



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95197878.0

[43]公开日 1998年6月17日

[11] 公开号 CN 1185244A

[22]申请日 95.11.15

[30]优先权

[32]95.4.11 [33]FI[31]951729

[86]国际申请 PCT/FI95/00632 95.11.15

[87]国际公布 WO96/32781 英 96.10.17

[85]进入国家阶段日期 97.12.1

[71]申请人 诺基亚移动电话有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 K·佩克南 K·里克英恩

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

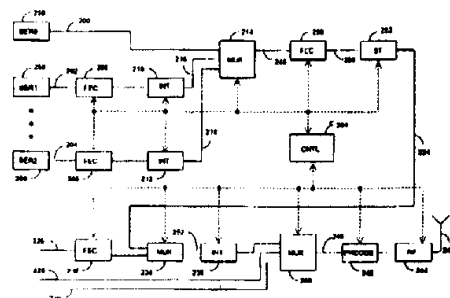
代理人 王 勇 陈景峻

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 数据传输方法和发射机

[57]摘要

本发明涉及在同时传送具有一种或多种数据速率和质量等级的信号的无线数据传输系统中的数据传输方法。为了能够以不同的速率和质量要求通过无线电路径传送信息，本发明的发射机包括至少对某些待发送信号进行外编码以使全部待发送符号具有共同的质量等级的装置（206, 208）、把待发送信号组合成为给定长度的帧的装置（214）、对待发送帧进行内编码的装置（220）、在需要时重复或删除各帧中的符号以使各帧的符号长度等于一已知的、基本上比该符号长度短的时间间隔的长度的倍数的装置（222）。本发明的发射机还包括正比于在符号重复之前各帧所具有的符号数对在各帧的传输期间所用的发射功率进行调整的装置（254）。



权 利 要 求 书

1.一种同时传送具有一种或多种数据速率和质量等级的信号
(200, 202, 204) 的无线数据传输系统中的数据传输方法, 其特征
5 在于至少对某些信号进行外编码 (206, 208), 以使全部待发送信号
具有共同的质量等级, 还在于:

把如此获得的具有共同的质量等级的信号组合成为一个给定长度
的帧, 还在于:

对所组合的信号进行内编码 (220), 还在于:

10 如果需要的话, 在待发送的帧中重复或删除某些符号, 以使各帧的
符号长度是一已知的、基本上比该符号长度短的时间间隔的数倍, 还在
于:

发送各帧所用的发射功率依赖于在符号重复之前各帧所具有的位
数。

2.权利要求 1 的方法, 其特征在于对具有比该系统的最低质量等级
15 高的质量等级的那些信号进行外编码。

3.权利要求 1 的方法, 其特征在于在组合待发送信号之前对这些信
号进行交错 (210, 212)。

4.权利要求 1 的方法, 其特征在于如果需要的话, 其中已重复或删除
20 符号的待发送帧与帧结构指示 (226) 组合, 该指示根据需要进行编
码, 还在于:

如此组合的帧被进行交错 (234)。

5.权利要求 4 的方法, 其特征在于所交错的帧与附加基准信息
(228) 组合。

6.权利要求 4 的方法, 其特征在于所交错的帧与功率调整信息
25 (230) 组合。

7.权利要求 4 的方法, 其特征在于帧结构指示和基准符号放置在待
发送帧的一个或多个组内。

8.权利要求 4 或 7 的方法, 其特征在于在每一帧中传送待发送的后
续帧的帧结构指示。

30 9.权利要求 7 的方法, 其特征在于基准符号和帧结构符号组在帧中
以比该帧中的其它符号高的功率进行发送。

10.权利要求 1 的方法，其特征在于用卷积码实现内编码，用里德-所罗门码实现外编码。

11.权利要求 1 的方法，其特征在于待发送信息的帧结构指示 (226) 在根据需要已被编码 (232) 和交错 (236) 之后在独立于待发送信息的单独信道中传送。

