(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103828355 B
(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201280046617.6

(22)申请日 2012.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103828355 A

(43)申请公布日 2014.05.28

(30)优先权数据
1158739 2011.09.29 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.03.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2012/052195 2012.09.27

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/045853 FR 2013.04.04

(73)专利权人 汤姆逊许可公司
地址 法国伊西莱穆利诺

(72)发明人 C.蒂博尔特 P.罗伯特 S.蒂博

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 吕晓章

(51)Int.Cl.
H04N 13/00(2006.01)

审查员 张永海

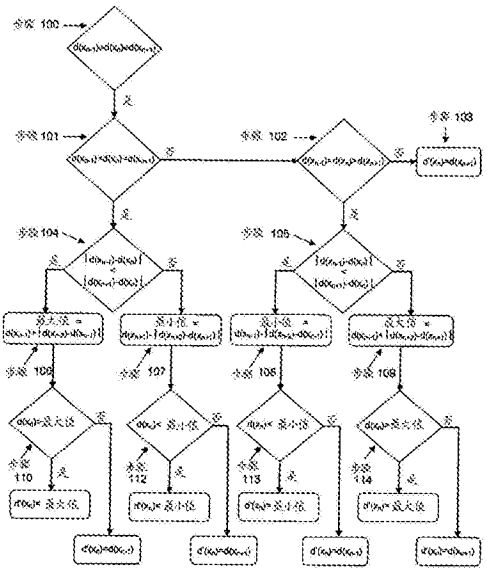
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

对视差图进行滤波的方法以及设备

(57)摘要

本发明涉及一种对与立体图像的视图之一相关联的视差图进行滤波的方法，包含以下步骤：通过与相邻像素(x_{n-1}，x_{n+1})的视差值进行比较，识别与错误视差值($d(x_n)$)相关联的像素(x_n)；以及，校正所识别的像素的视差值。



CN 103828355 B

1.一种对与立体图像的一个视图相关联的视差图进行滤波的方法，该立体图像包含至少一个部分地覆盖第一区域的对象，该方法包含：

确定围绕该对象的至少第二区域，所述第二区域限定所述对象和所述第一区域的边界；

识别所述至少第二区域中其视差值(d(xn))被认为是错误的至少一个像素(xn)，当所述至少一个像素的视差值位于一间隔的外部时所述至少一个像素的视差值被认为是错误的，其中，所述间隔的边界对应于与在水平线上或在垂直线上紧接在所述至少一个像素之前和紧接在所述至少一个像素之后定位的相邻像素相关联的视差值，所述相邻像素为至少部分地定义该对象或者该第一区域的像素；

确定所述至少一个所识别的像素的视差值更接近于哪个相邻像素(xn-1，xn+1)的视差值，并且使用与相邻像素(xn-1，xn+1)中其视差值是更接近的视差值的相邻像素的视差值相对应的替换值来替换所述至少一个所识别的像素的视差值，或者通过考虑相邻像素(xn-1，xn+1)中其视差值是更接近的视差值的相邻像素的视差值和其接下来的相邻像素(xn-2，xn+2)的视差值之间的视差值差值而确定的替换值来替换所述至少一个所识别的像素的视差值。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，校正所述至少一个像素的错误视差值包括：去除所述至少一个所识别的像素的视差值。

3.一种用于产生用于显示三维图像的信号的设备，所述三维图像包含部分地覆盖第一区域的至少一个对象，所述设备包含：用于传送与要传送的右侧或者左侧图像之一相对应的第一数据流以及与要传送的右侧或者左侧图像之一相关联的深度图相对应的第二数据流的设备；以及，用于接收用于显示三维图像的数据流的设备；其特征在于，其包含用于对视差图进行滤波的设备，所述对视差图进行滤波的设备包含：

-用于确定围绕该对象的至少第二区域的部件，所述第二区域限定所述对象和所述第一区域的边界；

-用于识别所述至少第二区域中其视差值(d(xn))被认为是错误的至少一个像素(xn)的部件，当所述至少一个像素的视差值位于一间隔的外部时所述至少一个像素的视差值被认为是错误的，其中，所述间隔的边界对应于与在水平线上或在垂直线上紧接在所述至少一个像素之前和紧接在所述至少一个像素之后定位的相邻像素相关联的视差值，所述相邻像素为至少部分地定义该对象或者该第一区域的像素相对应；以及，

