[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01810519.X

[51] Int. Cl.
H03M 13/00 (2006.01)
G11B 20/18 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H03M 13/01 (2006.01)
H03M 13/09 (2006.01)
H03M 13/35 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 2 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1240187C

[22] 申请日 2001.6.4 [21] 申请号 01810519.X
[30] 优先权
[32] 2000. 6. 5 [33] US [31] 09/588,072
[86] 国际申请 PCT/US2001/018254 2001.6.4
[87] 国际公布 WO2001/095501 英 2001.12.13
[85] 进入国家阶段日期 2002.12.2
[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 A·赛方汀 J·P·奥登瓦尔德
周渔君 小 E·G·蒂德曼
审查员 史永良

[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 4 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于恢复接收帧的特定位的方法和设备

[57] 摘要

揭示用于恢复帧中特定位的方法和设备。发源站用不同重要性的信息位组构成帧结构。然后所有信息位被外部质量测度保护。此外，较重要的信息位组由内部质量测度进一步保护；每组具有对应的质量测度。随后帧被发送到目标站。目标站解码被接收的帧并首先按照外部质量测度确定该帧是否被正确接收或该帧是否被擦除。若宣布该帧被擦除，目标站试图按照对应的内部质量测度恢复较重要的信息位组。

1．一种方法，包括：

接收多个信息位；

按照多个信息位确定外部质量测度以及按照包含在多个信息位中的至少一个信息位组确定一个内部质量测度；和

构成帧，它包含多个信息位、外部质量测度和内部质量测度，其中外部质量测度用于保护所述多个信息位，而内部质量测度用于保护所述至少一个信息位组。

2．如权利要求 1 的方法，其特征在于所述外部质量测度包括循环冗余校验 。

3．如权利要求 1 的方法，其特征在于所述外部质量测度包括奇偶校验位。

4．如权利要求 1 的方法，其特征在于所述内部质量测度包括循环冗余校验 。

5．如权利要求 1 的方法，其特征在于所述内部质量测度包括奇偶校验位。

6．如权利要求 1 的方法，其特征在于进一步包括：

发送所述帧到目的地；

在目的地接收所述帧；以及

根据包含在所述帧中的外部质量测度确定所述帧是否被正确地接收到了。

7．如权利要求 6 的方法，其特征在于进一步包括：

若所述帧没有被正确地接收，根据包含在所述帧中的内部质量测度确定所述至少一个信息位组是否被正确地接收到了；以及

若所述内部质量测度指出所述至少一个信息位组已经被正确地接收到了，则恢复所述至少一个信息位组。

8．一种方法，包括：

接收包括一外部质量测度和一内部质量测度的帧，所述外部质量测度被用于验证所述帧是否被正确地接收到了，而所述内部质量测度被用于验证包含在所述帧中的一对应信息位组是否已经被正确地接收到了；

若确定所述外部质量测度指出所述帧已经被正确地接收到了，则恢复包含

在所述帧中的信息，包括所述对应的信息位组；以及

若确定所述外部质量测度指出所述帧没有被正确地接收，而所述内部质量测度指出所述对应信息位组已经被正确地接收到了，则恢复所述对应信息位组。

9．如权利要求 8 的方法，其特征在于进一步包括：

通过检查所述外部质量测度确定所述帧是否已经被正确地接收到了；以及

若所述外部质量测度指出所述帧没有被正确地接收，则通过检查所述内部质量测度确定所述对应信息位组是否已经被正确地接收到了。

10．如权利要求 8 的方法，其特征在于所述内部质量测度包括循环冗余校验。

11．如权利要求 8 的方法，其特征在于所述内部质量测度包括奇偶校验位。

12．如权利要求 8 的方法，其特征在于进一步包括：

若所述外部质量测度指出所述帧没有被正确地接收到，而所述内部质量测度指出所述帧的所述对应部分没有被正确地接收到，则丢弃所述帧。

13．如权利要求 8 的方法，其特征在于所述外部质量测度包括循环冗余校验，所述内部质量测度包括循环冗余校验。

14．一种设备，包括：

用于生成多个信息位的部件；以及

用于根据所述多个信息位确定一外部质量测度的部件，根据包含在所述多个信息位中的一个信息位组确定一内部质量测度，形成一帧包括多个信息位、外部质量测度以及内部质量测度，其中外部质量测度用于保护所述多个信息位，而内部质量测度用于保护所述至少一个信息位组。

15．如权利要求 14 的设备，其特征在于所述外部质量测度包括循环冗余校验。

16．如权利要求 14 的设备，其特征在于所述外部质量测度包括奇偶校验位。

17．如权利要求 14 的设备，其特征在于所述内部质量测度包括循环冗余校验。

18．如权利要求 14 的设备，其特征在于所述内部质量测度包括奇偶校验

位。

19．如权利要求 14 的设备，其特征在于进一步包括：

用于在目的地接收所述帧的部件，若确定所述帧中的所述外部质量测度指出所述帧已经被正确地接收到了，则所述部件恢复所述多个信息位，包括所述信息位组，若确定包含在所述帧中的所述外部质量测度指出所述帧没有被正确地接收到，而包含在所述帧中的所述内部质量测度指出所述信息位组已经被正确地接收到了，则所述部件恢复所述信息位组。

