

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



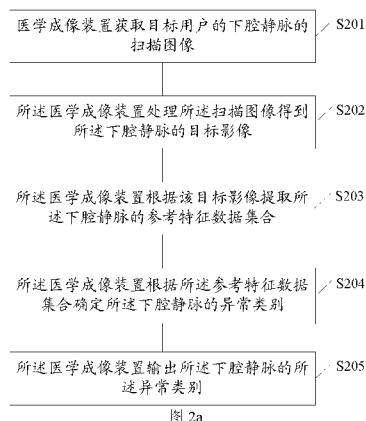
(43) 国际公布日
2021年2月25日 (25.02.2021)

(10) 国际公布号
WO 2021/030995 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 7/33 (2017.01) *A61B 5/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/101165
- (22) 国际申请日: 2019年8月16日 (16.08.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 未艾医疗技术(深圳)有限公司(VR DOCTOR MEDICAL TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南六道8号航盛科技大厦18C, Guangdong 518035 (CN)。
- (72) 发明人: 李戴维伟(LEE, David Wei); 中国广东省深圳市南山区高新南六道8号航盛科技大厦18C, Guangdong 518035 (CN)。 李斯图尔特平(LEE, Stewart Ping); 中国广东省深圳市南山区高新南六道8号航盛科技大厦18C, Guangdong 518035 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司(SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) Title: INFERIOR VENA CAVA IMAGE ANALYSIS METHOD AND PRODUCT BASED ON VRDS AI

(54) 发明名称: 基于VRDS AI下腔静脉影像的分析方法及产品



(57) Abstract: Disclosed are an inferior vena cava image analysis method and product based on VRDS AI, applied to a medical imaging apparatus. The method comprises: acquiring a scanned image including an inferior vena cava of a target user (S201); processing the scanned image to obtain a target image, wherein the target image comprises three-dimensional spatial image data of the inferior vena cava (S202); extracting a reference feature data set according to the target image, wherein the reference feature data set is used to reflect a physiological feature of the inferior vena cava of the target user (S203); determining an abnormality type of the inferior vena cava according to the reference feature data set (S204); and outputting the abnormality type of the inferior vena cava (S205). The method helps to improve the comprehensiveness, accuracy and detection efficiency of a medical imaging apparatus for the analysis of a human inferior vena cava.

(57) 摘要: 公开了一种基于VRDS AI下腔静脉影像的分析方法及产品, 应用于医学成像装置, 该方法包括: 获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像(S201); 处理扫描图像得到目标影像, 目标影像包括下腔静脉的三维空间影像数据(S202); 根据该目标影像提取参考特征数据集, 参考特征数据集用于反映目标用户的下腔静脉的生理特征(S203); 根据参考特征数据集确定下腔静脉的异常类别(S204); 输出下腔静脉的异常类别(S205)。该方法有利于提高医学成像装置针对人体下腔静脉进行分析的全面性、准确度和检测效率。

- S201 A medical imaging apparatus acquires a scanned image including an inferior vena cava of a target user
- S202 The medical imaging apparatus processes the scanned image to obtain a target image of the inferior vena cava
- S203 The medical imaging apparatus extracts a reference feature data set of the inferior vena cava according to the target image
- S204 The medical imaging apparatus determines an abnormality type of the inferior vena cava according to the reference feature data set
- S205 The medical imaging apparatus outputs the abnormality type of the inferior vena cava

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

基于 VRDS AI 下腔静脉影像的分析方法及产品

技术领域

5 本申请涉及医学成像装置技术领域，具体涉及一种基于 VRDS AI 下腔静脉影像的分析方法及产品。

背景技术

10 目前，医生通过电子计算机断层扫描（Computed Tomography，CT）、磁共振成像（Magnetic Resonance Imaging，MRI）、弥散张量成像（Diffusion Tensor Imaging，DTI）、正电子发射型计算机断层显像（Positron Emission Computed Tomography，PET）等技术获取病变组织的形态、位置、拓扑结构等信息。医生仍然采用观看阅读连续的二维切片数据，以此来诊断病情，由于目前医学成像设备无法直观呈现下腔静脉的三维影像数据，故而目前还无法实现基于静脉做健康诊断。

15 发明内容

本申请实施例提供了一种基于 VRDS AI 下腔静脉影像的分析方法及产品，以期提高医学成像装置针对人体下腔静脉进行分析的全面性、准确度和检测效率。

第一方面，本申请实施例提供一种基于 VRDS AI 下腔静脉影像的分析方法，应用于医学成像装置；所述方法包括：

20 获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像；

处理所述扫描图像得到目标影像，所述目标影像包括所述下腔静脉的三维空间影像数据；

根据该目标影像提取参考特征数据集合，所述参考特征数据集合用于反映所述目标用户的下腔静脉的生理特征；

25 根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别；

输出所述下腔静脉的所述异常类别。

第二方面，本申请实施例提供一种医学成像装置，应用于医学成像装置；所述医学成像装置包括处理单元和通信单元，其中，

30 所述处理单元，用于通过所述通信单元获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像；以及用于处理所述扫描图像得到目标影像，所述目标影像包括所述下腔静脉的三维空间影像数据；以及用于根据该目标影像提取参考特征数据集合，所述参考特征数据集合用于反映所述目标用户的下腔静脉的生理特征；以及用于根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别；以及用于输出所述下腔静脉的所述异常类别。

35 第三方面，本申请实施例提供一种医学成像装置，包括处理器、存储器、通信接口以及一个或多个程序，其中，上述一个或多个程序被存储在上述存储器中，并且被配置由上述处理器执行，上述程序包括用于执行本申请实施例第一方面任一方法中的步骤的指令。

第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，其中，上述计算机可读存储介质存储用于电子数据交换的计算机程序，其中，上述计算机程序使得计算机执行如本申请实施例第一方面任一方法中所描述的部分或全部步骤。

40 第五方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，其中，上述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质，上述计算机程序可操作来使计算机执行如本申请实施例第一方面任一方法中所描述的部分或全部步骤。该计算机程序产品可

以为一个软件安装包。

可以看出，本申请实施例中，医学成像装置首先获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像，其次，处理扫描图像得到下腔静脉的目标影像，目标影像包括下腔静脉的三维空间影像数据，再次，根据该目标影像提取下腔静脉的参考特征数据集合，参考特征数据集合用于反映目标用户的下腔静脉的生理特征，然后，根据参考特征数据集合确定下腔静脉的异常类别，最后，输出下腔静脉的异常类别。可见，本申请的医学成像装置通过处理目标用户的下腔静脉的扫描图像，得到包括下腔静脉的三维空间影像数据的目标影像，从而全面分析下腔静脉的生理特征，准确识别并输出下腔静脉的异常类别，有利于提高医学成像装置进行下腔静脉分析的全面性、准确度和效率。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例提供的一种基于 VRDS Ai 医学影像智能分析处理系统的结构示意图；

图 2a 是本申请实施例提供的一种基于 VRDS AI 下腔静脉影像的分析方法的流程示意图；

图 2b 是本申请实施例提供的一种病情录入界面的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种医学成像装置的结构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种医学成像装置的功能单元组成框图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

