



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106839868 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710027172.1

(22)申请日 2017.01.15

(71)申请人 朱锐洸

地址 410000 湖南省长沙市茶园坡路57号  
怡景民居9栋310

(72)发明人 朱锐洸

(51)Int.Cl.

F41A 21/02(2006.01)

F41A 21/18(2006.01)

F41A 21/46(2006.01)

F42B 10/26(2006.01)

权利要求书1页 说明书16页 附图12页

### (54)发明名称

由多段式身管和流体推动自旋弹丸构成的  
武器系统和方法

### (57)摘要

一种多段式身管和流体推动自旋弹药,以及由它们构成的武器系统,通过在弹丸后部或尾部设置涡形孔或涡形槽来引导发射药燃气,并将其与多段式身管结合,使得弹丸可以通过流体力学方式形成自旋,而不用依赖于膛线切削。由此尝试在实现滑膛武器的高膛压高初速低阻力的同时,还能获得弹丸自旋,并降低身管和弹丸的成本。

1. 一种流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:在弹丸或弹托的后部或尾部,围绕所述弹丸或弹芯轴线对称设置或均匀设置涡形槽或/和涡形孔,所述涡形孔包括通孔或/和盲孔。

2. 根据权利要求1所述的流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:一条或多条弹带或类似弹带的凸起,所述涡形槽或涡形孔位于所述弹带或凸起后方,或从下方穿过全部或部分所述弹带或凸起。

3. 根据权利要求1所述的流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:被甲层和钢芯,或为纯钢弹丸。

4. 根据权利要求3所述的立体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:对所述钢芯或所述纯钢弹丸的部分或全部进行处理,所述处理包括热处理、涂层、覆层中的一种或多种。

5. 一种多段式身管,其特征在于,包括:A段与B段或/和C段,该三段为线膛管或滑膛管,所述A段与所用弹丸的部分或全部构成紧配合,包括过盈配合,所述C直径大于所述A段,并与所述弹丸的部分或全部构成间隙配合,所述B段其直径逐渐变大。

6. 一种通过多段式身管发射流体推动自旋弹丸的武器系统,其特征在于,包括:权利要求5所述的多段式身管,包括权利要求1至4任一所述的流体推动自旋弹丸。

7. 根据权利要求6所述的武器系统,其特征在于,所述流体推动自旋弹丸的涡形通孔或涡形盲孔是涡形槽、涡形通孔、涡形盲孔中的一种或其组合。

8. 一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹,包括弹托和弹芯,特征在于,包括:

所述弹托后部或尾部围绕所述弹芯或弹丸轴线对称设置或均匀设置涡形槽或涡形孔;

所述弹芯的尾部为前粗后细的锥形,或带有锥度的前粗后端细的圆台形;

所述弹托围绕所述弹芯轴线对称,整体呈空心状或杯状,包括漏底杯状,且空心部分带有与所述弹芯尾部对应的前粗后细的锥度;

所述弹托像锥套一般,从所述弹芯后向前套在所述弹芯上,并在出膛后,向弹芯后方脱壳。

9. 根据权利要求8所述的流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹,其特征在于,包括:所述弹芯底部有凹坑,所述弹托底部则有顶入凹坑的凸起,所述凹坑和凸起包括1个或多个。

10. 一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹武器系统,特征在于,包括:

权利要求5所述的多段式身管,和权利要求8所述的自旋稳定锥尾脱壳弹。

## 由多段式身管和流体推动自旋弹丸构成的武器系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在弹丸后部或尾部设置涡形槽或涡形孔,并与多段式身管相配合的武器系统,涉及枪、炮等身管武器,军事工业领域。

### 背景技术

[0002] 目前,各型身管武器系统除大口径滑膛炮等少数几种为滑膛武器外,绝大多数基本都为线膛武器系统。

[0003] 线膛武器系统通过膛线对弹丸的挤压、和摩擦使其发生旋转,进而实现弹丸在飞行时的稳定。但这种方式必然产生弹丸和膛线的剧烈摩擦和切削,导致弹丸出口动能减小,同时也因为膛线的突起使得身管难以被弹丸或弹带密闭,发射药燃气由此泄露,进一步导致能量损失,而且这种膛线凸起还使得身管承压能力不高,制造的难度大、成本高,寿命短,尤其巨大的摩擦和切削往往使得,连续击发时身管极易发红,而一旦发红,膛线变软无法继续切削挤压弹丸,弹丸不能旋转,弹道质量则迅速下降。

[0004] 因此,本发明提供了一种技术方案,通过在弹丸后部或尾部设置涡形槽或涡形孔,并与多段式身管相配合的武器系统,让弹丸通过发射药燃气推力进行自旋。从而免除与膛线的剧烈摩擦和切削,使得发射药能量尽可能转化为弹丸动能,并降低枪管成本,增加使用寿命和火力的持久性。

