

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H04L 1/00 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04L 25/02 (2006.01)

专利号 ZL 02808780.1

[45] 授权公告日 2009年6月24日

[11] 授权公告号 CN 100505605C

[22] 申请日 2002.4.24 [21] 申请号 02808780.1

[30] 优先权

[32] 2001.4.26 [33] US [31] 09/843,553

[86] 国际申请 PCT/US2002/013106 2002.4.24

[87] 国际公布 WO2002/089434 英 2002.11.7

[85] 进入国家阶段日期 2003.10.24

[73] 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 J·P·奥登沃尔德 S·萨卡尔

魏永斌

[56] 参考文献

WO9914885A 1999.3.25

PERFORMANCE OF CODED HIGHER ORDERMODULATION AND HYBRID ARQ FOR NEXTGENERATION CELLULAR CDMA SYSTEM. GHOSH A ET AL. VTC 2000. FALL. IEEE VTS 52ND. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. BOSTON, MA, SEPT. , Vol. 2 . 2000

审查员 刘欣科

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 钱慰民

权利要求书4页 说明书16页 附图6页

[54] 发明名称

控制信道编码和解码

[57] 摘要

将前同步信道与通信信道一起传输，而不是将前同步信号与数据通信子分组连接。在数据通信子分组的可变长度的系统中，如果目标站能够对可变长度的前同步信号(390a, 390b, 390c)解码，则前同步信号也可以是长度可变。本文提出了一种用于对可变长度的前同步信号子分组解码的方法和装置。



1. 一种在远程站中用于对前同步信道解码的装置，其中，该前同步信道携带可变长度的前同步信号序列，其特征在于，该装置包括：

多个前同步信号长度检测元件，所述多个前同步信号长度检测元件中的每一个都包括：

去交错器，用于在前同步信道的预定数目的时隙上去交错，以建立去交错序列，其中，这多个检测元件的每个去交错器在不同的预定时隙数上进行操作；

解码器，用于对去交错序列进行解码以输出潜在前同步信号序列和一个路径量度；

序列检验器，用于确定在所述潜在前同步序列中是否存在标识符；以及一个选择元件，用于根据所述路径量度和所述标识符的存在，从这多个解码器输出的潜在前同步信号序列中选择一个实际的前同步信号序列。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述多个检测元件中的至少一个检测元件还包括在至少两个时隙上进行操作的组合元件，其中，这多个检测元件中的至少一个检测元件在至少两个时隙上进行操作。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述解码器是卷积解码器。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述标识符是“介质存取控制（MAC）”标识符。

5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述多个检测元件中的每个解码器输出最佳路径量度值和潜在前同步信号序列。

6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述选择元件还用于确定非前同步信道上的数据子分组所占据的时隙数，其中，数据子分组所占据的时隙数与实际的前同步信号序列所占据的时隙数有关联。

7. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述选择元件还用于确定非前同步信道上的数据子分组所占据的时隙数，其中，数据子分组所占据的时隙数由实际的前同步信号序列携带。

8. 一种用于确定在前同步信道上传输的前同步信息的方法，其特征在于，该方法包括：

在前同步信道的一个时隙上去交错，以建立第一个被去交错的序列；

在前同步信道的至少两个时隙上去交错，以建立第二个被去交错的序列，其中，这至少两个时隙中的第一个时隙是在第一个去交错步骤中所使用的时隙；

软组合第二个被去交错的序列；

对第一个被去交错的序列解码，以建立第一个潜在前同步信号和第一个量度值；

对第二个被去交错的序列解码，以建立第二个潜在前同步信号和第二个量度值；

对第一个潜在前同步信号和第二个潜在前同步信号中的标识符进行检验；以及，

根据所述标识符的存在以及所述第一个和第二个量度值在第一个可能的前同步信号或第二个可能的前同步信号之中选择一个实际的前同步信号。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述选择第一个潜在前同步信号或第二个潜在前同步信号包括：如果标识符存在于第一个潜在前同步信号和第二个潜在前同步信号中，则根据第一个量度值或第二个量度值中的一个较好的量度值来选择第一个潜在前同步信号或第二个潜在前同步信号。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述选择第一个潜在前同步信号或第二个潜在前同步信号包括：如果标识符不在第一个潜在前同步信号或第二个潜在前同步信号中，则根据第一个量度值或第二个量度值中的一个较好的量度值来选择第一个潜在前同步信号或第二个潜在前同步信号。

11. 一种用于确定前同步信道所携带的前同步信息的方法，其特征在于，

该方法包括：

为获得多个去交错结果，而在可变时隙数上去交错；

除了当在一个时隙上去交错时的情况以外，对这多个去交错结果中的每个去交错结果内的符号进行软组合；

对一个时隙的去交错符号和跟这多个去交错结果中的每个去交错结果有关联的被软组合的符号进行解码；

在解码符号中检验标识符；以及，

从携带该标识符的检验过的符号中提取前同步信息。

12. 一种用于确定在前同步信道上传输的前同步信息的装置，其特征在于，该装置包括：

用于在前同步信道的一个时隙上去交错以便建立第一个被去交错的序列的部件；

用于在前同步信号信道的至少两个时隙上去交错以便建立第二个被去交错的序列的部件，其中，这至少两个时隙中的第一个时隙是与第一个去交错步骤相同的时隙；

用于软组合第二个被去交错的序列的部件；

用于对第一个被去交错的序列解码，以建立第一个潜在前同步信号和第一个量度值，以及用于对第二个被去交错的序列解码，以建立第二个潜在前同步信号和第二个量度值的部件；以及，

用于在第一个潜在前同步信号与第二个潜在前同步信号之间选择实际的前同步信号的部件。

13. 一种用于确定前同步信道所携带的前同步信息的装置，其特征在于，该装置包括：

用于对多个去交错结果，而在可变时隙数上去交错的部件；

除一个时隙上的去交错结果以外，用于对这多个去交错结果中的每个去交错结果内的符号进行软组合的部件；

用于对一个时隙的去交错符号和跟这多个去交错结果中的每个去交错结果有关联的被软组合的符号进行解码的部件；

用于在解码符号中检验标识符的部件；以及，

用于从携带该标识符的检验过的符号中提取前同步信息的部件。

控制信道编码和解码

背景

发明领域

本发明通常涉及通信，更具体地说，涉及对在前同步信道上传输的前同步信号进行解码。

背景

无线通信领域拥有许多应用，包括（例如）无绳电话、寻呼、无线局域路、个人数字助理（PDAs）、因特网电话技术和卫星通信系统。一项特别重要的应用是移动用户的蜂窝电话系统。（如这里所使用的，术语“蜂窝”包含蜂窝服务频率和个人通信服务（PCS）频率。）已为这种蜂窝电话系统开发了各种空中界面，包括（例如）频分多址（FDMA）、时分多址（TDMA）和码分多址（CDMA）。与此有关的是，已建立各种国内和国际标准，包括（例如）先进移动电话服务（AMPS）、移动全球系统（GSM）和临时标准 95（IS-95）。特别是，IS-95 及其衍生物 IS-95B、ANSI J-STD-008（这里经常一起被称作“IS-95”）和数据的高数据率系统的提议等等，是由电信工业协会（TIA）、国际电信联盟（ITU）和其他众所周知的标准化团体发布。

根据 IS-95 标准的使用而加以配置的蜂窝电话系统采用 CDMA 信号处理技术，以提供非常有效率和非常健全的蜂窝电话服务。第 5,103,459 和 4,901,307 号的美国专利中描述了实质上根据 IS-95 标准的使用而加以配置的示范蜂窝电话系统，该美国专利被授予本发明的受让人，并完整地包括于此，用作参考。利用 CDMA 技术的示范的所述系统是由 TIA 发行的“cdma2000 .ITU-R 无线电传输技术（RTT）候选提议”（这里被称作“cdma2000”）。cdma2000 的标准以 IS-2000 的草案版本而被提供，并且已获得 TIA 的批准。cdma2000 提议与 IS-95 系统向下兼容。如第 3 代合作项目“3GPP”文档（号码为 3G TS 25.211、3G TS 25.212、3G TS 25.213 和 3G TS 25.214）中所具体表现的，另一个 CDMA 标准是 W-CDMA 标准。

