



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01810928.4

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1208921C

[22] 申请日 2001.4.13 [21] 申请号 01810928.4

[30] 优先权

[32] 2000. 4. 14 [33] US [31] 09/549,416

[86] 国际申请 PCT/US2001/012242 2001.4.13

[87] 国际公布 WO2001/080475 英 2001.10.25

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.9

[71] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 R·阿塔 R·帕多瓦尼

P·J·布莱克

N·T·辛迪胡沙雅那

E·A·S·埃斯特韦斯

M·古列利

审查员 杨红丽

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

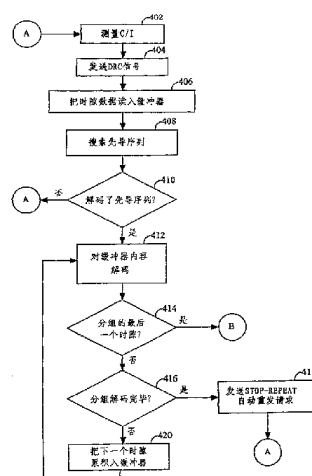
代理人 张政权

权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图 8 页

[54] 发明名称 在高数据速率通信系统中用于自适应传输控制的方法和设备

[57] 摘要

在高数据速率通信系统中, 用于在多个时隙中发送数据分组的同时提高吞吐量的方法和设备。为了避免不需要的分组重新发送, 客户站发送 Stop - Repeat 信号到基站, 使得基站停止进一步发送分组。为了使得能够成功地解码分组, 客户站发送 Continue - Repeat 信号到基站, 使得基站在预定的默认时隙个数之外的时隙期间发送分组的重新发送。



1. 一种在无线通信设备中的方法，包括：

以第一数据速率接收多时隙分组的多个部分，其中各个部分在各个不同的时隙中被接收，所述多时隙分组具有用于发送的时隙最大数量，用于发送的时隙最大数量分配用于重新发送所述多时隙分组的时隙；

累积所接收的多时隙分组的多个部分；

尝试对所累积的多时隙分组的多个部分进行解码；

如果解码成功，则发送 Stop-Repeat 消息。

2. 如权利要求 1 所述的方法，进一步包括：

如果解码没有成功，则将所接收部分的数量与用于发送的时隙最大数量作比较；

如果所接收部分的数量等于用于发送的时隙最大数量，则发送 Continue-Repeat 消息。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于用于发送的时隙最大数量基于所述第一数据速率。

4. 一种在无线通信设备中的方法，包括：

分配用于发送多时隙分组的最大数量时隙；

以第一数据速率发送多时隙分组的多个部分，其中各个部分在各个不同的时隙中被发送；

在用于发送多时隙分组的最大数量时隙到时之前，接收 Stop-Repeat 消息；
以及

终止多时隙分组的发送。

5. 如权利要求 1 所述的方法，进一步包括：

在用于发送多时隙分组的最大数量时隙到时之后，接收 Continue-Repeat 消息；以及

在一时隙发送多时隙分组的下一部分。

6. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于用于发送的时隙最大数量基于所述第一数据速率。

7. 一种无线通信系统，包括：

用于以第一数据速率接收多时隙分组的多个部分的装置，其中各个部分在各

个不同的时隙中被接收，所述多时隙分组具有用于发送的时隙最大数量，用于发送的时隙最大数量分配用于重新发送所述多时隙分组的时隙；

用于累积所接收的多时隙分组的多个部分的装置；

用于尝试对所累积的多时隙分组的多个部分进行解码的装置；

用于在解码成功时发送 Stop-Repeat 消息的装置。

8. 如权利要求 7 所述的系统，其特征在于：

所述用于以第一数据速率接收多时隙分组的多个部分的装置为接收机；

所述用于累积所接收的多时隙分组的多个部分的装置为累积缓冲器；

所述用于尝试对所累积的多时隙分组的多个部分进行解码的装置为解码器；

用于在解码成功时发送 Stop-Repeat 消息的装置为发射机。

9. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于所述发射机进一步用于在解码没有成功时发送 Continue-Repeat 消息。

10. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于所述时隙最大数量基于所述数据速率。

11. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于所述发射机进一步用于发送数据速率控制消息，该消息请求用于向所述设备所进行发送的数据速率。

12. 一种无线通信系统，包括：

用于分配用于发送多时隙分组的最大数量时隙的装置；

用于以第一数据速率发送多时隙分组的多个部分的装置，其中各个部分在各个不同的时隙中被发送；以及

用于在用于发送多时隙分组的最大数量时隙到时之前接收 Stop-Repeat 消息的装置；

其中所述用于分配的装置还用于终止多时隙分组的发送。

13. 如权利要求 12 所述的系统，其特征在于

所述用于分配用于发送多时隙分组的最大数量时隙的装置为控制器；

所述用于以第一数据速率发送多时隙分组的多个部分的装置为发射机；

所述用于在用于发送多时隙分组的最大数量时隙到时之前接收 Stop-Repeat 消息的装置为接收机。

在高数据速率通信系统中用于自适应传输控制的方法和设备

I. 发明领域

本发明涉及无线数据通信。本发明尤其涉及在无线通信系统中用于高速率分组数据传输的全新的和改进的方法和设备。

II. 相关技术描述

当今的通信系统被要求支持各种应用。这样的一种通信系统就是符合“TIA/EIA-95 Mobil Station-Base station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System”及其后续（下文中称之为 IS-95）的码分多址（CDMA）系统。CDMA 系统允许在用户之间通过地面链路进行语音和数据通信。在美国专利号 No. 4901307，题为“SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS”，以及美国专利号 No. 5103459，题为“SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM”的专利文件中揭示了 CDMA 技术在多址接入通信系统中的使用，上述两个专利都已转让给本发明的受让人，并通过引用引入这里。

在 CDMA 系统中，用户间的通信是通过一个或多个基站来传递的。在无线通信系统中，前向链路指的是信号从基站传播到用户站所经过的信道，而反向链路指的是信号从客户站传播到基站所经过的信道。通过在反向链路上把数据发送到基站，一个用户站上的第一用户可以和第二个用户站上的第二用户进行通信。基站从第一用户站接收数据，并把数据路由至服务第二用户站的基站。根据用户站的位置，它们两个可以由单个基站或者多个基站服务。在任一种情况中，服务第二用户站的基站在前向链路上发送数据。除了和第二用户站通信之外，用户站还可以通过与服务基站的连接和地面互联网通信。在诸如符合 IS-95 的无线通信中，前向链路和反向链路信号是在不相邻的频带中发送的。

在通信期间用户站和至少一个基站通信。CDMA 用户站能够在软切换期间同时和多个基站通信。软切换是在撤除和前一个基站之间的链路之前建立和新的基站间的链路的过程。软切换最小化了掉话的可能性。在美国专利号 No. 5103459，题为“MOBILE ASSISTED SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR

TELEPHONE SYSTEM”的专利文件中揭示了用于在软切换处理期间通过多于一个基站提供和用户站的通信方法和系统，上述专利已转让给本发明的受让人，并通过引用引入这里。软切换是在多个由相同基站服务的扇区上发生通信的过程。在共同待决的美国专利号 No. 5625876，题为“METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING HANDOFF BETWEEN SECTORS OF A COMMON BASE STATION”的专利文件中详细描述了软切换过程，上述专利已转让给本发明的受让人，并通过引用引入这里。

由于对无线数据应用日益增长的需求，因此对于非常有效的无线数据通信系统的需求已经变得越来越显著。IS-95 标准能够在前向和反向链路上发送话务数据和语音数据。在美国专利号 No. 5504773，题为“METHOD AND APPARATUS FOR THE FORMATTING OF DATA FOR TRANSMISSION”的专利文件中详细描述了用于在固定长度的编码信道帧中发送话务数据的方法，上述专利已转让给本发明的受让人，并通过引用引入这里。根据 IS-95 标准，话务数据或语音数据被划分成数据速率高达 14.4Kbps 的条件下的 20 毫秒宽的编码信道帧。

语音服务和数据服务之间的一个显著区别是前者要强制执行严格的和固定的延时要求。一般地，话音帧的总单向延时必须小于 100 毫秒。相比较而言，数据延时可以变成变量参数，以最优化数据通信系统的效率。特别是可以采用更加有效的延时要求比语音服务大得多的纠错编码技术。在美国专利号 No. 5933462，题为“SOFT DECISION OUTPUT DECODER FOR DECODING CONVOLUTIONALLY ENCODED CODEWORDS”的专利文件中揭示了示范性有效数据编码方案，上述专利已转让给本发明的受让人，并通过引用引入这里。

语音服务和数据服务之间的另一个显著区别是前者要求所有的用户有固定和公共的服务等级（GOS）。一般地，对于提供语音服务的数字系统而言，这被解释成每个用户的固定和相等的传输速率以及话音帧的差错率的最大可容许值。相比较而言，对于数据服务，GOS 可以因为用户的不同而不同，并且可以是被最优化用来提高数据通信系统的总效率的参数。数据通信系统的 GOS 一般被定义成在传输预定量的数据（下文中称之为数据分组）的过程中所产生的总时延。

语音服务和数据服务之间的再一个显著区别是前者要求可靠的通信链路，在示范 CDMA 通信系统中，这是通过软切换提供的。软切换导致了从两个或更多基站来的冗余发送，以提高可靠性。但是，数据发送不要求这样的附加可靠

性，因为错误接收的数据分组可以被重新发送。对于数据服务，用来支持软切换的发送功率可以被更加有效地用于发送额外的数据。

传输数据分组所要求的发送延时和平均吞吐量速率是被用来定义数据通信系统的质量和有效性的两个属性。发送延时对数据通信所产生的影响和它对语音通信所产生的影响不同，但它是衡量数据通信系统的一个重要尺度。平均吞吐量速率是对通信系统的数据发送能力的效率的衡量。在本领域中需要可以在提供合适于无线分组数据服务的 GOS 的同时还提供了提高的数据吞吐量的通信系统。

发明概述

本发明针对于用于在 CDMA 系统中进行高速率分组数据传输的新的和改进的方法。在共同待决的美国专利申请序列号 No. 08/963386，题为“METHOD AND APPARATUS FOR HIGHER RATE PACKET DATA TRANSMISSION”的专利文件（下文中称之为‘386 申请）中揭示了在无线通信系统中用于传输高速率数字数据的示范系统，上述申请已转让给本发明的受让人，并通过引用引入这里。本发明通过在无线用户站等目的网络节点成功解码了相关分组数据之后在传输时隙之内最小化分组数据的不必要的重新传输，从而有利地提高了高数据速率 CDMA 系统的吞吐量。

本发明的一个方面提高了如‘386 申请中所描述的高数据速率系统的数据吞吐量。在一个示范方面，客户站等目的网络节点发送数据速率控制（DRC）信号到诸如数据速率控制（DRC）信道上的基站的源网络节点。根据 DRC 信号，基站选择把数据分组在前向链路上发送到客户站的数据速率。DRC 信号中的信息是根据客户站在之前从基站进行接收的前向链路上所进行的载波干扰比（C/I）测量的。在一个示范方面，客户站选择一个数据速率，该数据速率将确保分组出错率（PER）将不会超过预定的目标 PER，并在 DRC 信号中指出该数据速率。由于前向链路信道特性会随着时间而变化，所以客户站要相应地调整 DRC 信号。

在本发明的示范方面，基站用最近从客户站接收到的 DRC 信号中所指出的数据速率发送数据到客户站。基站用固定持续时间的前向链路时隙发送数据分组到多个客户站。在一个示范方面，基站在每个前向链路时隙期间只发送数据到多个客户站中的一个。

如果目的客户站的 DRC 信号所指出的数据速率足够小, 基站将在多个前向链路时隙中发送每个数据分组。在一个示范方面, 可以在十六个时隙内以 38400 比特每秒(bps)的速率发送 1024 比特的数据分组, 每个时隙的持续时间是 1.67 毫秒。在一个示范方面, 可以在八个时隙内以 76800bps 的速率发送相同的数据分组。因此, 在该示范方面也可以考虑使用一些其它数据速率, 和每个数据相关的有预定个数的时隙。

