

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H04N 5/92

G11B 20/12



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93100402.0

[45]授权公告日 1998 年 11 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1040933C

[22]申请日 93.1.16 [24]颁证日 98.8.15

[21]申请号 93100402.0

[30]优先权

[32]92.1.17 [33]JP[31]6301/92

[73]专利权人 夏普公司

地址 日本大阪市

[72]发明人 高仓英一

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴增勇 程天正

[56]参考文献

US5,023,710 1991. 6.11 H04N7/13

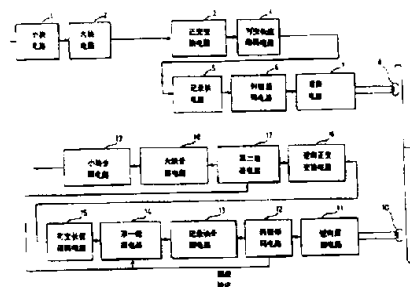
审查员 陈 源

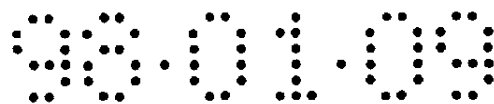
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 视频信号的数字记录和/或再现设备

[57]摘要

视频信号的数字录像和/或放像设备,通过控制由录像时在屏幕上彼此相隔一定距离的小块构成的大块代码量,形成固定长度块。将固定长度块分成许多录像块,以使得各小块的主分量分别包括在录像块上,重新排列应用误差校正形成的纠错块以使包含在屏幕上相邻小块的主分量的录像块在录像媒体上也相邻。从而消除各大块信息量偏差的可能性,改善降低比特率编码的效率,并得到高质量的高速重现图像。





权 利 要 求 书

1.一种视频信号记录设备，用于以数字方式记录视频信号，其特征在于所述设备包括：

小块形成装置，用于收集多个抽样值形成小块；

大块形成装置，用于收集所述小块形成装置收集到的多个所述小块以形成大块；

代码量控制装置，用于将代码量控制得使所述大块中包含的所述小块的总代码长度不变，以形成固定长度块；

固定长度块划分装置，用于将所述固定长度块分成多个记录块；
和

记录块处理装置，用于重新安排所述多个记录块将其记录在记录媒体上；

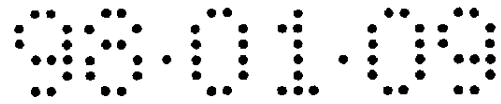
所述大块形成装置从屏幕上彼此间隔一段距离配置的多个所述小块中形成所述大块；

所述固定长度块划分装置的划分进行得使所述多个小块的各主分量分别包含在所述记录块中；

所述记录块处理装置的重新安排进行得使所述多个在屏幕上彼此毗邻、包含所述多个小块各分量的记录块在所述记录媒体上也彼此毗邻。

2.一种视频信号再现设备，用于再现权利要求1所述的数字记录设备在记录媒体上记录的数字信号，其特征在于包括：

原记录块重建装置，用于根据从所述记录媒体检测出的信号重建原记录块，从而重建原固定长度块；



译码装置，用于对所述重建过的固定长度块进行译码，从而重建出大块；和

复原装置，用于将包含在多个原小块中的抽样值从所述经译码的大块复原到屏幕上的相应位置，从而得出再现的图象；

所述重建装置进行与记录时的安排相反的重排，从而收集出为形成记录时的固定长度块而收集的多个小块相应的多个记录块。

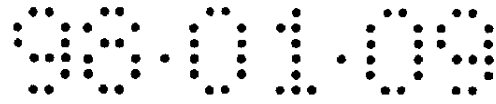
视频信号的数字记录和/或再现设备

本发明涉及视频信号的数字记录和/或再现设备,更具体地说,涉及:用于实现降低视频信号编码的比特率和在记录媒体上用数字方式记录编码的视频信号的记录设备;用于从在其上录有上述视频信号的记录媒体上用数字方式以可变的速度重放图像信号的再现设备;和具有这种数字记录与再现功能的记录/再现设备。

在最近几年,业已开发了一种用于在记录媒体上以数字方式记录视频信号的设备 and 从该记录媒体上以数字方式重现上述信号的设备。这样的一种典型设备就是通常所说可供实际应用的数字式磁带录像机(下文简称为“数字VTR”)。在这样的普通数字VTR中,为了把大量信息减少到适于在磁带上记录和用旋转磁头从磁带再现信号的程度,视频信号是处于降低了比特率带宽压缩的编码状态;

有两种这样降低比特率的编码方法,即:一种方法是只控制构成整个屏幕的视频信息的代码数量,另一种方法是把整个屏幕划分成许多块并控制代码数量,使得构成各块的视频信息具有固定的长度。正如以后要加以说明的,后一种方法适合于对具有可变速度放像功能的数字VTR作为降低比特率的一种编码方法。

图1是一个方框图,概略地显示采用上述后一种降低比特率编码方法的普通数字VTR的结构。图2概略地显示按照这种降低比特率编码方法,把屏幕划分成块的方式。图3概略地显示在磁带上按磁道排列的数据。这样的普通数字VTR(例如)公布于第2-220270号日本专利公开说明书。



参阅图 1，在记录时，由一个未被示出的视频信号源提供的数字视频信号被加到包括在数字 VTR 内的块重列电路 101。块重列电路 101 把数字视频信号划分成各具有一定大小的若干块，以便在这种块的基础上重新排列视频信号数据。

更准确地说，参阅图 2，整个长方形代表整个屏幕。整个屏幕被划分成 A, B, C, D, E 和 F 六个区。每个区又被分成小的长方形单元(小块)，在那里各区内的小块由数字(例如)1, 2, 3, ...标明。例如，区 A 是由许多小块 A1, A2, A3,组成，而区 B 则由相同数字的小块 B1, B2, B3, ...组成。对于其余的区 C, D, E 和 F 可以同样地加以表明。

块重列电路 101 把所加的构成整个屏幕的数字视频信号划分成上述的长方形单元(小块)。然后，数字视频信号以小块为基础按这样的布局重新排列，即，从区 A-F 分别按递升次序(例如 A1, B1, C1, D1, E1, F1, A2, B2, C2, D2, E2, F2, A3...)一个个地按序导出各小块。由六个区 A-F 分别读出的相应数字的小块组成各个组，例如组(A1, B1, C1, D1, E1, F1)，组(A2, B2, C2, D2, E2, F2)被定义为一个“大块”。

如上面所述的重新排列的数字视频信号被加到一个降低比特率的编码电路 102，在那里，以上述大块为基础对数据进行降低比特率的编码以获得适于在磁带上进行记录的信息量。更准确地说，进入降低比特率编码电路 102 的每一小块视频信号须经众所周知的的正交变换编码，然后依据每一小块的信息量经受可变长度编码处理，以使大块的编码量变成恒定。从而减少数据量，即完成了降低比特率的编码。构成各大块的许多小块数据被集合在一起以便作为固定长度的数据块加到纠错编码电路 103。

纠错编码电路 103 把纠错码(奇偶校验)加到经降低比特率编码的固定长度的块数据上，该块数据被加到一个同步信号—识别(ID)信号施加电路 104。同步信号—识别(ID)信号施加电路 104 把同步信

