



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105309020 B

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201380077542.2

(22)申请日 2013.06.21

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105309020 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.12.17

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/003903 2013.06.21

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/203297 JA 2014.12.24

(73)专利权人 富士通株式会社  
地址 日本神奈川县川崎市

(72)发明人 实川大介

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.  
H04W 72/04(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101483455 A,2009.07.15,  
CN 102282780 A,2011.12.14,  
CN 102449920 A,2012.05.09,  
US 2010285810 A1,2010.11.11,  
WO 2013048192 A1,2013.04.04,

审查员 贺雪莹

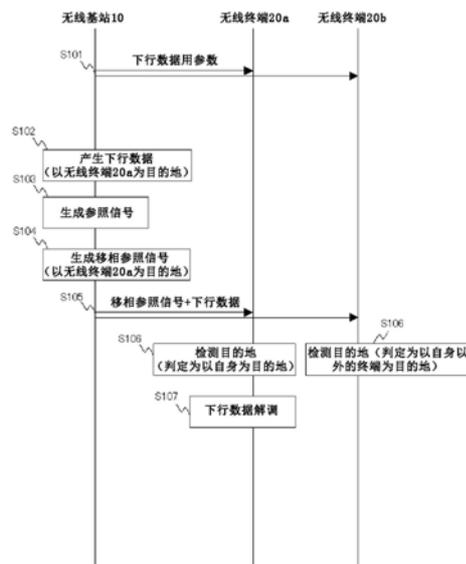
权利要求书2页 说明书19页 附图7页

(54)发明名称

发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法

(57)摘要

公开的技术的目的在于,能够进行如下的高效的调度,该调度考虑到了当前和今后的便携电话终端的利用方式的多样化。公开的发送装置具有发送部,该发送部在向接收装置发送数据的情况下,将包含该数据的第1信号与第2信号一起进行发送,其中,该第2信号是根据所述接收装置的识别信息对已知信号实施相位调制而得到的。



1. 一种发送装置，

该发送装置具有发送部，该发送部在向接收装置发送数据的情况下发送子帧，第1信号与第2信号被映射到该子帧，其中，所述第1信号包含该数据，该第2信号是依据所述接收装置的识别信息对用户固有参照信号实施相位调制而得到的，所述用户固有参照信号是根据所述接收装置的识别信息而生成的信号。

2. 根据权利要求1所述的发送装置，其中，不在所述第1信号中附带表示所述识别信息的控制信号。

3. 根据权利要求1所述的发送装置，其中，利用在时间轴上连续设定的发送单位中的任意的该发送单位来发送所述第1信号。

4. 根据权利要求1所述的发送装置，其中，所述第2信号是以第1规定范围内的频率且在第2规定范围内的时间内发送的。

5. 根据权利要求1所述的发送装置，其中，所述用户固有参照信号是由作为目的地的所述接收装置在所述第1信号的解调中使用的信号。

6. 根据权利要求1所述的发送装置，其中，所述第2信号被所述接收装置用于确定所述第1信号是否以所述接收装置为目的地。

7. 一种接收装置，该接收装置具有：

接收部，其接收子帧，第1信号和第2信号被映射到该子帧；以及

控制部，其在该第2信号是依据所述接收装置的识别信息对用户固有参照信号实施相位调制而得到的信号的情况下，确定为该第1信号以所述接收装置为目的地，所述用户固有参照信号是根据所述接收装置的识别信息而生成的信号。

8. 根据权利要求7所述的接收装置，其中，不在所述第1信号中附带表示所述识别信息的控制信号。

9. 根据权利要求7所述的接收装置，其中，利用在时间轴上连续设定的发送单位中的任意的该发送单位来发送所述第1信号。

10. 根据权利要求7所述的接收装置，其中，所述第2信号是以第1规定范围内的频率且在第2规定范围内的时间内发送的。

11. 根据权利要求7所述的接收装置，其中，所述用户固有参照信号是由所述接收装置在所述第1信号的解调中使用的信号。

12. 一种发送方法，

在向接收装置发送数据的情况下发送子帧，第1信号与第2信号被映射到该子帧，其中，所述第1信号包含该数据，该第2信号是依据所述接收装置的识别信息对用户固有参照信号实施相位调制而得到的，所述用户固有参照信号是根据所述接收装置的识别信息而生成的信号。

13. 根据权利要求12所述的发送方法，其中，所述第2信号被所述接收装置用于确定所述第1信号是否以所述接收装置为目的地。

14. 一种接收装置的接收方法，该接收方法包括如下步骤：

接收子帧，第1信号和第2信号被映射到该子帧；

在该第2信号是依据所述接收装置的识别信息对用户固有参照信号实施相位调制而得

到的信号的情况下,确定为该第1信号以所述接收装置为目的,所述用户固有参照信号是根据所述接收装置的识别信息而生成的信号。

## 发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,在便携电话系统(蜂窝系统)等无线通信系统中,为了实现无线通信的更高速化、大容量化等,正在讨论下一代的无线通信技术。例如,作为标准化组织的3GPP(3rd Generation Partnership Project:第三代合作伙伴计划)提出了被称作LTE(Long Term Evolution:长期演进)的通信标准,和以LTE的无线通信技术为基础的被称作LTE-A(LTE-Advanced:LTE演进)的通信标准。

[0003] 在3GPP中完成的最新的通信标准是与LTE-A对应的版本(Release)10,其针对与LTE对应的版本8和9大幅进行了功能扩展。当前,对版本10进一步扩展后的版本11的主要部分的讨论已经结束,正处于面向完成而准备细节的阶段。并且,版本12的讨论已经开始。以后,在未作特别说明的情况下,“LTE”除了包括LTE和LTE-A以外,还包括对它们进行扩展后的其他的无线通信系统。

[0004] 3GPP的版本11包含各种技术,这些技术的其中之一包括MTC(Machine Type Communication:机器类型通信)。MTC相当于3GPP中的所谓的M2M(Machine To Machine:机器对机器)通信,是指机械(Machine)彼此以不经由人的方式交换信息的通信方式。另外,在3GPP中,有时还使用D2D(Device to Device:设备对设备)通信这样的用语,这也示出了与MTC或M2M通信同样的概念。进而,在3GPP中,将近距离无线终端间的通信和与其相关的服务和应用等的较宽的概念称作ProSe(Proximity Services:近距离服务)。

[0005] 作为MTC的具体的应用例,存在电、燃气、水等的仪表的监视、防犯监视、各种机器的监视、传感器网络等。此外,例如还假定家庭内的电气设备等通过对应于MTC来相互协作。在3GPP中,针对MTC的讨论才刚刚开始,但是,MTC的应用领域极广,因此,可以预想到在3GPP中会作为将来有希望的技术而在今后继续进行激烈的讨论。

[0006] 现有技术文献

[0007] 非专利文献

[0008] 非专利文献1:3GPP TS36.211 V11.2.0(2013-02)

[0009] 非专利文献2:3GPP TS36.212 V11.2.0(2013-02)

[0010] 非专利文献3:3GPP TS36.213 V11.2.0(2013-02)

[0011] 非专利文献4:3GPP TS36.321 V11.2.0(2013-03)

[0012] 非专利文献5:3GPP TS36.331 V11.3.0(2013-03)

[0013] 非专利文献6:3GPP TR22.803 V12.1.0(2013-03)

### 发明内容

[0014] 发明要解决的问题

[0015] 与MTC对应的各种装置一般被称作MTC设备,但是,MTC设备与一般的便携电话终端

(所谓的蜂窝终端)相比,具有一些不同的性质。例如,一般来讲,认为MTC设备与通常的蜂窝终端相比终端数量庞大。针对MTC设备,鉴于这样的性质的不同,需要研究根据需要来变更(扩展或简单化等)一般的便携电话终端中应用的各种控制和处理。这是因为考虑到存在以下情况:如果将一般的便携电话终端中应用的各种控制和处理直接应用于MTC设备,则会对处理MTC设备的无线系统的系统动作产生不良影响(例如,会产生大多数的MTC设备同时对无线系统内的无线基站进行访问而使负荷过大的情况,或者向大多数的MTC设备发送数据或从大多数的MTC设备发送数据时使用的无线资源极度不足),或功能上冗长。

[0016] 然而,实际情况是关于MTC设备的讨论才刚刚开始,与基于MTC的性质的各种控制和处理有关的研究极少。特别是,与基于MTC的性质的调度方式有关的研究几乎没有进展。在目前的LTE系统中已经规定了几种调度方式,但是,如果考虑到以MTC设备为首的当前和今后的便携电话终端的利用方式的多样化,则可能未必足够高效。

[0017] 另外,上述的课题的说明是基于LTE系统中的MTC设备来进行的,但是,该课题也能够扩展至一般的便携电话终端。即,虽然在目前的LTE系统中已经规定了几种调度方式,但是,如果考虑到当前和今后的便携电话终端的利用方式的变化,则可能未必足够高效。

[0018] 公开的技术是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供能够进行如下高效的调度的发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法,其中,所述调度考虑到了当前和今后的便携电话终端的利用方式的多样化。

[0019] 用于解决问题的手段

[0020] 为了解决上述课题并达成目的,公开的发送装置具有发送部,在向接收装置发送数据的情况下,与包含该数据的第1信号一起发送第2信号,其中,该第2信号是根据所述接收装置的识别信息针对已知信号实施相位调制而得到的。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据本申请公开的发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法的一个方式,得到如下效果:能够进行考虑到当前和今后的便携电话终端的利用方式的多样化的高效的调度。

## 附图说明

[0023] 图1是示出本申请的第1实施方式的收发下行数据的顺序的一例的图。

[0024] 图2A~图2C是对相位调制方式进行说明的图。

[0025] 图3A~图3E是对本申请的第1实施方式的移相参照信号的一例进行说明的图。

[0026] 图4A~图4B是示出下行子帧的图。

[0027] 图5是示出本申请的第1实施方式的目的地检测的处理流程的一例的图。

[0028] 图6A~图6B是对本申请的第1实施方式的目的地检测的概念进行说明的图。

[0029] 图7是对正交振幅调制方式进行说明的图。

[0030] 图8是示出各实施方式的无线通信系统的网络结构的一例的图。

[0031] 图9是各实施方式的无线通信系统中的无线基站的功能结构图的一例。

[0032] 图10是各实施方式的无线通信系统中的便携电话终端的功能结构图的一例。

[0033] 图11是各实施方式的无线通信系统中的无线基站的硬件结构图的一例。

[0034] 图12是各实施方式的无线通信系统中的便携电话终端的硬件结构图的一例。

## 具体实施方式

[0035] 以下,使用附图对公开的发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法的实施方式进行说明。另外,为了方便而对个别的实施方式进行说明,但是,通过组合各实施方式能够得到组合的效果,进而能够提高有用性,这是不言而喻的。

