



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103152306 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201310043529. 7

CN 101208889 A, 2008. 06. 25,

(22) 申请日 2006. 06. 08

EP 1492259 A1, 2004. 12. 29,

(30) 优先权数据

US 2004/0141457 A1, 2004. 07. 22,

174396/05 2005. 06. 14 JP

EP 1298948 A1, 2003. 04. 02,

审查员 许伶俐

(62) 分案原申请数据

200680026163. 0 2006. 06. 08

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 佐和桥卫

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006. 01)

H04L 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101977174 A, 2011. 02. 16,

CN 102984111 A, 2013. 03. 20,

CN 1463563 A, 2003. 12. 24,

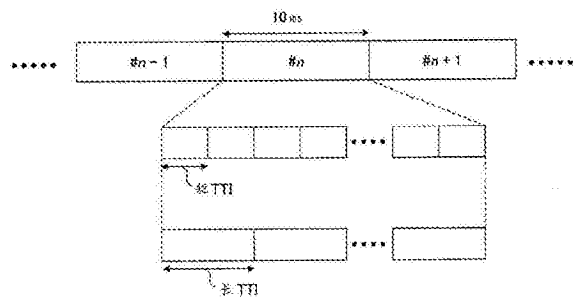
权利要求书1页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

生成无线参数组的装置、发送机和接收机

(57) 摘要

发送装置包括:以在每个发送时间间隔被更新的调制阶数和信道编码率对数据信道进行数据调制和信道编码的单元;在每个发送时间间隔对控制信道和数据信道进行复用的单元;以及调整发送时间间隔的长度的单元。通过根据通信状况增大时间方向和/或频率方向的信息传输单位,可以减少控制信道的插入频率,提高数据传输效率。



1. 一种生成无线参数组的、在相同的固定长度的发送时间间隔内同一用户能够以多个频率块传输数据的装置,被使用在每个固定长度的发送时间间隔发送或者接收多个具有保护间隔部和有效码元部的码元的正交频分复用(OFDM)方式的移动通信系统中,其特征在于,包括:

导出第二组码元参数组的单元,该第二组码元参数组规定了以下码元,该码元具有与由第一组码元参数组所决定的有效码元部的期间相同的期间的有效码元部,并且具有与由该第一组码元参数组所决定的保护间隔部的期间不同的期间的保护间隔部;以及

导出第三组码元参数组的单元,该第三组码元参数组规定了以下码元,该码元由第一组码元参数组所决定的1码元中的保护间隔部所占的比例和由第三组码元参数组所决定的1码元中的保护间隔部所占的比例相等,并且由第一组码元参数组规定的码元的长度与由第三组码元参数组规定的码元的长度不同,

在第一码元参数组、第二码元参数组、第三码元参数组中,通过变更保护间隔长度,调整码元数,以便固定长度的发送时间间隔中的码元数互相不同。

2. 一种接收装置,是在每个固定长度的发送时间间隔接收多个具有保护间隔部和有效码元部的码元的正交频分复用(OFDM)方式的接收装置,其特征在于,该接收装置具备:

码元参数调整单元,包括导出第二组码元参数组的单元和导出第三组码元参数组的单元,其中,该第二组码元参数组规定了以下码元,该码元具有与由第一组码元参数组所决定的有效码元部的期间相同的期间的有效码元部,并且具有与由该第一组码元参数组所决定的保护间隔部的期间不同的期间的保护间隔部,并且,该第三组码元参数组规定了以下码元,该码元由第一组码元参数组所决定的1码元中的保护间隔部所占的比例和由第三组码元参数组所决定的1码元中的保护间隔部所占的比例相等,并且由第一组码元参数组规定的码元的长度与由第三组码元参数组规定的码元的长度不同;

保护间隔去除单元,基于在所述码元参数调整单元中的导出结果,从接收到的信号去除与保护间隔相当的部分;以及

快速傅立叶变换单元,对来自所述保护间隔去除单元的信号进行快速傅立叶变换,

在相同的固定长度的发送时间间隔内同一用户能够以多个频率块传输数据,

在所述码元参数调整单元中,在第一码元参数组、第二码元参数组、第三码元参数组中,通过变更保护间隔长度,调整码元数,以便固定长度的发送时间间隔中的码元数互相不同。

生成无线参数组的装置、发送机和接收机

[0001] 本申请是发明名称为“生成无线参数组的装置、发送机和接收机”(申请号:200680026163.0;申请日:2006年06月08日)的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及生成无线参数组的装置、发送机和接收机。

背景技术

[0003] 在主要进行视频通信或数据通信的移动通信系统中,要求远远超过以往的移动通信系统(IMT-2000)的能力,需要充分达到大容量化、高速化、宽带化等。在这种系统中,设想室内或者室外下的各种通信环境。在室外,为了能够进行例如对于高速移动的移动台的高速分组传输,准备有覆盖大范围区域的多个小区(多小区)。在室内,由于电波的衰减大,所以将接入点设置在室内,而不通过室外基站支持无线通信。而且,从提高通信资源的利用效率等观点出发,即使在无线区间也进行基于分组传输的通信,而不是以往的线路交换型的通信。而且,在比基站更高层的装置与移动台之间的通信,特别是在下行方向的数据传输中,不仅进行单播(unicast)方式,还进行组播(multicast)方式或广播(broadcast)方式(对于将来的通信系统的动向,例如参照非专利文献1)。

[0004] 另一方面,在宽带的移动通信系统中,多路径环境产生的频率选择性衰落的影响变得显著。因此,正交频分复用(OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式有望成为下一代的通信方式。在OFDM方式中,通过在包含有要传输的信息的有效码元(symbol)部中附加保护间隔(guard interval)部来形成一个码元,在规定的发送时间间隔(TTI:Transmission Time Interval)期间发送多个码元。保护间隔部由有效码元部中包含的一部分信息来作成。保护间隔部也被称为循环前缀(CP:cyclic prefix)或者开销(overhead)。

[0005] 在接收侧,接收具有各种传播延迟的路径。在OFDM方式中,如果传播延迟量包含在保护间隔部的期间(period)内,则可以有效地抑制码间(inter-symbol)干扰。因此,通过使用保护间隔的期间较长,可以有效地合成各种延迟波。这在非常大的小区半径内进行通信的情况下,或者以组播方式从各个小区同时对移动台传输同一信息的情况下特别有利。但是,保护间隔部的内容不过是有效码元部的一部分,所以增长保护间隔部的期间从信息的传输效率的观点看不理想。在市区或室内那样传播延迟较短的环境,或者进行单播方式的环境等下,可能即使只要较短期间的保护间隔部就可以充分保证通信质量。因此,不能设定对各种通信环境都最好的一种保护间隔部。从这样的观点出发,还考虑准备多个规定了具有各种长短的保护间隔部的码元的无线参数组,每次以最佳码元格式进行无线通信。但是,与多种多样的码元格式匹配进行的信号处理的负担极大,作为装置结构比较简单的移动台变得不利。在动作频率(时钟频率)上没有选择的移动台中,由于与可能的信号处理有关的制约非常严格,所以在这样的简单的移动台中特别不利。

[0006] 非专利文献1:大津:“Systems beyond IMT-2000へのチャレンジ〜ワイヤレスか

らのアプローチ～、ITUジャーナル,Vol.33, No.3, pp.26-30, Mar.2003

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 而且,上述的发送时间间隔(TTI)规定信息传输中的各种单位,例如,通过TTI决定分组的发送单位、MCS(调制和编码方案,Modulation and Coding Scheme)中的数据调制方式和信道编码率的更新单位、纠错编码的单位、自动重发控制(ARQ:Automatic Repeat request)中的重发单位、以及分组调度的单位等。MCS信息、重发信息、调度信息等那样的控制信道被用于解调数据信道,所以需要与在每个TTI发送的数据信道一起被传输。另一方面,用户可以根据通信的信息内容,在一个或者多个TTI传输信息。因此,在数据传输中使用多个TTI的情况下,在各个TTI复用控制信道来进行传输。但是,在同一用户在时间上连续地传输数据的情况下(参照图1),在每一个TTI改变无线参数的必要性小,所以控制信道可能不一定对每一个TTI都需要。这样的状况从数据传输效率的观点看不能说是理想的。

[0009] 研究将宽带的频带分割为多个频率块,频率方向的信息传输单位由该频率块进行规定的OFDM方式的移动通信系统。频率块也被称为组块(chunk),一个频率块包含一个以上的副载波(subcarrier)。用户可以根据通信的内容利用一个以上的频率块来传输信息。由于数据信道在每个频率块被传输,所以在数据传输中使用多个频率块的情况下,在各个频率块中将控制信道复用来进行传输。在该控制信道中,除了上述的MCS信息等,也可以包含频率块的分配信息等。对于这样的情况,在同一用户以多个频率块传输数据的情况下(参照图2),控制信道可能不一定对每个频率块都需要。这样的状况从数据传输效率的观点看也不能说是理想的。

