[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04B 7/005
H04J 13/02

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99800395.6

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1215655C

[22] 申请日 1999.3.25 [21] 申请号 99800395.6
[30] 优先权
[32] 1998.3.27 [33] FI [31] 980703
[86] 国际申请 PCT/FI1999/000248 1999.3.25
[87] 国际公布 WO1999/053628 英 1999.10.21
[85] 进入国家阶段日期 1999.11.26
[71] 专利权人 诺基亚网络有限公司
地址 芬兰埃斯波
[72] 发明人 安蒂·托斯卡拉 哈里·霍尔曼
卡里·莱金恩 卡里·皮克恩
审查员 江 红

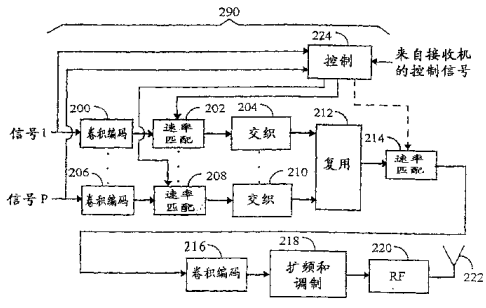
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 董 莘

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 数据通信和无线系统

[57] 摘要

本发明涉及一种用于无线系统的数据传输方法，该无线系统包括至少一个基站以及包括接收机和发射机的终端设备，其中所述基站和所述终端设备通过至少一个物理信道相互通信，该方法的特征在于，所述发射机在一个物理信道上传送至少两个信号，所述信号在被接收时具有不同的质量要求，所述发射机通过使用消除编码和重复编码，分别改变每个所述信号的码元率，以便满足所述的质量要求，以及在所述的同一个物理信道上组合所述信号。



ISSN1008-4274

1. 一种用于无线系统的数据传输方法，所述无线系统包括至少一个基站以及包括接收机和发射机的终端设备，其中所述基站和所述终端设备通过至少一个物理信道相互通信，其特征在于，

所述发射机在一个物理信道上传送至少两个信号，所述信号在被接收时具有不同的质量要求，

所述发射机通过使用消除编码和重复编码，分别改变每个所述信号的码元率，以便满足所述的质量要求，以及

在所述的同一个物理信道上组合所述信号。

2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，对发射机和接收机执行消除编码和/或重复编码，因而码元率的改变不会干扰数据传输。

3. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述发射机将需要发送的信号组合成一个组合信号，在组合之前改变每个信号的码元率，使得组合信号的码元率保持不变。

4. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，在一个或多个所述信号的质量不满足所述接收机中的预定的质量要求时，所述接收机向发射机表明需要改变发射机所发送的信号的码元率。

5. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述发射机将码元率已被改变的待发送信号组合成一个信号，并且所述发射机还改变组合信号的码元率。

6. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述发射机除了改变码元率之外，还交织信号。

7. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，所述发射机除了改变码元率之外，还对信号进行卷积编码和/或里德-所罗门编码。

8. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，每个信号质量要求特定于每个信号。

9. 一种无线系统，包括：至少一个基站以及包括接收机和发射机的终端设备，所述基站和所述终端设备通过至少一个物理信道相互通信，其特征在于，

所述发射机被设置成在一个物理信道上传送至少两个信号，所述信号在被接收时具有不同的质量要求，所述发射机包括：

用于通过使用消除编码和重复编码来分别改变每个所述信号的码元率，以便满足所述质量要求的改变装置，以及

用于在所述的同一个信道上组合信号的组合装置。

10. 根据权利要求 9 的无线系统，其特征在于，对于所述发射机和所述接收机来说，所述改变装置使用的消除编码和/或重复编码是已知的。

11. 根据权利要求 9 的无线系统，其特征在于，所述组合装置将信号组合成一个组合信号，所述改变装置在组合之前改变每个信号的码元率，使得组合信号的码元率保持不变。

12. 根据权利要求 9 的无线系统，其特征在于，所述接收机包括测量信号的质量的装置，在一个或多个所述信号的质量不满足所述接收机中的预定的质量要求时，所述接收机向所述发射机表明需要改变所述发射机所发送的信号的码元率。

