[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G11B 20/10

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95103117.1

[45]授权公告日 2002 年 10 月 2 日

[11]授权公告号 CN 1091927C

[22]申请日 1995.3.16 [21]申请号 95103117.1

[30]优先权

[32]1994.3.16 [33]JP [31]045993/94

[73]专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72]发明人 尼田信孝 野口敬治 荒井孝雄

[56]参考文献

US 5231543 1993.7.27 H04N5/78

审查员 郭雯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

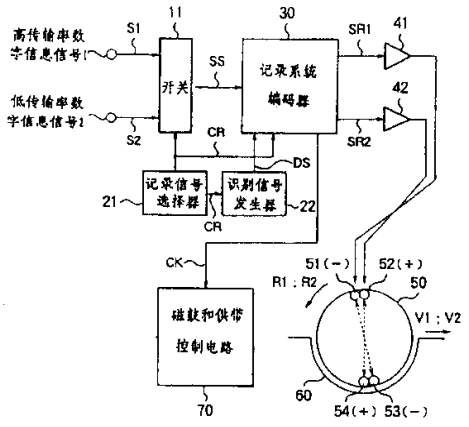
代理人 王岳 张志醒

权利要求书 3 页 说明书13页 附图页数13页

[54]发明名称 数字信息记录装置以及数字信息记录和重放装置

[57]摘要

一种转动磁头型数字信息记录和重放装置，当记录高传输率信号时，磁鼓在一个转速下转动，磁带在 V1 速度供带，由第一至第四磁头进行记录。在记录低传输率信号时，磁鼓以基本等于第一转速的速度转动，磁带以(V1/N)速度供带来记录在时轴上压缩为原信号 1/N 的记录信号。重放系统接收由第一至第四磁头重放的两路信号，并进行均衡、解调、纠错和去交叠处理，从而获得原数字信息信号。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种数字信息记录装置，用于记录具有多个传输率的数字信息信号，包括:

编码装置，用于进行对所述数字信息信号的交叠处理，通过向该信号加入一个同步码和一个纠错码而形成字组，并且执行对所述信号的时基处理和调制;

记录装置，包括多个磁头，这些磁头被设置在一个旋转磁鼓上，所述多个磁头将已编码的数字信息信号记录在磁带上；和

伺服装置，用于驱动所述旋转磁鼓以一个预置的旋转速度旋转，并且驱动所述磁带以一个基本上等于一个预置的供带速度的 1/N 的供带速度供带，其中N是一个等于或大于1的整数，

其特征在于，

所述编码装置形成包括一个识别码的原来的信号的字组，加入一个识别所述信号的要记录为一个识别码的识别器信号，并且当所述要记录的信号的一个传输率小于一个等于预置的最大传输率的 1/N 的传输率时还向该信号加入伪数据，据此将所述信号转换成具有一个固定的记录速率的所述编码的数字信息信号。

2. 如权利要求1所述的数字信息记录装置，其特征在于，

所述编码装置采用将8位信号组转换成包括10位码字的所谓8－10调制方法，将信号转换成两路记录信号，从而限制了最大字长。

3. 如权利要求1所述的数字信息记录装置，其特征在于，

所述编码装置采用非归零反调制方法的所谓交叠加扰的调制方法，将信号转换成两路记录信号，其中记录数据被与相对于随机化的数字两位延时的调制数据异或的伪随机信号随机化。

4. 一种数字信息记录和重放装置，用于记录具有多个传输率的数字信息信号并且用于重放所述已记录的信号，包括:

编码装置，用于进行对所述数字信息信号的交叠处理，通过向该信号加入一个同步码和一个纠错码而形成字组，并且执行对所述信号的时基

处理和调制;

记录和重放装置，包括多个磁头，这些磁头被设置在一个旋转磁鼓上，所述多个磁头将已编码的数字信息信号记录在磁带上并且重放所述已记录的信号;

解码装置，用于接收重放的信号并且进行这样的与所述编码装置的处理相反的解码处理，即一个均衡处理。一个解调处理、一个时－基处理、一个纠错处理、和一个去交叠处理，据此将所述重放信号转换成原来的数字信息信号；和

伺服装置，用于驱动所述旋转磁鼓以一个预置的旋转速度旋转，并且驱动所述磁带以一个基本上等于一个预置的供带速度的 1/N 的供带速度供带，其中N是一个等于或大于1的整数，

其特征在于，

所述编码装置形成包括一个识别码的原来的信号的字组，加入一个识别所述信号的要记录为一个识别码的识别器信号，并且当所述要记录的信号的一个传输率小于一个等于预置的最大传输率的 1/N 的传输率时还向该信号加入伪数据，据此将所述信号转换成具有一个固定的记录速率的所述编码的数字信息信号，并且

所述解码装置监测记录为一个识别码的识别器信号，并且进行解码处理并根据所述检测的识别器信号删除所述伪数据。

5. 如权利要求4所述的数字信息记录和重放装置，其特征在于，

所述数字信息信号是在时间轴上被压缩为原来的信号的 1/K 的信号，其中K是一个等于或大于2的整数;

当重放所述数字信息信号时，所述伺服装置驱动所述磁带以等于原来的供带速度的1/K的一个供带速度供带；和

所述解码装置执行一种处理，其中重放信号在时间轴上乘以 K，从而产生原信息率的所述数字信息信号。

6. 如权利要求5所述的数字信息记录和重放装置，其特征在于，

当重放所述数字信息信号时，所述伺服装置驱动所述磁鼓以等于当前转速的1/K的一个转速转动，其中K是一个等于或大于2的整数。

7. 如权利要求4所述的数字信息记录和重放装置，其特征在于，

所述编码装置采用将8位信号组转换成包括10位的码字的所谓8－10调制方法将信号转换成两路记录信号，从而限制了最大字长。

8. 如权利要求4所述的数字信息记录和重放装置，其特征在于，

所述编码装置采用所谓交叠加扰的非归零反调制方法的调制方法将信号转换或两路记录信号，其中记录数据被将与相对于随机化的数据两位延时的调制数据异或的伪随机信号随机化。

说　明　书

数字信息记录装置
以及数字信息记录和重放装置

本发明涉及数字信息信号记录装置以及数字信息信号记录和重放装置，具体讲，涉及适于选择和记录编码不同传输率的数字压缩编码后的多个视频信号并选择和重放随后所记录的信号的数字信息信号记录装置以及数字信息信号记录和重放装置。

在“IEEE Transactions on Consumer Electronics”第34卷之3(1988年8月)文件第588－596和597－605分别描述了所谓数字视频录像机(VTR)的实例，其中视频信号被转换成数字压缩编码，用于信号的记录和重放。

另一方面，数字广播正被付诸实用，以用于下一代的电视广播。例如在美国，已经可以了解到一种高级的电视系统，其分辨率高于现用NTSC制或PAL制的分辨率的高清晰度宽带视频信号被转换成高效数字压缩信号，从而能以6MHZ带宽广播。此外，与标准分辨率的系统有关，可以了解到一种所谓“Direc TV”系统，其中多个节目的信号根据动画专家组(MPEG)而分别转换成高效数字压缩编码，这样，该信号可以时分复用通信经卫星发送出去。

在此情况下，当这些数字电视广播投入实用时，需要与之对应配套的数字VTR。然而在上述已有技术中，未对选择和记录多个不同传输率的数字电视信号的技术以及选择对其后的信号进行重放的技术加以关注。

在美国专利5,065,259(对应于日本JP－A－1－258255)中描述了其中具有多个不同传输率的数字电视信号被有选择地记录和重放的装置。该装置具备多个记录模式，这样，信息信号根据记录模式编码成为不同传输率的数字数据项。这些编码后的数字数据项经过时基或时轴处理，转换成固定记录速率的信号。所获的信号分别以与编码的数字和数据项的传输率有关的供带速度录在磁带上。

然而，在美国专利5,065,259(对应JP－A－1－258255)的装置中，少了在信号重放中与记录模式的自动判断有关的技术，此外，由于编码器是整体地包

含在装置中的，未对记录这种在MPEG系统中作为数字视频信号编码(其中传输率随时间和诸如电影、体育和新闻的节目的不同而变)的数字数据的信号给予考虑。

本发明的目的在于提供一种数字信息记录装置，以及数字信息记录和重放装置，用于选择和记录多个转换成具有不同传输率的数字压缩码的数字视频信号，并选择用重放该记录信号，从而解决已有技术的问题。

为了达到上述目的，根据本发明一个方面的数字信息记录和重放装置包括选择装置，用于从多个具有不同传输率的数字信息信号中选择将被记录的信号；识别信号发生器的装置，用于产生代表所选信号内容的识别信号；编码装置，用于所选信号的交叠处理，通过加入同步码、识别码、纠错码和伪数据而形成其它组，执行信号的时基处理和调制，从而将信号转换成两路的记录信号；记录和重放装置，包括分别具有相反极性方位角的第一磁头和第二磁头，以及与第一和第二磁头呈180°相反的第三磁头和第四磁头；解码装置，用于对重放信号进行与编码装置工作相反的如均衡处理、解调处理、纠错处理和去交叠处理，从而将重放信号转换成原数字信息信号；以及以伺服装置，用于控制磁鼓的转速和磁带的供带速度。

