



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113587724 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 02

(21) 申请号 202110665435.8

(22) 申请日 2021.06.16

(71) 申请人 北京机械设备研究所

地址 100854 北京市海淀区永定路50号(北京市142信箱208分箱)

(72) 发明人 栗夫园 姜笛 赵艳华 姜敬龙  
辛振芳 苏成谦

(74) 专利代理机构 北京云科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11483

代理人 张飙

(51) Int. Cl.

F41F 1/00 (2006.01)

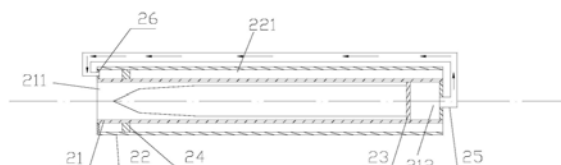
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

### (54) 发明名称

一种水下平衡发射装置及其发射方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种水下平衡发射装置及其发射方法,该水下平衡装置包括包括发射筒、底托、平衡腔,所述发射筒包括发射段和动力段,所述发射段内设置发射物,所述动力段内设置动力源,所述发射段和所述动力段之间通过所述底托分隔,所述底托能够在外力作用下沿所述发射段滑动,并阻隔所述动力源向所述发射筒外泄漏以及外部水流涌入所述发射筒;所述平衡腔内设置推液部件且在所述平衡腔内充满液体,所述平衡腔的一端与所述动力段连通,所述平衡腔的另一端与外部连通,所述推液部件能够在外部推力作用下沿所述平衡腔移动。本发明能够减小水下发射的后坐力,同时兼顾高压气体外溢、水锤冲击等问题。



1. 一种水下平衡发射装置,其特征在于,包括发射筒、底托、平衡腔,所述发射筒包括发射段和动力段,所述发射段内设置发射物,所述动力段内设置动力源,所述发射段和所述动力段之间通过所述底托分隔,所述底托能够在外力作用下沿所述发射段滑动,并阻隔所述动力源向所述发射筒外泄漏以及外部水流涌入所述发射筒;所述平衡腔内设置推液部件且在所述平衡腔内充满液体,所述平衡腔的一端与所述动力段连通,所述平衡腔的另一端与外部连通,所述推液部件能够在外部推力作用下沿所述平衡腔移动;其中,在发射过程所述动力源推动所述底托向所述发射段外移动,进而带动所述发射物向发射筒外发射同时能够带动所述推液部件向平衡腔外推动液体,进而抵消后坐力。

2. 如权利要求1所述的水下平衡发射装置,其特征在于,所述发射筒的一端开口,所述发射筒的另一端封闭,所述底托与所述发射筒封闭的一端之间形成所述动力段;所述水下平衡发射装置还包括外筒和连接管路,所述发射筒套装于所述外筒中,所述外筒的一端设置端盖,另一端与外部连通,所述发射筒与所述外筒之间的环形区域形成所述平衡腔,所述推液部件为与所述环形区域大小相配的环形活塞,所述平衡腔与所述动力段之间通过所述连接管路连通。

3. 如权利要求1所述的水下平衡发射装置,其特征在于,所述发射筒的一端开口,所述发射筒的另一端封闭,所述底托与所述发射筒封闭的一端之间形成所述动力段;所述水下平衡发射装置还包括外筒和连接管路,所述外筒与所述发射筒并排设置,所述外筒的一端设置端盖,另一端与外部连通,所述外筒内部形成所述平衡腔,所述推液部件为与所述外筒内径大小相配的活塞,所述平衡腔与所述动力段之间通过所述连接管路连通。

4. 如权利要求1所述的水下平衡发射装置,其特征在于,所述发射筒内滑动设置所述底托和所述推液部件,所述推液部件为与所述发射筒内径大小相配的活塞,所述底托和所述活塞间隔设置并且所述底托与所述活塞之间形成所述动力段,所述底托与所述发射筒端口之间的区域形成所述发射段,所述活塞与所述发射筒另一端口之间的区域形成所述平衡腔。

5. 如权利要求2-4任一项所述的水下平衡发射装置,其特征在于,所述平衡腔与外部连通一侧设置有抵挡所述推液部件的限位结构。

6. 如权利要求2或3所述的水下平衡发射装置,其特征在于,所述端盖设置在与所述发射筒的开口相对应的所述外筒一端,所述连接管路的一端与所述端盖连接,所述连接管路的另一端与所述发射筒封闭的一端连接。

