(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107252742 B
(45)授权公告日 2023.02.10

(21)申请号 201710491548.4

(22)申请日 2017.06.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107252742 A

(43)申请公布日 2017.10.17

(73)专利权人 东北石油大学
地址 163318 黑龙江省大庆市高新区发展路199号

(72)发明人 张勇 蒋明虎 邢雷 赵立新 李枫 刘彩玉

(74)专利代理机构 大庆知文知识产权代理有限公司 23115
专利代理师 李建华

(51)Int.Cl.
B04C 5/00(2006.01)
B04C 5/06(2006.01)
B04C 5/107(2006.01)
B04C 5/13(2006.01)
B04C 5/181(2006.01)

审查员 梁韬

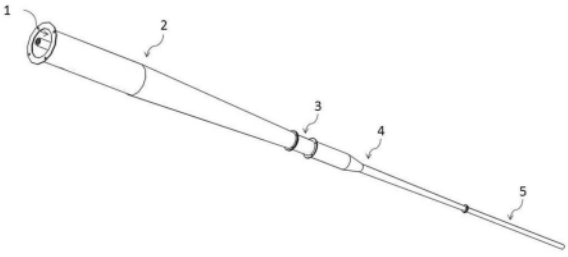
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

一种脱气除油水力聚结装置

(57)摘要

一种脱气除油水力聚结装置。主要目的在于提供一种用于气-液-液三相介质分离的新型分离装置。其特征在于:在聚结外筒(2)内置有一级变螺距增压体(6)和聚结分离管(7);一级变螺距增压体(6)和聚结分离管(7)之间通过螺纹连接;聚结分离管(7)的尾端穿过导流外筒(3)后与位于变径分离筒(4)内的二级变流道增压体(9)连接;所述二级变流道增压体由二级导流通道(23)和二级增压通道(24)一体化连接后构成。该装置实现了气相及不同密度的两相液体介质间脱气后对油相进行聚结然后再进行液液分离,以此来除去气相对液液分离的不利影响,增大油相粒径进而提高了液-液分离的精度。



CN 107252742 B

1.一种脱气除油水力聚结装置,包括顺次相连接的聚结外筒(2)、导流外筒(3)、变径分离筒(4)以及底流管(5),其特征在于:

在聚结外筒(2)内置有一级变螺距增压体(6)和聚结分离管(7);

其中,一级变螺距增压体(6)由第一直管段、引流锥体(17)、一级导流通道(18)和一级增压流道(19)顺次一体化连接后构成;一级导流通道(18)和一级增压流道(19)上的流道螺旋方向相同,但一级导流通道(18)与一级增压流道(19)的螺旋升角不同,一级导流通道的升角由大变小,以此保障对来液导流后与一级增压流道的对接;一级导流通道(18)与一级增压流道(19)的螺距亦不同,一级导流通道螺距由大变小,一级增压流道螺距恒定;在一级导流通道(18)与一级增压流道(19)的螺旋连接处,采用平滑曲线过渡,以此来保障来液流动的稳定性,同时降低乳化;第一直管段、引流锥体(17)、一级导流通道(18)和一级增压流道(19)的内腔中空,内置有通过环形支撑架固定的输油导管(13),输油导管(13)与第一直管段、引流锥体(17)、一级导流通道(18)和一级增压流道(19)的中空内腔壁之间有环形空间;所述第一直管段的首端与输油导管(13)之间形成的环形空间为气相出口(11),所述输油导管上与气相出口(11)接近的端口为油相出口(12);在一级增压流道(19)的空腔尾端开有用于和输油导管(13)连接的定位螺纹孔(20),在一级增压流道(19)的尾端管壁上开有用于和聚结分离管(7)连接的定位槽(21);

聚结分离管(7)的首、尾两端均为直管,所述首端的直管处开有分离管定位螺纹(22),分离管定位螺纹(22)与定位螺纹孔(20)相配合;聚结分离管(7)的主体为锥管,在所述锥管的上端开有若干脱气孔(8);输油导管(13)位于聚结分离管(7)的中央,输油导管(13)的尾端为油相入口(15),所述油相入口(15)与聚结分离管(7)尾端之间形成的环空为聚油口(14);

一级变螺距增压体(6)和聚结分离管(7)之间通过螺纹连接;聚结分离管(7)的尾端伸出聚结外筒(2)的尾端,聚结外筒(2)的尾端与聚结分离管(7)的外壁之间形成的环形空间为环形聚结通道(16);

聚结分离管(7)的尾端穿过导流外筒(3)后与位于变径分离筒(4)内的二级变流道增压体(9)连接;所述二级变流道增压体由二级导流通道(23)和二级增压通道(24)一体化连接后构成;其中,二级导流通道(23)和二级增压通道(24)上的流道螺旋方向相同,但二级导流通道(23)与二级增压通道(24)的螺旋升角不同,二级导流通道的升角由大变小,以此保障对来液导流后与二级增压流道的对接;二级导流通道(23)与二级增压通道(24)的螺距亦不同,前者大于后者;在二级导流通道(23)与二级增压通道(24)的螺旋连接处,采用平滑曲线过渡;

二级增压通道(24)的中央开有下液流通道,所述下液流通道的底端为溢流口(28);在二级导流通道(23)的中央开有上液流通道;所述上液流通道与所述下液流通道连通;所述上液流通道的顶端开有二级定位螺纹孔(27),所述二级定位螺纹孔用来连接来自于聚结分离管(7)尾端部分的输油导管(13);在二级导流通道(23)中,围绕所述上液流通道开有一圈环形的聚油通道(26),所述聚油通道的底部为盲槽,与二级增压通道(24)之间不连通;围绕所述聚油通道的顶端开有一个环形的二级定位槽(25),所述二级定位槽用来连接聚结分离管(7)的尾端;

在二级导流通道(23)的管壁上,在两条螺旋线的间隔处开有若干分油孔(29),所述分

油孔从所述管壁始沿径向贯穿至聚油通道(26)中。

一种脱气除油水力聚结装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种用于气-液-液三相介质分离的分离装置。

背景技术：

[0002] 在多相介质分离技术研究发展过程中，为适应不同需求、不同场合的应用，形成了旋流分离、聚结分离、沉降分离、化学分离等多种分离方法及形式。其中旋流分离具有设备体积小、分离速度快等优点被广泛应用于多相流分离领域。传统的水力旋流器结构通常是由切向入口、大锥段、小锥段、底流口及溢流口组成。混合液从切向入口进入旋流腔，经过两个锥段进一步对流体介质加速，旋流的液体根据密度不同得到分离，轻质相从溢流口流出，重质相从底流口排出。这类的旋流器通常只能实现两相介质预分离，并不适用于三相介质间的高精度分离。聚结按照分离方法可分为水力聚结和材料聚结，水力聚结即增加液滴间的碰撞机率将小油滴变为大油滴进而加速分离效率及精度。同时材料聚结分离具有高精度分离的优点，但其分离速度较慢，一般需要一个较长的聚结时间，通常情况下聚结会与沉降分离方法并用，实现介质间分离，但分离速度较慢，无法保障介质间快速的连续分离。

