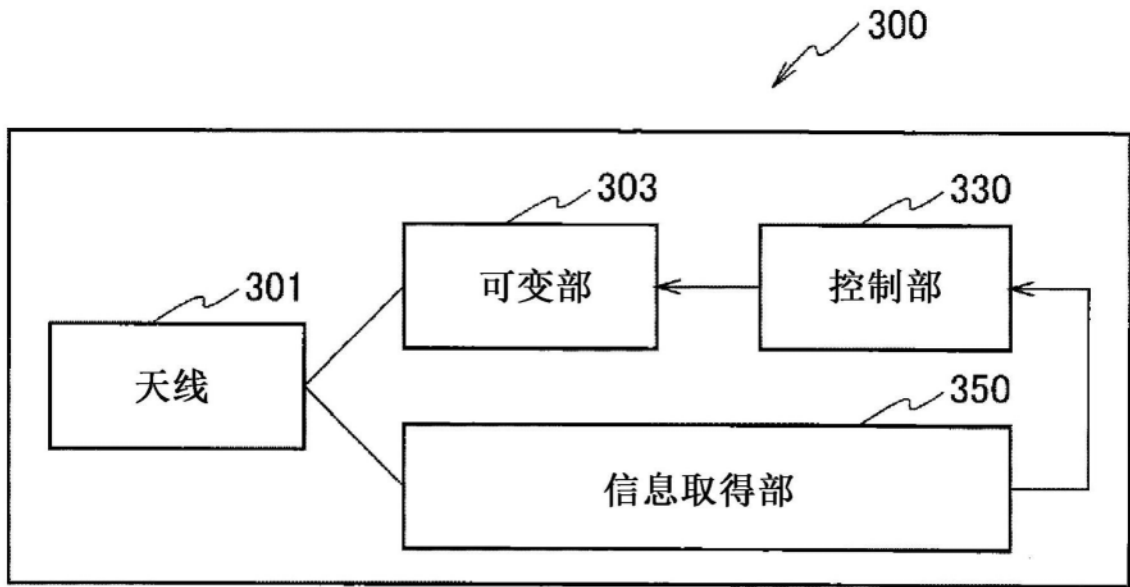


图3

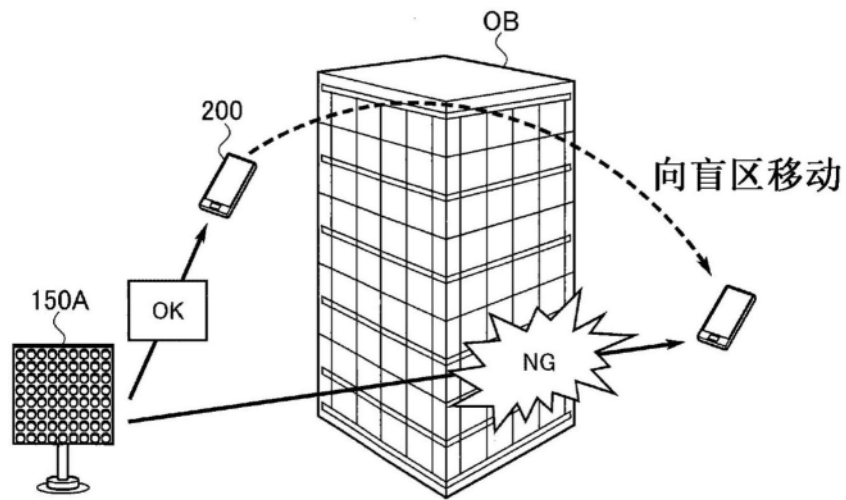


图4

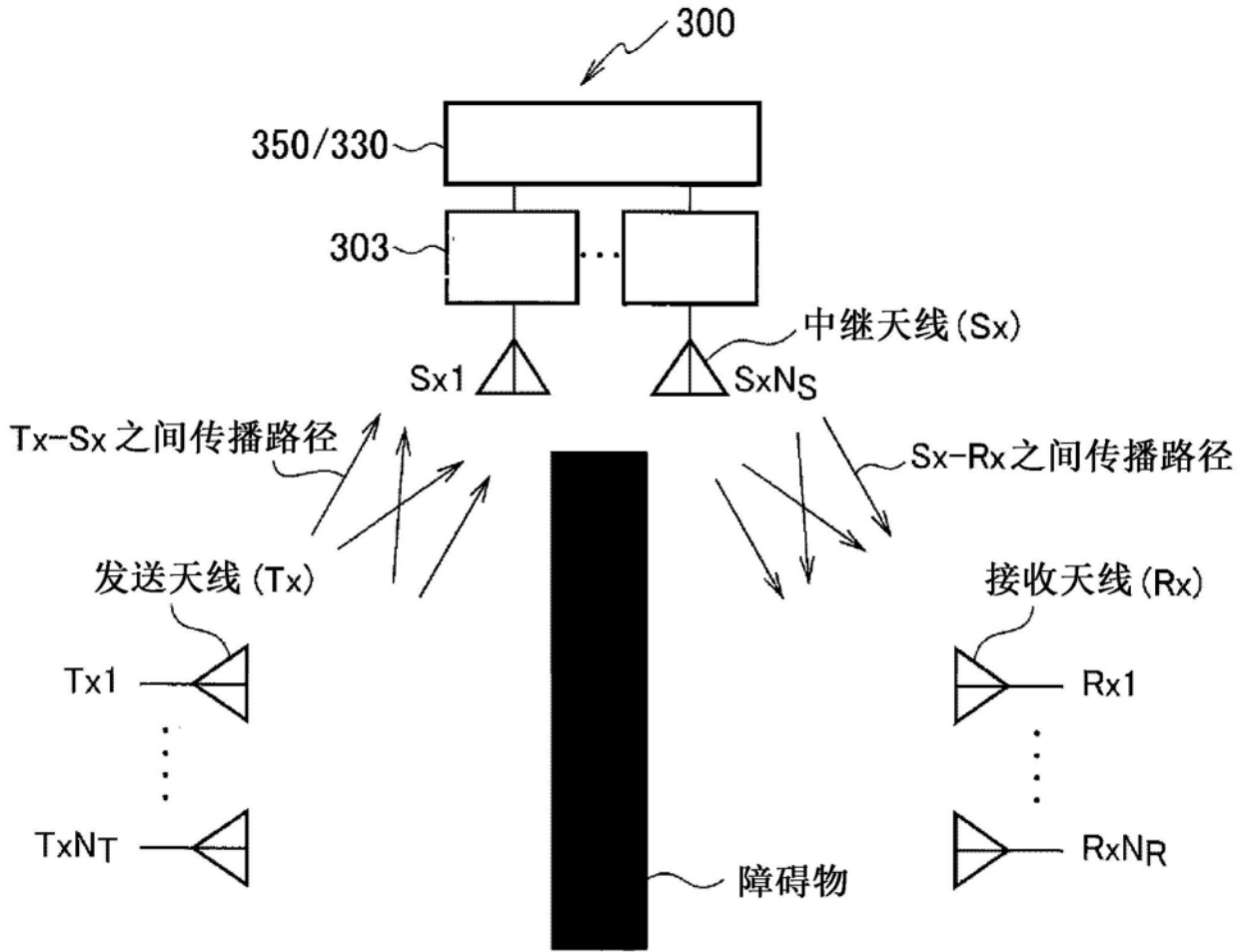


图5

