



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104506289 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201410720256.X

(22)申请日 2010.01.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104506289 A

(43)申请公布日 2015.04.08

(30)优先权数据
2009900066 2009.01.09 AU

(62)分案原申请数据
201080004315.3 2010.01.12

(73)专利权人 联想创新有限公司(香港)
地址 中国香港

(72)发明人 修俊 彭·恩古亚 吴文龙

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 李佳 穆德骏

(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)
H04L 1/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 1703863 A,2005.11.30,
WO 2008009027 A2,2008.01.17,
Ericsson.Carrier aggregation in LTE-
Advanced.《TSG-RAN WG1 #53bis R1-082468》
.2008,

审查员 鲁卉

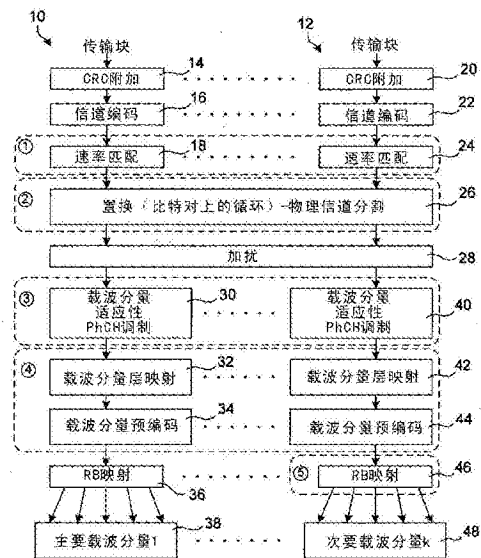
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

多分量载波OFDMA通信系统

(57)摘要

本发明公开一种多分量载波OFDMA通信系统。提供了一种增强OFDMA(正交频分多址)通信系统中的下行链路信道编码结构的方法。该方法包括:在多个分量载波之间分割串联的已置换的多个传输块;以及根据由每个分量载波所经历的信道条件,针对每个分量载波单独执行链路适配。



1. 一种在用于正交频多分址通信系统的基站中实施的资源块映射方法,其中,在所述正交频多分址通信系统中,数据在多个分量载波上被传输,其中所述多个分量载波不具有可用的可信赖的信道质量信息,所述方法包括:

在多个信号处理链的每一个信号处理链中处理串联的传输块;以及

根据所述传输块和所述分量载波之间的预定映射模式来将与具体传输块相关联的资源块映射到不同的分量载波,

其中,所述预定映射模式定义所述传输块在所述多个分量载波之间的循环跳。

2. 一种在用于正交频多分址通信系统的基站中实施的资源块映射方法,其中,在所述正交频多分址通信系统中,数据在多个分量载波上被传输,其中所述多个分量载波不具有可用的可信赖的信道质量信息,所述方法包括:

在多个信号处理链的每一个信号处理链中处理串联的传输块;以及

根据所述传输块和分量载波之间的预定映射模式来将与具体传输块相关联的资源块映射到不同的分量载波,

其中,所述预定映射模式定义所述传输块在所述多个分量载波之间的伪随机跳。

多分量载波OFDMA通信系统

[0001] 本申请是基于申请号为201080004315.3,申请日为2010年01月12日,题为多分量载波OFDMA通信系统的发明提出的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请基于并要求2009年1月9日递交的No. 2009900066澳大利亚临时专利申请的优先权,其全部内容通用引用被结合于此。

技术领域

[0004] 本申请一般涉及无线通信系统,并且,具体地,涉及多分量载波OFDMA(正交频分多址)通信系统。本申请特别适合于在当前由称为高级长期演进(LTE)的第三代合作伙伴项目(3GPP)所开发的电信标准中使用,并且,关于该示例性而非限制性的应用来描述发明将是方便的。

背景技术

[0005] 高级演进移动宽带通信系统,诸如遵循3GPP高级LTE和IEEE802.16m通信标准而正在开发的那些系统,需要从5MHz到100MHz的可扩展带宽。换言之,将需要大大超过当前用于LTE的标准的20MHz带宽的信道带宽。还要求高级LTE与LTE反向兼容,主要集中于低移动性用户以便达到高级ITU对数据率的要求,进一步提高IP(因特网协议)语音的能力,进一步提高蜂窝边缘数据率,并且,提高通信网络的自配置。需要开发用于将MAC(介质访问控制)层映射到物理层的方案。

[0006] 当前3GPP考虑要加入到高级LTE标准中的一个提议的MAC到物理层映射方案包括多个相同的信号处理链。在每个链中,传输块被信道编码、速率匹配、加扰、调制和预编码。然后,对应于每个传输块的预编码符号随后被映射到在具体分量载波的所分配的资源块(RB)中的资源元素(RE)。但是,虽然大量不同的分量载波被用于传送传输块数据,但是,因为来自每个传输块的数据仅在一个分量载波上传输,所以相比于当前的LTE标准,并没有实现频率分集改进。

[0007] 为了实现这种频率分集改进,提出了另一个MAC到物理层的映射方案。在该方案中,与每个被编码、速率匹配并被调制的传输块相关联的资源块被分布在多个可用的分量载波之中。但是,该方案的链路适配能力相对较差,因为不管来自每个传输块的符号被映射到哪个分量载波,对于每个传输时间间隔(TTI),仅有一种类型的调制方案可应用于每个传输块。

发明内容

[0008] 需要改善或克服由现有的高级LTE标准所定义的通信系统的上述缺陷中的一个或多个缺陷。

[0009] 还需要提供一种OFDMA通信系统,其使时间、路径、频率和/或天线分集最大化,提高形成OFDMA通信系统的一部分的实体之间的通信的鲁棒性,同时,使在这种系统中所提供

的增大带宽的数据承载能力最大化。

[0010] 应牢记,本发明的一个示例性方面提供了一种增强OFDMA(正交频分多址)通信系统中的下行链路信道编码结构的方法,该方法包括:在多个分量载波之间分割串联的多个传输块;以及,根据由每个分量载波所经历的信道条件,针对该分量载波,单独地执行链路适配。

[0011] 这种方法通过在为每个分量载波维持链路适配能力的同时提供提高的频率分集增益,克服了已知的LTE MAC到物理层映射方案的缺点。

[0012] 发明的另一示例性方面提供了一种增强OFDMA通信系统(其中,数据在多个分量在载波上传输)中的资源块映射的方法,该方法包括:在多个信号处理链中的每一个信号处理链中处理传输块;以及,根据传输块和分量载波之间的预定映射类型,将与具体传输块相关联的资源块映射到不同的分量载波。

[0013] 与现有的LTE MAC到物理层映射方案相比,这种方法也实现了在频率分集增益方面的提高。

[0014] 以上以及本发明的其他目的、特征和优点将从以下基于附图进行的描述中变得明显,附图示出了本发明的示例性实施例。

附图说明

[0015] 图1是现有的LTE MAC到物理层映射方案的流程图;

[0016] 图2是另一个现有的LTE MAC到物理层映射方案的流程图;

[0017] 图3是描绘了根据本发明的一个示例性实施例的在用作无线通信系统的一部分的MAC到物理层映射方案中所执行的多个操作的流程图;

