



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102737641 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201210241711. 9

(22) 申请日 2010. 03. 03

(30) 优先权数据

2009-053693 2009. 03. 06 JP

(62) 分案原申请数据

201080010716. X 2010. 03. 03

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 辻野孝辅 菊入圭 仲信彦

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51) Int. Cl.

G10L 19/18 (2013. 01)

(56) 对比文件

JP 9152899 A, 1997. 06. 10,

CN 1437184 A, 2003. 08. 20,

WO 2005112005 A1, 2005. 11. 24,

3rd Generation Partnership Project.
《Audio codec processing functions: Extended
Adaptive Multi-Rate-Wideband (AME-WB+)
codec

Transcoding functions》. 《3GPP TS
26. 290》. 2009,

审查员 张鑫

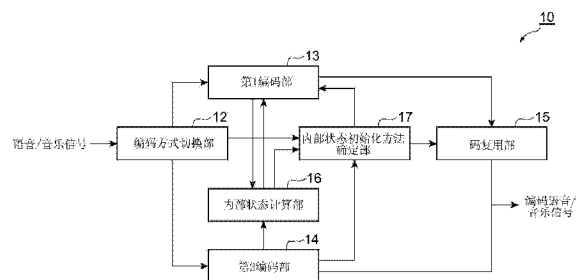
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

声音信号编解码方法、编解码装置和声音信号处理系统

(57) 摘要

本发明提供声音信号编解码方法、编解码装置和声音信号处理系统。在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第2编码部(14)对通过基于该线性预测编码方式的第1编码部(13)进行编码的编码对象帧前面的编码之前帧进行编码的情况下,通过对第1编码部(13)的内部状态进行初始化,能够通过线性预测编码方式进行编码对象帧的编码。由此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的编码处理。



1. 一种声音信号编码方法,该声音信号编码方法使用基于线性预测编码方式的第 1 编码单元和基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 编码单元,对由多个帧构成的声音信号进行编码,其特征在于,该声音信号编码方法具有如下步骤:

切换步骤,在通过所述第 2 编码单元对所述声音信号的第 1 帧进行了编码后,将对紧挨着该第 1 帧之后的第 2 帧进行编码的编码单元从所述第 2 编码单元切换为所述第 1 编码单元;以及

初始化步骤,在所述切换步骤之后,通过规定方法对所述第 1 编码单元的内部状态进行初始化,

在所述初始化步骤中,通过将残差信号设定为所述第 1 编码单元的自适应码本的内容,对所述第 1 编码单元的内部状态进行初始化,所述残差信号是针对所述第 2 编码单元的编码前的所述第 1 帧、或者对基于所述第 2 编码单元的所述第 1 帧的编码结果进行解码而得到的信号应用线性预测逆滤波器而得到的,

所述第 2 帧的码中包含所述第 1 帧的线性预测系数,在所述初始化步骤中,将该线性预测系数用于所述线性预测逆滤波器。

2. 一种声音信号解码方法,该声音信号解码方法使用基于线性预测编码方式的第 1 解码单元和基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 解码单元,对由多个编码帧构成的编码声音信号进行解码,其中所述多个编码帧根据由多个帧构成的声音信号生成,其特征在于,该声音信号解码方法具有如下步骤:

切换步骤,在通过所述第 2 解码单元对根据所述声音信号的第 1 帧生成的所述编码声音信号的第 1 编码帧进行了解码后,将对紧挨着该第 1 编码帧之后的第 2 编码帧进行解码的解码单元从所述第 2 解码单元切换为所述第 1 解码单元,其中所述第 2 编码帧根据所述声音信号中紧挨着所述第 1 帧之后的第 2 帧生成;以及

初始化步骤,在所述切换步骤之后,通过规定方法对所述第 1 解码单元的内部状态进行初始化,

在所述初始化步骤中,通过将残差信号设定为所述第 1 解码单元的自适应码本的内容,对所述第 1 解码单元的内部状态进行初始化,所述残差信号是针对由所述第 2 解码单元对所述第 1 编码帧进行解码而得到的信号应用线性预测逆滤波器而得到的,

所述第 2 编码帧的码中包含所述第 1 帧的线性预测系数,在所述初始化步骤中,将该线性预测系数用于所述线性预测逆滤波器。

3. 一种编码装置,该编码装置具有基于线性预测编码方式的第 1 编码单元和基于与所述线性预测编码方式不同的其他编码方式的第 2 编码单元,使用所述第 1 编码单元和所述第 2 编码单元对声音信号进行编码,其特征在于,该编码装置具有:

第 1 判定单元,其判定利用所述第 1 编码单元或所述第 2 编码单元中的哪一个对所述声音信号中包含的作为编码对象的对象帧进行编码;

第 2 判定单元,其在由所述第 1 判定单元判定为通过所述第 1 编码单元对所述对象帧进行编码的情况下,判定是通过所述第 1 编码单元对紧挨着所述对象帧之前的之前帧进行了编码,还是通过所述第 2 编码单元对所述之前帧进行了编码;

内部状态计算单元,其在由所述第 2 判定单元判定为通过所述第 2 编码单元对所述之前帧进行了编码的情况下,针对对所述之前帧的编码结果进行解码而得到的信号应用线性

预测逆滤波器而求出残差信号,从而计算所述第 1 编码单元的内部状态;以及

初始化单元,其通过将由所述内部状态计算单元计算出的所述残差信号设定为所述第 1 编码单元的自适应码本的内容,对所述第 1 编码单元的内部状态进行初始化,

所述对象帧的码中包含所述之前帧的线性预测系数,所述内部状态计算单元将该线性预测系数用于所述线性预测逆滤波器,

在所述初始化单元进行的所述内部状态的初始化后,所述第 1 编码单元对所述对象帧进行编码。

4. 一种解码装置,该解码装置具有基于线性预测编码方式的第 1 解码单元和基于与所述线性预测编码方式不同的其他编码方式的第 2 解码单元,使用所述第 1 解码单元和所述第 2 解码单元对根据声音信号生成的编码声音信号进行解码,其特征在于,该解码装置具有:

第 1 判定单元,其判定利用所述第 1 解码单元或所述第 2 解码单元中的哪一个对所述编码声音信号中包含的作为解码对象的对象编码帧进行解码;

第 2 判定单元,其在由所述第 1 判定单元判定为通过所述第 1 解码单元对所述对象编码帧进行解码的情况下,判定是通过所述第 1 解码单元对紧挨着所述对象编码帧之前的之前编码帧进行了解码,还是通过所述第 2 解码单元对所述之前编码帧进行了解码;

内部状态计算单元,其在由所述第 2 判定单元判定为通过所述第 2 解码单元对所述之前编码帧进行了解码的情况下,针对对所述之前编码帧进行解码而得到的信号应用线性预测逆滤波器而计算残差信号,从而计算所述第 1 解码单元的内部状态;以及

初始化单元,其通过将由所述内部状态计算单元计算出的所述残差信号设定为所述第 1 解码单元的自适应码本的内容,对所述第 1 解码单元的内部状态进行初始化,

所述之前编码帧和所述对象编码帧分别根据所述声音信号的第 1 帧和在该声音信号中紧挨着该第 1 帧之后的第 2 帧生成,所述对象编码帧的码中包含所述第 1 帧的线性预测系数,所述内部状态计算单元将该线性预测系数用于所述线性预测逆滤波器,

在所述初始化单元对所述内部状态进行了初始化后,所述第 1 解码单元对所述对象编码帧进行解码。

5. 一种声音信号处理系统,其特征在于,

该声音信号处理系统具有权利要求 3 所述的编码装置和权利要求 4 所述的解码装置,所述解码装置对由所述编码装置进行了编码的编码声音信号进行解码。

声音信号编解码方法、编解码装置和声音信号处理系统

[0001] 本申请是分案申请,原案申请的申请号为 201080010716.X,国际申请号为 PCT/JP2010/053454,申请日为 2010 年 3 月 3 日,发明名称为“声音信号编码方法、声音信号解码方法、编码装置、解码装置、声音信号处理系统、声音信号编码程序以及声音信号解码程序”。

技术领域

[0002] 本发明涉及声音信号编码方法、声音信号解码方法、编码装置、解码装置、声音信号处理系统、声音信号编码程序以及声音信号解码程序。

背景技术

[0003] 为了降低语音 / 音乐信号(声音信号)的通信、放送、蓄积所需要的成本,将语音 / 音乐信号压缩为低比特率的编码技术是很重要的。为了高效地对语音信号和音乐信号双方进行编码,切换利用适于语音信号的编码方式和适于音乐信号的编码方式的复合型编码方式是有效的。在使用复合型编码方式的情况下,通过在语音序列的中途进行编码方式的切换,即使在输入信号的性质随时间而变化的情况下,也能够高效地进行编码。

