



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102671280 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201110054152. 6

(22) 申请日 2011. 03. 08

(71) 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114 号

(72) 发明人 刘浩 苏刚 李贵阳 李贵祥  
贾琪 李洪谊

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 许宗富

(51) Int. Cl.

A61M 25/01 (2006. 01)

A61B 17/00 (2006. 01)

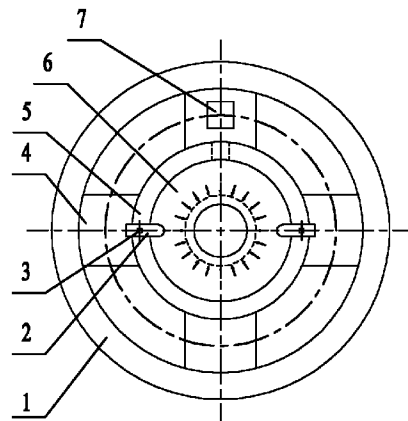
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

### (54) 发明名称

一种可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置

### (57) 摘要

一种可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置, 包括气囊、气囊套管、气泵、测压腔、气管和气压传感器, 所述气囊与气囊套管连接且在环向无相对转动, 在气囊套管的一端的两侧分别设置有挡板, 气泵与测压腔、气管和气囊顺序相连, 在测压腔中设置气压传感器。本发明通过对气囊充气实现导管的夹持功能, 可在导管的圆周方向与导管紧密接触, 保持导管的外形, 避免损坏导管。利用气压传感器检测充气压力可调节充气多少, 以控制气囊内腔的尺寸, 适应不同直径导管的夹持功能。在气囊套管和外套管之间的弹性辐板上设置应变片, 利用其变形来实现推拉力 and 扭转力的测量。这种夹持器不仅能够兼顾两种正交方向反馈力的测量, 还因具有较小的惯量确保测试结果准确。



1. 一种可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置,其特征在于:包括气囊、气囊套管、气泵、测压腔、气管和气压传感器,所述气囊与气囊套管连接且在环向无相对转动,在气囊套管的一端的两侧分别设置有挡板,气泵与测压腔、气管和气囊顺序相连,在测压腔中设置气压传感器。

2. 根据权利要求1所述可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置,其特征在于:还包括有力反馈装置,所述力反馈装置包括至少一个弹性辐板、两个应变片和一个外套管,所述外套管设置于气囊套管外,在气囊套管与外套管之间设置有弹性辐板,在其中一个弹性辐板上轴向和径向均设置有应变片。

3. 根据权利要求1所述可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置,其特征在于:所述气囊外周带有至少两个凸起,气囊套管内腔带有与气囊凸起相配合的凹槽。

4. 根据权利要求1所述可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置,其特征在于:所述气囊为具有圆形弹性内腔的气囊。

## 一种可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置,具体涉及一种用于微创介入手术中输送导管并能够直接反馈推拉和扭转操作阻功能的夹持装置。

### 背景技术

[0002] 血管内微创介入手术有诸多优点,在国内外已经取得了广泛的应用。作为主要工具的导管,在过程中与血管壁之间的接触力信息在很大程度上决定了介入操作的安全性。随着医疗辅助机器人技术的发展,主从介入的思想开始引入血管微创介入领域。这种操作方式不但能够使得医生脱离手术现场,从而避免辐射伤害,还大大简化了医生的操作,且使得输送过程更为精确和稳定。值得注意的是,在传统的介入操作中,医生可以通过手部感知介入过程的阻力,相应进行调整。这种手工操作方式虽然无法精确获知阻力大小,却能够一定程度上避免危险发生。主从操作这种在操作方式上的改变带来了力反馈信息的缺失,这一问题非常重要且亟待解决。如果没有力反馈,利用专用装置来实现导管介入的安全性无从保障。

