

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/22 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710086125.0

[43] 公开日 2007 年 9 月 19 日

[11] 公开号 CN 101039460A

[22] 申请日 2003.5.6

[21] 申请号 200710086125.0

分案原申请号 03815846.9

[30] 优先权

[32] 2002.5.6 [33] US [31] 10/140,352

[71] 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 S·维伦尼格 T·陈

A·H·瓦亚诺斯 魏永斌

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 沙捷

权利要求书 2 页 说明书 37 页 附图 13 页

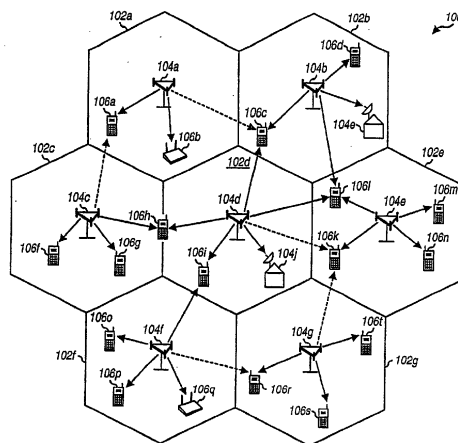
[54] 发明名称

无线通信系统内多媒体广播多播服务 (MBMS)

[57] 摘要

一种实现无线通信系统内 MBMS 服务的技术。

在一方面, 提供一种方法处理传输到多个终端的数据。信息比特帧(可能有可变速率)被提供给实现一矩阵的缓冲器。该矩阵基于特定填充方案用填充比特填充以支持可变帧速率。帧然后基于特定分组码经编码以提供一致校验比特。信息比特和一致校验比特帧然后被发送到终端。在另一方面, 提供一种方法用于控制到多个终端的数据传输的发射功率。根据该方法, TPC 流从终端被接收并经处理以获得用于调整数据传输发射功率的联合功率控制指令流。



1. 在无线通信系统内，一方法用于将数据广播到多个终端，其特征在于包括：

处理发送到多个终端的数据；

在第一物理信道上将处理后数据广播到多个终端；

在第二物理信道上将控制信息广播到多个终端，其中所述控制信息被终端用于接收在第一物理信道上广播的数据。

2. 在无线通信系统内，一方法用于将数据广播到多个终端，其特征在于包括：

确定时分多路复用（TDM）物理信道内的多个帧，用于将数据广播到多个终端；

处理发送到多个终端的数据；以及

在 TDM 物理信道内多个帧上广播处理后数据。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于还包括：

在多个帧上对处理后的数据重复广播以改善由多个终端正确接收的似然性。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于多个帧为广播数据而保留。

5. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于所述多个帧为广播数据而动态分配。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于还包括：

发送信令以标识为广播数据动态分配的多个帧。

7. 一以通信方式耦合到数字信号处理设备（DSPD）的存储器，能将数字信号解释为以下：

提供多个信息比特帧给实现一矩阵的缓冲器，其中所述帧可以

有可变速率，且每个帧可以包括特定数量的信息比特，该数量不同于提供给矩阵的其他帧的数量；

用填充比特基于特定填充方案填充矩阵以支持帧的不同速率；
以及

多个信息比特帧然后基于一特定码经编码以提供多个一致校验比特，其中信息比特和一致校验比特帧然后被发送给多个终端。

8. 无线通信系统内的装置，其特征在于包括：

提供多个信息比特帧给实现一矩阵的缓冲器的装置，其中所述帧可以有可变速率，且每个帧可以包括特定数量的信息比特，该数量不同于提供给矩阵的其他帧的数量；

用填充比特基于特定填充方案填充矩阵的装置； 以及

用于基于特定码对多个信息比特帧编码以提供多个一致校验比特的装置，其中信息比特和一致校验比特帧然后被发送给多个终端。

9. 无线通信系统内的发射机，其特征在于包括：

一 TX 数据处理器，可操作用于

提供多个信息比特帧给实现一矩阵的缓冲器，其中所述帧可以有可变速率，且每个帧可以包括特定数量的信息比特，该数量不同于提供给矩阵的其他帧的数量；

用填充比特基于特定填充方案填充矩阵； 以及

信息比特帧然后基于特定码经编码以提供多个一致校验比特，其中信息比特和一致校验比特帧然后被发送给多个终端； 以及

发射机，可操作用于处理编码后数据以提供已调信号用于发送到多个终端。

10. 无线通信系统内的装置，其特征在于：

处理用于传输到多个终端的数据的装置；

在第一物理信道上将处理后数据广播到多个终端的装置； 以及

在第二物理信道上将控制信息广播到多个终端的装置，其中所述控制信息被终端用于接收在第一物理信道上广播的数据。

无线通信系统内多媒体广播多播服务(MBMS)

背景

领域

本发明一般涉及数据通信，尤其是用于实现无线通信系统内多媒体广播和多播服务(MBMS)的技术。

背景

无线通信系统被广泛用于提供多种类型的通信诸如声音、数据等。这些系统可能基于码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)或一些其它的多址技术。CDMA系统提供优于其它类型系统的一定优势包括增加的系统容量。

无线通信系统可以被设计成提供各种类型服务。这些服务可以包括点到点服务或专用服务，诸如语音和分组数据，其中数据从发送源(例如基站)被发送到特定接收终端。这些服务还可以包括点到多点服务或诸如新闻的广播服务，其中数据从传输源发送到多个接收终端。

广播服务的特征和要求在许多方面不同于专用服务。例如，专用资源(例如物理信道)可以被要求被分配给专用服务的各别终端。相比之下，可以为所有期望接收广播服务的终端分配并使用公共资源。而且，广播服务传输需要被控制，使得大量的终端能可靠地接收服务，而同时最小化实现服务需要的资源量。

因此领域内需要一些技术以实现 MBMS 服务，这包括无线通信系统的广播和多播服务。

概述

在此提供一些技术用于实现无线通信系统内的 MBMS 服务。这些技术覆盖广播和多播服务的点到多点传输各个方面。

在一方面，提供一种方法用于处理发送到多个终端(即 UE)的数据。根据该方法，提供多个信息比特帧给实现矩阵的缓冲器。帧可以有可变速率，且每个帧可以包括特定数量的信息比特，这些比特不同于提供给矩阵的其他帧的数

量。矩阵用填充比特基于特定填充模式被填充以支持帧的可变速率。信息比特帧然后基于特定(分组)编码经编码以提供多个一致校验比特。信息比特帧和一致校验帧然后被发送给终端。

在另一方面,提供一种方法用于控制到多个终端的(广播或多播)数据传输的发射功率。根据该方法,从终端接收多个上行链路发射功率控制(TPC)流。上行链路 TPC 流然后经处理以获得数据传输的联合功率控制指令流。数据传输的发射功率然后基于联合功率控制指令流经调整。

在一实施例中,从每个终端接收单个上行链路 TPC 流。单个上行链路 TPC 流会包括功率控制指令,用于控制到终端的多个下行链路数据传输的发射功率,其中之一是到多个终端的(广播或多播)数据传输。在一实施例中,每个终端的单个上行链路 TPC 流包括用于每个功率控制间隙的功率控制指令,如果多个下行链路数据传输的任何一个需要发射功率增加,则它被设定为增加发射功率。每个功率控制间隙的联合功率控制指令可以基于从终端为该功率控制间隙接收到的上行链路 TPC 流内的“OR-of-the-UP”指令而确定。

下行链路 TPC 流还一般为每个终端发送。多个终端的下行链路 TPC 流可以以多路复用(例如,时分多路复用)方式在单个功率控制信道上被发送。

本发明的各个方面和实施例以下详细描述。本发明还提供实现本发明的各个方面、实施例和特征的方法、处理器、发射机单元、接收机单元、基站、终端、系统和其他装置和元件,如以下将详述。

附图的简要描述

通过下面提出的结合附图的详细描述,本发明的特征、性质和优点将变得更加明显,附图中相同的符号具有相同的标识,其中:

图 1 是可以实现 MBMS 的各个方面和实施例的无线通信系统图;

图 2 是基站和终端(即 UE)实施例简化框图;

图 3 是根据 W-CDMA 的下行链路数据传输基站处的信号处理图;

图 4A 到 4F 是说明六个外码设计图,其中零填充用于方便可变速率外编码;

图 5A 到 5C 是说明信道模型图,分别用于(1)在 UE 处多播信道和专用信道的同时接收,(2)只有多播信道接收,以及(3)上行链路上专用信道;以及

图 6 是用于由 UE 接收 MBMS 服务的过程实施例流程图。

详细描述

在此描述一些技术用于实现无线通信系统内的多媒体广播和多播服务(MBMS)。MBMS包括点到多点通信服务,试图将一定内容传递到大量用户终端(即广播),还包括服务,即试图将一定内容传递到特定用户终端组(即多播)。MBMS设计考虑不同于点到点通信服务(诸如语音和分组数据),这一般由蜂窝通信系统提供。MBMS的各种考虑和设计特征在以下详细描述。

A. 系统

图1是可以实现MBMS的各个方面的实施例的无线通信系统100图。系统100包括多个基站104,它提供多个地理区域102的覆盖。基站还被称为基收发机系统(BTS)、接入点、节点B或一些其他术语。基站是UMTS无线电接入网络(UTRAN)部分。基站和/或其覆盖区域还经常被称为小区,这取决于该术语使用的环境。

如图1示出,各个终端106散布在系统中。终端还被称为移动站、用户设备(UE)或一些其他术语。每个终端106可以与一个或多个基站104在任何给定时刻在下行链路和上行链路上通信,这取决于终端是否活动,且它是否处于软切换。下行链路(即前向链路)指从基站到终端的传输,而上行链路(即反向链路)指从终端到基站的传输。

如图1内示出的示例,基站104a在下行链路上发送到终端106a和106b,基站104b发送到终端106c、106d、106e和106f等。终端106c处于软切换,且从基站104b和104d接收传输。在图1内,带有箭头的实线指明从基站到终端的用户特定(专用)数据传输。带有箭头的虚线指终端在接收导频、信令以及可能MBMS服务,但没有来自基站的用户专用数据传输。上行链路通信在图1内没有示出,为了简洁。

在此描述的MBMS可以在各个无线通信系统内实现。该种系统可以包括码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)和频分多址(FDMA)通信系统。CDMA系统可以被设计成实现一个或多个众知的CDMA标准,诸如W-CDMA、IS-95、IS-2000、IS-856以及其他。为了清楚,MBMS的各个实现细节对W-CDMA系统描述。

图2是基站104和终端106的实施例简化框图。在下行链路上,在基站104处,发射(TX)数据处理器214接收不同类型话务,诸如来自数据源212的用户专用数据和用于MBMS服务的数据、来自控制器230的消息等。TX数据处理器

214 然后基于一个或多个编码方案对数据和消息格式化并编码。

编码后数据然后被提供给调制器 (MOD) 216 并进一步经处理以生成已调数据。对于 W-CDMA, 调制器 216 的处理包括 (1) 用正交可变扩展因子 (OVSF) 码“扩展”编码后数据以信道化用户特定数据、MBMS 数据和消息到物理信道上, 以及 (2) 用扰码对信道化数据“扰码”。已调数据然后被提供给发射机 (TMTR) 218 并经调整 (例如被转换一个或多个模拟信号, 经放大、经滤波并经正交调制) 以生成适于在无线通信信道上通过天线 220 传输到终端的下行链路已调信号。

在终端 106 处, 下行链路已调信号由天线 250 接收并提供给接收机 (RCVR) 252。接收机 252 调整 (例如滤波、放大并下变频) 接收到信号, 并数字化调整的信号以提供数据采样。解调器 (DEMOD) 254 然后接收并处理数据采样以提供恢复的码元。对于 W-CDMA, 解调器 254 的处理包括 (1) 用终端使用的相同扰码对数据采样解扰码, (2) 解扩展经解扰码的采用以信道化接收的数据和消息到合适的物理信道, 以及 (3) (可能) 用从接收到信号恢复的导频对信道化数据相干解调。接收 (RX) 数据处理器 256 然后接收并对码元解码以恢复用户特定数据、MBMS 数据以及基站在下行链路上发送的消息。

控制器 230 和 260 分别控制在基站处和终端处的处理。每个控制器还可以被设计成实现过程的所有或部分以选择用于在此描述使用的传输格式组合。控制器 230 和 260 要求的程序代码和数据可以分别存储在存储器 232 和 262 内。

图 3 是根据 W-CDMA 用于下行链路数据传输的基站处信号处理图。W-CDMA 系统的上部信令层支持到特定终端的一个或多个传输信道上的数据传输 (或对于特定 MBMS 服务)。每个传输信道能为一个或多个服务携带数据。这些服务可以包括语音、视频、分组数据等, 这一起在此被称为“数据”。要发送的数据初始时在较高信令层作为一个或多个传输信道被处理。传输信道然后被映射到分配给终端的一个或多个物理信号 (即 MBMS 服务)。

每个传输信道的数据基于为该传输信道选择的传输格式 (TF) 而处理 (在任何时刻选择单个 TF)。每个传输格式定义各种处理参数, 诸如应用传输格式的传输时间间隔 (TTI)、数据的每个传输分组大小、每个 TTI 内的传输分组数、用于 TTI 的编码方案等。TTI 可以被规定为 10 毫秒、20 毫秒、40 毫秒或 80 毫秒。每个 TTI 可以用于发送带有 N_b 个等大小传输分组的传输分组集合, 如由用于 TTI 的传输格式规定。对于每个传输信道, 传输格式可以动态地随每个 TTI 改变, 且可以用于传输信道的传输格式集合被称为传输格式集合 (TFS)。

如图3内示出,在每个TTI的一个或多个传输分组内将每个传输信道的数据提供给相应的传输信道处理部分310。在每个处理部分310内,每个传输分组用于计算一组循环冗余校验(CRC)比特(模块312)。CRC比特被附加到传输分组并在终端处用于分组差错检测。每个TTI的一个或多个经CRC编码的分组然后被串行地链接在一起(模块314)。如果链接后总比特数大于编码分组的最大数,则比特被分段成多个(等大小)编码分组。最大编码分组大小由选用于当前TTI特定编码方案确定(例如卷积、turbo或没有编码),这是由用于该TTI的传输信道的传输格式规定。每个编码分组用选定的编码方案编码或根据就不编码(模块316)以生成编码后比特。

速率匹配然后根据由较高信令层分配且由传输格式规定的速率匹配属性在编码后比特上实现(模块318)。在下行链路上,未经使用比特位置用不连续传输(DTX)比特填充(模块320)。DTX比特指明何时应关闭传输,且该传输实际上没有被发送。

每个TTI的速率匹配比特然后根据特定交织方案经交织以提供时间分集(模块322)。根据W-CDMA标准,在TTI上实现交织,这可以被选为10毫秒、20毫秒、40毫秒或80毫秒。当选定的TTI长于10毫秒时,TTI内的比特经分段并被映射到连续传输信道帧(模块324)。每个传输信道帧对应TTI的一部分,该部分要在(10毫秒)物理信道无线电帧时段(即简单地说“帧”)上发送。。

在W-CDMA上,要发送到特定终端的数据(或特定MBMS服务)在较高信令层作为一个或多个传输信道被处理。传输信道然后被映射给分配到终端的一个或多个物理信道(即MBMS服务)。

来自所有活动传输信道处理部分310的传输信道帧被串行地多路复用成编码后复合传输信道(CCTrCH)(模块332)。DTX比特然后被插入经多路复用的无线电帧,使得要发送的比特数匹配要用于数据传输的一个或多个“物理信道”上的可用比特位置数(模块334)。如果使用多于一个物理信道,则在物理信道中分段比特(模块336)。每个物理信道的每个帧内的比特然后进一步经交织以提供附加时间分集(模块338)。经交织的比特然后被映射到其相应的物理信道数据部分(模块340)。在领域内已知生成适合从基站传输到终端的已调信号的相继信号处理,在此不做描述。

以下术语和缩写在此被使用:

- 用户设备(UE) — 包括物理终端设备和用户身份模块即UIM卡的实体。
- UMTS陆地无线电接入网络(UTRAN) — UMTS网络的接入层元素。
- 接入层(AS) — 受到无线电环境(例如频率、小区布局等)影响的蜂窝系统的

所有网络元件和过程。

- 非接入层(NAS) — 独立于无线电环境(例如用户验证过程、呼叫控制过程等)的蜂窝系统所有网络元件和过程

- 无线电接入网络(RAN) — 是接入层一部分的所有网络元件(包括小区、节点B和RNC)

- 高速下行链路分组接入(HSDPA) — 物理信道和过程的集合, 被定义为启用下行链路内数据高速传输的UTRAN的一部分。

- IP 多媒体服务(IMS) —
- 对话初始协议(SIP) —
- 无线电资源控制(RNC) —
- 公共陆地移动网络(PLMN) —

在 W-CDMA 内, 服务被分配以传输信道, 这是在较高层的逻辑信道。传输信道然后被映射到物理层的物理信道。物理信道由各个参数定义, 包括(1)特定载波频率, (2)用于在传输前频谱扩展数据的特定扰码, (3)用于信道化数据的特定信道化码(如果需要), 使得它正交于其他物理信道的数据, (4)特定开始和停止时间(定义持续时间), 以及(4)在上行链路上, 相对相位(0 或 $\pi/2$)。这些各种物理信道参数在应用 W-CDMA 标准文档内详细描述。

