[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G10L 19/00
G10L 19/14

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03142476.7

[43] 公开日 2004 年 2 月 18 日

[11] 公开号 CN 1475988A

[22] 申请日 2000.7.21 [21] 申请号 03142476.7
分案原申请号 00121671.6
[30] 优先权
[32] 1999. 9. 7 [33] JP [31] 252863/1999
[71] 申请人 三菱电机株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 田崎裕久 山浦正

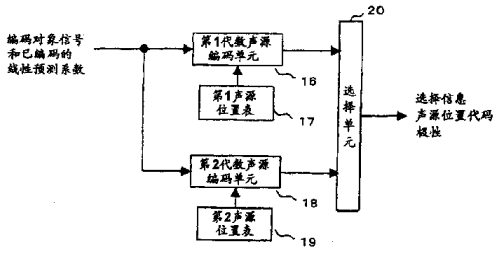
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 梁 永

权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 10 页

[54] 发明名称 声音编码装置和声音译码装置

[57] 摘要

现有的驱动声源编码·译码单元会导致急剧的特性恶化。本发明的驱动声源编码译码单元分别具有声源位置候选在帧内的分布的偏移相互不同的声源位置表，并具有参照频谱包络信息，按照声源位置和极性，对声源进行编码的多个代数声源编码·译码单元和从多个代数声源编码·译码单元中选择编码畸变最小的代数声源编码·译码单元，并输出代码和极性的选择单元。



ISSN1008-4274

1. 一种具有驱动声源编码单元、增益编码单元和频谱包络信息编码单元，并将输入声音分为频谱包络信息和声源，对每个称为帧的指定长区间进行编码的声音编码装置，其特征在于：

频谱包络信息编码单元对输入声音的频谱包络信息进行编码；

驱动声源编码单元包括按照从声源位置候选中选择的声源位置和极性，对输入声音的声源进行编码的多个代数声源编码单元和从多个代数声源编码单元中选择1个而输出选择信息和表示所选择的代数声源编码单元输出的声源位置的代码与极性的选择单元，多个代数声源编码单元中的至少 1 个代数声源编码单元从帧开头开始的很少的取样范围内，选择1个以上的声源位置；

增益编码单元根据上述驱动声源和频谱包络信息，选择增益代码。

2. 一种具有驱动声源编码单元、增益编码单元和频谱包络信息编码单元，并将输入声音分为频谱包络信息和声源，对每个称为帧的指定长区间进行编码的声音编码装置，其特征在于：

频谱包络信息编码单元对输入声音的频谱包络信息进行编码；

驱动声源编码单元包括按照从声源位置候选中选择的声源位置和极性，对输入声音的声源进行编码的多个代数声源编码单元和从多个代数声源编码单元中选择1个而输出选择信息和表示所选择的代数声源编码单元输出的声源位置的代码与极性的选择单元，多个代数声源编码单元将声源位置候选相互不同的至少1个声源位置候选中的对1个声源的位置候选限定在从帧开头开始的很少的取样范围内；

增益编码单元根据上述驱动声源和频谱包络信息，选择增益代码。

3. 按权利要求 1 所述的声音编码装置，其特征在于：

上述选择单元根据表示输入声音的特征的指定的参量，选择代数声源编码单元。

4. 按权利要求 2 所述的声音编码装置，其特征在于：

上述选择单元根据表示输入声音的特征的指定的参量，选择代数声源编码单元。

5. 一种具有驱动声源编码单元、增益编码单元和频谱包络信息编码单元，并将输入声音分为频谱包络信息和声源，对每个称为帧的指定长区间进行编码的声音编码装置，其特征在于：

频谱包络信息编码单元对输入声音的频谱包络信息进行编码;

驱动声源编码单元是按照从声源位置候选中选择的声源位置和极性，对驱动声源进行编码的代数声源编码单元，仅在表示输入声音特征的指定的参量满足指定的条件时，才对声源位置的组合加以限制，进行探索;

增益编码单元根据上述驱动声源和频谱包络信息，选择增益代码。

6. 按权利要求5所述的声音编码装置，其特征在于：

作为上述声源位置的组合的限制，采用将1个以上所声源位置限定在从帧开头开始的很少的取样范围内。

7. 按权利要求5所述的声音编码装置，其特征在于：

作为上述声源位置的组合的限制，采用在将帧均等分割为脉冲个数时的各分割中，一定各包含1个脉冲。

8. 一种具有驱动声源译码单元、增益译码单元、频谱包络信息译码单元和合成滤波器，并按各称为帧的指定长区间，对分为频谱包络信息和声源进行编码的声音代码进行译码的声音译码装置，其特征在于：

频谱包络信息译码单元根据声音代码，对频谱包络信息进行译码，并设定合成滤波器的系数;

驱动声源译码单元包括根据表示声音代码中的声源位置的代码，选择声源位置候选中的声源位置，并使用该声源位置和上述极性，对声源进行译码的多个代数声源译码单元和向多个代数声源译码单元中的1个输出表示声音代码中的声源位置的代码和极性的切换单元，多个代数声源译码单元将各个声源位置候选相互不同的至少1个声源位置候选中的对1个声源的位置候选限定在从帧开头开始的很少的指定取样范围内;

增益译码单元输出与增益代码对应的增益矢量，并对声源乘以增益矢量;

合成滤波器使用由频谱包络信息译码单元设定的系数，从乘以增益矢量的声源生成输出声音。

声音编码装置和声音译码装置

技术领域

本发明涉及将数字声音信号压缩为少的信息量的声音编码装置和将由声音编码装置等生成的声音代码译码后，再生数字声音信号的声音译码装置。

背景技术

在现有的很多声音编码装置和声音译码装置中，采用将输入声音分为频谱包络信息和声源、按帧单位将它们编码后生成声音代码，通过将该声音代码译码后，利用合成滤波器将频谱包络信息和声源组合，得到译码声音的结构。

作为最具代表性的声音编码装置和声音译码装置，有使用代码驱动线性预测编码（Code-Excited Linear Prediction：CELP）方式的装置。

图 15 是表示现有的 CELP 系的声音编码装置的总体结构的图，图中，1 是输入声音，2 是线性预测分析单元，3 是线性预测系数编码单元，4 是自适应声源编码单元，5 是驱动声源编码单元，6 是增益编码单元，7 是多路复用单元，8 是声音代码。

图 16 是表示现有的 CELP 系的声音译码装置的总体结构的图，图中，9 是分离单元，10 是线性预测系数译码单元，11 是自适应声源译码单元，12 是驱动声源译码单元，13 是增益译码单元，14 是合成滤波器，15 是输出声音。

在现有的声音编码装置和声音译码装置中，将约 5～50ms 作为 1 帧，按帧单位进行处理。下面，说明该现有的声音编码装置和声音译码装置的动作。

首先，在声音编码装置中，输入声音 1 输入线性预测分析单元 2 和自适应声源编码单元 4。线性预测分析单元 2 将输入声音 1 进行分析，抽出作为声音的频谱包络信息的线性预测系数。线性预测系数编码单元 3 将该线性预测系数进行编码，并将该代码向多路复用单元 7 输出，同时为了声源的编码，输出已编码的线性预测系数。

在自适应声源编码单元 4 中，将过去的声源作为自适应声源代码表

进行存储，与各自适应声源代码对应地生成使过去的声源周期性地反复的时间系列矢量。然后，对各时间系列矢量乘以适当的增益，使之通过使用上述已编码的线性预测系数的合成滤波器，得到暂时的合成音。检查该暂时的各合成音与输入声音1的距离，选择使该距离为最小的自适应声源代码，同时将与所选择的自适应声源代码对应的时间系列矢量作为自适应声源而输出。另外，向下一个驱动声源编码单元5输出输入声音1或从输入声音1中减去利用自适应声源的合成音后的信号。

在驱动声源编码单元5中，首先与各驱动声源代码对应地从其内部存储的驱动声源代码表中顺序读出时间系列矢量。其次，对各时间系列矢量和上述自适应声源乘以适当的增益后，将两者相加，使之通过使用上述已编码的线性预测系数的合成滤波器，得到暂时的各合成音。将该暂时的各合成音和从自适应声源编码单元4中输出的输入声音1或从输入声音1中减去利用自适应声源的合成音后的信号作为编码对象信号，检查该编码对象信号与上述暂时的各合成音的距离，选择使该距离为最小的驱动声源代码，同时将与所选择的驱动声源代码对应的时间系列矢量作为驱动声源而输出。

增益编码单元6首先与各增益代码对应地从其内部存储的增益代码表中顺序读出增益频谱。并且，将各增益矢量的各要素与上述自适应声源和上述驱动声源相乘后，将两者相加，使之通过使用上述已编码的线性预测系数的合成滤波器，得到暂时的各合成音。检查该暂时的合成音与输入声音1的距离，选择使该距离为最小的增益代码。

最后，自适应声源编码单元4将与所选择的增益代码对应的增益矢量的各要素与上述自适应声源和上述驱动声源相乘后，将两者相加，生成声源，进行自适应声源代码表的更新。

多路复用单元7输出将上述线性预测系数的代码、自适应声源代码、驱动声源代码和增益代码多路复用而得到的声音代码8。

在声音译码装置中，由分离单元9将上述声音代码8分为线性预测系数的代码、自适应声源代码、驱动声源代码和增益代码。

线性预测系数译码单元10根据线性预测系数的代码，对线性预测系数进行译码，并设定为合成滤波器14的系数。

然后，自适应声源译码单元11将过去的声源作为自适应声源代码表进行存储，与自适应声源代码对应地输出使过去的声源周期性地反复

的时间系列矢量，另外，驱动声源译码单元 12 输出与驱动声源代码对应的时间系列矢量。增益译码单元 13 输出与增益代码对应的增益矢量。通过对上述 2 个时间系列矢量乘以上述增益矢量的各要素后相加而生成声源，通过使该声源通过合成滤波器 14，生成输出声音 15。

