



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96101453.9

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1147151C

[22] 申请日 1996. 1. 31 [21] 申请号 96101453.9

[30] 优先权

[32] 1995. 1. 31 [33] JP [31] 032944/1995

[71] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京

[72] 发明人 河村真 藤波靖 米满润 中川富博

审查员 董泽华

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

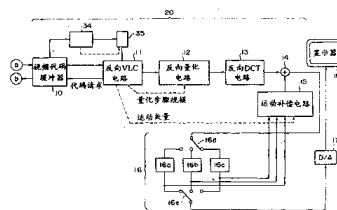
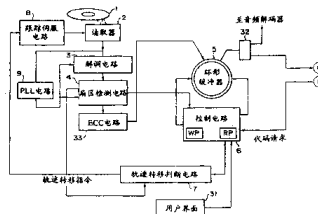
代理人 马莹

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 15 页

[54] 发明名称 在反转重放操作中重放编码数据的重放方法和装置

[57] 摘要

通过每个图像仅解码一次和仅使用与一般重放操作所需一样多的帧存储器部分，反向重放编码数据。图像标题检测器从由视频编码缓冲器读出的数据检测图像标题以识别图像的类型。图像类型信息控制图像数据选择电路选择与帧存储单元中的帧存储器部分数目相同的 I 和 P 图像的帧。该选择的帧提供给反向 VLC 电路以在 GOP 的开头从 I 图像开始解码。解码的 I 和 P 图像存储在帧存储单元中，并且传输给显示单元，从时间上最新的图像开始反向读取。



1. 一种重放方法，用于在反转重放操作中从记录介质中重放编码的数据，该数据是通过使用多个帧上的帧相关性通过时间压缩产生的，所述编码数据包括多个组的图像，每个图像组包括帧内和正向预测编码数据帧，所述方法包括步骤：

从所述记录介质读取所述编码数据；

解码所述编码数据；

将解码数据接收到一帧存储单元中，该帧存储单元被划分成至少三个帧存储器部分，所述解码步骤包括：提供在所述每组图像中的帧内和正向预测编码数据帧的数目，选择性地解码来自所述每组图像的帧内和正向预测编码数据帧，使得每个帧存储器部分存储对应于各帧内或正向预测编码数据帧的一个解码数据帧，并且使得在所述每组图像中，超过帧存储器部分的数目的帧内和正向预测编码数据帧的数目不被解码；和

重放来自所述帧存储部分的所述解码数据。

2. 根据权利要求1所述的重放方法，其中所述解码过程在每组图像的开头开始，即开始于从记录介质读出每组图像的任何帧内预测编码数据帧。

3. 根据权利要求1所述的重放方法，还包括如下步骤：

在解码之前将从所述记录介质读出的数据保存在缓冲器中，其中只有与帧存储器部分一样多的、从每个图像组帧内预测的或正向预测的编码数据的帧保存在所说的缓冲器中。

4. 根据权利要求1所述的重放方法，其中每组图像还含有标

题, 所说的方法还包括如下的步骤:

从每个图像组中所述标题检测图像类型标题信息;

根据所述图像类型标题信息选择要解码的数据。

5. 一种重放装置, 用于在反转重放操作中从记录介质中重放编码的数据, 该数据是通过使用多个帧上的帧相关性通过时间压缩产生的, 所述编码数据包括多个组的图像, 每个图像组包括帧内和正向预测编码数据帧, 所述装置包括:

读取装置, 从所述记录介质中读取所述编码数据;

解码装置, 解码所述编码数据;

帧存储单元, 被划分成至少三个帧存储器部分, 用于接收来自所述解码装置的解码数据, 所述解码装置提供在所述每组图像中的帧内和正向预测编码数据帧的数目, 选择性地解码来自所述每组图像的帧内和正向预测编码数据帧, 使得每个帧存储器部分存储对应于各帧内或正向预测编码数据帧的一个解码数据帧, 并且使得在所述每组图像中, 超过帧存储器部分的数目的帧内和正向预测编码数据帧的数目不被解码; 和

重放装置, 重放来自所述帧存储部分的所述解码数据。

6. 根据权利要求 5 所述的重放装置, 其中记录介质是光盘。

7. 根据权利要求 5 所述的重放装置, 其中记录介质是磁盘。

8. 根据权利要求 5 所述的重放装置, 还包括:

图像类型检测装置, 用于检测从记录介质读出的编码数据的图像类型; 和

选择装置, 用于从每组图像仅选择帧内预测和向前预测编码的数据, 并将选择的数据提供给解码装置。

9. 根据权利要求 5 所述的重放装置, 还包括:

数据流检测装置, 用于检测从记录介质读出的编码数据帧的图

像类型,和

由数据检测装置的输出控制的缓冲器,用于选择地存储与帧存储器部分一样多的、来自每组图像的帧内预测或向前预测编码数据的帧。

在反转重放操作中重放编码 数据的重放方法和装置

技术领域

本发明涉及用以重放在诸如光盘或磁盘的记录介质上记录的视频和音频数据的一种编码数据的重放方法和装置。

背景技术

MPEG(运动图像专家组)标准是用来对诸如数字视盘(DVD)记录介质上记录的数字视频信号进行压缩/编码的技术。

在图 10A 中示出了根据 MPEG 标准压缩的视频图像帧的预测结构。图像组(GOP)具体地包含 15 帧。典型的 GOP 包含一个 I 图像, 4 个 P 图像和 10 个 B 图像。GOP 是用于划分运动图像序列的编码单元。

I 图像是由帧内预测编码处理产生的预测编码图像。P 图像是参考前一个 I 图像或 P 图像的帧内向前预测编码处理产生的预测编码图像。B 图像是由参考图像 B 前一个帧 I 或帧 P 和后一个帧 I 和帧 P 的帧内双向预测编码处理产生的预测编码图像。

在图 10A 中的箭头表示预测编码处理中对帧的参考。I 图像 I_0 是参考帧内预测编码处理中的帧自身的内容而进行预测编码的。P 图像 P_0 是参考 I 图像 I_0 而进行预测编码的。B 图像 B_0 和 B_1 是参考 I 图像 I_0 和 P 图像 P_0 而进行预测编码的。B 图像 B_2 和 B_3 是参考 P 图像 P_0 和 P_1 而进行预测编码的。随后的图像通过相同的预测编码产生。

在解码处理过程中, 用 I 图像自身的数据可对 I 图像进行解

码。按照用于 P 图像编码的图像类型，用来自先前 I 或 P 图像的数据，可对 P 图像进行解码。同样地，B 图像是根据用于 B 图像编码的图像类型，用前一个和后一个 I 和/或 P 图像的数据而进行解码的。

为了能顺利实现解码处理，如图 10B 所示，在解码以前图像次序被重新安排，于是那些解码 P 或 B 图像所需要的图像已经预先解码了。B 图像 B_{-1} 和 B_{-2} 的解码需要 I 图像 I_0 ，因此，即使 B 图像 B_{-1} 和 B_{-2} 的原来的时序前于 I 图像的 I_0 ，经过图像次序的重新安排，如图 10B 所示，使 I 图像 I_0 前于 B 图像 B_{-1} 和 B_{-2} ，B 图像 B_0 和 B_1 的解码需要 I 图像 I_0 和 P 图像 P_0 ，因此重新安排 P 图像 P_0 以超前 B 图像 B_0 和 B_1 。B 图像 B_2 和 B_3 的解码需要 P 图像 P_0 和 P_1 ，因此重新安排 P 图像 P_1 以前于 B 图像 B_2 和 B_3 。B 图像 B_4 和 B_5 的解码需要 P 图像 P_1 和 P_2 ，因此重新安排 P 图像 P_2 以前于 B 图像 B_4 和 B_5 。B 图像 B_6 和 B_7 的解码需要 P 图像 P_2 和 P_3 ，因此重新安排 P 图像 P_3 以前于 B 图像 B_6 和 B_7 。

如图 10B 所示，重新安排的 I、P 和 B 图像记录在 DVD 上。由于根据 MPEG 标准对这些图像压缩和编码，产生的编码的规模不确定，而且随图像而变。更具体地说，编码的规模的不同取决于图像的复杂性和均匀性。图像的编码记录在 DVD 的扇区内，每个扇区容纳固定数量的编码。

如图 11 所示编码记录在这些扇区上。I 图像 I_0 的编码记录在扇区 m 、扇区 $m+1$ 和部分扇区 $m+2$ 上。在扇区 $m+2$ 的剩余部分和扇区 $m+3$ 上记录 B 图像 B_{-2} 的编码。因此，通过划分编码数据，每个图像的编码顺序记录在 DVD 的扇区上。在这个例子中，GOP 的编码记录在扇区 m 至 $m+2$ 上。

GOP 的编码通常不是记录在固定数目的扇区上。由于编码的规

模根据图像的复杂性和均匀性而不同，记录每一 GOP 的编码所需的扇区数目一般各不相同。

图 9A 和图 9B 描绘了用于重放根据 MPEG 标准压缩和编码的 DVD 数据的数据重放装置的配置。

如图 9A，主轴马达(未示出)控制光盘 1 以预定的旋转速度旋转。由读取器 2 产生的激光加到光盘的轨道上以读取记录在 DVD 的轨道上的数字数据。由解调电路 3 对重放的数字数据进行 EFM 解调，然后将其传送到扇区检测电路 4。读取器的输出还加到锁相环(PLL)电路 9 以再生时钟信号。来自 PLL 电路的再生时钟信号传送到解调电路和扇区检测电路。

