



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209004039 U

(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201820666744.0

(22)申请日 2018.05.07

(73)专利权人 深圳市德力凯医疗设备股份有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽街道官龙村第二工业区10栋6楼

(72)发明人 吴伟文 任冠清 余剑男

(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 刘文求

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

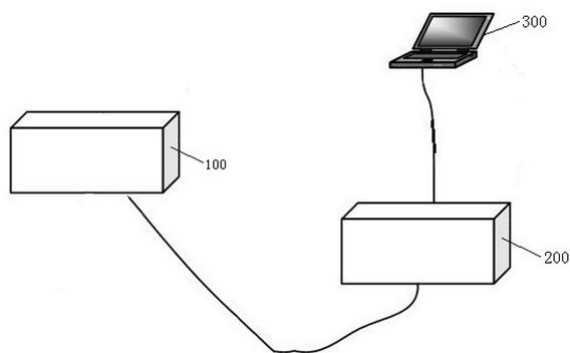
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种基于环阵探头的经颅多普勒系统

(57)摘要

本申请公开了一种基于环阵探头的经颅多普勒系统,其包括环阵探头、经颅超声采集装置以及上位机;所述环阵探头对颅内发射超声波信号,并将所述超声波信号的回波信号发送至经颅超声采集装置;所述经颅超声采集装置提取所述回波信号携带的脑血流数据,并将所述脑血流数据发送至上位机;所述上位机根据所述脑血流数据生成脑血流频谱图像。本申请环阵探头向颅内发送延时不同的低频脉冲信号,使得延时不同的低频脉冲信号聚焦在预设深度,并通过聚焦接收所述超声波信号的回波信号,使得回波信号增强,提高了脑血流频谱图像的清晰度和检出率。



1. 一种基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,其包括环阵探头、经颅超声采集装置以及上位机;所述环阵探头与所述经颅超声采集装置相连接,所述经颅超声采集装置与所述上位机相连接;所述环阵探头对颅内发生超声波信号,并将所述超声波信号的回波信号发送至经颅超声采集装置;所述经颅超声采集装置根据所述回波信号获取脑血流数据,并将所述脑血流数据发送至上位机;所述上位机根据所述脑血流数据生成脑血流频谱图像。

2. 根据权利要求1所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述环阵探头包括壳体以及设置于所述壳体内的环形阵元,所述环形阵元向颅内发射聚焦于预设深度的超声波信号,并接收所述超声波信号的回波信号。

3. 根据权利要求2所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述环形阵元包括若干环形阵元晶体,所述若干环形阵元晶体呈同心圆布置,并各环形阵元晶体的外径按照距离圆心距离的顺序依次增大。

4. 根据权利要求3所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述若干环形阵元晶体中距离圆心最近的第一环形阵元晶体为圆形,并且所述第一环形阵元晶体的圆心与同心圆的圆心重合。

5. 根据权利要求3所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述若干环形阵元晶体中任意相邻的两个环形阵元晶体相互不接触,以使得所述环形阵元呈圆盘结构。

6. 根据权利要求3所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述若干环形阵元晶体的阵元面积相等。

7. 根据权利要求2所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述环阵探头为利用机械装置控制的环阵探头,所述利用机械装置控制的环阵探头可拆卸的设置于一头架上,并通过所述头架将所述环阵探头戴于头部,以使得所述环阵探头与头部相接触。

8. 根据权利要求2所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述环阵探头包括连接线,所述连接线一端与所述环阵探头相连接,另一端设置有连接端口,以通过所述连接端口与所述经颅超声采集装置相连接。

9. 根据权利要求8所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述环阵探头还包括手柄,所述手柄与所述壳体相连接,并且其上设置有出线口,所述连接线设置有连接端口的一端穿过所述出线口。

10. 根据权利要求1所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其特征在于,所述经颅超声采集装置设置有无线通讯装置,以通过所述无线通讯装置与上位机相连接。

