

(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
2019年7月4日 (04.07.2019)

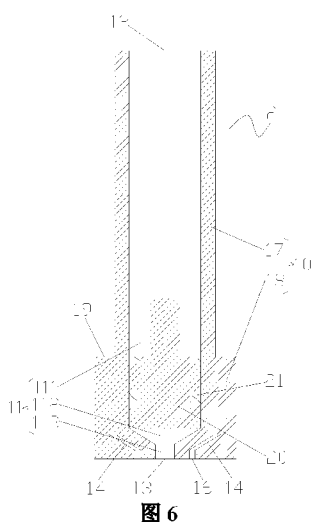


(10) 国际公布号
WO 2019/127936 A1

- (51) 国际专利分类号:
F02K 9/52 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/079768
- (22) 国际申请日: 2018年3月21日 (21.03.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201721843393.8 2017年12月25日 (25.12.2017) CN
- (71) 申请人: 深圳光启空间技术有限公司
(SHENZHEN KUANG-CHI SPACE TECH. CO. LTD.)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田街道
吉华路新天下华赛工业厂区2号厂房101、
(二楼) 201, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 刘若鹏 (LIU, Ruopeng); 中国广东省深圳市南山区高新区高新中一道9号软件大厦, Guangdong 518057 (CN)。 栾琳 (LUAN, Lin); 中国广东省深圳市南山区高新区高新中一道9号软件大厦, Guangdong 518057 (CN)。 李娜 (LI, Na); 中国广东省深圳市南山区高新区高新中一道9号软件大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,

(54) Title: NOZZLE STRUCTURE, JET DEVICE AND ENGINE

(54) 发明名称: 喷嘴结构、喷射装置和发动机



(57) Abstract: Provided are a nozzle structure, a jet device and an engine. The nozzle structure (2) comprises: a nozzle body (10), the nozzle body (10) being provided with a liquid flow channel (11), with a first end of the liquid flow channel (11) being a liquid inlet port (12), and a second end of the liquid flow channel (11) being a liquid jet port (13); and a swirler (20), the swirler (20) being disposed in the liquid flow channel (11) and located at the liquid jet port (13). The nozzle body (10) is further provided with an air flow channel (14), with a first end of the air flow channel (14) being an air inlet port (15), and a second end of the air flow channel (14) being an air jet port (16). The air jet port (16) is spaced apart from the liquid jet port (13) so as to exert a shearing action on a tapered atomized liquid fuel jetted out of the liquid jet port (13). The jet device solves the problem of the performance of a liquid rocket engine being affected by incomplete combustion of the liquid fuel due to the poor atomization effect of jet devices in the prior art on the liquid fuel.

(57) 摘要: 一种喷嘴结构、喷射装置和发动机, 其中, 喷嘴结构 (2) 包括: 喷嘴本体 (10), 喷嘴本体 (10) 具有液流通道 (11), 液流通道 (11) 的第一端为进液端口 (12), 液流通道 (11) 的第二端为液体喷射端口 (13); 涡流器 (20), 涡流器 (20) 设置在液流通道 (11) 内, 并位于液体喷射端口 (13) 处; 喷嘴本体 (10) 还具有气流通通道 (14), 气流通通道 (14) 的第一端为进气端口 (15), 气流通通道 (14) 的第二端为气体喷射端口 (16), 气体喷射端口 (16) 与液体喷射端口 (13) 间隔设置, 以对液体喷射端口 (13) 喷射出的呈锥状的被雾化的液体燃料产生剪切作用。该喷射装置解决了现有技术中的喷射装置对液体燃料的雾化效果较差, 从而导致液体燃料燃烧不充分, 而影响了液体火箭发动机的工作性能的问题。



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, 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, 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))。

喷嘴结构、喷射装置和发动机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及火箭发动机技术领域，具体而言，涉及一种喷嘴结构、喷射装置和发动机。

背景技术

[0002] 液体火箭发动机通常设置有喷射装置，喷射装置用于对双组元（液体燃料和气体助燃剂）进行喷射点燃，而喷射装置对液体燃料的雾化喷射效果决定着液体燃料的燃烧效率，也直接关乎液体火箭发动机的工作性能。

发明概述

技术问题

[0003] 现有的液体火箭发动机的喷射装置对液体燃料的雾化效果较差，从而导致液体燃料燃烧不充分，进而影响了液体火箭发动机的工作性能，使液体火箭发动机无法满足不同喷射工况下，对火箭推进性能。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本实用新型的主要目的在于提供一种喷嘴结构、喷射装置和发动机，以解决现有技术中的喷射装置对液体燃料的雾化效果较差，从而导致液体燃料燃烧不充分，而影响了液体火箭发动机的工作性能的问题。

