



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110613481 A

(43)申请公布日 2019.12.27

(21)申请号 201910161412.6

(22)申请日 2019.03.04

(71)申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 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 丛龙飞 赵刚 侯杰贤

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285

代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

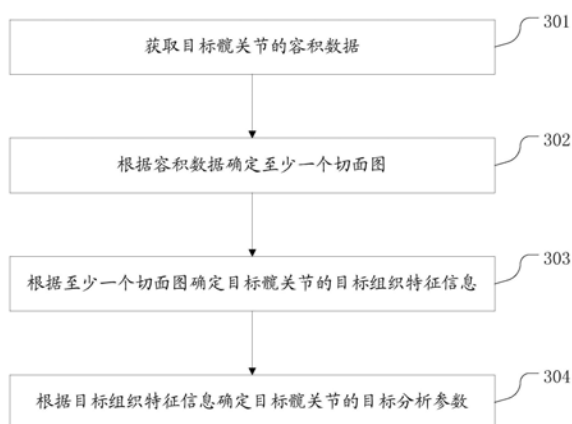
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

一种髋关节的成像方法以及髋关节成像系统

(57)摘要

本申请提供一种髋关节的成像方法以及髋关节成像系统,用于准确地获取髋关节的相关参数。该方法包括:获取目标髋关节的容积数据;根据所述容积数据确定至少一个切面图;根据所述至少一个切面图确定所述目标髋关节的目标组织特征信息;根据所述目标髋关节的目标组织特征信息,确定所述目标髋关节的目标分析参数。



1. 一种髋关节的成像方法,其特征在于,包括:
获取目标髋关节的容积数据;
根据所述容积数据确定至少一个切面图;
根据所述至少一个切面图确定所述目标髋关节的目标组织特征信息;
根据所述目标髋关节的目标组织特征信息,确定所述目标髋关节的目标分析参数。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
显示所述目标分析参数。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述根据所述至少一个切面图确定所述目标髋关节的目标组织特征信息,包括:
识别所述至少一个切面图中对应的所述目标髋关节的组织特征,得到与所述至少一个切面图一一对应的组织特征信息,所述目标组织特征信息包括所述与所述至少一个切面图一一对应的组织特征信息。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述至少一个切面图为至少两个切面图,所述根据所述至少一个切面图确定所述目标髋关节的目标组织特征信息,包括:
确定所述至少两个切面图中对应的所述目标髋关节的组织特征;
融合所述至少两个切面图的组织特征,得到融合图像;
根据所述融合图像,得到所述目标髋关节的目标组织特征信息。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
显示所述融合图像。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其特征在于,所述目标分析参数包括所述目标髋关节的骨顶角与软骨顶角;
所述根据所述目标髋关节的目标组织特征信息,确定所述目标髋关节的目标分析参数,包括:
根据所述目标组织特征信息确定所述目标髋关节的基线、骨顶线、软骨顶线;
根据所述基线与所述骨顶线之间的夹角,确定所述骨顶角,以及所述基线与所述软骨顶线之间的夹角,确定所述软骨顶角。
7. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述目标髋关节的目标组织特征信息,确定所述目标髋关节的目标分析参数,包括:
根据所述与所述至少一个切面图一一对应的组织特征信息,确定与所述至少一个切面图一一对应的分析参数,所述目标分析参数包括所述与所述至少一个切面图一一对应的分析参数。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
显示所述至少一个切面图与所述至少一个切面图一一对应的分析参数。
9. 根据权利要求1-8中任一项所述的方法,其特征在于,所述获取目标髋关节的容积数据,包括:
向所述目标髋关节发射超声波,以得到超声回波信号;
根据所述超声回波信号得到所述目标髋关节的容积数据。
10. 根据权利要求1-9中任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述容积数据确定至少一个切面图,包括:

根据所述容积数据确定至少一个切面图；

从所述至少一个切面图中确定标准程度大于所述阈值的所述至少一个切面图。

11. 根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述根据所述容积数据确定至少一个切面图，包括：

按照所述目标髋关节的任意方向对所述容积数据进行平行切割，得到所述至少一个切面图；

或，

在所述目标髋关节中确定目标轴，并根据所述目标髋关节中的目标轴沿预置方向对所述容积数据进行旋转切割，得到所述至少一个切面图。

12. 一种髋关节成像系统，其特征在于，包括：处理器以及用于存储数据和程序的存储器；

所述处理器，用于获取目标髋关节的容积数据；

所述处理器，还用于根据所述容积数据确定至少一个切面图；

所述处理器，还用于根据所述至少一个切面图确定所述目标髋关节的目标组织特征信息；

所述处理器，还用于根据所述目标髋关节的目标组织特征信息，确定所述目标髋关节的目标分析参数。

13. 根据权利要求12所述的髋关节成像系统，其特征在于，所述髋关节成像系统还包括：

第一显示器，用于显示所述目标分析参数。

14. 根据权利要求12或13所述的髋关节成像系统，其特征在于，

所述处理器，具体用于识别所述至少一个切面图中对应的所述目标髋关节的组织特征，得到与所述至少一个切面图一一对应的组织特征信息，所述目标组织特征信息包括所述与所述至少一个切面图一一对应的组织特征信息。