当在预设的最大传输率与其一半的传输率间的范围内记录第一数字信息信号时，所述编码装置加入伪数据，从而将信号转换成具有固定记录速度的两路记录信号，该固定速率是由最大传输率决定的而不管输入传输率，伺服装置使磁鼓在固定转速下转动，磁带以第一供带速度供带，记录和重放装置通过交替地使用第一、第二磁头和第三、第四磁头，在磁鼓的一转内的四个轨迹上记录和重放两路记录信号。

当记录在第一数字信息信号1/N(N为大于或等于2的整数)的范围内的第二数字信息信号时，所述编码装置在每次磁鼓转N/2转时，进一步将第二数字信息信号在时轴上压缩为第二数字信息信号的1/N，从而将信号转换成分别具有固定的记录速率的两路记录信号，伺服装置使磁鼓在固定转速下转动，磁带在等于第一供带速度1/N的第二供带速度供带；记录和重放装置通过仅使用第一和第二磁头或交替地使用第一、第二磁头和第三、第四磁头，在磁鼓的一转中将两路记录信号记录在四轨迹上并再从中重放。在这种情况下，代表记录信

号内容的识别信号也作为识别码之一与数字信息信号一起被录下来。

由第一、第二磁头和/或第三、第四磁头重放的信号在解码装置中进行与编码装置相反的处理、如均衡、解调纠错和去交叠，以转换成原来的第一或第二数字信息信号。在此操作中，解码装置检测如此记录下来的识别信号，去控制本身的时轴处理，并向伺服装置输出一个基准信号，控制磁带的供带速度。在接收信号时，伺服装置将供带速度设置为在信号记录操作中采用的第一或第二速度。

图 1 为方框图，示出根据本发明的数字信息记录装置的实施例；

图 2 为方框图，示出根据本发明的记录系统编码器的实施例；

图 3 为示意图，示出由记录系统编码器格式化的信号的结构；

图 4 为示意图，示出识别码的结构；

图 5A 至 5E 为时序图，示出图 1 实施例中磁鼓转动期间与记录信号时序间的关系；

图 6 为示意图，示出磁带上的磁迹格式；

图 7 为方框图，示出根据的本发明的数字信息重放装置的实施例；

图 8 为方框图，示出根据本发明的重放系统编码器的结构；

图 9A 至 9E 为时序图，示出磁鼓转动期间与记录信号时序间的关系；

图 10 为方框图，示出根据本发明的记录系统编码器的另一结构；

图 11 为方框图，示出根据本发明的重放系统解码器的另一结构；

图 12 为方框图，示出根据本发明的数字信息装置的再一实施例；

图 13A 至 13G 为时序图，示出图 12 实施例中磁鼓转动期间与记录信号时序间的关系；

图 14 为方框图，示出根据本发明的数字信息重放装置的再另一实施例；

图 15 为方框图，示出根据本发明的数字信息记录装置的再另一实施例；

图 16 为方框图，示出根据本发明的数字信息重放装置的再另一实施例；和

图 17 为方框图，示出根据本发明的数字信号重放装置的再另一实施例。

图 1 为方框图，图中标号 1 和 2 代表输入端、标号 11 代表切换开关、标号 21 代表记录信号选择器、标号 22 代表识别信号发生器、标号 30 代表记录

系统编码器、标号41和42代表记录放大器、标号50代表磁鼓、51－54代表磁头、60代表磁带、70代表伺服电路。与此同时，在磁头51至54中，（+）和(－)标号分别代表正和负方位角。

下面描述实施例的工作。

在图1中，对输入端子1输入具有高传输率(例如20Mbps至40Mbps)的数字信息信号S1，这些信号是诸如ATV系统的数字HDTV信号或通过对在上述Direc TV”系统中的多个节目进行时分复用操作来得到数字SDTV信号。另外，对输入端2加以具有低传输率(例如5Mbps至10Mbps)的数字信息信号S2，这些信号是诸如通过在“Direc TV”系统中对多个节目之一进行选择而分离出来的数字SDTV信号，由切换开关11对这些信号S1和S2进行选择，使其中的哪一个都可被作为记录信号SS输入到记录系统编码器30。

记录信号选择器21从其上输出一个控制信号CR，以从高传输率的数字信息信号S1或低传输率的数字信息信号S2中选出信号作为记录信号SS。识别信号发生器22接收控制信号CR以产生识别信号DS，去识别记录信号为S1或S2，随后将该信号DS加到记录系统编码器30上。

图2中，标号31代表接口电路、32代表存储电路、33代表奇偶发生器电路、34代表记录信号发生器电路、35代表8－10调制电路、36代表定时电路。

输入的信号SS和识别信号DS经接口电路31存储在存储电路32中。在奇偶发生器电路33中，从存在存储电路32中的数据项SS和DS中得到奇偶性，随后累加在存储电路32中。记录信号发生器电路34从存储电路32中读出数据和奇偶性，加入同步码和识别码，随后将其以图3所示格式输出成为两路的信号。在此步骤中，也进行交叠处理。

图4示出识别码的结构，它包括控制信息项如作为识别记录轨迹的轨迹号、识别轨迹位置的字组号和记录时间、磁带上的节目号及检查和纠错的奇偶位。在此情况中，识别信号DS被插入到识别码的控制信息中。

经交叠操作、加入同步码、识别码和纠错码以及字组形成操作格式化的两路信号被馈到8－10解调器电路35，以进行所谓8－10解调，其中信号被分类成8位的组。每个8位组被转换成10位数据以限制最大字长，从而获得两路的记录信号SR1和SR2。在接收控制信号CR时，定时电路36控制接口电路

31、存储电路32、奇偶发生器电路33、记录信号发生器电路34和8－10调制器电路35的时序，并随后向伺服电路70输出基准信号CK。

两路的记录信号SR1和SR2随后分别经记录放大器41和42送到磁头51、52和磁头53、54。磁头51、52和磁头53、54以彼此紧靠、180°相反并以预定的间隙(例如在同一磁头座上)装在磁鼓50上。

在此情况下，当要记录高传输率的数字信息信号S1时，伺服电路70从时序电路36中接收基准信号CK以控制磁鼓50在第一转速R1下转动，且磁带60以第一供带速度V1供带以进行4轨迹方位记录操作，其中，经记录放大器41和42提供的两路的记录信号SR1和SR2通过交替地采用磁头51、52和磁头53、54在磁鼓转动的一转内录在四个磁迹上。

图5A－5E是时序图，图5A示出磁鼓50的时序，图5B和5C分别示出记录信号SR1和SR2的时序。

在图5A中，在低电平期间，由磁头51和62记录数据；而在高电平期间，由磁头53和54记录数据。当记录高传输率的信号S1时，如图5B和5C所示，记录信号SR1和SR2被连续地被记录下来。

如图6所示，记录信号SR1和SR2分别写在磁带60的(－)方位轨迹61和(＋)方位轨迹62上。在此图中，Tp代表轨迹间距。

另一方面，在记录低传输率的信号S2，如图5D和5E所示，从记录系统编码器30上输出两路的串形记录信号SR1和SR2，该信号是在每次磁鼓转动N/2(N为大于或等于2的整数)，1/N时轴压缩得到的。在该操作中，当数字信息信号S1和S2间的比假定为1至1/n(n等于或大于2的实数)，时轴压缩比则设定为近于传输率n的整数。此外，当N≠n时，通过将伪数据加到信号上，串形记录信号SR1和SR2的记录速率可被设定为基本等于数字信息信号S1被录下时的记录速率。

在接收基准信号CK时，伺服电路70分别控制磁鼓50以近于第一转速R1的第二转速R2(R2 ≒ R1)转动，以基本等于第一供带速度V1的1/N的第二供带速度V2(V2 ≒ V1/N)使磁带60进给。如图5D和5E所示，由时轴压缩格式化的串形中形成的两路记录信号SR1和SR2仅用磁头51和52或交替地使用磁头51、52和磁头53、54来写在磁带60上。

串形记录信号 SR1 和 SR2 如上所述分别录在(-)(+)方位轨迹 61 和 62 上，由此在磁鼓 50 的 N 转中获得 4 轨迹方位记录操作。结果，轨迹图形如图 6 所示那样形成。即记录信号 SR1 和 SR2 分别写在磁带 60 的(-)和(+)方位轨迹 61 和 62 上。

如图 5D 和 5E 所示，虽然为简化描述，时基压缩比 N 设置为 3，但值 N 仅需设为整数即可。也就是说，如图所示，当 N 为奇数时，磁头 51、52 和磁头 53、54 被交替使用，而当 N 为偶数时，只有磁头 51、52 记录时轴压缩的信号。结果，在任何情况下，磁鼓 50 的 N 转中 4 轨迹记录操作也不改变。结果，包括 N = 1 的情况，即高传输率的数字信息信号 S1 的情况下，都可在磁带 60 上使用共同的信号轨迹格式。不同点在于，在磁带 60 上记录信号的总时间根据时轴压缩比 N 增加或减小。即许多节目的高质量的数字 HD 视频信号或数字 SD 视频信号可以标准时间记录下来。此外，如果仅有一个数字 SD 视频信号的节目要录下来，则可用长时记录操作方式。

