

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H04N 5/21 (2006.01)

H04N 5/202 (2006.01)

H04N 5/91 (2006.01)

专利号 ZL 200510035746.7

[45] 授权公告日 2009年3月11日

[11] 授权公告号 CN 100469103C

[22] 申请日 2005.7.1

[21] 申请号 200510035746.7

[73] 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇
油松第十工业区东环二路2号

共同专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

[72] 发明人 张旨光 孙小超 蒋理

[56] 参考文献

CN1284233A 2001.2.14

US2003/0193584A1 2003.10.16

CN1457024A 2003.11.19

JP10-191326A 1998.7.21

CN1197970A 1998.11.4

基于边缘检测的图象小波阈值去噪方法.
柳薇, 马争鸣. 中国图象图形学报, 第7卷第8期. 2002

审查员 黄海云

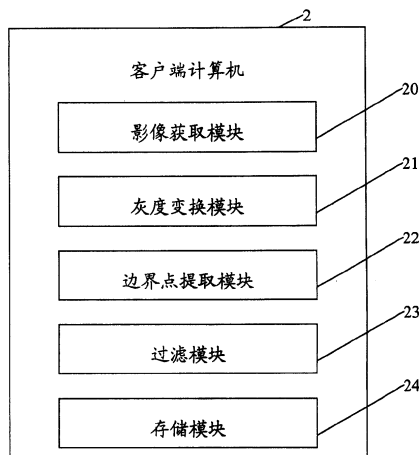
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

[54] 发明名称

影像杂讯过滤系统及方法

[57] 摘要

本发明提供一种影像杂讯过滤系统及方法, 其可通过一计算装置过滤由电子器材获取的影像杂讯, 该系统包括: 一影像获取模块, 用于获取需过滤杂讯的影像; 一灰度变换模块, 用于对影像中的灰度进行变换, 增强影像对比度, 并对影像进行锐利化处理; 一边界点提取模块, 用于以均值过滤法求一垂直于影像轮廓边界的方向直线上每点的灰度并提取影像轮廓的边界与该方向直线的交点; 一过滤模块, 用于通过一公差阈值过滤影像中的杂讯及一存储模块, 用于存储影像及影像杂讯过滤时获取的点集。利用本发明, 可有效过滤影像中的杂讯。



1. 一种影像杂讯过滤系统，其可通过一计算装置过滤由电子器材获取的影像杂讯，其特征在于，该系统包括：

一影像获取模块，用于获取需过滤杂讯的影像；

一灰度变换模块，用于对影像中的灰度进行变换，增强影像对比度，并对影像进行锐利化处理；

一边界点提取模块，用于以均值过滤法求一垂直于影像轮廓边界的方向直线上每点的灰度，并提取影像轮廓的边界与该方向直线的交点，将所述交点的坐标输出至一点集；

一过滤模块，用于根据该点集拟合一几何特征，设置一公差阈值，并判断该点集中的每一个交点至该几何特征的距离是否大于该公差阈值，若该距离大于该公差阈值，则标记该交点为杂讯点，并从点集中删除该交点以过滤影像中的杂讯；及

一存储模块，用于存储影像及影像杂讯过滤时获取的点集。

2. 如权利要求 1 所述的影像杂讯过滤系统，其特征在于，该灰度变换模块还用于统计影像中每个灰度出现的频率，计算影像的灰度的分布范围，及设置一灰度变换后需要达到的灰度分布范围。

3. 如权利要求 1 所述的影像杂讯过滤系统，其特征在于，该过滤模块还用于得到一个删除杂讯点后的新点集，并根据该新点集拟合一个新的几何特征。

4. 一种影像杂讯过滤方法，其可通过一计算装置过滤由电子器材获取的影像杂讯，其特征在于，该方法包括如下步骤：

获取一影像，变换该影像的灰度；

指定一垂直于影像轮廓边界的方向直线；

用均值过滤法求所述方向直线上每点的灰度；

提取所述方向直线与影像轮廓边界的交点；

循环指定不同的方向直线，将提取的交点输出到一点集；

根据输出点集拟合一几何特征；及

设定一公差阈值过滤点集中的杂讯点。

5. 如权利要求 4 所述的影像杂讯过滤方法, 其特征在于, 该电子器材为一影像量测机台。

6. 如权利要求 4 所述的影像杂讯过滤方法, 其特征在于, 该变换影像的灰度的步骤还包括:

计算影像的大小;

统计影像中灰度的频率;

计算影像中灰度的分布范围;

设置变换需要达到的灰度的分布范围;

进行灰度变换;

统计灰度变换后, 影像中灰度的频率;

判断灰度变换后的影像中灰度的分布范围是否合格, 即灰度是否集中分布在所设置的变换需要达到的灰度的分布范围附近; 及

若灰度的分布范围合格, 则对灰度变换后的影像进行锐利化处理; 若灰度的分布范围不合格, 则重新设置变换需要达到的灰度的分布范围。

7. 如权利要求 4 所述的影像杂讯过滤方法, 其特征在于, 该提取所述方向直线与影像轮廓边界的交点的步骤还包括:

计算所述方向直线的每点坐标;

循环选取所述方向直线上的点, 得该点的灰度;

选取与该点相邻的区域内的多个点, 将多个点所对应的灰度进行平均得一灰度平均值;

设定一非负阈值; 及

如若该选取点的灰度与灰度平均值的差的绝对值小于所设定的非负阈值, 则令该灰度平均值取代该点的灰度; 若该选取点的灰度与灰度平均值的差的绝对值大于或等于所设定的非负阈值, 则保留该点的灰度。

8. 如权利要求 7 所述的影像杂讯过滤方法, 其特征在于, 该选取的相邻的区域应为对称区域。

9. 如权利要求 7 所述的影像杂讯过滤方法, 其特征在于, 该非负阈值可设定为影像进行灰度变换前的灰度分布范围的差值的十分之一。

10. 如权利要求 4 所述的影像杂讯过滤方法，其特征在于，该设定一公差阈值过滤点集中的杂讯点的步骤还包括：

设定一公差阈值；

在点集中取点，并计算该点至几何特征的距离；

判断该点至几何特征的距离是否大于公差阈值；

若该点至几何特征的距离大于公差阈值，则标记该点为杂讯点并删除，若该点至几何特征的距离不大于公差阈值，则从点集中循环取点；
及

循环取点结束后，根据删除杂讯点后的点集拟合一新的几何特征。

11. 如权利要求 10 所述的影像杂讯过滤方法，其特征在于，该公差阈值可设定为 5。

影像杂讯过滤系统及方法

【技术领域】

本发明涉及一种量测影像的数据处理系统及方法，尤其涉及一种过滤影像杂讯的系统及方法。

【背景技术】

数位影像科技的应用日渐普及，越来越多普通用户及量测人员需要通过例如数码相机、扫描器、影像量测机台等电子器材获取相关影像，这些电子器材将物体所发出或反射的光经过一些光学镜片而使影像成像至感光元件上，常见的感光元件有电荷耦合装置（Charge Coupled Device, CCD）或者互补型金属氧化半导体（Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS），利用这些感光元件将影像转为电子数字数据。

在影像成像时常常受到一些不预期的干扰而产生杂讯，原因通常起源于影像获取的过程，包括：光照、振动、感测的限制、感测元件的电子干扰、资料传送或纪录时间间歇性的资料遗失等。这些杂讯会降低影像的品质，使其清晰度、锐利度因此而降低，物体轮廓变得模糊，而影像准确抓取轮廓边界上的点并降低量测精度，甚至无法找到物体边界。实际上，影像的实质信号并非被破坏，而是部分数据隐藏在外来干扰信号的里面。例如物体的边缘与背景影像，亮度上的差异还在，但由于成像与获取过程中一些外来的其他信号的干扰，造成影像的亮度差异相对地变得不明显而使影像显得模糊，因此，过滤影像中的杂讯就显得非常重要。

为了提高影像的清晰度、锐利度，并保证在编辑过程中不使影像失真，有必要提供一种影像杂讯过滤系统及方法，协助使用者快速有效地过滤所获取影像中的杂讯。

【发明内容】

本发明的较佳实施方式提供一种影像杂讯过滤系统，其可通过一计算装置过滤由电子器材获取的影像杂讯，该系统包括：一种影像杂讯过滤系统，该系统包括：一影像获取模块，用于获取需过滤杂讯的影像；一灰度变换模块，用于对影像中的灰度进行变换，增强影像对比度，并对影像进行锐利化处理；一边界点提取模块，用于以均值过滤法求一垂直于影像轮廓边界的方向直线上每点的灰度并提取影像轮廓的边界与该方向直线的交点；一过滤模块，用于通过一公差阈值过滤影像中的杂讯；一存储模块，用于存储影像及影像杂讯过滤时获取的点集。

本发明的较佳实施方式还提供一种影像杂讯过滤方法，其可通过一计算装置过滤由电子器材获取的影像杂讯，该方法包括如下步骤：获取一影像，变换该影像的灰度；指定一垂直于影像轮廓边界的方向直线；用均值过滤法求直线上每点的灰度；提取方向直线与影像轮廓边界的交点；循环指定不同的方向直线，将提取的交点输出到一点集；根据输出点集拟合一几何特征；设定一公差阈值过滤点集中的杂讯点。

如上所述的影像杂讯过滤方法中，该变换影像的灰度的步骤还包括：计算影像中灰度的分布范围；设置变换需要达到的灰度的分布范围；进行灰度变换；统计灰度变换后，影像中灰度的频率；判断灰度变换后的影像中灰度的分布范围是否合格，即灰度是否集中分布在所设置的变换需要达到的灰度的分布范围附近；及若灰度的分布范围合格，则对灰度变换后的影像进行锐利化处理；若灰度的分布范围不合格，则重新设置变换需要达到的灰度的分布范围。

