

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880021911.5

[51] Int. Cl.

G06T 7/00 (2006.01)

G06T 7/60 (2006.01)

A61B 5/117 (2006.01)

[43] 公开日 2010年3月31日

[11] 公开号 CN 101689302A

[22] 申请日 2008.6.25

[21] 申请号 200880021911.5

[30] 优先权

[32] 2007.6.27 [33] JP [31] 169016/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2008/061582 2008.6.25

[87] 国际公布 WO2009/001876 日 2008.12.31

[85] 进入国家阶段日期 2009.12.25

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 黄雷

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汪惠民

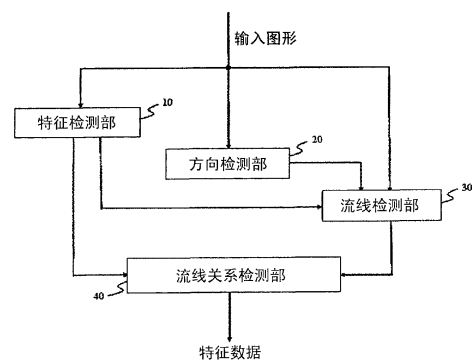
权利要求书6页 说明书19页 附图5页

[54] 发明名称

特征属性计算装置、特征量提取装置、图形核对装置、方法以及程序

[57] 摘要

本发明提供一种特征属性计算装置、特征量提取装置、图形核对装置、方法以及程序，即使在图形中存在变化，也能够对图形特征的对应关系进行更高精度的检测。从图形信号对流线进行检测(S1)，设定由流线确定的流线坐标系(S2)，基于流线坐标系，计算图形特征的属性(S3)(图6)。



1、一种特征属性计算装置，其特征在于，具备：
检测单元，其输入图形信号，并对所述图形信号内的流线进行检测；
设定单元，其对与检测到的所述图形信号内流线的方向相对应的坐标系即流线坐标系进行设定；和
导出单元，其将所述流线坐标系作为基准，导出所述图形信号内的图形特征的属性。

2、根据权利要求1所述的特征属性计算装置，其特征在于，
所述图形特征的属性含有如下属性中的至少一个，分别是：
所述图形特征在所述流线坐标系中的位置，
所述图形特征在所述流线坐标系中的姿态。

3、根据权利要求1或2所述的特征属性计算装置，其特征在于，
设定所述流线坐标系的设定单元，
对于所述图形信号内的流线上的彼此不同的多个点，设定分别与所述多个点上的流线的方向相对应的多个局部流线坐标系，并由所述多个局部流线坐标系的集合构成所述流线坐标系。

4、根据权利要求1或2所述的特征属性计算装置，其特征在于，
设定所述流线坐标系的设定单元，
将所述图形信号内的流线的流动方向作为所述流线坐标系的1个坐标轴的切线方向。

5、根据权利要求1或2所述的特征属性计算装置，其特征在于，
设定所述流线坐标系的设定单元，
将与所述图形信号内的流线的流动方向平行的轴，作为所述流线坐标系的1个坐标轴。

6、根据权利要求1或2所述的特征属性计算装置，其特征在于，
设定所述流线坐标系的设定单元，
基于所述图形信号中的图案的流动方向的分布来求得通过图形特征的流线，并将所述流线作为所述流线坐标系的1个坐标轴。

7、根据权利要求1或2所述的特征属性计算装置，其特征在于，

设定所述流线坐标系的设定单元，
基于图形特征的姿态，对所述流线坐标系进行设定。

8、根据权利要求 1 至 7 中的任意一项所述的特征属性计算装置，其特征在于，

检测所述流线的检测单元，

基于由所述图形信号内的局部区域的信号确定出的流动方向的分布来求出所述流线。

9、根据权利要求 1 至 7 中的任意一项所述的特征属性计算装置，其特征在于，

检测所述流线的检测单元，

从所述图形信号内的规定的图形特征的位置向流动的走向移动规定量，以与移动前的位置处的流动的走向相连续的方式确定新的位置处的走向，

通过反复进行如下的操作，即从所述新的位置向确定出的新的走向移动规定量从而确定下一个走向的操作，来决定通过所述规定的图形特征的所述流线的位置与其方向。

10、根据权利要求 1 至 9 中的任意一项所述的特征属性计算装置，其特征在于，

所述图形信号包含指掌纹，

所述图形特征包含指掌纹的细微结构

11、一种特征提取装置，对图形特征量进行提取，其特征在于，

对多个图形特征，将由权利要求 1 至 10 中的任意 1 项所述的特征属性计算装置求出的图形特征的属性的相对关系，作为特征量来进行提取。

12、根据权利要求 11 所述的特征量提取装置，其特征在于，

所述多个图形特征的属性的相对关系含有如下的相对关系中的至少一个，分别是：

从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的位置，

从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的姿态的偏差，

从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的距离，

从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的方位。

13、根据权利要求 11 所述的特征量提取装置，其特征在于，

所述多个图形特征的属性的相对关系，是从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的位置，

基于如下的距离求出所述位置，该距离为将一个图形特征置于流线坐标系的坐标轴上时的、另一个图形特征的由该坐标轴测出的距离。

14、根据权利要求 11 所述的特征量提取装置，其特征在于，

所述多个图形特征的属性的相对关系，是从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的姿态的偏差，

基于如下的姿态的偏差求出所述姿态的偏差，该姿态的偏差为将一个图形特征置于流线坐标系的坐标轴上时的、另一个图形特征的由该坐标轴测出的姿态的偏差。

15、根据权利要求 11 所述的特征量提取装置，其特征在于，

所述多个图形特征的属性的相对关系是从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的距离，

基于如下的距离求出所述距离，该距离为将一个图形特征置于流线坐标系的坐标轴上时的、另一个图形特征的由该坐标轴测出的距离。

16、根据权利要求 11 所述的特征量提取装置，其特征在于，

所述多个图形特征的属性的相对关系是从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的方位，

基于如下的距离求出所述方位，该距离为将一个图形特征置于流线坐标系的坐标轴上时的、另一个图形特征的由该坐标系测出的距离。

17、一种图形特征对应装置，其特征在于，

对于图形信号内的一个或者多个图形特征，

基于由权利要求 1 至 10 中的任意一项所述的特征属性计算装置求出的属性，对所述图形特征的对应关系进行检测。

18、一种图形特征对应装置，其特征在于，

对于图形信号内的多个图形特征，

基于由权利要求 11 至 16 中的任意一项所述的特征量提取装置求出的图形特征的属性的相对关系，对所述图形特征的对应关系进行检测。

19、一种图形核对装置，其特征在于，

使用权利要求 17 或 18 所述的图形特征对应装置检测到的图形特征的对应关系，进行第 1 图形信号与第 2 图形信号的图形核对。

20、一种特征属性计算装置，其特征在于，具备：

特征检测部，其从输入图形信号对图案的特征即图形特征的位置与走向进行检测；

方向检测部，其对所述输入图形信号的点，使用该点周边的图形信息，对该点的主方向进行检测；

流线检测部，其分别对检测到的图形特征，使用图形特征的位置与走向的信息、和输入图形信号内的各点的主方向的信息，对通过该图形特征的流线的位置与走向进行检测；和

流线关系检测部，其分别对所述检测到的图形特征进行设定，将该图形特征与通过该图形特征的流线分别作为局部流线坐标系的原点与轴，并求出其他的图形特征的向流线轴的投影点，

