



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105816202 B

(45)授权公告日 2018.08.21

(21)申请号 201610336418.9

(22)申请日 2016.05.20

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105816202 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(73)专利权人 深圳市德力凯医疗设备股份有限  
公司

地址 518054 广东省深圳市南山区登良路  
南油天安工业邨8幢6C号

(72)发明人 李雅兰 吴伟文 王筱毅

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44268

代理人 王永文 刘杰

(51)Int.Cl.

A61B 8/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 104981208 A,2015.10.14,

CN 201064451 Y,2008.05.28,

CN 104853805 A,2015.08.19,

CN 2451069 Y,2001.10.03,

KR 20050056100 A,2005.06.14,

CN 105030278 A,2015.11.11,

审查员 王传利

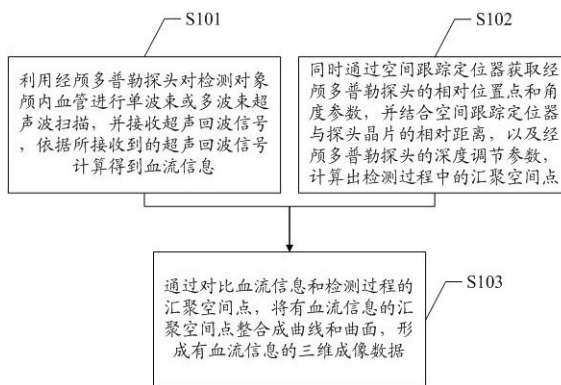
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种颅内血流三维成像采集装置及方法

(57)摘要

本发明公开一种颅内血流三维成像采集装置及方法,方法包括步骤:利用经颅多普勒探头对检测对象颅内血管进行单波束或多波束超声波扫描,并接收超声回波信号,依据所接收到的超声回波信号计算得到血流信息;同时通过空间跟踪定位器获取经颅多普勒探头的相对位置点和角度参数,并结合空间跟踪定位器与探头晶片的相对距离,以及经颅多普勒探头的深度调节参数,计算出检测过程中的汇聚空间点;将有血流信息的汇聚空间点整合成曲线和曲面,形成有血流信息的三维成像数据。本发明可以得到各个声窗位置的三维图像,在不增加医生工作量的情况下自动获得颅内血流的完整直观信息,便于诊断,防止漏诊、误诊,信息更加直观全面,可积累得到临床的大数据。



1. 一种颅内血流三维成像采集装置,其特征在于,包括经颅多普勒探头、连接于经颅多普勒探头的经颅多普勒主机、连接于经颅多普勒主机的空间跟踪定位器以及用于固定检测对象的固定头枕,在所述经颅多普勒探头中设置有探头晶片;

利用经颅多普勒探头对检测对象颅内血管进行单波束或多波束超声波扫描,并接收超声回波信号,依据所接收到的超声回波信号计算得到血流信息;

同时通过空间跟踪定位器获取经颅多普勒探头的相对位置点和角度参数,并结合空间跟踪定位器与探头晶片的相对距离,以及经颅多普勒探头的深度调节参数,计算出检测过程中的汇聚空间点;

通过对比血流信息和检测过程的汇聚空间点,将有血流信息的汇聚空间点整合成曲线和曲面,形成有血流信息的三维成像数据;

所述固定头枕包括一头枕支撑板、设置于所述头枕支撑板背面的顶板、与所述顶板上滑动连接的上压块,所述上压块通过螺丝固定于顶板上。

2. 根据权利要求1所述的颅内血流三维成像采集装置,其特征在于,所述空间跟踪定位器包括发射传感器和接收传感器,所述发射传感器和接收传感器中的一个设置在经颅多普勒探头上,另一个固定设置在一个位置。

3. 根据权利要求2所述的颅内血流三维成像采集装置,其特征在于,发射传感器设置在经颅多普勒探头上,且发射传感器为微型空间传感器。

4. 根据权利要求1所述的颅内血流三维成像采集装置,其特征在于,所述顶板上竖向设置有一用于所述上压块上下滑动的U型孔。

5. 根据权利要求1所述的颅内血流三维成像采集装置,其特征在于,所述头枕支撑板、顶板和上压块朝向检测对象的一面均设置有海绵。

6. 根据权利要求1所述的颅内血流三维成像采集装置,其特征在于,所述空间跟踪定位器与经颅多普勒主机通过无线方式连接。

7. 根据权利要求1所述的颅内血流三维成像采集装置,其特征在于,所述空间跟踪定位器设置于所述经颅多普勒探头的表面,或者设置于所述经颅多普勒探头的内部。

8. 一种如权利要求1所述的颅内血流三维成像采集装置的采集方法,其特征在于,包括步骤:

利用经颅多普勒探头对检测对象颅内血管进行单波束或多波束超声波扫描,并接收超声回波信号,依据所接收到的超声回波信号计算得到血流信息;

同时通过空间跟踪定位器获取经颅多普勒探头的相对位置点和角度参数,并结合空间跟踪定位器与探头晶片的相对距离,以及经颅多普勒探头的深度调节参数,计算出检测过程中的汇聚空间点;

通过对比血流信息和检测过程的汇聚空间点,将有血流信息的汇聚空间点整合成曲线和曲面,形成有血流信息的三维成像数据。

9. 根据权利要求8所述的采集方法,其特征在于,所述血流信息包括深度、血流方向和血流速度。

## 一种颅内血流三维成像采集装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学超声设备领域,尤其涉及一种颅内血流三维成像采集装置及方法。

### 背景技术

[0002] 目前,颅内血管的超声成像装置中,数据采集都是医生手持探头或者在头架上安装探头获得一维或者二维的频谱及图像信息。

[0003] 在已有公开专利:2010800406960中,公开了一种用于评估脊柱侧凸的三维(3D)超声成像系统,其描述了一种采用 B 模式图像的超声扫描仪、空间传感器和的软件模块来实现脊柱侧凸的三维(3D)超声成像系统。

[0004] 在已有公开专利:2011101419254中,公开了一种医学超声三维成像数据采集装置及采集方法,该采集装置包括计算机、超声探头,超声探头上设置有定位装置,所述定位装置包括依次连接的加速度计、单片机、蓝牙模块,所述蓝牙模块与计算机的蓝牙适配器信号连接。

[0005] 在已有公开专利:CN105030278A中,公开了一种用于自动扫描颅内脑血管的方法及系统。

[0006] 在上述几个专利中,前两个均采用的是B超技术,主要用于人体颅外的不同部位的三维成像;而后面一个则需要依赖于自动探头的准确性和有效性。

[0007] 除超声以外,其他能获得颅内血流三维形态分布的技术由MRI、CT和DSA等高端影像设备实现,它们能获得很高精度的图像信息。但是MRI、CT和DSA等产品检测有的需要造影剂配合,对人体有一定的辐射伤害;另外,这些检测设备的另一个缺点是设备成本昂贵,医院使用环境要求高,维护成本高,致使检测费用昂贵,不利于患者反复检测;另外这些设备只能获取某个时间点的影像信息,没有真实的血流速度、方向和能力等方面的信息,无法进行血流动力学的定量分析判断。

[0008] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

### 发明内容

[0009] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种颅内血流三维成像采集装置及方法,旨在解决现有的采集装置其准确性、有效性有待提高、对人体有辐射伤害、以及检测成本高等问题。

[0010] 本发明的技术方案如下:

[0011] 一种颅内血流三维成像采集装置,其中,包括经颅多普勒探头、连接于经颅多普勒探头的经颅多普勒主机、连接于经颅多普勒主机的空间跟踪定位器以及用于固定检测对象的固定头枕,在所述经颅多普勒探头中设置有探头晶片;

[0012] 利用经颅多普勒探头对检测对象颅内血管进行单波束或多波束超声波扫描,并接收超声回波信号,依据所接收到的超声回波信号计算得到血流信息;

[0013] 同时通过空间跟踪定位器获取经颅多普勒探头的相对位置点和角度参数,并结合空间跟踪定位器与探头晶片的相对距离,以及经颅多普勒探头的深度调节参数,计算出检测过程中的汇聚空间点;

[0014] 通过对比血流信息和检测过程的汇聚空间点,将有血流信息的汇聚空间点整合成曲线和曲面,形成有血流信息的三维成像数据。

[0015] 所述的颅内血流三维成像采集装置,其中,所述空间跟踪定位器包括发射传感器和接收传感器,所述发射传感器和接收传感器中的一个设置在经颅多普勒探头上,另一个固定设置在一个位置。

