



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110360560 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201810309673.3

(22)申请日 2018.04.09

(71)申请人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 郭秀庭 李万强 强华 田福春
卜文杰

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 周莉

(51)Int.Cl.

F23D 14/04(2006.01)

F23D 14/64(2006.01)

F23D 14/46(2006.01)

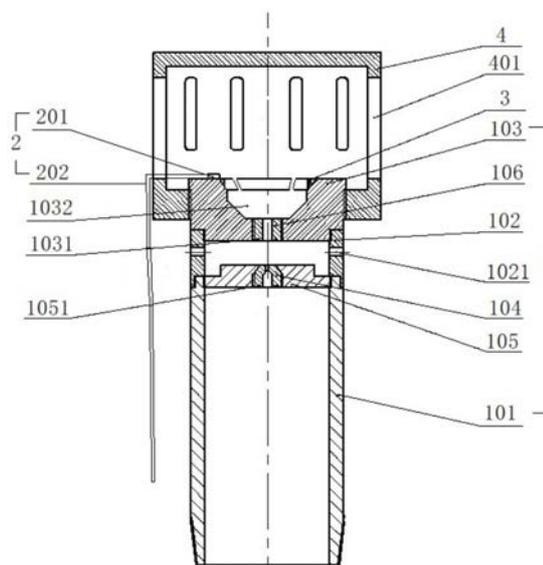
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

天然气燃烧助燃装置

(57)摘要

本发明公开了一种天然气燃烧助燃装置,属于油田设备领域。所述天然气燃烧助燃装置包括喷射组件和点火器,通过在喷射组件内设置收缩腔和扩散腔,使天然气通过时在收缩腔和扩散腔的连接处(连接管内)形成负压区,而产生一定地抽吸作用,进一步地通过在连接管上开设有与外界连通的吸气孔,使得在天然气通过时可抽吸外界空气进入到连接管中,天然气与空气在连接管中混合后进入到扩散腔中,并在扩散腔中进一步充分混合,在启动点火器的情况下,天然气与空气的混合气体可以在排气管的出气口处充分燃烧,防止了空气污染,避免了安全隐患。



1. 一种天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述助燃装置包括:喷射组件(1)和点火器(2),其中,

所述喷射组件(1)包括依次连接的进气管(101)、连接管(102)和排气管(103),所述进气管(101)内设置有朝向所述连接管(102)缩小的收缩腔,所述排气管(103)内设置有远离所述连接管(102)扩大的扩散腔,所述收缩腔与所述扩散腔通过所述连接管(102)连通;

所述连接管(102)上还开设有用于与外界连通的吸气孔(1021);

所述点火器(2)设置在所述排气管(103)的出气口处。

2. 根据权利要求1所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述喷射组件(1)还包括:喷嘴(104),所述喷嘴(104)设置在所述进气管(101)内;

所述进气管(101)的管腔与所述喷嘴(104)的内孔连通,形成所述收缩腔。

3. 根据权利要求2所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述喷射组件(1)还包括:连接套(105),所述连接套(105)设置在所述进气管(101)和所述连接管(102)的连接处,所述连接套(105)上开设有安装孔(1051),所述喷嘴(104)设置在所述安装孔(1051)内。

4. 根据权利要求1所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述收缩腔为直接形成在所述进气管(101)内的圆台形腔体。

5. 根据权利要求1所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述扩散腔包括相互连通的第一分腔(1031)和第二分腔(1032),所述第二分腔(1032)的内径大于所述第一分腔(1031)的内径。

6. 根据权利要求5所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述喷射组件(1)还包括:喉管(106),所述喉管(106)设置在所述第一分腔(1031)中。

7. 根据权利要求1所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述扩散腔为直接形成在所述排气管(103)内的圆台形腔体。

8. 根据权利要求1所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述点火器(2)包括:点火头(201)和引线(202),所述点火头(201)设置在所述排气管(103)的出气口处,所述引线(202)与所述点火头(201)相连。

9. 根据权利要求1所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述助燃装置还包括:炉头(3),所述炉头(3)设置在所述排气管(103)上,并覆盖在所述扩散腔的上部。

10. 根据权利要求1所述的天然气燃烧助燃装置,其特征在于,所述助燃装置还包括:防风罩(4),所述防风罩(4)套设在所述排气管(103)的外部,所述防风罩(4)上开设有通风孔(401)。

