

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G10L 19/00

G10L 21/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03158885.9

[43] 公开日 2005年3月23日

[11] 公开号 CN 1598926A

[22] 申请日 2003.9.16 [21] 申请号 03158885.9

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 井阪岳彦 三关公生 小原隆

[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

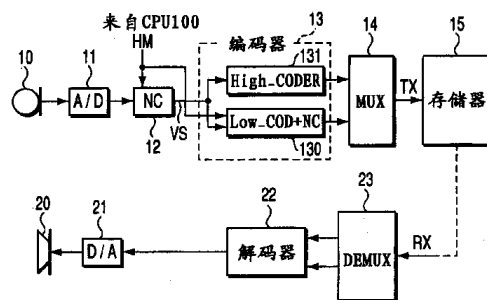
代理人 冯赓宣

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称 具有噪声抑制的音频编码方法和设备

[57] 摘要

公开一种具有宽带编码器(13)和噪声消除器(12)的音频编码设备。编码器(13)包括高频音频编码器(131)和低频音频编码器(130)。低频音频编码器(130)包括低频噪声消除器(203)。当高频音频编码器(131)被禁用时,噪声消除器(12)被禁用,允许数字音频信号通过噪声消除器(12),并把该信号输出给编码器(13)。当高频音频编码器(131)被启用时,低频噪声消除器(203)被禁用,允许数字音频信号通过低频噪声消除器(203)。



1、一种音频编码设备，其特征在于包括：

对数字音频信号的高频音频分量编码的高频音频编码器（131）；

降低和低频音频编码器处理的数字音频信号相同的数字音频信号的取样频率的下取样单元（201）；

抑制包含在下取样单元（201）处理的信号中的噪声分量的噪声抑制器（203）；和

对噪声抑制器（203）处理的信号编码的低频音频编码器（202）。

2、按照权利要求 1 所述的设备，其特征在于还包括在数字音频信号被高频音频编码器（131）和下取样单元（201）处理之前，抑制数字音频信号的高频噪声分量的第二噪声抑制器（12）。

3、按照权利要求 1 所述的设备，其特征在于当高频音频编码器（131）被禁用时，第二噪声抑制器（12）跳过高频噪声分量的抑制，并允许数字音频信号通过它。

4、按照权利要求 1 所述的设备，其特征在于当高频音频编码器（131）被启用时，噪声抑制器（203）跳过低频噪声分量的抑制，并把数字音频信号输入低频音频解码器（202）。

5、按照权利要求 1 所述的设备，其特征在于高频音频编码器（301）包括抑制包含在编码的高频音频信号中的噪声分量的高频噪声抑制器（501）。

6、按照权利要求 1 所述的设备，其特征在于低频音频编码器（300）从数字音频信号识别无声信号，并把指示无声信号的信号输出给高频音频编码器（301），

高频音频编码器（301）包括抑制包含在编码的高频音频信号中的噪声分量的高频噪声抑制器（501），和

高频噪声抑制器（501）根据无声信号，从编码的高频音频信号

减去和无声信号的增益对应的数值。

7、按照权利要求 1 所述的设备，其特征在于高频音频编码器（301）包括抑制包含在编码的高频音频信号中的噪声分量的高频噪声抑制器（501），并且

该设备还包括：

根据数字音频信号的编码模式，控制启用或禁用高频噪声抑制器（501）的功能的 CPU（100）。

8、一种音频编码设备，其特征在于包括：

抑制数字音频信号的高频回波分量的第一回波抑制器（16）；

对第一回波抑制器（16）处理的信号编码的高频音频编码器（171）；

降低和第一回波抑制器处理的数字音频信号相同的数字音频信号的取样频率的下取样单元（201）；

抑制包含在下取样单元（201）处理的信号中的回波分量的第二回波抑制器（204）；和

对第二回波抑制器（204）处理的信号编码的低频音频编码器（202）。

9、按照权利要求 8 所述的设备，其特征在于当高频音频编码器（171）被禁用时，第一回波抑制器（16）跳过回波分量的抑制，并允许数字音频信号通过它。

10、按照权利要求 8 所述的设备，其特征在于当高频音频编码器（171）被启用时，第二回波抑制器（204）跳过回波分量的抑制，并把数字音频信号输入低频音频解码器（202）。

11、按照权利要求 8 所述的设备，其特征在于高频音频编码器（311）包括抑制包含在编码的高频音频信号中的回波分量的高频回波抑制器（502）。

12、按照权利要求 8 所述的设备，其特征在于高频音频编码器（311）包括抑制包含在编码的高频音频信号中的回波分量的高频回波抑制器（502），并且

该设备还包括:

根据数字音频信号的编码模式, 控制启用或禁用第二高频回波抑制器(502)的功能的CPU(100)。

13、一种音频编码方法, 其特征在于包括:

对数字音频信号的高频分量编码;

对未编码的数字音频信号下取样;

抑制包含在下取样数字音频信号中的噪声分量; 和

对其噪声分量被抑制的数字音频信号编码。

14、一种音频编码方法, 其特征在于包括:

抑制包含在数字音频信号的高频范围中的回波分量;

对其回波分量被抑制的高频数字音频信号编码;

对未被抑制的数字音频信号下取样;

抑制下取样数字音频信号的回波分量; 和

对其回波分量受到抑制的低频数字音频信号编码。

具有噪声抑制的音频编码方法和设备

技术领域

本发明一般涉及适用于例如便携式电话机等的移动通信领域中的数字音频通信系统的音频信号处理设备，更具体地说，涉及音频编码中的噪声抑制功能或回波抑制功能。

背景技术

一般来说，在例如便携式电话机的移动通信领域中，应用数字音频通信系统。数字音频通信系统采用音频编码（压缩编码）传送压缩的音频数据。

在移动通信领域中，典型的音频编码方法是称为 CELP（码激励线性预测）的低位速率编码方法。当音频编码采用这种方法时，通常不仅音频信号，而且包括称为高频环境噪声的噪声分量的音频信号也常被编码。

如所知的，当包含噪声和回波分量的音频信号被编码时，产生质量较差的编码音频数据。为此，音频编码电路采用称为噪声消除器的噪声抑制电路，以便只输出抑制了噪声分量的音频信号。另外，诸如回波消除器、语音开关之类回波抑制电路被用于输入抑制了回波分量的音频信号。

噪声消除器确定其中不输入任何音频信号，即只输入环境噪声信号的状态。噪声消除器分析这种状态下环境噪声信号的特征。随后，在音频信号和噪声分量混合的期间，噪声消除器利用该特征抑制噪声分量。

