

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 5/783

G11B 20/10



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95120327.4

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1138410C

[22] 申请日 1995.11.14 [21] 申请号 95120327.4

[30] 优先权

[32] 1994.11.14 [33] JP [31] 304421/1994

[32] 1995.1.27 [33] JP [31] 031684/1995

[71] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 柳原尚史

审查员 马桂丽

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

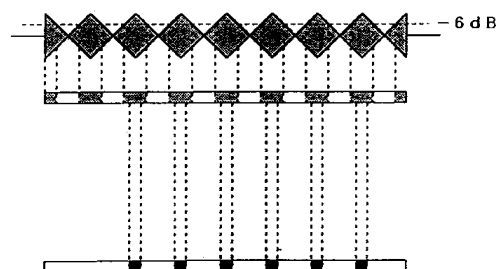
代理人 马莹

权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图 16 页

[54] 发明名称 发送、记录和重放数字数据的装置和方法

[57] 摘要

包含时间信息的数据包是时间压缩的，此时间信息从时间压缩的数据包中提取。系统时钟与所提取的时间信息同步，将它乘以预定压缩比以产生替代在时间压缩的数据包中的时间信息的替代时间信息。现在已经包含替代时间信息的时间压缩数据包被调制和发送或记录。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

- 1、一种数据发送装置，包括：
 - 用于时间压缩包含第一时间信息的数据包的装置；
 - 5 用于从所述的时间压缩的数据包提取所述的第一时间信息的装置；
 - 用于产生与所述的提取的第一时间信息同步的系统时钟的装置；
 - 用于以预定压缩比乘所述的系统时钟产生第二时间信息的装置；
 - 用于用所述的第二时间信息替代在所述的时间压缩数据包中的所述的第
一时间信息的装置；
 - 10 用于调制和发送包含所述的第二时间信息的所述时间压缩数据包的装
置。
- 2、根据权利要求1的装置，还包括：
 - 用于接收包含所述的第二时间信息的发送的和调制的时间压缩数据包的
装置；
 - 15 用于解调接收到的已调制时间压缩数据包的装置；
 - 用于从所述的已解调时间压缩数据包产生传送时钟速率的装置；
 - 用于根据所述的产生的传送时钟速率来缓冲所述已解调的时间压缩数据
包的装置；和
 - 用于将包含所述第二时间信息的所述已缓冲解调的时间压缩数据包记录
20 在记录媒体上的装置。
- 3、根据权利要求2的装置，进一步包括：
 - 用于从所述的已解调的时间压缩数据包提取所述的第二时间信息的装
置；
 - 用于产生与所述已提取的第二时间信息同步的记录用系统时钟的装置；
 - 25 用于以预定的压缩比乘以所述记录系统时钟的和用于当所述的第二时间
信息被提取时使用乘得的记录用系统时钟以产生到达时间信息的装置；和
 - 用于在所述的已解调时间压缩数据包中插入所述的到达时间信息的装
置；和
 - 用于缓冲具有到达时间信息插入其中的所述已解调时间压缩数据包的装
30 置。
- 4、一种发送数据的方法，包括步骤为：

- 时间压缩包含第一时间信息的数据包;
从所述的时间压缩数据包提取所述的第一时间信息;
产生与所述提取的第一时间信息同步的系统时钟;
以预定压缩比乘以所述系统时钟产生第二时间信息;
- 5 用所述的第二时间信息替代在所述时间压缩的数据包中的所述的第一时间信息; 和
调制和发送包含所述的第二时间信息的所述时间压缩数据包。
- 5、根据权利要求4的方法, 进一步包括步骤为:
接收包含所述的第二时间信息的已发送和已调制的时间压缩数据包;
- 10 解调接收到的已调制时间压缩数据包;
从所述的已解调的时间压缩数据包产生传送时钟速率;
根据所述已产生的传送时钟速率缓冲所述的已解调的时间压缩数据包;
和
将包含所述的第二时间信息的所述已缓冲已解调的时间压缩数据包记录
- 15 在记录介质上。
- 6、根据权利要求5的方法, 进一步包括步骤为:
从所述的已解调的时间压缩数据包提取所述第二时间信息;
产生与提取的第二时间信息同步的记录用系统时钟;
当所述的第二时间信息被提取时, 以预定压缩比乘以所述记录用系统时
- 20 钟和使用被乘过的记录用系统时钟去产生到达的时间信息; 和
将所述到达的时间信息插入所述已解调的时间压缩数据包; 和
其中所述的缓冲步骤通过缓冲具有所述到达的时间信息插入其中的所述已解调时间压缩数据包来进行。
- 7、一种数据记录装置, 包括:
- 25 用于接收包含按预定压缩比已经压缩的时间信息的时间压缩数据包的装置;
用于从所述的数据包提取所述压缩的时间信息的装置;
用于产生与所述提取的压缩时间信息同步的系统时钟的装置;
用于通过以预定压缩比乘以所述的系统时钟产生第二时间信息的装置;
- 30 用于将所述的第二时间信息插入所述的时间压缩数据包的装置; 和
用于将包含所述的第二时间信息的所述的时间压缩数据包记录在记录媒

体上的装置。

8、根据权利要求 7 的装置，其中时间压缩数据包包括与其复用的空数据；所述的装置进一步包括用于在记录之前从所述时间压缩数据包消除所述的空数据的装置。

- 5 9、根据权利要求 7 的装置，进一步包括：用于从接收的时间压缩数据包产生传送时钟速率的装置；和用于根据所述产生的传送时钟速率缓冲包含所述第二时间信息的所述时间压缩数据包的装置；和其中已缓冲的时间压缩数据包记录在记录介质上。

10、一种记录数据的方法，包括步骤为：

- 10 接收包含按预定压缩比已经压缩的时间信息的时间压缩数据包；
从所述的数据包提取所述压缩时间信息；
产生与所述提取的压缩时间信息同步的系统时钟；
通过以预定压缩比乘以所述系统时钟产生第二时间信息；
将所述的第二时间信息插入所述时间压缩数据包；和
15 将包含所述第二时间信息的所述时间压缩数据包记录在记录介质上。

11、根据权利要求 10 的方法，其中时间压缩数据包包括与其复用的空数据；所述的方法进一步包括：在记录之前从所述时间压缩数据消除所述空数据的步骤。

- 12、根据权利要求 10 的方法，进一步包括步骤为：从接收的时间压缩数据包产生传送时钟速率；和根据产生的传送时钟速率缓冲包含所述第二时间信息的所述时间压缩数据；其中已缓冲的时间压缩数据包记录在所述记录介质上。

- 13、一种用于重放包含代替了在时间压缩之前的所述数据包中原来存在的原始时间信息的时间信息的时间压缩数据包的数据重放装置，所述的装置
25 包括：

- 用于重放曾经按预定压缩比进行时间压缩的和包含适合于按与所述压缩比有关的速度读出所述数据包的时间信息的所述数据包的装置；
用于缓冲所述的重放数据包的装置；
用于从所述重放的数据包恢复所述时间信息的装置；和
30 用于根据所述的恢复时间信息控制所述的重放数据包的缓冲的装置。
- 14、一种用于重放包含曾经代替在时间压缩之前所述数据包中原来存在

的原始时间信息的时间信息的时间压缩数据包的数据重放方法，所述的方法包括步骤为：

重放曾经按预定压缩比进行时间压缩的和包含适合于按与所述的压缩比有关的速度读出所述数据包的时间信息的所述数据包；

5 缓冲所述的重放数据包；

从所述重放数据包恢复所述的时间信息；和

根据所述的已恢复时间信息控制所述的重放数据包的缓冲。

15、一种数据记录装置，包括：

用于产生系统时钟的装置；

10 用于接收以第一发送速率发送的数据包的接收装置；

用于确定由所述的系统时钟表示的所述数据包的接收时间的时间确定装置；

用于将识别所述接收时间的时间数据加到所述数据包的装置；

15 用于将具有与其相加的所述的时间数据的所述数据包的发送速率从所述的第一发送速率变换到第二发送速率的装置；和

用于将包括以所述的第二发送速率发送的所述时间数据的所述数据包记录在记录介质上的装置。

16、根据权利要求 15 的装置，其中所述的数据包包括在其起始处的同步数据；所述的接收装置包括用于检测同步数据的装置；和所述的时间检测
20 装置包括用于在所述数据包的所述同步数据被检测时的锁存由所述系统时钟表示的时间。

17、根据权利要求 15 的装置，其中所述的记录用装置包括旋转磁鼓，并且所述磁鼓与所述系统时钟同步旋转。

18、一种记录数据的方法，包括步骤为：

25 产生系统时钟；

接收按第一发送速率发送的数据包；

确定由所述系统时钟表示的所述数据包的接收时间；

将识别所述接收时间的时间数据加到所述数据包；

30 将具有与其相加的所述时间数据的所述数据包的发送速率从所述的第一发送速率变换到第二发送速率；和

将包括按所述的第二发送速率发送的所述时间数据的所述数据包记录在

记录介质上。

19、根据权利要求 18 的方法，其中所述的数据包包括在其起始处的同步数据；所述的确定接收时间的步骤是在所述数据包的所述同步数据被接收时通过锁存由所述系统时钟表示的时间来完成的。

5

发送、记录和重放数字数据的装置和方法

5 技术领域

本发明涉及一种发送装置和一种数字磁带录象机,特别涉及用于将 MPEG2 传送信息包记录到磁带或从磁带重放的装置和方法。

背景技术

10 众所周知,在磁带上记录数字视频信号之前,数字磁带录象机使用离散余弦变换(DCT)和可变长度编码压缩数字视频信号。NTSC 视频信号一般以标准(SD)模式记录,高分辨率电视(HDTV)信号一般以高分辨率(HD)模式记录。在 SD 和 HD 模式中,典型的记录速率分别为 25 Mbps(兆比特/秒)和 50 Mbps。

目前,已经开发了一种称为 MPEG2(活动图象专家组)用于视频信号的
15 格式。在 MPEG2 系统中,一般在发送之前时分复用多个节目和包含在这些视频信号中的时间信息以识别每个节目的实际发送时间。MPEG2 发送被时间压缩,于是,以比包含在其中的每个节目的实时“重放”时间要短的时间发送。

如上所述,数字视频信号在 SD 模式中以 25 Mbps 的速率记录。以此记录速率,25 Mbps 中的 5 Mbps 用于存贮在磁迹的特技重放区中的和以高速
20 重放模式被重放的“特技重放”的数据,25Mbps 中的 20Mbps 用于以标准速度重放模式重放的“正常”数据。此外,如果在 MPEG2 信号中,节目之一具有例如 5 Mbps 的数据速率和例如 2 小时的节目长度,则如果节目的数据率变换为 20Mbps 的话,此 2 小时节目仅用半小时(即 30 分钟)就被发送了。

在 SD 模式中,数字磁带录象机在标准盒式磁带上当前记录达 4 1/4 小
25 时值的节目。如果被记录的每个节目以上述的方式进行时间压缩,并假设每个节目的数据速度和长度分别为 5Mbps 和 2 小时,则在标准盒式磁带上就能记录 9 个 2 小时节目。