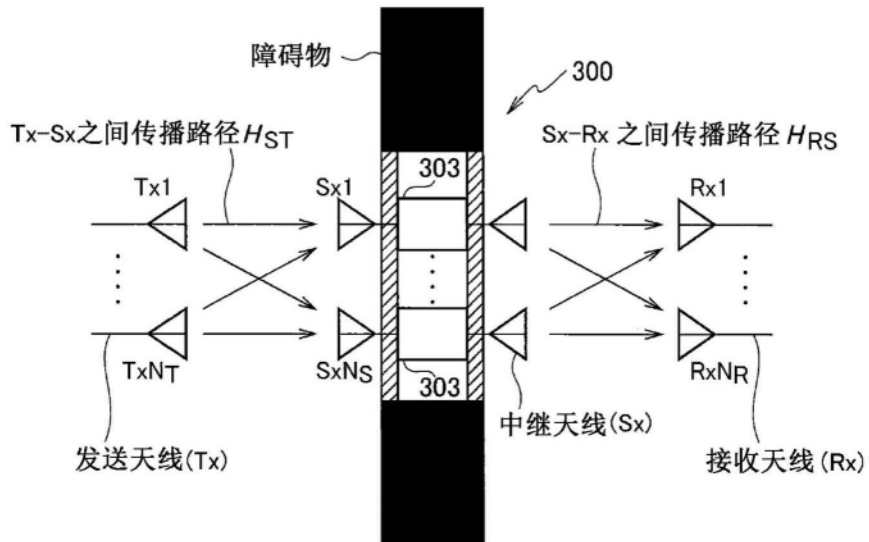


图6

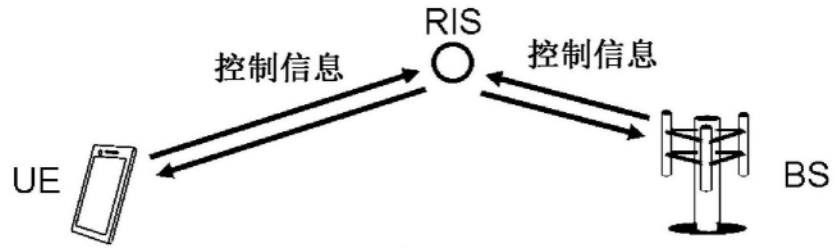


图7

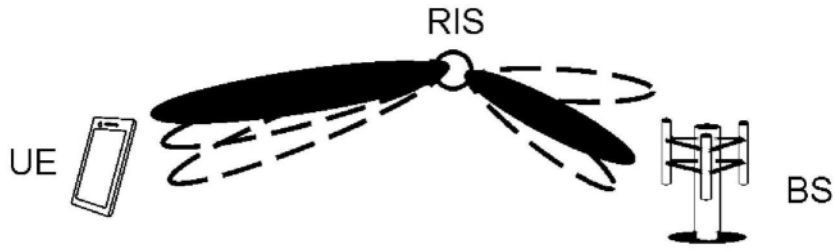


图8

