



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101449501 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 22

(21) 申请号 200780018071. 2

(22) 申请日 2007. 05. 18

(30) 优先权数据  
140462/2006 2006. 05. 19 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2008. 11. 18

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2007/060258 2007. 05. 18

(87) PCT申请的公布数据  
W02007/136002 JA 2007. 11. 29

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社  
地址 日本大阪府

(72) 发明人 今村大地 铃木秀俊 西尾昭彦  
松元淳志

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 邸万奎

(51) Int. Cl.

H04L 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1361689 A1, 2003. 11. 12, 全文.

CN 1747474 A, 2006. 03. 15, 全文.

EP 1617606 A1, 2006. 01. 18, 全文.

CN 1756254 A, 2006. 04. 05, 全文.

审查员 张倩

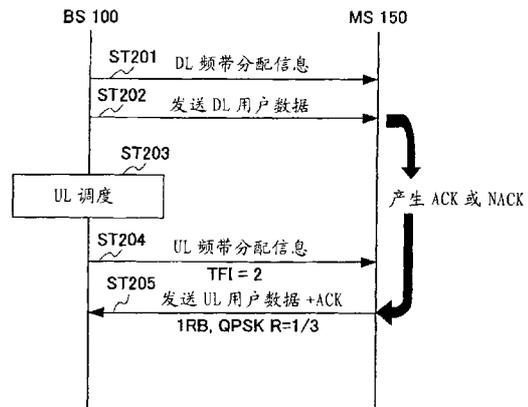
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 19 页

(54) 发明名称

无线发送装置和无线发送方法

(57) 摘要

提供即使在进行动态码元分配时,也改善下行链路和上行链路的吞吐量的无线发送装置和无线发送方法。在这样的装置和方法中,在 BS 和 MS 之间共享使基本 TF 与派生 TF 相关联的表,在将 L1/L2 控制信息进行复用时,也将与基本 TF 对应的 Index 从 BS 通知给 MS,所述基本 TF 是仅发送用户数据时的 TB size、分配 RB 数、调制方式以及编码率等各个参数的组合,所述派生 TF 是根据 L1/L2 控制信息的组合,用户数据的 TB size 不同的派生 TF。



1. 一种无线发送装置,包括:

存储单元,存储使基本发送格式和派生发送格式都与同一索引相关联的表,所述基本发送格式是作为基准的传输块大小、分配资源块数、调制方式以及编码率的各个参数的组合,所述派生发送格式是根据与用户数据进行复用的第一层/第二层控制信息的组合,用户数据被速率匹配后的格式;

决定单元,决定上行链路的发送格式,从所述表中选择与所决定的发送格式对应的索引;以及

发送单元,发送所选择的所述索引。

2. 如权利要求1所述的无线发送装置,其中,

所述存储单元存储在派生发送格式中设定了传输块大小的表。

3. 如权利要求1所述的无线发送装置,其中,

所述存储单元存储在派生发送格式中设定了纠错编码的编码率、调制阶数、或者比特重复或码元重复的任意一个的物理层上的发送参数的表。

4. 如权利要求1所述的无线发送装置,其中,

所述存储单元存储关于一部分或全部的索引,对于几个第一层/第二层控制信息的组合共用了对用户数据进行速率匹配的比例的表。

5. 如权利要求1所述的无线发送装置,其中,

还包括:表选择单元,选择并切换适用于进行自适应调度的无线通信终端装置和进行持续调度的无线通信终端装置的表。

6. 如权利要求5所述的无线发送装置,其中,

所述存储单元存储第一表和 second 表,所述第一表是在派生发送格式中设定了传输块大小的表,所述第二表是设定了纠错编码的编码率、调制阶数、或者比特重复或码元重复的任意一个的物理层上的发送参数的表,

所述表选择单元对进行自适应调度的无线通信终端装置适用所述第一表,对进行持续调度的无线通信终端装置适用所述第二表。

7. 如权利要求1所述的无线发送装置,其中,

所述存储单元存储在派生发送格式中设定了混合自动请求重复系统中的重发时的冗余比特数以及冗余比特选择图案的表。

8. 一种无线发送方法,包括:

决定步骤,决定上行链路的发送格式,基于使基本发送格式和派生发送格式都与同一索引相关联的表,选择与所决定的所述发送格式对应的索引,所述基本发送格式是作为基准的传输块大小、分配资源块数、调制方式以及编码率的各个参数的组合,所述派生发送格式是根据与用户数据进行复用的第一层/第二层控制信息的组合,用户数据被速率匹配后的格式;以及

发送步骤,发送所选择的所述索引。

## 无线发送装置和无线发送方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过调度进行上行链路频带分配的无线发送装置和无线发送方法。

### 背景技术

[0002] 目前,正在研究3rd Generation Partnership Project(3GPP:第三代合作伙伴计划)的Technical Specification Group Radio Access Network(TSG RAN:技术规范组无线访问网)中,下一代移动通信系统即Long Term Evolution(LTE:长期演进)。TSG RAN的工作组1(RAN1)正在推进LTE的无线访问方式的标准化。其中,作为LTE的上行链路(Uplink)无线访问方式采用了Single-carrier FDMA(SC-FDMA:单载波频分复用)。

[0003] 该SC-FDMA具有低PAPR(Peak to Average Power Ratio:峰均功率比)特性,为适合于终端的发送功率存在限制的上行链路的方式。因此,正在研究,在发送用户数据的定时将第1层(L1)或第2层(L2)的控制信息发送的情况下,为了维持SC-FDMA的低PAPR特性,在终端中,将这些控制信息、用户数据以及参考信号(信道估计用导频)进行时分复用。

[0004] 作为以上行链路发送的L1/L2控制信息,例如为,下行链路ACK/NACK和下行链路CQI(Channel Quality Indicator:信道质量指示符),独立于上行链路的用户数据发送且取决于有无下行链路的用户数据发送而产生。因此,由于与上行链路数据进行时分复用的L1/L2控制信息的数量及其组合的变化,所以在非专利文献1中研究了以下的方法,通过与实际进行时分复用的L1/L2控制信息相对应而动态地进行控制信息和用户数据的码元分配(以下称为“动态码元分配”),从而实现上行链路的频率利用效率的最大化。也就是说,根据实际进行复用的L1/L2控制信息的内容,切换各个L1/L2控制信息的码元数和分配给用户数据的码元数。

[0005] 此外,在LTE中,对于上行链路,正在研究适用与传输路径的质量匹配的自适应调度(基于传播路径状况的自适应调制以及时间-频率调度)。

[0006] 如上述非专利文献1中的记载,在根据进行时分复用的L1/L2控制信息的有无及其组合改变分配给用户数据的码元数的情况下,进行基于自适应调度的上行链路频带分配时,需要从基站(以下称为“BS”)向移动台(以下称为“MS”)通知以上行链路进行数据发送所需的上行链路频带分配信息,从而增加了该信息量。

[0007] 在上行链路中由BS进行基于传输路径状况的自适应调度时,BS使用从各个MS发送的参考信号,测量上行链路的传播路径质量(channel quality),并根据各个MS的频带请求信息,具体而言即所发送的数据量、传输速率和QoS(Quality of Service:服务质量)信息等,决定分配给各个MS的带宽、码元数(或是,由多个码元构成的子帧数)、发送参数(调制阶数、纠错编码的编码率和扩频率等)。BS使用下行链路的控制信道将决定了的这些消息(频带分配信息)通知给各个MS。

[0008] 此外,在非专利文献2和非专利文献3记载的对E-DCH(Enhanced Dedicated Channel:增强专用信道)的频带分配中,BS对MS仅通知分配了的时隙和发送功率的上限值,在MS端,在被分配的时隙和被允许的发送功率的范围内MS端选择编码率、扩频率、发送

数据的比特数,并为了使 BS 端进行接收处理,使用对每个 Transport block size(传输块大小)(以下称为“TB size”)附加的 TB Index(传输块索引)(例如图 1)来通知选择的发送参数。

[0009] TB size 表示附加了 CRC(Cyclic Redundancy Check:循环冗余校验)比特之前的发送数据比特数,并基于能够利用的发送参数的组合而被导出。一个 TB size 对应一个编码率和扩频率。调制阶数是固定的,没有通知的必要,所以通过通知 TB size,在接收端能够取得信息比特数、扩频率以及编码率。

[0010] 即使在假设了由 BS 决定编码率、扩频率、发送数据的比特数的集中控制系统的情况下,通过使频带分配信息包含 TB size,BS 也能够控制频带分配。

[0011] 非专利文献 1:R1-060111, Ericsson, " Uplink Control Signaling for E-UTRA, " 3GPP TSG RAN1 WG1 Meeting #44, Denver, USA, February 13-17, 2006

[0012] 非专利文献 2 :3GPP TS 25. 321V6. 7. 0(Annex)

[0013] 非专利文献 3 :3GPP TS 25. 212V6. 7. 0(4. 3 Transport format detection)

## 发明内容

[0014] 发明要解决的问题

[0015] 但是,在进行上述的动态码元分配时,能够提高上行链路的频率利用效率,但另一方面,由于分配给用户数据的码元数根据 L1/L2 控制信息的组合而改变,所以在上述的频带分配信息的通知方法中,对用户数据的分配码元数或分配 TB size 增加了相当于控制信息的组合数,进行通知的频带分配信息的 Index 数即比特数也增加了。以下具体地说明该情况。

[0016] 这里,假设用户数据取 QPSK、16QAM 作为调制方式,编码率在 QPSK 时为 1/6、1/3、1/2,在 16QAM 时为 1/3、1/2、2/3、3/4。此时,作为仅发送用户数据时的用户数据发送参数(RB 数、调制方式、编码率)和频带分配信息而进行通知的发送格式的 Index(TF Index)如图 2 所示,为 28 种,能够用 5 比特进行通知。但是,考虑到所述用户数据以及作为 L1/L2 控制信息的 ACK/NACK 和 CQI 的组合时,单是与以往的技术同样,扩大所能取的 TB size 后,如图 3 所示,TF Index 数为 112 种,通知时每个 MS 需要 7 比特。

[0017] 由此,上行链路的频带分配信息,或者如以往的方式那样随路于上行链路的用户数据上而被发送的解调用的控制信息(MS → BS)的信令开销(Signaling Overhead)增加,下行链路和上行链路的吞吐量分别降低了。

[0018] 本发明的目的在于提供即使在进行动态码元分配时,也改善下行链路和上行链路的吞吐量的无线发送装置和无线发送方法。

[0019] 解决问题的方案

[0020] 本发明的无线发送装置采用的结构包括:存储单元,存储使基本发送格式和派生发送格式都与同一索引相关联的表,所述基本发送格式是作为基准的传输块大小、分配资源块数、调制方式以及编码率的各个参数的组合,所述派生发送格式是根据与用户数据进行复用的第一层/第二层控制信息的组合,用户数据被速率匹配后的格式;决定单元,决定上行链路的发送格式,从所述表中选择与所决定的发送格式对应的索引;以及发送单元,发送所选择的所述索引。

[0021] 本发明的无线发送方法包括：决定步骤，决定上行链路的发送格式，基于使基本发送格式和派生发送格式都与同一索引相关联的表，选择与所决定的所述发送格式对应的索引，所述基本发送格式是作为基准的传输块大小、分配资源块数、调制方式以及编码率的各个参数的组合，所述派生发送格式是根据与用户数据进行复用的第一层 / 第二层控制信息的组合，用户数据被速率匹配后的格式；以及发送步骤，发送所选择的所述索引。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据本发明，即使在进行动态码元分配时，也能够改善下行链路和上行链路的吞吐量。