[0005] 为了实现上述目的，根据本实用新型的一个方面，提供了一种喷嘴结构，包括：喷嘴本体，喷嘴本体具有液流通道，液流通道的第一端为进液端口，液流通道的第二端为液体喷射端口；涡流器，涡流器设置在液流通道内，并位于液体喷射端口处；喷嘴本体还具有气流通道，气流通道的第一端为进气端口，气流通道的第二端为气体喷射端口，气体喷射端口与液体喷射端口间隔设置，以对液体喷射端口喷射出的呈锥状的被雾化的液体燃料产生剪切作用。

[0006] 进一步地，液流通道包括顺次连通的液体流道段、缩颈流道段和喷射流道段，其中，缩颈流道段的横截面积沿远离液体流道段的方向逐渐减小，喷射流道段

的横截面积小于液体流道段的横截面积，且涡流器设置在液体流道段内，缩颈流道段形成旋流室，喷射流道段具有液体喷射端口。

[0007] 进一步地，喷嘴本体呈筒状，呈筒状的喷嘴本体包括相连接的第一筒体和第二筒体，其中，液流通道沿喷嘴本体的轴向贯通第一筒体和第二筒体，第一筒体和第二筒体的连接处形成阶梯结构，气流通道的进气端口开设在阶梯结构的阶梯面上，气流通道在第二筒体内延伸。

[0008] 进一步地，气流通道为多个，多个气流通道绕液流通道的外周间隔设置。

[0009] 进一步地，涡流器上开设有导流槽，导流槽与喷嘴本体的内壁面之间形成旋流通道。

[0010] 进一步地，旋流通道呈螺旋状延伸。

[0011] 根据本实用新型的另一方面，提供了一种喷射装置，包括：外壳，外壳具有间隔设置的集液腔和集气腔，外壳上还开设有进液孔和进气孔，其中，进液孔与集液腔连通，进气孔与集气腔连通；喷嘴结构，喷嘴结构设置在外壳内，且喷嘴结构的进液端口与集液腔连通，喷嘴结构的进气端口与集气腔连通，喷嘴结构为上述的喷嘴结构。

[0012] 进一步地，喷嘴结构为多个，多个喷嘴结构绕外壳的轴线间隔设置。

[0013] 进一步地，喷射装置还包括液压检测部和气压检测部，外壳上还开设有液体测压孔和气体测压孔，液压检测部设置在液体测压孔处，以检测集液腔内的压力，气压检测部设置在气体测压孔处，以检测集气腔内的压力。

[0014] 根据本实用新型的另一方面，提供了一种发动机，包括发动机本体和设置在发动机本体上的喷射装置，喷射装置为上述的喷射装置。

发明的有益效果

有益效果

[0015] 应用本实用新型的技术方案，液体燃料在液流通道内运动并在涡流器的作用下，依靠自身的离心力被雾化且由液体喷射端口喷射出，喷射出的液体燃料呈锥形雾状，而气体助燃剂在气流通道内运动并由气体喷射端口喷射出，由于气体喷射端口与液体喷射端口间隔设置，从而使得气体喷射端口喷出的气体助燃剂能够对液体喷射端口喷射出的呈锥状的被雾化的液体燃料产生剪切作用，达到

二次雾化的效果，对液体燃料双雾化的作用，保证了液体燃料和气体助燃剂的掺混效果，提高了液体燃料的燃烧效率，从而提升了发动机的工作性能，使得发动机能够适应不同的喷射工况。

对附图的简要说明

附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本实用新型的进一步理解，本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中：

[0017] 图1示出了根据本实用新型的一种可选实施例的喷射装置的主视示意图；

[0018] 图2示出了图1中的喷射装置的仰视示意图；

[0019] 图3示出了图1中的喷射装置的内部结构示意图；

[0020] 图4示出了根据本实用新型的一种可选实施例的喷嘴结构的主视示意图；

[0021] 图5示出了图4中的喷嘴结构俯视示意图；

[0022] 图6示出了图5中A-A处的主视剖视示意图；

[0023] 图7示出了图5中B-B处的主视剖视示意图。

[0024] 其中，上述附图包括以下附图标记：

[0025] 1、外壳；2、喷嘴结构；110、集液腔；120、集气腔；130、进液孔；140、进气孔；150、液体测压孔；160、气体测压孔；10、喷嘴本体；11、液流通道；11、液体流道段；112、缩颈流道段；113、喷射流道段；12、进液端口；13、液体喷射端口；14、气流通道；15、进气端口；16、气体喷射端口；17、第一筒体；18、第二筒体；19、阶梯面；20、涡流器；21、导流槽。

发明实施例

本发明的实施方式

[0026] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本实用新型及其应用或使用的任何限制。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有

