



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1557053 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 02818604.4

(22) 申请日 2002.09.05

(30) 优先权数据

09/962,424 2001.09.25 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2004.03.23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2002/028394 2002.09.05

(87) PCT申请的公布数据

W003/028232 EN 2003.04.03

(73) 专利权人 马维尔国际贸易有限公司

地址 巴巴多斯圣迈克尔

(72) 发明人 R·麦伦克 D·赖尼斯 P·斯潘塞

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 孙莉

(51) Int. Cl.

H04B 1/16(2006.01)

(56) 对比文件

US 6072987 A, 2000.06.06, 第5栏18行-第6栏10行.

US 5978366 A, 1999.11.02, 第6栏24行-第12栏22行, 附图6-9.

CN 1300483 A, 2001.06.20, 全文.

审查员 黄玲

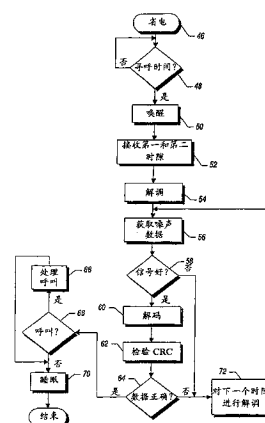
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

在通信终端中省电

(57) 摘要

利用交织的通信终端 (20) 可以在一定时间被唤醒。寻呼消息确定终端是否将保持唤醒状态或者能够返回睡眠状态。通过确定是否需要全部可用时隙进行解调,可减少唤醒通信终端 (20) 的时间量。在许多情况下,能够根据终端 (20) 查找自身的环境及其所接收信号的质量来获取必要信息,而不需要对来自传送消息的码元的全部时隙的码元进行解调。因此,可以减少接收寻呼消息的时段,并且同样可减少功耗。



1. 一种用于控制接收机的方法,包括:

唤醒所述接收机以接收寻呼消息,该寻呼消息是由在多个不同时隙上发送的所发送码元所限定的;

对所接收的码元的至少一部分进行解调;

利用解调后码元的比限定所述寻呼消息的码元的全部要少的一部分来估计所述寻呼消息;

评估所估计的寻呼消息的正确性;以及

如果所述寻呼消息达到或超过正确性要求,则基于已利用比限定所述寻呼消息的码元的全部要少的解调后码元估计了所述寻呼消息来使所述接收机返回到睡眠模式。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于

估计所述寻呼消息包括对所述寻呼消息解码。

3. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

在对部分码元进行解调之后获取噪声数据并且评估所述寻呼消息的信号质量。

4. 如权利要求 3 所述的方法,解调步骤还包括:

根据所述寻呼消息的信号质量来确定是否要对所述寻呼消息的初始部分进行解码。

5. 如权利要求 3 所述的方法,解调步骤还包括:

对第一对时隙中的码元进行解调;

获取噪声数据;以及

根据所述噪声数据确定是否还要对其它时隙中的码元进行解调。

6. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

对第一对时隙中的码元进行解调;

确定是否需要其它信息;以及

如果需要其他信息,则对第三时隙中的码元进行解调。

7. 一种通信终端,包括:

解调器,该解调器被配置为接收由在多个不同时隙上发送的所发送码元所限定的寻呼消息,并且对所接收的码元的至少一部分进行解调;

解码器,该解码器被配置为利用解调后码元的比限定所述寻呼消息的码元的全部要少的一部分来对所述寻呼消息解码;以及

控制电路,该控制电路被配置为确定所述寻呼消息是否达到或超过正确性要求,并且如果是,则基于已利用比限定所述寻呼消息的码元的全部要少的解调后码元对所述寻呼消息解码来使所述接收机返回到睡眠模式。

8. 如权利要求 7 所述的通信终端,其特征在于所述通信终端是蜂窝电话。

9. 如权利要求 8 所述的通信终端,其特征在于所述蜂窝电话能够使用 GSM。

10. 如权利要求 7 所述的通信终端,其特征在于所述控制电路还被配置为:

在所述解调器对部分码元解调之后从所述解调器获取噪声数据;以及

根据所述噪声数据来评估所述寻呼消息的信号质量。

11. 如权利要求 10 所述的通信终端,其特征在于所述控制电路还被配置为:

根据所述寻呼消息的信号质量来确定是否对所述寻呼消息的初始部分进行解码。

12. 如权利要求 10 所述的通信终端,其特征在于

所述解调器被配置为对第一时隙中的码元进行解调 ; 并且
所述控制电路被配置为 :
从所述解调器获取噪声数据 ; 以及
根据所述噪声数据确定是否指示所述解调器对其它时隙中的码元进行解调。

13. 如权利要求 7 所述的通信终端, 其特征在于
所述解调器被配置为对第一时隙中的码元进行解调 ; 并且
所述控制电路被配置为 :
确定是否需要其它信息 ; 并且
如果需要其它信息, 则指示所述解调器对第三时隙中的码元进行解调。

在通信终端中省电

技术领域

[0001] 本发明涉及通信终端、如蜂窝电话和寻呼机，具体地说，涉及由通信终端对消息进行接收和解码的方法。

背景技术

[0002] 对发送给蜂窝电话的消息进行编码，以便减少噪声破坏消息的可能性。消息包含多个或者为‘0’或者为‘1’的比特。消息的编码通常包括增加冗余度（也就是使编码消息比原始消息长）、引入码元相关性（也就是使编码消息中的每个码元的值是原始消息中多个比特的函数）以及对消息进行交织（也就是混合编码消息中的码元的顺序）。

[0003] 接收消息中的每个码元一般在解码前在接收机中由字来表示，它表示码元为逻辑‘1’的可能性。字的高正值表示码元为具有高置信度的逻辑‘1’，而具有高绝对值的负值则表示码元为具有高置信度的逻辑‘0’。具有零值的字表示码元为具有相等概率的‘0’或‘1’。这种表示在本文中称作软数据。

[0004] 消息的解码通常通过求出原始消息来执行，它通常产生具有最高概率的接收编码消息。由于编码消息的码元的交织和相关性，通常只有接收了整个消息或预定长度的整个帧之后，才会开始解码过程。如果没有对消息进行交织，则一些解码方案会允许解码在接收整个消息之前开始，并在接收到整个消息时结束。但是，这类方案通常具有降低的性能，即在对消息正确解码时，尤其是在实际经常遇到的衰落信道中，会有较高的故障率。

[0005] 消息通常包含用于确定是否对消息正确解码的检错码。一种这样的代码是循环冗余码 (CRC)。

[0006] 大部分蜂窝电话依靠可再充电电池工作。一些蜂窝系统在蜂窝电话开机以便接收呼叫但没有发射或接收数据时使它们以空闲模式工作，从而降低蜂窝电话消耗电池电力的速度。一般来讲，在空闲模式中，蜂窝电话使其大部分组件去活，从而降低其电流消耗。蜂窝电话在空闲模式中在短的唤醒期间定期地、例如每两秒一次激活其全部组件。系统的基站在寻呼信道上向蜂窝电话发送广播或寻呼消息，通知它们保持在空闲模式或者改为接收模式，例如以便接收呼入。

[0007] 蜂窝电话的唤醒期包括预热期、接收期、解码期以及关闭期。在唤醒期，蜂窝电话激活它的所有组件以便接收消息。如果消息通知蜂窝电话保持空闲模式，则蜂窝电话在关闭期关闭它的大部分组件。唤醒期的长度的任何减少使蜂窝电话在不重新充电或不更换电池的情况下可使用的时间增加。

[0008] 因此，需要更好的方式来限制接收交织寻呼消息期间的功耗量。

发明内容

[0009] 根据本发明的一个方面，提供了一种方法，包括：接收交织的消息；对所述消息的一部分进行解调；在对所述部分进行解调之后获取噪声数据；以及基于所述噪声数据评估所述接收消息的信号质量。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供了一种通信终端,包括:解调器;连接到所述解调器的去交织器;连接到所述去交织器的解码器;以及连接到所述解调器的控制电路,使所述解调器能够对交织消息的一部分进行解调,获取噪声数据,以及根据所述噪声数据评估所述接收消息的信号质量。

附图说明

[0011] 图 1 是根据本发明的一个实施例的接收机的简化示意图;

[0012] 图 2 是根据本发明的一个实施例的流程图;

[0013] 图 3 是根据本发明的一个实施例的流程图;