发明内容：

[0003] 为了解决背景技术中所提到的技术问题，本发明提供了一种先脱气后进行液液分离的新型三相分离装置，该种装置在传统的三相介质分离方法的基础上做出新的突破，主要用来实现气相及不同密度的两相液体介质间脱气后对油相进行聚结，然后进行液液分离，以此来除去气相对液液分离的不利影响，增大油相粒径进而提高液-液分离精度。

[0004] 本发明的技术方案是：该种脱气除油水力聚结装置，包括顺次相连接的聚结外筒、导流外筒、变径分离筒以及底流管，其独特之处在于：

[0005] 在聚结外筒内置有一级变螺距增压体和聚结分离管；

[0006] 其中，一级变螺距增压体由第一直管段、引流锥体、一级导流通道和一级增压流道顺次一体化连接后构成；一级导流通道和一级增压流道上的流道螺旋方向相同，但一级导流通道与一级增压流道的螺旋升角不同，一级导流通道的升角由大变小，以此保障对来液导流后与一级增压流道的对接；一级导流通道与一级增压流道的螺距亦不同，一级导流通道螺距由大变小，一级增压流道螺距恒定；在一级导流通道与一级增压流道的螺旋连接处，采用平滑曲线过渡，以此来保障来液流动的稳定性，同时降低乳化；第一直管段、引流锥体、一级导流通道和一级增压流道的内腔中空，内置有通过环形支撑架固定的输油导管，输油导管与第一直管段、引流锥体、一级导流通道和一级增压流道的中空内腔壁之间有环形空间；所述第一直管段的首端与输油导管之间形成的环形空间为气相出口，所述输油导管上与气相出口接近的端口为油相出口；在一级增压流道的空腔尾端开有用于和输油导管连接的定位螺纹孔，在一级增压流道的尾端管壁上开有用于和聚结分离管连接的定位槽；

[0007] 聚结分离管的首、尾两端均为直管，所述首端的直管处开有分离管定位螺纹，分离管定位螺纹与定位螺纹孔相配合；聚结分离管的主体为锥管，在所述锥管的上端开有若干

脱气孔;输油导管位于聚结分离管的中央,输油导管的尾端为油相入口,所述油相入口与聚结分离管尾端之间形成的环空为聚油口;

[0008] 一级变螺距增压体和聚结分离管之间通过螺纹连接;聚结分离管的尾端伸出聚结外筒的尾端,聚结外筒的尾端与聚结分离管的外壁之间形成的环形空间为环形聚结通道;

[0009] 聚结分离管的尾端穿过导流外筒后与位于变径分离筒内的二级变流道增压体连接;所述二级变流道增压体由二级导流通道和二级增压通道一体化连接后构成;其中,二级导流通道和二级增压通道上的流道螺旋方向相同,但二级导流通道与二级增压流道的螺旋升角不同,二级导流通道的升角由大变小,以此保障对来液导流后与二级增压流道的对接;二级导流通道与二级增压流道的螺距亦不同,前者大于后者;在二级导流通道与二级增压流道的螺旋连接处,采用平滑曲线过渡;

[0010] 二级增压流道的中央开有下液流通道,所述下液流通道的底端为溢流口;在二级导流通道的中央开有上液流通道;所述上液流通道与所述下液流通道连通;所述上液流通道的顶端开有二级定位螺纹孔,所述二级定位螺纹孔用来连接来自于聚结分离管尾端部分的输油导管;在二级导流通道中,围绕所述上液流通道开有一圈环形的聚油通道,所述聚油通道的底部为盲槽,与二级增压流道之间不连通;围绕所述聚油通道的顶端开有一个环形的二级定位槽,所述二级定位槽用来连接聚结分离管的尾端;

[0011] 在二级导流通道的管壁上,在两条螺旋线的间隔处开有若干分油孔,所述分油孔从所述管壁始沿径向贯穿至聚油通道中。

[0012] 本发明具有如下有益效果:

[0013] 现在以油气水三相混合介质为例,阐述本发明的有益效果:混合液由轴向入口进入装置内部,在一级变螺距增压体的作用下产生切向加速度,致使混合液在装置前端的环形聚结通道内部,做绕轴心的旋转运动。在离心力的作用下重质的水相向装置边壁运移,轻质气相向轴心运移,油相在气相及水相之间,气相沿脱气孔进入聚结分离管与输油导管之间的环空区域后由顶端的气相出口排出装置,此时细小油滴颗粒在轴心处碰撞聚结成大颗粒油滴,沿着轴心位置进入到分离腔室内部。油相经聚结后一方面粒径由小变大,另一方面油水在进入二级分离腔室内部时,油相已经处于靠近轴心位置,这两方面因素致使油水混合液在二级分离腔室内部更容易分离开,从而保障油水的高精度分离。分离后的油相沿溢流孔轴向向上运移直至由轻质相出口排出装置,水相在分离腔室内向下运移由底流管排出,以此实现三相介质分离。同时混合液中部分油相随气相进入环空区域后在重力的作用下沉入装置底部由聚油口进入到二级变螺距增压体内部的环空区域后由流道上的分油口与聚结后的油相汇集,共同由溢流口排出装置。

[0014] 本发明将水力聚结技术与旋流分离技术有机的结合在一起,使离散相油滴在超重力作用下完成聚结,致使油相在进行旋流分离前,由小油滴变成大油滴,且保障油相处于径向上靠近溢流口位置,以此来提高油水分离效率及精度。弥补了旋流分离与聚结分离各自的不足之处,使混合介质实现无外力增压条件下的连续高精度分离。同时装置在油水分离前实现气液分离,消除了含气条件对油水分离的不利影响,保障了脱气除油的高效运行。该脱气除油水力聚结装置结构设计合理、具有较好的分离性能及较高的分离精度、可适用于多种状态的三相介质分离。

[0015] 此外,本发明还具有处理工艺简单、运转连续、使用灵活方便、设备体积小、安装方

便、运行费用低以及节能降耗等优点，并可用于不同形式的三相介质的分离。本发明的上述优势可在石油化工、冶金、水处理等领域获得广泛应用。

附图说明：

[0016] 图1是本发明所述脱气除油水力聚结装置的外观图。

[0017] 图2本发明所述脱气除油水力聚结装置的整体剖视图。

[0018] 图3本发明所述脱气除油水力聚结装置的三维剖视图。

[0019] 图4是本发明所述脱气除油水力聚结装置上端的水力脱气聚结部分的整体剖视图。

[0020] 图5是本发明所述脱气除油水力聚结装置上端的水力脱气聚结部分的三维剖视图。

[0021] 图6是本发明所述脱气除油水力聚结装置中的一级变螺距增压体的结构示意图。

[0022] 图7是本发明所述脱气除油水力聚结装置中的一级变螺距增压体的结构剖视图。

[0023] 图8是本发明所述脱气除油水力聚结装置中的聚结分离管的结构示意图。

[0024] 图9是聚结分离管与一级变螺距增压体及输油导管间的连接后结构剖视图。

[0025] 图10为聚结分离管与一级变螺距增压体及输油导管间连接后的外观图。

[0026] 图11为聚结分离管与一级变螺距增压体连接底部通道位置示意图。

[0027] 图12为输油导管与一级变螺距增压体连接后的剖视图。

[0028] 图13为水力脱气聚结部分整体外观图。

[0029] 图14为二级变螺距增压体的结构示意图。

[0030] 图15为二级变螺距增压体的底部结构示意图。

[0031] 图16为二级变螺距增压体的剖视图。

[0032] 图17为聚结分离管与装置的液液分离部分的连接示意图。

[0033] 图18为输油导管与装置液液分离部分的连接示意图。

[0034] 图19为本装置的主要结构尺寸标注图。

[0035] 图中1-混合液入口，2-聚结外筒；3-导流外筒；4-变径分离筒；5-底流管；6-一级变螺距增压体；7-聚结分离管；8-一级脱气孔；9-二级变螺距增压体；10-水相出口；11-气相出口；12-油相出口；13-输油导管；14-聚油口；15-油相入口；16-环形聚结通道；17-引流锥体；18-一级导流通道；19-一级增压流道；20-定位螺纹孔，21-定位槽；22-分离管定位螺纹；23-二级导流通道；24-二级增压通道；25-二级定位槽；26-聚油通道；27-二级定位螺纹孔；28-溢流口；29-分油孔。

