



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104113902 B

(45)授权公告日 2018.05.11

(21)申请号 201410290308.4

(22)申请日 2010.08.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104113902 A

(43)申请公布日 2014.10.22

(30)优先权数据
2009-217002 2009.09.18 JP

(62)分案原申请数据
201080041333.9 2010.08.20

(73)专利权人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府

(72)发明人 后藤淳悟 浜口泰弘 横枕一成
中村理 高桥宏树

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 吴秋明

(51)Int.Cl.
H04W 52/04(2009.01)
H04W 52/34(2009.01)

(56)对比文件
WO 2008081876 A1,2008.07.10,
EP 1530387 A1,2005.05.11,
NTT DOCOMO, Panasonic.UL Transmission
Bandwidth in LTE-Advanced.《3GPP TSG RAN
WG1 Meeting #55;R1-084247》.2008,
Sharp.Remaining issues on the Uplink
transmission scheme.《3GPP TSG-RAN WG1#
55bis;R1-090021》.2009,

审查员 马琳

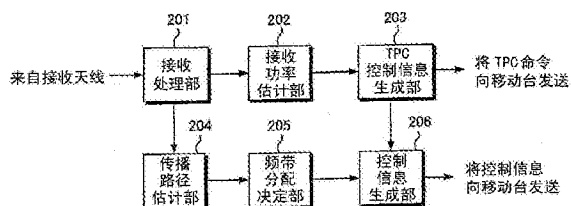
权利要求书1页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

移动台装置、发送功率调整方法以及通信系
统

(57)摘要

在切换了频率选择性分集的效果不同的接
入方式的情况下,考虑到频率选择性分集的效果,要控制为由移动台装置使用的接入方式下满
足期望的通信质量的发送功率。为此,提供一种
无线通信系统,其中,能使用多种接入方式的通
信控制装置以及通信终端装置使用任意一种接
入方式来进行无线通信,在产生了变更接入方式
的需要的情况下,通信控制装置决定变更后的接
入方式,并对通信终端装置进行从变更前的接入
方式切换到所决定的接入方式的通知,而且,进
行与所决定的接入方式的通信特性相应的发送
功率控制。



1. 一种移动台装置,使用由基站装置分配的2个以上的子载波所构成的资源块来进行通信,

所述移动台装置的特征在于,具备:

控制部,其基于要使用的资源块的数量和能由所述基站装置分配的资源块的数量,来调整对数据进行发送的发送功率;和

接收部,其从所述基站装置接收与接入方式相关的控制信息,

所述与接入方式相关的控制信息是与将频域的信号分配到连续的频带的第1接入方式、或将该频域的信号分配到离散的频带的第2接入方式相关的控制信息,

在所述接收部接收与所述第2接入方式相关的控制信息的情况下,所述控制部基于相对于能由所述基站装置分配的资源块的数量所述要使用的资源块的数量来调整所述发送功率。

2. 根据权利要求1所述的移动台装置,其特征在于,

在能由所述基站装置分配的资源块的数量恒定的情况下,所述控制部进行调整,使得所述要使用的资源块的数量越小则所述发送功率越小。

3. 根据权利要求1所述的移动台装置,其特征在于,

在所述要使用的资源块的数量恒定的情况下,进行调整,使得能由所述基站装置分配的资源块的数量越大则所述发送功率越小。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的移动台装置,其特征在于,

所述控制部通过开环的控制来调整所述发送功率。

5. 一种发送功率调整方法,使用由基站装置分配的2个以上的子载波所构成的资源块来调整在发送数据时的发送功率,

所述发送功率调整方法的特征在于,包含:

基于在发送所述数据时要使用的资源块的数量和能由所述基站装置分配的资源块的数量来调整所述发送功率的步骤;和

从所述基站装置接收与接入方式相关的控制信息的步骤,其中,所述与接入方式相关的控制信息是与将频域的信号分配到连续的频带的第1接入方式、或将该频域的信号分配到离散的频带的第2接入方式相关的控制信息,

在接收与所述第2接入方式相关的控制信息的情况下,基于相对于能由所述基站装置分配的资源块的数量所述要使用的资源块的数量来调整所述发送功率。

6. 一种通信系统,构成为包含移动台装置和基站装置,

所述通信系统的特征在于,

所述移动台装置基于要使用的资源块的数量和能由所述基站装置分配的资源块的数量来调整对数据进行发送的发送功率后执行发送,

所述移动台装置从所述基站装置接收与接入方式相关的控制信息,其中,所述与接入方式相关的控制信息是与将频域的信号分配到连续的频带的第1接入方式、或将该频域的信号分配到离散的频带的第2接入方式相关的控制信息,

所述移动台装置在接收与所述第2接入方式相关的控制信息的情况下,基于相对于能由所述基站装置分配的资源块的数量所述要使用的资源块的数量来调整所述发送功率,所述基站装置从所述移动台装置接收所述数据。

移动台装置、发送功率调整方法以及通信系统

[0001] 本申请是申请人“夏普株式会社”于2010年08月20日提出的申请号为PCT/JP2010/064083、发明名称为“无线通信系统、通信控制装置、通信终端装置以及通信控制装置的控制程序”的PCT申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及实施无线通信中的发送功率控制的无线通信系统、通信控制装置、通信终端装置以及通信控制装置的控制程序。

背景技术

[0003] 在作为第3.9代便携式电话的无线通信系统的LTE(长期演进)的上行链路(从移动台装置到基站装置的通信)中,通过频分多址接入(FDMA),蜂窝内的多个移动台装置能向基站装置同时发送数据。在基站装置中,由于需要接收从多个移动台装置同时发送来的数据,因此使用了通过使来自各移动台装置的接收功率相等来使接收处理更容易的发送功率控制(TPC:Transmit Power Control)。使用发送功率控制的目的在于控制对相邻基站装置的干扰(非专利文献1)。

[0004] 在LTE系统的TPC中,存在由移动台装置判断的开环的TPC和从基站装置控制的闭环的TPC。在开环的TPC中,存在由移动台装置根据从基站装置发送的已知信号的发送功率和实际接收到的功率而计算的路径损耗。与此相对,在闭环的TPC中,向移动台装置通知在基站装置中所接收到的功率的过剩不足。向移动台装置通知TPC的信息的定时除了作为控制信息而定期地通知以外,还附加在进行用于上行链路的频带的分配的控制信息中,并对移动台装置进行通知。

[0005] 然而,最近,进行着作为使LTE系统进一步发展的第4代的无线通信系统的LTE-A(也称为LTE-先进、IMT-A等)的标准化。在LTE-A系统的上行链路中,重视与LTE之间的后向兼容性,采用了能支持DFT-S-OFDM(也称为离散傅立叶变换扩展正交频分复用、SC-FDMA)、进而能改善吞吐量的群集DFT-S-OFDM(也称为动态频谱控制(DSC:Dynamic Spectrum Control)、DFT-S-OFDM with SDC(频谱分割控制))。

[0006] 群集DFT-S-OFDM从能使用的频带中选择传播路径增益高的频率,并离散地配置频谱,从而能得到频率选择性分集效果。在离散地配置频谱的情况下,能将12个子载波以分组化后的资源块(Resource Block)的整数倍进行分配,并分配分割了频谱而得到的群集。构成群集的资源块数越少,频率选择性分集的效果就越高。

[0007] 现有技术文献

[0008] 非专利文献

[0009] 非专利文献1:3GPP TS36.213(V8.7.0)“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA)Physical layer procedures”

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 然而,群集DFT-S-OFDM对应于通过DFT-S-OFDM得到的频率选择性分集的效果的部

分,即使以少的功率进行发送,也能确保期望的通信质量。因此,在切换当前LTE-A系统中所探讨的群集DFT-S-OFDM和DFT-S-OFDM的情况下,若直接应用不考虑LTE系统的频率选择性分集的效果的TPC,则在接入方式的切换时,会产生在基站装置得不到所需的接收功率或移动台装置使用不需要的多余的功率的问题。