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”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，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、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

本申请实施例所涉及到的医学成像装置是指利用各种不同媒介作为信息载体，将人体内部的结构重现为影像的各种仪器，其影像信息与人体实际结构有着空间和时间分布上的对应关系。“DICOM数据”是指通过医疗设备采集的反映人体内部结构特征的原始图像文件数据，可以包括电子计算机断层扫描CT、核磁共振MRI、弥散张量成像DTI、正电子发射型计算机断层显像PET-CT等信息，“图源”是指解析原始DICOM数据生成的Texture2D/3D图像体数据。“VRDS”是指虚拟现实医用系统（Virtual Reality Doctor system，简称为VRDS）。

请参阅图1，图1是本申请实施例提供了一种基于VRDS Ai医学影像智能分析处理系统100的结构示意图，该系统100包括医学成像装置110和网络数据库120，其中医学成像装置110可以包括本地医学成像装置111和/或终端医学成像装置112，本地医学成像装置111或终端医学成像装置112用于基于原始DICOM数据，以本申请实施例所呈现的基于VRDS AI下腔静脉影像的分析算法为基础，进行人体下腔静脉区域的识别、定位、四维体绘制、异常分析，实现四维立体成像效果（该4维医学影像具体是指医学影像包括所显示组织的内部空间结构特征及外部空间结构特征，所述内部空间结构特征是指组织内部的切片数据未丢失，即医学成像装置可以呈现目标器官、血管等组织的内部构造，外部空间结构特性是指组织与组织之间的环境特征，包括组织与组织之间的空间位置特性（包括交叉、间隔、融合）等，如肾脏与动脉之间的交叉位置的边缘结构特性等），本地医学成像装置111相对于终端医学成像装置112还可以用于对图源数据进行编辑，形成四维人体图像的传递函数结果，该传递函数结果可以包括人体内脏器官表面和人体内脏器官内的组织结构的传递函数结果，以及立方体空间的传递函数结果，如传递函数所需的立方编辑框与弧线编辑的数组数量、坐标、颜色、透明度等信息。网络数据库120例如可以是云服务器等，该网络数据库120用于存储解析原始DICOM数据生成的图源，以及本地医学成像装置111编辑得到的四维人体图像的传递函数结果，图源可以是来自于多个本地医学成像装置111以实现多个医生的交互诊断。

用户通过上述医学成像装置110进行具体的图像显示时，可以选择显示器或者虚拟现实VR的头戴式显示器（Head mounted Displays Set，HMDS）结合操作动作进行显示，操作动作是指用户通过医学成像装置的外部摄入设备，如鼠标、键盘等，对四维人体图像进行的操作控制，以实现人机交互，该操作动作包括以下至少一种：（1）改变某个具体器官/组织的颜色和/或透明度，（2）定位缩放视图，（3）旋转视图，实现四维人体图像的多视角360度观察，（4）“进入”人体器官内部观察内部构造，实时剪切效果渲染，（5）上下移动视图。

下面对本申请实施例涉及到的基于VRDS Ai医学影像的肿瘤识别算法进行详细介绍。

请参阅图2a，图2a是本申请实施例提供了一种基于VRDS AI下腔静脉影像的分析方法的流程示意图，应用于如图1所述的医学成像装置；如图所示，本基于VRDS AI下腔静脉影像的分析方法包括：

S201，医学成像装置获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像；

其中，所述扫描图像包括以下任意一种：CT图像、MRI图像、DTI图像、PET-CT图像。

S202，所述医学成像装置处理所述扫描图像得到目标影像，所述目标影像包括所述下腔静脉的三维空间影像数据；

其中，所述目标影像可以包括下腔静脉和以下至少一种静脉的影像信息：上腔静脉、颈外静脉、胸外侧静脉、肋间静脉、胸腹壁上静脉、奇静脉、腹壁下或静脉、髂总静脉、大隐静脉、椎静脉、椎静脉丛、乳房内静脉、半奇静脉、腰升静脉、腹壁下腔静脉。

S203，所述医学成像装置根据该目标影像提取参考特征数据集合，所述参考特征数据集合用于反映所述目标用户的下腔静脉的生理特征；

其中，所述下腔静脉的生理特征是指基于先验经验设置的能够反映下腔静脉的异常类别的特征数据，由于人体的下腔静脉的形成包括有复杂的连接过程和多种胚胎期静脉的退化过程，是下肢和腹部脏器静脉回流到右心房的主要管道，故而研究人员能够通过大数据测试分析，从下腔静脉的多类生理特征数据中找到能够用于定位异常类别的多类特征数据。

S204，所述医学成像装置根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别；

其中，所述异常类别包括：下腔静脉缺如（又称为下腔静脉经奇静脉或半奇静脉畸形

引流)、下腔静脉重复畸形、下腔静脉左侧异位、下腔静脉延续为胸部静脉、下腔静脉后输尿管、肿瘤累及形成瘤栓、肿瘤累及形成血栓,

其中,所述特征数据的类别包括所述异常类别关联的以下至少一种特征数据:侧枝分布特性数据、双侧上主静脉状态分析数据、肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据、肾下段下腔静脉发育情况分析数据、肿瘤分析数据,具体实现中,医学成像装置具体通过分析所述下腔静脉的三维空间影像数据,能够全面准确的提取所述特征数据。

在本可能的示例中,所述异常数据库中所述下腔静脉缺如对应的下腔静脉的特征数据包括侧枝分布特性数据,且所述侧枝分布特性数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种:下肢静脉功能不全、特发性深静脉血栓形成、腰旁静脉的侧枝循环。

其中,所述侧枝分布特性数据是通过分析所述目标影像的双侧上主静脉的区域的数据而得到的。

在本可能的示例中,所述异常数据库中所述下腔静脉重复畸形对应的下腔静脉的特征数据包括双侧上主静脉状态分析数据,且所述双侧上主静脉状态分析数据所呈现的组织结构缺陷包括双侧上主静脉的保留,未退化。

其中,所述双侧上主静脉状态分析数据是通过分析所述目标影像的双侧上主静脉的区域的数据而得到的。

在本可能的示例中,所述异常数据库中所述下腔静脉延续为胸部静脉对应的下腔静脉的特征数据包括肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据,且所述肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种:肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉异常延续、肾上段下腔静脉汇入奇静脉通过上腔静脉回流入心脏,或汇入半奇静脉接着汇入奇静脉、半奇静脉直接通过永存左侧上腔静脉流入冠状窦或通过副半奇静脉流入左侧头臂静脉。

在本可能的示例中,所述异常数据库中所述下腔静脉后输尿管对应的下腔静脉的特征数据包括肾下段下腔静脉发育情况分析数据,且所述肾下段下腔静脉发育情况分析数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种:肾下段下腔静脉发育自右后主静脉而不是右上主静脉。