## 一种基于环阵探头的经颅多普勒系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及医疗设备技术领域,特别涉及一种基于环阵探头的经颅多普勒系统。

### 背景技术

[0002] 脑卒中是导致中国人死亡的第一因数。采用安全有效的设备对脑血管病患者进行诊断及对脑卒中风险高危人群进行筛查,有迫切巨大的需求。现有彩色多普勒超声诊断设备(TCCD)对颅内血管的诊断图像清晰,分辨率高,但由于颅骨对超声的巨大衰减使得检出率低,操作难度大,对人员或设备的依赖性强。超声经颅多普勒(TCD)检出率高,但没有二维图像,操作为盲打,人员依赖性强。DSA是脑血管病变检测的金标准,CTA更常用,但有辐射、有创、需造影剂,不适合多次检测,且无血流动态数据,临床应用有局限,成本高,不适用于对脑卒中患者的连续监测、疗效评估和定期随访。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本申请旨在提供一种基于环阵探头的经颅多普勒系统。

[0004] 为了解决上述技术问题,本申请所采用的技术方案如下:

[0005] 一种基于环阵探头的经颅多普勒系统,其包括环阵探头、经颅超声采集装置以及上位机;所述环阵探头与所述经颅超声采集装置相连接,所述经颅超声采集装置与所述上位机相连接;所述环阵探头对颅内发生超声波信号,并将所述超声波信号的回波信号发送至经颅超声采集装置;所述经颅超声采集装置根据所述回波信号获取脑血流数据,并将所述脑血流数据发送至上位机;所述上位机根据所述脑血流数据生成脑血流频谱图像。

[0006] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述环阵探头包括壳体以及设置于所述壳体内的环形阵元,所述环形阵元向颅内发射聚焦于预设深度的超声波信号,并接收所述超声波信号的回波信号。

[0007] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述环形阵元包括若干环形阵元晶体,所述若干环形阵元晶体呈同心圆布置,并各环形阵元晶体的外径按照距离圆心距离的顺序依次增大。

[0008] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述若干环形阵元晶体中距离圆心最近的第一环形阵元晶体为圆形,并且所述第一环形阵元晶体的圆心与同心圆的圆心重合。

[0009] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述若干环形阵元晶体中任意相邻的两个环形阵元晶体相互不接触,以使得所述环形阵元呈圆盘结构。

[0010] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述若干环形阵元晶体的阵元面积相等。

[0011] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述环阵探头为利用机械装置控制的环阵探头,所述利用机械装置控制的环阵探头可拆卸的设置于一头架上,并通过所述头架将所述环阵探头戴于头部,以使得所述环阵探头与头部相接触。

[0012] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述环阵探头包括连接线,所述连接线一端与所述环阵探头相连接,另一端设置有连接端口,以通过所述连接端口与所述经颅超声采集装置相连接。

[0013] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述环阵探头还包括手柄,所述手柄与所述壳体相连接,并且其上设置有出线口,所述连接线设置有连接端口的一端穿过所述出线口。

[0014] 所述基于环阵探头的经颅多普勒系统,其中,所述经颅超声采集装置设置有无线通讯装置,以通过所述无线通讯装置与上位机相连接。

[0015] 有益效果:与现有技术相比,本申请提供了一种基于环阵探头的经颅多普勒系统,其包括环阵探头、经颅超声采集装置以及上位机;所述环阵探头对颅内发射超声波信号,并将所述超声波信号的回波信号发送至经颅超声采集装置;所述经颅超声采集装置提取所述回波信号携带脑血流数据,并将所述脑血流数据发送至上位机;所述上位机根据所述脑血流数据生成三维脑血管和/或三维脑血流图像。本申请环阵探头向颅内发送延时不同的低频脉冲信号,使得延时不同的低频脉冲信号聚焦在预设深度,并通过聚焦接收所述超声波信号的回波信号,使得回波信号增强和回波信号的精度,提高了三维脑血管和/或脑血流图像的清晰度和检出率。

