



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110604596 A

(43)申请公布日 2019. 12. 24

(21)申请号 201910695726.4

(22)申请日 2019.07.30

(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 王勃 牛乾

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

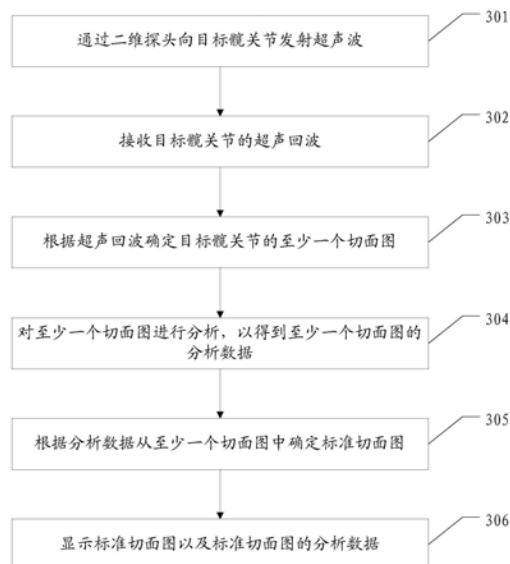
权利要求书4页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

一种髋关节的超声成像方法以及髋关节成像系统

(57)摘要

公开了一种髋关节的超声成像方法以及髋关节成像系统,用于提高图像的直观性。其中,髋关节的超声成像方法包括:向目标髋关节发射超声波;接收目标髋关节的超声回波;根据超声回波确定目标髋关节的至少一个切面图;对至少一个切面图进行分析,以得到至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据用于衡量切面图的标准程度;根据分析数据从至少一个切面图中确定标准切面图;显示标准切面图以及标准切面图的分析数据。



1. 一种髋关节的超声成像方法,其特征在于,包括:
 - 向目标髋关节发射超声波;
 - 接收所述目标髋关节的超声回波;
 - 根据所述超声回波确定所述目标髋关节的至少一个切面图;
 - 对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,其中,所述分析数据用于衡量切面图的标准程度;
 - 根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图;
 - 显示所述标准切面图以及所述标准切面图的分析数据。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述超声回波确定所述目标髋关节的至少一个切面图,包括:
 - 根据所述超声回波确定至少一个二维超声图像;
 - 根据所述至少一个二维超声图像确定所述至少一个切面图。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述至少一个二维超声图像确定所述至少一个切面图,包括:
 - 通过传感器采集探头的位置信息;
 - 结合所述至少一个二维超声图像与所述位置信息,得到所述目标髋关节的体数据;
 - 从所述目标髋关节的体数据中确定所述目标髋关节的所述至少一个切面图。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,包括:
 - 通过深度学习确定所述至少一个切面图的标准概率值,所述标准概率值与切面图的标准程度成正比例关系;
 - 将所述至少一个切面图的标准概率值作为所述至少一个切面图的分析数据。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,包括:
 - 检测所述至少一个切面图中每个切面图的组织特征;
 - 根据所述每个切面图的组织特征的形态以及每个组织特征预置的权重信息,确定所述每个切面图的标准评分,所述标准评分与所述每个切面的标准程度成正比例关系;
 - 将所述每个切面图的标准评分作为所述每个切面图的分析数据。
6. 根据权利要求4或5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 根据所述标准切面图的分析数据以及预设的色彩映射关系确定对应的彩色标记图,并显示所述彩色标记图。
7. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,所述标准切面图中包括下列所述目标髋关节的至少一个特征:
 - 所述目标髋关节下方的强回声为股骨髌板;
 - 所述目标髋关节的中央为股骨头;
 - 所述目标髋关节的股骨头的外侧由高回声的滑膜皱襞、关节囊、孟唇和低回声的软骨性髌臼依次包绕,并在股骨头的上方逐渐延伸为强回声的骨性髌臼缘。
8. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述探头为非容积探头。
9. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述探头为线阵探头或者凸阵探头。

10. 一种髋关节的超声成像方法,其特征在于,包括:
获取目标髋关节的至少一个切面图;
对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,其中,所述分析数据用于衡量切面图的标准程度;
根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图;
显示所述标准切面图;
其中,所述标准切面图中包括下列所述目标髋关节的至少一个特征:
所述目标髋关节下方的强回声为股骨髌板;
所述目标髋关节的中央为股骨头;
所述目标髋关节的股骨头的外侧由高回声的滑膜皱襞、关节囊、孟唇和低回声的软骨性髌臼依次包绕,并在股骨头的上方逐渐延伸为强回声的骨性髌臼缘。
11. 一种髋关节的超声成像方法,其特征在于,包括:
接收对目标髋关节的图像获取指令;
根据所述图像获取指令从数据库中获取所述目标髋关节的至少一个切面图;
对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,其中,所述分析数据用于衡量切面图的标准程度;
根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图;
显示所述标准切面图以及所述标准切面图的分析数据。
12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,包括:
通过深度学习确定所述至少一个切面图的标准概率值,所述标准概率值与切面图的标准程度成正比例关系;
将所述至少一个切面图的标准概率值作为所述至少一个切面图的分析数据。
13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,包括:
检测所述至少一个切面图中每个切面图的组织特征;
根据所述每个切面图的组织特征的形态以及每个组织特征预置的权重信息,确定所述每个切面图的标准评分,所述标准评分与所述每个切面的标准程度成正比例关系;
将所述每个切面图的标准评分作为所述每个切面图的分析数据。
14. 根据权利要求12或13所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
根据所述标准切面图的分析数据以及预设的色彩映射关系确定对应的彩色标记图,并显示所述彩色标记图。
15. 一种髋关节的超声图像显示方法,其特征在于,包括:
获取目标髋关节的至少一个切面图;
获取所述至少一个切面图的分析数据,其中,所述分析数据用于衡量切面图的标准程度;
在图像显示界面的第一显示区域显示所述至少一个切面图;
在所述图像显示界面的第二显示区域显示所述分析数据。
16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述获取所述至少一个切面图的分析数

据：

通过深度学习确定所述至少一个切面图的标准概率值，所述标准概率值与切面图的标准程度成正比例关系；

将所述至少一个切面图的标准概率值作为所述至少一个切面图的分析数据。

17. 根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述对所述至少一个切面图进行分析，以得到所述至少一个切面图的分析数据，包括：

检测所述至少一个切面图中每个切面图的组织特征；

根据所述每个切面图的组织特征的形态以及每个组织特征预置的权重信息，确定所述每个切面图的标准评分，所述标准评分与所述每个切面的标准程度成正比例关系；

将所述每个切面图的标准评分作为所述每个切面图的分析数据。

18. 根据权利要求15至17任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收对所述第二显示区域的隐藏指令；

根据所述隐藏指令隐藏所述第二显示区域。

19. 根据权利要求15至17任一项所述的方法，其特征在于，所述第一显示区域和所述第二显示区域彼此独立，或者，所述第二显示区域位于所述第一显示区域上。

20. 一种髋关节成像系统，其特征在于，包括：探头、发射/接收序列电路、处理器以及显示器；

所述发射/接收序列电路，用于激励所述探头向目标髋关节发射超声波，并接受所述目标髋关节的超声回波；

所述处理器，用于根据所述超声回波确定所述目标髋关节的至少一个切面图；

所述处理器，还用于对所述至少一个切面图进行分析，以得到所述至少一个切面图的分析数据，其中，所述分析数据用于衡量切面图的标准程度所述处理器，还用于根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图；

