



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105640591 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201610166454. 5

(22) 申请日 2016. 03. 22

(71) 申请人 北京悦琦创通科技有限公司

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
经海二路 25 号三层 C002 室

(72) 发明人 徐亮禹 马忠伟 冯磊 胡鹏

(74) 专利代理机构 北京睿邦知识产权代理事务
所(普通合伙) 11481

代理人 徐丁峰 张玮

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

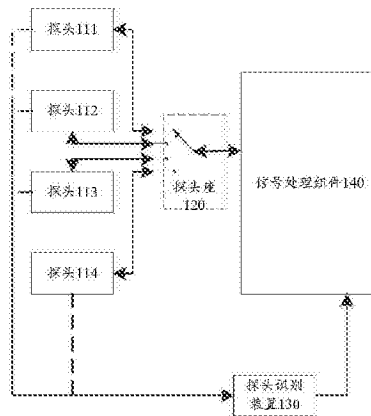
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

经频多普勒设备

(57) 摘要

本发明提供一种经频多普勒设备,包括探头、探头座、探头识别装置和信号处理组件,其中,探头座用于容纳不同的探头,不同的探头之间的区别在于中心频率不同;探头识别装置用于确定探头座所容纳的探头的中心频率并为信号处理组件提供中心频率;信号处理组件用于根据中心频率提供相应频率的发射信号给探头,并且还用于对接收信号进行信号处理以获得多普勒信号;探头用于将发射信号进行电-声转换以发射超声波,并且还用于接收反射后的超声波并进行声-电转换以生成接收信号。上述经频多普勒设备可以支持具有各自中心频率的不同探头,可以使用户根据实际应用情况,选择最适宜的中心频率,达到最佳谱图效果,显著提高了用户体验。



1. 一种经频多普勒设备,包括探头、探头座、探头识别装置和信号处理组件,其中,所述探头座用于容纳不同的探头,所述不同的探头之间的区别在于中心频率不同;所述探头识别装置用于确定所述探头座所容纳的探头的中心频率并为所述信号处理组件提供所述中心频率;

所述信号处理组件用于根据所述中心频率提供相应频率的发射信号给所述探头,并且还用于对接收信号进行信号处理以获得多普勒信号;

所述探头用于将所述发射信号进行电-声转换以发射超声波,并且还用于接收反射后的超声波并进行声-电转换以生成所述接收信号。

2. 根据权利要求1所述的经频多普勒设备,其特征在于,所述探头座是多个,所述信号处理组件包括输出装置和输入装置,所述输出装置用于输出所述中心频率;所述输入装置用于接收根据所述中心频率从所述探头座所容纳的探头中选择所需探头的指令;

其中,所述发射信号的频率与所述所需探头的中心频率相对应。

3. 根据权利要求1或2所述的经频多普勒设备,其特征在于,所述信号处理组件进一步包括信号发生模块、与所述发射信号的频率相应的窄带滤波器和多路选择器,其中,

所述信号发生模块用于根据所述中心频率提供所述相应频率的发射信号给所述探头并且用于根据所述发射信号的频率提供导通指令给所述多路选择器;

所述窄带滤波器用于对所述发射信号进行滤波,以在提供所述发射信号给所述探头之前去除其中的谐波成分;以及

所述多路选择器用于根据所述导通指令选择与所述发射信号的频率相应的窄带滤波器导通。

4. 根据权利要求3所述的经频多普勒设备,其特征在于,所述信号发生模块进一步包括:

时钟单元,用于生成时钟信号;以及

信号处理器,用于根据所述中心频率对所述时钟信号进行降采样,以获得所述发射信号。

5. 根据权利要求1所述的经频多普勒设备,其特征在于,所述信号处理组件进一步包括:

模数采样模块,用于对所述接收信号进行模数转换,以生成数字信号;以及

信号处理器,用于在将所述发射信号提供给所述探头之前调制所述发射信号,并且还用于对所述数字信号进行解调。

6. 根据权利要求1所述的经频多普勒设备,其特征在于,所述信号处理组件进一步包括:

信号处理器,用于在将所述发射信号提供给所述探头之前调制所述发射信号;

