



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102273300 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201080004315. 3

(22) 申请日 2010. 01. 12

(30) 优先权数据
2009900066 2009. 01. 09 AU

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011. 07. 11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2010/050458 2010. 01. 12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02010/079849 EN 2010. 07. 15

(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 周亚荣 安翔

(56) 对比文件

US 2005286409 A1, 2005. 12. 29,
CN 1973507 A, 2007. 05. 30,
Ericsson. Carrier aggregation in
LTE-Advanced, R1-082468. 《TSG-RAN WG1
#53bis》. 2008,

审查员 童雯

(51) Int. Cl.

H04W 72/04(2006. 01)

H04J 1/00(2006. 01)

H04J 11/00(2006. 01)

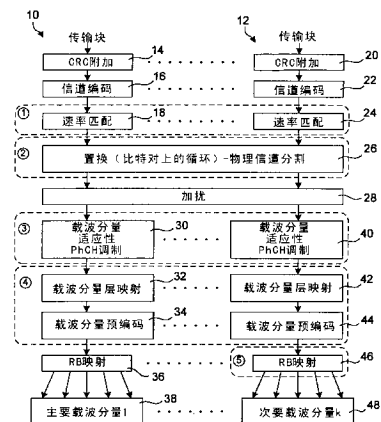
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

多分量载波 OFDMA 通信系统

(57) 摘要

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下行链路信道编码方法,所述方法包括:

置换串联的多个传输块;

将已置换的串联的多个传输块分割到多个物理信道中,以使其映射到多个分量载波;

以及

根据由每个分量载波所经历的信道条件,针对所述每个分量载波执行链路适配,

其中所述方法还包括:

在置换和分割之后对所述多个物理信道适配调制方案;

对经调制的多个物理信道执行分量载波层映射;以及

对经调制的多个物理信道执行分量载波预编码。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配调制方案。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配传输流的数目(秩)。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配预编码。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配传输方案。

6. 如权利要求 2 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配传输流的数目(秩)。

7. 如权利要求 2 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配预编码。

8. 如权利要求 2 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配传输方案。

9. 如权利要求 3 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配预编码。

10. 如权利要求 3 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配传输方案。

11. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配预编码。

12. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述链路适配包括针对所述每个分量载波适配传输方案。

多分量载波 OFDMA 通信系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 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

[0003] 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

[0004] 高级演进移动宽带通信系统,诸如遵循 3GPP 高级 LTE 和 IEEE 802.16m 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。

[0005] 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。

[0006] 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

[0007] 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。

[0008] 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,使在这种系统所提供的增大带宽的数据承载能力最大化。

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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

[0014] 图 1 是现有的 LTE MAC 到物理层映射方案的流程图;

[0015] 图 2 是另一个现有的 LTE MAC 到物理层映射方案的流程图;

[0016] 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;

[0017] 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;

[0018] 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;

[0019] 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;

[0020] 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;

[0021] 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;

[0022] 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;

[0023] 图 10 是对分量载波跳功能的实施例的图形描绘;

[0024] 图 11 是对分量载波跳功能的另一实施例的图形描绘;

[0025] 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

[0026] 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来以示例性而非限制性的方式说明发明的原理。

[0027] 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的改进。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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”。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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:

[0052] 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 $R_j \times C$

[0053] 其中:

[0054] $C = \sum_{i=0}^{C_{Comp}-1} k_i$, 其中:

[0055] C_{Comp} 是用于数据传输的分量载波的数目,

[0056] k_i 是分量载波索引 i 的列数,并且

[0057] 对于 QPSK 调制, $k_i = 2$,

[0058] 对于 16-QAM 调制, $k_i = 4$, 以及

[0059] 对于 64-QAM 调制, $k_i = 6$,

[0060] $R_j = \left\lceil \frac{F_j}{C} \right\rceil$, 其中, F_j 是已速率匹配传输块 j 的大小,

[0061] 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 $R_j \times C$,

[0062] c. 根据预定义的置换模式, 执行矩阵置换,

[0063] 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,

[0064] 令 $\text{Row} = \max[R_j] \& J$ 作为已速率匹配的传输块的数目

[0065] $r = 0$;

[0066] 对于 $r < \text{Row}$

[0067] $i = 0$;

[0068] 对于 $i < J$

[0069] - 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 ,

[0070] - 应当忽略空的行或空的矩阵元素,

[0071] $-i = i+1$;