[0010] 本发明是为了对应上述至少一个问题点而完成的,其课题是提供发送装置、接收装置和生成用于它的无线参数的装置,使OFDM方式的移动通信系统的信息的传输效率提高。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 在本发明中,使用OFDM方式的发送装置。发送装置包括:以在每个发送时间间隔被更新的调制阶数(modulation level)和信道编码率对数据信道进行数据调制和信道编码的单元;在每个发送时间间隔对控制信道和数据信道进行复用的单元;以及调整发送时间间隔的长度的单元。

[0013] 发明效果

[0014] 按照本发明,可以使OFDM方式的移动通信系统的信息传输效率提高。

附图说明

[0015] 图1是表示控制信道和数据信道被传输的状态的图。

[0016] 图2是表示控制信道和数据信道被传输的状态的图。

[0017] 图3是表示本发明的一个实施例的发送机的概略方框图(其1)。

[0018] 图4是表示本发明的一个实施例的发送机的概略方框图(其2)。

[0019] 图5是表示本发明的一个实施例的接收机的概略方框图。

[0020] 图6是表示长短2种TTI和帧的关系的图。

- [0021] 图7是表示控制信道和数据信道被传输的状态的图。
- [0022] 图8是表示控制信道和数据信道被传输的状态的图。
- [0023] 图9是表示通过由本发明的一个实施例导出的码元参数组所分别规定的码元格式的图。
- [0024] 图10是表示由本发明的一个实施例导出的各种码元参数组的图。
- [0025] 图11是表示通过由本发明的一个实施例导出的码元参数组所分别规定的码元格式的图。
- [0026] 标号说明
- [0027] 302-1~N_D数据信道处理单元;304控制信道处理单元;306复用单元;308快速傅立叶逆变换单元;310保护间隔插入单元;312数字模拟变换单元(D/A);320码元参数调整单元;321TTI调整单元;322特播(turbo)编码器;324数据调制器;326交织器;328串并行变换单元(S/P);342卷积编码器;344QPSK调制器;346交织器;348串并行变换单元(S/P);
- [0028] 402正交调制器;404本机振荡器;406带通滤波器;408混频器;410本机振荡器;412带通滤波器;414功率放大器;
- [0029] 502天线;504低噪声放大器;506混频器;508本机振荡器;510带通滤波器;512自动增益控制单元;514正交检波器;516本机振荡器;518模拟数字变换单元;520码元定时检测单元;522保护间隔去除单元;524快速傅立叶变换单元;526解复用器;528信道估计单元;530信道补偿单元;532并串行变换单元(P/S);534信道补偿单元;536解交织器;538特播解码器;540维特比(Viterbi)解码器;542码元参数调整单元;544TTI调整单元;

具体实施方式

- [0030] 按照本发明的一个实施方式,发送时间间隔(TTI)根据通信状况进行变更。控制信道在每个TTI被复用到数据信道。控制信道也可以被复用到一部分副载波。通过根据通信状况增大时间方向和/或频率方向的信息传输单位,可以减少控制信道的插入频率,提高数据传输效率。
- [0031] 控制信道也可以包含调制阶数和信道编码率的信息。通信装置也可以存储分别规定2种以上的码元的2种以上的参数组,所述2种以上的码元的保护间隔部的期间(period)的长度不同而有效码元部的期间的长度相等。
- [0032] 按照本发明的一个方式,使用生成无线参数组的装置,该装置被使用在每个发送时间间隔发送或者接收多个具有保护间隔部和有效码元部的码元的OFDM方式的移动通信系统中。本装置具有导出第二组码元参数组的单元,该第二组码元参数组规定了以下码元,该码元具有与由第一组码元参数组所决定的有效码元部的期间相同的期间的有效码元部,并且具有与由该第一组码元参数组所决定的保护间隔部的期间不同的期间的保护间隔部。本装置还具有导出第三组码元参数组的单元,该第三组码元参数组规定了以下码元,该码元由第一组码元参数组所决定的1码元中的保护间隔部所占的比例(share)和由第三组的码元参数组所决定的1码元中的保护间隔部所占的比例相等,并且由第一组码元参数组规定的码元的长度与由第三组码元参数组规定的码元的长度不同。调整发送时间间隔的长度、码元的长度、或者发送时间间隔和码元两者的长度,以便在一个发送时间间隔期间通信整数个码元。由此,有效地导出被使用的副载波数、损失率(在码元中保护间隔部所占的比

例)以及TTI中的一个以上达到希望的值的无线参数组。例如,在有效码元部的期间即副载波间隔相等时,无论使用何种码元参数组,无线通信机都不用改变OFDM方式的调制和解调处理(快速傅立叶逆变换和快速傅立叶变换)中的信号处理方法。而且,如果损失率被维持一定,则在使用任意码元参数组的情况下都可以将数据传输效率维持一定。

[0033] 按照本发明的一个方式,导出码元参数组,以使得副载波间隔和损失率为希望的值。例如由某一组码元参数组决定的副载波数也可以被设定为由另一组码元参数组决定的副载波的整数倍。由此,可以控制副载波间隔和损失率,同时导出保护间隔部的期间大不相同的码元参数组。在将损失率维持一定,同时在一个发送时间间隔中包含非整数个被导出的码元的情况下,通过延长发送时间间隔,可以使每发送时间间隔的码元数符合整数个。这从实现信号处理的简化的观点看是理想的。

[0034] 实施例1

[0035] 在以下的实施例中,说明在下行链路中采用正交频分复用(OFDM)方式的系统,但是也可以在其它多载波方式的系统中应用本发明。

[0036] 图3表示本发明的一个实施例的发送机的概略方框图(其1)。该发送机典型地被设置在基站中,但是也可以在移动台中具有同样的发送机。基站具有: N_b 个数据信道处理单元302-1~ N_b 、控制信道处理单元304、复用单元(MUX)306、快速傅立叶逆变换单元(IFFT)308、保护间隔插入单元310、数字模拟变换单元(D/A)312、码元参数调整单元320、TTI调整单元321。由于 N_b 个数据信道处理单元302-1~ N_b 具有相同的结构和功能,所以用数据信道处理单元302-1代表它们进行说明。数据信道处理单元302-1具有特播编码器322、数据调制器324、交织器326、和串并行变换单元(S/P)328。控制信道处理单元304具有卷积编码器342、QPSK调制器344、交织器346、串并行变换单元(S/P)348。

[0037] N_b 个数据信道处理单元302-1~ N_b 进行用于以OFDM方式传输业务(traffic)信息数据的基带处理。特播编码器322进行用于提高业务信息数据的错误容限(error tolerance)的编码。数据调制器324以QPSK、16QAM、64QAM等适当的调制方式调制业务信息数据。在进行自适应调制编码(AMC:Adaptive Modulation and Coding)的情况下,适当变更其调制方式。交织器326按照规定的型式(pattern)替换业务信息数据的排列顺序。串并行变换单元(S/P)328将串行的信号序列(流)变换为并行的信号序列。并行的信号序列数也可以根据副载波数来决定。在数据信道处理单元中的动作在从TTI调整单元321通知的每个发送时间间隔中进行。

[0038] 控制信道处理单元304进行用于以OFDM方式传输控制信息数据的基带处理。卷积编码器342进行用于提高业务信息数据的错误容限的编码。QPSK调制器344以QPSK调制方式对控制信息数据进行调制。虽然可以采用适合的任意调制方式,但是由于控制信息数据的信息量较少,所以在本实施例中采用调制阶数少的QPSK调制方式。交织器346按照规定的型式替换控制信息数据的排列顺序。串并行变换单元(S/P)348将串行的信号序列变换为并行的信号序列。并行的信号序列数也可以根据副载波数来决定。

[0039] 复用单元(MUX)306在每个发送时间间隔将完成调制和编码等处理的业务信息数据和处理完的控制信息数据进行复用、输出。在本实施例中,对复用单元306输入导频信道,它也被复用。在另一个实施例中,也可以如图中虚线所示,导频信道被输入串并行变换单元348,导频信道在频率轴方向被复用。复用可以用时间方向、频率方向、或者时间方向和频率

方向两者的任意一个方法来进行。

[0040] 快速傅立叶逆变换单元308对输入到其中的信号进行快速傅立叶逆变换,并且进行OFDM方式的调制。

[0041] 保护间隔插入单元310通过对调制完的信号附加保护间隔,作成OFDM方式的码元。众所周知,保护间隔可以通过复制传输的码元的开头或者末尾的一部分而得到。

[0042] 数字模拟变换单元(D/A)312将基带的数字信号变换为模拟信号。

[0043] 码元参数调整单元320调整在通信中使用的码元的参数。码元参数(组)包含用于规定OFDM方式的码元的格式的信息,包括用于确定保护间隔部的期间 T_{GI} 、有效码元部的期间、1码元中的保护间隔部所占的比例、副载波间隔 Δf 等值的一组信息。而且,有效码元部的期间与副载波间隔的倒数 $1/\Delta f$ 相等。码元参数调整单元320根据通信状况或者根据来自其它装置的指示,设定适当的码元参数组。例如,码元参数调整单元320可以根据进行的通信是否为组播方式来分别使用要使用的码元参数组。例如,在进行单播方式的情况下,使用规定了更短期间的保护间隔部的码元参数组,在进行组播方式的情况下,使用规定了更长期间的保护间隔部的码元参数组。码元参数调整单元320可以每次计算导出适当的码元参数组,或者预先在存储器中存储多组码元参数组,根据需要从其中选择一组。对于如何导出码元参数组则在后叙述。