发明内容

[0012] 本发明鉴于这样的事实而提出,其目的在于,提供一种无线通信系统、通信控制装置、通信终端装置以及通信控制装置的控制程序,即使在对频率选择性分集的效果不同的接入方式进行切换的情况下,也能考虑到频率选择性分集的效果,控制为由移动台装置使用的接入方式下满足期望的通信质量的发送功率。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] (1) 为了达成上述目的,本发明具有以下的手段。即,本发明的无线通信系统中,能使用多种接入方式的通信控制装置以及通信终端装置使用任何一种接入方式来进行无线通信,其中,在产生了变更接入方式的需要的情况下,所述通信控制装置决定变更后的接入方式,并对所述通信终端装置进行从变更前的接入方式切换到所决定的接入方式的通知,而且,进行与所决定的接入方式的通信特性相应的发送功率控制。

[0015] 如此,由于通信控制装置进行与所决定的接入方式的通信特性相应的发送功率控制,因此能避免在接入方式等切换时发送功率不足或以超过需要的发送功率来进行数据发送。

[0016] (2) 另外,在本发明的无线通信系统中,所述多种接入方式包括:将频域的信号分配到连续的频带的第1接入方式、以及将频域的信号分配到离散的频带的第2接入方式,所述通信控制装置在所述第2接入方式中,根据离散地分配的频带宽度,通过对所述通信终端装置通知的控制信号来变更发送功率的控制的量。

[0017] 如此,由于通信控制装置在第2接入方式中根据离散地分配的频带宽度,通过对通信终端装置通知的控制信号来变更发送功率的控制的量。因此在切换接入方式的情况下,能使频率选择性分集的效果反映到闭环TPC。另外,在不增加TPC的通知次数的前提下,即使变更接入方式的切换或构成群集的资源块数、频谱的分割数,也能进行适当的发送功率控制。

[0018] (3) 另外,在本发明的无线通信系统中,所述多种接入方式包括:将频域的信号分配到连续的频带的第1接入方式、以及将频域的信号分配到离散的频带的第2接入方式,所述通信终端装置具有使用按每个通信终端装置预先决定的发送功率的计算方法来决定发送功率的功能,在所述第2接入方式中,根据离散地分配的频带宽度,变更发送功率的计算方法。

[0019] 如此,由于通信终端装置在第2接入方式中根据离散地分配的频带宽度来变更例如开环TPC的计算方法,因此在切换接入方式的情况下,能使频率选择性分集的效果反映到开环TPC。另外,在不增加TPC的通知次数的前提下,即使变更接入方式的切换或构成群集的资源块数、频谱的分割数,也能进行适当的发送功率控制。

[0020] (4) 另外,在本发明的无线通信系统中,根据所述离散地分配的频带宽度中最窄的带宽,来进行发送功率控制。

[0021] 在将频域的信号分配到离散的频带的情况下,相邻的频带的传播路径存在相关,因此还有这样的情况:频域下分割的信号被分配到相邻的频带,离散地分配的频带宽度不恒定。如此,即使在离散地分配的频带宽度不同的情况下,频率选择性分集的效果也由频域下分割的信号的带宽来决定,因此通过根据最窄的带宽来进行发送功率控制,能既维持传播质量,又反映频率选择性分集的效果。

[0022] (5) 另外,在本发明的无线通信系统中,在所述第2接入方式中,根据在将频域的信号分配到离散的频带的情况下的频谱的分割数,来进行发送功率控制。

[0023] 如此,由于在所述第2接入方式中,根据在将频域的信号分配到离散的频带的情况下的频谱的分割数来进行发送功率控制,因此,能进行考虑了随群集的分割数的增加而带来的峰值功率的增大的发送功率控制,从而能既维持传播质量,又反映频率选择性分集的效果。

[0024] (6) 另外,在本发明的无线通信系统中,根据所述通信终端装置的移动速度来进行发送功率控制。

[0025] 如此,由于根据通信终端装置的移动速度来进行发送功率控制,因此即使在通信终端装置正在高速移动的情况下,也能反映考虑了传播路径的经时变化的影响的频率选择性分集的效果。

[0026] (7) 另外,在本发明的无线通信系统中,所述通信控制装置根据由所述通信终端装置发送了用于传播路径估计的已知信号后到开始数据的发送为止的所需时间,来进行发送功率控制。

[0027] 如此,由于根据由通信终端装置发送了用于传播路径估计的已知信号后到开始数据的发送为止的所需时间,来进行发送功率控制,因此能反映基于从发送作为传播路径估计用的参考信号的SRS(探测参考信号)起到通信终端装置发送数据为止的的时间的长度的、考虑了传播路径的经时变化的影响的频率选择性分集的效果。

[0028] (8) 另外,在本发明的无线通信系统中,所述通信控制装置根据由所述通信终端装置使用的频带宽度、以及能由所述通信控制装置分配的频带宽度,来进行发送功率控制。

[0029] 如此,由于通信控制装置根据由通信终端装置使用的频带宽度、以及能由通信控制装置分配的频带宽度来进行发送功率控制,因此还考虑到由通信终端装置使用的资源块数相对于能由通信控制装置分配的资源块数变多、还需要分配给传播路径差的资源块的情况,能将反映了频率选择性分集效果的下降量的增益反映到发送功率控制。

[0030] (9) 另外,在本发明的无线通信系统中,在由所述通信终端装置实施发送分集的情况下,所述通信控制装置根据由所述通信终端装置使用的发送天线数,来进行发送功率控制。

[0031] 如此,由于在由通信终端装置实施发送分集的情况下,通信控制装置根据由通信终端装置使用的发送天线数,来进行发送功率控制,因此能进行考虑了因发送分集的应用而引起的频率选择性分集效果的下降的发送功率控制。

[0032] (10) 另外,在本发明的无线通信系统中,在由所述通信终端装置实施MIMO(多入多出)的情况下,所述通信控制装置根据由所述通信终端装置使用的发送天线数,来进行发送功率控制。

[0033] 如此,由于在由通信终端装置实施MIMO(多入多出)的情况下,通信控制装置根据

由通信终端装置使用的发送天线数,来进行发送功率控制,因此能进行考虑了因MIMO的应用而引起的频率选择性分集效果的下降的发送功率控制。

[0034] (11) 另外,在本发明的无线通信系统中,在由所述通信终端装置实施MIMO的情况下,所述通信控制装置根据使用的接收天线数,来进行发送功率控制。

[0035] 如此,由于在由通信终端装置实施MIMO的情况下,通信控制装置根据使用的接收天线数,来进行发送功率控制,因此能进行考虑了因MIMO的应用而引起的频率选择性分集效果的下降的发送功率控制。

[0036] (12) 另外,本发明的通信控制装置应用于无线通信系统中,在该无线通信系统中,能使用多种接入方式的通信控制装置以及通信终端装置使用任意一种接入方式来进行无线通信,其中,在产生了变更接入方式的需要的情况下,所述通信控制装置决定变更后的接入方式,并对所述通信终端装置进行从变更前的接入方式切换到所决定的接入方式的通知,而且,进行与所决定的接入方式的通信特性相应的发送功率控制。

[0037] 如此,由于通信控制装置进行与所决定的接入方式的通信特性相应的发送功率控制,因此能避免在接入方式等切换时发送功率不足或以超过需要的发送功率来进行数据发送。

[0038] (13) 另外,在本发明的通信控制装置中,所述多种接入方式包括:将频域的信号分配到连续的频带的第1接入方式、以及将频域的信号分配到离散的频带的第2接入方式,在所述第2接入方式中,根据离散地分配的频带宽度,通过控制信号来变更发送功率的控制的量并进行通知。

[0039] 如此,由于通信控制装置在第2接入方式中根据离散地分配的频带宽度,通过对通信终端装置通知的控制信号来变更发送功率的控制的量。因此在切换接入方式的情况下,能使频率选择性分集的效果反映到闭环TPC。另外,在不增加TPC的通知次数的前提下,即使变更接入方式的切换或构成群集的资源块数、频谱的分割数,也能进行适当的发送功率控制。