[0016] 所述的颅内血流三维成像采集装置,其中,发射传感器设置在经颅多普勒探头上,且发射传感器为微型空间传感器。

[0017] 所述的颅内血流三维成像采集装置,其中,所述固定头枕包括一头枕支撑板、设置于所述头枕支撑板背面的顶板、与所述顶板上下滑动连接的上压块,所述上压块通过螺丝固定于顶板上。

[0018] 所述的颅内血流三维成像采集装置,其中,所述顶板上竖向设置有一用于所述上压块上下滑动的U型孔。

[0019] 所述的颅内血流三维成像采集装置,其中,所述头枕支撑板、顶板和上压块朝向检测对象的一面均设置有海绵。

[0020] 所述的颅内血流三维成像采集装置,其中,所述空间跟踪定位器与经颅多普勒主机通过无线方式连接。

[0021] 所述的颅内血流三维成像采集装置,其中,所述空间跟踪定位器设置于所述经颅多普勒探头的表面,或者设置于所述经颅多普勒探头的内部。

[0022] 一种如上所述的颅内血流三维成像采集装置的采集方法,其中,包括步骤:

[0023] 利用经颅多普勒探头对检测对象颅内血管进行单波束或多波束超声波扫描,并接收超声回波信号,依据所接收到的超声回波信号计算得到血流信息;

[0024] 同时通过空间跟踪定位器获取经颅多普勒探头的相对位置点和角度参数,并结合空间跟踪定位器与探头晶片的相对距离,以及经颅多普勒探头的深度调节参数,计算出检测过程中的汇聚空间点;

[0025] 通过对比血流信息和检测过程的汇聚空间点,将有血流信息的汇聚空间点整合成曲线和曲面,形成有血流信息的三维成像数据。

[0026] 所述的采集方法,其中,所述血流信息包括深度、血流方向和血流速度。

[0027] 有益效果:本发明中,在使用经颅多普勒探头正常检测完后,可以得到各个声窗位置的三维图像,在不增加医生工作量的情况下自动获得颅内血流的完整直观信息,便于诊断,防止漏诊、误诊,信息更加直观全面,可积累得到临床的大数据。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明颅内血流三维成像采集装置较佳实施例的第一视角结构示意图。

[0029] 图2为本发明颅内血流三维成像采集装置较佳实施例的第二视角结构示意图。

[0030] 图3为本发明颅内血流三维成像采集装置较佳实施例的原理简图。

[0031] 图4为本发明颅内血流三维成像采集装置较佳实施例的另一原理简图。

[0032] 图5为本发明提供一种颅内血流三维成像采集装置的采集方法较佳实施例的流程图。

### 具体实施方式

[0033] 本发明提供一种颅内血流三维成像采集装置及方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0034] 本发明公开一种颅内血流三维成像采集装置,如图1和图2所示,其包括经颅多普勒探头50(TCD探头)、连接于经颅多普勒探头50的经颅多普勒主机(图中未示出)、连接于经颅多普勒主机的空间跟踪定位器以及用于固定检测对象的固定头枕,在所述经颅多普勒探头中设置有探头晶片80(结合图4所示);

[0035] 利用经颅多普勒探头50对检测对象颅内血管进行单波束或多波束超声波扫描,并接收超声回波信号,依据所接收到的超声回波信号计算得到血流信息;

[0036] 同时通过空间跟踪定位器获取经颅多普勒探头50的相对位置点和角度参数,并结合空间跟踪定位器与探头晶片80的相对距离,以及经颅多普勒探头50的深度调节参数,计算出检测过程中的汇聚空间点;

[0037] 通过对比血流信息和检测过程的汇聚空间点90(结合图4所示),将有血流信息的汇聚空间点90整合成曲线和曲面,形成有血流信息的三维成像数据。

[0038] 通过本发明可以得到各个声窗位置的颅内三维血流图像,在不增加医生工作量的情况下自动获得颅内血流的完整直观信息,便于诊断,防止漏诊、误诊,信息更加直观全面。

[0039] 进一步,所述空间跟踪定位器包括发射传感器60和接收传感器70,所述发射传感器60和接收传感器70中的一个设置在经颅多普勒探头50上,另一个固定设置在一个位置。例如,将发射传感器60设置在经颅多普勒探头50上,而接收传感器70则设置在某个固定位置。

[0040] 所述空间跟踪定位器的发射传感器60或者接收传感器70中的一个或者两个为微型空间传感器,例如当发射传感器60设置在经颅多普勒探头50上时,则选择微型空间传感器作为发射传感器60,采用微型空间传感器固定或者嵌入到TCD探头上,不会因为增加微型空间传感器而影响TCD探头的操作,有利于节省空间,便于产品设计。本发明中的空间跟踪定位器采用的是低频磁场式传感器。

