



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110464311 A

(43)申请公布日 2019. 11. 19

(21)申请号 201910822111.3

(22)申请日 2019.09.02

(71)申请人 西安交通大学医学院第一附属医院
地址 710061 陕西省西安市雁塔西路277号

(72)发明人 杨林 李燕姿 刘建林

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 邹仕娟

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0285(2006.01)

A61F 2/90(2013.01)

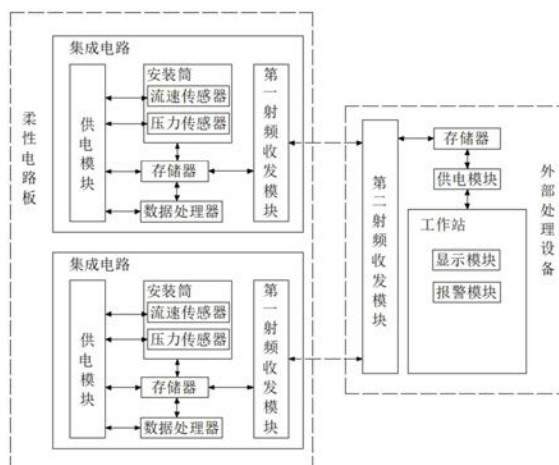
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置及其方法

(57)摘要

本发明涉及医疗监测技术领域,具体为一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置及其方法,该监测装置包括颈动脉支架、柔性电路板和外部处理设备;所述颈动脉支架作为天线使用,所述柔性电路板上设有两个集成电路,所述安装筒为上端闭口,能够清楚的知道自身的健康状况,在自身血管发生狭窄或堵塞时,可以为医生提供较为准确的血管狭窄病变位置;通过将安装筒插入圆孔内,使得圆环贴在血管的壁上,再通过微创手术方式经股动脉插管将颈动脉支架及圆环与血管壁贴合固定在一起,从而使得血液流速传感器和血液压力传感器安装的更加方便,更加微创,进而降低手术风险和并发症。



1. 一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置,其特征在于,包括颈动脉支架、柔性电路板和外部处理设备;其中,

所述颈动脉支架作为天线使用,所述柔性电路板上设有两个集成电路,所述集成电路包括供电模块、安装筒、流速传感器、压力传感器、存储器、数据处理器和第一射频收发模块,所述安装筒为上端闭口,下端开口的桶装结构,安装筒的下端固定贯穿设置在血管上,两个所述安装筒分别固定设置在颈动脉支架的血管入口和出口处,所述安装筒内分别安装有所述流速传感器和所述压力传感器,两个所述流速传感器分别布置在颈动脉支架的血管的入口和出口处,两个所述压力传感器分别布置在颈动脉支架的血管的入口和出口处,所述供电模块用于集成电路的供电,所述存储器将所述流速传感器检测到的血液流速信号以及所述压力传感器检测到的血液压力信号传输至所述数据处理器,所述数据处理器将血液流速信号以及血液压力信号转化为数字信号,并通过所述第一射频收发模块将数字信号经所述颈动脉支架传输到所述外部处理设备。

2. 根据权利要求1所述的一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置,其特征在于:所述安装筒的外侧壁上固定连接有圆环,所述圆环与颈动脉支架一体设计,通过微创手术的方式将该装置放置于颈动脉病变部位,既可以治疗原发的颈动脉狭窄,又通过血液流速检测装置检测血管两端是否存在再狭窄。

3. 根据权利要求1所述的一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置,其特征在于:所述外部处理设备包括第二射频收发模块、处理器、传输模块和工作站,由所述第二射频收发模块向体内的所述集成电路发射电磁波传输能量,同时接收体内的所述集成电路发向体外的血液流速信号以及血液压力信号,所述第二射频收发模块将接收到的血液流速信号以及血液压力信号经所述处理器和传输模块发送至所述工作站。

4. 根据权利要求3所述的一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置,其特征在于:所述工作站包括显示模块和报警模块,所述显示模块用于显示实时的血液流速数据以及血液压力数据,所述报警模块在血液流速数据或血液压力数据超出预设阈值时发出声音或振动警报。

