



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102543041 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201110296720. 3

(22) 申请日 2011. 09. 23

(30) 优先权数据

12/888, 802 2010. 09. 23 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 A·J·希尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 张金金 朱海煜

(51) Int. Cl.

G09G 5/36(2006. 01)

G06F 19/00(2006. 01)

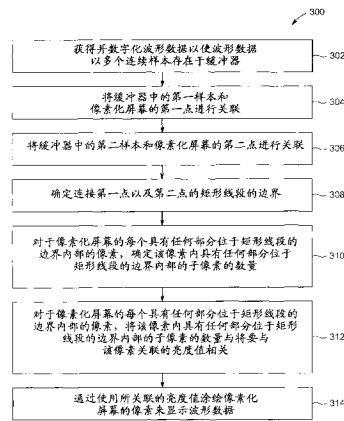
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于在像素化屏幕上显示数字化波形的系统及方法

(57) 摘要

本发明提供用于在像素化屏幕(110)上显示数字化波形数据的系统及方法。某些方法包含检索波形数据,其以多个连续样本存在于缓冲器。将第一样本和像素化屏幕(110)的第一点进行关联。将所述第一样本后的第二样本和所述屏幕(110)的第二点进行关联。确定连接所述这些点的矩形线段的边界。对于所述像素化屏幕(110)的具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的每个像素,确定该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量,并且将该子像素的数量与将要与该像素关联的亮度值相关。通过使用所关联的亮度值涂绘所述屏幕(110)的像素来显示波形数据。



1. 一种用于在像素化屏幕上显示数字化波形数据的方法,包括:
 - 检索波形数据,所述波形数据以多个连续样本存在于缓冲器;
 - 将第一样本和包含多个像素的屏幕(110)的第一点进行关联;
 - 将所述第一样本后的第二样本和所述像素化屏幕(110)的第二点进行关联;
 - 确定连接所述第一点以及所述第二点的矩形线段的边界;
 - 对于所述像素化屏幕(110)的具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的每个像素,确定该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量;
 - 对于所述像素化屏幕(110)的具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的每个像素,将该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量与将要与该像素关联的亮度值相关;
 - 通过使用所关联的亮度值涂绘所述屏幕(110)的像素来显示波形数据。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述矩形线段的边界通过使用所述矩形线段的上升角度结合水平和垂直线宽设定值来确定。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,进一步包含使用用户界面(106,200)以手动调整用于确定所述矩形线段的边界的水平线宽设定值。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,进一步包含使用用户界面(106,200)以手动调整用于确定所述矩形线段的边界的垂直线宽设定值。
5. 如权利要求1所述的方法,其中,进一步包含使用用户界面(106,200)以手动同时调整用于确定所述矩形线段的边界的水平线宽设定值以及垂直线宽设定值。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,使用亮度值图(600)将与每个像素关联的亮度值相关。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,进一步包含使用心电图描记法装置(102)获得所述波形数据。
8. 一种用于在像素化屏幕上显示数字化波形数据的系统,包含:
 - 计算机处理器(104),配置成检索波形数据,其以多个连续样本存在于缓冲器,
 - 所述计算机处理器(104)配置成将第一样本和包含多个像素的屏幕(110)的第一点进行关联;
 - 所述计算机处理器(104)配置成将所述第一样本后的第二样本和所述像素化屏幕(110)的第二点进行关联;
 - 所述计算机处理器(104)配置成确定连接所述第一点以及所述第二点的矩形线段的边界;
 - 对于所述像素化屏幕(110)的具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的每个像素,计算机处理器(104)配置成确定该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量;
 - 对于所述像素化屏幕(110)的具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的每个像素,计算机处理器(104)配置成将该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量与将要与该像素关联的亮度值相关;
 - 所述屏幕(110)配置成通过使用所关联的亮度值涂绘像素来显示波形数据。
9. 如权利要求8所述的系统,其中,所述计算机处理器(104)配置成通过使用所述矩形

线段的上升角度结合水平和垂直线宽设定值来确定所述矩形线段的边界。

10. 如权利要求 8 所述的系统,进一步包含用户界面 (106, 200),配置成允许用户手动调整用于确定所述矩形线段的边界的水平线宽设定值。

11. 如权利要求 8 所述的系统,进一步包含用户界面 (106, 200),配置成允许用户手动调整用于确定所述矩形线段的边界的垂直线宽设定值。

12. 如权利要求 8 所述的系统,进一步包含用户界面 (106, 200),配置成允许用户手动同时调整用于确定所述矩形线段的边界的水平线宽设定值以及垂直线宽设定值。

13. 如权利要求 8 所述的系统,所述计算机处理器 (104) 配置成使用亮度值图以将所述亮度值与每个像素相关。

14. 如权利要求 8 所述的系统,其中,所述计算机处理器 (104) 配置成使用心电图描记法装置获得所述波形数据。

用于在像素化屏幕上显示数字化波形的系统及方法

技术领域

[0001] 本技术实施例大致关于显示于像素化屏幕上的数字化波形,某些实施例关于在像素化屏幕上显示数字化波形的系统以及方法。

背景技术

[0002] 心脏病专家花费很多时间查看波形以确定心脏的活动。波形是不包含离散值的但却是随时间平滑变化的记录的模拟信号。为了在计算机监视器上显示此信号,需要以这种方式来解释这些离散值来在屏幕上显示连续的线。这样便会由于屏幕本身会分割成称为像素的离散点的事实而更复杂。

[0003] 对于每个屏幕位置从离散波形值开始,可能将点进行连接并画成线以形成信号的一种可视表现。用于在数字屏幕上画线的初始算法(称为 Bresenham 算法)在两点之间用仅仅使用整数的线性插值来产生一个像素宽的线。此算法的大致概要要从计算机辅助心脏病学运用于实践起就已经用于描绘信号波形。此例程运行很快,所以,每次当处理器能力非常有限时,此方法是最合适的。由于该线实际上在可用于显示的像素之间经历半途,所以使用此方法描绘信号会导致锯齿化,一种可视阶梯效应。为了对抗此效应,存在多种技术在描绘过程中来对波形线进行抗锯齿。这些方法大致涉及调制用于形成线的各种像素的颜色,并需要更多的处理以产生改进的结果。

[0004] 传统心电图通过一种带有墨水的描画针在一张被匀速拖动的纸上移过来绘制。因此,由于墨水流率是恒定的,但是速度会根据描画针的移动而改变,所以信号基线比上升或下降要粗。这就会产生心脏病学家可以用来帮助解释波形的特性表现。

[0005] 现有的系统并没有提供此特性表现,且没有允许用户定制波形显示设定以控制波形线的粗细。此外,现有的抗锯齿技术需要额外的处理,且可能无法提供所需要的结果。