[0005] 同时,依据目前的各种脱壳弹技术方案,在其基础上将其与前述技术方案结合,发明了一种新型脱壳弹、发射系统和脱壳方法。

[0006]

#### 要解决的技术问题

目前弹丸保持飞行姿态减小阻力主要靠旋转,而让弹丸旋转目前只有靠膛线的挤压和摩擦让弹丸旋转,这种方法有种种缺点,但却几百年来一直沿用原因就在于很难找到其他方式让弹丸有效旋转,并且同时具备足够的初速。

[0007] 本发明试图通过一种新的身管结构、弹丸结构和方法,依靠流体力学原理而非身管和弹丸间机械作用原理,让发射药燃气既能直接推动弹丸前进还能拧旋弹丸,并让弹丸具备足够的前进速度和转速,避免因与膛线的剧烈摩擦、挤压、切削而导致能量损失,并降低枪管加工难度,降低成本,延长寿命。

[0008] 同时,由于既有的身管武器系统,其身管与弹丸都有巨大的相互作用,而这种相互作用,往往要等到弹丸射出身管口时,才会突然释放,这种弹丸应力状态的突然改变,往往会对弹丸的运动姿态和轨迹产生影响,进而影响弹着点精度,本发明试图通过新的身管结构,让弹丸的应力状态能逐步释放,从而避免了弹丸应力状态突然改变导致的对运动弹丸姿态和轨迹的不利影响。而且这种身管结构,还能预先释放一部分燃气,从而避免大量燃气,被弹丸闷住后突然在枪口集中释放时,其反作用力对身管的扰动。

[0009] 而且,在解决上述技术问题的基础上,将其与既有的弹托技术结合,通过在弹托空腔和弹芯尾部设置对应的锥度,组成一种锥套结构,发明了一种结构更为简单的脱壳弹、发

射系统,及一种直接向后的脱壳方法,进一步解决目前脱壳弹,弹托复杂,弹托弹芯连接方式复杂,脱壳方式复杂,导致成本高,且影响弹芯精度的问题。

## 发明内容

[0010] 该发明主要包括:

1. 一种流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:在弹丸或弹托的后部或尾部,围绕所述弹丸或弹芯轴线对称设置或均匀设置涡形槽或/和涡形孔(或称斜向孔),所述涡形孔包括通孔或/和盲孔。当流体通过所述涡形槽或/和涡形通孔时,推动所述弹丸产生自旋。

[0011] 所述涡形槽或涡形孔围绕该弹丸或弹芯轴心对称设置或均匀设置,数量为2个或更多,该涡形槽的各面,包括压力面或吸力面均可以为平面或曲面,所述曲面包括一个或多个维度的弯曲;所述涡形孔为斜孔,孔的截面包括各种形式,如圆、椭圆或其他形式,孔的一个开口在弹丸底面或尾部或后部侧面,穿过弹丸从另一部位穿出时即为涡形通孔,不穿出时即为涡形盲孔,其轴线与弹丸轴线异面并呈一定夹角,形式包括直孔或弯孔,即轴线为直线或曲线,该曲线可以是一个或多个维度的弯曲,即弯孔的弯曲包括一个或多个维度的弯曲;

该涡形孔各处的直径可以是变化的,所述弹丸包括各种枪弹、炮弹,以及通过各种经流体推动发射的的鱼雷、导弹等。

[0012] 2. 一种流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:有填充物以阻塞所述涡形槽或涡形通孔;所述填充物在高温下会迅速分解,以畅通所述涡形槽或涡形通孔,并引导流体,比如火药燃气,从中通过,来推动、拧旋弹丸;或在所述涡形盲孔中设置含能材料,所述含能材料燃速不高于该弹丸所使用的发射药,以便持续燃烧喷射燃气从而推动并拧旋弹丸。

[0013]

3. 一种流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:被甲层和钢芯,或仅有钢芯,仅有钢芯即所谓全钢弹丸。

[0014] 4. 一种流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:对所述钢芯或全钢弹丸的部分或全部进行处理,所述处理包括覆层、涂层、热处理中的一种或多种。所述处理用于改变钢芯表面的属性,包括塑性、弹性、密闭性、光洁度、摩擦系数、防腐蚀性中的一项或多项。

[0015] 5. 一种流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:弹丸表面,围绕轴心设置有一条或多条弹带或类似弹带的凸起,围绕所述弹丸轴线对称设置或均匀设置的涡形槽或涡形通孔位于该弹带或凸起的后方,或从下方穿过全部或部分该弹带或凸起。

[0016] 6. 一种流体推动自旋弹丸,其特征在于,包括:在所述涡形槽或涡形通孔中,通过挤压弹带以阻塞所述涡形槽或涡形通孔;当所述弹带恢复,所述涡形槽或涡形通孔畅通,流体流过所述涡形槽或涡形通孔从而推动弹丸前进或旋转。