天然气燃烧助燃装置

技术领域

[0001] 本发明涉及油田设备领域,特别涉及一种天然气燃烧助燃装置。

背景技术

[0002] 在油田的开发过程中,石油的产出一般会伴有天然气,如果直接将天然气排放到大气中,天然气中含有的硫化氢等有毒气体会造成空气污染;且如果空气中的天然气达到一定浓度,极易爆炸而发生火灾事故。因此,对于石油伴生的天然气,一般需要进行燃烧处理。

[0003] 现有技术中,国内对于石油伴生天然气的处理方法主要是将管线出口作为燃烧头,使用电子打火机点燃从管线中排出的天然气。

[0004] 在实现本发明的过程中,本发明人发现现有技术中至少存在以下问题:

[0005] 现有技术中采用管线出口作为燃烧头进行点燃燃烧时,受天然气排放流量和流速的影响,排出的天然气与空气不能充分混合,致使天然气燃烧不充分,部分天然气会逸散到大气中而造成空气污染,存在一定的安全隐患。

发明内容

[0006] 鉴于此,本发明提供一种能够使天然气与空气充分混合的天然气燃烧助燃装置,可解决上述技术问题。

[0007] 具体而言,包括以下的技术方案:

[0008] 提供一种天然气燃烧助燃装置,所述助燃装置包括:喷射组件和点火器,其中,

[0009] 所述喷射组件包括依次连接的进气管、连接管和排气管,所述进气管内设置有朝向所述连接管缩小的收缩腔,所述排气管内设置有远离所述连接管扩大的扩散腔,所述收缩腔与所述扩散腔通过所述连接管连通;

[0010] 所述连接管上还开设有用于与外界连通的吸气孔;

[0011] 所述点火器设置在所述排气管的出气口处。

[0012] 在一种可能的设计中,所述喷射组件还包括:喷嘴,所述喷嘴设置在所述进气管内;

[0013] 所述进气管的管腔与所述喷嘴的内孔连通,形成所述收缩腔。

[0014] 在一种可能的设计中,所述喷射组件还包括:连接套,所述连接套设置在所述进气管和所述连接管的连接处,所述连接套上开设有安装孔,所述喷嘴设置在所述安装孔内。

[0015] 在一种可能的设计中,所述收缩腔为直接形成在所述进气管内的圆台形腔体。

[0016] 在一种可能的设计中,所述扩散腔包括相互连通的第一分腔和第二分腔,所述第二分腔的内径大于所述第一分腔的内径;

[0017] 在一种可能的设计中,所述喷射组件还包括喉管,所述喉管设置在所述第一分腔中。

[0018] 在一种可能的设计中,所述扩散腔为直接形成在所述排气管内的圆台形腔体。

[0019] 在一种可能的设计中,所述点火器包括:点火头和引线,所述点火头设置在所述排气管的出气口处,所述引线与所述点火头相连。

[0020] 在一种可能的设计中,所述助燃装置还包括:炉头,所述炉头设置在所述排气管上,并覆盖在所述扩散腔的上部。

[0021] 在一种可能的设计中,所述助燃装置还包括:防风罩,所述防风罩套设在所述排气管的外部,所述防风罩上开设有通风孔。

[0022] 本发明实施例提供的技术方案的有益效果:

[0023] 本发明实施例提供一种能够使天然气与空气充分混合的天然气燃烧助燃装置。该助燃装置包括喷射组件和点火器,通过在喷射组件内设置收缩腔和扩散腔,使天然气通过时在收缩腔和扩散腔的连接处(连接管内)形成负压区,而产生一定的抽吸作用,进一步地通过在连接管上开设有与外界连通的吸气孔,使得在天然气通过时可抽吸外界空气进入到连接管中,天然气与空气在连接管中混合后进入到扩散腔中,并在扩散腔中进一步充分混合,在启动点火器的情况下,天然气与空气的混合气体可以在排气管的出气口处充分燃烧,防止了空气污染,避免了安全隐患。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明实施例提供的一种天然气燃烧助燃装置的剖面结构示意图;

[0026] 图2为本发明实施例提供的另一种天然气燃烧助燃装置的剖面结构示意图。

[0027] 图中的附图标记分别表示为:

[0028] 1、喷射组件;

[0029] 101、进气管;

[0030] 102、连接管;

[0031] 1021、吸气孔;

[0032] 103、排气管;

