[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G11B 5/02
G11B 20/10
G11B 5/027

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02801226.7

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1224958C

[22] 申请日 2002.4.12 [21] 申请号 02801226.7
[30] 优先权
[32] 2001.4.13 [33] JP [31] 115590/01
[86] 国际申请 PCT/JP2002/003673 2002.4.12
[87] 国际公布 WO2002/084648 日 2002.10.24
[85] 进入国家阶段日期 2002.12.13
[71] 专利权人 索尼公司
地址 日本东京都
[72] 发明人 近藤庸弘 柳裕二
审查员 邓巍

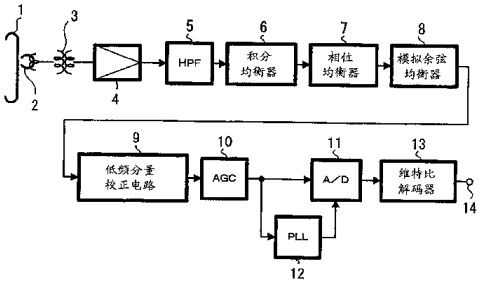
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 马莹 邵亚丽

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称 磁记录数据再现装置及其方法

[57] 摘要

本发明涉及使用磁阻头再现磁记录的数据的磁记录数据再现装置及方法。其中，记录数据被磁阻头(2)再现并提供给再现放大器(4)。来自再现放大器(4)的信号被提供给高通滤波器(5)，去除如1MHz或更低的低频分量。来自HPF 5的信号提供给积分均衡器(6)、相位均衡器(7)和模拟余弦均衡器(8)。来自均衡器(8)的信号通过低频分量校正电路(9)提供给AGC放大器(10)。来自AGC放大器(10)的信号提供给A/D转换器(11)。另外，来自AGC放大器(10)的信号提供给数字PLL电路(12)，提取的时钟信号提供给A/D转换器11。数字化的信号然后提供给如维特比解码器(13)，并在输出端(14)获得解码后的信号。由于热不平度(TA噪声)的影响被去除，从而防止了所述TA噪声的影响带来再现信号误码率的增加及防止设备发生问题。



ISSN1008-4274

1. 一种磁记录数据再现装置，使用磁阻头再现磁记录数据，其特征在于：

高通滤波器，通过所述高通滤波器提取来自所述磁阻头的输出信号；以及

低频分量校正部件，用于对通过所述高通滤波器提取的信号执行低频分量校正，通过所述高通滤波器提取的信号经过所述低频分量校正之后，被提供给用于提取所述磁记录数据的A/D转换器和用于所述A/D转换的数字PLL部件，

其中，所述高通滤波器具有1MHz的截止频率，所述低频分量校正部件在积分均衡器的后级提供，通过所述高通滤波器提取的信号被提供给积分均衡器。

2. 如权利要求1所述的磁记录数据再现装置，其中，

所述磁阻头被安装在旋转鼓上。

3. 如权利要求1所述的磁记录数据再现装置，其中，

所述磁阻头再现记录在磁带上的信号。

4. 一种磁记录数据再现方法，使用磁阻头再现磁记录数据，其特征在于：

来自所述磁阻头的输出信号通过预定的高通滤波器被提取；以及

通过所述高通滤波器提取的信号，在对提取的信号执行低频分量校正之后，被提供给用于提取所述磁记录数据的A/D转换器和用于所述A/D转换的数字PLL部件，

其中，所述高通滤波器具有1MHz的截止频率，并且用于执行所述低频分量校正的部件在积分均衡器的后级提供，通过所述高通滤波器提取的信号被提供给积分均衡器。

5. 如权利要求4所述的磁记录数据再现方法，其中，

所述磁阻头被安装在旋转鼓上。

6. 如权利要求4所述的磁记录数据再现方法，其中，

所述磁阻头再现记录在磁带上的信号。

磁记录数据再现装置及其方法

技术领域

本发明涉及用于使用磁阻头再现磁记录的数据的装置及其方法。本发明尤其涉及用于再现磁记录数据的装置及其方法，其中，减少了对于磁阻头所特有的热不平度噪声(thermal asperity noise)。

背景技术

例如图 5 所示的配置被用在使用磁阻头再现磁记录的数据的装置中。

具体地，图 5 中被记录在，例如，磁带 51 的数据被磁阻头（下文被称作 MR 头）52 再现。再现信号通过旋转变压器 53 被提取到例如旋转鼓（图中未示出）的外部，并接着提供给再现放大器 54。

因此，提取信号的低频分量通过旋转变压器 53 已被去除，在再现放大器 54 的输出端提供低频分量校正电路 55，以校正去除的低频分量。来自低频分量校正电路 55 的信号被提供给具有与磁记录和再现的特性接近相反的特性的积分均衡器 56。另外，来自积分均衡器 56 的信号被提供给相位均衡器 57，该相位均衡器 57 补偿由于如磁带的介质的方向而引起的磁记录中的相位旋转。

