

[19]中华人民共和国专利局

[11]授权公告号



[12] 发明专利说明书

CN 1023285C

[21] 专利号 ZL 91101804

[51]Int.Cl⁵

H04N 5 / 782

[45]授权公告日 1993年12月22日

[24]颁证日 93.10.17

[21]申请号 91101804.2

[22]申请日 91.3.23

[30]优先权

[32]90.3.23 [33]JP [31]073805 / 90

[73]专利权人 松下电器产业株式会社

地 址 日本大阪

共同专利权人 日本放送协会

[72]发明人 藤原干男 富桢茂和 川上靖程

上原年博 水口穗高

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

代理部

代理人 杜日新

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 数字信号记录再生装置

[57]摘要

本发明涉及一种数字信号记录再生装置,特别是备有适应形自动均衡器的装置,其目的是提供一种在再生时使均衡器和时钟再生锁相电路保持稳定工作的起动图形。为此,该装置备有可产生把至少二个以上的不同反转间隔的数字序列组合起来的起动图形的起动代码发生装置。从而,在射频系统再生电路产生最佳起动图形,当记录时,能在一定期间记录在记录媒体上,所以当再生时,在起动期间的再生中,使锁相电路和应自动均衡器可保持稳定工作,这就把误码限制在最小限度。

权 利 要 求 书

1. 一种数字信号记录再生装置,其特征在於配备有:

由输入数据产生代码字的代码变换装置;

产生同步图形的同步图形发生装置;

产生把至少使二个以上的不同反转间隔的数字序列组合一起的起动图形的起动代码发生装置;

用来把用上述代码变换装置,同步图形发生装置以及起动图形发生装置分别产生的代码字、同步图形、起动图形按记录格式变为时间序列的转换装置;和

把信号记录在记录媒体上或从记录媒体上再生信号的记录再生装置。

2. 按照权利要求1所说的数字信号记录再生装置,其特征在於所说的代码变换装置的变换方式,在把8位数据变换为14位时,在用把代码字一起连接起来而得到的位列,把同一二进制数值的连续位数限制在2以上7以下时,用所说的起动代码发生装置,使同一二进制数值的连续位数2和4或者2和3组合起来的起动图形在一定周期内重复产生。

3. 按照权利要求1所说的数字信号记录再生装置,其特征在於,在所说的代码变换装置的变换方式是加撷不归零方式时,用所说的起动代码发生装置,使同一二进制数值的连续位数1和2或者1和3组合起来的起动图形在一定周期重复产生。

说 明 书

数字信号记录再生装置

本发明涉及一种数字信号记录再生装置，该装置具有适当形式的自动均衡机构，当用数字数据在磁带上记录再生视频和音频信号时，能自动对来自放音头的再生信号进行波形均衡。

近年来作为磁带录象机（VTR）的一个流派（用模拟磁带录象机不存在因复制而造成的画面质量如音质的恶化），已开发出高密度数字记录的数字磁带录相机，並已商品化。作为一个例子，有依照在1989年电影与电视工程师学会（SMPTE）上按统一规格审议的D-2格式（D-2 HTSC Cornliosite DVTR的设计依据：电影与电视工程师学会杂志1988年3月）的数据磁带录相机（ITEJ技术报告V01.12. №. 56, PP. 37-42. VR88-61（1988年12月））。但是对于进行100位/秒以上的高密度记录的数字磁带录象机，将再生时的误码抑制在最低限度，在性能上是很重要的。对于上述D-2格式的数字磁带录相机来说，作为抑制再生的误码的再生信号波形均衡方式，在出厂时使用设定有与电磁变换系统的特性相配合的抽头系数的固定均衡方式。然而对固定均衡方式来说，由于长期的磁头磨损等作用，导致电磁变换系统特性的变化、记录结束的磁带互换再生时特性的变化等等，所以有不能维持最佳波形均衡和不能将误码抑制到最少限度等问题。

