



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102973306 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201210492294. 5

审查员 李澍歆

(22) 申请日 2012. 11. 27

(73) 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 殷跃红 张健军 朱剑英

(74) 专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限公司 31220

代理人 郑立

(51) Int. Cl.

A61B 17/22(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2004/006789 A1, 2004. 01. 22, 全文.

US 5944728 A, 1999. 08. 31, 说明书第 3 栏第 45 行至第 5 栏第 19 行, 附图 1.

US 2004/0215212 A1, 2004. 10. 28, 全文.

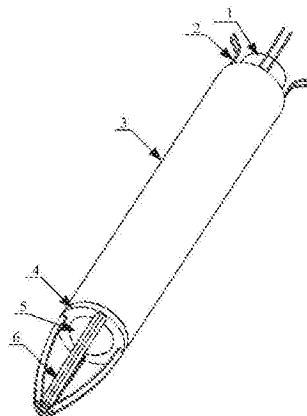
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

主动式结石微抓取器

(57) 摘要

本发明公开了一种主动式结石微抓取器, 包括 4 个柔性手指、4 根回转式形状记忆合金丝、手指固定盘、内窥镜、合金丝柔性固定软管和 8 个合金丝固定座; 所述柔性手指均匀圆周排布在手指固定盘上, 手指固定盘与合金丝柔性固定软管粘合连接; 所述柔性手指、手指固定盘和固定软管自上而下通有通孔; 所述形状记忆合金丝是驱动源, 会带动所述柔性手指弯曲闭合, 从而实现抓取动作。本发明的主动式结石微抓取器不仅充分利用了形状记忆合金的主动驱动特性, 而且充分考虑了管道结石尤其是胆总管结石的特点, 与被动抓取器 (取石篮) 相比, 抓取效率大为提高。



1. 一种主动式结石微抓取器,其特征在于,包括柔性手指、回转式形状记忆合金丝、手指固定盘、内窥镜、合金丝柔性固定软管和合金丝固定座;

所述柔性手指设置于手指固定盘上,所述手指固定盘与所述合金丝柔性固定软管粘合连接;

所述柔性手指内部、所述固定盘和所述合金丝固定软管周边分别开有微细通孔,用于穿过及固定所述回转式形状记忆合金丝;

所述回转式形状记忆合金丝穿过所述通孔,且其两个端部通过所述合金丝固定座与所述合金丝柔性固定软管固定连接,其两个端部之间的部分依次通过所述合金丝固定软管、所述固定盘、所述柔性手指内部、所述固定盘和所述合金丝固定软管;

所述柔性手指在不受力状态下呈打开状态,当对所述回转式形状记忆合金丝通电加热时,会带动所述柔性手指弯曲变形,导致其弯曲闭合;当断电时,所述回转式形状记忆合金丝恢复原始长度,所述柔性手指在自身的回复力的作用下恢复到打开状态;

所述内窥镜镶嵌在所述固定软管内部,并可以自由上下移动。

2. 如权利要求1所述的主动式结石微抓取器,其特征在于,所述柔性手指为4个,所述回转式形状记忆合金丝为4根,所述合金丝固定座为8个,所述合金丝固定软管中的所述通孔为8个。

3. 如权利要求1所述的主动式结石微抓取器,其特征在于,所述柔性手指均匀圆周排布在手指固定盘上。

4. 如权利要求1或2所述的主动式结石微抓取器,其特征在于,所述通孔直径相同。

5. 如权利要求1或3所述的主动式结石微抓取器,其特征在于,所述柔性手指内部有若干并行排列的U型沟槽,其头部及外部经过圆滑处理,避免划伤及胆总管。

6. 如权利要求1所述的主动式结石微抓取器,其特征在于,所述内窥镜镶嵌在所述固定软管内部,所述内窥镜头部正好位于所述柔性手指的正下方,可以很好地观察结石位置。

7. 如权利要求1所述的主动式结石微抓取器,其特征在于,所述柔性固定软管可以自由弯曲。

8. 如权利要求1所述的主动式结石微抓取器,其特征在于,所述微细通孔直径相同。

主动式结石微抓取器

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域。本发明涉及一种主动式微抓取器,尤其涉及一种应用于胆结石抓取的,以形状记忆合金为驱动源的微抓取器。

