



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105229734 B

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201480029798.0

(22)申请日 2014.05.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105229734 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(30)优先权数据
2013-115724 2013.05.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/063409 2014.05.21

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/192602 JA 2014.12.04

(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京都

(72)发明人 史润宇 山本优树 知念彻
畠中光行

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 陈炜

(51)Int.Cl.
G10L 19/008(2013.01)
G10L 19/22(2013.01)
G10L 19/16(2013.01)
H04S 3/00(2006.01)
H04S 3/02(2006.01)
H04S 5/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 101305423 A,2008.11.12,
US 2012/0232910 A1,2012.09.13,
CN 101197134 A,2008.06.11,
US 2008/0147414 A1,2008.06.19,
CN 1498396 A,2004.05.19,
CN 1358301 A,2002.07.10,
US 2007174051 A1,2007.07.26,
CN 1677493 A,2005.10.05,
CN 1275228 A,2000.11.29,

审查员 颜博

权利要求书3页 说明书31页 附图14页

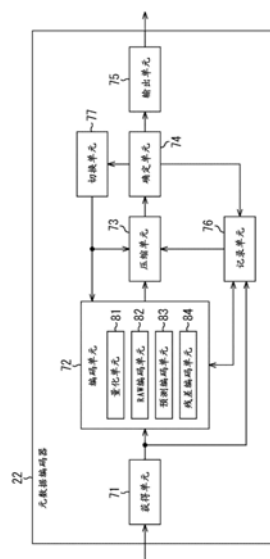
(54)发明名称

编码装置和方法、解码装置和方法以及计算机可读介质

(57)摘要

本技术涉及编码装置和方法、解码装置和方法以及程序,使得可以获得更好的声音质量。编码单元利用多个编码模式对关于当前帧中的对象的位置信息和增益编码。对于增益和位置信息的编码模式的每个组合,压缩单元生成编码元数据,其包括指示编码模式和经编码的数据的编码模式信息,即经编码的位置信息和增益,并且压缩编码元数据中包括的编码模式信息。确定单元通过从针对每个组合生成的编码元数据中选择包括最小数据量的编码元数据来确定位置信息和增益的编码模式。本技术可以应用于编码器和

解码器。



1. 一种编码装置,包括:

编码单元,用于基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据预定的编码模式,对在所述预定时间的关于所述声源的位置信息编码;

确定单元,用于基于经编码的位置信息的数据量将多个编码模式中的一个编码模式确定为所述位置信息的编码模式;以及

输出单元,用于输出指示所述确定单元确定的编码模式的编码模式信息以及在所述确定单元确定的编码模式中编码的所述位置信息,

其中所述编码模式是:RAW模式,其中所述位置信息被原样采用作为经编码的位置信息;静止模式,其中在假设所述声源静止时对所述位置信息编码;恒定速度模式,其中在假设所述声源以恒定速度移动时对所述位置信息编码;恒定加速度模式,其中在假设所述声源以恒定加速度移动时对所述位置信息编码;或者残差模式,其中基于所述位置信息的残差对所述位置信息编码,以及

其中所述位置信息是指示所述声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

2. 根据权利要求1所述的编码装置,其中在所述残差模式中编码的所述位置信息是指示当前帧相对于过去帧的用作所述位置信息的角度的差的信息。

3. 根据权利要求1所述的编码装置,其中在如下情况下,所述输出单元不输出所述编码模式信息:对于多个声源,在所述预定时间的所有声源的位置信息的编码模式与在紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式相同。

4. 根据权利要求1所述的编码装置,其中在如下情况下,所述输出单元仅输出所有编码模式信息中的、编码模式与紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式不同的声源的位置信息的编码模式信息:在所述预定时间,多个声源中的一些声源的位置信息的编码模式与紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式不同。

5. 根据权利要求1所述的编码装置,进一步包括:

量化单元,用于利用预定的量化宽度对所述位置信息进行量化;以及

压缩率确定单元,用于基于所述声源的音频数据的特征量来确定所述量化宽度,其中所述编码单元对经量化的位置信息编码。

6. 根据权利要求1所述的编码装置,进一步包括:切换单元,用于基于过去已输出的所述编码模式信息和经编码的位置信息的数据量来切换其中对所述位置信息编码的编码模式。

7. 根据权利要求1所述的编码装置,其中所述编码单元进一步对所述声源的增益进行编码,以及

所述输出单元进一步输出增益的编码模式信息和经编码的增益。

8. 一种编码方法,包括如下步骤:

基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据预定的编码模式,对在所述预定时间的关于所述声源的位置信息编码;

基于经编码的位置信息的数据量将多个编码模式中的一个编码模式确定为所述位置信息的编码模式;以及

输出指示所确定的编码模式的编码模式信息以及在所确定的编码模式中编码的所述

位置信息，

其中所述编码模式是：RAW模式，其中所述位置信息被原样采用作为经编码的位置信息；静止模式，其中在假设所述声源静止时对所述位置信息编码；恒定速度模式，其中在假设所述声源以恒定速度移动时对所述位置信息编码；恒定加速度模式，其中在假设所述声源以恒定加速度移动时对所述位置信息编码；或者残差模式，其中基于所述位置信息的残差对所述位置信息编码，以及

其中所述位置信息是指示所述声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

9. 一种计算机可读介质，其上存储有用于使计算机执行处理的程序，所述处理包括如下步骤：

基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息，根据预定的编码模式，对在所述预定时间的关于所述声源的位置信息编码；

基于经编码的位置信息的数据量将多个编码模式中的一个编码模式确定为所述位置信息的编码模式；以及

输出指示所确定的编码模式的编码模式信息以及在所确定的编码模式中编码的所述位置信息，

其中所述编码模式是：RAW模式，其中所述位置信息被原样采用作为经编码的位置信息；静止模式，其中在假设所述声源静止时对所述位置信息编码；恒定速度模式，其中在假设所述声源以恒定速度移动时对所述位置信息编码；恒定加速度模式，其中在假设所述声源以恒定加速度移动时对所述位置信息编码；或者残差模式，其中基于所述位置信息的残差对所述位置信息编码，以及

其中所述位置信息是指示所述声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

10. 一种解码装置，包括：

获得单元，用于获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的基于经编码的位置信息的数据量确定的对所述位置信息编码的编码模式的编码模式信息；以及

解码单元，用于基于在所述预定时间之前的时间的关于所述声源的所述位置信息，根据与所述编码模式信息指示的编码模式对应的方法，对在所述预定时间的经编码的位置信息解码，

其中所述编码模式是：RAW模式，其中所述位置信息被原样采用作为经编码的位置信息；静止模式，其中在假设所述声源静止时对所述位置信息编码；恒定速度模式，其中在假设所述声源以恒定速度移动时对所述位置信息编码；恒定加速度模式，其中在假设所述声源以恒定加速度移动时对所述位置信息编码；或者残差模式，其中基于所述位置信息的残差对所述位置信息编码，以及

其中所述位置信息是指示所述声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

11. 根据权利要求10所述的解码装置，其中在所述残差模式中编码的所述位置信息是指示当前帧相对于过去帧的用作所述位置信息的角度的差的信息。

12. 根据权利要求10所述的解码装置,其中在如下情况下,所述获得单元仅获得经编码的位置信息:对于多个声源,在所述预定时间的所有声源的位置信息的编码模式与在紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式相同。

13. 根据权利要求10所述的解码装置,其中在如下情况下,所述获得单元获得经编码的位置信息以及编码模式与紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式不同的声源的位置信息的编码模式信息:在所述预定时间,多个声源中的一些声源的位置信息的编码模式与紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式不同。

14. 根据权利要求10所述的解码装置,其中所述获得单元进一步获得关于在所述位置信息的编码期间对所述位置信息进行量化的量化宽度的信息,所述量化宽度是基于所述声源的音频数据的特征量确定的。

15. 一种解码方法,包括如下步骤:

获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的基于经编码的位置信息的数据量确定的对所述位置信息编码的编码模式的编码模式信息;以及

基于在所述预定时间之前的时间的关于所述声源的所述位置信息,根据与所述编码模式信息指示的编码模式对应的方法,对在所述预定时间的经编码的位置信息解码,

其中所述编码模式是:RAW模式,其中所述位置信息被原样采用作为经编码的位置信息;静止模式,其中在假设所述声源静止时对所述位置信息编码;恒定速度模式,其中在假设所述声源以恒定速度移动时对所述位置信息编码;恒定加速度模式,其中在假设所述声源以恒定加速度移动时对所述位置信息编码;或者残差模式,其中基于所述位置信息的残差对所述位置信息编码,以及

其中所述位置信息是指示所述声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

16. 一种计算机可读介质,其上存储有用于使计算机执行处理的程序,所述处理包括如下步骤:

获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的基于经编码的位置信息的数据量确定的对所述位置信息编码的编码模式的编码模式信息;以及

基于在所述预定时间之前的时间的关于所述声源的所述位置信息,根据与所述编码模式信息指示的编码模式对应的方法,对在所述预定时间的经编码的位置信息解码,

其中所述编码模式是:RAW模式,其中所述位置信息被原样采用作为经编码的位置信息;静止模式,其中在假设所述声源静止时对所述位置信息编码;恒定速度模式,其中在假设所述声源以恒定速度移动时对所述位置信息编码;恒定加速度模式,其中在假设所述声源以恒定加速度移动时对所述位置信息编码;或者残差模式,其中基于所述位置信息的残差对所述位置信息编码,以及

其中所述位置信息是指示所述声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

编码装置和方法、解码装置和方法以及计算机可读介质

技术领域

[0001] 本技术涉及编码装置和方法、解码装置和方法以及程序,更具体地,本技术涉及能够获得更高质量的音频的编码装置和方法、解码装置和方法以及程序。

背景技术

[0002] 过去,已知作为一种用于使用多个扬声器控制声像的定位的技术的VBAP(向量基幅度分配)(例如,参见非专利文献1)。

[0003] 在VBAP中,作为目标的声像的定位位置被表示为在定位位置周围的两个或三个扬声器的方向上的向量的线性和。随后,使用乘以线性和中的每个向量的系数作为从每个扬声器输出的音频的增益以执行增益调节,使得声像被定位在作为目标的该位置。

[0004] 引用文献列表

[0005] 非专利文献

[0006] 非专利文献1:Ville Pulkki,“Virtual Sound Source Positioning Using Vector Base Amplitude Panning”,Journal of AES,vol.45,no.6,pp.456-466,1997

发明内容

[0007] 本发明要解决的问题

[0008] 顺便提及,在多通道音频重放中,如果可以获得声源的音频数据以及关于声源的位置信息,则可以准确地限定每个声源的声像定位位置,并且因此可以以较高的呈现度实现音频重放。

[0009] 然而,当诸如声源的音频数据和关于声源的位置信息的元数据被传输到重放装置时,如果指定数据传输位率时的元数据的数据量大,则需要减少音频数据的数据量。在该情况下,音频数据的音频质量降低。

[0010] 考虑这些情况实现了本技术,并且本技术的目的在能够获得更高质量的音频。

[0011] 对问题的解决方案

[0012] 根据本技术的第一方面的编码装置包括:编码单元,用于基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据预定的编码模式,对在预定时间的关于声源的位置信息编码;确定单元,用于将多个编码模式中的任一个编码模式确定为位置信息的编码模式;以及输出单元,用于输出指示确定单元确定的编码模式的编码模式信息以及在确定单元确定的编码模式中编码的位置信息。

[0013] 编码模式可以是:RAW模式,其中位置信息被原样采用作为经编码的位置信息;静止模式,其中在假设声源静止时对位置信息编码;恒定速度模式,其中在假设声源以恒定速度移动时对位置信息编码;恒定加速度模式,其中在假设声源以恒定加速度移动时对位置信息编码;或者残差模式,其中基于位置信息的残差对位置信息编码。

[0014] 位置信息可以是指示声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

- [0015] 在残差模式中编码的位置信息可以是指示用作位置信息的角度的差的信息。
- [0016] 在如下情况下,输出单元可以不输出编码模式信息:对于多个声源,在预定时间的所有声源的位置信息的编码模式与在紧邻预定时间之前的时间的编码模式相同。
- [0017] 在如下情况下,输出单元仅可以输出所有编码模式信息中的、编码模式与紧邻预定时间之前的时间的编码模式不同的声源的位置信息的编码模式信息:在预定时间,多个声源中的一些声源的位置信息的编码模式与紧邻预定时间之前的时间的编码模式不同。
- [0018] 该编码装置可以进一步包括:量化单元,用于利用预定的量化宽度对位置信息进行量化;以及压缩率确定单元,用于基于声源的音频数据的特征量来确定量化宽度,并且编码单元可以对经量化的位置信息编码。
- [0019] 该编码装置可以进一步包括切换单元,用于基于过去已输出的编码模式信息和经编码的位置信息的数据量来切换其中对位置信息编码的编码模式。
- [0020] 编码单元可以进一步对声源的增益进行编码,以及输出单元可以进一步输出增益的编码模式信息和经编码的增益。
- [0021] 根据本技术的第一方面的编码方法或程序包括如下步骤:基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据预定的编码模式,对在预定时间的关于声源的位置信息编码;将多个编码模式中的任一个编码模式确定为位置信息的编码模式;以及输出指示所确定的编码模式的编码模式信息以及在所确定的编码模式中编码的位置信息。
- [0022] 在本技术的第一方面,基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据预定的编码模式,对在预定时间的关于声源的位置信息编码,以及将多个编码模式中的任一个编码模式确定为位置信息的编码模式,以及输出指示所确定的编码模式的编码模式信息以及在所确定的编码模式中编码的位置信息。
- [0023] 根据本技术的第二方面的一种解码装置包括:获得单元,用于获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的对位置信息编码的编码模式的编码模式信息;以及解码单元,用于基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据与编码模式信息指示的编码模式对应的方法,对在预定时间的经编码的位置信息解码。
- [0024] 编码模式可以是:RAW模式,其中位置信息被原样采用作为经编码的位置信息;静止模式,其中在假设声源静止时对位置信息编码;恒定速度模式,其中在假设声源以恒定速度移动时对位置信息编码;恒定加速度模式,其中在假设声源以恒定加速度移动时对位置信息编码;或者残差模式,其中基于位置信息的残差对位置信息编码。
- [0025] 位置信息可以是指示声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。
- [0026] 在残差模式中编码的位置信息可以是指示用作位置信息的角度的差的信息。
- [0027] 在如下情况下,获得单元可以仅获得经编码的位置信息:对于多个声源,在预定时间的所有声源的位置信息的编码模式与在紧邻预定时间之前的时间的编码模式相同。
- [0028] 在如下情况下,获得单元可以获得经编码的位置信息以及编码模式与紧邻预定时间之前的时间的编码模式不同的声源的位置信息的编码模式信息:在预定时间,多个声源中的一些声源的位置信息的编码模式与紧邻预定时间之前的时间的编码模式不同。
- [0029] 获得单元可以进一步获得关于在位置信息的编码期间对位置信息进行量化的量化宽度的信息,量化宽度是基于声源的音频数据的特征量确定的。

[0030] 根据本技术的第二方面的一种解码方法或程序包括如下步骤:获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的对位置信息编码的编码模式的编码模式信息;以及基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据与编码模式信息指示的编码模式对应的方法,对在预定时间的经编码的位置信息解码。

[0031] 在本技术的第二方面,获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的对位置信息编码的编码模式的编码模式信息;以及基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据与编码模式信息指示的编码模式对应的方法,对在预定时间的经编码的位置信息解码。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本技术的第一方面和第二方面,可以获得更高质量的音频。

附图说明

[0034] 图1是图示音频系统的配置示例的示图。

[0035] 图2是用于说明对象的元数据的示图。

[0036] 图3是用于说明经编码的元数据的示图。

[0037] 图4是图示元数据编码器的配置示例的示图。

[0038] 图5是用于说明编码处理的流程图。

[0039] 图6是用于说明运动式样预测模式下的编码处理的流程图。

[0040] 图7是用于说明残差模式下的编码处理的流程图。

[0041] 图8是用于说明编码模式信息压缩处理的流程图。

[0042] 图9是用于说明切换处理的流程图。

[0043] 图10是图示元数据解码器的配置示例的示图。

[0044] 图11是用于说明解码处理的流程图。

[0045] 图12是图示元数据编码器的配置示例的示图。

[0046] 图13是用于说明编码处理的流程图。

[0047] 图14是图示计算机的配置示例的示图。

具体实施方式

[0048] 以下将参照附图说明被应用本技术的实施例。

[0049] <第一实施例>

[0050] <音频系统的配置示例>

[0051] 本技术涉及用于压缩元数据的数据量的编码和解码,元数据是关于声源的信息,诸如指示声源位置的信息。图1是图示被应用本技术的音频系统的实施例的配置示例的示图。

[0052] 该音频系统包括麦克风11-1至麦克风11-N、空间位置信息输出装置12、编码器13、解码器14、重放装置15以及扬声器16-1至16-J。

[0053] 麦克风11-1至麦克风11-N附接到用作例如声源的对象,并且将通过收集环境声音而获得的音频数据提供给编码器13。在该情况下,用作声源的对象可以是移动对象等,其静止或者根据例如时间移动。

[0054] 应注意,在不具体彼此区分麦克风11-1至麦克风11-N的情况下,麦克风11-1至麦克风11-N在下文中也可以被简称为麦克风11。在图1的示例中,麦克风11附接到彼此不同的N个对象。

[0055] 空间位置信息输出装置12向编码器13提供指示每次在空间中被附接麦克风11的对象的位置的信息等作为音频数据的元数据。

[0056] 编码器13对从麦克风11提供的音频数据和从空间位置信息输出装置12提供的元数据编码,并且将音频数据和元数据输出到解码器14。编码器13包括音频数据编码器21和元数据编码器22。

[0057] 音频数据编码器21对从麦克风11提供的音频数据编码,并且将音频数据输出到解码器14。更具体地,经编码的音频数据被复用成位流并且被传输到解码器14。

[0058] 元数据编码器22对从空间位置信息输出装置12提供的元数据编码并且将元数据提供给解码器14。更具体地,经编码的元数据在位流中描述,并且被传输到解码器14。

[0059] 解码器14对从编码器13提供的音频数据和元数据解码并且将经解码的音频数据和经解码的元数据提供给重放装置15。解码器14包括音频数据解码器31和元数据解码器32。

[0060] 音频数据解码器31对从音频数据编码器21提供的经编码的音频数据解码,并且将作为解码结果获得的音频数据提供给重放装置15。元数据解码器32对从元数据编码器22提供的经编码的元数据解码,并且将作为解码结果获得的元数据提供给重放装置15。

