

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101609679 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 200810126767. 3

CN 1379899 A, 2002. 11. 13, 说明书第 9 页第 2 行至第 15 页第末行.

(22) 申请日 2008. 06. 20

审查员 王玥

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼

(72) 发明人 张德明 刘长娥 张琦

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G10L 19/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1503572 A, 2004. 06. 09,  
US 2007/0071089 A1, 2007. 03. 29,  
US 2007/0033023 A1, 2007. 02. 08, 全文.  
CN 1196611 A, 1998. 10. 21,

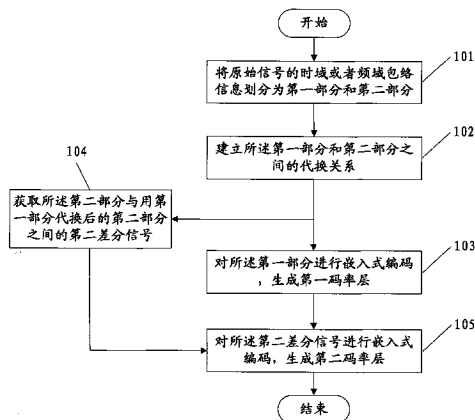
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

嵌入式编解码方法和装置

(57) 摘要

本发明公开一种嵌入式编解码方法和装置, 涉及编码技术。为解决现有技术对原始信号的整个时域或者频域包络信息进行嵌入式编码, 造成在编码资源有限时, 编码量化精度较低, 解码出的信号质量较差的问题而发明。本发明提供的技术方案为: 将原始信号的时域或者频域包络信息划分为第一部分和第二部分; 建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系, 所述代换关系用于解码时将第一部分代换得到第二部分; 对所述第一部分进行嵌入式编码, 生成第一码率层。本发明实施例提供的嵌入式编解码方法和装置可以应用网络通信、移动通信、网络拥塞控制以及第三代和第四代移动通信领域中。



1. 一种嵌入式编码方法,其特征在于,包括:  
将原始信号的时域或者频域包络信息划分为第一部分和第二部分;  
建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系,所述代换关系用于解码时将第一部分代换得到第二部分;  
对所述第一部分进行嵌入式编码,生成第一码率层;  
所述第一部分为所述原始信号的时域或者频域包络信息的奇数包络部分,所述第二部分为所述原始信号的时域或者频域包络信息的偶数包络部分;或者  
所述第一部分为所述原始信号的时域或者频域包络信息的偶数包络部分,所述第二部分为所述原始信号的时域或者频域包络信息的奇数包络部分。
2. 根据权利要求1所述的嵌入式编码方法,其特征在于,所述对所述第一部分进行嵌入式编码包括:  
从所述第一部分的第二个时域或者频域包络信息开始,获取当前时域或者频域包络信息相对于前一个时域或者频域包络信息的第一差分信号;  
对所述第一部分的第一个时域或者频域包络信息进行嵌入式编码,  
对获取的一个以上的第一差分信号进行嵌入式编码,  
根据上述编码结果生成第一码率层。
3. 根据权利要求2所述的嵌入式编码方法,其特征在于,所述对获取的一个以上的第一差分信号进行嵌入式编码包括:对获取的一个以上的第一差分信号进行嵌入式熵编码。
4. 根据权利要求1所述的嵌入式编码方法,其特征在于,所述建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系之后,还包括:  
获取所述第二部分与用第一部分代换后的第二部分之间的第二差分信号;  
则所述对所述第一部分进行嵌入式编码,生成第一码率层步骤之后,还包括:  
对所述第二差分信号进行嵌入式编码,生成第二码率层。
5. 根据权利要求4所述的嵌入式编码方法,其特征在于,所述对所述第二差分信号进行嵌入式编码包括:对所述第二差分信号进行嵌入式熵编码。
6. 根据权利要求4所述的嵌入式编码方法,其特征在于,所述获取所述第二部分与用第一部分代换后的第二部分之间的第二差分信号之后还包括:  
将所述第二差分信号划分成第一子部分和第二子部分;  
则所述对所述第一部分进行嵌入式编码,生成第一码率层步骤具体为:  
对所述第一部分进行嵌入式编码,以及对所述第一子部分进行嵌入式编码,生成第一码率层;  
对所述第二差分信号进行嵌入式编码,生成第二码率层步骤具体为:  
对所述第二子部分进行嵌入式编码,生成第二码率层。
7. 一种嵌入式解码方法,其特征在于,包括:  
对第一码率层进行解码,重构原始信号的第一部分时域或者频域包络信息;  
根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息,以及根据编码方建立的第一部分时域或者频域包络信息与第二部分时域或者频域包络信息之间的代换关系,重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息;  
根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号;

所述第一部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的奇数包络信息,所述第二部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的偶数包络信息;或者

所述第一部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的偶数包络信息,所述第二部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的奇数包络信息。

8. 根据权利要求 7 所述的嵌入式解码方法,其特征在于,所述对第一码率层进行解码,重构原始信号的第一部分时域或者频域包络信息包括:

对第一码率层进行解码,获得原始信号第一部分时域或者频域包络信息的第一个时域或者频域包络信息以及一个以上的第一差分信息;

根据所述第一个时域或者频域包络信息以及第一差分信息,重构所述第一部分时域或者频域包络信息的后续时域或者频域包络信息。

9. 根据权利要求 7 所述的嵌入式解码方法,其特征在于,所述根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息,以及根据编码方建立的第一部分时域或者频域包络信息与第二部分时域或者频域包络信息之间的代换关系,重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息之后,还包括:

获取第二差分信号;

根据所述第二差分信号以及所述重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息,生成增强的第二部分时域或者频域包络信息;

所述根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号包括:

根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息和增强的第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号;或

根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息以及增强的第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号。

10. 一种嵌入式编码装置,其特征在于,包括:

包络信息划分单元,用于将原始信号的时域或者频域包络信息划分为第一部分和第二部分;

代换关系建立单元,用于建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系,所述代换关系用于解码时将第一部分代换得到第二部分;

嵌入式编码单元,用于对所述第一部分进行嵌入式编码,生成第一码率层;

所述第一部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的奇数包络信息,所述第二部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的偶数包络信息;或者

所述第一部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的偶数包络信息,所述第二部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的奇数包络信息。