[0040] (14) 另外,本发明的通信终端装置应用于无线通信系统中,在该无线通信系统中,能使用多种接入方式的通信控制装置以及通信终端装置使用任意一种接入方式来进行无线通信,其中,所述多种接入方式包括:将频域的信号分配到连续的频带的第1接入方式、以及将频域的信号分配到离散的频带的第2接入方式,所述通信终端装置具有使用按每个通信终端装置预先决定的发送功率的计算方法来决定发送功率的功能,在所述第2接入方式中,根据离散地分配的频带宽度,变更发送功率的计算方法。

[0041] 如此,由于通信终端装置在第2接入方式中根据离散地分配的频带宽度来变更发送功率的计算方法,因此在切换接入方式的情况下,能使频率选择性分集的效果反映到开环TPC。另外,在不增加TPC的通知次数的前提下,即使变更接入方式的切换或构成群集的资源块数、频谱的分割数,也能进行适当的发送功率控制。

[0042] (15) 另外,本发明的通信控制装置的控制程序应用于无线通信系统中,在该无线通信系统中,能使用多种接入方式的通信控制装置以及通信终端装置使用任意一种接入方式来进行无线通信,其中,将包含下述处理的一系列处理按照计算机可读取以及可执行的方式进行指令化:判定是否产生了变更接入方式的需要的处理;在所述判定的结果是产生了变更接入方式的需要的情况下,决定变更后的接入方式的处理;对所述通信终端装置进

行从变更前的接入方式切换到所决定的接入方式的通知的处理;和进行与所决定的接入方式的通信特性相应的发送功率控制的处理。

[0043] 如此,由于通信控制装置进行与所决定的接入方式的通信特性相应的发送功率控制,因此能避免在接入方式等切换时发送功率不足或以超过需要的发送功率来进行数据发送。

[0044] 发明效果

[0045] 通过应用本发明,即使切换接入方式,也能抑制移动台装置使用超过需要的发送功率或因发送功率不足而引起的差错率变高。另外,在现有的LTE系统的基础上不增加TPC命令的通知次数而能实现考虑了频率选择性分集的TPC。

附图说明

[0046] 图1是表示作为本发明的实施方式所涉及的发送装置的、移动台装置(通信终端装置)的一例的框图。

[0047] 图2表示本发明的实施方式所涉及的基站装置的简单的框图。

[0048] 图3表示现有的LTE系统下的通知TPC的定时。

[0049] 图4a是表示在本发明的实施方式中,在使用DFT-S-OFDM的接入方式的情况下的资源块的分配的图。

[0050] 图4b是表示在本发明的实施方式中,在使用群集DFT-S-OFDM的接入方式的情况下的资源块的分配的图。

[0051] 图5a表示在本发明的第3实施方式中,能由基站装置分配的资源块是第1RB~第12RB,资源块数是12,由移动台装置使用的资源块数是5的情况。

[0052] 图5b表示在本发明的第3实施方式中,能由基站装置分配的资源块是第1RB~第12RB,资源块数是12,由移动台装置使用的资源块数是9的情况。

[0053] 图6是表示作为本发明的第4实施方式所涉及的发送装置的、移动台装置的一例的框图(应用发送分集)。

[0054] 图7是表示本发明的第4实施方式所涉及的基站装置的简单的框图。

[0055] 图8是表示作为本发明的第4实施方式所涉及的发送装置的、移动台装置的一例的框图(应用MIMO)。

具体实施方式

[0056] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式。尽管在以下的实施方式中,将得到频率选择性分集的效果的接入方式设为了群集DFT-S-OFDM,但对于作为能离散地使用频带的多载波传输的OFDM,只要在本质上是相同的发送功率控制方法,就与本发明相同。另外,在本实施方式中,将通信终端装置设为移动台装置、且将通信控制装置设为基站装置来进行说明。

[0057] 图1是表示作为本发明的实施方式所涉及的发送装置的、移动台装置(通信终端装置)的一例的框图。在此,设的是说明本发明所需的最小限度的框图。在移动台装置中,将发送数据输入到编码部101来实施纠错编码。将码比特在调制部102中调制为QPSK(Quaternary Phase Shift Keying;四相相移键控)、16QAM(16Quadrature Amplitude

Modulation;16正交振幅调制)等的调制符号,并由DFT部103变换成频域的信号。在发送数据配置部104中,基于从基站装置(通信控制装置)通知的控制信息所示的频带的分配信息,来分配频率信号。在根据控制信息分配的频带是连续的频带的情况下,使用DFT-S-OFDM的接入方式,在是离散的频带的情况下,使用群集DFT-S-OFDM的接入方式。将从发送数据配置部104输出的信号由IDFT部105变换成时域的信号,并由参考信号复用部106复用参考信号,且从发送天线发送。

[0058] 图2表示本发明的实施方式所涉及的基站装置的简单的框图。在基站装置中,由接收天线接收从移动台装置发送来的信号,并输入到接收处理部201。将通过接收处理而得到的信号输入到接收功率估计部202和传播路径估计部204。在接收功率估计部202中估计接收功率,并决定对移动台装置通知的TPC。在TPC控制信息生成部203中,生成由接收功率估计部202决定的TPC的控制信息。另一方面,在传播路径估计部204中,根据通过接收处理而得到的已知的参考信号来估计传播路径,并将传播路径信息输入到频带分配决定部205。根据传播路径信息,将由频带分配决定部205决定的频带的分配信息输入到控制信息生成部206。控制信息生成部206从频带分配信息和TPC的控制信息生成对移动台装置通知的控制信息,并从天线发送。在没有定期地发送TPC那样的频带分配信息的情况下,从天线仅发送TPC控制信息生成部203的控制信息。

[0059] 图3表示现有的LTE系统下的通知TPC的定时。本图将横轴设为时间,并将第1TPC~第5TPC设为对移动台装置通知TPC的定时。向移动台装置通知的TPC中,存在像第1、第2、第4、第5TPC那样定期地进行通知的TPC、以及像第3TPC那样与资源块的分配同时进行通知的TPC。将在这些定时所通知的TPC作为闭环TPC反映到发送功率。

[0060] 接下来,用式(1)表示LTE系统中的移动台装置的发送功率。

[0061] [数学式1]

[0062] (移动台装置的发送功率) = $\text{Min} \{P_{\text{MAX}}, TX_{\text{OP}} + TX_{\text{CL}}\} \dots\dots (1)$

[0063] 在式(1)中, TX_{OP} 是移动台装置判断的开环TPC, TX_{CL} 是在图3的定时所通知的闭环TPC。另外, Min 用于选择 {} 内小的值。

[0064] 在以闭环TPC进行通知的方法中,存在通知针对 TX_{CL} 的差分的方法、以及通知针对移动台装置的发送功率的差分这两种方法。在通知针对 TX_{CL} 的差分的情况下,对以TPC进行通知的值进行加法运算。例如,在TPC的通知前的 $TX_{\text{CL}} = T$ 的情况下,在通过TPC接收到 T_0 (dB)、 T_1 (dB)、 \dots 、 T_n (dB) 的通知的情况下, TX_{CL} 按照式(2)进行加法运算。

[0065] [数学式2]

[0066] $TX_{\text{CL}} = T + \sum_{i=0}^n T_i \dots\dots (2)$

[0067] 在此情况下的LTE系统中的TPC以2比特的控制信息进行通知,存在4种对发送功率进行增加的值。该控制信息和发送功率的增减如表1所示来决定。

[0068] [表1]

[0069]

TPC控制用比特	发送功率控制
00	-1 (dB)
01	0 (dB)

10	1 (dB)
11	3 (dB)

