

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G10L 19/12 (2006.01)

H03M 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480002052.7

[43] 公开日 2006年2月15日

[11] 公开号 CN 1735927A

[22] 申请日 2004.1.9

[21] 申请号 200480002052.7

[30] 优先权

[32] 2003. 1. 9 [33] US [31] 60/439,420

[86] 国际申请 PCT/AU2004/000014 2004. 1. 9

[87] 国际公布 WO2004/064041 英 2004. 7. 29

[85] 进入国家阶段日期 2005. 7. 11

[71] 申请人 达丽星网络有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士州

[72] 发明人 马尔万·贾布里 王建伟

尼古拉·昌雄-怀特

迈克尔·易卜拉欣

[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
代理人 王 怡

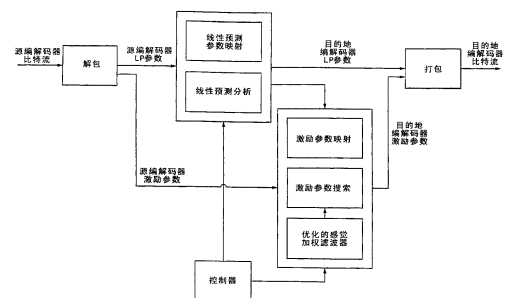
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 10 页

[54] 发明名称

用于高质量语音编码转换的方法和装置

[57] 摘要

一种用于语音编码转换器的方法和装置，其使用利用调节的加权因子的感觉加权操作，将代表根据第一语音压缩标准而编码的数据帧的比特流转换为代表根据第二语音压缩标准的数据帧的比特流，从而使得第二语音压缩标准的比特流产生比可比较的串行编码转换解决方案更高质量的解码语音信号。该方法包括预先计算感觉加权滤波器的针对特定源和目的地编解码器对而被优化的加权因子；预先配置编码转换策略；根据所选择的编码策略映射码激励线性预测参数空间中的码激励线性预测参数；如果被编码转换策略规定，则执行线性预测分析；使用调节的加权因子来对话音进行感觉加权；以及搜索自适应码书和固定码书参数，以获得目的地编解码器参数的量化集合。



1. 一种用于从源编解码器格式的源编码比特流产生目的地编解码器格式的目的地编码比特流的语音编码转换器的装置，所述装置包括：

5 解包模块，所述解包模块可操作来解包源编解码器比特流，并且将信息解码为对其定义了公共编解码器参数空间的普通编解码器的至少一个参数；

线性预测参数生成模块，所述线性预测参数生成模块可操作来通过从源编解码器线性预测参数进行映射或通过线性预测分析，生成目的地编解码器线性预测参数；

10 感觉加权滤波器模块，所述感觉加权滤波器模块可操作来使用已被优化用于特定源编解码器和目的地编解码器对之间的编码转换的加权因子；

激励参数生成模块，用于确定目的地编解码器格式的至少一个公共编解码器激励参数，所述参数生成模块可操作来提供用于每个所述公共编解码器激励参数的直接映射处理和搜索处理；

15 打包模块，所述打包模块可操作来将目的地编解码器公共编解码器参数打包到比特流；以及

控制模块，用于选择编码转换策略和提供附加控制信息。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述线性预测参数生成模块包括：

20 线性预测参数映射和转换模块，用于在确定源编解码器帧大小和目的地编解码器帧大小之间的差异后，对所述线性预测参数进行内插，以及将所述线性预测参数映射到所述目的地编解码器格式；以及

线性预测分析模块，用于从重构的语音信号生成线性预测参数。

25 3. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述感觉加权滤波器模块的优化的加权因子是在编码转换和被存储作为所述装置的一部分之前，被预先计算的。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述激励参数生成模块包括：

第一模块，用于将源编解码器激励参数格式直接映射到目的地编解码

器激励参数格式；

第二模块，用于搜索所述源编解码器激励参数和所述目的地编解码器激励参数；以及

5 用于第三激励参数的通过模块，如果所述源编解码器和所述目的地编解码器的类型相同并且各自的比特率相同，则使用所述第三激励参数。

5. 如权利要求 4 所述的装置，其中，用于激励参数的直接映射的所述第一模块包括自适应码书基音延时映射模块、自适应码书基音增益映射模块、固定码书增益映射模块以及固定码书索引映射模块。

10 6. 如权利要求 4 所述的装置，其中，用于搜索激励参数的所述第二模块包括自适应码书基音延时搜索模块、自适应码书基音增益搜索模块、固定码书增益搜索模块、固定码书索引搜索模块以及激励重构模块。

7. 如权利要求 4 所述的装置，其中，用于激励参数的所述通过模块包括自适应码书基音延时搜索模块、自适应码书基音增益搜索模块、固定码书增益搜索模块、固定码书索引搜索模块以及激励重构模块。

15 8. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述控制模块可操作来采用包括一组规则的编码转换策略以确定编码转换的具体处理。

9. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述线性预测参数生成模块由所述控制模块控制。

20 10. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述激励参数生成模块由所述控制模块控制。

11. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述源编解码器的重构的话音不被预处理。

12. 不具有噪声抑制功能的如权利要求 1 所述的装置。

13. 不具有后滤波和增益调节的如权利要求 1 所述的装置。

25 14. 一种用于从源编解码器格式的源编码比特流产生目的地编解码器格式的目的地编码比特流，以便执行基于公共编解码器参数的语音编解码器之间的语音编码转换的方法，所述方法包括：

确定并存储用于感觉加权滤波器的加权因子，所述加权因子被优化用于特定的源编解码器和目的地编解码器对；

- 对每个预先选择的编码转换对配置编码转换策略；
解包所述源编解码器比特流，以产生源编解码器公共编解码器参数；
使用源编解码器公共编解码器参数来重构话音信号；
根据所选择的编码转换策略，映射公共编解码器参数的参数空间中的
- 5 一个或多个参数；
根据所选择的编码转换策略，使用所述感觉加权滤波器来对语音信号进行感觉加权；
根据所选择的编码转换策略，搜索一个或多个激励参数；以及
将目的地编解码器公共编解码器参数打包到目的地编解码器比特流。
- 10 15. 如权利要求 14 所述的方法，其中，所述公共编解码器参数是由线性编码定义的，所述方法还包括以下中间步骤：
根据所选择的编码转换策略，执行线性预测分析，以确定用于进一步处理的线性预测系数。
- 15 16. 如权利要求 14 所述的方法，其中，所述激励参数映射包括在确定源编解码器和目的地编解码器之间的帧大小、子帧大小和可映射特性的差别中的至少一个后，通过对源编解码器参数进行内插，确定自适应码书基音延时、自适应码书基音增益、固定码书索引和固定码书增益中至少一个的量化值；以及
直接将激励参数转换为目的地编解码器格式。
- 20 17. 如权利要求 14 所述的方法，其中，所述激励参数搜索步骤包括通过将重构的信号和目标信号之间的误差最小化，确定自适应码书基音延时、自适应码书基音增益、固定码书索引和固定码书增益中至少一个的量化值。
- 25 18. 如权利要求 14 所述的方法，其中，编码转换策略配置步骤包括选择若干各自的映射和搜索选项，来确定信号处理流程。
19. 如权利要求 14 所述的方法，其中，编码转换策略规定这样的处理，通过所述处理，一些参数首先从所述公共编解码器参数映射获得，而其余参数通过搜索过程获得。
20. 如权利要求 14 所述的方法，其中，编码转换策略规定这样的处

理，通过所述处理，来自源编解码器的所有公共编解码器参数被映射到目的地编解码器而不进行搜索。

21. 如权利要求 14 所述的方法，其中，对话音信号重构不包括后处理操作。

5 22. 如权利要求 14 所述的方法，其中，在话音感觉加权之前不执行噪声抑制或话音预处理。

23. 如权利要求 14 所述的方法，其中，所述编码转换策略包括：

在确定编码转换对的源编解码器和目的地编解码器之间存在类似的码激励线性预测参数压缩处理后，直接映射码激励线性预测参数；

10 如果需要搜索以确定目的地编解码器的码激励线性预测参数，则执行话音重构和话音感觉加权；

如果在编码转换对中的源编解码器和目的地编解码器之间存在线性预测参数压缩处理上的实质差别，并且如果线性预测参数内插、映射和转换的步骤没有产生编码转换中的目标输出语音质量，则执行线性预测分析，