[0018] 图4是对在互联的实体间传输数据中所使用的一系列分量载波和它们各自的子载波的图形描绘;

[0019] 图5是描绘了由形成了移动通信系统的一部分的基站发送机所执行的信道编码结构操作的示意图;

[0020] 图6是描绘了由形成移动通信系统的一部分的UE(用户设备)所执行的信道编码结构操作的示意图;

[0021] 图7是描绘了由形成了移动通信系统的一部分的互联的实体所执行置换和物理信道分割处理期间所执行的一系列操作的流程图;

[0022] 图8是对从在图5中的一系列步骤所产生的物理信道分割的图形描绘;

[0023] 图9是描绘了由形成了无线通信系统的一部分的互联的实体在物理层中执行的操作并且特别地描绘了用以利用频率分集的分量载波跳功能的流程图;

[0024] 图10是对分量载波跳功能的实施例的图形描绘;

[0025] 图11是对分量载波跳功能的另一实施例的图形描绘;

[0026] 图12是对分量载波跳功能的又一实施例的图形描绘。

具体实施方式

[0027] 附图被包括以提供对发明的进一步的理解并且被合并在本说明书中并组成本说明书的一部分,附图示出了对发明的示例性实施例,这些实施例与描述一起用来以示例性

而非限制性的方式说明发明的原理。

[0028] 现参照图1,示出了第一提议MAC到物理层映射方案1,其包括多个相同的信号处理链3、5和7的。在每个链中,传输块被信道编码、速率匹配、加扰、调制和预编码。然后,对应于每个传输块的预编码符号被映射到单独的分量载波9、11和13的所分配的资源块(RB)中的RE。应当理解,虽然多个不同的分量载波被用于传送传输块数据,但是,因为来自每个传输块的数据仅在一个分量载波上被传输,所以相比当前的LTE标准,并没有实现频率分集和改进。

[0029] 图2示出了另一提议MAC到物理层映射方案15,其包括多个信号处理链17、19和21。虽然在每个信号处理链中所执行的多个处理操作与在图1中所描绘的操作相同,但是,MAC到物理层映射方案15包括资源块映射功能23,其中,与每个已编码、速率匹配并调制的传输块相关联的资源块被分布在多个分量载波25、27和29中。但是,该方案的链路适配能力相对较差,因为不管来自每个传输块的符号被映射到哪个分量载波,对于每个传输时间间隔(TTI),仅有一种类型的调制方案可被应用于每个传输块。

[0030] 图3描绘了根据本发明的一个示例性实施例的MAC到物理层映射方案,其解决图1和2中所示出的方案中的缺陷。首先,利用传输块,数据被从MAC层发送到物理层,传输块的代表在图3中被标为10和12。暂时仅考虑传输块10,在步骤14,首先,循环冗余检验(CRC)代码被附加到传输块10。然后,在步骤16,纠错编码(被称为信道编码)被添加到传输块,以便向所传输的比特流增加冗余度,以用于前向纠错。

[0031] 传输信道上的比特数可根据每个传输时间间隔而不同。但是,物理信道无线电帧必须被完全填充。因此,在步骤18,或者通过“穿孔”从传输块中删除比特,或者可替换地可以复制比特,以便调整在具有物理信道无线电帧传输速率的传输信道上传输比特的速率。该过程被称为“速率匹配”。

[0032] 在步骤20、22和24处关于传输块12执行与步骤14、16和18中所执行的操作类似的操作。应当理解,传输块10和12仅是说明性的,并且,在实际中,将并行处理多个传输块。

[0033] 来自各个传输块(诸如,传输块10和12,以及其他可被并行处理的块)的已处理的传输块数据意图用多个分量载波来调制。如图4中所示,当前的LTE通信标准定义了20MHz的系统带宽,而所提出的高级LTE通信标准定义了最高达100MHz的聚合系统带宽。可实现这种系统带宽的一种方便的方式是提供遵循LTE通信标准的主要分量载波60和相关联的子载波,并且,在许多次要分量载波62到68处在整个系统带宽上重复此结构。

[0034] 在步骤26,来自单个传输信道或来自多个传输信道的串联的多个已被信道编码并被速率匹配的传输块被分割(segment)到物理信道中,以被映射到由分量60到68所代表的各个分量载波中。为了进一步改进频率分集,在多个分量载波间对串联的多个传输块的进行物理信道分割之前,传输块数据可在多个传输块内和/或多个传输块间被置换。在步骤28,加扰代码被添加到分割后的物理信道。

[0035] 相比于现有的LTE系统,在信号处理链的此阶段中执行多个传输块在多个分量载波之间的物理信道分割有利地改进了频率分集,同时使得链路适配能够针对每个分量载波、根据该分量载波所经历的信道条件而被单独执行。链路适配可包括针对每个分量载波,适配调制方案、传输流的数目(秩(rank))、预编码和传输方案中的任意一者或多者。

[0036] 因此,在步骤30,对意欲由主要分量载波60调制的物理信道(PhCH)应用根据该分

量载波所经历的信道条件而适配调制方案(诸如,QPSK(正交相移键控)、16-QAM(正交调幅)或64-QAM)。在所提出的现有的LTE-A(高级LTE)系统中,在置换/资源块映射之前执行调制映射,因此,不能实现基于分量载波来选择调制方案的灵活性。

[0037] 然后,在步骤32,对意图在主要分量载波60上传输的物理信道执行分量载波层映射,以便根据每个分量载波所经历的信道条件来为该分量载波适配传输流的数目(秩)和传输方案。

[0038] 在步骤34,对意图在主要分量载波60传输的已调制物理信道执行分量载波预编码,以便根据每个分量载波所经历的信道条件来为该分量载波适配预编码。

[0039] 在步骤36,已预编码的物理信道随后被映射到资源块(RB)中,该资源块(RB)定义了主要分量载波60中的符号和子载波,以用于在步骤38处由主要分量载波和其相关联的子载波通过空中接口进行传输。

[0040] 类似地,针对意欲经由次要分量载波68和其相关联的子载波传输的物理信道,在步骤40处执行分量载波级的信道调制,其后,在步骤42,进行分量载波层映射,并且,在步骤44,进行分量载波预编码,在步骤46,执行资源块映射,以使得在步骤48处,能够由次要分量载波68和其相关联的子载波来传输物理信道。应当理解,在步骤40到48所执行的操作实质上与步骤30到38所描述的操作相同。

[0041] 图5关于在基站发送机处所执行的操作以更详细的方式描绘了详细的信道编码结构。所描绘的基站发送机具有一种配置,其中,置换和物理信道分割块108和次要载波分量块被添加到现有的LTE基站发送机。考虑在代码块级的重传处的重传,速率匹配块106被修改,以应对代码块级的更加鲁棒的链路适配。

[0042] 由传输块CRC附加块100、代码块分割和CRC附加(代码块级)块102、信道编码块104、速率匹配块106、置换和物理信道分割块108,以及加扰块110执行的操作分别对应于在图3中所描绘的在步骤14、16、18、24、26和28处所执行的操作。类似地,在每个基站发送机中设置一系列调制映射器(其中两个示例用112和114表示),以为主要分量载波60的每一个子载波执行步骤30。标号N1指示码字的数目,该数目对于旧LTE最多是两个,并且,对于LTE-A最多是四个。码字的数目可针对每个载波分量被独立地设置。