最后，自适应声源译码单元 11 使用上述已生成的声源，进行自适应声源代码表的更新。

下面，试图改良该 CELP 系声音编码装置和声音译码装置的现有的技术。

文献 1：片冈章俊、林伸二、守谷健弘、栗原祥子、间野一则的在「CS—ACELP の基本アルゴリズム」（NTT R&D，Vol. 45，pp. 325—330（1996 年 4 月））中，以减少运算量和存储量为主要目的，公开了将脉冲声源导入驱动声源的编码中的 CELP 系声音编码装置和声音译码装置。在该现有的结构中，仅用数条脉冲的各位置信息和极性信息来表现驱动声源。这样的声源称为代数声源，结构简单、编码特性好，已被最近的很多标准方式采用。

图 17 是表示在文献 1 中使用的脉冲声源的位置候选的表。在文献 1 中，声源编码帧长度为 40 取样，驱动声源由 4 个脉冲构成。如图 17 所示，声源号码 1～3 的脉冲声源的位置候选分别限制为 8 个位置，脉冲位置分别可以用 3 位进行编码。声源号码 4 的脉冲限制为 16 个位置，脉冲位置可以用 4 位进行编码。通过对脉冲声源的位置候选加以限制，来抑制编码特性的恶化，实现减少编码位数、减少组合数从而减少运算量。

改善该代数声源的品质的结构，已在特开平 10—232696 和文献 2：Tadashi Amada、Kimio Miseki and Masami Akamine “CELP SPEECH CODING BASED ON AN ADAPTIVE PULSE POSITION CODEBOOK” 1999 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, vol. I, pp.13-16（Mar 1999），以及文献 3：土屋、天田、三关的「适应パルス位置 ACELP 音声符号化の改善」日本音响学会 1999 年春季研究发表会演讲论文集Ⅰ、213—214 中公开了。

在特开平 10—232696 中，是预先准备多个固定波形，通过将该固定波形配置到以代数方式已编码的声源位置来生成驱动声源。另外，还具有多个驱动声源生成单元（噪音代码表），根据编码畸变或声音的分

析结果，选择并使用其中的1个。作为多个驱动声源生成单元，公开了上述固定波形的个数相互不同的情况和生成至少 1 个与代数声源不同的随机数列或脉冲串的装置。利用这样的结构来得到高品质的输出声音。

在文献2中，为了将脉冲声源的位置候选集中在自适应声源的振幅包络大的地方，对各帧自适应地设定脉冲声源的位置候选。由此，能够改善编码特性。

文献3相当于文献2的改良。在驱动声源（在文献3中，是ACELP声源）的生成部中包含音调滤波器时，就存在容易选择最初的1音调周期的区间的声源位置的倾向，这时，就根据进行了音调逆滤波处理的自适应声源的振幅包络的大小，对各帧自适应地设定脉冲声源的位置候选。

在上述现有的方法中，存在以下所述的问题。

文献1公开的声音编码装置和声音译码装置的情况，是各声源号码的位置候选固定存在于将帧均等分割的各分割区域中，即均等地分布在帧内。用这样的结构，想实现低位速率时，则只能减少脉冲数或以均等间隔间抽各声源号码的位置候选数，但是，这时将导致特性急剧的恶化。

为了多少解决这一问题，在文献2和文献3中，公开了少许抑制该特性恶化的自适应的间抽方法，但是，在输入声音的周期性发生紊乱变化时，进行自适应的间抽，反而会引起更大的特性恶化。另外，该自适应的间抽处理由于在通信线路中的代码传输错误而在自适应声源中发生错误时，也对驱动声源发生影响。

另外，在文献3中，在驱动声源的生成部中包含音调滤波器时，是通过将声源位置候选集中到最初的 1 音调周期的区间中来得到平均的特性改善，但是，在听觉上最重要的声音的上升区间等中，反而有时帧的后半部是重要的，有时不能良好地表现帧的后半部，引起特性恶化，从而在收听的感觉上就是发生了品质恶化。

在特开平 10—232696 中，是通过具有多个驱动声源生成单元（噪音代码表）来实现特性改善的，但是，配置固定声源的位置候选本身没有新的结构（和文献1相同），和文献1一样，在低位速率时，将导致特性急剧的恶化。

另外，不论是文献 1 还是特开平 10—232696，作为编码结果而得到的声源位置集中在帧的后部时，在帧的前半部，驱动声源将形成低振幅的区间，特别是像摩擦声音等那样，在自适应声源的振幅小的区间将会听到振幅的不连续感。图 18 是可以感觉到该不连续感的输出声音 15 的一例。由于帧内的驱动声源的开头位置远离帧的开头，所以，在帧开头附近发生了低振幅区间。在特开平 10—232696 中，通过具有用随机数列等对声源进行编码的模式，可以解决该问题，但是，将失去存储量和运算量少的代数声源的特长。

发明内容

本发明就是为了解决这样的问题而提案的，目的旨在提供即使是低位速率，品质也良好的声音编码装置和声音译码装置。

本发明的声音编码装置是一种具有驱动声源编码单元、增益编码单元和频谱包络信息编码单元，并将输入声音分为频谱包络信息和声源，对每个称为帧的指定长区间进行编码的声音编码装置，其特征在于：频谱包络信息编码单元对输入声音的频谱包络信息进行编码；驱动声源编码单元包括按照从声源位置候选中选择的声源位置和极性，对输入声音的声源进行编码的多个代数声源编码单元和从多个代数声源编码单元中选择 1 个而输出选择信息和表示所选择的代数声源编码单元输出的声源位置的代码与极性的选择单元，多个代数声源编码单元中的至少 1 个代数声源编码单元从帧开头开始的很少的取样范围内，选择 1 个以上的声源位置；增益编码单元根据上述驱动声源和频谱包络信息，选择增益代码。

本发明还提供了一种具有驱动声源编码单元、增益编码单元和频谱包络信息编码单元，并将输入声音分为频谱包络信息和声源，对每个称为帧的指定长区间进行编码的声音编码装置，其特征在于：频谱包络信息编码单元对输入声音的频谱包络信息进行编码；驱动声源编码单元包括按照从声源位置候选中选择的声源位置和极性，对输入声音的声源进行编码的多个代数声源编码单元和从多个代数声源编码单元中选择 1 个而输出选择信息和表示所选择的代数声源编码单元输出的声源位置的代码与极性的选择单元，多个代数声源编码单元将声源位置候选相互不同的至少 1 个声源位置候选中的对 1 个声源的位置候选限定在从帧开头开始的很少的取样范围内；增益编码单元根据上述驱动声源和频谱包

络信息，选择增益代码。

在上述声音编码装置中，上述选择单元根据表示输入声音的特征的指定的参量，选择代数声源编码单元。

本发明的再一个方面，提供了一种具有驱动声源编码单元、增益编码单元和频谱包络信息编码单元，并将输入声音分为频谱包络信息和声源，对每个称为帧的指定长区间进行编码的声音编码装置，其特征在于：频谱包络信息编码单元对输入声音的频谱包络信息进行编码；驱动声源编码单元是按照从声源位置候选中选择的声源位置和极性，对驱动声源进行编码的代数声源编码单元，仅在表示输入声音特征的指定的参量满足指定的条件时，才对声源位置的组合加以限制，进行探索；增益编码单元根据上述驱动声源和频谱包络信息，选择增益代码。

在上述声音编码装置中，作为上述声源位置的组合的限制，采用将1个以上所声源位置限定在从帧开头开始的很少的取样范围内。

在上述声音编码装置中，作为上述声源位置的组合的限制，采用在将帧均等分割为脉冲个数时的各分割中，一定各包含1个脉冲。

本发明最后还提供了一种具有驱动声源译码单元、增益译码单元、频谱包络信息译码单元和合成滤波器，并按各称为帧的指定长区间，对分为频谱包络信息和声源进行编码的声音代码进行译码的声音译码装置，其特征在于：频谱包络信息译码单元根据声音代码，对频谱包络信息进行译码，并设定合成滤波器的系数；驱动声源译码单元包括根据表示声音代码中的声源位置的代码，选择声源位置候选中的声源位置，并使用该声源位置和上述极性，对声源进行译码的多个代数声源译码单元和向多个代数声源译码单元中的 1 个输出表示声音代码中的声源位置的代码和极性的切换单元，多个代数声源译码单元将各个声源位置候选相互不同的至少1个声源位置候选中的对1个声源的位置候选限定在从帧开头开始的很少的指定取样范围内；增益译码单元输出与增益代码对应的增益矢量，并对声源乘以增益矢量；合成滤波器使用由频谱包络信息译码单元设定的系数，从乘以增益矢量的声源生成输出声音。

按照本发明的声音编码装置，具有使用帧内的分布的偏移相互不同的声源位置候选的多个代数声源编码单元，并选择编码畸变最小的代数声源编码单元，所以，具有使用适合于输入声音的声源位置候选进行编码、即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音编码装置。

另外，由于使用固定的声源位置候选，所以，具有对通信线路的代码传输错误抑制仍维持一定程度下，获得特性改善的效果。即使在将自适应的声源位置导入一部分区域时，选择使用其余的固定的声源位置后补的代数声源编码时，也可在很大程度上忘却传输错误的影响，具有对通信线路的代码传输错误抑制仍维持一定程度下，能够获得特性改善的效果。

另外，按照本发明的声音编码装置或声音译码装置，通过使上述多个声源位置候选内的至少1个分布偏向于当前帧的前部，可以用比较稳定的母音部等选择使用该偏向于前部分布的声源位置候选的代数声源编码单元和代数声源译码单元，良好地进行编码和译码，在使用该偏向于前部分布的声源位置候选，不能良好地进行编码译码的帧中，选择其他的代数声源编码单元和代数声源译码单元，可以进行不是非常恶化的编码和译码，所以，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音编码装置和声音译码装置。与在帧均等地准备声源位置候选的现有结构相比，利用使用偏向于帧的前部分布的声源位置候选的代数声源编码单元，可以获得平均的特性改善。并且，与将声源位置候选集中在1音调周期的区间的现有结构相比，利用其他的代数声源编码单元，也可以获得能够抑制在上升部分等的品质恶化的效果。这样，便特别具有改善听觉上的品质的效果。