[0044] TTI调整单元321决定发送时间间隔(TTI)的长度,将决定的发送时间间隔的长度通知各个数据信道处理单元302-1~ N_b 、复用单元306和码元参数调整单元320。TTI的长度也可以根据以下信息决定,即由业务大小那样的应用(application)所决定的信息、使用的频带宽度那样的基站信息、组播或者单播或广播那样的服务种类信息等。发送时间间隔的长度也可以在发送侧被决定后,通过某些控制信号通知接收侧。发送时间间隔例如也可以在呼叫(call)确立时设定。

[0045] 图4表示本发明的一个实施例的发送机的概略方框图(其2),表示图1的数字模拟变换单元312以后的部分(RF发送单元)。RF发送单元具有:正交调制器402、本机振荡器404、带通滤波器406、混频器408、本机振荡器410、带通滤波器412和功率放大器414。

[0046] 正交调制器402从输入到其中的信号输出中频的同相分量(I)和正交分量(Q)。带通滤波器406除去对于中频带多余的频率分量。混频器408利用本机振荡器410将中频的信号变换为高频的信号(上变频)。带通滤波器412除去多余的频率分量。功率放大器414为了从天线416进行无线发送,放大信号的功率。

[0047] 总体上,输入到图3的数据信道处理单元的业务信息数据在特播编码器322中被编码,在数据调制器324中被调制,在交织器326中被替换,在串并行变换单元328中被并行化。控制信息数据也一样被编码、调制、交织、并行化。数据信道和控制信道在复用单元306中在每个副载波每个发送时间间隔进行复用,在快速傅立叶逆变换单元308中进行OFDM方式的调制,对调制后的信号附加保护间隔,输出基带的OFDM码元。基带的信号被变换为模拟信号,在图4的RF处理单元的正交调制器402中被正交调制,在频带限制后被适当放大而进行无线发送。

[0048] 图5表示本发明的一个实施例的接收机的概略方框图。这样的接收机典型地被设置在移动台中,但也可以用于基站。接收机包括:天线502、低噪声放大器504、混频器506、本机振荡器508、带通滤波器510、自动增益控制单元512、正交检波器514、本机振荡器516、模

拟数字变换单元518、码元定时检测单元520、保护间隔去除单元522、快速傅立叶变换单元524、解复用器526、信道估计单元528、信道补偿单元530、并串行变换单元(P/S)532、信道补偿单元534、解交织器536、数据解调器537、特播解码器538、维特比解码器540、码元参数调整单元542、TTI调整单元544。

[0049] 低噪声放大器504对天线502接收到的信号进行适当放大。放大后的信号通过混频器506和本机振荡器508被变换为中频信号(下变频)。带通滤波器510去除不需要的频率分量。自动增益控制单元512控制放大器的增益,以适当地维持信号电平。正交检波器514利用本机振荡器516,根据接收到的信号的同相分量(I)和正交分量(Q)进行正交解调。模拟数字变换单元518将模拟信号变换为数字信号。

[0050] 码元定时检测单元520根据数字信号检测码元(码元边界(boundary))的定时。

[0051] 保护间隔去除单元522从接收到的信号除去与保护间隔相当的部分。

[0052] 快速傅立叶变换单元524对输入的信号进行快速傅立叶变换,进行OFDM方式的解调。

[0053] 解复用器526分离被复用在接收到的信号中的导频信道、控制信道和数据信道。其分离方法与发送侧的复用(图3的复用单元306中的处理内容)对应来进行。

[0054] 信道估计单元528利用导频信道估计传输路径的状况,输出用于调整振幅和相位的控制信号以补偿信道变动。对每个副载波输出该控制信号。

[0055] 信道补偿单元530按照来自信道估计单元528的信息,对每个副载波调整数据信道的振幅和相位。

[0056] 并串行变换单元(P/S)532将并行的信号序列变换为串行的信号序列。

[0057] 信道补偿单元534按照来自信道估计单元528的信息,对每个副载波调整控制信道的振幅和相位。

[0058] 解交织器536按照规定的型式,在每个发送时间间隔变更信号的排列顺序。规定的型式相当于在发送侧的交织器(图3的326)中进行的替换的相反型式。

[0059] 数据解调器537在每个发送时间间隔与在发送侧进行的调制方式相应来进行接收信号的解调。

[0060] 特播解码器538和维特比解码器540分别对业务信息数据和控制信息数据进行解码。

[0061] 码元参数调整单元542与图3的码元参数调整单元320一样,设定在通信中使用的码元参数。码元参数调整单元542可以每次计算导出适当的码元参数组,或者也可以预先在存储器中存储多个码元参数组,根据需要对它们进行存取。对于码元参数组如何被导出,在后面叙述。

[0062] TTI调整单元544决定发送时间间隔的长度,并通知分离单元526、解交织器536、数据解调器537、特播解码器538和码元参数调整单元542等。发送时间间隔的长度也可以在发送侧被决定后,通过某个控制信号通知接收侧。发送时间间隔例如也可以在呼叫确立时被设定。

[0063] 由天线接收到的信号在RF接收单元内经过放大、频率变换、频带限制、正交解调等处理被变换为数字信号。对于被除去了保护间隔的信号,通过快速傅立叶变换单元524进行OFDM方式的解调。解调后的信号在分离单元526中被分别分离为导频信道、控制信道和数据

信道。导频信道被输入信道估计单元,在那里对每个副载波输出用于补偿传输路径的补偿信号。数据信道利用该补偿信号对每个副载波进行补偿,变换为串行的信号。变换后的信号在解交织器536中以与在交织器中实施的替换相反的形式进行替换,在数据解调器537中进行解调,在特播解码器538中被解码。控制信道也一样,通过补偿信号补偿信道变动,在维特比解码器540中进行解码。以后,进行利用被还原的数据和控制信道的信号处理。

[0064] 图6表示在本实施例中进行的数据传输的状态。在本实施例中,发送时间间隔TTI不被预先固定为一个种类,而可以根据通信状态而分别使用长短2种TTI。但是,为了满足确保与已存在的通信系统的后方互换性等要求,帧长度被固定为一定。在图示的例子中,长的发送时间间隔具有短的发送时间间隔的2倍的长度。例如,帧长为10ms,短的TTI为0.5ms,长的TTI为1.0ms。前者在1帧内包含20个TTI,后者在1帧内只包含10个TTI。为了说明方便,在图示的例子中,TTI的长度只准备2种,但是也可以准备更多长度的TTI。

[0065] 如上所述,TTI规定信息传输中的各种单位,例如通过TTI决定分组的发送单位、MCS法中的数据调制方式和信道编码率的更新单位、纠错编码的单位、自动重发控制(ARQ)中的重发单位、分组调度的单位等。MCS信息、重发信息、调度信息等控制信道被用于对数据信道进行解调,所以需要在每个TTI中与发送的数据信道一起传输。这时,如果使用更长的TTI,则控制信道的插入频率也减少,可以提高信息的传输效率(参照图7)。

[0066] 这样的方法也可以在将宽带的频带分割为多个频率块(或者组块),用该频率块规定频率方向的信息传输单位的情况下进行应用。即,在同一用户用多个频率块传输数据的情况下,也可以不用全部组块传输控制信道,而只用一个组块传输控制信道(参照图8)。

[0067] 通过可以灵活地变更时间方向和/或频率方向的信息传输单位,可以抑制控制信道的插入率不必要地变大,并且使信息的传输效率提高。特别是在图7所示那样可使用的频带狭窄的情况下,由于传输效率的良否直接关系到传输延迟,所以TTI的调整在频带比较窄的情况下特别有利。

[0068] 实施例2

[0069] 接着,说明在码元参数调整单元320(图3)和542(图5)中设定的码元参数组的内容和导出法。码元参数组是用于指定副载波间隔、采样频率、有效码元部的期间、保护间隔部的期间、1个TTI中包含的码元数等的参数组。但是,这些参数不能全部独立地设定。例如,副载波间隔和有效码元部的期间存在互为倒数的关系。而且,1个码元的期间(保护间隔部和有效码元部的合计期间)乘以码元数的结果成为1个TTI的期间。在以下的说明中,说明从第一码元参数组导出第二码元参数组的三种方法。

[0070] 首先,如图9(A)所示,如下设定第一码元参数组。

[0071] 副载波间隔=22.5kHz

[0072] 全部副载波数=200

[0073] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz

[0074] 有效码元部的期间=256个样本(44.4μs)