其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 为了解决现有技术中的喷射装置对液体燃料的雾化效果较差，从而导致液体燃料燃烧不充分，而影响了液体火箭发动机的工作性能的问题，本实用新型提供了一种喷嘴结构、喷射装置和发动机，其中，发动机包括发动机本体和设置在发动机本体上的喷射装置，喷射装置为上述和下述的喷射装置，如图1至图3所示，喷射装置包括外壳1和喷嘴结构2，外壳1具有间隔设置的集液腔110和集气腔120，外壳1上还开设有进液孔130和进气孔140，其中，进液孔130与集液腔110连通，进气孔140与集气腔120连通，喷嘴结构2设置在外壳1内，且喷嘴结构2的进液端口12与集液腔110连通，喷嘴结构2的进气端口15与集气腔120连通，喷嘴结构2为上述和下述的喷嘴结构。

[0028] 需要说明的是，本申请的发动机优选为火箭发动机，喷射装置利用喷嘴结构2向发动机本体内喷射液体燃料和气体助燃剂，其中，液体燃料短期汇聚储存于集液腔110内并由喷嘴结构2喷出，气体助燃剂短期汇聚储存于集气腔120内并由喷嘴结构2喷出，气体助燃剂优选为氧气。

[0029] 如图3至图7所示，喷嘴结构包括喷嘴本体10和涡流器20，其中，喷嘴本体10具有液流通道11，液流通道11的第一端为进液端口12，液流通道11的第二端为液体喷射端口13，涡流器20设置在液流通道11内，并位于液体喷射端口13处，喷嘴本体10还具有气流通道14，气流通道14的第一端为进气端口15，气流通道14的第二端为气体喷射端口16，气体喷射端口16与液体喷射端口13间隔设置，以对液体喷射端口13喷射出的呈锥状的被雾化的液体燃料产生剪切作用。

[0030] 这样，液体燃料在液流通道11内运动并在涡流器20的作用下，依靠自身的离心力被雾化且由液体喷射端口13喷射出，喷射出的液体燃料呈锥形雾状，而气体助燃剂在气流通道14内运动并由气体喷射端口16喷射出，由于气体喷射端口16与液体喷射端口13间隔设置，从而使得气体喷射端口16喷出的气体助燃剂能够对液体喷射端口13喷射出的呈锥状的被雾化的液体燃料产生剪切作用，达到二次雾化的效果，对液体燃料双雾化的作用，保证了液体燃料和气体助燃剂的掺混效果，提高了液体燃料的燃烧效率，从而提升了发动机的工作性能，使得发动机能够适应不同的喷射工况。

[0031] 如图6所示，液流通道11包括顺次连通的液体流道段111、缩颈流道段112和喷射流道段113，其中，缩颈流道段112的横截面积沿远离液体流道段111的方向逐渐减小，喷射流道段113的横截面积小于液体流道段111的横截面积，且涡流器20设置在液体流道段111内，缩颈流道段112形成旋流室，喷射流道段113具有液体喷射端口13。

[0032] 在喷嘴结构2喷射液体燃料的初期，由于液流通道11内的压力尚未建立，液体燃料呈柱状离开喷嘴结构2，随后，喷嘴结构2的液流通道11内产生较低的压力，使液体燃料产生一定的轴向速度促使液体燃料向下游运动，与此同时，由于液体流道段111内的涡流器20的存在，液体燃料受到离心力的作用，使得液体燃料由缩颈流道段112喷出时具有一定的旋转速度，该旋转速度在较短的时间内转化为缩颈流道段112的径向速度和切向速度，故液体燃料在其径向的尺寸迅速增加，使得液体燃料呈锥形形态逐渐扩大；但这种趋势不会无限制的发展下去，这是因为随着液体燃料的锥形型面不断扩大，液体燃料的表面张力不断增加，呈锥形形态的液体燃料的表面的曲率半径随之减小，这两者共同决定液体燃料的喷射形态，故当液体燃料的在径向发展到一定峰值后，受其表面张力的影响，开始缩小，与此同时，液体燃料的的旋转度开始增加，但这种缩小的形态也不会无限制的发展下去，因为当液体燃料的缩小至接近缩颈流道段112的轴线时，又一次再扩张开来，继而周而复始的不断扩张、缩小、再扩张、再缩小，所以，在喷射最初，缩颈流道段112将以8字形沿轴线呈周期性运动。随着液流通道11内的压力的进一步增加，液体燃料仍然以中空状态向径向散开，但已不再出现之前的现象。当压力稳定，到达设定的最大值时，液体燃料在径向的扩张也同时达到最大，此时液体燃料形成的雾化液膜最薄，液体燃料与空气的相互作用最为强烈，发生破碎，呈现稳定的雾状锥形场。

[0033] 如图4至图7所示，喷嘴本体10呈筒状，呈筒状的喷嘴本体10包括相连接的第一筒体17和第二筒体18，其中，液流通道11沿喷嘴本体10的轴向贯通第一筒体17和第二筒体18，第一筒体17和第二筒体18的连接处形成阶梯结构，气流通道14的进气端口15开设在阶梯结构的阶梯面19上，气流通道14在第二筒体18内延伸。这样，方便对喷嘴本体10的加工制造，而且有利于气体助燃剂通过进气端口1