[0070] 在将针对移动台装置的发送功率的差分作为TPC进行通知的情况下,按照成为根据移动台装置的发送功率来反映了所通知的TPC的差分的值的方式来决定TX_{CL}。例如,在作为移动台装置的发送功率的TX_{power}由式(1)决定的情况下,若通过TPC接收到T₁ (dB)的通知,则应用满足式(3)的TX_{CL}。

[0071] [数学式3]

[0072] $TX_{POWER}+T_1 = \text{Min} \{P_{MAX}, TX_{OP}+TX_{CL}\} \dots\dots (3)$

[0073] 在该情况下的LTE系统中的TPC也以2比特的控制信息进行通知,如表2所示来决定。

[0074] [表2]

[0075]

TPC控制用比特	发送功率控制
00	-4 (dB)
01	-1 (dB)
10	1 (dB)
11	4 (dB)

[0076] [第1实施方式]

[0077] 在本实施方式中,针对在切换接入方式的情况下将频率选择性分集的效果反映到闭环TPC的TPC的一例来进行说明。

[0078] 图4a是表示在本发明的实施方式中,在使用DFT-S-OFDM的接入方式的情况下的资源块的分配的图。由于资源块被连续地分配,因此由于传播路径差的资源块也将被使用从而产生符号间干扰,特性会劣化。

[0079] 图4b是表示在本发明的实施方式中,在使用群集DFT-S-OFDM的接入方式的情况下的资源块的分配的图。由于仅选择传播路径好的资源块来配置分割后的频谱,因此ISI(符号间干扰)的影响变小,将得到良好的特性。在该接入方式中,由于随着群集的分割数增加,峰值功率会增加,因此在小区边缘等需要高的发送功率的情况下,DFT-S-OFDM适合。因此,在LTE-A系统中,考虑根据移动台装置的传播路径、移动速度、小区内位置来切换使用DFT-S-OFDM和群集DFT-S-OFDM。另外,在群集DFT-S-OFDM中,还考虑动态地控制群集的尺寸或频谱的分割数。表3示出了群集DFT-S-OFDM的群集尺寸和频率选择性分集的效果。

[0080] [表3]

[0081]

群集的资源块数	频率选择性分集的效果
1	X ₁ (dB)
2	X ₂ (dB)
3	X ₃ (dB)
4	X ₄ (dB)
N _{USED_{RB}}	0 (dB)

[0082] 在此,将N_{USED_{RB}}设为由移动台装置在数据发送中使用的资源块数,在构成群集的资

源块数为 $N_{\text{USED RB}}$ 的情况下,由于不分割频谱,因此意味着以DFT-S-OFDM进行数据发送。另外,由于构成群集的资源块数越少越能得到频率选择性分集的效果,能以少的发送功率来得到良好的通信质量,因此 $X_1 > X_2 > X_3 > X_4$ 的关系成立。另外,尽管在表3中,以构成群集的资源块数来进行了本例的说明,但也可以根据频谱的分割数来表示频率选择性分集的效果。

[0083] 在通过资源块的分配的通知来进行频率选择性分集效果变化的切换的情况下,例如在图3的第3TPC将资源块从连续的分配变更为离散的分配,或者从离散的分配变更为连续的分配或变更了群集尺寸的情况下,使频率选择性分集的效果反映到闭环TPC。在表1和表2的情况下,如表4所示进行控制。

[0084] [表4]

[0085]

TPC控制用比特	表1的情况	表2的情况
00	$-1-X_{ij}$ (dB)	$-4-X_{ij}$ (dB)
01	$-X_{ij}$ (dB)	$-1-X_{ij}$ (dB)
10	$1-X_{ij}$ (dB)	$1-X_{ij}$ (dB)
11	$3-X_{ij}$ (dB)	$4-X_{ij}$ (dB)

[0086] 在此, i 是接入方式切换后的构成群集的资源块的数量, j 是接入方式切换前的构成群集的资源块的数量。将 X_i 、 X_j 设为表示频率选择性分集的效果的正的值, X_{ij} 由下式定义。

[0087] [数学式4]

[0088] $X_{ij} = X_i - X_j \cdots \cdots (4)$

[0089] 尽管在本例中,对于LTE系统的TPC,设为了反映频率选择性分集的效果量的形式,但在DFT-S-OFDM的TPC与LTE不同的情况下也能应用本实施方式。

[0090] 尽管在不能完全估计出传播路径的增益的情况下,最大限度得到频率选择性分集的效果,但在移动台装置高速移动的情况下,传播路径的经时变化变大,由于传播路径的估计误差,分集效果会下降。因此,还可以考虑移动台装置的移动速度,如表5所示进行TPC。

[0091] [表5]

[0092]

TPC控制用比特	表1的情况	表2的情况
00	$-1-X_{ij}+M_{\text{SPEED}}$ (dB)	$-4-X_{ij}+M_{\text{SPEED}}$ (dB)
01	$-X_{ij}+M_{\text{SPEED}}$ (dB)	$-1-X_{ij}+M_{\text{SPEED}}$ (dB)
10	$1-X_{ij}+M_{\text{SPEED}}$ (dB)	$1-X_{ij}+M_{\text{SPEED}}$ (dB)
11	$3-X_{ij}+M_{\text{SPEED}}$ (dB)	$4-X_{ij}+M_{\text{SPEED}}$ (dB)

[0093] 在此, M_{SPEED} 是基于移动台装置的移动速度的、频率选择性分集效果的劣化量,设为正的值。在切换为频率选择性分集效果更高的接入方式的情况下,成为 $-X_{ij}+M_{\text{SPEED}} \leq 0$,在切换为频率选择性分集效果更低的接入方式的情况下,成为 $-X_{ij}+M_{\text{SPEED}} \geq 0$ 。

[0094] 基于传播路径的经时变化的传播路径估计误差,除了受移动台装置的移动速度的影响以外,还受到在发送传播路径估计用的参考信号即SRS(探测参考信号)后到移动台装置进行数据发送为止的的时间的长度的影响。因此,可以考虑了从传播路径估计起到数据发送为止的开销的表6的TPC。

[0095] [表6]

[0096]

TPC控制用比特	表1的情况	表2的情况
00	$-1-X_{ij}+T_{OH}$ (dB)	$-4-X_{ij}+T_{OH}$ (dB)
01	$-X_{ij}+T_{OH}$ (dB)	$-1-X_{ij}+T_{OH}$ (dB)
10	$1-X_{ij}+T_{OH}$ (dB)	$1-X_{ij}+T_{OH}$ (dB)
11	$3-X_{ij}+T_{OH}$ (dB)	$4-X_{ij}+T_{OH}$ (dB)

[0097] 在此, T_{OH} 是基于移动台装置的移动速度和从传播路径估计起到数据发送为止的开销的、频率选择性分集效果的劣化量, 设为正的值。在切换为频率选择性分集效果更高的接入方式的情况下, 成为 $-X_{ij}+T_{OH} \leq 0$, 在切换为频率选择性分集效果更低的接入方式的情况下, 成为 $-X_{ij}+T_{OH} \geq 0$ 。

[0098] 在本实施方式中, 在与LTE系统相同的定时处进行闭环TPC通知的情况下, 仅在产生接入方式的切换时将移动台装置接收到的控制信息变换为反映了用于数据发送的接入方式的频率选择性分集的效果的值来应用。因此, 在不增加TPC的通知次数的前提下, 即使变更接入方式的切换或构成群集的资源块数、频谱的分割数, 也能进行适当的发送功率控制。因此, 能避免在接入方式等的切换时发送功率的不足或以超过需要的发送功率来进行数据发送。

[0099] 尽管在本例中将群集的资源块数设为到4为止, 但即使是5以上也同样能将频率选择性分集的效果反映到TPC。另外, 尽管在本实施方式中, 将构成群集的资源块数设为恒定, 但在按每群集而不同的情况下也能够适用。可以根据群集中的、以最少的资源块数构成的群集来决定频率选择性分集的效果, 也可以使用对全部群集的资源块数取平均而得到的值来决定频率选择性分集的效果。