## 附图说明

[0016] 图1为本申请提供的基于环阵探头的经颅多普勒系统的结构原理图。

[0017] 图2为本申请提供的基于环阵探头的经颅多普勒系统中环阵换能器的结构示意图。

[0018] 图3为本申请提供的基于环阵探头的经颅多普勒系统中环阵换能器的一个视角的示意图。

[0019] 图4为本申请提供的基于环阵探头的经颅多普勒系统中环阵换能器的另一个视角的示意图。

[0020] 图5为本申请提供的基于环阵探头的经颅多普勒系统一个实施例中环阵探头的另一个视角的示意图。

[0021] 图6为本申请提供的基于环阵探头的经颅多普勒系统一个实施例中环阵探头的另一个视角的示意图。

[0022] 图7为本申请提供的基于环阵探头的经颅多普勒系统另一个实施例中环阵探头的结构示意图。

[0023] 图8为本申请提供的基于环阵探头的经颅多普勒系统另一个实施例中环阵探头佩戴于头部的结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 本申请提供一种基于环阵探头的经颅多普勒系统,为使本申请的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本申请进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0025] 下面结合附图,通过对实施例的描述,对本申请内容作进一步说明。

[0026] 本实施例提供了一种基于环阵探头的经颅多普勒系统,如图1所示,其包括环阵探头100、经颅超声采集装置200以及上位机300;所述环阵探头100与所述经颅超声采集装置200相连接以形成信号采集支路,所述经颅超声采集装置200与所述上位机300相连接以形成图像生成支路。所述信号采集支路采集颅内脑血流数据,并将所述脑血流数据传输至图像生成支路,图像生成支路根据所述脑血流数据生成脑血流频谱图像。本申请通过利用机械控制的环阵探头采集颅内脑血流数据,所述环阵探头可以在颅内预设深度产生聚焦,通过聚焦超声波信息对颅内进行扫描,这样可以增强回波的强度和精度,从而可以提高脑血流频谱图像的清晰度。同时,所述环阵探头具有体积小频率低的特点,其可以方便佩戴于头部,可实现对颅内脑血管的三维扫描和长时间监控。

[0027] 所述环阵探头100对颅内产生延时不同的低频脉冲信号,所述延时不同的低频脉冲信号在波束轴向的预设深度范围内聚焦,以通过聚焦后的超声波信号对颅内预设深度范围进行扫描,并接收聚焦后的超声波信号的回波信号。所述环阵探头100将接收到的回波信号发送至经颅超声采集装置,所述经颅超声采集装置通过其部署的PW发射/接收通道接收并提取所述回波信号携带脑血流数据,并将所述脑血流数据发送至上位机。所述上位机接收所述脑血流数据,并根据所述脑血流数据生成脑血流频谱图像。

[0028] 所述经颅超声采集装置与现有的经颅超声装置结构相同,其不同点仅在于所述经颅超声采集装置设置有若干PW发射/接收通道,所述若干PW发射/接收通道的数量与所述环阵探头配置的阵元晶片数量相同,并且所述PW发射/接收通道接与所述环形阵元晶片一一对应,这样可以通过所述经颅超声装置同时接收所述环阵探头各阵元晶片产生的超声波信号形成的回波信号。此外,所述经颅超声采集装置可以设置有USB接口、有线网络接口以及无线模块中的一种,并且所述其配置的通讯方式与上位机进行通讯,以提高经颅超声采集装置与上位机连接的灵活性。所述上位机配置有显示界面,并通过所述显示界面显示所述三维图像。在本实施例中,所述上位机可以为PC机、ipad以及移动终端等。

[0029] 所述环阵探头100的环形阵元产生延时不同的低频脉冲信号,并将所述低频脉冲信号作用于所述环形阵元;所述环阵探头的环形阵元接收所述超声波信号的回波信号,并将所述回波信号发送至经颅超声采集装置。其中,所述环形阵元产生的超声波信号在预设深度范围聚焦,以实现通过聚焦的超声波信号对颅内进行扫描。所述环阵探头的环形阵元延时接收所述超声波信号的回波信号,并通过加法器对接收到的各回波信号进行累加,以得到聚焦回波信号。

[0030] 如图2-4所示,所述环阵探头100包括环阵换能器110;所述环阵换能器110包括壳体111以及环形阵元112。所述壳体111为具有容纳空间的圆柱结构,所述环形阵元112位于所述容纳空间内,当环阵探头与头部相接触时,所述环形阵元与头部相接触,并向颅内发射超声波信号。此外,所述环形阵元与所述壳体之间设置有配置层113,并通过所述配置层113固定。

