



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209032321 U

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201820737617.5

A61B 8/12(2006.01)

(22)申请日 2018.05.17

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

(73)专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 杨兴 骆凯 李秋 彭德利

周天宇

(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 张文宝

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/03(2006.01)

A61B 5/20(2006.01)

A61M 25/00(2006.01)

A61B 5/053(2006.01)

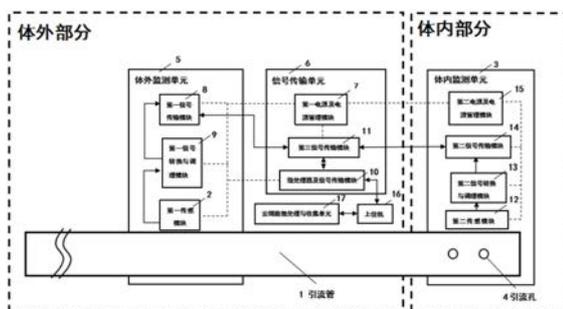
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

利用传感器监测多种信息的智能引流管

(57)摘要

本实用新型公开了属于医疗器械领域的利用传感器监测多种信息的智能引流管。所述智能引流管包括体内和体外两部分或其中之一；在体内部分的引流管上安装有体内监测单元，其管壁设置多个引流孔；在体外部分的引流管上安装有体外监测单元和信号传输单元；其中，体内或体外监测单元中的传感器设置在引流管的管外壁上或管内壁上，所述传感器为光传感器，电阻或阻抗传感器，或超声波传感器，或电容传感器中一种或者多种的组合；其中体内或体外监测单元分别与信号传输单元连接；该智能引流管具有实时监测引流管的通或堵等引流状态的功能，用于人体各个部位的引流与监测，采集患者多方面信息；多传感器可以提高引流系统监测的准确性、稳定性、可靠性等。



1. 一种利用传感器监测多种信息的智能引流管,其特征在于,所述监测多种信息的智能引流管包括体内、体外两部分或其中之一,在体内部分的引流管(1)安装有体内监测单元(3),在管壁上设置多个引流孔(4);在体外部分安装有体外监测单元(5)和信号传输单元(6);其中体外监测单元(5)中的第一传感模块(2)和体内监测单元(3)中的第二传感模块(12)设置在引流管的外壁上或内壁上,所述第一传感模块(2)与第二传感模块(12)分别包括光传感器(2.3)、电阻或阻抗传感器(2.2)、电容传感器(2.1)、超声波传感器、压力传感器、温度传感器、陀螺仪和加速度计中一种或者多种的组合,其中体外监测单元(5)或体内监测单元(3)的输出通过有线传输或者无线传输的方式传输到信号传输单元(6)。

2. 根据权利要求1所述利用传感器监测多种信息的智能引流管,其特征在于,所述体内监测单元(3)的第二电源及电源管理模块(15)分别连接第二信号传输模块(14)、第二信号转换与调理模块(13)和第二传感模块(12);并且第二传感模块(12)、第二信号转换与调理模块(13)和第二信号传输模块(14)串联;第二电源及电源管理模块(15)再与信号传输单元(6)的第一电源及电源管理模块(7)连接;第一电源及电源管理模块(7)通过布置在引流管(1)管壁内、管壁外或者管壁中的导线为体内监测单元(3)中各模块供电;或对体内监测单元(3)中各模块供电;在信号传输单元(6)内,第一电源及电源管理模块(7)分别连接第三信号传输模块(11)与微处理器及信号传输模块(10)同时连接体外监测单元(5)中的第一传感模块(2)、第一信号转换与调理模块(9)、第一信号传输模块(8);在体外监测单元(5)内,第一传感模块(2)、第一信号转换与调理模块(9)和第一信号传输模块(8)串联;第一信号传输模块(8)再与信号传输单元(6)中第三信号传输模块(11)连接;第三信号传输模块(11)与微处理器及信号传输模块(10)连接;微处理器及信号传输模块(10)再与上位机(16)、云端数据处理与收集单元(17)串联,或者只与上位机(16)、云端数据处理与收集单元(17)其中之一连接。