然而，只要引进自动均衡方式，不但能解决上述问题，同时还带来使初期调整和变换磁头时的再调整简化的好处。这样的自动均衡方

式可在特开平 1—2 5 3 8 7 4 号公报中申请人的发明中找到。对上述适当形式的自动均衡来说，把均衡后的再生信号导入零电平检测器，将输出端得到的二个再生信号导入均衡特性控制器，在高频区的信号能量差用高频误差检测器检出，在低频区的信号能量差用低频误差检测器检出，于是，均衡特性控制器可用此二频率区域的误差信号演算均衡量，由于控制由增益可变器和频率特性可变器构成的均衡器，均衡后的信号，在振幅和频谱方面，可像与零电平检测器的输出信号大体相等那样自动进行波形均衡。

然而，用此方式，单一的重复周期信号，例如时钟频率的半周期信号被输入时，在为检出自动均衡误差信号的高频、低频二个频率区的高频区，信号能量集中，而在低频区，信号能量不存在。这时，尽管均衡特性控制器在零电平检出点的输入点，均衡特性的低频区从原来的最佳均衡特性偏离，但仍会将低频区的均衡误判断为最佳或者判断成再生信号低频区欠缺，对均衡器来说，施加强调低频区这样的控制，自然陷入振荡状态，工作变得不稳定。

本发明的目的在于提供一种数字信号记录再生装置，该装置能在进行高密度数字记录再生时，其自动均衡控制器对来自再生磁头的再生信号进行最佳均衡，使此自动均衡控制器保持稳定工作，进而对时钟再生锁相电路把使高速应答成为可能的起动图形在一定期间数据记录时记录在记录媒体上，再生时，在起动期间使 F 系统再生回路稳定地工作，从而能把在起动期间后再生的重要数据的误码，抑制到最小限度。

为实现上述目的，本发明的数字信号记录再生装置配备有：

由输入数据产生代码字的代码变换装置；

产生同步图形 (SYNC Pattern) 的同步图形发生装置；

产生至少使两个以上的不同的反转间隔的数字序列组合的起动图形 (run up Pattern) 的起动代码产生装置；

把用上述代码变换装置、同步图形发生装置和起动代码发生装置分别产生的代码字、同步图形、起动图形，按照记录格式变成时间序列的转换装置；和

将信号记录到记录媒体上的记录装置。

因此，就使信号能量不集中在适当形式的自动均衡中二个误差信号比较区域内的任何一个中，而是很均衡地分散，因为起动图形用起动代码发生装置产生，並能在一定期间数据记录时记录在记录媒体上，当再生时，能借助均衡控制器进行稳定地波形均衡。而且，通过零电平检测器得到已最佳均衡的再生信号，由于使用此再生数据，使时钟再生锁相电路工作，建立稳定的时钟再生。从而在起动期间的信号再生后，在连续再生的同步期间以及数据期间能够进行代码的检测。而且在编辑当中从记录状态变为间断状态的情况再次发生，在起动期间的再生中，由于能把均衡器收敛为最佳均衡状态，所以能把同步期间、数据期间代码的误识别限制到最少限度，其实用效果是很大的。

图 1 是本发明的配备有可产生起动图形的起动代码发生器 3 的数字信号记录再生装置的方框图。图 2 是图 1 所示的本发明的起动代码发生器 3 的详细方框图。图 3 是表示图 2 工作的信号定时图。图 4 示出用图 1 所示的起动代码发生器 3 产生本发明的起动图形的一个实施例的起动图形。图 5 是记录用图 1 所示的本发明的起动代码发生器 3 产生的起动图形，以表示在起动期间再生时的频谱和再生侧的区域限