如图 11 所示，将数字数据记录在光盘上具有固定长度的扇区单元内。在记录期间，扇区同步码和扇区标题加到每个扇区的开头。扇区检测电路从扇区同步码检测扇区定界符并同时从扇区标题检测诸如扇区地址的信息。检测的信息提供给控制电路 6。

由解调电路 3 输出的信号通过扇区检测电路 4 加到检错和纠错(ECC)电路以检测和纠正差错。纠正了差错的数据从 ECC 电路加到环形缓冲器 135，于是在控制电路的控制下将数据写入环形缓冲器的某一位置。

读取器 2 的聚焦控制和跟踪控制是由聚焦伺服电路(未示出)和跟踪伺服电路 8 实现的，以起到聚焦和从由读取器读出的信息获得跟踪误差信号的功能。

根据扇区检测电路 4 检测到的扇区地址，控制电路 6 通过写指针 WP 在环形缓冲器 135 中确定写地址，将从光盘 1 读出的数据写入确定的写地址上。另外，如图 9B 所示，根据从视频编码缓冲器 10 接收的编码请求信号，控制电路通过读指针 RP 确定读地址，并读出环形缓冲器在该地址中的数据。位于由读指针 RP 规定的地址中的数

据被读出和存储在视频编码缓冲器中。

根据从反向 VLC 电路接收的编码请求信号，存储在视频编码缓冲器中的数据提供给反向可变长度编码 (VLC) 电路 11。该反向 VLC 电路完成对数据的反向 VLC 处理，然后将处理过的数据提供给反向量化电路 12。此时，反向 VLC 电路向视频编码缓冲器发送请求新数据的另一个编码请求信号以继续解码处理。

反向 VIC 电路向反向量化电路输出量化步骤规模，并向运动补偿电路 15 输出运动矢量信息。输入给反向量化电路的数据已经根据量化步骤规模量化，而且将反向量化数据提供给反向离散余弦变换 (DCT) 电路 13。在记录于光盘 1 以前已经 DCT 处理过的数据在反向 DCT 电路经过反向 DCT 处理，传送给加法电路 14。

该加法电路将反向 DCT 电路的输出信号加到运动补偿电路的输出信号上。来自运动补偿电路的输出信号依赖于解码的信号类型，即 I、P 或 B 图像。加法电路的输出信号提供给帧存储单元 16。帧存储单元是由 3 个帧存储器 16a, 16b, 16c 和两个开关，一个上级帧存储器 16d 和一个下级帧存储器 16e 组成的。

然后从帧存储器读取数据，使数据按照原来的帧次序进行排列，如图 10A 所示。采用数模 (D/A) 转换器 17 将从帧存储单元读出数据转换成显示于显示单元 18 上的模拟视频信号。

下文将讨论图 10B 所示的一个记录的帧的重放例子。当 I 图像解码时，由于 I 图像不经历帧间预测编码，反向 DCT 电路 13 输出的信号以原样传输给帧存储器 16。当 P 或 B 图像解码时，在 P 或 B 图像帧间预测编码期间参考的先前解码的 I 和/或 P 图像从帧存储单元传输给运动补偿电路 15 以根据反向 VLC 电路 11 提供的运动矢量信息产生预测运动图像。该预测运动图像于是加到加法电路 14。该加法电路将运动补偿电路的输出信号加到反向 DCT 电路的输出信号

上。加法电路的输出如前文所述，存储在帧存储单元库中。

如前所述，控制电路 6 将环形缓冲器 135 中存储的数据提供给视频编码缓冲器 10 以响应从视频编码缓冲器接收的编码请求信号。当进行简单图像的数据处理从视频编码缓冲器传输给反向 VLC 电路的数据量减少时，从环形缓冲器向视频编码缓冲器传输的数据的量也将减少。因此，储存在环形缓冲器中的数据的数据量将增加，而且引起写指针 WP 移动到读指针 RP 之前。在这种情况下，环形存储器发生上溢。

为了避免上溢状态，当前存储在环形存储器中的数据量由受控制电路控制的写指针 WP 和读指针 RP 的地址位置来计算。当数据量超过了预置的参考值时，轨道转移判定电路 7 确定在环形缓冲器中可能发生上溢。此时，轨道转移判定电路向跟踪伺服电路 8 输出轨道转移指令。

从环形缓冲器 135 向视频编码缓冲器传输数据的速率设定值等于或者小于从 ECC 电路 33 向环形缓冲器传输数据的速率。这个速率限定允许从视频编码缓冲器向被传输的环形缓冲器传输数据而不考虑轨道转移的定时。

在图 9A 和 9B 所示的数据重放装置中，根据环形缓冲器的存储容量控制读取器 2 执行轨道转移。结果可以在环形存储器中防止上溢和下溢而不用考虑记录在光盘 1 上图像的复杂性或均匀性；于是，便可以连续地以一致的质量重放图像。

在从例如 P 图像 P_3 开始的反转重放操作中，必须以下列的顺序显示解码图像： $P_3, B_7, B_6, P_2, B_5, B_4, P_1, B_3, B_2, P_0, B_1, B_0, I_0 \dots$ 。然而，由于 P 图像已经过帧间预测编码，P 图像 P_3 的解码需要 I_0, P_0, P_1 和 P_2 图像预先解码。此外，为了解码 B 图像 B_7 ，P 图像 P_2 和 P_3 必须预先解码。结果，为了通过对每个图像进行仅一次解码就可完成

反转重放操作,需要一个能够存储图像组中全部图像帧的帧存储单元。

为了实现反转重放操作,必须扩展帧存储单元 16 以增加它的存储能力。这就允许帧存储单元顺序地累积解码数据并以反转重放顺序传输图像。

并且,还可以跳过 B 图像只反向重放 I 和 P 图像。然而,如此的重放仍需要大量的帧的存储。因此,为了反向解码采用时间图像相关,即在时间轴方向上图像相关的压缩技术例如 MPEG 压缩技术得到的视频数据,需要帧存储器的另外二或三个部分来进行反转重放操作。这个附加的存储器增加了电路的规模 and 成本。另外,也增加了功率消耗和散热量,这就必须增加热辐射装置的大小和容量。

发明内容

本发明的目的是提供实现反转重放操作重放编码数据的重放方法和重放装置,在反转重放操作中使用的帧存储器数目不多于通常重放操作中所需的帧存储器的数目。因此,避免了上面讨论过的问题。

根据本发明的一个方面,提供一种重放方法,用于在反转重放操作中从记录介质中重放编码的数据,该数据是通过使用多个帧上的帧相关性通过时间压缩产生的,所述编码数据包括多个组的图像,每个图像组包括帧内和正向预测编码数据帧,所述方法包括步骤:从所述记录介质读取所述编码数据;解码所述编码数据;将解码数据接收到一帧存储单元中,该帧存储单元被划分成至少三个帧存储器部分,所述解码步骤包括:提供在所述每组图像中的帧内和正向预测编码数据帧的数目,选择性地解码来自所述每组图像的帧内和正向预测编码数据帧,使得每个帧存储器部分存储对应于各帧

内或正向预测编码数据帧的一个解码数据帧,并且使得在所述每组图像中,超过帧存储器部分的数目的帧内和正向预测编码数据帧的数目不被解码;和重放来自所述帧存储器部分的所述解码数据。

根据本发明的另一方面,提供一种重放装置,用于在反转重放操作中从记录介质中重放编码的数据,该数据是通过使用多个帧上的帧相关性通过时间压缩产生的,所述编码数据包括多个组的图像,每个图像组包括帧内和正向预测编码数据帧,所述装置包括:读取装置,从所述记录介质中读取所述编码数据;解码装置,解码所述编码数据;帧存储单元,被划分成至少三个帧存储器部分,用于接收来自所述解码装置的解码数据,所述解码装置提供在所述每组图像中的帧内和正向预测编码数据帧的数目,选择性地解码来自所述每组图像的帧内和正向预测编码数据帧,使得每个帧存储器部分存储对应于各帧内或正向预测编码数据帧的一个解码数据帧,并且使得在所述每组图像中,超过帧存储器部分的数目的帧内和正向预测编码数据帧的数目不被解码;和重放装置,重放来自所述帧存储器部分的所述解码数据。

根据本发明,使用通常重放操作中使用的相同帧存储单元能完成反转重放操作。因此,使用较低的成本便能够实施用来重放编码数据的重放装置的反转重放操作。由于诸如反转重放的重放操作可以使用小规模电路来实现,因此可以减小重放编码数据的重放装置和电路板的尺寸。

另外,由于功耗量可以减小,散热量也可以减少。由于辐射散热的结构可以小型化,因此装置的尺寸可以减小。结果可以使用便携式重放装置实施反转重放操作。

附图说明

当结合附图阅读下文详细描述的实施例时，本发明的其他目的，特征和优点将显而易见。在附图中相同的部件用相同的参考数字标识。

图 1A 和 1B 示出了本发明重放编码数据的实施例的结构；

图 2 示出了用于重放编码数据的本发明实施例中的帧存储器的写和读的定时；

图 3A 和 3B 示出了为了重放编码数据，从盘上读出记录数据的次序；

图 4A, 4B 和 4C 示出了在反转重放操作中为了重放编码数据，从盘上读出及显示记录数据的次序；

图 5A 和 5B 示出了本发明重放编码数据另一实施例的配置；

图 6A 和 6B 示出了图 5A 和 5B 所示实施例的改进方案的结构；

图 7 示出了根据本发明的重放编码数据反转重放操作的流程图；

图 8 是图 7 所示流程图的剩余部分；

图 9A 和 9B 是重放编码数据的重放装置的配置；

图 10A 和 10B 有助于理解如何根据 MPEG 标准压缩和记录视频的帧；和

图 11 表示记录压缩视频图像的 DVD 上的扇区。

具体实施方式

图 1 示出了根据本发明的重放装置的实施例的结构。

在图 1 所示实施例中，主轴马达(未示出)以预定的旋转速度控制光盘 1 的旋转。由读取器 2 产生的激光施加于光盘的轨道上以读取记录在其上的数字数据。在记录之前，根据 MPEG 标准对数字数据