号和识别(ID) 信号加到所提供的视频信号上以便向调制电路105提供该信号。

调制电路105在调制提供的信号同时抑制其直流(DC) 成分, 以便于将其以上述固定长度的块为基础经由磁头106记录在作为记录媒体的磁带107上。图3显示了在这种磁带上进行记录的方式。各个磁道由许多固定长度的块数据M1, M2, M3, M4, ... 所构成。

在再现时, 在磁带107上所记录的数据M1, M2, M3... (例如那些示于图3的) 经由磁头108重现, 以便由解调电路109解调。解调后视频信号被送到同步信号—识别(ID) 信号检测电路110, 在那里, 完成对于同步信号和识别(ID) 信号的检测。然后, 把视频信号加到纠错译码电路111。

纠错译码电路111对所加的视频信号进行误差校正, 并为形成固定长度块的各小块数据进行可变长度译码和逆向正交变换处理, 以便恢复各小块的原来数据。复原后数据被加到译码—隐蔽电路112, 在那里, 对不能在纠错译码电路111完成纠错的数据部分进行视频信号的译码和隐蔽。

经纠错和译码处理的数据被加到块去重列电路113, 在那里, 完成由记录系统的块重列电路101重排的逆向再编排。结果是, 重现了记录时视频信号原来数据编排。适当地输出块去重列电路113的数据信号以供给图中未示的监视器之类的装置。

在图1-3所示的普通数字VTR中, 在屏幕上彼此相隔一定距离的许多小块(例如, A1, B1, C1, D1, E1, F1) 被集合在一起以形成一个大块, 对代码数量的控制是在这大块的基础上实现的, 以形成待记录在磁带上的固定长度的数据块(例如M1) 。因此, 彼此相邻记录在磁带上的固定长度的两个数据(例如M1和M2) 的对应小块(例如A1和A2, B1和B2) 是屏幕上彼此相邻的小块。在屏幕上相邻的两个小块之间,

视频数据信息量的偏差被认为必定是很小的。因此，彼此相邻记录在磁带上的固定长度数据($M_1, M_2, \dots$) 的每个信息量是不大可能发生偏差的，这样视频信号就能以所要求的图像质量传送，也就是说，能够提高降低比特率的编码效率。

更确切地说，当保持所要求的图像质量时，为了对视频数据编码，有必要按照图像的信息量指定代码数量。另一方面，也要求在编码之后使每一大块的代码数量恒定。结果是，如果每一大块的信息量的偏差是大的，则就要除去具有这样大信息量的大块数据，因而要保持足够好的图像质量就变得很困难。如果使固定长度块的代码长度较大以对应于那些具有最大信息量的块长，以便保持足够的图像质量，另一方面，具有较少信息量的大块的代码长度也不必要地跟着增加，故实现提高效率下的降低比特率编码就变得困难了。因此，在普通数字VTR中，各固定长度块的信息量的偏差是按上述方法被作得小以实现提高效率条件下的降低比特率编码。

此外，当视频数据是以许多像素构成的小块为基础而进行记录，并以高速再现这样记录的数据时，属于不同场(帧) 的小块通常彼此相邻地再现在同一屏幕上，在这种情况下，这种小块之间的边界能用肉眼辨认。如果大量的属于不同场(帧) 的小块以不断地混合方式再现，也会不断产生上述边界，结果使该再现图像看来像已应用了镶嵌图案处理似的。

因此，通过使记录在磁带上的彼此相邻的固定长度块(例如 M_1 和 M_2) 之间的数据在屏幕上保持连续性，即使在高速重放的时间(例如以高速检索方式防止镶嵌图案出现在屏幕上) 也能保证数据在屏幕上的连续性，从而，就能保证再现图像的优良视觉质量。

在上述普通VTR中，屏幕上的分块方式具有在下文中陈述的问题。从进一步改善降低比特率的编码效率的观点来说，最好把整个屏幕划

分成尽可能多的区，以增加包含在各大块(固定长度块)内的小块数目以便消除各固定长度块数据中信息量的偏差。但是，从保证在高速重放时刻重显图像的优良视觉质量的观点来说，为了避免屏幕上的镶嵌畸变，最好减少包括在各大块(固定长度块)内的小块数目以便保证数据在屏幕上的连续性。

如图2所示，例如，小块是从六个区A-F分别一个个地导出，以组成一个大块($M1 = A1, B1, C1, D1, E1, F1$)，并实现了代码数量控制，用于使各大块的代码数量恒定，从而形成固定长度的块。然后，以这固定长度块($M1, M2, M3, M4, \dots$)为基础，进行在磁带上的记录。如果把它改作在屏幕上的相邻小块(例如A1和A2)是与磁带上两个相邻的固定长度块(例如M1和M2)彼此对应的两个小块，则在高速重放时，能从磁带上连续地再现的只有小块(例如30个)中的 $1/6$ (例如，5个小块)在A-F的各区内是连贯的。正如前面所述的，镶嵌畸变通常是由属于不同场的块中间产生大量边界所引起。所以，为了显示这样的镶嵌畸变，有必要尽可能多地把属于同一场的小块再现在屏幕上。如果如上面所述的，相应于30个小块的 $1/6$ 仅仅5个小块，能连续地再现于屏幕上，能连续地再现于A-F的各区内，而在属于不同场的数据块中的大量边界会在屏幕上产生，故高速重放时的镶嵌畸变便不能充分地加以防止。

相反地，如果把屏幕划分成更小的数目，例如划分成两个，则高速重放时能从磁带上连续地加以重放的 $1/2$ 小块在各个区可能是连贯的，根据这一点，在高速重放时图像的视觉质量能够提高到某种程度。但是，在这种情况下，可能存在的各固定长度块信息量的偏差，会减小比特率降低的编码效率。

因此，数字VTR的设计参数，尤其是包括在各固定长度块之内的小块数只有通过综合考虑降低比特率的编码效率和高速再现图像的视

觉质量之间的关系才能予以确定，由此产生了数字VTR的设计显著缺乏灵活性的问题。

本发明的一个目的是提供视频信号的降低比特率的编码效率已经改进的数字视频信号记录和/或再现设备。

本发明的另一个目的是提供在高速重放时再现图像的图像质量已经改进的数字视频信号记录和/或再现设备。

本发明的又一个目的是提供分别促进降低比特率编码的最佳化和高速再现图像质量的最佳化的视频信号的数字式记录和/或再现设备。

概括地说，按照本发明用数字方式记录数字视频信号的设备包括：用于形成许多小块的电路，各小块数字视频信号的水平方向和垂直方向上含有许多像素、用于形成许多大块的电路，各大块含有在屏幕上彼此安置在一定间隔上的许多小块、用于对构成大块的各小块的数字视频信号进行编码的电路、用于控制各大块的代码数量的电路，使得构成大块的许多小块的总代码量是恒定的以形成固定长度的块、用于把固定长度块划分成许多记录块的电路，以使构成固定长度块的许多小块的各自主要部分（对视频数据的译码很重要）分别包括在许多记录块内，用于进行纠错编码的电路，以便在重放时将该编码施加到记录块形成许多纠错块、用于以记录块为基础重新编排包含在许多纠错块中的许多记录块的电路，使得包括了在屏幕上彼此相邻小块的主要成分的记录块在记录媒体上也相邻，以及用于在记录媒体上记录和重排许多记录块的电路。

