



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105919578 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(21)申请号 201610394568.5

(22)申请日 2016.06.06

(71)申请人 任勇

地址 100084 北京市海淀区清华园荷清苑  
13楼5单元202号

(72)发明人 任勇 吴巍巍 史清宇 刘磊  
王景璟 李灿 孟越 马骏

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 关畅 孙楠

(51)Int.Cl.

A61B 5/0215(2006.01)

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61F 2/07(2013.01)

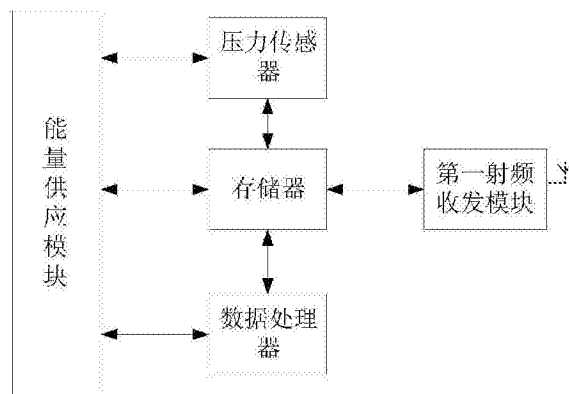
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于外周动脉支架的压强差监测装置及其方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于外周动脉支架的压强差监测装置及其方法,其特征在于,该监测装置包括一外周动脉支架、两集成电路和一外部处理设备;所述外周动脉支架作为天线使用,两所述集成电路分别固定设置在所述外周动脉支架的血管的入口和出口处;每一所述集成电路均包括一能量供应模块、一压力传感器、一存储器、一数据处理器和一第一射频收发模块,每一所述能量供应模块用于为所述集成电路供电;所述压力传感器将检测到的血压信号经所述存储器传输至所述数据处理器,所述数据处理器将血压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外周动脉支架传输到所述外部处理设备。本发明可以广泛应用于外周动脉疾病的状态监测中。



1. 一种基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,该监测装置包括一外周动脉支架、两集成电路和一外部处理设备;

所述外周动脉支架作为天线使用,两所述集成电路分别固定设置在所述外周动脉支架的血管的入口和出口处;每一所述集成电路均包括一能量供应模块、一压力传感器、一存储器、一数据处理器和一第一射频收发模块,每一所述能量供应模块用于为所述集成电路供电;所述压力传感器将检测到的血压信号经所述存储器传输至所述数据处理器,所述数据处理器将血压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外周动脉支架传输到所述外部处理设备。

2. 如权利要求1所述的基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,所述外部处理设备包括发射天线、接收天线、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经所述发射天线向体内的所述集成电路发射电磁波传输能量,同时经所述接收天线接收所述集成电路发送的血压信号,所述射频收发模块将接收到的血压信号经所述处理器和传输模块发送至所述工作站。

3. 如权利要求1所述的基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,所述外周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一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,所述外周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。

4. 如权利要求3所述的基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,所述环形支架采用正弦波结构或锯齿波结构。

5. 如权利要求3或4所述的基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,所述外周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。

6. 如权利要求1或2或3或4所述的基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,两所述集成电路设置在长条形结构上,所述长条形集成电路沿所述外周动脉支架轴向布置。

7. 如权利要求1或2或3或4所述的基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,所述集成电路采用分段式结构,所述分段式集成电路沿外周动脉支架轴向布置。

8. 如权利要求1或2或3或4所述的基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,所述集成电路采用方形结构,包裹在其外部的生物可兼容性外壳采用圆形结构。

9. 如权利要求1或2或3或4所述的基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,所述集成电路采用环形结构,环形集成电路所在平面与所述外周动脉支架的切面平行。

10. 一种基于如权利要求1~9任一项所述压强差监测装置的监测方法,其特征在于,包括以下内容:

1) 设置一包括有压力传感器、数据处理器、第一射频收发模块和外部处理设备的压强

差监测装置,其中,外部处理设备包括接收天线、第二射频收发模块、处理器、传输模块和工作站;

2)两个压力传感器分别采集外周动脉支架处血管两端的血压信号,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压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外周动脉支架处血管两端的血压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。