在图 7 中 101 和 102 分别代表重放放大器、110 代表重放系统解码器、121 代表记录信号判断单元、131 代表切换开关、141 和 142 代表输出端。与图 1 的那些元件对应的元件被标以相同的标号。

在图 7 中，由磁头 51、52 和磁头 53、54 重放，并由重放放大器 101 和 102 放大的两路信号 SP1 和 SP2 被分别加到重放系统解码器 110 上。在解码器 110 中，重放信号 SP1 和 SP2 被进行去格式化操作，即与记录系统编码器 301 工作相反的操作，以转换成原数字信息信号。

图 8 中，111 代表 8 - 10 解调电路、112 代表字组再生电路，113 代表存储器电路、114 代表纠错电路、115 代表再生信号输出电路、116 代表定时电路。

在图中，重放信号 SP1 和 SP2 被馈到 8 - 10 解调器电路 111 上进行为馈到字组再生电路 112 所进行的均衡、鉴码和解调。在 8 - 10 解调器电路 111 的均衡方法中，可采用积分均衡(积分检波)，其中重放系统的差分特性由积分进行补偿。在字组再生电路 112 中，检测同步和识别码，这样，可根据轨迹号和识别信号中的字组号，将重放数据存在存储器电路 113 的预定位置上。

纠错电路 114 根据存在存储器电路 113 中的奇偶性来纠正重放数据中的错

误。再生信号输出电路115从存储器电路113中读出校正后的重放数据，并从其上输出原数字信息信号SS和标识信号DS，在此操作中，与记录端的交叠处理联带地还进行去交叠处理。定时电路116控制8－10解调器电路111、字组再生电路112、纠错电路114及再生信号输出电路115的时序，并向伺服电路70输出基准信号CK。

在此情形下，记录信号判断电路121从重放系统解码器110中接收识别信号DS，以判断记录重放信号是数字信息S1或S2并输出控制信号CP以根据信号CP控制切换开关131。此后，当判断出记录重放信号为高传输率的数字信息信号S1或为低传输率的数字信息信号S2时，则从输出端子141或142分别输出数字信息信号SS。

此外，收到基准信号CK后，伺服电路70分别控制磁鼓50在第一或第二转速R1或R2下转动以及使磁带60以第一或第二供带速度V1或V2供带。

与此同时，在重放开始点，不检测识别信号，且不确定磁鼓50和磁带的控制。在此情况下，控制起作用，以将磁鼓50的转速和磁带60的供带速度分别设定为第一转速R1和第一带速V1，这样，只有当测到识别信号后，才需要带速控制。这是因为记录速率基本上彼此相等，且轨迹格式被共同采用，这样，甚至当其上录有低传输率的数字信息信号的磁带以上述方式重放后，重放系统解码器110进行正常操作，以正确地检测识别信号。

如上所述，根据该实施例，具有不同传输率的两类数字信息信号可被选出并录在介质上，这样，可由单磁头来自动地判断对其所应进行的重放，而上述所指两种类型的信号可以是通过数字压缩来编码的HDTV信号和通过数字压缩来类似编码的SDTY信号或经数字压缩和经历时分复用操作的多个节目的SDTY信号，以及从多个节目中选择和分离出来的数字SDTY信号。

与此同时，本实施例还描述了一种在记录数据中插入识别信号的方法。然而，本发明并不局限于实施例。即识别信号可多次录在进行控制跟踪的控制轨迹上。

此外，在本实施例中，在磁鼓上的磁带60的有效包缠角度为180°，它也并非用于限制本发明。例如，本发明也适用于有效角度少于180°的情况。

图9A－9E为时序图。与图5A－5E相似，图9A示出磁鼓50的时序，而5B

和5C表示在记录高传输率的数字信息信号S1时，记录信号SR1和SR2的时序，图5D和5E表示出在记录低传输率的数字信息信号S2时，记录信号SR1和SR2的时序。

在记录信号S1时，每次磁鼓50转半转以有效包缠角θ1(例如90° －175°)进行时基压缩的记录信号SR1和SR2从记录系统30输出，将如图9B和9C所示记录下来。另一方面，当要录信号S2时，每次磁鼓50转动N/2圈，并以有效角度θ2(θ2≒θ1)经历时基压缩至原信号1/N的记录信号SR1和SR2从记录系统编码器30输出，将如图9D和9E所示记录下来。

此外，虽然在本实施例中采用8－10调制作为调制记录数据的方法，但本发明并不局限于此。即本发明可以采用交叠加扰的非归零反调制方法。

图10为方框图，其中37代表非归零反调制器电路，且与图2中对应的那些元件标以相同的标号。采用非归零反调制方法是本实施例的特点。

在非归零反调制方法中，记录数据首先被伪随机信号随机化，这样，随机化的记录数据被与具有两位延时的解调信号异或(EX－OR)。与8－10调制方法相比，本方法可使最终记录速率减为记录速率的8/10。另一方面，根据非归零反调制方法，虽然可以记录的信号其频谱达到低频区，由于重放系统的差分特性，低频区的频谱不能重现。当信号以积分均衡方法均衡后，带来了信/噪比衰退的问题。在此情况下，当使用非归零反调制方法，对重放系统来说需要采用均衡(检波)方法，而不采用积分的方法。

图11为方框图，示出根据本发明的与图10所示记录系统编码器30对应的重放系统解码器110的另一具体实例。在图11中，117代表部分响应级IV(PR4)检测器电路，且与图8的元件相对应的元件标以相同的标号。

在图中，PR4检测器电路117检测在重新产生的信号中的随机化的记录数据，随后对随机化的记录数据去加扰。为检测该数据，自然用到PR4检测方法。在该方法中，记录和重放系统的整体冲击响应以(1，0，－1)代表。由于不需要积分，则具有可满足信/噪比的优点。

图12中，3代表输入端，与图1相对应的元件标以相同的标号。

本实施例的特点是，分别具有高、中、低传输率的三类数字信息信号被有选择地记录下来。

在图中，与图 1 所示实施例方法相似，高传输率(例如 20Mbps－40Mbps)的数字信息信号 S1 和中传输率(例如 5Mbps－10Mbps)的数字信息信号 S2 分别加到输入端 1 和 2。此外，由进一步数字压缩而编码的数字 SDTY 信号的低传输率(例如 1Mbps－2Mbps)数字信息信号 S3 被送到输入端 3。随后，这些端子 S1、S2 和 S3 由切换开关 11 进行选择或切换，这样，其中的哪一个都作为记录信号 SS 输入到记录系统编码器 30 上。

记录信号选择器 21 从高传输率的信号 S1、中传输率的信号 S2 或低传输率的信号 S3 中选择作为记录信号 SS，随后输出该控制信号 CR。在接收控制信号 CR 时，识别信号发生器 22 产生一个识别信号 DS，以识别记录信号是 S1、S2 或 S3，将信号 DS 加到记录系统编码器 30 上。

在编码器 30 中，进行类似于图 1 和 2 中实施例所进行的处理。即，根据各信号，该信号在图 13A－13G 所示的时刻转换成两路记录信号 SR1 和 SR2。

与此相关，图 13A 示出磁鼓 50 的转动时序，图 13B 和 13C 分别表明当信号 S1 被记录时，记录信号 SR1 和 SR2 的时序；图 13D 和 13E 分别表明信号 S2 被记录时，记录信号 SR1 和 SR2 的时序；图 13F 和 13G 分别表示当信号 S3 被记录时，记录信号 SR1 和 SR2 的时序。

在图 13A 中，由磁头 51、52 和磁头 53、54 与图 1 所示类似的方式在低电平和高电平期间进行记录。此外，记录高传输率的信号 S1 时，记录信号 SR1 和 SR2 如图 13B 和 13C 所示从记录系统编码器 30 连续地输出出来。

另一方面，在记录中传输率的信号 S2 时，每次在磁鼓转动 N/2 转，在时轴上压缩为原信号 1/N 的两路串形记录信号 SR1 和 SR2(N 为大于 2 的整数)如图 13D 和 13E 所示从记录系统编码器 30 中产生出来。在此情况下，信号 S1 和 S2 间传输的比率假定为 1:1/n(为等于或大于 2 的实数)，时基压缩比 N 设为近于速率 n 的整数。此外，在 N≠n 的情况下，通过对该信号加入伪数据，串形记录信号 SR1 和 SR2 的记录速率被设置为基本上等于高传输率信号 S1 被录下时的速率。

与此类似，当要记录低传输率信号 S3 时，每次在磁鼓转动 M/2 转，在时轴上压缩为原信号 1/M 的两路串形记录信号 SR1 和 SR2(M 为大于 2 的整数)如图 13F 和 13G 所示从记录系统编码器 30 中产生出来。在此情况下，信号 S1

和S3间传输的比率假定为1:1/m(m为等于或大于2的实数)，时基压缩比率M设为近于速率m的整数。此外，在M≠m的情况下，通过对该信号加入伪数据，串形记录信号SR1和SR2的记录速率被设置为几乎等于用于记录高传输率的信号S1的记录速率。