15 如果需要线性预测分析处理，则搜索自适应码书；

如果 1) 自适应码书参数压缩处理在编码转换对中的源编解码器和目的地编解码器之间有实质差别，以及 2) 自适应码书参数空间映射方法没有产生编码转换中的目标输出语音质量，则搜索自适应码书；

如果需要自适应码书搜索，则搜索固定码书；

20 如果固定码书参数压缩处理在编码转换对中的源编解码器和目的地编解码器之间有实质差别，以及如果固定码书参数空间映射方法没有产生编码转换中的目标输出语音质量，则搜索固定码书。

24. 如权利要求 14 所述的方法，其中，所述加权因子获取步骤包括使用不同的加权因子值来对一组语音样本进行编码转换，对编码转换后的
25 语音信号执行语音质量测试，以及选择用于特定源编解码器和目的地编解码器对的特定加权因子，以便产生目标语音质量。

25. 如权利要求 14 所述的方法，其中，所述加权因子获取步骤包括找出对于每种可能模式以及源编解码器和目的地编解码器的比特率组合的最佳加权因子。

用于高质量语音编码转换的方法和装置

5 相关申请的交叉引用

本申请要求 2003 年 1 月 9 日提交的题为“High Quality Audio Transcoding”的美国临时专利申请 No. 60/439,420 的优先权，其通过引用结合于此，以用于各种目的。

10 背景技术

本发明一般地涉及处理电信信号。更具体地说，本发明涉及用于提高将数字数据包从一种压缩格式转换为另一种压缩格式的编码转换器的输出信号质量的方法和装置。仅通过示例的方式，本发明被应用于码激励线性预测（Code-Excited Linear Prediction, CELP）编解码器（codec）之间的语音编码转换，但是应当理解，本发明具有更加广泛的应用。在这里，可应用的种类的编解码器标记为“普通”编解码器。

从一种语音压缩格式到另一种语音压缩格式的转换处理可使用各种技术来执行。串行（tandem）编码手段是将压缩信号完全解码，回到脉冲编码调制（PCM）表达形式，然后重新编码该信号。这需要大量处理，并且会导致延迟增加。更有效率的手段包括这样的编码转换方法，其中压缩参数在被保留在参数空间中的同时，从一种压缩格式被转换为另一种。

很多当前的标准化低比特率语音编码器都是基于码激励线性预测（CELP）模型的。CELP 编码器的公共参数是线性预测参数、自适应码书延时（adaptive codebook lag）和增益参数，以及固定码书索引和增益参数。

基于 CELP 的编解码器之间的相似性使得可以利用它们固有的处理冗余度。图 1 示出了典型现有技术 CELP 解码器的框图。该解码器接收由若干参数组成的比特流作为输入，所述若干参数一般代表固定码书索引、固定码书增益、自适应码书增益、自适应码书（基音（pitch））延时以及线

性预测 (LP) 参数。解码器构造固定码字, 然后固定码字被码书增益按比例换算。自适应码字是被基音延时所延迟, 并被自适应增益按比例换算的
5 先前的激励段, 其被添加到固定码书分量。然后, 所得到的激励信号被用于产生合成语音的短期预测器滤波。然后, 该语音被后滤波, 以便减小任何合成迹象的可感觉程度并提高语音质量。

图 2 示出了典型现有技术 CELP 编码器的框图。首先, 进入语音信号被预处理, 例如被高通滤波以去除任何多余信息, 例如极低频信息。接着, 通过线性预测 (LP) 分析来提取谱形状信息。LP 参数通常用线谱对
10 (Line Spectral Pairs, LSP) 来代表, 并且被量化。然后, 利用反 LP 合成滤波器对话音信号进行滤波, 以去除谱包络分量并产生激励信号。经过预处理的话音和激励被感觉加权 (perceptual weighting) 滤波器滤波。经常使用开环基音延时搜索和闭环 (合成分析) 基音延时和基音增益搜索来分析被感觉加权的话音的周期性。从被感觉加权的话音中减去基音分量, 以
15 创建用于固定码书搜索的目标信号。固定码书搜索由合成分析算法组成, 其中各种码字被评估, 以最小化合成码字和目标信号之间的误差。

编码转换针对当两种不兼容的标准的编码需要互相操作时出现的问题。图 3 所示的传统的现有技术串行编码方案是将来自一种压缩格式的信号完全解码为 PCM, 然后使用另一种压缩格式来对 PCM 信号重新编码。
20 该方案的缺点是计算复杂, 而且完全解码和完全编码会引入质量劣化。可替换地, 可以使用如图 4 所示的现有技术编码转换器, 其将比特流从一种压缩格式转换为不同的压缩格式, 而并不将信号完全解码为 PCM 然后对其重新编码。

一些编码转换手段包括仅转换 CELP 域中的参数。这些方法的优点是减小了计算复杂度。图 5 示出了一种现有技术编码转换手段的示例, 其中
25 源编解码器 LSP 被直接翻译并量化为目的编解码器格式。然后, 使用目的地编解码器 LSP 来合成语音, 并且使用搜索算法找出其余的 CELP 参数。这种技术并未最大限度地提高编码转换信号的质量, 而且在某些条件下未必是最佳方案。

虽然已经开发了以快速的方式将一种 CELP 格式的参数映射到另一种

的灵活的编码转换技术，但是仍然非常希望有这样的编码转换方案：其提供具有比传统串行编码方案更高质量的被编码转换的话音，并且可以被配置和调整用于具体的源和目的地编解码器对。

5 发明内容

根据本发明，提供了一种方法和装置，用于通过包括使用具有调节的加权因子的加权滤波器来对话音进行感觉加权，提高将数字数据包从一种压缩格式转换为另一种压缩格式的编码转换器的输出信号质量。仅通过示例的方式，本发明已被应用于码激励线性预测（CELP）编解码器之间的语音编码转换，但是应当理解，本发明具有更广泛的应用，如在此处和此后被称为普通编解码器中的应用。

在具体实施例中，本发明提供了用于基于 CELP 的语音编解码器之间的高质量语音编码转换的方法和装置。该装置包括：输入 CELP 参数解包模块，其将输入比特流数据包转换为 CELP 参数的输入集合；线性预测参数生成模块，用于确定目的地编解码器线性预测（LP）参数；使用调节的加权因子的感觉滤波器模块；激励参数生成模块，用于确定目的地编解码器的激励参数；打包模块，用于打包目的地编解码器比特流；以及控制模块，其配置编码转换策略并控制编码转换处理。线性预测参数生成模块包括 LP 分析模块和 LP 参数内插和映射模块。激励参数生成模块包括自适应和固定码书参数搜索模块，以及自适应和固定码书参数内插和映射模块。

所述方法包括：预先计算感觉加权滤波器的针对特定源和目的地编解码器对而被优化的加权因子，并将它们存储在系统中；预先配置编码转换策略；解包源编解码器比特流；重构话音；根据所选择的编码策略映射 CELP 参数空间中的至少一个（一般多于一个）CELP 参数；如果被编码转换策略规定，则执行 LP 分析；使用具有调节的加权因子的加权滤波器来对话音进行感觉加权；以及搜索一个或多个自适应码书和固定码书参数，以获得目的地编解码器参数的量化集合。对话音的重构不包括任何后滤波处理。另外，作为输入传递给 LP 分析和话音感觉加权的重构的话音不经历任何预处理滤波或噪声抑制。映射一个或多个 CELP 参数包括如果在源