具体实施方式：

[0036] 为进一步实现高效的多相介质分离，在东北石油大学研究生创新科研项目(项目编号：YJSCX2017-019NEPU)的资助下，通过反复研究不同分离方法及多种分离装置内部的流场特性、结构特性及分离原理，最终设计出本发明所述的设计方案。本发明的目的主要为：在一体化小型装置内部实现气-液-液三相介质间的高精度分离；通过在油水分离前先进行脱气处理，即实现气液分离又消除含气条件对油水两相分离的不利影响；通过使油相在与水相分离前实现水力聚结，提高分离精度，解决现行旋流分离设备分离效率低的弊端；

在高精度脱油前增加离散相小粒径液滴碰撞几率，从而增大进入分离腔室内的离散相粒度分布，进而增强旋流分离的性能及精度。通过将水力聚结与旋流分离巧妙结合，实现同一装置内离散相的聚结分离。

[0037] 具体技术方案如下：

[0038] 该种脱气除油水力聚结装置，包括顺次相连接的聚结外筒2、导流外筒3、变径分离筒4以及底流管5，其独特之处在于：

[0039] 在聚结外筒2内置有一级变螺距增压体和聚结分离管7；

[0040] 其中，一级变螺距增压体6由第一直管段、引流锥体17、一级导流通道18和一级增压流道19顺次一体化连接后构成；一级导流通道18和一级增压流道19上的流道螺旋方向相同，但一级导流通道18与一级增压流道19的螺旋升角不同，一级导流通道的升角由大变小，以此保障对来液导流后与一级增压流道的对接；一级导流通道18与一级增压流道19的螺距亦不同，一级导流通道螺距由大变小，一级增压流道螺距恒定；在一级导流通道18与一级增压流道19的螺旋连接处，采用平滑曲线过渡，以此来保障来液流动的稳定性，同时降低乳化；第一直管段、引流锥体17、一级导流通道18和一级增压流道19的内腔中空，内置有通过环形支撑架固定的输油导管13，输油导管13与第一直管段、引流锥体17、一级导流通道18和一级增压流道19的中空内腔壁之间有环形空间；所述第一直管段的首端与输油导管13之间形成的环形空间为气相出口11，所述输油导管上与气相出口11接近的端口为油相出口12；在一级增压流道12的空腔尾端开有用于和输油导管13连接的定位螺纹孔20，在一级增压流道19的尾端管壁上开有用于和聚结分离管7连接的定位槽21。

[0041] 聚结分离管7的首、尾两端均为直管，所述首端的直管处开有分离管定位螺纹22，分离管定位螺纹22与定位螺纹孔20相配合；聚结分离管7的主体为锥管，在所述锥管的上端开有若干脱气孔8；输油导管13位于聚结分离管7的中央，输油导管13的尾端为油相入口15，所述油相入口15与聚结分离管7尾端之间形成的环空为聚油口14。

[0042] 一级变螺距增压体6和聚结分离管7之间通过螺纹连接；聚结分离管7的尾端伸出聚结外筒2的尾端，聚结外筒2的尾端与聚结分离管7的外壁之间形成的环形空间为环形聚结通道16。

[0043] 聚结分离管7的尾端穿过导流外筒3后与位于变径分离筒4内的二级变流道增压体9连接；所述二级变流道增压体由二级导流通道23和二级增压通道24一体化连接后构成；其中，二级导流通道23和二级增压通道24上的流道螺旋方向相同，但二级导流通道23与二级增压通道24的螺旋升角不同，二级导流通道的升角由大变小，以此保障对来液导流后与二级增压流道的对接；二级导流通道23与二级增压通道24的螺距亦不同，前者大于后者；在二级导流通道23与二级增压通道24的螺旋连接处，采用平滑曲线过渡。

[0044] 二级增压通道24的中央开有下液流通道，所述下液流通道的底端为溢流口28；在二级导流通道23的中央开有上液流通道；所述上液流通道与所述下液流通道连通；所述上液流通道的顶端开有二级定位螺纹孔27，所述二级定位螺纹孔用来连接来自于聚结分离管7尾端部分的输油导管13；在二级导流通道23中，围绕所述上液流通道开有一圈环形的聚油通道26，所述聚油通道的底部为盲槽，与二级增压通道24之间不连通；围绕所述聚油通道的顶端开有一个环形的二级定位槽25，所述二级定位槽用来连接聚结分离管7的尾端。

[0045] 在二级导流通道23的管壁上，在两条螺旋线的间隔处开有若干分油孔29，所述分

油孔从所述管壁始沿径向贯穿至聚油通道26中。

[0046] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[0047] 一种新型脱气除油水力聚结装置外观图如图1所示，外部整体可见混合液入口1、聚结外筒2、导流外筒3、变径分离管4、底流管5。

[0048] 装置整体剖视图如图2所示，装置内部由一级变螺距增压体6、聚结分离管7、二级变螺距增压体9等构成，聚结分离管上开有若环形阵列的脱气孔8，水相由水相出口10排出装置。

[0049] 图3为装置整体结构的三维剖视图。本装置轴向上整体分为两部分，一是上端的水力脱气聚结部分，主要由聚结外筒2、聚结分离管7、一级变螺距增压体6、输油导管13等构成，如图4所示；另一部分是由变径分离管4、底流管5以及二级变螺距增压体9构成的油水分离部分。

[0050] 待分离介质由混合液入口1进入装置内部，经一级变螺距增压体6增压加速后进入环形聚结通道内部做旋转运动，在离心力的作用下气相聚集到轴心聚结分离管处沿脱气孔进入到聚结分离管7与输油导管13之间的环孔区域后由顶部的气相出口11排出装置，实现气液分离。

[0051] 油相分被分为两部分，首先少量的油相随着气相由脱气孔8进入到聚结分离管7与输油导管13之间的环孔区域，在重力的作用下与气相做反向运动即沉降至装置下端由聚油口进入装置底部位置；另一部分油相在聚结外筒2与聚结分离管7之间的环空区域继续做旋转运动，绕着聚结分离管进行聚结，聚结后随水相共同进入二级变螺距增压体内进行分离前的增压加速，使混合介质在变径分离管内具有足够的切向速度做旋转运动，在离心力的作用下轻质液相进入溢流管内由油相出口排出，水相由水质相出口排出，实现液-液分离。