[0072] 结束循环;

[0073] $r = r+1$;

[0074] 结束循环;

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 如下说明了这两种类型的跳模式:

[0080] (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 $(n+1 \text{ 模 } N)$ 。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。

[0081] (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。

[0082] 如下是本发明的进一步的示例性实施例。

[0083] (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:

[0084] 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

[0085] 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。

[0086] (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。

[0087] (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。

[0088] (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。

[0089] (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。

[0090] (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:

[0091] 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

[0092] 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。

[0093] (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。

[0094] (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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

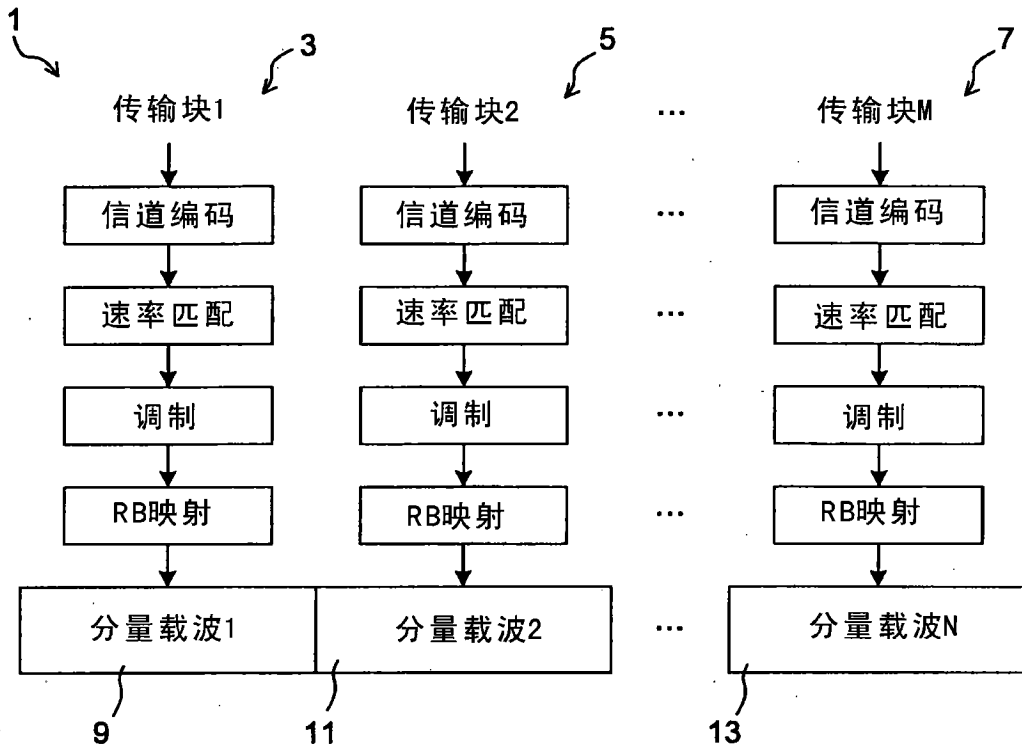


图 1

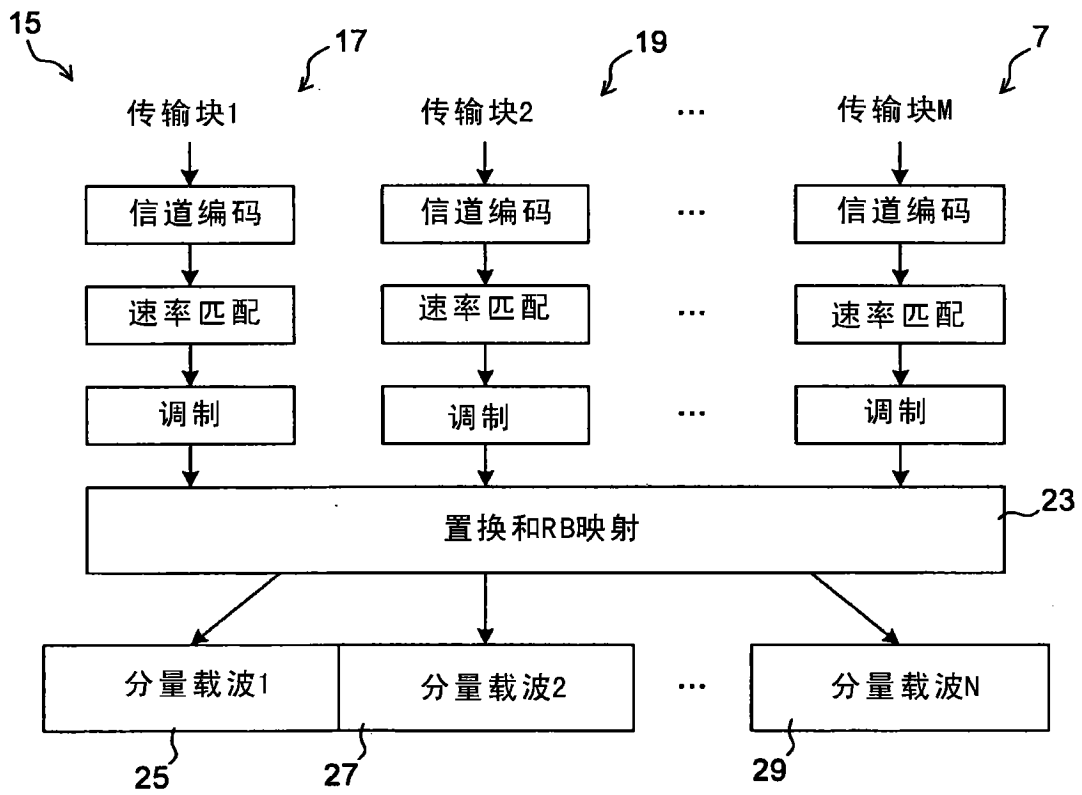