以下 W-CDMA 定义的传输和物理信道在此被使用:

- BCH- 广播信道
- CCCH- 公共控制信道
- DCCH- 专用控制信道
- DCH- 专用信道
- DSCH- 下行链路共享信道
- HS-DSCH- 高速下行链路共享信道
- HS-SCCH- 用于 HS-DSCH 的共享控制信道
- RACH- 随机接入信道
- FACH- 前向接入信道
- DMCH- 下行链路多播信道
- DPDCH- 专用物理数据信道
- DPCCH- 专用物理控制信道
- CCPCH- 公共控制物理信道

- P-CCPCH- 主公共控制物理信道
- S-CCPCH- 次公共控制物理信道
- DPCP- 专用物理信道(这包括 DPDCH 和 DPCCH)
- PDSCH- 物理下行链路共享信道
- HS-PDSCH- 高速物理下行链路共享信道
- PRACH- 物理随机接入信道
- PDMCH- 物理下行链路多播信道
- PCPCH- 物理公共功率控制信道

B. 布署情况

MBMS 包括广播和多播服务。广播是到大量 UE 的一定内容传输，且多播是到特定 UE 组一定内容的传输。由于广播和多播服务的目标是不同数目的 UE，可应用涉及数据处理和传输的不同考虑。因此可以为广播和多播使用不同设计。

MBMS 要想被发送到大量 UE。MBMS 规模经济依赖于大量 UE 能接收相同服务。因此，UE 能力是 MBMS 设计中的重要输入参数。特别是，可以选择信道结构和映射，使得带有最小 MBMS 能力的 UE 能接收 MBMS 服务。最小 MBMS 能力因此是 MBMS 设计的重要输入。

服务组合

通信系统可以设计成具有在给定频率或载波上支持 MBMS 服务以及其他服务诸如语音、分组数据等的能力。表格 1 列出可以由单载波上通信系统支持的 MBMS 和其他服务的一些组合。

表格 1

	服务	要求
1	只广播，未经注册	UE 不能被寻呼
2	只广播，经注册	UE 可以被寻呼
3	只多播，经注册	UE 可以被寻呼
4	MBMS+DCH	专用服务(例如语音)
5	MBMS+DCH+DSCH	专用和共享服务(例如语音和分组数据)
6	MBMS+DCH+HS-DSCH	专用和共享服务(例如高速数据分组接入(HSDPA))

在服务组合 1 内，在载波上只支持广播服务，且 UE 能接收到广播服务，而不需要与系统注册。然而，没有注册情况下，系统不知道 UE 存在。因此，对于进入呼叫和其他服务，UE 不能被系统寻呼。

在服务组合 2 内，在载波上只支持广播服务，且 UE 能在与系统注册之后接收广播服务。通过注册，系统被提供关于 UE 存在的知识，且对于进入呼叫和其他服务 UE 可以被系统寻呼。

在服务组合 3 内，在载波上只支持多播服务，且 UE 能在与系统注册后接收多播服务。通过注册，对于进入呼叫和其他服务，UE 此后可以被系统寻呼。

在服务组合 4 中，在载波上支持 MBMS 服务和“专用”服务。MBMS 服务可以包括任何广播和/或多播服务的组合。专用服务可以是语音服务或一些其他服务，这些服务可以通过使用分配给 UE 的专用信道(DCH)而被支持。专用服务的特点是在通信持续期间将专用资源(例如对于 DCH 的信道化码)分配给 UE。

在服务组合 5 中，在载波上支持 MBMS 服务、专用服务和“共享”服务。共享服务可以是分组数据服务或一些其他服务，这可以通过使用下行链路共享信道而得到支持(DSCH)。共享服务的特点是按需要将共享资源分配给 UE。

在服务组合 6 内，在载波上支持 MBMS 服务、专用服务和共享服务。共享服务可以是高速分组数据服务或一些其他服务，这可以通过使用高速下行链路共享信道(HS-DSCH)而得到支持。

还可以实现其他服务组合，且这在本发明范围内。

对于只支持广播、多播或 MBMS 服务的服务组合(例如服务组合 1、2 和 3)，UE 可以需要进到其他频率以获得其他服务(例如语音、分组数据等)。每个频率可以与寻呼信道相关联用于(1)为进入呼叫寻呼 UE，(2)将系统消息发送到 UE 等。

为了保证 UE 可以被寻呼，可以实现基于计时器注册。对于基于计时器注册，如果 UE 访问一新频率以接收另一服务，则它向系统注册该频率。在向系统注册时，对于该频率用于 UE 的计时器被重设。此后，UE 可以离开该频率，进到用于不同服务的另一频率，并返回相同频率。一旦回到先前访问的频率，检查对于该频率为 UE 维持的计时器。如果 UE 的计时器没有超时，则不需要注册，且计时器被重设。基于计时器的注册可以用于避免每次 UE 离开返回相同频率时向系统重新注册，这减少了开销信令并进一步改善了性能。

为广播通信系统实现基于计时器注册的技术在美国专利申请序列号 09/933978 内进一步得到描述，该专利题为“Method and System for Signaling in

Broadcast Communication System”，提交于 2001 年 8 月 20 日，在此被转让给本发明的受让人并在此引入作为参考。

频率分配

通信系统可以被分配以一个或多个可以用于下行链路的频带。每个频带与特定频率处的载波信号(或简称为载波)相关联。载波用数据调制以获得已调信号，然后可经空中在对应的频带上被发送。对于 W-CDMA，每个载波对应 W-CDMA RAN 信道。

可以使用各种频率分配方案支持 MBMS 和其他服务，其中一些如下所述。

在第一频率分配方案中，在相同载波上支持所有的 MBMS 和其他服务。不同的服务可以在不同的物理信道上被发送，如以下详细描述。由于所有的服务在相同的载波上被发送，则 UE 能监视并/或接收不同的服务而不需要在载波间切换。

在第二频率分配方案中，MBMS 和其他服务在不同的载波上被扩展。该方案可以用于为这些服务增加系统容量。接收 MBMS 服务的 UE 数量可能很大，且由多个载波提供的附加容量可以用于进发地支持 MBMS 和其他服务。

在第三频率分配方案中，在一个或多个载波的第一集合上支持 MBMS 和语音服务，且在一个或多个载波的第二集合上支持其他服务(例如分组数据)。该方案可以用于捆绑服务，这些服务可以在相同载波集合上一起被访问，这可以改善接入性和可用性。由于 MBMS 和语音服务在相同的载波集合上被支持，则可用资源的一部分用于支持语音服务，且剩余的资源可以用于分配给 MBMS 服务。并行支持语音和 MBMS 服务需要的资源可以随着接收到服务的 UE 数目而增加。由于 MBMS 有有限的可用资源量，根据需求按比例调节 MBMS 服务规模的能力可能受到影响。

在第四频率分配方案中，MBMS 服务通过分开的载波得到支持。该方案为 MBMS 服务提供最高的规模可调节水平。然而，由于 MBMS 服务在分开载波上，为了用 MBMS 进发地接收另一服务，UE 会需要处理来自至少两个不同载波的信号。这可以使用能在一个载波上处理 MBMS 服务以及在另一载波上处理另一服务的接收机而获得。

还可以使用其他频率分配方案，且这在本发明的范围内。

对于第二、第三和第四方案，多个载波用于支持各个服务。空闲模式过程和切换过程可以根据 MBMS 而被设计和调整。特别是空闲模式和切换过程应描述 UE 如何作为用户选定的服务函数将其接收机从一个载波切换到另一个。当已经处于 MBMS 对话或另一呼叫或数据对话，过程应描述如何开始 MBMS 服务的并行接收以及呼叫或数据对话，特别是当 MBMS 服务和其他非 MBMS 服务开始时不在相同频率上。

C. 信道结构

MBMS 信息类型

可以发送控制信息和服务数据的各种类型以实现 MBMS。控制信息包括除了服务数据之外的所有信息，如下所述。服务数据包括为 MBMS 服务传递的内容(例如视频、数据等)。

对于下行链路，MBMS 信息的不同类型可以被归类如下：

- 系统层 MBMS 信息—该信息告诉 UE 哪里寻找其他 MBMS 控制信息和 MBMS 数据。例如，该信息可以包括指向 MBMS 控制信道的指针。
- 公共 MBMS 控制信息—这可以包括 NAS 和 AS MBMS 控制信息(即呼叫相关和接入状态相关信息)。公共 MBMS 控制信息通知 UE 哪种服务可用、服务被发送的物理信道以及用于这些服务的每个物理信道的参数。例如这些参数可以包括用于物理信道的速率、编码、调制、信息类型等。
- 专用 MBMS 控制信息—这可以包括 NAS 和 AS MBMS 安全和/或接入控制信息。该信息可以包括例如用于安全处理的密钥(这可以取决于要处理的逻辑或传输信道)。
- MBMS 数据和控制—这包括广播或多播的 MBMS 内容和其他控制信息。该控制信息可以包括例如外码的编码分组和/或一致校验信息，如下描述。

还可以定义 MBMS 控制的不同和/或附加类型 MBMS，且这在本发明范围内。

对于上行链路，信息的不同类型可以由 UE 发送以支持 MBMS。MBMS 的上行链路信息可以归类如下：

- 质量反馈信息—这可以包括质量、功率控制等事件驱动报告。

信道结构

MBMS 信息的不同类型可以使用各种物理信道结构被发送。在一实施例中，每种 MBMS 信息类型通过一个或多个物理信道相应集合而发送。下行链路 MBMS 信息的特定信道结构可以实现如下：

- 系统水平 MBMS 信息—可以被映射到 BCH/P-CCPCH 上。
- 公共 MBMS 控制信息—可以被映射到 CCCH/S-CCPCH 或 DCCH/DPCH 或最新定义的传输和物理信道上。
- 专用 MBMS 控制信息—可以被映射到 DCCH/DPCH 上。

● MBMS 数据和控制—可以被映射 S-CCPCH 和 HS-PDSCH 或最新定义传输和物理信道上。

上行链路 MBMS 信息的特定信道结构可以实现如下：

● 质量反馈信息—可以被映射到 RACH/PRACH, DCCH/DPCH 或最新定义的传输和物理信道上。

以上信道结构是特定示例。其他信道结构和/或信道还可以为 MBMS 定义，且这在本发明的范围内。例如，MBMS 数据和控制可以在独立载波上与不同的物理层参数一起被发送（例如不同格式、调制、多路复用等），而不是与 W-CDMA 当前定义的那些。

在另一实施例中，不同类型的 MBMS 信息可以被一起多路复用到可被发送到 UE 的单个控制信道上。然后，UE 会恢复该控制信道并多路分解各种类型的 MBMS 信息以获得所需的信息。

MBMS 信令

上述的 MBMS 控制信息可以被归类成四类信令数据：

- 系统特定—
- 小区特定—
- 服务特定—
- 用户特定—

MBMS 信令可以基于各个方案在控制信道上被映射。

在一方案中，每个类的信令数据基于信令数据的目的地在控制信道上被映射。尤其是，公共控制数据可以被映射到公共信道上，且专用控制数据可以被映射到专用信道上。另外，对所有服务公共的控制数据可以被映射到独立于服务的公共控制信道上。该方案在资源使用上是最有效的。

在另一方案中，公共 MBMS 控制信息在公共控制信道上被发送，且可用时还在 MBMS 数据信道本身或专用信道上被复制。该方案避免了 UE 并行地为 MBMS 监视多个信道的必要。例如，第一方案会要求 UE 并行接收两个 S-CCPCH（一个用于公共 MBMS 控制信息，一个用于 MBMS 服务数据）以及一个 DPCH（对于其他服务，例如语音）以接收 MBMS 和语音服务，第二方案会要求 UE 除了 DPCH 以外还为 MBMS 控制和服务数据只接收一个 S-CCPCH。

D. 信道映射

信道多路复用

MBMS 服务可以基于各个传输方案而经发送。在一方案中, 每个 MBMS 服务被认为是独立传输并通过一个或多个物理信道分开的集合而被发送(即从资源分配的角度如同是分开的 UE)。对于该方案, 不同的 MBMS 服务在 AS 层不多路复用在一起。

第一方案提供一些优势。首先, 它放松了接收 MBMS 服务需要的最小 UE 能力要求。第二它提供 MBMS 覆盖区域、功率管理以及自动切换过程上的计划灵活性。尤其是, 不是所有的小区需要提供相同的 MBMS 服务, 且可以由任何指定小区提供特定 MBMS 服务。

在另一传输方案中, 多个 MBMS 服务可以经多路复用到一个或多个物理信道的相同集合上。

信道映射

取决于 MBMS 服务的类型, 可以考虑不同的资源分配战略。MBMS 的资源分配是否是半静态还是动态是一个重要的考虑。

从需要的信令量角度, 半静态资源分配方案可能更稳健且有效。该方案适于固定速率 MBMS 应用(例如, 视频、语音等), 因为资源要在有规则基础上被分配给 MBMS 服务。

动态资源分配方案需要信令开销以实现但允许资源的动态分配和重新分配。该方案对于诸如数据转移的可变速率服务更合适。

两种方案根据其对于接入层和 UE 复杂度的影响而经评估并得到考虑。

MBMS 数据可以在各种物理信道上被发送。可以基于各种信道映射方案确定使用的特定物理信道以及到物理信道的 MBMS 数据映射。每个信道映射方案对应不同的资源分配和传输战略。以下的信道映射方案可以为 MBMS 实现:

- 半静态— S-CCPCH 模型
- 混合—PDSCH 模型
- 动态— HS-PDSCH 模型

这些信道映射方案的每个在以下详细描述。

半静态方案

在半静态方案中, 特定 MBMS 服务的数据在为该服务分配并专用的物理信道上

被发送。信道分配是静态(或半静态的),且可以通过信令(例如在广播信道上)被标识到 UE。物理信道可以是 S-CCPCH 或类似信道,这至少包括传输格式组合指示符(TFCI)和数据比特。对于 MBMS,没有数据被对之发送的 UE 的显式标识。

该信道映射方案可以以直接方式实现。假设 MAC 广播位于 RNC 内,该方案会允许 UE 对来自相邻小区的同时接收。由于 MBMS 数据通过预定和已知的物理信道发送(MBMS 数据专用),UE 并行地监视该信道与其他物理信道以接收 MBMS+语音服务或 MBMS+语音+数据服务。

混合方案

在混合方案中,对于特定 MBMS 服务,该服务的控制信息在公共控制信道上被映射,且该服务的相关联数据在共享信道上被映射。例如,控制信息可被映射到 S-CCPCH 上而相关的数据被映射到 PDSCH。控制信息的最小量(例如 TFCI 比特、可能是信令信道)可以在公共控制信道上被映射。混合方案提供信道化码资源分配内的一些灵活性,类似于 W-CDMA 标准的版本 99 内描述 DPCH+PDSCH 组合。当与 MBMS 服务并行的语音信道内操作时,TFCI 信息可以使用 TFCI 硬分裂模式在 DPCH 上被映射,如 W-CDMA 标准描述的。

如果共享信道的 MAC 实体也位于 RNC 内,在 MBMS 传输可以在多个小区上被协调的意义上,混合方案非常类似于半静态方案,这使得能由终端自动软组合 MBMS 数据(如下所述)。主要的区别是混合方案在编码分配上更灵活,因为它允许 MBMS 编码分配在每个传输间隙内改变,而不需要执行信道重新配置过程。

动态方案

在动态方案中,MBMS 被认为是可以在 HSDPA 信道结构上被映射的最努力的数据传输。HSDPA 信道结构是能为多个服务(或接收者)使用特定多路复用方案发送数据的信道结构。一种该种 HSDPA 信道结构是 HDR(高数据速率)信道结构,它以时分多路复用(TDM)方式在单个高速物理信道上发送数据。该高速物理信道上传输事件可以被分成(20 毫秒)帧,每个包括 16(1.67 毫秒)时隙。每个时隙可以被分配以特定服务或 UE,这可以由帧内字段标识。

HDR 信道结构包括(1)UE 用于将通信信道的质量/条件报告回系统的机制,使得可以调整数据传输以匹配报告的信道质量,以及(2)报告不正确接收到(即擦除的)数据分组以方便这些被擦除的分组重发的机制。HDR 信道结构在 IS-86 内详细描述。

对于 W-CDMA, HS-PDSCH 是有 HDR 信道结构的许多属性的物理信道, 且因此可以被用于实现 HSDPA 信道结构。HSDPA 帧是 2 毫秒长(3 个时隙), 且每个 HSDPA 帧可以被分配给特定服务或 UE。另外, HSDPA 允许对码树的划分进行码分多路复用(CDM)。例如, 对于每个 HSDPA 帧, 可以分配给一定 UE/服务 3 SF=16 的码, 其他为 5 SF=16 码(HS-PDSCH 信道所有使用 SF=16 码, 其中 SF 表示用于 HS-PDSCH 的 OVSF 码的扩展因子)。HS-PDSCH 在文档 3G TS 25.211 v5.0.0 内详细描述。

使用 HSDPA 信道结构, 不同的 MBMS 服务可以被分配以不同的 UE ID(H-RNTI)且可以与其他服务一起以时分多路复用方式被发送。不同的 UE ID 使得 UE 能活动地接收 MBMS 以唯一标识物理层层次上的这些 MBMS 服务。