[0075] 保护间隔部的期间=32个样本(5.5μs)

[0076] 1码元的期间=288个样本(保护间隔部+有效码元部)

[0077] 损失率=32/288=11.1%

[0078] 1个TTI中包含的码元数=10

[0079] 1个TTI的期间=0.5ms

[0080] 1帧的期间=10ms。

[0081] 而且,所谓损失率是在1个码元中保护间隔部所占的比例。该部分从提高数据传输效率的观点看成为冗长的(redundant)部分。损失率 η 、保护间隔部的期间 T_{GI} 、和有效码元部的期间 T_{eff} 之间,以下关系成立。

[0082] $\eta = T_{GI} / (T_{GI} + T_{eff}) \times 100(\%)$

[0083] (1)导出码元参数组的第一种方法,是将副载波间隔维持一定,同时减少1个TTI中的码元数,并且增加保护间隔部的期间。例如,在第一码元参数中,1个TTI中包含10个码元,它被减少为9个码元。减去的1个码元(288个样本)的期间被9等分,它们被分别追加到保护间隔部。其结果,如图9(B)所示,虽然有效码元部的期间(256个样本)相等,但是在1个TTI中包含了9个保护间隔部的期间变宽的码元。这样导出的第二码元参数组具有如下的值。

[0084] 副载波间隔=22.5kHz

[0085] 全部副载波数=200

[0086] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz

[0087] 有效码元部的期间=256个样本(44.4 μ s)

[0088] 保护间隔部的期间=64个样本(11.1 μ s)

[0089] 1码元的期间=320个样本

[0090] 损失率=64/320=20%

[0091] 1个TTI中包含的码元数=9

[0092] 1个TTI的期间=0.5ms

[0093] 1帧的期间=10ms。

[0094] 通过该第一种方法,在1个TTI中的码元数减少为8的情况下,第二码元参数组具有如下的值(图9(C))。

[0095] 副载波间隔=22.5kHz

[0096] 全部副载波数=200

[0097] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz

[0098] 有效码元部的期间=256个样本(44.4 μ s)

[0099] 保护间隔部的期间=104个样本(18.1 μ s)

[0100] 1码元的期间=360个样本

[0101] 损失率=104/360=28.9%

[0102] 1个TTI中包含的码元数=8

[0103] 1个TTI的期间=0.5ms

[0104] 1帧的期间=10ms。

[0105] 以下同样,可以导出1个TTI中的码元数不同的码元参数组。这时,有效码元部的期间始终维持为一定,所以可以将副载波间隔维持一定。即,用该方法导出的码元参数组任意一个都规定相同的副载波间隔,但是保护间隔部的期间和码元数相互不同。

[0106] (2)导出码元参数组的第二种方法,是将损失率维持一定而变更1个TTI中的码元数。如从损失率的定义可理解的那样,为了将损失率设为一定,必须将保护间隔部和有效码元部的比例维持一定。例如,对于第一码元参数组,如图9(D)所示,可以将保护间隔部和有

效码元部的期间分别增加为2倍,将1个TTI中的码元数设为5个。这时的第二码元参数组具有以下那样的值。

- [0107] 副载波间隔=11.25(=22.5/2)kHz
- [0108] 全部副载波数=400(=200×2)
- [0109] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz
- [0110] 有效码元部的期间=512(=256×2)个样本(88.8μs)
- [0111] 保护间隔部的期间=64(=32×2)个样本(11.1μs)
- [0112] 1个码元的期间=576个样本
- [0113] 损失率=64/576=11.1%
- [0114] 1个TTI中包含的码元数=5
- [0115] 1个TTI的期间=0.5ms
- [0116] 1帧的期间=10ms。

[0117] 而且,也可以如图9(E)所示,对于第一码元参数组将保护间隔部和有效码元部的期间分别增加为4倍,使1个TTI中的码元数成为2.5个。这时的第二码元参数组有如下那样的值。但是,希望将1个TTI期间从0.5ms例如延长为1.0ms,以使这时1个TTI中包含整数个码元。

- [0118] 副载波间隔=5.625(=22.5/4)kHz
- [0119] 全部副载波数=800(=200×4)
- [0120] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz
- [0121] 有效码元部的期间=1024(=256×4)个样本(177.8μs)
- [0122] 保护间隔部的期间=128(=32×4)个样本(22.2μs)
- [0123] 1个码元的期间=1152个样本
- [0124] 损失率=128/1152=11.1%
- [0125] 1个TTI中包含的码元数=2.5
- [0126] 1个TTI的期间=0.5ms
- [0127] 1帧的期间=10ms。

[0128] 按照该方法,由于可以将损失率维持一定,所以可以导出数据传输率相等的码元参数组。在第一种方法中,随着TTI中的码元数减少,损失率缓慢变大。

[0129] (3)导出码元参数组的第三种方法是第一种方法和第二种方法的组合。例如,对第一码元参数组应用第一种方法导出第二码元参数组,对该第二码元参数组应用第二种方法导出第三码元参数组。例如,对第一码元参数组应用第一种方法,得到规定如图9(B)所示的码元格式的第二码元参数组。基于该第二码元参数组的损失率为64/320=20%。对于该第二码元参数组,在将损失率维持一定的同时变更码元数。例如将保护间隔部的期间和有效码元部的期间分别增加为2倍时,第三码元参数组成为如下那样的值(图9(F))。

- [0130] 副载波间隔=11.25kHz
- [0131] 全部副载波数=400
- [0132] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz
- [0133] 有效码元部的期间=512个样本(88.8μs)
- [0134] 保护间隔部的期间=128个样本(22.2μs)

[0135] 1个码元的期间=640个样本

[0136] 损失率=128/640=20%

[0137] 1个TTI中包含的码元数=4.5

[0138] 1个TTI的期间=0.5ms

[0139] 1帧的期间=10ms。

[0140] 这时,希望将1个TTI的期间例如延长为1.0ms,以使得1个TTI中包含整数个码元。

[0141] 这样导出的第三码元参数组具有与图9(B)所示的码元参数组相同的损失率(20%),并且具有与图9(D)所示的码元参数组相同的副载波间隔(11.25kHz)。但是,需要注意,基于第三码元参数组的保护间隔部的期间(128个样本)比图9(B)和图9(D)所示的任意一种情况(64个样本)都长这一点。按照第三种方法,可以有效地导出副载波间隔和损失率具有一定关系的码元参数组。而且,由于这些码元参数组都是对于共用的采样频率的参数组,所以不需要对每一个参数组改变时钟频率。

[0142] 图10是表示几个TTI=0.5ms的情况下的码元参数组。如图所示的全部9组码元参数组内的8组可以通过对第一码元参数组应用第一种方法和/或第二种方法来导出。按照本实施例,可以有组织有效率地导出关于副载波间隔和损失率具有一定关系的码元参数组。而且,在本实施例中,减少作为基准的码元参数组的副载波间隔或码元数来导出新的码元参数组,但是也可以增加它们来导出新的码元参数组。

[0143] 实施例3

[0144] 在实施例1中变更了发送时间间隔TTI的长度,在实施例2中变更了保护间隔部的长度和/或有效码元部的长度。既可以分别单独使用这些方法,也可以如下说明那样组合使用。

[0145] 首先,如图11(A)所示,如下那样设定第一码元参数组。这和与图9(A)相关联而说明的情况相同,但是在1TTI被扩展为1.0ms这一点有所不同。

[0146] 副载波间隔=22.5kHz

[0147] 全部副载波数=200

[0148] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz

[0149] 有效码元部的期间=256个样本(44.4μs)

[0150] 保护间隔部的期间=32个样本(5.5μs)

[0151] 1个码元的期间=288个样本(保护间隔部+有效码元部)

[0152] 损失率=32/288=11.1%

[0153] 1个TTI中包含的码元数=20

[0154] 1个TTI的期间=1.0ms

[0155] 1帧的期间=10ms。

[0156] (1)导出码元参数组的第一种方法,延长TTI的期间,并且将副载波间隔维持一定,同时减少1个TTI中的码元数,增加保护间隔部的期间。例如,在第一码元参数组中,在1个TTI中包含20个码元,但是它被减少为19个码元。被减去的1个码元(288个样本)的期间被分为19等分,将它们分别追加到保护间隔部。其结果,如图11(B)所示,虽然有效码元部的期间(256个样本)相等,但是在1个TTI中包含19个保护间隔部的期间扩大了码元。这样导出的第二码元参数组具有如下那样的值。

[0157] 副载波间隔=22.5kHz
[0158] 全部副载波数=200
[0159] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz
[0160] 有效码元部的期间=256个样本(44.4μs)
[0161] 保护间隔部的期间=47.16个样本(8.187μs)
[0162] 1个码元的期间=303个样本
[0163] 损失率=47/303=15.5%
[0164] 1个TTI中包含的码元数=19
[0165] 1个TTI的期间=1.0ms
[0166] 1帧的期间=10ms。
[0167] 通过该第一种方法,在将1个TTI中的码元数减少为18的情况下,第二码元参数组具有如下那样的值(图11(C))。