图 2

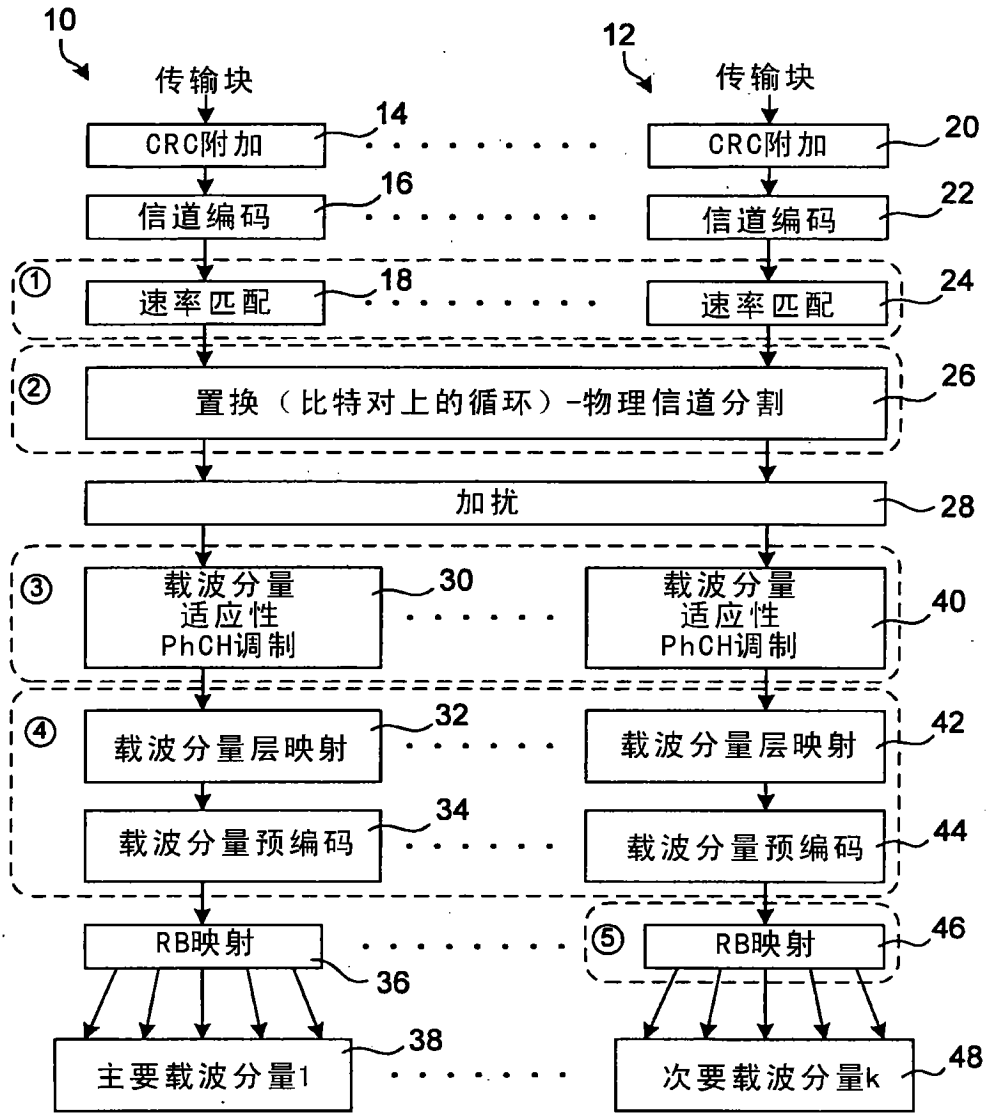


图 3

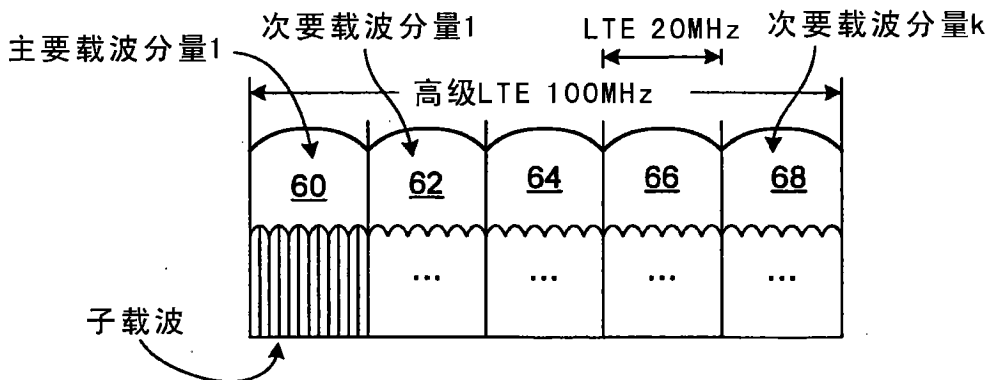


图 4

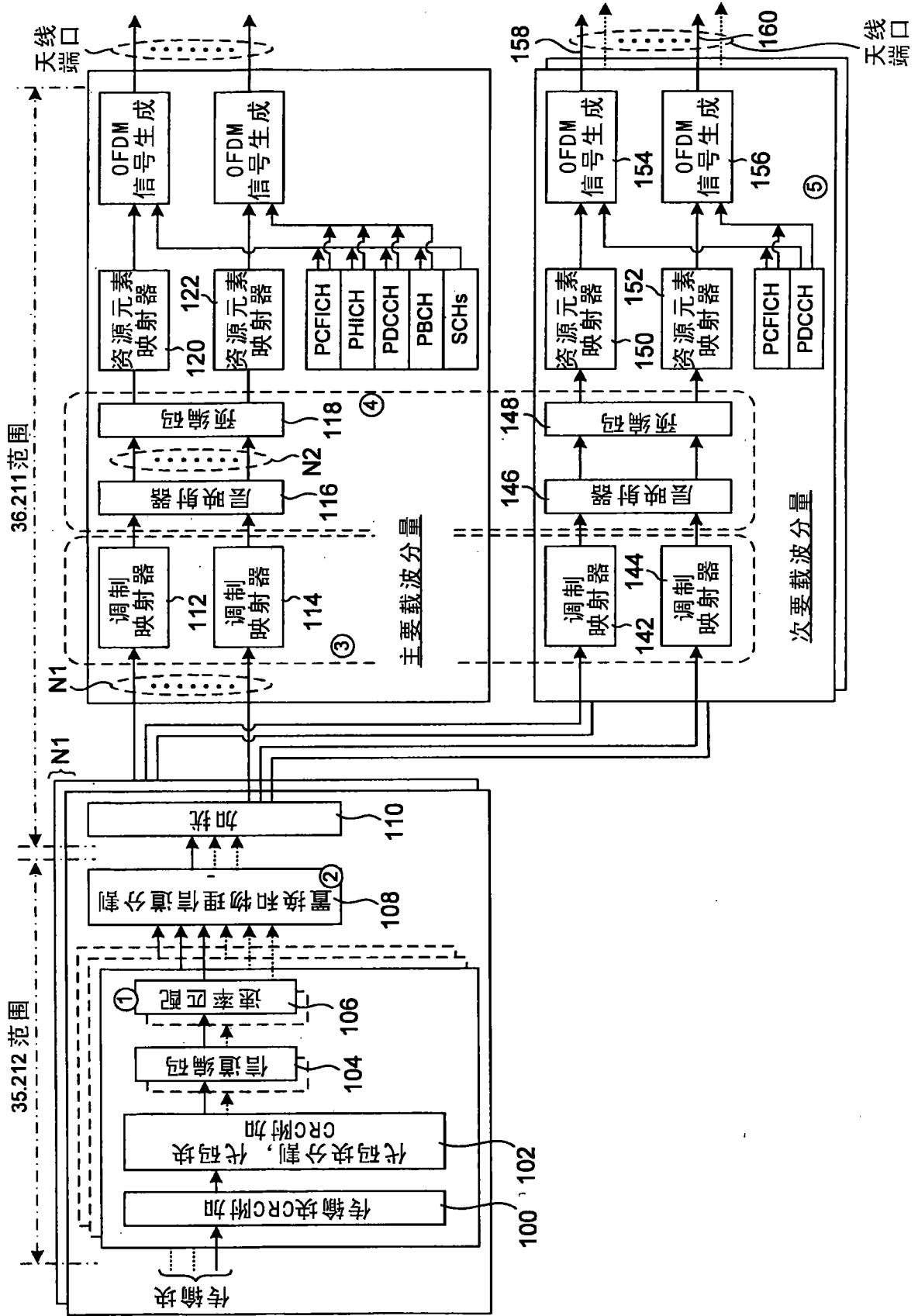


图 5

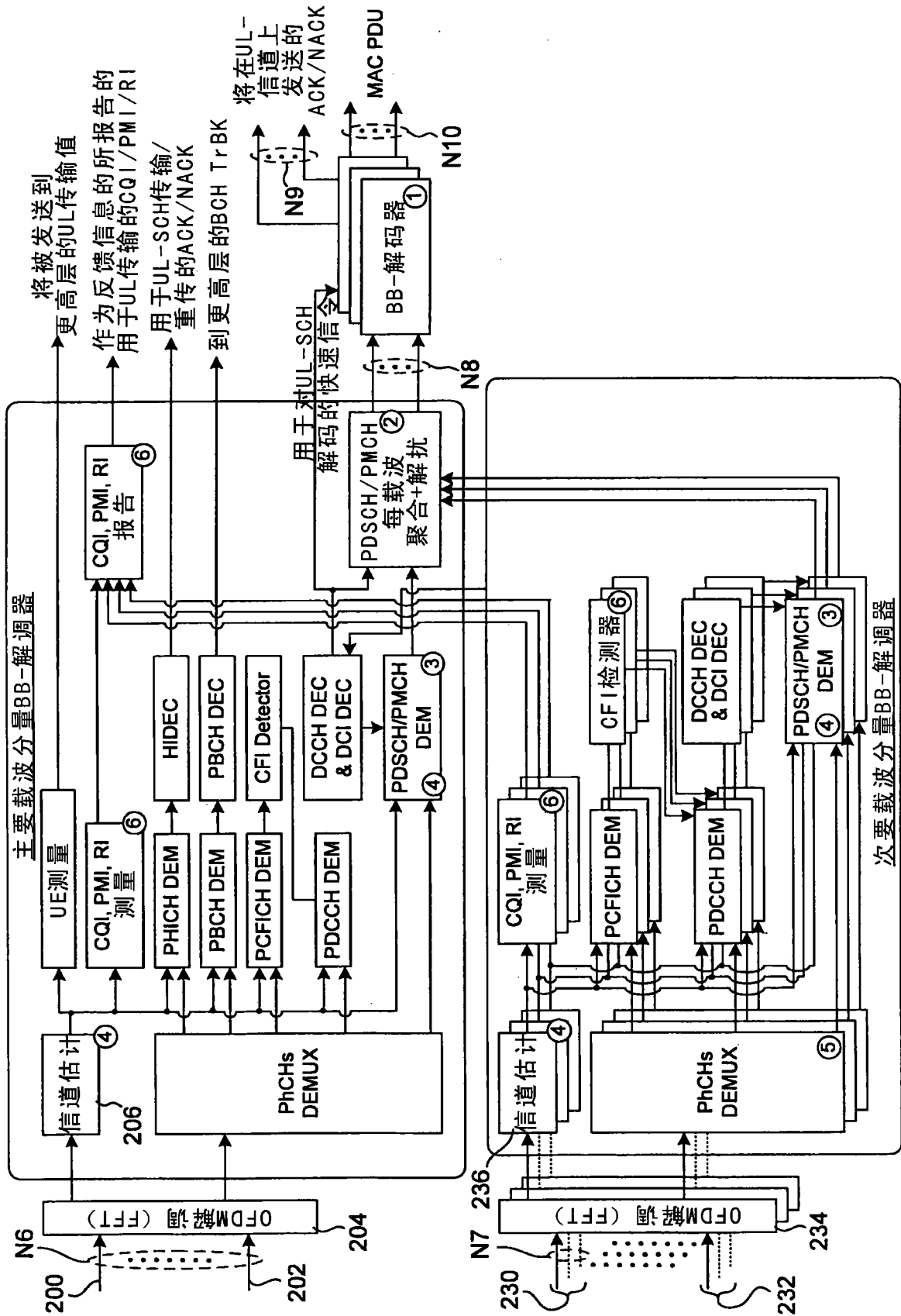


图 6

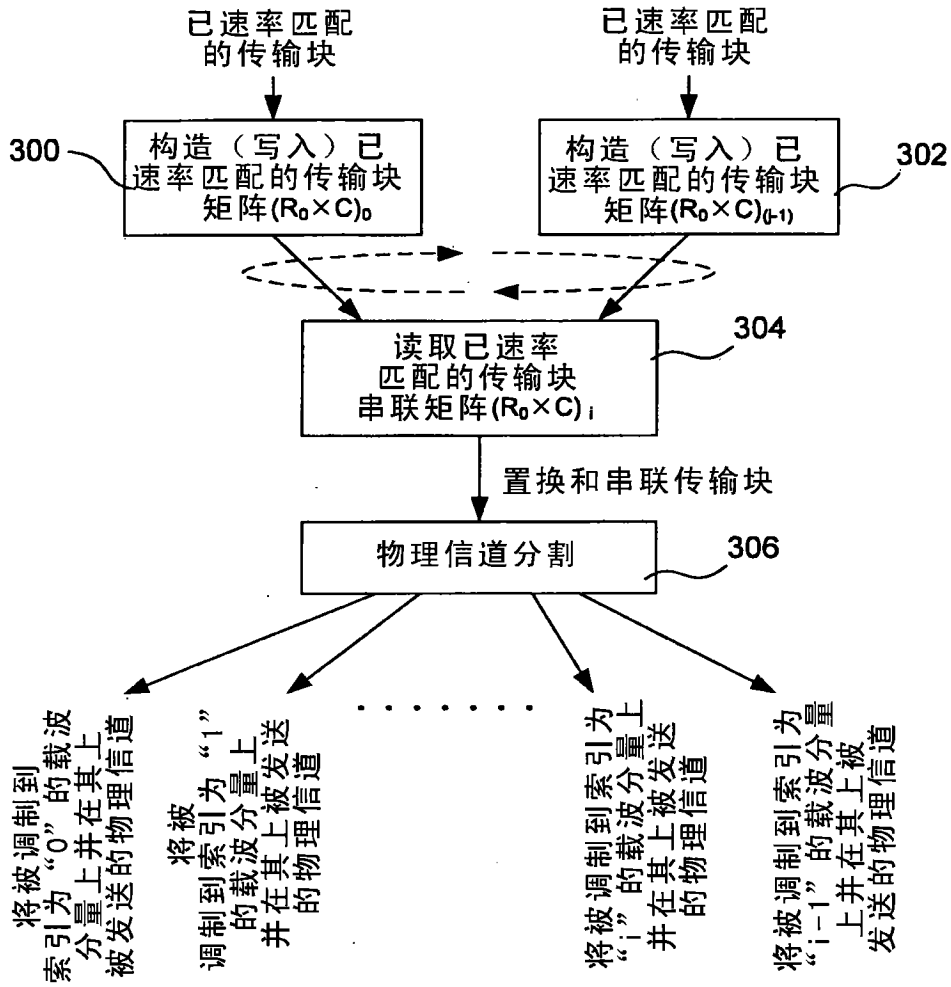