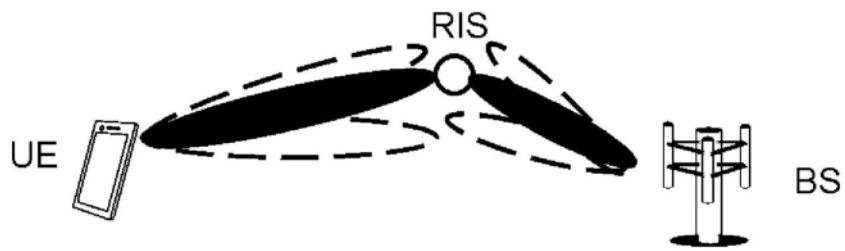


图9

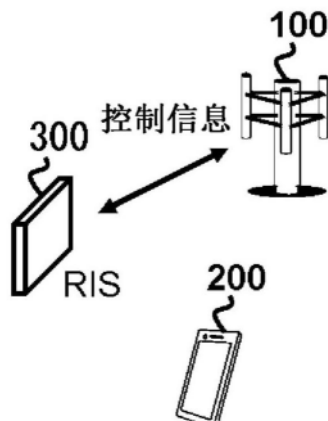


图10



图11

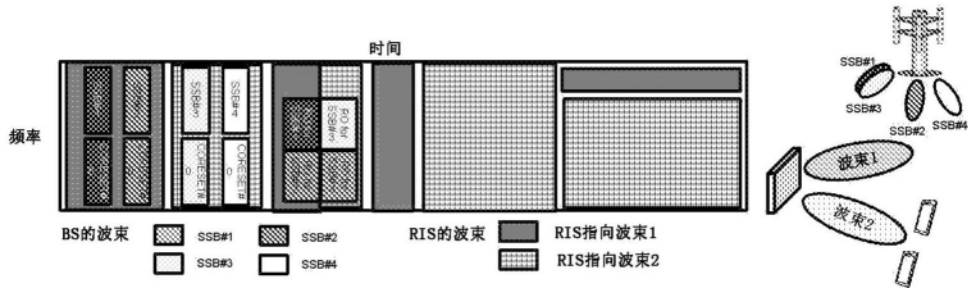


图12

