



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103536269 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201310533434. 3

(22) 申请日 2013. 10. 30

(71) 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 徐凯 赵江然 郑西点 傅敏霄

戴正晨 冯波 郑民华

(74) 专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司

公司 31266

代理人 蔡继清 翁霞

(51) Int. Cl.

A61B 1/04 (2006. 01)

A61B 1/045 (2006. 01)

A61B 1/06 (2006. 01)

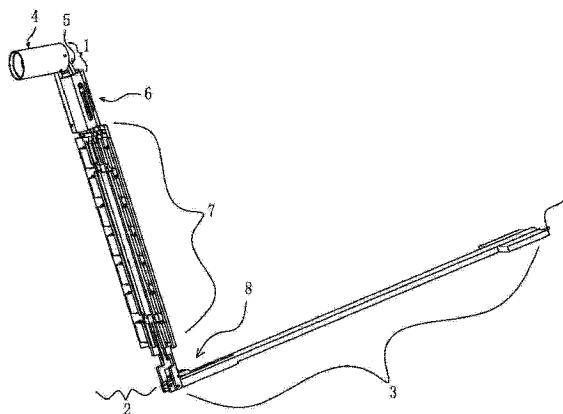
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

单孔腹腔镜微创手术成像系统

(57) 摘要

本发明公开了一种单孔腹腔镜微创手术成像系统。该系统包括驱动端、照明端以及成像端。驱动端包括位置调整机构以及镍钛合金丝；照明端包括照明模块与展开收缩机构；成像端包括摄像模块以及视角调整机构。其中，驱动端控制成像端的拍摄位置，照明端控制光照强度并可通过展开收缩机构保护 LED 灯，成像端可通过视角调整机构获得理想的成像视角。从而在本成像系统通过手术套管伸入人体内后，通过驱动端和成像端的调整机构可获得理想的成像角度与位置。本发明的最大直径仅为 7mm，具有体积小、灵活度高、以及使用方便等优点。



1. 一种单孔腹腔镜微创手术成像系统,其特征在于,所述系统包括:
驱动端,所述驱动端包括位置调整机构以及多根合金丝;
照明端,所述照明端包括照明模块与展开收缩机构;以及
成像端,所述成像端包括摄像模块以及视角调整机构;其中,
所述多根合金丝用于控制所述位置调整机构来调整所述照明端和所述成像端的位置和视角,并用于控制所述照明端的展开收缩机构展开或收缩来开启或关闭所述照明模块,以及用于控制所述成像端的视角调整机构,从而在所述成像系统通过手术套管伸入人体后,通过所述驱动端的位置调整机构和所述成像端的视角调整机构来获得所需的成像角度与位置。
2. 如权利要求1所述的单孔腹腔镜微创手术成像系统,其特征在于,所述合金丝是镍钛合金丝。
3. 如权利要求1所述的单孔腹腔镜微创手术成像系统,其特征在于,所述合金丝共有四根,一根控制所述驱动端中的位置调整机构,一根控制所述照明端的展开收缩机构,两根同时控制所述成像端的视角调整机构。
4. 如权利要求1所述的单孔腹腔镜微创手术成像系统,其特征在于,所述照明模块包括壳体、展开板、固定块以及照明器具,所述展开板通过所述固定块连接并可围绕所述固定块旋转,所述照明器具安装在所述展开板上。
5. 如权利要求4所述的单孔腹腔镜微创手术成像系统,其特征在于,所述展开收缩机构由滑块一、固定轴、滑块二、连杆以及位于照明模块的壳体上的固定滑道构成,所述固定轴固定在所述壳体上,所述滑块一能在所述固定滑道上滑动且所述滑块二能够在所述固定轴上滑动,从而带动所述连杆转动,所述连杆的转动带动所述展开板围绕所述固定块旋转。
6. 如权利要求4所述的单孔腹腔镜微创手术成像系统,其特征在于,所述视角调整机构由驱动杆、旋转轴以及所述壳体上的固定滑道构成,所述驱动杆能沿所述壳体上的固定滑道滑动,从而带动所述摄像模块围绕所述旋转轴转动。
7. 如权利要求1所述的单孔腹腔镜微创手术成像系统,其特征在于,所述驱动端的位置调整机构包括外部壳体、滑块、连杆以及转动旋转轴和固定旋转轴,通过合金丝的推拉带动所述滑块在所述外部壳体的滑轨上前后移动,所述滑块与所述连杆通过转动副连接,带动所述连杆运动,所述转动旋转轴和所述固定旋转轴与照明模块的壳体连接,所述连杆带动所述转动旋转轴绕所述固定旋转轴转动,从而实现了所述成像端与所述照明端绕所述固定旋转轴转动。
8. 如权利要求1所述的单孔腹腔镜微创手术成像系统,其特征在于,所述摄像模块包括摄像头和套筒,所述摄像头设置于所述套筒内。

单孔腹腔镜微创手术成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医用器械技术领域,特别涉及一种腹腔镜微创手术成像系统。