[0017] 7. 一种使用滑膛身管和流体推动自旋弹丸的迫击炮系统,其特征在于,包括:流体推动自旋弹丸和滑膛身管,所述滑膛身管与所述流体推动自旋弹丸的部分或全部构成间隙配合,通过所述滑膛身管发射所述流体推动自旋弹丸。

[0018] 8. 一种自旋弹丸线膛武器系统,其特征在于,包括:流体推动自旋弹丸和线膛身管,所述线膛身管与所述流体推动自旋弹丸的部分或全部构成过紧配合,包括盈配合,通过所述线膛身管发射所述流体推动自旋弹丸。

[0019] 9. 一种多段式身管,其特征在于,包括:A段与B段或/和C段,该三段为线膛管或滑膛管,所述A段与弹丸的部分或全部构成紧配合,包括过盈配合,所述C直径大于所述A段,并与所述弹丸的部分或全部构成间隙配合,所述B段其直径逐渐变大。

[0020] 所述A段还可称为前驱段,所述B段还可称为过渡段,所述C段还可称之为拧旋段或间隙配合段。

[0021] 所述前驱段和拧旋段之间的过渡可以是阶梯过渡、斜坡过渡、弧形面过渡,或特定的曲面过渡,让身管直径逐步扩大,上述各种过渡指在该过渡部分过轴线的剖面图中,过度部分的曲线简称过度曲线,呈现阶梯、斜线、弧线、或特定曲线。

[0022] 过渡段的长度可以根据需要和相关计算及实验来选取,可以很长或很短,所述过渡段可以很长直至身管口附近,必要时身管还可以只包括前驱段,过渡段。

[0023] 10. 一种多段式身管,其特征在于,包括:A段之后还可再跟一个缩喉段。所述缩喉段指身管直径先缩小,然后再恢复或继续扩大。

[0024] 11. 一种采用多段式身管发射非流体推动自旋弹丸的武器系统,其特征在于,包括:多段式身管和非流体推动自旋弹丸,通过所述多段式身管发射所述非流体推动自旋弹丸,所述非流体推动自旋弹丸包括各种口径的依靠身管发射,靠膛线旋转的枪、炮弹丸,以及无旋转靠尾翼稳定的弹丸,比如尾翼稳定脱壳弹的弹丸等。

[0025]

12. 一种通过多段式身管发射流体推动自旋弹丸的武器系统,包括身管和弹丸,其特征在于,包括:身管为多段式身管,弹丸为流体推动自旋弹丸。

[0026] 13. 一种通过多段式身管发射流体推动自旋弹丸的武器系统,其特征在于,所述流体推动自旋弹丸上的涡形通孔或涡形盲孔为涡形槽、涡形通孔、涡形盲孔中的一种或其组合,包括在一个弹丸上可以组合设置涡形槽、涡形通孔、涡形盲孔中的一种或多种。

[0027] 14. 一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹药,包括弹托和弹芯,特征在于,包括:

所述弹芯的尾部为前粗后细的锥形,或带有锥度的前粗后端细的圆台形;

所述弹托围绕所述弹芯或该弹托轴线对称或均匀设置,其整体呈空心状或杯状,包括漏底杯状,且空心状或杯状,包括漏底杯状的空心部分带有与弹芯尾部对应的前粗后细的锥度,所述弹托像锥套一般,从后向前套在所述弹芯上,并在出膛后,向所述弹芯后方脱壳,所述漏底杯状结构指杯底有用于透气的通孔或沟槽。

[0028] 一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹药,包括弹托和弹芯,特征在于,包括:

弹托后部或尾部围绕弹丸或弹芯轴线对称设置或均匀设置涡形槽或/和涡形孔。

[0029] 所述涡形孔包括涡形通孔或/和涡形盲孔,围绕弹丸或弹托轴线对称设置或均匀设置,所述涡形槽或涡形孔的设置方式与前述方式相同,数量为2个或更多,该涡形槽的压力面和吸力面均可以为平面或曲面;所述曲面包括一个或多个维度的弯曲;该所述涡形孔可以为2个或更多,形式包括直孔或弯孔,弯孔的弯曲包括一个或多个维度的弯曲。

[0030] 16. 一种自旋稳定锥尾脱壳弹药,包括弹托和弹芯,特征在于,包括:在弹托和弹芯之间有粘接剂,包括含能粘结剂,所述粘接剂粘接力较小或在高温下粘接力会迅速降低或消失。

[0031]

所述弹托整体呈空心状或杯状,包括漏底杯状。且弹托的空心部分带有与弹芯尾部对

应的前粗后细的锥度。

[0032] 此时杯底可以承受火药燃气推力,推动弹芯,底面还可以设置透气的通孔或栅格,以免脱壳时弹托和弹芯之间产生真空,影响顺利脱壳。

[0033] 17.一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹,其特征在于,包括:弹托底或/和弹托壁采用弹性材料。