另外，按照本发明的声音编码装置或声音译码装置，通过使上述多个声源位置候选中的至少1个分布偏向于当前帧的后部，在声音的上升部分等，选择使用偏向于后部分布的声源位置候选的代数声源编码单元和代数声源译码单元，可以良好地进行编码和译码，在使用偏向于后部分布的声源位置候选，不能良好地进行编码译码的帧中，选择其他的代数声源编码单元和代数声源译码单元，可以进行不是非常恶化的编码和译码，所以，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音编码装置和声音译码装置。与在帧内均等地准备声源位置候选的现有结构相比，利用使用偏向于帧的后部分布的声源位置候选的代数声源编码单元，可以获得能够抑制在上升部分等的品质恶化的效果。这样，便具有改善听觉上的品质的效果。

另外，按照本发明的声音编码装置，具有按照从帧内的分布偏移相互不同的声源位置候选中选择的声源位置和极性，对声源进行编码的多

个代数声源编码单元，至少1个代数声源编码单元预先从帧开头开始的很少的取样范围内选择1个以上的声源位置，用以选择该多个代数声源编码单元中的1个，所以，可以使用适合于输入声音的声源位置候选进行编码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音编码装置。

另外，按照本发明的声音编码装置，通过将各代数声源编码单元使用的至少1个声源位置候选中的对1个声源的位置候选限定在从帧开头开始的很少的取样范围内，可以不失去存储量和运算量少的代数声源的特长，用简单的结构实现消除上述不连续感。另外，按照本发明的声音编码装置和声音译码装置，通过根据表示输入声音的特征的频谱包络信息，进行代数声源编码单元的选择、根据表示输入声音的特征的频谱包络信息或从声音编码装置输入的选择信息，进行代数声源译码单元的选择，可以判断像摩擦声音那样容易发生不连续感的帧，从而可以将除此以外的帧的品质恶化抑制到最小，实现消除上述不连续感。

另外，按照本发明的声音编码装置，作为频谱包络信息，通过使用以前得到的已编码的线性预测系数等声音编码装置的输出，不传送选择信息，就可以实现，所以，不会导致传送信息量的增加，从而可以提供仍然以低位速率，消除不连续感的品质良好的声音编码装置。

按照本发明的声音编码装置，仅在表示输入声音的特征的指定的参量满足指定的条件时，才对声源位置的组合加以限制，进行探索，所以，通过将作为编码结果而得到的声源位置集中在帧的一部分区域等，驱动声源的振幅变化增大，从而可以解决像摩擦声音等那样在自适应声源的振幅小的区间中听到不连续感的问题。具有不失去存储量和运算量少的代数声源的特长而可以解决问题的效果。

按照本发明的语音编码装置，作为声源位置的组合的限制，从帧开头开始的少的取样范围内，选择1个以上的声源位置，所以，通过将作为编码结果而得到的声源位置集中在帧的后部，在帧的前半部驱动声源形成低振幅的区间，具有能够消除如摩擦声音等那样在自适应声源振幅小的区间听到振幅的不连续感的问题的效果。从而具有不失去存储量和运算量少的代数声源的优点而可以解决问题的效果。

按照本发明的声音编码装置，利用声源位置的组合的限制，将声源分散地配置在帧内，所以，在整个帧内可以解决像摩擦声音等那样在自适应声源的振幅小的区间听到振幅的不连续感的问题。从而具有不失去

存储量和运算量少的代数声源的特长而可以解决问题的效果。

另外，按照本发明的声音编码装置，通过将上述指定取样范围取在帧开头，可以最良好地抑制帧开头发生低振幅区间。另外，按照本发明的声音译码装置，具有使用帧内的分布的偏移相互不同的声源位置候选的多个代数声源译码单元，根据选择信息，使用其中的1个，对声源进行译码，所以，使用最适合于输入声音而选择的声源位置候选进行译码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音译码装置。

另外，由于使用固定的声源位置候选，所以，具有对通信线路的代码传输错误抑制仍维持一定程度下，能够获得特性改善的效果。即使在将自适应的声源位置候选导入一部分区域时，选择使用其余的固定的声源位置候选的代数声源编码单元时，也可以在很大程度上忘却传输错误的影响，具有对通信线路的代码传输错误抑制仍维持一定程度下，能够获得特性改善的效果。另外，按照本发明的声音译码装置，具有使用帧内的分布的偏移相互不同的声源位置候选的多个代数声源译码单元，至少1个代数声源译码单元预先从帧开头开始的很少的取样范围内选择1个以上的声源位置，使用该多个代数声源译码单元中的1个，对声源进行译码，所以，可以使用最适合于输入声音而选择的声源位置候选进行译码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音译码装置。

附图说明

图1是本发明实施例1的声音编码装置的驱动声源编码单元的结构图。

图2是本发明实施例1的声音译码装置的驱动声源译码单元的结构图。

图3是实施例1使用的声源位置表的说明图。

图4是实施例1的驱动声源编码单元的输出说明图。

图5是实施例2使用的声源位置表的说明图。

图6是实施例2的驱动声源编码单元的输出说明图。

图7是本发明实施例3的声音编码装置的驱动声源编码单元的结构图。

图8是本发明实施例3的声音译码装置的驱动声源译码单元的结构图。

图9是实施例3使用的第2声源位置表的说明图。

图 10 是实施例 3 的输出声音的说明图。

图 11 是本发明实施例 4 的声音编码装置的驱动声源编码单元的结构图。

图 12 是第 1 带限制的代数声源编码单元和第 1 声源位置表部分的结构图。

图 13 是实施例 4 的输出声音的说明图。

图 14 是实施例 5 的限制单元的说明图。

图 15 是现有的 CELP 系声音编码装置的总体结构图。

图 16 是现有的 CELP 系声音译码装置的总体结构图。

图 17 是现有的在文献 1 中使用的脉冲声源的说明图。

图 18 是可以感觉到现有装置的不连续感的输出声音的说明图。

具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的实施例。

实施例 1.

图 1 表示本发明的声音编码装置的驱动声源编码单元 5 的结构。声音编码装置的总体结构和图 15 相同。图中，16 是第 1 代数声源编码单元、17 是第 1 声源位置表、18 是第 2 代数声源编码单元、19 是第 2 声源位置表、20 是选择单元。

第 1 声源位置表 17 在帧内具有均等的位置分布，第 2 声源位置表 19 则是位置分布在帧内的前半部。

图 2 表示本发明的声音译码装置的驱动声源译码单元 12 的结构。声音译码装置的总体结构和图 16 相同。图中，21 是切换单元、22 是第 1 代数声源译码单元、23 是第 2 代数声源译码单元。

下面，根据图说明其动作。

首先，说明声音编码装置。来自自适应声源编码单元 4 的编码对象信号和来自线性预测分析单元 2 的已编码的线性预测系数输入第 1 代数声源编码单元 16 和第 2 代数声源编码单元 18。

在第 1 代数声源编码单元 16 中，顺序读出第 1 声源位置表 17 存储的声源的位置候选，在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，将最小的距离和表示这时的声源位置的声源位置代码和极性向选择单元 20 输出。

在第 2 代数声源编码单元 18 中，顺序读出第 2 声源位置表 19 存储的声源的位置候选，在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，将最小的距离和表示这时的声源位置的声源位置代码和极性向选择单元 20 输出。

这两个代数声源编码单元的探索动作和文献 1 或特开平 10—232696 中记载的驱动声源编码单元一样。另外，如文献 3 所示的那样，在驱动声源的生成部的最后级导入了音调滤波器。即在各声源位置对配置了脉冲或固定声源的信号进行音调滤波后作为声源，生成与其对应的暂时的合成音。并且，计算各声源位置的暂时的合成音之间的相关关系和各声源位置的暂时的合成音与编码对象声音的相关关系，使用这些相关关系，快速地进行各位置的极性的决定和位置探索。结果，便可得到多个声源位置和它们的极性。各声源位置变换为与声源位置表中的顺序对应的代码，作为最终的声源位置代码而输出。

图 3 是表示声源编码的帧长度为 80 点时使用的声源位置表的一例的图。分别具有 4 个声源位置设定，代数声源编码单元从各声源位置设定中逐个进行选择。图 3（a）是第 1 声源位置表 17 的一例，图 3（b）是第 2 声源位置表 19 的一例。该第 1 声源位置表 17 分别是图 15 所示的文献 1 的声源位置表的声源位置的 2 倍。即每隔 1 个取样设置声源位置候选。与此相反，第 2 声源位置表 19 则与图 15 所示的文献 1 的声源位置表完全相同。结果，就仅将声源帧的前半部的位置设定为声源位置候选。即对声源帧的后半部不设定声源位置候选。

使用图 3 所示的声源位置表时，在第 1 代数声源编码单元 16 中，限制每隔 1 个取样的位置，但在整个帧内可以均等地选择 4 个声源位置。在第 2 代数编码单元 18 中，只能在帧前半部选择声源位置，但是，在音调周期小于 40 取样时，用 4 个位置信息就可以良好地表现包含帧内最初的 1 音调周期的范围的前半部的区间。

并且，选择单元 20 将上述第 1 代数声源编码单元 16 输出的最小距离和上述第 2 代数声源编码单元 18 输出的最小的距离进行比较，选择输出小的距离的代数声源编码单元，并输出该选择信息和所选择的代数声源编码单元输出的声源位置代码和极性。该声源位置代码和极性就成为驱动声源编码单元 5 的输出。

图 4 是说明选择单元 20 的选择结果的说明图。图中，上部表示编码对象声音，下部表示作为驱动声源编码单元 5 的编码结果而得到的脉冲位置和极性。如果编码对象声音是稳定的，如在文献 3 中说明的那样，将声源位置集中在帧开头的 1 音调周期内的方式编码畸变小，所以，选择使用具有偏向于前分布的声源位置候选的第 2 驱动声源编码单元。另一方面，在编码对象声音变化大的区间中，就选择使用适合于表现帧内逐点微小的波形变化的均等分布的声源位置候选的第 1 驱动声源编码单元。