根据本发明的另一方面，用于以数字方式重放如上所述记录下来的数字视频信号的设备包括：用于检测记录在记录媒体上的许多记录块的电路、用于以记录块为基础重排检测到的记录块的电路，以使记录块以记录前原有的次序包含在许多纠错块内，用于在记录时恢复记录块的电路它是通过施加纠错处理于重排的记录块，以便把重放时产

生的错误纠正过来，用于从构成大块的许多记录块重建一固定长度块的电路，用于对构成重建的固定长度块的各个众多小块的数字视频信号进行译码的电路、用于隐蔽各小块的内容的电路，以便在纠错电路不能完成纠错时，减少差错对再现图像的影响，以及用于重排构成固定长度块的许多小块的电路，以便恢复在记录时对应于数字视频信号的像素。

根据本发明的又一个方面，用于以数字方式记录所提供的数字视频信号和用于以数字方式再现所记录的数字视频信号的设备包括：用于形成许多小块的电路，各个小块包括在数字视频信号的水平方向和垂直方向上的许多像素，用于形成许多大块的电路，各大块含有在屏幕上彼此位于一定间隔上的许多小块、用于对构成大块的各小块的数字视频信号进行编码的电路、用于控制各大块代码量的电路，使得构成大块的许多小块总的代码量恒定以形成固定长度的块、用于把固定长度块划分成许多记录块的电路，以使构成固定长度块的许多小块各自的主要成分分别包括在许多记录块内、用于施加纠错编码的电路，以便在重放时将该编码加到许多记录块以形成许多纠错块、用于以记录块为基础重新编排包含在许多纠错块中的许多记录块的电路，使得包括了在屏幕上彼此相邻小块的主要成分的记录块在记录媒体上也是相邻的、用于在记录媒体上记录和重排许多记录块的电路、用于检测记录在记录媒体上的许多记录块的电路、用于以记录块为基础重排测得的记录块的电路，以便使该记录块以记录前的原有次序包括在许多纠错块之内，用于在记录时恢复记录块的电路，它是通过将纠错处理施加于重排后的记录块以便校正重放时所产生的错误、用于从构成大块的许多记录块重建固定长度块的电路、用于对构成重排的固定长度块的各个众多小块的数字视频信号进行译码的电路、用于隐蔽各小块的内容的电路，以便在纠错电路不能完成纠错时，减少错误对再现图

像的影响，以及用于重排构成固定长度块的许多小块的电路，以便恢复对应于记录时数字视频信号的像素。

本发明的主要优点在于减少了各大块的信息量偏差的可能性，以便通过控制大块的代码量，（该大块是由为形成固定长度块而在屏幕上彼此安置在一定间隔上的许多小块组成），通过划分固定长度块使得相应小块的主要成分各自地包括在记录块上，以及通过重新编排交错块使得包括了在屏幕上相邻小块的主要成分的记录块在记录媒体上也是相邻的，从而改进降低比特率的编码效率。

本发明的另一个优点在于阻止了高速再现图像时的镶嵌畸变以获得高视觉质量的高速再现图像，这是因为在高速再现时，磁道上连续地检测出的小块数目正好是在屏幕上连续的小块数目。

本发明的又一个优点在于允许任意调整设计参数以获得想要的降低比特率的编码效率而与高速再现图像的质量无关。

本发明的前述及其他目的、特征、情况和优点，在下面结合附图对本发明的详细描述中，将变得更加明显。附图中：

图1是一个方框图，概略地示出普通数字VTR的结构；

图2概略地示出，根据一种降低比特率的编码方法的屏幕分块方式；

图3概略地表示，由普通数字VTR在磁带上所形成磁道的一组数据编排。

图4是一个方框图，概略地表示根据本发明的一个实施例的数字VTR结构。

图5是一个示意图概略地表示根据本发明一个实施例的屏幕分块方式。

图6概略地表示根据本发明一个实施例的一个固定长度块的结构。

图7和8概略地表示根据本发明的一个实施例的固定长度块的划分

方法。

图9A-9C概略地表示根据本发明的一个实施例当形成了四个纠错块时的数据排列。

图10概略地表示根据本发明的一个实施例由数字VTR在磁带上所形成的记录磁道间的关系以及在高速重放时磁头的一个磁道。

图11概略地表示使用于多道—多段记录方法的磁头的编排例子；

图12A-12C概略地表示根据多道—多段记录方法由数字VTR所形成的磁道。

图4是一个方框图，概略地表示根据本发明的一个实施例的数字VTR的结构。参阅图4，在记录时，由一个未被示出的视频信号源提供的数字视频信号被加到包括在数字VTR内的小块电路1。与根据图1-3描述的传统技术的情况相似，如图5所示，小块电路1在数字视频信号的水平方向和垂直方向上把许多像素组合起来以形成许多长方形单元（小数据块） $A_1, A_2, \dots, B_1, B_2, \dots, C_1, C_2, \dots, D_1, D_2, \dots$ 。以这种方式重排的数字视频信号被加到大块电路2。

大块电路2以小块为基础通过按递升次序从如图5所示把整个屏幕一分为四所得到的区A, B, C和D一个个地按序导出小块，由此产生许多大块（ A_1, B_1, C_1, D_1 ），（ A_2, B_2, C_2, D_2 ），……来重新编排数字视频信号。以这种方式重新编排后的数字视频信号被送到一个正交变换电路3。

正交变换电路3利用众所周知的方法（例如离散余弦变换法）对进入的各小块的数字视频信号应用正交变换处理法，并把同样的信号送到一个可变长度编码电路4。可变长度编码电路4根据各个输入小块的信息量把可变长度编码方法应用于各个小块。虽然各小块的信息代码量在各个小块的可变长度编码处理过程中是可变的，但可变长度编码电路4执行控制，使得形成大块的许多小块的总代码长度是一固定

值，由此得到了对应于各大块的固定长度的数据块。

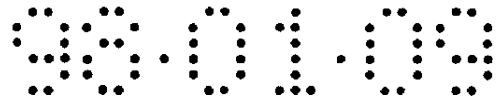
根据图6更具体地描述本实施例，四个小块A1, B1, C1, D1构成一个大块(固定长度块)，而四个小块A2, B2, C2和D2构成另一个大块(固定长度块)。可用同样的方式来表示其余的块。可变长度编码电路4控制代码量使得各大块中的信息总代码数量相等。

与上述传统技术的情况相似，本发明的数字视频信号的重新编排导致在相同的固定长度块内的小块(例如A1和B1)彼此隔开定位于屏幕上，以及在毗连记录的固定长度块内的相应小块(例如A1和A2)彼此相邻定位于屏幕上。因此，减少了各固定长度块的信息量偏差的可能性。与上述传统技术的情况相似，按照本发明的一个实施例，保证了提高可变长度编码效率的有效作用。除了与那些传统技术相等的效果外，本发明的一个实施例还具有下列新颖性。

如上所述的受可变长度编码处理的数字视频信号被加到一个记录块电路5，从而实现了数据划分，以形成将在以后予以描述的记录块。更具体地说，如图6所示构成固定长度块的各块的代码包括了代表编码后代码长度的附加信息，接着在从低频分量开始处理的正交变换之后是含有从低频分量到高频分量的视频信息的真实信息。上述附加信息和低频分量的真实信息称为包含在固定长度块内的信息中的主要分量信息。