## 利用传感器监测多种信息的智能引流管

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗器械领域。特别涉及一种利用传感器监测多种信息的智能引流管。

### 背景技术

[0002] 引流管是目前外科引流的主要工具,其主要的功能是将人体组织间或体腔中积聚的脓、血、液体导引至体外,防止术后感染与影响伤口愈合。引流管的应用范围很广,可用于伤口、尿液的引流,也可用于胸腔、脑腔、腹腔等部位的引流。

[0003] 引流是引流管最重要的功能,但目前引流管在使用过程中存在两个主要问题,第一是无法实时监测引流管的引流状态,而实时监测各时期引流管的各种引流状态,对于实时了解患者的恢复情况有着重要意义,尤其是在引流过程中,引流管容易被消化液、腹腔液、脓液、切口渗出液等中的组织碎片或凝血堵塞,导致引流不畅,如果处理不及时将会造成被引流部位出现积水、感染等症状,严重时危及患者生命,而护士和家属不可能实时全面的监测引流管的状态,因此实现实时监测引流管的引流状态对医生和患者都有重大意义。第二是目前的引流管获得的信息有限,而用陀螺仪和加速度计获取患者体位、运动状态等信息可以用于辅助判断引流管的引流状态,另外,临床医生在引流时往往需要测量组织间、体腔或血液的压力、温度等多种参数,根据患者的实际病情采取更精准、更有效的治疗方案。

[0004] 目前一些专利提出了一些相关监测方法,比如中国专利:CN201110162589.1一种颅内压监测引流管、CN201610451591.3一种膀胱压力信息的监测设备、系统以及方法,但是解决的问题有限。例如,南京航空航天大学提出的“颅内压监测引流管”具有实时监测颅内压力的同时可以进行引流的功能,但是,其存在两个问题,第一,不具有监测引流管引流状态的功能,因此,一旦出现引流管堵塞未及时发现,导致颅内压升高的情况将对患者造成不可挽回的二次伤害;第二,只能获得压力信息,无法获取患者的温度以及与患者的体位、运动等状态相关的角速度、加速度等信息;其次是中国科学院苏州生物医学工程技术研究所提出的监测方法,其引流管功能是将人体膀胱尿液导引至体外,其中引流管中带有压力传感器可以采集膀胱内压力信息,具有一定的判断引流管引流状态的功能,但是,其使用的传感器单一,获得的信息有限,当引流管堵塞初期压力变化不明显时以及引流管中的引流液出现液体气体混合等复杂情况时,仅仅靠压力信息其并不一定能准确的判断引流管真实的引流状态;另外,其仅仅适用于膀胱引流方面,不具有普遍适用性。由此可知,原有的技术存在智能化程度低,不能全面、准确的判断引流管的引流状态,获得信息有限等等的不足。所以,迫切需要采用多传感器获得多方面信息等方法解决上述问题,进一步提高引流管的智能化。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是针对现有技术中一般的引流管不能获取包括引流液体的压

力、温度、流量信息以及与患者的体位、运动等状态相关的角速度、加速度等多种复杂状态的信息的不足；提出了一种利用传感器监测多种信息的智能引流管，其特征在于，所述监测多种信息的引流管包括体内和体外两部分或其中之一，在体内部分的引流管1上安装有体内监测单元3，在管壁上设置多个引流孔4；在体外部分安装有体外监测单元5和信号传输单元6；其中体外监测单元5中的第一传感模块2和体内监测单元3中的第二传感模块12设置在引流管的管外壁上或管内壁上，所述第一传感模块2与第二传感模块12分别包括光传感器2.3、电阻或阻抗传感器2.2、电容传感器2.1、超声波传感器、压力传感器、温度传感器、陀螺仪和加速度计中一种或者多种的组合；所述体外监测单元5或体内监测单元3的输出通过有线或者无线的方式传输到信号传输单元6；所述体内监测单元通过具有生物相容的防护涂层包裹。

