



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111298509 B

(45) 授权公告日 2021.12.21

(21) 申请号 202010092594.9
(22) 申请日 2020.02.14
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111298509 A
(43) 申请公布日 2020.06.19
(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 邢雷 蒋明虎 赵立新 李枫
 谯意 高金明
(74) 专利代理机构 大庆知文知识产权代理有限
 公司 23115
 代理人 李建华
(51) Int.Cl.
 B01D 36/00 (2006.01)
 B01D 17/038 (2006.01)
 C10G 33/06 (2006.01)
 B04C 5/28 (2006.01)
 B04C 5/08 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 105664538 A, 2016.06.15

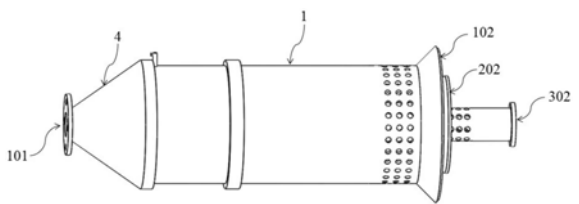
CN 204051082 U, 2014.12.31
CN 203184122 U, 2013.09.11
CN 102847618 A, 2013.01.02
CN 102784728 A, 2012.11.21
CN 200942365 Y, 2007.09.05
CN 208733034 U, 2019.04.12
CN 109290074 A, 2019.02.01
CN 209631429 U, 2019.11.15
CN 204385134 U, 2015.06.10
CN 109847440 A, 2019.06.07
US 2019255467 A1, 2019.08.22
RU 169536 U1, 2017.03.22
US 2020002623 A1, 2020.01.02
GB 2466736 A, 2010.07.07
CN 208839093 U, 2019.05.10
邢雷 等. “轴入式两级串联旋流器流场分析与性能评估”.《中国机械工程》.2018,第29卷(第16期),1927-1935.
蒋明虎,等. “井下油水分离系统串联结构设计”.《石油矿场机械》.2007,第36卷(第12期),59-62.

审查员 谢京励

权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称
 一种多级筒式油水分离装置

(57) 摘要
 一种多级筒式油水分离装置。包括一级管径、二级管径、三级管径、锥形接头以及一级盖板式螺旋流道、二级支架式螺旋流道、三级支架式螺旋流道等部分；各级管径和各级盖板式螺旋流道用于对混合液进行多级分离，并将油相收集；水相向边壁运动并由三级排水孔排出装置进行收集，油相由三级油相出口排出装置进行收集，完成油水混合相的多级高精度分离。本种油水分离装置形成多级环筒式油水旋流分离，可在管道或其他可连接装置内实现油水多级分离，并将油水两相分别收集，实现油水两相的高精度实时分离，且对环境无污染。分离效率高。



CN 111298509 B

1. 一种多级筒式油水分离装置, 包括一级管径(1)、二级管径(2)以及三级管径(3), 其特征在于:

一级管径(1)上端为混合相入口(101), 底端为一级水相出口(102); 在一级管径(1)上端由螺纹连接有锥桶接头(4); 一级管径(1)内腔上端固定有一级盖板式螺旋流道(103); 在一级管径(1)顶端边壁外侧设置有一级螺纹(105); 在一级管径(1)顶端入口处设置有充气式缩颈装置(107), 由充气入口(106)对充气式缩颈装置(107)进行充气, 以减小一级管径(1)入口, 达到减小装置进液量的目的; 在一级管径(1)外壁焊接一级正钩(108)并设置一级排水孔(110), 一级正钩(108)用于实现与外部装置的固定与装配, 一级排水孔(110)用于将一级分离后的水排出本分离装置; 一级管径(1)内壁焊接有一级负钩(109), 用于实现对二级管径(2)的装配固定; 在一级盖板式螺旋流道(103)顶部的盖板处, 设置杂物过滤孔(111), 以防止混合相中的杂物进入本分离装置内; 在一级盖板式螺旋流道(103)盖板上设置盖板外螺纹(112)和盖板内螺纹(113), 用于实现一级盖板式螺旋流道(103)与一级管径(1)和锥桶接头(4)连接; 盖板内螺纹(113)与一级管径(1)顶端的一级螺纹(105)配合, 一级盖板式螺旋流道(103)固定在一级管径(1)顶端;

二级管径(2)上端为二级混合相入口(201)和二级支架式螺旋流道(203); 在一二级固定环(104)外壁上, 焊接有8个一二级固定脚架(114); 一二级固定脚架(114)与一级管径(1)内壁上的一级负钩(109)相勾连, 从而将二级管径(2)固定在一级管径(1)轴心位置处; 在二级管径(2)顶端设置二级螺纹(205), 用于在特殊工况需求下对二级管径(2)进行加长; 在二级管径(2)外壁焊接有二级正钩(206), 用于将二级管径(2)固定在一级管径(1)轴向中心位置; 二级管径(2)内壁焊接有二级负钩(207), 用于将三级管径(3)固定在二级管径(2)轴向中心位置; 在二级管径(2)底部设置有二级排水孔(208), 用于将二级分离后的水排出装置; 二级管径(2)外壁上的二级正钩(206)用于和一二级固定环(104)相勾连, 一二级固定环(104)通过一二级固定脚架(114)与一级负钩(109)相互勾连, 从而将二级管径(2)固定在一级管径轴向中心位置, 以确保油相能够进入二级管径(2)实现油水混合相的二次分离; 二级支架式螺旋流道(203)通过顶端焊接的固定架(209)将其固定在二级管径(2)顶端; 在二级支架式螺旋流道(203)中间柱段部分, 设置有二级导流腔(210)和二级导流孔(211), 用于防止混合液冲击二级支架式螺旋流道(203)时液体飞溅和确保混合液进入流道内;

三级管径(3)上端为三级混合相入口(301)和三级支架式螺旋流道(303); 三级管径(3)由焊接在其外壁上的三级正钩(304)与二三级固定环(204)勾连, 然后二三级固定环(204)与二级负钩(207)相勾连, 以保证三级管径(3)固定在二级管径(2)轴向中心位置, 从而使混合相进入三级管径(3)内; 经过二级旋流分离后的混合液由三级混合相入口(301)和三级导流腔(306)进入三级管径(3)内; 三级导流腔(306)内混合液与混合相入口(301)内的混合相一起进入三级支架式螺旋流道(303)内; 经过旋流分离作用, 水相向三级管径(3)边壁处移动, 最终由三级排水孔(305)排出装置并进行收集, 而油相向三级管径(3)轴向中心聚集并最终由三级油相出口(302)排出本装置; 三级油相出口(302)出口端焊接有底部法兰(308);

一二级固定环(104)将二级管径(2)固定在一级管径(1)轴向中心位置; 二三级固定环(204)将三级管径(3)固定在二级管径(2)的轴向中心位置;

在锥桶接头(4)的锥顶端和锥底端分别设置连接法兰(401)和锥桶接头内螺纹(402); 锥桶接头内螺纹(402)与盖板外螺纹(112)相互配合, 将锥桶接头(4)与一级盖板式螺旋流