所述流线关系检测部进行检测，将该其他的图形特征的局部流线坐标系中的位置与走向的信息作为构成图形特征的属性的流线关系。

21、一种图形特征对应装置，其特征在于，具备：

探索特征存储部，通过权利要求 20 所述的特征属性计算装置，求出图形特征的流线关系，保存构成探索特征的图形特征与流线关系的数据组；

文件特征存储部，其保存构成文件特征的图形特征与流线关系的数据组；和

成对检查部，其依次读出所述探索特征存储部与所述文件特征存储部中分别保存了的各图形特征的数据，比较来自与流线关系相对应的其他的图形特征的相对位置和走向，从所述探索特征存储部的图形特征与所述文件特征存储部的图形特征检测成对的图形特征。

22、一种图形核对装置，其特征在于，具备：

探索特征存储部，通过权利要求 20 所述的特征属性计算装置，求出图形特征的流线关系，保存构成探索特征的图形特征与流线关系的数据组；

文件特征存储部，其保存构成文件特征的图形特征与流线关系的数据组；

成对检查部，其依次读出所述探索特征存储部与所述文件特征存储部中分别保存了的各图形特征的数据，比较来自与流线关系相对应的其他的图形特征的相对位置和走向，从所述探索特征存储部的图形特征与所述文件特征存储部的图形特征检测成对的图形特征；

成对特征存储部，其保存由所述成对检查部检测到的成对的图形特征的数据；和

核对判定部，其根据所述成对特征存储部中保存了的成对的图形特征的数据，或者所述成对的图形特征的数据、与所述探索特征存储部和所述文件特征存储部中分别保存的图形特征数据，判定图形的一致性。

23、一种特征属性计算方法，其特征在于，含有如下工序：

输入图形信号并对所述图形信号内的流线进行检测的工序；

对坐标系即流线坐标系进行设定的工序，该坐标系与检测到的所述图形信号内的流线的方向相对应；和

以所述流线坐标系为基准求出所述图形信号内的图形特征的属性的工序。

24、根据权利要求 23 所述的特征属性计算方法，其特征在于，

设定所述流线坐标系的工序，

对所述图形信号内的流线上的彼此不同的多个点，分别设定多个局部流线坐标系，由所述多个局部流线坐标系的集合构成所述流线坐标系。

25、根据权利要求 23 所述的特征属性计算方法，其特征在于，

检测所述流线的工序，

从所述图形信号内的规定的图形特征的位置向流动的走向移动规定量，以与移动前的位置处的流动的走向相连续的方式确定在新的位置处的走向，

通过反复进行如下的操作，即从所述新的位置向确定了新的走向移动规定量从而确定下一个走向的操作，来决定通过所述规定的图形特征的所述流线的位置与其方向。

26、一种特征量计算方法，其特征在于，含有：

特征检测工序，从输入图形信号对图案的特征即图形特征的位置与走向进行检测；

方向检测工序，对所述输入图形信号的点，使用该点周边的图形信息对该点的主方向进行检测；

流线检测工序，分别对检测到的图形特征，使用图形特征的位置与走向的信息、和输入图形信号内的各点的主方向的信息，检测通过该图形特征的流线的位置与走向；和

流线关系检测工序，其分别对检测到的图形特征进行设定，分别将该图形特征与通过该图形特征的流线作为局部流线坐标系的原点与轴，求出其他的图形特征的向流线轴的投影点，检测该其他的图形特征的局部流线坐标系中的位置与走向的信息，作为构成图形特征的属性的流线关系。

27、一种程序，在计算机中执行如下处理：

输入图形信号并对所述图形信号内的流线进行检测的处理；

对坐标系即流线坐标系进行设定的处理，该坐标系与检测到的所述图形信号内的流线的方向相对应；和

以所述流线坐标系为基准来求出所述图形信号内的图形特征的属性的处理。

特征属性计算装置、特征量提取装置、图形核对装置、方法以及程序

技术领域

【0001】

（对于相关申请的记载）

本申请声明的优先权是之前的日本专利申请 2007-169016 号（2007 年 6 月 27 日申请）的优先权，并将所述的申请的全部内容重复引用用于本说明书。

本发明涉及一种图形的核对技术，特别涉及一种对图形特征的属性进行计算的特征属性计算装置、特征量提取装置、图形（Pattern）核对装置、方法以及程序。

背景技术

【0002】

作为这种的图形核对装置的一个例子（相关技术），例如参照专利文献 1 的记载。该图形核对装置是对指纹进行核对的装置，对第 1 指纹（专利文献 1 中称为“探索指纹”）图形的各图形特征（专利文献 1 中称为“特征点”），通过比较第 2 指纹（专利文献 1 中称为“文件指纹”）图形的各图形特征，比较各自的图形特征所具有的局部的特征数据，并通过对图形特征的对应关系（专利文献 1 中称为“‘成对’关系”）进行检测，核对指纹图形的同一性。

【0003】

作为上述图形特征的局部的特征数据，使用将该图形特征的位置作为中心，由该图形特征的走向（专利文献 1 中称为“方向”）所决定的局部坐标系中的附近图形特征的位置和走向、与附近图形特征之间的交叉隆起线数目。

【0004】

专利文献 2 中公开了如下的结构，通过输入图像与参照图像的局部的

流线方向的协方差的偏移，对指纹图像的质量进行检测。专利文献3中公开了如下的结构，从指纹图像数据与指面的三维位置数据得到在沿着指面的曲面形状的曲线坐标系中所表示的中间数据，从中间数据得到在假想对曲面进行了平面展开的假想平面的坐标系中所表示的核对用的数据。

[专利文献 1]: 特开昭 56-24675 号公报

[专利文献 2]: 特开 2000-057338 号公报

[专利文献 3]: 特开 2006-172258 号公报

[专利文献 4]: 特开昭 55-138174 号公报

[专利文献 5]: 特开平 8-7079 号公报

【0006】

但是，上述的图形核对装置中，存在如下的问题（下面的内容，根据本发明者的研究结果）

【0007】

第 1 问题点，在由手指的按压而产生图案的变形的情况下，将各图形特征作为中心的局部坐标中所表示的附近图形特征的位置与走向等的局部的特征数据中，含有由图案变形而产生的变化。

【0008】

第 2 问题点，是存在不能对图形特征的对应关系进行更高精度的检测的情况。也就是说，由于在上述局部的特征数据中，含有由图案变形产生的变化，为了通过对其进行比较，而检测图形特征的对应关系，不得不设定容许大的变化的阈值。但是，若设定容许大的变化的阈值，则图形特征的对应关系的检测精度变得粗糙，不能进行更高精度的检测。

