



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109846513 A
(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201811552901.6

(22)申请日 2018.12.18

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层

(72)发明人 张燕来 李雷 邹耀贤 胡锦涛 徐志安

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

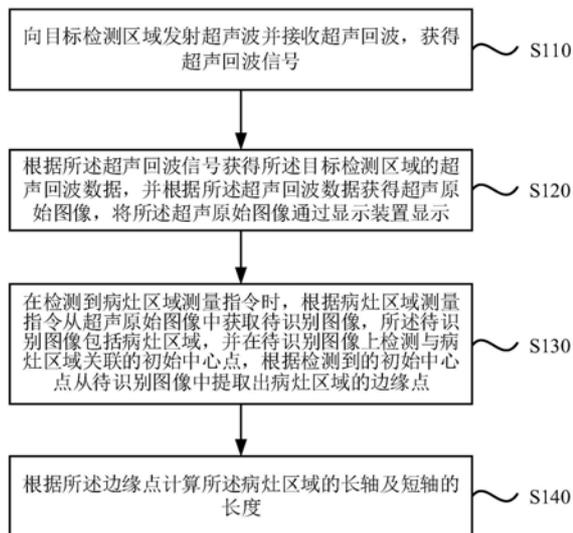
权利要求书5页 说明书16页 附图9页

(54)发明名称

超声成像方法、系统和图像测量方法、处理系统及介质

(57)摘要

本发明实施例公开了一种超声成像方法、系统和图像测量方法、处理系统及介质,所述超声成像方法包括:发射超声波并接收超声回波,根据超声回波数据获得超声原始图像,并通过显示装置显示超声原始图像;在检测到病灶区域测量指令时,获取病灶区域测量指令对应的待识别图像,并在待识别图像上检测与病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从待识别图像中提取出病灶区域的边缘点;根据边缘点计算病灶区域的长轴及短轴的长度。本发明实施例所提供的超声成像方法能够在显示超声原始图像后根据用户输入的图像内一点,自动完成超声图像内病灶区域的识别及测量,简化了用户的操作流程,提高了病灶区域测量的效率及准确性。



1. 一种超声成像方法,其特征在于,包括:

向目标检测区域发射超声波并接收超声回波,获得超声回波信号;

根据所述超声回波信号获得所述目标检测区域的超声回波数据,并根据所述超声回波数据获得超声原始图像,将所述超声原始图像通过显示装置显示;

在检测到病灶区域测量指令时,根据所述病灶区域测量指令从所述超声原始图像中获取待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域;

在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点;以及

根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,包括:

根据所述初始中心点以及所述病灶区域的灰度特征,从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,包括:

根据所述初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,包括:

根据所述初始中心点确定待识别区域,并对所述待识别区域进行二值化,得到边缘点提取图像;

对所述边缘点提取图像进行边缘检测,以提取出所述病灶区域的边缘点。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,包括:

以所述初始中心点为中心,沿预设方向建立多条经过所述初始中心点的直线,根据位于各所述直线上相邻像素点之间的灰度差提取出所述病灶区域的边缘点。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度,包括:

根据所述边缘点确定所述病灶区域的中心点,将经过所述中心点且最长的轴作为所述病灶区域的长轴,将经过所述中心点且最短的轴作为所述病灶区域的短轴,并计算所述长轴及所述短轴的长度。

7. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度,包括:

根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点,并根据所述外接规则图形拟合点确定所述病灶区域的外接规则图形;

根据所述外接规则图形确定所述病灶区域的长轴及短轴,并计算所述长轴及所述短轴的长度。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点,包括:

在所述待识别图像中建立多条直线,从所述边缘点中提取出位于所述直线上的边缘点,将提取出的边缘点作为一组候选拟合点,并判断所提取的该组候选拟合点是否满足预设拟合要求;

当该组候选拟合点满足预设拟合要求时,将所述候选拟合点作为所述病灶区域的外接规则图形拟合点;

当该候选拟合点不满足预设拟合要求时,继续在所述待识别图像中建立多条直线,从所述边缘点中提取出位于所述直线上的新的一组候选拟合点,并判断所提取的新的一组候选拟合点是否满足预设拟合要求,直到所提取的候选拟合点满足预设拟合要求,将满足预设拟合要求的一组候选拟合点作为所述病灶区域的外接规则图形拟合点。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述判断所提取的该组候选拟合点是否满足预设拟合要求包括:

当该组候选拟合点满足预设拟合点数目要求时,判定该组候选拟合点满足预设拟合要求;或者,

当该组候选拟合点所组成的多边形的外接规则图形的中心点与所述初始中心点之间的距离在预设范围内时,判定该组候选拟合点满足预设拟合要求。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述根据所述外接规则图形确定所述病灶区域的长轴及短轴,包括:

根据所述外接规则图形的中心点位置坐标及所述外接规则图形的形态,确定所述外接规则图形的长轴及短轴;

分别根据所述外接规则图形的长轴及短轴确定所述病灶区域的长轴及短轴。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述分别根据所述外接规则图形的长轴及短轴确定所述病灶区域的长轴及短轴,包括:

将所述外接规则图形的长轴作为所述病灶区域的长轴,将所述外接规则图形的短轴作为所述病灶区域的短轴;或者,

将所述外接规则图形的长轴位于所述病灶区域内的线段作为所述病灶区域的长轴,将所述外接规则图形的短轴位于所述病灶区域内的线段作为所述病灶区域的短轴。

12. 一种超声成像系统,其特征在于,所述成像系统包括:超声探头、处理器和显示装置,其中:

所述超声探头,用于向目标检测区域发射超声波,并接收超声波在所述目标检测区域上反射形成的超声回波,获得超声回波信号;

所述处理器,用于对所述超声回波信号进行处理,生成超声原始图像;

所述显示装置,用于显示所述超声原始图像;

所述处理器,还用于在检测到病灶区域测量指令时,根据所述病灶区域测量指令从所述超声原始图像中获取待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域,并在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

13. 根据权利要求12所述的系统,其特征在于,所述处理器根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点包括:

根据所述初始中心点确定待识别区域,并对所述待识别区域进行二值化,得到边缘点

提取图像；

对所述边缘点提取图像进行边缘检测，以提取出所述病灶区域的边缘点；

所述处理器根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度包括：

根据所述边缘点确定所述病灶区域的中心点，将经过所述中心点且最长的轴作为所述病灶区域的长轴，将经过所述中心点且最短的轴作为所述病灶区域的短轴，并计算所述长轴及所述短轴的长度。

14. 根据权利要求12所述的系统，其特征在于，所述处理器根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点包括：

以所述初始中心点为中心，沿预设方向建立多条经过所述初始中心点的直线，根据位于各所述直线上相邻像素点之间的灰度差提取出所述病灶区域的边缘点；

所述处理器根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度包括：根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点，并根据所述外接规则图形拟合点确定所述病灶区域的外接规则图形；

根据所述外接规则图形确定所述病灶区域的长轴及短轴，并计算所述长轴及所述短轴的长度。

15. 一种超声图像测量方法，其特征在于，包括：

获取待识别图像，所述待识别图像包括病灶区域；

在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点；

根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点；

根据所述边缘点计算所述病灶区域的大小。

16. 根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述病灶区域的大小包括病灶区域的长轴及短轴的长度。

17. 根据权利要求16所述的方法，其特征在于，所述根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点，包括：

根据所述初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点。

18. 根据权利要求17所述的方法，其特征在于，所述根据检测到的初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出病灶区域的边缘点，包括：

根据所述初始中心点确定待识别区域，并对所述待识别区域进行二值化，得到边缘点提取图像；

对所述边缘点提取图像进行边缘检测，以提取出所述病灶区域的边缘点。

19. 根据权利要求18所述的方法，其特征在于，所述对所述待识别区域进行二值化，包括：

根据预设规则计算所述待识别区域内各像素点灰度值的特征值，将所述特征值作为阈值对所述待识别区域进行二值化。

20. 根据权利要求18所述的方法，其特征在于，在对所述待识别区域进行二值化之后，还包括：

使用预设的图像形态学算法对二值化后的待识别区域进行处理，得到包含有连续病灶区域的图像，并将包含有连续病灶区域的图像作为所述边缘点提取图像。

21. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,包括:

以所述初始中心点为中心,沿预设方向建立多条经过所述初始中心点的直线,根据位于各所述直线上相邻像素点之间的灰度差提取出所述病灶区域的边缘点。

22. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度,包括:

根据所述边缘点确定所述病灶区域的中心点,将经过所述中心点且最长的轴作为所述病灶区域的长轴,将经过所述中心点且最短的轴作为所述病灶区域的短轴,并计算所述长轴及所述短轴的长度。

23. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度,包括:

根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点,并根据所述外接规则图形拟合点确定所述病灶区域的外接规则图形;

根据所述外接规则图形确定所述病灶区域的长轴及短轴,并计算所述长轴及所述短轴的长度。

24. 根据权利要求23所述的方法,其特征在于,所述根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点,包括:

在所述待识别图像中建立多条直线,从所述边缘点中提取出位于所述直线上的边缘点,将提取出的边缘点作为一组候选拟合点,并判断提取出的该组候选拟合点是否满足预设拟合要求;

当该组候选拟合点满足预设拟合要求时,将所述候选拟合点作为所述病灶区域的外接规则图形拟合点;

当该组候选拟合点不满足预设拟合要求时,继续在所述待识别图像中建立多条直线,从所述边缘点中提取出位于所述直线上的新的一组候选拟合点,并判断所提取的新的一组候选拟合点是否满足预设拟合要求,直到所提取的候选拟合点满足预设拟合要求,将满足预设拟合要求的一组候选拟合点作为所述病灶区域的外接规则图形拟合点。

25. 根据权利要求24所述的方法,其特征在于,所述判断该组候选拟合点是否满足预设拟合要求包括:

当该组候选拟合点满足预设拟合点数目要求时,判定该组候选拟合点满足预设拟合要求;或者,

当该组候选拟合点所组成的多边形的外接规则图形的中心点与所述初始中心点之间的距离在预设范围内时,判定该组候选拟合点满足预设拟合要求。

26. 根据权利要求23所述的方法,其特征在于,所述根据所述外接规则图形确定所述病灶区域的长轴及短轴,包括:

根据所述外接规则图形的中心点位置坐标及所述外接规则图形的形态,确定所述外接规则图形的长轴及短轴;

分别根据所述外接规则图形的长轴及短轴确定所述病灶区域的长轴及短轴。

27. 根据权利要求26所述的方法,其特征在于,所述分别根据所述外接规则图形的长轴及短轴确定所述病灶区域的长轴及短轴,包括:

将所述外接规则图形的长轴作为所述病灶区域的长轴,将所述外接规则图形的短轴作为所述病灶区域的短轴;或者,

将所述外接规则图形的长轴位于所述病灶区域内的线段作为所述病灶区域的长轴,将所述外接规则图形的短轴位于所述病灶区域内的线段作为所述病灶区域的短轴。

28. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,在根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出病灶区域的边缘点之前,还包括:

对所述待识别图像进行图像预处理,得到预处理后的待识别图像。

29. 一种超声图像处理系统,其特征在于,所述图像处理系统包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序;

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求16-28中任一所述的超声图像测量方法。

30. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求16-28中任一所述的超声图像测量方法。

超声成像方法、系统和图像测量方法、处理系统及介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及医学影像技术领域,尤其涉及一种超声成像方法、系统和图像测量方法、处理系统及介质。

背景技术

[0002] 目前,医师在使用超声仪器对病人进行扫描检查时,若发现可疑病灶,通常的操作流程是:按下冻结键,停止扫描,从电影文件中逐帧寻找最佳切面图片,单击测量按键,逐次选择病灶长轴和短轴的端点,通过至少四次击键操作完成病灶区域大小的测量。由此可见,目前对可疑病灶区域的测量方式在效率和准确性上存在一些不足:为测量目标病灶区域的尺寸,需要医师重复进行点击按键、移动轨迹球等操作,操作较复杂,并且在病灶区域边界的界定上,需要依靠医师进行识别,主观性较强。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种超声成像方法、系统和图像测量方法、处理系统及介质,以实现在超声诊断过程中简化用户操作流程,半自动完成超声图像中可疑病灶区域的测量,提高病灶区域测量的效率及准确性,进而提高超声仪器的使用效率及测量的客观性。

[0004] 一个实施例中,本发明实施例提供了一种超声成像方法,包括:

[0005] 向目标检测区域发射超声波并接收超声回波,获得超声回波信号;

[0006] 根据所述超声回波信号获得所述目标检测区域的超声回波数据,并根据所述超声回波数据获得超声原始图像,将所述超声原始图像通过显示装置显示;

[0007] 在检测到病灶区域测量指令时,获取所述病灶区域测量指令对应的待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域,并在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点;

[0008] 根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0009] 一个实施例中,本发明实施例还提供了一种超声成像系统,所述成像系统包括:超声探头、处理器和显示装置,其中:

[0010] 所述超声探头,用于向目标检测区域发射超声波,并接收超声波在所述目标检测区域上反射形成的超声回波,获得超声回波信号;

[0011] 所述处理器,用于对所述超声回波信号进行处理,生成超声原始图像;

[0012] 所述显示装置,用于显示所述超声原始图像;

[0013] 所述处理器,还用于在检测到病灶区域测量指令时,根据所述病灶区域测量指令从所述超声原始图像中获取待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域并在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0014] 一个实施例中,本发明实施例提供了一种超声图像测量方法,包括:

- [0015] 获取待识别图像,所述待识别图像含病灶区域;
- [0016] 根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点;
- [0017] 根据所述边缘点计算所述病灶区域的大小。
- [0018] 一个实施例中,本发明实施例还提供了一种超声图像系统,所述系统包括:
- [0019] 一个或多个处理器;
- [0020] 存储装置,用于存储一个或多个程序;
- [0021] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如本发明任意实施例所提供的超声图像测量方法。
- [0022] 一个实施例中,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明任意实施例所提供的超声图像测量方法。
- [0023] 本发明实施例通过发射超声波并接收超声回波,根据超声回波获得超声原始图像,并通过显示装置显示超声原始图像;在检测到病灶区域测量指令时,获取病灶区域测量指令对应的待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域,并在待识别图像上检测与病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从待识别图像中提取出病灶区域的边缘点;根据边缘点计算病灶区域的长轴及短轴的长度,实现了显示超声原始图像后根据用户输入的图像内一点,自动完成超声图像内病灶区域的识别及测量,简化了用户的操作流程,提高了病灶区域测量的效率及准确性,进而提高了超声仪器的使用效率和测量的准确性。

附图说明

- [0024] 图1是本发明实施例所提供的一种超声成像方法的流程图;
- [0025] 图2是本发明实施例所提供的又一种超声成像方法的流程图;
- [0026] 图3是本发明实施例所提供的又一种超声成像方法的流程图;
- [0027] 图4是本发明实施例所提供的一种超声成像系统的结构示意图;
- [0028] 图5a是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法的流程图;
- [0029] 图5b是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法的操作流程示意图;
- [0030] 图5c是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法的流程示意图;
- [0031] 图6a是本发明实施例所提供的又一种超声图像测量方法的流程图;
- [0032] 图6b是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法中病灶区域边缘提取方法的示意图;
- [0033] 图7a是本发明实施例所提供的又一种超声图像测量方法的流程图;
- [0034] 图7b是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法中病灶区域外接规则图形计算方法的示意图;
- [0035] 图8是本发明实施例所提供的一种超声图像系统的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0037] 图1是本发明实施例所提供的一种超声成像方法的流程图,本实施例可适用于对

受检者进行超声检测形成超声图像,对超声图像中的病灶区域进行测量时的情形,尤其适用于使用超声对小器官(如甲状腺、乳腺、肾脏等器官)或腹部进行扫描检查,对所扫描的超声图像中可疑病灶区域进行测量时的情形。如图1所示,该方法具体包括:

[0038] S110、向目标检测区域发射超声波并接收超声回波,获得超声回波信号。

[0039] 在受检者进行超声检测时,超声波经由探头的换能器针元将电信号转化为超声波发射到目标检测区域,然后接收超声波在目标检测区域上反射、衍射、散射等形成的超声回波,获得能够体现目标检测区域组织特征的超声回波信号。

[0040] S120、根据所述超声回波信号获得所述目标检测区域的超声回波数据,并根据所述超声回波数据获得超声原始图像,将所述超声原始图像通过显示装置显示。

[0041] 一个实施例中,超声探头的换能器阵元将接收到的超声回波信号转换为电信号,通过模拟电路对该电信号进行前端滤波放大,再将电信号由模拟信号转换为数字信号,将得到的数字信号进行波束合成等处理后得到目标检测区域的超声回波数据,然后根据得到的超声回波形成超声原始图像,并将超声原始图像通过显示装置显示,以使医师通过显示装置观察所显示的超声原始图像。

[0042] 一个实施例中,可以根据用户所需成像模式的不同,对接收到的超声回波信号进行不同的处理,获得不同模式的图像数据,然后经对图像数据进行压缩、动态范围调整、数字扫描变换等处理形成不同模式的超声原始图像,如B图像, C图像, D图像等。

[0043] S130、在检测到病灶区域测量指令时,根据病灶区域测量指令从超声原始图像中获取待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域,并在待识别图像上检测与病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从待识别图像中提取出病灶区域的边缘点。

[0044] 在本实施例中,当医师观察显示装置所显示的超声原始图像时,若发现可疑病灶,需要按下冻结键停止扫描,从已扫描的文件中选取最佳切面图片,在选取的最佳切面图片上进行病灶区域的测量。

[0045] 一个实施例中,当医师选取最佳切面图片,在最佳切面图片中病灶区域的中心附近选取一点作为初始中心点,触发自动测量功能时,便可以检测到病灶区域测量指令,通过对病灶区域测量指令进行解析,获得医师选取的最佳切面图片的图像标识,从超声原始图像中确定该图像标识对应的图像作为待识别图像,并将检测到的医师所选择的点作为与病灶区域关联的初始中心点。

[0046] 一个实施例中,根据初始中心点以及病灶区域的灰度特征,从待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点。

[0047] 一个实施例中,为保证病灶区域提取的准确性,并减少病灶区域提取时的计算量,可以在待识别图像上以初始中心点为中心构建预设大小的待识别区域,使用预设算法根据病灶区域灰阶特征从待识别区域中提取病灶区域。

[0048] 一种实施例中,可以直接根据待识别图像中相邻像素点的灰度差提取出病灶区域的边缘点。

[0049] 一个实施例中,所述根据检测到的初始中心点及预设算法从所述待识别图像中提取出病灶区域的边缘点,包括:

[0050] 以所述初始中心点为中心,沿预设方向建立多条经过所述初始中心点的直线,根据位于各所述直线上相邻像素点之间的灰度差提取出所述病灶区域的边缘点。

[0051] 一个实施例中,可以以初始中心点为中心,建立多条经过初始中心点的直线,针对每条直线,可以以初始中心点为起点,沿直线方向,分别向两侧依次计算该直线上相邻像素点之间的灰度差,直到相邻两像素点之间的灰度差超出预设差值,则将这两个像素点中的后一像素点作为病灶区域的一个边缘点。可选的,经过初始中心点的任意两条相邻两直线之间的夹角应满足预设条件,示例性的,相邻两直线间的夹角可以为固定的预设角度,也可以在预设的角度范围内。其中,建立直线的条数越多,所提取出的边缘点个数越多,基于边缘点确定的长短轴的长度也越准确。可选的,可以预先设置固定的预设差值,也可以根据待识别图像的灰度分布范围确定预设差值的数值。

[0052] 一个实施例中,以初始中心点为中心,沿各方向建立4条经过初始中心点的直线,其中任意两条相邻直线之间的夹角均为 45° ,针对每条直线,以初始中心点为起点,沿直线方向,分别向两侧依次计算相邻两像素点之间的灰度差。以一侧为例,若初始中心点为 A_0 ,以初始中心点 A_0 为起点,沿直线方向,位于该直线上的各像素点为 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_i, \dots, A_n$,则依次计算像素点 A_0 与像素点 A_1 之间的灰度差,像素点 A_1 与像素点 A_2 之间的灰度差,像素点 A_2 与像素点 A_3 之间的灰度差,……,并判断相邻两像素点之间的灰度差是否大于预设差值,直到相邻两像素点之间的灰度差大于预设差值,将该相邻两像素点中的后一像素点作为病灶区域的一个边缘点。例如,当像素点 A_{i-1} 与像素点 A_i 之间的灰度差等大于预设差值时,将像素点 A_i 作为病灶区域的一个边缘点。

[0053] 一种实施例中,也可以通过预设的图像分割算法提取出病灶区域的边缘点。可选的,预设的图像分割算法可以为基于阈值的分割方法、基于边缘的分割方法、基于区域的分割方法、基于聚类分析的图像分割方法、基于小波变换的分割方法、基于数学形态学的分割方法、基于人工神经网络的分割方法等图像分割算法。优选的,考虑到病灶区域连续性的特点,及提取出病灶区域边缘点的需求,可以使用基于边缘的分割方法或基于人工神经网络的分割方法从待识别区域中提取出病灶区域的边缘点。

[0054] 一个实施例中,可以使用一阶微分算子或二阶微分算子进行边缘检测,提取出最佳切面图片中的病灶区域的边缘点。可选的,还可以将历史最佳切面图片、历史最佳切面图片所对应的初始中心点及历史最佳切面图片所对应的病灶区域边缘点作为训练样本,对预先建立的边缘点提取模型进行训练,使用训练好的边缘点提取模型提取出最佳切面图片中的病灶区域的边缘点。具体的,将最佳切面图片及初始中心点作为输入,输入至训练好的边缘点提取模型中,获得边缘点提取模型输出的边缘点,作为病灶区域的边缘点。