制以及自动均衡控制器 12 的误差信号比较区域的频谱图。

下面将参照附图对本发明的一实施例进行说明。

在图 1 中，来自 8 位输入数据的同一二进位制数值最小连续位数 $d = 2$ ，同一二进位制数值最大连续位数 $k = 7$ ，产生满足 $d-k$ 限制（所谓 $d-k$ 限制，是把 m 位数据字变换为几位代码字，在把变换后的几位代码字互相连接得到的位串中的同一二进位制数值的连续位数限制在 d 以上、 k 以下）条件的代码字长 $n = 14$ 位的代码字，代码变换器向多路转换器 4 输出。同步图形发生器 2 产生在解码电路（图中未绘出）中数据检测用的同步图形，输出至多路转换器 4。起动代码发生器 3 由第一图形发生器 17、第二图形发生器 18、检测产生起动图形前图形终端的终端检测器 19 和多路转换器 20 组成，用本发明产生起动图形，输出到多路转换器 4。多路转换器 4 把用代码变换器 3 产生代码字，用同步图形发生器产生同步图形和用起动代码发生器产生起动图形变为记录格式，经转换，输出到记录放大器 5。记录磁头 6 把记录信号记入记录媒体 7。再生磁头 8 使记录在记录媒体 7 中的信号再生，输出到再生放大器 9。积分器 10 补偿电磁变换系统的微分特性，输出到均衡器 11。均衡器 11 用自动均衡控制器 12 控制，使再生信号的增益和频率特性可变，补偿由记录再生系统产生的再生信号码间干扰，再输出至低通滤波器 13。低通滤波器 13 进行再生信号的区域限制，输出至零电平检测器 14 和自动均衡控制器 12。零电平检测器 14，检测再生信号的零电平，对二进制再生数据进行量子化，并向自动均衡控制器 12、识别器 15 和时钟再生锁相电路 16 输出。自动均衡控制器 12 把零电平检测器 14 的各输入、输出端的再生信号和再生数据，在高低区范围，在各个主脉冲

f_m 的 $\frac{f_m}{8}$ 附近维持截止频率的二个频率区域，检出信号的能量差，并由各个误差信号求出最佳均衡量而输出至均衡器 11。时钟再生锁相电路 16，由再生数据使时钟再生，把再生时钟输出信号输出到识别器 15 和解码电路。识别器 15 用时钟再生锁相电路 16，在已再生的时钟的周期间识别再生数据，输出到解码电路。

对上述这样结构的数字信号记录再生装置的工作做如下的说明。

在图 1 中，8 位并行数据输入至代码变换器 1 后，在代码变换器 1 中，从对应输入 8 位数据的复数代码字中，与随着多路转换器中记录格式而变换的串行数据前的代码字或者同步图形的终端图形相对应，满足 d_k 限制，而且数据通道自由的 14 位代码字被选择、产生，输出到多路转换器 4。对同步图形发生器 2 来说，和由多路转换器 4 供给的前面的数据图形、起动图形或者同步图形的终端图形对应，满足代码变换器 1 的代码字产生条件的同步图形被选择、产生，并输出到多路转换器 4。对起动代码发生器 3 来说，同时满足代码变换器 1 的代码字产生条件和时钟再生锁相电路 16 与自动均衡控制器 12 的短时间集束的条件的起动图形中，由 0 开始的第一起动图形由用第一图形发生器 17 (00110000111100) 产生，由 1 开始的第二起动图形是用第二图形发生器 18 (11001111000011) 产生，用多路转换器 20 转换、输出。借助这时的多路转换器 20 的转换方法，把起动期间开始的起动图形变为第一起动图形或者第二起动图形，按照由多路转换器 4 供给的代码字终端图形来决定，借助于按照多路转换器 4 供给的代码字终端图形来控制的多路转换器 20，选择两者中的一方并输出。