下面，说明声音译码装置的动作。驱动声源译码单元 12 内的切换单元 21 在输入选择信息、声源位置代码和极性时，按照选择信息，向第 1 代数声源译码单元 22 和第 2 代数声源译码单元 23 中的一方输出上述声源位置代码和极性。

第 1 代数声源译码单元 22 从第 1 声源位置表 17（和第 1 代数声源编码单元 16 的第 1 声源位置表 17 相同）中读出与声源位置代码对应的声源位置，并输出对向该声源位置配置赋予上述极性的脉冲或固定声源的信号进行音调滤波而得到的声源。即使用图 3（a）所示的第 1 声源位置表 17 时，输出向与 3 个声源位置代码对应的 3 个位置分别配置脉冲或固定声源，并进行音调滤波后而得到的声源。

第 2 代数声源译码单元 23 从第 2 声源位置表 19（和第 2 代数声源编码单元 18 的第 2 声源位置表 19 相同）中读出与声源位置代码对应的声源位置，并输出对向该声源位置配置赋予上述极性的脉冲或固定声源的信号进行音调滤波而得到的声源。即使用图 3（b）所示的第 2 声源位置表 19 时，输出向与 4 个声源位置代码对应的 4 个位置分别配置脉冲和固定声源，并进行音调滤波后而得到的声源。

并且，由切换单元 21 将声源位置代码和极性输入第 1 代数声源译码单元 22 或第 2 代数声源译码单元 23 的一方，所以，该输入一方的代数声源译码单元输出的声源就成为最终的驱动声源译码单元 12 的输出。

在上述实施例中，是将音调滤波器导入驱动声源的生成部，但是，也可以采用将其仅导入驱动声源译码单元 12，或驱动声源编码单元 5 和驱动声源译码单元 12 都不导入的结构。

另外，也可以通过切换开关，将第 1 声源位置表 17 和第 2 声源位

置表 19 与第 1 代数声源编码单元 16 连接，而省去第 2 代数声源编码单元 18。同样，也可以通过切换开关，将第 1 声源位置表 17 和第 2 声源位置表 19 与第 1 代数声源译码单元 22 连接，而省去第 2 代数声源译码单元 23。

另外，也可以将声源位置表追加 N—2 个（N 大于 3），进行 N 种代数声源编码，选择单元 20 选择其中可以得到最小距离的声源位置表，并输出选择信息，切换单元 21 根据选择信息，使用 N 种声源位置表中的 1 个进行代数声源译码。

此外，也可以在第 2 声源位置表 19 中，按音调周期，使用自适应的声源位置候选，进一步获得特性改善。

另外，也可以使用 LSP 等其他频谱参量来取代线性预测系数。

另外，在子音部或声音的上升区间等过渡部等的自适应声源的效率差的区间，去掉自适应声源编码单元和自适应声源译码单元，仅用驱动声源和增益进行编码也是有效的。这时，最好设置使用自适应声源的模式和不使用的模式，根据声音的状态，选择 1 个模式使用。另外，即使编码信息量充分时，也可以去掉自适应声源编码单元和自适应声源译码单元，而仅用驱动声源和增益进行编码。

按照实施例 1，具有使用帧内的分布偏移相互不同的声源位置候选的多个代数声源编码单元，并选择编码畸变最小的代数声源编码单元，所以，使用适合于输入声音的声源位置候选进行编码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音编码装置。

另外，按照实施例 1，具有使用帧内的分布偏移相互不同的声源位置候选的多个代数声源译码单元，根据选择信息，使用其中的 1 个，对声源进行译码，所以，使用最适合于输入声音而选择的声源位置候选进行译码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音译码装置。

另外，由于使用了固定的声源位置候选，所以，具有对通信线路的代码传输错误抑制仍维持一定程度下，能够获得特性改善的效果。即使在一部分导入自适应的声源位置候选时，选择使用其余的固定的声源位置候选的代数声源编码时，也可以在很大程度上忘却传输错误的影响，具有对通信线路的代码传输错误抑制仍维持一定程度下，能够获得特性改善的效果。

此外，上述多个声源位置候选中的至少 1 个通过采用其分布偏向于

当前帧的前部的分布，在比较稳定的母音部等，选择使用偏向于该前部的分布的声源位置候选的代数声源编码单元和代数声源译码单元，可以良好地进行编码和译码（在文献3中，说明了在驱动声源的生成部中包含音调滤波器时，有容易选择最初的1音调周期的区间的声源位置的倾向），在使用偏向于该前部分布的声源位置候选，不能良好地进行编码译码的帧中，选择别的代数声源编码单元和代数声源译码单元，可以进行不是非常恶化的编码和译码，所以，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音编码装置和声音译码装置。

与在帧内均等地准备声源位置候选的现有结构相比，通过使用偏向于帧的前部分布的声源位置候选的代数声源编码单元，可以获得平均的特性改善。并且，与将声源位置候选集中在1音调周期的区间中的现有结构相比，利用别的代数声源编码单元，也可以获得能够抑制上升部分等的品质恶化的效果。这样，便特别具有改善听觉上的品质的效果。

实施例2.

图5是表示声源编码的帧长度为80点时使用的声源位置表的其他一例的图。

图5（a）是第1声源位置表17，图5（b）是第2声源位置表19。该第1声源位置表17和图3（a）一样，分别为图17所示的文献1的声源位置表的声源位置的2倍。即每隔1个取样设定声源位置候选。与此相反，第2声源位置表19则是在图17所示的文献1的声源位置表的各位置值上加上40。结果，就仅将声源帧的后半部的位置设定为声源位置候选。即对声源帧的前半部不设定声源位置候选。

使用这些声源位置表的驱动声源编码单元5和驱动声源译码单元12的结构与图1和图2所示的相同，各单元的动作相同，所以，省略其说明。

使用图5所示的声源位置表时，在第1代数声源编码单元16中，可以选择4个限制在每隔1个取样的位置，但在整个帧内均等地分布的声源位置。在第2代数声源编码单元18中，只能在帧后半部选择声源位置，但是，在声音的上升区间等重要的信息仅集中在后半部时，可以得到良好的编码结果。

图6是说明选择单元20的选择结果的说明图。图中，上部表示编码对象声音，下部表示作为驱动声源编码单元5的编码结果而得到的脉

冲位置和极性。编码对象声音在声音的上升区间等振幅集中在帧的后半部时，选择使用具有偏向于后部分布的声源位置候选的第 2 驱动声源编码单元。在除此以外的区间，选择使用可以表现整个帧内的均等分布的声源位置候选的第 1 驱动声源编码单元。

此外，也可以将声源位置表追加 N—2 个（N 大于 3），进行 N 种代数声源编码，选择单元 20 选择其中可以得到最小的距离的声源位置表，并输出选择信息，切换单元 21 根据选择信息使用 N 种声源位置表中的 1 个进行代数声源译码。另外，也可以将使声源位置集中在图 3(b) 所示帧前半部的表作为第 1 声源位置表使用。

另外，也可以和实施例 1 一样，去掉自适应声源编码单元和自适应声源译码单元，而仅用驱动声源和增益进行编码。

按照实施例 2，具有使用帧内的分布的偏移相互不同的声源位置候选的多个代数声源编码单元，并选择编码畸变最小的代数声源编码单元，所以，和实施例 1 一样，使用适合于输入声音的声源位置候选进行编码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音编码装置。

另外，按照实施例 2，具有使用帧内的分布的偏移相互不同的声源位置候选的多个代数声源译码单元，根据选择信息，使用其中的 1 个，对声源进行译码，所以，和实施例 1 一样，使用选择的最适合于输入声音的声源位置候选进行译码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音译码装置。

另外，由于使用固定的声源位置候选，所以，具有对通信线路的代码传输错误抑制仍维持一定程度下，能够获得特性改善的效果。即使在一部分导入自适应的声源位置候选时，选择使用其余的固定的声源位置候选的代数声源编码时，也可以在很大程度上忘却传输错误的影响，具有对通信线路的代码传输错误抑制仍维持一定程度下，能够获得特性改善的效果。

此外，上述多个声源位置候选中的至少 1 个其分布偏向于当前帧的后部，在声音的上升部分等选择使用该偏向于后部分布的声源位置候选的代数声源编码单元和代数声源译码单元，可以良好地进行编码和译码，而在使用偏向于后部分布的声源位置候选不能良好地进行编码译码的帧，选择别的代数声源编码单元和代数声源译码单元，可以进行不是非常恶化的编码译码，所以，即使是低位速率，也可以提供品质良好的

声音编码装置和声音译码装置。

与在帧内均等地准备声源位置候选的现有结构相比，使用偏向于帧的后部分布的声源位置候选的代数声源编码单元，可以获得能够抑制上升部分等的品质恶化的效果。这样，便特别具有改善听觉上的品质的效果。

实施例 3.