道(103)固定连接;连接法兰(401)用于和实际工况中的法兰相连接,使混合相由混合相入口(101)进入本分离装置;

经过一级旋流分离后的油水混合相由二级混合相入口(201)和二级导流腔(210)进入二级管径(2)内;由二级导流腔(210)流入的混合相由二级导流孔(211)流出后与由混合相入口流入的混合相一起流入二级支架式螺旋流道(203)的流道内;最终进入由二三级固定环(204)固定的三级管径(3)内进行下一级分离。

一种多级筒式油水分离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于石油石化、环保化工等领域中的油水两相流分离装置。

背景技术

[0002] 我国油田大多采用注水开发模式,分层注水在经济有效开发、持续高产稳产、提高水驱采收率等方面取得了显著成效。随着石油行业的发展,我国主力油田均进入高含水开采期,甚至有些油井的含水率达到98%,失去开采价值处于废井状态。但我国原油进口率却超过70%,因此对采出原油进行油水分离具有重要意义。目前,主要运用重力沉降法对采出液进行分离。其原理是分局油水两相之间存在的重力差,依靠重力经过长时间的静置沉降,质量较轻的油相上浮在混合相上层,质量较重的水相沉降到混合相下层。但重力沉降法存在设备占地面积大,分离速度慢,分离精度低等不足。因此,针对目前存在的问题,部分专家学者提出将混合相轴向速度转化为切向速度,利用不同介质之间存在的密度差,使混合液本身产生几十倍于重力加速度的离心力,从而实现油水两相分离。

发明内容

[0003] 为了解决背景技术中所提到的技术问题,本发明提供一种多级油水分离装置,实现管道及各种可连接设备内的油水分离,该装置能够实现不同工况条件下的油水分离且提高了油水分离效率和精度,具备高效、小型、快速等优点。

[0004] 本发明的技术方案是:该种多级筒式油水分离装置,包括一级管径、二级管径以及三级管径,其独特之处在于:

[0005] 一级管径上端为混合相入口,底端为一级水相出口;在一级管径上端由螺纹连接有锥桶接头;一级管径内腔上端固定有一级盖板式螺旋流道;在一级管径顶端边壁外侧设置有一级螺纹;在一级管径顶端入口处设置有充气式缩颈装置,由充气入口对充气式缩颈装置进行充气,以减小一级管径入口,达到减小装置进液量的目的;在一级管径外壁焊接一级正钩并设置一级排水孔,一级正钩用于实现与外部装置的固定与装配,一级排水孔用于将一级分离后的水排出本分离装置;一级管径内壁焊接有一级负钩,用于实现对二级管径的装配固定;在一级盖板式螺旋流道顶部的盖板处,设置杂物过滤孔,以防止混合相中的杂物进入本分离装置内;在一级盖板式螺旋流道盖板上设置盖板外螺纹和盖板内螺纹,用于实现一级盖板式螺旋流道与一级管径和锥桶接头连接;盖板内螺纹与一级管径顶端的一级螺纹配合,一级盖板式螺旋流道固定在一级管径顶端。

[0006] 二级管径上端为二级混合相入口和二级支架式螺旋流道;在一二级固定环外壁上,焊接有8个一二级固定脚架;一二级固定脚架与一级管径内壁上的一级负钩相勾连,从而将二级管径固定在一级管径轴心位置处;在二级管径顶端设置二级螺纹,用于在特殊工况需求下对二级管径进行加长;在二级管径外壁焊接有二级正钩,用于将二级管径固定在一级管径轴向中心位置;二级管径内壁焊接有二级负钩,用于将三级管径固定在二级管径轴向中心位置;在二级管径底部设置有二级排水孔,用于将二级分离后的水排出装置;二级

管径外壁上的二级正钩用于和一二级固定环相勾连,一二级固定环通过一二级固定脚架与一级负钩相互勾连,从而将二级管径固定在一级管径轴向中心位置,以确保油相能够进入二级管径实现油水混合相的二次分离;二级支架式螺旋流道通过顶端焊接的固定架将其固定在二级管径顶端;在二级支架式螺旋流道中间柱段部分,设置有二级导流腔和二级导流孔,用于防止混合液冲击二级支架式螺旋流道时液体飞溅和确保混合液进入流道内。

[0007] 三级管径上端为三级混合相入口和三级支架式螺旋流道;三级管径由焊接在其外壁上的三级正钩与二三级固定环勾连,然后二三级固定环与二级负钩相勾连,以保证三级管径固定在二级管径轴向中心位置,从而使混合相进入三级管径内;经过二级旋流分离后的混合液由三级混合相入口和三级导流腔进入三级管径内;三级导流腔内混合液与混合相入口内的混合相一起进入三级支架式螺旋流道内;经过旋流分离作用,水相向三级管径边壁处移动,最终由三级排水孔排出装置并进行收集,而油相向三级管径轴向中心聚集并最终由三级油相出口排出本装置;三级油相出口端焊接有底部法兰。

[0008] 一二级固定环将二级管径固定在一级管径轴向中心位置;二三级固定环将三级管径固定在二级管径的轴向中心位置。

[0009] 在锥桶接头的锥顶端和锥底端分别设置连接法兰和锥桶接头内螺纹;锥桶接头内螺纹与盖板外螺纹相互配合,将锥桶接头与一级盖板式螺旋流道固定连接;连接法兰用于和实际工况中的法兰相连接,使混合相由混合相入口进入本分离装置。

[0010] 经过一级旋流分离后的油水混合相由二级混合相入口和二级导流腔进入二级管径内;由二级导流腔流入的混合相由二级导流孔流出后与由混合相入口流入的混合相一起流入二级支架式螺旋流道的流道内;最终进入由二三级固定环固定的三级管径内进行下一级分离。

[0011] 本发明具有如下有益效果:本发明主要由一级管径、二级管径、三级管径、锥形接头以及一级盖板式螺旋流道、二级支架式螺旋流道、三级支架式螺旋流道等部分组成。一级管径和一级盖板式螺旋流道主要是对混合液进行一级分离,二级管径和二级支架式螺旋流道是对混合液进行二级分离,三级管径和三级支架式螺旋流道主要是对混合相进行三级分离,并将油相收集。本发明所涉及的多级油水旋流分离原理为:混合相由混合相入口进入锥桶接头腔内,在杂物过滤孔的过滤作用下,混合相进入一级管径内。经过一级盖板式螺旋流道的旋流分离作用,水相向一级管径边壁处分散,并由一级水相出口和一级排水孔排出装置进行收集,而油相和少量水相进入由一二级固定环固定的二级管径内。进入二级管径内的混合液由二级混合相入口和二级导流腔进入二级支架式螺旋流道的流道内,在二级支架式螺旋流道的旋流分离作用下,水相向二级管径边壁分散并由二级水相出口和二级排水孔排出装置进行收集,而油相和极少量水相进入由二三级固定环固定的三级管径内。同样,经过三级支架式螺旋流道的旋流分离作用,水相向边壁运动并由三级排水孔排出装置进行收集。而油相由三级油相出口排出装置进行收集。并最终完成油水混合相的多级高精度分离。