[0014] 图 4 是说明静态信道的接收时隙的平均数对信噪比 (SNR) 的模拟结果的曲线图;以及

[0015] 图 5 是说明多个衰落信道的接收时隙的平均数对信噪比 (SNR) 的模拟结果的曲线图。

具体实施方式

[0016] 参照图 1,接收机 20 包括经由天线 24 接收所发送的消息的各帧的解调器 22 以及存储输入帧的去交织器 26。解码器 28 对来自去交织器 26 的输入帧进行解码。在积累了可包含多帧、单帧或小于单帧的整个消息之后,CRC 校验器 30 校验来自解码器 28 的已解码消息,确定解码是否成功。

[0017] 接收机 20 还包括控制电路 44,它例如通过数字信号处理器 (DSP) 与适当的软件来实现,它指示解码器 28 开始对接收帧进行解码的时间。为了节省时间,可在解调器 22 接收完整帧之前对接收机 20 接收的至少一部分帧进行解码,可在没有该帧的至少一部分码元的接收值的条件下执行解码。此外,在一个实施例中,解码可在接收到完整帧之前完成。

[0018] 控制电路 44 可指示哪个数据从去交织器 26 传递到解码器 28 进行解码。控制电路 44 可根据来自时钟 32 的输入确定执行解码的时间。

[0019] 图 1 所示的接收机 20 的组件可通过多个子组件来实现,或者可以是包括其它组件的单一物理组件的组成部分。例如,在本发明的一些实施例中,填充单元 27 是解码器 28 和/或去交织器 26 的组成部分。

[0020] 在空闲模式中,接收机 20 在预定时间定期醒来,以便接收来自基站的控制消息。控制消息通知接收机 20 关于接收机 20 是否要接收呼入消息或返回睡眠状态。控制消息通常小于单帧长度,并包含在单帧中。在空闲模式中,寻呼消息的处理是接收机 20 的大部分功耗的主要原因。因此,在一些实施例中,当接收机 20 遇到增加的空闲模式功耗时减少该期间的平均长度可能是有利的。

[0021] 从基站到接收机 20 的消息到达时,控制接收机 20 的时钟 32 或不同的时钟唤醒接收机 20。解调器 22 开始接收一帧,并将它存储在去交织器 26 中。

[0022] 在本发明的一个实施例中,解码器 28 采用维特比解码器对卷积码进行解码,如 G. C. Clark 和 J. Bibb Cain 的“数字通信的纠错编码”的第 6.2 章节 (Plenum Press, 1988 年 3 月) 和 Forney, G. D., Jr. (1972) 的“出现码元间干扰时的数字序列的最大似然序列估算”(IEEE Trans. Inform. Theory, Vol. IT-18, 第 363-378 页) 中所述。

[0023] 例如,在基站的发送侧,数据块可在四个时隙上发送。在本发明的一个实施例中,可利用全球移动通信系统 (GSM) 协议。参见可从欧洲电信标准协会 (06921 Sophia Antipolis, France) 获取的 GSM 规范 TS101 220 (2000-5-26) 8.00 版“数字蜂窝电信系统 (阶段 2+)”。在这种实施例中,寻呼信息可包含 184 比特,校验和可包含 40 比特,以及四个零值可包含 4 比特,使 228 比特的消息用于卷积编码。在这种实施例中,在发射机中,228 比特通过二分之一码率卷积码传递,从而对于信息的每比特,从编码器中产生两个码元。这样,在一个实施例中,456 个码元被交织并在四个时隙中发送。在该实施例中,每个时隙包含 114 个码元位置。

[0024] 解调器 22 提取所传送的码元。在一个实施例中,去交织器 26 接收 456 个码元。在交织过程中,码元可放置在多个不同时间隙、如四个时隙中。例如,456 个码元中的第一码元可以放置在第一时隙,第二码元放置在第二时隙,第三码元放置在第三时隙,第四码元放置在第四时隙,第五码元放置在第一时隙,第六码元放置在第二时隙,第七码元放置在第三时隙,以及第八码元放置在第四时隙,依此类推。这样,四个码元的连续集合依次放置在四个时隙中。

[0025] 相邻码元分散在不同时间隙上。通过在时隙上分散码元,更可能恢复这些码元。去交织器 26 可按照正确顺序从不同时间隙中恢复码元。然后,解码器 28 计算校验和,检验器 30 校验解码器 28 所计算的校验和以确定它是否正确。