[0031] 如图3-4所示,所述环形阵元112包括若干环形阵元晶片,所述若干环形阵元晶片呈同心圆布置以形成圆盘结构。所述若干环形阵元晶片的外径按照布置顺序依次增大,并且任意相邻的两个环形阵元晶片中位于外圈的环形阵元晶片的内径大于位于内圈的环形阵元晶片的外径相配合,以使得任意相邻的两个环形阵元晶片相互不接触。其中,位于所述圆盘结构中心的第一环形阵元晶片为圆形结构,并且所述第一环形阵元晶片的圆心与所述

圆盘结构的中心重合。进一步,为了提高环阵探头各环形阵元晶片产生的超声波信号的强度的一致性,各环形阵元晶片沿垂直于中心线的方向的剖面的面积相等,即各环形阵元晶片的阵元面积相等。此外,为了避免各环形阵元晶片相同影响,所述壳体内还设置有若干绝缘层,所述若干绝缘层与所述若干环形阵元晶片交替设置,并且各绝缘层两侧均布置有环形阵元晶片。也就是说,所述各绝缘层分别设置于相邻两个环形阵元晶片之间,以隔离两个相邻的环形阵元晶片。

[0032] 同时在本实施例中,所述环阵探头可选4-10个环形阵元晶片,优选包括5个环形阵元晶片,分别记为第一环形阵元晶片,第二环形阵元晶片,第三环形阵元晶片、第四环形阵元晶片以及第五环形阵元晶片。所述第一环形阵元晶片,第二环形阵元晶片,第三环形阵元晶片,第四环形阵元晶片以及第五环形阵元晶片依次按同心圆方式排列,其中,第一环形阵元晶片为圆形,并且第一环形阵元晶片的圆心为同心圆的圆心,第二环形阵元晶片位于第一环形阵元晶片外围并与第一环形阵元晶片同心,第三环形阵元晶片位于第二环形阵元晶片外围并与第二环形阵元晶片同心,第四环形阵元晶片位于第三环形阵元晶片外围并与第三环形阵元晶片同心,第五环形阵元晶片位于第四环形阵元晶片外围并与第四环形阵元晶片同心,并且第一环形阵元晶片,第二环形阵元晶片,第三环形阵元晶片、第四环形阵元晶片以及第五环形阵元晶片的面积相等。此外,当所述5个阵元晶片构成的环阵探头的直径为15mm,预设深度范围为20mm至100mm范围时,所述环阵探头在预设深度范围形成的波束直径可以为2mm至3.5mm,其中,所述直径为15mm指的5个阵元晶片构成的同心形环阵的外径。相对于现有的TCD探头为单晶片,在频率为1.6MHz至2.0MHz,深度范围为20mm至100mm内波束方向的焦点处直径(横向分辨率)为6mm、4.5mm(-6dB带宽),在近端或远端的分辨率为10mm以上,本申请的环阵阵探头在频率为1.6MHz至2.0MHz,深度范围为20mm至100mm范围内的波束直径在2mm至3.5mm范围内变动,波束直径约为TCD的1/3,从而在同样低的频率/同样的深度情况下,环阵探头发射的超声波的波束直径比TCD探头发射的超声波波束直径小很多,从而提高三维图像的精度和分辨率。当然,在实际应用中,所述环阵探头的最大环形阵元晶片的外径可以增大(例如,18mm等),这样了可以使得阵元产生的超声波波束直径更好,从而提高回波的强度。

[0033] 如图5所示,所述环阵探头100包括连接线130,所述连接线130一端与所述环阵探头100相连接,另一端设置有连接端口,以通过所述连接端口与所述经颅超声采集装置200相连接。这样所述环阵探头100可以与所述经颅超声采集装置200可拆卸连接,以使得环阵探头100与经颅超声采集装置200的可快速连接与拆卸。在本实施例中,所述连接线130设置于所述壳体111远离环形阵元的一端,所述环形阵元向颅内发射超声波信号,并接收所述超声波信号的回波信号,再将所述回波信号通过所述连接线发射至经颅超声采集装置,以使得所述经颅超声采集装置采集颅内的脑血流数据。

