



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104510494 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201310461576.3

审查员 高瑞玲

(22)申请日 2013.09.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104510494 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(73)专利权人 中国人民解放军第二军医大学

地址 200433 上海市杨浦区翔殷路800号

(72)发明人 杨风辉 钱国正 尚长浩 陈亦恺

高颖莉 唐伟 蒋小兵

(74)专利代理机构 上海元一成知识产权代理事

务所(普通合伙) 31268

代理人 赵青

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

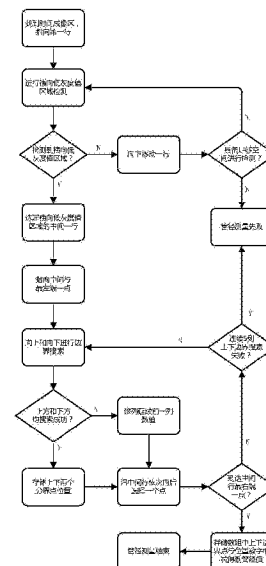
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种颈总动脉M型超声波图像后处理装置及方法

(57)摘要

本发明提供一种颈总动脉M型超声波图像后处理方法,在超声波纵切成像后,选择取样线进行M型超声成像,得到M型超声图像,判断图像中动脉管腔区域,选择横向贯穿整个管腔区域的一行像素点作为管径测量参考行;采用掩膜法分别在管径测量参考行上每个像素点的近场方向和远场方向上进行搜索,确定内膜与管径的分界点,计算得到了几个心动周期内的取样线处颈总动脉管径随心脏搏动的变化数据,估算脉搏波传播速度。本发明还提供了实现上述方法的装置。本发明实现了颈总动脉内脉搏波传播速度的计算机测量,精确度显著提高,传输效率大幅提升。



CN 104510494 B

1. 一种颈总动脉M型超声波图像后处理方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一:在超声波纵切成像后,选择取样线进行M型超声成像,得到M型超声图像,从图像时间成像区的左上角像素点开始进行横向低灰度值区域检测,用以判断动脉管腔区域,在确定的动脉管腔区域中,选择横向贯穿整个管腔区域的一行像素点,作为管径测量参考行;

步骤二:从管径测量参考行左端像素点开始,以该像素点为管腔定位点,采用掩膜法在上方的近场方向和下方的远场方向上分别寻找内膜与管径的分界点,管径测量参考行上的每一个像素点都重复上述搜索,将分界点位置信息存入专门数组中;

步骤三:在管径测量参考行上的所有像素点都搜索完毕后,将专门数组中存储的上下像素的行位置数字相减,得到了几个心动周期内的取样线处颈总动脉管径随心脏搏动的变化数据,按照肱动脉血压值对管径变化数据进行标化,得到颈总动脉血压数据的估计值,即可估算出脉搏波传播速度。

2. 如权利要求1所述的颈总动脉M型超声波图像后处理方法,其特征在于:在步骤一中,以当前像素点为基准向下和向右划定范围为 30×400 像素点的矩形区域,如果该区域内像素点的最大灰度值不超过15,则该区域属于颈总动脉管腔区域,如果该区域内像素点的最大灰度值超过15,则所划定的矩形区域向下移动一行,重复上述低灰度值区域检测;

在发现最大灰度值不超过15的区域后,在当前 30×400 像素点的矩形区域的中心位置选择一行像素点,横向贯穿整个管腔区域,作为管径测量参考行。

3. 如权利要求1或2所述的颈总动脉M型超声波图像后处理方法,其特征在于:在步骤二中,上方分界点的寻找利用以下掩膜判断:

$$\begin{matrix} 1 \\ 0 \\ -1, \end{matrix}$$

下方分界点的寻找利用以下掩膜进行判断:

$$\begin{matrix} -1 \\ 0 \\ 1, \end{matrix}$$

将管腔定位点对准相应掩膜定位点,然后在与掩膜相同形状的一片区域进行卷积运算。

4. 如权利要求3所述的颈总动脉M型超声波图像后处理方法,其特征在于:

步骤二中,向下寻找时,当出现大于20的卷积值,认为对应掩膜第三行的像素点为内膜与管径的可能分界点,向上寻找时,当出现大于20的卷积值,认为对应掩膜第一行的像素点为内膜与管径的可能分界点,

