

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2024年7月18日 (18.07.2024)



(10) 国际公布号  
**WO 2024/149191 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*A61B 18/02* (2006.01) *F28D 7/02* (2006.01)  
*F28D 7/00* (2006.01) *F28D 7/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/071096
- (22) 国际申请日: 2024年1月8日 (08.01.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202310027496.0 2023年1月9日 (09.01.2023) CN  
202310034944.X 2023年1月10日 (10.01.2023) CN
- (71) 申请人: 宁波胜杰康生物科技有限公司 (NINGBO SENSURE BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路777号B区3号楼, Zhejiang 315336 (CN)。

- (72) 发明人: 宋超 (SONG, Chao); 中国浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路777号B区3号楼, Zhejiang 315336 (CN)。 邢宗江 (XING, Zongjiang); 中国浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路777号B区3号楼, Zhejiang 315336 (CN)。 胡锦涛 (HU, Jinhang); 中国浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路777号B区3号楼, Zhejiang 315336 (CN)。 陈文超 (CHEN, Wenchao); 中国浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路777号B区3号楼, Zhejiang 315336 (CN)。 陈效益 (CHEN, Xiaoyi); 中国浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路777号B区3号楼, Zhejiang 315336 (CN)。
- (74) 代理人: 上海光华专利事务所 (普通合伙) (J.Z.M.C. PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国上海市普陀区云岭西路600弄6号7楼7028室, Shanghai 200333 (CN)。

(54) Title: ABLATION DEVICE FOR AIRWAY TISSUE, SYSTEM AND CONTROL METHOD

(54) 发明名称: 气道组织的消融装置, 系统和控制方法

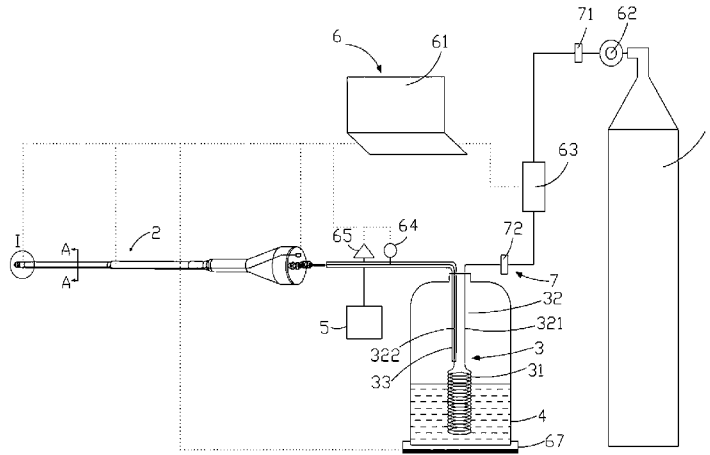


图1

(57) Abstract: Provided by the present invention is an ablation device for airway tissue, comprising: an air source, a freezing medium reservoir, a heat exchange system, a catheter and a control system. The heat exchange system comprises a thermal refrigerator and connecting pipes. The thermal refrigerator is provided inside of the freezing medium reservoir. The connecting pipes comprise a first connecting pipe and a second connecting pipe. A proximal end of the first connecting pipe is connected to a distal end pipe of the air source, and a distal end of the first connecting pipe is connected to a proximal end pipe of the thermal refrigerator. A proximal end of the second connecting pipe is connected to a distal end pipe of the thermal refrigerator. The catheter comprises an air inlet tube and a freezing probe. A proximal end of the air inlet tube is connected to a distal end pipe of the second connecting pipe. A proximal end of the freezing probe is connected to a distal end pipe of the air inlet tube. The control system comprises an input regulator, a freezing medium reserve monitor and an industrial personal computer. Further provided by the present invention is an airway spray cryoablation system. According to the present invention, by means of monitoring and determination by the control system, the input pressure of the thermal refrigerator is automatically and precisely regulated, thereby precisely controlling the output of the cooling amount.

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明提供一种气道组织的消融装置, 包括: 气源、冷冻介质储存器、热交换系统、导管、以及控制系统。所述热交换系统包括热制冷器和连接管路。所述热制冷器设置于所述冷冻介质储存器之内。所述连接管路包括第一连接管路以及第二连接管路。所述第一连接管路的近端与所述气源的远端管路连接, 所述第一连接管路的远端与所述热制冷器的近端管路连接。所述第二连接管路的近端与所述热制冷器的远端管路连接。所述导管包括进气管以及冷冻探头。所述进气管的近端与所述第二连接管路的远端管路连接。所述冷冻探头的近端与所述进气管的远端管路连接。所述控制系统包括输入调节器、冷冻介质储量监测器、以及工控机。本发明还提供一种气道喷雾冷冻消融系统。本发明通过控制系统的监测以及判断, 自动精准调控热制冷器的输入压力, 从而精准控制冷量的输出。

## 气道组织的消融装置，系统和控制方法

### 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2023 年 1 月 9 日提交中国专利局、申请号为 202310027496.0、发明名称为“一种气道组织的消融装置”的中国专利申请以及 2023 年 1 月 10 日提交中国专利局、申请号为 202310034944.X、发明名称为“一种气道喷雾冷冻消融系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本发明涉及冷冻技术领域，尤其涉及一种气道组织的消融装置及其控制方法，以及一种气道喷雾冷冻消融系统。

### 背景技术

目前国内外患有慢性气道疾病的患者越来越多，疾病发展进程越来越快。传统的治疗手段还是以药物治疗为主，主要存在并发症多、药物负担大、药物依从性差等缺点。

呼吸系统疾病的介入治疗方式在不断进步和推广，在呼吸系统疾病介入治疗领域中，冷冻技术被应用于良恶性肿瘤、气道狭窄、慢阻肺、哮喘、支气管结核以及止血等。经支气管镜腔内冷冻治疗的并发症较少，常见主要并发症为冷冻后组织水肿、冻切后撕扯组织伴发少量出血，相应处理措施成熟。

现有的消融装置和系统一般以金属探头作为冷冻端，其具有冷冻范围小、冷冻温度高、冷冻效率低等缺陷，难以适用于气道内大面积的冷冻消融。目前还有将冷冻喷洒系统应用于气道疾病中，但是其对液氮输出控制性能较差，导管也没有良好的隔热性能，会造成非冷冻区域结冰和结霜，对医患产生冻伤隐患以及对配套器械的冷冻损伤，同时因为导管没有良好隔热，导致冷冻后导管和配套器械粘合在一起，在此期间器械无法正常使用，产生较高安全隐患，并且还存在着降温速率慢、冷冻温度高等缺陷。

### 发明内容

本发明的目的是针对现有技术中的不足，提供一种气道组织的消融装置及其控制方法，以及一种气道喷雾冷冻消融系统。

为实现上述目的，本发明采取的技术方案是：

本发明提供一种气道组织的消融装置，包括：气源、冷冻介质储存器、热交换系统、导管、以及控制系统。所述热交换系统包括热制冷器和连接管路。所述热制冷器设置于所述冷冻介质储存器之内。所述连接管路包括第一连接管路以及第二连接管路。所述第一连接管路的近端与所述气源的远端管路连接，所述第一连接管路的远端与所述热制冷器的近端管路连接。所述第二连接管路的近端与所述热制冷器的远端管路连接。所述导管包括进气管以及冷冻探头。所述进气管的近端与所述第二连接管路的远端管路连接。所述冷冻探头的近端与所述进气管的远端管路连接。所述控制系统包括输入调节器、冷冻介质储量监测器、以及工控机。所述输入调节器设置于所述第一连接管路上。所述冷冻

介质储量监测器设置于所述冷冻介质储存器上。所述工控机分别与所述输入调节器以及所述冷冻介质储量监测器电性连接。

本发明还提供了一种气道喷雾冷冻消融系统，包括：上述气道组织的消融装置以及升降系统。所述升降系统包括：与所述工控机相连接的升降动力装置，以及升降组件；所述升降组件与所述升降动力装置以及所述热制冷器分别连接，用于控制所述热制冷器与所述冷冻介质储存器内冷冻介质的接触面积。

本发明还提供了一种消融装置的控制方法，用于控制上述消融装置，所述控制方法包括：开机，系统自检，若异常进行系统调试，调试后再进行自检；若正常，则进入冷冻模式；设定需要冷冻的点位，确定对应冷冻点位的冷量，并根据初始的冷冻介质储量调节输入压力；采用补偿机制根据冷冻介质储量变化实时调节输入压力，通过提升输入压力进行冷量补偿；监测冷冻介质的储量、制冷剂的输出温度、导管的输出温度、系统的真空度以及所需要的冷冻时长；监测到的信息实时反馈于补偿机制和判定机制；若在过程中出现异常则暂停冷冻，重新进行系统自检；采用判定机制对输入的冷量进行判定，如判定输入的实时冷量不符合设定范围，则反馈于补偿机制，补偿机制结合监测系统和判定系统的信息调整输入冷量；如实时冷量超过安全范围，进行泄压处理。

本发明采用以上技术方案，与现有技术相比，具有如下技术效果：

本发明的气道组织的消融装置和气道喷雾冷冻消融系统会随着运行而消耗冷冻介质储量，冷量的输出也会随之变化，液位下降，导致接触面积减少。通过控制系统的监测以及判断，根据冷量储备自动精准调控输入至热制冷器内的压力进行补偿，从而精准控制冷量的输出；实时调节升降组件，保持接触面积恒定。进气管外设置有隔热层，且具有实时真空监测，使得冷量输送时不受外界环境干扰，提高冷量输送精准性，以及保护非冷冻区域不对医患或配套器械产生损害；冷冻探头具有自适应居中功能，保证液氮喷洒时冷冻探头位于气道中心，提高冷冻均匀性，柔性材质进一步提高了导管在内窥镜中的应用性能。

## 附图说明

图 1 为本发明中气道组织的消融装置的结构示意图；

图 2 为消融装置中进气管的结构示意图；

图 3 为消融装置中冷冻探头的结构示意图；

图 4 为消融装置中隔热层的结构示意图；

图 5 为消融装置中隔热层的结构示意图；

图 6 为消融装置中隔热层的结构示意图；

图 7 为消融装置中进气接头、真空接头以及真空连接管的结构示意图；

图 8 为消融装置中冷冻探头延伸管以及延伸管标记环的结构示意图；

图 9 为消融装置中居中装置以及居中装置标记环的结构示意图；

图 10 为消融装置中热电偶的结构示意图；

图 11 为消融装置中热电偶的结构示意图；

图 12 为消融装置中热电偶的结构示意图；  
图 13 为本发明中消融装置的控制流程示意图；  
图 14 为本发明中消融装置的使用示意图；  
图 15 为本发明中消融装置使用时的支气管示意图；  
图 16 为本发明中消融装置使用时的肺部示意图；  
图 17 为本发明中气道喷雾冷冻消融系统的结构示意图；  
图 18 为气道喷雾冷冻消融系统中升降系统的结构示意图；  
图 19 为气道喷雾冷冻消融系统中升降系统的结构示意图；  
图 20 为气道喷雾冷冻消融系统中升降系统的结构示意图；  
图 21 为气道喷雾冷冻消融系统中升降系统的结构示意图；  
图 22 为气道喷雾冷冻消融系统中升降系统的结构示意图。