15. 根据权利要求12或13所述的髋关节成像系统，其特征在于，所述至少一个切面图为至少两个切面图，所述处理器，具体用于：

确定所述至少两个切面图对应的所述目标髋关节的组织特征；

融合所述至少两个切面图中的组织特征，得到融合图像；

根据所述融合图像，得到所述目标髋关节的目标组织特征信息。

16. 根据权利要求15所述的髋关节成像系统，其特征在于，所述髋关节成像系统还包括：

第二显示器，用于显示所述融合图像。

17. 根据权利要求13-16中任一项所述的髋关节成像系统，其特征在于，所述目标分析参数包括所述目标髋关节的骨顶角与软骨顶角；

所述处理器，具体用于：

根据所述目标组织特征信息确定所述目标髋关节的基线、骨顶线、软骨顶线；

根据所述基线与所述骨顶线之间的夹角，确定所述骨顶角，以及所述基线与所述软骨顶线之间的夹角，确定所述软骨顶角。

18. 根据权利要求14所述的髋关节成像系统，其特征在于，

所述处理器,具体用于根据所述与所述至少一个切面图一一对应的组织特征信息,确定与所述至少一个切面图一一对应的分析参数,所述目标分析参数包括所述与所述至少一个切面图一一对应的分析参数。

19. 根据权利要求18所述的髋关节成像系统,其特征在于,所述髋关节成像系统还包括:

第三显示器,用于所述至少一个切面图与所述至少一个切面图一一对应的分析参数。

20. 根据权利要求12-19中任一项所述的髋关节成像系统,其特征在于,所述处理器,具体用于:

向所述目标髋关节发射超声波,以得到超声回波信号;

根据所述超声回波信号得到所述目标髋关节的容积数据。

21. 根据权利要求12-20中任一项所述的髋关节成像系统,其特征在于,所述处理器,具体用于:

根据所述容积数据确定至少一个切面图;

从所述至少一个切面图中确定标准程度大于所述阈值的所述至少一个切面图。

22. 根据权利要求21所述的髋关节成像系统,其特征在于,所述处理器,具体用于:

按照所述目标髋关节的任意方向对所述容积数据进行平行切割,得到所述至少一个切面图;

或,

在所述目标髋关节中确定目标轴,并根据所述目标髋关节中的目标轴沿预置方向对所述容积数据进行旋转切割,得到所述至少一个切面图。

一种髋关节的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成像方法以及髋关节成像系统。

背景技术

[0002] 超声成像广泛应用于各种疾病的分析,可以对目标髋关节进行超声成像,以便对目标髋关节的特性进行分析,以确定目标髋关节的健康状态。

[0003] 例如,发育性髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 是小儿最常见的髋关节疾病,它是婴儿出生时就存在或者生后继续发育才表现出来的一系列髋关节异常的总称:包括髋臼发育不良的稳定髋关节、髋关节半脱位、髋关节完全脱位但可以复位、完全脱位且不能复位。目前公认的DDH治疗原则是早期发现、早期治疗。治疗越早、治疗方法越简单、治疗效果越好。因此新生儿DDH筛查尤为重要。超声成像是早期DDH最普遍且最有用的影像诊断方法。其优势包括:(1) 新生儿及婴幼儿髋关节主要由软骨构成,股骨头尚未骨化,X线很难准确显示髋关节结构形态,并且有放射性损害。而超声成像检查可以很好地显示髋关节及周围软组织解剖结构以及股骨头与髋臼的相对位置,直观观察髋关节的软骨和骨性结构,评估髋臼发育情况及股骨头位置,特别是对股骨头骨化中心尚未出现的4个月以下的婴幼儿显示更好;(2) 超声成像诊断对于髋关节发育不良这种隐匿性或临界性病变具有重要诊断价值,尤其对于体格检查提示髋关节异常或具有高危因素的婴幼儿;(3) 超声检查无创、安全、易行、费用较低、并可动态观察,特别适用于本症高危人群的筛查及治疗后的连续随访。

[0004] Graf法是最常用的超声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。冠状切面图是否正确要通过超声图像的解剖结构进行确定:髋关节下方的强回声为软骨和骨的结合部(股骨骺板);髋关节中央为股骨头,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髋臼依次包绕,并在股骨头上方逐渐延伸为强回声的骨性髋臼缘。以上解剖结构点均应清晰识别,否则超声图像不能被采用。

[0005] 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,如何得到更准确的测量结果,成为亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 本申请提供一种髋关节的成像方法以及髋关节成像系统,用于准确地获取髋关节的相关参数。

[0007] 本申请第一方面提供一种髋关节的成像方法,包括:

[0008] 获取目标髋关节的容积数据;根据所述容积数据确定至少一个切面图;根据所述至少一个切面图确定所述目标髋关节的目标组织特征信息;根据所述目标髋关节的目标组织特征信息,确定所述目标髋关节的目标分析参数。

[0009] 本申请第二方面提供一种髋关节成像系统,包括:处理器以及用于存储数据和程序的存储器;

[0010] 所述处理器,用于获取目标髋关节的容积数据;

[0011] 所述处理器,还用于根据所述容积数据确定至少一个切面图;

[0012] 所述处理器,还用于根据所述至少一个切面图确定所述目标髋关节的目标组织特征信息;

[0013] 所述处理器,还用于根据所述目标髋关节的目标组织特征信息,确定所述目标髋关节的目标分析参数。

[0014] 本申请第三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成像方法。

[0015] 在本申请中,首先获取目标髋关节的容积数据,根据该目标髋关节的容积数据来确定标准程度大于阈值的至少一个切面图,并根据该至少一个切面图确定目标髋关节的目标组织特征信息,然后根据目标髋关节的目标组织特征信息,确定目标髋关节的目标分析参数。因此,本申请通过目标髋关节三维的容积数据,来获取目标髋关节标准的切面图,并根据标准的切面图确定目标分析参数。可以使得到的分析参数相对于人工获取切面图更准确,减少分析参数的测量误差。

附图说明

[0016] 图1为本申请实施例提供的一种可能的髋关节成像系统示意图;

[0017] 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;

[0018] 图3为本申请实施例提供的一种可能的髋关节的成像方法的流程示意图;