-用于校正所述至少一个所识别的像素的错误视差值的部件，其确定所述至少一个所识别的像素的视差值更接近于哪个相邻像素(xn-1，xn+1)的视差值，并且使用与相邻像素(xn-1，xn+1)中其视差值是更接近的视差值的相邻像素的视差值相对应的替换值来替换所述至少一个所识别的像素的视差值，或者通过考虑相邻像素(xn-1，xn+1)中其视差值是更接近的视差值的相邻像素的视差值和其接下来的相邻像素(xn-2，xn+2)的视差值之间的视差值差值而确定的替换值来替换所述至少一个所识别的像素的视差值。

4.根据权利要求3所述的用于产生用于显示三维图像的信号的设备，其特征在于，与视差图相关联的滤波设备位于传送设备处。

5.根据权利要求3所述的用于产生用于显示三维图像的信号的设备，其特征在于，与视差图相关联的滤波设备位于接收设备处。

对视差图进行滤波的方法以及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及立体图像，并且更具体地涉及一种对与这样的图像相关联的视差图进行滤波的方法以及设备。

背景技术

[0002] 3D视图合成或者3D视图插值在于创建除了由源立体图像表现的呈现以外，还创建3D呈现。然后，调整3D呈现以适应所选择的应用或者用户。处理多视图屏幕所需的视图主要从单一立体图像得以重建。

[0003] 实际上，该视图合成是基于该立体图像以及视差图。视差图一般与在立体图像的情况下的右侧或者左侧源图像相关联，并且为每个像元提供一条表示该像元在右侧图像中的位置与该像元在左侧图像中的位置之间的距离的数据(以像素数量的方式)。

[0004] 该视图合成还可以基于深度图，因为通过使用本领域的技术人员所知道的算法引入诸如屏幕大小或者观察者与屏幕之间的距离的某些数据，能够从视差值返回深度值，反之亦然。

[0005] 为了通过从右侧或者左侧源图像以及相关联的视差图进行插值来创建新的视图，将该视差图投影在想要产生的视图上。在该投影之后，能够得到与所期望的视图相对应的修改的视差图；该修改的视差图的每个像素指示视差值，然后将使用该视差值来修改与要重新产生的右侧或者左侧图像相对应的那些信息。

[0006] 每个要插入的像素的视差向量必须指向在右侧以及左侧图像中相同的对象点(object point)。

[0007] 然而，需要管理遮蔽区域，因为在要插入的图像中存在支持在一个图像中可见且在其他图像之中不存在的对象点的像素。实际上，这些在第一视图领域中的对象或者在第二视图场景的领域之外，或者被前景对象所遮蔽。必须仅从包含相应的点的图像来插入这些特殊的像素。因此，需要识别这些特殊的像素并且给它们分配视差。

[0008] 文献US2010/0215251说明了一种处理深度图的方法以及设备。该方法在于基于包含所捕捉的场景的深度信息的压缩的深度图来得到深度图。该场景包含对象。提供包含由在该深度图中的该对象所遮蔽的信息的遮蔽信息。然后，至少使用该遮蔽信息的一部分来减少在该深度图中的成形对象的失真。

[0009] 因此，该文献涉及一种处理信息的方法，其中，该信息用于对涉及由对象所的区域的深度图的校正。

[0010] 本发明的目的在于克服一个不同的问题，该问题涉及位于对象边缘的、所谓的过渡像素。实际上，如果例如场景包含两个处于固定且不同深度的平面对象，假设在该场景中仅存在具有两种不同视差的两种可能性，则与右侧视图或者左侧视图的元素相关联的视差图应该仅包含两个值：第一对象的视差值，以及不同的第二对象的视差值。

[0011] 视差图仅包含两个视差值，在该情况下，容易将该视差图投影到在左侧视图与右侧视图之间的中间视图上，并且由此将两个图像之一插入。

[0012] 然而，这与在与作为两个对象边界的区域相对应的所谓的过渡区域中的情况不同，与所谓的过渡像素相关联的视差值产生于第一对象像素的视差值和第二对象像素的视差值的混合。