在本可能的示例中,所述异常数据库中所述肿瘤累及形成瘤栓和肿瘤累及形成血栓对应的下腔静脉的特征数据包括肿瘤分析数据。

S205,所述医学成像装置输出所述下腔静脉的所述异常类别。

具体实现中,医学成像装置具体可以输出多个异常类别的概率分布。

可以看出,本申请实施例中,医学成像装置首先获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像,其次,处理扫描图像得到下腔静脉的目标影像,目标影像包括下腔静脉的三维空间影像数据,再次,根据该目标影像提取下腔静脉的参考特征数据集合,参考特征数据集合用于反映目标用户的下腔静脉的生理特征,然后,根据参考特征数据集合确定下腔静脉的异常类别,最后,输出下腔静脉的异常类别。可见,本申请的医学成像装置通过处理目标用户的下腔静脉的扫描图像,得到包括下腔静脉的三维空间影像数据的目标影像,从而全面分析下腔静脉的生理特征,准确识别并输出下腔静脉的异常类别,有利于提高医学成像装置进行下腔静脉分析的全面性、准确度和效率。

在一个可能的示例中,所述医学成像装置根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别,包括:所述医学成像装置获取异常数据库,所述异常数据库包括下腔静脉的特征数据与下腔静脉的异常类别之间的对应关系;以所述参考特征数据集合为查询标识,查询所述异常数据库,获取与所述参考特征数据集合匹配的异常类别。

可见,本示例中,医学成像装置能够通过查表方式快速获取当前待检测用户的下腔静

脉的异常类别，提高检测分析效率，保证实时性。

在一个可能的示例中，所述医学成像装置根据所述参考特征数据集确定所述下腔静脉的异常类别，包括：所述医学成像装置获取预训练的异常类别鉴别模型；将所述参考特征数据集导入所述异常类别鉴别模型，得到输出结果，所述输出结果包括单个异常类别或者多个异常类别的概率分布。

其中，异常类别鉴别模型可以是常用的神经网络模型等，此处不做唯一限定。

可见，本示例中，医学成像装置基于人工智能 AI 处理机制，处理能力强，适用面更广，对解决疑难杂症有显著帮助。

在一个可能的示例中，所述医学成像装置根据该目标影像提取所述下腔静脉的参考特征数据集，包括：所述医学成像装置通过病情录入界面获取医生录入的针对所述目标用户的所述下腔静脉的初步诊断结果数据，所述初步诊断结果数据包括针对所述下腔静脉的异常类别的描述信息；根据所述初步诊断结果数据确定待提取的特征数据的至少一个类别；根据所述目标影像提取所述至少一个类别的特征数据。

其中，如图 2b 所示的一种病情录入界面的示意图，该界面包括上下腔静脉的示意图，被选择区域提示框、被选择区域关联的异常类别提示框、初步诊断结果数据的显示框，用户选择对应区域后，可以在被选择区域关联的异常类别提示框显示可能的异常类别，同时，在被选择区域提示框输出被选择区域，以及在用户选择被选择区域关联的异常类别提示框中的某个异常类别后，在初步诊断结果数据的显示框显示对应的异常类别。所述初步诊断结果数据可以包括医生从异常类别显示界面选择的一个或多个异常，并且该异常类别显示界面所呈现的多个异常类别支持统计概率显示，即图中所示的百分比，从而准确便捷的给医生进行操作，提高操作便捷性和准确度。

可见，本示例中，医学成像装置能够基于医生经验先录入初步诊断结果，然后再进行专属病情分析 and 数据处理，提高处理效率。

在一个可能的示例中，所述医学成像装置根据该目标影像提取所述下腔静脉的参考特征数据集，包括：所述医学成像装置通过病情录入界面获取所述目标用户录入的所述下腔静脉的病情描述数据；将所述病情描述数据导入预训练的病情预测模型，得到病情预测结果，所述病情预测结果包括所述下腔静脉的异常类别；根据所述病情预测结果确定待提取的特征数据的至少一个类别；根据所述目标影像提取所述至少一个类别的特征数据。

其中，病情录入界面可以基于专家库尽可能全面准确的输出与下腔静脉各类病症强关联的问题或者主题，以便于准确录入，提高准确度。

可见，本示例中，医学成像装置能够基于用户自己录入的病情描述，预测潜在异常，再专属进行图像数据处理，提高处理效率。

在一个可能的示例中，所述医学成像装置处理所述扫描图像得到所述下腔静脉的目标影像，包括：所述医学成像装置根据所述扫描图像生成位图 BMP 数据源；根据所述 BMP 数据源生成第一静脉影像数据，所述第一静脉影像数据包括所述下腔静脉的原始数据集，所述原始数据集为所述下腔静脉表面和所述下腔静脉内部的组织结构的立方体空间的传递函数结果；根据所述第一静脉影像数据生成第二静脉影像数据，所述第二静脉影像数据包括所述下腔静脉的分割数据集，所述分割数据集包括具有交叉位置关系的下腔静脉的相互独立的影像数据；处理所述第二静脉影像数据得到所述下腔静脉的目标影像。

可见，本示例中，医学成像装置通过一些列数据处理，将扫描图像处理为能够反映下腔静脉的空间结构特性的影像数据，且交叉位置的静脉影像数据相互独立，支持三维空间准确呈现，提高数据处理准确度和全面性。

此外，根据所述扫描图像生成位图 BMP 数据源的具体实现方式包括：将所述扫描图像

作为目标用户的医学数字成像和通信 DICOM 数据,解析所述 DICOM 数据生成目标用户的图源,所述图源包括纹理 Texture 2D/3D 图像体数据;针对所述图源执行第一预设处理得到所述 BMP 数据源,所述第一预设处理包括以下至少一种操作:VRDS 限制对比度自适应直方图均衡、混合偏微分去噪、VRDS A_i 弹性变形处理。

5 其中,所述 DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 即医学数字成像和通信,是医学图像和相关信息的国际标准。具体实现中,所述医学成像装置先获取已经采集的反映目标用户的人体内部结构特征的多张扫描图像,可以通过清晰度、准确度等筛选出合适的包含目标器官的至少一张扫描图像,再对所述扫描图像执行进一步处理,得到位图 BMP 数据源。可见,本示例中,所述医学成像装置可以基于获取的扫描图像,进行
10 筛选、解析和第一预设处理处理后得到位图 BMP 数据源,提高了医学影像成像的准确度和清晰度。

其中,所述 VRDS 限制对比度自适应直方图均衡包括以下步骤:区域噪音比度限幅、全局对比度限幅;将图源的局部直方图划分多个分区,针对每个分区,根据该分区的邻域的累积直方图的斜度确定变换函数的斜度,根据该变换函数的斜度确定该分区的像素值周
15 边的对比度放大程度,然后根据该对比度放大程度进行限度裁剪处理,产生有效直方图的分布,同时也产生有效可用的邻域大小的取值,将这些裁剪掉的部分直方图均匀的分布到直方图的其他区域;所述混合偏微分去噪包括以下步骤:通过 VRDS A_i 曲率驱动和 VRDS A_i 高阶混合去噪,使得图像边缘的曲率小于预设曲率,实现即可保护图像边缘、又可以避免平滑过程中出现阶梯效应的混合偏微分去噪模型;所述 VRDS A_i 弹性变形处理包括以下
20 步骤:在图像点阵上,叠加正负向随机距离形成差值位置矩阵,然后在每个差值位置上的灰度,形成新的点阵,可以实现图像内部的扭曲变形,再对图像进行旋转、扭曲、平移操作。