7. 如权利要求2所述的水下平衡发射装置,其特征在于,所述发射筒和所述外筒同心设置。

8. 如权利要求1所述的水下平衡发射装置,其特征在于,所述发射物为航行器,所述动力源为高压燃气。

9. 如权利要求1所述的水下平衡发射装置,其特征在于,所述发射筒的发射口一侧设置有抵挡所述底托的限位结构。

10. 一种水下发射方法,其特征在于,包括:

配置如权利要求1-9任一项所述的水下平衡发射装置;

在所述平衡腔内充满液体;

通过所述动力源推动所述底托向所述发射筒的出口一侧移动,进而带动所述发射物向

所述发射筒外发射；

通过所述动力源推动所述推液部件向所述储液腔与外部连通的出口一侧移动，进而抵消后坐力。

## 一种水下平衡发射装置及其发射方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水下发射技术领域,特别涉及一种水下平衡发射装置及发射方法。

### 背景技术

[0002] 水下发射与地面发射相比,有非常多的困难。包括水下密封、高压气体冲击、横流载荷等,都使现有的发射方式在使用中有较多的限制。水下发射其中的一个困难,就是在小型平台上进行发射时,发射过程中的后坐力会使平台产生很大的姿态变化,影响平台的正常工作,也影响导弹的出筒姿态。因此,通过平衡后座力的方法,才能够在较小的平台上发射较大的弹体。

[0003] 如图1所示,现有的水下发射装置包括发射筒和燃气发生器。当发射筒内的航行器需要进行水下发射时,发动机或燃气发生器点火后,航行器尾部形成高压区,航行器受到向前的推力,而发射筒则受到向后的推力。这种发射方式,使航行器的出筒速度与平台受到的后坐力具有相互关系。对于小型平台来说,后坐力的大小严重影响着发射后的正常航行。

[0004] 现有水下发射装置在水下发射过程中,总结起来有以下不足:

[0005] 1、平台的后坐力与航行器出筒速度息息相关。从而使航行器的出筒速度受到了平台可承受后坐力的限制。同时,发射筒的布置位置也因此受到了一定的限制。

[0006] 2、水下发射过程会产生大量的气泡,发射特征明显。对水下作战的潜艇或其它水下航行器来说,希望发射过程中尽量不暴露自身的位置信息。因此,一般更希望发射后溢出的气体量尽可能的少。而采用高压燃气进行发射会造成大量的气体外泄,使自身位置暴露。

[0007] 3、发射后的水锤冲击特征明显。在水下发射后,发射筒外的海水涌入发射筒,在惯性力和空气团弹性的共同作用下,筒底承受压力循环的震荡冲击,震荡峰值可能远高于当地外部压强。对航行器的安全和隐身性能均造成不利影响。

### 发明内容

[0008] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种能够解决水下发射后坐力、高压气体外溢、水锤冲击等问题的水下平衡发射装置及其发射方法。

[0009] 为实现上述目的,本发明第一方面提供一种水下平衡发射装置,包括发射筒、底托、平衡腔,所述发射筒包括发射段和动力段,所述发射段内设置发射物,所述动力段内设置动力源,所述发射段和所述动力段之间通过所述底托分隔,所述底托能够在外力作用下沿所述发射段滑动,并阻隔所述动力源向所述发射筒外泄漏以及外部水流涌入所述发射筒;所述平衡腔内设置推液部件且在所述平衡腔内充满液体,所述平衡腔的一端与所述动力段连通,所述平衡腔的另一端与外部连通,所述推液部件能够在外部推力作用下沿所述平衡腔移动;其中,所述动力源推动所述底托向所述发射段外移动,进而带动所述发射物向发射筒外发射同时能够带动所述推液部件向平衡腔外推动液体,进而抵消后坐力。

[0010] 进一步,所述发射筒的一端开口,所述发射筒的另一端封闭,所述底托与所述发射筒封闭的一端之间形成所述动力段;所述水下平衡发射装置还包括外筒和连接管路,所述

发射筒套装于所述外筒中,所述外筒的一端设置端盖,另一端与外部连通,所述发射筒与所述外筒之间的环形区域形成所述平衡腔,所述推液部件为与所述环形区域大小相配的环形活塞,所述平衡腔与所述动力段之间通过所述连接管路连通。

[0011] 进一步,所述发射筒的一端开口,所述发射筒的另一端封闭,所述底托与所述发射筒封闭的一端之间形成所述动力段;所述水下平衡发射装置还包括外筒和连接管路,所述外筒与所述发射筒并排设置,所述外筒的一端设置端盖,另一端与外部连通,所述外筒内部形成所述平衡腔,所述推液部件为与所述外筒内径大小相配的活塞,所述平衡腔与所述动力段之间通过所述连接管路连通。