[0055] S140、根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0056] 在本实施例中,确定病灶区域的边缘点后,可以根据病灶区域的边缘点位置坐标完成病灶区域长短轴的自动测量。

[0057] 一个实施例中,可以确定边缘点所构成的不规则图形的长轴端点位置及短轴端点位置,根据长轴端点坐标计算两个长轴端点之间的距离,将长轴端点之间的距离作为病灶区域长轴的长度;根据短轴端点坐标计算两个短轴端点之间的距离,将短轴端点之间的距离作为病灶区域短轴的长度。

[0058] 一个实施例中,所述根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度,包括:

[0059] 根据所述边缘点确定所述病灶区域的中心点,将经过所述中心点且最长的轴最为

所述病灶区域的长轴,将经过所述中心点且最短的轴作为所述病灶区域的短轴,并计算所述长轴及所述短轴的长度。

[0060] 一个实施例中,可以根据各边缘点的位置坐标确定边缘点所构成的不规则图形的中心点,将边缘点所构成的不规则图形的中心点作为病灶区域的中心点,并计算病灶区域内经过病灶区域的中心点的所有线段的长度,将长度最长的线段作为病灶区域的长轴,并将最长的线段的长度作为病灶区域长轴的长度;将长度最短的线段作为病灶区域的短轴,并将最短的线段的长度作为病灶区域短轴的长度。

[0061] 本发明实施例通过向目标检测区域发射超声波并接收超声回波,获得超声回波信号;根据超声回波信号获得目标检测区域的超声回波数据,并根据超声回波数据获得超声原始图像,将超声原始图像通过显示装置显示;在检测到病灶区域测量指令时,根据病灶区域测量指令从超声原始图像中获取待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域,并在待识别图像上检测与病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从待识别图像中提取出病灶区域的边缘点;根据边缘点计算病灶区域的长轴及短轴的长度,实现了扫描目标检测区域,并形成目标检测区域的超声原始图像后,根据用户输入的图像内一点,自动完成超声图像内病灶区域的识别及测量,简化了用户的操作流程,提高了病灶区域测量的效率及准确性,进而提高了超声仪器的使用效率和测量的准确性。

[0062] 图2是本发明实施例所提供的又一种超声成像方法的流程图。本方案在上述方案的基础上,将根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,具体化为根据所述初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点。如图2所示,所述方法包括:

[0063] S210、向目标检测区域发射超声波并接收超声回波,获得超声回波信号。

[0064] S220、根据所述超声回波信号获得所述目标检测区域的超声回波数据,并根据所述超声回波数据获得超声原始图像,将所述超声原始图像通过显示装置显示。

[0065] S230、在检测到病灶区域测量指令时,根据所述病灶区域测量指令从所述超声原始图像中获取待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域,并在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点。

[0066] S240、根据所述初始中心点确定待识别区域,并对所述待识别区域进行二值化,得到边缘点提取图像。

[0067] 在本实施例中,使用基于边缘的分割方法对待识别图像进行图像分割。在使用微分算子对病灶区域进行边缘检测,提取待识别图像中病灶区域边缘点之前,对图像进行二值化处理,得到边缘点提取图像,基于得到的边缘点提取图像进行病灶区域边缘点的提取。

[0068] 一个实施例中,可以在最佳切面图片上以初始中心点为中心构建预设大小的待识别区域,从待识别区域中进行病灶区域的分割及边缘点的提取。其中,可以预先设置固定的阈值对待识别图像进行二值化处理,也可以预先设置阈值计算规则,根据预先设置的阈值计算规则计算阈值,对待识别图像进行二值化处理。优选的,预先设置阈值计算规则,根据预先设置的阈值计算规则计算待识别图像所对应的阈值,对待识别图像进行二值化处理,使用预先设置的阈值计算规则计算确定对待识别图像进行二值化的阈值,使得阈值与待识别图像更加匹配,基于阈值所得到的二值化图像更加准确。

[0069] 一个实施例中,所述对所述待识别区域进行二值化,包括:

[0070] 根据预设规则计算所述待识别区域内各像素点灰度值的特征值,将所述特征值作为阈值对所述待识别区域进行二值化。

[0071] 在本实施例中,可以计算待识别区域内各像素点灰度值的特征值,将待识别区域内所有像素点灰度值的特征值作为待识别区域二值化的阈值,将待识别区域内各像素点的灰度值设置为0或255,使待识别区域所呈现出的图像只有黑和白的视觉效果。示例性的,可以计算待识别区域内所有像素点灰度值的均值或方差,将计算出的均值或方差作为阈值,对待识别区域进行二值化处理。

[0072] S250、对所述边缘点提取图像进行边缘检测,以提取出所述病灶区域的边缘点。

[0073] 在本实施例中,对待识别区域进行二值化之后,得到边缘点提取图像,使用预设的边缘检测算法从边缘点提取图像中提取出病灶区域的边缘点。

[0074] 一个实施例中,可以使用一阶微分算子或二阶微分算子对图像进行边缘检测,提取出的病灶区域的边缘点。示例性的,可以使用拉普拉斯算子或Sobel算子,根据图像梯度信息从待识别区域中提取出病灶区域的边缘点。

[0075] S260、根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0076] 本发明实施例的技术方案,在上述实施例的基础上,将根据检测到的初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出病灶区域的边缘点进行了具体化,通过根据初始中心点确定待识别区域,并对所述待识别区域进行二值化;根据预设的边缘检测算法从包含有连续病灶区域的图像中提取出所述病灶区域的边缘点,通过对图像进行二值化处理,消除图像中的噪声,使得提取出的病灶区域的边缘点更加准确。

[0077] 图3是本发明实施例所提供的又一种超声成像方法的流程图。本方案在上述方案的基础上,将根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度进行进一步地具体化。如图3所示,所述方法包括:

[0078] S310、向目标检测区域发射超声波并接收超声回波,获得超声回波信号。

[0079] S320、根据所述超声回波信号获得所述目标检测区域的超声回波数据,并根据所述超声回波数据获得超声原始图像,将所述超声原始图像通过显示装置显示。

[0080] S330、在检测到病灶区域测量指令时,根据病灶区域测量指令从超声原始图像中获取待识别图像,并在待识别图像上检测与病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从待识别图像中提取出病灶区域的边缘点。

[0081] S340、根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点,并根据所述外接规则图形拟合点确定所述病灶区域的外接规则图形。

[0082] 在本实施例中,可以根据病灶区域的边缘点确定病灶区域的外接规则图形,并根据病灶区域的外接规则图形计算病灶区域的长短轴的长度。可选的,可以使用所有边缘点作为外接规则图形的拟合点,也可以从边缘点中提取出部分边缘点作为外接规则图形的拟合点。

[0083] 一个实施例中,如果边缘点是通过相邻两像素点之间的灰度差提取出的,优选将所有边缘点作为外接规则图形的拟合点。

[0084] 一个实施例中,如果边缘点是通过图像分割算法提取出的,可以使用所有边缘点作为外接规则图形的拟合点,也可以从边缘点中提取出部分边缘点作为外接规则图形的拟合点。由于图像分割算法提取出的边缘点数量较多,优选的,从边缘点中提取出部分边缘点

作为外接规则图形的拟合点。选用部分边缘点作为外接规则图形的拟合点可以减少外接规则图形拟合时的计算量,加快拟合速度,进而加快病灶区域长短轴长度的计算速度。

[0085] 一个实施例中,所述根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点,包括:

[0086] 在所述待识别图像中建立多条直线,从所述边缘点中提取出位于所述直线上的边缘点,将提取出的边缘点作为一组候选拟合点,并判断所提取的该组候选拟合点是否满足预设拟合要求;

[0087] 当该组候选拟合点满足预设拟合要求时,将所述候选拟合点作为所述病灶区域的外接规则图形拟合点;

[0088] 当该组候选拟合点不满足预设拟合要求时,继续在所述待识别图像中建立多条直线,从所述边缘点中提取出位于所述直线上的一组候选拟合点,并判断所提取的候选拟合点是否满足预设拟合要求,直到所提取的候选拟合点满足预设拟合要求,将满足预设拟合要求的一组候选拟合点作为所述病灶区域的外接规则图形拟合点。

[0089] 在本实施例中,可以在待识别图像中建立沿各个方向或同一方向的多条直线,通过建立的直线与边缘点的交点确定外接规则图形的拟合点。优选的,可以在待识别区域内水平方向与垂直方向上构建网格线,将位于网格线上的边缘点作为提取出的一组候选拟合点,并存储该组候选拟合点的位置信息,判断该组候选拟合点是否满足预设拟合要求。可选的,为了使提取出的候选拟合点分布更加均匀,可以以初始中心点为中心,建立均匀分布的网格线。具体的,可以首先建立经过初始中心点的水平直线与垂直直线,然后以建立的水平直线以及垂直直线为基准,建立均匀分布的网格线。

[0090] 一个实施例中,当该组候选拟合点满足预设拟合要求时,将该组候选拟合点作为所述病灶区域的外接规则图形拟合点;当该组候选拟合点不满足预设拟合要求时,重新建立多条直线,重复上述操作,从边缘点中提取下一组候选拟合点,并判断所提取出的该组候选拟合点是否满足预设拟合要求,直到提取出的候选拟合点满足预设拟合要求,将满足预设拟合要求的候选拟合点作为外接规则图形的拟合点。

[0091] 一个实施例中,如果候选拟合点是通过以初始中心点为中心,建立均匀分布的网格线所提取出的,可以在提取出的候选拟合点不满足预设拟合要求时,重新建立中心点,然后以重新建立的中心点为中心,建立均匀分布的网格线,根据重新建立的网格线从边缘点中提取出新的一组候选拟合点。可选的,重新建立中心点,包括:根据该组候选拟合点的位置信息计算边缘平行于待识别区域边界的外接规则图形(如外接矩形),将计算出的外接规则图形的中心点作为重新建立的中心点。

[0092] 一个实施例中,所述判断所提取的该组候选拟合点是否满足预设拟合要求包括:

[0093] 当该组候选拟合点满足预设拟合点数目要求时,判定该组候选拟合点满足预设拟合要求;或者,

[0094] 当该组候选拟合点所组成的多边形的外接规则图形的中心点与所述初始中心点之间的距离在预设范围内时,判定该组候选拟合点满足预设拟合要求。

[0095] 在本实施例中,可以设置阈值条件来判断所提取出的候选拟合点是否满足预设拟合要求。可选的,可以以提取的一组候选拟合点中所包含的候选拟合点数目值作为判断标准,还可以以提取出的一组候选拟合点所构成的多边形的外接规则拟合图形的中心点的偏