记录块电路5对各固定长度块的数据进行划分，结果是上述构成固定长度块的许多小块的主要分量被包括在各个记录块中。像这样的划分方法有两种，即，第一种方法概略地示于图7，第二种方法概略地示于图8。

示于图7的第一种方法将予以描述。图7示出一个固定长度块被分成1-5个记录块的情况。就构成一个固定长度块的小块A-D的信息而论，各小块的主要分量信息分别配置在记录块1-4内，而不那么重要



的和不包括在主要分量内的那些分量(例如高频信息)则将这相应的四个小块集中起来以便编排在一个附加块 5 中。固定长度块划分为 1 - 5 记录块就是以这种方式实现的。

示于图 8 的第二种方法将在此后予以描述。图 8 示出一个固定长度块被分成 1 - 4 个记录块的情况。更具体地说, 构成一个固定长度块的小块 A-D 的平均代码长度被规定作为每个记录块的代码长度, 而相应的小块 A-D 的信息则分别被配置在记录块 1 - 4 中。代码长度比平均值更长的小块的信息(它不能储存于相应的记录块内)被储存于另一个记录块的空白区内而代码长度短于平均值的小块数据被储存在那里。固定长度块划分为记录块 1 - 4 就是以这种方式实现的。

通过划分固定长度数据以使许多小块的主要信息分量根据上述第一和第二种方法被编排在各个记录块内, 借此, 如后面将加以详细说明的, 任何一个记录块 1 - 4 可以通过数字 VTR 的放像系统加以检测, 包含在其内的小块的视频信号可以在图像质量没有显著下降的情况下加以恢复。

图 7 的第一种方法其特征在于, 各小块的主要分量可容易地划入各个记录块中, 而只有高速放像所需要的信息能可靠地加以检测, 因为视频信号的主要分量是记录在一个组内。图 8 的第二种方法其特征在于, 各小块的主要分量可容易地划入各个记录块内, 而每一个记录块必然包括了相应小块的主要分量, 以致如果一个记录块可在高速放像时予以重放, 则必定能再现一个小块。

尽管本发明的目的可以借助上述第一和第二种方法中的任何一个来实现, 便为了简化说明, 在下面的例子中采用了图 8 的第二种方法。

由记录块电路 5 提供的视频信号被加到纠错编码电路 6, 同时把一个纠错码(奇偶校验)加到那里用于纠正放像系统所产生的差错。更具体地说, 纠错编码过程是使用众所周知的外码和内码的里德-所罗

门乘积码来实现的，由此产生许多纠错块。在每个纠错块中，上述记录块以与内码一一对应的方式予以储存。

图9A-9C概略地示出按照本发明在形成四个纠错块的情况下的数据排列。更具体地说，图9A对应于图5被划分的屏幕，其中在屏幕上对应于小块A1, A2, A3, A4, ..., B1, B2, B3, B4, ..., C1, C2, C3, C4, ..., D1, D2, D3, D4, ...的记录块顺序地被储存在对应号码的纠错块内，如图9B所示。例如，记录块A1, B1, C1, D1, ...被储存在第一纠错块内作为附加有外奇偶校验的外码，和A2, B2, C2, D2, ...被储存在第二纠错块内作为附加有外奇偶校验的外码。其余记录块以类似方式按序储存在相应纠错块内。

经纠错编码处理的记录块(其排列如图9B所示)被加到一个重排电路7。重排电路7把如图9B所示排列的记录块重新编排成像图9C所示排列，即在屏幕上的相邻小块(例如A1, A2, A3, A4, ...)，当被记录在磁带上时，也位于相邻磁道上。经以这种方式重新编排的记录块由一个(未示出的)调制电路所调制以便经由磁头8将其记录在磁带9上。

于是，对应于屏幕上各相邻小块(例如图9A的A1和A2)的内码以分布的方式被包含在各个纠错块内(例如，在图9B的第一和第二纠错块内)。此外，屏幕上相邻小块(A1和A2)具有经重排的数据，以便即使在如图9c所示的记录磁道上也处于相邻位置。因此，在放像时，从四个纠错块一个个地按序导出了内码。结果是，一旦在放像系统内出现一个沿图9C的磁道纵向方向的色同步误差，这样一个色同步误差便被分在四个纠错块中了。与示于图3的传统的数据排列相比，如上述的本发明数据排列提供了一个能用外码校正色同步误差的长度增大了三倍的效果。而且还具有在高速放像时提高图像视觉质量的优点。

在放像时，记录在图9c所示的磁带9上的小数据块A1, A2, A3, A4,是经由磁头10再现，并通过一个(未示出的)解调电路予以解

调的。已解调的视频信号被加到一个逆向重排电路11，在那里，使许多纠错块具有重新排列成图9B所示的原有排列的小块。

从逆向重排电路11来的已重排视频信号被加到一个纠错译码电路12。纠错译码电路12对所提供的视频信号进行误差校正，以便纠正在放像时所产生的差错，由此恢复原有记录块并将其加到记录块分解电路13。纠错译码电路12把一个误差标志施加于一个不能被纠正的记录块(小块)，并向记录块分解电路13提供相同的记录块。

记录块分解电路13把如图9B所示形成的记录块分解成重排数据，使其恢复到构成示于图6的固定长度块的各小块的编码数据。由此得到的数据被加到第一隐蔽电路14。

如果在记录块包含对应小块的主要分量的那部分不存在误差，(图7和图8的空白区)，和如果在记录块包含对应小块的不重要分量的那部分存在误差，(图7和图8的阴影区)，则第一隐蔽电路14例如用“0”代替这种不重要分量，并消除由纠错译码电路12所施加的误差标志。如果在记录块包含对应小块的主要分量的那部分存在误差，则第一隐蔽电路14产生一个误差标志加到下一级的第二隐蔽电路17。

经上述由第一隐蔽电路14进行纠正处理的视频信号加到可变长度译码电路15。可变长度译码电路15对各小块的编码数据进行了可变长度译码处理以便向逆向正交变换电路16提供该数据。逆向正交变换电路16应用了同记录时施加于各小块数据的正交变换过程相反的正交变换处理以获得各小块的像素。

尽管含有通过第一隐蔽电路14用“0”代替的不重要误差分量的小块的视频信号稍微损失了它的高频分量，但还是有可能获得具有一定水平图像质量的再现图象。如果在包含对应小块主要分量的那部分记录块中存在误差，而且误差标志已经由第一隐蔽电路14送到第二隐蔽电路17，那么借助于第二隐蔽电路17，该小块的像素由前面屏幕上

相同位置的小块像素所代替。

为各小块所得到的像素被加到一个大块分解电路18。大块分解电路18重排了如图9A所示的小块，以便在屏幕上它们的相应位置上再现。小块分解电路19分解各小块的像素，以使用和那些在记录时提供给小块电路1的数字视频信号一样的方式再生数字视频信号的排列。再生的数字视频信号被加到一个(未示出的)监视器上。因此，显示再生的图像是可能的。