背景技术

[0002] 胆结石手术是目前为止治愈结石病的最为有效的方法之一。现在医学上最为先进的胆结石抓取器由 Endo-Flex 公司生产的取石篮,它在胆结石抓取,尤其是胆总管结石手术中发挥了不可替代的作用。然而取石篮是被动的,它在胆总管结石抓取过程中需要医生不停地转动和调整取石篮的方位才能实现结石抓取。尽管通过常规进镜可以看到结石的具体方位,但是由于取石篮的被动和柔软等缺点,结石抓取非常低效。

[0003] 形状记忆合金(shape memory alloy 简称 SMA)作为一种智能驱动材料,不仅仅能够实现小型集成的驱动设计,而且具有生物相容性,对身体没有任何副作用。然而由于 SMA 丝很柔软,特定形状的 SMA 加工也很有困难,因此仅通过 SMA 实现结石抓取也很有困难。

[0004] 因此,本领域的技术人员致力于开发一种效率高的主动式结石微抓取器。

发明内容

[0005] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是提供一种基于 SMA 驱动的柔性主动式结石微抓取器。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种主动式结石微抓取器,包括柔性手指、回转式形状记忆合金丝、手指固定盘、内窥镜、合金丝柔性固定软管和合金丝固定座;

[0007] 所述柔性手指设置于手指固定盘上,所述手指固定盘与所述合金丝柔性固定软管粘合连接;

[0008] 所述柔性手指、所述手指固定盘和所述合金丝柔性固定软管自上而下开有多个通孔;

[0009] 所述回转式形状记忆合金丝穿过所述通孔,且其端部通过所述合金丝固定座与所述合金丝柔性固定软管固定连接;

[0010] 所述内窥镜镶嵌在所述固定软管内部,并可以自由上下移动。

[0011] 优选地,所述柔性手指为 4 个,所述回转式形状记忆合金丝为 4 根,所述合金丝固定座为 8 个,所述多个通孔为 8 个。

[0012] 进一步地,所述柔性手指均匀圆周排布在手指固定盘上。

[0013] 所述多个通孔直径相同。

[0014] 所述柔性手指内部有若干并行排列的 U 型沟槽,其头部及外部经过圆滑处理,避免划伤及胆总管。

[0015] 所述内窥镜镶嵌在所述固定软管内部,所述内窥镜头部正好位于所述柔性手指的正下方,可以很好地观察结石位置。

[0016] 所述柔性固定软管可以自由弯曲。

[0017] 所述柔性手指内部、所述固定盘和固定软管周边分别开有微细通孔,用于穿过及固定所述回转式形状记忆合金丝。

[0018] 所述微细通孔直径相同。

[0019] 所述 4 个柔性手指在不受力状态下呈打开状态,当对所述回转式形状记忆合金丝通电加热时,会带动所述柔性手指弯曲变形,导致其弯曲闭合。

[0020] 在本发明的较佳实施方式中,形状记忆合金是驱动源,当对记忆合金进行通电加热时,合金丝会因为相变而收缩。由于合金丝在固定软管端固定,柔性手指则会在合金丝的收缩驱动下产生弯曲,类似人类手指。当断电时,合金丝恢复原始长度。柔性手指则会在自身的恢复力下恢复到原始状态,从而完成了柔性手指的开合动作。此外,内窥镜附着在柔性手指内部,通过内窥镜可以看清结石的方位从而有利于抓取结石。柔性手指外部成圆弧状,四个柔性手指的圆周排列保证手指可以沿着胆总管壁运行,避免结石的漏抓。

[0021] 该微抓取器不仅充分利用了 SMA 的主动驱动特性,而且充分考虑了管道结石尤其是胆总管结石的特点。与被动抓取器(取石篮)相比,该主动式抓取器的抓取效率大大提高。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明主动式结石微抓取器的外部结构示意图;

[0023] 图 2 是本发明主动式结石微抓取器的内部结构示意图;

[0024] 图 3 是本发明主动式结石微抓取器的底部固定结构示意图;