12.权利要求 11 的方法，其特征在于帧结构指示 (226) 与附加基准信息 (228) 和功率调整信息 (230) 组合在一起。

13.在同时传送具有一种或多种数据速率和质量等级的信号的无线数据传输系统中使用的一种发射机，其特征在于包括：

10 至少对某些待发送信号进行外编码以使全部待发送符号具有共同的质量等级的装置 (206, 208)，

把待发送信号组合成为给定长度的帧的装置 (214)，

对待发送帧进行内编码的装置 (220)，

15 在需要时重复或删除各帧中的符号以使各帧的符号长度等于一已知的、基本上比该符号长度短的时间间隔的长度的数倍的装置 (222)，以及

正比于在符号重复之前各帧所具有的符号数对在各帧的传输期间所用的发射功率进行调整的装置 (254)。

20 14.权利要求 13 的发射机，其特征在于包括对那些质量等级设置得比系统中的最低质量等级高的信号进行外编码的装置 (206, 208)。

15.权利要求 13 的发射机，其特征在于包括在组合待发送信号之前对这些信号进行交错的第一装置 (210, 212)。

25 16.权利要求 13 的发射机，其特征在于包括把待发送帧与该帧的帧结构指示 (226) 组合在一起的装置 (234)，该装置 (234) 可操作地与调整符号数的装置 (222) 的输出端和对如此获得的信号 (252) 进行交错的第二装置 (236) 连接。

17.权利要求 16 的发射机，其特征在于包括把待发送帧与包含附加信息的符号 (228, 230) 组合在一起的装置 (238)，该装置 (238) 可操作地与第二交错装置 (236) 的输出端连接。

30 18.权利要求 13 的发射机，其特征在于包括把待发送帧与待发送的后续帧的帧结构指示 (226) 组合在一起的装置 (234)，该装置 (234) 可操作地与调整符号数的装置 (222) 的输出端连接。

19.权利要求 13 的发射机,其特征在于包括对待发送信息的帧结构指示进行编码和交错(236)的装置(232),把所述被交错的指示与包含附加信息的符号(228, 230)组合在一起的装置(238),以及在独立于信道传送信息的单独信道中发送所述符号的装置(242b, 244)。

说明书

数据传输方法和发射机

技术领域

5 本发明涉及在同时传送具有一种或多种数据速率和质量等级的信号的无线数据传输系统中的数据传输方法。

本发明还涉及在同时发送具有一种或多种数据速率和质量等级的信号的无线数据传输系统中使用的发射机。

已有技术

10 对数据传输方法的需求在持续增加。这种需求尤其与无线数据传输系统，例如蜂窝通信系统有关，对蜂窝通信系统提出了比以往更多种多样的业务、例如各种数据和图象业务的要求。

无线数据传输系统通常仅被用来传输语音。尤其就无线业务而言，需要传送的各种业务数量的增加意味着系统必需能够通过无线电路经
15 传送容量不同的信号，例如数据速率为 8 千位/秒的语音和数据速率为 64 千位/秒的数据。此外，还需要传送质量等级不同的信号，这些信号一般来说也同时要求不同的数据速率。一个典型的例子是视频连接，此时图象需要高的数据速率，但可以以较低的数据速率和较低的质量等级
20 传送声音。因此需要数据传输系统在这样的环境上进行有效的操作，即按照多种数据速率、质量等级以及业务类型进行传输。

按照多种数据速率传送信号的一种已有方法—该方法特别适用于 CDMA 多址联接—在国际电信联盟“无线电通信研究小组”的文件 8/1/ 暂行/142 (修订 2 版)“FPLMTS 的 CDMA 无线电接口建议”的出版物中已有描述，该出版物在此援引作参考。在上述出版物的解决方案
25 中，如果系统带宽是 1.23MHz，就能够传送数据速率在 1.2 - 38.4 千位/秒的信号。如果系统带宽提高到 2.46 MHz，则更高的数据速率 (76.8 千位/秒)也是可能的。根据待发送信号的数据速率的不同，用编码深度为 1/3、1/2 或 3/4 的卷积码对信号进行信道编码。此外，还根据数据速率调整发射功率。

30 在上述方法中，只能够以几种特定的数据速率进行传输。此外，如果并行地传送具有不同质量需求的几种业务，则因为最低质量等级的信号规定传输需求，所以不能够有效地利用传输信道。