5. 根据权利要求1所述的一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置,其特征在于:所述颈动脉支架包括两个以上的横向支撑结构和若干纵向支撑结构,每一所述横向支撑结构均由金属丝弯曲形成环形支架,相邻两所述环形支架之间通过若干交错设置的所述纵向支撑结构固定连接,使支架撑开后形成网状结构,所述颈动脉支架由等长的两节支架构成,每节所述支架的一端均与一所述集成电路输出端连接,每节所述支架的另一端分别设置有绝缘材料。

6. 根据权利要求1所述的一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置,其特征在于:所述颈动脉支架作为天线的谐振频率 f 设置为:

$$\frac{1}{f} = C_1 N + C_2 n + C_3 l$$

式中, N 为环形支架的数量、 n 为环形支架中波形的起伏数量、 l 为纵向支撑结构的长度、 C_1 、 C_2 和 C_3 均为正系数。

7. 一种基于如权利要求1-9任意一项所述的血液流速监测方法,其特征在于,包括:

1) 通过股动脉穿刺微创手术方式将颈动脉支架置于颈动脉内,同时将血液流速传感器和血液压力传感器安装在血管内,再将柔性电路板布置在血管外部,利用第一射频收发模块和第二射频收发模块的无线连接,将包括有接收天线、第二射频收发模块、处理器、传输模块和工作站的外部处理设备与血液流速传感器、血液压力传感器连接;

2) 两个流速传感器分别采集颈动脉支架血管两端的血液流速信号,两个血液压力传感器分别采集颈动脉支架血管两端的血液压力信号,并分别通过相应数据处理器处理后传输至第一射频收发模块,两第一射频收发模块对接收的血液流速信号分别进行调制后通过天线发送到外部处理设备;

3) 接收天线将接收到的颈动脉支架血管两端的血液流速信号和血液压力信号经第二射频收发模块进行解调后并经处理器处理后发送到工作站,显示模块将实时的血液流速数据以及血液压力数据显示出来,血液流速数据或血液压力数据超出预设阈值时发出声音或振动警报。

一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗监测技术领域,具体为一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置及其方法。

背景技术

[0002] 近年来血管疾病呈高发态势,血管栓塞是其中一种重要疾病,主要病因是在颈动脉内膜一些脂类物质堆积而成白色斑块,造成颈动脉腔狭窄,使血流受阻,导致颈部缺血。颈动脉斑块是颈动脉粥样硬化的表现,好发于颈总动脉分叉处,目前认为与老年人缺血性脑卒中的发生密切相关。其引起缺血性脑卒中的机制可能为:斑块增大致颈动脉管径狭窄引起颅内低灌注及斑块脱落形成栓子,导致颅内动脉栓塞。

[0003] 临床上,通过对颈动脉的狭窄程度及斑块的形态学测定,来对颈动脉斑块进行评价,判断其危害性。颈动脉支架是治疗颈动脉栓塞的重要手段,颈动脉支架介入手术完成后,需要进行定期复查,不能实时的监测。

发明内容

[0004] 为了上述的问题,本发明提供一个技术方案:一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置,包括颈动脉支架、柔性电路板和外部处理设备;其中,

[0005] 所述颈动脉支架作为天线使用,所述柔性电路板上设有两个集成电路,所述集成电路包括供电模块、安装筒、流速传感器、压力传感器、存储器、数据处理器和第一射频收发模块,所述安装筒为上端闭口,下端开口的桶装结构,安装筒的下端固定贯穿设置在血管上,两个所述安装筒分别固定设置在颈动脉支架的血管入口和出口处,所述安装筒内分别安装有所述流速传感器和所述压力传感器,两个所述流速传感器分别布置在颈动脉支架的血管的入口和出口处,两个所述压力传感器分别布置在颈动脉支架的血管的入口和出口处,所述供电模块用于集成电路的供电,所述存储器将所述流速传感器检测到的血液流速信号以及所述压力传感器检测到的血液压力信号传输至所述数据处理器,所述数据处理器将血液流速信号以及血液压力信号转化为数字信号,并通过所述第一射频收发模块将数字信号经所述颈动脉支架传输到所述外部处理设备。

[0006] 优选的,所述安装筒的外侧壁上固定连接有圆环,所述圆环与颈动脉支架一体设计,通过微创手术的方式将该装置放置于颈动脉病变部位,既可以治疗原发的颈动脉狭窄,又通过血液流速监测装置检测血管两端是否存在再狭窄。