在以上所介绍的 CDMA 系统中，语音和数据通信可以用各种长度的信息帧

来加以传送。通常，基站范围内的远程站必须接收多个信息帧并为其解码，以确定完整的语音和数据有效负载信息。前同步信号附加信息帧上，以传递有关将会携带给定的有效负载的信息帧的数量信息。除了携带全部有效负载所需要的帧数量以外，前同步信号也可以携带识别目标目的地和信息帧的传输率的信息。也可以包括其他信息（例如，信息帧的无线电链路协议（RLP）序号）。因此，信息帧的精确解码取决于和所述信息帧连接的前同步信号的检测和解码。需要提高目标站精确地检测前同步信号并为其解码的能力，这将会导致对有效负载信息的更加精确的检测和解码。

概述

不是将前同步与数据通信子分组连接，而是将前同步信道与通信信道一起加以传输。在数据通信子分组可变长度的系统中，如果目标站能够为可变长度的前同步信号解码，则前同步信号也可以是可变长度。这里呈现了用于对可变长度的前同步信号子分组进行解码的方法和装置。

在一个方面中，呈现了一种用于为前同步信道解码的远程站中的装置，其中，前同步信道携带可变长度的前同步信号序列。该装置包括用于确定前同步信道上的前同步信号序列所占据的时隙数的前同步信号长度检测元件，其中，这多个前同步信号长度检测元件中的每个检测元件输出可能的前同步信号序列和最佳路径量度；选择元件用于在从这多个检测元件输出的潜在同步信号序列中选择一个实际的前同步信号序列。

在一个方面中，呈现了一种用于确定前同步信道所携带的前同步信息的方法。该方法包括：在可变时隙数上去交错，以产生多个去交错的结果；除了当在一个时隙上去交错时的情况以外，软组合这多个去交错结果中的每个去交错结果内的符号；对一个时隙的去交错符号和与这多个去交错结果中的每个去交错结果有关联的被软组合的符号进行解码；检验作为标识符的解码符号；以及，从携带该标识符的检验符号中提取前同步信息。

附图简述

图 1 是示范通信系统的图表。

图 2 是可以被用来建立前同步信道结构装置的框图。

图 3 是前同步信号解码器的框图。

图 4 是可以被用来建立 ARQ 信道装置的框图。

图 5 是流程图，说明了用于在基站引起再传输和新的传输的 ACKs 和 NAKs 的使用。

图 6 是流程图，说明了 ACKs 和 NAKs 在远程站的建立以及 ACKs 和 NAKs 在基站的使用。

详细描述

如图 1 所示，无线网络 10 通常包括多个远程站（也被称作“移动站”或“用户部件”或“用户设备”）12a-12d、多个基站（也被称作“基站收发器（BTSs）”或“节点 B”）14a-14c、基站控制器（BSC）（也被称作“无线网络控制器”或“分组控制功能 16”）、一个移动切换中心（MSC）或开关 24、分组数据服务节点（PDSN）或网络互连功能（IWF）20、公共开关电话网络（PSTN）22（通常是电话公司），以及因特网协议（IP）网络 18（通常是因特网）。为简单起见，示出四个远程站 12a-12d、三个基站 14a-14c、一个 BSC 16、一个 MSC 18 和一个 PDSN 20。精通该技术领域的人将会理解，可以有任意数量的远程站 12、基站 14、BSCs 16、MSCs 18 和 PDSNs 20。

在一个实施例中，无线网络 10 是分组数据服务网络。远程站 12a-12d 可以是许多不同类型的无线通信设备中的任何设备，例如，便携式电话，与运行基于 IP 的 Web 浏览器应用程序的便携式计算机相连接的蜂窝电话，具有与免提汽车用具有关的、蜂窝电话运行基于 IP 的 Web 浏览器应用程序的个人数据助理（PDA）、合并便携式计算机中的无线通信模块或固定位置通信模块（例如，在无线局域环路或仪表读取系统中可能会发现的模块）的蜂窝电话。在最普通的实施例中，远程站可以是任何类型的通信部件。

可以将远程站 12a-12d 配置成执行一个或多个无线分组数据协议（例如，在 EIA/TIA/IS-707 标准中所描述的协议）。在一个特殊的实施例中，远程站 12a-12d 建立为 IP 网络 24 指定的 IP 分组，并使用点到点协议（PPP）将这些 IP 分组装入帧内。

在一个实施例中，IP 网络 24 被耦合到 PDSN 20，PDSN 20 被耦合到 MSC 18，MSC 18 被耦合到 BSC 16 和 PSTN 22，并通过根据几种已知协议（包括（例如）E1、T1、异步传输模式（ATM）、IP、帧中继、HDSL、ADSL 或 xDSL）中的任何协议来构成传输语音和/或数据分组的电信线路，BSC 16 被耦合到基站

14a-14c。在一个交替的实施例中，BSC 16 被直接耦合到 PDSN 20，MSC 18 没有耦合到 PDSN 20。在另一个实施例中，远程站 12a-12d 在 RF 接口上与基站 14a-14c 进行通信，第 3 代合作项目 2 “3GPP2” 《cdma2000 扩频系统的物理层标准》3GPP2 文档（号码为 C.P0002-A，TIA PN-4694）中对该 RF 接口进行定义，该 3GPP2 文档作为 TIA/EIA/IS-2000-2-A 而出版（草案，编辑版本 30）（1999 年 11 月 19 日），它被完整地包括于此，用作参考。

在无线网络 10 的典型操作期间，基站 14a-14c 从处理电话呼叫、Web 浏览或其他数据通信的各种远程站 12a-12d 接收各组反向链路信号，并对其进行处理。给定的基站 14a-14c 所接收的每个反向链路信号在该基站 14a-14c 内加以处理。通过调制并将各组前向链路信号传输到远程站 12a-12d，每个基站 14a-14c 可以与多个远程站 12a-12d 进行通信。例如，如图 1 所示，基站 14a 同时与第一个和第二个远程站 12a、12b 进行通信，基站 14c 同时与第三个和第四个远程站 12c、12d 进行通信。所产生的分组被发送到 BSC 16，这提供了呼叫资源定位和活动性管理功能（包括从一个基站 14a-14c 到另一个基站 14a-14c 的特定远程站 12a-12d 的呼叫的软传递的编制）。例如，远程站 12c 正在同时与两个基站 14b、14c 进行通信。最后，当远程站 12c 离开基站 14c 之一足够远时，呼叫将被传递给另一个基站 14b。

如果是传输常规的电话呼叫，则 BSC 16 将把所接收的数据发送到 MSC 18，这为具有 PSTN 22 的接口提供了额外的发送服务。如果传输是基于分组的传输（例如，为 IP 网络 24 指定的数据呼叫），则 MSC 18 将把数据分组发送到 PDSN 20，这样，这些分组将被发送到 IP 网络 24。作为选择，BSC 16 将直接把这些分组发送到 PDSN 20，从而将这些分组发送到 IP 网络 24。

传输前向链路和反向链路上的数据和语音的过程会有问题。在使用语音通信的可变速率编码和解码的系统中，基站将不会按恒定的功率电平来传输语音通信。如果使用可变速率编码和解码，则可以将言语特征转换为按可变速率进行最佳编码的语音帧。在示范的 CDMA 系统中，这些速率是完全速率、二分之一速率、四分之一速率和八分之一速率。然后，可以按不同的功率电平来传输这些被编码的语音帧，这样，如果该系统的设计正确，则将会实现所需的目标帧误差率（FER）。标题为《可变速率声音编码器》的第 5,414,796 号美国专利中详细描述了可变速率编码和解码的使用情况，该美国专利被授予本发明的受让人，并被包括于此，用作参考。由于语音通信帧的传输不一定要利用基站