[0026] 在一些实施例中可能不使用填充单元 27。每当码元因其无法被解调而丢失时,零值可由填充单元 27 插入到原本有码元的位置。

[0027] 参照图 2,接收机 20 以预定间隔自行醒来。在一些实施例中,接收机 20 知道它将要接收寻呼码元的时间,并在充足的时间内自动地自行唤醒以接收消息。例如,网络可通知接收机 20 发送寻呼消息的时间。接收机 20 对第一组两个时隙中的码元进行解调,如框 10 所示。如果码元经过解码并且经菱形框 12 确定为正确,则接收机 20 可返回睡眠状态,如框 14 所示,假定没有其它呼入消息。如果数据不正确,则接收机可继续对下一个后续时隙解调,如框 16 所示。因此,如果消息极为清晰,则可能不需要对所有时隙中的全部码元进行解调,从而减少了接收寻呼消息所涉及的时间量。因此,空闲状态中消耗的功率量可以减少。

[0028] 接下来看图 3,在一个实施例中,省电软件 46 可以例如结合控制电路 44 来存储。软件 46 可通过确定寻呼消息时间是否已到达来开始,如菱形框 48 所示。如果是,则接收机 20 可被唤醒,如框 50 所示,从而接收消息。接收机 20 可对第一和第二时隙的码元进行接收和解调,如框 52 和 54 所示。

[0029] 在框 56,可获得时隙质量数据。在本发明的一个实施例中,噪声数据可以是载波干扰比 (CIR) 数据。如果信号中的噪声足够低,则可对第一组两个时隙解码,如框 60 所示。随后,可检验检错码,如框 62 所示。如果接收数据可接受,如菱形框 64 所确定,则菱形框 66 上的校验确定是否存在另一个呼入消息、如电话呼叫。如果是,则处理该呼叫,如框 68 所示。如果不是,则接收机 20 可返回睡眠模式,如框 70 所示,在这种模式下可节省电力。

[0030] 如果在菱形框 58 确定信号的噪声太大,则框 60 和 62 的操作可以省略,该流程可继续对下一个时隙进行解调,如框 72 所示。在这种情况下,已经确定信号的噪声过大,因而在成功的可能性极低时继续进行解码是浪费电力。因此,通过避免不必要的数学解码运算可以节省功耗。

[0031] 同样,如果解码的结果确定来自第一和第二时隙的数据不充分,则流程进行对后续时隙的解调。在这种情况下,对后续时隙的解码增加了功耗,但是在这种情况下,必需以这种方式进行。

[0032] 例如,如图 4 和图 5 所示,根据模拟来看,一般,在静态信道(图 4)和衰落信道(图 5)环境中都能够节省电力。例如,图 4 说明根据 GSM 规范配置的静态信道。对于合理的信噪比,常常有可能接收和解调比全部四个可用时隙要少的时隙。这必然对应于显著减少的功耗。同样,在图 5 中,对于衰落信道,时隙的平均数仍然明显低于四,表明在一定的信噪比范围内,可以避免对全部四个时隙解调的必要,从而产生省电效果。

[0033] 在图 5 中,说明了移动台在非跳频模式中以每小时 50 英里移动的典型城区信号(TU50NH)、在非跳频模式中以每小时 250 公里移动的乡村地区移动台(RA250NH)以及非跳频模式中以每小时 100 公里移动的丘陵地带移动台(HT100NH)。因此,图 5 表明,在各种衰落信道环境中,通过利用根据本发明的实施例的技术,可以节省电力。

[0034] 虽然已经结合 GSM 蜂窝电话描述了实施例,但本领域的技术人员知道,本发明的实施例可应用于各种通信网络,包括采用交织的无线和有线通信网络。例如,本发明可与例如寻呼机、光网以及包括射频和红外线网络的无线网络配合使用。

[0035] 在本发明的一些实施例中,除了采用 CRC 校验之外或者取代它而采用不同于 CRC 的方法来确定是否对消息成功解码。例如,这些方法包括诸如奇偶校验和分组码校验之类的其它检错码以及接收代码与可能的消息的限定群体的比较。

[0036] 应当指出,在本发明的一些实施例中,除检测错误之外,CRC 还用于纠错。在这些实施例中,只有 CRC 无法纠错,解码才视为已经失败。也就是说,如果 CRC 校验失败但纠正了错误,则解码视为成功。

[0037] 虽然在以上说明中给出了解码器 28 根据维特比代码工作的示例,但解码器 28 可根据基本上任何其它代码、如特播码、线性和 / 或非线性分组码进行工作。