20．一种设备，包括：

解码器，用于解码包括一外部质量测度和一内部质量测度的帧，所述外部质量测度被用于验证所述帧是否被正确地接收到了，而所述内部质量测度被用于验证包含在所述帧中的一对应信息位组是否已经被正确地接收到了，若确定所述外部质量测度指出所述帧已经被正确地接收到了，则所述解码器恢复包含在所述帧中的信息，包括所述对应信息位组，若确定所述外部质量测度指出所述帧没有被正确地接收到而所述内部质量测度指出所述对应信息位组已经被正确地接收到了，则所述解码器恢复所述对应信息位组。

21．如权利要求 20 的设备，其特征在于所述解码器通过检查所述外部质量测度确定所述帧是否已经被正确地接收到了，若所述外部质量测度指出所述帧没有被正确地接收，则通过检查所述内部质量测度确定所述对应信息位组是否已经被正确地接收到了。

22．一种系统，包括：

发射器，用于组成并发送包括多个信息位、一外部质量测度和一内部质量测度的帧，其中外部质量测度用于保护所述多个信息位，而内部质量测度用于保护所述多个信息位的一个特定部分；以及

接收器，用于接收和解码所述帧，若确定所述外部质量测度指出所述帧已经被正确地接收到了，则所述接收器恢复包含在所述帧中的信息，包括所述多个信息位的特定部分，若确定所述帧没有被正确地接收到而所述内部质量测度指出所述特定部分已经被正确地接收到了，则所述接收器恢复所述多个信息位的特定部分。

23．如权利要求 22 的系统，其特征在于所述发射器包括一处理器，用于

根据所述多个信息位确定所述外部质量测度，以及根据所述特定部分确定内部质量测度，并形成所述帧。

24．如权利要求22的系统，其特征在于所述接收器包括一解码器，用于根据包含在所述帧中的外部质量测度确定所述帧是否已经被正确地接收到了，以及根据包含在所述帧中的内部质量测度确定所述特定部分是否已经被正确地接收到了。

用于恢复接收帧的特定位的方法和设备

技术领域

本发明涉及通讯。本发明尤其涉及恢复出错帧的特定位的新颖方法和设备。

背景技术

已经发展了通讯系统，允许将信息信号从发源站发送到物理上分开的目标站，在从发源站经通讯信道发送信息信号时，信息信号首先被转换成适合于经信道有效地发送的形式。信息信号的转换或调制包括按照信息信号以某种方式改变载波的参数，使得最终被调制的载波谱被限制在信道带宽之中。在目标站，从经通道传播以后接收到的被调制的载波版本复现原先的消息信号。那样的复现通常借助于采用由发源站使用的调制过程的逆过程得到。

而且，按照通道的附加特征选择转换，包括但不限于：信噪比、信号衰减、时间变化和本专业所熟知的其他特征。因此，经无线通讯信道发送信息信号需要不同于经过如同轴电缆、光缆和其他本专业熟知的有线通道的发送的考虑。

调制也利于多址接入（即，同时发送）如经过一共公信道同时发送数个信号。多址接入通讯系统常常包括多个用户单元，它们需要相对较短时间的间断性服务而不是连续接入该通讯信道。

存在若干多址接入通信系统技术，如时分多址（TDMA），频分多址（FDMA），和业内所众知的如幅度压扩单边带那样的幅值调制（AM）技术。另一类多址接入扩频系统是码分多址（CDMA）调制系统，它符合“TIA/EIA/IS-95 Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wide-Band Spread Spectrum Cellular System”，下文称之为 IS-95 标准。CDMA 系统支持用户之间经地面链路的语音和数据通讯。在题为“SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS”的美国专利 No.4,901,307 和题

为“SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM”的美国专利 No.5,103,459 中揭示了在多址接入通讯系统中 CDMA 技术的使用，两者均转让于本发明的受让人并引入在这里作为参考。

在上述美国专利 No.4,901,307 中揭示了多址接入技术，它允许大量具有收发器的移动电话系统用户通过卫星中继器或采用 CDMA 扩频通讯信号的地面站进行通讯。当使用 CDMA 通讯时，频谱能重复使用多次，因而允许增加在系统中用户的容量。与使用其他多址接入技术比较，使用 CDMA 导致高得多的频谱使用效率。

通常，发送的信息信号被分成若干“帧”，每帧包括指定数目的信息位和若干质量测度位。每帧按选定的调制方案处理并经通讯信道发送。在目标站，通过解制从通讯信道提取该帧。为确保在提取信号中信息的完整性，帧中的信息位通过从信息位导出的质量测度保持。那样的质量测度可以是奇偶校验位，循环冗余校验（CRC），或业内技术人员熟知的任何其他质量测度。从接收的帧提出信号后，从提取的信息位中确定质量测度，并与提取的质量测度比较。如果两个质量测度匹配，该帧认为被正确地接收。否则，该帧被擦除。