[0052] 其中装置前端的水力脱气聚结部分结构如图4所示，图5为水力脱气聚结部分三维结构剖视图，整体由聚结外筒2包裹的一级变螺距增压体6、聚结分离管7一级聚结分离管7内部的输油导管13构成。以油气水混合液为例，当混合液由入口1进入装置时，首先经过一级变螺距增压体进行增压加速，使混合介质由轴向运动变为切向的旋转运动，介质做旋转运动的过程中，在离心力的作用下，气相及轻质油相会沿径向向聚结内芯方向运动，而重质水相会向聚结外筒方向运动，同时在入口进液压力的作用下使混合液流整体轴向向装置底部运动。在此过程中，气相及少量的油相沿脱气孔8进入到聚结分离管7与输油导管13之间的环空区域内在重力的作用下气相向装置上端运移由气相出口11排出装置。

[0053] 油相向装置底部移动由聚油口14进入到装置的液-液分离部分，大部分油相在轴向上运移过聚油口位置后集中在装置轴心位置，绕聚结内芯做旋转运动，增加了油相颗粒间的碰撞机率，使油相液滴粒径由小变大，完成聚结后大粒径油滴继续沿轴心与水相共同进入导流外筒3内，完成油相的聚结。

[0054] 其中一级变螺距增压体6结构如图6所示，由一级导流通道18与一级增压流道19构成，其内部结构如图7所示，流道轴心处设有二层通孔用来分离后的气相及油相排出，其中气相出口11、油相出口12，定位螺纹孔20用来连接输油导管13，定位槽21用来连接聚结分离管7。引流锥体17用来引导混合介质更为平缓的进入到流通到内部，降低油滴因装置突变导致的破碎。一级导流通道18一方面可以对混合介质的运动方向由轴向到切向的初步转换，同时也使混合介质平缓进入一级增压流道19内，减少因湍流及结构造成的液滴破碎，同时

为混合液介质具有足够的切向加速度提供前期保障。图8为聚结分离管7结构图，聚结分离管7内部采用中空设计，前端壁面开圆形通孔即保障了气液分离又保障分离管的强度。

[0055] 聚结分离管与一级变螺距增压体与二级变螺距增压体连接后共同构成了气相的排出通道及油相的传输通道。

[0056] 聚结分离管7与一级变螺距增压体6及输油导管13间的连接方式如图9所示，图10为连接后外观图。图11为聚油口14与输油导管13的油相入口15之间额位置关系。图12为输油导管13与一级变螺距增压体6的连接方式示意图。

[0057] 图13为水力脱气聚结部分底部环形聚结通道与聚结分离管7及输油导管13间的位置关系。图中聚结分离管7与聚结外筒2形成了环形的聚结通道，油相在此区域内完成聚结。

[0058] 二级变螺距增压体9结构如图14所示，由二级导流通道23、二级增压通道24、溢流口28及分油孔29等构成，如图14-15所示。图16为二级变螺距增压体剖视图，图中二级定位槽25用来连接聚结分离管 7，二级定位螺纹孔27用来连接输油导管 13，随气相进入到聚结分离管7与输油导管13之间环空区域的油相进入到聚油通道26内，由分油孔29与聚结后的油相汇合至二级导流通道23内，与水相一起增压加速后进入变径分离管4内进行液-液分离，油相沿溢流口28进入输油导管13内最终由油相出口排出，水相由底流管5排出装置。聚结分离管17及输油导管13与二级变螺距增压体9的连接方式如图17、18所示。

[0059] 本发明整体外观结构及关键位置主要尺寸标注如图19所示。当满足如下关系时，所得到的本发明具有较好的实施效果。

[0060] 其中入口直径D与聚结分离管顶部直径D_1满足如下关系式：

[0061] $D_1=(0.2\sim0.8)D$

[0062] 同时聚结分离管角度α与聚结外筒角度β满足如下关系式：

[0063] $\alpha\geqslant\beta$

[0064] 变径分离管主直径d_1与底流管直径d_2满足如下关系式：

[0065] $d_1=(1.1\sim1.3)d_2$

[0066] 装置一级变螺距增压体L_2与聚结部分总长度L_1满足如下关系式：

[0067] $L_2=(0.1\sim0.5)L_1$

[0068] 导流筒体内径d与入口直径D及聚结分离管顶部直径D_1满足如下关系式：

[0069] $$d\leq\sqrt{D^2-D_1^2}$$

[0070] 本发明已经进行了小型的现场试验，试验结果已经证明：本发明处理工艺简单、能实现连续的气-液-液多相介质分离；聚结技术与旋流分离技术相结合，分离性能好分离精度高；设备体积小，安装方便，运行费用低；聚结分离管的设计，既实现了气液分离又增加离散相液滴碰撞机率，从而增大离散相粒径，提高分离精度；通过设计变螺距增压流道，降低流场对液滴的剪切破碎，同时对介质进行增压；通过设计两级变螺距增压流道，既保证了流体介质的切向速度又使轻质相在分离前处于距轴心溢流口较近位置，进而实现高精度介质分离；既可应用于石油化工行业，又可用于冶金、水处理等其它领域，具有可观的推广应用前景和发展趋势。