MBMS 可以通过 HSDPA 信道结构使用各种分配方案被发送。在一方案, 为 MBMS 分配一定的帧。这可以减少控制信息量, 因为 UE 可能被通知一次关于到哪里去搜寻 MBMS 帧。在另一方案中, 可能基于可用性和按需要为 MBMS 分配帧。用于 MBMS 的帧可以通过分配的控制信道(例如 HS-SCCH)被用信号发送到 UE。

UE 可以设计成具有通过 HSDPA 信道结构接收 MBMS 服务的能力。然而, 在一实施例中, 链路适应不为广播服务动态地实现。这是因为广播服务被发送到大量 UE, 而不是到特定 UE 和特定 UE 集合。因此, 不需要来自单个 UE 的分组层次的反馈或并不合适, 且 UE 不需要报告信道质量信息或确认数据。

UE 可以用于只接收 MBMS 服务而没有其他服务。在该情况下, 可能不需要在下行链路和上行链路上操作任何专用物理信道以报告反馈信息。UE 还可以用于并行接收 MBMS 和非 MBMS 服务。在该情况下, 如果特定 UE 不能并行接收多个服务的多个流(例如经 HS-PDSCH), 则这些服务的传输可以经调度, 使得 UE 不需要在相同 HSDPA 帧内接收多个服务。

HS-PDSCH 数据交织持续时间较短(2 毫秒)。为了改善可靠性, 相同 MBMS 数据可以在小区边缘处由 UE 冗余地发送多次以改善正确接收的似然性。

使用 HSDPA 信道结构的 MBMS 传输性能可以经评估并与半静态和混合方案相比。导致最佳信道资源使用的方案然后可以被选用于 MBMS。

对于 W-CDMA, HS-PDSCH 的 MAC 实体(MAC-hs)位于节点 B 内。因此, MAC 实体不可能协调来自多个小区的传输(除了那些节点 B 管理的, 在该情况下小区是节点 B 的扇区), 以保证基于现存版本来自相邻小区的同时接收。然而, 可能要同步来自 RNC 一边的传输。例如, RNC 可以提供 MBMS 传输分组, 它带有节点 B 调度器必须遵守的时间戳。

E. 信道编码和交织

MBMS 数据使用的编码速率可以通过考虑用于发送 MBMS 数据的物理信道特性而选择。

对于点到点传输(例如语音), 功率控制一般用于调整传输的发射功率, 以获得期望的性能水平(例如百分之一帧差错率), 而同时最小化对其他传输的干扰量。功率比特一般在上行链路上被发送以实现下行链路传输的功率控制。

对于广播传输, 用于传输的物理信道可以没有快速功率控制操作, 因为这需要上行链路上过多的带宽以从活动地接收传输的 UE 处接收功率控制比特。如果不使用快速功率控制, 则 MBMS 数据可以用较低码速率编码以提供改善的性能。然而, 较低码速率还会导致更多的编码比特, 这会需要发送较大的信道带宽(或更高的数据速率)。更高的信道带宽是通过使用较短的信道化码而支持的, 这对应总编码资源的较大部分。

可以为各种操作情况评估性能对码利用率。基于一些定义的准则, “最优化”性能和码利用率的码率可以用于 MBMS 服务。

如果折衷是肯定的(即性能改善超过较高码利用率规定), 则 cdma2000 定义的该种速率 $1/5$ ($R=1/5$) 码的低速率码可以取代 W-CDMA 定义速率 $1/3$ ($R=1/3$) 被使用。或者, W-CDMA 内现存速率 $1/3$ 可以结合重复一起被使用(即, 可以重复编码后数据一些或所有以获得较低有效编码速率)。重复实现的复杂度较低。如果折衷是否定, 则动态方案可能不能提供期望的性能水平, 因为 HS-PDSCH 的短信道交织持续时间(2 毫秒)从而需要相同数据的多次重复。

可以评估多个编码/交织方案每个的性能(例如 2 毫秒+重复, 10 毫秒交织+重复, 40 毫秒交织和 80 毫秒交织)。然后可以为 MBMS 的使用选择提供最佳性能的方案。

F. 差错纠正外码

当接收 MBMS 服务的 UE 数量很大时, 带有确认的支持 MBMS 传输或许不可能或不实际。外码因此可以用于 MBMS 以增强下行链路物理信道链路层性能。外码对应附加编码, 除了物理层处实现的编码之外可以在更高层实现该附加编码。外码的实现方式(例如在软件或固件内)可以最小化物理层设计的影响。这会使得外码能连同现存的码片集合一起实现, 该集合不支持物理层的外码。

外码为 MBMS 提供附加差错纠正能力。这可以通过以规则的间隔插入附加数据分组而实现,这使得 UE 能纠正帧内一定数量的差错,在这些帧之上计算附加数据分组。在差错不是突发发生时外码是有用的,因此外码应覆盖较长的传输时间。外码覆盖的时间还可以通过考虑 UE 的缓冲能力和传输延时而选择。

在一方面,外码被设计成带有适应可变速率和可能的间断传输能力。该设计能提供 MBMS 服务传递中的灵活性。

外码可以基于任何线性分组编码实现,诸如里德-索罗蒙码(这一般用于数据传输)、汉明码、BCH(Bose、Chaudhuri 和 Hocquenghem)码或一些其他码。在一实施例中,外码用系统分组码实现,其中编码后的数据分组包括(1)由未经编码的数据组成的系统部分,以及(2)一致校验比特组成的一致校验部分。外码还可以用其他类型的码实现(例如,CRC、卷积码、Turbo 码等),且这在本发明范围内。

(N, K)线性分组编码器对 K 数据码元的每个分组进行编码(如果是循环编码,根据特定的多项式集合)以提供对应 N 个编码码元的码字。每个码元包括一个或多个比特,特定的比特数取决于选用的特定码。码的最小距离 D 确定分组编码的擦除和差错纠正能力,且编码参数(N, K)确定存储器要求。已知(N, K)分组编码可以同时纠正给定码字内的 T 个码元差错以及 F 个擦除,其中 T 和 F 符合条件 $(2T+F) \leq (D-1)$ 。

在 W-CDMA 内,服务被分配以传输信道,这是更高层的逻辑信道。MBMS 数据的每个帧开始时在更高层组成(即生成),且被指定在传输时间间隔(TTI)上传输。然而,帧还可以被定义为一些其他数据单元,且这在本发明范围内。TTI 对应帧的数据被交织的时间间隔。W-CDMA 内,不同 TTI 可以为每个传输信道而选择。更高层的传输信道然后被映射到物理层处的物理信道。各种外码设计在以下参考 W-CDMA 描述。

图 4A 是说明第一外码设计图,其中每个帧使用零填充以方便可变速率外码。基于 2 维 $M \times N$ 矩阵(即编码分组)实现分组编码。该矩阵是外码要编码的数据分组视在(即逻辑)表示。矩阵可以在缓冲器内实现(例如图 2 内存储器 232)。对于第一外码设计, M 对应在任何给定 MBMS 数据帧内发送的最大比特数。

如图 4A 内示出,帧的信息比特是按行写入 $M \times N$ 矩阵的。对于该外码设计,每个信息比特帧写入相应的矩阵行(即每行一帧),且总 K 帧被写入矩阵。如果任何帧的大小小于 M,则剩余的对应行部分用填充比特填充,这可以是全零、全一或一些其他预定或已知的比特模式。填充比特不在下行链路上经空中被发送,且只用于生成一致校验比特。

外编码器然后基于 K 数据行生成 L 个附加一致校验比特行(这被称为系统行), 其中 $L=N-K$ 。对于分组编码, 编码分组内的 K 码元的每列用选定 (N, K) 线性分组码编码以提供对应的 N 码元码字。取决于选用的分组码, 每个码元可以包括一个或多个比特。对于系统分组码, 编码分组内的第一 K 行是数据行, 编码分组内的其余 $(N-K)$ 行是外分组编码器基于 K 数据行生成的一致校验行。因此, N 对应编码分组内的行数, 这包括系统行和一致校验行。数据比特的 K 帧和一致校验比特的 L 行在下行链路上经空气中被发送。

对于 W-CDMA, 编码分组内的每个帧进一步在物理层被处理以提供对应的编码后帧以经空中发送到 UE。如在物理层的一个处理步骤, 为每个帧基于帧的信息比特生成循环冗余校验(CRC)码。CRC 码可以由 UE 用于确定帧被正确还是错误地接收了(即擦除)。

UE 处的外码解码可以使用为每行发送的 CRC 编码而实现。特别是, 每个编码分组内接收到的帧可以经校验以确定它是好的或是被擦除的。如果编码内的所有 K 个帧已经被正确接收, 则不需要实行外分组解码, 且可以跳过一致校验行。如果编码分组内至少一个帧被擦除, 且可以由分组编码纠正, 则可以接收充分数量的一致校验行, 并用于分组解码以纠正被擦除行内的差错。且如果编码分组内的被擦除帧数目大于分组编码的差错纠正能力, 则分组编码可以被跳过, 且出错消息可以被发送。或者, 可以尝试其他技术以对被擦除帧进行分组解码。

以下在美国专利申请中描述分组编码和解码, 这些专利被转让给本发明的受让人并在此引入作为参考:

- 序列号[代理人号 010544], 题为“Erasure-and-Single-Error Correction Decoder for Linear Block Codes”, 提交于_____;

- 序列号 09/933912, 题为“Method and System for Utilization of an Outer Decoder in a Broadcast Services Communication System”, 提交于 2001 年 8 月 20 日; 以及

- 序列号 09/976591, 题为“Method and System for Reduction of Decoding Complexity in a Communication System”, 提交于 2001 年 10 月 12。

图 4B 是说明第二外码设计图, 其中为每个帧使用零填充以方便可变速率外编码, 且在下行链路上经空中只发送“有用”的一致校验比特。对于该外码设计, M 可以基于最大比特数选择, 该数目可以在 TTI 内为给定 MBMS 数据给定帧发送。对于一些编码分组, 编码分组内的 K 帧的每个包括小于 M 比特(即对于编码分组内的

所有 K 帧使用填充)。

如图 4B 内示出的, K 个系统帧内的最大帧包括 $M_{\max}$ 比特, 其中 $M_{\max} < M$ 。分组编码可以按列方式实现, 类似于第一外码设计。然而, 只有第一 $M_{\max}$ 列包括信息比特, 为这些信息比特生成的一致校验比特可以用于 UE 处的差错纠正。剩余的 $M - M_{\max}$ 列包括填充, 且一致校验比特基于填充比特而生成, 且不携带任何有用信息。因此, 对于第二外码设计, 只有一致校验比特的 $M_{\max}$ 列 (即一致校验比特的左边 $M_{\max} \times L$ 部分) 经空中被发送, 且一致校验比特的剩余 $(M - M_{\max})$ 列 (即一致校验比特的右边 $(M - M_{\max}) \times L$ 部分) 不被发送。

第一和第二外码设计很适用于一实现, 其中 MBMS 数据被映射到专用信道上 (专用的意义是编码资源已知被恒定地分配给 MBMS 服务)。在 UE 处, 关于 $M \times N$ 矩阵的重建没有歧义性, 因为每 TTI 接收到一新帧, 且写入矩阵内的对应行。关于每个接收到帧大小会有歧义性 (即传输分组集合大小 M_k), 这取决于帧的瞬时速率。由于速率检测的差错率应很低 (例如低于 1%), 则该歧义性不应是问题。

如图 4B 内示出的, 最大帧大小和平均帧大小比率可能很大。这会导致 $M \times N$ 矩阵的较大部分被填充比特填充。在该情况下, 较大数量的一致校验比特可以为相对较小数量的信息比特发送。这会导致可用比特的不有效使用。

图 4C 是说明第三外码设计图, 其中帧可以写入矩阵的多行, 且分组编码取决于矩阵内的系统行数。对于该设计, 矩阵的大小 (或更特别的是, 行数) 可变, 且取决于输入帧的大小。对于该设计, M 被选作可以小于 $M_{\max}$ 的值。例如, M 可以被选为等于每帧平均比特数, 而不是帧预计接收到的最大比特数。

类似于第一和第二外码设计, 帧的信息比特数按行写入矩阵。大于 M 比特的每个帧以卷绕 (wrap-around) 方式写入矩阵的多个连续行, 最后行不使用部分被填充, 使得每个帧覆盖整数行。如图 4C 内示出, 帧 3 包括多于 M 个比特, 且被写入行 3 和 4, 行 4 不使用的部分用填充比特填充。对于该设计, 经空中为每个编码分组发送的帧数是恒定的, 且 K 个帧被写入 K' 行, 其中 $K' \geq K$ 。

分组编码然后按列方式实现, 类似于第一和第二方案。然而, 使用 (N', K') 线性分组编码以为每列提供 N' 个码元的码字, 其中 $N' \geq N$ 。在一实施例中, N' 被选为 $N' = K' + L'$, 其中 $L' \geq L$ 。在另一实施例中, N' 被选为 $N' = K' + L$ 。如果 $N' = K' + L$, 则 (L) 个一致校验比特的相同数目用于 K' 信息比特。在该情况下, 如果增加信息比特数 (即 $K' > K$), 则分组编码从 (N, K) 削弱到 (N', K') 。

为了考虑削弱的分组编码 (即当 $K' \geq K$) 时, 发射机可以为更高速率帧使用更高

的发射功率(即那些占据多行的帧)。或者,可以为较大编码分组内的所有帧使用更高的发射功率。

如果在 UE 处擦除更高速率帧,则没有显式信息 UE 可能不知道编码分组的结构(即哪些帧属于哪些行)。关于编码分组结构的显式信令可以使用各种机制被发送到 UE。

在第一机制内,显式信令用 W-CDMA 定义的 TFCI 硬分裂模式实现。TFCI 指示传输间隙内多路复用的传输分组集合和格式。一个传输格式组合集合(TFCS)可以用于系统比特,而另一 TFCS 可以用于一致校验比特。TFCI 会有效地通知 UE 数据是用于系统比特还是一致校验比特的。在第二机制中,传输格式集合(TFS)的一个子集合可以用于系统比特,TFS 的另一子集合可以用于一致校验比特。在第三机制内,可以通过使用系统和一致校验比特的不同传输信道实现显示信令。TFCI 对于用于系统和一致校验比特的传输信道不同。在第四机制内,用每个帧内的头部实现显示信令,这指示帧是否包括系统或一致校验比特。在第五机制内,通过用比特范围内的带内信令定义新时隙结构实现显式信令。还可以实现其他用于实现编码分组结构的显式信令的机制,且这在本发明的范围内。

对于第三外码设计,UE 可以错误地将带有一个或多个卷绕(wrap-around)帧的编码分组的传输格式(即 K' 行内的 K 帧)检测为另一带有不同行数的没有卷绕帧的矩阵传输格式(即 K 行内的 K 帧)。如果发生该情况,则 UE 处的输入数据缓冲器可能被损坏且与在网络侧的数据缓冲器失去同步。为了避免该情况,一致校验比特(或这些比特数目)可以被显式地信令(例如由网络),使得 UE 能在该种情况发生时重新同步其数据缓冲器。一致校验比特信息的显式信令可以使用上述的任何一种机制实现用于发送分组结构信息信令。

图 4D 是说明第四外码设计的图,其中帧可以写入 $M \times N$ 矩阵的多行,且为每个编码分组使用相同的分组编码。对于该设计,矩阵的大小是固定的,且 M 还被选为小于 $M_{\max}$ (例如 M =每帧的平均比特数)。

类似于先前的设计,帧的信息比特按行被写入矩阵。每个大于 M 比特的帧以卷绕方式被写入 $M \times N$ 矩阵的多个连续行,最后行的不使用部分被填充,使得每个帧覆盖整数行。对于该设计,多达 K 帧(即 $K-i$ 帧,其中 $i \geq 0$)被写入矩阵的 K 行。分组编码然后使用 (N, K) 线性分组编码实现以为每列提供 N 个码元的码字。 $M \times N$ 矩阵因此包括 M 行系统比特和 L 行一致校验比特。

类似于第三外码设计,UE 可能错误地检测带有一个或多个卷绕帧的编码分组

传输格式。如果发生该情况，则 UE 输入数据缓冲器可能被损坏，且失去与网络数据缓冲器的同步。关于分组结构和/或一致校验比特的显式信令可以使用上述的各种显式信令机制被发送。这样，当传输格式的错误检测发生时，UE 能重新同步其缓冲器。

图 4E 说明第五外码设计图，其中帧可以被写入 $M \times N$ 矩阵的多行，且取决于编码分组内的帧可以使用不同分组编码。对于带有可变长度帧的编码分组，编码分组内更高速率帧可能更容易受到错误接收的影响(即与更高的帧差错速率相关)。在为给定帧发送更多比特时，为了保证类似的服务质量(QoS)，当在编码分组内有一个或多个更高速率帧时，可以为编码分组提供更多的冗余。

类似于上述的其他设计，帧的信息比特按行写入矩阵。每个大于 M 比特的帧以卷绕方式写入矩阵的多个连续行，最后一行的未使用部分被填充，使得每个帧覆盖整数行。例如，帧 4 写入矩阵的行 4 和 5。对于该设计，多达 K 帧被写入矩阵内的 K 行。