模数采样模块,用于对所述接收信号进行模数转换,以生成数字信号;以及

上位机,用于对所述数字信号进行解调。

7. 根据权利要求5或6所述的经频多普勒设备,其特征在于,所述信号处理组件进一步包括连接在所述模数采样模块和所述探头座之间的宽带滤波器,用于对所述接收信号进行

滤波。

8. 根据权利要求1或2所述的经频多普勒设备,其特征在于,
所述探头包括信号发射装置,用于发送探头识别信号;
所述探头识别装置进一步包括接收模块、识别模块和发送模块,
所述接收模块用于接收所述探头识别信号;
所述识别模块用于根据所述探头识别信号识别所述探头的中心频率信息;
所述发送模块用于将所识别的所述探头的中心频率信息发送至所述信号处理组件。

经颅多普勒设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,具体地,涉及一种经颅多普勒设备。

背景技术

[0002] 多普勒效应是指物体辐射的波的波长由于该物体和观测者的相对运动而产生变化。在运动的波源前面,波被压缩,波长变得较短,频率变得较高;在运动的波源后面时,会发生相反的现象,波长变得较长,频率变得较低。波源的运动速度越高,所产生的多普勒效应越显著。因此,根据波频率改变的程度,可以计算出波源循着观测方向运动的速度。

[0003] 多普勒超声血流分析是利用多普勒效应、通过非侵入性的检查评价不同生理学特征的一种方法。经颅多普勒设备是一种定制化的超声设备,专门用于经颅骨的超声检查。经颅多普勒设备使用体外超声探头中的晶片经颅骨的缝隙或“窗口”向脑血管发射超声波(简称发射波),血流的存在将导致多普勒效应(多普勒频移)的产生,最后超声波被反射回到探头(简称回波),经同一晶片接收,由分析仪进行数据处理得出相应的血流信息。由于采用深度选通(或距离选通)技术,可进行定点血流测定,因而具有很高的距离分辨力,也可对某点血流的性质做出准确的分析。具体地,如果某一检测深度不存在血液流动,那么不产生多普勒效应,与发射波相比,回波的中心频率不会发生改变;而如果某一检测深度存在血液流动,则会产生多普勒效应,与发射波相比,回波的中心频率会发生偏移。如果把中心频率滤掉,只保留多普勒频偏成分,则对于不存在血液流动的深度,频谱信号中将只剩下背景噪声信号(无用信号),而对于存在血液流动的深度,频谱信号中将包括多普勒信号(有效信号)和无用信号。

[0004] 经颅多普勒设备用于诊断脑血管病变,帮助检查脑血管变窄、阻塞、血流不畅或脑溢血等病情。应用多普勒频谱分析技术,可以为临床诊断提供血流波形,血流速度(最大速度、平均速度等)、血流紊乱和涡流状态下的频率宽度、血流量等信息,这对于脑血管疾病的早期发现十分重要。

[0005] 在经颅多普勒设备的使用中,发射信号的中心频率是一个重要指标。发射信号的中心频率越高,谱图越细腻,低速信号分辨力越好;中心频率越低,流速测量范围越大,穿透力越好。临床使用中,对于低速血流,期望使用更高的中心频率,以得到分辨率更高的图像;对于高速血流或者检测困难的患者(难穿透),期望使用较低中心频率,保证基本图像质量。而现有的经颅多普勒设备只能支持某种特定频率的发射信号,进而只能配置有与该特定频率对应的一种探头,无法满足用户需求。

发明内容

[0006] 为了至少部分地解决现有技术中存在的问题,根据本发明的一个方面,提供了一种经颅多普勒设备,包括:探头、探头座、探头识别装置和信号处理组件,其中,

[0007] 所述探头座用于容纳不同的探头,所述不同的探头之间的区别在于中心频率不同;