进行编码和压缩。重放的数字数据由解调电路 3 EFM-解调并加到区段检测电路 4。另外，读取器的输出加到 PLL 电路 9 以便再生出时钟信号。该再生的时钟信号加到解调电路和扇区检测电路。

如图 11 所示，在光盘上的具有固定长度的扇区单元上记录数字数据，而且在每个扇区的开头加有同步码和扇区标题。扇区检测电路从扇区同步码检测扇区定界符，同时从扇区标题检测诸如扇区地址的信息。该信息然后加到控制电路 6。

由解调电路 3 输出的信号通过扇区检测电路 4 加到 ECC 电路 33 以检测和纠正差错。纠错数据由 ECC 电路加到环形缓冲器 5，在这里控制电路 6 控制数据写入某一位置上。

读取器 2 的聚焦和跟踪控制分别由聚焦和伺服电路(未示出)和跟踪伺服电路 8 根据由读取器从光盘读取信息获得的聚焦和跟踪误差信号来完成。

根据扇区检测电路 4 检测到的扇区地址，控制电路通过写指针 WP 在环形缓冲器 5 中确定写地址，并写入光盘上读取的扇区数据。另外，根据从视频编码缓冲器接收到的编码请求信号，控制电路通过读指针 RP 确定读地址，如图 1B 所示，并从环形缓冲器的该读地址读出数据。位于由读指针 RP 确定的地址的数据被读出并加到多路分解器 32。

记录在光盘上的数据经过编码过程，在该过程中音频和视频数据彼此是多路复用的。多路分解器把音频数据与视频数据分离开来，并且将视频数据加到视频解码器，如图 1B 所示，而将音频数据加到音频解码器(未示出)。这样，由环形缓冲器 5 读出的视频数据被提取并存储在视频代码缓冲器 10 中。

将存储在视频代码缓冲器中的数据提供给图像标题检测器 34 以便从图像标题信息中检测是否是 I, P 或 B 图像并指示诸如图 10B

中所示的 GOP 中帧的顺序的信息。检测到的图像类型信息加到图像数据选择电路 35。在诸如反转重放的特殊重放操作过程中，由图像标题检测器输出的图像类型信息仅用来选择 I 和 P 图像并提供给反向 VLC 电路 11，这样就跳过了 B 图像。

在通常的重放操作中，图像数据选择电路被控制输出所有的图像，对某些特殊图像不加区别。该控制是由系统控制器(未示出)来完成的。

反向 VIC 电路完成对数据的反向 VLC 处理并将其加到反向量化电路 12。同时，反向 VLC 电路向视频代码缓冲器发出编码请求信号，请求向反向 VLC 电路提供新的数据。

另外，反向 VLC 电路向反向量化电路输出量化步骤规模，向运动补偿电路 15 输出运动矢量信息。输入给反向量化电路的数据根据量化步骤规模去量化，然后将其加到反向 DCT 电路 13。反向 DCT 电路完成去量化数据的反向 DCT 处理并将恢复的数据加到加法电路 14。

由反向 DCT 电路输出的信号和由运动补偿电路输出的信号根据该解码的信号是 I, P 还是 B 图像而在加法电路相加。来自加法电路的合成信号加到帧存储单元 16。

然后从帧存储单元读取数据，这样数据例如图 10A 所示按原先帧的次序重新排列。来自帧存储单元的读出数据由数-模(D/A)转换器 17 转换成模拟视频信号显示于显示单元 18。

如前所述，控制电路 16 根据从视频代码缓冲器接收的代码请求信号向视频代码缓冲器 10 提供存储于环形缓冲器 5 中的数据。当对简单的图像数据进行处理时从视频代码缓冲器传输到反向 VLC 电路 11 的数据的量减少，从环形缓冲器到视频代码缓冲器传输的数据量也减少。这样，在环形缓冲器中存储的数据将增加，使得写指针

WP 移动到读指针 RP 之前。在这种情况下，环形缓冲器出现上溢。

从控制电路 6 控制的写指针 WP 和读指针 RP 的地址位置计算在环形缓冲器当前存储的数据的量。当该数据的量超过预定的参考值时，轨道转移判断电路确定在环形缓冲器中可能发生上溢，于是，向跟踪伺服电路 8 输出轨道转移指令。

从环形缓冲器 5 向视频代码缓冲器 10 传输数据的速率设定为等于或者小于从 ECC 电路 33 向环形缓冲器传输数据的速率。借此，从视频代码缓冲器向环形缓冲器传输数据的请求可以发送出去而不必顾及轨道转移的定时。

在图 1A 和 1B 所示的数据重放装置中，根据环形缓冲器的存储容量控制读取器 2 执行轨道转移。结果，在环形缓冲器中可以防止发生上溢或下溢，而不考虑在光盘 1 上记录的图像的复杂性或均匀性。这个过程可以以一致不变的质量重放连续的图像。

下文将描述对记录在光盘上的视频数据进行重放的通常重放操作过程。I, P 和 B 图像 I_{12} , B_{10} , B_{11} , P_{15} , B_{13} , B_{14} ……的数据按图像 3A 所示的顺序记录在光盘上。在这个例子中，GOP 包含一个 I 图像，2 个 P 图像和 6 个 B 图像。

在通常重放操作中，编码数据被读出并按照数据记录的顺序进行顺序解码，如图 3B 中箭头所示。

更具体地说，当对 I 图像 I_{12} 进行解码时，由于是帧间预测编码，由反向 DCT 电路 13 输出的信号原样传送给帧存储单元 16。采用在 B 图像 B_{10} 的帧间预测编码期间使用的参考的先前解码的 P 图像和 I 图像， I_{12} 对 B 图像 B_{10} 进行解码，这些 I 和 P 图像从帧存储单元传输到运动补偿电路 15 以使用由反向 VLC 电路 11 提供的运动矢量信息产生预测的运动图像。加法电路 14 将运动补偿电路输出的信号加到由反向 DCT 电路输出的信号上。合成的信号存储在帧存储单元。

类似地，以类似的方法对 B 图像 B_{11} 进行解码，通过重写从 B 图像 B_{10} 恢复的图像，将得到的数据存储到帧存储单元。在 P 图像 P_{15} 的解码中，I 图像 I_{12} 从帧存储单元(保留于此)传输到运动补偿电路，进行与前文所述的解码 B 图像类似的解码处理。通过重写最新的 I 和 P 图像的数据，使解码的 P 图像 P_{15} 存储在帧存储单元中。

接下来解释反转重放操作。在反转重放操作中，数据以记录在光盘 1 中数据原来顺序相反的顺序进行解码和显示。例如，如图 3A 所示顺序存储的数据将首先从 B 图像 B_{17} 开始解码。在这个例子中，在 B 图像 B_{17} 的压缩和编码处理中参考的 P 图像 P_{15} 和 P_{18} ，必须在 B 图像 B_{17} 解码前解码。但是为了获得 P 图像 P_{15} ，进一步需要解码 I 图像 I_{12} 。因此，B 图像 B_{17} 必须按从 GOP 开头的 I 图像 I_{12} 开始解码的顺序解码。

同样，图像 B_{16} ， P_{18} ， B_{14} ， B_{13} ， P_{15} 按从 GOP 开头的 I 图像 I_{12} 开始解码图像的顺序解码。

如果，例如帧存储单元 16 仅能存储 3 帧，这将不可能存储从 GOP 的开头开始的所有的解码图像。存储空间的缺乏使得必须从 GOP 开头的 I 图像开始重复地解码图像以便在反转重放操作中解码运动图像。

当诸如 GOP(1) 的某一 GOP，解码处理过程完成时，如图 3B 的转移箭头所示，操作流程转移到紧靠 GOP(1) 前面的 GOP(2) 的开头处，从这里读出数据并用前述的方法解码数据。

如果用这种方法解码图像实现反转重放操作，必须重复进行从 GOP 开头的 I 图像开始顺序解码数据。这种重复的解码导致了反转重放操作期间图像显示中的时间延迟。因此，图像显示不自然。为了防止这种时间延迟，应该象通常的重放操作那样，对于要显示的每个图像仅解码一帧便可完成反转重放操作。根据上文建议的方

法，那样反转重放操作需要在通常重放所需要的帧存储器 16a, 16b 和 16c 的三个部分的基础上增加帧存储器的规模。

根据本发明，在反转重放操作中正象一般重放操作一样每个图像仅进行 1 帧解码。这样，反转重放需要与通常重放操作相同数目的帧存储器部分。根据本发明的反转重放操作如下文所述。

在反转操作中每次读取 GOP 的最后一个图像时，操作的流程转移到前一个 GOP 的开头以解码编码数据。为了随后的讨论的目的，例如，多路分解器 32 以如图 4 所示的顺序输出数据。