和目的地编解码器之间存在帧大小或子帧大小上的差别，则对参数进行内插。CELP 参数可包括 LP 系数、自适应码书基音延时、自适应码书增益、固定码书索引、固定码书增益、激励信号，以及其他与源和目的地编解码器有关的参数。搜索自适应码书和固定码书参数的操作可与 CELP 参数的搜索和转换操作进行组合，以获得高语音质量。这是由编码转换策略控制的。搜索模块中的算法可以不同于标准目的地编解码器自身中使用的算法。

本发明的优点在于，与串行编码解决方案相比，其提供了具有高语音质量和低复杂度的编码转换后的语音信号。组合了用于确定参数值的映射和搜索处理的处理策略可适用于不同的源和目的地编解码器对。

本发明的目的、特征和优点在所附权利要求中被具体列出，这些目的、特征和优点以我们现有的知识来看是新颖的。结合附图，参照下面的说明，将最好地理解本发明及其组成和操作方式，以及进一步的目的和优点。

15

附图说明

图 1 是示出了现有技术 CELP 解码器的示例的简化框图。

图 2 是示出了现有技术 CELP 编码器的示例的简化框图。

图 3 是示出了现有技术串行编码过程的简化框图。

图 4 是示出了不对信号完全解码和重新编码的现有技术的编码转换过程的简化框图。

图 5 是现有技术的编码转换手段的简化框图。

图 6 是高语音质量编码转换器方法的示意图。

图 7 是示出了根据本发明的实施例，从一个基于 CELP 的编解码器到另一个基于 CELP 的编解码器的高语音质量编码转换器的框图。

图 8 是示出了在根据本发明的实施例的高语音质量编码转换器的激励参数生成模块中，由编码转换策略控制的处理选项的框图。

图 9 是示出了在根据本发明的实施例的高语音质量编码转换器中，激励参数搜索模块的另一种形式。

图 10 是示出了根据本发明的实施例的高质量语音编码转换方法的流程图。

图 11 是根据本发明实施例的激励参数搜索方法的流程图。

图 12 是根据本发明的实施例，获取用于特定源和目的地编解码器对的话音感觉加权滤波器的加权因子的处理示意图。

图 13 是示出了从 EVRC 到 SMV 的串行编码转换中使用的后处理和预处理功能的流程图。

具体实施方式

10 在本发明的具体实施例中，采用了基于码激励线性预测（CELP）的压缩方案。使用基于 CELP 的压缩方案的音频压缩是用来减小用于音频传输和存储的数据带宽的常用技术。因此，可以使用为其定义了公共编解码器参数空间的任何普通编解码器。在很多情况下，希望具有跨越不同网络进行通信的能力，例如从因特网协议（IP）网络到蜂窝移动电话网络。这些网络使用不同的 CELP 压缩方案，以便进行音频通信，尤其是语音。不同的 CELP 编码标准虽然互不兼容，但是它们通常使用类似的分解和压缩技术。

图 6 所示的示图示出了根据本发明，对从编码转换得到的高语音质量或目标有贡献的若干因素。除了去掉后处理和预处理功能之外，对优化后的感觉加权因子、被配置的编码转换策略、CELP 域中的参数映射以及高级搜索功能的使用有助于获得更高质量的编码转换信号。

图 7 示出了根据本发明的高质量编码转换器的框图。该装置包括：解包模块，其将输入源编解码器比特流数据包转换为一组公共编解码器参数，例如 CELP 参数；线性预测参数生成模块，用于确定目的地编解码器参数，例如线性预测（LP）参数；感觉加权滤波器模块，其使用调节的或定制的加权因子；激励参数生成模块，用于确定目的地编解码器的激励参数；打包模块，用于将目的地编解码器比特流打包；以及控制模块，其配置编码转换策略并控制编码转换处理。线性预测参数生成模块包括线性预测（LP）分析模块、LP 参数内插和映射模块。激励参数生成模块包括自

适应和固定码书参数搜索模块，以及自适应和固定码书参数内插和映射模块。控制模块根据编码转换策略，控制是否执行参数映射或搜索。

5 编码转换策略依赖于源和目的地编解码器的相似性而被配置，以便优化从源编码 CELP 参数到目的地编码 CELP 参数的映射。图 8 和图 9 示出了这样的激励参数生成模块，其中依赖于编码转换策略，诸如直接映射、搜索或者（在相同的源和目的地编解码器的情况时）通过（pass-through）之类的若干搜索过程中的一个可被选择用于确定每个激励参数。用于编码转换器中的自适应码书搜索和固定码书搜索的算法可与传统或标准目的地 CELP 编解码器的不同。在搜索过程中，感觉加权滤波器被用来对量化噪声进行整形。感觉加权因子不一定要与目的地标准中所定义的一样。考虑到源编解码器特性，它们可例如依据经验方法而被精细调节或定制。该操作可进一步提高音频质量。

10 通过不使用不需要的源编解码器后滤波、目的地编解码器前滤波、目的地编解码器 LP 分析或目的地编解码器开环基音搜索等计算密集步骤，本发明的编码转换算法可变得比传统的串行解决方案更有效率。通过直接映射一个或多个激励参数而不是执行复杂的搜索，可以实现进一步的节约。

20 图 10 示出了本发明的语音编码转换处理的实施例的流程图。如果源和目的地编解码器的类型和比特率相同，则不需要（CELP）参数搜索，并且输出比特流被设置为输入比特流。否则，该比特流就被解包。重构激励信号并合成话音。在对所合成的话音执行 LP 分析或映射来自源编解码器的 LP 参数两者之间进行选择。使用具有下述加权因子的感觉加权合成滤波器来生成用于确定激励参数的目标和冲激响应信号，其中所述加权因子针对具体的源编解码器和目的地编解码器对而被优化。通过搜索来确定其余的公共编解码器（CELP）参数，然后将它们打包到输出比特流。

25 图 11 示出了公共编解码器（CELP）参数搜索方法的实施例的流程图。对于自适应码书延时、自适应码书增益、固定码书索引和固定码书增益的公共编解码器参数中的每一个，确定是直接映射来自源编解码器（CELP）参数集的参数，还是执行对该参数的搜索。该确定操作是由所

选择的编码转换策略控制的，该策略是基于源和目的地编解码器对的。

图 12 示出了用于优化在搜索目的地编解码器的激励参数中使用的感觉加权滤波器的加权因子的过程。感觉加权滤波器可由传递函数表达：

$$H_w(z) = \frac{A\left(\frac{z}{\gamma_1}\right)}{A\left(\frac{z}{\gamma_2}\right)}$$

- 5 其中 $A(z) = 1 + a_1z^{-1} + a_2z^{-2} + \dots + a_Nz^{-N}$ ， a_1, \dots 代表用于当前话音段的线性预测系数，1、2 是加权因子。通过对加权因子进行调节或定制以最好地适合源和目的地编解码器对，编码转换后的输出语音的质量可以提高。这可使用自动反馈方法或使用通过执行以下步骤的经验方法来实现：使用不同的加权因子组合来对一组测试样本执行编码转换，使用主观或客观方法来
- 10 评估输出语音质量，并保留对于该特定的源和目的地编解码器对得到了最高感知到的或测得的输出语音质量的加权因子。

作为一个示例，高质量语音编码转换被应用在 GSM-AMR（所有模式）和 G.729 之间。本领域的技术人员将认识到可采用其他步骤、配置和设计，而不偏离本发明的精神和范围。

- 15 GSM-AMR 标准利用 20 ms 帧，其被划分为 4 个 5 ms 子帧。对于最高 GSM-AMR 模式，对每帧执行两次 LP 分析，而对所有其他模式，每帧执行一次。从感觉加权的话音信号获得开环基音估计。对 12.2 kbps 模式，每帧执行两次，对其他模式，每帧执行一次。对每个子帧，闭环基音搜索和固定码字搜索都被执行一次，并且固定码书是基于交错单脉冲排列
- 20 （interleaved single-pulse permutation, ISPP）设计。