然后，来自相位均衡器 57 的信号被提供给模拟余弦均衡器 58，该余弦均衡器 58 基于磁记录和再现系统的状态，吸收频率特性的改变。因此，通过这三个均衡器的操作，磁记录和再现系统可以实现几乎相反特性，从而产生等效于记录阶段的信号。然后该信号通过自动增益控制放大器（下文被称作 AGC 放大器）59 被提取，用于去除幅度偏差。

来自 AGC 放大器 59 的信号还被提供给 A/D 转换器 60。来自 AGC 放大器 59 的信号也被提供给数字 PLL 电路 61，以提取包含在提供的信号中的时钟信号。然后，该提取的时钟信号被提供给 A/D 转换器 60，并且来自 AGC 放大器 59 的信号被数字化。该数字化信号然后被提供给使用例如维特比(Viterbi)算法的解码器 62（维特比解码器），并在输出端 63 获得解码信号。

以这种方式，使用 MR 头 52 执行记录在例如磁带 51 上的数据的再现。

然而，当这种类型的 MR 头被用于再现记录在例如磁带上的数据时，会发生被称作热不平度噪声(下文被称作 TA 噪声)的问题。即，TA 噪声是使用 MR 头再现记录数据时所特有的问题。

因此，MR 头是一种检测由于外部磁场所引起的磁阻抗元件中磁化角的旋转，而带来的元件阻抗值的变化的设备。在这种情况下，外部磁场表示由记录在磁带或磁盘上的磁化分布模式所产生的磁场。同样，MR 头中的这种阻抗的变化被以电压的变化的形式获得。因此，基于欧姆定律，来自 MR 头的输出信号的电压等于测量的电流乘以阻抗的变化的值，如表达式[$\sigma V = I\sigma R$]所示。

然而，当 MR 头碰到如磁带、磁盘等介质表面上的如灰尘的突出物时，会发生阻抗值由于碰撞而产生的摩擦热而突然变化，然后由于热扩散而慢慢恢复（几微秒之后）的现象。换言之，磁阻元件的阻抗值也被这样的热改变，由热所引起的阻抗值的波动大于由于上述外部磁场而引起的变化。

当发生由于热而引起阻抗值的波动时，来自 MR 头的输出信号的电压也会发生变化，其中，上述阻抗的变化被以电压变化的形式获得。具体地，例如如图 6 的左边所示出的，被 AGC 放大器 59 保持在恒定幅度的再现信号，在碰撞之后立即变化，然后慢慢恢复。这个变化被称作热不平度（TA），而由 TA 所引起的噪声被称作 TA 噪声。

另外，实验证明，上述引起的 TA 噪声造成的结果如下。具体地，图 7 示出了用于实验的装置的配置，其中，通过卷积获得的信号，例如在图的左下端示出的洛伦兹(Lorentz)7 阶 M 序列，和在图的左上端示出的伪 TA 噪声被用作输入信号。这样的输入信号通过积分均衡器 701、相位均衡器 702 和余弦均衡器 703 被提供给 AGC 放大器 704。

在该实验电路中，当图 8B、9B、和 10B 所示的输入信号每个被提供给积分均衡器 701 时，在 AGC 放大器 704 分别获得图 8A、9A 和 10A 所示的输出信号。图 8A 和 8B 示出了其中输入信号的低频分量没有被去除的举例，因此在这种情况下，将近 5 微秒的 TA 噪声具有持续大约 70-80 微秒的影响。

与之比较，当输入信号的低频分量在例如 285kHz 被去除时，如图 9 所示，TA 噪声的影响持续 30 至 40 微秒。另外，当输入信号的低频分量在例如 595kHz 被去除时，如图 10 所示，TA 噪声的影响持续 10 至 20 微秒。因此，从实验结果验证，通过去除输入信号的低频分量，TA 噪声影响的长度被缩短。

通过这些实验，上述持续 TA 噪声的原因被判断为是由于具有如 TA 噪声的大的 DC 分量的输入信号使内部电路的动态范围饱和，从而在来自 AGC 放大器 704 的输出信号中产生浪涌。结果，当发生这样的浪涌时，再现信号的误码率将增加，因此将在如数字 VTR 的设备中发生如画面冻结、音频断续或其它问题。

发明内容

本发明的目的在于，消除由所谓的热不平度所引起的可能的噪声（TA 噪声）的影响，并防止由于该 TA 噪声的影响而带来的再现信号误码率的增加，从而防止设备发生问题。依据本发明，提供一种用于再现磁记录数据的装置及其方法，其中，来自磁阻头的输出信号通过预定的高通滤波器被提取，然后执行关于提取的信号的低频分量校正。