[0100] [第2实施方式]

[0101] 在本实施方式中, 针对在切换接入方式的情况下将频率选择性分集的效果反映到开环TPC的TPC的一例来进行说明。

[0102] 在作为式(1)的开环TPC的 TX_{OP} 中, 包含有使用的资源块数或路径损耗等。进而, 在开环TPC中追加频率选择性分集的效果, 进行式(5)的TPC, 从而在接入方式的切换时也能进行适当的功率控制。

[0103] [数学式5]

[0104] 移动台装置的发送功率 = $\text{Min} \{P_{MAX}, (TX_{OP}-X_i) + TX_{CL}\} \dots\dots (5)$

[0105] 在此, i 是构成群集的资源块的数量, 将 X_i 设为表示频率选择性分集的效果的正的值。另外, 在DFT-S-OFDM的情况下, 将 X_i 设为零。

[0106] 尽管在式(5)中, 将开环TPC设为了 $(TX_{OP}-X_i)$, 但也可以反映移动台装置的移动速度而使用式(6)。

[0107] [数学式6]

[0108] 移动台装置的发送功率 = $\text{Min} \{P_{MAX}, (TX_{OP}-X_i+M_{SPEED}) + TX_{CL}\} \dots\dots (6)$

[0109] 在此, M_{SPEED} 是基于移动台装置的移动速度的、频率选择性分集效果的劣化量, 设为正的值。另外, 还可以使用考虑了传播路径估计和数据发送的开销的式(7)。

[0110] [数学式7]

[0111] 移动台装置的发送功率= $\text{Min}\{P_{\text{MAX}}, (TX_{\text{OP}}-X_i+T_{\text{OH}})+TX_{\text{CL}}\}$ ……(7)

[0112] T_{OH} 是基于移动台装置的移动速度和从传播路径估计起到数据发送为止的开销的、频率选择性分集效果的劣化量,设为正的值。尽管在本实施方式的例子中,以群集的尺寸表示了频率选择性分集的效果,但也可以通过频谱的分割数来定义频率选择性分集的效果。

[0113] 在本实施方式中,通过将频率选择性分集的效果反映到开环TPC,从而在LTE系统的基础上不增加TPC的通知次数的前提下,即使变更接入方式的切换或构成群集的资源块数、频谱的分割数,也能进行适当的发送功率控制。因此,能避免在接入方式等的切换时发送功率的不足或以超过需要的发送功率来进行数据发送。

[0114] [第3实施方式]

[0115] 在本实施方式中,针对不是仅以构成群集的资源块数来决定频率选择性分集效果还考虑由移动台装置使用的全部资源块数和能由基站装置分配的资源块数来决定的例子,进行说明。

[0116] 在前实施方式中,由于构成群集的资源块数越少,就越能将分割了频谱后的频域的信号分配到更好的传播路径,因此,如表3所示,说明了根据构成群集的资源块数来唯一决定频率选择性分集效果的例子。然而,由于若由移动台装置使用的资源块数相对于能由基站装置分配的资源块数多,则还需要分配到传播路径差的资源块,因此频率选择性分集效果下降。为此,通过还考虑能由基站装置分配的资源块数和由移动台装置使用的资源块数,能将更正确的频率选择性分集的效果反映到发送功率控制。

[0117] 图5a表示在本发明的第3实施方式中,能由基站装置分配的资源块是第1RB~第12RB,资源块数是12,由移动台装置使用的资源块数是5的情况。

[0118] 图5b表示在本发明的第3实施方式中,能由基站装置分配的资源块是第1RB~第12RB,资源块数是12,由移动台装置使用的资源块数是9的情况。图5a是由移动台装置使用的资源块少的例子,分配有传播路径增益较高的资源块的第1RB、第3RB、第8RB、第10RB、第12RB。与此相对,在由图5b的移动台装置使用的资源块多的例子中,还对传播路径差的第4RB、第6RB、第9RB等也进行分配,因此频率选择性分集的效果下降,由于符号间干扰而特性劣化。

[0119] 为了使频率选择性分集效果更正确地反映到发送功率控制,可以利用考虑了能由基站装置分配的资源块数和由移动台装置使用的资源块数的式(8)。

[0120] [数学式8]

[0121] $X_{i_RB}=X_i-N(s,t)$ ……(8)

[0122] 在此, X_i 代表在将构成群集的资源块数设为*i*的情况下的频率选择性分集的效果。将*s*设为由移动台装置使用的资源块数,*t*是能由基站装置分配的资源块数, $N(s,t)$ 代表相对于可分配的带宽,从由移动台装置使用的带宽求取的频率选择性分集效果的劣化量。

[0123] 通过对第1实施方式、第2实施方式的闭环TPC或开环TPC取代 X_i 而应用式(8)的 X_{i_RB} ,能进行考虑了由移动台装置使用的资源块数的发送功率控制。

[0124] 通过应用本实施方式,能进行考虑了接入方式的切换或构成群集的资源块数、频谱的分割数、由移动台装置使用的资源块数的开环TPC或闭环TPC。因此,能避免在接入方式等的切换时发送功率的不足或以超过需要的发送功率来进行数据发送。

[0125] [第4实施方式]

[0126] 在本实施方式中,针对在使用了多根发送天线的MIMO(多入多出)、发送分集时,在切换接入方式的情况下将频率选择性分集的效果反映到发送功率控制的一例,进行说明。

[0127] 在具有多根天线的移动台装置中能应用:以多根天线并使用同一频率来发送从相同的码比特变换而来的发送信号的发送分集;以及以多根天线并使用同一频率来发送从不同的码比特变换而来的发送信号的MIMO。

[0128] 图6是表示作为本发明的第4实施方式所涉及的发送装置的、移动台装置的一例的框图(应用发送分集)。在应用发送分集的图6的情况下,由调制部102对从编码部101得到的码比特实施调制处理,并通过DFT变换成频域的信号。在应用发送分集的SFBC(空频块码)或STBC(空时块码)的情况下,对频域的信号应用编码,在本图中由多天线发送处理部303进行。另外,在CDD(循环延迟分集)中,对实施了IDFT后的时域的信号加入循环延迟,并从各发送天线发送。

[0129] 图7表示本发明的第4实施方式所涉及的基站装置的简单的框图。在基站装置中,与图2同样,将由多个接收天线接收到的信号输入到接收处理部401。在接收处理部401中进行接收信号的合成,关于其他的处理,实施与发送天线为1根时同样的处理。

[0130] 与发送天线为1根的情况比较,在应用发送分集的情况下,能通过发送分集增益来减轻增益低的传播路径的影响。因此,由于与发送天线为1根的情况相比,在应用发送分集时的频率选择性分集的效果下降,从而可以使用式(9)。

[0131] [数学式9]

$$X_{i_TXD} = X_i - N_{TXDANT} \cdots \cdots (9)$$

[0133] 在此, X_i 代表在将构成群集的资源块数设为*i*的情况下的频率选择性分集的效果。 N_{TXDANT} 是发送分集的天线根数, N_{TXDANT} 表示基于发送天线根数的频率选择性分集的效果的下降量。另外,设满足 $X_{i_TXD} > 0$ 。

[0134] 图8是表示作为本发明的第4实施方式所涉及的发送装置的、移动台装置的一例的框图(应用MIMO)。在应用MIMO的情况下,使用图8进行说明。在MIMO中,将码比特输入到S/P部,并在S/P部中进行串并行变换。将经串并行变换后的不同的信号输入到各天线的调制部503,并实施发送处理。在MIMO的情况下的多天线发送处理部509中,为了在接收侧使空间复用后的信号的检测精度提高,按每根天线应用发送权重。

[0135] 在图7所示的基站装置中,对于在各接收天线处接收到的信号,由接收处理部401分离出参考信号来估计各天线的传播路径。另一方面,由信号分离部403从分离了参考信号后的信号进行MIMO分离,并由接收功率估计部202估计接收功率。