图10概略地示出根据上述实施例由数字VTR在磁带上所形成的记录磁道之间的关系，以及在高速放像时磁头的轨迹。在高速放像时，用于放像的磁头经过在磁带上形成的用于扫描的许多记录磁道。通过采用方位记录方法，可以使用一个磁头每隔一磁道地检测视频信号，如图10的阴影线所示。根据本发明的本实施例，在屏幕上相邻的小块数据(例如，A1, A2, A3, A4, ...)在内码的基础上依次被记录(如结合图9c所描述的)，使得即使在高速放像时也能以如图10所示的一定的连续性检测出信号来。

根据本发明的一个实施例，在记录磁道上相邻的内码含有相邻地位于所储存的屏幕上的小块的主要分量(如结合图9A-9C所描述的)，因此在高速放像时能连续地在记录磁道上(图10的阴影区)加以检测的内码号数正好是在屏幕上连续的小块号数。这样，在高速放像时能够避免屏幕上的镶嵌畸变以获得在高速放像时的高视觉质量的图像。

尽管本发明的基本结构和操作已经在上面作了描述，鉴于要记录大量的数字视频信号；在传统数字VTR中采用了通常所说的多道—多段记录方法，在那里一个屏幕的数据被分成许多磁道以使用多个磁头加以记录。此后将描述本发明应用于多道—多段记录方法的数字VTR的一个实施例。

图11概略地示出使用于多道—多段记录方法的磁头排列的例子。

在下面的说明中，为简化起见，假定示于图11的四个磁头用来把一个屏幕的数字视频信号数据分成四个待记录的磁道。

参阅图11，磁头a1和a2是(+)方位磁头，而磁头b1和b2是(-)方位磁头。利用磁头对A1和b1及磁头对A2和b2，图11旋转磁鼓的每一转使用两对(即总数为四个)磁头将一个屏幕的视频数据记录在磁带上。图12A显示使用四个磁头把一个屏幕的数据记录在四个磁道上的情况。参阅图12A，由粗实线表示的区域表示一个屏幕的数据被记录的区，借助于细实线把这样的区一分为二所限定的两个区是分别由a1和b1及a2和b2两对磁头所形成的区。由虚线限定的每一区对应于由每个磁头所形成的一条磁道。

此后将根据本实施例描述图4所示记录系统的纠错编码电路6和重排电路7的操作。如早已结合图9b所描述的，纠错编码电路6形成许多纠错块(m 块)以便为各纠错块储存记录块。为了很平衡地隔行扫描磁道和纠错块，最好是令 M 的值使每个纠错块用的内码数和包括了小块主要分量在内的记录块的内码数是4的倍数。

更具体地说，假定内码数是 X ，对每个纠错块而言，在磁道数是4的情况下，例如在本实施例的情况下，对应于(包括了小块主要分量在内)的记录块的内码数是 Y 。为了在良好平衡情况下实现隔行扫描，也就是说，把 X 个包含在各纠错块内的内码平均地分配给4个磁道，则数值 X 必须是4的倍数，尤其是鉴于应平均地分配真实数据以及奇偶校验数据的必要性，数目 Y 也应是4的倍数。

在这里，所提供的说明是假定，如果纠错块的数目 M 是4，即满足了上述条件。在此情况下，如图9B所示，各个纠错块的数据被排列成使得包含屏幕上相邻小块的主分量的内码被分配到各纠错块上。

尽管重排电路7负责编排数据使得包含屏幕上相邻小块主分量的内码，在磁道上也是相邻的，由磁头对a1和b1或a2和b2所形成的两个

磁道(由细实线和粗实线所限定的区)被看作一个磁道,其内数据被重新排列成如同在本实施例中图12B所示的布置。

更具体地说,重排电路7实现了数据的重新排列,使得包括在屏幕上相邻小块在内的内码以某一顺序交替地被记录在一对磁道上,例如块A1至磁道a1,块A2至磁道b1,块A3至磁道a1,块A4至磁道b1,块A5至磁道b1,块A6至磁道a1,块A7至磁道b1,块A8至磁道a1。

数据之所以不是简单地以块A1, A3, A5, A7, ... 的次序在磁道a1上加分配,而是以块A1-A4和块A5-A8之间的交换顺序加以分配的原因此后将予以说明。如果简单地以A1, A3, A5, A7, ... 的次序在磁道a1上排列数据,则一旦沿磁道方向产生色同步误差,就只能分配到两个纠错块内,(即图9B的第一和第三纠错块)。如果在磁道a1上以块A1, A3, A6, A8的次序配置数据,则该色同步误差就能分配到所有1-4四个纠错块内。

本发明可实施成使得当通过纠错编码电路6组成纠错块时,排列的次序可在块A1-A4和块A5-A8之间变换,然后正当它们通过重排电路7在磁道上重排数据时,把它们配给该磁道对。

图12C概略地示出在磁带上如图12B所示形成的记录块与在高速再现时磁头对(例如,磁头a1和b1)的轨迹之间的关系。参阅图12C,磁道a1和a2和被磁头a1所扫描以便检测出记录数据的a1区(阴影区)及不同方位磁道b1和b2和被磁头b1所扫描以便检测出记录数据的b1区(阴影区)都基本上安置在对应位置上。如结合图12B所描述的同包括了在屏幕上相邻小块的主分量在内的记录块(内码)只不过相邻配置在单个磁道上以便由一个磁头依次检测(如图9和10所示)的情况比较,通过安排在屏幕上相邻的小块以交替的方式组成一对磁道并同时用上述磁头对实现检测,就能够依次重现两倍数目的小块,结果在屏幕上依次产生双倍数目的小块,借助于把本发明应用于用多道一多

段记录方法(示于图11和12)的数字VTR,可以更有效地避免在高速重放时的镶嵌变形以获得更高水平的视觉图像质量的重现图像。

本发明可适用于各种各样格式的磁带记录/再现方法,在那里通过按上述记录/再现方法重排数据可以得到类似的效果。

在上述实施例中,假定记录块和内码是一一对应的。如果每个记录块的代码长度过长,考虑到借助内码纠错的能力,可将一个记录块加以划分以对应于许多内码。相反,如果每个记录块的代码长度太短,而从冗余观点来看是不利的,则可以把包括了在屏幕上许多相邻小块的主分量在内的许多记录块内组合起来以便对应于一个内码。

尽管本发明的上述实施例已把屏幕一分为四,作为获得所要求的降低比特率的编码效率以及在高速重现时高质量的重现图像的例子,但是本发明并不限于这种一分为4的划分,而是可用于把屏幕划分为别的式样的情况。

正如在本文描述技术背景的段落中已经加以说明的,按照惯例,从改善降低比特率的编码效率的观点出发则最好把整个屏幕划分成尽可能多的区域,可是从在高速重现时仍有良好的重现图像的视觉质量的观点出发,则希望把整个屏幕划分成数目尽可能少的区。按照传统做法,综合地评估达到的降低比特率编码和达到的高速放像的优良视觉的图像质量,以便在两者兼顾的基础上确定数字VTR的设计参数。与此相反,根据本发明可以单独地评估降低比特率编码的最佳化和高速重现图像的最佳化。