为了实现本发明的上述目的，提供一种磁记录数据再现装置，使用磁阻头再现磁记录数据，其特征在于：高通滤波器，通过所述高通滤波器提取来自所述磁阻头的输出信号；以及低频分量校正部件，用于对通过所述高通滤波器提取的信号执行低频分量校正，通过所述高通滤波器提取的信号经过所述低频分量校正之后，被提供给用于提取所述磁记录数据的 A/D 转换器和用于所述 A/D 转换的数字 PLL 部件，其中，所述高通滤波器具有 1MHz 的截止频率，所述低频分量校正部件在积分均衡器的后级提供，通过所述高通滤波器提取的信号被提供给积分均衡器。

为了实现本发明的上述目的，还提供一种磁记录数据再现方法，使用磁阻头再现磁记录数据，其特征在于：来自所述磁阻头的输出信号通过预定的高通滤波器被提取；以及通过所述高通滤波器提取的信号，在对提取的信号执行低频分量校正之后，被提供给用于提取所述磁记录数据的 A/D 转换器和用于所述 A/D 转换的数字 PLL 部件，其中，所述高通滤波器具有 1MHz 的截止频率，并且用于执行所述低频分量校正的部件在积分均衡器的后级提供，通过所述高通滤波器提取的信号被提供给积分均衡器。

附图说明

图 1 示出了应用本发明的磁记录数据再现装置的实施例的配置的方框图；

图 2A 和 2B 是描述磁记录数据再现装置操作的图;

图 3A 和 3B 示出了实验电路的配置的方框图，以描述磁记录数据再现装置的操作;

图 4 是描述实验结果的表;

图 5 示出了传统的磁记录数据再现装置的配置的方框图;

图 6 是描述由于热不平度所导致的噪声（TA 噪声）的图;

图 7 示出了实验电路的方框图，以描述磁记录数据再现装置的操作;

图 8A 和 8B 是描述实验结果的图;

图 9A 和 9B 是描述实验结果的图;

图 10A 和 10B 是描述实验结果的图。

具体实施方式

下面参考附图描述本发明，图 1 示出了应用本发明的磁记录数据再现装置的实施例的配置的方框图。

在图 1 中，例如记录在磁带 1 上的数据被磁阻头 2（下文被称作 MR 头）再现，以及所述再现信号通过旋转变压器 3 被提取至例如转鼓（图中未示出）的外边，然后被提供给再现放大器 4。另外，来自再现放大器 4 的信号被提供给高通滤波器 5（下文被称作 HPF）并取除例如 1MHz 或更低频率的分量。

因此，例如当发生由于热不平度的噪声（TA 噪声）时，如图 2A 所示的带有大的 DC 分量的信号被从再现放大器 4 提取。通过向上述 HPF 5 提供该信号，如图 2B 所示 DC 分量被去除，并消除信号的过量波动。另外，来自 HPF 5 的信号被提供给具有与磁记录和再现特性几乎相反的特性的积分均衡器 6。

另外，来自积分均衡器 6 的信号被提供给相位均衡器 7，该相位均衡器 7 补偿由于如磁带的介质的方向而引起的磁记录相位旋转。然后，来自相位均衡器 7 的信号被提供给模拟余弦均衡器 8，该余弦均衡器 8 用于基于磁记录和再现系统的状态，吸收频率特性的改变。因此，通过这三个均衡器的操作，磁记录和再现系统可以实现几乎相反的特性，从而能够提取等效于记录阶段的信号。

在这种情况下，由于例如 TA 噪声的大的 DC 分量已被从提取的信号中去除。因此，如果该信号被直接提供给自动增益控制放大器（下文被称作 AGC

放大器），低频分量的过零点将由于低频信号的去除而变化，从而可能发生后序 PLL 部件的误动作。为避免该问题，在 AGC 放大器的前级提供一个低频分量校正电路 9。

换言之，来自模拟余弦均衡器 8 的信号被提供给低频分量校正电路 9，然后来自低频分量校正电路 9 的信号被提供给 AGC 放大器 10。然后，来自 AGC 放大器 10 的信号被提供给 A/D 转换器 11。来自 AGC 放大器 10 的信号也被提供给数字 PLL 电路 12，提取包含在提供的信号中的时钟信号。然后，该提取的时钟信号被提供给 A/D 转换器 11 以及来自 AGC 放大器 10 的信号被数字化。

另外，该数字化信号然后被提供给使用例如维特比算法的解码器 13，以在输出端 14 提取解码的信号。以这种方式，使用 MR 头 2 执行记录在例如磁带 1 上的数据的再现。在这种情况下，依据上述装置，由于 TA 噪声而引起的大的 DC 分量被 HPF 5 除去，并防止 TA 噪声影响。

这样，在这个实施例中，来自磁阻头的输出信号通过预定的高通滤波器被提取，然后执行关于提取信号的低频分量校正，从而，即使在发生由于所谓的热不平度的噪声（TA 噪声）的时候，它的影响仍可被消除。因此，在该实施例中，防止了由于 TA 噪声的影响而带来的再现信号误码率的增加，并防止了设备中问题的发生。