[0034] 当采用杯状结构,包括漏底杯状结构时,弹托底或/和弹托壁还可以采用弹性材料,这样在膛内弹托推动弹芯的过程中,弹托底部会有产生压应力,弹托会产生形变,出膛后燃气推力消失,弹托底部和弹芯之间的压力和弹托形变仍然存在,因此弹托和弹芯会相互推动,在弹托底推动弹芯继续向前的同时,弹托向后脱壳,如同一张弹弓将弹丸弹出,和风速一起完成脱壳。

[0035]

18.一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹,其特征在于,包括:所述弹芯底部有凹坑,弹托底部则有顶入该凹坑的凸起。

[0036] 19.一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹,特征在于,包括:所述弹芯底部凹坑有锥度,所述弹托底部凸起有与弹芯凹坑对应的锥度;或在所述凸起与凹坑面再设置键与键槽或类似的凸起与凹槽;或者将所述凹坑和凸起加工成圆柱形,并在该圆柱形的凹坑和凸起上设置导向的内或外花键或类似结构,所述导向的内、外花键沿轴向相对运动有限位,沿轴向反向运动则可自由脱出;或在以上所述弹托底部凸起上再设置漏风的通孔或沟槽,所述导向的内、外花键还可以加工出锥度,以便于反向运动时脱出,相对运动时有限位。

[0037] 20.一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹,其特征在于,所述弹芯底部凹坑和所述弹托底部凸起均有2个或更多,并都围绕所述弹芯或弹丸轴线均匀或对称设置,且每个所述弹托底部凸起均对应一个所述弹芯底部的凹坑,或在以上所述弹托底部凸起上再设置透风的通孔或沟槽。

[0038]

当采用上述杯状,包括漏底杯状结构时,在所述凸起与凹坑面再设置类似键和键槽的凸起和凹槽,可以防止弹芯和弹托间打滑,顺利拧旋弹芯。这种锥尾脱壳弹的优点在于,受力的凸起或凹槽,包括涡形槽和涡形孔都在弹芯底部的凹坑内或者在弹托上,在确保顺利拧旋弹芯的同时,不会破坏弹芯的表面结构,最大限度保持了弹芯的空气动力学外形,确保弹芯的射程和精度。

[0039] 21.一种流体推动自旋稳定锥尾脱壳弹武器系统,特征在于,包括:多段式身管,和自旋稳定锥尾脱壳弹。

[0040] 22.一种用自旋稳定锥尾脱壳弹发射次口径非流体推动自旋弹丸的武器系统,其特征在于,包括:多段式身管,和自旋稳定锥尾脱壳弹,所述自旋稳定锥尾脱壳弹的弹芯包括各种次口径的非流体推动自旋弹丸。

[0041] 23.一种弹丸自旋方法,其特征在于,包括:流体推动自旋弹丸;通过流体流过所述流体流过自旋弹丸上的涡形槽或/和涡形孔,推动或/和拧旋所述流体推动自旋弹丸。

[0042] 24.一种弹丸自旋方法,其特征在于,包括:

多段式身管,通过对所述多段式身管和弹丸涡形槽或涡形孔的参数选择,使得发射药能量在弹丸的前驱能量和旋转能量进行分配,或/和决定弹丸的旋转方向;

通过对所述多段式身管和流体推动自旋弹丸的参数选择,使得发射药能量在弹丸的前驱能量和旋转能量间进行分配,或/和决定弹丸的旋转方向;

所述身管和弹丸涡形槽或涡形孔的参数包括:涡形槽或涡形孔的数量、直径、高度、长度、各种倾角、弧度、曲率、形状、以及所述多段式身管全长、前驱段长度、拧旋段长度、过渡段长度、过渡曲线、以及缩喉尺寸、形状中的一种或多种。

[0043]

25. 一种自旋稳定锥尾脱壳弹的脱壳方法,其特征在于,包括:

- 1),所述弹芯的尾部为前粗后细的锥形,或带有锥度的前粗末端细的圆台形;
- 2)所述弹托围绕所述弹芯或该弹丸轴线对称设置或均匀设置,整体呈空心状或杯状,包括漏底杯状,且空心状或杯状,包括漏底杯状的空心部分带有与所述弹芯尾部对应的前粗后细的锥度;
- 3)所述弹托像锥套一般,从所述弹芯后向前套在所述弹芯上,并在出膛后,向后方脱壳。

[0044] 其中带有锥度的那部分弹芯和弹托的长度以及锥度大小可以根据需要设置,以保证弹托和弹芯的接触面,有足够大摩擦力便于弹托顺利拧旋弹芯。

[0045] 26. 一种自旋稳定锥尾脱壳弹的脱壳方法,其特征在于,包括:

所述弹托后部或尾部围绕弹芯或弹丸轴线,对称设置或均匀设置涡形槽或涡形孔。

[0046]