图 7

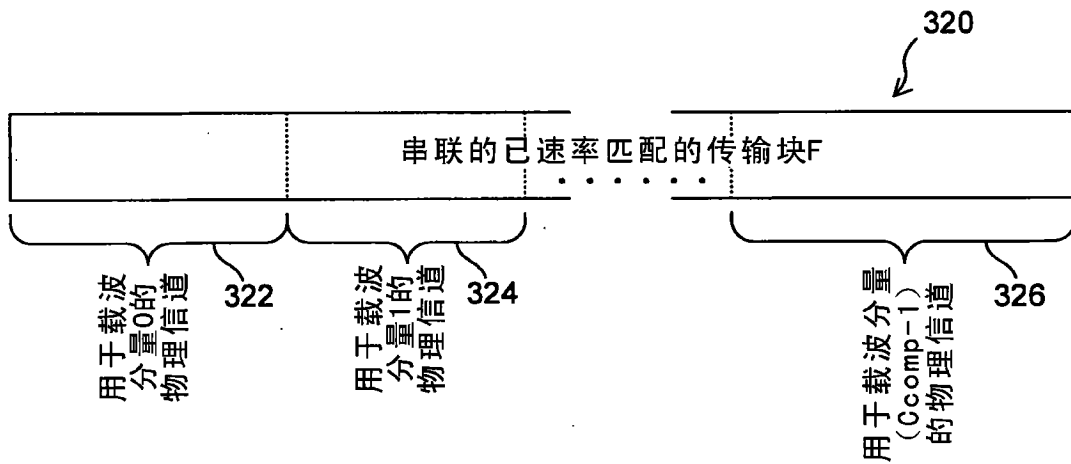


图 8

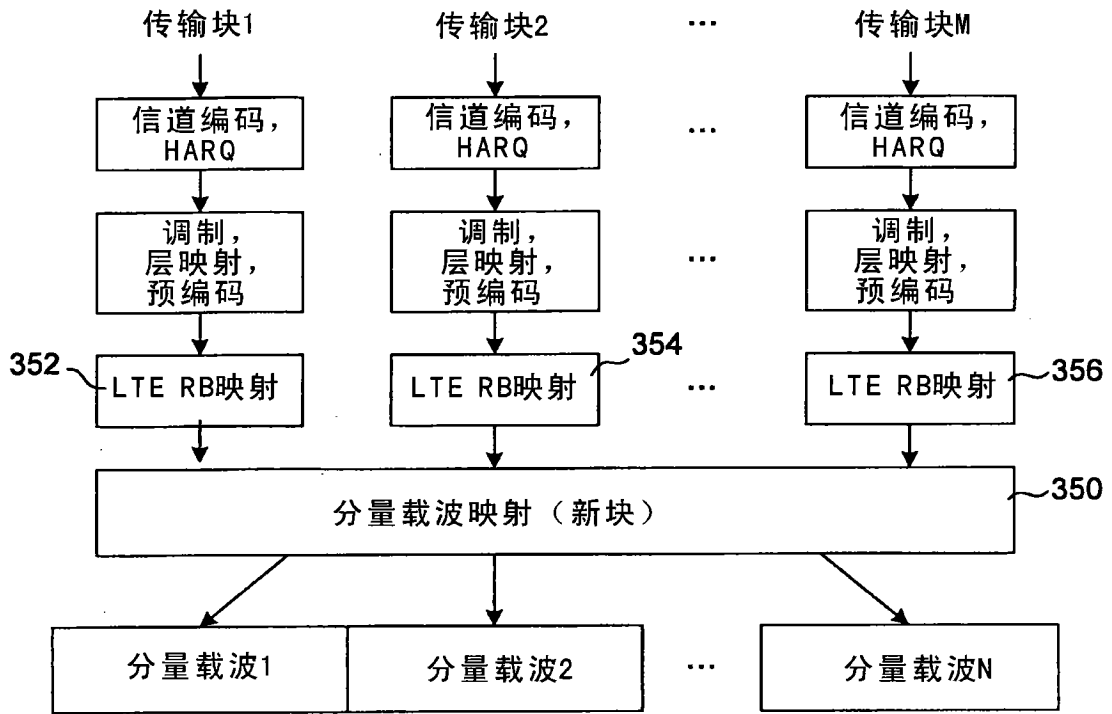


图 9

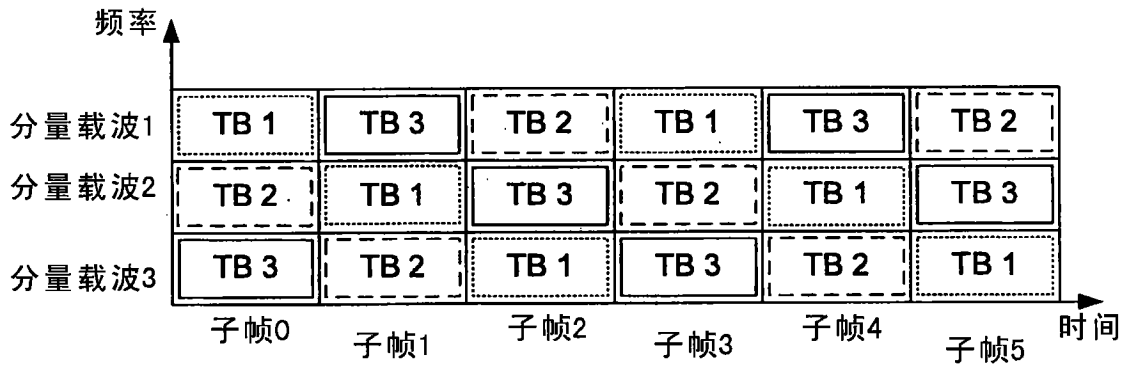


图 10

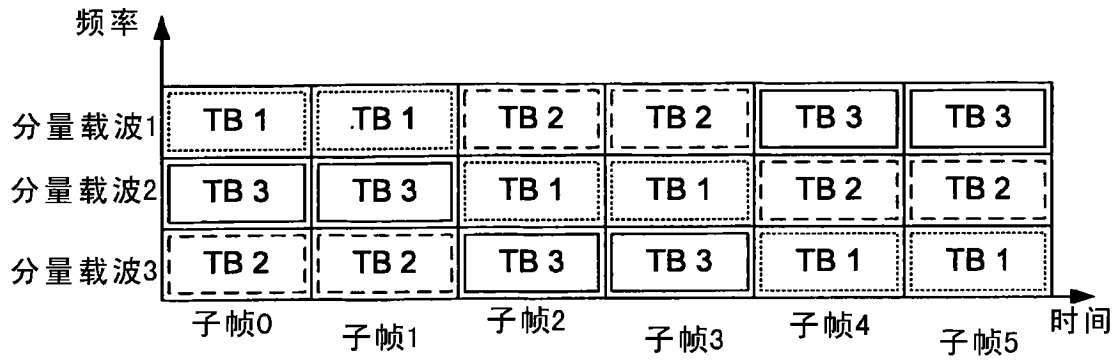


图 11

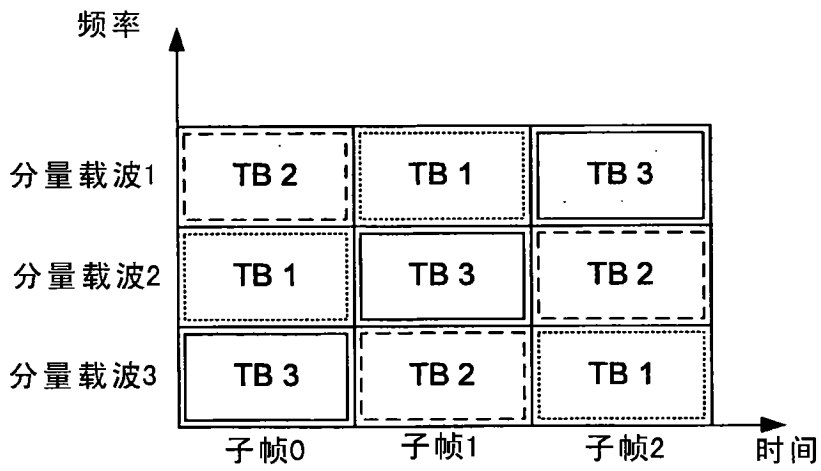


图 12