然后使用 (N'', K) 线性分组编码实现分组编码以为每列提供 N'' 个码元的码字，其中 $N'' \geq N$ ，且 N'' 可以取决于编码分组是否包括一个或多个占据多行的较大帧。如果没有帧卷绕，则 N'' 可以被选为 $N'' = N$ 。且如果至少一个帧卷绕，且占据多个行，则 N'' 可以被选为 $N'' = N + j$ ，其中 j 表示附加冗余以保证编码分组内较大帧的类似 QoS。

$M \times N''$ 矩阵包括 M 行系统比特和 $L + j$ 行一致校验比特，其中 $j \geq 0$ 。因此，生成一致校验比特的 j 行额外行。在一实施例中，定义两个可能分组编码 (N, K) 和 (N'', K) 。如果没有帧卷绕，则使用 (N, K) 分组编码，且如果至少有一个帧卷绕，则使用 (N'', K) 分组编码。在另一实施例中，定义多于两个分组编码的集合，且为带有更大数量的更大帧的编码分组使用带有更大冗余的分组编码。

在一实施例中， $L + j$ 一致校验行每帧一行被发送。在另一实施例中，一致校验行可以每帧一行或多行被发送。

对于图 4A 到 4E 示出的外码设计，可变数量的信息比特可以写入矩阵的每行(这取决于帧的大小)，且每行内的剩余比特被填充。分组编码然后基于选定的分组码而按列方式实现。如图 4A 到 4E 内示出，信息比特的不同数目可以用于每列的分组编码。特别是，每列信息比特数可能会向着矩阵的右边减少，因为为较小大小的帧使用了填充。因此，在矩阵列上存在一致校验比特对信息比特的不均匀分布，这可以对应不同列的不同差错纠正能力。

图 4F 是说明第六外码设计图，其中可以向 $M \times N$ 矩阵的一行或多行写入，且除了矩阵内的最后一帧不使用填充。

类似于上述的其他设计，帧的信息比特按行写入矩阵，开始于矩阵的最左上角。然而，不使用填充以填充每个帧的行。如果帧包括小于 M 比特，则下一帧的信息比特被写入下一可用比特位置。例如，帧 1 被写入行 1 的第一部分，帧 2 被写入行 1 的剩余部分，且继续到行 2。相反，大于 M 比特的每个帧可以以卷绕方式写入矩阵的多个连续行。例如，帧 5 写入矩阵的行 3 和 4。对于该设计， K^* 帧写入矩阵内的 K 行，其中 K^* 可以等于、大于或小于 K ，这取决于编码分组内的帧大小。

分组编码然后使用 (N^*, K) 线性分组编码按列实现以为每列提供 N^* 码元的码字。 N^* 可以被选为等于 N (即 $N^* = N$)，或可以取决于编码分组是否包括占据多行的一个或多个较大大小的帧。

关于分组结构和/或一致校验比特的显示信令可以使用上述各个机制而被发送。当发生传输格式错误检测时，该显示信息可以为 UE 用于重新同步其输入数据缓冲器。

图 4C-4F 内示出的外码设计提供几种优势。首先，这些设计基于平均吞吐量允许设计/选择外码，而不损害处理更高峰值速率的能力(通过将较大大小帧写入多行)。第二这些设计使得网络能在任何时候刷新缓冲器(例如，通过填充剩余行，生成一致校验比特以及发送有用系统和一致校验比特)。例如，网络可以在缓冲器因为 IP 拥塞欠载运行时刷新缓冲器。

G. 功率控制

MBMS 服务的一个目标是当将相同内容发送到相同小区内的多于一个 UE 时，使得无线电资源的使用更有效。MBMS 服务的不同类型可以由各种因子区分，诸如例如(1)观众大小，这涉及定价，(2)服务质量(QoS)要求，这可能与服务类型和定价相关，以及(3)服务可跟踪性，这可以与接入/收费相关。一些服务可能是免费的，从而对大量用户开放。这些服务可以是广播服务且可以包括例如广告、TV 信道重新广播、天气报告等。其他服务可以有有限听众和严格的 QoS 要求。这些服务被称为多播服务和可以包括例如付费电影/体育、组呼叫等。

对于广播服务，在下行链路上恒定功率发送的广播信道(例如 S-CCPCH 上的 FACH)以及在上行链路上偶然的 RACH 传输可能是充分的。对于多播服务，可能需要实现一个或多个反馈机制以保证需要的 QoS。随着用户数递减，更有效地是为多播

服务使用专用信道(与公共信道相反),因为专用信道可用的快速功率控制所加入的效率。

下行链路上 UE 的专用信道快速功率控制可以实现如下。专用信道由小区在初始发射功率电平处发送,该电平被估计对于目标 UE 的可靠接收是充分的。UE 接收专用信道,测量接收到的专用信道的信号强度和/或一些其他下行链路传输(例如导频),将接收到信号强度与阈值(这通常被称为设定点)比较,且如果接收到的信号强度小于设定点则提供 UP 指令或如果接收到的信号强度大于设定点则提供 DOWN 指令。信号强度可以由导频和/或其他下行链路传输的信噪比(SNR)或每码片对总噪声比(E_c/N_t)定量化。设定点可以经调整以获得下行链路传输的特定期望分组差错率(BLER)。为每个功率控制间隙确定 UP 或 DOWN,并发送回小区,它然后相应地调整专用信道的发射功率。

还可以实现上行链路功率控制机制以控制 UE 发送的上行链路传输的发射功率(例如功率控制指令)。该上行链路功率控制机制可以类似于下行链路专用信道的快速功率控制机制而实现,且发射功率控制(TPC)流可以被发送到 UE 以调整其上行链路发射功率。如果快速功率控制为多播服务实现,则功率控制信息可以在下行链路上被发送到接收多播服务的组内的每个 UE 以调整其上行链路传输。

如在此使用的,TPC 流可以包括任何形式的功率控制信息。例如 TPC 流可以包括功率控制比特流,每个功率控制间隙一个比特,每个比特指示对于受到功率控制的数据传输(即 DOWN 指令)是否期望发射功率内的增加(即 UP 指令)或减少(即 DOWN 指令)。还可以发射其他类型的功率控制指令,且这在本发明的范围内。该功率控制信息还可以以其他形式被发送,且这在本发明范围内。例如,UE 处接收到信号强度(SNR)可以报告回小区并用于功率控制。如另一示例,通信信道支持的最大速率如在 UE 处估计的,可以报告回小区,用于功率控制和/或其他目的。

下行链路物理信道模型

对于多播服务,相同服务数据或内容被发送到 UE 组。在直接实现中,服务数据可以使用不同物理信道被发送到每个 UE。即使如果每个该种物理信道被单独功率控制,任何时候有多于一个用户时,因为相同信息被并行地发送到多个 UE,所以会存在较大程度的复制。

为了避免该种复制,可以定义在完善的广播方案和标准专用信道方案间存在无线电配置(RC)并用于多播。对于该新无线电配置,功率控制信息可以在上行链路

上由 UE 发送, 其方式类似于专用信道。然而, 在下行链路上, 服务数据会在单个物理信道上发送并由多播组内所有的 UE 接收。可以为多播服务数据传输定义新下行链路传输信道, 且可以由 UE 组联合进行功率控制。该下行链路传输信道被称为下行链路多播信道 (DMCH)。

与 DMCH 相关的物理信道是物理下行链路多播信道 (PDMCH)。对于多播服务, 可以为指定接收服务的组内的所有 UE 设立单个 PDMCH。该物理信道可以处于软切换以获得与对于其他专用信道相同的 QoS。然而, 值得注意的是, 该活动集合不需要对于组内的所有 UE 相同。特定 UE 的活动集合是所有 UE 当前从其接收传输的小区列表。该物理信道被发送的小区集合是对应多播组内 UE 的所有活动集合的超集合 (superset)。

图 5A 是说明多播信道 (DMCH) 接收和处于软切换的 UE 处专用信道 (DCH) 的信道模型图。传输信道 DMCH 和 DCH 分别与物理信道 PDMCH 和 DPCH 相关联。

在该示例中, UE 处于软切换并从三个小区接收传输。对于多播信道, 相同服务数据在 PDMCH 上从所有三个小区被发送。PDMCH 可以使用码分多路复用 (CDM) 实现, 并可以包括多个码, 每个在图 5A 内表示为 “Phy Ch”。当使用多个码时, CCTrCH 被映射到带有相同扩展因子的多个 DPCH。在该情况下, 只有第一 DPCH 携带 DPCCH, 且每个剩余 DPCH 包括 DPCCH 内 DTX 比特 (且因为没有发送 DTX 比特, 只发送这些剩余 DPCH 的 DPDCH)。从三个小区来在 PDMCH 上接收到的数据经多路复用 (模块 512) 以形成编码后复合传输信道 (CCTrCH), 它进一步被解码并经多路分解 (模块 510) 以为用于多播服务提供一个或多个传输信道的解码后数据。

对于专用信道, 数据在 DPCH 上从所有三个小区被发送。类似地, DPCH 可以使用 CDM 实现, 且可以包括多个代码, 其中每个被表示为图 5A 内 Phy CH。每个小区进一步在 DPCH 的控制部分 (DPCCH) 上发送 (1) TPC 流, 用于调整来自 UE 的上行链路传输的发射功率, 以及 (2) 用于 DPCH 的 TFCI。在 DPCH 上从三个小区接收到的数据经多路复用 (模块 522) 以形成编码后复合传输信道, 它进一步被解码和多路分解 (模块 520) 以为专用信道提供解码后数据。

对于专用信道, 小区发送的 DPCCH 上的导频和/或功率控制信息 (例如 TPC 流) 可以由 UE 处理以确定下行链路传输质量。该质量信息用于形成从 UE 发送回小区的 (上行链路) TPC 流。小区基于从 UE 接收到的上行链路 TPC 流调整发送到 UE 的下行链路 DPCH 的发射功率。

对应地, UE 的发射功率由 UE 调整以获得期望目标。由于不同的小区可以接收

带有不同质量的 UE,不同的(下行链路)TPC 流用于调整到三个小区的 UE 发射功率。

在一实施例中,如果 UE 同时接收下行链路上的 DMCH 和 DCH,则在上行链路 DPCCH 上发送的(上行链路)功率控制信息用于调整下行链路上 PDMCH 和 DPCH 的发射功率,如下将详述。

图 5B 是说明用于在软切换的 UE 处只接收多播信道(DMCH)的信道模型图。在该情况下,下行链路上发送的专用信息可能只包括更高层信令和功率控制。为多个 UE 使用最小量码空间发送功率控制信息的有效方法是将这些多个 UE 的信息时分多路复用到相同物理信道上,类似于用于 cdma2000 内的 CPCCH 信道(IS-2000 版本 A)。由于限制了较高层信令量,该信令可以在 DMCH 上被发送。如果信令/功率控制在单个 DMCH 上经 TDM 组合,则可以使用 MAC 头部以标识数据特定的目的地 UE。特定 MAC-ID 可以用于多播数据,即针对到组内所有 UE 的数据。

如图 5B 内示出,UE 处于软切换,且从三个小区接收传输。来自三个小区在 PDMCH 上接收到的数据经多路复用(模块 532)以形成编码后复合传输信道,它被进一步解码并多路分解(模块 530)以为多播服务提供解码后数据。在一实施例中,来自三个小区的 TPC 流(即功率控制信息)以时分多路复用方式在功率控制物理信道(PCPCH)上被接收到。PCPCH 是为 W-CDMA 定义的新物理信道。该功率控制信息然后用于由 UE 调节上行链路发射功率。

上行链路信道模型

图 5C 说明上行链路上专用信道的信道模型。上行链路的物理信道模型是相同的,这独立于 DPCH 是否用于下行链路。在一实施例中,只有一个上行链路 TPC 流被包括在物理信道上并用于所有下行链路物理信道。

如图 5C 内示出,上行链路上被发送的数据经编码并经多路复用(模块 540)以形成编码后复合传输信道,它被进一步多路分解并分裂(模块 542)以为一个或多个物理信道提供一个或多个物理信道数据流。上行链路 TPC 流在从 UE 发送的物理信道的控制部分上被多路复用。

公共信道的功率控制

发送到 UE 组的公共信道(例如多播信道)的发射功率可以经调整以反应组内所有 UE 的功率要求。公共信道的发射功率然后会是组内所有 UE 的功率要求包络。相比之下,PCPCH 或 DPCH 的发射功率(如果配置一个)只需要到达目标 UE,且基于该

单个 UE 的功率要求而被调整。公共和专用信道的发射功率因此一般独立变化。

如果这些信道可以与目标 UE 的不同功率要求相关联,则可以实现各个功率控制方案以调整公共和专用信道功率。一些这样的方案描述如下。还可以实现其他方案,且这在本发明范围内。

在第一功率控制方案内,公共和专用信道的发射功率基于在上行链路上每个目标 UE 发送的单个 TPC 流而经调整。对于该方案,单个功率控制指令在上行链路上为公共和专用信道的每个功率控制间隙而被发送。对于每个功率控制间隙,公共信道(PCPCH)和专用信道(PCPCH 或 DPCH)功率控制指令每个可以以正常方式基于接收到的信号强度和对应信道的设定点被确定,如上所述。两个信道的两个功率控制指令然后可以使用“OR-of-the-UP”指令规则被组合以提供两个信道的单个(或联合)功率控制指令。特别是,如果任何一信道要求发射功率方面的增加,联合功率控制指令是 UP 指令。否则,联合功率控制指令是 DOWN 指令。因此,如果两个信道的任何一个不符合其目标,UE 会请求发射功率的增加。

对应第一方案,专用物理信道(PDPCH 或 DPCH)的发射功率可以直接基于 UE 在上行链路上发送的功率控制指令而确定,类似于对于常规 DPCH 实现的。公共信道的发射功率可以确定如下。

在网络上,对于每个 UE 的专用信道(PCPCH 或 DPCH)和公共信道(PDMCH)间的固定功率要求偏移在开始时选择。该偏移可以取决于各个因子。一个该种因子是 UE 活动集合内的扇区数,可以用于考虑到功率控制比特只从一个小区被发送的事实。如果偏移取决于 UE 的活动集合大小,则给定 UE 的偏移因此可以从多个可用偏移中选出。在该情况下,对应 UE 的当前活动集合大小偏移可以由网络选择。低估该偏移只会导致以高于必要的功率电平发送功率控制信道(在 PCPCH 上)。

基于该偏移和专用信道(PCPCH 或 DPCH)需要的发射功率当前值,然后为公共信道(PDMCH)确定每个用户的发射功率要求。每个小区的公共信道的实际发射功率然后可以被设定为将该小区包括在其活动集合内的所有 UE 要求的发射功率的最大值。这会导致公共信道的发射功率设定等于所有 UE 要求的发射功率包络。

专用和公共信道间的固定功率要求偏移可以在开始时为每个 UE 估计,使得这些信道可以可靠地由 UE 接收。偏移的初始估计可能不是最优的,且可能要实现外环路以调整该偏移。特别是,每个 UE 可以调节公共和专用信道的设定点,使得为这些信道获得目标 BLER。两个设定点之差(例如,DMCH 设定点和 PCPCH 设定点)然后可以被发送给网络,它可以基于所有 UE 接收到的设定点差而调整两个信道间的

固定功率要求偏移。没有通过外环路的偏移调整,一个信道会在高于必要的功率电平上发送以获得要求的 BLER。值得注意的是,偏移调整(即信令外环路设定点到网络)可以在比外环路调整慢的速率处实现以减少信令量。

在第二功率控制方案内,进发地接收公共和专用信道的每个 UE 发射两个 TPC 流,一个用于公共信道,一个用于专用信道。每个 TPC 流可以如上所述基于对应信道接收到的信号强度和该信道的设定点而导出。在一实施例中,两个 TPC 流可以在两个功率控制子信道上发送,两个子信道使用 UE 发送的 DPCH 的 DPCCH 内的 TPC 字段实现。在另一实施例中,两个 TPC 流可以在两个功率控制子信道上发送,这两个信道使用 DPCCH 内的两个 TPC 字段实现。还可以实现其他发送两个 TPC 流的方法,且在本发明的范围内。专用信道(DPCH)的发射功率然后可以直接基于该信道的 TPC 流而直接调整。公共信道(PDMCH)的发射功率可以基于从所有被指定接收该信道的 UE 接收到的 TPC 流而经调整(例如使用上述的“OR-of-the-UP”指令)。

多个功率控制子信道的实现在美国专利申请序列号 09/788258 内描述,题为“Method and Apparatus for Controlling Transmit Power of Multiple Channels in a CDMA Communication System”,提交于 2001 年 2 月 15 日,被转让给本发明的受让人并在此引入作为参考。

点到多点服务的功率控制在进一步在美国专利申请号 10/113257 内描述,题为“Power Control for Point-to-Multipoint Service Provided in Communication Systems”,提交于 2002 年 3 月 28 日,被转让给本发明的受让人并在此引入作为参考。实现外环路的技术进一步在美国专利号 09/933604 内描述,题为“Power Control for a Channel with Multiple Formats in a Communication System”,提交于 2001 年 8 月 20 日,被转让给本发明的受让人,并在此引入作为参考。