弹托围绕轴心对称设计,底部或后部一弹丸或弹芯轴线为中心,围绕弹丸或弹芯轴线按前述方式对称设置或均匀设置有涡形槽或涡形孔,数量为2个或更多,该涡形槽的压力面和吸力面均可以为平面或曲面;该所述涡形通孔可以为2个或更多,形式包括直孔或弯孔,弯孔的弯曲包括一个或多个维度的弯曲。

[0047]

当弹丸在膛内时,由于被封闭的发射药的推动,弹托像锥套一样被紧紧压在弹芯上,并在通过拧旋段时通过弹托与弹芯间的摩擦力对弹芯进行拧旋;

当弹丸离开炮口后,由于弹托风阻远大于弹芯,目前已有的各型弹托都有各种兜风设计,并由于弹托的对称性,因此弹托会相对弹芯向其后方移动,由此实现脱壳,并且因为存在前粗后细的锥度,因此脱壳过程对弹芯的影响极小,本发明所述前后,除特别指出外均以弹头为前,弹底为后。

[0048] 27. 一种自旋稳定锥尾脱壳弹的脱壳方法,其特征在于,包括:在所述弹托和所述弹芯之间有粘接剂,所述粘接剂在高温下粘接力会迅速降低或消失。这样一方面便于运输,一方面不会影响脱壳。

[0049] 28. 一种自旋稳定锥尾脱壳弹的脱壳方法,其特征在于,包括:所述弹芯底部有凹坑,所述弹托底部则有顶入该凹坑的凸起,所述弹托采用空心结构、杯状结构,包括漏底杯状或图钉状结构。所述弹托从后向前安装在所述弹芯上,并在出膛后从前向后完成脱壳。

[0050] 29. 一种使用滑膛身管发射流体推动自旋弹丸的方法,其特征在于,包括:流体推动自旋弹丸和滑膛身管,所述滑膛身管与所述流体推动自旋弹丸的部分或全部构成间隙配合,通过所述滑膛身管发射所述流体推动自旋弹丸。

[0051] 30. 一种采用多段式身管发射非流体推动自旋弹丸的方法,其特征在于,包括:多

段式身管和非流体推动自旋弹丸,使用所述多段式身管发射所述非流体推动自旋弹丸,所述非流体推动自旋弹丸包括各种口径依靠身管发射,靠膛线旋转的枪、炮弹弹丸,以及无旋转靠尾翼稳定的弹丸,比如尾翼稳定脱壳弹的弹丸等。

[0052]

[0053]

31.一种用线膛身管发射流体推动自旋弹丸的方法,其特征在于,包括:权利要求1至6任一所述的流体推动自旋弹丸,以及与所述流体推动自旋弹丸的部分或全部构成紧配合,包括过盈配合的线膛身管,通过所述线膛身管发射所述流体推动自旋弹丸。

[0054]

原理说明

当设置涡形槽或设置的涡形孔为涡形通孔时,在多段式滑膛身管前驱段,弹丸与身管至少一部分为紧配合,包括过盈配合,因此能封闭发射药燃气获得足够的前驱速度,到了拧旋段,弹丸与身管的至少一部分为间隙配合,火药燃气气流可以从各涡形槽或各涡形通孔中流过,其所产生的轴向力,方向相同,一起向前推动弹丸;其所产生的径向力相互抵消,其所产生的周向力相互叠加,让弹丸向一个方向围绕其轴心旋转,从而实现弹丸的自旋,既可以左旋也可以右旋。

[0055] 当所述涡形孔是盲孔时,只在后端有开口,并在该盲孔内填充有燃速不高于发射该弹丸所用的发射药燃速的含能材料包括火药,所述含能材料可以由粘接剂,优选为含能粘结剂,比如火棉胶等,固定在盲孔内。击发后,盲孔内的含能材料持续燃烧既能在驱动段推动弹丸向前,也能在拧旋段拧旋弹丸,出膛后同样能拧旋弹丸,同时产生的燃气可以补充弹丸后方的真空,降低弹丸前后压差阻力。

[0056]

上述技术方案的有益效果

总体而言,由于本技术方案中,弹丸的旋转由发射药燃气直接推动,因此避免了与膛线和身管的剧烈挤压、摩擦和切削,因此,发射药能量可以减少损失,同时,由于没有了凸起的膛线,滑膛身管能与弹丸或弹带更好契合,并密闭发射药燃气,因此同等发射药情况下膛压更高,更有利于提升弹丸动能。

[0057] 该技术方案的具有有益技术效果包括如下内容中的一项或多项:

1.由于滑膛身管与弹丸的相互作用相对线膛身管显著减小,因此火药燃气的能量可以更多转换为弹丸动能,从而实现在同等装药下提高射程;

2.滑膛身管耐压能力远超线膛身管,有利于延长身管寿命并开发更大威力弹药;

3.身管制造难度降低,成本低,寿命长;