[0168] 副载波间隔=22.5kHz
[0169] 全部副载波数=200
[0170] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz
[0171] 有效码元部的期间=256个样本(44.4μs)
[0172] 保护间隔部的期间=64个样本(11.1μs)
[0173] 1个码元的期间=320个样本
[0174] 损失率=64/320=20.0%
[0175] 1个TTI中包含的码元数=18
[0176] 1个TTI的期间=1.0ms
[0177] 1帧的期间=10ms。

[0178] 以下同样,可以导出1个TTI中的码元数不同的码元参数组。在这种情况下,由于有效码元部的期间始终维持一定,所以可以将副载波间隔维持一定。即,用该方法导出的码元参数组,任意一个都规定相同的副载波间隔,但是保护间隔部的期间和码元数相互不同。在图9(B)、图9(C)和图11(B)、图11(C)的例子中,都从1个TTI中减去1、2个码元,将被减去的码元的期间相等分配给剩余的码元的保护间隔。但是,在图11所示的例子中,与图9所示的例子情况相比,发送时间间隔被延长为2倍。其结果,相对于图9(B)的例子中的损失率为20%,在图11(B)的例子中的损失率被抑制为15.5%。而且,在图9(C)的例子中的损失率为28.9%,但是在图11(C)所示的例子中损失率被抑制为20.0%。这样,通过延长TTI长度,可以改善与实施例2的第一种方法有关的损失率。

[0179] (2)导出码元参数组的第二种方法,延长1个TTI的期间,并且将损失率维持一定,同时变更1个TTI中的码元数。从损失率的定义可以理解,为了将损失率设为一定,必须将保护间隔部和有效码元部的比例维持一定。例如,可以如图11(D)所示那样,对于第一码元参数组,将保护间隔部和有效码元部的期间分别增加为2倍,将1个TTI中的码元数设为10个。这时的第二码元参数组具有如下那样的值。

[0180] 副载波间隔=11.25(=22.5/2)kHz
[0181] 全部副载波数=400(=200×2)
[0182] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz

- [0183] 有效码元部的期间=512(=256×2)个样本(88.8μs)
- [0184] 保护间隔部的期间=64(=32×2)个样本(11.1μs)
- [0185] 1个码元的期间=576个样本
- [0186] 损失率=64/576=11.1%
- [0187] 1个TTI中包含的码元数=10
- [0188] 1个TTI的期间=1.0ms
- [0189] 1帧的期间=10ms。
- [0190] 而且,也可以如图11(E)所示那样,对于第一码元参数组,将保护间隔部和有效码元部的期间分别增加为4倍,将1个TTI中的码元数设为5个。这时的第二码元参数组具有如下那样的值。
- [0191] 副载波间隔=5.625(=22.5/4)kHz
- [0192] 全部副载波数=800(=200×4)
- [0193] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz
- [0194] 有效码元部的期间=1024(=256×4)个样本(177.8μs)
- [0195] 保护间隔部的期间=128(=32×4)个样本(22.2μs)
- [0196] 1个码元的期间=1152个样本
- [0197] 损失率=128/1152=11.1%
- [0198] 1个TTI中包含的码元数=5
- [0199] 1个TTI的期间=1.0ms
- [0200] 1帧的期间=10ms。
- [0201] 按照该方法,由于可以将损失率维持一定,所以可以导出数据传输效率相等的码元参数组。在第一种方法中,随着TTI中的码元数减少,损失率缓慢变大。在图9(E)的例子中,1个TTI中的码元数为2.5个,但是在图11(E)的例子中为5个。这样,即使假设用实施例2的方法TTI中的码元数变为非整数个,也可以通过增加TTI的长度来使TTI中的码元数符合整数个。
- [0202] (3)导出码元参数组的第三种方法是延长TTI的期间,同时组合第一种方法和第二种方法。例如,对第一码元参数组应用第一种方法而导出第二码元参数组,并且通过对该第二码元参数组应用第二种方法而导出第三码元参数组。例如对第一码元参数组应用第一种方法,得到规定如图11(B)所示的码元格式的第二码元参数组。该第二码元参数组的损失率为15.5%。对该第二码元参数组,在将损失率维持一定的同时变更码元数。例如,将保护间隔部的期间和有效码元部的期间分别增加为2倍时,第三码元参数组为如下所示的值(图11(F))。
- [0203] 副载波间隔=11.25kHz
- [0204] 全部副载波数=400
- [0205] 采样频率=5.76MHz=3/2×3.84MHz
- [0206] 有效码元部的期间=512个样本(88.8μs)
- [0207] 保护间隔部的期间=94.3个样本(16.37μs)
- [0208] 1个码元的期间=606.3个样本
- [0209] 损失率=94.3/606.3=15.5%

[0210] 1个TTI中包含的码元数=9

[0211] 1个TTI的期间=1.0ms

[0212] 1帧的期间=10ms。

[0213] 这样导出的第三码元参数组具有与图11(B)所示的码元参数组相同的损失率(15.5%),并且具有与图11(D)所示的码元参数组相同的副载波间隔(11.25kHz)。但是,需要注意第三码元参数组的保护间隔部的期间(94.3个样本)比图11(B)和图11(D)所示的任意一种情况都长这一点。按照第三种方法,可以有效地导出副载波间隔和损失率中具有一定关系的码元参数组。而且,由于这些码元参数组都是对于共用的采样频率的参数组,所以不需要对每个参数组改变时钟频率。进而,可以使1个TTI中包含的码元数符合整数个。

[0214] 以上,说明了本发明的优选实施例,但是本发明不限于此,在本发明的要旨的范围内可以进行各种变形和变更。为了说明的方便,本发明被分为几个实施例来进行说明,但是各实施例的区分不是本发明的本质,可以根据需要使用一个以上的实施例。