G.729 标准利用 10 ms 帧，其被划分为 2 个 5 ms 子帧。对每帧执行一次 LP 分析。对于每帧，在感觉加权话音信号上计算一次开环基音估计。与 GSM-AMR 类似，对每个子帧，闭环基音搜索和固定码字搜索都被执行一次，并且固定码书是基于交错单脉冲排列（ISPP）设计。

- 25 对于 G.729 到 GSM-AMR 编码转换器，两个输入 G.729 帧产生一个 GSM-AMR 输出帧。从输入比特流解包并解码 LP 参数、码书索引、增益

和基音延时。由于搜索过程、码书和某些参数的量化频率的差别，最佳编码转换策略可能依赖于 AMR 模式而有所不同。具体地说，与 G.729 和 AMR 7.95 kbps 相关的相似性可能会导致这样的编码转换策略配置：与 G.729 到 AMR 4.75 kbps 编码转换器相比，该策略选择更多的用于直接映射的参数和更少的用于搜索的参数。

如果编码转换策略规定一些激励参数通过搜索方法找到，则合成重构激励信号被感觉加权，以产生目标信号。每种模式的感觉加权滤波器的最佳加权因子以及编码转换器的源和目的地编解码器的比特率是在编码转换前确定的。一般，当从 G.729 到 AMR 12.2 kbps 进行编码转换时，将使用与到其他 AMR 模式的编码转换不同的一组加权因子，所述到其他 AMR 模式的编码转换例如从 G.729 到 AMR 7.95 kbps，或从 G.729 到 AMR 4.75 kbps。

在编码转换时，质量上限是源编解码器质量或目的地编解码器质量中较低者。本发明的高质量语音编码转换能够显著减小质量上限和通过串行编码解决方案获得的质量之间的质量差别。

在可替换实施例中，语音编码转换被应用在编码转换器中，由此源编解码器是增强型可变速率编解码器（Enhanced Variable Rate Codec，EVRC），目的地编解码器是可选模式声码器（Selectable Mode Vocoder，SMV）。SMV 和 EVRC 都是采用内建噪声抑制算法的公共编解码器参数类型。串行编码转换解决方案中使用的 EVRC 的后处理功能和 SMV 的预处理功能的流程图示出在图 13 中。通过去掉 EVRC 后滤波、SMV 高通滤波、SMV 寂静增强、SMV 噪声抑制以及 SMV 自适应倾斜滤波等处理中的一个或多个，可获得与串行编码转换解决方案相比具有更低复杂度和更高质量的编码转换解决方案。由于 EVRC 已经使用了噪声抑制，输入中的多数背景噪声已经在源编码器处被去掉，因此编码转换期间的第二噪声抑制算法造成话音进一步恶化，而几乎没有改变背景噪声级别。使用对感觉加权因子的优化、映射 CELP 域中的一些参数并通过搜索来确定一些参数的混合编码转换策略，可实现进一步减小复杂度和/或提高质量。

用于高语音质量编码转换的本发明对基于 CELP 的编解码器之间的所

有语音编码转换都是通用的，并且适用于现有的编解码器 G.732.1、GSM-EFR、GSM-AMR、EVRC、G.728、G.729、SMV、QCELP、MPEG-4 CELP、AMR-WB 中的任何语音编码转换器，以及使用语音编码转换的所有其他未来的基于 CELP 的语音编码转换器。上述对其定义了公共编解码器参数空间的每种普通编解码器标准被认为是示例性的而非限制性的。

上述对具体实施例的描述被提供以使本领域的普通技术人员可制造或使用本发明。对本领域的技术人员来说，很明显可对这些实施例作出各种修改，而且这里定义的一般原则不需要创造性能力就可被应用于其他实施例。因此，本发明并不限于此处所示的实施例，而是符合与此处公开的原理和特征相一致的最大范围。

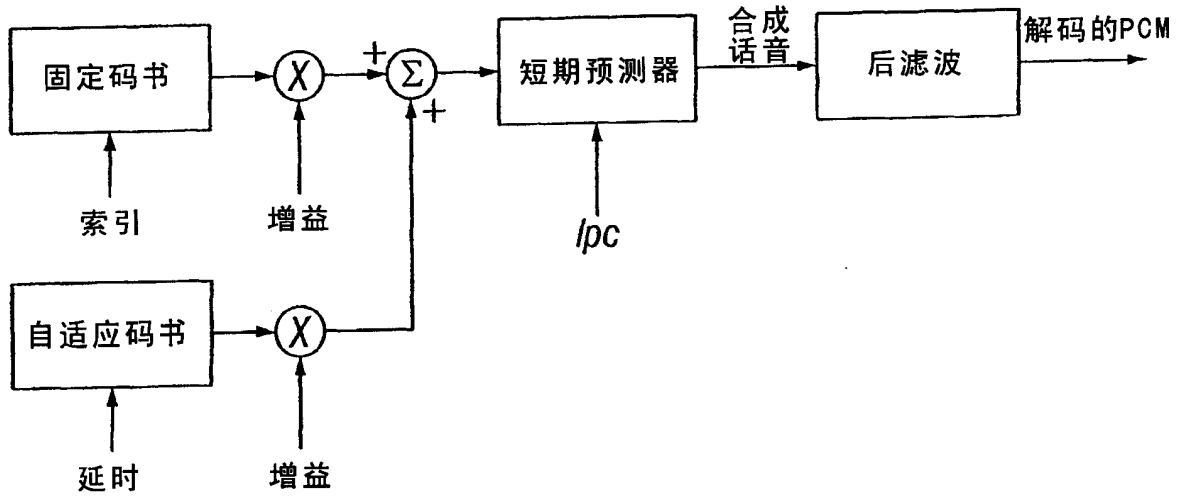


图1
(现有技术)

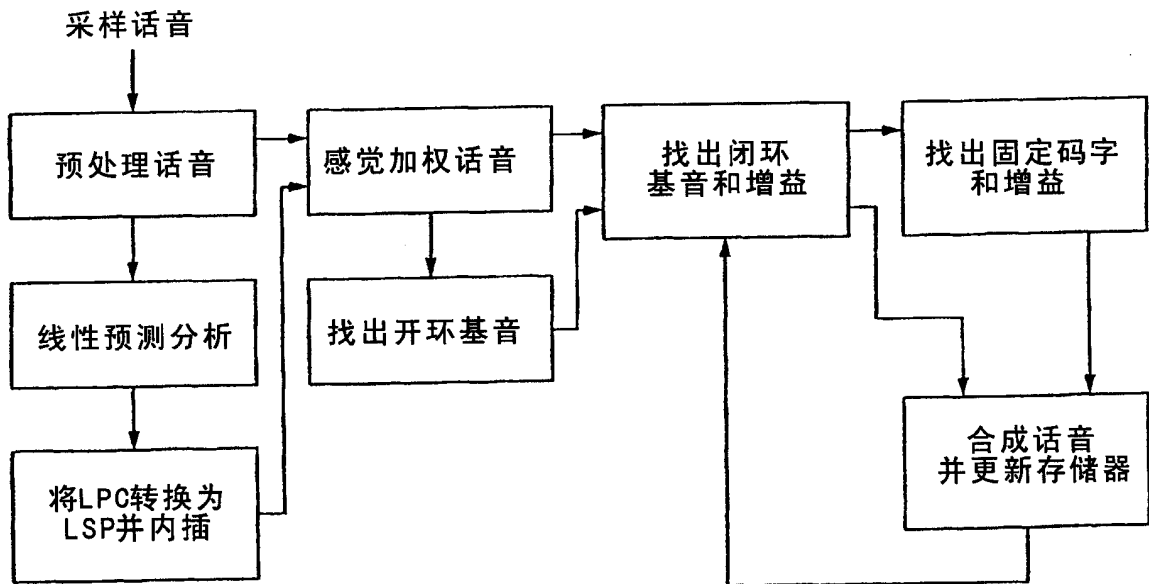


图2
(现有技术)