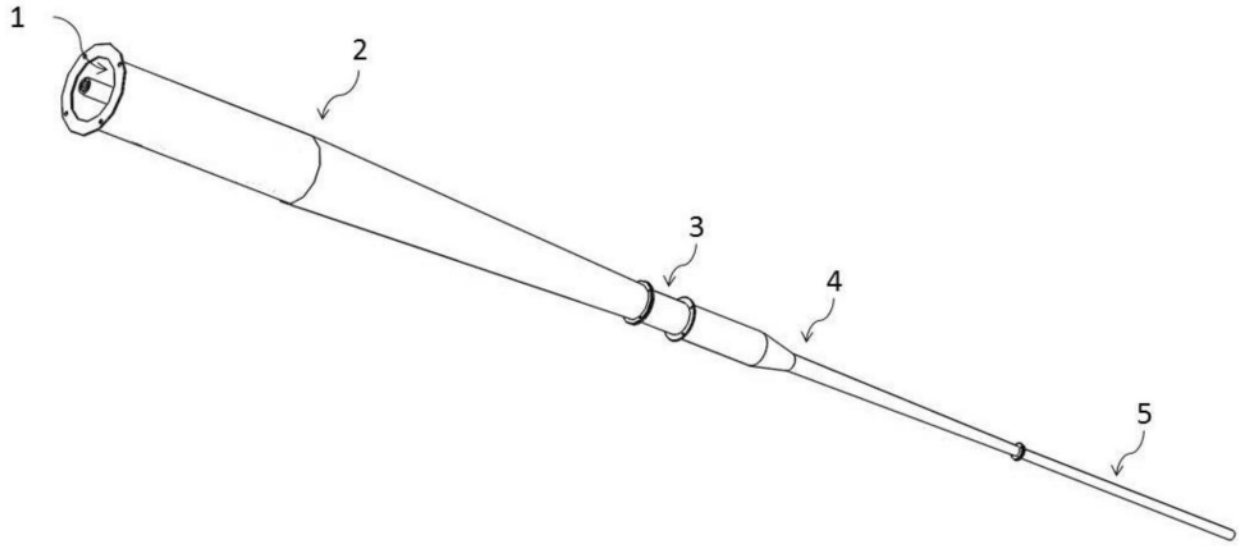


图1

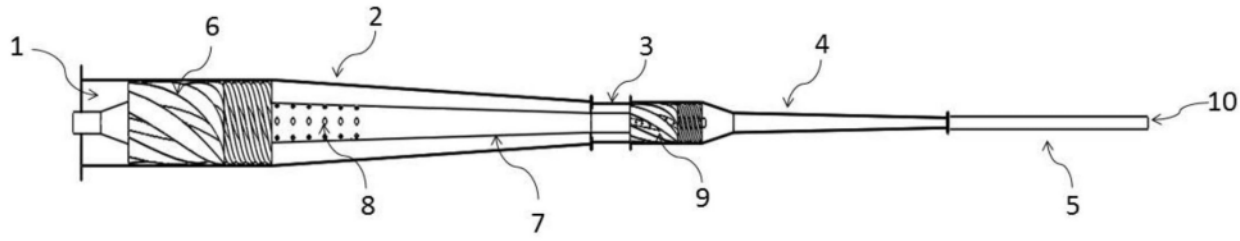


图2

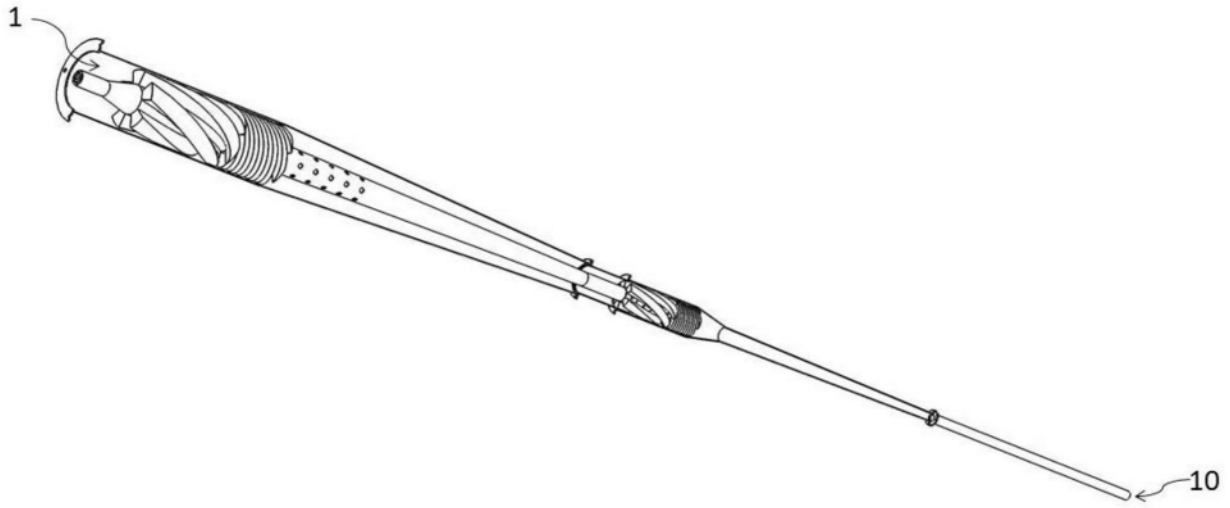


图3

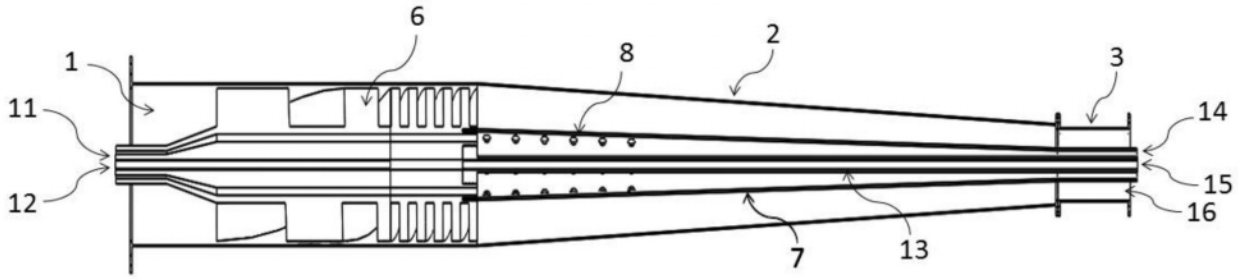


图4

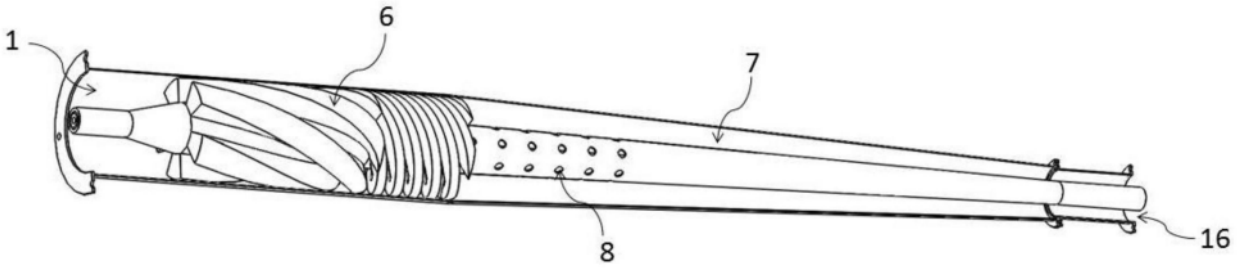