## 附图说明

[0024] 图 1 是表示 TB size 与 Index 之间的对应关系的图。

[0025] 图 2 是表示用户数据发送参数与 Index 之间的对应关系的图。

[0026] 图 3 是表示将用户数据与 L1/L2 控制信息进行复用时的 TB size 与 Index 之间的对应关系的图。

[0027] 图 4 是表示上行链路的时间 - 频率无线资源与其分配单位之间的关系图。

[0028] 图 5 是表示对分配 RB 数的每一子帧的数据码元数的图。

[0029] 图 6 是表示将 UL 用户数据与 L1/L2 控制信息进行了复用的情况的图。

[0030] 图 7 是表示本发明实施方式 1 的 BS 的结构方框图。

[0031] 图 8 是表示本发明实施方式 1 的发送格式表的图。

[0032] 图 9 是表示本发明实施方式 1 的 MS 的结构方框图。

[0033] 图 10 是表示 BS 与 MS 之间的通信步骤的顺序图。

[0034] 图 11 是表示在 BS 与 MS 之间的通信步骤中 MS 接收 DL 频带分配信息失败时的顺序图。

[0035] 图 12 是表示本发明实施方式 2 的发送格式表的图。

[0036] 图 13 是表示本发明实施方式 2 的发送格式表的图。

[0037] 图 14 是表示本发明实施方式 3 的发送格式表的图。

[0038] 图 15 是表示本发明实施方式 4 的 BS 的结构方框图。

[0039] 图 16 是表示本发明实施方式 4 的 MS 的结构方框图。

[0040] 图 17 是表示本发明实施方式 5 的 BS 的结构方框图。

[0041] 图 18 是表示本发明实施方式 5 的 MS 的结构方框图。

[0042] 图 19 是表示本发明实施方式 5 的发送格式表的图。

[0043] 图 20 是表示 L1/L2 控制信息复用时的重发比特数调整方法的图。

## 具体实施方式

[0044] 以下，参照附图详细地说明本发明的实施方式。但是，在实施方式中，对具有相同功能的结构附加相同的标号，并省略重复的说明。

[0045] 这里，图 4 表示本实施方式中的上行链路 (UL:Uplink) 的时间 - 频率无线资源与其分配单位之间的关系。这里，相对于时间轴将时间长度  $T_{RB}$  定义为 1 子帧，相对于频率轴将系统带宽  $BW_{SYS}$  分割为 M 个频带中的一个频带定义为带宽  $BW_{RB}$ 。而且，假设基于该定义使

时间长度  $T_{RB} \times$  带宽  $BW_{RB}$  的时间-频率无线资源为对一个 MS 可分配的最小的单位即无线资源分配单位 (RB :Resource Block) 的 SC-FDMA 系统。

[0046] 1RB 由数据码元部和导频部构成,数据码元部和导频部的时间长度是固定的。数据码元部用于发送 L1/L2 控制信息和用户数据。

[0047] 在以下的说明中,假设系统带宽  $BW_{SYS} = 5\text{MHz}$ 、1RB 的带宽  $BW_{RB} = 1.25\text{MHz}$  (频率轴方向的 RB 数  $M = 4$ )、1 子帧长度  $T_{RB} = 0.5\text{msec}$ 。假设分配给一个 MS 的 RB 数在频率轴方向上为 1 ~ 4 个,图 5 中定义与分配 RB 数对应的每一子帧的数据码元数  $N_{TOTAL}$ 。另外,这里定义了的值仅是一个例子,不用说,也可以取其他值和分配数。

[0048] 进而,在本实施方式中,假设作为与 UL 用户数据进行复用的 L1/L2 控制信息存在下行链路 ACK/NACK 和下行链路 CQI 两个控制信息的情况。因此,进行基于有无 ACK/NACK 和 CQI 的动态码元分配时,如图 6 所示,有四种分配方式,分配给用户数据 (相当于图中“数据”) 的码元数  $N_{DATA}$  根据控制信息的组合而改变。也就是说,如图 6A 所示,分配给 1 子帧的数据仅有用户数据时,  $N_{DATA} = N_{TOTAL}$ ,此外,如图 6B 所示,分配给 1 子帧的数据为用户数据 +ACK/NACK 时,  $N_{DATA} = N_{TOTAL} - N_{ACK}$ 。此外,如图 6C 所示,分配给 1 子帧的数据为用户数据 +CQI 时,  $N_{DATA} = N_{TOTAL} - N_{CQI}$ ,此外,如图 6D 所示,分配给 1 子帧的数据为用户数据 +ACK/NACK+CQI 时,  $N_{DATA} = N_{TOTAL} - N_{ACK} - N_{CQI}$ 。

[0049] 另外,除了 ACK/NACK 和 CQI 以外,作为 L1/L2 控制信息还包含频带分配请求信息、终端的发送功率信息等控制信息时,也同样地进行扩展。而且,也可以对一部分的 L1/L2 控制信息不管其是否存在都固定地分配码元,仅在其他的 L1/L2 控制信息与用户数据之间进行动态码元分配。

[0050] 假设 ACK/NACK 和 CQI 的码元数、调制阶数以及编码率是固定的,并假设以 ACK/NACK 为 20 码元、CQI 为 50 码元进行发送。

[0051] 假设为,以 QPSK 或 16QAM 中的任意一个对用户数据进行调制,在以 QPSK 进行了调制的情况下,以 1/6、1/3 或 1/2 中的任意一个编码率进行编码,在以 16QAM 进行了调制的情况下,以 1/3、1/2、2/3 或 3/4 中的任意一个编码率进行编码。

[0052] 此外,在本实施方式中,TB size 的比特数表示附加了 CRC 的校验比特之前的发送信息的比特数。这里为了便于计算,假设 CRC 为 32 比特以及纠错编码中附加的 Tail bit (尾比特) 为 12 比特,对分配码元数、调制阶数以及编码率的每个组合计算 TB size。

[0053] (实施方式 1)

[0054] 图 7 是表示本发明实施方式 1 的 BS100 的结构方框图。在该图中,编码单元 101 将从后述的 UL 调度单元 109 内的 UL 发送格式决定单元 111 输出了的 TF Index 作为频带分配信息,对频带分配信息进行纠错编码,并将编码数据串输出到调制单元 102。

[0055] 调制单元 102 以规定的调制方式 (QPSK、16QAM、64QAM 等) 将从编码单元 101 输出的编码数据串变换为调制码元,将调制信号输出到 RF 发送单元 103。

[0056] RF 发送单元 103 将调制单元 102 所输出的调制信号从基带信号上变频为用于发送的频带,并从天线 104 发送进行了上变频的调制信号。

[0057] RF 接收单元 105 通过天线 104 接收从 MS 发送的信号,将接收到的信号下变频为基带信号,将基带信号输出到解调单元 106。

[0058] 解调单元 106 估计并校正从 RF 接收单元 105 输出的基带信号 (接收数据码元串)

的信道失真,并基于从后述的 UL 接收格式决定单元 112 输出的 RB 数、调制方式,通过与数据的调制对应的硬判定或软判定,进行校正了信道失真的接收数据码元串的信号点判定,将信号点判定结果输出到解码单元 107。

[0059] 解码单元 107 基于从 UL 接收格式决定单元 112 输出的编码率,对从解调单元 106 输出的信号点判定结果进行纠错处理,将接收数据串输出到分离单元 108。

[0060] 分离单元 108 基于从 UL 接收格式决定单元 112 输出的 TB size,将从解码单元 107 输出的接收数据串分离为 UL 用户数据和 L1/L2 控制信息。

[0061] UL 调度单元 109 具有发送格式 (TF) 表存储单元 110 和 UL 发送格式决定单元 111。TF 表存储单元 110 存储使基本发送格式 (以下,称为“基本 TF”)与派生发送格式 (以下,称为“派生 TF”)组合的表。基本 TF 设定了仅发送用户数据时的分配 RB 数和 TB size,相对于基本 TF,派生 TF 设定了根据与用户数据同时发送的 L1/L2 控制信息的组合而改变的 TB size。也就是说,TF 表存储单元 110 存储对基本 TF 和多个派生 TF 分配了一个 TF Index 的表。从所存储的表中,合适的 TF Index 被选择,所选择的 TF Index 被输出到 UL 发送格式决定单元 111,以及对应于 TF Index 的参数被输出到 UL 接收格式决定单元 112。另外,TF 表的细节将在后面叙述。

[0062] UL 发送格式决定单元 111 根据 MS 识别信息 (也称为 UE-ID)、对应于 MS 标识符的 MS 的接收信号质量信息、请求分配频带信息 (数据量和传输速率等)、从未图示的 DL 调度单元输出的 DL 频带分配信息以及从未图示的 CQI 调度单元输出的 DL CQI 分配信息,决定分配所需的 RB 数和发送参数,选择 TF 表存储单元 110 中的相应的 TF Index,并将选择了的 TF Index 输出到编码单元 101 和 UL 接收格式决定单元 112。

[0063] UL 接收格式决定单元 112 基于从未图示的 DL 调度单元输出的 DL 频带分配信息、从未图示的 CQI 调度单元输出的 DL CQI 分配信息以及从 UL 发送格式决定单元 111 输出的 TF Index,从 TF 表存储单元 110 取得相应的发送参数,决定由 MS 以上行链路发送的 UL 用户数据的接收格式,并决定解调所需的 TB size、编码率、RB 数、调制方式等接收参数。将决定了的 RB 数和调制方式输出到解调单元 106,将编码率输出到解码单元 107,将 TB size 输出到分离单元 108。

[0064] 接着,说明上述 TF 表存储单元 110 的细节。如图 8 所示那样预先定义 TF 表。在 BS 和 MS 之间存储该 TF 表作为已知的表。

[0065] 该 TF 表组合了基本 TF 和派生 TF,并且对基本 TF 附加了 TF Index。例如,如图 8 所示,基本 TF 设定仅发送用户数据时的分配 RB 数、TB size、调制方式以及编码率。

[0066] 另一方面,相对于基本 TF,派生 TF 设定根据与用户数据同时发送的 L1/L2 控制信息的组合而不同的 TB size。也就是说,使只有分配给用户数据的码元数不同、其他的调制阶数、编码率等发送参数相同的派生 TF 和基本 TF 与同一 TF Index 相关联。

[0067] 换言之,相对于基本 TF,派生 TF 为以 TB size 来对应相当于根据有无进行复用的 L1/L2 控制信息而进行增减 (图 8 的情况下,进行减少) 的用户数据的码元数的速率匹配的表。

[0068] 图 9 是表示本发明实施方式 1 的 MS150 的结构方框图。在该图中,RF 接收单元 152 通过天线 151 接收从 BS100 发送的信号,将接收到的信号下变频为基带信号,并将基带信号输出到解调单元 153。

[0069] 解调单元 153 估计并校正从 RF 接收单元 152 输出的基带信号（接收数据码元串）的信道失真，并基于调制方式，通过与数据的调制对应的硬判定或软判定，进行校正了信道失真的接收数据码元串的信号点判定，将信号点判定结果输出到解码单元 154。

[0070] 解码单元 154 对从解调单元 153 输出的信号点判定结果进行纠错处理，并将接收数据串输出到分离单元 155。

[0071] 分离单元 155 将从解码单元 154 输出的接收数据串分离为用户数据和 UL 频带分配信息 (TF Index)，将分离出的 UL 频带分配信息输出到 UL 发送格式决定单元 157。

[0072] TF 表存储单元 156 存储有与 BS100 所具有的 TF 表相同的表，由 UL 发送格式决定单元 157 从所存储的表中读出与 TF Index 对应的参数。

[0073] UL 发送格式决定单元 157 取得从分离单元 155 输出的作为 UL 频带分配信息的 TF Index，并基于从未图示的 MAC 单元输出的表示有无 L1/L2 控制信息的 L1/L2 控制信息发送信息，根据 TF 表决定 TB size，将决定了的 TB size 输出到 TB size 设定单元 158。此外，从 TF 表中读出对应于 TF Index 的参数，将读出的参数中的编码率输出到编码单元 159，将读出的参数中的 RB 数和调制方式输出到调制单元 160。

[0074] 在 TB size 设定单元 158 中，根据从 UL 发送格式决定单元 157 输出的 TB size 设定进行发送的用户数据的 TB size，在设定了 TB size 的用户数据中附加 CRC 比特（这里为 32bits），并将其输出到编码单元 159。

[0075] 编码单元 159 使用从 UL 发送格式决定单元 157 输出的编码率，对从 TBsize 设定单元 158 输出的用户数据附加 Tail bit 并进行纠错编码，将编码数据串输出到调制单元 160。

[0076] 调制单元 160 基于从 UL 发送格式决定单元 157 输出的 RB 数和调制方式 (QPSK、16QAM、64QAM 等)，将从编码单元 159 输出的编码数据串变换为调制码元，将调制信号输出到复用单元 163。

[0077] 编码单元 161 以规定的编码率对 L1/L2 控制信息进行纠错编码，将编码数据串输出到调制单元 162。调制单元 162 通过规定的调制方式将从编码单元 161 输出的编码数据串变换为调制码元，将调制信号输出到复用单元 163。