其中，附图标记包括：

1、气源；2、导管；21、进气管；22、隔热层；221、真空外管；222、真空内管；223、隔热层外腔；224、隔热层内腔；225、弹簧管；226、内衬管；23、冷冻探头；231、喷雾孔；24、进气接头；25、真空接头；26、标记环；27、冷冻探头延伸管；270、延伸管标记环；2701、第一延伸管标记环；2702、第二延伸管标记环；28、居中装置；280、居中装置标记环；2801、第一居中装置标记环；2802、第二居中装置标记环；4、冷冻介质储存器；3、热交换系统；31、热制冷器；32、连接管路；321、第一连接管路；322、第二连接管路；33、真空套管；34、可伸缩管路；5、真空系统；51、真空连接管；52、真空泵；6、控制系统；61、工控机；62、压力阀；63、输入调节器；64、温度监测器；65、真空监测器；66、热电偶；67、冷冻介质储量监测器；68、液位监测装置；7、过滤系统；71、初级过滤器；72、二级过滤器；8、升降系统；81、升降动力装置；82、升降组件；821、升降杆；822、升降底座；823、真空隔热套管；824、滑块；825、顶板；826、底板；91、肺部；92、内窥镜；93、气管；94、支气管。

### 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明，但不作为本发明的限定。

如图 1-3 所示，本申请提供一种气道组织的消融装置，包括气源 1、冷冻介质储存器 4、热交换系统 3、导管 2、以及控制系统 6。

所述热交换系统 3 包括热制冷器 31 和连接管路 32。所述热制冷器 31 设置于所述冷冻介质储存器 4 之内。所述连接管路 32 包括第一连接管路 321 以及第二连接管路 322。所述第一连接管路 321 的近端与所述气源 1 的远端管路连接，所述第一连接管路 321 的远端与所述热制冷器 31 的近端管路连接。所述第二连接管路 322 的近端与所述热制冷器 31 的远端管路连接。优选的，所述热制冷器 31 包括但不限于金属弹簧管或金属波纹管。

所述导管 2 包括进气管 21 以及冷冻探头 23。所述进气管 21 的近端与所述第二连接管路 322 的远端管路连接。所述冷冻探头 23 的近端与所述进气管 21 的远端管路连接。

所述控制系统 6 包括输入调节器 63、冷冻介质储量监测器 67、以及工控机 61。所述输入调节器 63 设置于所述第一连接管路 321 上。所述冷冻介质储量监测器 67 设置于所述冷冻介质储存器 4 上。所述工控机 61 分别与所述输入调节器 63 以及所述冷冻介质储量监测器 67 电性连接。

在本发明的消融装置中，冷冻介质储量监测器 67 对冷冻介质储存器 4 内的冷冻介质储量进行监测，监测方式包括但不限于称重测量、温度测量，并反馈给工控机 61，工控机 61 根据冷冻介质的储量计算所需要的输入压力，并根据指令判断自动精细调节输入压力的大小，并将指令发送至输入调节器 63，输入调节器 63 根据指令判断自动精细调节输入压力的大小；若冷冻介质储量降低，输入调节器 63 相应增大输入功率，提高热制冷器 31 的热交换效率，反之则自动降低输入压力，在热交换系统运行过程中，此自动调节过程为持续性动态平衡过程，压力调节范围控制在 10% 以内。

在一个优选的实施方式中，如图 3 所示，所述冷冻探头 23 还包括喷雾孔 231，所述喷雾孔 231 开设于所述冷冻探头 23 的远端壁面上，所述喷雾孔 231 的截面面积不小于所述进气管 21 的截面面积。

在一个优选的实施方式中，所述热交换系统 3 还包括真空套管 33，所述真空套管 33 覆设于所述第二连接管路 322 之外。真空套管 33 提供真空隔热性能，减小外部环境对非冷冻区域的影响，提高冷量输送控制精确性。优选的，真空监测器 65 设置在真空套管 33 上，用于监测真空隔热性能。

在一个优选的实施方式中，如图 10-12 所示，所述导管 2 还包括隔热层 22，所述隔热层 22 覆设于所述进气管 21 之外。

在一个优选的实施方式中，如图 4-6 所示，所述隔热层 22 包括至少一层真空内管 222 以及真空外管 221；所述真空内管 222 覆设于所述进气管 21 之外，所述真空内管 222 与所述进气管 21 围设为隔热层内腔 224。优选的，若干所述真空内管 222 同轴套设。所述真空外管 221 套设于所述真空内管 222 之外，所述真空外管 221 与所述真空内管 222 围设为隔热层外腔 223。

在一个更优选的实施方式中，所述隔热层 22 由高分子柔性材料制得，所述高分子柔性材料包括但不限于：尼龙和/或聚酰亚胺。

在一个更优选的实施方式中，如图 4 所示，所述隔热层 22 包括多根真空管。

在一个更优选的实施方式中，如图 5 所示，所述隔热层 22 包括单根多腔管，通过若干间隔件将真空外管 221 与真空内管 222 连接起来并将真空外管 221 与真空内管 222 之间的隔热层外腔 223 分为多个腔体。

在一个更优选的实施方式中，如图 6 所示，所述真空外管 221 为弹簧管 225，所述真空内管 222 为内衬管 226。

在一个优选的实施方式中，如图 1 和 7 所示，所述导管 2 还包括进气接头 24 和真空接头 25；所述进气接头 24 的近端与所述第二连接管路 322 的远端管路连接，所述进气接头 24 的远端与所述进气管 21 的近端管路连接；所述真空接头 25 的远端与所述隔热层 22 的近端管路连接。

在一个优选的实施方式中，如图 1 和 7 所示，所述消融装置还包括真空系统 5，所述真空系统 5 分别与所述隔热层 22 以及所述真空套管 33 的管路连接。

如图 7 所示，所述真空系统 5 包括真空泵 52 以及真空连接管 51。所述真空连接管 51 的近端与所述真空泵 52 的管路连接，所述真空连接管 51 的远端与所述真空接头 25 的近端管路连接，所述真空连接管 51 上设置有所述真空监测器 65。

在一个优选的实施方式中，如图 8 所示，所述导管 2 还包括冷冻探头延伸管 27 以及延伸管标记环 270。所述冷冻探头延伸管 27 由具有一定形变定型能力的柔性材料制得，所述冷冻探头延伸管 27 的近端与所述进气管 21 的远端管路连接，所述冷冻探头延伸管 27 的远端与所述冷冻探头 23 的近端管路连接。优选的，所述延伸管标记环 270 包括第一延伸管标记环 2701 以及第二延伸管标记环 2702。所述第一延伸管标记环 2701 设置于所述冷冻探头延伸管 27 的近端外壁上；所述第二延伸管标记环 2702 设置于所述冷冻探头延伸管 27 的远端外壁上。

在该优选实施方式中，冷冻探头延伸管 27 可利用预先与支气管 94 接触进行调弯，形成合适的弯曲角度，将冷冻探头 23 伸至因支气管 94 角度过大而内窥镜 92 无法进入的位置进行冷冻。

在一个优选的实施方式中，如图 9 所示，所述导管 2 还包括居中装置 28 以及居中装置标记环 280。所述居中装置 28 由具有记忆能力和弹性能力的材料制得，所述居中装置 28 的近端与所述进气管 21 的远端管路连接，所述居中装置 28 的远端与所述冷冻探头 23 的近端管路连接，所述冷冻探头 23 设置于所述居中装置 28 的轴向中心，所述居中装置 28 设置于所述隔热层 22 之内。优选的，所述居中装置标记环 280 包括第一居中装置标记环 2801 以及第二居中装置标记环 2802；所述第一居中装置标记环 2801 设置于所述居中装置 28 的近端外壁上；所述第二居中装置标记环 2802 设置于所述居中装置 28 的远端外壁上。

在该优选实施方式中，居中装置 28 可预先设置成直径略大于支气管 94 的最大直径，在居中装置 28 伸出内窥镜后，撑开为预定形状，使冷冻探头 23 始终位于中心位置。

在一个优选的实施方式中，所述控制系统 6 还包括压力阀 62、温度监测器 64、所述真空监测器 65、以及至少一个热电偶 66。所述压力阀 62 设置于靠近所述气源 1 远端的所述第一连接管路 321 上；所述温度监测器 64 设置于所述第二连接管路 322 上；所述真空监测器 65 设置于所述隔热层 22 以及所述真空套管 33 上；所述热电偶 66 设置于所述导管 2 上。所述工控机 61 分别与所述压力阀 62、所述温度监测器 64、所述真空监测器 65 以及所述热电偶 66 电性连接。

在该优选实施方式中，温度监测器 64 对热制冷器 31 内输出的冷冻介质进行温度监测，并反馈给工控机 61，工控机 61 会自动判断温度监测器 64、导管 2 内和热电偶 66 所提供的温度参数是否符合要求，此温度参数可以是但不限于温度值或温度变化斜率。在该优选实施方式中，热电偶 66 将冷冻探头 23 的温度信息传输于工控机 61，当冷冻探头 23 的温度信息达到工作要求时，工控机 61 会开始计时，达到预先设置或理想的冷冻时间后，关闭冷冻的输出。

在一个优选的实施方式中，所述热电偶 66 设置于所述冷冻探头 23 内。

在一个优选的实施方式中，如图 10-12 所示，若干所述热电偶 66 设置于所述隔热层 22 内壁上、所述隔热层 22 壁面内或所述隔热层 22 外壁上中的至少一处。在该优选实施方式中，若干热电偶 66 相互并联，当系统运行时，所述控制系统 6 可同时监测所述冷冻探头 23 的工作温度，以及所述隔热层 22 的温度，并且与提前设定的温度或温度斜率对比，可判断所述导管 2 的工作状态和隔热性能；当判断隔热性能有下降趋势时，所述控制系统 6 会对所述真空泵 52 下达指令，提高工作输出；当判断隔热性能不符合要求时，会发出报警提示。

在一个优选的实施方式中，若干所述热电偶 66 设置于所述居中装置 28 外壁上。在该优选实施方式中，热电偶 66 可监测冷冻过程中，冷冻范围内和冷冻范围附近的组织温度和环境温度，并反馈给所述控制系统 6。

在一个优选的实施方式中，所述消融装置还包括过滤系统 7，所述过滤系统 7 包括初级过滤器 71 以及二级过滤器 72；所述初级过滤器 71 设置于靠近所述压力阀 62 远端的所述第一连接管路 321 上；所述二级过滤器 72 设置于靠近所述热制冷器 31 近端的所述第一连接管路 321 上。

在该优选实施方式中，气源 1 提供气相状态的冷冻介质，并通过压力阀 62 初步调节输入压力，通过初级过滤器 71、输入调节器 63，输入调节器对输入压力进行精密调节，以及二级过滤器 72 进入热交换系统 3，冷冻介质在热制冷器 31 内进行气液转换，从常温气态变为低温液态；降温后的冷冻介质通过温度监测器 64 后进入进气管 21，冷冻介质从冷冻探头 23 输出。

如图 13 所示，本发明还提供一种消融装置的控制方法，用于控制上述气道组织的消融装置。所述控制方法包括：开机，系统自检，若异常进行系统调试，

调试后再进行自检；若正常，则进入冷冻模式；设定需要冷冻的点位，确定对应冷冻点位的冷量，并根据初始的冷冻介质储量调节输入压力；采用补偿机制根据冷冻介质储量变化实时调节输入压力，通过提升输入压力进行冷量补偿；监测冷冻介质的储量、制冷剂的输出温度、导管的输出温度、系统的真空度以及所需要的冷冻时长；监测到的信息实时反馈于补偿机制和判定机制；若在过程中出现异常则暂停冷冻，重新进行系统自检；采用判定机制对输入的冷量进行判定，如判定输入的实时冷量不符合设定范围，则反馈于补偿机制，补偿机制结合监测系统和判定系统的信息调整输入冷量；如实时冷量超过安全范围，进行泄压处理。