[0061] 重放装置15基于从元数据解码器32提供的元数据来调整从音频数据解码器31提供的音频数据的增益等,并且在需要时重放装置15将已被调整的音频数据提供给扬声器16-1至扬声器16-J。扬声器16-1至扬声器16-J基于从重放装置15提供的音频数据播放音频。因此,可以在空间中在对应于每个对象的位置定位声像,并且可以以高呈现度实现音频重放。

[0062] 应当注意,在不具体彼此区分扬声器16-1至扬声器16-J的情况下,在下文中扬声器16-1至扬声器16-J也可以被简称为扬声器16。

[0063] 顺便提及,在预先限定用于在编码器13和解码器14之间交换的音频数据和元数据的传输的总位率,并且元数据的数据量大的情况下,需要据此减少音频数据的数据量。在该情况下,音频数据的音质降低。

[0064] 因此,在本技术中,提高元数据的编码效率以压缩数据量,使得可以获得更高质量的音频数据。

[0065] <元数据>

[0066] 首先,将说明元数据。

[0067] 从空间位置信息输出装置12提供给元数据编码器22的元数据是与包括用于识别N个对象(声源)中的每个的位置的数据相关的数据。例如,对于每个对象,元数据包括如下(D1)至(D5)中所示的如下五条信息。

[0068] (D1) 指示对象的索引

[0069] (D2) 在对象的水平方向上的角度 θ

[0070] (D3) 在对象的竖直方向上的角度 γ

[0071] (D4) 从对于到收听者的距离 r

[0072] (D5)对象的音频的增益 g

[0073] 更具体地,针对对象的音频数据的每个帧,每预定的时间间隔将该元数据提供给元数据编码器22。

[0074] 例如,如图2中所示,考虑三维坐标系,其中正在收听从扬声器16(未示出)输出的音频的收听者的位置被限定为原点0,并且图中的右上方向、左上方向和上方向被限定为彼此垂直的 x 轴、 y 轴和 z 轴的方向。此时,在与单个对象对应的声源被限定为虚拟声源VS11的情况下,可以将声像定位在三维坐标系中的虚拟声源VS11的位置。

[0075] 此时,例如,采用指示虚拟声源VS11的信息作为指示元数据中包括的对象的索引,并且该索引具有 N 个离散值的值中的任一值。

[0076] 例如,在连接虚拟声源VS11和原点0的直线被限定为直线 L 的情况下,由直线 L 和在 xy 平面上的 x 轴形成的在图中的水平方向上的角度(方位角)是元数据中包括的水平方向上的角度 θ ,并且水平方向上的角度 θ 是满足 $-180^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ 的任何给定值。

[0077] 此外,由直线 L 和 xy 平面形成的角度,即图中竖直方向上的角度(仰角),是元数据中包括的竖直方向上的角度 γ ,并且竖直方向上的角度 γ 是满足 $-90^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$ 的任何给定值。直线 L 的长度,即从原点0到虚拟声源VS11的距离是元数据中包括的到收听者的距离 r ,并且距离 r 是等于或大于0的值。更具体地,距离 r 是满足 $0 \leq r \leq \infty$ 的值。

[0078] 元数据中包括的每个对象的水平方向上的角度 θ 、竖直方向上的角度 γ 和距离 r 是指示对象位置的信息。在下面的说明中,在不必具体彼此区分对象的水平方向上的角度 θ 、竖直方向上的角度 γ 和距离 r 的情况下,对象的水平方向上的角度 θ 、竖直方向上的角度 γ 和距离 r 在下文中可以被简称为关于对象的位置信息。

[0079] 当基于增益 g 执行对象的音频数据的增益调整时,可以按期望音量输出音频。

[0080] <元数据的编码>

[0081] 随后,将说明上文所述的元数据的编码。

[0082] 在元数据的编码期间,在以下呈现的两个步骤(E1)和(E2)的处理中对对象的位置信息和增益编码。在该情况下,(E1)中所示处理是第一步骤中的编码处理,并且(E2)中所示处理是第二步骤中的编码处理。

[0083] (E1)对每个对象的位置信息和增益进行量化。

[0084] (E2)根据编码模式进一步压缩这样量化的位置信息和增益。

[0085] 应当注意,如下所示存在三种类型的编码模式(F1)至(F3)。

[0086] (F1) RAW模式

[0087] (F2) 运动式样预测模式

[0088] (F3) 残差模式

[0089] 如(F1)中所示的RAW模式是如下模式:用于按原样描述在位流中在如(E1)中所示的第一步骤中的编码处理中获得的码,作为经编码的位置信息或增益。

[0090] 如(F2)中所示的运动式样预测模式是如下模式:其中在可以根据过去的对象的位置信息或增益预测元数据中包括的对象的位流中描述可预测的运动式样。

[0091] 如(F3)中所示的残差模式是用于基于位置信息或增益的残差来执行编码的模式,并且更具体地,如(F3)中所示的残差模式是如下模式:用于描述位流中的对象的位置信息

或增益的差异(移位),作为已被编码的位置信息或增益。

[0092] 最终获得的经编码的元数据包括已在如上文说明的(F1)至(F3)中所示的三种类型的编码模式中的任一种编码模式中被编码的位置信息或增益。

[0093] 针对音频数据的每个帧限定关于每个对象的位置信息和增益的编码模式,但是每个位置信息和增益的编码模式被限定成使得最终获得的元数据的数据量(位数)变得最小。

[0094] 在下面的说明中,经编码的元数据,即从元数据编码器22输出的元数据还可以被特别地称为编码元数据。

[0095] <第一步骤中的编码处理>

[0096] 随后,将更详细地描述在元数据的编码期间的第一步骤中的处理和第二步骤中的处理。

[0097] 首先,将说明编码期间的第一步骤中的处理。

[0098] 例如,在第一步骤的编码处理中,对用作关于对象的位置信息的水平方向上的角度 θ 、竖直方向上的角度 γ 和距离 r 以及增益 g 分别进行量化。

[0099] 更具体地,例如,针对水平方向上的角度 θ 和竖直方向上的角度 γ 中的每个计算下式(1),并且按例如 R 度的间隔对其进行量化(编码)。

[0100] [数学式1]

$$[0101] \quad \text{Code}_{\text{arc}} = \text{round}(\text{Arc}_{\text{raw}}/R) \dots (1)$$

[0102] 在式(1)中, Code_{arc} 表示根据对水平方向上的角度 θ 或竖直方向上的角度 γ 执行量化而获得的码,并且 Arc_{raw} 表示在水平方向上的角度 θ 或竖直方向上的角度 γ 的量化之前的角度,并且更具体地, Arc_{raw} 表示 θ 或 γ 的值。在式(1)中, $\text{round}()$ 指示例如取整函数,并且 R 表示指示量化间隔的量化宽度,并且更具体地, R 表示量化步长。

[0103] 在位置信息的解码期间执行的码 Code_{arc} 执行的逆量化(解码处理)中,针对水平方向上的角度 θ 或竖直方向上的角度 γ 的码 Code_{arc} 计算下式(2)。

[0104] [数学式2]

$$[0105] \quad \text{Arc}_{\text{decoded}} = \text{Code}_{\text{arc}} \times R \dots (2)$$

[0106] 在式(2)中, $\text{Arc}_{\text{decoded}}$ 表示根据对码 Code_{arc} 执行的逆量化获得的角度,并且更具体地, $\text{Arc}_{\text{decoded}}$ 表示根据解码获得的水平方向上的角度 θ 或竖直方向上的角度 γ 。

[0107] 在更具体的示例中,例如,假设在步长 R 是1度的情况下对水平方向上的角度 $\theta = -15.35^\circ$ 进行量化。此时,在将水平方向上的角度 $\theta = -15.35^\circ$ 代入式(1)时,获得 $\text{Code}_{\text{arc}} = \text{round}(-15.35/1) = -15$ 。以相反的方式,在通过将根据量化获得的 $\text{Code}_{\text{arc}} = -15$ 代入式(2)来执行逆量化时,获得 $\text{Arc}_{\text{decoded}} = -15 \times 1 = -15^\circ$ 。更具体地,根据逆量化获得的水平方向上的角度 θ 变为-15度。

[0108] 例如,假设在步长 R 是3度的情况下对竖直方向上的角度 $\gamma = 22.73^\circ$ 进行量化。此时,在将竖直方向上的角度 $\gamma = 22.73^\circ$ 代入式(1)时,获得 $\text{Code}_{\text{arc}} = \text{round}(22.73/3) = 8$ 。以相反的方式,在通过将根据量化获得的 $\text{Code}_{\text{arc}} = 8$ 代入式(2)来执行逆量化时,获得 $\text{Arc}_{\text{decoded}} = 8 \times 3 = 24^\circ$ 。更具体地,根据逆量化获得的竖直方向上的角度 γ 变为24度。

[0109] <第二步骤中的编码处理>

[0110] 随后,将说明第二步骤中的编码处理。

[0111] 如上文所述,第二步骤中的编码处理具有三种类型的模式作为编码模式,即RAW模

式、运动式样预测模式和残差模式。

[0112] 在RAW模式中,按原样在位流中描述在第一步骤的编码处理中获得的码,作为已被编码的位置信息或增益。在该情况下,在位流中还描述指示用作编码模式的RAW模式的编码模式信息。例如,指示RAW模式的识别编号被描述为编码模式信息。

[0113] 在运动式样预测模式中,当能够通过根据对象的过去帧的位置信息和增益预先确定的预测系数来预测对象的当前帧的位置信息和增益时,在位流中描述与预测系数对应的运动式样预测模式的识别编号。更具体地,运动式样预测模式的识别编号被描述为编码模式信息。

[0114] 在该情况下,在用作编码模式的运动式样预测模式中限定多个模式。例如,静止模式、恒定速度模式、恒定加速度模式、P20正弦模式、2调正弦模式等被预先限定,作为运动式样预测模式的示例。在不必要具体彼此区分静止模式等的情况下,静止模式等在下文中也可以被简称为运动式样预测模式。

[0115] 例如,假设待处理的当前帧是第n个帧(在下文中也可被称为帧n),并且针对帧n获得的码 $Code_{arc}$ 被描述为码 $Code_{arc}(n)$ 。

[0116] 在时间上在帧n之前k个帧的帧(其中 $1 \leq k \leq K$)被限定为帧(n-k),并且针对帧(n-k)获得的码 $Code_{arc}$ 被描述为码 $Code_{arc}(n-k)$ 。

[0117] 此外,假设针对用作编码模式信息的识别编号中的诸如静止模式的每个运动式样预测模式的每个识别编号i预先限定关于K个帧(n-k)的预测系数 a_{ik} 。

[0118] 此时,在能够使用针对诸如静止模式的每个运动式样预测模式预先限定的预测系数 a_{ik} 通过下式(3)表示码 $Code_{arc}(n)$ 的情况下,运动式样预测模式的识别编号i被描述为位流中的编码模式信息。在该情况下,如果元数据的解码侧能够获得针对运动式样预测模式的识别编号i限定的预测系数,则可以使用预测系数通过预测获得位置信息,并且因此在位流中,没有描述经编码的位置信息。

[0119] [数学式3]

$$Code_{arc}(n) = Code_{arc}(n-1) \times a_{i1} + Code_{arc}(n-2) \times a_{i2} + \dots + Code_{arc}(n-K) \times a_{iK} \dots (3)$$

[0121] 在式(3)中,过去帧的码 $Code_{arc}(n-k)$ 乘以预测系数 a_{ik} 的和被限定为当前帧的码 $Code_{arc}(n)$ 。

[0122] 更具体地,例如,假设 $a_{i1} = 2$, $a_{i2} = -1$ 以及 $a_{ik} = 0$ (其中 $k \neq 1, 2$)被限定为识别编号i的预测系数 a_{ik} ,并且通过使用这些预测系数根据式(3)预测码 $Code_{arc}(n)$ 。更具体地,假设满足下式(4)。

[0123] [数学式4]

$$Code_{arc}(n) = Code_{arc}(n-1) \times 2 - Code_{arc}(n-2) \times 1 \dots (4)$$

[0125] 在该情况下,指示编码模式(运动式样预测模式)的识别编号i被描述为位流中的编码模式信息。

[0126] 在式(4)的示例中,在包括当前帧的三个连续的帧中,相邻帧的角度(位置信息)的差是相同的。更具体地,关于帧(n)和帧(n-1)的位置信息的差与关于帧(n-1)和帧(n-2)的位置信息的差相同。关于相邻帧的位置信息的差指示对象的速度,并且因此,在满足式(4)的情况下,对象以恒定角速度移动。

[0127] 如上文所述,用于通过式(4)预测关于当前帧的位置信息的运动式样预测模式将

被称为恒定速度模式。例如,指示用作编码模式(运动式样预测模式)的恒定速度模式的识别编号*i*是“2”,恒定速度模式的预测系数 a_{2k} 是 $a_{21}=2, a_{22}=-1$ 以及 $a_{2k}=0$ (其中 $k \neq 1, 2$)。

[0128] 同样地,假设对象是静止的,并且原样采用过去帧的位置信息或增益作为当前帧的位置信息或增益的运动式样预测模式被限定为静止模式。例如,在指示用作编码模式(运动式样预测模式)的静止模式的识别编号*i*是“1”的情况下,静止模式的预测系数 a_{1k} 是 $a_{11}=1$ 以及 $a_{1k}=0$ (其中 $k \neq 1$)。

[0129] 此外,假设对象正在以恒定加速度移动,并且根据过去帧的位置信息或增益表示当前帧的位置信息或增益的运动式样预测模式被限定为恒定加速度模式。例如,在指示用作编码模式的恒定加速度模式的识别编号*i*是“3”的情况下,恒定加速度模式的预测系数 a_{3k} 是 $a_{31}=3, a_{32}=-3, a_{33}=1$ 以及 $a_{3k}=0$ (其中 $k \neq 1, 2, 3$)。这样限定预测系数的原因在于相邻帧之间的位置信息的差表示速度,并且其速度的差是加速度。

[0130] 当对象的水平方向上的角度 θ 的运动是如下式(5)中所示的20个帧的周期的正弦运动时,可以使用 $a_{i1}=1.8926, a_{i2}=-0.99$ 以及 $a_{ik}=0$ (其中 $k \neq 1, 2$)作为预测系数 a_{ik} 通过式(3)预测关于对象的位置信息。应当注意,在式(5)中, Arc(*n*)表示水平方向上的角度。

[0131] [数学式5]

[0132]

$$\text{Arc}(n) = \alpha \times \sin\left(\frac{\pi n}{10} + \phi\right); (-180^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ) (-\pi \leq \phi \leq \pi) \quad \dots (5)$$

[0133] 用于使用该预测系数 a_{ik} 如式(5)中所示预测关于进行正弦运动的对象的位置信息的运动式样预测模式被限定为P20正弦模式。

[0134] 此外,假设具有竖直方向上的角度 γ 的对象的运动是如下式(6)中所示的具有20个帧的周期的正弦运动和具有10个帧的周期的正弦运动的和。在该情况下,当 $a_{i1}=2.324, a_{i2}=-2.0712, a_{i3}=0.665$ 以及 $a_{ik}=0$ (其中 $k \neq 1, 2, 3$)被用作预测系数 a_{ik} 时,可以根据式(3)预测关于对象的位置信息。应当注意,在式(6)中, Arc(*n*)表示竖直方向上的角度。

[0135] [数学式6]

[0136]

$$\text{Arc}(n) = \alpha \times \left(\sin\left(\frac{\pi n}{10} + \phi\right) + \sin\left(\frac{\pi n}{5} + \psi\right) \right) \\ ; (-45^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ) (-\pi \leq \phi, \psi \leq \pi) \quad \dots (6)$$

[0137] 用于使用该预测系数 a_{ik} 如式(6)中所示预测关于进行运动的对象的位置信息的运动式样预测模式被限定为2调正弦模式。

[0138] 在以上说明中,已说明了作为静止模式、恒定速度模式、恒定加速度模式、P20正弦模式和2调正弦模式的五种类型的模式作为分类成运动式样预测模式的编码模式的示例,但是此外,可以存在任何类型的运动式样预测模式。可以存在被分类成运动式样预测模式的许多编码模式。

[0139] 此外,在该情况下,已说明了水平方向上的角度 θ 和竖直方向上的角度 γ ,但是对于距离*r*和增益*g*,也可以通过与上式(3)相似的式来表示当前帧的距离和增益。

[0140] 在运动式样预测模式中的位置信息和增益的编码中,例如,从预先准备的X种类型的运动式样预测模式中选择三种类型的运动式样预测模式,并且仅通过所选择的运动式样预测模式(在下文中也可被称为所选择的运动式样预测模式)来预测位置信息和增益。这样,针对音频数据的每个帧使用从预定数目的过去帧获得的经编码的元数据,并且选择三种类型的适当的运动式样预测模式以减少元数据的数据量,并且将其采用为新选择的运动式样预测模式。更具体地,在必要时针对每个帧切换运动式样预测模式。

[0141] 在该说明中,存在三种所选择的运动式样预测模式,但是所选择的运动式样预测模式的数目可以是任何数目,并且被切换的运动式样预测模式的数目可以是任何数目。替代地,可以对多个帧切换运动式样预测模式。

[0142] 在残差模式中,根据当前帧的前一帧编码的编码模式来执行不同的处理。

[0143] 例如,在紧邻之前的编码模式是运动式样预测模式的情况下,根据运动式样预测模式预测已被量化的当前帧的位置信息或增益。更具体地,使用针对诸如静止模式的运动式样预测模式限定的预测系数,计算式(3)等,并且得到已被量化的当前帧的位置信息或增益的预测值。在该情况下,已被量化的位置信息或增益意味着从上述第一步骤中的编码处理获得的已被编码的(量化)的位置信息或增益。

[0144] 随后,当所获得的当前帧的预测值和已被量化的当前帧的实际的位置信息或实际的增益(实际测量值)的差在被表示为二进制数时是M位或更少位的值时,该差是能够在M位内描述的值,以M位在位流中描述差值作为已被编码的位置信息或增益。在位流中还描述指示残差模式的编码模式信息。

[0145] 应当注意,位数M是预先限定的值,并且例如,位数M是基于步长R限定的。

[0146] 在紧邻之前的编码模式是RAW模式,并且已被量化的当前帧的位置信息或增益与已被量化的前一帧的位置信息或增益的差是能够在M位内描述的值的情况下,以M位在位流中描述差值作为已被编码的位置信息或增益。在位流中还描述指示残差模式的编码模式信息。

[0147] 在当前帧的前一帧中以残差模式执行编码的情况下,在不同于残差模式的编码模式中已被编码的过去的帧的编码模式被采用作为前一帧的编码模式。

[0148] 在下文中,将说明在残差模式中不对用作位置信息的距离r编码的情况,但是也可以在残差模式中对距离r编码。

[0149] <编码模式信息的位压缩>

[0150] 在上面的说明中,在编码模式中从编码获得的诸如位置信息、增益、差(残差)等的的数据被采用作为已被编码的位置信息或增益,并且在位流中描述经编码的位置信息、经编码的增益和编码模式信息。