图5

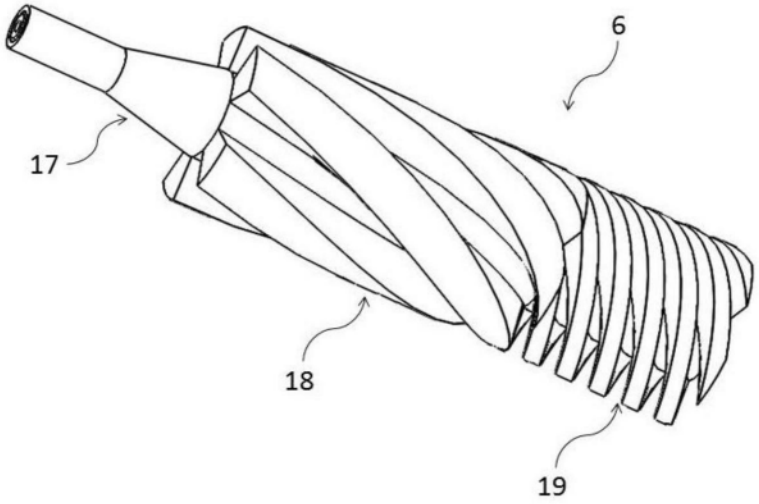


图6

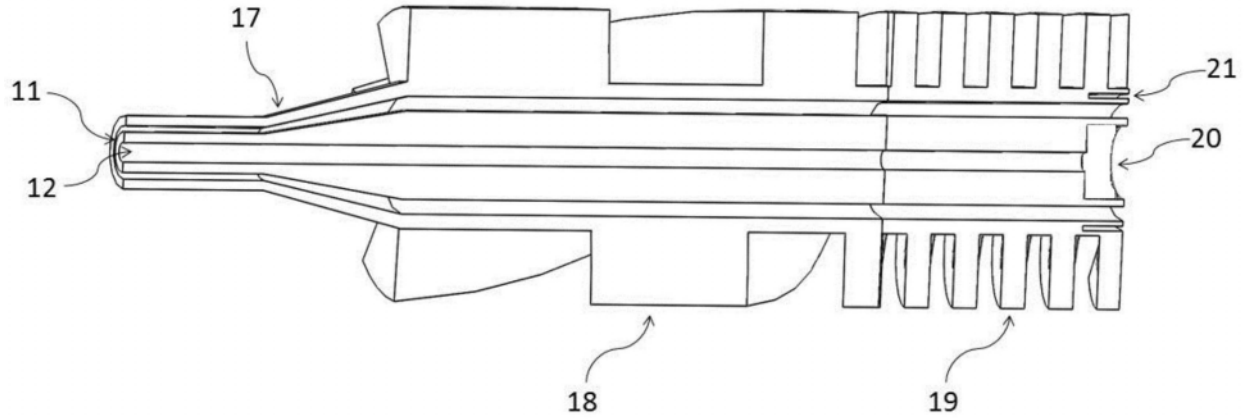


图7

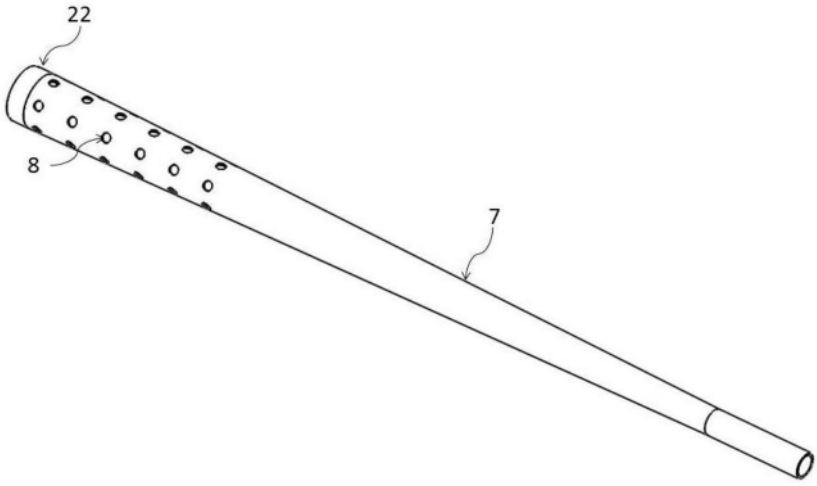


图8

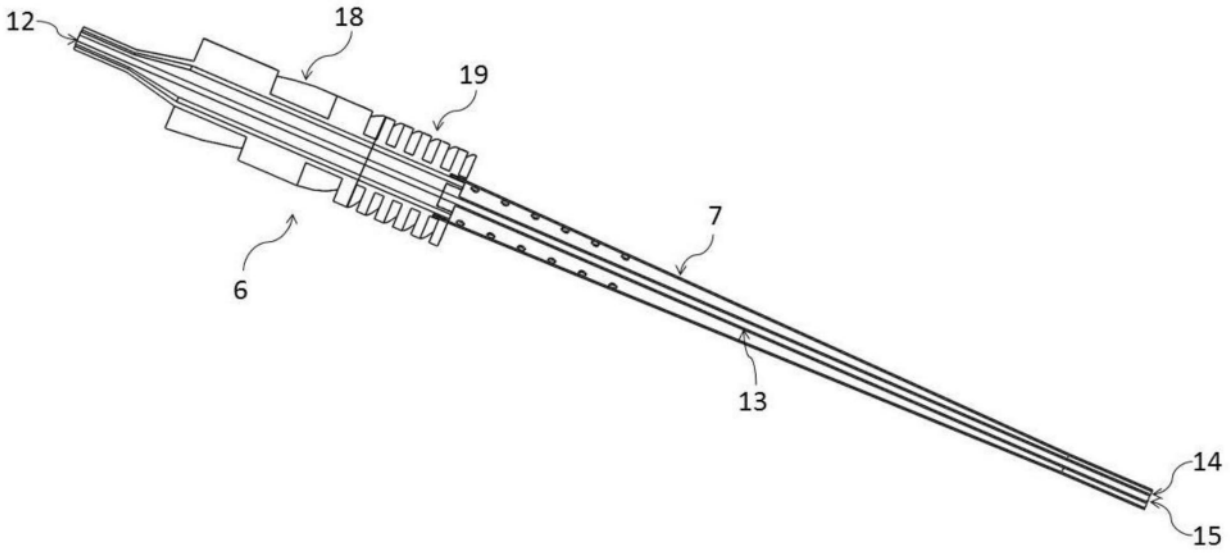


图9

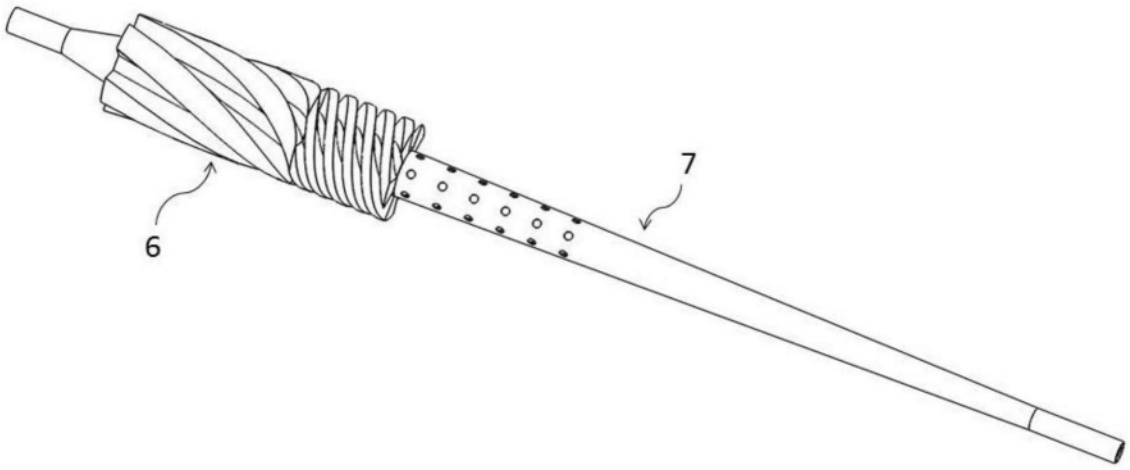