如上所述的影像杂讯过滤方法中，该用均值过滤法求直线上每点灰度的步骤还包括：循环选取方向直线上的点，得该点的灰度；选取与该点相邻的多个点，将多个点所对应的灰度进行平均得一灰度平均值；设定一非负阈值；若该选取点的灰度与灰度平均值的差的绝对值小于所设定的非负阈值，则令该灰度平均值取代该点的灰度；若该选取点的灰度与灰度平均值的差的绝对值大于或等于所设定的非负阈值，则保留该点的灰度。

如上所述的影像杂讯过滤方法中，该设定一公差阈值过滤点集中的杂讯点的步骤还包括：设定一公差阈值；在点集中取点，并计算点至几何特征的距离；判断点至几何特征的距离是否大于公差阈值；若点至几何特征的距离大于公差阈值，则标记该点为杂讯点并删除，若点至几何特征的距离不大于公差阈值，则从点集中循环取点；及循环取点结束后，根据删除杂讯点后的点集拟合一新的几何特征。

相较现有技术，所述的影像杂讯过滤系统及方法，可快速有效地过滤所获取影像中的杂讯。

【附图说明】

图 1 是本发明影像杂讯过滤系统较佳实施方式的硬件架构图。

图 2 是本发明影像杂讯过滤系统较佳实施方式的功能模块图。

图 3 是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像灰度变换流程图。

图 4 是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像边界点提取流程图。

图 5 是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像杂讯过滤流程图。

图 6 是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像灰度分布波形图。

图 7 是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像灰度变换后的灰度分布波形图。

【具体实施方式】

为便于理解，对下文涉及的术语做简要说明：

CCD: Charged Coupled Device, 电荷耦合装置或电荷耦合器件。

影像的锐利化处理：用于突出影像中有关形体的边缘，其通过增强高频分量来减少图象中的模糊，因此又称为高通滤波。常用的锐利化模板是拉普拉斯(Laplacian)模板。

灰度转换公式： $F(x,y)$ 为获取的影像，其灰度分布范围为 $[a,b]$ ，对该影像进行灰度变换，使用者可根据实际情况设定变换后需达到的灰度分布范围 $[c,d]$ ，而变换后影像为 $G(x,y)$ ，则该灰度转换公式为：

$$G(x,y) = \frac{(d-c)[F(x,y)-a]}{b-a} + c$$

如图 1 所示, 为本发明影像杂讯过滤系统的硬件架构图。该影像杂讯过滤系统建构在多个客户端计算机 2 中。客户端计算机 2 通过影像数据线 4 与一图像传感器 1 相连接以获取影像, 并在客户端计算机 2 对影像杂讯进行过滤后, 将影像数据传送至与其相连的数据库 3 中进行存储。所述图像传感器 1 应用 CCD 感光技术。

如图 2 所示, 为本发明影像杂讯过滤系统的功能模块图。该影像杂讯过滤系统建构在多个客户端计算机 2 中, 其包括五个功能模块, 分别是影像获取模块 20、灰度变换模块 21、边界点提取模块 22、过滤模块 23 及存储模块 24。其中, 影像获取模块 20 用于客户端计算机 2 通过影像数据线 4 从图像传感器 1 获取需过滤杂讯的影像, 以便于使用者对该影像进行杂讯过滤。灰度变换模块 21 用于统计影像中每个灰度出现的频率, 计算影像的灰度的分布范围, 设置一灰度变换后需要达到的灰度分布范围, 根据该设置的灰度变换后需要达到的灰度分布范围对影像中的灰度进行变换, 增强影像对比度, 并对影像进行锐利化处理, 以此突出影像中形体的轮廓边界。边界点提取模块 22 用于以均值过滤法求一垂直于影像轮廓边界的方向直线上每点的灰度并提取影像轮廓的边界与该方向直线的交点, 将所述交点的坐标输出至一点集。过滤模块 23 用于根据该点集拟合一几何特征, 设置一公差阈值, 并判断点集中的每一个交点至该几何特征的距离是否大于公差阈值, 若该距离大于公差阈值, 则标记该交点为杂讯点, 并从点集中删除该交点以实现过滤影像中的杂讯。此外, 过滤模块 23 还用于得到一个删除杂讯点后的新点集, 并根据该新点集重新拟合一个新的几何特征。存储模块 24 用于存储影像及影像杂讯过滤时获取的点集至数据库 3 中。

如图 3 所示, 是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像灰度变换流程图, 其主要实现灰度变换模块 21 的功能。首先, 客户端计算机 2 通过影像数据线 4 从图像传感器 1 处获取影像 $F(x,y)$ (步骤 S10)。计算所获取影像 $F(x,y)$ 的大小, 读取其高度及宽度 (步骤 S12)。统计影像