[0215] 本国际申请是基于2005年6月14日申请的日本专利申请第2005-174396号而主张优先权,其全部内容被引用用于本国际申请中。

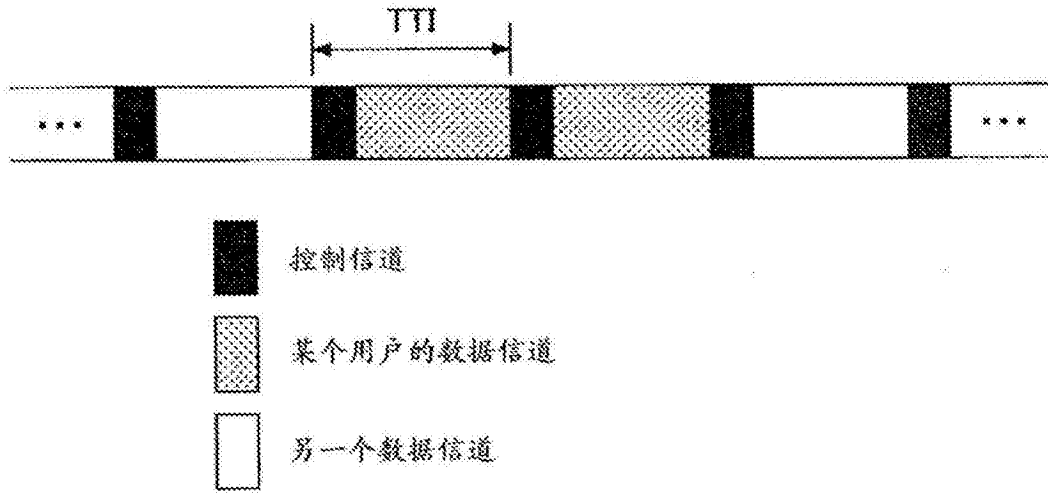


图1

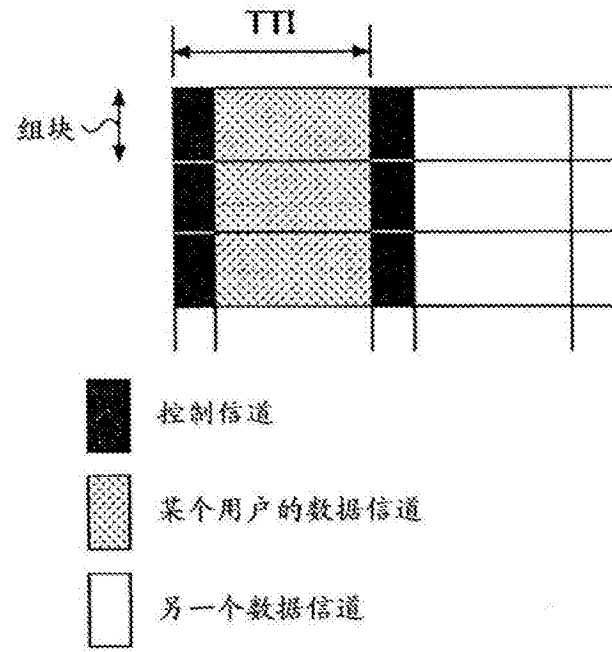


图2

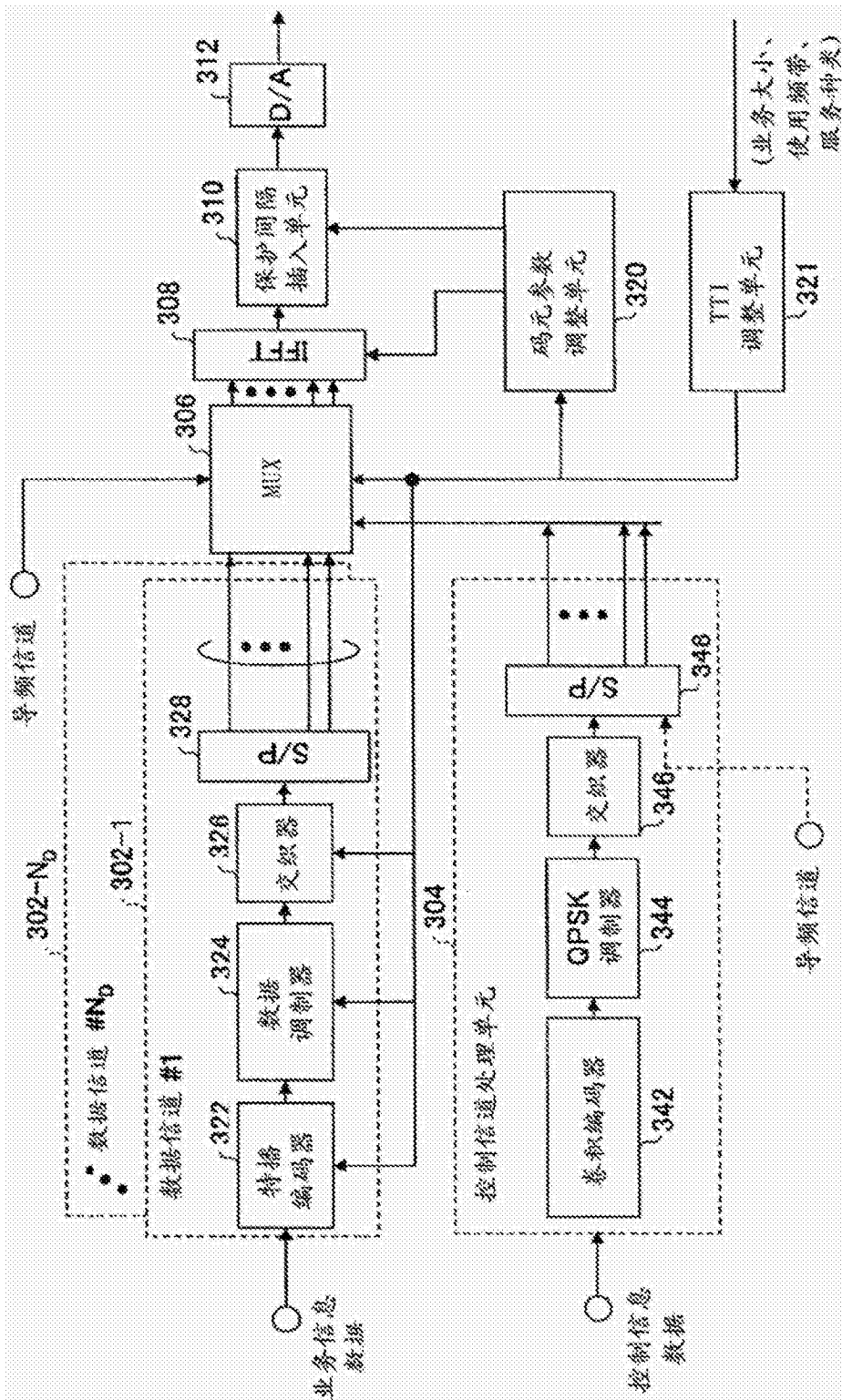


