(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105814629 A
(43)申请公布日 2016.07.27

(21)申请号 201480065999.6

(22)申请日 2014.12.05

(30)优先权数据
61/914,845 2013.12.11 US
14/270,963 2014.05.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/068908 2014.12.05

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/088919 EN 2015.06.18

(71)申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 斯特凡那·皮埃尔·维莱特
丹尼尔·J·辛德尔

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.
G10L 19/24(2006.01)
G10L 21/038(2006.01)
G10L 19/005(2006.01)

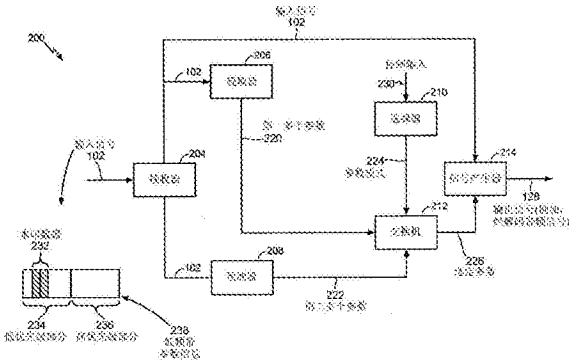
权利要求书3页 说明书18页 附图7页

(54)发明名称

带宽扩展模式选择

(57)摘要

一种装置包含解码器，所述解码器包含提取器、预测器、选择器和交换机。所述提取器经配置以从接收到的输入信号提取第一多个参数。所述输入信号对应于经编码音频信号。所述预测器经配置以通过产生独立于所述输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展。所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分。所述选择器经配置以从包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式的多个高频带模式选择特定模式。所述交换机经配置以基于所述选定的特定模式输出所述第一多个参数或所述第二多个参数。



CN 105814629 A

1.一种装置，其包括：

解码器，其包含：

提取器，其经配置以从接收到的输入信号提取第一多个参数，其中所述输入信号对应于经编码音频信号；

预测器，其经配置以通过产生独立于所述输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展，其中所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分，其中所述第二多个参数是基于对应于所述输入信号中的低频带参数的低频带参数信息而产生，且其中所述低频带参数与所述经编码音频信号的低频带部分相关联；

选择器，其经配置以从多个高频带模式选择特定模式来再现所述经编码音频信号的所述高频带部分，所述多个高频带模式包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式；以及

交换机，其经配置以基于所述选定的特定模式输出所述第一多个参数或所述第二多个参数。

2.根据权利要求1所述的装置，其中所述输入信号对应于输入位流，且其中所述提取器经配置以与所述预测器产生所述第二多个参数同时提取所述第一多个参数。

3.根据权利要求1所述的装置，其中所述选择器进一步经配置以接收控制输入信号，其中基于所述控制输入信号来选择所述特定模式。

4.根据权利要求1所述的装置，其中所述提取器经配置以提取嵌入所述输入信号中的所述低频带参数信息内的所述第一多个参数。

5.根据权利要求1所述的装置，其中所述提取器经配置以检测所述输入信号中的水印，所述水印编码所述第一多个参数。

6.根据权利要求1所述的装置，其中所述提取器进一步经配置以提取与所述第一多个参数相关联的错误检测数据。

7.根据权利要求6所述的装置，其进一步包括：

错误检测器，其耦合到所述提取器且耦合到所述选择器，所述错误检测器经配置以：

接收所述错误检测数据；以及

基于所述错误检测数据产生错误输出，

其中所述选择器经配置以至少部分地基于所述错误输出选择所述特定模式。

8.根据权利要求7所述的装置，其进一步包括：

参数有效性检查器，其经配置以产生指示所述第一多个参数的可靠性的有效性数据，

其中所述有效性数据是至少部分地基于所述第一多个参数和所述第二多个参数，且

其中所述选择器经配置以基于所述有效性数据选择所述特定模式。

9.根据权利要求8所述的装置，其中所述选择器经配置以响应于确定所述有效性数据满足可靠性阈值且所述错误输出指示未检测到错误，选择使用所述第一多个参数的所述第一模式。

10.根据权利要求9所述的装置，其中所述选择器进一步经配置以响应于确定所述有效性数据并不满足可靠性阈值或所述错误输出指示检测到所述错误，选择使用所述第二多个参数的所述第二模式。

11.根据权利要求9所述的装置，其中所述选择器进一步经配置以响应于确定所述有效

性数据并不满足可靠性阈值或所述错误输出指示检测到所述错误，选择所述多个高频带模式中的第三模式，且其中所述交换机经配置以响应于确定选择所述第三模式而不输出高频带参数。

12.根据权利要求1所述的装置，其中所述解码器是增强型自适应多速率eAMR解码器。

13.根据权利要求1所述的装置，其中所述预测器包括：

盲带宽扩展器，其经配置以执行所述盲带宽扩展，以基于分析数据产生所述第二多个参数；以及

调谐器，其经配置以至少部分地基于所述第一多个参数修改所述分析数据。

14.根据权利要求1所述的装置，其中所述第一多个参数包含线谱频率LSF、增益形状或增益帧中的至少一者。

15.根据权利要求1所述的装置，其中所述预测器经配置以基于经预测增益帧产生所述第二多个参数。

16.根据权利要求15所述的装置，其中所述预测器进一步经配置以基于所述第一多个参数的第一增益帧与所述第二多个参数的第二增益帧的比率来调节所述经预测增益帧。

17.根据权利要求1所述的装置，其中所述预测器经配置以基于平均线谱频率LSF来产生所述第二多个参数。

18.根据权利要求17所述的装置，其中所述预测器进一步经配置以基于所述第一多个参数的第一LSF来调节所述平均LSF。

19.根据权利要求1所述的装置，其进一步包括输出产生器，所述输出产生器经配置以：

基于所述低频带参数产生输出低频带部分；

基于所述特定模式产生输出高频带部分；以及

通过组合所述输出低频带部分与所述输出高频带部分来产生输出信号。

20.一种方法，其包括：

在解码器处，从接收到的输入信号提取第一多个参数，其中所述输入信号对应于经编码音频信号；

在所述解码器处，通过产生独立于所述输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展，其中所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分，其中所述第二多个参数是基于对应于所述输入信号中的低频带参数的低频带参数信息而产生，且其中所述低频带参数与所述经编码音频信号的低频带部分相关联；

在所述解码器处，从多个高频带模式选择特定模式来再现所述经编码音频信号的所述高频带部分，所述多个高频带模式包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式；以及

响应于所述特定模式的选择，将所述第一多个参数或所述第二多个参数发送到所述解码器的输出产生器。

21.根据权利要求20所述的方法，其中响应于检测到与所述第一多个参数相关联的错误而选择所述第二多个参数。

22.根据权利要求21所述的方法，其中响应于确定与所述第一多个参数相关联的循环冗余检查CRC指示无效数据而检测所述错误。

23.根据权利要求20所述的方法，其中所述解码器是增强型自适应多速率eAMR解码器。

24.一种存储指令的计算机可读存储装置，所述指令在由处理器执行时，致使所述处理器执行包括以下各项的操作：

从接收到的输入信号提取第一多个参数，其中所述输入信号对应于经编码音频信号；

通过产生独立于所述输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展，其中所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分，其中所述第二多个参数是基于对应于所述输入信号中的低频带参数的低频带参数信息而产生，且其中所述低频带参数与所述经编码音频信号的低频带部分相关联；

从多个高频带模式选择特定模式来再现所述经编码音频信号的所述高频带部分，所述多个高频带模式包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式；以及

基于所述选定的特定模式输出所述第一多个参数或所述第二多个参数。

25.根据权利要求24所述的计算机可读存储装置，其中所述操作进一步包括：

基于所述低频带参数产生输出低频带部分；

响应于确定所述特定模式是所述第一模式或所述第二模式：

基于所述特定模式产生输出高频带部分；以及

通过组合所述输出低频带部分与所述输出高频带部分来产生输出信号；以及响应于确定所述特定模式是所述多个高频带模式中的第三模式：

制止产生所述输出高频带部分；以及

基于所述输出低频带部分产生所述输出信号。

26.根据权利要求25所述的计算机可读存储装置，其中所述操作进一步包括响应于确定与所述第一多个参数相关联的错误率大于阈值错误率而选择所述第三模式。

27.根据权利要求25所述的计算机可读存储装置，其中所述操作进一步包括响应于确定所述第一多个参数与所述第二多个参数之间的差大于特定阈值而选择所述第三模式。

28.根据权利要求24所述的计算机可读存储装置，其中所述处理器集成到增强型自适应多速率eAMR解码器中。

29.一种设备，其包括：

用于从接收到的输入信号提取第一多个参数的装置，其中所述输入信号对应于经编码音频信号；

用于通过产生独立于所述输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展的装置，其中所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分，其中所述第二多个参数是基于对应于所述输入信号中的低频带参数的低频带参数信息而产生，且其中所述低频带参数与所述经编码音频信号的低频带部分相关联；

用于从多个高频带模式选择特定模式来再现所述经编码音频信号的所述高频带部分的装置，所述多个高频带模式包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式；以及

用于基于所述选定的特定模式输出所述第一多个参数或所述第二多个参数的装置。

30.根据权利要求29所述的设备，其中所述用于提取的装置、所述用于产生的装置、所述用于选择的装置，所述用于输出的装置集成到解码器、机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航装置、通信装置、个人数字助理PDA、固定位置数据单元或计算机中。

带宽扩展模式选择

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请案主张2014年5月6日申请的第14/270,963号美国申请案和2013年12月11日申请的第61/914,845号美国临时申请案的优先权,上述两个申请案的标题为“带宽扩展模式选择(BANDWIDTH EXTENSION MODE SELECTION)”,其内容以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及带宽扩展。

背景技术

[0004] 技术的进步已经产生了更小且更强大的计算装置。举例来说,当前存在多种便携式个人计算装置,包含无线计算装置,例如便携式无线电话、个人数字助理(PDA)和寻呼装置,其体积小,重量轻,且易于由用户携带。更具体地说,例如蜂窝电话和因特网协议(IP)电话等便携式无线电话可经由无线网络传送语音和数据包。另外,许多此类无线电话包含并入其中的其它类型的装置。举例来说,无线电话还可包含数字静态相机、数字摄像机、数字记录器和音频文件播放器。

[0005] 通过数字技术发射话音是普遍的,尤其在长距离和数字无线电电话应用中。如果通过取样和数字化来发射语音,那么可使用约六十四千位每秒(kbps)的数据速率来实现模拟电话的语音品质。可使用压缩技术来减少经由信道发送的信息的量,同时维持经重构语音的感知品质。通过在接收器处使用语音分析,接着译码、发射和重新合成,可实现数据速率的显著减小。

[0006] 用于压缩语音的装置可用于许多电信领域中。示范性领域为无线通信。无线通信的领域具有许多应用,包括(例如)无绳电话、寻呼、无线本地回路、例如蜂窝式和个人通信服务(PCS)电话系统的无线电话、移动因特网协议(IP)电话和卫星通信系统。特定应用是用于移动订户的无线电话。

[0007] 已开发了用于无线通信系统的各种空中接口,包含(例如)频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、码分多址(CDMA)和时分同步CDMA(TD-SCDMA)。在与其的连接中,已经建立各种国内和国际标准,包含例如高级移动电话服务(AMPS)、全球移动通信系统(GSM)和过渡标准95(IS-95)。示范性无线电话通信系统为码分多址(CDMA)系统。IS-95标准及其衍生标准、IS-95A、ANSI J-STD-008和IS-95B(本文中共同称作IS-95)由电信行业协会(TIA)和其它公认标准机构颁布以指定CDMA空中接口针对蜂窝式或PCS电话通信系统的使用。

[0008] IS-95标准随后演进成例如cdma2000和WCDMA的“3G”系统,所述“3G”系统提供更大容量和高速包数据服务。cdma2000的两个变体由TIA发布的文献IS-2000(cdma2000 1xRTT)和IS-856(cdma2000 1xEV-DO)呈现。cdma2000 1xRTT通信系统提供153kbps的峰值数据速率,而cdma2000 1xEV-DO通信系统定义范围介于38.4kbps到2.4Mbps的一组数据速率。WCDMA标准体现于第三代合作伙伴计划“3GPP”第3G TS25.211号、第3G TS 25.212号、第3G

TS 25.213号和第3G TS 25.214号文献中。高级国际移动电信(高级IMT)规范陈述“4G”标准。对于高移动性通信(例如,来自火车和汽车),高级IMT规范设定100兆位/秒(Mbit/s)的峰值数据速率用于4G服务,且对于低移动性通信(例如,来自行人和静止用户),高级IMT规范设定十千兆比特/秒(Gbit/s)的峰值数据速率用于4G服务。