MPEG2 信号包括已经编码和时分复用的多个节目,并且这些节目以称为
30 传送信息包的数据单元发送。用于从缓冲器提取重放数据的定时数据(DTS)和需要显示视频图象的另一个定时数据(PTS)都包括在每个传送信息包(PES)的包头中。PTS/DTS 数据还包括音频数据。

27 MHz 系统时钟用于编码 MPEG2 视频信号, PTS/DTS 数据的值都从系统时钟导出。当发送的 MPEG2 信号被解码时, 解码器的系统时钟用时间数据(即 PCR 数据)与传输来的 MPEG2 信号同步, 这些时间数据表示视频信号编码时的系统时钟值并且包含于 MPEG2 信号的每个传送信息包中, PCR 数据加到在该信号中的每个节目的每个传送信息包。

图 1 表示在 MPEG2 信号中传送信息包的数据结构。每个传送信息包具有 188 字节的固定数据长度和包括一个下面进一步描述的包头, 以及包括编码的视频和音频数据的有效负载。传送信息包的包头包括识别传送信息包的内容, 例如与传送信息包相关的特定节目。

图 1A 表示三个连续传送的信息包, 其每个包括一包头和一有效负载。该包头, 如图 1B 所示, 包括: 8 个同步字节、识别传送信息包是否包含差错的 1-字节传送差错指示符、识别有效负载部分起始的有效负载指示符字节、识别传送信息包的指配优先级的传送优先级字节、识别传送包的每个数据流的各种属性的 13 字节信息包识别数据(PID)、识别有效负载数据是否被扰码和使用扰码类型的 2 字节的传送扰码控制数据、指示适配字段是否是存在的 2 字节的适配字段控制数据、指示传送信息包是否全部或仅部分被产生的循环(或连续)计数器、和图 1C 所示的适配字段数据。

如图 1C 所示, 适配字段包括指示这个字段长度的 8 字节的适配字段长度数据、指示系统时钟是否已经复位和包头内容是否新的不连续指示、指示随机存取入口点的随机存取指示符、指示有效负载是否包括重点高优先级部分的优先级流基本指示符、图 1D 所示的任选字段标记、任选字段, 和 1 字节的塞入数据。

图 1D 所示的任选字段包括: PCR 数据(前面所讨论的)、OPCR 数据、接头倒计时数据、传送专用数据长度、传送专用数据、适配字段扩展长度、和由 3-字节标记识别的任选字段。众所周知, PCR 数据是在 MPEG2 解码系统中同步系统时钟用的时间标记。

图 2 是时分复用多个电视节目的和在磁带上发送和记录这些电视节目的解释性 MPEG2 系统的方框图。三个数字压缩的节目 P11、P12 和 P13 分别送到输入端 201A、201B 和 201C。该三个节目能够具有不同的数据速率, 例如, 节目 P11 能具有 5Mbps 的数据率, 节目 P12 能具有 4 Mbps 的数据率, 和节目 P13 能具有 3Mbps 的数据率。在送到端 201A、201B 和 201C 之前, 节目 P11、

P12 和 P13 的每一个被分成包括指示每个传送信息包形成时间的 PCR 时间数据在内的 188 个字节传送信息包。每个节目 P11、P12 和 P13，分别送到 PCR 捕获电路 202A、202B 和 202C，检测包含在其中的各自的 PCR 值。节目 P11、P12 和 P13 然后分别以预定比特率送到 FIFO 电路 203A、203B 和 203C，将节目发送到时分复用该节目的时分复用器 205，并以 30 Mbps 的数据率将时分复用信号送到 PCRI 再标记电路 209。

复用器 205 还时分复用已经送到终端 206 的塞入比特，以使得时分复用节目的数据率匹配于 30 Mbps 数据输出速率。然而，在复用三个节目的“插入”比特的塞入（即插入）时，包括在传送信息包中的时间数据被“偏移”，产生 PCR 数据的抖动。

捕获的 PCR 值送到 PLL 电路 204，该电路包括比较捕获 PCR 值和用于同步系统时钟的计数值的 PCR 恢复电路 207，和产生 27 MHz 系统时钟的计数电路 208。PLL 电路 204 把系统时钟送到 PCRI 再标记电路 209，用由电路 204 提供的值替代包含在复用信号中（从复用器 205 来）的 PCR 值。PCRI 再标记电路 209 的输出送到信道编码/调制电路 210，后者使用提供到那里的传送时钟信号 TCK 调制复用信号并发送已调制的信号。

发送信号被发送接收电路（它可以是数字磁带录象机的一部分）的前端电路 221 接收。前端电路 221 将发送的信号送到去复用器/去扰码器电路 222，该电路去复用和去扰码（如果需要的话）包含在时分复用发送的信号中的节目之一。去复用信号送到解码器 224 和到数字磁带录象机的 PCR 捕获电路 231。前端电路 221 也将发送的信号送到传送时钟恢复电路 223，从那里恢复传送时钟信号 TCK。信号 TCK 送到去复用电路 222，和送到将被描述的缓冲存储器 236。

复用信号（表示为传送流 TS）送到 PCR 捕获电路 231，从传送信息包的包头中提取 PCR 值，并把该 PCR 值送到 PLL 电路 232，为了同步 27 MHz 系统时钟，PLL 电路 232 将系统时钟值（数字磁带录象机的）与所提取的值进行比较。PLL 电路 232 包括比较所提取的 PCR 值与系统时钟的 PCR 恢复电路 233，还包括把与系统时钟相同步的计数值提供到 ATS 插入电路 235 的计数电路 234。

PCR 捕获电路 231 把分离的复用信号提供到 ATS 插入电路 235，使计数器 234 的输出插入到分离的复用的信号。众所周知，插入的时间数据使重放

设备在接收时重新构成脉冲串形状。去复用信号提供到缓冲存储器 236, 它以传送时钟速度 TCK 提供到那里, 缓冲用于在此后记录的信号。

5 MPEG2 视频信号从重放数字磁带录音机的磁带重放, 重放信号送到缓冲存储器 241 和 ATS 捕获电路 242。ATS 捕获电路 242 从重放信号中提取 ATS 数据值, 并把 ATS 值送到存储控制器 243。缓冲存储器 241 从存储控制器 243 接收控制信号和控制重放视频信号写到缓冲存储器 241 和从缓冲存储器 241 读出的变换时钟信号 TCK。系统时钟发生器 250 从提取的 ATS 值产生 27MHz 系统时钟, 数字磁带录象机的旋转磁鼓(未示出)与系统时钟同步旋转。

参照图 3A 和 3B, 该图表示了说明从包含节目 A、B 和 C 时分复用信号
10 中选择节目 A 的去复用的示意图。如上所表示的, 时分复用信号的数据率为 30 Mbps, 而选择节目 A 的数据率等于, 例如 10 Mbps。如图 4 所示, 速率变换缓冲器 302 将加到输入端 301 的去复用信号(现仅包含节目 A)按 1/3 从 30Mbps 变换到 10Mbps。速率变换信号提供在端 303 上, 并接着记录在磁带上。

15 上述系统所碰到的一个问题是, 当传送信息包的数据率发生变化时时间数据就变化。这种变化使在每个时间压缩信息包中的 PCR 值表示不正确的信息, 于是, 导致不能适当地重放已记录的 MPEG2 信息。

上述系统碰到的另一个难题是, 一般不能保证在 PCR 值中不出差错, 在整个的发送、记录和重放系统期间, 也不可能保证保持适当和精确的 PCR 值。

20 而且, MPEG2 格式视频数据包括: 帧内编码的 I 帧、前向预测编码的 P 帧、和双向预测编码的 B 帧。当 MPEG2 视频数据可变或高速重放时, P 和 B 帧不可能被适当地解码, 这是因为仅每帧的部分被重放。虽然, 在高速重放模式中, 不需要 P 和 B 帧数据就能解码重放的 I 帧, 由于在高速重放模式中, 大量包头信息不能被重放, I 帧因在记录磁迹上的位置是未知的, 所以还是
25 不能适当地重放。

发明内容

因此, 本发明的一个目的是为克服上述系统的缺点提供用于发送视频数据的装置和方法, 和提供用于将数字视频数据记录到记录介质和从记录介质
30 重放的装置和方法。

本发明的另一目的是提供以 MPEG2 格式的视频信号的传送信息包可靠地

发送、记录和重放 PCR 值的装置和方法。

本发明进一步的目的是提供用于记录和重放数字视频数据、其中时基能在传送信息包速率变换时正确地保持的装置和方法。

本发明的附加目的是提供一种记录和重放技术，其中画面质量在可变或
5 高速重放模式中当传送信息包速率变换时能被保持。

本发明的各种其它目的、优点和特征对本领域的普通技术人员将变得显而易见，新颖特征也将在附后的权利要求中特别指出。

根据本发明的一个实施例，该方法和装置包括：对内含第一时间信息的数据包进行时间压缩、从时间压缩数据包提取第一时间信息、产生与提取的
10 第一时间信息同步的系统时钟、用预定压缩比乘以系统时钟的方法产生第二时间信息、用第二时间信息替代在时间压缩数据包中的第一时间信息、以及调制并发送包含第二时间信息的时间压缩数据包。

根据本发明的另一实施例，该方法和装置包括：接收时间压缩数据包，该数据包包含已经按预定压缩比已压缩的时间信息、从数据信息包中提取压
15 缩的时间信息、产生与提取的压缩时间信息同步的系统时钟、由预定压缩比乘以系统时钟产生第二时间信息、将第二时间信息插入到时间压缩数据包、和在记录介质上记录包含第二时间信息的时间压缩数据包。

根据本发明的进一步的实施例，该装置和方法包括：重放数据包，该数据包按预定压缩比时间压缩并包含适用于以依赖压缩比的速度读出数据包的时间信息、缓冲重放的数据包、从重放的数据包恢复时间信息、和根据恢复的时间信息控制重放数据包的缓冲。

根据本发明另一实施例，该装置和方法包括：产生系统时钟、按第一发送速率接收数据包、确定按系统时钟表示的数据包的接收时间、将识别接收时间的时间数据加到数据包、把具有加到那里的时间数据的数据包的发送速
20 率从第一发送速率变换到第二发送速率、和以第二发送速率将包含时间数据的数据包记录在记录介质上。

根据本发明的还有进一步的实施例，该装置和方法包括：产生基准时钟、根据基准时钟重放从起始发送速率变换的速率和包含对应于数据包的起始接收时间的数据包、将重放数据包的速率变换成起始发送速率、检测重放数据
30 包中的时间数据、和使基准时钟与检测的时间数据同步。

根据本发明还有另一实施例，该装置和方法包括：接收数据包、提供数

据包的一部分(例如帧内编码数据)作为可变速度数据、和将数据包和可变速度数据分别记录在记录介质上相继磁迹的正常和特技重放区中。特技重放区设置在每个磁迹可以以快速重放模式重放的磁迹部位上。

- 5 作为本发明的一个方面,一些交错磁迹的各自特技重放区构成第一特技重放区,另一些交错磁迹的各自特技重放区构成第二特技重放区,并且,可变速度数据记录在第一和第二特技重放区。第一特技重放区被设置在一些交错磁迹上可以以第一快速重放模式重放的磁迹部位、第二特技重放区被设置在另一些交错磁迹上可以以不同于第一快速重放模式的第二快速重放模式重放的磁迹部位。

