



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02151824.6

[43] 公开日 2003 年 7 月 30 日

[11] 公开号 CN 1432979A

[22] 申请日 2002.11.21 [21] 申请号 02151824.6

[30] 优先权

[32] 2001.11.21 [33] US [31] 09/992060

[71] 申请人 特克特朗尼克公司

地址 美国俄勒冈州

[72] 发明人 R·W·帕里斯 S·E·青克

E·阿尔布赖特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

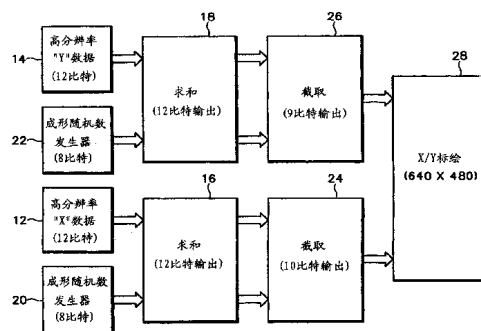
代理人 郑立柱 罗朋

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 发明名称 通过成形统计滤波实现的图像假频抑制

[57] 摘要

在将高分辨率光栅化波形转换为用于显示的低分辨率光栅化波形时的图像假频抑制使用了统计滤波器。通过将多个随机数发生器例如线性反馈移位寄存器的输出进行组合,或通过使用一个相应的检索表来产生一个假随机信号,该统计滤波器提供了一个成形概率密度函数。该统计滤波器通过将分量值与假随机信号组合,可以应用于高分辨率光栅化波形的每个数据点的一个或全部两个分量值。过滤后的分量值的结果可以随后被二次抽样,例如被截取,以产生用于低分辨率光栅化波形显示的值。



-
1. 一种用于高分辨率光栅化波形的图像假频抑制的装置，包括：
用于产生成形假随机信号的装置；
- 5 用于将成形假随机信号和高分辨率光栅化波形的每个数据点的空间分量值进行求和以产生过滤后的数据点值的装置，和
 用于对过滤后数据点值进行二次抽样以产生所需的用于显示的低分辨率光栅化波形的装置。
2. 根据权利要求1中所述的装置，其中发生装置包括：
- 10 多个线性反馈移位寄存器，每个产生随机数输出；和
 用于对随机数输出求和以产生成形假随机信号的装置。
3. 根据权利要求1中所述的装置，其中发生装置包括一个包含了与成形假随机信号相对应数据的检索表。
4. 一种用于高分辨率光栅化波形的图像假频抑制的方法，包括如下步骤：
- 15 产生一个成形假随机信号；
 将成形假随机信号和高分辨率光栅化波形的每个数据点的空间分量值进行求和以产生过滤后的数据点值；和
 对过滤后数据点值进行二次抽样以产生所需的用于显示的低分辨率光栅化波形。

通过成形统计滤波实现的图像假频抑制

5 技术领域

本发明涉及视频处理，尤其涉及一种在波形光栅形成器中利用成形统计滤波实现的图像假频抑制的方法。

背景技术

在波形光栅形成器中存在着一个众所周知的问题，当光栅化一个高分辨率的波形到一个有限分辨率的显示器上时，其结果有时是“锯齿状图像”。为此产生了对线条进行的“消锯齿”算法，例如在1986年4月29日公开的Harvey J. Rosener等人申请的名为《光栅显示光滑线发生器》（“Raster Display Smooth Line Generation”）的美国专利4586037中所公开的，但是视频波形通常不是线形。在光栅化波形中看到的锯齿，它是位图显示，可以理解为一个欠抽样图像的空间失真。如果波形最初以较高分辨率光栅化，例如2048x2048，然后通过一个适当的空间低通滤波器，它“抹掉”数个临近的像素的光栅点，然后被二次抽样为所需的显示分辨率，例如640x480，这样就去掉了锯齿。然而对于这种方法，高分辨率的图像需要很大的光栅存储器。由于波形光栅化的需要，该存储器还需要具备很快的速度。

光栅化是通过建立由x-y值标绘的图像工作的。每一个新的x-y数据点加入到图像中，这里x可以表示时间而y表示振幅，该图像然后被以光栅的方式扫描输出以进一步处理和/或显示。在理想的光栅形成器中，一个新数据点可以被标绘在图像中的任何地方，而无须考虑在先的数据点被标绘在什么地方。满足低通过滤需要的一种方法是将每一个新的输入数据进行空间低通滤波，然后在所需的显示分辨率存储器中标定空间滤波的输出。然而，如果使用一个2x2空间核，它在实际应用中是最小的，需要四个存储周期对空间滤波器的输出定位。存储器带宽通常是光栅化中的限制条件，所以做四次这样多的存储器周期是不理想的。