背景技术

[0002] 现代医疗领域中微创手术已经成功地降低了病人的术后疼痛、并发症、住院时间和改善了术后的疤痕状况。虽然经人体自然腔道内窥镜手术(natural orifice trans-luminal endoscopic surgery, NOTES)方法不需要任何切口,但技术难度较高,手术器械需要通过一个狭长复杂的人体腔道之后进行夹持缝合等手术动作,大部分现有 NOTES 手术机构均存在体积过大,操作精度不够等诸多缺陷,很难满足内窥镜缝合手术的技术要求,导致这一类器械并未在临床上被广泛应用。故由于微创手术独特的优点,更多的病人开始选择微创手术。

[0003] 在微创手术中,腹腔镜手术为一大类。在多数腹腔镜手术过程中,往往需要两个或两个以上的小切口用于手术器械、腹腔镜及气腹针。但是随着人们对微创手术的效果有更高的要求,手术切口的数量被更进一步的控制,最后有学者提出了单孔腹腔镜手术,其可由一个 1.5cm ~ 4cm 的小切口置入多个穿刺器或一个带有多个操作孔道的穿刺器,通过操作孔道置入手术器械完成手术操作,通常取脐部小切口,但不完全限于脐部。它能将手术所需要的切口减少到一个,因此单孔腹腔镜手术将成为微创手术的一个重要发展方向,故而针对单孔腹腔镜手术机器人中的成像系统研究具有十分重要的意义。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种单孔腹腔镜微创手术成像系统,该系统主要应用于单切口的腹腔镜手术,该系统可在腹腔镜手术中提供优秀的成像,同时该系统可以通过驱动端的套管伸入机械手在单切口的条件下进行完整的腹腔镜手术。该系统在闭合姿态下的最大直径仅有 7mm,可顺利通过直径为 10mm 的套管从切口进入腹腔到达理想的成像位置。

[0005] 根据本发明的目的,提供了一种腹腔镜微创手术成像系统,该系统能以一种闭合的姿态从套管通过直径为 10mm 的切口进入腹腔,通过驱动端到达理想的成像位置,之后其照明端展开进行照明,成像端和驱动端调节拍摄方向与位置进行成像。该系统的成像端集成有摄像头与视角调整机构,照明端集成有两排 LED 灯与展开收缩机构,驱动端集成有位置调整机构和驱动用的镍钛合金丝,镍钛合金丝可精确控制成像端到达理想的成像位置。

[0006] 本发明单孔腹腔镜微创手术成像系统成像端由视角调整机构和摄像模块组成。

[0007] 本发明中成像端的最大直径仅有 7mm。视角调整机构拥有多达 123° 的可旋转范围,采用四连杆机构,通过两根驱动端的镍钛合金丝共同推拉驱动杆在固定滑道内滑动,由驱动杆带动成像端绕固定轴旋转,实现视角调整;摄像模块中摄像头固定在套筒内,进行正常成像。

[0008] 本发明单孔腹腔镜微创手术成像系统照明端由照明模块与展开收缩机构组成。

[0009] 本发明的照明端中,照明模块由十四块 LED 灯组成,通过导热胶贴在展开板两边,

共七排,导热胶可进行导热,防止 LED 灯背面局部温度过高。展开收缩机构采用四连杆机构,通过一根驱动端的镍钛合金丝推拉滑块一在固定滑道内滑动,滑块固结在连接件上,带动连接件驱动滑块二在固定轴的轴线方向上下滑动,滑块二带动连杆驱动展开板绕固定轴收缩展开,收缩状态时,照明模块全部收入展开板内,展开板闭合成直径为 7mm 的圆柱,减小了直径尺寸的同时可以有效保护非工作状态时的 LED 灯,照明端在展开状态时最大尺寸为 16mm。

[0010] 本发明单孔腹腔镜微创手术成像系统驱动端由位置调整机构与镍钛合金丝组成。

[0011] 本发明的驱动端中,共有四根镍钛合金丝,一根控制驱动端中的位置调整机构,一根控制照明端的展开收缩机构,两根同时控制成像端的视角调整机构。位置调整机构通过一根镍钛合金丝推拉驱动滑块在固定滑道内滑动,滑块推拉驱动杆带动照明模块以及成像模块共同绕固定轴旋转,其旋转范围为 90° 。

[0012] 根据本发明的一方面,提供了一种单孔腹腔镜微创手术成像系统,该系统包括:

[0013] 驱动端,驱动端包括位置调整机构以及多根合金丝;

[0014] 照明端,照明端包括照明模块与展开收缩机构;以及

[0015] 成像端,成像端包括摄像模块以及视角调整机构;其中,

[0016] 多根合金丝用于控制位置调整机构来调整照明端和成像端的位置和视角,并用于控制照明端的展开收缩机构展开或收缩来开启或关闭照明模块,以及用于控制成像端的视角调整机构,从而在成像系统通过手术套管伸入人体内后,通过驱动端的位置调整机构和成像端的视角调整机构来获得所需的成像角度与位置。

[0017] 优选地,合金丝是镍钛合金丝。

[0018] 优选地,合金丝共有四根,一根控制驱动端中的位置调整机构,一根控制照明端的展开收缩机构,两根同时控制成像端的视角调整机构。

[0019] 优选地,照明模块可包括壳体、展开板、固定块以及照明器具,展开板通过固定块连接并可围绕固定块旋转,照明器具安装在展开板上。

[0020] 优选地,展开收缩机构由滑块一、固定轴、滑块二、连杆以及位于照明模块的壳体上的固定滑道构成,固定轴固定在壳体上,滑块一能在固定滑道上滑动且滑块二能够在固定轴上滑动,从而带动连杆转动,连杆的转动带动展开板围绕固定块旋转。