- [0008] 所述探头识别装置用于确定所述探头座所容纳的探头的中心频率并为所述信号处理组件提供所述中心频率；
- [0009] 所述信号处理组件用于根据所述中心频率提供相应频率的发射信号给所述探头，并且还用于对接收信号进行信号处理以获得多普勒信号；
- [0010] 所述探头用于将所述发射信号进行电-声转换以发射超声波，并且还用于接收反射后的超声波并进行声-电转换以生成所述接收信号。
- [0011] 可选地，所述探头座是多个，
- [0012] 所述信号处理组件包括输出装置和输入装置，
- [0013] 所述输出装置用于输出所述中心频率；
- [0014] 所述输入装置用于接收根据所述中心频率从所述探头座所容纳的探头中选择所需探头的指令；
- [0015] 其中，所述发射信号的频率与所述所需探头的中心频率相对应。
- [0016] 可选地，所述信号处理组件进一步包括信号发生模块、与所述发射信号的频率相应的窄带滤波器和多路选择器，其中，
- [0017] 所述信号发生模块用于根据所述中心频率提供所述相应频率的发射信号给所述探头并且用于根据所述发射信号的频率提供导通指令给所述多路选择器；
- [0018] 所述窄带滤波器用于对所述发射信号进行滤波，以在提供所述发射信号给所述探头之前去除其中的谐波成分；以及
- [0019] 所述多路选择器用于根据所述导通指令选择与所述发射信号的频率相应的窄带滤波器导通。
- [0020] 可选地，所述信号发生模块进一步包括：
- [0021] 时钟单元，用于生成时钟信号；以及
- [0022] 信号处理器，用于根据所述中心频率对所述时钟信号进行降采样，以获得所述发射信号。
- [0023] 可选地，所述信号处理组件进一步包括：
- [0024] 模数采样模块，用于对所述接收信号进行模数转换，以生成数字信号；以及
- [0025] 信号处理器，用于在将所述发射信号提供给所述探头之前调制所述发射信号，并且还用于对所述数字信号进行解调。
- [0026] 可选地，所述信号处理组件进一步包括：
- [0027] 信号处理器，用于在将所述发射信号提供给所述探头之前调制所述发射信号；
- [0028] 模数采样模块，用于对所述接收信号进行模数转换，以生成数字信号；以及
- [0029] 上位机，用于对所述数字信号进行解调。
- [0030] 可选地，所述信号处理组件进一步包括连接在所述模数采样模块和所述探头座之间的宽带滤波器，用于对所述接收信号进行滤波。
- [0031] 可选地，所述探头包括信号发射装置，用于发送探头识别信号；
- [0032] 所述探头识别装置进一步包括接收模块、识别模块和发送模块，
- [0033] 所述接收模块用于接收所述探头识别信号；
- [0034] 所述识别模块用于根据所述探头识别信号识别所述探头的中心频率信息；
- [0035] 所述发送模块用于将所识别的所述探头的中心频率信息发送至所述信号处理组

件。

[0036] 上述经颅多普勒设备可以支持具有各自中心频率的不同探头,可以使用户根据实际应用情况,选择最适宜的中心频率,达到最佳谱图效果,显著提高了用户体验。

[0037] 在发明内容中引入了一系列简化的概念,这些概念将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明内容部分并不意味着要试图限定所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0038] 以下结合附图,详细说明本发明的优点和特征。

附图说明

[0039] 本发明的下列附图在此作为本发明的一部分用于理解本发明。附图中示出了本发明的实施方式及其描述,用来解释本发明的原理。在附图中,

[0040] 图1示出了根据本发明一个实施例的经颅多普勒设备的示意性框图;

[0041] 图2示出了根据本发明一个实施例的宽带探头和窄带探头的频率-灵敏度曲线示意图;以及

[0042] 图3示出了根据本发明另一个实施例的经颅多普勒设备的示意性框图;

[0043] 图4示出了根据本发明一个实施例的窄带滤波器的滤波效果示意图;以及

[0044] 图5分别示出了根据本发明一个实施例的窄带滤波器进行滤波前后的信号波形图。

具体实施方式

[0045] 在下文的描述中,提供了大量的细节以便能够彻底地理解本发明。然而,本领域技术人员可以了解,如下描述仅涉及本发明的较佳实施例,本发明可以无需一个或多个这样的细节而得以实施。此外,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0046] 本发明提供了一种经颅多普勒设备。图1示出了根据本发明一个实施例的经颅多普勒设备100的示意性框图。如图1所示,该经颅多普勒设备100包括探头、探头座120、探头识别装置130和信号处理组件140。探头识别装置130和信号处理组件140的至少一部分可以位于该经颅多普勒设备100的主机内。

[0047] 探头用于将发射信号进行电-声转换以发射超声波,并且还用于接收反射后的超声波并进行声-电转换以生成接收信号。具体地,探头可以经由探头座120接收来自信号处理组件140的发射信号。该发射信号可以表示为随时间变化的一维信号。探头将发射信号进行电-声转换,以发射超声波。每次发射超声波相当于在时间轴上进行了一次采样。超声波发送到人体组织及骨骼中,一部分能量会返回到探头。探头还能够接收经被测者反射后的超声波,并进行声-电转换,把包含声速信息的回波转变为电信号,以生成接收信号。

[0048] 经颅多普勒设备100可以支持多种不同的探头。不同的探头之间的主要区别主要在于中心频率不同。可以理解,不同的探头可能其频率带宽也不同。用户可以根据需要,将满足其要求的探头连接至主机。一般而言,探头所支持的频率带宽较窄(简称为窄带探头),典型值为20%分数带宽。带宽用来标识所支持的信号占有的频率宽度,这个宽度由所支持的信号的最高频率和最低频率决定。也就是说,如果探头的中心频率为2.0MHz,其有效频率