在此对起动代码发生器 3 的工作，用图 2 图 3 和图 4 进一步作详

细说明。在图 2 中，对第一图形发生器 17 来说，把存储在从 101 到 114 的存储器中的第一起动图形供给串——并行变换器。对串——并行变换器 115 来说，根据由读数起动信号发生器供给的图 3 B 的同步读数起动信号，从存储器 101 的最低位顺序向存储器 114 的最高位，第一起动图形变为串行信号供给多路转换器 20。对第二图形发生器 18 来说，存储在从 117 到 130 存储器中的第二起动图形供给串——并行变换器 131。对串——并行变换器 131 来说，按照由读数起动信号发生器 132 供给的图 3 C 的同步读数起动信号从存储器 117 的最低位顺序向存储器 130 的最高位，第二起动图形变为串行信号，供给多路转换器 20。对多路转换器 20 来说，把起动期间的起始图形变为第一起动图形或者第二起动图形，借助终端检测器 19 的终端判断器 133，由多路转换器 4 供给的前面的代码字终端图形，如图 3 A 所示，其位 12 是 1 时，按照在由判断信号发生器 134 在图 3 中的 D 的同步时所施加的判断信号，选择从第一图形发生器输出的第一起动图形，如图 4 a 所示的第一图形那样，从起动代码发生器 3 输出起动图形。反之，由多路转换器 4 供给的前面的代码终端图形的位 12 是 0 时，选择由第二图形发生器 18 输出的第二起动图形，像图 4 b 所示的第二图形那样，从起动代码发生器 3 输出起动图形。

像这样生成的起动图形、同步图形、代码字，用多路转换器 4，按照记录格式，在供给用以变换时间序列的串行信行的代码变换器 1、同步发生器 2、起动代码发生器 3 的同时，还供给记录放大器 5、记录磁头 6，并记录在记录媒体 7 中。记录在记录媒体 7 上的信号，由再生磁头 8 再生后，通过再生放大器 9，用积分器 10 补偿电磁变换

系统的微分特性，並供给均衡器 1 1。对均衡器 1 1 来说，借助自动均衡器 1 2 的控制，进行最佳均衡，用法来补偿因为记录磁头 6、记录媒体 7 和再生磁头 8 组成的电磁变换系统的影响而产生的再生信号码间干扰。在自动均衡控制器 1 2 中，用均衡器 1 1 均衡，把用低通滤波器 1 3 进行频带限制的再生信号 X 和将此再生信号供给零电平检测器 1 4 后得到的再生数据 Y，如图 5 所示，分为高频区、低频区两个频率区域，根据对各频率区域内的信号能量大小的比较得到的误差信号，按照成为最佳均衡特性那样演算均衡量。对应此均衡量来控制均衡器。已最佳均衡器的再生信号，用零电平检测器 1 4 量子化为双值，供给识别器 1 5 和时钟再生锁相电路 1 6。对时钟再生锁相电路 1 6 来说，把时钟同步为由零电平检测器 1 4 供给的再生数据的前后沿的相位，将时钟再生。对识别器 1 5 来说，在用时钟再生锁相电路 1 6 再生的时钟周期，识别由零电平检测器供给的再生数据。从识别器 1 5 和时钟再生锁相电路 1 6 分别输出的数据输出和时钟输出，供给后段解码电路（图中未示出）。

如上所述，在本实施例中，设置有为产生满足时钟再生锁相电路 1 6 和自动均衡控制电路 1 2 短时间集束条件的起动图形的起动代码发生器，在记录时的起动期间，通过记录由起动代码发生器 3 产生的起动图形，如图 5 所示，在起动期间再生时的起动图形的信号频谱存在于再生侧信号通常内的 $f_m/28$ 、 $f_m*3/28$ 、 $f_m*5/28$ 、 $f_m/4$ 、 $f_m*9/28$ 中，而且为使在自动均衡控制器 1 2 的低频区、高频区的各个信号比较带域内存在良好平衡的信号能量，借助起动期间信号的再生，能够使自动均衡控制器的电路工作稳定地集束。因此在起动期间信号再生后，能确定进行在进行连续再生的同步期间、数