[0006] 因此,需要一种用于在像素化屏幕上显示数字化波形的改进的系统以及方法。

发明内容

[0007] 本技术实施例提供用于在像素化屏幕上显示数字化波形的系统,方法以及用计算机指令编码的计算机可读媒体。

[0008] 在某些实施例中,用于在像素化屏幕上显示数字化波形数据的方法包括:检索波形数据,其以多个连续样本存在于缓冲器;将第一样本和包含多个像素的屏幕的第一点进行关联;将第一样本后的第二样本和像素化屏幕的第二点进行关联;确定连接第一点以及第二点的矩形线段的边界;对于像素化屏幕的具有任何部分位于矩形线段的边界内部的每个像素,确定该像素内具有任何部分位于矩形线段的边界内部的子像素的数量;对于像素化屏幕的每个具有任何部分位于矩形线段的边界内部的像素,将该像素内具有任何部分位于矩形线段的边界内部的子像素的数量与将要与该像素关联的亮度值(intensity value)相关;通过使用所关联的亮度值涂绘屏幕的像素来显示波形数据。

[0009] 在某些实施例中,矩形线段的边界通过使用矩形线段的上升角度结合水平和垂直

线宽设定值来确定。

[0010] 在某些实施例中,方法进一步包含使用用户界面以手动调整用于确定矩形线段的边界的水平线宽设定值。

[0011] 在某些实施例中,方法进一步包含使用用户界面以手动调整用于确定矩形线段的边界的垂直线宽设定值。

[0012] 在某些实施例中,方法进一步包含使用用户界面以手动同时调整用于确定矩形线段的边界的水平线宽设定值以及垂直线宽设定值。

[0013] 在某些实施例中,使用亮度值图将关联于每个像素的亮度值相关。

[0014] 在某些实施例中,方法进一步包含使用心电图描记法装置获得波形数据。

[0015] 在某些实施例中,一种用于在像素化屏幕上显示数字化波形数据的系统,包括:计算机处理器,配置成检索波形数据,其以多个连续样本存在于缓冲器,所述计算机处理器配置成将第一样本和包含多个像素的屏幕的第一点进行关联;所述计算机处理器配置成将第一样本后的第二样本和所述像素化屏幕的第二点进行关联;所述计算机处理器配置成确定连接所述第一点以及所述第二点的矩形线段的边界;对于所述像素化屏幕的具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的每个像素,计算机处理器配置成确定该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量;对于所述像素化屏幕的具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的每个像素,计算机处理器配置成将该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量与将要与该像素关联的亮度值相关;以及该屏幕配置成通过使用所关联的亮度值涂绘像素来显示波形数据。

[0016] 在某些实施例中,所述计算机处理器配置成通过使用所述矩形线段的上升角度结合水平和垂直线宽设定值来确定所述矩形线段的边界。

[0017] 在某些实施例中,系统进一步包含用户界面,配置成允许用户手动调整用于确定所述矩形线段的边界的水平线宽设定值。

[0018] 在某些实施例中,系统进一步包含用户界面,配置成允许用户手动调整用于确定所述矩形线段的边界的垂直线宽设定值。

[0019] 在某些实施例中,系统进一步包含用户界面,配置成允许用户手动同时调整用于确定所述矩形线段的边界的水平线宽设定值以及垂直线宽设定值。

[0020] 在某些实施例中,所述计算机处理器配置成使用亮度值图以将亮度值与每个像素关联。

[0021] 在某些实施例中,所述计算机处理器配置成使用心电图描记法装置获得所述波形数据。

[0022] 在某些实施例中,对非暂时性计算机可读存储媒体编码一组指令,该一组指令用于在处理装置以及关联处理逻辑上执行,所述一组指令包含:第一例程,配置成检索波形数据,其以多个连续样本存在于缓冲器;第二例程,配置成将第一样本和包含多个像素的屏幕的第一点进行关联;第三例程,配置成将所述第一样本后的第二样本和所述像素化屏幕的第二点进行关联;第四例程,配置成确定连接所述第一点以及所述第二点的矩形线段的边界,对于像素化屏幕的具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的每个像素;第五例程,配置成确定该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量;对于所述像素化屏幕的每个具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的像素,第六例程,配置

成将该像素内具有任何部分位于所述矩形线段的边界内部的子像素的数量与将要与该像素关联的亮度值相关；第七例程，配置成通过使用所关联的亮度值涂绘像素来显示波形数据。

[0023] 在某些实施例中，所述第四例程配置成通过使用所述矩形线段的上升角度结合水平和垂直线宽设定值来确定所述矩形线段的边界。

[0024] 在某些实施例中，所述指令进一步包括第八例程，其配置成允许用户手动调整用于确定所述矩形线段的边界的水平线宽设定值。

[0025] 在某些实施例中，所述指令进一步包括第八例程，其配置成允许用户手动调整用于确定所述矩形线段的边界的垂直线宽设定值。

[0026] 在某些实施例中，所述指令进一步包括第八例程，其配置成允许用户手动同时调整用于确定所述矩形线段的边界的水平线宽设定值以及垂直线宽设定值。

[0027] 在某些实施例中，所述第六程序配置成使用亮度值图将亮度值与每个像素相关。

附图说明

[0028] 图 1 图示用于在一种根据本技术实施例所使用的像素化屏幕上显示数字化波形数据的系统。

[0029] 图 2 示出根据本技术实施例所使用的配置成允许用户定制数字化波形数据显示于像素化屏幕的方式的用户界面。

[0030] 图 3 图示用于在根据本技术实施例所使用的像素化屏幕上显示数字化波形数据的方法。

[0031] 图 4 是示出根据本技术实施例所使用的用于计算两点之间矩形线段边界的技术的示意图。

[0032] 图 5 示出根据本技术实施例所使用的覆盖像素化屏幕的两点之间矩形线段，其中每个像素细分成子像素。

[0033] 图 6 示出根据本技术实施例所使用的亮度值图。

[0034] 图 7 示出根据本技术实施例的显示于像素化屏幕的数字化波形数据。

[0035] 图 8 示出使用已知方法的显示于像素化屏幕的数字化波形数据。

[0036] 前述发明内容以及接下来本发明实施例的详细描述在阅读时与附图一起会有更好的理解。为了说明本发明，附图中显示了某些实施例。然而，需要理解的是，本发明并非限定于附图所示的安置以及手段。

具体实施方式

[0037] 本发明实施例大致关于显示于像素化屏幕的数字化波形。某些实施例关于在像素化屏幕上显示数字化波形的系统以及方法。

[0038] 本发明实施例提供了像素化屏幕上以抗锯齿方式描绘数字化波形，其中对于水平线（基线）与垂直线（尖峰）进行不同的线的粗细调整。在某些实施例中，系统基于以笔和墨水模式的传统描画针所可能具有的速度，连续调整每条线段的粗细。在某些实施例中，用户界面可以允许用户在设定范围内设定参数，以产生帮助他们看到波形形态的波形特性。

[0039] 尽管本文描述的实施例连同有关压力、表面导出、器官以及心电图描记法的波形

来进行讨论,但本文所揭示的本发明并非限定于这些应用。换句话说,本文发明可以用于连同显示于像素化屏幕的任何数字化波形的类型来使用。

[0040] 图 1 图示用于在一种根据本技术实施例所使用的像素化屏幕上显示数字化波形数据的系统 100。系统 100 包含波形捕捉装置 102、计算机处理器 104、用户界面 106、数据存储器 108 以及像素化屏幕 110。波形捕捉装置 102 可以是能够从对象获得波形数据的任何装置(例如,心电图描记法装置)。计算机处理器 104 可以是能够执行计算机可读码的任何处理装置。用户界面 106 可以包含图形用户界面、鼠标、键盘、描画针及 / 或任何其他可以允许用户提供输入至计算机处理器 104 的装置。数据存储器 108 可以包含能够储存数据(例如,包含设置在数据库及 / 或电子医疗记录中的数据)的任何装置。像素化屏幕 110 可以包含计算机监视器、LCD 显示器及 / 或任何其他使用像素化屏幕以显示数字化波形数据的装置。波形捕捉装置 102 能在操作上连接至计算机处理器 104,计算机处理器 104 能在操作上连接至用户界面 106、数据存储器 108 以及像素化屏幕 110。在某些实施例中,元件 102-110 可以采用单独部件及 / 或集成部件的任何结合来实施。