[0004] 复合型编码方式通常包含适于语音信号编码的 CELP 方式(CELP:Code Excited Linear Prediction Coding、代码激励线性预测编码)的编码作为构成要素。一般地,CELP 方式的编码器在内部保持与过去的残差信号有关的信息作为自适应码本,以便对通过对输入信号应用线性预测逆滤波器而得到的残差信号进行编码。由于在编码中利用该自适应码本,所以实现了高编码效率。

[0005] 对语音信号和音乐信号进行编码的技术例如记载在专利文献 1 等中。在专利文献 1 中记载了对语音信号和音乐信号双方进行编码的编码算法等。专利文献 1 的技术使用语音信号和音乐信号双方共同的线性预测(LP)合成滤波器。LP 合成滤波器根据语音信号或音乐信号的编码,分别对语音激励振荡器和转换激励振荡器进行切换。在语音信号的编码中使用现有的 CELP 技术,在音乐信号的编码中应用新的非对称重复相加转换技术。在进行共同的 LP 合成滤波时,对重复相加操作区域的信号进行 LP 系数的插值。

[0006] 在语音序列的中途从 CELP 方式以外的其他编码方式切换为基于 CELP 方式的编码方式的情况下,由于在编码器中不保持与切换前的语音对应的残差信号的信息作为自适应码本,所以在编码方式刚刚切换之后的帧中,编码效率低下,由此,可能产生导致语音品质劣化的问题。作为利用基于 CELP 方式以外的其他编码方式的编码结果对 CELP 方式中的编码器的内部状态进行初始化的方法的相关现有技术,公知有作为在 3rd Generation Partnership Project(3GPP)中被标准化的语音编码方式的 Adaptive MultiRate Wideband plus (AMR-WB+、非专利文献 1)。AMR-WB+ 的编码器求出对输入信号进行线性预测逆滤波器处理而得到的残差信号,然后,通过切换利用 CELP 方式和 Transform Coded Excitation (TCX)方式这两个编码方式,来进行残差信号的编码。AMR-WB+ 的编码器在从 TCX 方式切换为 CELP 方式的情况下,使用 TCX 方式中的激励信号对 CELP 方式中的自适应码本进行更新。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1 : 日本特开 2003-44097 号公报

[0010] 非专利文献 1 : 3GPP TS26.290 “Audio codec processing functions; Extended Adaptive Multi-Rate-Wideband (AMR-WB+) codec; Transcoding functions”. [online]. [retrieved on 5 March 2009] Retrieved from the Internet : <URL : <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/26290.htm>>.

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 但是, 在使用切换利用基于 CELP 方式的编码方式和不使用线性预测编码的编码方式的复合型编码方式的情况下, 在基于不使用线性预测编码的编码方式的编码过程中, 难以得到激励信号。因此, 在从不使用线性预测编码的编码方式切换为基于 CELP 方式的编码方式的情况下, 难以通过与切换前的语音对应的激励信号对 CELP 方式中的自适应码本进行初始化。本发明的目的在于, 在从不使用线性预测的编码方式切换为基于线性预测编码的编码方式的情况下, 将基于线性预测编码的编码方式的编码单元或解码单元的内部状态的初始值设定为适当的值, 改善刚刚切换之后的帧中的语音品质。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的声音信号编码方法使用基于线性预测编码方式的第 1 编码单元和基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 编码单元, 对由多个帧构成的声音信号进行编码, 其特征在于, 该声音信号编码方法具有如下步骤: 切换步骤, 在通过所述第 2 编码单元对所述声音信号的第 1 帧进行了编码后, 将对紧挨着该第 1 帧之后的第 2 帧进行编码的编码单元从所述第 2 编码单元切换为所述第 1 编码单元; 以及初始化步骤, 在所述切换步骤之后, 通过规定方法对所述第 1 编码单元的内部状态进行初始化。

[0015] 根据本发明的声音信号编码方法, 即使在利用与线性预测编码方式不同的编码方式对通过该线性预测编码方式进行编码的第 2 帧前面的第 1 帧进行了编码的情况下, 通过对基于线性预测编码方式的第 1 编码单元的内部状态进行初始化, 也能够通过线性预测编码方式进行第 2 帧的编码。因此, 能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的编码处理。

[0016] 进而, 在本发明中, 优选所述第 1 编码单元的所述内部状态是自适应码本的内容或用于求出零输入响应的线性预测合成滤波器的延迟要素所保持的值, 优选在所述初始化步骤中, 使用所述第 1 帧对所述第 1 编码单元的内部状态进行初始化, 优选在所述初始化步骤中, 使用残差信号进行所述第 1 编码单元的初始化, 所述残差信号是针对所述第 2 编码单元编码前的所述第 1 帧、或者在所述第 2 编码单元编码后进行解码而得到的所述第 1 帧中的任意一方应用所述线性预测逆滤波器而得到的, 优选在所述初始化步骤中, 使用所述第 1 编码单元对位于所述第 1 帧前面的第 3 帧进行了编码时的线性预测系数, 针对所述第 2 编码单元编码前的所述第 1 帧、或者在所述第 2 编码单元编码后进行解码而得到的所述第 1 帧中的任意一方应用所述线性预测逆滤波器。或者, 优选在所述初始化步骤中, 在所述第 2 帧的码中包含所述第 1 帧的线性预测系数的情况下, 使用该第 2 帧的码中包含的线性预测

系数,针对所述第2编码单元编码前的所述第1帧、或者在所述第2编码单元编码后进行解码而得到的所述第1帧中的任意一方应用所述线性预测逆滤波器。而且,在本发明中,也可以在所述初始化步骤中,使用所述第1编码单元对位于所述第1帧前面的帧进行了编码时的所述第1编码单元的内部状态,对该第1编码单元的内部状态进行初始化。并且,作为用于求出零输入响应的线性预测合成滤波器中的线性预测系数,优选使用所述第1编码单元对位于所述第1帧前面的第3帧进行了编码时的线性预测系数、或者在所述第2帧的码中包含所述第1帧中的线性预测系数的情况下在该第2帧的编码时计算出的所述第1帧中的线性预测系数、或者对它们应用了听觉加权滤波器而得到的线性预测系数。

[0017] 本发明的声音信号解码方法使用基于线性预测编码方式的第1解码单元和基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第2解码单元,对由多个帧构成的编码声音信号进行解码,其特征在于,该声音信号解码方法具有如下步骤:切换步骤,在通过所述第2解码单元对所述编码声音信号的第1帧进行了解码后,将对紧挨着该第1帧之后的第2帧进行解码的解码单元从所述第2解码单元切换为所述第1解码单元;以及初始化步骤,在所述切换步骤之后,通过规定方法对所述第1解码单元的内部状态进行初始化。

[0018] 根据本发明的声音信号解码方法,在通过与线性预测编码方式不同的编码方式对使用该线性预测编码方式进行解码的第2帧前面的第1帧进行了解码的情况下,通过对基于线性预测编码方式的第1解码单元的内部状态进行初始化,也能够通过线性预测编码方式进行第2帧的解码。因此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的解码处理。

[0019] 进而,在本发明中,优选所述第1解码单元的所述内部状态是自适应码本的内容或线性预测合成滤波器的延迟要素所保持的值,优选在所述初始化步骤中,使用所述第1帧对所述第1解码单元的内部状态进行初始化,优选在所述初始化步骤中,使用残差信号进行所述第1解码单元的初始化,所述残差信号是针对所述第2解码单元解码后的所述第1帧应用所述线性预测逆滤波器而得到的,优选在所述初始化步骤中,使用由所述第1解码单元对位于所述第1帧前面的第3帧进行了解码时的线性预测系数,针对所述第2解码单元解码后的所述第1帧应用所述线性预测逆滤波器。或者,优选在所述初始化步骤中,在所述第2帧的码中包含所述第1帧的线性预测系数的情况下,使用该第2帧的码中包含的线性预测系数,针对所述第2解码单元解码后的所述第1帧应用所述线性预测逆滤波器。而且,在本发明中,也可以在所述初始化步骤中,使用所述第1解码单元对位于所述第1帧前面的帧进行了解码时的所述第1解码单元的内部状态,对该第1解码单元的内部状态进行初始化。

