

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H03M 7/30

G10L 19/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00126485.0

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1201492C

[22] 申请日 2000.8.23 [21] 申请号 00126485.0

[30] 优先权

[32] 1999. 8. 23 [33] JP [31] 235516/1999

[32] 1999. 11. 16 [33] JP [31] 326090/1999

[71] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小谷田智弘 安田亮平

审查员 林 甦

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

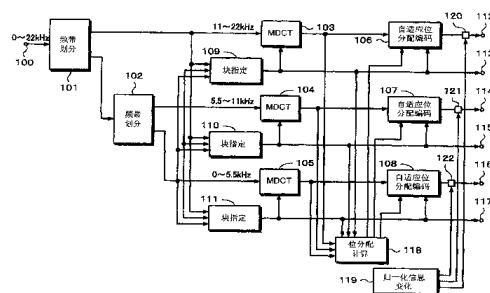
代理人 李 玲

权利要求书 5 页 说明书 22 页 附图 16 页

[54] 发明名称 编码、解码装置及方法,记录、再现装置及方法,记录媒体

[57] 摘要

揭示一种对输入数字信号高效编码的编码装置,包括:频带划分装置;编码装置;归一化处理装置;量化系数计算装置;位分配装置;归一化信息变化装置;以及编码数据产生装置。



1. 一种对输入数字信号进行高效编码的编码装置，其特征在于所述装置包括：

将输入数字信号划分为多个频带分量的频带划分装置；

将以多个频带分量划分的输入数字信号在时间轴方向和/或频率轴方向上排列的一系列采样进行块分割并对每个块编码的编码装置；

对由编码装置编码的每个块的信号分量进行归一化并产生归一化信号的归一化处理装置；

计算代表每个块信号分量的特征的量化系数的量化系数计算装置；

根据由量化系数计算装置算出的量化系数决定每个块的所分配位的数目的位分配装置；

根据用户在时域上的操作逐步改变由归一化处理装置产生的归一化信息的归一化信息变化装置；以及

根据由归一化信息变化装置改变的归一化信息重新量化每个块的信号分量和位分配装置所分配的分配位的数目以及产生对应于预定格式的编码数据的编码数据产生装置。

2. 如权利要求 1 所述的编码装置，其特征在于：所述归一化信息变化装置仅仅逐步改变在时域上包含在对应于特定频带分量的块内的归一化信息，从而进行滤波处理。

3. 如权利要求 1 所述的编码装置，其特征在于：所述归一化信息变化装置均等地改变包含在对应于所有频带分量的块中的归一化信息，从而进行电平控制处理。

4. 如权利要求 1 所述的编码装置，其特征在于：所述归一化信息变化装置逐步均等地改变包含在对应于所有频带分量的块中的归一化信息，从而进行衰减控制处理。

5. 如权利要求 1 所述的编码装置，其特征在于：所述归一化信息变化装置逐步改变包含在时域上要变化的归一化信息的频带分量，从而进行声音效果处理。

6. 一种对输入数字信号进行高效编码的编码方法，其特征在于所述方法包

括步骤：

- (a) 将输入数字信号划分为多个频带分量；
- (b) 将划分在多个频带分量中的输入数字信号在时间轴方向和/或频率轴方向上排列的一系列采样进行块分割并对每个块进行编码；
- (c) 对步骤(b)编码的每个块的信号分量进行归一化并产生归一化信号；
- (d) 计算代表每个块的信号分量的特征的量化系数；
- (e) 决定对应于步骤(d)算出的量化系数的每个块的分配位的数目；
- (f) 根据用户在时域上的操作逐步改变步骤(c)产生的归一化信息；以及
- (g) 根据步骤(f)改变的归一化信息重新量化每个块的信号分量和步骤(e)所分配的分配位的数目以及产生对应于预定格式的编码数据。

7. 一种对已经高效编码的数字信号进行解码的解码装置，其特征在于所述装置包括：

根据用户操作改变包含在输入的编码数据中的归一化信息的归一化信息变化装置；

根据归一化信息变化装置所改变的归一化信息和包含在输入的编码数据中的位分配信息对已分配位去分配的位分配解码装置；

对于每个频带分量根据包含在编码数据中的块尺寸信息将由位分配解码装置去分配的输出信息解码为时域采样序列的多个解码装置；以及

将从多个解码装置输出的所有频带分量的信号合并并产生所有频带的解码信号的滤波装置。

8. 如权利要求7所述的解码装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置仅仅逐步改变在时域上包含在对应于特定频带分量的块内的归一化信息，从而进行滤波处理。

9. 如权利要求7所述的解码装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置均等地改变包含在对应于所有频带分量的块中的归一化信息，从而进行电平控制处理。

10. 如权利要求7所述的解码装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置逐步均等地改变包含在对应于所有频带分量的块中的归一化信息，从而进行衰减控制处理。

11. 如权利要求7所述的解码装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置逐步改变包含在时域上要变化的归一化信息的频带分量，从而进行声音效果处理。

12. 一种对已经高效编码的数字信号进行解码的解码方法，其特征在于所述方法包括步骤：

(a)接收包含归一化信息和块尺寸信息的编码数据；

(b)根据用户操作改变包含在输入的编码数据中的归一化信息；

(c)根据步骤(b)所改变的归一化信息和包含在接收的编码数据中的位分配信息对已分配位去分配；

(d)对于每个频带分量根据包含在接收的编码数据中的块尺寸信息将步骤(c)去分配的输出信息解码为时域采样序列；以及

(e)将步骤(d)输出的所有频带分量的信号合并并产生所有频带的解码信号。

13. 一种对输入数字信号高效编码并将编码信号记录在记录媒体上的记录装置，其特征在于所述记录装置包括：

将输入数字信号划分为多个频带分量的频带划分装置；

将以多个频带分量划分的输入数字信号在时间轴方向和/或频率轴方向上排列的一系列采样进行块分割并对每个块编码的编码装置；

对由编码装置编码的每个块的信号分量进行归一化并产生归一化信号的归一化处理装置；

计算代表每个块信号分量的特征的量化系数的量化系数计算装置；根据由量化系数计算装置算出的量化系数决定每个块的所分配位的数目的位分配装置；

根据用户在时域上的操作逐步改变由归一化处理装置产生的归一化信息的归一化信息变化装置；

根据由归一化信息变化装置改变的归一化信息重新量化每个块的信号分量和位分配装置所分配的分配位的数目以及产生对应于预定格式的编码数据的编码数据产生装置；以及

将由编码数据产生装置产生的编码数据记录在记录媒体上的记录装置。

14. 如权利要求 13 所述的记录装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置仅仅逐步改变在时域上包含在对应于特定频带

分量的块内的归一化信息，从而进行滤波处理。

15. 如权利要求 13 所述的记录装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置均等地改变包含在对应于所有频带分量的块中的归一化信息，从而进行电平控制处理。

16. 如权利要求 13 所述的记录装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置均等地改变包含在对应于所有频带分量的块中的归一化信息，从而进行衰减控制处理。

17. 如权利要求 13 所述的记录装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置逐步改变包含在时域上要变化的归一化信息的频带分量，从而进行声音效果处理。

18. 一种对输入数字信号高效编码并将编码信号记录在记录媒体上的记录方法，其特征在于所述记录方法包括步骤：

(a) 将输入数字信号划分为多个频带分量；

(b) 将划分在多个频带分量中的输入数字信号在时间轴方向和/或频率轴方向上排列的一系列采样进行块分割并对每个块进行编码；

(c) 对步骤(b)编码的每个块的信号分量进行归一化并产生归一化信号；

(d) 计算代表每个块信号分量的特征的量化系数；

(e) 根据步骤(d)算出的量化系数决定每个块所分配位的数目；

(f) 根据用户在时域上的操作逐步改变步骤(c)产生的归一化信息；

(g) 根据步骤(f)所改变的归一化信息重新量化每个块的信号分量和步骤(e)所分配的分配位的数目以及产生对应于预定格式的编码数据；以及

(h) 将步骤(g)产生的编码数据记录在记录媒体上。

19. 一种对来自记录媒体的已经高效编码的数字信号进行再现的再现装置，其特征在于所述再现装置包括：

从记录媒体再现高效编码的数字信号的再现装置；

根据用户操作改变包含在输入的编码数据中的归一化信息的归一化信息变化装置；

根据归一化信息变化装置所改变的归一化信息和包含在由再现装置所再现的数字信号中的位分配信息对已分配位去分配的位分配解码装置；

对于每个频带分量根据包含在编码数据中的块尺寸信息将由位分配解码

装置去分配的输出信息解码为时域采样序列的多个解码装置；以及

将从多个解码装置输出的所有频带分量的信号合并并产生所有频带的解码信号的滤波装置。

20. 如权利要求 19 所述的再现装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置仅仅逐步改变在时域上包含在对应于特定频带分量的块内的归一化信息，从而进行滤波处理。

21. 如权利要求 19 所述的再现装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置均等地改变包含在对应于所有频带分量的块中的归一化信息，从而进行电平控制处理。

22. 如权利要求 19 所述的再现装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置均等地改变包含在对应于所有频带分量的块中的归一化信息，从而进行衰减控制处理。

23. 如权利要求 19 所述的再现装置，其特征在于：

所述归一化信息变化装置逐步改变包含在时域上要变化的归一化信息的频带分量，从而进行声音效果处理。

24. 如权利要求 19 所述的再现装置，其特征在于进一步包括：

指定其归一化信息被改变的数字信号的时间信息的第一操作装置；以及
将声场处理模式指定为根据所述第一操作装置所指定的时间信息所再现的数字信号的第二操作装置。

25. 一种对来自记录媒体的已经高效编码的数字信号进行再现的再现方法，其特征在于所述再现方法包括步骤：

(a) 从记录媒体再现高效编码的数字信号；

(b) 根据用户操作改变包含在输入的编码数据中的归一化信息；

(c) 根据步骤(b)所改变的归一化信息和包含在步骤(a)所再现的数字信号中的位分配信息对已分配位去分配；

(d) 对于每个频带分量根据包含在编码数据中的块尺寸信息将步骤(c)去分配的输出信息解码为时域采样序列；以及

(e) 将步骤(d)输出的所有频带分量的信号合并并产生所有频带的解码信号。

编码、解码装置及方法, 记录、再现装置及方法, 记录媒体

5 本发明涉及处理例如音频数据的编码装置、编码方法、解码装置、解码方法、记录装置、记录方法、再现装置、再现方法。本发明还涉及记录音频数据的记录媒体。

作为音频信号高效编码方法的一个相关技术参考, 例如变换编码方法是公知的。变换编码方法是块分割频带划分方法的一个例子。在变换编码方法中, 10 时域(time-base)音频信号以预定的单位时间周期的间隔分割成块。每个块的时域信号被转换为频域(frequency-base)信号(即, 正交变换)。因此, 时域信号被划分为多个频带。在每个频带中, 对块进行编码。作为另一个相关技术参考, 作为非块分割频带划分方法的一个例子的子频带编码(SBC)方法是公知的。在SBC方法中, 时域音频信号被划分为多个频带, 然后不以预定单位时间 15 周期的间隔将信号分割成块而编码。

作为另一个相关技术参考, 将频带划分编码方法和SBC方法组合在一起的高效的编码方法也是公知的。在这种高效编码方法中, 每个子频带的信号被正交变换为与变换编码方法相对应的频域信号。在每个子频带中对变换后的信号进行编码。

20 作为上述子频带编码方法所使用的频带划分滤波器的一个例子, 例如, QMF(正交镜式滤波器)是公知的。例如, 在R. E. Crochiere“在子频带中的语音的数字编码”Bell Syst. Tech. J. Vol. 55 No. 8(1976)中描述了QMF。在ICASSP 83, BOSTON“多相位正交滤波器-新的子频带编码技术”Joseph H. Rothwiler中描述了多相位正交滤波器的等带宽滤波器划分方法及其装置。

25 作为正交变换方法的一个例子, 以预定的单位时间周期的间隔将输入音频信号分割成块(对于每一帧)。用例如快速傅里叶变换(FFT)方法、离散余弦变换(DCT)方法、或改进的DCT变换(MDCT)方法对每个块进行变换。结果, 将时域信号转换为频域信号。在例如ICASSP 1987“利用基于时域混叠消除的滤波器组设计的子频带/变换编码”, J. P. Princen和A. B. Bradley, Surrey Royal 30 Melbourne大学技术学院描述了MDCT。

另一方面,考虑到人的听力特性采用频率划分带宽对每个子频带频率分量量化的编码方法是已知的。换句话说,已经广泛地使用其带宽度与其频率成正比的所谓临界频带。采用临界频带,可以将声频信号划分为多个子频带(例如25个子频带)。根据这种子频带编码方法,当对每个子频带的数据编码时,给每个子频带分配预定的位数。另外,给每个子频带分配适合的位数。例如,当用上

5 用上述位分配方法对由 MDCT 处理产生的 MDCT 系数数据编码时,把适合的位数分配给每个子频带的每个块的 MDCT 系数。采用所分配的位,对每个块编码。

这种位分配方法及其相应装置的相关技术参考的一个例子描述为“对应于每个子频带的信号强度分配位的方法”,IEEE Transactions of Acoustics, Speech, and Signal Processing, Vol. ASSP-25, No. 4, August (1997)。作为另一个相关技术参考,在 ICASP, 1980 “临界频带编码器-听觉系统的感觉要求的数字编码” M. A. Kransner MIT 中描述了“利用听觉的掩蔽固定分配对应于每个子频带的信噪比的位的方法”。

