



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115917644 B

(45) 授权公告日 2025. 07. 11

(21) 申请号 202080102309.5

(22) 申请日 2020.06.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115917644 A

(43) 申请公布日 2023.04.04

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.12.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/024774 2020.06.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/260825 JA 2021.12.30

(73) 专利权人 日本电信电话株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 守谷健弘 杉浦亮介 镰本优

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 金兰

(51) Int.Cl.
G10L 19/008 (2006.01)
H04M 3/56 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102160113 A, 2011.08.17
CN 103180899 A, 2013.06.26

审查员 董小东

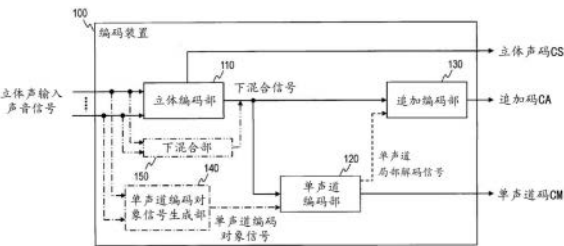
权利要求书3页 说明书21页 附图12页

(54) 发明名称

声音信号编码方法、声音信号编码装置、计算机程序产品以及记录介质

(57) 摘要

提供了立体声编码/解码的算法延迟不比单声道编码/解码的算法延迟大的多个声道的声音信号和单声道的声音信号的嵌入式编码。编码装置(100)以帧为单位对多个声道的声音信号进行编码。立体声编码部(110)获得并输出表示特征参数的立体声码,该特征参数是表示多个声道的声音信号的声道间的差分的特征参数。下混合部(150)获得通过混合了多个声道的声音信号而获得的信号作为下混合信号。单声道编码部(120)以包含应用在帧间有重叠的窗的处理的编码方式,对缩混信号进行编码而得到单声道码并输出。追加编码部(130)将下混合信号中的、当前的帧与紧后的帧的重叠的区间的信号进行编码而得到追加码并输出。



1. 一种声音信号编码方法,以帧为单位对所输入的C个声道的声音信号进行编码,其中C是2以上的整数,其特征在于,

作为当前的帧的处理而包括:

立体声编码步骤,获得并输出表示特征参数的立体声码,所述特征参数是表示C个声道的所述声音信号的声道间的差分的特征参数;

下混合步骤,获得混合了C个声道的所述声音信号的信号作为下混合信号;

单声道编码步骤,对所述下混合信号进行编码而得到单声道码并输出,

在所述单声道编码步骤中,以包括应用在帧间有重叠的窗的处理的编码方式,对所述下混合信号进行编码而得到所述单声道码,

还包括追加编码步骤,在所述追加编码步骤中,对所述下混合信号中的当前的帧和紧后的帧的所述重叠的区间,即区间X的信号进行编码,得到追加码并输出。

2. 根据权利要求1的声音信号编码方法,其特征在于,

在所述单声道编码步骤中,也获得与所述单声道码对应的单声道局部解码信号,

在所述追加编码步骤中,对通过所述下混合信号中的除所述区间X以外的区间,即区间Y的信号、和区间Y的所述单声道局部解码信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或加权减法而构成的信号、和区间X的所述下混合信号进行编码,得到追加码。

3. 根据权利要求2所述的声音信号编码方法,其特征在于,

在所述下混合步骤中,得到在频域中混合所述C个声道的声音信号而得的信号作为所述下混合信号,

还包括单声道编码对象信号生成步骤,在所述单声道编码对象信号生成步骤中,得到在时域中混合所述C个声道的声音信号而得的信号作为单声道编码对象信号,

所述单声道编码步骤以包括应用在帧间有重叠的窗的处理的编码方式,对所述单声道编码对象信号进行编码而得到所述单声道码。

4. 根据权利要求2或3所述的声音信号编码方法,其特征在于,

在所述追加编码步骤中,

对所述下混合信号中的区间X的信号进行编码,得到第一追加码和与所述第一追加码对应的区间X的局部解码信号,即第一追加局部解码信号,

将由区间Y的所述下混合信号和所述单声道局部解码信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算而构成的信号、以及由区间X的所述下混合信号和所述第一追加局部解码信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算而构成的信号连结而得的信号,利用对采样串进行合并且编码的编码方式进行编码,得到第二追加码,

将所述第一追加码和所述第二追加码相加而得到的码作为所述追加码。

5. 根据权利要求2或3所述的声音信号编码方法,其特征在于,

在所述追加编码步骤中,

根据区间Y的所述单声道局部解码信号或区间Y和区间X的所述单声道局部解码信号,得到单声道局部解码信号的区间X的预测信号,

对由区间Y的所述下混合信号和所述单声道局部解码信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算而构成的信号、和由区间X的所述下混合信号和所述预测信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算构成的信号进行编码,并得到

追加码。

6. 一种声音信号编码装置,以帧为单位对所输入的C个声道的声音信号进行编码,其中C是2以上的整数,其特征在于,

作为当前的帧的处理而包括:

立体声编码部,获得并输出表示特征参数的立体声码,所述特征参数是表示C个声道的所述声音信号的声道间的差分的特征参数;

下混合部,获得混合了C个声道的所述声音信号的信号作为下混合信号;

单声道编码部,对所述下混合信号进行编码而得到单声道码并输出,

所述单声道编码部以包括应用在帧间有重叠的窗的处理的编码方式,对所述下混合信号进行编码而得到所述单声道码,

还包括追加编码部,所述追加编码部对所述下混合信号中的当前的帧和紧后的帧的所述重叠的区间,即区间X的信号进行编码,得到追加码并输出。

7. 根据权利要求6所述的的声音信号编码装置,其特征在于,

所述单声道编码部也获得与所述单声道码对应的单声道局部解码信号,

所述追加编码部对通过所述下混合信号中的除所述区间X以外的区间,即区间Y的信号、和区间Y的所述单声道局部解码信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或加权减法而构成的信号、和区间X的所述下混合信号进行编码,得到追加码。

8. 根据权利要求7所述的的声音信号编码装置,其特征在于,

所述下混合部得到在频域中混合所述C个声道的声音信号而得的信号作为所述下混合信号,

还包括单声道编码对象信号生成部,所述单声道编码对象信号生成部得到在时域中混合所述C个声道的声音信号而得的信号作为单声道编码对象信号,

所述单声道编码部以包括应用在帧间有重叠的窗的处理的编码方式,对所述单声道编码对象信号进行编码而得到所述单声道码。

9. 根据权利要求7或8所述的的声音信号编码装置,其特征在于,

所述追加编码部执行:

对所述下混合信号中的区间X的信号进行编码,得到第一追加码和与所述第一追加码对应的区间X的局部解码信号,即第一追加局部解码信号,

将由区间Y的所述下混合信号和所述单声道局部解码信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算而构成的信号、以及由区间X的所述下混合信号和所述第一追加局部解码信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算而构成的信号连结而得的信号,利用对采样串进行合并且编码的编码方式进行编码,得到第二追加码,

将所述第一追加码和所述第二追加码相加而得到的码作为所述追加码。

10. 根据权利要求7或8所述的的声音信号编码装置,其特征在于,

所述追加编码部执行:

根据区间Y的所述单声道局部解码信号或区间Y和区间X的所述单声道局部解码信号,得到单声道局部解码信号的区间X的预测信号,

对由区间Y的所述下混合信号和所述单声道局部解码信号的对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算而构成的信号、和由区间X的所述下混合信号和所述预测信

号的对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算构成的信号进行编码,并得到追加码。

11.一种计算机程序产品,包括用于使计算机执行权利要求1至5中任一项所述的声音信号编码方法的各步骤的程序。

12.一种计算机可读取记录介质,记录了程序,该程序用于使计算机执行权利要求1至5中任一项所述的声音信号编码方法的各步骤。

声音信号编码方法、声音信号编码装置、计算机程序产品以及记录介质

技术领域

[0001] 本发明涉及对多个声道的声音信号和一个声道的声音信号进行嵌入式(embedded)编码/解码的技术。

背景技术

[0002] 作为对多个声道的声音信号和单声道的声音信号进行嵌入式编码/解码的技术,存在非专利文献1的技术。通过图5中例示的编码装置500和图6中例示的解码装置600,对非专利文献1的技术的概要进行说明。编码装置500的立体声编码部510按每个规定时间区间即每个帧,根据所输入的多个声道的声音信号即立体声输入声音信号,得到表示特征参数的立体声码CS和混合了立体声输入声音信号而得的信号即下混合信号,该特征参数是表示立体声输入声音信号中的声道间的差分的特征的特征参数。编码装置500的单声道编码部520按每个帧对下混合信号进行编码而得到单声道码CM。解码装置600的单声道解码部610按每个帧解码单声道码CM,得到作为下混合信号的解码信号的单声道解码声音信号。解码装置600的立体声解码部620对按每个帧解码立体声码CS,得到作为表示声道间的差分的特征的特征参数,进行从单声道解码声音信号和特征参数得到立体声解码声音信号的处理(所谓的上混合处理)。

[0003] 作为得到高音质的单声道解码声音信号的单声道编码/解码方式,存在非专利文献2中记载的3GPP EVS标准的编码/解码方式。作为非专利文献1的单声道编码/解码方式,如果使用非专利文献2那样的高音质的单声道编码/解码方式,则有可能能够实现多个声道的声音信号和单声道的声音信号的更高音质的嵌入式编码/解码。

[0004] 先行技术文献

[0005] 非专利文献

[0006] 非专利文献1:Jeroen Breebaart et al., "Parametric Coding of Stereo Audio", EURASIP Journal on Applied Signal Processing, pp.1305-1322, 2005:9.

[0007] 非专利文献2:3GPP, "Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Detailed algorithmic description", TS26.445.

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 非专利文献1的上混合处理是包括对单声道解码声音信号应用在相邻帧之间重叠的窗的处理的频域中的信号处理。另一方面,在非专利文献2的单声道编码/解码方式中也包含应用相邻帧之间有重叠的窗的处理。即,在非专利文献1的立体声编码/解码方式的解码侧和非专利文献2的单声道编码/解码方式的解码侧这双方,针对帧的边界部分的规定的范围,通过将应用了使前侧的帧的码解码而得到的信号衰减的形状的倾斜窗的信号与应用了使后侧的帧的码解码而得到的信号增加的形状的倾斜窗的信号进行合成,从而得到解码

声音信号。由此,如果作为非专利文献1那样的嵌入式编码/解码的单声道编码/解码方式,使用非专利文献2那样的单声道编码/解码方式,则存在立体声解码声音信号比单声道解码声音信号延迟了上混合处理中的窗的课题,即存在立体声编码/解码的算法延迟比单声道编码/解码大的课题。

[0010] 例如,在用于在多点进行电话会议的多地点控制装置(Multipoint Control Unit,MCU)中,通常进行每个规定时间区间切换将来自哪个地点的信号输出到哪个地点的控制,设想难以进行立体声解码声音信号相比于单声道解码声音信号被延迟了上混合处理中的窗的状态下的控制,成为使立体声解码声音信号比单声道解码声音信号延迟了1帧的状态下进行控制的安装。即,在包含多点控制装置的通信系统中,上述的课题变得更加显著,存在立体声编码/解码的算法延迟比单声道编码/解码的算法延迟大1帧的可能性。此外,如果使立体声解码声音信号比单声道解码声音信号延迟1帧,则能够在每个规定时间区间进行切换的控制本身,但关于各时间区间,将来自哪个地点的单声道解码声音信号与来自哪个地点的立体声解码声音信号组合加以输出的控制有可能因单声道解码声音信号与立体声解码声音信号的延迟不同而变得复杂。

[0011] 本发明是鉴于这样的课题而完成的,其目的在于提供立体声编码/解码的算法延迟不比单声道编码/解码的算法延迟大的多个声道的声音信号和单声道的声音信号的嵌入式编码/解码。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 为了解决上述的课题,本发明的一方面的声音信号编码方法是以帧为单位对所输入的C个(C是2以上的整数)声道的声音信号进行编码的声音信号编码方法,作为当前的帧的处理而包括:立体声编码步骤,获得并输出表示特征参数的立体声码,特征参数是表示C个声道的声音信号的声道间的差分的特征参数;下混合步骤,获得混合了C个声道的声音信号的信号作为下混合信号;单声道编码步骤,对下混合信号进行编码而得到单声道码并输出,在单声道编码步骤中,以包括应用在帧间有重叠的窗的处理的编码方式,对下混合信号进行编码而得到单声道码,还包括追加编码步骤,在追加编码步骤中,对下混合信号中的当前的帧和紧后的帧的重叠的区间的信号进行编码,得到追加码并输出。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,能够提供立体声编码/解码的算法延迟不比单声道编码/解码的算法延迟大的多个声道的声音信号和单声道的声音信号的嵌入式编码/解码。

附图说明

[0016] 图1是示出各实施方式的编码装置的例子的框图。

[0017] 图2是示出各实施方式的编码装置的处理的例子的流程图。

[0018] 图3是示出各实施方式的解码装置的例子的框图。

[0019] 图4是示出各实施方式的解码装置的处理的例子的流程图。

[0020] 图5是示出现有的编码装置的例子的框图。

[0021] 图6是示出现有的解码装置的例子的框图。

[0022] 图7是示意性示出非专利文献2的编码装置各信号的图。

[0023] 图8是示意性示出非专利文献2的解码装置各信号和算法延迟的图。

[0024] 图9是示意性地示出在使用非专利文献2的单声道编码/解码方式作为单声道编码/解码方式的情况下的非专利文献1的解码装置的各信号和算法延迟的图。

[0025] 图10是示意性地示出本发明的解码装置的各信号和算法延迟的图。

[0026] 图11是示意性地表示本发明的编码装置的各信号的图。

[0027] 图12是示出实现各实施方式中的各装置的计算机的功能结构的一个例子的图。

具体实施方式

[0028] 在说明各实施方式之前,首先,针对背景技术、和第一实施方式的编码/解码的各信号和算法延迟,从示意性地例示了帧长为20ms的情况下的各信号的图7至图11进行说明。图7至图11的各图的横轴是时间轴。以下,由于对在时刻为 t_7 的时间点进行当前帧的处理的例子进行说明,因此,在配置于各图的最上部的轴上标注左端为“过去”、右端为“未来”的记载,在作为进行当前帧的处理的时刻的 t_7 的地方标注向上的箭头。在图7至图11中,针对各信号,示意性地示出是哪个时间区间的信号、在应用窗时该窗是增加的形状还是平坦的形状还是衰减的形状。更具体而言,窗函数严格为什么样子的在此处的说明中并不重要,因此,在图7至图11中,关于窗增加的形状和窗减少的形状的区间,为了视觉地表现合成时成为应用窗的信号,窗增加的形状的区间由包括右上倾斜的直线的三角形表示,窗减少的形状的区间由包括右下倾斜的直线的三角形表示。另外,下面,为了避免复杂的语句表述,采用“至”、“以后”等语句来确定各区间的始端的时刻,但如本领域技术人员能够理解的那样,各区间的实际的始端是刚记载的时刻之后的时刻,各区间的数字信号的实际的始端是刚记载的时刻之后的采样。