尽管在传统的装置中，当使用磁阻头再现磁记录数据时，会发生由于所谓的热不平度而带来的噪声（TA 噪声）的问题，并因此会增加再现信号的误码率，并在如数字 VTR 等的设备中发生如画面冻结和音频断续的问题，这些问题可被本发明毫无困难地解决。

另外，为了确认本发明的效果，在图 3A、图 3B 和图 4 中，示出了所进行的实验的结果。首先，图 3A 和图 3B 示出了实验中使用的装置的配置，其中，图的左下端示出的通过卷积获得的信号，如洛伦兹(Lorentz)7 阶 M 序列和白噪声被用作输入信号。在图 3A 的配置中，这样的输入信号通过 HPF 301、低频分量校正电路 302、积分均衡器 303、相位均衡器 304 和余弦均衡器 305 被提供给 AGC 放大器 306。

相反，在图 3B 的配置中，上述输入信号通过按以下顺序的每个电路：HPF 301、积分均衡器 303、相位均衡器 304 和余弦均衡器 305 和低频分量校正电路 302 被提供给 AGC 放大器 306。具体地，在图 3A 的配置中，低频分

量校正电路 302 在积分均衡器 303 的前级提供，而在图 3B 的配置中，低频分量校正电路 302 在积分均衡器 303 的后级提供。

然后，测量使用维特比解码器时、以及不使用维特比解码器时，这些实验电路中每个的误码率。如图 4 的表中所示，当均不使用 HPF 和维特比解码器时，误码率为 1.0×10^{-3}，以及当 HPF 被关断而维特比解码器接通时，误码率为 2.0×10^{-5}。然而，当仅接通 HPF 时，维特比解码器被关断误码率变为 4.0×10^{-3}，而维特比解码器被接通误码率变为 2.0×10^{-4}，误码率恶化。

然而，在低频分量校正电路 302 被提供在积分均衡器 303 的前级的配置中，当维特比解码器被关断时，误码率为 1.0×10^{-3}，而当维特比解码器被接通时，误码率为 3.0×10^{-6}，另外，在低频分量校正电路 302 被提供在积分均衡器 303 的后级的配置中，当维特比解码器被关断时，误码率为 6.0×10^{-4}，而当维特比解码器被接通时，误码率为 $1\sim5.0\times10^{-6}$。上述每个误码率变得比没用 HPF 相等或有所改进。

依据上述磁记录数据再现装置，该磁记录数据再现装置是一种用于使用磁阻头再现磁记录数据的装置，其中，来自磁阻头的输出信号通过预定的高通滤波器被提取，然后对提取的信号执行低频分量校正，为提取磁记录数据，然后该信号被提供给 A/D 转换器和用于 A/D 转换的数字 PLL 部件，从而去除由 TA 噪声的发生而引起的影响。

因此，可以消除在如数字 VTR 等设备中由于再现信号误码率的增加而引起的如画面冻结和音频断续的问题的可能性。另外，为了避免 TA 噪声的发生，由于对于磁头和磁带的严格规格，一般不可避免会带来费用的增加。然而，依据本发明，可以减轻这些严格的规格并减少费用。

另外， 本发明不限于上述实施例，在不脱离其范围的条件下，可作各种修改。

换言之，依据本发明，可以通过预定的高通滤波器提取来自磁阻头的输出信号并对提取信号执行低频分量校正，而消除所谓的热不平度噪声的影响。结果，防止了由 TA 噪声所引起的再现信号的误码率的增加，并避免了设备中发生的问题。

另外，依据本发明，因为所述高通滤波器具有将近 1MHz 的截止频率，所以尽管由于发生热不平度噪声（TA 噪声），噪声的影响可被有效去除。

另外，依据本发明，因为低频分量校正部件被提供在积分均衡器的后级，

而将通过上述高通滤波器提取的信号提供给积分均衡器，可以有效去除由于热不平度而引起的噪声（TA 噪声）并改进误码率。

更进一步，因为磁阻头被安装在转鼓上，本发明也可被应用于旋转磁头类型的记录和再现装置。

更进一步，因为磁阻头再现记录在磁带上的信号，本发明也可被应用于旋转磁头类型的记录和再现装置。

这样，在传统的装置中，当使用磁阻头再现磁记录数据时，可能发生由于所谓是热不平度的噪声（TA 噪声）。并因此会增加再现信号的误码率，并在如数字 VTR 等的设备中发生如画面冻结和音频断续的问题，这些问题可被本发明容易地解决。