回波消除器确定其中音频信号到达接收方，但是不从发送方输出任何音频信号的状态，即接收方的单通话状态。回波消除器了解这种状态下，从接收方返回发送方的声音特性。随后，通过利用了解的

声音特性，噪声消除器抑制混合在发送方信号中的回波分量。语音开关比较接收方和发送方的信号功率，通过把损耗输入功率较低的一方，抑制回波分量。

目前的便携式电话机中使用的音频编码方案局限于音频信号主要存在的频带。近年来，正在进行在宽于音频信号频带的频带中实现音频编码的宽带编码方案的标准化工作。这种宽带编码方案采用 CELP，需要噪声消除器和回波消除器或语音开关。

在使用噪声消除器并采用宽带编码方案的音频信号处理器中，经过噪声消除器的数字音频信号被分成功率低于音频信号、并且就信息而言不重要的高频音频信号分量，和其它低频音频信号分量。在指定的编码方式下，高频音频信号分量不是必需的，并且从编码音频数据除去这种分量的方法已知。例如，由 3GPP（第三代合作关系项目）标准规定的 AMR-WB（自适应多速率宽带）编译码器可用作编码方式。

事实上，在只输出低频音频信号分量的编码音频数据的编码方式（例如，传输速率不同于 AMR-WB 中的 23.85 kbps）下，噪声消除器不需对从 A/D 转换器 11 输出的全频带的数字音频信号分量执行噪声抑制处理，只需对低频音频信号分量执行噪声抑制处理。

通常，噪声消除器包括数字信号处理器（DSP）。于是，当噪声消除器处理全频带的数字音频信号分量时，在实现噪声消除器功能时，对于 DSP 来说，需要过大的数据处理量和存储容量。

这同样适合于回波消除器，希望通过降低实现回波抑制功能所需的数据处理量和存储容量，提高音频信号处理效率。

注意已提出一种降低计算量和必需的存储容量的方法，其中只进行低频音频信号分量的回波抵消，而不进行全频音频信号分量的回波抵消（例如，参见日本专利申请 KOKAI 公开 No.8-65211）。但是，这种方法仍然没有消除高频回波分量。

发明内容

根据本发明的一个实施例，本发明的目的是提供一种通过减小音频编码中噪声消除器所需的数据处理量和存储容量，能够提高音频编码处理效率的音频编码设备。

音频编码设备包括对数字音频信号的高频音频分量编码的高频音频编码器，降低和低频音频编码器处理的数字音频信号相同的数字音频信号的取样频率的下取样（downsampling）单元，抑制包含在下取样单元处理的信号中的噪声分量的噪声抑制器，和对噪声抑制器处理的信号编码的低频音频编码器。

附图说明

包含在说明书中并构成说明书一部分的附图图解说明了本发明的当前优选实施例，并且和上面给出的一般性描述及下面给出的优选实施例的详细说明，一起说明本发明的原理。

图 1 是表示根据本发明第一实施例的音频编译码器的主要部分的方框图；

图 2 是表示根据第一实施例的低频音频编码器的结构的方框图；

图 3 是表示根据本发明第二实施例的音频编译码器的主要部分的方框图；

图 4 是表示根据第二实施例的编码器的结构的方框图；

图 5A 和 5B 是说明根据第二实施例的 VAD 功能的方框图；

图 6 是表示第二实施例的修改的方框图；

图 7 是表示根据本发明第三实施例的音频编译码器的主要部分的方框图；

图 8A 和 8B 是表示根据第三实施例的低频音频编码器的结构的方框图；

图 9 是表示根据本发明第四实施例的音频编译码器的主要部分的方框图；

图 10 是表示根据第四实施例的编码器的结构的方框图；

图 11 是表示第四实施例的修改的方框图;

图 12 是表示根据本发明第五实施例的音频编译码器的主要部分的方框图;

图 13A 和 13B 是表示根据第五实施例的低频音频编码器的结构的方框图;

图 14 是表示根据本发明第六实施例的音频编译码器的主要部分的方框图;

图 15A 和 15B 是表示根据第六实施例的编码器的结构的方框图;

图 16A-16D 是表示本发明的基本方案的方框图。

具体实施方式

本发明的基本方案被分成四种模式, 如图 16A-16D 中所示。

在第一种模式下, 如图 16A 中所示, 带分 (BD) 单元 1 把数字音频信号分成多个频带。校正器 2 校正带分后的低频音频信号, 并把校正信号输出给低频编码器 3。高频编码器 4 对带分后的高频音频信号编码。

在第二种模式下, 如图 16B 中所示, 带分 (BD) 单元 1 把带分后的低频音频信号输出给低频编码器 3, 并把高频音频信号输出给高频编码器 4。校正器 2 校正高频编码器 4 编码的高频音频代码。

在第三种模式下, 如图 16C 中所示, 当校正带分后的低频音频信号时, 校正器 2 参考从低频解码器 5 输出的解码信号。

在第四种模式下, 如图 16D 中所示, 当校正带分后的高频音频信号时, 校正器参考从高频解码器 6 输出的解码信号。

借助这些方案模式, 可在低于以前带分的取样速率下执行校正处理, 并且可降低数据处理量和存储容量。

下面参考附图说明本发明的优选实施例。

(第一实施例)

图 1 是表示根据第一实施例的音频编译码器的主要部分的方框

图。

如图 1 中所示，一般说来，本实施例的设备由编码系统和再现系统（解码系统）构成，编码系统根据数字音频信号产生编码音频数据（TX），再现系统对通常保存在存储器 15 中的编码音频数据（TX）解码，从而获得初始的音频信号。

编码系统具有把通过麦克风 10 输入的音频信号转换成数字音频信号的 A/D 转换器 11，噪声消除器 12，编码器 13 和多路复用器（数据多路复用单元）14。另一方面，再现系统具有扬声器 20，D/A 转换器 21，解码器（音频解码电路）22，和多路分解器 23。注意图 1 中所示的再现系统和常规系统相同，于是省略对其的说明。在编码系统中，噪声消除器 12，编码器 13 和多路复用器 14 通常由数字信号处理器（DSP）实现。

编码器 13 是利用预定算法（例如 CELP）执行数字音频信号的压缩编码，并产生编码音频数据的音频编码电路。编码器 13 是宽带（例如 AMR-WB）音频编码电路，并被分成低频音频编码器 130 和 高频音频编码器（下面也称为 H 编码器）131。多路复用器 14 把编码器 13 产生的编码音频数据转换成和传输路径、调制解调器、纠错单元等的特性相符的格式，并把转换后的数据输出给存储器 15。