图像标题检测器 34 检测表示图像为 I, P 或 B 图像的信息。在反转重放操作中，图像数据选择电路 35 仅选择 I 和 P 图像供给反向 VIC 电路 11，因此根据系统控制器(未示出)，不提供 B 图像。

如图 4B 所示，解码和写入帧存储单元 16 的图像的顺序是 $I_{22}, P_{25}, P_{28}, I_{12}, P_{15}, P_{18}$ ……，且仅包含 I 和 P 图像。从帧存储单元读出图像的顺序是： $P_{28}, P_{25}, I_{22}, P_{18}, P_{15}$ ……，该顺序如图 4 所示。读出的图像随后输出到显示单元 18。由于即使读顺序不同于写顺序，三个帧存储器可以复制图像，因此，在反转重放操作时使用与通常重放操作相同的帧存储单元便可以仅采用 I 和 P 图像来显示运动图像。

然而，当在 GOP 中存在多于三帧的 I 和 P 图像时，帧存储器部分的数目将不能满足要求。在这种情形下，操作流程一经图像标题检测器 34 检测到完全的 3 个 I 和 P 图像，就必须转移到前一个 GOP。

图 2 示出了组成帧存储单元 16 的 3 个帧存储器部分 16a, 16b 和 16c 的写定时和读定时。为了简化解释，图 2 中的写和读的 GOP 图像紧接图 4A 所示 GOP 图像的顺序。

在图 2 的定时图中，紧随在图 4A 中 GOP 之后的 GOP 的开头的 I 图像 I_{32} 写入帧存储器 16a 的操作是在 t_0 处开始，在 t_1 处结束。参

考 I 图像 I_{32} 解码的 P 图像 P_{35} 写入帧存储器 16b 的操作是在 t_1 处开始, 在 t_2 处结束。

参考 P 图像 P_{35} 解码的 P 图像 P_{38} 写入帧存储器 16c 的操作在 t_2 时刻开始, 在 t_3 时刻结束。在时刻 t_2 和 t_3 之间的某一时刻, 开始从帧存储器 16c 读出 P 图像 P_{38} 的读操作。当这个读操作开始时, P 图像 P_{38} 的一场已写入帧存储器 16c 中。通过在写定时后一场的时刻设定读定时, 读和写操作可以在相同的帧存储器中同时进行。

从帧存储器 16c 读出 P 图像 P_{38} 的操作在时间 t_3 和时间 t_4 之间的某一时刻结束。直接时间上前于 GOP 的解码 I 图像 I_{22} 写入帧存储器 16c 的操作。在时间 t_3 开始, 在时间 t_4 结束, 当从帧存储器 16c 读出图像数据时, 不同的图像的数据能写入帧存储器 16c, 这是由于写定时落后于读定时 1 场的时间。

因此, 根据图 2 所示定时, 图像按 I_{32} , P_{35} , P_{38} , I_{22} , P_{25} , P_{28} , I_{12} , P_{15} , P_{16} , I_{02} , P_{05} , ……的顺序写入帧存储器部分 16a, 16b 和 16c。

然后从三个帧存储器部分 16a, 16b 和 16c 读出图像的顺序为: P_{38} , P_{35} 、 I_{32} 、 P_{28} 、 I_{22} 、 P_{18} 、 P_{15} 、 I_{12} ……。附在图像符号 I 和 P 下面的较大的下标代表较新的图像, 并表示反转重放操作能在这种状态实现。

如前所述, 在仅使用三个帧存储器部分, 每个图像仅进行一次解码的反转重放中, 每个 GOP 的三个图像在反转重放期间可以顺序地显示。这样, 当图像标题检测器 34 检测到已完成 3 个 I 和 P 图像的解码时, 操作流程转移到随后要解码的 GOP 之前。

如果 GOP 具有多于帧存储器部分数目的 I 和 P 图像, 与帧存储器部分相同数目的图像在 GOP 的开头被解码。在上述例子中, 能够对三个图像进行解码。

在反转重放操作中, 图像读出的顺序是从最新图像到最不新的

图像。该顺序在整个对附于图像的时间参考(TR)数字的检测中得到保证。这些TR数指示出图像显示的顺序,并且设定在GOP的开头。TR数的数值范围从0至1,023。在这个例子中,为了简化解释,每一个TR数采取单一数字。当反转重放操作执行时,指示GOP显示顺序的数字就产生了。这个数和作为第2(较低数量级)位数的TR数并置以产生附加到图像的两位(或较大)数字,如图2所示。高位数字表示GOP的显示顺序,低位数字为TR数。这个标号系统提供了能够识别的帧存储器中图像的顺序。

在图7和图8中示出了上面操作的流程图。在步骤S10中帧存储器部分的平面数被用作此时写入的帧存储器的平面数。接着在步骤S20,先前写入的平面数被确定为当P图像被解码时参考图像的平面数。因此,便可参考前面的P或I图像。

在步骤S30,当在GOP的开头检测到I图像时GOP计数器的值减1。该差值被4除,除过的余数设定为GOP计数器的新数值。这样做使GOP计数器的值呈阶梯变化:3→2→1→0。该值附加到随后检测的GOP上。除数的数值不必是4;但是除数必须是大于帧存储器部分的数目的数值。

在步骤40,从解码器将TR数取来,并且用作当前的TR数。在步骤50,GOP计数器用作此时被写入平面的GOP数。在步骤60,当前的TR数被用作此时被写入平面的TR数。

在步骤S70,由来自平面[0]与帧存储器16a对应的GOP数产生估算数值作为第2位(order)数字,TR数作为第1位数字。在步骤S80,为平面[1]与帧存储器16b对应类似地产生另一个估算数值。在步骤S90,为平面[2]与帧存储器16c对应类似产生另一个估算值。

在步骤S100中(图8),平面[0]、[1]和[2]的估算值彼此相互

比较以确定哪一个最大。如果平面[0]的估算数值是最大的，在步骤 S100 中当前显示平面(cur-disp-plane)设定为零。当估算数值相互比较时，GOP 计数器的数值重复循环。

如果平面[1]的估算数值是最大的，在步骤 S120，当前显示平面设定为 1。如果平面[2]的估算值是最大的，当前显示平面在步骤 S130 中设定为 2。

在步骤 S140 中，在当前显示平面中设定的值规定为已经解码的显示平面的数值，而且在这时被显示。步骤 140 完成了该操作。

根据这一操作，显示序号指定给存储于每个帧存储器的图像。通过从具有最大显示序号的图像开始，以递减的序号显示图像，反转重放操作可以实现。一旦显示，帧存储器的内容便不再需要，新解码的 I 或 P 图像可存储在该帧存储器部分中。

在上述的实施例 中，反转重放操作中的图像帧向前移动每个单独的帧周期。然而，当视频解码器 20 中数据被解码时，没有数据从视频代码缓冲器 10 加到图像标题检测器 34。因此，图像标题检测器不能检测图像标题。在先前的实施例 中，一旦在 GOP 中对三个 I 和 P 图像解码，读取器 2 转移到前一个 GOP 的开头。然而，为了确定 3 个 I 和 P 图像被解码，在 3 个解码的 I 和 P 图像标题已检测以后，必须检测下一个图像标题。

这样，即使环形缓冲器 5 存在，解码和检索操作也不能同时完成。因此，当先前的 GOP 被检索时，该装置保持在等待状态。在等待状态，由于图像的更新操作已经停止最后一个显示图像被重复地显示，观众的眼睛不适应这种显示类型。

为了解决这个问题本发明提供重放编码数据的另一实施例。图 5A 和 5B 示出了这个实施例电路结构的方框图。

这个实施例在 ECC 电路 33 和控制电路 6 之间使用了(数据)流

检测器 40。在反转重放操作中，该流检测器由从光盘读出的数据流检测图像的类型。检测的图像类型提供给仅选择 I 和 P 图像的控制电路。只将所选择的 I 和 P 图像的数据写入环形缓冲器。

因此，从 GOP 开头的图像开始的三个 I 和 P 图像可以以高速写入环形缓冲器。根据随时可得到数据的定时，视频解码器 20 读出该数据。这个实施例的操作一般防止了在反转重放操作期间等待状态的发生，即使仅有三个帧存储器部分。

图 6A 和 6B 示出了结合图 5A 和 5B 讨论的实施例的改进方案的配置。

如图 6A 和 6B，该改进实施例在 ECC 电路 33 和环形缓冲器 5 之间使用了与图 5A 中流检测器 40 的功能不同的流检测器 140。在反转重放操作中流检测器从由光盘 1 读出的数据流中仅检测 I 和 P 图像。在控制电路 6 的控制下将检测的 I 和 P 图像写入环形缓冲器。一旦从每个 GOP 完成了三个 I 或 P 图像的检测和写入，控制读取器 2 转移到前一个 GOP 处以读取下一组数据。

这样便可以以高速将从 GOP 开头的图像开始的三个 I 和 P 图像写入环形缓冲器。该数据能由视频解调器 20 根据使数据可以随时得到的定时读出。这个改进方案的操作大体防止了反转重放操作中产生的等待状态，即使仅有三个帧存储器部分。

在到目前为止给出的说明中，帧存储器库 16 中的帧存储器部分的数目是 3。然而构成帧存储单元的帧存储器部分不限定为 3。帧存储器部分可以是任何数。反转重放操作可以通过解码与帧存储器部分一样多的 I 和 P 图像来完成。