[0007] 优选的,所述外部处理设备包括第二射频收发模块、处理器、传输模块和工作站,由所述第二射频收发模块向体内的所述集成电路发射电磁波传输能量,同时接收体内的所述集成电路发向体外的血液流速信号以及血液压力信号,所述第二射频收发模块将接收到的血液流速信号以及血液压力信号经所述处理器和传输模块发送至所述工作站。

[0008] 优选的,所述工作站包括显示模块和报警模块,所述显示模块用于显示实时的血液流速数据以及血液压力数据,所述报警模块在血液流速数据或血液压力数据超出预设阈

值时发出声音或振动警报。

[0009] 优选的,所述颈动脉支架包括两个以上的横向支撑结构和若干纵向支撑结构,每一所述横向支撑结构均由金属丝弯曲形成环形支架,相邻两所述环形支架之间通过若干交错设置的所述纵向支撑结构固定连接,使支架撑开后形成网状结构,所述颈动脉支架由等长的两节支架构成,每节所述支架的一端均与一所述集成电路输出端连接,每节所述支架的另一端分别设置有绝缘材料。

[0010] 优选的,所述颈动脉支架作为天线的谐振频率 f 设置为:

$$[0011] \quad \frac{1}{f} = C_1 N + C_2 n + C_3 l$$

[0012] 式中, N 为环形支架的数量、 n 为环形支架中波形的起伏数量、 l 为纵向支撑结构的长度、 C_1 、 C_2 和 C_3 均为正系数。

[0013] 一种基于颈动脉支架的血液流速监测方法,包括:

[0014] 1) 通过股动脉穿刺微创手术方式将颈动脉支架置于颈动脉内,同时将血液流速传感器和血液压力传感器安装在血管内,再将柔性电路板布置在血管外部,利用第一射频收发模块和第二射频收发模块的无线连接,将包括有接收天线、第二射频收发模块、处理器、传输模块和工作站的外部处理设备与血液流速传感器、血液压力传感器连接;

[0015] 2) 两个流速传感器分别采集颈动脉支架血管两端的血液流速信号,两个血液压力传感器分别采集颈动脉支架血管两端的血液压力信号,并分别通过相应数据处理器处理后传输至第一射频收发模块,两第一射频收发模块对接收的血液流速信号分别进行调制后通过天线发送到外部处理设备;

[0016] 3) 接收天线将接收到的颈动脉支架血管两端的血液流速信号和血液压力信号经第二射频收发模块进行解调后并经处理器处理后发送到工作站,显示模块将实时的血液流速数据以及血液压力数据显示出来,血液流速数据或血液压力数据超出预设阈值时发出声音或振动警报。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明所述的一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置及其方法,通过流速传感器、压力传感器和处理器等元件的相互配合,

[0018] 当两个血液流速传感器检测到的信号之间的差值超出了预设的阈值时,此时处理器判断安装有颈动脉支架的血管上发生了再狭窄,处理器通过传输模块将信息发送到工作站,提示用户需要及时就医;

[0019] 当两个血液压力传感器均检测到的信号超过了预设的阈值时,处理器判断安装有颈动脉支架的血管上的血液过高,在长时间的血液过高后,处理器则判断为在未安装颈动脉支架的血管下游可能发生了血管堵塞的情况,处理器将此信息通过传输模块将信息发送到工作站,提示用户需要及时就医;

[0020] 当两个血液压力传感器均检测到的信号低于预设的阈值时,处理器判断安装有颈动脉支架的血管上的血压过低,在长时间的血液过低后,处理器则判断为在未安装颈动脉支架的血管上游可能发生了血管堵塞的情况,处理器将此信息通过传输模块将信息发送到工作站,提示用户需要及时就医;

[0021] 当两个血液压力传感器均检测到的信号之间的差值超出了预设的阈值时,此时处

处理器判断安装有颈动脉支架的血管上发生了再狭窄,处理器通过传输模块将信息发送到工作站,提示用户需要及时就医,对于安装有颈动脉支架的血管是否发生了再狭窄,可以通过血液流速传感器和血液压力传感器双重检测,共同判断,避免误判;

[0022] 能够清楚的知道自身的健康状况,在自身血管发生堵塞时,还可以为医生提供较为准确的血管堵塞位置;