当在帧中的所有信息位是同等重要时，上述完整性检验十分管用，但是，某些应用使用的帧中的位被分组成不同重要性的块。这样的结构的帧的例子在题为“Accommodating the WCDMA AMR Data Rates in IS-2000 MC”，2000 年元月 10 日提交的同样待决（copending）的临时专利（序号为 60/175,371）中有所揭示，该专利转让于本发明的受让人并加入到这里作为参考。自适应多速率（AMR-Adaptive Multi-Rate）语音编码器将信息位分组成称为 A 类、B 类和 C 类的三类。在宽带码分多址（WCDMA）系统中，每类位在不同的传输信道用可能不同的码和速率匹配发送。A 类位是最重要的位，然后是 B 类位，最后是 C 类位。WCDMA 方法对 A 类位使用 8 位 CRC 和截尾（tailed-off）卷积编码，对 B 类不使用 CRC 而只使用截尾卷积编码，对 C 类位不使用 CRC 和卷积编码。远程通讯工业协会（TIA）的 Industry Standard-2000 Multi-Carrier(IS-2000 MC)通过以 AMR 信息位类别的反向次序形成包含所有三个类 A、B 和 C 的单个帧来提供了 AMR 语音编码器，使得最后（最不重要的）的位类（C 类）首

先发送。因为灵活速率的插入（puncturing）从首先编码和重复的信号开始，并在必要数目的信息被插入之后停止，所以位于帧末端的位更可靠。插入是一种技术，它影响合法地属于帧中某个或某些位置的位。因此，例如在功率控制插入中，在某些位置的信息位被功率控制位所替代。在另外的例子中，交错可以产生超过帧的长度的位，而超过的位被舍弃。该帧用单个截尾卷积码编码。长度取决于信息位数目的单个 CRC 按照所有信息位确定。图 1 中描绘了那样的帧。图 1 示出帧结构 100，其中帧中的信息位被分类成 A 类 106，B 类 104 和 C 类 102。不同的类具有不同的重要性。按照业内所知的方法，所有信息位借助单个 CRC108 保护。帧还包含尾位 110。尾位 110 不带任何信息，为全 0。尾位 110 被用于为下一帧初始化编码器（未示出）。但是，若 CRC 的完整性校验失败，所有信息位，不论其重要性，是不可恢复的。

上面叙述将无线通讯系统用作带有不同重要性位的帧的特定例子。业内技术人员理解，这仅是为了示例性目的，因为被擦除帧的特定位的恢复问题是在任何通讯系统中的固有问题。

因为希望从被擦除的帧恢复相对更重要的一个或多个位块，所以业内对完整性检验机制存在需求，使能从被擦除的帧中恢复一个或多个位块。

发明内容

本发明针对用于在通讯系统中恢复接收的帧的特定位的方法和设备。

因此，在发源端首先通过按照多个信息位确定外部的质量测度形成一个数据帧。然后，按照一个信息位组确定至少一个内部质量测度。至少包括多个信息位，外部质量测度和至少一个内部质量测度的帧被发送到目标站。

当外部质量测度指明，帧被正确地接收时，目标站首先试图恢复至少一个信息位组。当该帧未被正确接收时，至少一组信息位仍能被恢复。当对应于至少一组信息位的内部质量测度指明，在帧内至少一组信息位组被正确地接收时，则恢复是可能的。

根据本发明的第一方面，提供一种方法，包括：接收多个信息位；按照多个信息位确定外部质量测度以及按照包含在多个信息位中的至少一个信息位组确定一个内部质量测度；和构成帧，它包含多个信息位、外部质量测度和内

部质量测度，其中外部质量测度用于保护所述多个信息位，而内部质量测度用于保护所述至少一个信息位组。

根据本发明的第二方面，提供一种方法，包括：接收包括一外部质量测度和一内部质量测度的帧，所述外部质量测度被用于验证所述帧是否被正确地接收到了，而所数内部质量测读被用于验证包含在所述帧中的一对应信息位组是否已经被正确地接收到了；若确定所述外部质量测度指出所述帧已经被正确地接收到了，则恢复包含在所述帧中的信息，包括所述对应的信息位组；以及若确定所述外部质量测度指出所述帧没有被正确地接收，而所述内部质量测度指出所述对应信息位组已经被正确地接收到了，则恢复所述对应信息位组。

根据本发明的第三方面，提供一种设备，包括：用于生成多个信息位的部件；以及用于根据所述多个信息位确定一外部质量测度的部件，根据包含在所述多个信息位中的一个信息位组确定一内部质量测度，形成一帧包括多个信息位、外部质量测度以及内部质量测度，其中外部质量测度用于保护所述多个信息位，而内部质量测度用于保护所述至少一个信息位组。