希望得到的是最小化了显示存储周期数目的图像假频抑制。

30 发明内容

根据本发明，提供一种在波形光栅器中使用成形统计滤波的图像假频抑制的方法，它消除了对高分辨率存储器的需要并且不使用乘法。高分辨率“X”和“Y”数据的每一个与一个由整形随机数发生器产生的假随机信号值相结合。结合后的“X”和“Y”值随后被截取以适于低分辨率显示并存储在一个显示光栅存储器。

通过参照所附的权利要求书和附图阅读下面的详细介绍，本发明的目的、优点和其它新的特征是显而易见的。

附图说明

图 1 是(a)一个传统的滤波器核的示意图，(b)一个具有相应结果的统计滤波器核的示意图。

图 2 是根据本发明的图像假频抑制装置的框图。

图 3 是根据本发明的图 2 中的装置的简单示意图。

图 4 是(a)没有图像假频抑制和(b)经过根据本发明的图像假频抑制的波形显示的平面图。

具体实施方式

本发明通过使用一个整形统计滤波器进行滤波以解决图像假频抑制问题。图 1 示出了一个简单的一维的例子。对于实现低通滤波器的用于将一个脉冲离散在几个接收器的传统滤波器，该脉冲通过一个在本例中具有 $1/4$ 、 $1/2$ 和 $1/4$ 为系数的核（图 1a）。这些系数与脉冲相乘以获得输出。另一方面，统计滤波器具有代表了对被实现的滤波器的脉冲响应的概率密度函数的随机整形函数。在该例中（图 1b），统计滤波器将提供的任意输入放入第一接收器四分之一时间，第二接收器二分之一时间，第三接收器四分之一时间。如果脉冲被输入到统计滤波器很多很多次，同样地对于视频信号的部分，例如同步信号、色同步信号、测试图等等，其输出近似地与传统滤波器相同。这在光栅化中是很有用的，因为图像就是由很多数据点标绘组成的。

统计滤波器根据其概率密度函数将每一个数据点放到一个单一的接收器中。随着时间的推移，该滤波器的总体响应类似于传统滤波器，具有与统计滤波器的概率密度函数相匹配的脉冲响应。这样的例子的范围包括从对应于由单一随机数发生器产生的方脉冲响应的恒定概率密度函数到高斯随机数发生器产生的高斯方脉冲响应。这个高斯随机数发生器可以通过对几个独立的并且相同

所要求的统计整形函数的假随机信号。RNG 寄存器 44 在每一个输入时钟周期都存储假随机信号。尽管这一操作使用了多个线性反馈移位寄存器来构成整形随机数发生器 20，这些线性反馈移位寄存器可以由一个可比较的检索表来代替。

- 5 由 RNG 寄存器 44 输出的假随机信号和由扫描寄存器 36 输出的扫描值一起被输入给一个求和电路 50，并随后作为截取之前的过滤后“X”值被存储在一个输出寄存器 52 中。

参照附图 4，其中示出了未经上述图像假频抑制的一个典型的视频波形 (a) 和修正后的波形 (b)。带有失真的波形显示出不平滑的或不连续的特征，尤其是沿着垂直部分，而经过图像假频抑制的波形显示出可与模拟显示器相媲美的平滑特征。

因此本发明提供了一种使用统计滤波器的对光栅化波形图像进行的图像假频抑制，该修正通过捕获“X”和/或“Y”数据点的值并将其与来自整形随机数发生器的假随机信号组合，其结果被二次抽样或截取以得到所需的用于显示

- 15 的较低分辨率。

分布的随机数发生器的输出求和来使用中心极限定理来实现,如 Steven W. Smith 所著的并由加利福尼亚科技出版社 (California Technical Publishing) (www.DSPguide.com)出版 (1999 年第二版) 的《数字信号处理的科技与工程人员指南》 (“The Scientist and Engineer’s Guide to Digital Signal Processing”) 中第 5 31 页的图 2-10 中所示。