移量作为判断标准。

[0096] 一个实施例中,当提取出的一组候选拟合点所包含的候选拟合点数目大于预设数目阈值时,判定该组候选拟合点满足预设拟合要求。可选的,预设数目阈值可以根据实际需求设置,示例性的,预设数目阈值可以为12。

[0097] 一个实施例中,当提取出的一组候选拟合点所组成的多边形的外接规则图形的中心点与初始中心点之间的距离小于预设距离阈值时,判定该组候选拟合点满足预设拟合要求。可选的,预设距离阈值可以根据实际需求设置,示例性的,预设距离阈值可以为10个像素点。

[0098] S350、根据所述外接规则图形的中心点位置坐标及所述外接规则图形的形态,确定所述外接规则图形的长轴及短轴。

[0099] 在本实施例中,可以计算病灶区域的外接规则图形的中心点位置坐标,使用预先设置的外接图形长短轴确定算法确定外接规则图形的长轴及短轴。

[0100] 一个实施例中,外接规则图形可以为正方形、矩形、平行四边形、圆形等。可选的,可以预先设置与外接规则图形所对应的长短轴确定算法,确定外接规则图形的长短轴时,选取与外接规则图形所对应的长短轴确定算法,根据外接规则图形的边缘点位置坐标确定外接规则图形的长轴及短轴。

[0101] S360、分别根据所述外接规则图形的长轴及短轴确定所述病灶区域的长轴及短轴,并计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0102] 在本实施例中,可以分别根据外接规则图形的长轴及短轴确定病灶区域的长轴及短轴。可选的,所述分别根据所述外接规则图形的长轴及短轴确定所述病灶区域的长轴及短轴,包括:

[0103] 将所述外接规则图形的长轴所述病灶区域的长轴,将所述外接规则图形的短轴作为所述病灶区域的短轴;或者,

[0104] 将所述外接规则图形的长轴位于所述病灶区域内的线段作为所述病灶区域的长轴,将所述外接规则图形的短轴位于所述病灶区域内的线段作为所述病灶区域的短轴。

[0105] 一个实施例中,可以分别将外接规则图形的长轴及短轴分别作为病灶区域的长轴及短轴,也可以分别沿外接规则图形的长轴及短轴的方向确定出病灶区域的长轴及短轴。

[0106] 一个实施例中,可以将外接规则图形的长轴位于病灶区域内的线段作为病灶区域的长轴,将外接规则图形的短轴位于病灶区域内的线段作为病灶区域的短轴。可选的,可以计算外接规则图像的长轴与病灶区域边界的两个交点,将长轴与病灶区域边界的两个交点所组成的线段作为病灶区域的长轴,计算外接规则图像的短轴与病灶区域边界的两个交点,将短轴与病灶区域边界的两个交点所组成的线段作为病灶区域的短轴。

[0107] 一个实施例中,将所述外接规则图形的长轴位于所述病灶区域内的线段作为所述病灶区域的长轴,将所述外接规则图形的短轴位于所述病灶区域内的线段作为所述病灶区域的短轴,这种方式使得病灶区域长短轴的确定更加准确。

[0108] 本发明实施例的技术方案,在上述实施例的基础上,将根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度进行了具体化,通过根据边缘点确定病灶区域的外接规则图形拟合点,并根据外接规则图形拟合点确定病灶区域的外接规则图形;根据外接规则图形确定病灶区域的长轴及短轴,并计算长轴及所述短轴的长度,通过病灶区域的外接规则图

形计算病灶区域的长短轴的长度,简化了病灶区域长短轴的测量,使得病灶区域长短轴的测量更加准确。

[0109] 图4是本发明实施例所提供的一种超声成像系统的结构示意图。本实施例可适用于对目标检测区域进行超声检测形成超声图像,对超声图像中的病灶区域进行测量时的情形,尤其适用于使用超声对小器官(如甲状腺、乳腺、肾脏等器官)或腹部进行扫描检查,对所扫描的超声图像中可疑病灶区域进行测量时的情形。如图4所示,该系统具体包括:超声探头410、处理器420和显示装置430,其中:

[0110] 所述超声探头410,用于向受检者机体组织发射超声波,并接收超声波在所述受检者机体组织上反射形成的超声回波;

[0111] 所述处理器420,用于对所述超声回波进行处理,生成超声原始图像;

[0112] 所述显示装置430,用于显示所述超声原始图像;

[0113] 所述处理器420,还用于在检测到病灶区域测量指令时,根据所述病灶区域测量指令从所述超声原始图像中获取待识别图像,所述待识别图像包括病灶区域,并在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点,根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点,根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0114] 一个实施例中,所述处理器420用于在所述超声原始图像上检测所述初始中心点,根据所述初始中心点从所述超声原始图像中提取出所述病灶区域的边缘点;根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0115] 一个实施例中,处理器420可以根据同一直线上相邻像素点之间的灰度差提取出所述病灶区域的边缘点,也可以通过预设的图像分割算法提取出病灶区域的边缘点。同时,处理器420可以直接根据边缘点所组成的不规则图形的中心点,以及经过该中心点轴的长度计算病灶区域的长短轴的长度,也可以确定边缘点所组成的不规则图形的外接规则图形,根据外接规则图形计算病灶区域的长短轴的长度。

[0116] 其中,处理器420提取边缘点的方式与计算长短轴长度的方式可以随意组合,在此不做限制。

[0117] 一个实施例中,所述处理器根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点包括:

[0118] 根据所述初始中心点确定待识别区域,并对所述待识别区域进行二值化,得到边缘点提取图像;

[0119] 对所述边缘点提取图像进行边缘检测,以提取出所述病灶区域的边缘点;

[0120] 所述处理器根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度包括:

[0121] 根据所述边缘点确定所述病灶区域的中心点,将经过所述中心点且最长的轴作为所述病灶区域的长轴,将经过所述中心点且最短的轴作为所述病灶区域的短轴,并计算所述长轴及所述短轴的长度。

[0122] 一个实施例中,当处理器420通过预设的图像分割算法提取出病灶区域的边缘点时,提取出的边缘点精确度较高,可以直接根据边缘点所组成的不规则图形的中心及轴计算病灶区域的长短轴的长度。

[0123] 一个实施例中,所述处理器根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出

所述病灶区域的边缘点包括：

[0124] 以所述初始中心点为中心，沿预设方向建立多条经过所述初始中心点的直线，根据位于各所述直线上相邻像素点之间的灰度差提取出所述病灶区域的边缘点；

[0125] 所述处理器根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度包括：根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点，并根据所述外接规则图形拟合点确定所述病灶区域的外接规则图形；

[0126] 根据所述外接规则图形确定所述病灶区域的长轴及短轴，并计算所述长轴及所述短轴的长度。

[0127] 一个实施例中，当处理器420根据同一直线上相邻像素点之间的灰度差提取出所述病灶区域的边缘点时，提取出的边缘点精确度较低，可以直接根据边缘点拟合出病灶区域的外接规则图形，根据外接规则图形计算病灶区域的长短轴的长度。

[0128] 其中，根据同一直线上相邻像素点之间的灰度差提取出所述病灶区域的边缘点，通过预设的图像分割算法提取出病灶区域的边缘点，根据边缘点所组成的不规则图形的中心点和经过该中心点轴的长度计算病灶区域的长短轴的长度，以及根据边缘点所组成的不规则图形的外接规则图形计算病灶区域的长短轴的具体方案可参见上述实施例，在此不再赘述。

[0129] 图5a是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法的流程图，本实施例可适用于对超声图像中的病灶区域进行测量时的情形，尤其适用于使用超声对小器官（如甲状腺、乳腺、肾脏等器官）或腹部进行扫描检查，对所扫描的超声图像中可疑病灶区域进行测量时的情形。如图5a所示，该方法具体包括：

[0130] S510、获取待识别图像，所述待识别图像含病灶区域。

[0131] S520、在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点。

[0132] 一个实施例中，当医师使用超声仪器对病人进行扫描检查时，若发现可疑病灶，需要按下冻结键停止扫描，从已扫描的文件中选取最佳切面图片，在选取的最佳切面图片上进行病灶区域的测量。可选的，可以将所有已扫面文件中病灶区域尺寸最大的图片选取为最佳切面图片，也可以将所有已扫面文件中病灶区域尺寸最清晰的图片选取为最佳切面图片，也可以将所有已扫面文件中病灶区域长轴最长的图片选取为最佳切面图片，也可以将所有已扫面文件中病灶区域短轴最长的图片选取为最佳切面图片。在本实施例中，医师选取最佳切面图片后，在最佳切面图片中病灶区域的中心附近选取一点作为初始中心点，触发自动测量功能，便可以检测到待识别图像以及医师在待识别图像上所选取的初始中心点，

[0133] 一个实施例中，用户可以通过触摸控制面板中的自动测量按键，触发病灶区域的自动测量功能。可选的，自动测量按键可以与控制面板上常规测量键共用，以按键时间作为区分。例如，当检测到用户触摸测量按键的时间超过预设阈值时，判定用户触发自动测量功能，当检测到用户触摸测量案件的时间未超过预设阈值时，判定用户触发常规测量功能。可选的，当用户需要中断测量时，可以通过触摸控制面板中的停止测量按键，退出测量，进入扫描模式。

[0134] 在本实施例中，获取医师所选取的最佳切面图片作为待识别图像，并检测医师所选择的点作为与待识别图像中包含的病灶区域关联的初始中心点，根据初始中心点确定病

灶区域在最佳切面图片上的位置。

[0135] 一个实施例中,为保证病灶区域提取的准确性,并减少病灶区域提取时的计算量,可以在最佳切面图片上以初始中心点为中心构建预设大小的待识别区域,使用预设算法根据病灶区域灰阶特征从待识别区域中提取病灶区域。

[0136] S530、根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点。

[0137] 在本实施例中,从待识别区域中提取出病灶区域的边缘点的更加详细的方案可参见上述实施例,在此不再赘述。

[0138] S540、根据所述边缘点计算所述病灶区域的大小。

[0139] 一个实施例中,根据所述边缘点计算病灶区域的大小,包括病灶区域的参数测量,例如面积,长轴短轴,周长,纵横比等等参数。

[0140] 一个实施例中,确定病灶区域的边缘点后,可以根据病灶区域的边缘点位置坐标完成病灶区域长短轴的测量。

[0141] 一个实施例中,可以确定边缘点所构成的不规则图形的长轴端点位置及短轴端点位置,根据长轴端点坐标计算两个长轴端点之间的距离,将长轴端点之间的距离作为病灶区域长轴的长度;根据短轴端点坐标计算两个短轴端点之间的距离,将短轴端点之间的距离作为病灶区域短轴的长度。

[0142] 一个实施例中,所述根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度,包括:

[0143] 根据所述边缘点确定所述病灶区域的中心点,将经过所述中心点且最长的轴最为所述病灶区域的长轴,将经过所述中心点且最短的轴作为所述病灶区域的短轴,并计算所述长轴及所述短轴的长度。

[0144] 其中,根据边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度的更加详细的方案可参见上述实施例,在此不再赘述。

[0145] 需要说明的是,本发明实施例所提供的超声图像测量方法可以实现在完成一次待识别区域中病灶区域的测量后,用户重新选取中心点,根据用户重新选取的中心点进行病灶区域的再次测量。示例性的,当用户需要重新选取中心点,对病灶区域重新进行测量时,只需触发自动测量功能,重新选取中心点,便可以使用本发明实施例所提供的测量方法,依据用户重新选取的中心点重新进行病灶区域长短轴的测量。另外,本发明实施例所提供的超声图像测量方法还可以实现在完成一次待识别区域中病灶区域的测量后,用户重新从已扫描的文件中选取最佳切面图片,基于用户重新选取的最佳切面图片,使用本发明实施例所提供的测量方法实现病灶区域长短轴的测量。

[0146] 图5b是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法的操作流程示意图。图5b中示意性的示出了使用本发明实施例所提供的超声图像测量方法对超声图像中的病灶区域长短轴进行测量时的流程。如图5b所示,用户对扫查区域扫查发现感兴趣区域后,冻结扫查过程并选取显示病灶区域的最佳帧,启动自动测量功能,并在ROI(region of interest)区域(即病灶区域)中选取病灶区域中心点附近的一点作为病灶区域的初始中心点,根据初始中心点计算出病灶区域的长短轴的长度后,将病灶区域的长短轴将测量值显示给用户。

[0147] 本发明实施例通过获取待识别图像,根据检测到的初始中心点及预设的图像分割

算法从所述待识别图像中提取出病灶区域的边缘点;根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度,实现了根据用户输入的图像内一点,自动完成超声图像内病灶区域的识别及测量,简化了用户的操作流程,提高了病灶区域测量的效率及准确性,进而提高了超声仪器的使用效率和测量的准确性。

[0148] 在上述方案的基础上,在根据检测到的初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出病灶区域的边缘点之前,还包括:

[0149] 根据预设的图像预处理算法对所述待识别图像进行图像预处理,得到预处理后的待识别图像。

[0150] 在本实施例中,获取的待识别图像所包含的噪声点较多,图像对比度较低,直接从待识别图像中提取病灶区域的边缘点可能会导致所提取的边缘点不准确。可选的,在提取病灶区域的边缘点之前,可以使用预设的图像预处理算法对待识别图像进行图像预处理,滤除待识别图像中的噪声,提升图像的对比度,从预处理后的图像中提取病灶区域的边缘点。

[0151] 一个实施例中,预设的图像处理算法可以包括图像平滑处理及灰阶映射。图像平滑处理用于去除图像中的高频噪声,并减弱细节信息对病灶区域边缘识别的影响。灰阶映射用于提升图像对比度,增强图像边界的显示。示例性的,图像平滑处理可以采用空间滤波算法或频域滤波算法。使用预处理后的图像进行病灶区域边缘点的提取可以使提取的边缘点更加精确。

[0152] 图5c是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法的流程示意图。如图 5c所示,本发明实施例所提供的超声图像测量方法包括3个环节,首先对输入的灰度图像(待识别图像)进行预处理,以减弱图像噪声;然后对病灶的灰度图像边缘进行描述,最后根据所描述出的病灶形态,测量病灶图像区域长轴和短轴的值。

[0153] 图6a是本发明实施例所提供的又一种超声图像测量方法的流程图,本方案在上述方案的基础上,将根据检测到的初始中心点及预设算法从所述待识别图像中提取出病灶区域的边缘点优化为:根据所述初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点。如图6a所示,所述方法包括:

[0154] S610、获取待识别图像,所述待识别图像含病灶区域。

[0155] S620、在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点。

[0156] S630、根据检测到的初始中心点确定待识别区域,并对所述待识别区域进行二值化,得到边缘点提取图像。

[0157] 在本实施例中,对所述待识别区域进行二值化的更加详细的方案可参见上述实施例,在此不再赘述。

[0158] S640、对所述边缘点提取图像进行边缘检测,以提取出所述病灶区域的边缘点。

[0159] 在本实施例中,对待识别区域进行二值化之后,得到边缘点提取图像,使用预设的边缘检测算法从边缘点提取图像中提取出病灶区域的边缘点。

[0160] 一个实施例中,可以使用一阶微分算子或二阶微分算子对图像进行边缘检测,提取出的病灶区域的边缘点。示例性的,可以使用拉普拉斯算子或Sobel 算子,根据图像梯度信息从待识别区域中提取出病灶区域的边缘点。

[0161] S650、根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0162] 本发明实施例的技术方案,在上述实施例的基础上,将根据检测到的初始中心点及预设的图像分割算法从所述待识别图像中提取出病灶区域的边缘点进行了具体化,通过根据初始中心点确定待识别区域,并对所述待识别区域进行二值化;根据预设的边缘检测算法从包含有连续病灶区域的图像中提取出所述病灶区域的边缘点,通过对图像进行二值化处理,消除图像中的噪声,使得提取出的病灶区域的边缘点更加准确。

[0163] 在上述方案的基础上,在对所述待识别区域进行二值化之后,还包括:

[0164] 使用预设的图像形态学算法对二值化后的待识别区域进行运算,得到包含有连续病灶区域的图像,并将包含有连续病灶区域的图像作为所述边缘点提取图像。

[0165] 一个实施例中,为了使提取出的病灶区域边缘点更加准确,在对待识别区域进行二值化之后,使用预设的图像形态学算法对二值化后的待识别区域进行处理,消除待识别区域中的噪声,得到包含有连续病灶区域的图像,将包含有连续病灶区域的图像作为边缘点提取图像,使用预设的边缘检测算法从包含有连续病灶区域的边缘点提取图像中提取出病灶区域的边缘点。

[0166] 一个实施例中,预设的图像形态学算法可以为图像膨胀和/或腐蚀运算等算法。

[0167] 图像膨胀是指使用算法将图像的边缘扩大,填充目标区域的边缘或内部的“坑”。在本实施例中,对待识别区域进行图像膨胀运算是为了消除待识别区域中病灶区域中的噪声点,使病灶区域更加连续。示例性的,可以用 3×3 的结构元素,扫描图像的每一个像素,用结构元素与其覆盖的二值图像做“与”操作,如果都为0,则图像的该像素为0,否则为1。

[0168] 图像腐蚀是指使用算法将图像的边缘缩小,在本实施例中,对待识别区域进行图像腐蚀运算是为了消除待识别区域中病灶区域外的噪声点,使待识别区域中病灶区域外的图像更加连续。示例性的,可以用 3×3 的结构元素,扫描图像的每一个像素,用结构元素与其覆盖的二值图像做“与”操作,如果都为1,则图像的该像素为1,否则为0。

[0169] 图6b是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法中病灶区域边缘提取方法的示意图。如图6b所示,选取合适的阈值将图像进行二值化,通过图像膨胀、腐蚀运算得到连续的ROI区域,最后提取ROI边缘信息。

[0170] 图7a是本发明实施例所提供的又一种超声图像测量方法的流程图,本方案在上述方案的基础上,将根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度进行进一步地具体化。如图7a所示,所述方法包括:

[0171] S710、获取待识别图像,所述待识别图像含病灶区域。

[0172] S720、在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点。

[0173] S730、根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点。

[0174] S740、根据所述边缘点确定所述病灶区域的外接规则图形拟合点,并根据所述外接规则图形拟合点确定所述病灶区域的外接规则图形。

[0175] 在本实施例中,根据边缘点确定病灶区域的外接规则图形拟合点,并根据外接规则图形拟合点确定病灶区域的外接规则图形的更加详细的方案可参见上述实施例,在此不再赘述。

[0176] 图7b是本发明实施例所提供的一种超声图像测量方法中病灶区域外接规则图形计算方法的示意图。如图7b所示,根据用户输入的初始中心点及图像灰阶信息,从边缘点中

提取待识别图像中病灶区域的外接图形拟合点,采集到所需的外接图形拟合点后,对所有外接图形拟合点进行凸包运算,得到外接凸形的所有边界点,根据外接凸形的边界点计算病灶区域的外接规则凸形。可选的,根据外接凸形的边界点确定外接规则图形时,可以最小面积或最小周长作为约束条件,外接规则图形可以为四边形、圆形等,计算方法可以选择旋转卡壳等方法。可选的,可以根据外接图形拟合点所构成的多边形的形状特点选取与该多边形形状类似的外接规则图形。

[0177] S750、根据所述外接规则图形的中心点位置坐标及所述外接规则图形的形态,确定所述外接规则图形的长轴及短轴。

[0178] S760、分别根据所述外接规则图形的长轴及短轴确定所述病灶区域的长轴及短轴,并计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0179] 在本实施例中,根据所述外接规则图形的长轴及短轴确定所述病灶区域的长轴及短轴的更加详细的方案可参见上述实施例,在此不再赘述。

[0180] 本发明实施例的技术方案,在上述实施例的基础上,将根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度进行了具体化,通过根据边缘点确定病灶区域的外接规则图形拟合点,并根据外接规则图形拟合点确定病灶区域的外接规则图形;根据外接规则图形确定病灶区域的长轴及短轴,并计算长轴及所述短轴的长度,通过病灶区域的外接规则图形计算病灶区域的长短轴的长度,简化了病灶区域长短轴的测量,使得病灶区域长短轴的测量更加准确。

[0181] 图8是本发明实施例所提供的一种超声图像处理系统的结构示意图。图8 示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性超声图像处理系统812的框图。图8显示的超声图像处理系统812仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0182] 如图8所示,超声图像处理系统812以通用计算设备的形式表现。超声图像处理系统812的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器816,系统存储器828,连接不同系统组件(包括系统存储器828和处理器816)的总线818。

[0183] 总线818表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器816或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构 (ISA) 总线,微通道体系结构 (MAC) 总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会 (VESA) 局域总线以及外围组件互连 (PCI) 总线。

[0184] 超声图像处理系统812典型地包括多种超声图像处理系统可读介质。这些介质可以是任何能够被超声图像处理系统812访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0185] 系统存储器828可以包括易失性存储器形式的超声图像处理系统可读介质,例如随机存取存储器 (RAM) 830和/或高速缓存存储器832。超声图像处理系统812可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性超声图像处理系统存储介质。仅作为举例,存储装置834可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图8未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图8中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM, DVD-ROM或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线818相连。存储