另外，为了避免 TA 噪声的发生，由于磁头和磁带的严格规格，不可避免会带来费用的增加。然而，依据本发明，可以减轻这些严格的规格要求并减少费用。

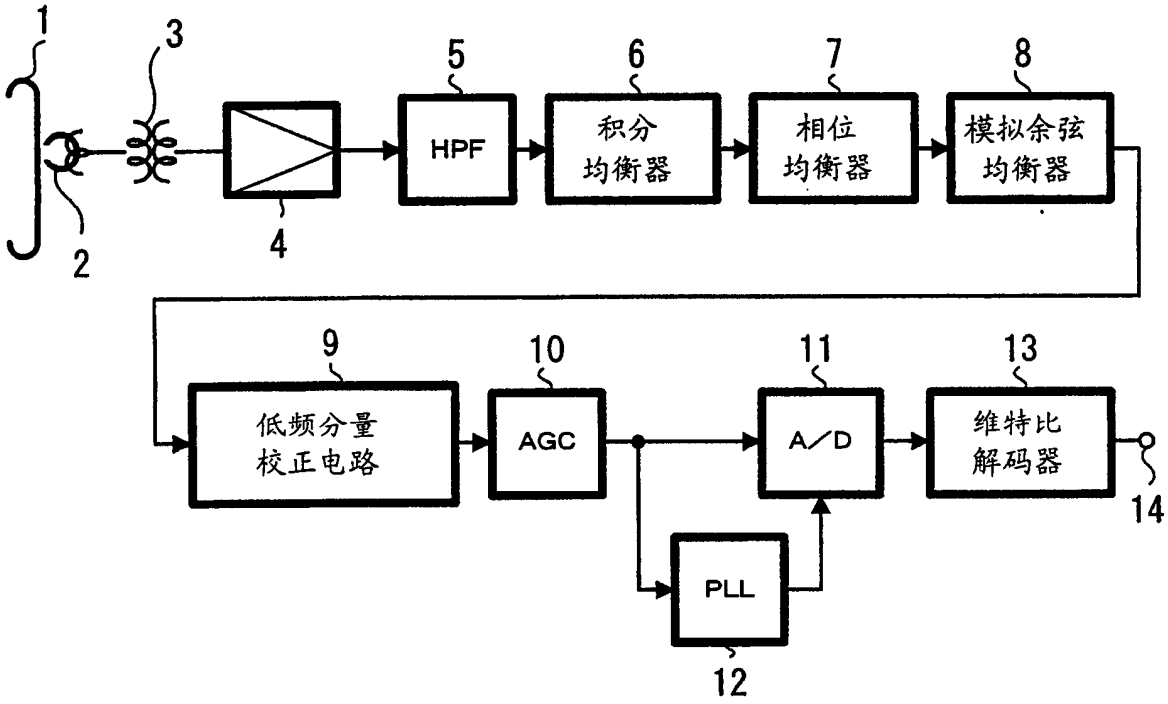

1
2
3
4
5
HPF
6
积分
均衡器
7
相位
均衡器
8
模拟余弦
均衡器
9
低频分量
校正电路
10
AGC
11
A／D
13
维特比
解码器
14
PLL
12

