



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99102343.9

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1145032C

[22] 申请日 1999.2.15 [21] 申请号 99102343.9

[30] 优先权

[32] 1998.2.19 [33] US [31] 09/026186

[71] 专利权人 特克特朗尼克公司

地址 美国俄勒冈州

[72] 发明人 K·P·多拜恩斯 R·A·尼施达

G·S·沃克

审查员 王晓萍

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

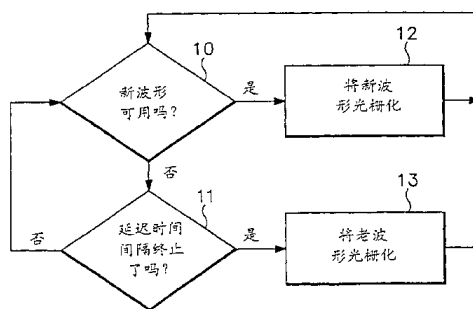
代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称 光栅化控制方法

[57] 摘要

一个或多个最近采集的波形数据组在最初被光栅化后被保存在存储器中。在重复的波形采集过程中，当触发脉冲和新波形采集速率变得如此低以至于光栅化器的时间被浪费时，一个或多个最近先期采集的波形被再光栅化和再显示以维持显示直至另一个新采集的波形变成可用的。可借助于预定的或可编程的时间延迟来限制光栅化器对先期光栅化波形数据组进行再光栅化的备用状态，从而为外部电路和控制器提供更大的灵活性以便优化光栅化器行为的利用。



1. 一种在电子数据获取仪器中控制光栅化动作以便产生波形显示的方法，所述方法包括以下步骤：
- 5 (a) 重复地获取新的代表电子信号波形的数据系列，并且把所述数据系列以数据-地址对系列的形式存储在存储器中；
- (b) 把来自所述存储器的数据-地址对系列光栅化，以便产生用于存储在光栅存储器中的光栅扫描显示图象；
- (c) 判定新的数据-地址对系列是否准备好进行光栅化；
- 10 (d) 如果根据步骤(c)的判定，新的数据-地址对系列已准备好进行光栅化，则对新的数据-地址对系列执行步骤(b)；以及
- (e) 如果根据步骤(c)的判定，新的数据-地址对系列没准备好进行光栅化，则再次对先前光栅化的数据-地址对系列执行步骤(b)。
- 15 2. 根据权利要求1的控制光栅化动作的方法，其特征在于所述判定步骤(c)包括以下步骤：
- (c1) 等待一段延迟时间间隔，以便看看新的数据-地址对系列是否变成准备好进行光栅化；
- (c2) 如果新的数据-地址对准备好或者变成准备好进行光栅化，则停止等待并进行步骤(d)；
- 20 (c3) 在所述延迟时间间隔结束时进行步骤(e)。
3. 根据权利要求2的控制光栅化动作的方法，其特征在于：所述延迟时间间隔是预置的和不变的。
4. 根据权利要求2的控制光栅化动作的方法，其特征在于：所述延迟时间间隔是可变的。
- 25 5. 根据权利要求2的控制光栅化动作的方法，其特征在于：所述延迟时间间隔是可变的，并且在工作期间可由所述电子数据获取仪器利用触发和光栅化参数数据对该延迟时间间隔进行编程。

6. 根据权利要求 1 的控制光栅化动作的方法，其特征在于：步骤 (e) 包括不止一次地执行步骤 (b)。

5 7. 根据权利要求 1 的控制光栅化动作的方法，其特征在于：步骤 (e) 包括对两个或者更多个先前光栅化的数据 - 地址对系列执行步骤 (b)。

8. 根据权利要求 2 的控制光栅化动作的方法，其特征在于：步骤 (e) 包括不止一次地执行步骤 (b)。

10 9. 根据权利要求 2 的控制光栅化动作的方法，其特征在于：步骤 (e) 包括对两个或者更多个先前光栅化的数据 - 地址对系列执行步骤 (b)。

光栅化控制方法

5 本发明涉及将采集的数据 - 地址对光栅化, 以便准备它们所包含的用于数字示波器的光栅扫描显示的数据, 并且更具体地涉及在低触发速率或者不存在触发速率以及由此产生的缺少光栅化波形的情况下这种示波器如何工作。

 现代数字示波器通常采集代表电信号随时间的变化过程的输入
10 数据并且将其数字化。由此产生的数据 - 地址对通常被“光栅化”, 以便将它们变换成供光栅扫描显示器显示的二维位图。象计算机监视器中那样的光栅扫描显示器使用以行和列的形式排列的二维象素矩阵。