找到可能分界点后,向下寻找时计算可能分界点之下或向上寻找时计算可能分界点之上同一列的三个像素点的平均值,如果该平均值大于可能分界点灰度值且这三个像素点的单点灰度值也大于可能分界点灰度值,则该内膜与管径的可能分界点确定为内膜与管径的分界点。

5. 如权利要求1、2或4所述的颈总动脉M型超声波图像后处理方法,其特征在于:

在步骤二中,这种搜索以时间成像区的大小为限制,当向上或向下搜索时,若到达时间成像区的边界仍没有得到分界点,则认为本列搜索失败,

若在某一像素点所在列上搜索上下分界点失败,则本列上下分界点延续前一列的上下分界点行位置,

若在管径测量参考行上连续5个像素点搜索上下分界点失败,即这5个像素点所在的连续5列搜索失败,则认为管径测量失败。

6. 一种颈总动脉M型超声波图像后处理装置,其特征在于:包括图像数据接收机构、信号转换机构、数字图像解析机构、数字图像处理机构和CPU,各机构通过数据总线相连,CPU控制各机构的操作,其中:

图像数据接收机构包括S-Video信号接口及相应电路,用来通过S-Video总线接收S-Video信号;

信号转换机构包括模拟—数字信号转换芯片及外围接口电路,用来将图像数据接收机构接收的模拟信号转换为数字信号;

数字图像解析机构包括存储器及外围电路,能够与信号转换机构交互,实现经模拟—数字信号转换的图像的格式化存储;

数字图像处理机构采用如权利要求1-5之一所述的方法对来自数字图像解析机构的图像进行处理,并可以输出处理后的图像和数据。

7. 如权利要求6所述的颈总动脉M型超声波图像后处理装置,其特征在于数字图像处理机构还包括纵切图像处理部件和M型图像处理部件。

8. 如权利要求6所述的颈总动脉M型超声波图像后处理装置,其特征在于还具有—显示与输出机构,包括显示屏幕、与外围数据通讯接口,用来将处理后的图像与测量数据输出到屏幕和其它接收设备。

一种颈总动脉M型超声波图像后处理装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种颈总动脉M型超声波图像的后处理装置和方法,特别是在图像测量中的图像处理装置和方法。

背景技术

[0002] 由于颈总动脉生理状况与人体健康有密切关系,因此颈总动脉的超声检查对有关疾病的筛查有十分重要的意义。

[0003] 颈总动脉的超声检查主要是通过超声成像设备采集超声波图像,而超声成像设备输出的图像信号先由模拟信号转换为数字信号,然后利用计算机进行计算处理、显示处理后的图像,输出测量的参数数据。

[0004] 超声操作人员进行成像后,可以在超声成像仪上进行图像冻结、测量,但这样的操作仅限于在超声成像仪器上进行,不利于图像信息在医疗机构内部通过图像传输网络传送,效率低。

[0005] 在超声成像设备上进行测量操作,一般由操作人员手工进行,凭肉眼读图判断,精确程度不高。脉搏波传播速度在超声波图像上无法直接测量,操作人员需要结合血压数据进行繁琐计算,效率低下。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种颈总动脉M型超声波图像后处理方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0007] 步骤一:在超声波纵切成像后,选择取样线进行M型超声成像,得到M型超声图像,从图像时间成像区的左上角像素点开始进行横向低灰度值区域检测,用以判断动脉管腔区域,在确定的动脉管腔区域中,选择横向贯穿整个管腔区域的一行像素点,作为管径测量参考行;

[0008] 步骤二:从管径测量参考行左端像素点开始,以该像素点为管腔定位点,采用掩膜法在上方的近场方向和下方的远场方向上分别寻找内膜与管径的分界点,管径测量参考行上的每一个像素点都重复上述搜索,将分界点位置信息存入专门数组中;

[0009] 步骤三:在管径测量参考行上的所有像素点都搜索完毕后,将专门数组中存储的上下像素的行位置数字相减,得到了几个心动周期内的取样线处颈总动脉管径随心脏搏动的变化数据,按照肱动脉血压值对管径变化数据进行标化,得到颈总动脉血压数据的估计值,即可估算出脉搏波传播速度。