参照附图 2, 来自对应信号源 12、14 的波形抽样的 “X” 和 “Y” 数据以高精度, 例如 12 比特, 在对应的求和电路 16、18 中与各自的整形随机数发生器 20、22 的假随机信号输出组合, 这里形状是被求和以产生假随机信号输出的独立的整形随机数发生器的数量的函数。求和的结果通过各自的截断元件 10 24、26 根据二次抽样的需要被 “二次抽样” 为例如 9 或 10 比特, 并被存储在一个作为显示标绘系统 28 一部分的显示光栅存储器中。

如附图 3 所示的例子, “X” 数据源 12 可以是一个具有扫描步进寄存器 30 的计数器的形式, 其输入有: 一个得自输入信号 (例如视频像素) 的输入时钟或抽样时钟、扫描复位信号 (例如视频行信号、所有其它的行信号、场信号、15 帧信号以及其它类似信号) 以及为增量寄存器的输出确定 “占空比” 的扫描模式信号。扫描步进寄存器 30 的输出不是 “1” 就是 “0”, 具有作为高分辨率数据所要求的视频信号的数量的函数的占空比——一行、两行、一场、一帧等等。例如, 对于连续的数字视频, 每一行有 1716 个取样或像素, 这确定了高分辨率数据的水平范围。对于一行, 扫描步进寄存器 30 的输出是常数 “1”, 该输出是求和电路 34 的一个输入, 因此每一个时钟周期求和电路的输出总和被加上一。对于两行, 扫描步进寄存器 30 的输出每个时钟周期交替为 “1” 和 “0”, 以依旧为高分辨率数据提供 1716 个采样, 但是包括来自两行的采样。同样对于场, 基于场数为 525 的视频信号, 在 262 个 “0” 或 261 个 “0” 之后输出为 “1”。求和电路 34 的输出经过多路复用器 38 被储存在由输入时钟进行同步的 25 扫描值寄存器 36 中。扫描值寄存器 36 的输出被反馈给求和电路 34 作为其第二输入, 因此扫描值寄存器的扫描值在每一个输入时钟周期中都会以上面所述的 “1” 或 “0” 的递增步长递增。

整形随机数发生器 20 可以由至少两个线性反馈移位寄存器 $40_1 \dots 40_n$ 组成, 这些线性反馈移位寄存器由输入时钟进行同步并且可以被 RNG 启动信号启动。线性反馈移位寄存器 40 的输出被输入到第二求和电路 42, 其输出为依照 30

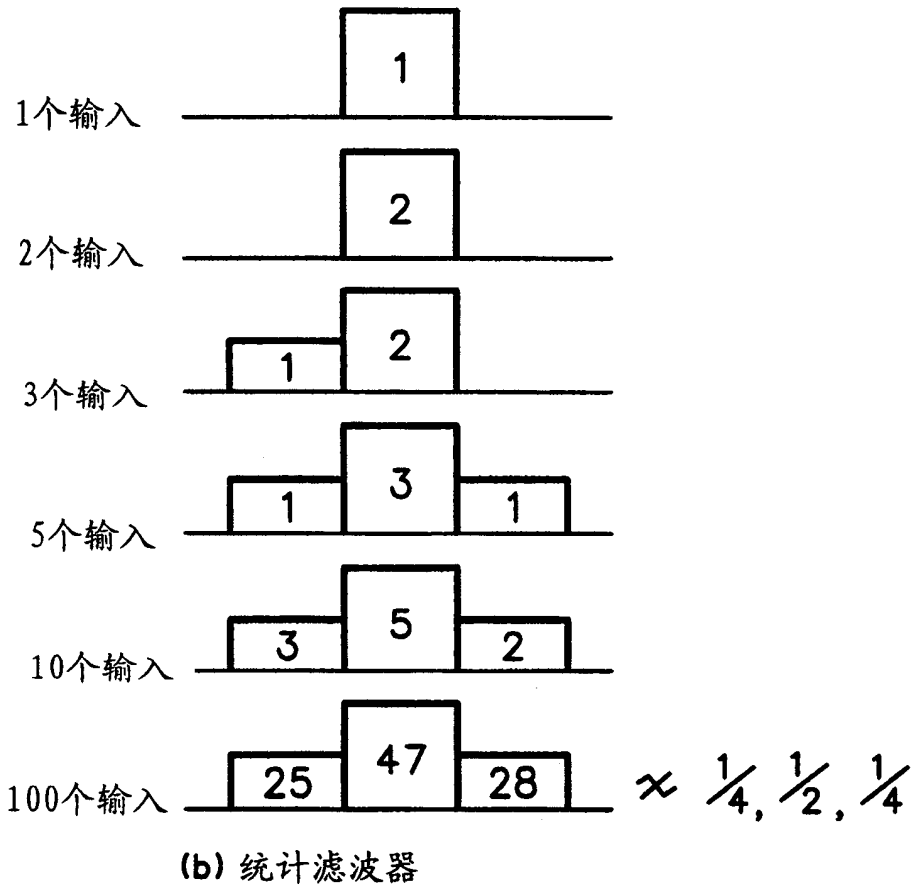
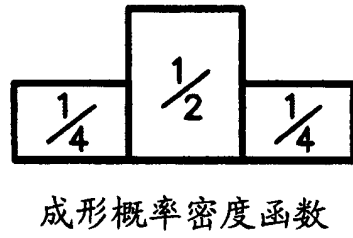
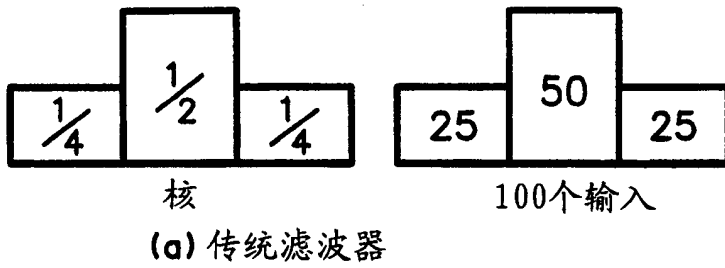