[0012] 进一步,所述发射筒内滑动设置所述底托和所述推液部件,所述推液部件为与所述发射筒内径大小相配的活塞,所述底托和所述活塞间隔设置并且所述底托与所述活塞之间形成所述动力段,所述底托与所述发射筒端口之间的区域形成所述发射段,所述活塞与所述发射筒另一端口之间的区域形成所述平衡腔。

[0013] 进一步,所述平衡腔与外部连通一侧设置有抵挡所述推液部件的限位结构。

[0014] 进一步,所述端盖设置在与所述发射筒的开口相对应的所述外筒一端,所述连接管路的一端与所述端盖连接,所述连接管路的另一端与所述发射筒封闭的一端连接。

[0015] 进一步,所述发射筒和所述外筒同心设置。

[0016] 进一步,所述发射物为航行器,所述动力源为高压燃气。

[0017] 进一步,所述发射筒的发射口一侧设置有抵挡所述底托的限位结构。

[0018] 本发明的第二方面提供一种水下发射方法,其特征在于,包括:

[0019] 配置上述的水下平衡发射装置;

[0020] 在所述平衡腔内充满液体;

[0021] 通过所述动力源推动所述底托向所述发射筒的出口一侧移动,进而带动所述发射物向所述发射筒外发射;

[0022] 通过所述动力源推动所述推液部件向所述储液腔与外部连通的出口一侧移动,进而抵消后坐力。

[0023] 本发明与现有技术相比具有以下有益技术效果:

[0024] 1、将发射时的后坐力引导至平衡腔推动推液部件以及水体向发射的反方向运动,使前后冲量一定程度上被抵消,减小了水下发射装置发射时的后坐力,解除了发射平台的限制,在小型、微型平台上也能发射质量较大的航行器,且不对出筒速度进行过多限制。平台姿态受发射过程干扰小,还可以更好的实现连续发射。

[0025] 2、在发射物从发射筒发射出去以后,底托和推液部件可以将发射后的高压气体封闭在发射筒和平衡腔中,避免发射后的高压气体外泄造成发射平台位置暴露。

[0026] 3、由于底托和推液部件将高压气体封闭,外部水流无法进入发射筒内,不会在发射筒内形成震荡冲击,发射平台的发射安全性和发射噪声均能够显著降低。

[0027] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

## 附图说明

[0028] 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。

[0029] 图1为现有技术的水下发射装置的结构示意图;

[0030] 图2为本发明一实施例的水下平衡发射装置的结构示意图;

[0031] 图3为本发明另一实施例的水下平衡发射装置的结构示意图;

[0032] 图4为本发明另一实施例的水下平衡发射装置的结构示意图;

[0033] 图5为图2中水下平衡发射装置的发射原理示意图;

[0034] 图6为本发明一实施例的水下发射方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0035] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施方式使得本发明将更加全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。

[0036] 此外,所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本发明的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本发明的技术方案而没有特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本发明的各方面。

[0037] 附图中所示的流程图仅是示例性说明,不是必须包括所有的内容和操作/步骤,也不是必须按所描述的顺序执行。例如,有的操作/步骤还可以分解,而有的操作/步骤可以合并或部分合并,因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

[0038] 本发明的水下平衡发射装置,包括发射筒、底托、平衡腔,所述发射筒包括发射段和动力段,所述发射段内设置发射物,所述动力段内设置动力源,所述发射段和所述动力段之间通过所述底托分隔,所述底托能够在外力作用下沿所述发射筒滑动,并阻隔所述动力源向所述发射筒外泄漏以及外部水流涌入所述发射筒;所述平衡腔内设置推液部件且在所述平衡腔内充满液体,所述平衡腔的一端与所述动力段连通,所述平衡腔的另一端与外部连通,所述推液部件能够在外部推力作用下沿所述平衡腔移动;其中,所述动力源推动所述底托向所述发射段外移动,进而带动所述发射物向发射筒外发射同时能够推动所述推液部件沿相反方向移动,进而抵消后坐力。

[0039] 本发明将发射时的后坐力引导至平衡腔推动推液部件以及水体向发射的反方向运动,使前后冲量一定程度上被抵消,减小了水下发射装置发射时的后坐力,解除了发射平台的限制,在小型、微型平台上也能发射质量较大的航行器,且不对出筒速度进行过多限制。平台姿态受发射过程干扰小,还可以更好的实现连续发射。