5进入到气流通道14并由气体喷射端口16喷出而有效地冲击剪切呈锥状的被雾化的液体燃料，提升对液体燃料的雾化效果。

[0034] 可选地，气流通道14呈曲线延伸或包括多个相连通的直线流道段。

[0035] 如图5至图7所示，为了进一步提升对呈锥状的被雾化的液体燃料的二次雾化效果，气流通道14为多个，多个气流通道14绕液流通道11的外周间隔设置。这样，保证了多个气流通道14的多个气体喷射端口16绕液体喷射端口13的外周间隔设置。

[0036] 可选地，气流通道14为四个，四个气流通道14绕液流通道11的外周等间隔设置。

[0037] 如图6和图7所示，涡流器20上开设有导流槽21，导流槽21与喷嘴本体10的内壁面之间形成旋流通道。

[0038] 可选地，旋流通道呈螺旋状延伸。这样保证了涡流器20起到了对液体燃料的旋流效果。

[0039] 需要说明的是，在本申请的实施例中，为了提升发动机的工作性能，提升发动机的动力输出，喷嘴结构2为多个，多个喷嘴结构2绕外壳1的轴线间隔设置。

[0040] 优选地，喷嘴结构2为三个，三个喷嘴结构2绕外壳1的轴线等间隔设置。

[0041] 如图3所示，喷射装置还包括液压检测部和气压检测部，外壳1上还开设有液体测压孔150和气体测压孔160，液压检测部设置在液体测压孔150处，以检测集液腔110内的压力，气压检测部设置在气体测压孔160处，以检测集气腔120内的压力。

[0042] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0043] 除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本实用新型的范围。同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领

域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0044] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，在未作相反说明的情况下，这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型保护范围的限制；方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0045] 为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转90度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0046] 此外，需要说明的是，使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件，仅仅是为了便于对相应零部件进行区别，如没有另行声明，上述词语并没有特殊含义，因此不能理解为对本实用新型保护范围的限制。

[0047] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、工作、器件、组件

和/或它们的组合。

[0048] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施方式能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0049] 以上仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种喷嘴结构，其特征在于，包括：
喷嘴本体（10），所述喷嘴本体（10）具有液流通道（11），所述液流通道（11）的第一端为进液端口（12），所述液流通道（11）的第二端为液体喷射端口（13）；
涡流器（20），所述涡流器（20）设置在所述液流通道（11）内，并位于所述液体喷射端口（13）处；
所述喷嘴本体（10）还具有气流通道（14），所述气流通道（14）的第一端为进气端口（15），所述气流通道（14）的第二端为气体喷射端口（16），所述气体喷射端口（16）与所述液体喷射端口（13）间隔设置，以对所述液体喷射端口（13）喷射出的呈锥状的被雾化的液体燃料产生剪切作用。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的喷嘴结构，其特征在于，所述液流通道（11）包括顺次连通的液体流道段（111）、缩颈流道段（112）和喷射流道段（113），其中，所述缩颈流道段（112）的横截面积沿远离所述液体流道段（111）的方向逐渐减小，所述喷射流道段（113）的横截面积小于所述液体流道段（111）的横截面积，且所述涡流器（20）设置在所述液体流道段（111）内，所述缩颈流道段（112）形成旋流室，所述喷射流道段（113）具有所述液体喷射端口（13）。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的喷嘴结构，其特征在于，所述喷嘴本体（10）呈筒状，呈筒状的所述喷嘴本体（10）包括相连接的第一筒体（17）和第二筒体（18），其中，所述液流通道（11）沿所述喷嘴本体（10）的轴向贯通所述第一筒体（17）和所述第二筒体（18），所述第一筒体（17）和所述第二筒体（18）的连接处形成阶梯结构，所述气流通道（14）的进气端口（15）开设在所述阶梯结构的阶梯面（19）上，所述气流通道（14）在所述第二筒体（18）内延伸。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的喷嘴结构，其特征在于，所述气流通道（14）为多个，多个所述气流通道（14）绕所述液流通道（11）的外周间隔

设置。

- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的喷嘴结构，其特征在于，所述涡流器（20）上开设有导流槽（21），所述导流槽（21）与所述喷嘴本体（10）的内壁面之间形成旋流通道。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的喷嘴结构，其特征在于，所述旋流通道呈螺旋状延伸。
- [权利要求 7] 一种喷射装置，其特征在于，包括：
外壳（1），所述外壳（1）具有间隔设置的集液腔（110）和集气腔（120），所述外壳（1）上还开设有进液孔（130）和进气孔（140），其中，所述进液孔（130）与所述集液腔（110）连通，所述进气孔（140）与所述集气腔（120）连通；
喷嘴结构（2），所述喷嘴结构（2）设置在所述外壳（1）内，且所述喷嘴结构（2）的进液端口（12）与所述集液腔（110）连通，所述喷嘴结构（2）的进气端口（15）与所述集气腔（120）连通，所述喷嘴结构（2）为权利要求1至6中任一项所述的喷嘴结构。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述的喷射装置，其特征在于，所述喷嘴结构（2）为多个，多个所述喷嘴结构（2）绕所述外壳（1）的轴线间隔设置。
- [权利要求 9] 根据权利要求7所述的喷射装置，其特征在于，所述喷射装置还包括液压检测部和气压检测部，所述外壳（1）上还开设有液体测压孔（150）和气体测压孔（160），所述液压检测部设置在所述液体测压孔（150）处，以检测所述集液腔（110）内的压力，所述气压检测部设置在所述气体测压孔（160）处，以检测所述集气腔（120）内的压力。
- [权利要求 10] 一种发动机，包括发动机本体和设置在所述发动机本体上的喷射装置，其特征在于，所述喷射装置为权利要求7至9中任一项所述的喷射装置。