[0012] 综上所述,本装置基于旋流分离理论,提出了一种多级油水分离装置,用于实现管道及各种可连接设备内的油水分离,该装置能够实现不同工况条件下的油水分离且提高了油水分离效率和精度,具备高效、小型、快速等优点。

[0013] 附图说明:

- [0014] 图1为摘要附图。
- [0015] 图2为本种分离装置轴向剖视图。
- [0016] 图3为本种分离装置爆炸视图。
- [0017] 图4为本种分离装置内部结构图。
- [0018] 图5为本种分离装置一级管径外观图。
- [0019] 图6为本种分离装置一级管径剖视图。
- [0020] 图7为本种分离装置一级盖板式螺旋流道外观图。
- [0021] 图8为本种分离装置锥桶接头外观图。
- [0022] 图9为本种分离装置一二级固定环外观图。
- [0023] 图10为本种分离装置一级管径内部结构装配关系图。
- [0024] 图11为本种分离装置二级管径轴向剖视图。
- [0025] 图12为本种分离装置一级管径与二级管径装配外观图。
- [0026] 图13为本种分离装置一级管径与二级管径装配轴向剖视图。
- [0027] 图14为本种分离装置二级管径与一二级固定环装配轴向剖视图。
- [0028] 图15为本种分离装置二级支架式螺旋流道外观图。
- [0029] 图16为本种分离装置二级管径内部结构装配轴向剖视图。
- [0030] 图17为本种分离装置二级管径与三级管径装配外观图。
- [0031] 图18为本种分离装置二级管径与三级管径装配轴向剖视图。
- [0032] 图19为本种分离装置三级管径内部结构装配轴向剖视图。
- [0033] 图中1-一级管径,101-混合相入口,102-一级水相出口,103-一级盖板式螺旋流道,104-一二级固定环,105-一级螺纹,106-充气入口,107-充气式缩颈装置,108-一级正钩,109-一级负钩;110-一级排水孔;111-杂物过滤孔,112-盖板外螺纹,113-盖板内螺纹;114-一二级固定脚架;2-二级管径,201-二级混合相入口,202-二级水相出口,203-二级支架式螺旋流道,204-二三级固定环;205-二级螺纹,206-二级正钩,207-二级负钩,208-二级排水孔;209-固定架,210-二级导流腔,211-二级导流孔;3-三级管径,301-三级混合相入口,302-三级油相出口,303-三级支架式螺旋流道;304-三级正钩;305-三级排水孔;306-三级导流腔,307-三级导流孔,308-底部法兰;4-锥桶接头;401-连接法兰,402-锥桶接头内螺纹。
- [0034] 具体实施方式:
- [0035] 下面结合附图对本发明作进一步说明:
- [0036] 图1为摘要附图,一种多级环筒式油水高精度旋流分离装置整体外观呈火箭型,具体有一级管径1,一级管径1上端为混合相入口101,底端为一级水相出口102,二级水相出口202,三级油相出口302,在一级管径1上端由螺纹连接有锥桶接头4,使装置可与管径或其他装置连接。
- [0037] 图2为本分离装置轴向结构面剖视图。一种多级环筒式油水高精度旋流分离装置,主要结构有一级管径1,二级管径2,三级管径3。其中一级管径1上端固定有一级盖板式螺旋流道103,二级管径2上端为二级混合相入口201和二级支架式螺旋流道203,三级管径3上端为三级混合相入口301和三级支架式螺旋流道303。
- [0038] 图3为本分离装置爆炸视图,其中一二级固定环104将二级管径2固定在一级管径1

轴向中心位置。二三级固定环204将三级管径3固定在二级管径2的轴向中心位置。

[0039] 图4为本分离装置内部结构图。

[0040] 图5为一级管径外观视图。为方便一级管径1与一级盖板式螺旋流道103固定连接,在一级管径1顶端边壁外侧设置有一级螺纹105。同时为了控制进液量,在一级管径1顶端入口处设置有充气式缩颈装置107。若减小装置进液量,由充气入口106对充气式缩颈装置107进行充气,从而减小一级管径1入口,达到减小装置进液量的目的。在一级管径1外壁焊接一级正钩108并设置一级排水孔110,一级正钩108实现与其他装置的固定与装配,一级排水孔110将一级分离后的水排出装置。同时在一级管径1内壁焊接一级负钩109,起到对二级管径2的装配固定作用。如图6所示。

[0041] 图7为一级盖板式螺旋流道103外观图。在一级盖板式螺旋流道103顶部的盖板处,设置杂物过滤孔111,防止混合相中的杂物进入装置内,影响一种多级环筒式油水高精度旋流分离装置的分离效率。为方便一级盖板式螺旋流道103与一级管径1和锥桶接头4连接,在一级盖板式螺旋流道103盖板上设置盖板外螺纹112和盖板内螺纹113。盖板内螺纹113与一级管径1顶端的一级螺纹105配合,将一级盖板式螺旋流道103固定在一级管径1顶端。

[0042] 图8为锥桶接头4外观图。在锥桶接头4锥顶段和锥底端分别设置连接法兰401和锥桶接头内螺纹402。锥桶接头内螺纹402与盖板外螺纹112相互配合,将锥桶接头与一级盖板式螺旋流道103固定。连接法兰401可与实际工况中的法兰相连接,使混合相由混合相入口101进入一种多级环筒式油水高精度旋流分离装置。

[0043] 图9为一二级固定环104外观视图。在一二级固定环104外壁上,焊接有8个一二级固定脚架114。一二级固定脚架114与一级管径1内壁上的一级负钩109相勾连,从而将二级管径2固定在一级管径1轴心位置处。图10为一级管径内装配关系图。

[0044] 由图10可知,油水混合液由混合相入口101进入锥桶接头4内腔,然后在杂物过滤孔111的过滤作用下,混合相进入一级盖板式螺旋流道103,在一级盖板式螺旋流道103的旋流分离作用下,油相及少量水相向一级管径1轴向中心处聚集,大部分水相向一级管径1边壁处分散。油相及少量水相进入由一二级固定环104固定的二级管径2,而大部分水由一级排水口110和一级水相出口102排出装置,并进行收集。

[0045] 图11为二级管径2剖视图。在二级管径2顶端设置二级螺纹205,可在特殊工况需求下对二级管径2进行加长。在二级管径2外壁焊接有二级正钩206将二级管径2固定在一级管径1轴向中心位置。二级管径2内壁焊接有二级负钩207,将三级管径3固定在二级管径2轴向中心位置。同时在二级管径2底部设置有二级排水孔208,用于将二级分离后的水排出装置。

[0046] 图12为一级管径与二级管径装配外观图。

[0047] 图13为一二级管径装配关系视图。二级管径2外壁上的二级正钩206与一二级固定环104相勾连,一二级固定环104通过一二级固定脚架114与一级负钩109相互勾连,从而将二级管径2固定在一级管径轴向中心位置,进而确保油相能够进入二级管径2实现油水混合相的二次分离。