在前述的实施例中，从在 GOP 开头的 I 图像开始解码 I 和 P 图像；然而，在反转重放操作中，例如当 GOP 没有标题时可以从任意 I 图像开始解码。

根据本发明可以只使用一般重放操作所需数目的帧存储部分完成反转重放操作。因此，能够以较低成本执行反转重放操作的特别的重放装置。由于诸如反向重放的特殊重放操作可以用小规模电路实施，这样便可以减小电路板的尺寸和重放装置的尺寸。

另外，由于功率损耗减小，使散热量为最小。因而幅射散热的电路也小型化。

因此，即使是便携重放装置也能进行反转重放操作。

虽然本文详细描述了本发明的实施例以及其改进。可以理解本发明不限于这些精确的实施例和改进，在不离开由附属权利要求所限定的本发明的范围和精神的条件，本领域的技术人员可以做出其他的改进和变化。例如记录介质可以是光盘、磁盘或其他适当的介质。

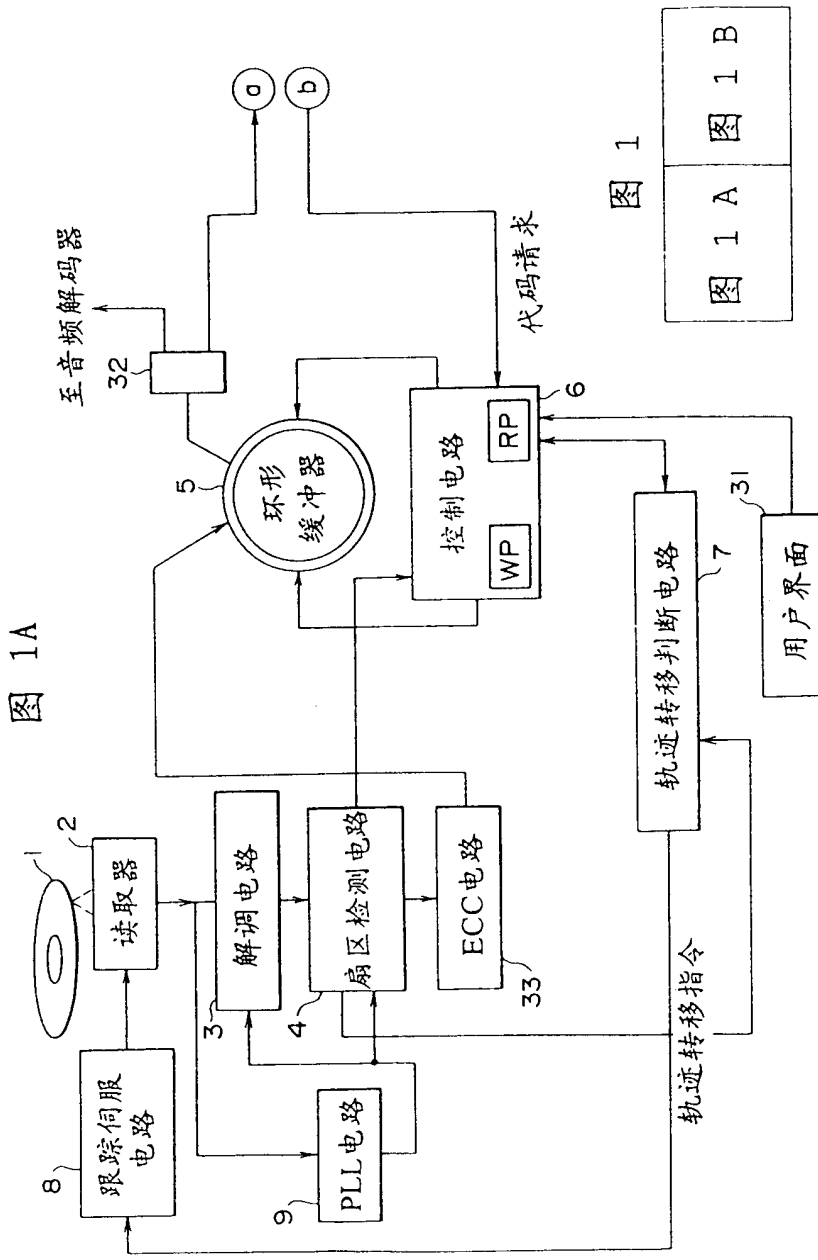


图 1

图 1 A 图 1 B

图 1B

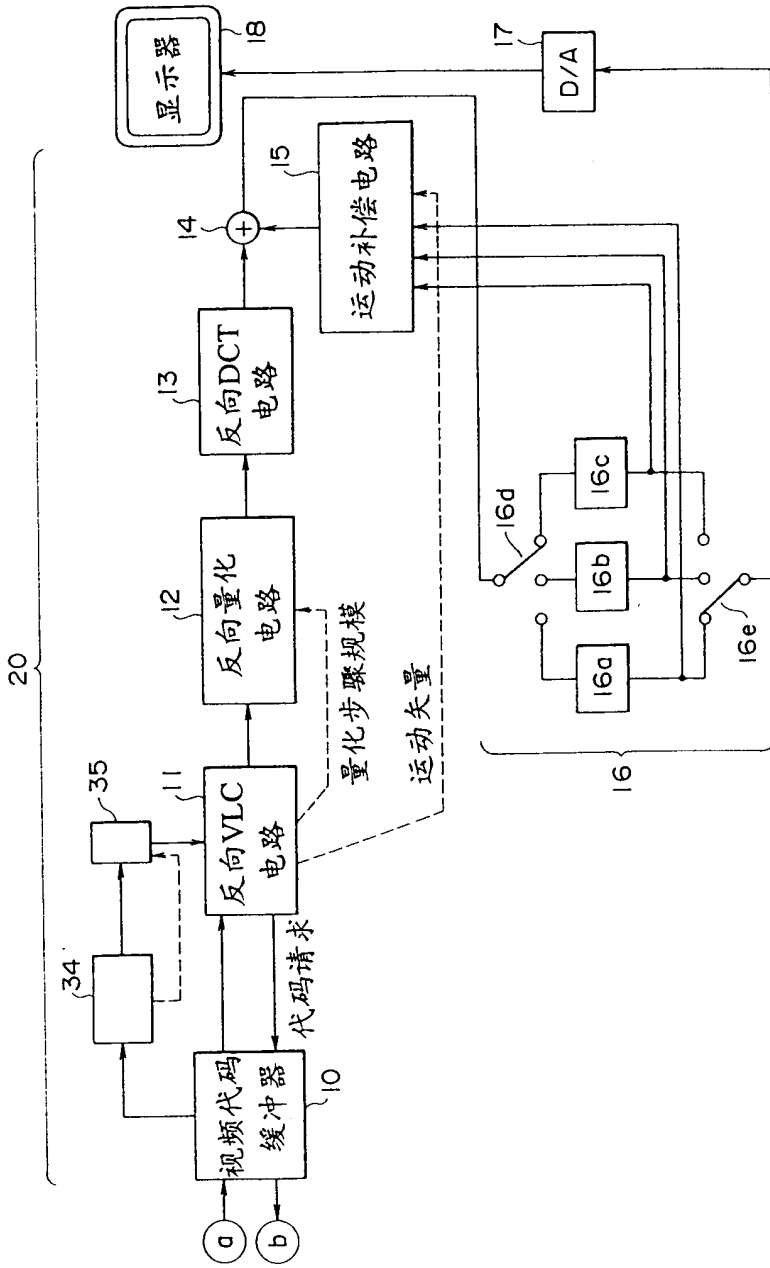
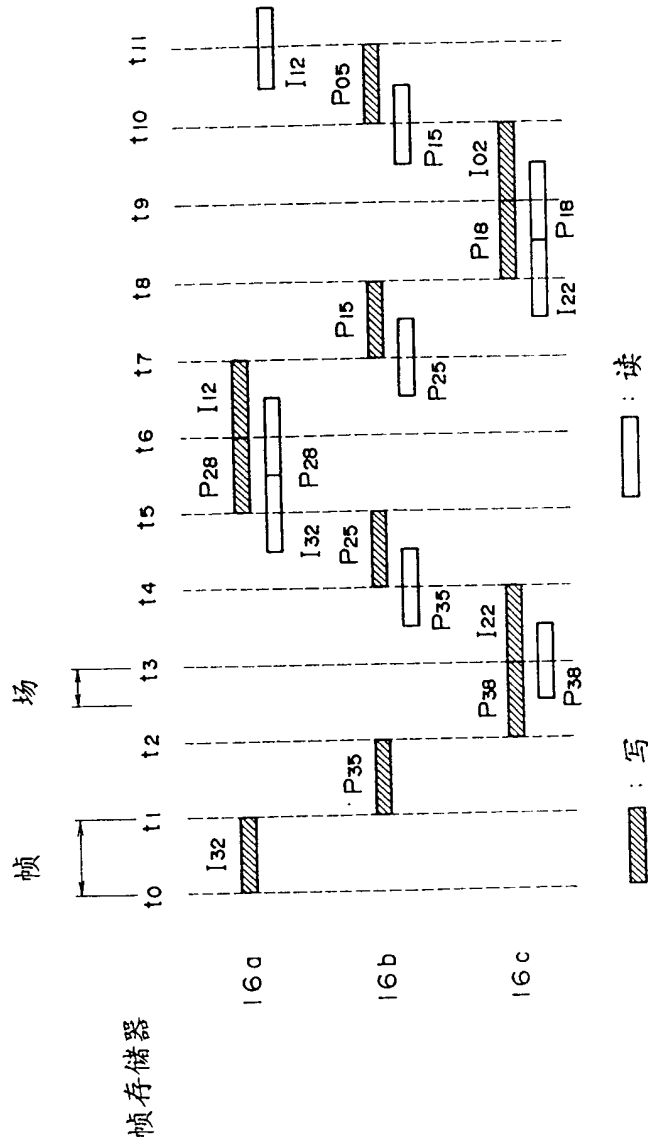
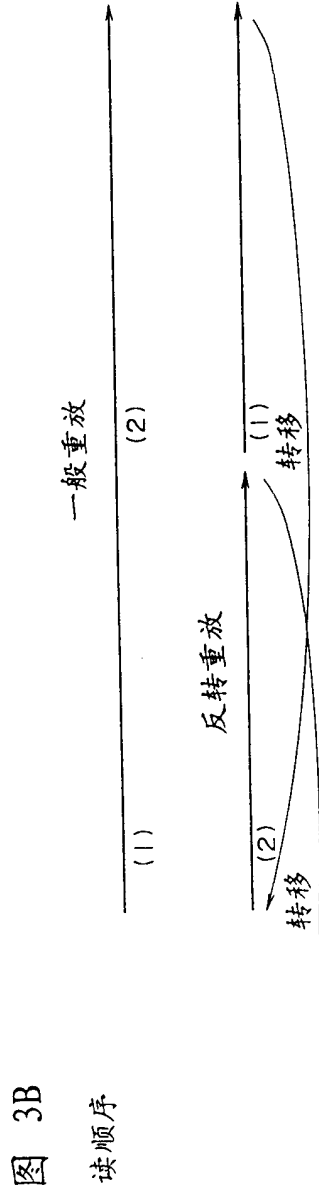
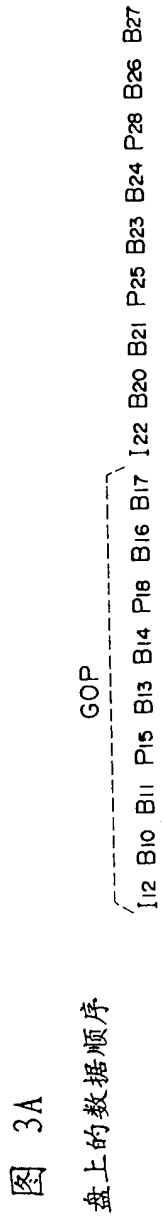