根据本发明的第四方面，提供一种设备，包括：解码器，用于解码包括一外部质量测度和一内部质量测度的帧，所述外部质量测度被用于验证所述帧是否被正确地接收到了，而所述内部质量测度被用于验证包含在所述帧中的一对应信息位组是否已经被正确地接收到了，若确定所述外部质量测度指出所述帧已经被正确地接收到了，则所述解码器恢复包含在所述帧中的信息，包括所述对应信息位组，若确定所述外部质量测度指出所述帧没有被正确地接收到而所述内部质量测度指出所述对应信息位组已经被正确地接收到了，则所述解码器恢复所述对应信息位组。

根据本发明的第五方面，提供一种系统，包括：发射器，用于组成并发送包括多个信息位、一外部质量测度和一内部质量测度的帧，其中外部质量测度用于保护所述多个信息位，而内部质量测度用于保护所述多个信息位的一个特定部分；以及接收器，用于接收和解码所述帧，若确定所述外部质量测度指出所述帧已经被正确地接收到了，则所述接收器恢复包含在所述帧中的信息，包括所述多个信息位的特定部分，若确定所述帧没有被正确地接收到而所述内部质量测度指出所述特定部分已经被正确地接收到了，则所述接收器恢复所述多

个信息位的特定部分。

附图说明

本发明的特征，目标和优点从结合附图的下面的详细描述中将变得更加明显，附图中相同的参考符识别相应的对象，其中：

图 1 示出带有由单个质量测度保护的不同重要性的位组的帧结构；

图 2 是按照一个实施例，使用多个 CRC 从数据帧恢复特定位的方法流程图。

图 3 示出按本发明的一个实施例带有由多个质量测度保护的不同重要性的位组的帧结构；和

图 4 是按本发明的一个实施例的简化的电路方块图。

具体实施方式

图 2 是按照一个实施例，使用多个 CRC 从数据帧恢复特定的位的方法的流程图。

在步骤 200，接收形成帧的信息位在本发明的一个实施例中，信息位由 AMR 语音编码器产生。控制流随后进到步骤 202。

在步骤 202，按照所有信息位确定外部质量测度。在一个实施例中质量测度是 CRC，控制流随后进到步骤 204。

在步骤 204，确定内部质量测度。作为解释，在帧中信息位的位的某个或某些组可认为有较高重要性，应得到进一步保护。因此，按照每个那样组的信息位确定额外的内部质量测度。在一个实施例中，内部质量测度是 CRC。在一个实施例中，采用由 AMR 语音编码器产生的信息位，使用保持一组位（A 类）的内部 CRC。控制随后进到步骤 206。

在步骤 206，形成包含信息位、内部质量测度、外部质量测度和尾位的帧。在一个实施例中，使用由 AMR 语音编码器产生的信息位，产生如图 3 所示的帧结构。控制流随后进到步骤 208。

在步骤 208，帧从发源站（未示出）传送到目标站（未示出）。步骤 208 包括在传送前帧的任何处理。业内技术人员得知，处理取决于许多可变因素。

那样的可变因素包括但不限于：发送介质（即，无线或有线）、调制（即，码分、频分、时分）及业内技术人员所熟知的其他可变因素。因为本发明的使用无关那些可变因素，所以不再深入讨论此处理。在一个实施例中，调整在 IS-2000MC 中的 AMR 语音编码器数据速率，处理按照 IS-2000 MC 完成。控制流随后进到步骤 210。

在步骤 210，在目标站（未示出）接收帧。步骤 210 包括在解码前帧的任何处理。在一个实施例中，调整在 IS-2000 MC 中的 AMR 语音编码器数据速率，处理按 IS-2000 MC 完成。控制流随后进到步骤 212。

在步骤 212，解码该帧。如在步骤 212 使用那样，术语“解码”描述了一个过程，该过程接收编码的帧并输出一个信号指出该帧是否被正确地接收或该帧被擦除。在步骤 212 使用外部质量测度。在一个实施例中，解码器（未示出）没有关于该帧被发源站（未示出）发送的速率的信息。因此，解码器也必须确定，发源站以若干速率中的哪一个发送该帧。那样的解码器的详细例子在序号为 No.5,751,725 名为“METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING THE RATE OF RECEIVED DATA IN A VARIABLE RATE COMMUNICATION SYSTEM”的美国专利中揭示，此专利转让于本发明的受让人并引入这里作为参考。参考图 4，提供了按美国专利 No.5,751,725 的示例性解码过程的简化描述。业内技术人员知道，此描述仅是为了示例性目的，任何其他能完成所描述的功能的结构也能使用。在另外的实施例中，解码器具有关于该帧被发源站发送的速率的信息。控制流随后进到步骤 214。

在步骤 214，根据指出该帧是否被正确地接收或被擦除的信号作出该帧的进一步处理决定。若宣布该帧被正确地接收，控制流在步骤 216 继续，否则控制流在步骤 218 继续。

在步骤 216，因为所有帧中的信息位被正确地接收，所以按照帧的预定的应用处理该帧。在一个实施例中，调整在 IS-2000 MC 中的 AMR 评语音编码器速率，处理由符合 IS-2000 MC 的多路子层（Multiplex Sublayer）完成。控制流随后进到步骤 218。