器828可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0186] 具有一组(至少一个)程序模块842的程序/实用工具840,可以存储在例如存储器828中,这样的程序模块842包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块842通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0187] 超声图像处理系统812也可以与一个或多个外部设备814(例如键盘、指向设备、超声成像设备、显示器824等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该超声图像处理系统812交互的设备通信,和/或与使得该超声图像处理系统812能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口822进行。可选的,超声图像处理系统812与超声成像设备建立通信连接后,可以与超声成像设备实现数据交互,例如获取超声成像设备发送的超声图像。可选的,超声图像处理系统812与显示器824建立通信连接后,可以将超声图像测量结果传输至显示器824,通过显示器824将超声图像测量结果显示出来,供医生参考。并且,超声图像处理系统812还可以通过网络适配器820与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器820通过总线818与超声图像处理系统812的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合超声图像处理系统812使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0188] 处理器816通过运行存储在系统存储器828中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明实施例所提供的超声图像测量方法,该方法包括:

[0189] 获取待识别图像,所述待识别图像含病灶区域;

[0190] 在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点;

[0191] 根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点;

[0192] 根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0193] 当然,本领域技术人员可以理解,处理器还可以实现本发明任意实施例所提供的超声图像测量方法的技术方案。

[0194] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明实施例所提供的超声图像测量方法,该方法包括:

[0195] 获取待识别图像,所述待识别图像含病灶区域;

[0196] 在所述待识别图像上检测与所述病灶区域关联的初始中心点;

[0197] 根据检测到的初始中心点从所述待识别图像中提取出所述病灶区域的边缘点;

[0198] 根据所述边缘点计算所述病灶区域的长轴及短轴的长度。

[0199] 当然,本发明实施例所提供的一种计算机可读存储介质,其上存储的计算机程序不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任意实施例所提供的超声图像测量方法中的相关操作。

[0200] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或

器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0201] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0202] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0203] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0204] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