[0006] 所述引流管包括体内监测单元3、体外监测单元5和信号传输单元6，其中，体内监测单元3的第二电源及电源管理模块15分别连接第二信号传输模块14、第二信号转换与调理模块13和第二传感模块12；并且第二传感模块12、第二信号转换与调理模块13和第二信号传输模块14串联；第二电源及电源管理模块15再与信号传输单元6的第一电源及电源管理模块7连接；在信号传输单元6内，第一电源及电源管理模块7分别连接第三信号传输模块11与微处理器及信号传输模块10同时连接体外监测单元5中的第一传感模块2、第一信号转换与调理模块9、第一信号传输模块8；在体外监测单元5内，第一传感模块2、第一信号转换与调理模块9和第一信号传输模块8串联；第一信号传输模块8与信号传输单元6中第三信号传输模块11连接；第三信号传输模块11与微处理器及信号传输模块10、上位机16、云端数据处理与收集单元17串联。

[0007] 本实用新型的有益效果如下：

[0008] 1. 具有实时监测引流管引流状态的功能，可以减轻医护人员的工作量，减少患者二次伤害的风险；

[0009] 2. 具有同时监测患者多种生理参数与活动状态的功能，方便医生及时了解患者的多种信息，多种信息进行融合，利于采取合理的治疗方案以及实施个性化医疗；

[0010] 3. 具有普遍适用性，可以用于人体各个部位的引流与监测；

[0011] 4. 多传感器可以提高系统的准确性、稳定性、可靠性等。

## 附图说明

[0012] 图1为引流管实物简图。

[0013] 图2为监测系统的组成框图。

[0014] 图3为体外监测传感器安放的环套结构示意图。

[0015] 图4为实时监测引流管的工作状况曲线图，其中(a)液体流量大，传感器接收到的信号量发生变化小的波动状态；(b)液体流量小，空气和流体间隔出现，传感器接收到的信号量有突变；(c)在传感器之前的引流管有堵塞，液体不流动，传感器接收到的信号量基本不变；(d)在传感器之后的引流管有堵塞，液体不流动，传感器接收到的信号量基本不变。

[0016] 图5为监测装置的电容传感器安装示意图，其中a在引流管内壁上；b在引流管外壁上。

[0017] 图6为监测装置的电阻或阻抗传感器安装示意图，其中a在引流管内壁上；b在引流

管外壁上。

### 具体实施方式

[0018] 本实用新型提出一种利用传感器监测多种信息的智能引流管,下面结合附图予以进一步说明。

[0019] 图1所示为引流管实物简图。所述监测多种信息的引流管包括体内和体外两部分,在体内部分的引流管1端部安装有体内监测单元3,管壁设置多个引流孔4,其中体内监测单元3的第二传感模块12中包含电阻或阻抗传感器2.2、压力传感器以及温度传感器等,所述传感器收集到的信息经过第二信号转换与调理模块13转换与调理后通过设置在引流管壁外、管壁内或者管壁中的导线传输到信号传输单元6,其中电阻或阻抗传感器2.2设置在引流管内壁(如图6a电阻或阻抗传感器安装示意图),所述电阻或阻抗传感器的电极围绕着引流管内壁布置一圈;在体外部分的引流管1的管外壁上设置光传感器2.3,光传感器2.3固定在环套结构内壁,环套结构套在引流管1的管外壁上,可以自由移动(如图3所示的体外监测传感器安放的环套结构示意图);其中光传感器2.3将收集到的信息经过第一信号转换与调理模块9调理后通过第一信号传输模块8传输到信号传输单元6;电阻或阻抗传感器2.2与光传感器2.3可以收集管内液体、液滴、液柱、气液固混合等多种复杂状态的信息。

[0020] 图2所示为智能引流管的智能部分的组成框图。图中,智能部分包括体内监测单元3、体外监测单元5和信号传输单元6,其中,体内监测单元3的第二电源及电源管理模块15分别连接第二信号传输模块14、第二信号转换与调理模块13和第二传感模块12;并且第二传感模块12、第二信号转换与调理模块13和第二信号传输模块14串联;第二电源及电源管理模块15再与信号传输单元6的第一电源及电源管理模块7连接;所述体内监测单元3中的第二传感模块12中包含光学传感器、电容传感器、电阻或阻抗传感器、超声波传感器、压力传感器、温度传感器、陀螺仪和加速度计中一种或者多种的组合,可以实时获取引流管引流状态信息以及患者生理参数与活动状态等多种信息。