13. 根据权利要求 9 的无线系统，其特征在于，所述组合装置将

码元率已被改变的信号组合成一个信号，并且所述发射机（190、290）还包括改变组合信号的码元率的装置。

14. 根据权利要求 9 或 13 的无线系统，其特征在于，除了改变码元率的装置之外，所述发射机还包括交织信号的装置。

15. 根据权利要求 9 或 13 的无线系统，其特征在于，除了改变码元率的装置之外，所述发射机还包括对信号进行卷积编码和/或里德-所罗门编码的装置。

16. 根据权利要求 9 的无线系统，其特征在于，每个信号质量要求特定于每个信号。

数据通信和无线系统

技术领域

本发明涉及用于无线系统的一种数据传输方法，该无线系统包括至少一个基站和包括接收机和发射机的终端设备，基站和终端设备通过至少一个物理信道相互通信。

本发明还涉及一种无线系统，尤其是包括以下设备的无线系统：至少一个基站和包括接收机和发射机的终端设备，基站和终端设备通过至少一个物理信道相互通信。

背景技术

现有移动电话系统希望为用户提供数量和种类不断增多的业务。IMT-2000（2000年国际移动通信）业务共享该目标，这些业务旨在提供高质量语音/声频信号传输，高速率数据传送，相片传输和视频图像传输。此外，IMT-2000业务包括例如互动性，多媒体电子邮件，视频会议和目标位置确定。

不同数据的传送要求不同的码元率和信号发射功率。在现有无线系统中，因为多个信号的码元率无法适配到一个物理信道，所以没有为变化的信道条件优化码元率。如果例如通过同一物理信道传送的两个业务信号在接收时具有不同的质量要求，并且在信道时延情况变化时信号的反应不同，那么会出现影响两个信号的功率值的问题。这种问题一般出现在同时使用里德-所罗门编码和卷积编码的情况。如果信道时延情况变化，那么会出现按照该例的第一信号的质量勉强可以接受，但其它信号却具有不必要的高质量的情况。这种状况在以下情形下尤为突出：仅需要低码元率的业务信号迫使要求高码元率的业务信号使用额外的发射功率。现有技术方案无法解决这种不均衡。未解决的不均衡性会在无线系统的整个区域上引起干扰。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种方法和实现该方法的无线系统，用以解决上述问题，平衡信号质量。

根据本发明的一个方面，提供了一种用于无线系统的数据传输方法，该无线系统包括至少一个基站以及包括接收机和发射机的终端设备，其中所述基站和所述终端设备通过至少一个物理信道相互通信，该方法的特征在于，

所述发射机在一个物理信道上传送至少两个信号，所述信号在被接收时具有不同的质量要求，

所述发射机通过使用消除编码和重复编码，分别改变每个所述信号的码元率，以便满足所述的质量要求，以及

在所述的同一个物理信道上组合所述的信号。

根据本发明的另一个方面，提供了一种无线系统，尤其是包括以下设备的无线系统：至少一个基站以及包括接收机和发射机的终端设备，所述基站和所述终端设备通过至少一个物理信道相互通信，该无线系统的特征在于，

所述发射机被设置成在一个物理信道上传送至少两个信号，所述信好在被接收时具有不同的质量要求，该发射机包括：

用于通过使用消除编码和重复编码来分别改变每个所述信号的码元率，以便满足所述质量要求的装置，以及

用于在所述的同一个信道上组合信号的组合装置。

本发明的方法和系统可以实现多个优点。接收的信号的所需质量要求可以得到平衡，从而可以使用优化的发射功率。其结果是无线系统中的干扰更少。

附图说明

下面结合附图，通过优选实施例详细描述本发明，在附图中

图 1 示出了现有技术发射机；

图 2 示出了本发明的发射机；以及

图 3 示出了本发明的收发信机。

具体实施方式

本发明的方案尤其适用于 WCDMA（宽带码分多址），UMTS（全球移动电话系统）和 IMT-2000 无线系统。因此，本发明至少适用于基于 TDMA（时分多址）和基于 CDMA（码分多址）的无线系统。