【0009】

第 3 问题点，在基于容许上述大的变化的阈值设定所检测到的图形特征的对应关系，对指纹图形的同一性进行核对时，将难以进行与类似指纹的分离，引起识别精度的下降。

发明内容

【0010】

因此，本发明的目的是提供一种即使在图形中出现变形，也可以抑制

由该变形引起的影响，并导出图形特征的属性的装置、方法以及程序。

【0011】

本发明的其他的目的是，提供一种即使在图形中出现变形，也可以抑制由该变形引起的影响，并能提取图形特征的属性的相对关系的装置。

【0012】

本发明的进一步其他的目的是，提供一种即使在图形中出现变形，也可以抑制由该变形引起的影响，并对图形特征的对应关系进行检测的装置。

【0013】

本申请所公开的发明，为了解决上述问题实现了如下的结构。

【0014】

本发明的1个方面（一方面）的装置（特征属性计算装置）中，在由图形信号中的图案的流动（例如指掌纹的情况，沿着隆起线和谷底线的方向的图案的流动）方向的分布所确定的流线坐标系中求得图形特征的属性，特别地求得在图形特征的流线坐标系中的位置与姿态。

【0015】

本发明中，具备：检测单元，其输入图形信号，并对所述图形信号内的流线进行检测；设定单元，其对具有与所述检测到的流线的方向相对应的坐标轴的流线坐标系进行设定；和导出单元，其将所述流线坐标系作为基准，求出所述图形信号内的图形特征的属性（特征数据）。

【0016】

本发明中，所述特征的属性含有如下属性中的至少一个，分别是：所述图形特征在所述流线坐标系中的位置，所述图形特征在所述流线坐标系中的姿态。

【0017】

本发明中，设定所述流线坐标系的设定单元可以以如下方式构成，对于所述图形信号内的流线上的彼此不同的多个点，设定分别与所述多个点上的流线的方向相对应的多个局部流线坐标系，并由所述多个局部流线坐标系的集合构成所述流线坐标系。

【0018】

本发明中，设定所述流线坐标系的设定单元可以将所述图形信号内的

流线的流动方向作为所述流线坐标系的 1 个坐标轴的切线方向。

【0019】

本发明中，设定所述流线坐标系的设定单元可以将与所述图形信号内的流线的流动方向平行的轴作为所述流线坐标系的 1 个坐标轴。

【0020】

本发明中，设定所述流线坐标系的设定单元可以基于所述图形信号中的图案的流动方向的分布来求得通过图形特征的流线，并将所述流线作为所述流线坐标系的 1 个坐标轴。

【0021】

本发明中，设定所述流线坐标系的设定单元可以基于图形特征的姿态，对流线坐标系进行设定。

【0022】

本发明中，检测所述流线的检测单元可以基于由所述图形信号内的局部区域的信号确定出的流动方向的分布来求出所述流线。

【0023】

本发明中，检测所述流线的检测单元，从所述图形信号内的规定的图形特征的位置向流动的走向移动规定量，以与移动前的位置处的流动的走向相连续的方式确定新的位置处的走向，通过反复进行从所述新的位置向确定出的新的走向移动规定量从而确定下一个走向的操作，来决定通过所述规定的图形特征的所述流线的位置与其方向。

【0024】

本发明中，可以将所述图形信号设定为指掌纹，所述图形特征可以是指掌纹的细微结构。除此之外，还应用于各种图案（结构）图形、等高线图形等任意的图形的特征的属性计算、提取、核对。

【0025】

本发明的其他的方面（一方面）的装置（特征量提取装置）中，对于多个图形特征，将由上述特征属性计算装置求出的属性的相对关系作为特征量。例如，可以将图形特征间的流线坐标系中的位置的关系或姿态的关系作为该相对关系的特征量。

【0026】

本发明中，所述多个图形特征属性的相对关系含有如下的相对关系中的至少一个，分别是：

从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的位置，

从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的姿态的偏差，

从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的距离，

从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的方位。

【0027】

本发明中，所述多个图形特征的属性的相对关系，是从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的位置，可以基于如下的距离求出所述位置，该距离为将一个图形特征置于流线坐标系的坐标轴上时的、另一个图形特征的由该坐标轴测出的距离。

【0028】

本发明中，所述多个图形特征的属性的相对关系，是从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的姿态的偏差，可以基于如下的姿态的偏差求出所述姿态的偏差，该姿态的偏差为将一个图形特征置于流线坐标系的坐标轴上时的、另一个图形特征的由该坐标轴测出的姿态的偏差。

【0029】

本发明中，所述多个图形特征的属性的相对关系是从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的距离，可以基于如下的距离求出所述距离，该距离为将一个图形特征置于流线坐标系的坐标轴上时的、另一个图形特征的由该坐标轴测出的距离。

【0030】

本发明中，所述多个图形特征的属性的相对关系是从一个图形特征起算的另一个图形特征在流线坐标系中的方位，可以基于如下的距离求出所述方位，该距离为将一个图形特征置于流线坐标系的坐标轴上时的、另一个图形特征的由该坐标系测出的距离。

【0031】

本发明中，具备：特征检测部，其从输入图形信号对图案的特征即图

形特征的位置与走向进行检测；方向检测部，其对所述输入图形信号的点，使用该点周边的图形信息，对该点的主方向进行检测；流线检测部，其分别对检测到的图形特征，使用图形特征的位置与走向的信息、和输入图形信号内的各点的主方向的信息，对通过该图形特征的流线的位置与走向进行检测；和流线关系检测部，其分别对所述检测到的图形特征进行设定，将该图形特征与通过该图形特征的流线分别作为局部流线坐标系的原点与轴，并求出其他的图形特征的向流线轴的投影点，所述流线关系检测部进行检测，将该其他的图形特征的局部流线坐标系中的位置与走向的信息作为构成图形特征的属性的流线关系。

【0032】

本发明中进一步其他的方面（一方面）的装置（图形特征对应装置）中，基于对图形特征由所述特征属性计算装置求出的流线坐标系中的属性、或者由所述特征量提取装置求出的流线坐标系中的属性的相对关系，检测图形特征的对应关系。

【0033】

本发明的图形特征对应装置中，具备：探索特征存储部，通过所述的特征属性计算装置，求出图形特征的流线关系，保存构成探索特征的图形特征与流线关系的数据组；文件特征存储部，其保存构成文件特征的图形特征与流线关系的数据组；和成对检查部，其依次读出所述探索特征存储部与所述文件特征存储部中分别保存了的各图形特征的数据，比较来自与流线关系相对应的其他的图形特征的相对位置和走向，从所述探索特征存储部的图形特征与所述文件特征存储部的图形特征检测成对的图形特征。

【0034】

本发明的进一步其他的方面（一方面）的装置（图形核对装置），使用如下的图形特征的对应关系，进行第1图形信号与第2图形信号的核对，所述图形特征的对应关系是基于对图形特征由所述特征属性计算装置求出的流线坐标系中的属性、或者由所述特征量提取装置求出的流线坐标系中的属性的相对关系检测到的图形特征的对应关系。

【0035】

本发明中可以构成为具备：探索特征存储部，通过所述的特征属性计

算装置，求出图形特征的流线关系，保存构成探索特征的图形特征与流线关系的数据组；文件特征存储部，其保存构成文件特征的图形特征与流线关系的数据组；成对检查部，其依次读出所述探索特征存储部与所述文件特征存储部中分别保存了的各图形特征的数据，比较来自与流线关系相对应的其他的图形特征的相对位置和走向，从所述探索特征存储部的图形特征与所述文件特征存储部的图形特征检测成对的图形特征；成对特征存储部，其保存由所述成对检查部检测到的成对的图形特征的数据；和核对判定部，其根据所述成对特征存储部中保存了的成对的图形特征的数据，或者所述成对的图形特征的数据、与所述探索特征存储部和所述文件特征存储部中分别保存的图形特征数据，判定图形的一致性。