图 1

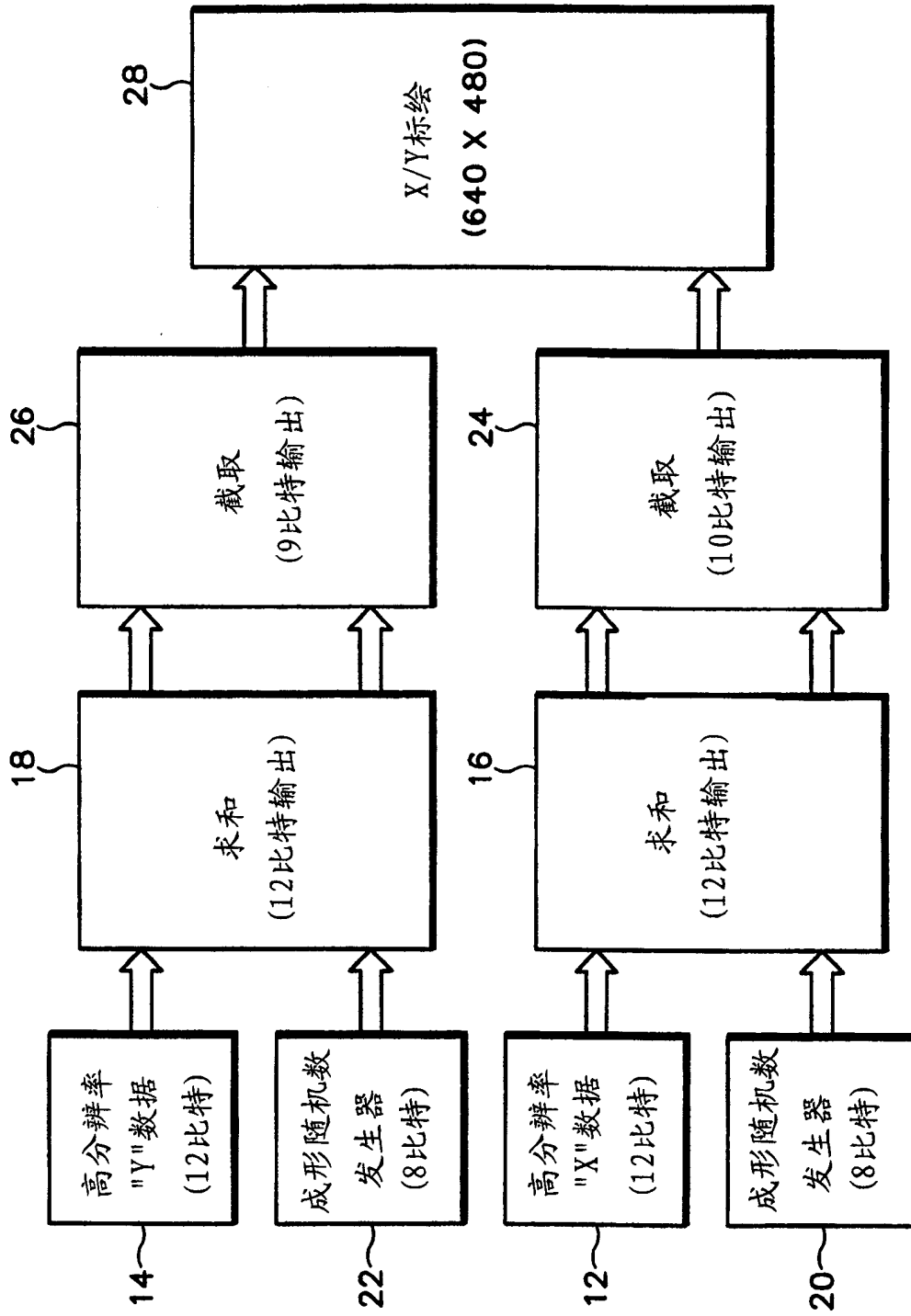