所能进行传输的最高功率电平，因此，可以使用残留功率来传输打包的数据通信。

因此，如果语音帧以 X dB 在给定的时刻 $x(t)$ 来加以传输，而基站具有最大的传输容量 Y dB，那么，可以使用 $(X-Y)$ dB 残留功率来传输打包的数据通信。由于语音通信帧是按不同的传输功率电平来加以传输的，因此，数量 $(Y-X)$ dB 是不可预知的。用于处理这种不确定性的一种方法是：将数据通信有效负载重新打包装到重复、冗余的子分组中。将数据有效负载的冗余的副本打装到帧或分组、子分组或其他依赖于系统的术语中，然后在接收器处对它们进行软组合。软组合的过程允许恢复被损坏的位。

通过软组合的过程，其中，一个被损坏的子分组与另一个被损坏的子分组组合，重复、冗余的子分组的传输能够允许系统按最小的传输速率来传输数据。当存在衰减现象时，尤其需要传输重复、冗余的子分组。当同一信号的多个副本以破坏性方式到达接收器时，会发生瑞利衰减（也被称作“多路径干扰”）。大量多路径干扰的发生会产生整个频带宽度的平落。如果远程站正在迅速变化的环境中移动，则当安排子分组的再传输时，会发生强衰减。当发生这种情况时，基站需要额外的传输功率来传输子分组。如果残留的功率电平不足以再传输子分组就会出现这个问题。

例如，如果基站内的调度程序部件接收用于对远程站传输的数据有效负载，则将数据有效负载冗余地包装到多个子分组中，按顺序将这些子分组传输到远程站。“冗余”指每个子分组所携带的实质上类似的信息。当传输这些子分组时，调度程序部件可以决定定期地或按信道敏感的方式传输这些子分组。

仅仅为了方便说明，这里使用 cdma2000 系统的命名法。这样用并非试图将本发明的实现局限于 cdma2000 系统。在示范的 CDMA 系统中，可以用分组来输送数据通信，这些分组由子分组构成，这些子分组占据时隙。已将时隙大小指定为 1.25 ms，但是，应该理解：在不影响这些实施例的范围的前提下，时隙大小在这里所描述的实施例中可以变化。此外，可以用信息帧来传输数据通信，它们在此期间可以是 5 ms、10ms、20 ms、40 ms 或 80 ms。术语“时隙”和“帧”是在不同的数据信道方面所使用的术语。CDMA 系统包括前向链路和反向链路上的许多信道，其中，一些信道的建立方式与其他信道不同。因此，描述一些信道的术语将会根据信道结构而有所不同。仅仅出于说明的目的，以下将使用术语“时隙”来描述在空中传播的打包的信号。

前向链路包含多个信道，它们包括（但不局限于）导频信道、同步信道、寻呼信道、快速寻呼信道、广播信道、功率控制信道、指派信道、控制信道、专用控制信道、基础信道、补充信道、补充代码信道和分组数据信道。反向链路也包含多个信道。每个信道将不同类型的信息传送到目标目的地。通常，在基础信道上传送语音通信，在补充信道或分组数据信道上传送数据通信。补充信道通常是专用信道，而分组数据信道则通常携带按时间多路传输方式为不同的各方所指定的信号。或者，也可以将分组数据信道描述为共享的补充信道。为了描述这里的实施例，补充信道和分组数据信道一般被称作“数据通信信道”。

通过允许将意料之外的数据消息传输到目标站，补充信道和分组数据信道可以提高系统的平均传输速率。由于远程站无法确定针对自身的子分组何时将会到达，因此，前同步信号一定与每个子分组有关联，并具备远程站的寻址信息。如果子分组传输是定期的，那么，第一个子分组必须具有能够容易检测和解码的前同步信号，它也会向接收站通知将来的子分组传输到达的时间间隔。作为选择，各个定期的传输之间的延迟可能是接收器已知的系统参数。如果第一个子分组传输之后的后续的子分组传输是不定期的，那么，每个后续的子分组传输也必须具有前同步信号。

在一个实施例中，为反向链路建立 ARQ 信道，以便如果已为子分组正确解码，则远程站可以传输确认信号。如果基站接收这种信号，那么，不需要传输冗余的子分组，从而提高系统吞吐量。

在这个数据传输方案中，远程站必须能够检测冗余的子分组并为其解码。由于额外的子分组携带冗余的数据有效负载位，因此，这些额外的子分组的传输将被选择性地称作“再传输”。为了检测这些再传输，远程站必须要能够检测通常在子分组之前的前置位。

应该注意，如果正在按较低的可用功率进行再传输，那么，也可以按较低的可用功率来传输前同步信号。由于前同步信号的精确解码至关重要，因此，如果接收方不能成功地按较低的残留功率来为前同步信号解码，则将有可能失去整个子分组。

另一个需要考虑的事项是前置位所占据的架空。如果前同步信号的长度是 M 个位，整个子分组的长度是 N 个位，那么，所传输的码流的恒定百分比 M/N 专用于非通信信息。这种低效率意味着：如果可以更有效率地传递前同步信息，

则可以实现更理想的数据传输速率。

这里所描述的实施例支持对传输与携带用户有效负载的信道分开的信道上的前同步信息的那些系统中的前同步信息进行解码。此外，可以使用与所接收的前同步信号和数据子分组的解码有关的确认和否定的应答，来优化基站所进行的再传输的调度。

在包含反向链路上的 ARQ 信道、前同步信道和前向链路上的数据通信信道的系统中，基站将传输数据通信信道上的打包的数据通信以及前同步信道上的前同步信号通信，其中，前同步信号通信通知远程站：它是数据通信信道的指定时隙上的子分组的目标目的地。在反向链路上使用 ARQ 信道，以通知传输基站：远程站已经或还没有对其数据通信传输进行精确解码。在这里所描述的实施例中，使用 ARQ 信道上所接收的信号来直接确认数据通信信道上的数据子分组的接收，并间接确认前同步信道上的前同步信号的接收。通过使用有关前同步信号的接收的这些推论，基站中的调度部件可以通过使调度更加有效率来增强再传输和新的数据通信有效负载的调度。

图 2 示出一种装置的一个例子，可以使用该装置来建立结合数据通信信道而建立的前同步信道。在图 2 中，使用功能块所描述的装置来建立前同步信号序列，用于前向链路上的传输。在一个实施例中，携带前同步信息的前向链路信道将被称作“前向次要分组数据控制信道（F-SPDCCH）”。

输入前同步信息码流包含被指定用作介质存取控制（MAC）标识符、子分组标识符和 ARQ 信道标识符的位。其它信息（例如，有效负载长度和每个数据通信信道所使用的时隙的数量）可以由在多信道系统中使用的前同步信息码流携带，在实施例中，数据通信信道被称作“前向分组数据信道（F-PDCH）”。

在一个实施例中，前同步信息码流包含每 N 时隙 F-SPDCCH 子分组 15 个位，其中，N = 1、2 或 4。在这 15 个位中，为 MAC 标识符分配 6 个位，为子分组标识符分配 2 个位，为 ARQ 信道分配 2 个位，为有效负载长度分配 3 个位，并为数据有效负载在通信信道上所占据的时隙数分配 2 个位。当远程站进入通信系统时，根据“唯一的国际移动站标识（IMSI）”，将 MAC 标识符分配给远程站。

在一个实施例中，可以通过循环冗余校验（CRC）编码元件 210 来将一个额外的位附加到前同步信息码流，以便携带前同步信息的位数可适合“正交幅度调制（QAM）”，它具有较高的光谱效率。

在另一个实施例中，可以在零填充元件 220 将另外的多个位附加到前同步信息序列的尾部，以便卷积编码元件 230 采用各新的前同步信息码流重新初始化。在一个实施例中，零填充元件将 8 个零值位附加到前置码流。

在零填充之后，将前置位输入编码元件 230。在已从原始的 15 个位的前置码流中建立 24 个码符号的实施例中，具有制约长度 $K=9$ 并按比率 $R=1/2$ 进行操作的卷积编码器足以构成每 F-SPDCCH 子分组 48 个码符号。