图 7 表示本发明的声音编码装置的驱动声源编码单元 5 的结构。声音编码装置的总体结构和图 15 相同。图中，16 是第 1 代数声源编码单元，17 是第 1 声源位置表，18 是第 2 代数声源编码单元，19 是第 2 声源位置表，24 是判断单元，25 是选择单元。

图 8 表示本发明的声音译码装置的驱动声源译码单元 12 的结构。声音译码装置的总体结构和图 16 相同，唯一不同的是线性预测系数译码单元 10 的输出供给驱动声源译码单元 5 也供给驱动声源译码单元 12。图中，26 是切换单元、22 是第 2 代数声源译码单元、23 是第 2 代数声源译码单元。

下面，根据附图说明其动作。

首先，在声音编码装置中，编码对象信号和已编码的线性预测系数输入判断单元 24 和选择单元 25。

在判断单元 24 中，分析已编码的线性预测系数，判断当前的帧是否具有摩擦声音的特征，并将判断结果向选择单元 25 输出。摩擦声音的情况，多数是具有频谱平坦或高频倾斜的特征，另外，线性预测系数的预测增益小。因此，分析已编码的线性预测系数，在具有这两者的特征时，就判定当前的帧是摩擦声音的帧。

选择单元 25 在上述判断结果不是摩擦声音的帧时，就向第 1 代数声源编码单元 16 输出编码对象信号和已编码的线性预测系数。在上述判断结果是摩擦声音的帧时，就向第 2 代数声源编码单元 18 输出编码对象信号和已编码的线性预测系数。

在第 1 代数声源编码单元 16 中，顺序读出第 1 声源位置表 17 存储的声源的位置候选，在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，输出表示这时的声源位置的声源位置代码和极性。

在第 2 代数声源编码单元 18 中，顺序读出第 2 声源位置表 19 存储

的声源的位置候选，在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，输出表示这时的声源位置的声源位置代码和极性。

第1代数声源编码单元16或第2代数声源编码单元18输出的声源位置代码和极性就成为驱动声源编码单元5的输出。

图9是表示声源编码的帧长度为80点时使用的第2声源位置表19的一例的图。对于第1声源位置表，使用和图3（a）相同的表。该第2声源位置表19将声源号码1的脉冲位置候选限定在帧开头。有效地灵活使用不需要传送声源号码1的位置信息的信息位，增加1个声源。

通过使用图9所示的第2声源位置表19，第2代数声源编码单元18总是输出表示包含帧的开头的声源位置的5个声源位置的代码和极性。

在声音译码装置中，驱动声源译码单元12内的判断单元24的结构和驱动声源编码单元5内的判断单元相同，分析线性预测系数译码单元10输出的线性预测系数，判断当前的帧是否具有摩擦声音的特征，并将判断结果向切换单元26输出。

切换单元26在输入判断单元24的判断结果、声源位置代码和极性时，根据判断结果，向第1代数声源译码单元22和第2代数声源译码单元23中的一方输出上述声源位置代码和极性。在判断结果不是摩擦声音的帧时，就向第1代数声源译码单元22输出，在判断结果是摩擦声音的帧时，就向第2代数声源译码单元23输出。

第1代数声源译码单元22从第1声源位置表17（和第1代数声源编码单元16的第1声源位置表17相同）中读出与声源位置代码对应的声源位置，输出对向该声源位置配置赋予上述极性的脉冲或固定声源的信号进行音调滤波而得到的声源。即使用图3（a）所示所第1声源位置表17时，输出向与4个声源位置代码对应的4个位置分别配置脉冲或固定声源并进行音调滤波而得到的声源。

第2代数声源译码单元23从第2声源位置表19（和第2代数声源编码单元18的第2声源位置表19相同）中读出与声源位置代码对应的声源位置，输出对向该声源位置配置赋予上述极性的脉冲或固定声源的信号进行音调滤波而得到的声源。即使用图7所示的第2声源位置表19时，输出向包含帧开头的5个位置分别配置脉冲或固定声源，并进行音

调滤波而得到的声源。

并且，第 1 代数声源译码单元 22 或第 2 代数译码单元 23 输出的声源就成为最终的驱动声源译码单元 12 的输出。

图 10 是使用从驱动声源译码单元 12 输出的声源而得到的输出声音 15 的一例。在判定为是摩擦声音的帧中，由于一定将声源配置到帧的开头，所以，不会发生图 18 所示的现有的那样的低振幅区间。

在上述实施例中，是将音调滤波器导入驱动声源的生成部，但是，也可以采用将其仅导入驱动声源译码单元 12，或驱动声源编码单元 5 和驱动声源译码单元 12 都不导入的结构。

另外，也可以通过切换开关，将第 1 声源位置表 17 和第 2 声源位置表 19 与第 1 代数声源编码单元 16 连接，而省去第 2 代数声源编码单元 18。同样，也可以通过切换开关将第 1 声源位置表 17 和第 2 声源位置表 19 与第 1 代数声源译码单元 22 连接，而省去第 2 代数声源译码单元 23。

另外，也可以将声源位置表追加 N—2 个（N 大于 3），根据驱动声源编码单元 5 内的判断单元 24 的判断结果，进行代数声源编码的选择，并根据驱动声源译码单元 12 内的判断单元 24 的判断结果，使用 N 种声源位置表中的 1 个，进行代数声源译码。

此外，作为由判断单元 24 进行分析的参量，除了已编码的线性预测系数外，也可以使用功率信息等其他的编码信息或者将它们组合。另外，也可以使用 LSP 等其他的频谱参量来取代线性预测系数。

另外，毫无疑问，即使是摩擦声音以外的声音，例如是背景噪音等，将声源配置在开头附近的配置方式对于品质变好的输入，也可以设定为使用第 2 声源位置表以便判断单元 24 进行判断。

另外，和实施例 1 一样，也可以去掉自适应声源编码单元和自适应声源译码单元，而仅用驱动声源和增益进行编码。

按照实施例 3，具有按照从帧内的分布偏移相互不同的声源位置候选中选择的声源位置和极性对声源进行编码的多个代数声源编码单元，至少 1 个代数声源编码单元预先从帧开头开始的很少的取样范围内选择 1 个以上的声源位置，用以选择该多个代数声源编码单元中的 1 个，所以，可以使用适合于输入声音的声源位置候选进行编码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音编码装置。

特别是，通过将作为编码结果而得到的声源位置集中在帧的后部，在帧的前半部驱动声源形成低振幅的区间，从而可以解决像摩擦声音等那样在自适应声源的振幅小的区间听到振幅的不连续感的问题。具有不失去存储量和运算量少的代数声源的特长而又可以解决问题的效果。

另外，按照实施例3，具有使用帧内的分布偏移相互不同的声源位置候选的多个代数声源译码单元，至少1个代数声源编码单元预先从帧开头开始的很少的取样范围内选择1个以上的声源位置，使用该多个代数声源译码单元中的1个，对声源进行译码，所以，和实施例1一样，可以使用最适合于输入声音而选择的声源位置候选进行译码，即使是低位速率，也可以提供品质良好的声音译码装置。

特别是，通过译码后的声源位置集中在帧的后部，在帧的前半部，驱动声源形成低振幅的区间，从而可以解决像摩擦声音等那样在自适应声源的振幅小的区间听到振幅的不连续感的问题。具有不失去存储量和运算量少的代数声源的特长而又可以解决问题的效果。

另外，通过将对各代数声源编码单元和各代数声源译码单元使用的至少1各声源位置候选中的1各声源的位置候选限定在从帧开头开始的很少的取样范围内，具有不完全失去存储量和运算量少的代数声源的特长而可以用简单的结构实现解决上述不连续感的效果。

此外，通过根据表示输入声音的特征的指定的参量（线性预测系数等），进行代数声源编码单元的选择、根据表示输入声音的特征的指定的参量（线性预测系数等）或从声音编码装置输入的选择信息，进行代数声源译码单元的选择，具有判断像摩擦声音那样容易发生不连续感的帧而将除此以外的帧的品质恶化抑制到最小，从而可以实现解决上述不连续感的效果。

另外，作为指定的参量，通过使用以前得到的已编码的线性预测系数等声音编码装置的输出，不传送选择信息，就可以实现，所以，不会导致传送信息量的增加，从而可以提供仍然以低位速率，解决不连续感的品质良好的声音编码装置。

另外，通过将上述指定取样范围仅取在帧开头，可以最大限度地抑制帧开头发生低振幅区间。

实施例4.

图11表示本发明的声音编码装置的驱动声源编码单元5的结构，

总体结构和图 15 相同。图中，27 是第 1 代数声源编码单元、17 是第 1 声源位置表、28 是第 2 代数声源编码单元、19 是第 2 声源位置表、24 是判断单元、20 是选择单元。

下面，根据图说明其动作。

首先，编码对象信号和已编码的线性预测系数输入判断单元 24、第 1 带限制的代数声源编码单元 27 和第 2 带限制的代数声源编码单元 28。

在判断单元 24 中，分析已编码的线性预测系数，判断当前的帧是否具有摩擦声音的特征，并将判断结果向第 1 带限制的代数声源编码单元 27 和第 2 带限制的代数声源编码单元 28 输出。

该判断单元的判断方法可以使用和实施例 3 相同的方法。即摩擦声音的情况，多数是频谱具有平坦或高频倾斜的特征，并且线性预测系数的预测增益小。因此，分析已编码的线性预测系数，在具有这两者的特征时，就判定当前的帧是摩擦声音的帧。

此外，作为在判断单元 24 中进行分析的参量，除了已编码的线性预测系数外，也可以使用功率信息等其他的编码信息或者将它们组合。另外，也可以使用 LSP 等其他的频谱参量来取代线性预测系数。

在第 1 带限制的代数声源编码单元 27 中，在上述判断单元 24 的判断结果不是摩擦声音的帧时，就顺序读出第 1 声源位置表 17 存储的声源的位置候选，在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，将最小的距离和表示这时的声源位置的声源位置代码和极性向选择单元 20 输出。

在上述判断结果是摩擦声音的帧时，就从第 1 声源位置表 17 存储的声源的位置候选的组合中顺序读出 1 个以上的声源位置仅位于从帧开头开始的 N 个取样范围内的声源的位置候选，在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，就最小的距离和表示这时的声源位置的声源位置代码和极性向选择单元 20 输出。N 的值设定为对解决不连续声音有效的小的值（约数个取样）。

在第 2 带限制的代数声源编码单元 28 中，在上述判断结果不是摩擦声音的帧时，就顺序读出第 2 声源位置表 19 存储的声源的位置候选，

在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，将最小的距离和表示这时的声源位置的声源位置代码和极性向选择单元 20 输出。

在上述判断结果是摩擦声音的帧时，就从第 2 声源位置表 19 存储的声源的位置候选的组合中顺序读出 1 个以上的声源位置位于从帧开头开始的 N 个取样范围内的声源的位置候选，在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，将最小的距离和表示这时的声源位置的声源位置代码和极性向选择单元 20 输出。