[0009] 使用通过提取关于人类语音生成模型的参数来压缩语音的技术的装置被称为语音译码器。语音译码器可包括编码器和解码器。编码器将传入语音信号划分成时间块或分析帧。可将每一时间区段(或“帧”)的持续时间选择为足够短,使得可预期信号的频谱包络保持相对固定。举例来说,帧长度可为二十毫秒,其对应于八千赫兹(kHz)取样速率下的160个样本,但可使用认为适合于特定应用的任何帧长度或取样速率。

[0010] 编码器分析传入语音帧以提取某些相关参数,且随后将参数量化成二进制表示(例如,一组位或二进制数据包)。经由通信信道(即,有线和/或无线网络连接)将数据包发射到接收器和解码器。解码器处理所述数据包、去量化经处理的数据包以产生参数,并使用经去量化参数来重新合成语音帧。

[0011] 语音译码器的功能是通过去除语音中固有的自然冗余来将经数字化的语音信号压缩成低位速率信号。可通过用一组参数表示输入语音帧且使用量化来用一组位表示所述参数来实现数字压缩。如果输入语音帧具有若干位N_i,且语音译码器产生的数据包具有若干位N_o,那么语音译码器所实现的压缩因子是$C_r = N_i/N_o$。挑战是在实现目标压缩因子时保留经解码语音的高话音品质。语音译码器的性能取决于:(1)语音模型或上文所描述的分析和合成过程的组合执行得多好,以及(2)在N_o位每帧的目标位速率下参数量化过程执行得多好。因此,语音模型的目标是在每一帧具有较小一组参数的情况下,捕获语音信号的本质或目标语音品质。

[0012] 语音译码器通常利用一组参数(包含向量)来描述语音信号。良好的一组参数为感知上准确的语音信号的重构理想地提供低系统带宽。音调、信号功率、谱包络(或共振峰)、振幅和相谱是语音译码参数的实例。

[0013] 语音译码器可实施为时域译码器,其试图通过利用高时间分辨率处理以一次编码较小语音片段(例如,5毫秒(ms)的子帧)来捕获时域语音波形。对于每一子帧,借助于搜寻算法来找出来自码簿空间的高精确代表。或者,语音译码器可实施为频域译码器,其试图用一组参数(分析)来捕获输入语音帧的短期语音谱,并利用对应的合成过程来从谱参数再造语音波形。参数量化器通过根据已知量化技术用代码向量的所存储表示来表示参数而保留所述参数。

[0014] 一种时域语音译码器是代码激发线性预测性(CELP)译码器。在CELP译码器中,通过找出短期共振峰滤波器的系数的线性预测(LP)分析来去除语音信号中的短期相关性或冗余。将短期预测滤波器应用于传入语音帧生成LP残差信号,用长期预测滤波器参数和后续随机码簿对所述LP残差信号进行进一步模型化和量化。因此,CELP译码将编码时域语音波形的任务划分成编码LP短期滤波器系数和编码LP残差的单独任务。可以固定速率(即,针对每一帧使用相同位数N_o)或以可变速率(其中针对不同类型的帧内容使用不同的位速率)执行时域译码。可变速率译码器尝试使用将参数编码到足以获得目标品质的层级所需要的位的量。

[0015] 例如CELP译码器等时域译码器可依靠每帧的高位数N_o来保留时域语音波形的准

确性。假如每帧的位数N_o相对较大(例如,8kbps或以上),那么此类译码器可传递极好的话音品质。在低位速率(例如,4kbps和以下)下,归因于受限数目个可用位,时域译码器可未能保持高品质和稳健性能。在低位速率下,受限码簿空间削减在较高速率商业应用中所部署的时域译码器的波形匹配能力。因此,在低位速率下操作的许多CELP译码系统遭受表征为噪声的感知上相当大的失真。

[0016] 低位速率下的CELP译码器到替代方案是"噪声激发线性预测性"(NELP)译码器,其在与CELP译码器类似的原理下操作。NELP译码器使用经滤波伪随机噪声信号而非码簿来模型化语音。由于NELP针对经译码语音使用较简单的模型,因此NELP实现比CELP低的位速率。NELP可用于压缩或表示无声语音或静默。

[0017] 约2.4kbps的速率操作的译码系统在本质上大体上是参数的。就是说,此类译码系统通过以规则间隔发射描述语音信号的音调周期和谱包络(或共振峰)的参数来操作。此类参数译码器的说明性译码器是LP声码器。

[0018] LP声码器以每音调周期单个脉冲来模型化有声语音信号。此基本技术可经扩增以包含发射关于谱包络的信息等等。尽管LP声码器一般来说提供合理的性能,但它们可能引入表征为蜂音的感知上相当大的失真。

[0019] 近年来,已出现了作为波形译码器和参数译码器两者的混合的译码器。这些混合译码器中的说明性混合译码器是原型波形内插(PWI)语音译码系统。PWI语音译码系统还可被称为原型音调周期(PPP)语音译码器。PWI语音译码系统提供用于译码有声语音的高效方法。PWI的基本概念是以固定间隔提取代表性音调循环(原型波形),发射其描述,以及通过原型波形之间的内插来重构语音信号。PWI方法可对LP残差信号或所述语音信号操作。

[0020] 在传统电话系统(例如,公共交换电话网络(PSTN))中,信号带宽限于300赫兹(Hz)到3.4千赫兹(kHz)的频率范围。在例如蜂窝式电话和因特网协议上话音(VoIP)等宽带(WB)应用中,信号带宽可横跨50Hz到7kHz的频率范围。超宽带(SWB)译码技术支持扩展到至多达16kHz左右的带宽。将信号带宽从3.4kHz的窄带电话扩展到16kHz的SWB电话可改进信号重构的品质、可懂度和自然度。

[0021] SWB译码技术通常涉及编码和发射信号的较低频率部分(例如,50Hz到7kHz,也被称为"低频带")。举例来说,可使用滤波器参数和/或低频带激励信号来表示低频带。然而,为了改进译码效率,可不完全编码和发射所述信号的较高频率部分(例如7kHz到16kHz,也称为"高频带")。接收装置可利用信号建模来预测高频带。在一些实施方案中,可使用低频带信号的特性来产生高频带参数(例如增益信息、线谱频率(LSF,也称作线谱对(LSP))来辅助预测。然而,低频带与高频带之间的能量差别可导致不正确地表征高频带的经预测高频带参数。

[0022] 在其它实施方案中,可用低频带来发射高频带参数信息。可从高频带参数信息提取高频带参数。在这些实施方案中,当未接收到高频带参数信息时,不可产生高频带参数,从而导致从高频带到低频带的转变。举例来说,针对特定音频信号,可接收高频带参数,且针对后续音频信号,可不接收高频带参数。可产生与特定输入信号相关联的高频带音频,且可不产生与后续音频信号相关联的高频带音频。可存在从包含与特定音频信号相关联的高频带音频的特定输出信号到与后续音频信号相关联的后续输出信号的转变。后续输出信号可包含与后续音频信号相关联的低频带,且可不包含与后续音频信号相关联的高频带。可

存在与从包含高频带音频的特定输出信号到不包含高频带音频的后续输出信号的转变相关联的音频品质的可察觉降低。

发明内容

[0023] 本发明揭示用于带宽扩展技术的动态选择的系统和方法。音频解码器可接收经编码音频信号。所述经编码音频信号中的一些可包含可辅助重构高频带的高频带参数。其它经编码音频信号可不包含高频带参数，或可存在与高频带参数相关联的发射错误。在特定实施例中，当成功地接收到高频带参数时，音频解码器可使用接收到的高频带参数来重构高频带。当音频解码器未成功地接收到高频带参数时，音频解码器可通过基于低频带执行预测来产生高频带参数，且可使用所述经预测高频带参数来重构所述高频带。在替代实施例中，音频解码器可基于控制输入在使用接收到的高频带参数与使用经预测高频带参数之间动态地交换。

[0024] 在特定实施例中，一种装置包含解码器。所述解码器包含、提取器预测器、选择器和交换机。所述提取器经配置以从接收到的输入信号提取第一多个参数。所述输入信号对应于经编码音频信号。所述预测器经配置以通过产生独立于输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展。所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分。基于对应于输入信号中低频带参数的低频带参数信息，产生所述第二多个参数。所述低频带参数与所述经编码音频信号的低频带部分相关联。所述选择器经配置以从多个高频带模式选择特定模式来再现经编码音频信号的高频带部分。所述多个高频带模式包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式。所述交换机经配置以基于选定模式输出所述第一多个参数或所述第二多个参数。

[0025] 在另一特定实施例中，一种方法包含在解码器处从接收到的输入信号提取第一多个参数。所述输入信号对应于经编码音频信号。所述方法还包含在解码器处通过产生独立于输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展。所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分。基于对应于输入信号中低频带参数的低频带参数信息，产生所述第二多个参数。所述低频带参数与所述经编码音频信号的低频带部分相关联。所述方法进一步包含在解码器处从多个高频带模式选择特定模式，来再现经编码音频信号的高频带部分。所述多个高频带模式包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式。所述方法进一步包含响应于特定模式的选择，将所述第一多个参数或所述第二多个参数发送到解码器的输出产生器。

[0026] 在另一特定实施例中，一种计算机可读存储装置存储指令，所述指令在由处理器执行时，致使所述处理器执行操作。所述操作包含从接收到的输入信号提取第一多个参数。所述输入信号对应于经编码音频信号。所述操作还包含通过产生独立于输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展。所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分。基于对应于输入信号中低频带参数的低频带参数信息，产生所述第二多个参数。所述低频带参数与所述经编码音频信号的低频带部分相关联。所述操作进一步包含从多个高频带模式选择特定模式，来再现经编码音频信号的高频带部分。所述多个高频带模式包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式。所述操作还包含基于选定模式输出所述第一多个参数或所述第二多个参数。

[0027] 所揭示实施例中的至少一者所提供的特定优点包含在使用所提取高频带参数与使用经预测高频带参数之间动态地切换。举例来说，音频解码器可通过使用经预测高频带参数来隐藏或减少与所提取高频带参数相关联的错误的效应。为进行说明，网络条件可在音频发射期间恶化，从而导致与所提取高频带参数相关联的错误。音频解码器可切换到使用经预测高频带参数，以减少网络发射错误的效应。本发明的其它方面、优点和特征将在审阅全部申请案之后变得显而易见，所述全部申请案包含以下章节：附图说明、具体实施方式和权利要求书。

附图说明

[0028] 图1为用以说明可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的特定实施例的图；

[0029] 图2为用以说明可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的另一特定实施例的图；

[0030] 图3是用以说明可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的另一特定实施例的图；

[0031] 图4为用以说明可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的另一特定实施例的图；

[0032] 图5是用以说明可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的另一特定实施例的图；

[0033] 图6是用以说明带宽扩展模式选择方法的特定实施例的流程图；以及

[0034] 图7是可操作以根据图1到6的系统和方法来执行带宽扩展模式选择的装置的框图。

具体实施方式

[0035] 本文所述的原理可例如应用于经配置以执行语音信号替换的头戴装置、手持机或其它音频装置。除非通过其上下文明确限制，否则在本文中使用术语“信号”来指示其一般含义中的任一者，包含如在导线、总线或其它传输媒体上表达的存储器位置的状态(或存储器位置的集合)。除非通过其上下文明确地限制，否则在本文中使用术语“产生”来指示其一般含义中的任一者，例如计算或以其它方式产生。除非通过其上下文明确限制，否则在本文中使用术语“计算”来指示其一般含义中的任一者，例如计算、评估、估计，和/或从多个值中选择。除非通过其上下文明确地限制，否则使用术语“获得”来指示其一般含义中的任一者，例如计算、导出、接收(例如从另一组件、块或装置)，和/或检索(例如从存储器寄存器或存储元件阵列)。

[0036] 除非通过其上下文明确地限制，否则使用术语“产生”来指示其一般含义中的任一者，例如计算、产生和/或提供。除非通过其上下文明确地限制，否则使用术语“提供”来指示其一般含义中的任一者，例如计算、产生和/或生成。除非通过其上下文明确地限制，否则使用术语“耦合”来指示直接或间接电或物理连接。如果连接是间接的，那么所属领域的技术人员将充分理解，正“耦合”的结构之间可存在其它块或组件。