[0029] 图7是示意地表示在 t_7 的时间点进行当前帧的处理的非专利文献2的编码装置的各信号的图。非专利文献2的编码装置能够用于当前的帧的处理的是 t_7 之前的作为单声道的声音信号的信号1a。在非专利文献2的编码装置中,在当前的帧的处理中,将信号1a中的从 t_6 到 t_7 的8.75ms的区间作为所谓的“预读区间”用于分析,对信号1a中的从 t_1 到 t_6 的23.25ms的区间的信号应用窗而得的信号即信号1b进行编码,得到单声道码并输出。窗的形状为从 t_1 到 t_2 的3.25ms的区间增加的形状,从 t_2 到 t_5 的16.75ms的区间平坦,从 t_5 到 t_6 的3.25ms的区间衰减的形状。即,该信号1b是与通过当前的帧的处理而得到的单声道码对应的单声道的声音信号。在非专利文献2的编码装置中,作为紧前的帧的处理,在输入了 t_3 之前的单声道的声音信号的时间点完成同样的处理,使 t_2 之前的23.25ms的区间的单声道的声音信号应用从 t_1 至 t_2 的区间衰减的形状的窗的信号即信号1c的编码完成。即,该信号1c是与通过紧前的帧的处理得到的单声道码对应的单声道的声音信号,从 t_1 至 t_2 的区间是当前的帧与紧前的帧的重叠区间。此外,作为紧后的帧的处理,非专利文献2的编码装置对作为对 t_5 以后的23.25ms的区间的单声道的声音信号应用从 t_5 到 t_6 的区间增加的形状的窗而得到的信号的信号1d进行编码。即,该信号1d是与通过紧后的帧的处理得到的单声道码对应的单声道的声音信号,从 t_5 至 t_6 的区间是当前的帧与紧后的帧的重叠区间。

[0030] 图8是示意性地示出在从非专利文献2的编码装置输入了当前帧的单声道码的时间点即 t_7 的时间点进行当前帧的处理的非专利文献2的解码装置的各信号的图。非专利文献2的解码装置在当前帧的处理中,从当前帧的单声道码得到从 t_1 到 t_6 的区间的解码声音信号即信号2a。该信号2a是与信号1b对应的解码声音信号,是从 t_1 到 t_2 的区间增加的形状,

是从 t_2 到 t_5 的区间平坦,是从 t_5 到 t_6 的区间衰减的形变的应用窗的信号。作为紧前的帧的处理,非专利文献2的解码装置在作为紧前的帧的单声道码被输入的时间点的 t_3 时间点,从紧前的帧的单声道码已经得到从 t_1 到 t_2 的区间衰减的形变的应用窗的 t_2 为止的23.25ms的区间的解码声音信号即信号2b。此外,作为紧后的帧的处理,非专利文献2的解码装置从紧后的帧的单声道码得到从 t_5 至 t_6 的区间增加的形变的应用窗的 t_5 以后的23.25ms的区间的解码声音信号即信号2c。然而,由于在 t_7 的时间点无法得到信号2c,因此在 t_7 的时间点,关于 t_5 到 t_6 的区间虽然可得到不完全的解码声音信号,但是无法得到完全的解码声音信号。因此,非专利文献2的解码装置在 t_7 的时间点,关于 t_1 至 t_2 的区间,对通过紧前的处理得到的信号2b和通过当前的帧的处理得到的信号2a进行合成,对于 t_2 至 t_5 的区间,直接使用通过当前的帧的处理得到的信号2a,从而得到并输出作为从 t_1 至 t_5 的20ms的区间的单声道的解码声音信号即信号2d。非专利文献2的解码装置在 t_7 的时间点得到从 t_1 开始的区间的解码声音信号,所以非专利文献2的单声道编码/解码方式的算法延迟是从 t_1 到 t_7 的时间长度即32ms。

[0031] 图9是示意地表示单声道解码部610使用非专利文献2的单声道解码方式的情况下的专利文献1的解码装置600的各信号的图。在 t_7 的时间点,立体声解码部620使用直至由单声道解码部610完全得到的 t_5 为止的作为单声道解码声音信号的信号3a,进行当前的帧的立体声解码处理(上混合处理)。具体而言,立体声解码部620针对信号3a,采用从 t_0 到 t_1 的3.25ms的区间增加的形状,从 t_1 到 t_4 的16.75ms的区间是平坦的,从 t_4 到 t_5 的3.25ms的区间衰减的形变的应用窗的从 t_0 到 t_5 的23.25ms的区间的信号即信号3b,针对各声道,得到与信号3b相同形状的应用窗的从 t_0 到 t_5 的解码声音信号即信号3c-i(i是声道编号)。立体声解码部620作为紧前的帧的处理,在 t_3 的时间点已经得到了从 t_0 到 t_1 的区间衰减的形变的应用窗的 t_1 为止的23.25ms的区间的各声道的解码声音信号即信号3d-i。另外,作为紧后的帧的处理,成为立体声解码部620得到从 t_4 到 t_5 的区间增加的形变的应用窗的 t_4 以后的23.25ms的区间的各声道的解码声音信号即信号3e-i。然而,由于在 t_7 的时间点不能得到信号3e-i,所以在 t_7 的时间点,关于从 t_4 到 t_5 的区间得到不完全的解码声音信号,但不能得到完全的解码声音信号。因此,在 t_7 的时间点,关于各声道,对于从 t_0 到 t_1 的区间,立体声解码部620合成通过紧前的帧的处理得到的信号3d-i与通过当前帧的处理得到的信号3c-i,关于从 t_1 到 t_4 的区间,直接使用通过当前帧的处理得到的信号3c-i,从而得到并输出从 t_0 到 t_4 的20ms的区间的完全的解码声音信号即信号3f-i。解码装置600在 t_7 的时间点得到从各声道的 t_0 开始的区间的解码声音信号,所以作为单声道编码/解码的方式使用非专利文献2的单声道编码/解码方式作为单声道编码/解码方式的非专利文献1的立体声编码/解码的算法延迟是从 t_0 到 t_7 的时间长度的35.25ms。即,该嵌入式编码/解码中的立体声编码/解码的算法延迟变得比基于单声道编码/解码的算法延迟大。

[0032] 图10是示意性地示出后述的第一实施方式的解码装置200的各信号的图。第一实施方式的解码装置200是图3所示的结构,包括进行在第一实施方式中详细叙述的动作的单声道解码部210、追加解码部230和立体声解码部220。立体声解码部220在 t_7 的时间点,使用作为完全得到的 t_6 之前的单声道解码声音信号即信号4c进行当前的帧的处理。在图9的说明的地点,如上所述,在 t_7 的时间点通过单声道解码部210完全得到的是 t_5 之前的单声道解码声音信号即信号3a。因此,在解码装置200中,追加解码部230对追加码CA进行解码而得到

从t5到t6的3.25ms的区间的单声道解码声音信号即信号4b(追加解码处理),立体声解码部220使用将通过单声道解码部210得到的t5之前的单声道解码声音信号即信号3a和通过追加解码部230得到的从t5到t6的区间的单声道解码声音信号即信号4b进行联结而得的信号4c来进行当前的帧的立体声解码处理(上混合处理)。即,立体声解码部220针对信号4c,采用从t1到t2的3.25ms的区间增加的形状,从t2到t5的16.75ms的区间是平坦的,从t5到t6的3.25ms的区间衰减的形状的应用窗的从t1到t6的23.75ms的区间的信号4d,针对各声道,得到与信号4d相同形状的应用窗的从t1到t6的区间的解码声音信号即信号4e-i。作为紧前的帧的处理,立体声解码部220在t3的时间点已经得到从t1到t2的区间衰减的形状的应用窗的t2之前的23.75ms的区间的各声道的解码声音信号的信号4f-i。此外,作为紧后的帧的处理,立体声解码部220得到从t5到t6的区间增加的形式的窗的t5以后的23.75ms的区间的各声道的解码声音信号即信号4g-i。然而,因为在t7的时间点无法得到信号4g-i,所以在t7的时间点关于从t5到t6的区间得到不完全的解码声音信号,但无法获得完全的解码声音信号。因此,在t7的时间点,立体声解码部220针对各声道,对于从t1到t2的区间,合成通过紧前的帧的处理得到的信号4f-i和通过当前的帧的处理得到的信号4e-i,对于从t2到t5的区间,直接使用通过当前帧的处理得到的信号4e-i,从而得到并输出从t1到t5为20ms的区间的完全的解码声音信号即信号4h-i。解码装置200在t7的时间点得到从各声道的t1开始的区间的解码声音信号,所以第一实施方式的嵌入式编码/解码中的立体声编码/解码的算法延迟是从t1到t7的时间长度32ms。即,第一实施方式的基于嵌入式编码/解码的立体声编码/解码的算法延迟不比基于单声道编码/解码的算法延迟大。

[0033] 图11是针对后述的第一实施方式的编码装置100、即为使各信号成为图10中示意性地表示的解码装置的第一实施方式的解码装置200所对应的编码装置、的各信号进行示意性地表示的图。第一实施方式的编码装置100是图1所示的结构,除了包括:立体声编码部110,进行与编码装置500的立体声编码部510同样的处理;以及单声道编码部120,与编码装置500的单声道编码部520同样地,对t7之前的单声道的声音信号即信号1a中的从t1至t6的区间的信号应用窗而得到即信号1b进行编码而得到单声道码CM以外,还包括追加编码部130,该追加编码部130对作为单声道的声音信号的信号1a中的与当前的帧和紧后的帧的重叠区间即t5至t6的区间的信号即信号5c进行编码而得到追加码CA的处理。

[0034] 之后,将作为当前帧与紧后的帧的重叠区间的t5至t6的区间称为“区间X”。即,在编码侧,区间X是单声道编码部120在当前的帧的处理和紧后的帧的处理这双方中对应用窗的单声道的声音信号进行编码的区间。更具体地,区间X是单声道编码部120在当前的帧的处理中进行编码的声音信号中的包括终端的规定长度的区间,是对单声道编码部120在当前的帧的处理中衰减的形状的应用窗的声音信号进行编码的区间,是单声道编码部120在紧后的帧的处理中编码的区间中的包含始端的规定长度的区间,是对单声道编码部120在紧后的帧的处理中增加的形状的应用窗的声音信号进行编码的区间。此外,在解码侧,区间X是单声道解码部210在当前的帧的处理和紧后的帧的处理这双方中对单声道码CM进行解码而得到应用窗的解码声音信号的区间。更详细而言,区间X是单声道解码部210通过当前的帧的处理对单声道码CM进行解码而得到的解码声音信号中的包含终端的规定长度的区间,是单声道解码部210通过当前的帧的处理对单声道码CM进行解码而得到的解码声音信号中的衰减的形状的应用窗的区间,单声道解码部210是在紧后的帧的处理中对单声

道码CM进行解码而得到的解码声音信号中的包含始端的规定的长度的区间,单声道解码部210是在紧后的帧的处理中对单声道码CM进行解码而得到的解码声音信号中的增加的形状的应用窗的区间,单声道解码部210是在紧后的帧的处理中通过当前的帧的处理对单声道码CM进行解码而已得到的解码声音信号和在该紧后的帧的处理中对单声道码CM进行解码而得到的解码声音信号进行合成而得到的解码声音信号。

[0035] 此外,以后,将在当前的帧的处理中被单声道编码/解码的区间中的除区间X以外的区间即t1至t5的区间称为“区间Y”。即,区间Y在编码侧是在单声道编码部120在当前的帧的处理中对单声道的声音信号进行编码的区间中的与紧后的帧的重叠区间以外的区间,在解码侧是在单声道解码部210在当前的帧的处理中对单声道码CM进行解码而得到解码声音信号的区间中的与紧后的帧的重叠区间以外的区间。区间Y是将用当前帧的单声道码CM与紧前的帧的单声道码CM表示单声道的声音信号的区间、和仅用当前帧的单声道码CM表示单声道的声音信号的区间联结而成的区间,因此是到当前帧的处理为止完全得到单声道解码声音信号的区间。

[0036] <第一实施方式>

[0037] 对第一实施方式的编码装置和解码装置进行说明。

[0038] <<编码装置100>>

[0039] 如图1所示,第一实施方式的编码装置100包括立体声编码部110、单声道编码部120和追加编码部130。编码装置100以例如20ms的规定时间长度的帧为单位对所输入的双声道立体声音时域的声音信号(双声道立体声音输入声音信号)进行编码,得到并输出后述的立体声码CS、单声道码CM以及追加码CA。输入到编码装置100的双声道立体声音输入声音信号例如由是通过两个麦克风分别对声音、音乐等的音进行收音并进行AD转换而得到的数字的声音信号或者音响信号的、作为第一声道的左声道的输入声音信号和作为第二声道的右声道的输入声音信号构成。编码装置100输出的码、即立体声码CS、单声道码CM和追加码CA被输入给后述的解码装置200。编码装置100以各帧为单位即每当输入上述的规定的时间长度的双声道立体声音输入声音信号时,进行图2所例示的步骤S111、步骤S121和步骤S131的处理。在上述示例中,当输入从t3到t7的20ms量的双声道立体声音输入声音信号时,编码装置100进行关于当前帧的步骤S111、步骤S121和步骤S131的处理。

[0040] [立体声编码部110]