[0021] 所述信号传输单元6内,第一电源及电源管理模块7分别连接第三信号传输模块11与微处理器及信号传输模块10同时连接体外监测单元5的第一传感模块2、第一信号转换与调理模块9、第一信号传输模块8,并且第一传感模块2、第一信号转换与调理模块9、第一信号传输模块8串联;第一信号传输模块8与信号传输单元6中第三信号传输模块11连接;第三信号传输模块11与微处理器及信号传输模块10、上位机16、云端数据处理与收集单元17串联。

[0022] 上述智能引流管的工作原理:电源及电源管理模块为单元电路部分供电。其体外监测单元5的第一传感模块2与体内监测单元3的第二传感模块12将实时收集的包括引流液体的压力、温度、流量信息以及与患者的体位、运动等状态相关的角速度、加速度等各种信号,并将信号分别通过体外监测单元5的第一信号转换与调理模块9与体内监测单元3中的第二信号转换与调理模块13调理后传输至信号传输单元6中的第三信号传输模块11,第三信号传输模块11将信息整合后传输到微处理器与传输模块10;微处理器与传输模块10对所采集到的信号进行分析处理,并将上述信号传至上位机16,上位机16对采集的信号进行显示与处理,此时上位机可显示患者生理参数与活动状态的曲线变化图,以及引流管引流状态曲线变化图(如图4所示);上位机16将处理后信号传输至云端数据收集与处理单元17,医

生可以通过云端数据收集与处理单元17实时了解患者的身体状态以及引流管的工作状况，并反馈至上位机16。

[0023] 图4所示为实时监测引流管的工作状况曲线图。利用光学传感器2.3监测引流液体在引流管管道里流动状态，当光照透过引流管壁后再反射到光学传感器2.3时，光照有一定的衰减。由于引流管壁对光的吸收是基本不变的，而引流液里存在血液、脓液、组织残渣等，则会造成对光吸收的变化，因此可以利用这些不同来判断引流管的引流状态。引流液体在引流管管道里的流动情况复杂多变，如图4所示的情况，当光转换成电信号时，由于引流液对光的吸收有变化而引流管壁对光的吸收基本不变，所以得到的信号就可以分为直流信号和交流信号。当引流管引流通畅时，每当引流液流经光学传感器时，都会得到交流信号，如图4中a,b所示：其(a)液体流量大，传感器接收到的信号量发生变化小的波动状态；(b)液体流量小，空气和流体间隔出现，传感器接收到的信号量有突变；当引流管出现堵塞时，得到的信号将会长时间是直流信号，如图4中c,d所示，其中(c)在传感器之前的引流管有堵塞，液体不流动，传感器接收到的信号量基本不变；(d)在传感器之后的引流管有堵塞，液体不流动，传感器接收到的信号量基本不变。因此，分析提取的电信号的变化情况，就能判断出引流管的引流情况；上述四种状态仅为引流管实际引流状态中的其中的四种状态，而不是全部状态，其他引流状态本发明也可监测，属于本发明保护范围。

[0024] 图5所示为监测装置的电容传感器安装示意图，其中a在引流管内壁上；b在引流管外壁上。由于电容传感器2.1的电容极板安装在引流管1内外表面上；电容传感器2.1的电容极板间的介电常数的改变会导致极板两侧电压值的改变，当引流管内有引流液通过时，电容极板间的介电常数发生改变，从而使电压值发生改变；因此，当引流管引流通畅时，每当引流液流经电容传感器时，都会得到交流信号(如图4中a,b所示)；当引流管出现堵塞时，得到的信号将会长时间是直流信号(如图4中c,d所示)；由此，可以从分析提取的电信号的变化情况，就能判断出引流管的引流情况。

[0025] 图6为监测装置的电阻或阻抗传感器安装示意图，其中a在引流管内壁上；b在引流管外壁上。将电阻或阻抗传感器2.2粘贴在引流管1内外表面上；当引流管1内有引流液流经电阻或阻抗传感器2.2时，会导致电阻或阻抗传感器2.2电阻的变化，电阻的变化经电路处理后，以电信号的方式输出，从而转换成电信号的改变；当引流管引流通畅时，每当引流液流经电阻或阻抗传感器时，都会得到交流信号(如图4中a,b所示)；当引流管出现堵塞时，得到的信号将会长时间是直流信号(如图4中c,d所示)；由此，可以从分析提取的电信号的变化情况，就能判断出引流管的引流情况。