在这个实施例中，然后使用重复元件 240 来产生 48 个码符号的一个的重复序列。利用重复因数 N ，每个 N 时隙 F-SPDCCH 子分组将会有 $48N$ 个符号。在时隙大小是 1.25 ms 的实施例中，重复序列的符号速率是 38.4 千符号/秒 (ksps)。在重复之后，这些符号由交错器元件 250 进行交错，以防止移动的空中传输中所固有的衰落状态。

然后，通过正交相移键控 (QPSK) 调制元件 260，将被交错的符号分成同相 (I) 部分和正交位移 (Q) 部分。然后，在一个实施例中，通过使用第 i 个 64 的 Walsh 代码函数，由乘法器 270、280 来散布 I 符号和 Q 符号。应该注意，对于其他 CDMA 系统而言，可以用其他正交或半正交函数来替代 Walsh 代码函数。在空中将所产生的序列传输到目标站。

图 3 是设置在目标站的前同步信号解码器的一个实施例的框图。如上所述，F-SPDCCH 上的前同步信号的精确解码对于前向链路，尤其是数据通信信道 F-PDCH 上的数据通信的接收而言至关重要，它被设计成在无规律的情况中开始传输。将在包含至少一个前同步信道和至少一个数据通信信道的通信系统内使用图 3 中所描述的前同步信号解码器。在一个实施例中，前同步信号和数据通信用子分组来加以传输，并占据并行信道中的相同的时隙位置。也就是说，前同步信道上的前同步信号所占据的时隙与数据通信信道上的数据通信子分组所占据的时隙具有相同的时序。

在另一个实施例中，前同步信号时隙的数量不需要等同于数据通信所占据的时隙数。在图 3 所描述的实施例中，将前同步信号子分组设计成占据 1、2 或 4 个时隙，而数据通信子分组可以占据 1、2、4 或 8 个时隙。目标站可以使用前同步信号子分组所携带的 MAC 标识符来确定：数据通信信道上的八 (8) 个时隙的数据通信对应于前同步信号。

前同步信道时隙的数量是否正确地体现了通信信道时隙与这里所描述的新颖的前同步信号解码装置和方法不相关。为了方便说明，只描述了一个前同

步信号解码器，其中，前同步信号解码器适用于传递前同步信号子分组的 1、2 或 4 个时隙的系统。

在接收器（未示出）处，将一个解调的软决定值序列输入多个检测元件 390a、390b、390c，它们配置成容纳来自可变时隙数的数据。检测元件 390a、390b、390c 中的每个检测元件都从可变时隙数那里接收一个序列的值，将这些值输入并行的去交错元件 300a、300b、300c。在一个实施例中，第一个去交错元件 300a 在四（4）个时隙上去交错。第二个去交错元件 300b 在两（2）个时隙上去交错。第三个去交错元件 300c 在一（1）个时隙上去交错。第一个去交错元件 300a 的输出由组合元件 310a 进行软组合，以便四个序列（其中，每个序列曾占据一个时隙）被软组合到一个序列中。第二个去交错元件 300b 的输出由组合元件 310b 进行软组合，以便两个序列（其中，每个序列曾占据一个时隙）被软组合到一个序列中。将每个组合元件 310a、310b 和第三个去交错元件 300c 的输出都输入分开的解码元件 320a、320b、320c。在一个实施例中，为每个并行码流使用制约长度为 $K=9$ 、比率为 $R=1/2$ 的卷积解码器。应该理解，在不影响这个实施例的范围的前提下，可以使用其他解码器。

每个解码元件 320a、320b、320c 的输出是一个数据序列和一个最佳路径量度值。因此，在这个实施例中的这个点处，存在 3 个数据序列和 3 个最佳路径量度值。将这 3 个数据序列中的每个数据序列输入多个序列检验元件 330a、330b、330c 中的一个序列检验元件。序列检验元件可以包括一个处理元件和一个存储元件，它们被配置成确定被解码的符号的位值是否与一组已知的标识符相匹配。在一个实施例中，这组已知的标识符可以包括诸如 MAC 标识符、预期数量的 F-PDCH 时隙和/或奇偶校验位等的信息。

由于前同步信号序列原来被编码成占据 1 个、2 个或 4 个时隙，因此，只有来自序列检验元件 330a、330b、330c 的一个输出应该产生数据序列。无法将这些数据序列与已知标识符进行匹配的其他序列检验元件将被配置成输出空值。

但是，如果因某个原因而从序列检验元件 330a、330b、330c 输出一个以上的数据序列，那么，可以使用选择元件 340（包含一个处理元件（未示出）和一个存储器（未示出））来选择数据序列，作为实际的前同步信号序列。将选择元件 340 配置成从序列检验元件 330a、330b、330c 那里接收数据序列，并从解码元件 320a、320b、320c 中的每个解码元件那里接收最佳路径量度值。

通过使用这些最佳路径量度值，选择元件 340 可以将数据序列选作被解码的前同步信号，并将这个数据序列与携带这个数据序列所使用的时隙的指示一起传给接收器。

当图 3 中的前同步信号解码器正在对前同步信道上的信息进行解码时，接收器接收数据通信信道上的信息。在一个实施例中，设立多个缓冲器，以便根据时隙大小来接收和存储时隙信息。例如，使用第一个缓冲器来存储一个时隙的软决定值。使用第二个缓冲器来存储两个时隙的软决定值。使用第三个缓冲器来存储四个时隙的软决定值。使用第四个缓冲器来存储 B 个时隙的软决定值。一旦前同步信号解码器确定携带前同步信号的时隙数或前同步信号的内容所指定的时隙数，控制元件就接收时隙数信息，并选择用于解码的合适的缓冲器的内容。只需要对所选择的缓冲器的内容进行解码。

一旦在接收站接收到前同步信息和数据通信并为其解码，就需要确认该信息的接收。在一个实施例中，将 ARQ 信道配置成传达确认信息。但是，除了良好的数据通信子分组的直接确认以外，也可以使用确认信号来推论前同步信号是否完整无缺地到达。因此，可以使用被配置成确认一个信道的接收的 ARQ 信道，来确认两个信道的接收。

图 4 示出用于建立 ARQ 信道结构的装置的一个例子。远程站（未示出）为每个时隙建立一个位（0 或 1），以指出子分组是否已被精确地解码。该位在重复元件 400 中重复多次。在按 1.2288 兆芯片（megachips）/秒（Mcps）的速率进行传输的系统中，最适宜的重复因数是二十四（24）。使用术语“芯片”来描述散布序列中的位（例如，由 Walsh 代码散布的位模式）。映射元件 410 将重复元件 400 的输出映射到+1 或-1。映射元件 410 的输出由散布元件 420 覆盖。在一个实施例中，扩展元件 420 可以通过第 i 个 64 的 Walsh 代码函数来扩展映射输出的乘法器。Walsh 代码的使用，可提供信道化和阻止接收器中的相位误差。应该注意，对于其他 CDMA 系统而言，可以用其他正交或准正交函数来替代 Walsh 代码函数。

图 5 是流程图，描述了用于使用 ARQ 信道上所接收的信息，或者，缺乏该信息通过基站中的调度元件安排再传输的一种方法。该方法允许基站根据 ARQ 信道上的目标远程站所传输的前同步信号的确认来优化对目标远程站的数据通信再传输。应该注意，有传输冗余的子分组或“再传输”的两种方法。首先，可以用定期的方式来传输多个子分组。虽然第一个传输可能没有被预先安排，

但是，可以执行通信信道，其中，在预定的延迟之后发生第一个传输的所有再传输。这个预定的延迟可以是系统参数，以便在目标站接收第一个数据传输和第一个前同步信号传输之后，没有与后续的再传输一起发送前同步信号，因为目标站已经知道了在预定的延迟之后所接收的子分组直接指向自身。这种定期传输方法被称作“同步递增冗余（SIR）”。

传输冗余的子分组的第二种方式是：根据信道状态，用不定期的方式来发送子分组。这种信道敏感方案要求为每个被传输的冗余的子分组使用前同步信号，因为否则目标站无法确定它是数据通信有效负载的真实目标。这种不定期的传输被称作“异步递增冗余（AIR）”。