范围(频带)约为1.8MHz到2.2MHz。当探头所接收的发射信号的频率等于中心频率时,探头将具有最佳灵敏度和分辨力。如果探头所接收的发射信号的频率为1.8MHz,探头的灵敏度下降约6dB,但是仍能使用。如果发射信号的频率为1.6MHz,探头的灵敏度会迅速下降,有可能低于20dB,导致无法正常使用。探头可以设计有2个频点(简称为宽带探头),比如1.6MHz和2.0MHz。这样最高灵敏度虽然比仅具有一个频点的探头有所下降,但是可以同时兼顾更多的频率范围,比如1.6MHz、1.8MHz和2.0MHz的发射信号均可以由一个探头接收。采用具有多频点的探头可以降低经频多普勒设备的使用成本。图2示出了根据本发明一个实施例的宽带探头和窄带探头的频率-灵敏度曲线。

[0049] 在经频多普勒设备100中,探头111的中心频率可以是1.6MHz,探头112的中心频率可以是1.8MHz,探头113的中心频率可以是2.0MHz,探头114可以是个宽频探头,其中心频率包括1.6MHz和2.0MHz。

[0050] 探头座120用于容纳不同的探头,探头座120为主机和探头之间的物理连接。探头座120例如设置在主机上。探头通过插至探头座120连接至主机。信号处理组件140和探头识别装置130经由探头座120与探头通信。在一个示例中,经频多普勒设备100可以具有多个探头座,如图1所示。每个探头座用于容纳具有特定中心频率和/或特定带宽的探头。在另一示例中,经频多普勒设备100可以仅具有一个探头座,该探头座可以兼容不同的探头。在又一个示例中,经频多普勒设备100可以仅具有一个探头座,其可以容纳设计有多个频点的探头。

[0051] 探头识别装置130连接在探头和信号处理组件140之间,其用于确定探头座120当前所容纳的探头的中心频率并为信号处理组件140提供所述中心频率。如前所述,经频多普勒设备100可以具有多个探头座120。假设共有4个探头座,而其中的3个插有探头。那么探头识别装置130识别这3个探头座中所插的探头的中心频率。探头识别装置130还将所识别的中心频率发送给信号处理组件140。

[0052] 可选地,探头识别装置130还用于确定探头座120当前所容纳的探头的带宽并为信号处理组件140提供所述带宽。

[0053] 在一个示例中,探头包括信号发射装置,其用于发送探头识别信号。探头识别装置130进一步包括接收模块、识别模块和发送模块。接收模块用于自探头接收所述探头识别信号,探头识别信号包括探头标识。识别模块用于根据所述探头识别信号识别所述探头的信息,例如中心频率信息、带宽信息等。发送模块用于将所识别的所述探头的信息发送至所述信号处理组件140。由探头主动发送探头识别信号,避免了探头识别装置130的无意义操作,并且通过信号流方式来实现探头的识别简单易行。

[0054] 在另一个示例中,探头包括存储装置,其用于存储探头识别信息。探头识别装置130可以进一步包括读取模块、识别模块和发送模块。读取模块用于主动读取探头的存储装置中的所述探头识别信息。识别模块用于根据所述探头识别信息识别所述探头的信息,例如中心频率信息、带宽信息等。发送模块用于将所识别的所述探头的信息发送至所述信号处理组件140。这种通过信号流方式来实现探头的识别简单易行。

[0055] 在又一个示例中,探头识别装置130通过机械方式来完成探头的识别,例如根据探头的、与探头座连接的结合部的形状来识别探头。

[0056] 信号处理组件140能够提供不同频率的发射信号。其可以用于根据探头座120当前

所容纳的探头的中心频率提供相应频率的发射信号给探头。在一个示例中,信号处理组件140根据来自探头识别装置130的信号获知探头座120当前所容纳的探头的中心频率是2.0MHz,那么将提供2.0MHz频率的发射信号给探头。在这里,信号处理组件140所提供的发射信号的频率与探头的中心频率一致。这样,可以使得探头的灵敏度最佳。在另一个示例中,信号处理组件140根据来自探头识别装置130的信号获知探头座120当前所容纳的探头的中心频率是2.0MHz,那么可以有选择地提供大约2.0MHz的任意频率的发射信号给探头。虽然信号处理组件140所提供的发射信号的频率与探头的中心频率不是完全一致,但是其基本能够保证测量的正常进行,因此,也认为其是与探头的中心频率对应的。优选地,根据探头的带宽,例如20%分数带宽,可以提供1.8MHz至2.2MHz之间的任意频率的发射信号给探头。带宽范围内的频率的发射信号更能够保证多普勒信号的准确性,进而保证测量的准确性。