[0025] 图 4 是本发明主动式结石微抓取器的开合状态示意图。

具体实施方式

[0026] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

[0027] 如图 1 所示,本发明的微抓取器包括四个柔性抓取手指 6、四根回转式形状记忆合金丝 2、手指固定盘 4、合金丝柔性固定软管 3、八个合金丝固定座 7、内窥镜 1。其中,四个柔性抓取手指 6 均匀排布并粘合固定在手指固定盘 4 上,手指固定盘呈环状,与合金丝柔性固定软管 3 粘合连接。柔性抓取手指 6、手指固定盘 4 以及合金丝柔性固定软管 3 自上而下均开有通孔。回转式形状记忆合金丝 2 穿过通孔,合金丝两端通过合金丝固定座 7 与柔性固定管 3 固定连接,形状记忆合金丝排列如图 2 所示,其端部固定方式如图 3 所示。合金丝具有微小的预紧力,防止合金丝松弛。此外,柔性固定管内部是内窥镜 1,内窥镜 1 可以在柔性管内部上下自由活动,并可以随着柔性管的弯曲而弯曲。内窥镜头 5 大约与手指固定盘 4 持平,从而可以有效的观察结石的位置。

[0028] 在本实施例中,四个柔性手指 6 在未受力状态下呈打开状态,如图 4 所示,当嵌入在柔性手指内部的形状记忆合金丝加热收缩时,柔性手指受力弯曲,从而呈闭合状态,此时柔性手指产生了弯曲恢复力。当形状记忆合金丝冷却时,柔性手指则会恢复原状,合金丝也会拉伸至原长。

[0029] 打开状态的柔性手指呈圆柱型排列,其圆柱直径略小于胆总管直径。此外,柔性手指外表面及头部均进行了圆滑处理,从而避免伤及管壁组织。

[0030] 本发明所提供的主动式微抓取器,由形状记忆合金丝驱动,其特征在于,包括四个柔性抓取手指、四根回转式形状记忆合金丝、手指固定盘、内窥镜、合金丝柔性固定软管和若干合金丝固定座。所述柔性抓取手指具有弹性恢复力,即变形后当外力消失时会自动恢复到原始形状;所述形状记忆合金丝呈回转式排列,并整体穿过所述柔性抓取手指、手指固定盘以及柔性固定管座,并通过固定座与固定软管固定在一起;所述内窥镜镶嵌在所述固定软管内部,可以在固定软管内部自由滑动。

[0031] 进一步地,四个柔性抓取手指均匀排布在所述手指固定盘上,具有相同的尺寸。

[0032] 进一步地,四个柔性抓取手指内部有若干并行排列的 U 型沟槽,外部则为光滑结构,保证弯曲的顺畅以及足够的回复力。

[0033] 进一步地,柔性手指内部开有两条平行的微细通孔,与 U 型沟槽呈垂直排列,该通孔用于形状记忆合金丝的固定。所述柔性手指端部经过圆弧打磨处理,避免伤及胆总管壁。

[0034] 进一步地,回转型形状记忆合金丝从手指端部穿过整个微细通孔,然后分别再穿过固定盘、固定软管。固定盘和固定软管周边分别开有微细通孔,直径与手指微细通孔相同。