[0078] 复用单元 163 将从调制单元 160 输出的用户数据与从调制单元 162 输出的 L1/L2 控制信息进行复用，并将复用后的信号输出到 RF 发送单元 164。

[0079] RF 发送单元 164 将从复用单元 163 输出的复用信号从基带信号上变频为用于发送的频带，并从天线 151 发送进行了上变频的复用信号。

[0080] 接着，使用图 10 说明上述的 BS100 与 MS150 之间的通信步骤。这里，以将作为 L1/L2 控制信息的 ACK/NACK 与用户数据进行复用的情况为例进行说明。

[0081] 在图 10 中，在 ST201 中，BS100 对 MS150 进行 DL 调度，将 DL 频带分配信息发送给 MS150，在 ST202 中，从 BS100 向 MS150 发送 DL 用户数据。

[0082] 此时，对进行 UL 频带分配的 MS150 以下行链路进行用户数据发送后经过数个 TTI (Transmission Time Interval: 传输时间间隔) 后，在 ST203 中，BS100 对 MS150 进行 UL 调度。此时，调度器为基于来自 MS150 的请求频带信息（数据量和传输速率等）、作为对象的 MS150 的 UL CQI 信息、在上行链路上与用户数据进行复用的 L1/L2 控制信息的有无及其种类的信息，决定合适的发送参数和分配 RB 数，并根据基于图 8 的 TF 表所决定的分配 RB 数、发送参数以及所复用的 L1/L2 控制信息，选择与该 TB size 对应的 TF Index (= TFI)

作为频带分配信息。这里,假设被分配 TB size = 242 比特,选择 TFI = 2 作为频带分配信息。

[0083] 在 ST204 中,在下行链路上将 UL 频带分配信息 (TFI = 2) 通知给对象的 MS150。

[0084] 在 ST205 中,接收到 UL 频带分配信息的 MS150 根据解调出的 TF Index 而取得分配 RB 数和基本 TF 的 TB size。进而,在发送 UL 用户数据的子帧上,根据同时进行发送的 DLACK/NACK 或 DL CQI 发送的有无以及它们的组合,从图 8 所示的表中选择 TB size,使用与取得了的 TFI 对应的发送参数,对 TB size 的发送数据进行编码和调制,在进行必要的 L1/L2 控制信息的时分复用后进行上行链路发送。

[0085] 这里,因为存在 DLACK 发送,所以选择 TB size = 242,使用 QPSK、R = 1/3 作为对应的调制参数,进行用户数据的发送处理。

[0086] 此外,下行链路的频带分配也由相同的 BS100 来进行,所以在进行 UL 调度时,如果 MS150 能够正常地接收了 DL 频带分配信息,则预先知道 DLACK/NACK 同时被复用,从而仅通知基本 TF 的 TFI,在多数情况下,在 MS150 端也以 BS100 所意图的 TB size 进行 UL 发送。

[0087] 另外,BS100 进行 UL 用户数据的解调,但也考虑到,例如,MS150 接收 DL 频带分配信息失败 (图 11) 的情况,或由 MS 端主导地报告 DL CQI 的情况等。在这些情况下,MS150 使用与 BS100 进行调度时所意图的 TB size 不同的值,进行 UL 用户数据的发送处理。

[0088] 因此,在 BS100 端通过在以频带分配信息通知的 TFI 所对应的 TB size 的范围内进行盲估计 (blind estimation) 或者从 MS 接受用于表示 L1/L2 控制信息的组合的信息来进行解调。即使在所复用的 L1/L2 控制信息不同的情况下,根据图 8 所示的 TF 表,预先决定 MS150 能够选择的 TB size,从而能够降低进行盲估计的处理量。

[0089] 这样根据实施方式 1,通过使基本 TF 和派生 TF 都与同一 Index 相关联,从而在进行上行线路的动态码元分配时,如果通知了 Index 则能够通知发送格式,由此能够降低调度信息的 TF 的比特数,能够提高上行线路的频率利用效率而不增加控制信息的开销,所述基本 TF 是仅发送用户数据时的 TB size、分配 RB 数、调制方式以及编码率等的各个参数的组合,所述派生 TF 是根据 L1/L2 控制信息的组合,用户数据的 TB size 不同的派生 TF。此外,由于通过调整所发送的信息比特数来实现速率匹配,所以在同时将控制信息进行复用时,也不变更编码率或调制方式,对于维持分组差错率的情况是有效的。

[0090] 另外,虽然说明了将 ACK/NACK 进行复用的情况,但将其他的 L1/L2 控制信息进行复用的情况也是一样的。

[0091] (实施方式 2)

[0092] 本发明实施方式 2 的 BS 和 MS 的结构与实施方式 1 的图 7 和图 9 中分别示出的结构相同,所以引用图 7 和图 9,并省略重复的说明。

[0093] 图 12 是表示本发明实施方式 2 的 TF 表的图。这里,设定基本 TF 为仅发送用户数据时的分配 RB 数、TB size、调制方式以及编码率的组合,设定派生 TF 为根据 L1/L2 控制信息的组合而用户数据的编码率不同。也就是说,分配 RB 数、TB size、调制方式的各个参数不因 L1/L2 控制信息的组合而改变。

[0094] 另外,编码率的调整也可以通过改变进一步删截 (puncturing) 以特播 (Turbo) 码、卷积码、LDPC 码等为代表的纠错编码的输出比特数和纠错编码输出时的比特消除图案 (pattern) 来实现。而且,也可以通过改变纠错编码的输出的比特的一部分或所有的比特重

复数、或者码元重复数来实现。进而,也可以将它们组合。

[0095] 但是,在仅对一部分的码元进行重复时,在 BS 和 MS 之间还预先共享要进行重复的码元位置作为 TF 表。

[0096] 这样,根据实施方式 2,即使假设派生 TF 是根据 L1/L2 控制信息的组合而为不同的用户数据的编码率时,也能够降低调度信息的发送格式的比特数,从而能够提高上行线路的频率利用效率而不增加控制信息的开销。此外,由于通过改变编码率来实现速率匹配,所以在同时将控制信息进行复用时,也不变更进行发送的信息比特数,对于维持发送数据速率(传输速率)的情况是有效的。

[0097] 另外,对于派生 TF,如图 13 所示,也可以将派生 TF 设定为调制阶数,进而,也可以通过改变进行发送的码元的一部分或全部的调制阶数,对应有无进行复用的 L1/L2 控制信息。此外,也可以将发送 CQI 的情况设定为基本 TF。但是,设定为基本 TF 的 L1/L2 控制信息的组合,可以是所有组合中的任一个,优选的是,将最频繁产生的组合或者使基本 TF 与派生 TF 之间的接收特性的差变小的组合设定为基本 TF。

[0098] 但是,在进行仅对一部分的码元变更调制阶数的设定时,在 BS 和 MS 之间预先共享要变更调制阶数的码元位置作为 TF 表。

[0099] (实施方式 3)

[0100] 本发明实施方式 3 的 BS 和 MS 的结构与实施方式 1 的图 7 和图 9 中分别示出的结构相同,所以引用图 7 和图 9,并省略重复的说明。

[0101] 图 14 是表示本发明实施方式 3 的 TF 表的图。这里,与图 8 所示的表不同,对于所有的 TF Index,不是对 L1/L2 控制信息的组合一对一地设定对应的 TB size,而是对几个 L1/L2 控制信息的组合设定一个 TB size。也就是说,对于 L1/L2 控制信息的组合,共用对用户数据进行速率匹配的比例。

[0102] 特别是,使用低传输速率的调制方式和编码率的 TF Index 与高传输速率的 TF Index 相比,频率利用效率极低,所以通过对 L1/L2 控制信息的组合细致地对应,能够提高无线资源的利用效率。

[0103] 这样根据实施方式 3,通过减少即使根据有无进行复用的 L1/L2 控制信息来进行速率调整,频率利用效率的改善效果也较小的派生 TF 的数量,从而降低伴随着速率匹配的发送接收机的复杂度。

[0104] 另外,对 L1/L2 控制信息的组合进行速率匹配的参数,如实施方式 2 等中的记载,并不限于 TB size,也可以适用编码率、调制方式以及分配 RB 数等其他参数。此外,对 TF Index 的派生 TF 分配数,并不限于图 14 所示的数,也可以根据 BS 和 MS 的能力来设定。

[0105] (实施方式 4)

[0106] 在本发明的实施方式 4 中假设以下的情况进行说明,切换 Channel dependent scheduling(信道决定调度)/Adaptive scheduling(对应于传输路径质量的自适应时间-频率调度,以下简称为“自适应调度”)以及 Persistent scheduling(持续调度)/Static scheduling(静态调度)进行调度。

[0107] 自适应调度根据上行链路传输路径质量和请求数据量,进行自适应调制、自适应频带分配以及自适应带宽分配。此外,每次进行频带分配(调度),对 MS 在下行链路中通知频带分配信息。作为自适应调度的适用例,可以考虑到,适用于对应移动速度比较慢且传输

路径质量瞬时变动而在每次分配能够设定接收质量良好的频带以及最合适的发送参数的 MS 的例子,或者,适用于发送数据不是周期性地而是突发地产生的业务的例子等。

[0108] 另一方面,持续调度为根据上行链路传输路径质量和请求数据量,分配调制方式、编码率、带宽以及时隙数,仅首次频带分配在下行链路中通知频带分配信息。从第二次到第 K 次为止的频带分配,使用预先决定的周期或跳频图案 (pattern) 进行频带分配,所以进行上行链路的用户数据发送而不在下行链路中通知频带分配信息 (第 K 次是表示由系统决定的固定分配次数的值)。作为持续调度的适用例,可以考虑到,适用于发送数据周期地产生的固定比特率 (Constant bit rate) 业务 (例如,基于 IP 的语音通信 (VoIP), 视频流 (Video streaming), 网络游戏 (Internet Game) 等) 的例子,或者,适用于对移动速度快且不适合自适应调度的 MS 的调度的例子等。

[0109] 图 15 是表示本发明实施方式 4 的 BS300 结构的方框图。图 15 与图 7 的不同点在于,追加了多个 TF 表存储单元 302, 303 和表选择单元 304, 将编码单元 101 变更为编码单元 305。

[0110] 在图 15 中, UL 调度单元 301 包括: 第一 TF 表存储单元 302、第二 TF 表存储单元 303、表选择单元 304 以及 UL 发送格式决定单元 111。

[0111] 在第一 TF 表存储单元 302 中存储有图 8 所示的 TF 表, 在第二表存储单元 303 中存储有图 12 所示的 TF 表。

[0112] 表选择单元 304 取得对某一 MS 是进行自适应调度还是进行持续调度的 UL 调度种类信息, 根据 UL 调度种类信息, 选择适用于频带分配的表。在频带分配时由 UL 发送格式决定单元 111 利用所选择的 TF 表, 在接收 UL 数据时由 UL 接收格式决定单元 112 利用所选择的 TF 表。

[0113] 更具体地说, 表选择单元 304 对进行自适应调度的 MS, 适用在派生 TF 中设定了 TB size 的表 (图 8 所示的 TF 表), 实现频率利用效率的最大化。

[0114] 另一方面, 对于进行持续调度的 MS, 适用在派生 TF 中设定了编码率、调制方式以及重复数等物理层的参数的表 (图 12 等所示的 TF 表)。这是因为, 进行持续调度的 MS, 发送频带在一定期间不增减, 所以不变更 TB size, 通过使用利用了编码率、调制方式以及重复数等的速率匹配的派生 TF, 能够每次发送应发送的数据, 减小通信延迟和抖动。

[0115] 另外, 持续调度时, 仅首次发送时发送频带分配信息, 在从第二次到第 K 次为止的 UL 用户数据的频带分配时, 一般不发送频带分配信息。

[0116] 编码单元 305 除了从 UL 发送格式决定单元 111 输出的作为频带分配信息的 TF Index 以外, 还对 UL 调度种类信息进行纠错编码, 并将编码数据串输出到调制单元 102。

[0117] 图 16 是表示本发明实施方式 4 的 MS350 的结构方框图。图 16 与图 9 的不同点在于, 追加了多个 TF 表存储单元 351、352 和表选择单元 353。

[0118] 在图 16 中, 在第一 TF 表存储单元 351 中存储图 8 所示的 TF 表, 在第二 TF 表存储单元 352 中存储图 12 所示的 TF 表。