切换

由于多个 UE 可以是不同小区集合间的软切换,PDMCH 的定时不能被修改以为任何一个 UE 对齐无线电链路。该结构因此仅可以在网络是同步或几乎同步时使用。

对于多播信道(PDMCH)和专用信道(DPCH)的同时接收,活动集合可以被假设对于两种信道都一样。活动集合一般链接到公共导频的接收到能量(E_{cp}/N_t)。因此,对于给定 UE,当 DPCH 与 PDMCH 并行设立时,活动集合对于信道相同。两个信道间的功率偏移然后可以基于数据速率、QoS、TTI 长度等为两个信道导出。功率偏移不需要为每个信道链接到活动集合的大小,因为它们相同。

虽然活动集合对于公共和专用信道均相同，但可能来自活动集合内的不同小区的 PDMCH 的发射功率不同。这是因为包括这些不同小区在其活动集合内的 UE 集合不相同，因此这些小区的发射功率会独立变化。然而，由于 PDMCH 的发射功率是目标 UE 需要的功率的包络，则 UE 活动集合内的每个小区发送的功率会至少与 UE 需要的一样高。因此，当 UE 处于软切换时，DMCH 的可靠性可能相对于 DPCH 的可靠性有所改善。

为了仅接收多播信道，在不需要任何 DPCH 时，下行链路上接收到的唯一专用物理信道是 PCPCH。这些物理信道由 UE 活动集合内的每个小区发送。由每个小区发送到 UE 的功率控制比特所使用的 PVSF 码和时间偏移可由较高层的信令配置。

由于 PCPCH 信道不是软组合(由于每个小区发送的不同功率控制比特)，PCPCH 信道和 PDMCH 间功率偏移可以是 UE 活动集合大小函数。诸如用于专用信道比特和功率控制比特间 IS-95 内的功率偏移(例如分别对于没有软切换 0 dB、3 dB 和 5 dB，双向(2-way)软切换以及三向(3-way)软切换)可以用于 PCPCH 和 PDMCH。

因此，可以为 MBMS 传输使用或不使用功率控制，这取决于上述的各个因子。如果接收 MBMS 传输的 UE 数不是很大，则可以在每 UE 基础上实现快速功率控制或信道选择。UE 组可以联合地使用例如“OR-of-the-UP”指令规则对用于发射 MBMS 数据的物理信道(即 MBMS 信道)进行功率控制，用该规则如果任何 UE 请求增加，则增加 MBMS 信道的发射功率。

使用 MBMS 信道的联合功率控制时，快速功率控制的好处会大大减少，因为联合信道的动态范围按统计平均减少。另外，快速功率控制要求专用下行链路和上行链路资源。对于广播服务，对每个活动地接收 MBMS 信道的专用资源分配可能导致非常高的编码和功率使用，其好处随着活动 UE 的增加而减少。然而，联合功率控制可能对于多播服务是有利的，它覆盖了到较小 UE 数的传输。

即使没有为 MBMS 信道使用快速功率控制，UE 可以报告 MBMS 服务的质量，这此后可以用于各种目的。报告可以基于统计基础上实现(例如所有 UE 的子集可以报告服务质量信息)、基于每事件基础上实现(例如当经历 QoS 低于一定阈值时，UE 可以报告服务质量信息)，或在网络要求的基础上。服务质量信息报告在以下详细描述。

H. 测量/质量控制

MBMS 可以不需要任何闭环过程实现(例如没有快速功率控制)以调整 MBMS 传

输，除了可能对于与多播相关的 RRC 相关过程。然而，仍然可能期望监控 UE 接收到的 MBMS 质量。该服务质量信息可以用于调整与 MBMS 服务传输相关的各种过程。例如，网络可以调整分配给特定广播或多播服务的功率以维持小区或服务区域内的特定服务平均质量。这会使得网络能最小化分配给每个 MBMS 服务的量，而同时保证服务等级满足目标。

服务质量信息可以从使用各种收集和报告方案的 UE 处收集得到。

在第一方案中，它还被称为指令报告，UE 特别由网络指令以收集和/或报告一定的测量。一般，任何数量的 UE 可以被选用报告任何测量。例如，网络可以请求接收到特定 MBMS 服务的 UE 报告特定测量(例如传输信道分组差错率)。该请求然后通过信令被送到 UE。例如，请求可以在传输信道上被发送，该信道与用于 MBMS 数据的一个或多个传输信道多路复用以形成编码后复合传输信道(CCTrCH)。

报告可以是非周期(例如基于调度)或周期的(例如带有被提供以请求的报告间隙)。终端可以报告测量直到由网络引导中止。报告还可以是按请求(即无论何时由网络请求)提供。

在第二方案中，还被称为统计报告，服务质量信息从 UE 选定组中收集而不是从所有 UE 中收集到。由于可能有大量接收特定 MBMS 服务的 UE，请求 UE 报告特定测量(例如分组差错率)可能会导致与测量报告相关联的过度开销话务量。为了减少开销话务，只选择一定 UE 报告。UE 可以被随选择，例如(1)通过对分配给每个 UE 或用户的特定 ID 哈希，(2)通过将分配给每个 UE 的随机变量与网络设定的阈值相比，或(3)基于一些其他的选择方案。

在第三方案中，还被称为事件驱动报告，UE 可以被请求在一定定义事件发生时报告测量。所有的 UE 或其集合可以被请求实现事件驱动报告。而且，可以选择任何测量用于监视，且可以使用任何阈值以触发报告。

例如，无论何时在特定测量时段上平均的差错率在一定阈值之上后，网络可以请求 UE 报告。这可以允许网络检测到特定 UE 没有以充分质量接收 MBMS 服务。网络然后增加分配给 MBMS 服务的发射功率量。该机制特别适用于多播服务，其中特定位置处的 UE 组可以接收特定服务。通过事件驱动报告，网络资源(即发射功率)可以通过不是发送以覆盖整个小区而保留。

还可以实现其他方案以收集来自 UE 的服务质量信息，且这在本发明的范围内。而且，这些方案的任何组合可以在任何时刻使用。例如，对于特定 MBMS 服务，特定的 UE 组可以随机地选择为统计报告，所有接收服务的 UE 可以被请求实现事件驱

动报告，且报告的这些 UE 可以由网络指令以收集和/或报告相同或附加测量。

当处理来自 UE 报告的测量时，网络可以考虑其他参数，这些参数可能影响测量准确度。这些参数可以包括例如来回程事件、路径损失、网络拓扑等。网络然后可以选择性地丢弃或保留报告的测量。例如，对于位于接近 MBMS 覆盖区域边缘的 UE，随着从最后服务小区离开，它们可能经历高差错率，其报告的测量可以被网络丢弃，因为报告的测量更可能因为更高差错率而不准确。

I. 发送/接收

一般初始化过程

图 6 是用于由 UE 接收 MBMS 服务的过程 600 实施例流程图。图 6 内的描述假设使用上述 MBMS 控制信息和服务数据的信道结构。

开始时，UE 通过处理在 BCCH 上发送的系统信息分组而获得系统层 MBMS 信息（步骤 610）。该系统层 MBMS 信息告诉 UE 哪里寻找其他控制信息和服务数据。UE 从公共 MBMS 控制信道获得 AS 和 NAS MBMS 控制信息，该信道可能是 S-CCPCH（步骤 612）。该控制信息通知 UE 哪些服务可用，服务被发送的物理信道以及用于这些服务的每个逻辑和物理信道参数。

在获得 AS 和 NAS MBMS 控制信息后，UE 可以进入专用模式以协商附加接入参数（步骤 614）。UE 还可以简单地发出信号它正开始接收一定服务。在完成要求的任务后，UE 从物理信道的 CCCH 部分接收服务特定控制信息，MBMS 数据被映射到该信道上（即 MBMS 信道）（步骤 616）。该信息可以包括例如外码的信令。

在接收到服务特定控制信息之后，UE 在 MBMS 信道上接收服务数据（步骤 618）。同时，UE 为服务特定控制信息监控该信道的 CCCH 部分。UE 还为 AS 和 NAS MBMS 控制信息监视公共 MBMS 控制信道，条件是当该信息存在时，如果该信息不在 MBMS 信道或 DCCH 上重复。

对于初始获取（这可以在 UE 第一次接收到 MBMS 服务时实现），UE 通过所有五个步骤 610 到 618 转换以获得必要的控制信息。对于相继的获取（这可以在例如当切换到新 MBMS 服务时实现），则 UE 只可能需要从步骤 612 切换到 618（或只通过步骤 614 到 618）。

还可以实现其他状态图，且在本发明的范围内。

小区覆盖

MBMS 服务可以用现存小区布局在现存通信网络内布署。该布署可以使得随机分布的 UE 能在整个小区上以特定服务质量(QoS)接收 MBMS 服务,虽然 QoS 可能不在每用户的基础上得到保证。

为了从单个小区到达给定小区的边缘,一般需要较大量的发射功率以获得期望的 QoS。因为可能给定的 MBMS 服务会覆盖多个小区(至少在广播的情况下),相同的 MBMS 数据可以从相邻小区被发送。因此,为了改善 MBMS 覆盖并减少到达小区边缘需要的发射功率量,最好能使得 UE 能组合从多个小区接收到的 MBMS 传输。

然而,MBMS 服务被映射到公共信道上,且为专用信道定义实现软切换的机制。因此,不可能使用当前可用的软切换机制建立软切换内的公共信道。如果软切换不能用于 MBMS 服务,则 MBMS 覆盖可能严重受到影响。

在此描述的技术使得 UE 能组合来自多个小区的 MBMS 帧以提供改善的性能。在 UE 处实现的组合的类型取决于网络内小区间的同步水平以及 UE 的缓冲能力,如下所述。为了限制信令负载,可以不需要专用信令实现组合,这在此被称为自动软切换。

自动软切换

UE 可以位于两个或多个小区的联合区域内。如果这些小区发送相同的 MBMS 数据,且如果这些小区的定时是已知的,则 UE 可能接收并处理来自多个小区的 MBMS 数据以提供改善的性能。例如,UE 可以组合来自多个小区的相同 MBMS 帧(即“对应”MBMS 帧)并对组合的帧解码以改善解码性能。或者,UE 可以各别地对从多个小区接收到的对应 MBMS 帧解码(而不组合它们),然后基于 CRC 校验的结果选择一个解码后帧。

从多个小区发送的 MBMS 数据的传输分组应相同以允许帧的组合/选择。为了允许指层的组合(诸如软切换内),来自不同小区的传输需要在每码元基础上相同,并以相同方式映射到 CCTrCH。如果所有映射到 CCTrCH 的服务有相同 MBMS 区域,则这可能被保证。基本上,发送的数据需要在编码码元层上相同以允许软组合。MBMS 内的一个选项是将多个服务多路复用到单个物理信道上。如果服务有不同的覆盖区域(即服务可用的小区集合),则在不是联合地为服务覆盖的小区内不能达到在物理层数据完全相同的要求。

在自动软切换下,UE 能自动地确定它可以接收并组合对应 MBMS 帧的小区而不需要与小区交换信令。与其他专用服务诸如语音或分组数据软或硬切换一般需要该

信令。自动软切换可以有利地用于广播服务以减少切换的开销信令量。自动软切换还是可能的，因为广播传输是由大量 UE 接收的，且不为特定 UE 调整。

如果 UE 被提供以关于从相邻小区发送的对应 MBMS 帧间时间偏移或时间差的信息就可以实现自动软切换。来自多个小区的要组合的传输间的时间差应在 UE 的处理和缓冲能力内。因此，为了支持自动软切换，小区间的同步程度和水平以及 UE 的最小能力被定义使得 UE 能为自动软切换组合来自多个小区的信号。

对于 W-CDMA，网络内的小区可以同步或异步地操作，操作的选择是由网络操作者确定的。小区间的同步水平影响 UE 能力，即 (1) 标识来自多个小区的 MBMS 数据的“冗余”帧(即可以被组合或选择的帧)以及 (2) 组合或单个地处理这些帧。

小区同步水平可以被定义为由不同小区对相同 MBMS 传输分组的传输时间间的时间差。为了简洁，从不同小区发送的 MBMS 可以被假设为在带有相同 SFN 号的无线电帧上发送。如果该假设不为真，或如果小区的 SFN 没有被同步，则可能由 UE 实现额外的标识字段和/或过程以检测哪些帧可以被组合在一起的。在该情况下，UE 可能标识 MBMS 数据帧，且它们可以从各种小区接收到的传输中经组合/选择。

表格 2 列出网络内小区间的不同同步水平，用于标识可以组合的帧的方法，以及用于组合帧的技术(或可任选项)。

表格 2

同步水平	标识	组合选项
在去移偏缓冲器能力内	隐式	更软(即软切换)
在 5 毫秒或 MBMS TrCH TTI 一半之内	隐式	并行软
在 UE 软缓冲器能力内	SFN	并行软
在 UE RLC 缓冲器能力内	SFN	硬(即选择)
没有同步	SFN	无(即硬切换)

如表格 2 内示出，网络内小区间的同步水平可以基于 UE 内各个缓冲器的能力而定义。UE 一般使用有多个解调元件的雷克接收机，这些解调元件一般被称为指。每个指可以被分配以处理充分强度的信号实例(即多径分量)。对应相同传输的多径分量可以在解码前经组合。这些多径分量可以从相同的小区通过多个信号路径接收到，或可能从多个小区被接收。在任何情况下，由于多径分量在 UE 处可以有不同的到达时间，来自被分配指的输出被提供给去偏移缓冲器。去偏移缓冲器在这些码

元被组合前将来自分配指的码元时间对齐。

UE 一般还维持 RLC 缓冲器，用于在 RLC 层存储数据。RLC 缓冲器一般大于去偏移缓冲器，且用于存储更长时间段的数据。如果给定分组被错误接收，则 ARQ 信令可以被发送到网络，以重新发送被擦除分组。RLC 缓冲器因此可以存储充分数量的分组以考虑被擦除分组的重发。

“软缓冲器”有时与去偏移缓冲器功能相同。然而，这些缓冲器的不同在于为它们中的每个选择不同的量化电平(即表示软码元值的比特数)。这些缓冲器一般有不同的尺寸，软缓冲器一般大于去偏移缓冲器。

如表格 2 内示出的，可以被组合/选择的 MBMS 数据对应帧可以隐式被表示或基于 SFN 被标识。如果小区间的时间差很小，则在特定时间段内(例如在 MBMS 传输信道 TTI 的一半内)从多个小区接收到的 MBMS 帧可以被假设是对应帧。如果时间差长于它，则帧的 SFN 可以用于标识对应 MBMS 帧。

表格 2 内列出的组合选项如下描述：

更软。如果来自多个小区的传输间时间差充分小，则软切换的组合可以通过调整 UE 处的去偏移缓冲器的定时获得。来自多个小区的传输可以被分配以不同指。来自这些指的输出可以由去偏移缓冲器对齐，然后被组合。这样，来自多个带有充分小时间差的小区的传输(即在去偏移缓冲器能力范围内)可以与 UE 为专用信道的软切换实现的组合类似的方式处理。

并行软。如果来自多个小区的传输间时间差超过去偏移缓冲器能力，则来自不同小区的传输覆盖了去偏移缓冲器，且不能如上为更软组合所描述的那样而组合。在该情况下，不同指集合可以被分配以处理来自每个小区的传输。对于每个小区来自分配以处理来自小区传输的所有指的输出可以被组合在一起。这等效于并行地接收多个 CCTrCH。来自多个指集合的组合结果然后可以被组合。来自多个小区的组合结果的组合的实现可以如同多个组合结果集合对应相同分组的分开的传输，类似于在 HSDPA 内实现的。

各种在码元层和帧层处组合多个传输的技术在美国专利申请序列号 10/056278 内详细描述，题为“Selective Combining of Multiple Non-Synchronous Transmissions in a Wireless Communication System”，提交于 2002 年 1 月 23 日，在此被转让给本发明的受让人并在此引入作为参考。

硬。如果小区间时间差超过软缓冲器能力提供去偏移能力，软组合一般不可能。如果 RLC 缓冲器可以用于组合目的，则可能可以在 UE 内仿真(emulate)ARQ 机

制。特别是，如果 MBMS 分组的 CRC 校验不成功或要接收的小区集合没有被穷尽，则 UE 可以对来自多个小区的多个传输以串行方式解码，如同它们是相同分组不同的传输。如果 MBMS 传输连续，则这些处理方案等于让 UE 支持多个 CCTrCH 的并行接收。

实现硬组合的技术在前述美国专利申请序列号 10/056278 内详细描述。

没有小区同步。如果没有保障至少一些程度的小区同步(例如如果小区是异步操作)，则 UE 可能不能组合来自不同小区的 MBMS 分组。这是因为 UE 存储器能力不可能吸收对应来自不同小区的 MBMS 分组的最差情况传输延时。在该情况下，当 UE 从一个小区移入另一小区，在 MBMS 数据传输内可能有间隙或重复，如在应用层观察到的，这取决于这些小区间的时间差幅度和符号。如果组合不可能，则系统可以用更高的功率发送 MBMS 数据以保证小区边缘覆盖。

实现广播的切换技术在美国专利申请序列号 09/933607 内进一步详述，题为“Method and System for a Handoff in a Broadcast Communication System”，提交于 2001 年 8 月 20，被转让给本发明的受让人并在此引入作为参考。