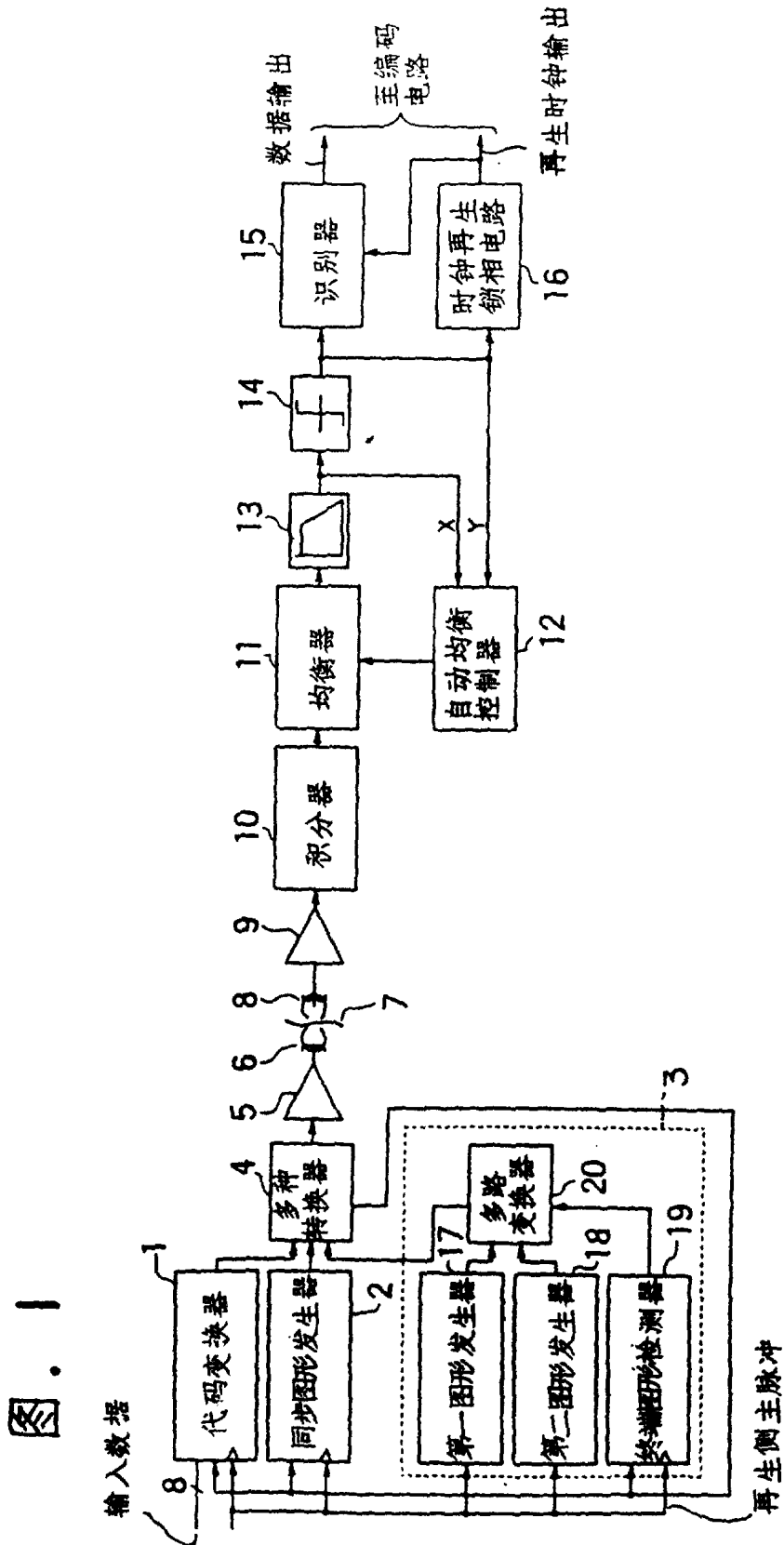
据期间内的代码检测。而且通过编辑，即使重复把记录状态变化为间断状态的情况，因此能借助起动期间信号的再生，将均衡器集束为最佳均衡状态，能把在同步期间、数据期间内代码的误识别抑制到最小限度，其实际效果是大的。

还可以把用起动代码发生器 3 产生的起动图形，作为把图 4 a 所示图形的位在前后进行位移动的「0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1」
「1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0」。

当起动代码发生器 3 产生的起动代码图形包括第 1 图形发生器 17 产生的第 1 起动代码图形「0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1」和第 2 图形发生器 18 产生的第 2 起动代码图形「1 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 0 0」时，根据多路转换器 4 提供的前代码字的终端图形，经常选择某一方起动图形，反复输出并在起动期间被记录，再生起动期间时的信号频谱存在于再生侧信号通带内的 $f_m/14$ 、 $f_m \cdot 3/14$ 、 $f_m \cdot 5/14$ 上，自动均衡控制器 12 的低频区、高频区各信号比较带域内存在着信号能量，所以取得了同样的效果。