[0023] 通过将安装筒插入圆孔内,使得圆环贴在血管壁上,在自身血管发生狭窄或堵塞时,可以为医生提供较为准确的血管狭窄病变位置;通过将安装筒插入圆孔内,使得圆环贴在血管的壁上,再通过微创手术方式经股动脉插管将颈动脉支架及圆环与血管壁贴合固定在一起,从而使得血液流速传感器和血液压力传感器安装的更加方便,更加微创,进而降低手术风险和并发症装置装置。

附图说明

[0024] 图1为本发明所述的一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置的结构示意图;

[0025] 图2为本发明中安装桶安装在颈动脉血管上的安装示意图;

[0026] 图3为本发明中安装桶的立体结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式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方式,而不是全部的实施方式。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。

[0028] 请参阅图1-3,本发明提供一种技术方案:

[0029] 本发明所述的一种基于颈动脉支架500的血液流速监测装置,包括颈动脉支架500、柔性电路板和外部处理设备;所述颈动脉支架500作为天线用于能力和信号传输,所述柔性电路板上设有两个集成电路,所述集成电路包括供电模块、安装筒100、流速传感器200、压力传感器300、存储器、数据处理器和第一射频收发模块,所述安装筒100为上端闭口,下端开口的桶装结构,安装桶的下端固定贯穿设置在血管上,两个所述安装筒100分别固定设置在颈动脉支架500的血管入口和出口处,所述安装筒100内分别安装有所述流速传感器200和所述压力传感器300,两个所述流速传感器200分别布置在颈动脉支架500的血管的入口和出口处,两个所述压力传感器300分别布置在颈动脉支架500的血管的入口和出口处,所述供电模块用于集成电路的供电,所述存储器将所述流速传感器200检测到的血液流速信号以及所述压力传感器300检测到的血液压力信号传输至所述数据处理器,所述数据处理器将血液流速信号以及血液压力信号转化为数字信号,并通过所述第一射频收发模块将数字信号经所述颈动脉支架500传输到所述外部处理设备;其中,所述数据处理器可以采用NORDIC公司生产的NRF51822芯片。

[0030] 作为本发明的一种实施方式,所述安装筒100的外侧壁上固定连接有圆环400,所述安装筒100的外侧壁上固定连接有圆环400,所述圆环400与颈动脉支架500一体设计,通过微创手术的方式将该装置放置于颈动脉病变部位,既可以治疗原发的颈动脉狭窄,又通过血液流速监测装置检测血管两端是否存在再狭窄。

[0031] 作为本发明的一种实施方式,所述外部处理设备包括第二射频收发模块、处理器、传输模块和工作站,由所述第二射频收发模块向体内的所述集成电路发射电磁波传输能量,同时接收体内的所述集成电路发向体外的血液流速信号以及血液压力信号,所述第二射频收发模块将接收到的血液流速信号以及血液压力信号经所述处理器和传输模块发送至所述工作站,处理器用于对血液流速信号以及血液压力信号进行判断;

[0032] 当两个血液流速传感器200检测到的信号之间的差值超出了预设的阈值时,此时处理器判断安装有颈动脉支架500的血管上发生了再狭窄,处理器通过传输模块将信息发送到工作站,提示用户需要及时就医;

[0033] 当两个血液压力传感器300均检测到的信号超过了预设的阈值时,处理器判断安装有颈动脉支架500的血管上的血液过高,在长时间的血液过高后,处理器则判断为在未安装颈动脉支架500的血管下游可能发生了血管堵塞的情况,处理器将此信息通过传输模块将信息发送到工作站,提示用户需要及时就医;

[0034] 当两个血液压力传感器300均检测到的信号低于预设的阈值时,处理器判断安装有颈动脉支架500的血管上的血压过低,在长时间的血液过低后,处理器则判断为在未安装颈动脉支架500的血管上游可能发生了血管堵塞的情况,处理器将此信息通过传输模块将信息发送到工作站,提示用户需要及时就医;

[0035] 当两个血液压力传感器300均检测到的信号之间的差值超出了预设的阈值时,此时处理器判断安装有颈动脉支架500的血管上发生了再狭窄,处理器通过传输模块将信息发送到工作站,提示用户需要及时就医,对于安装有颈动脉支架500的血管是否发生了再狭窄,可以通过血液流速传感器200和血液压力传感器300双重检测,共同判断,避免误判。