所述显示器，用于显示所述标准切面图以及所述标准切面图的分析数据。

21. 一种髋关节成像系统，其特征在于，包括：处理器以及显示器；

所述处理器，用于获取目标髋关节的至少一个切面图；

所述处理器，还用于对所述至少一个切面图进行分析，以得到所述至少一个切面图的分析数据，其中，所述分析数据用于衡量切面图的标准程度；

所述处理器，还用于根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图；

所述显示器，用于显示所述标准切面图；

其中，所述标准切面图中包括下列所述目标髋关节的至少一个特征：

所述目标髋关节下方的强回声为股骨髁板；

所述目标髋关节的中央为股骨头；

所述目标髋关节的股骨头的外侧由高回声的滑膜皱襞、关节囊、孟唇和低回声的软骨性髋臼依次包绕，并在股骨头的上方逐渐延伸为强回声的骨性髋臼缘。

22. 一种髋关节成像系统，其特征在于，包括：输入设备、处理器以及显示器；

所述输入设备，用于接收对目标髋关节的图像获取指令；

所述处理器，用于根据所述图像获取指令从数据库中获取所述目标髋关节的至少一个切面图；

所述处理器,还用于对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,其中,所述分析数据用于衡量切面图的标准程度;

所述处理器,还用于根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图;

所述显示器,用于显示所述标准切面图以及所述标准切面图的分析数据。

23. 一种髋关节成像系统,其特征在于,包括:处理器以及显示器;

所述处理器,用于获取目标髋关节的至少一个切面图;

所述处理器,还用于获取所述至少一个切面图的分析数据,其中,所述分析数据用于衡量切面图的标准程度;

所述显示器,用于在图像显示界面的第一显示区域显示所述至少一个切面图;

所述显示器,还用于在所述图像显示界面的第二显示区域显示所述分析数据。

一种髋关节的超声成像方法以及髋关节成像系统

技术领域

[0001] 本申请涉及医疗器械领域,尤其涉及一种髋关节的超声成像方法以及髋关节成像系统。

背景技术

[0002] Graf法是最常用的超声发育性髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 评估方法,是由奥地利学者Graf开创的DDH超声检查的静态方法。这一方法具有规范化、标准化、可重复性以及参考指标客观性等优点,因此在全世界,尤其在欧洲的德语系国家被广泛应用。Graf法要求获取髋关节标准冠状切面进行测量。要求探头长轴与身体的轴线平行(探头的倾斜可能会导致过度诊断),在股骨大转子处获得髋关节冠状切面标准图像。且冠状切面图需要满足一定的结构条件,否则不能被采用。

[0003] 因此,在按照Graf法进行DDH超声检查时,对切面图像要求高,如果切面不标准,测量就会存在偏差。因此,如何得到更准确的切面图像,成为亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本申请提供一种髋关节的超声成像方法以及髋关节成像系统,用于提高超声成像的直观性。

[0005] 本申请第一方面提供一种髋关节的超声成像方法,包括:通过二维探头向目标髋关节发射超声波;接收目标髋关节的超声回波;根据超声回波确定目标髋关节的至少一个切面图;对至少一个切面图进行分析,以得到至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据用于衡量切面图的标准程度;根据分析数据从至少一个切面图中确定标准切面图;显示标准切面图以及标准切面图的分析数据。

[0006] 本申请第二方面提供一种髋关节的超声成像方法,包括:获取目标髋关节的至少一个切面图;对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,其中,所述分析数据用于衡量切面图的标准程度;根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图;显示所述标准切面图;其中,所述标准切面图中包括下列所述目标髋关节的至少一个特征:所述目标髋关节下方的强回声为股骨髁板;所述目标髋关节的中央为股骨头;所述目标髋关节的股骨头的外侧由高回声的滑膜皱襞、关节囊、孟唇和低回声的软骨性髋臼依次包绕,并在股骨头的上方逐渐延伸为强回声的骨性髋臼缘。

[0007] 本申请第三方面提供一种髋关节的超声成像方法,包括:接收对目标髋关节的图像获取指令;根据图像获取指令从数据库中获取目标髋关节的至少一个切面图;对至少一个切面图进行分析,以得到至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据用于衡量切面图的标准程度;根据分析数据从至少一个切面图中确定标准切面图;显示标准切面图以及标准切面图的分析数据。

[0008] 本申请第四方面提供一种髋关节的超声成像方法,包括:获取目标髋关节的至少一个切面图;获取至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据用于衡量切面图的标准程

度;在图像显示界面的第一显示区域显示至少一个切面图;在图像显示界面的第二显示区域显示分析数据。

[0009] 本申请第五方面提供一种髋关节成像系统,包括:二维探头、发射/接收序列电路、处理器以及显示器;

[0010] 发射/接收序列电路,用于激励二维探头向目标髋关节发射超声波,并接受目标髋关节的超声回波;

[0011] 处理器,用于根据超声回波确定目标髋关节的至少一个切面图;

[0012] 处理器,还用于对至少一个切面图进行分析,以得到至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据用于衡量切面图的标准程度;

[0013] 处理器,还用于根据分析数据从至少一个切面图中确定标准切面图;

[0014] 显示器,用于显示标准切面图以及标准切面图的分析数据。

[0015] 本申请第六方面提供一种髋关节成像系统,包括:处理器以及显示器;

[0016] 所述处理器,用于获取目标髋关节的至少一个切面图;

[0017] 所述处理器,还用于对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据,其中,所述分析数据用于衡量切面图的标准程度;

[0018] 所述处理器,还用于根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图;

[0019] 所述显示器,用于显示所述标准切面图;

[0020] 其中,所述标准切面图中包括下列所述目标髋关节的至少一个特征:

[0021] 所述目标髋关节下方的强回声为股骨骺板;

[0022] 所述目标髋关节的中央为股骨头;

[0023] 所述目标髋关节的股骨头的外侧由高回声的滑膜皱襞、关节囊、孟唇和低回声的软骨性髋臼依次包绕,并在股骨头的上方逐渐延伸为强回声的骨性髋臼缘。

[0024] 本申请第七方面提供一种髋关节成像系统,包括:输入设备、处理器以及显示器;

[0025] 输入设备,用于接收对目标髋关节的图像获取指令;

[0026] 处理器,用于根据图像获取指令从数据库中获取目标髋关节的至少一个切面图;

[0027] 处理器,还用于对至少一个切面图进行分析,以得到至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据用于衡量切面图的标准程度;

[0028] 处理器,还用于根据分析数据从至少一个切面图中确定标准切面图;

[0029] 显示器,用于显示标准切面图以及标准切面图的分析数据。

[0030] 申请第八方面提供一种髋关节成像系统,包括:处理器以及显示器;

[0031] 处理器,用于获取目标髋关节的至少一个切面图;

[0032] 处理器,还用于获取至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据用于衡量切面图的标准程度;

[0033] 显示器,用于在图像显示界面的第一显示区域显示至少一个切面图;

[0034] 显示器,还用于在图像显示界面的第二显示区域显示分析数据。

[0035] 本申请第九方面提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面提供的髋关节的超声成像方法。

[0036] 本申请第十方面提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第二方面提供的髌关节的超声成像方法。

[0037] 本申请第十一方面提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第三方面提供的髌关节的超声成像方法。

[0038] 在本申请中,可以向目标髌关节发射超声波,以得到超声回波信号;然后根据超声回波信号得到目标髌关节的至少一个切面图。根据该至少一个切面图进行分析,得到所述至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据可以用于衡量至少一个切面图的标准程度。根据分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图,并显示该标准切面图以及对应的分析数据。因此,本申请实施例通过对得到的至少一个切面图进行分析,得到衡量切面图的标准程度的分析数据,并根据分析数据确定标准切面图,可以确定更标准的切面图作为标准切面图。相对于人工选择标准切面图,本申请实施例根据可以衡量每个切面图的标准程度的分析数据,可以更直接地选择标准程度更高的切面图作为标准切面图,可以得到标准程度更高的标准切面图。

附图说明

[0039] 图1为本申请实施例提供的一种可能的髌关节成像系统示意图;

[0040] 图2为本申请实施例提供的一种可能的探头的结构示意图;