[0151] 然而,同一编码模式被频繁选择,或者用于对当前帧和前一帧中的位置信息或增益编码的编码模式相同,并且因此,在本技术中,进一步执行编码模式信息的位压缩。

[0152] 首先,在本技术中,作为预先准备当给出编码模式的识别编号时执行编码模式信息的位压缩。

[0153] 更具体地,通过统计学习估计每个编码模式的重现概率,并且基于其结果,通过 Huffman 编码方法确定每个编码模式的识别编号的位数。因此,减少重现概率高的编码模式的识别编号(编码模式信息)的位数,使得较之编码模式信息具有固定位长度的情况能够减

少经编码的元数据的数据量。

[0154] 更具体地,例如,RAW模式的识别编号是“0”,残差模式的识别编号是“10”,静止模式的识别编号是“110”,恒定速度模式的识别编号是“1110”,而恒定加速度模式的识别编号是“1111”。

[0155] 在本技术中,在需要时,经编码的元数据不包括与前一帧相同的编码模式信息,从而执行编码模式信息的位压缩。

[0156] 更具体地,在上述第二步骤的编码中获得的当前帧的所有对象的每条信息的编码模式与前一帧的每条信息的编码模式相同时,关于当前帧的编码模式信息未被传送到解码器14。换言之,在当前帧和前一帧之间完全没有编码模式的任何改变的情况下,使经编码的元数据不包括编码模式信息。

[0157] 在存在当前帧和前一帧之间的编码模式的甚至单个改变的信息时,根据如下文所述的方法(G1)和(G2)中的经编码的元数据的数据量(位数)较小的任一个进行编码模式信息的描述。

[0158] (G1)描述所有位置信息和增益的编码模式信息

[0159] (G2)仅针对编码模式中已改变的位置信息或增益描述编码模式信息

[0160] 在根据方法(G2)描述编码模式信息的情况下,在位流中进一步描述指示编码模式中已改变的位置信息或增益的元素信息、指示其位置信息或增益的对象的索引、以及指示已改变的位置信息和增益的条数的模式改变数目信息。

[0161] 根据上述处理,根据编码模式的改变的存在与否,在位流中描述如图3中所示的若干条信息构成的信息作为经编码的元数据,并且将经编码的元数据从元数据编码器22输出到元数据解码器32。

[0162] 在图3的示例中,在经编码的元数据的报头处布置模式改变标志,并且随后,布置模式列表模式标志,并且随后进一步布置模式改变数目信息和预测系数切换标志。

[0163] 模式改变标志是指示当前帧的所有对象的每个位置信息和增益的编码模式是否与前一帧的每个位置信息和增益的编码模式相同,更具体地,模式改变标志是指示是否存在编码模式的改变的信息。

[0164] 模式列表模式标志是指示以方法(G1)和(G2)中的哪一个描述编码模式信息,并且仅在指示存在编码模式的改变的值被描述为模式改变标志的情况下被描述。

[0165] 模式改变数目信息是指示存在编码模式的改变的位置信息或增益的数目,并且更具体地,模式改变数目信息是指示在根据方法(G2)描述编码模式信息的情况下描述的编码模式信息的数目的信息。因此,仅在根据方法(G2)描述编码模式信息的情况下在经编码的元数据中描述该模式改变数目信息。

[0166] 预测系数切换标志是指示是否在当前帧中切换运动式样预测模式的信息。在预测系数切换标志指示执行切换的情况下,将新选择的运动式样预测模式的预测系数布置在诸如预测系数切换标志之后的适当位置。

[0167] 在经编码的元数据中,在预测系数切换标志之后布置对象的索引。该索引是从空间位置信息输出装置12提供的作为元数据的索引。

[0168] 在对象的索引之后,对于每条位置信息和增益,按顺序布置指示其位置信息或增益的类型的元素信息以及指示位置信息或增益的编码模式的编码模式信息。

[0169] 在该情况下,由元素信息指示的位置信息或增益是对象的水平方向上的角度 θ 、对象的竖直方向上的角度 γ 、从对象到收听者的距离 r 以及增益 g 中的任一个。因此,在对象的索引之后,布置高达四组元素信息和编码模式信息。

[0170] 例如,对于三条位置信息和单条增益,预先确定布置元素信息和编码模式信息的组的顺序。

[0171] 在经编码的元数据中按照顺序针对每个对象布置对象的索引、对象的元素信息和编码模式信息。

[0172] 在图1的示例中,存在 N 个对象,并且因此,针对高达 N 个对象按照对象的索引的值的顺序布置对象的索引、元素信息和编码模式信息。

[0173] 此外,在经编码的元数据中,已被编码的位置信息或增益作为经编码的数据被布置在对象的索引、元素信息和编码模式信息之后。该经编码的数据是用于获得根据与编码模式信息指示的编码方法对应的方法对位置信息或增益解码所需的位置信息或增益的数据。

[0174] 更具体地,如图3中所示,根据如式(1)中所示在码Codearc等中在RAW模式下编码而获得的已被量化的位置信息和增益与在残差模式下的编码中被量化并获得的位置信息和增益的差被布置作为经编码的数据。应当注意,布置每个对象的位置信息和增益的经编码的数据的顺序是例如布置关于其位置信息和增益的编码模式信息的顺序。

[0175] 当在元数据的编码期间执行上文说明的第一步骤和第二步骤中的编码处理时,获得关于每条位置信息和增益的编码模式信息和经编码的数据。

[0176] 当获得编码模式信息和经编码的数据时,元数据编码器22确定是否存在当前帧和前一帧之间的编码模式的改变。

[0177] 随后,在所有对象的每条位置信息和增益的编码模式没有改变的情况下,在位流中描述模式改变标志、预测系数切换标志和经编码的数据作为经编码的元数据。在需要时,在位流中描述预测系数。更具体地,在该情况下,模式列表模式标志、模式改变数目信息、对象的索引、元素信息和编码模式信息未被传送到元数据解码器32。

[0178] 在存在编码模式的改变,并且根据方法(G1)描述编码模式信息的情况下,在位流中描述模式改变标志、模式列表模式标志、预测系数切换标志、编码模式信息和经编码的数据作为经编码的元数据。随后,在需要时,在位流中还描述预测系数。

[0179] 因此,在该情况下,模式改变数目信息、对象的索引和元素信息未被传送到元数据解码器32。在该示例中,按顺序预先得定的布置传送所有编码模式信息,并且因此,即便没有提供对象的索引和元素信息,仍可以识别每条编码模式信息针对哪个对象的哪个位置信息和增益指示编码模式。

[0180] 此外,在存在编码模式的改变,并且根据方法(G2)描述编码模式信息的情况下,在位流中描述模式改变标志、模式列表模式标志、模式改变数目信息、预测系数切换标志、对象的索引、元素信息、编码模式信息和经编码的数据作为经编码的元数据。在需要时,在位流中还描述预测系数。

[0181] 然而,在该情况下,在位流中并非描述所有的对象的索引、元素信息和编码模式信息。更具体地,在位流中描述关于编码模式改变的位置信息或增益的元素信息和编码模式信息以及其位置信息或增益的对象的索引,并且编码模式不变的上述信息未被描述。

[0182] 如上文所述,在根据方法(G)描述编码模式信息的情况下,经编码的元数据中包括的编码模式信息的条数根据编码模式的改变的存在与否而变化。因此,在经编码的元数据中描述模式改变数目信息,使得解码侧能够从经编码的元数据正确地读取经编码的数据。

[0183] <元数据编码器的配置的示例>

[0184] 随后,将说明作为用于对元数据编码的编码装置的元数据编码器22的具体实施例。

[0185] 图4是图示如图1中所示的元数据编码器22的配置示例的示意图。

[0186] 如图4中所示的元数据编码器22包括获得单元71、编码单元72、压缩单元73、确定单元74、输出单元75、记录单元76和切换单元77。

[0187] 获得单元71从空间位置信息输出装置12获得对象的元数据,并且将元数据提供给编码单元72和记录单元76。例如,获得单元71获得N个对象的索引,关于N个对象的水平方向上的角度 θ 、竖直方向上的角度 γ 、距离r和增益g,作为元数据。

[0188] 编码单元72对获得单元71获得的元数据编码,并且将元数据提供给压缩单元73。编码单元72包括量化单元81、RAW编码单元82、预测编码单元83和残差编码单元84。

[0189] 作为上文说明的第一步骤的编码处理,量化单元81对每个对象的位置信息和增益进行量化,并且将已被量化的位置信息和增益提供给记录单元76以使记录单元76记录已被量化的位置信息和增益。

[0190] RAW编码单元82、预测编码单元83和残差编码单元84在上文说明的第二步骤中的编码处理中在每个编码模式下对对象的位置信息和增益编码。

[0191] 更具体地,RAW编码单元82在RAW编码模式下对位置信息和增益编码,预测编码单元83在运动式样预测模式下置信息和增益编码,而残差编码单元84在残差模式下对位置信息和增益编码。在编码期间,在需要时预测编码单元83和残差编码单元84在引用记录单元76中记录的关于过去帧的信息时执行编码。

[0192] 作为对位置信息和增益编码的结果,编码单元72将每个对象的索引、编码模式信息、经编码的位置信息和增益提供给压缩单元73。

[0193] 压缩单元73在引用记录单元76中记录的信息时对从编码单元72提供的编码模式信息进行压缩。

[0194] 更具体地,压缩单元73选择关于每个对象的位置信息和增益的任何编码模式,并且生成当通过所选择的编码模式的组合对每条位置信息和增益编码时获得的经编码的元数据。压缩单元73压缩关于针对彼此不同的编码模式的每个组合生成的经编码的元数据的编码模式信息,并且将编码模式信息提供给确定单元74。

[0195] 确定单元74从压缩单元73提供的针对位置信息和增益的编码模式的组合获得的经编码的元数据中选择数据量最小的经编码的元数据,因此确定每条位置信息和增益的编码模式。

[0196] 确定单元74将指示所确定的编码模式的编码模式信息提供给记录单元76,并且在位流中描述所选择的经编码的元数据作为最终的经编码的元数据,并且将位流提供给输出单元75。

[0197] 输出单元75将从确定单元74提供的位流输出到元数据解码器32。记录单元76记录从获得单元71、编码单元72和确定单元74提供的信息,使得记录单元76保存所有对象过去

的帧的每个经量化的位置信息和增益以及关于其位置信息和增益的编码模式信息,并且将该信息提供给编码单元72和压缩单元73。此外,记录单元76记录指示每个运动式样预测模式的编码模式信息及其运动式样预测模式的预测系数,使得指示每个运动式样预测模式的编码模式信息与其运动式样预测模式的预测系数彼此相关联。

[0198] 此外,编码单元72、压缩单元73和确定单元74执行如下处理:采用若干运动式样预测模式的组合作为新选择的运动式样预测模式的候选,以便切换所选择的运动式样预测模式,并且对元数据编码。确定单元74向切换单元77提供针对每个组合获得的关于预定数目的帧的经编码的元数据的数据量,以及关于实际输出的包括当前帧的预定数目的帧的经编码的元数据的数据量。

[0199] 切换单元77基于从确定单元74提供的数据量确定新选择的运动式样预测模式,并且将确定结果提供给编码单元72和压缩单元73。

[0200] <关于编码处理的说明>

[0201] 随后,将说明图4的元数据编码器22的操作。

[0202] 在下面的说明中,假设上文说明的式(1)和式(2)中使用的量化的步宽,即步长 R ,是1度。因此,在该情况下,量化后的水平方向上的角度 θ 的范围由361个离散值表示,并且量化后的水平方向上的角度 θ 是9位的值。同样地,量化后的垂直方向上的角度 γ 的范围由181个离散值表示,并且量化后的垂直方向上的角度 γ 是8位的值。

[0203] 假设距离 r 被量化,使得使用包括4位位数和4位指数的浮点十进制数通过总共8位表示已被量化的该值。此外,假设增益 g 是例如范围 -128dB 至 $+127.5\text{dB}$ 中的值,并且在第一步骤的编码中,假设以 0.5dB 的步幅,并且更具体地,以“0.5”的步长将增益 g 量化成9位的值。

[0204] 在残差模式下的编码中,假设用作与差比较的阈值的位数 M 是1位。

[0205] 当元数据被提供给元数据编码器22,并且命令元数据编码器22对元数据编码时,元数据编码器22开始用于对元数据编码并且将其输出的编码处理。在下文中,将参照图5的流程图说明通过元数据编码器22执行的编码处理。应当注意,针对音频数据的每个帧执行该编码处理。

[0206] 在步骤S11中,编码单元71获得从空间位置信息输出装置12输出的元数据,并且将元数据提供给编码单元72和记录单元76。记录单元76记录从获得单元71提供的元数据。例如,元数据包括 N 个对象的索引、位置信息和增益。

[0207] 在步骤S12中,编码单元72选择从 N 个对象中选择待处理的单个对象。

[0208] 在步骤S13中,量化单元81对从获得单元71提供的待处理的对象的位置信息和增益进行量化。量化单元81将经量化的位置信息和增益提供给记录单元76,并且使记录单元76记录经量化的位置信息和增益。

[0209] 例如,以 $R=1$ 度的步幅通过上文说明的式(1)对用作位置信息的水平方向上的角度 θ 和垂直方向上的角度 γ 进行量化。同样地,还对距离 r 和增益 g 进行量化。

[0210] 在步骤S14中,RAW编码单元82在RAW编码模式下对已被量化并且待处理的位置信息和增益编码。更具体地,在RAW编码模式中按原样使已被量化的位置信息和增益成为经编码的位置信息和增益。

[0211] 在步骤S15中,预测编码单元83在运动式样预测模式下执行编码处理,并且在运动

式样预测模式下对待处理的对象的经量化的位置信息和经量化的增益编码。运动式样预测模式下的编码处理的细节将在后面说明,但是在基于运动式样预测模式的编码处理中,在每个所选择的运动式样预测模式下执行使用预测系数的预测。

[0212] 在步骤S16中,残差编码单元84在残差模式下执行编码处理,并且在残差模式下对待处理的对象的经量化的位置信息和经量化的增益编码。应当注意,残差模式下的编码处理的细节将在后面说明。

[0213] 在步骤S17中,编码单元72确定是否对所有对象执行了处理。

[0214] 在步骤S17中确定没有对所有对象执行处理的情况下,再次执行步骤S12中的处理,并且重复以上处理。更具体地,选择新的对象作为待处理的对象,并且在每个编码模式下对对象的位置信息和增益执行编码。

[0215] 相反,在在步骤S17中确定已对所有对象执行处理的情况下,随后执行步骤S18中的处理。此时,编码单元72向压缩单元73提供从每个编码模式下的编码获得的位置信息和增益(经编码的数据)、指示每条位置信息和增益的编码模式的编码模式信息以及对象的索引。

[0216] 在步骤S18中,压缩单元73执行编码模式信息压缩处理。编码模式信息压缩处理的细节将在后面说明,但是在编码模式信息压缩处理中,基于从编码单元72提供的对象的索引、经编码的数据和编码模式信息针对编码模式的每个组合生成经编码的元数据。

[0217] 更具体地,对于单个对象,压缩单元73针对对象的每条位置信息和增益选择任何给定的编码模式。同样地,对于所有其他对象,压缩单元73针对每个对象的每条位置信息和增益选择任何给定的编码模式,并且采用已被选择的这些编码模式的组合作为单个组合。

[0218] 随后,压缩单元73生成通过在组合所呈现的编码模式下对位置信息和增益编码而获得的经编码的元数据,同时压缩关于可以成为编码模式的组合的所有组合的编码模式信息。

[0219] 在步骤S19中,压缩单元73确定在当前帧中是否已切换所选择的运动式样预测模式。例如,在从切换单元77提供指示新选择的运动式样预测模式的信息的情况下,确定存在所选择的运动式样预测模式的切换。

[0220] 在步骤S19中确定存在所选择的运动式样预测模式的切换的情况下,在步骤S20中压缩单元73将预测系数切换标志和预测系数插入到每个组合的经编码的元数据中。

[0221] 更具体地,压缩单元73从记录单元76读取由切换单元77提供的信息指示的所选择的运动式样预测模式的预测系数,并且将读取的预测系数和指示切换的预测系数切换标志插入到每个组合的经编码的元数据中。

[0222] 当执行步骤S20中的处理时,压缩单元73向确定单元74提供被插入预测系数和预测系数切换标志的每个组合的经编码的元数据,并且随后执行步骤S21中的处理。

[0223] 相反,在步骤S19中确定不存在所选择的运动式样预测模式的任何切换的情况下,压缩单元73在每个组合的经编码的元数据中插入指示不存在任何切换的预测系数切换标志,并且将经编码的元数据提供给确定单元74,并且随后执行步骤S21中的处理。

[0224] 在执行步骤S201中的处理的情况下,或者在步骤S19中确定不存在任何切换的情况下,在步骤S21中确定单元74基于从压缩单元73提供的每个组合的经编码的元数据确定每条位置信息和增益的编码模式。

[0225] 更具体地,确定单元74从每个组合的经编码的元数据中确定数据量(总位数)最小的经编码的元数据被采用作为最终的经编码的元数据,并且将所确定的经编码的元数据写入到位流,并且将位流提供给输出单元75。因此,确定了每个对象的位置信息和增益的编码模式。因此,通过选择数据量最小的经编码的元数据,可以确定每条位置信息和增益的编码模式。

[0226] 确定单元74向记录单元76提供指示已被确定的每条位置信息和增益的编码模式的编码模式信息,并且使记录单元76记录编码模式信息,并且将当前帧的经编码的元数据的数据量提供给切换单元77。

[0227] 在步骤S22中,输出单元75将从确定单元74提供的位流传送到元数据解码器32,并且编码处理终止。

[0228] 如上文所述,元数据编码器22根据适当的编码模式对构成元数据的诸如位置信息和增益的每个元素编码,并且形成经编码的元数据。

[0229] 如上文所述,通过针对每个元素确定适当的编码模式来执行编码,提高了编码效率并且可以减少经编码的元数据的数据量。结果,在音频数据的解码期间,能够获得更高质量的音频,并且可以以更高的呈现度实现音频重放。在经编码的元数据的生成期间,编码模式信息被压缩,使得可以进一步减少经编码的元数据的数据量。