图 2





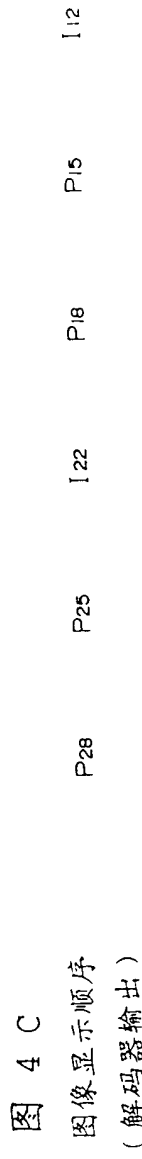
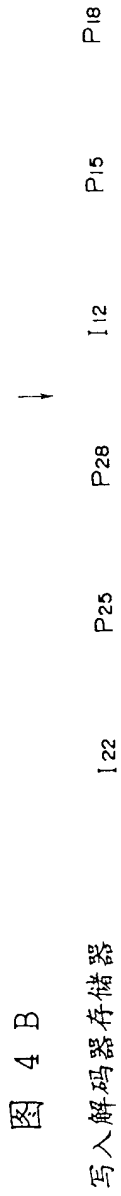
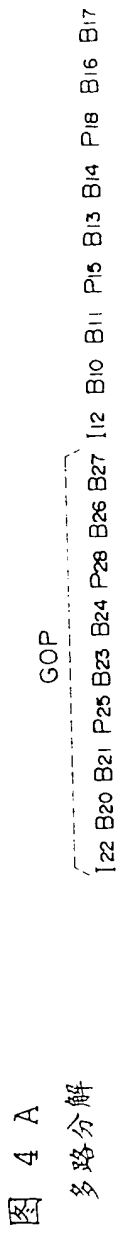
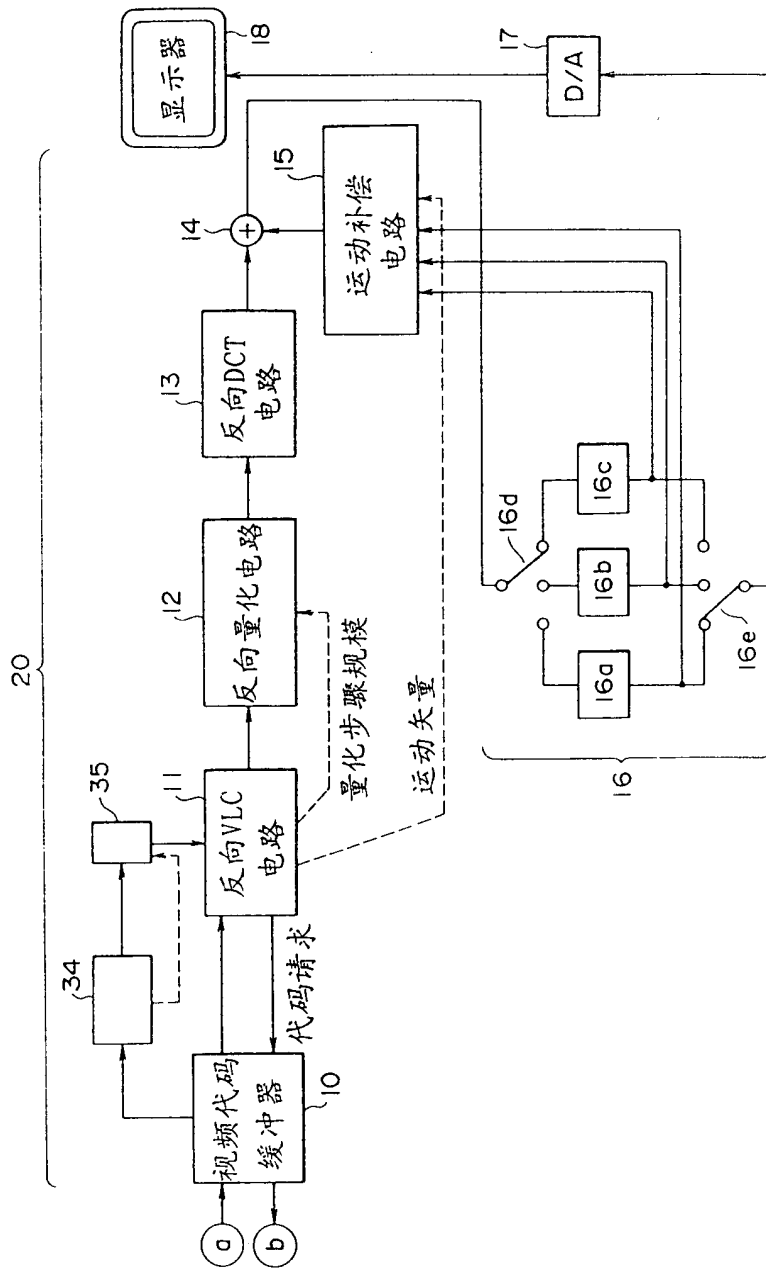