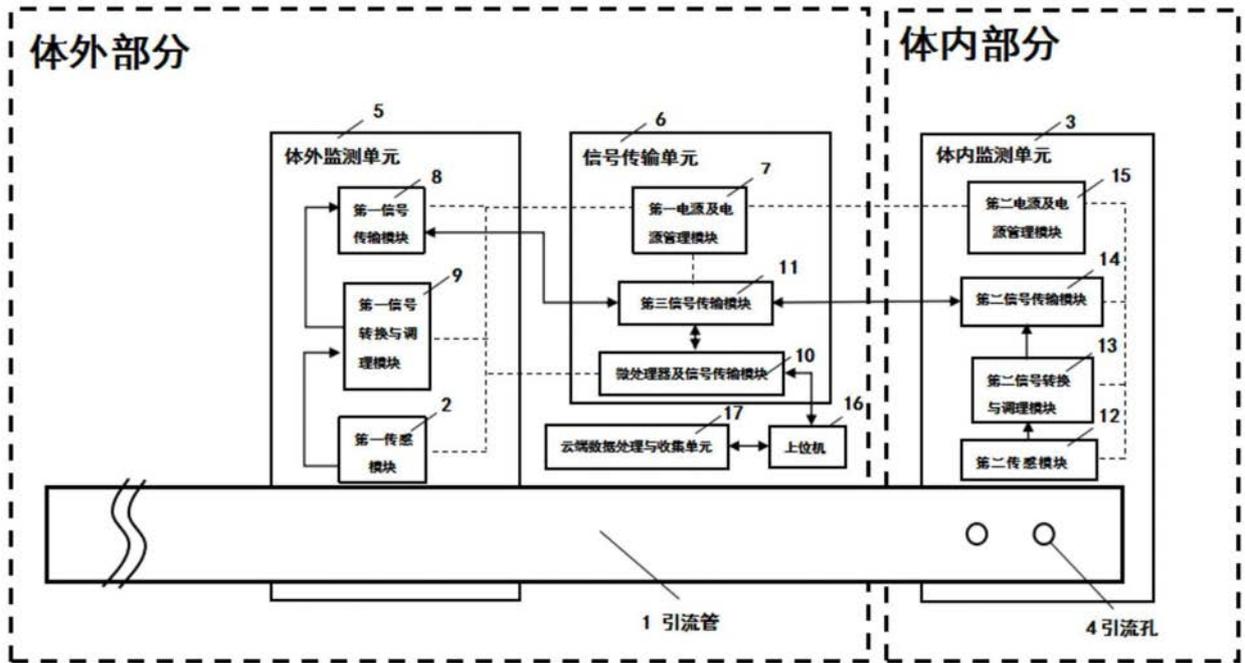


图1

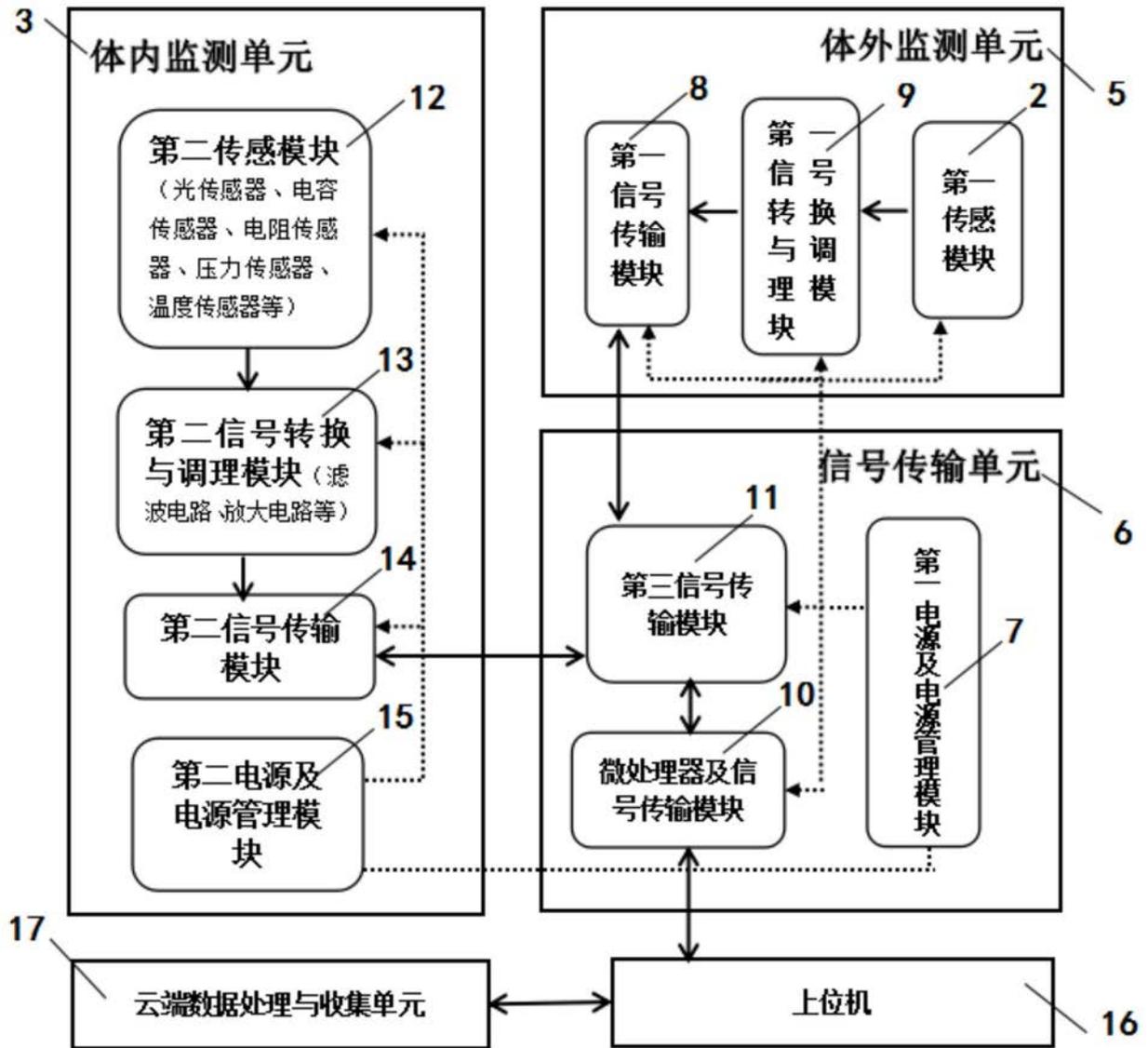