10

对于每个子频带,当对每个块编码时,使每个块归一化和量化。从而,每个块有效地编码。这一过程称为块浮动过程。当对由 MDCT 处理产生的 MDCT 系数数据编码时,获得每个子频带的 MDCT 系数的绝对值的最大值。对应于最大值,使 MDCT 系数数据归一化,然后量化。因此,能够更有效地对 MDCT 系数数据编码。能够按照如下进行归一化处理。从多个已编号的值,利用预定的计算处理选择每个块的归一化处理所用的值。采用分配给所选值的号码作为归一化

15

20 信息。对多个值编号,从而使它们以声频电平的 2dB 增大。

按照如下对上述高效的编码信号解码。参考每个子频带的位分配信息、归一化信息等,对应于已经对其进行高效地编码的信号,产生 MDCT 系数数据。由于所谓的逆正交变换处理是对应于 MDCT 系数数据进行的,产生时域数据。在进行高效编码处理时,如果通过频带划分滤波器将频带划分为子频带,那么

25 利用子频带合并滤波器将时域数据合并。

通过加法处理、减法处理等改变已编号的归一化信息时,对于已经对高效编码数据解码的时域信号,能够实现再现电平调节功能、滤波功能等。根据这一方法,由于通过诸如加法处理或减法处理的计算处理能够调节再现电平,装置的结构变得简单。此外,由于不需要过多的解码处理、编码处理等,能够调节再现电平,而不使信号质量劣化。此外,用这种方法,即使改变高效编码信

30

号，由于解码信号的时间周期并不改变，当改变编号的归一化信息时，能够改变通过解码过程处理的一部分信号。

在通过改变高效编码信息的归一化信息能够实现的再现电平调节处理和滤波处理，除非设置任何专门装置，在所选时间周期执行预定功能。因此，功能被限制。例如，在再现电平调节功能中，在指定的预定时间周期内保持再现电平。另一方面，在滤波功能中，在指定的时间周期内进行相同的功能。

因此，本发明的目的是提供一种实现对应于归一化信息变化的各种功能的编码装置、编码方法、解码装置、解码方法、记录装置、记录方法、再现装置和再现方法。本发明的另一个目的是提供一种记录已改变的归一化信息的记录媒体。

本发明的第一方面是对输入数字信号进行高效编码的编码装置，它包括：将输入数字信号划分为多个频带分量的频带划分装置；将以多个频带分量划分的输入数字信号在时间轴方向和/或频率轴方向上排列的一系列采样进行块分割并对每个块编码的编码装置；对由编码装置编码的每个块的信号分量进行归一化并产生归一化信号的归一化处理装置；计算代表每个块信号分量的特征的量化系数的量化系数计算装置；根据由量化系数计算装置算出的量化系数决定每个块的所分配位的数目的位分配装置；根据用户在时域上的操作逐步改变由归一化处理装置产生的归一化信息的归一化信息变化装置；以及根据由归一化信息变化装置改变的归一化信息和位分配装置所分配的分配位的数目重新量化每个块的信号分量以及产生对应于预定格式的编码数据的编码数据产生装置。

本发明的第二方面是对已经高效编码的数字信号进行解码的解码装置，它包括：改变包含在根据用户操作输入的编码数据中的归一化信息的归一化信息变化装置；根据归一化信息变化装置所改变的归一化信息和包含在输入的编码数据中的位分配信息对已分配位去分配的位分配解码装置；对于每个频带分量根据包含在编码数据中的块尺寸信息将由位分配解码装置去分配的输出信息解码为时域采样序列的多个解码装置；以及将从多个解码装置输出的所有频带分量的信号合并并产生所有频带的解码信号的滤波装置。

本发明的第三方面是对输入数字信号高效编码并将编码信号记录在记录媒体上的记录装置，它包括：将输入数字信号划分为多个频带分量的频带划分

装置；将以多个频带分量划分的输入数字信号在时间轴方向和/或频率轴方向上排列的一系列采样进行块分割并对每个块编码的编码装置；对由编码装置编码的每个块的信号分量进行归一化并产生归一化信号的归一化处理装置；计算代表每个块信号分量的特征的量化系数的量化系数计算装置；根据由量化系数

5 计算装置算出的量化系数决定每个块的所分配位的数目的位分配装置；根据用户在时域上的操作逐步改变由归一化处理装置产生的归一化信息的归一化信息变化装置；根据由归一化信息变化装置改变的归一化信息和位分配装置所分配的分配位的数目重新量化每个块的信号分量以及产生对应于预定格式的编码数据的编码数据产生装置；以及将由编码数据产生装置产生的编码数据记录

10 在记录媒体上的记录装置。

本发明的第四方面是对来自记录媒体的已经高效编码的数字信号进行再现的再现装置，它包括：从记录媒体再现高效编码的数字信号的再现装置；根据用户操作改变包含在输入的编码数据中的归一化信息的归一化信息变化装置；根据归一化信息变化装置所改变的归一化信息和包含在由再现装置所再现

15 的数字信号中的位分配信息对已分配位去分配的位分配解码装置；对于每个频带分量根据包含在编码数据中的块尺寸信息将由位分配解码装置去分配的输出信息解码为时域采样序列的多个解码装置；以及将从多个解码装置输出的所有频带分量的信号合并并产生所有频带的解码信号的滤波装置。

本发明第五方面是一种记录媒体，记录通过以下步骤产生的编码数据：(a)

20 将输入数字信号划分为多个频带分量；(b)将划分在多个频带分量中的输入数字信号在时间轴方向和/或频率轴方向上排列的一系列采样进行块分割并对每个块编码；(c)将在步骤(b)编码的每个块的信号分量归一化并产生归一化信号；(d)计算代表每个块的信号分量的特征的量化系数；(e)根据在步骤(d)算出的量化系数决定每个块的分配位的数目；(f)根据用户在时域上的操作逐步

25 改变由步骤(c)产生的归一化信息；(g)根据步骤(f)改变的归一化信息和步骤(e)分配的分配位的数目使每个块的信号分量重新量化并产生对应于预定格式的编码数据。

考虑到以下结合附图对最佳实施例的详细描述，本发明的这些和其它目的、特征和优点将变得更加明显。

30 图 1 是根据本发明的执行高效编码处理的编码电路的方框图。

- 图 2A 是在长模式中正交变换块尺寸的图。
- 图 2B 是在短模式中正交变换块尺寸的图。
- 图 2C 是在中等模式-A 中正交变换块尺寸的图。
- 图 2D 是在中等模式-B 中正交变换块尺寸的图。
- 5 图 3 是表明编码单位块数据的数据结构的示意图。
- 图 4 是表明数个单位块的数据结构和图 3 所示单位块数据中包含的双写数据的示意图。
- 图 5 是表明图 1 所示位分配计算电路的结构方框图。
- 图 6 是表明图 5 中所示能量计算电路的输出信号的频率特性的图。
- 10 图 7 是表明图 5 中所示卷积滤波器电路的输出信号的频率特性的图。
- 图 8 是表明图 5 中所示可允许噪声补偿电路的输出信号的频率特性的图。
- 图 9 是表明解码电路的结构方框图，解码电路对由图 1 所示编码电路编码的信号进行解码。
- 图 10 是表明没有对其声音域进行处理的归一化信息的图。
- 15 图 11 是表明在对电平进行调节的情况中归一化过程的图。
- 图 12 是表明在进行了低通滤波处理的情况中归一化过程的图。
- 图 13 是表明没有对其声音文件进行处理的归一化信息的过渡的示意图。
- 图 14 是表明在进行衰减处理的情况中归一化信息的过渡的示意图。
- 图 15 是表明在没有对声音域进行处理的情况中归一化信息的过渡的示意图。
- 20 图。
- 图 16 是表明在进行相位漂移处理的情况中归一化信息的过渡的示意图。
- 图 17 是表明在进行失真处理的情况中归一化信息的过渡的示意图。
- 图 18 是表明声音域处理的 GUI(图形用户接口)的示意图。
- 图 19 是表明图 18 中所示 GUI 的操作屏的例子示意图。
- 25 图 20 是声音域编辑过程的流程图。
- 图 21 是预演再现过程的流程图。
- 图 22 是另一演示再现过程的流程图。
- 图 23 是表明编码数据格式的数据结构的示意图。
- 图 1 示出本发明第一实施例的结构例子。根据第一实施例，本发明可应用于编码装置，该编码装置利用子频带编码(SBC)过程、自适应传递编码(ATC)
- 30

过程以及自适应位分配过程对诸如声频 PCM(脉冲码调制)信号进行高效编码。当采样频率为 44.1kHz 时,通过输入端子 100 将 0 至 2kHz 频带的声频 PCM 信号提供给频带划分滤波器 101。频带划分滤波器 101 将提供的信号划分为 0 至 11kHz 子频带的信号和 11 至 22kHz 子频带的信号。11 至 22kHz 子频带的信号
5 提供给 MDCT(改进的离散余弦变换)电路 103 和块指定电路 109、110、111。

0 至 11kHz 子频带的信号提供给频带划分滤波器 102。频带划分滤波器 102 将提供的信号划分为 5.5 至 11kHz 子频带的信号和 0 至 5.5kHz 子频带的信号。将 5.5kHz 至 11kHz 子频带的信号提供给 MDCT 电路 104 和块指定电路 109、110、111。另一方面,将 0 至 5.5kHz 子频带的信号提供给 MDCT 电路 105 和块指定
10 电路 109、110、111。每个频带划分滤波器 101 和 102 可以由 QFM 滤波器等组成。块指定电路 109 指定对应于所提供信号的块尺寸。代表被指定块尺寸的信息提供给 MDCT 电路 103、自适应位分配编码电路 106 和输出端 113。

块指定电路 110 指定对应于所提供信号的块尺寸。代表被指定块尺寸的信息提供给 MDCT 电路 104、自适应位分配编码电路 107 和输出端 115。块指定电
15 路 111 指定对应于所提供信号的块尺寸。代表被指定块尺寸的信息提供给 MDCT 电路 105、自适应位分配编码电路 108 和输出端 117。在进行正交变换过程前,块指定电路 109、110、111 引起块尺寸相应于输入数据自适应地变化。

图 2A、2B、2C 和 2D 示出提供给 MDCT 电路 103、104 和 105 的各个子频带的例子。块指定电路 109、110 和 111 独立地指定从频带划分滤波器 101 和 102
20 输出的各个子频带的正交变换块的尺寸。此外,MDCT 电路 103、104 和 105 能够相应于信号的时间特性和频率分布而改变时间分辨率。当输入信号按时间顺序是半稳定的时,采用每个正交变换块的尺寸例如为 11.6ms 的长模式。

另一方面,当输入信号是不稳定的时,采用每个正交变换块的尺寸为长模
25 式的每个正交变换块尺寸的 1/2 或 1/4 的两种模式之一。实际上,在短模式中,每个正交变换块的尺寸是长模式的每个正交变换块尺寸的 1/4。因此,在短模式中,每个正交变换块的尺寸为 2.9ms,正如图 2B 所示。存在两种中等模式,即中等模式 a 和中等模式 b。在中等模式 a 中,一个正交变换块的尺寸为长模式的每个正交变换块尺寸的 1/2,另一个正交变换块的尺寸为长模式的每个正交变换块尺寸的 1/4。因此,在中等模式 a 中,一个正交变换块的尺寸是 5.8ms,
30 另一个正交变换块的尺寸是 2.9ms,正如图 2C 所示。在中等模式 b 中,一个正

交变换块的尺寸为长模式的每个正交变换块尺寸的 1/4，另一个正交变换块的尺寸为长模式的每个正交变换块尺寸的 1/2。因此，在中等模式 b 中，一个正交变换块的尺寸是 2.9ms，另一个正交变换块的尺寸是 5.8ms，正如图 2D 所示。采用这种不同时间分辨率，能够处理复杂输入信号。

- 5 当装置的电路规模不受限制时，可以以更复杂的方式对每个正交变换块的尺寸进行划分。因此，显然，能够更适当地处理真实输入信号。块尺寸由块指定电路 109、110 和 111 指定。将代表指定块尺寸的信息提供给 MDCT 电路 103、104 和 105、位分配计算电路 118、和输出端 113、115 和 117。

再参考图 1，MDCT 电路 103 对应于由块指定电路 109 指定的块尺寸进行
10 MDCT 处理。对于每个临界频带，将由这种处理产生的高频带 MDCT 系数数据或频域频谱数据合并以及提供给自适应位分配编码电路 106 和位分配计算电路 118。MDCT 电路 104 对应于由块指定电路 110 指定的块尺寸进行 MDCT 处理。在考虑到块浮动处理的有效性对其临界频带宽划分后，由这种处理产生的中频带 MDCT 系数数据或频域频谱数据提供给自适应位分配编码电路 107 和位分配计
15 算电路 118。

MDCT 电路 105 对应于由块指定电路 111 指定的块尺寸进行 MDCT 处理。由于处理的结果，对于每个临界频带，将低频带 MDCT 系数数据或频域频谱数据合并，然后提供给自适应位分配编码电路 108 和位分配计算电路 118。临界频带是考虑到人的听力特性进行划分的频带。当用具有相同强度的窄带噪声掩蔽
20 特定的纯正声音，即在纯正声音的频带附近时，窄带噪声的带是临界频带。临界频带的带宽与其频率成正比。将 0 至 22kHz 的频带划分为例如 25 个临界频带。

对应于所提供 MDCT 系数数据或频域频谱数据和块尺寸信息，考虑到上述临界频带和掩蔽效应(以下将描述)的块浮动，位分配计算电路 118 计算例如掩
25 蔽量、能量、和/或每个子频带的峰值。对应于计算结果，位分配计算电路 118 计算每个子频带的标尺因子和分配位的数目。将算出的分配位的数目提供给自适应位分配编码电路 106、107、和 108。在以下描述中，作为位分配单元的每个子频带称为单位块。