[0013] 不幸的是，不能够为这样的像素正确地定义视差值。

[0014] 因此，将自行提供一个对象的视差值与另一对象的视差值之间的中间视差值。不幸的是，该视差值不正确，因为它不指向两个图像中的相似像素。

[0015] 在对视差图的投影期间，这样的值一方面将是不一致的，另一方面将不指向在这两个图像中的相同的对象，从而可能导致在所插入的视图上的可见伪像。

[0016] 该错误或者异常视差值的问题出现在通过视差图估计器得到的视差图以及在用于CGI内容的视差图中。

[0017] 一种针对上述问题的可能的方案是使用未滤波的视差图(也就是说，在对象轮廓处是锯齿状的)。不幸的是，尽管该方案能够面对用于CGI内容的这种类型的图，视差估计器往往自然地产生不同的对象之间的中间值。本发明提出一种能够克服所提到的缺点的方法。

发明内容

[0018] 本发明包含一种对与立体图像的视图之一相关联的视差图进行滤波的方法，其中，该立体图像包含至少一个对象，部分地覆盖由该对象所遮蔽的区域。该方法包含以下步骤：确定至少一个围绕该对象的过渡区域；识别该过渡区域的、其视差值通过与该对象或者该遮蔽区域相对应的相邻像素的视差值进行比较被认为是错误的像素；以及，根据涉及该像素是否属于该对象或者属于该遮蔽区域的标准，分配由该对象或者该遮蔽区域决定的新的视差值，由此校正所识别的像素的视差值。

[0019] 因此，该方法能够进行智能的滤波，仅对可疑的视差值进行滤波，从而保留该视差图的绝大部分。

[0020] 优选地，识别具有错误的视差值的像素的步骤在于，将其视差值未包含在相邻像素(x_{n-1}，x_{n+1})的视差值中的任何像素识别为错误的。

[0021] 根据本发明的变型，识别具有错误的视差值的像素的步骤在于，将其视差值以确定的阈值不同于相邻像素(x_{n-1}，x_{n+1})的视差值的任何像素识别为错误的。

[0022] 优选地，校正像素的错误视差值的步骤在于，使用根据相邻像素的视差计算出的值来替换所识别的像素的视差值。

[0023] 根据本发明的变型，校正像素的错误视差值的步骤在于，去除所识别的像素的视差值。

[0024] 优选地，校正像素的视差值的步骤在于，确定所识别的像素的视差值更接近于哪个相邻像素(x_{n-1}，x_{n+1})的视差值，并且，使用与相邻像素(x_{n-1}，x_{n+1})中的、其视差值是更接近的那一个的值相对应的替换值来替换所识别的像素的视差值。

[0025] 优选地，本方法包含在从两个相邻像素(x_{n-1}，x_{n+1})之中确定具有更高接近度的像素之后的另外的步骤：确定相邻像素的视差值和接下来的相邻像素(x_{n-2}，x_{n+2})的视差值之间的视差值差值，并且根据该差值确定替换值。

[0026] 本发明还包括一种用于产生用于显示三维图像的信号的设备，其中三维图像包含

至少一个对象，部分地覆盖由该对象所遮蔽的区域，包含：用于传送与要传送的右侧或者左侧图像之一相对应的第一数据流以及与要传送的右侧或者左侧图像之一相关联的深度图相对应的第二数据流的设备；以及，用于接收用于显示三维图像的数据流的设备。它包含一种用于对视差图进行滤波的设备，该设备包含：用于确定至少一个围绕该对象的过渡区域的部件；用于识别该过渡区域的、其视差值（$d(x_n)$）通过与该对象或者该遮蔽区域相对应的相邻像素（x_{n-1}，x_{n+1}）的视差值进行比较被认为是错误的像素（x_n）的部件；以及，用于校正所识别的像素的错误视差值的部件。