在步骤 218，完成帧是否包含内部质量测度的判断。在一个实施例中，因为操纵帧构成的协议确定什么样的数据速率包含内部质量测度，所以按照数据

速率的假设作出判断，在另一个实施例中，帧可以包含额外的位，指出该帧是否包含内部质量测度。如果帧未包含内部测度，控制流在步骤 220 继续，否则控制流在步骤 222 继续。

在步骤 220，结束帧处理，该帧被舍弃。

在步骤 222，帧再次进行有关完整性的处理，它是由相应的内部质量测度保护的帧的一个或多个位组的完整性。参考图 4 详细讨论完整性判断的实施例。控制流随后进到步骤 224。

在步骤 224，检测完整性判断的结果，若内部质量测度指出该位的组的完整性是完好的，控制流在步骤 226 继续。否则控制流在步骤 228 继续。

在步骤 226，按照预期的功能处理位的组。那样处理的一个例子是将位的组送到 AMR 声码器（未示出）。

在步骤 228，结束帧的处理，并舍弃该帧。

图 3 示出一个帧结构 300，它带有按本发明的实施例由质量测度保护的不同重要性的位组。帧结构 300 包含三类信息位：A 类 306，B 类 304，和 C 类 302。不同的类有不同的重要性。为了讨论的目的，假设 A 类 306 信息位比 B 类 304 和 C 类 302 更重要。所有信息位由外部 CRC310 保护。更重要的 A 类 306 信息位进一步用内部 CRC308 保护。帧还包括尾位 312。尾位不载有任何信息，全为 0。尾位 312 用于为下一帧初始化编码器（未示出）。

虽然帧结构的特定实施例被描述成只具有由一个内部 CRC 保护的一个位组（A 类 306），业内技术人员理解，此方法也能推广到任何数目的组。因此，若希望 B 类 304 的附加的保护，可将保护 B 类 304 的附加内部 CRC（未示出）加到帧结构 300。

业内技术人员得知，有许多电路结构能形成帧结构 300。例如，那样的电路结构可以是：通用处理器，数字信号处理器，可编程逻辑阵列，或任何其他设计成完成为业内人士众知的这里描述的功能的器件。此外，处理器可以接收从与该处理器连接的存储器来的一组指令。存储器可以是上述一个或多个处理器的一部分，或是独立的单元。存储器实施是设计的选择。因此，存储器可以是能存储信息的任何介质，如磁盘，半导体集成电路，和业内人士众知的其他存储介质。

图 4 是按本发明的一个实施例的电路简化框图。

向多速率解码器 404 提供由解调器 402 输出的帧，前者提供帧的纠错解码器 404 根据假设的速率预定组解码数据。在示例性实施例中，解码器 404 是在名为“MULTIRATE SERIAL VITERBI DECODER FOR CDMA SYSTEM APPLICATIONS”的美国专利 No.5,710,784 中揭示的多速率 Viterbi 解码器，该专利转让于本发明的受让人并引入这里作参考。

在一个示例性实施例中，解码器 404 对每个可能的速率解码帧符号以分别提供解码的数据帧，并将经解码的帧存入缓冲器 406a，406b，406c，406d。虽然只示出四个数据速率，业内技术人员应认识，此概念同样可应用于任何数目的数据速率。每个数据缓冲器 406a，406b，406c，406d 的输出被提供到速率检测算法（RDA）逻辑 408。

RDA 逻辑 408 包含 CRC 检测器 408a。CRC 检测器 408a 判断在帧中接收的 CRC 是否与从每个解码的数据帧确定的 CRC 匹配。CRC 检测器 408a 对在四个解码帧的 CRC 位执行 CRC 检验以帮助确定当前接收的帧是否以全速率，半速率，1/4 速率或 1/8 速率发送。CRC 检测器 408a 对应于可能的速率提供四个校验位，C1，C2，C4 和 C8。

此外，在一个实施例中，RDA 逻辑 408 包含符号误差率（SER）检测器 408b。SER 检测器 408b 接收解码的位 410。SER 检测器 408b 还接收从缓冲器 406a，406b，406c，406d 收到的符号数据的估计。SER 检测器 408b 重新编码解码的位 410，并将其与从缓冲器 406a，406b，406c，406d 收到的符号数据的估计比较。SER 是在重编码符号数据和从缓冲器 406a，406b，406c，406d 接收的符号数据之间不相同的数目计数。因此，SER 检测器 408b 产生四个 SER 值：SER1，SER2，SER4，和 SER8，不同帧速率的 SER 值被归一化以考虑每帧信号数的差别。SER 值有助于提供对当前帧的速率和除 CRC 以外帧的完整性的判断。

此外，在一个实施例中，RDA 逻辑 408 包含 Yamamoto 测度检测器 408c，按照通过格栅（trellis）的选定路径和下一个最靠近的通过格栅的路径之间的差提供置信度的测度。虽然 CRC 检测取决于四个解码的帧的每一个中的位，Yamamoto 检测取决于在解码前的帧处理。Yamamoto 检测器 408c 对四个可能