另一种已有方法在 Baier, A., Fiebig, U.-C., Granzow, W., Koch, W., Teder, P., Thielecke, J. 发表在 IEEE Journal on Selected Areas in Communications (1994 年 12 卷 4 期 733 至 743 页) 上的论文“基于 CDMA 的第三代移动无线电系统的设计探讨”中已有描述, 该论文在此援引作参考。该方法使用固定长度 10 毫秒的帧。传输速率可逐帧地变化。使用了对于语音收缩的卷积编码、截断卷积编码以及里德-所罗门 (Reed-Solomon) 编码。用一单独的控制信道来通知接收机帧结构和传输速率。利用相同的扩展码但以不同的相位并行地发送控制信道和业务信道。两个信道的信号在传输之前被线性合并。

因为必需译码在控制信道接收的信号之后才能够开始业务信道的译码, 所以这一方法的接收机需要大的缓冲器。这也就引入了额外延时。业务信道和控制信道的线性合并将产生多电平 PAM 信号。移动站的普通接收机使用非线性功率放大器来将功耗减至最小, 但是, 这样做将使多电平信号失真。

本发明的特点

本发明的目的是提供能够以多种传输速率沿无线电路径有效地进行信息传输的方法和发射机。特别是在采用 CDMA 多址联接方法时, 速率变化通过调整发射功率来补偿, 由此使相对于其它用户造成的噪声和干扰的位能量保持不变。本发明的方法可应用于多种多址联接方法。

这一目的是利用在引言部分所述的这样一种方法来实现的, 这种方法的特征在于: 至少对某些信号进行外编码, 以使全部待发送信号具有共同的质量等级, 还在于: 把如此获得的具有共同的质量等级的信号组合成为给定长度的帧, 还在于: 对所组合的信号进行内编码, 还在于: 如果需要的话, 在待发送的这些帧中重复或删除某些符号, 以使各帧的符号长度是一已知的、大体上比该符号长度短的时间间隔的数倍, 以及还在于: 发送各帧所用的发射功率依赖于在符号重复之前各帧所具有的位数。

本发明的发射机的特征在于包括: 至少对某些待发送信号进行外编码以使全部待发送符号具有共同的质量等级的装置, 把待发送信号组合成为给定长度的帧的装置, 对待发送帧进行内编码的装置, 在需要时重复或删除各帧中的符号以使各帧的符号长度等于数倍于一已知的、大体上比该符号长度短的时间间隔的长度的装置, 以及正比于在符号重复之

前各帧所具有的符号数对在各帧的传输期间所用的发射功率进行调整的装置。

因此，在本发明的方法中，对具有不同传输速率和质量等级的信号进行编码，以便可把它们组合成为具有一种质量需求的一个信号。对具
5 有一种质量需求的这一信号执行共同的编码和符号速率调整。可以执行符号调整，以便以几种传输速率进行实际的传输。帧结构多路复用产生的二进制 PAM 信号使得非线性功率放大器的使用不会造成任何信号失真。能够以比已有方法更加有效地实现传输信道资源的利用。

附图概述

10 以下参看附图更详细地描述本发明的较佳实施例，附图中：

图 1 表示可应用本发明的方法的无线数据传输系统的一个例子，
图 2a 和 2b 用方框图表示本发明的发射机的两种可替代的结构，
图 3a 和 3b 说明给帧增加附加信息，

图 4 表示位速率符号的传输。

15 较佳实施例的描述

图 1 表示一种无线数据传输方法，即可应用本发明的方法的蜂窝通信系统的一部分。该系统包括具有至用户终端 108 ~ 112 的双向连接
20 102 ~ 106 的基站 100。CDMA 多址联接系统作为所用蜂窝通信系统的一个例子，以下将说明把本发明应用于 CDMA 系统，但是，如本领域普通技术人员所一目了然的，本发明不受此限制。本发明的主要特点与所用的多址联接方法无关。