[0037] 术语“配置”可参考如通过其特定上下文指示的方法、设备/装置，和/或系统来使用。在本发明描述和权利要求书中使用术语“包括”时，并不排除其它元件或操作。使用术语“基于”(如在“A基于B”中)来指示其普通含义中的任一者，包含情况(i)“至少基于”(例如“A至少基于B”)，以及(如果在特定上下文中合适)(ii)“等于”(例如“A等于B”)。在其中A基于B包含至少基于的情况(i)下，此可包含其中A耦合到B的配置。类似地，使用术语“响应于”来指示其普通含义中的任一者，包含“至少响应于”。使用术语“至少一个”来指示其普通含义

中的任一者，包含“一或多个”。使用术语“至少两个”来指示其普通含义中的任一者，包含“两个或两个以上”。

[0038] 除非特定上下文另有指示，否则术语“设备”与“装置”通用地且可互换地使用。除非另有指示，否则对具有特定特征的设备的操作的任何揭示内容还明确地既定揭示具有类似特征的方法(且反之亦然)，且对根据特定配置的设备的操作的任何揭示内容还明确地既定揭示根据类似配置的方法(且反之亦然)。除非特定上下文另有指示，否则术语“方法”、“过程”、“程序”和“技术”通用地且可互换地使用。术语“元件”和“模块”可用于指示较大配置的一部分。通过参考文献的一部分的任何并入也应理解为并入了在所述部分内参考的术语或变量的定义，其中此些定义出现在文献中的其它地方，以及并入了在所并入部分中参考的任何图。

[0039] 如本文所使用，术语“通信装置”是指可用于经由无线通信网路进行话音和/或数据通信的电子装置。通信装置的实例包含蜂窝式电话、个人数字助理(PDA)、手持式装置、耳机、无线调制解调器、膝上型计算机、个人计算机等。

[0040] 参看图1，展示可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的特定实施例，且将其大体表示为100。在特定实施例中，系统100可集成到解码系统或设备中(例如，无线电话或译码器/解码器(编解码器)中)。在其它实施例中，系统100可集成到机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航装置、通信装置、个人数字助理(PDA)、固定位置数据单元或计算机中。

[0041] 应注意，在以下描述中，将由图1的系统100执行的各种功能描述为由特定组件或模块执行。然而，组件和模块的此划分仅为了说明。在替代实施例中，由特定组件或模块执行的功能可改为划分为多个组件或模块。此外，在替代实施例中，图1的两个或两个以上组件或模块可整合到单个组件或模块中。图1中说明的每一组件或模块可使用硬件(例如现场可编程门阵列(FPGA)装置、专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、控制器等)、软件(例如，可由处理器执行的指令)或其任何组合来实施。

[0042] 尽管图1到7中所描绘的说明性实施例是相对于类似于增强型可变速率编解码器-窄带-宽带(EVRC-NW)中所使用的模型的高频带模型来描述，但所述说明性实施例中的一或多者可使用任何其它高频带模型。应理解，仅例如描述任何特定模型的使用。

[0043] 系统100包含经由网络120与第二装置106通信的第一装置104。第一装置104可耦合到麦克风146或与麦克风146通信。第一装置104可包含编码器114。第二装置106可耦合到扬声器142或与扬声器142通信。第二装置106可包含解码器116。解码器116可包含带宽扩展模块118。

[0044] 在操作期间，第一装置104可接收音频信号130(例如第一用户152的用户语音信号)。举例来说，第一用户152可参与与第二用户154的话音呼叫。第一用户152可使用第一装置104且第二用户154可使用第二装置106来进行话音呼叫。在话音呼叫期间，第一用户152可向耦合到第一装置104的麦克风146中说话。音频信号130可对应于第一用户152说出的多个字、一个字，或一个字的一部分。音频信号130可对应于背景噪声(例如音乐、街道噪声、另一个人的语音等)。第一装置104可经由麦克风146接收音频信号130。

[0045] 在特定实施例中，麦克风146可捕获音频信号130，且第一装置104处的模/数转换器(ADC)可将捕获的音频信号130从模拟波形转换为由数字音频样本组成的数字波形。数字音频样本可由数字信号处理器处理。增益调节器可通过增加或减小音频信号的振幅电平

(例如模拟波形或数字波形)来调节(例如模拟波形或数字波形的)增益。增益调节器可在模拟或数字域中操作。举例来说,增益调节器可在数字域中操作,且可调节模/数转换器所产生的数字音频样本。在增益调节之后,回声消除器可减少可能已因扬声器的输出进入麦克风146而产生的回声。数字音频样本可由声码器(话音编码器-解码器)"压缩"。回声消除器的输出可耦合到声码器预处理块,例如滤波器、噪声处理器、速率转换器等。声码器的编码器(例如编码器114)可压缩数字音频样本,并形成发射包(数字音频样本的经压缩位的表示)。举例来说,编码器可使用水印来讲高频带信息"隐藏"在窄带位流中。水印或数据隐藏在语音编解码器位流中可实现带内额外数据的发射,而不改变网络基础设施。

[0046] 水印可用于某一范围的应用(例如验证、数据隐藏等),而不会招致为新编解码器部署新基础设施的成本。一种可能应用可为带宽扩展,其中一个编解码器的位流(例如经部署编解码器)用作含有高品质带宽扩展的信息的隐藏位的载体。解码载体位流和隐藏位可实现具有大于载体编解码器的带宽的带宽的音频信号的合成(例如可实现较宽的带宽,而不更改网络基础设施)。

[0047] 举例来说,可使用窄带编解码器来编码语音的0到4千赫兹(kHz)低频带部分,而可单独编码语音的4到7kHz高频带部分。高频带的位可隐藏在窄带语音位流内。在此实例中,可在接收传统窄带位流的接收器处解码宽带音频信号。在另一实例中,可使用宽带编解码器来编码语音的0到7kHz低频带部分,而单独编码语音的7到14kHz高频带部分并将其隐藏在宽带位流中。在此实例中,可在接收传统宽带位流的接收器处解码超宽带音频信号。

[0048] 水印可为自适应的。编码器114可使用线性预测(LP)译码来压缩音频信号(例如语音)。编码器114可接收所述音频信号的每帧特定数目(例如80或160)个音频样本。在特定实施例中,编码器114可执行代码激发线性预测(CELP)以压缩所述音频信号。举例来说,编码器114可产生对应于自适应码簿贡献与固定码簿贡献的总和的激发信号。自适应码簿贡献可提供激发信号的周期性(例如音调),且固定码簿贡献可提供其余部分。

[0049] 所述音频信号的每一帧可对应于特定数目的子帧。举例来说,160个样本的20毫秒(ms)帧可对应于各自40个样本的四个5ms子帧。每一固定码簿向量可具有对应于具有特定数目(例如40)个样本的子帧的子帧激发信号的特定数目(例如40)个分量。向量的位置(或分量)可标记为0到39。

[0050] 每一固定码簿向量可含有特定数目(例如5)个脉冲。举例来说,固定码簿向量可在特定数目(例如5)个经交错轨道中的每一者中含有一个+/-1脉冲。每一轨道可对应于特定数目(例如8)个位置(或位)。

[0051] 在特定实施例中,40个样本的每一子帧可对应于每轨道8个位置的5个经交错轨道。在一些配置中,可使用自适应多速率窄带(AMR-NB)12.2(其中12.2可指12.2千位每秒(kbps)的位速率)。在AMR-NB 12.2中,每40样本子帧存在8个位置的5个轨道。

[0052] 举例来说,固定码簿向量的位置0、5、10、15、20、25、30和35可形成轨道0。作为另一实例,固定码簿向量的位置1、6、11、16、21、26、31和36可形成轨道1。作为另一个实例,固定码簿向量的位置2、7、12、17、22、27、32和37可形成轨道2。作为另一实例,固定码簿向量的位置3、8、13、18、23、28、33和38可形成轨道3。作为另一个实例,固定码簿向量的位置4、9、14、24、29、34和39可形成轨道4。

[0053] 编码器114可使用特定数目(例如2)个+/-1脉冲和一或多个记号位来编码特定轨

道。举例来说，编码器114可每轨道编码两个脉冲和一记号位，其中脉冲的次序可确定第二脉冲的记号。可使用3个位来编码脉冲在8个可能位置中的定位。在此实例中，编码器114可使用7(即，3+3+1)个位来编码每一轨道，且可使用35(即，7×5)个位来编码每一子帧。

[0054] 编码器114可确定子帧的哪些轨道(例如轨道0、轨道1、轨道2、轨道3和/或轨道4)具有较高优先级。举例来说，编码器114可基于轨道对经解码子帧的感知音频品质的影响来识别特定数目(例如2)个较高优先级轨道。编码器114可使用存在于编码器114和解码器116两者处的信息来识别较高优先级轨道，使得无需另外或单独发射指示较高优先级轨道的信息。在一个配置中，可使用长期预测(LTP)贡献来保护较高优先级轨道不受水印影响。举例来说，LTP贡献可在对应于特定轨道的主音调脉冲处展现峰值，且可在编码器114和解码器116两者处可用。为进行说明，编码器114可识别对应于LTP贡献的两个最高绝对值的两个较高优先级轨道。编码器114可将三个其余轨道识别为较低优先级轨道。

[0055] 编码器114可不为所述两个较高优先级轨道加水印，且可为较低优先级轨道加水印。举例来说，编码器114可使用对应于较低优先级轨道中的每一者的所述位(例如7个位)的特定数目(例如2)个最低有效位来编码所述水印。举例来说，编码器114可每5ms子帧产生水印的6(即，2×3)个位，因此水印中运载总共1.2千位每秒(kbps)，对主音调脉冲具有减小(例如最小)影响。

[0056] LTP信号可对错误和丢包敏感，且错误可随时间而传播，从而导致在解码器116接收到的经编码音频信号中的擦除或位错误之后，编码器114和解码器116在较长的周期内异步。在特定实施例中，编码器114和解码器116可使用存储器受限LTP贡献来识别较高优先级轨道。可基于特定帧以及在所述特定帧之前的特定数目(例如2)个帧的经量化音调值和码簿贡献来建构LTP的存储器受限版本。可将增益设置为一。在存在错误(例如发射错误)的情况下，编码器114和解码器116对LTP贡献的存储器受限版本的使用可显著改进性能。在特定实施例中，为了加水印的目的，原始LTP贡献可用于低频带译码，且存储器受限LTP贡献可用于识别较高优先级轨道。

[0057] 编码对感知音频品质具有较低影响的轨道中(而不是跨所有轨道)的水印可导致经解码音频信号的改进的品质。明确地说，可通过不在对应于主音调脉冲的较高优先级轨道中编码水印来保留主音调脉冲。保留主音调脉冲可对经解码音频信号的语音品质具有积极影响。

[0058] 在一些配置中，本文所揭示的系统和方法可用于提供是AMR-NB 12.2的可后向互操作版本的编解码器。为方便起见，此编解码器在本文可被称为“eAMR”，但可使用不同术语来指代所述编解码器。eAMR可具有输送隐藏在窄带位流内的宽带信息的“薄”层的能力。eAMR可利用加水印(例如隐写术)技术，而并不依靠带外信令。所使用的水印对窄带品质(对于传统交互操作)可具有可忽略的影响。使用所述水印，例如与AMR12.2相比，窄带品质可稍微降级。在一些配置中，编码器(例如编码器114)可检测接收装置的传统解码器(例如，通过不检测回传信道上的水印)，且可停止添加水印，从而返回到传统AMR 12.2操作。

[0059] 编码器114可产生对应于经压缩位(例如每子帧35个位)的发射包。编码器114可将发射包存储在耦合到第一装置104或与第一装置104通信的存储器中。举例来说，所述存储器可由第一装置104的处理器存取。处理器可为与数字信号处理器通信的控制处理器。第一装置104可经由网络120将输入信号102(例如经编码音频信号)发射到第二装置106。输入信

号102可对应于音频信号130。在特定实施例中，第一装置104可包含收发器。收发器可调制某一形式(其它信息可附加到发射包)的发射包，并经由天线在空中发送经调制的信息。

[0060] 第二装置106的带宽扩展模块118可接收输入信号102。举例来说，第二装置106的天线可接收某一形式的传入包，其包括发射包。发射包可由第二装置106处的声码器的解码器(例如解码器116)“去压缩”。经去压缩的信号可被称作经重构音频样本。经重构的音频样本可由声码器后处理块进行后处理，且可由回声消除器用来去除回声。为清楚起见，声码器的解码器和声码器后处理块可被称为声码器解码器模块。在一些配置中，回声消除器的输出可由带宽扩展模块118处理。或者，在其它配置中，声码器解码器模块的输出可由带宽扩展模块118处理。