[0230] <关于运动式样预测模式下的编码处理的说明>

[0231] 随后,将参照图6的流程图说明与图5的步骤S15中的处理对应的运动式样预测模式下的编码处理。

[0232] 应当注意,针对待处理的对象的每条位置信息和增益执行处理。更具体地,采用对象的水平方向上的角度 θ 、竖直方向上的角度 γ 、距离 r 和增益 g 中的每个作为处理目标,并且针对其每个处理目标在运动式样预测模式下执行编码处理。

[0233] 在步骤S51中,预测编码单元83预测在作为当前时刻的所选择的运动式样预测模式而选择的每个运动式样预测模式下的对象的位置信息或增益。

[0234] 例如,假设对用作位置信息的水平方向上的角度 θ 编码,并且将静止模式、恒定速度模式和恒定加速度模式选择为所选择的运动式样预测模式。

[0235] 在该情况下,首先预测编码单元83从记录单元76读取过去帧的经量化的水平方向上的角度 θ 以及所选择的运动式样预测模式的预测系数。随后,预测编码单元83使用已读出的水平方向上的角度 θ 和预测系数来识别在静止模式、恒定速度模式和恒定加速度模式中的任一个的所选择的运动式样预测模式下是否能够预测水平方向上的角度 θ 。更具体地,确定是否满足上述式(3)。

[0236] 在式(3)的计算期间,预测编码单元83将在图5的步骤S13中的处理中被量化的当前帧的水平方向上的角度 θ 以及过去帧的水平方向上的角度 θ 带入到式(3)中。

[0237] 在步骤S52中,预测编码单元83确定在所选择的运动式样预测模式中是否存在其中能够预测待处理的位置信息或增益的任何所选择的运动式样预测模式。

[0238] 例如,在步骤S51中的处理中使用用作所选择的运动式样预测模式的静止模式的预测系数时确定满足式(3)的情况下,确定可以在静止模式下执行预测,并且更具体地,确定存在其中能够执行预测的所选择的运动式样预测模式。

[0239] 在步骤S52中确定存在其中能够执行预测的所选择的运动式样预测模式的情况

下,随后执行步骤S53中的处理。

[0240] 在步骤S53中,预测编码单元83采用被确定为能够执行预测的所选择的运动式样预测模式作为待处理的位置信息或增益的编码模式,并且随后,终止运动式样预测模式下的编码处理。随后,执行图5的步骤S16中的处理。

[0241] 相反,在步骤S52中确定不存在其中能够执行预测的任何所选择的运动式样预测模式的情况下,确定待处理的位置信息或增益不能在运动式样预测模式下被编码,并且终止运动式样预测模式下的编码处理。随后,执行图5的步骤S16中的处理。

[0242] 在该情况下,当确定用于生成经编码的元数据的编码模式的组合时,不能采用运动式样预测模式作为待处理的位置信息或增益的编码模式。

[0243] 如上文所述,预测编码单元83使用关于过去帧的信息来预测当前帧的经量化的位置信息或经量化的增益,并且在预测可行的情况下,在经编码的元数据中仅包括关于被确定能够被预测的运动式样预测模式的编码模式信息。因此,可以减少经编码的元数据的数据量。

[0244] <关于残差模式下的编码处理的说明>

[0245] 随后,将参照图7的流程图说明与图5的步骤S16中的处理对应的残差模式下的编码处理。在该处理中,待处理的水平方向上的角度 θ 、竖直方向上的角度 γ 和增益 g 中的每个被采用作为处理目标,并且对处理目标中的每个执行处理。

[0246] 在步骤S81中,残差编码单元84通过引用记录单元76中记录的关于过去帧的编码模式信息来识别前一帧的编码模式。

[0247] 更具体地,残差编码单元84识别在时间上与当前帧最接近并且待处理的位置信息或增益的编码模式不是残差模式的过去帧,并且更具体地,残差编码单元84识别在时间上与当前帧最接近并且编码模式是运动式样预测模式或RAW模式的过去帧。随后,残差编码单元84采用所识别的帧中的待处理的位置信息或增益的编码模式作为前一帧的编码模式。

[0248] 在步骤S82中,残差编码单元84确定在步骤S81中的处理中识别的前一帧的编码模式是否是RAW模式。

[0249] 在步骤S82中确定在步骤S81中的处理中识别的前一帧的编码模式是RAW模式的情况下,在步骤S83中残差编码单元84得到当前帧和前一帧之间的差(残差)。

[0250] 更具体地,残差编码单元84得到记录单元76中记录的前一帧,即当前帧之前的一个帧中的待处理的位置信息或增益的经量化的值与当前帧的位置信息或增益的经量化的值之间的差。

[0251] 此时,得到其间的差的当前帧和前一帧的位置信息或增益的值是量化单元81量化的位置信息或增益的值,并且更具体地,得到其间的差的当前帧和前一帧的位置信息或增益的值是量化值。当得到差时,随后执行步骤S86中的处理。

[0252] 另一方面,在步骤S82中确定在步骤S81中的处理中识别的前一帧的编码模式不是RAW模式的情况下,并且更具体地,在确定编码模式是运动式样预测模式的情况下,在步骤S84中残差编码单元84根据在步骤S81中识别的编码模式得到当前帧的位置信息或增益的经量化的预测值。

[0253] 例如,假设要处理用作位置信息的水平方向上的角度 θ ,并且在步骤S81中识别的前一帧的编码模式是静止模式。在该情况下,残差编码单元84通过使用记录单元76中记录

的经量化的水平方向上的角度 θ 和静止模式的预测系数来预测当前帧的经量化的水平方向上的角度 θ 。

[0254] 更具体地,计算式(3),并且得到当前帧的水平方向上的角度 θ 的经量化的预测值。

[0255] 在步骤S85中,残差编码单元84得到当前帧的位置信息或增益的经量化的预测值和实际测量值之间的差。更具体地,残差编码单元84得到在步骤S84中的处理中得到的预测值和图5的步骤S13中的处理中获得的当前帧的待处理的位置信息或增益的经量化的值之间的差。

[0256] 当得到差时,随后执行步骤S86中的处理。

[0257] 当执行了步骤S83或步骤S85中的处理时,在步骤S86中残差编码单元84确定所得到的差在表示为二进制数时是否能够以M位或更少的位来描述。如上文所述,在该情况下,M是1位,并且确定该差是否是能够用1位来描述的值。

[0258] 在步骤S86中确定能够以M位或更少的位来描述差的情况下,在步骤S87中指示残差编码单元84得到的差的信息被采用作为已在残差模式下编码的位置信息或增益,并且更具体地,被采用作为如图3中所示的经编码的数据。

[0259] 例如,在要处理用作位置信息的水平方向上的角度 θ 或者垂直方向上的角度 γ 的情况下,残差编码单元84采用指示在步骤S83或步骤S85中得到的差的码是正还是负的标志作为经编码的位置信息。这是因为在步骤S86中的处理中使用的位数M是1位,并且因此当解码侧找到差的码时,解码侧能够识别差的值。

[0260] 当执行步骤S87中的处理时,残差模式下的编码处理终止,并且随后执行图5的步骤S17中的处理。

[0261] 相反,在步骤S86中确定不能以M位或更少的位来描述差的情况下,待处理的位置信息或增益不能在残差模式下编码,并且残差模式下的编码处理终止。随后执行图5的步骤S17中的处理。

[0262] 在该情况下,当确定用于生成经编码的元数据的编码模式的组合时,不能采用残差模式作为待处理的位置信息或增益的编码模式。

[0263] 如上文所述,残差编码单元84根据过去帧的编码模式得到当前帧的位置信息或增益的经量化的差(残差),并且在能够以M位描述该差的情况下,采用指示差的信息作为已被编码的位置信息或增益。如上文所述,指示差的信息被采用作为已被编码的位置信息或增益,使得较之按原样描述位置信息和增益的情况,可以减少经编码的元数据的数据量。

[0264] <关于编码模式信息压缩处理的说明>

[0265] 此外,将参照图8的流程图说明与对图5的步骤S18中的处理对应的编码模式信息压缩处理。

[0266] 在开始该处理的时间点,已对当前帧的所有对象的每条位置信息和增益执行了每个编码模式下的编码。

[0267] 在步骤S101中,压缩单元73基于从编码单元72提供的关于所有对象的每条位置信息和增益的编码模式信息,选择仍未被选择的编码模式的组合作为处理目标。

[0268] 更具体地,压缩单元73选择关于每个对象的每条位置信息和增益的编码模式,并且采用这样选择的编码模式的组合作为新的处理目标的组合。

[0269] 在步骤S102中,压缩单元73针对处理目标的组合确定是否存在每个对象的位置信

息和增益的编码模式的改变。

[0270] 更具体地,压缩单元73将所有对象的每条位置信息和增益的、作为处理目标的组合的编码模式与记录单元76记录的编码模式信息所指示的前一帧的所有对象的每条位置信息和增益的编码模式进行比较。随后,即使在单个位置信息或增益中在当前帧和前一帧之间编码模式不同的情况下,压缩单元73确定存在编码模式的改变。

[0271] 在步骤S102中确定存在改变的情况下,在步骤S103中压缩单元73生成关于所有对象的位置信息和增益的编码模式信息的描述,作为经编码的元数据的候选。

[0272] 更具体地,压缩单元73生成包括模式改变标志、模式列表模式标志、指示所有位置信息和增益的处理目标的编码模式的组合的编码模式信息和经编码的数据的单个数据,作为经编码的元数据的候选。

[0273] 在该情况下,模式改变标志是指示存在编码模式的改变的值,并且模式列表模式标志是指示描述关于所有位置信息和增益的编码模式信息的值。经编码的元数据的候选中包括的经编码的数据是与从编码单元72提供的经编码的数据中的每条位置信息和增益的、作为处理目标的组合的编码模式对应的数据。

[0274] 应当注意,预测系数切换标志和预测系数仍未被插入到在步骤S103中获得的经编码的元数据中。

[0275] 在步骤S104中,压缩单元73生成仅关于从对象的位置信息和增益中选择的、编码模式已改变的位置信息或增益的编码模式信息的描述,作为经编码的元数据的候选。

[0276] 更具体地,压缩单元73生成由模式改变标志、模式列表模式标志、模式改变数目信息、对象的索引、元素信息、编码模式信息和经编码的数据构成的单个数据,作为经编码的元数据的候选。

[0277] 在该情况下,模式改变标志是指示存在编码模式的改变的值,而模式列表模式标志是指示仅描述存在编码模式的改变的位置信息或增益的编码模式信息的值。

[0278] 对象的索引仅描述指示具有存在编码模式的改变的位置信息或增益的对象的索引,并且元素信息和编码模式信息也仅描述存在编码模式的改变的位置信息或增益。此外,经编码的元数据中包括的经编码的数据是与从编码单元72提供的经编码的数据中的每条位置信息和增益的、作为处理目标的组合的编码模式对应的数据。

[0279] 如步骤S103的情况,在步骤S104中获得的经编码的元数据中,预测系数切换标志和预测系数仍未被插入到经编码的元数据中。

[0280] 在步骤S105中,压缩单元73将在步骤S103中生成的经编码的元数据的候选的数据量与在步骤S104中生成的经编码的元数据的候选的数据量进行比较,并且选择在步骤S103中生成的经编码的元数据的候选的数据量和在步骤S104中生成的经编码的元数据的候选的数据量中的数据量较小的任一个。随后,压缩单元73采用所选择的经编码的元数据的候选作为待处理的编码模式的组合的经编码的元数据,并且随后执行步骤S107中的处理。

[0281] 在步骤S102中确定不存在编码模式的任何改变的情况下,在步骤S106中压缩单元73生成模式改变标志和经编码的数据的描述,作为经编码的元数据。

[0282] 更具体地,压缩单元73生成由指示不存在编码模式的改变的模式改变标志和经编码的数据构成的单个数据,作为待处理的编码模式的组合的经编码的元数据。

[0283] 在该情况下,经编码的元数据的候选中包括的经编码的数据是与从编码单元72提

供的经编码的数据中的每条位置信息和增益的、作为处理目标的组合的编码模式对应的数据。应当注意,预测系数切换标志和预测系数仍未被插入到在步骤S106中获得的经编码的元数据中。

[0284] 当在步骤S106中生成了经编码的元数据时,随后执行步骤S107中的处理。

[0285] 当在步骤S105或步骤S106中获得了关于处理目标的组合的经编码的元数据时,在步骤S107中压缩单元73确定是否已对编码模式的所有组合执行了处理。更具体地,确定能够成为组合的所有编码模式的组合是否已被采用作为处理目标,以及是否已生成经编码的元数据。

[0286] 在步骤S107中确定尚未对编码模式的所有组合执行处理的情况下,再次执行步骤S101中的处理,并且重复上文说明的处理。更具体地,采用新的组合作为处理目标,并且针对该组合生成经编码的元数据。

[0287] 相反,在步骤S107中确定已对编码模式的所有组合执行处理的情况下,编码模式信息压缩处理终止。当编码模式信息压缩处理终止时,随后执行图5的步骤S19中的处理。

[0288] 如上文所述,压缩单元73针对编码模式的所有组合根据编码模式的改变的存在与否来生成经编码的元数据。通过以这种方式根据编码模式的改变的存在与否生成经编码的元数据,可以获得仅包括必要信息的经编码的元数据,并且可以压缩经编码的元数据的数据量。

[0289] 在该实施例中,已说明了在如图5中所示的编码处理的步骤S21中的、用于通过生成关于编码模式的每个组合的经编码的元数据并且随后选择数据量最小的经编码的元数据来确定每条位置信息和增益的编码模式的示例。替选地,可以在确定每条位置信息和增益的编码模式之后执行编码模式信息的压缩。

[0290] 在该情况下,首先,在每个编码模式下对位置信息和增益编码之后,针对每条位置信息和增益确定经编码的数据的数据量变得最小的编码模式。随后,针对每条位置信息和增益的所确定的编码模式的组合执行图8的步骤S102至步骤S106中的处理,从而生成经编码的元数据。

[0291] <关于切换处理的说明>

[0292] 顺便提及,在元数据编码器22重复地执行参照图5说明的编码处理时,紧邻执行一个帧的编码处理之后或者基本上与编码处理同时,执行用于切换所选择的运动式样预测模式的切换处理。

[0293] 在下文中,将参照图9的流程图说明由元数据编码器22执行的切换处理。

[0294] 在步骤S131中,切换单元77选择运动式样预测模式的组合,并且将选择结果提供给编码单元72。更具体地,切换单元77选择所有运动式样预测模式中的任何给定的三个运动式样预测模式作为运动式样预测模式的组合。

[0295] 此时,切换单元77保存关于被采用为所选择的运动式样预测模式的三个运动式样预测模式的信息,并且不选择在步骤S131中此时的所选择的运动式样预测模式的组合。

[0296] 在步骤S132中,切换单元77选择待处理的帧,并且将选择结果提供给编码单元72。

[0297] 例如,按照时间的升序选择包括音频数据的当前帧以及比当前帧旧的过去帧的预定数目的连续帧作为待处理的帧。在该情况下,待处理的连续帧的数目是例如10个帧。

[0298] 当在步骤S132中选择了待处理的帧时,随后对待处理的帧执行步骤S133至步骤

S140中的处理。步骤S133至步骤S140中的处理与图5的步骤S12至步骤S18和步骤S21中的处理相同,并且因此省略其说明。

[0299] 然而,在步骤S134中,可以对记录单元76中记录的过去帧的位置信息和增益进行量化,或者可以按原样使用记录单元76中记录的过去帧的经量化的位置信息和经量化的增益。

[0300] 在步骤S136中,在步骤S131中选择的运动式样预测模式的组合是所选择的运动式样预测模式时执行运动式样预测模式下的编码处理。因此,待处理的组合的运动式样预测模式用于任何位置信息和增益,并且预测位置信息和增益。

[0301] 此外,步骤S137中的处理中使用的过去帧的编码模式是在步骤S140中的处理中获得的关于过去帧的编码模式。在步骤S139中,生成经编码的元数据,使得经编码的元数据包括指示所选择的运动式样预测模式未被切换的预测系数切换标志。

[0302] 根据以上处理,获得了在假设针对待处理的帧在步骤S131中选择的运动式样预测模式的组合是所选择的运动式样预测模式的情况下的经编码的元数据。

[0303] 在步骤S141中,切换单元77确定是否已对所有帧执行了处理。例如,在包括当前帧的所有预定数目的连续帧被选择为待处理的帧时生成了经编码的元数据的情况下,确定对所有帧执行了处理。

[0304] 在步骤S141中确定尚未对所有帧执行处理的情况下,再次执行步骤S132中的处理,并且重复上述处理。更具体地,采用新的帧作为待处理的帧,并且针对该帧生成经编码的元数据。

[0305] 相反,在步骤S141中确定已对所有帧执行处理的情况下,在步骤S142中切换单元77得到待处理的预定数目的帧的经编码的元数据的总位数,作为数据量的和。

[0306] 更具体地,切换单元77从确定单元74获得待处理的预定数目的帧中的每个帧的经编码的元数据,并且得到其经编码的元数据的数据量的和。因此,可以获得在预定数目的连续帧中的在步骤S131中选择的运动式样预测模式的组合是所选择的运动式样预测模式的情况下获得的经编码的元数据的数据量的和。

[0307] 在步骤S143中,切换单元77确定是否已对运动式样预测模式的所有组合执行了处理。在步骤S143中确定尚未对所有组合执行处理的情况下,再次执行步骤S131中的处理,并且重复地执行上述处理。更具体地,针对新的组合计算经编码的元数据的数据量的和。

[0308] 相反,在步骤S143中确定已对所有组合执行处理的情况下,在步骤S144中切换单元77比较经编码的元数据的数据量的和。

[0309] 更具体地,切换单元77从运动式样预测模式的组合中选择经编码的元数据的数据量的和(总位数)最小的组合。随后,切换单元77将所选择的组合中的经编码的元数据的数据量的和与预定数目的连续帧中的经编码的元数据的实际数据量的和进行比较。

[0310] 在上文说明的图5的步骤S21中,从确定单元74向切换单元77提供实际已输出的经编码的元数据的数据量,并且因此,切换单元77得到每个帧中的经编码的元数据的数据量的和,使得可以获得实际数据量的和。

[0311] 在步骤S145中,切换单元77基于在步骤S144中的处理中获得的经编码的元数据的数据量的和的比较结果来确定是否切换所选择的运动式样预测模式。

[0312] 例如,如果数据量的和最小的运动式样预测模式的组合被采用为预定数目的过去

帧中的所选择的运动式样预测模式,则在能够将数据量按位数减少预定的A%或更多的情况下确定执行切换。

[0313] 更具体地,作为步骤S144中的处理中执行的比较的结果而获得的运动式样预测模式的组合的经编码的元数据的数据量的和与经编码的元数据的实际数据量的和之间的差被假设为DF位。