其中,所述混合偏微分去噪可以采用 CDD 和高阶去噪模型对所述图源进行处理;CDD 模型(Curvature Driven Diffusions)模型是在 TV(Total Variation)模型的基础上引进了曲率驱动而形成的,解决了 TV 模型不能修复图像视觉连通性的问题。其中,高阶去噪是指基于偏
25 微分方程(PDE)方法对图像进行去噪处理。具体实现中,让所述图源按照指定的微分方程函数变化进行滤噪作用,从而滤除所述图源中的噪点,而偏微分方程的解就是去噪后的得到的所述 BMP 数据源,基于 PDE 的图像去噪方法具有各向异性扩散的特点,因此能够在所述图源的不同区域进行不同程度的扩散作用,从而取得抑制噪声的同时保护图像边缘
30 纹理信息的效果。

可见,本示例中,所述医学成像装置通过以下至少一种图像处理操作:VRDS 限制对比度自适应直方图均衡、混合偏微分去噪、VRDS A_i 弹性变形处理,提高了图像处理的执行效率,还提高了图像质量,保护图像边缘纹理。

在本可能的示例中,所述根据所述 BMP 数据源生成第一静脉影像数据,包括:将所述
35 BMP 数据源导入预设的 VRDS 医学网络模型,通过所述 VRDS 医学网络模型调用预存的传递函数集合中的每个传递函数,通过所述传递函数集合中的多个传递函数处理所述 BMP 数据源,得到第一静脉影像数据,所述传递函数集合包括通过反向编辑器预先设置的所述下腔静脉的传递函数。

其中,BMP(全称 Bitmap)是 Windows 操作系统中的标准图像文件格式,可以分成两
40 类:设备相关位图(DDB)和设备无关位图(DIB)。所述扫描图像包括以下任意一种:CT 图像、MRI 图像、DTI 图像、PET-CT 图像。

其中,所述 VRDS 医学网络模型为预设网络模型,其训练方法包含如下三个步骤:图像采样及尺度缩放;3D 卷积神经网络特征提取及打分;医学成像装置评价与网络训练。在

实施过程中，先将需要进行采样，获取 N 个 BMP 数据源，再按照预设的间隔从 N 个 BMP 数据源中提取出 M 个 BMP 数据源。需要进行说明的是，预设的间隔可根据使用场景进行灵活设定。从 N 个中采样出 M 个，然后，将采样出来的 M 个 BMP 数据源缩放到固定尺寸（例如，长为 S 像素，宽为 S 像素），得到的处理结果作为 3D 卷积神经网络的输入。这样将 M 个 BMP 数据源作为 3D 卷积神经网络的输入。具体的，利用 3D 卷积神经网络对所述 BMP 数据源进行 3D 卷积处理，获得特征图。

在本可能的示例中，所述根据所述第一静脉影像数据生成第二静脉影像数据，包括：将所述第一静脉影像数据导入预设的交叉血管网络模型，通过所述交叉血管网络模型对所述交叉位置的原始数据进行空间分割处理，得到所述交叉位置的多个下腔静脉的相互独立的影像数据；通过所述相互独立的影像数据更新所述原始数据集，得到第二静脉影像数据。

在本可能的示例中，所述处理所述第二静脉影像数据得到所述下腔静脉的目标影像，包括：针对所述第二静脉影像数据执行以下至少一种处理操作得到所述下腔静脉的目标影像：2D 边界优化处理、3D 边界优化处理、数据增强处理。

其中，所述 2D 边界优化处理包括以下操作：多次采样获取低分辨率信息和高分辨率信息，其中，低分辨率信息能够提供分割目标在整个图像中上下文语义信息，即反映目标与环境之间关系的特征，所述分割目标包括所述目标静脉。所述 3D 边界优化处理包括以下操作：将所述第二医学影像数据分别放入 3D 卷积层中进行 3D 卷积操作，获取特征图；3D 池化层对所述特征图进行压缩，并进行非线性激活；对压缩后的所述特征图进行级联操作，获取模型输出的预测结果图像。所述数据增强处理包括以下至少一种：基于任意角度旋转的数据增强、基于直方图均衡的数据增强、基于白平衡的数据增强、基于镜像操作的数据增强、基于随机剪切的数据增强和基于模拟不同光照变化的数据增强。

在一个可能的示例中，所述获取目标用户的包含下腔静脉的目标部位的扫描图像之前，所述方法还包括：录入所述原始特征数据集。

此外，所述方法还包括：所述医学成像装置显示下腔静脉的异常部位的异常类别的概率分布，辅助医生进行快速确诊。

与上述图 2a 所示的实施例一致的，请参阅图 3，图 3 是本申请实施例提供的一种医学成像装置 300 的结构示意图，如图所示，所述医学成像装置 300 包括处理器 310、存储器 320、通信接口 330 以及一个或多个程序 321，其中，所述一个或多个程序 321 被存储在上述存储器 320 中，并且被配置由上述处理器 310 执行，所述一个或多个程序 321 包括用于执行以下步骤的指令；

获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像；以及用于处理所述扫描图像得到目标影像，所述目标影像包括所述下腔静脉的三维空间影像数据；以及用于根据该目标影像提取参考特征数据集，所述参考特征数据集用于反映所述目标用户的下腔静脉的生理特征；以及用于根据所述参考特征数据集确定所述下腔静脉的异常类别；以及用于输出所述下腔静脉的所述异常类别。

可以看出，本申请实施例中，医学成像装置首先获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像，其次，处理扫描图像得到下腔静脉的目标影像，目标影像包括下腔静脉的三维空间影像数据，再次，根据该目标影像提取下腔静脉的参考特征数据集，参考特征数据集用于反映目标用户的下腔静脉的生理特征，然后，根据参考特征数据集确定下腔静脉的异常类别，最后，输出下腔静脉的异常类别。可见，本申请的医学成像装置通过处理目标用户的下腔静脉的扫描图像，得到包括下腔静脉的三维空间影像数据的目标影像，从而全

面分析下腔静脉的生理特征，准确识别并输出下腔静脉的异常类别，有利于提高医学成像装置进行下腔静脉分析的全面性、准确度和效率。

5 在一个可能的示例中，在所述根据所述参考特征数据集确定所述下腔静脉的异常类别方面，所述程序中的指令具体用于执行以下操作：获取异常数据库，所述异常数据库包括下腔静脉的特征数据与下腔静脉的异常类别之间的对应关系；以及用于以所述参考特征数据集为查询标识，查询所述异常数据库，获取与所述参考特征数据集匹配的异常类别。

10 在本可能的示例中，所述异常数据库中所述下腔静脉缺如对应的下腔静脉的特征数据包括侧枝分布特性数据，且所述侧枝分布特性数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：下肢静脉功能不全、特发性深静脉血栓形成、腰旁静脉的侧枝循环。