这些两路记录信号SR1和SR2随后分别经记录放大器41和42分别加到磁头51、52和磁头53、54上。

当记录信号S1时，伺服电路70从记录系统编码器30上接收基准信号CK，以进行控制操作，分别设定磁鼓50的转速和磁带60的带速为第一转速R1和第一带速V1，通过交替地使用磁头51、52和磁头53、54来完成在磁鼓50的每次转动中图13B和13C所示的记录信号SR1和SR2的四轨迹方位记录。

另外，当录信号S2时，伺服电路70从编码器30接收基准信号CK，将磁鼓50的转速和磁带60的带速分别设为类似于第一转速R1的第二转速R2(R2≒R1)和类似于第一带速V1的1/N的第二带速V2(V2≒V1/N)。随后，伺服电路70用磁头51、52在磁鼓50每N转中如图13D和13E所示进行记录信号SR1和SR2的四轨迹方位记录。

与此类似，当记录信号S3时，伺服电路70从编码器30接收基准信号CK，以控制磁鼓50的转速和磁带60的转速分别为类似于第一转速R1的第三转速R3(R3≒R1)和类似于第一带速V1的1/M的第三带速V3(V3≒V1/M)。伺服电路70随后以每次使磁鼓50转M转由磁头51和52进行图13F和13G所示记录信号SR1和SR2的四轨迹方位记录。

如上所述，记录信号SR1和SR2分别录在类似图6所示的轨迹的(-)和(+)方位轨迹61和62上。这使得在磁带上使用公共轨迹格式成为可能。

图14中，143代表输出端，与图7对应的元件均标以相同的标号。

本实施例的特点是，对与图12的记录装置相关的选择并记录的具有高、中、低传输率的三类数字信息信号的重放可自动地判断。

由磁头51、52和磁头53、54重放并由重放放大器101和102放大的两路信号SP1和SP2被分别加到重放系统解码器110上，以与图7所示实施例的方式类似地进行重放系统的解码处理，以恢复原数字信号SS和控制信息DS，与此类似，记录信号判断电路121接收识别器信号DS，以判定记录重放信号为

数字信息 S1、S2 或 S3，并相应地控制切换开关 131。此外，在解码器 110 上接收基准信号 CK 时，伺服电路 70 相应地使磁鼓 50 设置为第一(R1)、第二(R2)、第三(R3)转速并磁带 60 设置为第一(V1)、第二(V2)和第三(V3)带速。

当数据信息信号 SS 为信号 S1、S2 或 S3，则该信号分别经切换开关 131 从输出端子 141、142 或 143 上输出出来。

如上所述，根据图 12 和 14 的实施例，具有不同传输率的三类数字信息信号可被选出和记录下来，随后由单磁头结构判断其重放。

在上述实施例中，数字信息的传输、记录和重放速度是固定的。但是，本发明并不局限于这些实施例。例如，本发明也可以使用一种其数字信息的传输、记录和重放速度增加的系统(具体讲，为进行传输和记录，数字信息在时轴上被压缩)。在信号重放中，重放出具有原传输率的信息(通过时轴扩展)。

在图 15 中，在时轴上压缩为原信号的 1/K 的高传输率的数字信息信号 S1(K 为等于或大于 2 的整数)和在时轴上压缩为原信号 1/L 的低传输率的数字信息信号 S2(L 为等于或大于 2 的整数)分别输入到输入端 1 和 2。随后，以与图 1 实施例相同的方式实现信号的记录。在此情况下，代表记录信号是时基压缩后的信号的控制信息经识别信号发生器 22 插入到识别信号中。

在图 16 中，在从解码器 110 接收基准信号 CK 时，伺服电路 70 进行如图 7 所示实施例类似的控制操作。当重放经过 1/K 时轴压缩的信号 S1 时，伺服电路 70 控制磁鼓 50 以等于 1/K 的记录转速的转速(R1/K)转动，以等于记录带速 1/K 的供带速度(V1/K)使磁带 60 转动。另一方面，当重放经 1/L 时轴压缩信号 S2 时，伺服电路 70 控制磁鼓 50 的转速为等于记录转速 1/L 的转速(R2/L)，控制磁带 60 的带速为记录带速 1/L 的带速(V2/L)。

在重放中，当磁鼓 50 的每个转速和磁带 60 的供带速度设为用于记录操作时速度的 1/K 或 1/L 时，磁头 51、52 和磁头 53、54 划过与记录时描过的相同轨迹，通过在时轴上乘以 K 或 L 来获得重放的信号。其它的操作与图 7 所示的实施例相同。分别从输出端 141 和 142 输出的是具有原速(在时轴上被乘以 K)的高传输率的数字信息信号 S1' 和具有原速(在时轴上乘以 L)的低传输率的数字信息信号 S2'。

如上所述，根据该实施例，具有不同传输率的两类数字信息信号被选出并

记录下来，随后由单磁头结构自动地重放，记录时间可获缩短。

图 17 是方框图，所示的实施例不同于图 16 所示实施例之处在于，图 17 的伺服电路控制磁鼓 50，使它的转速等于记录中的第一或第二转速 R1 或 R2。当磁鼓 50 的转速设为 1/K 或 1/L 时，重放的信号的频带为在记录时的 1K 或 1/L，随后重放输出电平降低。在此情形下，如果信/噪比足够，则不会出问题。但是，当 K 或 L 的值增加后，信/噪比可能变得不够了。

为了克服重放中的困难，根据本实施例，磁鼓 50 的转速设为记录操作的速度，以扩大重放信号的频带，从而保证重放输出电平。

在本实施例中，磁头 51、52 和磁头 53、54 在重放中的扫描轨迹不同于记录中的轨迹。但是，由于每个轨迹基本上以 K 或 L 次扫描，通过扫描可能得到一串信号。

在图 8 或 11 所示的重放系统解码器 110 中，所输入的重放信号 SP1 和 SP2 经历均衡处理、鉴码、并在 8－10 解调电路 111 和/或 PR4 检测电路 171 中解调，随后加到字组发生电路 112 上。在电路 112 中，检测出同步码和识别码，这样，重放数据可根据在识别码中的轨迹号和字组号存在存储器电路 113 的对应预定位置。

在纠错电路 114 中，重放数据中的误差可根据存在存储器电路 113 中的奇偶性来加以校正，并产生一个指针，表明误差状态，从而将指针存在存储器电路 113 中。在此操作中，虽然具有同样轨迹和字组号的数据向存储电路 113 输入 L 次，含最少数目误差的数据根据指针最后被存入。在重放信号输出电路 115，进行纠错并存在存储电路 113 中的重放数据按轨迹和字组号顺序读出。

如上所述，重放出根据时轴上的原速扩展的原数字信息信号 SS。在上述扫描中，可保证重放输出电平。此外，轨迹被扫描 K 或 L 次，其优点是无需任何精确的轨迹控制操作。

在上述实施例中，仅给出了具有不同传输率的两或三类的数字信息信号被记录和重放的情况。但应理解，本发明并不局限于此。任意个种类的数字信息信号都可被选出和记录，随后由单磁头结构自动地进行重放判断。

如上所述，根据本发明，具有多个不同传输率的数字信息信号可被选择和记录，以由单磁头结构自动地进行重放的判断。

虽然本发明是参照具体实施例描述的，但应当理解，本发明不应局限于此，本领域的技术人员还可在不脱离本发明精神的情况下做出其它改变。

图 1

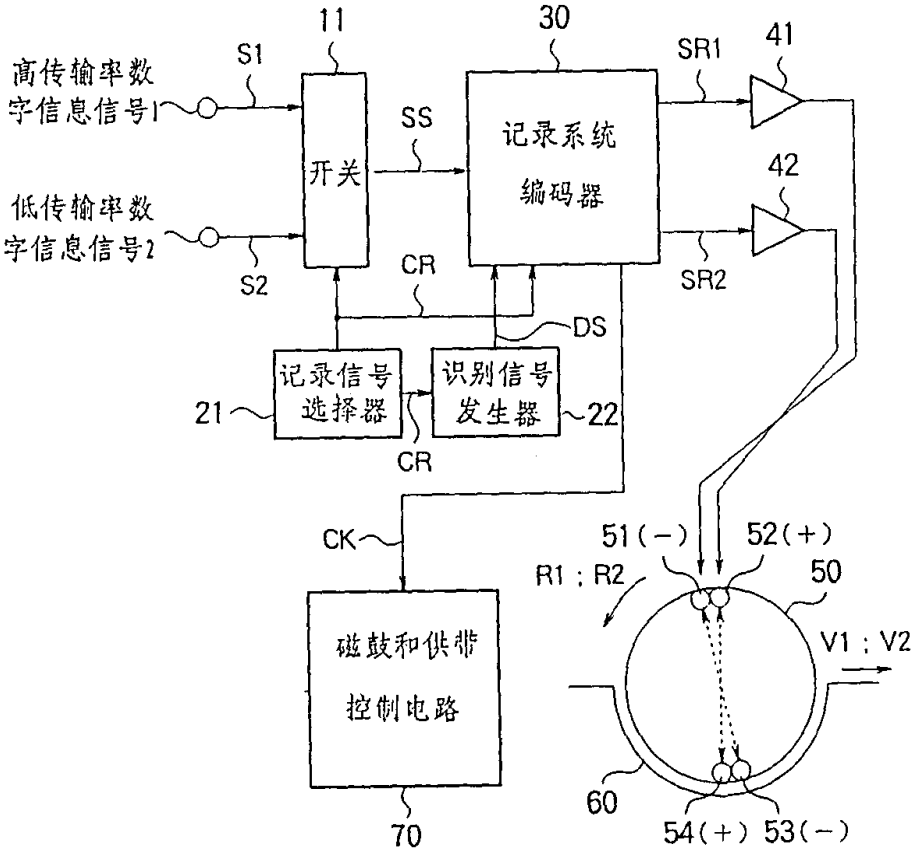

高传输率数字信息信号1
低传输率数字信息信号2
S1
S2
11
开关
SS
30
记录系统编码器
SR1
SR2
41
42
CR
DS
记录信号选择器
识别信号发生器
21
22
CR
CK
磁鼓和供带控制电路
70
51(-)
52(+)
R1 ; R2
50
V1 ; V2
60
54(+)
53(-)

