



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105686851 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201610024898. 5

(22) 申请日 2016. 01. 14

(71) 申请人 深圳开立生物医疗科技股份有限公司

地址 518051 广东省深圳市南山区玉泉路毅哲大厦 4、5、8、9、10 楼

(72) 发明人 艾金钦 刘旭江 孙慧 黄柳倩 李萍 唐艳红

(51) Int. Cl. A61B 8/06(2006. 01)

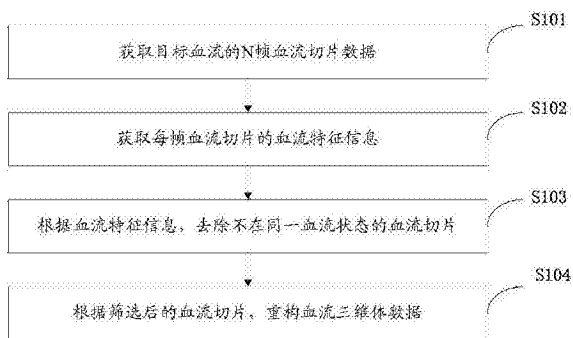
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种血流 3D 成像方法、装置及其超声设备

(57) 摘要

本发明提供一种 3D 血流成像方法,所述方法包括:获取目标血流的 N 帧血流切片数据;获取每帧血流切片的血流特征信息;根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片;根据筛选后的血流切片,重构血流三维体数据。本发明还提供相应的装置及其超声设备。采用本方法可解决血流数据错位、环状偏差等问题。



1. 一种3D血流成像方法,其特征在于,所述方法包括:  
获取目标血流的N帧血流切片数据;  
获取每帧血流切片的血流特征信息;  
根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片;  
根据筛选后的血流切片,重构血流三维体数据。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片包括:求当前帧切片与前一帧切片的第一相关系数,则判断当前帧为不在同一血流状态,因此去除。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片包括:求当前帧切片与前一帧切片的第一相关系数,若所述第一相关系数低于一定阈值且比后一帧与所述前一帧的第二相关系数还小,则判断当前帧为不在同一血流状态,因此去除。
4. 根据权利要求1或2或3所述的方法,其特征在于,所述同一血流状态包括同一血流舒张状态或同一血流收缩状态。
5. 根据权利要求1或2或3所述的方法,其特征在于,获取每帧血流切片的血流特征信息包括:  
获取每帧血流切片的图像数据分布;  
去除掉血流切片图像数据的杂质离散信息。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述获取每帧血流切片的图像数据分布包括采用二值化的方法。
7. 根据权利要求5或6所述的方法,其特征在于,所述去除掉血流切片图像数据的杂质离散信息包括采用连通域标记,几何参数统计后筛除的方法。
8. 一种3D血流成像装置,其特征在于,所述装置包括:获取单元、第一图像处理单元、第一计算单元、第二图像处理单元;  
所述获取单元,用于获取目标血流的N帧血流切片数据;  
所述第一图像处理单元,用于获取每帧血流切片的血流特征信息;  
所述第一计算单元,用于根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片;  
所述第二图像处理单元,用于根据筛选后的血流切片,重构血流三维体数据。
9. 一种超声设备,其特征在于,所述设备包括如权利要求8所述的装置。

## 一种血流3D成像方法、装置及其超声设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术领域,具体的涉及一种血流3D成像方法、装置及其超声设备。

### 背景技术

[0002] 血流3D为探头扫查一周获取多帧血流的切片数据,构成血流体数据后进行渲染显示。一般血流3D扫查过程较慢,由于血管中血流受脉动收缩影响,扫查过程中的相邻切片的血流可能处于一张一缩两种状态,三维血流重建后易出现血流数据错位、环状偏差等问题。

### 发明内容

[0003] 为解决上述问题,提出一种可解决血流数据错位、环状偏差等问题的血流3D成像方法、装置及其超声设备。

[0004] 本发明提供一种3D血流成像方法,所述方法包括:

[0005] 获取目标血流的N帧血流切片数据;

[0006] 获取每帧血流切片的血流特征信息;

[0007] 根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片;

[0008] 根据筛选后的血流切片,重构血流三维体数据。

[0009] 本发明还提供一种3D血流成像装置,所述装置包括:获取单元、第一图像处理单元、第一计算单元、第二图像处理单元;

[0010] 所述获取单元,用于获取目标血流的N帧血流切片数据;

[0011] 所述第一图像处理单元,用于获取每帧血流切片的血流特征信息;

[0012] 所述第一计算单元,用于根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片;

[0013] 所述第二图像处理单元,用于根据筛选后的血流切片,重构血流三维体数据。

[0014] 本发明还提供一种超声设备,所述超声设备包括如上所述的装置。

[0015] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:

[0016] 1、通过上述方法,针对血流3D探头扫查所按顺序获取多帧血流的切片数据,自动判断血流收缩、舒张状态,筛选同一种状态的血流切片,从而可以得到无出现血流数据错位、环状偏差等问题的三维血流图像。

[0017] 2、由于通过求当前帧切片与前一帧切片的相关系数,若相关系数低于一定阈值且比后一帧与前一帧的相关系数还小,则判断当前帧为不同收张状态,因此去除。

[0018] 3、由于通过获取每帧血流切片的图像数据分布,再去除掉血流切片图像数据的杂质离散信息,因此可以获取每帧血流切片的有效血流特征信息。

### 附图说明

[0019] 图1为本发明一种实施例的3D血流成像方法的流程图;

[0020] 图2为本发明另一种实施例的3D血流成像的流程图;

- [0021] 图3为本发明一种实施例的3D血流成像装置的结构框图；
- [0022] 图4为本发明一种实施例的当前帧切片及前、后帧切片的对比图；
- [0023] 图5为本发明一种实施例的未提取特征信息前的血流切片图。
- [0024] 图6为本发明一种实施例的提取有效特征信息后的血流切片图。
- [0025] 图7为本发明一种实施例的3D血流的渲染体图像。

### 具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明中的说明书附图,对发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 实施例一、

[0028] 血流3D为探头扫查一周获取多帧血流的切片数据,构成血流体数据后进行渲染显示。一般血流3D扫查过程较慢,由于血管中血流受脉动收缩影响,扫查过程中的相邻切片可能处于一张一缩两种状态,三维血流重建后易出现血流数据错位、环状偏差等问题。

[0029] 如图1所示,为克服上述缺陷,本发明提供一种血流3D成像方法,所述方法包括:

[0030] S101,获取目标血流的N帧血流切片数据。

[0031] 在获取3D血流图像过程中,超声系统的处理器控制探头端的马达启动,马达进而带动3D探头从左向右或者从右向左摆动一定角度进行扫查,进而按次序得到N帧连续的血流切片数据(F1、F2……Fn)并发送回处理器,处理器将这些血流切片通过重构构成一个血流三维体数据。

[0032] 所述N为大于等于1的整数。

[0033] S102,获取每帧血流切片的水流特征信息。

[0034] 通过步骤S101获得的血流信息如图5所示,为多普勒血流信息,而该血流信息通常模糊、边界不清楚、离散,为了进行后续两帧之间的对比处理,需要将血流的主要特征信息提取出来。

[0035] S103,根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片。

[0036] 所获得的N帧血流切片,既可能包括收缩状态的,也可能包括舒张状态的,将不在同一血流状态的血流切片剔除掉,从而可以获得在同一血流状态的血流切片。所述去除方法有很多,可以包括:根据前后帧图像进行图像配准标记、根据扫查帧频与人体脉搏频率进行间隔筛除、根据不同帧相关系数比较进行筛除等等。

[0037] S104,根据筛选后的血流切片,重构血流三维体数据;