10

附图说明

下面以实例的方式,但不限于本发明仅为此例的详细描述,最好结合附图予以理解,其中以相同的标号表示相同的部件及单元,其中:

图 1A-1D 表示 MPEG2 信号的传送信息包的数据结构;

- 15 图 2 是时分复用多个电视节目和在磁带上发送和记录这些电视节目的 MPEG2 系统的方框图;

图 3A 和 3B 说明从包含节目 A、B 和 C 的时分复用信号选择的节目 A 的去复用示意图;

图 4 是用于图 2 所示的电路的速率变换缓冲器的方框图;

- 20 图 5 是根据本发明用于发送、记录和重放数字视频数据的装置的方框图;

图 6A 到 6H 是根据本发明表示通过图 5 的电路进行时间压缩和时间信号产生的定时图;

- 25 图 7 是根据本发明的一个实施例,在磁带上记录数字视频数据的数字磁带录象机的方框图;

图 8 是根据本发明的另一实施例记录数字视频数据的数字磁带录象机的方框图;

图 9A 表示接收的传送信息包的数据结构,图 9B 表示具有加到那里的时间信息的传送信息包的数据结构;

- 30 图 10 是根据本发明把时间信息加到传送信息包的电路的方框图;

图 11 表示产生 5 个同步块组合的两个传送信息包的数据结构;

- 图 12 表示在图 11 所示的每个同步块中附加的包头的数据结构;
- 图 13 是根据本发明在高速重放操作期间重放磁头路径的示意表示;
- 图 14 是在高速重放模式中重放信号的示意说明;
- 图 15 表示在磁带上磁迹的数据结构;
- 5 图 16 表示在磁带上的相继磁迹中特技重放区 TP1 和 TP2 的大概位置;
- 图 17 是实施本发明的数字磁带录象机的可能的磁带重放速度表;
- 图 18 根据本发明的具有方位角 A 扫描磁迹的磁头 A 路径的示意图;
- 图 19A 和 19B 有助于理解根据本发明磁头 A 如何以两次扫描重现外部和中间的特技重放区;
- 10 图 20A 和 20B 表示四个相邻磁迹 T0、T1、T2 和 T3 的每个的同步块 数据
结构;
- 图 21 是根据本发明用于实施在特技重放区 TP1 和 TP2 中特技重放数据的记录的电路方框图;
- 图 22 是根据本发明用于实施在特技重放区 TP1 和 TP2 中特技重放数据
15 的记录的另一电路方框图;
- 图 23 是根据本发明从磁带重放数字视频数据的数字磁带录象机的方框图。

具体实施方式

- 20 参照附图的图 5, 该图表示根据本发明用于发送数字视频数据、并用于将视频数据记录到磁带和从磁带重放的装置。类似图 2 所示的装置, 分别具有数据率为 5Mbps、4Mbps 和 3Mbps 的节目 P-1、P-2 和 P-3 被数字压缩和分别送到输入端 1A、1B 和 1C。可以理解, 上述这些节目此前已被分成多个传送信息包, 其每个包由 188 字节的数据组成, 以脉冲串(burst)方式
25 进行发送, 并且包括表示每个信息包形成时间的 PCR 值。节目 P-1、P-2 和 P-3 送到节目选择和时间压缩电路 2, 该电路根据由控制器 3 提供的控制信号选择和时间压缩这些节目之一。例如, 电路 2 选择具有 55 Mbps 的比特率的节目 P-1, 如图 6B 所示的基线的阴影部分所表示, 其中图 6A 表示 27 MHz 系统时钟的相对时间。电路 2 将节目 P-1 的比特率从 5 Mbps 变换到 20
30 Mbps; 于是, 由于节目 P-1 的比特率增加了 4 倍, 需要发送节目 P-1 的时间总数从, 例如, 2 小时减少到半小时(即 30 分钟)。电路 2 将经过时间

压缩的节目送到 PCR 捕获电路 4, 该捕获电路在其内部检测 PCR 值并将检测到的 PCR 值送到 PLL 电路 5。

由于选择的节目 P-1 是按例如 4 的压缩比进行时间压缩的, 所以 PCR 值变化的速率比在未压缩信号中 PCR 值的变化速率大 4 倍(即该压缩比的值)。PLL 电路 5 在减法电路 9 中比较从电路 4 提供的捕获 PCR 值和以压缩比倍乘的计数值。也就是说, 计数器 7 将计数值送到乘法电路 8, 控制器 3 将压缩量, 也就是说, 压缩比(例如, 4)也提供到乘法电路 8, 然后电路 8 将计数值和压缩比的乘积送到减法电路 9。电路 9 将比较结果送到控制计数器 7 的 PCR 恢复电路 6, 以使得计数器 7 的输出与捕获 PCR 值同步, 因此产生了 27 MHz 系统时钟。

PCR 捕获电路 4 将时间压缩选择节目送到复用器 10, 该复用器将时间压缩信号与已经送到端子 11 的塞入比特相加, 以使得信号的数据率等于 30 Mbps。在上述时间压缩信号的数据率为 20 Mbps 的例子中, 具有 10 Mbps 的数据率的塞入比特与信号相加, 产生 30 Mbps 视频信号。

复用器 10 将复用信号以 30 Mbps 的比特率送到 PCR 再标记电路 12。PLL 电路 5 将在此按数据 PCR' (参见图 6C) 表示的电路 8 输出也送到 PCR 再标记电路 12, 后者在复用信号中用 PCR' 数据代替 PCR 数据。PCR 再标记电路 12 将视频信号(和 PCR' 数据)送到信道编码器/调制器电路 13, 该电路 13 利用传送时钟信号 TCK 来编码和调制视频信号, 然后已调制的信号被发送出去。

包括前端电路 21、去复用器和去扰码器电路 22、解码电路 23、和传送时钟恢复电路 24 的接收机接收发送的信号, 它以类似于附图的图 2(电路 221 - 224) 所示的接收机的方式操作。然而, 根据本发明, 数据流 TS, 即去复用和去扰码的信号, 送到实施本发明的数字磁带录象机中的信息包消除电路 31。电路 31 能有效地消除在复用器 10 中已经与视频信号复用的塞入比特, 并将所得的视频信号送到 PCR 捕获电路 32。PCR 捕获电路 32 检测包含在视频信号数据的 PCR 数据的值(这里, 检测到的值是 PCR'), 并将 PCR' 值送到 PLL 电路 33。PLL 电路 33 包括 PCR 恢复电路 34、计数器 35、乘法电路 36 和比较电路 37。PLL 电路 33 将发送视频信号的 PCR' 值与以压缩比(例如, 4)相乘的计数器 35 的输出相比较, 该比较值送回到 PCR 恢复电路 34, 产生数字磁带录象机的 27 MHz 系统时钟。数字磁带录象机的磁鼓(未示出)

与系统时钟同步旋转。PCR 恢复电路 34 控制计数器 35, 以使该计数器与视频信号中的 PCR' 值同步, 以压缩比 (在倍增器电路 36 中) 相乘后的计数器 35 输出送到 ATS 插入电路 38。PCR 捕获电路 32 将发送视频信号送到 ATS 插入电路 38, 该电路 38 将电路 36 的输出 (即 4 倍 PCR' 值) 插入其中作为 ATS 时间信息数据。图 6D 表示再生的 PCR' 值 (ATS 数据), 图 6E 表示在从缓冲存储器 39 输出视频信号时, 插入电路 38 的视频信号中的 ATS 数据的定时。ATS 插入电路 38 将视频信号 (和插入 ATS 数据) 送到缓冲存储器 39, 后者根据提供到那里的传送时钟信号 TCK 去存贮视频信号。视频信号从缓冲存储器 39 输出并在数字磁带录象机中以 SD 模式记录在磁带上。

图 6F 表示从磁带重放的视频信号的定时图, 这是以慢重放模式完成重放的。重放信号送到 ATS 捕获电路 432 和缓冲存储器 433。ATS 捕获电路从视频信号中提取 ATS 数据, 并将提取的数据送到存储控制器 434, 以控制在缓冲存储器 433 中重放视频信号的缓冲。传送时钟信号 TCK 也送到缓冲存储器 433, 以控制其缓冲, 系统时钟产生器 431 产生控制磁鼓 (未示出) 的旋转的和执行其它任务的 27 MHz 系统时钟。

在重放期间, 视频信号以等于压缩比的慢重放速率、即 1/4 慢速重放速率重放。图 6G 和 6H 表示当视频信号以慢重放速率重放期间, ATS 值和 PCR 值的同步。

图 7 是根据本发明记录数字视频信号的数字磁带录象机的方框图。数字磁带录象机包括模/数 (A/D) 变换器 102、离散余弦变换 (DCT) 压缩电路 103、开关 104、帧形成电路 105、信道编码器 106、记录放大器 107、记录磁头 108 和格式变换器电路 109。当记录 NTSC 电视信号或其它类似信号时, 这些电视信号送到输入端 101 和送到将电视信号变换成数字视频信号的 A/D 变换器 102。DCT 压缩电路 103 进行离散余弦变换、可变长度编码和数字数据量化, 以产生压缩数字数据。DCT 变换、可变长度编码和量化在本专业已属公知, 因此, 为了简便起见, 这里就省略了这种处理的描述。

开关 104 的作用是, 当视频信号送到输入端 101 时, 将在端 104B 提供的数字信号提供到帧形成电路 105, 而当传送信息包, 例如 MPEG2 格式的数字数据送到格式变换电路 109 时, 将在端 104A 提供的数字信号送到帧形成电路 105。

DCT 压缩电路 103 将压缩数字信号送到开关 104 的端 104B, 经帧形成电

路 105, 将压缩数字信号送到信道编码器 106。电路 105 使数据格式成帧并执行纠错编码。成帧的数字信号送到信道编码器 105, 以首先调制数字信号, 然后由记录磁头 108 将数字信号记录在磁带上。

当 MPEG2 格式的视频数据送到图 7 所示的数字磁带录象机时, MPEG2 信号的传送信息包送到格式变换电路 109, 该电路以上述参照图 5 的方法变换传送信息包的比特率和处理传送信息包。换言之, 格式变换电路 109 是由图 5 的电路 31、32、33、38 和 39 组成。一经这样的速率变换和格式化, 处理后的传送信息包通过开关 104 送到帧形成电路 105。与标准电视信号类似, 处理后的传送信息包分别在帧形成电路 105 和信道编码器 106 中成帧和进行信道编码, 然后才记录在磁带上。

图 8 表示根据本发明的另一实施例的数字磁带录象机。如所示, 数字磁带录象机包括: A/D 变换器 102、DCT 压缩电路 103、开关 104、帧电路 105、信道编码器 106、缓冲器 107, 和记录磁头 108, 所有这些装置都以如图 7 所示的数字磁带录象机中描述的相同方法操作。然而, 速率变换和格式形成电路 110 以格式变换电路 109 的不同的方法操作, 这将进一步讨论如下。

根据本发明的这个实施例, 速率变换和格式电路 110 将时间信息加到比特率被改变之前的传送信息包。然后, 传送信息包一经重放, 时间信息便从传送信息包恢复, 以便于允许其适当地重放。图 9A 表示由 188 字节的数据组成的和它的第一字节表示同步数据的传送信息包的结构。根据本发明, 同步字节从传送信息包中消除, 3 字节时间数据 (时间信息) 插在剩余 187 字节的开始, 以产生 190 字节传送信息包, 如图 9B 所示。