附图说明

[0027] 参考附图通过阅读以下说明将更好地呈现上述的本发明的特征、优点以及其他方面，附图中：

[0028] 图1示出用于传送3D内容的系统，该系统包含在信号产生设备上或在接收器上的根据本发明的用于对视差图的元素进行滤波的设备；

[0029] 图2示出解释根据本发明的滤波方法的概要图；

[0030] 图3示出不具有滤波设备的系统的视差图的视差值；

[0031] 图4示出具有根据本发明的滤波设备的系统的视差图的视差值。

具体实施方式

[0032] 如图1所示的系统是一种用于产生用于显示至少一个三维（3D）图像的信号的设备。该系统在传送设备中包含：部件2，用于产生两条分别表示右侧和左侧图像的像素或者像元的数据流；部件3，用于产生与由每个图像的视差图表示的右侧或者左侧图像的像素的视差信息相对应的数据流；部件4，用于选择要传送的右侧或者左侧图像的数据流之一；部件5，用于传送与所选择的右侧或左侧图像相对应的数据流之一以及与视差图相对应的数据流。根据本发明，该系统还包含：设备6，用于对视差图的不同元素的视差值进行滤波，使得能够检测错误值并且将这些值替换为另外的由视差图的相邻元素的视差决定的视差值，其中该设备与用于产生视差图的数据的部件相关联。

[0033] 数据接收设备接收这两条分别与右侧或者左侧图像之一以及视差图相对应的数据流，并且经由接口7向屏幕或者显示设备8提供3D图像显示信号。根据本发明的变型，用于对视差图进行滤波的设备6位于信号接收设备上，而不在传送设备上。

[0034] 根据本发明的方法在于对视差图进行滤波6，以便确定、删除或者替换“可疑的”视差值。“可疑的”视差值被理解为不与相邻像素的视差值之一相对应的过渡区域的像素的视差值。

[0035] 该方法使得能够进行智能的滤波，其仅对可疑的视差值进行滤波，从而保留视差图的绝大部分。

[0036] 视差图表示一条采样信息。因此，需要解决采样问题。这是根据本发明的方法在于对视差图进行滤波以便改善经历该采样缺陷的对象的轮廓的原因。

[0037] 该滤波方法必须一方面正确地识别错误的视差值，另一方面校正这些值。

[0038] 错误的视差值是真实视差值之间的中间值，因为这些视差值与对象所处的深度相对应。但是，视差值可能在不与屏幕平面相平行而存在的表面上局部地渐增或者渐减。检测

算法的定义必须考虑这些不同的情况。

[0039] 还优选地具有如下方案：其结果是连续的，以避免由包含不同校正的相邻且相似的像素或者从一帧到另一帧进行了不同的校正的对象边缘而造成的伪像。因此，建议替换视差值而不是去除视差值。然而，如果必须去除伪像，则仍然可以去除这些值。

[0040] 此处所提出的方法与对于属于延x轴的水平线的像素的研究相关联，但是也可以使用垂直的信息。

[0041] 如果像素x_n的视差值$d(x_n)$以大于$|d(x_{n+2})-d(x_{n+1})|$的值，或者以大于$|d(x_{n-2})-d(x_{n-1})|$的值而不同于水平直接相邻的两个像素x_{n-1}和x_{n+1}的视差值$d(x_{n-1})$和$d(x_{n+1})$，则这些像素x_n的视差值$d(x_n)$被确定为是错误的，其中：$|d(x_{n+2})-d(x_{n+1})|$是其中后一项的值$d(x_{n+1})$与其另外的水平相邻的像素(x_{n+2})的$d(x_{n+2})$之间的差值，$|d(x_{n-2})-d(x_{n-1})|$是其中后一项的值$d(x_{n-1})$与其另外的水平相邻的像素(x_{n-2})的$d(x_{n-2})$之间的差值。

[0042] 根据本发明的变型，可以使用另外的标准来定义什么被认为是错误视差值。一种方法在于比较像素的视差值和根据相邻像素的视差所确定的阈值。

[0043] 因此，可以添加阈值。例如，可以将如下像素确定为是错误的：其视差值(表示为像素)通过相对于其两个相邻像素多出两个像素而不同。

[0044] 在应当去除这些错误值的情况下，优选使用不太严格的标准，以便尽可能最少地去除。

[0045] 在根据本发明的方法中，通过将这些值$d(x_n)$与四个另外的相邻像素x_{n-2}、x_{n-1}、x_{n+1}、x_{n+2}的视差值$d(x_{n-2})$、$d(x_{n-1})$、$d(x_{n+1})$或者$d(x_{n-1})$、$d(x_{n+1})$、$d(x_{n+2})$相比较，进行错误视差值的确定。