[0021] 优选地,视角调整机构由驱动杆、旋转轴以及壳体内部的固定滑道构成,驱动杆能沿壳体内部的固定滑道滑动,从而带动摄像模块围绕旋转轴转动。

[0022] 优选地,驱动端的位置调整机构包括外部壳体、滑块、连杆以及转动旋转轴和固定旋转轴,通过合金丝的推拉带动滑块在外部壳体的滑轨上前后移动,滑块与连杆通过转动副连接,带动连杆运动,转动旋转轴和固定旋转轴与照明模块的壳体连接,连杆带动转动旋转轴绕固定旋转轴转动,从而实现了成像端与照明端绕固定旋转轴转动。

[0023] 优选地,摄像模块包括摄像头和套筒,摄像头设置于套筒内。

[0024] 本发明的单孔腹腔镜微创手术成像系统中,最大外径为 7mm,其可通过直径仅为 10mm 的手术套管进入人体,通过同一个套管还可先后进入手术机械手组成完整的单孔腹腔镜微创手术系统。这大大小于世上现有的单孔腹腔镜微创手术系统中套管的整体直径,其一般超过 15mm。由此,该系统能以一种闭合的收缩姿态经狭窄的手术套管进入人体通过驱动端的控制到达手术部位,之后驱动端控制照明端展开到工作姿态并驱动成像端调整成像

视角。而且,本发明的成像端可以灵活地伸缩并进行大幅度和小幅度的视角调整,使得操作者能够方便地使用本系统来进行成像并辅助微创手术。即,本发明具有体积小,灵活度高以及使用方便的优点。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明的单孔腹腔镜微创手术成像系统的立体图;

[0026] 图 2 是本发明的成像端的局部剖切的右视图;

[0027] 图 3A 是本发明的照明端部分展开姿态的立体图;

[0028] 图 3B 是本发明的照明端完全展开姿态的立体图;

[0029] 图 3C 是本发明的照明端闭合姿态的立体图;

[0030] 图 4A 是本发明的驱动端的立体图;以及

[0031] 图 4B 是本发明的驱动端的一部分的立体图。

具体实施方式

[0032] 以下将结合附图对本发明的较佳实施例进行详细说明,以便更清楚理解本发明的目的、特点和优点。应理解的是,附图所示的实施例并不是对本发明范围的限制,而只是为了说明本发明技术方案的实质精神。

[0033] 如图 1 和 2 所示,本发明的单孔腹腔镜微创手术系统由成像端 1、照明端 2 和驱动端 3 三部分组成。成像端 1 由摄像模块 4 以及视角调整机构 5 组成。摄像模块 4 由摄像头 13 及其外面的保护套筒 14 组成;视角调整机构 5 将参考图 2 具体说明。照明端由展开收缩机构 6 和照明模块 7 组成,照明模块由展开板以及安装在展开板上的 14 个 LED 灯组成,当然也可由其他数量的 LED 灯,例如 4 个、6 个、8 个或 10 个 LED 灯组成,照明端将参考图 3A 具体说明。驱动端由位置调整机构 8 和镍钛合金丝 9 组成,镍钛合金丝共有四根,一根控制驱动端中的位置调整机构 8,一根控制照明端的展开收缩机构 6,两根同时控制成像端的视角调整机构 5,驱动端将参考图 4A 具体说明。

[0034] 图 2 示出本发明的成像端 1 中视角调整机构 5 的局部剖视图。如图 2 所示,通过驱动端的镍钛合金丝推拉带动驱动杆 10 在固定滑道 12 内平移,驱动杆 10 带动成像端整体绕旋转轴 11 旋转,其最大旋转角度范围可达到 123° 。摄像头 13 装在保护套筒 14 内。

[0035] 如图 3A 所示,为本发明的照明端展开姿态,展开收缩机构 6 中,滑块一 15 与顶部壳体 21 通过固定滑道连接,固定轴 16 与顶部壳体 21 通过轴孔连接,他们均为展开收缩机构的重要组成部分,下文将参考图 3B 具体说明。照明模块共有七组十四个 LED 灯 17(或其他照明器具),安装在展开板 20 上,可为摄像头 13 成像提供足够的光源,展开板 20 由两个固定块 18 连接,固定块 18 则连接在顶部壳体 21 上,当展开收缩机构 6 驱动展开板 20 收缩或展开时,展开板可绕固定块 18 进行旋转。内腔管 19 连接在两个固定块 18 中间,其内部有三个腔体管道,可通过三根驱动端 3 的镍钛合金丝 9,中间一根镍钛合金丝用于控制照明端的展开收缩机构 6,两边对称的两根镍钛合金丝用于同时控制成像端的视角调整机构 5。

[0036] 如图 3B 所示,为本发明的照明端去掉顶部壳体 21 后的展开姿态,由镍钛合金丝 9 的推拉带动滑块一 15 在顶部壳体 21 的固定滑道 12 内前后滑动。滑块一 15 与连接件 22 固结在一起,连接件 22 通过其上的固定滑道 22a 带动滑块二 23 运动。由于滑块二 23 同时