图3

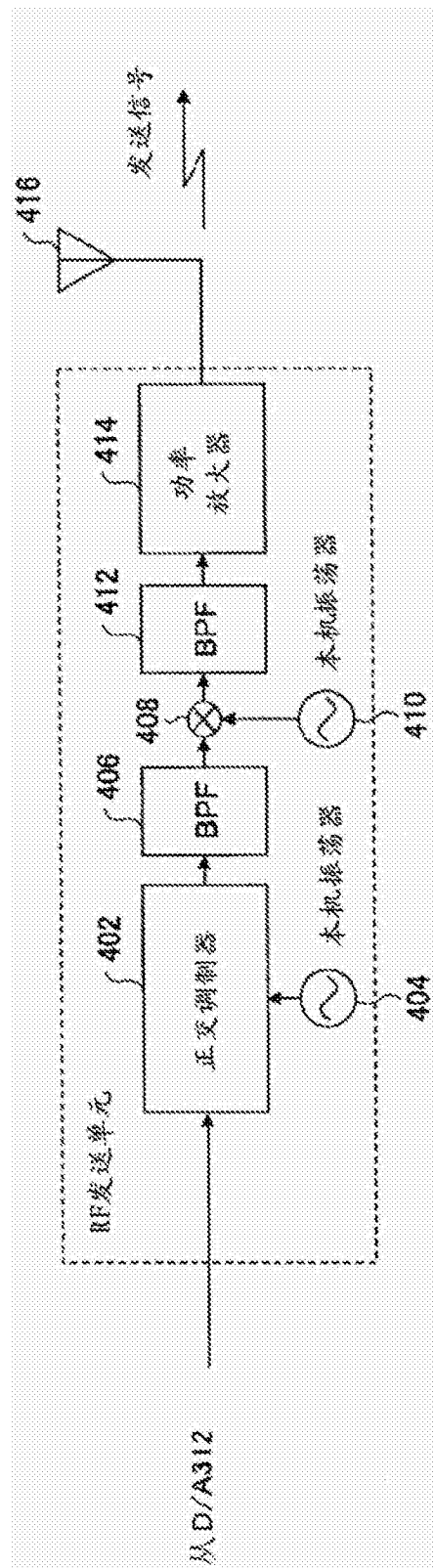


图4

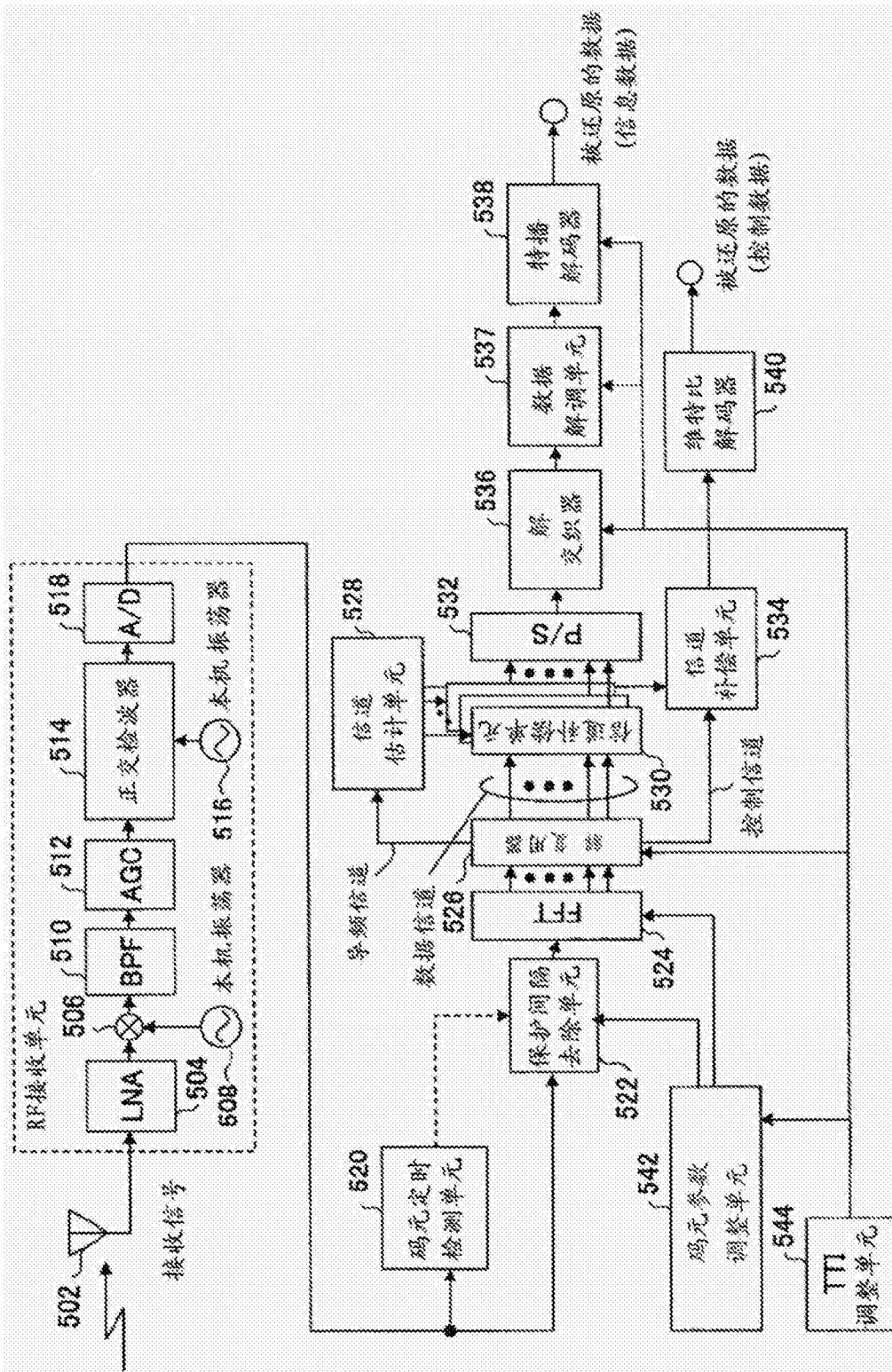


图5

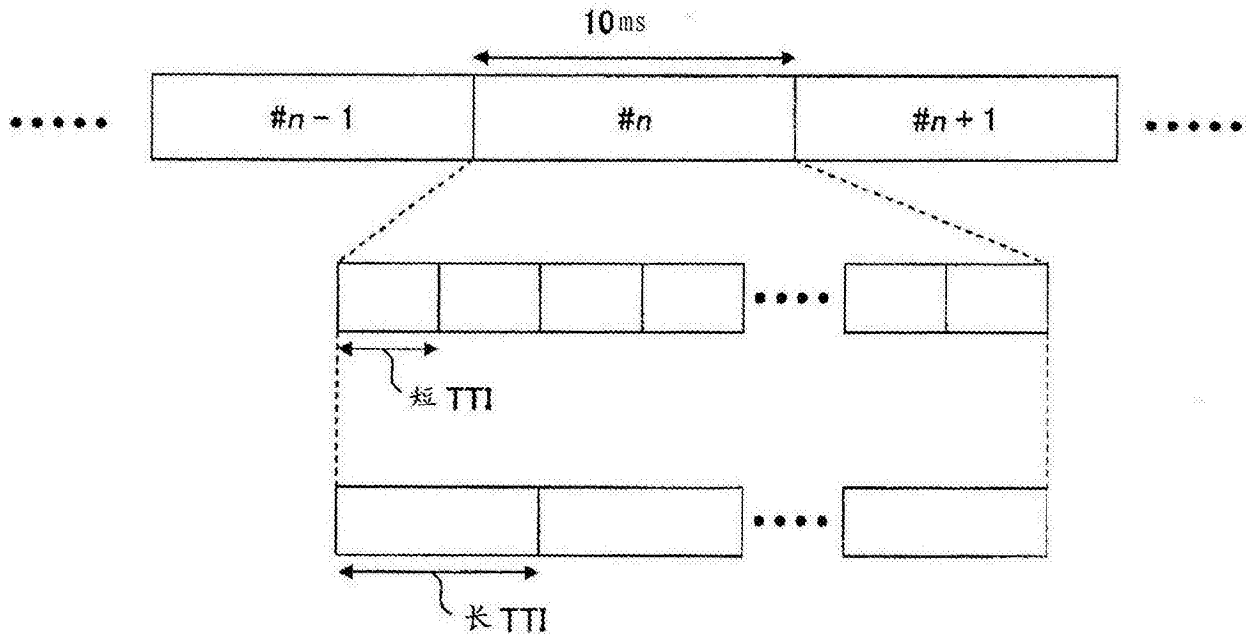


图6

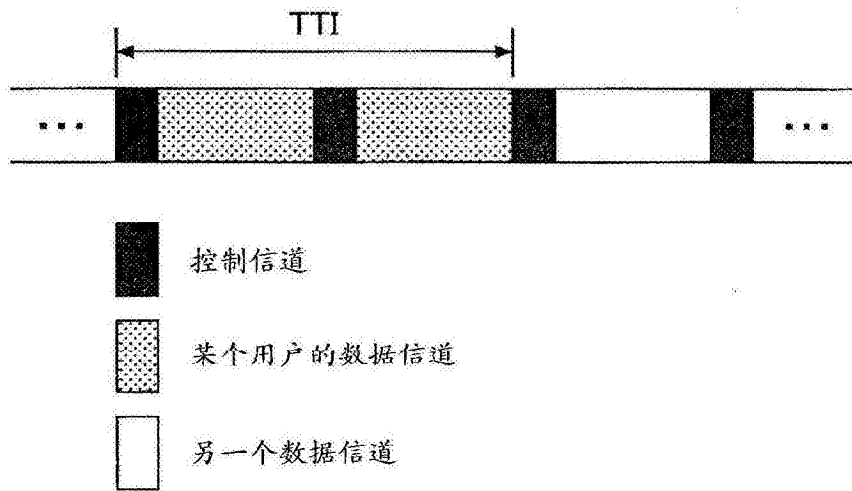