[0061] 带宽扩展模块118可包含提取器，以从输入信号102提取第一多个参数，且还可包含预测器，以独立于输入信号102中的高频带信息而预测第二多个参数。举例来说，带宽扩展模块118可从输入信号102提取水印数据，且可基于水印数据确定所述第一多个参数。在特定实施例中，声码器解码器模块可为eAMR解码器模块。举例来说，解码器116可为eAMR解码器。带宽扩展模块118可通过使用预测器来执行盲带宽扩展，以产生独立于输入信号102的高频带信息的第二多个参数。

[0062] 带宽扩展模块118可从多个高频带模式选择特定模式，以再现音频信号130的高频带部分，且可基于所述特定模式产生输出信号128，如参看图2到5所描述。举例来说，多个高频带模式可包含使用所提取高频带参数的第一模式、使用经预测高频带参数的第二模式、独立于高频带参数的第三模式，或其组合。带宽扩展模块可使用所提取高频带参数、使用经预测高频带参数或独立于基于选定模式的高频带参数来产生输出信号128。

[0063] 输出信号128可由增益调节器放大或抑制。第二装置106可经由扬声器142将输出信号128提供给第二用户154。举例来说，可通过数/模转换器将增益调节器的输出从数字信号转换为模拟信号，并经由扬声器142播放出来。

[0064] 系统100可实现使用所提取的多个参数、使用所产生的多个参数或不使用高频带参数来产生输出信号之间的切换。使用所产生的多个参数可在存在与所提取的多个参数相关联的错误的情况下，实现高频带音频信号的产生。因此，在存在输入信号102中发生的错误的情况下，系统100可实现增强型音频信号再现。

[0065] 参看图2，展示可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的说明性实施例，且将其大体表示为200。在特定实施例中，系统200可对应于图1的系统100(或系统100的一或多个组件)或包含于其中。举例来说，系统200的一或多个组件可包含于图1的带宽扩展模块118中。

[0066] 系统200包含接收器204。接收器204可耦合到提取器206和预测器208，或与之通信。提取器206、预测器208和选择器210可耦合到交换机212。接收器204和交换机212可耦合到信号产生器214。

[0067] 在操作期间，接收器204可接收输入信号(例如图1的输入信号102)。输入信号102可对应于输入位流。接收器204可将输入信号102提供到提取器206、到预测器208，且到信号产生器214。输入信号102可包含或可不包含与音频信号130的高频带部分相关联的高频带参数信息。举例来说，第一装置104处的编码器114可或可不产生包含高频带参数信息的输入信号102。为进行说明，编码器114可不经配置以产生高频带参数信息。即使编码器114产生输入信号102以包含高频带参数信息，所述高频带参数信息也无法由接收器204接收(例

如归因于发射错误)。在特定实施例中,输入信号102可包含对应于高频带参数信息的水印数据232。举例来说,编码器114可在带内用对应于音频信号130的低频带部分的低频带位流来内嵌水印数据232。

[0068] 提取器206可从输入信号102提取第一多个参数220。所述第一多个参数220可对应于高频带参数信息。举例来说,第一多个参数220可包含线谱频率(LSF)、增益形状(例如对应于特定帧的子帧的时间增益参数)、增益帧(例如对应于特定帧的高频带与低频带的能量比率的增益参数)或对应于高频带部分的其它参数中的至少一者。在特定实施例中,所述第一多个参数220中的一或多者可对应于特定高频带模型。举例来说,特定高频带模型可在频域、LSF、时间增益或其组合中使用高频带扩展。

[0069] 提取器206可确定输入信号102的定位,其中如果输入信号102包含高频带参数信息,那么将内嵌所述高频带参数信息。举例来说,高频带参数信息可嵌入有输入信号102中的低频带参数信息238。低频带参数信息238可对应于与输入信号102的低频带部分相关联的低频带参数。作为另一实例,输入信号102可包含编码高频带参数信息(例如所述第一多个参数220)的水印数据232。在特定实施例中,提取器206可基于码簿(例如固定码簿(FCB))来确定定位。举例来说,可通过输入信号102的音频编码过程中所使用的若干轨道来为码簿编索引。提取器206可确定(或指定)具有最大长期预测(LTP)贡献的若干轨道(例如两个)作为高优先级轨道,而可将其它轨道确定(或指定)为低优先级轨道。在特定实施例中,低优先级轨道可对应于低优先级部分234,且高优先级轨道可对应于输入信号102的高优先级部分236。提取器206可从所确定的位置提取第一多个参数220。举例来说,提取器206可从低优先级部分234提取所述第一多个参数220。如果输入信号102包含高频带参数信息,那么所述第一多个参数220可对应于高频带参数。如果输入信号102并不包含高频带参数信息,那么所述第一多个参数220可对应于随机数据。提取器206可将所述第一多个参数220提供给交换机212。

[0070] 预测器208可从接收器204接收输入信号102,且可产生第二多个参数222。所述第二多个参数222可对应于输入信号102的高频带部分。预测器208可基于从输入信号102提取的低频带参数信息产生所述第二多个参数222。预测器208可通过基于低频带参数信息执行盲带宽扩展来产生所述第二多个参数222,如参看图3进一步描述。在特定实施例中,预测器208可基于特定高频带模型产生所述第二多个参数222。举例来说,特定高频带模型可在频域、LSF、时间增益或其组合中使用高频带扩展。

[0071] 预测器208可将所述第二多个参数222提供给交换机212。在特定实施例中,与预测器208产生所述第二多个参数222同时,提取器206可提取所述第一多个参数220。

[0072] 选择器210可从多个高频带模式选择特定模式来再现经编码音频信号的高频带部分。所述多个高频带模式可包含使用所提取高频带参数(例如所述第一多个参数220)的第一模式,以及使用经预测高频带参数(例如所述第二多个参数222)的第二模式。选择器210可基于控制输入230(例如控制输入信号)选择特定模式。控制输入230可对应于用户输入,且可指示用户设定或偏好。在特定实施例中,控制输入230可由处理器提供到选择器210。处理器可响应于接收到来自其它装置的关于编码器的信息或接收到来自一或多个其它装置的关于通信网络的信息而产生控制输入230。举例来说,控制输入230可响应于处理器接收到指示编码器不在输入信号102中包含高频带参数的信息、接收到指示通信网络正经历发

射错误的信息或两者而指示使用经预测高频带参数。控制输入230可具有默认值(例如1或2)。选择器210可响应于指示第一值(例如1)的控制输入230而选择第一模式,且可响应于指示第二值(例如2)的控制输入230而选择第二模式。选择器210可将参数模式224发送到交换机212。参数模式224可指示选定模式(例如第一模式或第二模式)。

[0073] 在特定实施例中,多个高频带模式还可包含独立于任何高频带参数的第三模式。选择器210可响应于指示第一值(例如1)的控制输入230选择第一模式,可响应于指示第二值(例如2)的控制输入230选择第二模式,且可响应于指示第三值(例如0)的控制输入230选择第三模式。选择器210可将指示选定模式(例如第一模式、第二模式或第三模式)的参数模式224发送到交换机212。

[0074] 交换机212可从提取器206接收第一多个参数220,从预测器208接收所述第二多个参数222,且从选择器210接收参数模式224。交换机212可基于参数模式224将选定参数226(例如所述第一多个参数220、所述第二多个参数222或无高频带参数)提供到信号产生器214。举例来说,交换机212可响应于指示第一模式的参数模式224而将所述第一多个参数220提供到信号产生器214。交换机212可响应于指示第二模式的参数模式224将所述第二多个参数222提供到信号产生器214。交换机212可响应于指示第三模式的参数模式224而不将高频带参数提供到信号产生器214,使得信号产生器214不使用高频带参数。

[0075] 信号产生器214可从接收器204接收输入信号102,且可从交换机212接收选定参数226。信号产生器214可基于选定参数226和输入信号102产生输出高频带部分。举例来说,如果选定参数226对应于高频带参数(例如所述第一多个参数220或所述第二多个参数222),那么信号产生器214可建模和/或解码选定参数226以产生输出高频带部分。举例来说,信号产生器214可使用特定高频带模型来产生输出高频带部分。作为说明性实例,特定高频带模型可在频域、LSF、时间增益或其组合中使用高频带扩展。用于较高频带的特定高频带模型可取决于经解码的较低频带信号。信号产生器214可基于输入信号102产生输出低频带部分。举例来说,信号产生器214可从输入信号102提取、建模和/或解码低频带参数,以产生输出低频带部分。输出低频带部分可用于产生输出高频带部分。信号产生器214可通过组合输出低频带部分与输出高频带部分而产生输出信号128(例如经解码的音频信号)。信号产生器214可将输出信号128发射到重放装置(例如扬声器)。

[0076] 如果不将高频带参数提供到信号产生器214,信号产生器214可产生输出低频带部分,且可制止产生输出高频带部分。在此情况下,输出信号128可仅对应于低频带音频。

[0077] 在特定实施例中,输入信号102可为包含在从大约50赫兹(Hz)到大约16千赫兹(kHz)的频率范围内的数据的超宽带(SWB)信号。输入信号102的低频带部分和输入信号102的高频带部分可分别占用50Hz到7kHz和7kHz到16KHz的不重叠频带。在替代实施例中,低频带部分和高频带部分可分别占据50Hz-8kHz和8kHz-16kHz的非重叠频带。在另一替代实施例中,低频带部分和高频带部分可重叠(例如,分别为50Hz到8kHz和7kHz到16kHz)。

[0078] 在特定实施例中,输入信号102可为具有大约50Hz到大约8kHz的频率范围的宽带(WB)信号。在此实施例中,输入信号102的低频带部分可对应于大约50Hz到大约6.4kHz的频率范围,且输入信号102的高频带部分可对应于大约6.4kHz到大约8kHz的频率范围。

[0079] 图2的系统200可基于控制输入(例如控制输入230)实现使用所提取高频带参数、使用经预测高频带参数和不使用高频带参数之间的动态切换。在特定实施例中,控制输入

230可改变以保留系统200的资源(例如电池、处理器或两者)。举例来说,控制输入230可基于指示将保存资源的用户输入或基于检测到资源可用性(例如与电池、处理器或两者相关联)并不满足特定临限值,而指示将不使用高频带参数。可通过在控制输入230指示将不使用高频带参数时不产生高频带音频来保存系统200的资源。在另一实施例中,控制输入230可响应于处理器接收到指示编码器不在输入信号102中包含高频带参数的信息、接收到指示通信网络正经历发射错误的信息或两者而指示使用经预测高频带参数。使用经预测高频带参数可隐藏高频带参数的不存在或与高频带参数相关联的错误。因此,系统200可实现资源保留、错误隐藏或两者。

[0080] 参看图3,揭示可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的另一特定实施例,且将其大体表示为300。在特定实施例中,系统300可对应于图1的系统100(或系统100的一或多个组件)或包含于其中。举例来说,系统300的一或多个组件可包含于图1的带宽扩展模块118中。系统300包含接收器204、提取器206、预测器208、选择器210、交换机212和信号产生器214。在图3中,提取器206耦合到预测器208。预测器208可包含盲带宽扩展器(BBE)304和调谐器302。

[0081] 在操作期间,提取器206可将所述第一多个参数220提供到预测器208。BBE 304可通过基于输入信号102的低频带部分执行盲带宽扩展而产生所述第二多个参数222。举例来说,BBE 304可独立于输入信号102中的任何高频带信息而产生所述第二多个参数222。BBE 304可对指示对应于特定低频带参数的特定高频带参数的参数数据具有存取权。所述参数数据可基于训练音频样本而产生。举例来说,每一训练音频样本可包含低频带音频和高频带音频。特定低频带参数与特定高频带参数之间的相关可基于训练音频样本的低频带音频和高频带音频来确定。参数数据可指示特定低频带参数与特定高频带参数之间的相关。BBE 304可使用所述参数数据和输入信号102的低频带参数来预测所述第二多个参数222。BBE 304可经由用户输入接收参数数据。或者,参数数据可具有默认值。

[0082] 在特定实施例中,BBE 304可基于分析数据产生所述第二多个参数222。所述分析数据可包含与所述第一多个参数220相关联的数据(例如第一增益帧和/或第一平均线谱频率(LSF))。所述分析数据可包含与先前接收到的输入信号相关联的历史数据(例如经预测增益帧和/或历史平均线谱频率(LSF))。举例来说,BBE 304可基于经预测增益帧产生所述第二多个参数222。调谐器302可基于所述第一多个参数220的第一增益帧与所述第二多个参数222的第二增益帧的比率来调节经预测增益帧。