[0314] 在该情况下,当较之经编码的元数据的实际数据量的和,数据量的和的差的位数DF等于或大于A%的位数时,确定切换所选择的运动式样预测模式。

[0315] 在步骤S145中确定执行切换的情况下,在步骤S146中切换单元77切换所选择的运动式样预测模式,并且切换处理终止。

[0316] 更具体地,切换单元77从在步骤S144中与经编码的元数据的实际数据量的和进行比较的组合中,即从被采用作为处理目标的组合中,采用经编码的元数据的数据量的和最小的组合的运动式样预测模式,作为新选择的运动式样预测模式。随后,切换单元77将指示新选择的运动式样预测模式的信息提供给编码单元72和压缩单元73。

[0317] 编码单元72使用从切换单元77提供的信息指示的所选择的运动式样预测模式对后续帧执行参照图5说明的编码处理。

[0318] 在步骤S145中确定不执行切换的情况下,切换处理终止。在该情况下,此时的所选择的运动式样预测模式按原样被用作后续帧的所选择的运动式样预测模式。

[0319] 如上文所述,元数据编码器22针对运动式样预测模式的组合生成关于预定数目的帧的经编码的元数据,并且将经编码的元数据与经编码的元数据的实际数据量进行比较,并且据此切换所选择的运动式样预测模式。因此,可以进一步减小经编码的元数据的数据量。

[0320] <元数据解码器的配置示例>

[0321] 随后,将描述用于接收从元数据编码器22输出的位流并且对经编码的元数据解码的作为解码装置的元数据解码器32。

[0322] 例如,如图10中所示配置如图1中所示的元数据解码器32。

[0323] 元数据解码器32包括获得单元121、提取单元122、解码单元123、输出单元124和记录单元125。

[0324] 获得单元121从元数据编码器22获得位流,并且将位流提供给提取单元122。提取单元122在引用提供给记录单元125的信息时从获得单元121提供的位流中提取对象的索引、编码模式信息、经编码的数据、预测系数等,并且将这样提取的对象的索引、编码模式信息、经编码的数据、预测系数等提供给解码单元123。提取单元122向记录单元125提供指示当前帧的所有对象的每条位置信息和增益的编码模式的编码模式信息,并且使记录单元125记录编码模式信息。

[0325] 解码单元123在引用记录单元125中记录的信息时基于从提取单元122提供的编码模式信息、经编码的数据和预测系数对经编码的元数据解码。解码单元123包括RAW解码单元141、预测解码单元142、残差解码单元143和逆量化单元144。

[0326] RAW解码单元141根据与用作编码模式的RAW模式对应的方法(在下文中也可被简称为RAW模式)对位置信息和增益解码。预测解码单元142根据与用作编码模式的运动式样预测模式对应的方法(在下文中也可被简称为运动式样预测模式)对位置信息和增益解码。

[0327] 残差解码单元143根据与用作编码模式的残差模式对应的方法(在下文中也可被简称为残差模式)对位置信息和增益解码。

[0328] 逆量化单元144对在RAW模式、运动式样预测模式和残差模式中的任一模式(方法)下解码的位置信息和增益进行逆量化。

[0329] 解码单元123向记录单元125提供在诸如RAW模式的模式下解码的位置信息和增益,并且更具体地,解码单元123向记录单元125提供经量化的位置信息和经量化的增益并且使记录单元125记录经量化的位置信息和经量化的增益。解码单元123向输出单元124提供作为经解码的元数据的、从提取单元122提供的经解码(逆量化)的位置信息和增益以及对象的索引。

[0330] 输出单元124将从解码单元123提供的元数据输出到重放装置15。记录单元125记录从提取单元122提供的对象的索引、编码模式信息以及从解码单元123提供的经量化的位置信息和经量化的增益中的每个。

[0331] <关于解码处理的说明>

[0332] 随后,将说明元数据解码器32的操作。

[0333] 当从元数据编码器22传送位流时,元数据解码器32接收位流并且开始用于对元数据解码的解码处理。在下文中,将参照图11的流程图描述元数据解码器32执行的解码处理。应当注意,针对音频数据的每个帧执行该解码处理。

[0334] 在步骤S171中,获得单元121接收从元数据编码器22传送的位流,并且将位流提供给提取单元122。

[0335] 在步骤S172中,提取单元122基于从获得单元121提供的位流确定是否存在当前帧和前一帧之间的编码模式的改变,即经编码的元数据的模式改变标志。

[0336] 在步骤S172中确定不存在编码模式的任何改变的情况下,随后执行步骤S173中的处理。

[0337] 在步骤S173中,提取单元122从记录单元125获得紧邻当前帧之前的帧中的所有对象的索引以及关于所有对象的每条位置信息和增益的编码模式信息。

[0338] 随后,提取单元122将这样获得的对象的索引和编码模式信息提供给解码单元123,并且从获得单元121提供的经编码的元数据提取经编码的数据,并且将经编码的数据提供给解码单元123。

[0339] 在执行步骤S173中的处理的情况下,在当前帧和前一帧之间所有对象的每条位置信息和增益中的编码模式相同,并且在经编码的元数据中没有描述编码模式信息。因此,关于从记录单元125提供的前一帧的编码模式的信息按原样被用作关于当前帧的编码模式信息。

[0340] 提取单元122向记录单元125提供指示当前帧中的对象的每条位置信息和增益的编码模式的编码模式信息,并且使记录单元125记录编码模式信息。

[0341] 当执行了步骤S173中的处理时,随后执行步骤S178中的处理。

[0342] 在步骤S172中确定存在编码模式的改变的情况下,随后执行步骤S174中的处理。

[0343] 在步骤S174中,提取单元122确定在从获得单元121提供的位流,即经编码的元数据中是否描述了对对象的所有位置信息和增益的编码模式信息。例如,在经编码的元数据中包括的模式列表模式标志是指示描述了关于所有位置信息和增益的编码模式信息的值的

情况下,提取单元122确定描述了编码信息。

[0344] 在步骤S174中确定描述了关于对象的所有位置信息和增益的编码模式信息的情况下,执行步骤S175中的处理。

[0345] 在步骤S175中,提取单元122从记录单元125读取对象的索引并且从获得单元121提供的经编码的元数据中提取关于所有对象的每条位置信息和增益的编码模式信息。

[0346] 随后,提取单元122将所有对象的索引以及关于对象的每条位置信息和增益的编码模式信息提供给解码单元123,并且从获得单元121提供的经编码的元数据中提取经编码的数据并且将经编码的数据提供给解码单元123。提取单元122将关于当前帧中的对象的每条位置信息和增益的编码模式信息提供给记录单元125并且使记录单元125记录编码模式信息。

[0347] 当执行了步骤S175中的处理时,随后执行步骤S178中的处理。

[0348] 在步骤S174中确定没有描述关于对象的所有位置信息和增益的编码模式信息的情况下,执行步骤S176中的处理。

[0349] 在步骤S176中,提取单元122基于从获得单元121提供的位流,即在经编码的元数据中描述的模式改变数目信息,从经编码的元数据提取编码模式已改变的编码模式信息。换言之,读出经编码的元数据中包括的所有编码模式信息。此时,提取单元122还从经编码的元数据中提取对象的索引。

[0350] 在步骤S177中,提取单元122基于步骤S176的提取结果从记录单元125获得关于编码模式未改变的位置信息和增益的编码模式信息以及对象的索引。更具体地,前一帧的编码模式信息、关于编码模式未改变的位置信息和增益的信息被读取作为关于当前帧的编码模式信息。

[0351] 因此,获得了关于当前帧中的所有对象的每条位置信息和增益的编码模式信息。

[0352] 提取单元122将当前帧中的所有对象的索引以及关于每条位置信息和增益的编码模式信息提供给解码单元123,从获得单元121提供的经编码的元数据中提取经编码的数据,并且将经编码的数据提供给解码单元123。提取单元122将关于当前帧中的对象的每条位置信息和增益的编码模式信息提供给记录单元125并且使记录单元125记录编码模式信息。

[0353] 当执行了步骤S177中的处理时,随后执行步骤S178中的处理。

[0354] 当执行了步骤S173、步骤S175或步骤S177中的处理时,在步骤S178中提取单元122基于从获得单元121提供的经编码的元数据的预测系数切换标志确定所选择的运动式样预测模式是否已被切换。

[0355] 在步骤S178中确定已执行切换的情况下,提取单元122从经编码的元数据中提取新选择的运动式样预测模式的预测系数,并且将预测系数提供给解码单元123。当提取了预测系数时,随后执行步骤S180中的处理。

[0356] 相反,在步骤S178中确定所选择的运动式样预测模式未被切换的情况下,随后执行步骤S180中的处理。

[0357] 在执行步骤S179中的处理或者在步骤S178中确定未执行切换的情况下,在步骤S180中解码单元123从所有对象中选择单个对象作为待处理的对象。

[0358] 在步骤S181中,解码单元123选择待处理的对象的位置信息或增益。更具体地,对

于待处理的对象,采用水平方向上的角度 θ 、竖直方向上的角度 γ 、距离 r 和增益 g 中的任何一个作为处理目标。

[0359] 在步骤S182中,解码单元123基于从提取单元122提供的编码模式信息确定待处理的位置信息或增益的编码模式是否是RAW模式。

[0360] 在步骤S182中确定编码模式是RAW模式的情况下,在步骤S183中RAW解码单元141在RAW模式下对待处理的位置信息或增益解码。

[0361] 更具体地,RAW解码单元141采用从提取单元122提供的待处理的位置信息或增益的用作经编码的数据的码,按原样作为在RAW模式下解码的位置信息或增益。在该情况下,在RAW模式下解码的位置信息或增益是通过在图5的步骤S13中被量化而获得的位置信息或增益。

[0362] 当在RAW模式下执行了解码时,RAW解码单元141将这样获得的位置信息或增益提供给记录单元125,并且使记录单元125记录位置信息或增益作为当前帧的经量化的位置信息或经量化的增益,并且随后执行步骤S187中的处理。

[0363] 在步骤S182中确定没有在RAW模式下执行解码的情况下,在步骤S184中解码单元123基于从提取单元122提供的编码模式信息确定待处理的位置信息或增益的编码模式是否是运动式样预测模式。

[0364] 在步骤S184中确定编码模式是运动式样预测模式的情况下,在步骤S185中预测解码单元142在运动式样预测模式下对待处理的位置信息或增益解码。

[0365] 更具体地,预测解码单元142通过使用由关于待处理的位置信息或增益的编码模式信息指示的运动式样预测模式的预测系数来计算当前帧的经量化的位置信息或经量化的增益。

[0366] 执行上述式(3)和与式(3)相似的计算以计算经量化的位置信息或经量化的增益。例如,在待处理的位置信息是水平方向上的角度 θ ,并且由水平方向上的角度 θ 的编码模式信息指示的运动式样预测模式是静止模式的情况下,通过静止模式的预测系数计算式(3)。随后,将作为结果获得的码 $Code_{arc}(n)$ 采用为已被量化的当前帧的水平方向上的角度 θ 。

[0367] 应当注意,预先保存的预测系数或者根据所选择的运动式样预测模式的切换从提取单元122提供的预测系数被用于计算经量化的位置信息或经量化的增益的预测系数。预测解码单元142从记录单元125读取用于计算经量化的位置信息或经量化的增益的过去帧的经量化的位置信息或经量化的增益,并且执行预测。

[0368] 当执行了步骤S185中的处理时,预测解码单元142将这样获得的位置信息或增益提供给记录单元125,并且使记录单元125记录该位置信息或增益作为当前帧的经量化的位置信息或经量化的增益,并且随后执行步骤S187中的处理。

[0369] 在步骤S184中确定待处理的位置信息或增益的编码模式不是运动式样预测模式的情况下,并且更具体地,在待处理的位置信息或增益的编码模式被确定为残差模式的情况下,执行步骤S186中的处理。

[0370] 在步骤S186中,残差解码单元143在残差模式下对待处理的位置信息或增益解码。

[0371] 更具体地,残差解码单元143基于记录单元125中记录的编码模式信息识别在时间上最接近当前帧并且其中待处理的位置信息或增益的编码模式不是残差模式的过去帧。因此,所识别的帧的待处理的位置信息或增益的编码模式是运动式样预测模式和RAW模式中

的任一个。

[0372] 在所识别的帧中的待处理的位置信息或增益的编码模式是运动式样预测模式的情况下,残差解码单元143使用运动式样预测模式的预测系数来预测当前帧的待处理的经量化的位置信息或经量化的增益。在该预测中,通过使用记录单元125中记录的过去帧中的经量化的位置信息或经量化的增益来执行上述式(3)以及对应于式(3)的计算。

[0373] 随后,残差解码单元143将由指示从提取单元122提供的待处理的位置信息或增益的用作经编码的数据的差的信息所指示的差加到通过预测获得的当前帧中的待处理的经量化的位置信息或经量化的增益。因此,对于待处理的位置信息或增益,获得了当前帧的经量化的位置信息或经量化的增益。

[0374] 另一方面,在所识别的帧中的待处理的位置信息或增益的编码模式是RAW模式的情况下,残差解码单元143从记录单元125获得关于紧邻当前帧之前的帧中的待处理的位置信息或增益的经量化的位置信息或经量化的增益。随后,残差解码单元143将由指示从提取单元122提供的待处理的位置信息或增益的用作经编码的数据的差的信息所指示的差加到已获得的经量化的位置信息或经量化的增益。因此,对于待处理的位置信息或增益,获得了当前帧的经量化的位置信息或经量化的增益。

[0375] 当执行了步骤S186中的处理时,残差解码单元143将已获得的位置信息或增益提供给记录单元125,并且使记录单元125记录位置信息或增益作为当前帧的经量化的位置信息或经量化的增益,并且随后执行步骤S187中的处理。

[0376] 根据以上处理,对于待处理的位置信息或增益,能够获得在图5的步骤S13中的处理中获得的经量化的位置信息或经量化的增益。

[0377] 当执行了步骤S183、步骤S185或步骤S186中的处理时,在步骤S187中逆量化单元144对在步骤S183、步骤S185或步骤S186中的处理中获得的位置信息或增益进行逆量化。

[0378] 例如,在采用用作位置信息水平方向上的角度 θ 作为处理目标的情况下,逆量化单元144计算上述式(2)以对待处理的水平方向上的角度 θ 进行逆量化,即解码。

[0379] 在步骤S188中,解码单元123确定在步骤S180中的处理中被选择为处理目标的对象的所有位置信息和增益是否已被解码。

[0380] 在步骤S188中确定尚未对所有位置信息和增益解码的情况下,再次执行步骤S181中的处理,并且重复上述处理。

[0381] 相反,在步骤S188中确定已对所有位置信息和增益解码的情况下,在步骤S189中解码单元123确定所有对象是否已被处理。

[0382] 在步骤S189中,在确定尚未处理所有处理的情况下,再次执行步骤S180中的处理,并且重复上述处理。

[0383] 另一方面,在步骤S189中确定已处理所有对象的情况下,对于当前帧中的所有对象已获得每条经解码的位置信息和增益。

[0384] 在该情况下,解码单元123将包括当前帧的所有对象的索引、位置信息和增益的数据提供给输出单元124,作为经解码的元数据,并且随后执行步骤S190中的处理。

[0385] 在步骤S190中,输出单元124将从解码单元123提供的元数据输出到重放装置15,并且解码处理终止。

[0386] 如上文所述,元数据解码器32基于接收到的经编码的元数据中包括的信息来识别

每条位置信息和增益的编码模式,并且根据识别结果对位置信息和增益解码。

[0387] 通过这种方式,解码侧识别每条位置信息和增益的编码模式,并且对位置信息和增益解码,使得可以减少在元数据编码器22和元数据解码器32之间交换的经编码的元数据的数据量。结果,在音频数据的解码期间,能够获得更高质量的音频,并且可以以更高的呈现度实现音频重放。

[0388] 此外,解码侧基于经编码的元数据中包括的模式改变标志和模式列表模式标志来识别每条位置信息和增益的编码模式,使得可以进一步减少经编码的元数据的数据量。

[0389] <第二实施例>

[0390] <元数据编码器的配置示例>

[0391] 在以上说明中,说明了其中预先确定由量化步长R确定的量化位数以及用作用于与差比较的阈值的位数M的情况。然而,这些位数可以根据对象的位置和增益、音频数据的特征、包括关于经编码的元数据和音频数据的信息的位流的位率而动态改变。

[0392] 例如,可以根据音频数据计算对象的位置信息和增益的重要度,并且根据重要度,可以动态地调整位置信息和增益的压缩率。根据包括关于经编码的元数据和音频数据的信息的位流的位率的大小,可以动态地调整位置信息和增益的压缩率。

[0393] 更具体地,例如,在基于音频数据动态确定上述式(1)和式(2)中使用的步长R的情况下,元数据编码器22如图12中所示那样配置。在图12中,与图4的情况对应的部分由相同的附图标记表示,并且在需要时省略其说明。

[0394] 如图12中所示的元数据编码器22不仅设置有如图4中所示的元数据编码器22,还设置有压缩率确定单元181。

[0395] 压缩率确定单元181获得提供给编码器13的N个对象中的每个的音频数据,并且基于所获得的音频数据确定每个对象的步长R。随后,压缩率确定单元181将所确定的步长R提供给编码单元72。

[0396] 此外,编码单元72的量化单元81基于从压缩率确定单元181提供的步长R来对关于每个对象的位置信息进行量化。

[0397] <关于编码处理的说明>

[0398] 随后,将参照图13的流程图说明如图12中所示的元数据编码器22执行的编码处理。

[0399] 应当注意,步骤S221中的处理与图5的步骤S11中的处理系统,并且因此省略其说明。

[0400] 在步骤S222中,压缩率确定单元181基于从编码器13提供的音频数据的特征量确定关于每个对象的位置信息的压缩率。

[0401] 更具体地,例如,在例如用作对象的音频数据的特征量的信号幅度(音量)等于或大于预定的第一阈值的情况下,压缩率确定单元181采用对象的步长R作为预定的第一值,并且将预定的第一值提供给编码单元72。

[0402] 在用作对象的音频数据的特征量的信号幅度(音量)小于第一阈值,并且等于或大于预定的第二阈值的情况下,压缩率确定单元181采用对象的步长R作为大于第一值的预定的第二值,并且将预定的第二值提供给编码单元72。

[0403] 如上文所述,当音频数据的音频音量高时,量化分辨率提高,即步长R降低,使得在

解码期间能够获得更准确的位置信息。

[0404] 在对象的音频数据的信号幅度,即音量被静音或者小至难于收听的情况下,压缩率确定单元181不传送对象的位置信息和增益作为经编码的元数据。在该情况下,压缩率确定单元181向编码单元72提供指示不发送位置信息和增益的信息。