在本发明的一个方面, 在分组的多个时隙中的每一个所发送的前向链路信号包含分组中的所有数据。换言之, 分组数据没有被分到多个时隙。而是在每个时隙中发送整个数据分组。客户站的 DRC 请求中所指出的数据速率越低, 时隙的个数就越多, 分组必须在每个时隙中被重复以维持目标 PER。例如, 一个数据速率为 38400 的 DRC 请求可以要求基站在十六个时隙中发送 1024 比特的分组。基站然后将在十六个接下来的时隙中发送相同的 1024 比特分组。在一个示范方面, 基站用本领域中熟知的插入技术以在和多时隙分组相关的多个时隙的第一个时隙期间发送的信号中插入先导序列。客户站用该先导序列确定基站是否已经开始发送定址到客户站的多时隙分组。

在本发明的一个方面中, 将在不连续的时隙中发送多时隙分组的多个拷贝。例如, 在三十一一个时隙周期期间十六个时隙长的分组可以在每隔一个的时隙中被发送。在本发明的另一个方面, 十六个时隙长的分组可以在六十五个时隙长周期的每个第五时隙中被发送。在任一个方面中, 用于发送每个速率的帧的时隙模式是预先确定的。在和信号分组相关的时隙内发送的所有信号是以相同的数据速率被发送的。换言之, 一旦已经开始以某个数据速率发送多时隙分组, 和该分组相关的时隙中的剩下部分也要以相同的数据速率发送。客户站累积在每个相关时隙期间接收到的数据, 以成功地解码分组数据并把它和信号噪声区分开。

在一个示范性方面中, 一旦已经发送了分组的第一个时隙, 基站可以不提高多时隙分组的数据速率。为了避免在前向链路信道退化时丢失多时隙分组, 为多时隙分组选择的数据速率是非常保守的。经常地, 如果在传输多时隙分组期间前向链路信道得到了改善那么目的客户站可以在基站接收到分组的所有多份拷贝之前成功地解码该分组。多时隙分组被发送的时间越长, 前向链路的 C/I 将发生改变并且不再匹配客户站请求的 DRC 数据速率的可能性就越大。如果客户站在少于分组的预定个数个拷贝之内就成功地解码了该分组, 那么再发

送剩下的分组拷贝就是对宝贵的前向链路带宽的浪费。此外，如果前向链路信号碰巧在多时隙分组的传输期间发生了衰落，那么至此为止累积的分组数据可能会被过早地丢弃。在一个或两个更多的时隙中发送分组可能会使得能够成功地解码并避免浪费在前面时隙中发送的信号。

在一个示范性方面中，每个分组具有一个序列号，并且没有被客户站成功接收的分组要有更高的协议层重新发送。但是，客户站在接收到分组重新传输的第一个时隙之前丢弃从分组的第一次传输来的缓冲采样。出于这个原因，更高的协议层无法组合从发送分组的第一次尝试得到的缓冲采样和分组重新传输。例如，假设多时隙分组在十六个时隙中以较低的速率被发送。如果在那十六个时隙中没有成功地解码出该分组，那么较高的协议层将在未来的某个时刻重新发送该分组。如果重新发送发生在和第一次尝试相同的数据速率上，那么根据用于重新发送的数据速率，重新发送可能消耗十六个额外的时隙。但是，如果客户站能够在第一次尝试中请求稍多的一些时隙，那么该分组可能在例如十八个时隙中被成功地解码。前向链路上的净结余将是十四个时隙。

在本发明的一个方面。对每个分组，每个前向链路数据速率被分配一个默认的时隙个数。如果客户站较早地（在它已经接收到默认个数的时隙之前）成功解码了多时隙分组，客户站将让基站停止发送分组剩下的时隙。客户站通过发送 Stop-Repeat 信号给基站来完成此任务。在接收到 Stop-Repeat 信号之后，基站停止在接下来的时隙中发送分组。

在本发明的另一个方面，如果客户站不能从在默认个数的时隙中接收到的信号解码出多时隙分组，客户站将请求基站额外地重新发送该分组。客户站通过发送 Continue-Repeat 信号给基站来完成此任务。在接收到 Continue-Repeat 信号之后，基站除了在默认个数的时隙中发送之外，还在一个或更多的接下来的时隙中发送分组的额外拷贝。

附图简述

通过下面结合附图将要进行的详细描述，将会更清楚本发明的特征、目的和优点，附图中相同参考符标识相应的部分，其中：

图 1 是示范无线通信系统的示意图。

图 2 是示范前向链路信号结构的示意图。

图 3a 和 3b 是示范前向链路时隙发送序列的示意图。

图 4a 和 4b 实现接收多时隙分组的示范方法的流程图。

图 5 是显示发送多时隙分组的示范方法的流程图。

图 6 是示范客户站设备的示意图。

图 7 是示范基站设备的示意图。

较佳实施例详述

图 1 显示了在覆盖区域 108a 中向客户站发送的第一无线基站 106a 以及在和覆盖区域 108a 重叠的覆盖区域 108b 中向客户站发送的第二无线基站 106b。客户站 102a 位于覆盖区域 108a 中，但不在覆盖区域 108b 中。客户站位于覆盖区域 108a 和覆盖区域 108b 这两者中。基站 108a 通过通信信道 104a 发送数据到客户站 102a，通过通信信道 104b 发送数据到客户站 102b。基站 108b 通过通信信道 104c 发送数据到客户站 102b。

在示范实施例中，每个客户站 102 根据从基站 106 接收到的信号生成信号质量度量。从多个基站 106 接收前向链路信号的客户站 102b 识别出和接收到的具有最高质量度量的信号相关的基站（例如基站 106b）。客户站 102b 生成对数据速率的预测，在该预测的数据速率上，从选定基站 106b 接收到的分组的分组差错率（PER）将不超过目标 PER。示范实施例的目标 PER 约为 2%。

在示范实施例中，客户站 102b 计算出一个速率，在该速率上“截尾概率”（tail probability）大于或等于目标 PER。截尾概率是在分组发送周期期间的实际信号质量小于以请求的速率成功地正确解码分组所需的信号质量的概率。客户站 102b 随后根据预测的结尾概率把数据速率控制（DRC）信号发送到选定基站 106b。在示范实施例中，用诸如之前接收到的信号的载波干扰比（C/I）等信号质量属性计算截尾概率。根据之前对信号质量的测量，客户站在用于发送下一个分组的时隙期间生成可能的信号质量的预测。

在示范实施例中，客户站 102b 发送的每个 DRC 信号被特定地定址到一个选定基站 106b。选定基站 106b 然后就是可以在和 DRC 信号相关的下一个时隙期间发送话务信道数据到客户站 102b 的唯一基站。在示范实施例中，DRC 信号指出请求的数据速率，在该速率上特定的选定基站可以在特定的未来时隙期间发送前向链路数据到客户站 102b。因为选定基站 106b 是可以在特定的未来时隙期间“服务”客户站 102b 的唯一基站，所以选定基站被称为“服务基站”。在示范实施例中，客户站 102b 通过用和选定基站 106b 相关的特定 Walsh 码编

码 DRC 信号来识别服务基站 106b。因为客户站 102b 用不同的正交 Walsh 码来编码到每个不同基站的 DRC 信号，所以没有基站可以解码发往其它基站的 DRC 信号。

在替换实施例中，DRC 信号指定预定的数据速率集合中的一个速率，在该速率上基站 106b 可以发送前向链路数据到客户站 102b。DRC 信号中指定的数据速率是根据之前的信号质量度量测量从预定的数据速率集合中选出的。选择数据速率以使得在该速率上的分组预测截尾概率将小于等于目标截尾概率。在示范实施例中，DRC 信号指定十三个可能数据速率中的一个，尽管可能数据速率的个数可以不同。DRC 信号把选定数据速率编码成在 DRC 信道上发送的四比特信号。在示范实施例中，DRC 信道是和反向链路数据信号正交的。反向链路数据和导频信道分别被 4 阶 Walsh 函数 w_2^4 和 w_0^4 正交扩展，如下面的表 1 中所定义的：

表 1: 4 阶 Walsh 函数

w_0^4	0000
w_1^4	0101
w_2^4	0011
w_3^4	0110

在示范实施例中，基站 106b 监视从一个或多个客户站来的 DRC 信号，并在每个前向链路发送时隙期间发送前向链路数据到不超过一个目的客户站。基站 106b 根据计划过程选择目的客户站（例如客户站 102b），该计划过程被设计成平衡每个客户站的服务质量（QoS）要求和对系统最大吞吐量的需求。在示范实施例中，基站 106b 只以从目的客户站接收到的最近的 DRC 信号中所指出的速率发送数据到目的客户站 102b。这个限制使得目的客户站 102b 不需要在前向链路信号上进行速率检测。客户站 102b 只需要在给定的时隙期间确定它是否是预期的目的客户站。

在替换实施例中，基站 106b 可以在和从目的客户站 102b 接收到的 DRC 信号所指出的不同的速率上发送前向链路分组。在示范实施例中，基站 106b 在客户站所用的前向链路上发送数据速率信号以解码相应的前向链路分组。在替换实施例中，基站 106b 只发送前向链路分组，要求目的客户站 102b 在解码分组的同时进行盲速率（blind rate）确定。

在示范实施例中，基站在每个信道前向链路分组的第一个时隙中发送先导序列。先导序列标识了预期的目的客户站。在示范实施例中，基站为它的小区中的每个活动客户站分配 32 个可能的 Walsh 码集合中的一个。分配给每个活动客户站的 Walsh 码在小区中是唯一的。换言之，在同一时刻，在同一小区中不会有两个基站被分配到相同的 Walsh 码。该 Walsh 覆盖标识了每个分组的预期目的客户站。在示范实施例中，先导序列只随包含单个分组数据的多个时隙的第一个被发送。在示范实施例中，先导序列被插入前向链路分组数据中。

在示范实施例中，一旦目的客户站确定它是时隙中数据的预期目标，客户站就开始解码相关时隙中的数据。在示范实施例中，目的客户站 102b 根据目的客户站 102b 之前发送的 DRC 信号确定前向链路时隙中的数据的数据速率。如上所述，目的客户站 102b 可以选择性地根据前向链路数据速率信号或盲速率检测来确定速率。

在示范实施例中，基站 106b 用单数据速率发送单个分组的数据。换言之，如果分组在十六个时隙之内被发送，每个那些时隙中的前向链路数据速率将相互相等。

在示范实施例中，用来发送分组的前向链路时隙个数根据发送分组的数据速率变化。以较低速率发送的分组用较多个时隙来发送。表 2 中列出了示范的数据速率集合以及相应的前向链路时隙个数：

表 2：前向数据信道调制参数

数据速率 (kbps)	比特/分组	时隙/分组
38.4	1024	16
76.8	1024	8
102.4	1024	6
153.6	1024	4
204.8	1024	3
307.2	1024	2
614.4	1024	1
921.6	3072	2
1228.8	2048	1
1843.2	3072	1
2457.6	4096	1

在示范实施例中，目的客户站 102b 解码在多时隙分组的第一个时隙内发送的先导序列，该先导序列用来标识从基站 106b 来的新的分组发送的开始。和新的分组发送相关的数据速率确定将被用来承载分组的时隙的最大个数。在示范实施例中，客户站先验知道在先导序列后接收的哪些时隙携带了和相同的多时隙分组相关的数据。

目的客户站 102b 在单个时隙中接收到的信号包含噪声和干扰成份，以及基站 106b 发送的数据信号。通过在多个时隙上累积分组的采样，目的客户站 102b 利用和干扰以及噪声成份中较弱的时隙对时隙的相关相比较强的数据信号中的时隙对时隙的相关。在多个时隙上累积的采样最终使得能够成功地解码分组。多时隙分组以恒定的数据速率在最大个数的时隙上被发送。如果在发送了第一个时隙之后前向链路信道的特性得到了改进，那么目的客户站 102b 可能能够在接收最大个数的时隙之前就成功地解码分组。一旦目的客户站 102b 成功地解码了分组，那么将丢弃接下来的包含有已经解码的分组的數據的前向链路时隙。在示范实施例中，每个分组包括一个循环冗余校验和（CRC），它使得目的客户站能够确定分组何时已被成功地解码了。

在多个时隙上发送分组的另一个优点是接收到的信号将具有更大的时间分集。在动态衰落环境中。在较短时间周期上被发送的分组可以简单地被丢失成信号中的一个相对过渡衰落。但是，如果分组是在比衰落的持续时间更长的时间段上被发送的，那么在衰落周期之外接收到的信号可以允许对分组的成功解码。分组的发送周期越长，衰落将封锁整个分组信号的几率就越低。但是，更长的发送周期还使得更加难于精确地在整个发送周期上预测信号质量。在示范实施例中，反馈信号使得系统在最低限度地受到截尾概率的不精确预测的影响的同时利用时间分集。