[0041] 立体声编码部110从被输入到编码装置100的双声道立体声输入声音信号得到并输出立体声码CS和下混合信号(步骤S111),该立体声码CS表示特征参数,该特征参数是表示所输入的两个声道的声音信号的差分的特征参数,该下混合信号是将两个声道的声音信号混合而成的信号。

[0042] [立体声编码部110的例子]

[0043] 作为立体声编码部110的例子,说明将表示所输入的两个声道的声音信号的每个频带的强度差的信息作为特征参数的情况下的立体声编码部110的每个帧的动作。另外,以下说明了使用复数DFT(Discrete Fourier Transformation;离散傅里叶变换)的具体例,但也可以使用向复数DFT以外的公知的频域的变换方法。另外,在将采样的个数不是2的幂乘的采样串变换为频域的情况下,只要使用利用以采样的个数成为2的幂乘的方式进行了零填充的采样串等的公知技术即可。

[0044] 立体声编码部110首先将所输入的两个声道的声音信号分别进行复数DFT而得到复数DFT系数序列(步骤S111-1)。复数DFT系数序列通过应用在帧间有重叠的窗,使用考虑了由复数DFT得到的复数的对称性的处理而得到。例如,在采样频率为32kHz的情况下,每当输入作为20ms量的采样的每个640采样的两个声道的声音信号时,就进行处理,对于各声道,将包含与紧前的帧的处于最后的采样群重叠的104点的采样(在上述例子中是 t_1 至 t_2 的区间的采样)和与紧后的帧的最初的采样群重叠的104点的采样(在上述例子中是 t_5 至 t_6 的区间的采样)的连续744点的数字声音信号的采样串(在上述例子中是 t_1 至 t_6 的区间的采样串)进行复数DFT而得到的744个复数序列中的前半部分的372个复数序列作为复数DFT列即可。之后, f 是1以上372以下的各整数,第一声道的复数DFT系数序列的各复数DFT系数为 $V_1(f)$,第二声道的复数DFT系数序列的各复数DFT系数为 $V_2(f)$ 。接着,立体声编码部110从两个声道的复数DFT系数序列,得到基于各复数DFT系数的复面上的半径的值的序列(步骤S111-2)。各声道的各复数DFT系数的复面上的半径的值相当于各声道的声音信号的每个频点的强度。之后,将第一声道的复数DFT系数 $V_1(f)$ 在复面上的半径值设为 $V_{1r}(f)$,将第二声道的复数DFT系数 $V_2(f)$ 在复面上的半径值设为 $V_{2r}(f)$ 。接着,立体声编码部110对于各个频带得到一个声道的半径的值与另一个声道的半径的值的比值的平均值,得到基于平均值的序列作为特征参数(步骤S111-3)。该平均值的序列是与表示所输入的两个声道的声音信号的每个频带的强度差的信息相当的特征参数。例如,如果是设为4个频带的情况,则针对 f 从1至93、94至186、187至279、280至372这4个频带的每一个,得到将第一声道的半径的值 $V_{1r}(f)$ 除以第二声道的半径的值 $V_{2r}(f)$ 而得到的93个值的平均值 $M_r(1)$ 、 $M_r(2)$ 、 $M_r(3)$ 、 $M_r(4)$,得到基于平均值的序列 $\{M_r(1)$ 、 $M_r(2)$ 、 $M_r(3)$ 、 $M_r(4)\}$ 作为特征参数。

[0045] 此外,频带数只要是频点的数以下的值即可,作为频带数可以使用与频点数相同的值,也可以使用1。在使用与频点数相同的值作为频带数的情况下,立体声编码部110得到各频点的一方声道的半径的值与另一方声道的半径的值的比值的值,并得到基于所得到的比的值的序列作为特征参数即可。在使用1作为频带数的情况下,立体声编码部110只要得到各频点的一方声道的半径的值与另一方声道的半径的值的比值的值,并得到所得到的比的值的全部频带的平均值作为特征参数即可。此外,在将频带数设为多个的情况下的各频带中包含的频数可以是任意的,例如,也可以将频率低的频带中包含的频点数设为比频率高的频带中包含的频点数少。

[0046] 另外,立体声编码部110也可以用一方声道的半径的值与另一方声道的半径的值的差来代替一方声道的半径的值与另一方声道的半径的值的比。即,在上述例子中,也可以使用从第一声道的半径的值 $V_{1r}(f)$ 减去第二声道的半径的值 $V_{2r}(f)$ 而得到的值来代替将第一声道的半径的值 $V_{1r}(f)$ 除以第二声道的半径的值 $V_{2r}(f)$ 而得到的值。

[0047] 立体声编码部110进一步得到表示特征参数的码即立体声码CS(步骤S111-4)。表示特征参数的码即立体码CS只要通过公知的方法得到即可。例如,立体声编码部110对在步骤S111-3中得到的值的序列进行矢量量化而得到码,并将得到的码作为立体声码CS而输出。或者,例如,立体声编码部110对在步骤S111-3中得到的值的序列中所包含的值分别进行标量量化而得到码,并将结合得到的码而得到的码作为立体码CS输出。另外,当在步骤S111-3中得到的是一个值的情况下,立体声编码部110将对该一个值进行标量量化而得到的码作为立体码CS输出即可。

[0048] 立体声编码部110还得到混合第一声道和第二声道这两个声道的声音信号而得的信号即下混合信号(步骤S111-5)。例如,在当前的帧的处理中,关于从 t_3 到 t_7 的20ms,立体声编码部110得到混合了两个声道的声音信号而得到的单声道信号即下混合信号即可。立体声编码部110既可以如后述的步骤S111-5A那样在时域混合两个声道的声音信号,也可以如后述的步骤S111-5B那样在频域混合两个声道的声音信号。在时域中进行混合的情况下,例如,立体声编码部110将第一声道的声音信号的采样串与第二声道的声音信号的采样串的对的采样之间的平均值而得到的序列得到作为将两个声道的声音信号混合而得到的单声道的信号即下混合信号(步骤S111-5A)。在频域中进行混合的情况下,例如,立体声编码部110得到将对第一声道的声音信号的采样串进行复数DFT而得到的复数DFT系数列的各复数DFT系数、与对第二声道的声音信号的采样串进行复数DFT而得到的复数DFT系数列的各复数DFT系数的半径的平均值 $VM_r(f)$ 与角度的平均值 $VM_\theta(f)$,并将复面上的半径为 $VM_r(f)$ 且角度为 $VM_\theta(f)$ 的复数 $VM(f)$ 的序列进行逆复数DFT而得到的采样串,得到作为将两个声道的声音信号混合而成为单声道的信号的下混合信号(步骤S111B~5B)。

[0049] 此外,如图1中点划线所示,也可以在编码装置100中包括下混合部150,使得不是在立体声编码部110内而是下混合部150进行得到下混合信号的步骤S111-5的处理。在这种情况下,立体声编码部110得到并输出立体声码CS(步骤S111),该立体声码CS表示特征参数,该特征参数是从输入到编码装置100的双声道立体声输入声音信号被输入的两个声道的声音信号的差分的特征(步骤S111),下混合部150从输入到编码装置100的双声道立体声输入声音信号得到并输出混合了两个声道的声音信号而得的信号即下混合信号(步骤S151)。即,也可以是,立体声编码部110将上述的步骤S111-1至步骤S111-4作为步骤S111进行,下混合部150将上述的步骤S111-5作为步骤S151进行。

[0050] [单声道编码部120]

[0051] 向单声道编码部120输入立体声编码部110输出的下混合信号。在编码装置100具备下混合部150的情况下,对单声道编码部120输入下混合部150输出的下混合信号。单声道编码部120用规定的编码方式对下混合信号进行编码而得到并输出单声道码CM(步骤S121)。作为编码方式,例如使用如非专利文献2的3GPP EVS标准(3GPP TS26.445)的13.2kbps模式那样的、包括应用在帧间有重叠的窗的处理的编码方式。如果是上述的例子,则单声道编码部120在当前的帧的处理中,将作为下混合信号的信号1a从当前的帧和紧前的帧重叠的从 t_1 到 t_2 的区间增加的形状、当前的帧和紧后的帧重叠的从 t_5 到 t_6 的区间衰减的形状、位于这些区间之间的从 t_2 到 t_5 的区间应用平坦的形状的窗而得到的从 t_1 到 t_6 的区间的信号即信号1b,作为“预读区间”的信号1a的从 t_6 到 t_7 的区间也用于分析处理,进行编码,得到并输出单声道码CM。

[0052] 这样,在单声道编码部120所使用的编码方式包括应用有重叠的窗的处理、使用了“预读区间”的分析处理的情况下,不仅将立体声编码部110或者下混合部150在当前的帧的处理中输出的下混合信号用于编码处理,而且将立体声编码部110或者下混合部150在过去的帧的处理中输出的下混合信号也用于编码处理,所以在单声道编码部120中具备未图示的存储部,将在过去的帧的处理中所输入的下混合信号预先存储于存储部,单声道编码部120使用存储于存储部的下混合信号来进行当前的帧的编码处理即可。或者,也可以在立体声编码部110或下混合部150中具备未图示的存储部,立体声编码部110或下混合部150将在

单声道编码部120当前帧的编码处理中使用的下混合信号也包括在过去的帧的处理中得到的下混合信号而在当前帧的处理中输出,单声道编码部120使用在当前帧的处理中从立体声编码部110或下混合部150输入的下混合信号。另外,根据需要在后述的各部也进行如这些处理那样的在过去的帧的处理中得到的信号存储在未图示的存储部中并在当前的帧的处理中使用,但在编码的技术领域中是公知的处理,因此为了避免冗余而在以后省略说明。

[0053] [追加编码部130]

[0054] 向追加编码部130输入立体声编码部110输出的下混合信号。在编码装置100具备下混合部150的情况下,向追加编码部130输入下混合部150输出的下混合信号。追加编码部130对所输入的下混合信号中的区间X的下混合信号进行编码,得到追加码CA并输出(步骤S131)。如果是上述示例,则追加编码部130对作为从t5到t6的区间的下混合信号的信号5c进行编码而得到追加码CA并输出。编码只要使用公知的标量量化或矢量量化等编码方式即可。

[0055] <<解码装置200>>

[0056] 如图3所示,第一实施方式的解码装置200包括单声道解码部210、追加解码部230和立体声解码部220。解码装置200以与编码装置100相同的规定时间长度的帧单位,对所输入的单声道码CM、追加码CA和立体声码CS进行解码而得到双声道立体声的时域的声音信号(双声道立体声解码声音信号)并输出。输入至解码装置200的码、即单声道码CM、追加码CA及立体声码CS由编码装置100输出。解码装置200在每次以各帧单位、即以上述的规定的时间长度的间隔被输入单声道码CM、追加码CA和立体声码CS时,进行图4所例示的步骤S211、步骤S221和步骤S231的处理。如果是上述的例子,则解码装置200在从进行了针对紧前的帧的处理的t3起经过了20ms的t7的时间点,若被输入当前的帧的单声道码CM、追加码CA以及立体声码CS,则进行针对当前的帧的步骤S211、步骤S221以及步骤S231的处理。此外,如图3中虚线所示,解码装置200在需要的情况下也输出作为单声道的时域的声音信号的单声道解码声音信号。

[0057] [单声道解码部210]

[0058] 对单声道解码部210被输入输入给解码装置200的码中包含的单声道码CM。单声道解码单元210使用所输入的单声道码CM得到区间Y的单声道解码声音信号并输出(步骤S211)。作为规定的解码方式,使用与编码装置100的单声道编码单元120使用的编码方式对应的解码方式。如果是上述示例,则单声道解码部210以规定的解码方式对当前的帧的单声道码CM进行解码,得到从t1到t2的3.25ms的区间增加的形状,从t2到t5的16.75ms的区间是平坦的,从t5到t6的3.25ms的区间从衰减的形狀的应用窗的t1到t6的23.25ms的区间的信号2a,对于从t1到t2的区间,在紧前的帧的处理中合成从紧前的帧的单声道码CM得到的信号2b和从当前的帧的单声道码CM得到的信号2a,对于t2到t5的区间,直接使用从当前的单声道码CM得到的信号2a,从而得到从t1到t5的20ms区间的单声道解码信号即信号2d。另外,从当前帧的单声道码CM得到的从t5到t6的区间的信号2a在紧后的帧的处理中被用作“在紧前的处理中得到的信号2b”,所以单声道解码部210将从当前帧的单声道码CM得到的从t5到t6的区间的信号2a存储在单声道解码部210内的未图示的存储部中。

[0059] [追加解码部230]

[0060] 追加解码部230被输入输入至解码装置200的码中包含的追加码CA。追加解码部

230对追加码CA进行解码而得到区间X的单声道的解码声音信号即追加解码信号并输出(步骤S231)。在解码中,使用与追加编码部130使用的编码方式对应的解码方式。如果是上述示例,则追加解码部230对当前的帧的追加码CA进行解码而得到从t5到t6的3.25ms的区间的单声道解码声音信号即信号4b并输出。

[0061] [立体声解码部220]

[0062] 向立体声解码部220输入单声道解码部210输出的单声道解码声音信号、追加解码部230输出的追加解码信号和输入至解码装置200的码中包含的立体声码CS。立体声解码部220根据所输入的单声道解码声音信号、追加解码信号和立体声码CS,得到两个声道的解码声音信号即立体声解码声音信号并输出(步骤S221)。更详细而言,立体声解码部220得到区间Y+X(即,区间Y与区间X联结的区间)的解码下混频信号(步骤S221-1),该区间Y+X是将区间Y的单声道解码声音信号与区间X的追加解码信号联结而成的,通过使用由立体声码CS得到的特征参数的上混频处理,从在步骤S221-1中得到的解码下混频信号得到两个声道的解码声音信号并输出(步骤S221-2)。虽然在后述的各实施方式中也是同样的,但上混合处理是指如下处理:将下混合信号视作是混合了两个声道的解码声音信号而成的信号,将从立体声码CS得到的特征参数视作是表示两个声道的解码声音信号的差分的特征的信息,得到两个声道的解码声音信号。如果是上述例子,则首先立体声解码部220联结单声道解码部210输出的从t1到t5的20ms的区间的单声道解码声音信号(信号2d、信号3a的t1到t5的区间)和追加解码部230输出的从t5到t6的3.25ms的区间的追加解码信号(信号4b),得到从t1到t6的23.25ms的区间的解码下混合信号(信号4c的从t1到t6的区间)。接着,立体声解码部220将从t1到t6的区间的解码下混合信号看作是混合了两个声道的解码声音信号而成的信号,将从立体声码CS得到的特征参数看作是表示两个声道的解码声音信号的差分特征的信息,得到从t1到t5的20ms的区间的两个声道的解码声音信号(信号4h-1和信号4h-2)并输出。