[0038] 通过上述方法后,得到了N-M帧血流切片,将筛选后的血流切片按顺序重新构建新的三维体数据。最终三维血流体渲染结果如图7所示。

[0039] 通过上述方法,针对血流3D探头扫查所按顺序获取多帧血流的切片数据,自动判断血流收缩、舒张状态,筛选同一种状态的血流切片,从而可以得到无出现血流数据错位、环状偏差等问题的三维血流图像。

[0040] 在一些实施例中,所述步骤S103,根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片。下面以其中一种方法进行详细说明:

[0041] 如图4所示,求当前帧切片与前一帧切片的第一相关系数,若所述第一相关系数低于一定阈值则判断当前帧为不在同一血流状态,因此去除。循环所有N帧切片,去除M帧切片,最后剩余N-M帧切片。

[0042] 所述相关系数是判断两帧切片中的血流信息的相关度,相关系数越高,两张切片中的血流信息相关度越高。

[0043] 如图4所示,需要说明的是,在一些实施例中,因为有可能探头在马达带动下扫查过程中振动过大,导致整体血流体数据各帧切片相关系数不高,因此还需要再判断后一帧与前一帧切片的相关系数,若大于阈值,此时才能最终确定可以将该当前帧切片剔除。

[0044] 具体方法为:求当前帧切片与前一帧切片的第一相关系数,若所述第一相关系数低于一定阈值且比后一帧与前一帧的相关系数还小,则判断当前帧为不同收张状态,因此去除。循环所有N帧切片,去除M帧切片,最后剩余N-M帧切片。

[0045] 举例说明:比如当前帧为第n帧切片,前一帧切片为第n-1,则后一帧切片为第n+1,设定相关系数初始阈值为0.6;经过相关系数计算,第n帧切片与第n-1帧切片的相关系数为0.5,小于阈值0.6,但不能因此就马上剔除掉第n帧切片,因为有可能探头在马达带动下扫查过程中振动过大,导致整体血流体数据各帧切片相关系数不高,因此还需要再判断第n+1与第n-1切片的相关系数,如果经计算相关系数为0.8,大于所述阈值,此时才能最终确定可以将该第n帧切片剔除。

[0046] 需要说明的是,设定的初始阈值,根据前4次计算比较后,若每次计算的相关系数都小于初始阈值,则需对初始阈值进行阈值数值调整,比如:增加一定值(0.1-0.2);若每次计算的相关系数都大于初始阈值,则需对初始阈值减少一定值(0.1-0.2)。根据不同血流数据条件,可能需要循环迭代数次。

[0047] 同时循环所有N帧切片,去除M帧切片后:若M过大,则需增加初始阈值一定值(0.1),重新循环N帧切片;若M过小,则需减少初始阈值一定值(0.1),重新循环N帧切片。

[0048] 如图2所示,在一些实施例中,所述步骤S102获取每帧血流切片的血流特征信息可以包括如下步骤:

[0049] S1021,获取每帧血流切片的图像数据分布。

[0050] 所述方法有很多,包括二值阈值法、区域生长与分裂合并、聚类方法等,在这里以二值化处理的方法为例,进行简单的说明。

[0051] 比如:获取每帧血流切片中血流数据,血流数值范围(-128-127);对绝对值大于5的数据点设为1(白点);对绝对值小于等于5的数据点设为0(黑点)这样得到N帧血流数据分布图像。所述二值化处理属于现有技术,在此不再赘述。

[0052] S1022,去除掉血流切片图像数据的杂质离散信息。

[0053] 通过上述步骤,所获得的血流灰度图像具有许多离散的血流信息,这些血流信息会影响对血流特征的提取,因此需要将这些离散的小区域的血流信息尽量去除,只保留血流的主要特征信息。