并且，选择单元 20 将上述第 1 带限制的代数声源编码单元 27 输出的最小的距离与上述第 2 带限制的代数声源编码单元 28 输出的最小的距离进行比较，选择输出小的距离的带限制的代数声源编码单元，并输出该选择信息和所选择的带限制的代数声源编码单元输出的声源位置代码和极性。该声源位置代码和极性就成为驱动声源编码单元 5 的输出。

图 12 是说明第 1 带限制的代数声源编码单元 27 和第 1 声源位置表 17 的部分的详细结构的图。图中，16 是具有和实施例 1 相同结构的第 1 代数声源编码单元、29 是限制单元。

编码对象信号和已编码的线性预测系数输入第 1 代数声源编码单元 16。另外，判断单元 24 输出的判断结果输入限制单元 29。

从第 1 声源位置表 17 向第 1 带限制的代数声源编码单元 27 内的限制单元 29 顺序输出声源的位置候选的组合。限制单元 29 在上述判断结果是摩擦声音的帧时，将 1 个以上的声源位置仅位于从帧开头开始的 N 个取样范围内的声源位置候选的组合顺序向第 1 代数声源编码单元 16 输出。限制单元 29 在上述判断结果不是摩擦声音的帧时，将输入的声源的位置候选的组合全部顺序向第 1 代数声源编码单元 16 输出。

并且，在第 1 代数声源编码单元 16 中，根据从限制单元 29 输入的声源的位置候选的各组合，在各位置生成按适当的极性形成脉冲时的暂时的合成音，计算与编码对象信号的距离，探索使该距离为最小的声源位置和极性。并且，将最小的距离和表示这时的声源位置的声源位置代码和极性向选择单元 20 输出。

第 2 带限制的代数声源编码单元 28 也是同样的结构。

与驱动声源编码单元5对应的译码处理可以使用和在实施例1中用图 2 说明的驱动声源译码单元 12 相同的译码处理。

图 13 是使用驱动声源编码单元 5 时最终得到的输出声音 15 的一例。在判定为是摩擦声音的帧中，由于一定将声源配置在从帧的开头开始的 N 个取样内，所以，在很大程度上不会发生图 18 所示的现有的那样的低振幅区间。

另外，也可以通过切换开关，将第 1 声源位置表 17 和第 2 声源位置表 19 与第 1 带限制的代数声源编码单元 27 连接，而省去第 2 带限制的代数声源编码单元 28。

另外，也可以将声源位置表追加 N—2 个（N 大于 3），进行 N 种带限制的代数声源编码，选择单元 20 选择其中可以得到最小距离的声源位置表，并输出选择信息，切换单元 21 根据选择信息使用 N 种声源位置表中的 1 个，进行代数声源译码。

另外，也可以和实施例 1 一样，去掉自适应声源编码单元和自适应声源译码单元，而仅用驱动声源和增益进行编码。

另外，即使像现有结构那样代数声源探索单元是 1 个时，也可以将其作为上述带限制的代数声源编码单元。

按照实施例 4，由于仅在表示输入声音的特征的指定的参量满足指定的条件时，才对声源位置的组合加以限制，进行探索，所以，作为编码结果而得到的声源位置通过集中在帧的一部分区域等，使驱动声源的振幅变化增大，可以解决像摩擦声音等那样在自适应声源的振幅小的区间听到振幅的不连续感的问题。从而具有不失去存储量和运算量少的代数声源的特长而可以解决问题的效果。

特别是，作为声源位置的组合的限制，是从帧开头的很少的取样范围内选择 1 个以上的声源位置，所以，通过将作为编码结果而得到的声源位置集中在帧的后部，在帧的前半部，驱动声源形成低振幅的区间，可以解决像摩擦声音等那样在自适应声源的振幅小的区间听到振幅的不连续感的问题。从而具有不失去存储量和运算量少的代数声源的特长而可以解决问题的效果。

此外，通过根据表示输入声音的特征的指定的参量（线性预测系数等），进行代数声源编码单元的选择和根据表示输入声音的特征的指定

的参量（线性预测系数等）或从声音编码装置输入的选择信息，进行代数声源译码单元的选择，判断像摩擦声音那样容易发生不连续感的帧，并将除此以外的帧的品质恶化抑制到最小，从而可以解决上述并连续感的问题。

另外，作为指定的参量，通过使用以前得到的已编码的线性预测系数等声音编码装置的输出，不传送选择信息，就可以实现，所以，不会导致传送信息量的增加，从而可以提供仍然以低位速率，解决不连续感的品质良好的声音编码装置。

实施例 5.

在上述实施例 4 中，由限制单元 29 将 1 个以上的声源位置限制为仅位于从帧开头开始的 N 个取样范围内，但是，也可以将帧均等分割为脉冲个数，并限制为各分割中一定各包含 1 个脉冲的组合。作为这时使用的声源位置表，不是图 3（b）或图 5（b）那样的分布的偏移，而必须是图 3（a）那样的在帧内均等地分布的的情况。

图 14 是说明该一例的说明图。作为声源位置表，使用和图 3（a）相同的表。整个帧是从位置 0 到 79 的范围。将其用脉冲数 4 均等分割时，如图所示，就分割为从 0 到 19、从 20 到 39、从 40 到 59、从 60 到 79。参照声源位置表，从声源号码 1 的位置候选中选择位置 50、从声源号码 2 的位置候选中选择位置 32、从声源号码 3 的候选中选择位置 4、从声源号码 4 的位置候选中选择位置 68 时，就成为图 14 所示的 4 个声源位置，4 个各分割中各配置 1 各声源位置。像这样，从各分割中一定各包含 1 个脉冲的组合中，对 1 个进行探索。

按照实施例 5，仅在表示输入声音的特征的指定的参量满足指定的条件时，才对声源位置的组合加以限制而进行探索，所以，通过将作为编码结果而得到的声源位置集中在帧的一部分区域等，驱动声源的振幅变化增大，从而可以解决像摩擦声音那样在自适应声源的振幅小的区间听到振幅的不连续感的问题。具有不失去存储量和运算量少的代数声源的特长而可以解决问题的效果。

特别是利用声源位置的组合的限制，声源分散地配置在帧内，所以，在整个帧内可以解决像摩擦声音等那样在自适应声源的振幅小在区间听到振幅的不连续感的问题。从而具有不失去存储量和运算量少的代数声源的特长而可以解决问题的效果。

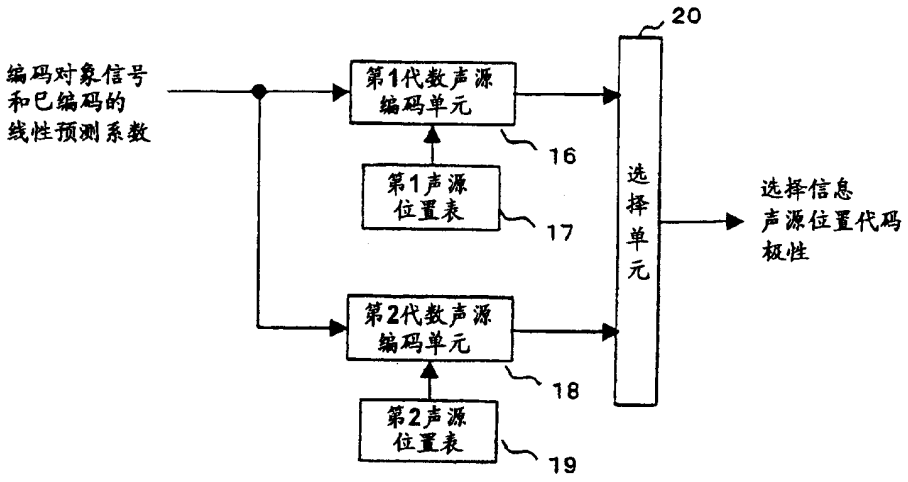

编码对象信号
和已编码的
线性预测系数
第1代数声源
编码单元
16
第1声源
位置表
17
第2代数声源
编码单元
18
第2声源
位置表
19
20
选
择
单
元
选择信息
声源位置代码
极性

图 1

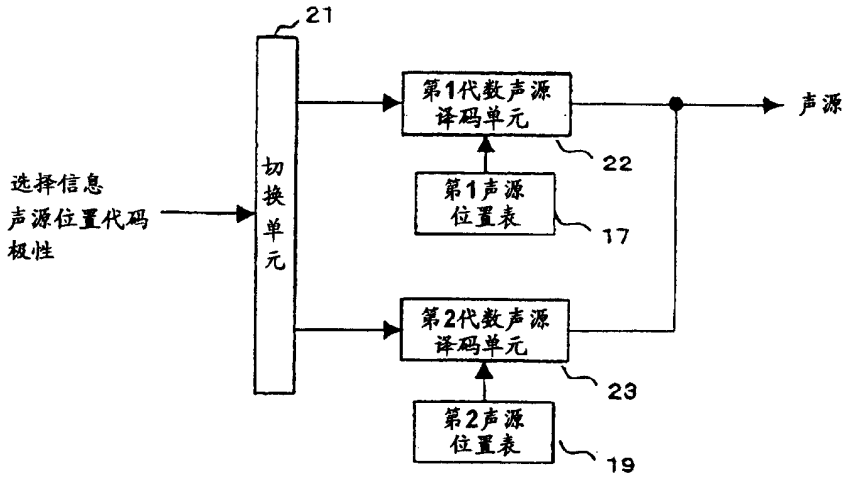

21
切
换
单
元
选择信息
声源位置代码
极性
第1代数声源
译码单元
22
第1声源
位置表
17
第2代数声源
译码单元
23
第2声源
位置表
19
声源

图 2

声源号码	声源位置候选
1	0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70
2	2, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72
3	4, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74
4	6, 16, 26, 36, 46, 56, 66, 76 8, 18, 28, 38, 48, 58, 68, 78

(a) 第1声源位置表

声源号码	声源位置候选
1	0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35
2	1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36
3	2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37
4	3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39