[0063] (立体声解码部220进行的步骤S221-2的例子)

[0064] 作为立体声解码部220进行的步骤S221-2的例子,对特征参数为表示两个声道的声音信号的每个频带的强度差的信息的情况下的立体声解码部220进行的步骤S221-2进行说明。立体声解码部220首先对所输入的立体声码CS进行解码而得到表示每个频带的强度差的信息(S221-21)。立体声解码部220以与编码装置100的立体声编码部110从表示每个频带的强度差的信息而得到立体声码CS的方式对应的方式,从立体声码CS得到特征参数。例如,立体声解码部220对所输入的立体声码CS进行矢量解码,将与所输入的立体声码CS对应的矢量的各要素值作为表示多个频带的每个频带的强度差的信息而得到。或者,例如,立体声解码部220对所输入的立体声码CS中包含的每个码进行标量解码而得到表示每个频带的强度差的信息。此外,在频带数为1的情况下,立体声解码部220对输入的立体声码CS进行标量解码,得到表示1个频带即全部频带的强度差的信息。

[0065] 接着,立体声解码部220根据在步骤S221-1中得到的解码下混合信号和在步骤S221-21中得到的特征参数,视为解码下混合信号是将两个声道的解码声音信号混合而成的信号,视为特征参数是表示两个声道的解码声音信号的每个频带的强度差的信息,得到两个声道的解码声音信号并输出(步骤S221-22)。如果编码装置100的立体声编码部110进行使用了复数DFT的上述的具体例的动作,则立体声解码部220的步骤S221-22成为以下的

动作。

[0066] 立体声解码部220首先得到如下信号4d(步骤S221-221),该信号4d是相对于从t1到t6的23.25ms的区间的744采样的解码下混合信号,从t1到t2的3.25ms的区间增加的形状,从t2到t5的16.75ms的区间是平坦的,从t5到t6的3.25ms的区间是衰减的的应用了窗的信号。接着,立体声解码部220得到基于通过将信号4d复数DFT而得到的744个复数的序列中的前半部的372个复数的序列作为复数DFT系数列(单声道的复数DFT系数列)(步骤S221-222)。之后,将立体声解码部220得到的单声道的复数DFT系数列的各复数DFT系数设为 $MQ(f)$ 。接着,立体声解码部220根据单声道的复数DFT系数序列,得到各复数DFT系数的复面上的半径的值 $MQ_r(f)$ 、和各复数DFT系数的复面上的角度的值 $MQ\theta(f)$ (步骤S221-223)。接着,立体声解码部220得到各半径的值 $MQ_r(f)$ 乘以特征参数中对应的值的平方根而得到的值作为第一声道的各半径的值 $VLQ_r(f)$,得到各半径的值 $MQ_r(f)$ 除以特征参数中对应的值的平方根而得到的值作为第二声道的各半径的值 $VRQ_r(f)$ (步骤S221-224)。关于各频点的特征参数中的对应的值如果为上述的四个频带的例子,则f从1至93为 $Mr(1)$,f从94至186为 $Mr(2)$,f从187至279为 $Mr(3)$,f从280至372为 $Mr(4)$ 。另外,编码装置100的立体声编码部110在取代第一声道的半径的值与第二声道的半径值之比而使用第一声道的半径的值与第二声道的半径值之差的情况下,立体声解码部220可以将在各半径的值 $MQ_r(f)$ 上加上将特征参数中的对应的值除以2后的值而得到的值作为第一声道的各半径的值 $VLQ_r(f)$ 而得到,将从各半径的值 $MQ_r(f)$ 中减去将特征参数中的对应的值除以2所得的值而得到的值作为第二声道的各半径的值 $VRQ_r(f)$ 而得到。接着,立体声解码部220得到对复面上的半径为 $VLQ_r(f)$ 且角度为 $MQ\theta(f)$ 的复数所形成的序列进行逆复数DFT来得到由t1至t6的23.25ms的区间的744采样的第一声道的应用窗的解码声音信号(信号4e-1),对复面上的半径为 $VRQ_r(f)$ 且角度为 $MQ\theta(f)$ 的复数所形成的序列进行逆复数DFT来得到由t1至t6的23.25ms的区间的744采样的第二声道的应用窗的声音信号(信号4e-2)(步骤S221-225)。在步骤S221-225中得到的捕获了各声道的窗的解码声音信号(信号4e-1和信号4e-2)是从t1到t2的3.25ms的区间增加的形状,从t2到t5的16.75ms的区间是平坦的,从t5到t6的3.25ms的区间是衰减的的应用了窗的信号。接着,针对第一声道和第二声道,立体声解码部220针对从t1到t2的区间,合成在紧前的步骤S221-225中得到的信号(信号4f-1、信号4f-2)和在当前帧的步骤S221-225中得到的信号(信号4e-1、信号4e-2),针对从t2到t5的区间,直接使用在当前帧的步骤S221-225中得到的信号(信号4e-1、信号4e-2),从而得到从t1到t5的20ms的区间的解码声音信号(信号4h-1、信号4h-2)并输出(步骤S221-226)。

[0067] <第二实施方式>

[0068] 关于区间Y的下混合信号与单声道编码的局部解码信号的差分也可以作为追加编码部130中的编码的对象,该区间Y是在单声道解码部210中从单声道码CM得到完全的单声道解码声音信号的时间区间。将该形态作为第二实施方式,说明与第一实施方式不同的点。

[0069] [单声道编码部120]

[0070] 单声道编码部120除了将下混合信号通过规定的编码方式进行编码而得到并输出单声道码CM之外,还得到将单声道码CM进行解码而得到的信号、即作为下混合信号的区间Y的局部解码信号的单声道局部解码信号并输出(步骤S122)。如果是上述例子,则单声道编码部120除了得到当前帧的单声道码CM之外,还得到与当前帧的单声道码CM对应的局部解

码信号、即从 t_1 到 t_2 的3.25ms的区间增加的形状、从 t_2 到 t_5 为止的16.75ms的区间是平坦的、从 t_5 到 t_6 为止的3.25ms的区间是衰减的形狀的应用窗的局部解码信号,关于从 t_1 到 t_2 的区间,合成与紧前的单声道码CM对应的局部解码信号和与当前帧的单声道码CM对应的局部解码信号,关于从 t_2 到 t_5 为止的区间,直接使用与当前帧的单声道码CM对应的局部解码信号,从而得到并输出从 t_1 到 t_5 的局部解码信号。与从 t_1 到 t_2 的区间的紧前的帧的单声道码CM对应的局部解码信号使用存储在单声道编码部120内的未图示的存储部中的信号。与当前的帧的单声道码CM对应的局部解码信号中的从 t_5 到 t_6 的区间的信号在紧后的帧的处理中被用作“与紧前的帧的单声道码CM对应的局部解码信号”,所以单声道编码部120将从当前的帧的单声道码CM得到的从 t_5 到 t_6 的区间的局部解码信号存储在单声道编码部120内的未图示的存储部中。

[0071] [追加编码部130]

[0072] 除了下混合信号之外,如图1中虚线所示,还向追加编码部130输入单声道编码部120输出的单声道局部解码信号。追加编码部130不仅对由第一实施方式的追加编码部130作为编码对象的区间X的下行混合信号进行编码,还对区间Y的下行混合信号与单声道局部解码信号的差信号(通过对应的采样之间的采样值的减法运算而构成的信号)进行编码,得到并输出追加码CA(步骤S132)。例如,追加编码部130分别编码区间X的下混合信号和区间Y的差信号而得到码,将联结了得到的码而得到的码作为追加码CA得到即可。在编码中使用与第一实施方式的追加编码部130同样的编码方式即可。此外,例如,追加编码部130也可以对将区间Y的差信号和区间X的下混频信号联结而成的信号进行编码而得到追加码CA。另外,例如,如下述[[追加编码部130的具体例1]]那样,追加编码部130进行第一追加编码和第二追加编码,在该第一追加编码中对区间X的下混合信号进行编码而得到码(第一追加码CA1),在该第二追加编码中对联结了区间Y的差信号(即,单声道编码部120的量化误差信号)、区间X的下混合信号和第一追加编码的局部解码信号的差信号(即,第一追加编码的量化误差信号)的信号进行编码而得到码(第二追加码CA2),将第一追加码CA1和第二追加码CA2进行合并后的编码作为追加码CA即可。根据[[追加编码部130的具体例1]],将联结了区间Y的差信号与区间X的下混合信号相比2个区间的振幅的差异较小的信号而得到的信号作为编码的对象而进行第二追加编码,下混合信号本身将短的时间区间作为编码的对象而进行第一追加编码,因此能够期待高效率的编码。

[0073] [[追加编码部130的具体例1]]

[0074] 追加编码部130首先对所输入的区间X的下行混合信号进行编码而得到第一追加码CA1(步骤S132-1,以下也称为“第一追加码”),得到与第一追加码CA1对应的区间X的局部解码信号、即区间X的第一追加码的局部解码信号(步骤S132-2)。在第一追加码中使用公知的标量量化或矢量量化等编码方式即可。接着,追加编码部130得到所输入的区间X的下行混合信号与在步骤S132-2中得到的区间X的局部解码信号的差信号(通过对应的采样之间的采样值进行减法运算而构成的信号)(步骤S132-3)。追加编码部130还得到区间Y的下混合信号与单声道局部解码信号的差信号(通过对应的采样之间的采样值进行减法运算而构成的信号)(步骤S132-4)。接着,追加编码部130对联结了在步骤S132-4中得到的区间Y的差信号和在步骤S132-3中得到的区间X的差信号的信号进行编码,从而得到第二追加码CA2(在步骤S132-5中,以下也称为“第二追加编码”)。在第二追加编码中,使用将在步骤S132-4

中得到的区间Y的差信号的采样串与在步骤S132-3中得到的区间X的差信号的采样串联结而成的采样串一并进行编码的编码方式,例如,使用利用了时域中的预测的编码方式、适应频域中的振幅的偏差的编码方式。接着,追加编码部130将在步骤S132-1中得到的第一追加码CA1与在步骤S132-5中得到的第二追加码CA2合并后的码作为追加码CA输出(步骤S132-6)。

[0075] 另外,追加编码部130也可以取代上述的差信号而将加权差信号作为编码的对象。即,追加编码部130也可以对区间Y的下混合信号与单声道局部解码信号的加权差信号(通过对应的采样之间的采样值的加权减法运算而构成的信号)和区间X的下混合信号进行编码而得到追加码CA并输出。如果是[[追加编码部130的具体例1]],则作为步骤S132-4的处理,追加编码部130得到区间Y的下混合信号和单声道局部解码信号的加权差信号(通过对应的采样之间的采样值的加权减法运算而构成的信号)即可。同样地,作为[[追加编码部130的具体例1]]的步骤S132-3的处理,追加编码部130也可以得到所输入的区间X的下混合信号和在步骤S132-2中得到的区间X的局部解码信号的加权差信号(通过对应的采样之间的采样值的加权减法运算而构成的信号)。在这些情况下,只要通过公知的编码技术对用于生成各个加权差信号的权重进行编码而得到码,并将得到的码(表示权重的码)包含于追加码CA即可。这些情况对于后述的各实施方式中的各差信号也是同样的,但代替差信号而将加权差信号作为编码的对象、此时对加权也编码在编码的技术领域中是公知的,所以在后述的实施方式中,为了避免冗长而省略单独的说明,仅进行使用“或”对差信号和加权差信号进行并记的说明、使用“或”对减法运算和加权减法运算进行并记的说明。

[0076] [[追加解码部230]

[0077] 追加解码部230对追加码CA进行解码,不仅得到由第一实施方式的追加解码部230得到的追加解码信号即区间X的追加解码信号并输出,还得到区间Y的追加解码信号并输出(步骤S232)。在解码中使用与追加编码部130在步骤S132中使用的编码方式对应的解码方式。即,追加编码部130在步骤S132中使用[[追加编码部130的具体例1]]的情况下,追加解码部230进行下述[[追加解码部230的具体例1]]的处理。

[0078] [[追加解码部230的具体例1]]

[0079] 追加解码部230首先对追加码CA中包含的第一追加码CA1进行解码,得到区间X的第一解码信号(步骤S232-1,以下也称为“第一追加解码”)。在第1追加解码中,追加编码部130使用与在第一追加码中使用的编码方式对应的解码方式。此外,追加解码部230对追加码CA中包含的第二追加码CA2进行解码,得到区间Y和区间X的第二解码信号(步骤S232-2,以下也称为“第二追加解码”)。在第二追加解码中,使用与追加编码部130在第二追加编码中使用的编码方式对应的解码方式,即能够得到从码到区间Y的追加解码信号的采样串和区间X的第二解码信号的采样串联结而成的合并的采样串的解码方式,例如,应用时域中的预测的解码方式、应用频域下的振幅的偏差的解码方式。接着,追加解码部230将在步骤S232-2中得到的第二解码信号中的区间Y的第二解码信号作为区间Y的追加解码信号而得到,将在步骤S232-1中得到的区间X的第一解码信号和在步骤S232-2中得到的第二解码信号中的区间X的第二解码信号加法运算而得到的信号(通过对应的采样之间的采样值的加法运算而构成的信号)作为区间X的追加解码信号而得到,输出区间Y和区间X的追加解码信号(步骤S232-4)。