根据设置编码器 13 的操作模式的模式信号（HM），控制启用/禁用噪声消除器 12 的噪声抑制功能。该模式信号从，例如便携式电话机的 CPU 100 输出，并被用于确定是否启用高频音频编码器（H 编码器）131。为了简便起见，假定当“HM=1”时（例如，当传输速率为 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时），H 编码器 131 被启用，当“HM=0”时（例如，当传输速率不同于 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时），H 编码器 131 被禁用。

当“HM=1”时，噪声消除器 12 被启用，抑制从 A/D 转换器 11 输出的数字音频信号的噪声分量。另一方面，当“HM=0”时，噪声消除器 12 跳过噪声抑制过程，允许从 A/D 转换器 11 输出的数字音频信号（VS）经过噪声消除器。

低频音频编码器 130 具有包含下取样 (downsample) 单元 201 和低频编码器 (L 编码器) 202 的模块 200, 和噪声消除器 203, 如图 2 中所示。

下取样单元 201 进行下取样, 减少预定数目的样本, 以便对从 A/D 转换器 11 输出的数字音频信号 (VS) 进行低频处理。

当 “HM=0” 时, 噪声消除器 203 对下取样单元 201 下取样的数字音频信号 (VS) 进行噪声抑制处理, 并把处理后的信号输出给 L 编码器 202。另一方面, 当 “HM=1” 时, 噪声消除器 203 跳过对下取样单元 201 下取样的数字音频信号 (VS) 的噪声抑制处理, 并直接把所述数字音频信号 (VS) 传给 L 编码器 202。

(第一实施例的操作)

下面参考图 1 和 2 说明本实施例的编码系统的操作。

例如, 便携式电话机的 CPU 输出设置编码器 13 的操作模式 (HM=0/1) 的模式信号 HM。A/D 转换器 11 把通过麦克风 10 输入的音频信号转换成数字音频信号。

假定设置启用高频音频编码器 (H 编码器) 131 (例如, 当传输速率为 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时) 的操作模式 (HM=1)。当 “HM=1” 时, 噪声消除器 12 被启用, 抑制从 A/D 转换器 11 输出的数字音频信号的噪声分量, 并把该信号输出给编码器 13。

在编码器 13 中, H 编码器 131 对高频音频信号进行编码处理。另一方面, 在低频音频编码器 130 中, 当 “HM=1” 时, 噪声消除器 203 跳过对下取样单元 201 下取样的数字音频信号 (VS) 的噪声抑制处理, 直接将其传给 L 编码器 202。注意下取样数字音频信号 (VS) 已经历前一阶段的噪声消除器 12 的噪声抑制处理。H 编码器 131 和 L 编码器 202 的输出 (编码音频数据) 被多路复用器 14 多路复用, 多路复用数据被保存在存储器 15 中。

另一方面, 假定设置禁用高频音频编码器 (H 编码器) 131 (例如, 当传输速率不同于 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时) 的操作模式 (HM=0)。当 “HM=0” 时, 噪声消除器 12 跳过噪声抑制处理,

允许从 A/D 转换器 11 输出的数字音频信号 (VS) 通过它。H 编码器 131 被禁用。

在低频音频编码器 130 中, 当 “HM=0” 时, 噪声消除器 203 对下取样单元 201 下取样的数字音频信号 (VS) 进行噪声抑制处理, 并把处理后的信号输出给 L 编码器 202。L 编码器 202 产生低频编码音频数据, 并将其输出给多路复用器 14。

如上所述, 根据本实施例, 当编码系统的操作模式禁用 H 编码器 131 (HM=0) 时, 在编码器 13 之前插入的噪声消除器 12 也被禁用。于是, 从 A/D 转换器 11 输出的数字音频信号 (VS) 通过噪声消除器 12, 并被提供给编码器 13 的低频音频编码器 130。

在低频音频编码器 130 中, 当 “HM=0” 时, 噪声消除器 203 被启用, 对下取样单元 201 下取样的数字音频信号 (VS) 进行噪声抑制处理, 并把处理后的信号输出给 L 编码器 202。按照这种方式, 低频音频编码器 130 根据已抑制噪声分量的低频数字音频信号, 产生低频编码音频数据。

于是, 在禁用高频音频编码器 131 的操作模式下, 在编码器 13 之前插入的噪声消除器 12 被禁用。从而, 可降低实现噪声消除器功能所需的 DSP 中的数据处理量和存储容量。另一方面, 在低频音频编码器 130 中, 由于低频噪声消除器 203 被启用, 因此可在不降低声音质量的情况下, 产生低频编码音频数据。这种情况下, 低频噪声消除器 203 对下取样数字音频信号 (其样本数已被减少) 进行噪声抑制处理。从而, 和启用高频噪声消除器 12 相比, 可进一步降低实现噪声消除器 203 的功能所需的 DSP 中的数据处理量和存储容量。

(第二实施例)

图 3 是表示根据第二实施例的音频编译码器的主要部分的方框图。

本实施例的编码系统不具有任何独立的高频噪声消除器, 包括具有低频音频编码 300 和 301 的高频音频编码器 300, 低频音频编码器 300 包括一个低频噪声消除器 (LNC), 高频音频编码器

301 包括一个高频噪声消除器 (HNC)。注意再现系统 (解码系统) 和第一实施例中的再现系统 (参见图 1) 相同, 于是省略对其的说明。

在编码器 30 中, 低频音频编码器 300 具有低频编码器 (L 编码器) 400, 下取样单元 401 和低频噪声消除器 (LNC) 402, 如图 4 中所示。下取样单元 401 进行下取样, 减少预定数目的样本, 以便对从 A/D 转换器 11 输出的数字音频数据 (VS) 执行低频处理。LNC 402 执行噪声抑制处理, 主要抑制来自下取样数字音频信号 (VS) 的低频环境噪声。L 编码器 400 根据已经历 LNC 402 的噪声抑制的数字音频信号 (下取样信号), 产生低频编码音频数据, 并将其输出给多路复用器 14。

另一方面, 高频音频编码器 301 具有高频编码器 (H 编码器) 500 和 高频噪声消除器 (HNC) 501。根据前述模式信号 HM 设置的操作模式 (HM=1/0), 确定是否启用 H 编码器 500。即, 当 “HM=1” 时, H 编码器 500 被启用 (例如, 当传输速率为 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时), 并对从 A/D 转换器 11 输出的数字音频信号 (VS) 的高频音频信号进行编码处理。