[0010] 此外,在步骤一中,以当前像素点为基准向下和向右划定范围为 30×400 像素点的矩形区域,如果该区域内像素点的最大灰度值不超过15,则该区域属于颈总动脉管腔区域,如果该区域内像素点的最大灰度值超过15,则所划定的矩形区域向下移动一行,重复上述低灰度值区域检测;在发现最大灰度值不超过15的区域后,在当前 30×400 像素点的矩形区域的中心位置选择一行像素点,横向贯穿整个管腔区域,作为管径测量参考行。

[0011] 另外,在步骤二中,上方分界点的寻找利用以下掩膜判断:

[0012] 1

[0013] 0

[0014] -1,

[0015] 下方分界点的寻找利用以下掩膜进行判断:

[0016] -1

[0017] 0

[0018] 1

[0019] 将管腔定位点对准相应掩膜定位点,然后在与掩膜相同形状的一片区域进行卷积运算。

[0020] 并且在向下寻找时,当出现大于20的卷积值,认为对应掩膜第三行的像素点为内膜与管径的可能分界点,向上寻找时,当出现大于20的卷积值,认为对应掩膜第一行的像素点为内膜与管径的可能分界点,找到可能分界点后,向下寻找时计算可能分界点之下或向上寻找时计算可能分界点之上同一列的三个像素点的平均值,如果该平均值大于可能分界点灰度值且这三个像素点的单点灰度值也大于可能分界点灰度值,则该内膜与管径的可能分界点确定为内膜与管径的分界点。

[0021] 还有,在步骤二中,这种搜索以时间成像区的大小为限制,当向上或向下搜索时,若到达时间成像区的边界仍没有得到分界点,则认为本列搜索失败,若在某一像素点所在列上搜索上下分界点失败,则本列上下分界点延续前一列的上下分界点行位置,若在管径测量参考行上连续5个像素点搜索上下分界点失败,即这5个像素点所在的连续5列搜索失败,则认为管径测量失败。

[0022] 本发明的目的还在于提供一种颈总动脉M型超声波图像后处理装置,包括图像数据接收机构、信号转换机构、数字图像解析机构、数字图像处理机构和CPU,各机构通过数据总线相连,CPU 25控制各机构的操作,其中:

[0023] 图像数据接收机构包括S-Video信号接口及相应电路,用来通过S-Video总线接收S-Video信号;

[0024] 信号转换机构包括模拟—数字信号转换芯片及外围接口电路,用来将图像数据接收机构接收的模拟信号转换为数字信号;

[0025] 数字图像解析机构包括存储器及外围电路,能够与信号转换机构交互,实现经模拟—数字信号转换的图像的格式化存储;

[0026] 数字图像处理机构采用如前所述的方法对来自数字图像解析机构的图像进行处理,并可以输出处理后的图像和数据。

[0027] 此外,数字图像处理机构还包括纵切图像处理部件和M型图像处理部件。

[0028] 进一步,颈总动脉M型超声波图像后处理装置还具有—显示与输出机构,包括显示屏幕、与外围数据通讯接口,用来将处理后的图像与测量数据输出到屏幕和其它接收设备。

[0029] 本发明实现了颈总动脉内脉搏波传播速度的计算机测量,通过选择特定的参数和计算方法,精确度显著提高,传输效率大幅提升。

附图说明

- [0030] 图1为本发明的颈总动脉M型超声波图像后处理装置的结构示意图；
- [0031] 图2为本发明的颈总动脉M型超声波图像后处理方法的远场内膜、管腔边界检测所用掩膜说明图；
- [0032] 图3为本发明的颈总动脉M型超声波图像后处理方法的近场内膜、管腔边界检测所用掩膜说明图；
- [0033] 图4为本发明的颈总动脉M型超声波图像后处理方法的管腔近场、远场边界定位方法流程图；
- [0034] 图5为本发明的颈总动脉M型超声波图像后处理方法的M型超声波图像中管径测量方法流程图。