$F(x,y)$ 中每个灰度出现的频率，其中，频率与灰度之间的关系可参照图 6 所示的波形图，其中灰度分布的最大区间为 $[0,255]$ （步骤 S14）。计算灰度的分布范围 $[a,b]$ ， $[a,b]$ 必在 $[0,255]$ 区间内，如图 6 所示的波形图中有两个波峰，这两个波峰分别表示影像中深色和浅色灰度集中分布的情况，假设左侧波峰对应的频率为 h ， $2/3h$ 的频率相交于左侧波峰附近的 A、B 两点，则应选取接近灰度 0 侧的 A 点所对应的灰度为 a ，同理，右侧波峰对应的频率为 H ， $2/3H$ 的频率相交于右侧波峰附近的 C、D 两点，则应选取接近灰度为 255 侧的 D 点所对应的灰度为 b （步骤 S16）。设置变换后需要达到的灰度分布范围 $[c,d]$ ，为了使影像的灰度差异明显， $[c,d]$ 可设定为 $[0,255]$ （步骤 S18）。利用上文所述的灰度转换公式，对影像中的每个灰度进行变换，灰度变换后的影像以 $G(x,y)$ 表示（步骤 S20）。统计灰度变换后影像 $G(x,y)$ 中的灰度的频率，可参照图 7 所示波形图（步骤 S22）。判断灰度变换后的灰度的分布范围是否合格，即灰度是否主要集中分布在 c 和 d 附近，而中间值较少。判断所依据的标准，可为在边界点 c 、 d 处对应的频率是否为波峰对应的频率值的三分之二，使用者可根据实际情况设定该比率，如也可判断边界点 c 、 d 处对应的频率是否为波峰对应的频率值的四分之三等（步骤 S24）。若灰度变换后的灰度分布范围合格，则对灰度变换后的影像进行锐利化处理（步骤 S26）。存储进行锐利化处理后的影像至数据库 3（步骤 S28）。若灰度变换后的灰度分布范围不合格，则需返回步骤 S18 重新设置灰度变换后需达到的分布范围 $[c,d]$ 并执行后续流程。

如图 4 所示，是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像边界点提取流程图，其主要实现边界点提取模块 22 的功能。首先，从数据库 3 中获取进行灰度变换和锐利化处理后的影像（步骤 S30）。在该影像上指定一条方向直线，该方向直线垂直于影像轮廓的边界，此方向直线通常为多条，可通过循环指定不同的方向直线并进行后续流程（步骤 S32）。计算方向直线上的每点坐标（步骤 S34）。用均值过滤法求直线上每点的灰度，例如直线上一一点，其坐标为 (x,y) ，其所对应的灰度为 $E(x,y)$ ，选取与该点相邻的多个点，对相邻的多个点的灰度进行平均得一

灰度平均值 S 。其中该相邻的多个点的所在区域应对称，如该区域可为 3×3 的正方形区域（也可为圆形区域），则 3×3 的正方形区域内，可选取相邻的八个点，其坐标如下表所示：

$(x-1,y-1)$	$(x,y-1)$	$(x+1,y-1)$
$(x-1,y)$	(x,y)	$(x+1,y)$
$(x-1,y+1)$	$(x,y+1)$	$(x+1,y+1)$

该均值过滤法还包括设定一个非负阈值 T ， T 的设定可为影像进行灰度变换前的灰度分布范围 $[a,b]$ 的差值的十分之一，即 $T=(b-a)/10$ （使用者还可根据影像的实际情况自定义 T 值），如若该选取点的灰度与灰度平均值 S 的差的绝对值小于所设定的非负阈值 T ，则令该灰度平均值 S 取代该点的灰度；若该选取点的灰度与灰度平均值 S 的差的绝对值大于或等于所设定的非负阈值 T ，则保留该点的灰度，通过设定非负阈值 T 确认直线上每点的灰度的步骤，既可对影像中的杂讯进行模糊化处理，又可抑制直接以灰度平均值 S 取代直线上选取点的灰度所造成的影像边界的模糊化。（步骤 S36）。提取方向直线与影像轮廓边界的交点（步骤 S38）。将交点的坐标输出到点集（步骤 S40）。判断是否为在该影像轮廓边界处可指定的最后一条方向直线（步骤 S42）。若是最后一条可指定的方向直线，则存储该点集，如存储该点集为 P （步骤 S44）。若不是可指定的最后一条直线，则返回步骤 S32。

如图 5 所示，是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像杂讯过滤流程图，其主要实现过滤模块 23 的功能。首先，输入边界点提取后所存储的点集 P （步骤 S50）。根据点集 P 拟合一几何特征 F ，几何特征主要指点、线、圆、弧（步骤 S52）。输入一公差阈值 K ， K 的设定通常为 5，也可根据实际影像的特征进行自定义（步骤 S54）。在点集 P 中进行循环取点 (x,y) （步骤 S56）。计算该点 (x,y) 至几何特征 F 的距离 D （步骤 S58）。判断点 (x,y) 至几何特征 F 的距离 D 是否大于公差阈值 K （步骤 S60）。若 $D > K$ ，则标记该点为杂讯点，并从点集 P 中删除该点（步骤 S62）。判断该点是否为点集 P 中的最后一点，若 $D < K$ ，也执行本步骤的判断（步骤 S64）。若不是点集 P 中的最后一点，则返回步骤 S56；若是点集 P 中的最后一点，则重新得到一新点集 P_2 ，原点集 P 中的