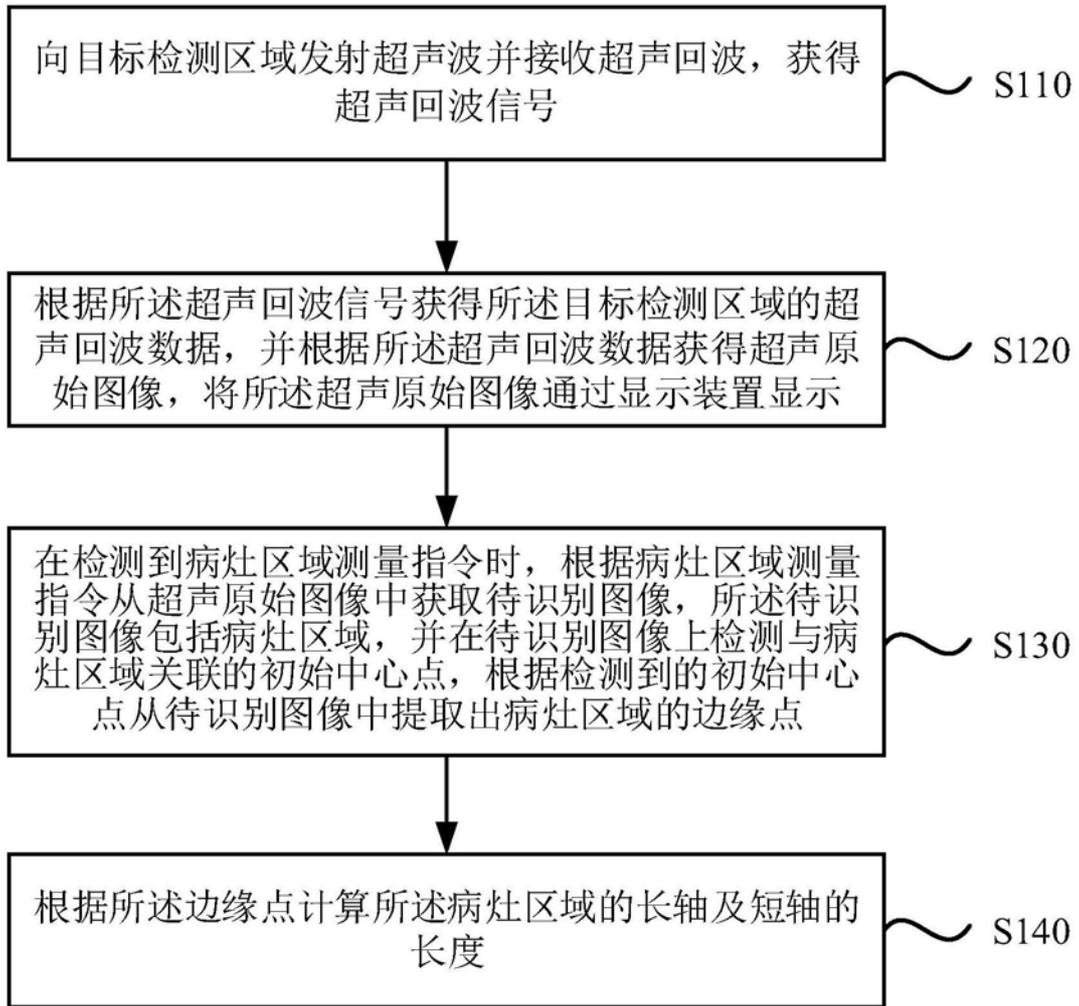


图1

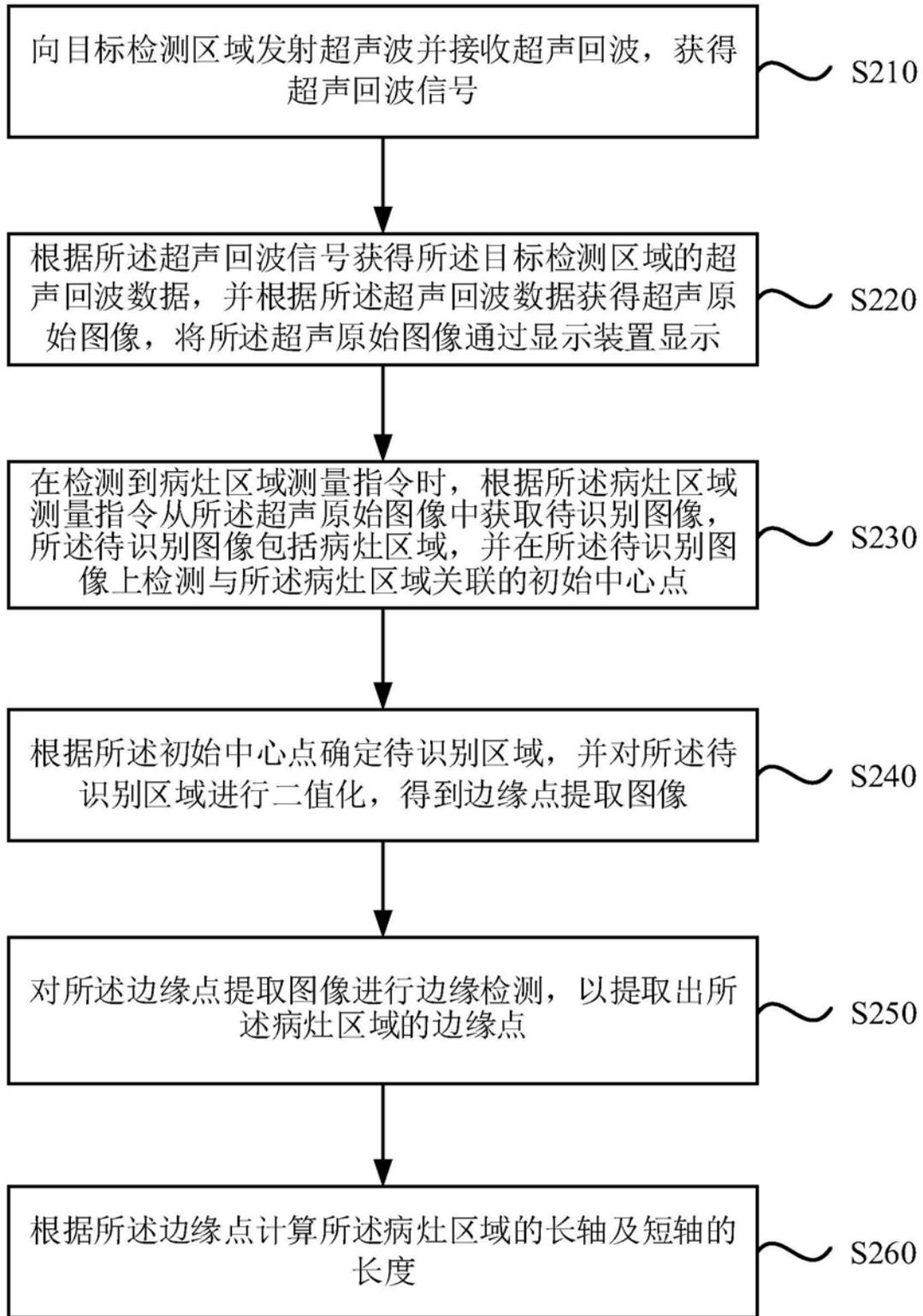


图2

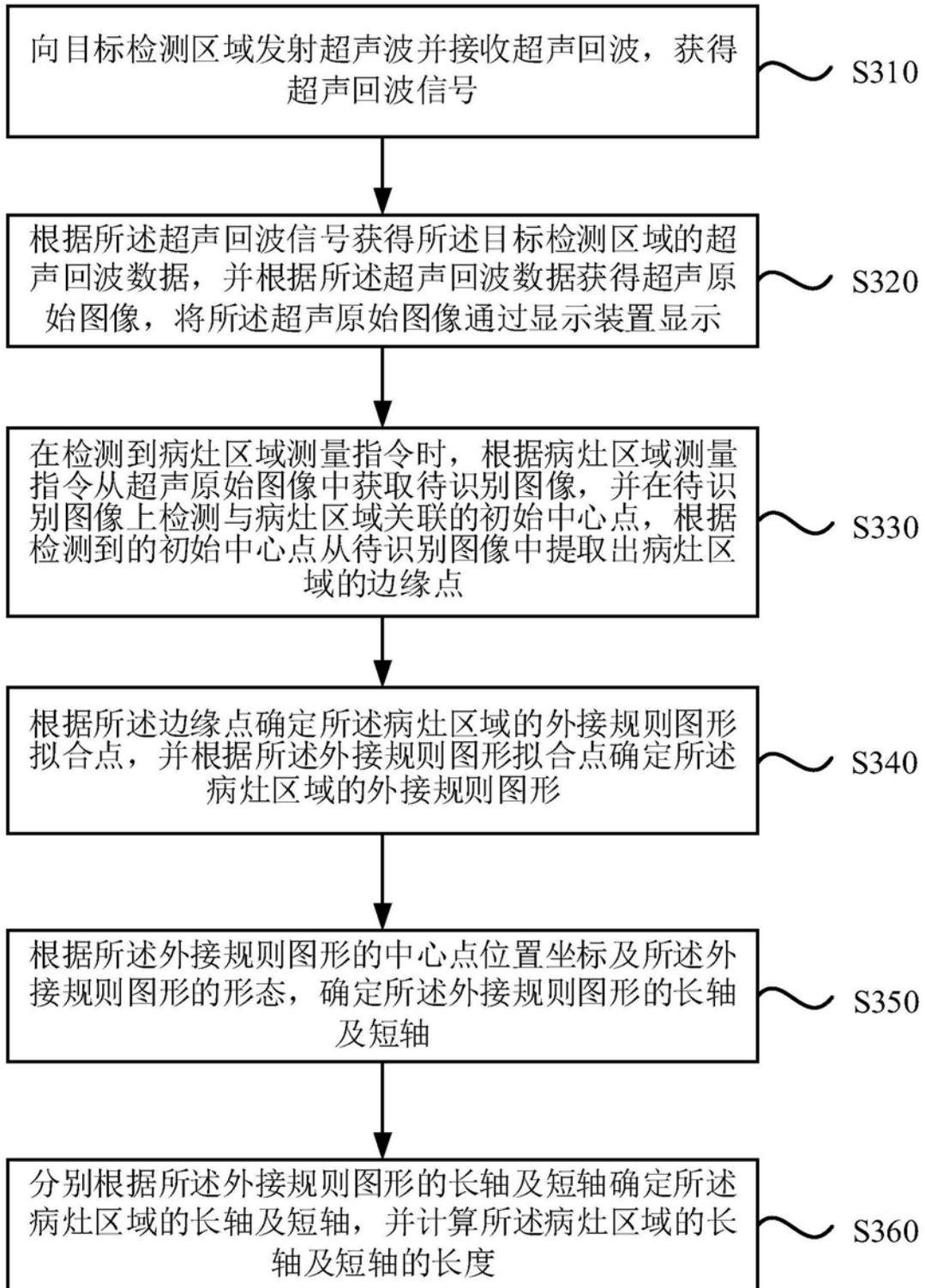


图3

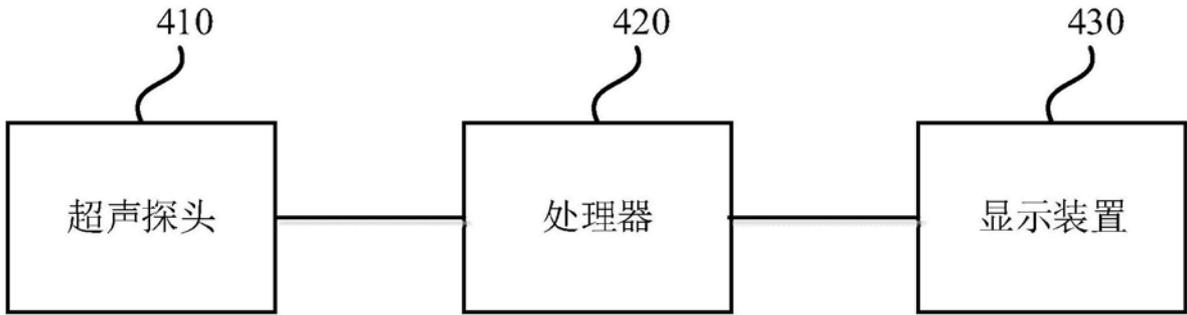


图4

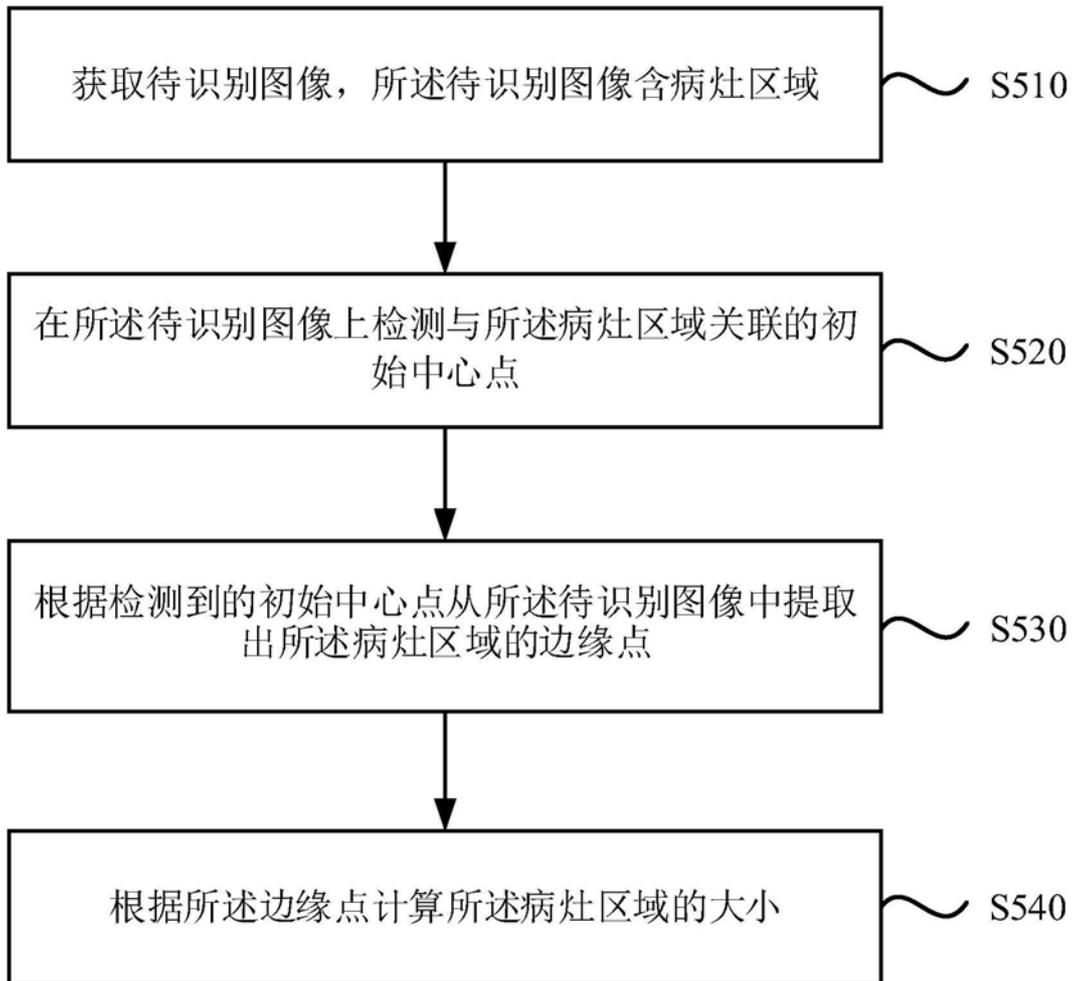


图5a

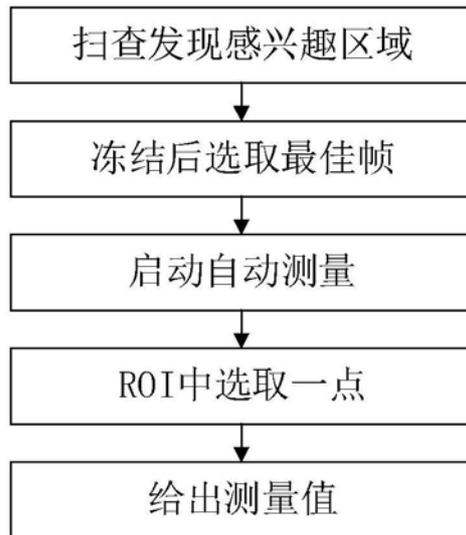


图5b

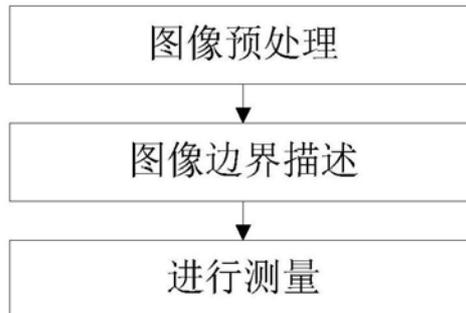


图5c

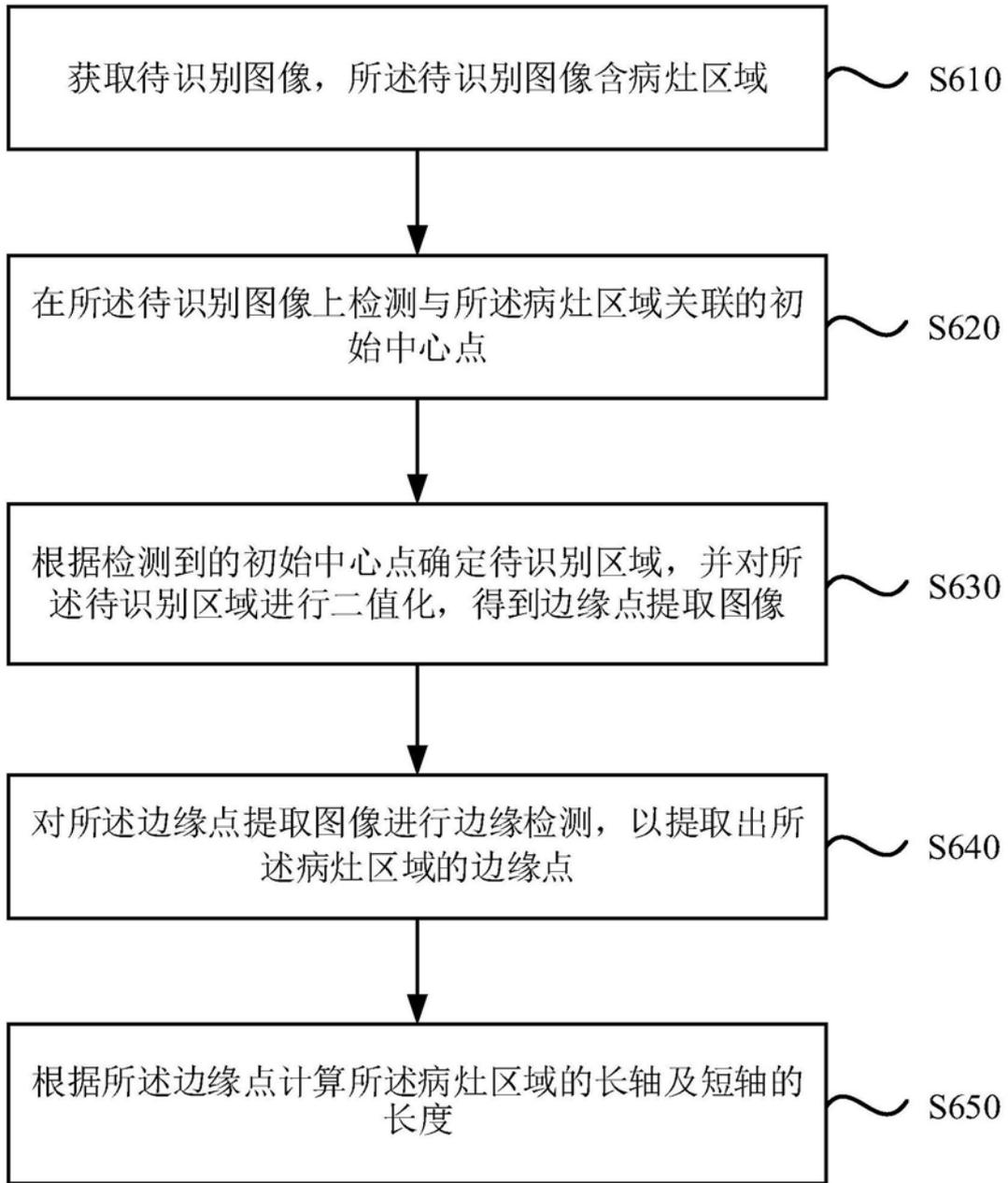


图6a

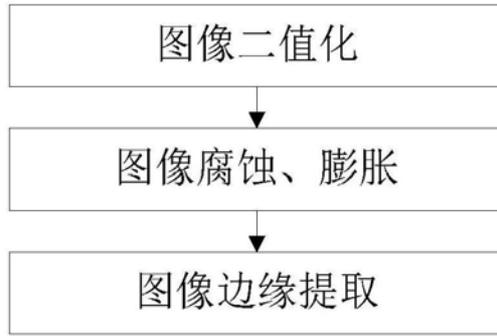


图6b

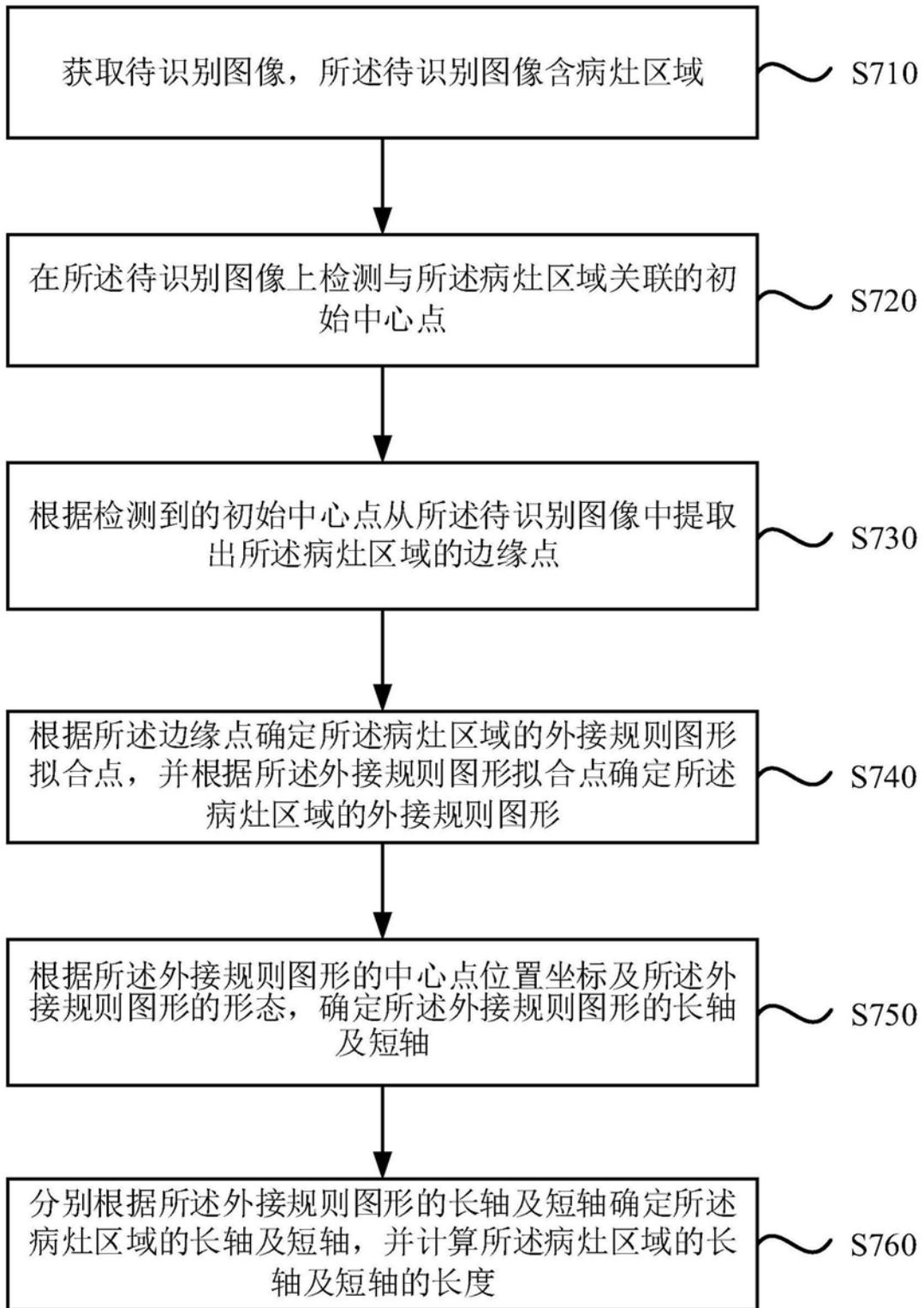


图7a

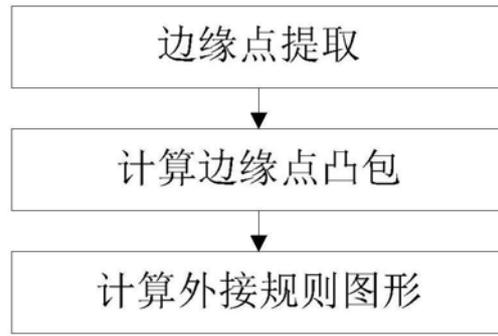


图7b

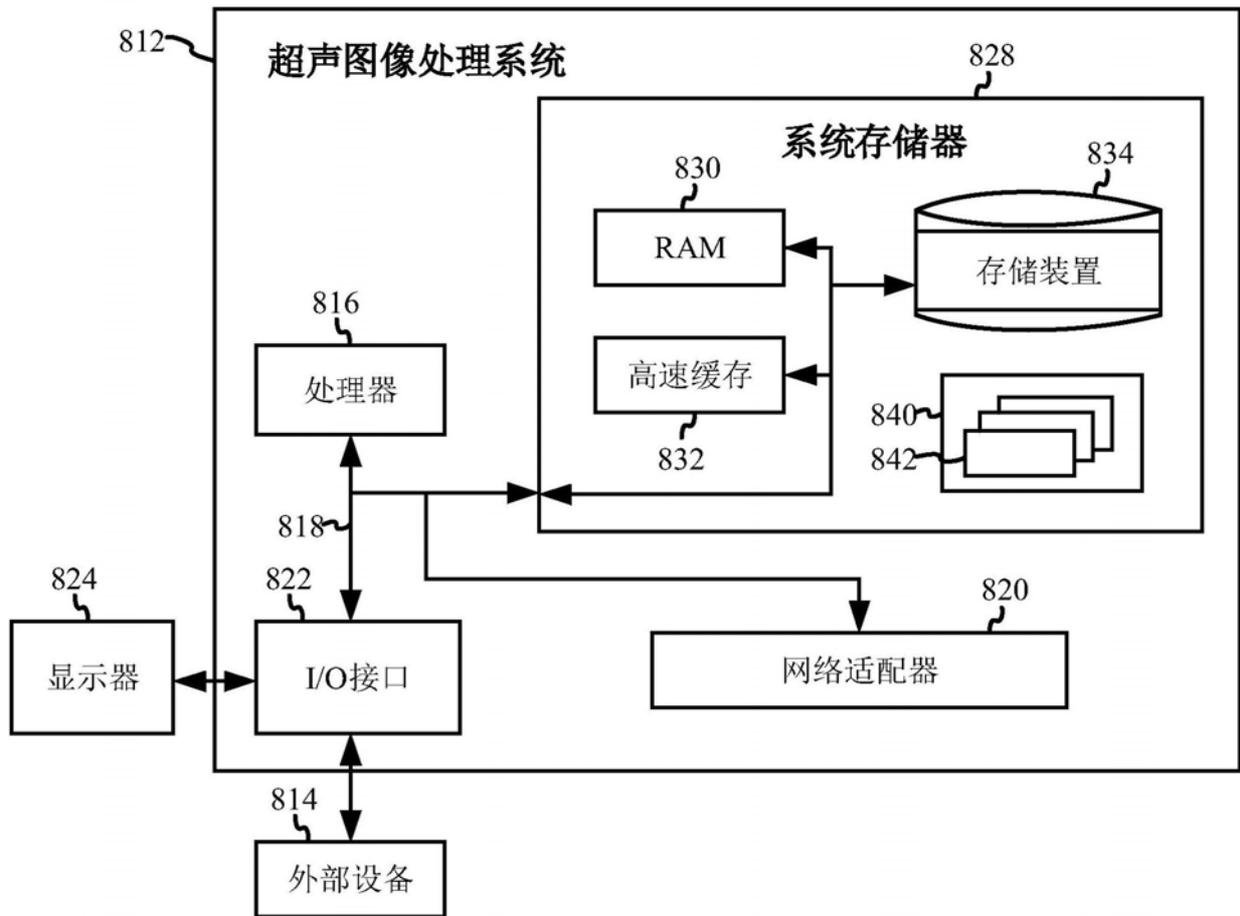


图8

专利名称(译)	超声成像方法、系统和图像测量方法、处理系统及介质		
公开(公告)号	CN109846513A	公开(公告)日	2019-06-07
申请号	CN201811552901.6	申请日	2018-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	张燕来 李雷 邹耀贤 胡锦涛 徐志安		
发明人	张燕来 李雷 邹耀贤 胡锦涛 徐志安		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种超声成像方法、系统和图像测量方法、处理系统及介质，所述超声成像方法包括：发射超声波并接收超声回波，根据超声回波数据获得超声原始图像，并通过显示装置显示超声原始图像；在检测到病灶区域测量指令时，获取病灶区域测量指令对应的待识别图像，并在待识别图像上检测与病灶区域关联的初始中心点，根据检测到的初始中心点从待识别图像中提取出病灶区域的边缘点；根据边缘点计算病灶区域的长轴及短轴的长度。本发明实施例所提供的超声成像方法能够在显示超声原始图像后根据用户输入的图像内一点，自动完成超声图像内病灶区域的识别及测量，简化了用户的操作流程，提高了病灶区域测量的效率及准确性。