具体实施方式

- [0035] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。
- [0036] 如图1所示,本发明的颈总动脉M型超声波图像后处理装置具有主机11,主机11包括图像数据接收机构21、信号转换机构22、数字图像解析机构23、数字图像处理机构24和CPU 25,数字图像处理机构24包括纵切图像处理部件241和M型图像处理部件242,主机11内部各机构通过数据总线相连,CPU 25控制各机构的操作。
- [0037] 图像数据接收机构21包括S-Video信号接口及相应电路,用来通过S-Video总线接收S-Video信号。
- [0038] 信号转换机构22包括模拟—数字信号转换芯片及外围接口电路,用来将图像数据接收机构21接收的模拟信号转换为数字信号。
- [0039] 数字图像解析机构23包括存储器及外围电路,能够与信号转换机构22交互,实现经模拟—数字信号转换的图像的格式化存储。
- [0040] 数字图像处理机构24用于对来自数字图像解析机构23的M型图像进行处理,并可以输出处理后的图像和数据。
- [0041] 本发明的颈总动脉M型超声波图像后处理装置还可以具有显示与输出机构12,包括显示屏幕、与外围数据通讯接口,用来将主机11处理后的图像与测量数据输出到屏幕和其它接收设备。
- [0042] 本发明的颈总动脉M型超声波图像后处理方法主要用于测量动脉血管直径随着心脏搏动而发生的周期性变化,从而能够以此为基础估算脉搏波传播速度。
- [0043] 在进行M型超声成像前,先进行纵切成像,然后再选择取样线进行M型超声成像。得到M型超声图像后,从图像时间成像区的左上角像素点开始进行横向低灰度值区域检测,用以判断动脉管腔区域。方法为以当前像素点为基准向下和向右划定范围为 30×400 (30行、400列)像素点的矩形区域,如果该区域内像素点的最大灰度值不超过15,则该区域属于颈总动脉管腔区域,如果不满足上述条件,则向下移动一行,重复上述低灰度值区域检测。在发现最大灰度值不超过15的区域后,在当前 30×400 像素点的矩形区域的中心位置选择一行像素点,横向贯穿整个管腔区域,作为管径测量参考行。如图4所示流程,从该行左端像素点开始,以该像素点为管腔定位点,采用掩膜法在上方(即近场方向)和下方(即远场方向)两个方向上寻找内膜与管径的分界点。上方分界点的寻找利用图3所示掩膜判断,下方分界点的寻找利用图2所示掩膜进行判断。将管腔定位点对准相应掩膜定位点,然后在与掩膜相

同形状的一片区域进行卷积运算。向下寻找时,当出现大于20的卷积值,认为对应掩膜第三行的像素点为内膜与管径的可能分界点;向上寻找时,当出现大于20的卷积值,认为对应掩膜第一行的像素点为内膜与管径的可能分界点。找到可能分界点后,向下寻找时计算可能分界点之下或向上寻找时计算可能分界点之上同一列的三个像素点的平均值,如果该平均值大于可能分界点灰度值且这三个像素点的单点灰度值也大于可能分界点灰度值,则该内膜与管径的可能分界点确定为内膜与管径的分界点,将其位置信息存入专门数组中。

[0044] 管径测量参考行上的每一个像素点都重复上述搜索。这种搜索以时间成像区的大小为限制,当向上或向下搜索时,若到达时间成像区的边界仍没有得到分界点,则认为本列搜索失败。若在某一像素点所在列上搜索上下分界点失败,则本列上下分界点延续前一列的上下分界点行位置,若在管径测量参考行上连续5个像素点搜索上下分界点失败,即这5个像素点所在的连续5列搜索失败,则认为出现了问题,管径测量失败,如图5所示。

[0045] 在管径测量参考行上的所有像素点都搜索完毕后,即搜索完管径测量参考行最右端一点时,时间成像区所有像素列都搜索完毕,将专门数组中存储的上下像素的行位置数字相减就得到了几个心动周期内的取样线处颈总动脉管径随心脏搏动的变化数据。

[0046] 得到管径变化数据后,再按照肱动脉血压值对管径变化数据进行标化,得到颈总动脉血压数据的估计值,即可估算出脉搏波传播速度。

[0047] 以上已对本发明创造的较佳实施例进行了具体说明,但本发明创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明创造精神的前提下还可作出种种的等同的变型或替换,这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