在步骤 500 中，基站（未示出）中的调度元件（其中，该调度元件至少包括一个控制处理器和一个存储元件）分别安排前同步信道和数据通信信道上的多个时隙上的前同步信号和有关的数据通信子分组的传输。

在步骤 505 中，基站接收 ARQ 信道上的信号。如果该信号是 ACK（确认），那么，程序流程转到步骤 510。如果该信号是 NAK（非确认），那么，程序流程转到步骤 515。

在步骤 510 中，基站确定 ACK 是否是假警报。假警报是来自不是目标站的远程站的 ACK。基站知道 ACK 是假警报，因为基站能够确定该远程站的身份。在 CDMA 系统中，反向链路信道可以由长伪随机噪声（PN）代码中的时间移位来加以识别。前述的第 5,103,459 和 4,901,307 号美国专利中提供了关于该识别过程的详细描述。如果远程站身份是正确的，那么，在步骤 520 中，基站知道前同步信号已被接收，并继续传输下一个数据通信有效负载，而不是再传输最后的数据通信有效负载。如果远程站身份不正确，那么，在步骤 530 中，基站忽略 ACK 信号，并继续预定的再传输。

由于远程站曾在“第一个传输支持自身”的错误认识下传输过 ACK，因此，冗余的子分组的任何进一步的再传输都将会是给远程站的一个消息：第一个传输曾是一个错误。如果即使在传输 ACK 之后也会发生再传输，则可以对远程站进行编程，以放弃第一个传输。

在步骤 515 中，基站已接收 NAK，并且必须将该 NAK 的发送者识别为目标站。在这一点上，NAK 的接收通知基站：曾接收过前同步信号，而不是数据通信子分组。在步骤 525 中，如果 NAK 来自目标站，则基站发送下一个再传输。如果没有安排再传输，那么，基站重新安排携带相同的数据通信有效负载的一

系列新的冗余的子分组。在步骤 535 中，基站确定 NAK 来自错误接受站，并允许定时器（对于基站和错误站而言很普通）到期，而无须进行再传输。由于基站曾故意忽略远程站的否定回答，因此，远程站将会知道：它不是前同步信号和数据通信的目标，因为没有用适时的方式接收过再传输。远程站可以包括一个定时器。当接收第一个传输时，该定时器开始倒计时；当随后接收另一个传输时，该定时器停止。如果在定时器到期之前没有后续的分组到达，那么，远程站知道第一个传输曾是一个错误，并放弃这第一个传输。

在步骤 540 中，基站既没有接收回答，也没有接收否定回答。如果在预定的时延内没有接收到信号，那么，基站知道没有接收过前同步信号。如果系统遵循 SIR 传输方案，那么，基站知道：没有接收过第一个子分组，后续的再传输也将不会被接收。因此，必须为传输重新安排整个数据通信有效负载。在一个实施例中，通过传输 SIR 系统中的两个前同步信号（一个用于第一个传输，另一个用于第一个再传输），可以避免这个问题。如果没有接收第一个前同步信号，则仍然可能接收第二个前同步信号并为其解码。然后，程序流程可以转到步骤 505。但是，如果在所限定的等待时期内既没有接收第一个前同步信号，也没有接收第二个前同步信号，则程序流程将会返回步骤 500，在那里，基站为另一种传输模式重新安排旧的数据通信。

图 6 是流程图，描述了无论何时在 ARQ 信道、前同步信道或数据通信信道中是否发生传输误差，基站（未示出）与远程站（也未示出）之间的纠错调度方案。在步骤 600 中，远程站接收前同步信号传输和子分组传输。由于远程站可能会错误地将自身确定为前同步信号传输和子分组传输的目标目的地，因此，程序流程分成两个路径。如果远程站是基站传输的真实目标，那么，程序流程转到步骤 610。如果远程站不是基站传输的真实目标，那么，程序流程转到步骤 615。

如果接收传输的远程站是传输的接受者，那么，在步骤 610 中，远程站对前同步信道所传递的信息进行解码。以上描述了为前同步信息解码的一种方法。如果前同步信号被精确地解码，那么，在步骤 620 中，远程站对数据通信信道上的有关的子分组信息进行解码。如果子分组能够被正确地解码，那么，在步骤 622 中，远程站传输 ACK。当基站接收该 ACK 时，在步骤 624 中，基站中的调度元件停止冗余子分组的预定的再传输，并安排前向链路上的新的数据有效负载的传输。应该注意，可以将这个新的数据有效负载指向到曾传输 ACK

的相同的远程站，或者，可以将这个新的数据有效负载指向到基站的传输范围内的另一个远程站。

由于传输过程中的干扰，远程站所传输的 ACK 可能在基站读取 ARQ 信道上的 NAK（而不是 ACK）的位置上发生错乱或降低。当发生这种情况时，基站中的调度元件将会继续预定的再传输。然后，远程站将会接收可以被识别为冗余传输的冗余的子分组，并且将会使用来自解码器的量度值来确定将哪个子分组传给 RLP 层。RLP 层提供 RLP 分组的按次序的传递和复制分组的检测，这降低了如较高的层协议所见的无线电链路误差率。

如果无法对在数据通信信道上传输的子分组解码，那么，在步骤 626 中，远程站传输 NAK。在步骤 628 中，基站发送再传输。远程站将旧的数据子分组保留在缓冲器中，直到定时器到期并将旧的数据子分组作为误差传给 RLP 层为止。如果再传输在定时器所限定的时间内到达，则若所连接的 CRC 位通过 CRC 检验，为再传输解码并将其传给 RLP 层。如果再传输无法被解码，则将再传输作为误差传给 RLP 层。

另一选择，如果 NAK 在传输过程中发生错乱，以致它被错误地读作 ACK，那么，基站将会把新的数据有效负载传输到远程站。在这种情况下，远程站将旧的数据子分组保留在缓冲器中，直到定时器到期为止。如果定时器在再传输期满之前到期，则将旧的数据子分组作为误差传给 RLP 层。

如果 NAK 由远程站传输，而在基站处没有接收 ACK 或 NAK，那么，调度元件（被配置成假设曾经从没有接收过前同步信号）重新安排旧的数据有效负载的传输。远程站将旧的数据子分组保留在缓冲器中，直到定时器到期为止。如果定时器在再传输到达之前到期，则将旧的数据子分组作为误差传给 RLP 层。

如果远程站无法对前同步信号有效负载解码（即关于与数据通信子分组相关的信息），那么，程序流从步骤 610 转到步骤 630，其中，远程站不能在 ARQ 信道上发送传输。如果在基站没有接收回答或否定回答，那么，基站处的调度元件（被配置成假设曾经从没有接收过前同步信号）将旧的数据有效负载重新安排到新的传输时间表中。应该注意，ARQ 信道支持数据通信子分组的接收。如果曾经已在这种情况下建立并接收过 NAK，则调度元件将会假设前同步信号已完整无缺地到达，并将会只发送已预定的再传输；或者，如果 NAK 曾经已错乱并被读作 ACK，则调度元件将会传输新的数据有效负载。

如果远程站对前同步信号有效负载不能正确地解码，例如，如果远程站

对子分组的顺序计数错误地解码，那么，当后续的子分组携带相同的信息或携带失序计数到达时，远程站会产生冲突。在一个实施例中，可以将远程站编程为：或者忽略具有冲突信息的新近到达的子分组，或者使用最佳量度值，以便在缓冲器中所存储的旧的子分组与新近到达的子分组之间进行选择。如果将远程站编程为忽略具有冲突信息的新近到达的子分组，那么，就不需要资源来为该子分组解码。在这两种情况中的任何一种情况下，都不会将 ARQ 信道上的信号发送到基站，以便基站重新安排旧的数据有效负载的传输。

在替换的路径中，如果远程站接收到不是预期接受者的远程站的传输，则程序流程从步骤 600 转到步骤 615。在步骤 615 中，远程站尝试对在前同步信道上所接收的前同步信号序列进行解码。如果可以对该前同步信号解码，那么，在步骤 625 中，远程站将尝试对有关联的子分组解码。