在本可能的示例中，所述异常数据库中所述下腔静脉重复畸形对应的下腔静脉的特征数据包括双侧上主静脉状态分析数据，且所述双侧上主静脉状态分析数据所呈现的组织结构缺陷包括双侧上主静脉的保留。

15 在本可能的示例中，所述异常数据库中所述下腔静脉延续为胸部静脉对应的下腔静脉的特征数据包括肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据，且所述肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉异常延续、肾上段下腔静脉汇入奇静脉通过上腔静脉回流入心脏，或汇入半奇静脉接着汇入奇静脉、半奇静脉直接通过永存左侧上腔静脉引流入冠状窦或通过副半奇静脉引流入左侧头臂静脉。

20 在本可能的示例中，所述异常数据库中所述下腔静脉后输尿管对应的下腔静脉的特征数据包括肾下段下腔静脉发育情况分析数据，且所述肾下段下腔静脉发育情况分析数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：肾下段下腔静脉发育自右后主静脉而不是右上主静脉。

25 在本可能的示例中，所述异常数据库中所述肿瘤累及形成瘤栓和肿瘤累及形成血栓对应的下腔静脉的特征数据包括肿瘤分析数据。

在一个可能的示例中，在所述根据所述参考特征数据集确定所述下腔静脉的异常类别方面，所述程序中的指令具体用于执行以下操作：获取预训练的异常类别鉴别模型；以及用于将所述参考特征数据集导入所述异常类别鉴别模型，得到输出结果，所述输出结果包括单个异常类别或者多个异常类别的概率分布。

30 在一个可能的示例中，在所述根据该目标影像提取参考特征数据集方面，所述程序中的指令具体用于执行以下操作：通过病情录入界面获取医生录入的针对所述目标用户的所述下腔静脉的初步诊断结果数据，所述初步诊断结果数据包括针对所述下腔静脉的异常类别的描述信息；以及用于根据所述初步诊断结果数据确定待提取的特征数据的至少一个类别；以及用于根据所述目标影像提取所述至少一个类别的特征数据。

35 在一个可能的示例中，在所述根据该目标影像提取参考特征数据集方面，所述程序中的指令具体用于执行以下操作：通过病情录入界面获取所述目标用户录入的所述下腔静脉的病情描述数据；以及用于将所述病情描述数据导入预训练的病情预测模型，得到病情预测结果，所述病情预测结果包括所述下腔静脉的异常类别；以及用于根据所述病情预测结果确定待提取的特征数据的至少一个类别；以及用于根据所述目标影像提取所述至少一个类别的特征数据。

40 在一个可能的示例中，在所述处理所述扫描图像得到目标影像方面，所述程序中的指令具体用于执行以下操作：根据所述扫描图像生成位图 BMP 数据源；以及用于根据所述 BMP 数据源生成第一静脉影像数据，所述第一静脉影像数据包括所述下腔静脉的原始数据

集合，所述原始数据集合为所述下腔静脉表面和所述下腔静脉内部的组织结构的立方体空间的传递函数结果；以及用于根据所述第一静脉影像数据生成第二静脉影像数据，所述第二静脉影像数据包括所述下腔静脉的分割数据集合，所述分割数据集合包括具有交叉位置关系的下腔静脉的相互独立的影像数据；以及用于处理所述第二静脉影像数据得到所述下腔静脉的目标影像。

上述主要从方法侧执行过程的角度对本申请实施例的方案进行了介绍。可以理解的是，医学成像装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所提供的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对医学成像装置进行功能单元的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能单元，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理单元中。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。需要说明的是，本申请实施例中对单元的划分是示意性的，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。

图4是本申请实施例中所涉及的医学成像装置400的功能单元组成框图。该医学成像装置400应用于医学成像装置，该医学成像装置400包括处理单元401和通信单元402，其中，

所述处理单元401，用于通过所述通信单元402获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像；以及用于处理所述扫描图像得到目标影像，所述目标影像包括所述下腔静脉的三维空间影像数据；以及用于根据该目标影像提取参考特征数据集合，所述参考特征数据集合用于反映所述目标用户的下腔静脉的生理特征；以及用于根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别；以及用于输出所述下腔静脉的所述异常类别。

其中，所述装置400还可以包括存储单元403，用于存储电子设备的程序代码和数据。所述处理单元401可以是处理器，所述通信单元402可以是触控显示屏或者收发器，存储单元403可以是存储器。

可以看出，本申请实施例中，医学成像装置首先获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像，其次，处理扫描图像得到下腔静脉的目标影像，目标影像包括下腔静脉的三维空间影像数据，再次，根据该目标影像提取下腔静脉的参考特征数据集合，参考特征数据集合用于反映目标用户的下腔静脉的生理特征，然后，根据参考特征数据集合确定下腔静脉的异常类别，最后，输出下腔静脉的异常类别。可见，本申请的医学成像装置通过处理目标用户的下腔静脉的扫描图像，得到包括下腔静脉的三维空间影像数据的目标影像，从而全面分析下腔静脉的生理特征，准确识别并输出下腔静脉的异常类别，有利于提高医学成像装置进行下腔静脉分析的全面性、准确度和效率。

在一个可能的示例中，在所述根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别方面，所述处理单元401具体用于：获取异常数据库，所述异常数据库包括下腔静脉的特征数据与下腔静脉的异常类别之间的对应关系；以及用于以所述参考特征数据集合为查询标识，查询所述异常数据库，获取与所述参考特征数据集合匹配的异常类别。

在本可能的示例中，所述异常数据库中所述下腔静脉缺如对应的下腔静脉的特征数据包括侧枝分布特性数据，且所述侧枝分布特性数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：下肢静脉功能不全、特发性深静脉血栓形成、腰旁静脉的侧枝循环。

在本可能的示例中，所述异常数据库中所述下腔静脉重复畸形对应的下腔静脉的特征数据包括双侧上主静脉状态分析数据，且所述双侧上主静脉状态分析数据所呈现的组织结构缺陷包括双侧上主静脉的保留。

5 在本可能的示例中，所述异常数据库中所述下腔静脉延续为胸部静脉对应的下腔静脉的特征数据包括肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据，且所述肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉异常延续、肾上段下腔静脉汇入奇静脉通过上腔静脉回流入心脏，或汇入半奇静脉接着汇入奇静脉、半奇静脉直接通过永存左侧上腔静脉引流入冠状窦或通过副半奇静脉引流入左侧头臂静脉。

10 在本可能的示例中，所述异常数据库中所述下腔静脉后输尿管对应的下腔静脉的特征数据包括肾下段下腔静脉发育情况分析数据，且所述肾下段下腔静脉发育情况分析数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：肾下段下腔静脉发育自右后主静脉而不是右上主静脉。

15 在本可能的示例中，所述异常数据库中所述肿瘤累及形成瘤栓和肿瘤累及形成血栓对应的下腔静脉的特征数据包括肿瘤分析数据。

在一个可能的示例中，在所述根据所述参考特征数据集确定所述下腔静脉的异常类别方面，所述处理单元 401 具体用于：获取预训练的异常类别鉴别模型；以及用于将所述参考特征数据集导入所述异常类别鉴别模型，得到输出结果，所述输出结果包括单个异常类别或者多个异常类别的概率分布。