自适应位分配编码电路 106 对应于由块指定电路 109 提供的块尺寸信息和
30 位分配计算电路 118 提供的分配位的数目和标尺因子信息，对 MDCT 电路 103

提供的频谱数据或 MDGT 系数数据重新量化。作为该处理的结果，自适应位分配编码电路 106 产生对应于所应用编码格式的编码数据。编码数据提供给计算装置 120。自适应位分配编码电路 107 对应于由块指定电路 110 提供的块尺寸信息和位分配计算电路 118 提供的分配位的数目和标尺因子信息，对 MDCT 电路 104 提供的频谱数据或 MDGT 系数数据重新量化。作为该处理的结果，产生对应于所应用编码格式的编码数据。编码数据提供给计算装置 121。

自适应位分配编码电路 108 对应于由块指定电路 110 提供的块尺寸信息和位分配计算电路 118 提供的分配位的数目和标尺因子信息，对 MDCT 电路 105 提供的频谱数据或 MDGT 系数数据重新量化。作为该过程的结果，产生对应于所应用编码格式的编码数据。编码数据提供给计算装置 122。

根据第一实施例和第二实施例(将在下文中描述)，作为归一化信息(即，代表每个单位块的块浮动状态的信息)，采用标尺因子信息。然而，应当注意，根据所应用编码方法，归一化信息可以是标尺因子信息以外的其它信息。在这种情况下，可以应用本发明。

图 3 示出编码数据格式的一个例子。在图 3 中，左侧的数字值 0, 1, 2, ..., 211 代表字节。在第 0 字节位置上，放置由图 1 中块指定电路 109、110 和 111 所指定的每个子频带的块尺寸信息。在第一字节位置上，放置代表单位块的数目的信息。在高的频带中，位分配计算电路 118 没有把位分配给单位块，因此它们没有被记录的几率变大。因此，为了处理这种情况，以将多个位分配给中等频带区和低频带区的方式而指定单位块的数目，中等频带区和低频带区比高频带区对听觉的影响更大。此外，在第一字节位置上，放置位分配信息写两次和单位块的数目和标尺因子信息写两次的单位块的数目。

为了校正误差，使相同信息写两次。换句话说，在特定字节上所记录的数据被两次记录到另一字节。尽管相对误差的强度与被写两次的数据量成正比，但是频谱数据所用的数据量减少。在编码格式的例子中，由于位分配信息被写两次的单位块的数目以及标尺因子信息被写两次的单位块的数目是单独被指定的，能够使相对误差的强度和频谱数据所用的位的数目最佳化。已经将预定位中代码与单位块的数目之间的关系定义为格式。

图 4 示出第一字节的 8 个位的内容的例子。在这个例子中，前三个位代表所包含单位块的数目。接下来两个位代表位分配信息被写两次的单位块的数

目。最后三位代表标尺因子信息被写两次的单位块的数目。

在图 3 所示的第二字节位置上，放置每个单位块的位分配信息。一个单位块由例如四个位组成。因此，放置从第 0 个单位块开始的数个单位块的位分配信息。位分配信息随后是每个单位块的标尺因子信息。对于标尺因子信息，每个单位块由例如六个位组成。因此，放置从第 0 个单位块开始的数个单位块的标尺因子信息。

标尺因子信息随后是每个单位块的频谱数据。放置真正包含的数个单位块的频谱数据。由于每个单位块中包含的频谱数据的数据量已经被定义为格式，用位分配信息，能够获得数据的关系。当分配给特定单位块的位数为零时，不包含单位块。

频谱信息随后是被写两次的标尺因子和被写两次的位分配信息。对应于图 4 中所示的两次写入信息，标尺因子信息和位分配信息被写两次。在最后字节（第 211 字节）和次最后字节（第 210 字节），第 0 字节的信息和第一字节的信息被写两次。将这些信息写两次的两个字节已经被定义为格式。然而，不能改变被写两倍的标尺因子信息和被写两次的位分配信息。

一帧包含从输入端 100 提供的 1024 个 PCM 采样。前 512 个采样用在前半帧，后 512 个采样用在后半帧中，从 MDCT 处理的重叠的角度考虑采用这一安排。

再参考图 1，归一化信息变化电路 119 分别产生改变低频带、中频带和高频带的标尺因子信息的值并将对应于低频带、中频带和高频带的值分别提供给计算装置 120、121 和 122。

计算装置 120 将归一化信息变化电路 119 提供的值加到由自适应位分配编码电路 106 提供的编码数据中所包含的标尺因子信息上。当从归一化信息变化电路 119 输出的值为负时，计算装置 120 作为减法装置而工作。计算装置 121 将归一化信息变化电路 119 提供的值加到由自适应位分配编码电路 107 提供的编码数据中所包含的标尺因子信息上。当从归一化信息变化电路 119 输出的值为负时，计算装置 121 作为减法装置而工作。

计算装置 122 将归一化信息变化电路 119 提供的值加到由自适应位分配编码电路 108 提供的编码数据中所包含的标尺因子信息上。当从归一化信息变化电路 119 输出的值为负时，计算装置 122 作为减法装置而工作。计算装置 120、

121 和 122 将值分别输出到输出端 112、114 和 116。归一化信息变化电路 119 通过例如操作面板相应于用户的操作而工作。在这种情况下，实现用户所需的电平调节处理、滤波处理等。

接着，将详细描述每个过程。图 5 示出位分配计算电路 118 的结构例子。

- 5 通过输入端 301 把 MDCT 电路 103、104 和 105 提供的频域频谱数据或 MDCT 系数提供给能量计算电路 302。此外，通过输入端 301 把块尺寸信息从块指定电路 109、110 和 111 提供给能量计算电路 302。能量计算电路 302 计算每个单位块的幅度值之和，从而计算每个单位块的能量。

- 10 图 6 示出能量计算电路 302 的输出信号的一个例子。在图 6 中，每个子频带的和的频谱 SB 由带圆圈的垂直线表示。在图 6 中，电平轴和垂直轴分别代表频率和信号强度。为简单起见，在图 6 中，仅仅频谱 B12 由“SB”表示。子频带(单位块)的数目是 12(B1 至 B12)。代替能量计算电路 302，可以设置计算幅度值的峰值、平均值等，以及执行对应于幅度值的峰值、平均值等的位分配处理的结构部分。

- 15 能量计算电路 302 指定标尺因子值。实际上，提供几个正值作为一个标尺因子值的选择性值。在它们当中，选择大于每个单位块的频谱数据或 MDCT 系数的绝对值的最大值的值。用所选值的最小值作为单位块的标尺因子值。利用例如几个位，将数字分配给标尺因子值的选择性值。将已分配数字存储在例如 ROM(只读存储器)(未示出)中。此时，使一个标尺因子值的交错值增加例如 2dB。
- 20 分配给为特定单位块所选的标尺因子值的数字定义为该特定单位块的标尺因子信息。

- 25 能量计算电路 302 的输出信号(即频谱 SB 的每个值)提供给卷积滤波器电路 303。卷积滤波器电路 303 通过使频谱 SB 乘以预定加权函数进行卷积处理，并使它们相加，从而考虑到频谱 SB 的掩蔽的影响。接着，参考图 6，详细描述卷积处理。正如以上所述，图 6 示出每个块的频谱 SB 的一个例子。在卷积滤波器电路 303 的卷积处理中，计算由虚线表示的部分的和。卷积滤波器电路 303 可以由多个延迟装置、多个乘法装置和求和加法装置组成。每个延迟装置相继对输入数据延迟。每个乘法装置使相关延迟装置的输出数据乘以滤波器系数(权重函数)。求和加法装置将乘法装置的输出数据相加。

- 30 再参考图 5，将卷积滤波器电路 303 的输出信号提供给计算装置 304。将

容差函数(代表掩蔽电平)从(n-ai)函数产生电路 305 提供给计算装置 304。计算装置 304 用容差函数计算对应于被卷积滤波器电路 303 卷积的区域中可允许噪声电平的电平 α 。正如下文将描述的,对应于可允许噪声电平的电平 α 是每个临界频带的允许电平,作为逆卷积过程的结果。通过增大/减小容差函数可控制电平 α 的计算值。

换句话说,当从最低临界频带分配的数字由 i 表示时,通过以下方程式(1)可获得对应于允许噪声电平的电平 α 。

$$\alpha=S-(n-ai) \quad (1)$$

这里 n 和 α 是常数, $a>0$, S 是卷积频谱的强度。在公式(1)中, (n-ai)是容差函数。在这个例子中, 给出 $n=38$ 和 $a=1$ 。

由计算装置 304 计算的电平 α 提供给分割装置 306。分割装置 306 对电平 α 进行逆卷积。结果, 分割装置 306 产生对应于电平 α 的掩蔽频谱。掩蔽频谱是可允许噪声频谱。在进行逆卷积过程时, 需要复杂计算。然而, 根据本发明第一实施例, 采用简单构成的分割装置 306, 进行逆卷积处理。将掩蔽频谱提供给合并电路 307。此外, 代表最小可听见曲线 RC(后面将描述)的数据从最小可听见曲线产生电路 312 提供给合并电路 307。

合并电路 307 将从分割电路 306 输出的掩蔽频谱与代表最小可听见曲线 RC 的数据合并, 产生掩蔽频谱。所产生的掩蔽频谱提供给减法装置 308。通过延迟电路 309 可调节能量计算电路 302 的输出信号的定时(即, 每个子频带的频谱 SB)。产生的信号提供给减法装置 308。减法装置 308 进行对应于掩蔽频谱和频谱 SB 的减法处理。

作为处理的结果, 对每个块的频谱 SB 掩蔽, 从而使小于掩蔽频谱的电平的这部分掩蔽。图 7 示出掩蔽过程的一个例子。参考图 7, 频谱 SB 的小于掩蔽频谱的电平的这部分(由 MS 表示)被掩蔽。为简单起见, 在图 7 中, 仅仅频谱 B12 用“SB”表示, 掩蔽频谱的电平由“MS”表示。

当噪声绝对电平等于或小于最小可听见曲线 RC 时, 对人而言, 噪声是听不见的。即使在相同编码方法中, 最小可听见曲线对应于再现量而变化。然而, 在真正数字系统中, 在例如 16 位动态范围中的音乐数据不是变化很大的。因此, 假设在约 4kHz 的最大可听得见频带的量化噪声是听不见的, 假设小于最小可听见曲线的电平的量化噪声在其它频带是听不见的。

因此，当防止系统的约 4kHz 字长度噪声被听见，如果通过将最小可听见曲线 RC 与掩蔽频谱 MS 合并可获得允许噪声电平，那么允许噪声电平可表示为图 8 所示的阴影表示部分。在这个例子中，在最小可听见曲线的 4kHz 处的电平设定为等于例如 20 比特的最小电平。在图 8 中，每个块的 SB 由实线表示，而每个块的 MS 由点划线表示。然而，在图 8 中，为简单起见，仅仅频谱 B12 用“SB”、“MS”和“RC”表示。在图 8 中，信号频谱 SS 由虚线表示。

再参考图 5，减法装置 308 的输出信号提供给允许噪声补偿电路 310。允许噪声补偿电路 310 对应于例如等圆曲线的的数据，对减法装置 308 的输出信号的允许噪声电平进行补偿。换句话说，允许噪声补偿电路 310 对应于诸如上述掩蔽和听力特性的各种参数，计算每个单位块的已分配位。通过输出端 311 获得允许噪声补偿电路 310 的输出信号，作为位分配计算电路 118 的最终输出数据。在这个例子中，等圆曲线是代表人的听力特性的特征曲线。例如，在 1kHz 下的纯正声音的相同强度听的每个频率上绘出声音的声压。将绘出的点连接起来，代表一条曲线。这条曲线称为等圆灵敏度曲线。

等圆曲线与图 8 中所示最小可听见曲线匹配。在等圆曲线上，尽管在约 4kHz 下的声压比在 1kHz 下的声压小 8 至 10dB，在 4kHz 下的强度与在 1kHz 下的强度相同。相反，除非在 50Hz 下的声压比在 1kHz 下的声压大约 15dB，否则在 50Hz 下的强度与在 1kHz 下的不相同。因此，当超过最小可听见曲线 Rc 的电平(即，允许噪声电平)的噪声具有对应于等圆曲线的频率特性时，能够阻止噪声被人听见。因此，显然，考虑到等圆曲线，对应于人的听力特性，能够补偿允许噪声电平。

接着，将详细描述标尺因子信息。作为一个标尺因子值的替代值，将多个正值(例如 63 个正值)存储在例如位分配计算装置 118 的存储器中。从替代值中选择超过特定单位块的频谱数据或 MDCT 系数的绝对值的最大值。采用所选值的最小值作为特定单位块的标尺因子值。分配给所选标尺因子值的数字定义为该特定单位块的标尺因子信息。标尺因子信息被包含在编码数据中。用 6 位的数字分配作为标尺因子值的替代值的正值。正值以 2dB 增大。

当用加法运算和减法运算控制标尺因子信息时，以 2dB 为增量能够调节再现的声频数据的电平。例如，当将归一化信息变化电路 119 输出的相同值增加到所有单位块的标尺因子信息上或者从标尺因子信息减去相同值时，能够用

2dB 调节所有单位块的电平。作为加法/减法运算的结果而产生的标尺因子信息被限制在所用格式限定的范围。

另一方面，当将归一化信息变化电路 119 输出的不同值增加到各个单位块的标尺因子信息上或者从标尺因子信息中减去不同值时，能够分别调节单位块
5 的电平。结果，能够实现滤波功能。更实际地，当归一化信息变化电路 119 输出一对单位块数字和要增加该单位块的标尺因子信息或者从标尺因子信息减去的一个值时，对单位块和要增加到单位块的标尺因子信息或者从标尺因子信息减去的值作校正。