图10

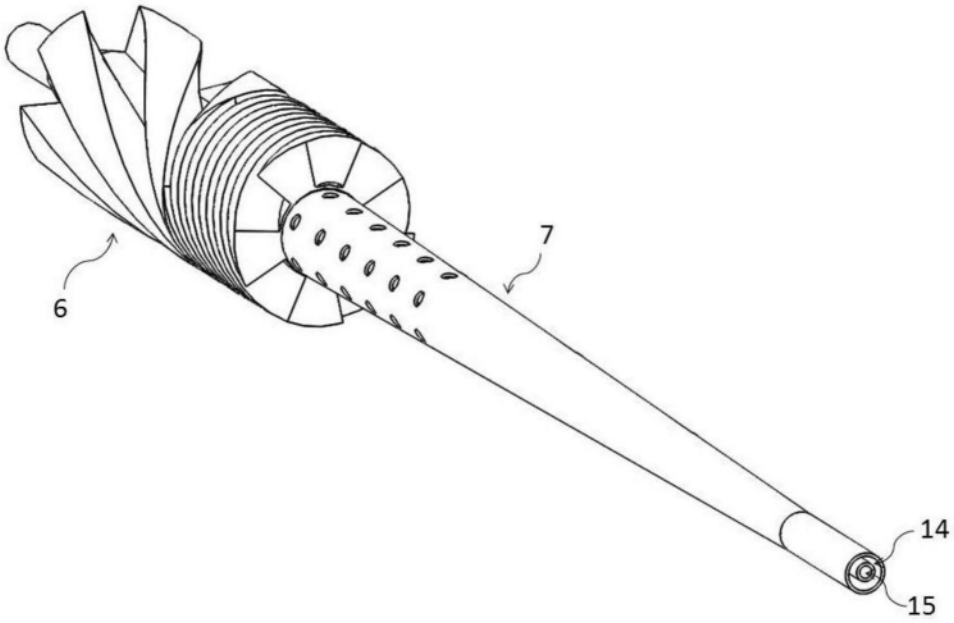


图11

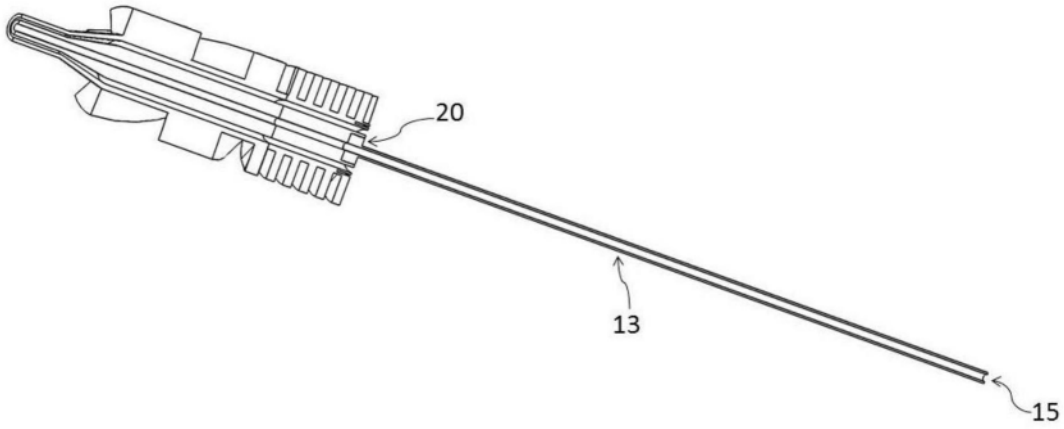


图12

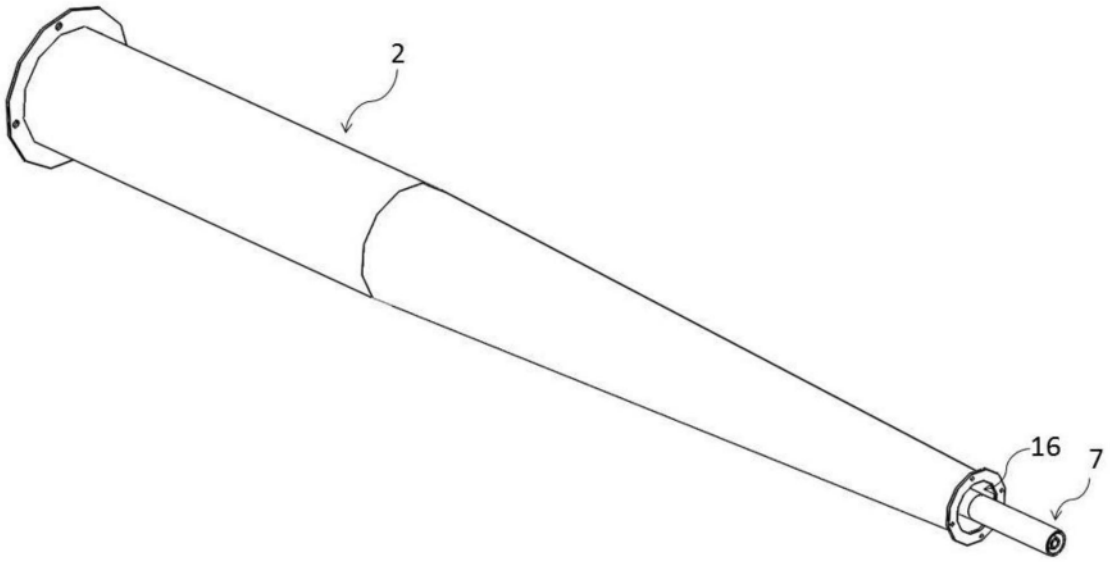


图13

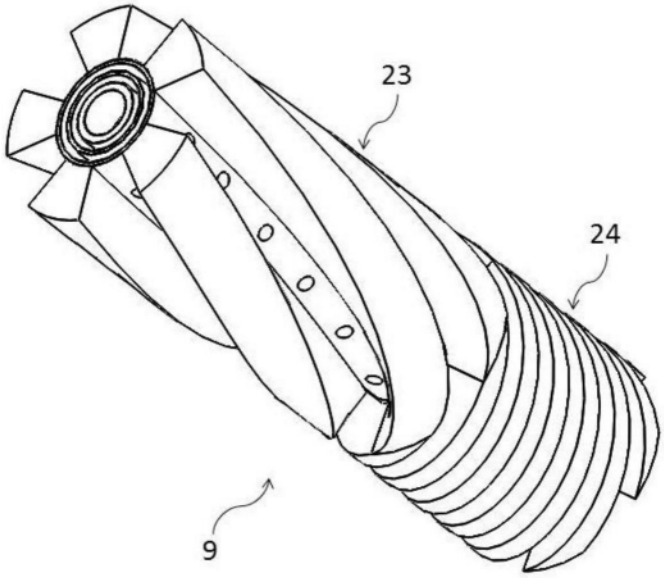


图14