[0057] 信号处理组件140还用于对来自探头的接收信号进行信号处理以获得多普勒信号。可以将多普勒信号显示为三维的多普勒频谱图。可以直接根据多普勒频谱图获得人体的血流信息。

[0058] 上述经颅多普勒设备100能够支持具有不同中心频率的探头,其自动识别设备上所插入的探头的中心频率,从而使设备整体适用于该中心频率,获得与该中心频率对应的多普勒信号。由此,该经颅多普勒设备100能够更好地提高用户体验,满足用户需要。

[0059] 如上所述,经颅多普勒设备100可以设置有多个探头座。这种情况下,经颅多普勒设备100上可能同时连接有多个探头。这样,探头识别装置130可识别这多个探头各自的中心频率,并将所有中心频率反馈给信号处理组件140。信号处理组件140可以包括输出装置和输入装置。输出装置用于输出信号处理组件140所接收的探头的中心频率,以使经颅多普勒设备的用户知晓。可选地,输出装置还可以用于输出信号处理组件140所接收的探头的带宽。在一个示例中,信号处理组件140可以包括上位机。上位机上的显示器可以作为输出装置,在显示器上,可以显示经颅多普勒设备100上当前连接的所有探头各自的中心频率和带宽。例如,当前连接了三个探头,这些探头的中心频率分别是2.0MHz、1.8MHz和1.6MHz,带宽是20%分数带宽。用户可以通过显示器查看该中心频率和带宽。上位机上的键盘或鼠标等装置可以作为输入装置。输入装置用于接收根据探头的中心频率从探头中选择所需探头的指令。用户可以根据探头的中心频率和当前实际情况(例如患者情况等)选择所需探头直接利用键盘或鼠标等输入装置向经颅多普勒设备输入指令,以从探头座所容纳的探头中确定所需探头。可以理解,用户在选择所需探头时还可以根据探头的带宽。在一个示例中,输入装置接收了来自用户的指令之后,信号处理组件可以根据所确定的探头提供与该探头的中心频率相同频率的发射信号给该探头。换言之,信号处理组件所提供的发射信号的频率与所确定的探头的中心频率相同。这样,保证了探头的灵敏度最佳。在另一个示例中,信号处理组件140还可以根据所确定的探头提供约等于中心频率的任意频率的发射信号给该探头,优选地探头的带宽内的任意频率。例如对于中心频率为2.0MHz,20%分数带宽的探头,信号处理组件140可以提供1.8MHz到2.2MHz之间的任意频率的发射信号。在一个示例中,信号处理组件140可以首先计算对于其频率等于探头的中心频率的发射信号,其是否可以测量期望的特定深度和特定速度的血流情况。该特定深度和特定速度可以是设备100通过输入装置所接收的。如果可以,那么提供其频率等于探头的中心频率的发射信号。如果不可

以,那么提供其频率低于探头的中心频率的发射信号,可选地,该发射信号的频率仍在探头的带宽内。

[0060] 对于探头是宽频探头的情况,探头识别装置130可以将其多个中心频率都发送到信号处理组件140。信号处理组件140可以首先计算如果提供其频率等于探头较高的中心频率的发射信号给探头,那么设备100能否测量期望的特定深度和特定速度的血流情况。例如,对于上面所描述的中心频率包括1.6MHz和2.0MHz的宽频探头,信号处理组件140可以首先计算频率为2.0MHz的发射信号能否满足需求。如果该频率的发射信号对于设备100来说,能够提供期望的特定深度和特定速度的测量结果,那么可以根据探头的较高的中心频率(例如2.0MHz)提供相应频率的发射信号给该探头。如果该频率的发射信号对于设备100来说,无法提供期望的特定深度和特定速度的测量结果,那么可以根据其较低的中心频率(例如1.6MHz)提供相应频率的发射信号给该探头。

[0061] 本领域普通技术人员可以理解,这里所描述的显示器、键盘和鼠标等输入、输出装置仅为示例,而非限制。例如,输入、输出装置也可以是作为信号处理组件140的一部分的移动终端,其可以通过有线或无线网络接收和/或发送信息,从而用作输入和/或输出装置。