[0033] 1031、第一分腔;

[0034] 1032、第二分腔;

[0035] 104、喷嘴;

[0036] 105、连接套;

[0037] 1051、安装孔;

[0038] 106、喉管;

[0039] 2、点火器;

[0040] 201、点火头;

[0041] 202、引线;

[0042] 3、炉头;

[0043] 4、防风罩;

[0044] 401、通风孔。

具体实施方式

[0045] 为使本发明的技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0046] 本发明实施例提供了一种天然气燃烧助燃装置,其剖面结构示意图如图1所示,该助燃装置包括:喷射组件1和点火器2。

[0047] 其中,喷射组件1包括依次连接的进气管101、连接管102和排气管103,进气管101内设置有朝向连接管102缩小的收缩腔,排气管103内设置有远离连接管102扩大的扩散腔,收缩腔与扩散腔通过连接管102连通;

[0048] 连接管102上还开设有用于外界连通的吸气孔1021;

[0049] 点火器2设置在排气管103的出气口处。

[0050] 可以理解的是,收缩腔是具有内径递减部分的腔体结构,扩散腔是具有内径递增部分的腔体结构。

[0051] 应用时,将喷射组件1的进气管101连接到油管的管口上。当天然气从油管的管口流入到进气管101中时,随着收缩腔的内径的缩小,天然气的压力不断上升,流速也不断增加,天然气从收缩腔的最小孔径处喷出,经连接管102进入扩散腔中,根据文丘里效应,高速天然气从连接管102进入扩散腔时,在收缩腔和扩散腔的相接处(连接管102内)会形成负压区,从而产生一定的抽吸作用,而由于连接管102设置有与外界连通的吸气孔1021,由此在连接管102中所形成的负压的作用下,可抽吸外界空气进入到连接管102中,使得天然气与空气在连接管102中混合,而后进入到扩散腔,并在扩散腔中进一步充分混合,在启动点火器2的情况下,天然气与空气的混合气体可以在排气管103的出气口处充分燃烧。

[0052] 本发明实施例提供的天然气燃烧助燃装置通过在喷射组件1内设置收缩腔和扩散腔,使天然气通过时在收缩腔和扩散腔的连接处(连接管102处)形成负压区,而产生一定的抽吸作用,进一步地通过在连接管102上开设有与外界连通的吸气孔1021,使得在天然气通过时可抽吸外界空气进入到连接管102中,天然气与空气在连接管102中混合后进入到扩散腔中,并在扩散腔中进一步充分混合,在启动点火器2的情况下,天然气与空气的混合气体可以在排气管103的出气口处充分燃烧,防止了空气污染,避免了安全隐患。

[0053] 需要说明的是,受限流体在通过缩小的过流断面时,流体出现流速增大的现象,其流速与过流断面成反比,而由伯努利定律可知,流速的增大伴随流体压力的降低,即是常见的文丘里效应。通俗地讲,文丘里效应是指在高速流动的流体附近会产生低压,从而产生抽吸作用;且流速越大,压力就越小。

[0054] 在上述的天然气燃烧助燃装置中,在喷射组件1的进气管101内设置有朝向连接管102缩小的收缩腔,排气管103内设置有远离连接管102扩大的扩散腔,收缩腔与扩散腔通过连接管102连通,连接管102上开设有与外界连通的吸气孔1021,即构成文丘里管结构,从而可产生文丘里效应。

[0055] 另外,相对于国外采用燃烧炉焚烧天然气的技术而言,本发明实施例提供的天然气燃烧助燃装置还具有设备体积小,便于携带,制造费用低,经济性好等优点。

[0056] 基于上述结构,下面对本发明实施例的天然气燃烧助燃装置各组成部分进行详细

说明:

[0057] 在本发明实施例的天然气燃烧助燃装置中,对于喷射组件1中的进气管101而言,进气管101起到导入天然气,并使天然气流速加快的作用。而进气管101内设置的收缩腔起到加快天然气流速的作用,属于本发明实施例的关键性部件。在具体实施过程中,收缩腔的结构可以有多种设置方式。

[0058] 在一种可能的实施方式中,喷射组件1还包括:喷嘴104,喷嘴104设置在进气管101内;进气管101的管腔与喷嘴104的内孔连通,形成收缩腔,如图1所示,使得天然气的流速可以通过流经喷嘴104进行加速。