[0083] 作为另一实例,与输入信号(例如输入信号102)相关联的平均LSF可指示谱倾斜。BBE 304可使用历史平均LSF来使所述第二多个参数222偏置,以更好地匹配历史平均LSF所指示的谱倾斜。调谐器302可基于为输入信号102的当前帧提取的平均LSF调节历史平均LSF。举例来说,调谐器302可基于第一平均LSF来调节历史平均LSF。在特定实施例中,BBE 304可基于为当前帧提取的平均LSF而产生所述第二多个参数222。举例来说,BBE 304可基于第一平均LSF使所述第二多个参数222偏置。

[0084] 系统300可基于控制输入(例如控制输入230)实现使用所提取高频带参数、使用经预测高频带参数和不使用高频带参数之间的动态切换。另外,系统300可通过基于与接收到的高频带参数相关联的分析数据采用经预测高频带参数,来减少当在使用所提取高频带参数与使用经预测高频带参数之间切换时的假影。

[0085] 参看图4，揭示可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的另一特定实施例，且将其大体表示为400。在特定实施例中，系统400可对应于图1的系统100(或系统100的一或多个组件)或包含于其中。举例来说，系统400的一或多个组件可包含于图1的带宽扩展模块118中。

[0086] 系统400包含接收器204、提取器206、预测器208、选择器210、交换机212、信号产生器214、调谐器302和BBE 304。系统400还包含耦合到提取器206、预测器208和选择器210的验证器402(例如参数有效性检查器)。

[0087] 在操作期间，验证器402可从提取器206接收所述第一多个参数220，且可从预测器208接收所述第二多个参数222。验证器402可基于所述第一多个参数220与所述第二多个参数222的比较来确定所述第一多个参数220的“可靠性”。举例来说，验证器402可基于所述第一多个参数220与所述第二多个参数222之间的差(例如绝对值、标准偏差等)来确定所述第一多个参数220的可靠性。为进行说明，可靠性可与所述差成相反关系。验证器402可产生指示所确定的可靠性的有效性数据404。验证器402可将有效性数据404提供到选择器210。

[0088] 选择器210可基于有效性数据404是否满足(例如超过)可靠性阈值，来确定所述第一多个参数220是否可靠或是否太不可靠而无法用于信号重构。举例来说，所述第一多个参数220与所述第二多个参数222之间的差可指示存在与高频带参数信息的发射相关联的错误(例如损毁/缺失数据)。作为另一实例，所述差可指示所述第一多个参数220对应于随机数据(例如当编码器产生不包含高频带参数的输入信号102时)。

[0089] 选择器210可经由用户输入接收可靠性阈值。可靠性阈值可对应于用户设定和/或偏好。或者，可靠性阈值可具有默认值。在特定实施例中，控制输入230可包含对应于可靠性阈值的值。

[0090] 选择器210可基于有效性数据404来选择多个高频带模式中的特定模式。举例来说，选择器210可响应于满足(例如超过)可靠性阈值的有效性数据404而选择使用所述第一多个参数220的第一模式。选择器210可响应于不满足(例如不超过)可靠性阈值的有效性数据404而选择使用所述第二多个参数222的第二模式。或者，选择器210可响应于不满足可靠性阈值的有效性数据404而选择第三模式。

[0091] 在特定实施例中，选择器210可基于有效性数据404和控制输入230来选择特定模式。举例来说，当有效性数据404满足可靠性阈值时，选择器210可选择第一模式。当有效性数据404不满足可靠性阈值，且控制输入230指示第一值(例如，真)时，选择器210可选择第二模式。当有效性数据404不满足可靠性阈值，且控制输入230指示第二值(例如，假)时，选择器210可选择第三模式。

[0092] 系统400可基于接收到的输入信号中的高频带参数信息的可靠性来实现使用所提取高频带参数、使用经预测高频带参数和不使用高频带参数之间的动态切换。当接收到的高频带参数信息为可靠时，可使用所提取的高频带参数。当接收到的高频带参数信息不可靠时，可使用经预测高频带参数来隐藏与接收到的高频带参数信息相关联的错误。在特定实施例中，系统400可使输入信号102中的高频带参数信息在发射到接收器204之前，能够使用较小量的冗余和差错检测来编码。编码器可依靠系统400来存取经预测高频带参数以供比较，以确定所提取的高频带参数的可靠性。

[0093] 参看图5，揭示可操作以执行带宽扩展模式选择的系统的另一特定实施例，且将其

大体表示为500。在特定实施例中，系统500可对应于图1的系统100(或系统100的一或多个组件)或包含于其中。举例来说，系统500的一或多个组件可包含于图1的带宽扩展模块118中。

[0094] 系统500包含接收器204、提取器206、预测器208、选择器210、交换机212、信号产生器214、调谐器302、BBE 304和验证器402。系统500还包含耦合到提取器206和选择器210的错误检测器502。

[0095] 在操作期间，提取器206可将错误检测数据504提供到错误检测器502。举例来说，提取器206可从输入信号102提取错误检测数据504。错误检测数据504可与高频带参数信息相关联。举例来说，错误检测数据504可对应于与高频带参数信息相关联的循环冗余检查(CRC)数据。

[0096] 错误检测器502可分析错误检测数据504，以确定是否存在与高频带参数信息相关联的错误。举例来说，错误检测器502可响应于确定CRC数据(例如4个位)指示无效数据而检测错误。错误检测器502可响应于确定CRC数据指示有效数据而不检测任何错误。使用额外位来表示错误检测数据504可增加检测到与高频带参数信息的发射相关联的错误的概率，但可增加用于发射高频带信息的位的数目。

[0097] 在特定实施例中，错误检测器502可维持指示历史错误率(例如基于CRC检查的错误帧的平均错误率)的状态。可使用此历史错误率来确定输入信号102是否含有有效的高频带参数信息。举例来说，可使用历史错误率来确定与输入信号102相关联的CRC数据是否指示错误肯定。为进行说明，即使在输入信号102并不包含高频带参数信息且所述第一多个参数220表示随机数据时，与输入信号102相关联的CRC数据可指示有效数据。错误检测器502可响应于确定平均错误率满足(例如超过)阈值错误率而检测错误。举例来说，错误检测器502可基于历史错误率满足(例如超过)阈值错误率，来确定编码器不在发射高频带参数信息。举例来说，错误检测器502可响应于确定平均错误率指示与某一数目(例如16)个最近接收到的帧中超过阈值数目(例如6)个帧相关联的错误而检测错误。错误检测器502可经由对应于用户设定或偏好的用户输入来接收阈值错误率。或者，阈值错误率可具有默认值。

[0098] 错误检测器502可将指示是否检测到错误的错误输出506提供到选择器210。举例来说，错误输出506可具有第一值(例如0)来指示错误检测器502未检测到错误。错误输出506可具有第二值(例如1)，以指示错误检测器502检测到至少一个错误。举例来说，错误输出506可响应于确定错误检测数据504(例如CRC数据)指示无效数据而具有第二值(例如1)。作为另一实例，错误输出506可响应于确定平均错误率不满足阈值错误率而具有第二值(例如1)。

[0099] 选择器210可基于错误输出506而选择高频带模式。举例来说，选择器210可响应于确定错误输出506具有第一值(例如0)而选择使用第一多个参数220的第一模式。选择器210可响应于确定错误输出506具有第二值(例如1)而选择第二模式或第三模式。

[0100] 在特定实施例中，选择器210可基于错误输出506和有效性数据404来选择高频带模式。举例来说，选择器210可响应于确定错误输出506具有第一值(例如0)且有效性数据404满足(例如超过)可靠性阈值而选择第一模式。选择器210可响应于确定错误输出506具有第二值(例如1)或有效性数据404并不满足(例如并不超过)可靠性阈值而选择第二模式或第三模式。

[0101] 在特定实施例中，选择器210可基于错误输出506、有效性数据404和控制输入230来选择高频带模式。举例来说，选择器210可响应于确定控制输入230指示第一值(例如，真)、错误输出506具有第一值(例如0)且有效性数据404满足(例如超过)可靠性阈值而选择第一模式。作为另一实例，选择器210可响应于确定控制输入230指示第一值(例如，真)且确定错误输出506具有第二值(例如1)或有效性数据404并不满足(例如并不超过)可靠性阈值而选择第二模式。选择器可响应于确定控制输入230指示第二值(例如，错)而选择第三模式。

[0102] 系统500可基于控制输入(例如控制输入230)、接收到的高频带参数信息的可靠性(例如，如由有效性数据404指示)和/或接收到的错误检测数据(例如错误检测数据504)，实现使用所提取高频带参数、使用经预测高频带参数和不使用高频带参数之间的切换。系统500可通过在控制输入指示将不使用高频带参数时制止产生高频带音频而实现资源的保留。当产生高频带音频时，系统500可响应于检测到与接收到的高频带参数相关联的错误或确定接收到的高频带参数不可靠，通过使用经预测高频带参数产生高频带音频，来隐藏与接收到的高频带参数信息相关联的错误。

[0103] 参看图6，示出带宽扩展模式选择方法的特定实施例的流程图，且大体上表示为600。方法600可由图1到5的系统100到500的一个或多个组件执行。举例来说，可在解码器处执行方法600，例如由图1的解码器116的带宽扩展模块118的一个或多个组件。

[0104] 方法600包含在602处，从接收到的输入信号提取第一多个参数。输入信号可对应于经编码音频信号。举例来说，图2到5的提取器206可从输入信号102提取第一多个参数220，参看图2进一步描述。输入信号102可对应于经编码音频信号。

[0105] 所述方法600还包含在604处，通过产生独立于输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展。所述第二多个参数可对应于经编码音频信号的高频带部分。可基于对应于输入信号中的低频带参数的低频带参数信息，产生所述第二多个参数。低频带参数可与经编码音频信号的低频带部分相关联。举例来说，图2到5的预测器208可产生第二多个参数222，如参看图2到3进一步描述。所述第二多个参数222可对应于输入信号102的高频带部分。预测器208可基于对应于输入信号102的低频带参数的低频带参数信息产生第二多个参数222。

[0106] 方法600进一步包含在606处，从多个高频带模式选择特定模式，以再现经编码音频信号的高频带部分。举例来说，图2到5的选择器210可从多个高频带模式选择特定模式，如参看图2到5进一步描述。所述多个高频带模式可包含使用所述第一多个参数的第一模式和使用所述第二多个参数的第二模式。

[0107] 方法600还可包含在608处，响应于特定模式的选择，将所述第一多个参数或所述第二多个参数发送到解码器的输出产生器。举例来说，图2到5的交换机212可响应于特定模式的选择将选定参数226发送信号产生器214，如参看图2到5进一步描述。选定参数226可对应于第一多个参数220或对应于第二多个参数222。

[0108] 图6的方法600可实现使用所提取高频带参数与使用经预测高频带参数之间的动态切换。

[0109] 在特定实施例中，可经由处理单元(例如中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)或控制器)的硬件(例如现场可编程门阵列(FPGA)装置、专用集成电路(ASIC)等)、经

由固件装置或其任何组合来实施图6的方法600。作为一实例，可由执行指令的处理器执行图6方法600，如相对于图7所描述。

[0110] 参看图7，描绘装置(例如无线通信装置)的特定说明性实施例的框图，且大体上表示为700。在各种实施例中，装置700可具有比图7中说明的组件少或多的组件。在说明性实施例中，装置700可对应于图1的第一装置104或第二装置106。在说明性实施例中，装置700可根据图6的方法600来操作。

[0111] 在特定实施例中，装置700包含处理器706(例如中央处理单元(CPU))。装置700可包含一或多个额外处理器710(例如一或多个数字信号处理器(DSP))。处理器710可包含语音和音乐译码器-解码器(编解码器)708和回声消除器712。语音和音乐编解码器708可包含声码器编码器714、声码器解码器716或两者。在特定实施例中，声码器编码器714可对应于图1的编码器114。在特定实施例中，声码器解码器716可对应于图1的解码器116。

[0112] 装置700可包含存储器732和编解码器734。装置700可包含耦合到天线742的无线控制器740。装置700可包含耦合到显示器控制器726的显示器728。扬声器736、麦克风738或两者可耦合到编解码器734。在特定实施例中，扬声器736可对应于图1的扬声器142。在特定实施例中，麦克风738可对应于图1的麦克风146。编解码器734可包括数/模转换器(DAC)702和模/数转换器(ADC)704。