[0041] 图 2 示出了根据本技术实施例所使用的配置成允许用户定制数字化波形数据显示于像素化屏幕的方式的用户界面 200。在某些实施例中,用户界面 200 能在操作上连接至计算机处理器 104。用户界面 200 包含单选按钮 202、204、206、滑块 208、210、212 以及显示窗 214。显示窗 214 配置成显示用于描述将所选择类型的波形数据显示于像素化屏幕的方式的样本波形 216。

[0042] 滑块 208, 210 以及 212 配置成允许用户改变将数字化波形数据显示于像素化屏幕的方式。滑块 208 配置成允许调整波形水平线段的宽度,这样一来,水平线段在像素化屏幕会表现的更粗或更细。滑块 210 配置成允许调整波形垂直线段的宽度,这样一来,垂直线段在像素化屏幕会表现的更粗或更细。滑块 212 配置成调整波形的整体的黑体程度,从而同时调整波形水平线段以及垂直线段的宽度,这样一来,在保持水平线段以及垂直线段相对的粗细时,水平线段以及垂直线段在像素化屏幕会显示更粗或更细。操作时,用户可以移动任何滑块,以改变上述波形显示属性,且描绘于显示视窗 214 的样本波形 216 基本会实时更新以反映所改变的波形显示属性。

[0043] 每个单选按钮与波形数据的不同类型关联。单选按钮 202 与使用压力传感器所获得的波形数据关联。选择单选按钮 202 可以显示用于描述使用压力传感器所获得的波形数据显示于像素化屏幕的方式的样本波形。单选按钮 204 与使用表面导出所获得的波形数据关联。选择单选按钮 204 可以显示用于描述利用表面导出所获得的波形数据显示于像素化屏幕的方式的样本波形。单选按钮 206 与使用生命体征传感器所获得的波形数据关联。选择单选按钮 206 可以显示用于描述利用生命体征传感器所获得的波形数据显示于像素化屏幕的方式的样本波形。

[0044] 在某些实施例中,波形显示设定可以保存于数据存储器 108,且可以与例如用户、一组用户及 / 或医院部门关联。在这样的实施例中,所储存的波形显示设定可以根据用户、一组用户及 / 或医院部门自动载入。

[0045] 图 3 示出了用于在根据本技术实施例所使用的像素化屏幕上显示数字化波形数据的方法 300。在步骤 302 中,从对象获得波形数据并数字化。举例来说,在某些实施例中,传感器为压力传感器、表面导出及 / 或生命体征传感器,它们可结合心电图描记法装置使

用以获得病人的波形数据。波形数据可数字化以使其可以多个连续样本的形式存在于缓冲器。按顺序显示这些样本可以重建波形。

[0046] 在步骤 304 中,缓冲器中的第一样本与像素化屏幕的第一点关联。举例来说,第一样本可以与像素化屏幕的具有水平 x 轴(表示时间)以及垂直 y 轴的二维坐标平面的坐标(x,y)关联。举例来说,第一样本可以与坐标(0,0.0)关联,并可对应于此坐标的像素化屏幕的第一点关联。在某些实施例中,x 坐标总是整数,y 坐标可以是包含小数位的非整数。

[0047] 在步骤 306 中,缓冲器中的第一样本后下一连续样本的第二样本与像素化屏幕的第二点关联。举例来说,在某些实施例中,缓冲器中的第二样本可以包含坐标(1,1.0),并可对应于此坐标的像素化屏幕的第二点关联。在某些实施例中,对应于获取连续样本的数据之间的时间量(例如,以样本/秒进行测量)的采样率,及/或对应于波形数据显示于像素化屏幕的速度(例如,以毫米/秒进行测量)的扫描速度,可连同将缓冲器中第二样本与像素化屏幕的第二点关联来使用。

[0048] 在步骤 308 中,可以确定连接像素化屏幕的第一点与第二点的矩形线段的边界。在某些实施例中,例如,矩形线段的上升角度结合水平以及垂直线宽设定值可以用于确定矩形线段的边界。这样的实施例将连同图 4 在以下进行更加详细的描述。在某些实施例中,例如,水平及/或垂直线宽设定值可以由用户使用之前描述的用户界面 200 或类似配置的用户界面选择的那些设定值。

[0049] 在步骤 310 中,对于像素化屏幕的有任何部分位于矩形线段边界内部的每个像素,确定该像素内有任何部分位于矩形线段边界内部的子像素的数量。在步骤 312 中,对于像素化屏幕的有任何部分位于矩形线段边界内部的每个像素,该像素内有任何部分位于矩形线段边界内部的子像素的数目与将要与该像素关联的亮度值相关。在步骤 314 中,波形数据通过采用所关联的亮度值来涂绘像素而显示于像素化屏幕。实施步骤 310-314 的实施例将连同图 5-图 6 在以下进行进一步详细的描述。

[0050] 图 4 是根据本技术实施例所使用的用于计算矩形线段边界的技术的示意图 400。在图 4 中,第一点(x₁,y₁)与第二点(x₂,y₂)由直线 402 连接。直线 402 的斜率被称为主斜率。直线 404 穿过第一点(x₁,y₁)垂直于直线 402。直线 404 的斜率被称为次斜率。点 a,b,c 以及 d 为矩形线段的边界边角,矩形线段具有与 a 与 b 之间的距离相等的宽度,其也与 c 与 d 之间的距离相等。

[0051] 当第一点(x₁,y₁)=(0,0.0)且第二点(x₂,y₂)=(1,1.0),则接下来的值如下。

[0052] 主斜率=(y₂-y₁)/(x₂-x₁)=1.0

[0053] 次斜率=-1.0/主斜率=-1.0

[0054] $\theta = \arctan(\text{次斜率}) = -0.785 \text{ 弧度}$

[0055] $\alpha = \arctan(\text{主斜率}) = 0.785 \text{ 弧度}$

[0056] 线段宽(w)=(水平线宽值(W_h)*垂直线宽值(W_v))*|2 α / π |=1.5,W_h=2.0
且 W_v=1.0

[0057] a=(x₁-(w/2)cos θ ,y₁-(w/2)cos θ *次斜率)=(-0.53,0.53)

[0058] b=(x₁+(w/2)cos θ ,y₁+(w/2)cos θ *次斜率)=(0.53,-0.53)

[0059] c=(x₂-(w/2)cos θ ,y₂-(w/2)cos θ *次斜率)=(0.47,1.53)

[0060] d=(x₂+(w/2)cos θ ,y₂+(w/2)cos θ *次斜率)=(1.53,0.47)