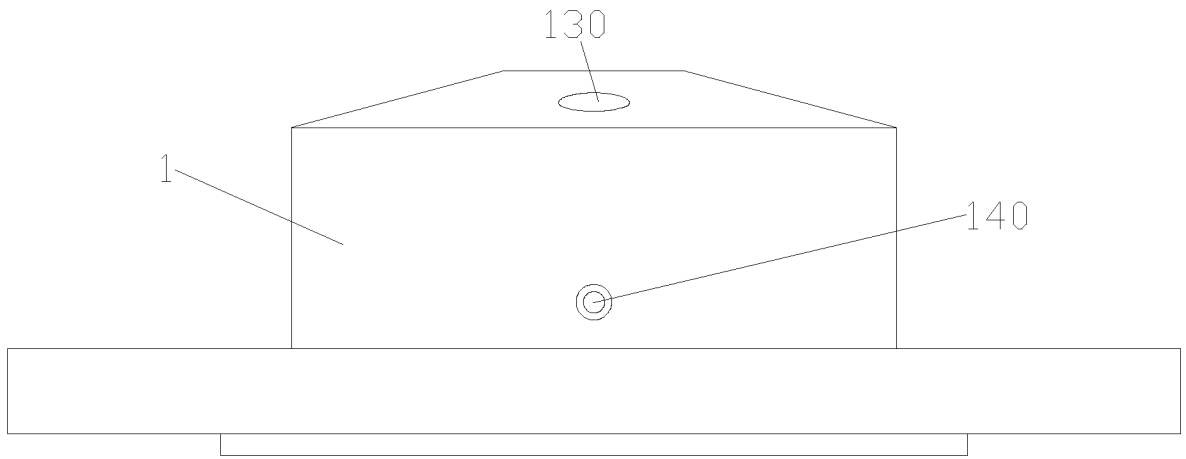


图 1

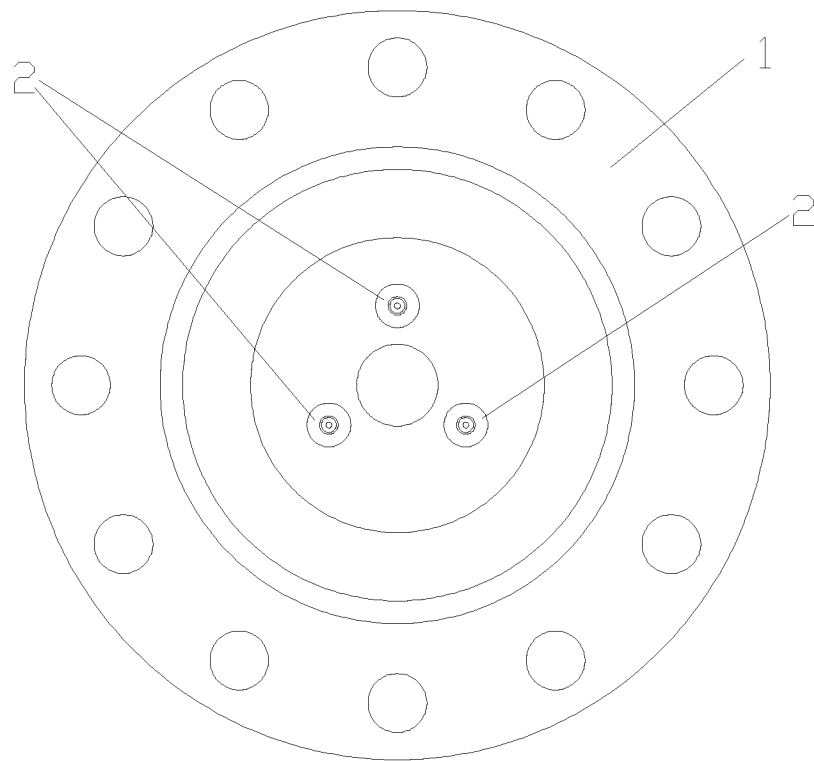


图 2

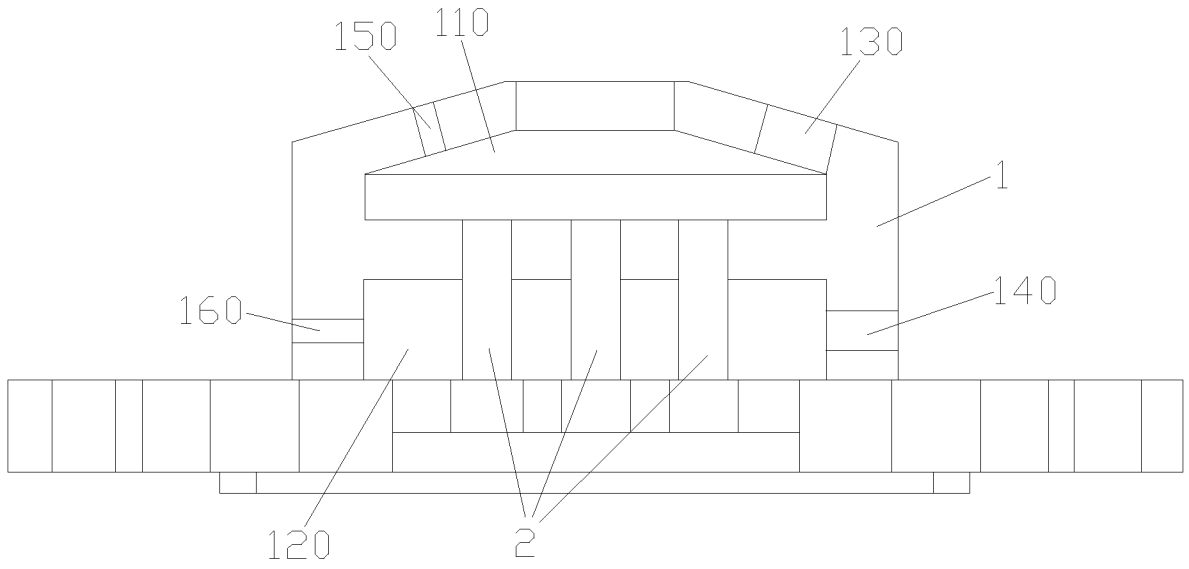


图 3

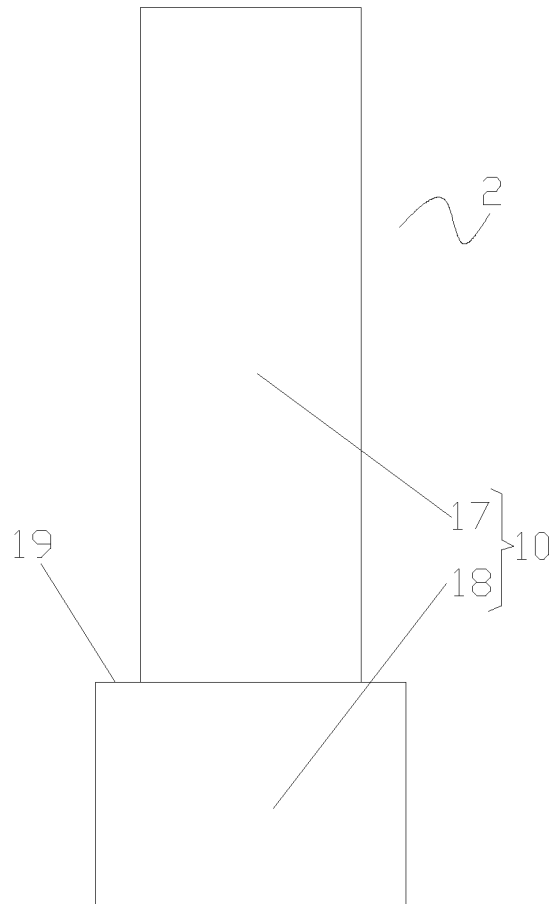