具体的，所述消融装置的控制方法包括以下步骤：

开机，系统自检，自检包括：导管 2 是否连接、冷冻介质储量是否达到要求、控制系统 6 是否工作正常、传感器的状态以及导管性能是否正常等，自检结束后系统自动提示自检结果，若异常需要进行调试，则调试后再进行自检；若正常，则进入冷冻模式；

进入冷冻模式后，设定需要冷冻的点位，系统自动判断和确认对应冷冻点位的冷量，并根据初始的冷冻介质储量调节输入压力；冷冻开始后冷量补偿机制以及控制系统 6 会同时开始工作；

在冷冻过程中，冷冻介质会被不停消耗，冷冻储备会下降，输出的冷量会下降，冷量补偿机制会根据冷量储备进行输入压力的调节，通过提升输入的压力进行冷量的补偿；

控制系统 6 会在冷冻过程中监测冷冻介质的储量、制冷剂的输出温度、导管的输出温度、系统的真空度以及所需要的冷冻时长；监测到的信息会实时反馈于补偿机制和判定机制；若在过程中出现异常会自动判断并暂停冷冻，重新进行系统的自检过程；

判定机制会对输入的冷量进行判定，如判定输入的实时冷量不符合设定范围，会反馈于补偿机制，补偿机制结合监测系统和判定系统的信息调整输入冷量；如实时冷量超过安全范围，会进行泄压处理。

如图 14-16 所示，冷冻治疗过程为将导管 2 通过内窥镜 92 的器械通道，内窥镜 92 通过气管 93 到达肺部 91，冷冻探头 23 暴露于支气管 94 内，冷冻探头 23 将冷冻介质均匀喷洒于支气管表面，进行冷冻治疗，杀灭病变的上皮细胞，同时保留细胞外基质，在细胞外基质的基础上可快速生长出健康的上皮层，单次冷冻治疗结束后，如需要多次治疗，将冷冻探头 23 往后移动，对未冷冻区域进行冷冻，重复进行上述冷冻流程，直至靶组织全部完成冷冻治疗。

本发明的消融装置会随着运行而消耗冷冻介质储量，冷量的输出也会随之变化。通过控制系统的监测以及判断，根据冷量储备自动精准调控输入至热制冷器内的压力进行补偿，从而精准控制冷量的输出；进气管外设置有隔热层，且具有实时真空监测，使得冷量输送时不受外界环境干扰，提高冷量输送精准

性，以及保护非冷冻区域不对医患或配套器械产生损害；冷冻探头具有自适应居中功能，保证液氮喷洒时冷冻探头位于气道中心，提高冷冻均匀性，柔性材质进一步提高了导管在内窥镜中的应用性能。

如图 17 所示，本发明还提供了一种喷雾冷冻消融系统，包括上述气道组织的消融装置。所述喷雾冷冻消融系统还包括升降系统 8。所述升降系统 8 包括升降动力装置 81 以及升降组件 82；所述升降动力装置 81 与所述工控机 61 相连接；所述升降组件 82 与所述升降动力装置 81、所述热制冷器 31 分别连接，用于控制所述热制冷器 31 与所述冷冻介质储存器 4 内冷冻介质的接触面积。

在一个优选的实施方式中，所述喷雾冷冻消融系统的控制系统还包括温度监测器 64；所述温度监测器 64 设置于所述第二连接管路 322 上，并与工控机 61 相连接。所述温度监测器 64 对热制冷器 31 内输出的冷冻介质进行温度监测，并反馈给工控机 61，工控机 61 会自动判断温度监测器 64 所提供的温度参数是否符合要求，此温度参数可以是但不限于温度值或温度变化斜率；根据判断结果，工控机 61 将指令发送至升降系统 8；升降系统 8 接收到指令后，通过升降动力装置 81 提供动力，以调节热制冷器 31 与冷冻介质的接触面积来实现输出冷量的调节；温度监测器 64 会持续进行监控和反馈，以完成实时调节，保证输出冷量达到恒定。

在一个优选的实施方式中，控制系统还包括液位监测装置 68。所述液位监测装置 68 设置于冷冻介质储存器 4 上，并与工控机 61 相连接。所述液位监测装置 68 会实时监测所述冷冻介质储存器 4 内的冷冻介质储量，并反馈给所述工控机 61，所述工控机 61 会自动判断冷冻介质储量是否符合要求，根据判断结果，所述工控机 61 将指令发送至所述升降系统 8；所述工控机 61 结合温度参数和冷冻介质储量参数，发送给升降系统调整指令。

以上两个实施方式，也即通过温度监测器 64 的温度控制以及通过液位监测装置 68 的液位控制，可以单独运行，也可以同步配合运行。

在一个优选的实施方式中，所述升降动力装置包括但不限于液压传动、螺旋纹旋转传动或滚轴传动。

在一个优选的实施方式中，热交换系统 3 还包括：可伸缩管路 34，以适应所述热制冷器 31 相对于所述冷冻介质的调整。所述可伸缩管路 34 包括第一可伸缩管路以及第二可伸缩管路；所述第一可伸缩管路的远端与所述热制冷器 31 的近端管路连接；所述第二可伸缩管路的近端与所述热制冷器 31 的远端管路连接。

在一个优选的实施方式中，所述可伸缩管路 34 包括但不限于金属波纹管或弹性高分子管。

在一个优选的实施方式中，如图 17 所示，所述升降组件 82 包括升降杆 821 和升降底座 822；所述升降杆 821 与所述升降动力装置 81 连接；所述升降

底座 822 设置于所述热制冷器 31 的底部，所述升降底座 822 的顶部与所述升降杆 821 的底部固定连接。

在一个优选的实施方式中，如图 18-19 所示，所述升降组件 82 包括升降杆 821，所述升降杆 821 的顶部与所述升降动力装置 81 连接，所述升降杆 821 的底部与所述热制冷器 31 的顶部固定连接。

在一个优选的实施方式中，如图 20 所示，所述升降组件 82 包括升降杆 821 和真空隔热套管 823；所述升降杆 821 与所述升降动力装置 81 连接；所述真空隔热套管 823 套设于所述热制冷器 31 之外，所述真空隔热套管 823 的顶部与所述升降杆 821 的底部固定连接。

在一个优选的实施方式中，如图 21 所示，所述升降组件 82 包括升降杆 821 以及滑块 824；所述升降杆 821 与所述升降动力装置 81 连接；所述滑块 824 设置于所述冷冻介质储存器 4 之内，所述滑块 824 的顶部与所述升降杆 821 的底部固定连接，通过所述滑块 824 的移动，改变所述冷冻介质相对于所述热制冷器的液面高度，以控制所述热制冷器与所述冷冻介质的接触面积。

在一个优选的实施方式中，如图 22 所示，所述升降组件 82 包括顶板 825 和底板 826；所述顶板 825 设置于所述冷冻介质储存器 4 的底部，所述顶板 825 设置于所述升降动力装置 81 的顶部；所述底板 826 设置于所述升降动力装置 81 的底部，所述底板 826 与所述顶板 825 之间活动连接，通过所述升降动力装置 81 的收缩或扩张，改变所述冷冻介质相对于所述热制冷器的液面高度，以控制所述热制冷器与所述冷冻介质的接触面积。

本发明的喷雾冷冻消融系统，由于冷冻介质会随着运行而消耗，即液位下降，导致接触面积减少，通过控制系统的监测以及判断，实时调节升降组件，保持接触面积恒定，从而精准控制冷量的输出；进气管外设置有隔热层，且具有实时真空监测，使得冷量输送时不受外界环境干扰，提高冷量输送精准性，以及保护非冷冻区域不对医患或配套器械产生损害；冷冻探头具有自适应居中功能，保证液氮喷洒时冷冻探头位于气道中心，提高冷冻均匀性，柔性材质进一步提高了导管在内窥镜中的应用性能。

以上所述仅为本发明较佳的实施例，并非因此限制本发明的实施方式及保护范围，对于本领域技术人员而言，应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案，均应当包含在本发明的保护范围内。

## 权利要求书

1.一种气道组织的消融装置，其特征在于，包括：

气源(1)；

冷冻介质储存器(4)；

热交换系统(3)，所述热交换系统(3)包括：

热制冷器(31)，所述热制冷器(31)设置于所述冷冻介质储存器(4)之内，

和

连接管路(32)，所述连接管路(32)包括：

第一连接管路(321)，所述第一连接管路(321)的近端与所述气源(1)的远端管路连接，所述第一连接管路(321)的远端与所述热制冷器(31)的近端管路连接，和

第二连接管路(322)，所述第二连接管路(322)的近端与所述热制冷器(31)的远端管路连接；

导管(2)，所述导管(2)包括：

进气管(21)，所述进气管(21)的近端与所述第二连接管路(322)的远端管路连接，和

冷冻探头(23)，所述冷冻探头(23)的近端与所述进气管(21)的远端管路连接；以及

控制系统(6)，所述控制系统(6)包括：

输入调节器(63)，所述输入调节器(63)设置于所述第一连接管路上，

冷冻介质储量监测器(67)，所述冷冻介质储量监测器(67)设置于所述冷冻介质储存器(4)上，和

工控机(61)，所述工控机(61)分别与所述输入调节器(63)以及所述冷冻介质储量监测器(67)电性连接。

2.根据权利要求1所述的消融装置，其特征在于，所述热交换系统(3)还包括真空套管(33)，所述真空套管(33)覆设于所述第二连接管路(322)之外。

3.根据权利要求2所述的消融装置，其特征在于，所述导管(2)还包括隔热层(22)，所述隔热层(22)覆设于所述进气管(21)之外，所述隔热层(22)包括：

至少一层真空内管(222)，所述真空内管(222)覆设于所述进气管(21)之外，所述真空内管(222)与所述进气管(21)围设为隔热层内腔(224)，若干所述真空内管(222)同轴套设；以及

真空外管(221)，所述真空外管(221)套设于所述真空内管(222)之外，所述真空外管(221)与所述真空内管(222)围设为隔热层外腔(223)。

4.根据权利要求3所述的消融装置，其特征在于，所述隔热层(22)包括单根多腔管，通过多个间隔件将所述真空外管(221)与所述真空内管(222)连接起来并将所述真空外管(221)与所述真空内管(222)之间的隔热层外腔(223)分为多个腔体。

5.根据权利要求3所述的消融装置，其特征在于，所述真空外管(221)为弹簧管(225)，所述真空内管(222)为内衬管(226)。

6.根据权利要求1所述的消融装置，其特征在于，所述冷冻探头(23)包括喷雾孔(231)，所述喷雾孔(231)开设于所述冷冻探头(23)的远端壁面上，所述喷雾孔(231)的截面面积不小于所述进气管(21)的截面面积。

7.根据权利要求3所述的消融装置，其特征在于，还包括真空系统(5)，所述真空系统(5)分别与所述隔热层(22)以及所述真空套管(33)管路连接。

8.根据权利要求7所述的消融装置，其特征在于，所述导管(2)还包括：

进气接头(24)，所述进气接头(24)的近端与所述第二连接管路(322)的远端管路连接，所述进气接头(24)的远端与所述进气管(21)的近端管路连接；以及  
真空接头(25)，所述真空接头(25)的远端与所述隔热层(22)的近端管路连接。