[0041] 图3为本申请实施例提供的髌关节的超声成像方法的一种可能的流程示意图;

[0042] 图4为本申请实施例提供的可能的髌关节的超声成像方法中的一种切面图显示示意图;

[0043] 图5为本申请实施例提供的可能的髌关节的超声成像方法中的另一种切面图显示示意图;

[0044] 图6为本申请实施例提供的可能的髌关节的超声成像方法中的另一种切面图显示示意图;

[0045] 图7为本申请实施例提供的可能的髌关节的超声成像方法中的另一种切面图显示示意图;

[0046] 图8为本申请实施例提供的髌关节的超声成像方法的另一种可能的流程示意图;

[0047] 图9为本申请实施例提供的髌关节的超声成像方法的另一种可能的流程示意图;

[0048] 图10为本申请实施例提供的可能的髌关节的超声成像方法中的另一种切面图显示示意图;

[0049] 图11为本申请实施例提供的可能的髌关节的超声成像方法中的另一种切面图显示示意图;

[0050] 图12为本申请实施例提供的髌关节的超声成像方法的另一种可能的流程示意图。

具体实施方式

[0051] 本申请提供一种髌关节的超声成像方法以及髌关节成像系统,用于提高超声成像的直观性。

[0052] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0053] 图1为本申请实施例中的髌关节成像系统10的结构框图示意图。该髌关节成像系统10可以包括探头100,其中,该探头100可以是超声探头、发射/接收选择开关101、发射/接收序列控制器102、处理器103、显示器104以及存储器105。发射/接收序列控制器102可以激励超声探头100向目标组织发射超声波,还可以控制超声探头100接收从目标组织返回的超声回波,从而获得超声回波信号/数据。处理器103对该超声回波信号/数据进行处理,以获得目标组织的组织相关参数和超声图像。处理器103获得的超声图像可以存储于存储器105中,这些超声图像可以在显示器104上显示。

[0054] 本申请实施例中,前述的髌关节成像系统10的显示器104可为触摸显示屏、液晶显示屏等,也可以是独立于髌关节成像系统10之外的液晶显示器、电视机等独立显示设备,也可为手机、平板电脑等电子设备上的显示屏。

[0055] 本申请的一个可选实施例中,探头100的声头部分可以是多个阵元组成的阵列,该多个为两个或两个以上。阵元可以用于将电信号转换为超声波,并发送超声波,以及接收返回的超声回波,将超声回波转换为电信号,以得到超声回波数据/信号。每个阵元通过接收发射电路的发射信号与接收电路发送的接收信号,进行超声波的发射或超声回波的接收。具体地,探头100发射超声的场景可以如图2所示,探头100内部的阵元向目标髌关节发送超声波,并接收从目标髌关节返回的超声回波。

[0056] 应理解,本申请实施方式中,探头100为二维探头,以降低成本。

[0057] 在一种可选的实现方式中,探头100为非容积探头。

[0058] 在一种可选的实现方式中,探头100为线阵探头或者凸阵探头等。

[0059] 本申请的一个可选实施例中,前述的超声成像设备10的存储器105可为闪存卡、固态存储器、硬盘等。

[0060] 本申请的一个可选实施例中,还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有多条程序指令,该多条程序指令被处理器103调用执行后,可执行本申请各个实施例中的髌关节的超声成像方法中的部分步骤或全部步骤或其中步骤的任意组合。

[0061] 本申请的一个可选实施例中,该计算机可读存储介质可为存储器105,其可以是闪存卡、固态存储器、硬盘等非易失性存储介质。

[0062] 本申请的一个可选实施例中,前述的超声成像设备10还可以包括各种输入设备,例如:鼠标、键盘、触摸屏等等,用于输入指令,使得处理器103可以根据输入的指令执行相应的步骤。

[0063] 本申请的一个可选实施例中,前述的超声成像设备10的处理器103可以通过软件、硬件、固件或者其组合实现,可以使用电路、单个或多个专用集成电路(application specific integrated circuits,ASIC)、单个或多个通用集成电路、单个或多个微处理器、

单个或多个可编程逻辑器件、或者前述电路或器件的组合、或者其他适合的电路或器件,从而使得该处理器103可以执行本申请的各个实施例中的髌关节的超声成像方法的相应步骤。

[0064] 下面对本申请中的髌关节的超声成像方法进行详细描述,本申请实施例提供了髌关节的超声成像方法,该方法应用于髌关节成像系统10,特别适用于包含触摸显示屏的髌关节成像系统10,用于可以利用接触触摸显示屏来输入触屏操作。

[0065] 请参阅图3,本申请中的髌关节的超声成像方法实施例包括:

[0066] 301、向目标髌关节发射超声波。

[0067] 其中,基于前述图1中的髌关节成像系统10,可以通过二维探头向目标髌关节发送超声波。

[0068] 通常,可以通过二维探头,从预设的角度或距离,向目标髌关节发射超声波。例如,可以将二维探头沿目标髌关节表面划过,以从不同的位置或角度向目标髌关节发射超声波。

[0069] 302、接收目标髌关节的超声回波。

[0070] 其中,在通过二维探头向目标髌关节发射超声波之后,还通过二维探头接收从目标髌关节返回的超声回波。

[0071] 例如,若将二维探头沿目标髌关节表面划过,从不同的位置或角度向目标髌关节发射超声波,那么,二维探头也可以从不同的位置或角度接收目标髌关节返回的超声回波。

[0072] 303、根据超声回波确定目标髌关节的至少一个切面图。

[0073] 其中,在接收到从目标髌关节返回的超声回波之后,根据该超声回波确定目标髌关节的至少一个切面图。

[0074] 在一种可能的实施方式中,在接收到从目标髌关节返回的超声回波之后,根据该超声回波生成目标髌关节的至少一个二维超声图像,然后从该至少一个二维超声图像中确定至少一个切面图。

[0075] 具体地,在得到至少一个二维超声图像之后,可以对该至少一个二维超声图像进行筛选,删除其中不符合预设条件的超声图像,即可得到目标髌关节的至少一个切面图。例如,删除其中不包括目标髌关节的超声图像,或者,删除其中所包括目标髌关节的特征过少的超声图像,得到目标髌关节的至少一个切面图。

[0076] 在另一种可能的实施方式中,在接收到从目标髌关节返回的超声回波之后,根据该超声回波生成目标髌关节的至少一个二维超声图像。并且,二维探头上还可以设备至传感器,该传感器用于采集二维探头的位置信息,结合至少一个二维超声图像以及该位置信息,即可得到目标髌关节的体数据。然后从目标髌关节的体数据中确定目标髌关节的至少一个切面图。

[0077] 具体地,该传感器可以是基于磁场的传感器、惯性传感器或者加速度传感器等等。在通过二维探头向目标髌关节发射超声波时,通过传感器确定探头位置变化,然后根据二维探头的位置变化,以及返回的超声波,构建目标髌关节的体数据。例如,传感器与二维探头的距离已知,传感器可以返回二维探头变化的角度值,可以根据二维探头的变化角度,确定二维探头与传感器的位置的变化,然后结合二维探头在不同位置接收到的超声回波,确定二维探头在不同位置对应的超声图像,构建出目标髌关节的体数据。在得到体数据之后,

即可根据该体数据得到至少一个切面图。例如,目标髌关节的体数据可以理解为目标髌关节的三维图像,可以确定目标轴,然后沿预置方向对体数据中的目标髌关节进行旋转切割,得到该至少一个切面图,或者,对目标髌关节的体数据进行平行切割,得到该至少一个切面图。因此,本申请实施方式中,可以通过在二维探头上设置传感器,从而构建得到目标髌关节的体数据,从而得到包括目标髌关节特征的至少一个切面图,得到的切面图更标准,减少了人工获取切面图的误差。