11. 根据权利要求 10 所述的嵌入式编码装置,其特征在于,所述嵌入式编码单元包括:

第一差分信号获取单元,用于从所述第一部分的第二个时域或者频域包络信息开始,获取当前时域或者频域包络信息相对于前一个时域或者频域包络信息的第一差分信号;

编码单元,用于对所述第一部分的第一个时域或者频域包络信息以及第一差分信号获取单元获取的至少一个第一差分信号进行嵌入式编码,生成第一码率层。

12. 根据权利要求 10 所述的嵌入式编码装置,其特征在于,还包括:

第二差分信号获取单元,用于获取所述第二部分与用第一部分代换后的第二部分之间的第二差分信号;

所述嵌入式编码单元,还用于对所述第二差分信号进行嵌入式编码,生成第二码率层。

13. 根据权利要求 12 所述的嵌入式编码装置,其特征在于,还包括:

第二差分信号划分单元,用于将所述第二差分信号划分成第一子部分和第二子部分;

所述嵌入式编码单元,还用于对所述包络信息划分单元获得的第一部分,以及所述第二差分信号划分单元获得的第一子部分进行嵌入式编码,生成第一码率层,对所述第二差分信号划分单元获得的第二子部分进行嵌入式编码,生成第二码率层。

14. 一种嵌入式解码装置,其特征在于,包括:

第一部分信息重构单元,用于对第一码率层进行解码,重构原始信号的第一部分时域或者频域包络信息;

第二部分信息重构单元,用于根据所述第一部分信息重构单元重构的第一部分时域或者频域包络信息,以及根据编码方建立的第一部分时域或者频域包络信息与第二部分时域或者频域包络信息之间的代换关系,重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息;

原始信号重构单元,用于根据所述第一部分信息重构单元和第二部分信息重构单元重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号;

所述第一部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的奇数包络信息,所述第二部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的偶数包络信息;或者

所述第一部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的偶数包络信息,所述第二部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的奇数包络信息。

15. 根据权利要求 14 所述的嵌入式解码装置,其特征在于,

所述第一部分信息重构单元包括:

解码单元,用于对第一码率层进行解码,获得原始信号第一部分时域或者频域包络信息的第一个时域或者频域包络信息,以及一个以上的第一差分信息;

信息重构单元,用于根据所述解码单元获得的第一个时域或者频域包络信息以及第一差分信息,重构所述第一部分时域或者频域包络信息的后续时域或者频域包络信息。

16. 根据权利要求 14 所述的嵌入式解码装置,其特征在于,还包括:

第二差分信号获取单元,用于获取第二差分信号;

增强的第二部分信息生成单元,用于根据所述第二差分信号以及所述重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息,生成增强的第二部分时域或者频域包络信息;

所述原始信号重构单元,还用于根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息和增强的第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号;或

根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息以及增强的第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号。

## 嵌入式编解码方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及编码技术,尤其涉及一种嵌入式编解码方法和装置。

### 背景技术

[0002] 嵌入式编码是指编码器将待编码的比特流按重要性的不同进行排序,然后以分层的方式对所述待编码的比特流进行编码,生成具有嵌入式包含关系的码流。该具有嵌入式包含关系的码流一般包括一个核心层和一个以上的增强层。其中,核心层位于码流的低层,用于提供信号最基本的信息;增强层位于码流的高层,用于弥补信号的细节信息。在接收端,解码器可以通过对码流的核心层进行解码,获得完整、连续的信号,当码流中包含增强层时,解码器还可以通过对该码流的增强层进行解码,提高核心层解码出的信号质量。

[0003] 由于语音/音频信号的时域或者频域包络信息提供了整个信号的轮廓信息,所以现有的嵌入式语音/音频编码器一般将原始信号的时域或者频域包络信息作为基本信息进行编码。为了保证编码比特资源有限时,也能将原始信号的时域或者频域包络信息编码在一个编码层中,现有技术提供两种嵌入式编码方法:

[0004] 一种是,根据编码速率的不同,即根据编码比特资源的不同,编码端采用不同的熵编码器或者码表等,对原始信号的时域或频域包络信息整体进行编码,形成一个编码层。

[0005] 在实现本发明的过程中,发明人发现该编码方法至少存在如下问题:在编码比特资源有限的情况下,该编码方法对时域或频域包络信息的量化精度较低,解码端解码出的信号质量较差;且为了使解码端能够获知编码端所采用的熵编码器或码表,编码端在对原始信号进行编码时,需要将其选择的熵编码器或者码表等信息也进行编码,传输给解码端,浪费编码比特资源。

[0006] 另一种是,编码端将原始信号的时域或频域包络信息作为低层信号进行编码,获得编码信号,形成码流速率较低的编码层;然后,获取所述原始信号的时域或频域包络信息与编码信号的残差信号;将该残差信号和一预设的阈值进行比较;根据比较结果,将所述残差信号或者预设的低熵信号作为高层信号进行熵编码,形成码流速率较高的编码层。

[0007] 该编码方法与第一种编码方法相比,当码流中包含所述码流速率较高的编码层时,解码端解码出的信号质量较好。但是,在实现本发明的过程中,发明人发现该编码方法至少存在如下问题:与第一种编码方法相同,在编码比特资源有限的情况下,本方法对信号的量化精度也较低,从而使得在码流中不包含码流速率较高的编码层时,解码出的信号较差;并且,所述阈值和低熵信号对信号的编码质量影响较大,设置所述阈值和低熵信号的计算很复杂;所述阈值和低熵信号是固定不变的,不能根据原始信号的不同而进行调整,使得该编码方法的稳定性较差。

### 发明内容

[0008] 本发明的实施例提供一种嵌入式编解码方法和装置,能够在编码比特资源有限的情况下,经编解码操作后获得质量较好的信号。

[0009] 使用的编码比特资源较少,能够解码出质量较好的信号。

[0010] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0011] 一种嵌入式编码方法,包括:将原始信号的时域或者频域包络信息划分为第一部分和第二部分;建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系,所述代换关系用于解码时将第一部分代换得到第二部分;对所述第一部分进行嵌入式编码,生成第一码率层。

[0012] 一种嵌入式解码方法,包括:对第一码率层进行解码,重构原始信号的第一部分时域或者频域包络信息;根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息,以及根据编码方建立的第一部分时域或者频域包络信息与第二部分时域或者频域包络信息之间的代换关系,重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息;根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号。