[0020] 本发明的编码装置具有基于线性预测编码方式的第1编码单元和基于与所述线性预测编码方式不同的其他编码方式的第2编码单元,使用所述第1编码单元和所述第2编码单元对声音信号进行编码,其特征在于,该编码装置具有:第1编码判定单元,其判定利用所述第1编码单元或所述第2编码单元中的哪一个对所述声音信号中包含的作为编码对象的编码对象帧进行编码;第2编码判定单元,其在由所述第1编码判定单元判定为通过所述第1编码单元对所述编码对象帧进行编码的情况下,判定是通过所述第1编码单元对紧挨着所述编码对象帧之前的编码之前帧进行编码,还是通过所述第2编码单元对所述编码之前帧进行编码;编码内部状态计算单元,其在由所述第2编码判定单元判定为通过所

述第 2 编码单元对所述编码之前帧进行编码的情况下,对所述编码之前帧的编码结果进行解码,使用该解码结果计算所述第 1 编码单元的内部状态;以及编码初始化单元,其使用由所述编码内部状态计算单元计算出的所述内部状态,对所述第 1 编码单元的内部状态进行初始化,在所述编码初始化单元对所述内部状态进行了初始化后,所述第 1 编码单元对所述编码对象帧进行编码。

[0021] 根据本发明的编码装置,在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 编码单元对通过基于该线性预测编码方式的第 1 编码单元进行编码的编码对象帧前面的编码之前帧进行了编码的情况下,通过对第 1 编码单元的内部状态进行初始化,也能够通过线性预测编码方式进行编码对象帧的编码。因此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的编码处理。

[0022] 本发明的解码装置具有基于线性预测编码方式的第 1 解码单元和基于与所述线性预测编码方式不同的其他编码方式的第 2 解码单元,使用所述第 1 解码单元和所述第 2 解码单元对编码声音信号进行解码,其特征在于,该解码装置具有:第 1 解码判定单元,其判定利用所述第 1 解码单元或所述第 2 解码单元中的哪一个对所述编码声音信号中包含的作为解码对象的解码对象帧进行解码;第 2 解码判定单元,其在由所述第 1 解码判定单元判定为通过所述第 1 解码单元对所述解码对象帧进行解码的情况下,判定是通过所述第 1 解码单元对紧挨着所述解码对象帧之前的解码之前帧进行了解码,还是通过所述第 2 解码单元对所述解码之前帧进行了解码;解码内部状态计算单元,其在由所述第 2 解码判定单元判定为通过所述第 2 解码单元对所述解码之前帧进行了解码的情况下,使用所述解码之前帧的解码结果计算所述第 1 解码单元的内部状态;以及解码初始化单元,其使用由所述解码内部状态计算单元计算出的所述内部状态,对所述第 1 解码单元的内部状态进行初始化,在所述解码初始化单元对所述内部状态进行了初始化后,所述第 1 解码单元对所述解码对象帧进行解码。

[0023] 根据本发明的解码装置,即使在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 解码单元对使用基于该线性预测编码方式的第 1 解码单元进行解码的解码对象帧前面的解码之前帧进行解码的情况下,通过对第 1 解码单元的内部状态进行初始化,也能够通过线性预测编码方式进行解码对象帧的解码。因此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的解码处理。

[0024] 本发明的声音信号处理系统的特征在于,该声音信号处理系统具有所述编码装置和所述解码装置,所述解码装置对由所述编码装置进行了编码的编码声音信号进行解码。

[0025] 根据本发明的声音信号处理系统,即使在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 编码单元对通过基于该线性预测编码方式的第 1 编码单元进行编码的编码对象帧前面的编码之前帧进行了编码的情况下,通过对第 1 编码单元的内部状态进行初始化,也能够通过线性预测编码方式进行编码对象帧的编码。即使在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 解码单元对使用基于该线性预测编码方式的第 1 解码单元进行解码的解码对象帧前面的解码之前帧进行了解码的情况下,通过对第 1 解码单元的内部状态进行初始化,也能够通过线性预测编码方式进行解码对象帧的解码。因此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的编码处理和解码处理。

[0026] 本发明的声音信号编码程序的特征在于,为了使用基于线性预测编码方式的第 1

编码单元和基于与所述线性预测编码方式不同的其他编码方式的第 2 编码单元对声音信号进行编码,该声音信号编码程序使计算机装置发挥以下单元的功能:第 1 编码判定单元,其判定利用所述第 1 编码单元或所述第 2 编码单元中的哪一个对所述声音信号中包含的作为编码对象的编码对象帧进行编码;第 2 编码判定单元,其在由所述第 1 编码判定单元判定为通过所述第 1 编码单元对所述编码对象帧进行编码的情况下,判定是通过所述第 1 编码单元对紧挨着所述编码对象帧之前的编码之前帧进行编码,还是通过所述第 2 编码单元对所述编码之前帧进行编码;编码内部状态计算单元,其在由所述第 2 编码判定单元判定为通过所述第 2 编码单元对所述编码之前帧进行编码的情况下,对所述编码之前帧的编码结果进行解码,使用该解码结果计算所述第 1 编码单元的内部状态;编码初始化单元,其使用由所述编码内部状态计算单元计算出的所述内部状态,对所述第 1 编码单元的内部状态进行初始化;以及编码单元,其在通过所述编码初始化单元进行了所述内部状态的初始化之后,由所述第 1 编码单元对所述编码对象帧进行编码。

[0027] 根据本发明的声音信号编码程序,即使在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 编码单元对通过基于该线性预测编码方式的第 1 编码单元进行编码的编码对象帧前面的编码之前帧进行了编码的情况下,通过对第 1 编码单元的内部状态进行初始化,也能够通过线性预测编码方式进行编码对象帧的编码。因此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的编码处理。

[0028] 本发明的声音信号解码程序的特征在于,为了使用基于线性预测编码方式的第 1 解码单元和基于与所述线性预测编码方式不同的其他编码方式的第 2 解码单元对编码声音信号进行解码,该声音信号解码程序使计算机装置发挥以下单元的功能:第 1 解码判定单元,其判定利用所述第 1 解码单元或所述第 2 解码单元中的哪一个对所述编码声音信号中包含的作为解码对象的解码对象帧进行解码;第 2 解码判定单元,其在由所述第 1 解码判定单元判定为通过所述第 1 解码单元对所述解码对象帧进行解码的情况下,判定是通过所述第 1 解码单元对紧挨着所述解码对象帧之前的解码之前帧进行解码,还是通过所述第 2 解码单元对所述解码之前帧进行解码;解码内部状态计算单元,其在由所述第 2 解码判定单元判定为通过所述第 2 解码单元对所述解码之前帧进行了解码的情况下,使用所述解码之前帧的解码结果计算所述第 1 解码单元的内部状态;解码初始化单元,其使用由所述解码内部状态计算单元计算出的所述内部状态,对所述第 1 解码单元的内部状态进行初始化;以及解码单元,其在通过所述解码初始化单元进行了所述内部状态的初始化之后,由所述第 1 解码单元对所述解码对象帧进行解码。

[0029] 根据本发明的声音信号解码程序,即使在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 解码单元对使用基于该线性预测编码方式的第 1 解码单元进行了解码的解码对象帧前面的解码之前帧进行了解码的情况下,通过对第 1 解码单元的内部状态进行初始化,也能够通过线性预测编码方式进行解码对象帧的解码。因此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的解码处理。

[0030] 发明效果

[0031] 根据本发明,在从不使用线性预测的编码方式切换为基于线性预测编码的编码方式的情况下,将基于线性预测编码的编码方式的编码单元或解码单元的内部状态的初始值设定为适当的值,能够改善刚刚切换之后的帧中的语音品质。

附图说明

[0032] 图 1 是示出实施方式的编码装置和解码装置的结构图。

[0033] 图 2 是示出实施方式的编码装置的结构图。

[0034] 图 3 是用于说明实施方式的编码装置的动作的流程图。

[0035] 图 4 是示出实施方式的解码装置的结构图。

[0036] 图 5 是用于说明实施方式的解码装置的动作的流程图。

具体实施方式

[0037] 下面,参照附图详细说明本发明的优选实施方式。另外,在附图的说明中,在可能的情况下,对同一要素标注同一符号并省略重复的说明。实施方式的声音信号处理系统具有对输入的声音信号进行编码的编码装置 10 以及对编码装置 10 所编码的编码声音信号进行解码的解码装置 20。图 1 和图 2 是示出实施方式的编码装置 10 的结构图。编码装置 10 对所输入的语音 / 音乐信号(声音信号)进行编码并输出。语音 / 音乐信号是被预先分割成具有有限长度的帧之后输入到编码装置 10 中的信号。在语音 / 音乐信号是语音信号的情况下,编码装置 10 根据第 1 编码方式进行编码,在语音 / 音乐信号是音乐信号的情况下,编码装置 10 根据第 2 编码方式进行编码。第 1 编码方式是基于具有自适应码本的线性预测编码的 ACELP 等 CELP 方式。第 2 编码方式与第 1 编码方式不同,是不利用线性预测的编码方式。第 2 编码方式例如假设为 AAC 等转换编码。