图 5B



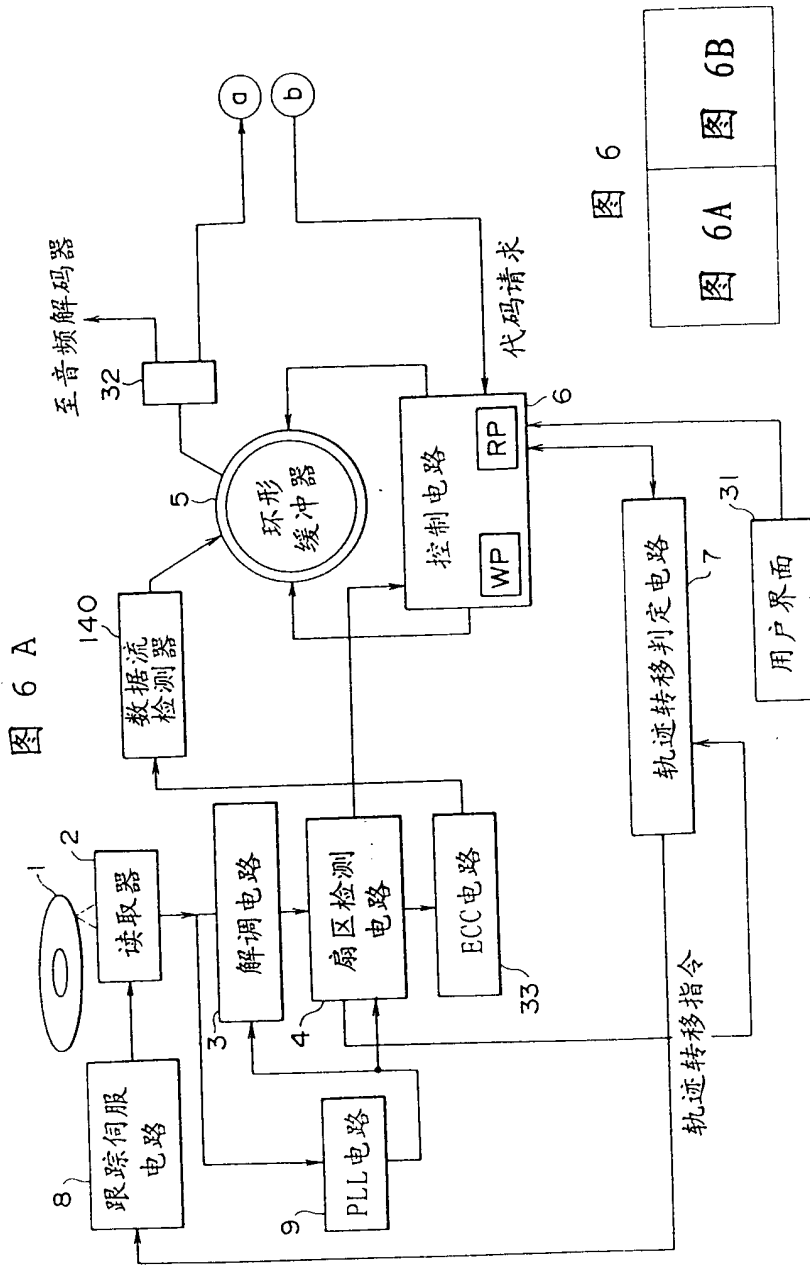


图 6

图 6A

图 6B

图 6 B

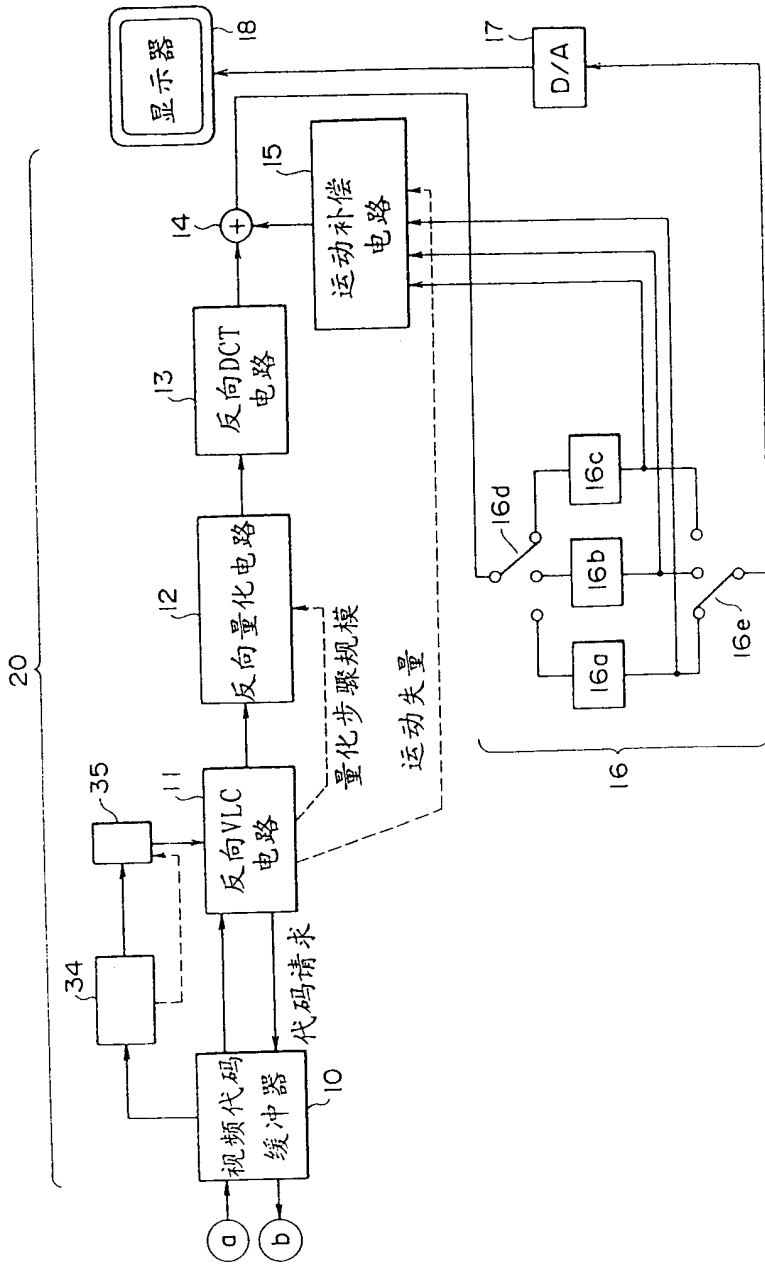
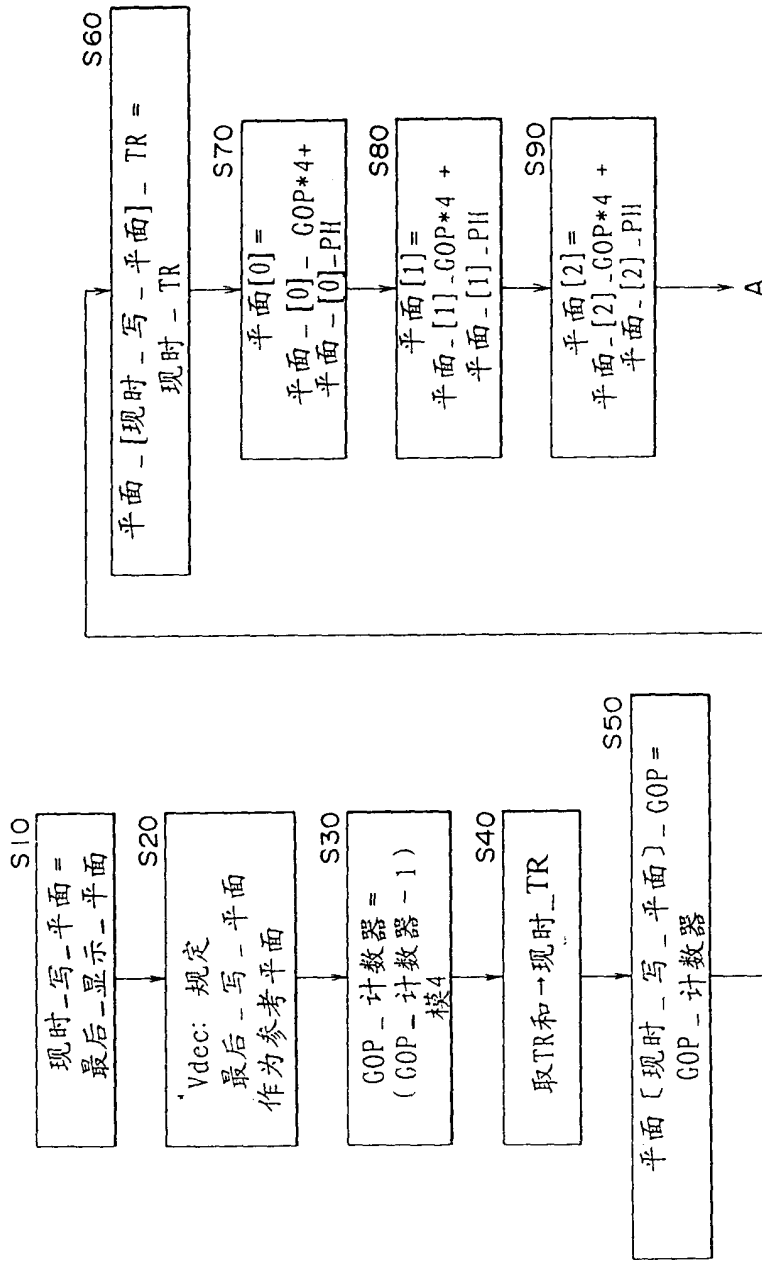
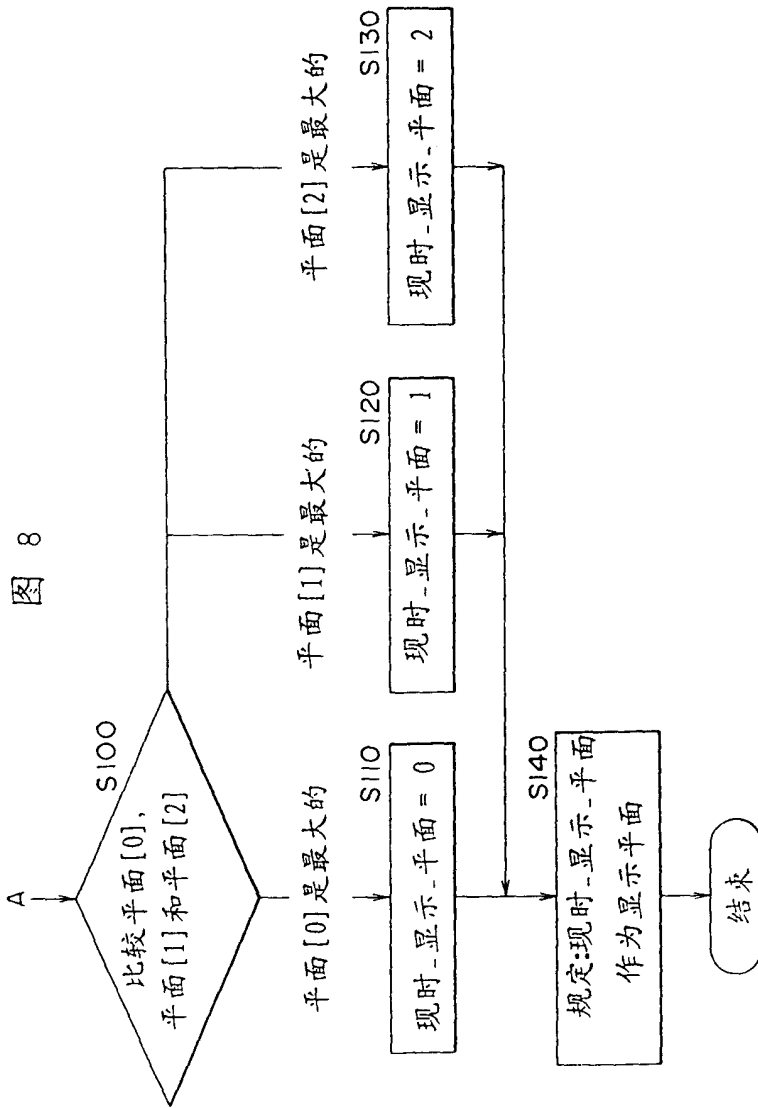