[0059] 需要说明的是,喷嘴104的内孔只要确保孔径朝向连接管102缩小即可,喷嘴104的内孔的形状不作具体限定。

[0060] 举例来说,内孔的形状可以包括相连的第一圆柱形、第一圆台形和第二圆柱形,其中,第一圆柱形的横截面的直径大于第二圆柱形的横截面的直径,如图1所示;第一圆台形的上台面与下台面相对的锥角的度数之差可以为 $5\sim 10^\circ$ 。

[0061] 进一步地,为了更好的固定与安装喷嘴104,喷射组件1还包括:连接套105,连接套105设置在进气管101和连接管102的连接处,连接套105上开设有安装孔1051,喷嘴104设置在安装孔1051内,如图1所示。

[0062] 如此设置,可以根据不同的井替换、安装并使用不同型号的喷嘴104,便于喷嘴104的安装与拆卸。由于每一口井的井压不同,天然气在油管中的流速也各不相同,因此,需要根据不同的井的情况安装或替换对应型号的喷嘴104。举例来说,天然气在油管中的流速慢,可以选取内孔孔径尺寸小的喷嘴104,以更大幅度地加快天然气的流速。

[0063] 在本发明实施例的天然气燃烧助燃装置中,喷嘴104的内孔的最小孔径的取值可以为 $1\sim 10\text{mm}$ 。

[0064] 在另一种可能的实施方式中,收缩腔可以为直接形成在进气管101内的圆台形腔体,如图2所示,该圆台形腔体的内径朝向连接管102逐渐缩小,使得进入到收缩腔内的天然气的流速逐渐增大,在流出收缩腔时达到流速的最大值。

[0065] 如此设置,需要根据不同井压的要求制作多个进气管101,在使用时,操作人员可以根据实测的井压,选取合适尺寸收缩腔的进气管101。

[0066] 在本发明实施例的天然气燃烧助燃装置中,对于喷射组件1中的连接管102而言,连接管102不仅起到连接进气管101和排气管103的作用,而且通过开设吸气孔1021,起到吸入空气的作用。

[0067] 对于吸气孔1021,吸气孔1021的个数可以为 $4\sim 10$ 个,便于空气的吸入。在布设方式上,吸气孔1021可以对称布设在连接管102上,也可以随机布设在连接管102上,在本发明实施例中不作具体限定。

[0068] 在本发明实施例的天然气燃烧助燃装置中,对于喷射组件1中的排气管103而言,排气管103起到导出天然气与空气的混合气体,并使天然气与空气的混合气体充分混合的作用。而排气管103内设置的扩散腔起到充分混合天然气与空气的作用,也属于本发明实施例的关键性部件。在具体实施过程中,扩散腔的结构也可以有多种设置方式。

[0069] 在一种可能的实施方式中,扩散腔包括相互连通的第一分腔1031和第二分腔1032,第二分腔1032的内径大于第一分腔1031的内径,第一分腔1031和第二分腔1032形成

扩散腔,如图1所示,使得天然气与空气的混合气体的流速可以实现逐步减低,有利于天然气的充分燃烧。

[0070] 需要说明的是,第一分腔1031与第二分腔1032的形状不作具体限定,只要确保第二分腔1032的内径大于第一分腔1031的内径即可。

[0071] 举例来说,在本发明实施例的天然气燃烧助燃装置中,第一分腔1031可以为第三圆柱形,第二分腔1032可以为相连的第二圆台形和第四圆柱形,其中,第三圆柱形的内径最小,如图1所示。

[0072] 进一步地,喷射组件1还可以包括:喉管106,喉管106设置在第一分腔1031中,如图1所示,喉管106可以安装到第一分腔1031内或从第一分腔1031内拆卸出来。

[0073] 如此设置,使得喉管106可以与喷嘴104相配合,确保在连接管102内混合的天然气与空气可以在保持较快的流速情况下进行进一步的混合,防止由于第一分腔1031的内径大而造成天然气与空气混合不充分。

[0074] 与喷嘴104相对应的,根据不同的井的情况可以替换、安装并使用不同型号的喉管106,且安装与拆卸便利。

[0075] 同时,在本发明实施例的天然气燃烧助燃装置中,喉管106的管径的取值也可以为1~10mm。

[0076] 在另一种可能的实施方式中,扩散腔可以为直接形成在排气管103内的圆台形腔体,如图2所示,该圆台形腔体的内径远离连接管102逐渐扩大,使得进入到扩散腔内的天然气和空气的混合气体的流速逐渐减小,以确保天然气和空气可以实现充分混合。