[0003] 目前,已经研发的导管输送装置,普遍采用摩擦轮副作为导管的夹持器并完成输送功能。其中极少数兼有推拉和扭转操作两种力反馈功能,太多的力反馈是通过测试电机的扭矩来实现的,由于导管夹持功能设置在输送装置的末端,与导管直接接触,而阻力信息要经过多重传动机构,必然受到严重的干扰。而且由于导管的进退和旋转为正交方向的运动,难以在避免传动机构带来的干扰前提下直接的对两个方向力进行测试。此外,由于力反馈的测试是一个动态的过程,末端执行器至传感器测试位置之间的质量所体现出来的惯量也需要尽可能减少。机械式的接触通常不能够在导管周向充分包围导管,致使导管受到挤压变形,甚至破坏导管,增加手术风险。当前的导管装置未考虑末端夹持器应当满足一次性使用的要求,便于更换。如果不解决上述问题,操作者就不能准确获知导管的受力情况,造成血管壁穿孔或引发多种并发症。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有导管输送装置不能准确获取推拉和扭转操作的力反馈信息、具有较大惯量、难以满足多种直径导管夹持需求以及采用机械夹持方式引起导管变形的问题,本发明提出了一种可反馈介入操作阻力的气囊夹持装置,该装置由气囊实现导管的夹紧,由弹性辐板上轴向和径向放置的应变片实现操作阻力的反馈,适合不同尺寸导管的输送。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

本发明包括气囊、气囊套管、气泵、测压腔、气管和气压传感器,所述气囊与气囊套管连接且在环向无相对转动,在气囊套管的一端的两侧分别设置有挡板,气泵与测压腔、气管和气囊顺序相连,在测压腔中设置气压传感器。

[0006] 本发明还包括有力反馈装置,所述力反馈装置包括至少一个弹性辐板、两个应变片和一个外套管,所述外套管设置于气囊套管外,在气囊套管与外套管之间设置有弹性辐

板,在其中一个弹性辐板上轴向和径向均设置有应变片。所述气囊外周带有至少两个凸起,气囊套管内腔带有与气囊凸起相配合的凹槽。所述气囊为具有圆形弹性内腔的气囊。

[0007] 本发明的有益效果:

1. 本发明中导管的夹持操作可以简单便捷的实现,通过气压传感器测量测压腔内部的压力来限定气囊内部的充气量,通过改变气囊内的压力来提供足够的摩擦,以减少打滑现象和对不同外径导管的适用度,气囊充气后,其内腔表面与导管之间紧密接触,从而夹紧导管。通过监测气压传感器的压力值使得导管保持截面形状,不损坏导管。在完成夹持操作的部件可以方便的更换,气囊便于从气囊套管上拆装,符合一次性使用的要求。并能根据力反馈信息对其操作加以调整,确保导管介入过程安全有效,且提高导管输送的效率。

[0008] 2. 本发明在气囊套管和外套管之间的弹性辐板轴向和径向上设置应变片,利用其变形来实现推拉力 and 扭转力的测量,不仅能够兼顾两种正交方向反馈力的测量,还因具有较小的惯量确保测试结果准确。

#### 附图说明

[0009] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0010] 图 2 为图 1 的左视半剖示意图。

[0011] 图 3 为气囊和气囊导管连接局部示意图。

[0012] 图 4 为本发明气囊的充气示意图。

[0013] 图中:1. 外套管,2. 挡板,3. 销钉,4. 弹性辐板,5. 气囊套管,6. 气囊,7. 第一应变片,8. 第二应变片,9. 凹槽,10. 凸起;20. 气泵,21. 气压传感器,22. 测压腔,23. 气管,24. 导管,25. 输出信号线。

#### 具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细描述:

实施例 1:如图 1 和图 2 所示,本发明包括气囊 6、气囊套管 5、气泵 20、测压腔 22、气管 23 和气压传感器 21,所述气囊 6 与气囊套管 5 连接且无相对运动,在气囊套管 5 的一端的两端分别设置有挡板 2,气泵 20 与测压腔 22、气管 23 和气囊 6 顺序相连,在测压腔 22 中设置气压传感器 21,气压传感器 21 的输出信号线 25 与外部气动控制板连接,通过气压传感器 21 监测,以改变气囊 6 内的压力,适应不同直径导管 24。本例中所述挡板 2 通过销钉 3 连接,使挡板 2 可绕销钉 3 转动。所述气囊 6 为具有圆形弹性内腔的气囊。