[0013] 一种嵌入式编码装置,包括:

[0014] 包络信息划分单元,用于将原始信号的时域或者频域包络信息划分为第一部分和第二部分;

[0015] 代换关系建立单元,用于建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系,所述代换关系用于解码时将第一部分代换得到第二部分;

[0016] 嵌入式编码单元,用于对所述第一部分进行嵌入式编码,生成第一码率层。

[0017] 一种嵌入式解码装置,包括:

[0018] 第一部分信息重构单元,用于对第一码率层进行解码,重构原始信号的第一部分时域或者频域包络信息;

[0019] 第二部分信息重构单元,用于根据所述第一部分信息重构单元重构的第一部分时域或者频域包络信息,以及根据编码方建立的第一部分时域或者频域包络信息与第二部分时域或者频域包络信息之间的代换关系,重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息;

[0020] 原始信号重构单元,用于根据所述第一部分信息重构单元和第二部分信息重构单元重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号。

[0021] 本发明实施例提供的嵌入式编解码方法和装置,由于预先建立了第一部分和第二部分之间的代换关系,所以编码端可以只对原始信号时域或者频域包络信息的第一部分进行嵌入式编码,解决了现有技术对原始信号的整个时域或者频域包络信息进行编码,造成编码比特资源有限时,所述时域或者频域包络信息的量化精度较低,解码出的信号质量较差的问题。本发明实施例提供的嵌入式编解码方法和装置,在编码比特资源有限时,也能够对所述第一部分信息进行较精确的量化,从而使解码端解码出的信号质量较好。并且,本发明实施例提供的嵌入式编解码方法和装置,除对第一部分进行嵌入式编码外不占用额外的编码比特资源,所述第一部分与第二部分之间的代换关系算法简单、稳定性高。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明实施例提供的嵌入式编码方法流程图;

[0023] 图2为本发明实施例提供的嵌入式解码方法流程图;

[0024] 图3为本发明实施例提供的嵌入式编码装置结构示意图1;

[0025] 图4为本发明实施例提供的嵌入式编码装置结构示意图2;

[0026] 图 5 为本发明实施例提供的嵌入式解码装置结构示意图 1；

[0027] 图 6 为本发明实施例提供的嵌入式解码装置结构示意图 2。

### 具体实施方式

[0028] 为了解决现有技术对原始信号的整个时域或者频域包络信息进行嵌入式编码,造成在编码资源有限时,编码量化精度较低,解码出的信号质量较差的问题,本发明实施例提供一种嵌入式编解码方法和装置。

[0029] 本发明的一个实施例编码方包括：

[0030] 将原始信号的时域或者频域包络信息划分为第一部分和第二部分。

[0031] 建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系,所述代换关系用于解码时将第一部分代换得到第二部分。

[0032] 对所述第一部分进行嵌入式编码,生成第一码率层。

[0033] 本发明的另一个实施例解码方包括：

[0034] 对第一码率层进行解码,重构原始信号的第一部分时域或者频域包络信息。

[0035] 根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息,以及根据编码方建立的第一部分时域或者频域包络信息与第二部分时域或者频域包络信息之间的代换关系,重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息。

[0036] 根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号。

[0037] 如图 1 所示,本发明实施例提供的嵌入式编码方法,包括：

[0038] 步骤 101,将原始信号的时域或者频域包络信息划分为第一部分和第二部分。

[0039] 在本实施例中,所述第一部分可以为原始信号的时域或者频域包络信息的奇数包络部分,所述第二部分可以为原始信号的时域或者频域包络信息的偶数包络部分;或者,所述第一部分可以为原始信号的时域或者频域包络信息的偶数包络部分,所述第二部分可以为原始信号的时域或者频域包络信息的奇数包络部分。在实际的使用过程中,还可以通过其他方法对所述原始信号的时域或者频域包络信息进行划分,此处不做赘述。

[0040] 步骤 102,建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系,所述代换关系用于解码时将第一部分代换得到第二部分。

[0041] 所述第一部分和第二部分之间的代换关系可以为:第二部分的时域或者频域包络信息等价于与之相邻的第一部分的时域或者频域包络信息的平均值;当然,所述第二部分和第一部分之间的代换关系还可以为其他情况,此处不对每种情况进行一一介绍。

[0042] 步骤 103,对所述第一部分进行嵌入式编码,生成第一码率层。

[0043] 所述步骤 103 可以采用现有技术提供的编码方法,如标量量化哈夫曼编码等,对第一部分中的每个时域或者频域包络信息进行嵌入式编码;为了达到节省编码比特资源的目的,所述步骤 103 还可以采用如下方案对第一部分进行嵌入式编码,包括：

[0044] 从所述第一部分的第二个时域或者频域包络信息开始,获取当前时域或者频域包络信息相对于前一个时域或者频域包络信息的第一差分信号；

[0045] 对所述第一部分的第一个时域或者频域包络信息进行嵌入式编码；

[0046] 对获取的一个以上的第一差分信号进行嵌入式编码；

[0047] 根据上述编码结果生成第一码率层。

[0048] 在本实施例中,步骤 103 对一个以上的第一差分信号进行嵌入式编码具体可以为对一个以上的第一差分信号进行嵌入式熵编码。

[0049] 由于熵编码能够根据待编码序列中各种信号出现的概率分布规律建立码表,对出现概率高的信号分配编码比特少的码字,对出现概率低的信号分配编码比特多的码字,所以所述步骤 103 利用嵌入式熵编码对所述一个以上的第一差分信号进行编码能够使平均编码比特较少,节省编码比特资源。

[0050] 如图 1 所示,为了进一步提高编码量化精度,所述步骤 102 之后,还可以包括:

[0051] 步骤 104,获取所述第二部分与用第一部分代换后的第二部分之间的第二差分信号。

[0052] 则所述步骤 103 之后,还可以包括:

[0053] 步骤 105,对所述第二差分信号进行嵌入式编码,生成第二码率层。为了节省比特资源,所述步骤 105 具体可以为对所述第二差分信号进行嵌入式熵编码。

[0054] 在本实施例中,所述步骤 105 不仅可以为将所述第二差分信号编码在第二码率层,当所述步骤 103 编码后,第一码率层还有剩余的编码比特资源时,所述步骤 105 还可以将一部分第二差分信号编码在第一码率层,然后将剩余的第二差分信号编码在第二码率层;