首先通过图 1 考察如何按照现有技术发送数据。在该例中，发射机 90 仅通过同一信道发送信号 1 和信号 2，但是相同的原理也可以应用于 3 个或更多个需要发送的信号。这些信号一般在接收时具有不同的质量标准。载波-干扰比或者误码率 BER 可以用作质量标准。信号 1 的 BER 是例如 $BER1=e^{-3}$，而信号 2 的 BER 是例如 $BER2=e^{-6}$。因为质量要求是信号特定的，所以这些信号应当以不同的发射功率/码元率发送。需要发送的信号 2 首先在装置 100 中通过例如里德-所罗门编码。这种编码过程也可以采用其它编码。接着，在装置 102 中，对信号 2 进行交织，换句话说，重新组织信号的比特或符号，使得信号 2 对衰落的承受能力更强。信号 1 和信号 2 在组合装置 104 中组合成一个组合信号，组合装置 104 可以是一个复用器。接着，在编码器 106 中对组合信号进行卷积编码。如果需要，在装置 108 中可以通过取消编码或重复编码来改变组合信号的码元率，因而也改变了发射功率。取消编码或重复编码增加或减少了需要发送的比特数量，以类似方式影响这两个信号。信号还在装置 110 中进一步交织。最后，在射频装置 114 中以本领域技术人员众所周知的方式将信号调制成射频信号，射频信号由天线 116 发送。因为仅提供了一个共享单元 108 来调整码元率，所以无法对信号功率值进行优化。

现在通过图 2 考察本发明的方案。发射机 90 发送具有不同质量要求的总共 P 个信号。需要发送的信号的数量 P 是 2 或更多。在组合之前，信号 1 由编码器 200 编码，码元率在装置 202 中调整，在装置 204 中交织。其它信号以类似方式处理，这样，信号 P 在编码器 206 中编

码，码元率在装置208中调整，在装置210中交织。尽管无线系统发射机中一般都采用编码器200、206和交织装置204、210，但它们与本发明无关。因此，除了编码器200、206和交织装置204、210之外，本发明方案还可以包括其他信号处理装置。对本创新方案重要的是，这种实施例中的信号至少可以要求单一装置202和210影响码元率，这两个装置在需要时通过取消编码和/或重复编码来改变码元率。码元率的改变还改变了信号发射功率，因此，码元率的改变等价于信号发射功率的改变。信号在组合装置212中组合，组合装置212是一个复用器。在本发明方案中，装置214可以在需要时进一步改变组合信号的码元率，装置214还完成取消编码和/或重复编码操作。但是，在本发明方案中，不需要在此时改变码元率。发射机90的后续操作与本创新方案无关。但是，信号一般在装置216中交织，在装置218中以一种或多种方式扩频编码和调制，在装置220中调制成射频信号，通过天线222发射。因此，通过同一物理信道发送至少两个通常与不同业务相关联的不同信号。这里，物理信道定义成基于一个或多个扩频码的使用的信道。

在本发明的优选实施例中，发射机90的码元率可以由接收机控制。在这种情况下，控制信号（“来自接收机的控制信号”）从接收机传送给发射机的控制单元224，该控制单元控制部件202、208按照该控制信号的指令改变码元率。如果部件214在发射机90中使用，控制部件224也可以控制该部件改变码元率。信号1到P还被传送到控制部件224，因而控制部件224知道所需的码元率。以已知方式对发射机和接收机执行改变码元率和发射功率消除编码和/或重复编码。因此，该改变不会影响数据传输。

图3详细示出了本创新方案的特性。无线系统的基站和终端设备是收发信机，图3的框图大体示出了这种收发信机。收发信机发送P个信号，发射机290首先在装置300、306中对这些信号进行编码，装置302、308调整码元率，装置304、310象图2一样进行交织。因此，信号处理还按照图2进行，换句话说，信号由组合装置312组合，组

合信号的码元率在装置 314 中进一步调整，装置 316 对组合信号进行交织。接着，在典型的发射机部件 290 中，装置 318 将控制数据加入待发送的信号中，装置 318 最好是一个复用器。接着，对信号进行扩频编码，由乘法器 322 将该信号乘上由扩频码生成器 320 提供的扩频码。乘法器 326 将该信号乘上由 RF 振荡器 324 提供的载波，将该扩频信号调制成射频信号，并由滤波器 328 对该信号进行滤波。射频信号在 RF 功率放大器 330 中放大，通过双工滤波器 332 传送到天线 334 以进行发送。