图 2

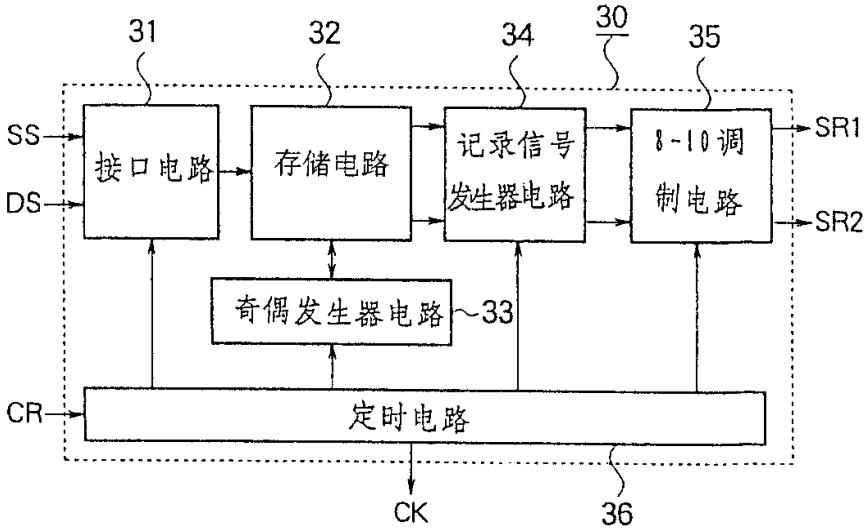


图 3

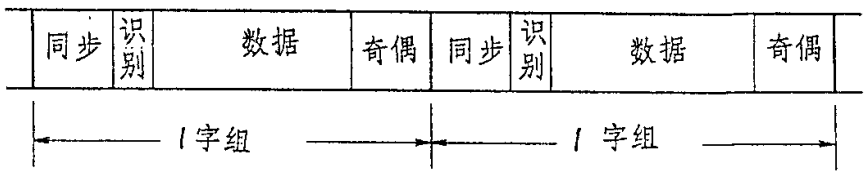


图 4

轨迹号	字组号	控制信息识别信号	奇偶

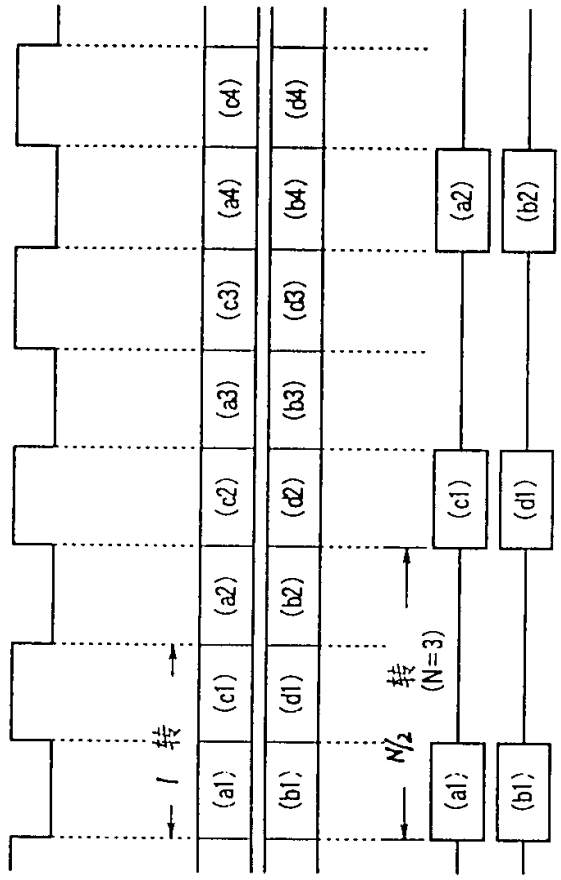


图 5A 图 5B 图 5C 图 5D 图 5E

图 6

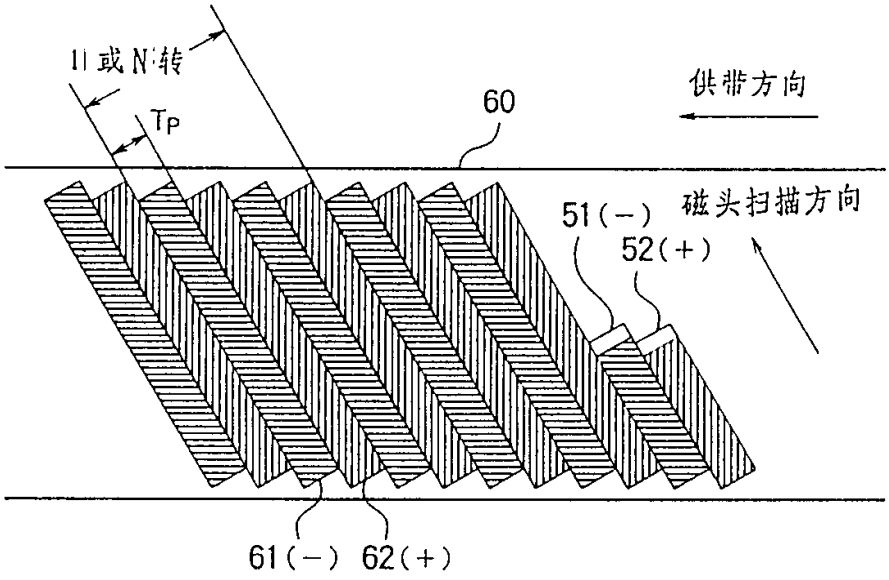


图 7

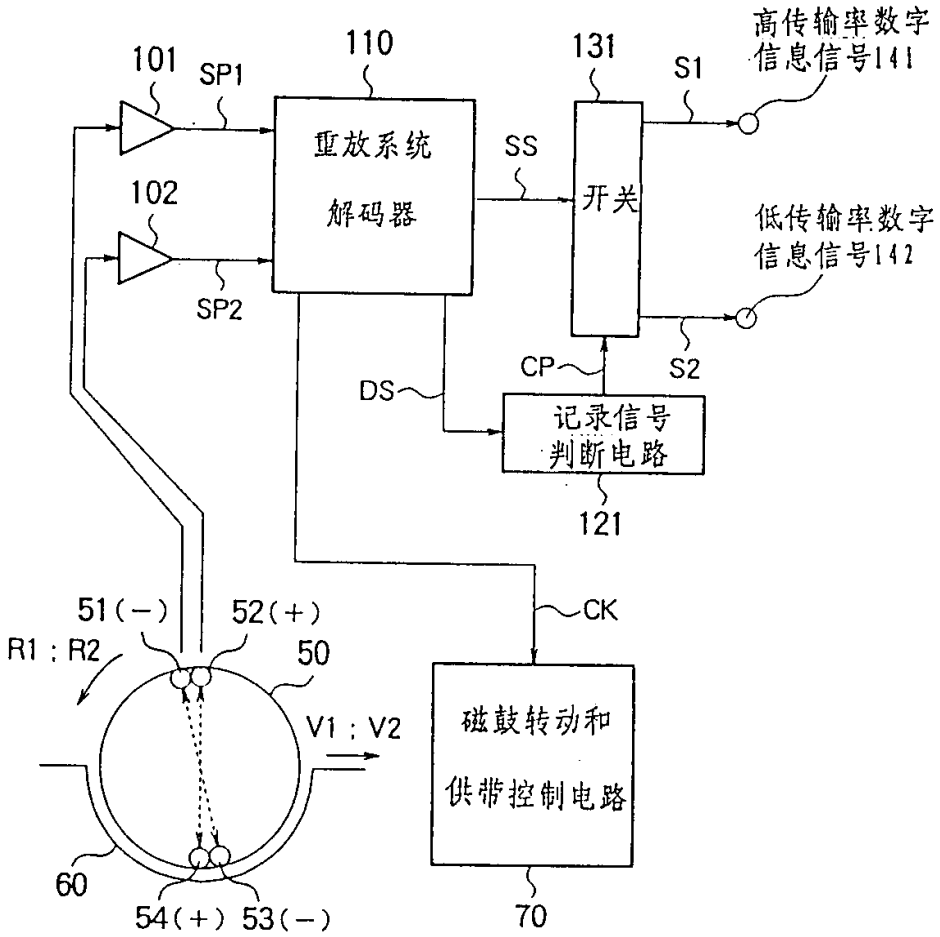
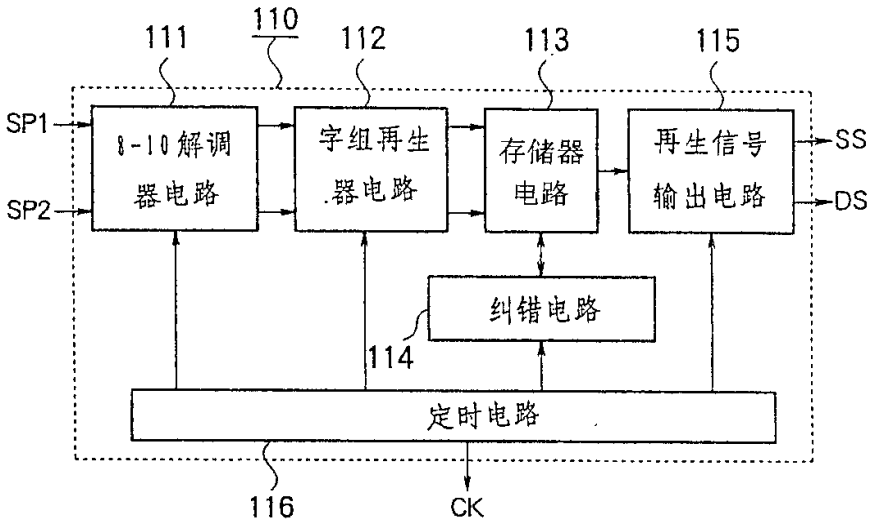