[0019] 图4为本申请实施例提供的一种可能的切面图示意图;

[0020] 图5为本申请实施例提供的一种可能的标准切面显示方式示意图;

[0021] 图6为本申请实施例提供的另一种可能的标准切面显示方式示意图;

[0022] 图7为本申请实施例提供的另一种可能的标准切面显示方式示意图。

具体实施方式

[0023] 本申请提供一种髋关节的成像方法以及髋关节成像系统,用于准确地获取髋关节的相关参数。

[0024] 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。

[0025] 图1为本申请实施例中的髋关节成像系统10的结构框图示意图。该髋关节成像系统10可以包括处理器103、存储器105以及显示器104。处理器103可以直接获取目标髋关节的容积数据。并对该目标髋关节的容积数据进行处理,得到目标髋关节的切面图,并在显示器104中显示。

[0026] 本申请的一种可选实施例中,存储器105中可以存储有目标髋关节的容积数据,处理器103可以直接从存储器105中读取目标髋关节的容积数据。

[0027] 本申请的一种可选实施例中,处理器103除了可以从存储器105中读取目标髋关节的容积数据外,还可以直接对目标髋关节发送超声波,以得到目标髋关节的容积数据。因此,作为可选的,该髋关节成像系统10还可以包括探头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。发射/接收序列控制器102可以激励超声探头100向目标髋关节发射超声波,还可以控制超声探头100接收从目标髋关节返回的超声回波,从而获得超声回波信号/数据,以下也可以称为超声回波信号。处理器103对该超声回波信号/数据进行处理,以获得目标髋关节的容积数据,并对目标髋关节的容积数据进行处理,得到至少一个切面图,根据至少一个切面图确定目标髋关节的目标组织特征信息,根据目标髋关节的目标组织特征信息,确定目标髋关节的分析参数。

[0028] 本申请实施例中,前述的髋关节成像系统10的显示器104可为触摸显示屏、液晶显示屏等,也可以是独立于髋关节成像系统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。此外,本申请实施例中的显示器可以是一个,也可以是多个,例如,当有多个显示器时,可以包括第一显示器、第二显示器与第三显示器。也可以是,仅包括一个显示器,该显示器可以显示本申请中的多种显示画面,例如,该一个显示器可以显示第一显示器的显示的画面、第二显示器的显示的画面以及第三显示器的画面。

[0029] 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。其中,该阵列的形状可以是直线排列,也可以是扇形排列等,具体可以根据实际应用场景调整。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内部的阵元向目标髋关节发送超声波,并接收从目标髋关节返回的超声回波。

[0030] 本申请的一个可选实施例中,探头100可以是超声探头,髋关节成像系统10还可以包括机械扫描装置(图中未示出)。该机械扫描装置可以带动探头100运动,使探头100可以接收从目标髋关节的不同角度返回的超声回波数据,以得到目标髋关节的容积数据。

[0031] 本申请的一个可选实施例中,机械扫描装置可以设置在探头100内部,即在探头100上集合了机械扫描器的功能。

[0032] 本申请的一个可选实施例中,机械扫描装置可以包括电机控制器与电机,由电机控制器根据处理器发送的控制信号,对机械扫描器内电机的运动轨迹、行程或速度等进行控制。

[0033] 本申请的一个可选实施例中,探头100可以是独立存在的,也可以是设置在机械扫描器上,由机械扫描器带动探头100运动。

[0034] 本申请的一个可选实施例中,探头100还可以是三维(3-dimension,3D)超声探头,可以接收从目标髋关节的不同角度返回的超声回波数据,得到目标髋关节的容积数据。

[0035] 本申请的一个可选实施例中,前述的髋关节成像系统10的存储器105可为闪存卡、固态存储器、硬盘等。

[0036] 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髋关节的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。

[0037] 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。

[0038] 本申请的一个可选实施例中,前述的髋关节成像系统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髋关节的成像方法的相应步骤。

[0039] 基于前述图1中提供的髋关节成像系统,本申请提供一种髋关节的成像方法,该髋关节的成像方法所包括的步骤可以由基于图1中提供的髋关节成像系统执行,即以下实施例中的步骤都可以由图1中提供的髋关节成像系统执行。请参阅图3,本申请提供一种髋关节的成像方法的流程示意图,可以包括:

[0040] 301、获取目标髋关节的容积数据。

[0041] 首先,获取目标髋关节的容积数据,该容积图像即目标髋关节的三维立体数据,也可以理解为目标髋关节的三维图像,可以全方位地包括目标髋关节的组织特征的信息。

[0042] 在本申请中的一个实施例中,目标髋关节的容积数据可以由前述图1中的髋关节成像系统中,由探头向目标髋关节发送超声波,并接收从目标髋关节返回的超声回波得到的。具体地,因髋关节成像系统中的探头可以是包括三维排列的阵元的三维探头,可以由该三维探头直接获取从目标髋关节返回的超声回波信号,以得到目标髋关节的容积数据。或者,髋关节成像系统还可以包括机械扫描装置,由该机械扫描装置带动探头运动,从不同角度接收从目标髋关节返回的超声回波信号,得到目标髋关节的容积数据。

[0043] 在本申请中的一个实施例中,目标髋关节的容积数据也可以是从存储器中获取到的。该容积数据可以是在预置时间段内,通过髋关节成像系统或其他超声成像设备中的超声探头,向目标髋关节发送超声波,并接收从目标髋关节返回的超声回波,得到容积数据后,可以存储在存储器中。因此,本申请实施例中目标髋关节的容积数据可以从存储器中读取得到。