J. 信令

非接入层(NAS)信令

MBMS 可以使用为 IMS 定义的相同信令结构。在 NAS，SIP 协议(或 SIP 协议演变)可以用于所有的服务相关方面。NAS 信令可以不管接入层(例如 W-CDMA 或 GERAN)使用的空中接口而相同。NAS 信令的一些功能如下：

- 服务建立—引入新 MBMS 内容或新多播组。
- 服务接入—接收 MBMS 内容或加入/离开多播组
- 服务限制—地理(哪个区域携带特定 MBMS 内容)或基于用户的(例如，哪些订户可以接入特定内容)。
- 服务修改—音频服务可以包括可任选的静态图像或视频片断
- 服务水平优先级—一些内容可以剥夺其他内容(例如紧急声明有更高优先级)。
- 服务通知—用于通知用户区域内可用的 MBMS 内容。
- 服务质量—用于通知用户特定 MBMS 内容可用的 QoS。
- 安全方面—用户验证。

接入层(AS)信令

AS 信令是用于传递 MBMS 服务的空中接口特定的。对于 W-CDMA 空中接口, AS 信令主要功能有:

- 将 MBMS 服务映射到特定无线电资源一。
 - 由相同 MBMS 内容使用的多个无线电承载体的不等差错保护。
 - 选择较低层重发方案和重发参数。
 - 用户移动性处理
 - 估计每个小区内接收特定 MBMS 内容的 UE 数目。
 - 使用点到点或点到多点无线电承载体。
 - 用于 MBMS 的无线电资源重新配置
 - 无线电资源适应小区内 UE 数目的改变。
 - 无线电资源适应改变的服务要求(例如, 视频、静态图像)
 - 无线电资源上的服务质量
 - 收集来自小区内 UE 的分组差错率(BLER)统计量。
 - 较低层重发作为小区内用户观察到的 BLER 函数。
 - 安全方面
 - 加密信息交换。该函数在更高层处可由应用可任选地实现。
 - 支持点到多点无线电承载体上的自动软切换过程
 - 用于点到多点无线电承载体内的外码参数传递
- 提供上述列出功能所需要的消息可以是两种类型:

- 点到点信令消息
 - 用于配置并维持点到点无线电承载体
 - 已经定义的 DCCH 可以用于这些消息
- 点到多点信令消息
 - 用于配置并维持点到多点无线电承载体
 - 可以为这些消息定义新点到多点逻辑信道

上述的大部分信令和功能可以用 RRC 协议的扩展实现。点到多点信令可以要求 RRC 信令结构内的改变。

当点到点无线电承载体使用的资源量超过阈值时, 点到多点无线电承载体用于提供 MBMS 内容, 该阈值可以由网络操作者定义。如果预订 MBMS 服务的至少一个 UE 在小区内, 则网络操作者还可以选择使用点到多点无线电承载体。使用哪个无

线电承载体的决定取决于物理层处点到多点解决方案的无线电效率。

广播地址可以用于定址所有预订某特定广播内容的所有 UE。该种广播地址可以是对于 PLMN 内提供的每个广播 MBMS 服务唯一的。而且，全局(隐式)地址可以用于定址预订 PLMN 内提供的任何广播内容的所有 UE。多播地址可以用于定址涉及多播对话的 UE。

点到多点信令消息可以在公共传输信道或专用传输信道上被发送。一般，专用传输信道提供比公共传输信道更大的可靠性，而且需要更多的无线电资源。公共传输信道同时到达所有 UE，但其较低可靠性一般需要大量的重发。点到多点信令消息可以被周期性地重发而不被中断。消息可以由相同消息的新版本替换，无论何时其内容改变。该方法类似于一定 W-CDMA 版本(例如 R99, Rel-4 以及 Rel-5)内 BCCH 上的系统信息消息的传输。

公共逻辑信道到专用传输信道的映射(对于点到多点信令)可以通过扩展现存 WCDMA 信令结构而实现。该方案的主要缺点是它不适用于处理大量的 UE。然而，该方案可以用于一些 UE，这些 UE 同时接收 MBMS 内容且在专用对话上(专用信道上的语音或数据呼叫)。通过在专用传输信道(DCH)上发送点到多点信令消息，UE 不会被强迫接收到只用于点到多点信令的公共传输信道。该方案类似于与 UTRAN 移动信息消息完成的(这可以用于 R99、Rel-4 以及 Rel-5)以通知专用信道上的 UE 系统定时器的改变。

点到多点信令消息可以指示点到多点无线电承载体的配置或重新配置。这些信令消息可以包括以下信息：

- 逻辑信道信息
- 传输信道信息
- 物理信道信息
- 关于逻辑信道映射到传输信道的信息
- 关于传输信道映射到物理信道的信息
- 外码信息
- 自动软切换信息
- 加密信息(如果使用广播或多播密钥)
- 密码系统信息(对齐 UE 使用的密码同步(cryptosync)，例如 HFN)

在以上列举的信息中，只有外码信息、自动软切换信息、加密信息和密码同步信息关于现存 W-CDMA 信令结构是新的。

点到多点消息可以指示外码是否被使用。如果使用外码,则消息标识使用的码类型、交织器的深度(编码分组大小)、基准编码分组的相位等。相位可以指用于每个小区公共信道上的 SFN。如果网络支持自动软切换,则基准编码分组的相位可以为每个发送相同点到点无线电承载体的相邻小区指示。

点到多点消息还可以指示是否支持自动软切换。

实现用于广播的信令在上述美国专利申请序列号 09/933978 内进一步详述。

K. 其他小区/频率测量

在接收 MBMS 服务时,取决于其基线状态(例如空闲、URA_PCH、CELL_PCH 等)UE 应能实现其他小区以及可能的其他频率上的测量。MBMS 传输在活动是连续的。在该情况下,可以定义特定的过程以允许其他小区和频率上的测量。

如果 MBMS 传输信道的 TTI 很长(80 毫秒),则使用该 TTI 部分(例如 5 毫秒)监控其他小区/频率可能不会很大恶化性能。取决于其他小区/频率的测量速率和 MBMS 传输信道上期望的差错率,不时丢失 MBMS 分组且同时实现测量可能从应用角度是可接受的。如果在 DPCH 上并行地接收其他服务以及 MBMS,则这可能是唯一可以与单个接收机使用的解决方案,因为压缩的模式图案(如下描述)对于小区内所有 DPCH 不同。

如果 UE 有两个接收机,则一个接收机可以用于实现其他小区/频率测量,另一接收机可以用于接收 MBMS 数据。双接收机结构对于 W-CDMA 的版本 5 和较旧版本是可任选的。然而,双接收机可能在 W-CDMA 的较新版本内是必须的。

W-CDMA 支持下行链路上操作的“压缩模式”,其中数据在较短持续时间内被发送到 UE(即时间上压缩)。压缩模式用于使得 UE 能暂时离开系统以实现在不同频率和/或不同无线电接入技术(RAT)上的测量,而不丢失来自系统的数据。在压缩模式,数据只在期间上帧的一部分(10 毫秒)被发送到 UE,使得帧的剩余部分(被称为传输间隙)可以为终端用于实现测量。

在压缩模式,数据根据传输间隙图案序列被发送(即压缩模式图案),这是由两个交互传输间隙图案组成的。每个传输间隙图案包括一系列的一个或多个被压缩的帧,接着是零个或多个非压缩帧。

系统因此可以设立与 DPCH 类似的压缩模式图案。该图案对于所有接收 MBMS 传输信道的所有 UE 已知。该解决方案在 UE 并行接收语音和 MBMS 时不一定很实际。如果只有一部分语音用户并行操作 MBMS,则可能将其压缩模式图案与用于 MBMS 信

道的图案对齐。然而，该方案只用于一些用户。如果所有用户都使用相同的压缩模式图案，则系统会经历在每个传输间隙周围的功率中断。

在此描述的用于实现无线通信系统内 MBMS 的技术可以用各种方式实现。例如，这些技术的各种元件可以实现在硬件、软件或其组合内。对于硬件实现，这些技术的元件可以在以下元件中实现：一个或多个应用专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑设备 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、设计以实现在此描述的功能的其他电子单元或其组合。

对于软件实现，这些技术的元件可以用实现上述功能的模块实现 (例如过程、函数等)。软件代码可以被存储在存储单元内 (例如如图 2 内的存储器 232 和 262) 并由处理器执行 (例如如图 2 内的控制器 230 和 260)。存储器单元可以在处理器内部或处理器外部实现，在该情况下，它们可以通过领域内已知的各种方式通信地耦合到处理器。

标题在此被包括用于参考并用于帮助定位某些部分。这些标题不是用于限制以下描述的概念，且这些概念可以应用到整个说明的其他部分。

上述优选实施例的描述使本领域的技术人员能制造或使用本发明。这些实施例的各种修改对于本领域的技术人员来说是显而易见的，这里定义的一般原理可以被应用于其它实施例中而不使用创造能力。因此，本发明并不限于这里示出的实施例，而要符合与这里揭示的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