[0040] 图2为本发明一实施例的水下平衡发射装置的结构示意图。如图2所示,水下平衡发射装置包括发射筒21、外筒22、底托23、活塞24和连接管路25,所述发射筒21的一端开口,所述发射筒21的另一端封闭,底托23可滑动设置在发射筒21内且将发射筒21分隔为发射段211和动力段212,发射段211中设置待发射的发射物,动力段212中设置可以产生高压燃气的动力源。外筒22的内径大于发射筒21的外径,发射筒21套装于外筒22中,所述外筒22的一

端设置端盖26,另一端与外部连通,所述发射筒21与所述外筒22之间的环形区域形成所述平衡腔221,平衡腔221内滑动设置有活塞24,平衡腔221与动力段212之间通过连接管路25连通。活塞24为与平衡腔221的环形区域大小相配的环形活塞,且活塞24对外筒22起到一定支撑作用,可以防止外筒22发生变形,端盖26的形状为与平衡腔221的环形区域大小相配的环形,端盖26设置在外筒21的一端且分别与外筒22和发射筒21固定连接,以将发射筒21与外筒22相对固定的同时将平衡腔221的一端封闭。发射筒21的封闭一端与端盖26上设置有与连接管路25连接的通孔,连接管路25的一端与发射筒21的端盖26连接,连接管路25的另一端与发射筒21的封闭一端连接,以将动力段212与平衡腔221连通,发射过程动力段212产生的高压燃气可以经连接管路25导入至平衡腔221中,带动活塞24推动平衡腔221中的水体向平衡腔221外运动,抵消发射过程的后坐力。平衡腔221内的水体可以在发射时,从外部环境进入,自由充满平衡腔221。

[0041] 本实施例中将发射筒与外筒嵌套设置可以降低水下平衡发射装置的尺寸,发射筒与外筒之间的环形区域作为平衡腔,发射过程活塞在动力段产生的高压燃气的带动下可以沿平衡腔移动,进而推动平衡腔内的水体向外运动,抵消发射过程的后坐力,解除了发射平台的限制,在小型、微型平台上也能发射质量较大的航行器,且不对出筒速度进行过多限制。平台姿态受发射过程干扰小,还可以更好的实现连续发射。底托和活塞还可以将发射过程产生的高压燃气封闭在发射筒和外筒内,避免发射后的高压气体外泄造成发射平台位置暴露。由于底托和活塞将高压气体封闭,外部水流无法进入发射筒内,不会在发射筒内形成震荡冲击,发射平台的发射安全性和发射噪声均能够显著降低。

[0042] 可选的,发射筒21和所述外筒22可以同心设置。

[0043] 需要说明的是,本实施例中将端盖26设置在外筒22与发射筒21的发射口相对应的一端,如此能够延长连接管路25的设置长度,然而本发明并不以此为限制,端盖26也可以设置在外筒22与发射筒21的封闭端相对应的一端。

[0044] 发射筒半径取决于要发射的发射物半径 $r_{内}$ ,可认为发射筒半径与发射物直径相同,横截面积为 $s_{内} = \pi r_{内}^2$ 。外筒内径为 $r_{外}$ ,发射筒外径为 $R_{内}$ 。内外筒之间的横截面积为 $s_{间} = \pi (r_{外}^2 - R_{内}^2)$ 。由于气体流动速度快,压力传导迅速,可以认为内筒底部的压强和内外筒间隙的压强相同。在达到后坐力平衡时,有 $p s_{内} = p s_{间}$ ,即 $s_{内} = s_{间}$ 。忽略内筒厚度,则 $r_{外} = r_{内}$ 。可以得到 $R_{内}^2 = 2r_{内}^2$ ,即 $R_{内} = \sqrt{2}r_{内}$ 。根据实际空间调整相关尺寸,即可控制后坐力大小在可接受范围内,当 $R_{内} = \sqrt{2}r_{内}$ 后坐力最小。

[0045] 为使本领域技术人员更清楚地理解本实施例的水下平衡发射装置的工作原理,以下结合附图对水下平衡发射装置的发射原理介绍如下:

[0046] 如图5所示,在初始状态下底托23和活塞24分别处于初始位置,在水下平衡发射装置发射时,在发射筒内动力段的动力源产生高压燃气,高压燃气向箭头方向持续推动底托23和活塞24移动,发射物向发射筒外发射,在底托23和活塞24分别移动至发射筒以及外筒的开口处时,底托23和活塞24限位在筒口,高压燃气被封闭在筒内。

[0047] 图3为本发明一实施例的水下平衡发射装置的结构示意图。如图3所示,水下平衡发射装置包括发射筒31、外筒32、底托33、活塞34和连接管路35,所述发射筒31的一端开口,