【0036】

本发明中含有如下工序：输入图形信号并对所述图形信号内的流线进行检测的工序；对坐标系即流线坐标系进行设定的工序，该坐标系与检测到的所述图形信号内的流线的方向相对应；和以所述流线坐标系为基准求出所述图形信号内的图形特征的属性的工序。

【0037】

本发明的方法中，设定所述流线坐标系的工序可以以如下的方式进行，对所述图形信号内的流线上的彼此不同的多个点，分别设定多个局部流线坐标系，由所述多个局部流线坐标系的集合构成所述流线坐标系。

【0038】

本发明的方法中，检测所述流线的工序可以以如下的方式进行，从所述图形信号内的规定的图形特征（特征点、特异点）的位置向流动的走向移动规定量，以与移动前的位置处的流动的走向相连续的方式确定在新的位置处的走向，通过反复进行从所述新的位置向确定了新的走向移动规定量从而确定下一个走向的操作，来决定通过所述规定的图形特征的所述流线的位置与其方向。

【0039】

本发明的方法中含有：特征检测工序，从输入图形信号对图案的特征即图形特征的位置与走向进行检测；

方向检测工序，对所述输入图形信号的点，使用该点周边的图形信息

对该点的主方向进行检测；

流线检测工序，分别对检测到的图形特征，使用图形特征的位置与走向的信息和输入图形信号内的各点的主方向的信息，检测通过该图形特征的流线的位置与走向；和

流线关系检测工序，其分别对检测到的图形特征进行设定，分别将该图形特征与通过该图形特征的流线作为局部流线坐标系的原点与轴，求出其他的图形特征的向流线轴的投影点，检测该其他的图形特征的局部流线坐标系中的位置与走向的信息，作为构成图形特征的属性的流线关系。

【0040】

本发明的计算机程序，在计算机中执行如下处理：

输入图形信号并对所述图形信号内的流线进行检测的处理；

对坐标系即流线坐标系进行设定的处理，该坐标系与检测到的所述图形信号内的流线的方向相对应；和

以所述流线坐标系为基准来求出所述图形信号内的图形特征的属性的处理。

【0041】

根据本发明，除上述的方法发明与程序发明以外，提供对应上述的各方面的装置发明的方法发明、程序发明。

【0042】

根据本发明即使图形中存在变形，也能够抑制变形的影响，并对变化较小的图形特征的属性进行计算。

【0043】

另外，根据本发明即使图形中存在变形，也能够抑制变形的影响，并对变化较小的图形特征的属性的相对关系进行提取。

【0044】

另外，根据本发明即使图形中存在变形，也能够抑制变形的影响，并对图形特征的对应关系进行更高精度的检测。根据本发明，即使图形中存在变形，也能够对图形的同一性进行更高精度的核对。

附图说明

【0045】

图 1 是坐标曲线网中的多个区域之间的相对位置的测量方法的说明图。

图 2 是用于说明由流线所确定的局部流线坐标系的指纹图案的部分放大图。

图 3 是表示本发明的第 1 实施例的结构图。

图 4 是表示本发明的第 2 实施例的结构图。

图 5 是表示本发明的第 3 实施例的结构图。

图 6 是说明本发明中的方法的流程图。

【0046】

图中：

10—特征检测部

20—方向检测部

30—流线检测部

40—流线关系检测部

50、51—探索特征存储部

60、61—文件特征存储部

70、71—成对检查部

80—成对特征存储部

90—核对判定部

具体实施方式**【0047】**

对上述的本发明进行更加详细的说明。本发明，提供一种例如在指纹、掌纹或者地图、文字等的 2 维以上的图形信号的识别中，对由图案（结构）图形构成的图案的同一性通过图形特征进行核对的装置，以及适合于在上述核对装置等中使用的图形特征（图案特征）的编码的装置、方法、程序。

【0048】

本发明中，具有如下的工序：

输入图形信号并对该图形信号内的流线进行检测的工序（图 6 的 S1），

对与所述图形信号内所检测到的流线的方向相对应的坐标系（流线坐标系）进行设定的工序（图 6 的 S2），

将所述流线坐标系作为基准求得所述图形信号内的图形特征的属性的工序（图 6 的 S3）。根据本发明，提供一种具有实行上述各工序（S1 至 S3）的单元的装置。进而，根据本发明，提供一种使上述各工序（S1 至 S3）在计算机中执行的程序。

【0049】

根据本发明，导入如下的坐标系，即图形特征的属性对于图形特征的变形处于不变或者几乎不受影响的坐标系（流线坐标系）。与以往在图形特征的核对中坐标系被固定相对，本发明中提供一种将坐标系与有可能变形的图形特征相符合之后，来求得特征数据的全新方法。

【0050】

本发明中，对图形信号内的图形特征的位置或姿态，通过由图形信号内的图案所决定的图案的流动（流线）的关系来进行测量。将由图案的流动所决定的流线坐标作为基准所求得的图形特征的属性以及图形特征之间的属性的相对关系，即使存在图形的变形，也具有变化小的性质。根据本发明，通过使用由图形信号中内在的图案的流动（流线）所决定的流线坐标系，即使发生了图形的变形的情况，也能够抑制该变形的影响，并对图形特征的属性、对应关系进行更高精度的检测。因此，根据本发明，即使图形中出现变形，也能够对图形的同一性进行更高精度的核对。

【0051】

首先，在本发明中，对提取的特征以及提取时要考虑的注意点利用附图进行说明。虽然没有特别的限定，但下面作为处理对象的图像信息，以指纹图像为例进行说明。再有，本发明并不是限定于指纹图像，对任意的图形信号都可以应用这是不言而喻的。

【0052】

图 2 (a) 与图 2 (b) 中，作为带状图形的一个例子示意地表示指纹图案的部分放大图。图 2 (b) 中表示在图 2 (a) 所示的图案中施加了变形的情况下的图案。

【0053】

参照图 2 (a)，指纹的深浅颜色图案是黑色表示的隆起线部与白色表示的谷底线部交替反复的图形。

【0054】

构成指纹图形的隆起线的图案中，分布着多个细微结构即隆起线的端点 M、M1 分叉点 M0、M2 这样的图形特征。再有，端点、分叉点称为特征点。

【0055】

着眼于某一个特征 M（此处为端点），将该点的位置坐标（X、Y）以及其走向 D 以图中所示的方式规定。

【0056】

另外，隆起线分叉点 M0 这样的图形特征的情况，其走向作为谷底线的端点的走向唯一地规定。

【0057】

一般情况下，对于如指纹图形这种的带状图案的图形，在各点根据其附近的图案的流动方向来决定方向。本发明中，将该方向定义为该点的主方向。

【0058】

另外，将这种图形信号中的主方向的分布看作连续而平滑的矢量场时，在各点，流动的切线规定为与该点的主方向平行的曲线。本说明书中，将表示该图案的流动的曲线定义为流线。

【0059】

流线如指纹的隆起线与谷底线，并不是由目测能够直接确认的特征，而是一种由图形的图案固有地规定的特征。

【0060】

另一方面，在 2 维图形中，若规定了各点的主方向，则也规定与主方向垂直的方向。因此，规定与流线垂直的法线曲线。

【0061】

参照图 1，表示一般的 2 维图形中的流线曲线组（族）的例子 S_1 、 S_2 、 S_A ，以及与其垂直的法线曲线组（族）的例子 N_1 、 N_2 、 N_A 。