杂讯点已经被删除（步骤 S66）。根据新点集 P₂，重新拟合几何特征（步骤 S68）。判断过滤次数是否小于 3（步骤 S70）。若过滤次数小于 3，则返回步骤 S52；若过滤次数不小于 3，则输出拟合后的几何特征，并存储至数据库 3（步骤 S72）。

如图 6 所示，是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像灰度分布波形图。

如图 7 所示，是本发明影像杂讯过滤方法较佳实施方式的影像灰度变换后的灰度分布波形图。

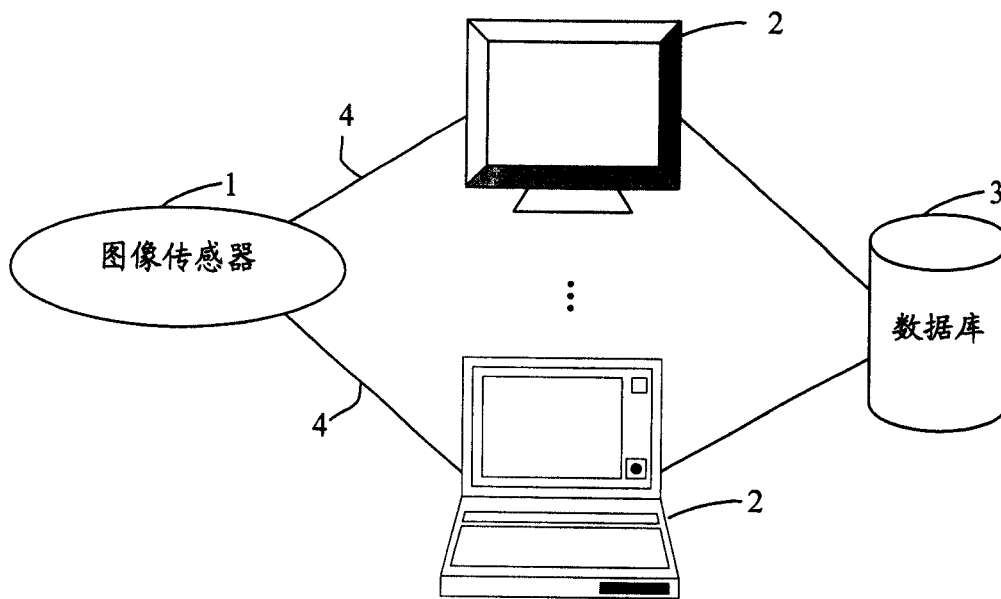