[0048] 图14为二级管径与一二级固定环装配关系图。

[0049] 图15为二级支架式螺旋流道203整体外观视图。二级支架式螺旋流道203通过顶端焊接的固定架209将其固定在二级管径2顶端。在二级支架式螺旋流道203中间柱段部分,设置有二级导流腔210和二级导流孔211,从而可以防止混合液冲击二级支架式螺旋流道203

时液体飞溅同时并保证混合液能够准确进入流道内。

[0050] 图16为二级管径2内装配关系视图。经过一级旋流分离后的油水混合相由二级混合相入口201和二级导流腔210进入二级管径2内。由二级导流腔210流入的混合相由二级导流孔211流出后与由混合相入口流入的混合相一起流入二级支架式螺旋流道203的流道内。在旋流分离作用下,油相向二级管径2轴向中心聚集,最终进入由二三级固定环204固定的三级管径3内进行下一级分离。水相向二级管径2边壁处分散,由二级排水孔208和二级水相出口202排出装置进行收集。

[0051] 图17为二级管径三级管径装配外观图。

[0052] 图18为二级管径三级管径装配剖视图。三级管径3由焊接在其外壁上的三级正钩304与二三级固定环204勾连,然后二三级固定环204与二级负钩207相勾连,以保证三级管径3固定在二级管径2轴向中心位置,从而使混合相进入三级管径3内。

[0053] 图19为三级管径内部结构图。如图17所示,经过二级旋流分离后的混合液由三级混合相入口301和三级导流腔306进入三级管径3内。三级导流腔306内混合液与混合相入口301内的混合相一起进入三级支架式螺旋流道303内。经过旋流分离作用,水相向三级管径3边壁处移动,最终由三级排水孔305排出装置并进行收集,而油相向三级管径3轴向中心聚集并最终由三级油相出口302排出装置。三级油相出口302出口端焊接有底部法兰308可与其他收集装置的管径连接,从而对油相进行收集。

[0054] 结合图1至图19可知,本种多级环筒式油水高精度旋流分离装置整体外观呈火箭型,具体有一级管径1,一级管径1上端为混合相入口101,底端为一级水相出口102,二级水相出口202,三级油相出口302,在一级管径1上端由螺纹连接有锥桶接头4,使装置可与管径或其他装置连接。一种多级环筒式油水高精度旋流分离装置,主要结构有一级管径1,二级管径2,三级管径3。其中一级管径上端固定有一级盖板式螺旋流道103,二级管径2上端为二级混合相入口201和二级支架式螺旋流道203,三级管径3上端为三级混合相入口301和三级支架式螺旋流道303。其中一二级固定环104将二级管径2固定在一级管径1轴向中心位置。二三级固定环204将三级管径3固定在二级管径2的轴向中心位置。为方便一级管径1与一级盖板式螺旋流道103固定连接,在一级管径1顶端边壁外侧设置有一级螺纹105。同时为了控制进液量,在一级管径1顶端入口处设置有充气式缩颈装置107。若减小装置进液量,由充气入口106对充气式缩颈装置107进行充气,从而减小一级管径1入口,达到减小装置进液量的目的。在一级管径1外壁焊接一级正钩108并设置一级排水孔110,一级正钩108实现与其他装置的固定与装配,一级排水孔110将一级分离后的水排出装置。同时在一级管径1内壁焊接一级负钩109,起到对二级管径2的装配固定作用。在一级盖板式螺旋流道103顶部的盖板处,设置杂物过滤孔111,防止混合相中的杂物进入装置内,影响一种多级环筒式油水高精度旋流分离装置的分离效率。为方便一级盖板式螺旋流道103与一级管径1和锥桶接头4连接,在一级盖板式螺旋流道103盖板上设置盖板外螺纹112和盖板内螺纹113。盖板内螺纹113与一级管径1顶端的一级螺纹105配合,将一级盖板式螺旋流道103固定在以及管径1顶端。在锥桶接头4锥顶段和锥底端分别设置连接法兰401和锥桶接头内螺纹402。锥桶接头内螺纹402与盖板外螺纹112相互配合,将锥桶接头与一级盖板式螺旋流道103固定。连接法兰401可与实际工况中的法兰相连接,使混合相由混合相入口101进入一种多级环筒式油水高精度旋流分离装置。在一二级固定环104外壁上,焊接有8个一二级固定脚架114。一二级固

定脚架114与一级管径1内壁上的一级负钩109相勾连,从而将二级管径2固定在一级管径1轴心位置处。油水混合液由混合相入口101进入锥桶接头4内腔,然后在杂物过滤孔111的过滤作用下,混合相进入一级盖板式螺旋流道103,在一级盖板式螺旋流道103的旋流分离作用下,油相及少量水相向一级管径1轴向中心处聚集,大部分水相向一级管径1边壁处分散。油相及少量水相进入由一二级固定环104固定的二级管径2,而大部分水由一级排水口110和一级水相出口102排出装置,并进行收集。在二级管径2顶端设置二级螺纹205,可在特殊工况需求下对二级管径2进行加长。在二级管径2外壁焊接有二级正钩206将二级管径2固定在一级管径1轴向中心位置。二级管径2内壁焊接有二级负钩207,将三级管径3固定在二级管径2轴向中心位置。同时在二级管径2底部设置有二级排水孔208,用于将二级分离后的水排出装置。二级管径2外壁上的二级正钩206与一二级固定环104向勾连,一二级固定环104通过一二级固定脚架114与一级负钩109相互勾连,从而将二级管径2固定在一级管径轴向中心位置,进而确保油相能够进入二级管径2实现油水混合相的二次分离。二级支架式螺旋流道203通过顶端焊接的固定架209将其固定在二级管径2顶端。在二级支架式螺旋流道203中间柱段部分,设置有二级导流腔210和二级导流孔211,从而可以防止混合液冲击二级支架式螺旋流道203时液体飞溅同时并保证混合液能够准确进入流道内。经过一级旋流分离后的油水混合相由二级混合相入口201和二级导流腔210进入二级管径2内。由二级导流腔210流入的混合相由二级导流孔211流出后与由混合相入口流入的混合相一起流入二级支架式螺旋流道203的流道内。在旋流分离作用下,油相向二级管径2轴向中心聚集,最终进入由二三级固定环204固定的三级管径3内进行下一级分离。水相向二级管径2边壁处分散,由二级排水孔208和二级水相出口202排出装置进行收集。三级管径3由焊接在其外壁上的三级正钩304与二三级固定环204勾连,然后二三级固定环204与二级负钩207相勾连,以保证三级管径3固定在二级管径2轴向中心位置,从而使混合相进入三级管径3内。经过二级旋流分离后的混合液由三级混合相入口301和三级导流腔306进入三级管径3内。三级导流腔306内混合液与混合相入口301内的混合相一起进入三级支架式螺旋流道303内。经过旋流分离作用,水相向三级管径3边壁处移动,最终由三级排水孔305排出装置并进行收集,而油相向三级管径3轴向中心聚集并最终由三级油相出口302排出装置。三级油相出口302出口端焊接有底部法兰308可与其他收集装置的管径连接,从而对油相进行收集。