【0062】

这样，本发明中，在变形的带状图形之上，将由图案的流动方向的分布固定地决定的，由彼此垂直的流线曲线与法线曲线构成的曲线组所确定的坐标系，定义为图形的流线坐标系（也称为“自然坐标系”）。并且，将该曲线组称为“坐标曲线组”，将图形内的各点的流线坐标系中的位置与姿态等的属性，由该点与各坐标曲线之间的关系确定。

【0063】

进而，即使对于图形内的不同的点之间的关系，例如图1中所示，相对于点O的点P的相对位置，作为点P与点H的法线曲线上的距离以及点O与点H的流线曲线上的距离而确定。

【0064】

在此，上述点H是通过点O的流线与通过点P的法线的交点。

【0065】

一般情况下，由于带状的各点处的主方向的走向并不是唯一地确定的，因此流线族的走向也并不唯一地确定。

【0066】

本发明中，对图形特征之间的位置或姿态的相对关系进行测量时，通过将—个图形特征作为基准，根据该图形特征的姿态，并通过确定通过该图形特征的流线的走向，从而确定其他流线和法线的走向，并确定基准图形特征的局部流线坐标系。

【0067】

另外，在图形上存在特别的图形特征（例如指纹的中心（Core）特征、三角（Delta）特征这种特征点），并能够稳定地检测到的情况下，也可以在图形信号上确定将该特别的图形特征作为基准的球形（Global）流线坐标系。该情况下，对于其他的图形特征的基准图形特征的流线坐标系上的位置或姿态的关系，成为各图形特征的属性。一般的与球形流线坐标系相比，使用多个图形特征分别作为基准的多个局部流线坐标系的情况下，即使在图形信号内存在不清楚的区域时，在图形特征之间也能够提取出属性的相对关系的特征量的可能性较高。另外，使用了多个局部流线坐标系的情况下，可以不考虑流线族之间复杂的球形的位置关系，能够以简单的结构提取出流线坐标系中的特征量。

【0068】

进一步，流线坐标系也可以对图形信号内的流线上的彼此不同的多个点的各自，设定多个局部流线坐标系，并根据该多个局部坐标系，以作为球形的坐标系来构成的方式进行设定。

【0069】

图 2 (a) 的例子中，将图形特征 M 作为基准，描绘出通过图形特征 M 的流线 s。该例中，流线 s 的（各点）的走向以与图形特征 M 的走向一致的方式确定。另外，若确定流线 s 的走向，则与流线 s 垂直的法线的走向也确定。图 2 (a) 中，描绘出通过图形特征 M 的法线 n 和其走向。

【0070】

如前所述，本发明中，对变形的图形上的图形特征之间的位置或姿态的关系，在由图形中内在的流线所固有确定的流线坐标系中进行测量。

【0071】

参照图 2 (a) 的例子，对图形特征的流线坐标进行详细说明。

【0072】

图 2 (a) 中表示将图形特征 M 作为中心特征、将流线 s 作为中心流线的流线坐标系。对于中心特征 M，某个图形特征 M_0 的流线坐标以如下的方式定义。

【0073】

将通过 M_0 的法线曲线与中线流线 s 相交的点设为投影点 H_0 ，

将 M_0 与 H_0 的法线曲线上的附于符号距离设为 n_0 ，

将 M 与 H_0 的流线曲线上的附于符号距离设为 s_0 ，

(s_0, h_0) 作为 M_0 的该流线坐标系中的位置坐标。

【0074】

在此，附于符号距离以如下的方式确定，例如从中心特征 M 至 H_0 的走向与流线 s 的走向一致的情况下，将距离 s_0 的符号设为正，不一致的情况下为负。

【0075】

另外，该例子中，该流线坐标系中的 M_0 的走向例如也可以设为 M_0 与 H_0 的走向的差来定义。

【0076】

以上，虽然使用指纹图形的例子进行了说明，但是在一般的带状图形中，例如在地图数据中端点和交叉点这种类型的图形特征不多。

【0077】

但是，在这种一般的图形中，能够提取图案曲线的曲率大的部分的位置，并能够定义其走向。

【0078】

将图案曲线的曲率大的部分的结构看作图形特征的情况下，本发明也可以应用于地图数据这种的图形。

【0079】

（实施例）

下面，作为本发明的实施例，对进行图形特征的编码的特征属性计算装置的例子进行说明。图3是表示本发明的第1实施例的结构图。若参照图3，则本实施例的特征属性计算装置（图形特征编码装置）具有特征检测部10、方向检测部20、流线检测部30、流线关系检测部40。这些的构成要件各自大致以如下的方式操作。

【0080】

特征检测部10从输入图形对图案的特征即图形特征的位置与走向进行检测。

【0081】

方向检测部20对输入图形的各点使用该点的周边图形信息来对该点的主方向进行检测。

【0082】

流线检测部30，对检测到的图形特征的各自，使用图形特征的位置与走向的信息、和输入图形内的各点的主方向的分布信息，对通过该图形特征的流线特征以及流线特征的走向进行检测。

【0083】

流线关系检测部40，对检测到的图形特征的各自，将该图形特征与通过该图形特征的流线特征的各自作为流线坐标系的原点与轴，求得其他的图形特征的向流线轴的投影点，并将该其他的图形特征的流线坐标系中的

位置与走向的信息，作为构成图形特征的流线关系进行检测。

【0084】

接下来，参照图 3 对本发明的各部进行详细说明。特征检测部 10 中，从输入图形对图案的特征即图形特征的位置与走向进行检测。作为带状图形的图形特征的位置与走向的检测方法的一个例子，例如可参照专利文献 4 的记载。

【0085】

方向检测部 20 中，对输入图形的各点的局部流动方向进行检测。作为带状图形的局部流动方向即主方向的检测方法，例如可参照专利文献 5 的记载。

【0086】

流线检测部 30 对通过图形特征的流线进行检测。流线的检测方法，例如从上述图形特征的位置出发，向该图形特征的走向或者反方向移动少许，在新的位置参照移动前的位置的走向，由走向的连续性确定新的位置的主方向的走向，向所确定的新的走向进一步移动少许。若反复进行这种操作，则确定了流线的位置与其走向。