[0119] 表选择单元 353 取得从分离单元 155 输出的 UL 调度种类信息, 根据 UL 调度种类信息, 选择适用于频带分配的表。在频带分配时由 UL 发送格式决定单元 157 利用所选择的 TF 表。

[0120] 这样, 根据实施方式 4, 进行持续调度的 MS, 发送频带在一定期间不增减, 所以通

过进行不变更 TB size 的速率匹配,能够每次发送应发送的数据,从而能够减小通信延迟和抖动,另一方面,进行自适应调度的 MS 在每次频带分配时,进行使用了最新 CQI 的控制,所以通过进行基于 TB size 的速率匹配,能够提高频率利用效率。

[0121] 另外,在本实施方式中,说明了切换两个 TF 表的情况,但本发明不限于此,也可以切换两个以上的 TF 表。

[0122] (实施方式 5)

[0123] 在本发明的实施方式 5 中,对假设适用了 IR(Incremental redundancy:递增冗余)方式的 HARQ(Hybrid Auto Repeat reQuest:混合自动请求重复)的系统的情况进行说明。

[0124] 图 17 是表示本发明实施方式 5 的 BS400 结构的方框图。图 17 与图 7 的不同点在于,追加了多个 TF 表存储单元 402,403 和表选择单元 404。

[0125] 在图 17 中,UL 调度单元 401 包括:第一 TF 表存储单元 402、第二 TF 表存储单元 403、表选择单元 404 以及 UL 发送格式决定单元 111。

[0126] 在第一 TF 表存储单元 402 中存储图 8、图 12、图 13 和图 14 等所示的第一表,在第二 TF 表存储单元 403 中存储使派生 TF 为根据 L1/L2 控制信息的组合而重发比特数不同的设定的第二表。

[0127] 表选择单元 404 取得重发次数信息,根据 UL 用户数据的重发次数,选择适用于频带分配的表。具体而言,对首次发送(重发次数为“0”)的 MS,选择第一表,对重发次数为“1”以上的 MS,选择第二表。在频带分配时由 UL 发送格式决定单元 111 利用所选择的 TF 表,在接收 UL 数据时由 UL 接收格式决定单元 112 利用所选择的 TF 表。

[0128] 图 18 是表示本发明实施方式 5 的 MS450 的结构方框图。图 18 与图 9 的不同点在于,追加了多个 TF 表存储单元 451,452 和表选择单元 453。

[0129] 在图 18 中,在第一 TF 表存储单元 451 中存储图 8、图 12、图 13 和图 14 等所示的第一表,在第二 TF 表存储单元 452 中存储有在派生 TF 中根据 L1/L2 控制信息的组合设定了重发时进行发送的比特数的第二表。

[0130] 表选择单元 453 取得重发次数信息,根据 UL 用户数据的重发次数,选择适用于频带分配的表。另外,通过对同一 UL 用户数据发送分组,将从 BS 通知的 NACK 的接收次数进行计数,从而取得重发次数。

[0131] 图 19 是表示本发明实施方式 5 的 TF 表的图。这里,如上所述,派生 TF 为根据 L1/L2 控制信息的组合而重发比特数不同的设定。重发时改变重发比特数的情况下,例如,具体地进行如下所示的调整。

[0132] 在本实施方式中,由于假设了 IR 方式的 HARQ 系统,在这样的系统中,如图 20 所示,每次重发,追加进行发送的冗余比特,根据 L1/L2 控制信息的有无及其组合,调整进行重发的冗余比特数。因此,有 L1/L2 控制信息的情况下进行发送的冗余比特数少于没有 L1/L2 控制信息的情况(图 20(a))。重发时进行发送的冗余比特的发送开始位置,如图 20(b)所示,也可以从紧接着之前发送了的冗余比特的部分开始重发。或者,如图 20(c)所示,在 L1/L2 控制信息没有被复用的情况下也可以从进行发送的比特位置进行重发。在 BS 和 MS 之间预先共享冗余比特的发送开始位置。

[0133] 这样根据实施方式 5,通过调整进行重发的冗余比特数和冗余比特选择图案

(pattern) 而进行重发时的速率匹配,即使在重发时 L1/L2 控制信息被复用的情况下,也能够有效地发送冗余比特。对于重发时在下行链路中不通知 UL 频带分配信息的 Synchronous HARQ,特别有效。

[0134] 另外,在本实施方式中,说明了,假设 IR 方式的 HARQ 系统,在重发时改变重发比特数的情况下的具体调整,但在非专利文献 3 记载的 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access :高速下行分组访问)系统所适用的 HARQ 中变成了以下的情况。也就是说,根据包含在频带分配信息中而被通知的 RV(Redundancy Version) 变量的参数  $s$  和参数  $r$ ,决定重发时的速率匹配和发送比特。

[0135] 关于参数  $s$ ,在  $s = 0$  的情况下为优先地重发系统校验位(Systematic bit)的模式,对于由 TF 表所示的重发比特数,选择系统校验位作为进行重发的比特,如果在重发比特数上还有余裕,则发送奇偶校验位(Parity bit)。

[0136] 另一方面,在  $s = 1$  的情况下为优先地重发奇偶校验位的模式,对于由 TF 表所示的重发比特数,选择奇偶校验位作为进行重发的比特,如果在重发比特数上还有余裕,则发送系统校验位。

[0137] 参数  $r$  是表示重发次数的参数,决定进行比特删截(bit puncturing)的开始位置。

[0138] 在这样的 HARQ 系统中,根据 L1/L2 控制信息的组合而增减进行重发的比特数的情况下,在重发时增减未被优先的一侧的比特数而不是被优先的一侧的比特。也就是说,在  $s = 0$  时,通过增减奇偶校验位的比特数来与重发比特数匹配。而且,在  $s = 1$  时,通过增减系统校验位的比特数来与重发比特数匹配。

[0139] 此外,在本实施方式中,说明了切换两个 TF 表的情况,但本发明不限于此,也可以切换两个以上的 TF 表。而且,也可以对每个重发次数,切换重发时的 TF 表。

[0140] 而且,也可以将本实施方式与实施方式 4 组合。

[0141] 另外,在上述各个实施方式中,以 ACK/NACK、CQI 等 L1/L2 控制信息的码元数、调制阶数以及编码率是固定的情况为例进行了说明,但本发明不限于此,例如,在对应于信道质量等而改变数据(DATA)的码元数、调制阶数以及编码率的情况下,也可以与这些相对应地决定 L1/L2 控制信息的码元数、调制阶数和编码率。

[0142] 此外,在上述各个实施方式中,示出了以表存储基本 TF 和派生 TF 的例子,也可以用式子定义基本 TF 和派生 TF。

[0143] 此外,在上述各实施方式中,以由硬件构成本发明的情况为例进行了说明,但本发明也可以由软件实现。

[0144] 另外,用于上述实施方式的说明中的各功能块通常被作为集成电路的 LSI 来实现。这些块既可以被单独地集成为一个芯片,也可以包含一部分或全部地被集成为一个芯片。虽然此处称为 LSI,但根据集成程度,可以被称为 IC、系统 LSI、超大 LSI(Super LSI)、或特大 LSI(Ultra LSI)。

[0145] 另外,实现集成电路化的方法不仅限于 LSI,也可使用专用电路或通用处理器来实现。也可以使用可在 LSI 制造后编程的 FPGA(Field Programmable Gate Array :现场可编程门阵列),或者可重构 LSI 内部的电路单元的连接和设定的可重构处理器。

[0146] 再者,随着半导体的技术进步或随之派生的其它技术的出现,如果出现能够替代

LSI 的集成电路化的新技术,当然可利用该新技术进行功能块的集成化。还存在着适用生物技术等的可能性。

[0147] 2006 年 5 月 19 日申请的日本专利申请第 2006-140462 号所包含的说明书、附图以及说明书摘要的公开内容全部被引用于本申请。

[0148] 工业上的可利用性

[0149] 本发明的无线发送装置和无线发送方法,即使在进行动态码元分配时,也能够改善下行链路和上行链路的吞吐量,例如,能够适用于 3GPP LTE 无线通信系统等。

TB Index	TB Size (bits)								
0	18	30	342	60	1015	90	3008	120	8913
1	120	31	355	61	1053	91	3119	121	9241
2	124	32	368	62	1091	92	3234	122	9582
3	129	33	382	63	1132	93	3353	123	9935
4	133	34	396	64	1173	94	3477	124	10302
5	138	35	410	65	1217	95	3605	125	10681
6	143	36	426	66	1262	96	3738	126	11075
7	149	37	441	67	1308	97	3876	127	11484
8	154	38	458	68	1356	98	4019		
9	160	39	474	69	1406	99	4167		
10	166	40	492	70	1458	100	4321		
11	172	41	510	71	1512	101	4480		
12	178	42	529	72	1568	102	4645		
13	185	43	548	73	1626	103	4816		
14	192	44	569	74	1685	104	4994		
15	199	45	590	75	1748	105	5178		
16	206	46	611	76	1812	106	5369		
17	214	47	634	77	1879	107	5567		
18	222	48	657	78	1948	108	5772		
19	230	49	682	79	2020	109	5985		
20	238	50	707	80	2094	110	6206		
21	247	51	733	81	2172	111	6435		

图 1

TF Index	分配RB数	复用数据	用户数据分配码元数	调制方式	编码率	FEC前比特数	TB size [bit]
1	1	Data only	450	QPSK	1/6	150	106
2	1	Data only	450	QPSK	1/3	300	256
3	1	Data only	450	QPSK	1/2	450	406
4	1	Data only	450	16QAM	1/3	600	556
5	1	Data only	450	16QAM	1/2	900	856
6	1	Data only	450	16QAM	2/3	1200	1156
7	1	Data only	450	16QAM	3/4	1350	1306
8	2	Data only	900	QPSK	1/6	300	256
9	2	Data only	900	QPSK	1/3	600	556
10	2	Data only	900	QPSK	1/2	900	856
11	2	Data only	900	16QAM	1/3	1200	1156
12	2	Data only	900	16QAM	1/2	1800	1756
13	2	Data only	900	16QAM	2/3	2400	2356
14	2	Data only	900	16QAM	3/4	2700	2656
15	3	Data only	1350	QPSK	1/6	450	406
16	3	Data only	1350	QPSK	1/3	900	856
17	3	Data only	1350	QPSK	1/2	1350	1306
18	3	Data only	1350	16QAM	1/3	1800	1756
19	3	Data only	1350	16QAM	1/2	2700	2656
20	3	Data only	1350	16QAM	2/3	3600	3556
21	3	Data only	1350	16QAM	3/4	4050	4006
22	4	Data only	1800	QPSK	1/6	600	556
23	4	Data only	1800	QPSK	1/3	1200	1156
24	4	Data only	1800	QPSK	1/2	1800	1756
25	4	Data only	1800	16QAM	1/3	2400	2356
26	4	Data only	1800	16QAM	1/2	3600	3556
27	4	Data only	1800	16QAM	2/3	4800	4756
28	4	Data only	1800	16QAM	3/4	5400	5356