[0405] 当执行了步骤S222中的处理时,随后执行步骤S223至步骤S233中的处理,并且编码处理终止,但是处理与图5的步骤S12至步骤S22中的处理相同,并且因此省略了其说明。

[0406] 然而,在步骤S224中的处理中,量化单元81使用从压缩率确定单元181提供的步长R来对关于对象的位置信息进行量化。从压缩率确定单元181提供指示未发送位置信息和增益的信息的对象未被选择为步骤S223中的处理目标,并且该对象的位置信息和增益未被传送作为经编码的元数据。

[0407] 此外,压缩单元73在经编码的元数据中描述每个对象的步长R,并且经编码的元数据被传送到元数据解码器32。压缩单元73从编码单元72或压缩率确定单元181获得每个对象的步长R。

[0408] 如上文所述,元数据编码器22基于音频数据的特征量动态地改变步长R。

[0409] 如上文所述,动态地改变步长R,使得对于音量高并且重要度高的对象减小步长R,使得可以在解码期间获得更准确的位置信息。对于音量几乎是静音并且重要度低的对象不传送位置信息和增益,使得可以高效地降低经编码的元数据的数据量。

[0410] 在该情况下,说明了信号幅度(音量)被用作音频数据的特征量的情况下的处理。音频数据的特征量可以是除此以外的特征量。例如,甚至在信号的基频(音调)、高频区域的功率与整个信号的功率之间的比、它们的组合等被用作特征量的情况下,仍可以执行相似的处理。

[0411] 此外,即使在如图12中所示由元数据编码器22生成经编码的元数据的情况下,仍由如图10中所示的元数据解码器32执行参照图11说明的解码处理。

[0412] 然而,在该情况下,提取单元122从获得单元121提供的经编码的元数据提取每个对象的量化步长R并且将步长R提供给解码单元123。随后,在步骤S187中解码单元123的逆量化单元144通过使用从提取单元122提供的步长R来执行逆量化。

[0413] 顺便提及,以上说明的系列处理可以由硬件执行或者可以由软件执行。当系列处理由软件执行时,构成软件的程序被安装到计算机。在该情况下,计算机包括并入到专用硬件中的计算机以及能够例如通过安装各种程序来执行各种功能的通用个人计算机。

[0414] 图14是图示通过使用程序来执行以上系列处理的计算机的硬件的配置示例的框图。

[0415] 在该计算机中,中央处理单元(CPU) 501、只读存储器(ROM) 502和随机存取存储器(RAM) 503通过总线504彼此连接。

[0416] 此外,总线504与输入和输出接口505连接。输入和输出接口505连接到输入单元506、输出单元507、记录单元508、通信单元509和驱动器510。

[0417] 输入单元506通过键盘、鼠标、麦克风、图像捕获装置等构成。输出单元507通过显示器、扬声器等构成。记录单元508通过硬盘、非易失性存储器等构成。通信单元509通过网络接口等构成。驱动器510驱动诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等的可移除介质511。

[0418] 在如上文所述配置的计算机中,例如,CPU 501通过经由输入和输出接口505以及

总线504将记录单元508中存储的程序加载到RAM 503来执行该程序,从而执行上述系列处理。

[0419] 例如,计算机(CPU 501)执行的程序可以通过记录在作为套装介质等的可移除介质511上来提供。替选地,程序可以经由诸如局域网、互联网和数字卫星广播的有线或无线传送介质来提供。

[0420] 在计算机中,可以通过将可移除介质511附接到驱动器510经由输入和输出接口505将程序安装到记录单元508。替选地,可以通过通信单元509经由有线或无线传送介质接收程序,并且可以将程序安装到记录单元508。再替选地,程序可以被预先安装到ROM 502和记录单元508。

[0421] 应当注意,计算机执行的程序可以是根据本说明书中说明的顺序按时间序列进行处理的程序,或者可以是并行地或者在诸如调用时的必要定时进行处理的程序。

[0422] 本技术的实施例不限于以上实施例。在不偏离本技术的精神的情况下可以通过多种方式修改本技术的实施例。

[0423] 例如,本技术可以被配置为用于以经由网络以协作方式分布在多个装置中的方式处理单个功能的云计算。

[0424] 在以上流程图中说明的每个步骤可以由单个装置执行,或者可以被分配并且由多个装置执行。

[0425] 此外,在单个步骤中包括多条处理的情况下,多条处理包括在该单个步骤中并且可以由单个装置执行或者可以被分配并且由多个装置执行。

[0426] 此外,本技术可以被如下配置。

[0427] (1)一种编码装置,包括:

[0428] 编码单元,用于基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据预定的编码模式,对在所述预定时间的关于所述声源的位置信息编码;

[0429] 确定单元,用于将多个编码模式中的任一个编码模式确定为所述位置信息的编码模式;以及

[0430] 输出单元,用于输出指示所述确定单元确定的编码模式的编码模式信息以及在所述确定单元确定的编码模式中编码的所述位置信息。

[0431] (2)根据(1)所述的编码装置,其中所述编码模式是:RAW模式,其中所述位置信息被原样采用作为经编码的位置信息;静止模式,其中在假设所述声源静止时对所述位置信息编码;恒定速度模式,其中在假设所述声源以恒定速度移动时对所述位置信息编码;恒定加速度模式,其中在假设所述声源以恒定加速度移动时对所述位置信息编码;或者残差模式,其中基于所述位置信息的残差对所述位置信息编码。

[0432] (3)根据(1)或(2)所述的编码装置,其中所述位置信息是指示所述声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

[0433] (4)根据(2)所述的编码装置,其中在所述残差模式中编码的所述位置信息是指示用作所述位置信息的角度的差的信息。

[0434] (5)根据(1)至(4)中任一项所述的编码装置,其中在如下情况下,所述输出单元不输出所述编码模式信息:对于多个声源,在所述预定时间的所有声源的位置信息的编码模式与在紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式相同。

[0435] (6) 根据(1)至(5)中任一项所述的编码装置,其中在如下情况下,所述输出单元仅输出所有编码模式信息中的、编码模式与紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式不同的声源的位置信息的编码模式信息:在所述预定时间,多个声源中的一些声源的位置信息的编码模式与紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式不同。

[0436] (7) 根据(1)至(6)中任一项所述的编码装置,进一步包括:

[0437] 量化单元,用于利用预定的量化宽度对所述位置信息进行量化;以及

[0438] 压缩率确定单元,用于基于所述声源的音频数据的特征量来确定所述量化宽度,

[0439] 其中所述编码单元对经量化的位置信息编码。

[0440] (8) 根据(1)至(7)中任一项所述的编码装置,进一步包括:切换单元,用于基于过去已输出的所述编码模式信息和经编码的位置信息的数据量来切换其中对所述位置信息编码的编码模式。

[0441] (9) 根据(1)至(8)中任一项所述的编码装置,其中所述编码单元进一步对所述声源的增益进行编码,以及

[0442] 所述输出单元进一步输出增益的编码模式信息和经编码的增益。

[0443] (10) 一种编码方法,包括如下步骤:

[0444] 基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据预定的编码模式,对在所述预定时间的关于所述声源的位置信息编码;

[0445] 将多个编码模式中的任一个编码模式确定为所述位置信息的编码模式;以及

[0446] 输出指示所确定的编码模式的编码模式信息以及在所确定的编码模式中编码的所述位置信息。

[0447] (11) 一种用于使计算机执行处理的程序,所述处理包括如下步骤:

[0448] 基于在预定时间之前的时间的关于声源的位置信息,根据预定的编码模式,对在所述预定时间的关于所述声源的位置信息编码;

[0449] 将多个编码模式中的任一个编码模式确定为所述位置信息的编码模式;以及

[0450] 输出指示所确定的编码模式的编码模式信息以及在所确定的编码模式中编码的所述位置信息。

[0451] (12) 一种解码装置,包括:

[0452] 获得单元,用于获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的对所述位置信息编码的编码模式的编码模式信息;以及

[0453] 解码单元,用于基于在所述预定时间之前的时间的关于所述声源的所述位置信息,根据与所述编码模式信息指示的编码模式对应的方法,对在所述预定时间的经编码的位置信息解码。

[0454] (13) 根据(12)所述的解码装置,其中所述编码模式是:RAW模式,其中所述位置信息被原样采用作为经编码的位置信息;静止模式,其中在假设所述声源静止时对所述位置信息编码;恒定速度模式,其中在假设所述声源以恒定速度移动时对所述位置信息编码;恒定加速度模式,其中在假设所述声源以恒定加速度移动时对所述位置信息编码;或者残差模式,其中基于所述位置信息的残差对所述位置信息编码。

[0455] (14) 根据(12)或(13)所述的解码装置,其中所述位置信息是指示所述声源的位置的水平方向上的角度、竖直方向上的角度或者距离。

[0456] (15) 根据 (13) 所述的解码装置,其中在所述残差模式中编码的所述位置信息是指示用作所述位置信息的角度的差的信息。

[0457] (16) 根据 (12) 至 (15) 中任一项所述的解码装置,其中在如下情况下,所述获得单元仅获得经编码的位置信息:对于多个声源,在所述预定时间的所有声源的位置信息的编码模式与在紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式相同。

[0458] (17) 根据 (12) 至 (16) 中任一项所述的解码装置,其中在如下情况下,所述获得单元获得经编码的位置信息以及编码模式与紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式不同的声源的位置信息的编码模式信息:在所述预定时间,多个声源中的一些声源的位置信息的编码模式与紧邻所述预定时间之前的时间的编码模式不同。

[0459] (18) 根据 (12) 至 (17) 中任一项所述的解码装置,其中所述获得单元进一步获得关于在所述位置信息的编码期间对所述位置信息进行量化的量化宽度的信息,所述量化宽度是基于所述声源的音频数据的特征量确定的。

[0460] (19) 一种解码方法,包括如下步骤:

[0461] 获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的对所述位置信息编码的编码模式的编码模式信息;以及

[0462] 基于在所述预定时间之前的时间的关于所述声源的所述位置信息,根据与所述编码模式信息指示的编码模式对应的方法,对在所述预定时间的经编码的位置信息解码。

[0463] (20) 一种用于使计算机执行处理的程序,所述处理包括如下步骤:

[0464] 获得在预定时间的关于声源的经编码的位置信息以及指示多个编码模式中的对所述位置信息编码的编码模式的编码模式信息;以及

[0465] 基于在所述预定时间之前的时间的关于所述声源的所述位置信息,根据与所述编码模式信息指示的编码模式对应的方法,对在所述预定时间的经编码的位置信息解码。

[0466] 附图标记列表

[0467] 22 元数据编码器

[0468] 32 元数据解码器

[0469] 72 编码单元

[0470] 73 压缩单元

[0471] 74 确定单元

[0472] 75 输出单元

[0473] 77 切换单元

[0474] 81 量化单元

[0475] 82 RAW编码单元

[0476] 83 预测编码单元

[0477] 84 残差编码单元

[0478] 122 提取单元

[0479] 123 解码单元

[0480] 124 输出单元

[0481] 141 RAW解码单元

[0482] 142 预测解码单元

- [0483] 143 残差解码单元
- [0484] 144 逆量化单元
- [0485] 181 压缩率确定单元

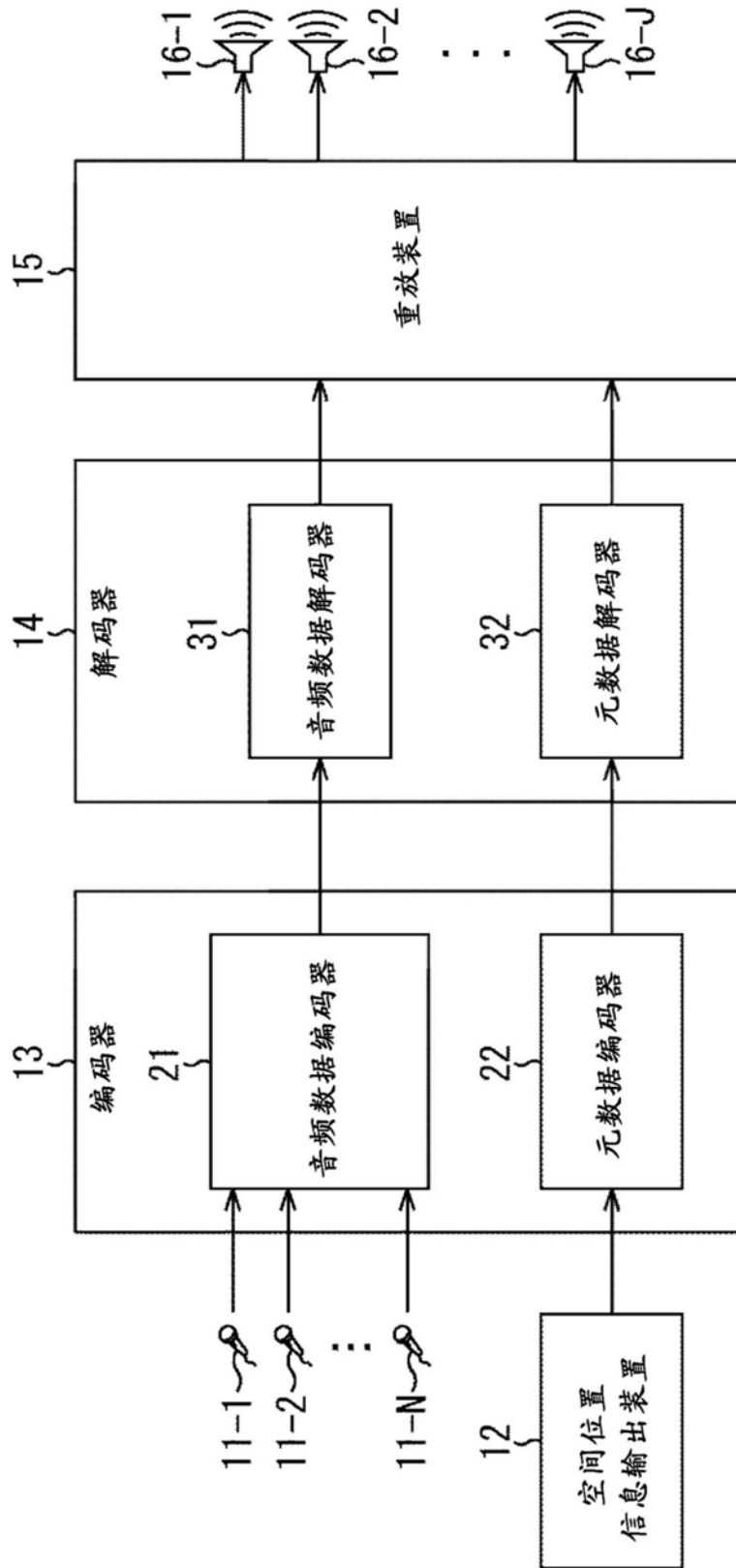


图1