【0087】

流线关系检测部 40 对图形特征的流线关系进行检测。

【0088】

作为流线关系，至少使用如下的一种，分别是：

从一个图形特征起算的其他的图形特征的流线坐标系中的位置 (Location) ，

从一个图形特征起算的其他的图形特征的流线坐标系中的姿态 (Orientation) 偏差，

从一个图形特征起算的其他的图形特征的流线坐标系中的距离 (Distance) 。

从一个图形特征起算的其他的图形特征的流线坐标系中的方位 (Direction) 。

【0089】

作为流线关系的检测的一个例子，能够通过以下步骤来求得：

将图形特征与通过该图形特征的流动的流线的各自作为流线坐标系的原点与坐标轴，从而求得其他的图形特征的向该坐标轴的投影点，

如参照图 2 (a) 所进行的说明，求得其他的特征图形与其他的特征图形的向该坐标轴的投影点的附于符号距离 n_0 ，

进而，求得该其他的图形特征的向该坐标轴的该投影点与原点之间的附于符号距离 s_0 ，

将 (s_0, n_0) 作为该其他的图形特征的流线关系。

【0090】

或者，也可以将该其他的图形特征与该其他的图形特征的向该坐标轴的投影点之间的走向的差，作为该其他的图形特征的流线关系。

【0091】

进而，根据流线坐标系上的位置坐标 (s_0, n_0) ，确定相对于原点和其走向的其他的图形特征的距离和方位。

【0092】

在此，该其他的图形特征与投影点的附于符号距离 n_0 ，为了使计算简单例如可以将其设为 M_0 与 s 之间的最短直线距离，而不是法线上的距离。

【0093】

另外，作为流线关系，优选对多个附近的图形特征进行检测。

【0094】

流线关系检测部 40 中所检测到的流线关系的数据输出至存储装置。例如，可以以规定的形式存储于硬盘或闪存磁盘等的外部存储装置。

【0095】

另外，图 3 的特征检测部 10、方向检测部 20、流线检测部 30、流线关系检测部 40 可以由计算机中执行的程序实现其处理/功能。

【0096】

图 3 中，使用来自流线关系检测部 40 的流线关系的数据，构成将图形特征的属性的相对关系作为特征量输出的装置（特征量提取装置）。也就是说，作为图形特征的属性的相对关系，输出图形特征之间的流线坐标系中的位置、姿态、距离、方位的至少一个。

【0097】

图 4 是表示本发明的第 2 实施例的结构图。若参照图 4，则本实施例的图形核对装置具有，探索特征存储部 50、文件特征存储部 60、成对检查部 70、成对特征存储部 80、核对判定部 90。这些的构成要件各自大致以如下的方式进行操作。

【0098】

探索特征存储部 50 中，保存从要进行探索的图形检测到的图形特征（探索特征）、与其图形特征的流线关系的数据。探索特征存储部 50 中保存的图形特征的流线关系的数据，由图 3 的流线关系检测部 40 进行计算。

【0099】

文件特征存储部 60 中保存文件特征（与探索特征相核对的图形特征）与其流线关系特征的数据。文件特征存储部 60 中保存的文件特征的流线关系的数据，由图 3 的流线关系检测部 40 进行计算，并作为图形核对的基准（参考）。

【0100】

成对检查部 70，依次读出探索特征存储部 50 与文件特征存储部 60 中所保存的图形特征的数据，并对流线关系特征即来自其他的图形特征的相对位置以及走向进行比较，根据探索特征存储部 50 的图形特征与文件特征存储部 60 的图形特征，检测成对的图形特征。

【0101】

作为流线关系特征的比较方法，例如可以对探索特征存储部 50 的图形特征与文件特征存储部 60 的图形特征的全部图形特征的组合，进行流线关系的差与预先规定的阈值的比较，如果其差为阈值以下则将该图形特征的组合作为“成对”进行检测。

【0102】

成对特征存储部 80 保存成对检查部 70 中所检测到的成对图形特征组的数据。

【0103】

核对判定部 90 根据成对特征存储部 80 中所保存的成对图形特征组的数据与探索特征存储部 50 以及文件特征存储部 60 中所保存的图形特征的

数据，对图形的一致性进行判定。例如，从已保存于成对特征存储部 80 的成对图形特征组的数目 (m)、与探索特征存储部 50 以及文件特征存储部 60 中所保存的图形特征的数据的数目 (n_1 、 n_2)，导出评价 (Score) (例如 $m/\max\{n_1, n_2\}$)，在该评价超过了预先规定的阈值的情况下，可以判定图形核对结果为一一致。或者，也可以基于成对图形特征组的数目 (m) 判定是否核对。成对的图形特征的检测、图形核对判定的方法，存在各种提案，例如可以使用专利文献 1 中记载的方法。

【0104】

将本实施例的装置应用于指纹核对系统 (安全管理系统) 的情况下，核对判定部 90 中的判定结果，例如用于对建筑物的进出室或对建筑物内的区域内的进出室的许可等。

【0105】

本实施例中，由于使用流线关系来对图形特征的对应关系进行检测，因此例如即使从图 2 (a) 的状态到图 2 (b) 所示那样存在图形的变形的情况，因为图 2 (a) 的图形特征 M_0 的流线坐标 (s_0, n_0) 与图 2 (b) 的图形特征 M'_0 的流线坐标 (s'_0, n'_0) 的变化较小，因而能够高精度地检测对应图形特征。其结果可以实现高精度的图形核对。

【0106】

另外，图 4 的成对检查部 70、核对判定部 90 也可以由计算机中执行的程序实现其处理/功能。

【0107】

下面，对本发明中的图形特征对用装置进行说明。图 5 是表示本发明的第 3 实施例的结构图。若参照图 5，则该图形特征对应装置具有探索特征存储部 51、文件特征存储部 61、成对检查部 71。这些部分的操作与图 4 的探索特征存储装置 50、文件特征存储装置 60、成对检查部 70 相同。也就是说，成对检查部 71，依次读出已存储于探索特征存储部 51 与文件特征存储部 61 中的各图形特征的数据，并对来自流线关系特征即其他的图形特征的相对位置、走向进行比较，检测成对的图形特征组。

【0108】

根据本发明，能够应用于如下的用途，即所谓的依据指掌纹图形的核

对的个人识别、身份确认、嫌疑犯候补检索。

【0109】

另外，根据本发明，也可以应用于依据航空图像与地图数据的核对的道路交通信息解析这种的用途。

【0110】

再有，根据本发明，也可以应用于依据地形图形的核对的飞行体的位置姿态控制这种的用途。再有，根据本发明，可以应用于文字图形识别这种的用途。再有，可以应用于CT（Computer Tomography：计算机断层扫描）、MRI（Magnetic Resonance Imaging：磁共振成像）、温度记录（Thermography）、超声波测定（诊断）等的图像数据中的图形特征的属性计算的图形核对。

【0111】

另外，将上述的专利文献的各公开作为引用编入本说明书。在本发明的全部公开（含有发明内容）的范围内，进一步基于其基本的技术思想，可以进行实施方式乃至实施例的变更/调整。另外，在本发明的发明内容的范围内，可以进行各种的公开要件的多样的组合以及选择。即，不言而喻，本发明包括由含有发明内容的全部公开、技术思想导致本领域的技术人员可能得到的各种变形、修正。