在图 1 的说明性系统中，每一连接通常都采用一个单独的扩展码，
其位速率、即所谓的时片速率基本上高于数据速率，待发送信息被乘以
25 扩展码，由此被扩展至宽的频带。根据扩展码，接收机就能够把需要的信号与在相同频带内传送的其它信号区别开来。可应用本发明的方法可以被应用到终端和基站，本发明的发射机解决方案可供终端和基站使用。

以下用图 2a 的方框图来说明本发明的方法的第一较佳实施例。假定发射机的作用是发送一组不同的信号 200、202、204，每一信号在
30 传输期间具有各自的质量等级要求和各自的数据速率。测量信号质量和指出其所需的质量等级的一般方法是位差错率 BER，它表示错误位与全部位的比值。作为一个例子，假定信号 200 具有例如 10^{-3} 的质量要求

BER1, 信号 202 具有例如 10^{-6} 的质量要求 BER2, 信号 204 具有例如 10^{-7} 的质量要求 BER3. 信号 200 可以例如由语音组成, 信号 204 由视频图象组成, 信号 202 由其它数据信息组成.

5 全部待发送信号被多路复用器 214 组合成为同样长度的帧. 该多路复用器输出端处的各个帧可包含一个或多个数据源的位. 一个帧中的位数可根据该多路复用器输入端处的数据源的位的不同而变化, 但帧长在时域中是不变的. 在本发明的方法中, 通过对要求较高质量水平的信号、即在图中的例子中对信号 202 和 204 进行外编码, 就能够在组合之前对全部信号获得一共同的质量要求. 因为里德-所罗门编码很适合校正突发差错, 所以可被优选地用作外编码. 对于对延时不敏感的业务, 10 可以对多个帧执行附加的交错 210、212.

于是待发送的全部信号 200、216、218 此时都具有共同的质量等级要求 BER1. 这些信号被多路复用成为一个信号 248, 对其执行共同的内编码. 原则上可以用任何码来实现这一共同的编码, 但在本发明的 15 该较佳实施例中, 使用卷积码, 利用卷积码可以减轻共同的质量要求.

在公共编码之后, 对所编码的信号 250 执行重复编码, 以便在 CDMA 的情况下, 每一帧中的符号长度是时片周期的一个倍数. 通过重复帧中必不可少的符号的个数来实现重复编码. 由于帧长是固定的, 所以符号长度将因重复而按要求发生变化. 因为各个信号帧在共同的编码 20 之后可以根据各个信号的数据速率的不同而具有不同数目的所编码的符号, 所以要被重复的符号个数和从而各帧中的位保护是变化的. 但是, 因为不相等的重复编码因卷积码的记忆性而延续于几个信息位上, 所以这种不足被用作共同码的卷积码所减轻.

在进行了重复编码之后的信号 224 中, 不同业务的每一信号帧仍可 25 具有不同个数的符号. 原来要以低传输速率进行传送的信号即使在进行了重复编码之后仍可具有的符号个数比原来要以高传输速率进行传送的信号的符号个数少. 如此被重复的符号的个数在不同的帧中变化不是非常大, 这意味着接收信号 (在解交错之前) 没有一种变化的可信度.

如果需要, 可以在每一帧中删除某些符号, 而不是进行重复编码, 30 以便每一帧中符号的个数等于时片周期的倍数.

由于各个帧可以包含不同数据源的位, 由此导致各个帧变化的传输速率这一事实, 所以必需在待发送信号中把这种信息传送给接收机. 在

本发明的该较佳实施例中，帧结构指示 226 被编码并与待发送信号进行组合。可以对被如此组合的信号 252 执行共同的交错。

5 根据本发明的另一实施例，待发送的后续帧的帧结构指示在每一帧中进行传送。这种情况如图 4 所示，图中示出相继地要被发送的两个帧，其中的帧 400 被首先发送，然后是帧 402。第一个帧 400 所包含的帧结构符号 404 包括帧 402 的帧结构指示。相应地，帧 402 中的帧结构位包括要被发送的后续帧（未示出）的帧结构指示。因此，有关每一帧的结构的信息在接收机对该帧进行接收时已经为该接收机所得知，但在发送端增大了延时。

