

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G11B 20/10

G11B 20/18 H04N 5/928

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99127368.0

[43]公开日 2000年7月5日

[11]公开号 CN 1258911A

[22]申请日 1999.11.2 [21]申请号 99127368.0

[30]优先权

[32]1998.11.2 [33]JP [31]312056/1998

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 五十崎正明

山崎健治

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

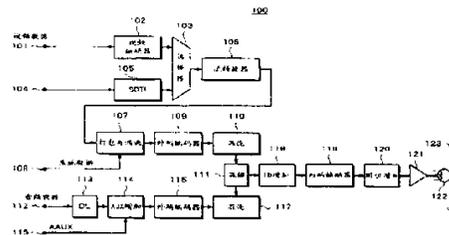
代理人 马莹

权利要求书 8 页 说明书 29 页 附图页数 21 页

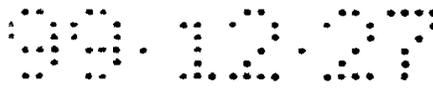
[54]发明名称 数字信号处理装置和方法、数字信号记录和重放装置

[57]摘要

一种数字视频-音频信号记录与重放装置,可根据用户的设定而变化音频数据的信道数和每采样数据宽度。作为串行数据输入到该装置 Ch1 的 24 位/采样音频数据分成高位 16 位和低位 8 位。高位 16 位记录在记录介质的 Ch1 的区域中。低位 8 位存储到记录介质的与 Ch1 配对的 Ch3 的低位 8 位的区域中。表示 24 位数据分成成对信道的方式信息附加到视频数据的记录数据各编辑单元。重放数据时,根据方式信息组合成对信道的数据以便恢复 24 位数据。

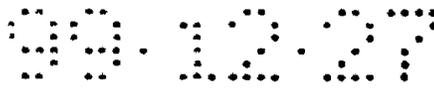


ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种数字信号处理装置, 用于输入至少一个信道的数字音频数据, 将数字音频信号转换成每个具有预定数据量的数据块, 并输出数据块, 一个信道上处理的每字的位宽固定为 B , 信号处理系统的信道数为 N (这里 N 是大于 1 的任意整数), 一个信道的数字音频信号由每字位宽大于 B 的数据序列构成, 所述装置包括:
- 5 输入设备, 用于输入辅助信息, 辅助信息至少包含位宽信息和以输入数字音频信号的字的预定数间隔的分割信息, 位宽信息表示每字位宽, 分割信息表示一个字分成多个部分;
- 10 数据分割设备, 用于将数字音频数据的一个字分成至少一个位宽为 B 的第一分割数据部分和位宽小于位宽 B 的第二分割数据部分, 或将数字音频数据的一个字分成多个第一分割数据部分;
- 15 信道数据形成设备, 用于将第一分割数据部分分配给 N 信道的预定信道, 将预定位数据附加给第二分割数据部分, 并分配所得到的、具有位宽 B 的位附加分割数据部分给除预定信道外的信道;
- 20 辅助数据附加设备, 用于以字的预定数间隔将辅助数据附加到所述信道数据形成设备的每一信道的输出数据上;
- 25 数据块形成设备, 用于将所述辅助数据附加设备的每信道的输出数据转换成每个具有预定数据量的数据块。
2. 如权利要求 1 所述的数字信号处理装置,
- 其中数字音频信号的一个数据序列含有多个信道的数字音频数据; 且其中数字信号处理装置还包括:
- 25 多路复用设备, 用于根据输入数字音频信号的每一字的信道识别数据将输入数字音频信号的每一字分配给多个输出信道, 所述多路复用设备的多个信道的输出数据供给所述数据分割设备。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的数字信号处理装置,
- 其中根据辅助数据所述信道数据形成设备将第二分割数据部分置于位宽 B 的低位侧(LSB 侧), 将预定位数据附加到位宽 B 的高位侧, 并形成位附加的分割数据部分。
- 30 4. 如权利要求 1 或 2 所述的数字信号处理装置,



其中所述信道数据形成设备分配第一分割数据部分和位附加分割数据部分给各预定信道。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的数字信号处理装置，

其中所述信道数据形成设备根据控制信号输出第一分割数据部分和位附加分割数据部分给各指定信道。

6. 一种数字信号处理方法，用于输入至少一个信道的数字音频数据，将数字音频信号转换成每个具有预定数据量的数据块，并输出数据块，一个信道上处理的每字的位宽固定为 B ，信号处理系统的信道数为 N (这里 N 是大于 1 的任意整数)，一个信道的数字音频信号由每字位宽大于 B 的数据序列构成，所述方法包括以下步骤：

(a) 输入辅助信息，辅助信息至少包含位宽信息和以输入数字音频信号的字的预定数间隔的分割信息，位宽信息表示每字位宽，分割信息表示一个字分成多个部分；

(b) 将数字音频数据的一个字分成至少一个位宽为 B 的第一分割数据部分和位宽小于位宽 B 的第二分割数据部分，或将数字音频数据的一个字分成多个第一分割数据部分；

(c) 将第一分割数据部分分配给 N 信道的预定信道，将预定位数据附加给第二分割数据部分，并分配所得到的、具有位宽 B 的位附加分割数据部分给除预定信道外的信道；

(d) 以字的预定数间隔在步骤(c)将辅助数据附加到每一信道的输出数据上；

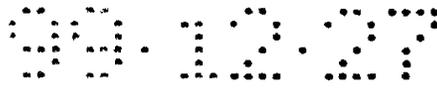
(e) 将所述辅助数据附加设备的每信道的输出数据转换成每个具有预定数据量的数据块。

7. 如权利要求 6 所述的数字信号处理方法，

其中数字音频信号的一个数据序列含有多个信道的数字音频数据；且其中数字信号处理方法还包括：

根据输入数字音频信号的每一字的信道识别数据将输入数字音频信号的每一字分配给多个输出信道，为步骤(b)提供多个信道的输出数据。

8. 一种数字信号记录装置，用于输入至少一个信道的数字音频数据，将数字音频信号转换成每个具有预定数据量的数据块，利用数据块形成记录数据，并将记录数据记录到记录介质上，一个信道上处理的每字的位宽固定为



B, 信号处理系统的信道数为 N (这里 N 是大于 1 的任意整数), 一个信道的数字音频信号由每字位宽大于 B 的数据序列构成, 所述装置包括:

5 输入设备, 用于输入辅助信息, 辅助信息至少包含位宽信息和以输入数字音频信号的字的预定数间隔的分割信息, 位宽信息表示每字位宽, 分割信息表示一个字分成多个部分;

数据分割设备, 用于将数字音频数据的一个字分成至少一个位宽为 B 的第一分割数据部分和位宽小于位宽 B 的第二分割数据部分, 或将数字音频数据的一个字分成多个第一分割数据部分;

10 信道数据形成设备, 用于将第一分割数据部分分配给 N 信道的预定信道, 将预定位数据附加给第二分割数据部分, 并分配所得到的、具有位宽 B 的位附加分割数据部分给除预定信道外的信道;

辅助数据附加设备, 用于以字的预定数间隔将辅助数据附加到所述信道数据形成设备的每一信道的输出数据上;

15 纠错码编码设备, 利用检错码和纠错码来编码所述辅助数据附加设备的每一信道的输出数据, 以便形成每个具有预定数据量的数据块;

第一混洗设备, 用于在所述纠错码编码设备形成数据块的处理中混洗数据块的字;

第二混洗设备, 用于在所述纠错码编码设备形成数据块的处理中根据在记录介质上分配 N 信道的记录区来排列数据块;

20 记录数据处理设备, 用于处理记录介质的适当记录格式的数据块; 以及记录设备, 用于将所述记录数据处理设备的输出数据记录到记录介质的记录区上。

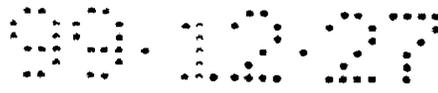
9. 如权利要求 8 所述的数字信号记录装置,

25 其中数字音频信号的一个数据序列含有多个信道的数字音频数据; 且其中数字信号记录装置还包括:

多路复用设备, 用于根据输入数字音频信号的每一字的信道识别数据将输入数字音频信号的每一字分配给多个输出信道, 所述多路复用设备的多个信道的输出数据供给所述数据分割设备。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的数字信号记录装置,

30 其中根据辅助数据所述信道数据形成设备将第二分割数据部分置于位宽 B 的低位侧(LSB 侧), 将预定位数据附加到位于位宽 B 的高位侧, 并形成位附



加分割数据部分。

11. 如权利要求 8 或 9 所述的数字信号记录装置，

其中所述信道数据形成设备分配第一分割数据部分和位附加分割数据部分给各预定信道。

5 12. 如权利要求 8 或 9 所述的数字信号记录装置，

其中所述信道数据形成设备根据控制信号输出第一分割数据部分和位附加分割数据部分给各指定信道。

10 13. 一种数字信号重放装置，用于从记录至少一个信道的数字音频信号的记录介质上重放数字音频信号，一个信道上处理的每字的位宽固定为 B ，信号处理系统的信道数为 N (这里 N 是大于 1 的任意整数)，一个信道的数字音频信号由每字位宽大于 B 的数据序列构成，记录介质具有对应 N 信道的记录区，数字音频信号分成字作为每个具有位宽 B 的数据块，数据块处理为记录数据，记录数据正确记录在记录区中，记录数据包含检错码和纠错与辅助数据，辅助数据至少包含位宽信息和以数字音频信号的字的预定数间隔的分割信息，位宽信息表示每字的位宽，分割信息表示一个字分成每个具有位宽 B 的字，所述装置包括：

重放设备，用于从记录介质的记录区中重放记录数据；

记录数据重放处理设备，用于处理所述重放设备的输出数据并重放预定数据块；

20 纠错设备，用于根据重放数据块中包含的检错码和纠错码来检测并纠正重放数据块的错误并输出预定数据序列；

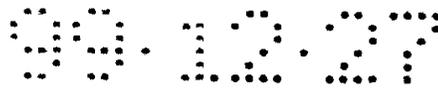
解混洗设备，用于解混洗在所述纠错设备输出预定数据块的处理中所包含的重放数据块和字；

25 辅助数据检测设备，用于从所述纠错设备的输出数据的预定数据序列中检测辅助数据；

字组合设备，用于组合 N 信道之一的预定数据序列中具有位宽 B 的字和另一信道的预定数据序列的具有位宽 B 的字；

30 输出设备，用于根据辅助数据利用由所述字组合设备所组合的字来形成每个位宽大于位宽 B 的字，并输出所形成的字的数据序列作为预定信道的输出数据。

14. 如权利要求 13 所述的数字信号重放装置，



其中所述组合设备根据控制信号以预定方式组合预定数据序列的字，每个字具有位宽 B 。

15. 如权利要求 13 所述的数字信号重放装置，

5 其中所述输出设备根据控制信号将输出数据的数字音频信号的信道分配给预定数信道。

16. 如权利要求 13 所述的数字信号重放装置，

其中所述输出设备根据控制信号静噪处理所选择的信道的输出数据。

17. 一种数字视频 - 音频信号记录与重放装置，用于编码每个数字视频信号和数字音频信号，数字视频信号由以可变长度码编码的数据序列构成而
10 数字音频信号由每字的位宽大于位宽 B 、具有为乘积码的纠错码的字序列构成；用于记录对应数字视频信号的所得数据块到记录介质上形成的数字视频信号的记录区上，并记录对应数字音频信号的所得数据块到记录介质上形成的 N 信道(这里 N 是大于 1 的任意整数)记录区中；以及用于从记录介质上重放数字视频信号和数字音频信号，一个信道上处理的每字位宽固定为 B ，信号处理系统的信道数为 N ，上述装置包括：
15

数据序列转换设备，用于将以可变长度码编码的数据序列重新编排为预定序列；

20 数据打包设备，用于组合与分散所述数据序列转换设备的输出数据的数据序列的每一片，形成每个具有预定数据长度的单元数据片，并以预定方式排列单元数据片；

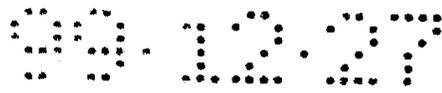
视频外码编码设备，用于以作为乘积码的纠错码的外码来编码所述数据打包设备的输出数据，以便形成每个具有预定数据量的视频数据块；

视频混洗设备，用于以预定方式排列从所述视频外码编码设备输出的视频数据块；

25 输入设备，用于输入辅助信息，辅助信息包含至少位宽信息和以输入数字音频信号的字的预定数间隔的分割信息，位宽信息表示每字位宽，分割信息表示一个字分成多个部分；

30 数据分割设备，用于将数字音频数据的一个字分成至少一个位宽为 B 的第一分割数据部分和位宽小于位宽 B 的第二分割数据部分，或将数字音频数据的一个字分成多个第一分割数据部分；

信道数据形成设备，用于将第一分割数据部分分配给 N 信道的预定信



道，将预定位数据附加给第二分割数据部分，并分配所得到的、具有位宽 B 的位附加分割数据部分给除预定信道外的信道；

辅助数据附加设备，用于以字的预定数间隔将辅助数据附加到所述信道数据形成设备的每一信道的输出数据上；

5 音频外码编码设备，用于以作为乘积码的纠错码的外码来编码所述辅助数据附加设备的输出数据，以便形成每个具有预定数据量的音频数据块；

音频数据混洗设备，用于以预定方式排列从所述音频外码编码设备输出的音频数据块；

10 混频设备，用于混频所述视频混洗设备的输出数据和所述音频混洗设备的输出数据；

识别数据附加设备，用于将识别数据附加到从所述混频设备输出的视频数据块和音频数据块的每一个上；

15 内码编码设备，用于以作为乘积码的纠错码的内码来编码从所述识别数据附加设备输出的视频数据块和音频数据块，并输出每个具有预定数据量的记录数据块；

同步模式附加设备，用于将同步模式附加到每个记录数据块；

记录数据处理设备，用于以同步模式处理记录数据块以便以记录介质的正确记录格式记录数据；

20 记录设备，用于将所述记录数据处理设备的输出数据记录到记录介质的记录区；

重放设备，用于从记录介质的记录区重放记录数据；

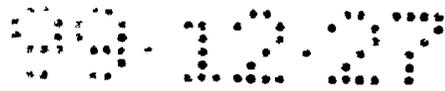
记录数据重放处理设备，用于处理所述重放设备的输出数据并重放预定的记录数据块；

25 内码解码设备，用于根据记录数据块中所包含的内码数据而检测并纠正重放记录数据块的错误；

分离设备；用于根据所述内码解码设备的输出数据中所包含的识别数据来将所述内码解码设备的输出数据分成视频数据块和音频数据块；

视频解混洗设备，用于以所述视频混洗设备的相反编排而解混洗由所述分离设备分离的视频数据块；

30 视频外码解码设备，用于根据所述视频混洗设备的输出数据中所包含的外码数据而检测并纠正所述视频解混洗设备的输出数据的错误；



数据拆包设备；用于以所述数据打包设备的相反编排来编排所述视频外码解码设备的输出数据中所包含的单元数据片，执行与所述数据打包设备执行的组合与分散处理相反的处理，并恢复单元数据片的原始数据顺序；

5 数据序列反转换设备；用于对从所述数据拆包(depacking)设备输出的数据顺序执行与所述数据拆包设备执行的数据顺序转换相反的转换以便恢复以可变长度码编码的原始数据序列；

音频解混洗设备，用于以与所述音频混洗设备相反的方式编排由所述分离设备分离的音频数据块；

10 音频外码解码设备，用于根据所述音频解混洗设备的输出数据中所包含的外码数据而检测并纠正所述音频解混洗设备的输出数据的错误；

辅助数据检测设备，用于检测所述音频外码解码设备的输出数据中所包含的辅助数据；

字组合设备，用于根据检测的辅助数据来组合 N 信道的预定信道的第一分割数据部分和另一信道的位附加分割数据部分；以及

15 输出设备，用于形成每个具有位宽大于位宽 B、具有由所述字组合设备根据辅助数据而组合的第一分割数据和位附加分割数据的字并输出该字的数据序列作为预定信道的输出数据。

18. 如权利要求 17 所述的数字视频 - 音频信号记录与重放装置，

20 其中根据数字视频信号的一个编辑单元以数字音频信号的字的间隔将辅助数据输入到所述输入设备。

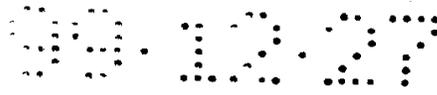
19. 如权利要求 17 所述的数字视频 - 音频信号记录与重放装置，

其中数字音频信号的一个数据序列含有多个信道的数字音频数据；且其中数字信号处理装置还包括：

25 多路复用设备，用于根据输入数字音频信号的每一字的信道识别数据将输入数字音频信号的每一字分配给多个输出信道，所述多路复用设备的多个信道的输出数据供给所述数据分割设备。

20. 如权利要求 17 或 19 所述的数字视频 - 音频信号记录与重放装置，其中根据辅助数据所述信道数据形成设备将第二分割数据部分置于位宽 B 的低位侧(LSB 侧)，将预定位数据附加到位宽 B 的高位侧，并形成位附加分割数据部分。

21. 如权利要求 17 或 19 所述的数字视频 - 音频信号记录与重放装置，



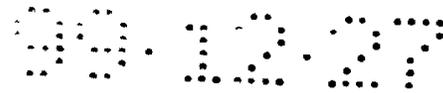
其中所述信道数据形成设备分配第一分割数据部分和位附加分割数据部分给各预定信道。

5 22. 如权利要求 17 或 19 所述的数字视频 - 音频信号记录与重放装置, 其中所述信道数据形成设备根据控制信号输出第一分割数据部分和位附加分割数据部分给各指定信道。