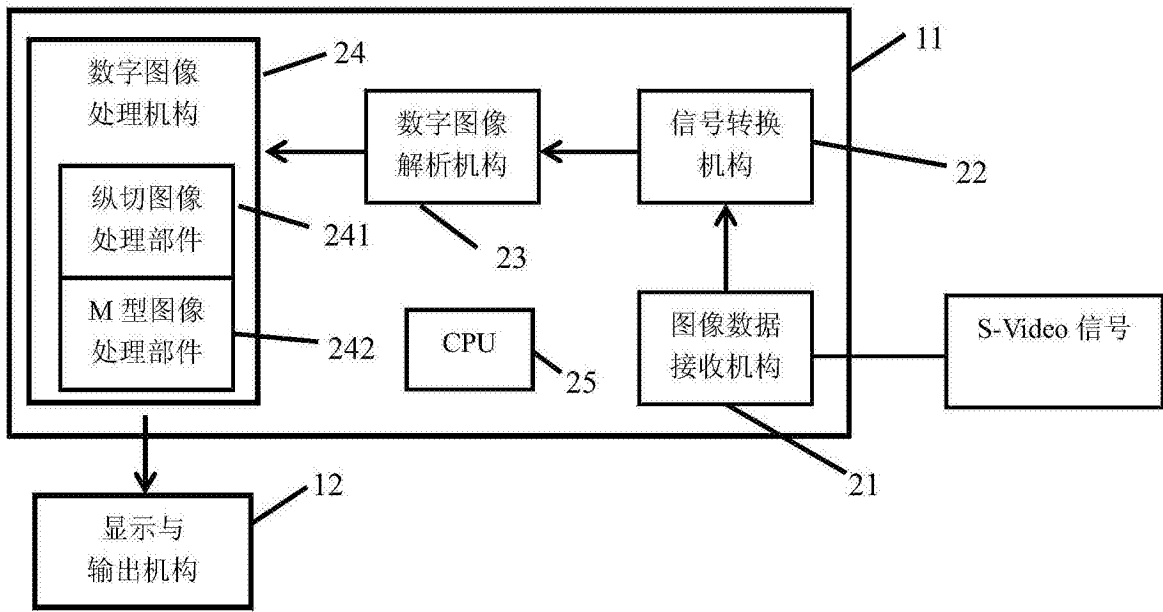


图1

-1 1
0 0
1 -1

图2

图3