[0061] 具有边界边角 a, b, c 以及 d 的矩形线段边界可以用图示来描述,表示两点之间所需要的波形段。然而,这样的矩形线段在像素化屏幕的栅格中并不能很好的与像素对齐。特别是在很多情况下,有任何部分位于矩形线段边界内部的每个像素不会有整个像素位于矩形线段边界内部。所以,则发现基于位于矩形线段边界内部的像素的量对像素选择亮度值,可以提供改进的抗锯齿的显示于像素化屏幕的数字化波形数据。

[0062] 图 5 示出了两点 512, 514 之间矩形线段覆盖像素化屏幕上,其中每个像素 501-509 细分成子像素。具有边界 510 的矩形线段位于第一点 512(1, 1.25) 与第二点 514(3, 2.375) 之间。每个像素 501-509 为方形且细分为 64 个大小相同的方形的子像素。换句话说,每个像素 501-509 可以描述为 8x8 方形包含 64 个大小相同方形子像素。有任何部分位于边界 510 内部的每个子像素为阴影。

[0063] 每个像素中的阴影子像素的数目可以用于确定该像素的亮度值。举例来说,图 6 示出了根据本技术实施例所使用的亮度值图 600。亮度值图 600 包含最亮亮度值 602,可以与仅有一个子像素有位于矩形线段边界内部的部分的像素关联。亮度值图 600 也包含最暗亮度值 604,可以与所有子像素都有位于矩形线段边界内部的部分的像素关联。亮度值图 600 包含 62 个其他亮度值,可以与具有特定数目的具有位于矩形线段边界内部的部分的子像素的像素关联。

[0064] 请再次参考图 5,像素 501 包含 10 个阴影的子像素,因此会在亮度值图 600 中与亮度值 606 关联。像素 502 包含 0 个阴影的子像素,因此没有亮度值可以关联。像素 503 包含 16 个阴影的子像素,因此会在亮度值图 600 中与亮度值 608 关联。像素 504 包含 63 个阴影的子像素,因此会在亮度值图 600 中与亮度值 610 关联。像素 505 包含 7 个阴影的子像素,因此会在亮度值图 600 中与亮度值 612 关联。像素 506 包含 48 个阴影的子像素,因此会在亮度值图 600 中与亮度值 614 关联。像素 507 包含 38 个阴影的子像素,因此会在亮度值图 600 中与亮度值 616 关联。像素 508 以及 509 每个包含 5 个阴影的子像素,因此会在亮度值图 600 中与亮度值 618 关联。图 5 中显示的矩形线段的波形数据可以通过所关联的亮度值涂绘像素 501-509 以显示于像素化屏幕。此方法可以在后续矩形线段重复。

[0065] 在某些实施例中,后续的矩形线段可以在给定像素内重叠。在这些实施例中,像素可能没有指派亮度值,直到两矩形线段被评估,以致包含于第一矩形线段及 / 或第二矩形线段的子像素被计为落入在矩形线段内。在某些实施例中,像素可能没有指派亮度值,直到可能重叠该像素的所有矩形线段已经被评估为止。

[0066] 在某些实施例中,像素可以细分为比本文说明的例子更多或更少的子像素。在这样的实施例中,亮度值图可以具有相应的亮度值选项数目。在某些实施例中,亮度值图可以包含比子像素更少的亮度值选项。

[0067] 本发明某些实施例可能会省略这些步骤中一个或多个及 / 或以不同于图 3-6 所列的顺序执行这些步骤。举例来说,一些步骤可能不会在本发明的某些实施例中执行。又例如,会以不同于所列的时间顺序(包含同时)执行某些步骤。

[0068] 方法 300 的一个或多个步骤可单独实施或例如结合硬件、固件、及 / 或作为一组软件指令来实施。某些实施例中,会采用本文描述的包含处理器 104 的系统 100 以完成方法的步骤。某些实施例可能会作为一组指令位于实际的、非暂时性计算机可读媒体,例如存储器、硬盘、DVD 或 CD 以便在通用计算机或其他处理装置执行来提供。举例来说,某些实施例

提供将一组指令编码于非暂时性计算机可读存储媒体以便在处理装置以及相关联的处理逻辑上执行,其中该组指令包含配置成提供连同方法 300 所描述的功能的例程。

[0069] 应用所描述的方法 300,及 / 或依据本文描述的技术以及系统,可以提供改进显示于像素化屏幕的数字化波形的可视质量的技术效果,以及可以改进用户控制波形显示设定,如水平以及垂直线粗细。

[0070] 某些图像数据的获得、分析、以及显示连同本文描述的技术以表现人体解剖学的功能,例如心脏。换句话说,基于这样数据输出可视显示包含将基础标的(如产品或物质)转换至不同的状态。

[0071] 图 7 示出了根据本技术实施例的显示于像素化屏幕的数字化波形数据。图 8 示出了使用现有技术的显示于像素化屏幕的数字化波形数据。对比图 7 以及图 8,证明使用本技术实施例可以获得的改进的视觉品质。

[0072] 虽然本发明已经根据实施例进行了描述,本领域的技术人员需要理解的是可以进行各种变化和等同而没有脱离本发明的范围。除此之外,可以进行很多修改以使特定情况或材料适应本发明的教导而没有脱离本发明的范围。因此,意图是,本发明并非限定于所揭示的特定实施例,本发明将包含所有落入附上的权利要求书的实施例。

[0073] 标号说明

[0074]

100	用于在像素化屏幕上显示数字化波形数据的系统
102	波形捕捉装置
104	计算机处理器
106	用户界面
108	数据存储器
110	像素化屏幕
200	用户界面
202	单选按钮
204	单选按钮
206	单选按钮
208	滑块
210	滑块
212	滑块

214	显示窗
216	样本波形
图 3	示意图 :方法
图 4	示意图 :用于计算矩形线段的边界的技术
图 5	示意图 :两点之间的矩形线段
图 6	示意图 :亮度值图
图 7	示意图 :所发明的显示于像素化屏幕的数字化波形数据
图 8	示意图 :现有技术的显示于像素化屏幕的数字化波形数据