在本发明方案中，接收机 280 以下述方式工作。天线 334 接收信号，它是包含若干信号的组合信号。接收的信号通过双工滤波器 332 传播到滤波器 336，后者仅允许所需频段通过。乘法器 340 将信号乘上本地振荡器 342 的信号，解调该滤波信号，并在滤波器 344 对信号进行低通滤波。接着，希望在自动增益控制放大器 346 中将接收信号的功率值保持不变。模拟/数字转换器 348 将信号转换成数字形式。因为信号是多径传播信号，所以其目标是在部件 350 中组合沿不同路径传播的信号分量，按照现有技术，部件 350 包括多个瑞克分支。将接收的信号与所用的扩频码相关联，搜索瑞克分支以不同时延接收的信号分量，该接收的信号被延时预定的时延。如果找到了信号分量时延，那么组合属于同一信号的信号分量。同时，解码信号分量的扩频编码。接着，装置 352 通过去复用分离接收信号中包含的控制信号和数据信号。将包含数据的信号部分传送给装置 354 进行去交织。这里，去交织对应于交织装置 316 的交织块。接着，在装置 356 中，对信号进行对应于发射机部件 314 的码元率改变的逆操作。因此，如果发射机部件 314 已进行了消除编码，那么部件 356 对对应范围进行重复编码。接着，去复用装置 358 将组合信号被划分成 P 个信号。在去交织装置 360 中去交织第一信号的交织，在装置 364 中针对发射机部件 302 的调整进行码元率的逆调整，装置 364 解码信号的编码，在这种情况下，信号 1 对接收机可用。对其它去复用信号重复类似的过程；类似地，装置 366 对信号 P 的交织进行去交织，装置 368 进行消除编码或重复

编码，装置370对信号进行解码。发射机的装置300、306通常进行卷积编码，卷积编码由接收机的装置364、370解码。

接收机280还包括测量信号质量的部件372。如果任何接收信号没有满足质量要求，或者超出质量要求太多，换句话说，与预定质量要求偏差太多，则从部件372向发射机部件318传送控制码元率的信号，以控制信道。

本发明的方案还适用于这样的无线系统，其中物理信道基于字符串而不是扩频码，基于TDMA传输的系统，例如GSM无线系统中的情况就是如此。在这种情况下，在同一字符串中可以以优化的功率值发送多个业务信号。其优点在于，接收机不需要从每个业务接收单独的信号。这也应用于TDMA/CDMA无线系统，其中在字符串中使用扩频编码。因此，可以利用字符串中使用的码或码组同时安置多个不同业务。图1到3示出了采用扩频编码的发射机和接收机。就部件的其余部分而言，真正的基于TDMA的发射机和接收机与图1到3所示的类似，但是部件112、218自然忽略了扩频编码，装置320和322也不必要。此外，这种情况下也不在部件350中根据扩频码搜索多径传播所引起的接收信号时延。在TDMA接收机中，部件350进行均衡，其中将接收的信号乘上信道脉冲响应估计。脉冲响应估计则通过训练序列或另一已知序列，以本领域技术人员众所周知的方式生成。在TDMA/CDMA收发信机中同时采用发射和接收模式。