[0036] [存在的问题]

[0037] 首先,在对各实施方式进行说明之前,对现有技术存在的问题进行说明。希望注意到,该问题是发明者仔细研究现有技术而新发现的问题,是以往不为人知的。

[0038] 如上所述,在目前的LTE系统中已经规定了几种调度方式,但是,如果考虑到以MTC设备为首的当前和今后的便携电话无线终端的利用方式的多样化,则可能未必足够高效。以下为了对这方面进行考察,按顺序对LTE系统中规定的通常调度方式即动态调度和在规定的情况下使用的调度方式即SPS (Semi-Persistent Scheduling:半持续调度)进行说明。另外,以下,以从无线基站向无线终端发送数据的下行数据通信为例进行说明,但是,希望注意到,针对从无线终端向无线基站发送数据的上行数据通信也能够同样地进行说明。

[0039] 对LTE中的通常的调度方式即动态调度进行说明。这里,作为例子,对下行数据通信的动态调度进行说明。

[0040] 在动态调度中,无线基站在向无线终端发送下行数据的情况下,动态地进行调度。然后,无线基站根据调度结果将数据映射到下行无线帧并发送到无线终端。此时,无线基站将附带于数据的控制信息映射到与数据相同的子帧(1毫秒)并发送到无线终端。在动态调度中,由于子帧上的数据的配置和数据的调制方式/编码方式等每次都变化,因此,无线基站将它们作为参数而存储于控制信息中,并通知给无线终端。

[0041] 附带于数据中的控制信息被称作DCI (Downlink Control Information:下行控制信息)。DCI是所谓的L1 (Layer 1:层1)的控制信号,经由物理下行控制信道PDCCH (Physical Downlink Control CHannel)而被发送。如前所述,DCI中包含表示子帧上的数据的配置(在子帧中被分配给数据的无线资源)的信息即资源分配(resource allocation)、表示数据的调制方式/编码方式的信息即MCS (Modulation and Coding Scheme:调制和编码方案)。另外,在LTE系统中,由于将数据发送的时间轴上的单位确定为1个子帧,因此,在资源分配中,按照被称作资源块的单位仅分配频率成分。

[0042] 对DCI附加有循环冗余检查(CRC:Cyclic Redundancy Check),该CRC通过作为无线终端的识别符的RNTI而被进行掩码(扰码)。无线终端对各子帧的PDCCH进行监视,使用自身的RNTI对附加于DCI的CRC进行检查。这里,当CRC的检查成功时,无线终端将附加有CRC的DCI判断为以自身为目的地。另一方面,当CRC的检查失败时,无线终端判断为附加有CRC的DCI以自身以外为目的地。DCI是附带于数据的控制信息,因此,这样的DCI的目的地的判定也成为数据的目的地的判定。无线终端在检测到以自身为目的地的DCI后,将附带于该DCI的数据判断为以自身为目的地,根据该DCI中包含的资源分配和MCS,进行该数据的解调和解码,得到以自身为目的地的数据。

[0043] 通过以上处理,无线终端根据DCI判断数据是否以自身为目的地。此外,无线终端能够根据DCI从下行子帧提取数据,并且能够进行解调/解码。因此,在动态调度中,可以认为在各数据中附带DCI是不可欠缺的。

[0044] 根据这样的动态调度,无线基站能够针对无线终端在必要时仅分配必要的无线资

源,因此,能够实现高效的无线通信系统。然而,在动态调度中,无线基站在发送数据时必须附带控制信号(DCI)。由此,可能会产生如下所示的一些问题。

[0045] 可举出数据的传送效率的降低,作为基于在数据中附带控制信号的情况的第1个问题。无线资源是有限的,在用于发送控制信号的无线资源中无法发送数据。因此,控制信号的数量越多,则数据的发送中能够使用的无线资源越少,结果是,数据的传送效率降低。在动态调度中,对一个个的数据分别附带控制信号,因此,关于数据的传送效率,存在不充分的一面。

[0046] 可举出缺乏对DCI进行映射的无线帧上的区域即控制信号区域,作为基于在数据中附带控制信号的情况的第2个问题。用于映射DCI的区域即控制信号区域被确定为构成下行无线帧的各下行子帧的从先头起最大30FDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing:正交频分复用)符号。假如将控制信号区域增大到这以上,则无法保证对现有的无线终端(仅对应至版本8的无线终端等)的互换性,因此,对该最大30FDM符号的制约进行变更是不现实的。然而,由于该制约,在要发送的数据的数量较多等的情况下,控制信号区域可能会缺乏。因为在动态调度中,在无线基站发送数据时必须附带DCI。

[0047] 因此,根据LTE系统的动态调度,对一个个的数据分别附带控制信号(DCI)。由此,可能会产生数据的传送效率的降低和控制信号区域的缺乏的问题。

[0048] 此外,数据的传送效率的降低和控制信号区域的缺乏的问题是由于对数据分别附带控制信号引起的。因此,为了避免这些问题,认为提高控制信号的传送效率、特别是削减控制信号的数量是有效的。对此,根据在LTE系统中规定的另一个调度方式即SPS,能够减少控制信号的数量。

[0049] SPS不会如动态调度那样每次动态地分配无线资源,而是通过1个DCI半持续地(semi-persistent)分配周期性的无线资源。因此,根据SPS,无线基站针对无线终端,不会每次附带调度用的控制信息,而能够进行周期性的数据通信。SPS典型地应用于声音通信,但是,也能够应用于MTC设备等的的数据通信。

[0050] 对SPS的动作进行说明。在进行SPS时,无线基站事先将数据发送(接收)的周期等通知给无线终端。该通知通过作为上位的控制信号的RRC信号来实现。然后,无线基站在开始对无线终端的SPS的情况下,向该无线终端发送用于将SPS激活(Activation)的控制信号。该控制信号通过上述的DCI来实现。此时的DCI也与动态调度的情况同样,包含有资源分配和MCS。无线基站使用通过DCI指定的资源分配或MCS,在发送该DCI的子帧中映射周期性的数据发送中的第1次的数据并进行发送。

[0051] 无线终端与动态调度的情况同样,当附加于DCI的CRC的检查成功时,将该DCI判断为以自身为目的地。然后,根据该DCI对附带于该DCI的数据(周期性的数据发送中的第1次的数据)进行接收(解调/解码)。此外,无线终端根据DCI识别出SPS已经激活。由此,此后的无线终端根据预先从无线基站通知的周期,周期性地对数据进行接收(解调/解码)。

[0052] 无线基站针对SPS的周期性的数据发送中的第2次以后的数据不附带DCI。然而,无线终端能够没有问题地接收第2次以后的数据。具体而言,在SPS中,根据对激活进行通知的DCI的接收时机以及预先通知的周期,来确定数据的接收时机。因此,无线终端能够识别第2次以后的数据的接收时机。此外,在SPS中,针对周期性的数据发送中的第2次以后的数据,应用与第1次的数据相同的资源分配和MCS。因此,无线终端能够对第2次以后的数据进行解

调和解码。由此,虽然不对SPS的第2次以后的数据附带DCI,但是,无线终端能够接收这些数据。

[0053] 根据以上说明的SPS,与动态调度相比,不对数据逐一附带控制信号(DCI)。因此,认为能够大致解决前述的数据的传送效率降低和控制信号区域的缺乏的问题。

[0054] 然而,认为有时即使使用SPS,也未必充分解决DCI所引起的上述问题。具体而言,如前所述,在SPS中只能进行基于预先设定的周期的周期性的数据发送。换言之,在SPS中,无线基站无法在任意的时机对无线终端进行数据发送。可以认为SPS的数据发送的时机的自由度较低。

[0055] 因此,例如在无线基站中产生面向无线终端的下行数据的情况下,在SPS中,至少在周期性的发送的下次发送时机之前,必须等待该数据的发送。因此,在下行数据中会产生发送延迟。特别是在突发地产生下行数据的情况下,认为在仅能够在周期性的时机进行发送的SPS中,发送延迟会累计地变大。

[0056] 为了避免这样的基于SPS的发送延迟,无线基站需要以动态调度来发送数据。然而,动态调度中在每次发送数据时需要DCI。因此,这样的情况下,认为没有充分解决DCI引起的上述问题。

[0057] 此外,SPS仅对应于各周期中的数据的首次发送(新发送)。换言之,在SPS中,在数据的再送时也需要进行动态调度。然而,在动态调度中在每次发送数据时需要DCI。因此,这样的情况下,也认为没有充分解决DCI引起的上述问题。

[0058] 如以上那样,有时即使使用SPS也未必充分解决DCI引起的上述问题。因此,期望规定能够进一步解决该问题的新的调度方式。

[0059] 因此,考虑以下的方式(为了方便,称为“参考方式”)。首先,无线基站针对无线终端预先通知数据发送所使用的资源分配和MCS等的信息。这里,预先通知的信息可以包含在通常的动态调度中DCI所包含的任意的信息。该通知例如通过作为L3控制信号的RRC信号来实现,但是,也可以对作为L1控制信号的通常的DCI进行扩展来实现。

[0060] 在参考方式中,无线基站能够通过前述的通知以后的任意的子帧将数据发送到无线终端。但是,无线基站在发送数据时不附带DCI。相应地,无线基站在发送数据时,根据预先通知的MCS对该数据进行编码/调制,根据预先通知的资源分配对该数据进行配置。通过这样的参考方式,无线终端即使不对数据附加DCI,也能够从子帧提取数据并进行解调/解码。

[0061] 这里,在参考方式中,期望分配多个无线终端共享的无线资源。换言之,期望针对多个无线终端所属的无线终端组分配无线资源。

[0062] 在参考方式中,在规定的期间或到发生规定的事件(无线基站的结束通知等)为止的期间内,预先将某个无线资源连续地分配到无线终端。在参考方式中,假如将某个无线资源预先分配给唯一1个无线终端,则在未针对该无线终端进行数据发送的子帧中,所分配的无线资源被浪费(发生无线资源的损失)。该情况下,由于进行针对1个无线终端的数据发送的频度没有那么多高(例如即使是VoIP的会话区间也只是每20个子帧中1个子帧的程度),因此,无线资源的利用效率非常低。为了避免该情况的发生,期望将无线资源分配给多个无线终端所属的无线终端组。