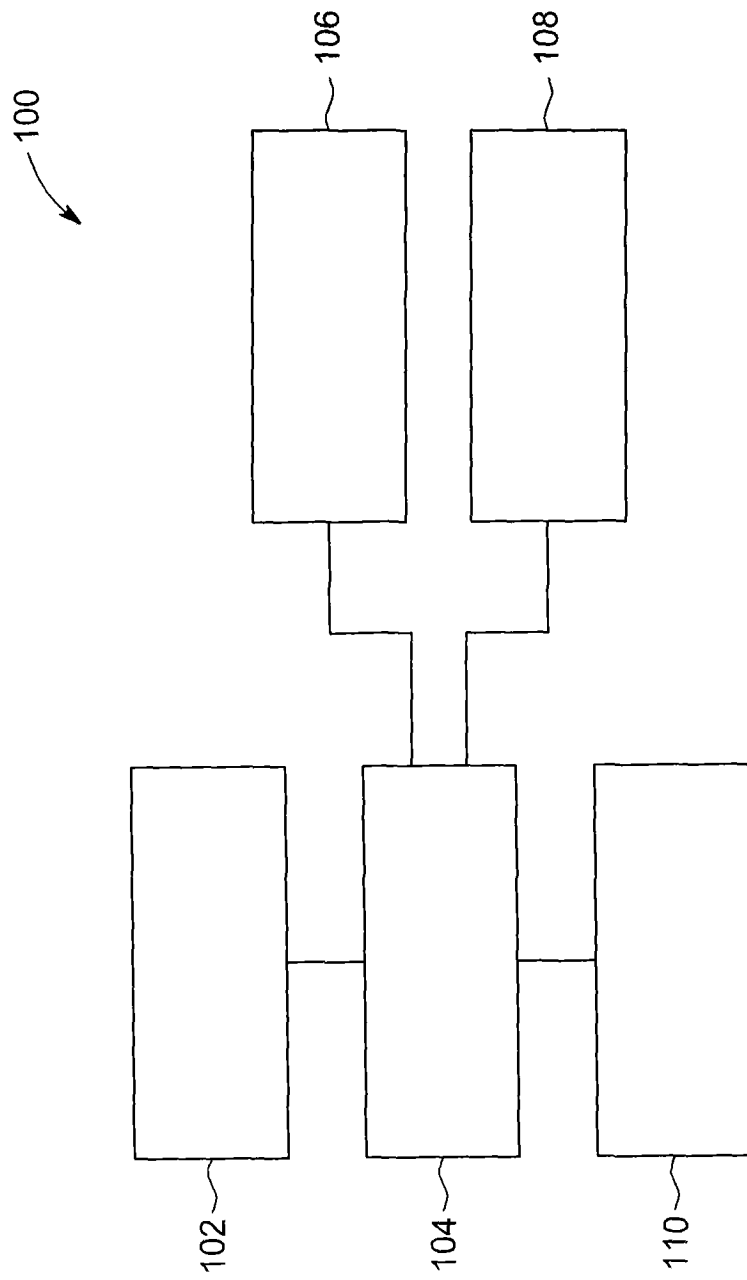


图 1

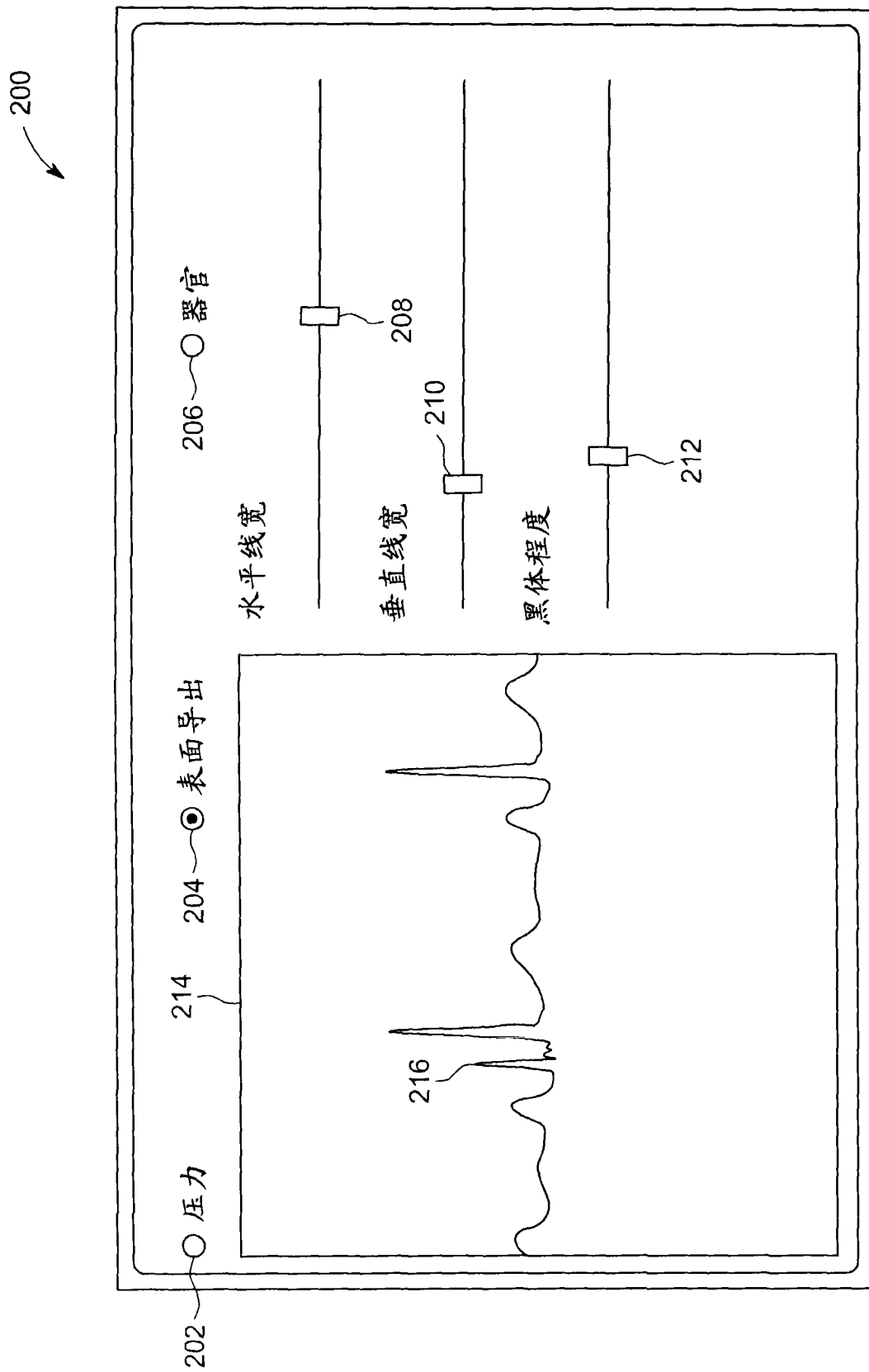


图 2