10 其它基准信息也可以与待发送信号组合在一起，例如关于功率调整的信息 230，或相干检波所需的基准符号 228。要被增加的符号可被扩展到一个帧的一个或多个组内，如图 3a 的例子所示。该图表示待发送的一个帧 300，该帧 300 包括实际数据符号组 306、308 以及附加符号组 302、304。该帧内的所有符号都以同一发射功率进行发送。图 3b
15 表示第二实施例。垂直轴 310 表示传输期间使用的发射功率，附加符号 302、304 以比实际数据组 306、308 高的发射功率进行发送。这样一来，在接收时就能够保证基准和功率调整符号以及同步的正确性。

在 CDMA 系统中，如此获得的待发送信号 240 被乘以各连接所独有的扩展码，以便该待发送信号扩展至所用的整个频带。获得的宽带信号进一步经射频部分 244 传送给天线 246 进行发射。
20

传输各帧使用的发射功率依赖于该帧中的原始符号数，即依赖于符号重复 222 之前的符号数。因此，由于采用了 CDMA 方法，为了使位能量与噪声及干扰的比值 N_b/N_0 在传输期间保持不变，利用发射功率来补偿各种传输速率。这样一来，原来包括大量位的那些帧以比具有较少
25 个数的位的那些帧大的发射功率进行发送。

以下利用图 2a 的方框图说明本发明的发射机的第一种较佳结构。本发明的发射机包括若干个数据发射器 256 - 260，它们的输出信号 200 - 204 可以具有不同的质量等级要求和数据速率，这些数据源可以同时产生待发送信号。这种典型的数据发射器包括语音编码器、电传、视频
30 编码器或任何其它产生数字信息的数据源。

本发明的发射机还包括第一装置 206、208，对至少某些待发送信号进行外编码，以便由于编码的结果，被如此编码的信号的质量等级要

求等于有效数据源的最低质量等级要求。这样一来，对全部待发送信号就能够获得相同的质量等级要求。使用的编码可以利用已有方法来实现，可优选地使用里德-所罗门编码方法。发射机还可包括对所编码的信号进行交错，即按照任何已知算法改变信号的符号位置的第一装置
5 210、212。

来自所有数据源的信号—这些信号都具有共同的质量等级要求—被传送给多路复用装置 214，这些信号如上所述地在多路复用装置中被组合成为在时域中等长的帧，根据提供给该多路复用器输入端的信号的不同，这些帧可以包含不同数目的位。该多路复用装置的输出端可操
10 作地与第二编码装置 220 连接，在该第二编码装置 220 中对信号进行内编码。该编码器 220 可以是任何所需的编码器；在本较佳实施例中采用卷积编码器，利用该卷积编码器可以减轻共同的质量要求。

被如此编码的信号 250 再传送给装置 222，该装置 222 对待发送帧进行符号数目的调整，以便每一帧中被发送符号的长度是一已知时间间隔的数倍的长度，该已知时间间隔基本上比该符号长度短。如果采用
15 CDMA 方法，则数倍的扩展码位、即时片是可行的。

如上所述，符号数可以通过重复或删除符号来进行调整，如本领域的普通技术人员都懂得的，这两种调整方法都可通过信号处理来实现。

本发明的发射机还包括把其符号已被进行了调整的待发送信号帧
20 与各帧的帧结构指示、例如位速率组合在一起的装置 234。所述帧结构指示首先被传送给编码装置 232，在该编码装置 232 中进行使信息不受传输错误影响的所需编码，并把所编码的信号传送给多路复用装置 238。所述指示可以包括例如对所考虑的帧的帧结构的说明，或有关待发送的后续帧的结构的说明。被如此组合的信号 252 再传送给交错装置
25 236。

发射机可以包括多路复用装置 238，该多路复用装置 238 把所交错的信号与附加信息、例如功率调整信息 230 或供相干接收用的基准符号
228 组合在一起。在 CDMA 发射机中，所组合的信号 240 再传送给装置 242，该信号在该装置 242 中被乘以连接所独有的扩展码，以便该信号
30 扩展至所用的频带。被如此进行了乘法运算的该信号再传送给射频部分，该信号在该射频部分中被变换成为射频并被进行放大，以便被天线 246 进行发送。