[0043] 层映射器116和预编码模块118设置关于主要分量载波执行步骤32和34。标号N2指示层的数目,该数目对于旧LTE最多是四个,并且,对于LTE-A最多是八个。

[0044] 资源元素映射器,诸如用120和122标出的那些,被设置以便执行步骤36,即,将在预编码块118的输出处的代码块映射到资源块中的资源元素,以用于发送给基带UE接收机。

[0045] 由基站发送机关于各个次要分量载波提供对应功能。针对每个这种分量载波,调制映射器142和144、层映射器146、预编码块148、资源元素映射器150和152,以及OFDM信号生成块154和156被提供,以从天线端口158和160发送OFDM信号。与主要载波分量块相比,次要载波分量块没有PHICH、PBCH和SCH功能。该特征使得能够提高针对数据信道的信道能力。

[0046] 在图5中所描绘的基站发送机中,不同的分割物理信道可具有不同的调制方案和传输方案,以便利用不同载波上的不同信道条件。本示例性实施例的增强功能允许链路适配上的改进和自适应天线的改进。该增强对于旧LTE UE应当是不可见的,因此,对于在LTE-A基站内操作的旧LTE UE没有任何影响。

[0047] 图6描绘了在基带UE接收机处关于由图5中所示的基站发送机发送的数据所执行

的详细信道解码结构。所描绘的基带UE接收机具有这样一种配置,其中,用于次要载波分量基带(BB)解调的块被添加到现有的LTE基带接收机,该次要载波分量基带解调具有支持由聚合带宽概念所引入的第二载波的附加的处理功能。因此,针对主要分量载波60,基带UE接收机在虚拟天线端口200和202处接收来自基站发送机的发送信号。快速傅里叶变换由OFDM解调块204执行,以便将数字化时间域信号转换成频域表示,以用于进一步的处理。标号N6指示到OFDM解调块204的输入的数目,其等于接收机(RX)天线的数目。

[0048] 在块204的OFDM解调之后,信道估计块206基于从基站发送机接收的已解调的参考OFDM符号来执行信道估计。然后,该信道估计信息的结果应当用于信道状态信息(CSI)和信道质量信息的估计,这些信息以CQI(信道质量索引)、RI(秩指示符)和PMI(预编码矩阵索引)的形式被发送回基站发送机,以用于根据每个分量载波所经历的信道条件来针对该分量载波进行链路适配。

[0049] 类似地,针对次要分量载波中的每一个,基带UE接收机包括连接到OFDM解调块234的两个虚拟天线端口230和232,该OFDM解调块234用于对基于时间的输入信号应用FFT变换,并且恢复其频域表示。信道估计块236被连接到OFDM解调234的输出。标号N7指示虚拟天线端口230的总数,其等于次要载波的数目。

[0050] 在UE接收机的第一载波分量基带解调块中,DCCH DEC和DCI DEC的块具有具备支持用于LTE-A UE的附加的快速信令的增强的旧LTE处理功能,PDSCH/PMCH DEM的块具有具备支持LTE-A所引入的附加层的增强的旧LTE处理功能,并且CQI、PMI和RI报告的块具有具备覆盖在所聚合的带宽上所获得的CQI/PMI/RI测量的增强的旧LTE功能。如果PDSCH/PMCH每载波聚合加解扰的块在旧LTE基站中操作,则该块的功能应当是透明的,因为每个码字或PMCH仅存在一个PDSCH。标号N8指示PDSCH/PMCH每载波聚合加解扰块的输出的数目,其等于码字的数目。

[0051] 基带(BB)解码器具有旧LTE处理功能,并且,在模块级是可扩展的,以支持由高级LTE所引入的附加的码字和次要载波。基带解码器输出ACK/NACK(其将在UL-信道上被作为反馈信息发送)和MAC PDU。标号N9指示ACK/NACK的输入的数目,其等于码字的数目,并且,标号N10指示MAC PDU的输入的数目,其等于码字的数目。

[0052] 在本示例性实施例中,多个传输块内和多个传输块之间的传输信道代码块的置换以及串联的置换后的多个传输块在多个分离载波之间的分割尤其涉及来自基站发送机的模块108。因此,模块108用作将每个码块中的形成调制符号的比特组分布到不同分量载波的不同子载波中,以便获得比当前可能的带宽更宽带宽中的频率分集增益。因此,将被映射到分量载波的资源元素的调制符号由来自相同码块的比特组成。图7描绘了其被实现的一种方式。该处理包括如下阶段:

[0053] a. 在步骤300和302,针对每个已速率匹配的传输块j构建矩阵 $R_j \times C$

[0054] 其中:

[0055] $C = \sum_{i=0}^{C_{Comp}-1} k_i$, 其中:

[0056] C_{Comp} 是用于数据传输的分量载波的数目,

[0057] k_i 是分量载波索引i的列数,并且

[0058] 对于QPSK调制, $k_i = 2$,

[0059] 对于16-QAM调制, $k_i=4$, 以及

[0060] 对于64-QAM调制, $k_i=6$,

[0061] $R_j = \left\lceil \frac{F_j}{C} \right\rceil$, 其中, F_j 是已速率匹配额传输块j的大小,

[0062] b. 针对每个已速率匹配的传输块j, 逐行填满其自身的矩阵 $R_j \times C$,

[0063] c. 根据预定义的置换模式, 执行矩阵置换,

[0064] d. 一旦所有的矩阵 $R_j \times C$ 已被填满和置换, 根据以下的算法从所有 $R_j \times C$ 矩阵读出数据,

[0065] 令 $Row = \max [R_j] \& J$ 作为已速率匹配的传输块的数目

[0066] $r=0$;

[0067] 对于 $r < Row$

[0068] $i=0$;

[0069] 对于 $i < J$

[0070] -在步骤304, 读取矩阵 $(R \times C)_i$ 的整行 r , 以形成串联的已速率匹配的传输块 F ,

[0071] -应当忽略空的行或空的矩阵元素,

[0072] $-i = i+1$;

[0073] 结束循环;

[0074] $r=r+1$;

[0075] 结束循环;

[0076] e. 在步骤306, 串联的已速率匹配的传输块应当被分割, 以形成在每个分量载波上被调制和传输的物理信道。

[0077] 图8描绘了示例性串联的已速率匹配的传输块320在多个分量载波322到326间所产生的分割。应当理解, 基带UE接收机执行与模块108所执行的操作相反的操作, 以便恢复从基站发送机所发送的数据。

[0078] 为了使能针对多分量载波OFDMA系统的频率分集利用, 资源块映射操作取决于资源分配方案的类型和信道条件。资源分配一般可分为两种类型, 即, 频率选择性资源分配或非频率选择性资源分配。当不存在可用的可信赖的信道质量信息时, 使用后一种类型的资源分配。在该情形中, 可通过将不连续的资源块分配在覆盖了带宽的宽广部分的频率中而以分布式的方式向UE分配资源块实现频率分集增益。