23. 如权利要求 17 所述的数字视频 - 音频信号记录与重放装置, 其中根据控制信号所述组合设备组合一对第一分割数据的信道与位附加分割数据的信道。

10 24. 如权利要求 17 所述的数字视频 - 音频信号记录与重放装置, 其中根据控制信号所述输出设备分配输出数据的数字音频信号的信道给预定数信道。

25. 如权利要求 17 所述的数字视频 - 音频信号记录与重放装置, 其中所述输出设备静噪处理根据控制信号而选择的信道的输出数据。



说明书

数字信号处理装置和方法、
数字信号记录和重放装置

5

本发明涉及数字信号处理装置、数字信号处理方法、数字信号记录装置、数字信号重放装置、以及处理具有不同位宽的多种类型音频数据的数字视频-音频信号记录与重放装置。

10 近些年，将数字音频数据和数字视频记录到记录介质并从此重放的装置日益普及。这种装置例如有数字视频磁带(盒带)录像机。

另外，由于作为空间上形成声场并改进重放声音真实感的音频重放系统的环绕声系统正日益普及，因此希望增加音频装置的信道数量。而且，为了处理多种语言，必须增加信道数量。图1显示一个结构例，其中的数字音频装置300处理8信道音频数据。装置300具有4个输入端，每个输入端可输入两信道的串行音频数据。

按照例如 AES/EBU(Audio Engineering Society/European Broadcasting Unit，音频工程协会/欧洲广播联盟)标准的串行音频数据输入到每一端子。图2A、2B和2C显示按照 AES/EBU 标准的音频数据格式。串行音频数据的两信道交替传送基于采样频率的帧序列 FS 的每半个周期(参见图2A)。图2A中，时间序列的前侧和后侧分别是 LSB 侧和 MSB 侧。由位 V，U，C 和 P 跟踪数据，这些位是控制与奇偶校验位。

20 每次采样可传送多至24位音频数据。每次采样16位音频数据位于帧序列 FS 的后侧每半周期(参见图2B)。如图2C所示，音频数据的16位由24位的中部8位和上部8位构成。

25 串行音频数据传送到音频记录编码器301。音频记录编码器301将串行音频数据转换成并行音频数据。每信道的并行音频数据存储在包中，每个包具有预定长度。对包进行预定处理后，利用乘积码对所得包进行纠错码编码处理。

30 用乘积码编码处理时，利用如 Reed Solomon 码对列方向中的每一符号(如，每字节)编码排列在矩阵中的数据。这样，产生外码奇偶校验。在行方向编码数据与外码奇偶校验。于是，产生内码奇偶校验。由于产生列方向中



的外码奇偶校验和行方向中的内码奇偶校验，因此利用乘积码进行纠错码编码处理。

内码奇偶校验和外码奇偶校验所完成的数据块称作纠错块。纠错块的一行对应一个数据包的数据。

5 除了纠错码编码处理外，为了改善数据对错误的抵抗力，8信道的每一信道数据在预定数据单元中混洗。通过控制纠错码编码处理中的存储器存取操作而进行混洗处理。

对已用纠错码编码并混洗的每一包加上块ID和同步模式。这样，形成同步块。以可记录格式信道编码同步块。所得同步块记录在记录介质310上。
10 该例中，记录介质310为磁带。利用旋转磁头部分上的记录磁头(未示出)，形成螺旋磁迹并在其上记录数据。

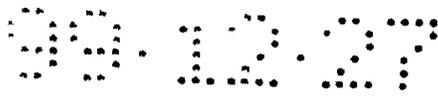
记录在记录介质310上的音频数据由重放磁头(未示出)重放并传送至音频重放解码器311。解码器311检测重放信号的同步模式并从同步模式中提取同步块。解码器311利用对应于存储在同步块中的块ID的纠错码进行解
15 码处理和混洗处理以正确编排混洗的数据。利用纠错码，解码器311对错误未纠正的数据设定错误标记。通过利用相邻数据的内插处理或静噪处理纠正这种数据。

利用用于纠错码解码处理的存储器，数据分为8信道音频数据。每信道音频数据转换成对应AES/EBU标准的串行音频数据。串行音频数据从音频
20 记录编码器311输出。音频数据传送至具有8信道D/A转换功能的放大器312。放大器312将数字音频数据转换成模拟音频信号并放大模拟音频信号。被放大的音频信号传送至扬声器313, 313, …。扬声器313, 313, …重放对应于模拟音频信号的声音。

在使用多种语言的地区，如欧洲地区，许多用户想要多信道以便将多种
25 语言的音频数据记录在一个记录介质上。另一方面，产生广播材料的录制室想要每采样大的位宽胜于大量信道以便制成高质量声音。

但是，每种记录介质具有记录密度上限。这样，传统记录格式中，音频数据的信道数量和每采样位宽固定在满足多数用户的值上。因此，对不满足这种固定规格的用户而言，传统系统不符合他们的需要。

30 所以，本发明的目的是提供一种数字信号处理装置、数字信号处理方法、数字信号记录装置、数字信号重放装置、以及数字视频-音频信号记录



与重放装置，它们使用户能改变并设定音频数据的信道数量和每采样位宽。

本发明的第一方面是一种数字信号处理装置，用于输入至少一个信道的数字音频数据，将数字音频信号转换成每个具有预定数据量的数据块，并输出数据块，一个信道上处理的每字的位宽固定为 B ，信号处理系统的信道数为 N (这里 N 是大于 1 的任意整数)，一个信道的数字音频信号由每字位宽大于 B 的数据序列构成，所述装置包括：输入设备，用于输入辅助信息，辅助信息包含至少位宽信息和以输入数字音频信号的字的预定数间隔的分割信息，位宽信息表示每字位宽，分割信息表示一个字分成多个部分；数据分割设备，用于将数字音频数据的一个字分成至少一个位宽为 B 的第一分割数据部分和位宽小于位宽 B 的第二分割数据部分，或将数字音频数据的一个字分成多个第一分割数据部分；信道数据形成设备，用于将第一分割数据部分分配给 N 信道的预定信道，将预定位数据附加给第二分割数据部分，并分配所得到的、具有位宽 B 的位附加分割数据部分给除预定信道外的信道；辅助数据附加设备，用于以字的预定数间隔将辅助数据附加到信道数据形成设备的每一信道的输出数据上；以及数据块形成设备，用于将辅助数据附加设备的每信道的输出数据转换成每个具有预定数据量的数据块。

这样，输入数字音频信号转换成每个具有位宽 B 的多个字。辅助数据附加到所转换的字的数据序列上。所得数据序列分配给以预定组合配对的相关信道并处理信号。

本发明的第二方面是一种数字信号处理方法，用于输入至少一个信道的数字音频数据，将数字音频信号转换成每个具有预定数据量的数据块，并输出数据块，一个信道上处理的每字的位宽固定为 B ，信号处理系统的信道数为 N (这里 N 是大于 1 的任意整数)，一个信道的数字音频信号由每字位宽大于 B 的数据序列构成，所述方法包括步骤：(a) 输入辅助信息，辅助信息至少包含位宽信息和以输入数字音频信号的字的预定数间隔的分割信息，位宽信息表示每字位宽，分割信息表示一个字分成多个部分；(b) 将数字音频数据的一个字分成至少一个位宽为 B 的第一分割数据部分和位宽小于位宽 B 的第二分割数据部分，或将数字音频数据的一个字分成多个第一分割数据部分；(c) 将第一分割数据部分分配给 N 信道的预定信道，将预定位数据附加给第二分割数据部分，并分配所得到的、具有位宽 B 的位附加分割数据部分给除预定信道外的信道；(d) 以字的预定数间隔在步骤(c)将辅助数据附加到每一信道的



输出数据上；(e)将辅助数据附加设备的每信道的输出数据转换成每个具有预定数据量的数据块。

这样，输入数字音频信号转换成每个具有位宽 B 的多个字。辅助数据附加给所转换的字的的数据序列。所得数据序列分配给以预定组合配对的相关信道并处理信号。

5 本发明的第三方面是一种数字信号记录装置，用于输入至少一个信道的数字音频数据，将数字音频信号转换成每个具有预定数据量的数据块，利用数据块形成记录数据，并将记录数据记录到记录介质上，一个信道上处理的每字的位宽固定为 B ，信号处理系统的信道数为 N (这里 N 是大于 1 的任意整数)，一个信道的数字音频信号由每字位宽大于 B 的数据序列构成，所述装置包括：输入设备，用于输入辅助信息，辅助信息包含至少位宽信息和输入数字音频信号的字的预定数间隔处的分割信息，位宽信息表示每字位宽，分割信息表示一个字分成多个部分；数据分割设备，用于将数字音频数据的一个字分成至少一个位宽为 B 的第一分割数据部分和位宽小于位宽 B 的第二分割数据部分，或将数字音频数据的一个字分成多个第一分割数据部分；信道数据形成设备，用于将第一分割数据部分分配给 N 信道的预定信道，将预定位数据附加给第二分割数据部分，并分配所得到的、具有位宽 B 的位附加分割数据部分给除预定信道外的信道；辅助数据附加设备，用于在字的预定数间隔处将辅助数据附加到信道数据形成设备的每一信道的输出数据上；纠错码编码设备，利用检错码和纠错码来编码辅助数据附加设备的每一信道的输出数据，以便形成每个具有预定数据量的数据块；第一混洗设备，用于在纠错码编码设备形成数据块的处理中混洗数据块的字；第二混洗设备，用于在纠错码编码设备形成数据块的处理中根据在记录介质上分配 N 信道的记录区来排列数据块；记录数据处理设备，用于处理记录介质的适当记录格式的数据块；以及记录设备，用于将记录数据处理设备的输出数据记录到记录介质的记录区上。

这样，输入数字音频信号转换成每个具有位宽 B 的多个字。辅助数据附加给所转换的字的的数据序列。所得数据序列分配给以预定组合配对的相关信道并记录所得数据块。

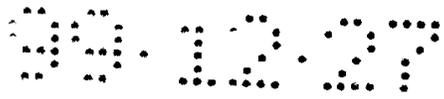
30 本发明的第四方面是一种数字信号重放装置，用于从记录至少一个信道的数字音频信号的记录介质上重放数字音频信号，一个信道上处理的每字的



位宽固定为 B ，信号处理系统的信道数为 N (这里 N 是大于 1 的任意整数)，一个信道的数字音频信号由每字位宽大于 B 的数据序列构成，记录介质具有对应 N 信道的记录区，数字音频信号分成字作为每个具有位宽 B 的数据块，数据块处理为记录数据，记录数据正确记录在记录区中，记录数据包含检错码和纠错与辅助数据，辅助数据至少包含位宽信息和以数字音频信号的字的预定数间隔的分割信息，位宽信息表示每字的位宽，分割信息表示一个字分成每个具有位宽 B 的字，该装置包括：重放设备，用于从记录介质的记录区中重放记录数据；记录数据重放处理设备，用于处理所述重放设备的输出数据并重放预定数据块；纠错设备，用于根据重放数据块中包含的检错码和纠错码来检测并纠正重放数据块的错误并输出预定数据序列；解混洗设备，用于解混洗在所述纠错设备输出预定数据块的处理中所包含的重放数据块和字；辅助数据检测设备，用于从纠错设备的输出数据的预定数据序列中检测辅助数据；字组合设备，用于组合 N 信道之一的预定数据序列中具有位宽 B 的字和另一信道的预定数据序列的具有位宽 B 的字；以及输出设备，用于根据辅助数据利用由字组合设备所组合的字来形成每个位宽大于位宽 B 的字，并输出所形成的字的数据序列作为预定信道的输出数据。

这样，从记录介质上重放由每个位宽大于位宽 B 的字构成的数字音频信号，记录介质上在预定信道对上与辅助数据一起已记录多个位宽 B 的字。

本发明的第五方面是一种数字视频-音频信号记录与重放装置，用于编码每个数字视频信号和数字音频信号，数字视频信号由以可变长度码编码的数据序列构成而数字音频信号由每字的位宽大于位宽 B 、具有是乘积码的纠错码的字序列构成；用于记录对应数字视频信号的所得数据块到记录介质上形成的数字视频信号的记录区上并记录对应数字音频信号的所得数据块到记录介质上形成的 N 信道(这里 N 是大于 1 的任意整数)记录区中；以及用于从记录介质上重放数字视频信号和数字音频信号，一个信道上处理的每字位宽固定为 B ，信号处理系统的信道数为 N ，该装置包括：数据序列转换设备，用于将以可变长度码编码的数据序列重新编排为预定序列；数据打包设备，用于组合与分散所述数据序列转换设备的输出数据的数据序列的每一片，形成每个具有预定数据长度的单元数据片，并以预定方式排列单元数据片；视频外码编码设备，用于以作为乘积码的纠错码的外码来编码所述数据打包设备的输出数据，以便形成每个具有预定数据量的视频数据块；视频混洗设



备，用于以预定方式排列从所述视频外码编码设备输出的视频数据块；输入设备，用于输入辅助信息，辅助信息包含至少位宽信息和输入数字音频信号的字的预定数间隔处的分割信息，位宽信息表示每字位宽，分割信息表示一个字分成多个部分；数据分割设备，用于将数字音频数据的一个字分成至少一个位宽为 B 的第一分割数据部分和位宽小于位宽 B 的第二分割数据部分，

5 或将数字音频数据的一个字分成多个第一分割数据部分；信道数据形成设备，用于将第一分割数据部分分配给 N 信道的预定信道，将预定位数据附加给第二分割数据部分，并分配所得到的、具有位宽 B 的位附加分割数据部分给除预定信道外的信道；辅助数据附加设备，用于以字的预定数间隔将辅助

10 数据附加到信道数据形成设备的每一信道的输出数据上；音频外码编码设备，用于以作为乘积码的纠错码的外码来编码辅助数据附加设备的输出数据，以便形成每个具有预定数据量的音频数据块；音频数据混洗设备，用于以预定方式排列从音频外码编码设备输出的音频数据块；混频设备，用于混频视频混洗设备的输出数据和音频混洗设备的输出数据；识别数据附加设备，

15 用于将识别数据附加到从混频设备输出的每一个视频数据块和音频数据块上；内码编码设备，用于以作为乘积码的纠错码的内码来编码从识别数据附加设备输出的视频数据块和音频数据块，并输出每个具有预定数据量的记录数据块；同步模式附加设备，用于将同步模式附加到每个记录数据块；记录数据处理设备，用于处理具有同步模式的记录数据块以便以记录介质的正确记录格式记录数据；记录设备，用于将记录数据处理设备的输出数据记录到记录介质的记录区；重放设备，用于从记录介质的记录区重放记录数据；

20 记录数据重放处理设备，用于处理重放设备的输出数据并重放预定的记录数据块；内码解码设备，用于根据记录数据块中所包含的内码数据而检测并纠正重放记录数据块的错误；分离设备，用于根据内码解码设备的输出数据中所包含的识别数据来将内码解码设备的输出数据分成视频数据块和音频数

25 据块；视频解混洗设备，用于以与视频混洗设备相反的编排而解混洗由分离设备分离的视频数据块；视频外码解码设备，用于根据视频混洗设备的输出数据中所包含的外码数据而检测并纠正视频解混洗设备的输出数据的错误；数据拆包设备，用于以与数据打包设备的相反编排来编排所述视频外码

30 解码设备的输出数据中所包含的单元数据片，执行与数据打包设备执行的组合与分散处理相反的处理，并恢复组数据片的原始数据序列；数据序列反转

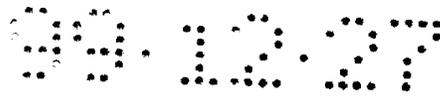


换设备，用于对从数据拆包(depacking)设备输出的数据序列执行与数据拆包设备执行的数据序列转换相反的转换以便恢复以可变长度码编码的原始数据序列；音频解混洗设备，用于以与音频混洗设备相反的方式编排由分离设备分离的音频数据块；音频外码解码设备，用于根据音频解混洗设备的输出数据中所包含的外码数据而检测并纠正音频解混洗设备的输出数据的错误；辅助数据检测设备，用于检测音频外码解码设备的输出数据中所包含的辅助数据；字组合设备，用于根据检测的辅助数据来组合N信道的预定信道的第一分割数据部分和另一信道的位附加分割数据部分；以及输出设备，用于形成每个具有位宽大于位宽B、具有由字组合设备根据辅助数据而组合的第一分割数据和位附加分割数据的字，并输出该字的数据序列作为预定信道的输出数据。

这样，输入数字音频信号转换成每个具有位宽B的多个字。辅助数据附加给所转换的字的数据序列。所得数据序列分配给以预定组合配对的相关信道并记录所得数据块。从记录介质上重放由每个位宽大于位宽B的字构成的数字音频信号，记录介质上在预定信道对上与辅助数据一起已记录多个位宽B的字。

通过下面详细描述如附图所示的最佳方式实施例，本发明的上述及其它目的、特点和优点将更加清楚。

- 图 1 示出了处理 8 信道音频数据的数字音频装置结构例的示意图；
- 图 2A, 2B 和 2C 示出了按照 AES/EBU 标准的音频数据格式的示意图；
- 图 3 示出了按照本发明实施例的记录侧结构的方框图；
- 图 4 示出了按照本发明实施例的重放侧结构的方框图；
- 图 5 是说明音频数据内插处理例子的示意图；
- 图 6 示出了磁迹格式例子的示意图；
- 图 7A, 7B 和 7C 示出了磁迹格式另一例子的示意图；
- 图 8A, 8B, 8C, 8D 和 8E 示出了同步块结构多个例子的示意图；
- 图 9A, 9B 和 9C 示出了 ID 和加给同步块的 DID 的内容的示意图；
- 图 10A 和 10B 是用于说明输出方法和视频编码器的可变长度编码处理的示意图；
- 图 11A 和 11B 是用于说明重新编排视频编码器输出数据的示意图；
- 图 12A 和 12B 是用于说明将重新编排的数据打包到同步块的处理的示