[0063] 进而,在将无线资源分配给无线终端组的情况下,期望属于该无线终端组的多个

无线终端具有相似的性质。例如考虑将接收数据的频度和所接收的数据的大小相似的无线终端设为相同的组。此外,考虑将无线环境相似的无线终端设为相同的组。

[0064] 这里,认为前述的MTC设备与参考方式具有较好的相容性。其中的一个理由是,由于MTC设备在多数情况下不移动(准静止状态),无线环境(信道特性)不易变化,因此,基本没有必要动态地变更MCS和资源分配。此外,种类相同的MTC设备的接收数据的频度和所接收的数据的大小相似,因此,认为容易进行分组。进而,假定MTC设备的数量庞大,接收数据比较小的情况也较多,因此,认为希望削减控制信号的要求比通常的无线终端更强。

[0065] 但是,参考方式中还残留以下问题:在无线终端侧不知道数据是发往哪个无线终端(是否发往自身)。这是因为,在现有的动态调度中,根据DCI所附加的CRC来判断数据的目的地,但是,在参考方式中,假定不对数据附带DCI。为了将参考方式实用化,需要解决该问题。

[0066] 另外,在以上的说明中,作为例子,存在根据MTC设备进行说明的部分,但是,上述的问题未必限定于MTC设备。上述的问题例如也可能产生于以与MTC设备同样或相似的方式进行利用的通常的便携电话无线终端中。

[0067] 对以上进行总结,需要在MTC设备等中通过削减控制信号来防止数据的传送效率的降低和控制信号区域的缺乏。因此,在现有的LTE系统中的动态调度或SPS中不充分,考虑利用预先分配的连续的无线资源,不对数据附带控制信息而进行发送的参考方式(前述)。然而,根据参考方式,无法识别接收侧接收到的数据的目的地。如前所述,该问题是发明者对现有技术仔细研究而新发现的,是以往不为人知的。下面,对用于解决该问题的本申请各实施方式进行说明。

[0068] [第1实施方式]

[0069] 在第1实施方式中,使用根据接收侧(无线终端侧)的识别符使参照信号移相而得到的移相参照信号,由此,接收侧能够根据移相参照信号来检测发送目的地(目的地)。

[0070] 换言之,在第1实施方式中,具体实现了具有如下的发送部的发送装置:该发送部在向接收装置发送数据的情况下,将第2信号与包含该数据的第1信号一起进行发送,该第2信号是根据所述接收装置的识别信息对已知信号实施相位调制而得到的。此外,具体实现了具有如下的接收部的接收装置:该接收装置接收第1信号和第2信号,在该第2信号是根据所述接收装置的识别信息对已知信号实施相位调制而得到的信号的情况下,确定为该第1信号是发往所述接收装置。

[0071] 图1是示出第1实施方式的无线通信系统的处理顺序的一例的图。

[0072] 首先对图1的前提进行说明。图1中,作为一例,出现了无线基站10和2台无线终端20a、20b。在后面的说明中,在没有特别说明的情况下,将2台无线终端20a、20b总称为无线终端20。

[0073] 假设2台无线终端20a、20b属于相同的无线终端组。这里,能够通过任意的基准来设定无线终端组,但是,期望将某些性质相似的无线终端20设为相同的无线终端组。例如,能够设定集合了无线终端类别(规定的MTC设备等)相同的无线终端20的无线终端组,或者设定集合了无线环境(信道特性)相似的无线终端20的无线终端组。

[0074] 图1为从无线基站10向无线终端20a发送下行数据的情况下的处理顺序。另外,在第1实施方式中,作为一例,将本申请发明应用于LTE系统。然而,希望留意到,本申请发明能

够同样应用于LTE系统以外的任意的无线通信系统。

[0075] 此外,在本申请中,目前为止主要以LTE系统中的MTC设备为焦点来对问题点等进行说明,但是,如前所述,本申请发明不是必须限定为MTC设备。所述的问题点也可能产生于例如以与MTC设备同样或相似的方式进行利用的通常的便携电话无线终端20中。因此,在后面,根据与MTC设备的上位概念相当的无线终端20来进行说明。在没有特别说明的情况下,也可以将说明中的无线终端20适当替换为MTC设备。

[0076] 在图1的S101中,无线基站10将下行数据的接收所需要的各种参数发送(通知)给无线终端20。另一方面,无线终端20从无线基站10接收下行数据的接收所需要的各种参数。为了方便,将在S101中收发的各种参数称为下行数据用参数。

[0077] 通过针对无线基站10的下属的多个无线终端20的多播或广播,能够实现下行数据用参数的发送。例如,也可以通过针对所属于规定的无线终端20组中的无线终端20的多播来进行。关于下行数据用参数的发送,能够通过利用物理下行共享信道(PDSCH:Physical Downlink Shared CHannel)发送的上位(L3)的控制信号即RRC信号来实现,也可以通过利用物理下行控制信道(PDCCH:Physical Downlink Control CHannel)发送的下位(L1)的控制信号即DCI来实现。

[0078] 下行数据用参数可以包含下行数据的接收所需要的任意的信息,能够包含在通常的动态调度中DCI所包含的任意的信息。例如,在下行数据用参数中包含前述的资源分配和MCS。资源分配能够基于LTE系统中的作为频率分配的单位的资源块来进行。此外,下行数据用参数也可以包含这些以外的任意的参数。

[0079] 在本实施方式中,无线基站10能够以S101中的下行数据用参数的收发为契机,通过后面所示的方法将下行数据发送到无线终端20。其中,也可以在S101的下行数据用参数的收发中或者通过其以外的信号,将能够收发下行数据的期间的开始时机(契机)从无线基站10发送到无线终端20。此外,也可以在S101的下行数据用参数的收发中或通过其以外的信号,将能够收发下行数据的期间的结束时机从无线基站10发送到无线终端20。

[0080] 在图1的S102中,在无线基站10中产生面向无线终端20a的数据即下行数据。在其他的无线终端20b与无线终端20a进行通话的情况下,或者在无线终端20a从网络上的服务器等接收网页或邮件等的情况下,产生下行数据。

[0081] 在图1中未图示,但是在产生了下行数据的情况下,无线基站10进行用于发送该下行数据的调度,确定发送该下行数据的时机(子帧)。该时机的确定也可以考虑其他的下行数据的产生情况或他们的优先度的差异来进行。考虑到各种方式,但是,由于应用任意的现有技术即可,因此这里省略说明。

[0082] 但是,需要强调一点,在本实施方式中,例如S101中的下行数据用参数的收发以后,无线基站10能够在任意的时机(子帧)将下行数据发送到无线终端20。因此,在下行数据的调度中,不需要如前述的SPS那样限制为周期性的发送的时机。这一点是本实施方式与SPS相比时的优越性之一。

[0083] 接着,在图1的S103中无线基站10生成参照信号。参照信号是已知信号的一种,有时被称作基准信号或导频信号等。参照信号存在几个种类,能够用于信道估计(也被称作同步检波)或接收数据的解调、质量测定等,是接收侧(本实施方式的情况下为无线终端20)接收数据所不可或缺的信号。

[0084] 作为LTE系统中的下行的参照信号,存在小区固有参照信号(Cell-specific reference signal)、用户固有参照信号(UE(User Equipment)-specific reference signal)、信道状态信息参照信号(CSI(Channel State Information)reference signal)等。小区固有参照信号从初期的LTE系统(版本8)被使用,是基于小区识别符的已知信号,因此,成为小区固有的信号。小区固有参照信号是通用的参照信号,被广泛用于信道估计或接收数据的解调、质量测定等。

[0085] 与此相对,用户固有参照信号和信道状态信息参照信号是在版本10中被导入的较新的参照信号。用户固有参照信号是基于无线终端识别符(也可以改称为用户识别符)的已知信号,因此,成为用户固有的参照信号。作为这里的无线终端识别符,在LTE系统中,使用对无线终端20暂时分配的逻辑的识别符即RNTI(Radio Network Temporary ID:无线网络临时身份)。用户固有参照信号是专用于信道估计或数据解调的参照信号,在发送数据的情况下,仅在子帧中的映射该数据的区域(PDSCH)中以较高密度配置。另一方面,信道状态信息参照信号是专用于质量测定的参照信号,以较长的发送周期在子帧所占的频率宽度范围内配置并发送。在版本10中导入8天线的MIMO(Multiple Input Multiple Output:多输入多输出)传送时,作为通用的参照信号的小区固有参照信号或其扩展不充分。因此,作为新的另外用途的参照信号,规定了信道估计或数据解调用的用户固有参照信号和质量测定用的信道状态信息参照信号。

[0086] 在本实施方式中,后面在没有特别说明的情况下,“参照信号”是指用户固有参照信号。这是因为,如后面所述,在本实施方式中,根据特定的无线终端识别符(RNTI)对参照信号进行移相后发送,因此,需要使用仅由特定的无线终端20接收的参照信号。另一方面,小区固有参照信号和信道状态信息参照信号会被无线基站10的下属的全部的无线终端20接收,因此,认为不适于本实施方式。另外,本申请发明不限于用户固有参照信号,能够应用仅由特定的用户接收的任意的参照信号。特别希望留意到,本申请发明的参照信号不是必须如用户固有参照信号那样根据无线终端识别符来生成,也可以是不依赖于用户的参照信号。

[0087] 在S103中,无线基站10使用基于无线终端识别符(RNTI)的规定的规则来生成参照信号(用户固有参照信号)。如上所述,参照信号是所谓的已知信号。这是因为,接收侧(无线终端20)也预先识别出无线终端识别符和规定的规则,因此,能够生成参照信号。参照信号的具体的生成步骤是现有技术,这里省略。

[0088] 接着,在S104中,无线基站10生成移相参照信号。简而言之,移相参照信号是根据S102中产生的下行数据的目的地即无线终端20a的识别符(RNTI),对S103中生成的参照信号进行移相而得到的信号。这里,也可以将移相改称为相位旋转。

[0089] 以下,对移相参照信号的生成进行详细说明。首先,作为其准备,对数字调制方式(以下简称为调制方式)进行说明。这里,作为调制方式的一例,对作为相位调制方式的一种的4相相位调制(QPSK:Quadrature Phase Shift Keying)进行说明。QPSK的调制度是2( $=\log_2 4$ ),换言之,QPSK是能够通过1个符号传递2比特的信息的调制方式。另外,作为本实施方式的调制方式,不限于QPSK而能够使用任意的相位调制方式,例如能够使用2相相位调制(BPSK:Binary Phase Shift Keying)或8相相位调制(8PSK:Octuplet Phase Shift Keying)等。