[0015] 所述气囊 6 外周带有至少两个凸起 10 (本例为四个凸起 10),气囊套管 5 内腔带有与气囊 6 凸起相配合的凹槽 9。

[0016] 本例的夹紧功能由气囊 6、气囊套管 5、气泵 20、测压腔 22 和气管 23 配合实现。当导管 24 送入气囊 6 的内腔后需要夹紧时,由气泵 20 通过测压腔 22 和气管 23 向气囊 6 充气。受到气压的作用,气囊 6 开始膨胀,由于气囊套管 5 的刚度较大,而气囊 6 内腔处于自由状态,气囊 6 内腔缩小,从而夹紧导管 30。在充气的过程中,由气压传感器 21 测量测压腔 22 内部的压力。当气压达到夹紧导管 24 所需的数值后,将气泵关闭以维持现有压力,使得导管 24 处于夹紧状态。其中所述的导管 24 也可为导丝。

[0017] 实施例 2:如图 1、图 2 本例在实施例 1 的基础上增加力反馈装置,所述力反馈装置

包括至少一个弹性辐板 4、第一、第二应变片 7、8 和外套管 1,所述外套管 1 设置于气囊套管 5 外,在气囊套管 5 与外套管 1 之间设置有弹性辐板 4,在其中一个弹性辐板 4 上的轴向和径向分别设置有第一、第二应变片 7、8。

[0018] 本例中所述的弹性辐板 4 为四个,本例推拉力反馈是由第一应变片 8、气囊套管 5、外套管 1 和沿气囊套管 5 圆周均匀布置的四个弹性辐板 4 配合实现。在气囊 6 夹紧导管 24 的前提下,对外套管 1 施加轴向力的作用。这个力经过四个弹性辐板 4 传至气囊套管 5,进而通过气囊 6 传至导管 24。在这个过程中,由于受到外套管 1 和气囊套管 5 的共同作用,四个弹性辐板 7 会发生变形,使得第一应变片 8 发生变形。这个变形体现出了推拉力的大小,可以由弹性体的弹性模量计算得到,也可以通过载荷试验获取。

[0019] 如图 3 所示,本例所述气囊 6 外周带有四个凸起 10,与其相配合的凹槽 9 也为四个。

[0020] 本例扭转力反馈是由第二应变片 13、气囊套管 5、外套管 1 和四个弹性辐板 4 配合实现。在气囊 6 夹紧导管 24 的前提下,对外套管 1 施加扭矩的作用。这个扭矩经过四个弹性辐板 4 传至气囊套管 5,进而通过气囊 6 传至导管 24。在这个过程中,由于受到外套管 1 和气囊套管 5 的共同作用,四个弹性辐板 7 会发生变形,使得第二应变片 13 发生变形。这个变形体现出了扭矩的大小,可以由弹性体的弹性模量计算得到,也可以通过载荷试验获取。

[0021] 实施例 3:本例与实施例 2 整体结构相同,不同的是:本例中气囊 6 外周带有三个凸起 10,与其相配合的凹槽 9 也为三个。弹性辐板 4 为一个。

[0022] 实施例 4:本例与实施例 2 整体结构相同,不同的是:本例中气囊 6 外周带有两个凸起 10,与其相配合的凹槽 9 也为两个。弹性辐板 4 为三个。

[0023] 本发明的工作原理:

如图 4 所示,本发明中气囊 6 的更换过程涉及气泵 20、气压传感器 21、测压腔 22、气管 23、气囊 6、两挡板 2 和销钉 3。首先由气泵 20 将气囊 6 中的气体抽出,当气压传感器 21 所反馈的测压腔 22 中的压力小至气囊 6 松开导管 24,撤出导管 24。将挡板 2 绕销钉 3 顺时针拨动至竖直状态,将气管 23 连同气囊 6 从气囊套管 5 中拔出。再将气管 23 与气囊 6 分离即可。安装过程与拆卸过程相反。气囊 6 的制作成本低,满足一次性使用要求。

[0024] 本发明对不同直径的导管 24 的适应性是由气囊 6、气泵 20、气压传感器 21、测压腔 22 和气管 23 配合完成的。气囊 6 在气压的作用下发生膨胀,其径向尺寸会发生改变,内腔变小。对于不同直径的导管 24 则体现出良好的适应性。在气泵 20 充气加压,经测压腔 22、气管 23 传递至气囊 6 的过程中,气压传感器 21 监测气压大小,当到达特定尺寸导管 24 所对应的压力时,保持压力不变。