[0046] 在图2中示出检测并校正具有错误视差值的像素的概要图。

[0047] 第一步骤100对应于通过比较相邻像素N-1和N+1的视差值来识别具有错误视差值的像素N：

[0048] $d(x_n) \neq d(x_{n-1})$，并且

[0049] $d(x_n) \neq d(x_n+1)$

[0050] 然后，步骤101和102能够确定像素x_n的视差$d(x_n)$是否包含在像素x_{n-1}和像素x_{n+1}的那些视差$d(x_{n-1})$和$d(x_{n+1})$之间，并且在步骤101以及步骤102中，能够比较像素x_{n-1}和x_{n+1}：

[0051] $d(x_{n-1})<d(x_n)<d(x_{n+1})$或者$d(x_{n-1})>d(x_n)>d(x_{n+1})$

[0052] 步骤103对应于视差值未包含在相邻像素的那些值之间的情况。需要校正该值。可以使用更接近的视差值来替换该值，或者可以去除该值。

[0053] 然后，在步骤104以及105中，将在像素x_n和x_{n-1}之间的视差的差值与在x_n和x_{n+1}之间的视差的差值相比较。这些步骤对应于确定x_n的视差值是更接近于x_{n+1}的视差值，还是更接近于x_{n-1}的视差值的接近度研究。在像素位于两个对象的边界的情况下，这意味着确定该像素更接近于哪个对象：$|d(x_{n-1})-d(x_n)|<|d(x_{n+1})-d(x_n)|$，

[0054] 步骤106使得能够为与像素x_{n-1}和x_{n-2}相对应的对象考虑可变的(渐增的或者渐减的)视差。因此，该步骤使得能够为(x_n)确定与最大值相对应的替换视差值，其中，该最大值是像素x_{n-1}的视差$d(x_{n-1})$以及像素x_{n-2}与x_{n-1}的视差$d(x_{n-2})$和$d(x_{n-1})$之间的差值的和数。

[0055] 类似地，在步骤107、108以及109期间，通过为与相邻像素x_{n-2}和x_{n-1}或者x_{n+1}和x_{n+2}相对应的对象考虑可变的视差来确定(x_n)的视差替换值。如果$d(x_n)$更接近于两个视差值中

的较大的值，则确定最大值。并且，如果$d(x_n)$更接近于两个视差值中的较小的值，则确定最小值。

[0056] 在步骤110期间，如果像素的错误视差值大于在步骤106中所确定的该最大值，则使用所确定的该最大值替换像素x_n的错误视差值：$d'(x_n)$=最大值。

[0057] 在步骤110期间，如果像素的错误视差值不大于在步骤106中所确定的该最大值，则使用像素x_{n-1}的视差值替换像素x_n的错误视差值：$d'(x_n)=d(x_{n-1})$。

[0058] 同样地，在步骤112期间，使用在先前的步骤中所确定的最小值替换像素x_n的错误视差值："$d'(x_n)$=最小值"；或者使用随后的像素x_{n+1}的视差值替换像素x_n的错误视差值："$d'(x_n)=d(x_{n+1})$"。

[0059] 类似地，在步骤114以及116期间，使用在先前的步骤中所确定的最小或者最大值替换像素x_n的错误视差值，或者使用随后的像素x_{n+1}或者先前的像素x_{n-1}的视差值替换像素x_n的错误视差值。

[0060] 根据本发明的变型，可以通过考虑在视差或者具体的情况下的较大改变，以改进由该概要图所述的处理。

[0061] 因此，步骤110至116优选地根据先前的标准为视差值分配新的值。可替代地，能够将该步骤替换为去除视差值。

[0062] 在所有未涉及的情况下，认为视差值是正确且无需替换的。

[0063] 本发明所提出的滤波方法是对称的，因此，使用相同的方式处理对象的右侧和左侧边缘，即便与这些边缘相关联的问题是不同的。

[0064] 实际上，涉及作为伪像问题的，根据与左侧视图相关联的视差图对前景对象的右侧边缘进行插值，或者根据与右侧视图相关联的视差图对前景对象的左侧边缘进行插值的示例，在此是更重要的。