20 在一个可能的示例中，在所述根据该目标影像提取参考特征数据集方面，所述处理单元 401 具体用于：通过病情录入界面获取医生录入的针对所述目标用户的所述下腔静脉的初步诊断结果数据，所述初步诊断结果数据包括针对所述下腔静脉的异常类别的描述信息；以及用于根据所述初步诊断结果数据确定待提取的特征数据的至少一个类别；以及用于根据所述目标影像提取所述至少一个类别的特征数据。

25 在一个可能的示例中，在所述根据该目标影像提取参考特征数据集方面，所述处理单元 401 具体用于：通过病情录入界面获取所述目标用户录入的所述下腔静脉的病情描述数据；以及用于将所述病情描述数据导入预训练的病情预测模型，得到病情预测结果，所述病情预测结果包括所述下腔静脉的异常类别；以及用于根据所述病情预测结果确定待提取的特征数据的至少一个类别；以及用于根据所述目标影像提取所述至少一个类别的特征数据。

30 在一个可能的示例中，在所述处理所述扫描图像得到目标影像方面，所述处理单元 401 具体用于：根据所述扫描图像生成位图 BMP 数据源；以及用于根据所述 BMP 数据源生成第一静脉影像数据，所述第一静脉影像数据包括所述下腔静脉的原始数据集，所述原始数据集为所述下腔静脉表面和所述下腔静脉内部的组织结构的立方体空间的传递函数结果；以及用于根据所述第一静脉影像数据生成第二静脉影像数据，所述第二静脉影像数据包括所述下腔静脉的分割数据集，所述分割数据集包括具有交叉位置关系的下腔静脉的相互独立的影像数据；以及用于处理所述第二静脉影像数据得到所述下腔静脉的目标影像。

40 本申请实施例还提供一种计算机存储介质，其中，该计算机存储介质存储用于电子数据交换的计算机程序，该计算机程序使得计算机执行如上述方法实施例中记载的任一方法的部分或全部步骤，上述计算机包括医学成像装置。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，上述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质，上述计算机程序可操作来使计算机执行如上述方法实

施例中记载的任一方法的部分或全部步骤。该计算机程序产品可以作为一个软件安装包，上述计算机包括医学成像装置。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本申请并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置，可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，例如上述单元的划分，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，可以是电性或其它的形式。

上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。

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。

上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器中。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器中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本申请各个实施例上述方法的全部或部分步骤。而前述的存储器包括：U 盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储器中，存储器可以包括：闪存盘、只读存储器（英文：Read-Only Memory，简称：ROM）、随机存取器（英文：Random Access Memory，简称：RAM）、磁盘或光盘等。

以上对本申请实施例进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权 利 要 求

1、一种基于虚拟现实医生系统 VRDS AI 下腔静脉影像的分析方法，其特征在于，应用于医学成像装置；所述方法包括：

获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像；

5 处理所述扫描图像得到目标影像，所述目标影像包括所述下腔静脉的三维空间影像数据；

根据该目标影像提取参考特征数据集合，所述参考特征数据集合用于反映所述目标用户的下腔静脉的生理特征；

根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别；

10 输出所述下腔静脉的所述异常类别。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别，包括：

获取异常数据库，所述异常数据库包括下腔静脉的特征数据与下腔静脉的异常类别之间的对应关系；

15 以所述参考特征数据集合为查询标识，查询所述异常数据库，获取与所述参考特征数据集合匹配的异常类别。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述下腔静脉的异常类别包括以下任何一种：下腔静脉缺如、下腔静脉重复畸形、下腔静脉左侧异位、下腔静脉延续为胸部静脉、下腔静脉后输尿管、肿瘤累及形成瘤栓、肿瘤累及形成血栓。

20 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述异常数据库中所述下腔静脉缺如对应的下腔静脉的特征数据包括侧枝分布特性数据，且所述侧枝分布特性数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：下肢静脉功能不全、特发性深静脉血栓形成、腰旁静脉的侧枝循环。

25 5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述异常数据库中所述下腔静脉重复畸形对应的下腔静脉的特征数据包括双侧上主静脉状态分析数据，且所述双侧上主静脉状态分析数据所呈现的组织结构缺陷包括双侧上主静脉的保留。

30 6、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述异常数据库中所述下腔静脉延续为胸部静脉对应的下腔静脉的特征数据包括肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据，且所述肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉异常延续、肾上段下腔静脉汇入奇静脉通过上腔静脉回流入心脏，或汇入半奇静脉接着汇入奇静脉、半奇静脉直接通过永存左侧上腔静脉引流入冠状窦或通过副半奇静脉引流入左侧头臂静脉。

35 7、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述异常数据库中所述下腔静脉后输尿管对应的下腔静脉的特征数据包括肾下段下腔静脉发育情况分析数据，且所述肾下段下腔静脉发育情况分析数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：肾下段下腔静脉发育自右后主静脉而不是右上主静脉。

8、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述异常数据库中所述肿瘤累及形成瘤栓和肿瘤累及形成血栓对应的下腔静脉的特征数据包括肿瘤分析数据。

40 9、根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述参考特征数据集合确定所述下腔静脉的异常类别，包括：

获取预训练的异常类别鉴别模型；

将所述参考特征数据集合导入所述异常类别鉴别模型，得到输出结果，所述输出结果包括单个异常类别或者多个异常类别的概率分布。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述根据该目标影像提取参考特征数据集，包括：

通过病情录入界面获取医生录入的针对所述目标用户的所述下腔静脉的初步诊断结果数据，所述初步诊断结果数据包括针对所述下腔静脉的异常类别的描述信息；

5 根据所述初步诊断结果数据确定待提取的特征数据的至少一个类别；

根据所述目标影像提取所述至少一个类别的特征数据。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述根据该目标影像提取参考特征数据集，包括：

通过病情录入界面获取所述目标用户录入的所述下腔静脉的病情描述数据；

10 将所述病情描述数据导入预训练的病情预测模型，得到病情预测结果，所述病情预测结果包括所述下腔静脉的异常类别；

根据所述病情预测结果确定待提取的特征数据的至少一个类别；

根据所述目标影像提取所述至少一个类别的特征数据。

12、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述处理所述扫描图像得到目标影像，
15 包括：

根据所述扫描图像生成位图 BMP 数据源；

根据所述 BMP 数据源生成第一静脉影像数据，所述第一静脉影像数据包括所述下腔静脉的原始数据集，所述原始数据集为所述下腔静脉表面和所述下腔静脉内部的组织结构的立方体空间的传递函数结果；

20 根据所述第一静脉影像数据生成第二静脉影像数据，所述第二静脉影像数据包括所述下腔静脉的分割数据集，所述分割数据集包括具有交叉位置关系的下腔静脉的相互独立的影像数据；