在示范实施例中，目的客户站 102b 累积在多时隙分组的多个时隙内发送的分组采样。在接收到分组的第一个时隙的采样之后，包含相同分组的數據的接下来的时隙的采样被累积入分组累积缓冲器中。如果分组累积缓冲器的內容的 CRC 指出接收到了没有差错的分组，目的客户站 102b 就宣布分组被成功地解码了。在示范实施例中，目的客户站 102b 随后发送 Stop-Repeat 信号到基站 106b，指出分组的成功解码。在从目的客户站 102b 接收到 Stop-Repeat 信号之后，基站 106b 终止该前向链路分组的发送。如果用了比时隙的最大个数

要少的时隙来发送分组，那么 Stop-Repeat 信号将导致基站 106b 用比时隙的最大个数更少的时隙来发送分组。例如，如果基站 106b 在只发送了十六时隙分组的八个时隙之后就接收到了 Stop-Repeat 信号，那么基站 106b 将不再发送包含分组数据的更多时隙。

在 Stop-Repeat 信号不会改变基站 106b 的工作的情况下就希望避免发送 Stop-Repeat 信号。出于该原因，在示范实施例中，目的客户站 102b 将只在接收到了比包含有多时隙分组的数据的时隙的最大个数要少的时隙的情况下发送 Stop-Repeat 信号。

图 2 显示了示范高数据速率系统中的每个基站发送的前向链路信号结构。前向链路信号被分成固定持续时间的时隙。在示范实施例中，每个时隙是 1.67 毫秒长。每个时隙 202 被分成两个一半时隙 204，在每个半时隙 204 中将发送导频突发脉冲串 208。在示范实施例中，每个时隙是 2048 个码片长，对应于 1.67 毫秒的时隙持续时间。在示范实施例中，每个导频突发脉冲串 208 是 96 个码片长并以它的相关半时隙 204 的中点为中心。反向链路功率控制 (RPC) 信号 206 被发送到每个第二半时隙 204b 中的导频突发脉冲串 208 的两侧。在示范实施例中，在每个时隙 202 的第二导频突发脉冲串 208b 之前的 64 个码片和之后的 64 个码片中发送 RPC 信号，RPC 信号被用来调节每个客户站所发送的反向链路信号的功率。在示范实施例中，在第一个半时隙 210 的剩下的部分以及第二个半时隙 212 的剩下的部分中发送前向链路话务信道数据。

在示范实施例中，导频突发信号在正交编码信道上被连续地发送，类似于 IS-95 系统。在示范实施例中，用 Walsh 码 W_0 (等价于没有 Walsh 覆盖) 扩展导频突发信号。在示范实施例中，导频突发信号被客户站用于开始的捕获、相位恢复、定时恢复以及速率组合。在示范实施例中，导频突发脉冲串信号还被客户站用来进行 C/I 测量。

图 3a 是前向链路时隙发送的示范安排的示意图。在示范实施例中，基站发送多时隙分组的数据 302a 的第一个时隙到客户站。和数据 302a 的第一个时隙相关的采样被累积入客户站的分组累积缓冲器中。在接收到分组数据的第一个时隙之后，客户站解码从第一个时隙来的先导序列以把分组表示成定址到客户站。如果没有成功地解码先导序列，那么客户站将在下一个时隙 308 中搜索先导序列。

在确定了第一个时隙 302a 包含有定址到客户站的分组数据之后，客户站

尝试从存储在分组累积缓冲器中的数据解码出接收到的分组数据。在示范实施例中，分组的数据速率根据客户站先前发送的 DRC 信号，并被特别地定址到服务基站。

在示范实施例中，每次从分组累积缓冲器中解码分组的尝试占据了如解码周期 312a 所示的额外个数的时隙周期。尽管被显示成三个时隙，但是解码周期 312a 可以变化。在解码周期 312a 的结尾，客户站检查接收到的前向链路分组的循环冗余校验和（CRC）。如果 CRC 指出分组被无差错地接收到了，那么目的客户站在下一个时隙 304 发送 Stop-Repeat 信号给服务基站。基站在成功地解码 Stop-Repeat 信号之后，将不再进一步地重复发送相同的分组。

在示范实施例中，客户站可以在交错的时隙中接收多个分组。例如，时隙 302a 可能包含给客户站的第一个多时隙分组的第一个时隙。此外，在解码周期 312a 和下一个时隙 304 期间，客户站可以接收其它分组的数据。例如，在解码周期 312a 所示的三个时隙期间，客户站可能接收第二个多时隙分组数据的第三个时隙、第二个多时隙分组数据的第十六个时隙以及第三个分组的第一个和仅有的数据时隙。此外，客户站可能在接下来的时隙 304 接收第四个分组数据的一个数据时隙。客户站把每个独立分组的数据存储在独立的分组累积缓冲器中。在示范实施例中，其中每个多时隙分组在互相间隔五个时隙的前向链路时隙中被发送，客户站由五个分组累积缓冲器来一次解码五个分组。在示范实施例中，五个分组不需要由同一个服务基站来发送。例如，第一服务基站可以用和与第二个服务基站发送的三个多时隙分组相关的时隙交错的时隙发送前两个多时隙分组。

在多时隙分组的最大个数的时隙之前的每个时隙之后，客户站尝试从累积在相应分组累积缓冲器中的数据解码分组。在示范实施例中，解码分组累积缓冲器的内容的过程需要占据解码周期 312a 所示的一些时隙周期。如果在解码周期 312a 的结尾已经成功地解码了该分组，那么客户站将发送 Stop-Repeat 信号到服务基站。Stop-Repeat 信号是在紧跟在解码周期 312a 之后的时隙 304 期间被发送的。在发送了 Stop-Repeat 信号之后，客户站搜索在时隙 302b 开始的下一个分组。

如果没有从接收到的第一个时隙 302a 的信号中成功地解码出分组，那么服务基站将在第二个时隙 302b 中发送分组数据。如果服务基站从未接收到 Stop-Repeat 信号，服务基站将继续在每个第五时隙中发送分组。在和发送数

据速率相关的最大个数时隙已经到达之后，服务基站将停止发送分组。同时，目的客户站把在多个时隙分组的不同时隙期间接收到的数据累积入分组累积缓冲器中。例如，在第一个时隙 302a 中接收到第一个分组数据之后，该数据被累积入先前清空的分组累积缓冲器中。当在时隙 302b 期间接收到相同分组的下一个数据集时，接收到的数据和从第一个时隙 302a 来的数据一起被累积入相同的分组累积缓冲器中。在时隙 302c 中将再次发送相同分组的数据，并且该数据将和从先前的时隙 302a 和 302b 来的数据一起被再次累积入分组累积缓冲器中。

在每个和多个时隙分组 302 相关的时隙之后，客户站尝试从分组累积缓冲器的内容中解码分组。如果在解码周期 312 之后客户站成功地解码分组，客户站在紧跟在解码分组的解码周期 312 之后时隙期间发送 Stop-Repeat 信号。在示范实施例中，当分组在接收到分组的最大个数的时隙之后被解码时存在着该规则的一个例外。在已经接收到了分组的最大个数的时隙之后，不管该分组是否被成功地解码了都将不发送 Stop-Repeat 信号。

在示范实施例中，基站用多个时隙分组以较低的数据速率进行发送。为了使基站把完整的前向链路容量引导给使用较低数据速率的客户站，基站必须一次发送五个多个时隙分组。在替换实施例中，客户站所具有的分组累积缓冲器比解码周期 312a 和接下来的时隙 304 中的时隙个数要少。这也减少了客户站可以同时接收的分组个数，但是同时节省了客户站中的存储空间。

如果基站在时隙 304 中没有接收到 Stop-Repeat 信号，那么基站将在紧跟在时隙 304 的时隙 302b 中发送该分组。基站无法解码 Stop-Repeat 信号可能意味着客户站没有发送 Stop-Repeat 信号或者 Stop-Repeat 信号由于通信差错而丢失了。在后一种情况中，基站可以用比客户站成功解码所需的更多的时隙结束发送分组。例如，如果基站发送十六个时隙分组，该十六个时隙分组在第一个时隙之后被客户站成功地解码了，目的客户站将发送 Stop-Repeat 信号给基站。如果基站没有成功地解码 Stop-Repeat 信号，那么基站将发送分组剩下的十五个时隙，导致了前向链路带宽不必要的浪费。

一些解决方法正是为了最小化因为通信差错而丢失 Stop-Repeat 信号的可能性。在示范实施例中，客户站用 Walsh 编码信号来发送 Stop-Repeat 信号，在其它情况下 Walsh 编码信道被用来发送 DRC 信号。在示范实施例中十一个数据速率在 DRC 信道上被编码成 4 比特信号。数据速率的个数少于十六个可能的

四比特 DRC 码字，把一些码字留给了其它用户。在示范实施例中，Stop-Repeat 信号作为一个未使用 DRC 码字被发送。在示范实施例中，Stop-Repeat 使用比导频和 DRC 信号更高的功率通过导频/DRC 信道被发送的，以提高 Stop-Repeat 信号的解码可靠性。

在替换实施例中，在和 Stop-Repeat 比特相同的时刻发送导频信号和 DRC 信号。Stop-Repeat 比特使用和反向链路数据信号以及导频和 DRC 信号不同的正交 Walsh 函数被发送。在示范实施例中，反向链路数据、导频/DRC 信道以及 Stop-Repeat 信号分别被 4 阶 Walsh 函数 w_2' 、 w_0' 和 w_3' 正交扩展，如上面的表 1 所定义。

图 3b 是显示了根据替换实施例的前向链路时隙发送模式的示意图。客户站监视导频突发脉冲串数据的信号质量，并用信号质量信息来预测时隙中所附的数据是否可以被正确地解码。例如，客户站监视多时隙分组的第一个时隙 322a 中导频突发脉冲串的信号质量，以确定该分组是否可以被成功地解码。如果客户站确定分组可能可以被成功地解码，客户站将在紧跟的时隙 324a 中发送 Stop-Repeat 信号。在示范实施例中，Stop-Repeat 信号可以在分组已经被完整解码之前被发送。

在示范实施例中，客户站把在第一个时隙 322a 中接收到的数据累积入分组累积缓冲器中，并试图从信号中解码分组先导序列。根据先导序列，客户站把时隙 322a 识别成定址到客户站的多时隙分组的第一个时隙。在示范实施例中，客户站分析在时隙 322a 中接收到的导频突发脉冲串数据的质量。该导频突发脉冲串质量信息随后被用来预测时隙 322a 中的分组数据是否可以被成功地解码。

在示范实施例中，从和相同的分组相关的接下来的时隙来的导频突发脉冲串信号质量信息被组合，以形成对分组是否可以被可靠解码的新的预测。例如，客户站可以在第一个时隙 322a 中接收多时隙分组的第一次发送。如果客户没有在时隙 324a 中发送 Stop-Repeat 信号，服务基站将在时隙 322b 中发送多时隙分组的第二次发送。客户站将组合从第一个时隙 322a 中的导频突发脉冲串生成的信号质量信息和从第二个时隙 322b 中的导频突发脉冲串生成的信号质量信息。该过程将在多时隙分组 322c 的第三时隙中继续，并且一直持续直到服务基站已经发送了多时隙分组的最大个数的时隙。在接收到多时隙分组的每个新的时隙之后，客户站用累积的导频突发信号质量信息来生成对于分组是否

可以被成功地解码的新的预测。如果确定了分组可以被成功地解码，那么客户站将在最近的反向链路时隙中发送 Stop-Repeat 信号给服务基站。在发送了 Stop-Repeat 信号之后，客户站开始寻找接下来的前向链路时隙中的新分组的开始。

在示范实施例中，多时隙分组在每个其它的时隙中被发送。为了累积每个前向链路时隙中的多时隙分组，客户站只需要两个单独的分组累积缓冲器。而这样的更小的分组累积缓冲器个数是需要的，因为它减少了构建客户站的成本。