 虽然这种显示器可以仅仅具有与每一个象素位置相联系的一位
15 亮度信息并且因此而被限于把象素的亮度接通或者断开, 但是, 较昂贵的光栅扫描显示器使用较大的与每一个象素相关的存储深度并且由此而实现用于显示器中每一个象素的亮度选择的灰度谱。

 灰度光栅扫描显示器还可以提供“可变余辉”, 这是一种在没有
20 新的亮度信息加到象素上时用户用来控制每一个照亮的象素的亮度随着时间多快或者多慢地下降的方法。当采集并且显示新的波形时, 使存储的与这些波形相关的位置上的各个象素的亮度值按照一定的增量值变亮。在每个显示周期还使所有照亮的象素减量。作为重复波形的波形显示部分的象素最终获得最大亮度值并且被明亮地显示出来, 而作为波形的间歇特征部分的象素则以比较暗的形式出现, 后者的亮度
25 取决于所述波形的间歇部分隔多久出现一次以及因此它们隔多久接收亮度值的附加增量。

 无限长余辉指的是照亮的象素的亮度完全不减小时示波器显示

的变化过程。当用户选择这种显示方式时，只把亮度数据加到象素值上，从来不从象素值减去亮度值。在这种方式下，所有受到重复波形影响的象素最终都到达其最大亮度值并且停留在这种状态直至改变所述显示设置。

- 5 示波器可以采集新波形的速率以及因此而对它可以隔多久将用于显示的新数据光栅化的限制取决于称为“触发速率”之类的量。对于所述示波器来说，触发信号表示某种外部事件已经满足确定适合于另一次数据采集的时间的预先建立的判据。在其最简单的形式中，每当试验中的信号在特定方向上跨越特定的电平时就可以产生触发脉冲。
- 10 每当外部事件满足预先建立的判据时，也称为主事件触发脉冲（MET）的“原始”触发信号就变成有效的。但是，由于各种各样的原因，示波器可能还没有准备好进行另一次采集。原始触发脉冲被忽略了，直至示波器本身再次处在进行另一次采集的备用状态。表示这种备用状态的信号通常同所述MET进行“与”运算，以便产生MAT
- 15 或者主允许触发脉冲。这是一种控制数据采集时间的触发信号，因为，这意味着，对外部事件和示波器的剩余部分而言，现在都是采集另一个数据记录的合适的时间。

- 当出现MAT时，示波器完成一系列动作，以便俘获或者保持代表试验中的信号的变化过程的数据。如上所暗示的，所述触发事件可以
- 20 起动车数据俘获，或者终止数据俘获，或者在所采集的数据记录的中间某处提供基准点。环形数据采集存储器的使用使所述触发事件和实际数据俘获时间之间的关系高度地可以调节。

- 但是，一旦已经采集与特定的触发事件相联系的数据，对于所述仪器来说，在它能够起动车数据的光栅化之前，仍然需要进行某些
- 25 附加操作。例如，在具有快进慢出（FISO）的前端的仪器中，在所述数据准备好进行光栅化之前，必须将所述数据移出所述前端并且移进速度较慢的采集存储器中。与这种特定的动作相联系的时间也将推迟仪器准备好进行另一次数据采集的时间。

5 虽然数据采集时间间隔和波形光栅化周期可以同时宽的范围内变化，但是，通常希望尽力使它们同时发生，以便使信息吞吐量达到最大值。但是，在某些情况下，MET或者外部触发脉冲的速率是高度地可变的。这会导致信号强度的变化，后者会刺激用户或者使用户感到失望。

10 当先有技术的数字示波器使用它们的余辉方式（即，不处在无限长余辉方式）时，它们以传统的方式对缺乏触发脉冲起反应，其方法是：连续地降低所显示的波形的亮度等级，直至该亮度等级到达零而波形逐渐消失。如果降低触发速率，但继续出现某些触发脉冲，那么，更新显示的波形少了并且感觉亮度衰落到可能难于使用的等级。为了处理这种情况，大多数数字示波器具有“亮度”控制装置，后者使用户可以改变各个象素的亮度值递减的量，从而增加每个波形的余辉，于是使所述显示变亮。但是，如果连续地变更所述触发脉冲速率，则这也会使用户受到刺激或者感到失望。

15 如果在已经调节亮度控制装置以补偿降低的触发脉冲速率之后触发脉冲速率又要提高，那么，所述波形显示将倾向于使每一个照亮的象素的亮度达到最大值，从而使所述显示“饱和”。因此，在可变触发脉冲速率的情况下，由于在努力产生具有令人满意的亮度的显示的过程中需要不断地调节亮度控制装置，所以用户可能非常失望。希望在变化起伏的触发脉冲速率的情况下有某种连续地提供有用的显示的方法。因此，虽然在具有余辉的多位光栅扫描的范围内已经讨论过这个问题，但是，一种理想的解决方法还应当为一位光栅化而努力。