处理所述第二静脉影像数据得到所述下腔静脉的目标影像。

13、一种医学成像装置，其特征在于，包括处理单元和通信单元，其中，

25 所述处理单元，用于通过所述通信单元获取包含目标用户的下腔静脉的扫描图像；以及用于处理所述扫描图像得到目标影像，所述目标影像包括所述下腔静脉的三维空间影像数据；以及用于根据该目标影像提取参考特征数据集，所述参考特征数据集用于反映所述目标用户的下腔静脉的生理特征；以及用于根据所述参考特征数据集确定所述下腔静脉的异常类别；以及用于输出所述下腔静脉的所述异常类别。

30 14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，在所述根据所述参考特征数据集确定所述下腔静脉的异常类别方面，所述处理单元具体用于：获取异常数据库，所述异常数据库包括下腔静脉的特征数据与下腔静脉的异常类别之间的对应关系；以及以所述参考特征数据集为查询标识，查询所述异常数据库，获取与所述参考特征数据集匹配的异常类别。

35 15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述下腔静脉的异常类别包括以下任意一种：下腔静脉缺如、下腔静脉重复畸形、下腔静脉左侧异位、下腔静脉延续为胸部静脉、下腔静脉后输尿管、肿瘤累及形成瘤栓、肿瘤累及形成血栓。

40 16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述异常数据库中所述下腔静脉缺如对应的下腔静脉的特征数据包括侧枝分布特性数据，且所述侧枝分布特性数据所呈现的组织结构缺陷包括以下至少一种：下肢静脉功能不全、特发性深静脉血栓形成、腰旁静脉的侧枝循环。

17、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述异常数据库中所述下腔静脉重复畸形对应的下腔静脉的特征数据包括双侧上主静脉状态分析数据，且所述双侧上主静脉状

态分析数据所呈现的组织结构缺陷包括双侧上主静脉的保留。

5 18、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述异常数据库中所述下腔静脉延续为胸部静脉对应的下腔静脉的特征数据包括肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据，且所述肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉关系分析数据所呈现的组织结构缺陷包
括以下至少一种：肾上段下腔静脉与奇静脉或半奇静脉异常延续、肾上段下腔静脉汇入奇
静脉通过上腔静脉回流入心脏，或汇入半奇静脉接着汇入奇静脉、半奇静脉直接通过永存
左侧上腔静脉引流入冠状窦或通过副半奇静脉引流入左侧头臂静脉。

10 19、一种医学成像装置，其特征在于，包括处理器、存储器、通信接口，以及一个或多个程序，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，并且被配置由所述处理器执行，
所述程序包括用于执行如权利要求 1-12 任一项所述的方法中的步骤的指令。

20、一种计算机可读存储介质，其特征在于，存储用于电子数据交换的计算机程序，其中，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求1-12任一项所述的方法。