图 1

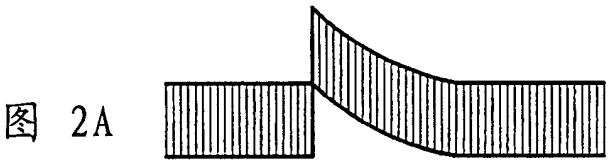


图 2A

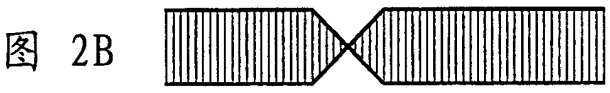


图 2B

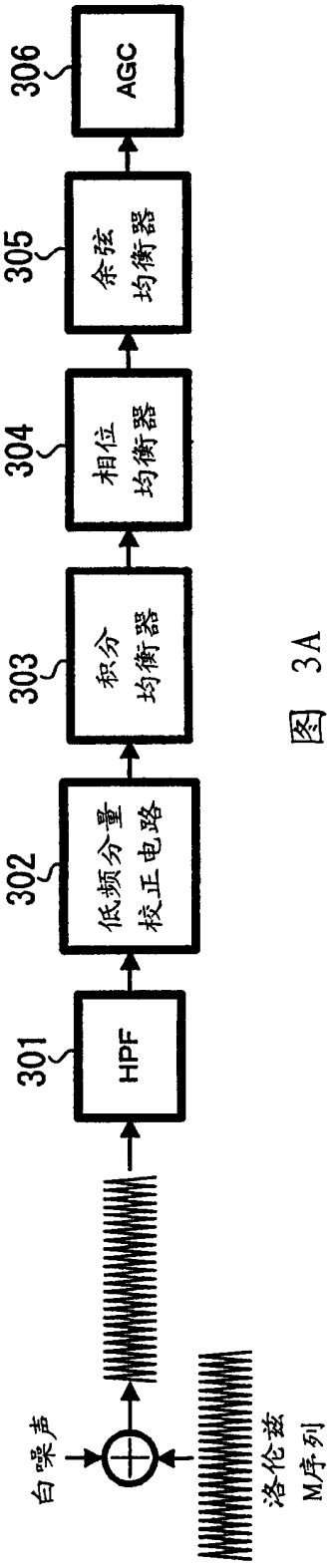

白噪声
洛伦兹
M序列
301
HPF
302
低频分量
校正电路
303
积分
均衡器
304
相位
均衡器
305
余弦
均衡器
306
AGC

图 3A

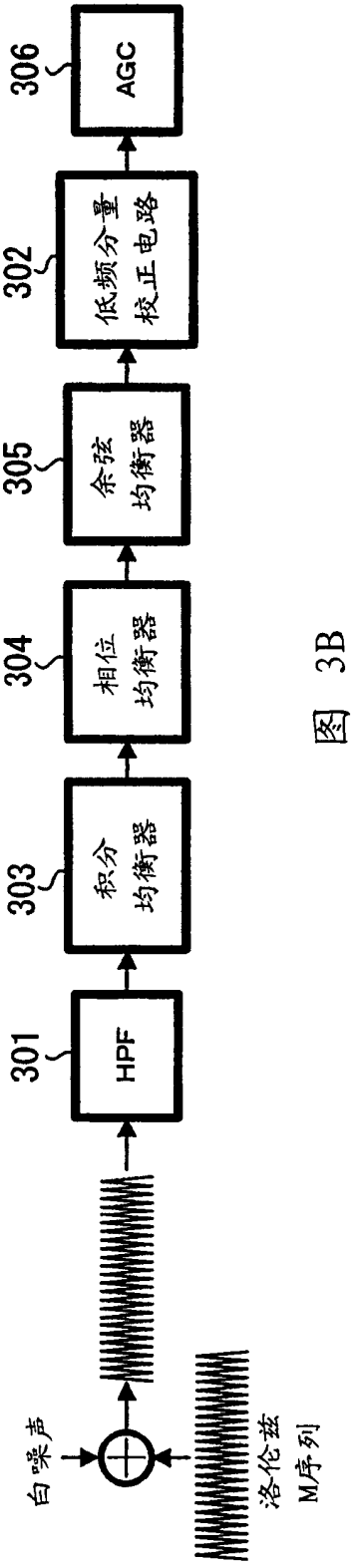

白噪声
洛伦兹
M序列
301
HPF
303
积分
均衡器
304
相位
均衡器
305
余弦
均衡器
302
低频分量
校正电路
306
AGC

图 3B

	维特比解码器关断	维特比解码器接通
HPF 关断	1.0×10^{-3}	2.0×10^{-5}
HPF(1MHz) 接通	4.0×10^{-3}	2.0×10^{-4}
积分之前的低频分量校正	1.0×10^{-3}	3.0×10^{-5}
积分之后的低频分量校正	6.0×10^{-4}	$1\sim5.0\times10^{-6}$