[0034] 如图6所示,所述环阵探头100还可以包括用于手持的手柄140,所述手柄140与所述壳体未设置有开口的一个圆柱面相连接。所述手柄140与所述壳体相接触的一端设置有向远离壳体的方向延伸的内孔,所述手柄上设置有出线口150,所述内孔与所述出线口150相连接。所述连接线130穿过所内孔和所述出线口150后与所述经颅超声采集装置200相连接,并且所述连接线130与所述壳体111连接处位于所述内孔内,以通过所述内孔的孔壁对所述连接处起到保护作用。

[0035] 在本发明的一个实施例中,如图7所示,所述环阵探头包括探头盒120,所述环阵换能器110设置于所述探头盒120内,并且所述探头盒120内设置有两个连杆两个步进电机,所述两个连杆分别连接所述环阵换能器上,并且两个连杆分别与其对应的步进电机相连接,以通过所述步进电机以及连杆带动所述环阵换能器摆动。其中,所述探头盒内还可以设置有弹性阻尼部件,所述环阵换能器通过所述弹性阻尼部件固定于所述探头盒内,并且所述环阵换能器可以相对于所述探头盒摆动。在实际应用中,所述连杆与所述步进电机偏心设置,其随步进电机的转动而转动,可以拉动所述环阵换能器在所述弹性阻尼件上的角度变化,以使得所述环阵换能器相对于所述探头盒摆动。此外,所述两个步进电机呈正交设置,以通过两个正交的步进电机带动环阵换能器摆动以实现调节环阵换能器的位置和角度,从而实现利用机械装置控制环阵探头自动摆动。当然,在本实施例的变形实施例中,所述探头盒内可以设置有三个步进电机以及三个连杆,以通过所述三个步进电机带动所述环阵换能器在三个方向上摆动。

[0036] 进一步,如图8所示,所述环阵探头100还包括头架160,所述探头盒120可拆卸设置于所述头架160上,并通过所述头架160将所述探头盒120佩戴于头部,以使得所述环阵探头与头部相接触。这样可以通过所述头架160将环阵探头长时间佩戴于头部,以实现对于颅内脑血管的三维扫描和长时间监控。同时,所述环阵探头还可以包括连接线,所述连接线一端与所述环阵换能器相连接,另一端设置有连接端口,以通过所述连接端口与所述经颅超声采集装置相连接。这样可以实现环阵探头与经颅超声采集装置的可拆卸连接,提高了本申请提高的基于环阵探头的经颅多普勒系统使用的方便性。

[0037] 另外,在本申请的再一个实施例中,所述环阵探头可以包括机械臂和环阵换能器,所述环阵换能器与所述机械臂相连接,并通过所述机械臂控制所述环阵换能器运动,其中,所述运动可以为摆动以及移动等。此外,所述环阵换能器的结构与上述实施例的结构相同,这里就不再赘述。