图 10 是用于执行本发明的电路方框图。在变换送到输入端 531 和送到同步检测电路 532 的传送信息包的比特率之前, 电路 532 检测在提供的传送信息包的起始处的同步字节, 并且一旦检测到同步字节, 将检测信号送到锁存电路 533。同步检测电路 532 把传送信息包送到同步消除电路 537, 以便从传送信息包中除去同步字节, 然后将传送信息包 (没有同步字节) 送到时间标记电路 538。

基准振荡电路 534 产生 27 MHz 基准信号, 并将基准信号送到 PLL 电路 535 和送到计数器 536。PLL 电路 535 产生旋转磁鼓以此频率旋转的 150 Hz 信号。

计数器 536 根据送到那里的基准信号产生 27 MHz 系统时钟, 当同步检

测电路 532 检测到传送信息包中的同步字节时, 该计数器将系统时钟送到锁存系统时钟值的锁存电路 533。锁存电路 533 将锁存的值送到时间标记电路 530, 后者将时间值加到被提供的传送信息包 (产生图 9B 所示的传送信息包) 的起始, 和在输出端 539 输出传送信息包。

- 5 如上所述, PLL 电路 535 控制旋转磁鼓的旋转, 于是, 在数字数据记录 and 重放期间, 磁鼓的旋转与基准时钟同步。由 188 字节组成的传送信息包的同步字节用 3-字节时间数据替代, 以产生 190 字节的字节的传送信息包。图 11 表示被背对背组合的和组合分成 5 个同步块的两个传送信息包的数据结构。如所示, 两个传送信息块被组合和划分成五个同步块, 每个同步块包
10 括 76 字节的数据。然后, 一字节的附加包头和五字节的同步和 ID 被加到每个同步块的起始, 奇偶数据的 8 字节被加到每个同步块的末端, 以产生 5 个 90 字节同步块。

- 图 12 表示每个同步块的附加包头的数据结构。如所示, 记录在磁迹的正常重放区或记录在 (将被讨论的) 特技重放区的同步块的包头是由包括同
15 步块序号和极性倒置数据的各种信息组成。再参照图 11, 五个同步块的每一个包括传送信息包的 76 个字节, 总数为 380 字节, 每个传送信息包由 190 字节的数据 (参见图 9) 组成, 所以两个传送信息包在 5 个同步块中提供 ($2 \times 190 = 380$ 字节)。

- 根据本发明的另一特征, 在磁带上每个磁迹被划分成正常重放区和“特
20 技重放区”, 其中, 特技重放区对应于实施本发明的数字磁带录象机操作在可变或高速重放模式时重放的磁迹的部分。MPEG2 格式视频信号由前述的 I 帧、P 帧和 B 帧组成; 然而, 仅对应于 I 帧的数据记录在每个磁迹的特技重放区中, 这在下面要进一步讨论。

- 在上述各实施例中, 传送信息包以 10 Mbps 的比特率记录; 但是, 数字
25 磁带录象机可运行在 SD 记录模式中以 25 Mbps 记录数字数据。由于在记录的数字信号中有剩余, 传送信息包, 特别是包括 I-帧数据的传送信息包, 在磁迹的正常重放区和特技重放区中都作记录。

- 图 13 是根据本发明, 在 $17 \times$ 高速重放操作期间重放磁头的路径的示意
表示。如所示, 当磁带基本上以比正常速度快 (例如 17 倍正常速度) 传送
30 时, 磁头 A 扫描磁迹。由于磁迹一般由具有不同方位角的两个磁头螺旋地记录, 磁头 A 重放交错磁迹的扫描部分。也就是说, 磁头 A 重放在图 13 中部

分阴影所示的这些区域,并且,如所示,重放的区域仅位于“A”磁迹上。该重放部分(即阴影部分)表示为磁迹的特技重放(TP)。图 14 表示从每个 A 磁迹重放的信号具有脉冲串的形式,当磁头在每个磁迹的中心时产生信号的最大部分。然后,控制在高速重放模式中磁带移动速度的 ATF 跟踪可通过
5 锁定随磁带移动的重放信号的相位容易地完成。

图 15 表示实现本发明的数字磁带录象机在磁带上记录的磁迹的示范性数据结构。如所示,磁迹由子码区、视频区、音频区和 ITI 区组成。磁迹的不同区域是公知的,因此,除了在需要理解本发明之处外,这里不再进一步描述了。

10 在本发明的优选实施例中,在磁带上的每个磁迹提供有两组特技重放区 TP1 和 TP2。存贮在第一特技重放区 TP1 的数字数据以“高可变的”速度重放模式重放,存贮在第二特技重放区 TP2 的数字数据以“低可变的”速度重放模式重放。可变的高速和可变的低速重放模式构成各种快速重放模式,在这些模式中,磁带以比正常速度要快的速度传输。例如,特技重放区 TP1 是
15 以 $18\times$ 高速重放模式(“高可变的”速度重放模式)重放,而特技重放区 TP2 以 $4\times$ 速度重放模式(“低可变的”重放模式)重放。图 16 表示在磁带上相继磁迹中特技重放区 TP1 和 TP2 的大致位置,如所示,一些交错磁迹(即,“A”磁迹)仅包括特技重放区 TP1,另一些交错磁迹(即,“B”磁迹)仅包括特技重放区 TP2。为了提供 $18\times$ 重放模式,相同的特技重放数据记录
20 在同一 A 磁迹的 18 个特技重放区中(不是所有特技重放区 TP1 都表示在图 16 中)。也就是说,由于以高速模式的重放可以在任何磁带位置开始,任一个可重放的区域(例如, A 磁迹的任何 TP 区)可被产生;因此,磁迹的每个特技重放区 TP1 一定要包含相同的特技重放数据。

类似地, B 磁迹的每个特技重放区 TP2 包括相同的特技数据,和对于 4
25 $\times$ 速度重放模式,在每个 B 磁迹中需要两个特技重放区 TP2。

相位锁定(即自动磁迹跟踪)是通过跟踪记录在交错磁迹(例如, A 磁迹)的 ITI 区中的引导信号 F0 在数字磁带录象机中完成的。没有包含有引导信号 F0 的磁迹(例如 B 磁迹)很可能受重放磁头的“附着”误差的影响。为了尽量减轻这个问题,特别是在高速重放模式中出现的,在低速重放
30 模式中重放的这些磁迹分配到没有包含引导信号 F0 的这些磁迹。换言之,在高速重放模式中重放的特技重放区 TP1 位于包含引导信号 F0 的这些磁迹

中。由于每个特技重放区 TP1 一般基本上比每个特技重放区 TP2 要小，当特技重放区 TP2 被重放时，允许较大的磁迹偏移。

图 17 是实现本发明的数字磁带录象机的可能的磁带重放速度的表格。如所示，其磁鼓在速度锁定模式中具有以 9000 rpm(转数/分) (2*1 磁头/9000 rpm) 旋转相隔 180° 配置的两个磁头，或在速度锁定模式中以 9000 rpm (1*2 磁头/9000 rpm) 旋转的两个相邻磁头，或在速度锁定模式中以 4500 rpm (2*2 磁头/4500 rpm) 旋转的两对相邻磁头的数字磁带录象机能够以 ± 1.5 、2.5、3.5、...、8.5 倍正常重放速度的速度重放。在这些速度上，存贮在每个磁迹的特技重放区 TP1 的特技重放数据被重放。此外，数字磁带录象机能在相位锁定模式中以 4、18、-2 和 -16 倍正常重放速度的速度重放，其中特技重放区 TP1 以 +18 和 -16(反向)重放速度重放而特技重放区 TP2 以 4 和 -2 倍重放速度重放。

图 18 表示磁头 A 以 1.5 倍、2.5 倍.....N+.5 倍正常重放速度之一的速度重放的路径。如所示，存贮在磁迹上的所有特技重放数据都由同一重放磁头 A 以二次扫描重放。具体说，在图 18 中最大重放速度设置为 7 倍正常速度，而重放是以 3.5 倍正常速度执行的。然后，位于 A 磁迹的起始(1)和末端(3)的特技区是由磁头 A 通过一次扫描重放的，而位于 A 区中间的特技重放区(2)是由磁头 A 通过第二次扫描重放的。图 19A 和 19B 表示的磁迹部分是分别以第一和第二扫描重放。

图 20A 和 20B 表示四个相邻磁迹 T0、T1、T2 和 T3 的每个磁迹的数据结构。如图 20A 所示，在四个相邻磁迹的每一个中提供 9 个同步块作为纠错码 ECC3，101 个同步块记录在四个相邻磁迹的每一个的正常重放区中。在磁迹 T0 和 T2 的特技重放区 TP1 中提供了 25 个同步块，在磁迹 T1 的特技重放区 TP2 中提供了 25 个同步块。在磁迹 T3 的特技重放区(TP2、TP2)中没有提供同步块。如上述参照图 11 所讨论的，两个传送信息包组合形成 5 个同步块。因此，有待记录在每个特技重放区 TP1 和 TP2 中同步块的数目设置为 5 的整数倍(例如，0、5、10、.....25、30 等)，从而导致与特技重放区中的同步块相匹配。参照图 20B，磁迹 T0 和 T2 在其各自特技重放区 TP1 中包括同步块号 40-44、62-66、84-88、106-110 和 128-132；磁迹 T1 在其各自特技重放区 TP2 中包括同步块号 38-62。在四个磁迹的每一个的 ECC3 区中记录同步块数 147-155。

当以高速（例如 $18\times$ ）重放模式重放特技重放区 TP1 时，重放磁头位于重放磁迹的子码扇区和 ITI 扇区的位置上；因此，在这个高速重放模式中重放子码数据。此外，在高速重放模式中，脉冲串长度太短以致于不能提供执行磁迹的跟踪控制的适当跟踪误差信号。

- 5 然而，ATP 控制由重放 ITI 扇区来完成。在低速（例如 $4\times$ ）重放模式中，由于脉冲串信号长，ATF 控制由重现数据区来实现。因此，在仅能读出子码数据的磁迹位置上提供特技重放区 TP2（它以低速模式重放）。

图 21 是将 MPEG2 格式的视频信号的传送信息包记录在磁带的特技重放区中的数字磁带录象机的电路方框图。传送信息包包括被选择的节目（即，
10 原始信号可以是包括多个节目的时分复用信号），它以 30 Mbps 的比特率发送到输入端 51，并送到速度变换缓冲器 52 和送到 TS/PES 解码器 53。速率变换缓冲器 52 将发送信号的比特率变换为 10 Mbps 并将变换后的信号送到多路复用器 58。