所述发射筒31的另一端封闭,底托33可滑动设置在发射筒31内且将发射筒31分隔为发射段311和动力段312,发射段311中设置待发射的发射物,动力段312中设置可以产生高压燃气的动力源。所述外筒32与所述发射筒31并排设置且叠放在发射筒31上,所述外筒32的一端设置端盖36,另一端与外部连通,外筒32内部形成所述平衡腔321,平衡腔321内滑动设置有活塞34,平衡腔321与动力段312之间通过连接管路35连通。活塞34为与外筒32的内径大小相配,且活塞34对外筒32起到一定支撑作用,可以防止外筒32发生变形,端盖36设置在外筒32的一端且与外筒32和发射筒31固定连接,以将发射筒31与外筒32相对固定的同时将平衡腔321的一端封闭。发射筒31的封闭一端以及端盖36上设置有与连接管路35连接的通孔,连接管路35的一端与发射筒31的端盖36连接,连接管路35的另一端与发射筒31的封闭一端连接,以将动力段312与平衡腔321连通,发射过程动力段312产生的高压燃气可以经连接管路35导入至平衡腔321中,带动活塞34推动平衡腔321中的水体向平衡腔321外运动,抵消发射过程的后坐力。平衡腔321内的水体可以在发射时,从外部环境进入,自由充满平衡腔321。

[0048] 本实施例将外筒和发射筒叠放,外筒内区域作为平衡腔,发射过程活塞在动力段产生的高压燃气的带动下可以沿平衡腔移动,进而推动平衡腔内的水体向外运动,抵消发射过程的后坐力,解除了发射平台的限制,在小型、微型平台上也能发射质量较大的航行器,且不对出筒速度进行过多限制。平台姿态受发射过程干扰小,还可以更好的实现连续发射。底托和活塞还可以将发射过程产生的高压燃气封闭在发射筒和外筒内,避免发射后的高压气体外泄造成发射平台位置暴露。由于底托和活塞将高压气体封闭,外部水流无法进入发射筒内,不会在发射筒内形成震荡冲击,发射平台的发射安全性和发射噪声均能够显著降低。

[0049] 图4为本发明一实施例的水下平衡发射装置的结构示意图。如图4所示,水下平衡发射装置也可以仅设置一个发射筒41,发射筒41内滑动设置所述底托42和活塞43,所述活塞43为与所述发射筒41内径大小相配的活塞43,所述底托42和所述活塞43间隔设置并且所述底托42与所述活塞43将发射筒41分隔为发射段411、动力段412和平衡腔413,底托42与发射筒41的发射口之间的区域作为发射段411,发射物设置在发射段411中。底托42与活塞43之间的区域作为动力段412,动力段412内设置产生高压气体的动力源。活塞43与发射筒41的另一开口之间的区域作为平衡腔413。发射过程动力段412产生的高压燃气可以带动活塞43推动平衡腔413中的水体向平衡腔413外运动,抵消发射过程的后坐力。平衡腔413内的水体可以在发射时,从外部环境进入,自由充满平衡腔413。

[0050] 本实施例中省略了上述实施例的外筒,将发射筒加长并通过底托和活塞将发射筒分隔为发射段、动力段和平衡段,简化了水下平衡发射装置的结构。发射过程活塞在动力段产生的高压燃气的带动下可以沿平衡腔移动,进而推动平衡腔内的水体向外运动,抵消发射过程的后坐力,解除了发射平台的限制,在小型、微型平台上也能发射质量较大的航行器,且不对出筒速度进行过多限制。平台姿态受发射过程干扰小,还可以更好的实现连续发射。底托和活塞还可以将发射过程产生的高压燃气封闭在发射筒和外筒内,避免发射后的高压气体外泄造成发射平台位置暴露。由于底托和活塞将高压气体封闭,外部水流无法进入发射筒内,不会在发射筒内形成震荡冲击,发射平台的发射安全性和发射噪声均能够显著降低。

[0051] 可选的,上述实施例中平衡腔与外部连通一侧设置有抵挡所述推液部件的限位结

构。该限位结构可以为在平衡腔内设置的限位螺钉或者限位挡块。该限位结构可以抵挡推液部件,防止推液部件移动至平衡腔尾部时从中掉出,并且推液部件被该限位结构定位在平衡腔尾部后,可以将平衡腔两端均密封,避免发射过程产生的高压气体从平衡腔向外部泄漏。

[0052] 可选的,上述实施例所述发射筒的发射口一侧设置有抵挡所述底托的限位结构。该限位结构可以为在发射筒内的发射口处设置的限位螺钉或者限位挡块,该限位结构的高度不会限制发射物从发射筒中发射。该限位结构可以抵挡底托,防止底托移动至发射筒的发射口处从中掉出,并且底托被该限位结构定位在发射筒的发射口处,可以将发射筒的发射口密封,避免发射过程产生的高压气体向外部泄漏并阻止外部水体涌入发射筒。