本发明的发射机包括控制上述各部分的操作的控制装置 254，该控制装置 254 可以用微处理器或控制逻辑来实现。控制装置 254 还为射频装置 244 调整待发送的各个帧的发射功率，发射功率依赖于在多路复用器 214 之后帧中的符号数。

5 以下利用图 2b 所示的发射机的方框图描述考察本发明的方法和发射机的第二较佳实施例。在图 2b 的实施例中，信道的帧结构指示 226 和其它基准信息 228，230 在独立于数据信道的单独的物理信道中传送。由此能够使信道的功率调整彼此独立，就实施而言，这样做是有益的。

10 在本实施例的解决方案中，待发送的数据信号 224 在乘法装置 242a 中被乘以一个所需的扩展码，该信号从该乘法装置 242a 传送给射频部分 244。关于信道帧结构的指示 226 在被进行了编码 232 和交错 236 之后被传送给多路复用器 238，帧结构信号在多路复用器 238 中与其它需要的基准信息 228、230 组合。如此获得的信号 262 在乘法器 242b 中
15 被乘以所需的扩展码。所用的扩展码可以与在数据传输时使用的扩展码 242a 相同，也可以不相同。被乘的信号再传送给射频部分 244。

 本发明的发射机自然还包括其它部件，例如对于本领域的普通技术人员而言无需多说的滤波器和变换器，但为了简明起见，在图 2a 和 2b 中未示出，也没有对它们进行说明。