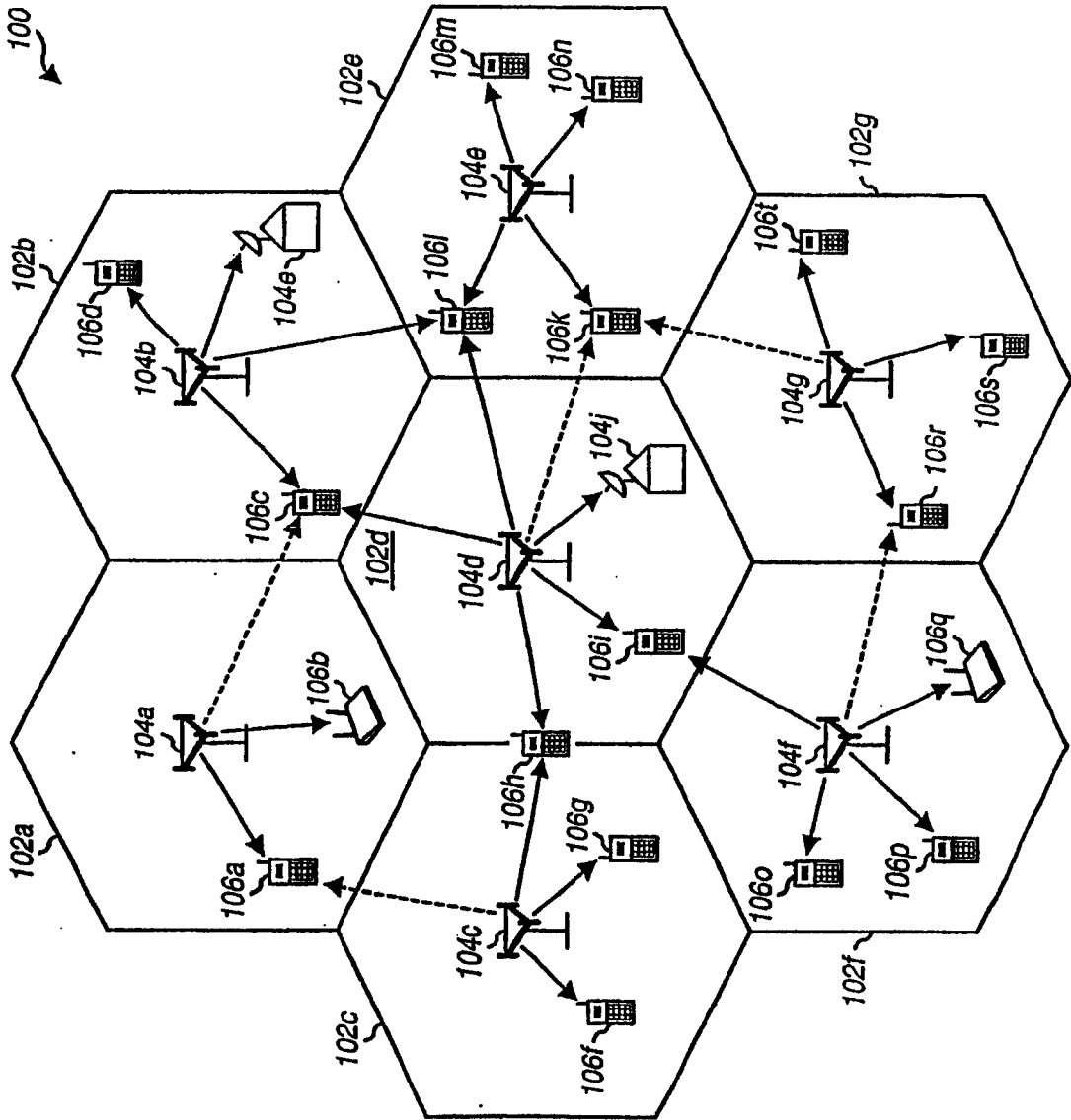


图 1

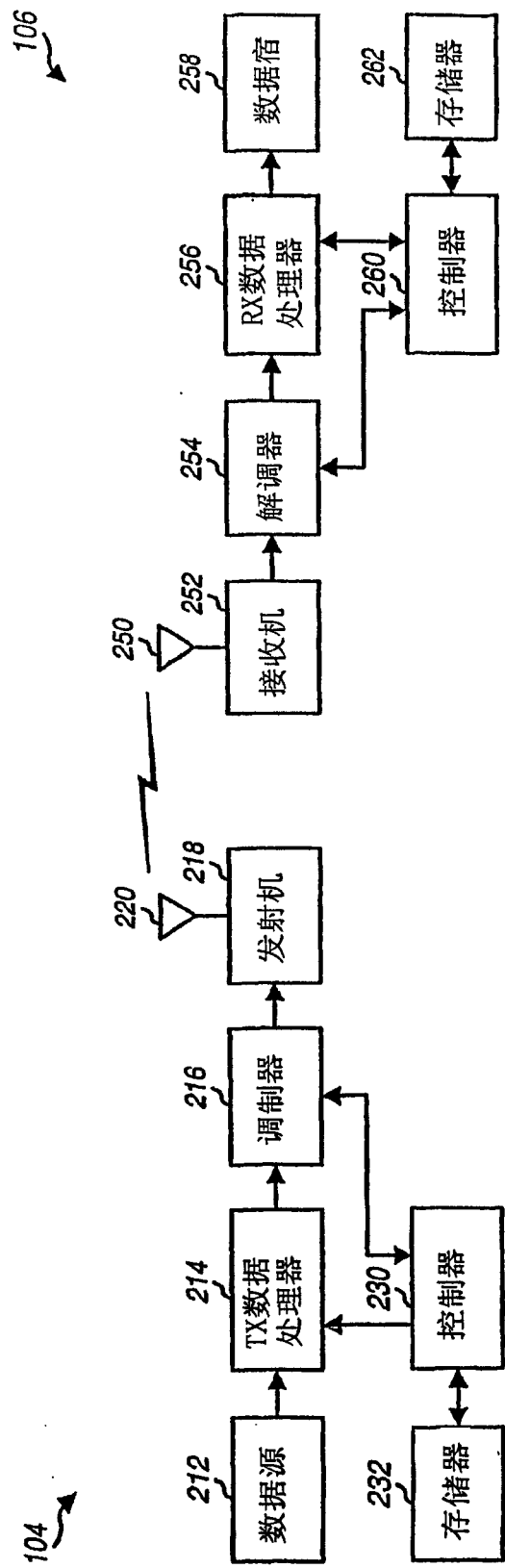


图 2

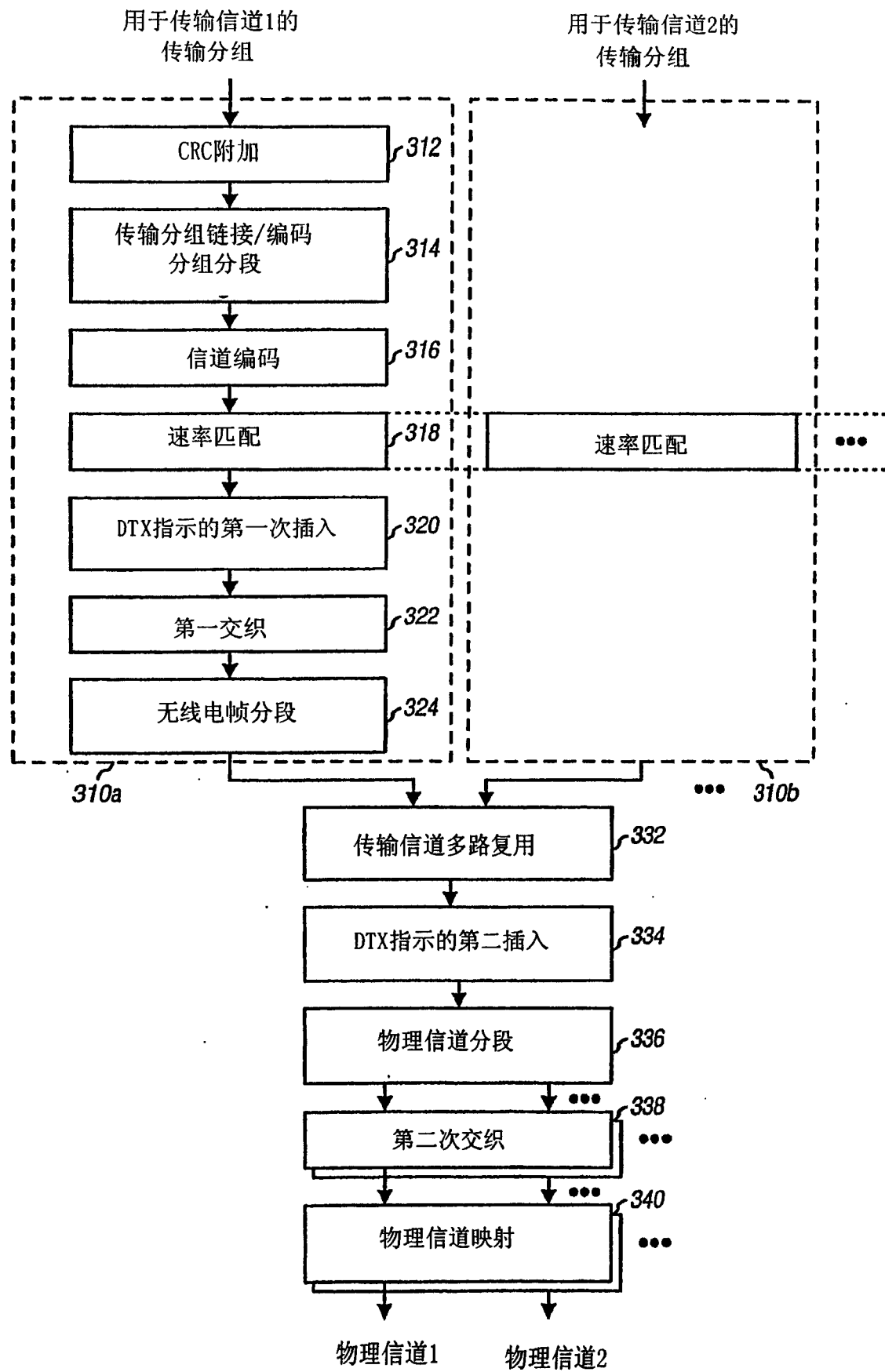


图 3

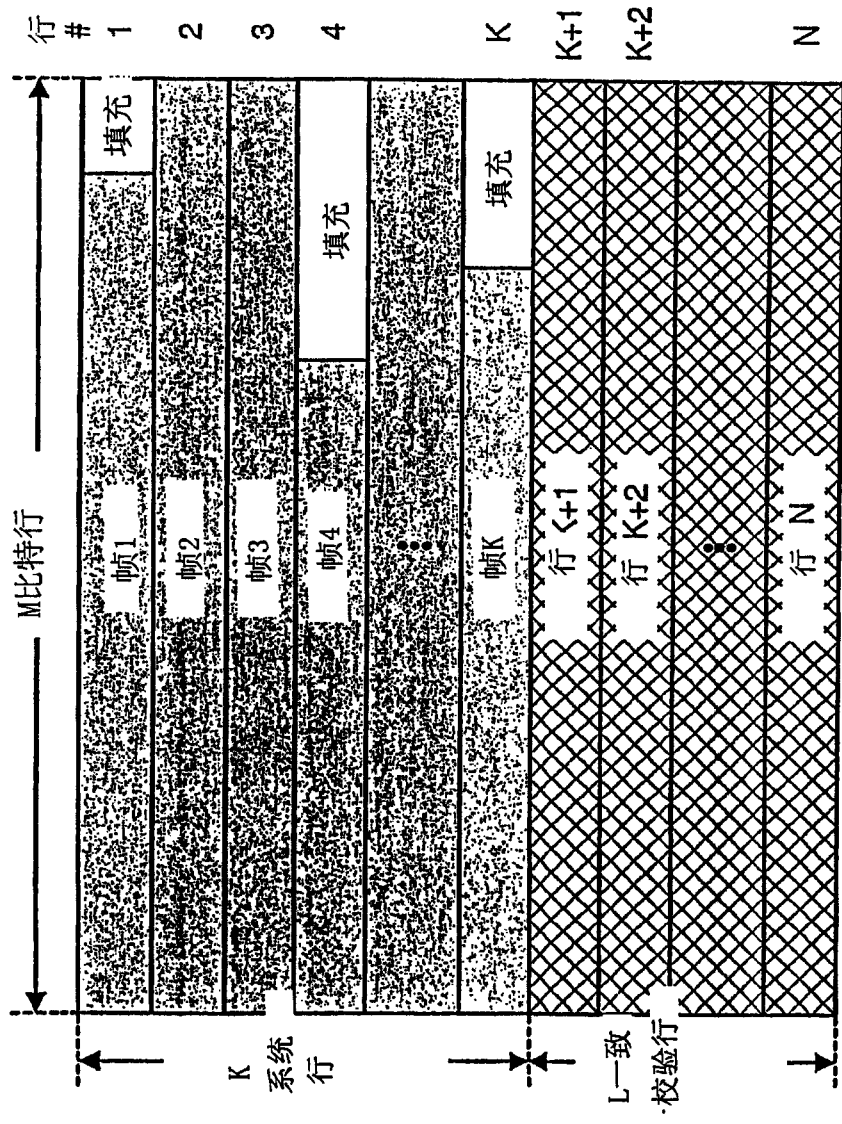


图 4A

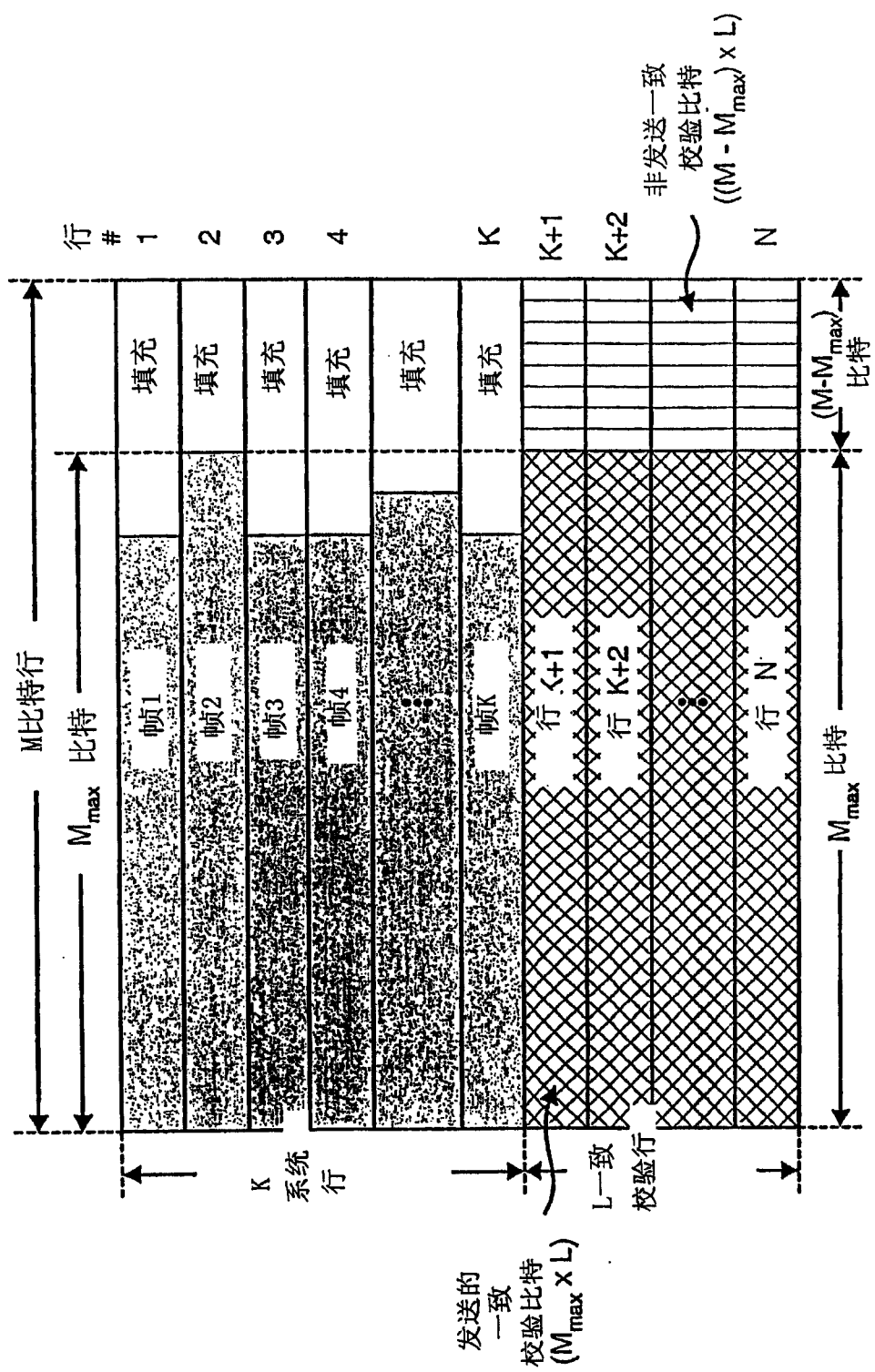


图 4B

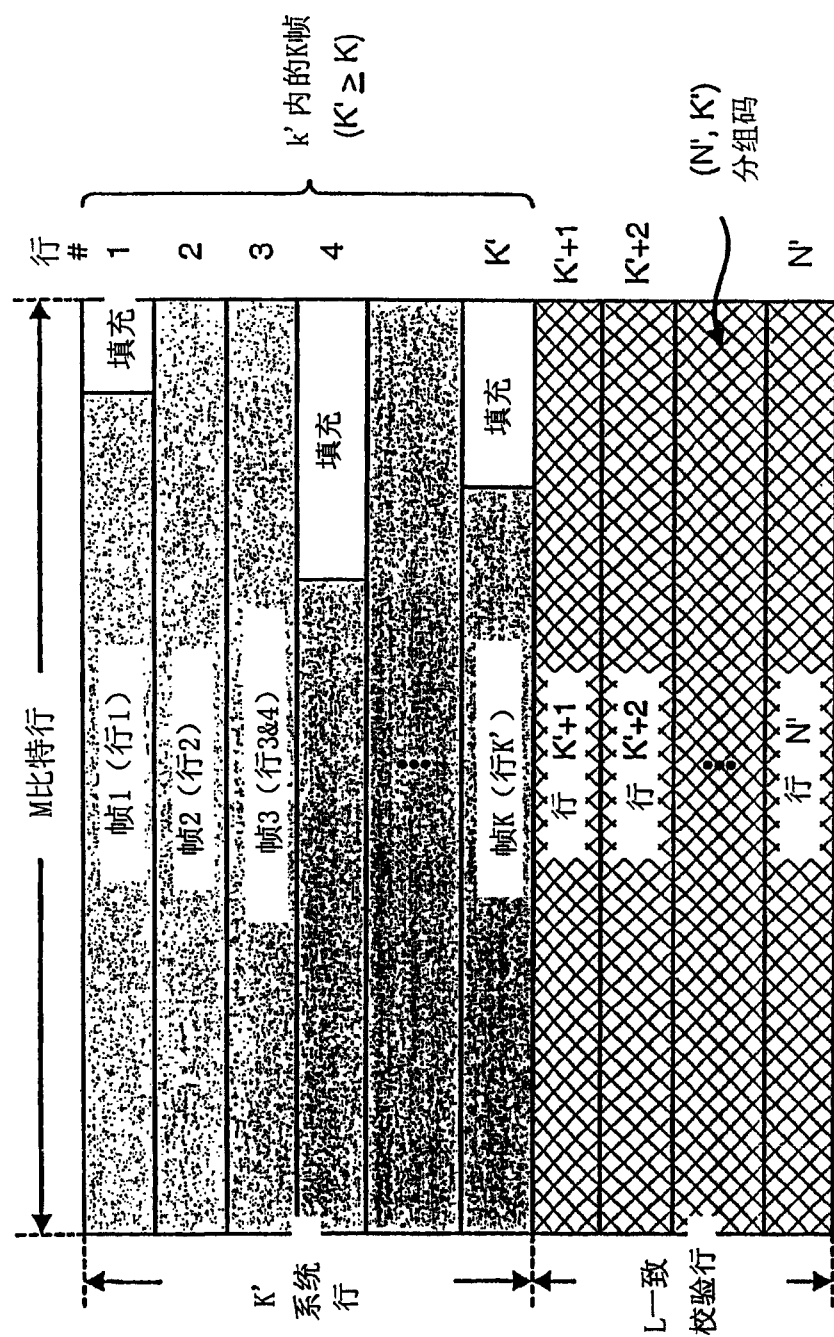


图 4C

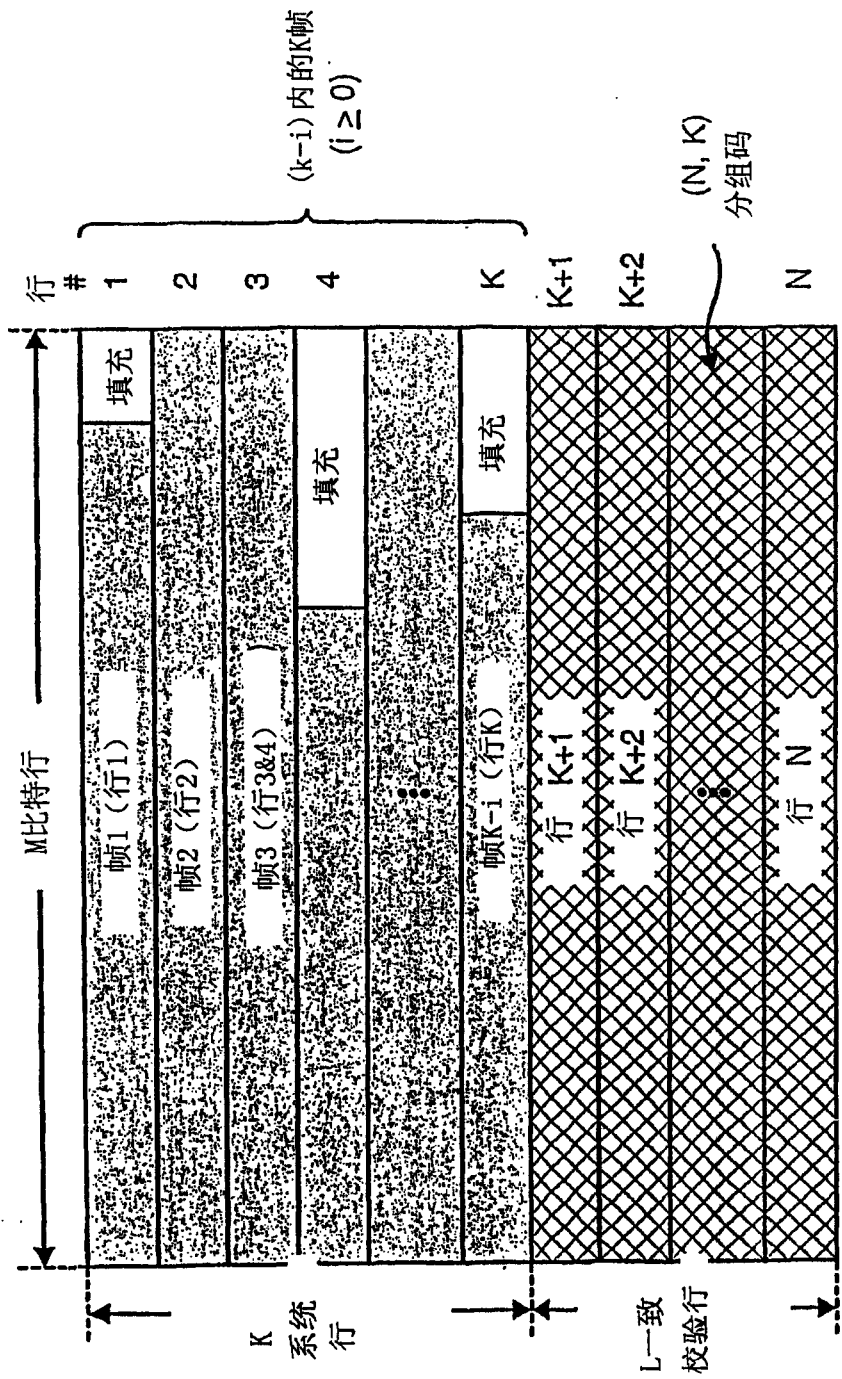