## 基于外周动脉支架的压强差监测装置及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种基于外周动脉支架的压强差监测装置及其方法,涉及医疗监测技术领域。

### 背景技术

[0002] 近年来血管疾病呈高发态势,动脉硬化是其中一种重要疾病,外周动脉硬化的主要病因是在动脉内膜一些脂类物质堆积而成白色斑块,造成动脉腔狭窄,使血流受阻,导致周围组织缺血。

[0003] 外周动脉支架是治疗外周动脉栓塞的重要手段,外周动脉支架介入手术完成后,需要进行定期复查。目前,外周动脉支架一般是独立介入,其上不再附加任何其他部件。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种体积小,辐射小,同时可以对外周动脉支架血管的血压进行实时监测的基于外周动脉支架的压强差监测装置及其方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种基于外周动脉支架的压强差监测装置,其特征在于,该监测装置包括一外周动脉支架、两集成电路和一外部处理设备;所述外周动脉支架作为天线使用,两所述集成电路分别固定设置在所述外周动脉支架的血管的入口和出口处;每一所述集成电路均包括一能量供应模块、一压力传感器、一存储器、一数据处理器和一第一射频收发模块,每一所述能量供应模块用于为所述集成电路供电;所述压力传感器将检测到的血压信号经所述存储器传输至所述数据处理器,所述数据处理器将血压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外周动脉支架传输到所述外部处理设备。

[0006] 进一步,所述外部处理设备包括发射天线、接收天线、第二射频收发模块、处理器、传输模块和 workstation,由所述第二射频收发模块经所述发射天线向体内的所述集成电路发射电磁波传输能量,同时经所述接收天线接收所述集成电路发送的血压信号,所述射频收发模块将接收到的血压信号经所述处理器和传输模块发送至所述 workstation。

[0007] 进一步,所述外周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一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,所述外周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。

[0008] 进一步,所述环形支架采用正弦波结构或锯齿波结构。

[0009] 进一步,所述外周动脉支架作为天线的谐振频率 $f$ 设置为:

$$[0010] \quad \frac{1}{f} = C_1 N + C_2 n + C_3 l,$$

[0011] 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。

[0012] 进一步,两所述集成电路设置在长条形结构上,所述长条形集成电路沿所述外周动脉支架轴向布置。

[0013] 进一步,所述集成电路采用分段式结构,所述分段式集成电路沿外周动脉支架轴向布置。

[0014] 进一步,所述集成电路采用方形结构,包裹在其外部的生物可兼容性外壳采用圆形结构。

[0015] 进一步,所述集成电路采用环形结构,环形集成电路所在平面与所述外周动脉支架的切面平行。

[0016] 一种基于上述压强差监测装置的监测方法,其特征在于,包括以下内容:1)设置一包括有压力传感器、数据处理器、第一射频收发模块和外部处理设备的压强差监测装置,其中,外部处理设备包括接收天线、第二射频收发模块、处理器、传输模块和工作站;2)两个压力传感器分别采集外周动脉支架处血管两端的血压信号,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压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外周动脉支架处血管两端的血压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。

[0017] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明包括外周动脉支架、两集成电路和外部处理设备,两集成电路分别固定设置在外周动脉支架血管的入口和出口处对外周动脉支架血压进行监测,可以获得外周动脉支架内血压情况,通过外周动脉内支架两端的压强差能够有效地对外周动脉支架的工作状态进行监测。2、本发明由于采取实时检测的方式,病人无需去医院做造影即可了解自身健康状况,降低了成本和风险,减少了患者的痛苦,使医生得到的反馈更加快速有效。3、本发明可以在手术治疗植入支架的同时植入集成电路,避免病人二次手术的痛苦。本发明可以广泛应用于外周动脉疾病的状态监测中。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明的集成电路结构示意图;

[0019] 图2是本发明的数据处理器采用NRF51822芯片时的结构示意图;

[0020] 图3是本发明的外部处理设备结构示意图;

[0021] 图4是本发明外周动脉支架采用锯齿波形状结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 以下结合附图来对本发明进行详细的描绘。然而应当理解,附图的提供仅为了更好地理解本发明,它们不应该理解成对本发明的限制。