图 2

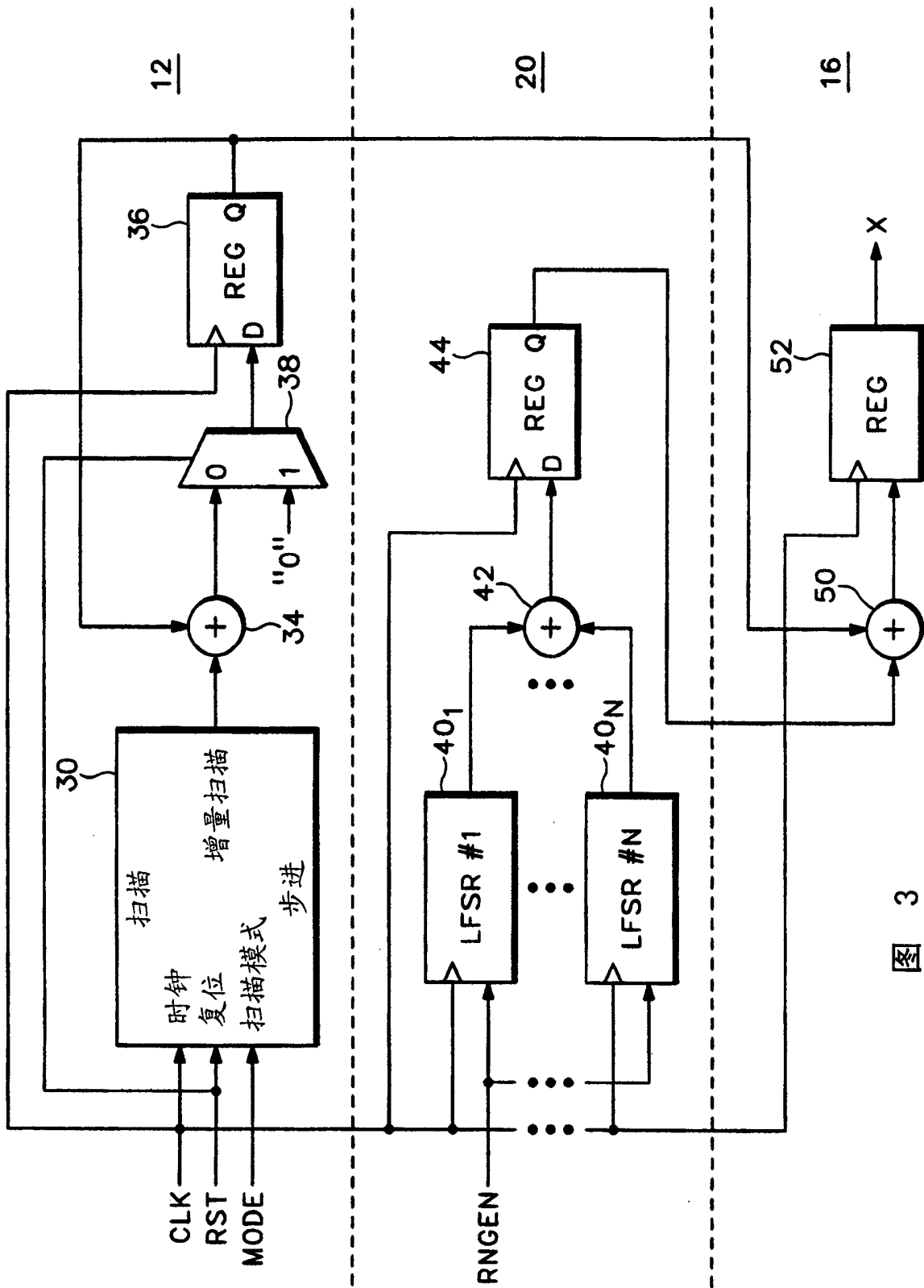