[0113] 在特定实施例中，编解码器734可从麦克风738接收模拟信号，使用模/数转换器704将模拟信号转换为数字信号，并将数字信号提供到语音和音乐编解码器708。语音和音乐编解码器708可处理数字信号。在特定实施例中，语音和音乐编解码器708可将数字信号提供到编解码器734。编解码器734可使用数/模转换器702来将数字信号转换为模拟信号，且可模拟信号提供到扬声器736。

[0114] 装置700可包含图1的带宽扩展模块118。在特定实施例中，带宽扩展模块118的一或多个组件可包含于处理器706、处理器710、语音和音乐编解码器708、声码器解码器716、编解码器734或其组合中。

[0115] 存储器732可包含可由处理器706、处理器710、编解码器734、装置700的一或多个其它处理单元，或其组合执行以实施本文所揭示的方法和过程(例如图6的方法600)的指令760。

[0116] 系统100到500的一或多个组件可经由专用硬件(例如电路)、由执行指令以实施一或多个任务的处理器，或其组合来实施。举例来说，存储器732或语音和音乐编解码器708的一或多个组件可存储器装置，例如随机存取存储器(RAM)、磁阻随机存取存储器(MRAM)、自旋扭矩传送MRAM(STT-MRAM)、快闪存储器、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可装卸式磁盘或压缩光盘只读存储器(CD-ROM)。存储器装置可包含指令(例如指令760)，其在被计算机(例如编解码器734中的处理器、处理器706和/或处理器710)执行时，可致使计算机实施图6的方法600中的一者的至少一部分。作为一实例，所述存储器732或语音和音乐编解码器708的一或多个组件可为包含指令(例如指令760)的非暂时性计算机可读媒体，所述指令在被计算机(例如编解码器734中的处理器、处理器706和/或处理器710)执行时，致使计算机实施图6的方法600的至少一部分。

[0117] 在特定实施例中，装置700可包含于封装内系统或芯片上系统装置(例如移动台调

制解调器(MSM))722中。在特定实施例中，处理器706、处理器710、显示器控制器726、存储器732、编解码器734、带宽扩展模块118和无线控制器740包含于封装内系统或芯片上系统装置722中。在特定实施例中，输入装置730(例如触摸屏和/或小键盘)和电源744耦合到芯片上系统装置722。此外，在特定实施例中，如图7中所说明，显示器728、输入装置730、扬声器736、麦克风738、天线742和电源744在芯片上系统装置722外部。然而，显示器728、输入装置730、扬声器736、麦克风738、天线742和电源744中的每一者可耦合到芯片上系统装置722的组件，例如接口或控制器。

[0118] 装置700可包含移动通信装置、智能电话、蜂窝式电话、膝上型计算机、计算机、平板计算机、个人数字助理、显示装置、电视机、游戏控制台、音乐播放器、无线电、数字视频播放器、数字视频光盘(DVD)播放器、调谐器、相机、导航装置、解码器系统或其任何组合。

[0119] 在说明性实施例中，处理器710可为可操作的以执行参看图1到6所描述的方法或操作的全部或一部分。举例来说，麦克风738可捕获音频信号(例如图1的音频信号130)。ADC 704可将所捕获的音频信号从模拟波形转换为由数字音频样本组成的数字波形。处理器710可处理数字音频样本。增益调节器可调节数字音频样本。回声消除器712可减少可能已因扬声器736的输出进入麦克风738而产生的回声。

[0120] 声码器编码器714可压缩对应于经处理语音信号的数字音频样本，且可形成发射包(例如数字音频样本的经压缩位的表示)。举例来说，所述发射包可包含图2的水印数据232，如参看图1到2所描述。所述发射包可存储于存储器732中。收发器可调制某一形式的发射包(例如，其它信息可附加到发射包)，且可经由天线742发射经调制的数据。

[0121] 作为另一实例，天线742可接收包含接收包的传入包。所述接收包可由另一装置经由网络发送。举例来说，所述接收包可对应于图1的输入信号102。声码器解码器716可去压缩所述接收包。经去压缩的接收包可被称作经重构音频样本。回声消除器712可将回声从经重构音频样本去除。

[0122] 处理器710可从接收包提取第一多个参数220，可产生第二多个参数222，可选择第一多个参数220、第二多个参数222或不选择高频带参数，且可基于选定参数产生输出信号128，如参看图2到5所描述。增益调节器可放大或抑制输出信号128。DAC 702可将输出信号128从数字信号转换为模拟信号，且可将经转换的信号提供到扬声器736。在特定实施例中，扬声器736可对应于图1的扬声器142。

[0123] 结合所描述的实施例，揭示一种设备，其包含用于从接收到的输入信号提取第一多个参数的装置。输入信号可对应于经编码音频信号。举例来说，所述用于提取的装置可包含图2到5的提取器206、经配置以提取第一多个参数的一或多个装置(例如执行非瞬时性计算机可读存储媒体处的指令的处理器)，或其任何组合。

[0124] 所述设备还包含用于通过产生独立于输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展的装置。所述第二多个参数对应于所述经编码音频信号的高频带部分。基于对应于输入信号中低频带参数的低频带参数信息，产生所述第二多个参数。所述低频带参数与所述经编码音频信号的低频带部分相关联。举例来说，所述用于执行的装置可包含图2到5的预测器208、经配置以通过产生第二多个参数来执行盲带宽扩展的一或多个装置(例如执行非瞬时性计算机可读存储媒体处的指令的处理器)，或其任何组合。

[0125] 所述设备进一步包含用于从多个高频带模式选择特定模式来再现经编码音频信

号的高频带部分的装置，所述多个高频带模式包含使用第一多个参数的第一模式和使用第二多个参数的第二模式。举例来说，所述用于选择的装置可包含图2到5的选择器210、经配置以选择特定模式的一或多个装置(例如执行非瞬时性计算机可读存储媒体处的指令的处理器)，或其任何组合。

[0126] 所述设备还包含用于基于选定的特定模式来输出第一多个参数或第二多个参数的装置。举例来说，所述用于输出的装置可包含图2到5的交换机212、经配置以输出的一或多个装置(例如执行非瞬时性计算机可读存储媒体处的指令的处理器)，或其任何组合。

[0127] 所属领域的技术人员将进一步了解，结合本文所揭示的实施例而描述的各种说明性逻辑块、配置、模块、电路和算法步骤可实施为电子硬件、由例如硬件处理器等处理装置执行的计算机软件或两者的组合。上文已大体在其功能性方面描述各种说明性组件、块、配置、模块、电路和步骤。将此功能性实施为硬件还是可执行软件取决于特定应用和强加于整个系统的设计约束。熟练的技术人员可针对每一特定应用以不同方式实施所描述的功能性，但此类实施决策不应被解释为引起偏离本发明的范围。

[0128] 结合本文所揭示的实施例而描述的方法或算法的步骤可直接体现在硬件、由处理器执行的软件模块或所述两者的组合中。软件模块可驻存在存储器装置中，所述存储器装置例如为随机存取存储器(RAM)、磁阻随机存取存储器(MRAM)、自旋扭矩传送MRAM(STT-MRAM)、快闪存储器、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可装卸式磁盘或压缩光盘只读存储器(CD-ROM)。示范性存储器装置耦合到处理器，使得处理器可从存储器装置读取信息并将信息写入到存储器装置。在替代方案中，存储器装置可与处理器成一体式。处理器和存储媒体可驻存在专用集成电路(ASIC)中。ASIC可驻存在计算装置或用户终端中。在替代方案中，处理器和存储媒体可作为离散组件驻存在计算装置或用户终端中。

[0129] 提供对所揭示实施例的先前描述以使所属领域的技术人员能够制作或使用所揭示的实施例。所属领域的技术人员将容易明白这些实施例的各种修改，并且可将本文定义的原理应用到其它实施例而不偏离本发明的范围。因此，本发明并不既定限于本文中展示的实施例，而是将被赋予与如由所附权利要求书界定的原理和新颖特征一致的最宽可能范围。

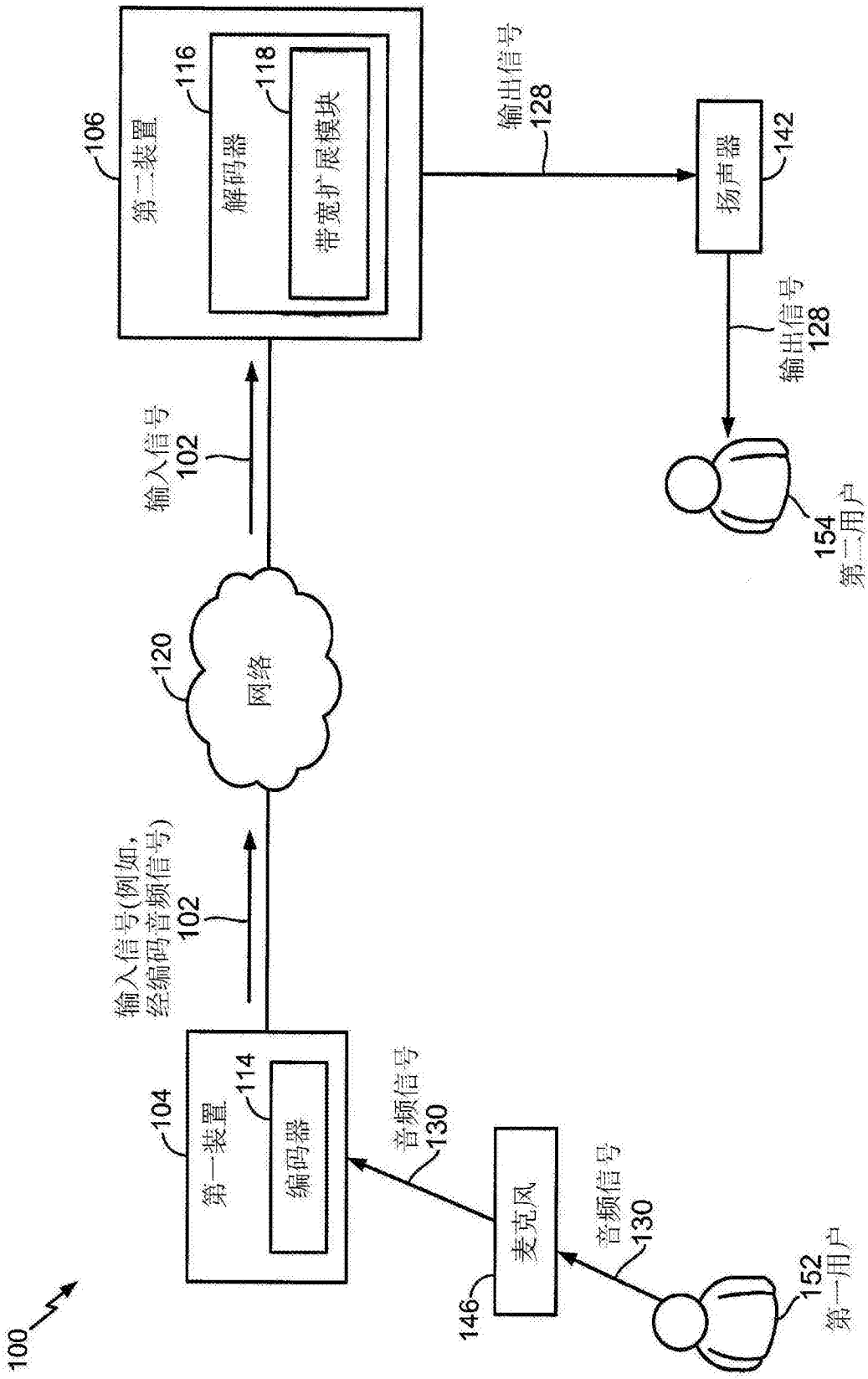

100
第一装置
104
编码器
114
输入信号(例如，经编码音频信号)
102
网络
120
第二装置
106
解码器
116
带宽扩展模块
118
输入信号
102
输出信号
128
扬声器
142
输出信号
128
第二用户
154
音频信号
130
麦克风
146
音频信号
130
第一用户
152