图 2

TF Index	分配 RB 数	复用数据	TB size [bit]	TF Index	分配 RB 数	复用数据	TB size [bit]	TF Index	分配 RB 数	复用数据	TB size [bit]	TF Index	分配 RB 数	复用数据	TB size [bit]
1	1	Data only	106	29	1	with ACK	99	57	1	with CQI	89	85	1	ACK+CQI	82
2	1	Data only	256	30	1	with ACK	242	58	1	with CQI	222	86	1	ACK+CQI	209
3	1	Data only	406	31	1	with ACK	386	59	1	with CQI	356	87	1	ACK+CQI	336
4	1	Data only	556	32	1	with ACK	529	60	1	with CQI	489	88	1	ACK+CQI	462
5	1	Data only	856	33	1	with ACK	816	61	1	with CQI	756	89	1	ACK+CQI	716
6	1	Data only	1156	34	1	with ACK	1102	62	1	with CQI	1022	90	1	ACK+CQI	969
7	1	Data only	1306	35	1	with ACK	1246	63	1	with CQI	1156	91	1	ACK+CQI	1096
8	2	Data only	256	36	2	with ACK	249	64	2	with CQI	239	92	2	ACK+CQI	232
9	2	Data only	556	37	2	with ACK	542	65	2	with CQI	522	93	2	ACK+CQI	509
10	2	Data only	856	38	2	with ACK	836	66	2	with CQI	806	94	2	ACK+CQI	786
11	2	Data only	1156	39	2	with ACK	1129	67	2	with CQI	1089	95	2	ACK+CQI	1062
12	2	Data only	1756	40	2	with ACK	1716	68	2	with CQI	1656	96	2	ACK+CQI	1616
13	2	Data only	2356	41	2	with ACK	2302	69	2	with CQI	2222	97	2	ACK+CQI	2169
14	2	Data only	2656	42	2	with ACK	2596	70	2	with CQI	2506	98	2	ACK+CQI	2446
15	3	Data only	406	43	3	with ACK	399	71	3	with CQI	389	99	3	ACK+CQI	382
16	3	Data only	856	44	3	with ACK	842	72	3	with CQI	822	100	3	ACK+CQI	809
17	3	Data only	1306	45	3	with ACK	1286	73	3	with CQI	1266	101	3	ACK+CQI	1236
18	3	Data only	1756	46	3	with ACK	1729	74	3	with CQI	1689	102	3	ACK+CQI	1662
19	3	Data only	2656	47	3	with ACK	2616	75	3	with CQI	2556	103	3	ACK+CQI	2516
20	3	Data only	3556	48	3	with ACK	3502	76	3	with CQI	3422	104	3	ACK+CQI	3369
21	3	Data only	4006	49	3	with ACK	3946	77	3	with CQI	3856	105	3	ACK+CQI	3796
22	4	Data only	556	50	4	with ACK	549	78	4	with CQI	539	106	4	ACK+CQI	532
23	4	Data only	1156	51	4	with ACK	1142	79	4	with CQI	1122	107	4	ACK+CQI	1109
24	4	Data only	1756	52	4	with ACK	1736	80	4	with CQI	1706	108	4	ACK+CQI	1686
25	4	Data only	2356	53	4	with ACK	2329	81	4	with CQI	2289	109	4	ACK+CQI	2262
26	4	Data only	3556	54	4	with ACK	3516	82	4	with CQI	3456	110	4	ACK+CQI	3416
27	4	Data only	4756	55	4	with ACK	4702	83	4	with CQI	4622	111	4	ACK+CQI	4569
28	4	Data only	5356	56	4	with ACK	5296	84	4	with CQI	5206	112	4	ACK+CQI	5146

图 3

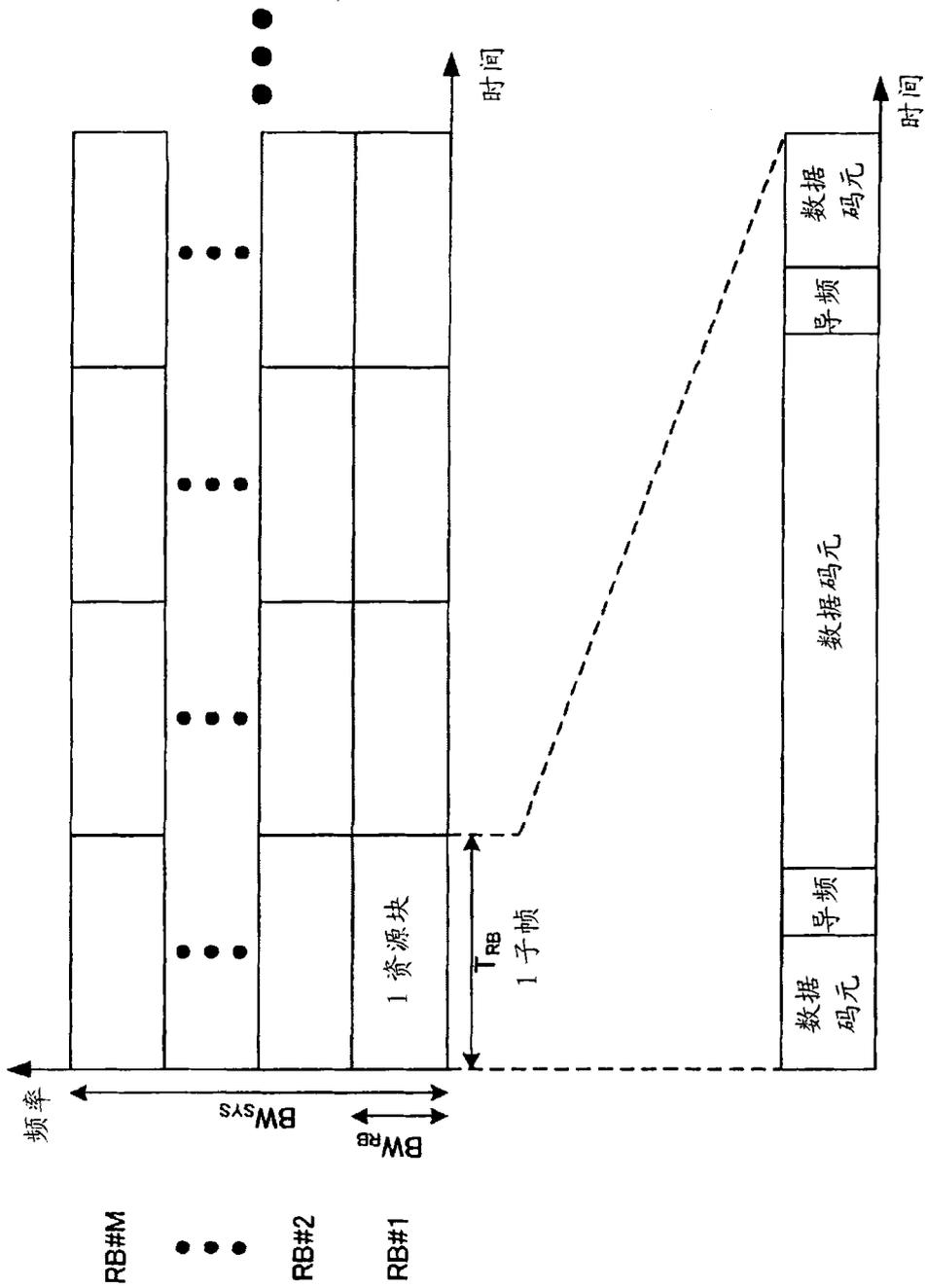


图 4

分配 RB 数	分配带宽	每一子帧的码元数 ( $N_{TOTAL}$ )
1	1.25MHz	450
2	2.50MHz	900
3	3.75MHz	1350
4	5.00MHz	1800