[0065] 根据与左侧视图相关联的视差图对前景对象的左侧边缘进行插值，或者根据与右侧视图相关联的视差图对前景对象的右侧边缘进行插值，这两个另外的配置引起少得多的问题，因为错误值的投影比未被前景对象所遮蔽更加频繁。然而，预先滤波是有用的，因为在某些情况下，前景对象的部分边缘可以被恢复。

[0066] 根据本发明的变型，该方法确保在前景对象的右侧边缘上的处理以根据与左侧视图相关联的视差图来进行插值。类似地，根据本发明的另一个变型，该方法确保在前景对象的左侧边缘上的处理以根据与右侧视图相关联的视差图来进行插值。

[0067] 该分解发生在第一步骤($d(x_{n-1})<d(x_n)<d(x_{n+1})$或者$d(x_{n-1})>d(x_n)>d(x_{n+1})$)期间，为了仅在一侧执行预先滤波，仅保留这些条件中的一个就足够了。

[0068] 图3示出不具有滤波设备的系统的包含两个不同视差元素的图像的视差图的视差值。这两个值分别用浅灰色和深灰色表示。在两个元素的过渡处，存在通过浅灰色和深灰色之间的灰色的中间的阴影表示的不同的视差值。

[0069] 图4示出具有根据本发明的滤波设备的系统的视差图的视差值。根据本发明的方法，在过渡处，错误视差值得以矫正并被替换为两个存在值之一。在滤波之后，视差图仅包含两个值。