图 1

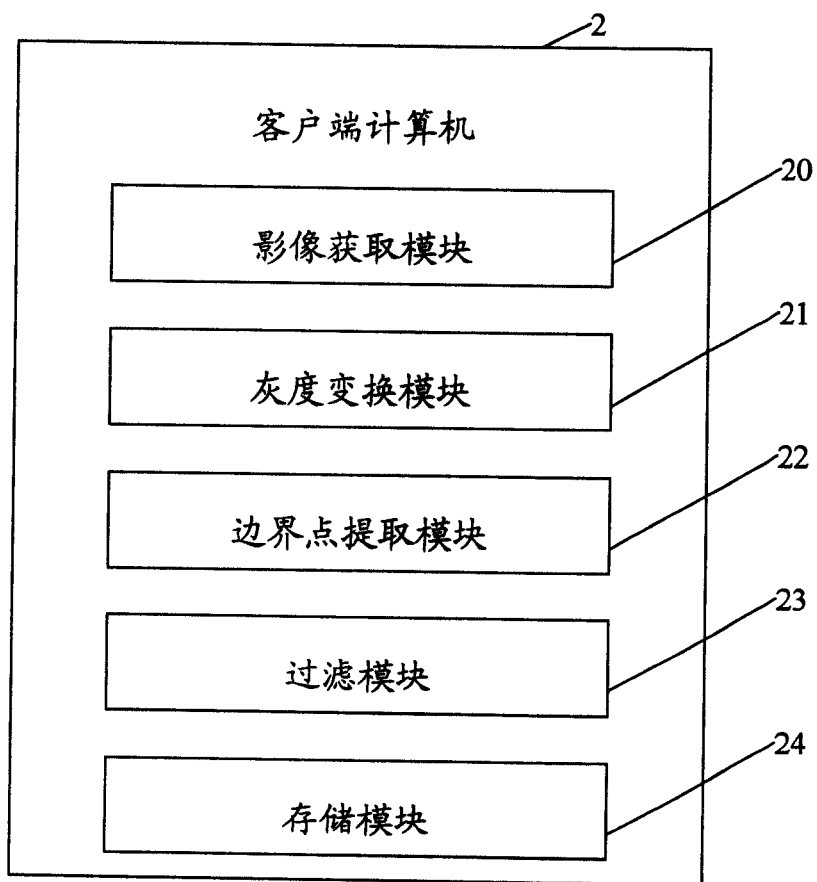


图 2

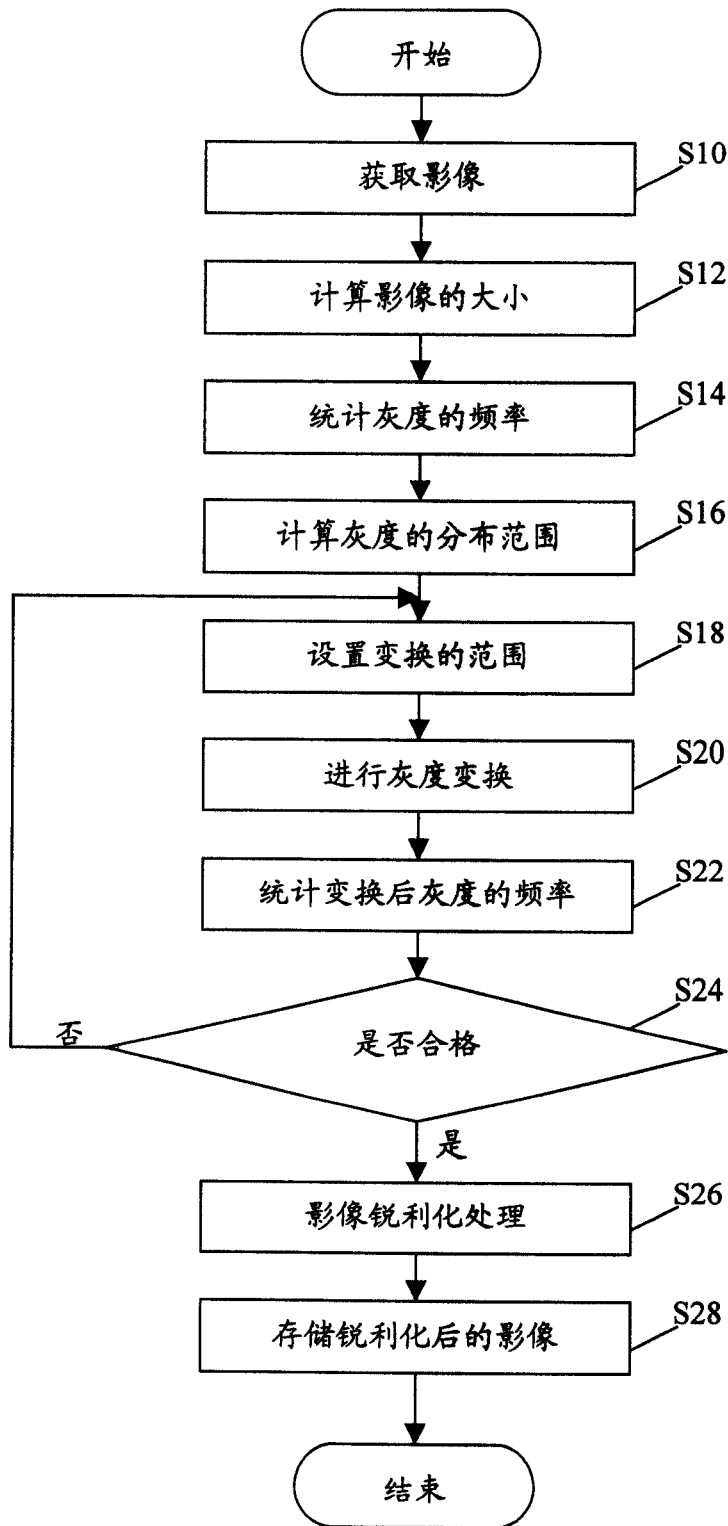


图 3

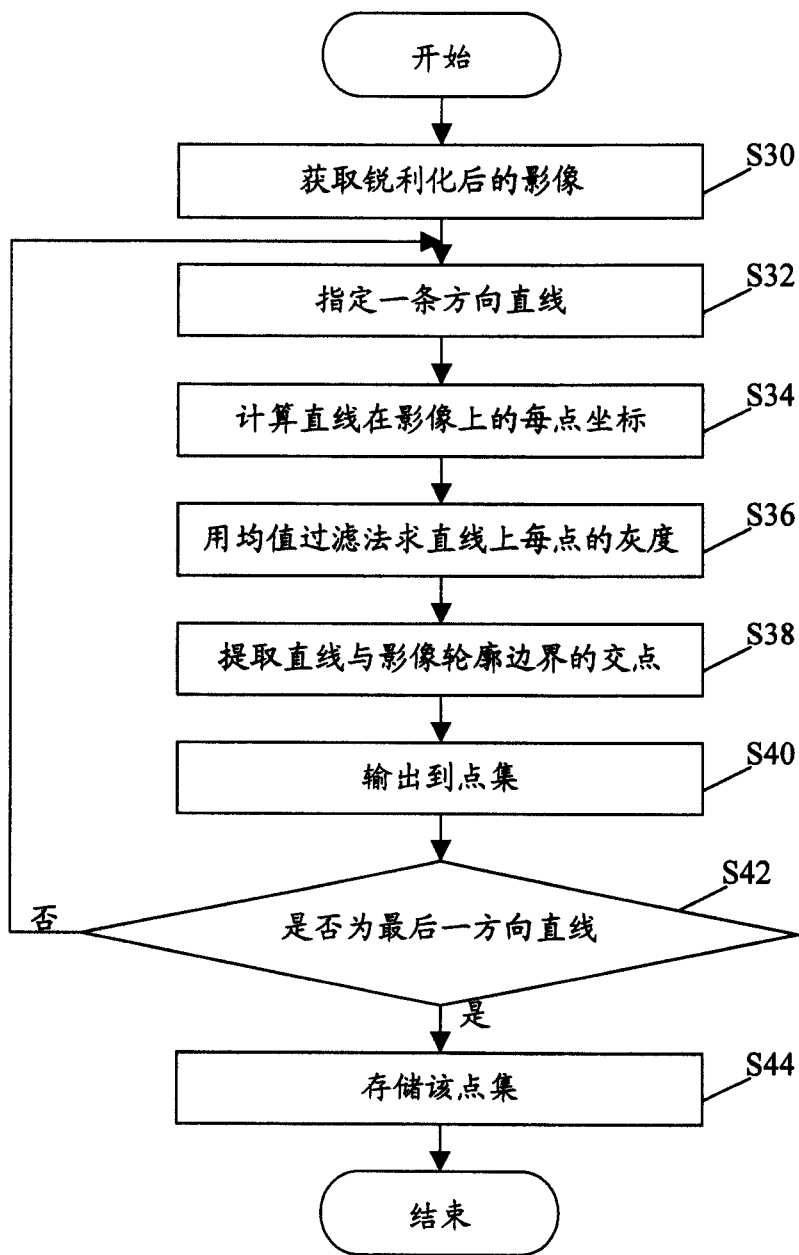