[0038] 编码装置 10 在物理上具有包含 CPU10a、ROM10b、RAM10c、存储装置 10d 和通信装置 10e 等的计算机装置,这些 CPU10a ~ 通信装置 10e 与总线 10f 连接。CPU10a 通过将存储在 ROM10b 等内置存储器中的规定计算机程序(例如用于执行图 3 所示的流程图的处理的语音信号编码程序)加载到 RAM10c 中执行,对编码装置 10 进行统一控制。存储装置 10d 是写入 / 读出自如的存储器,存储各种计算机程序、执行计算机程序所需要的各种数据等(例如在第 1 编码方式的编码中使用的自适应码本和线性预测系数、其他的基于第 1 编码方式和第 2 编码方式的编码所需要的各种参数、规定数的编码前后的帧等)。存储装置 10d 至少存储最后(之前)编码的一个帧的语音 / 音乐信号。

[0039] 并且,编码装置 10 在功能上具有编码方式切换部 12(第 1 编码判定单元、第 2 编码判定单元)、第 1 编码部 13(第 1 编码单元)、第 2 编码部 14(第 2 编码单元)、码复用部 15、内部状态计算部 16(编码内部状态计算单元)、内部状态初始化方法确定部 17(编码初始化单元)。这些编码方式切换部 12 ~ 内部状态初始化方法确定部 17 是通过 CPU 10a 执行存储在 ROM 10b 等编码装置 10 的内置存储器中的上述计算机程序、使图 1 所示的编码装置 10 的各结构部动作而实现的功能。CPU 10a 通过执行上述声音信号编码程序(使用编码方式切换部 12 ~ 内部状态初始化方法确定部 17),执行图 3 的流程图所示的处理。

[0040] 接着,参照图 3 说明编码装置 10 的动作。语音 / 音乐信号是被预先分割成具有有限长度的帧之后输入到编码装置 10 的通信装置 10e 中的信号。当经由通信装置 10e 输入语音 / 音乐信号后,编码方式切换部 12 根据该编码对象帧,判定通过第 1 编码方式或第 2 编码方式中的哪一个编码方式对该语音 / 音乐信号的编码对象帧(作为编码对象的帧)进行编码,根据该判定结果,向通过第 1 编码方式对语音 / 音乐信号进行编码的第 1 编码部 13 或

通过第 2 编码方式对语音 / 音乐信号进行编码的第 2 编码部 14 中的任意一方发送编码对象帧(步骤 S11 ; 第 1 切换步骤)。在步骤 S11 中,在编码对象帧是语音信号的情况下,编码方式切换部 12 判定为通过第 1 编码方式进行编码,在编码对象帧是音乐信号的情况下,编码方式切换部 12 判定为通过第 2 编码方式进行编码。然后,在该第 1 切换步骤之后,执行用于对第 1 编码部 13 的内部状态(自适应码本的内容或用于求出零输入响应的线性预测合成滤波器的延迟要素所保持的值等,以下相同)进行初始化的第 1 初始化步骤(步骤 S12 ~ S18)。

[0041] 编码方式切换部 12 在步骤 S11 中判定为编码对象帧是音乐信号、通过第 2 编码方式对编码对象帧进行编码的情况下(步骤 S11 ; 第 2 编码部),向第 2 编码部 14 发送编码对象帧,第 2 编码部 14 通过第 2 编码方式对从该编码方式切换部 12 发送的编码对象帧进行编码,经由通信装置 10e 输出该编码后的编码对象帧(编码语音 / 音乐信号)(步骤 S18)。编码方式切换部 12 在步骤 S11 中判定为编码对象帧是语音信号、通过第 1 编码方式对编码对象帧进行编码的情况下(步骤 S11 ; 第 1 编码部),参照存储装置 10d 的内容,判定是通过第 1 编码部 13 对紧挨着编码对象帧之前的帧(编码之前帧)进行编码,还是通过第 2 编码部 14 对编码之前帧进行编码(步骤 S12)。位于编码对象帧前面的规定数的帧(包含编码之前帧)的编码结果和编码前的帧本身均存储在存储装置 10d 中。

[0042] 编码方式切换部 12 在步骤 S12 中判定为通过第 1 编码部 13 对编码之前帧进行了编码的情况下(步骤 S12 ; 是),向第 1 编码部 13 发送编码对象帧,第 1 编码部 13 通过第 1 编码方式对从该编码方式切换部 12 发送的编码对象帧进行编码,经由通信装置 10e 输出该编码后的编码对象帧(编码语音 / 音乐信号)(步骤 S17)。编码方式切换部 12 在步骤 S12 中判定为通过第 2 编码部 14 对编码之前帧进行了编码的情况下(步骤 S12 ; 否),内部状态计算部 16 对存储在存储装置 10d 中的编码之前帧的编码结果进行解码,得到编码之前帧的解码结果(步骤 S13)。通过内置于编码装置 10 中的解码器(省略图示)或后述的解码装置 20 得到编码装置 10 使用的解码结果。另外,为了省略解码所需要的运算,也可以代替对编码之前帧的编码结果进行解码后的解码结果,而使用第 2 编码部 14 进行编码前的编码之前帧。该编码前的编码之前帧存储在存储装置 10d 中。

[0043] 在步骤 S13 之后,内部状态计算部 16 使用编码之前帧的解码结果,计算第 1 编码部 13 的内部状态(步骤 S14)。内部状态计算部 16 进行的第 1 编码部 13 的内部状态的计算处理存在如下处理:作为对编码之前帧的解码结果进行处理并计算内部状态的例子,根据编码之前帧的解码结果(或者第 2 编码部 14 进行编码前的编码之前帧),使用协方差法等方法求出线性预测系数,然后,使用该求出的线性预测系数对解码结果应用线性预测逆滤波器,从而求出残差信号。

[0044] 另外,由于根据编码之前帧的解码结果求出线性预测系数的处理的运算量大,所以内部状态计算部 16 也可以代替根据编码之前帧的解码结果求出线性预测系数,而使用在编码之前帧附近通过第 1 编码方式编码的帧(位于编码之前帧前面的帧)中的线性预测系数(存储在存储装置 10d 中)作为上述处理(第 1 编码部 13 的内部状态的计算处理)的线性预测系数,或者,还可以使用在帧间内插了该线性预测系数而得到的值作为上述处理(第 1 编码部 13 的内部状态的计算处理)的线性预测系数。进而,内部状态计算部 16 也可以使用通过使用编码之前帧附近的通过第 1 编码方式编码的帧中的线性预测系数进行外插而得

到的值、或者通过使用在帧间内插了这些线性预测系数后的值进行外插而得到的值,作为上述处理(第1编码部13的内部状态的计算处理)的线性预测系数。内部状态计算部16也可以针对将线性预测系数转换为线谱频率后的值实施外插,将该外插结果再次转换为线性预测系数。并且,在编码对象帧的码中包含编码之前帧的线性预测系数的情况下,内部状态计算部16也可以使用该编码对象帧的码中包含的线性预测系数作为上述处理(第1编码部13的内部状态的计算处理)的线性预测系数。并且,内部状态计算部16也可以不计算线性预测系数,而直接使用编码之前帧的解码结果作为残差信号的替代品。进而,也可以使用在针对位于编码之前帧附近的通过第1编码方式编码的帧(位于编码之前帧前面的帧)进行编码的过程中得到的内部状态(表示该内部状态的信息被存储在存储装置10d中),对第1编码部13的内部状态进行初始化。并且,也可以不针对帧全体而仅针对帧的一部分进行对编码之前帧的解码结果应用线性预测滤波器的处理。

[0045] 在步骤S14之后,内部状态初始化方法确定部17根据编码对象帧或者编码之前帧的解码结果,确定使用由内部状态计算部16计算出的内部状态对第1编码部13的内部状态进行初始化、或者利用“0”进行初始化等预先确定的初始化方法中的任意一种初始化方法(步骤S15)。然后,内部状态初始化方法确定部17通过在步骤S15中确定的初始化方法,对第1编码部13的内部状态进行初始化(步骤S16)。由内部状态初始化方法确定部17进行的第1编码部13的内部状态的初始化,是使用由内部状态计算部16计算出的内部状态对第1编码部13的内部状态进行初始化的处理,但是,也可以包含对在第1编码方式的残差信号的计算中使用的第1编码部13的线性预测合成滤波器的内部状态(延迟要素所保持的值)进行初始化的处理。并且,在确定第1编码部13的内部状态的初始化方法的情况下,内部状态初始化方法确定部17例如可以使用包含上述2个初始化方法在内的多个初始化方法,分别对编码对象帧尝试基于第1编码方式的编码,其结果,选择平方误差或听觉加权误差小的初始化方法。