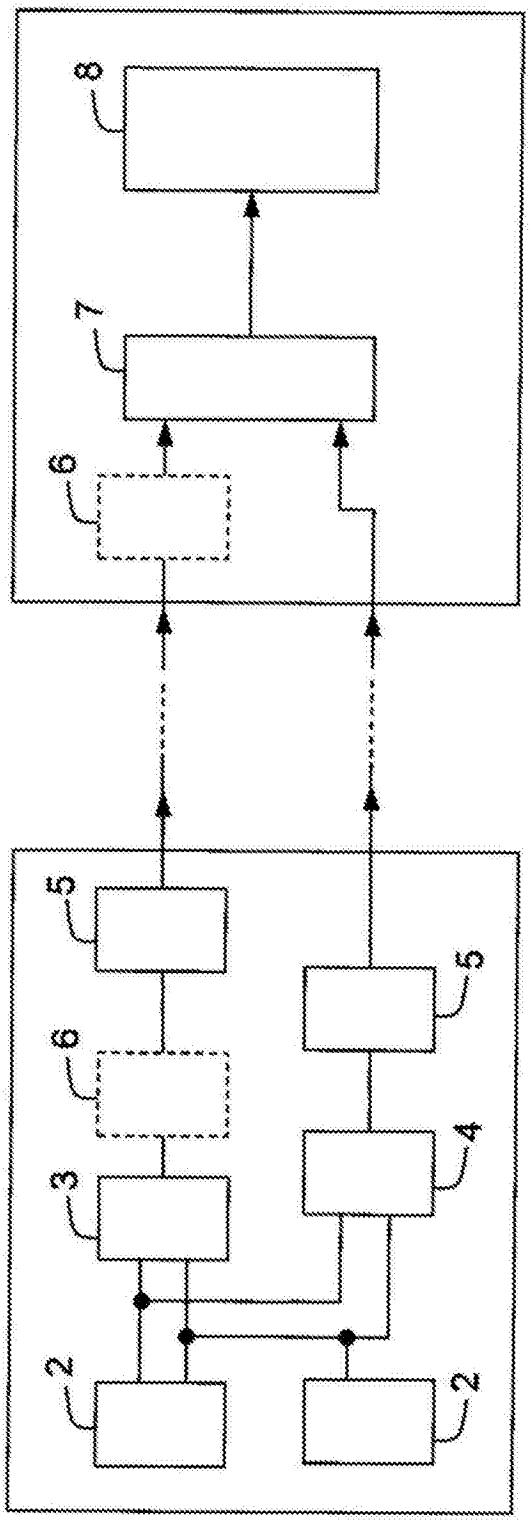


图1

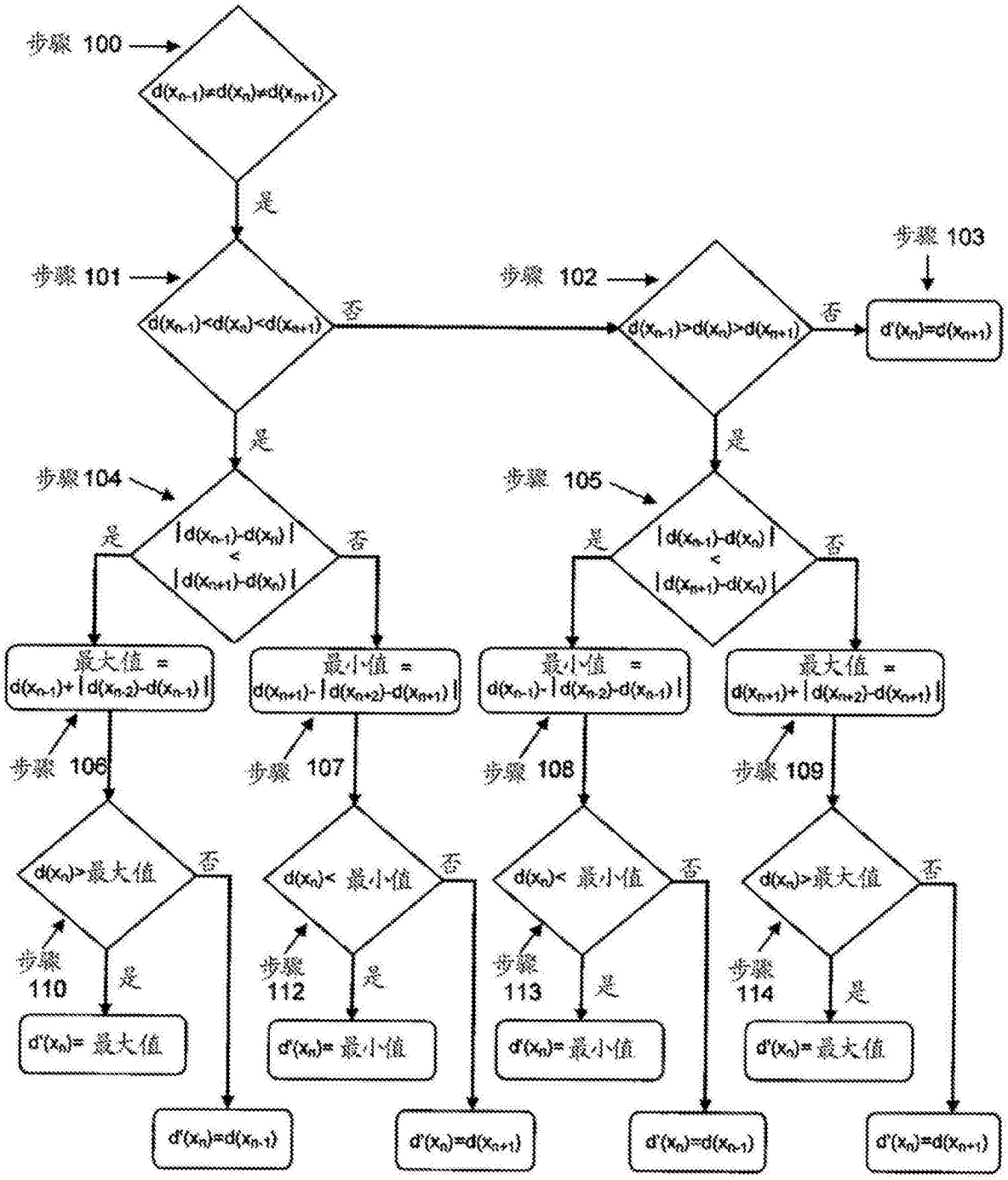

步骤 100
d(x_{n-1})=d(x_n)=d(x_{n+1})
是
步骤 101
d(x_{n-1})<d(x_n)<d(x_{n+1})
否
步骤 102
d(x_{n-1})>d(x_n)>d(x_{n+1})
否
步骤 103
d'(x_n)=d(x_{n+1})
是
是
步骤 104
|d(x_{n-1})-d(x_n)| < |d(x_{n+1})-d(x_n)|
是
否
步骤 105
|d(x_{n-1})-d(x_n)| < |d(x_{n+1})-d(x_n)|
是
否
最大值 = d(x_{n-1})+|d(x_{n-2})-d(x_{n-1})|
最小值 = d(x_{n+1})-|d(x_{n+2})-d(x_{n+1})|