[0136] 在应用MIMO的情况下,考虑在资源块的分配时用于发送的全部天线的传播路径,因此与发送天线为1根的情况相比,频率选择性分集效果会下降。

[0137] 因此,可以将应用MIMO时的频率选择性分集的效果如式(10)所示。

[0138] [数学式10]

$$X_{i_MIMO} = X_i - N_{MIMOANT} \cdots \cdots (10)$$

[0140] 在此, X_i 代表在将构成群集的资源块数设为*i*的情况下的频率选择性分集的效果。 $N_{MIMOANT}$ 是用于MIMO的天线根数, $N_{MIMOANT}$ 表示基于发送天线根数的频率选择性分集的效果的下降量。另外,设满足 $X_{i_MIMO} > 0$ 。

[0141] 在发送天线为4根以上的情况下,在以2根发送天线应用MIMO、以剩余的2根应用发

送分集的情况下,可以使用式(11)。

[0142] [数学式11]

[0143] $X_{i_MIMO\text{TXD}} = X_i - N_{\text{MIMOANT}} - N_{\text{TXDANT}} \cdots \cdots (11)$

[0144] 在应用多根发送天线的情况下,通过对前实施方式的闭环TPC或开环TPC取得 X_i 而应用式(9)、式(10)、式(11)中的任一个,能进行考虑了由移动台装置使用的天线根数的发送功率控制。此外,尽管在本实施方式中以发送天线为4根进行了说明,但在4根以外也能进行应用。另外,尽管在本实施方式中将发送天线的根数反映到了频率选择性分集的效果,但对于接收天线的根数也同样能适用。

[0145] 通过应用本实施方式,考虑了接入方式的切换或构成群集的资源块数、频谱的分割数、移动台装置使用的资源块数的开环TPC或闭环TPC成为可能。因此,能避免在接入方式等的切换时发送功率的不足或以超过需要的发送功率来进行数据发送。

[0146] 标号说明

[0147]	101	编码部
[0148]	102、503	调制部
[0149]	103、505	DFT部
[0150]	104、301、507	发送数据配置部
[0151]	105、305、511	IDFT部
[0152]	106、307、513	参考信号复用部
[0153]	201、401	接收处理部
[0154]	202	接收功率估计部
[0155]	203	TPC控制信息生成部
[0156]	204、405	传播路径估计部
[0157]	205	频带分配决定部
[0158]	206	控制信息生成部
[0159]	303、509	多天线发送处理部
[0160]	403	信号分离部
[0161]	501	S/P部