解码器 53 解码传送信息包并将解码的传送信息包送到起始码分析电路
15 54，该分析电路确定传送信息包是否包括必须在高速重放模式中重放的视频数据。也就是说，电路 54 识别传送信息包的优先级和从其包头中的信息识别传送信息包是否包括 I 帧数据，并且如果传送信息包包括 I 帧的高优先级数据，那个信息包就送到 TP 处理电路 55。传送信息包以各种方式处理，并送到 TP/PES 信息包形成电路 56A 和 56B，分别形成记录在特技重放区 TP1
20 和 TP2 的特技重放传送信息包数据。换言之，信息包形成电路 56A 提供要记录在特技重放区 TP1（用于高速重放）中的信息包数据，信息包形成电路 56B 则提供特技重放区 TP2（用于低速重放）的信息包数据。“高”和“低”特技重放信息包分别送到 TP1 缓冲器 57A 和 TP2 缓冲器 57B，将提供的信息包存贮在其中。

25 缓冲器 52、57A 和 57B 将其各自存贮的内容送到多路复用器 58，它以这种方式复用三路信号：在磁迹的正常重放区中记录传送信息包（来自缓冲器 52）、在磁迹的特技重放区 TP1 记录特技 TP1 信息包（来自缓冲器 57A）、在磁迹的特技重放区 TP2 中记录特技重放 TP2 信息包（来自缓冲器 57B）。如上所讨论的，特技重放区 TP1 和 TP2 驻留在不同磁迹上。

30 图 22 是在磁迹的特技重放区中记录特技重放数据的另一电路方框图，除了 TP/PES 信息包形成电路 56 和 TP1/TP2 缓冲器 57 执行图 21 电路的电路

56A 和 56B、和 57A 和 57B 分别执行的那些功能外，与图 21 的电路相似。在图 22 的电路中，由于特技重放区 TP2 要比每个特技重放区 TP1 包含更多的视频数据，伪数据被记录在每个特技重放区 TP1 的末端。于是，相同数的同步块（例如，25 个同步块）记录在特技重放区 TP1 和 TP2 的每个区。

5 图 23 是根据本发明重放传送信息包的数字磁带录象机的方框图。重放磁头 60 从磁带重放传送信息包，并经过重放放大器 61 将重放信号送到信道编码器 62，由它解调重放信号。已解调的信号（即，解调的传送信息包）送到时基校正器(TBC) 63，该校正器使用送到那里的基准时钟，消除已解调信号的时基起伏分量。时基校正信号送到去帧电路 64，使视频信号去帧和进行纠错等等，并且，将去帧和纠错后的视频信号送到开关 65。

类似图 7 所示的开关 104，当重放信号是 MPEG2 格式的信号时，开关 65 将视频信号从电路 64 送到输出端 65A，也将视频信号送到输出端 65B，用于其它格式的（例如 NTSC）视频信号。如果重放信号是例如，NTSC 格式的视频信号，开关 65 将重放信号送到 DCT 扩展电路 74，执行图 7 所示的 DCT 压缩电路 103 的逆功能，已扩展的视频信号作为输出端 67 的一个输出来提供。

15 当 MPEG2 格式的视频信号被重放时，开关 65 将 MPEG2 信号送到信息包处理电路 68，该处理电路将传送信息包的比特率从例如 10Mbps 变换到它原来的时间压缩之前的比特率。处理电路 68 进一步提取加到该信息包（参见图 9）的 3 字节时基信息，并根据提取的时间信息设置重放信息的时基。

20 在可变或高速重放模式中，输入设备 72 指示控制器 71 以选择的高速重放模式操作，和设置伺服电路 73，以控制重放的速度。控制器 71 控制信息包处理电路 68，去输出仅对应于 I 帧的重放传送数据（即，特技重放数据）。

根据本发明的数字磁带录象机在所有组合在一起的节目的总比特率等于或小于 25 Mbps 时，可运行于记录包括多个电视节目的 MPEG2 格式的视频信号，节目 A 的 I 帧记录在特技重放区，当这个记录操作完成时，节目 B 的 I 帧记录在特技重放区中，最后，节目 C 的 I 帧记录在特技重放区中。三个节目的处理以与其在 MPEG2 视频信号中多路复用相类似的方式进行。也就是说，先处理节目 A、其次处理节目 B、最后处理节目 C、再重新处理节目 A、等等。在高速重放模式中，所选的节目 A 是通过忽略对应于节目 B 或节目 C 的一个的特技重放数据重放的。

30 虽然本发明是结合其最佳实施例予以展示及描述，但本专业普通技术人

员易于理解,在不背离本发明精神和范围的情况下,可有各种改进及修正。例如,尽管这里已经描述了 MPEG2 信号,本发明并不限于这种格式,可发送、记录 and 重放其它类型的视频和/或音频信号。

5 作为另一种例子,虽然本讨论针对例如 10 Mbps 和 30 Mbps 之间的速率变换传送信息包,本发明不仅限于这里讨论的比特率,还可广泛地应用到其它比特率的信号。