[0080] 此外,在追加编码部130不是差信号,而是将加权差信号设为编码的对象的情况下,在追加码CA中也包括表示加权的码,因此,追加解码部230在上述的步骤S232中对追加码CA中表示加权的码以外的码进行解码而得到追加解码信号并进行输出,对表示追加码CA中包含的加权的码进行解码而得到权重并进行输出即可。若是[[追加解码部230的具体例1]],则只要对表示追加码CA所包含的区间X的加权的码进行解码而得到区间X的加权,追加解码部230在步骤S232-4中,将在步骤S232-2中得到的第二解码信号中的区间Y的第二解码信号得到作为区间Y的追加解码信号,并将在步骤S232-1中得到的区间X的第一解码信号和在步骤S232-2中得到的第二解码信号中的区间X的第二解码信号进行加权加法运算而得到的信号(由对应的采样之间的采样值的加权加法运算而构成的信号)得到作为区间X的追加解码信号,将区间Y、区间X的追加解码信号和表示在追加码CA中包含的区间Y的加权的码进行解码而得到的区间Y的加权输出即可。这些对于后述的各实施方式中的信号的加法运算也是同样的,但在编码的技术领域中代替加法(和信号的生成)而进行加权加法运算(带加权和信号的生成)、此时根据码得到加权是公知的,所以在后述的实施方式中不成为冗余地省略单独的说明,仅进行使用“或者”来一并记载加法和加权加法运算的说明、以及使用“或者”来一并记载和信号及带加权和信号的说明。

[0081] [立体声解码部220]

[0082] 立体声解码部220进行以下的步骤S22-1和步骤S222-2(步骤S222)。立体声解码部220代替第一实施方式的立体声解码部220进行的步骤S221-1,将联结区间Y的单声道解码声音信号与区间Y的追加解码信号的和信号(通过对应的采样之间的采样值的加法运算而构成的信号)与区间X的追加解码信号而得到的信号得到作为区间Y+X的解码下混合信号(步骤S22-1),代替步骤S221-1中得到的解码下混合信号而使用在步骤S222-1中得到的解码下混合信号,通过使用从立体声码CS得到的特征参数的上混合处理从在步骤S222-1中得到的解码下混合信号中得到两个声道的解码声音信号并输出(步骤S22-2)。

[0083] 另外,在追加编码部130不是差信号而是将加权差信号作为编码对象的情况下,立体声解码部220只要在步骤S222-1中得到联结区间Y的单声道解码声音信号与区间Y的追加解码信号的带加权和信号(通过对应的采样之间的采样值的加权加法运算而构成的信号)与区间X的追加解码信号而得到的信号作为区间Y+X的解码下混合信号即可。在区间Y的单声道解码声音信号与区间Y的追加解码信号的带加权和信号的生成(对应的采样之间的采样值的加权加法运算)中,使用追加解码部230输出的区间Y的加权即可。这对于后述的各实施方式中的信号的加法运算也是同样的,如追加解码部230的说明地点所说明过的那样,在编码的技术领域中也代替加法运算(和信号的生成)而进行加权加法运算(带加权和信号的生成)、此时从码得到加权是公知的,所以在后述的实施方式中,为了不成为冗余而省略单独的说明,仅进行使用“或者”来一并记载加法运算和加权加法运算的说明、使用“或者”来一并记载和信号及带加权和信号的说明。

[0084] 根据第二实施方式,除了立体声编码/解码的算法延迟不比单声道编码/解码的算法延迟大之外,还能够使立体声解码中使用的解码下混合信号比第一实施方式高品质,所以也能够将通过立体声解码得到的各声道的解码声音信号设为高品质。即,在第二实施方式中,将单声道编码部120进行的单声道编码处理和追加编码部130进行的追加编码处理作用于对下混合信号高品质地进行编码的编码处理,将单声道码CM和追加码CA作为用于良

好地表示下混合信号的码来得到,将单声道解码部210进行的单声道解码处理和追加解码部230进行的追加解码处理用作用于得到高品质的解码下混合信号的解码处理。分配给单声道码CM和追加码CA各自的码量根据用途而任意地决定即可,除了标准质量的单声道编码/解码之外,在希望实现更高质量的立体声编码/解码的情况下,将更多的码量分配给追加码CA即可。即,从立体声编码/解码的观点来看,“单声道码”和“追加码”不过是方便的称呼,如果单声道码CM和追加码CA分别是表示下混合信号的码的一部分,则可以将某一方称为“第一下混合码”,将另一方称为“第二下混合码”,如果设想将更多的码量分配给追加码CA,则可以将追加码CA称为“下混合码”、“下混合信号码”等。以上情况在第三实施方式或其后说明的基于第二实施方式的各实施方式中也是同样的。

[0085] <第三实施方式>

[0086] 在立体声解码部220中,使用与在频域混合两个声道的声音信号而得到的下混合信号对应的解码下混合信号更能够得到高音质的两个声道的解码声音信号,在单声道编码部120中,对将两个声道的声音信号在时域混合的信号进行编码而得到的一方在单声道解码部210中能够得到高音质的单声道解码声音信号。在这样的情况下,立体声编码部110可以将输入至编码装置100的两个声道的声音信号在频域混合而得到下混合信号,单声道编码部120将输入至编码装置100的两个声道的声音信号在时域混合后的信号进行编码,在追加编码部130中将两个声道的声音信号在频域混合后的信号和在时域混合后的信号的差分也进行编码。将该形态作为第三实施方式,以与第二实施方式不同的点为中心进行说明。

[0087] [立体声编码部110]

[0088] 立体声编码部110与第二实施方式的立体声编码部110同样地进行在第一实施方式中说明的动作,但得到混合了两个声道的声音信号而得的信号即下混合信号的处理例如通过将步骤S111-5B那样的两个声道的声音信号在频域混合的处理来进行(步骤S113)。即,立体声编码部110得到在频域混合两个声道的声音信号而得到的下混合信号。例如,在当前的帧的处理中,立体声编码部110对于从 t_1 到 t_6 的区间,得到在频域混合了两个声道的声音信号而得到的单声道信号即下混合信号即可。在编码装置100中还具备下混合部150的情况下,立体声编码部110得到立体声码CS并输出(步骤S113),该立体声码CS表示特征参数,该特征参数是根据输入到编码装置100的双声道立体声输入声音信号输入的两个声道的声音信号的差分的特征,下混合部150得到下混合信号并输出(步骤S153),该下混合信号是根据输入到编码装置100的双声道立体声输入声音信号在频域混合了两个声道的声音信号而得到的信号。

[0089] [单声道编码对象信号生成部140]

[0090] 如在图1中点划线所示,第三实施方式的编码装置100还包括单声道编码对象信号生成部140。在单声道编码对象信号生成部140中,被输入输入到编码装置100的双声道立体声音输入声音信号。单声道编码对象信号生成部140从所输入的双声道立体声音输入声音信号中,通过在时域混合两个声道的声音信号的处理而得到作为单声道的信号的单声道编码对象信号(步骤S143)。例如,单声道编码对象信号生成部140将基于第一声道的声音信号的采样串与第二声道的声音信号的采样串的对应的采样之间的平均值的序列,得到作为混合了两个声道的声音信号而得的信号即单声道编码对象信号。即,单声道编码对象信号生成部140所得到的单声道编码对象信号是在时域将两个声道的声音信号混合而成的信号。

例如,单声道编码对象信号生成部140在当前的帧的处理中,关于从 t_3 到 t_7 的20ms,得到在时域混合了两个声道的声音信号而得到的单声道的信号即单声道编码对象信号即可。

[0091] [单声道编码部120]

[0092] 在单声道编码部120中,输入单声道编码对象信号生成部140输出的单声道编码对象信号,来取代立体声编码部110或下混部150输出的下混合信号。单声道编码部120将单声道编码对象信号进行编码而得到单声道码CM并输出(步骤S123)。例如,单声道编码部120在当前的帧的处理中,对于单声道编码对象信号,将当前的帧和紧前的帧重叠的从 t_1 到 t_2 的区间增加的形状、当前的帧和紧后的帧重叠的从 t_5 到 t_6 的区间衰减的形状、对位于这些区间之间的从 t_2 到 t_5 的区间平坦的形狀的应用窗而得到的从 t_1 到 t_6 的区间的信号,也将作为“预读区间”的单声道编码对象信号的从 t_6 到 t_7 的区间用于分析处理来进行编码,得到并输出单声道编码CM。

[0093] [追加编码部130]

[0094] 追加编码部130与第二实施方式的追加编码部130同样地,对区间Y的下行混合信号与单声道局部解码信号的差信号或者带加权差信号(通过对应的采样之间的采样值进行减法运算或者带加权减法运算而构成的信号)和区间X的下行混合信号进行编码,得到追加码CA并输出(步骤S133)。但是,区间Y的下混合信号是在频域混合了两个声道的声音信号而得到的信号,区间Y的单声道局部解码信号是对在时域混合了两个声道的声音信号而得到的信号进行局部解码而得到的信号。

[0095] 另外,第三实施方式的追加编码部130与第二实施方式的追加编码部130同样地,如[[追加编码部130的具体例1]]中所说明的那样,进行将区间X的下混合信号进行编码而得到第一追加码CA的第一追加码、以及将联结区间Y的差信号或者带加权差信号、区间X的下混合信号与第一追加码的局部解码信号的差信号或者带加权差信号的信号进行编码而得到第二追加码CA2的第二追加编码,并将合并了第一追加码CA1和第二追加码CA2的码设为追加码CA即可。

[0096] [单声道解码部210]

[0097] 单声道解码部210与第二实施方式的单声道解码部210同样地,使用单声道码CM得到区间Y的单声道解码声音信号并输出(步骤S213)。但是,第三实施方式的单声道解码部120得到的单声道解码声音信号是在时域混合了两个声道的声音信号而得到的信号的解码信号。

[0098] [追加解码部230]

[0099] 追加解码部230与第二实施方式的追加解码部230同样地,对追加码CA进行解码,得到区间Y和区间X的追加解码信号并输出(步骤S233)。但是,在区间Y的追加解码信号中,包含在时域中混合了两个声道的声音信号而得的信号与单声道解码声音信号的差分、以及在频域中混合了两个声道的声音信号而得的信号与在时域中混合了两个声道的声音信号而得的信号之间的差分。

[0100] [立体声解码部220]

[0101] 立体声解码部220进行以下的步骤S223-1和步骤S223-2(步骤S223)。立体声解码部220与第二实施方式的追加解码部230同样地,将联结了区间Y的单声道解码声音信号与区间Y的追加解码信号的和信号或者带加权和信号(通过对应的采样之间的采样值的加法

运算或者加权加法运算而构成的信号)与区间X的追加解码信号的信号作为区间Y+X的解码下混合信号而得到(步骤S223-1),通过使用从立体声码CS得到的特征参数的上混合处理,从而在步骤S223-1中得到的解码下混合信号中得到两个声道的解码声音信号并输出(步骤S223-2)。其中,在区间Y的信号中包含:对在时域混合了两个声道的声音信号而得到的信号进行单声道编码/解码而得到的单声道解码声音信号;在时域混合了两个声道的声音信号而得到的信号与单声道解码声音信号的差分;以及在频域混合了两个声道的声音信号而得到的信号与在时域混合了两个声道的声音信号而得到的信号的差分。

[0102] <第四实施方式>

[0103] 关于区间X,在单声道编码部120、单声道解码部210中,虽然若没有紧后的帧的信号、码,则无法得到正确的局部解码信号、解码信号,但即使仅是到当前的帧为止的信号、码,也会得到不完全的局部解码信号、解码信号。因此,也可以将第一至第三各实施方式变更为:对于区间X,不是下混合信号本身,而是用追加编码部130对下混合信号和从当前帧为止的信号得到的单声道局部解码信号的差分进行编码。将该方式作为第四实施方式进行说明。

[0104] <<第四实施方式A>>

[0105] 首先,关于变更了第二实施方式而得的第四实施方式即第四实施方式A,以与第二实施方式不同的点为中心进行说明。

[0106] [单声道编码部120]

[0107] 与第二实施方式的单声道编码部120同样地,对单声道编码部120输入立体声编码部110或下混部150输出的下混合信号。单声道编码部120得到对下混合信号进行编码而得到的单声道码CM和对到当前的帧为止的单声道码CM进行解码而得到的信号、即区间Y+X的下混合信号的局部解码信号即单声道局部解码信号并输出(步骤S124)。更具体而言,单声道编码部120除了得到当前帧的单声道码CM之外,还得到与当前帧的单声道码CM对应的局部解码信号、即从t1到t2的3.25ms的区间增加的形状、从t2到t5的16.75ms的区间是平坦的、从t5到t6为止的3.25ms的区间是衰减的形狀的应用窗的局部解码信号,关于从t1到t2的区间,合成与紧前的单声道码CM对应的局部解码信号和与当前帧的单声道码CM对应的局部解码信号,关于t2到t6的区间,直接使用与当前帧的单声道码CM对应的局部解码信号,从而得到从t1到t2的局部解码信号并输出。但是,t5到t6的区间的局部解码信号是通过与在紧后的帧的处理中得到的增加的形狀的应用窗的局部解码信号合成而成为完全的局部解码信号的局部解码信号,是衰减的形狀的应用窗的不完全的局部解码信号。

[0108] [追加编码部130]

[0109] 与第二实施方式的追加编码部130同样地,向追加编码部130输入立体声编码部110或下混合部150输出的下混合信号以及单声道编码部120输出的单声道局部解码信号。追加编码部130对区间Y+X的下行混合信号与单声道局部解码信号的差信号或者带加权差信号(通过对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算而构成的信号)进行编码,得到追加码CA并输出(步骤S134)。

[0110] [单声道解码部210]

[0111] 与第二实施方式的单声道解码部210同样地,单声道解码部210被输入单声道码CM。单声道解码单元210使用单声道码CM而得到区间Y+X的单声道解码声音信号并输出(步

骤S214)。但是,区间X即 t_5 至 t_6 的区间的解码信号是通过与在紧后的帧的处理中得到的增加形状的应用窗的解码信号合成而成为完全的解码信号的解码信号,并且是衰减的形状的应用窗的不完全的解码信号。

[0112] [追加解码部230]

[0113] 与第二实施方式的追加解码部230同样地,追加解码部230被输入追加码CA。追加解码部230对追加码CA进行解码,得到区间Y+X的追加解码信号并输出(步骤S234)。

[0114] [立体声解码部220]

[0115] 与第二实施方式的立体声解码部220同样地,向立体声解码部220输入单声道解码部210输出的单声道解码声音信号、追加解码部230输出的追加解码信号、输入到解码装置200的立体声码CS。立体声解码部220将区间Y+X的单声道解码声音信号与追加解码信号的和信号或者带加权和信号(通过对应的采样之间的采样值进行加法运算或者加权加法运算而构成的信号)作为解码下混合信号而得到,通过使用从立体声码CS得到的特征参数的上混合处理,从而从解码下混合信号中得到两个声道的解码声音信号并输出(步骤S224)。