在示范实施例中，客户站用第一个时隙 322a 的第二个半时隙来评估在第一个时隙 322a 的第一个半时隙期间接收到的导频突发信号质量。在示范实施例中，对于确定是否在下一个时隙 324a 期间发送 Stop-Repeat 信号的允许时间而言，这是必需的。在时隙 324a 中发送的 Stop-Repeat 信号将根据从第一个半时隙中的导频突发来的导频突发信号质量信息，而不是时隙 322a 中的第二个半时隙中的导频突发。如果在时隙 324a 中没有发送 Stop-Repeat 信号，那么从三个导频突发周期来的信号质量信息将在时隙 322b 的第二个半时隙中被分析，以确定是否在时隙 324b 期间发送 Stop-Repeat 信号。在时隙 322b 的第二个半时隙期间分析的导频突发周期包括在时隙 322a 期间接收到的导频突发和从时隙 322b 的第一个半时隙来的导频突发。类似地，从五个导频突发来的导频突发数据在时隙 322c 期间被分析，同时还在和相同的多时隙分组相关的每个接下来的时隙中分析两个额外的导频突发。在使用更快处理器的替换实施例中，每个新的时隙的导频突发都被用来确定是否在接下来的时隙中发送 Stop-Repeat 信号。

在示范实施例中，分析导频突发信号质量需要比实际解码分组内容更少的时间。出于该原因，客户站可以在紧跟在包含分组数据的时隙 322a 之后的时隙 324a 中发送 Stop-Repeat 信号。该解决方案的一个缺点是不精确的预测可能会浪费带宽。例如，客户站可能预测分组可以根据导频突发信号质量被成功地解码。客户站随后将根据该预测把 Stop-Repeat 号发送到服务基站。在接收 Stop-Repeat 信号之后，基站将不再任何更多的时隙中发送分组数据。如果预测变得不精确，并且分组不能被成功地解码，那么之前用于该分组的所有前向链路时隙将已经被浪费了。

在示范实施例中，多个导频突发的信号质量信息被累积分析，以生成解码

预测矢量。在示范实施例中，将分析除最后的半时隙中的导频突发之外的所有导频突发，以生成解码预测矢量。在示范实施例中，每个前向链路时隙被分成两个半时隙。每个半时隙具有一个在该半时隙的中心发送的导频突发。该导频突发信息通过累加在每个导频突发上生成的值来生成解码预测矢量。该解码预测矢量随后和解码预测阈值进行比较。如果解码预测矢量大于或等于解码预测阈值，那么客户站将把 Stop-Repeat 信号发送到服务基站。

过高或过低的解码预测阈值可能导致系统的效率低下。例如，如果解码器预测阈值太低，那么客户站将不正确地预测分组可以被成功地解码。在发送了 Stop-Repeat 信号之后，客户站将不能从在之前的时隙中接收到的数据中解码出分组。在之前的时隙中接收到的数据将被丢失。另一方面，如果解码器预测阈值过高，那么客户站将不正确地预测分组无法从在之前的时隙中所接收到的数据被成功地解码出来。因为客户站将不发送 Stop-Repeat 信号，它将接收它不需要的额外的时隙数据。用来发送不需要的时隙将被浪费。在示范实施例中，解码器预测阈值被选择用来平衡在任意方向上的不正确的预测的成本。此外，解码器预测阈值可以随着时间被修改，以补偿信号传播环境的改变。

在替换实施例中，服务基站在每个其它的时隙中发送多时隙分组，客户站在发送 Stop-Repeat 信号之前进行完整的解码。例如，如果解码周期是两个时隙长，那么在第一个时隙 322a 中接收的信号将不会被解码，直到时隙 322b 的结束。在客户站解码分组的第一个时隙 322a 之前，分组的下一个时隙 322b 将被已经接收了。在已经开始解码第一个时隙 322a 之后，客户站把在下一个时隙 322b 中接收到的相同分组的数据累积入相同的分组累积缓冲器中。如果客户站从在第一个时隙 322a 中接收到的信号正确地解码了分组，那么客户站在下一个时隙 324b 期间发送 Stop-Repeat 信号。在该情况中，被用来在第二个时隙 322b 中发送分组的拷贝的带宽将被浪费。如果在接收和累积了分组数据的第四个时隙 322d 之后分组被正确地解码了，那么客户站将在跟在解码周期之后的时隙 324e 期间发送 Stop-Repeat 信号。在示范实施例中，多时隙分组在每隔一个的时隙中被发送，客户站在每个分组时隙之后进行完整解码，并至多浪费一个数据时隙。

在示范实施例中，客户站在已经接收到了分组的最大个数时隙之后不发送 Stop-Repeat 信号。即使在累积了分组的第二个到最后一个时隙中的数据之后客户站成功地解码了多时隙分组，这也是正确的。客户站不需要消耗反向链路

带宽来告诉服务基站此时服务基站将可停止重复分组。

在另一个替换实施例中，客户站结合了上述的两种技术。客户站进行导频突发脉冲串信号质量分析，并且如果解码预测矢量大于等于解码预测阈值，那么客户发送 Stop-Repeat 信号给服务基站。客户站完整地解码接收到的时隙数据和分析接收到的导频突发脉冲串信号的质量并行进行。

在示范实施例中，多时隙分组在每个其它时隙中被发送，且解码周期是两个时隙。客户站在时隙 322a 中接收多时隙分组的第一个时隙，并把接收到的数据存储在分组累积缓冲器中。客户站分析在时隙 322a 中接收到的导频突发脉冲串信号质量，并生成解码预测矢量。如果解码预测矢量大于等于解码预测阈值，那么客户站在时隙 324a 中发送 Stop-Repeat 信号。如果解码预测矢量小于解码预测阈值，那么客户站不在时隙 324a 中发送 Stop-Repeat 信号。客户站还开始解码分组累积缓冲器的内容。如果可以从分组累积缓冲器的内容成功地解码分组，那么客户站将在紧跟在解码周期之后的时隙 324b 中发送 Stop-Repeat 信号。客户站分析在时隙 322a 和 322b 中接收到的导频突发脉冲串数据，以确定是否在时隙 324b 中发送 Stop-Repeat 信号。导频突发脉冲串分析在每个时隙中继续，直到已经接收了最大个数的分组，或者直到客户站发送 Stop-Repeat 信号。类似地，客户站累积在时隙 322a 和 322b 期间接收到的信号，以确定是否在时隙 324c 中发送 Stop-Repeat 信号。每个接下来的数据时隙被累积入分组累积缓冲器，并且数据被解码。如果在分组的最大个数的时隙之前从分组累积缓冲器成功地解码了分组，那么客户站将发送 Stop-Repeat 信号。当客户站发送 Stop-Repeat 信号（不管是根据导频突发脉冲串信号质量或者是成功地解码），客户站开始查找下一个前向链路时隙中的新帧。

有时候，即使在把分组重复超过了和分组的发送数据速率相关的时隙最大个数之后，仍无法成功地解码分组。在某些情况中，在重新在一个或两个额外的时隙中发送了帧后，分组可能是可解码的。例如，如果在十六个时隙之后不能成功地从分组累积缓冲器内容成功地解码十六时隙分组，那么可能在第十七个时隙中累积分组数据将刚好足够使得分组可解码。如果确实如此，那么第十七个时隙就是值得开销的，以避免已经用于该分组的前十六个时隙被浪费。在替换实施例中，客户站可以请求在已经发送了最大个数时隙之后再在有限个数的时隙上重复分组。例如，在接收到了多时隙分组的十六个时隙的最后一个之后，客户站可以请求从服务基站额外地重复发送该分组。

在示范实施例中，客户站发送 Continue-Repeat 信号给服务基站以请求分组的数据在额外的时隙中被发送。在示范实施例中，客户站可以以一个时隙为递增量请求多达 $n/2$ 次 n -时隙分组的重复发送。例如，在时隙 322p 中接收到十六时隙分组的最后一个时隙之后，客户站可以在时隙 322p 之外请求最多八次额外的分组重复。如果客户站不能从在时隙 322p 中接收到的数据解码分组，那么客户站将在接下来的时隙 324p 中发送 Continue-Repeat 信号。在接收到在时隙 324p 期间发送的 Continue-Repeat 信号之后，服务基站在第十七个时隙 322q 中重新发送分组。该过程一直继续直到客户站不能在已经请求并在总共二十四个时隙中接收之后解码分组。

在示范实施例中，基站在接收 Continue-Repeat 信号后在唯一一个时隙中重新发送该分组。例如，为了在时隙 322q 中接收分组的第十七次重新发送，客户站必须在时隙 324p 中发送 Continue-Repeat 信号。为了在时隙 322r 中接收分组的第十八次重新发送，客户站必须在时隙 324q 中发送 Continue-Repeat 信号。在示范实施例中，客户站可以为多时隙分组请求时隙的最大个数一半的分组 Continue-Repeat。例如，客户站可以为十六时隙分组发送八次 Continue-Repeat 信号。

即使当客户站已经在无法正确解码分组的情况下接收到了多时隙分组的所有时隙时，客户站不必发送 Continue-Repeat 信号。根据整个发送周期的信号质量，客户站可以估计即使在接收到一些 Continue-Repeat 重传之后该分组可以被成功地解码的可能性。例如，客户站可以用从服务基站接收到的导频突发脉冲串信号生成的信号质量信息生成该估计。在替换实施例中，客户站决定是否在多时隙分组的最后一个时隙之后根据该估计发送 Continue-Repeat 信号。如果客户站预测即使在接收可允许 Continue-Repeat 重传的最大个数之后该分组仍然将很可能是不可解码的，那么客户站将不发送 Continue-Repeat 信号。

在替换实施例中，第一个 Continue-Repeat 信号使得服务基站发送分组的一些多个重传。分组的多个重传的个数依赖于和多时隙分组相关的时隙的最大个数。例如，在发送十六时隙分组的第十六个时隙 322p 之后，服务基站在时隙 324p 中接收的第一个 Continue-Repeat 使得该服务基站在额外的八个时隙中重新发送该分组。客户站可以通过发送 Stop-Repeat 信号使得服务基站发送少于八个分组重新发送。本领域的技术人员注意到额外时隙的个数可以是最大

个数的任意分数。

在示范实施例中，Stop-Repeat 信号和 Continue-Repeat 信号在 DRC 信道上用多余的 DRC 码字被发送。例如，如果 4 比特信道信号的前十一个码字被用来请求十一个数据速率中的每一个，那么第十二个 DRC 码字被用来发送 Stop-Repeat 信号和 Continue-Repeat 信号。基站根据接收时间区分 Stop-Repeat 信号和 Continue-Repeat 信号。例如，如果基站在多时隙分组的最后一个时隙已经被发送之前从目的客户站接收到第十二 DRC 码字，那么基站将把它看作是 Stop-Repeat 信号。如果基站在多时隙分组的最后一个时隙已经被发送之后从目的客户站接收到第十二 DRC 码字，那么基站将把它看作是 Continue-Repeat 信号。如上所讨论的，客户站可以用比导频信号或 DRC 速率请求更高的功率发送 Stop-Repeat 信号和 Continue-Repeat 信号。这样可以提高基站接收 Stop-Repeat 信号和 Continue-Repeat 信号的可靠性。

在替换实施例中，用不同的多余 DRC 码字在 DRC 信道上发送 Stop-Repeat 信号和 Continue-Repeat 信号。例如，4 比特 DRC 信道信号中的前十一个码字被用来请求十一个数据速率。剩下的五个 DRC 码字中的一个被用于发送 Stop-Repeat 信号，而剩下的四个 DRC 码字中不同的另一个被用于发送 Continue-Repeat 信号。

Stop-Repeat 和 Continue-Repeat 信号消耗了反向链路带宽，并因此影响反向链路容量。出于此原因，Stop-Repeat 和 Continue-Repeat 信号的发送在系统中有利地应该最小化。因为每个基站一次只能发送到不超过一个目的客户站，所以每个小区中不超过一个客户站可以发送 Stop-Repeat 或 Continue-Repeat 信号。同样，客户站不发送 Stop-Repeat 和 Continue-Repeat 信号到基站，除非它将改变基站的行为。例如，客户站在多时隙分组的最后一个时隙之后不发送 Stop-Repeat 信号，因为基站将停止发送分组，即使在没有接收到 Stop-Repeat 信号的情况下。类似地，如果基站在没有接收到 Continue-Repeat 信号的情况下将继续发送分组的拷贝，客户站将不发送 Continue-Repeat 信号。