[0055] 本发明旋流分离原理为:混合相由混合相入口101进入锥桶接头4腔内,在杂物过滤孔111的过滤作用下,混合相进入一级管径1内。经过一级盖板式螺旋流道103的旋流分离作用,水相向一级管径1边壁处分散,并由一级水相出口102和一级排水孔110排出装置进行收集,而油相和少量水相则进入由一二级固定环104固定的二级管径2内。进入二级管径2内的混合液由二级混合相入口201和二级导流腔210进入二级支架式螺旋流道203的流道内,在二级支架式螺旋流道203的旋流分离作用下,水相向二级管径2边壁分散并由二级水相出口202和二级排水孔208排出装置进行收集,而油相和极少量水相进入由二三级固定环204固定的三级管径3内。同样,经过三级支架式螺旋流道303的旋流分离作用,水相向边壁运动并由三级排水孔305排出装置进行收集。而油相由三级油相出口302排出装置进行收集。并最终完成油水混合相的多级高精度分离。

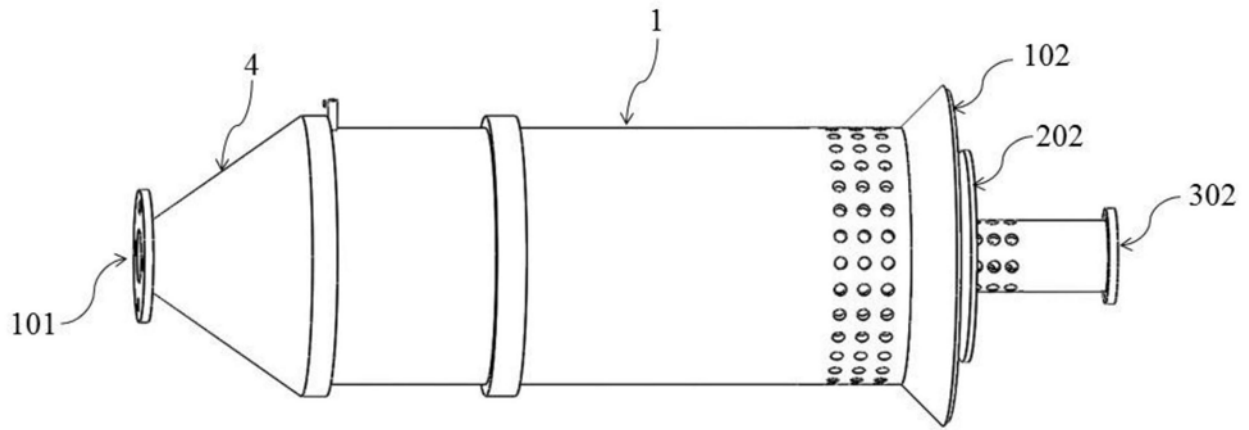


图1

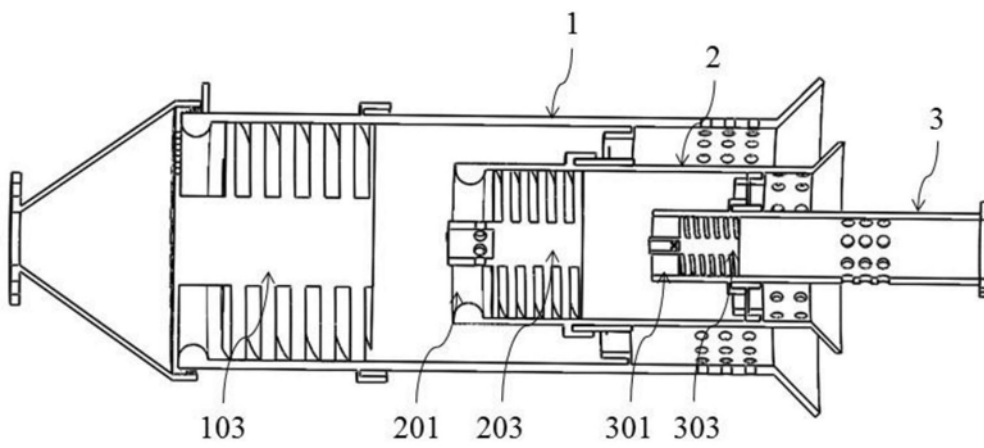


图2

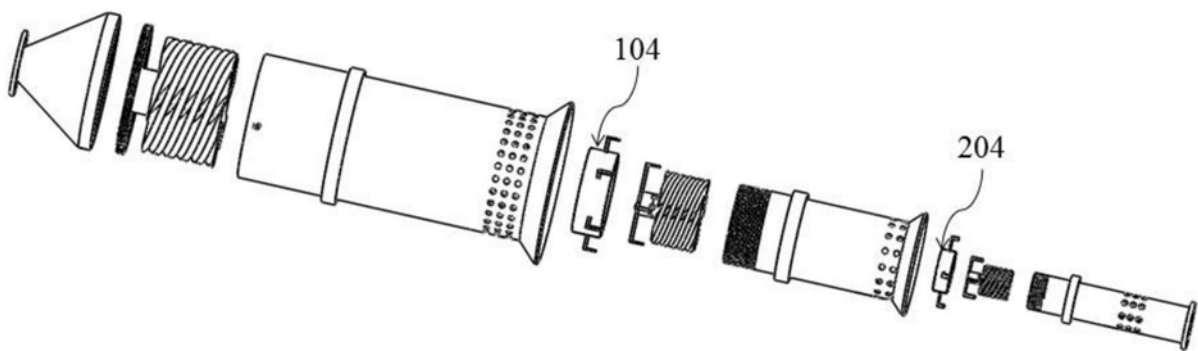


图3

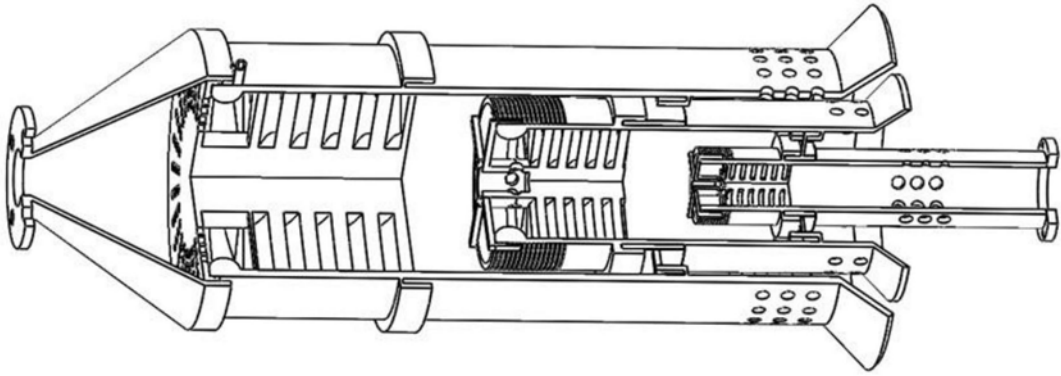


图4

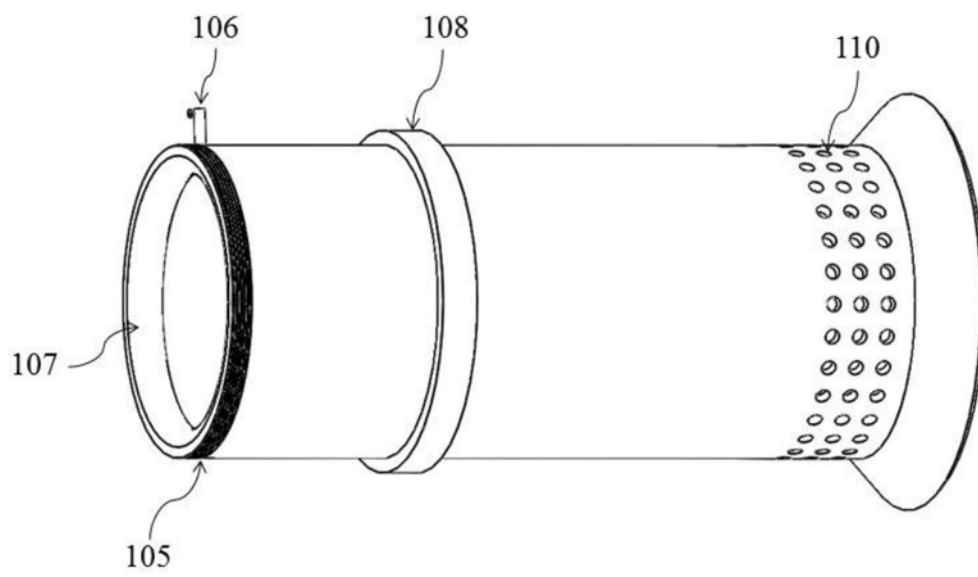


图5