[0036] 作为本发明的一种实施方式,所述工作站包括显示模块和报警模块,所述显示模块用于显示实时的血液流速数据以及血液压力数据,所述报警模块在血液流速数据或血液压力数据超出预设阈值时发出声音或振动警报,工作站可以运行于智能手机、智能手表、智能手环或者智能AR眼镜等智能设备上。

[0037] 作为本发明的一种实施方式,所述颈动脉支架500包括两个以上的横向支撑结构和若干纵向支撑结构,每一所述横向支撑结构均由金属丝弯曲形成环形支架,相邻两所述环形支架之间通过若干交错设置的所述纵向支撑结构固定连接,使支架撑开后形成网状结构,所述颈动脉支架500由等长的两节支架构成,每节所述支架的一端均与一所述集成电路输出端连接,每节所述支架的另一端分别设置有绝缘材料。

[0038] 优选的,所述颈动脉支架500作为天线的谐振频率 f 设置为:

$$[0039] \quad \frac{1}{f} = C_1 N + C_2 n + C_3 l$$

[0040] 式中, N 为环形支架的数量、 n 为环形支架中波形的起伏数量、 l 为纵向支撑结构的长度、 C_1 、 C_2 和 C_3 均为正系数,使用时,由于不能调整颈动脉支架500的尺寸,所以通过调整环形支架的数量 N 、环形支架中波形的起伏数量 n 以及纵向支撑结构的长度 l 来调整天线的谐振频率。

[0041] 一种基于颈动脉支架500的血液流速监测方法,具体过程包括:

[0042] 1) 在患者的颈动脉狭窄超过50%时,通过股动脉穿刺微创手术方式将颈动脉支架

500置于颈动脉内,放置颈动脉支架500后能够达到扩张血管,复通血流的目的,同时将血液流速传感器200和血液压力传感器300安装在血管内,再将柔性电路板布置在血管外部,利用第一射频收发模块和第二射频收发模块的无线连接,将包括有接收天线、第二射频收发模块、处理器、传输模块和工作站的外部处理设备与血液流速传感器200、血液压力传感器300连接;颈动脉支架500通过微创手术放置于颈动脉内部,柔性电路板能够放置于皮下或在体外,达到减少创伤的目的,同时柔性电路板也可以设计为微纳米芯片,分别固定于颈动脉支架500两端和中部,因为再狭窄在颈动脉支架500的三个部位最常见,达到检测再狭窄的目的,这种方式的成本更高,但创伤更小,具有临床应用的实践性,具体的安装方式在此不做限定;

[0043] 2) 两个流速传感器200分别采集颈动脉支架500血管两端的血液流速信号,两个血液压力传感器300分别采集颈动脉支架500血管两端的血液压力信号,并分别通过相应数据处理单元处理后传输至第一射频收发模块,两第一射频收发模块对接收的血液流速信号分别进行调制后通过天线发送到外部处理设备;

[0044] 3) 接收天线将接收到的颈动脉支架500血管两端的血液流速信号和血液压力信号经第二射频收发模块进行解调后并经处理器处理后发送到工作站,显示模块将实时的血液流速数据以及血液压力数据显示出来,血液流速数据或血液压力数据超出预设阈值时发出声音或振动警报。

[0045] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行装置执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0046] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0047] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0048] 虽然在上文中已经参考实施例对本发明进行了描述,然而在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,本发明所披露的实施例中的各项特征均可通过任意方式相互结合起来使用,在本说明书中未对这些组合的情况进行穷举性的描述仅仅是出于省略篇幅和节约资源的考虑。因此,本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