图7

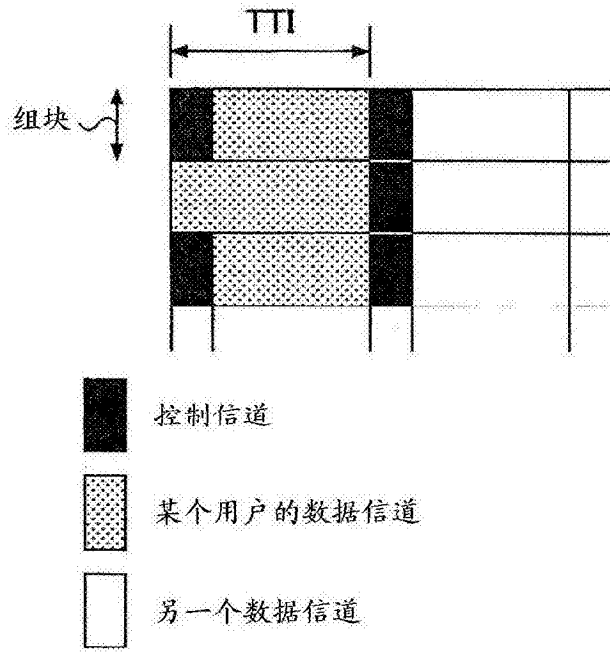


图8

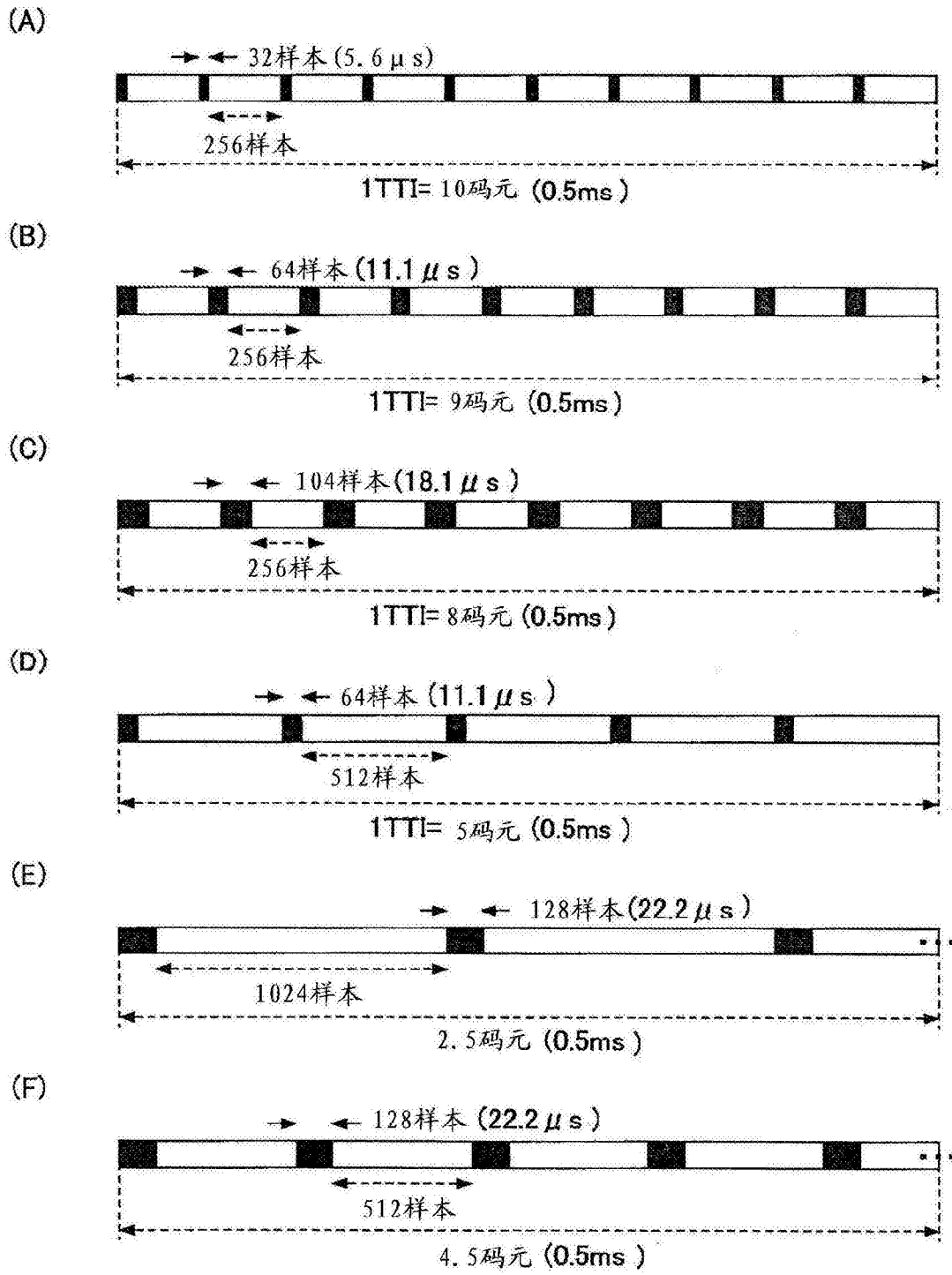


图9

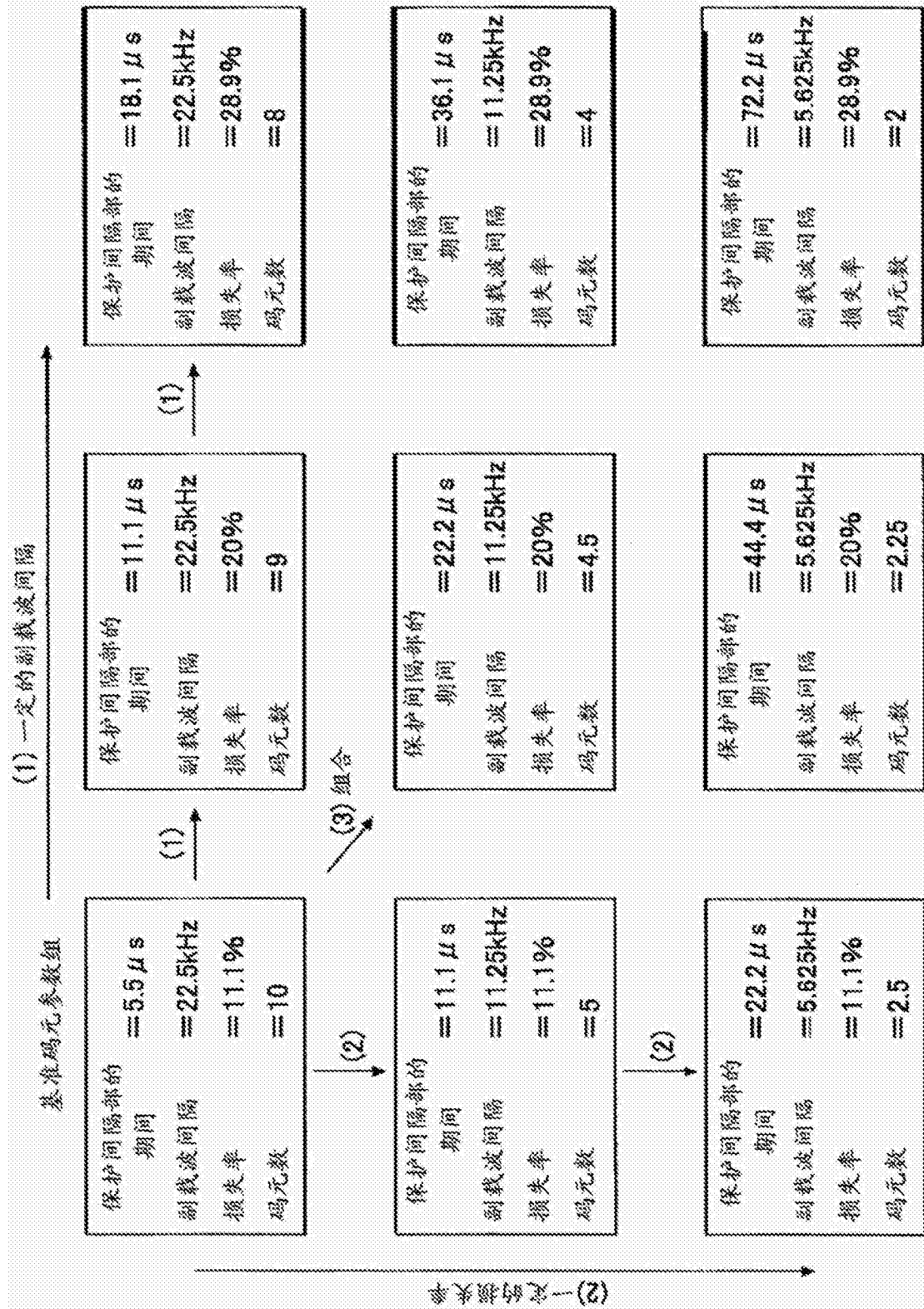


图10

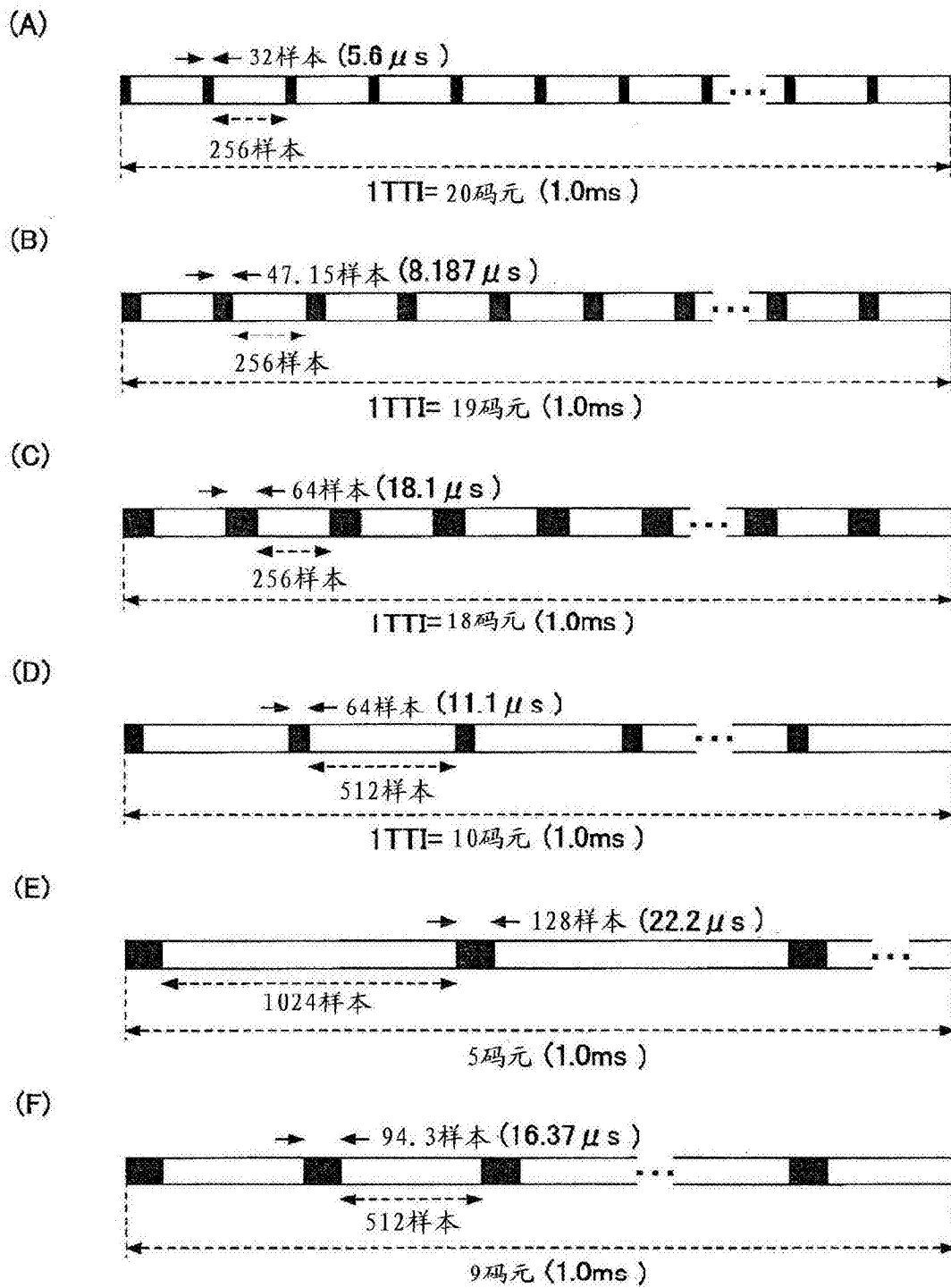


图11