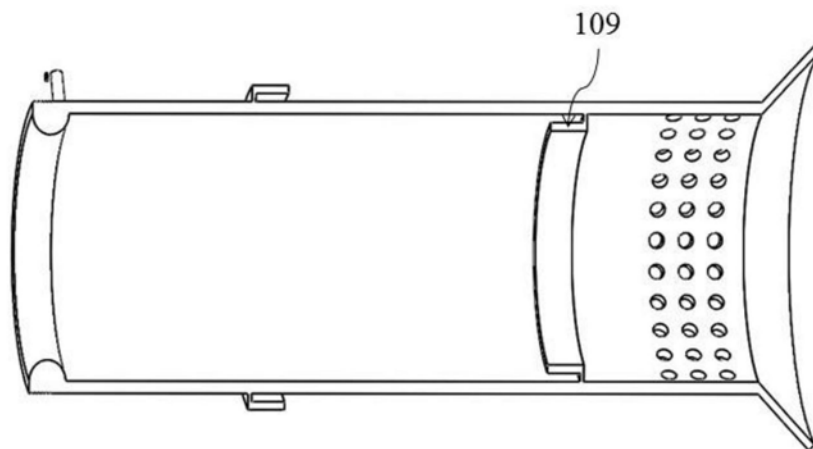


图6

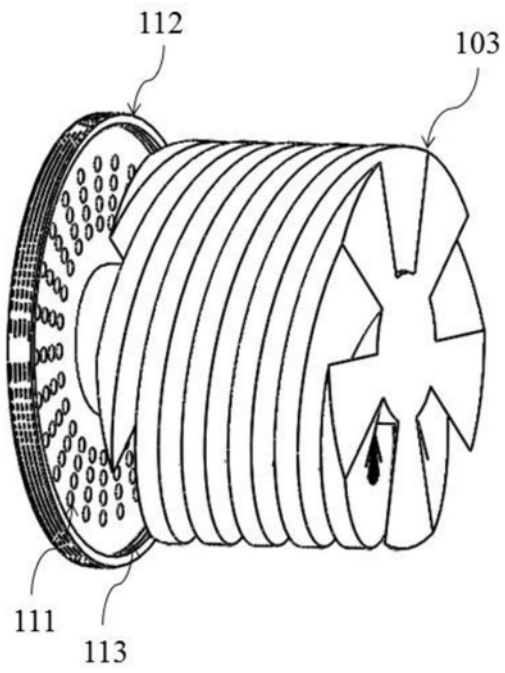


图7

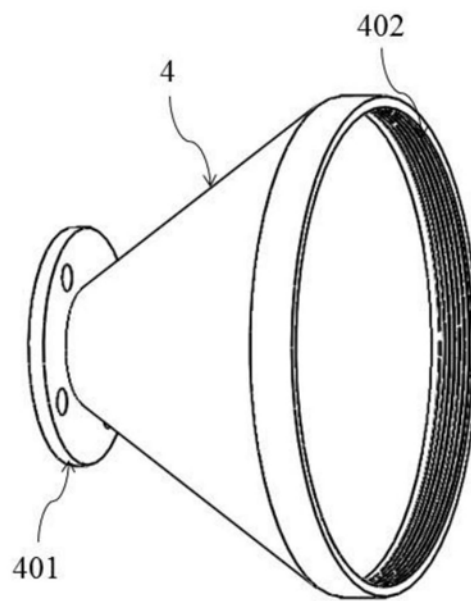


图8

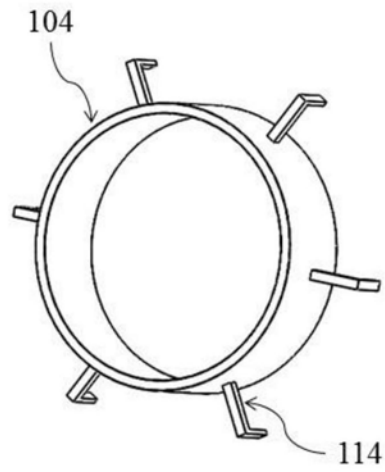


图9

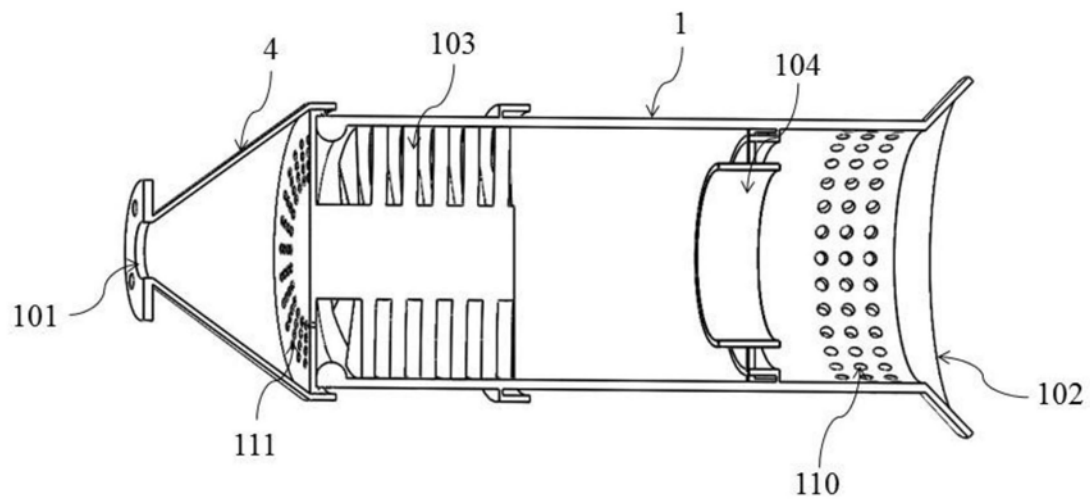


图10

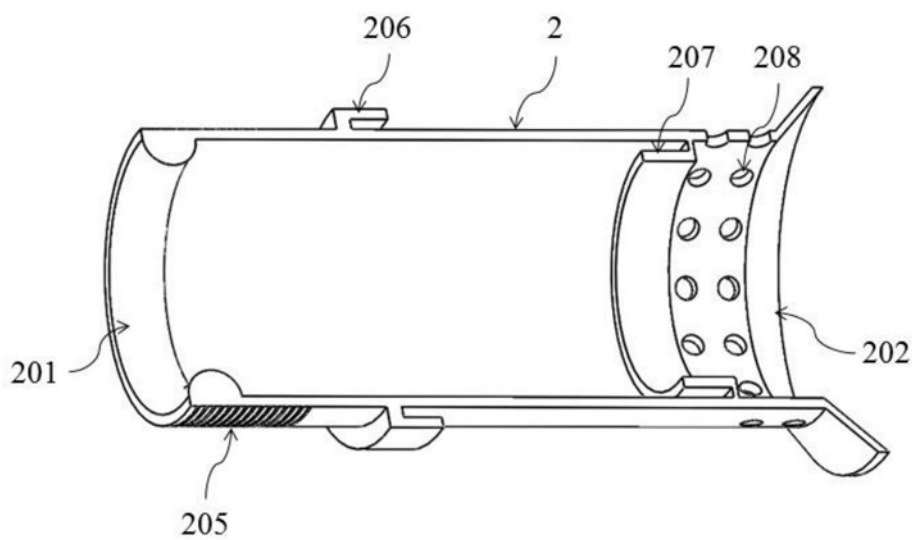


图11

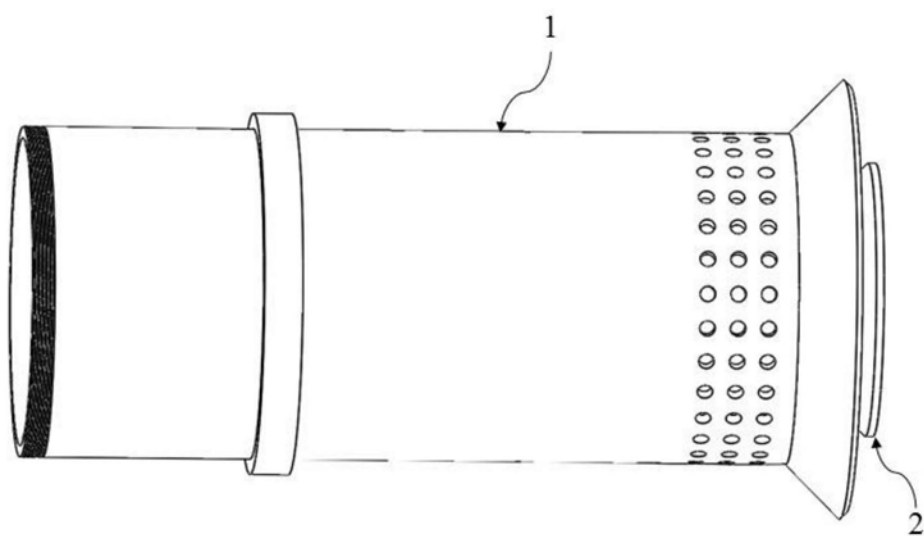


图12