我们的意图是,附后的权利要求应当理解为包括在此所述的那些实施例、上述的其它方案以及所有的等同物。

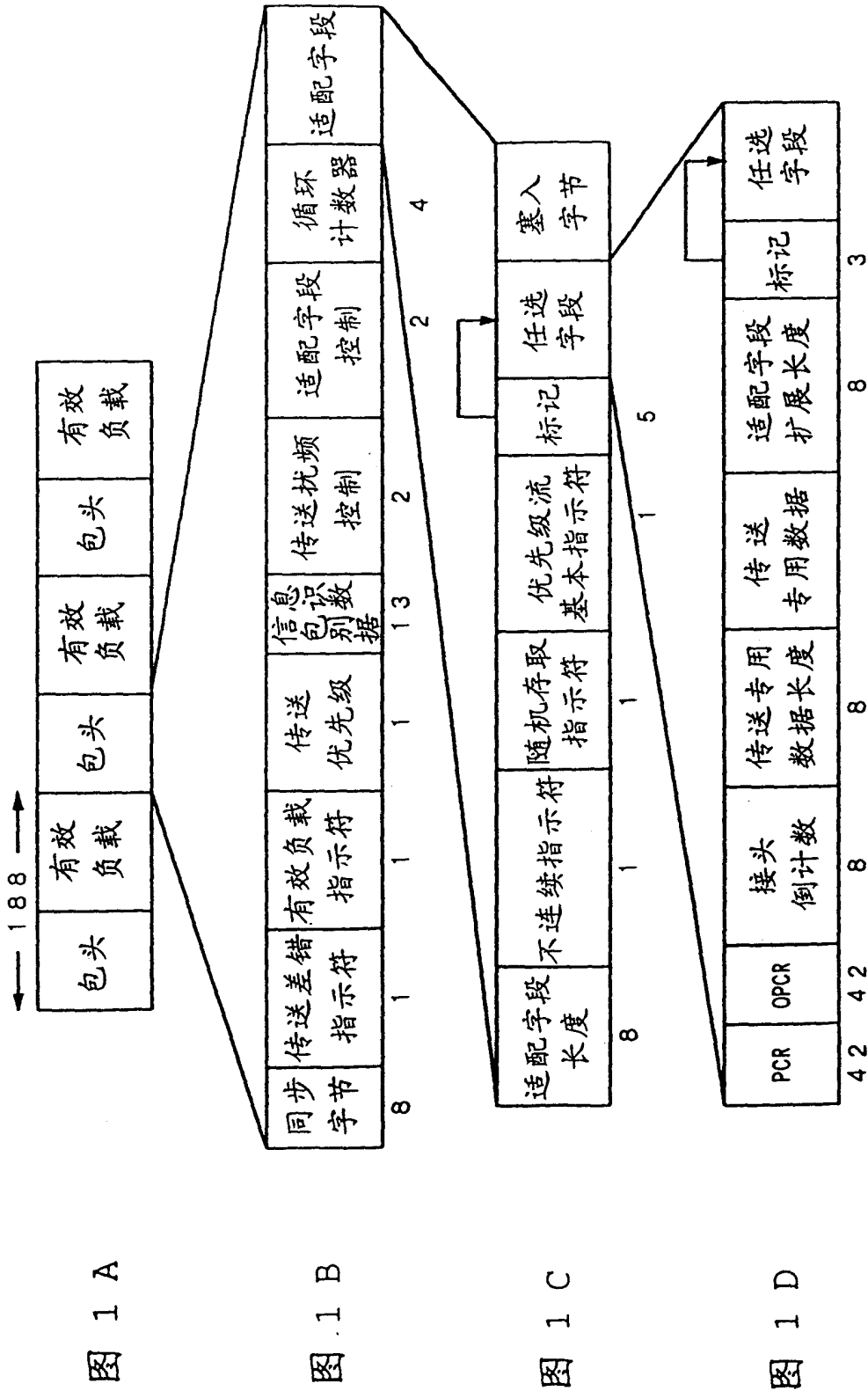


图 2

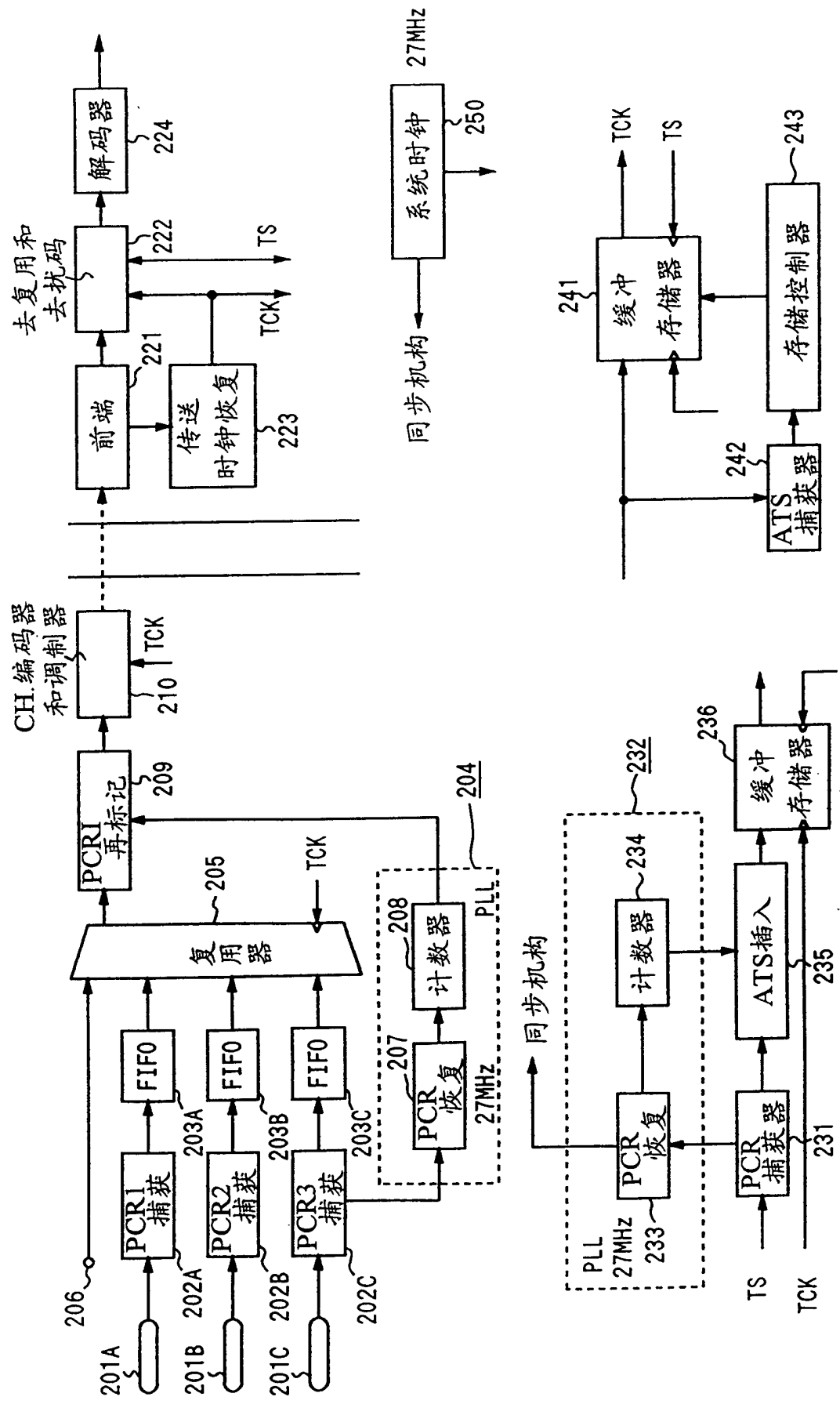


图 3 A

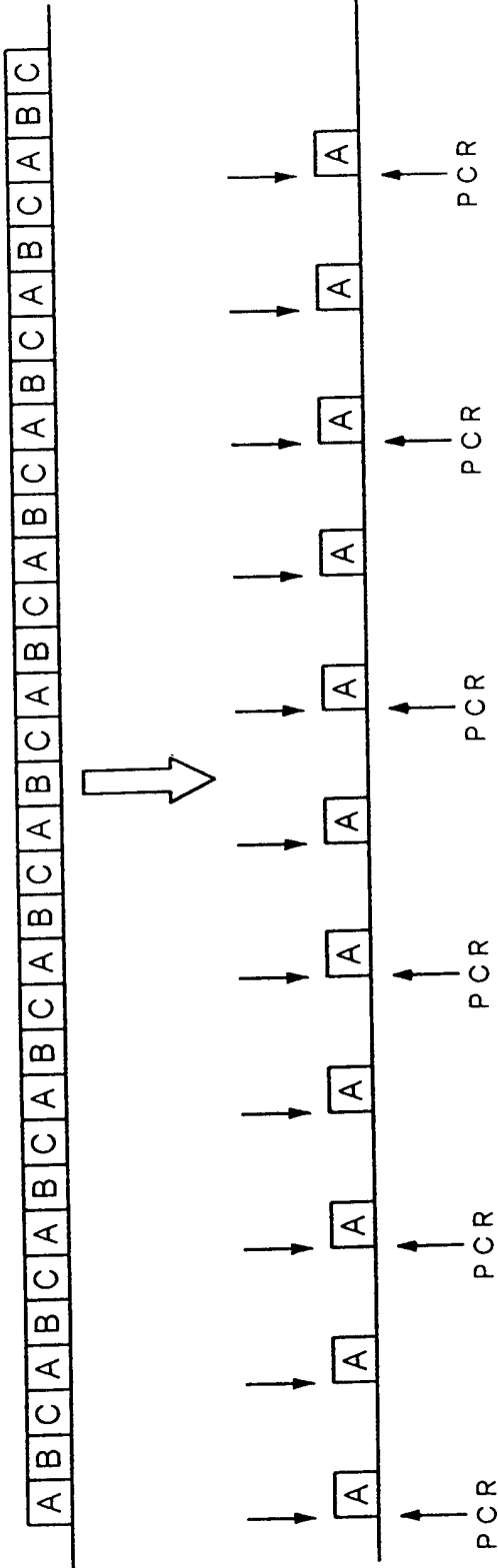
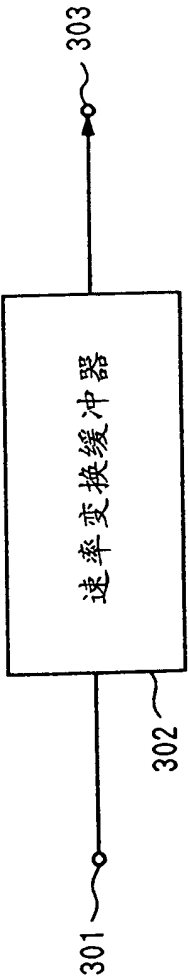
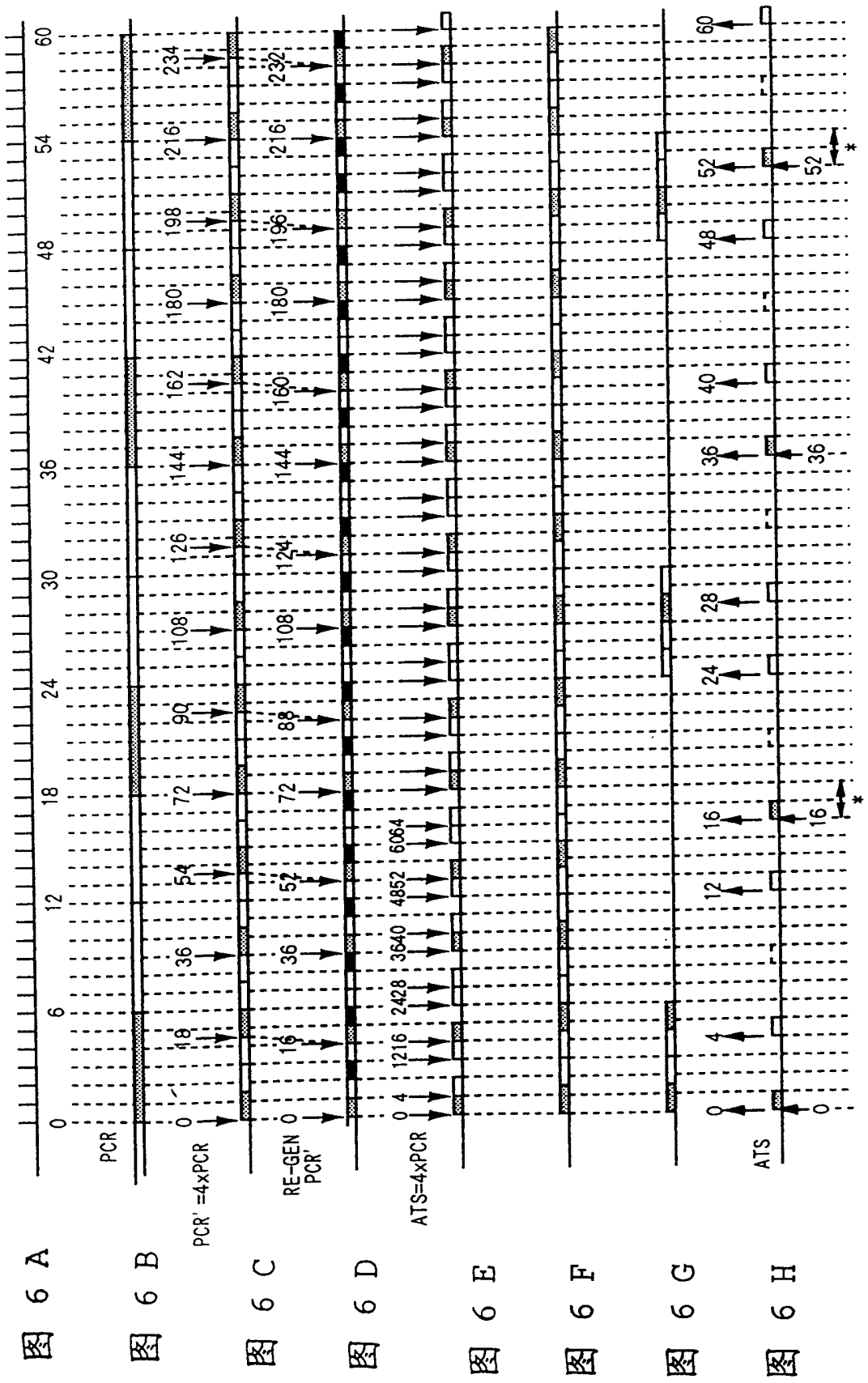