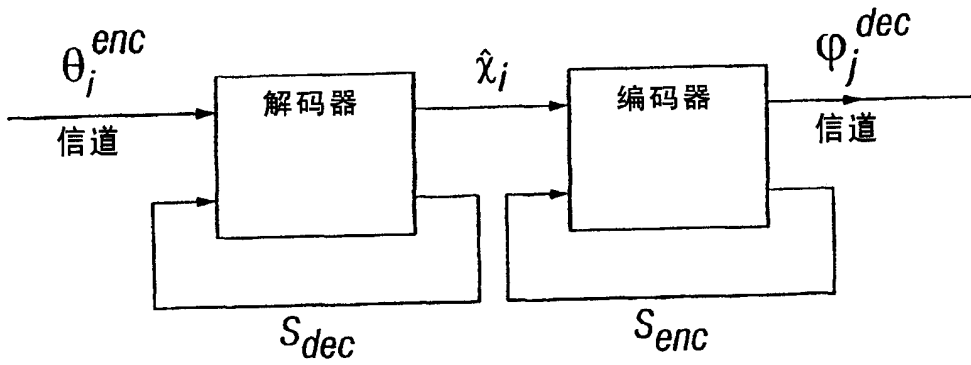


图3
(现有技术)

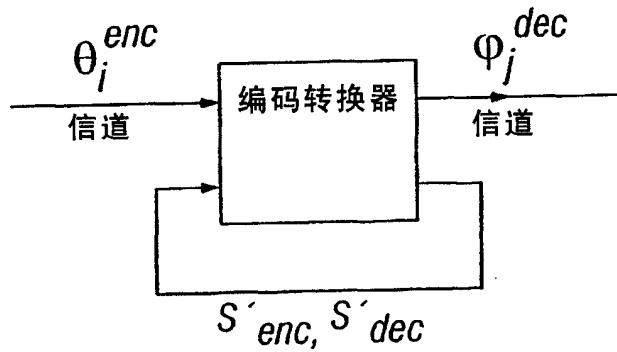


图4
(现有技术)

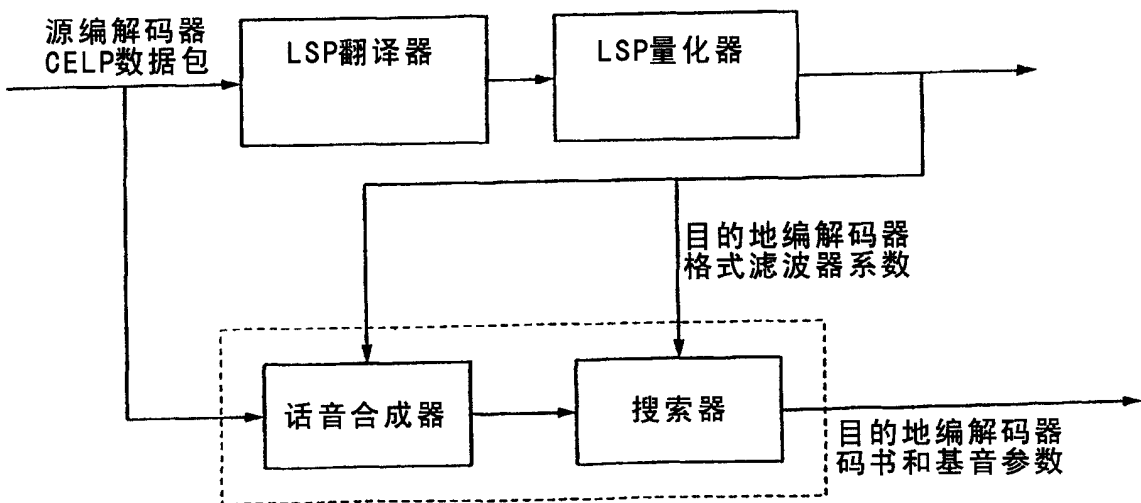


图5
(现有技术)