[0054] 实现上述目的方法很多,包括区域生长连通域标记、基于随机场分割的方法、基于曲面拟合分割的方法与基于活动轮廓模型分割的方法,在此仅以连通域标记为例进行说明,即对每帧二值化处理后的图像进行连通域标记,通过连通域与阈值的比较,提取血流的特征信息。

[0055] 所述连通域标记是对相互连通的区域进行不同的标记,根据各个被标记的连通域的大小,剔除掉小于一定阈值的连通区域,这样可以获得一幅血流切片的大体血流特征信息。(如图6所示)

[0056] 所述连通域标记方法属于现有技术,在此不再赘述。

[0057] 实施例二、

[0058] 如图3所示,本发明还提供一种可实现上述血流成像方法的装置200,所述装置包括:获取单元201、第一图像处理单元202、第一计算单元203、第二图像处理单元204。

[0059] 所述获取单元201,用于获取目标血流的N帧血流切片数据。

[0060] 探头端在控制器的控制下启动,发送扫查信号,将接收的回波数据,发送回处理器的获取单元。

[0061] 所述第一图像处理单元202,用于获取每帧血流切片的血流特征信息。

[0062] 所述第一图像处理单元位于处理器中,可用于:

[0063] 获取每帧血流切片的图像数据分布;

[0064] 去除掉血流切片图像数据的杂质离散信息

[0065] 所述第一计算单元203,位于处理器中,用于根据血流特征信息,去除不在同一血流状态的血流切片。具体包括:

[0066] 求当前帧切片与前一帧切片的第一相关系数,若第一相关系数低于一定阈值,则判断当前帧为不在同一血流状态,因此去除。或者

[0067] 求当前帧切片与前一帧切片的第一相关系数,若第一相关系数低于一定阈值且比后一帧与前一帧的第二相关系数还小,则判断当前帧为不在同一血流状态,因此去除。

[0068] 所述第二图像处理单元204,位于处理器中,用于根据筛选后的血流切片,重构血流三维体数据。

[0069] 上述各单元的具体详细工作过程,可以参见具体实施例一,在此不再赘述。

[0070] 实施例三、

[0071] 本发明还提供一种超声设备,所述超声设备包括如上所述的装置。

[0072] 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动作的组合,但本领域的技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作的顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其它顺序或者同时进行。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发明所必须的。

[0073] 最后,还需要说明的是,本领域技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或者部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成的,该程序可以存储于一计算机可读存储单元中。本发明所述的所有实施例中所述的存储单元包括:只读存储器、随机存储器、磁盘或等等。

[0074] 在本文中,诸如术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0075] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0076] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