的速率的每一个提供四个 Yamamoto 值：Y1，Y2，Y4 和 Y8。

RDA 逻辑 408 分别从检测器 408a，408b，408c 接收 CRC 检测位，SER 值，和 Yamamoto 值。然后 RDA 逻辑 408 判断当前接收到的帧是以四个速率中哪一个发送的。按照由 RDA 逻辑 408 确定的速率，向解码帧缓冲区 406a，406b，406c，406d 提供一个信号。特定帧缓冲区 406a，406b，406c，406d 以确定的速率输出存储的解码帧用于进一步处理，或若是宣布了擦除则不输出帧。在又一个实施例中，RDA 逻辑 408 若宣布擦除则输出一个指示帧擦除的信号。

当 RDA 逻辑 408 宣布帧擦除，包含带有内部质量测度的帧的那些帧缓冲区 406a，406b，406c，406d 的内容被提供给内部质量测度处理器（Inner Quality Metric Processor——IQMP）412。在一个实施例中，IQMP 412 的功能类似于 RDA 逻辑 408 的功能，即以可能的速率接收包含带有内部质量测度的帧的数据解码帧，并输出一个信号指出由内部质量测度保护的位组是否是完整的。在一个实施例中，IQMP412 没有关于由发源站（未示出）发送帧的速率的信息。因此，该 IQMP412 还必须判断发源站以若干速率中哪一个速率发送帧。因而，该 IQMP412 的结构可以有利地类似于 RDA 逻辑 408。于是，在一个实施例中，IQMP412 包含 CRC 检测器 412a，SER 检测器 412b，和 Yamamoto 测度检测器 412c，以和 CRC 检测器 408a，SER 检测器 408b 和 Yamamoto 测度检测器 408c 基本上类似的方式工作。CRC 检测器 412a，SER 检测器 412b 和 Yamamoto 测度检测器 412c 只在内部质量测度保护的帧的位组上起作用。

IQMP412 分别从检测器 412a，412b，412c 接收 CRC 校验位，SER 值，和 Yamamoto 值。然后 IQMP412 判断，包含内部质量测度，当前接收的帧是以哪个速率发送的。按照由 IQMP412 确定的速率，以判定的速率解码的位组被输出作进一步处理。另外，若 IQMP412 无法确定速率，该帧被舍弃。

虽然解码器 404，RDA 逻辑 408 和 IQMP412 示作为分离的单元，业内技术人员知道，物理上的分离只是为了说明方便。解码器 404，RDA 逻辑 408，和 IQMP412 可以合并到完成上述处理的单个处理器中。因此，那样的处理器可以是如通用处理器，数字信号处理器，可编程逻辑阵列，或设计完成业内人士众知且这里描述的功能的任何其他设备。而且，该处理器可以从与该处理器连接的存储器中接收一组指令。存储器可以是上述一个或多个处理器的一部

分，或者是分离的单元。存储器的实现是设计选择。因此，存储器可以是能存储信息的任何介质，如磁盘，半导体集成电路，或业内技术人员众知的任何其他存储介质。

提供了较佳实施例的上面描述，使任何业内技术人员能实现或使用本发明。对这些实施例的各种修改对业内技术人员是显而易见的，且这里确定的普遍原理不必使用发明的才能就能应用到其他实施例中。因此，本发明不试图限于这里示出的实施例，而是符合与这里揭示的原理和新颖特征一致的最广泛的范围。