例如,考虑到只改善降低比特率的编码效率而保持高速再现图像的质量的情况,屏幕被一分为4,进一步减少信息量的偏差以改善编码效率是必要的。这可通过增加屏幕的划分数目以增加包括在固定长度块内的小块数来加以解决。由于本发明是将数据排列成使得在屏幕上相邻的小块刚好在磁道上相邻,在这种情况下,高速再现的图像质

量也能维持一样。也就是说，根据本发明，为获得所需的降低比特率的编码效率可以把一个屏幕划分成任意数目而与高速再现图像的质量无关。

尽管已对本发明作了详细说明和图示但不言而喻，上面所述的仅是作为说明和范例而不是作为限制条件，本发明的精神和范围只由所附权利要求书的条款所限定。

图 1

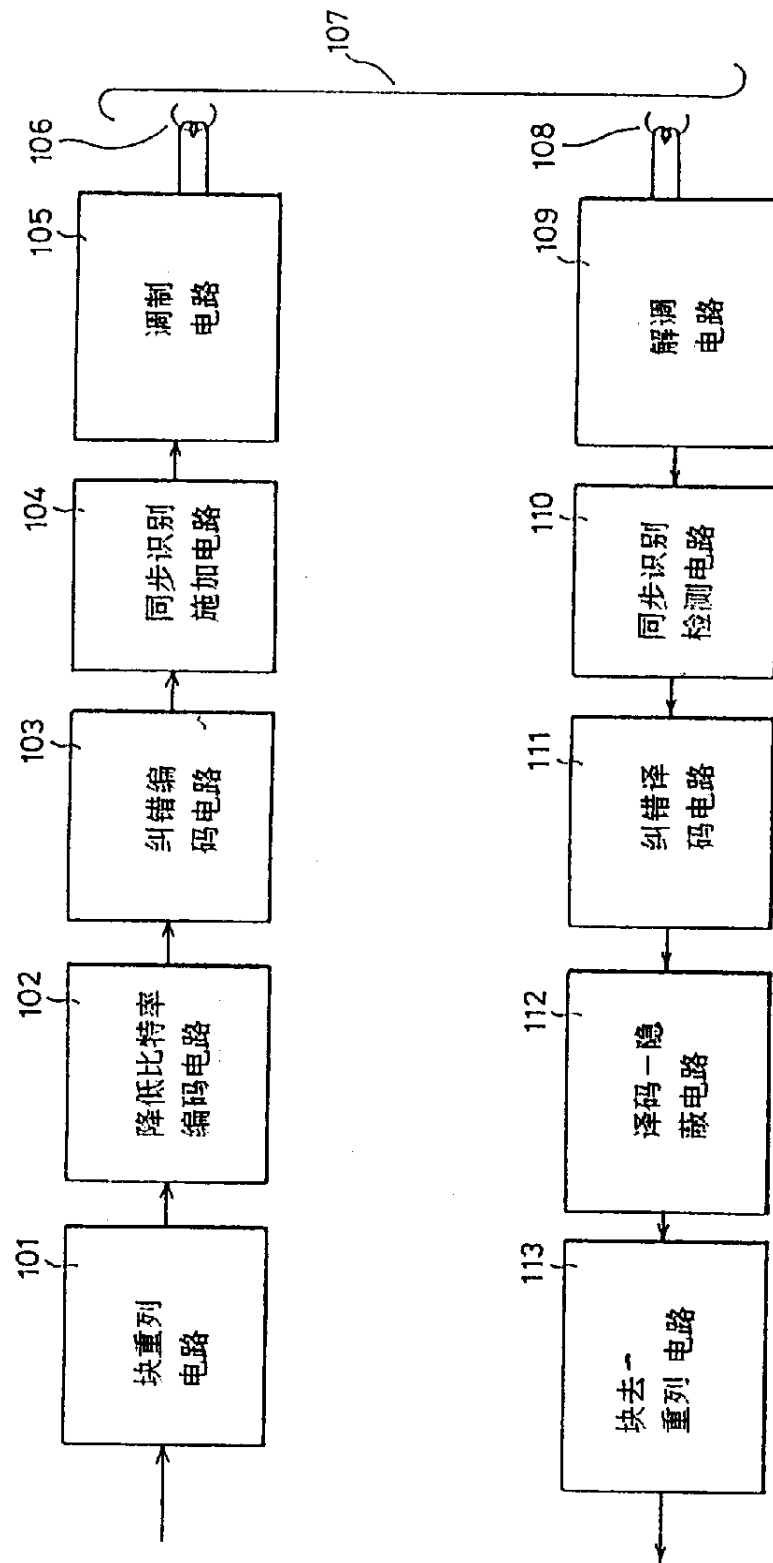


图 2

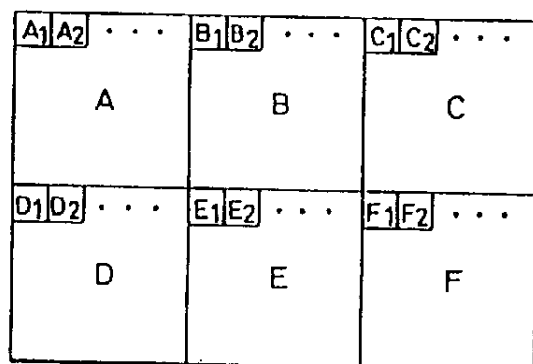
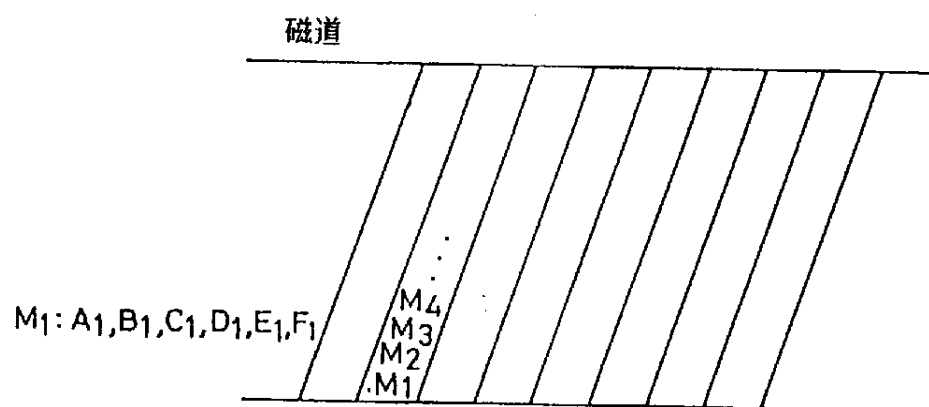