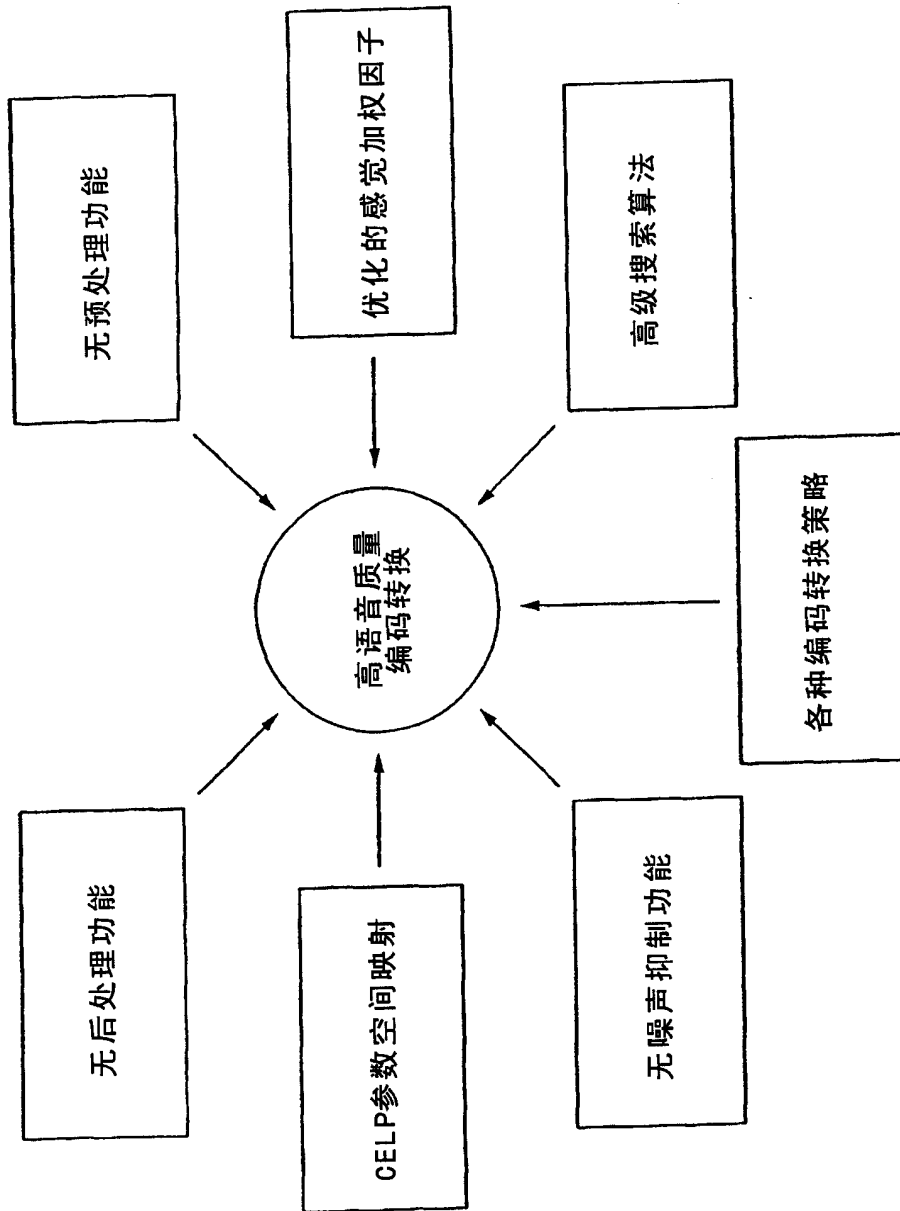


图6

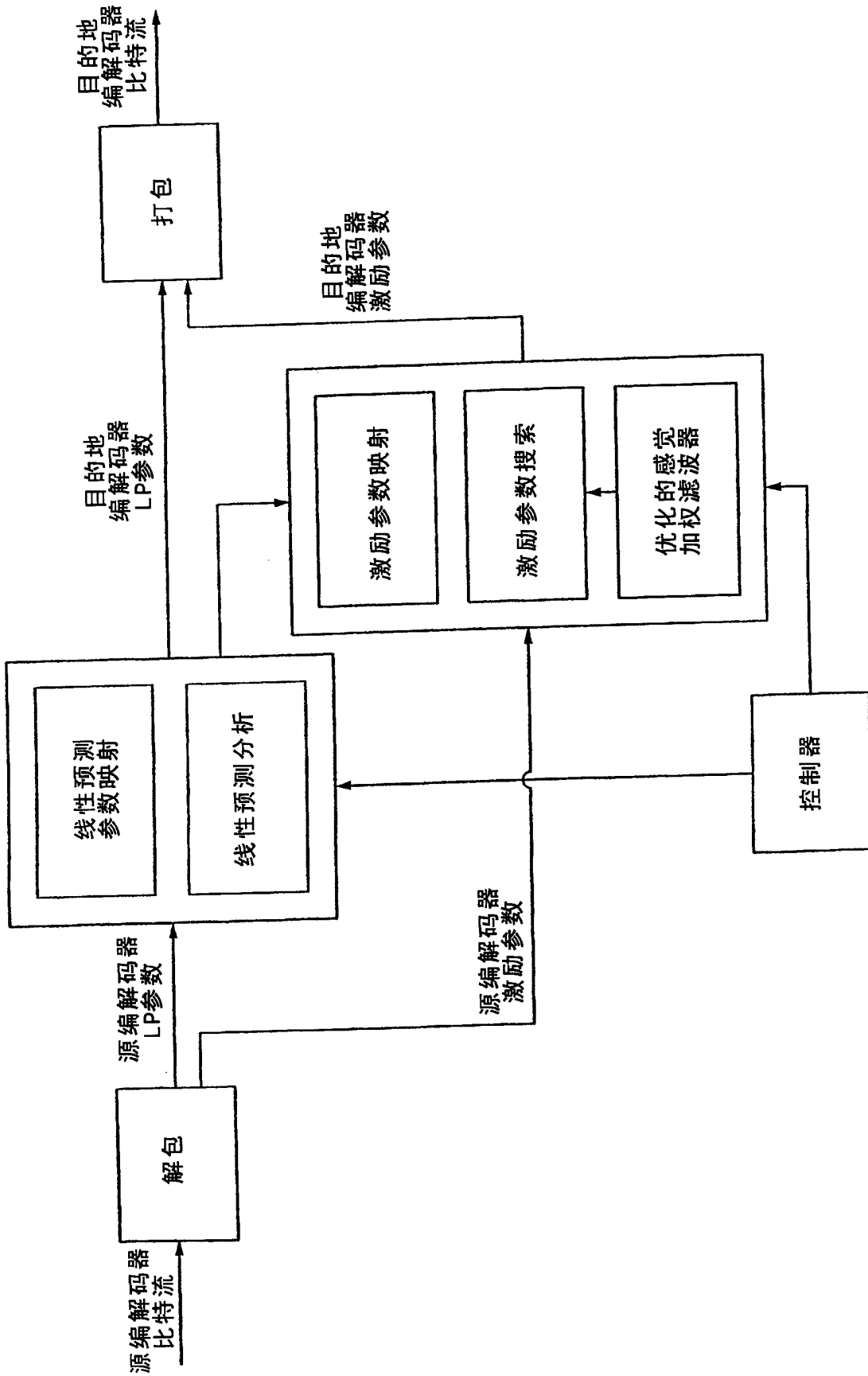


图7

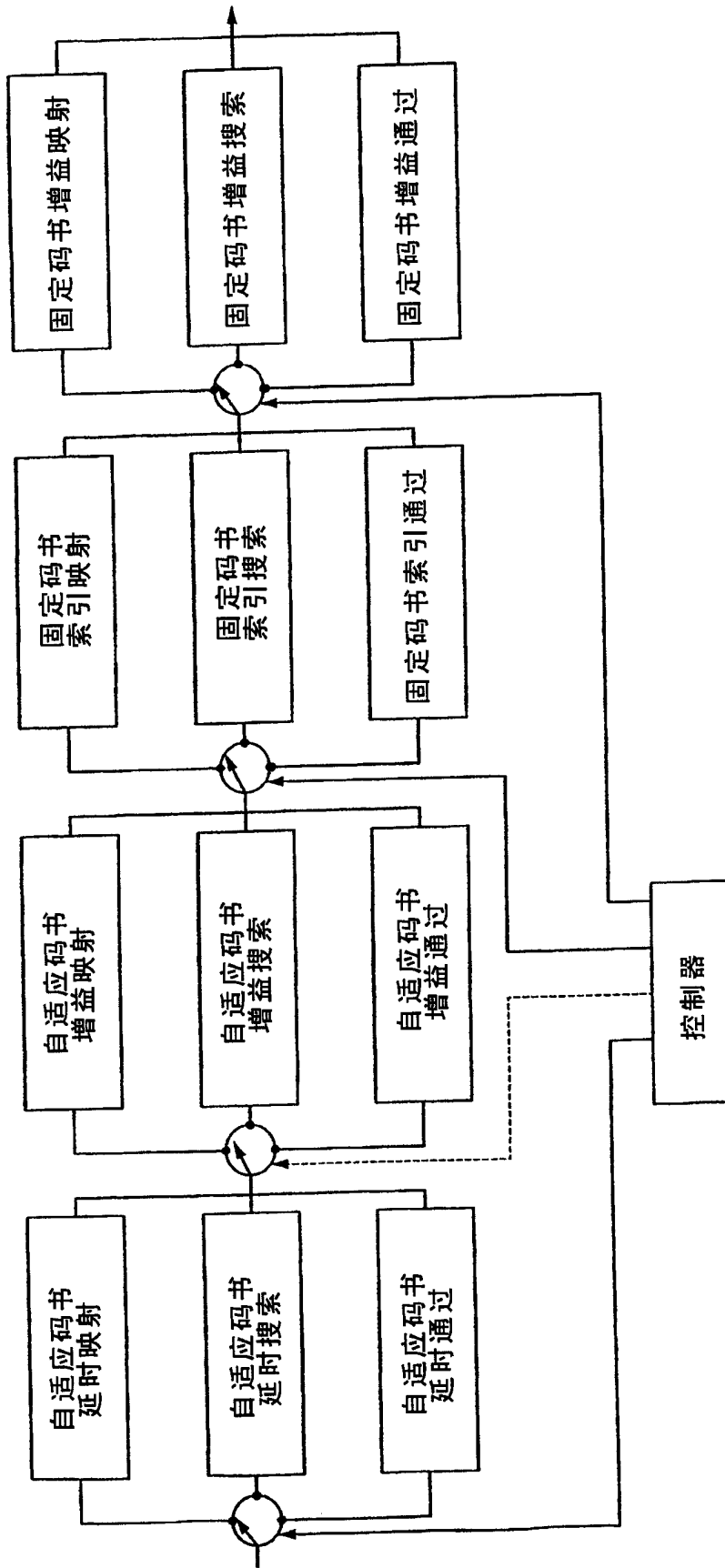