通过改变上述的标尺因子信息，能够实现与本发明第二实施例(下面将参
10 数图 10 至 14 进行描述)相同的这些功能。在本发明的第一实施例中，采用利用 QMF 滤波器的频率分割方法和利用 MDCT 正交变换过程的编码方法，实现上述的功能。然而，应当注意频率分割方法和编码方法不分别限于上述的 QMF 和 MDCT。换句话说，只要用归一化信息和位分配信息进行量化处理，即使用例如
15 一排滤波器进行子频带编码处理，也能够实现与第一实施例相同的功能。

当将信号记录到磁盘型记录媒体(例如磁盘或磁光盘)、磁带型记录媒体
(例如，磁带或光带)或者半导体记录媒体(例如 IC 存储器、存储器条或存储器
卡)的处理系统设置在根据第一实施例的装置的下游时，能够实现允许将标尺
因子信息的变化反映到记录数据上的记录装置。当标尺因子信息的变化反映到
记录数据上时，能够实现具有再现电平调节功能和衰减功能的记录媒体。

20 当把通过无线传输路径(例如无线电波或光(红外线))或有线传输路径(例
如电缆或光缆)发送信号的处理系统设置在根据第一实施例的装置的下游时，
能够实现把标尺因子信息的变化反映到发送数据上的发送装置。

接着，将描述本发明的第二实施例。在第二实施例中，本发明应用于对根
据上述编码方法已经编码的编码数据进行解码的解码装置。图 9 示出根据本发
25 明第二实施例的解码装置的结构例子。从诸如磁光盘的记录媒体再现的编码
数据提供给输入端 707。编码过程中使用的块尺寸信息(即，等效于输出端 113、
115 和 117 的输出信号的数据)提供给输入端 708。高效编码信息的时间单位通
过输入端 712 提供给解码装置。

30 编码数据从输入端 707 提供给计算装置 710。计算装置 710 还接收来自归
一化信息变化电路 709 的数字数据。计算装置 710 将归一化信息变化电路 709

提供的数字数据加到包含在编码数据中的标尺因子信息。当从归一化信息变化电路 709 输出的数值为负值时,计算装置 710 作为减法装置工作。计算装置 710 的输出信号提供给自适应位分配解码电路 706 和输出端 711。

5 自适应位分配解码电路 706 参考自适应位分配信息并对已分配位再分配。自适应位分配解码电路 706 的输出信号提供给逆正交变换电路 703、704 和 705。逆正交变换电路 703、704 和 705 将频域信号变换为时域信号。逆正交变换电路 703 的输出信号提供给频带合并滤波器 701。逆正交变换电路 704 和 705 的输出信号提供给频带合并滤波器 702。逆正交变换电路 703、704 和 705 各由逆改进 DCT 变换电路 (IMDCT) 组成。

10 频带合并滤波器 702 将提供的信号合并并将合并结果提供给频带合并滤波器 701。频带合并滤波器 701 将提供的信号合并并将合并结果提供给端子 700。以这种方式,从逆正交变换电路 703、704 和 705 输出的各个子频带的时域信号被解码为整个带的信号。频带合并滤波器 701 和 702 各由例如 IQMF (逆正交镜像滤波器) 组成。

15 另一方面,高效编码信息的时间单位从输入端 712 提供给变化值计算电路 713。变化值计算电路 713 计算以所提供高效编码信息的时间单位而调节时域再现电平 (如渐强操作和渐弱操作) 所需的标尺因子信息的变化值 (增加值)。算出的变化值提供给归一化信息变化电路 709。

20 编码数据的帧数 (量级) 的信息通过输入端 712 提供给变化值计算装置 713。变化值计算装置 713 获得帧中其归一化信息变化了的当前帧的帧数。实际上,考虑到通道,从指定为 0 的第一帧开始,以 212 字节的间隔对帧编号,正如图 3 所示。变化值计算电路 713 根据所获得的帧数计算变化值。

25 归一化信息变化电路 709 输出增加到每个单位块的标尺因子信息或者从标尺因子信息减小的值。归一化信息变化电路 709 根据变化值计算电路 713 提供的变化值执行输出要增加到标尺因子信息或者从标尺因子信息减小的值的处理以及根据用户发布的命令或者通过操作面板等执行输出要增加到标尺因子信息或者从标尺因子信息减小的值的处理。这些处理的一种是根据用户发布的命令或者通过操作面板等由归一化信息变化电路 709 进行的。

30 与图 1 所示的第一实施例一样,当与计算装置 710 的加法运算或减法运算一起控制标尺因子信息时,用例如 2dB 的增量能够调节再现数据的电平。例如,

当从归一化信息变化电路 709 输出的相同值被增加到所有单位块的标尺因子信息或者从标尺因子信息减小相同值时, 用 2dB 的增量能够调节所有的单位块的电平。在这一过程中, 作为加法运算或减法运算的结果而产生的标尺因子信息限于所应用格式中限定的标尺因子值的范围。

- 5 例如, 当从归一化信息变化电路 709 输出的不同值被增加到各个单位块的标尺因子信息或者从标尺因子信息减小不同值时, 能够分别地调节各个单位块的电平。结果, 能够实现滤波功能。实际上, 当归一化信息变化电路 709 输出一对单位块数字和要增加到单位块的标尺因子信息或者从标尺因子信息减小的值时, 对要增加到单位块的标尺因子信息或从标尺因子信息减小的值作校正。
- 10 正。

当以上述方式改变标尺因子信息时, 可实现解码信号的电平调节功能等。接着, 将详细描述这些功能。首先, 描述再现电平调节功能。图 10 示出反映到从自适应位分配编码电路 106、107 和 108 输出的编码数据的归一化处理(块浮动处理)的一个例子。从存储器中为每个单位块存储的选择对象或者位分配

15 计算电路 118 的不同值中选择一个为最大频谱数据或 MDCT 系数的对象。所选归一化对象的数目定义为单位块的标尺因子信息。

对于每个单位块进行这一处理。在这种情况下, 假设块数字 0 的标尺因子信息是 5, 块数字 1 的标尺因子信息是 7。同样, 其它的块与标尺因子信息相关。正如参考图 3 描述的, 把标尺因子信息写入到编码数据中。

- 20 图 11 示出对图 10 中所示的标尺因子信息由归一化信息变化电路 709 进行的处理的例子。当归一化信息变化电路 119 输出所有单位块的值“-1”以及计算装置 120、121 和 122 将值“-1”加到图 10 所示的标尺因子信息上时, 产生如图 11 所示的频谱数据。因此, 进行了以例如 2dB 减小信号电平的电平调节处理。

- 25 图 12 示出对包含在编码数据中的标尺因子信息由归一化信息变化电路 709 进行的处理的另一个例子。正如图 10 所示, 当归一化信息变化电路 119 输出块号码 3 的块的值“-6”和块号码 4 的块的值“-4”, 然后将这些值加到块号码 3 和 4 的块的标尺因子信息上时, 块号码 3 和 4 的块的标尺因子值变为“0”, 正如图 12 所示。结果, 进行了滤波处理。在图 12 所示的例子中,
- 30 通过将负值增加到标尺因子值(或者从标尺因子值减去正值), 使它们变为“0”。

另一方面，可以迫使所需块的标尺因子值设定为“0”。

在图 10 至 12 所示的例子中，单位块的数目是 5(单位块 0 至单位块 4)，归一化选择对象的数目是 10(归一化选择对象 0 至 9)。然而，在诸如 MD(迷你盘)的磁光盘的真实记录媒体的格式中，单位块的数目是 52(单位块 0 至单位块 51)，归一化选择对象的数目是 64(归一化对象 0 至归一化对象 63)。在这种范围内，通过细致地指定改变标尺因子信息等的单位块和参数，能够更精确地进行电平调节处理、滤波处理等。

除了图 10 至图 12 所示的上述处理外，根据本发明的第一实施例和第二实施例，通过在时间轴方向上改变标尺因子，可实现例如衰减功能，变音功能等。接着，将描述在时间轴方向进行的标尺因子变化处理的例子。当不改变标尺因子信息时，正如图 13 所示，在时间轴方向上以帧 0 至帧 4 的次序，标尺因子信息作为编码数据输出。在这个例子中，假设每个帧由五个块组成。

当归一化信息变化电路 119 把值“-8”作为标尺因子信息的变化值增加到第一帧(图 13 中所示的帧 0)以及以值“2”增大每个帧的变化值时，帧 4 的变化值变为“0”。图 14 示出在这个过程中产生的数据。在这个例子中，电平在时间轴方向上增大。结果，实现渐强功能。为简单起见，在图 13 和 14 所示的例子中，帧 0 至帧 4 的频谱数据或 MDCT 系数是相同的。然而，显然，本发明可应用于帧 0 至帧 4 的频谱数据或 MDCT 系数是不相同的情况。

上述例子是十分简单的例子。然而，归一化信息变化电路 119 能够为实现包括渐弱功能在内的一般衰减功能而更精确地指定。例如，由于一帧约等于 11.6 毫秒，通过分割操作能够计算帧数与渐强功能或渐弱功能的所需电平过渡时间周期之间的关系。因此，对应于算出的值，能够实现所需电平过渡时间周期。在上述的渐强功能中，根据直线进行电平过渡。另一方面，根据例如正弦曲线或者对数曲线可以进行电平过渡。

在时间轴方向改变标尺因子的例子中，为各个帧改变再现电平。另一方面，当为每一帧改变滤波条件、频率等时，能够实现相位漂移和效果功能(如变音功能)。接着将描述这种情况。当不操作标尺因子信息时，假设按照帧 0、帧 1 和帧 2(在时间轴方向)的次序对编码数据进行处理，正如图 15 所示。

图 16 示出每个单位块的标尺因子信息代表非常小电平以及对于每个帧改变要变化的每个块。这一操作等效于在频域上形成陷波滤波或梳状滤波以及用

时间参数改变待切割频率的情况。以这种方式，实现相位漂移功能。此外，正如图 17 所示，当改变标尺因子信息以致于每个帧的几个单位块的电平设定为 0 时，能够实现变音功能。

与衰减功能的情况一样，当通过变化值计算电路 713 精确地指定切割电
5 平、待切割频率等时，能够准确地进行相位漂移功能、抖动功能等。

当把从诸如磁光盘的记录媒体再现数据的处理装置增加到本发明第二实
施例的装置上时，能够实现允许从记录媒体再现数据的标尺因子信息被改变的
再现装置。此外，通过将这种再现装置与记录装置(将根据本发明第一实施
例的装置加入到把数据记录到记录媒体的处理系统)相结合，能够实现允许从
10 记录媒体再现的数据的标尺因子信息被改变以及已改变的标尺因子信息被反映
到记录媒体上所记录数据上的记录/再现装置。

具体地，当将通过输出端 711 改变的标尺因子信息(如图 9 所示)提供给将
数据记录在记录媒体上的处理系数时，用简单结构能够改写记录在记录媒体上
的标尺因子信息。因此，能够把进行了电平调节操作的结果反映到记录在记录
15 媒体上的数据上。因此，改变了的标尺因子信息能够永久地存储，除非它被改
写。换句话说，能够实现预先调节再现电平和/或预先增加衰减功能的记录媒
体。此外，采用从诸如无线电传输路径的无线传输路径至处理系统接收数据的
结构以及处理系统产生输入到根据本发明第一实施例的装置的数据，能够实现
允许进行解码的数据的标尺因子信息等被改变的接收装置。

20 在这种再现装置、记录/再现装置和接收装置中，当变化值计算电路 713、
归一化信息变化电路 709 和计算装置 710 根据用户的操作或者通过操作面板等
而操作时，能够再现、记录和输出预先调节其所需电平或者预先进行滤波处理
的数据。

接着，作为根据本发明实现的编辑操作的一个例子，真实地描述渐强操
25 作。在这个例子中，假设声频元件系统(它包括诸如 MD(迷你盘)的记录媒体的
记录/再现功能以及处理各种类型的声源(诸如 CD(紧凑盘)和磁带的记录媒体
和无线电广播的声频数据等))连接至由用户操作的个人计算机。

图 18 示出第一操作屏。第一操作屏显示在个人计算机的监视器上。第一
操作屏具有几个能够用诸如鼠标器的操作部分进行操作的显示部分。在图 18
30 中，图标 901 是渐强操作的图标。当点击图标 901 时，进行渐强操作。图标 902

是渐弱操作的图标。当点击图标 902 时，进行渐弱操作。图标 903 是电平调节操作的图标。当点击图标 903 时，进行电平调节操作。采用其它图标进行编辑操作，如音乐节目的分割操作、集合操作、移动操作和删除操作。采用显示帧 904 列出记录在 MD 上的轨道。用鼠标器等在显示帧 904 选择详细轨道。因此，

5 在第一操作屏上，能够进行编辑操作、轨道选择操作等。

图 19 示出第二操作屏。与第一操作屏一样，第二操作屏也显示在个人计算机的监视器上。第二操作屏具有几个用鼠标器等的点击操作能够输入数值的显示帧。在图 19 中，显示帧 1001 是指定时间数据的显示帧。在显示帧 1001a 中，显示渐强时间。当用鼠标器点击显示帧 1001a 中所显示的向上三角按钮和