9.根据权利要求8所述的消融装置，其特征在于，所述真空系统(5)包括：

真空泵(52)；以及  
真空连接管(51)，所述真空连接管(51)的近端与所述真空泵(52)的管路连接，所述真空连接管(51)的远端与所述真空接头(25)的近端管路连接，所述真空连接管(51)上设置有所述真空监测器(65)。

10.根据权利要求1所述的消融装置，其特征在于，所述导管(2)还包括：

冷冻探头延伸管(27)，所述冷冻探头延伸管(27)由具有一定形变定型能力的柔性材料制得，所述冷冻探头延伸管(27)的近端与所述进气管(21)的远端管路连接，所述冷冻探头延伸管(27)的远端与所述冷冻探头(23)的近端管路连接；以及  
延伸管标记环(26)，所述延伸管标记环(26)包括：

第一延伸管标记环(261)，所述第一延伸管标记环(261)设置于所述冷冻探头延伸管(27)的近端外壁上，以及

第二延伸管标记环(262)，所述第二延伸管标记环(262)设置于所述冷冻探头延伸管(27)的远端外壁上。

11.根据权利要求3所述的消融装置，其特征在于，所述导管(2)还包括：

居中装置(28)，所述居中装置(28)的近端与所述进气管(21)的远端管路连接，所述居中装置(28)的远端与所述冷冻探头(23)的近端管路连接，所述冷冻探头(23)设置于所述居中装置(28)的轴向中心，所述居中装置(28)设置于所述隔热层(22)之内。

12.根据权利要求 11 所述的消融装置，其特征在于，所述居中装置(28)由具有记忆能力和弹性能力的材料制得。

13.根据权利要求 11 所述的消融装置，其特征在于，所述导管(2)还包括：居中装置标记环(29)，所述居中装置标记环(29)包括：

第一居中装置标记环(291)，所述第一居中装置标记环(291)设置于所述居中装置(28)的近端外壁上；

第二居中装置标记环(292)，所述第二居中装置标记环(292)设置于所述居中装置(28)的远端外壁上。

14.根据权利要求 1 所述的消融装置，其特征在于，所述控制系统(6)还包括：

压力阀(62)，所述压力阀(62)设置于靠近所述气源(1)远端的所述第一连接管路(321)上，并与所述工控机(61)电性连接。

15.根据权利要求 3 所述的消融装置，其特征在于，所述控制系统(6)还包括：

真空监测器(65)，所述真空监测器(65)设置于所述隔热层(22)以及所述真空套管(33)上，并与所述工控机(61)电性连接。

16.根据权利要求 11 所述的消融装置，其特征在于，所述控制系统(6)还包括：至少一个热电偶(66)，所述热电偶(66)设置于所述导管(2)上，并与所述工控机(61)电性连接。

17.根据权利要求 16 所述的消融装置，其特征在于，所述热电偶(66)设置于所述冷冻探头(23)内。

18.根据权利要求 16 所述的消融装置，其特征在于，若干所述热电偶(66)设置于所述隔热层(22)内壁上、所述隔热层(22)壁面内或所述隔热层(22)外壁上中的至少一处。

19.根据权利要求 16 所述的消融装置，其特征在于，若干所述热电偶(66)设置于所述居中装置(28)外壁上。

20.根据权利要求 14 所述的消融装置，其特征在于，还包括过滤系统(7)，所述过滤系统(7)包括：

初级过滤器(71)，所述初级过滤器(71)设置于靠近所述压力阀(62)远端的所述第一连接管路(321)上；以及

二级过滤器(72)，所述二级过滤器(72)设置于靠近所述热制冷器(31)近端的所述第一连接管路(321)上。

21.根据权利要求 1 所述的消融装置，其特征在于，所述控制系统(6)还包括温度监测器(64)，设置于所述第二连接管路(322)上。

22.一种气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，包括：

根据权利要求 1-20 中任一项所述的气道组织的消融装置；以及

升降系统(8)，所述升降系统(8)包括：

升降动力装置(81)，与所述工控机(61)相连接，和  
升降组件(82)，与所述升降动力装置(81)以及所述热制冷器(31)分别连接，用于控制所述热制冷器(31)与所述冷冻介质储存器(4)内冷冻介质的接触面积。

23.根据权利要求 22 所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述控制系统还包括：

温度监测器(64)，设置于所述第二连接管路上，并与所述工控机(61)相连接。

24.根据权利要求 22 所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述控制系统还包括：

液位监测装置(68)，设置于所述冷冻介质储存器(4)上，并与所述工控机(61)相连接。

25.根据权利要求 22-24 中任一项所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述升降组件(82)包括：

升降杆(821)，所述升降杆(821)与所述升降动力装置(81)连接；以及

升降底座(822)，所述升降底座(822)设置于所述热制冷器(31)的底部，所述升降底座(822)的顶部与所述升降杆(821)的底部固定连接。

26.根据权利要求 22-24 中任一项所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述升降组件(82)包括：

升降杆(821)，所述升降杆(821)的顶部与所述升降动力装置(81)连接，所述升降杆(821)的底部与所述热制冷器(31)的顶部固定连接。

27.根据权利要求 22-24 中任一项所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述升降组件(82)包括：

升降杆(821)，所述升降杆(821)与所述升降动力装置(81)连接；以及

真空隔热套管(823)，所述真空隔热套管(823)套设于所述热制冷器(31)之外，所述真空隔热套管(823)的顶部与所述升降杆(821)的底部固定连接。

28.根据权利要求 22-24 中任一项所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述升降组件(82)包括：

升降杆(821)，所述升降杆(821)与所述升降动力装置(81)连接；以及

滑块（824），所述滑块（824）设置于所述冷冻介质储存器（4）之内，所述滑块（824）的顶部与所述升降杆（821）的底部固定连接。

29.根据权利要求 22-24 中任一项所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述升降组件（82）包括：

顶板（825），所述顶板（825）设置于所述冷冻介质储存器（4）的底部，所述顶板（825）设置于所述升降动力装置（81）的顶部；以及

底板（826），所述底板（826）设置于所述升降动力装置（81）的底部，所述底板（826）与所述顶板（825）之间活动连接，通过所述升降动力装置（81）的收缩或扩张，改变所述冷冻介质相对于所述热制冷器的液面高度。

30.根据权利要求 22-29 中任一项所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述热交换系统(3)还包括：可伸缩管路(34)，以适应所述热制冷器(31)相对于所述冷冻介质的调整，所述可伸缩管路 34 包括：

第一可伸缩管路，其远端与所述热制冷器 31 的近端管路连接；以及

第二可伸缩管路，其近端与所述热制冷器 31 的远端管路连接。

31.根据权利要求 22-30 中任一项所述的气道喷雾冷冻消融系统，其特征在于，所述升降组件通过改变所述冷冻介质相对于所述热制冷器(31)的液面高度，以控制所述热制冷器(31)与所述冷冻介质的接触面积。

32.一种消融装置的控制方法，用于控制根据权利要求 1-21 中任一项所述的消融装置，所述控制方法包括：

开机，系统自检，若异常进行系统调试，调试后再进行自检；若正常，则进入冷冻模式；

设定需要冷冻的点位，确定对应冷冻点位的冷量，并根据初始的冷冻介质储量调节输入压力；

采用补偿机制根据冷冻介质储量变化实时调节输入压力，通过提升输入压力进行冷量补偿；

监测冷冻介质的储量、制冷剂的输出温度、导管的输出温度、系统的真空度以及所需要的冷冻时长；监测到的信息实时反馈于补偿机制和判定机制；若在过程中出现异常则暂停冷冻，重新进行系统自检；

采用判定机制对输入的冷量进行判定，如判定输入的实时冷量不符合设定范围，则反馈于补偿机制，补偿机制结合监测系统和判定系统的信息调整输入冷量；如实时冷量超过安全范围，进行泄压处理。