图 5

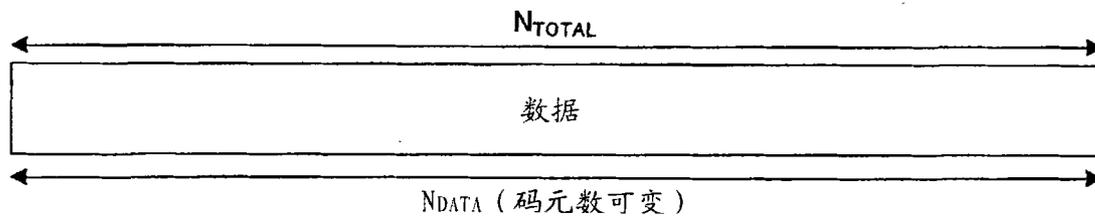


图 6A

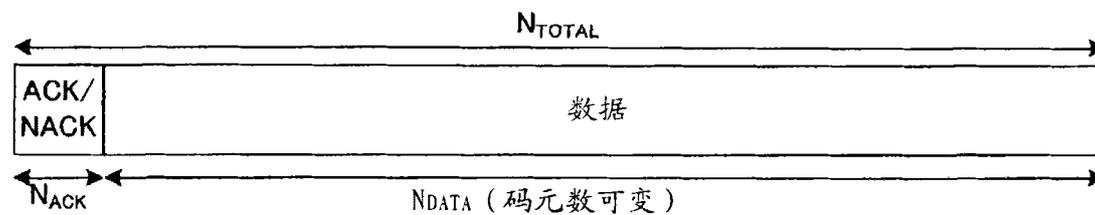


图 6B

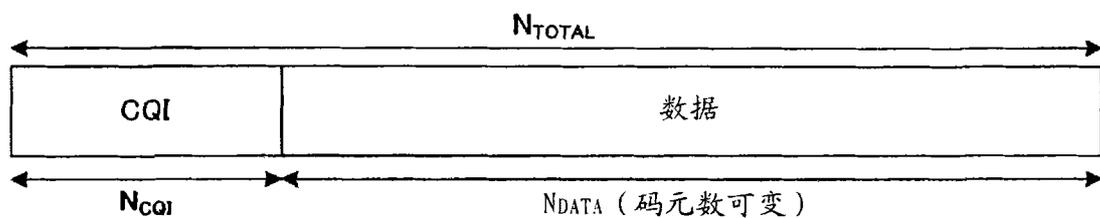


图 6C

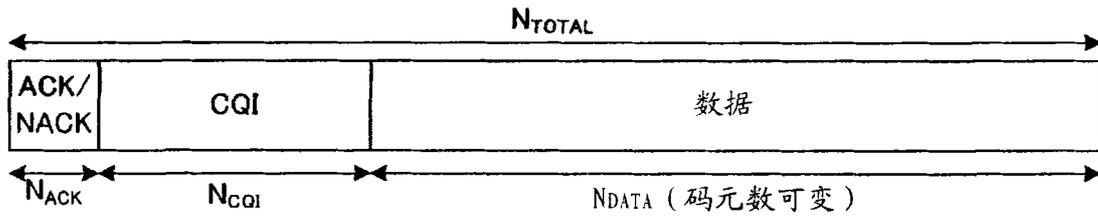


图 6D

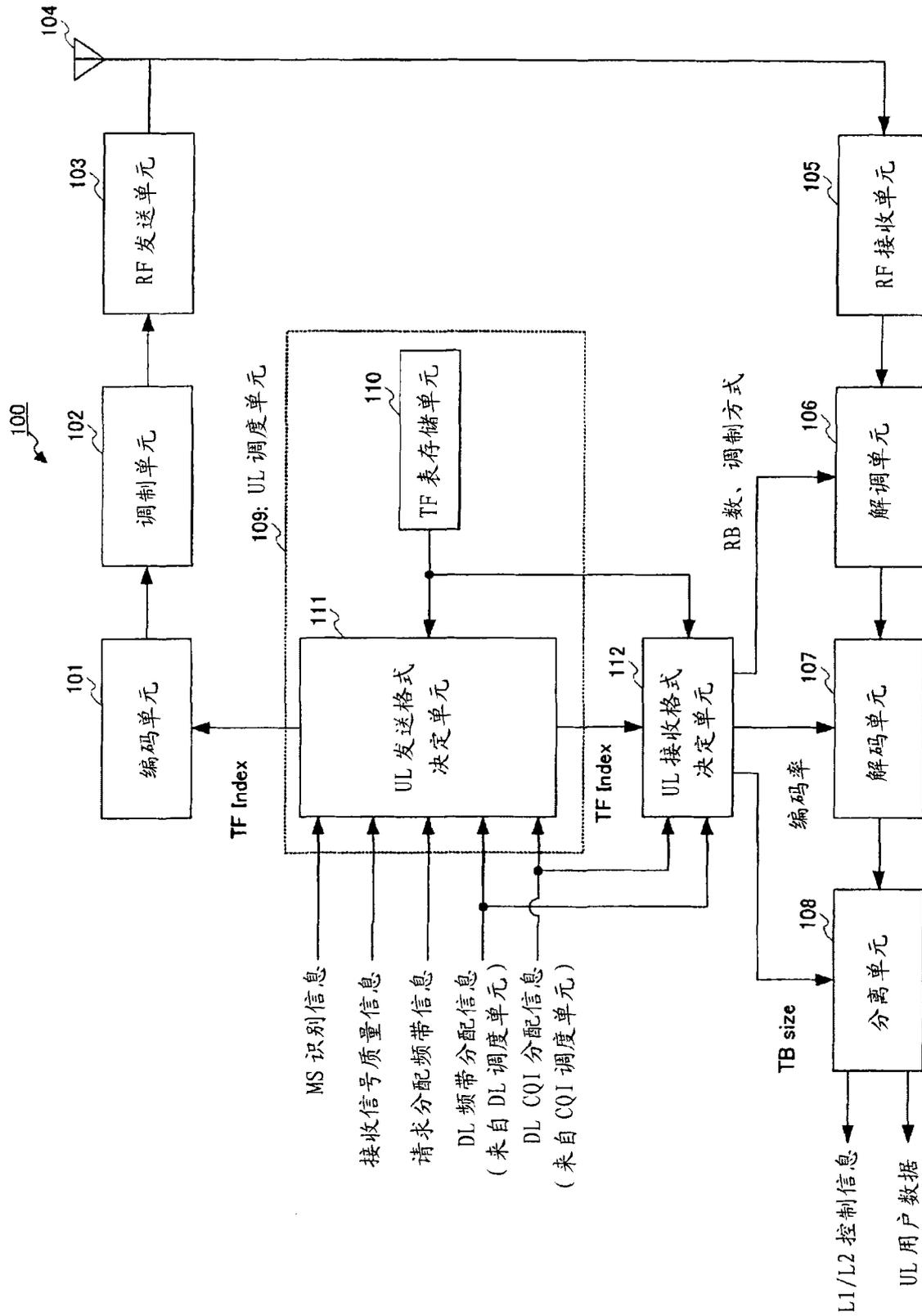


图 7

TF Index	分配RB数	调制方式	编码率	基本 TF		派生 TF	
				Data only TB size[bit]	With ACK/NACK TB size[bit]	with CQI TB size[bit]	with ACK/NACK + CQI TB size[bit]
1	1	QPSK	1/6	106	99	89	82
2	1	QPSK	1/3	256	242	222	209
3	1	QPSK	1/2	406	386	356	336
4	1	16QAM	1/3	556	529	489	462
5	1	16QAM	1/2	856	816	756	716
6	1	16QAM	2/3	1156	1102	1022	969
7	1	16QAM	3/4	1306	1246	1156	1096
8	2	QPSK	1/6	256	249	239	232
9	2	QPSK	1/3	556	542	522	509
10	2	QPSK	1/2	856	836	806	786
11	2	16QAM	1/3	1156	1129	1089	1062
12	2	16QAM	1/2	1756	1716	1656	1616
13	2	16QAM	2/3	2356	2302	2222	2169
14	2	16QAM	3/4	2656	2596	2506	2446
15	3	QPSK	1/6	406	399	389	382
16	3	QPSK	1/3	856	842	822	809
17	3	QPSK	1/2	1306	1286	1256	1236
18	3	16QAM	1/3	1756	1729	1689	1662
19	3	16QAM	1/2	2656	2616	2556	2516
20	3	16QAM	2/3	3556	3502	3422	3369
21	3	16QAM	3/4	4006	3946	3856	3796
22	4	QPSK	1/6	556	549	539	532
23	4	QPSK	1/3	1156	1142	1122	1109
24	4	QPSK	1/2	1756	1736	1706	1686
25	4	16QAM	1/3	2356	2329	2289	2262
26	4	16QAM	1/2	3556	3516	3456	3416
27	4	16QAM	2/3	4756	4702	4622	4569
28	4	16QAM	3/4	5356	5296	5206	5146

图 8

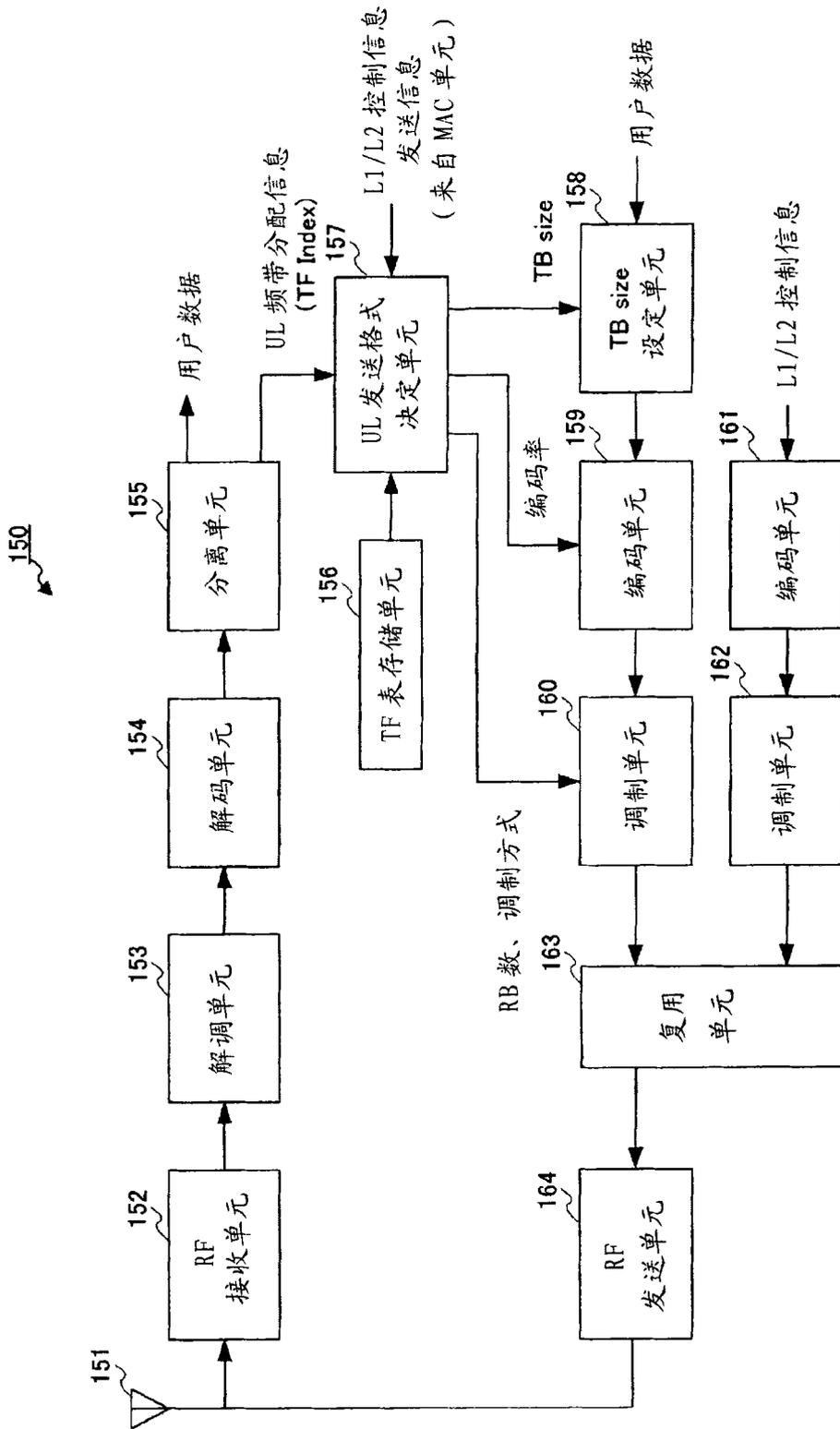


图 9

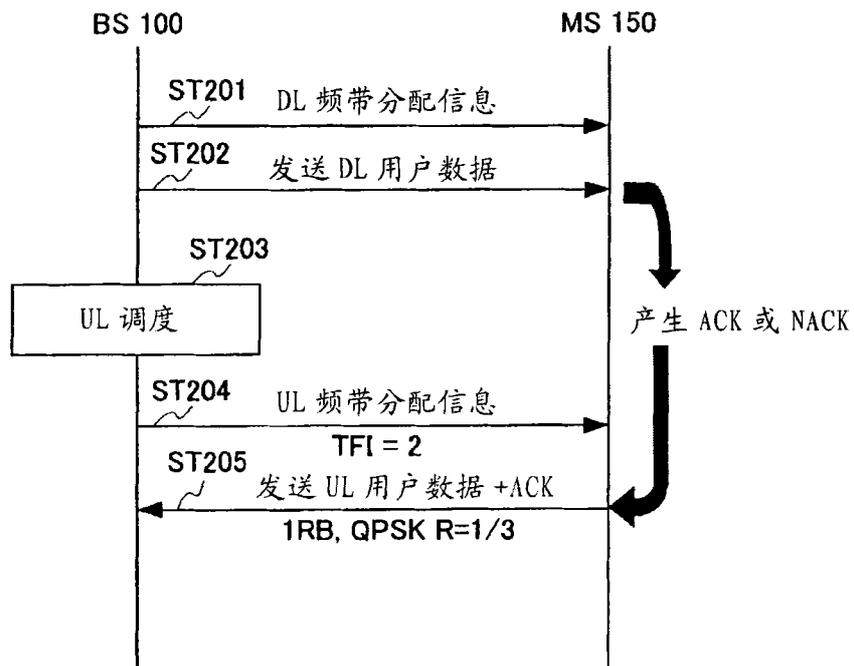


图 10

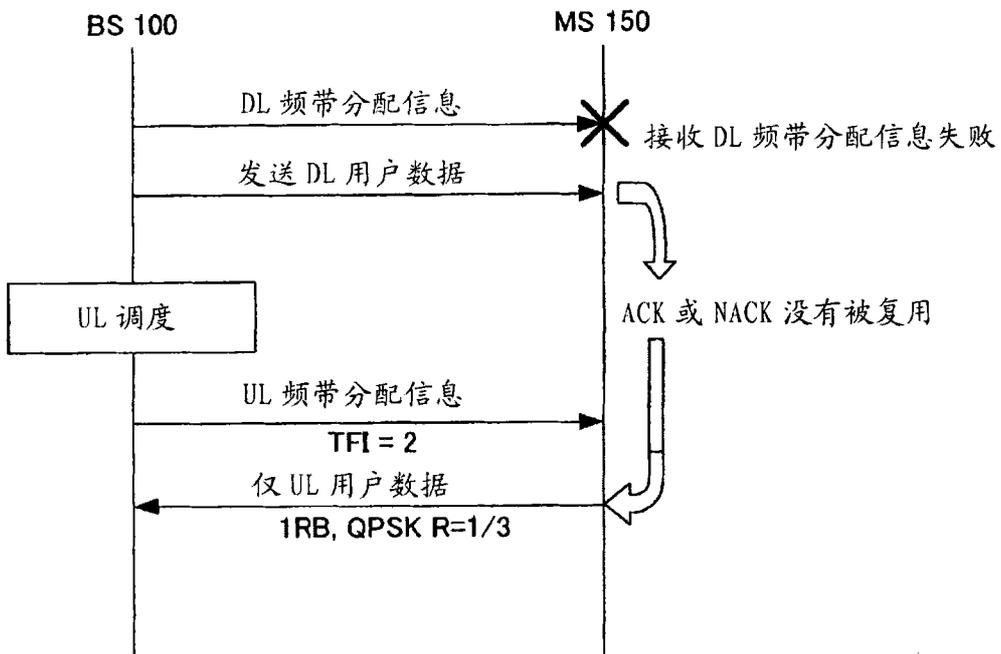


图 11

TF Index	分配 RB 数	TB size [bit] (固定)	调制方式	基本 TF		派生 TF	
				Data only 编码率	With ACK/NACK 编码率	with CQI 编码率	with ACK/NACK + CQI 编码率
1	1	106	QPSK	0.167	0.174	0.188	0.197
2	1	256	QPSK	0.333	0.349	0.375	0.395
3	1	406	QPSK	0.500	0.523	0.563	0.592
4	1	556	16QAM	0.333	0.349	0.375	0.395
5	1	856	16QAM	0.500	0.523	0.563	0.592
6	1	1156	16QAM	0.667	0.698	0.750	0.789
7	1	1306	16QAM	0.750	0.785	0.844	0.888
8	2	256	QPSK	0.167	0.170	0.176	0.181
9	2	556	QPSK	0.333	0.341	0.353	0.361
10	2	856	QPSK	0.500	0.511	0.529	0.542
11	2	1156	16QAM	0.333	0.341	0.353	0.361
12	2	1756	16QAM	0.500	0.511	0.529	0.542
13	2	2356	16QAM	0.667	0.682	0.706	0.723
14	2	2656	16QAM	0.750	0.767	0.794	0.813
15	3	406	QPSK	0.167	0.169	0.173	0.176
16	3	856	QPSK	0.333	0.338	0.346	0.352
17	3	1306	QPSK	0.500	0.508	0.519	0.527
18	3	1756	16QAM	0.333	0.338	0.346	0.352
19	3	2656	16QAM	0.500	0.508	0.519	0.527
20	3	3556	16QAM	0.667	0.677	0.692	0.703
21	3	4006	16QAM	0.750	0.761	0.779	0.791
22	4	556	QPSK	0.167	0.169	0.171	0.173
23	4	1156	QPSK	0.333	0.337	0.343	0.347
24	4	1756	QPSK	0.500	0.506	0.514	0.520
25	4	2356	16QAM	0.333	0.337	0.343	0.347
26	4	3556	16QAM	0.500	0.506	0.514	0.520
27	4	4756	16QAM	0.667	0.674	0.686	0.694
28	4	5356	16QAM	0.750	0.758	0.771	0.780