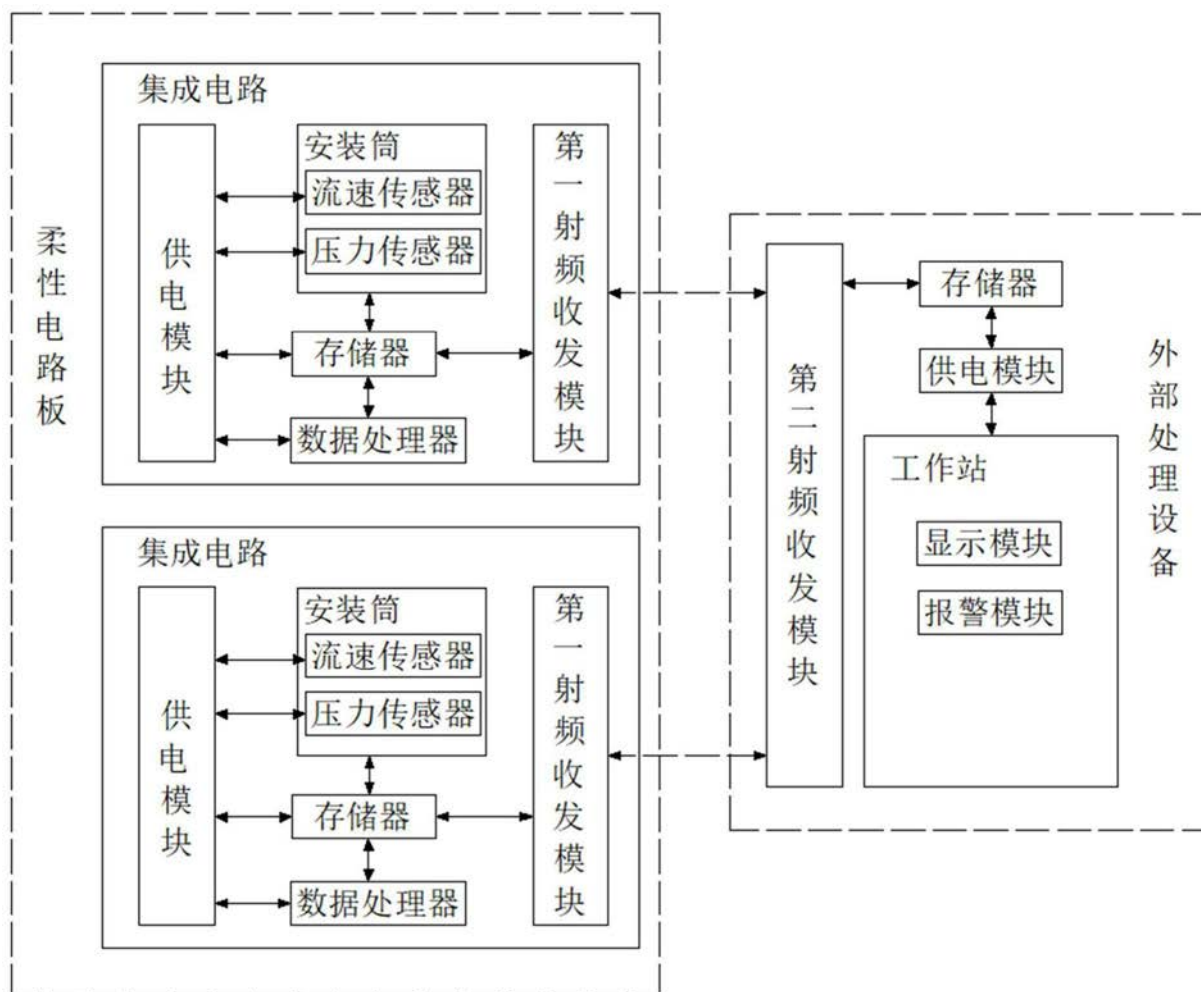


图1

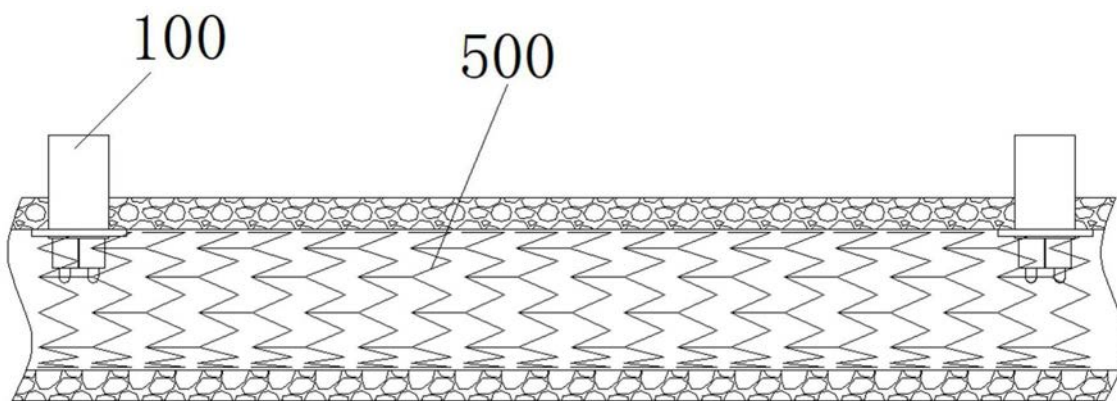


图2

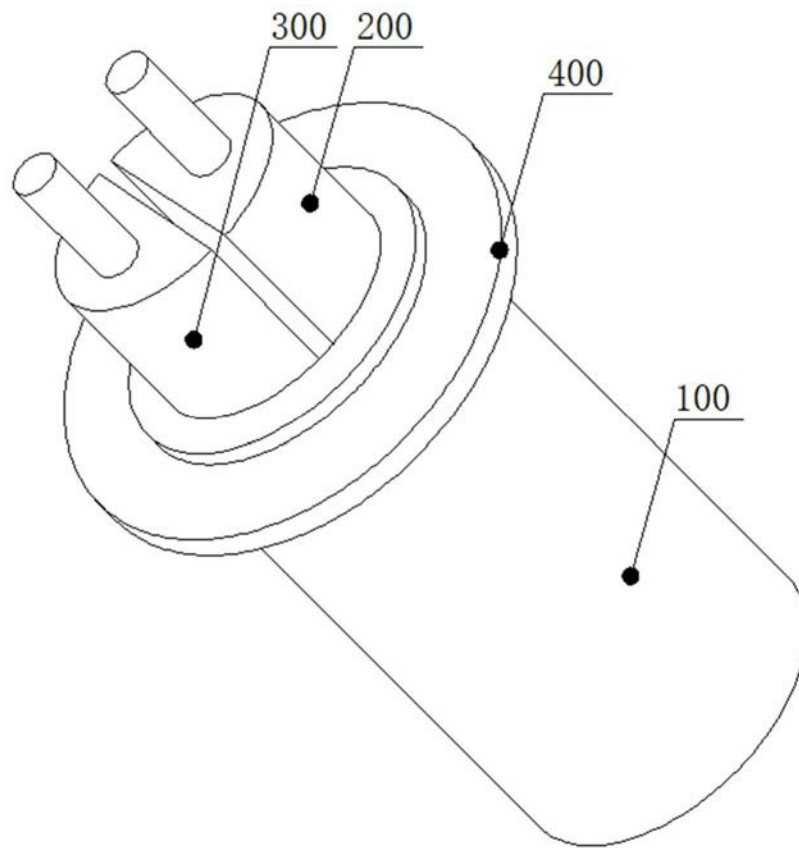


图3

专利名称(译)	一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置及其方法		
公开(公告)号	CN110464311A	公开(公告)日	2019-11-19
申请号	CN201910822111.3	申请日	2019-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	西安交通大学医学院第一附属医院		
申请(专利权)人(译)	西安交通大学医学院第一附属医院		
当前申请(专利权)人(译)	西安交通大学医学院第一附属医院		
[标]发明人	杨林 李燕姿 刘建林		
发明人	杨林 李燕姿 刘建林		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0285 A61F2/90		
CPC分类号	A61B5/0004 A61B5/0015 A61B5/0031 A61B5/0285 A61B5/6862 A61B5/6876 A61B5/7405 A61B5/7455 A61B5/746 A61B5/747 A61F2/90		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及医疗监测技术领域，具体为一种基于颈动脉支架的血液流速监测装置及其方法，该监测装置包括颈动脉支架、柔性电路板和外部处理设备；所述颈动脉支架作为天线使用，所述柔性电路板上设有两个集成电路，所述安装筒为上端闭口，能够清楚的知道自身的健康状况，在自身血管发生狭窄或堵塞时，可以为医生提供较为准确的血管狭窄病变位置；通过将安装筒插入圆孔内，使得圆环贴在血管的壁上，再通过微创手术方式经股动脉插管将颈动脉支架及圆环与血管壁贴合固定在一起，从而使得血液流速传感器和血液压力传感器安装的更加方便，更加微创，进而降低手术风险和并发症。