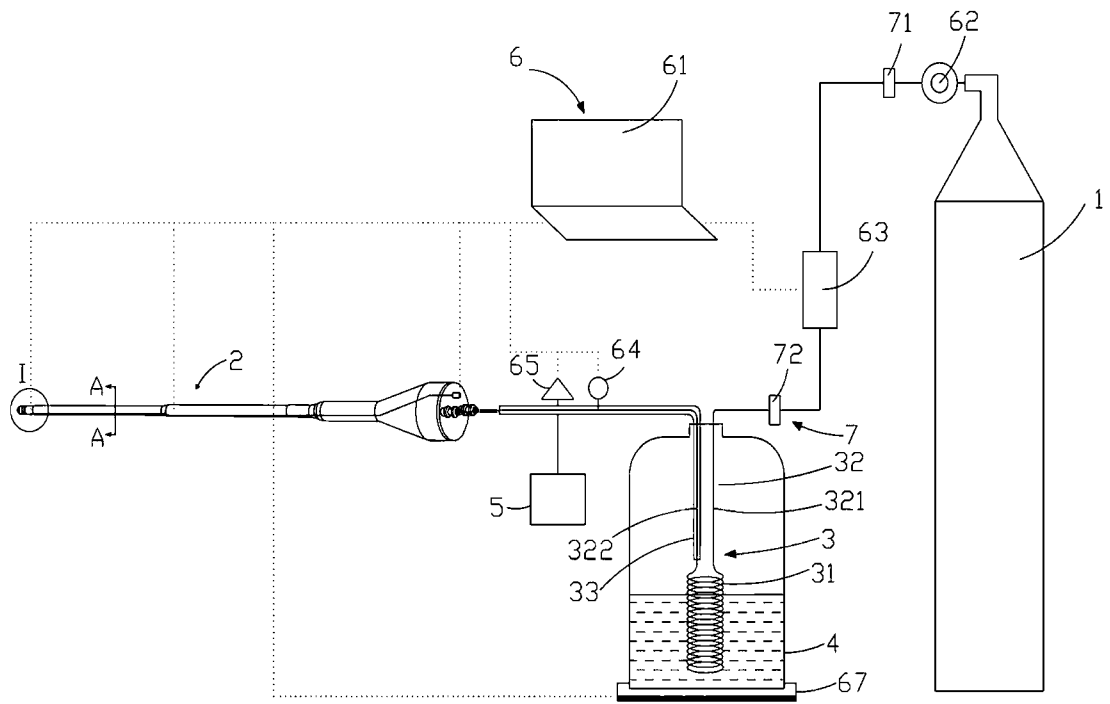


图 1  
A-A

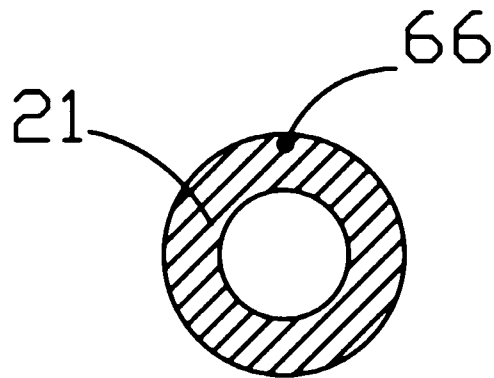


图 2

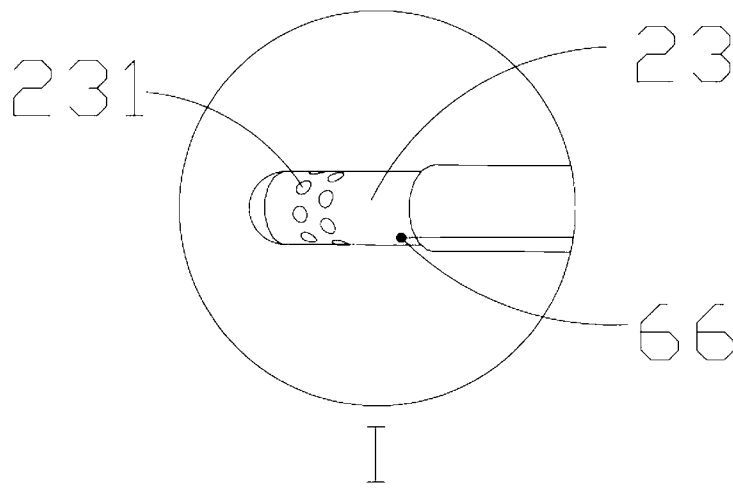


图 3

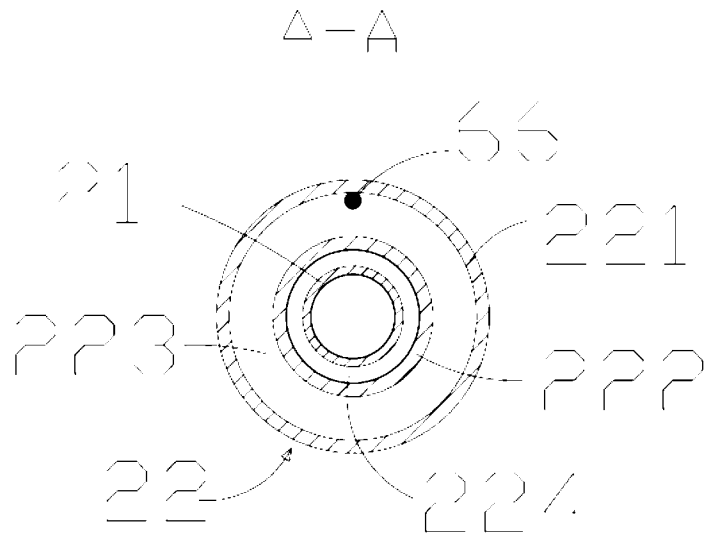


图 4

A-A

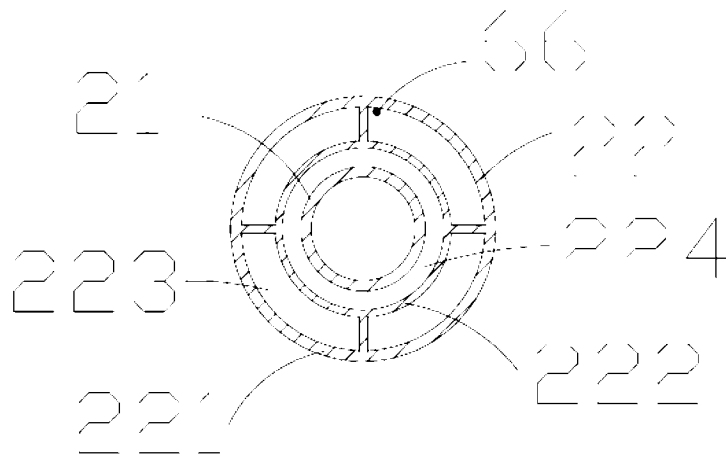


图 5

A-A

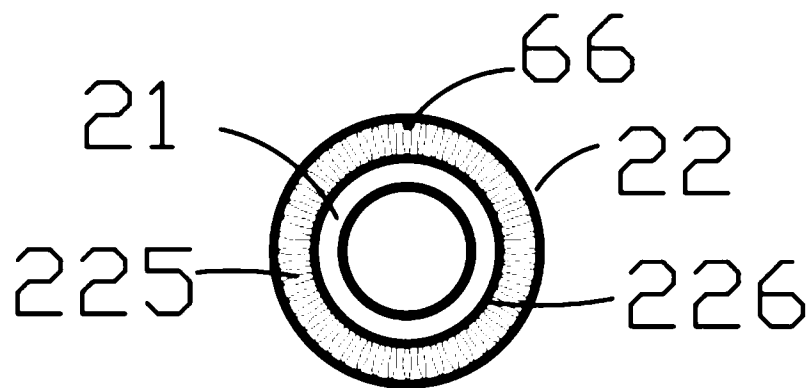


图 6

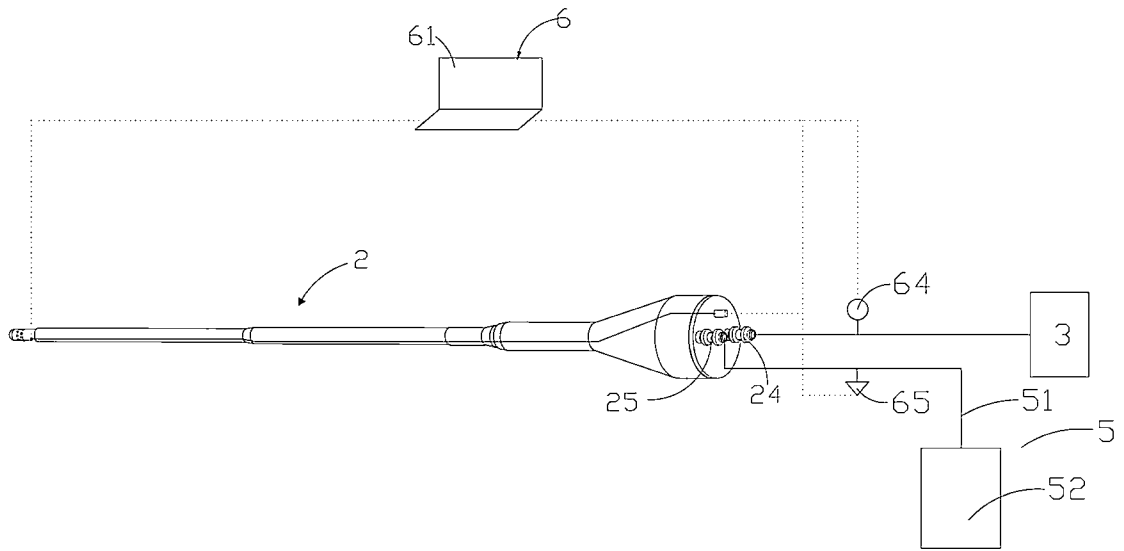


图 7

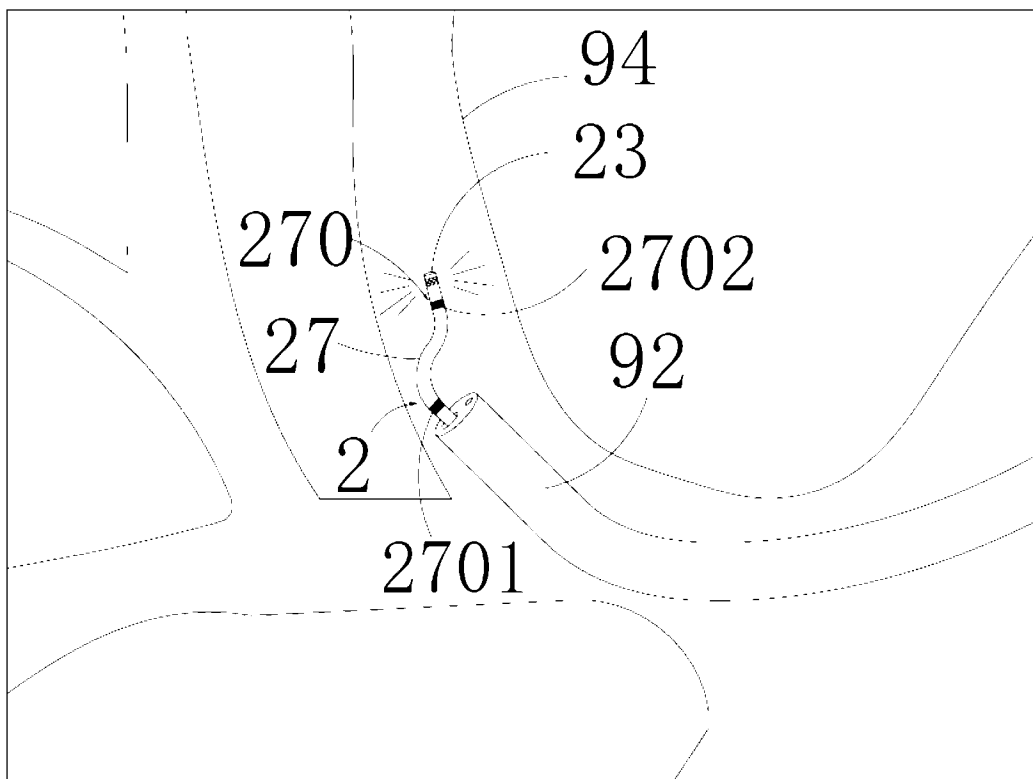


图 8

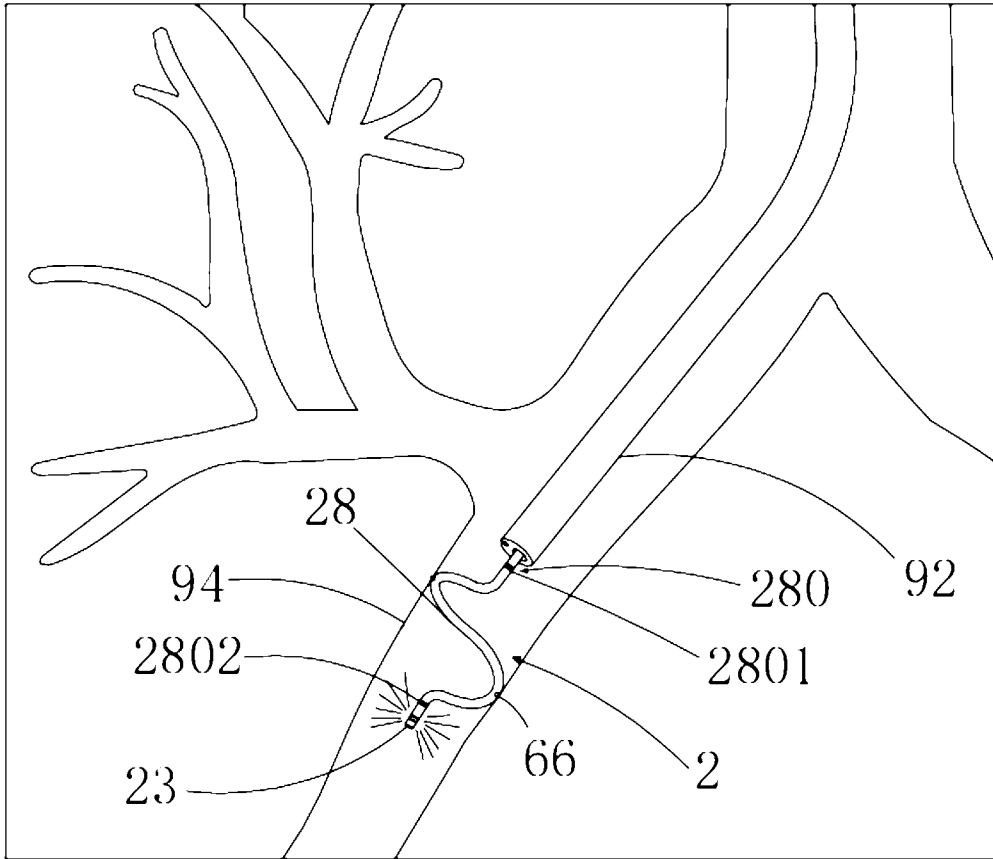


图 9

A-A

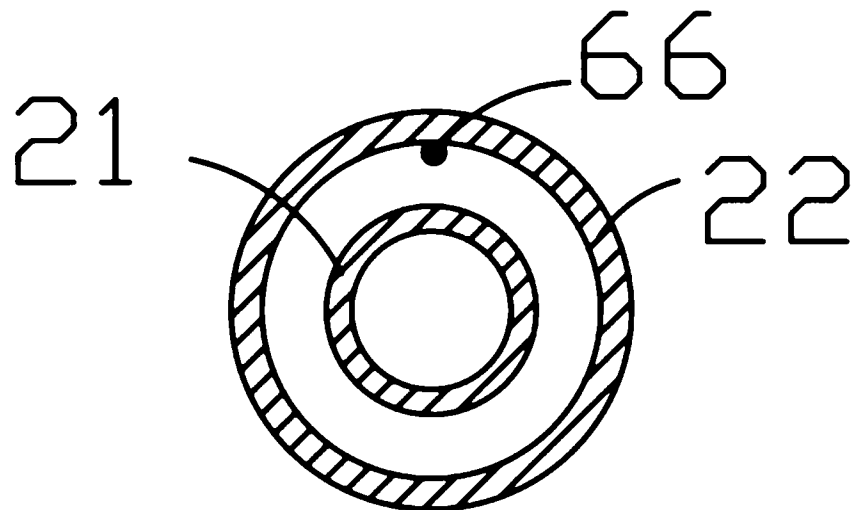


图 10

A-A

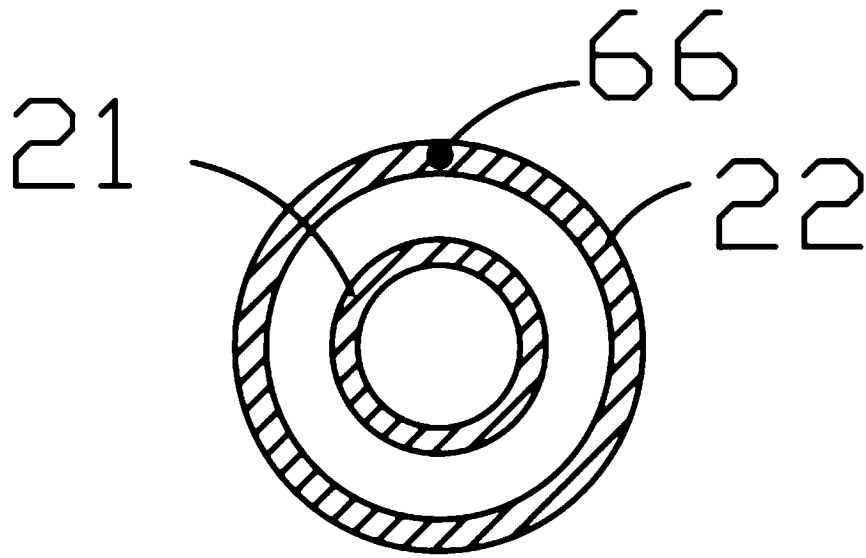


图 11

A-A

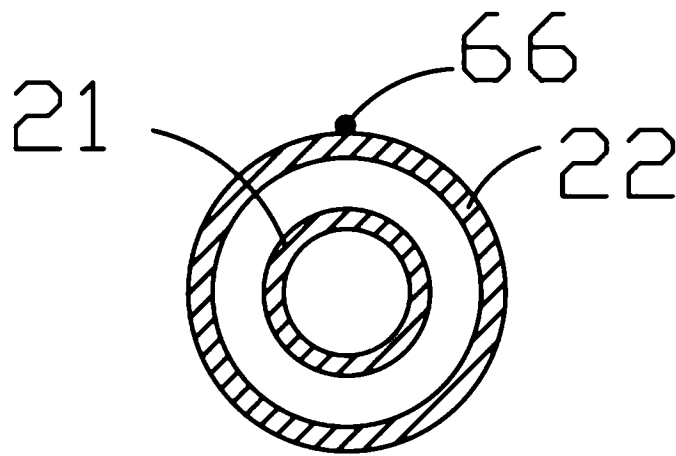


图 12

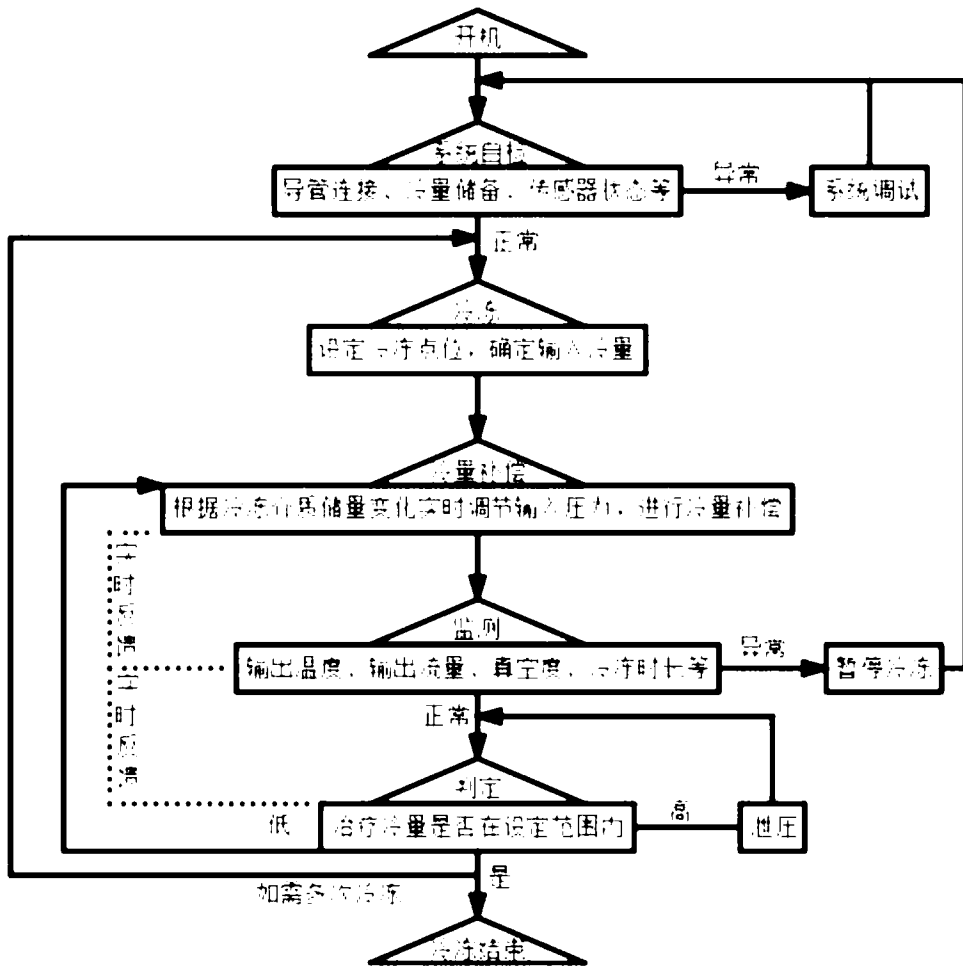


图 13

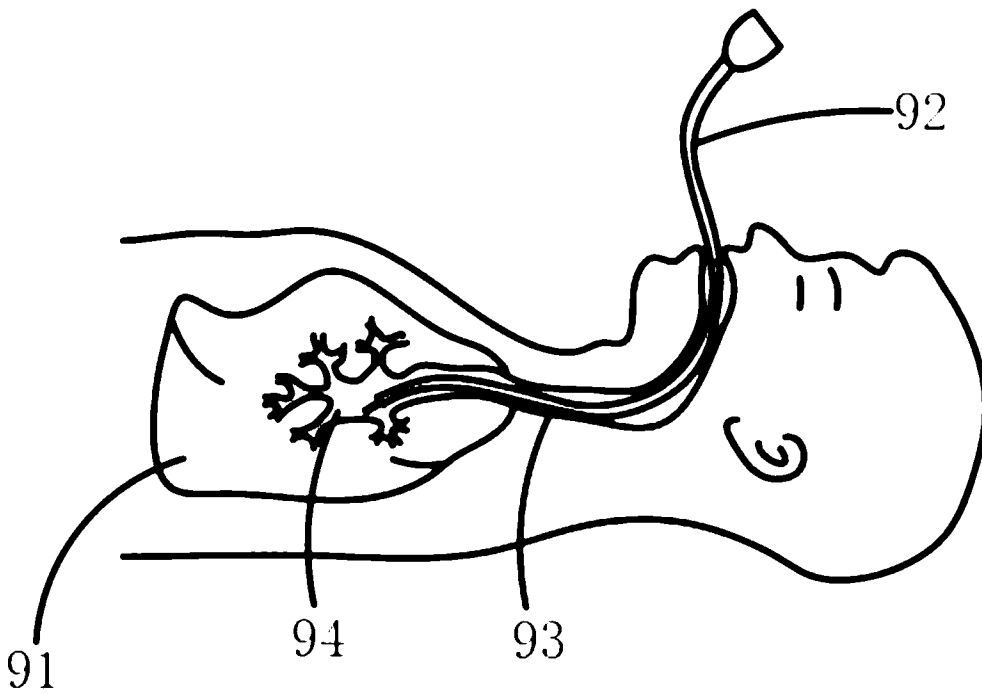


图 14

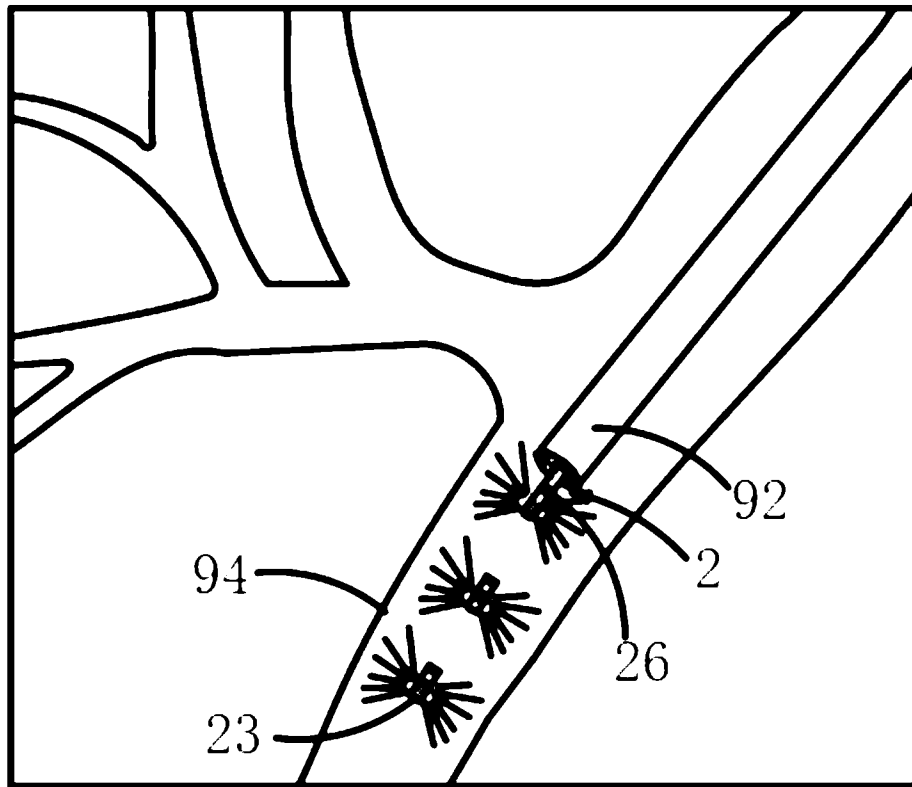


图 15

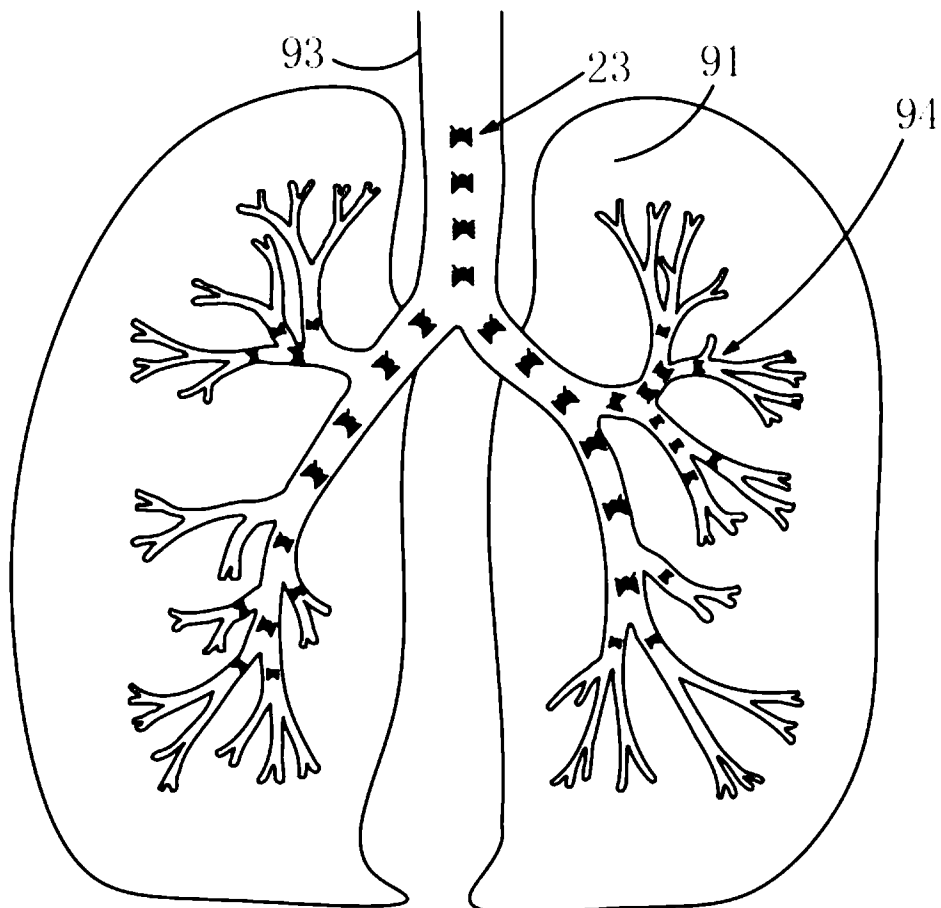


图 16

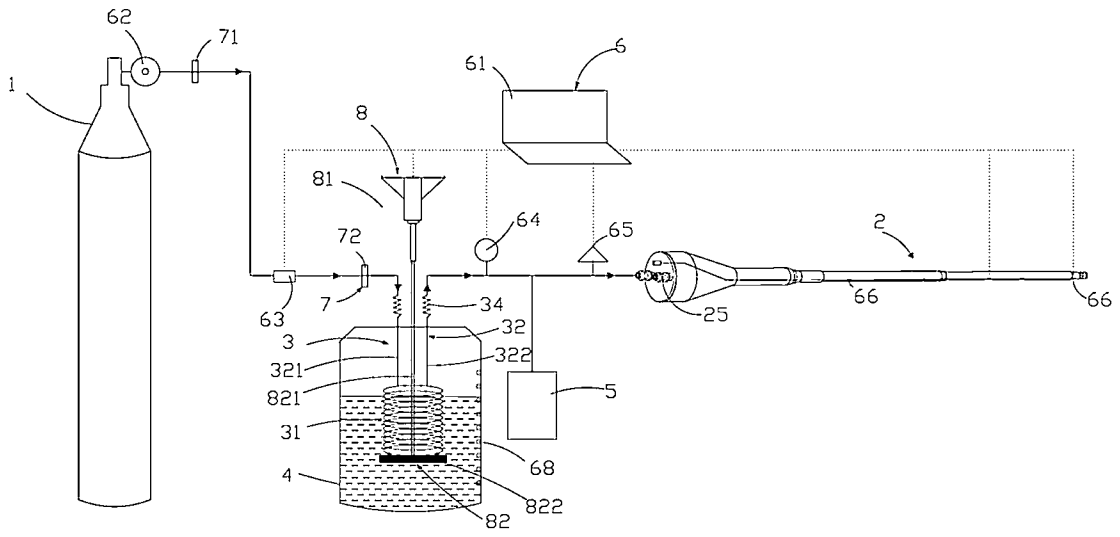


图 17

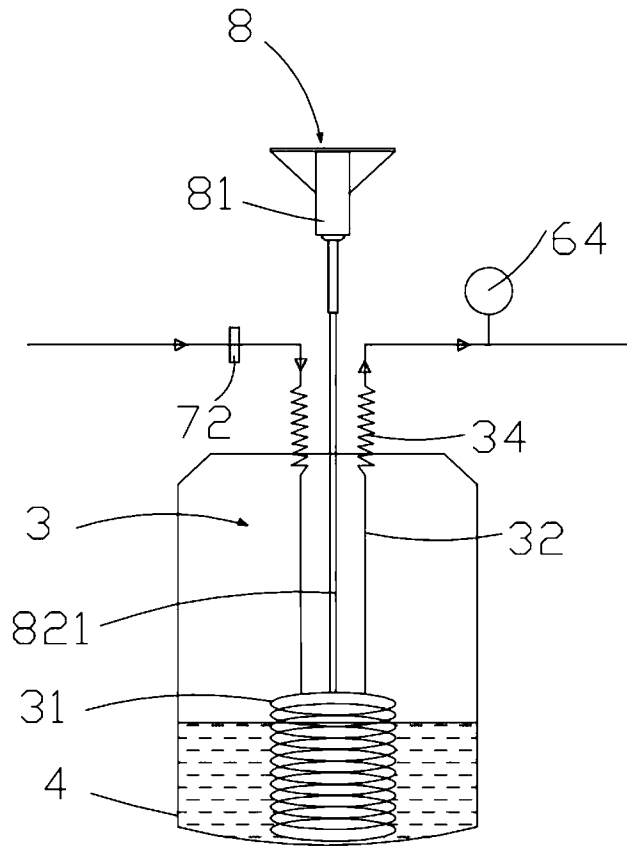


图 18

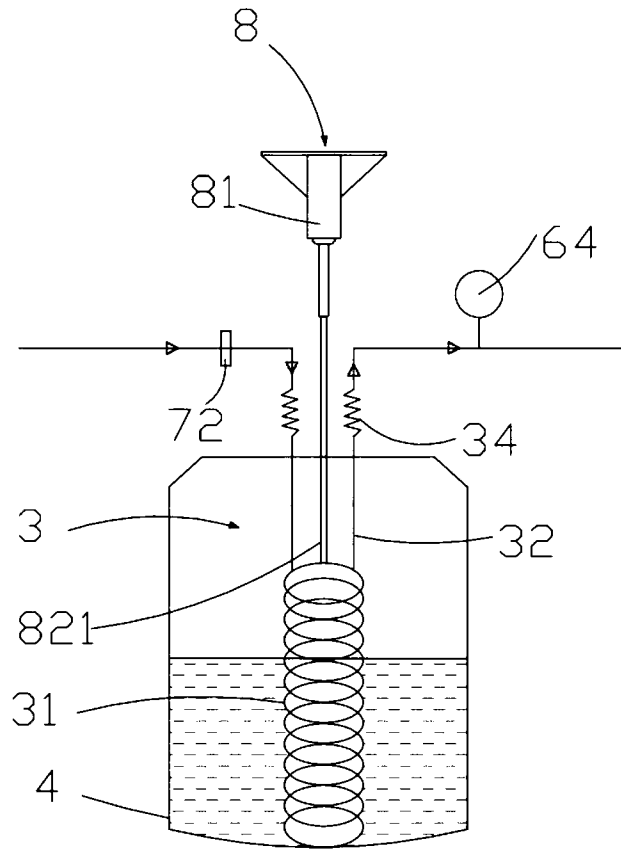


图 19

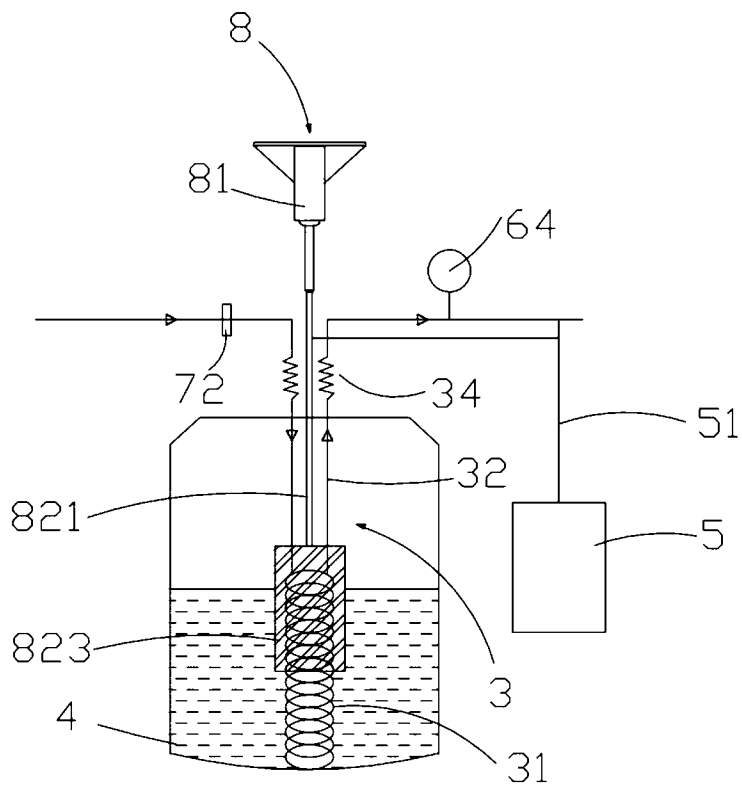


图 20

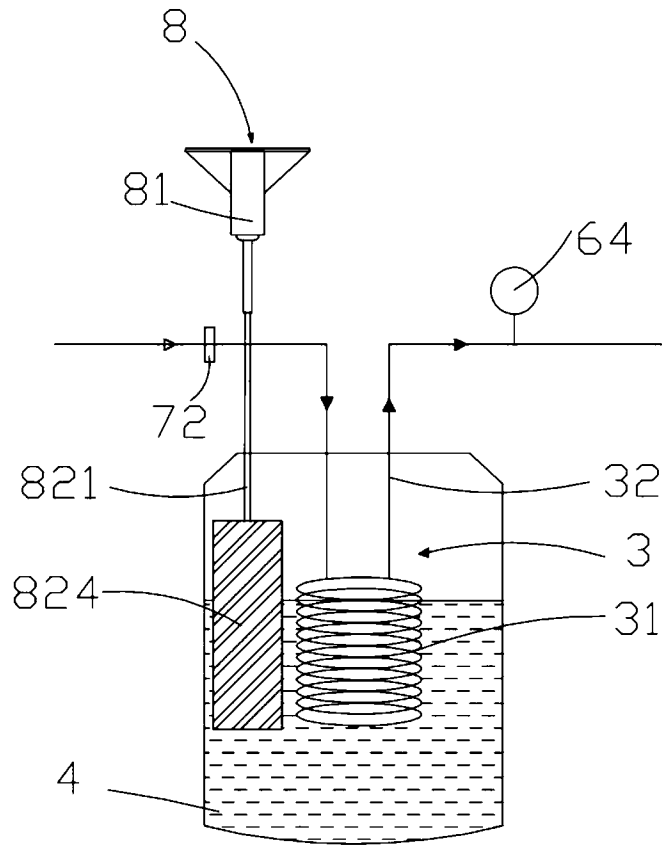


图 21

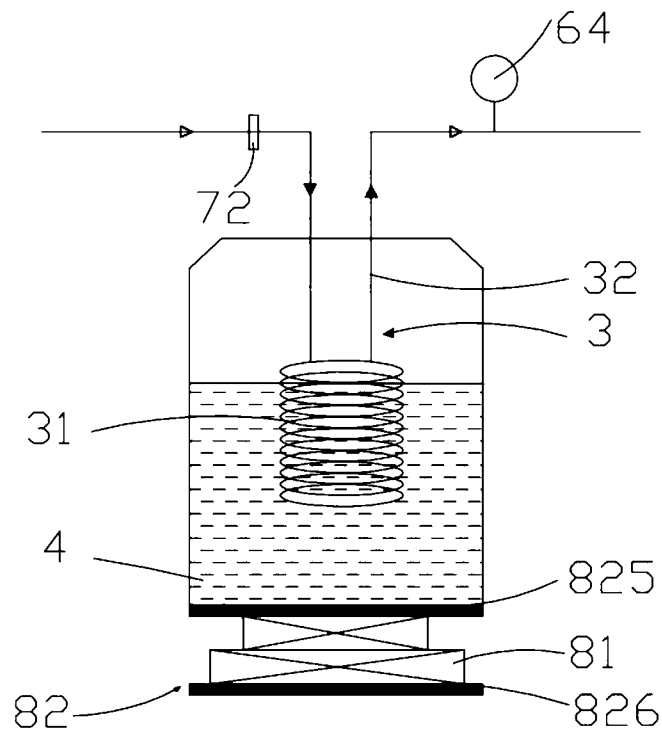


图 22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/071096

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
A61B18/02(2006.01)i; F28D7/00(2006.01)i; F28D7/02(2006.01)i; F28D7/04(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: A61B F28D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT; ENTXTC; ENTXT; OETXT; VEN; CNKI: 宁波胜杰康, 宋超, 邢宗江, 胡锦涛, 陈文超, 陈效益, 气道, 气管, 肺, 冷冻消融, 制冷, 热交换, 换热, 盘管, 螺旋管, 制冷剂, 冷冻剂, 冷冻介质, 冷冻流体, 储量, 重量, 称重, 质量, 液位, 液面, 升降, 高度, 上, 下, 移动, 滑动, 位移, 调节, 冷量, 温度, 补偿, 反馈, 气压, 压力, airway, trachea, bronchus, lung, cryoablation, freezing, refriger+, cryogen+, cold, heat, exchange, coil, weight, liquid level, height, lift, rise, drop, up+, down+, temperature, compensation, feedback, pressure		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116269722 A (NINGBO SENSURE BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 23 June 2023 (2023-06-23) claims 1-13, description, paragraphs [0094]-[0188], and figures 1-16	1-21, 32
PX	CN 116211440 A (NINGBO SENSURE BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 06 June 2023 (2023-06-06) claims 1-14, description, paragraphs [0103]-[0222], and figures 1-20	1-31