图 4

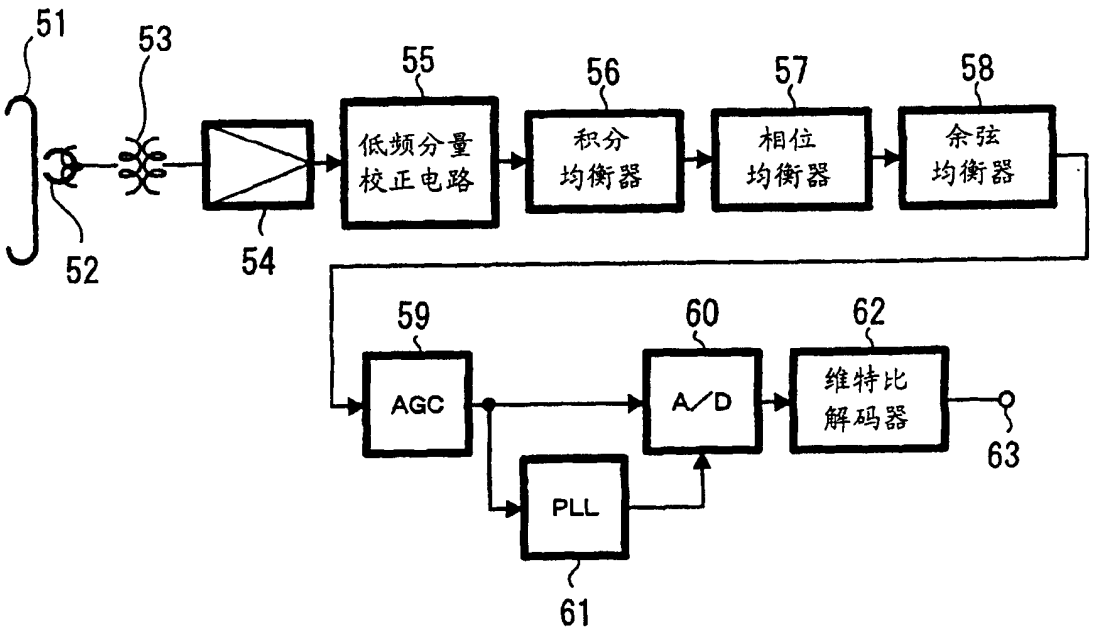


图 5

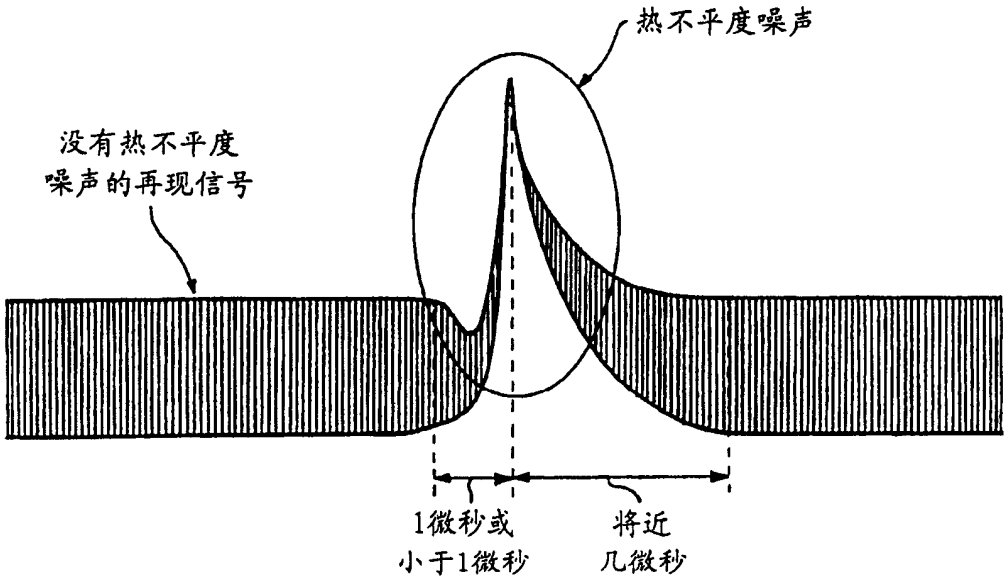

热不平度噪声
没有热不平度
噪声的再现信号
1微秒或
小于1微秒
将近
几微秒

图 6

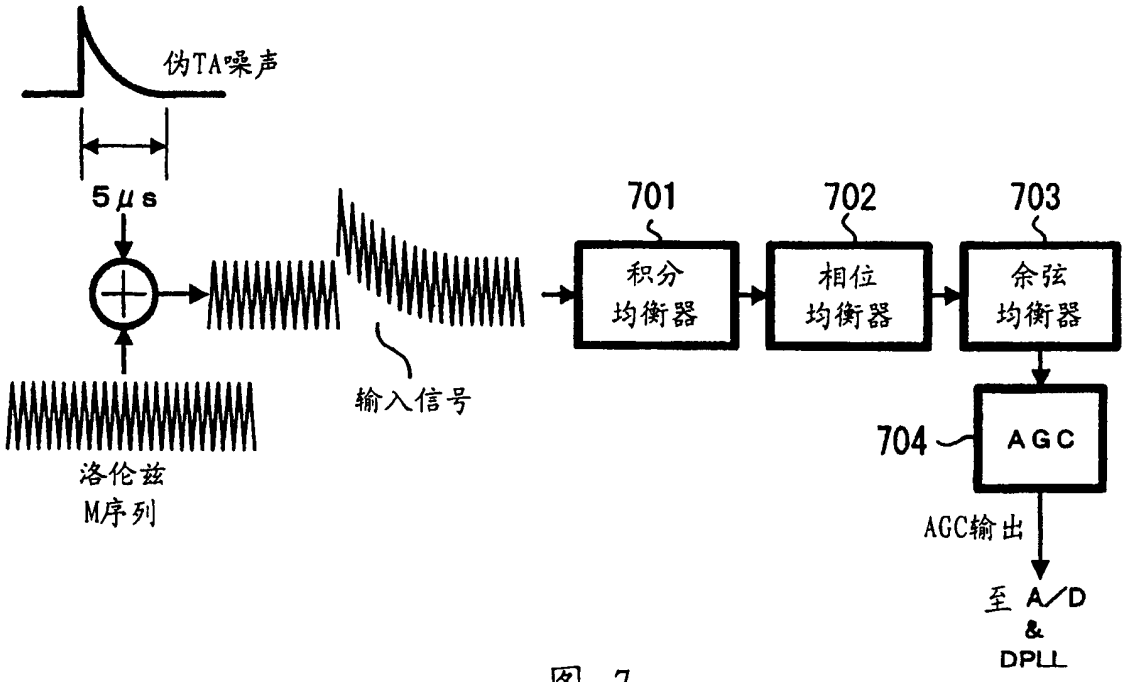

伪TA噪声
5μs
输入信号
洛伦兹
M序列
701
积分
均衡器
702
相位
均衡器
703
余弦
均衡器
704
AGC
AGC输出
至 A/D
&
DPLL