意图；

图 13A 和 13B 是说明视频数据和音频数据的纠错码编码处理的示意图；

图 14 示出了已加上外码奇偶校验的音频数据例子的示意图；

5 图 15A 和 15B 示出了 AUX 数据内容的示意图；

图 16A, 16B 和 16C 示出了音频段结构例的示意图；

图 17A, 17B, 17C, 17D 和 17E 示出了输入到记录与重放装置的音频数据格式例的示意图；

10 图 18A, 18B, 18C 和 18D 示出了 24 位音频数据记录格式的例子示意图；

图 19 是方框图，示出了 AUX 增加部分的结构，它将位宽大于预定值的音频数据转换成每个位宽为预定值且其上增加 AUX 数据的多片音频数据；

图 20 示出了数据输出部分的结构方框图，它将位速为预定位宽的音频数据转换成位宽为原始位宽的数据；

15 图 21 示出了记录与重放装置的应用例子的示意图；

图 22 示出了 16 位音频数据和 24 位音频数据信道组合的示意图；以及

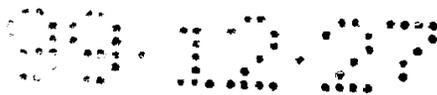
图 23A, 23B, 23C 和 23D 示出了其它格式例子的示意图。

20 下面，描述本发明的实施例。按照本发明，将数字音频数据记录到记录介质上时，为了增加信道数量，降低每采样位宽。相反，为了提高每采样位宽，减少信道数量。这样，以相同记录格式可将具有不同信道和不同位宽的多种音频数据记录在一种记录介质上。

而且，按照本发明，位宽信息记录在记录介质的预定区域。重放音频数据时，从记录介质的预定区域自动读出表示信道数量和每采样位宽的信息并对应设定有关的重放方式。

25 其次，描述按照本发明实施例的数字 VCR。按照实施例的数字 VCR 适用于广播站环境中。数字 VCR 能以多种格式记录与重放视频信号。例如，数字 VCR 能记录与重放 NTSC 隔行扫描的 480 行信号(下称 480i 信号)和 PAL 隔行扫描的 576 行信号(下称 576i 信号)而不必改变硬件。另外，数字 VCR 能记录与重放隔行扫描的 1080 行信号(下称 1080i 信号)，非隔行的逐行扫描的 480 行信号(下称 480p 信号)，非隔行的逐行扫描的 720 行信号(下称 720p 信号)，以及非隔行的逐行扫描的 1080 行信号(下称 1080p 信号)。

30



按照实施例，视频信号与音频信号按照 MPEG 2 标准压缩编码。正如公知的，MPEG 2 标准是运动补偿预测编码处理与 DCT 压缩编码处理的组合。MPEG 2 标准的数据结构是具有块层(最低层)、宏块层、片层、图像层、GOP(图像组)层、以及序列层(最高层)的分层结构。

5 块层由 DCT 块构成。对每一 DCT 块进行 DCT 处理。宏块层由多个 DCT 块组成。片层由标题部分和位于一行上而非两行上的任意数量宏块构成。图像层由标题部分和多个片构成。一个图像相当于一屏幕。GOP 层由标题部分、I 图像(帧内编码图像)、P 图像(预测编码图像)、以及 B 图像(双向预测编码图像)构成。

10 编码 I 图像时，只使用其信息。这样，只用其信息解码 I 图像。P 图像使用 I 图像或已解码的 P 图像作为预测图像，其为获得差值的参考图像。编码 P 图像与运动补偿预测图像间的差值。或者，编码 P 图像。从这些方法中选择一个对每一宏块有效的方法。B 图像使用三种图像作为预测图像，它们是 I 图像或在 B 图像前已解码的 P 图像、I 图像或在 B 图像后已解码的 P 图
15 像、以及由这两图像产生的内插图像。编码 B 图像与已运动补偿的三种图像中每一种间的差别。或者，内编码 B 图像。从这些方法中选择一个对每一宏块有效的方法。

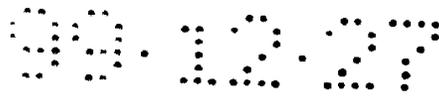
这样，有四种宏块，它们是帧内编码宏块，前向帧间预测宏块(以过去宏块预测将来宏块)，后向帧间预测宏块(以将来宏块预测过去宏块)，以及双向
20 宏块(以向前和向后两方向预测当前宏块)。I 图像的所有宏块是帧内编码宏块。P 图像含有帧内编码宏块和前向帧间预测宏块。B 图像含有所有四种宏块。

每个 GOP 含有至少一个 I 图像。换言之，每个 GOP 可以不含 P 图像与/或 B 图像。序列层(最高层)由标题部分和多个 GOP 构成。

25 MPEG 格式中，片是一个可变长度码序列。可变长度码序列是一种序列，除非解码可变长度码，否则不能检测数据边界。

在每个序列层、GOP 层、图像层、片层以及宏块层的开头部分，设置具有作为字节的预定位模式的识别码。识别码称为起始码。每层的标题部分含有标题，扩展数据，或用户数据。序列层的标题含有图像的大小(垂直方向
30 和水平方向的像素数)。GOP 层的标题含有时间码和当前 GOP 图像数。

片层中包含的每一宏块是一组多个 DCT 块。以一种方式构成 DCT 块的



编码序列，即量化的 DCT 系数序列编码为 0 系数与非 0 系数的数组。编排为字节的识别码不加给每一宏块和每一宏块的每一 DCT 块。换言之，每一宏块和每一 DCT 块不是可变长度码序列。

5 宏块是图像被 16 像素 × 16 行分割为矩阵的单元。片由水平连接的宏块构成。两连续片的第一片的最后宏块与第二片的最前宏块连续。禁止在两连续片之间重叠宏块。宏块数量取决于图像大小。

为防止信号在解码过程或编码过程中恶化，最好编辑已编码数据。此时，P 图像需要时间上被 P 图像领先的图像。另一方面，B 图像需要时间上被 B 图像领先的图像和时间上被 B 图像跟随的图像。这样，数据不能一帧一帧编辑。从此点看来，按照本发明的实施例，一个 GOP 由一个 I 图像构成以便一帧一帧编辑数据。

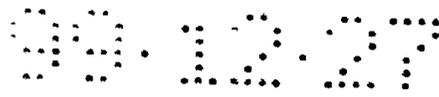
15 一帧记录数据的记录区域是预定的。在 MPEG 2 标准中，由于使用可变长度码编码处理，控制一帧的数据量使得一帧期间产生的数据记录在预定记录区。另外，按照实施例，一片由一宏块构成。而且，一宏块放置在具有预定长度的固定区域中从而可将数据正确地记录到磁带。

20 图 3 示出了按照本发明实施例的数字视频-音频信号记录与重放装置 100 的记录侧结构例。记录数据时，数字视频信号通过预定接口如 SDI(串行数据接口)的接收部分从端子 101 输入。SDI 是 SMPTE 定义的接口。用 SDI，传送(4:2:2)分量视频信号、数字音频信号、以及附加数据。输入视频信号被传送给视频编码器 102。视频编码器 102 进行视频信号的 DCT(离散余弦变换)处理以便将视频信号转换成系数数据并将系数数据编码为可变长度码(VLC)数据。视频编码器 102 供给的可变长度码数据是对应 MPEG 2 标准的基本流。可变长度码数据传送给选择器 103 的一个输入端子。

25 另外，是 ANSI/SMPTE 305M 中定义的接口的 SDTI(串行数据转换接口)格式的数据通过输入端子 104 而输入。该信号由 SDTI 接收部分 105 同步检测。信号暂时存储在缓冲器中。缓冲器中，从信号中提取基本流。所提取的基本流传送到选择器 103 的另一输入端子。

30 由选择器 103 选择的基本流传送给流转换器 106。流转换器 106 根据各频率分量编排多个 DCT 块的 DCT 系数并重新编排所得频率分量。重新编排的基本流送给打包与混洗部分 107。

由于基本流中的视频数据已用可变长度码编码，宏块的长度不同。打包



与混洗部分 107 将每一宏块打包在固定区域。在此点上，未打包在固定区的部分相对固定区的大小在空白部分继续打包。如时间码的系统数据从输入端子 108 供给打包与混洗部分 107。正如图像数据一样，打包与混洗部分 107 对系统数据进行记录处理。打包与混洗部分 107 重新编排在扫描次序中已获得的一帧的宏块并混洗记录在磁带上的宏块。混洗处理允许提高变速重放方式中部分重放的数据的更新比率。

视频数据和系统数据(下面的说明中，除非注明，视频数据意味着视频数据和系统数据两者)从打包与混洗部分 107 供给外码编码器 109。外码编码器 109 用乘积码作为视频数据和音频数据的纠错码。利用乘积码，用外码在垂直方向和用内码在水平方向编码视频数据或音频数据的二维矩阵。这样，两次编码数据符号。作为外码和内码，能使用 Reed-Solomon 码。

外码编码器 109 的输出数据供给混洗部分 110。混洗部分 110 混洗多个纠错块的同步块。这样，防止错误集中在特定纠错块上。混洗部分 110 所进行的混洗处理可称为隔行处理。混洗部分 110 的输出数据供给混频部分 111。混频部分 111 将混洗部分 110 的输出数据与音频数据混频。如下面所述，混频部分 111 由主存储器构成。

音频数据从输入端子 112 接收。按照本发明的实施例，处理非压缩数字音频信号。数字音频信号由输入侧的 SDI 接收部分(未示出)或 SDTI 接收部分 105 分离。或者，通过音频接口输入数字音频信号。输入的数字音频信号通过延迟部分 113 供给 AUX 增加部分 114。延迟部分 113 匹配音频信号的相位与视频信号的相位。从输入端子 115 接收的音频 AUX 是辅助数据，具有与如采样频率的音频数据有关的信息。AUX 增加部分 114 将音频 AUX 加给音频数据。用与音频数据相同的方式处理音频 AUX。

将音频数据和 AUX 数据(在下面的说明中，除非声明，音频数据意味着音频数据和 AUX 数据两者)供给外码编码器 116。外码编码器 116 用外码编码音频数据。外码编码器 116 的输出数据供给混洗部分 117。混洗部分 117 混洗外码编码器 116 的输出数据。混洗部分 117 混洗每个同步块或每个信道的音频数据。

混洗部分 117 的输出数据供给混频部分 111。混频部分 111 混频视频数据和音频数据作为一信道的数据。混频部分 111 的输出数据供给 ID 附加部分 118。ID 附加部分 118 对混频部分 111 的输出数据增加 ID，ID 具有表



示同步块数的信息。ID 附加部分 118 的输出数据供给内码编码器 119。内码编码器 119 用内码编码 ID 附加部分 118 的输出数据。内码编码器 119 的输出数据供给同步增加部分 120。同步增加部分 120 对每一同步块增加同步信号。这样，同步块构造成连续记录数据。记录数据通过记录放大器 121 供给旋转磁头 122 并记录在磁带 123 上。实际上，旋转磁头 122 由具有不同方位角的多个磁头和磁头所在的旋转磁鼓构成。

需要时，可对记录数据进行倒频处理。另外，数据被记录时，它可以是数字调制的。而且，可使用部分响应分类 4 和维特比编码处理。

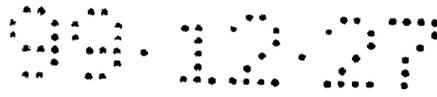
图 4 示出了按照本发明实施例的重放侧结构例。由旋转磁头 122 从磁带 123 重放的信号通过重放放大器 131 供给同步检测部分 132。对重放信号进行均衡处理和波形微调处理。必要时，进行数字解调处理和维特比解码处理。同步检测部分 132 在同步块的起始处检测同步信号并提取同步块。

同步检测部分 132 的输出数据供给内码编码器 133。内码编码器 133 以内码纠正同步检测部分 132 的输出数据的错误。内码编码器 133 的输出数据供给 ID 补偿部分 134。ID 内插部分 134 内插已用内码检测过错误的同步块的 ID(如同步块数)。ID 内插部分 134 的输出数据供给分离部分 135。分离部分 135 分离 ID 内插部分 134 的输出数据为视频数据和音频数据。如上所述，视频数据含有 MPEG 内编码处理中产生的 DCT 系数数据和系统数据。同样，音频数据含有 PCM(脉冲码调制)数据和 AUX 数据。

解混洗部分 136 解混洗从分离部分 135 接收的视频数据。解混洗部分 136 将记录侧上混洗部分 110 混洗的已混洗同步块恢复为原始同步块。解混洗部分 136 的输出数据供给外码解码器 137。外码解码器 137 以外码纠正解混洗部分 136 输出数据的错误。不能纠正数据的错误时，在此设置错误标记。

外码解码器 137 的输出数据供给解混洗与拆包部分 138。解混洗与拆包部分 138 解混洗记录侧上已由打包与混洗部分混洗的宏块。另外，解混洗与拆包部分 138 对已打包在记录侧上的数据进行拆包处理。换言之，解混洗与拆包部分 138 将固定长度的宏块恢复为原始可变长度码。而且，解混洗与拆包部分 138 从外码解码器 137 的输出数据中分离系统数据。从输出端子 139 获得系统数据。

解混洗与拆包部分 138 的输出数据供给内插部分 140。内插部分 140 纠正具有错误标记的数据。当宏块具有错误时，宏块其余频率分量的 DCT 系



数不能恢复。这种情况下，用 EOB(块的末端)代替有错的数据。EOB 后的频率分量的 DCT 系数设为零。同样，高速重放方式中，只有对应同步块长度的 DCT 系数被恢复。用零数据代替同步块后的 DCT 系数。当视频数据起始处的标题(序列标题， GOP 标题， 图像标题， 用户数据， 等等)有错误时，内插部分 140 恢复标题。

由于按从 DC 分量和从最低频率分量到最高频率分量的顺序编排多个 DCT 块的 DCT 系数，即使忽略特殊位置后的 DCT 系数， DC 分量和低频分量的 DCT 系数也可放在组成宏块的每一 DCT 块中。

内插部分 140 的输出数据供给流转换器 141。流转换器 141 进行记录侧上流转换器 106 的处理的逆处理。换言之，流转换器 141 将按 DCT 块中频率分量的顺序排列的 DCT 系数重新编排为按 DCT 块的顺序的 DCT 系数。这样，按照 MPEG 2 标准将重放信号转换成基本流。

流转换器 141 输入信号和输出信号具有足以对应宏块最大长度的传送速率(带宽)。不限制宏块长度时，优选确保带宽大于像素速率三倍。

流转换器 141 的输出数据供给视频解码器 142。视频解码器 142 解码基本流并输出视频数据。换言之，视频解码器 142 执行解量化处理和逆 DCT 处理。解码的视频数据从输出端子 143 获得。作为到装置外侧的接口，如使用 SDI。另外，流转换器 141 还将基本流供给 SDTI 发送部分 144。系统数据、重放音频数据、以及 AUX 数据也通过有关路径(未示出)供给 SDTI 发送部分 144。SDTI 发送部分 144 将这些信号转换成 SDTI 格式流。通过输出端子 145 将这些流从 SDTI 发送部分 144 供给装置外侧。

由分离部分 135 分离的音频数据供给解混洗部分 151。解混洗部分 151 执行记录侧上混洗部分 117 的逆处理。解混洗部分 117 的输出数据供给外码解码器 152。外码解码器 152 以外码纠正解混洗部分 117 的输出信号的错误。外码解码器 152 输出已纠正错误的音频数据。不能纠正音频数据的错误时，在此设置错误标记。

外码解码器 152 的输出数据供给 AUX 分离部分 153。AUX 分离部分 153 从外码解码器 152 的输出数据中分离音频 AUX。分离的音频 AUX 从输出端子 154 获得。分离的音频数据供给内插部分 155。内插部分 155 内插有错误的样值。作为内插方法，如图 5 所示，可使用平均值内插方法，其中以特定采样所跟随的正确采样和被特定采样领先的正确采样的平均值而内插



特定采样。或者，可使用领先值保持方法，其中保持领先的正确采样值。内插部分 155 的输出数据供给输出部分 156。输出部分 156 执行静噪处理，延迟量调节处理等等。静噪处理中，禁止输出不能补偿的有错误的音频信号。延迟量调节处理中，音频信号的相位匹配视频信号的相位。输出部分 156 将重放音频信号供给输出端子 157。

按照本发明的实施例，重放侧还有定时信号发生器部分，系统控制器(即微机)等等(图 3 和 4 中未示出)。定时信号发生器部分产生与输入数据同步的定时信号。系统控制器控制记录与重放装置的所有操作。

按照本发明的实施例，用螺旋扫描方法将信号记录在磁带上。螺旋扫描方法中，用位于旋转磁头上的磁头形成倾斜磁迹。多个磁头以相对位置位于旋转磁鼓上。在磁带以约 180° 缠绕角缠绕旋转磁头的情况下，旋转磁头转动 180° 时，可一次形成多个磁迹。具有不同方位角的两磁头作为一套，置于旋转磁鼓上使相邻磁迹具有不同方位。

图 6 示出了用上述旋转磁头在磁带上形成的磁迹格式例子。该例子中，以 8 磁迹记录一帧的视频数据和音频数据。例如，与音频信号一起，记录 480i 视频信号，该视频信号中，帧频率为 29.97Hz ，数据速率为 50Mbps ，有效行数为 480，有效水平像素数为 720。另外，以图 6 所示的磁带格式，与音频信号一起，可记录 576i 视频信号，该视频信号中，帧频率为 25Hz ，数据速率为 50Mbps ，有效行数为 576，有效水平像素数为 720。

一节由不同方位的两磁迹构成。换言之，8 磁迹构成四节。形成一节的一对磁迹根据方位定为磁迹号[0]和磁迹号[1]。图 6 所示的例子中，第一 8 磁迹的磁迹号与第二 8 磁迹的磁迹号不同。对每一帧分配唯一磁迹顺序。这样，即使成对磁头之一因障碍等原因而不能读取信号，也能使用前帧的数据。于是，可使错误的影响最小。

视频段形成在每磁迹纵向方向的两边沿侧。音频数据的音频段形成在视频段之间。图 6 和 7 还示出了磁带上音频段的位置。

图 6 所示的磁迹格式中，可处理 8 信道的音频数据。图 6 中，A1 到 A8 分别表示信道 1 到 8 的音频数据段。各信道音频数据的位置逐节变化。音频数据中，一个场周期中产生的音频采样(在采样频率为 48kHz 而帧频率为 29.97Hz 的情况下 800 个采样或 801 个采样)被分离成偶数采样与奇数采样。这些采样组与 AUX 数据组成一个纠错块作为乘积码。