图2

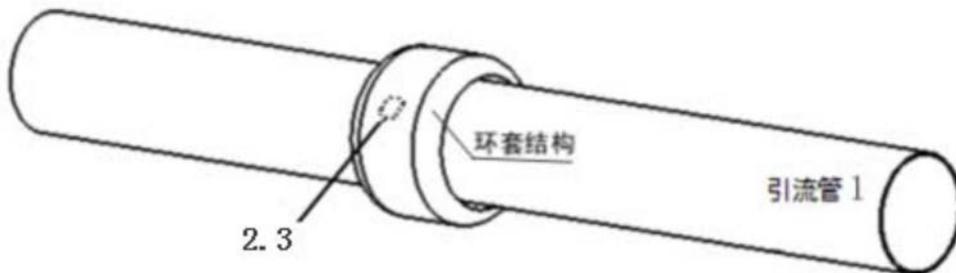


图3

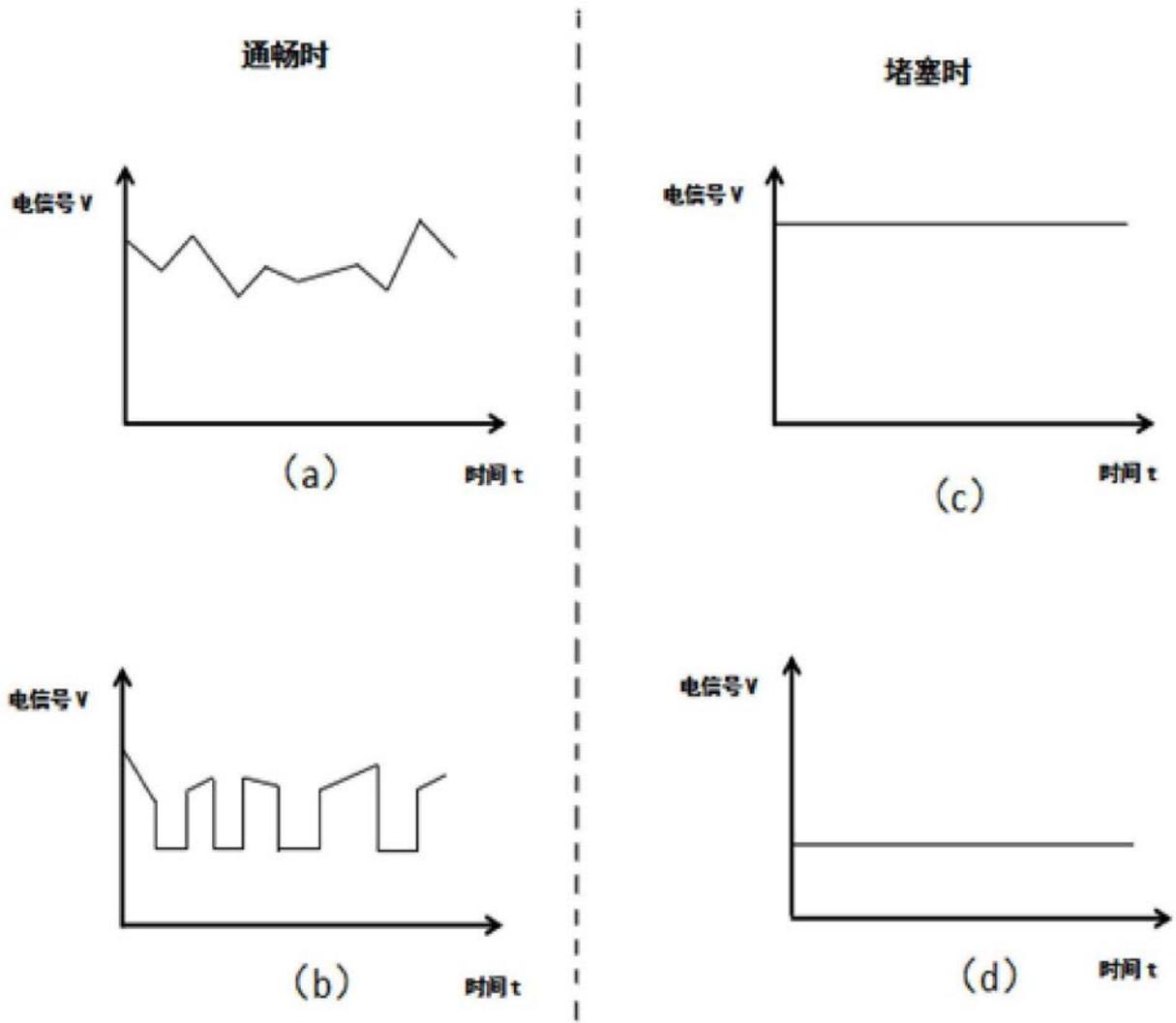