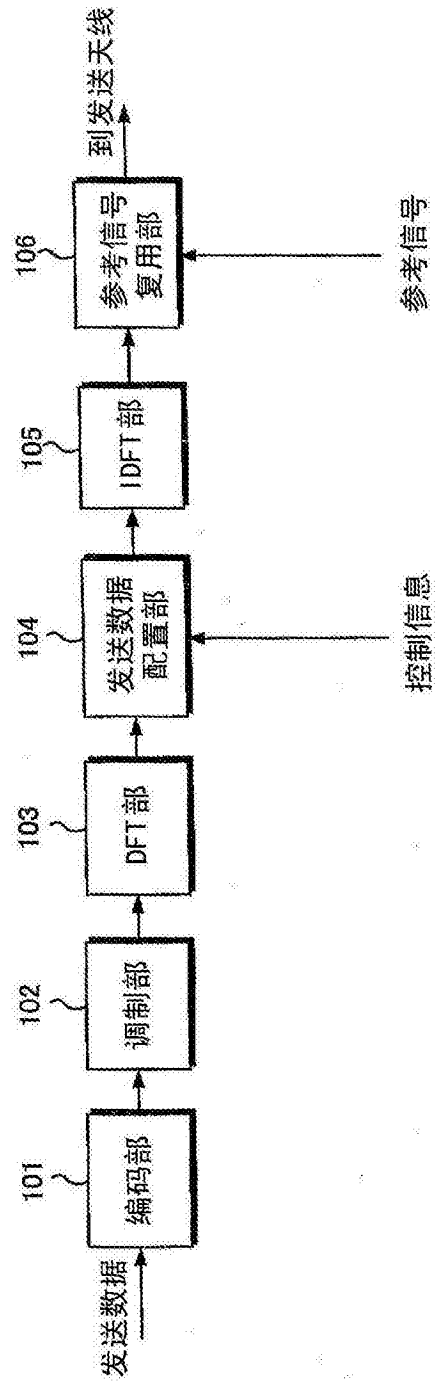


图1

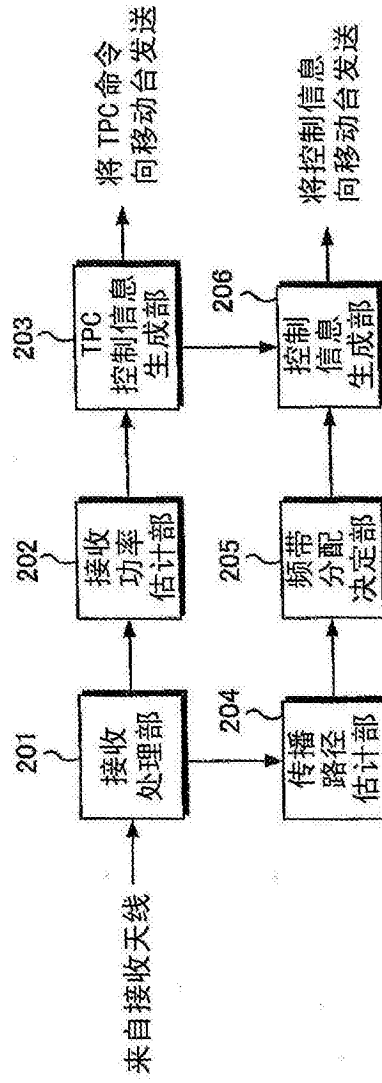


图2

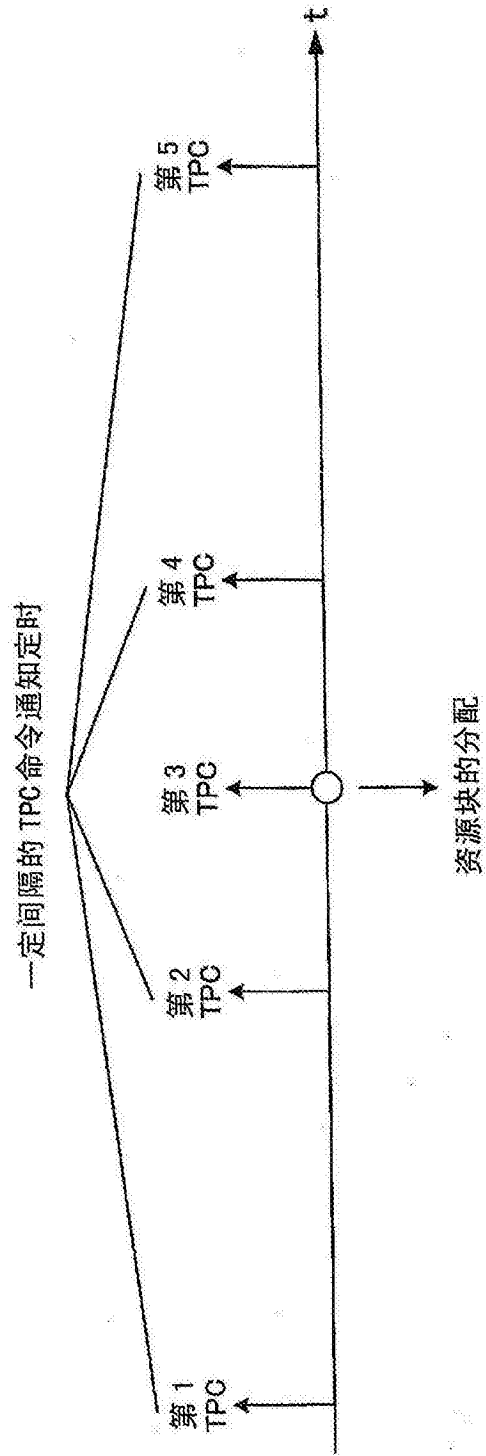


图3

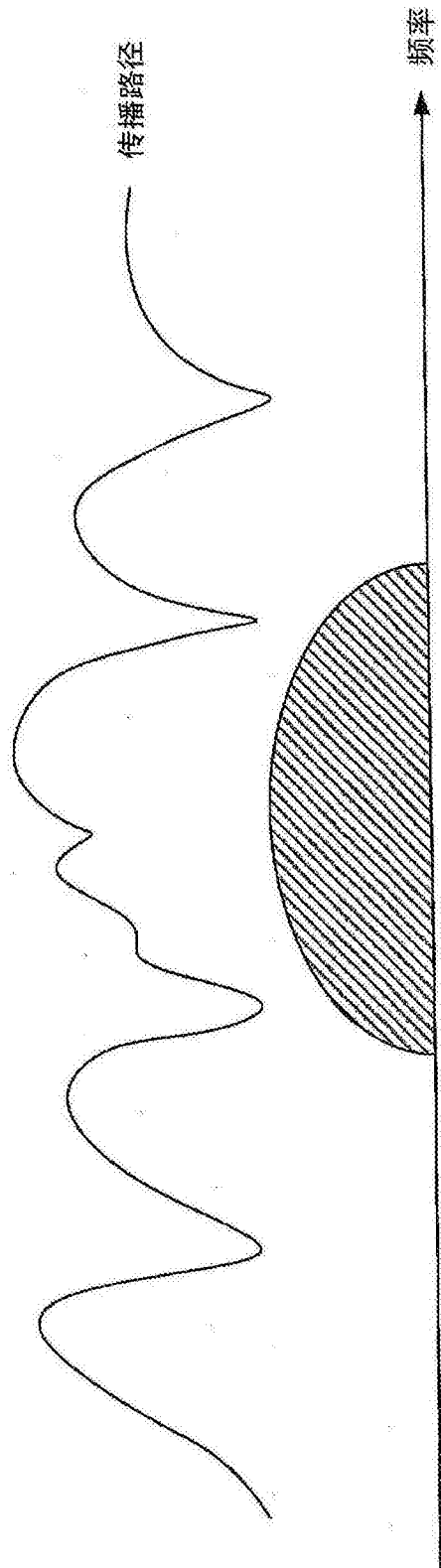


图4a

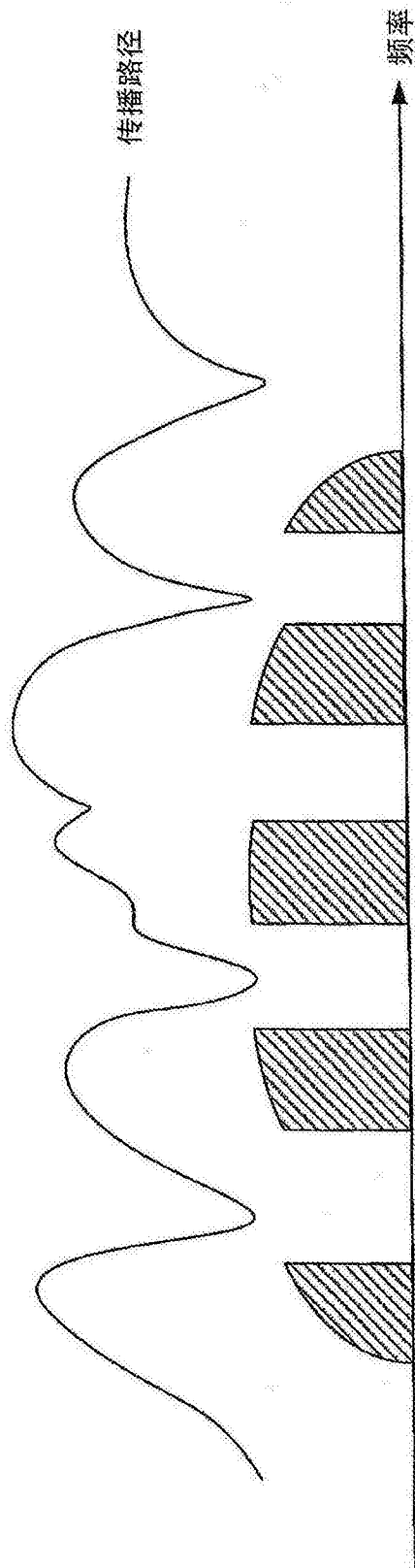


图4b