[0038] 最后应说明的是: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。

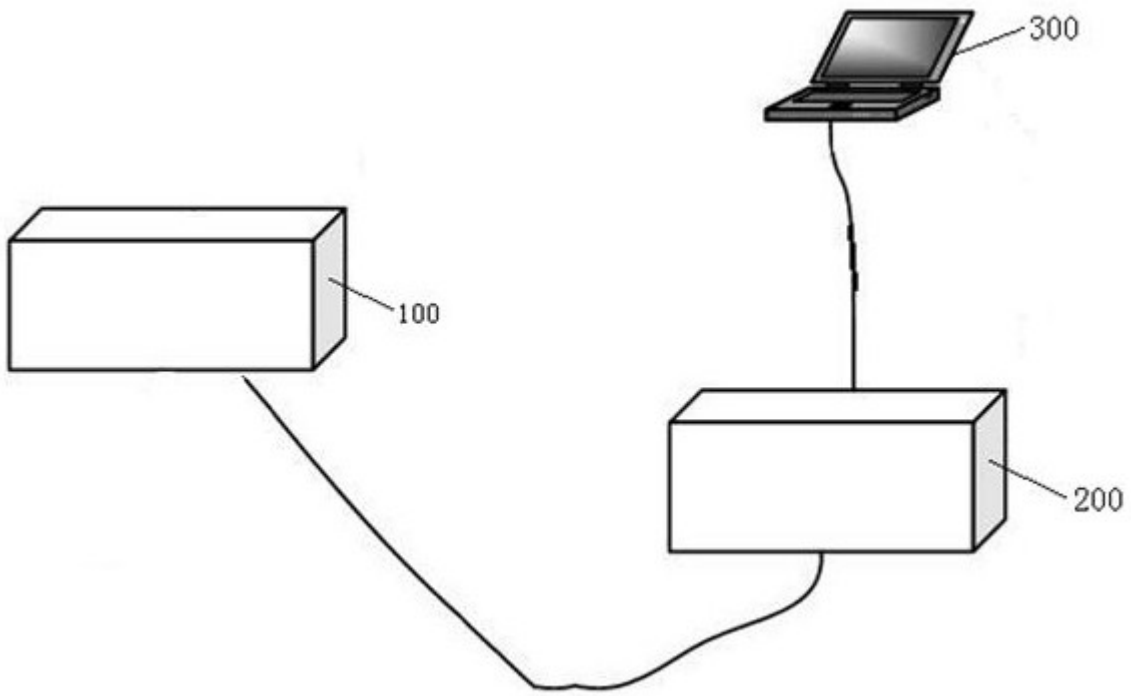


图1

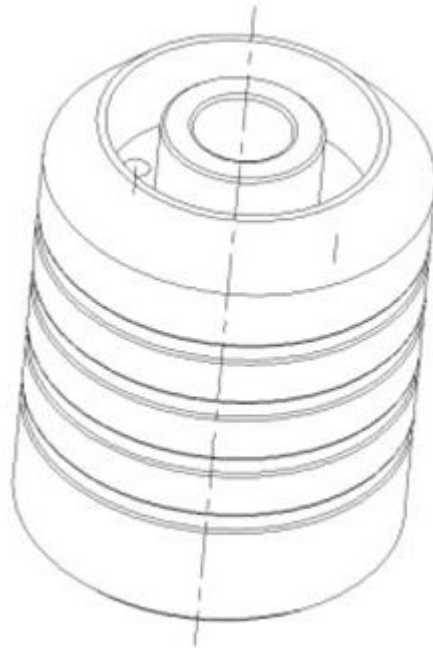


图2

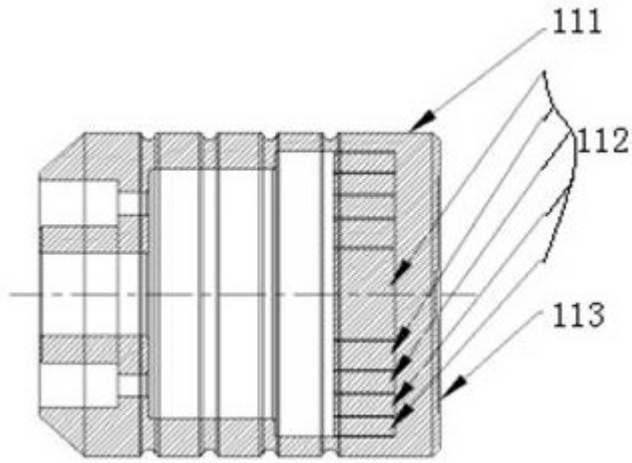


图3

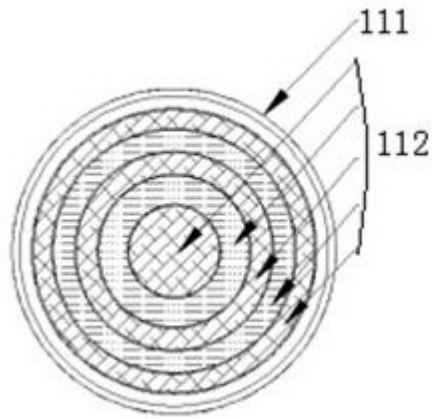


图4

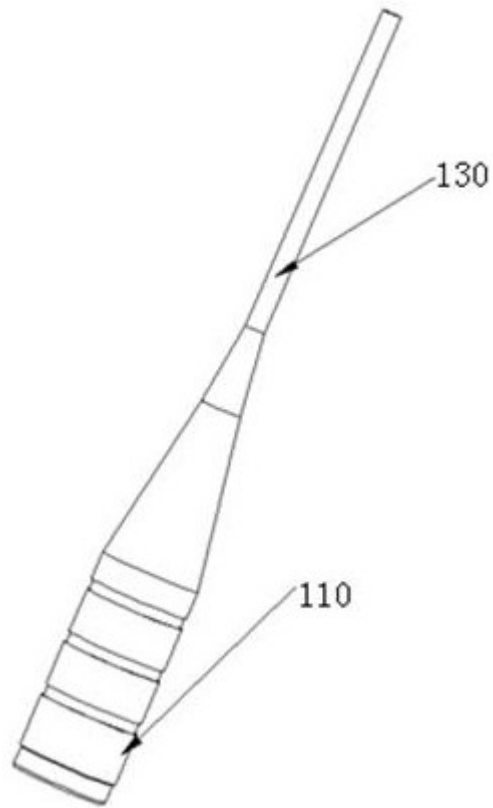


图5

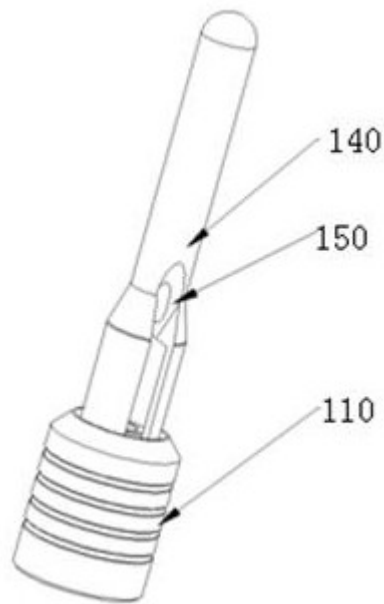


图6

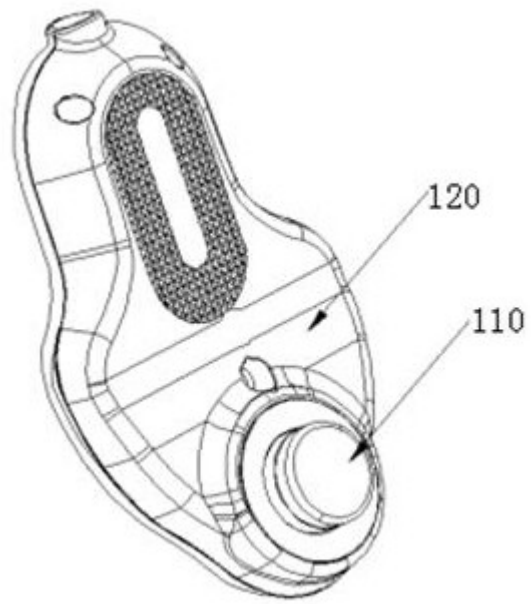


图7

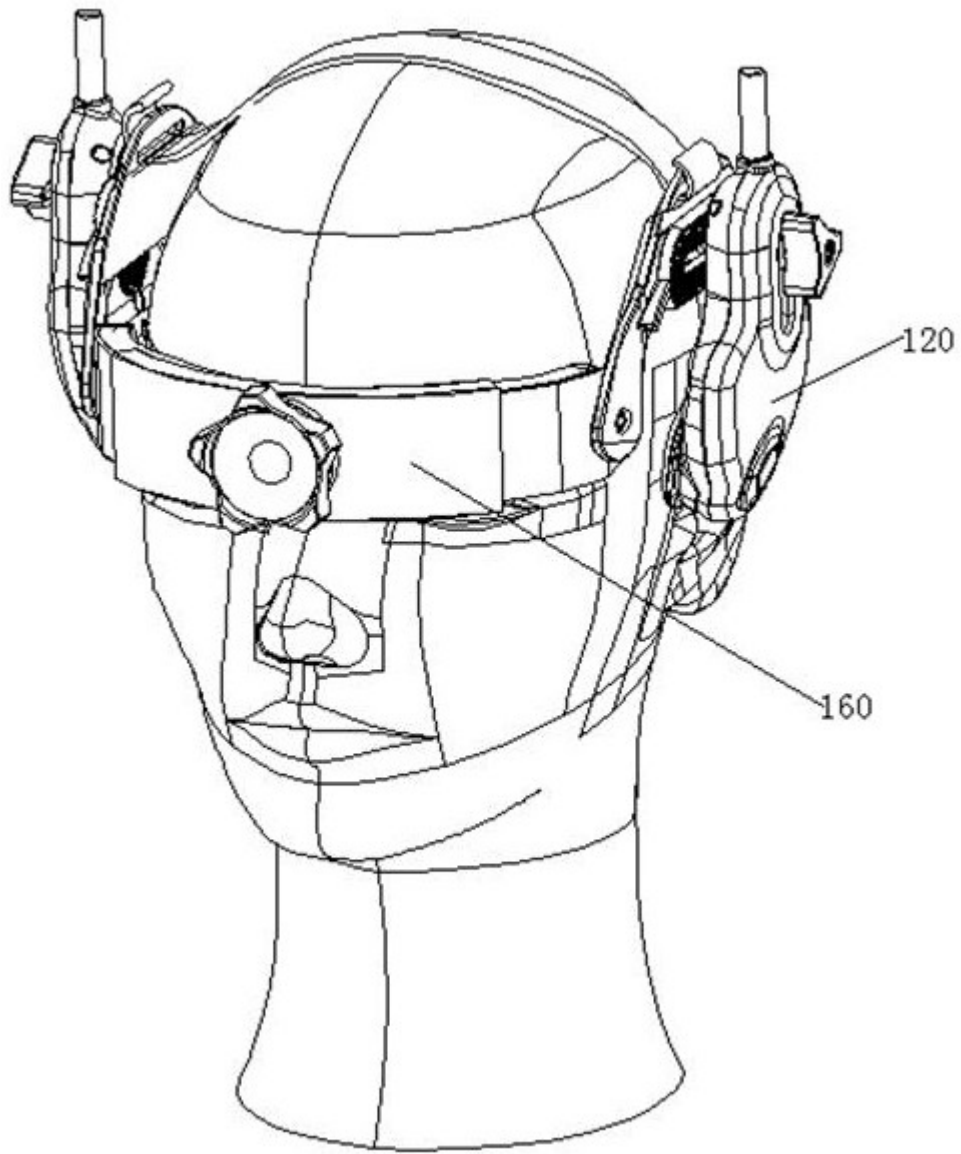


图8

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种基于环阵探头的经颅多普勒系统                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN209004039U</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-06-21 |
| 申请号            | CN201820666744.0                               | 申请日     | 2018-05-07 |
| [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         | 吴伟文<br>任冠清<br>余剑男                              |         |            |
| 发明人            | 吴伟文<br>任冠清<br>余剑男                              |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                       |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/00 A61B8/06                              |         |            |
| 代理人(译)         | 王永文  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

摘要(译)

本申请公开了一种基于环阵探头的经颅多普勒系统，其包括环阵探头、经颅超声采集装置以及上位机；所述环阵探头对颅内发射超声波信号，并将所述超声波信号的回波信号发送至经颅超声采集装置；所述经颅超声采集装置提取所述回波信号携带的脑血流数据，并将所述脑血流数据发送至上位机；所述上位机根据所述脑血流数据生成脑血流频谱图像。本申请环阵探头向颅内发送延时不同的低频脉冲信号，使得延时不同的低频脉冲信号聚焦在预设深度，并通过聚焦接收所述超声波信号的回波信号，使得回波信号增强，提高了脑血流频谱图像的清晰度和检出率。