与固定轴 16 连接,固定轴 16 固定在顶部壳体 21 上,相对固定,所以滑块二 23 在连接件 22 的驱动下沿固定轴 16 滑动,带动两个连杆 24 转动,连杆 24 驱动展开板 20 以连接轴 25 为旋转中心转动。

[0037] 如图 3C 所示,为本发明的照明端去掉顶部壳体 21 后的闭合姿态,其在闭合姿态时,最大直径仅为 7mm,十四块 LED 灯 17 被收进闭合的展开板 20 内,这样可以有效保护 LED 灯及其电路不受损坏。

[0038] 如图 4A 和 4B 所示,为本发明的驱动端和驱动端的位置调整机构 8,位置调整机构 8 包括外部壳体 26、滑块 27、连杆 28 以及转动旋转轴 29 和固定旋转轴 30。通过镍钛合金丝 9 的推拉带动滑块 27 在外部壳体 26 的滑轨上前后移动,滑块 27 与连杆 28 通过转动副连接,带动连杆 28 运动,转动旋转轴 29 和固定旋转轴 30 与顶部壳体 21 连接,连杆 28 带动转动旋转轴 29 绕固定旋转轴 30 转动,从而实现了成像端 1 与照明端 2 绕固定旋转轴 30 转动,其最大可转动范围为 90° ,从而实现大幅度调整成像端的位置和视角。

[0039] 工作过程中,单孔腹腔镜微创手术成像系统照明端需首先处于初始闭合姿态,整个成像系统形成一个封闭的圆柱体姿态。在此姿态下,成像端 1、照明端 2 与驱动端 3 穿过直径为 10mm 的套管通过腹腔的单切口进入人体,而后拉动镍钛合金丝 9 驱动照明端的展开收缩机构 6 使得照明端展开板 20 旋转打开,开启十四块 LED 灯 17 进行照明,打开成像端的摄像头 13 开始成像,通过推拉镍钛合金丝 9 驱动位置调整机构 8 和视角调整机构 5 调整摄像头的空间位置和视角方向,以达到理想的成像条件,然后可将单孔腹腔镜微创手术机械手通过手术套管伸入到手术部位,进行完整的单孔腹腔镜微创手术操作。

[0040] 本发明的单孔腹腔镜微创手术成像系统中,成像系统最大外径为 7mm,其可通过直径仅为 10mm 的手术套管进入人体,这大大小于世上现有的单孔腹腔镜微创手术系统中手术套管的整体直径,其一般超过 15mm。由此,该系统能以一种闭合的收缩姿态经狭窄的手术套管进入人体,通过驱动端的控制展开并到达手术部位。而且,本发明的成像端可以灵活地伸缩并进行大幅度和小幅度的视角调整,使得操作者能够方便地使用本系统来进行成像并辅助微创手术。

[0041] 以上已详细描述了本发明的较佳实施例,但应理解到,在阅读了本发明的上述讲授内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改。例如,镍钛合金丝也可由诸如的具有高强度和高弹性的形状记忆合金来替代。这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