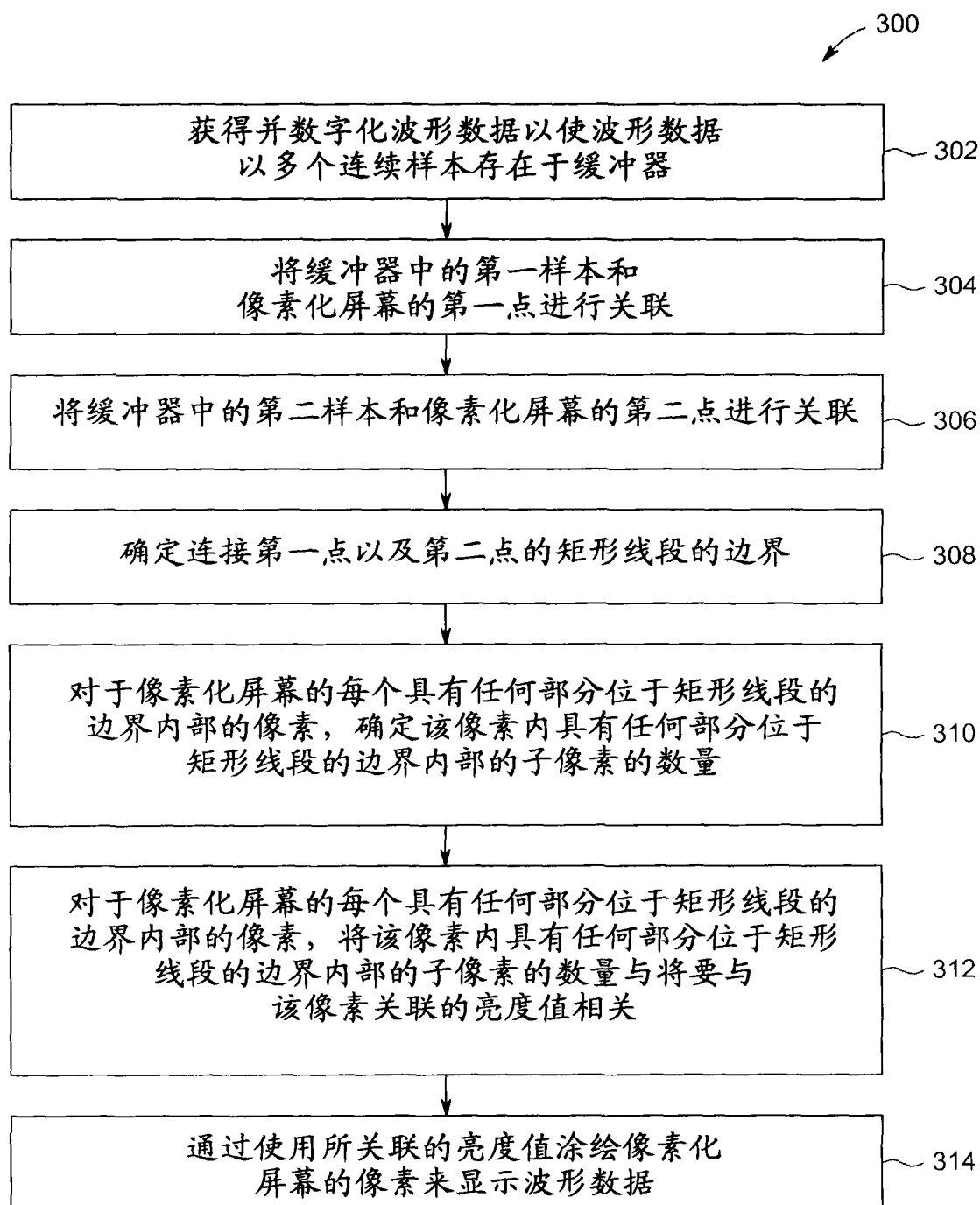


图 3

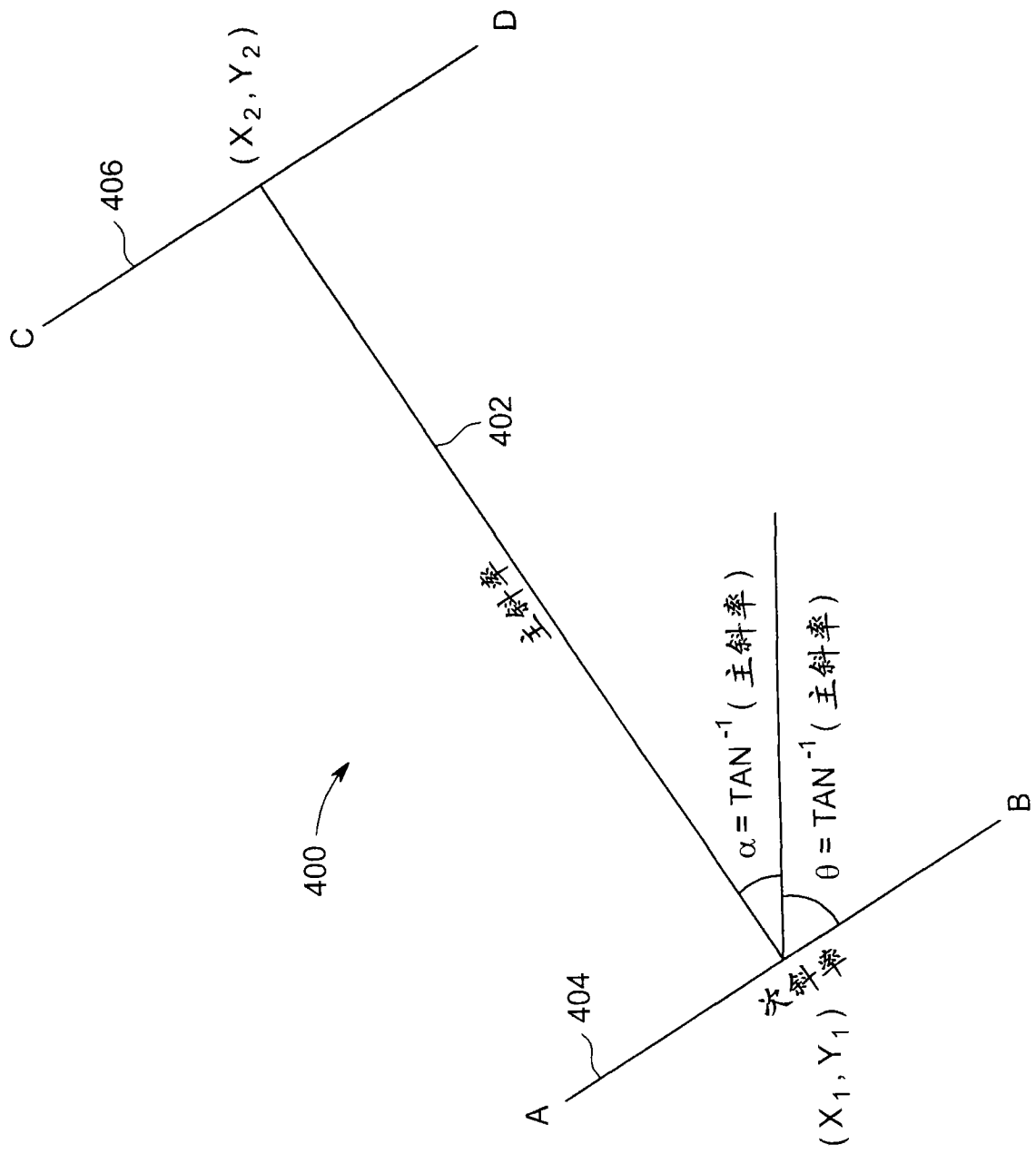


图 4