[0055] 为达到上述目的,所述步骤 104 之后,还可以包括:将所述第二差分信号划分成第一子部分和第二子部分;则所述步骤 105 具体可以为:

[0056] 对所述第一子部分进行嵌入式编码,生成第一码率层;

[0057] 对所述第二子部分进行嵌入式编码,生成第二码率层。

[0058] 本发明实施例提供的嵌入式编码方法,由于预先建立了第一部分和第二部分之间的代换关系,所以编码端可以只对原始信号时域或者频域包络信息的第一部分进行嵌入式编码,解决了现有技术对原始信号的整个时域或者频域包络信息进行编码,造成编码比特资源有限时,所述时域或者频域包络信息的量化精度较低的问题。本发明实施例提供的嵌入式编码方法,在编码比特资源有限时,也能够对所述第一部分信息进行较精确的量化;并且,本发明实施例提供的嵌入式编码方法,除对第一部分进行嵌入式编码外不占用额外的编码比特资源,所述第一部分与第二部分之间的代换关系算法简单、稳定性高。由于本发明实施例提供的嵌入式编码方法,还可以对所述第二差分信息进行嵌入式编码,所以使得本方法编码效果更好,编码质量更高。

[0059] 如图 2 所示,本发明实施例提供的嵌入式解码方法,包括:

[0060] 步骤 201,对第一码率层进行解码,重构原始信号的第一部分时域或者频域包络信息。

[0061] 与图 1 所示的本发明实施例提供的嵌入式编码方法相对应地,本实施例所述的第一部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的奇数包络信息;或者原始信号时域或者频域的偶数包络信息。

[0062] 在本实施例中,所述步骤 201 具体可以包括:

[0063] 对第一码率层进行解码,获得原始信号第一部分时域或者频域包络信息的第一个时域或者频域包络信息以及一个以上的第一差分信息;

[0064] 根据所述第一个时域或者频域包络信息以及第一差分信息,重构所述第一部分时域或者频域包络信息的后续时域或者频域包络信息。



[0065] 步骤 202, 根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息, 以及根据编码方建立的第一部分时域或者频域包络信息与第二部分时域或者频域包络信息之间的代换关系, 重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息。其中, 代换关系可以由编码方和解码方预先协商, 也可以为预先设定的代换关系。本实施例所述的第二部分时域或者频域包络信息为原始信号时域或者频域的偶数包络信息; 或者原始信号时域或者频域的奇数包络信息;

[0066] 所述步骤 202 具体可以根据如图 1 所示的步骤 102 中建立的第一部分与第二部分之间的代换关系重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息。

[0067] 步骤 203, 根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息, 重构原始信号。

[0068] 在本实施例中, 当所述第一码率层中包含第二差分信息, 或者当解码端接收到的码流中包含第二码率层时, 如图 2 所示, 所述步骤 202 之后, 还可以包括:

[0069] 步骤 204, 获取第二差分信息。具体为: 从第二码率层获取第二差分信息, 或者从当所述第一码率层中包含第二差分信息时, 也可以从第一码率层中获取第二差分信息。

[0070] 步骤 205, 根据所述第二差分信号以及所述重构的第二部分时域或者频域包络信息, 生成增强的第二部分时域或者频域包络信息。

[0071] 则所述步骤 203 具体可以为:

[0072] 当所述码流中包含第二码率层时, 根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息和增强的第二部分时域或者频域包络信息, 生成重构的原始信号;

[0073] 当所述码流中仅包含第一码率层时, 根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息以及增强的第二部分时域或者频域包络信息, 重构原始信号。

[0074] 本发明实施例提供的嵌入式解码方法, 在解码出原始信号的第一部分时域或者频域包络信息以后, 可以根据预先设置的代换关系重构出原始信号的第二部分时域或者频域包络信息, 能够适应本发明实施例提供的嵌入式编码方法, 并且, 能够重构出质量较好的原始信号。

[0075] 为了使本领域技术人员能够更清楚地解码本发明实施例提供的技术方案, 下面结合具体的实施例对以上所述的本发明实施例提供的嵌入式编解码方法做详细说明。

[0076] 实施例 1: 超宽带嵌入式编码器的输入信号是 32kHz 采样率, 带宽为 16kHz, 处理帧长为 20ms, 采用本发明实施例提供的嵌入式编解码方法对超宽带部分的频域包络进行处理, 超宽带码率层编码比特资源有限。

[0077] 编码端:

[0078] 第一, 获取所述输入信号超宽带部分的频域包络信息。

[0079] 所述输入信号在 8 至 16kHz 频带内的采样点个数为 320 个

(  $\frac{16-8}{16}(32kHz \times 20ms) = 320$  ), 8 至 16kHz 频带内的时域信号为  $\{y_{hi}(0), y_{hi}(1), \dots, y_{hi}(319)\}$ , 经修正的离散余弦变换 (MDCT) 得到该频带内的频域信号  $\{y_{swb}(0), y_{swb}(1), \dots, y_{swb}(319)\}$ , 由于超宽带嵌入式编码器的超宽带部分进处理 8 至 14kHz 频带内的信号, 所以从获得频域信号中提取该 8 至 14kHz 频带内的频域信号  $\{y_{swb}(0), y_{swb}(1), \dots, y_{swb}(239)\}$ , 将所述 8 至 14kHz 频带内的频域信号分为 N 个子带, 在本实施例中所述 N = 15, 获得一组频域包络信息  $\{enve(0), enve(1), \dots, enve(14)\}$ 。

[0080] 第二,将第一步中获得的频域包络信息划分为奇数包络部分  $\{enve(1), enve(3), \dots, enve(13)\}$  和偶数包络部分  $\{enve(0), enve(2), \dots, enve(14)\}$ 。

[0081] 第三,对所述偶数包络部分进行量化,得到量化后的频域包络信息  $\{enve^q(0), enve^q(2), \dots, enve^q(14)\}$ ,建立奇数包络部分  $\{enve(1), enve(3), \dots, enve(13)\}$  和量化后的偶数包络部分各量化后的频域包络信息  $\{enve^q(0), enve^q(2), \dots, enve^q(14)\}$  之间的对应关系  $enve'(i) = (enve^q(i-1) + enve^q(i+1))/2, (i = 1, 3, 5, \dots, 13)$ 。