PX	CN 219700091 U (NINGBO SENSURE BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 19 September 2023 (2023-09-19) claims 1-13, description, paragraphs [0094]-[0185], and figures 1-16	1-21, 32
X	CN 109044523 A (NINGBO SENSURE BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0041]-[0081], and figures 1-7	1, 2, 10, 14, 20, 21
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
02 April 2024		13 April 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/071096

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109044523 A (NINGBO SENSURE BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0041]-[0081], and figures 1-7	3-9, 11-13, 15-19, 22-32
Y	CN 112022326 A (SHANGHAI TENTH PEOPLE'S HOSPITAL) 04 December 2020 (2020-12-04) description, paragraphs [0036]-[0076], and figures 1-11	3-9, 11-13, 15-19, 22-32
Y	CN 114562836 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 31 May 2022 (2022-05-31) description, paragraphs [0017]-[0034], and figure 1	22-32
A	CN 101257855 A (CRYODYNAMICS LLC) 03 September 2008 (2008-09-03) entire document	1-32
A	CN 103096824 A (ICECURE MEDICAL LTD.) 08 May 2013 (2013-05-08) entire document	1-32
A	US 2013103020 A1 (LEVIN ALEXANDER) 25 April 2013 (2013-04-25) entire document	1-32
A	US 2016038213 A1 (MANERS WENDELIN et al.) 11 February 2016 (2016-02-11) entire document	1-32

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/CN2024/071096</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 116269722 A	23 June 2023	None	
CN 116211440 A	06 June 2023	None	
CN 219700091 U	19 September 2023	None	
CN 109044523 A	21 December 2018	None	
CN 112022326 A	04 December 2020	None	
CN 114562836 A	31 May 2022	None	
CN 101257855 A	03 September 2008	CN 101257855 B	22 December 2010
CN 103096824 A	08 May 2013	CN 103096824 B	25 November 2015
US 2013103020 A1	25 April 2013	None	
US 2016038213 A1	11 February 2016	US 10492843 B2	03 December 2019