[0090] 这里,一般地讲,通常在被称作I-Q平面的平面上考虑数字调制方式。这里,I表示同相(In-phase)成分,Q表示正交(Quadrature)成分。当基准信号(作为基准的频率)确定后,交流信号能够以振幅和相位来表现,因此,能够以平面上的点(矢量)来表示。

[0091] 图2A~2C中示出以I-Q平面表现主要的相位调制方式的图。图2A表示BPSK,图2B表示QPSK,图2C表示8PSK。图2A~2C这样的图被称作调制方式的星座显示。

[0092] 以下对表示QPSK的图2B进行说明。如前所述,QPSK的各符号是2比特的信息,能够取4种状态。这4种状态由图2B所示的I-Q平面上的4个信号点来表现。QPSK的4个信号点分别对应于能够由2比特取得的值即00、01、10、11。

[0093] 图2B所示的QPSK的4个信号点的振幅完全相同,仅相位不同。具体而言,与00对应的信号点的相位是 $225^\circ$ ,与01对应的信号点的相位是 $135^\circ$ ,与11对应的信号点的相位是 $45^\circ$ ,与10对应的信号点的相位是 $315^\circ$ 。例如在通过QPSK发送2比特的信息00的情况下,发送将基准信号进行 $135^\circ$ 移相后得到的信号。

[0094] 返回图1的说明。在S104中,无线基站10通过2个阶段的处理来生成移相参照信号。首先,无线基站10按照基于规定的调制方式的调制度的比特数,对S102中产生的下行数据的目的地址即无线终端识别符(RNTI)所对应的比特列进行分割。由此,能够将无线终端20的识别符转换为规定的调制方式的符号序列。接着,无线基站10根据之前生成的规定的调制方式的符号序列中包含的各符号(相当于该调制方式中的I-Q平面上的各信号点)所具有的相位,对S103中生成的参照信号进行移相。由此,无线基站10能够生成移相参照信号。

[0095] 以下,根据具体例对S104的处理进行说明。LTE系统中的无线终端识别符即RNTI是16比特的值。这里作为一例,设S102中产生的下行数据的目的地址即无线终端20a的RNTI是0001101110011100。此外,作为规定的调制方式,以前述的QPSK为例进行说明。

[0096] 在该具体例中,在S104中,无线基站10首先按照基于QPSK的调制度的比特数即每2比特来分割RNTI。由此,RNTI=0001101110011100被分割为8个比特列即00、01、10、11、10、01、11、00。这里为了方便,将8个比特列称为分割RNTI(或者,更一般地也可以称为分割无线终端识别符)。通过将RNTI分割为8个,能够将RNTI转换为QPSK的长度8的符号序列。

[0097] 接着,在S104中,无线基站10根据与之前生成的QPSK的符号序列中包含的各符号对应的相位量,使S103中生成的参照信号移相,从而生成与该符号序列长度相同数量的移相参照信号。

[0098] 图3A~3E是对参照信号的移相进行说明的图。现在,作为一例,设移相前的参照信号是图3A中表示的信号。此时,与QPSK符号00对应的移相参照信号如图3B所示那样,是对参照信号进行 $225^\circ$ 移相后得到的。同样,与QPSK符号01对应的移相参照信号如图3C所示那样,是对参照信号进行 $135^\circ$ 移相后得到的。与QPSK符号10对应的移相参照信号如图3D所示那样,是对参照信号进行 $315^\circ$ 移相后得到的。与QPSK符号11对应的移相参照信号如图3E所示那样,是对参照信号进行 $45^\circ$ 移相后得到的。

[0099] 按照前述内容具体进行说明。对S103中生成的参照信号进行与作为第0个分割RNTI的00相当的QPSK的相位量即 $225^\circ$ 移相,从而生成第0个移相参照信号(与图3B对应)。对S103中生成的参照信号进行与作为第1个分割RNTI的01相当的QPSK的相位量即 $135^\circ$ 移相,从而生成第1个移相参照信号(与图3C对应)。以后也同样地,无线基站10能够生成到第7个为止的合计8个移相参照信号。另外,希望注意到,在本申请的说明中,按照无线通信领域的

惯例,在存在N个要素(任意)的情况下,将它们赋予从第0个到第N-1个顺序(赋予索引)。

[0100] 如以上说明的那样,在S104中,无线基站10能够根据无线终端识别符(RNTI)对S103中生成的参照信号进行移相,从而生成移相参照信号。

[0101] 接着,在S105中,无线基站10将S104中生成的移相参照信号发送到无线终端20。将移相参照信号映射到下行无线帧中的规定的无线资源来进行发送。例如,在构成下行无线帧的各下行子帧中,使用用于对发送下行数据的物理信道即PDSCH进行映射的无线资源(后述的资源元素)的一部分,来映射LTE中的用户固有参照信号。如前所述,用户固有参照信号是数据解调用的参照信号,为了高精度地对数据进行解调,期望参照信号和数据的信道特性一致或相似。因此,使用在数据发送中使用的无线资源的一部分进行发送。

[0102] 在图4A和4B中示出了将LTE中的用户固有参照信号映射到下行子帧的例子。图4A是现有的LTE系统中的下行子帧的配置例。另一方面,图4B是可能在将来的LTE系统中采用的下行子帧的配置例。另外,图4A和4B中,作为一例,示出了资源块为1个的情况(相当于资源分配量最小的的情况),但是,在多个的情况下当然也能够容易地进行扩展。

[0103] 如图4A和4B所示,下行子帧的各资源块在时间轴方向上被14等分,并且在频率轴方向被12等分,从而分割为168个。该被分割为168个的资源被称为资源元素。资源元素是调制的基本单位,换言之,1个资源元素对应于调制方式中的1个符号。

[0104] 在图4A所示的LTE系统的现有的下行子帧中,在先头的1~30FDM符号中设有用于配置控制信号的区域。在图4A中,作为一例,从先头起的30FDM符号为控制信号用的区域(斜线部分)。下行数据能够配置在控制信号用的区域以外的区域(没有斜线的部分),在图4A的例中,能够在从先头起的第40FDM符号以后配置下行数据。

[0105] 另一方面,在图4B所示的可能在将来的LTE系统中采用的下行子帧中,未设置控制信号用的区域。由此,能够从先头的OFDM符号起配置数据,可期待数据发送效率(吞吐量)的提高。这是因为,图4B的下行子帧与图4A的下行子帧相比,数据用的区域较大,因此,能够利用1个子帧发送更多的数据。另外,图4B所示的子帧并非完全排除控制信号,例如假定通过扩展控制信号(E-PDCCH)或多帧调度等技术,在数据中附带控制信号(DCI),但是,这里省略详细说明。

[0106] 在图4A和4B中,将用户固有参照信号配置在下行数据信号用的区域。具体而言,在图4A中,用户固有参照信号被配置于标注了0~23的数字的资源元素。另一方面,在图4B中,用户固有参照信号被配置于标注了0~35的数字的资源元素。在配置有用户固有参照信号的资源元素中不配置数据。还能够使用数据用的无线资源的一部分来发送用户固有参照信号。因此,接收侧通过用户固有参照信号来进行信道估计,能够根据所得到的信道估计值进行数据的解调。另外,用户固有参照信号与PDSCH中的最大8空间层的空间复用传送对应,能够将8个正交的用户固有参照信号(空间层0~7用的参照信号分别作为天线端口(antenna port)7~14来区分)在资源块内进行复用,以单独地进行各空间层的信道估计。具体而言,在图4A的例中,使用空间层{0,1,4,6}用的参照信号分别不同的正交码,码复用至资源元素{0,2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22},使用空间层{2,3,5,7}用的参照信号分别不同的正交码,码复用至资源元素{1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23}。以后,为了便于说明,对如下的情况进行说明:在被分配的资源块内,进行1空间层的PDSCH发送,将该解调中使用的用户固有参照信号在资源元素0~23中进行发送。

[0107] 返回图1的说明,按照图4A的例子对S105的处理进行说明。例如,无线基站10在图4A中的第0个资源元素中配置S104中生成的第0个移相参照信号。此外,在图4A中的第1个资源元素中配置S104中生成的第1个移相参照信号。以后也同样,无线基站10能够配置到第7个为止的移相参照信号。

[0108] 另一方面,例如在图4A的下行子帧中,能够针对第8~23个资源元素,配置S102中生成的参照信号(未进行移相的参照信号)。此外,也可以针对图4A的第8~15个和第16~23个资源元素分别与第0~7个同样地配置移相参照信号。

[0109] 返回图1的说明,在S105中无线基站10除了发送S104中生成的移相参照信号以外,还发送S102中产生的下行数据所对应的数据信号。如前所述,在图4A和4B所示的下行子帧中的数据信号区域(没有斜线的部分)中,在标注了数字的资源元素中配置移相参照信号(或参照信号)。与此相对,在数据信号区域中的未标注数字的资源元素中,配置数据信号。通过针对S102中产生的下行数据进行S101中通知的MCS所示的编码和调制等,从而生成在下行子帧中配置的数据信号。此外,数据信号被配置在S101中通知的资源分配所示的资源块中。

[0110] 因此,在S105中,在移相参照信号与下行数据信号相同的子帧中,利用相同的资源块收发。在与下行数据信号相同的子帧和资源块中发送的移相参照信号成为根据该下行数据信号的目的地即无线终端20a的识别符进行了移相后的参照信号。换言之,在相同的子帧和资源块中发送的移相参照信号和下行数据信号的目的地相同。

[0111] 然而,在现有的LTE系统的动态调度中,在下行数据信号中附带控制信号(DCI),但是,在本实施方式的S105中发送的下行数据信号中不附带控制信号。由此,能够避免前面叙述的数据的传送效率降低和控制信号区域的缺乏的问题。

[0112] 此外,如前所述,本实施方式的S105中的下行数据的发送能够在S101中的下行数据用参数的收发以后的任意的时机(子帧)进行。因此,根据本实施方式,不限于现有的LTE系统中的SPS那样的基于预先确定的周期的周期性的发送,例如还能够跨连续的子帧来进行下行数据发送。