[0062] 图3示出了根据本发明另一实施例的经颅多普勒设备300的示意性框图。图3所示的经颅多普勒设备300除了信号处理组件340之外与图1所示的经颅多普勒设备100基本相同,因此,为了简洁本文将省略对相同或相似部件的描述。而且,该信号处理组件340可以应用至上文及下文提到的任一实施例中。

[0063] 信号处理组件340进一步包括信号发生模块、与不同频率对应的窄带滤波器和多路选择器。

[0064] 该信号发生模块用于根据探头的中心频率提供相应频率的发射信号给探头。对于设备300只连接有一个探头的情况,可以提供与该探头的中心频率相对应频率的发射信号给该探头。对于设备300连接有多个探头的情况,可以提供与当前所确定的探头的中心频率相对应频率的发射信号给该所确定的探头。

[0065] 此外,该信号发生模块还用于根据发射信号的频率提供导通指令给多路选择器。多路选择器用于根据所述导通指令选择与所述反射信号的频率相应的窄带滤波器导通。

[0066] 图3中示出了4个窄带滤波器,可以理解,窄带滤波器的数目可以根据情况调整,这里的数目4个仅为示例而非限制。每个窄带滤波器用于对相应频率的发射信号进行滤波,以在将发射信号提供给探头之前去除其中的谐波成分。换言之,每个窄带滤波器与不同的发射信号的频率相对应。发射信号中除了包括基波成分,还包括谐波成分。这些谐波成分在探头的频带范围之外,不能被有效利用,只能转化为热能。窄带滤波器可以过滤发射信号中的谐波成分,从而使得更接近正弦信号的发射信号驱动探头。图4示出了根据本发明一个实施例的窄带滤波器的滤波效果示意图。其横轴表示信号的频率,纵轴表示信号的强度。如图4所示,窄带滤波器能够有效滤除谐波,但保留相应频率的基波。图5分别示出了根据本发明一个实施例的窄带滤波器进行滤波前后的信号波形图。其中上面的波形图为窄带滤波器滤波前的信号波形图。下面的波形图为窄带滤波器滤波后的信号波形图。如图5所示,采用先滤波后驱动探头的方式,把待提供给探头的发射信号转化为接近纯正弦信号,使作用到探头上的能量尽可能转化为超声信号,有效降低了探头异常发热。对每个频点均设计有独立的滤波器,使得谐波低于40dB,保证了滤波效果最佳。

[0067] 可选地,上述信号发生模块进一步包括时钟单元和信号处理器。时钟单元用于生成时钟信号。信号处理器用于根据探头的中心频率对所述时钟信号进行降采样,以获得所述发射信号。信号处理器可以用数字信号处理器(DSP)来实现。在一个示例中,时钟单元可以是石英晶振。时钟单元可以产生频率为80MHz的方波信号作为基础时钟。如果信号处理器的降采样率为40,可以得到频率为2MHz的发射信号;如果信号处理器的降采样率为44,可以得到频率为1.8MHz的发射信号;如果信号处理器的降采样率为50,可以得到频率为1.6MHz的发射信号。

[0068] 采用对时钟单元产生的时钟信号降采样的方式来获得发射信号实现简单、实用性强。与信号发生模块后面的窄带滤波器配合,可以获得几乎完美的发射信号。

[0069] 如图3所示,信号处理组件340还可以进一步包括模数采样模块(AD)。模数采样模块可以对来自探头的接收信号进行模数转换,以生成数字信号。模数采样模块通过以采样频率对模拟信号进行采样,将其转变为数字信号。

[0070] 在一个示例中,信号处理组件340中的信号处理器还可以用于在将所述发射信号提供给探头之前调制所述发射信号,并且对来自模数采样模块的所述数字信号进行解调。这里所述的信号处理器可以由上文所述的DSP实现。利用该信号处理器来实现发射信号的调制和数字信号的解调能有效利用DSP的强大信号处理能力,降低设备300的成本。

[0071] 在另一个示例中,如在描述设备100时所说明的,信号处理组件340也可以包括上位机,图3中示出为个人计算机(PC)。在该示例中,信号处理组件340中的信号处理器仅用于在将所述发射信号提供给探头之前调制所述发射信号。但是,对于来自探头的接收信号不做任何信号处理。前述上位机用于对经模数采样模块所转换的数字信号进行解调。上位机中的高性能CPU已经能够满足实时计算要求。上位机和信号处理器之间的通用串行总线(USB)或高速外设部件互连(PCIE)接口可以满足数据传输需求。采用上位机来进行接收信号的处理可以有效提高设备稳定性。