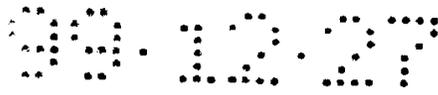


图 6 中，一场的的数据记录在四磁迹上。这样，在四磁迹上记录音频数据的每信道两纠错块。两纠错块的数据(包括外码奇偶校验)分成四段。如图 6 所示，分割后的数据分散地记录在四磁迹上。两纠错块中所含多个同步块混洗。例如，具有例如标记 A1 的四段形成信道 1 的两纠错块。

5 该例中，每磁迹四纠错块的数据被混洗并记录到上侧段和下侧段。在每下侧视频段的预定位置形成系统区。

图 6 中，SAT1(Tr)和 SAT2(Tm)为伺服闭锁信号区。相邻记录区之间形成间隙(Vg1, Sg1, Ag, Sg2, Sg3 以及 Vg2)，每间隙具有预定大小。

10 图 6 中，一帧的数据记录在 8 磁迹上。但是，根据记录数据或重放数据的格式，一帧的数据可记录在四磁迹或 6 磁迹上。图 7A 示出了每帧 6 磁迹的格式。该例中，磁迹顺序仅为[0]。

如图 7B 所示，带上记录的数据由多个块组成，这些块以等间距分割。这些块称为同步块。图 7C 示出了一个同步块的大致结构。正如后面将描述的，一个同步块包括同步模式，ID, DID，数据包，以及纠错内码奇偶校验。
15 同步模式检测同步。ID 识别当前同步块。DID 表示后面数据的内容。这样，数据由打包的同步块组成。换言之，记录与重放的最小数据单元是一个同步块。同步块的序列(参见图 7B)形成如视频段(参见图 7A)。

图 8 示出了视频数据同步块的结构。如上所述，一个同步块是记录与重放的最小数据单元。按照本发明的实施例，对应于记录的视频数据格式的一个同步块含有一个或两个宏块的数据(VLC 数据)。一个同步块的大小取决于使用的视频信号的格式。如图 8A 所示，一个同步块包括两字节的同步模式，
20 两字节的 ID，一字节的 DID，范围从 112 字节到 206 字节的数据区，以及 12 字节的奇偶校验(内码奇偶校验)，它们是连续排列的。数据区也称为有效负荷。

25 两字节的同步模式用于检测同步。同步模式具有预定位模式。通过检测对应预定模式的同步模式。检测同步。

图 9A 示出了 ID0 与 ID1 的位分配例子。ID1 含有只有当前同步块才有的重要信息。ID0 与 ID1 中每个的数据大小为一字节。ID0 含有识别一磁迹中同步块的识别信息(即同步 ID)。同步 ID 是段同步块的序列号。同步 ID 由
30 8 位组成。视频数据的同步块与音频数据的同步块被指定不同的同步 ID。

ID1 含有相对当前同步块的磁迹信息。MSB 侧和 LSB 侧分别为位 7 和



位 0 时，位 7 表示当前同步块是在磁迹的上侧还是下侧。位 5 至 2 表示磁迹上的一节。位 1 表示对应磁迹方位的磁迹号。位 0 表示当前同步块是视频数据还是音频数据。

5 图 9B 示出了当前同步块的数据区为视频数据的情况下 DID 位分配的例子。DID 含有当前同步块的有效负荷信息。DID 的内容取决于 ID1 的位 0 的值。当 ID1 的位 1 表示视频数据时，DID 的位 7 至 4 保留。DID 的位 3 和 2 表示有效负荷模式。模式例如是有效负荷的类型。DID 的位 3 和 2 表示辅助信息。DID 的位 1 表示有效负荷是存储一宏块还是两宏块。DID 的位 0 表示存储在有效负荷中的视频数据是否为外码奇偶校验。

10 图 9C 示出了当前同步块的数据区为音频数据的情况下 DID 位分配的例子。保留 DID 的位 7 至 4。DID 的位 3 表示存储在当前同步块的有效负荷中的数据是音频数据还是常规数据。当有效负荷存储压缩编码的音频数据时，DID 的位 3 表示数据。DID 的位 2 至 0 存储 NTSC 五场序列的信息。换言之，在 NTSC 标准中，当采样频率为 48Hz 时，视频信号的一场等于音频信号的 800 个采样或 801 个采样。每五场完成该序列。DID 的位 2 至 0 表示序列的位置。

20 图 8B 至 8E 示出了有效负荷的例子。图 8B 和 8C 中，有效负荷分别存储一或两宏块(作为可变长度码编码数据)的视频数据。图 8B 中，有效负荷存储一宏块。此时，有效负荷的第一个三字节含有长度信息 LT，表示后面宏块的长度。长度信息 LT 可以或可不含有长度。图 8C 中，有效负荷存储两宏块。此时，连续放置第一个宏块的长度信息 LT，第一个宏块，第二个宏块的长度信息 LT，以及第二个宏块。需要长度信息 LT 以拆包宏块。

25 图 8D 示出了有效负荷存储视频 AUX(辅助)数据的情况。图 8D 中，在有效负荷的开始处，放置长度信息 LT。长度信息 LT 表示视频 AUX 数据的长度。长度信息 LT 后面是 5 字节的系统信息，12 字节的 PICT 信息，以及 92 字节的用户信息。有效负荷的其余区域被保留。

图 8E 示出了有效负荷存储音频数据的情况。在有效负荷的全长中均可打包音频数据。音频数据例如是未压缩的 PCM 信号。或者，音频信号可以对应特定方法而压缩编码。

30 按照实施例，根据同步块是视频同步块还是音频同步块而优化是每个同步块的数据存储区的有效负荷的长度。这样，每个视频同步块的有效负荷的



长度不等于每个音频同步块的。而且，每个视频同步块的长度和每个音频同步块的长度根据使用的信号格式而优化设定。于是，可整体处理多个不同信号格式。

5 图 10A 示出了从 MPEG 编码器的 DCT 电路输出的视频数据的 DCT 系数的次序。以 Z 形扫描方法按照从位于 DCT 块的左上方位的 DC 分量至更高水平/垂直频率分量的次序输出 DCT 系数。这样，如图 10B 所示，按照频率分量的次序获得共 64 个 DCT 系数(8 像素 × 8 行)。

10 通过 MPEG 编码器的 VCL 部分以可变长度码编码 DCT 系数。换言之，第一个系数是 DC 分量即固定分量。对后面的分量(AC 分量)分配对应于随后零运行(zero-run)和电平(level)的代码。这样，由于相对 AC 分量的系数数据的可变长度码编码输出数据按照从最低频率分量(最低次序系数)到最高频率分量(最高次序系数)的次序如 AC_1 ， AC_2 ， AC_3 ，…排列。基本流含有已用可变长度码编码的 DCT 系数。

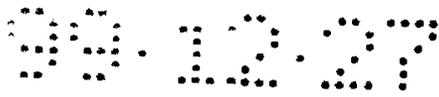
15 流转换器 106 重新编排所接收信号的 DCT 系数。换言之，流转换器 106 将每个 DCT 块中按照频率分量的次序排列的 DCT 系数重新编排为按照宏块的所有 DCT 块的频率分量次序的 DCT 系数。

图 11 示出了由流转换器 106 重新编排的 DCT 系数。在(4:2:2)分量信号的情况下，一个宏块由亮度信号 Y 的四 DCT 块(Y_1 ， Y_2 ， Y_3 和 Y_4)色度信号 Cb 的两 DCT 块(Cb_1 和 Cb_2)，以及色度信号 Cr 的两 DCT 块(Cr_1 和 Cr_2)组成。

20 如上所述，根据 MPEG 2 标准，视频编码器 102 按照从每一 DCT 块的 DC 分量至更高频分量的次序 Z 形扫描 DCT 系数。视频编码器 102 Z 形扫描一 DCT 块的 DCT 系数后，视频编码器 102 Z 形扫描下一 DCT 块的 DCT 系数以便排列 DCT 系数。

25 换言之，宏块的 DCT 块 Y_1 ， Y_2 ， Y_3 和 Y_4 与 DCT 块 Cb_1 ， Cb_2 ， Cr_1 和 Cr_2 中的每一个的 DCT 系数按照从 DC 分量至更高频分量的次序排列。以一种方式执行可变长度编码处理，即码被指定跟随的成组运行(runs)和电平(例如，DC， AC_1 ， AC_2 ， AC_3 ，…)。

30 流转换器 106 解释 DCT 系数的可变长度码，检测各系数的结尾，并根据宏块的 DCT 块各频率分量而排列系数。图 11B 示出了这种重新编排处理。首先，收集宏块的 8DCT 块的 DC 分量。其次，收集宏块的 8DCT 块的最低频率 AC 系数分量。然后，收集宏块的 8DCT 块的下一个最低频率 AC



系数分量。以此方式，重新编排 8DCT 块的系数数据从而收集对应各次序的 AC 系数。

重新编排的系数是 $DC(Y_1)$, $DC(Y_2)$, $DC(Y_3)$, $DC(Y_4)$, $DC(Cb_1)$, $DC(Cb_2)$, $DC(Cr_1)$, $DC(Cr_2)$, $AC1(Y_1)$, $AC1(Y_2)$, $AC1(Y_3)$, $AC1(Y_4)$,
5 $AC1(Cb_1)$, $AC1(Cb_2)$, $AC1(Cr_1)$, $AC1(Cr_2)$, ... (这里 DC, AC1, AC2, ... 表示随后的运行与电平被指定成组的可变长度码符号)。

系数数据由流转换器 106 重新编排的已转换的基本流供给打包与混洗部分 107。已转换的基本流的宏块数据长度与未转换的基本流的宏块数据长度一样。视频编码器 102 中，即使每个 GOP(一帧)的长度由位速控制操作而固定，每个宏块的长度也是变化的。打包与混洗部分 107 将宏块的数据打包到
10 固定区。

图 12A 和 12B 示出了用于宏块的打包处理，由打包与混洗部分 107 执行。宏块打包在具有预定数据长度的固定区中。固定区的数据长度匹配一个同步块的长度，而一个同步块的长度是记录与重放的最小数据单元。这样，
15 可简化混洗处理与纠错码编码处理。图 12A 和 12B 中，假设一帧含有 8 宏块。

如图 12A 所示，可变长度码编码处理中，各宏块的长度相互不同。该例中，宏块 # 1 的数据、宏块 # 3 的数据、宏块 # 6 的数据的每个长度大于作为固定区的一个同步块的长度。另一方面，宏块 # 2 的数据、宏块 # 5 的数据、宏块 # 7 的数据、以及宏块 # 8 的数据的每个长度小于一个同步块的长度。宏块 # 4 的数据长度几乎等于一个同步块的长度。
20

打包处理中，以一个同步块的长度将每个宏块打包在固定区中。这是因为一帧周期中产生的数据量被控制到固定量。如图 12B 所示，比一个同步块长的宏块在对应一个同步块长度的位置分割。相对一个同步块长度的宏块多余部分打包到长度比一个宏块短的有关宏块的后空白部分。

图 12B 所示的例子中，相对一个同步块长度的宏块 # 1 的多余部分打包到宏块 # 2 的后空白部分。当宏块 # 2 的长度与宏块 # 1 的多余部分超过一个同步块的长度时，宏块 # 1 的剩余多余部分打包到宏块 # 5 的后空白部分。其次，宏块 # 3 的多余部分打包到宏块 # 7 的后空白部分。另外，宏块 # 6 的多余部分打包到宏块 # 7 的后空白部分。宏块 # 6 的再多余部分打包
25 到宏块 # 8 的后空白部分。以此方式，各宏块打包到具有一个同步块长度的固定区。
30



流转换器 106 可预定每一宏块的长度。这样，打包部分 107 能检测每一宏块的数据的最后末端而不必解码 VLC 数据和检验其内容。

图 13A 和 13B 示出了按照本发明实施例的纠错码的例子。图 13A 示出了视频数据的纠错码的一个纠错块。图 13B 示出了音频数据的纠错码的一个纠错块。图 13A 中，VLC 数据是从打包与混洗部分 107 接收的数据。将 SYNC 模式，ID，以及 DID 加至 VLC 数据的每一行。另外，将内码奇偶校验加至 VLC 数据的每一行。这样，形成一个同步块。

换言之，10 字节外码奇偶校验由 VLC 数据的垂直方向排列的预定数符号(字节)构成。内码奇偶校验由 ID, DID，以及在外码奇偶校验的水平方向排列的 VLC 数据(或外码奇偶校验)的预定数符号(字节)构成。在图 13A 所示的例子中，加上 10 个外码奇偶校验符号与 12 个内码奇偶校验符号。作为真正的纠错码，使用 Reed Solomon 码。图 13A 中，由于视频数据的帧频率在 59.94Hz 和 23.976Hz 中变化，一个同步块中的 VLC 数据长度也变化。

至于视频数据，如图 13B 所示，使用音频数据的乘积码以产生 10 个外码奇偶校验符号和 12 个内码奇偶校验符号。在音频数据的情况下，采样频率例如是 48kHz。一个采样量化为 16 位。或者，一个采样可量化为非 16 位的(如，24 位)。对应于帧频率，一个同步块中的音频数据的数据量变化。如上所述，每信道一场的音频数据组成两纠错块。一个纠错块含有奇数或偶数音频采样与音频 AUX。

如上所述，数字视频-音频信号记录与重放装置 100 中，以 16 位(2 字节)固定处理音频数据的每一采样。

下面说明在以 16 位处理音频数据的每一采样的数字视频-音频信号记录与重放装置 100 中，将音频数据处理为每个的位宽为 24 位的采样的方法。首先，详细说明音频数据的记录格式。

在下面的说明中，将每采样位宽为 16 位的音频数据称为 16 位音频数据。类似地，将每采样位宽为 24 位的音频数据称为 24 位音频数据。

图 14 示出了外码奇偶校验已由外码编码器 116 加上的音频数据的例子。该例中，音频数据的采样频率为 48kHz 而视频数据的场间隔为 50Hz。音频数据的 960 个采样对应视频数据的一个场间隔。音频数据的每信道上，一个场间隔中，形成两纠错块，其中 10 个同步块的外码奇偶校验加至 8 同步块的音频数据。换言之，一个场间隔中的音频数据由包括外码奇偶校验的



36 个同步块组成。

5 每信道的音频数据中，一个场间隔的偶数采样形成一个纠错块。类似地，一个场间隔的奇数采样形成一个纠错块。图 14 中，一个纠错块的每一列表示一个采样的数据。该例中，由于一个采样由 16 位(两字节)构成，每列表示 16 位的数据。水平方向中的一行表示一个同步块。指定给每行的数称为外码数，它是一个场间隔中同步块的识别数。

每个纠错块的前三个同步块中每个的第一采样含有 AUX 数据。图 15A 和 15B 示出了 AUX 数据内容的例子。图 15A 示出了 AUX 数据的位排列。图 15B 示出了 AUX 数据内容的定义。

10 AUX0 由 2 位的数据 EF、一位的位长数据 B、一位的数据 D、2 位的音频模式 Amd、以及 2 位的数据 FS 构成。数据 EF 表示音频数据的编辑点。位长数据 B 表示一个音频采样的量化位数是 16 位还是 24 位。数据 D 表示音频数据是否为非压缩音频数据。音频方式 Amd 表示当前信道是否与另一信道配对(信道对将在后面描述)。数据 FS 表示采样频率是否为 48kHz, 44.1kHz, 15 32kHz 或 96kHz。其余 8 位保留。一个采样由 24 位构成时，保留 8 位以上。

利用 AUX0 的数据 B，确定一个场间隔的音频数据是 16 位音频数据还是 24 位音频数据。利用音频方式 Amd，确定当前信道是否与另一信道配对。

全部保留 AUX 1。AUX 2 中，前 8 位表示格式方式。格式方式后是 8 位保留区。一个采样由 24 位构成时，保留 8 位以上。格式方式由 2 位的[行方式]、2 位的[速率]、一位的[扫描]、以及 3 位的[频率]构成。利用[行方式]、20 [速率]、[扫描]以及[频率]，可获得视频格式。

图 16A, 16B 和 16C 示出了音频段结构的例子。该例中，一个音频段由对应图 5A 格式的 6 个同步块构成。一个场间隔的数据记录在 6 个磁迹上。图 16A 中，水平方向的一行表示一磁迹上的一段。每列中的数等于图 10 所示的外码数。组成一个场间隔中一信道音频数据的 36 个同步块混洗在每一磁迹上并用于每一同步块。这样，36 个同步块重新编排如图 16A 所示。另外，6 个同步块排列在每一段中(见图 16B)。每个同步块中，连续放置同步模式，块 ID, DID，数据包，以及内码奇偶校验(见图 16C)。

数据包中，逐个字节连续打包 D0, D1, D2, ...。换言之，每个 AUX 0，30 AUX 1 以及 AUX 2 的前 8 位存储在数据包开始处的 D0 中。

图 17A, 17B, 17C, 17D 以及 17E 示出了输入到装置 100 的音频数据格式



的例子。从输入端子 112 输入音频数据作为对应如 AES/EBU 标准的串行数据。图 17A 中，FS 表示帧序列，即音频数据的采样序列。该例中，帧序列 FS 的一个周期中，可传送位宽高达 24 位的数据。利用一个系统的串行数据，可传送两信道的音频数据。帧序列 FS 反相时，一个信道切换到另一信道。

5 该例中，一个输入系统分配给一对信道 1 与 2、一对信道 3 与 4、一对信道 5 与 6、以及一对信道 7 与 8 的每一个。

图 17B 示出了 16 位音频数据格式的例子。时间序列的前向侧和后向侧分别称为 LSB 侧和 MSB 侧。从 LSB 侧到 MSB 侧将数据打包到帧序列 FS。

10 图 17C 示出了 24 位音频数据的数据格式的例子。24 位音频数据的 MSB 跟随 4 个控制位。

这种串行数据格式中的音频数据输入到装置 100。逐个字节(8 位)处理音频数据。图 17D 示出了的例子中，逐个字节(8 位)处理如图 7B 所示输入的 16 位音频数据。由于在上述纠错处理中逐个符号处理数据，一个符号由例如一字节组成时，可简化处理。