[0078] 在一种可选的实施方式中,在得到目标髌关节的至少一个切面图之后,也可以在显示器中显示该至少一个切面图。例如,若通过二维探头向目标髌关节发射超声波并接收目标髌关节返回的超声回波,并根据该超声回波生成超声图像,则可以在显示器上实时显示超声图像,使得用户可以对目标髌关节的形态进行直观地观察。

[0079] 304、对至少一个切面图进行分析,以得到至少一个切面图的分析数据。

[0080] 其中,在得到目标髌关节的至少一个切面图之后,对该至少一个切面图进行分析,得到该至少一个切面图的分析数据。该分析数据用于衡量切面图的标准程度。

[0081] 具体地,衡量切面图的标准程度,可以是确定切面图中各个特征是否为标准特征。例如,目标髌关节的标准切面图中的特征可以包括:目标髌关节下方的强回声为软骨和骨的结合部(股骨髁板);目标髌关节中央为股骨头,表现为内部散在点状中等回声的卵圆形低回声区;股骨头外侧由偏高回声的滑膜皱襞、关节囊、孟唇和低回声的软骨性髌臼依次环绕,并在股骨头上方逐渐延伸为强回声的骨性髌臼缘。

[0082] 在一种可选的实施方式中,可以通过深度学习确定至少一个切面图的标准概率值,该标准概率值与切面图的标准程度成正比例关系;将至少一个切面图的标准概率值作为至少一个切面图的分析数据。其中,本申请实施例中的深度学习可以是分类网络、卷积神经网络、递归神经网络、循环神经网络等等深度学习方式。具体地,可以是首先使用大量的标准切面图进行模型训练,得到标准切面图的各个组织特征的特征参数,然后在得到该至少一个切面图后,将至少一个切面图代入模型,即可得到至少一个切面图的分析数据。在实际应用中,具体使用哪一种深度学习的方式,可以根据实际应用场景调整,此处仅仅是举例说明,并不作限定。

[0083] 因此,在本申请实施例中,可以确定至少一个切面图为标准切面图的概率,以便后续可以根据至少一个切面图为标准切面的概率确定至少一个切面图,可以更精确地确定至少一个切面图的标准程度,使确定的标准切面图更标准。并且,通过大量的标准切面图进行模型训练,可以得到预置的标准切面模型,同时还可以通过后续的标准图像进行更进一步地学习。因此,可以通过训练的模型输出至少一个切面图为标准切面图的概率。

[0084] 在另一种可选的实施方式中,检测至少一个切面图中每个切面图的组织特征;根据每个切面图的组织特征的形态以及每个组织特征预置的权重信息,确定每个切面图的标准评分,标准评分与每个切面的标准程度成正比例关系;将每个切面图的标准评分作为每个切面图的分析数据。示例性地,若检测到其中一个切面图中包括的特征仅有目标髌关节的特征1:髌关节中央为股骨头、特征2:髌关节下方的强回声为软骨和骨的结合部,特征1的权重值为0.2,特征2的权重值为0.2,那么,可以得到该切面图的标准程度评分为0.4。因此,在本申请实施例中,可以对至少一个切面图的标准程度进行评分,得到衡量至少一个切面图的标准程度的标准评分值,可以更精确地确定至少一个切面图的标准程度,使确定的标

准切面图更标准。

[0085] 具体地,当分析数据包括至少一个切面图的标准程度的评分值时,具体地分析过程可以是:在得到至少一个切面图后,检测至少一个切面图所包含的组织特征,例如,检测至少一个切面图所包含的软骨与骨的交界、股骨头、髌骨下缘等等特征。需要检测的特征为N个,N为正整数,例如,N的值可以是标准切面图所包含的组织特征的数量。然后根据检测得到的每个组织特征的位置、尺寸、形态等等,确定每个组织特征的评分 $score_i$,然后根据第一预置公式,计算出至少一个切面图的标准评分值 f_{view} ,该预置公式可以是,

$$f_{view} = \sum_{i=0}^N W_i * score_i, \text{ 其中, } W_i \text{ 是每个组织特征的权重值,且可以是预置的。}$$

[0086] 应理解,在本申请实施方式中,除了可以通过前述的标准评分值、为标准切面图的概率来衡量切面图的标准程度之外,也可以是通过切面图中是否包括预置的组织特征轮廓,或者组织特征是否符合预置形态等等方式来衡量至少一个切面图的标准程度等等,具体可以根据实际应用场景调整,此处并不作限定。

[0087] 在一种可选的实施方式中,在得到每个切面图的分析数据之后,还可以在显示器中显示每个切面图以及每个切面图对应的分析数据。以使用户可以直观地对目标髌关节的切面图以及分析数据进行观察。

[0088] 305、根据分析数据从至少一个切面图中确定标准切面图。

[0089] 在得到至少一个切面图的分析数据后,根据至少一个切面图的分析数据,从该至少一个切面图中确定至少一个标准切面图。该至少一个标准切面图可以是一个标准切面图,也可以是多个标准切面图,该多个指两个或两个以上。该至少一个标准切面图可以理解为标准程度大于阈值的切面图,标准程度可以通过分析数据进行衡量。该标准切面图在本申请中也可以称为冠状位切面图。

[0090] 在一种可选的实施方式中,当确定的是一个标准切面图时,可以是在得到衡量至少一个切面图的标准程度的分析数据后,确定标准程度最高的切面图,作为该标准切面图。例如,若分析数据包括至少一个切面图的标准评分值,则可以确定标准评分值最高的切面图为该标准切面图。又例如,若分析数据中包括至少一个切面图为标准切面图的概率,则可以确定为标准切面图的概率最高的切面图作为标准切面图。因此,在本申请实施例中,可以确定至少一个切面图中标准程度最高的切面作为标准切面图,可以得到标准程度最高的标准切面图,相对于手动测量,可以减小测量误差,确定最标准的一个标准切面图。

[0091] 在一种可选的实施方式中,当确定的是多个标准切面图时,可以是在得到衡量至少一个切面图的标准程度的分析数据后,从至少一个切面图中确定预置数量的标准程度高于阈值的切面图作为该多个标准切面图。例如,若分析数据包括至少一个切面图的标准评分值,则可以确定标准评分值高于阈值的切面图为该标准切面图。又例如,若分析数据中包括至少一个切面图为标准切面图的概率,则可以确定预置数量的为标准切面图的概率高于阈值的切面图作为标准切面图。因此,在本申请实施例中,可以确定多个标准切面图,可以同时使用多个标准切面图对目标髌关节进行更准确地观察。

[0092] 在一种可选的实施方式中,确定的标准切面图的数量可以根据用户的输入数据得到。具体地,在确定标准切面图之前,可以接收用户输入的输入数据,根据该输入数据确定标准切面图的数量。例如,根据用户的输入数据,确定标准切面的数量为M个,M为正整数,那

么,在从得到的至少一个切面图中,确定M个标准程度高于阈值的切面图作为标准切面图。当M=1时,则可以直接从该至少一个切面图中确定标准程度最高的切面图作为标准切面图。又例如,该预置数量可以是由用户输入确定,当用户设置为单输出模式时,即M=1,仅确定一个标准程度最高的切面作为标准切面即可,当用户设置为多输出模式时,可以确定多个标准程度较高的切面图,以供用户选择。因此,在本申请实施例中,可以由用户控制输出的标准切面图的数量,可以得到更多的标准切面图,以便对目标髋关节进行更全面地观察。