而且，把代码变换器 1 的变换方式作为加扰的不归零方式 (Scrambled NRZ mode) (把伪随机信号位系列付加至输入数据进行编码的方式) 时，作为由上述起动代码发生器 3 产生的起动图形的一个例子。有「0 1 0 0 1 1 0 1」(连续比特数 1 和 2 的组合情况) 或「1 0 1 1 0 0 1 0」(连续比特数 1 和 3 的组合情况)。由于此起动图形记录再生得到的再生频谱均衡地存在于再生侧的信号通带 (代码变换器 1 的变换方式为加扰不归零方式时，全通滤波器 13 的截止频率为 $f_n/2$ ，自动均衡控制器 12 的误差信号比较带

频的高频、低频截止频率在 $f_n * 5 / 16$ 附近) 内的 $f_n / 8$ 、
 $f_n / 4$ 、 $f_n * 3 / 8$ 、 $f_n / 2$ 、 $f_n * 5 / 8$ (f_n 为记录位
时标) 上, 而得到相同的效果。



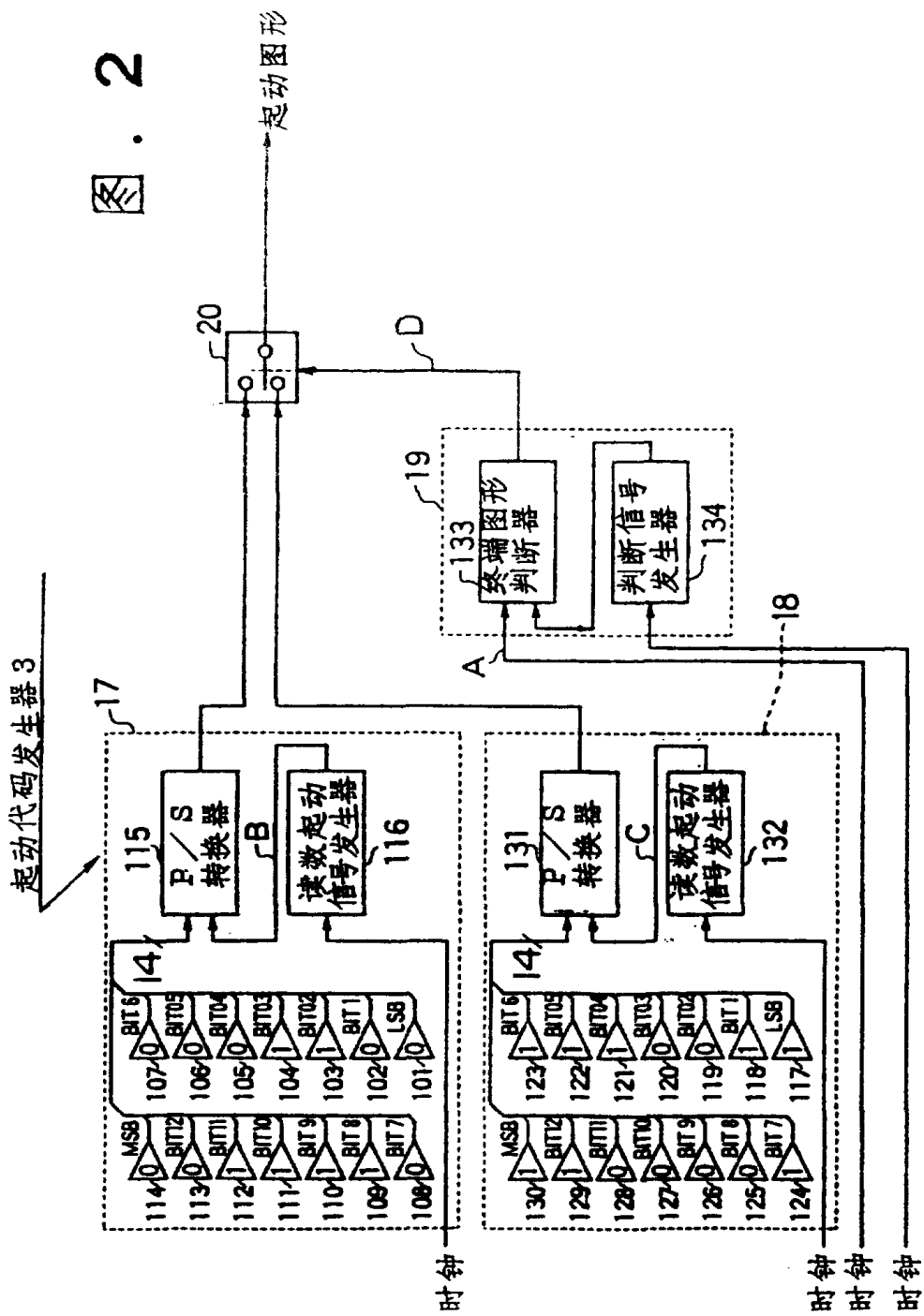


图 2

图. 3

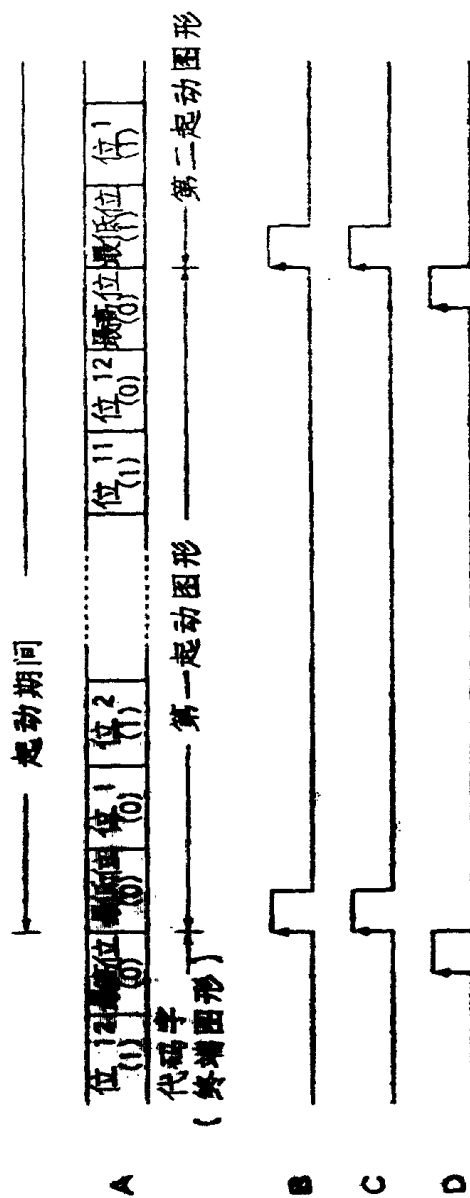
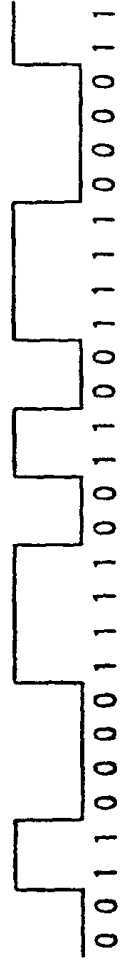
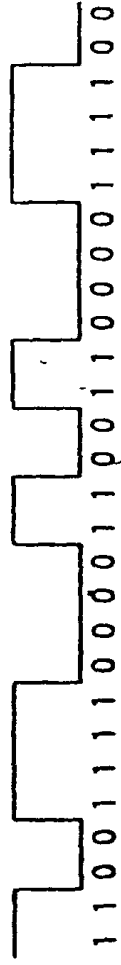


图. 4

(a) 第一图形



(b) 第二图形



记录侧主脉冲 x_m 

图 . 5