<p>A. 主题的分类</p> <p>A61B18/02(2006.01)i; F28D7/00(2006.01)i; F28D7/02(2006.01)i; F28D7/04(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: A61B F28D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNTEXT;ENTXTC;ENTXT;OETXT;VEN;CNKI:宁波胜杰康, 宋超, 邢宗江, 胡锦涛, 陈文超, 陈效益, 气道, 气管, 肺, 冷冻消融, 制冷, 热交换, 换热, 盘管, 螺旋管, 制冷剂, 冷冻剂, 冷冻介质, 冷冻流体, 储量, 重量, 称重, 质量, 液位, 液面, 升降, 高度, 上, 下, 移动, 滑动, 位移, 调节, 冷量, 温度, 补偿, 反馈, 气压, 压力, airway, trachea, bronchus, lung, cryoablation, freezing, refriger+, cryogen+, cold, heat, exchange, coil, weight, liquid level, height, lift, rise, drop, up+, down+, temperature, compensation, feedback, pressure</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116269722 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年6月23日 (2023 - 06 - 23) 权利要求1-13, 说明书第[0094]-[0188]段, 附图1-16</td> <td>1-21,32</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116211440 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年6月6日 (2023 - 06 - 06) 权利要求1-14, 说明书第[0103]-[0222]段, 附图1-20</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 219700091 U (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年9月19日 (2023 - 09 - 19) 权利要求1-13, 说明书第[0094]-[0185]段, 附图1-16</td> <td>1-21,32</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109044523 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0041]-[0081]段, 附图1-7</td> <td>1,2,10,14,20,21</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109044523 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0041]-[0081]段, 附图1-7</td> <td>3-9,11-13, 15-19,22-32</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112022326 A (上海市第十人民医院) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 说明书第[0036]-[0076]段, 附图1-11</td> <td>3-9,11-13, 15-19,22-32</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 116269722 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年6月23日 (2023 - 06 - 23) 权利要求1-13, 说明书第[0094]-[0188]段, 附图1-16	1-21,32	PX	CN 116211440 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年6月6日 (2023 - 06 - 06) 权利要求1-14, 说明书第[0103]-[0222]段, 附图1-20	1-31	PX	CN 219700091 U (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年9月19日 (2023 - 09 - 19) 权利要求1-13, 说明书第[0094]-[0185]段, 附图1-16	1-21,32	X	CN 109044523 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0041]-[0081]段, 附图1-7	1,2,10,14,20,21	Y	CN 109044523 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0041]-[0081]段, 附图1-7	3-9,11-13, 15-19,22-32	Y	CN 112022326 A (上海市第十人民医院) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 说明书第[0036]-[0076]段, 附图1-11	3-9,11-13, 15-19,22-32