[0093] 306、显示标准切面图以及标准切面图的分析数据。

[0094] 在得到标准切面图之后,即可在显示器中显示该标准切面图以及该标准切面图对应的分析数据。

[0095] 示例性地,如图4所示,当分析数据为标准切面图的标准概率值时,可以同时显示标准切面图以及对应的标准概率值,其中,标准概率值可以至通过数值直接显示,也可以是通过一些具有代表意义的颜色和/或形状进行标识,例如,绿色代表标准程度在80%以上,黄色代表标准程度在80%以下。又如,正方形代表标准程度在在80%以上,三角形代表标准程度在80%以下等。当然,也可以同时显示标准概率值的参考图,以更清晰地知晓该标准概率值所表示的标准程度,例如,第一范围是80%~100%,第二范围是60%~79%,第三范围是60%以下,当然不同的范围区间可以用不同的颜色进行标识,此处不做具体限定。如图5所示,当分析数据为标准评分时,可以同时显示标准切面图以及对应的标准评分。当然,标准评分也可以通过数值直接显示,也可以通过一些具有代表意义的颜色和/或者形状进行标识,例如,绿色代表标准程度在80%以上,黄色代表标准程度在80%以下。又如,正方形代表标准程度在在80%以上,三角形代表标准程度在80%以下等。当然,也可以同时显示该标准评分的参考图,以更清晰地知晓该标准评分所表示的标准程度,例如,满分是10分,其中,第一区间是8分到10分,代表标准程度最高,第二区间是6分到8分,不包括8分,代表标准程度次之,第三区间是6分以下,代表标准程度较低。其中,每个区间可以用不同的颜色进行标识,每个区间随着分数越大,可以通过颜色的深浅来表示标准程度的变化,即,分数越大,颜色越深。

[0096] 在一种可选的实施方式中,在确定标准切面图后,可以根据分析数据与预置的对应关系,生成标准切面图对应的彩色标记图,其中,该彩色标记图用来标识该标准切面图的分析数据。然后在显示标准切面图的同时,在标准切面图上叠加显示对应的彩色标记图,也可以是在至少一个切面图的周边显示对应的彩色标记图。此外,分析数据可以用于衡量标准切面图的标准程度,标准程度可以与色彩对应,例如,若标准程度较高,则可以对应较醒目的颜色,例如,绿色、红色等等,若标准程度较低,则可以对应较浅的颜色,例如,不同灰度的灰色,且标准程度越低,对应的灰度值越低。示例性地,如图6所示,可以在至少一个标准切面图的周边显示彩色标记图,即图6中所示的601。又例如,该彩色标记图中也可以包括标准切面图的分析数据的数值,如图7所示,该彩色标记图包括标准切面图的分析数据,并在切面图中叠加显示,即“score:0.95”,且显示的色彩可以根据分析数据以及预设的色彩对应关系确定,例如,若分析数据为标准切面图的标准概率,当标准概率值越高时,显示的色彩越接近绿色,以表示该标准切面图的标准程度较高,当标准概率值越低时,显示的色彩可以接近红色,或其他醒目的色彩,以表示该标准切面图的标准程度较低。因此,在本申请实施例中,可以通过彩色标记图的方式,直观地对至少一个标准切面图的标准程度进行显示,

使操作人员可以更直观地对目标髌关节进行观察。

[0097] 在本申请的一个可选实施例中,当确定了多个标准切面图后,至少一个标准切面图在显示器中显示的位置或尺寸等可以根据至少一个标准切面图的标准程度进行调整,例如,标准切面图的标准程度越高,则该标准切面图显示的尺寸越大。例如,可以确定一个标准程度最高的切面图显示为标准切面图,其他确定的标准切面图显示为备选切面图。并且,可以同时显示衡量至少一个切面图标准程度的分析数据。因此,在本申请实施例中,当有多个标准切面图时,可以根据至少一个标准切面图的标准程度进行显示,使操作人员更直观地确定准确的标准切面图。

[0098] 因此,在本申请中,可以通过二维探头向目标髌关节发射超声波,以得到超声回波信号;然后根据超声回波信号得到目标髌关节的至少一个切面图。根据该至少一个切面图进行分析,得到所述至少一个切面图的分析数据,其中,分析数据可以用于衡量至少一个切面图的标准程度。根据分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图,并显示该标准切面图以及对应的分析数据。因此,在本申请实施例中,可以二维探头获取目标髌关节的至少一个切面,相对于三维探头可以降低成本。本申请实施例通过对得到的至少一个切面图进行分析,得到衡量切面图的标准程度的分析数据,并根据分析数据确定标准切面图,可以确定更标准的切面图作为标准切面图。相对于人工选择标准切面图,本申请实施例根据可以衡量每个切面图的标准程度的分析数据,可以更直接地选择标准程度更高的切面图作为标准切面图,可以得到标准程度更高的标准切面图。

[0099] 结合前述图3,参阅图8,本申请还提供了一种髌关节的超声成像方法,如下所述。

[0100] 801、接收对目标髌关节的图像获取指令。

[0101] 其中,结合前述图1提供的超声程序系统,可以接收对目标髌关节的图像获取指令。

[0102] 该获取指令可以由用户通过输入设备输入,该输入设备例如键盘、鼠标等设备。

[0103] 例如,用户可以通过键盘,输入目标髌关节的图像的标识、标题或者在数据库或存储器中存储的位置等,以得到对目标髌关节的图像获取指令。

[0104] 802、根据图像获取指令从数据库中获取所述目标髌关节的至少一个切面图。

[0105] 其中,在接收到对目标髌关节的图像获取指令之后,根据该图像获取指令,从数据库中获取目标髌关节的至少一个切面图。

[0106] 其中,该至少一个切面图可以是以图片保存在数据库中,也可以是以视频的形式保存在数据块中,该视频的一帧图像及一帧目标髌关节的超声图像。

[0107] 其中,若数据库中保存的是目标髌关节的视频数据,则在得到该视频数据之后,还可以对该视频数据中的每一帧超声图像进行筛选,确定该视频数据中的每一帧超声图像中包括目标髌关节的超声图像,得到目标髌关节的至少一个切面图。

[0108] 其中,本申请实施例中的数据库可以理解为保存数据的存储器或存储介质,即前述图1中的存储器105。

[0109] 803、对所述至少一个切面图进行分析,以得到所述至少一个切面图的分析数据。

[0110] 804、根据所述分析数据从所述至少一个切面图中确定标准切面图。

[0111] 805、显示所述标准切面图以及所述标准切面图的分析数据。

[0112] 本申请实施例中的步骤803-805可以参阅前述步骤304-306类似,此处不再赘述。

[0113] 在本申请实施方式中,可以从数据库中获取到至少一个切面图,即可以实现对目标髌关节的离线分析。并且,通过对得到的至少一个切面图进行分析,得到衡量切面图的标准程度的分析数据,并根据分析数据确定标准切面图,可以确定更标准的切面图作为标准切面图。相对于人工选择标准切面图,本申请实施例根据可以衡量每个切面图的标准程度的分析数据,可以更直接地选择标准程度更高的切面图作为标准切面图,可以得到标准程度更高的标准切面图。

[0114] 请参阅图9,本申请还提供了另一种髌关节的超声成像方法,如下所述。

[0115] 901、获取目标髌关节的至少一个切面图。

[0116] 其中,基于前述图1中的髌关节成像系统10,可以通过二维探头向目标髌关节发送超声波,然后通过目标髌关节返回的超声回波获取目标髌关节的指示一个切面图,具体步骤可以参阅前述步骤301-303。

[0117] 或者,也可以从数据库中读取目标髌关节的至少一个切面图,具体步骤参阅前述步骤801-802。

[0118] 902、获取至少一个切面图的分析数据。

[0119] 在得到至少一个切面图之后,即可获取该至少一个切面图的分析数据。其中,获取该切面图的分析数据的具体方式可以参阅前述步骤304,此处不再赘述。

[0120] 应理解,本申请实施方式中,在获取到目标髌关节的一个切面图之后,即可对该切面图进行分析,得到一个切面图的分析数据,实现对切面图的实时分析。

[0121] 903、在图像显示界面的第一显示区域显示至少一个切面图。

[0122] 其中,在得到至少一个切面图之后,可以在显示区域的第一显示区域显示该至少一个切面图。

[0123] 应理解,本申请实施方式中,获取按照该至少一个切面图的获取顺序,依次在图像显示界面的第一显示区域显示该至少一个切面图。

[0124] 904、在图像显示界面的第二显示区域显示分析数据。

[0125] 其中,在图像显示界面的第一显示区域显示至少一个切面图的同时,还可以在第二显示区域显示分析数据。

[0126] 其中,第一显示区域和第二显示区域可以彼此独立,也可以是第二显示区域位于第一显示区域上。例如,如图10所示,可以在第一显示区域显示切面图,并在第二显示区域显示该切面图的标准概率。又例如,如图11所示,在第一显示区域显示切面图,在第二显示区域显示该切面图的标准评分等。当然,在一些实施例中,第二显示区域也可以位于第一显示区域上。