[0053] 可选的,上述实施例连接管路可根据结构特点进行布局,当发射筒厚度足够时,可在发射筒壁直接加工导气孔,使高压燃气经由导气孔进入发射筒与外筒之间的间隙。

[0054] 上述实施例中的发射物可以为航行器、导弹等,动力源可以为点火装置产生的高压燃气或者航行器发动机所产生的高压燃气,本发明并不以此为限制。

[0055] 如图6所示,本发明的水下发射方法,包括如下步骤:

[0056] 步骤S600:配置上述实施例中任一所述的水下平衡发射装置;

[0057] 步骤S610:在所述平衡腔内充满液体;该液体可以为外部环境下充满平衡腔的水体。

[0058] 步骤S620:通过所述动力源推动所述底托向所述发射筒的出口一侧移动,进而带动所述发射物向所述发射筒外发射;

[0059] 步骤S630:通过所述动力源推动所述推液部件向所述储液腔与外部连通的出口一侧移动,进而抵消后坐力。

[0060] 通过本发明中平衡式发射方式,可以带来的有益效果有:

[0061] 1、降低发射过程中的后坐力作用。通过推动外界的水作为反向冲量来源,在理想状态可使后坐力接近于零。

[0062] 在实际应用中,可以利用发明中零后坐力发射的能力,在小型、微型平台上发射质量较大的航行器,且不对出筒速度进行过多限制。平台姿态受发射过程干扰小,还可以更好的实现连续发射。

[0063] 2、减少发射特征。通过将燃气封闭在内外筒之间,发射过程完成后,高压气体不外泄,避免了发射燃气的气体漂浮到水面造成的发射平台自身位置暴露。

[0064] 在发射平台的隐身性要求较高时,传统的发射后回收气体的方式难以完全将气体回收,且回收后的气体会造成平台内的气压增高,影响工作环境。本平衡发射结构避免了回收高压气体的问题。

[0065] 3、避免了发射筒的水锤冲击效应。由于发射后高压气体封闭,外部水流无法进入筒内,不会在筒内形成震荡冲击。平台的发射安全性和发射噪声均能够显著降低。

[0066] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本发明未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0067] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。