[0116] <<第四实施方式B>>

[0117] 另外,如果将第四实施方式A的说明中的单声道编码部120的“立体声编码部110或者下混合部150输出的下混合信号”和“下混合信号”分别置换为“单声道编码对象信号生成部140输出的单声道编码对象信号”和“单声道编码对象信号”,则成为以与变更了第三实施方式的第四实施方式即第四实施方式B的第三实施方式不同的点为中心的说明。

[0118] <<第四实施方式C>>

[0119] 此外,如果将第四实施方式的说明中的单声道编码部120得到的单声道局部解码信号、追加编码部130编码的差信号或者带加权差信号、追加解码部230得到的追加解码信号分别设为区间X,立体声解码部220将联结区间Y的单声道解码声音信号、和区间X的单声道解码声音信号与追加解码信号的和信号或者带加权和信号的信号而得到的信号得到作为解码混合信号,则成为变更了第一实施方式的第四实施方式即第四实施方式C。

[0120] <第五实施方式>

[0121] 在区间X的下混合信号中包含根据区间Y的单声道局部解码信号能够预测的部分。因此,在第一至第四的各实施方式中,也可以针对区间X,由追加编码部130对下混合信号和来自区间Y的单声道局部解码信号的预测信号的差分进行编码。将该方式作为第五实施方式进行说明。

[0122] <<第五实施方式A>>

[0123] 首先,将变更了第二实施方式、第三实施方式、第四实施方式A、第四实施方式B的各实施方式的第五实施方式作为第五实施方式A,对与第二实施方式、第三实施方式、第四实施方式A、第四实施方式B的各实施方式不同的点进行说明。

[0124] [追加编码部130]

[0125] 追加编码部130进行以下的步骤S135A-1和步骤S135A-2(步骤S135A)。追加编码部130首先使用规定的公知的预测技术,从所输入的区间Y或者区间Y+X的单声道局部解码信号(其中,如上所述,区间X不完全的单声道局部解码信号)得到关于单声道局部解码信号的区间X的预测信号(步骤S135A-1)。另外,在变更了第四实施方式A的第五实施方式或变更了第四实施方式B的第五实施方式的情况下,在区间X的预测信号中包含所输入的区间X的不

完全的单声道局部解码信号。接着,追加编码部130对区间Y的下混合信号与单声道局部解码信号的差信号或者带加权差信号(通过对应的采样之间的采样值进行减法运算或者加权减法运算而构成的信号)、以及区间X的下混合信号与在步骤S135A-1中得到的预测信号的差信号或者带加权差信号(通过对应的采样之间的采样值进行减法运算或者加权减法运算而构成的信号)进行编码,得到追加码CA并输出(步骤S135A-2)。例如,既可以对联结了区间Y的差信号和区间X的差信号的信号进行编码而得到追加码CA,此外,例如也可以分别对区间Y的差信号和区间X的差信号进行编码而得到编码,并将联结了得到的码而得到的码得到作为追加码CA。在编码中使用与第二实施方式、第三实施方式、第四实施方式A、第四实施方式B的各实施方式的追加编码部130同样的编码方式即可。

[0126] [立体声解码部220]

[0127] 立体声解码部220从以下的步骤S225A-0进行步骤S225A-2(步骤S225A)。立体声解码部220首先使用与追加编码部130在步骤S135中使用的预测技术相同的预测技术,从区间Y或者区间Y+X的单声道解码声音信号得到区间X的预测信号(步骤S225A-0)。接着,立体声解码部220将联结了区间Y的单声道解码声音信号与追加解码信号的和信号或者带加权和信号(通过对应的采样之间的采样值进行加法运算或者加权加法运算而构成的信号)、以及区间X的追加解码信号与预测信号的和信号或者带加权和信号(通过对应的采样之间的采样值进行加法运算或者加权加法运算而构成的信号)的信号得到作为区间Y+X的解码下混合信号(步骤S225A-1)。接着,立体声解码部220通过使用从立体声码CS得到的特征参数的上混合处理,从而从在步骤S225A-1中得到的解码下混合信号中得到两个声道的解码声音信号并输出(步骤S225A-2)。

[0128] <<第五实施方式B>>

[0129] 接着,将变更了第一实施方式和第四实施方式C的各实施方式的第五实施方式作为第五实施方式B,说明与第一实施方式和第四实施方式C的各实施方式不同的点。

[0130] [单声道编码部120]

[0131] 单声道编码部120除了对下混合信号进行编码而得到的单声道码CM以外,还得到对区间Y或者区间Y+X解码到当前的帧为止的单声道码CM而得到的信号、即输入的下混合信号的局部解码信号即单声道局部解码信号并输出(步骤S125B)。但是,如上所述,区间X的单声道局部解码信号是不完全的单声道局部解码信号。

[0132] [追加编码部130]

[0133] 追加编码部130进行以下的步骤S135B-1和步骤S135B-2(步骤S135B)。追加编码部130首先使用规定的公知的预测技术,从所输入的区间Y或者区间Y+X的单声道局部解码信号(其中,如上所述,区间X是不完全的单声道局部解码信号)得到关于单声道局部解码信号的区间X的预测信号(步骤S135B-1)。在变更了第四实施方式C的第五实施方式的情况下,在区间X的预测信号中包含所输入的区间X的单声道局部解码信号。追加编码部130接下来对区间X的下混合信号与在步骤S135B-1中得到的预测信号的差信号或者带加权差信号(通过对应的采样之间的采样值的减法运算或者加权减法运算构成的信号)进行编码而得到追加码CA并输出(步骤S135B-2)。例如,在编码中使用与第一实施方式和第四实施方式C的各实施方式的追加编码部130同样的编码方式即可。

[0134] [立体声解码部220]

[0135] 立体声解码部220从以下的步骤S225B-0进行步骤S225B-2(步骤S225B)。立体声解码部220首先使用与追加编码部130所使用的预测技术相同的预测技术,从区间Y或者区间Y+X的单声道解码声音信号得到区间X的预测信号(步骤S225B-0)。接着,立体声解码部220得到将区间Y的单声道解码声音信号与区间X的追加解码信号与预测信号的和信号或者带加权和信号(通过对应的采样之间的采样值进行加法运算或者加权加法运算而构成的信号)联结而成的信号作为区间Y+X的解码下混频信号(步骤S225B-1)。接着,立体声解码部220通过使用从立体声码CS得到的特征参数的上混合处理,从在步骤S225B-1中得到的解码下混合信号中得到两个声道的解码声音信号并输出(步骤S225B-2)。

[0136] <第六实施形态>

[0137] 第一实施方式至第五实施方式中,解码装置200使用编码装置100得到的追加码CA,从而至少解码追加码CA而得到在立体声解码部220中使用的区间X的解码下混合信号,但是,解码装置200也可以不使用追加码CA,而将来自区间Y的单声道解码声音信号的预测信号作为在立体声解码部220中使用的区间X的解码下混合信号。将该实施方式作为第六实施方式,说明与第一实施方式不同的点。

[0138] <<编码装置100>>

[0139] 第六实施方式的编码装置100与第一实施方式的编码装置100的不同之处在于,不包含追加编码部130,不对区间X的下行混合信号进行编码,得不到追加码CA。即,第六实施方式的编码装置100包含立体声编码部110和单声道编码部120,立体声编码部110和单声道编码部120分别与第一实施方式的立体声编码部110和单声道编码部120进行相同的动作。

[0140] <<解码装置200>>

[0141] 第六实施方式的解码装置200不包含对追加码CA进行解码的追加解码部230,而包含单声道解码部210和立体声解码部220。第六实施方式的单声道解码部210进行与第一实施方式的单声道解码部210相同的动作,但在立体声解码部220使用区间Y+X的单声道解码声音信号的情况下,也输出区间X的单声道解码声音信号。此外,第六实施方式的立体声解码部220进行与第一实施方式的立体声解码部220不同的下述的动作。

[0142] [立体声解码部220]

[0143] 立体声解码部220进行以下的步骤S226-0至步骤S226-2(步骤S226)。立体声解码部220首先利用与第五实施方式同样的规定的公知的预测技术,根据区间Y或者区间Y+X的单声道解码声音信号得到区间X的预测信号(步骤S226-0)。接着,立体声解码部220将联结了区间Y的单声道解码声音信号与区间X的预测信号的信号作为区间Y+X的解码下混合信号而得到(步骤S226-1),通过使用从立体声码CS得到的特征参数的上混合处理,从在步骤S226-1中得到的解码下混合信号中得到两个声道的解码声音信号并输出(步骤S226-2)。

[0144] <第七实施方式>

[0145] 在上述各实施方式中,为了简化说明,以处理两个声道的声音信号的例子进行了说明。但是,声道数不限于此,只要是2以上即可。如果将该声道数设为C(C是2以上的整数),则上述的各实施方式能够将两个声道替换为C个(C是2以上的整数)声道来实施。

[0146] 例如,第一实施方式至第五实施方式的编码装置100只要根据输入的C个声道的声音信号得到立体声码CS、单声道码CM和追加码CA即可,第六实施方式的编码装置100根据所输入的C个声道的声音信号得到立体声码CS和单声道码CM即可,立体声编码部110将表示相

当于输入的C个声道的声音信号中的声道间的差分的信息的码作为立体声码CS生成并输出,立体声编码部110或下混合部150将混合了输入的C个声道的声音信号而得的信号作为下混合信号来输出,单声道编码对象信号生成部140得到将输入的C个声道的声音信号在时域混合而成的信号作为编码对象信号来输出即可。相当于C个声道的声音信号中的声道间的差分的信息例如是指针对除作为基准的声道以外的C-1个声道各自的、与该声道的声音信号和基准的声道的声音信号之间的差分相当的信息。

[0147] 同样地,第一实施方式至第五实施方式的解码装置200只要基于所输入的单声道码CM、追加码CA及立体声码CS得到C个声道的解码声音信号而输出即可,第六实施方式的解码装置200只要基于所输入的单声道码CM及立体声码CS得到C个声道的解码声音信号而输出即可,立体声解码部220只要通过使用了基于所输入的立体声码CS得到的特征参数的上混合处理从解码下混合信号得到C个声道的解码声音信号而输出即可。更具体地,立体声解码单元220可以将解码下混合信号看作是混合了C个声道的解码声音信号的信号,将基于所输入的立体声码CS而得到的特征参数看作是表示C个声道的解码声音信号中的声道间的差分的特征的信息,得到C个声道的解码声音信号并输出。

[0148] <程序以及记录介质>

[0149] 可以通过计算机来实现上述各编码装置和各解码装置的各部分的处理,在该情况下,通过程序记述各装置应具有的功能的处理内容。然后,将该程序读入图12所示的计算机的存储部1020,使运算处理部1010、输入部1030、输出部1040等动作,由此在计算机上实现上述各装置中的各种处理功能。

[0150] 记述了该处理内容的程序能够记录于能够由计算机读取的记录介质。计算机可读取的记录介质例如是非暂时性的记录介质,具体而言,是磁记录装置、光盘等。

[0151] 此外,该程序的流通例如通过销售、转让、出借记录有该程序的DVD、CD-ROM等可移动型记录介质等来进行。进而,也可以构成为将该程序存储在服务器计算机的存储装置中,经由网络从服务器计算机向其他计算机传送该程序,从而使该程序流通。

[0152] 执行这样的程序的计算机例如首先将记录于可移动型记录介质的程序或从服务器计算机转送的程序暂时存储于作为自身的非暂时性的存储装置的辅助记录部1050。而且,在处理的执行时,该计算机将存储在作为自己的非暂时性的存储装置的辅助记录部1050中的程序读入到存储部1020,按照读入的程序执行处理。另外,作为该程序的其他执行方式,计算机可以直接从可移动型记录介质将程序读入存储部1020,执行按照该程序的处理,进而也可以在每次程序从服务器计算机传送到该计算机时,依次执行按照接收到的程序的处理。另外,也可以构成为,不从服务器计算机向该计算机传送程序,而是通过仅通过其执行指示和结果取得来实现处理功能的、所谓的ASP(Application Service Provider:应用服务提供商)型的服务来执行上述处理。另外,本方式中的程序包含用于电子计算机的处理的、以程序为基准的程序(不是对计算机的直接指令但具有规定计算机的处理的性质的数据等)。