15 16 位音频数据的一个采样由一个帧序列 FS 的 24 位中的 8 位中部和 8 位上部组成。8 位中部是 16 位音频数据低位 8 位的数据 0。8 位上部是 16 位音频数据高位 8 位的数据 1。24 位低位 8 位填满如[0]数据。

20 图 17E 示出了逐个字节处理如图 17C 输入的 24 位音频数据。一帧序列 FS 的 24 位从 LSB 侧每 8 位分割，成为 8 位下部数据 0、8 位中部数据 1、以及 8 位上部数据 2。

从输入端子 115 供给存储在 AUX 0、AUX 1 和 AUX 2 中的 AUX 数据。在此，根据从输入端子 112 输入的音频数据的格式输入位长数据 B。当 16 位音频数据从输入端子 112 输入时，输入[0]作为位长数据 B。当 24 位音频数据从输入端子 112 输入时，输入[1]作为位长数据 B。AUX 附加电路 114 将 AUX 数据加到从输入端子 112 输入的音频数据上，使 AUX 数据加在如图 14 所示的预定位置。

30 图 18A, 18B, 18C 和 18D 示出了以此方式输入的 24 位音频数据记录格式的例子。该例中，24 位音频数据在输入端子 112 的输入端子的 Ch1 和 Ch2，Ch5 和 Ch6 输入，而不在输入端子 112 的输入端子的 Ch3 和 Ch4，Ch7 和 Ch8 输入。图 18A 和 18B 分别示出了帧序列 FS 和输入数据序列。图 18C 示出了输入的接口点处的音频数据。例如，第一序列中，以 24 位的位宽



输入信道 1(Ch1)的数据。下一序列中，以 24 位的位宽输入 Ch2 的数据。

Ch1 的 24 位数据分成低位 8 位和低位 8 位(参见图 18C)。如图 18D 所示，高位 16 位用作 Ch1 的数据。另一方面，低位 8 位用作另一信道(例如， Ch3)的低位 8 位。在此， Ch3 的高位 8 位填满[0]数据。

5 同样， Ch2 的输入数据分成高位 16 位和低位 8 位(参见图 18C)。高位 16 位用作 Ch2 的数据。低位 8 位用作另一信道(该例中， Ch4)的低位 8 位的数据(参见图 18D)。正如 Ch3， Ch4 的高位 8 位填满[0]数据。

10 如图 18C 所示，对 Ch5 和 Ch6 的输入数据进行该处理。这种情况下，Ch5 的输入数据的低位 8 位用作 Ch7 的低位 8 位的数据。Ch6 的输入数据的低位 8 位用作 Ch8 的低位 8 位(参见图 18D)。

预先指定分离输入的 24 位音频数据的信道对。例如， Ch1 与 Ch3 成对，Ch2 与 Ch4 成对， Ch5 与 Ch7 成对， Ch6 与 Ch8 成对。换言之， Ch1 的 24 位音频数据的高位 16 位分配给 Ch1。Ch1 的 24 位音频数据的低位 8 位分配给 Ch3。Ch3 的高位 8 位填[0]数据。

15 对其它对进行这种处理。换言之，输入到 Ch2 的 24 位音频数据的高位 16 位分配给 Ch2。Ch2 的 24 位音频数据的低位 8 位分配给 Ch4。Ch4 的高位 8 位填[0]数据。输入到 Ch5 的 24 位音频数据的高位 16 位分配给 Ch5。Ch5 的 24 位音频数据的低位 8 位分配给 Ch7。Ch7 的高位 8 位填[0]数据。输入到 Ch6 的 24 位音频数据的高位 16 位分配给 Ch6。Ch6 的 24 位音频数据的低位 8 位分配给 Ch8。Ch8 的高位 8 位填[0]数据。

20 以此方式，24 位音频数据的高位 16 位和低位 8 位分配给一个信道和与其成对的另一信道。然后，进行与 16 位音频数据相同的处理。

图 19 示出了 AUX 附加部分 114 的结构。

25 图 19 中，标记 417 至 420 是输入端子，由此提供形成控制信号的信号，该控制信号用于控制 AUX 控制部分 114 的各部分。表示对应于一编辑单位视频数据的一单位音频数据的单位脉冲信号 UP 提供给输入端子 417。表示一单位原始音频数据字的帧序列信号 FS 提供给输入端子 418。对应于一编辑单位视频数据的 AUX 数据 AUX 提供给输入端子 419。表示分配给 24 位音频数据的一对信道的信号 CH 提供给输入端子 421。

30 信道数据形成与控制部分 422 产生控制信号，用于控制 AUX 附加部分 114 的各部分。



图 19 中，标记 401 至 404 为输入端子，每个具有 24 位数据宽度的各信道音频数据提供给输入端子。

标记 405 为多路复用器。输入的音频数据含有具有 24 位数据宽度的两信道音频数据时，利用根据信号 FS 形成的控制信号由多路复用器 405 将 24 位音频数据分离成两信道。当输入的 24 位音频数据是一信道音频数据时，不需要多路复用器 405。

标记 406 是信道数据形成部分。信道数据形成部分 406 将 24 位音频数据分成 16 位音频数据部分。

该例中，根据包含在 AUX 数据中的位长数据和音频方式数据，信道数据形成部分 406 将 24 位音频数据分成低位 8 位数据字和中 8 位数据的和高位 8 位数据的 16 位数据。在放置低位 8 位的 16 位数据字中，低位 8 位放置在低位位侧。数据[0]放置在 16 位数据高位位侧的所有位中。

两个 16 位数据部分分配给信号处理系统的不同信道。该例中，如上所述，Ch1 的两 16 位数据部分分配给 Ch1 和 Ch3。Ch2 的两 16 位数据部分分配给 Ch2 和 Ch4。Ch5 的两 16 位数据部分分配给 Ch5 和 Ch7。Ch6 的两 16 位数据部分分配给 Ch6 和 Ch8。

根据包含在 AUX 数据中的位长数据、音频方式数据、以及信号 CH，信道数据形成与控制部分 421 确定分离输入音频数据的部分数和分离部分分配的信道数。

输入的音频数据的字宽度大于 24 位(该例中，32 位或 48 位)时，分离的 16 位数据部分分配给共三个信道。

标记 407 为缓冲存储器。缓冲存储器 407 暂时存储信道数据形成部分 406 的各信道输出数据。缓冲存储器 407 排列各信道输出数据的相位。

标记 408 为 AUX 附加与处理部分。AUX 附加与处理部分 408 将 AUX 数据加到缓冲存储器 407 的输出数据上。该例中，AUX 附加与处理部分 408 将 AUX 数据加到由单位脉冲信号 UP 表示的音频数据的每块上。

标记 409 到 416 是输出端子，已附加 AUX 数据的 16 位音频数据由此输出。

随着每一信道的处理，外码编码器 116 将外码奇偶校验加到 AUX 附加电路 114 成对信道的输出数据上。混洗电路 117 混洗每对信道的数据。MIX 电路 111 混频混洗电路 117 的输出数据与视频数据并以记录次序重新编排所



得数据。ID 附加电路 118 将块 ID 加到 MIX 电路 111 输出数据的每一同步块上。内码编码器 119 将 12 字节的内码奇偶校验加到 ID 附加电路 118 的输出数据上。SYNC 附加电路 120 将同步模式加到内码编码器 119 的输出数据上。通过记录放大器 121，记录磁头 122 将 SYNC 附加电路 120 的输出数据记录到磁带 123 上。由于对 24 位数据进行与 16 位音频数据相同的处理，磁带 123 上 24 位数据的记录模式与 16 位音频数据的相同。

下面说明重放以上述记录方法记录的 24 位音频数据的方法。如上所述，24 位音频数据分成高位 16 位和低位 8 位。高位 16 位和低位 8 位记录在一对信道上，正如 16 位音频数据一样。这样，重放数据时，如图 4 所示的从重放磁头 122 到外码解码器 152 的处理与 16 位音频数据的相同。因此，为避免重复，不再说明这些处理。

已由外码解码器 152 纠错的数据供给 AUX 分离电路 153。外码解码器 152 的输出数据是对应于图 14 所示纠错块的外码数 0 到 15 的数据。对应外码数 0 至 5 的每一数据包的第一数据 D0 是 AUX 0 至 AUX 2 构成的 AUX 数据。AUX 分离电路 153 将外码解码器 152 的输出数据分成音频数据和 AUX 0 至 AUX 2。

由 AUX 分离电路 153 分离的 AUX 数据供给系统控制器(未示出)。系统控制器从 AUX 数据中提取所要的信息。系统控制器从 AUX 0 提取位长数据 B 和音频方式 Amd。利用位长数据和音频方式 Amd，系统控制器确定当前场间隔的音频数据是 16 位音频数据还是分配给一对信道的、已分成高位 16 位与低位 8 位的 24 位音频数据。系统控制器提供对应于所得结果的控制信号给输出部分 156。

每场间隔存储 AUX 数据。这样，每场间隔可进行对应于 AUX 数据的确定与处理。

由 AUX 分离电路 153 分离的音频数据供给内插电路 155。内插电路 155 对从 AUX 分离电路 153 接收的音频数据进行上述内插处理。内插处理 155 的输出数据供给输出部分 156。内插电路 155 对分配给一对信道的高位 16 位与低位 8 位的每部分进行内插处理。

换言之，对被分配 24 位音频数据高位 16 位的信道的数据进行内插处理。另外，对分配 24 位音频数据低位 8 位且其高位 8 位填[0]数据的信道进行内插处理，与 16 位音频数据的内插处理一样。



或者，在输出部分 156 解码 24 位音频数据后可进行内插处理。

当 24 位音频数据分成分配给一对信道之一的高位 16 位和分配给该对信道的另一个的低位 8 位，且已分离的数据供给输出部分 156 时，组合该对数据并存储原始 24 位音频数据。例如，输出部分 156 将 Ch1 的高位 16 位和与 Ch1 成对的 Ch3 的低位 8 位相加并输出所得数据为 24 位音频数据。另外，输出部分 156 控制 24 位音频数据的输出信道并将所得数据作为输出音频数据输出给输出端子 157。

或者，输出部分 157 可输出多个信道的音频数据作为一个系统的串行数据。作为另一种替换方式，输出部分 157 将多个信道的音频数据输出给各输出端子 157。

图 20 示出了输出部分 156 的结构。

图 20 中，标记 520 是输入端子，从系统控制器提供控制信号到此。标记 521 是输入端子，供以信号 CH，该信号表示分离并分配 24 位音频数据的一对信道。标记 522 是输入端子，提供输出数据形成控制信号给该端子，用于控制从输入/输出部分 126 输出的 24 位音频数据的信道数。

标记 523 是输出数据形成与控制部分，它根据从输入端子 520 与 522 接收的控制信号与输出数据形成控制信号而产生控制信号，用于控制输出部分 156 的各部分。

标记 501 至 508 是输入端子，供以成对的 Ch1 至 Ch8 的数据。

标记 509 是信号数据组合部分，将一对输入数据部分组合成 24 位数据。信道数据组合部分 509 的输入侧上的信道数等于装置 100 的信号处理系统的信道数。信道数据组合部分 509 的输出侧上的信道数等于原始输入音频数据(输入到记录系统的音频数据)的信道数。

信道数据组合部分 509 从已放置低位 8 位的字中删除高位 8 位的数据[0]并提取低位 8 位的数据。而且，信道数据组合部分 509 提取中位 8 位和高位 8 位的 16 位数据。根据装置 100 的输入信道数，信道数据组合部分 509 将所提取的数据部分转换成一个数据序列并从输出端子输出该序列。

输出数据形成与控制部分 523 产生这些处理的控制信号。输出数据形成与控制部分 523 根据信号 CH 确定信道对。而且，输出数据形成与控制部分 523 根据位长数据和音频方式数据来确定每一信道的音频数据的位数。根据所确定的结果，输出数据形成与控制部分 523 产生控制信号。



标记 510 是缓冲存储器，暂时存储已转换为一个数据序列的 24 位音频数据。缓冲存储器 510 排列各信道 24 位音频数据的相位。

5 标记 511 是输出数据形成部分，形成装置 100 音频数据的最后输出数据。该例中，根据从系统控制器接收的控制信号，输出数据形成部分 511 将输出音频数据设为一系统一信道格式或一系统两信道格式。在一系统两信道格式中，如图 17B 所示，Ch1 与 Ch2，Ch3 与 Ch4，Ch5 与 Ch6，以及 Ch7 与 Ch8 成对。标记 512 至 519 是输出音频数据的输出端子。

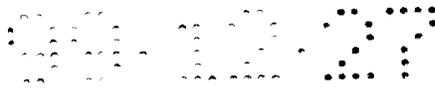
10 必要时，输出部分 156 执行静噪处理。正如后面所述，输出 24 位音频数据时，应禁止 24 位音频数据的低位 8 位进入信道的输出数据。这样，输出部分 157 根据系统控制器的控制信号静噪相关信道的音频数据。静噪处理通过将相关信道的输出数据的所有位置于[0]数据来进行。

当输出数据有不能纠正的错误或音频数据有不自然的升高或降低时，能对这种部位静噪处理。

15 图 21 示出了使用数字视频 - 音频信号记录与重放装置 100 的例子。图 21 中，音频记录编码器 250 由图 3 所示记录侧的音频处理部分组成。例如，对于 8 信道的每一个，音频记录编码器 250 具有输入端子 112 与 115，延迟电路 113，以及 AUX 附加电路 114。音频记录编码器 250 还有特定缓冲存储器等。这样，音频记录编码器 250 可处理四系统八信道的输入数据。类似地，音频记录解码器 251 由图 4 所示重放侧的音频处理部分组成。对于四个系统的 20 数据，音频数据解码器 251 具有 AUX 分离电路 153，内插电路 155，以及输出部分 156。而且，音频记录解码器 251 有用于四个系统或八个系统的端子 154 和 157。另外，音频记录解码器 251 有缓冲存储器等。这样，音频记录解码器 251 能处理四系统八信道的输出数据。

25 按照上述实施例，记录介质 212 是磁带。或者，作为记录介质 212，可使用磁光盘或硬盘。放大器 252 例如有 8 个 D/A 转换器，于是它们可独立地处理 8 信道的输入数据。D/A 转换器将 8 信道音频数据转换成模拟音频信号。放大器 252 放大 8 信道的模拟音频信号并将其供给对应于信道的扬声器 253, 253, …。

30 用于音频记录编码器 250 的四个系统的输入数据对应四对信道，即一对 Ch1 与 Ch2，一对 Ch3 与 Ch4，一对 Ch5 与 Ch6，一对 Ch7 与 Ch8。两信道的 16 位音频数据供给 Ch1 与 Ch2 的输入端子。类似地，两信道的 16 位音



频数据供给 Ch3 与 Ch4 的输入端子。另一方面，两信道的 24 位音频数据供给 Ch5 与 Ch6 的输入端子。在此，与 Ch5 配对的 Ch7 的输入数据和与 Ch6 配对的 Ch8 的输入数据禁止。

5 音频记录编码器 250 将 24 位音频数据的 Ch5 的输入数据的低位 8 位存储到与 Ch5 配对的 Ch7 的低位 8 位。而且，音频记录编码器 250 以[0]数据填满 Ch7 的高位 8 位。类似地，音频记录编码器 250 将 Ch6 的输入数据的低位 8 位存储到与 Ch6 配对的 Ch8 的低位 8 位。而且，音频记录编码器 250 以[0]数据填满 Ch8 的高位 8 位。以上述方式将输入数据的 24 位音频数据和 Ch1 至 Ch4 的 16 位音频数据处理为各 16 位数据。以预定记录格式将结果数据记录在记录介质 212 上。

用音频记录解码器 251 重放记录介质 212 上记录的数据。这样，音频记录解码器 251 根据 AUX 0 中存储的信息确定 Ch1 至 Ch4 的数据为 16 位音频数据，对 Ch1 至 Ch4 的数据进行预定处理，并输出两系统的 16 位音频数据，两系统即一对 Ch1 与 Ch2 和一对 Ch3 与 Ch4。

15 另一方面，根据存储在 AUX 0 中的信息，音频记录解码器 251 确定 Ch5 与 Ch7 为一对信道而 Ch6 与 Ch8 为一对信道，且 Ch5 的低位 8 位与 Ch6 的低位 8 位已分别分配给 Ch7 与 Ch8。利用 Ch7 和 Ch8 的数据，音频记录解码器 251 存储 24 位音频数据并输出它。另外，音频记录解码器 251 静噪处理 Ch7 和 Ch8 的数据。

20 数字视频 - 音频信号记录与重放装置 100 能用于环绕声系统，该环绕声系统具有相对听众设置的左前扬声器、右前扬声器、中前扬声器、左后扬声器、以及右后扬声器，从而实现空间音场。上述例中，24 位音频数据的 Ch5 与 Ch6 分别分配给左前扬声器与右前扬声器。16 位音频数据的 Ch1 至 Ch4 分配给中前扬声器、左后扬声器、以及右后扬声器。Ch1 至 Ch4 之一可分配给多语言音频数据的扬声器。

25 当输入数据与输出数据各有 8 信道时，如图 22 所示，存在 16 位音频数据信道与 24 位音频数据信道的 5 种组合。第一组合是 16 位音频数据的 8 信道。第二组合是 16 位音频数据的 6 信道与 24 位音频数据的 1 信道。第三组合是 16 位音频数据的 4 信道与 24 位音频数据的 2 信道(上述例子)。第四组合是 16 位音频数据的 2 信道与 24 位音频数据的 3 信道。第五组合是 24 位音频数据的 4 信道。记录音频数据时，用户可根据使用需要而选择 5 种组合



中的一种。对每一场间隔可变化这些组合。

按照本发明，如上所述，24位音频数据分成低位8位和高位16位。高位16位分配给原始信道。低位8位分配给另一信道。分配低位8位的另一信道的高位8位填[0]数据。分配给另一信道的原始数据禁止。对分配给原始信道和另一信道的数据进行如16位音频数据的相同处理。