[0023] 如图1所示,本发明的基于外周动脉支架的压强差监测装置,包括一外周动脉支架、两集成电路和一外部处理设备;外周动脉支架作为天线用于进行能量和信号传输两集成电路分别固定设置在外周动脉支架血管的入口和出口处,每一集成电路均包括一能量供应模块、一压力传感器、一存储器、一数据处理器和一第一射频收发模块。每一能量供应模块经作为天线的外周动脉支架通过第一射频收发模块接收由外部处理设备辐射至体内的电磁波,通过无线射频能量收集的方式为集成电路上其他部件供电。压力传感器将检测到的血压信号传输至存储器进行存储,数据处理器可从存储器读取数据,将其转化为数字信

号,并加载集成电路ID、时间戳等信息,通过第一射频收发模块将数字信号经作为外周动脉支架的天线传输到外部处理设备,完成数据测量、信号发射功能。其中,能量供应模块还可以采用微型电池作为替代,以便直接为集成电路上的各部件供电。

[0024] 在一个优选的实施例中,如图2所示,数据处理器可以采用是NORDIC公司生产的NRF51822芯片。该芯片ADC转换引脚J6并联连接两压力传感器,VDD电源引脚J1连接能量供应模块,XC1、XC2引脚J37-J38连接时钟电路,VDD\_PA、ANT1、ANT2引脚J30-J32连接第一射频收发模块,P0.01引脚J5连接电源检测电路,DEC1引脚J39经第三电容C3接地;VSS引脚J33、J34并联后接地,VSS引脚J33、J34并联后连接能量供应模块,位于AVDD引脚与VSS引脚之间并联第四电容C4。DEC2引脚J29经第十电容C10与EXP\_GND引脚J49连接后接地;VSS引脚J13接地,SWCLK引脚经第三电阻R3接地。

[0025] 其中,时钟电路包括第一电容C1、第二电容C2和晶振X1,晶振X1控制端管脚1经第二电容C2接地,晶振X1输出端管脚2经第一电容C1接地;晶振X1控制端管脚1还连接至NRF51822芯片的XC1引脚J37,晶振X1输出端管脚2还连接至NRF51822芯片的XC2引脚J38。

[0026] 电源检测电路包括第一电阻R1、第二电阻R2和电容C13,第一电阻R1一端接高电平(即能量供应模块),第一电阻R1另一端经第二电阻R2接地;位于第二电阻R2两端并联有电容C13,且第一电阻R1另一端与第二电阻R2之间通过导线连接至NRF51822芯片的P0.01引脚J5。

[0027] 在一个优选的实施例中,如图3所示,外部处理设备包括发射天线、接收天线、第二射频收发模块、处理器、传输模块和 workstation。由第二射频收发模块经发射天线向体内的集成电路发射电磁波传输能量,同时并经接收天线接收体内的集成电路发出的血压信号;第二射频收发模块将接收到的血压信号经处理器、传输模块发送至 workstation,以备后续使用。其中, workstation 可以采用智能手机、智能手表等移动终端。

[0028] 在一个优选的实施例中, workstation 内设置有信号处理系统,信号处理系统安装在外周动脉支架的血管两端的压强差,并判断在预设时间内获取的压强差是否在预设范围内,从而判断安装有外周动脉支架的血管是否出现了再狭窄的现象。

[0029] 在一个优选的实施例中,如图4所示,外周动脉支架包括两个以上的横向支撑结构1和若干纵向支撑结构2,每一横向支撑结构1均由一金属丝弯曲形成环形支架;相邻两环形支架之间通过若干交错设置的纵向支撑结构2固定连接,使支架撑开后形成网状结构。环形支架可以采用正弦波结构或锯齿波结构。外周动脉支架由等长的两节支架构成,每节支架的一端均与一集成电路输出端连接,由两节支架构成集成电路天线的两极进行馈电。其中,在每节支架的另一端分别设置有绝缘材料,通过绝缘材料固定该节支架结构的稳固性。在本实施例中,该外周动脉支架作为天线时,其辐射性能更好,频带更宽。

[0030] 外周动脉支架作为天线的谐振频率 $f$ 设置为:

$$[0031] \quad \frac{1}{f} = C_1 N + C_2 n + C_3 l$$

[0032] 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。其中, $N$ 、 $n$ 和 $l$ 越大,谐振频率越小。使用时,由于不能调整外周动脉支架的尺寸,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。