图 3



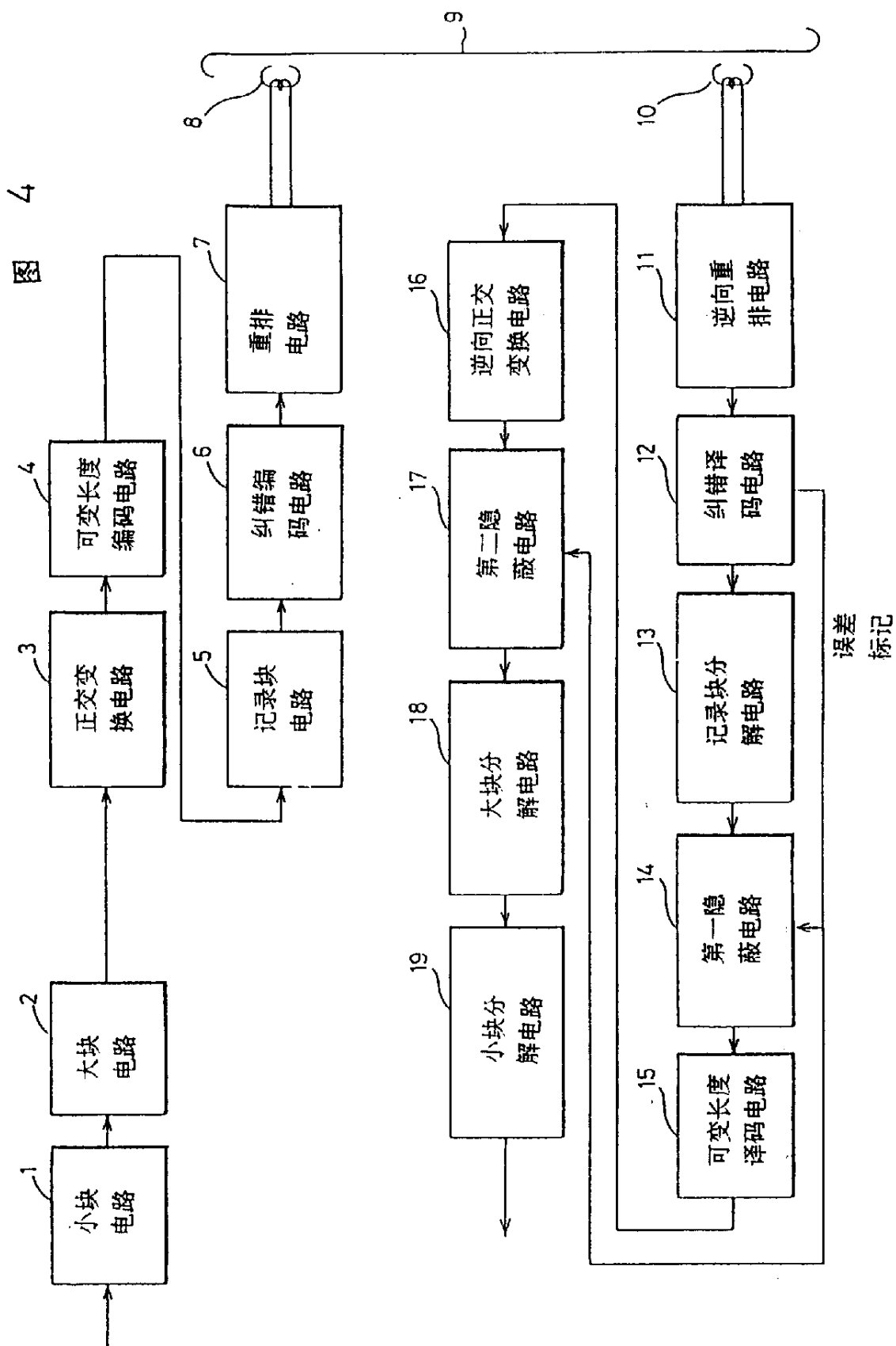


图 5

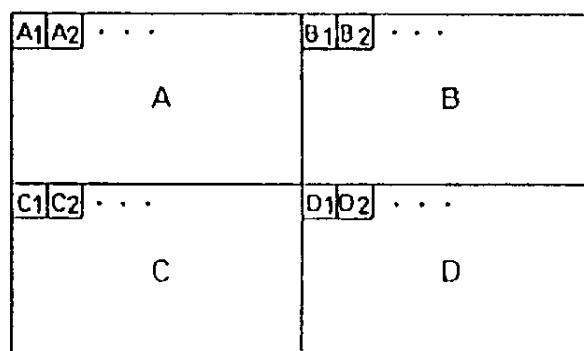


图 6

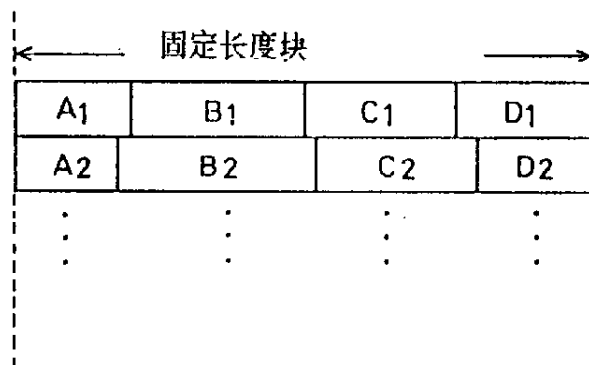


图 7

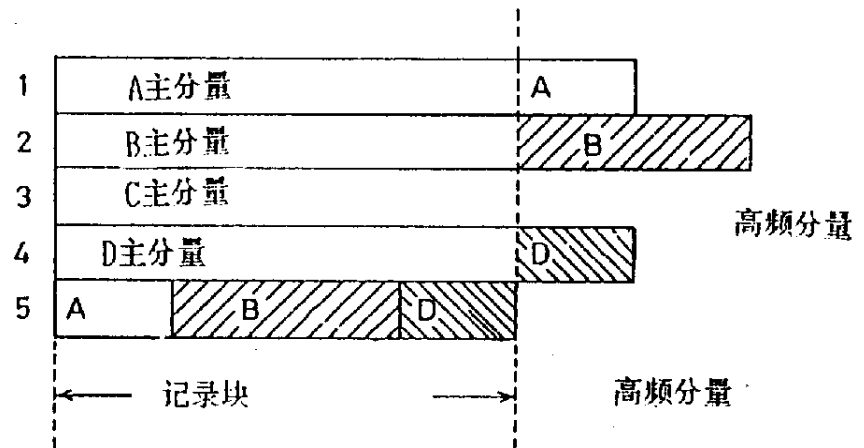


图 8

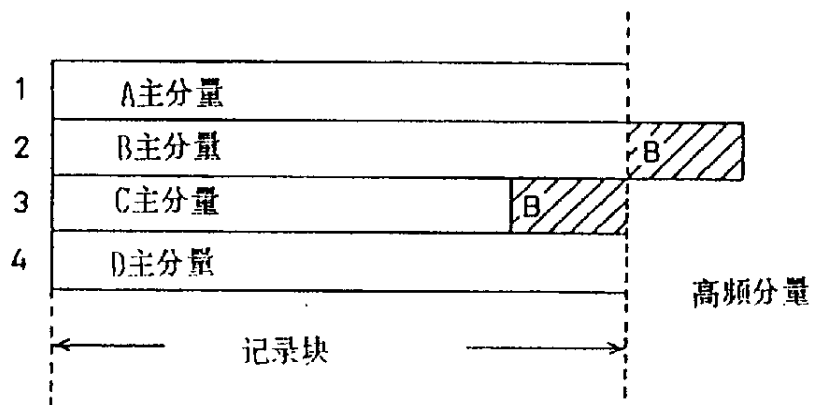


图 9A

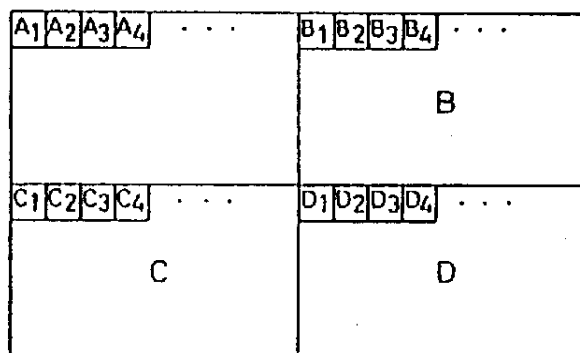


图 9B