[0082] 第四,对偶数包络部分进行嵌入式编码,生成超宽带第一码率层,包括:

[0083] 首先,对所述偶数包络部分量化后的第一个频域包络  $enve^q(0)$  进行编码,得到编码索引  $index(0)$ ;

[0084] 然后,求取偶数包络部分其他量化后的的频域包络相对于前一个量化后的频域包络的第一差分信号,即  $d_i = enve^q(i) - enve^q(i-2), (i = 2, 4, 6, \dots, 14)$ ;

[0085] 最后,对所述第一差分信号进行量化,获得量化后的第一差分信号  $d_i^q$ ,并对所述量化后的第一差分信号进行嵌入式熵编码,得到其编码索引  $index(i/2)$ ,将  $\{index(0), \dots, index(7), index(8), \dots, index(14)\}$  加入到超宽带第一码率层中。

[0086] 第五,获取奇数包络部分  $enve(i) (i = 1, 3, \dots, 15)$  与代换后的奇数包络部分  $enve'(i) (i = 1, 3, \dots, 15)$  之间的第二差分信号  $d'_i = enve(i) - enve'(i) (i = 1, 3, \dots, 13)$ ,对所述第二差分信号  $d'_i$  进行嵌入式熵编码,得到其编码索引  $index((i+1)/2+7) (i = 1, 3, \dots, 13)$ ,将  $\{index(8), \dots, index(14)\}$  加入到超宽带第二码率层中。

[0087] 解码端:

[0088] 第一,对超宽带第一码率层进行解码,重构偶数包络部分的频域包络信息,包括:

[0089] 首先,从超宽带第一码率层中获取偶数包络部分的索引信息  $\{index(0), \dots, index(7)\}$ ,根据该索引信息解码得到  $\{enve^q(0), d_2^q, d_4^q, \dots, d_{14}^q\}$ ;

[0090] 然后,根据公式  $d_i = enve^q(i) - enve^q(i-2), (i = 2, 4, 6, \dots, 14)$ ,获取偶数包络部分量化后的其他时域包络信息,得到偶数包络部分量化后的频域包络信息  $\{enve^q(0), enve^q(2), \dots, enve^q(14)\}$ 。

[0091] 第二,根据与编码端相同的奇数包络部分与偶数包络部分之间的代换关系  $enve'(i) = (enve^q(i-1) + enve^q(i+1))/2, (i = 1, 3, 5, \dots, 13)$ ,重构奇数包络部分的频域包络信息  $\{enve'(1), enve'(3), \dots, enve'(13)\}$ 。

[0092] 第三,从超宽带第二码率层中获取偶数包络部分的索引信息  $\{index(8), \dots, index(14)\}$ ,根据该索引信息解码出  $\{d_1^q, d_3^q, \dots, d_{13}^q\}$ 。

[0093] 第四,根据  $\{enve'(1), enve'(3), \dots, enve'(13)\}$  和  $\{d_1^q, d_3^q, \dots, d_{13}^q\}$ ,获得增强的奇数包络部分的频域包络信息  $\{enve^q(1), enve^q(3), \dots, enve^q(13)\}$ 。

[0094] 第五,根据  $\{enve^q(0), enve^q(2), \dots, enve^q(14)\}$  和  $\{enve^q(1), enve^q(3), \dots, enve^q(13)\}$ ,重构原始的输入信号。

[0095] 实施例 2:超宽带嵌入式编码器的输入信号是 32kHz 采样率,带宽为 16kHz,处理帧长为 20ms,采用本发明实施例提供的嵌入式编解码方法对超宽带部分的频域包络进行处理,超宽带码率层编码比特资源相对充足。

[0096] 本实施例与实施例 1 的编码和解码步骤相似,其区别在于:

[0097] 编码端：

[0098] 在实施例 1 所述编码端第五步基础上，将获得的第二差分信号  $d'_{i-1} = \text{enve}(i) - \text{enve}'(i)$  划分成两个子带，即将  $\{\text{index}(8), \dots, \text{index}(14)\}$  划分为两个子带  $\{\text{index}(8), \dots, \text{index}(k)\}$  和  $\{\text{index}(k+1), \dots, \text{index}(14)\}$ ，将  $\{\text{index}(8), \dots, \text{index}(k)\}$  加入超宽带第一码率层，将  $\{\text{index}(k+1), \dots, \text{index}(14)\}$  加入超宽带第二码率层。

[0099] 解码端：

[0100] 实施例 1 解码端的第三步骤所述的  $\{d_1^q, d_3^q, \dots, d_{13}^q\}$ ，在本实施例中是从超宽带第一码率层和第二码率层中解码获得的，即从超宽带第一码率层中获得  $\{d_1^q, d_3^q, \dots, d_k^q\}$ ，从超宽带第二码率层中获得  $\{d_{k+1}^q, d_3^q, \dots, d_{13}^q\}$ 。

[0101] 在本实施例中，当解码端接收到的码流中不包含超宽带第二码率层信息时，可以根据  $\{\text{enve}^q(0), \text{enve}^q(2), \dots, \text{enve}^q(14)\}$ 、 $\{\text{enve}^q(1), \text{enve}^q(3), \dots, \text{enve}^q(k)\}$  以及  $\{\text{enve}'(k+1), \text{enve}'(3), \dots, \text{enve}'(13)\}$ ，重构原始的输入信号。

[0102] 如图 3 所示，本发明实施例提供的嵌入式编码装置，包括：

[0103] 包络信息划分单元 301，用于将原始信号的时域或者频域包络信息划分为第一部分和第二部分；

[0104] 代换关系建立单元 302，用于建立所述第一部分和第二部分之间的代换关系，所述代换关系用于解码时将第一部分代换得到第二部分；

[0105] 嵌入式编码单元 303，用于对所述第一部分进行嵌入式编码，生成第一码率层。

[0106] 进一步地，如图 4 所示，所述嵌入式编码单元 303 可以包括：

[0107] 第一差分信号获取单元 3031，用于从所述第一部分的第二个时域或者频域包络信息开始，获取当前时域或者频域包络信息相对于前一个时域或者频域包络信息的第一差分信号；