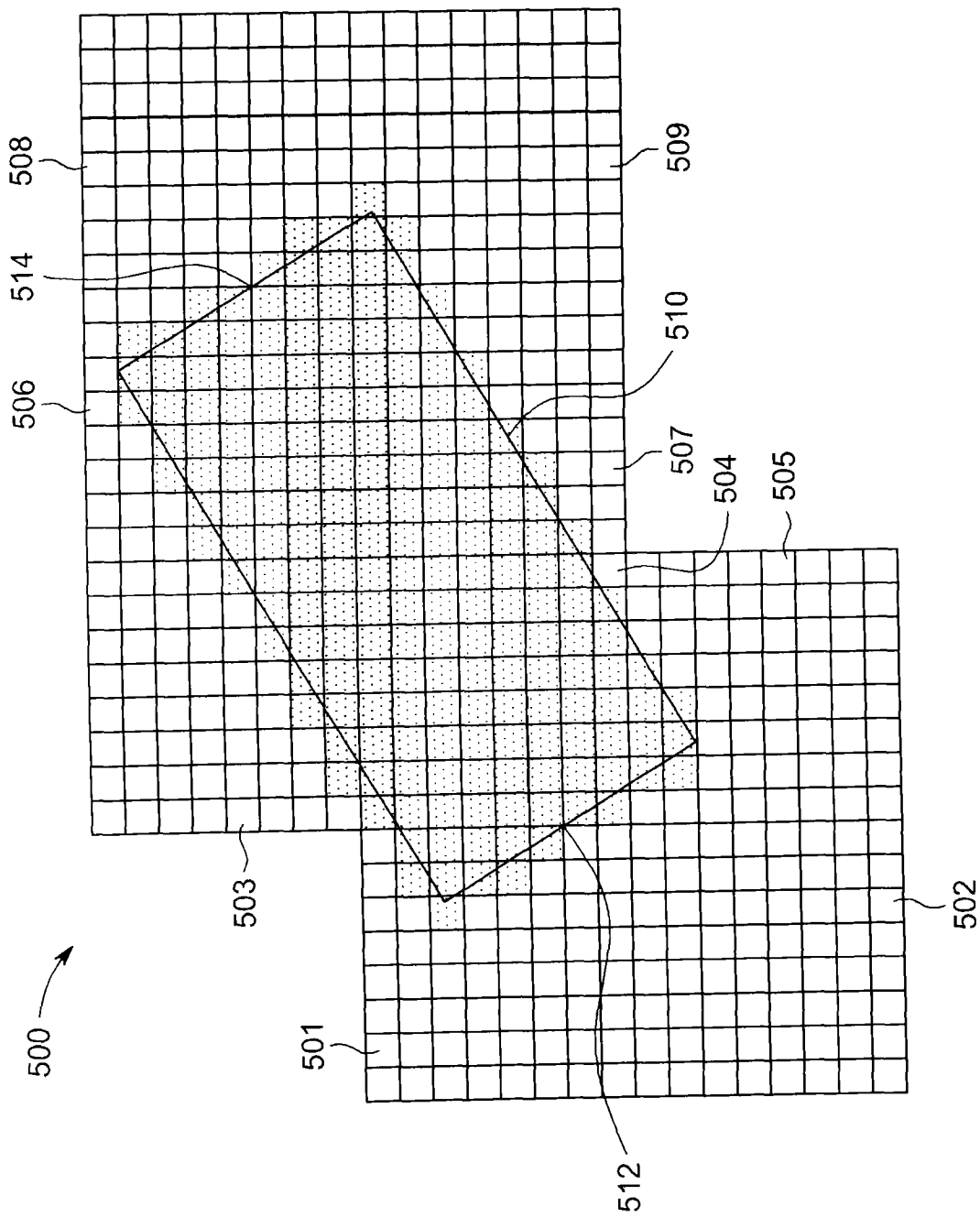


图 5

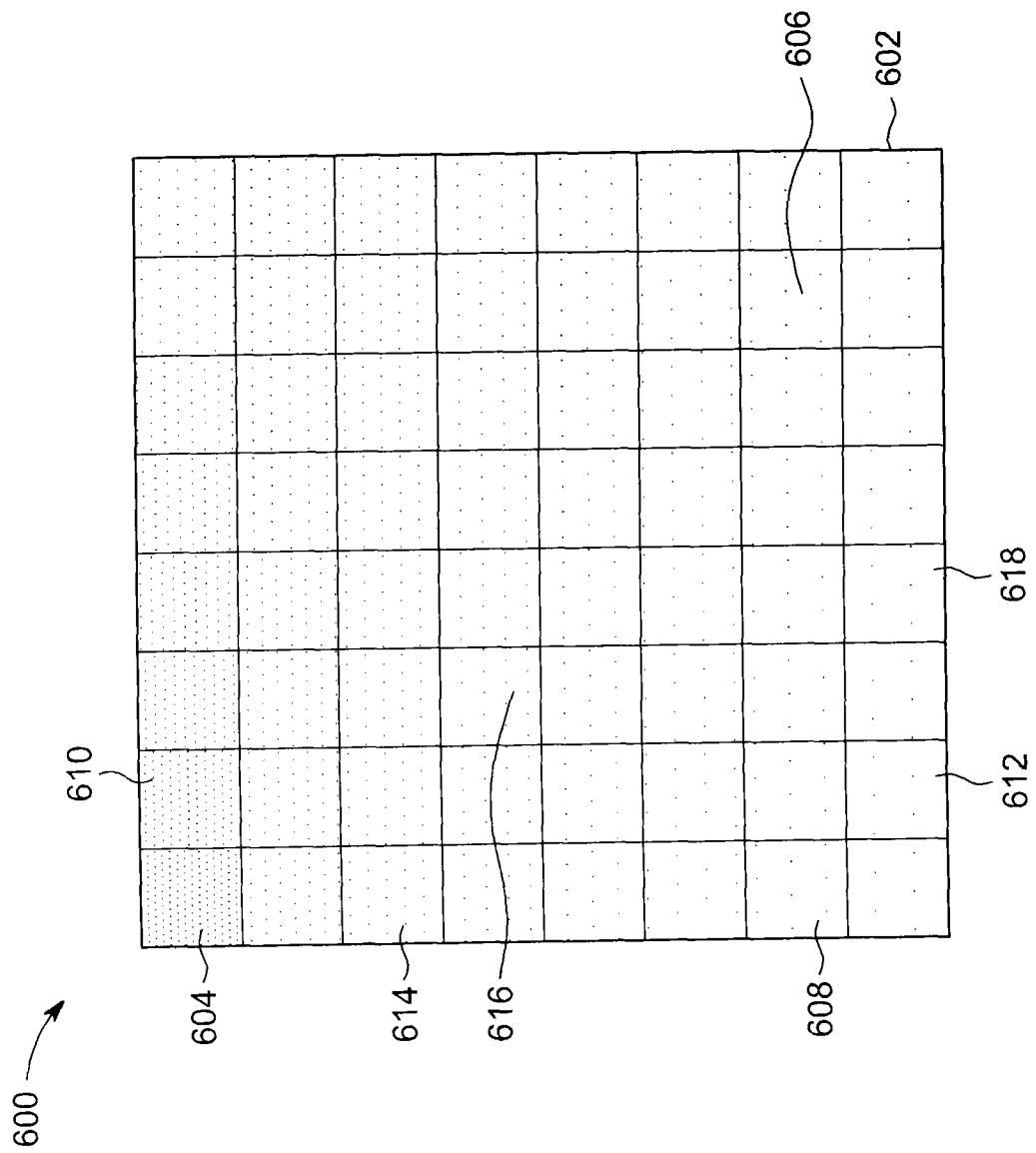


图 6