[0044] 302、根据容积数据确定至少一个切面图。

[0045] 在得到目标髋关节的容积数据后,从该容积数据中提取目标髋关节的至少一个切面图,该至少一个切面图可以是一个,也可以是多个,本申请中的多个指两个或两个以上。切面图以下也可以称为冠状位切面图。

[0046] 在本申请的一个实施例中,该至少一个切面图可以为标准程度大于阈值的切面图,该标准程度可以通过多种参数进行衡量,例如,可以通过每个切面为切面图的概率、或者对每个切面图按照预置方式确定的标准程度评分值来衡量等等。此外,该至少一个切面

图也可以是包括了预置的组织的轮廓,还可以是其他方式确定的切面图等等,本申请对此并不作限定。

[0047] 具体地,切面图可以是目标髋关节的冠状位切面图,该冠状位切面图可以包括目标髋关节的各个组织特征,例如,可以包括但不限于如下组织特征:软骨与骨的交界、股骨头、髂骨下缘、骨缘转折点(臼顶由凹变凸的点)、平直髂骨外缘、软骨性髌臼顶、孟唇、关节囊、滑膜皱襞、股骨大转子。通常,在实际的超声图像中,目标髋关节的切面图的特征可以包括:目标髋关节下方的强回声为软骨和骨的结合部(股骨髁板);目标髋关节中央为股骨头,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包绕,并在股骨头上方逐渐延伸为强回声的骨性髌臼缘。

[0048] 在本申请的一个实施例中,根据容积数据确定至少一个切面图可以包括:可以直接从预置的角度进行切割,得到目标髋关节的至少一个冠状位切面图,即本申请实施例中目标髋关节的至少一个切面图;也可以是,对容积数据沿预置方向进行平行切割,得到多个切面图,然后从该多个切面图中确定出标准程度较高的至少一个切面图,作为本申请实施例中目标髋关节的至少一个切面图;还可以是以目标轴为轴心进行旋转切割,得到多个切面图,然后从该多个切面图中确定出标准程度较高的至少一个切面图,作为本申请实施例中目标髋关节的至少一个切面图。其中,标准程度可以通过深度学习计算得到的每个切面图的标准程度评分值来衡量,也可以直接通过深度学习确定每个切面为切面图的概率来衡量,具体可以根据实际应用调整。深度学习也可以包括可以是卷积神经网络、递归神经网络、循环神经网络等等深度学习方式。获取至少一个切面图的方式可以根据实际应用场景进行调整,本申请实施例仅仅是示例性说明,并不作限定。

[0049] 在本申请的一种可选实施例中,在从目标髋关节的容积图像中提取到至少一个切面图后,还可以在显示器中显示该至少一个切面图。当只有一个切面图时,可以直接在显示器中显示该一个切面图。当有多个切面图时,可以按照预置方式对该多个切面图进行排列调整,并显示该多个切面图。例如,可以是标准程度较高的切面图所占的尺寸较大,或者位置靠中心,标准程度地的切面图所占的尺寸较小,或者位置靠边缘等等。因此,在本申请实施例中,在得到至少一个切面图后,可以显示该至少一个切面图,使操作人员可以对目标髋关节进行更直观地观察。

[0050] 示例性地,该至少一个切面图可以包括一个或多个切面图,该多个切面图可以如图4所示。

[0051] 303、根据至少一个切面图确定目标髋关节的目标组织特征信息。

[0052] 在得到至少一个切面图后,根据该至少一个切面图确定目标髋关节的目标组织特征信息。该目标组织特征信息可以包括目标髋关节中的各个组织的形态、位置、尺寸等等特征。

[0053] 例如,该至少一个切面图中每个切面图可以包括目标髋关节的平直髂骨,髂骨下缘,孟唇,骨缘转折等组织的形态,位置等等,那么,可以根据每个切面图包括的组织特征,确定目标髋关节的目标组织特征信息。

[0054] 具体地,可以通过深度学习的方式识别每个标准图像中的组织特征,得到每个标准图像中的组织特征信息。在此之前,可以是首先使用大量的切面图进行模型训练,得到切

面图的各个组织特征参数,然后在得到该至少一个切面图后,将每个切面图代入模型,即可确定每个切面图所包括的组织特征信息。此外,也可以通过传统的识别方式识别每个标准图像中的组织特征信息,例如,获取每个切面图中每个像素点的值,然后通过像素值之间的差值,确定每个切面图中的目标髋关节的各个组织特征,得到每个切面图的特征信息。更具体地,识别每个标准图像中的组织特征的方式可以根据实际应用场景调整,本申请实施例仅仅是示例性说明,并不作限定。

[0055] 在本申请的一种可选实施方式中,该至少一个切面图可以是一个切面图,则可以识别该一个切面图所包括的目标髋关节的组织特征,得到目标髋关节的目标组织特征信息。示例性地,以第一切面图为例。若该至少一个切面图包括第一切面图,则可以识别该第一切面图中的目标组织的组织特征,得到第一组织特征信息,将该第一组织特征信息作为目标组织特征信息。

[0056] 在本申请的一种可选实施方式中,当该至少一个切面图仅包括一个切面图时,在获取该一个切面图时,可以从目标髋关节的容积图像的多个切面图中,确定标准程度最高的切面图,作为该一个切面图。

[0057] 在本申请的一种可选实施方式中,当该至少一个切面图包括多个切面图时,该多个指两个或两个以上。可以确定每个切面图一一对应的目标髋关节的组织特征,并根据每个切面图一一对应的目标髋关节的组织特征,得到每个切面图一一对应的组织特征信息,并作为目标髋关节的目标组织特征信息。此外,若该至少一个切面图包括多个切面图时,也可以是获取该多个切面图中的部分切面图一一对应的组织特征信息,并作为目标髋关节的目标组织特征信息。例如,可以仅获取3个切面图一一对应的组织特征信息,作为目标髋关节的目标组织特征信息。即可以获取全部或部分切面图一一对应的组织特征信息,具体的切面图的数量可以根据实际应用场景调整,本申请并不作限定。