尽管以上结合附图的例子描述了本发明，但显然本发明并不局限于此，而是可以在权利要求书所公开的创新思想范围内以不同方式予以改进。

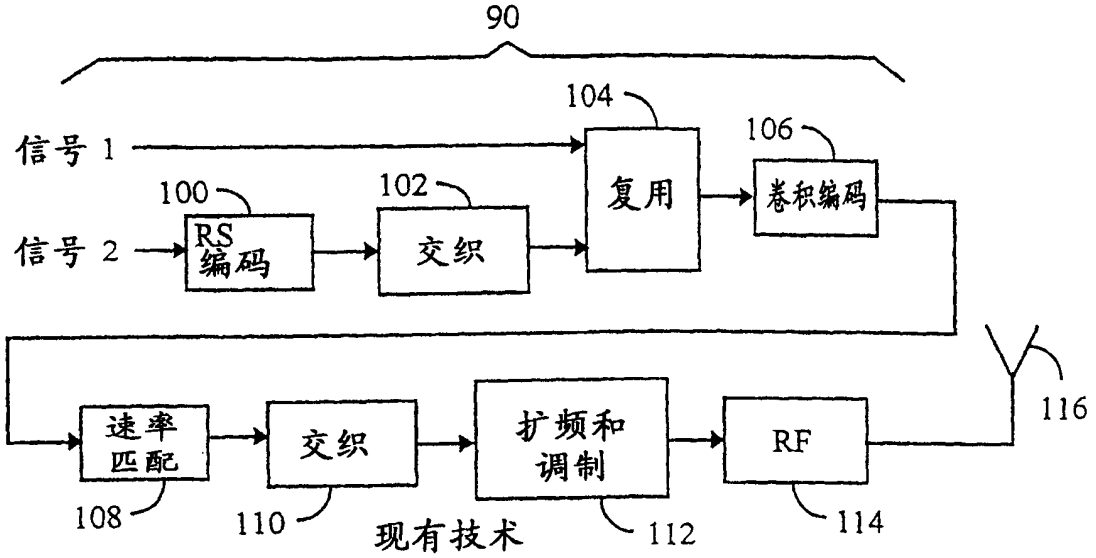

90
信号 1
信号 2
100
RS 编码
102
交织
104
复用
106
卷积编码
速率匹配
108
交织
110
扩频和调制
112
RF
114
116
现有技术

图1

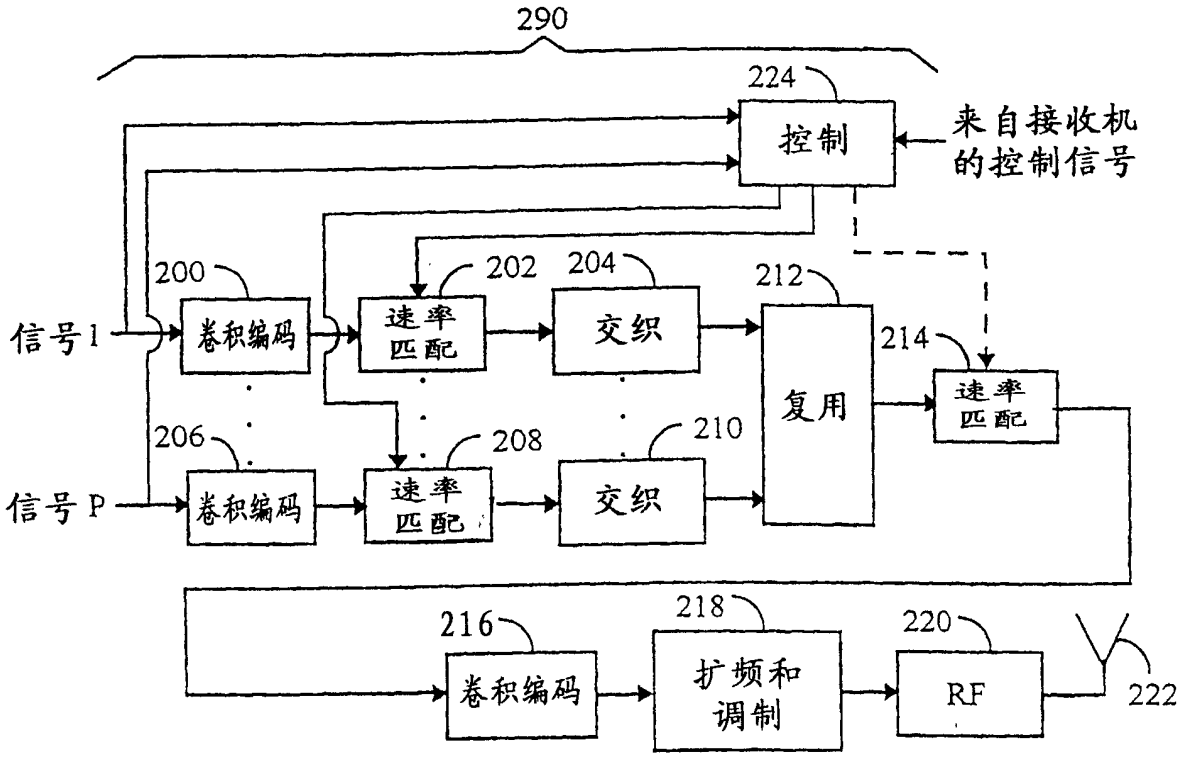

290
224
控制
来自接收机的控制信号
信号1
信号P
200
卷积编码
202
速率匹配
204
交织
206
卷积编码
208
速率匹配
210
交织
212
复用
214
速率匹配
216
卷积编码
218
扩频和调制
220
RF
222