[0077] 如此设置,需要根据不同井压的要求制作多个排气管103,在使用时,操作人员可以根据实测的井压,选取合适尺寸扩散腔的排气管103。

[0078] 在本发明实施例的天然气燃烧助燃装置中,对于点火器2而言,点火器2起到点燃天然气和空气的混合气体的作用。

[0079] 具体而言,点火器2包括:点火头201和引线202,点火头201设置在排气管103的出气口处,引线202与点火头201相连,如图1所示,使得现场操作人员可以通过点燃引线202来引燃点火头201,提高操作的安全性。

[0080] 在此基础上,为了更好地实现天然气与空气的混合气体的充分燃烧,助燃装置还可以包括:炉头3,炉头3设置在排气管103上,并覆盖在扩散腔的上部,如图1所示。

[0081] 通过设置炉头3,不仅可以确保天然气和空气更好地混合后燃烧,而且可以使得从扩散腔排出的天然气与空气的混合气的气流的阻力达到最小。

[0082] 进一步地,由于本发明实施例的天然气燃烧助燃装置一般情况下均需在户外进行使用,为了便于户外使用,该助燃装置还包括:防风罩4,防风罩4套设在排气管103的外部,防风罩4上开设有通风孔401,如图1所示。

[0083] 如此设置,可以起到防风的作用,以保护天然气与空气的混合物燃烧时不易熄灭,且燃烧后的气体可以通过通风孔401排出到大气中。

[0084] 需要说明的是,在实际组装时,引线202需要穿过通风孔401,悬吊在该助燃装置的外部。

[0085] 在连接方式上,为了便于该助燃装置各组件之间的安装与拆卸,各组件之间可以利用螺纹结构实现连接。

[0086] 举例来说,进气管101与油管的管口之间可以通过螺纹连接,进气管101与连接管102之间可以通过螺纹连接,连接管102与排气管103之间可以通过螺纹连接,防风罩4与排气管103之间可以通过螺纹连接,连接套105与进气管101之间可以通过螺纹连接,喷嘴104与连接套105之间可以通过螺纹连接,喉管106与排气管103之间可以通过螺纹连接。

[0087] 在实际的使用过程中,操作人员可以将本发明实施例的天然气燃烧助燃装置携带到需要处理的石油伴生天然气所在的油管的管口,将进气管101与油管的管口相连,再开启油管管口的阀门,继而点燃引线202,使得石油伴生天然气可以在与空气混合后实现充分燃烧。

[0088] 以上所述仅是为了便于本领域的技术人员理解本发明的技术方案,并不用以限制本发明。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