10 向下三角按钮时，能够分别增大和减小渐强时间。能够把渐强时间指定在 1 秒至 15 秒的范围，增量为 0.1 秒。显示帧 1002 是指定渐强形状的显示帧。当用鼠标器点击指示区 1002b 中三角按钮时，显示几个渐强形状。用拖放操作，能够选择所需的渐强形状。渐强形状的例子有直线形状和非直线形状（例如正弦曲线）。

15 采用显示帧 1003 来选择立即进行前述渐强轨道的轨道处理。在这个例子中，能够选择三种操作，即“删除”、“保持”和“保持和划分”中一种。指示 1004 代表渐强形状。在这个例子中，所选的渐强形状是直线形状。用显示帧 1002 等，能够选择另一种渐强形状。此外，用指示 1004，用鼠标器的拖曳操作能够改变衰减开始位置和衰减结束位置。因此，当改变衰减长度时，根据

20 其显示帧 1001a 的值而改变。指示 1005 代表轨道的时间位置。当用鼠标器的拖曳操作改变由箭头 1006 表示的时间位置时，能够改变渐强轨道的时间位置。

在进行了显示帧的指定操作后，进行对应于指定操作的试验性再现操作。这一再现操作称为排演再现操作。重复进行排演再现操作直至用户改变指定条件或者点击显示帧 1008。在这个例子中，可以指定排演再现操作的次数。当指

25 定的条件变化时，根据新指定的条件进行排演再现操作。当用鼠标器点击显示帧 1008 时，确认第二操作显示屏的指定条件。用确认的指定条件，进行例如记录媒体的改写标尺因子的处理。当用鼠标器点击显示帧 1007 时，取消指定操作，将第二操作显示屏切换到图 18 所示的第一操作显示屏。

在上述的例子中，假设声频部件系统被连接至用户可操纵声频部件系统的

30 个人计算机。另一方面，用户可以通过其操作面板或其红外线遥控器操纵声频

部件系统。在这种情况下，用输入按钮和/或定点装置进行输入操作。当用啮合盘输入数字值时，可改善声频部件系统的可操作性。

接着，将描述根据本发明第二实施例的编辑过程。图 20 示出包括上述渐强操作、渐弱操作和电平调节操作的编辑模式的编辑过程。在步骤 S1、S2、S3 和 S16，用户选择所需的操作。在步骤 S1，确定是否进行标尺因子操作。当步骤 S1 的确定结果是“是”（即，进行标尺因子操作）时，流程继续到步骤 S2。否则，流程返回步骤 S1。换句话说，在步骤 S1，提示用户作标尺因子操作。

在步骤 S2，确定是否进行渐强操作。当步骤 S2 确定的结果是“是”（即进行渐强操作）时，流程继续到步骤 S4。否则流程继续到步骤 S3。在步骤 S3，确定是否进行渐弱操作。当步骤 S3 确定的结果是“是”（即进行渐弱操作）时，流程继续到步骤 S10。否则流程继续到步骤 S16。在步骤 S16，确定是否进行电平调节操作。当步骤 16 确定的结果是“是”时，流程继续到步骤 S17。否则完成编辑模式。

在步骤 S4，用户选择渐强操作的轨道。而后，流程继续到步骤 S5。在步骤 S5，将步骤 S4 所选的轨道的标尺因子信息从诸如 MD 的记录媒体读到装置的 DRAM（动态随机存取存储器）。然而，流程继续到步骤 S6。在步骤 S6，进行排演再现操作（1）的例行程序（下面将描述）。在例行程序中，指定（改变）时间数据、特征、编辑位置等的参数。然后，流程继续到步骤 S7。在步骤 S7，根据步骤 S6 的结果，改写 DRAM 中所存储的标尺因子信息。然后，流程继续到步骤 S8。在步骤 S8，根据步骤 S7 的结果，改写记录在记录媒体上的标尺因子。然后，流程继续到步骤 S9。在步骤 S9，确定是否完成了改写过程。当步骤 S9 确定的结果是“是”（即，完成了改写过程）时，完成编辑过程。否则，流程返回到步骤 S5。在步骤 S5，重复进行改写过程。

在步骤 S10，用户选择渐弱操作的轨道。而后，流程继续到步骤 S11。在步骤 S11，将步骤 S10 所选的轨道的标尺因子信息从诸如 MD 的记录媒体读到装置的 DRAM。然而，流程继续到步骤 S12。在步骤 S12，进行排演再现操作（1）的例行程序。在例行程序中，指定（改变）时间数据、特征、编辑位置等的参数。然后，流程继续到步骤 S13。在步骤 S13，根据步骤 S12 的结果，改写 DRAM 中所存储的标尺因子信息。然后，流程继续到步骤 S14。在步骤 S14，根据步骤 S13 的结果，改写记录在记录媒体上的标尺因子。然后，流程继续到步骤

S15。在步骤 S15，确定是否完成了改写过程。当步骤 S15 确定的结果是“是”（即，完成了改写过程）时，完成编辑过程。否则，流程返回到步骤 S11。在步骤 S11，重复进行改写过程。

在步骤 S17，用户选择电平调节操作的轨道。而后，流程继续到步骤 S18。

5 在步骤 S18，将步骤 S17 所选的轨道的标尺因子信息从诸如 MD 的记录媒体读到装置的 DRAM。然而，流程继续到步骤 S19。在步骤 S19，进行排演再现操作（2）（将在下面描述）的例行程序。因此，指定（改变）时间数据、特征、编辑位置等的参数。然后，流程继续到步骤 S20。在步骤 S20，根据步骤 S19 的结果，改写 DRAM 中所存储的标尺因子信息。然后，流程继续到步骤 S21。在步骤 S21，

10 根据步骤 S20 的结果，改写记录在记录媒体上的标尺因子。然后，流程继续到步骤 S22。在步骤 S22，确定是否完成了改写过程。当步骤 S22 确定的结果是“是”（即，完成了改写过程）时，完成编辑过程。否则，流程返回到步骤 S20。在步骤 S20，重复进行改写过程。

图 21 示出排演再现操作（1）的例行程序的一个例子。预先指定排演再现

15 操作（1）的时间数据、特征和位置的参数的初始值。当进行排演再现操作（1）时，输入对应于初始值的声频信号。当用户听到对应于初始值的声频声音时，他或他能够指定在步骤 S101 后的各种操作。在步骤 S101，确定用户是否指定时间数据（即，用户改变诸如衰减时间等的时间数据的参数的初始值）。

当步骤 S101 确定的结果是“是”（即，用户改变了时间数据的参数的初

20 始值）时，流程继续到步骤 S102。否则，流程继续到步骤 S103。在步骤 S102，将用户已经输入的时间数据的参数存储起来。然后，流程继续到步骤 S103。在步骤 S103，确定用户是否指定特征（即特征的参数的初始值）。

当步骤 S103 确定的结果是“是”（即，用户改变了衰减形状的特征的参

25 数的初始值）时，流程继续到步骤 S104。否则，流程继续到步骤 S105。在步骤 S104，将用户已经输入的特征的参数存储起来。然后，流程继续到步骤 S105。在步骤 S105，确定用户是否指定位置的参数（即编辑位置的参数的初始值）。

当步骤 S105 确定的结果是“是”（即，用户改变了编辑位置的参数的初

30 始值）时，流程继续到步骤 S106。否则，流程继续到步骤 S107。在步骤 S106，将用户已经输入的改变位置存储起来。然后，在排演再现操作（1）时，输出对应于时间数据、特征和位置的改变参数的声频信号。

在步骤 S107, 确定用户是否确认指定条件。当步骤 S107 确定的结果是“是”(即, 用户确定了指定条件)时, 完成排演再现操作(1)。否则(当用户未确认指定条件时), 流程继续到步骤 S101。重复进行排演再现操作(1)直至在步骤 S107 用户确认指定条件。另一方面, 重复进行预定次数的排演再现操作(1)。因此, 用户在几次听到声频声音后能够确认指定条件。

图 22 示出排演再现操作(2)的例子。指定电平调节操作的初始值。当开始排演再现操作(2)时, 输入对应于初始值的再现声音。在步骤 S201, 指定电平变化宽度。换句话说, 在步骤 S201, 提示用户电平变化宽度。在这个例子中, 在 $\pm 12\text{dB}$ 的范围内以 2dB 为增量能够指定电平变化宽度。然后, 输出对应于指定电平变化宽度的声频声音。

然后, 流程继续到步骤 S202。在步骤 S202, 确定用户是否肯定指定的条件(即, 在用户听到了排演再现操作(2)的声频声音后, 用户确认指定条件或者重新指定条件)。当步骤 S202 确定的结果是“是”(即用户肯定了指定条件)时, 完成排演再现操作(2)。否则(即用户重新指定条件), 流程返回到步骤 S201。重复进行排演再现操作(2)直至用户确认指定条件为止。另一方面, 重复进行预定次数的排演再现操作(2)。因此, 在用户几次听到声频声音后, 他或她在步骤 S202 能够确认指定条件。

根据本发明的第一实施例和第二实施例, 在 MDCT、考虑人的听力特性的频带划分以及各个子频带的位分配的组合中, 根据高效编码方法对于编码数据在每个子频带中进行归一化处理和量化处理。另一方面, 本发明可应用于其它编码方法, 如对应于 MPEG 声频标准的编码数据格式。图 23 示出对应于 MPEG 声频标准的编码数据格式。

标题由 32 位(固定长度)组成。标题包含同步字、ID、层、保护位、比特率索引、采样频率、填充位、专用位、模式、代表数据已被版权保护的数据、代表原始/复制的数据、强调等的信息。标题随后是差错校验数据(任选)。差错校验数据后是声频数据。由于声频数据包含环形分配信息和标尺因子信息以及采样数据, 本发明能够应用于这种数据格式。

在既包含编码结构又包含解码结构的装置(即上述的记录/再现装置)中, 归一化信息改变电路可以设置在编码结构或解码结构之一或者二者中。可以把编码装置的输出信号记录到记录媒体(例如磁带、磁盘、或磁光盘)或者半导

体记录媒体（例如 IC 存储器或存储卡）上。另一方面，编码装置的输出信号可以通过无线传输路径（如无线电波、光（红外线）等）或者有线通信路径（如电缆或光缆）传输。

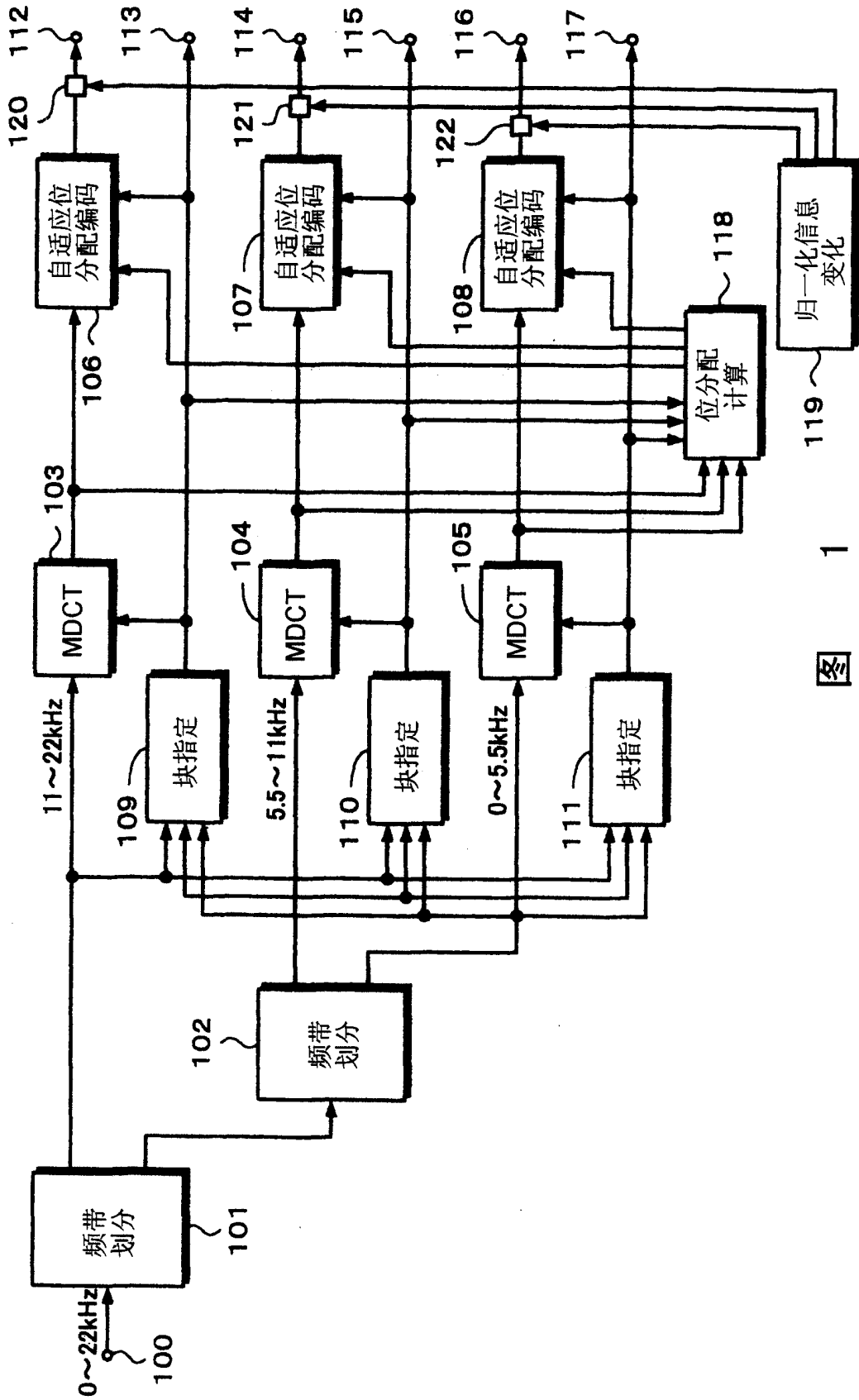
由编码装置编码的数字信号可以是数字音频信号（如人的说话声音、唱歌声音或者设备声音）、数字视频信号等。