[0058] 示例性地,以其中两个切面图为例,若该多个切面图包括第二切面图与第三切面图,可以识别第二切面图得到第二组织特征信息,识别第三切面图得到第三组织特征信息,并将该第二组织特征信息与第三组织特征信息作为目标髋关节的目标组织特征信息。

[0059] 在本申请的一种可选实施方式中,当该至少一个切面图包括多个切面图时,该多个指两个或两个以上。可以确定每个切面图一一对应的目标髋关节的组织特征,并融合每个切面图一一对应的目标髋关节的组织特征,得到目标髋关节的目标组织特征信息。具体的融合方式可以是,可以在得到每个切面图所包括的组织特征之后,按照预置的权重信息,对每个切面图所包括的目标组织特征信息进行融合,得到融合后的目标髋关节的目标组织特征信息。其中,预置的权重信息可以是根据每个标准切面的标准程度确定的。例如,可以通过深度学习计算每个切面图的置信度。置信度可以理解为用于衡量每个切面图的标准程度。该深度学习可以包括卷积神经网络、递归神经网络、循环神经网络等等深度学习方式。然后可以根据置信度确定每个切面图中的组织特征所占的权重,例如,置信度越高的标准图像中的组织特征所占的权重也越大。并按照每个切面图中的组织特征所占的权重进行融合,得到融合图像,并根据融合图像确定融合后的目标髋关节的目标组织特征信息。更具体地,可以是按照每个切面图中的组织特征所占的权重,确定每个像素点的像素值,得到该融合图像。此外,当该至少一个切面图包括多个切面图时,也可以是获取部分切面图中一一对应的组织特征,并融合该部分切面图中一一对应的组织特征得到融合图像。具体融合组织

特征所对应的切面图的数量可以根据实际应用场景调整,此处并不作限定。

[0060] 示例性地,以其中两个切面图为例进行说明。若该多个切面图包括第四切面图与第五切面图,可以识别第四切面图得到第四组织特征信息,识别第五切面图得到第五组织特征信息,融合第四组织特征信息与第五组织特征信息,得到融合图像。识别该融合图像得到目标组织特征。

[0061] 在本申请的一种可选实施方式中,还可以显示该融合图像。

[0062] 在本申请的一种可选实施方式中,也可以直接融合每个切面图中的组织特征信息,得到目标组织特征信息。可以在得到每个切面图所包括的组织特征信息之后,按照预置的权重信息,对每个切面图所包括的组织特征信息进行融合,得到融合后的目标髋关节的目标组织特征信息。其中,预置的权重信息可以是根据每个标准切面的标准程度确定的。例如,可以通过深度学习计算每个切面图的置信度。置信度可以理解为用于衡量每个切面图的标准程度。该深度学习可以包括卷积神经网络、递归神经网络、循环神经网络等等深度学习方式。然后可以根据置信度确定每个切面图中的组织特征所占的权重,例如,置信度越高的标准图像中的组织特征所占的权重也越大。并按照每个切面图中的组织特征所占的权重确定目标髋关节中各个组织特征的位置、形态、尺寸等等,得到目标髋关节的目标组织特征信息。

[0063] 在本申请的一种可选实施方式中,目标髋关节的目标组织特征信息,可以仅包括该至少一个切面图中每个切面图一一对应的目标髋关节的组织特征信息,也可以仅包括对每个切面图中的组织特征信息进行融合之后的目标组织特征信息,还可以同时包括每个切面图一一对应的目标髋关节的组织特征信息,以及对每个切面图中的组织特征信息进行融合之后的组织特征信息,具体可以根据实际应用场景进行调整。

[0064] 304、根据目标组织特征信息确定目标髋关节的目标分析参数。

[0065] 在得到目标髋关节的目标组织特征信息后,根据目标髋关节的目标组织特征信息,确定目标髋关节的目标分析参数。该目标分析参数可以包括目标髋关节的各个特征之间的角度信息。

[0066] 例如,该目标分析参数可以包括模块髋关节的骨顶角与软骨顶角,可以根据目标髋关节的目标组织特征信息,确定目标髋关节中的基线,骨顶线与软骨顶线,该目标组织特征信息可以包括融合图像中目标髋关节的平直的髌骨,髌骨下缘,孟唇,骨缘转折等组织。该基线为平直的髌骨对应的线,该骨顶线为髌骨下缘点与骨性髌臼外侧缘的切线,软骨顶线为孟唇与骨性髌臼外侧缘的连线。并测量基线与骨顶线之间的夹角,得到骨顶角,测量基线与软骨顶线之间的夹角,得到软骨顶角。通常,在Graf法中,骨顶角也可以称为 α 角,软骨顶角也可以称为 β 角,可以用于确定髋关节的状态。例如,可以通过婴幼儿的髋关节中的 α 角与 β 角判断婴幼儿的髋关节发育状态。

[0067] 在本申请的一个可选实施例中,当该至少一个切面图仅包括一个切面图时,该目标分析参数可以是根据该一个切面图所包括的组织特征信息确定。示例性地,以一个切面图为例。若该至少一个切面图包括第一切面图,根据该第一切面图获取第一组织特征信息,对该第一组织特征信息进行分析,得到对应的第一分析参数,可以将该第一分析参数作为目标分析参数。在本申请实施例中,在确定了一个切面图后,提取该一个切面图中的组织特征信息,并根据该一个切面图中的组织特征信息测量得到分析参数,可以实现自动化测