图 4D

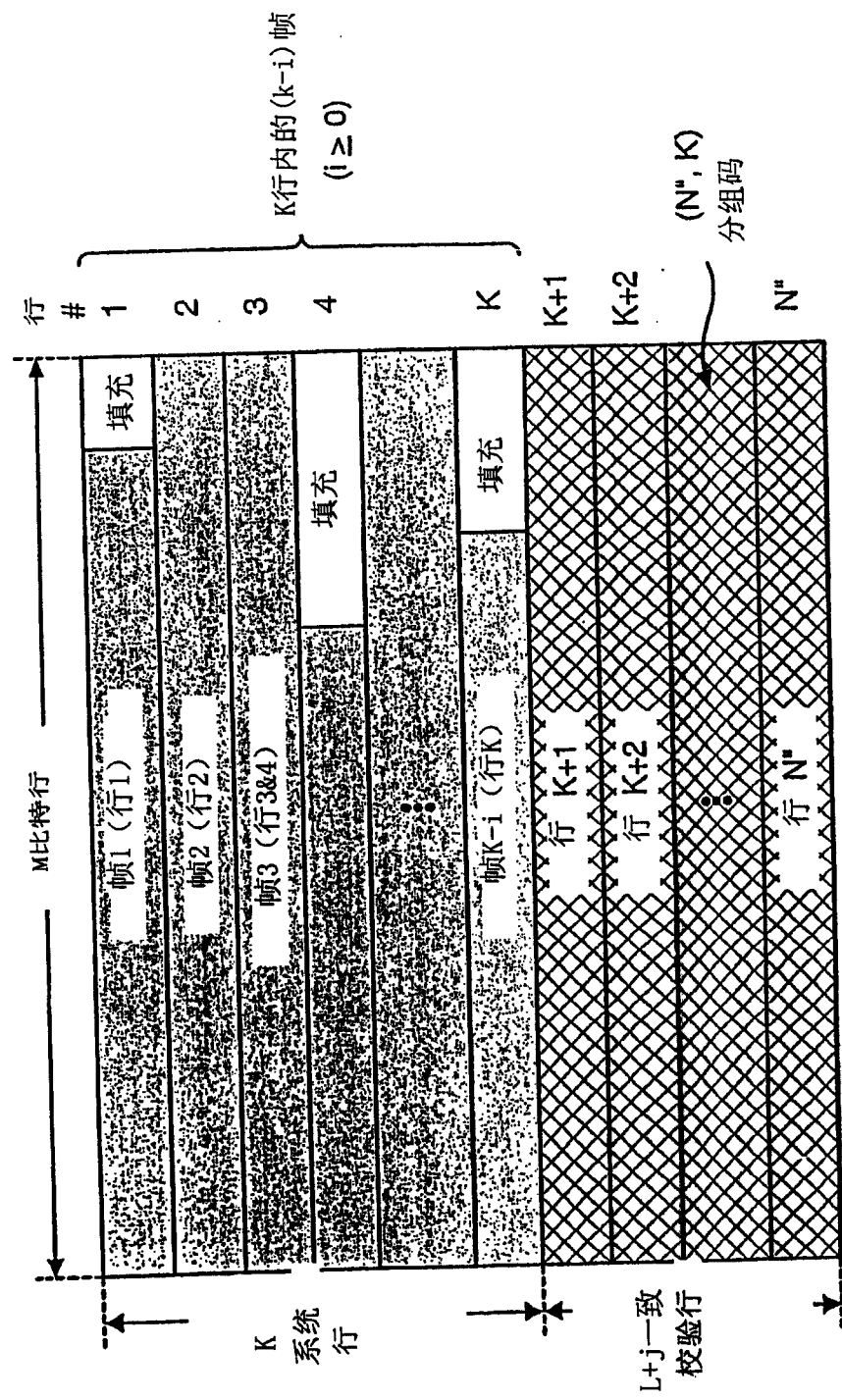


图 4E

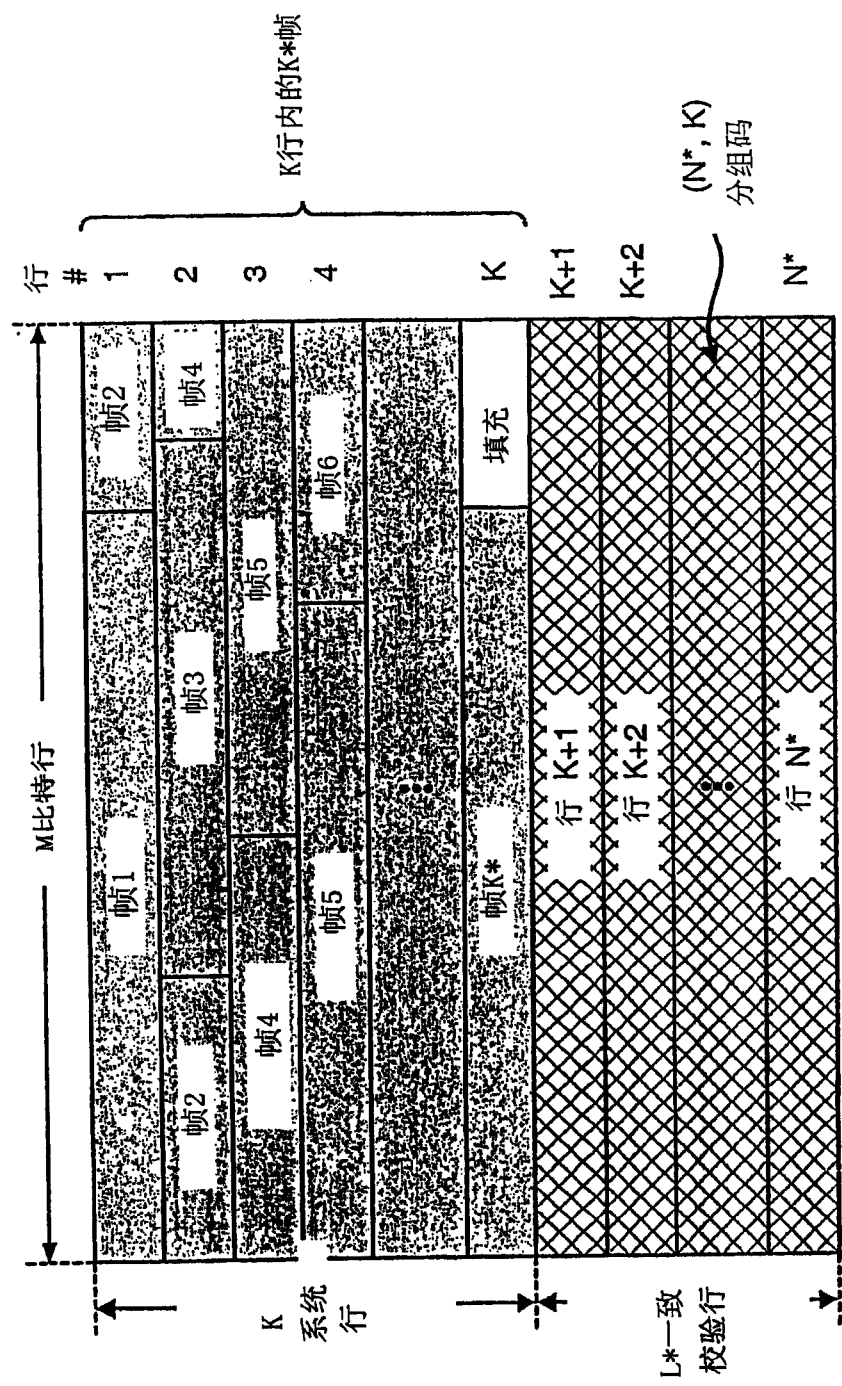


图 4F

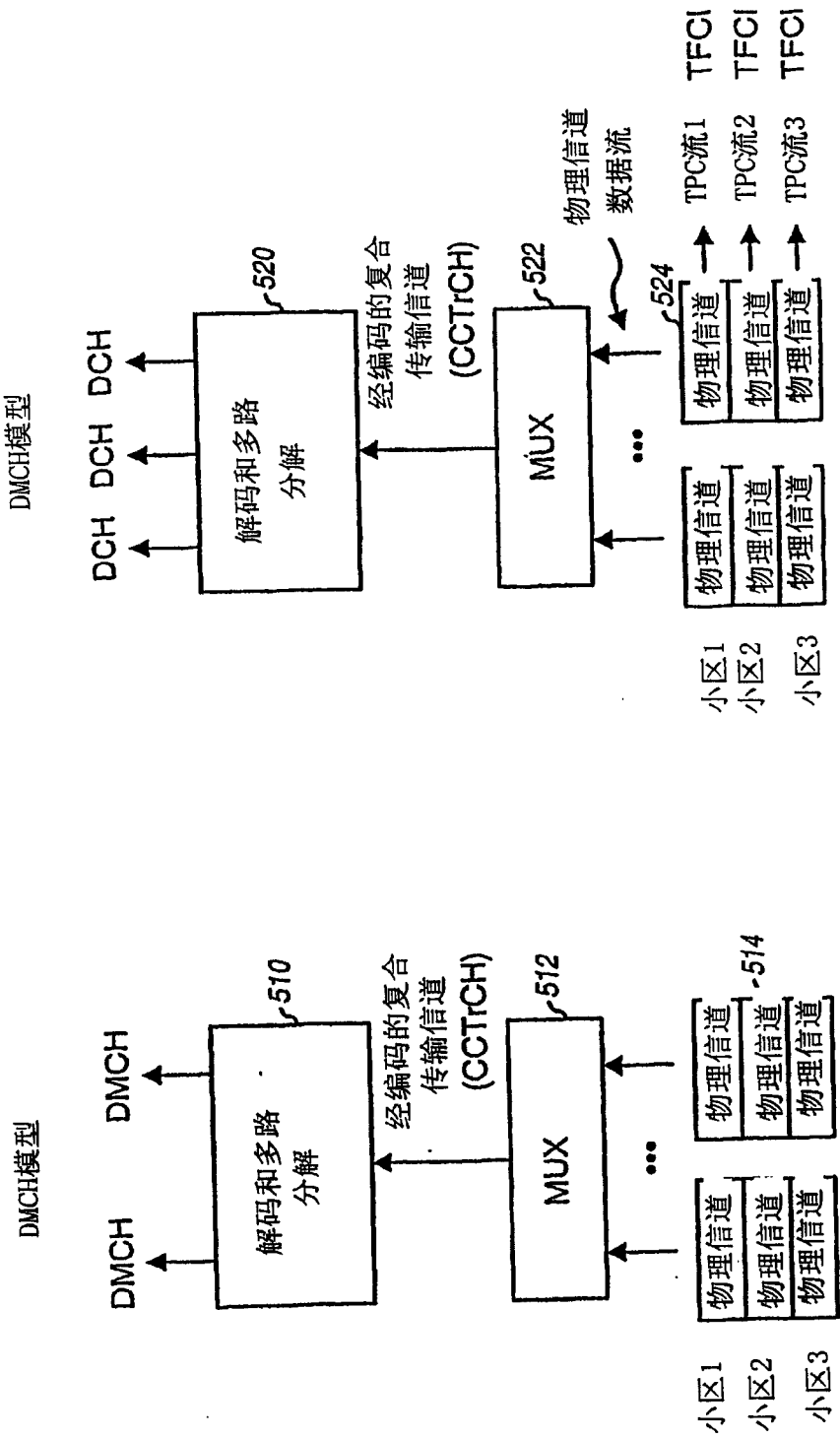


图 5A

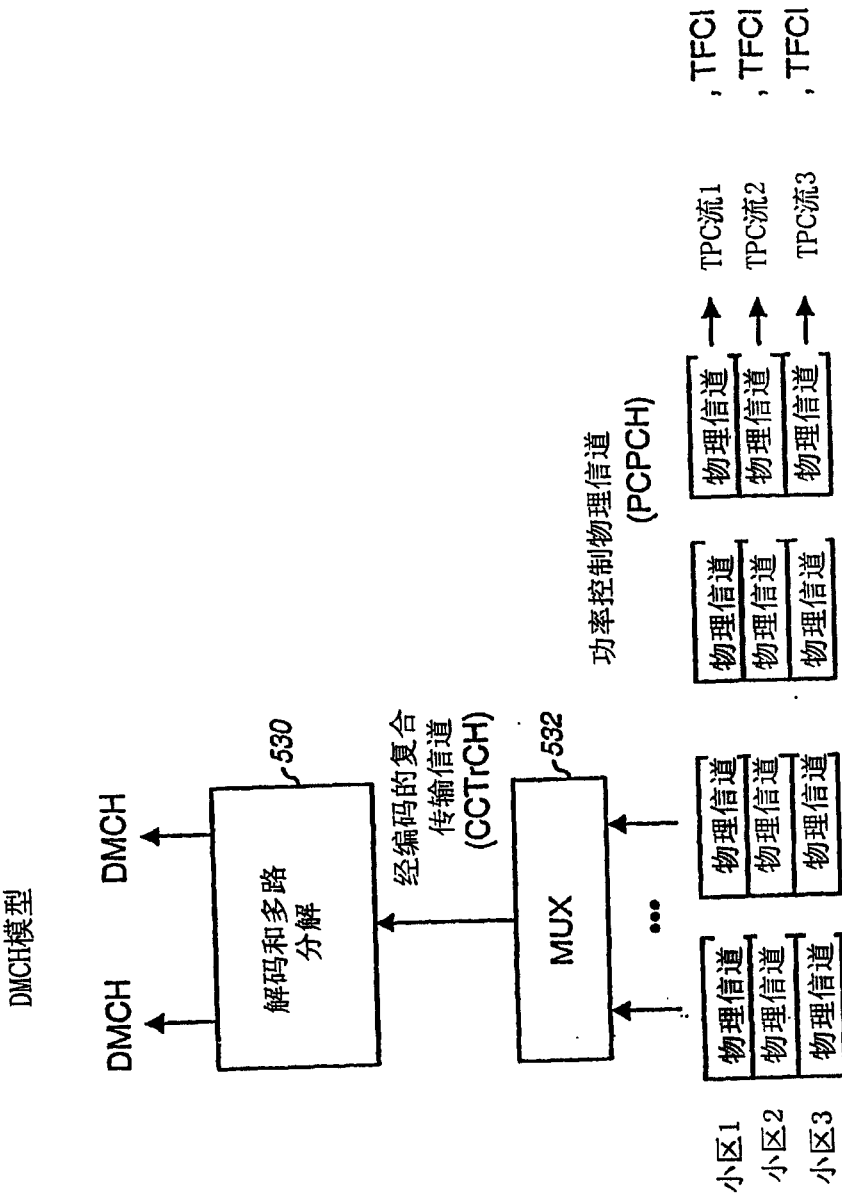


图 5B

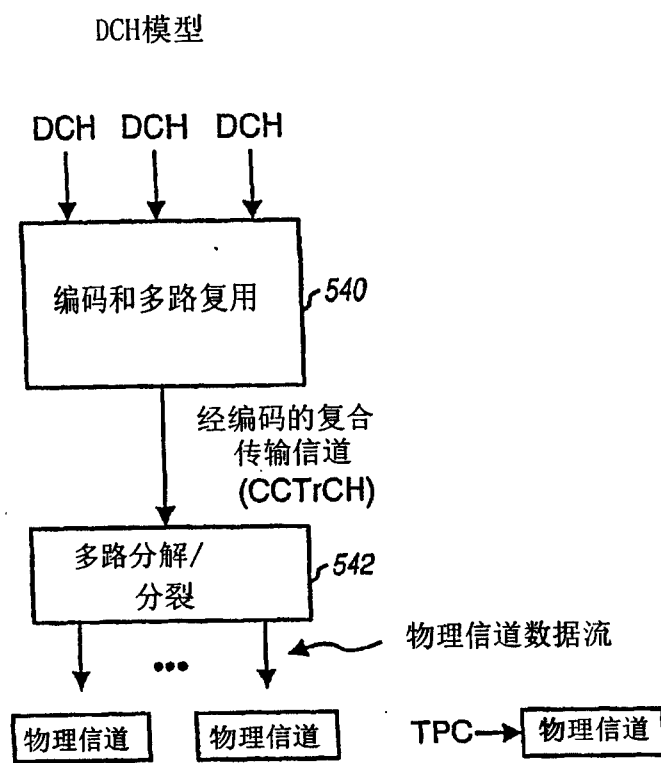


图 50

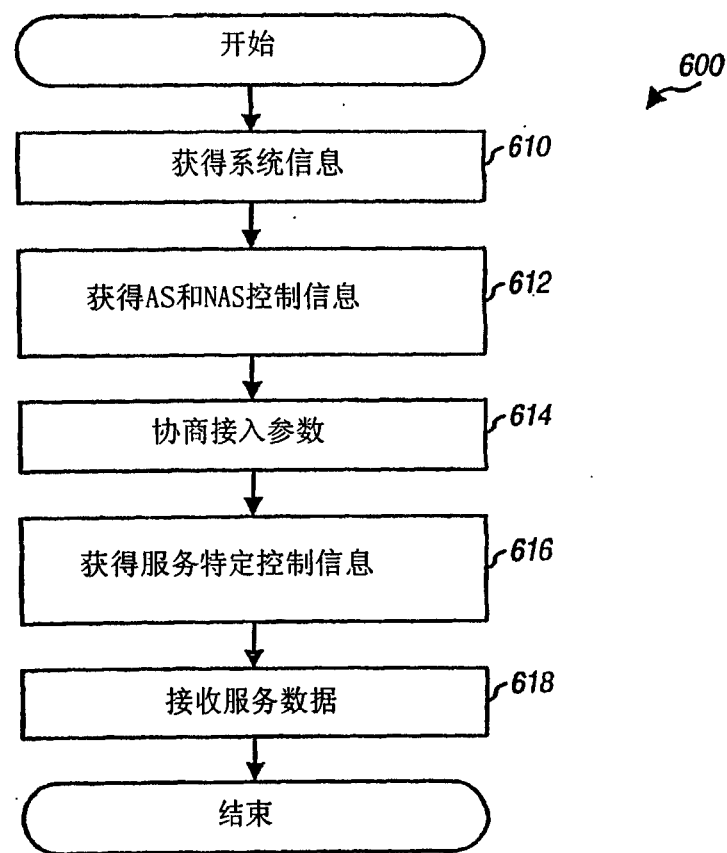


图 6