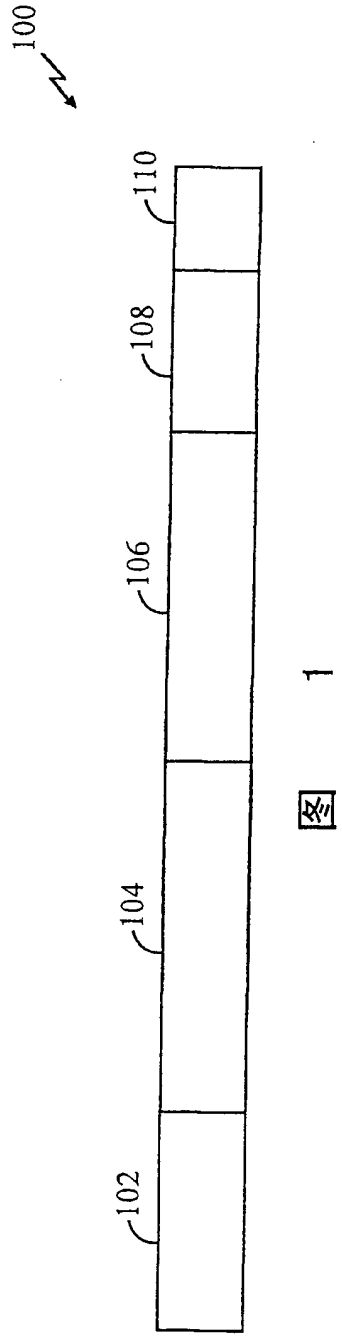


图 1

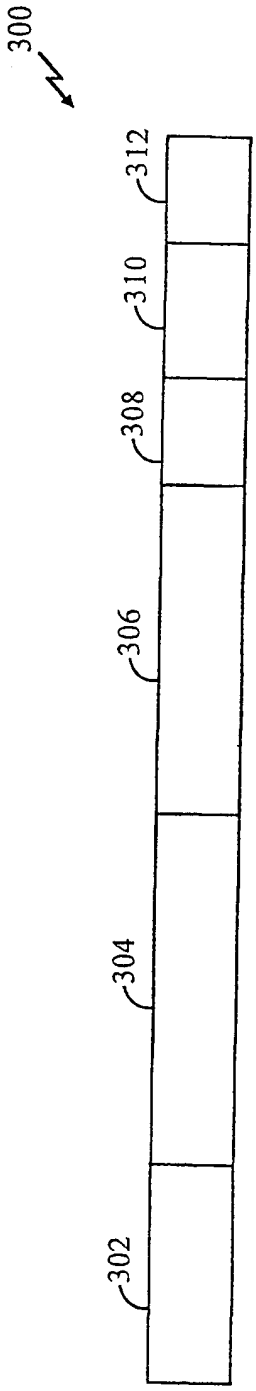


图 3

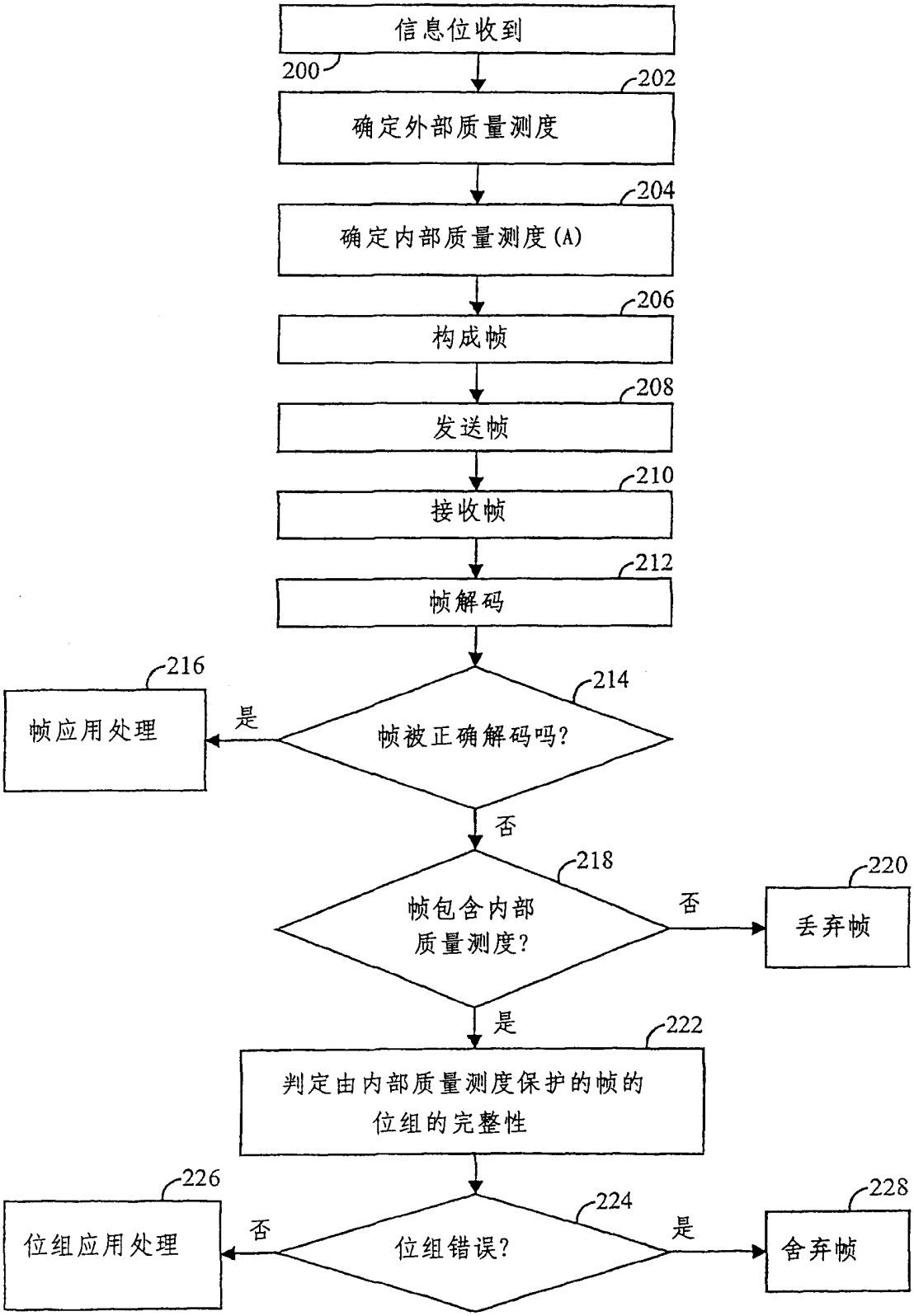

信息位收到
200
202
确定外部质量测度
204
确定内部质量测度(A)
206
构成帧
208
发送帧
210
接收帧
212
帧解码
214
帧被正确解码吗?
是
216
帧应用处理
否
218
帧包含内部质量测度?
否
220
丢弃帧
是
222
判定由内部质量测度保护的帧的位组的完整性
224
位组错误?
否
226
位组应用处理
是
228
舍弃帧