[0108] 编码单元 3032，用于对所述第一部分的第一个时域或者频域包络信息以及第一差分信号获取单元获取的至少一个第一差分信号进行嵌入式编码，生成第一码率层。

[0109] 进一步地，如图 4 所示，所述嵌入式编码装置，还可以包括：

[0110] 第二差分信号获取单元 304，用于获取所述第二部分与用第一部分代换后的第二部分之间的第二差分信号；

[0111] 所述嵌入式编码单元 303，还用于对所述第二差分信号进行嵌入式编码，生成第二码率层。

[0112] 进一步地，如图 4 所示，所述嵌入式编码装置，还可以包括：第二差分信号划分单元 305，用于将所述第二差分信号划分成第一子部分和第二子部分；

[0113] 所述嵌入式编码单元 303，还用于对所述包络信息划分单元 301 获得的第一部分，以及所述第二差分信号划分单元 305 获得的第一子部分进行嵌入式编码，生成第一码率层，对第二差分信号划分单元 305 获得的第二子部分进行嵌入式编码，生成第二码率层。

[0114] 本发明实施例提供的嵌入式编码装置，由于预先建立了第一部分和第二部分之间的代换关系，所以编码端可以只对原始信号时域或者频域包络信息的第一部分进行嵌入式编码，解决了现有技术对原始信号的整个时域或者频域包络信息进行编码，造成编码比特资源有限时，所述时域或者频域包络信息的量化精度较低的问题。本发明实施例提供的嵌入式编码装置，在编码比特资源有限时，也能够对所述第一部分信息进行较精确的量化；并

且,本发明实施例提供的嵌入式编码装置,除对第一部分进行嵌入式编码外不占用额外的编码比特资源,所述第一部分与第二部分之间的代换关系算法简单、稳定性高。由于本发明实施例提供的嵌入式编码装置,还可以对所述第二差分信息进行嵌入式编码,所以使得本方法编码效果更好,编码质量更高。

[0115] 如图 5 所示,本发明实施例提供的嵌入式解码装置,包括:

[0116] 第一部分信息重构单元 501,用于对第一码率层进行解码,重构原始信号的第一部分时域或者频域包络信息;

[0117] 第二部分信息重构单元 502,用于根据所述第一部分信息重构单元 501 重构的第一部分时域或者频域包络信息,以及根据编码方建立的第一部分时域或者频域包络信息与第二部分时域或者频域包络信息之间的代换关系,重构原始信号的第二部分时域或者频域包络信息;

[0118] 原始信号重构单元 503,用于根据所述第一部分信息重构单元 501 和第二部分信息重构单元 502 重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号。

[0119] 进一步地,如图 6 所示,所述第一部分信息重构单元 501 可以包括:

[0120] 解码单元 5011,用于对第一码率层进行解码,获得原始信号第一部分时域或者频域包络信息的第一个时域或者频域包络信息,以及一个以上的第一差分信息;

[0121] 信息重构单元 5012,用于根据所述解码单元 5011 获得的第一个时域或者频域包络信息以及第一差分信息,重构所述第一部分时域或者频域包络信息的后续时域或者频域包络信息。

[0122] 进一步地,如图 6 所示,所述嵌入式解码装置,还可以包括:

[0123] 第二差分信号获取单元 503,用于获取第二差分信号;

[0124] 增强的第二部分信息生成单元 504,用于根据所述第二差分信号以及所述重构的第二部分时域或者频域包络信息,生成增强的第二部分时域或者频域包络信息;

[0125] 所述原始信号重构单元 503,还用于根据所述重构的第一部分时域或者频域包络信息和增强的第二部分时域或者频域包络信息,生成重构的原始信号;或

[0126] 根据所述重构的第一部分和第二部分时域或者频域包络信息以及增强的第二部分时域或者频域包络信息,重构原始信号。

[0127] 本发明实施例提供的嵌入式解码装置,在解码出原始信号的第一部分时域或者频域包络信息以后,可以根据预先设置的代换关系重构出原始信号的第二部分时域或者频域包络信息,能够适应本发明实施例提供的嵌入式编码方法,并且,能够重构出质量较好的原始信号。

[0128] 本发明实施例提供的嵌入式编解码方法和装置适用于对语音和音频等信号的嵌入式编码,以满足高质量的音/视频会议、电视电话会议、网络通信、移动通信、网络拥塞控制以及第三代和第四代移动通信对嵌入式语音与音频编码的广泛需求。

[0129] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一计算机可读存储介质中,如 ROM/RAM、磁碟或光盘等。