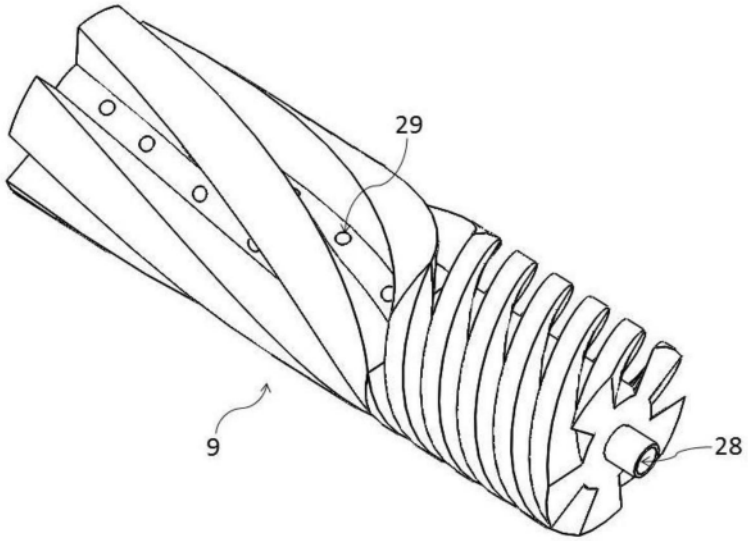


图15

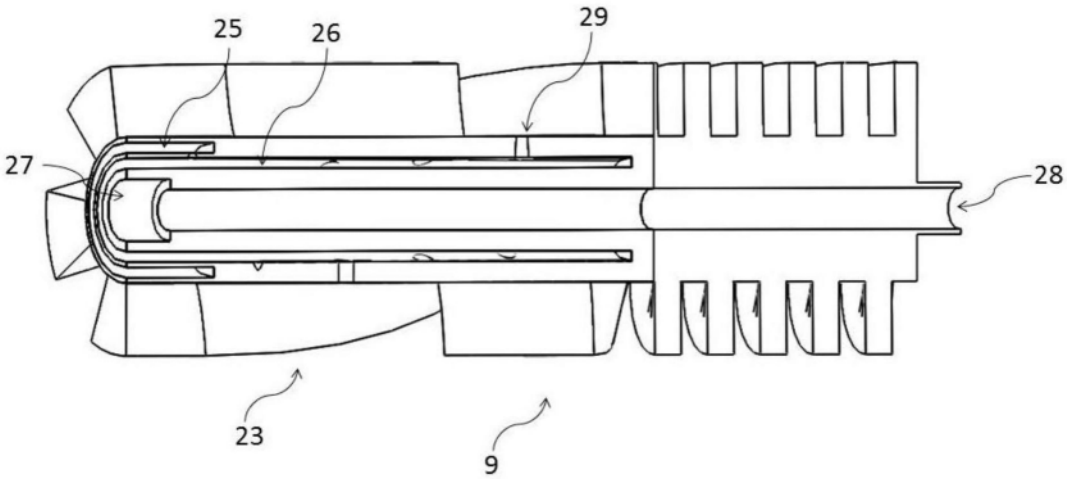


图16

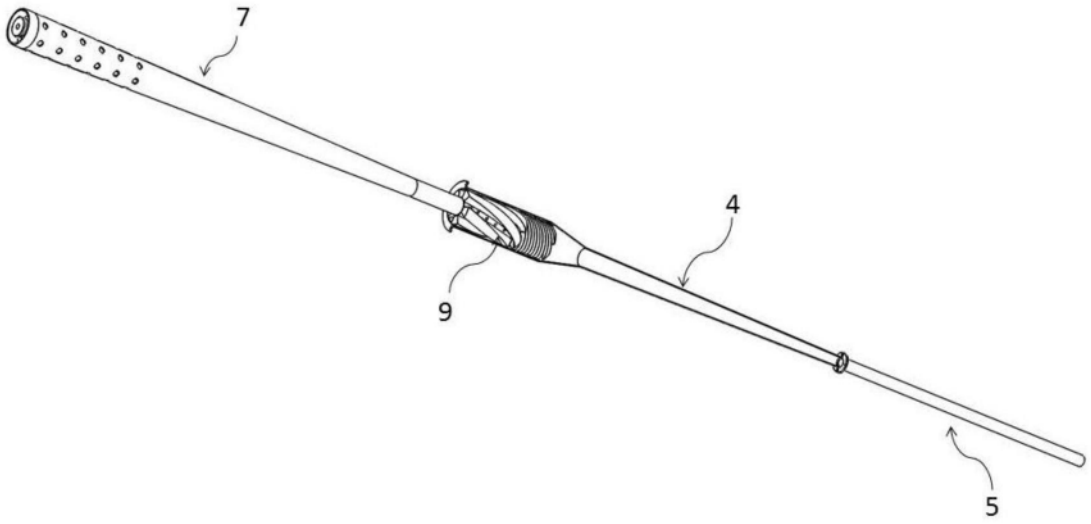


图17

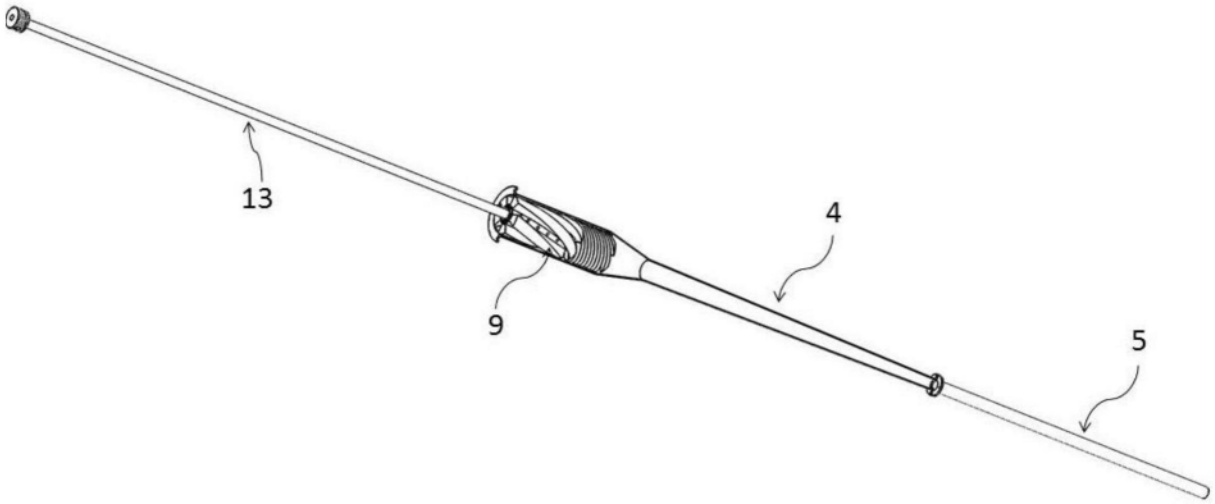


图18

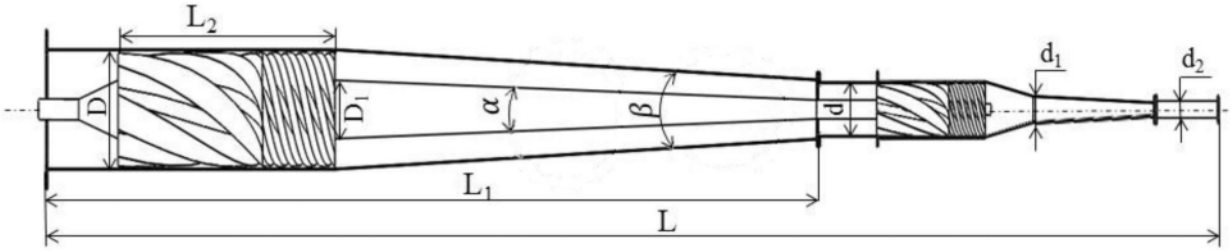


图19