图 2

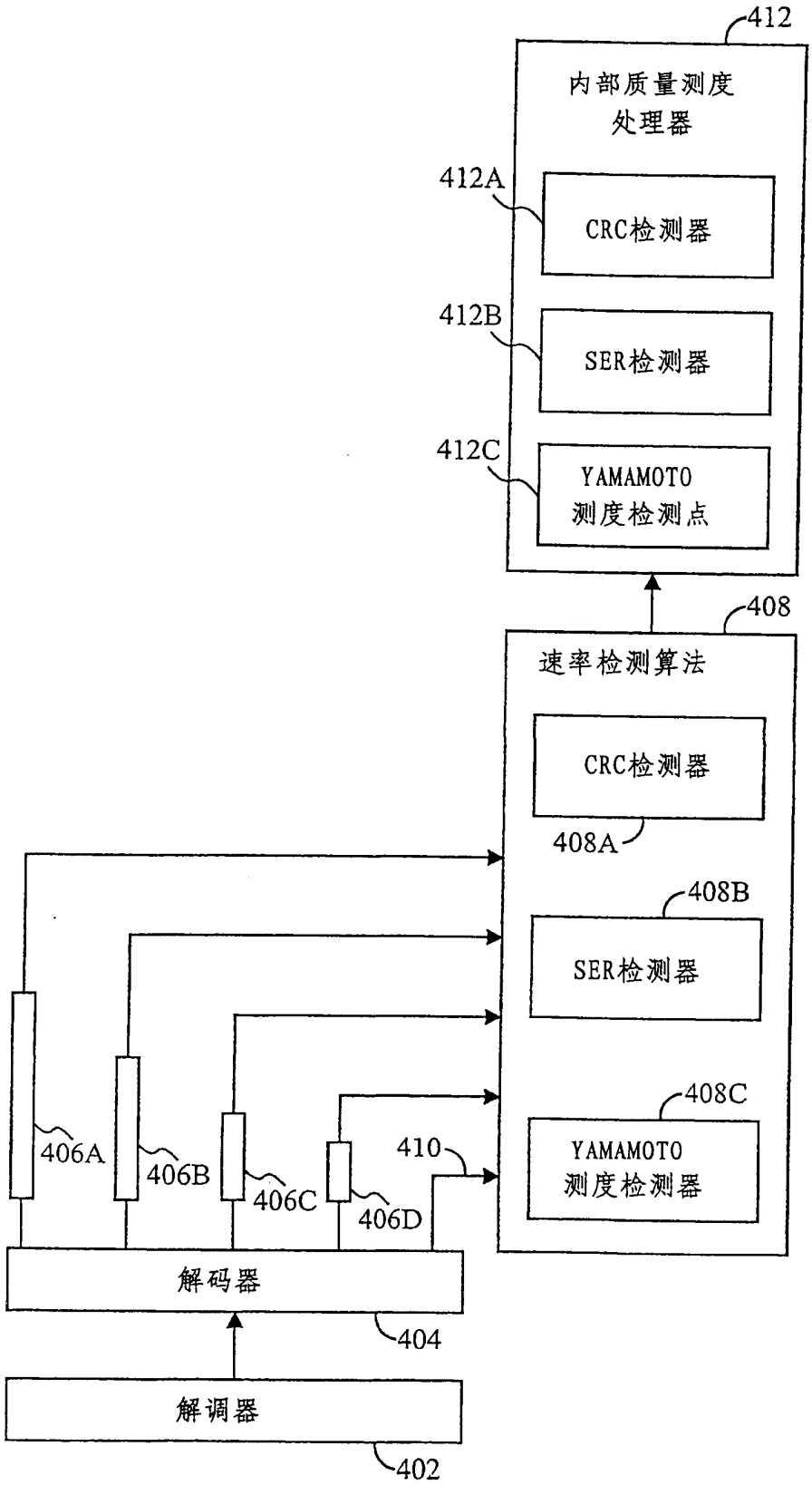

412
内部质量测度
处理器
412A
CRC检测器
412B
SER检测器
412C
YAMAMOTO
测度检测点
408
速率检测算法
CRC检测器
408A
408B
SER检测器
408C
YAMAMOTO
测度检测器
410
406A
406B
406C
406D
解码器
404
解调器
402

图 4