[0079] 如在图9中所描绘的, 在本示例性实施例中, 通过重新使用旧资源分配格式来指示为具体活动分量载波指派的资源, 来实现非频率选择性资源分配。另外, 为了利用额外附加的频率分集增益, 与传输块相关联的资源块能够在时间上以预定的模式在分量载波之间“跳”(hop)。针对不同传输块的跳模式可以是唯一的, 并且, 可避免碰撞, 使得没有两个传输块被同时分配给相同的分量载波。因此, 根据在传输块和分量载波间的预定的映射模式, 与具体的传输块相关联的资源块被分配给不同的分量载波。预定的映射模式可定义(1)传输块在多个分量载波之间的循环跳, 或者可替换地(2)传输块在多个分量载波之间的伪随机跳。图10到12是分量载波跳功能的三个不同实施例的图形描绘。

[0080] 如下说明了这两种类型的跳模式:

[0081] (1) 循环跳-假定跳每子帧地发生, 并且, 该传输块 m 被映射到子帧 k 中的分量载波

n,然后,在图9中的步骤350以及随后的资源块映射352到356处,传输块m应当被映射到子帧k+1中的分量载波(n+1模N)。对于“较慢”的跳速率,传输块到分量载波的映射每隔一些子帧变更一次。图10和图11分别示出了针对三个传输块TB1到TB3和三个分量载波的快循环跳和慢循环跳。

[0082] (2) 随机跳-该方法可通过让伪随机数发生器为基站(BS)和UE所知并被同步来实现。一种不需要伪随机数生成器的方法是定义在BS和UE处均已知的跳表。图12示出了对随机跳模式的说明。在此示例中,伪随机数生成器产生了序列2、1、3,其暗示了传输块TB1被映射到子帧0中的分量载波2,在子帧1中的分量载波1,和子帧2中的分量载波3。为了确保正交性,传输块TB2和TB3的映射是传输块TB1的映射的不同的循环移位版本。在图12中,传输块TB2被-1移位,因此,针对子帧0、1、2,其被分别映射到分量载波1、3、2,而传输块被+1移位,因此,针对子帧0、1、2,其被分别映射到分量载波3、2、1。

[0083] 如下是本发明的进一步的示例性实施例。

[0084] (进一步的示例性实施例1) 一种OFDMA通信系统,其中,下行链路信道编码结构被增强,所述系统包括:

[0085] 用于在多个分量载波之间分割串联的已置换的多个传输块的装置;以及

[0086] 用于根据由每个分量载波所经历的信道条件来针对该分量载波单独执行链路适配的装置。

[0087] (进一步的示例性实施例2) 如进一步的示例性实施例1所述的系统,其中,执行装置包括用于针对每个分量载波适配调制方案的装置。

[0088] (进一步的示例性实施例3) 如进一步的示例性实施例1或2所述的系统,其中,执行装置包括用于针对每个分量载波适配传输流的数目(秩)的装置。

[0089] (进一步的示例性实施例4) 如进一步的示例性实施例1到3中的任一个所述的系统,其中,执行装置包括用于针对每个分量载波适配预编码的装置。

[0090] (进一步的示例性实施例5) 如进一步的示例性实施例1到3中的任一个所述的系统,其中,执行装置包括用于针对分量载波适配传输方案的装置。

[0091] (进一步的示例性实施例6) 一种OFDMA通信系统,其中,数据在多个分量载波上被传输,并且,资源块映射被增强,所述系统包括:

[0092] 用于在多个信号处理链的每一个中处理传输块的装置;以及

[0093] 用于根据传输块和分量载波之间的预定映射模式来将与具体传输块相关联的资源块映射到不同的分量载波的装置。

[0094] (进一步的示例性实施例7) 如进一步的示例性实施例6所述的系统,其中,所述预定映射模式定义了传输块在多个分量载波之间的循环跳。

[0095] (进一步的示例性实施例8) 如进一步的示例性实施例6所述的系统,其中,所述预定映射模式定义了传输块在多个分量载波之间的伪随机跳。

[0096] 在发明的各个实施例中,执行链路适配的步骤可包括针对每个分量载波的适配调制方案、传输流的数目(秩)、预编码和传输方案中的任意一者或多者。

[0097] 在发明的一个或多个实施例中,预定映射模式定义了传输块在多个分量载波之间的循环跳。

[0098] 在发明的其他实施例中,预定映射模式定义了传输块在多个分量载波之间的伪随

机跳。

[0099] 将很明显,可对以上所述的实施例和功能做出其他的变化例和修改例,并可实现一些或其全部的优点。所附权利要求的目的是覆盖在本发明的真正精神和范围内的所有这样的变形例和修改例。