25 根据本发明，一个或者多个最近采集的波形数据组在它们最初被光栅化之后被保存在存储器中。当触发脉冲和波形采集速率变成如此低，使得光栅化器时间被浪费时，先前最新采集的波形中的一个或者多个被自动地再光栅化和再显示，以便保持所述显示直至可以获得新近采集的波形。可以借助于预定的或者可编程的时延来限制所述光栅化器的将先前光栅化的波形数据组再光栅化的备用状态，从而为外部

电路和控制器提供更多的灵活性，以便将光栅化器的工作情况的利用最佳化。

图 1 是举例说明根据先有技术如何控制光栅化过程的逻辑图。

图 2 是举例说明根据本发明如何控制光栅化过程的逻辑图。

5 首先参考图 1，根据先有技术的光栅化器工作情况只是等待新的波形成为可用的（10），并且仅仅在新的波形成为可用的之后才继续光栅化过程（12）。

现在参考图 2，根据本发明，如果在先前的光栅化之后新的波形或者与新的波形相联系的触发脉冲尚未可得到，则判别框 10 产生
10 “否”。这个“否”起动在判别框 11 中涉及的所述延迟时间间隔。在所述延迟时间间隔继续的时候，判别框 11 的“否”输出信号继续不断把所述逻辑查询送回判别框 10，后者正在等待关于已经接收到新触发脉冲信号以及新的波形将马上可以得到的信息的到来。如果在预定的延迟时间间隔 11 内未接收到这样的信息，则判别框 11 产生“是”的
15 结果，然后光栅化器对先前光栅化的波形数据组进行再光栅化 13。在某些情况下，在新波形数据的可用性使判别框 10 得到满足之前，可能需要对先前光栅化的数据系列进行不止一次的再光栅化。于是，在一种替代的实施方案中，可以通过方框 13 的操作对先前光栅化的数据系列进行不止一次的再光栅化。

20 在用硬件实现的一个实施例中，由计数器/定时器提供框 11 的所述延迟时间间隔。只要框 12 和 13 中涉及的光栅化器正运行，或者当已经接收到与下一个波形相联系的触发脉冲、即从判别框 10 产生“是”时，就不断地将所述计数器/定时器复位或者初始化为零。在无当前光栅化过程时，并且如果未接收到新的触发脉冲，则去掉所述复位或者初始化信号并且使所述计数器/定时器可以对所述延迟时间间
25 隔计时，除非它被另一个触发脉冲的可用性以及该触发脉冲包含的新的波形的可用性所中断和复位。

应当指出，可以把所述“等待时间”值设置为零，有效地从本发

明的方法中删去判别框 11。在删去判别框 11 或者将其等待时间设置为零的情况下，如果没有触发脉冲表示新的波形数据可以利用，那么，一旦完成先前的光栅化过程，就立即开始老的波形的光栅化。

5 设置所述等待时间的能力是一种通用的控制输入信号，它使得可以在各种工作环境下优化这种再光栅化技术。由于波形数据采集时间与光栅化过程所花费的时间可以具有各种关系，所以，有可能希望把开始再光栅化之前的所述等待时间加长、缩短或者使其等于零。如果与将新的波形光栅化所花费的时间相比较可以非常快地采集所述新的波形，则应当将所述等待时间设置为足够长：足以确保光栅化器等待
10 下一个新的波形的到来，而不是开始任何再光栅化过程。但是，如果与采集新的波形相比较，可以快的多地实现光栅化，那么，短的等待时间或者没有等待时间将使光栅化器可以在等待下一个新的波形的可利用时进行再光栅化的重复循环。所述仪器中的软件可以获得关于内部触发脉冲速率、触发脉冲处理时间、以及光栅化过程所需的时间的
15 信息，于是，所述软件可以从这种信息导出所需要的关于延迟时间间隔的设置。如何利用所述延迟时间间隔已经超出本发明的范围，但是提供对这种延迟时间间隔进行编程和使用的能力却在本发明的范围之内。

在某些情况下还可能要求修改由框 13 限定的工作情况、使得在返回判别框 10 以确定是否有新的波形可利用之前将不止一个数据-地址对系列光栅化。
20

还应当指出，这种技术尤其适用于在进行光栅化过程中具有某种随机元件的光栅化器。例如，通过引证而被结合的、授予 Meadows 等人的关于“具有快采集系统的数字示波器的慢显示方法”的美国专利
25 5412579 描述一种示波器系统，其中，把各次采集复合在交替的（也称为“乒乓方式”）显示缓冲存储器中，使得在一个显示缓冲存储器的内容正用于向用户显示数据的同时，另一个显示缓冲存储器正用于收集和复合更多的数据。