量目标髋关节的参数,提高得到目标髋关节的参数的效率,以及相对于人工测量,可以降低测量误差。

[0068] 本申请一个可选的实施例中,当该至少一个切面图为一个切面图时,可以同时显示该一个切面图与目标分析参数。具体的显示方式可以是在该一个切面图上叠加该目标分析参数,或者,在该一个切面图的周边显示该目标分析参数。

[0069] 在本申请的一个可选实施例中,目标分析参数可以是根据融合图像得到的参数。在得到融合图像后,识别融合图像得到目标组织特征信息,并根据该目标组织特征信息确定目标髋关节的目标分析参数。示例性地,在得到融合图像后,可以确定融合图像中的目标组织特征信息,该目标组织特征信息可以包括融合图像中目标髋关节的髌骨,髌骨下缘,孟唇,骨缘转折等等组织。可以根据该目标组织特征信息确定基线,骨顶线与软骨顶线,并测量 α 角与 β 角。在本申请实施例中,在确定了多个切面图后,提取该多个切面图中的组织特征信息,并对该多个切面图中的组织特征信息进行融合,得到融合图像,并根据融合图像来测量目标髋关节的相关参数。因此,可以结合多个标准切面来对目标髋关节的参数进行测量,使得到的参数更准确。并且相对于人工测量,可以降低测量误差。

[0070] 在本申请的一个可选实施例中,在对每个标准切面进行融合确定融合目标分析参数后,可以显示融合目标分析参数与融合图像。具体地显示方式,可以在切面图上叠加显示目标分析参数,例如 α 角与 β 角,示例性地,如图5所示;也可以在切面图周边显示目标分析参数,示例性地,如图6所示。

[0071] 在本申请的一个可选实施例中,当该至少一个切面图包括多个切面图时,该多个指两个或两个以上。还可以是对每个切面图都进行分析得到每个切面图一一对应的分析参数。示例性地,以两个切面图为例进行说明,当该至少一个切面图中包括第二切面图与第三切面图,在根据第二切面图获取第二组织特征信息,以及根据第三切面图获取第三组织特征信息后,对第二组织特征信息进行分析,得到第二分析参数,对第三特征信息进行分析,得到第三分析参数。例如,以两个切面图为例,可以对其中一个第二切面图进行分析,得到第二切面图对应的 α 角与 β 角,对其中一个第三切面图进行分析,得到第三切面图对应的 α 角与 β 角。在本申请实施例中,在确定了多个切面图后,提取该多个切面图中每个标准图像的组织特征信息,并根据该每个切面图中的组织特征信息测量得到分析参数,可以实现自动化测量目标髋关节的参数,提高得到目标髋关节的参数的效率。并且可以结合多个标准图像以及对应的分析参数对目标髋关节进行更全面的观察,使操作人员对目标髋关节的观察结果更准确。并且相对于人工测量,可以降低测量误差。

[0072] 在本申请的一个可选实施方式中,可以同时显示多个切面图中的每个切面图以及一一对应的分析参数,例如,可以同时显示第二切面图与对应的 α 角与 β 角,以及第三切面图与对应的 α 角与 β 角。其中,切面图与分析参数可以以叠加的方式显示,也可以是在切面图的周边显示分析参数,具体可以根据实际应用场景调整。

[0073] 在本申请的一个可选的实施例中,目标髋关节的目标分析参数可以同时包括融合图像对应的分析参数,与每个标准切面一一对应的分析参数。因此,可以同时显示融合图像与融合图像对应的分析参数,以及每个切面图与一一对应的分析参数。其中,当显示每个切面图与一一对应的分析参数时,显示的位置与尺寸可以根据每个标准切面的标准程度进行调整,例如,若第一标准切面的标准程度较高,所占的尺寸可以较大。具体例如,如图7所示,

可以同时显示标准切面分析结果、融合切面分析结果以及备选分析结果。其中,标准切面分析结果即其中一个标准程度最高的切面图以及对应的分析参数,备选分析结果可以是标准程度次低的切面图以及对应的分析参数。融合切面分析结果可以包括融合图像与对应的分析参数。因此,在本申请实施例中,可以同时显示对每个标准切面的组织特征信息进行分析的分析参数,以及对融合图像进行分析的分析参数,使操作人员可以根据显示的多个切面图结合对目标髌关节进行更全面的观察,使对目标髌关节的状态观察更准确。在本申请实施例中,可以同时显示融合图像与对应的分析参数,以及独立的每个标准图像与一一对应的分析参数,可以使操作人员结合多种分析参数,对目标髌关节进行更准确、更全面的观察,得到更准确更全面的观察结果。

[0074] 在本申请中,首先获取目标髌关节的容积数据,根据该目标髌关节的容积数据来确定至少一个切面图,并根据该至少一个切面图中每个切面图确定目标髌关节的目标组织特征信息,然后根据目标髌关节的目标组织特征信息,确定目标髌关节的目标分析参数。因此,本申请通过目标髌关节三维的容积数据,来提取目标髌关节标准的切面图,并根据标准的切面图确定目标分析参数。可以使得到的目标分析参数相对于人工获取切面图更准确,减少目标分析参数的测量误差。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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时,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。