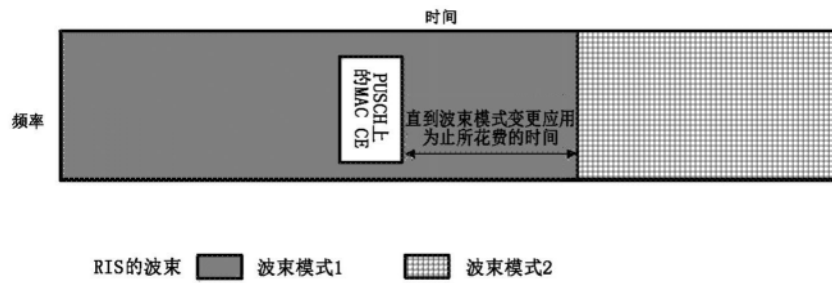


图13

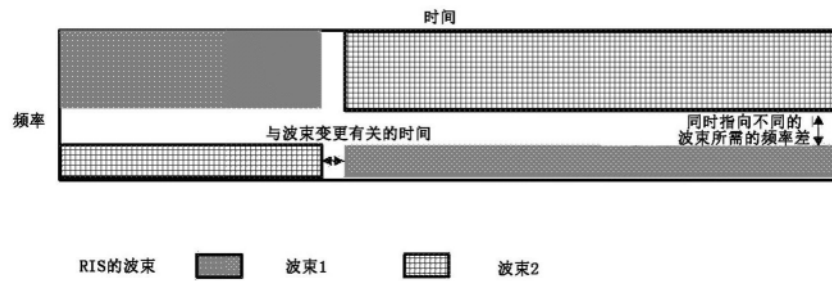


图14

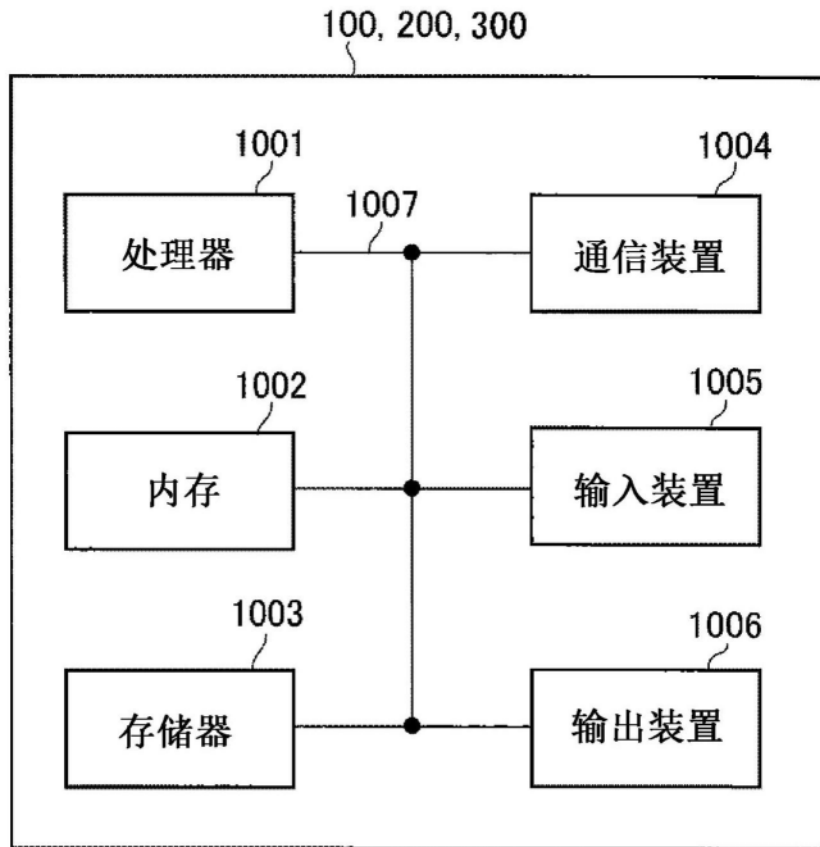


图15