[0046] 在步骤S16中内部状态初始化方法确定部17对第1编码部13的内部状态进行了初始化之后,第1编码部13通过第1编码方式对编码对象帧进行编码,经由通信装置10e输出该编码后的编码对象帧(编码语音/音乐信号)(步骤S17)。

[0047] 另外,也可以构成为,码复用部15在基于第1编码方式的编码结果中复用内部状态初始化方法确定部17在步骤S15中选择出的初始化方法的信息,作为辅助信息。并且,还可以构成为,根据在第1编码部13和第2编码部14与解码器(内置于编码装置10中的解码器或解码装置20)之间共同得到的信息(参照下述),确定第1编码部13的内部状态的初始化方式,该情况下,码复用部15不在编码结果中复用表示第1编码部13的内部状态的初始化方法的辅助信息。例如,在第1编码方式中的编码对象帧的自适应码本较大的情况下、或者编码之前帧中的解码结果的周期性较高的情况下等,内部状态初始化方法确定部17可以使用由内部状态计算部16计算出的内部状态对第1编码部13的内部状态进行初始化。

[0048] 并且,也可以构成为,省略内部状态初始化方法确定部17,第1编码部13始终使用由内部状态计算部16计算出的内部状态对自身的内部状态进行初始化。并且,构成为在通过编码方式切换部12刚从第2编码方式切换为第1编码方式之后(第1切换步骤之后),内部状态计算部16和内部状态初始化方法确定部17对编码对象帧进行上述处理(第1初

始化步骤),但是不限于此,也可以构成为,在对通过编码方式切换部 12 正要从第 2 编码方式切换为第 1 编码方式之前(编码对象帧之前)的编码之前帧进行编码时,内部状态计算部 16 和内部状态初始化方法确定部 17 进行上述处理。并且,例示了在第 1 编码方式(第 1 编码部 13)和第 2 编码方式(第 2 编码部 14)的 2 个编码方式之间进行切换的结构,但是,也可以构成为,存在多个与第 1 编码方式不同的编码方式,在 3 个以上的编码方式之间进行切换。

[0049] 图 1 和图 4 是示出实施方式的解码装置 20 的结构图。解码装置 20 在物理上具有包含 CPU20a、ROM20b、RAM20c、存储装置 20d 和通信装置 20e 等的计算机装置,这些 CPU20a ~ 通信装置 20e 与总线 20f 连接。CPU20a 通过将存储在 ROM20b 等内置存储器中的规定计算机程序(例如用于执行图 5 所示的流程图的处理的语音信号解码程序)加载到 RAM20c 中执行,对解码装置 20 进行统一控制。存储装置 20d 是写入 / 读出自如的存储器,存储各种计算机程序、执行计算机程序所需要的各种数据等(例如在第 1 编码方式的解码中使用的自适应码本和线性预测系数、其他的基于第 1 编码方式和第 2 编码方式的解码所需要的各种参数、规定数的解码前后的帧等)。存储装置 20d 至少存储最后(之前)解码的一个帧的语音 / 音乐信号。

[0050] 并且,解码装置 20 在功能上具有编码方式判定部 22(第 1 解码判定单元、第 2 解码判定单元)、码分离部 23、第 1 解码部 24 (第 1 解码单元)、第 2 解码部 25 (第 2 解码单元)、内部状态初始化方法确定部 26 (解码初始化单元)、内部状态计算部 27 (解码内部状态计算单元)。这些编码方式判定部 22 ~ 内部状态计算部 27 是通过 CPU 20a 执行存储在 ROM 20b 等解码装置 20 的内置存储器中的上述计算机程序、使图 1 所示的解码装置 20 的各结构部动作而实现的功能。CPU 20a 通过执行上述语音信号解码程序(使用编码方式判定部 22 ~ 内部状态计算部 27),执行图 5 的流程图所示的处理。

[0051] 接着,参照图 5 说明解码装置 20 的动作。编码方式判定部 22 判定使用第 1 编码方式和第 2 编码方式中的哪一个编码方式对被编码的经由通信装置 20e 输入的编码语音 / 音乐信号的解码对象帧进行编码,根据该判定结果,向通过第 1 编码方式进行解码的第 1 解码部 24 或通过第 2 编码方式进行解码的第 2 解码部 25 中的任意一方发送解码对象帧(步骤 S21 ;第 2 切换步骤)。在步骤 S21 中,在通过第 1 编码方式对解码对象帧进行编码的情况下,编码方式判定部 22 判定为通过第 1 解码部 24 进行解码,在通过第 2 编码方式对解码对象帧进行编码的情况下,编码方式判定部 22 判定为通过第 2 解码部 25 进行解码。然后,在该第 2 切换步骤之后,执行用于对第 1 解码部 24 的内部状态(自适应码本的内容或线性预测合成滤波器的延迟要素所保持的值等,以下相同)进行初始化的第 2 初始化步骤(步骤 S22 ~ S27)。

[0052] 编码方式判定部 22 在步骤 S21 中判定为通过第 2 编码方式对解码对象帧进行编码(即通过第 2 解码部 25 进行解码)的情况下(步骤 S21 ;第 2 解码部),向第 2 解码部 25 发送解码对象帧,第 2 解码部 25 通过第 2 编码方式对从该编码方式判定部 22 发送的解码对象帧进行解码,经由通信装置 20e 输出该解码后的解码对象帧(解码语音 / 音乐信号)(步骤 S27)。编码方式判定部 22 在步骤 S21 中判定为通过第 1 编码方式对解码对象帧进行编码(即通过第 1 解码部 24 进行解码)的情况下(步骤 S21 ;第 1 解码部),参照存储装置 20d 的内容,判定是通过第 1 编码方式对紧挨着解码对象帧之前的帧(解码之前帧)进行了编码(即

通过第 1 解码部 24 进行了解码),还是通过第 2 编码方式对解码之前帧进行了编码(即通过第 2 解码部 25 进行了解码)(步骤 S22)。位于解码对象帧前面的规定数的帧(包含解码之前帧)的解码结果和解码前后的帧本身均存储在存储装置 20d 中。

[0053] 编码方式判定部 22 在步骤 S22 中判定为通过第 1 编码方式对解码之前帧进行了编码(即通过第 1 解码部 24 进行了解码)的情况下(步骤 S22 ;是),向第 1 解码部 24 发送解码对象帧,第 1 解码部 24 通过第 1 编码方式对从该编码方式判定部 22 发送的解码对象帧进行解码,经由通信装置 20e 输出该解码后的解码对象帧(解码语音 / 音乐信号)(步骤 S26)。

[0054] 编码方式判定部 22 在步骤 S22 中判定为通过第 2 编码方式对解码之前帧进行了编码(即通过第 2 解码部 25 进行了解码)的情况下(步骤 S22 ;否),向码分离部 23 发送解码之前帧,码分离部 23 将解码之前帧的复用的码分离为基于第 1 编码方式的码和表示第 1 解码部 24 的内部状态的初始化方法的辅助信息(例如由内部状态初始化方法确定部 17 确定的表示第 1 编码部 13 的内部状态的初始化方法、即在对解码之前帧进行编码时使用的初始化方法的信息)。然后,内部状态计算部 27 使用解码之前帧的解码结果,计算第 1 解码部 24 的内部状态(步骤 S23)。内部状态计算部 27 进行的第 1 解码部 24 的内部状态的计算处理存在如下处理:作为对编码之前帧的解码结果进行处理来计算内部状态的例子,根据解码之前帧的解码结果,利用协方差法等方法求出线性预测系数,然后,使用该求出的线性预测系数对解码结果应用线性预测逆滤波器,从而求出残差信号。