根据本发明，能够改变归一化信息，以致于能够根据时间数据的参数改变归一化信息，如数字音频信号等的编码数据的两维块的标尺因子信息。

因此，能够实现各种功能，如在时间轴方向上变化的所需音量（电平）中的渐强功能和渐弱功能。此外，易于实现诸如相位漂移和变音功能的频率截止功能。

此外，根据归一化信息，它对应于在再现模拟中通过例如用户操作实现的上述功能，当改写记录在记录媒体上的归一化信息时，能够保持已出现的功能。

尽管已经参考本发明最佳模式实施例示出并描述了本发明，但是，本领域的专业技术人员应当理解，在形式上可以详细地作出以上以及各种其它变化、省略和增加，而不背离本发明的精神和范围。



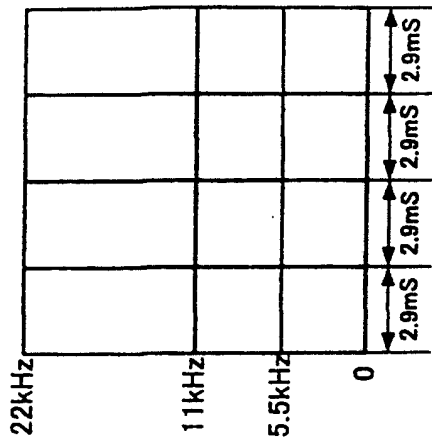


图 2B

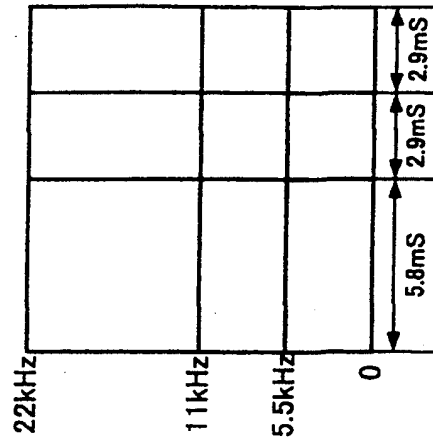


图 2D

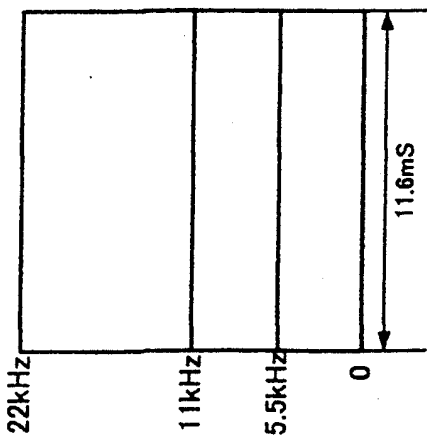


图 2A

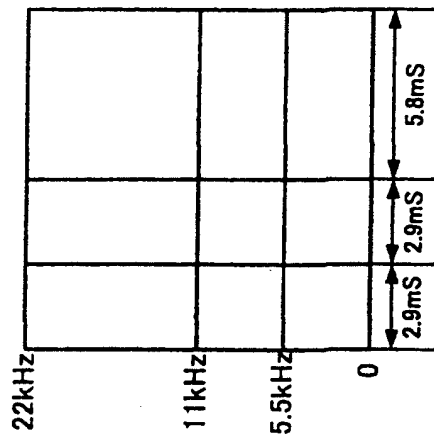


图 2C

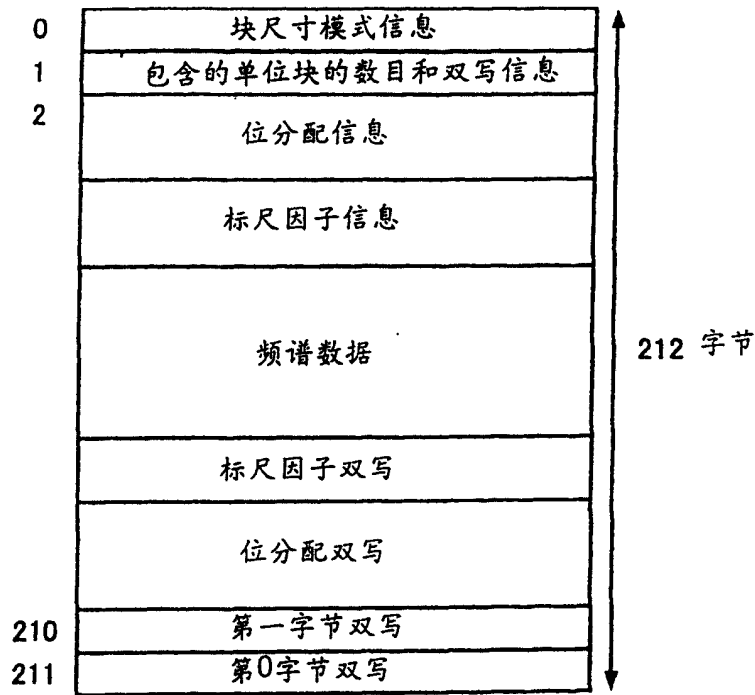


图 3

所包含的单位块的数目		位分配信息双写		标尺因子信息双写	
000	20	00	0	000	0
001	28	01	28	001	8
010	32	10	44	010	12
011	36	11	52	011	16
100	40			100	24
101	44			101	36
110	48			110	44
111	52			111	52