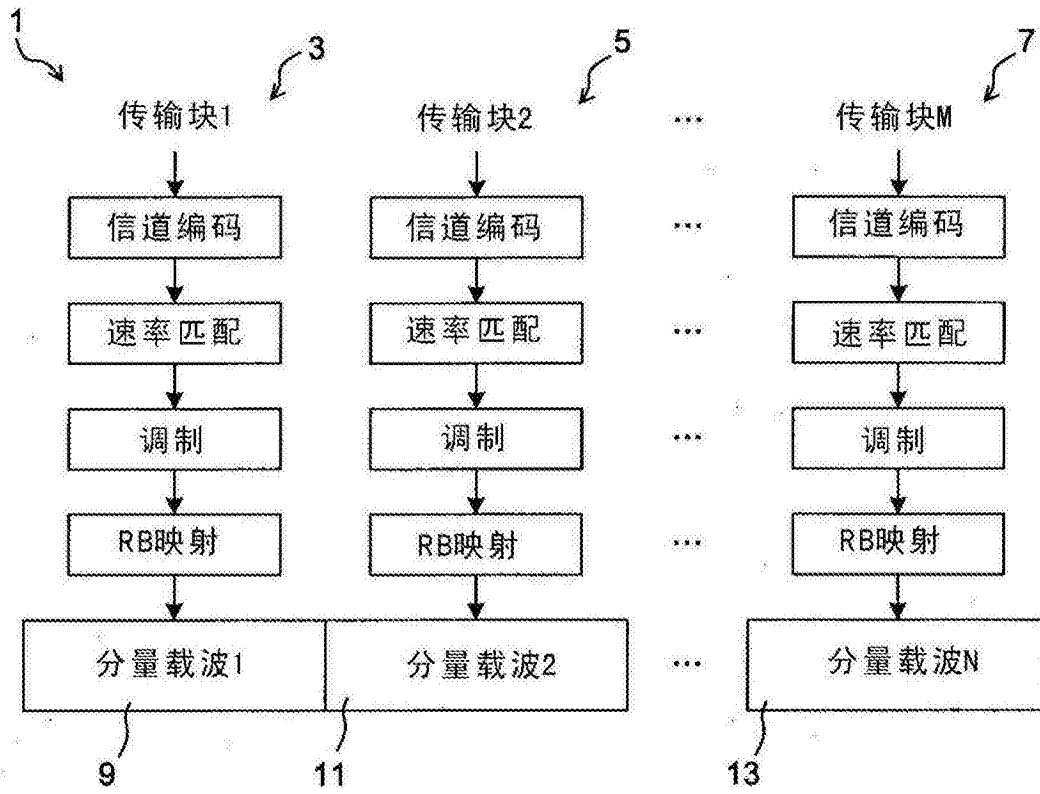


图1

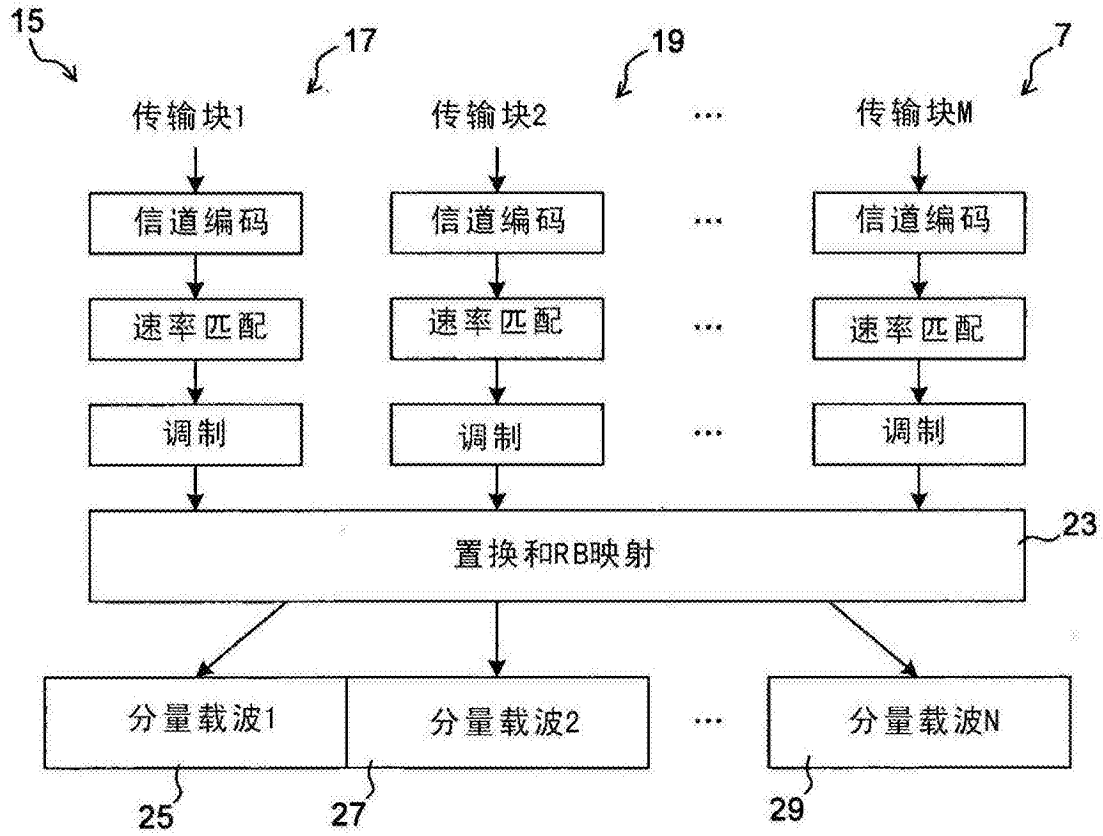


图2

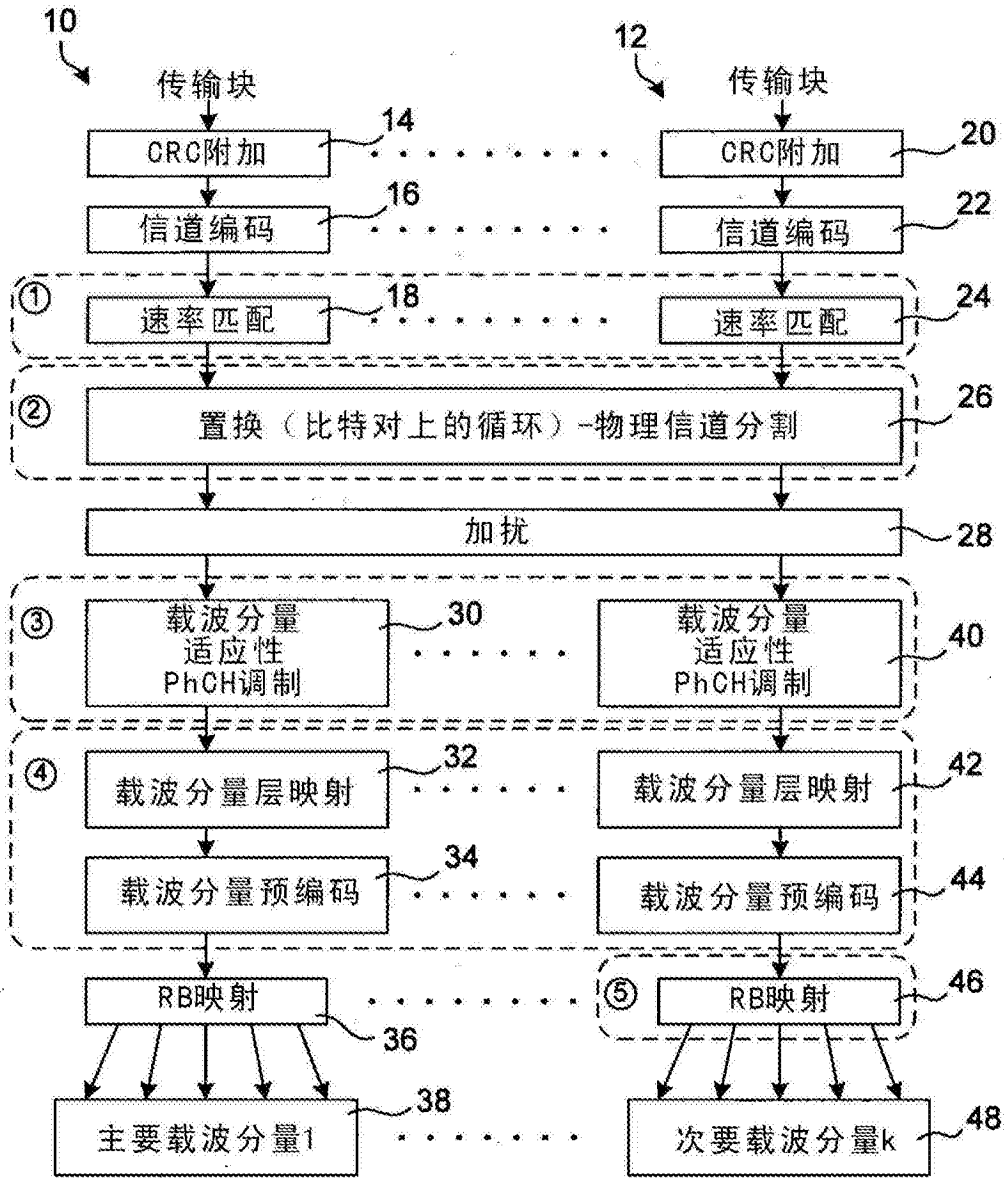


图3