[0035] 进一步地,形状记忆合金丝在通电被加热时收缩。

[0036] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

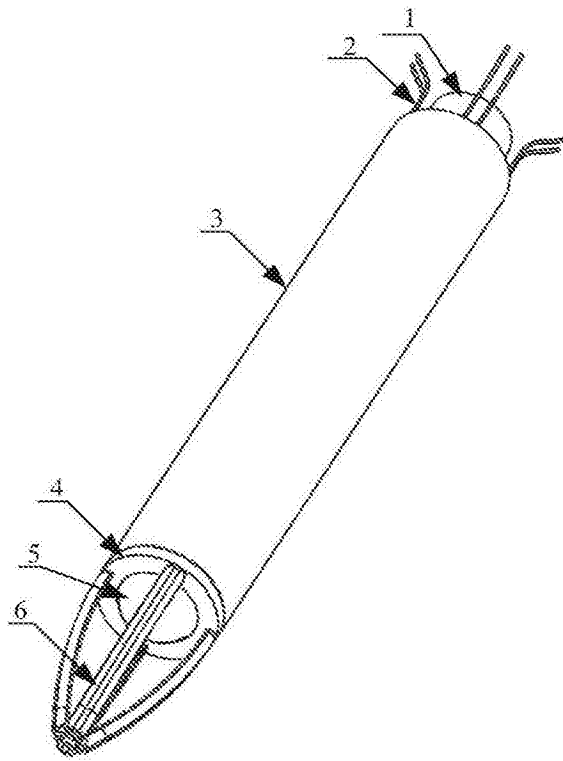


图 1

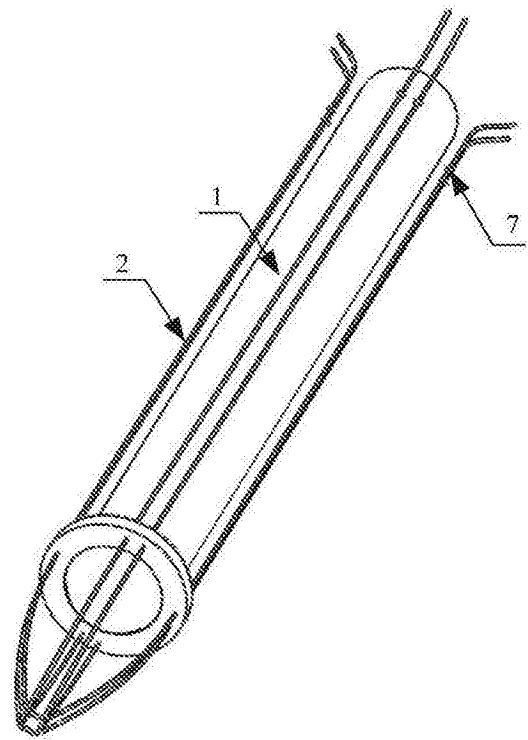


图 2

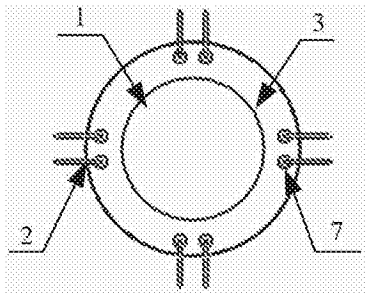


图 3

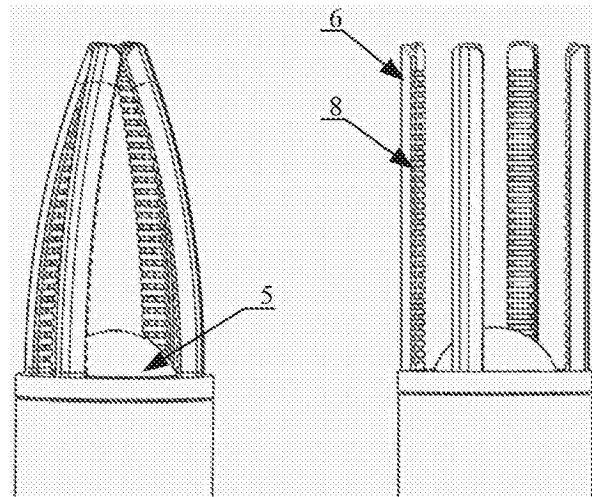


图 4

专利名称(译)	主动式结石微抓取器		
公开(公告)号	CN102973306B	公开(公告)日	2015-12-23
申请号	CN201210492294.5	申请日	2012-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
[标]发明人	殷跃红 张健军 朱剑英		
发明人	殷跃红 张健军 朱剑英		
IPC分类号	A61B17/22		
代理人(译)	郑立		
其他公开文献	CN102973306A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种主动式结石微抓取器，包括4个柔性手指、4根回转式形状记忆合金丝、手指固定盘、内窥镜、合金丝柔性固定软管和8个合金丝固定座；所述柔性手指均匀圆周排布在手指固定盘上，手指固定盘与合金丝柔性固定软管粘合连接；所述柔性手指、手指固定盘和固定软管自上而下通有通孔；所述形状记忆合金丝是驱动源，会带动所述柔性手指弯曲闭合，从而实现抓取动作。本发明的主动式结石微抓取器不仅充分利用了形状记忆合金的主动驱动特性，而且充分考虑了管道结石尤其是胆总管结石的特点，与被动抓取器(取石篮)相比，抓取效率大为提高。