[0080] 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。

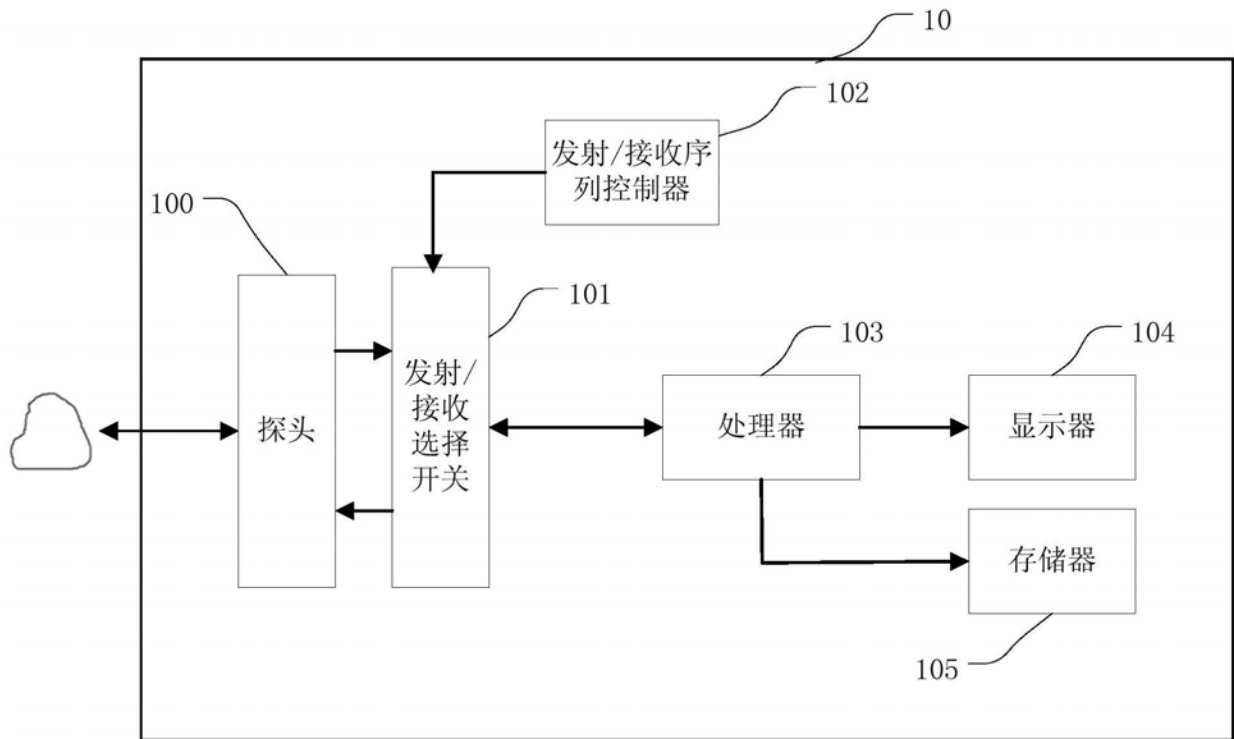


图1

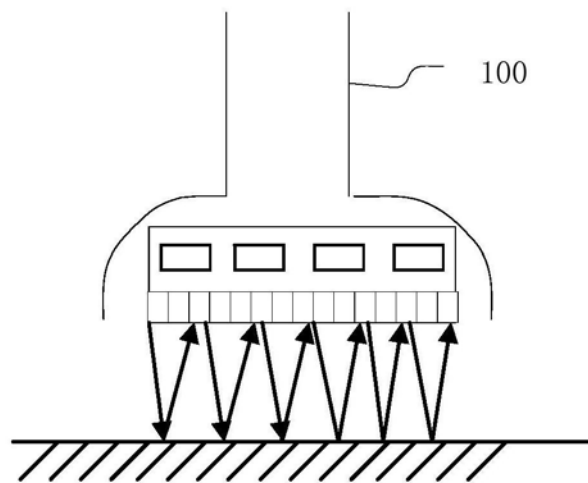


图2

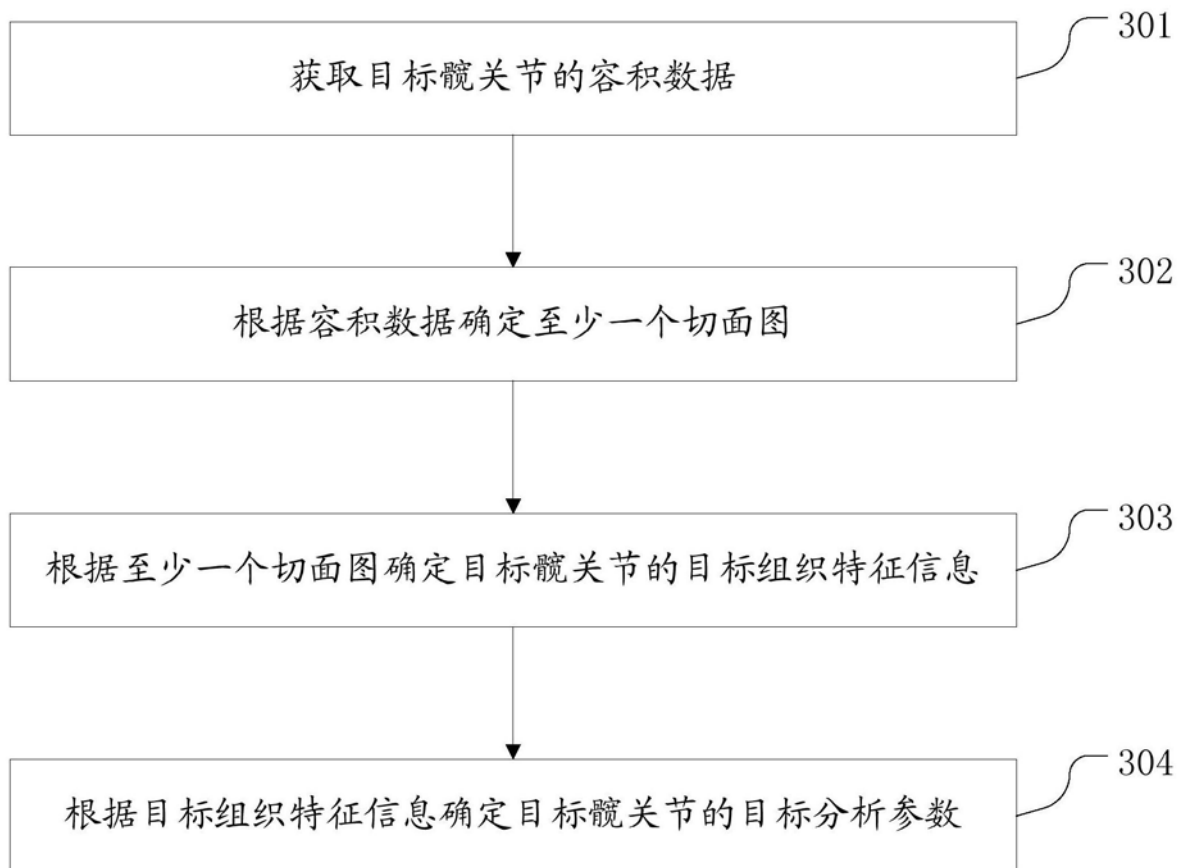


图3

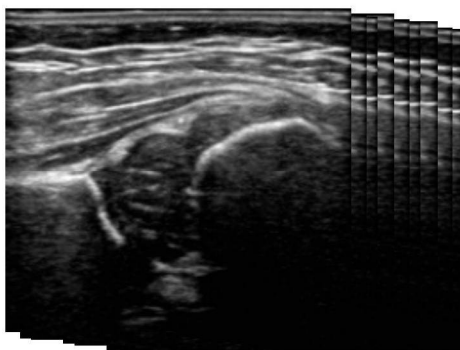


图4

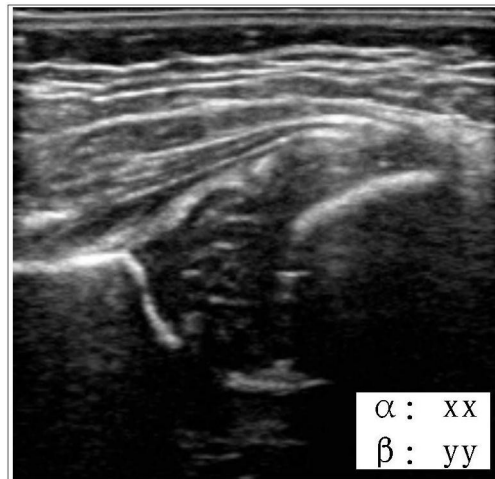


图5



图6

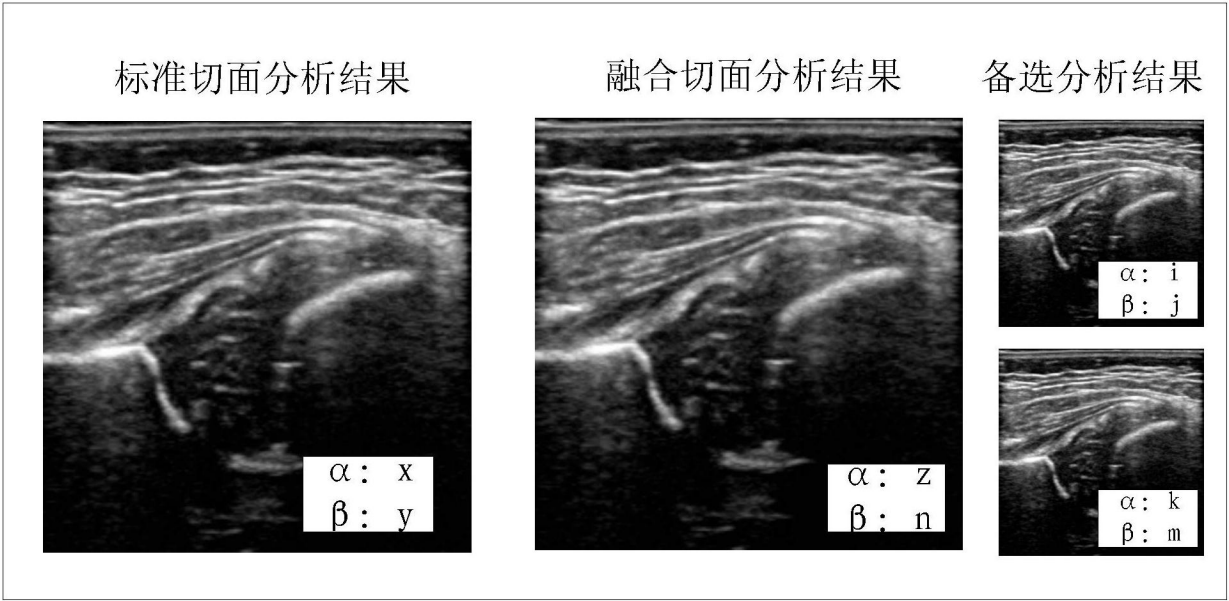


图7

专利名称(译)	一种髌关节的成像方法以及髌关节成像系统		
公开(公告)号	CN110613481A	公开(公告)日	2019-12-27
申请号	CN201910161412.6	申请日	2019-03-04
[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 丛龙飞 赵刚 侯杰贤		
发明人	王勃 丛龙飞 赵刚 侯杰贤		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0875 A61B8/5207		
代理人(译)	王仲凯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种髌关节的成像方法以及髌关节成像系统，用于准确地获取髌关节的相关参数。该方法包括：获取目标髌关节的容积数据；根据所述容积数据确定至少一个切面图；根据所述至少一个切面图确定所述目标髌关节的目标组织特征信息；根据所述目标髌关节的目标组织特征信息，确定所述目标髌关节的目标分析参数。