图 3 B

图 4





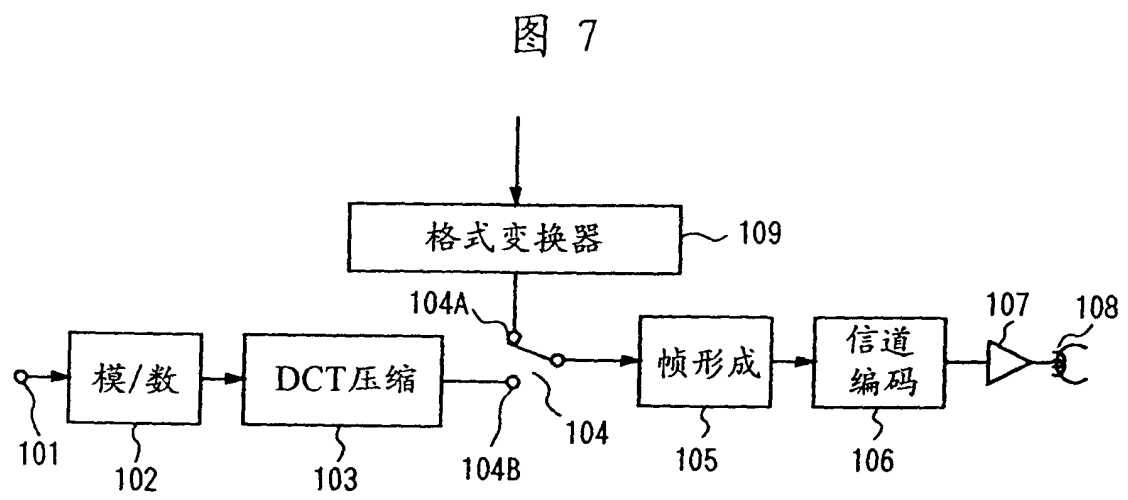


图 8

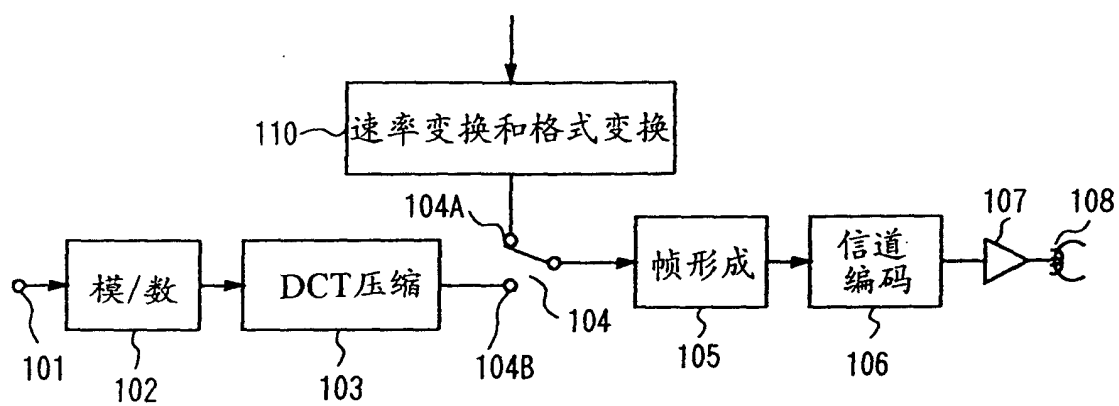


图 9

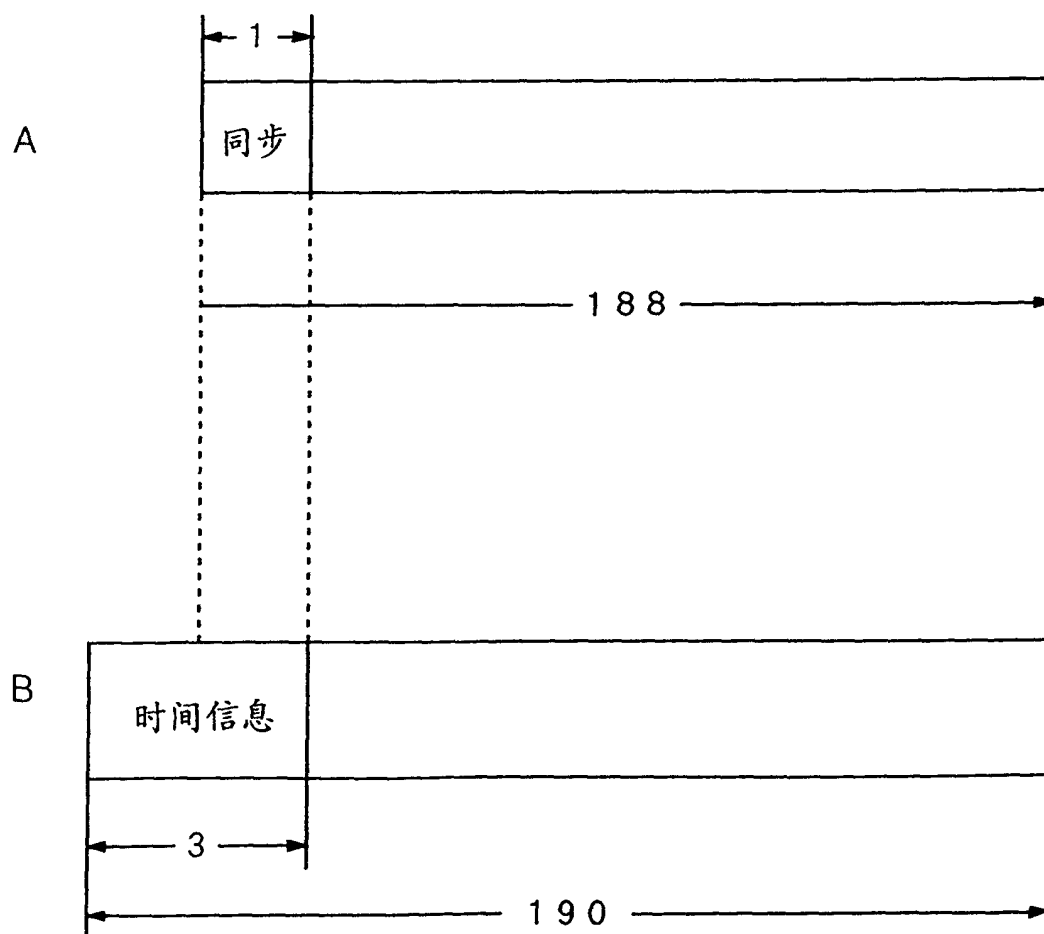


图 10

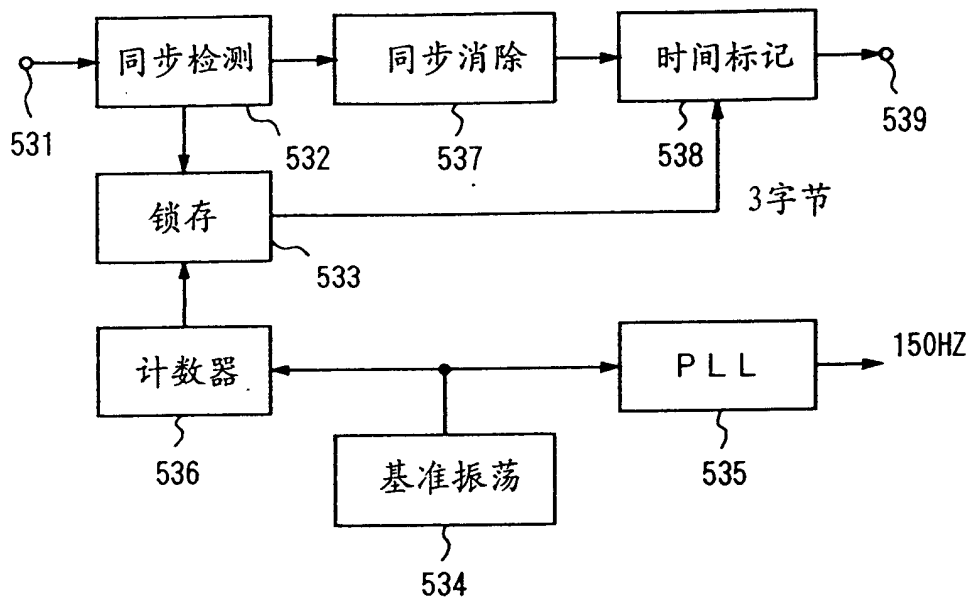


图 11

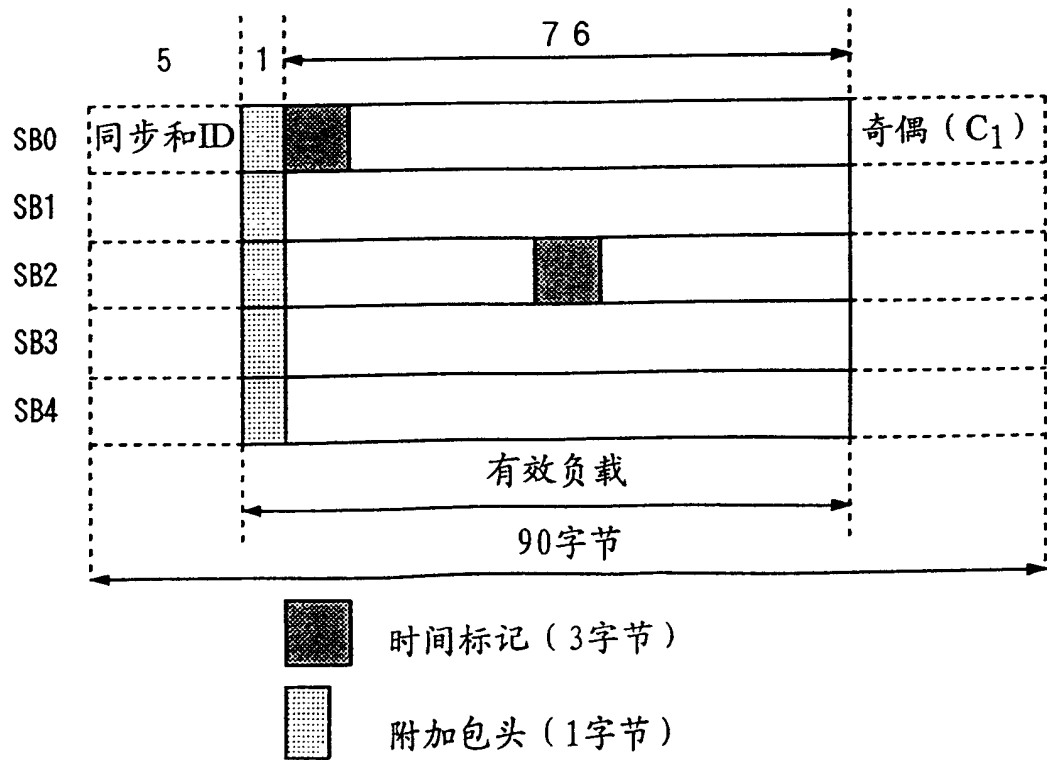


图 12



图 13

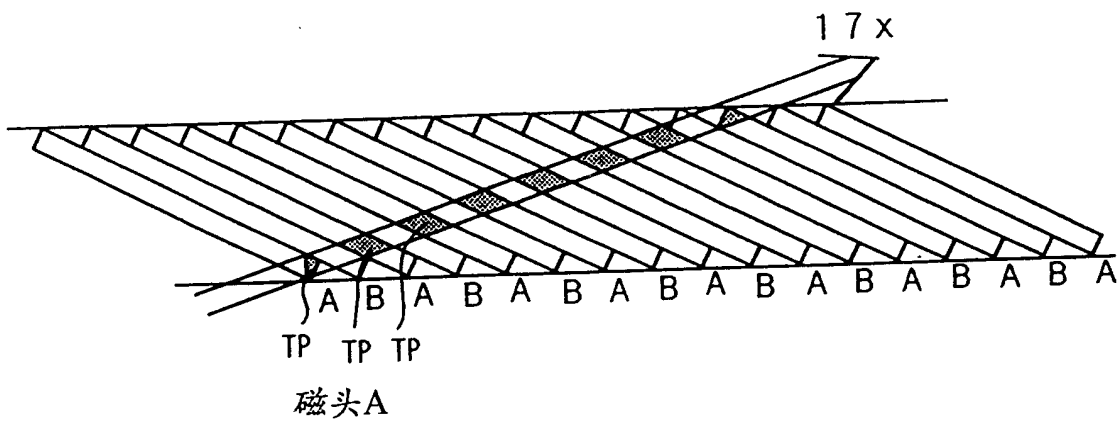


图 14

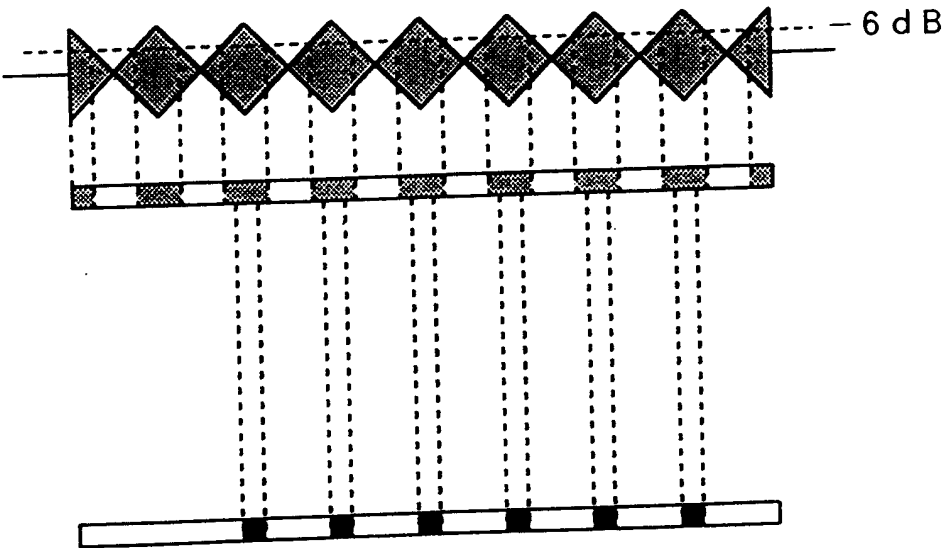


图 15

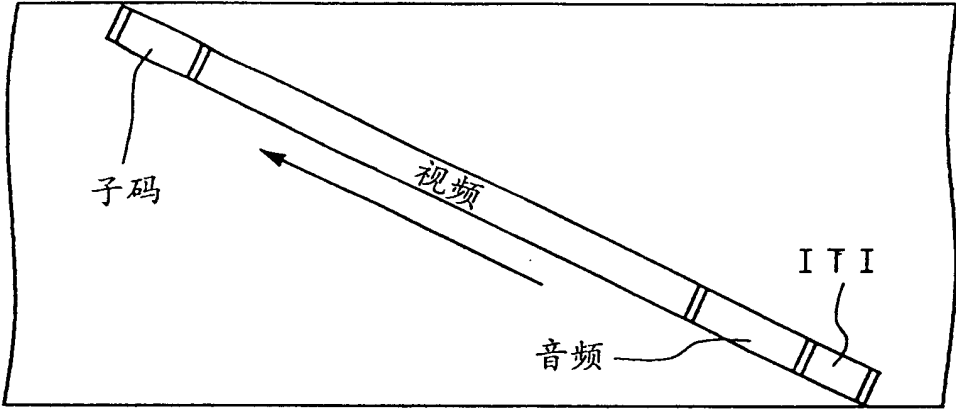


图 16

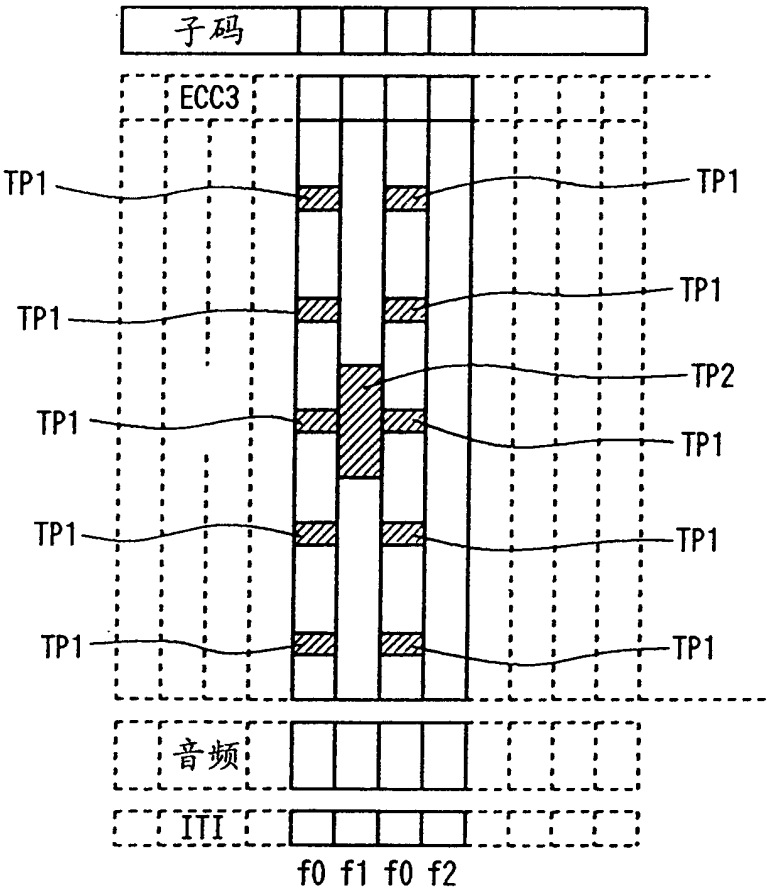


图 17

		TP1 (18x)	TP2 (4x)
2*1磁头/9000rpm	速度锁定	±1.5x, 2.5x, 3.5x, ..., 8.5x	NA
	相位锁定	+18x / -16x	+4x / -2x
1*2磁头/9000rpm	速度锁定	±1.5x, 2.5x, 3.5x, ..., 8.5x	NA
	相位锁定	+18x / -16x	+4x / -2x