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 116269722 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年6月23日 (2023 - 06 - 23) 权利要求1-13, 说明书第[0094]-[0188]段, 附图1-16	1-21,32																					
PX	CN 116211440 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年6月6日 (2023 - 06 - 06) 权利要求1-14, 说明书第[0103]-[0222]段, 附图1-20	1-31																					
PX	CN 219700091 U (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2023年9月19日 (2023 - 09 - 19) 权利要求1-13, 说明书第[0094]-[0185]段, 附图1-16	1-21,32																					
X	CN 109044523 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0041]-[0081]段, 附图1-7	1,2,10,14,20,21																					
Y	CN 109044523 A (宁波胜杰康生物科技有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0041]-[0081]段, 附图1-7	3-9,11-13, 15-19,22-32																					
Y	CN 112022326 A (上海市第十人民医院) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 说明书第[0036]-[0076]段, 附图1-11	3-9,11-13, 15-19,22-32																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年4月2日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年4月13日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p>姚媛</p> <p>电话号码 (+86) 0512-88997538</p>																					

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 114562836 A (上海交通大学) 2022年5月31日 (2022 - 05 - 31) 说明书第[0017]-[0034]段, 附图1	22-32
A	CN 101257855 A (低温动力有限公司) 2008年9月3日 (2008 - 09 - 03) 全文	1-32
A	CN 103096824 A (艾斯酷瑞医药有限公司) 2013年5月8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-32
A	US 2013103020 A1 (LEVIN ALEXANDER) 2013年4月25日 (2013 - 04 - 25) 全文	1-32
A	US 2016038213 A1 (MANERS WENDELIN 等) 2016年2月11日 (2016 - 02 - 11) 全文	1-32

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/071096

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	116269722	A	2023年6月23日	无	
CN	116211440	A	2023年6月6日	无	
CN	219700091	U	2023年9月19日	无	
CN	109044523	A	2018年12月21日	无	
CN	112022326	A	2020年12月4日	无	
CN	114562836	A	2022年5月31日	无	
CN	101257855	A	2008年9月3日	CN	101257855 B 2010年12月22日
CN	103096824	A	2013年5月8日	CN	103096824 B 2015年11月25日
US	2013103020	A1	2013年4月25日	无	
US	2016038213	A1	2016年2月11日	US	10492843 B2 2019年12月3日