图1

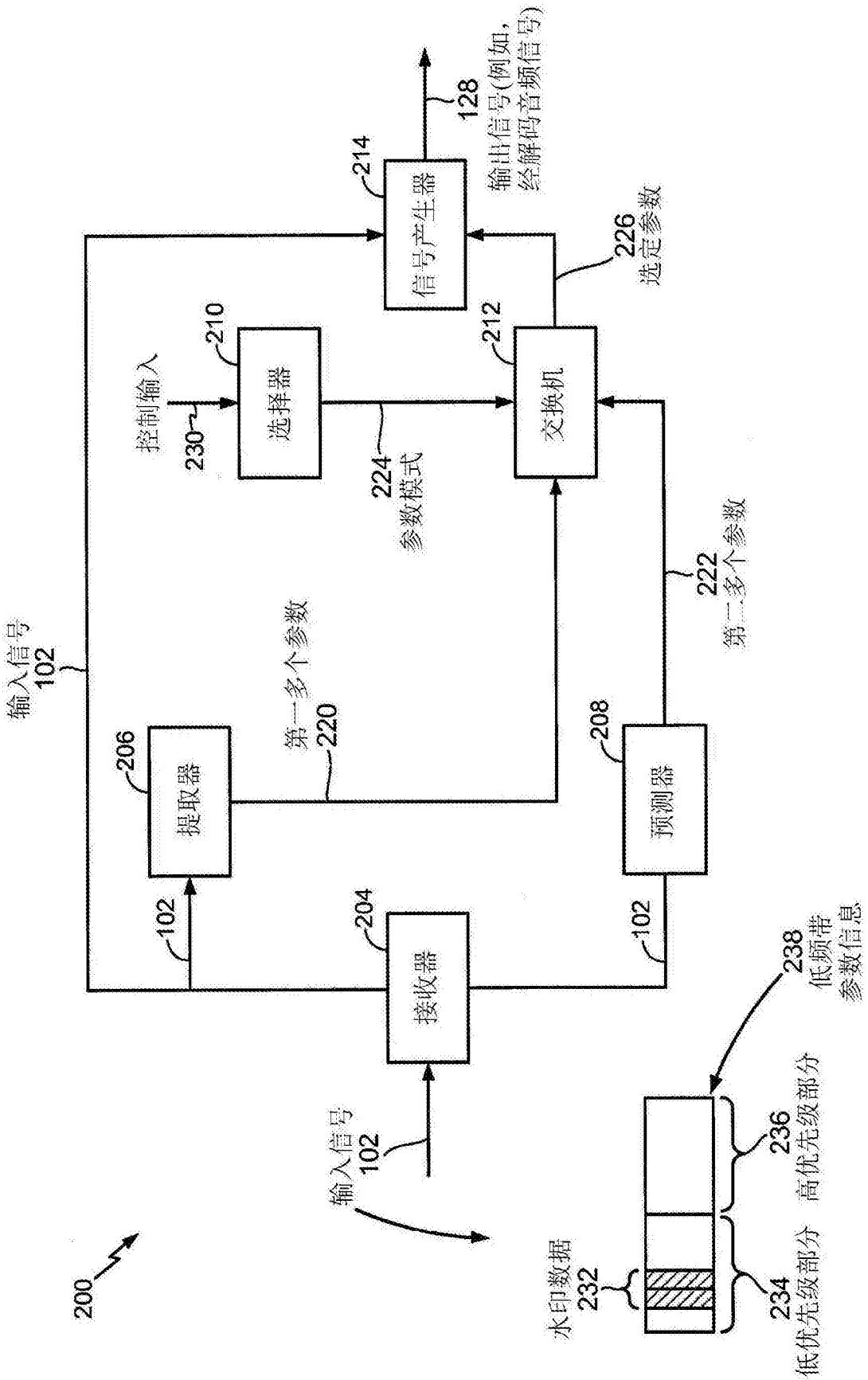

200
输入信号
102
接收器
204
提取器
206
预测器
208
信号产生器
214
选择器
210
交换机
212
控制输入
230
输出信号(例如,
经解码音频信号)
128
选定参数
226
参数模式
224
第一多个参数
220
第二多个参数
222
低频带
参数信息
238
高优先级部分
236
低优先级部分
234
水印数据
232

图2

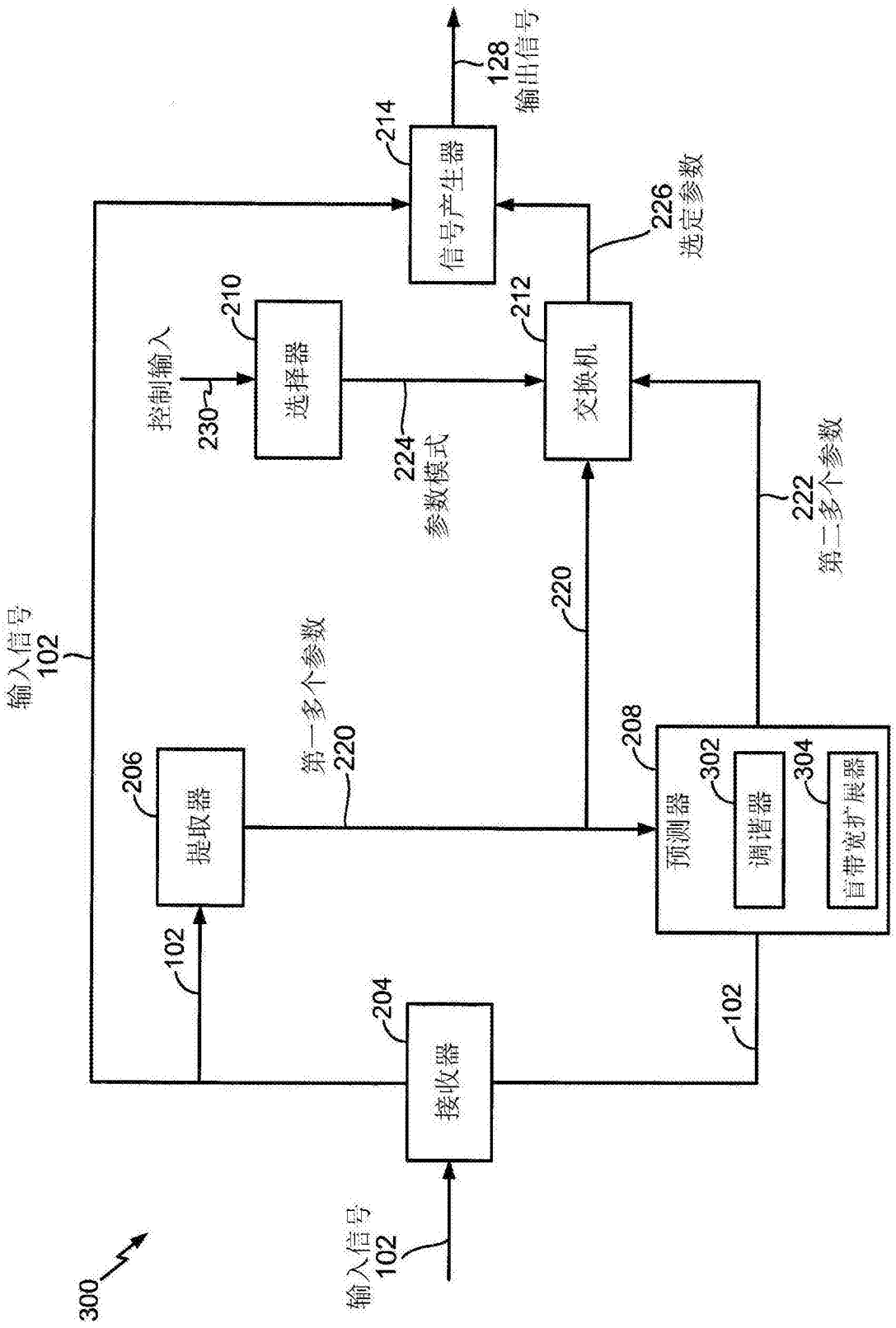

300
输入信号
102
接收器
204
输入信号
102
102
提取器
206
第一多个参数
220
220
预测器
208
调谐器
302
盲带宽扩展器
304
222
第一多个参数
102
交换机
212
224
参数模式
选择器
210
控制输入
230
226
选定参数
信号产生器
214
128
输出信号

图3

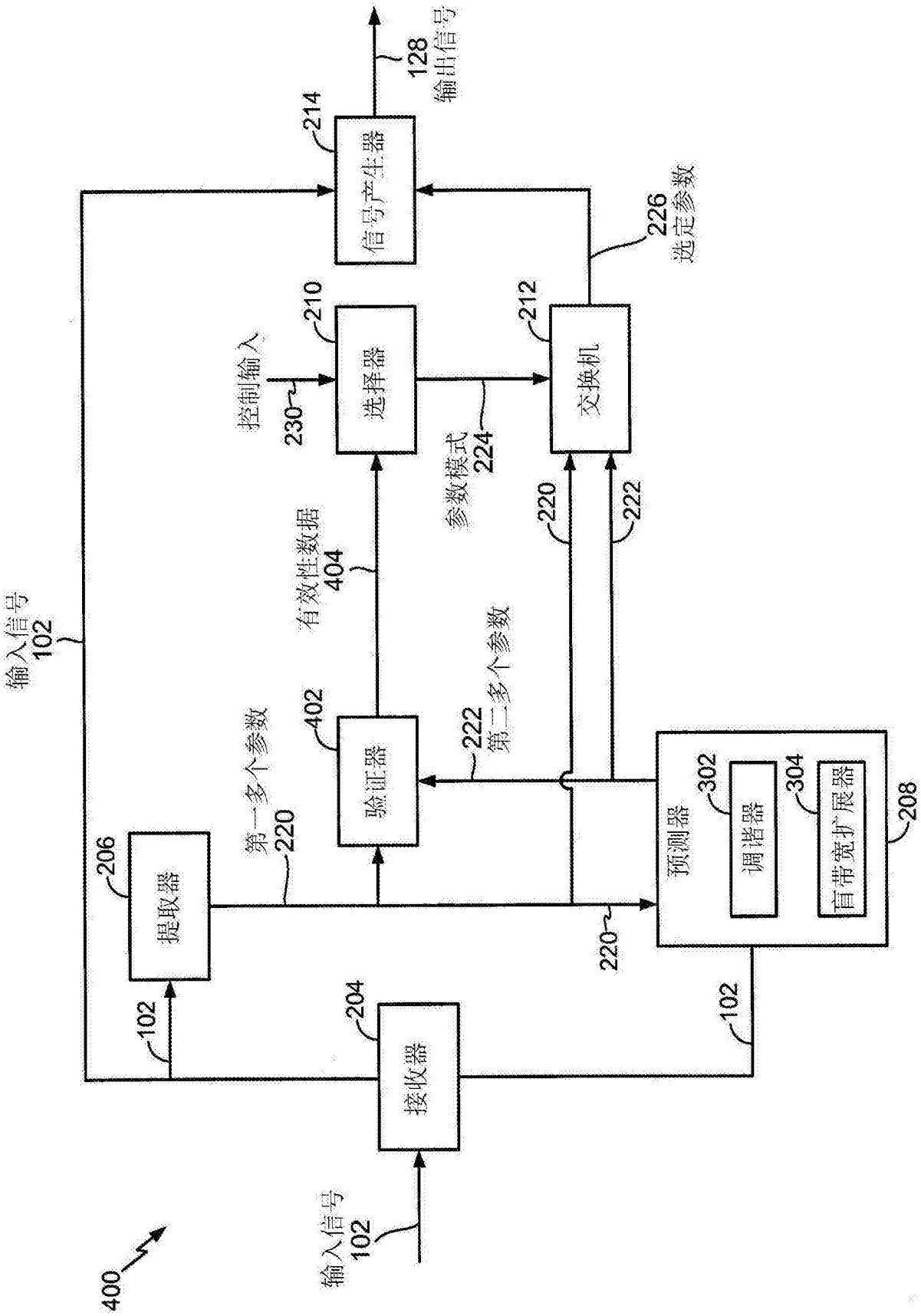

400
输入信号
102
输入信号
102
接收器
204
102
102
提取器
206
第一多个参数
220
验证器
402
有效性数据
404
222
第二多个参数
220
预测器
208
302
调谐器
304
盲带宽扩展器
220
222
参数模式
224
选择器
210
控制输入
230
交换机
212
信号产生器
214
226
选定参数
128
输出信号