[0113] 与此相对,在图1的S105中,无线终端20接收多个移相参照信号和下行数据信号。所接收到的下行数据信号暂时缓存。这是为了之后的解调等作准备。

[0114] 接着在S106中,无线终端20根据S105中接收到的移相参照信号来检测数据的目的地。

[0115] 这里留意到,无线终端20a在S105中接收到的移相参照信号会根据无线基站10和无线终端20之间的信道特性(无线质量)而变化,因此,在物理上与无线基站10在S105中发送的移相参照信号不同(即振幅和相位不同)。与此同样地,无线终端20b接收的数据信号会根据信道特性而变化,因此,在物理上与无线基站10发送的数据信号不同。

[0116] 因此,在一般的LTE系统中,无线终端20接收参照信号和数据信号,根据所接收到的参照信号进行信道特性的估计(信道估计),根据由此得到的信道估计值来进行数据信号的解调。由此,例如在信道特性变差、所发送的数据信号和所接收到的数据信号的差异较大的情况下,也能够适当对接收到的数据信号进行解调。

[0117] 这样,在一般的LTE系统中根据参照信号进行数据信号的解调,但是,在本申请实施方式的无线通信系统中,根据移相参照信号进行数据信号的解调。此外,如前所述,在一

般的LTE系统中,数据信号的目的地是根据附带于该数据信号的控制信号(DCI)进行通知的,但是,在本申请实施方式的无线通信系统中,数据信号的目的地是根据附带于该数据信号的移相参照信号进行通知的。

[0118] 以下,按顺序详细对S106的目的地检测处理进行说明。

[0119] 图5示出S106中无线终端20检测数据目的地的处理的详细的处理流程。

[0120] 图5的S201中,无线终端20使图1的S105中接收到的移相参照信号移相。如前所述,无线基站10将根据无线终端识别符(RNTI)对参照信号进行移相后得到的多个移相参照信号发送给无线终端20。无线终端20根据无线终端识别符,对接收到的移相参照信号进行与无线基站10进行的移相相反的移相,从而得到与原来的参照信号(移相前的参照信号)对应的接收信号。

[0121] 按照上述的具体例对图5的S201的处理进行说明。现在,考虑无线终端20接收到第0~第7这8个移相参照信号的情况。此时,无线终端20与无线基站10在图1的S103中进行的处理同样地,按照基于QPSK的调制度的比特数即每2比特将作为无线终端识别符的16比特的RNTI分割为分割RNTI。如上所述,该无线终端20的RNTI=0001101110011100被分割为8个分割RNTI即00、01、10、11、10、01、11、00。由此,能够将RNTI转换为QPSK的长度8的符号序列。

[0122] 在S201中,无线终端20接着使S105中接收到的多个移相参照信号在与无线基站10在图1的S103中进行的移相相反的方向上移相,得到多个参照信号。即无线终端20使多个移相参照信号以之前生成的QPSK的符号序列(与分割RNTI对应)中包含的各符号所对应的相位量在相反方向上移相,从而生成与该符号序列长度相同数量的参照信号(移相前的参照信号)。具体而言,使S105中接收到的移相参照信号以与作为第0个分割RNTI的00相当的QPSK的相位量即 $225^\circ$ 在相反方向上移相(与 $-225^\circ$ 的移相相同),从而生成第0个参照信号。使S105中接收到的移相参照信号以与作为第1个分割RNTI的01相当的QPSK的相位量即 $135^\circ$ 在相反方向上移相(与 $-135^\circ$ 的移相相同),从而生成第1个参照信号。以后也同样地,无线终端20能够生成到第7个为止的参照信号。

[0123] 接着在图5的S202中,无线终端20根据在S201中得到的多个参照信号中的每一个进行信道估计。由此,无线终端20能够得到多个信道估计值。在上述的具体例中,无线终端20分别根据S201中得到的8个参照信号来单独进行信道估计,得到8个信道估计值。这里,信道估计值是表示信道的特性的物理量,能够通过I-Q平面上的点(矢量)来表示。或者,信道估计值也能够通过振幅和相位的组来表现。能够根据任意的现有技术来进行信道估计,因此这里省略说明。

[0124] 然后,在图5的S203中,无线终端20求出S202中得到的多个信道估计值的相似度。这里,相似度只要是表示多个信道估计值的相似性的程度的物理量即可,能够使用任意的物理量。在上述的具体例中,求出S202中得到的8个信道估计值的相似度。

[0125] 作为相似度的一例,能够使用多个信道估计值的内积值。当利用 $h_0 \sim h_{N-1}$ 表示S202中得到的N个信道估计值时,这些内积值IP通过式(1)表示。

[0126] (1)

$$[0127] \quad IP = \frac{1}{N-1} \sum_{n=0}^{N-2} h_n \cdot h_{n-1}$$

[0128] 作为相似度的其他例子,还考虑使用信道估计值的方差。信道估计值的方差值Var

通过式(2)表示。

[0129] (2)

$$[0130] \quad \text{Var} = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} |h_n - h_{\text{ave}}|^2 \cdot h_{\text{ave}} = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} h_n$$

[0131] 或者,作为相似度的其他例子,也可以使用多个信道估计值的最大相位差。这里,多个信道估计值的最大相位差也可以改称为该多个信道估计值的相位的范围的大小。例如,在多个信道估计值的相位全部相同的情况下,最大相位差为 $0^\circ$ 。此外,多个信道估计值的相位收敛于 $20^\circ \sim 140^\circ$ 的范围内的情况下,最大相位差为 $120^\circ$ 。另外,除了多个信道估计值的最大相位差以外,也可以组合该多个信道估计值的振幅的范围来求出相似度。

[0132] 接着在S204中,无线终端20根据S203中求出的相似度,来判定多个信道估计值是否相似。这例如如下进行。

[0133] 例如在使用内积值作为多个信道估计值的相似度的情况下,在该内积值大于规定的值的情况下,能够判定为该多个信道估计值相似。另一方面,在该内积值为规定的值以下的情况下,能够判定为该多个信道估计值不相似。此外,例如在使用方差值作为多个信道估计值的相似度的情况下,在该方差值小于规定的值的情况下,能够判定为该多个信道估计值相似。另一方面,在该方差值为规定的值以上的情况下,能够判定为该多个信道估计值不相似。

[0134] 进而,例如在使用各信道估计值的最大相位差作为多个信道估计值的相似度的情况下,在该最大相位差小于规定的值的情况下,能够判定为该多个信道估计值相似。另一方面,在该最大相位差为规定的值以上的情况下,能够判定为该多个信道估计值不相似。在使用基于最大相位差的相似度的情况下,也可以根据调制方式的信号点间的相位差来确定作为相似与非相似之间的边界的规定的值。例如,在使用QPSK作为调制方式的情况下,QPSK的信号点间的相位差是 $90^\circ$ ,因此,能够将这里的规定的值设为 $90^\circ$ 。

[0135] 在S204中判定为多个信道估计值相似的情况下(“是”),无线终端20进入S205。该情况下,在S205中,无线终端20(图1的无线终端20a的情况下)将图1的S105中接收到的下行数据判断为以自身为目的地。另一方面,在S204中判定为多个信道估计值不相似的情况下(“否”),无线终端20(图1的无线终端20b的情况下)进入S206。该情况下,在S206中,无线终端20将图1的S105中接收到的下行数据判断为以自身以外终端为目的地。

[0136] 根据图6A~6B,对基于以上说明的移相参照信号的目的地检测的概念进行说明。现在,考虑发往作为某个无线终端20的第1无线终端20的移相参照信号被第1无线终端20接收到的情况。该情况下,在第1无线终端20进行的目的地检测处理中,根据第1无线终端20的识别符,使无线基站10根据第1无线终端20的识别符进行移相后的移相参照信号与无线基站10相反地移相。由此,由无线基站10进行移相后的参照信号通过无线终端20而返回到原来的参照信号。因此,该情况下,在目的地检测处理中移相后得到的多个参照信号相似。按照上述的具体例,如图6A所示,通过8个移相参照信号得到的参照信号的移相比较接近,是相似的。因此,该情况下,在S204中判定为相似(“是”),在S205中判断为以自身为目的地。

[0137] 另一方面,考虑发往作为某个无线终端20的第1无线终端20的移相参照信号被与第1无线终端20不同的第2无线终端20接收到的情况。该情况下,在第2无线终端20进行的目的地检测处理中,根据第2无线终端20的识别符,使无线基站10根据第1无线终端20的识别

符进行移相后的移相参照信号与无线基站10相反地移相。此时,由无线基站10进行移相后的参照信号不会通过无线终端20返回到原来的参照信号(除去偶然地返回原来的参照信号的情况)。因此,该情况下,在目的地检测处理中移相后得到的多个参照信号不相似。按照上述的具体例,如图6B所示,通过8个移相参照信号得到的参照信号的移相存在偏差,是不相似的。因此,该情况下,在S204中判定为不相似(“否”),在S206中判断为以自身以外的终端为目的地。

[0138] 此外,图6A所示的多个参照信号不完全一致是因为,作为该参照信号的基础的多个移相参照信号各自之间的信道特性未必相同。例如在图4A中例示的那样,8个移相参照信号分别配置在第0个~第7个资源元素中。这里,第0、2、4、6个资源元素和第1、3、5、7个资源元素中具有较小但不同的频率成分。此外,第0~1个、第2~3个、第4~5个、第6~7个资源元素的时间成分各不相同。特别是在第0~3个与第4~7个之间,存在5个资源元素的时间差。由于这些频率成分和时间成分的差异,在多个移相参照信号彼此之间信道特性未必相同,因此,在图6A中,多个移相参照信号不完全一致。

[0139] 然而,图6A中例示的第0个~第7个资源元素的频率成分的差异较小,时间成分的差异也是收敛于1个子帧的程度。这样,认为在配置移相参照信号的多个资源元素的频率成分和时间成分的差异足够小的情况下,多个移相参照信号各自的信道特性的差异也足够小。因此,当根据多个移相参照信号生成多个参照信号时,认为这些参照信号相似(例如如图6A)的可能性较高。

[0140] 特别是在前述的电气仪表等MTC设备中,假定不移动或移动距离较小(准静止状态)。因此,认为信道特性的时间变动与高速移动的无线终端20等相比极小。因此,图6A所例示的第0个~第7个资源元素虽然在时间方向上稍稍存在时间差,但是,认为特别是在MTC设备等中基本没有问题。

[0141] 因此,虽然如图6A所例示的那样,多个参照信号不完全一致,但是,如果根据上述那样的几个前提,则认为他们足够相似的可能性较高。因此,认为能够充分确保本实施方式的目的地检测的精度(误检测足够少)。

[0142] 返回图1,在S106中,无线终端20如根据图5等说明的那样进行目的地判定处理。在图1的例中,无线终端20a判定为以自身为目的地。另一方面,无线终端20b判定为以自身以外的终端为目的地。