在替换实施例中，使用用来发送 Stop-Repeat 符号的 4 阶 Walsh 函数的负值来发送 Continue-Repeat 信号。在示范实施例中，用 4 阶 Walsh 函数 w_2' 扩展反向链路数据，如上面的表 1 所示。用 4 阶 Walsh 函数 w_6' 扩展导频/DRC 信道，如上面的表 1 所示。在示范实施例中，用 4 阶 Walsh 函数 w_3' 的 +1 扩展指示了出 Stop-Repeat 信号，如上面的表 1 所示。用 4 阶 Walsh 函数 w_3' 的 -1 扩展指

示了出 Continue-Repeat 信号，如上面的表 1 所示。如果 Stop-Repeat 信号和 Continue-Repeat 信号都不被发送，那么在用 4 阶 Walsh 函数 w_j' 所区分的正交信道上将不发送功率，如上面的表 1 所示。

在示范实施例中，多时隙分组的时隙以固定的间隔被隔开。例如，在图 3a 中，多时隙分组的不同时隙被显示成每个第五时隙。在图 3b 中，多时隙分组的不同时隙被显示成每隔一个时隙。在非常低的数据速率，分组将在前面的几个时隙中就被成功解码的可能性通常是非常小的。但是，隔开用于发送多时隙分组的时隙还扩展了完全传输分组所需的时间。可期望最小化发送多时隙分组所需的总时间。在替换实施例中，服务基站连续地发送多时隙分组的第一时隙。例如，服务基站可能连续地发送十六时隙分组的前八个时隙，然后以五个时隙的间隔发送剩下的时隙。在示范实施例中，服务基站连续地发送 n 时隙分组的前 $n/2$ 时隙，并以固定的间隔发送剩下的时隙。在替换实施例中，也有可能设计多时隙分组的其它模式的时隙使用。

图 4A-4B 是使用 Stop-Repeat 来解码前向链路分组的客户站的方法示范流程图。在步骤 402，客户站测量从客户站的活动集中的每个基站来的前向链路信号 C/I 比。根据测量到的 C/I 信息，示范客户站在反向链路 DRC 信道上发送 DRC 信号到服务基站。如上所述，示范客户站在步骤 404 发送 DRC 信号，指定了用于在发送前向链路数据到客户站的过程中所用的预定速率集的一个。在示范实施例中，在步骤 404 发送的 DRC 信号基于在多个前向链路时隙期间进行的 C/I 比测量。

在步骤 404 发送 DRC 信号之后的前向链路时隙期间，客户站在步骤 406 把接收到的前向链路信号读入缓冲器。在示范实施例中，缓冲器如上所述的是分组累积缓冲器。客户站然后尝试在步骤 408 从缓冲器的内容解码先导序列。在示范实施例中，服务基站把先导序列插入分组发送的第一个时隙，只有预期的目的客户站才可以解码该分组发送。

从步骤 402 开始，如果在步骤 408 没有解码出先导序列，那么在步骤 410 客户站将再次请求新的分组。在示范实施例中，分组的数据速率必须等于在步骤 404 发送的 DRC 信号中所请求的数据速率。在替换实施例中，该数据速率被编码入分组的先导序列，并在步骤 408 被提取。如果在步骤 408 解码了先导序列，指出前向链路时隙包含定址到该客户站的分组数据，那么客户站将在步骤 412 分析缓冲的内容。

在示范实施例中，在步骤 412 客户站尝试从缓冲的内容完整地解码接收到的分组。在上述的替换实施例中，客户站在步骤 412 分析和缓冲中的分组数据相关的时隙期间接收到的导频突发脉冲串信号的接收信号质量。

在步骤 412 分析了缓冲的内容之后，在步骤 414 客户站确定服务基站是否将发送任何更多的分组数据。在示范实施例中，用于发送前向链路分组的时隙的最大个数依赖于用于发送该分组的数据速率。在示范实施例中，服务基站根据数据速率用不超过前向链路时隙的最大个数发送多时隙分组。在步骤 414，客户站确定时隙的这个最大个数是否已经被用于该分组。如果前向链路时隙的最大个数已经被用于该分组，那么客户站将前进至步骤 440 以确定是否发送 Continue-Repeat 消息。

在步骤 440 进行的过程有利地类似或相同于在步骤 416 进行的过程。如果在步骤 440 客户站确定该分组已经被成功地解码，或者将可能根据导频突发脉冲串质量被成功地解码，那么客户站将返回到步骤 402 以请求下一个分组。否则，客户站前进至步骤 442。在步骤 442，客户站根据先前为该分组发送的 Continue-Repeat 信号的个数确定是否发送请求重新发送该分组的信道 Continue-Repeat 信号。

如果在步骤 442 客户站还没有为该分组发送最大可允许个数的 Continue-Repeat 信号给服务基站，那么客户站将前进至步骤 444 并发送 Continue-Repeat 信号。Continue-Repeat 信号的最大可允许个数可能随着数据速率和多时隙分组中的时隙个数而变化。在示范实施例中，为 n 时隙分组最多可以请求 $n/2$ 个额外时隙。可以用上述的任何一个技术发送 Continue-Repeat 信号。

在步骤 444 发送 Continue-Repeat 消息之后，客户站在步骤 446 把分组的下一个时隙数据累积到分组累积缓冲器。随后，客户站在步骤 448 再次尝试解码分组累积缓冲器的内容。

在替换实施例中，客户站为每个分组发送最大个数的 Continue-Repeat 消息，之后它解码服务基站重新发送的预定个数的时隙。在步骤 444 发送了分组的一个 Continue-Repeat 信号之后，客户站不再为该分组发送更多的 Continue-Repeat 信号。例如，在步骤 444 发送 Continue-Repeat 信号之后，客户站在步骤 446 把该分组数据的下一个时隙累积入缓冲，并在步骤 448 解码缓冲内容。如果在步骤 442 成功地解码了该分组，那么客户站将前进至步骤 402。如果在步骤 442 该分组已经被成功地解码，但是基站还没有发送和 Continue-

Repeat 信号相关的所有重新发送，那么客户站将从步骤 440 前进至步骤 418，并发送 Stop-Repeat 信号。

如果在步骤 442 还没有成功地解码，那么客户站将在步骤 444 确定是否它已经接收到了和 Continue-Repeat 信号相关的所有分组重新发送。如果在步骤 444 预期基站响应先前发送的 Continue-Repeat 信号要发送更多的分组重新发送，那么客户站将从步骤 444 前进至步骤 446。要注意在替换实施例中，在已经发送了第一个 Continue-Repeat 消息之后，客户站将跳过步骤 442。客户站响应 Continue-Repeat 消息继续解码重新发送，直到已经接收了最大个数的重新发送或者分组被成功地解码。

如果在步骤 414 还没有为该分组使用最大个数的时隙，那么客户站将在步骤 416 评估该分组是否已经被解码。在示范实施例中，在步骤 412 进行缓冲内容的完整解码，客户站在步骤 416 评估该分组是否被成功地解码。如果该分组没有被成功地解码，那么客户站将一直等到和该分组相关的下一个前向链路时隙，并在步骤 420 把接收到的数据累积入缓冲器。

在替换实施例中，在步骤 412 分析接收到的导频突发脉冲串数据的信号质量，客户站在步骤 416 预测该分组是否很有可能被成功地解码。该预测基于接收到的导频突发脉冲串信息的信号质量。如果客户站预测该分组无法被成功地解码，那么客户站将一直等到和该分组相关的下一个前向链路时隙，并在步骤 420 把接收到的数据累积入缓冲。

在步骤 412 客户站可以进行完整地解码，或者可以进行对解码是否成功的预测，或者可以并行进行这两项工作。如果在步骤 416，客户站确定该分组已经被成功地解码或者可以被成功地解码，那么客户站在步骤 418 发送 Stop-Repeat 信号给服务基站。Stop-Repeat 信号可以用上述的任何技术来发送。在步骤 418 发送 Stop-Repeat 信号之后，客户站返回步骤 402 以请求下一个分组。

图 4A-4B 显示了用于接收单个分组的过程。如上面所讨论，客户站可以一次接收多于一个的多时隙分组。例如，两个多时隙分组可以在轮流的时隙中被接收。在示范实施例中，客户站为一些潜在的多时隙分组中的每一个使用图 4A-4B 所示的过程，这些潜在的多时隙分组中的每一个都使用不同的分组累积缓冲器。例如，步骤 412 和 420 在和第一个多时隙分组相关的第一缓冲上进行，步骤 412 和 420 在和第二个多时隙分组相关的第二缓冲上进行。

图 5 是服务基站用来发送前向链路分组到客户站的方法示范流程图。在示

范实施例中，基站在步骤 502 从多个客户站接收 DRC 信号。在步骤 504 基站为在下一个前向链路时隙中进行的发送选择目的客户站。服务基站随后在步骤 506 发送分组的第一个时隙数据到目的客户站。

在示范实施例中，在和新的分组相关的第一个时隙中发送先导序列。该先导序列启用在解码期间对预期的目的客户站的识别。发送分组所用的数据速率基于在步骤 502 从目的客户站接收到的 DRC 信号。如果数据速率较小，那么该数据分组（成为多时隙分组）将在多个前向链路时隙中被发送。在示范实施例中，只在多时隙分组的第一个时隙中发送该先导序列。该先导序列可以选择性地在每个前向链路时隙中被发送。

在步骤 506 发送分组数据的第一个时隙之后，基站在步骤 508 解码从目的客户站接收到的信号。在步骤 510，基站确定是否从目的客户站接收到 Stop-Repeat 信号。如果在步骤 510 接收到 Stop-Repeat，那么基站将前进至步骤 502 以为下一个新的分组选择新的目的客户站。如果在步骤 510 没有接收到 Stop-Repeat 信号（可能发送了但是没有成功解码），基站将前进至步骤 512。在步骤 512，基站比较已经被用于发送该分组的时隙个数和与该分组的数据速率相关的时隙个数。在示范实施例中，每个数据速率具有被称为 SLOTS_PER_PACKET 的时隙个数，基站将在不从目的客户站接收分组中间（mid-packet）反馈的情况下为分组使用 SLOTS_PER_PACKET。在示范实施例中，高数据速率的 SLOTS_PER_PACKET 值为一。在示范实施例中，以最低数据速率发送分组是在多达十六个前向链路时隙中被发送的，并且因此 SLOTS_PER_PACKET 的值为十六。基站和客户站为每个前向链路数据速率使用相同的 SLOTS_PER_PACKET 值集合。

如果在步骤 512 基站已经在比 SLOTS_PER_PACKET 少的时隙中发送了分组，那么基站在步骤 514 在额外的前向链路时隙中发送分组数据。在步骤 514，在另外的时隙中发送了分组数据之后，基站再次前进到步骤 508，以解码从目的客户站接收到的反向链路信号。

如果在步骤 512，基站已经在 SLOTS_PER_PACKET 个时隙中发送了分组，那么基站将前进至步骤 516。在步骤 516 基站确定目的客户站是否已经请求在和分组的数据速率相关的时隙最大个数之外的前向链路时隙中重新发送该分组。基站在步骤 516 确定是否从目的客户站解码出了 Continue-Repeat 信号。如果在步骤 516 从目的客户站接收到了 Continue-Repeat 消息，并且在基站成功地

解码，那么基站将在步骤 518 确定是否已经为该分组发送了最大个数的重复。在示范实施例中，每个数据速率具有相关的 Continue-Repeat 请求的最大个数，这些请求可以超过 SLOTS_PER_PACKET 之外。在示范实施例中，每个数据速率的这个个数被称为 MAX_CONTINUE_REPEATS。

在示范实施例中，MAX_CONTINUE_REPEATS 等于 SLOT_PER_PACKET 除以二，并在需要时去除小数部分。在步骤 518 基站比较已经为该分组接收到的 Continue-Repeat 信号个数和该分组的 MAX_CONTINUE_REPEATS 值。如果已经为该分组接收到的 Continue-Repeat 信号个数大于等于 MAX_CONTINUE_REPEATS，那么基站将从步骤 518 前进至步骤 502。否则基站在步骤 520 在额外的时隙中发送数据。基站随后在步骤 522 解码在接下来的时隙中从目的客户站接收到反向链路信号。在步骤 516 解码了从目的客户站接收到的信号之后，基站前进至上述的步骤 516。

图 5 显示了用于发送单个分组的过程。如上所讨论，客户站可以一次接收多于一个多时隙分组。例如，两个多时隙分组可以在轮流的时隙中被接收。单个基站可以在轮流的前向链路时隙中发送多于一个多时隙分组，不管是发送到单个目的客户站或是多个客户站。在示范实施例中，基站用图 5 中所示的过程来发送潜在的一些多时隙分组中的每一个，每个分组以不同的数据速率被潜在地发送。