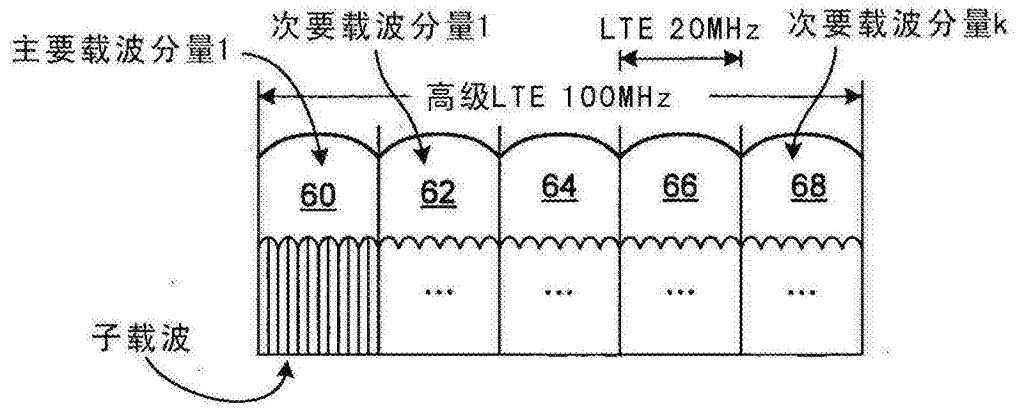


图4

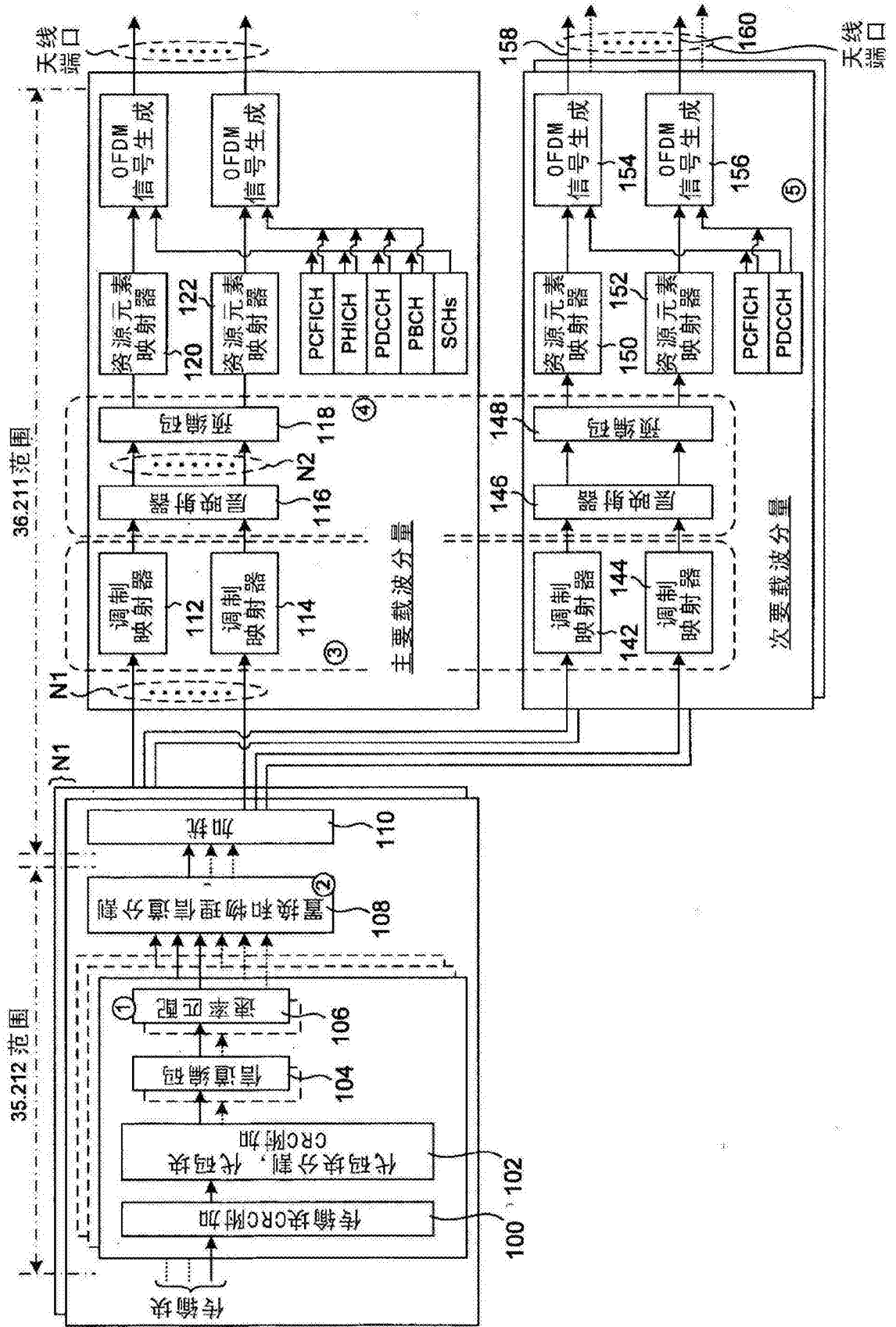


图5

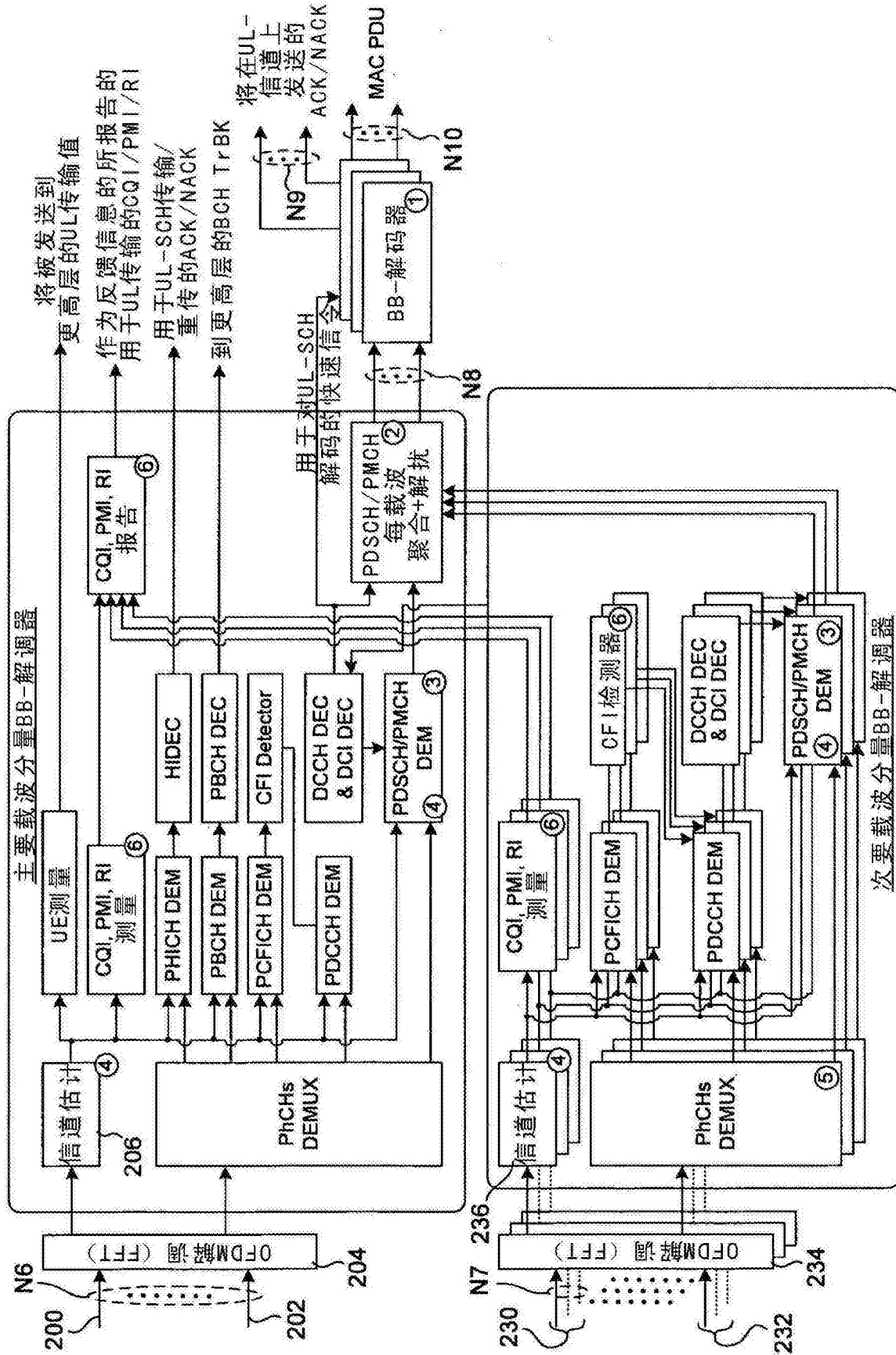


图6