图1

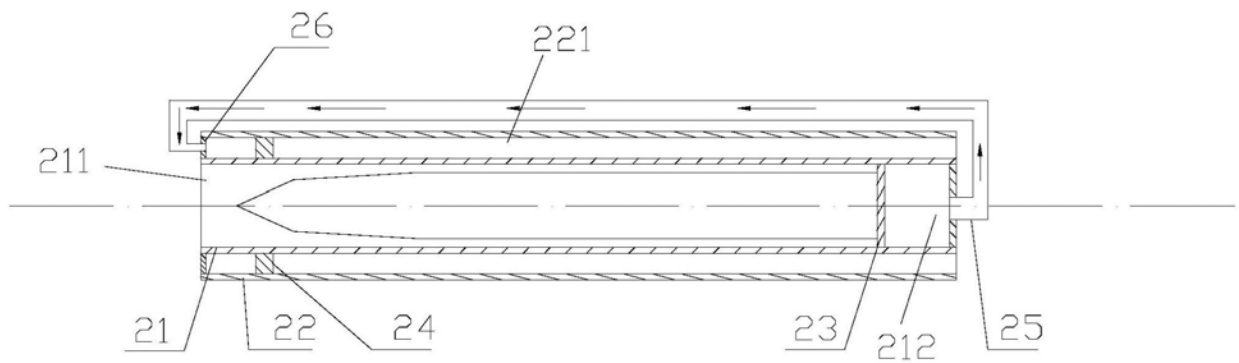


图2

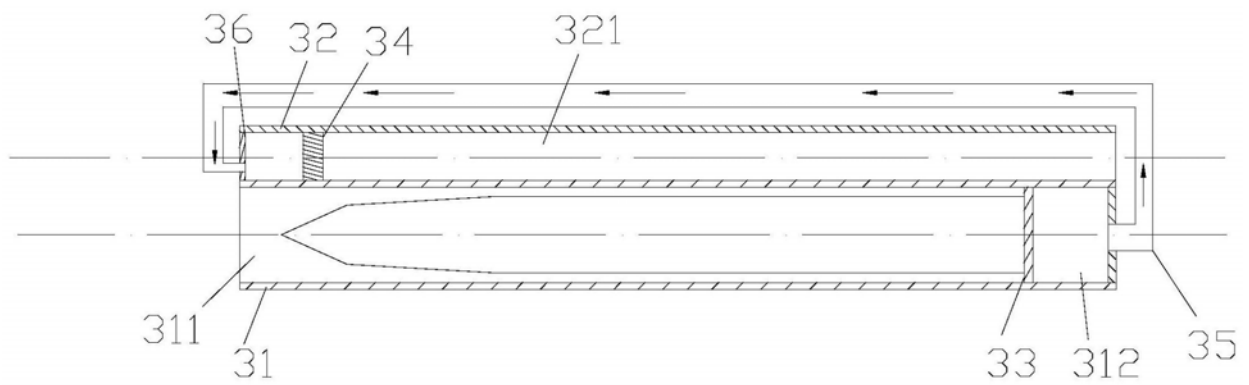


图3