如果可以对子分组能正确地解码，那么，在步骤 627 中，远程站将把被解码的传输传给 RLP 层，并传输 ACK。在步骤 699 中，基站接收该 ACK，但忽略信号，这是因为到达的信号来自非预期的接受者。由于长 PM 码的独特的时间位移的识别，基站可以确定远程站不是预期的目标。基站中的调度元件在不确认信号的情况下继续执行，这是因为调度元件知道远程站不是来自基站的先前传输的预期接受者。在远程站处，RLP 层已接收数据子分组，并确定曾经错误地传送过数据子分组。

如果 ACK 信号错乱到基站将 ACK 检测为 NAK 的那一点，则基站再次忽略该信号，因为基站已确定该信号是假警报。远程站的 RLP 处理这个错误。如果基站没有接收信号，则基站继续执行预定的再传输方案，远程站的 RLP 处理这个错误。

如果在步骤 625 中，远程站无法对子分组解码，则在步骤 631 中，远程站传输 NAK。在步骤 699 中，基站确定曾传输过 NAK 的远程站不是原始传输的预期接受者，并忽略该信号。在一个实施例中，可以在基站和远程站中设置定时器，以便如果基站忽略信号并制止发送再传输，则通知远程站：先前的传输是假警报。远程站将会已经把旧的传输保存在缓冲器中，再将旧的传输作为误差传给 RLP。如果在定时器到期之前接收再传输，则远程站可以将再传输传给 RLP，或者将再传输与旧的传输进行软组合，将其结果传给 RLP。在 RLP 层处，检测并纠正该错误。

如果基站没有从远程站接收 NAK，那么，基站将继续执行冗余地子分组的预

定的再传输。这项行动将会使远程站对再传输（远程站认为它们是虚假的）进行缓冲和解码。来自具有最佳量度的传输的信息被传送给 RLP，它纠正假的信息。

如果远程站无法对前同步信号解码，那么，程序流程从步骤 615 转到步骤 635，其中，没有在 ARQ 信道上传输信号。基站将会继续执行预定的再传输方案。但是，由于远程站没有传输 ARQ 信号，因此，远程站期待旧的数据有效负载的新的传输，而不是再传输。再传输的接收将会向远程站指出：它是特定数据有效负载的错误的接受者。远程站将会把旧的传输作为误差传给 RLP。

如果基站因反向链路中的干扰而接收到可察觉的 ARQ 信号，则基站将会把远程站识别为数据的错误接受者，并忽略可察觉的 ARQ 信号。在一个实施例中，可以在基站和远程站中设置定时器，以便如果基站忽略该信号并制止发送再传输，则通知远程站：先前的传输是假警报。

精通该技术领域的人将会理解：可以使用任何各种不同的技术和技能来表现信息和信号。例如，可贯穿以上描述而加以参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表现。

精通该技术领域的人将会进一步理解：结合这里所揭示的各个实施例而加以描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以作为电子硬件、计算机软件或两者的组合来加以执行。为了清楚地展示硬件和软件的这种可交换性，以上已在其功能性方面大致描述了各种说明性部件、块、模块、电路和步骤。这种功能性是否作为硬件或软件来加以执行取决于强加在整个系统上的特定应用和设计限制。技术娴熟的技工可以用各种不同的方法来为每个特定的应用程序执行所描述的功能性，但是，不应该将这类实施决定解释为导致脱离本发明的范围。

结合这里所揭示的各个实施例而加以描述的各种说明性逻辑块、模块和电路可以利用通用处理器、数字信号处理器（DSP）、特定用途集成电路（ASIC）、域可编程门阵列（FPGA）或其他可编程逻辑设备、分立门电路或晶体管逻辑、分立硬件部件、或设计成执行这里所描述的功能的其任何组合来加以实施或执行。通用处理器可以是微处理器，但作为选择，处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以作为计算器件的组合（例如，DSP 和微处理器的组合）、多个微处理器、与 DSP 核心结合的一个或多个微处

理器或任何其他这种配置来加以执行。

结合这里所揭示的各个实施例而加以描述的方法或算法的一些步骤可以直接在硬件、处理器所执行的软件模块或两者的组合中得到具体表现。软件模块可以驻留在 RAM 存储器、快闪存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或该技术领域中已知的任何其他形式的存储介质中。示范的存储介质耦合到处理器，以便该处理器可以从存储介质读取信息并对其写入信息。作为选择，存储介质可以是处理器的不可缺少的一部分。处理器和存储介质可以驻留在 ASIC 中。ASIC 可以驻留在用户终端中。作为选择，处理器和存储介质可以作为分立部件驻留在用户终端中。

提供所揭示的各个实施例的先前的描述，以便使精通该技术领域的任何人都能够获得或使用本发明。精通该技术领域的人将会容易明白对这些实施例的各种修改，并且，在不脱离本发明的精神或范围的前提下，可以将这里所定义的一般原理应用于其他实施例。这样，本发明并非意在局限于这里所示的实施例，而是被给予跟这里所揭示的原理和新颖的特点一致最大的范围。