图 4

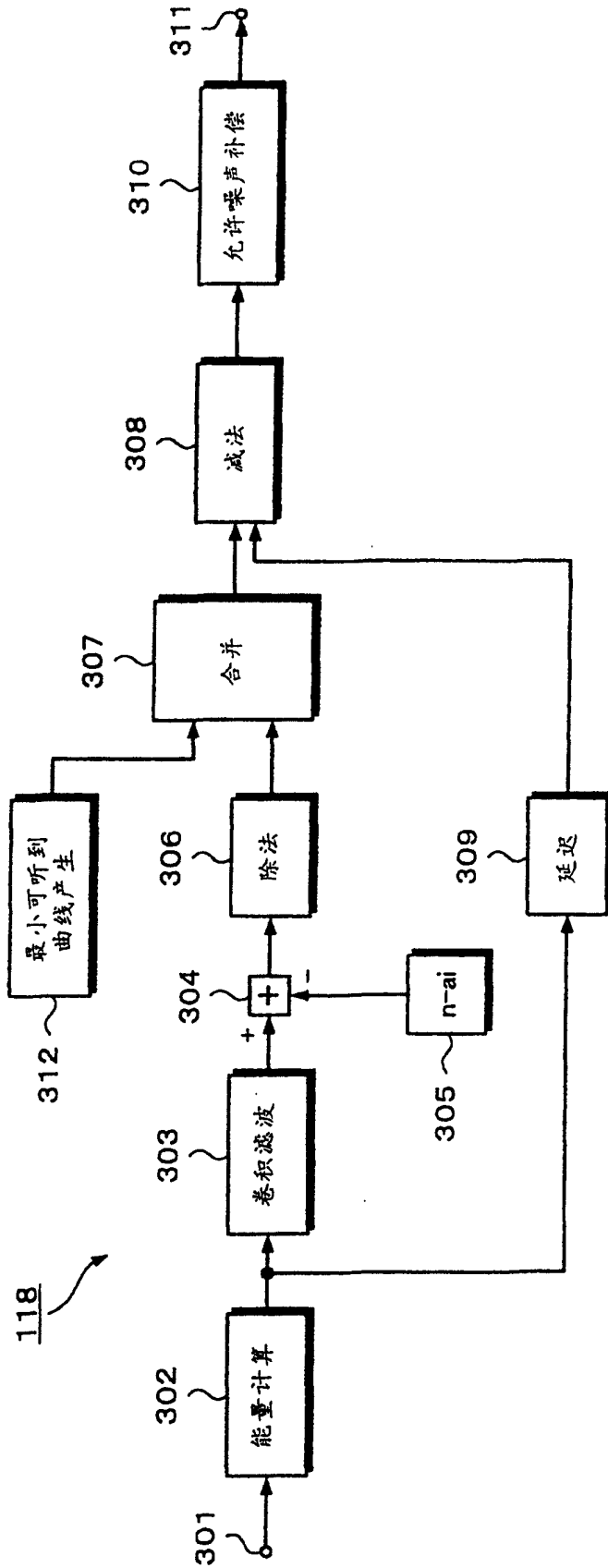


图 5

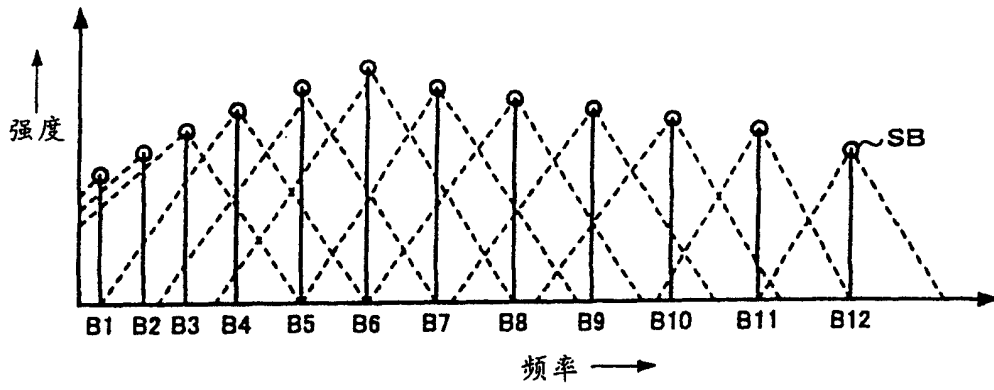


图 6

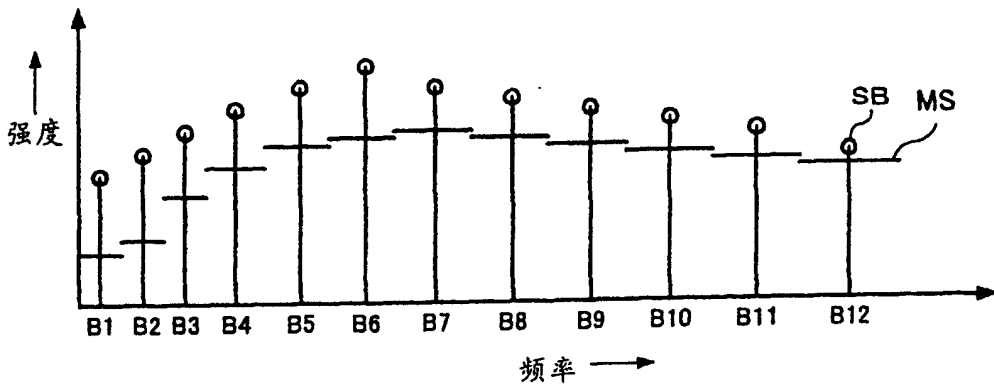


图 7

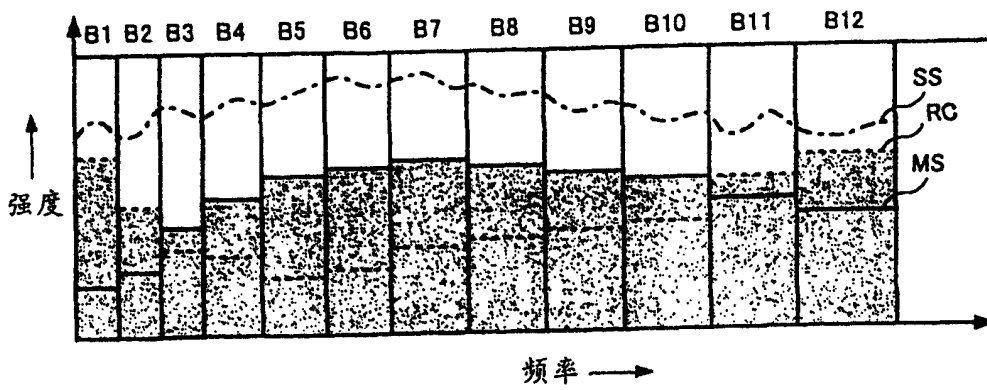
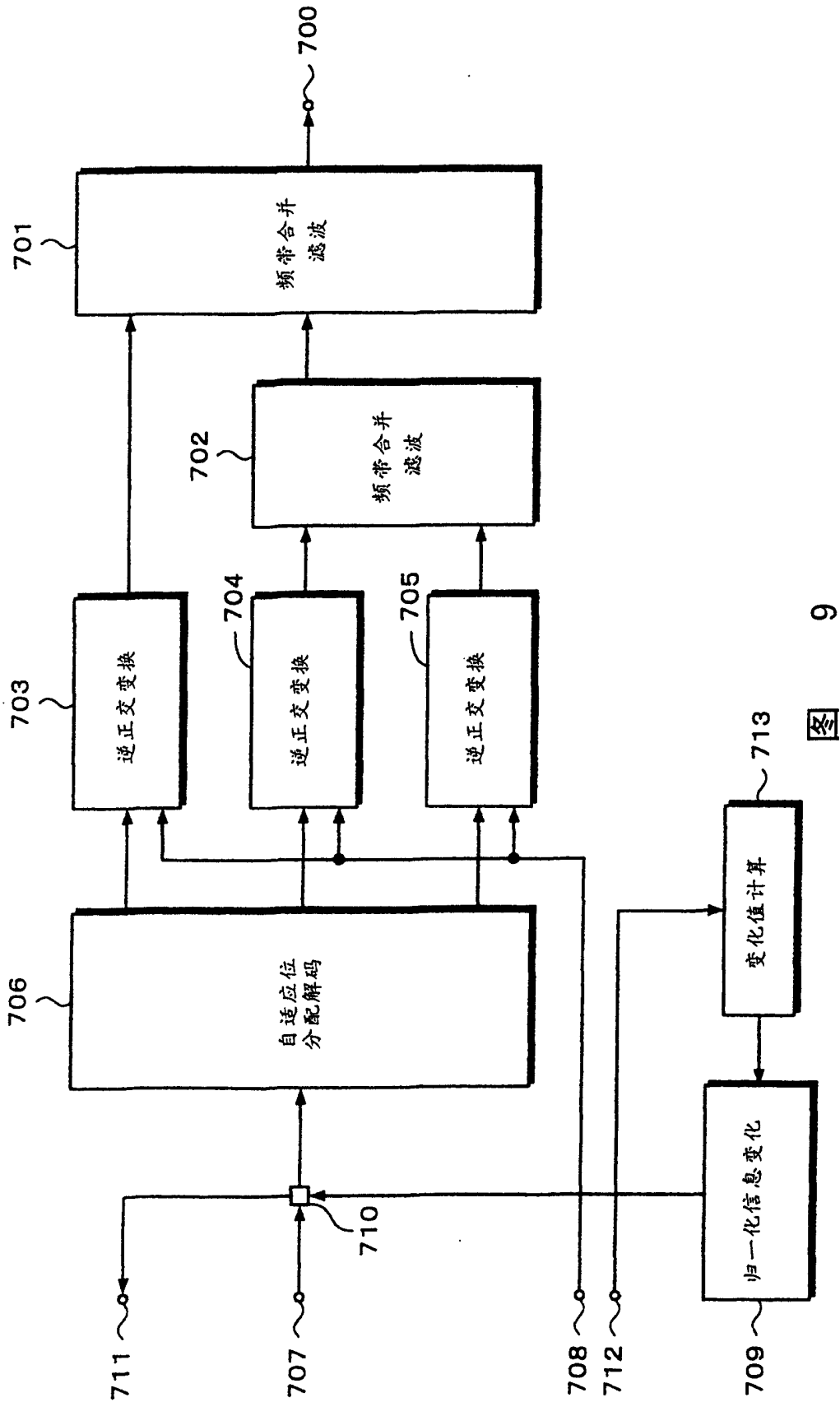


图 8



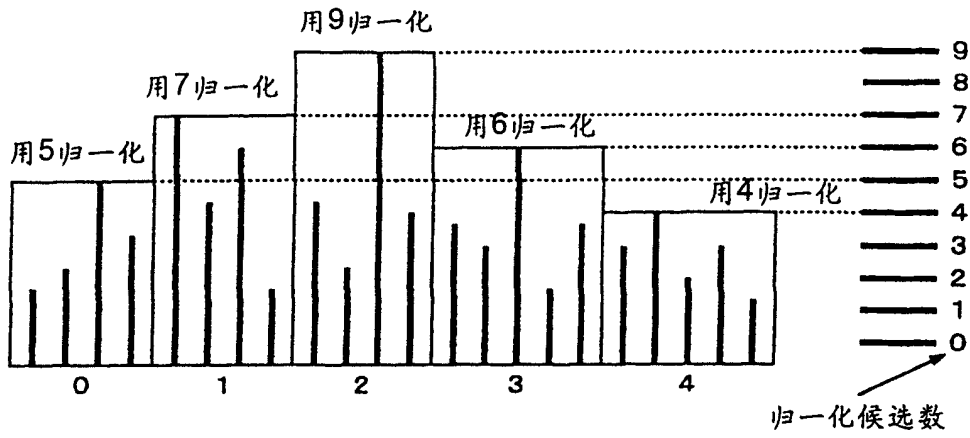


图 10

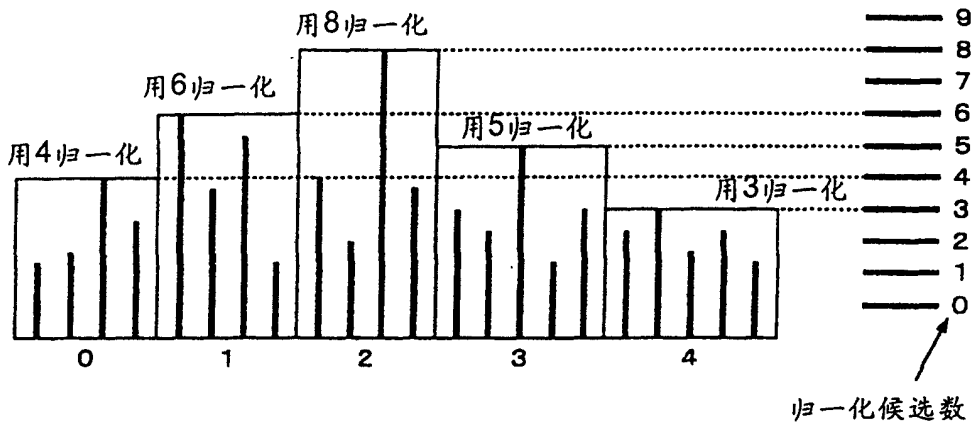


图 11

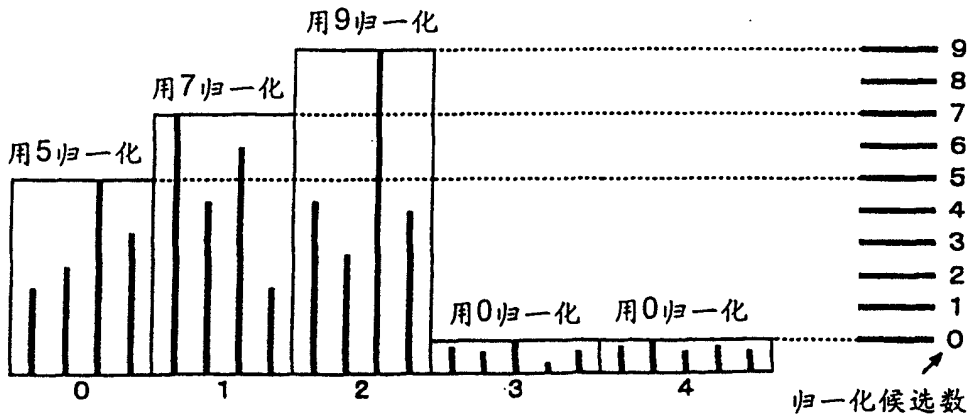


图 12

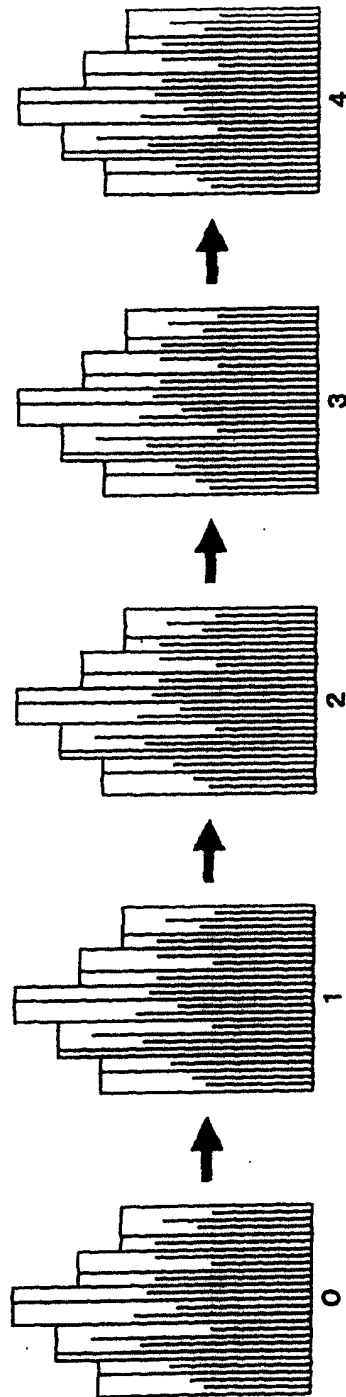


图 13

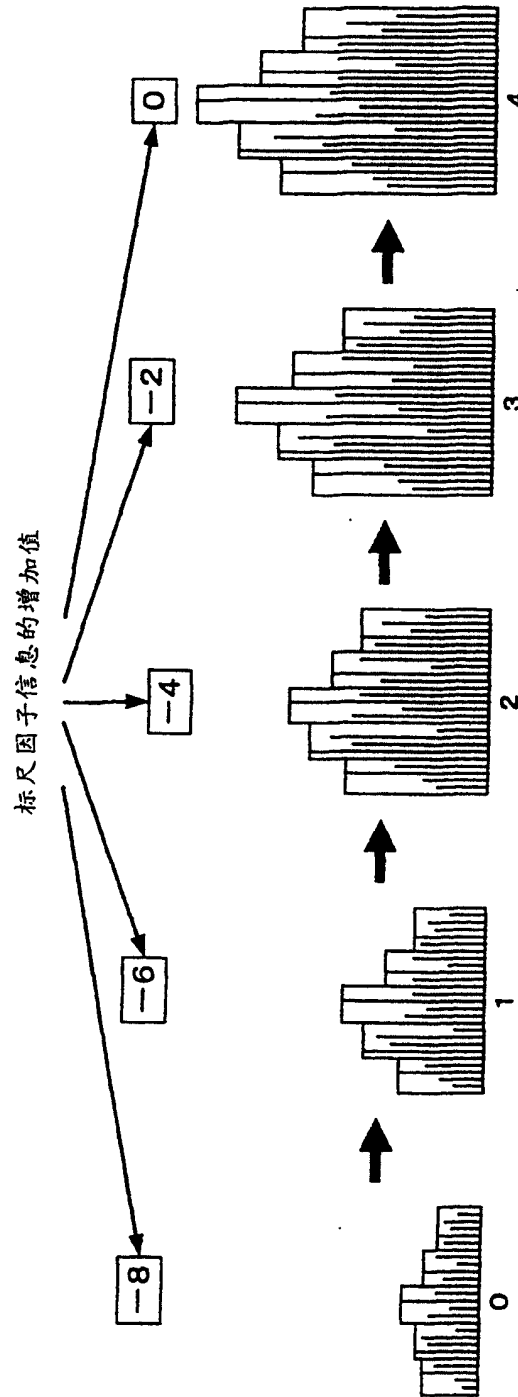
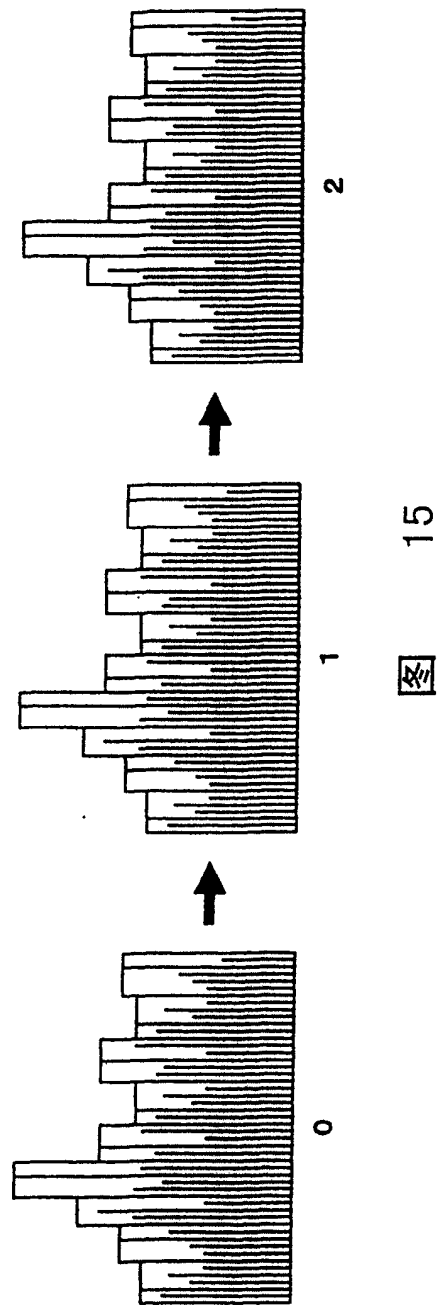