4.由于滑膛身管与弹丸的相互作用相对线膛身管显著减小,因此身管发热会明显减低,尤其连续击发时,枪管不易发红,即便发红,对弹道的影响也更小,火力持续性会更好,这对需要长时间连续发射的机枪、机炮等压制性武器尤其重要。

[0058] 5.滑膛身管内壁光滑没有膛线,且与弹丸的作用很小,因此不会有挂铜、积炭等问题,维护非常简单轻松;

6.由于滑膛身管与弹丸的相互作用相对线膛身管显著减小,而且其与弹丸的作用力恒定,不再是线膛身管与弹丸作用的交变力,因此击发时枪口的跳动会明显减少,尤其连续击



发时更是如此,因此连发精度会比线膛武器更高,这种连发时的枪口稳定性对自动武器非常有价值。

[0059] 7. 由于该多段式滑膛身管没有膛线且内壁光滑,因此仅在前驱段与弹丸有相互作用,且作用力远小于线膛身管,同时身管内壁与弹丸外形契合,无需大的形变即可密闭火药燃气,因此对弹丸的结构要求变得简单,可以省去铅套相关工艺和材料,只需在弹丸上对与膛壁接触部分被甲或覆层、涂层或者进行热处理即可,甚至可以直接使用纯钢弹丸,从而显著降低成本,并提高生产率。

[0060] 要求不高的情况下,甚至可以考虑使用无被甲的实心的纯钢弹丸只对其表明做增加塑性的热处理,或者只对该纯钢弹丸进行全部或部分涂层或覆层处理,比如铜,同时,因为有了与膛线的剧烈相互作用,因此被甲和覆层材料不再需要像普通被甲材料那样强调塑性,因此材料选择范围更加广阔,从而可能进一步降低成本。

[0061] 8. 由于具备自旋能力,因此当将该技术方案应用于脱壳弹时,无需尾翼稳定,因而其脱壳方式可以利用弹芯锥度和风阻,直接从正后方脱壳,这将使得弹托的结构大大简化,脱壳方式也更为简单,且显著降低脱壳过程对弹芯的影响,同时因涡形槽和涡形孔都在弹托上,弹芯的外形可以不受影响,或者仅在弹芯底面有凹坑,因此弹芯可以保持良好的空气动力学性能,底部凹坑还能改善尾部湍流,降低前后压差阻力,而且还可以用大口径发射药和身管,发射次口径弹药,从而获得极大的射程,尤其适用于追求射程的机枪、机炮、高炮、远距离狙击和反器材等武器系统;

9. 该涡形槽或涡形通孔弹丸,还可同时兼容既有的线膛武器,而且其通孔或涡形槽,有利于将附面层气流导向弹丸后部的真空,从而减小弹丸前后压差阻力,而且气流还能稳定弹丸的转速。

[0062] 10. 理论上可以使用大口径身管和发射药,通过脱壳弹方式发射任意次口径的各种现有标准弹丸或制式弹丸,以及各种非流体推动自旋弹丸。

[0063] 11. 无论对于分段式线膛身管还是滑膛身管,由于可以通过过渡段逐渐扩大身管直径来逐步降低身管和弹丸之间的相互作用,从而避免弹丸最后出膛时,膛线和身管作用力突然消失,弹丸应力突然变化导致的对弹丸姿态的扰动,从而提高精度,降低弹着点散布。

[0064] 12. 无论对于分段式线膛身管还是滑膛身管,还可以以通过间隙配合段预先释放一部分燃气,避免大量燃气,被弹丸闷住后突然在枪口释放时,其反作用力对身管的扰动。该部分燃气因带有仍在燃烧膨胀的发射药,短身管时尤其如此,因此膨胀剧烈,且呈半球状膨胀(燃气有前驱速度),所以对身管口有较强反作用力,而且这种作用在身管口的反作用力通常很难控制。

[0065] 13. 适用性广,技术方案可以应用于各种口径的身管武器,包括枪、炮、密集阵等。

[0066] 14. 弹丸表面不再有膛线切削出的刻痕,这种刻痕往往深入弹丸表层,同时极不规则,不但增加风阻而且影响弹着点精度。

[0067]

## 附图说明

[0068]

本说明书一共有28张附图,从图1至图28,其中图1至图5为多段式身管示意图,图6至图28为流体推动自旋弹丸示意图,在以下内容中将结合实施方式逐一说明。

[0069]

#### 实施方式

技术方案的主体包括以下几个部分,一个是身管,一个是弹丸、还有弹托及其与弹芯的连接,以下结合所附示意图逐一说明。

[0070] 声明:为避免过于复杂,影响本领域技术人员读图,以下各图中特将一些本领域公知的且不属于本专利发明内容的部分,如弹托前部兜风凹陷等等做了省略。

[0071] 多段式身管,包括前驱段与过渡段或/和拧旋段,该三段为线膛管或滑膛管,所述前驱段与弹丸的部分或全部为紧配合,包括过盈配合,所述拧旋段直径大于所述前驱段,并与所述弹丸的部分或全部为间隙配合,所述过渡段其直径逐渐变大。