[0143] 在S106中判定为以自身为目的地的情况下,在S107中,无线终端20对在S105中接收后缓存的下行数据信号进行解调/解码。由此,无线终端20能够得到下行数据。另外,此时的解调/解码的方式使用图1的S101中通知的MCS所示的方式。此外,在解调中,使用S202中得到的信道估计值进行。解调/解码处理是现有技术,因此这里省略详细的说明。

[0144] 另一方面,在S106中判定为以自身以外的终端为目的地的情况下,无线终端20不对S105中接收后缓存的下行数据信号进行解调/解码。该情况下,也可以删除(flash)在S105中接收后缓存的数据。

[0145] 根据以上说明的第1实施方式,使用根据接收侧(无线终端20侧)的识别符使参照信号移相后得到的移相参照信号,从而得到接收侧能够根据移相参照信号来检测发送目的地(目的地)的效果。由此,能够解决前述的参考方式的问题。此外,根据第1实施方式,由于不需要对数据信号附带控制信号,因此,通过削减控制信号能够防止数据的传送效率的降

低和控制信号区域的缺乏。进而,根据第1实施方式,不限于前述的SPS那样的周期性的发送,能够在任意的时机进行数据发送。

[0146] [第2实施方式]

[0147] 第1实施方式使用QPSK等相位调制作为调制方式。与此相对,第2实施方式使用相位调制以外的调制方式。

[0148] 第2实施方式的处理顺序等的基本部分与根据图1、图4、图5等说明的第1实施方式相同。此外,第2实施方式的处理的大部分与第1实施方式相比相同或稍有变更。因此,以下以与第1实施方式不同的部分为中心简单对第2实施方式进行说明。

[0149] 这里,作为相位调制以外的调制方式的一例,使用作为正交振幅调制的16QAM (Quadrature Amplitude Modulation:正交振幅调制)。在第2实施方式中,作为相位调制以外的调制方式,还能够使用作为正交振幅调制的64QAM或振幅调制等。

[0150] 图7示出在I-Q平面表现16QAM的图。16QAM的调制度是4 ( $=\log_2 16$ ),换言之,16QAM是能够通过1个符号传递4比特的信息的调制方式。换言之,16QAM的各符号是4比特的信息,能够取16种状态。这16种状态通过图7所示的I-Q平面上的16个信号点来表现。16QAM的16个信号点分别与4比特能够取的值即0000、0001、0010、0011、0100、0101、0110、0111、1000、1001、1010、1011、1100、1101、1110、1111对应。

[0151] 图7所示的16QAM的16个信号点不仅相位不同,振幅也不同。因此,在第2实施方式中,在图1的S104中根据参照信号生成移相参照信号的情况下,无线基站10不仅根据无线终端识别符(RNTI)使参照信号的相位变化,还使振幅变化。另一方面,在图5的S201中根据移相参照信号生成参照信号的情况下,无线终端20不仅根据无线终端识别符(RNTI)使参照信号的相位与无线基站10进行的变化相反地变化,还使振幅也相反地变化。

[0152] 根据图7具体进行说明。在图7中,各点被等间隔地配置。这里,设各信号点的平均电力为1时,16QAM符号为1111的情况下等的振幅为 $1/\sqrt{5}$ ,16QAM符号为1011的情况下等的振幅为1,16QAM符号为1010的情况下等的振幅为 $3/\sqrt{5}$ 。因此,例如,在某个分割RNTI为1011的情况下,无线基站10通过在使参照信号移相后将振幅设为1倍来生成移相参照信号。该情况下,无线终端20通过使移相参照信号为1倍而能够得到参照信号。此外,在某个分割RNTI为10的情况下,无线基站10通过在使参照信号移相后将振幅设为 $3/\sqrt{5}$ 倍来生成移相参照信号。该情况下,无线终端20通过将移相参照信号设为 $\sqrt{5}/3$ 倍能够得到参照信号。

[0153] 通过第2实施方式也能够得到与第1实施方式同样的效果。

[0154] [第3实施方式]

[0155] 第1实施方式使用QPSK等相位调制作为调制方式,根据参照信号生成移相参照信号。与此相对,第3实施方式通过使参照信号在I-Q平面上反转来得到移相参照信号。

[0156] 第3实施方式的处理顺序等的基本部分与根据图1、图4、图5等说明的第1实施方式相同。此外,第3实施方式的处理的大部分与第1实施方式相比相同或稍有变更。因此,以下以与第1实施方式不同的部分为中心简单对第3实施方式进行说明。

[0157] 在第3实施方式中,在图1的S104中根据参照信号生成移相参照信号的情况下,无线基站10根据无线终端识别符(RNTI)使参照信号在I-Q平面上反转。以分割RNTI为2比特的情况为例进行说明,在分割RNTI为00的情况下,使I成分和Q成分的极性都不反转,在01的情况下,通过仅使Q成分的极性反转来生成移相参照信号。此外,在10的情况下,通过仅使I成

分的极性反转来生成移相参照信号,在11的情况下,通过使I成分和Q成分的极性均反转来生成移相参照信号。另一方面,在图2的S201中根据移相参照信号生成参照信号的情况下,无线终端20根据无线终端识别符(RNTI),与基站进行的反转同样地使移相参照信号在I-Q平面上反转。由此,在无线基站10和目的地的无线终端20中进行同样的反转,因此,能够在作为目的地的无线终端20中得到原来的参照信号。

[0158] 根据第3实施方式也能够得到与第1实施方式同样的效果。

[0159] [各实施方式的无线通信系统的网络结构]

[0160] 接着,根据图8对各实施方式的无线通信系统1的网络结构进行说明。如图8所示,无线通信系统1具有无线基站10和无线终端20。无线基站10形成小区C10。无线终端20存在于小区C10中。另外,希望注意到,在本申请中有时将无线基站10称作“发送站”,将无线终端20称作“接收台”。

[0161] 无线基站10经由有线连接与网络装置3连接,网络装置3经由有线连接与网络2连接。无线基站10设置为能够经由网络装置3和网络2而与其他无线基站之间收发数据和和控制信息。

[0162] 无线基站10也可以将与无线终端20之间的无线通信功能、数字信号处理和控制在功能分离而作为另外的装置。该情况下,将具有无线通信功能的装置称作RRH(Remote Radio Head:射频拉远头),将具有数字信号处理和控制在功能的装置称作BBU(Base Band Unit:基带处理单元)。RRH可以从BBU突出设置,在它们之间通过光纤等进行有线连接。此外,无线基站10除了宏无线基站、微微无线基站等小型无线基站(包括微型无线基站、毫微微无线基站等)以外,也可以是各种规模的无线基站。此外,在使用对无线基站10与无线终端20之间的无线通信进行中继的中继站的情况下,也可以将该中继站(与无线终端20之间的收发及其控制)包含于本申请的无线基站10。

[0163] 另一方面,无线终端20通过无线通信与无线基站10进行通信。

[0164] 无线终端20可以是便携电话机、智能手机、PDA(Personal Digital Assistant:个人数字助理)、个人计算机(Personal Computer)、具有无线通信功能的各种装置和设备(传感器装置等)等无线终端。此外,在使用对无线基站10与无线终端之间的无线通信进行中继的中继站的情况下,也可以将该中继站(与无线基站10之间的收发及其控制)包含与本申请的无线终端20中。

[0165] 网络装置3例如具有通信部和控制部,这些各结构部分被连接成能够在单向或双向进行信号和数据的输入输出。网络装置3例如通过网关来实现。作为网络装置3的硬件结构,例如通信部通过接口电路来实现,控制部通过处理器和存储器来实现。

[0166] 另外,无线基站、无线终端的各结构要素的分散/统合的具体方式不限于第1实施方式的形态,还能够根据各种负荷和使用状况等,以任意的单位在功能上或物理上对其全部或一部分进行分散/统合。例如,也可以将存储器作为无线基站、无线终端的外部装置而经由网络或缆线进行连接。

[0167] [各实施方式的无线通信系统中的各装置的功能结构]

[0168] 接着,根据图9~图10对各实施方式的无线通信系统中的各装置的功能结构进行说明。

[0169] 图9是示出无线基站10的结构的功能框图。如图9所示,无线基站10具有发送部11、

接收部12、控制部13。这些各结构部分被连接成能够在单向或双向进行信号和数据的输入输出。另外,将发送部11和接收部12总称为通信部14。

[0170] 发送部11经由天线通过无线通信发送数据信号和控制信号。另外,也可以在发送和接收中共用天线。发送部11例如经由下行的数据信道和控制信道发送下行信号。下行的数据信道例如包含物理下行共享信道PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)。此外,下行的控制信道例如包含物理下行控制信道PDCCH(Physical Downlink Control Channel)。要发送的信号例如包含在控制信道上向连接状态的无线终端20传送的L1/L2控制信号、在数据信道上向连接状态的无线终端20传送的用户数据信号和RRC(Radio Resource Control:无线资源控制)控制信号。此外,要发送的信号例如包含用于信道估计和解调的参考信号。

[0171] 作为发送部11发送的信号的具体例,可举出图1中示出的由无线基站10发送的各信号。具体而言,发送部11能够发送图1中的下行数据用参数、移相参照信号、下行数据。发送部11发送的信号不限于此,包含在上述的各实施方式和变形例中由无线基站10发送的所有信号。

[0172] 接收部12经由天线利用第1无线通信接收从无线终端20发送的数据信号和控制信号。接收部12例如经由上行的数据信道和控制信道接收上行信号。上行的数据信道例如包含物理上行共享信道PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)。此外,上行的控制信道例如包含物理上行控制信道PUCCH(Physical Uplink Control Channel)。要接收的信号例如包含从连接状态的无线终端20在控制信道上传送的L1/L2控制信号、从连接状态的无线终端20在数据信道上传送的用户数据信号和RRC(Radio Resource Control:无线资源控制)控制信号。此外,要接收的信号例如包含用于信道估计和解调的参考信号。

[0173] 接收部12接收的信号包含在上述的各实施方式和变形例中由无线基站10接收的所有信号。

[0174] 控制部13将要发送的数据和控制信息输出到发送部11。控制部13从接收部12输入所接收的数据和控制信息。控制部13经由有线连接或无线连接,从网络装置3或其他的无线基站取得数据和控制信息。控制部除此以外还进行与发送部11发送的各种发送信号和接收部12接收的各种接收信号相关联的各种控制。