图 3

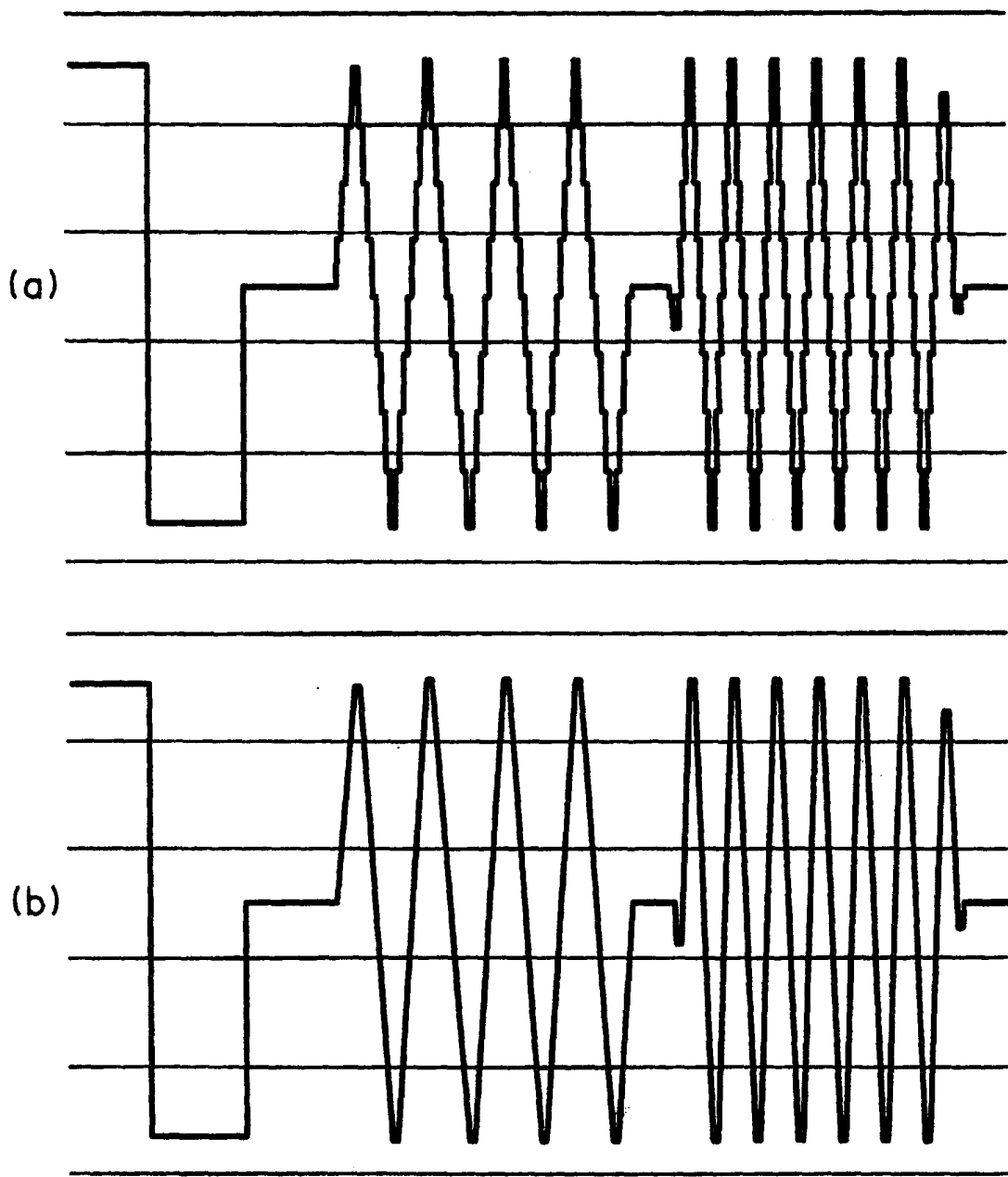


图 4