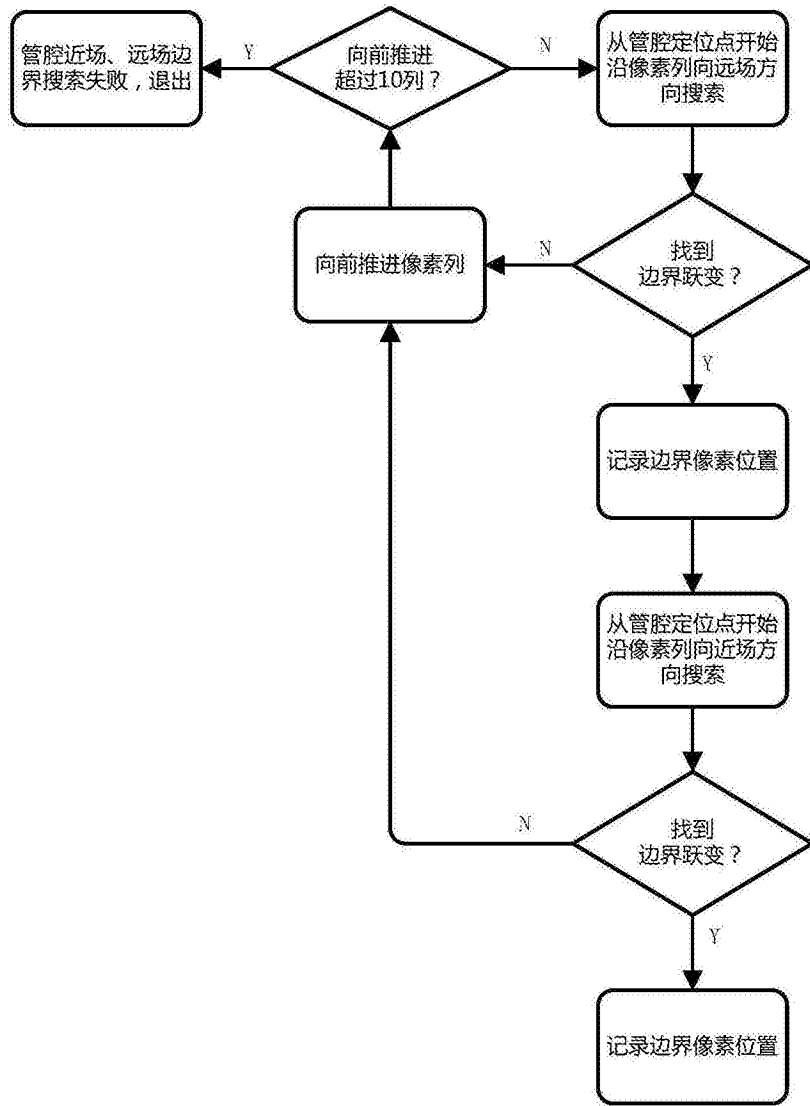


图4

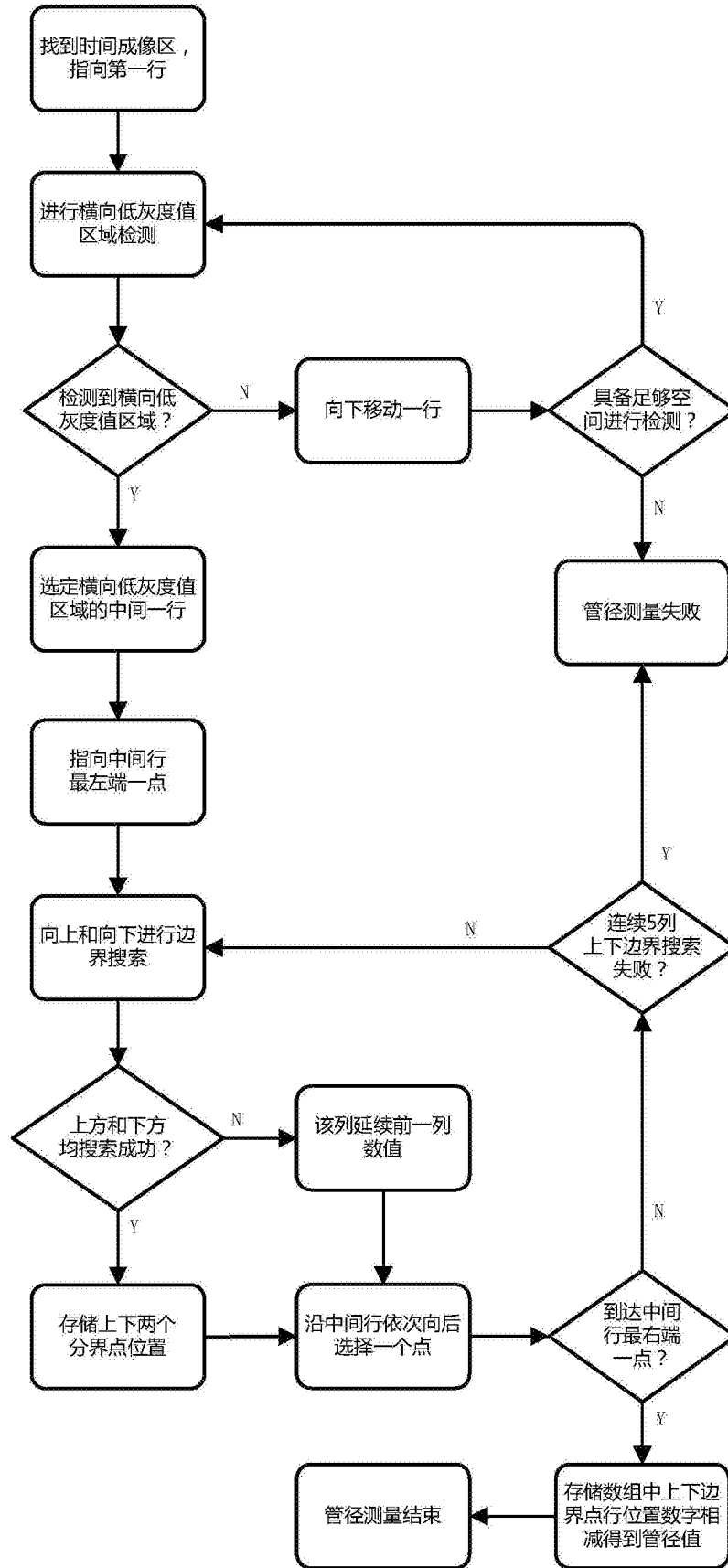


图5