图 4

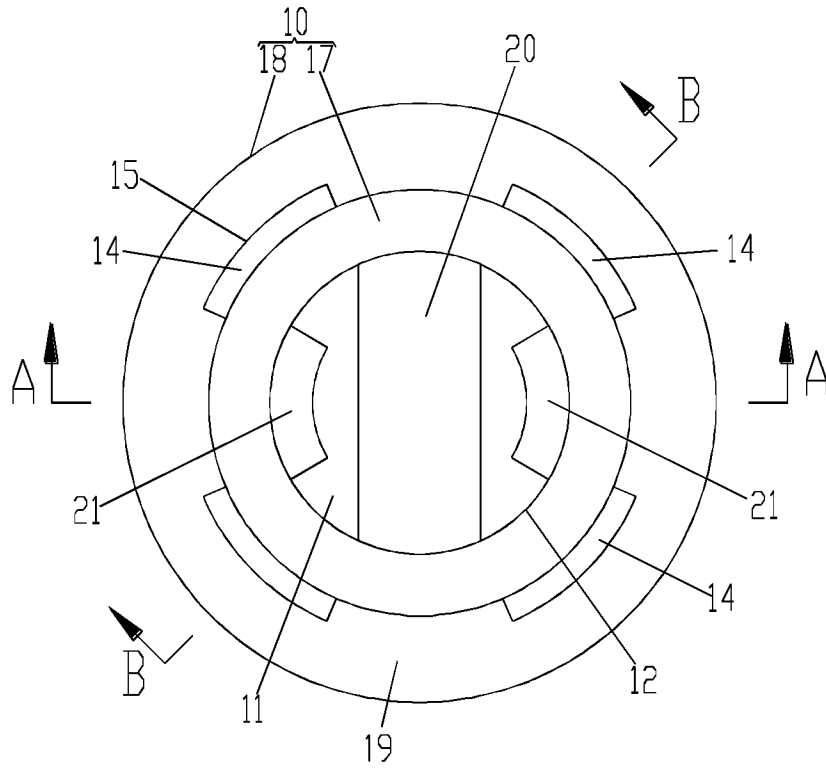


图 5

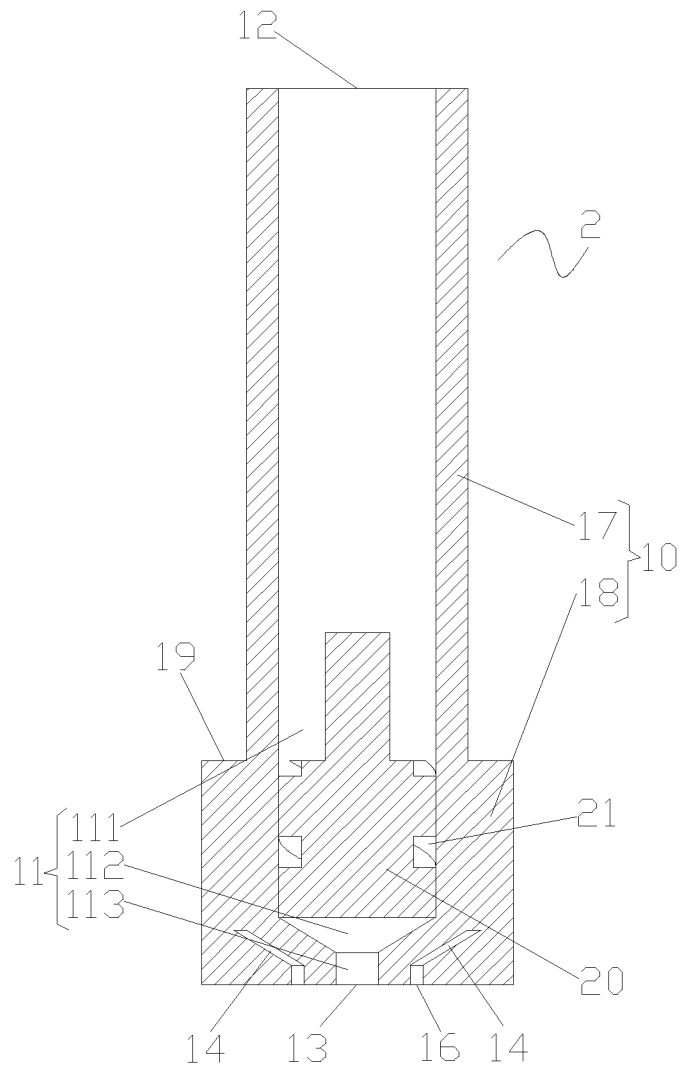


图 6

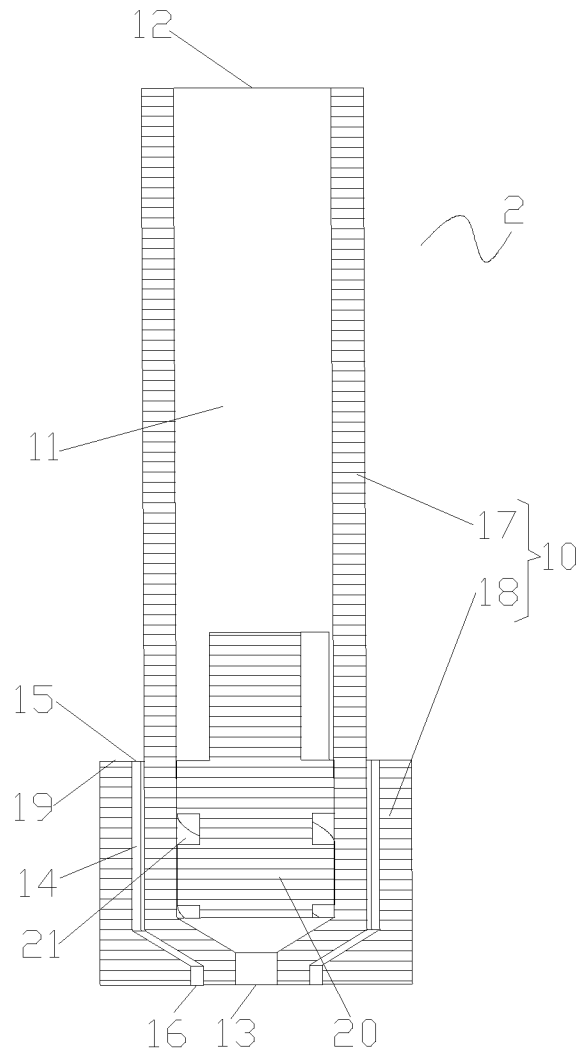


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/079768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02K 9/52(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02K