[0072] 所述拧旋段也可以称为间隙配合段,通常过渡段初现在前驱段和拧旋段之间,但也可以仅与前驱段构成完整身管。

[0073] 具体包括但不限于至少以下几种典型身管实施方式:

- 1) 滑膛前驱段+滑膛过渡段;
- 2) 滑膛前驱段+滑膛拧旋段;
- 3) 滑膛前驱段+滑膛过渡段+滑膛拧旋段;
- 4) 线膛前驱段+线膛过渡段;
- 5) 线膛前驱段+线膛间隙配合段;
- 6) 线膛前驱段+线膛过渡段+线膛间隙配合段。

[0074] 同时,在各方案中,前驱段之后还可再跟一个缩喉段,即,身管直径缩小,然后再扩大。

[0075]

[0076] 对滑膛身管而言,当通过所述前驱段时,弹丸封闭发射药燃气从而对弹丸进行前驱加速,通过拧旋段时,发射药燃气流过弹丸或弹托上的涡形槽或涡形通孔,从而同时对弹丸进行前驱加速和拧旋加速。所述前驱段和拧旋段之间的过渡可以是阶梯过渡、斜坡过渡、弧形面过渡,或特定的曲面过渡,让身管直径逐步扩大,上述各种过渡指在该过渡部分沿轴线的截面图中,过度部分的曲线简称过度曲线,呈现阶梯、直线、弧线、或特定曲线。

[0077] 对线膛身管而言,弹丸通过前驱段时,与既有线膛身管武器并无二致,而在过渡段,由于身管直径逐渐变大,因此膛线、身管与弹丸之间的作用力是逐渐变小的,因此可以避免既有线膛身管武器,弹丸最后出膛时,膛线和身管作用与弹丸的相互作用力突然消失,弹丸应力突然变化导致的振动,从而提高精度,降低弹着点散布。同时在间隙配合段还可以逐步释放一部分火药燃气,避免被弹丸闷住的燃气随着弹丸离膛,在身管口突然释放、膨胀,其反作用力对身管的扰动。

[0078]

无论对滑膛还是线膛身管,过渡段的主要作用就在于逐步减小身管与弹丸之间的相互作用,降低弹丸应力突然变化对弹丸运动姿态的影响。

[0079] 以下图1至图5均为此多段式身管的过轴线剖面示意图,为突出主要特征将一些细

节包括壁厚等做了简化处理,图中某些曲线呈现细微的锯齿状为cad作图软件本身的缺陷所致。

[0080] 如图1所示为阶梯过渡的多段式滑膛身管的剖面示意图,图中1为前驱段,2为过渡阶梯,3为拧旋段。

[0081] 图2为斜坡过渡的剖面图,图中1为前驱段,2为斜坡过渡,过渡曲线为直线,3为过渡段,4为拧旋段。

[0082] 图3为曲线过渡,图中1为前驱段,2为曲面过渡,过渡曲线为曲线,3为过渡段,4为拧旋段。

[0083] 图4也为曲线过渡,但过渡段很长,一直延伸到了身管出口附近,图中1为过渡段,2为曲面过渡,过渡曲线为曲线,3为拧旋段,4为身管口。

[0084] 图5 为过渡段一直延伸至身管出口的情况,图中1为过渡段,2为曲面过渡或斜坡过渡,过渡曲线为曲线或直线,3为身管口,此例中,从形式上身管只有前驱段和过渡段,没有明确的拧旋段,但在过渡段中仍可存在与弹丸间隙配合的部分。

[0085] 以上各示意图虽然显示的是滑膛身管的情况,但对线膛身管也同样适用。

[0086] 过渡部分的长度可以根据需要和相关计算及实验来选取,可以很长或很短,必要时所述过渡段可很长直至身管口附近。身管还可以只包括前驱段,过渡段。

[0087] 一种流体推动自旋弹丸,即在弹丸尾部,以弹丸本身轴线为中心,围绕该轴线对称设置或均匀设置2个或2个以上的涡形槽或涡形孔,包括通孔或盲孔,所述涡形槽可以是直面或者曲面,所述曲面可以包括一个或多个维度的弯曲。所述涡形孔为斜孔,其一个开口在弹丸底面或侧面,从弹丸内穿过弹丸后穿出则为通孔,否则为盲孔,其轴线与弹丸轴线异面并呈一定夹角,形式包括直孔或弯孔,弯孔的弯曲包括一个或多个维度的弯曲;

同时,涡形槽的各个面之间,特别是底面和立面之间以及各涡形通孔的每个开口处,还可以做进一步的圆滑和过渡处理,以便将轴向流动的流体,包括火药燃气导为径向。

[0088]