[0041] 空间跟踪定位器,也叫三维空间传感器,是一种能实时地检测活动着的物体在六个自由度上相对于某个固定物体的数值,即在X、Y、Z轴坐标上的位置值,以及围绕X、Y、Z轴的旋转值。在空间跟踪定位器技术优选采用低频磁场式传感器。低频磁场式传感器的低频磁场是由该低频磁场式传感器的磁场发射器产生的,该磁场发射器有三个正交的天线组成(其设置位置固定),同时低频磁场式传感器还设置有磁场接收器,磁场接收器内安装一个正交天线,它被安装在远处的运动物体上,根据磁场接收器所接受到的磁场,可以计算出磁场接收器相对于磁场发射器的位置和方向,并通过通信电缆把数据传送给主计算机。因此,主计算机能间接的跟踪运动物体相对于磁场发射器的位置和方向。当然,也可以相反的设置,即将磁场发射器设置在运动的物体上,将磁场接收器设置在固定的位置,亦可实现跟踪运动物体的目的。上面的磁场发射器即前述的发射传感器,磁场接收器即前述的接收传感

器。

[0042] 进一步,所述固定头枕包括一头枕支撑板10、设置于所述头枕支撑板10背面的顶板20、与所述顶板20上下滑动连接的上压块30,所述上压块30通过螺丝22固定于顶板20上。

[0043] 在所述头枕支撑板10上可设置凹槽,这样检测对象40的头部可落入到该凹槽中,便于检测过程的平稳进行,而减少晃动的情况。所述的顶板20其是竖直设置在头枕支撑板10的背面(具体可通过销钉或者螺钉固定将顶板20与头枕支撑板10固定),可从背面来挡住检测对象40,而上压块30是横向设置,可用来从上方压住检测对象40,这样检测对象40的三面均被挡住,从而固定住检测对象40的头部。另外所述上压块30是上下滑动连接在所述顶板20上,这样可根据检测对象40头围大小来调节上压块30的高度,使上压块30紧贴头额,也不至于过松或过紧。而在调节好上压块30的高度后,可通过螺丝22将上压块固定在顶板上,所述的螺丝22可以是塑胶头螺丝。

[0044] 进一步,所述顶板20上竖向设置有一用于所述上压块30上下滑动的U型孔21。这样在塑胶头螺丝的带动下上压块30在所述U型孔21中上下移动,以适应不同检测对象40的头围大小。前面的接收传感器70可以放在一个固定位置,该固定位置可以是在头枕支撑板10或者顶板20下方上,只要可以接收发射传感器60发射的信号并且在医生操作检查过程中固定不动即可。

[0045] 使用时,将固定头枕放在病床上,固定头枕相对病床无摇动;松开塑胶头螺丝,将上压块30移动最高点,检测对象40平躺在病床上,其头部放置在固定头枕上,并且后部顶在顶板20上;将上压块30紧住检测对象40的额头,并拧紧塑胶头螺丝,使得检测对象40的头部在检查过程中不会移动也不会摇动。

[0046] 另外,所述头枕支撑板10、顶板20和上压块30朝向检测对象40的一面均设置有海绵。也就是说,头枕支撑板10、上压块30以及顶板20与检测对象40接触的地方都有海绵包裹,避免上述结构与检测对象40的硬接触,以起到缓冲作用。如果检测对象40的后枕和额头太尖,可以在后枕两侧、额头两侧或后部增加纱布或者有弹性的护垫,协助支撑。

[0047] 进一步,所述空间跟踪定位器与经颅多普勒主机通过无线方式连接。也即,所述空间跟踪定位器的信号可以是WIFI信号也可以是蓝牙信号。空间跟踪定位器的信号可以与TCD探头的信号正好在线缆中。

[0048] 进一步,所述空间跟踪定位器设置于所述经颅多普勒探头50的表面,或者设置于所述经颅多普勒探头50的内部。具体来说,比如将发射传感器60设置在所述经颅多普勒探头50的表面或者设置在所述经颅多普勒探头50的内部。

[0049] 本发明还提供一种如上所述的颅内血流三维成像采集装置的采集方法,如图5所示,其包括步骤:

[0050] S101、利用经颅多普勒探头对检测对象颅内血管进行单波束或多波束超声波扫描,并接收超声回波信号,依据所接收到的超声回波信号计算得到血流信息;

[0051] S102、同时通过空间跟踪定位器获取经颅多普勒探头的相对位置点和角度参数,并结合空间跟踪定位器与探头晶片的相对距离,以及经颅多普勒探头的深度调节参数,计算出检测过程中的汇聚空间点;

[0052] S103、通过对比血流信息和检测过程的汇聚空间点,将有血流信息的汇聚空间点整合成曲线和曲面,形成有血流信息的三维成像数据。

[0053] 进一步,所述血流信息包括深度、血流方向和血流速度。需说明的是,上述步骤的序号仅为方便说明,但并不代表各步骤的执行顺序。

[0054] 下面对上述过程进行具体说明。

[0055] 如图3和图4所示,由于接收传感器70固定在一个固定的位置;而发射传感器60与TCD探头连为一体,当TCD探头移动时发射传感器60也随之移动;TCD探头中的探头晶片80(发射和接收晶片)相对于TCD探头的距离是固定,探头晶片80相对于发射传感器60的距离也是固定的,如图3和图4所示为A;TCD探头超声汇聚的空间坐标(即汇聚空间点90)与TCD探头中的探头晶片的距离是可调深度值,虽然是变化的但是是已知的X(如图3和图4所示)。因此当TCD探头不动时,即发射传感器60和接收传感器70相对固定,TCD探头的角度也相对固定时,若调节深度变化(也可以利用TCD的多深度的技术实现,一次显示多个深度的血流信息),X的值随着深度变化而变化,而得出一个位置不同深度下TCD超声汇聚的空间坐标 $X_n$ ,同时在深度变化的过程中记录血流信息。

[0056] 通过去掉无血流信号的X,并将血流信息与TCD超声汇聚的空间坐标 $X_n$ 的关系一一对应和整合,将多个 $X_n$ 的点连接起来形成空间面。当TCD探头移动的过程中,随着发射传感器和接收传感器相对位置变化,也会得到不同点的 $X_n$ ,当调节不同的TCD探头角度时,TCD探头的空间角度Y也相应变化;在这个过程中也整合成有血流信号的空间面,将各个有血流信号的空间面整合连接;每次在使用经颅多普勒超声仪(TCD)正常检测完后,就能生成各个声窗位置的三维图像,当医生查看三维图像时,发现三维图像有些地方没有连接或者有缺陷时,就可以发现颅内血流检查不完整,可以及时补做缺少部位的检查,并完成检测对象的各个声窗位置的三维图像。即使检测对象离开检查室,也可以通过各个声窗位置的三维图像实现后期的重复查看和分析。从而实现在不增加医生工作量的情况下自动获得颅内血流的完整信息,弥补漏诊、防止误诊,信息更加直观全面,积累临床的大数据。

[0057] 综上所述,本发明中,在使用经颅多普勒探头正常检测完后,可以得到各个声窗位置的三维图像,在不增加医生工作量的情况下自动获得颅内血流的完整直观信息,便于诊断,防止漏诊、误诊,信息更加直观全面,可积累得到临床的大数据。

[0058] 另外,本发明中采用人工智能手(机械手臂)来操作探头,同样可以获得探头的空间位置及角度信息,从而实现脑血流的三维图像重建。并且人工智能手还可以进行检查后的复检,当复检有问题时再找临床医生检查确认。使用人工智能检查,并结合患者检查形成的颅内血流的三维大数据,可以缓解医院TCD临床检查医生不足问题,和提高TCD临床医生检查的效率(对无病况的患者,定期进行复检的患者特别有指导意义,可以临床医生检查前筛查)。

[0059] 当采用人工智能手来操作探头时,还需要头枕装置,在检查过程中患者的头颅不能移动,但探头上或探头内的发射传感器就可以取消,可以利用人工智能手的控制系统进行空间位置的记忆、存储、以及分析。并且在检查过程中如果头颅不动,在血管血流三维重建的计算也会简单很多,也高效很多。

[0060] 当采用人工智能手来操作探头时,若无头枕装置,即在检查过程中患者的头颅可以移动,这时需要患者在患者头部放置一个固定的位置参考点,用于记录探头相对与参照点的相对位置。