这样，按照本发明，不必改变每编辑单位(例如，每一场间隔)纠错块数，16位音频数据和24位音频数据两者都能处理。而且，在记录介质上可使用16位音频数据的记录格式和24位音频数据的记录格式两种。由于音频数据的AUX数据包含这种信息，因此自动进行16位音频数据的处理和24位音频数据的处理。

上述例子中，描述的情况是处理未压缩的16位音频数据和24位音频数据。但是，本发明并不局限于此，换言之，按照本发明，能处理根据特定方法压缩编码的音频数据。类似地，除音频数据外的数据也可处理。另外，除24位外，例如32位量化位数的数据也能处理。

图23A, 23B, 23C和23D示出了其它数据格式的例子。图23A示出了上述16位音频数据的格式。一个帧序列FS中，音频数据的一个采样由每信道24位数据的中部8位音频数据1和上部8位的音频数据2的两字节构成。图23B示出了用与图23A相同的格式传送压缩音频数据或非音频数据的例子。图23B中，具有16位位宽的数据由24位数据的8位的中部的数据0和8位上部的数据1构成。

图23C示出了一例子，其中具有32位位宽的数据由一对Ch1与Ch3、一对Ch2与Ch4、一对Ch5与Ch7、或一对Ch6与Ch8构成。当Ch1与Ch3配对时，具有32位位宽的数据由Ch1的8位的中部数据0、Ch1的8位的上部数据1、Ch3的8位的中部数据2、Ch3的8位的上部数据3构成。

图23D示出了上述24位音频数据的例子。使用一对Ch1与Ch3、一对Ch2与Ch4、一对Ch5与Ch7、或一对Ch6与Ch8。24位音频数据由音频数据0、音频数据1、以及音频数据2构成。Ch1的24位数据分成8位上部、8位中部、以及8位下部。8位中部和8位上部分别分配给Ch1的下部和上部，作为音频数据0和音频数据1。8位下部分分配给Ch3的低位8位。Ch3的高位8位填[0]数据。正如压缩音频数据和非音频数据一样，处理信道对Ch3，Ch4, Ch7和Ch8的数据。



按照本发明的实施例，在 24 位音频数据的情况下，特定信道的 24 位音频数据的低位 8 位分配给与其配对的信道的低位 8 位。这样，即使重放配对信道的音频数据，也可防止声音以高音量大重放。这种方法中，当重放侧不处理 24 位音频数据时，可禁止配对信道(例如，短路配对信道)。

5 按照本发明的实施例，固定信道的配对。或者，当信道对的信息包含在 AUX 数据等时，可适当设定信道对。

按照上述实施例，描述了将本发明用于视频盒式录像机的例子，该录像机记录数字视频数据和数字音频数据。但是，本发明不局限于此。另一种方式，本发明可用于只处理数字音频数据的数字音频装置。

10 按照本发明，记录介质不局限于磁带。而是可使用如磁光盘或能记录数字音频数据的硬盘的其它记录介质。而且，除记录介质外，本发明可用于如通信网络的传输路径。

15 虽然结合最佳实施例示出并描述了本发明，但本领域的技术人员应理解，在不脱离本发明宗旨与范围的情况下，可在形式与细节上作出前述和其它各种变化、删节及添加。

说明书附图

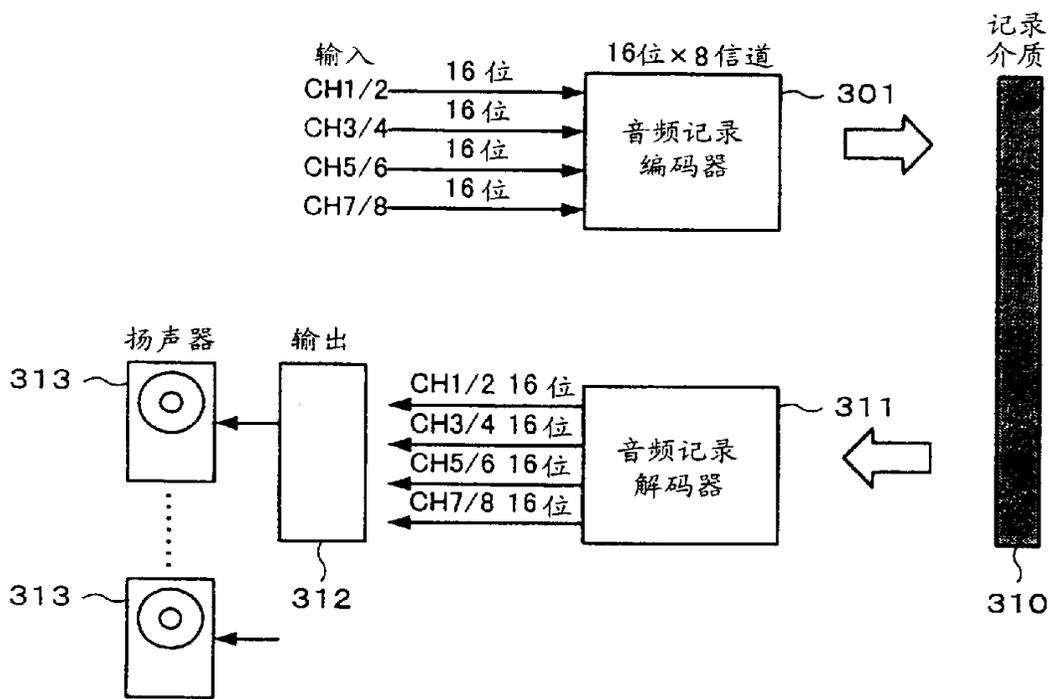


图 1

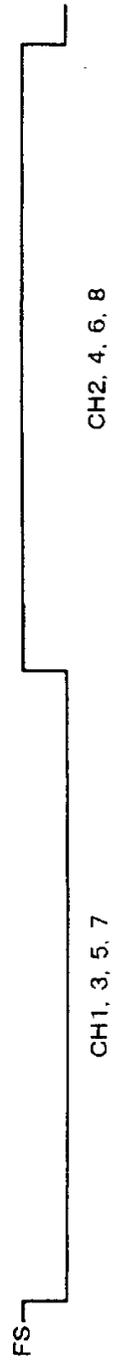


图 2A

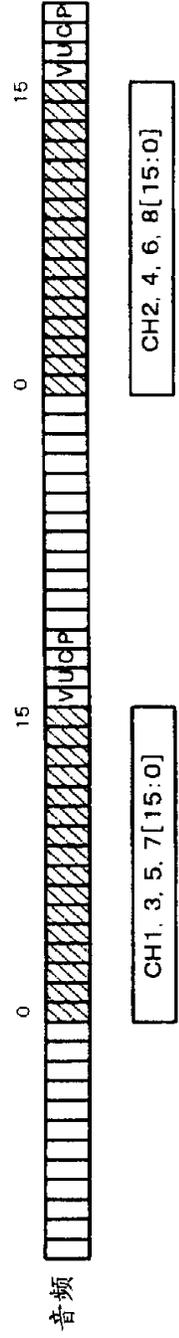


图 2B

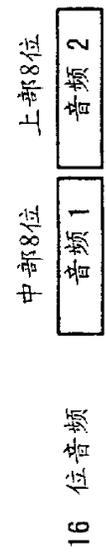


图 2C



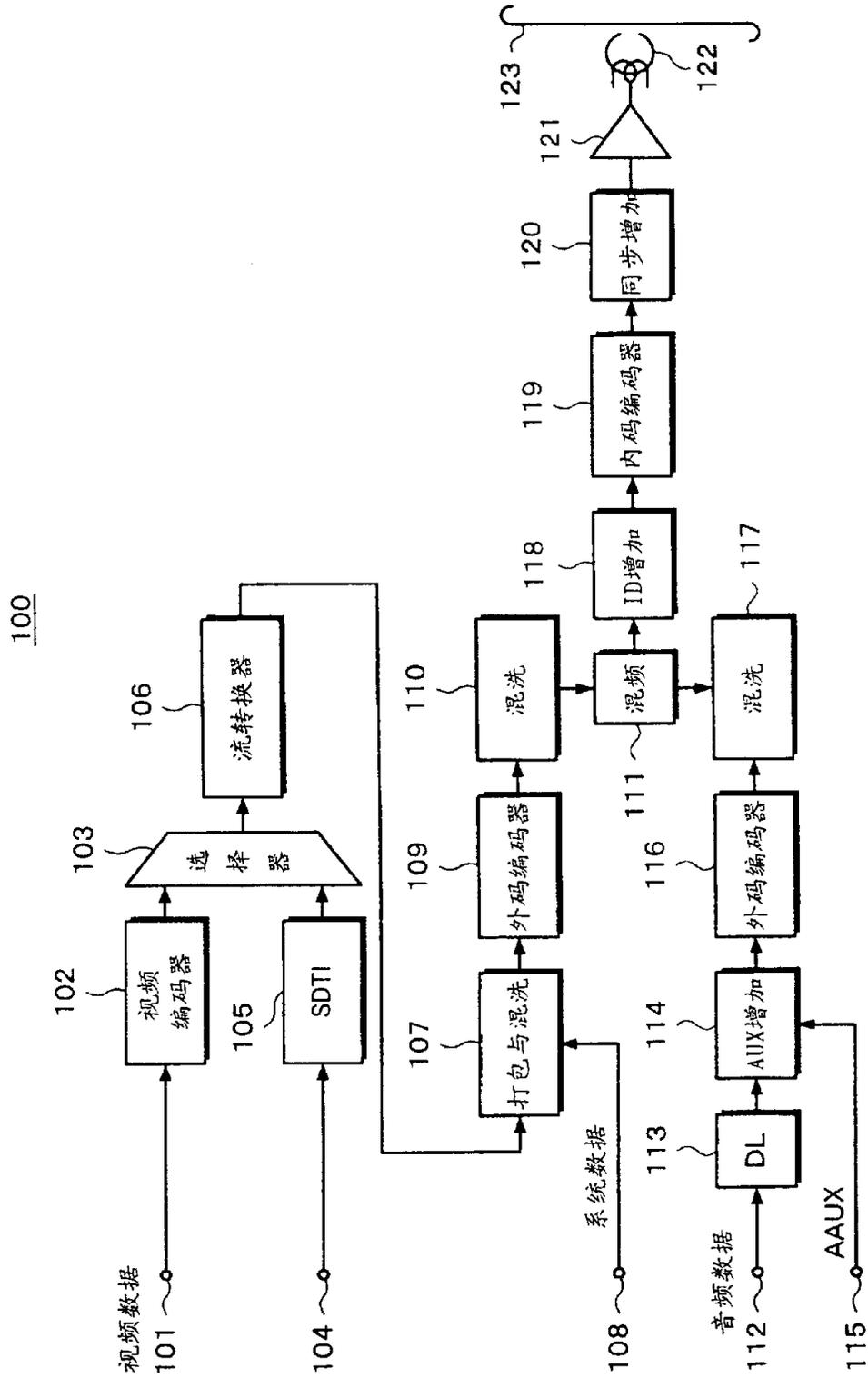


图 3

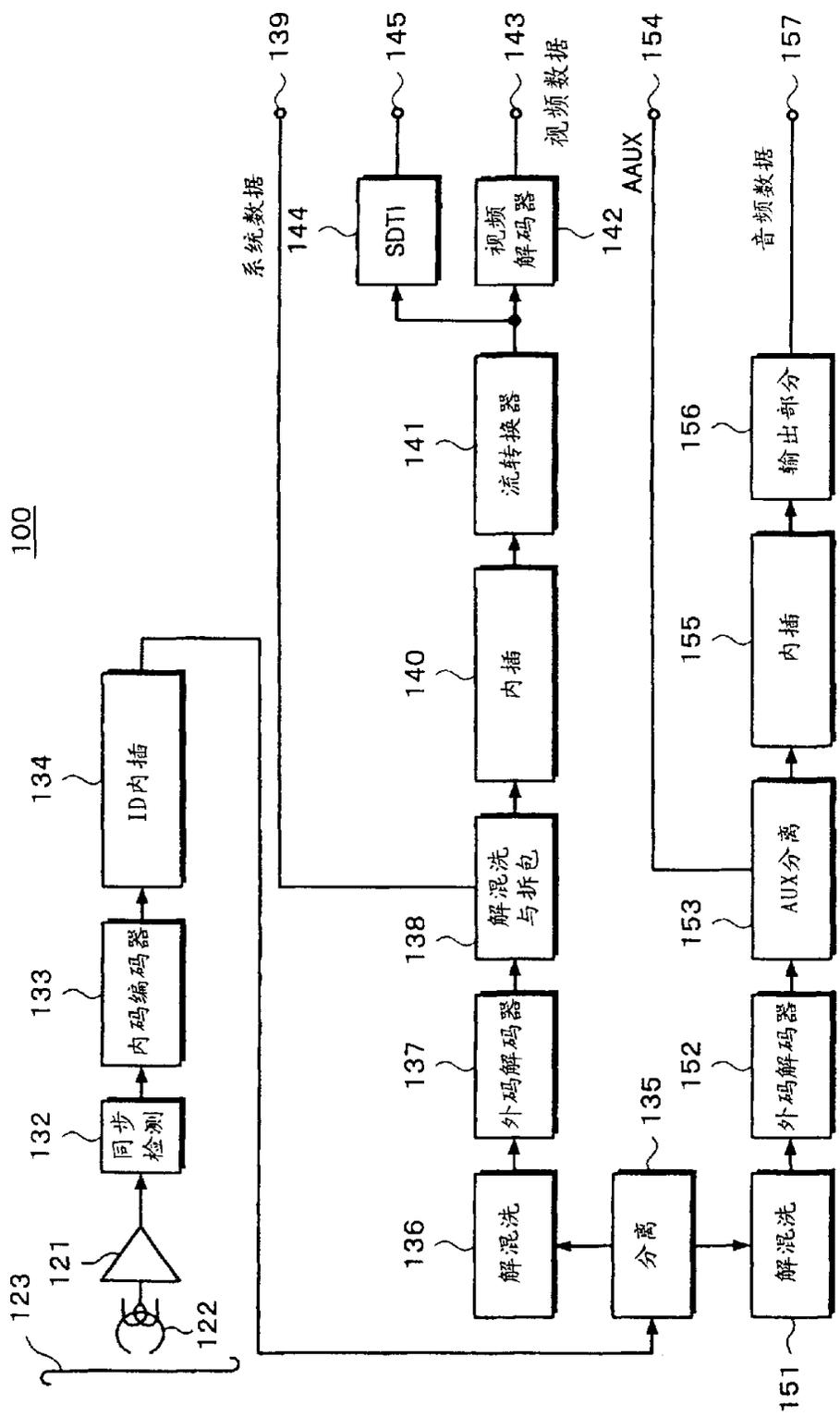


图 4

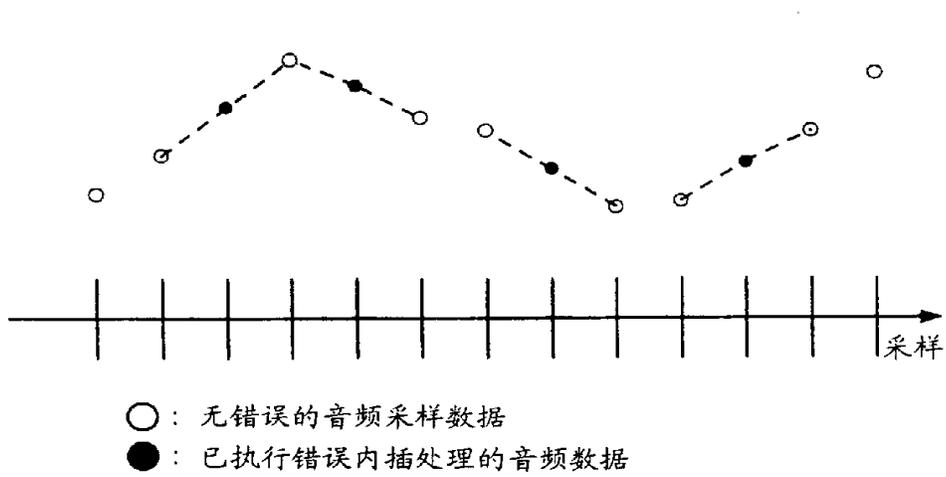


图 5

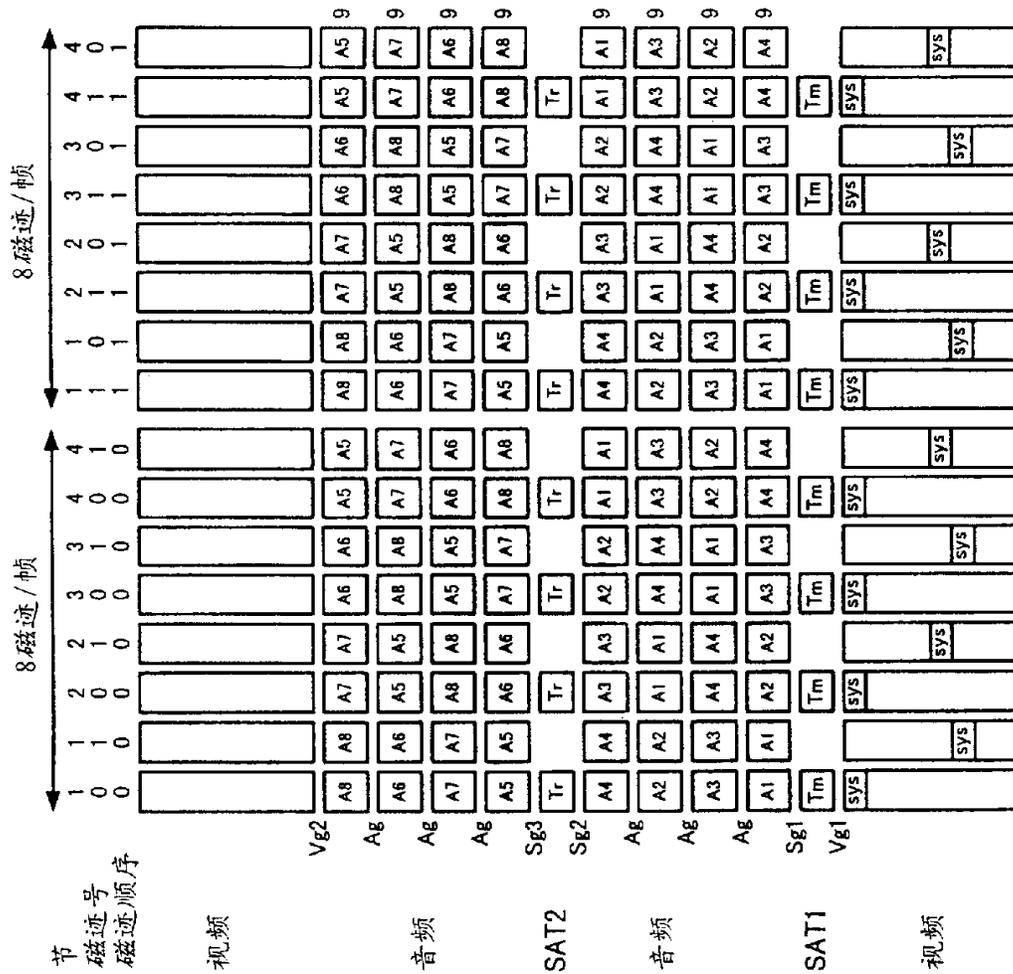
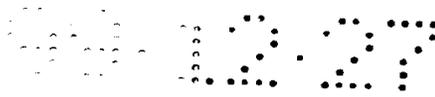