HNC 501 执行噪声抑制处理, 以便抑制高频环境噪声。HNC 501 和 L 编码器 400 的输出 (编码音频数据) 被多路复用器 14 多路复用, 多路复用数据被保存在存储器 15 中。

当 “HM=0” 时, H 编码器 500 被禁用 (例如, 当传输速率不同于 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时)。在这种操作模式下, 低频音频编码器 300 被单独启用, 输出编码音频数据, 作为从 L 编码器 400 到多路复用器 14 的输出。

如上所述, 根据本实施例, 当编码系统的操作模式禁用 H 编码器 500 (HM=0) 时, 高频音频编码器 301 被禁用, 低频音频编码器 301 被单独启用。从而, 当 “HM=0” 时, 只启用包含在低频音频编码器 300 中的 LNC 402, 对下取样单元 401 下取样的数字音频信号 (VS) 执行噪声抑制处理。于是, 在禁用高频音频编码器 301 的操

作模式下，可降低实现噪声消除器功能所需的 DSP 中的数据处理量和存储容量。

(VAD 功能)

低频音频编码器 300 具有根据数字音频信号 (VS)，检测输入语音时期是有声时期还是无声时期的 VAD (语音活动检测) 功能。当检测到无声时期时，编码器 300 向高频音频编码器 301 输出预定标志 (VADF)。

在高频音频编码器 301 中，H 编码器 500 的输出是主要与音频信号的高频增益相关的编码音频数据。HNC 501 是仅通过处理该编码音频数据，消除噪声的高频噪声消除器。

当检测到无声时期 (VADF=0) 时，HNC 501 确定高频增益是噪声信号 (噪声) 的高频增益，从 H 编码器 500 的输出信号中减去和该增益对应的数值，并把差值输出给多路复用器 14。另一方面，当检测到有声时期 (VADF=1) 时，HNC 501 从 H 编码器 500 的输入中减去在无声时期 (VADF=0) 中减去的数值，并把差值输出给多路复用器 14。

在低频音频编码器 300 中，L 编码器 400 包括 VAD 功能。更具体地说，L 编码器 400 具有 VAD 单元 50，有声编码器单元 51 和无声编码器单元 52，如图 5A 中所示。当 VAD 单元 50 输出指示无声时期的标志 (VADF=0) 时，无声编码器单元 52 被启用。当 VAD 单元 50 输出指示有声时期的标志 (VADF=1) 时，有声编码器单元 51 被启用。VAD 单元 50 把标志 (VADF=1/0) 输出给高频音频编码器 301 的 HNC 501。

L 编码器 400 可具有 VAD 单元 50，有声编码器单元 51，无声编码器单元 52 和开关单元 53，如图 5B 中所示。当 VAD 单元 50 输出指示无声时期的标志 (VADF=0) 时，开关单元 53 把数字音频信号 (VS) 传送给无声编码器单元 52。当 VAD 单元 50 输出指示有声时期的标志 (VADF=1) 时，开关单元 53 把数字音频信号 (VS) 传送给有声编码器单元 51。VAD 单元 50 把标志 (VADF=1/0) 输出给

高频音频编码器 301 的 HNC 501.

(修改)

图 6 是表示第二实施例的修改的方框图。

在本修改的方案中, 根据例如来自便携式电话机的 CPU 100 的操作模式信号 (MS), 控制高频音频编码器 301 中 HNC 501 的操作。更具体地说, 操作模式信号 (MS) 对应于设置处理例如音乐的音频信号的模式信号。

在高频音频编码器 301 中, 当对来自 CPU 100 的音乐的音频信号进行高频编码处理时, HNC 501 根据操作模式信号 (MS=1) 操作, 并执行适用于音乐的高频噪声抑制处理。

注意 CPU 100 设置的操作模式信号 (MS) 并不局限于关于音乐的这种具体模式, 相反可用于设置其它各种模式。

(第三实施例)

图 7 是表示根据第三实施例的音频编译码器的主要部分的方框图。图 8A 和 8B 是表示图 7 中的低频音频编码器 172 和低频音频解码器的结构的方框图。

本实施例中, 比较图 1 和 7 以及图 2 和 8A 可看出, 第一实施例中的噪声消除器被回波消除器替换, 增加了从编码器 22 到宽带回波消除器 16 的接收音频信号 (BR 信号) 输入, 增加了从低频音频解码器 222 到低频音频编码器 172 (回波消除器 204) 的 LBR 信号输入。

回波消除器 16 和 204 中的一个被启用: 当高频音频编码器 171 被启用时 (例如, 当传输速率为 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时), 回波消除器 16 被单独启用; 当编码器 171 被禁用时 (例如, 当传输速率不同于 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时), 回波消除器 204 被单独启用。于是, 当高频音频编码器 171 被禁用时, 可降低实现回波消除器的功能所需 DSP 中的数据处理量和存储容量。

(第四实施例)

图 9 是表示根据第四实施例的音频编译码器的主要部分的方框图。图 10 是表示图 9 中编码器 31 的结构的方框图。

本实施例中，比较图 3 和 9 以及图 4 和 10 可看出，第二实施例中的噪声消除器被回波消除器替换，增加了从低频音频解码器 222 到低频音频编码器 310（低频回波消除器 403）的 LBR 信号输入，增加了从高频音频编码器 221 到高频音频编码器 311（高频回波消除器 502）的 HBR 信号输入。

当高频音频编码器 500 被禁用时（例如，当传输速率不同于 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时），高频回波消除器 502 被禁用，低频回波消除器 403 被单独启用。从而，当高频音频编码器 500 被禁用时，可降低实现回波消除器的功能所需的数据处理量和存储容量。

（修改）

图 11 是第四实施例的修改的方框图。

在本修改的方案中，根据来自，例如便携式电话机的 CPU 100 的操作模式信号（RBT），控制高频音频编码器 311 中 HEC 502 的操作。更具体地说，操作模式信号（RBT）设置用于处理电话机的具有极端频率偏移的信号，例如按压音调、呼叫曲调、报警音调等的模式。

HEC 502 按照操作模式信号（RBT=1）工作。HEC 502 和 LEC 403 停止学习操作。

注意从 CPU 100 设置的操作模式信号（RBT）并不局限于用于处理按压音调、呼叫曲调、报警音调等的这种具体模式，相反可用于设置其它各种模式，例如编码模式等等。

另外，通过用语音开关替换图 7-10 中的回波消除器，可实现图 12-15B 中的实施例。在图 12、13A 和 13B 中，低频语音开关（LVS）81 和 82 和 83 和高频语音开关（HVS）84 和 85 被组合。