在示范实施例中，在步骤 520 基站在单个前向链路时隙中重复被发送到目的客户站的分组。在替换实施例中，在接收了第一个 Continue-Repeat 消息之后，基站将发送分组数据的 MAX_CONTINUE_REPEATS 个重复，除非基站从目的客户站接收到了 Stop-Repeat 信号。

在示范实施例中，基站在相隔固定个数个时隙的时隙期间发送多时隙分组进行检查。例如，基站在步骤 506 发送先导序列，并随后在五个时隙之后在步骤 514 发送下一个数据时隙。此外，被用来在步骤 514 发送多隙分组的不同时隙以平均每隔五个时隙的间隔被放置。在步骤 510，在步骤 506 或 514 发送了分组的每个时隙之后，基站检查它是否从目的客户站接收到了 Stop-Repeat 信号。在替换实施例中，基站在连续的前向链路时隙中发送多时隙分组的前几个时隙。例如，基站在连续的时隙中发送十六时隙分组的前八个时隙。之后，基站以五个时隙的间隔发送接下来的分组时隙。如果基站在步骤 510 从目的客户站解码了 Stop-Repeat 消息，不管已经发送了多少时隙，基站都将停止发送分

组。

图 6 是示范客户站设备的框图。前向链路信号在前端 602 被接收、下变频和采样，而得到的采样流被提供给解调器 604。解调器 604 解调接收到的信号，并把解调后的采样提供给分组累积缓冲器（简称为缓冲器）606。尽管示范系统显示了三个缓冲器 606，但是客户站可以有更多或更少的分组累积缓冲器。尽管解调信号被提供给每个缓冲器 606，但是只有一个缓冲器，例如缓冲器 606a，累积任意特定时隙中的采样。控制处理器 616 提供控制信号给每个缓冲器 606，控制信号控制缓冲器 606 何时累积从解调器 604 来的数据。控制处理器 616 控制缓冲器 606，以使得缓冲器 606a 进行对应于整个前向链路时隙的采样累积。例如，在示范实施例中，客户站在轮流的时隙中一次接收两个多时隙分组。控制处理器 616 指示缓冲器 606a 为偶数时隙累积采样，并指示缓冲器 606b 为奇数时隙累积采样。

在已经在前向链路时隙中累积了采样之后，控制处理器 616 指示缓冲器累积时隙数据，例如缓冲器 606a，以把累积后的采样提供给解码器 610。解码器 610 随后尝试由从缓冲器 606a 接收到的累计采样来解码数据。在新分组的第一个时隙数据被接收进缓冲器 606 之前，要清空该缓冲器。在接收新的分组数据前清空缓冲器可以防止从先前的分组来的残留累积采样干扰新分组的采样解码。解码器 610 提供成功地解码分组到重排和重组缓冲器 612。

在示范实施例中，在和新分组相关的第一个时隙中发送先导序列。该先导序列被插入数据的第一个时隙数据中，并在先导序列检测器 632 中从解调后的采样中被解码。插入是本领域中熟知的技术，用于在前向纠错编码符号流中发送附加的信号。先导序列检测器 632 从解码器 610 接收解调后的采样，从接收到的解调后采样解码先导序列，并把解码的先导序列信息提供给控制处理器 616。尽管被显示成独立于控制处理器 616 之外的元件，但是先导序列检测器 632 可以被引入控制处理器 616 中，这样在单个处理器中就可以完成先导序列检测和解码以及控制处理。

数据信息从解调器 604 被提供给载波干扰比 (C/I) 处理器 614。在示范实施例中，C/I 处理器 614 分析从一个或多个基站接收到的导频突发脉冲串信号的接收信号质量。在示范实施例中，C/I 处理器 614 用该导频突发脉冲串信息预测从服务基站发送的分组可以被客户站成功地解码的最高数据速率。根据该预测，C/I 处理器 614 发送信息信号到控制处理器 616。尽管被显示成独立于

控制处理器 616 之外的元件，但是 C/I 处理器 614 可以被引入控制处理器 616 中，这样在单个处理器中就可以完成 C/I 计算和控制处理。控制处理器 616 发送速率信息到 DRC 编码器 620，以使其被编码成 DRC 码字。用 Walsh 扩展器 622b 扩展 DRC 编码器 620 生成的信号。在示范实施例中，在 Walsh 扩展器 622b 中用 4 阶 Walsh 函数 w_0' 扩展 DRC 编码器 620 生成的信号。随后在增益块 624b 中对 Walsh 扩展器 622b 的输出信号进行增益控制。在增益块 624b 中应用的增益是由控制处理器 616 控制。

在示范实施例中，控制处理器 616 还确定应该何时发送 Stop-Repeat 或 Continue-Repeat 信号。控制处理器 616 发送第一信号到反馈信号生成器 618，该第一信号让反馈信号生成器 618 生成 Stop-Repeat 信号。控制处理器 616 发送第二信号到反馈信号生成器 618，该第二信号让反馈信号生成器 618 生成 Continue-Repeat 信号。在 Walsh 扩展器 622a 中用 4 阶 Walsh 函数 w_3' 扩展反馈信号生成器 618 生成的信号。随后在增益块 624b 中对 Walsh 扩展器 622a 的输出信号进行增益控制。在增益块 624a 中应用的增益是由控制处理器 616 控制。

在示范实施例中，在被提供到复用器 (MUX) 628 之前从增益块 624 来的增益控制信号在累加块 626 中被累加。MUX 628 用导频信道信号复用加法器 626 的输出信号。在示范实施例中，增益块 624 的输出信号是媒介接入控制 (MAC) 信道的一部分，它被 MUX 628 插入连续的导频信道信号中。MUX 628 的输出信号被作为信号的同相成份，提供给复数伪噪声 (PN) 扩展器 630。在示范实施例中，信号的正交相位成份承载客户站所发送的反向链路分组数据。复数 PN 扩展器 630 的输出随后被客户站上变频、放大和发送。

在示范实施例中，控制处理器 616 发送前向链路速率信息到解码器 610 并根据先前通过 DRC 解码器 620 送出的 DRC 信号控制缓冲器 606。在示范实施例中，服务基站可以只以在客户站的 DRC 信号中请求的速率发送分组到客户站。允许客户站指挥前向链路数据速率使得不需要在客户站进行盲速率检测。在替换实施例中，基站可以用和在客户站的 DRC 信号中指定的不同的数据速率发送分组。在替换实施例中，解码器 610 进行盲速率检测。

在示范实施例中，解调器 604 进行这样的功能，如对从前端 602 接收到的数据信号的 PN 去扩展、Walsh 去扩展以及去交错。解调器 604 所进行的去交错可以使用一些交错技术中的任一种，如分组交错和位序颠倒交错。在示范实施

例中，解码器 610 对从缓冲器 606 接收的数据信号进行前向纠错（FEC）解码。解码器 610 可以采用一些前向纠错编码技术中的任一种，包括 Turbo 编码、卷积编码、分组编码或者包括软决策编码等其它形式的编码。在示范实施例中，控制处理器 616 可以是通用微处理器、数字信号处理器（DSP）、可编程逻辑器件、专用集成电路（ASIC）或者任何其它的能够进行这里所描述的控制处理器 616 的功能的器件。在示范实施例中，C/I 处理器 614 可以是通用微处理器、数字信号处理器（DSP）、可编程逻辑器件、专用集成电路（ASIC）或者任何其它的能够进行这里所描述的 C/I 处理器 614 的功能的器件。

图 7 是示范基站设备的框图。在示范实施例中，通过基站控制器（BSC）接口 702 从基站控制器（未示出）接收数据分组。从基站控制器接收到的每个分组包括识别预期的目的客户站的地址。分组被存储在数据队列 704 中，直到它们被发送或丢弃。调度器 708 选择和每个前向链路时隙相关的目的客户站，从数据队列 704 取回相应的前向链路分组，并把数据提供给调制器（MOD）706。调制器 706 调制从调度器 708 接收到的分组数据，并把调制后的信号提供给射频（RF）单元 710。射频单元 710 上变频和放大调制后的信号，并通过天线 712 发送上变频后的信号。尽管只显示了一个天线 712，但是 RF 单元 710 可以通过多个天线来发送和接收信号。

在示范实施例中，基站通过天线 712 接收反向链路信号，然后它们在 RF 单元 710 中被下变频。RF 单元 710 提供下变频、采样后的信号给解调器 716。解调后的分组通过解调器 716 被提供给控制处理器 714，控制处理器 714 把数据分组引导到基站控制器（BSC）接口 702。在示范实施例中，BSC 接口 702 随后通过回程接口（未示出）发送反向链路分组到基站控制器（未示出）。

解调器 716 还解码 Stop-Repeat 和 Continue-Repeat 信号，并把那些信号提供给控制处理器 714。控制处理器 714 发送 Stop-Repeat 和 Continue-Repeat 信息给调度器 708。在接收 Stop-Repeat 信号之后或者将不再发送更多的分组重复之时，调度器 708 从数据队列 704 清除该分组的数据。数据队列中的该空间随后可以被用于接下来的分组。在接收到 Continue-Repeat 信号之后，调度器 708 在接下来的前向链路时隙中从数据队列 704 重新发送相关分组的数据。

在示范实施例中，调制器 706 进行这样的功能，如对从调度器 708 接收到的数据前向纠错（FEC）编码、交错、Walsh 扩展以及 PN 扩展。在示范实施例中，解调器 716 进行这样的功能，如对从 RF 单元 710 接收到的数据信号的 PN

去扩展、Walsh 去扩展、去交错以及前向纠错（FEC）解码。调制器 706 和解调器 716 所进行的交错和去交错可以采用一些交错技术中的任一种，如分组交错和位序颠倒交错。调制器 706 和解调器 716 可以采用一些前向纠错编码技术中的任一种，包括 Turbo 编码、卷积编码、分组编码或者包括软决策编码等其它形式的编码。在示范实施例中，调度器 708 可以是通用微处理器、数字信号处理器（DSP）、可编程逻辑器件、专用集成电路（ASIC）或者任何其它的能够进行这里所描述的算法的器件。

前面提供了对较佳实施例的描述，以使得本领域的任何技术人员可以实现或使用本发明。本领域的技术人员将容易清楚对这些实施例所能做出的各种修改，并且这里所定义的普通原理在不使用发明本领的情况下可以被应用于其它实施例。因此，本发明不试图局限于这里所显示的实施例，而是应该符合和这里所揭示的原理和新特征相一致的最宽泛的范围。