101
SP1
110
131
S1
高传输率数字
信息信号141
重放系统
解码器
SS
开关
102
SP2
低传输率数字
信息信号142
CP
S2
DS
记录信号
判断电路
121
CK
51(−)
52(+)
R1 ; R2
50
V1 ; V2
磁鼓转动和
供带控制电路
60
54(+)
53(−)
70

图 8


111
110
112
113
115
SP1
SP2
8-10解调器电路
字组再生器电路
存储器电路
再生信号输出电路
SS
DS
纠错电路
114
定时电路
116
CK

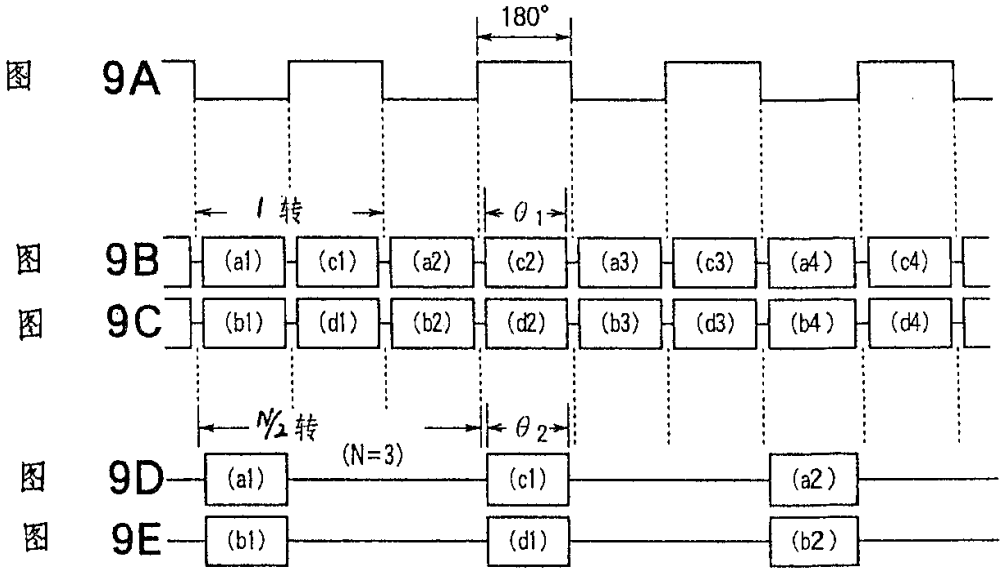

图 9A
180°
1转
θ1
图 9B
(a1) (c1) (a2) (c2) (a3) (c3) (a4) (c4)
图 9C
(b1) (d1) (b2) (d2) (b3) (d3) (b4) (d4)
N/2转
θ2
(N=3)
图 9D
(a1) (c1) (a2)
图 9E
(b1) (d1) (b2)

图 10

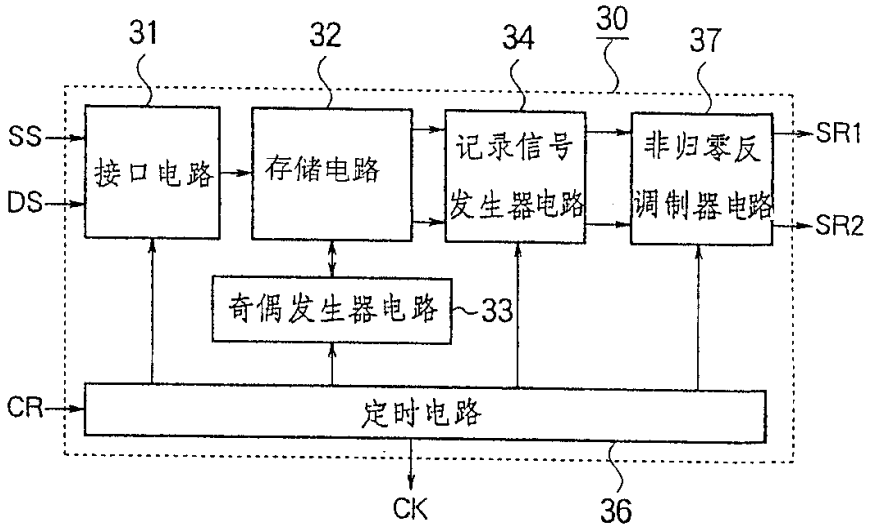

31
32
34
30
37
SS
DS
接口电路
存储电路
记录信号
发生器电路
非归零反
调制器电路
SR1
SR2
奇偶发生器电路
33
CR
定时电路
CK
36

图 11

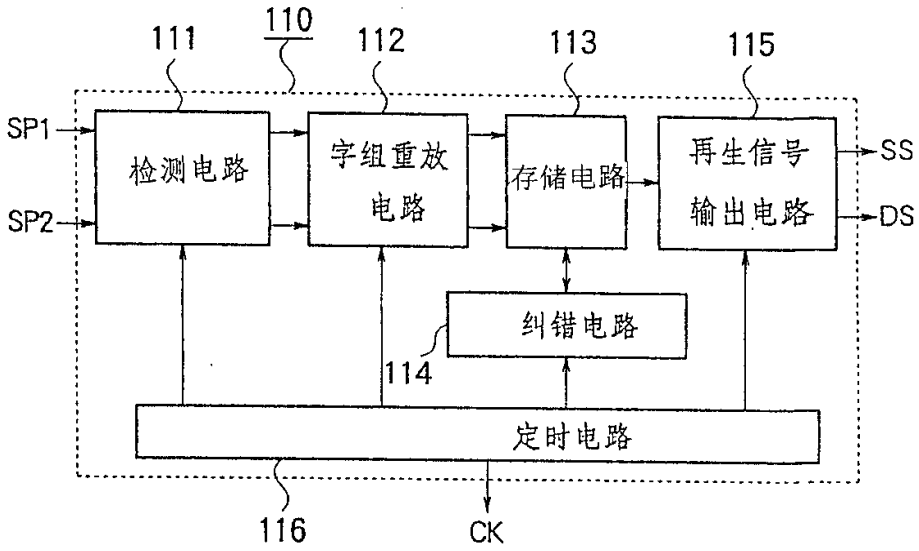
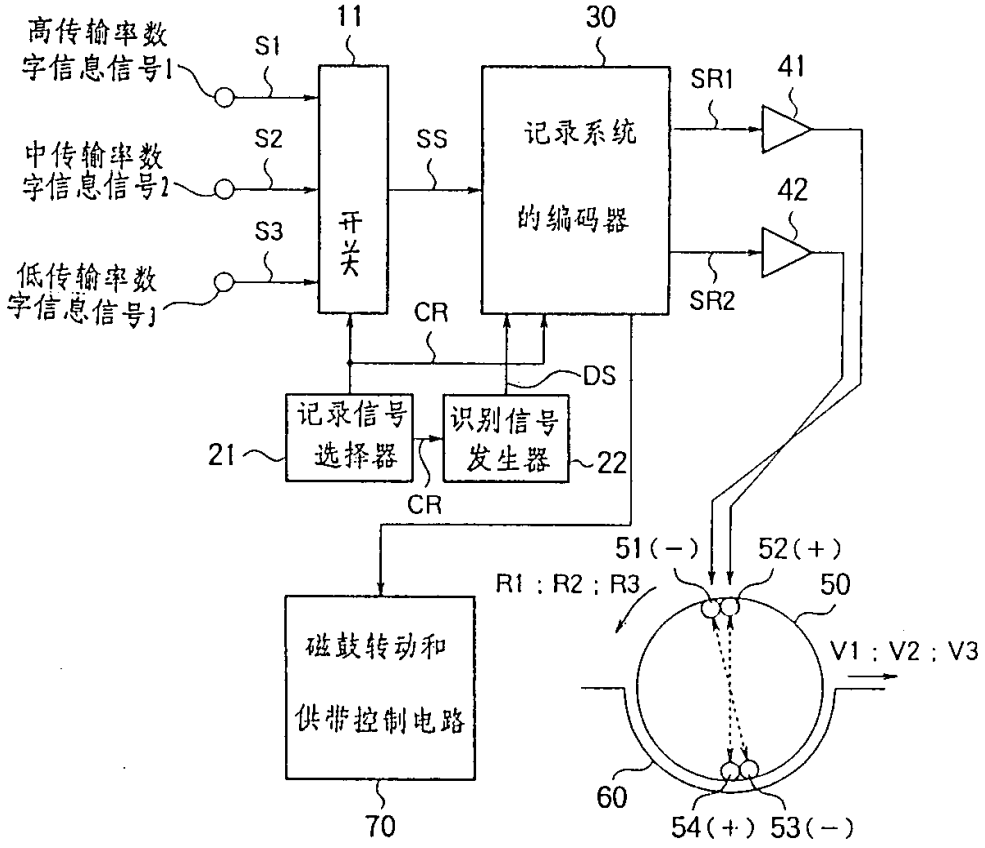