(b) 第2声源位置表

图 3

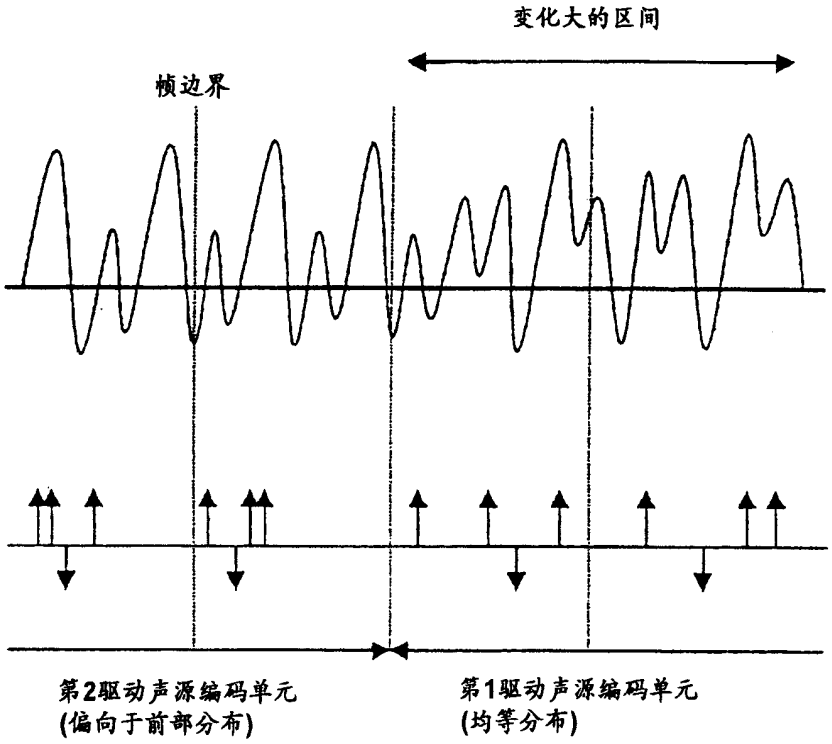


图 4

声源号码	声源位置候选
1	0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70
2	2, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72
3	4, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74
4	6, 16, 26, 36, 46, 56, 66, 76 8, 18, 28, 38, 48, 58, 68, 78

(a) 第1声源位置表

声源号码	声源位置候选
1	40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75
2	41, 46, 51, 56, 61, 66, 71, 76
3	42, 47, 52, 57, 62, 67, 72, 77
4	43, 48, 53, 58, 63, 68, 73, 78 44, 49, 54, 59, 64, 69, 74, 79

(b) 第2声源位置表

图 5

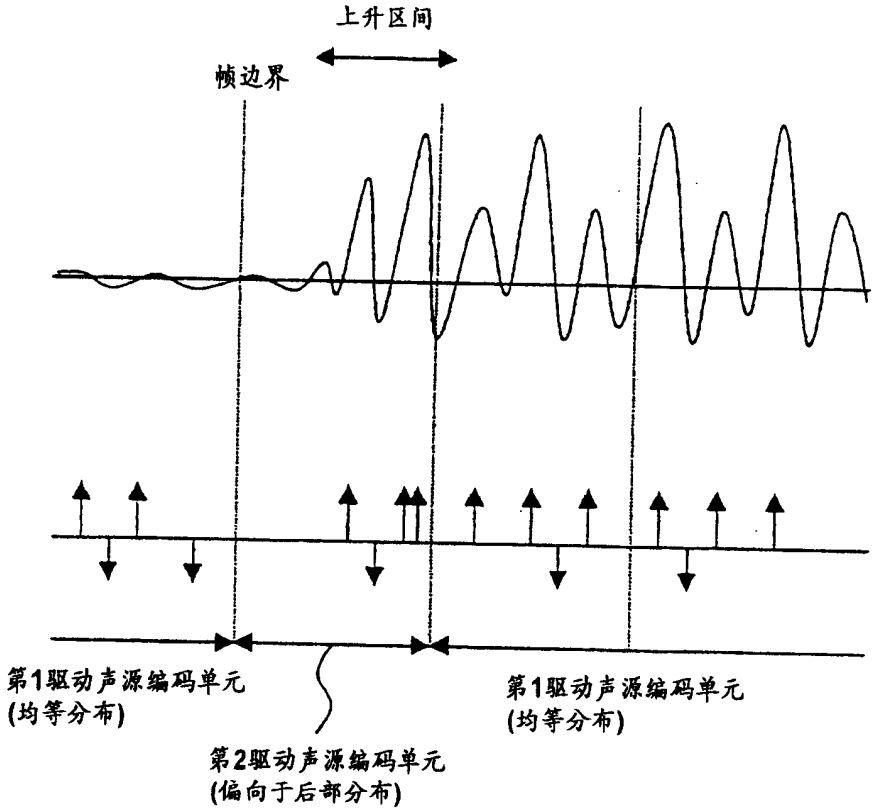

上升区间
帧边界
第1驱动声源编码单元
(均等分布)
第2驱动声源编码单元
(偏向于后部分布)
第1驱动声源编码单元
(均等分布)

图 6

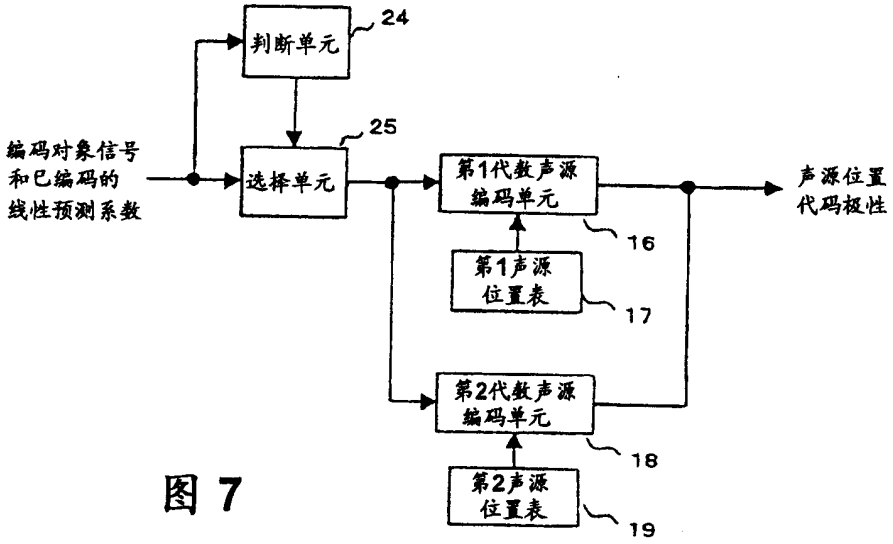

判断单元
24
25
编码对象信号
和已编码的
线性预测系数
选择单元
第1代数声源
编码单元
16
第1声源
位置表
17
第2代数声源
编码单元
18
第2声源
位置表
19
声源位置
代码极性

图 7

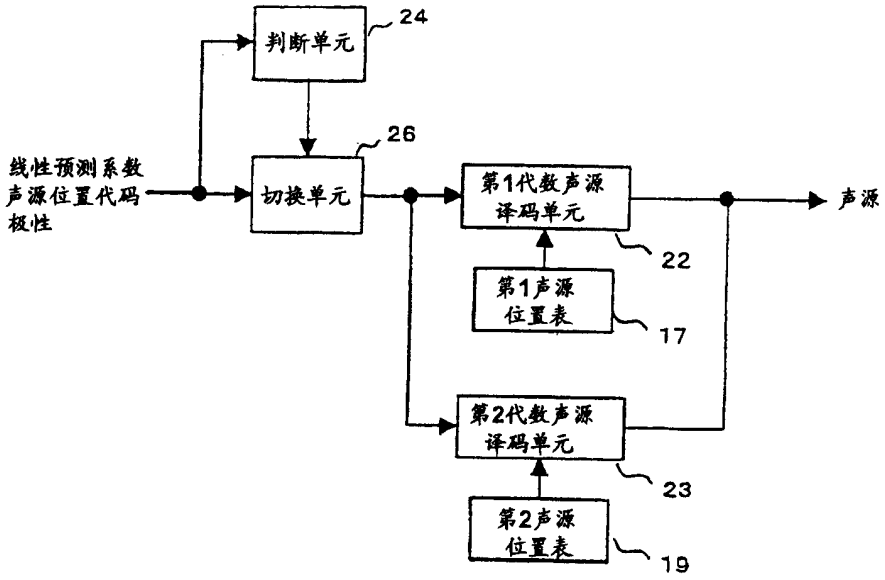


图 8

声源号码	声源位置候选
1	0
2	2, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72
3	4, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74
4	6, 16, 26, 36, 46, 56, 66, 76
5	8, 18, 28, 38, 48, 58, 68, 78