图8

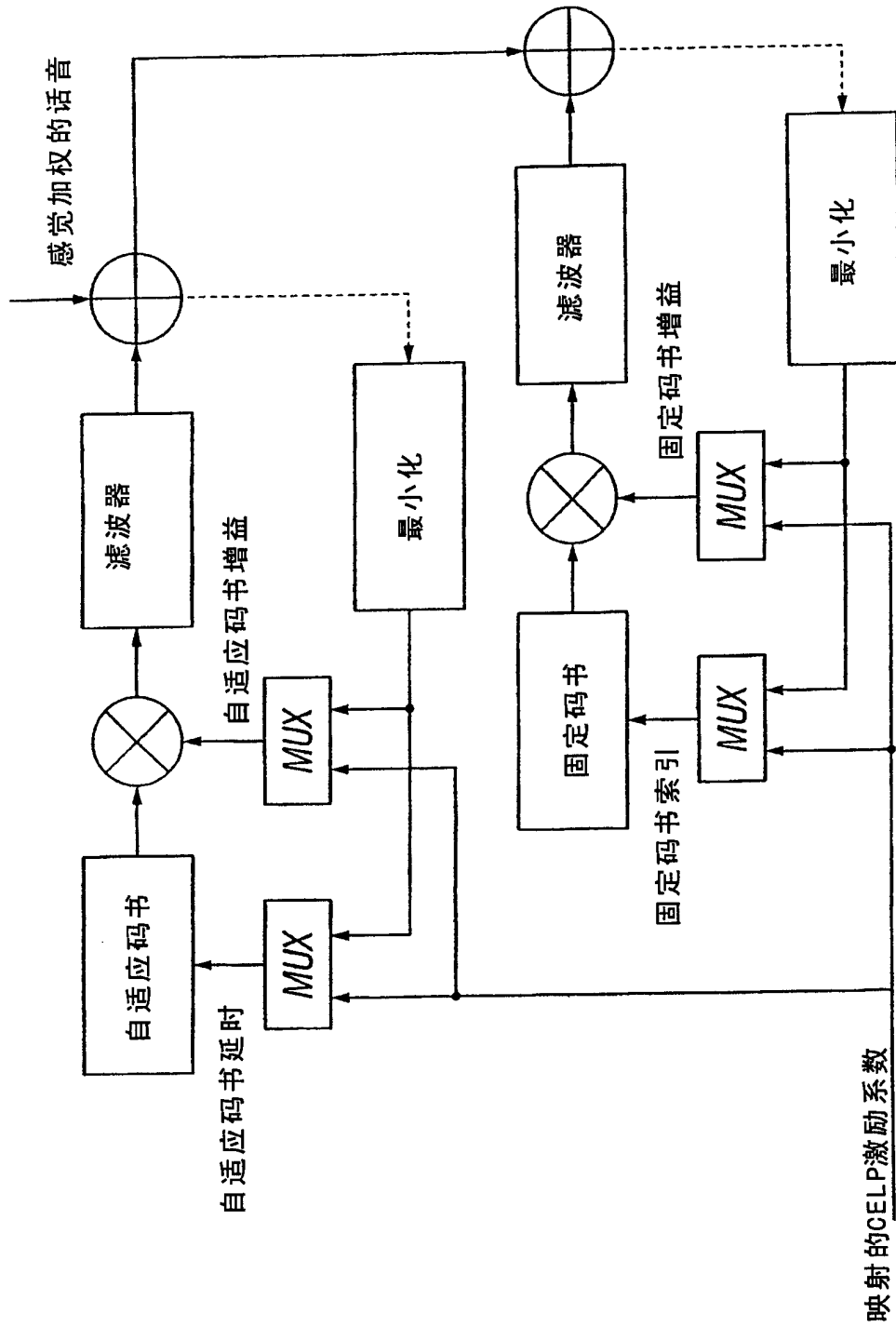


图9

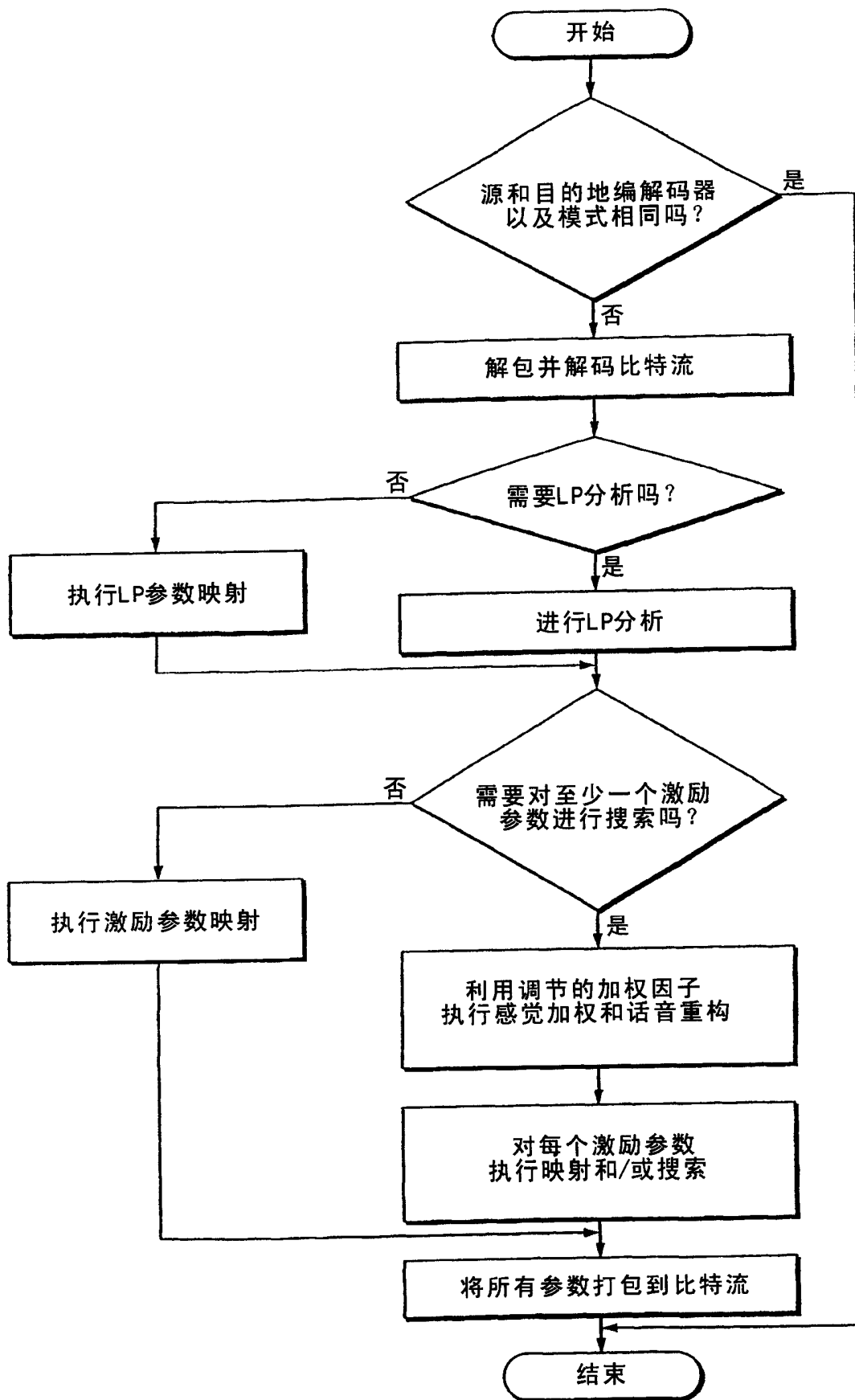


图10