图2

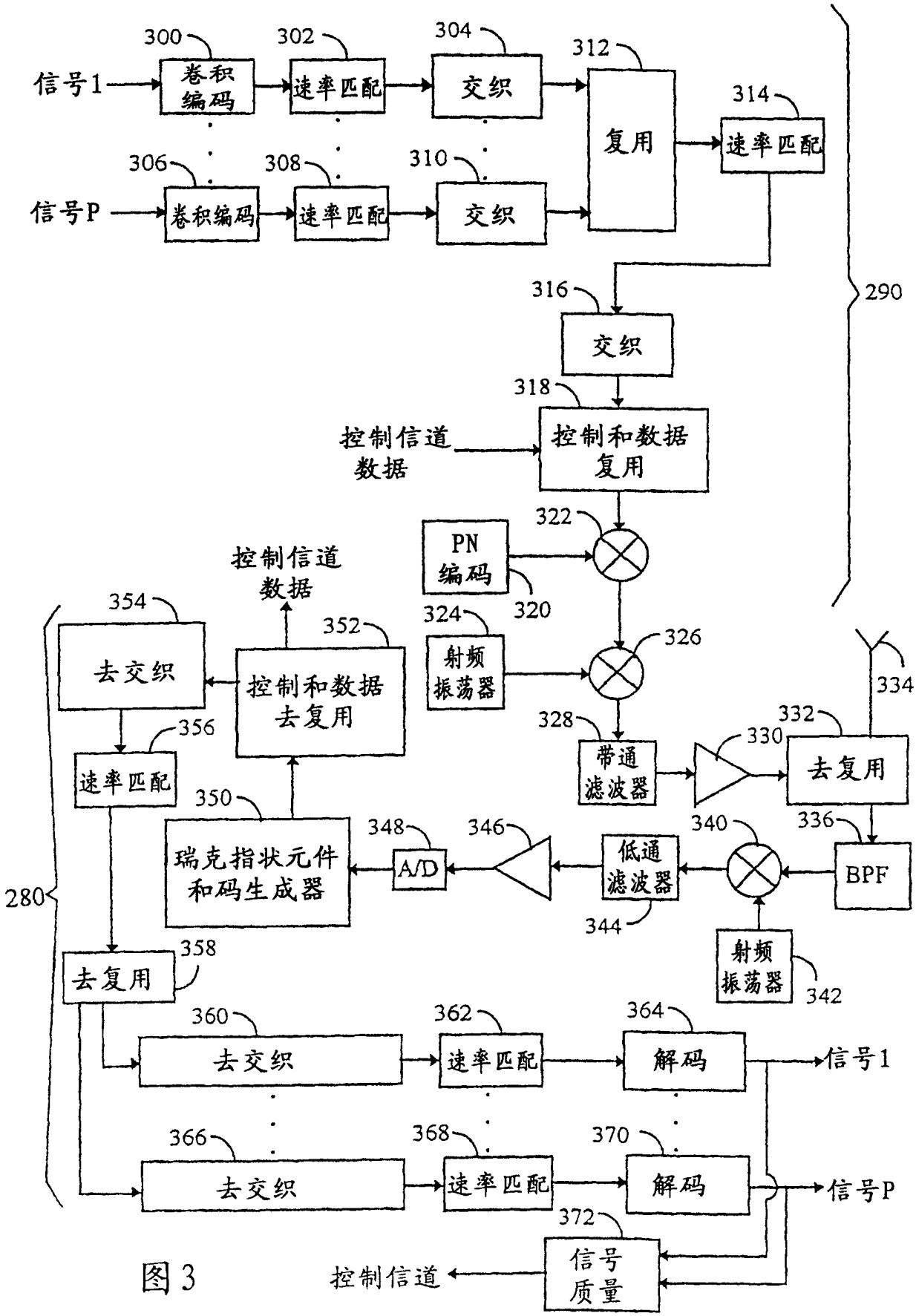

信号1
卷积编码
速率匹配
交织
信号P
卷积编码
速率匹配
交织
复用
速率匹配
交织
控制信道数据
控制和数据复用
PN编码
射频振荡器
控制信道数据
去交织
控制和数据去复用
速率匹配
带通滤波器
去复用
瑞克指状元件和码生成器
A/D
低通滤波器
BPF
射频振荡器
去复用
去交织
速率匹配
解码
信号1
去交织
速率匹配
解码
信号P
信号质量
控制信道
290
280
300
302
304
306
308
310
312
314
316
318
320
322
324
326
328
330
332
334
336
340
342
344
346
348
350
352
354
356
358
360
362
364
366
368
370
372

图 3