第2声源位置表

图 9

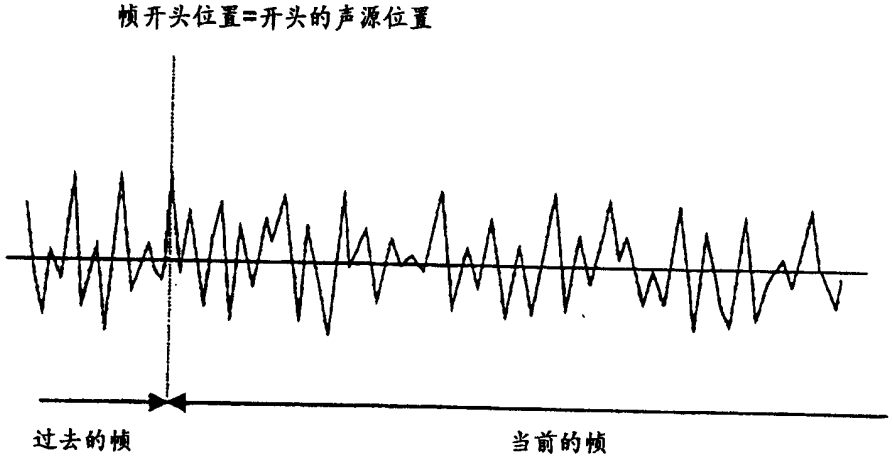

帧开头位置=开头的声源位置
过去的帧
当前的帧

图 10

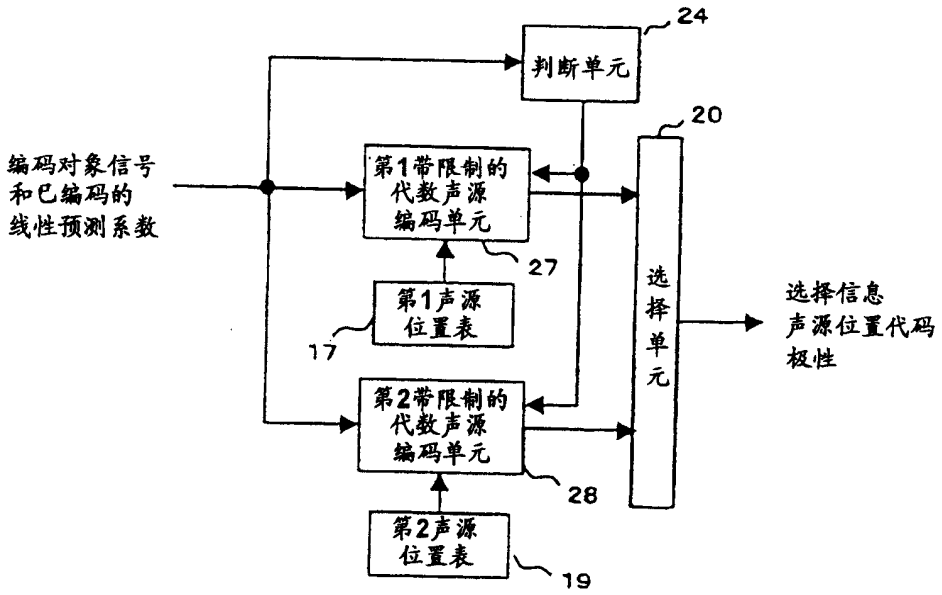

判断单元
24
20
编码对象信号
和已编码的
线性预测系数
第1带限制的
代数声源
编码单元
27
第1声源
位置表
17
第2带限制的
代数声源
编码单元
28
第2声源
位置表
19
选
择
单
元
选择信息
声源位置代码
极性

图 11

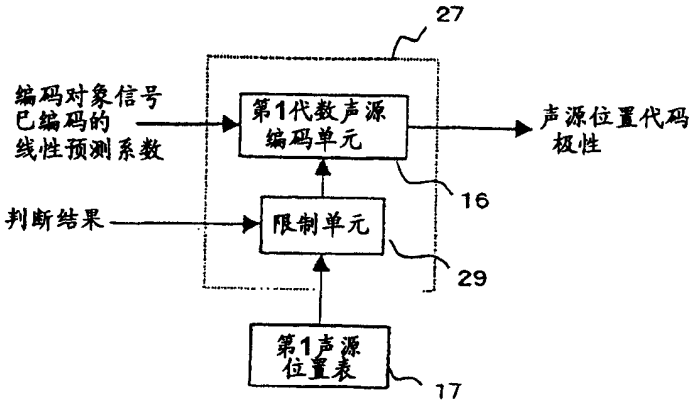

27
编码对象信号
已编码的
线性预测系数
第1代数声源
编码单元
声源位置代码
极性
16
判断结果
限制单元
29
第1声源
位置表
17

图 12

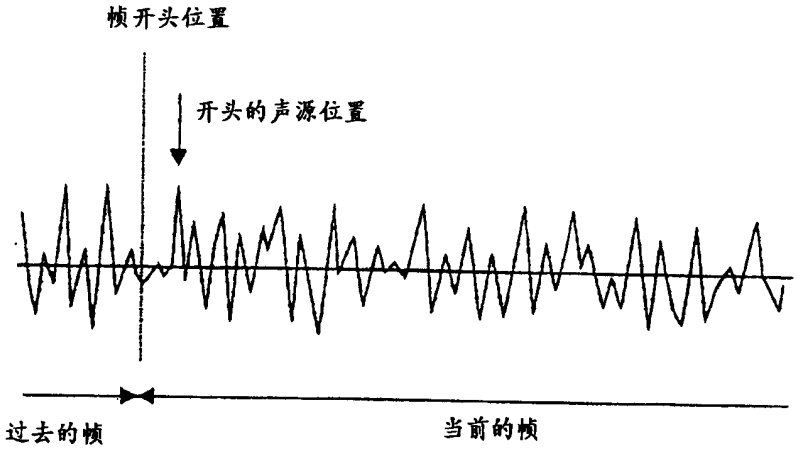

帧开头位置
开头的声源位置
过去的帧
当前的帧

图 13

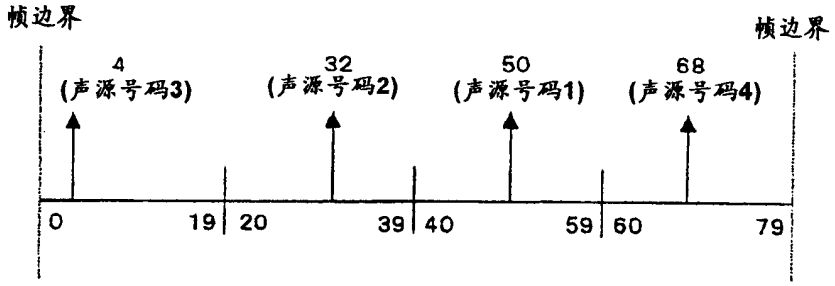

帧边界
帧边界
4
(声源号码3)
32
(声源号码2)
50
(声源号码1)
68
(声源号码4)
0
19
20
39
40
59
60
79

图 14

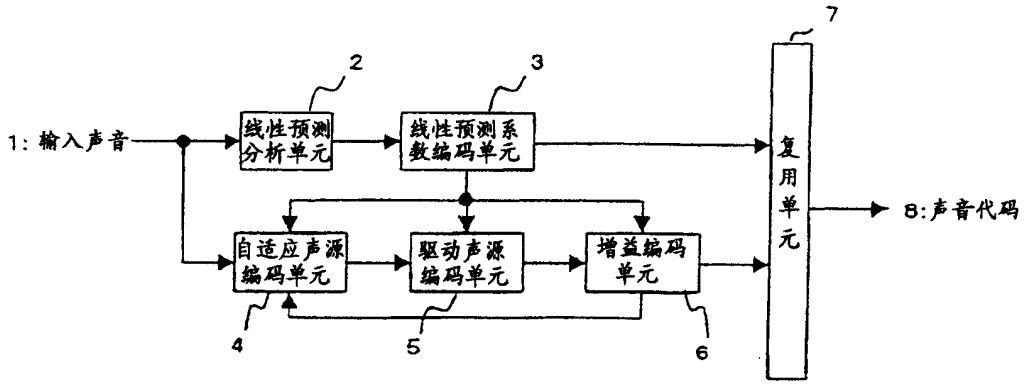

1: 输入声音
线性预测分析单元
2
线性预测系数编码单元
3
复用单元
7
8:声音代码
自适应声源编码单元
驱动声源编码单元
增益编码单元
4
5
6

图 15

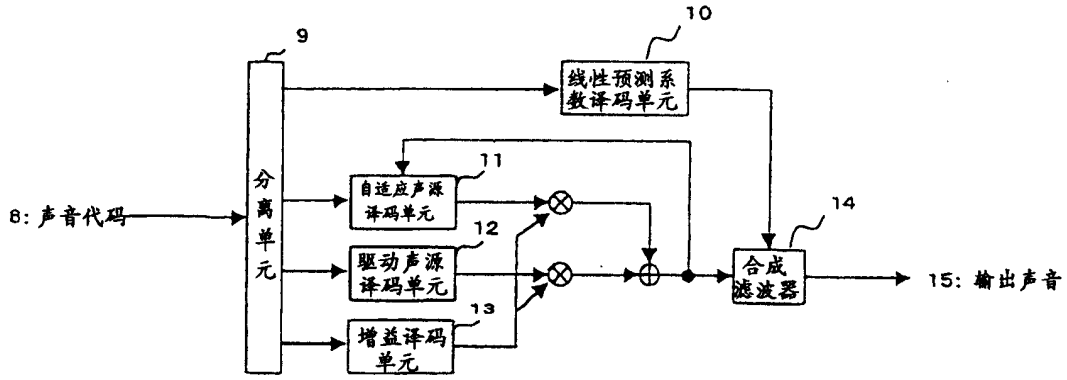

8: 声音代码
分离单元
9
线性预测系数译码单元
10
自适应声源译码单元
11
驱动声源译码单元
12
增益译码单元
13
合成滤波器
14
15: 输出声音

图 16

声源号码	声源位置候选
1	0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35
2	1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36
3	2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37
4	3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39

声源位置表

图 17

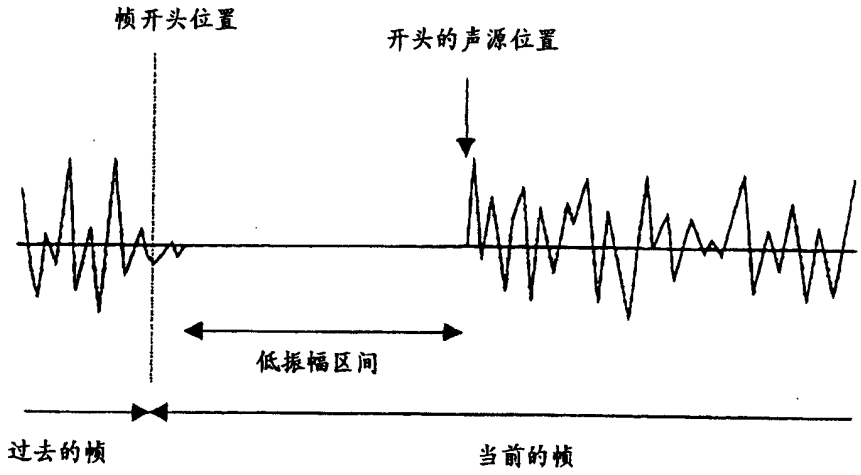


图 18