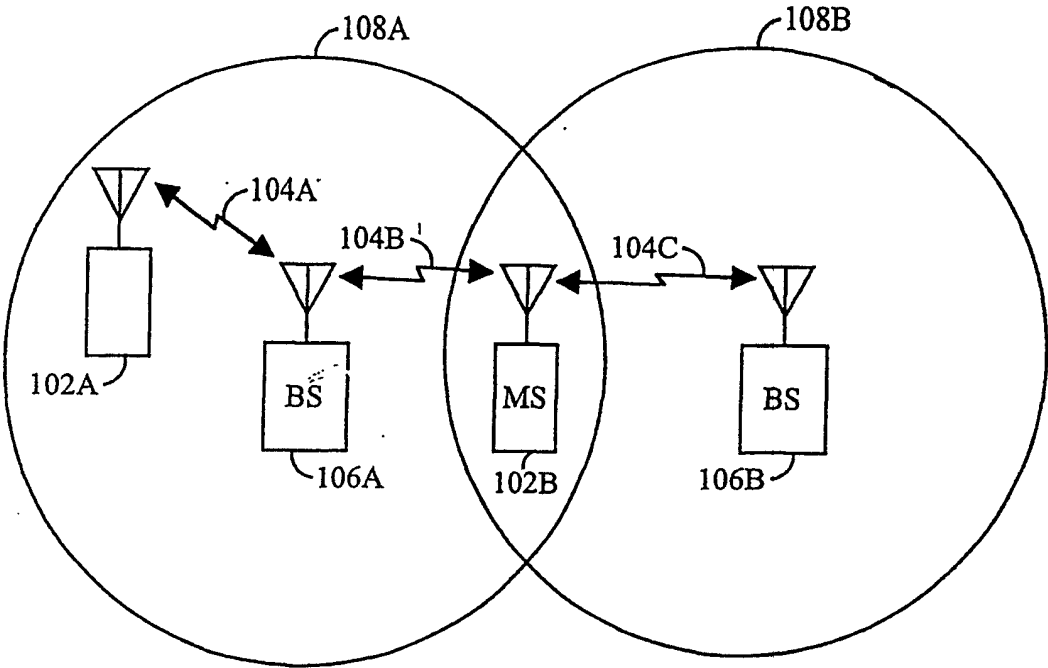


图 1

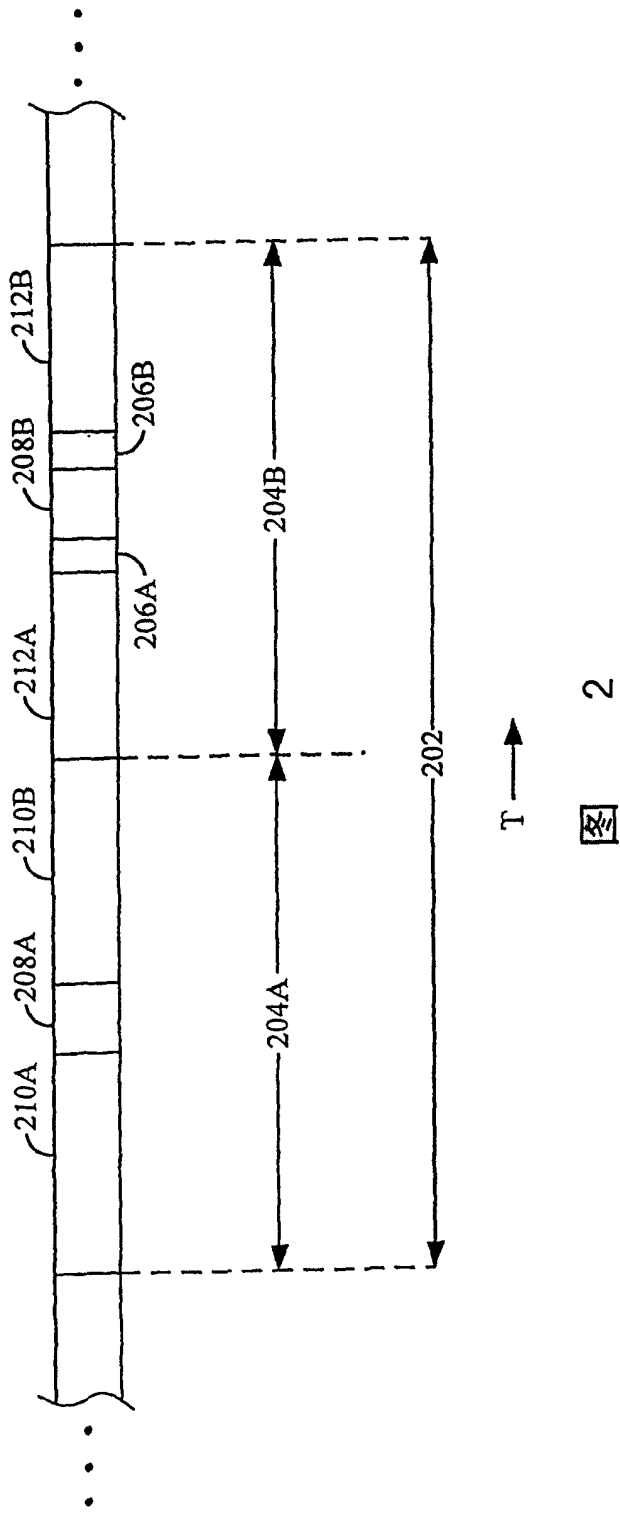
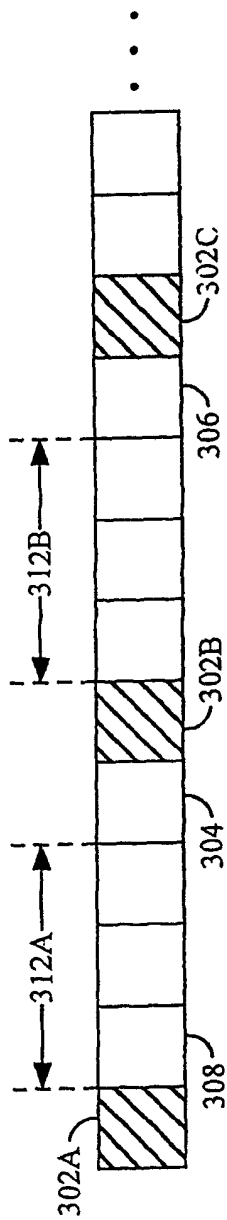
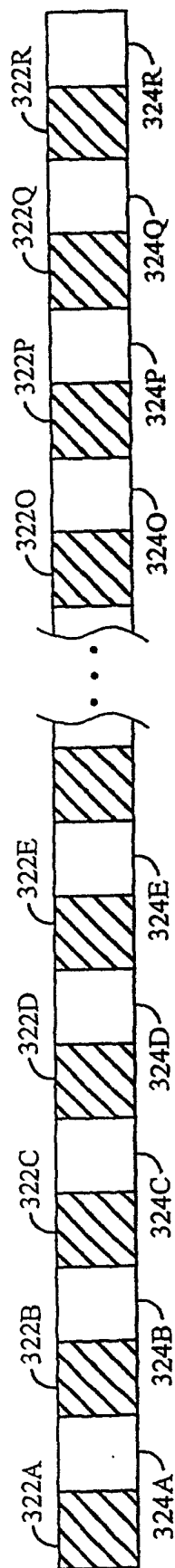