111
110
112
113
115
SP1
SP2
检测电路
字组重放
电路
存储电路
再生信号
输出电路
SS
DS
纠错电路
114
定时电路
116
CK

图 12


高传输率数字信息信号1
中传输率数字信息信号2
低传输率数字信息信号3
S1
S2
S3
11
开关
SS
30
记录系统的编码器
SR1
SR2
41
42
CR
DS
记录信号选择器
21
识别信号发生器
22
CR
磁鼓转动和供带控制电路
70
51(−)
52(+)
R1 ; R2 ; R3
50
V1 ; V2 ; V3
60
54(+)
53(−)

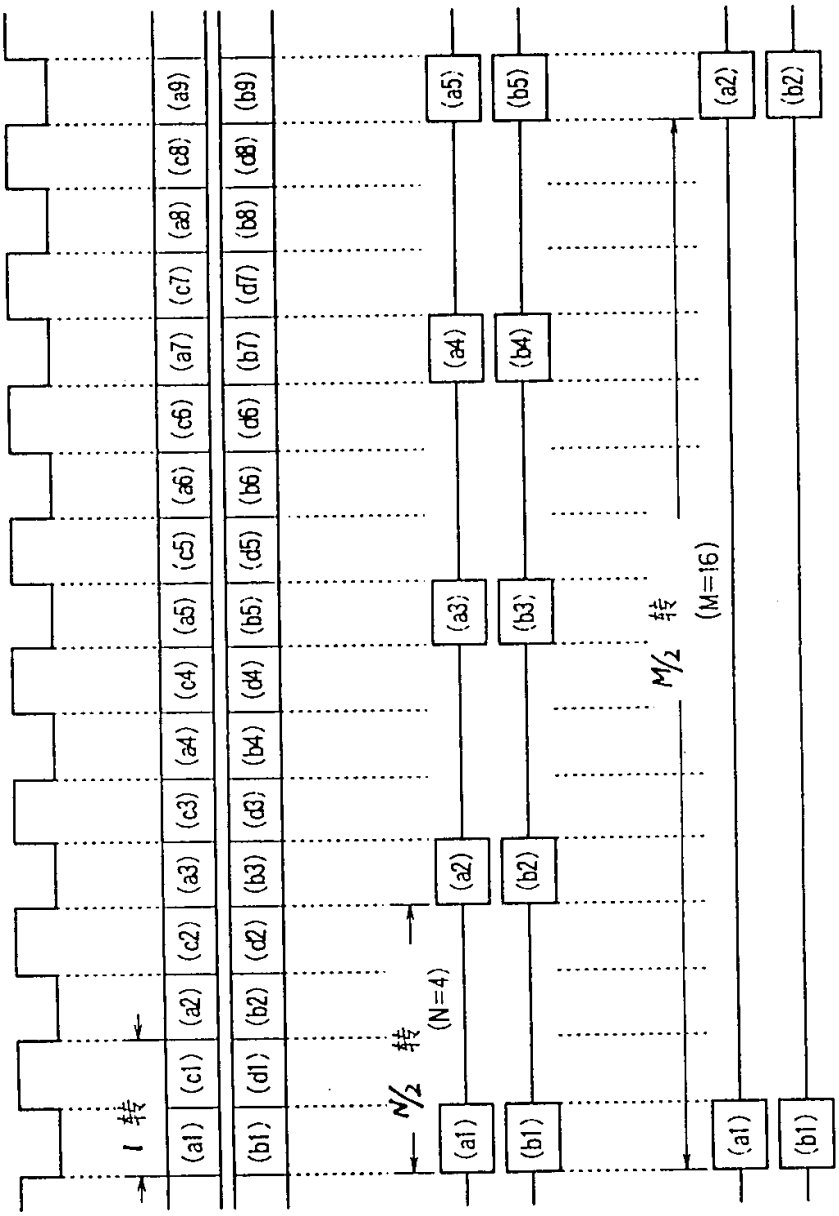

图 13A
图 13B
图 13C
图 13D
图 13E
图 13F
图 13G
1 转
N/2 转 (N=4)
M/2 转 (M=16)
(a1) (c1) (a2) (c2) (a3) (c3) (a4) (c4) (a5) (c5) (a6) (c6) (a7) (c7) (a8) (c8) (a9)
(b1) (d1) (b2) (d2) (b3) (d3) (b4) (d4) (b5) (d5) (b6) (d6) (b7) (d7) (b8) (d8) (b9)
(a1) (a2) (a3) (a4) (a5)
(b1) (b2) (b3) (b4) (b5)
(a1) (a2)
(b1) (b2)

图 14

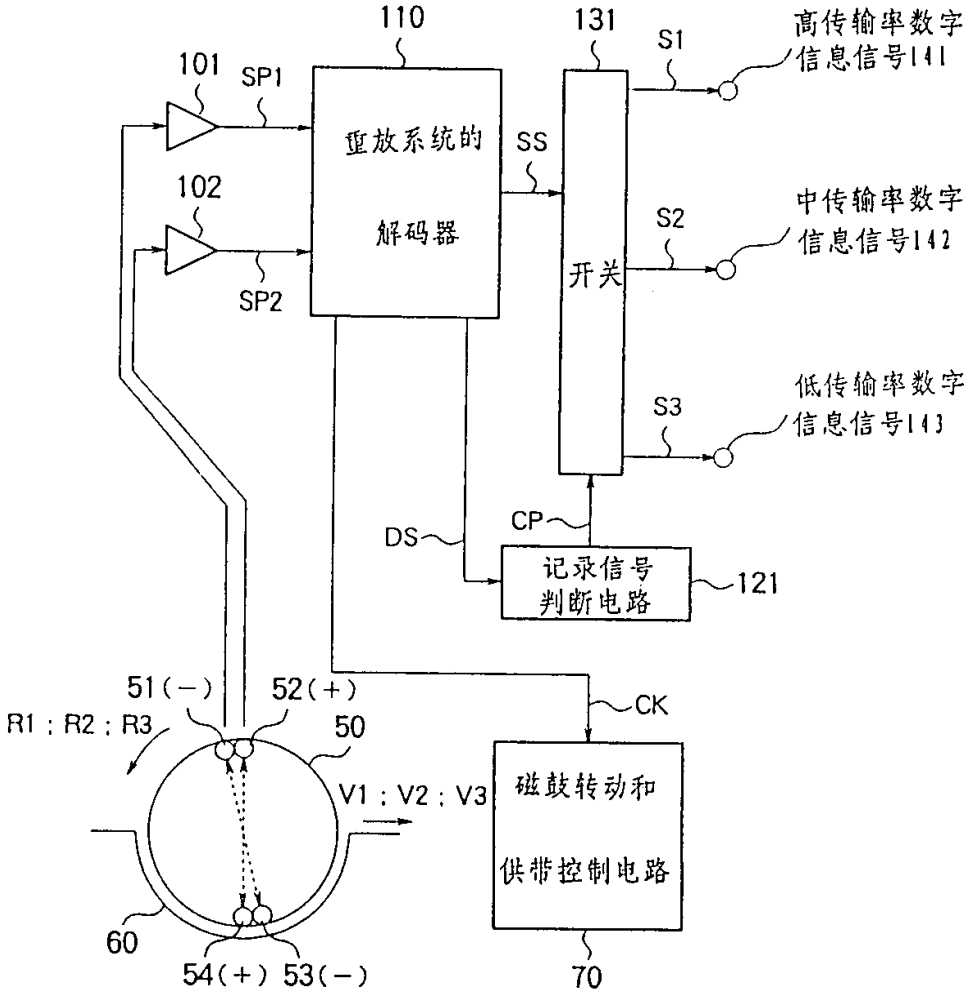

110
131
101
SP1
102
SP2
重放系统的
解码器
SS
开关
S1
S2
S3
高传输率数字
信息信号141
中传输率数字
信息信号142
低传输率数字
信息信号143
DS
CP
记录信号
判断电路
121
51(−)
52(+)
R1 ; R2 ; R3
50
CK
V1 ; V2 ; V3
磁鼓转动和
供带控制电路
60
54(+)
53(−)
70