图 4

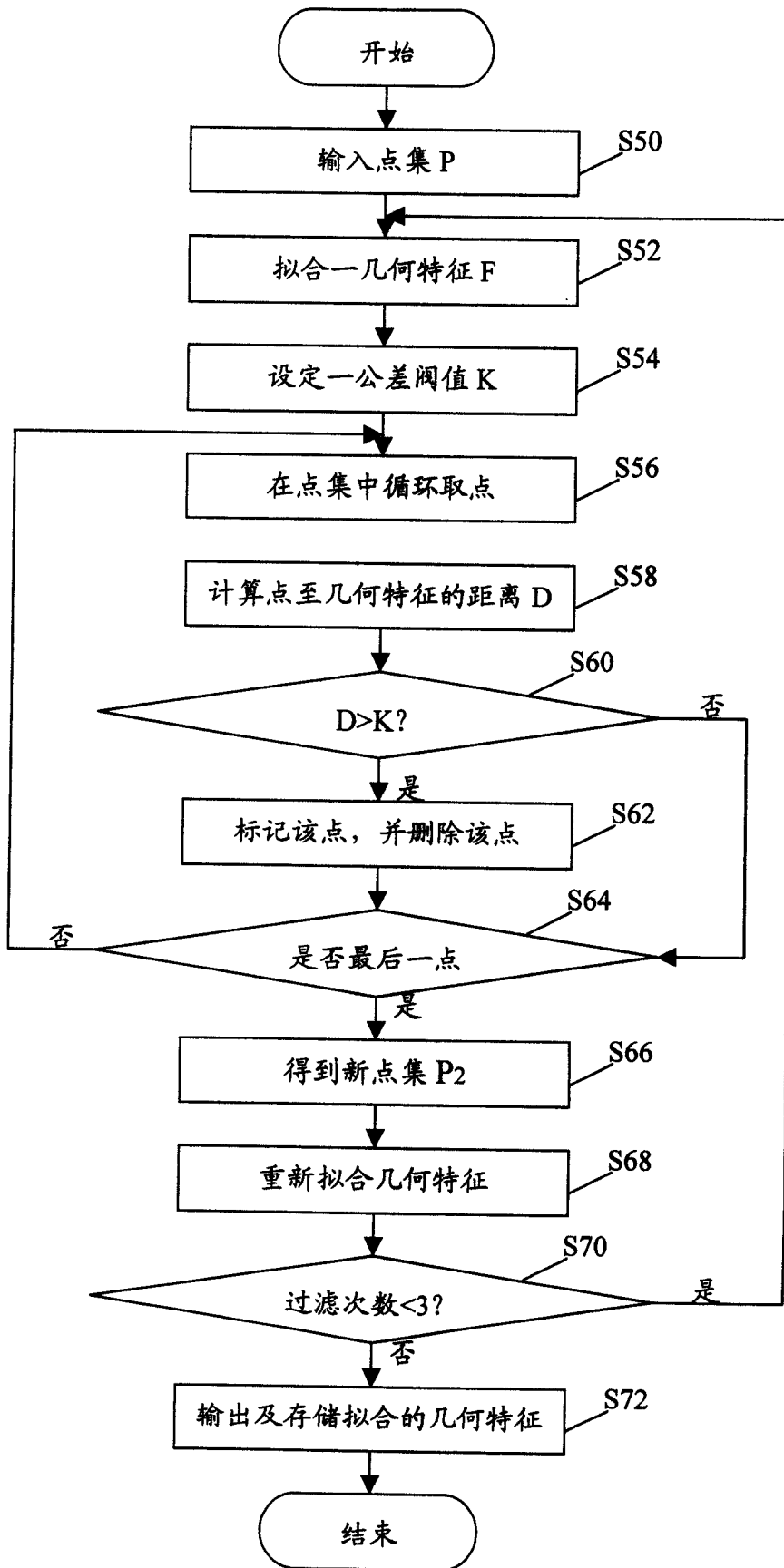


图 5

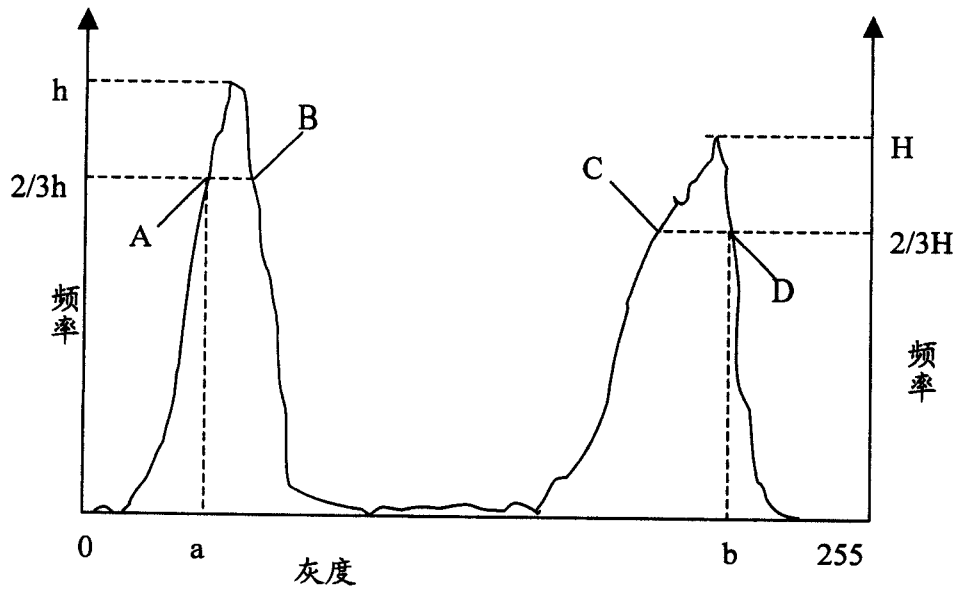


图 6

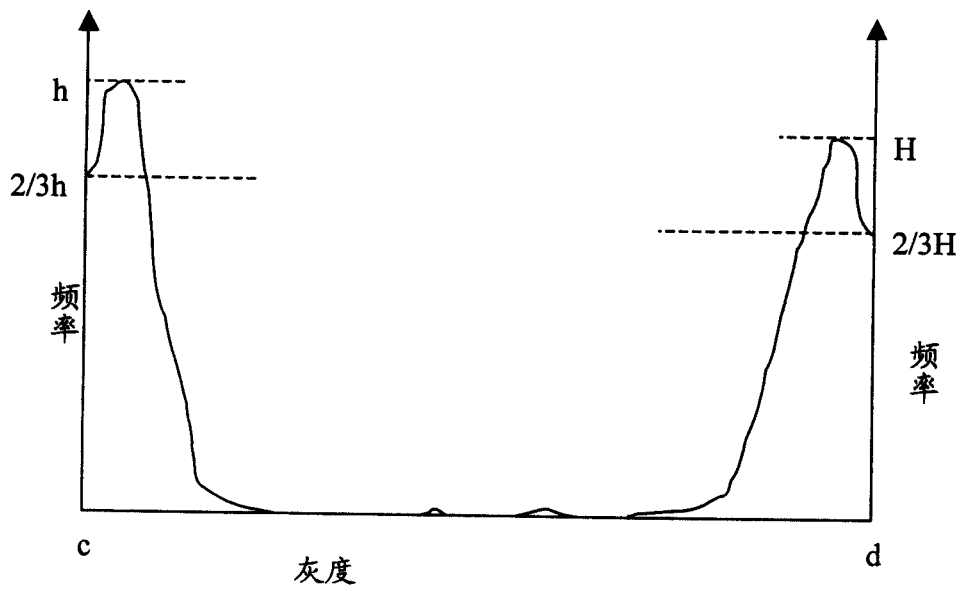


图 7