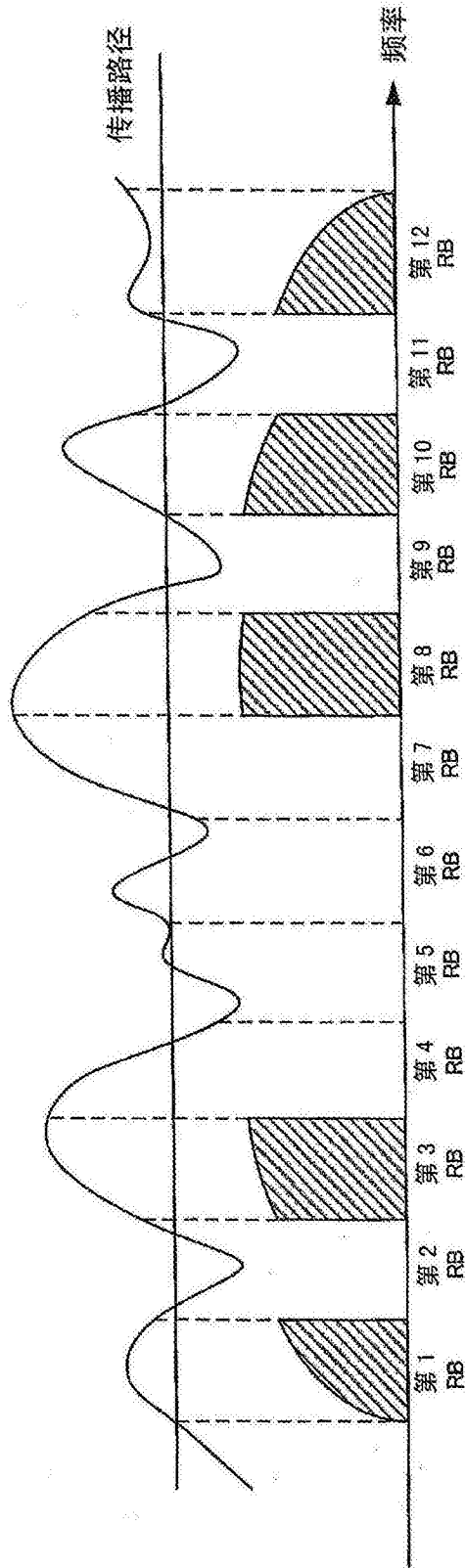


图5a

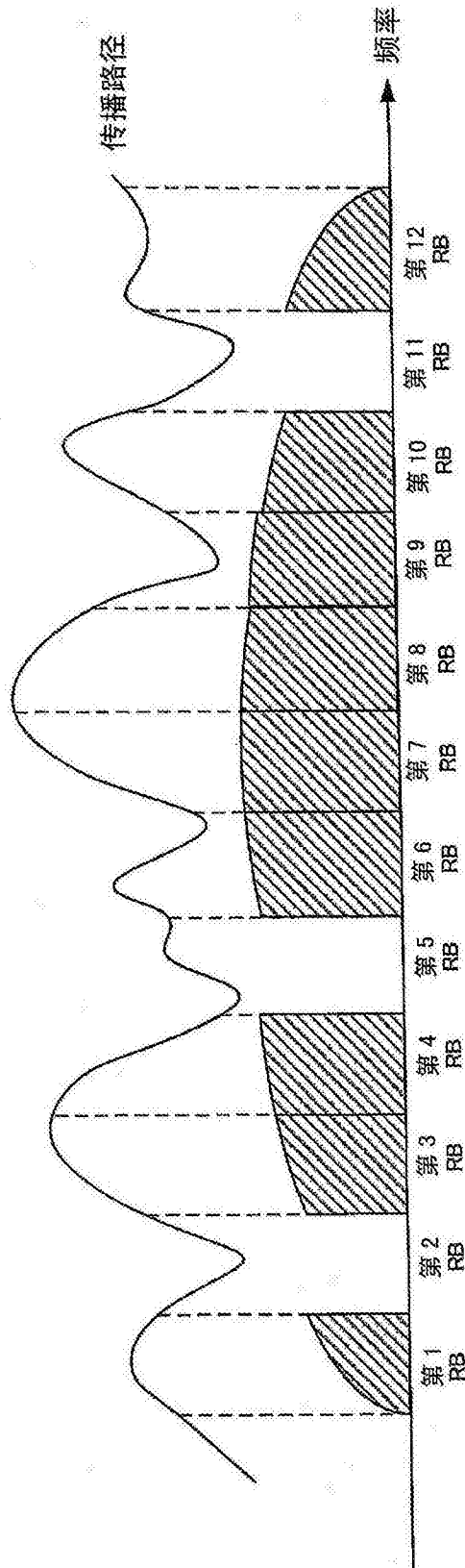


图5b

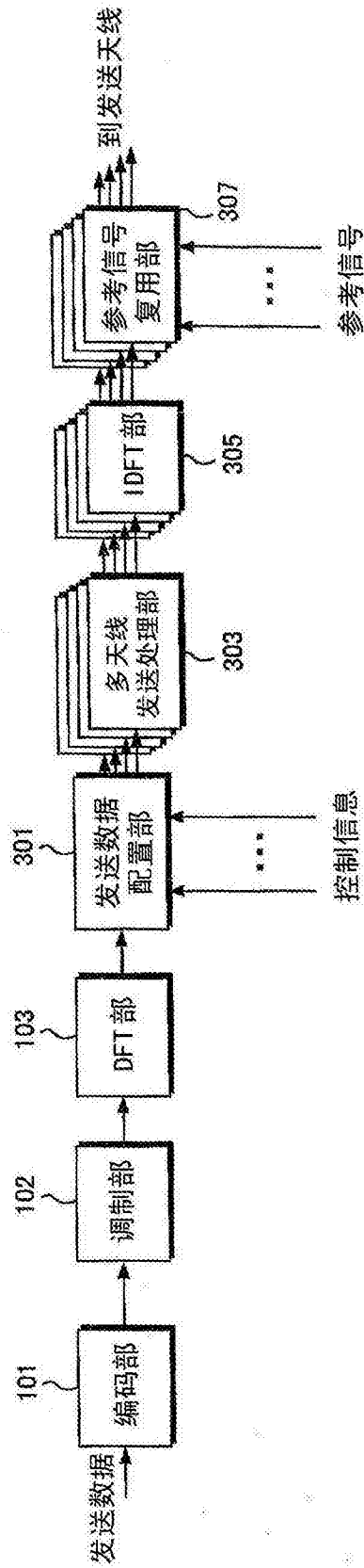


图6

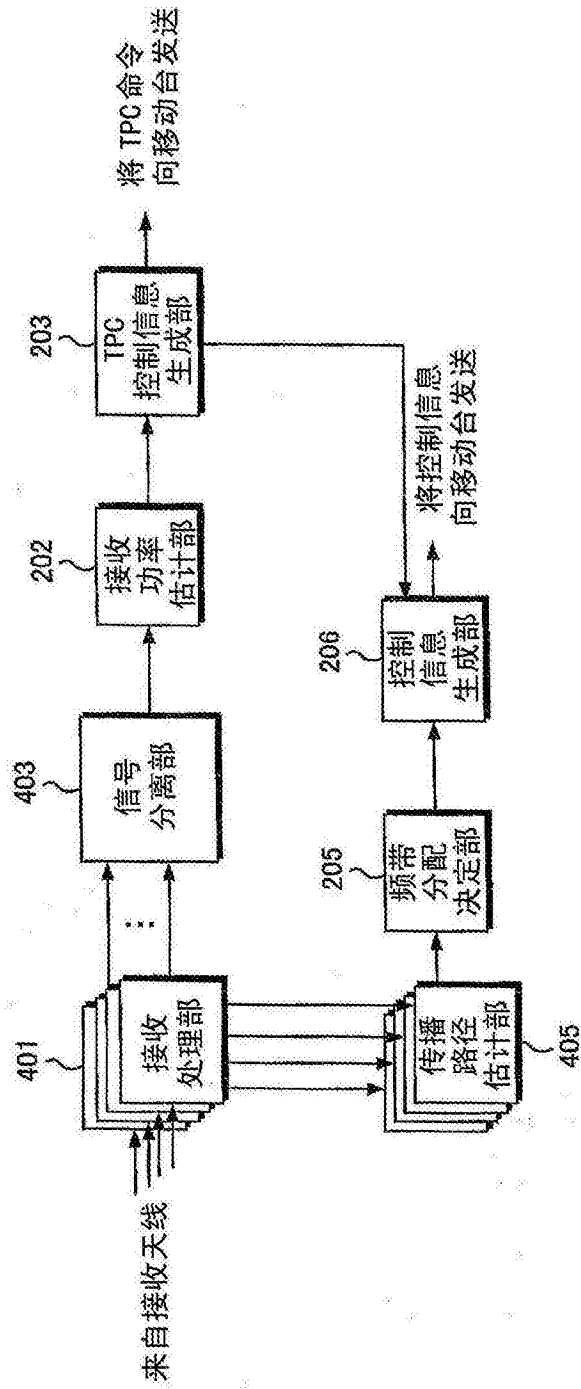


图7

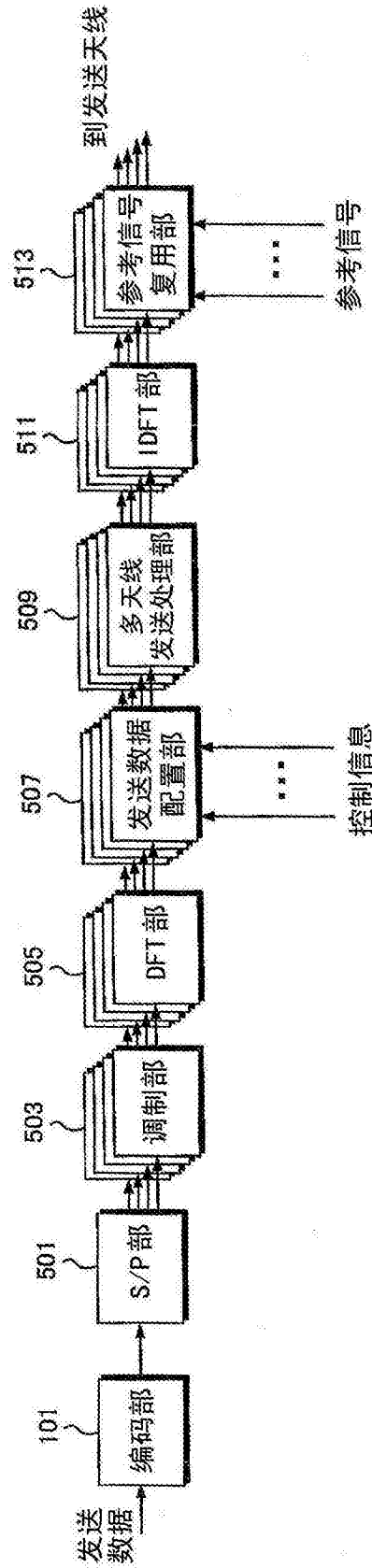


图8