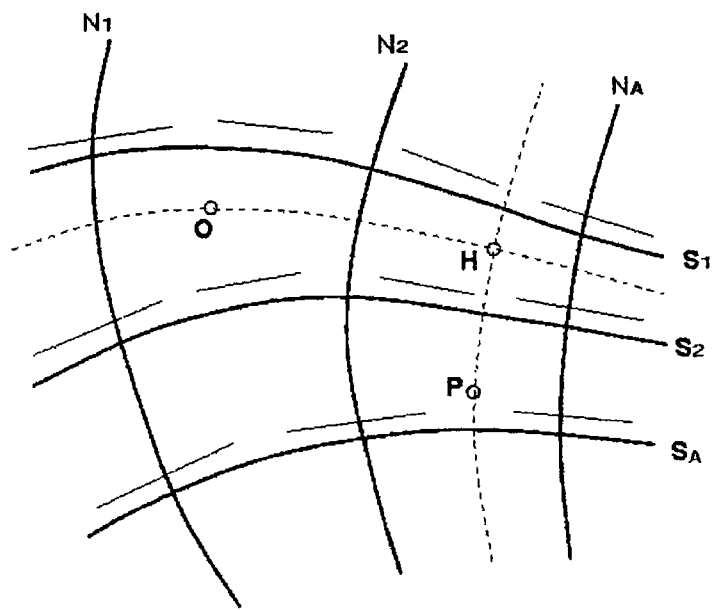


图 1

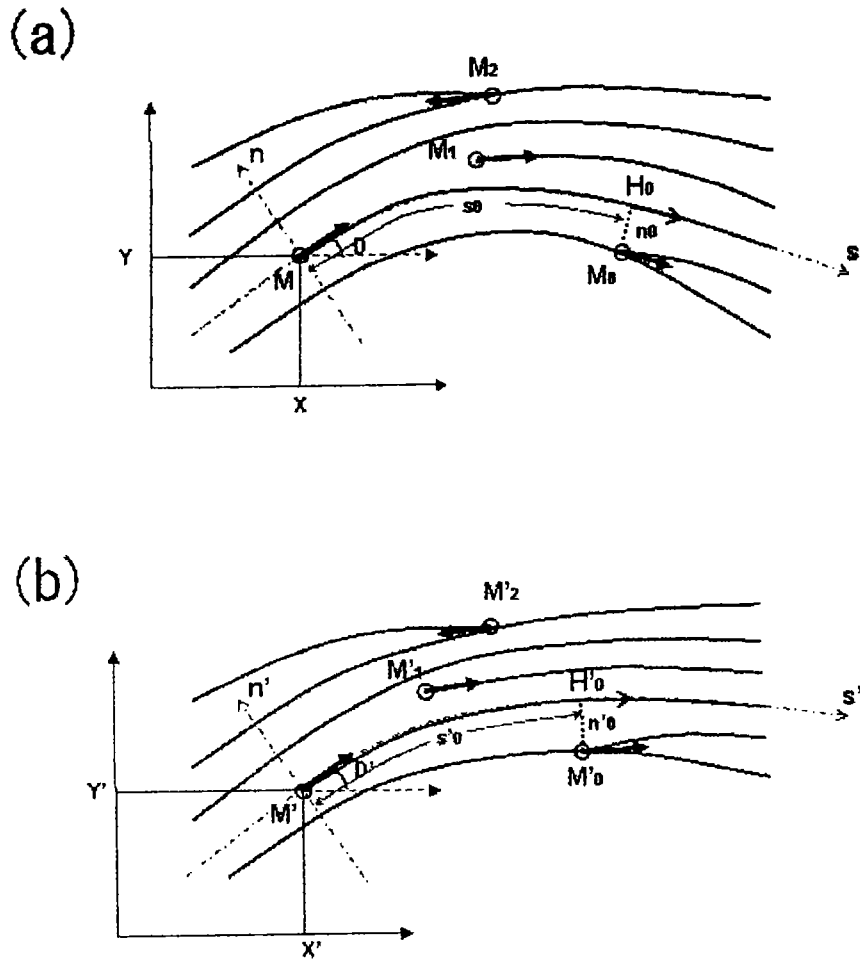


图 2

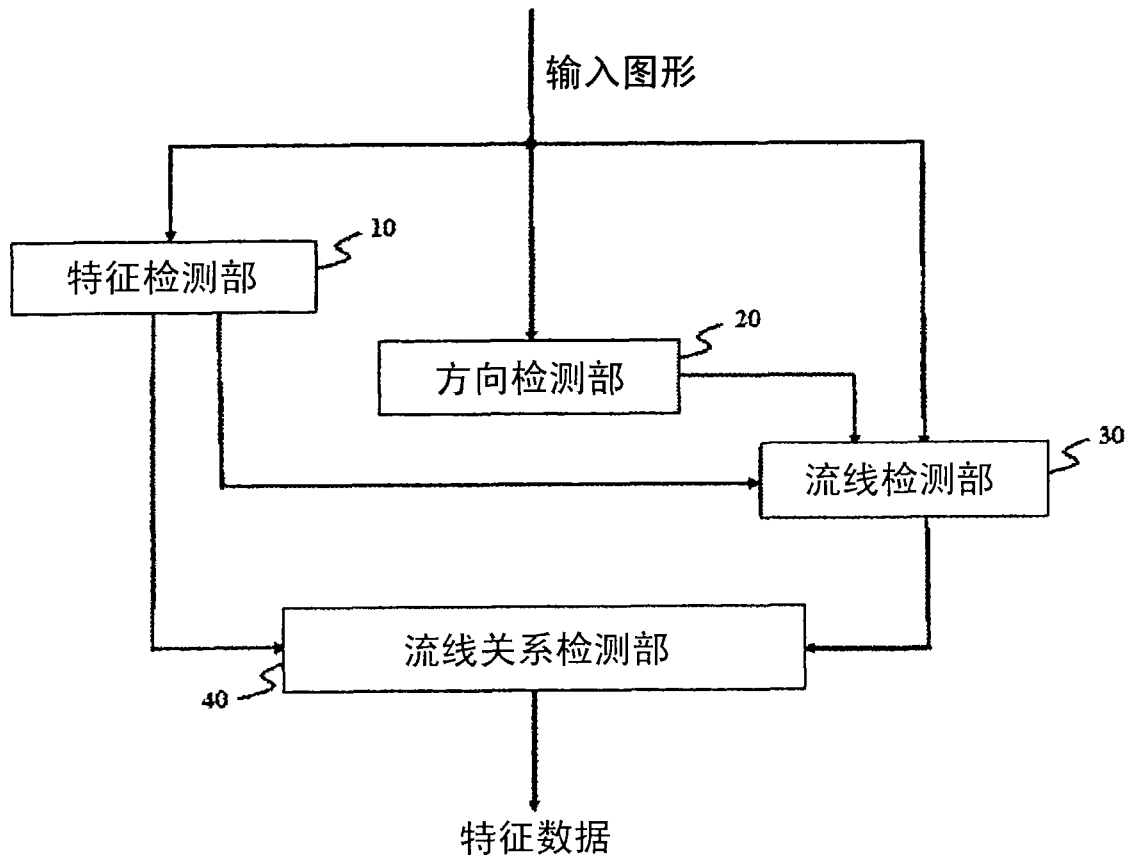


图 3