[0072] 上述两个示例中,先模数采样,后数字解调,这充分利用了信号数字化技术,可以降低成本,保证检测结果绝对的一致性,提高设备可靠性。

[0073] 如图3所示,信号处理组件340可以进一步包括连接在所述模数采样模块和所述探头座之间的宽带滤波器,用于对所述接收信号进行滤波。宽带滤波器的带宽例如是1~2.5MHz,以覆盖常用频率。采用一个宽带滤波器对接收信号进行滤波,在保证滤波效果的同时,降低了设备的成本。

[0074] 经探头声-电转换所生成的接收信号通常较为微弱。可选地,如图3所示,信号处理组件340还可以包括前端放大器,其用于将微弱的接收信号转化为较强的电信号。前端放大器保证了设备检测结果的可视性。

[0075] 可选地,信号处理组件340还可以包括发射驱动器,其用于将待提供给探头的发射信号转换为高压信号,以更有效地驱动探头。在一个示例中,待提供给探头的发射信号为2V,发射驱动器将其电压转换为20V。

[0076] 本发明已经通过上述实施例对经颇多普勒设备进行了说明,但应当理解的是,上述实施例只是用于举例和说明的目的,而非意在将本发明限制于所描述的实施例范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本发明并不局限于上述实施例,根据本发明的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围内。本