[0038] 在本发明的一个实施例中,图 2 的方法对于在减少消息的接收时间方面存在优势的那些消息来实现。在本发明的一个实施例中,图 2 的方法在接收机处于空闲模式时执行。作为替代或附加方式,图 2 的方法对于存在接收机 20 应当进入睡眠状态的充分可能性的消息来实现。另外,图 2 的方法也可对于存在接收机在接收消息之后、即使在消息没有涉及接收机 20 的操作时也进入睡眠状态的充分可能性的消息来实现。

[0039] 在本发明的一个实施例中,接收机 20 是蜂窝电话的一部分。在这个实施例中,图 2 的方法可以对于在寻呼信道上接收的消息来实现。或者,图 2 的方法可以对所有非音频消息来实现。

[0040] 虽然结合数量有限的实施例对本发明进行了说明,但本领域的技术人员知道其中的大量修改及变更。所附权利要求书意在涵盖落入本发明的真实精神和范围中的所有这类修改及变更。

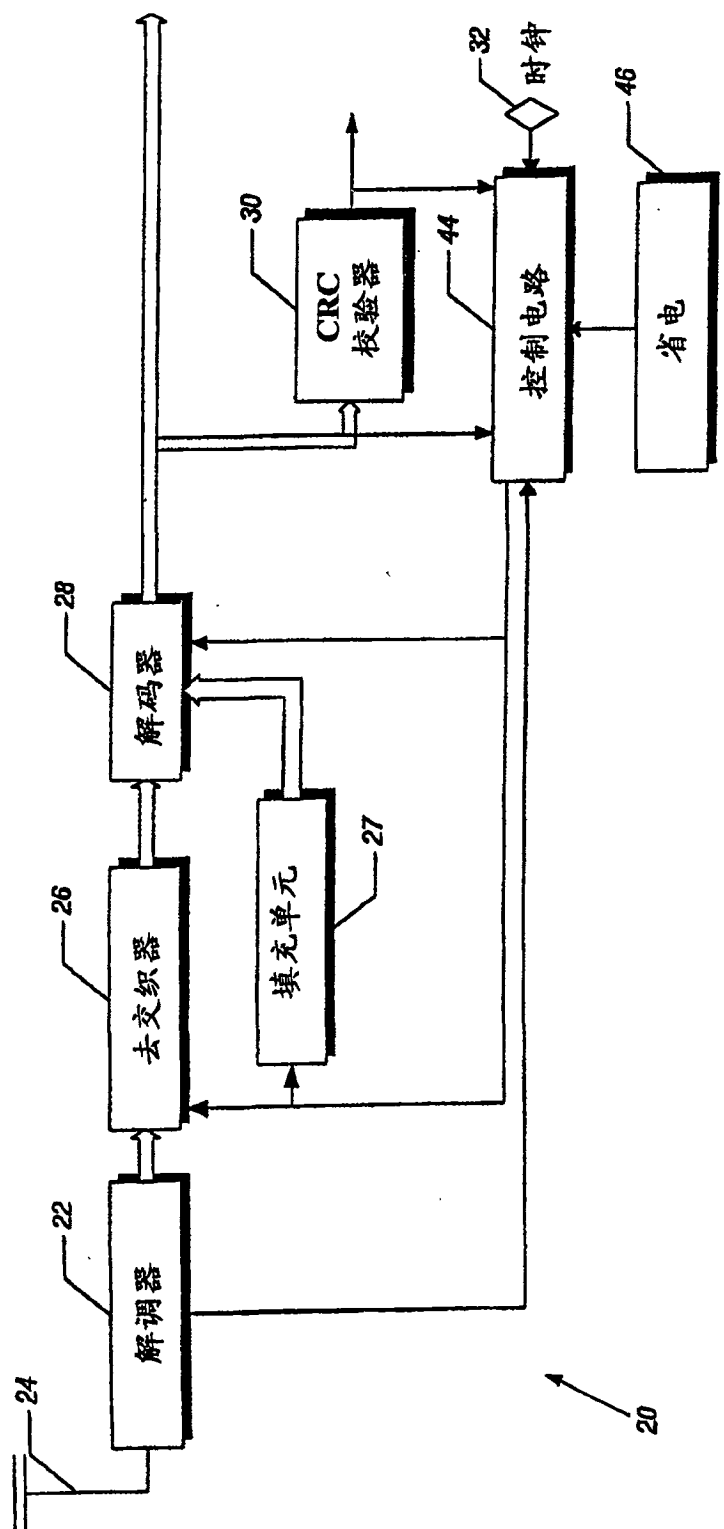