[0033] 在一个优选的实施例中,每一集成电路外部包裹有生物可兼容性外壳。每一集成电路可以通过一固定栓固定在外周动脉支架外侧,固定栓的一端焊接在集成电路的焊盘上,另一端与外周动脉支架外壁连接在一起;固定栓暴露在生物可兼容性外壳外面,生物可兼容性外壳能避免产生人体的排异反应。优选的,生物可兼容性外壳有一定柔韧性,可以弯曲。生物可兼容性外壳的材料优选采用聚二甲基硅氧烷(PDMS)。制作时,可将集成电路放在模具中,用聚二甲基硅氧烷进行填充封装,把固定栓留在外面从而制备出带生物可兼容性外壳和固定栓的集成电路。

[0034] 在一个优选的实施例中,固定栓和外周动脉支架的焊点处还可以覆盖有生物可兼容性药膜。由于固定栓和外周动脉支架的焊接可能会破坏外周动脉支架外面的生物可兼容性外壳,在固定栓和外周动脉支架焊接处覆盖一层药膜,可进一步防止人体的排异反应发生。

[0035] 在一个优选的实施例中,每一集成电路均由柔性电路板和形成在该柔性电路板上由晶圆制成的各模块电路芯片制成,以适应体积限制,并能随外周动脉支架形状的变化进行弯曲,但是其长度不超过外周动脉支架长度,且为了不堵塞血管,其截面积不超过 $0.5\text{mm} \times 0.5\text{mm}$ 。

[0036] 在一个优选的实施例中,两集成电路可以设置在一长条形结构上,长条形集成电路沿外周动脉支架轴向布置;每一集成电路均可以采用分段式结构,分段式集成电路沿外周动脉支架轴向布置,集成电路外部包裹有生物可兼容性外壳;每一集成电路均可以采用方形结构,包裹在其外部的生物可兼容性外壳采用圆形结构;每一集成电路均可以采用环形结构,环形集成电路所在平面与外周动脉支架的切面平行。

[0037] 下面通过具体实施例详细说明采用本发明的基于外周动脉支架的压强差监测装置对患者的血压进行监测的具体过程:

[0038] 1、两个压力传感器分别采集外周动脉支架处血管两端的血压信号,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压信号分别进行调制后通过天线发送到外部处理设备。

[0039] 2、接收天线将接收到的外周动脉支架处血管两端内的血压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。

[0040] 在具体实施例中,采用本发明的基于外周动脉支架的压强差监测装置对外周动脉支架工作状态进行检测的过程:

[0041] 设置在工作站内的信号处理系统将接收的外周动脉内支架两端的压强差与预设值进行比较,如果在设定时间内外周动脉处支架两端的压强差处于预设范围内,确定外周动脉支架工作状态良好,认为安装有外周动脉支架的血管没有发生再狭窄现象;如果在设定时间内外周动脉处支架两端的压强差不在预设范围内,确定外周动脉支架工作状态出现异常,认为安装有外周动脉支架的血管发生再狭窄现象。另外,可以根据获取的外周动脉处支架两端的压强差作为参考值进一步了解外周动脉支架的工作情况。

[0042] 上述各实施例仅用于说明本发明,其中各部件的结构、连接方式和制作工艺等都是可以有所变化的,凡是在本发明技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应排除在本发明的保护范围之外。