在图 14、15A 和 15B 中，高频语音开关和低频语音开关被组合。在任一实施例中，当高频音频编码器被禁用时（例如，当传输速率不同于 AMR-WB 中的 23.85 kbps 时），只启用低频语音开关，以便降低数据处理量和存储容量。

(其它实施例)

图 4 中, 高频音频编码器 500 插在高频噪声消除 501 之前。另一方面, 高频噪声消除器 501 可插在高频音频编码器 500 之前。这种情况下, 当高频音频编码器 500 被启用时, 在高频信号的噪声消除处理之后完成高频音频编码。该方案的相同修改适用于图 10 和 15A。

即, 高频回波消除器 502 或高频衰减器可插在高频音频编码器 500 之前。这种情况下, 当高频音频编码器 500 被启用时, 在高频回波消除处理或高频语音开关处理之后, 完成高频音频编码。

图 9 中, 来自高频音频解码器 221 的输出信号被用作高波回波消除器的基准信号。另一方面, 高频音频解码器 221 的输入信号可被用作基准信号。这种情况下, 高频回波消除器使用高频音频解码器 221 的输入位流中的高频信号功率作为基准信号。

图 14 中, 高频语音开关 80 的衰减器插在高频音频解码器 221 之后。另一方面, 该衰减器可插在高频音频解码器 221 之前。这种情况下, 高频语音开关 80 对高频音频解码器 221 的输入位流中的高频信号功率执行损耗控制处理。

在图 12-15 中, 每个语音开关的损耗控制器包括一个衰减器, 不过也可改为包括一个 ON/OFF 开关。

如上所述, 根据上述实施例, 尤其是在具有宽带音频编码电路(编码器), 和噪声消除器、回波消除器和语音开关中的一个或多个的音频编译码器中, 可在不降低声音质量的情况下, 减小尤其是在编码系统中实现噪声消除器、回波消除器或语音开关的功能所需的数据处理量和存储容量。

于是, 从而可提高音频编码处理效率。更具体地说, 当跳过对高频音频信号分量的音频编码处理, 并对低频信号分量执行音频编码时, 可执行包含在低频音频信号分量中的噪声或回波分量的抑制处理。于是, 在利用 DSP 执行噪声或回波抑制处理的方案中, 在跳过高频音频编码处理的模式下, 可降低实现噪声消除器、回波消除器或语音开关的功能所需的数据处理量和存储容量。

本领域的技术人员易于想到其它优点和修改。于是，本发明的范围并不局限于这里表示和描述的具体细节和典型实施例。因此，在不脱离由附加权利要求及其等同限定的一般发明原理的精神或范围的情况下，可做出各种修改。

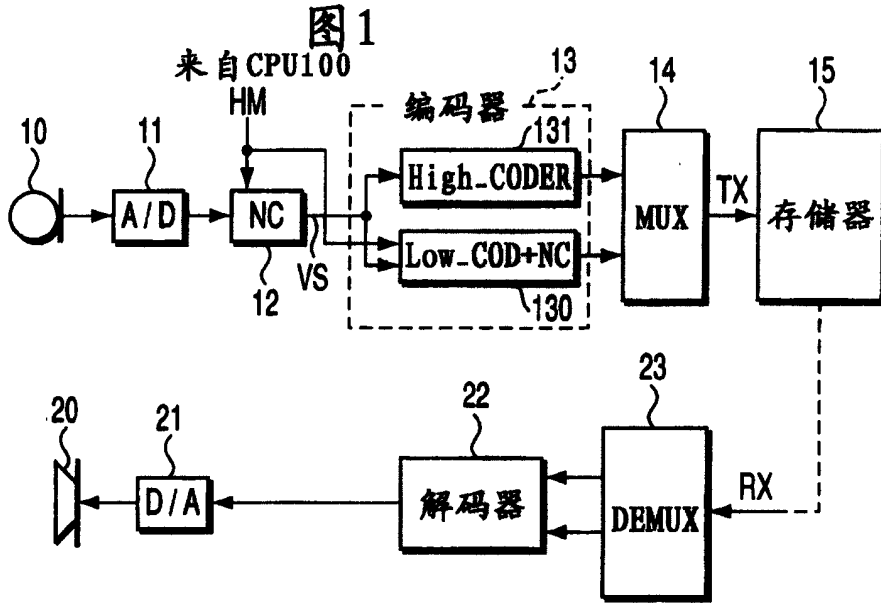


图 2

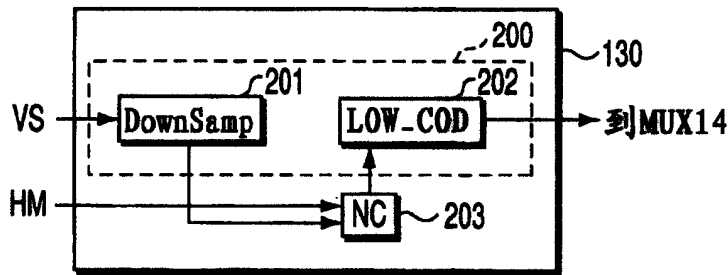
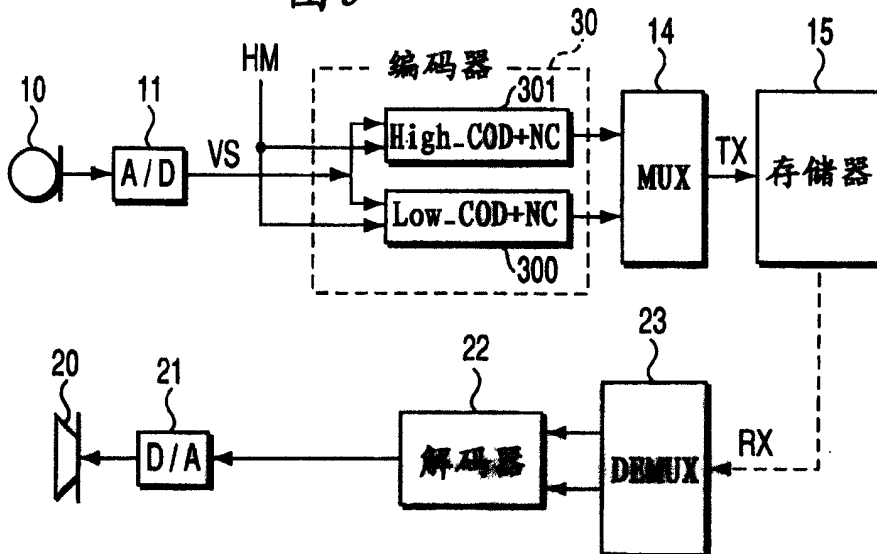