图 15

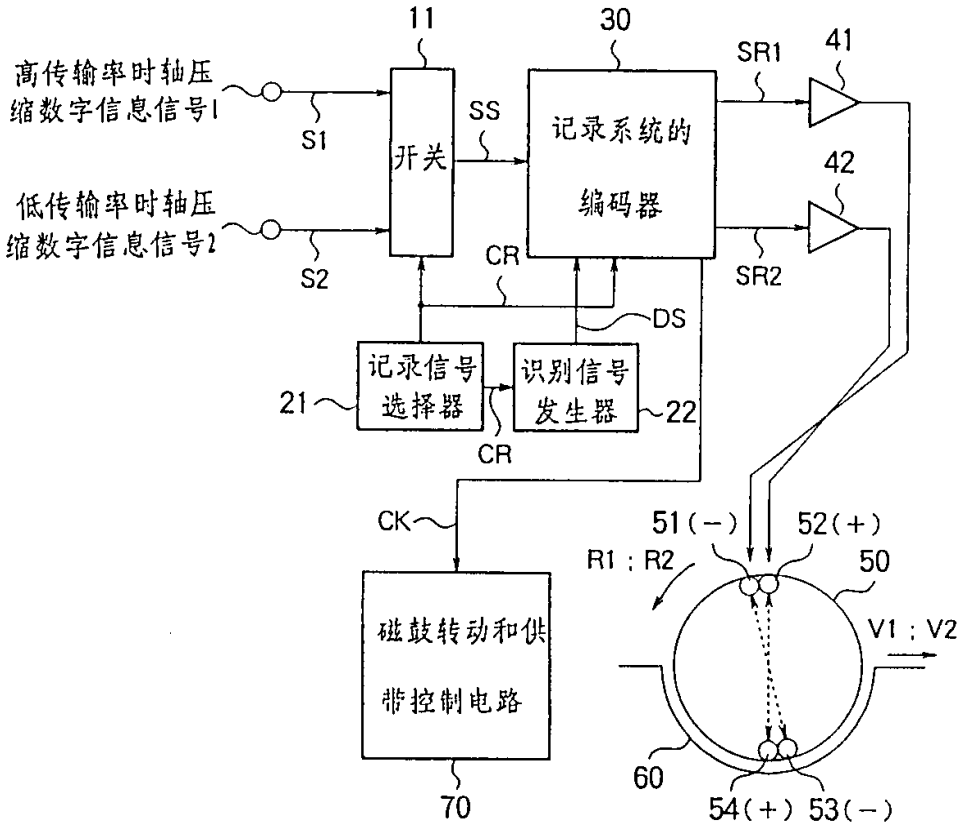

高传输率时轴压缩数字信息信号1
低传输率时轴压缩数字信息信号2
S1
S2
11
开关
SS
30
记录系统的编码器
SR1
SR2
41
42
CR
DS
记录信号选择器
识别信号发生器
21
22
CR
CK
磁鼓转动和供带控制电路
70
51(-)
52(+)
R1 ; R2
50
V1 ; V2
60
54(+)
53(-)

图 16

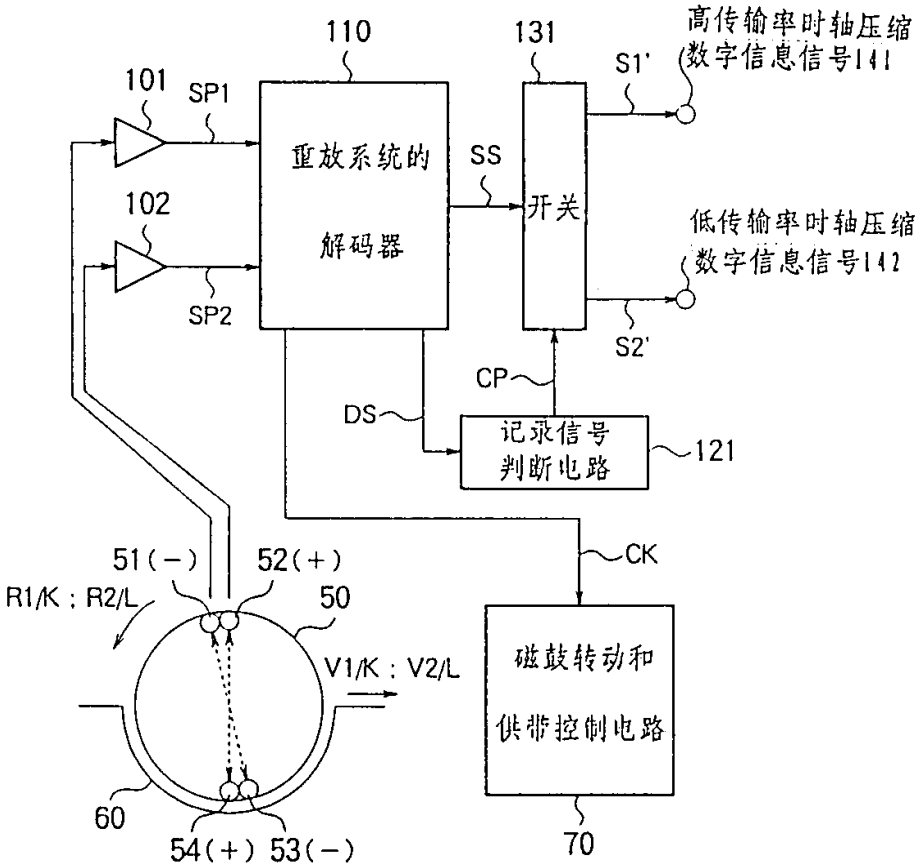
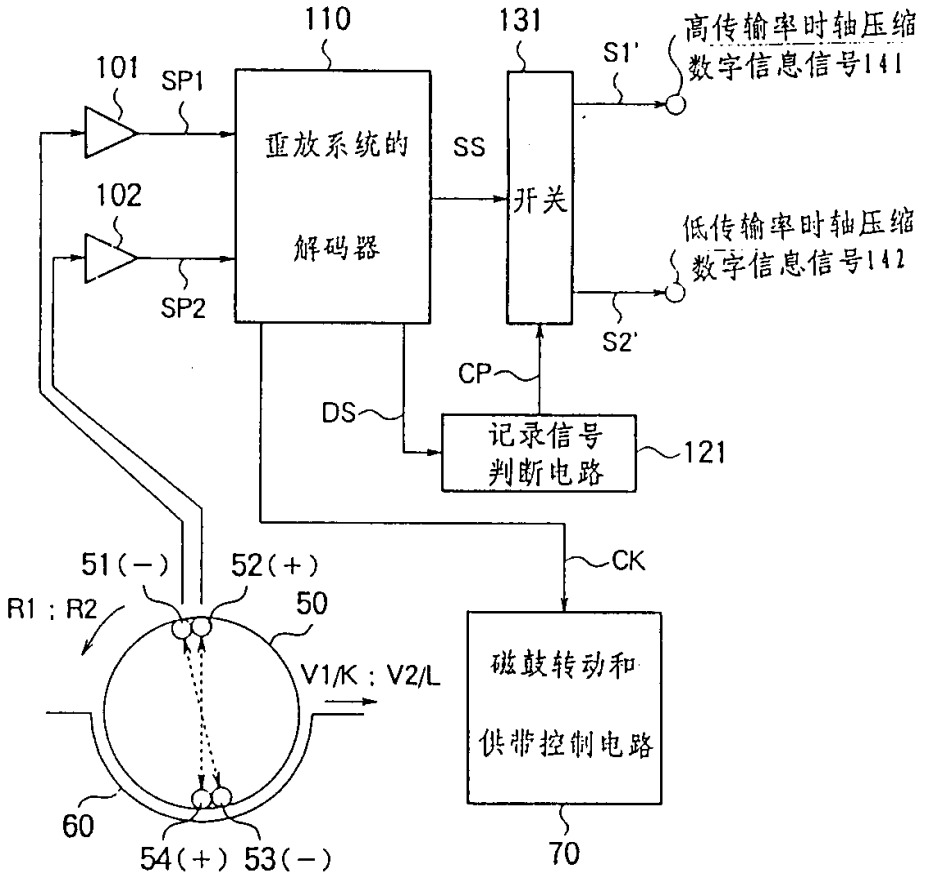

110
131
高传输率时轴压缩
数字信息信号141
S1'
101
SP1
重放系统的
解码器
SS
开关
102
低传输率时轴压缩
数字信息信号142
SP2
S2'
CP
DS
记录信号
判断电路
121
CK
51(−)
52(+)
R1/K；R2/L
50
V1/K；V2/L
磁鼓转动和
供带控制电路
60
54(+) 53(−)
70

图 17



知识产权出版社出版
ISBN 7-980008-04-9
9 787980 008042