[0061] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可

以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

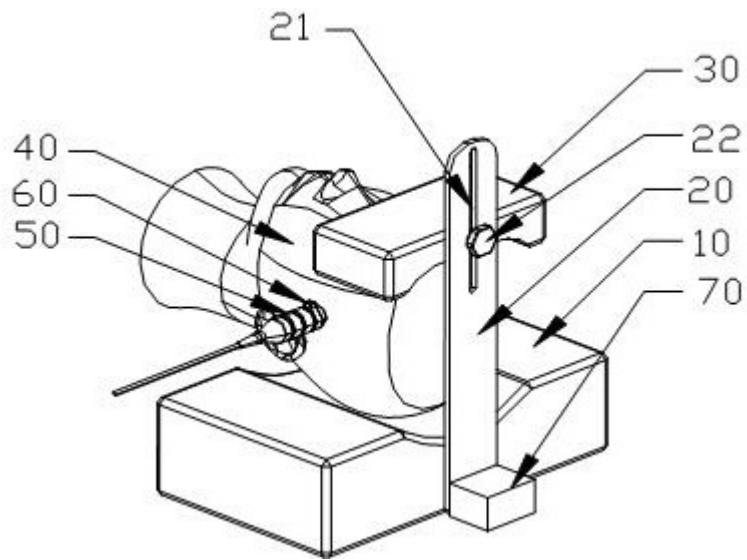


图1

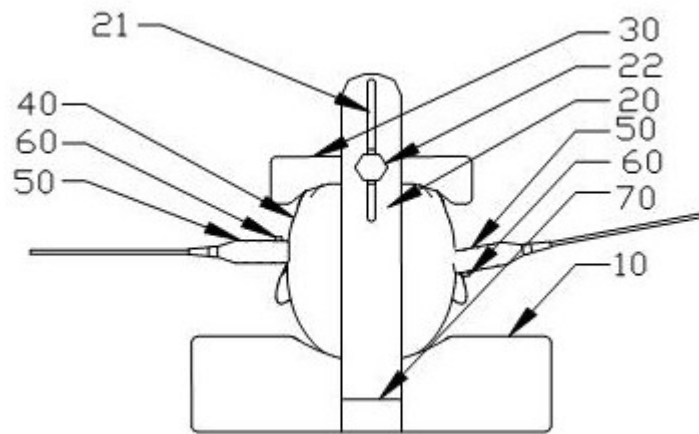


图2

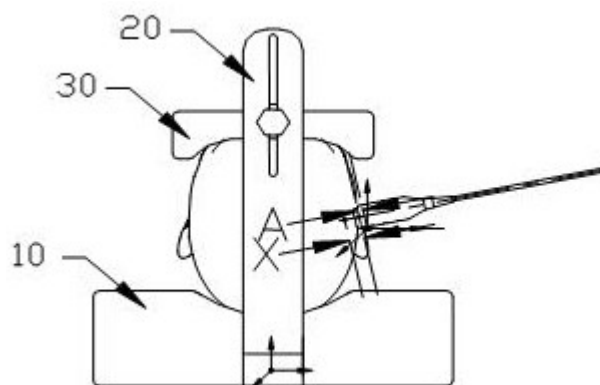


图3

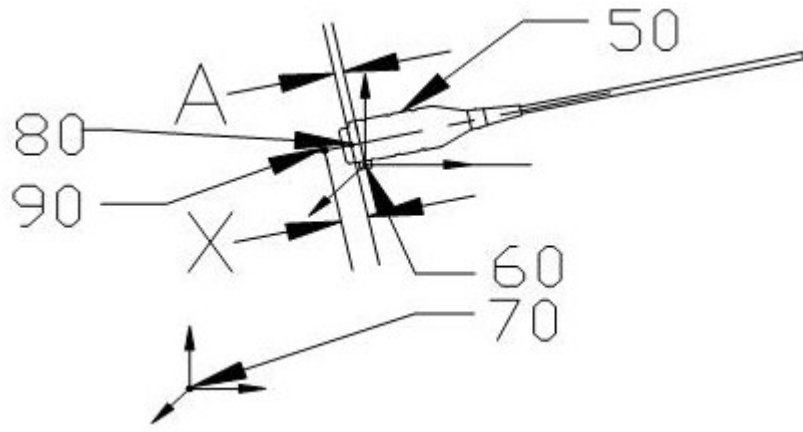


图4

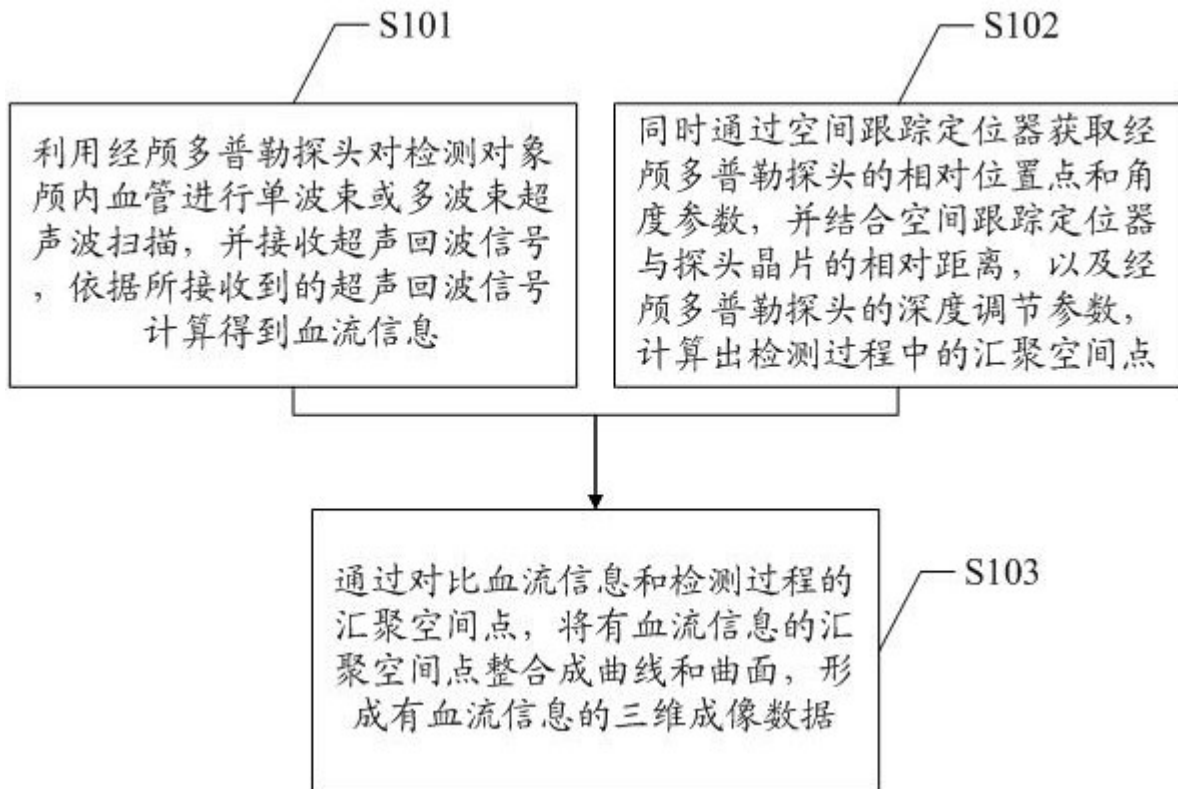


图5

专利名称(译)	一种颅内血流三维成像采集装置及方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105816202B</a>	公开(公告)日	2018-08-21
申请号	CN201610336418.9	申请日	2016-05-20
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市德力凯医疗设备股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市德力凯医疗设备股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市德力凯医疗设备股份有限公司		
[标]发明人	李雅兰 吴伟文 王筱毅		
发明人	李雅兰 吴伟文 王筱毅		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/488 A61B8/5207		
代理人(译)	王永文 刘杰		
审查员(译)	王传利		
其他公开文献	CN105816202A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开一种颅内血流三维成像采集装置及方法，方法包括步骤：利用经颅多普勒探头对检测对象颅内血管进行单波束或多波束超声波扫描，并接收超声回波信号，依据所接收到的超声回波信号计算得到血流信息；同时通过空间跟踪定位器获取经颅多普勒探头的相对位置点和角度参数，并结合空间跟踪定位器与探头晶片的相对距离，以及经颅多普勒探头的深度调节参数，计算出检测过程中的汇聚空间点；将有血流信息的汇聚空间点整合成曲线和曲面，形成有血流信息的三维成像数据。本发明可以得到各个声窗位置的三维图像，在不增加医生工作量的情况下自动获得颅内血流的完整直观信息，便于诊断，防止漏诊、误诊，信息更加直观全面，可积累得到临床的大数据。