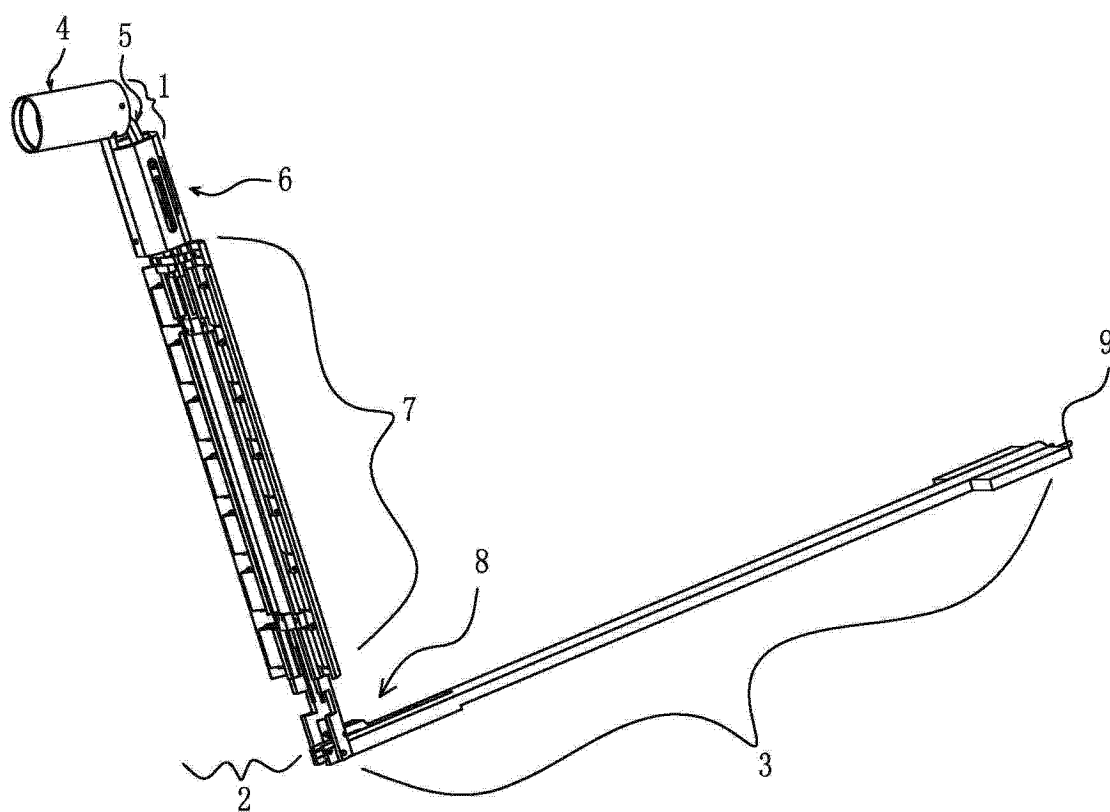


图 1

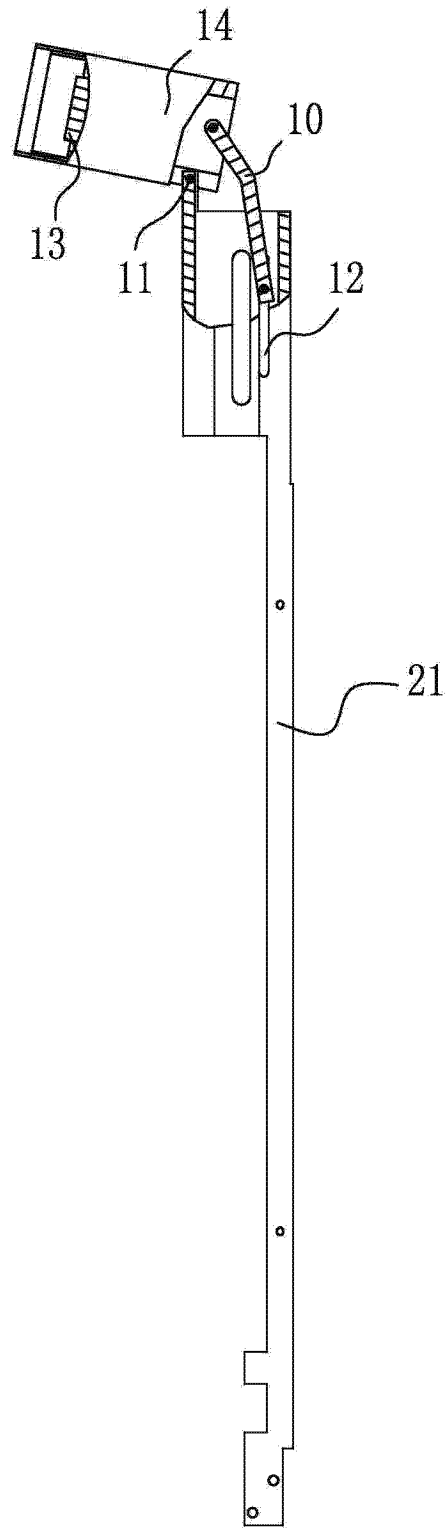


图 2

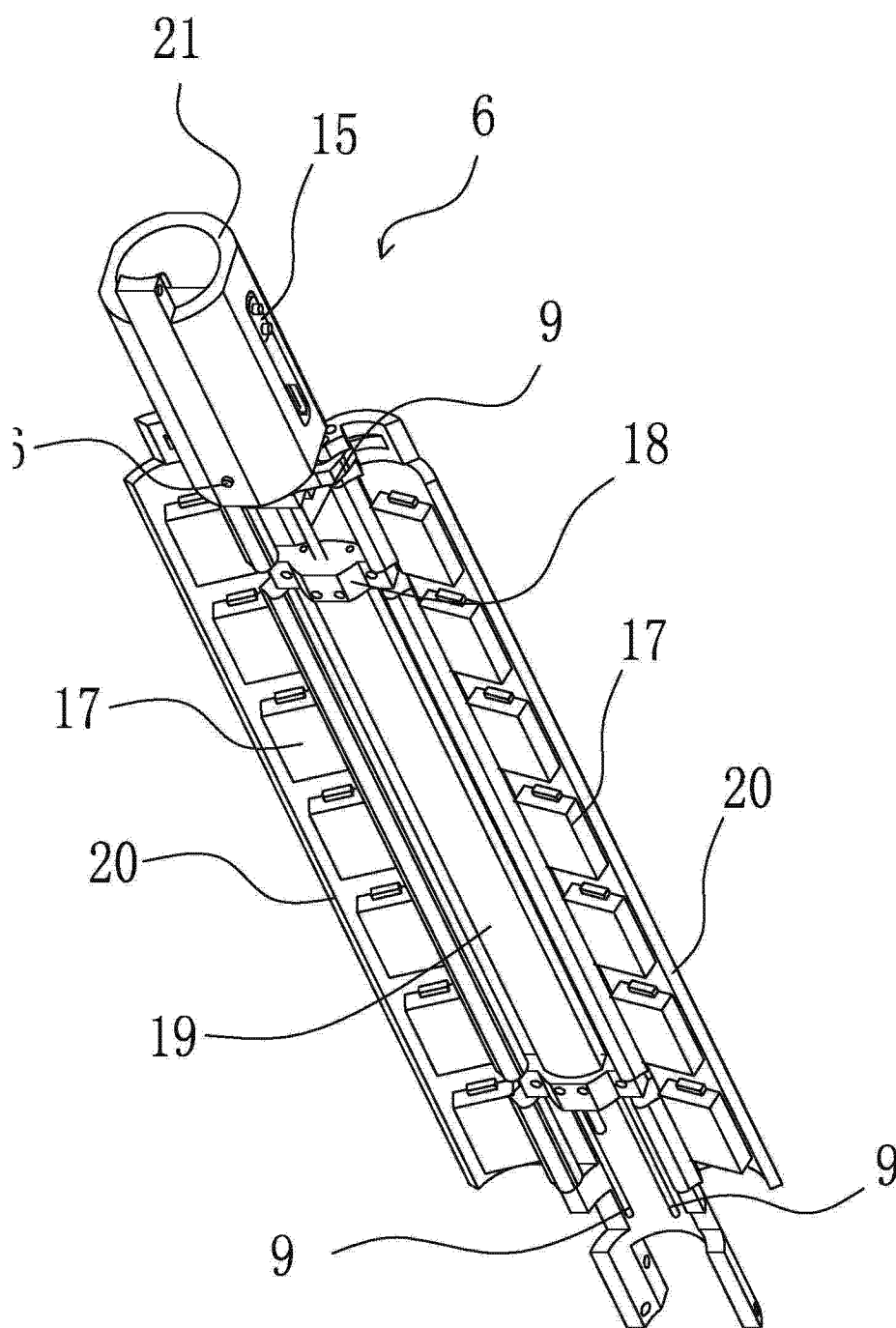


图 3A

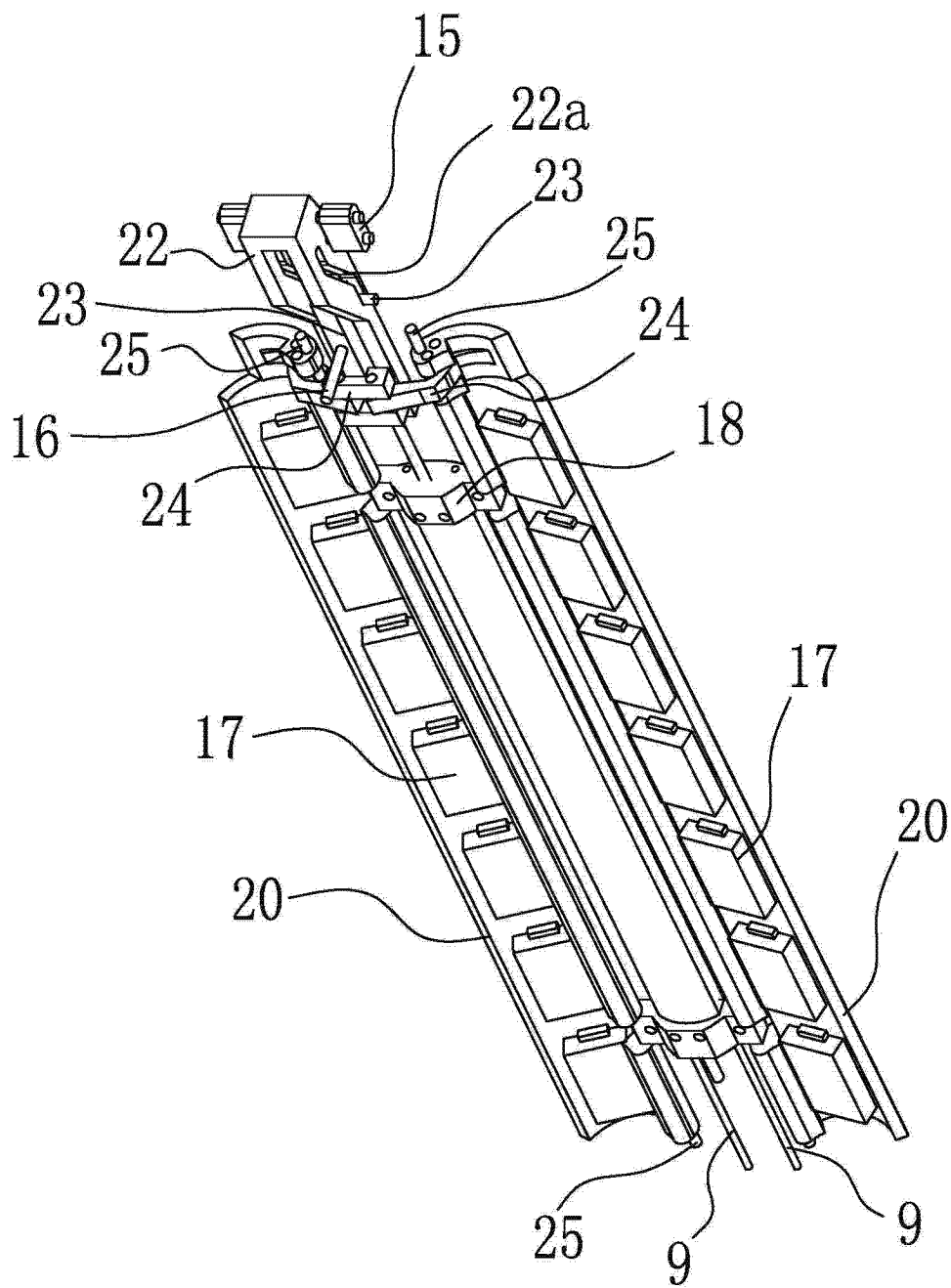


图 3B

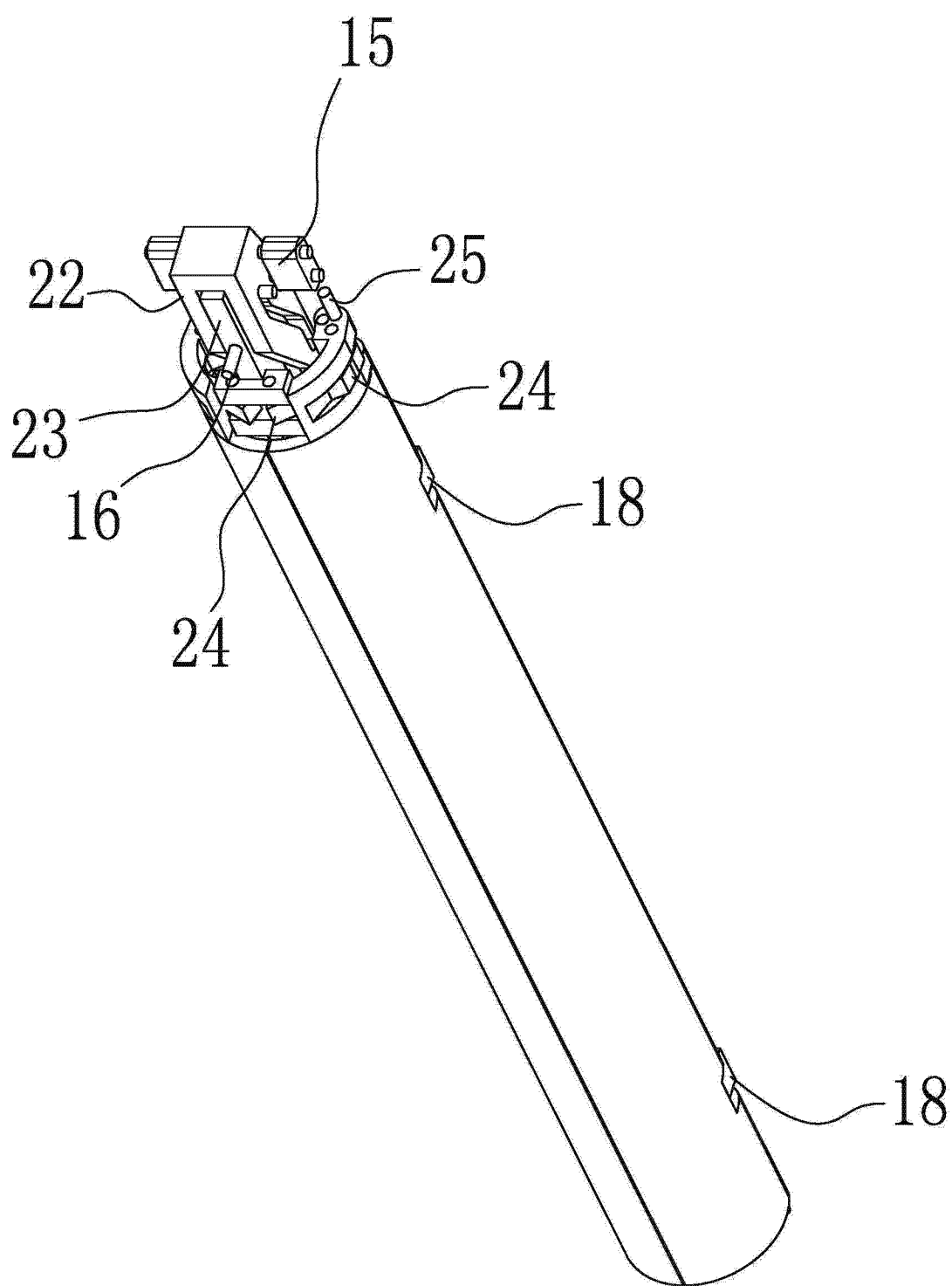