图 6

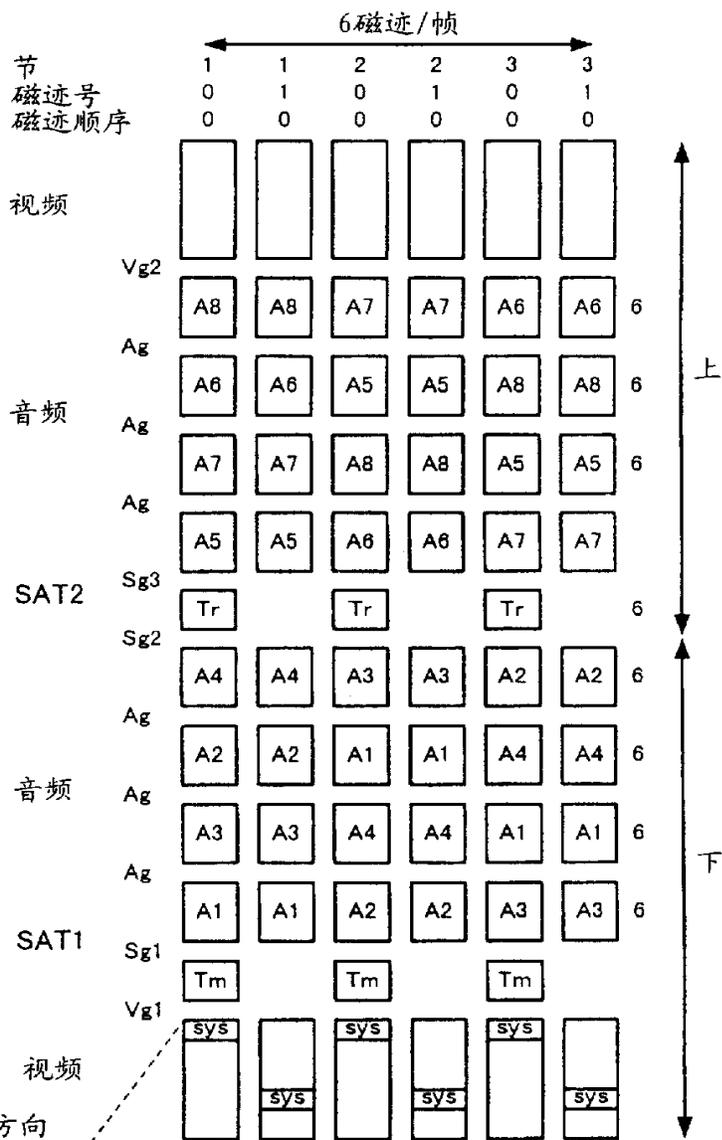
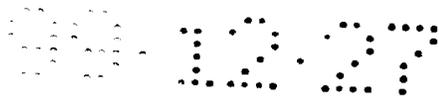


图 7A



图 7B

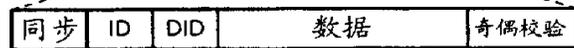


图 7C

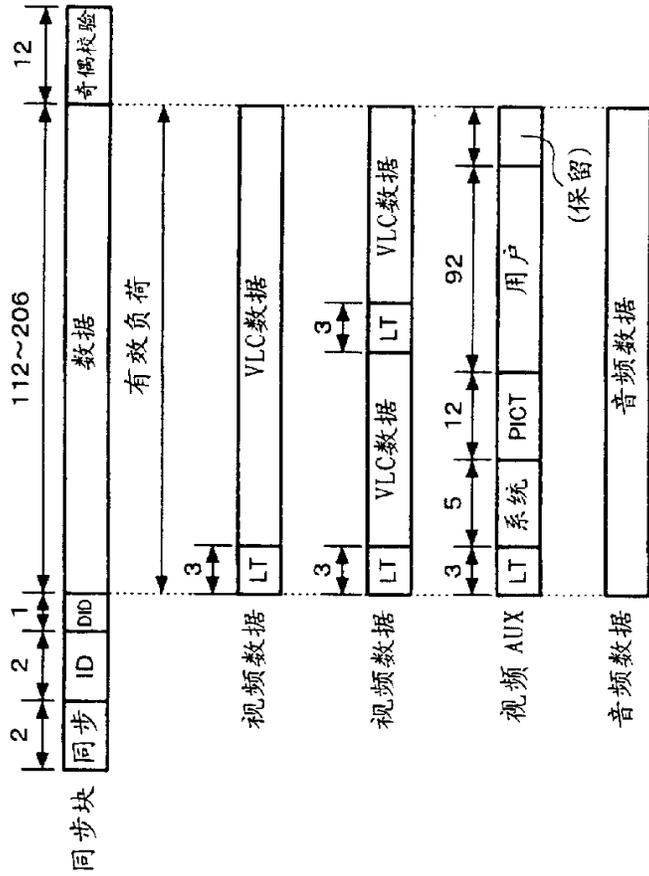


图 8A

图 8B

图 8C

图 8D

图 8E

MSB	ID0	ID1
7	同步 ID7	上/下
6	同步 ID6	(保留)
5	同步 ID5	SEG NB3
4	同步 ID4	SEG NB2
3	同步 ID3	SEG NB1
2	同步 ID2	SEG NB0
1	同步 ID1	磁迹
0	同步 ID0	视频/音频
LSB		

图 9A

DID(视频)
(保留)
(保留)
(保留)
(保留)
有效负荷 MD1
有效负荷 MD0
2MB/IMB
Vouter

图 9B

DID(音频)
(保留)
(保留)
(保留)
(保留)
数据/音频
5F Seg 2
5F Seg 1
5F Seg 0

图 9C

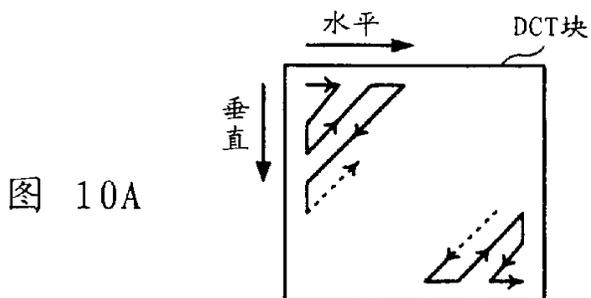


图 10A

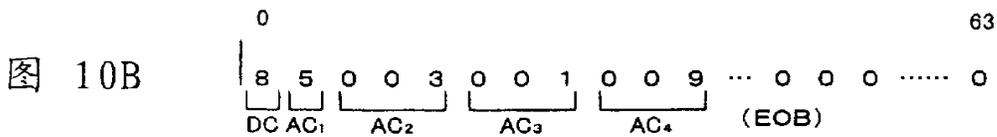


图 10B

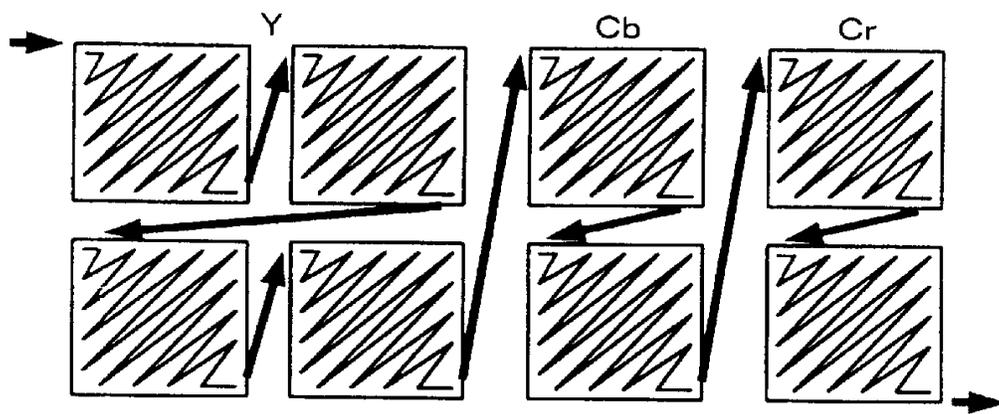


图 11A

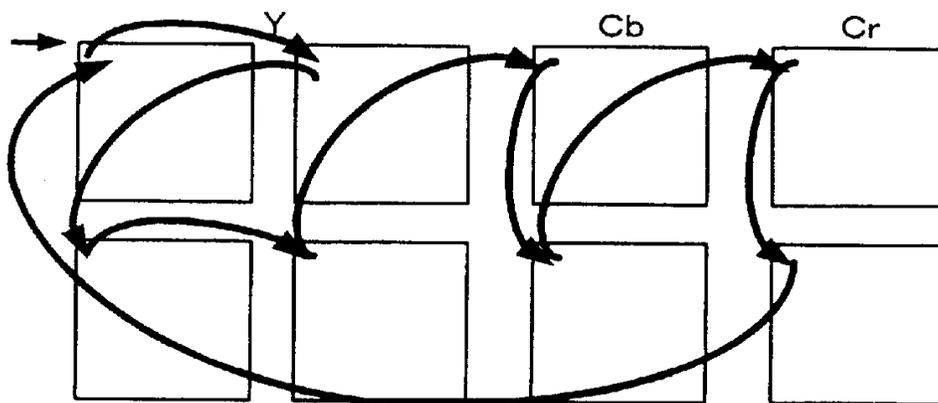


图 11B

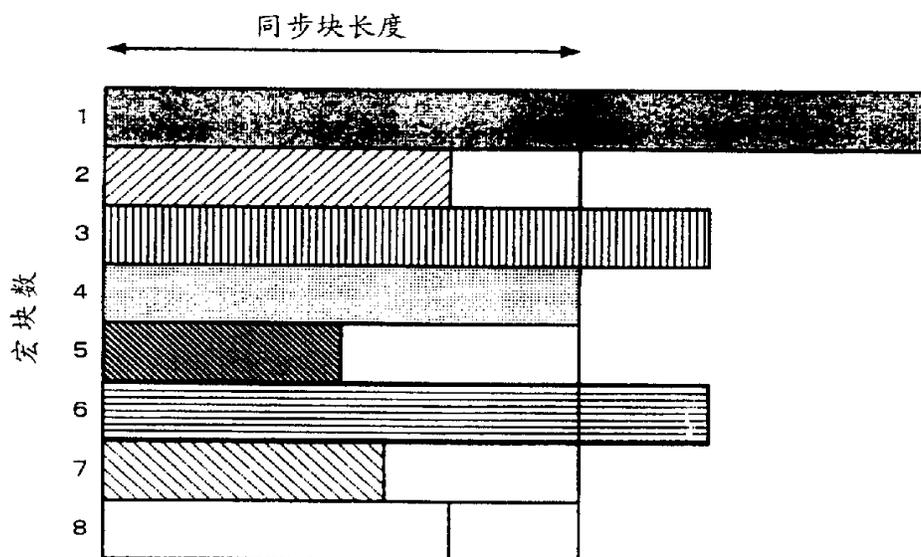
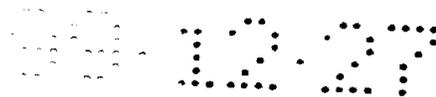


图 12A

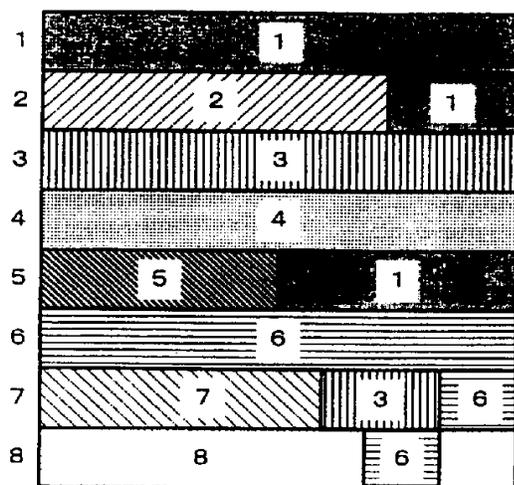


图 12B

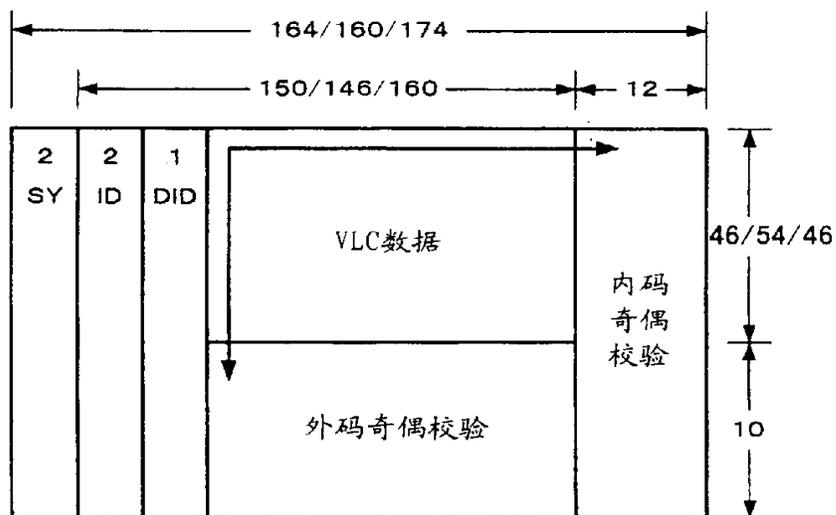


图 13A

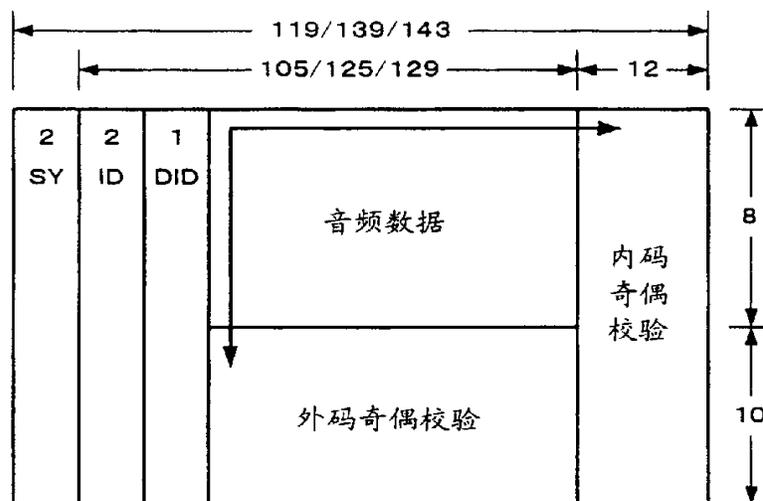
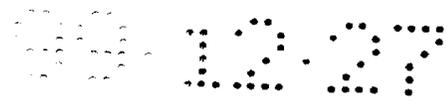


图 13B



同步块采样数

[50Hz]	1	2	3	4	...	61
0	AUX0	10	26	42	...	954
2	AUX1	12	28	44	...	956
4	AUX2	14	30	46	...	958
6	0	16	32	48	...	(958)
8	2	18	34	50	...	(958)
10	4	20	36	52	...	(958)
12	6	22	38	54	...	(958)
14	8	24	40	56	...	(958)
16	PV0	PV0	PV0	PV0	...	PV0
18	PV1	PV1	PV1	PV1	...	PV1
20	PV2	PV2	PV2	PV2	...	PV2
22	PV3	PV3	PV3	PV3	...	PV3
24	PV4	PV4	PV4	PV4	...	PV4
26	PV5	PV5	PV5	PV5	...	PV5
28	PV6	PV6	PV6	PV6	...	PV6
30	PV7	PV7	PV7	PV7	...	PV7
32	PV8	PV8	PV8	PV8	...	PV8
34	PV9	PV9	PV9	PV9	...	PV9

外码数

每场980采样

图 14

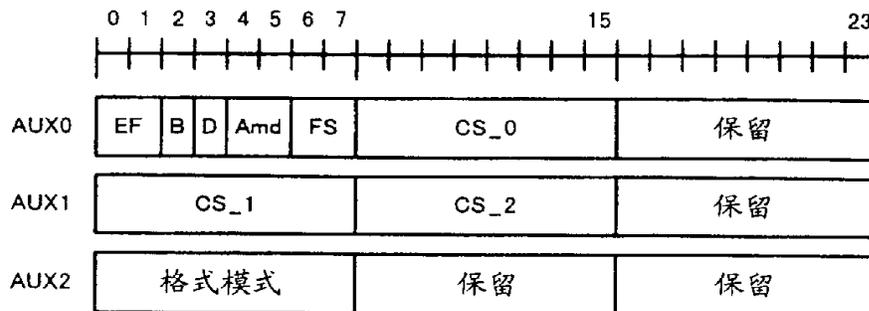
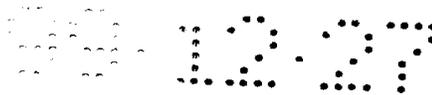