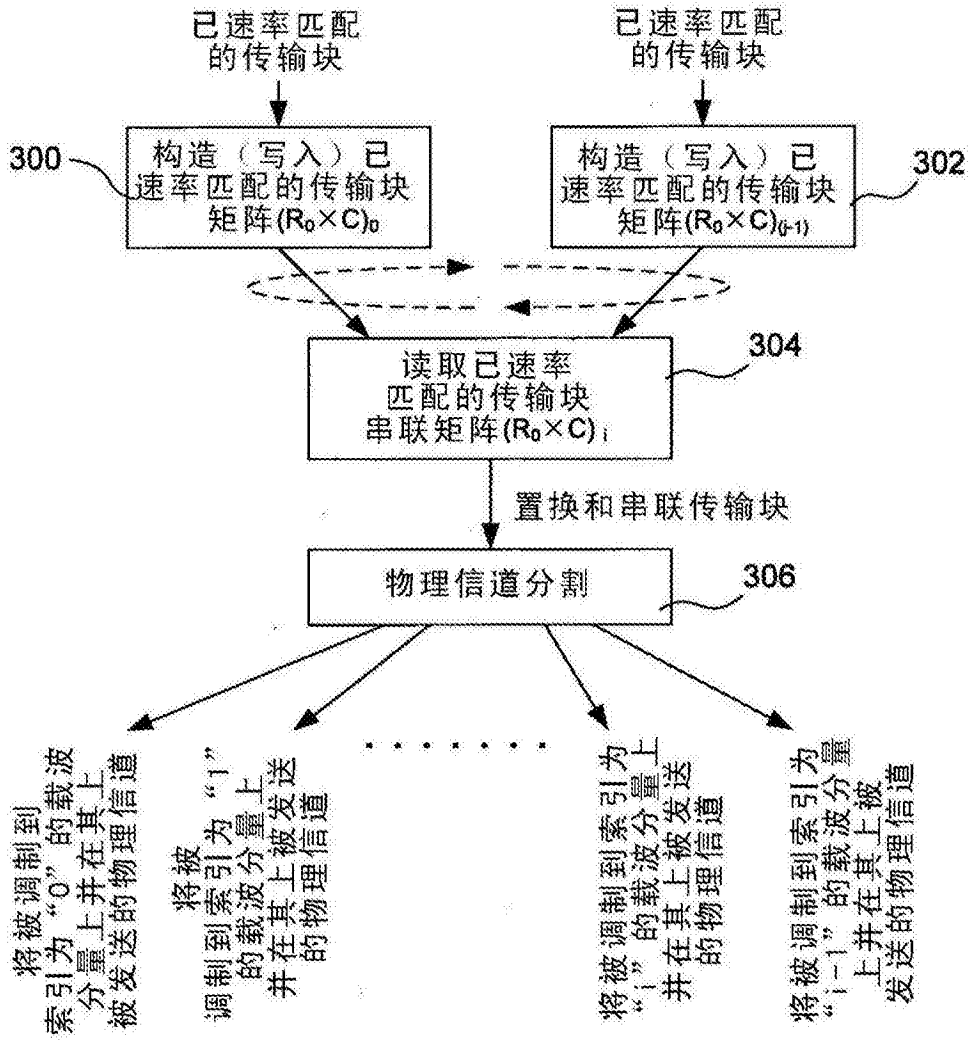


图7

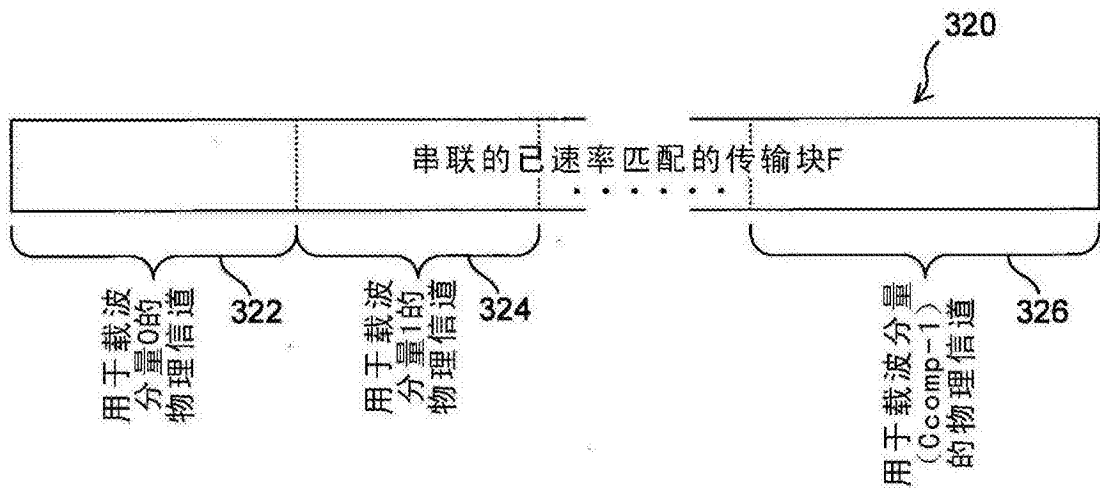


图8

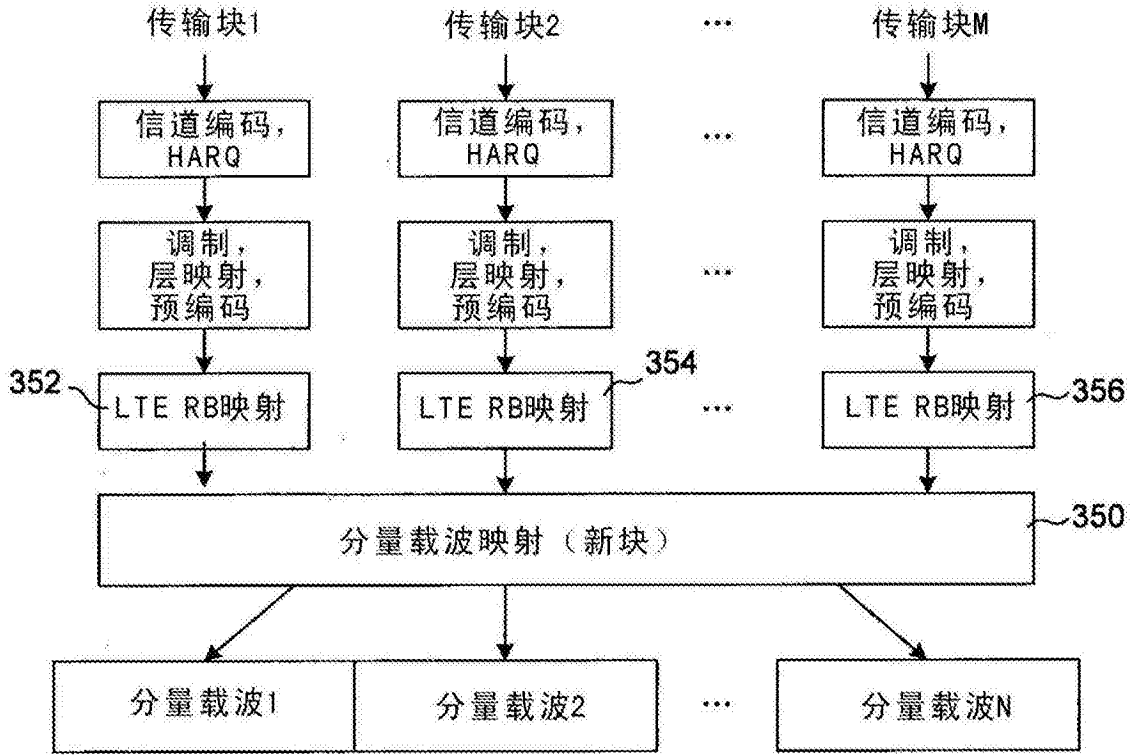


图9