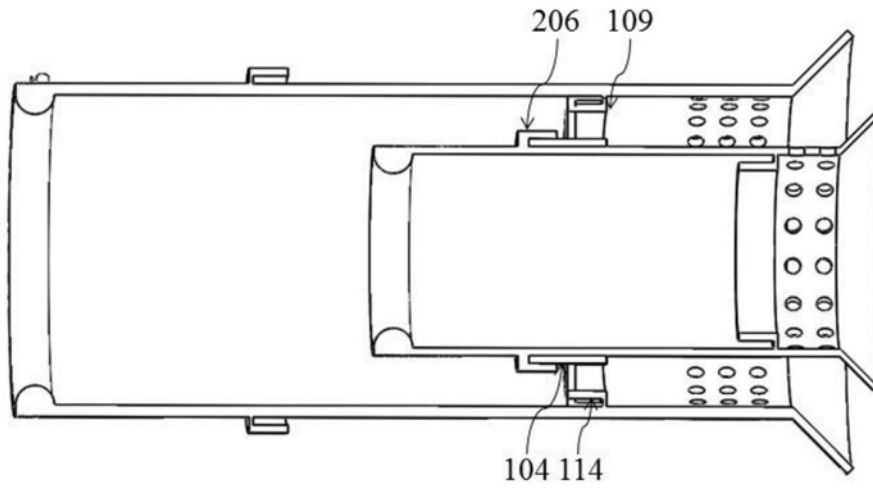


图13

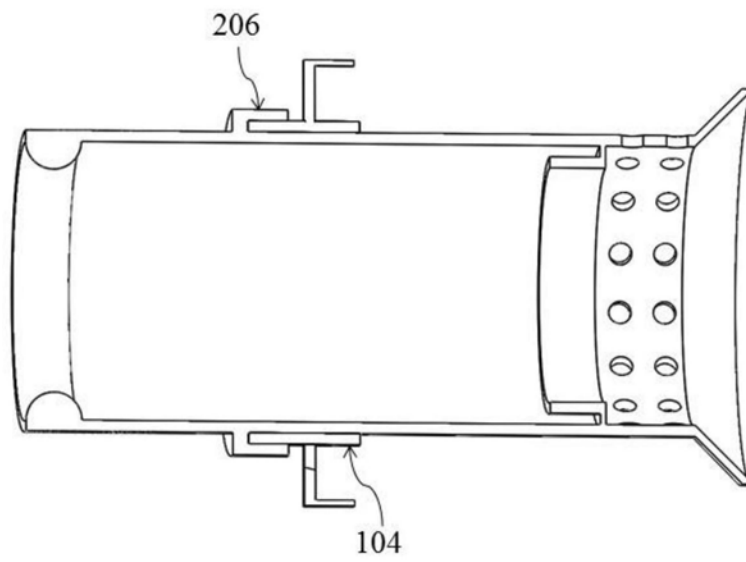


图14

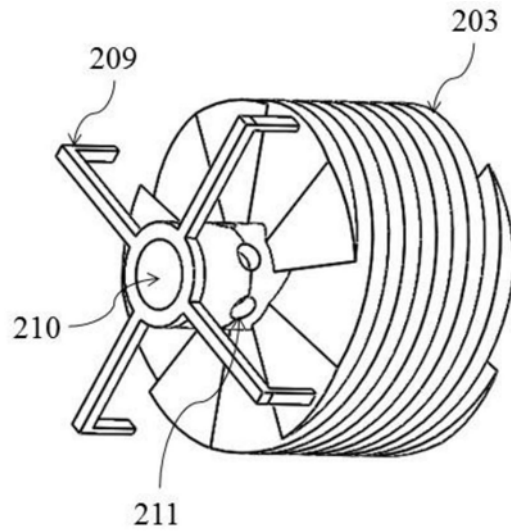


图15

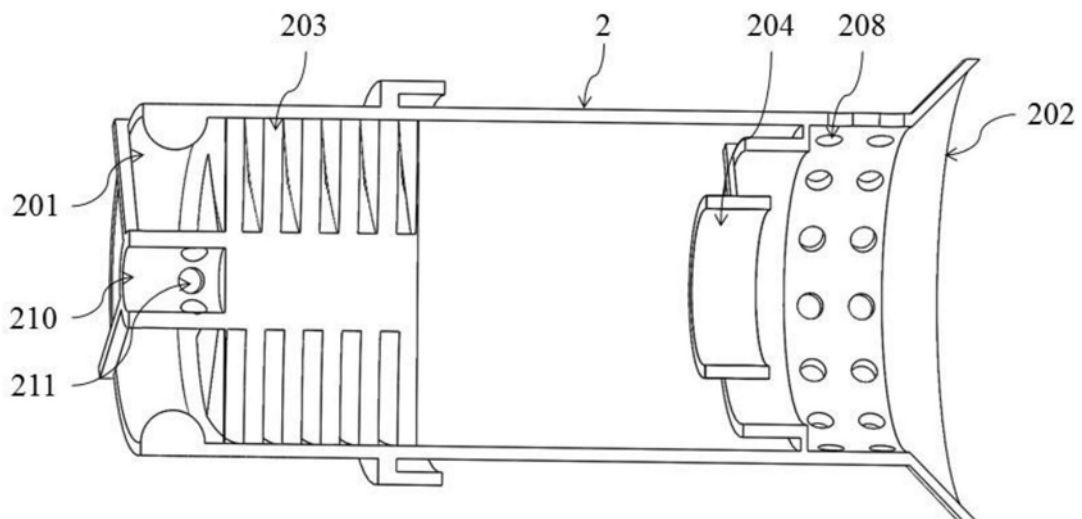


图16

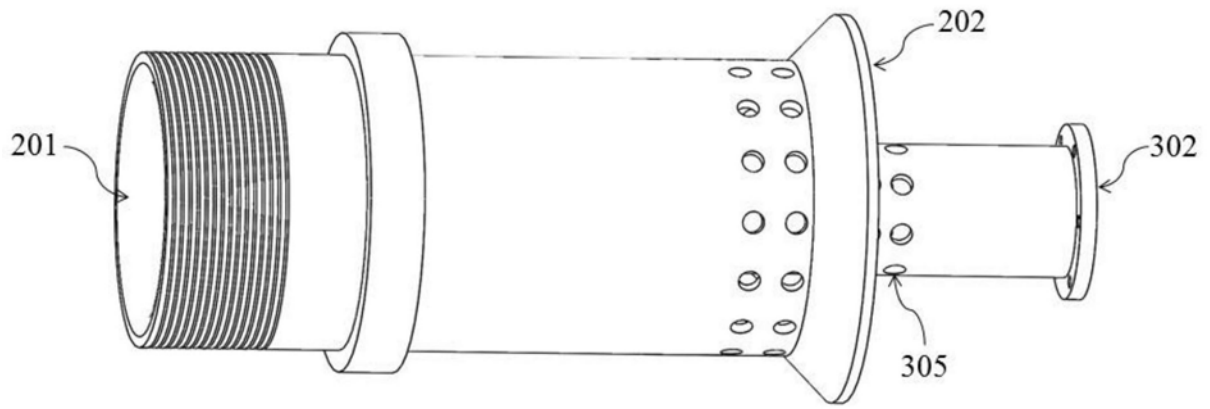


图17

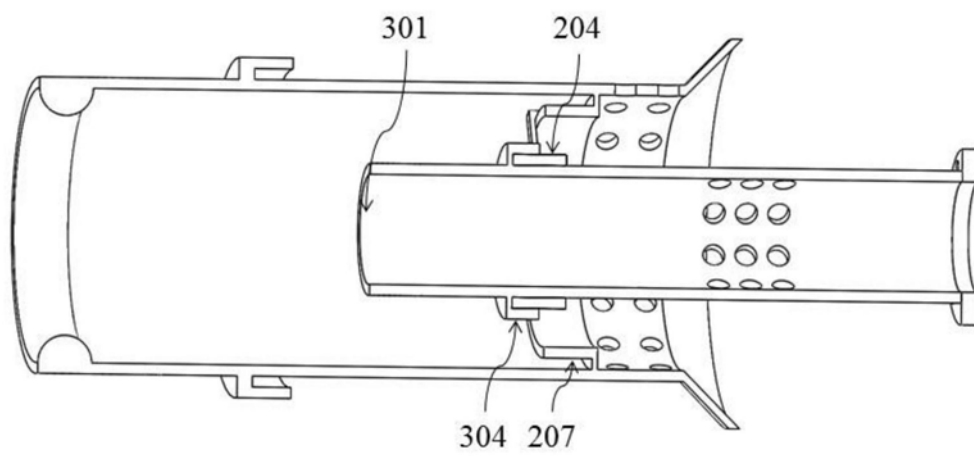


图18

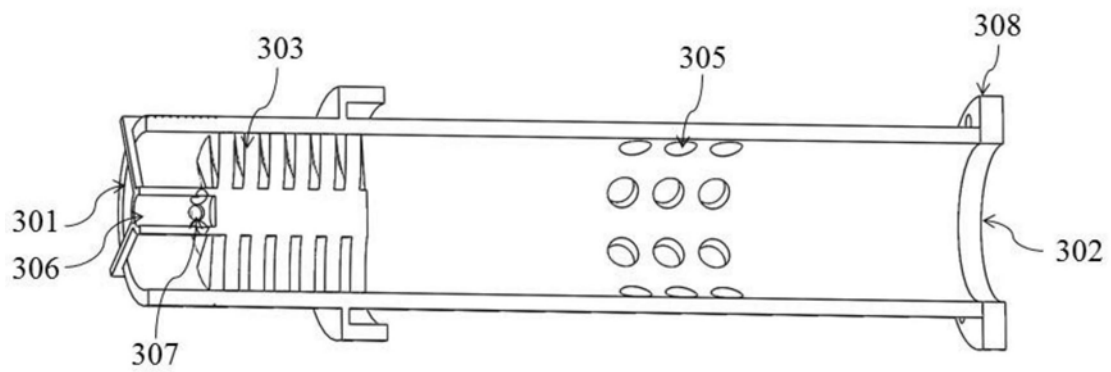


图19