最小值 = d(x_{n-1})-|d(x_{n-2})-d(x_{n-1})|
最大值 = d(x_{n+1})+|d(x_{n+2})-d(x_{n+1})|
步骤 106
步骤 107
步骤 108
步骤 109
d(x_n)>最大值
d(x_n)< 最小值
d(x_n)< 最小值
d(x_n)>最大值
否
否
否
否
步骤 110
步骤 112
步骤 113
步骤 114
是
是
是
是
d'(x_n)= 最大值
d'(x_n)= 最小值
d'(x_n)= 最小值
d'(x_n)= 最大值
d'(x_n)=d(x_{n-1})
d'(x_n)=d(x_{n+1})
d'(x_n)=d(x_{n-1})
d'(x_n)=d(x_{n+1})

图2

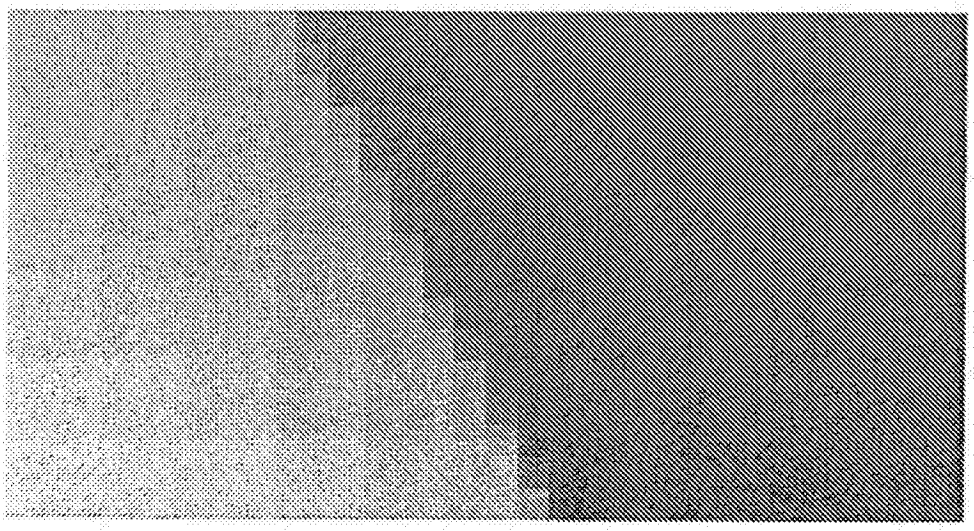


图3

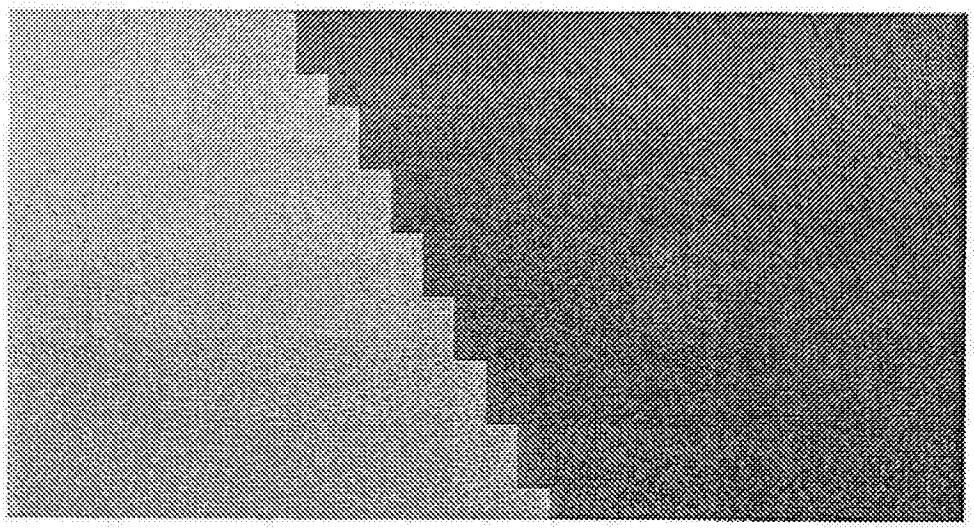


图4