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 喷嘴, 喷射, 燃料, 液体, 气体, 助燃剂, 氧化剂, 助推剂, 涡流, 螺旋, 旋, 雾化, 剪切, inject
+, fuel, liquid, gas, propellants, vortex, helical+, spiral+.**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103867340 A (NATIONAL UNIVERSITY OF DEFENSE TECHNOLOGY) 18 June 2014 (2014-06-18) description, paragraphs 0007-0108, and figures 4-18	1-10
A	CN 205277629 U (BEIJING INSTITUTE OF CONTROL ENGINEERING) 01 June 2016 (2016-06-01) entire document	1-10
A	CN 101956981 A (NO. 11 RESEARCH INSTITUTE OF NO. 6 ACADEMY CHINA AEROSPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY GROUP) 26 January 2011 (2011-01-26) entire document	1-10
A	CN 101782027 A (BEIHANG UNIVERSITY) 21 July 2010 (2010-07-21) entire document	1-10
A	CN 203570457 U (BEIJING AEROSPACE PROPULSION INSTITUTE) 30 April 2014 (2014-04-30) entire document	1-10
A	EP 0344463 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM G.M.B.H.) 06 December 1989 (1989-12-06) entire document	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

"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

31 August 2018

Date of mailing of the international search report

20 September 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/079768

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103867340	A	18 June 2014	None			
CN	205277629	U	01 June 2016	None			
CN	101956981	A	26 January 2011	None			
CN	101782027	A	21 July 2010	None			
CN	203570457	U	30 April 2014	None			
EP	0344463	A1	06 December 1989	DE	3818623	C1	13 July 1989

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/079768

<p>A. 主题的分类 F02K 9/52(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 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F02K</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)) WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 喷嘴, 喷射, 燃料, 液体, 气体, 助燃剂, 氧化剂, 助推剂, 涡流, 螺旋, 旋, 雾化, 剪切, inject+, fuel, liquid, gas, propellants, vortex, helical+, spiral+.</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>X</td> <td>CN 103867340 A (中国人民解放军国防科学技术大学) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 说明书第0007-0108段、附图4-18</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205277629 U (北京控制工程研究所) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101956981 A (中国航天科技集团公司第六研究院第十一研究所) 2011年 1月 26日 (2011 - 01 - 26) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101782027 A (北京航空航天大学) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203570457 U (北京航天动力研究所) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0344463 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM G. M. B. H.) 1989年 12月 6日 (1989 - 12 - 06) 全文</td> <td>1-10</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	X	CN 103867340 A (中国人民解放军国防科学技术大学) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 说明书第0007-0108段、附图4-18	1-10	A	CN 205277629 U (北京控制工程研究所) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-10	A	CN 101956981 A (中国航天科技集团公司第六研究院第十一研究所) 2011年 1月 26日 (2011 - 01 - 26) 全文	1-10	A	CN 101782027 A (北京航空航天大学) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 全文	1-10	A	CN 203570457 U (北京航天动力研究所) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 全文	1-10	A	EP 0344463 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM G. M. B. H.) 1989年 12月 6日 (1989 - 12 - 06) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 103867340 A (中国人民解放军国防科学技术大学) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 说明书第0007-0108段、附图4-18	1-10																					
A	CN 205277629 U (北京控制工程研究所) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 全文	1-10																					
A	CN 101956981 A (中国航天科技集团公司第六研究院第十一研究所) 2011年 1月 26日 (2011 - 01 - 26) 全文	1-10																					
A	CN 101782027 A (北京航空航天大学) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 全文	1-10																					
A	CN 203570457 U (北京航天动力研究所) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 全文	1-10																					
A	EP 0344463 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM G. M. B. H.) 1989年 12月 6日 (1989 - 12 - 06) 全文	1-10																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期 2018年 8月 31日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2018年 9月 20日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员 马宇航 电话号码 86-10-53960917</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/079768

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	103867340	A	2014年 6月 18日	无			
CN	205277629	U	2016年 6月 1日	无			
CN	101956981	A	2011年 1月 26日	无			
CN	101782027	A	2010年 7月 21日	无			
CN	203570457	U	2014年 4月 30日	无			
EP	0344463	A1	1989年 12月 6日	DE	3818623	C1	1989年 7月 13日