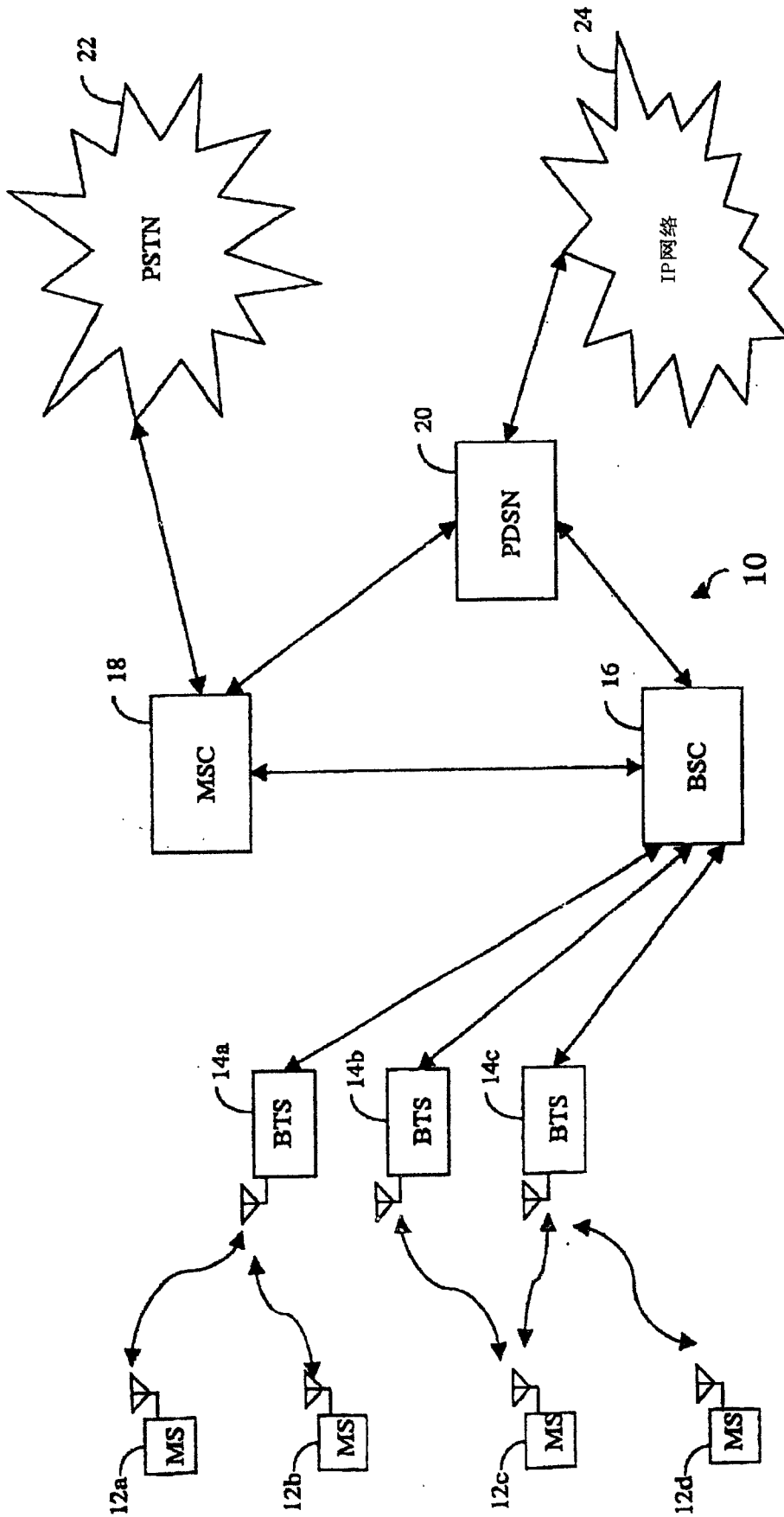


图 1

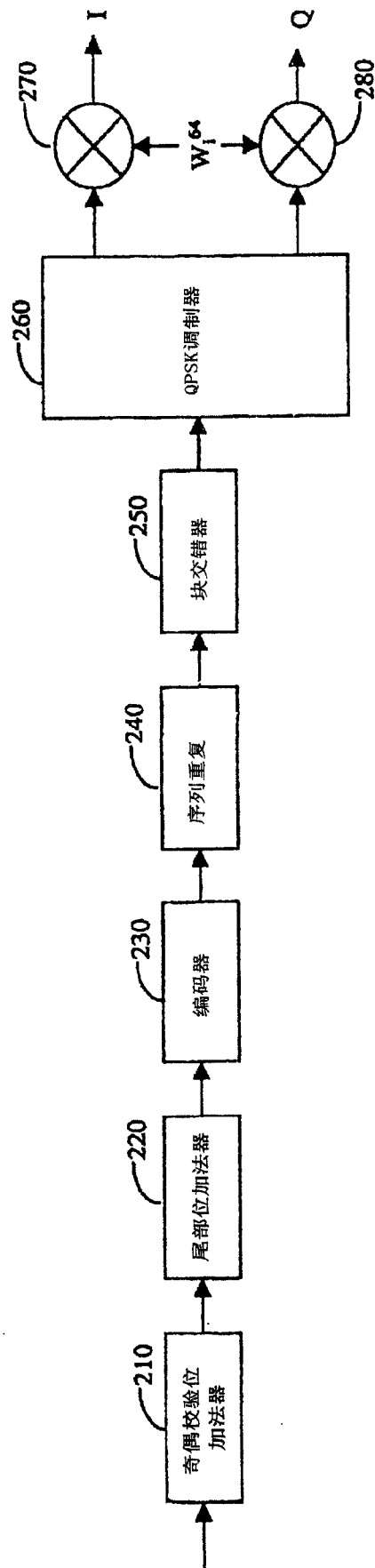


图 2

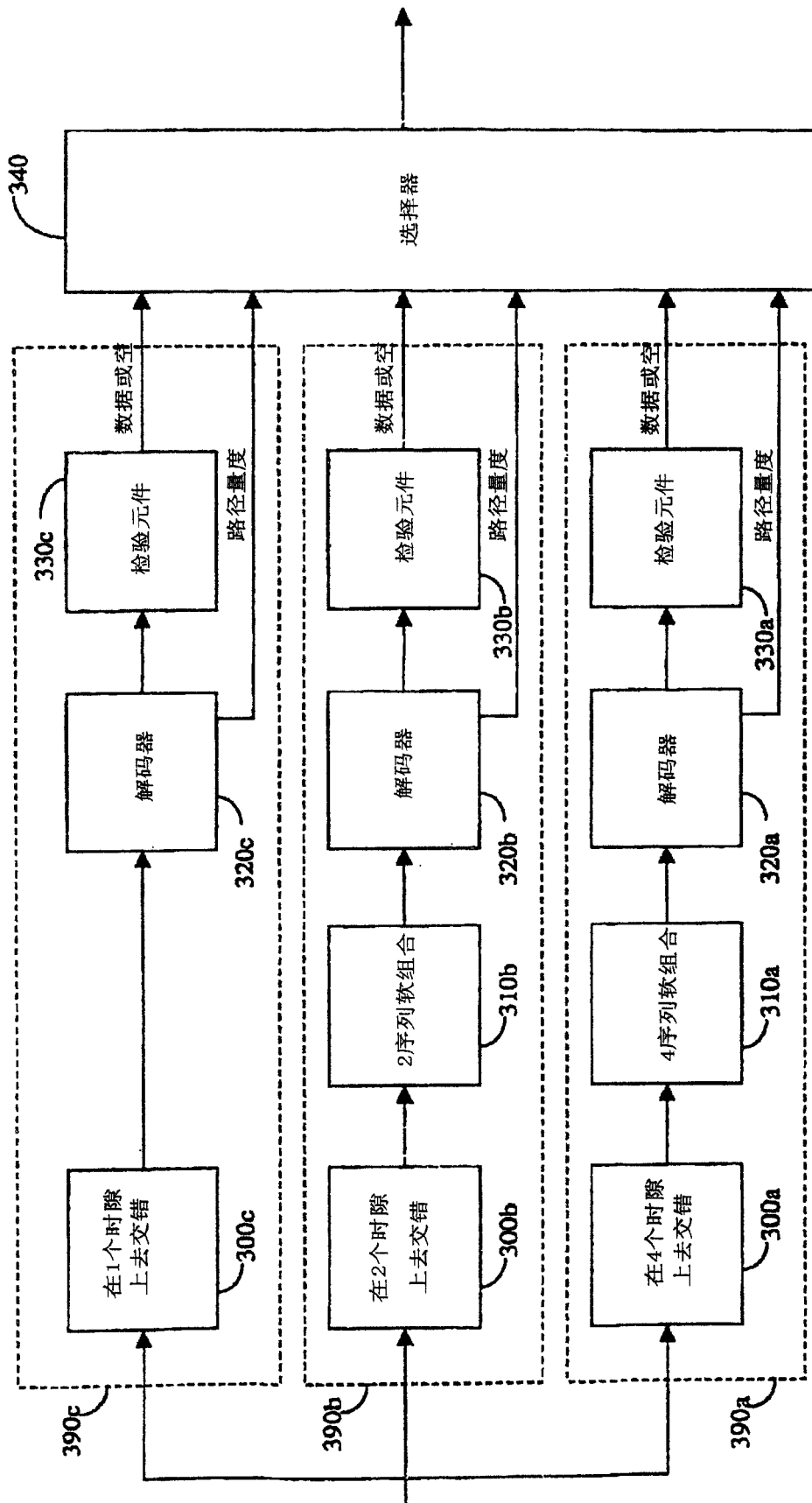


图 3