图 3



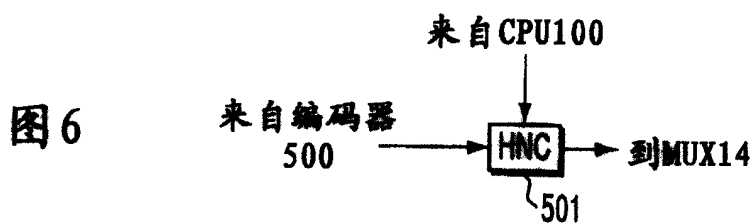
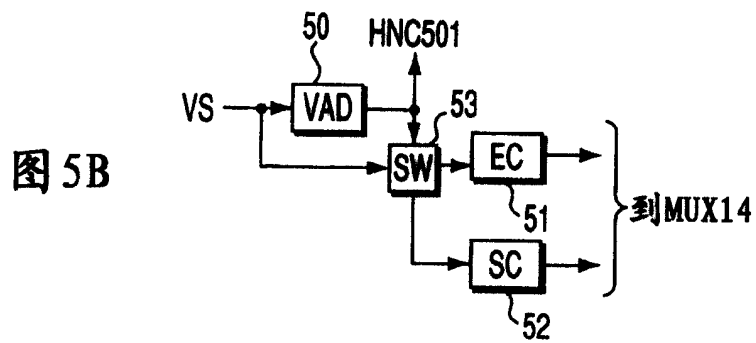
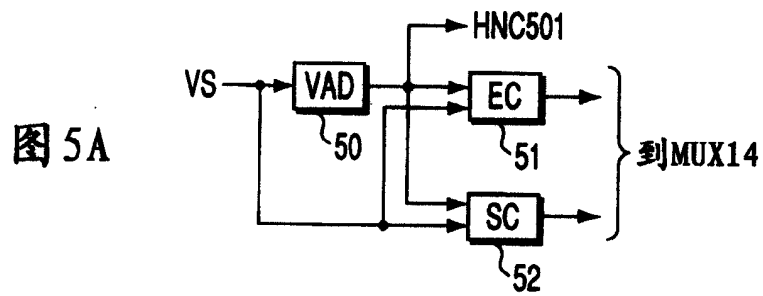
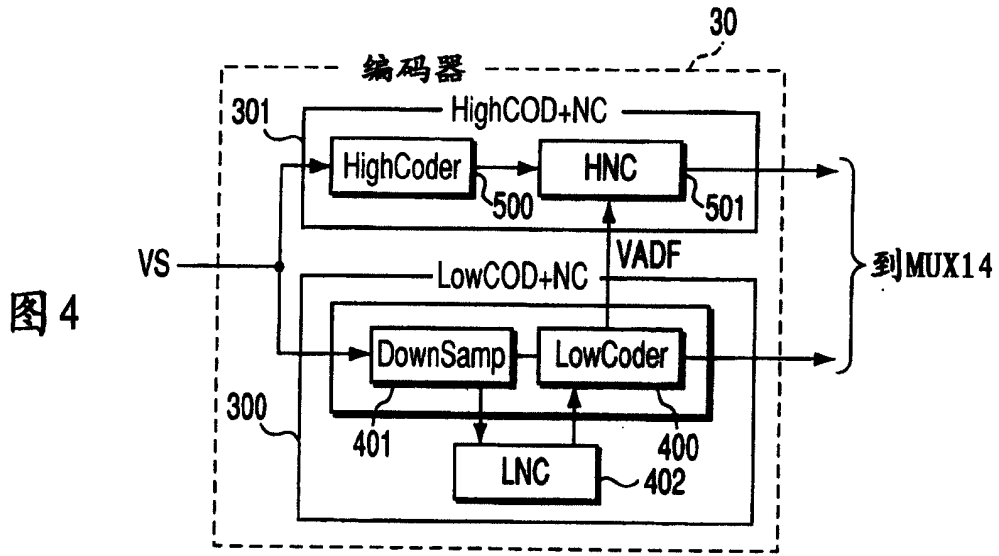