这种设计的慢显示仅提供每个象素一位亮度数据，因此不具有模拟式灰度等级能力。虽然如此，所述两个每个象素一位的光栅存储器用于给操作者某种存在间歇信号的指示。这是利用将过程随机化以便限制把最近的波形复合到先前累积的波形中。利用这种方法，间断性足够大的那些波形仅表现为虚线，同时，大部分时间出现的波形通常以完全填满的形式出现。由于本实施方案的每个象素一位的限制，所以，往往把极其稀疏的和不那么稀疏的波形分别错误地识别为看不清或者始终存在。

由 Sullivan 等人提出的关于“稀疏向量光栅化过程”的共同未决的申请（代理人卷号 DF - 6377）说明光栅化器使用的另一种形式的随机化过程的应用。它利用将从零开始的随机偏移量和算出的顺序的位置之间的不变增量相组合、同时用随机确定的偏移对上述位置进行索引，来沿着向量分布象素修正。

总之，如上所述，在其输出中包含某种形式的随机化过程的光栅化方案理想地适合于本发明的再光栅化过程。完全不包含任何随机功能的光栅化过程在重复地将单个波形光栅化时将产生静态显示。这可能是这样一种情况：不止一个波形的再光栅化可能产生更自然和更有效的外观显示。

虽然已经显示和描述了本发明的最佳实施例，但是，对于本专业的技术人员来说，显然，可以在不脱离本发明的情况下、在其更宽的范围内进行许多变化和修改。因此，随后的权利要求书企图覆盖授予本专利的相应国家的专利法允许的所有这些变化和修改。

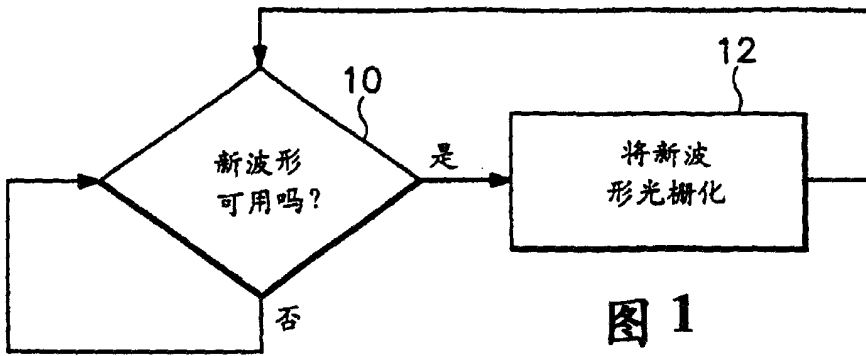


图 1
(现有技术)

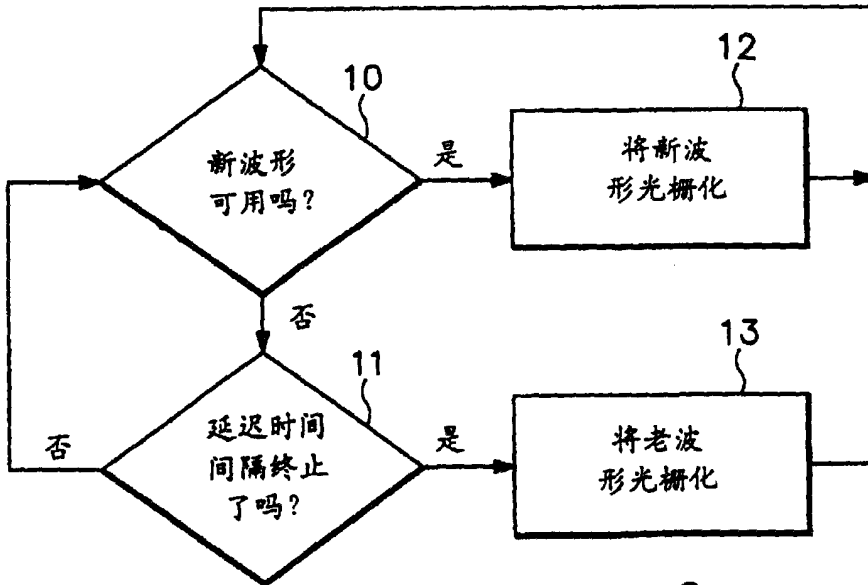


图 2