[0153] 另外,在该方式中,通过在计算机上执行规定的程序来构成本装置,但也可以通过硬件实现这些处理内容的至少一部分。

[0154] 此外,当然能够在不脱离本发明的主旨的范围内适当变更。

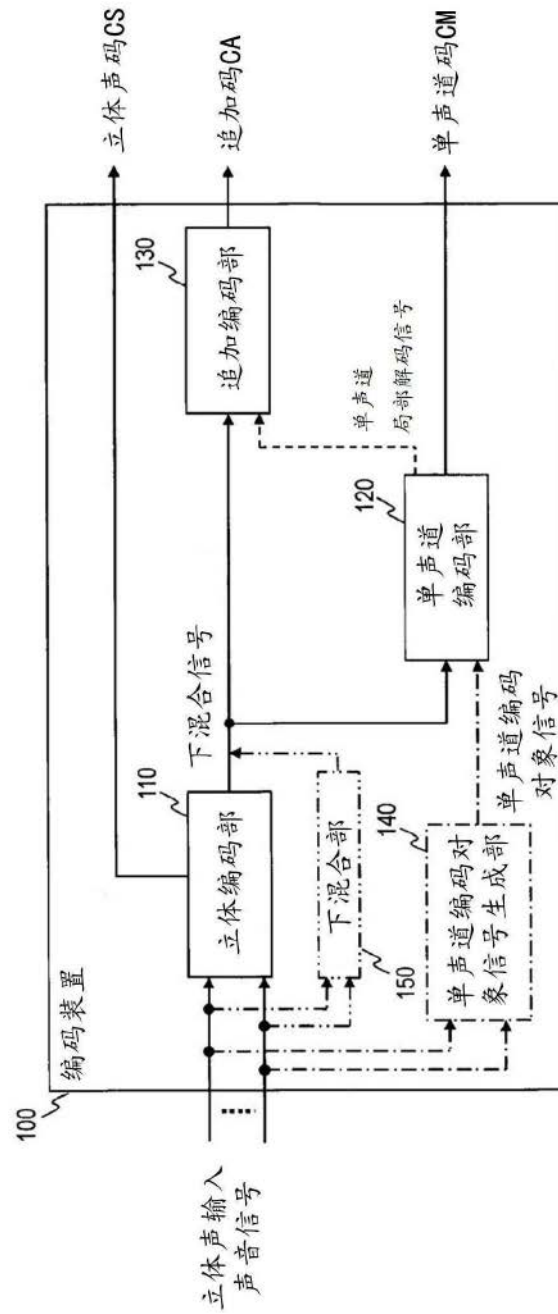


图1

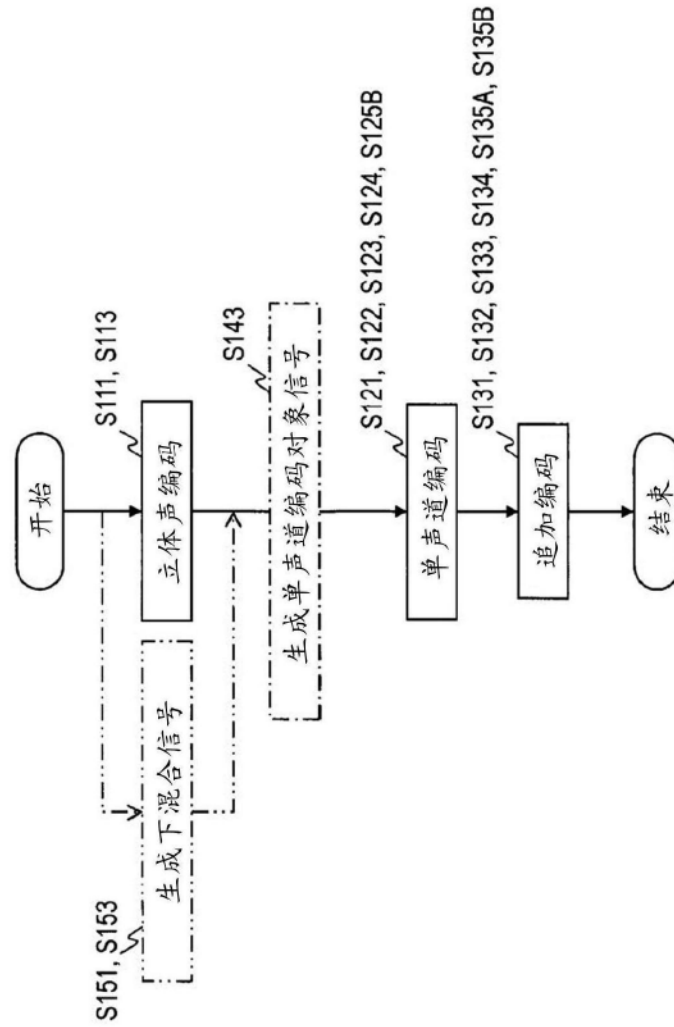


图2

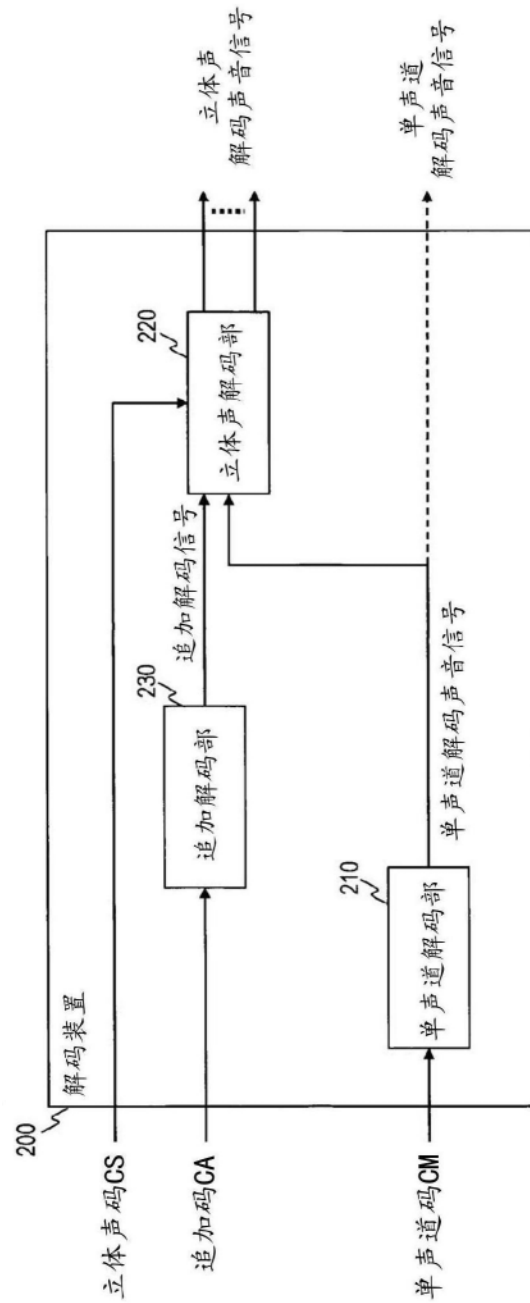


图3

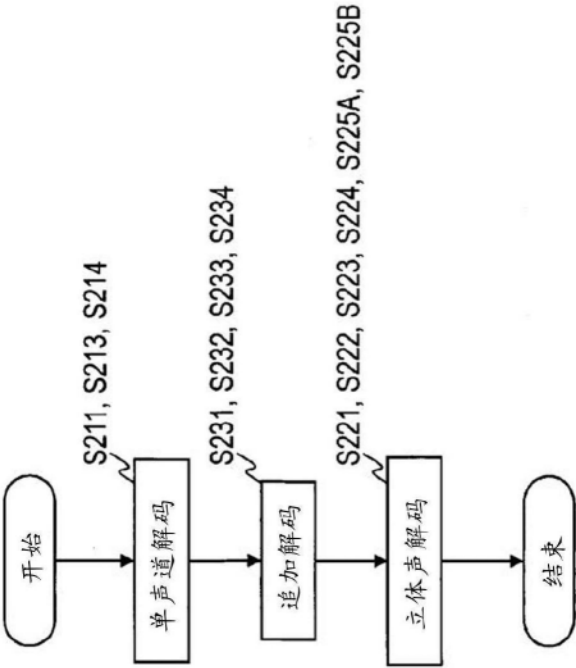


图4

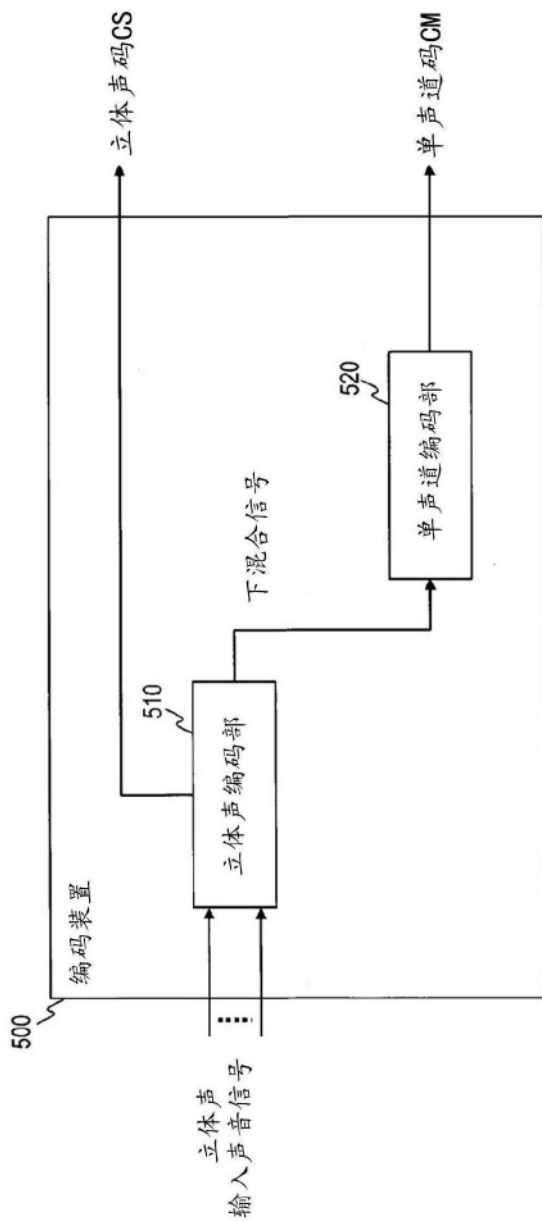


图5