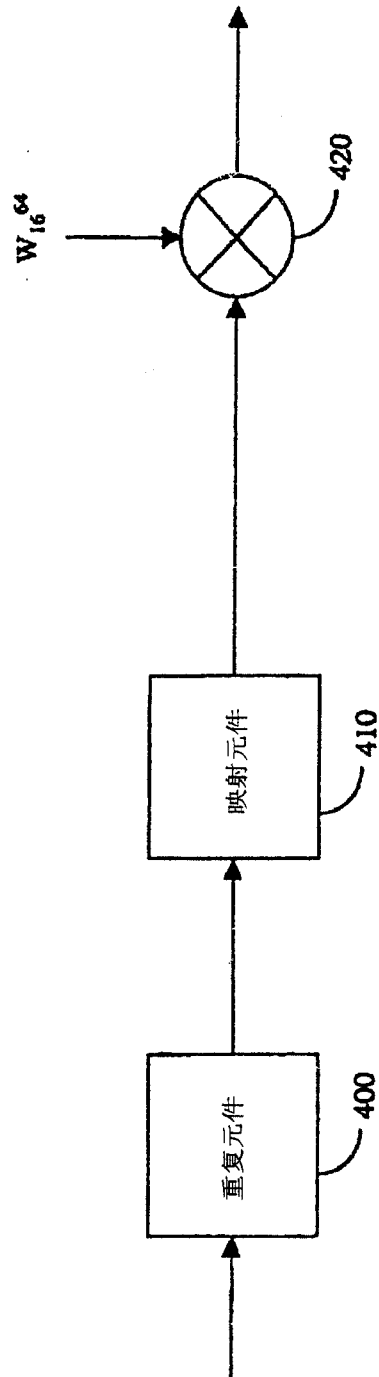


图 4

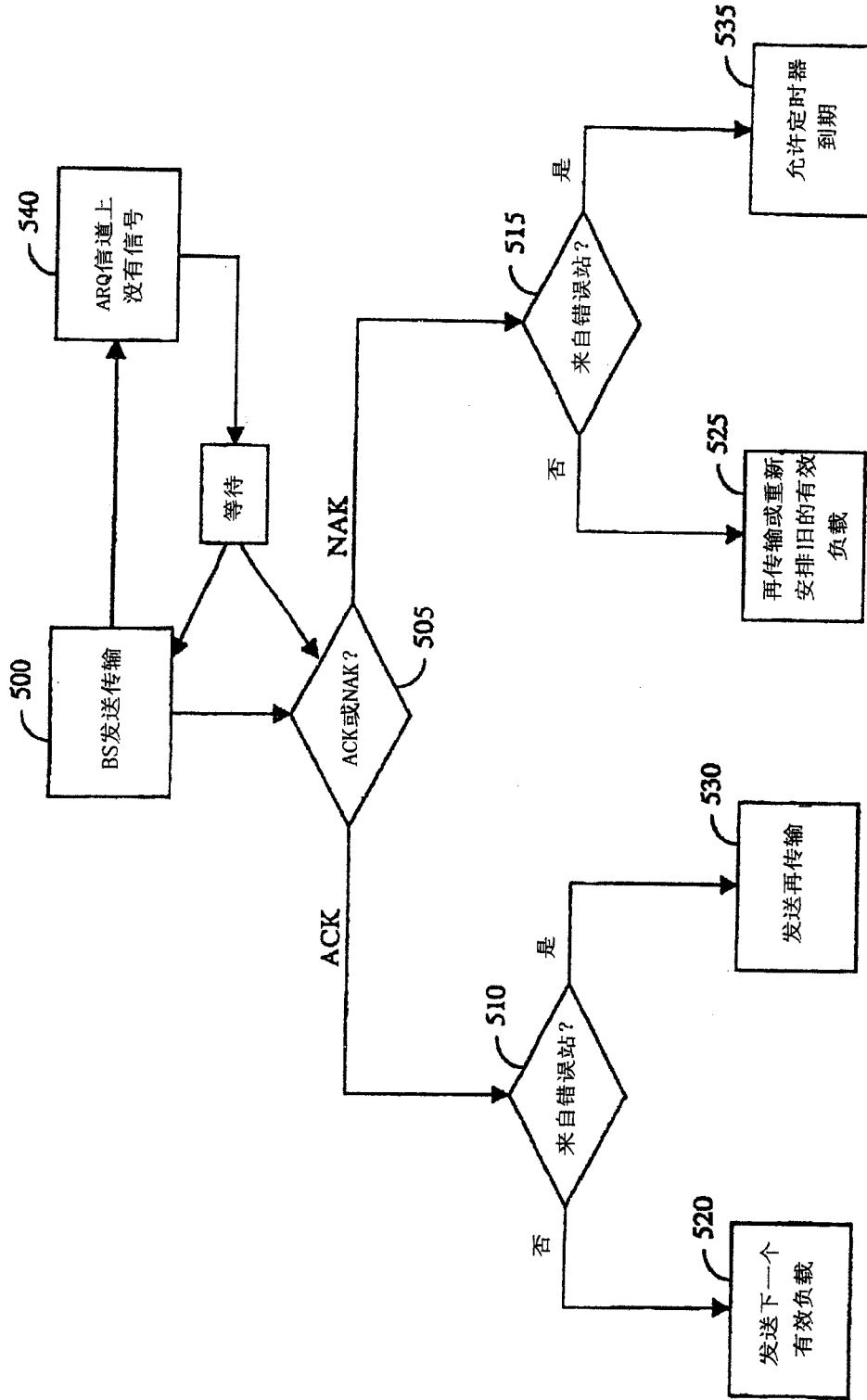


图 5

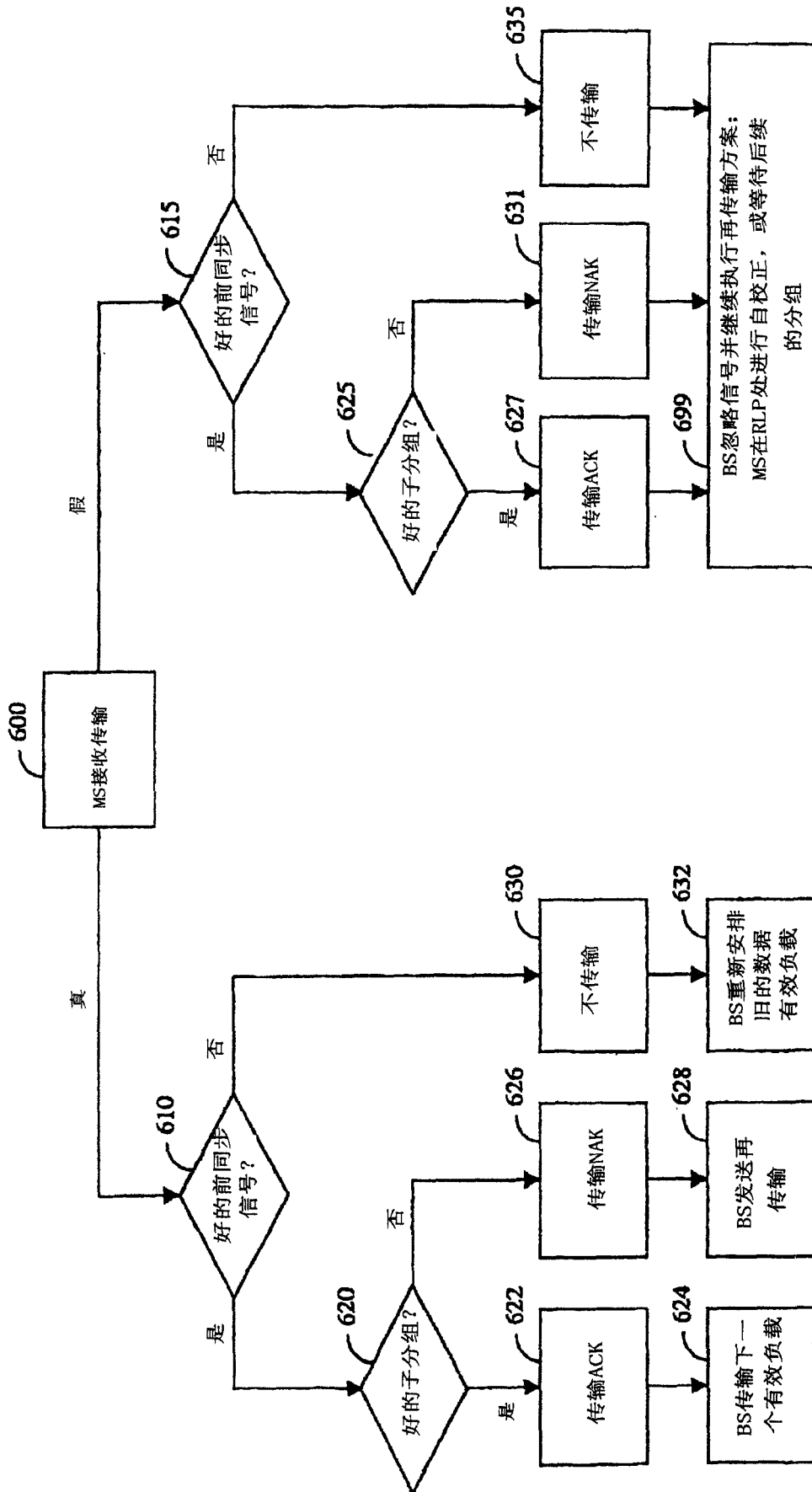


图 6