[0055] 另外,由于根据解码之前帧的解码结果求出线性预测系数的处理的运算量大,所以内部状态计算部 27 也可以代替根据解码之前帧的解码结果求出线性预测系数,而使用位于解码之前帧附近的通过第 1 编码方式编码的帧(位于解码之前帧前面的帧)中的线性预测系数(通过第 1 解码部 24 解码时的线性预测系数,存储在存储装置 20d 中)作为上述处理(第 1 解码部 24 的内部状态的计算处理)的线性预测系数,或者,还可以使用在帧间内插了该线性预测系数而得到的值作为上述处理(第 1 解码部 24 的内部状态的计算处理)的线性预测系数。进而,内部状态计算部 27 也可以使用通过使用位于解码之前帧附近的通过第 1 编码方式编码的帧中的线性预测系数进行外插而得到的值、或者通过使用在帧间内插了这些线性预测系数后的值进行外插而得到的值,作为上述处理(第 1 解码部 24 的内部状态的计算处理)的线性预测系数。内部状态计算部 27 也可以针对将线性预测系数转换为线谱频率后的值实施外插,将该外插结果再次转换为线性预测系数。并且,在解码对象帧的码中包含解码之前帧的线性预测系数的情况下,内部状态计算部 27 也可以使用该解码对象帧的码中包含的线性预测系数作为上述处理(第 1 解码部 24 的内部状态的计算处理)的线性预测系数。或者,通过省略线性预测逆滤波器的应用,也可以省略线性预测系数的计算。进而,也可以使用在针对位于解码之前帧附近的通过第 1 编码方式编码的帧(位于解码之前帧前面的帧)进行解码的过程中得到的内部状态(表示该内部状态的信息被存储在存储装置 20d 中),对第 1 解码部 24 的内部状态进行初始化。并且,也可以不针对帧全体而仅针对帧的一部分进行对解码之前帧的解码结果应用线性预测逆滤波器的处理。

[0056] 在步骤 S23 之后,内部状态初始化方法确定部 26 根据表示解码之前帧的复用的码中包含的表示第 1 解码部 24 的内部状态的初始化方法的辅助信息,确定使用由内部状态计算部 27 计算出的内部状态对第 1 解码部 24 的内部状态进行初始化、或者利用“0”进行初始化等预先确定的方法中的任意一种初始化方法(步骤 S24)。然后,内部状态初始化方法确

定部 26 通过在步骤 S24 中确定的初始化方法,对第 1 解码部 24 的内部状态进行初始化(步骤 S25)。由内部状态初始化方法确定部 26 进行的第 1 解码部 24 的内部状态的初始化,是使用由内部状态计算部 27 计算出的内部状态对第 1 解码部 24 的内部状态进行初始化的处理,但是,也可以包含对根据第 1 编码方式的残差信号计算输出信号的第 1 解码部 24 的线性预测合成滤波器的内部状态(延迟要素所保持的值)进行初始化的处理。

[0057] 在步骤 S25 中内部状态初始化方法确定部 26 对第 1 解码部 24 的内部状态进行了初始化之后,第 1 解码部 24 通过第 1 编码方式对解码对象帧进行解码,经由通信装置 20e 输出该解码后的解码对象帧(解码语音 / 音乐信号)(步骤 S26)。

[0058] 另外,也可以不在解码之前帧的码中复用表示第 1 解码部 24 的内部状态的初始化方法的辅助信息,而使用第 1 编码方式中的对象编码帧的固定码本增益、或对解码之前帧中的解码结果的周期性进行了分析的结果等(使用在第 1 解码部 24 和第 2 解码部 25 与编码器(内置于解码装置 20 中的编码器或第 1 编码部 13)之间共同得到的信息),确定第 1 解码部 24 的内部状态的初始化方法。并且,也可以构成为,省略内部状态初始化方法确定部 26,第 1 解码部 24 始终使用由内部状态计算部 27 计算出的内部状态对自身的内部状态进行初始化。该情况下,不需要使用表示初始化方法且在解码之前帧的码中复用的辅助信息。并且,内部状态计算部 27 的动作和内部状态初始化方法确定部 26 的动作是通过第 2 编码方式对解码之前帧进行了编码、通过第 1 编码方式对解码对象帧进行了编码时的动作,但是不限于此,在通过预读已经决定了通过第 2 编码方式对解码对象帧进行了编码、通过第 1 编码方式对紧挨着解码对象帧之后的帧进行编码的情况下,内部状态计算部 27 和内部状态初始化方法确定部 26 也可以分别根据预读信息进行第 1 解码部 24 的内部状态的计算和内部状态初始化方法的选择。并且,例示了在第 1 编码方式和第 2 编码方式的 2 个编码方式之间进行切换的结构,但是,也可以构成为,存在多个与第 1 编码方式不同的编码方式,在 3 个以上的编码方式之间进行切换。

[0059] 接着,说明实施方式的编码装置 10 的作用效果。编码装置 10 具有基于线性预测编码方式的第 1 编码部 13、以及基于与线性预测编码方式不同的其他编码方式的第 2 编码部 14,使用第 1 编码部 13 和第 2 编码部 14 对声音信号进行编码。编码装置 10 还具有编码方式切换部 12、内部状态计算部 16 和内部状态初始化方法确定部 17。编码方式切换部 12 判定通过第 1 编码部 13 或第 2 编码部 14 中的哪一个对声音信号中包含的作为编码对象的编码对象帧进行编码。并且,编码方式切换部 12 在判定为通过第 1 编码部 13 对编码对象帧进行编码的情况下,判定是通过第 1 编码部 13 对紧挨着编码对象帧之前的编码之前帧进行编码,还是通过第 2 编码部 14 对编码之前帧进行编码。在通过编码方式切换部 12 判定为通过第 2 编码部 14 对编码之前帧进行编码的情况下,内部状态计算部 16 对编码之前帧的编码结果进行解码,使用该解码结果计算第 1 编码部 13 的内部状态。内部状态初始化方法确定部 17 使用由内部状态计算部 16 计算出的内部状态对第 1 编码部 13 的内部状态进行初始化。然后,在内部状态初始化方法确定部 17 对内部状态进行初始化之后,第 1 编码部 13 对编码对象帧进行编码。

[0060] 根据编码装置 10,在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 编码部 14 对通过基于该线性预测编码方式的第 1 编码部 13 进行编码的编码对象帧前面的编码之前帧进行了编码的情况下,通过对第 1 编码部 13 的内部状态进行初始化,也能够通过线性

预测编码方式进行编码对象帧的编码。因此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的编码处理。

[0061] 接着,说明实施方式的解码装置 20 的作用效果。解码装置 20 具有基于线性预测编码方式的第 1 解码部 24、以及基于与线性预测编码方式不同的其他编码方式的第 2 解码部 25,使用第 1 解码部 24 和第 2 解码部 25 对编码声音信号进行解码。解码装置 20 还具有编码方式判定部 22、内部状态计算部 27 和内部状态初始化方法确定部 26。编码方式判定部 22 判定通过第 1 解码部 24 或第 2 解码部 25 中的哪一个对编码声音信号中包含的作为解码对象的解码对象帧进行解码。并且,在由编码方式判定部 22 判定为通过第 1 解码部 24 对解码对象帧进行解码的情况下,编码方式判定部 22 判定是通过第 1 解码部 24 对紧挨着解码对象帧之前的解码之前帧进行解码,还是通过第 2 解码部 25 对解码之前帧进行解码。在通过编码方式判定部 22 判定为通过第 2 解码部 25 对解码之前帧进行了解码的情况下,使用解码之前帧的解码结果计算第 1 解码部 24 的内部状态。使用由内部状态计算部 27 计算出的内部状态对第 1 解码部 24 的内部状态进行初始化。然后,在内部状态初始化方法确定部 26 对内部状态进行初始化之后,第 1 解码部 24 对解码对象帧进行解码。

[0062] 根据解码装置 20,即使在通过基于与线性预测编码方式不同的编码方式的第 2 解码部 25 对使用基于该线性预测编码方式的第 1 解码部 24 进行解码的解码对象帧前面的解码之前帧进行了解码的情况下,通过对第 1 解码部 24 的内部状态进行初始化,也能够通过线性预测编码方式进行解码对象帧的解码。因此,能够实现包含线性预测编码方式和与线性预测编码方式不同的其他编码方式的解码处理。

[0063] 产业上的可利用性

[0064] 在从不使用线性预测的编码方式切换为基于线性预测编码的编码方式的情况下,将基于线性预测编码的编码方式的编码单元或解码单元的内部状态的初始值设定为适当的值,改善刚刚切换之后的帧中的语音品质。

[0065] 标号说明

[0066] 10:编码装置;10a、20a:CPU;10b、20b:ROM;10c、20c:RAM;10d、20d:存储装置;10e、20e:通信装置;10f、20f:总线;12:编码方式切换部;13:第 1 编码部;14:第 2 编码部;15:码复用部;16、27:内部状态计算部;17、26:内部状态初始化方法确定部;20:解码装置;22:编码方式判定部;23:码分离部;24:第 1 解码部;25:第 2 解码部。