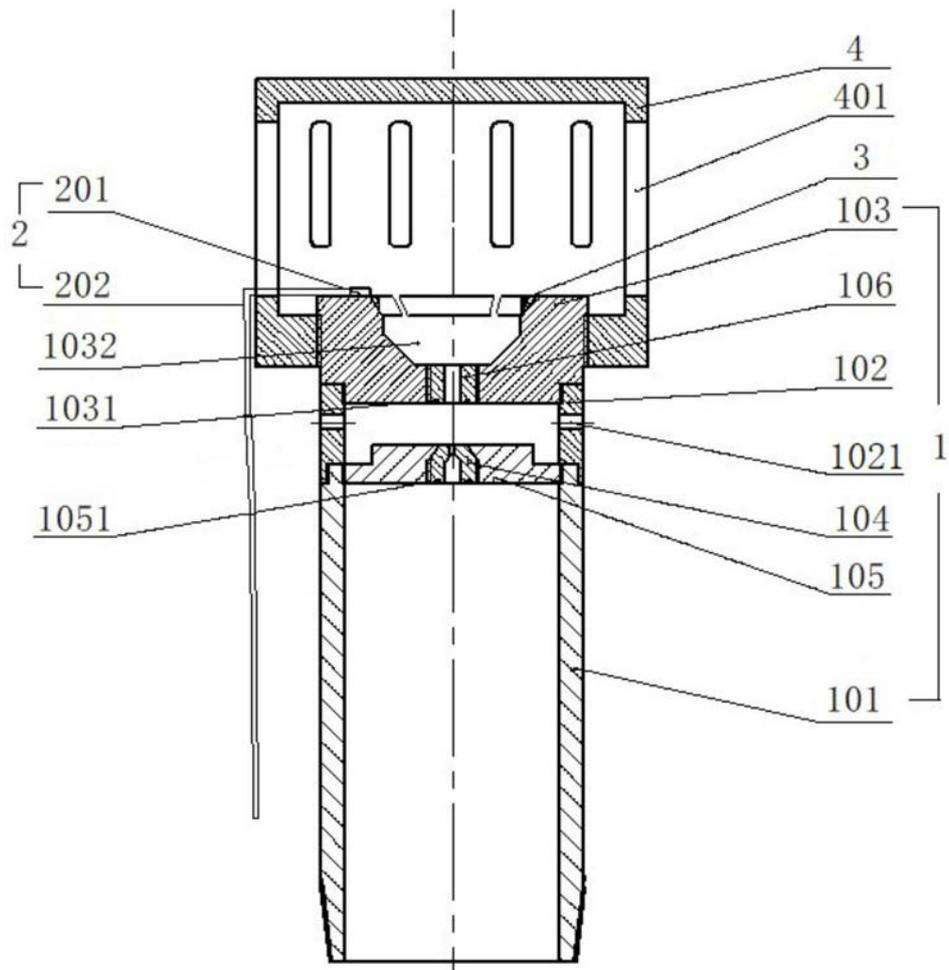


图1

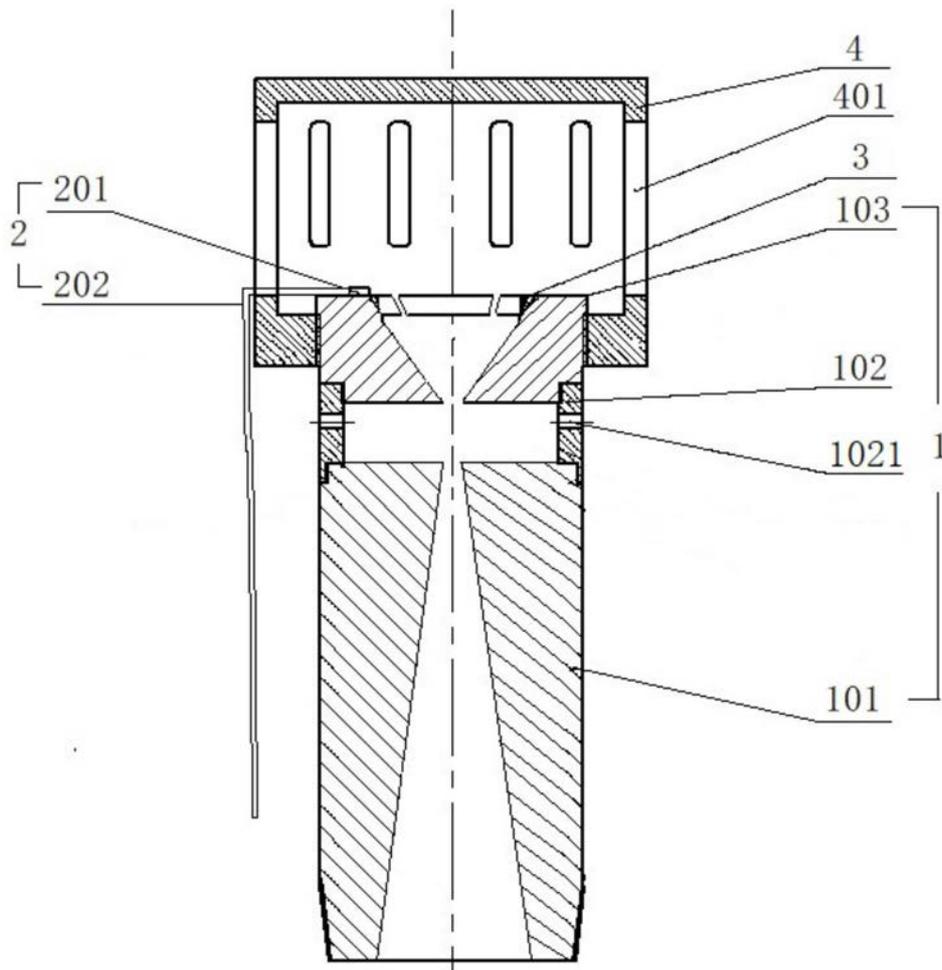


图2