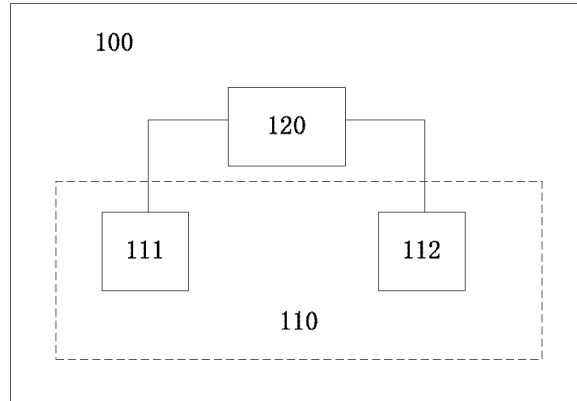


图 1



图 2a

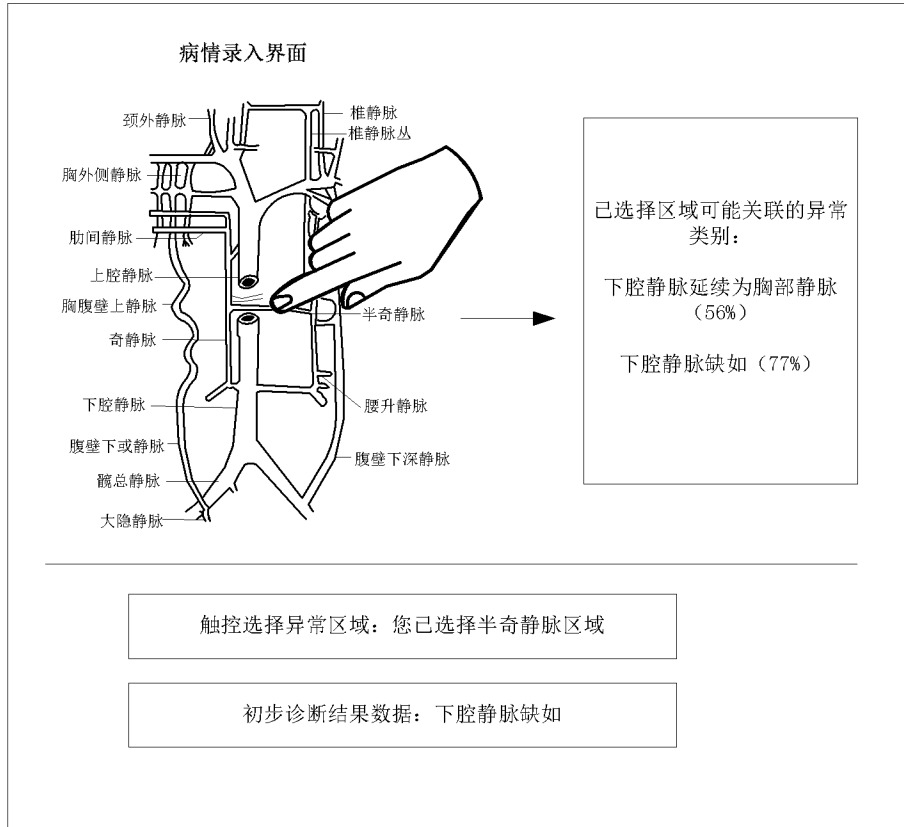


图 2b

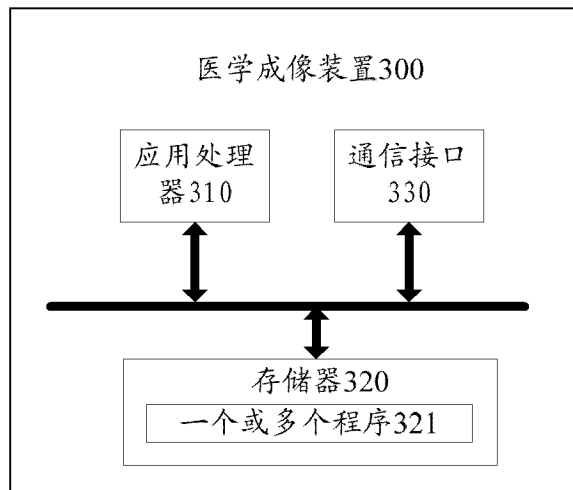


图 3

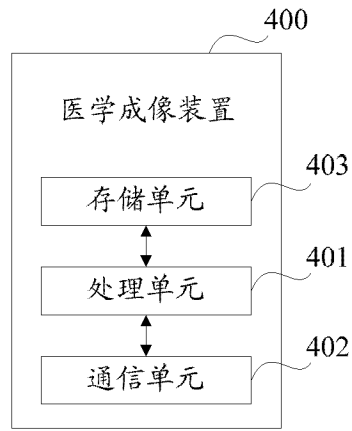


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/101165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06T 7/33(2017.01)i; A61B 5/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
A51B5; A61B6; A61B8; G06T7; G06K9; G06N3		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS; CNKI; VEN: 血管, 动脉, 静脉, 图像, 成像, 影像, 特征数据, 特征向量, 特征值, 异常, 病变, 损失, 分类, 类别, 归类, 神经网络, 学习, 训练, 建模, 模型; vessel?, vascular+, vein?, artery, imag+, photograph+, feature?, vector?, data?, value?, neural network, learn+, train+, model+, classif+, sort+.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107545269 A (SIEMENS HEALTHCARE GMBH) 05 January 2018 (2018-01-05) description, paragraphs 10-34, and figures 1-10	1-20
X	CN 103054563 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 24 April 2013 (2013-04-24) description, paragraphs 26-110, figures 1-6	1-20
A	CN 109949899 A (WEIAI MEDICAL TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) entire document	1-20
A	CN 106061387 A (HEARTFLOW, INC.) 26 October 2016 (2016-10-26) entire document	1-20
A	CN 108231194 A (SUZHOU YIYUN HEALTH MAN CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-20
A	WO 2019075483 A1 (CLEVELAND CLINIC FOUND) 18 April 2019 (2019-04-18) entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
08 April 2020		16 April 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/101165

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107545269	A	05 January 2018	EP	3261024	A3	14 March 2018
				US	2017372475	A1	28 December 2017
				EP	3261024	A2	27 December 2017
				US	9881372	B2	30 January 2018
				US	9767557	B1	19 September 2017
				EP	3261024	B1	25 December 2019
CN	103054563	A	24 April 2013	CN	103054563	B	24 February 2016
CN	109949899	A	28 June 2019	None			
CN	106061387	A	26 October 2016	US	9155512	B2	13 October 2015
				AU	2014364889	A1	23 June 2016
				KR	20160079127	A	05 July 2016
				US	2015164453	A1	18 June 2015
				US	9220419	B2	29 December 2015
				US	2015164452	A1	18 June 2015
				US	9220418	B2	29 December 2015
				US	2015164451	A1	18 June 2015
				CN	110074756	A	02 August 2019
				EP	3569150	A2	20 November 2019
				JP	6203410	B2	27 September 2017
				US	2016030127	A1	04 February 2016
				EP	3569150	A3	12 February 2020
				KR	101737286	B1	29 May 2017
				US	2017340393	A1	30 November 2017
				AU	2014364889	B2	09 March 2017
				US	2015164342	A1	18 June 2015
				EP	3082602	A1	26 October 2016
				WO	2015095282	A1	25 June 2015
				JP	2017503561	A	02 February 2017
				CN	106061387	B	15 January 2019
				CA	2933879	A1	25 June 2015
				US	9770303	B2	26 September 2017
CN	108231194	A	29 June 2018	None			
WO	2019075483	A1	18 April 2019	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06T 7/33 (2017.01) i; A61B 5/02 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A51B5; A61B6; A61B8; G06T7; G06K9; G06N3</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS; CNKI; VEN: 血管, 动脉, 静脉, 图像, 成像, 影像, 特征数据, 特征向量, 特征值, 异常, 病变, 损失, 分类, 类别, 归类, 神经网络, 学习, 训练, 建模, 模型; vessel?, vascular+, vein?, artery, imag+, photogra- ph+, feature?, vector?, data?, value?, neural network, learn+, train+, model+, classif+, sort+.</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 107545269 A (西门子保健有限责任公司) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第10-34段, 图1-10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103054563 A (深圳先进技术研究院) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书第26-110段, 图1-6</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109949899 A (未艾医疗技术深圳有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106061387 A (哈特弗罗公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108231194 A (苏州医云健康管理有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019075483 A1 (CLEVELAND CLINIC FOUND) 2019年 4月 18日 (2019 - 04 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 107545269 A (西门子保健有限责任公司) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第10-34段, 图1-10	1-20	X	CN 103054563 A (深圳先进技术研究院) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书第26-110段, 图1-6	1-20	A	CN 109949899 A (未艾医疗技术深圳有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 全文	1-20	A	CN 106061387 A (哈特弗罗公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-20	A	CN 108231194 A (苏州医云健康管理有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-20	A	WO 2019075483 A1 (CLEVELAND CLINIC FOUND) 2019年 4月 18日 (2019 - 04 - 18) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 107545269 A (西门子保健有限责任公司) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第10-34段, 图1-10	1-20																					
X	CN 103054563 A (深圳先进技术研究院) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书第26-110段, 图1-6	1-20																					
A	CN 109949899 A (未艾医疗技术深圳有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 全文	1-20																					
A	CN 106061387 A (哈特弗罗公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-20																					
A	CN 108231194 A (苏州医云健康管理有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-20																					
A	WO 2019075483 A1 (CLEVELAND CLINIC FOUND) 2019年 4月 18日 (2019 - 04 - 18) 全文	1-20																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 4月 8日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 4月 16日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>桂林</p> <p>电话号码 (86-10)62085615</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/101165

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107545269	A	2018年 1月 5日	EP	3261024	A3	2018年 3月 14日
				US	2017372475	A1	2017年 12月 28日
				EP	3261024	A2	2017年 12月 27日
				US	9881372	B2	2018年 1月 30日
				US	9767557	B1	2017年 9月 19日
				EP	3261024	B1	2019年 12月 25日
CN	103054563	A	2013年 4月 24日	CN	103054563	B	2016年 2月 24日
CN	109949899	A	2019年 6月 28日	无			
CN	106061387	A	2016年 10月 26日	US	9155512	B2	2015年 10月 13日
				AU	2014364889	A1	2016年 6月 23日
				KR	20160079127	A	2016年 7月 5日
				US	2015164453	A1	2015年 6月 18日
				US	9220419	B2	2015年 12月 29日
				US	2015164452	A1	2015年 6月 18日
				US	9220418	B2	2015年 12月 29日
				US	2015164451	A1	2015年 6月 18日
				CN	110074756	A	2019年 8月 2日
				EP	3569150	A2	2019年 11月 20日
				JP	6203410	B2	2017年 9月 27日
				US	2016030127	A1	2016年 2月 4日
				EP	3569150	A3	2020年 2月 12日
				KR	101737286	B1	2017年 5月 29日
				US	2017340393	A1	2017年 11月 30日
				AU	2014364889	B2	2017年 3月 9日
				US	2015164342	A1	2015年 6月 18日
				EP	3082602	A1	2016年 10月 26日
				WO	2015095282	A1	2015年 6月 25日
				JP	2017503561	A	2017年 2月 2日
				CN	106061387	B	2019年 1月 15日
				CA	2933879	A1	2015年 6月 25日
				US	9770303	B2	2017年 9月 26日
CN	108231194	A	2018年 6月 29日	无			
WO	2019075483	A1	2019年 4月 18日	无			