[0127] 在一些可能的实现方式中,假设用户需要隐藏该第二显示区域,那么系统可以接收用户对第二显示区域触发的隐藏指令,响应于该隐藏指令,系统自动将该第二显示区域进行隐藏,从而清晰地只显示切面图。

[0128] 在一些可能的实现方式中,系统可以同时显示多个切面图以及该多个切面图对应的分析数据,从而方便用户清晰地知晓每个切面图的标准程度,以方便后续进一步进行筛选。

[0129] 在本申请实施方式中,可以实时显示切面图以及对应的分析数据。例如,用户可以通过二维超声探头向目标髌关节发射超声波,并接收目标髌关节的超声回波,得到对应的

超声图像,即切面图。然后对该切面图进行分析,得到该切面图的标准评分,并同时显示切面图以及该标准评分,使得用户可以实时观察当前获取到的超声图像的标准程度,以便学习目标髌关节的切面图的获取的方式,或者,根据实时的标准程度确定出标准切面图。

[0130] 在一种可能的实现方式中,在获取到该至少一个切面图以及对应的分析数据之后,还可以保存该至少一个切面图以及对应的分析数据。

[0131] 在一种可能的实现方式中,在获取到该至少一个切面图以及对应的分析数据之后,可以根据该至少一个切面图的分析数据,确定其中的至少一个标准切面图,确定该至少一个标准切面图的方式可以参阅前述步骤305中的相关描述,此处不再赘述。

[0132] 在一种可能的实现方式中,在获取到该至少一个切面图以及对应的分析数据之后,还可以接收用户的输入数据,根据用户的输入数据从该至少一个切面图中确定标准切面图。例如,可以在显示界面实时显示目标髌关节的切面图以及对应的分析数据,用户可以通过观察显示的分析数据,确定出标准程度最高的切面图作为标准切面图,并通过输入设备选择该标准程度最高的切面图作为标准切面图。

[0133] 因此,本申请实施方式中,可以实时显示目标髌关节的超声图像以及对应的分析数据,使用户可以对目标髌关节的超声图像以及标准程度进行更直观地观察,可进行教学或目标髌关节的切面图的获取方式的学习,并使用户可以更准确地确定出目标髌关节的标准切面图。

[0134] 结合前述图3-11,本申请还提供了一种髌关节的超声成像方法,请参阅图12,如下所述。

[0135] 1201、获取目标髌关节的至少一个切面图。

[0136] 其中,获取目标髌关节的至少一个切面图的方式可以参阅前述步骤301-303,或者,前述步骤801-802的获取方式,此处不再赘述。

[0137] 1202、对至少一个切面图进行分析,以得到至少一个切面图的分析数据。

[0138] 其中,本申请实施方式中的步骤1202具体可以参阅前述步骤304,此处不再赘述。

[0139] 1203、根据分析数据从至少一个切面图中确定标准切面图。

[0140] 其中,步骤1203具体可以参阅前述步骤305,此处不再赘述。

[0141] 在本申请实施方式中,标准切面图中必须包括以下至少一个特征:目标髌关节下方的强回声为股骨髌板;目标髌关节的中央为股骨头;目标髌关节的股骨头的外侧由高回声的滑膜皱襞、关节囊、孟唇和低回声的软骨性髌臼依次包绕,并在股骨头的上方逐渐延伸为强回声的骨性髌臼缘。

[0142] 1204、显示标准切面图。

[0143] 其中,本申请实施例中的步骤1204可以参阅前述步骤306、或者903-904的显示方式,此处不再赘述。

[0144] 因此,在本申请实施方式中,通过对得到的至少一个切面图进行分析,得到衡量切面图的标准程度的分析数据,并根据分析数据确定标准切面图,可以确定更标准的切面图作为标准切面图。相对于人工选择标准切面图,本申请实施例根据可以衡量每个切面图的标准程度的分析数据,可以更直接地选择标准程度更高的切面图作为标准切面图,可以得到标准程度更高的标准切面图。

[0145] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,

装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0146] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0147] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0148] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0149] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请中各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0150] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