发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

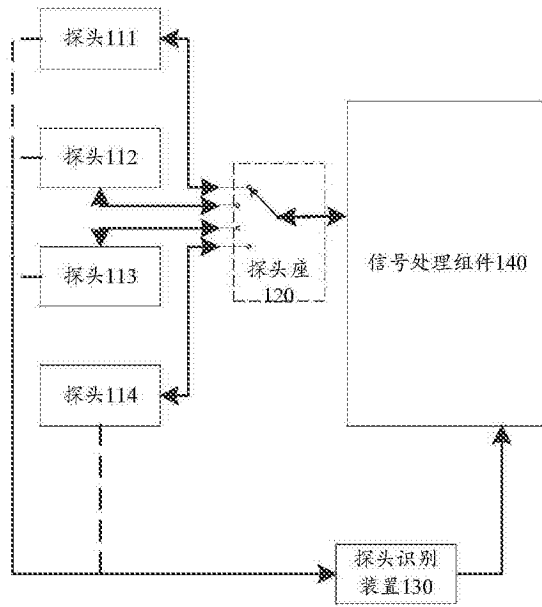


图1

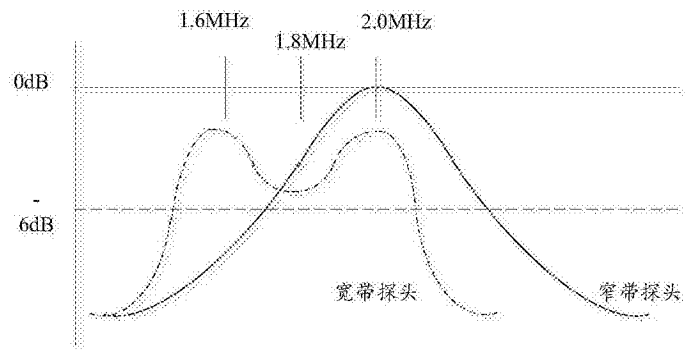


图2

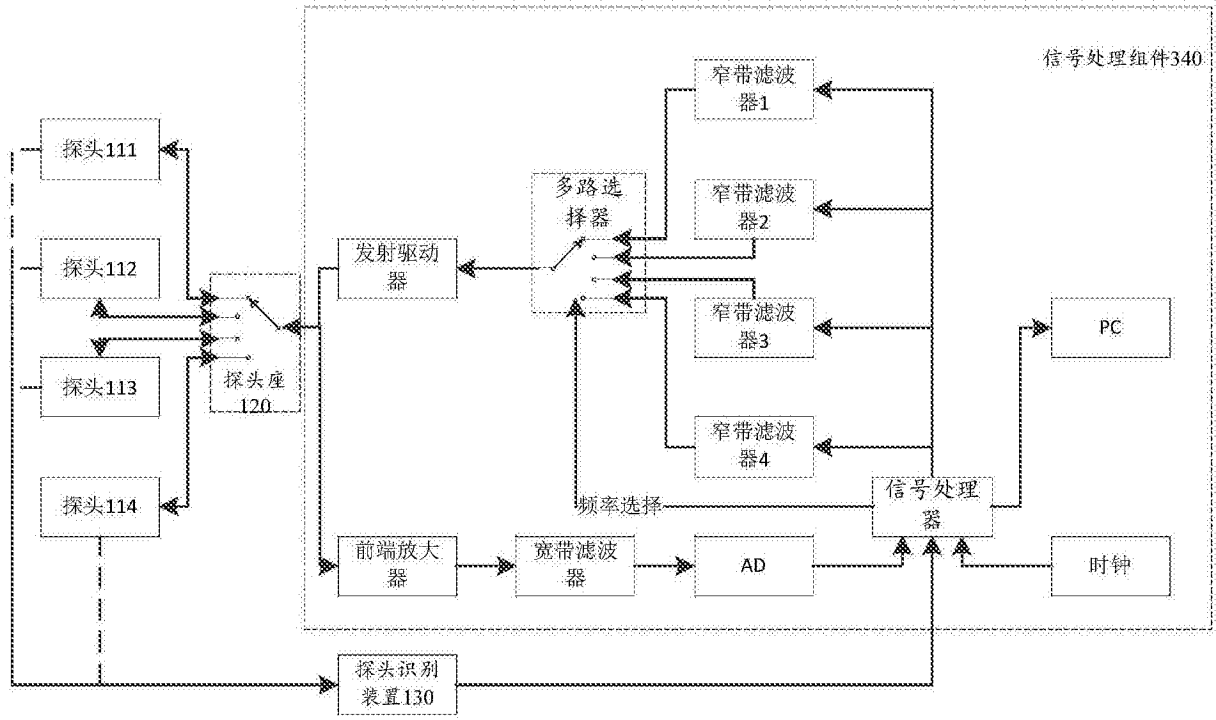


图3

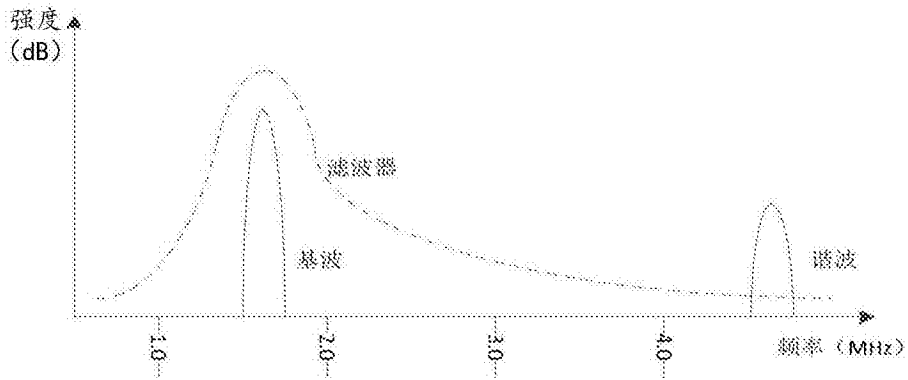


图4

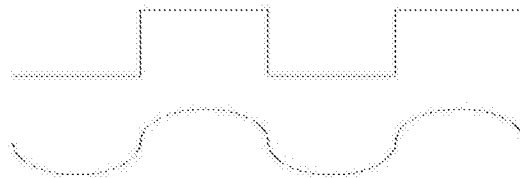


图5

专利名称(译)	经颅多普勒设备		
公开(公告)号	CN105640591A	公开(公告)日	2016-06-08
申请号	CN201610166454.5	申请日	2016-03-22
[标]发明人	徐亮禹 马忠伟 冯磊 胡鹏		
发明人	徐亮禹 马忠伟 冯磊 胡鹏		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4245 A61B8/44 A61B8/4444 A61B8/488 A61B8/5215		
代理人(译)	张玮		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种经颅多普勒设备，包括探头、探头座、探头识别装置和信号处理组件，其中，探头座用于容纳不同的探头，不同的探头之间的区别在于中心频率不同；探头识别装置用于确定探头座所容纳的探头的中心频率并为信号处理组件提供中心频率；信号处理组件用于根据中心频率提供相应频率的发射信号给探头，并且还用于对接收信号进行信号处理以获得多普勒信号；探头用于将发射信号进行电-声转换以发射超声波，并且还用于接收反射后的超声波并进行声-电转换以生成接收信号。上述经颅多普勒设备可以支持具有各自中心频率的不同探头，可以使用户根据实际应用情况，选择最适宜的中心频率，达到最佳谱图效果，显著提高了用户体验。