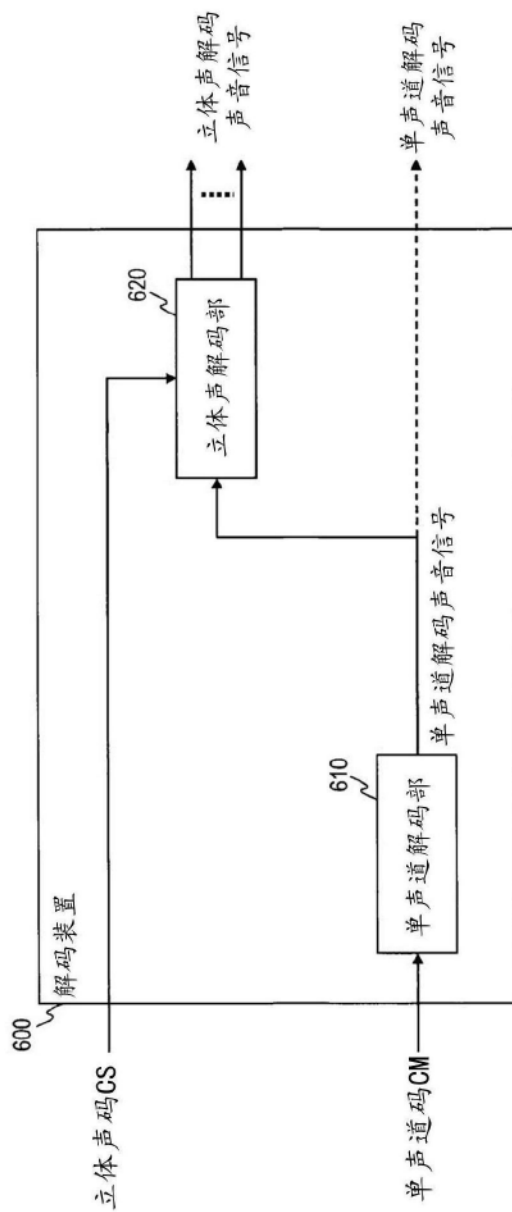


图6

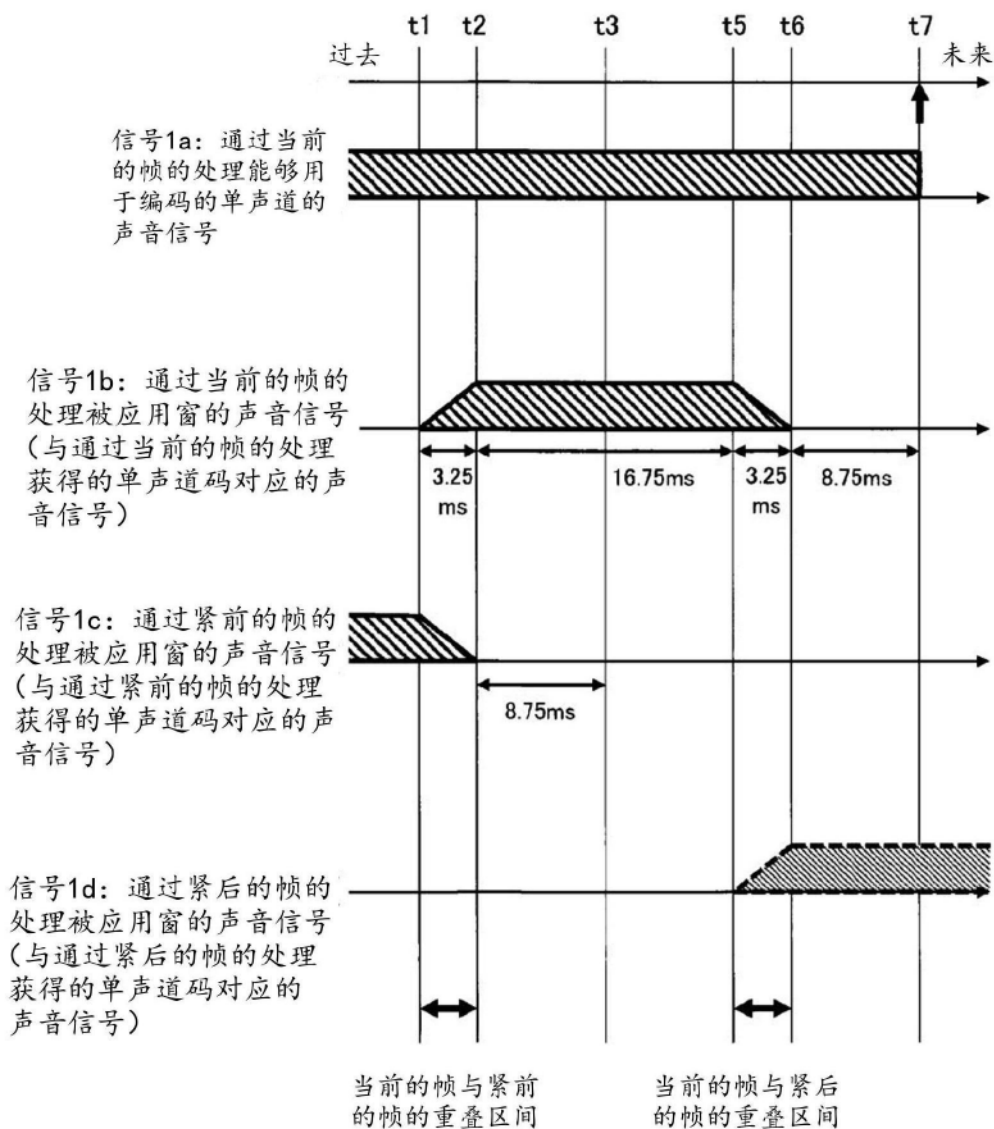


图7

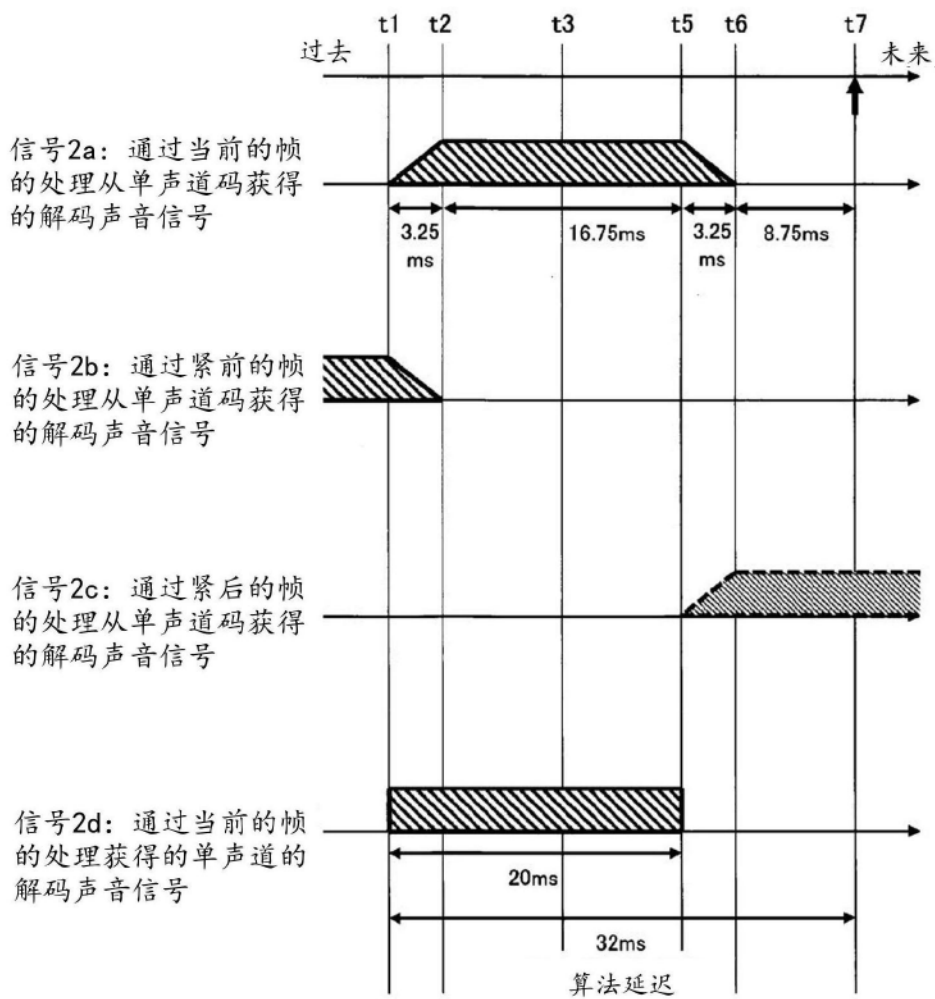


图8

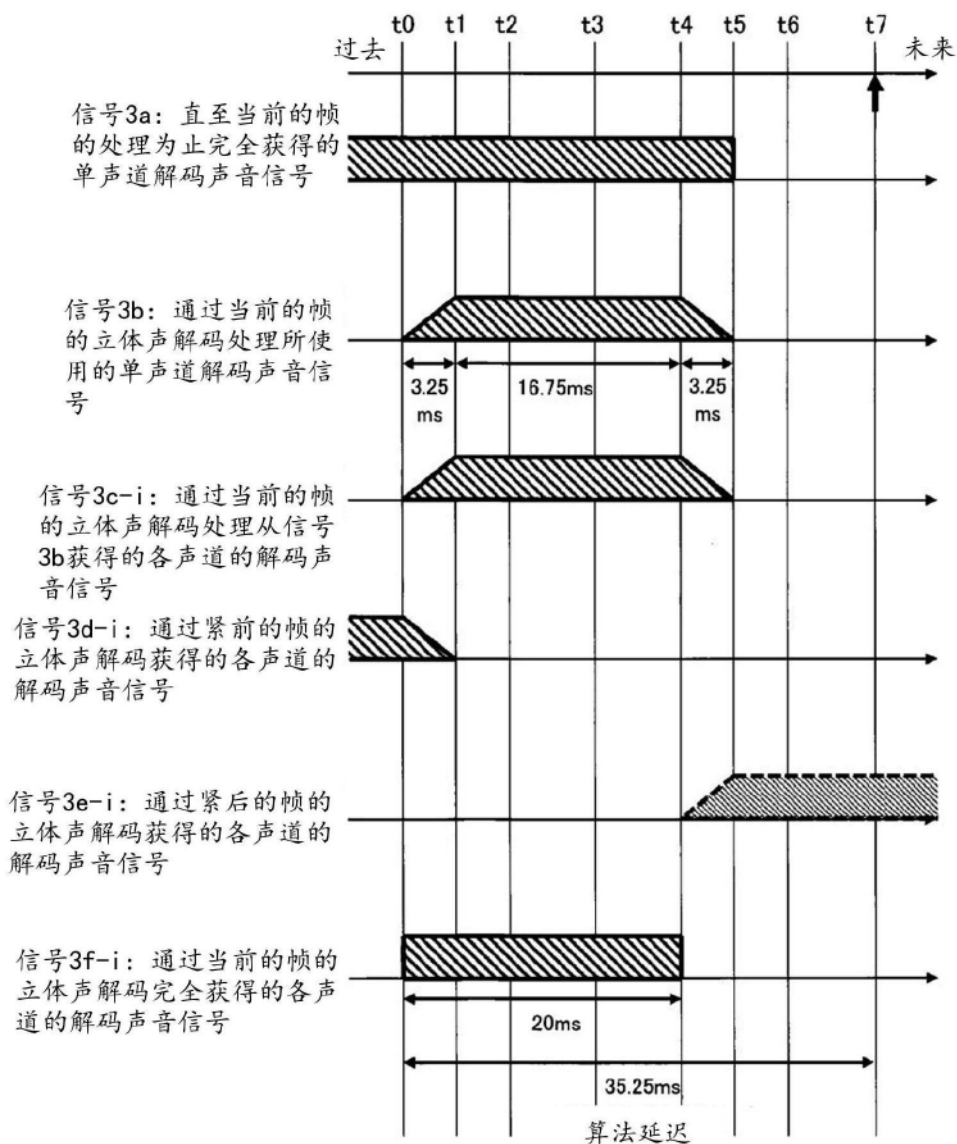


图9

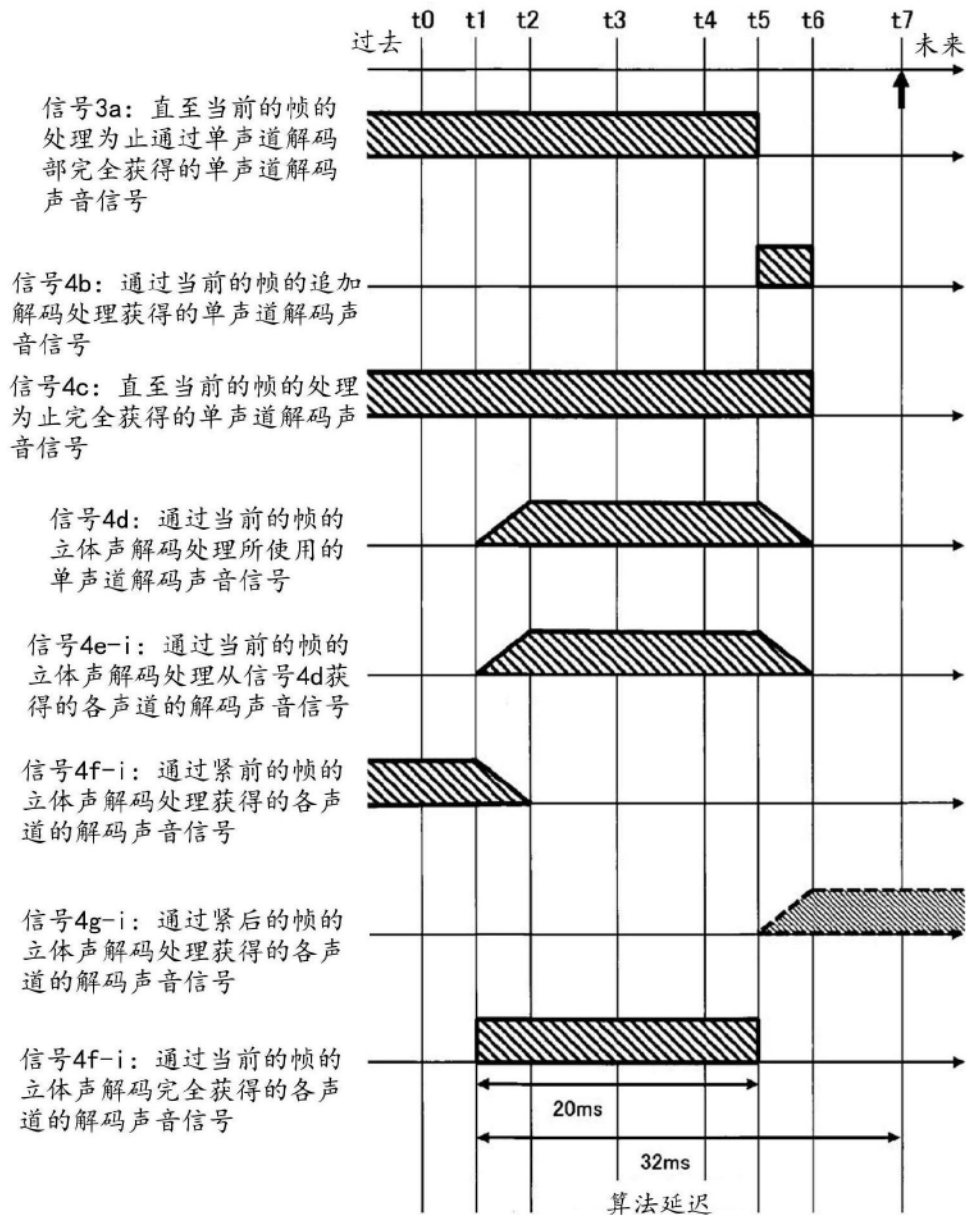


图10

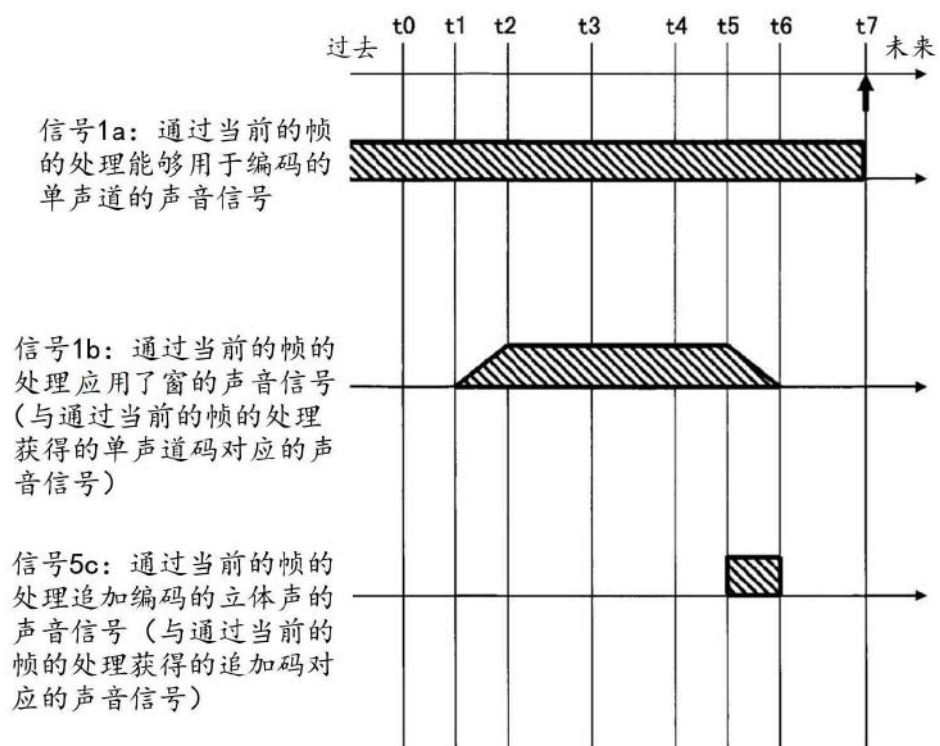


图11

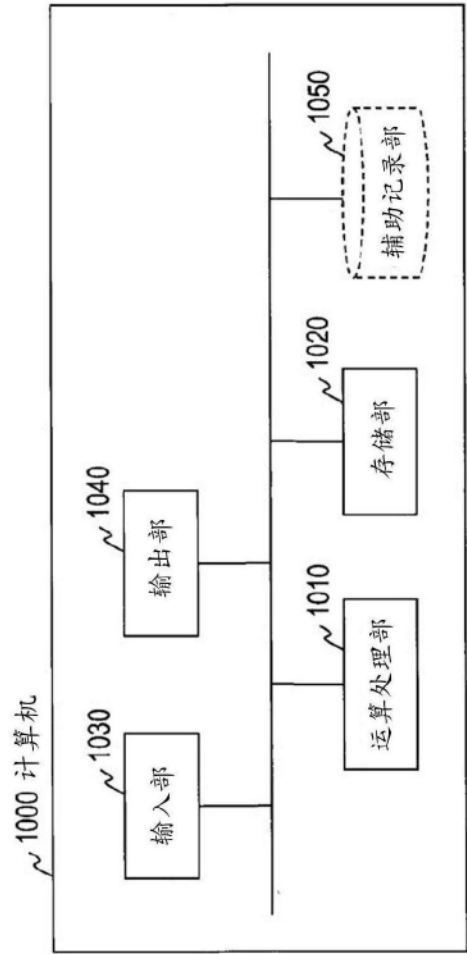


图12