20 虽然以上参看附图的例子描述了本发明，但显然本发明不受此限制，可以在所附权利要求书的发明观念内以各种方式对其进行改进。

说明书附图

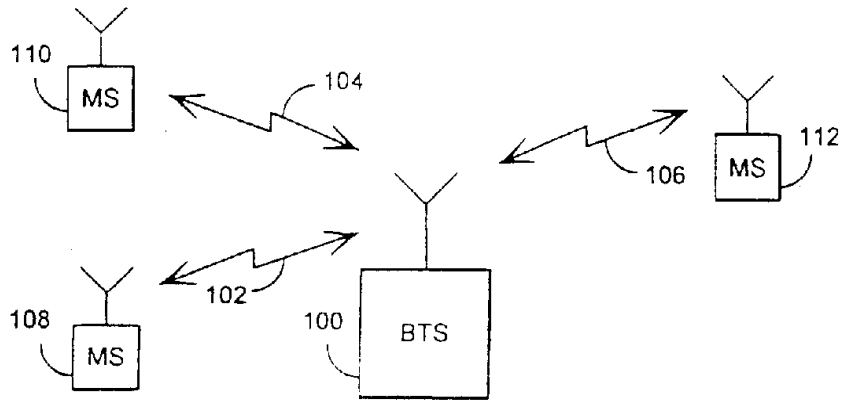


图 1

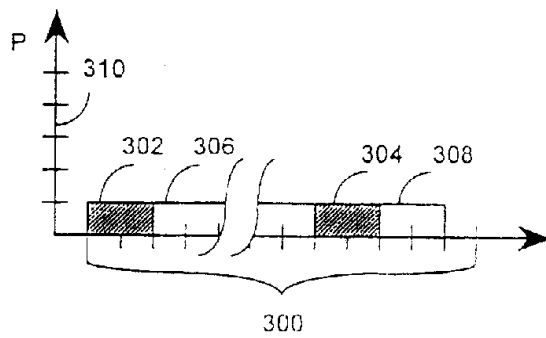


图 3 a