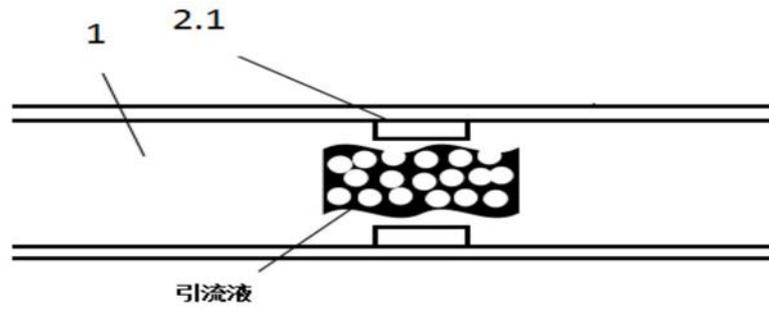
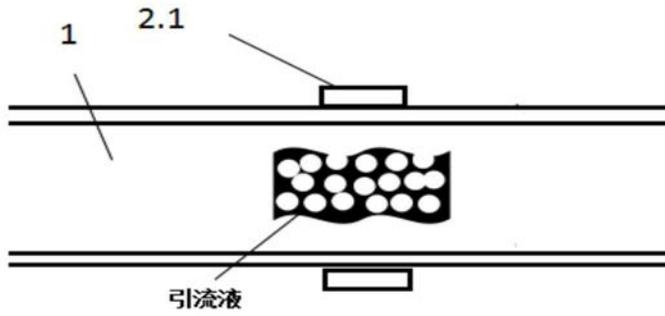