图 7

图 8A 输出信号

图 8B 输入信号

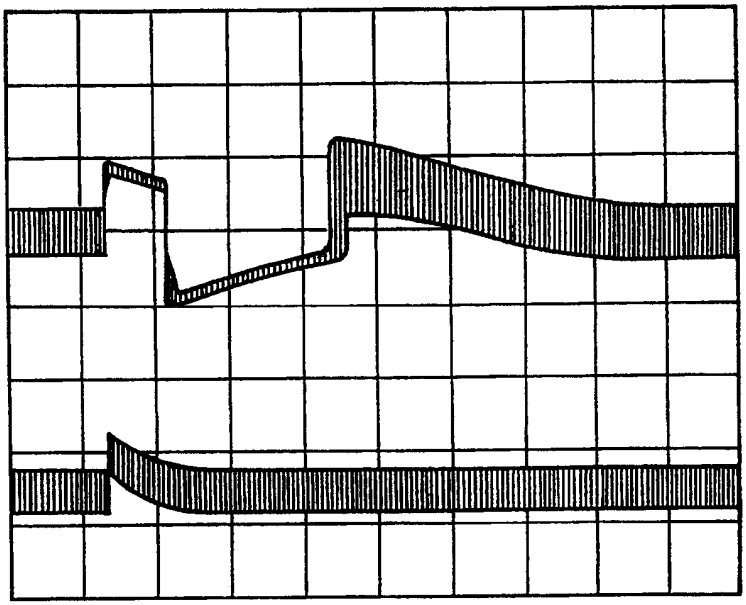


图 9A

图 9B

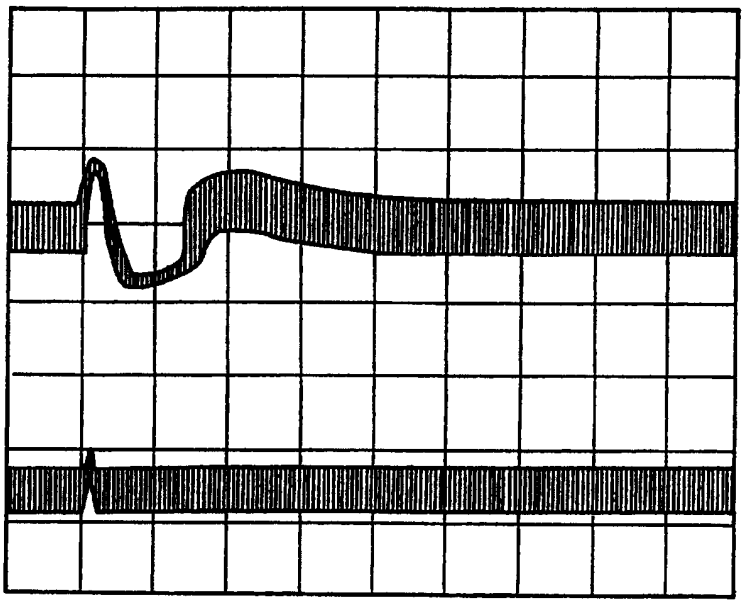
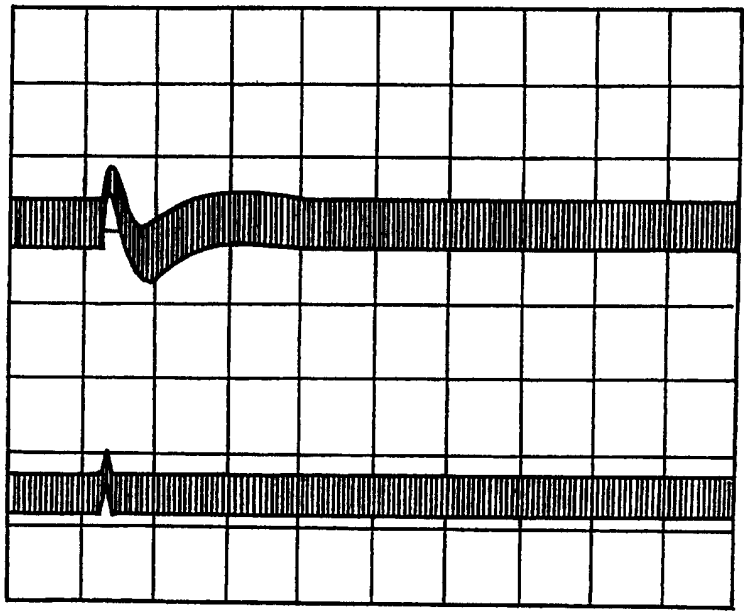


图 10A

图 10B



标 号 说 明

1 磁带

2 磁阻头(MR头)

3 旋转变压器

4 再现放大器

5 高通滤波器(HPF)

6 积分均衡器

7 相位均衡器

8 模拟余弦均衡器

9 低频分量校正电路

10 自动增益(AGC)放大器

11 A/D转换器

12 数字PLL电路

13 解码器(维特比解码器)

14 输出端