图 7





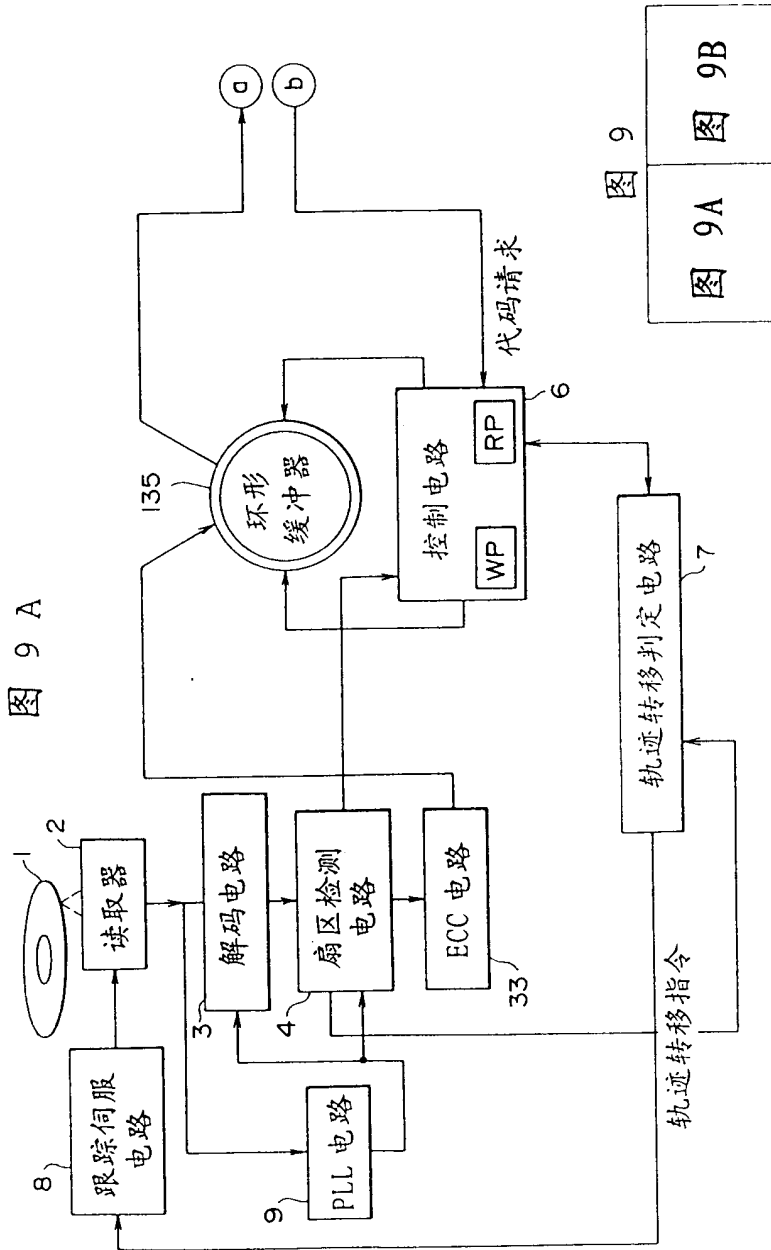
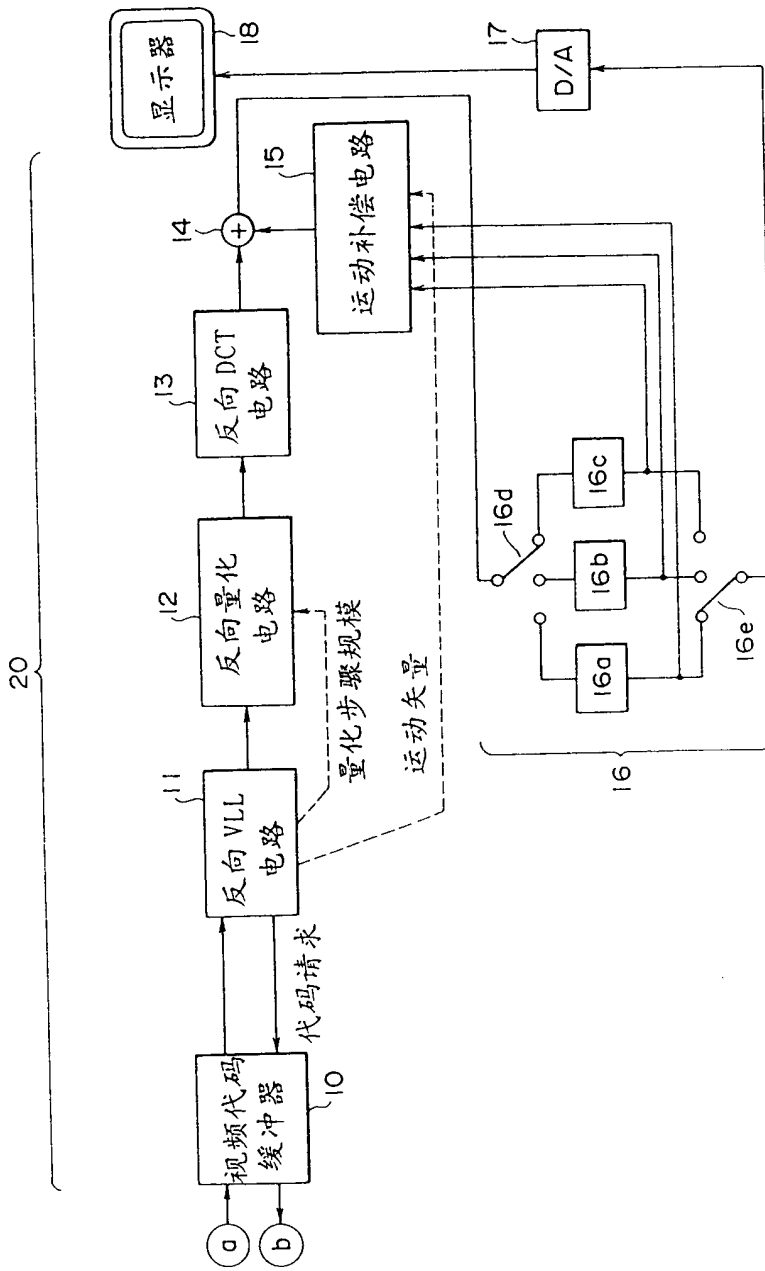


图 9 B



帧预测结构

图 10A

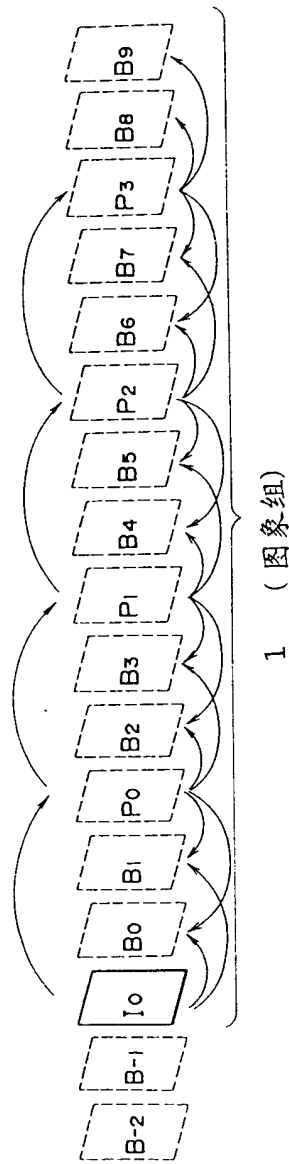


图 10B

记录的帧的结构

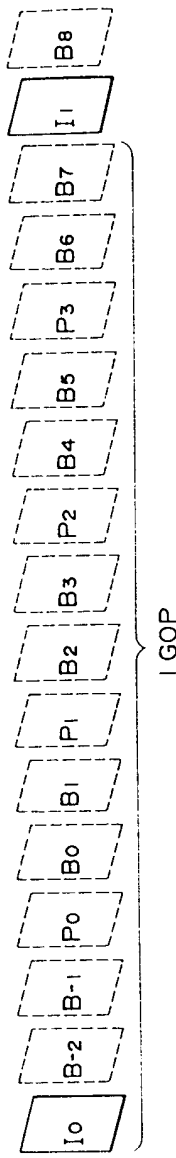


图 11