图 14



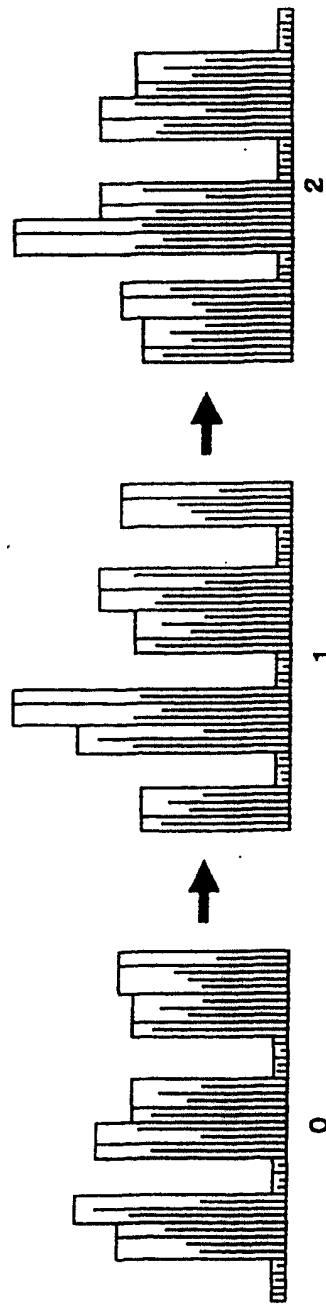
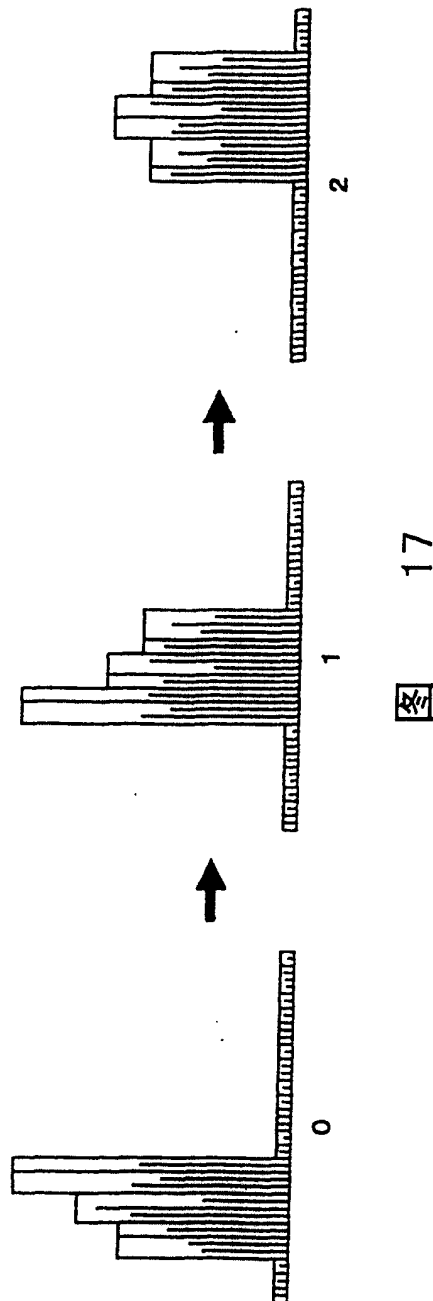


图 16



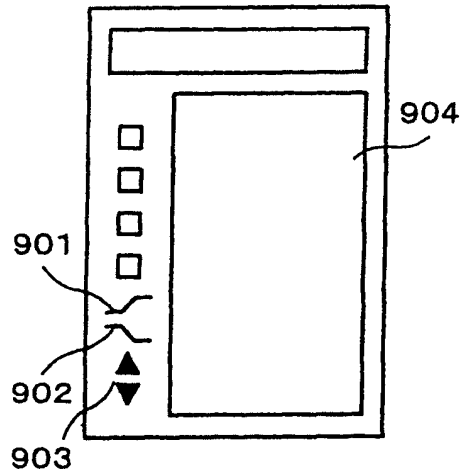


图 18

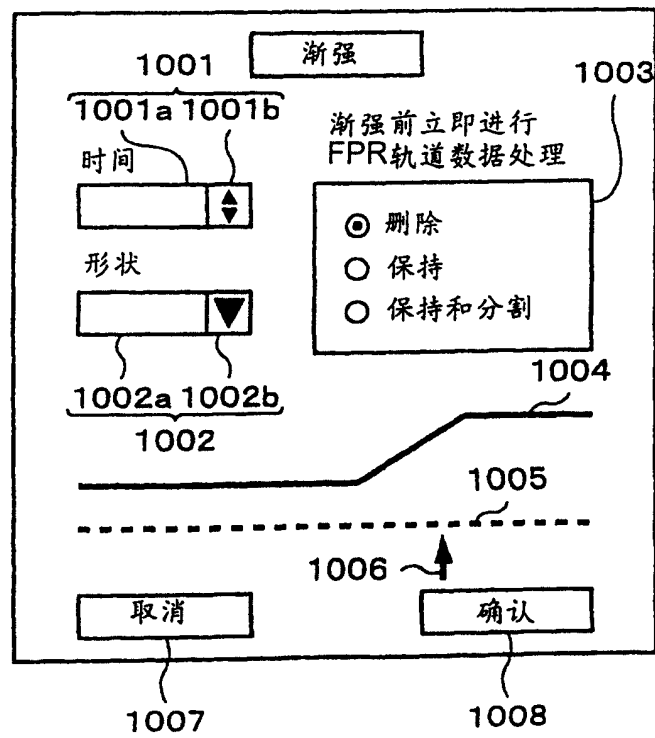


图 19

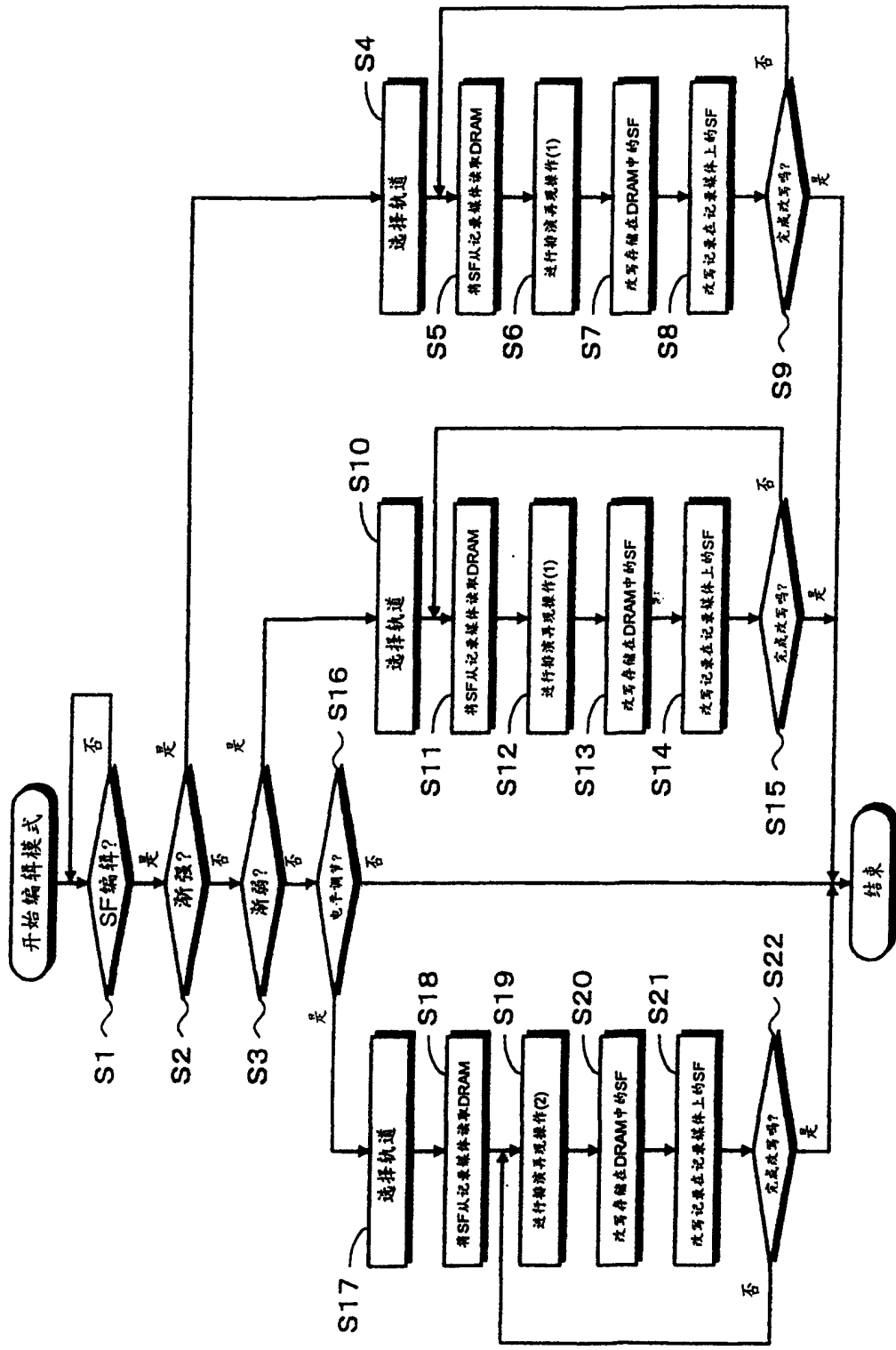


图 20

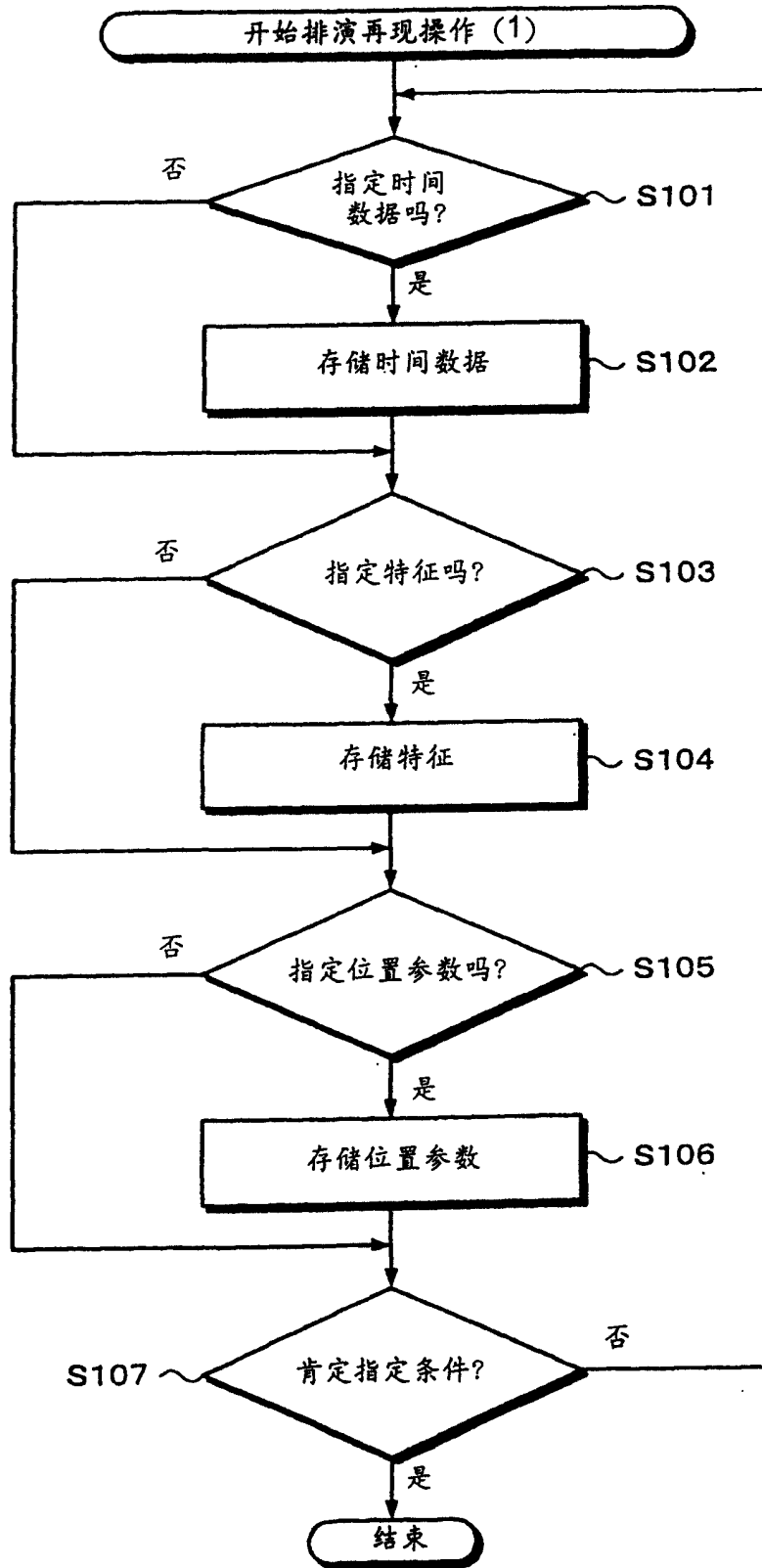


图 21

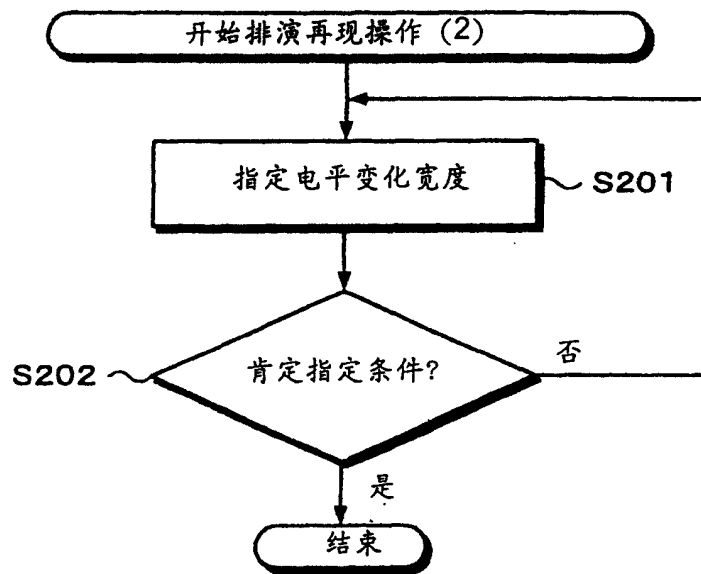


图 22

标题	差错校验	音频数据		
		分配	标尺因子	采样

图 23