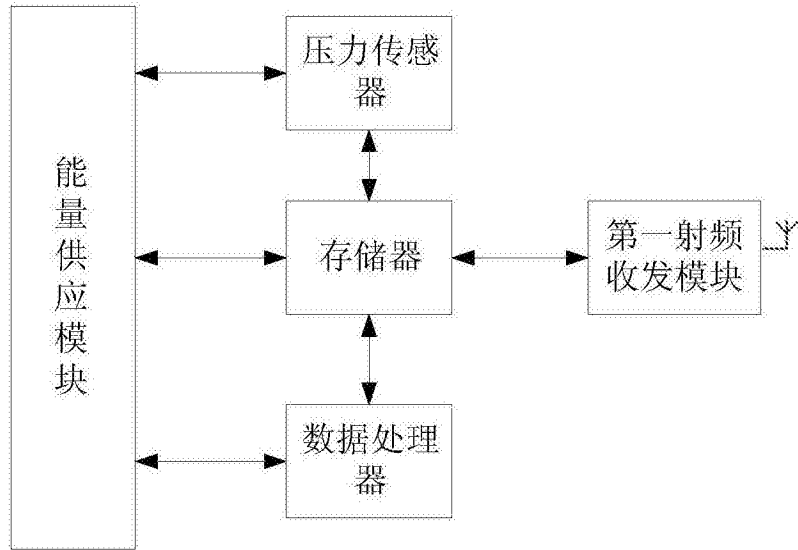


图1

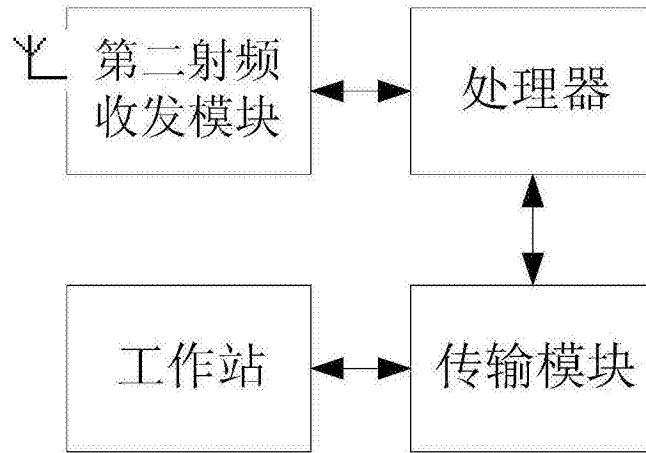


图3

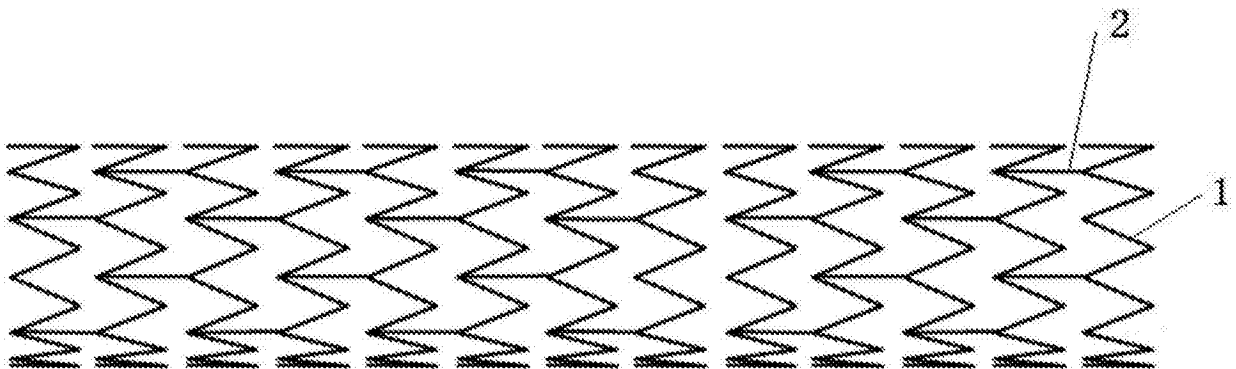


图4

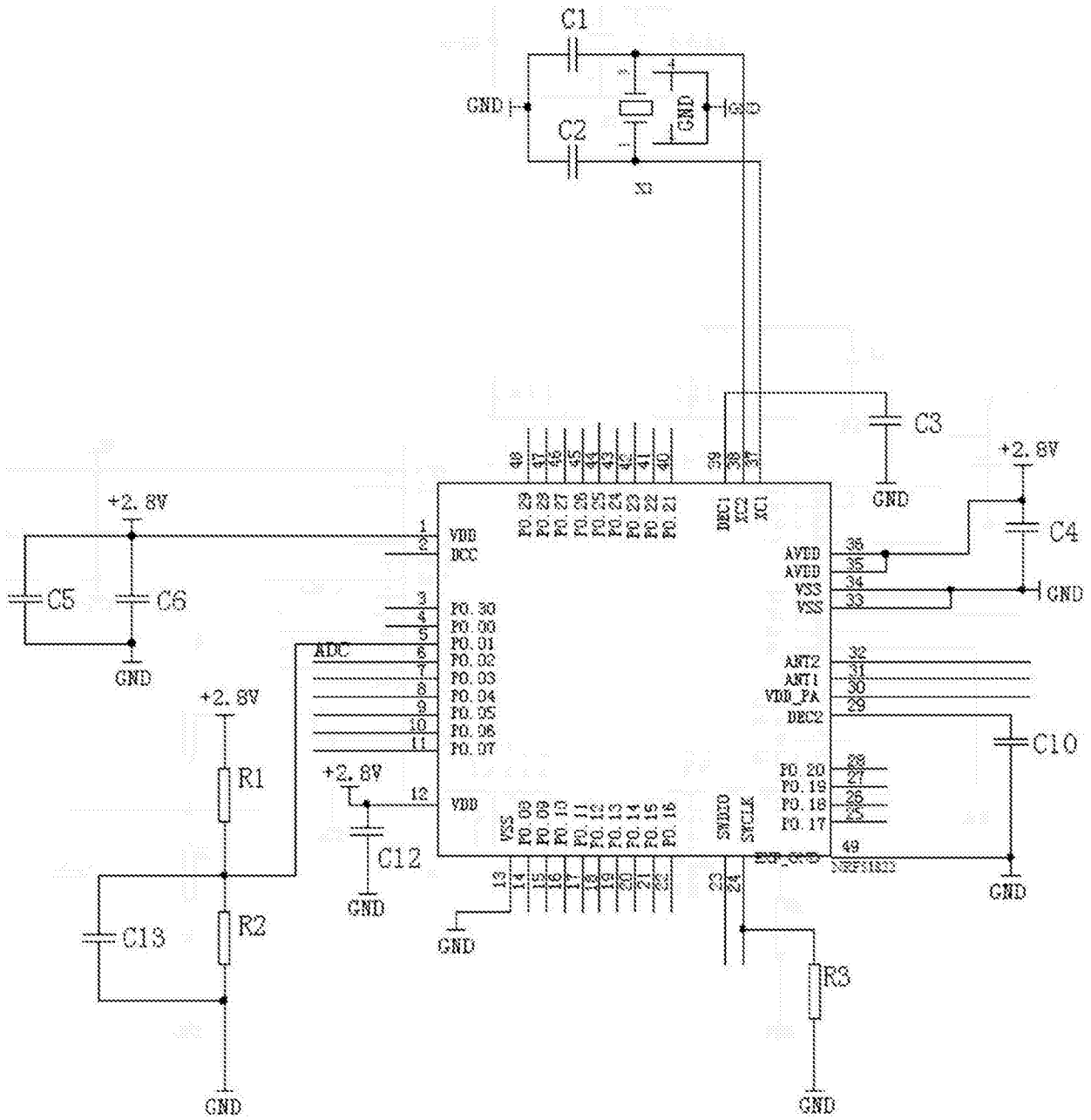


图2

专利名称(译)	基于外周动脉支架的压强差监测装置及其方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105919578A</a>	公开(公告)日	2016-09-07
申请号	CN201610394568.5	申请日	2016-06-06
[标]申请(专利权)人(译)	任勇		
申请(专利权)人(译)	任勇		
当前申请(专利权)人(译)	任勇		
[标]发明人	任勇 吴巍巍 史清宇 刘磊 王景璟 李灿 孟越 马骏		
发明人	任勇 吴巍巍 史清宇 刘磊 王景璟 李灿 孟越 马骏		
IPC分类号	A61B5/0215 A61B5/02 A61B5/00 A61F2/07		
CPC分类号	A61B5/02158 A61B5/0015 A61B5/0031 A61B5/02014 A61B5/6862 A61B5/6876 A61F2/07		
代理人(译)	关畅 孙楠		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种基于外周动脉支架的压强差监测装置及其方法，其特征在于，该监测装置包括一外周动脉支架、两集成电路和一外部处理设备；所述外周动脉支架作为天线使用，两所述集成电路分别固定设置在所述外周动脉支架的血管的入口和出口处；每一所述集成电路均包括一能量供应模块、一压力传感器、一存储器、一数据处理器和一第一射频收发模块，每一所述能量供应模块用于为所述集成电路供电；所述压力传感器将检测到的血压信号经所述存储器传输至所述数据处理器，所述数据处理器将血压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外周动脉支架传输到所述外部处理设备。本发明可以广泛应用于外周动脉疾病的状态监测中。