图 3C

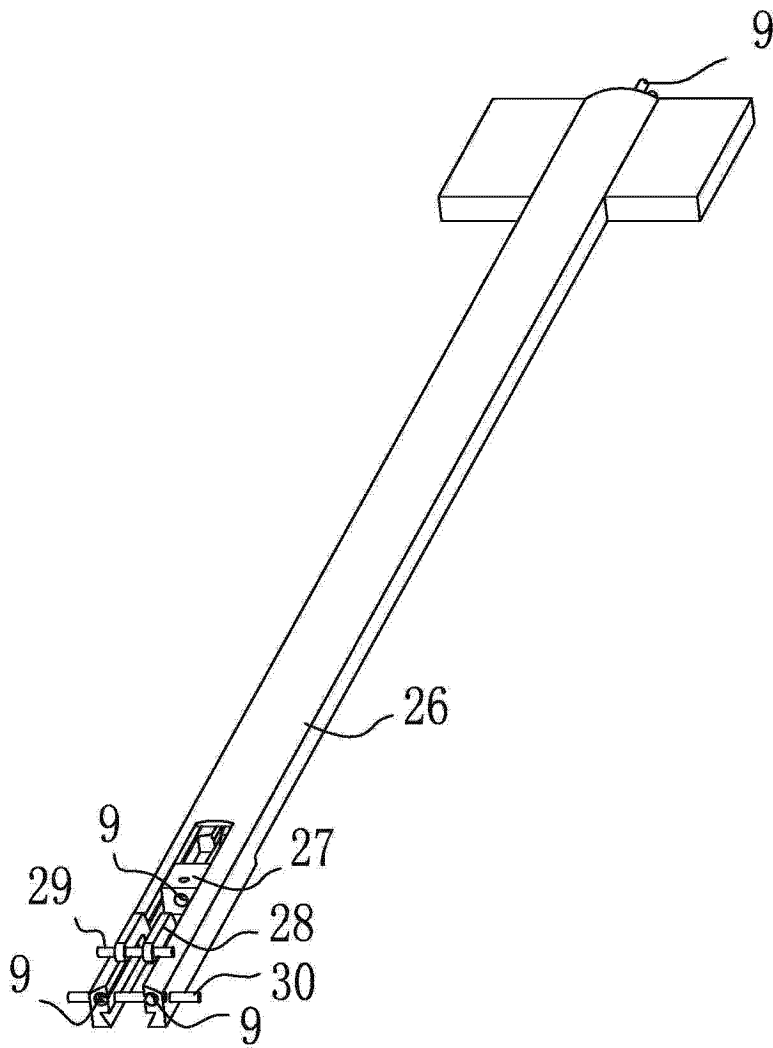


图 4A

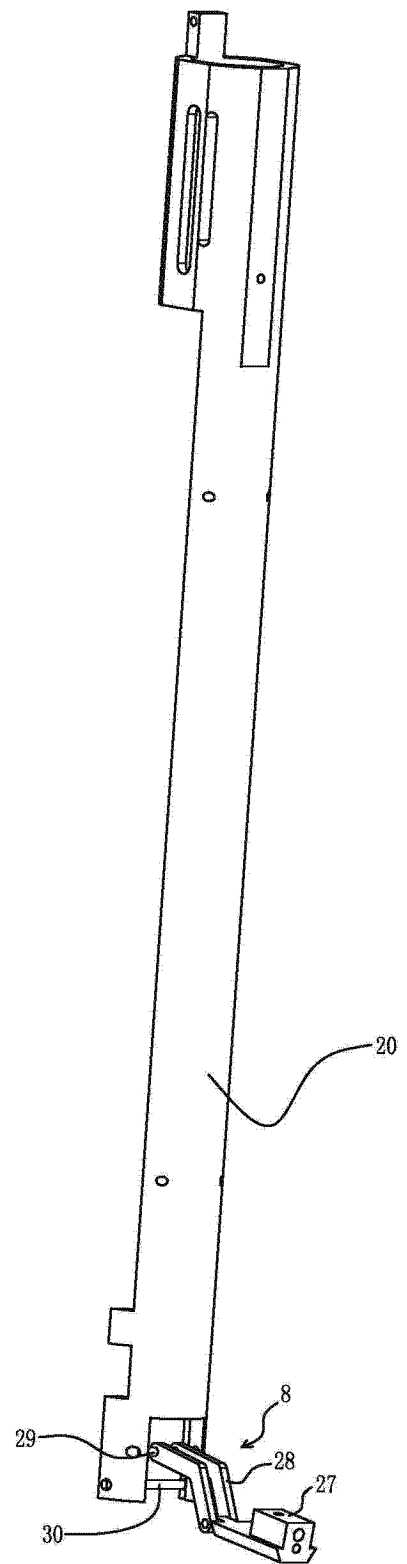


图 4B

专利名称(译)	单孔腹腔镜微创手术成像系统		
公开(公告)号	CN103536269A	公开(公告)日	2014-01-29
申请号	CN201310533434.3	申请日	2013-10-30
[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	徐凯 赵江然 郑西点 傅敏霄 戴正晨 冯波 郑民华		
发明人	徐凯 赵江然 郑西点 傅敏霄 戴正晨 冯波 郑民华		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/045 A61B1/06		
其他公开文献	CN103536269B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种单孔腹腔镜微创手术成像系统。该系统包括驱动端、照明端以及成像端。驱动端包括位置调整机构以及镍钛合金丝；照明端包括照明模块与展开收缩机构；成像端包括摄像模块以及视角调整机构。其中，驱动端控制成像端的拍摄位置，照明端控制光照强度并可通过展开收缩机构保护LED灯，成像端可通过视角调整机构获得理想的成像视角。从而在本成像系统通过手术套管伸入人体内后，通过驱动端和成像端的调整机构可获得理想的成像角度与位置。本发明的最大直径仅为7mm，具有体积小、灵活度高、以及使用方便等优点。