图7

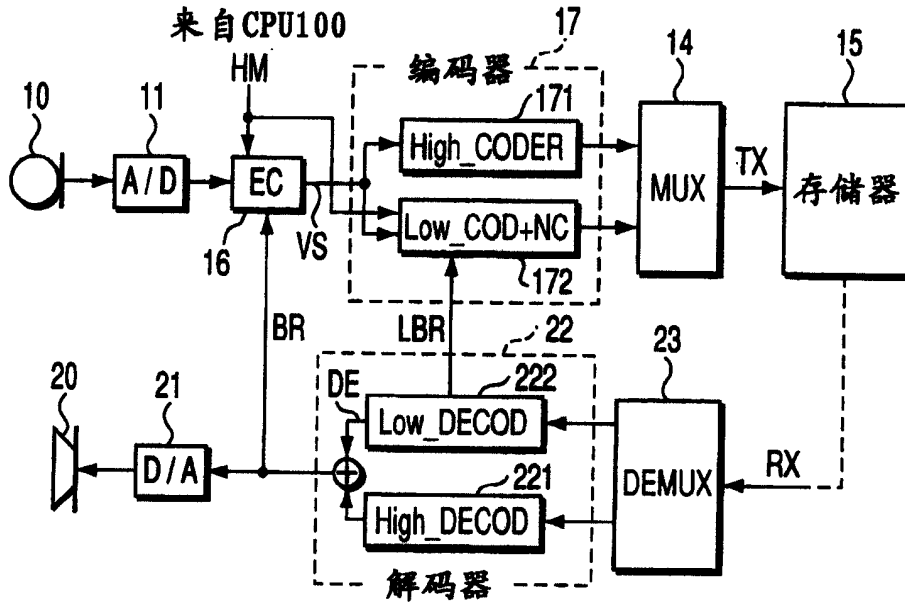


图8A

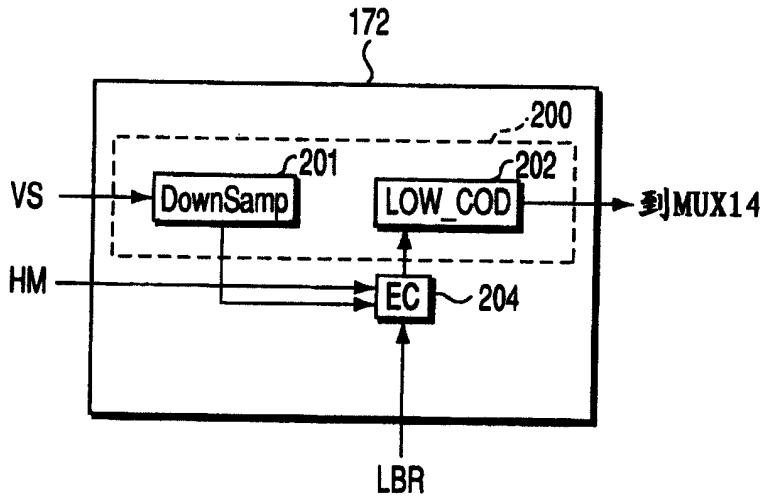


图8B

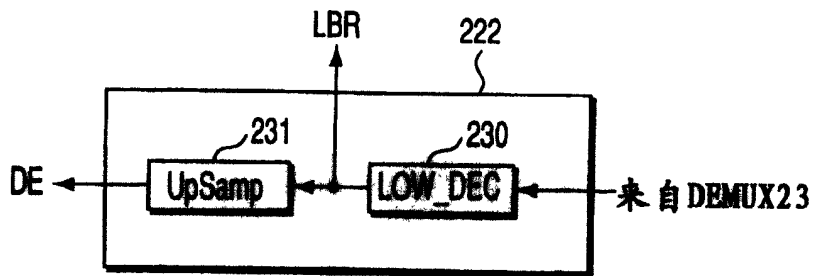


图9

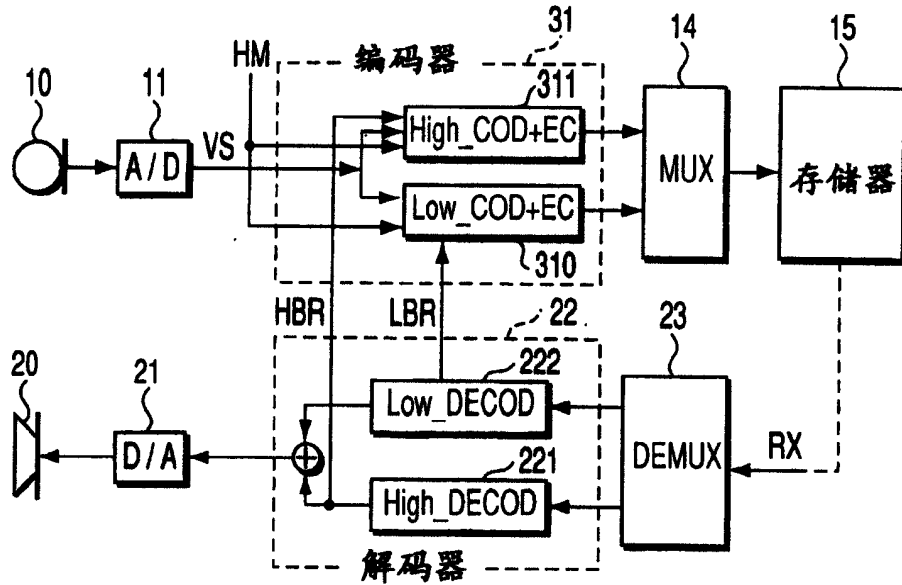


图10

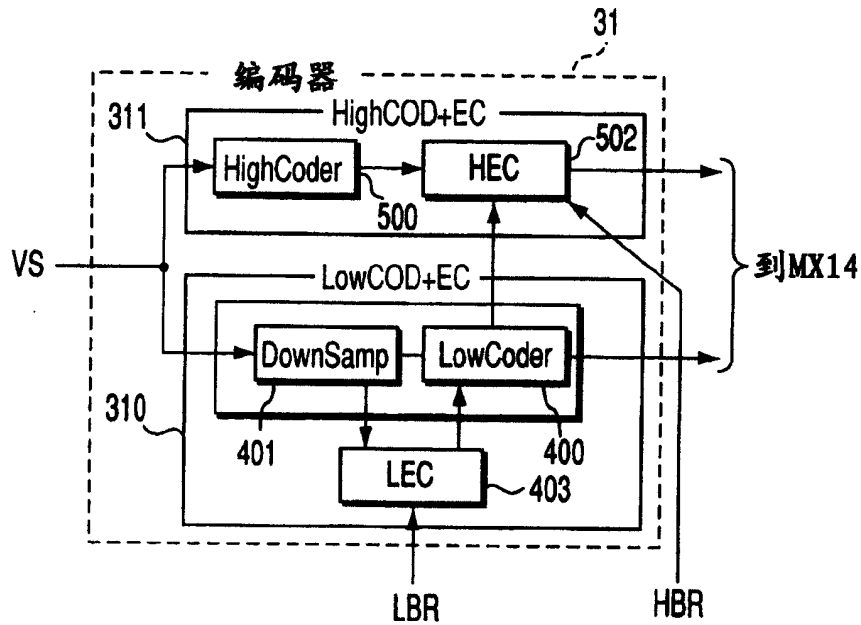


图11

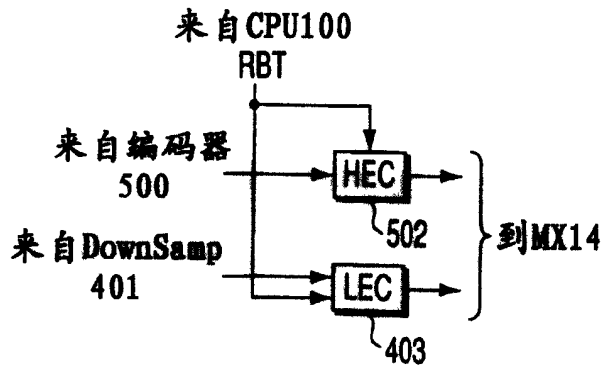