图 1

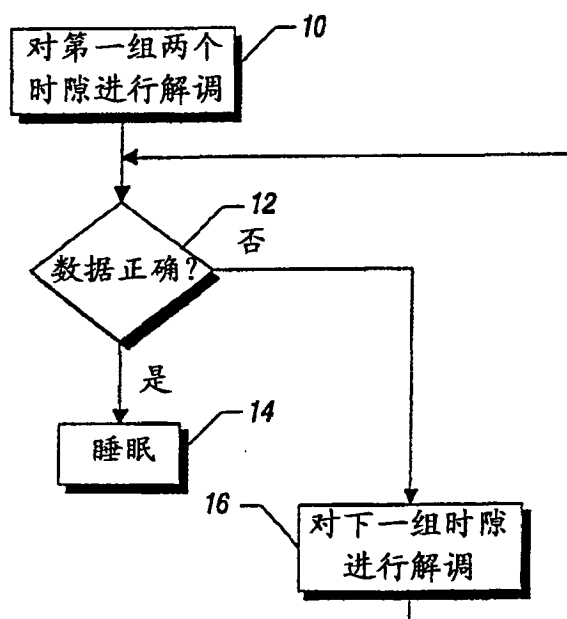


图 2

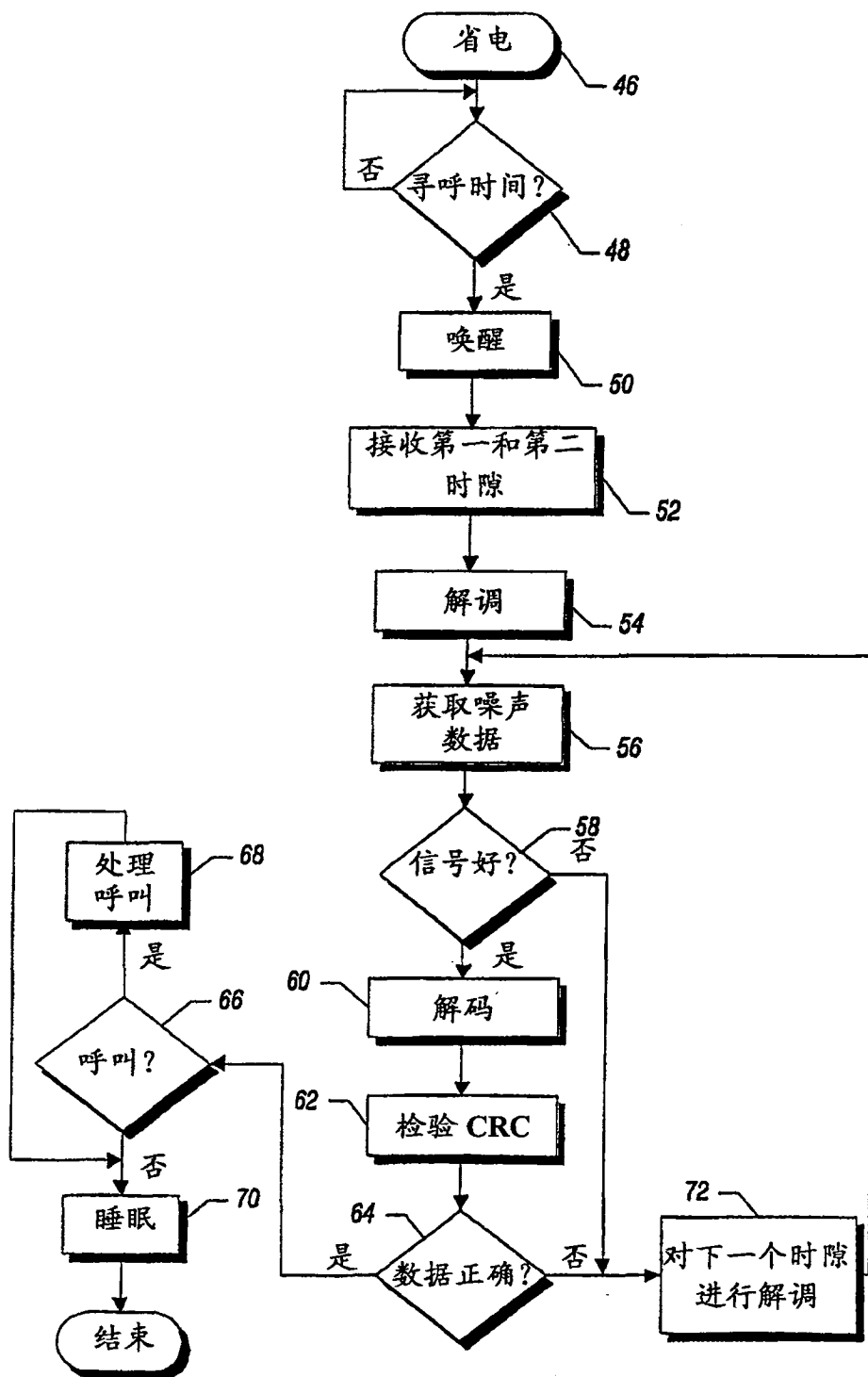


图 3

静态信道

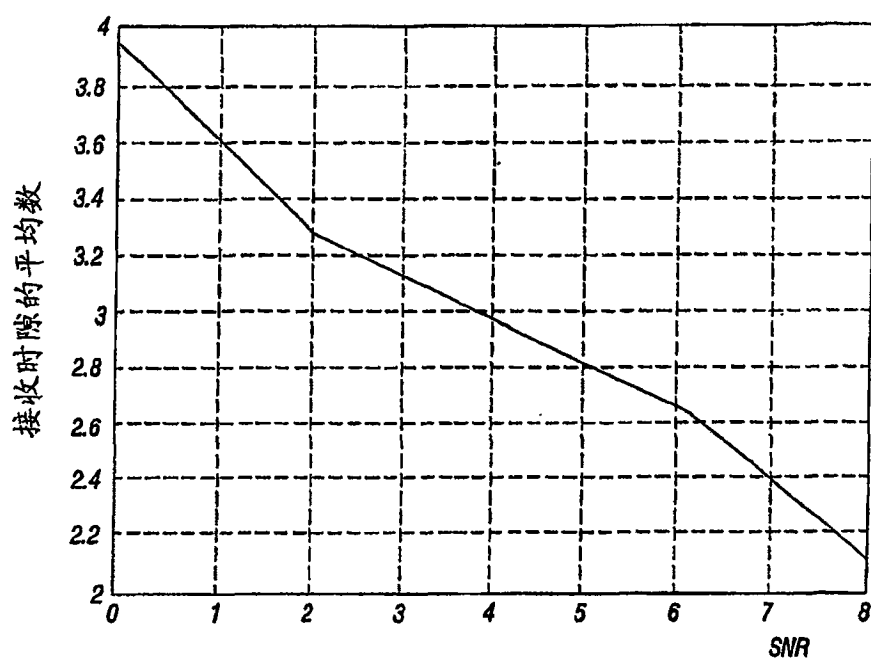


图 4

衰落信道

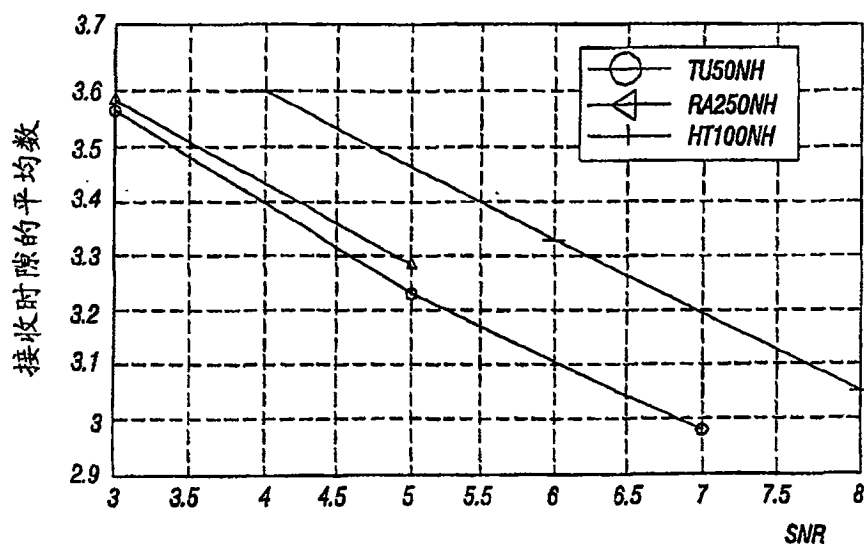


图 5