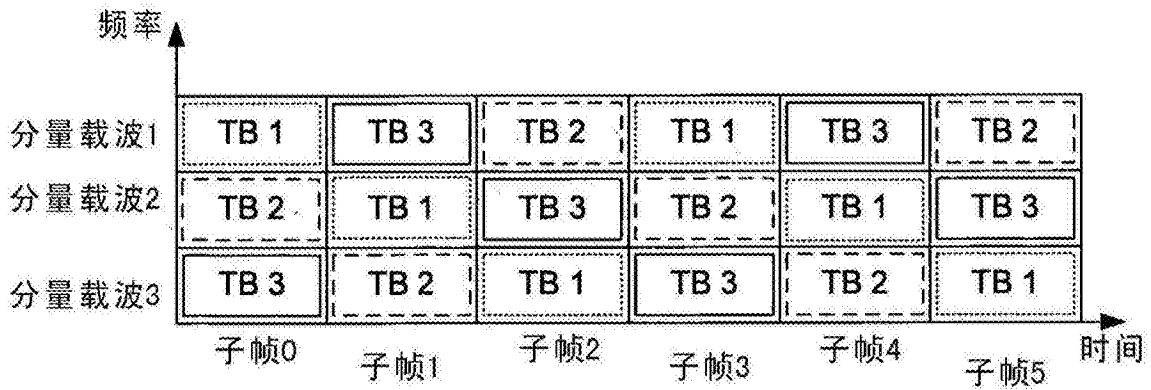


图10

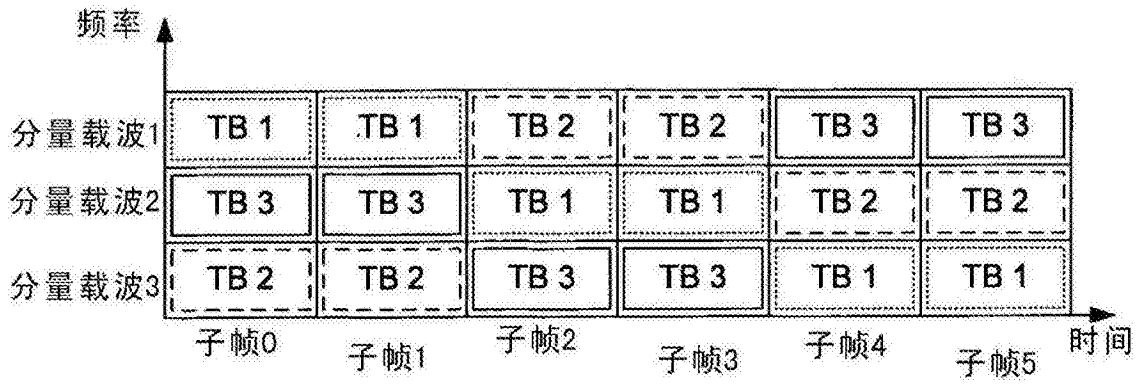


图11

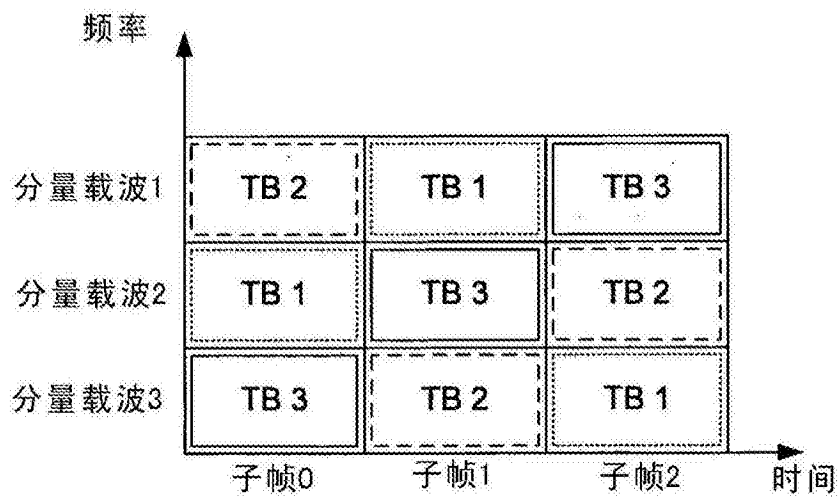


图12