图4



a



b

图5

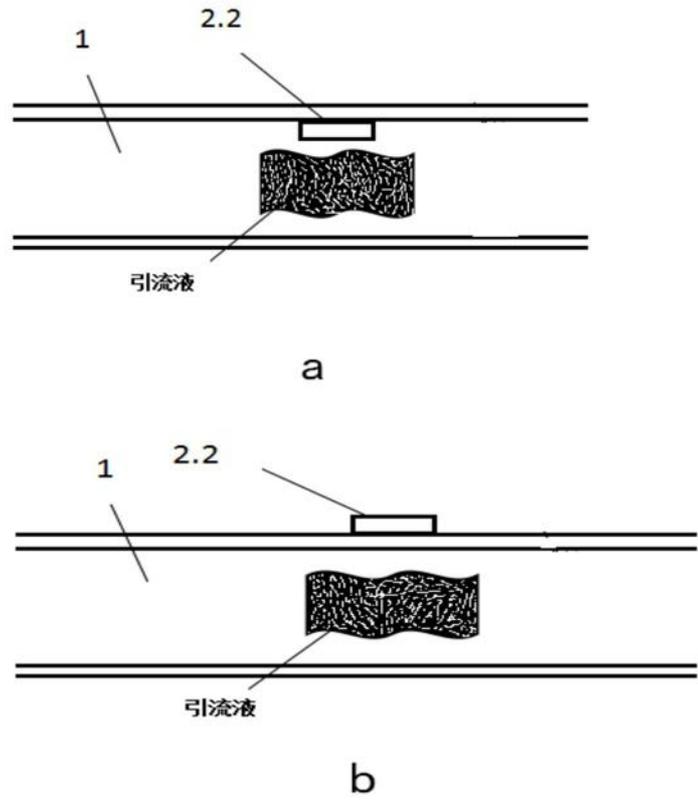


图6

专利名称(译)	利用传感器监测多种信息的智能引流管		
公开(公告)号	<a href="#">CN209032321U</a>	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	CN201820737617.5	申请日	2018-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	清华大学		
申请(专利权)人(译)	清华大学		
当前申请(专利权)人(译)	清华大学		
[标]发明人	杨兴 骆凯 李秋 彭德利 周天宇		
发明人	杨兴 骆凯 李秋 彭德利 周天宇		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/03 A61B5/20 A61M25/00 A61B5/053 A61B8/12 A61B5/01 A61B5/11		
代理人(译)	张文宝		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型公开了属于医疗器械领域的利用传感器监测多种信息的智能引流管。所述智能引流管包括体内和体外两部分或其中之一；在体内部分的引流管上安装有体内监测单元，其管壁设置多个引流孔；在体外部分的引流管上安装有体外监测单元和信号传输单元；其中，体内或体外监测单元中的传感器设置在引流管的管外壁上或管内壁上，所述传感器为光传感器，电阻或阻抗传感器，或超声波传感器，或电容传感器中一种或者多种的组合；其中体内或体外监测单元分别与信号传输单元连接；该智能引流管具有实时监测引流管的通或堵等引流状态的功能，用于人体各个部位的引流与监测，采集患者多方面信息；多传感器可以提高引流系统监测的准确性、稳定性、可靠性等。