图 15A

AUX0	音频编辑, 2 位	00: 当前场前与后无编辑点 10: 当前场前有编辑点(内点) 01: 当前场后有编辑点(外点) 11: 当前场前与后有编辑点
	位长, 1 位	0:16 位, 1:24 位
	数据/音频, 1 位	0: 音频, 1: 数据
	音频方式, 2 位	00: 无关 CH 48k 01:CH 配对 (32 位, 48 位数据 /96k 采样) 10:CH 配对 (16 位→24 位音频) 11: 保留
	FS 2 位	48k(00),44.1k(01),32k(10),96k(11)
	保留 8 位	
	保留 8 位	(24 位, 音频方式)
AUX1	保留 8 位	
	保留 8 位	
	保留 8 位	(24 位, 音频方式)
AUX2	行方式 2 位	00: 480,01:720,10:1080,11: 保留
	速率 2 位	
	扫描 1 位	0: 隔行, 1: 逐行
	频率 3 位	00: 23.976Hz
	保留 8 位	
	保留 8 位	(24 位, 音频方式)

图 15B

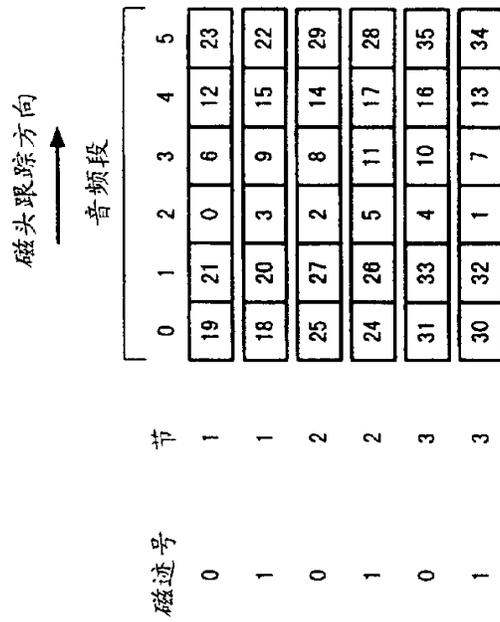


图 16A

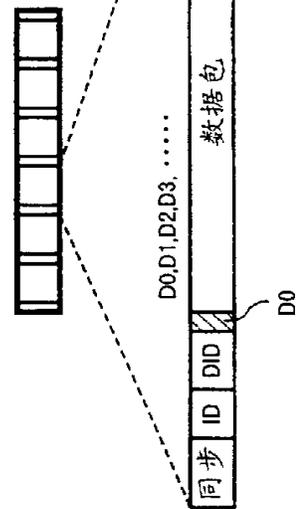


图 16B

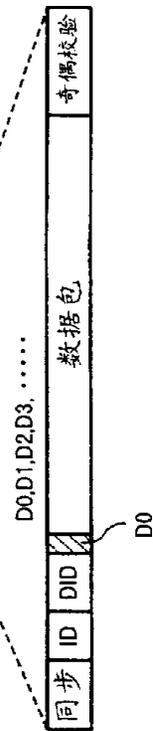


图 16C



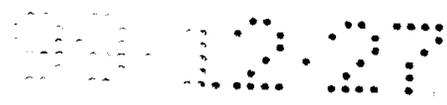
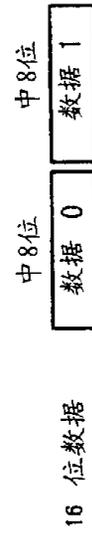
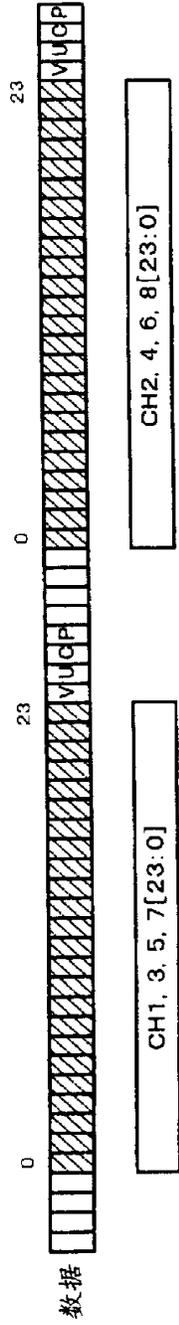
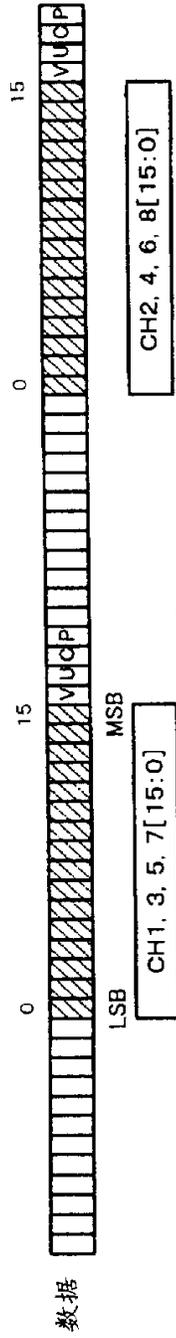
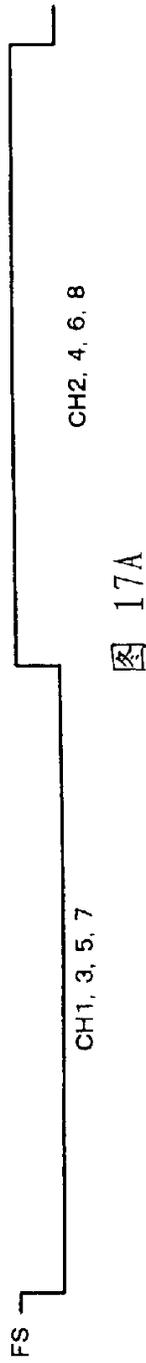


图 18A

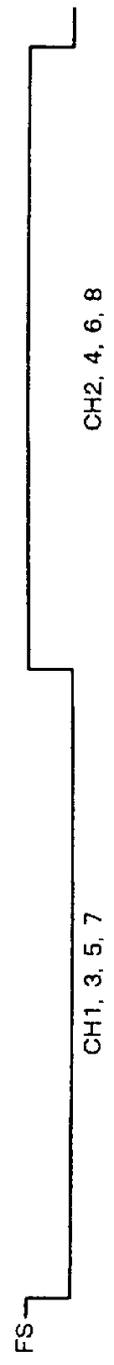


图 18B

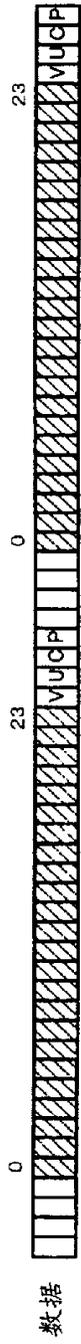
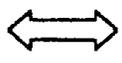


图 18C



图 18D



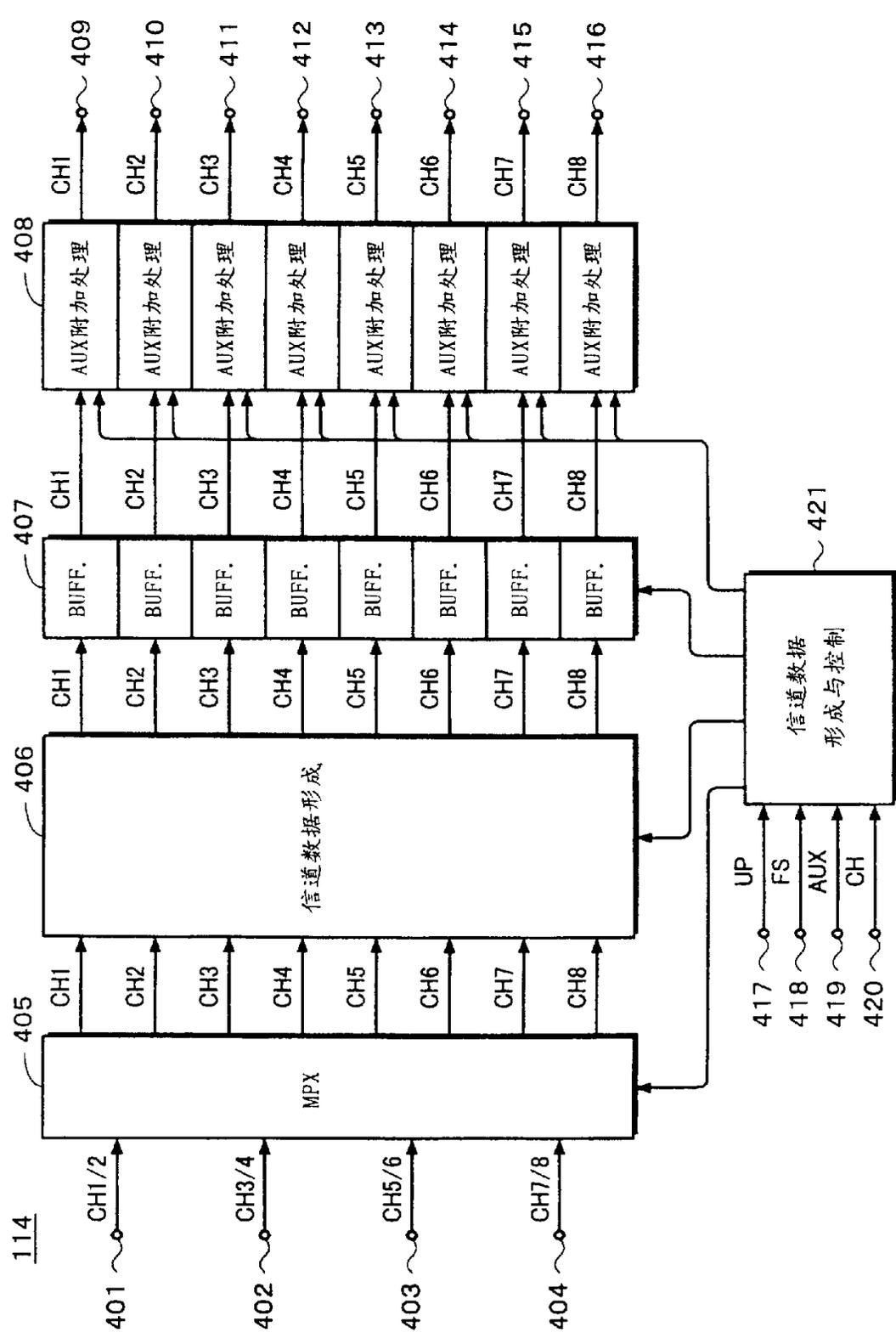


图 19

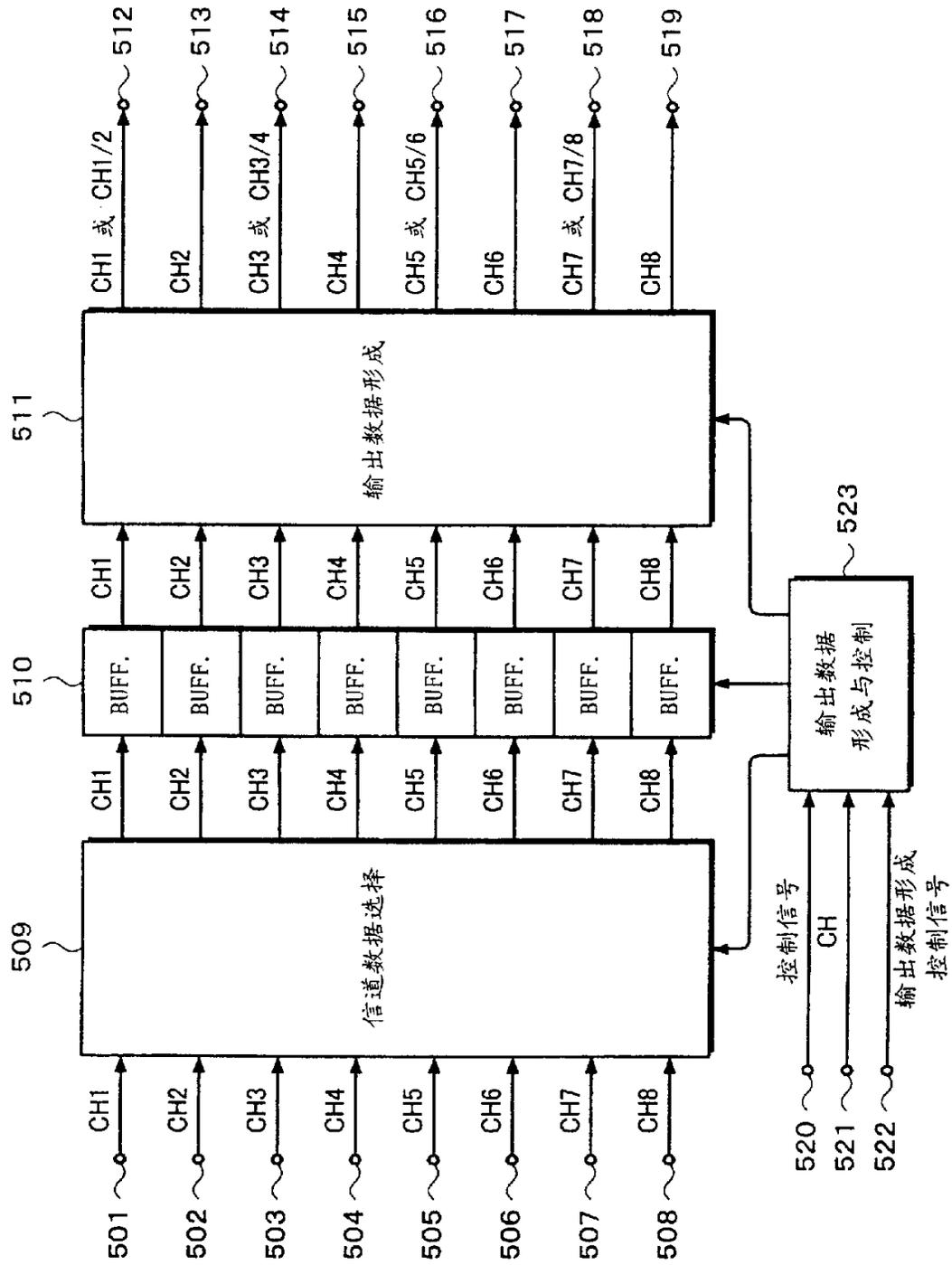


图 20

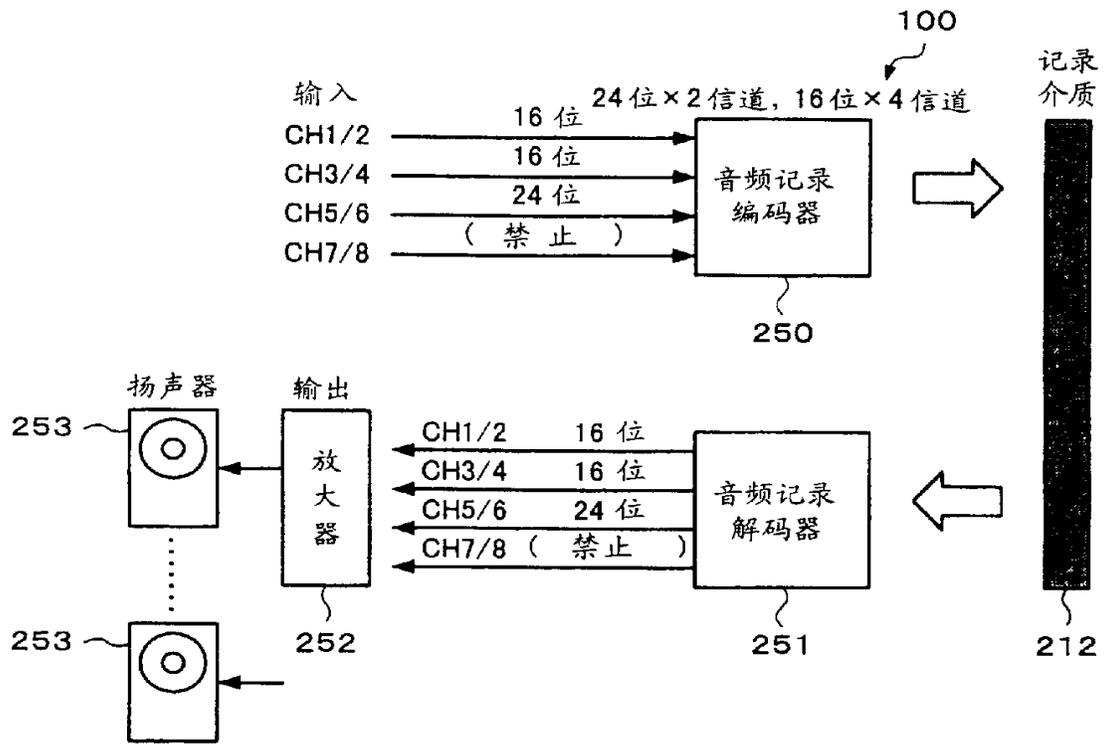


图 21

16 位	24 位
8ch	...
6ch	1ch
4ch	2ch
2ch	3ch
...	4ch

图 22

16 位 × 8ch

16 位 音频



图 23A

16 位 数据



图 23B

32 位 数据 (CH 1-3, 2-4, 5-7, 6-8)



图 23C

24 位 音频 (CH 1-3, 2-4, 5-7, 6-8)

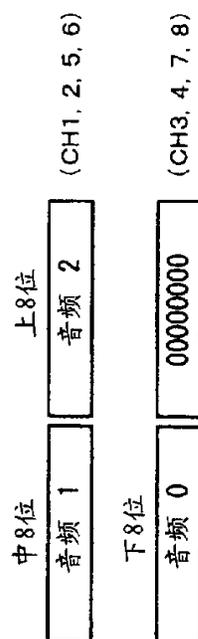


图 23D

(音频的CH 3, 4, 7和8用于数据)