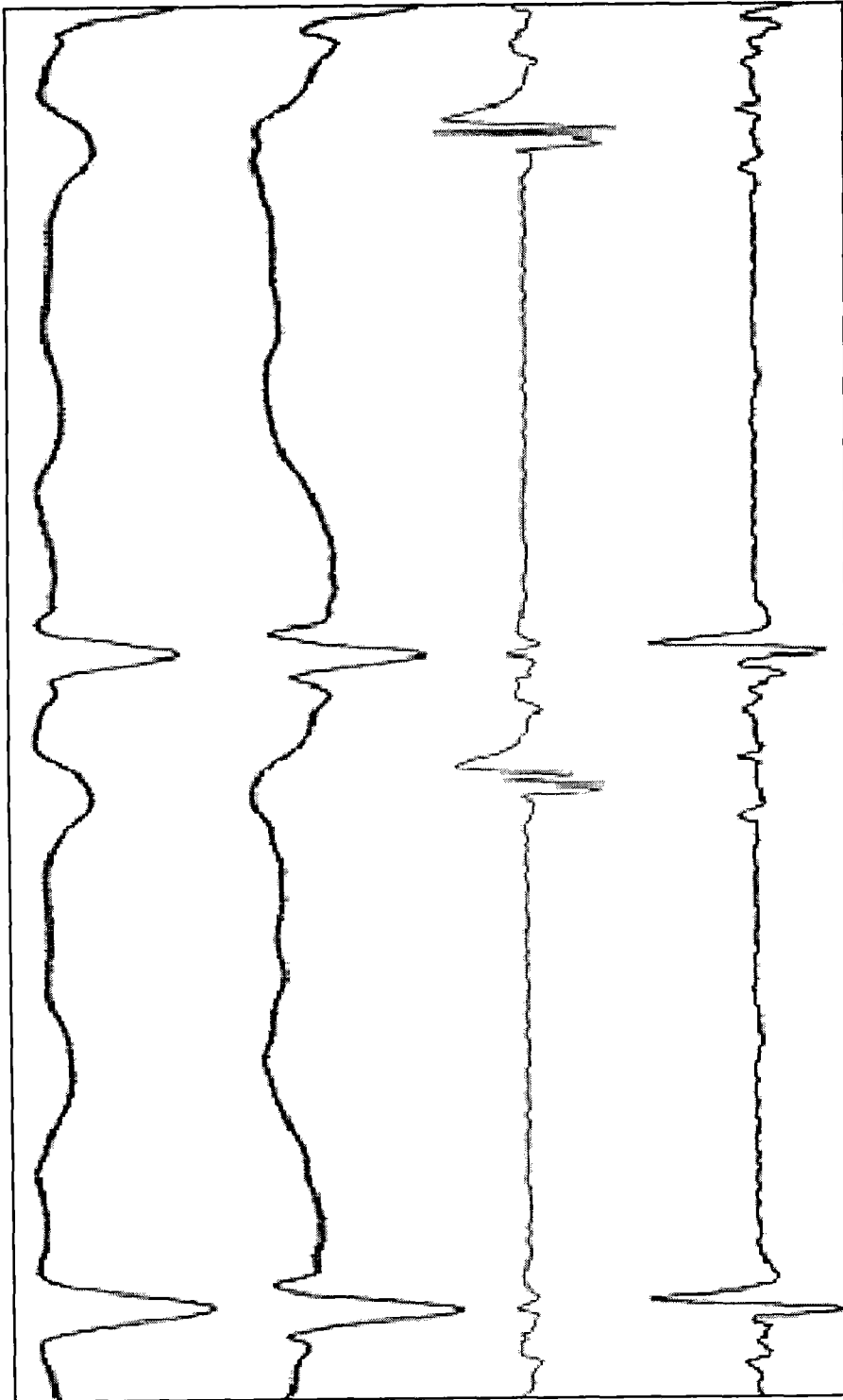


图 7

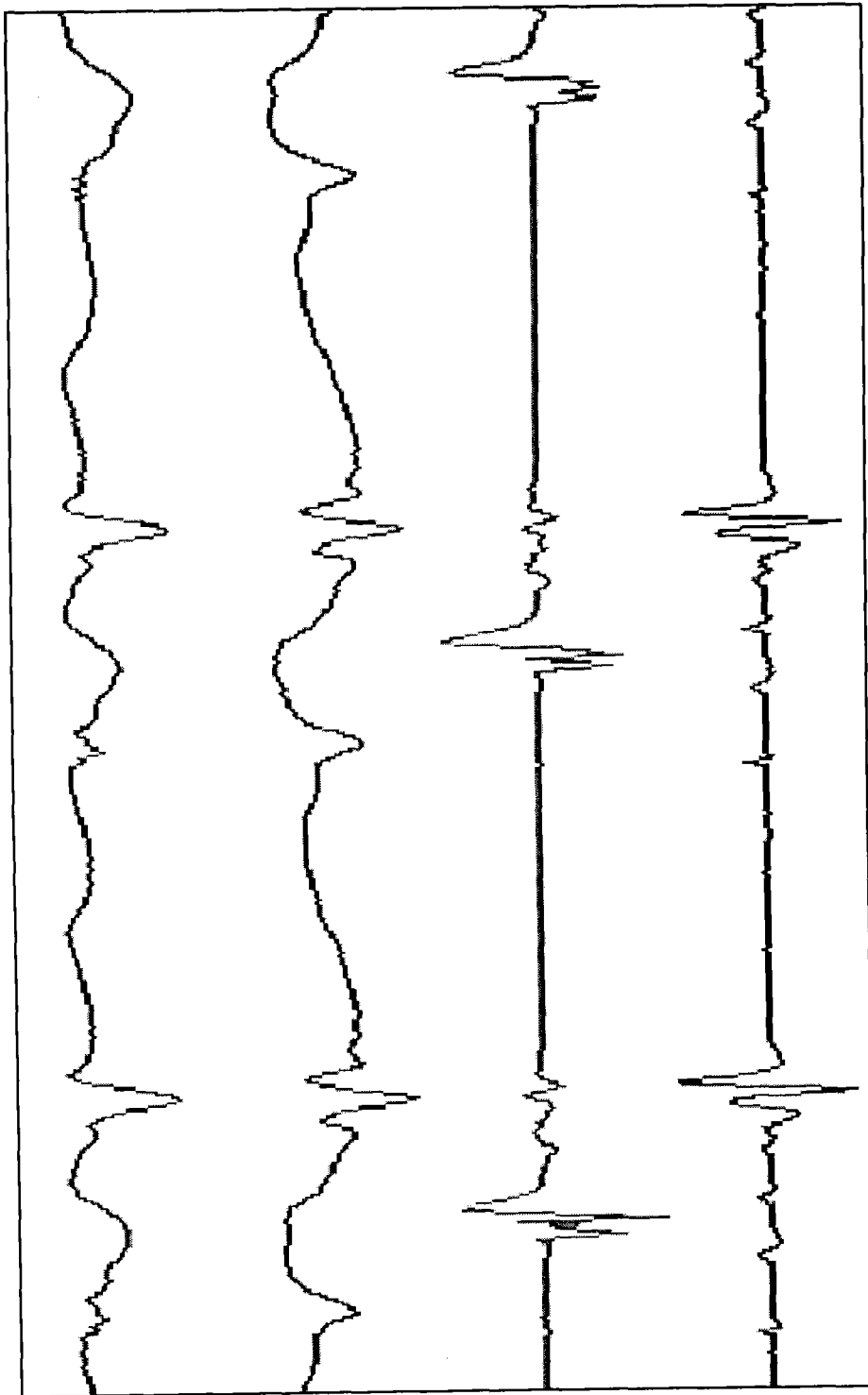


图 8