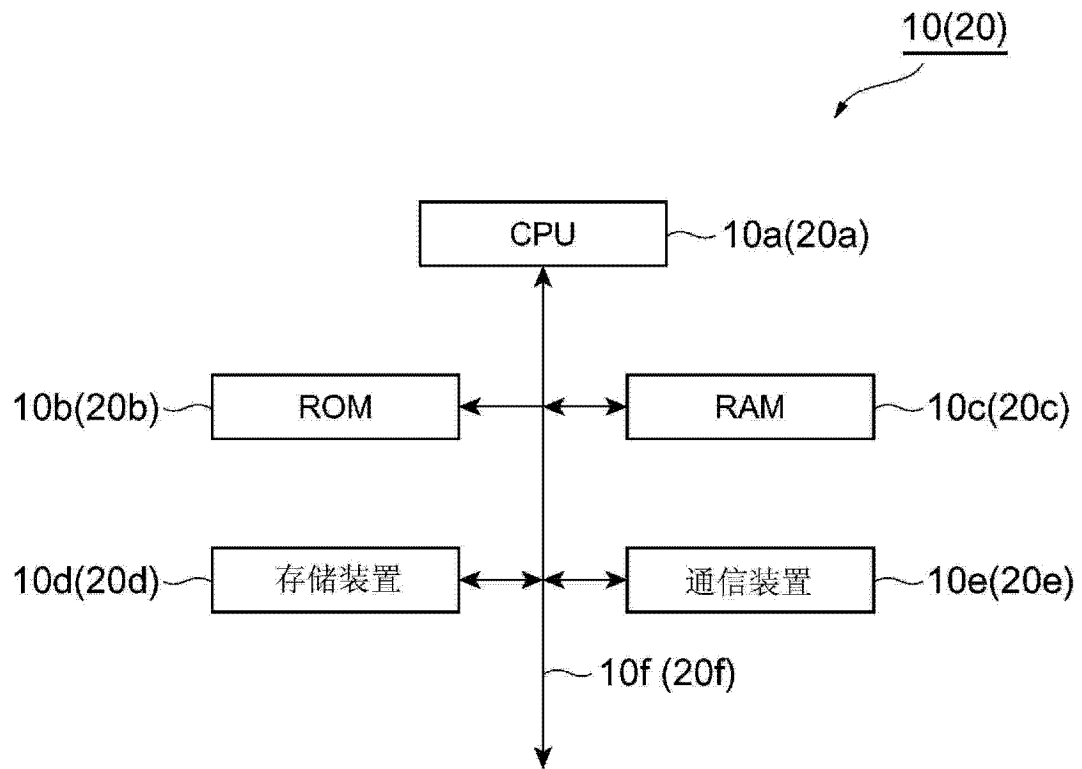


图 1

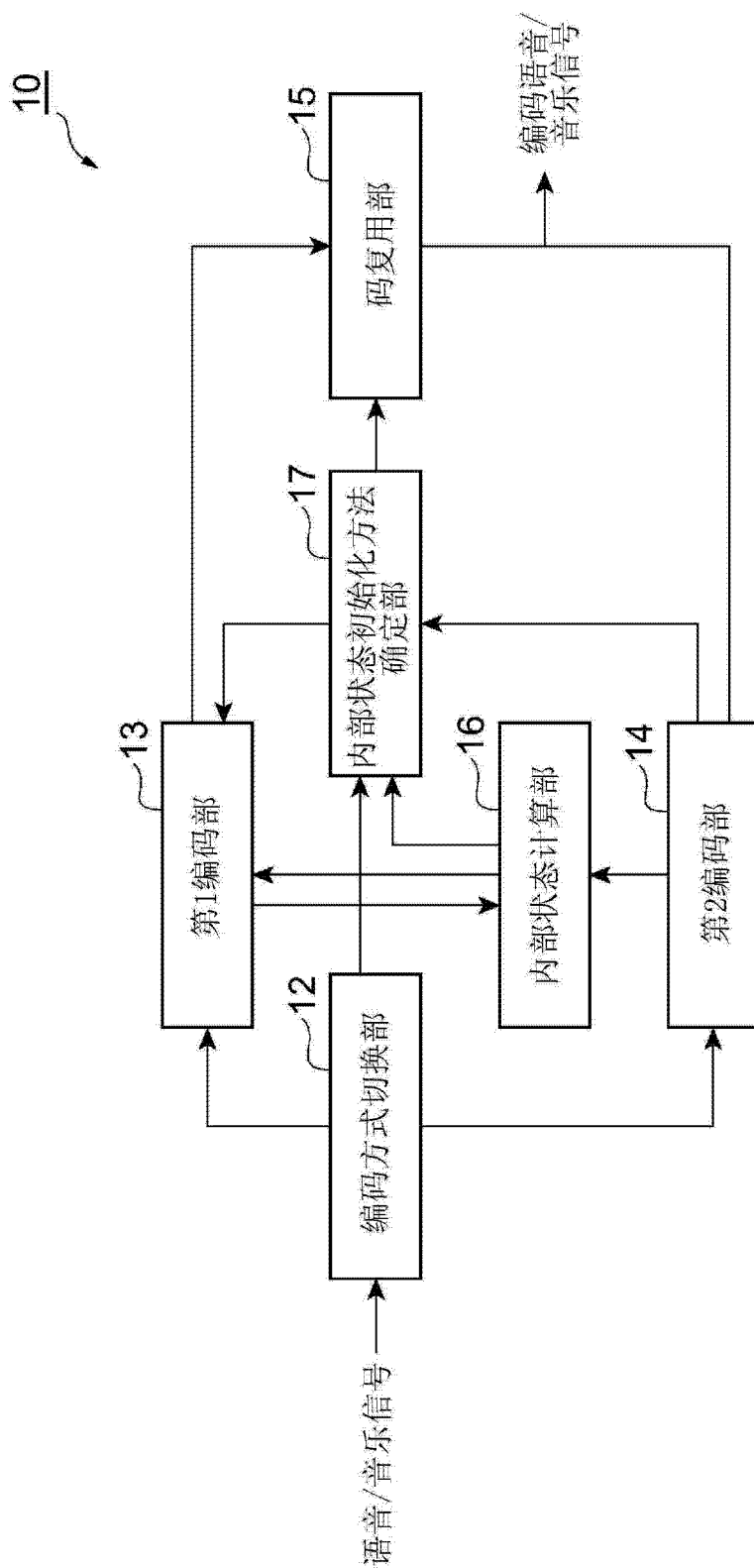


图 2

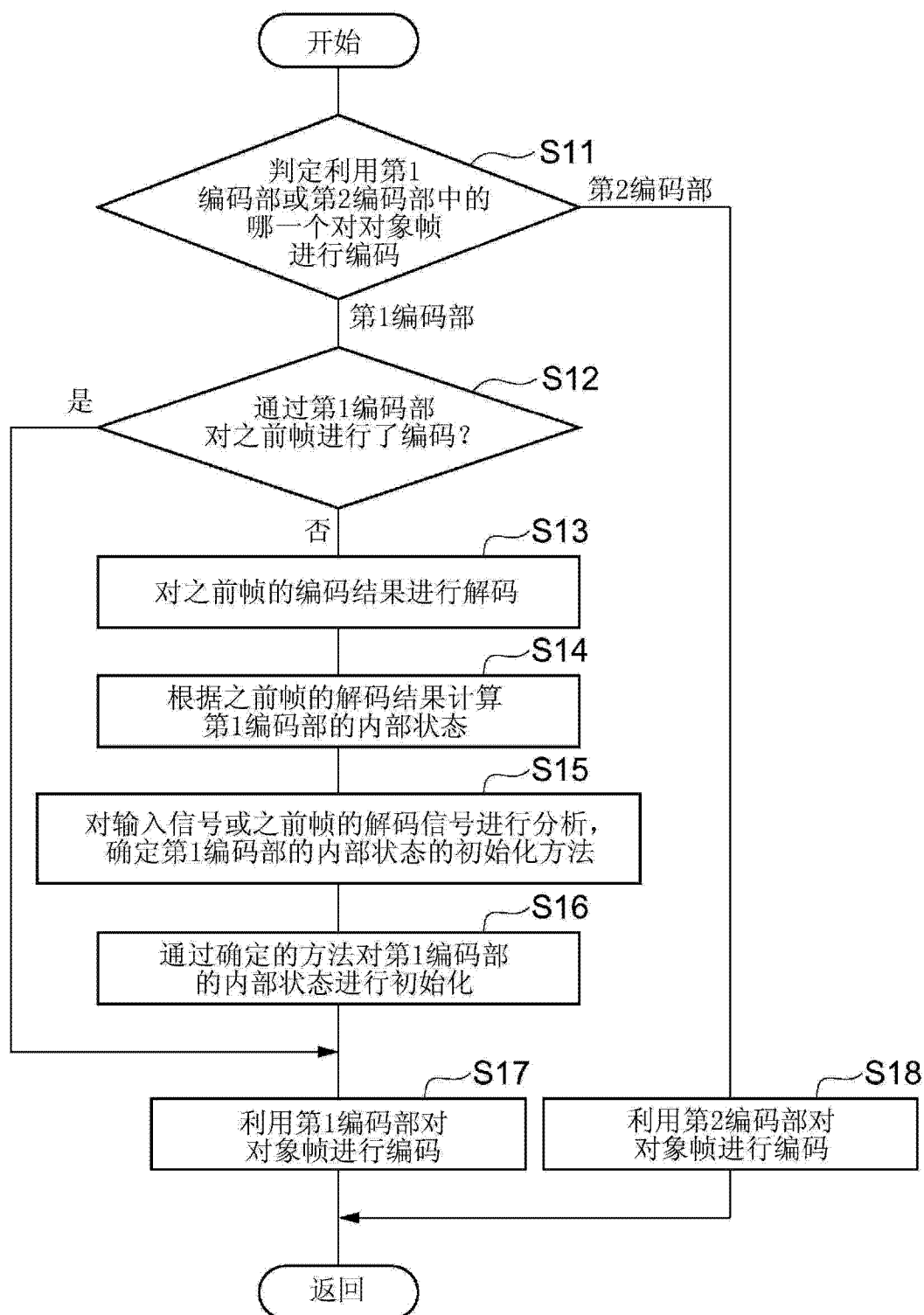