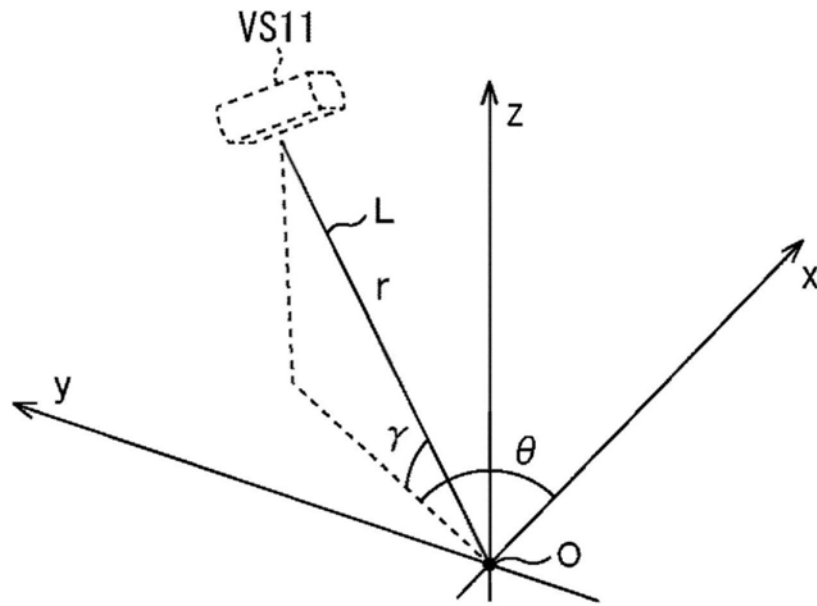


图2

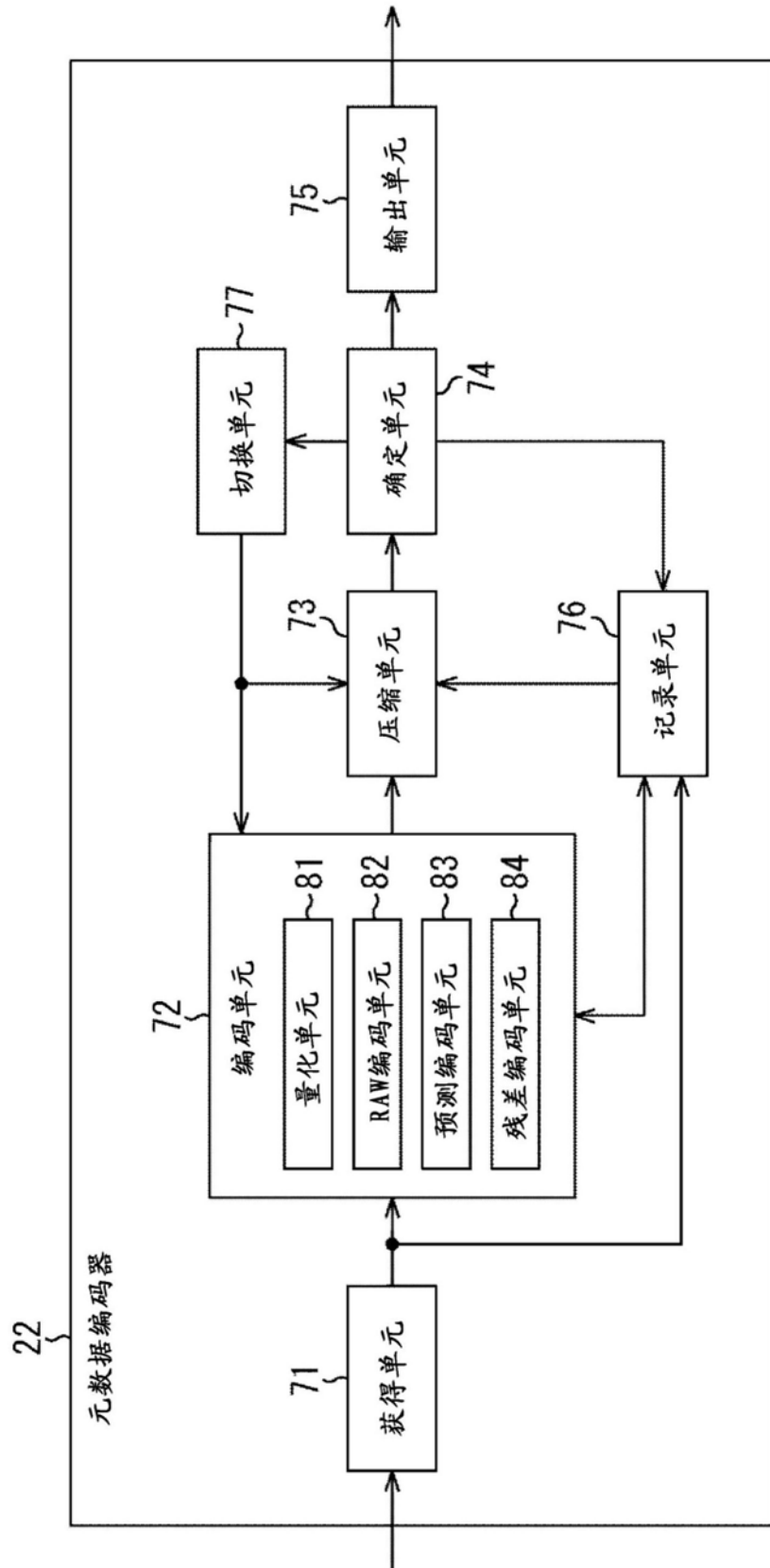


图4

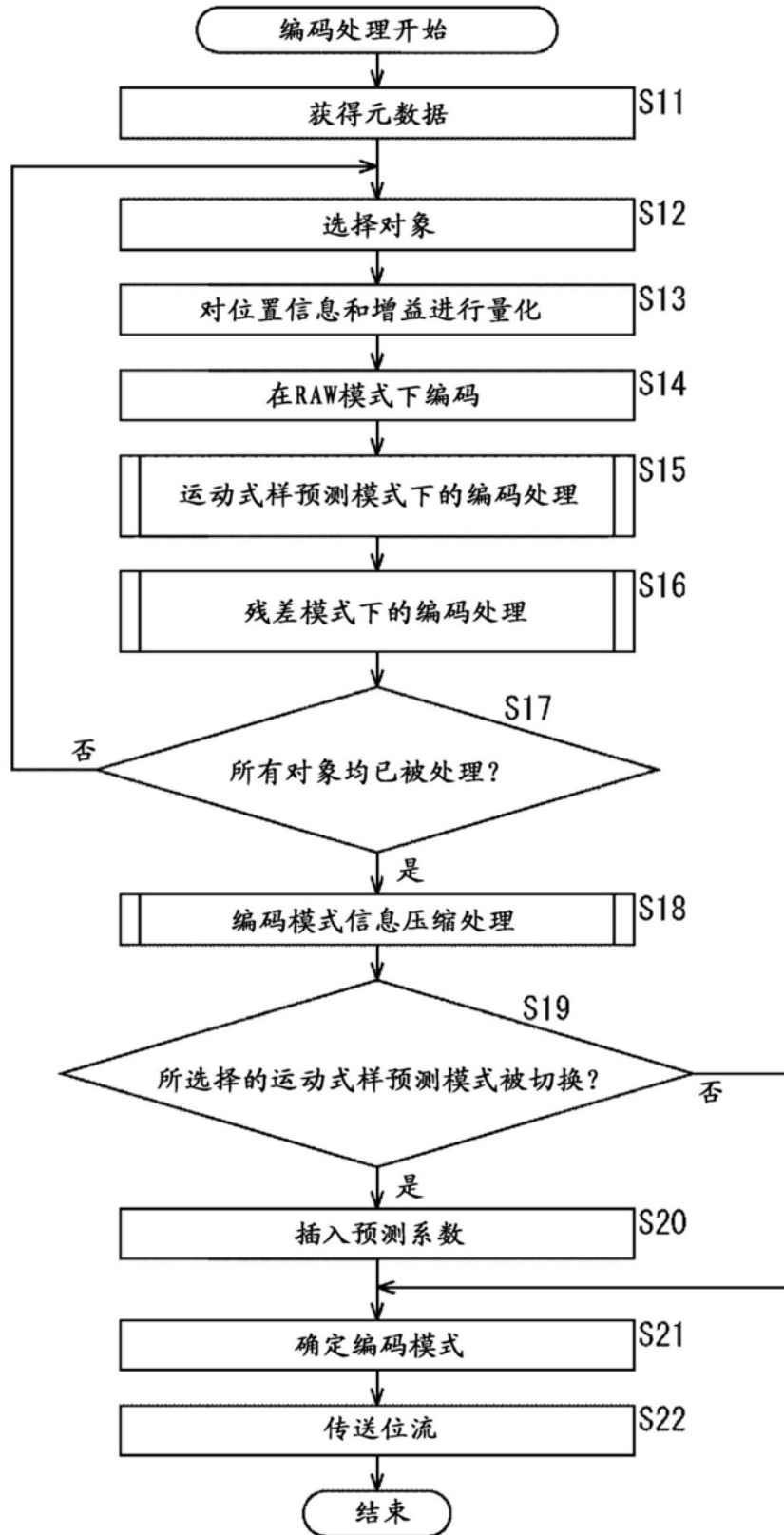


图5

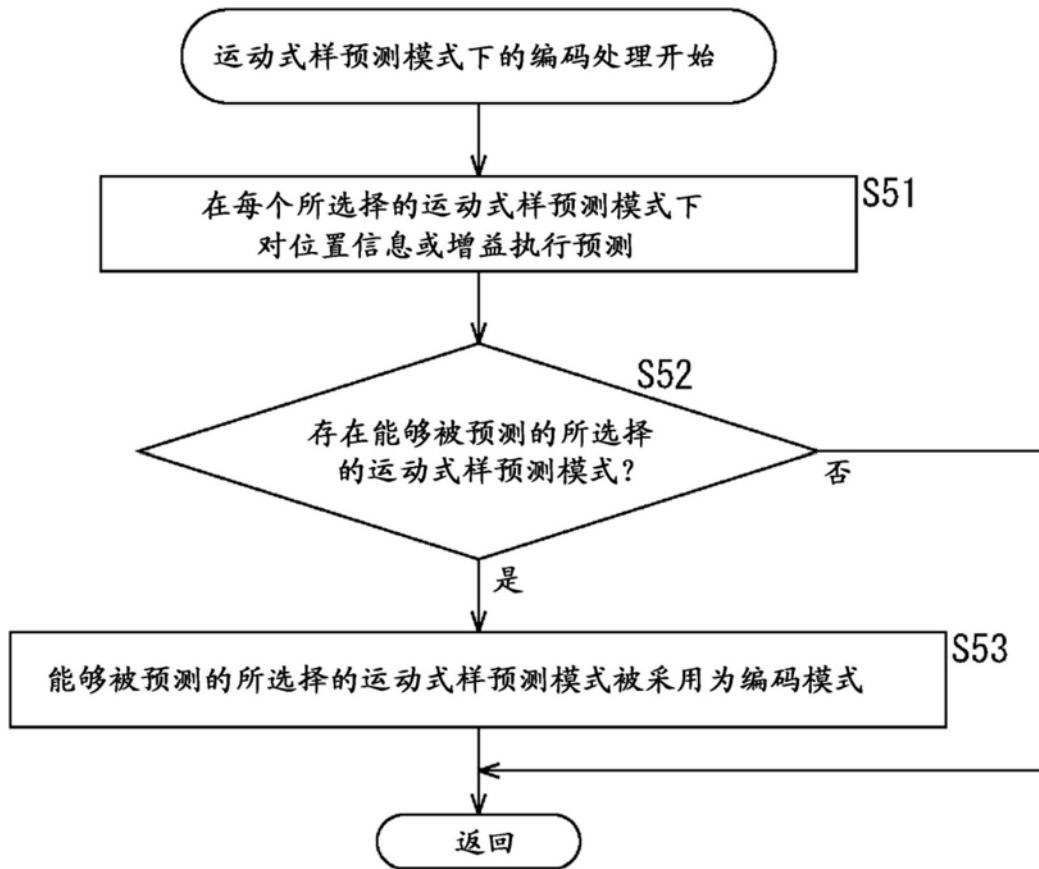


图6

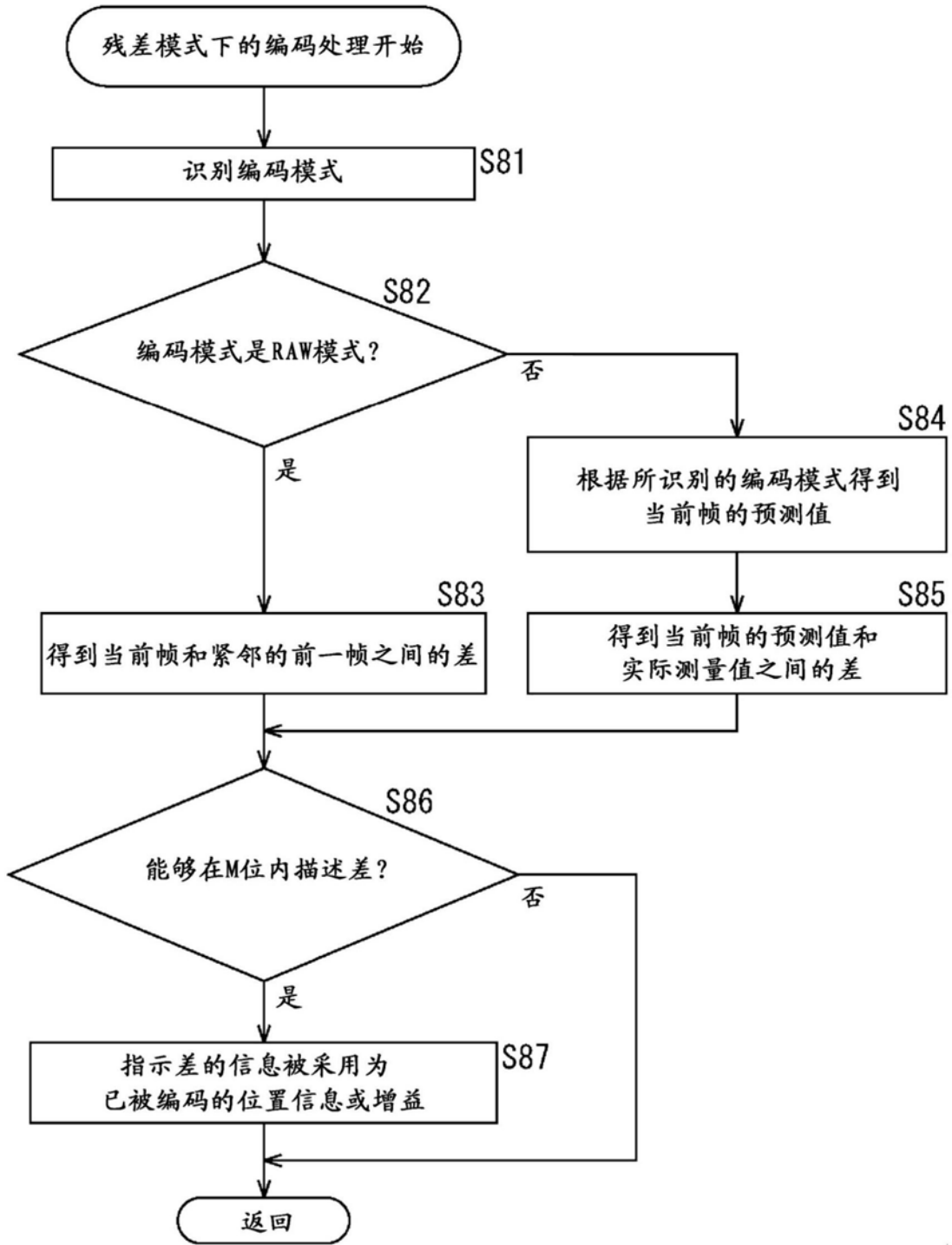


图7

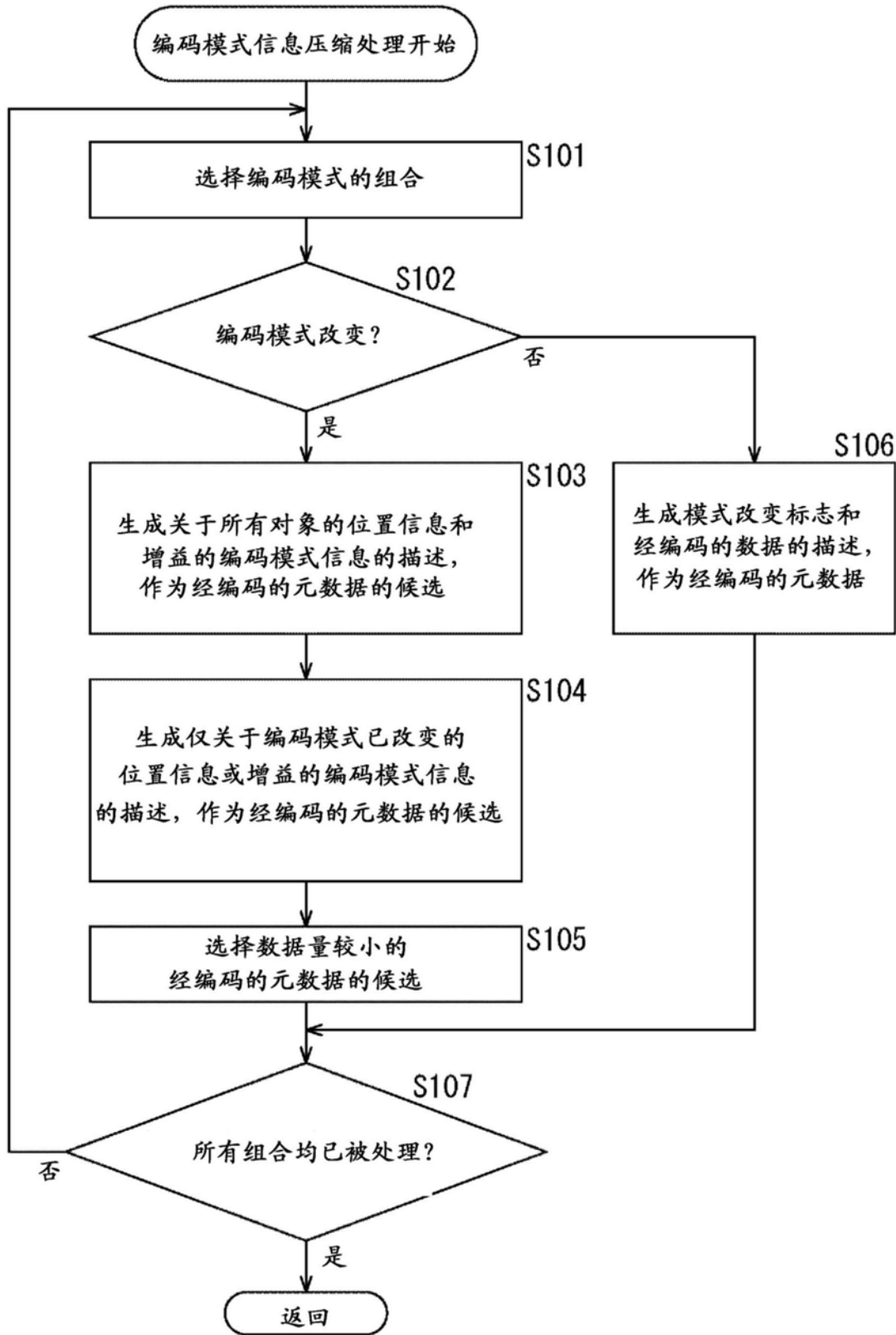


图8

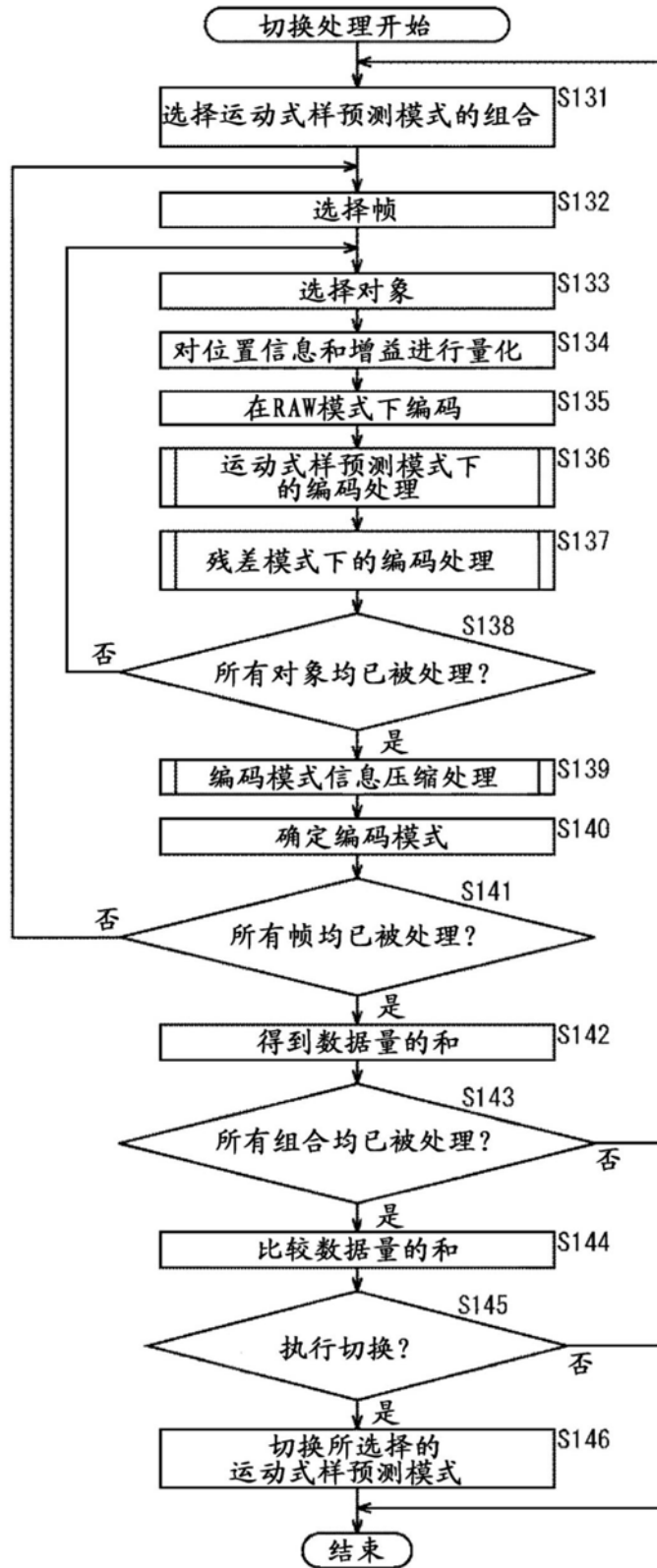


图9

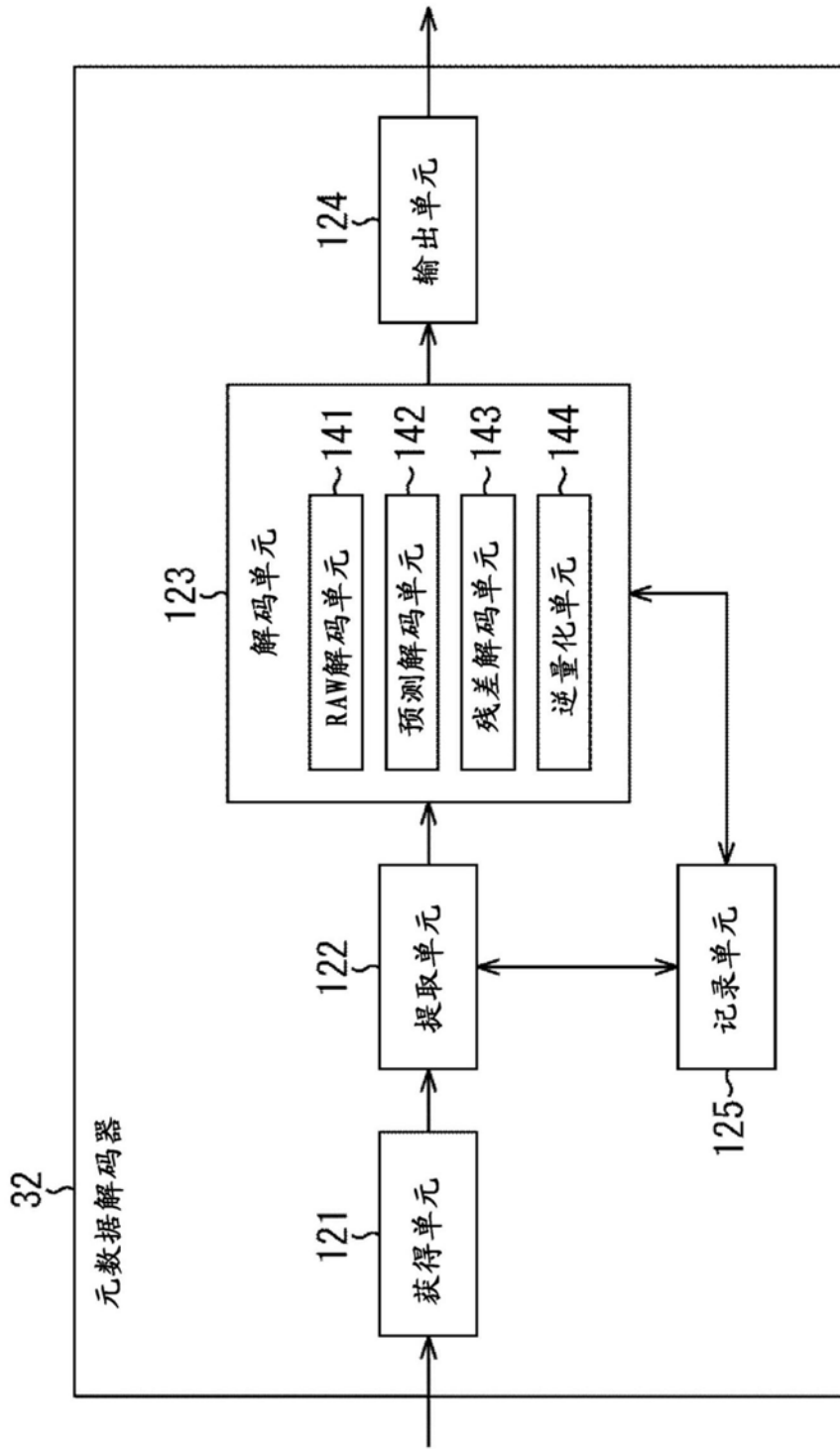


图10

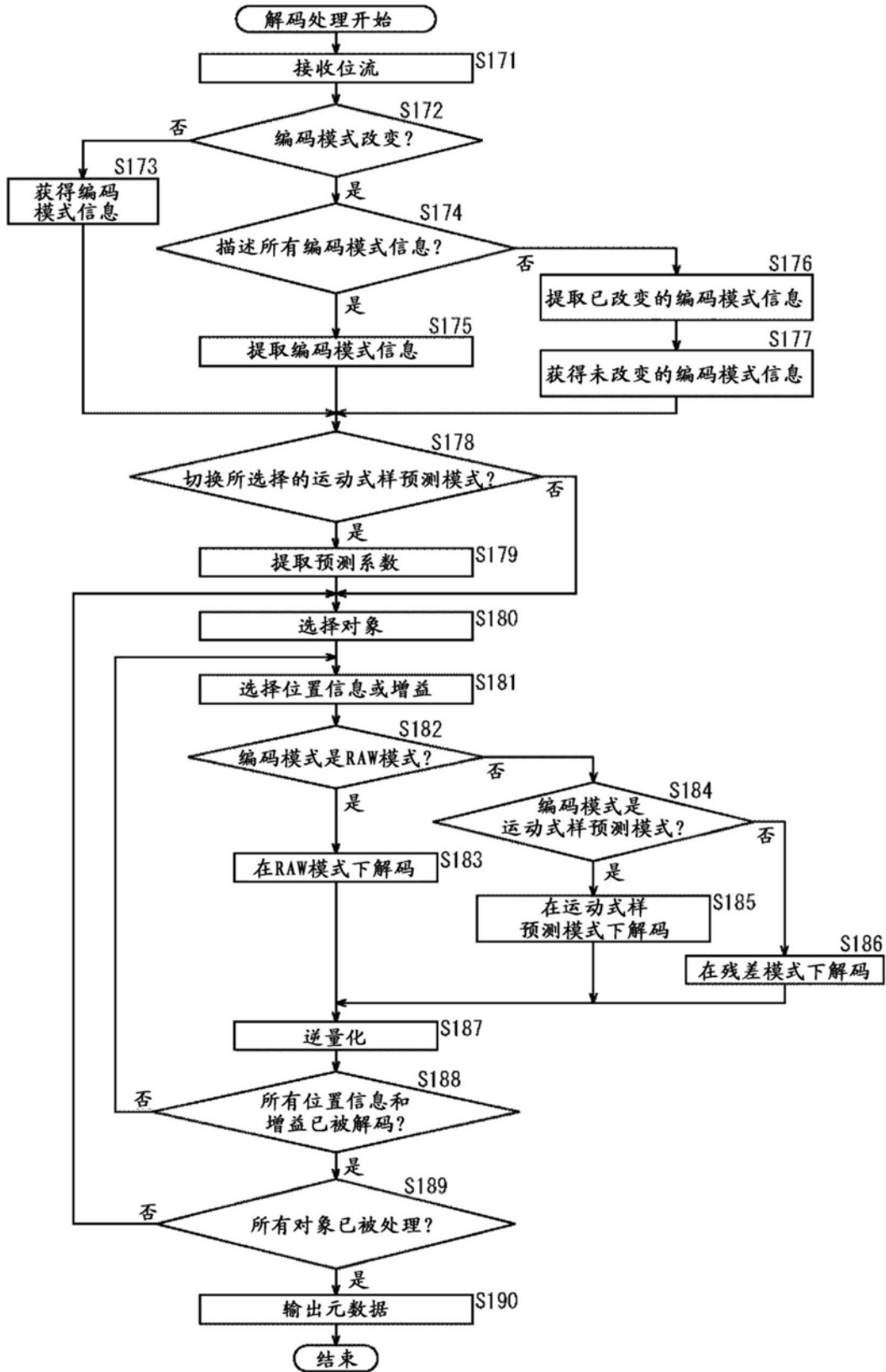


图11

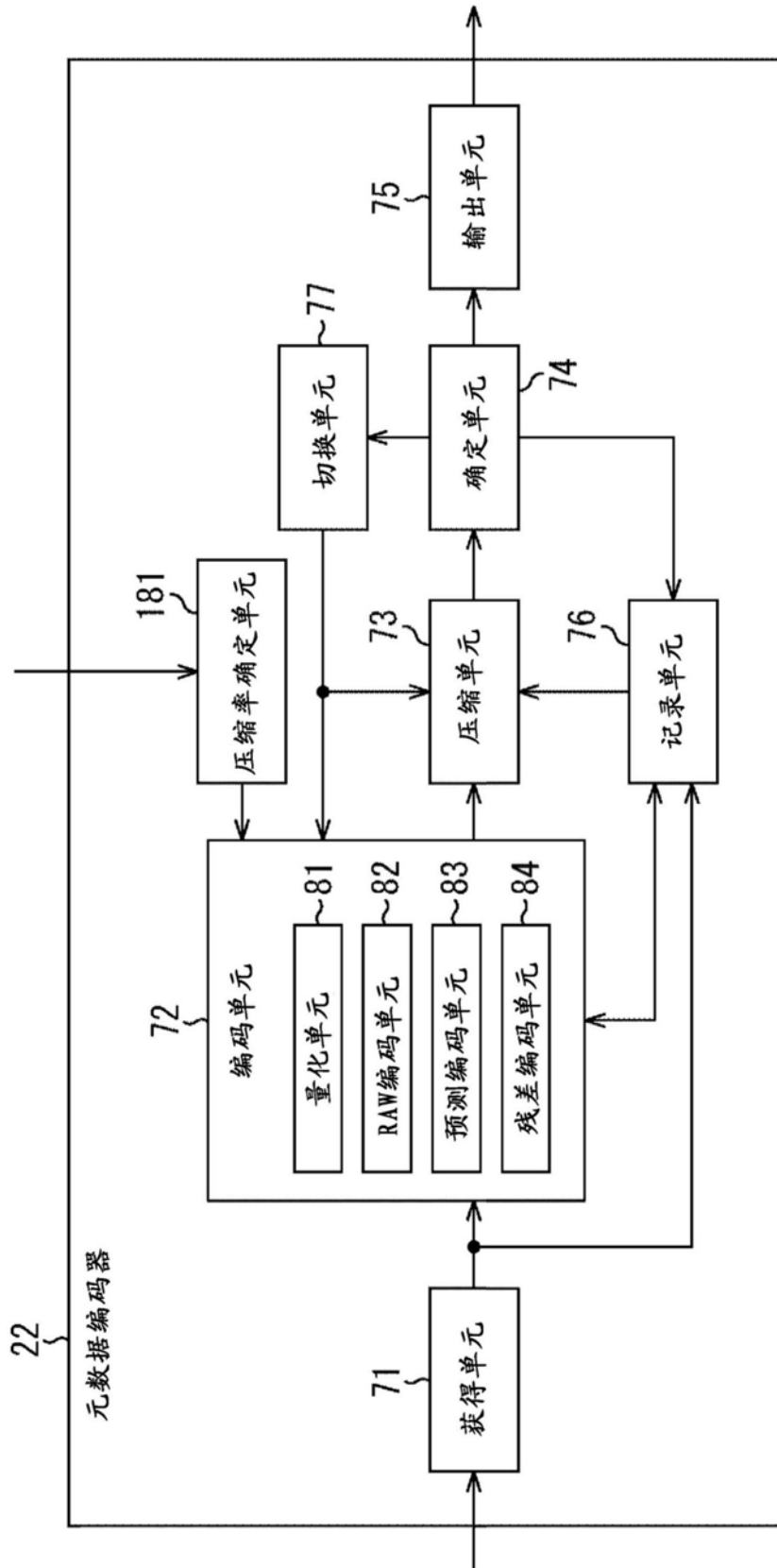


图12

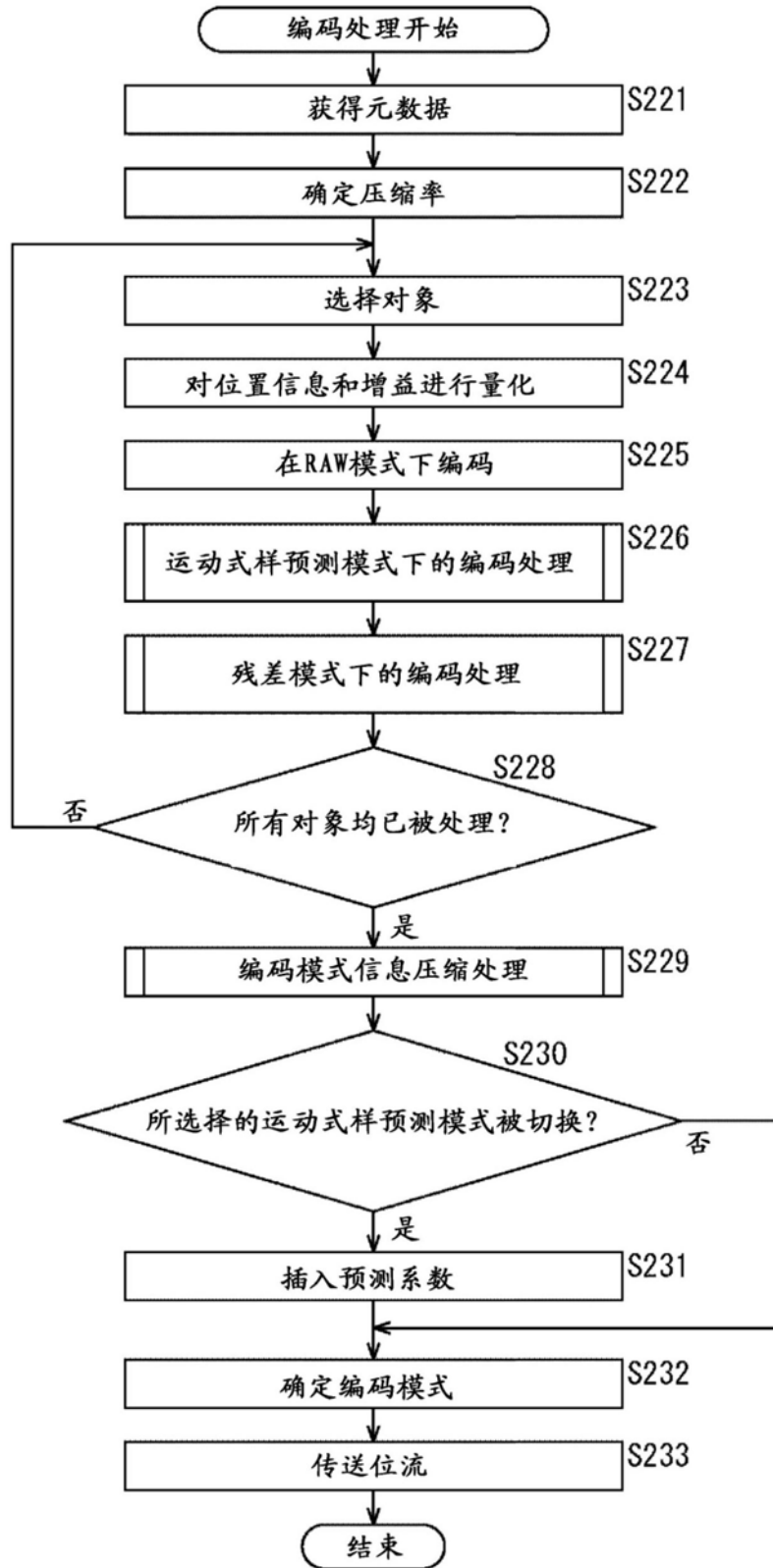


图13

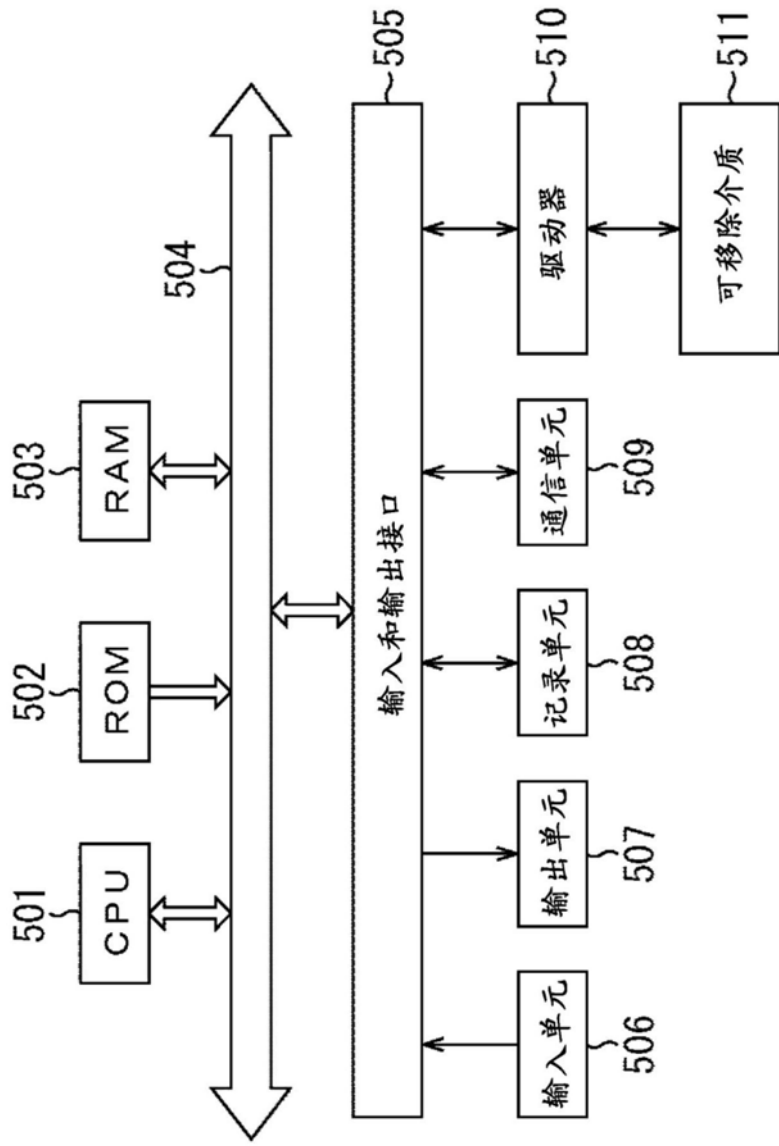


图14