图4

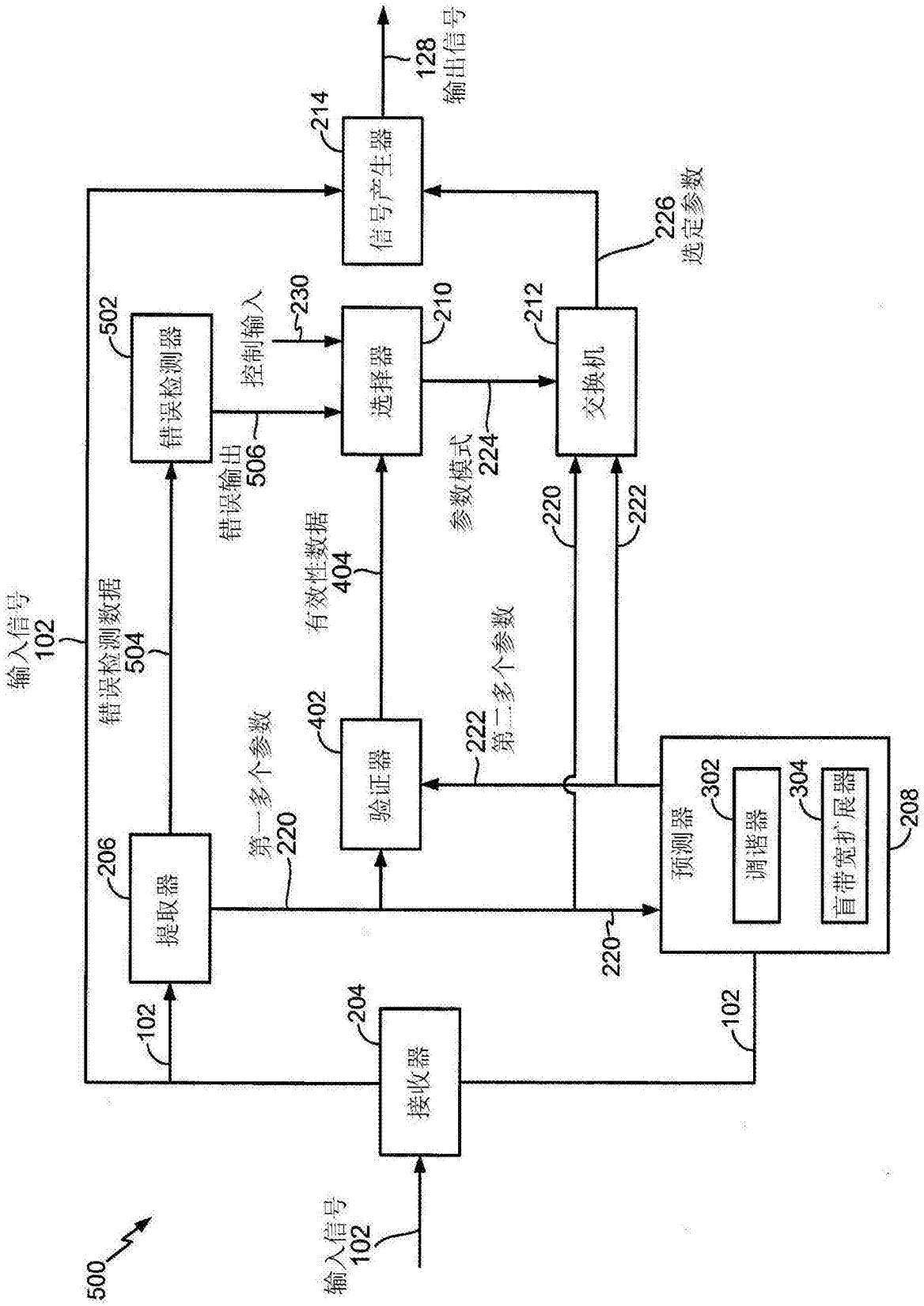

500
输入信号
102
接收器
204
102
提取器
206
102
错误检测数据
504
第一多个参数
220
验证器
402
有效性数据
404
222
第二多个参数
220
预测器
208
302
调谐器
304
盲带宽扩展器
220
222
交换机
212
参数模式
224
选择器
210
控制输入
230
错误输出
506
错误检测器
502
信号产生器
214
选定参数
226
输出信号
128

图5

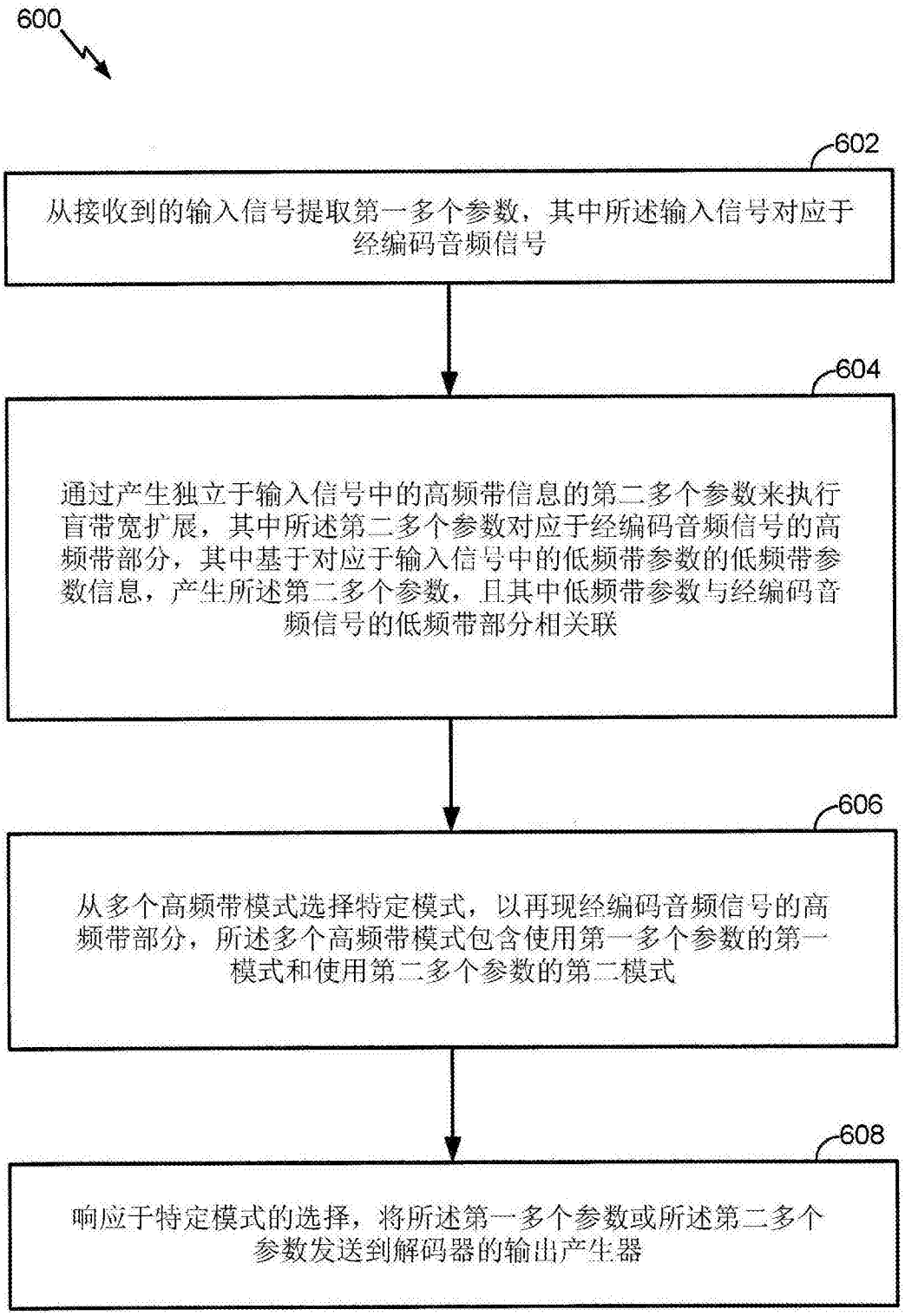

600
602
从接收到的输入信号提取第一多个参数，其中所述输入信号对应于经编码音频信号
604
通过产生独立于输入信号中的高频带信息的第二多个参数来执行盲带宽扩展，其中所述第二多个参数对应于经编码音频信号的高频带部分，其中基于对应于输入信号中的低频带参数的低频带参数信息，产生所述第二多个参数，且其中低频带参数与经编码音频信号的低频带部分相关联
606
从多个高频带模式选择特定模式，以再现经编码音频信号的高频带部分，所述多个高频带模式包含使用第一多个参数的第一模式和使用第二多个参数的第二模式
608
响应于特定模式的选择，将所述第一多个参数或所述第二多个参数发送到解码器的输出产生器

图6

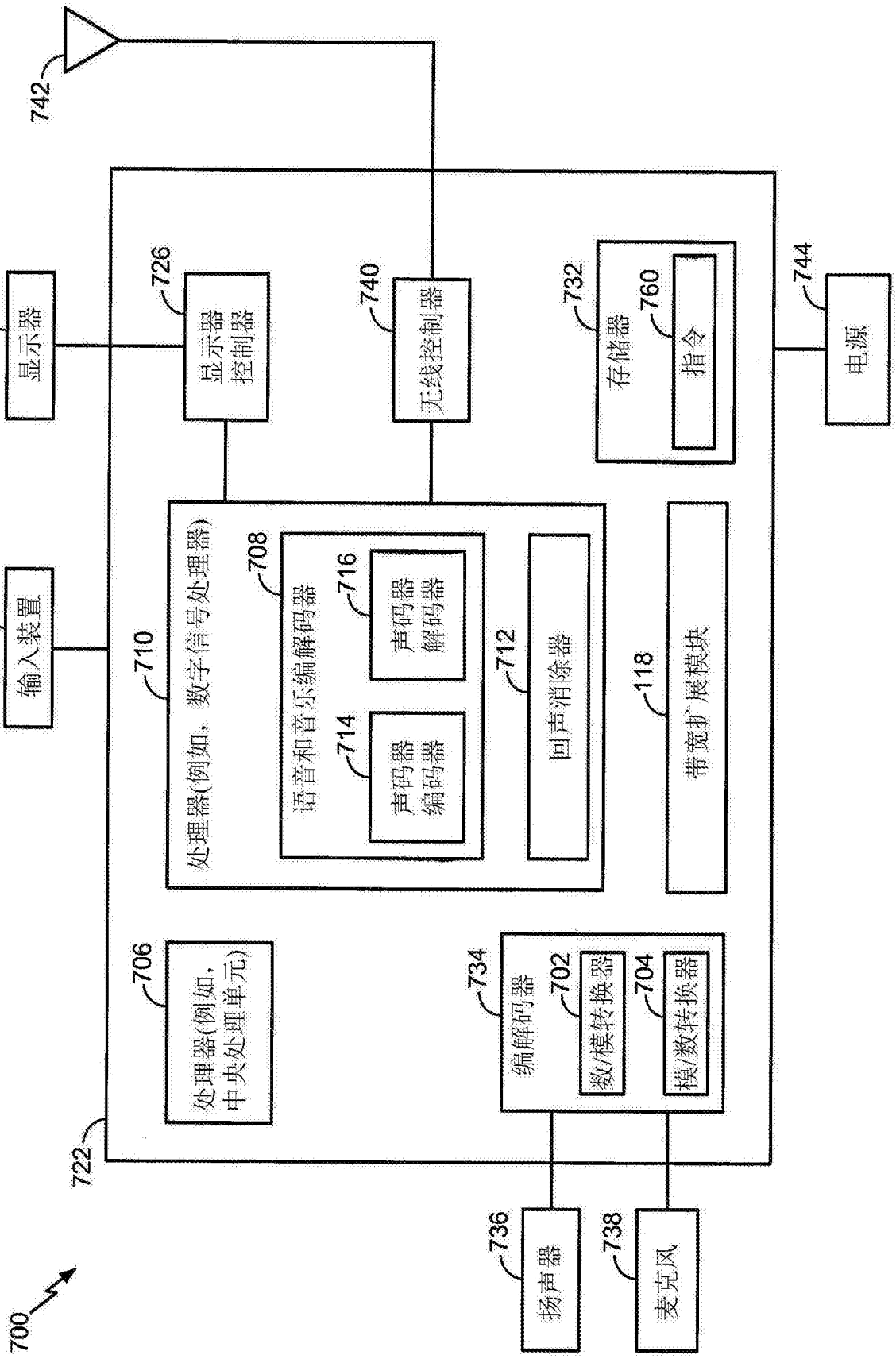

742
728
显示器
726
显示器控制器
740
无线控制器
732
存储器
760
指令
744
电源
730
输入装置
710
处理器(例如，数字信号处理器)
708
语音和音乐编解码器
716
声码器解码器
714
声码器编码器
712
回声消除器
118
带宽扩展模块
706
处理器(例如，中央处理单元)
734
编解码器
702
数/模转换器
704
模/数转换器
722
736
扬声器
738
麦克风
700

图7