图 12

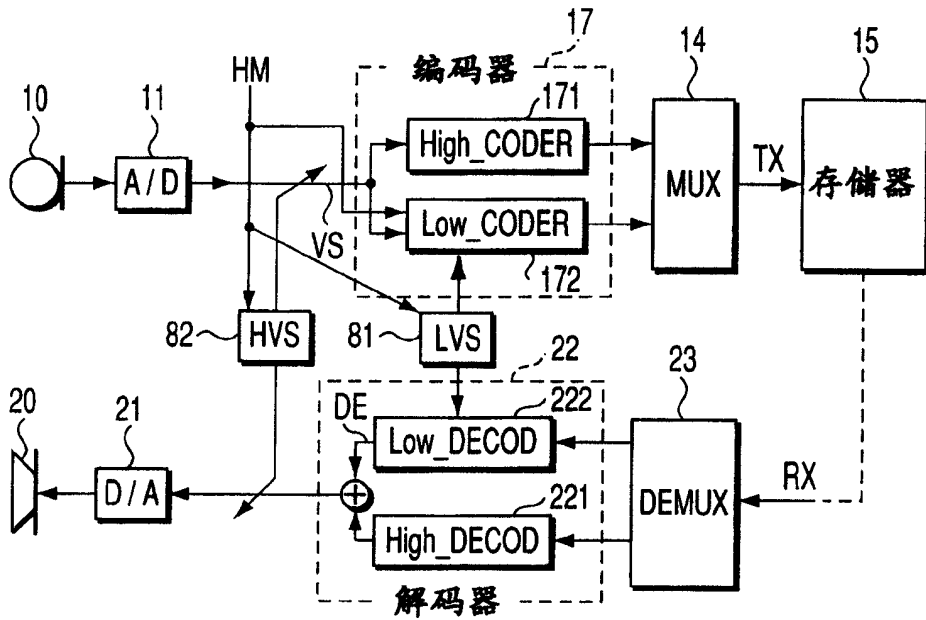


图 13A

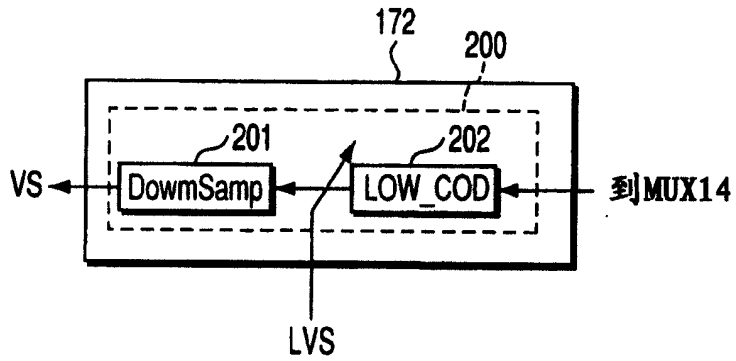


图 13B

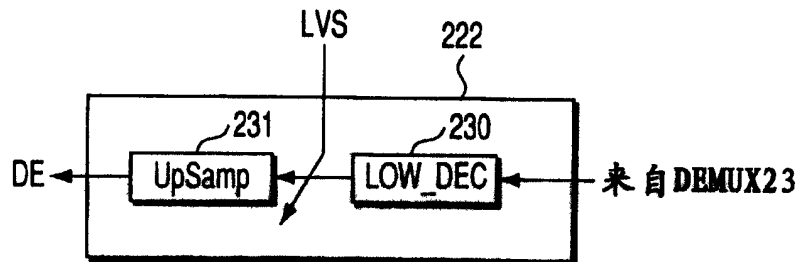


图 14

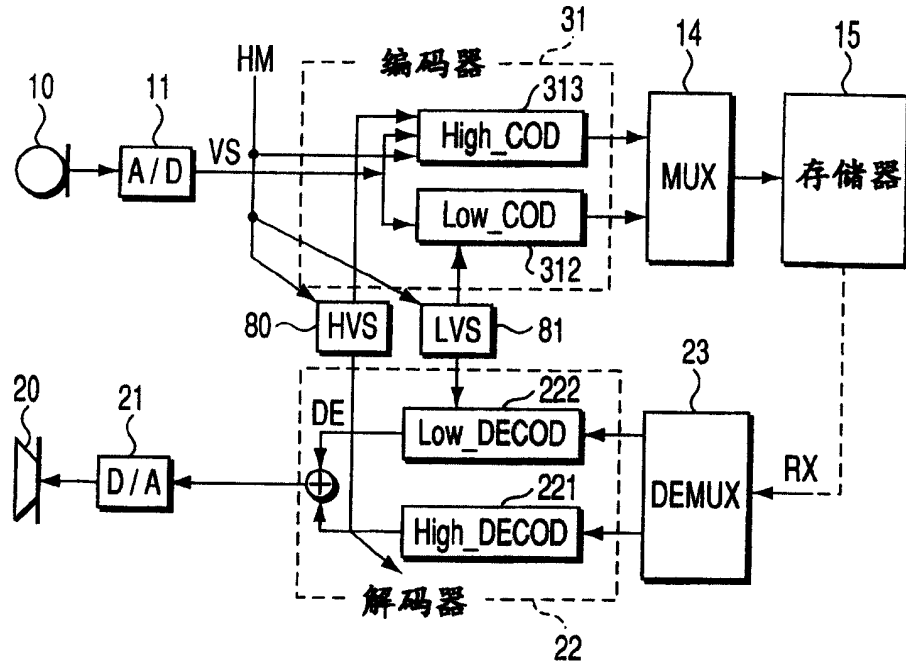


图 15A

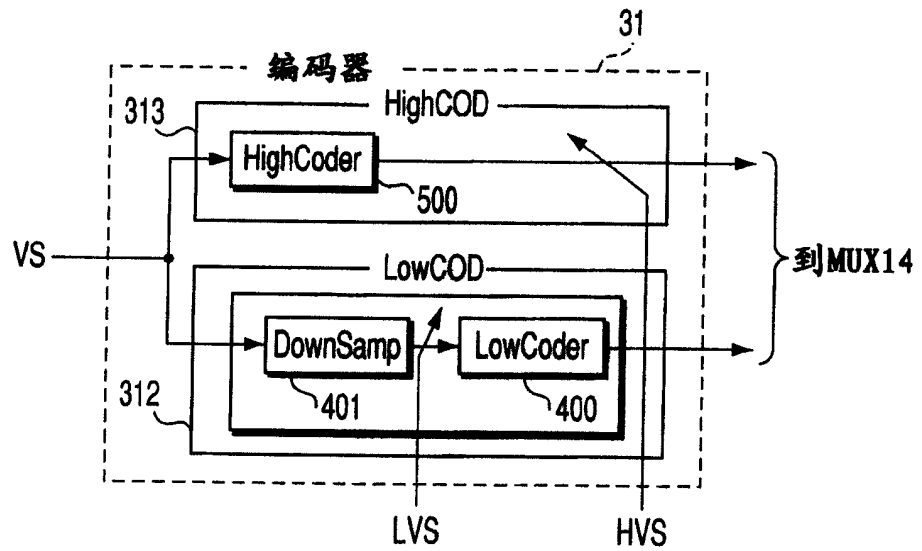


图 15B