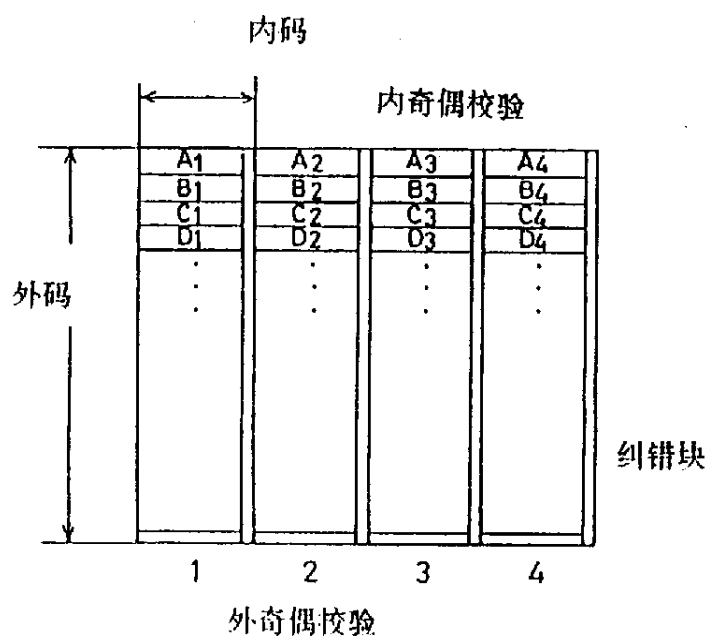


图 9C

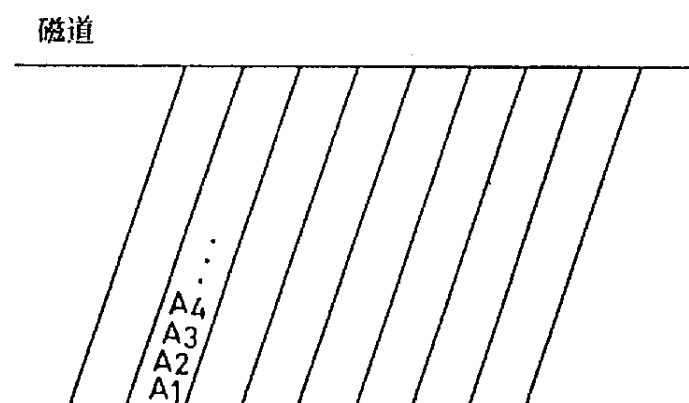


图 10

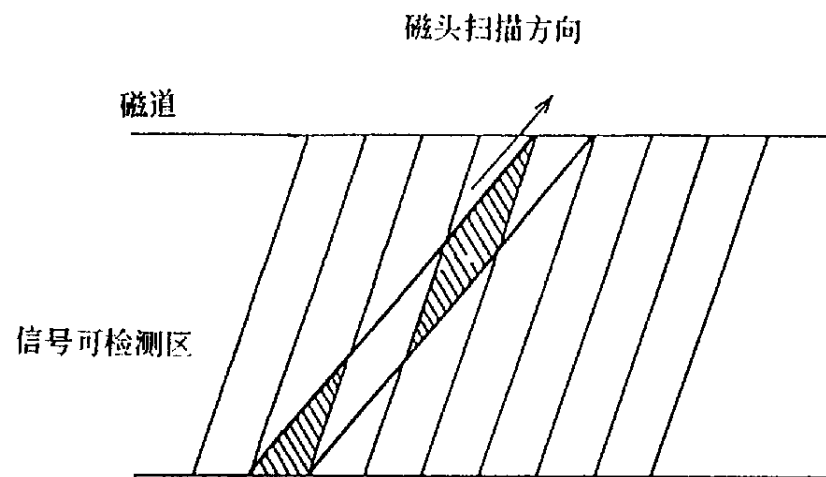


图 11

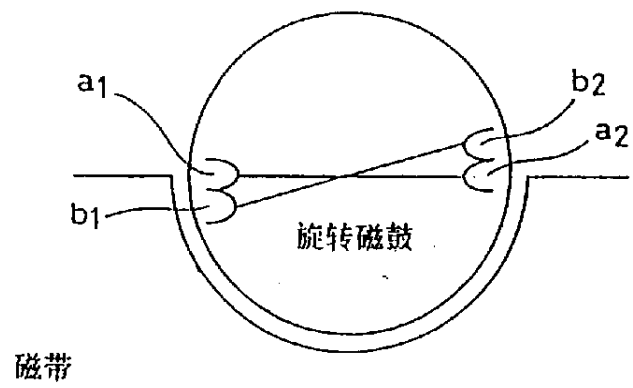


图 12A

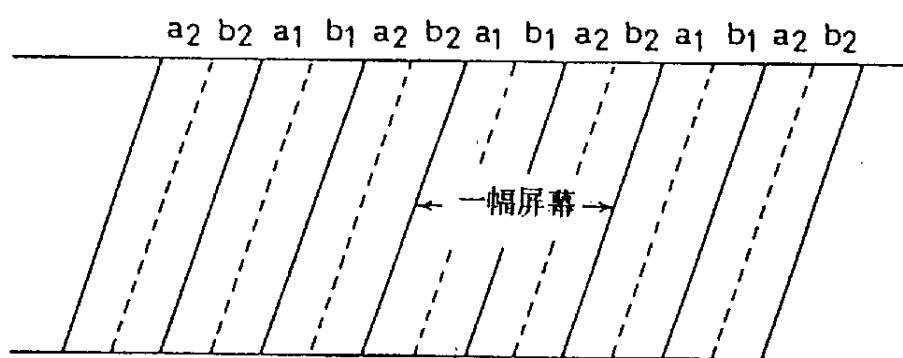


图 12B

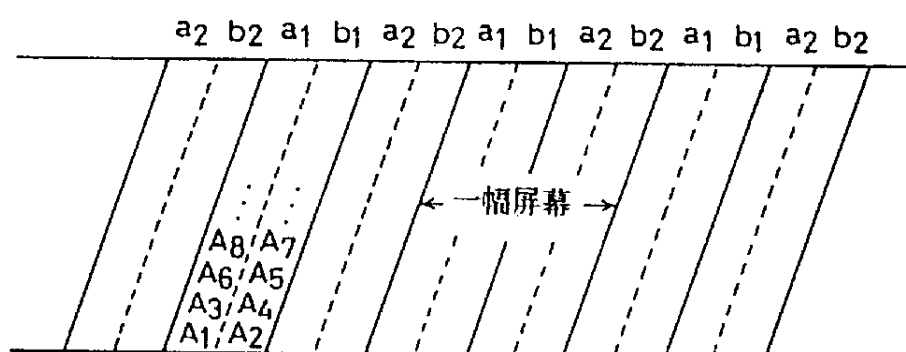


图 12C