图 12

TF Index	分配 RB 数	TB size [bit] (固定)	编码率	Data only		With ACK/NACK		with CQI		with ACK/NACK	
				调制方式 50 码元	调制方式 剩余码元	调制方式 30 码元	调制方式 剩余码元	调制方式 所有的码元	调制方式 ( ) 码元	调制方式 剩余码元	
1	1	106	1/6	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
2	1	256	1/3	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
3	1	406	1/2	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
4	1	556	1/3	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
5	1	856	1/2	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
6	1	1156	2/3	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
7	1	1306	3/4	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
8	2	256	1/6	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
9	2	556	1/3	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
10	2	856	1/2	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
11	2	1156	1/3	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
12	2	1756	1/2	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
13	2	2356	2/3	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
14	2	2656	3/4	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
15	3	406	1/6	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
16	3	856	1/3	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
17	3	1306	1/2	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
18	3	1756	1/3	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
19	3	2656	1/2	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
20	3	3556	2/3	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
21	3	4006	3/4	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
22	4	556	1/6	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
23	4	1156	1/3	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
24	4	1756	1/2	BPSK	QPSK	BPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM (20)	QPSK
25	4	2356	1/3	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
26	4	3556	1/2	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
27	4	4756	2/3	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM
28	4	5356	3/4	QPSK	16QAM	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM (40)	16QAM

图 13

TF Index	分配 RB 数	调制方式	编码率	基本 TF			派生 TF		
				Data only	With ACK/NACK	with CQI	with ACK/NACK + CQI		
				TB size[bit]	TB size[bit]	TB size[bit]	TB size[bit]	TB size[bit]	
1	1	QPSK	1/6	106	99	89	82		
2	1	QPSK	1/3	256	242	222	209		
3	1	QPSK	1/2	406	386	356	336		
4	1	16QAM	1/3	529	462	462	462		
5	1	16QAM	1/2	816	816	716	716		
6	1	16QAM	2/3	969	969	969	969		
7	1	16QAM	3/4	1096	1096	1096	1096		
8	2	QPSK	1/6	256	249	239	232		
9	2	QPSK	1/3	556	542	522	509		
10	2	QPSK	1/2	856	836	806	786		
11	2	16QAM	1/3	1129	1129	1062	1062		
12	2	16QAM	1/2	1716	1716	1616	1616		
13	2	16QAM	2/3	2169	2169	2169	2169		
14	2	16QAM	3/4	2446	2446	2446	2446		
15	3	QPSK	1/6	406	399	389	382		
16	3	QPSK	1/3	856	842	822	809		
17	3	QPSK	1/2	1306	1286	1256	1236		
18	3	16QAM	1/3	1729	1729	1662	1662		
19	3	16QAM	1/2	2616	2616	2516	2516		
20	3	16QAM	2/3	3369	3369	3369	3369		
21	3	16QAM	3/4	3796	3796	3796	3796		
22	4	QPSK	1/6	556	549	539	532		
23	4	QPSK	1/3	1156	1142	1122	1109		
24	4	QPSK	1/2	1756	1736	1706	1686		
25	4	16QAM	1/3	2329	2329	2262	2262		
26	4	16QAM	1/2	3516	3516	3416	3416		
27	4	16QAM	2/3	4569	4569	4569	4569		
28	4	16QAM	3/4	5146	5146	5146	5146		