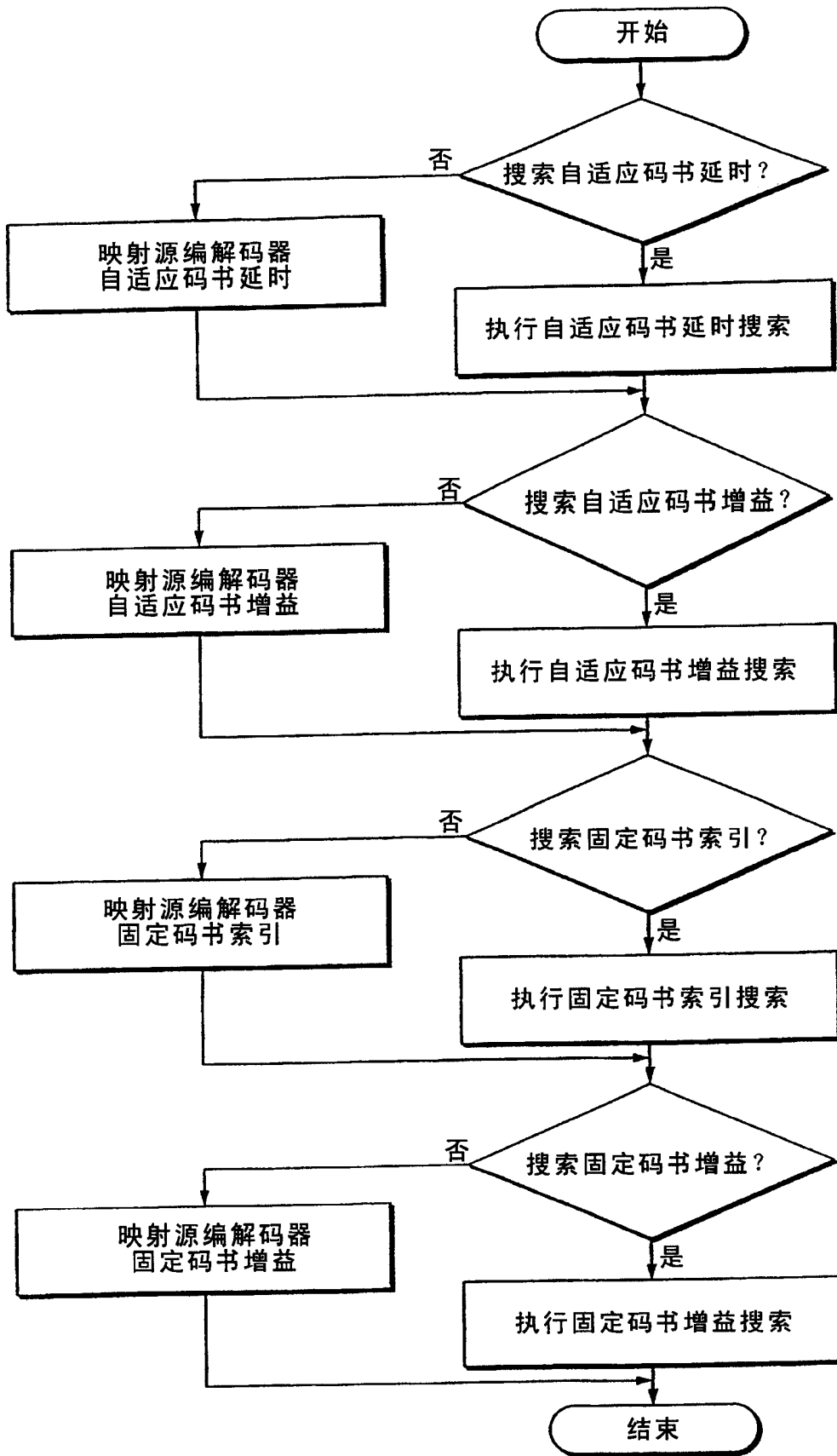


图 11

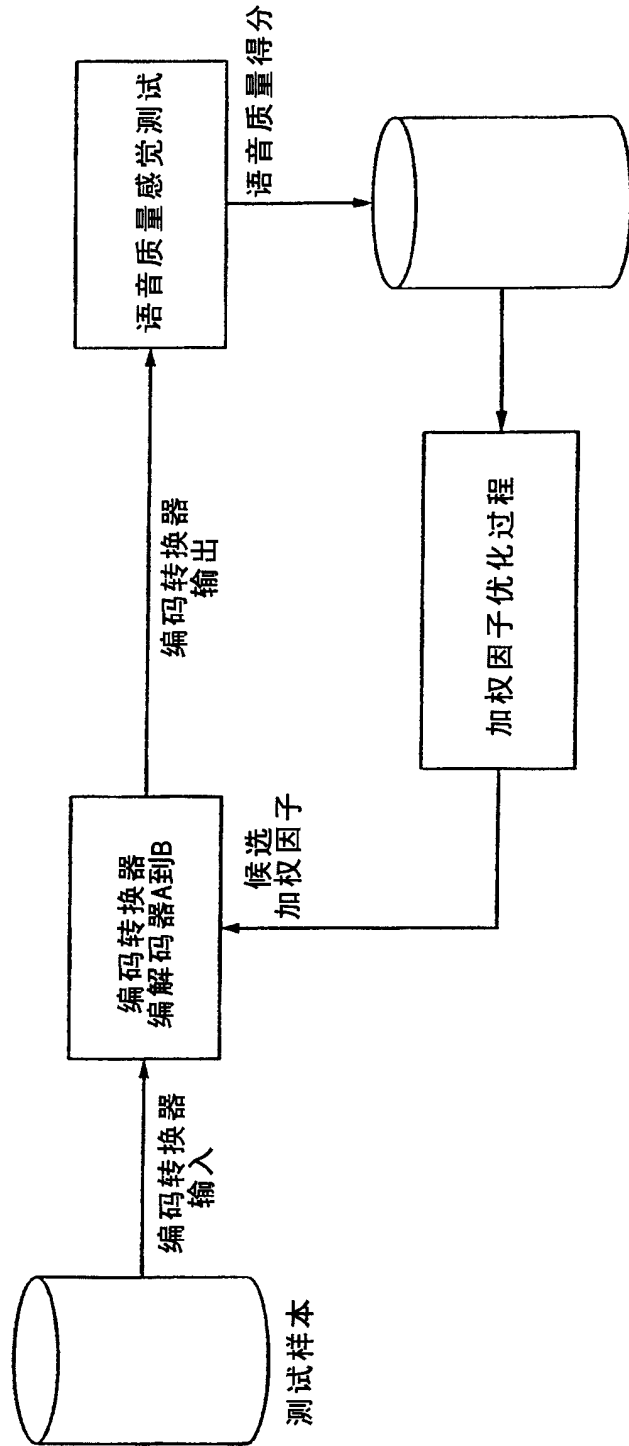


图12

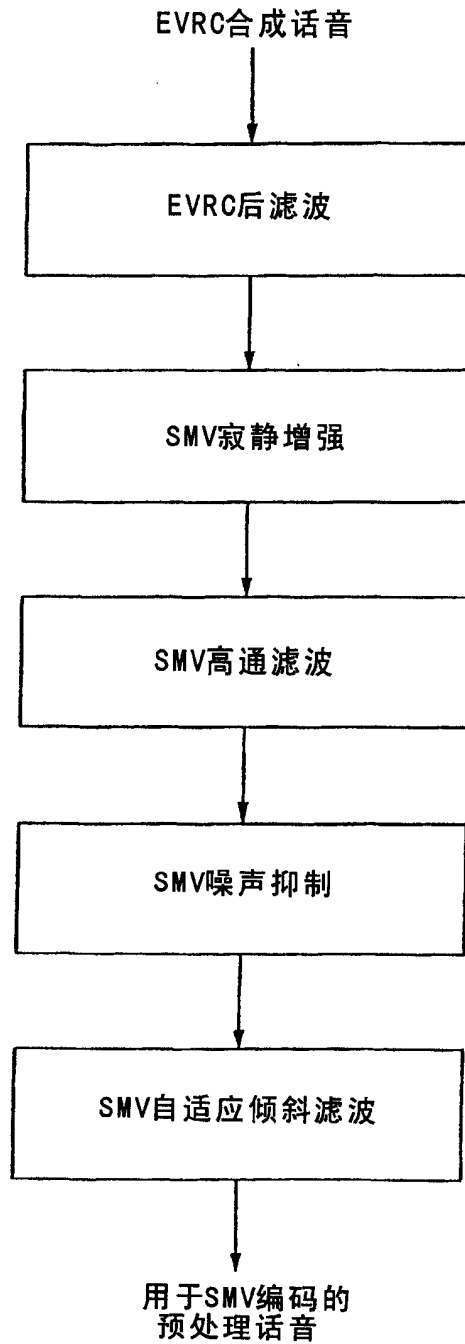


图13