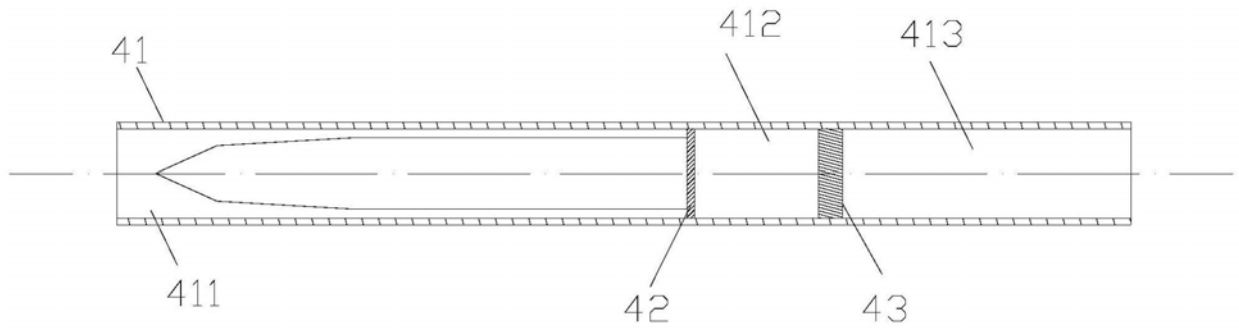


图4

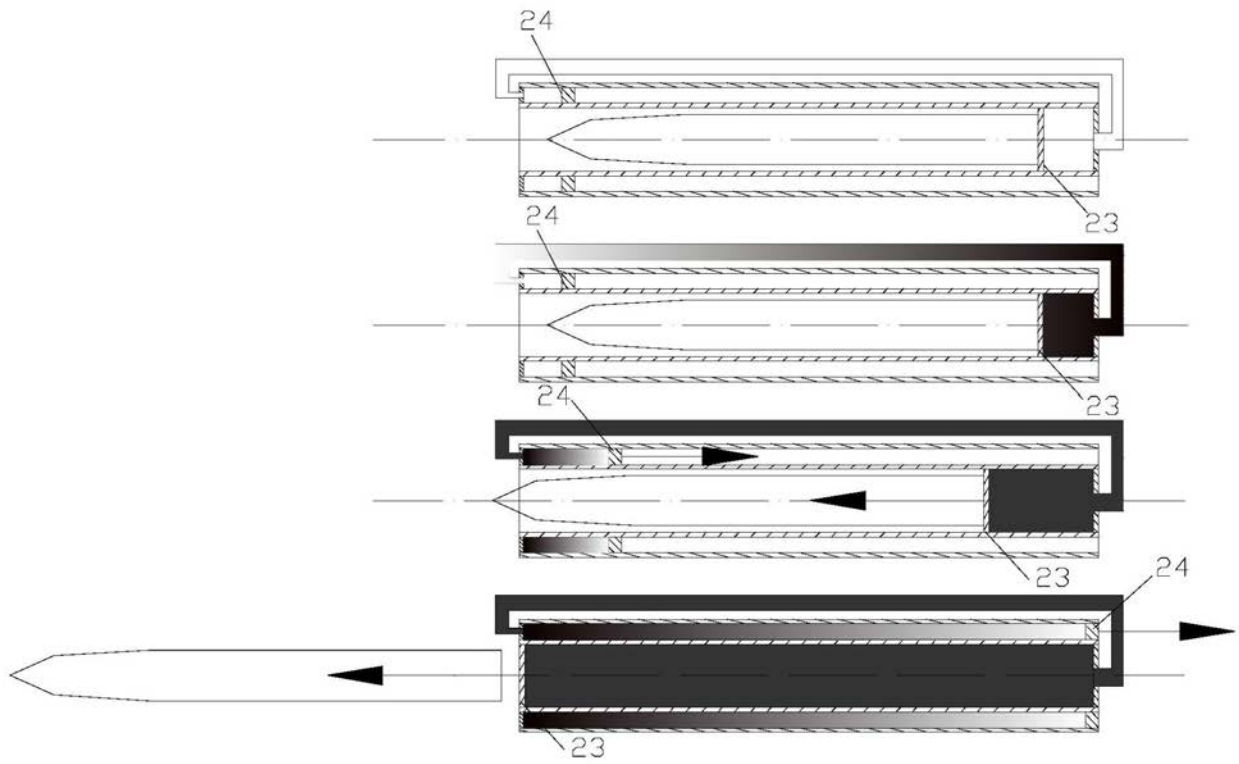


图5

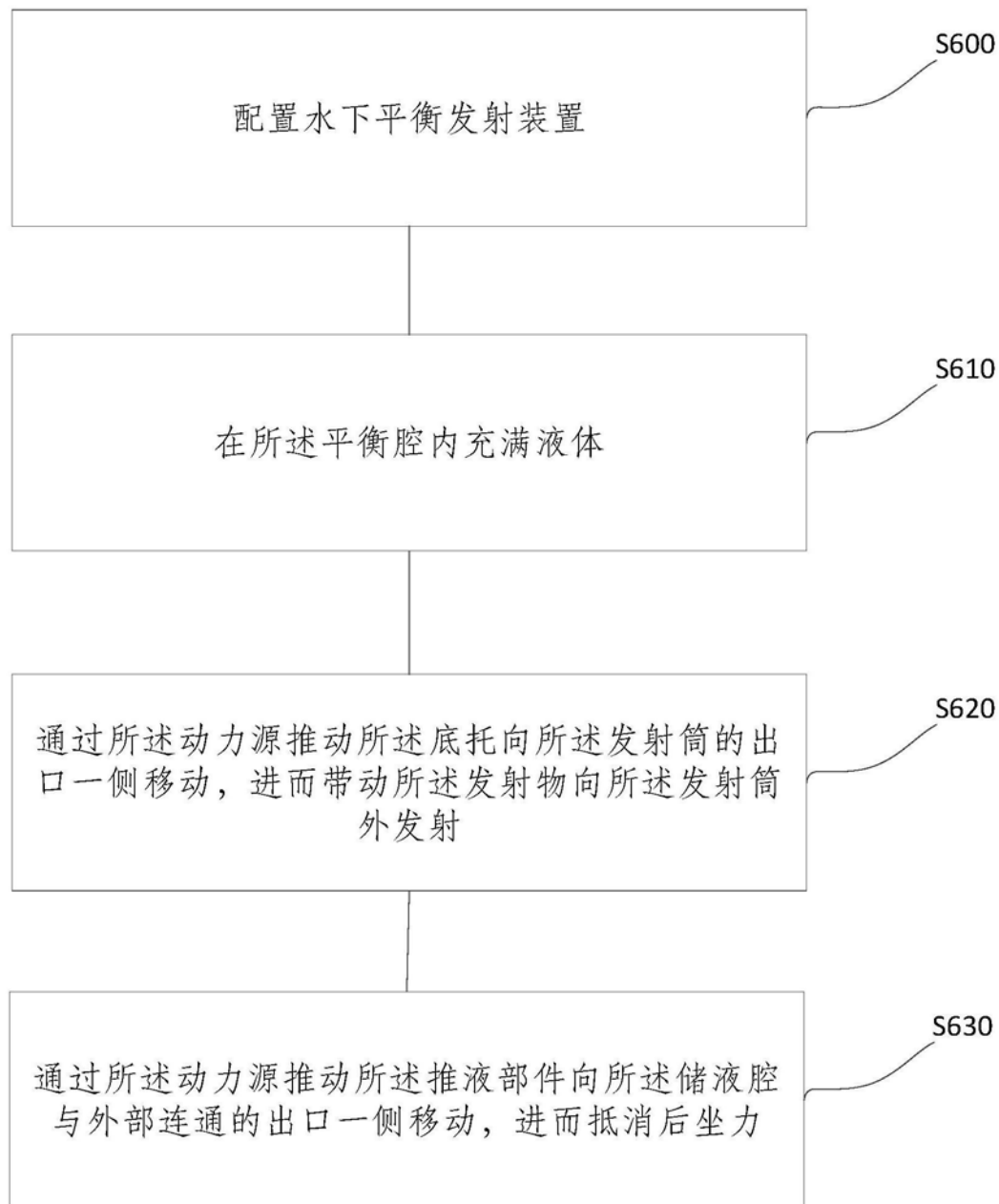


图6