图 14

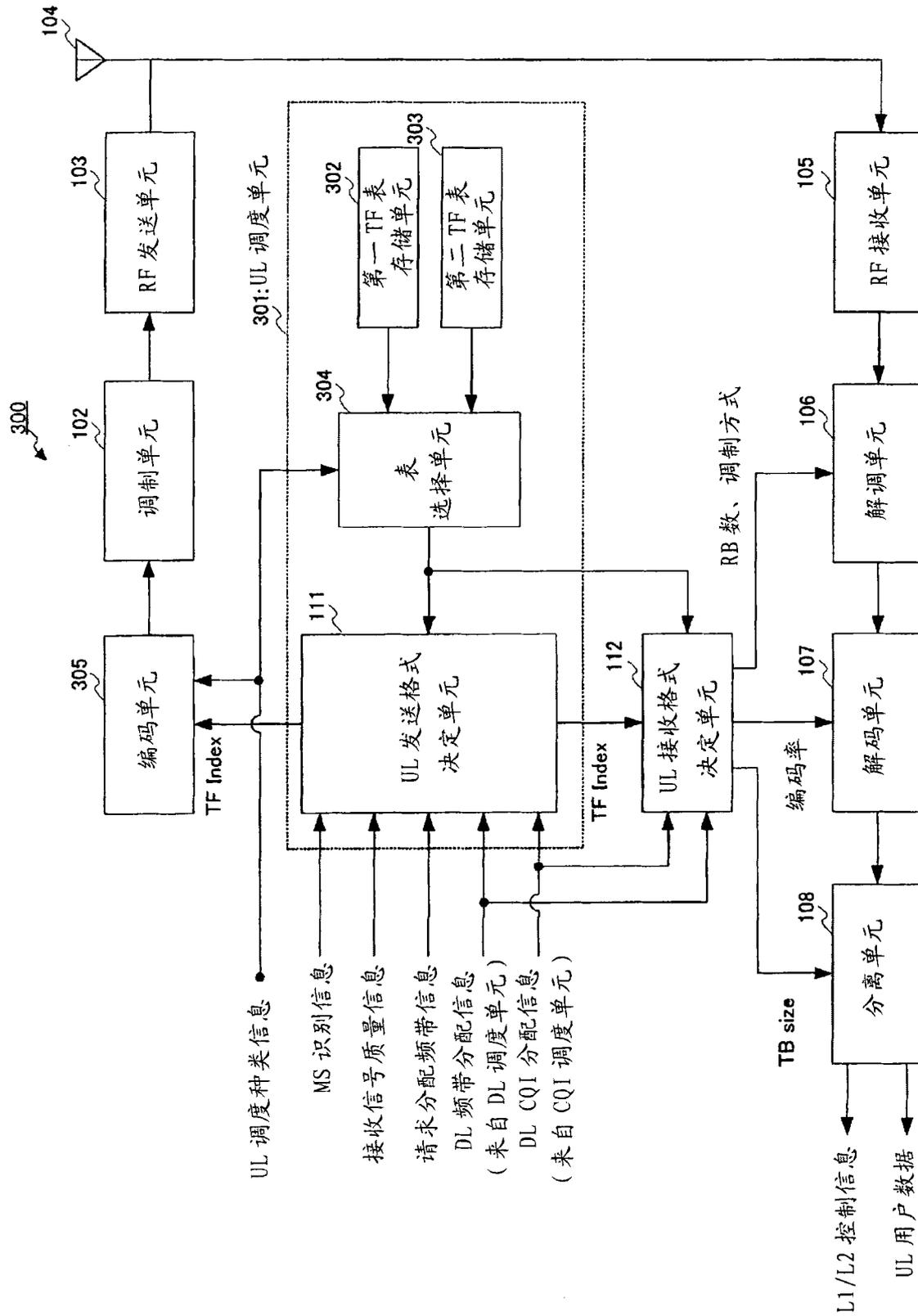


图 15

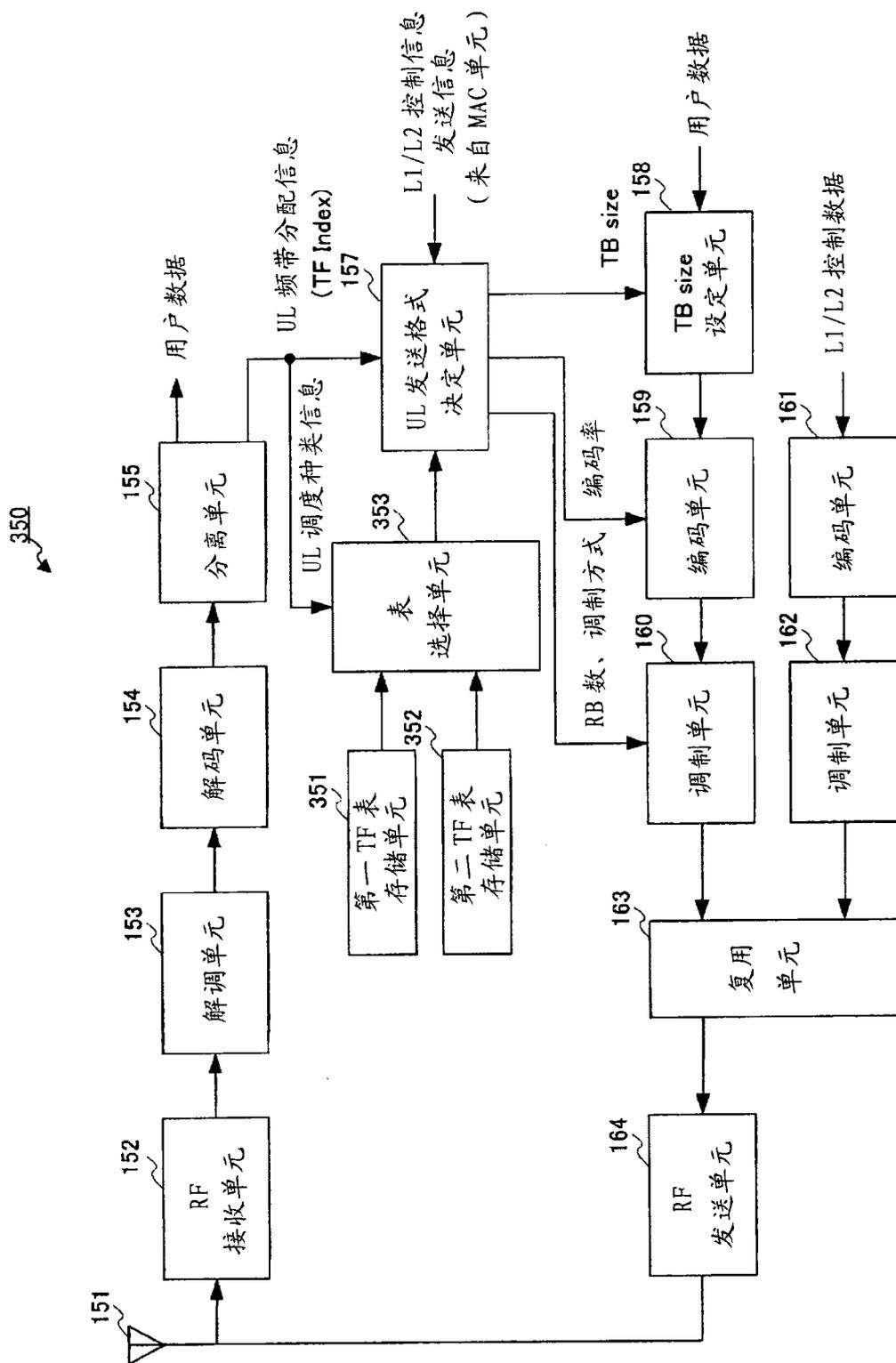


图 16

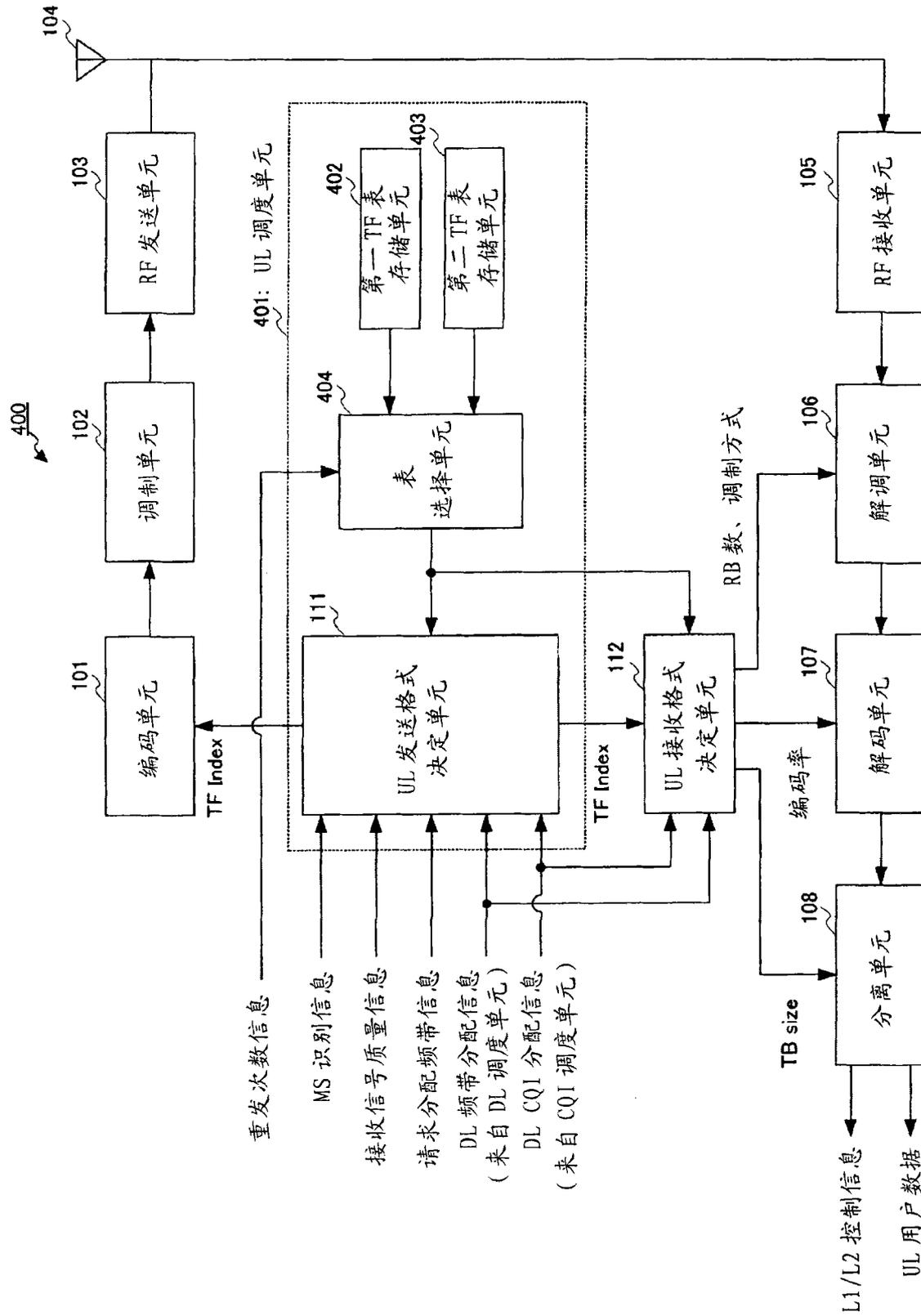


图 17

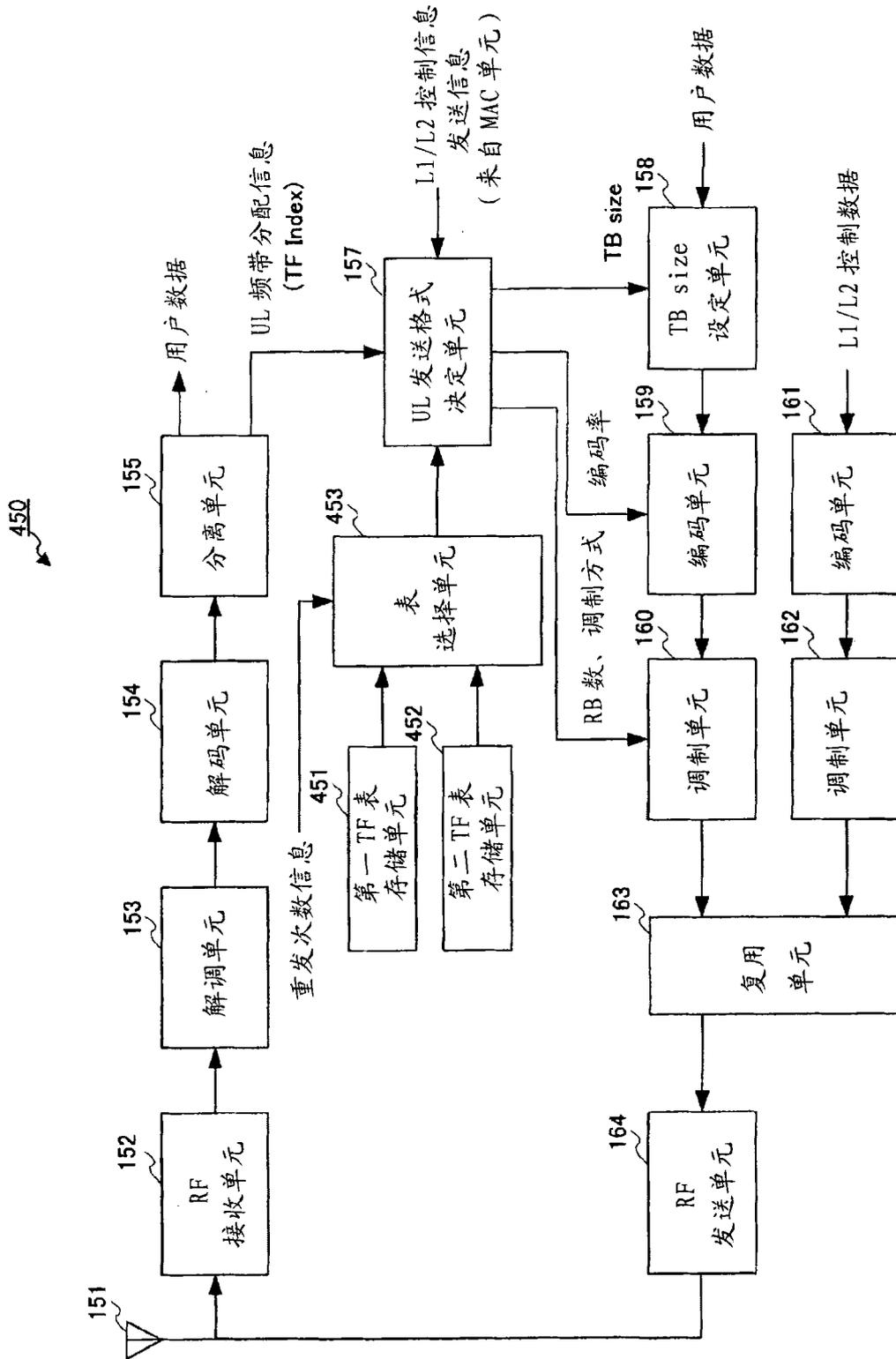


图 18

派生 TF

TF Index	首次发送参数				Data only 编码后 重发比特数	With ACK/NACK 编码后 重发比特数	with CQI 编码后 重发比特数	with ACK/NACK + CQI 编码后 重发比特数
	分配 RB 数	TB size [bit] (固定)	调制方式	编码率				
1	1	106	QPSK	1/6	900	860	800	760
2	1	256	QPSK	1/3	900	860	800	760
3	1	406	QPSK	1/2	900	860	800	760
4	1	556	16QAM	1/3	1800	1720	1600	1520
5	1	856	16QAM	1/2	1800	1720	1600	1520
6	1	1156	16QAM	2/3	1800	1720	1600	1520
7	1	1306	16QAM	3/4	1800	1720	1600	1520
8	2	256	QPSK	1/6	1800	1760	1700	1660
9	2	556	QPSK	1/3	1800	1760	1700	1660
10	2	856	QPSK	1/2	1800	1760	1700	1660
11	2	1156	16QAM	1/3	3600	3520	3400	3320
12	2	1756	16QAM	1/2	3600	3520	3400	3320
13	2	2356	16QAM	2/3	3600	3520	3400	3320
14	2	2656	16QAM	3/4	3600	3520	3400	3320
15	3	406	QPSK	1/6	2700	2660	2600	2560
16	3	856	QPSK	1/3	2700	2660	2600	2560
17	3	1306	QPSK	1/2	2700	2660	2600	2560
18	3	1756	16QAM	1/3	5400	5320	5200	5120
19	3	2656	16QAM	1/2	5400	5320	5200	5120
20	3	3556	16QAM	2/3	5400	5320	5200	5120
21	3	4006	16QAM	3/4	5400	5320	5200	5120
22	4	556	QPSK	1/6	3600	3560	3500	3460
23	4	1156	QPSK	1/3	3600	3560	3500	3460
24	4	1756	QPSK	1/2	3600	3560	3500	3460
25	4	2356	16QAM	1/3	7200	7120	7000	6920
26	4	3556	16QAM	1/2	7200	7120	7000	6920
27	4	4756	16QAM	2/3	7200	7120	7000	6920
28	4	5356	16QAM	3/4	7200	7120	7000	6920

图 19

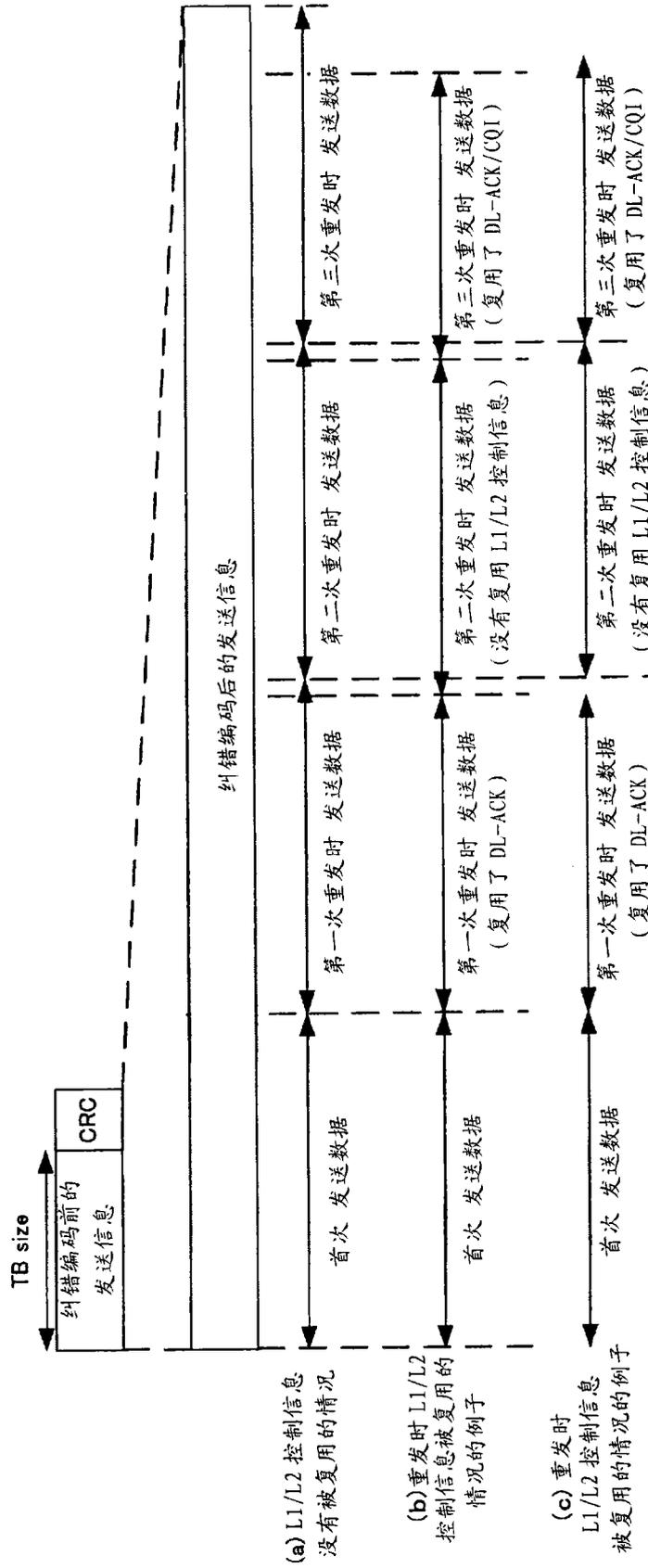


图 20