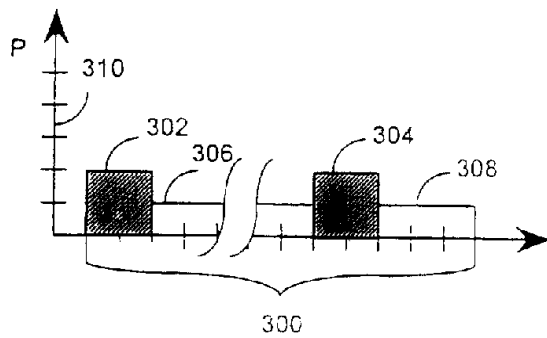


图 3 b

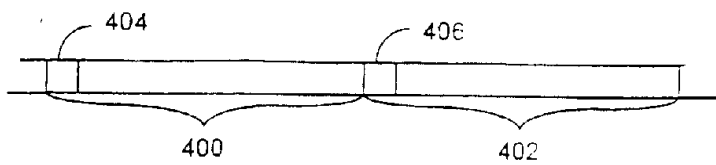


图 4

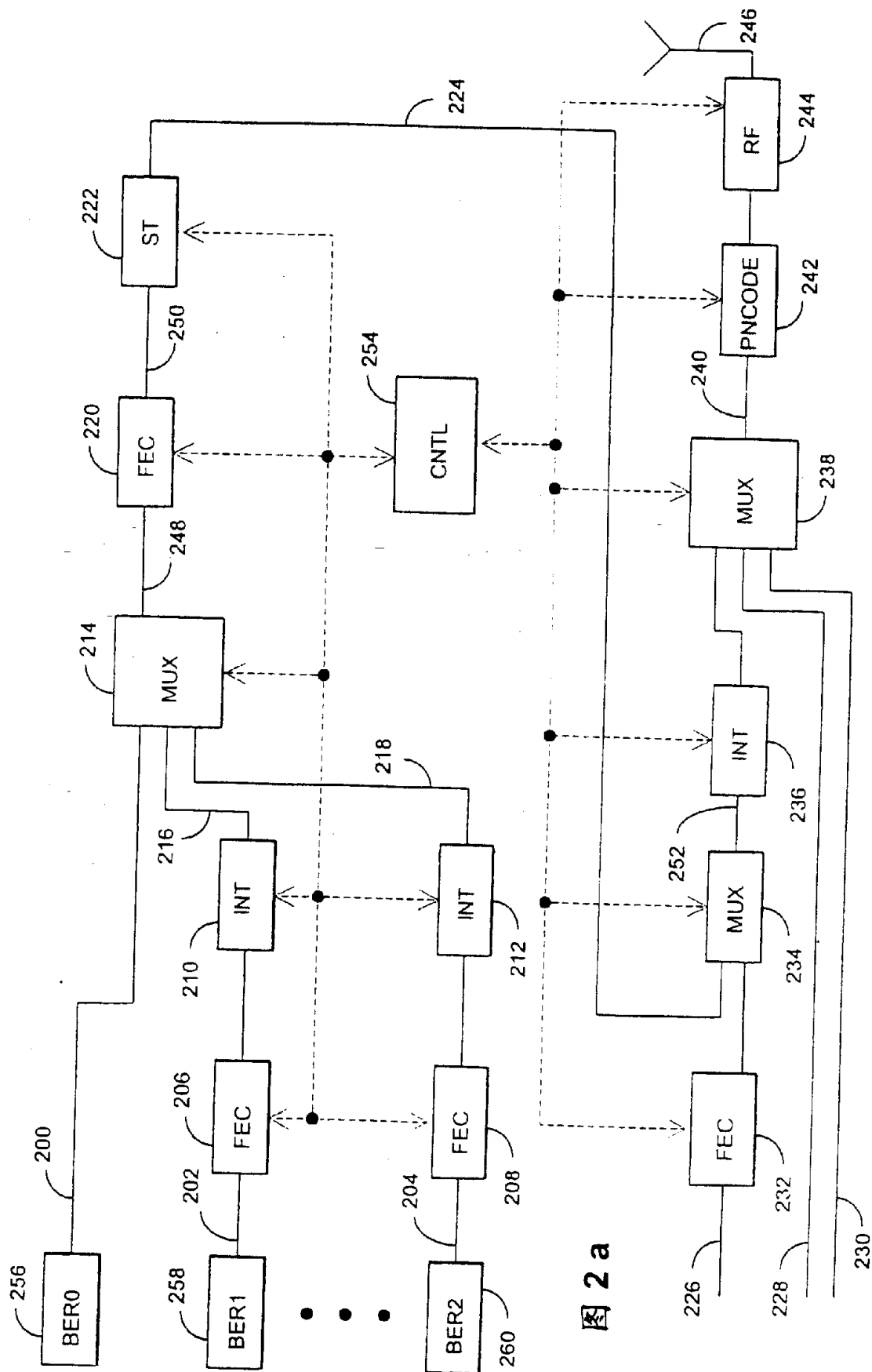


图 2 a

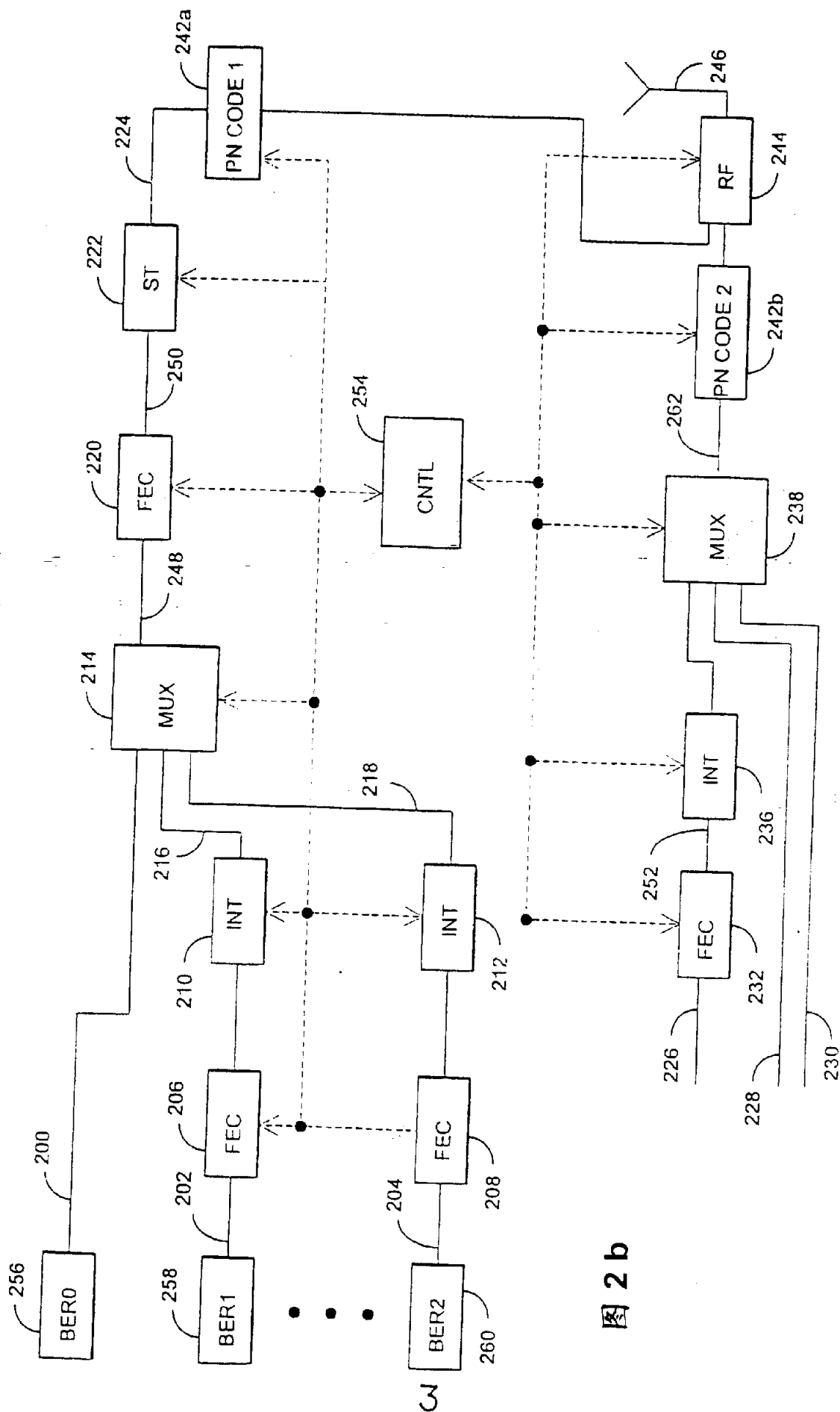


图 2 b