[0175] 作为控制部13进行控制的处理的具体例,可举出图1中所示的由无线基站10执行的各处理。控制部13进行控制的处理不限于此,还包含在上述的各实施方式和变形例中由无线基站10执行的所有的处理。

[0176] 图10是示出无线终端20的结构的功能框图。如图10所示,无线终端20具有发送部21、接收部22、控制部23。这些各结构部分被连接为能够在单向或双向进行信号和数据的输入输出。另外,将发送部21和接收部22总称为通信部24。

[0177] 发送部21经由天线利用无线通信发送数据信号和控制信号。另外,也可以在发送和接收中共用天线。发送部21例如经由上行的数据信道和控制信道发送上行信号。上行的数据信道例如包含物理上行共享信道PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)。此外,上行的控制信道例如包含物理上行控制信道PUCCH(Physical Uplink Control Channel)。要发送的信号例如包含在控制信道上向要连接的无线基站10传送的L1/L2控制信号、在数据信道上向要连接的无线基站10传送的用户数据信号和RRC(Radio Resource Control:无线

资源控制)控制信号。此外,要发送的信号例如包含用于信道估计和解调的参考信号。

[0178] 发送部21发送的信号包含在上述的各实施方式和变形例中由无线终端20发送的所有的信号。

[0179] 接收部22经由天线利用无线通信接收从无线基站10发送的数据信号和控制信号。接收部22例如经由下行的数据信道和控制信道接收下行信号。下行的数据信道例如包含物理下行共享信道PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)。此外,下行的控制信道例如包含物理下行控制信道PDCCH(Physical Downlink Control Channel)。要接收的信号例如包含在从要连接的无线基站10在控制信道上发送的L1/L2控制信号、从要连接的无线基站10在数据信道上发送的用户数据信号和RRC(Radio Resource Control:无线资源控制)控制信号。此外,要接收的信号例如包含用于信道估计和解调的参照信号。

[0180] 作为接收部22接收的信号的具体例,可举出由图1所示的无线终端20接收的各信号。具体而言,接收部22能够接收图1中的下行数据用参数、移相参照信号、下行数据。接收部22接收的信号不限于此,包含在上述的各实施方式和变形例中由无线终端20接收的所有的信号。

[0181] 控制部23将要发送的数据和控制信息输出到发送部21。控制部23从接收部22输入所接收的数据和控制信息。控制部23经由有线连接或无线连接,从网络装置3和其他的无线基站取得数据和控制信息。控制部除此以外还进行与发送部21发送的各种发送信号和接收部22接收的各种接收信号相关联的各种控制。

[0182] 作为控制部23进行控制的处理的具体例,可举出图1和图5所示的由无线终端20执行的各处理。控制部23进行控制的处理不限于此,包含在上述的各实施方式和变形例中由无线终端20执行的所有的处理。

[0183] [各实施方式的无线通信系统中的各装置的硬件结构]

[0184] 根据图11~图12,对各实施方式和各变形例的无线通信系统中的各装置的硬件结构进行说明。

[0185] 图11是示出无线基站10的硬件结构的图。如图11所示,无线基站10具有例如具有天线31的RF(Radio Frequency:射频)电路32、CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)33、DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)34、存储器35、网络IF(Interface:接口)36,作为硬件的结构要素。CPU被连接为能够经由总线进行各种信号和数据的输入输出。存储器35例如包含SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory:同步动态随机存取存储器)等RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)和闪存中的至少任意一方,存储程序、控制信息和数据。

[0186] 对图9所示的无线基站10的功能结构和图11所示的无线基站10的硬件结构之间的对应进行说明。发送部11和接收部12(或通信部14)例如通过RF电路32或者天线31和RF电路32来实现。控制部13例如通过CPU 33、DSP 34、存储器35、未图示的数字电子电路等来实现。作为数字电子电路,例如可举出ASIC(Application Specific Integrated Circuit:应用型专用集成电路)、FPGA(Field-Programming Gate Array:现场可编程门阵列)、LSI(Large Scale Integration:大规模集成)等。

[0187] 图12是示出无线终端20的硬件结构的图。如图12所示,无线终端20具有例如具有天线41的RF电路42、CPU 43、存储器44,作为硬件的结构要素。进而,无线终端20也可以具有

与CPU 43连接的LCD (Liquid Crystal Display:液晶显示器) 等显示装置。存储器44例如包含SDRAM等RAM、ROM和闪存中的至少任意一方,存储程序、控制信息和数据。

[0188] 对图10所示的无线终端20的功能结构和图12所示的无线终端20的硬件结构之间的对应进行说明。发送部21和接收部22 (或者通信部24) 例如通过RF电路42或者天线41和RF电路42来实现。控制部23例如通过CPU 43、存储器44、未图示的数字电子电路等来实现。作为数字电子电路,例如可举出ASIC、FPGA、LSI等。