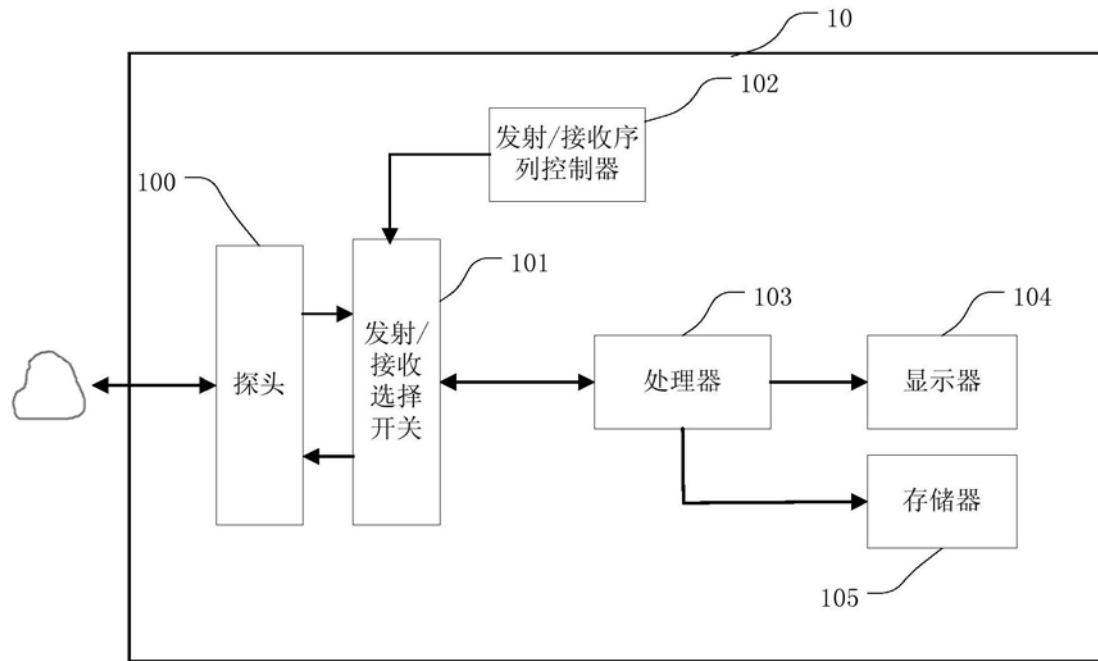


图1

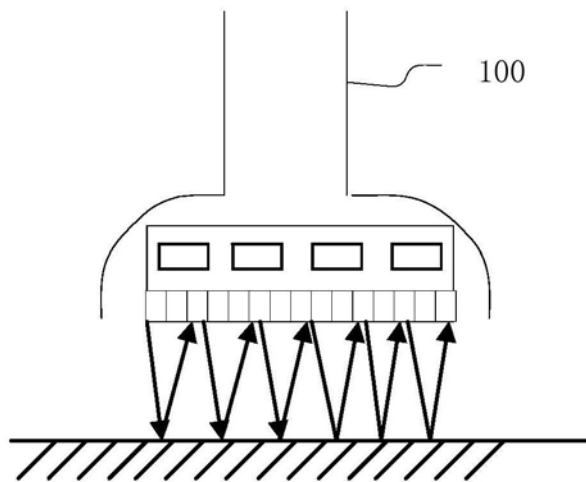


图2

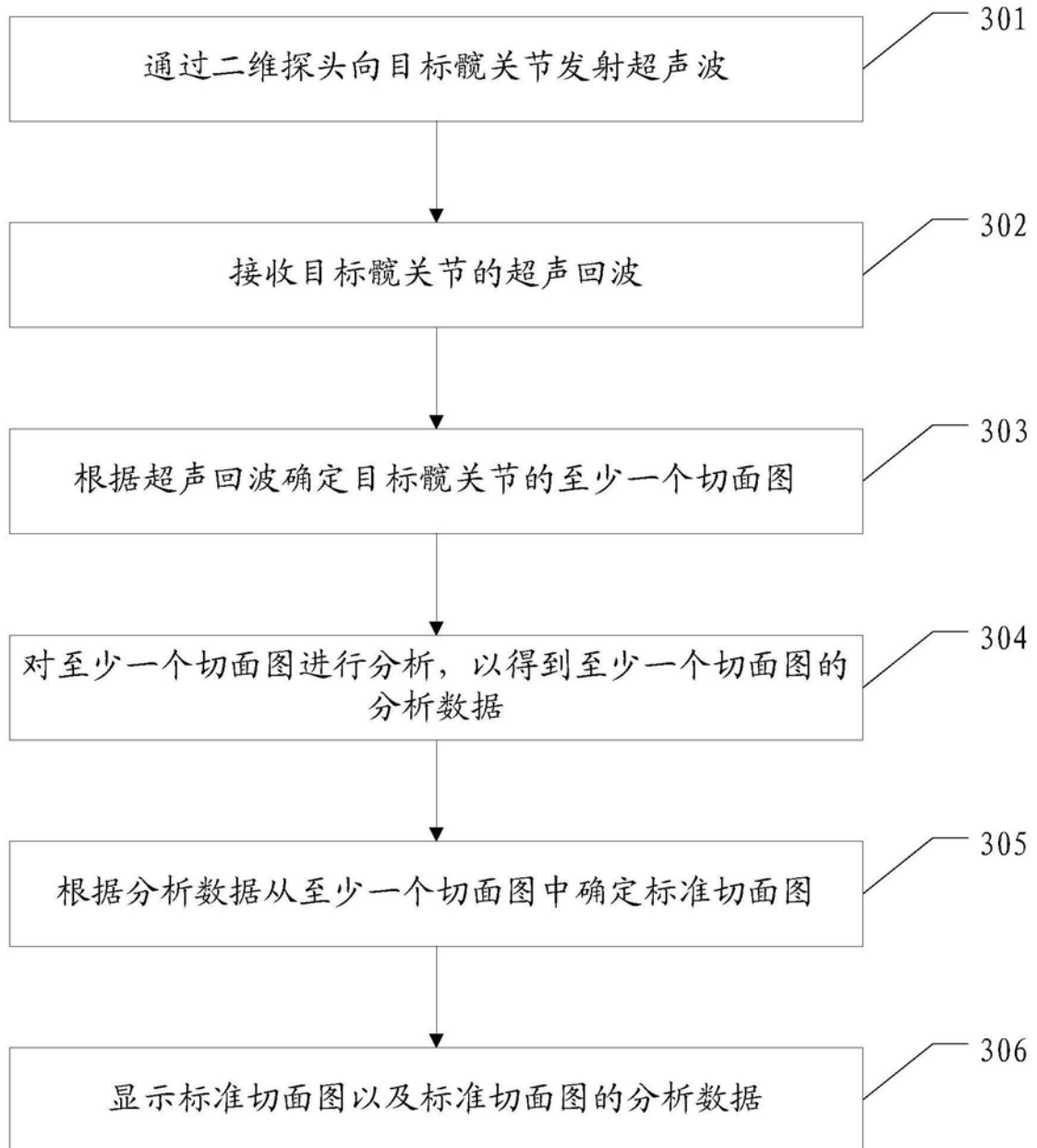


图3



图4



图5

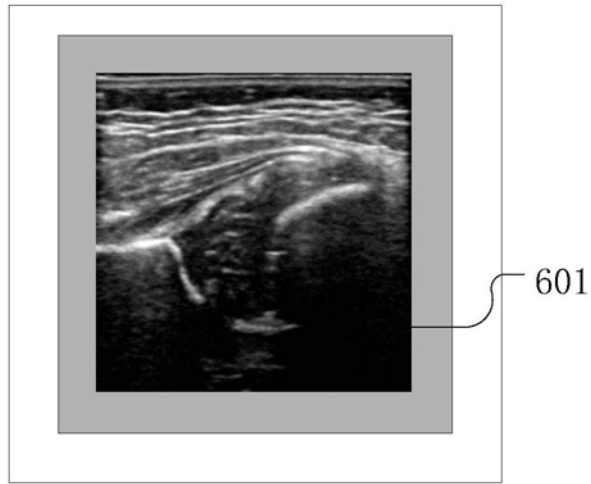


图6

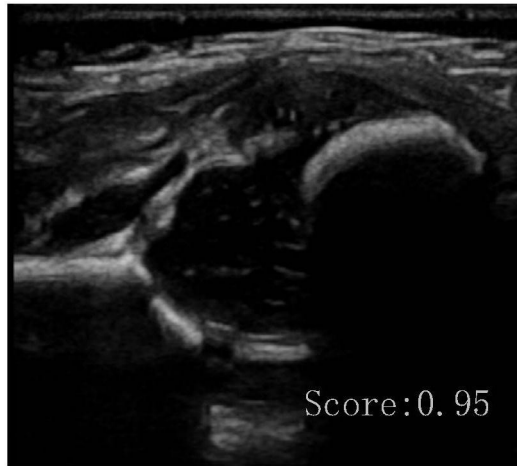


图7

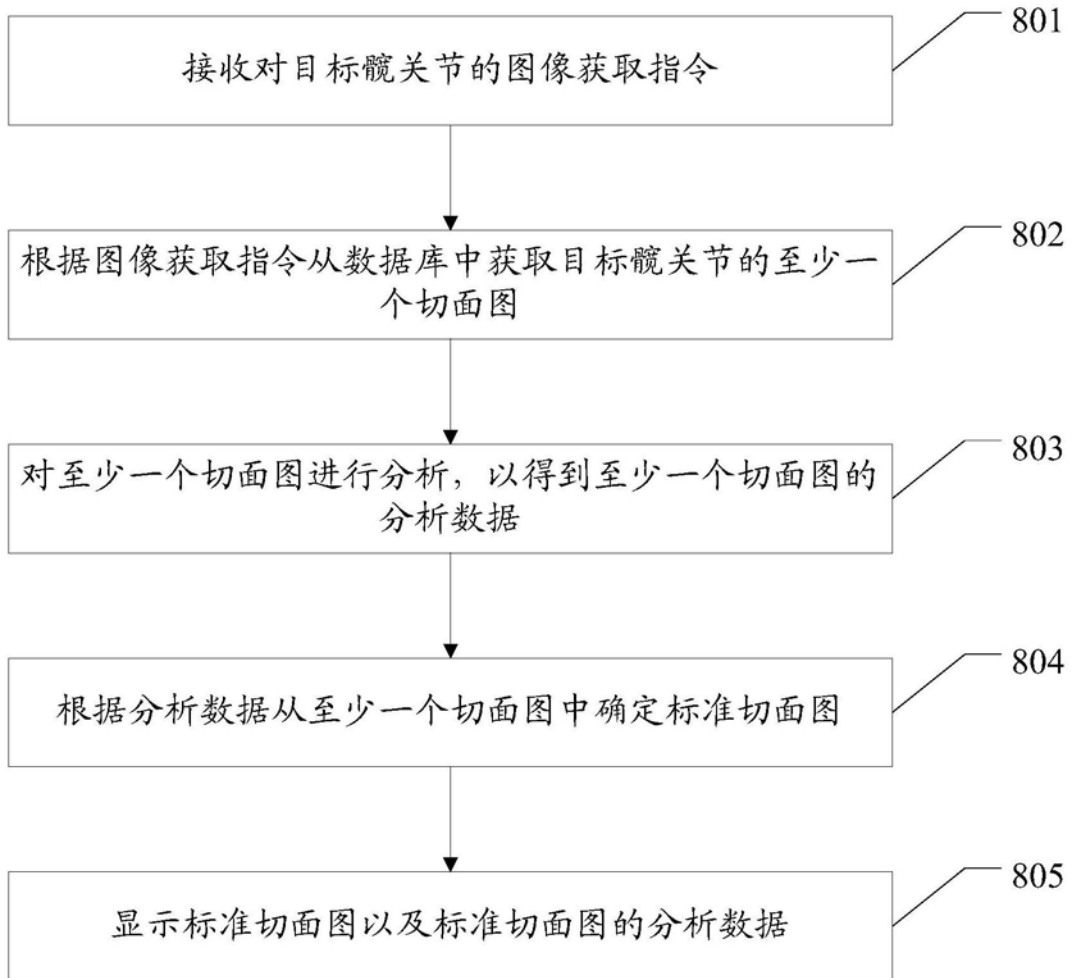


图8

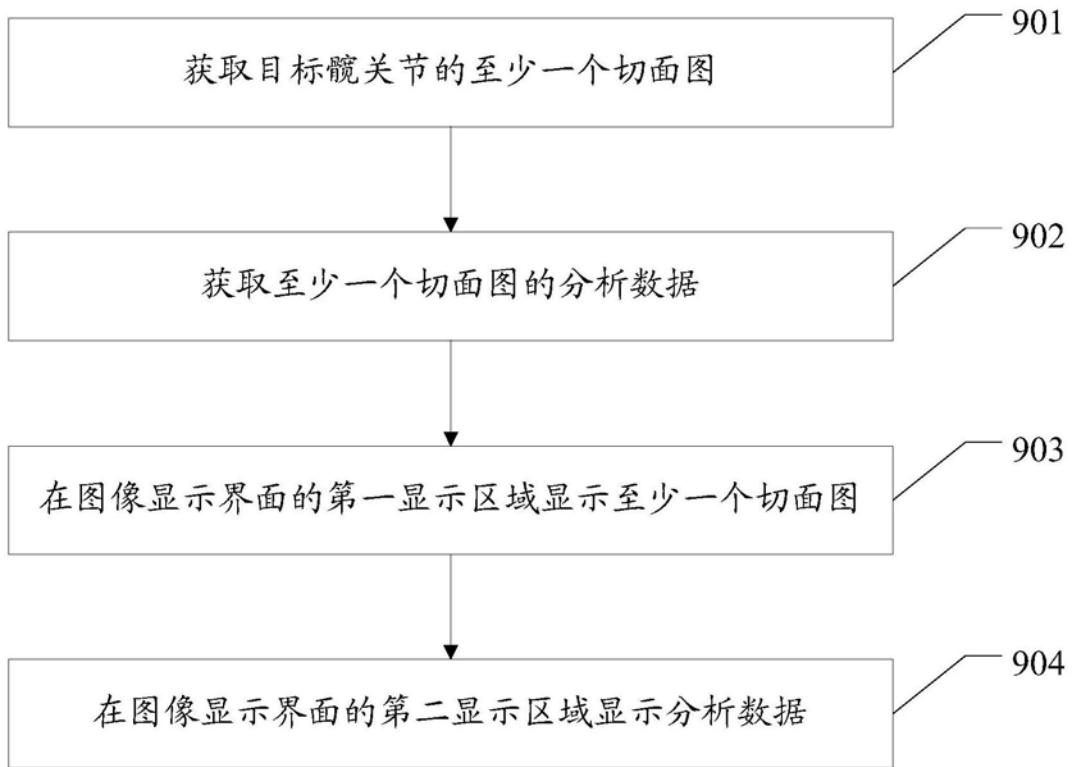


图9



图10



图11

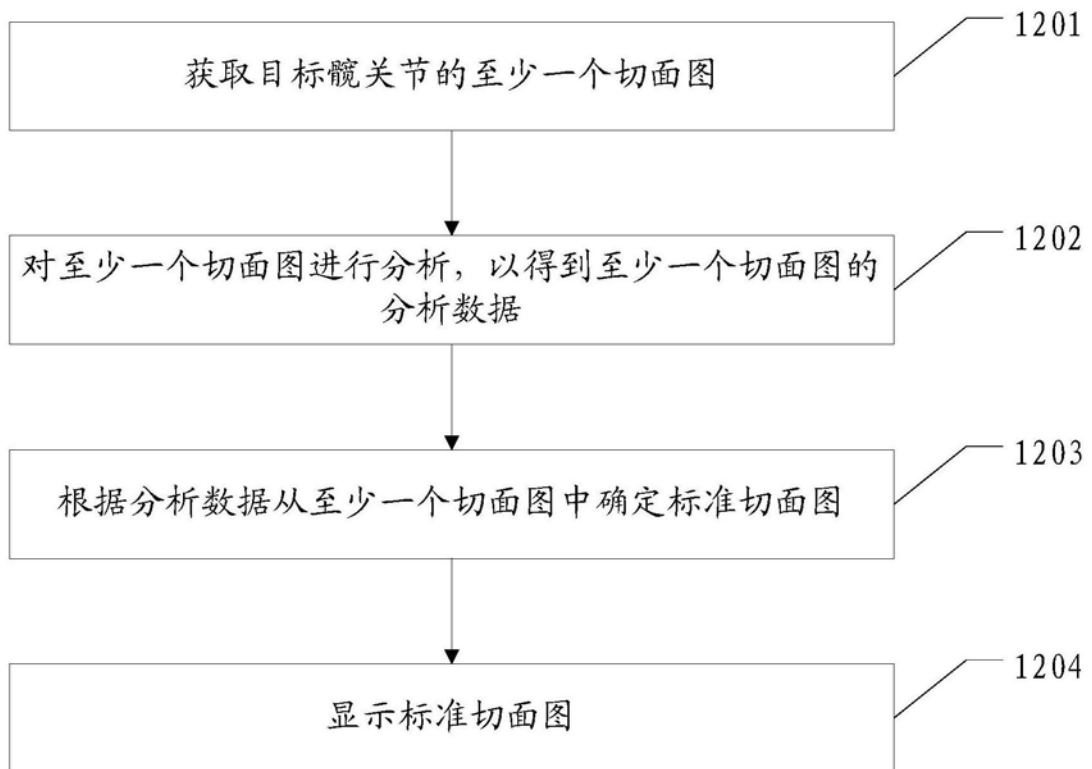


图12

专利名称(译)	一种髌关节的超声成像方法以及髌关节成像系统		
公开(公告)号	CN110604596A	公开(公告)日	2019-12-24
申请号	CN201910695726.4	申请日	2019-07-30
[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	王勃 牛乾		
发明人	王勃 牛乾		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0875 A61B8/5207		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种髌关节的超声成像方法以及髌关节成像系统，用于提高图像的直观性。其中，髌关节的超声成像方法包括：向目标髌关节发射超声波；接收目标髌关节的超声回波；根据超声回波确定目标髌关节的至少一个切面图；对至少一个切面图进行分析，以得到至少一个切面图的分析数据，其中，分析数据用于衡量切面图的标准程度；根据分析数据从至少一个切面图中确定标准切面图；显示标准切面图以及标准切面图的分析数据。