[0130] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵

盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

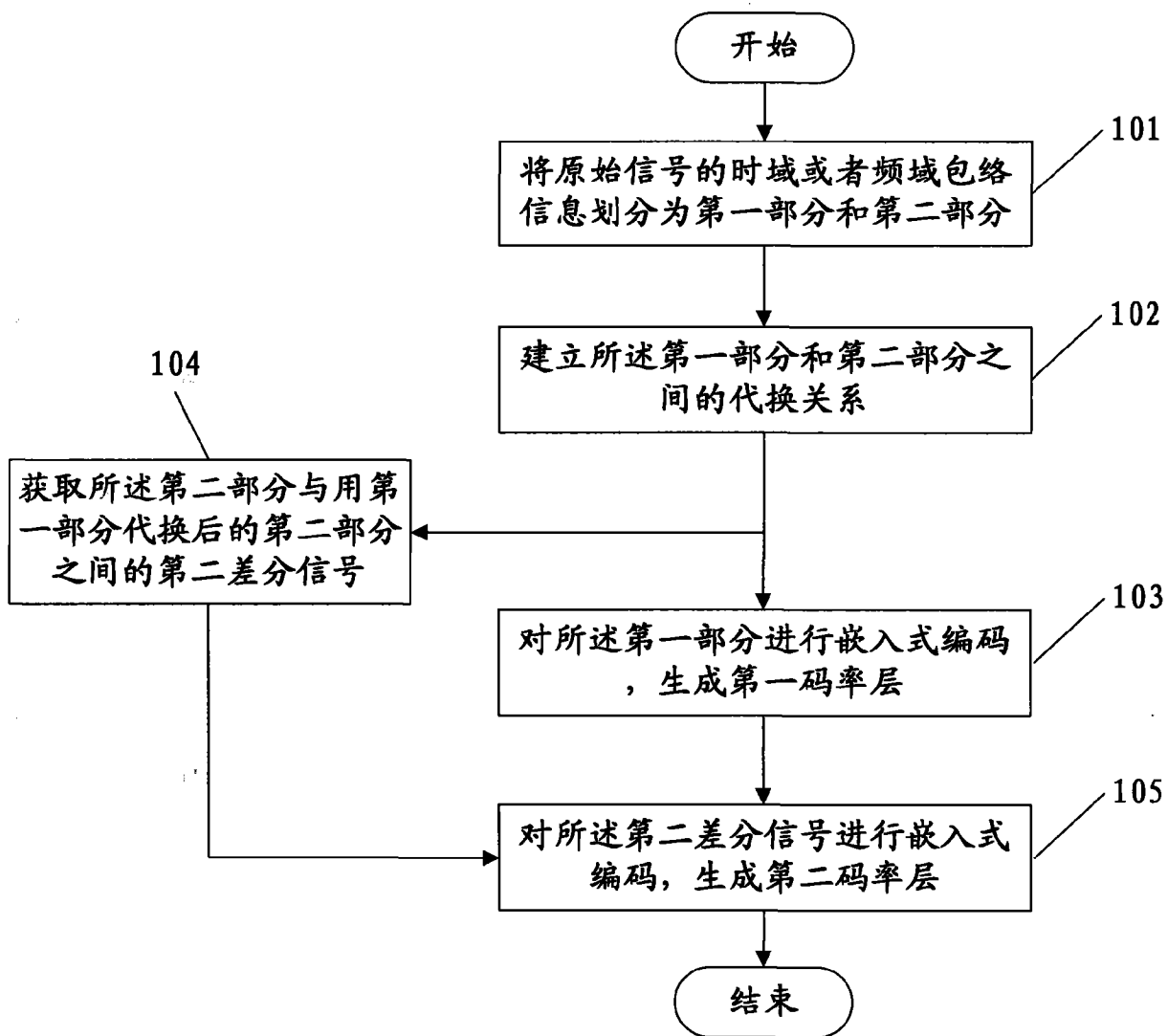


图 1

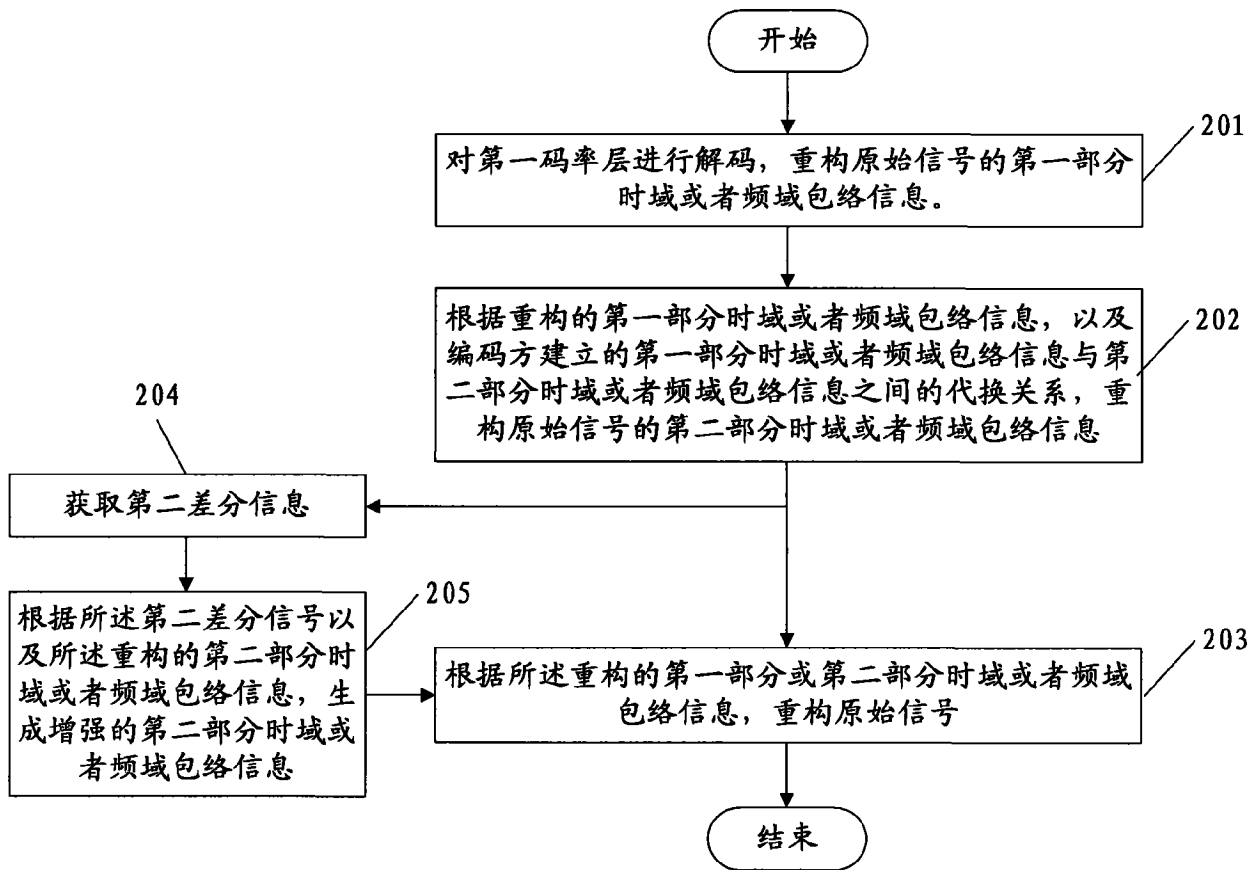