[0025] 本发明在充气后,气囊 6 的内表面受到均匀的压力,使得其内腔表面与导管 24 在圆周方向紧密接触,通过气压传感器 21 所反馈的压力大小控制气泵 20 的充气过程,能够不影响保持导管 24 所具有的圆形截面。

[0026] 本发明由气压传感器测量测压腔内部的压力来限定气囊内部的充气量,从而夹紧导管。当气囊夹紧导管,对外套管施加推拉力作用时,应变片会发生变形,从而实现推拉力的测量。当气囊夹紧导管,对外套管施加扭矩作用时,应变片会发生变形,从而实现扭矩的测量。

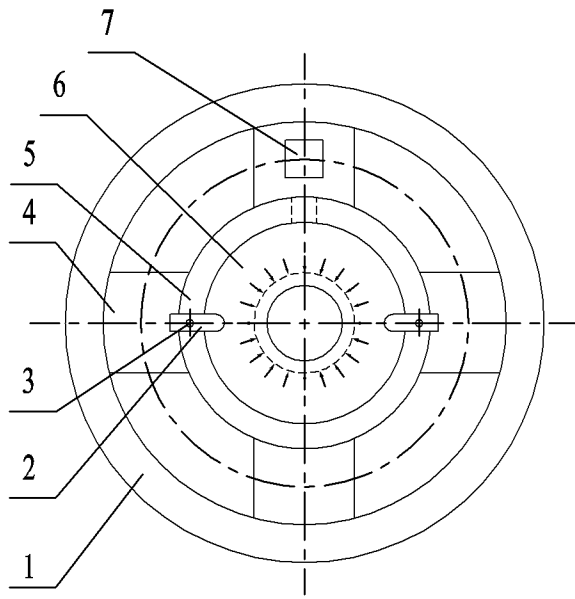


图 1

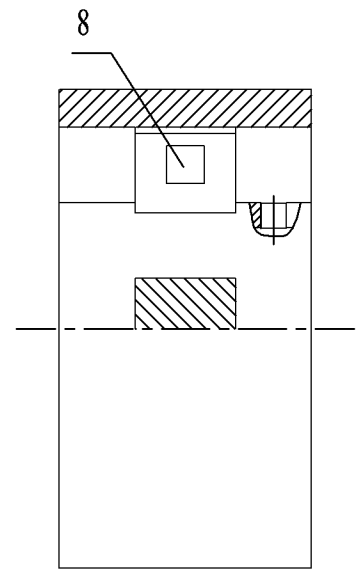


图 2

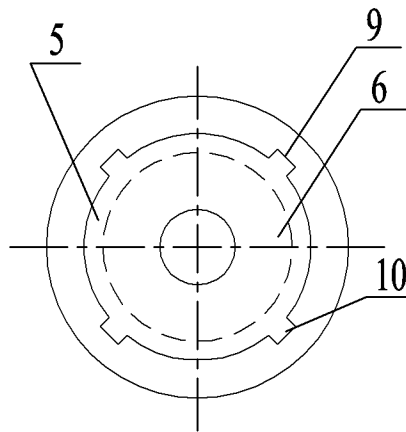


图 3

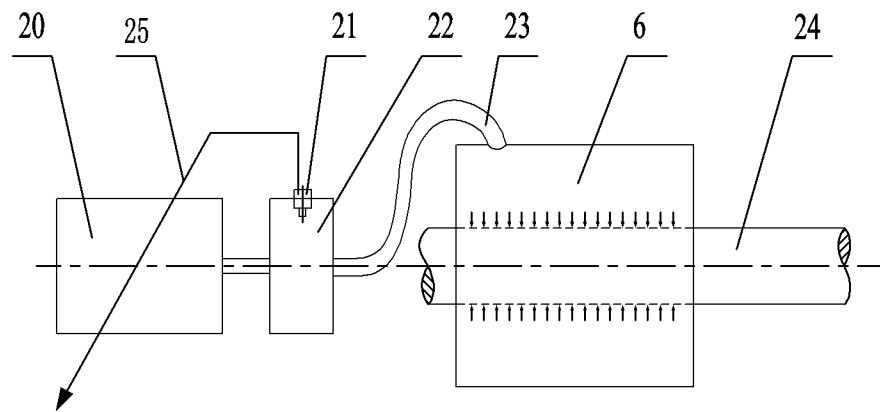


图 4