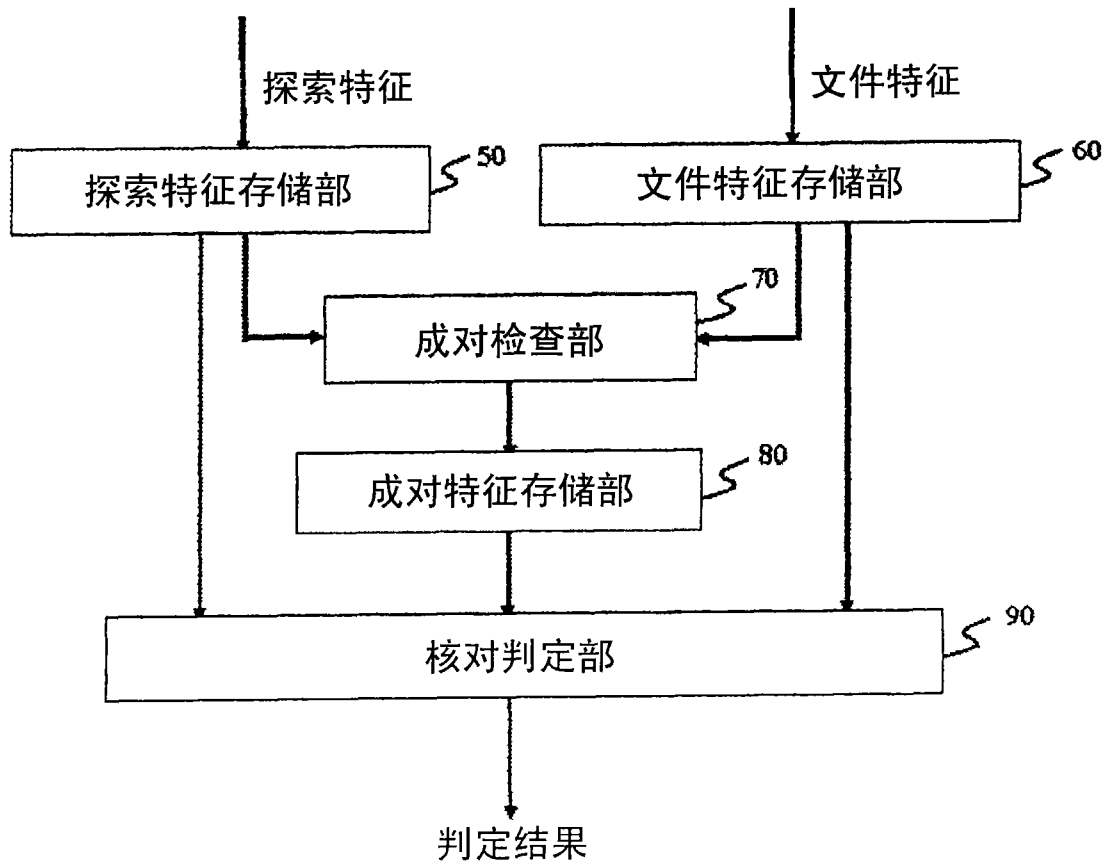


图 4

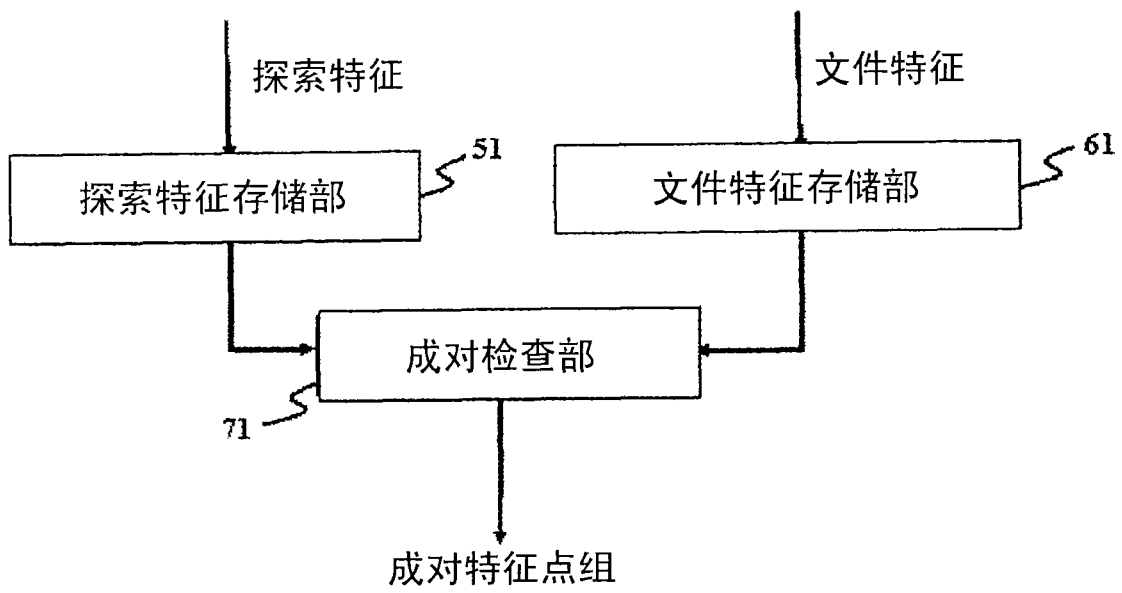


图 5

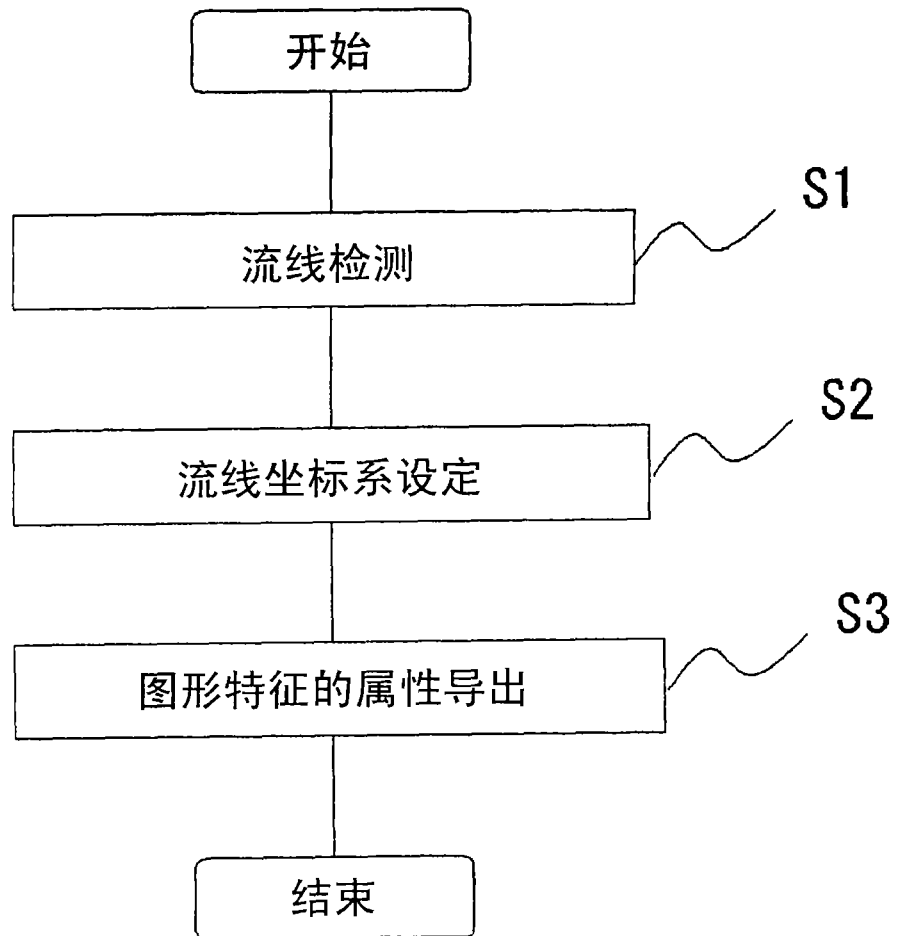


图 6