图 2

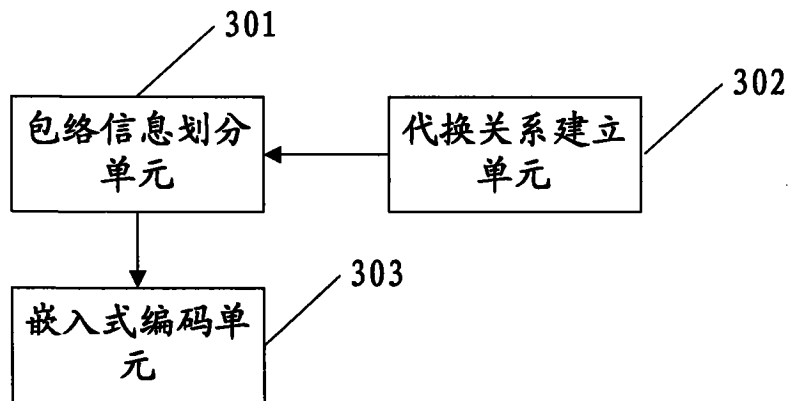


图 3

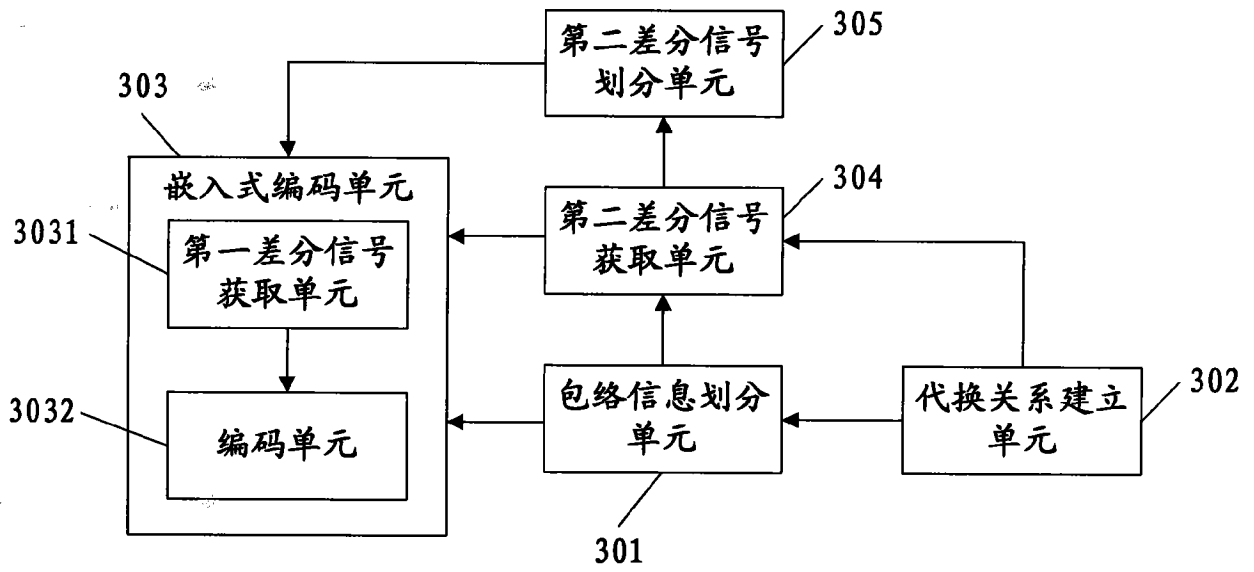


图 4

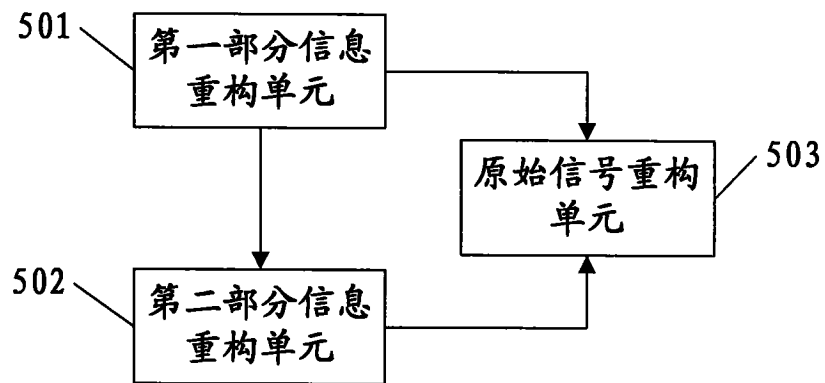


图 5



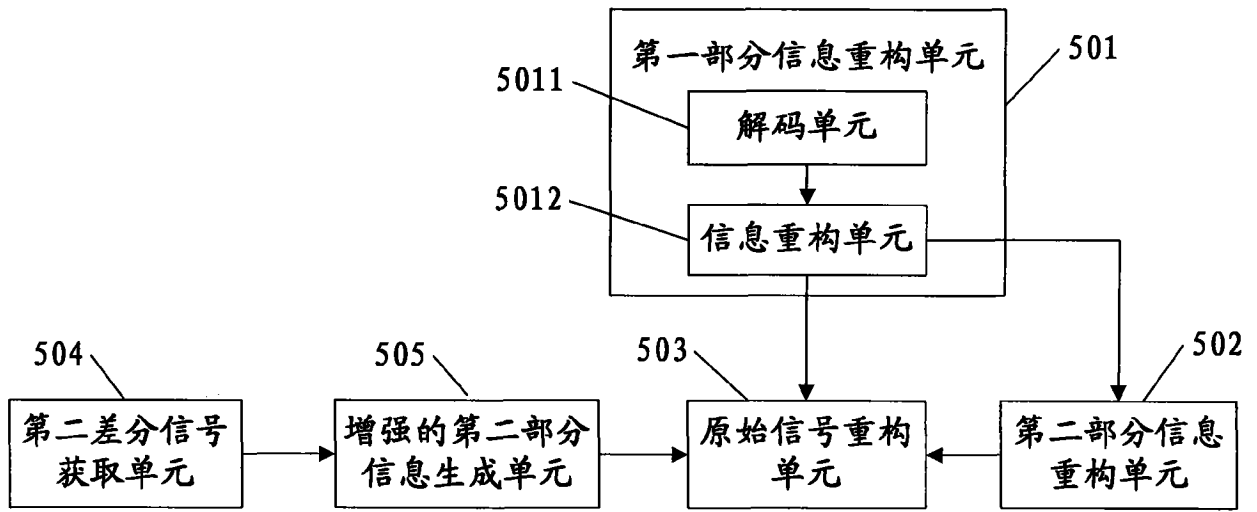


图 6