2*2磁头/4500rpm	速度锁定	±1.5x, 2.5x, 3.5x, ..., 8.5x	NA
	相位锁定	NA	+4x / -2x



图 18

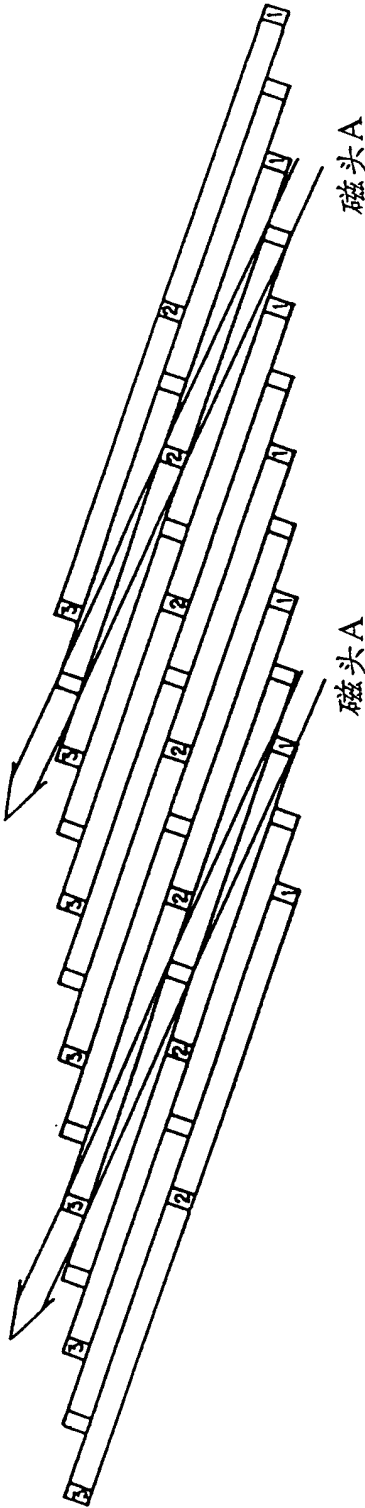


图 20 A

	T 0	T 1	T 2	T 3
ECC3 (保留)	9SB	9SB	9SB	9SB
正常重放区	101SB	101SB	101SB	126SB
特技重放区	T P 1	—	25SB	—
	T P 2	25SB	—	—

图 20 B

用于TP的同步块号						ECC 3	磁迹
TP 1 (1 8 ×)	No. 40-44	No. 62-66	No. 84-88	No. 106-110	No. 128-132	No. 147-155	T0
TP 2 (5 ×)	No. 38-62					No. 147-155	T1
TP 1 (1 8 ×)	No. 40-44	No. 62-66	No. 84-88	No. 106-110	No. 128-132	No. 147-155	T2
TP 2 (5 ×)	————					No. 147-155	T3

图 21

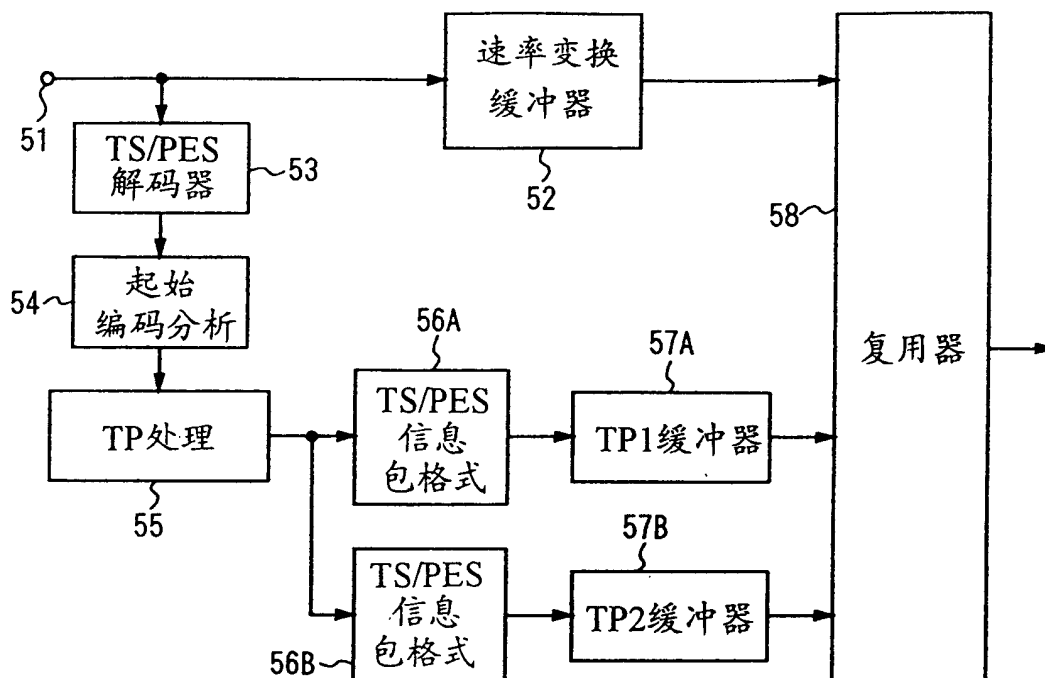


图 22

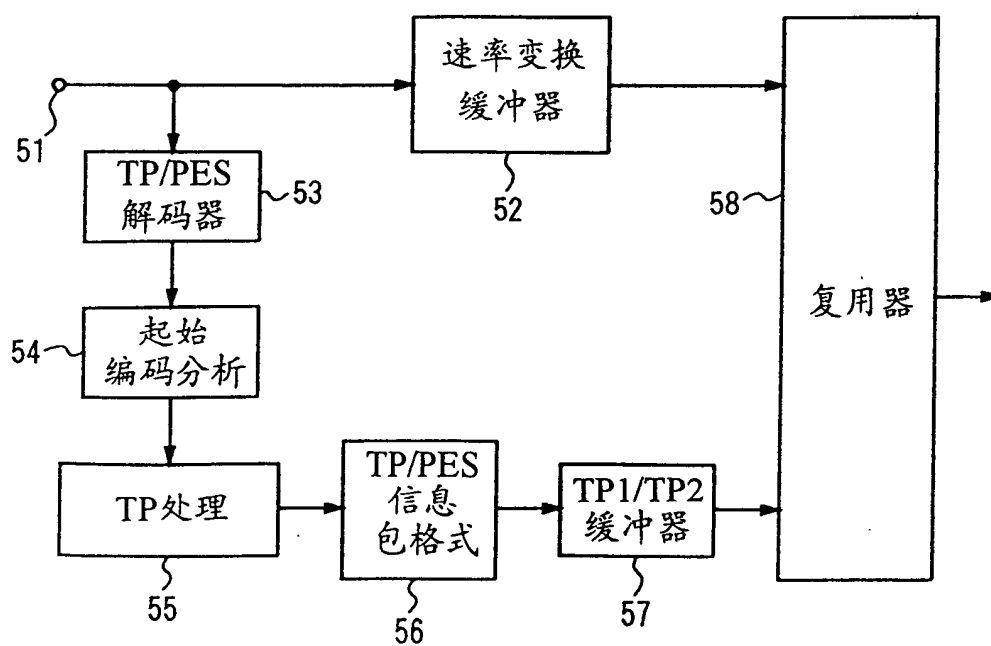


图 23