图 2



3A



3B 

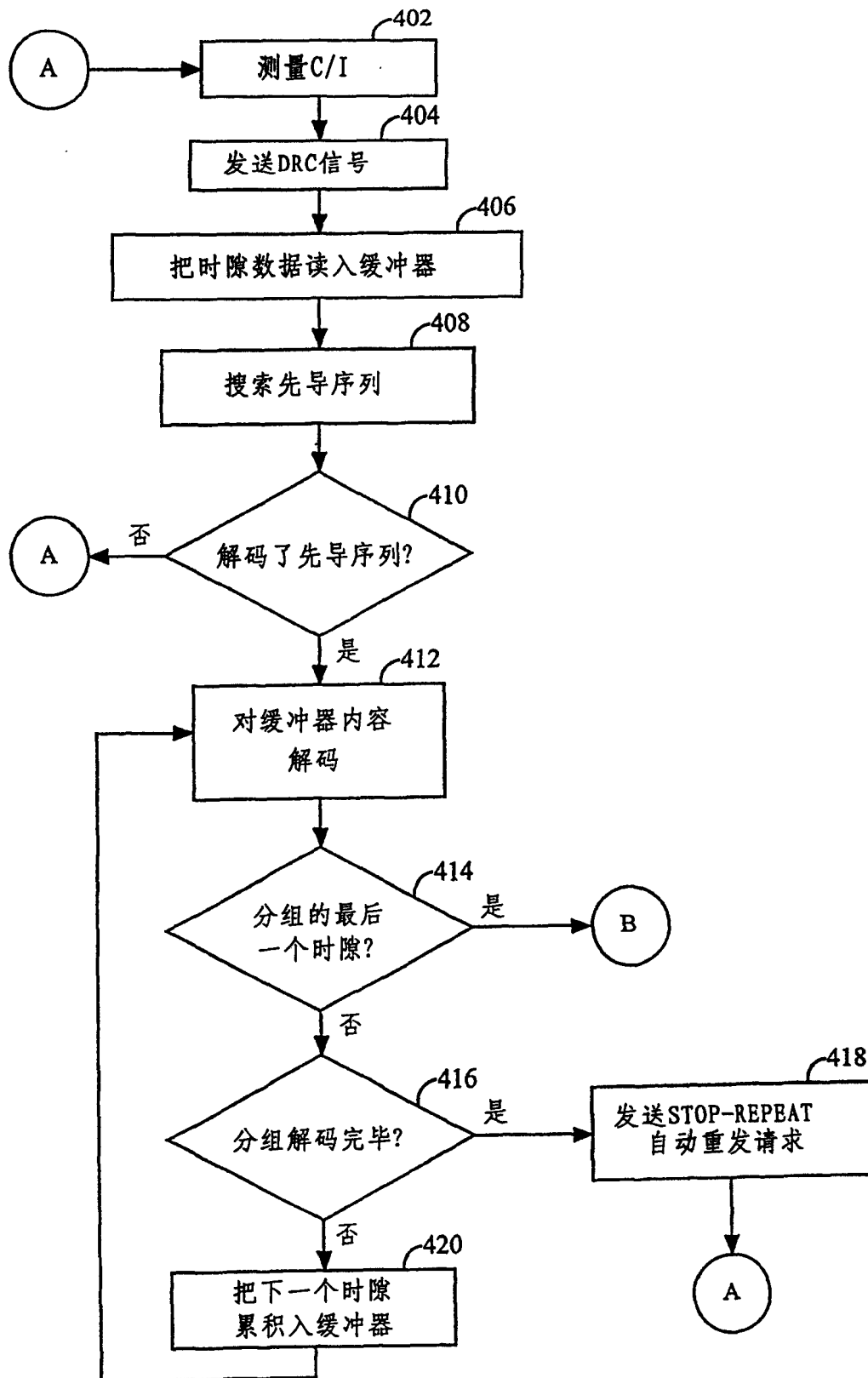


图 4A

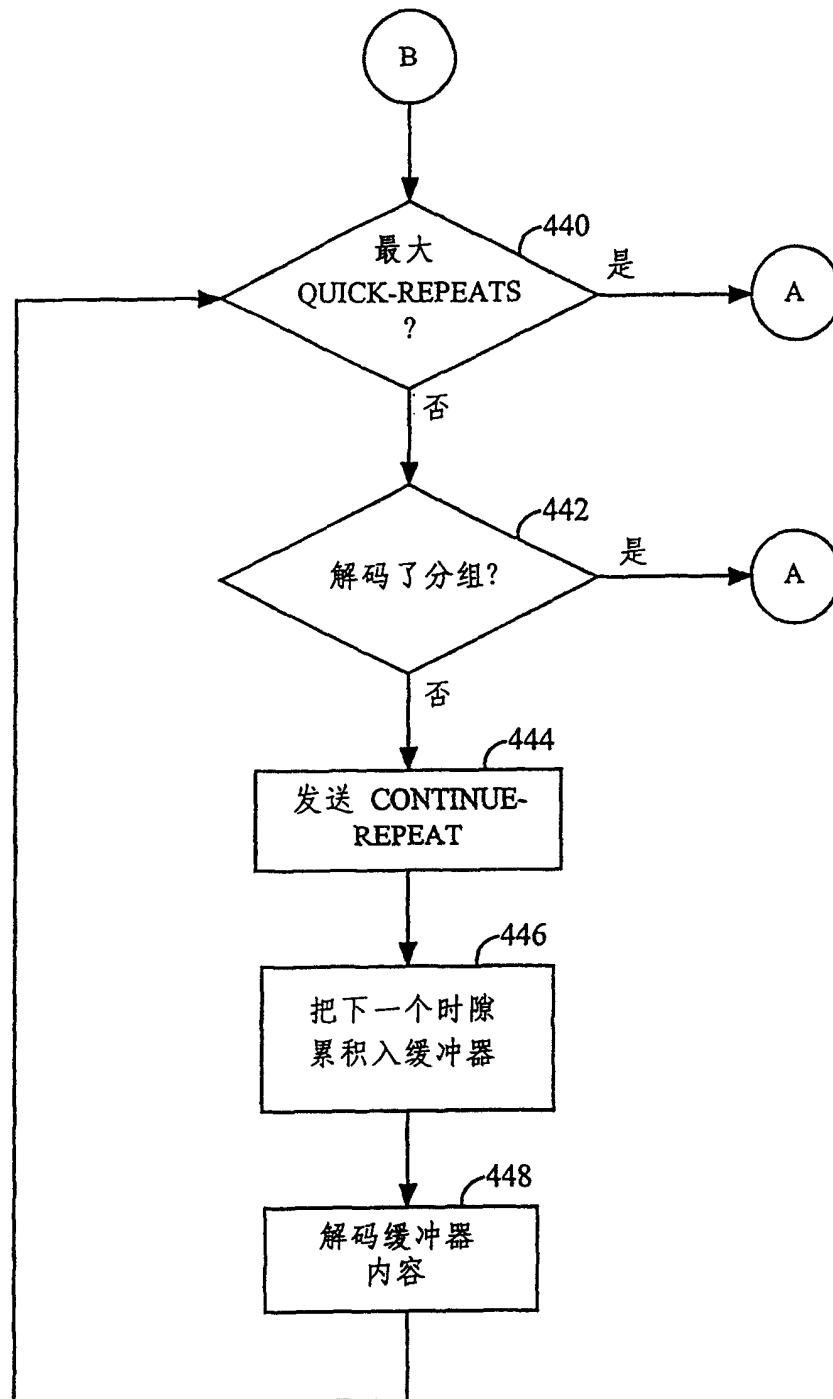


图 4B

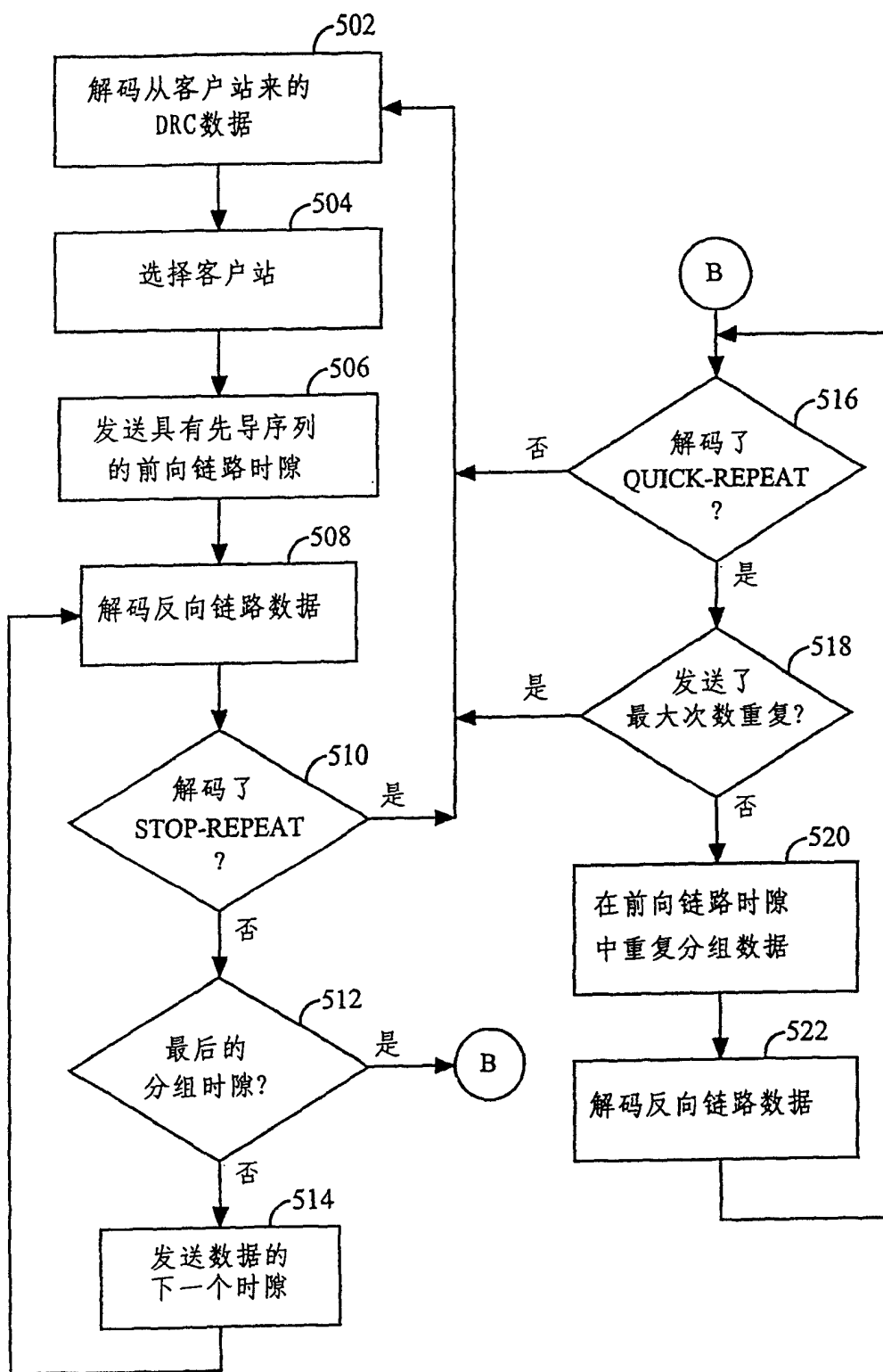


图 5

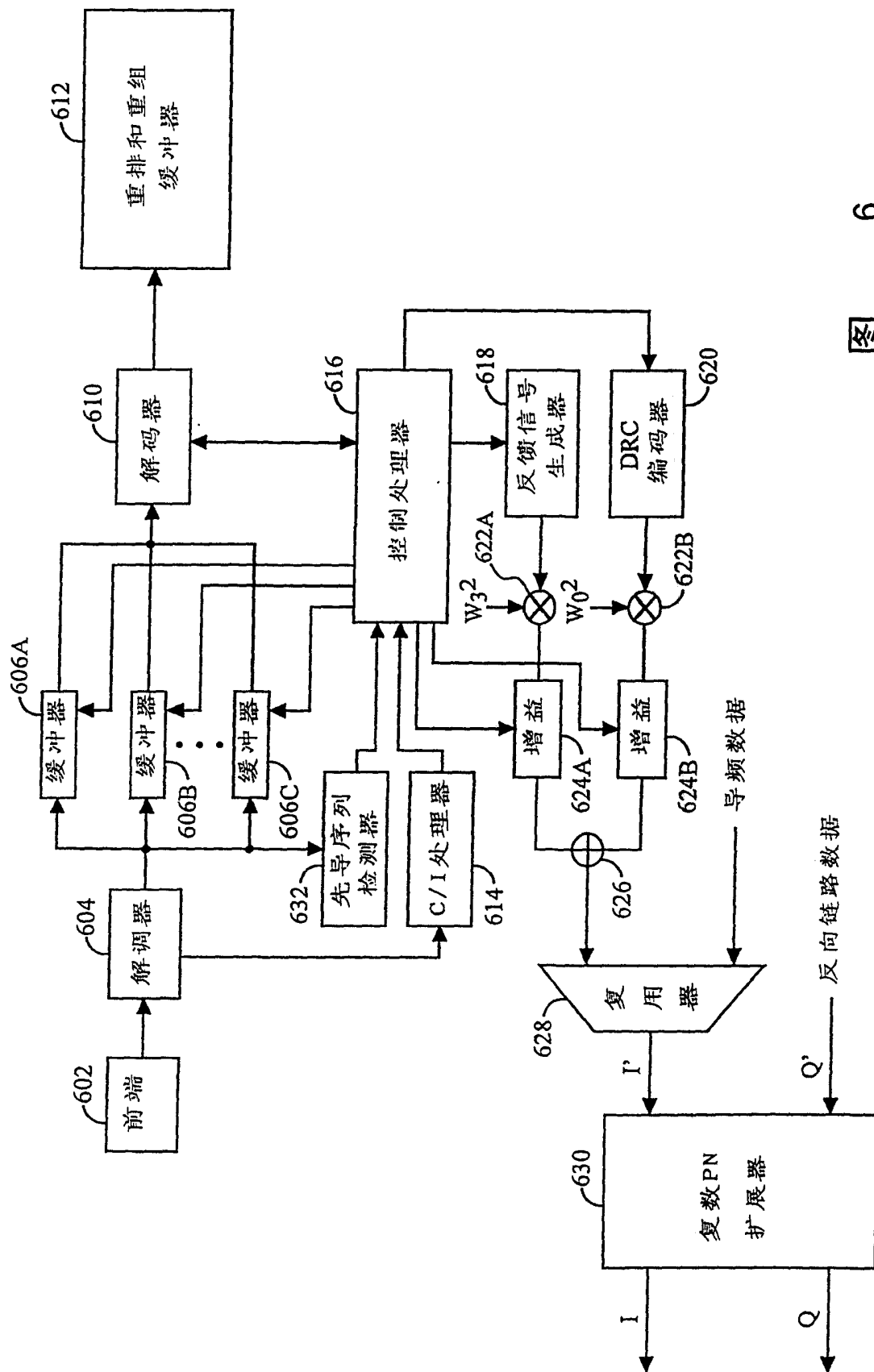


图 6

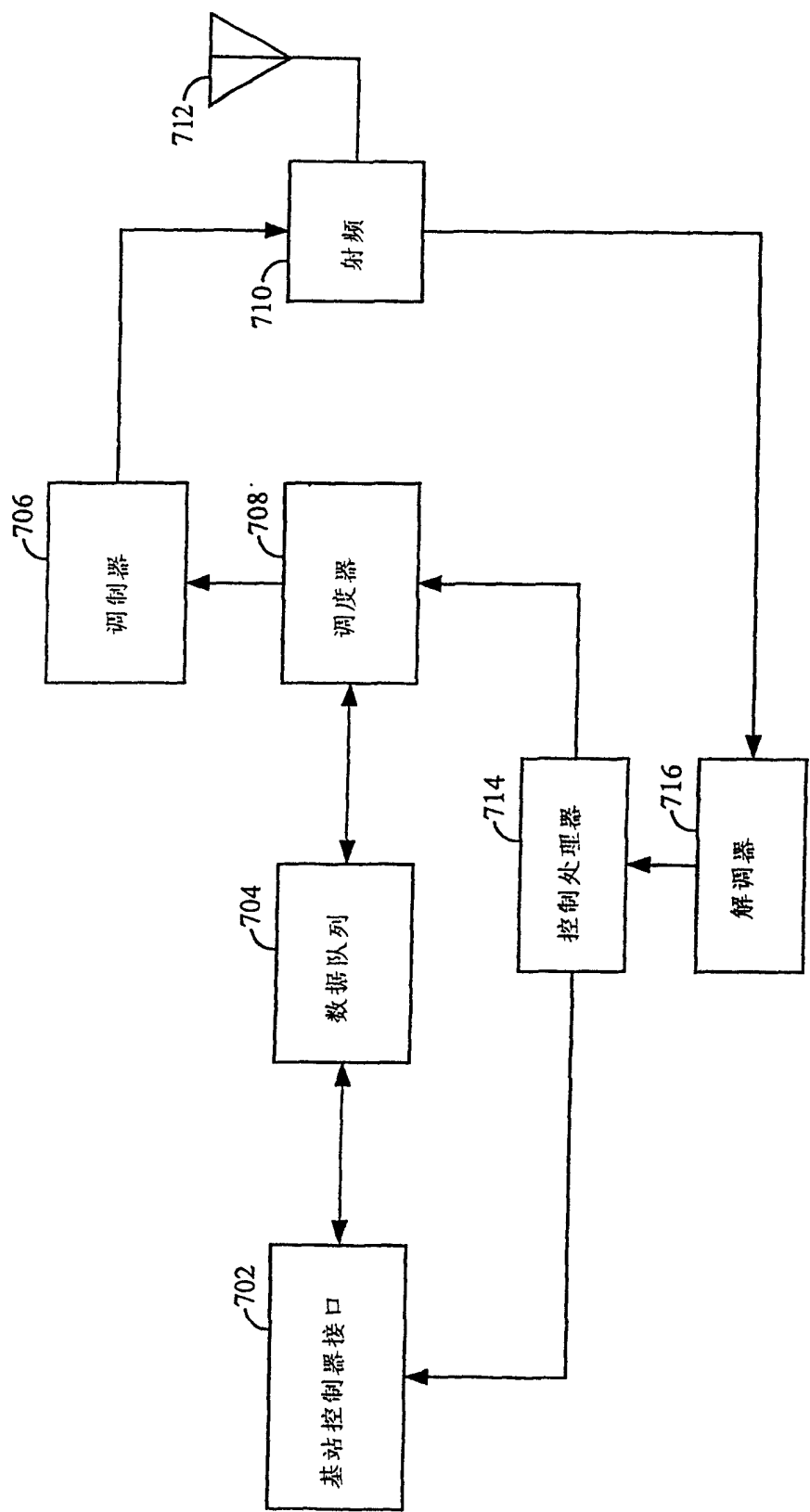


图 7