图3

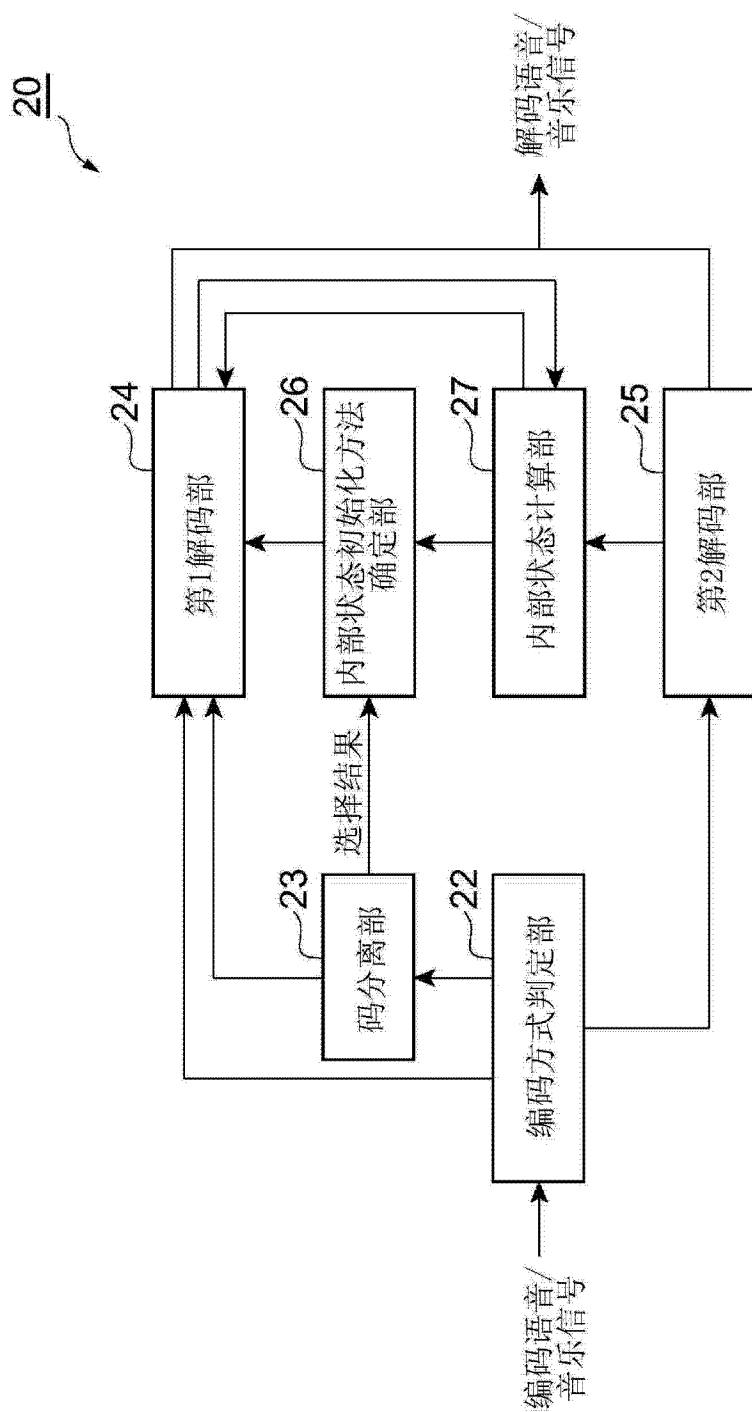


图 4

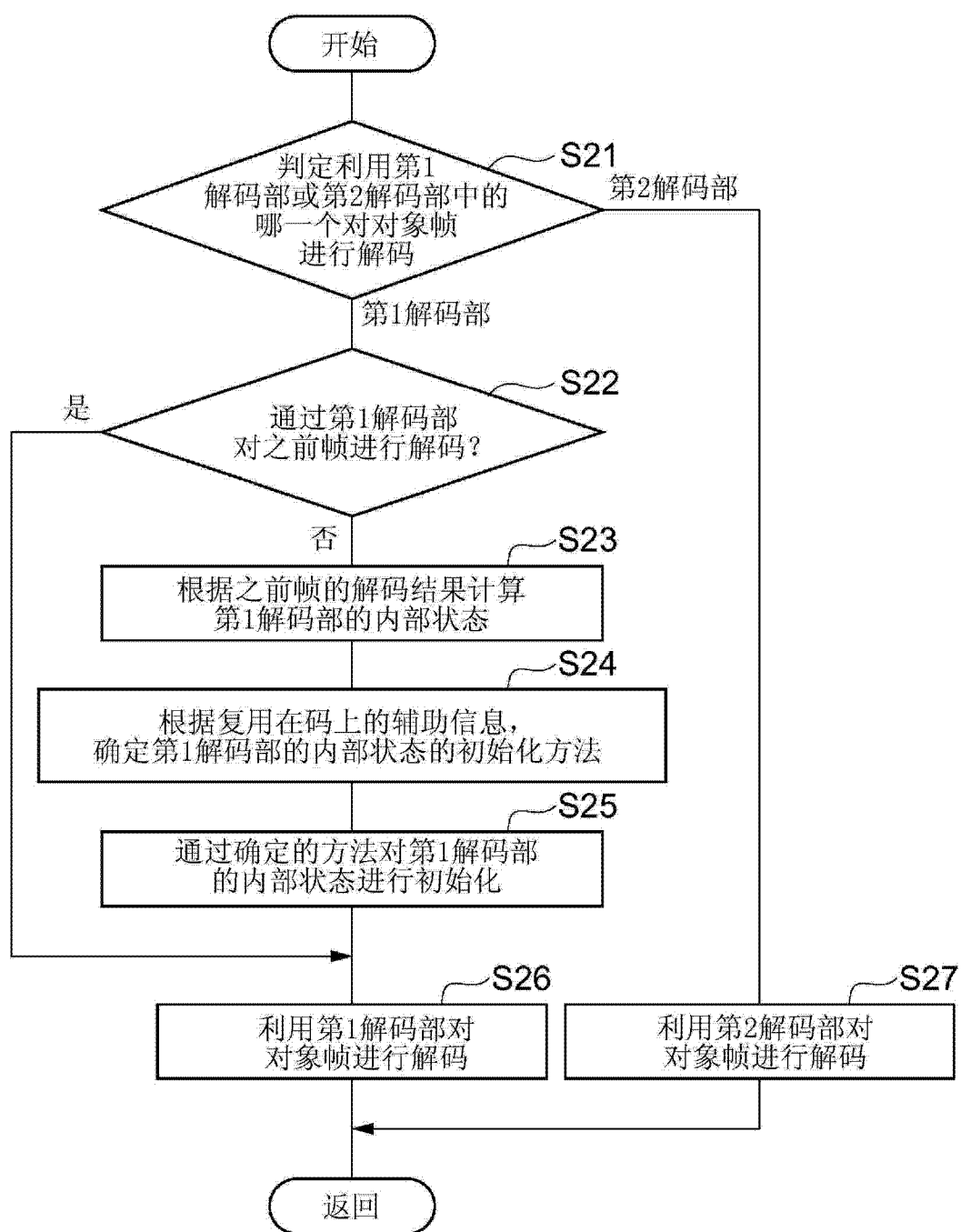


图 5