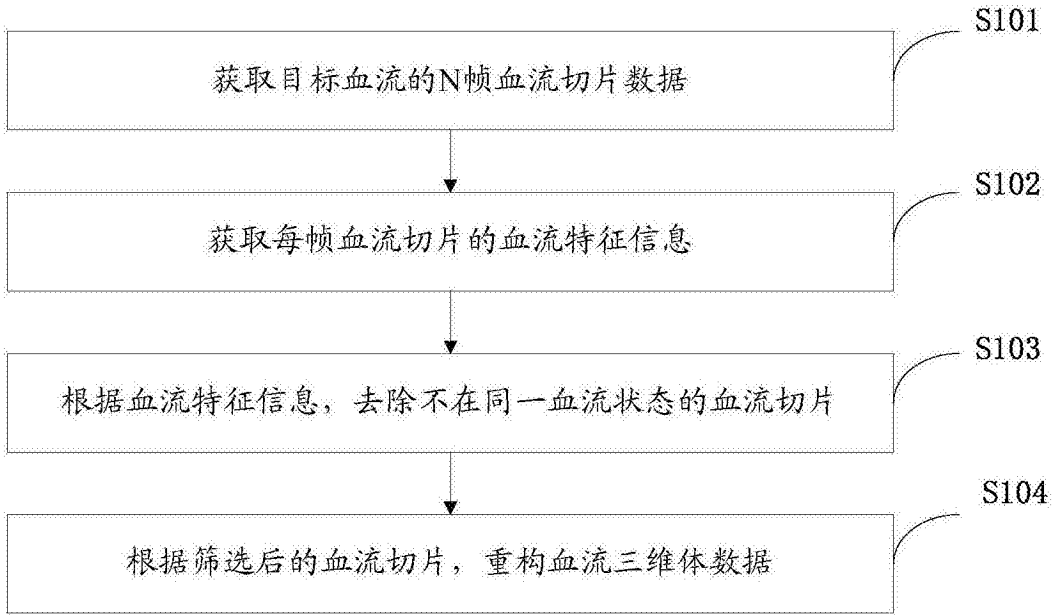


图1

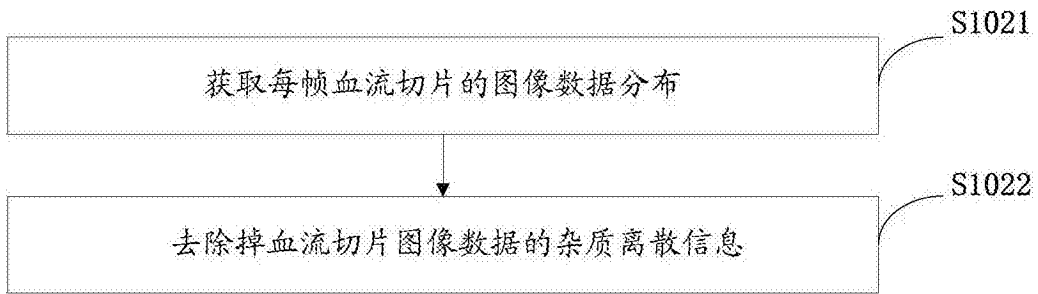


图2

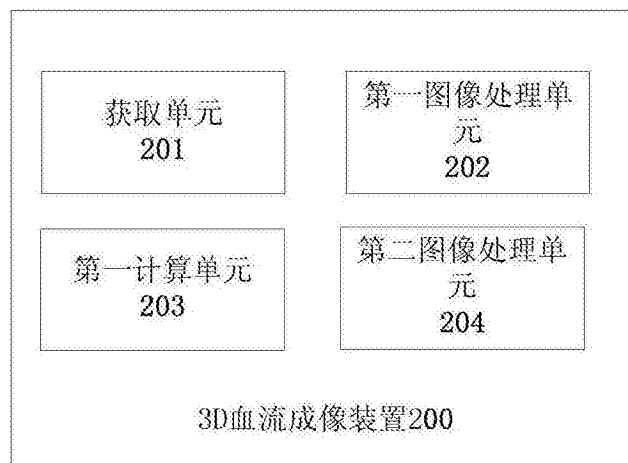


图3

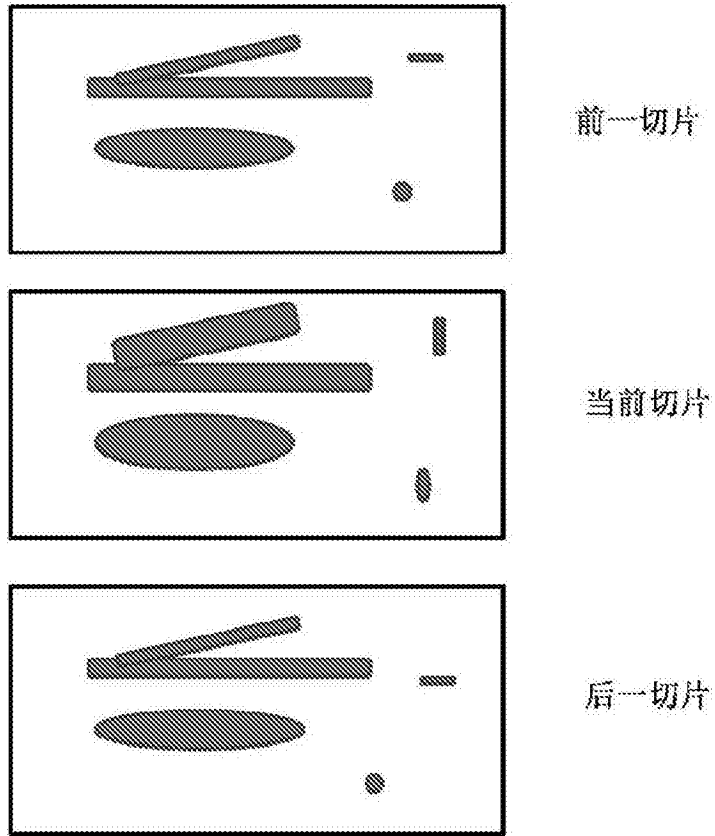


图4



图5

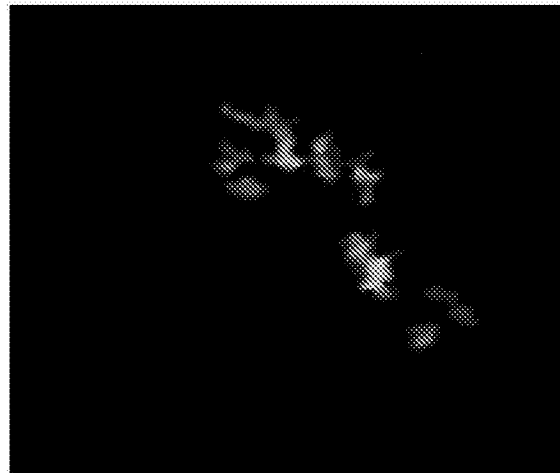


图6

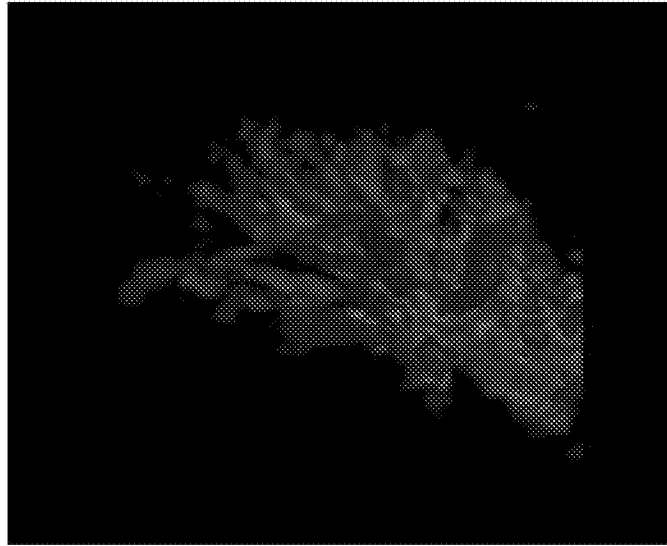


图7

专利名称(译)	一种血流3D成像方法、装置及其超声设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN105686851A</a>	公开(公告)日	2016-06-22
申请号	CN201610024898.5	申请日	2016-01-14
[标]申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
[标]发明人	艾金钦 刘旭江 孙慧 黄柳倩 李萍 唐艳红		
发明人	艾金钦 刘旭江 孙慧 黄柳倩 李萍 唐艳红		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/4411 A61B8/483 A61B8/5215		
其他公开文献	CN105686851B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种3D血流成像方法，所述方法包括：获取目标血流的N帧血流切片数据；获取每帧血流切片的血流特征信息；根据血流特征信息，去除不在同一血流状态的血流切片；根据筛选后的血流切片，重构血流三维体数据。本发明还提供相应的装置及其超声设备。采用本方法可解决血流数据错位、环状偏差等问题。