[0189] 标号说明

[0190] 1 无线通信系统

[0191] 2 网络

[0192] 3 网络装置

[0193] 10 无线基站

[0194] C10 小区

[0195] 20 无线终端

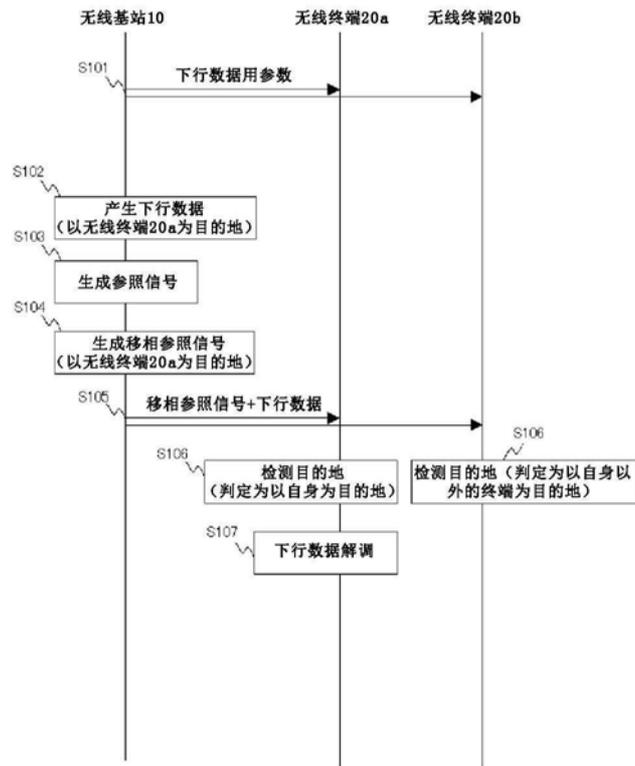


图1

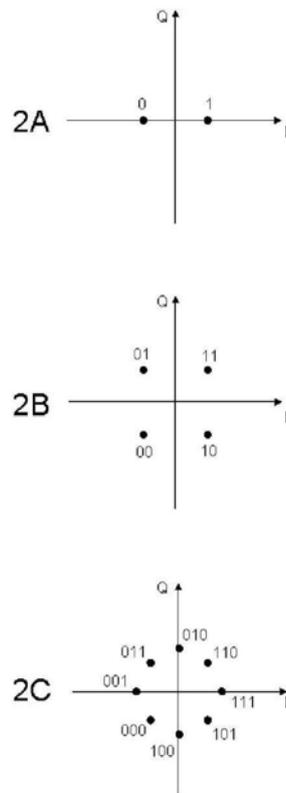


图2

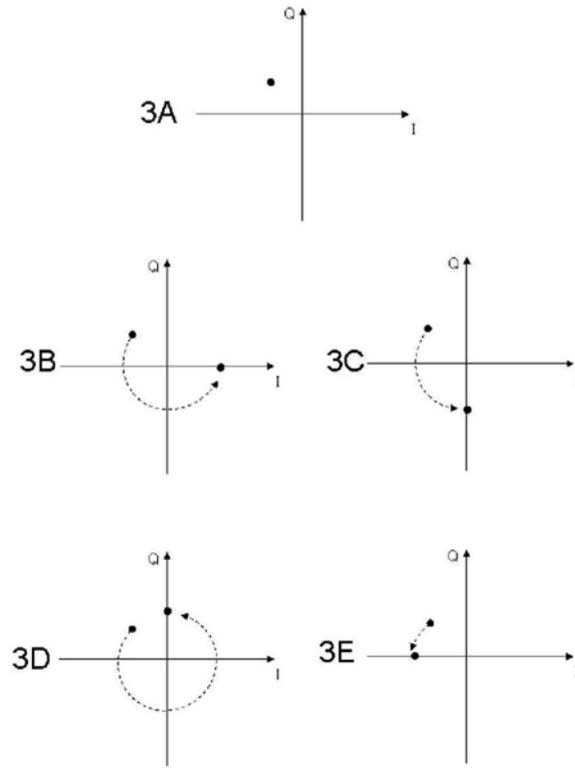


图3

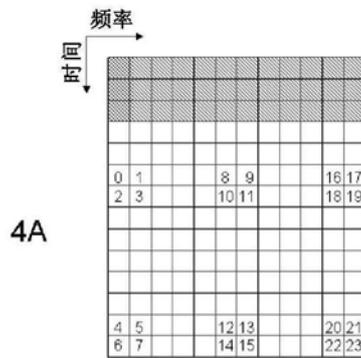


图4

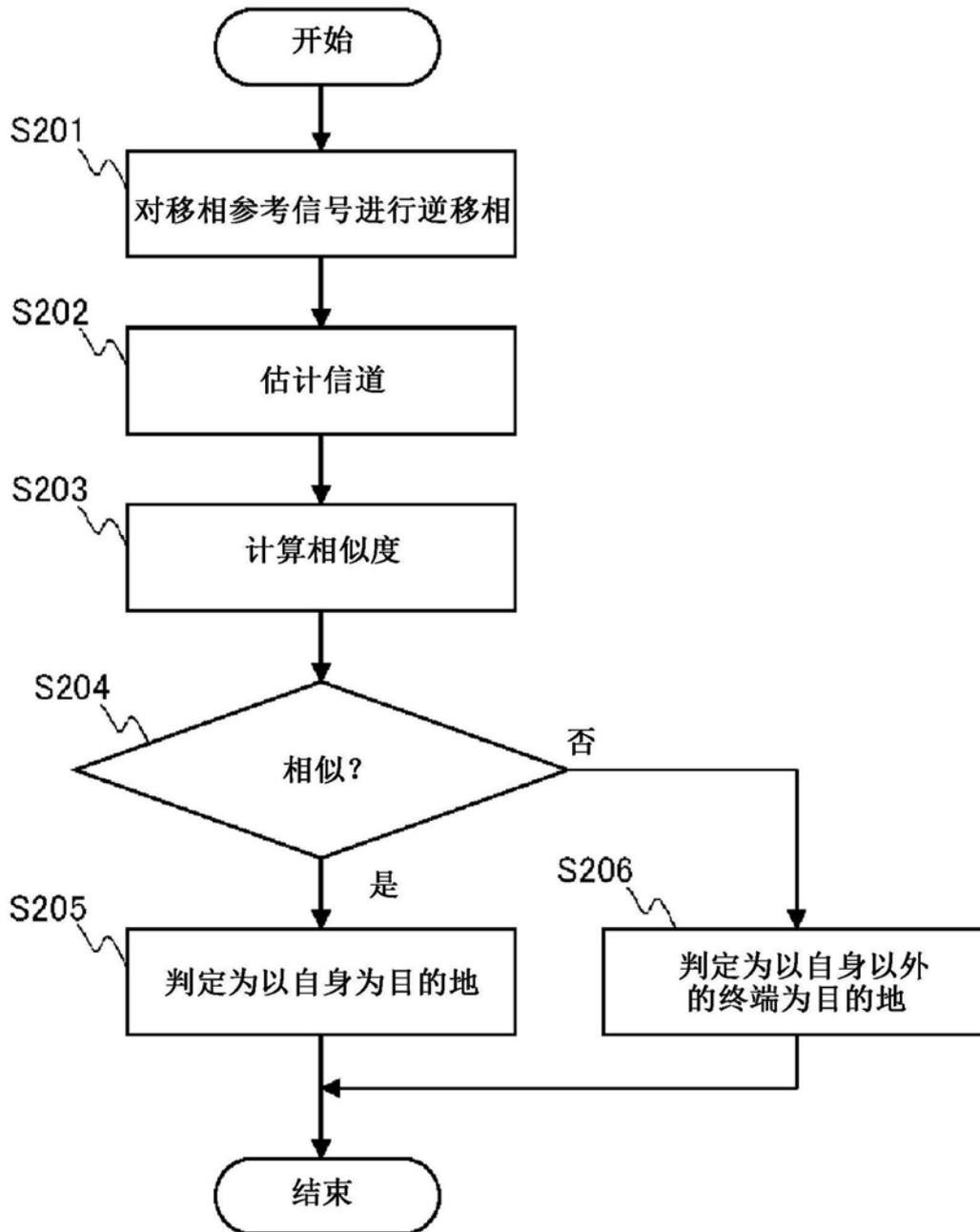


图5

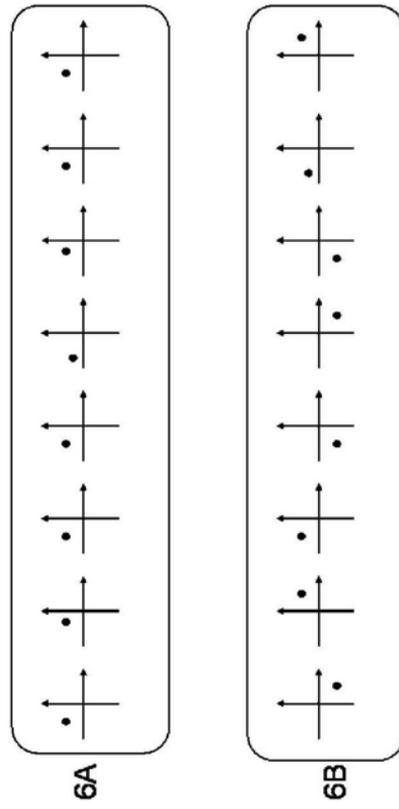


图6

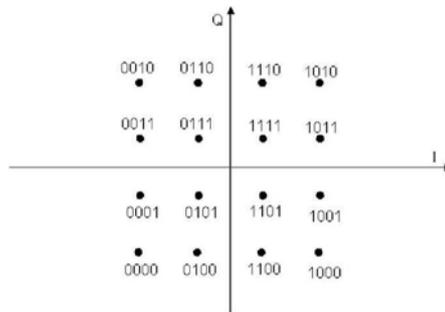


图7

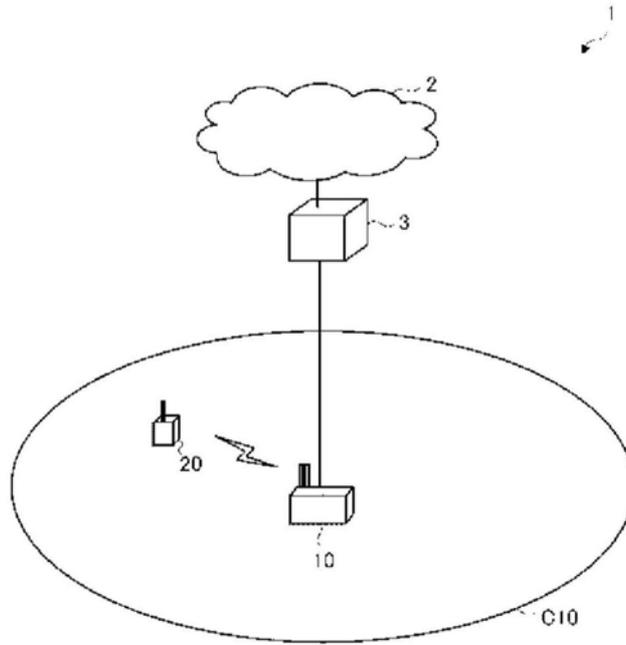


图8

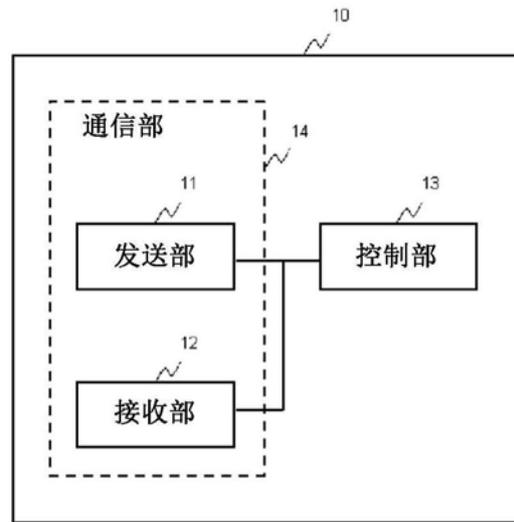


图9

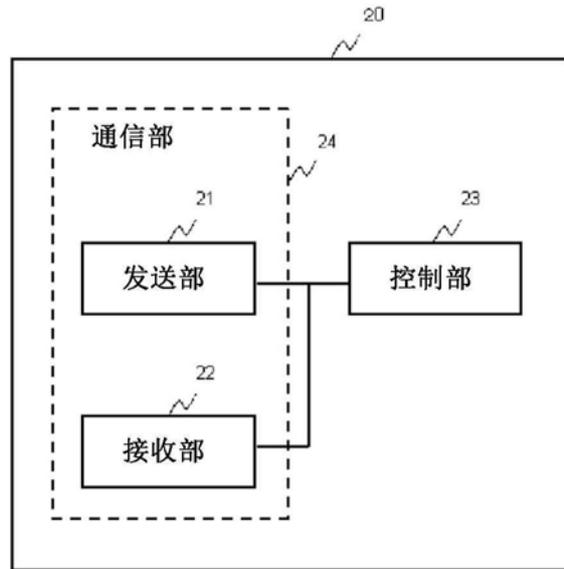


图10

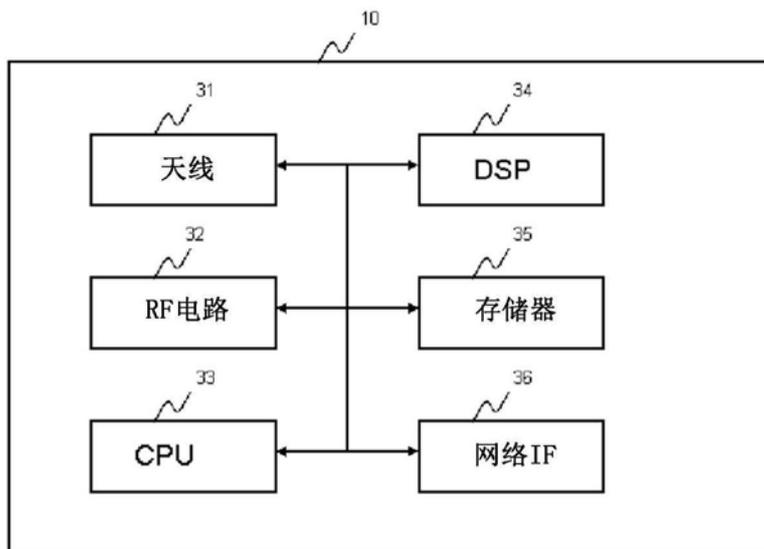


图11

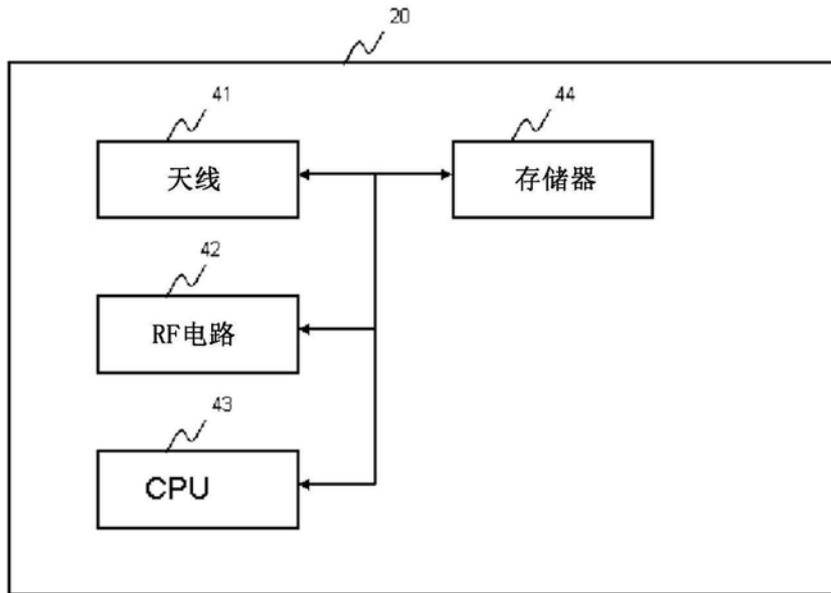


图12