一种流体推动自旋弹丸,包括:被甲层或称弹头壳和钢芯,或仅有钢芯,即纯钢弹丸,或者对钢芯做覆层或涂层处理,或者对其做热处理以改变其塑性、弹性,气密性、光洁度,摩擦系数等性质中的一种或多种。用于分段式滑膛身管时,由于没有膛线且内壁光滑,因此作用力远小于常规线膛身管,同时身管内壁与弹丸外形契合,无需大的形变即可密闭火药燃气,因此对弹丸的结构要求变得简单可以省去铅套相关工艺和材料,只需在弹丸上对与膛壁接触部分被甲或覆层、涂层即可。

[0089] 要求不高的情况下,甚至可以直接使用纯钢弹丸,或对仅该纯钢弹丸的部分或全部进行处理,所述处理包括热处理、涂层、覆层中的一种或多种,。

[0090] 图6和图7为对称设置了6个直面涡形槽的弹丸,图6为三维轴测图,图中1为涡形槽,2为弹丸底面,3、4均为涡形槽立面,5为涡形槽底面。图7为三维主视图或前视图,图中1为涡形槽,2为弹丸底面。

[0091] 图8为对称设置了3个曲面涡形槽的弹丸,各图中的涡形槽的长度、宽度,角度、弧度、高度、形状等等都可以根据需要进一步调整。

[0092] 图9为设置5个涡形通孔的弹丸三维示意图,图10为其对应的二维线框图,通孔的情况用线框图表示最为清楚,图11为其主视或前视二维线框图。在此三张图中,1均为涡形

通孔,2均为弹丸底面,可以看出在此例中涡形通孔从弹丸底部一直通至弹丸后部侧面。

[0093] 图12和图13则为设置了4个涡形通孔的弹丸三维示意图和二维线框图,这个例子里通孔很短,从弹丸底面至弹丸后部的外侧面截止,这种设置方式拧旋效率较低,但在火药燃气膛压足够时,既可以拧旋弹丸,而且在出膛后弹丸的整个运行过程中,气流从通孔反向流过从而反向推动拧旋弹丸的副作用小,当然向尾部导气减小弹丸前后压差阻力的优势也减小了。无论有无弹带,均可使用这种方案,用涡形槽取代涡形通孔或与其组合使用也成立,但涡形槽加工难度稍大,而且对弹丸气动外形有较大影响,可能导致较大风阻。

[0094]

图14和图15为涡形孔是盲孔的情况,此时涡形盲孔只在后端有开口,并在该盲孔内填充有含能材料比如火药,且其燃速不高于该弹丸所使用的发射药的燃速,所述含能材料被固定在盲孔内,可以由粘接剂,优选为含能粘结剂,包括火棉胶等固定。击发后,由于盲孔、倾角以及含能材料燃速的关系,盲孔内的含能材料会持续燃烧,既能在驱动段推动弹丸向前,也能在拧旋段拧旋弹丸,出膛后还能继续拧旋弹丸,同时产生的燃气还可以补充弹丸后方的真空,降低弹丸前后压差阻力。

[0095] 由于此时有盲孔中的额外动力拧旋弹丸,甚至在出膛后继续拧旋,因此可以压缩拧旋段长度,增大前驱段长度,以获得更高的弹丸出口动能。必要时可取消拧旋段,甚至并进一步压缩过渡段至极小,这种涡形盲孔弹丸还可以直接用于既有的纯线膛身管或纯滑膛身管武器。

[0096] 这种涡形盲孔和涡形通孔以及涡形槽还可以在以上即各种方案中结合使用,即在弹丸上同时存在涡形通孔、盲孔、涡形槽中的一种和多种。

[0097]

对于有弹带的弹丸,涡形槽或涡形孔可以不穿过弹带,在其后方截止,也可以从弹带下方,穿过全部或部分弹带。

[0098] 图16和图17为设置了5个涡形通孔的弹丸,涡形通孔从弹丸后部开孔,进入弹丸内部,从弹带底穿过一共2根弹带,再通至弹丸表面。

[0099] 图16为三维轴测示意图,图17为其对应的线框图,两图中1为涡形通孔,2为弹带,3为弹带,4为涡形通孔,5为弹丸底面。图17中的6为涡形通孔。

[0100]

图18和图19为涡形通孔通穿过一根弹带,至两根弹带中间的情况。当然通孔也可以只到弹带后方,不穿过弹带,显然涡形盲孔也一样。

[0101] 两图中1为弹带,2为弹带,3为涡形通孔,4为涡形通孔。

[0102] 当使用多段式身管发射所述流体推动自旋弹丸时,弹丸先经过身管的前驱段,在该段弹丸至少一部分与身管为紧配合包括过盈配合,因此弹丸与膛壁密合,封闭住发射药燃气,迫使燃气推动弹丸在身管中加速向前运动,当进入拧旋段时,弹丸的至少一部分与膛壁为间隙配合,气流通过涡形槽或涡形通孔进入间隙流出,从而带动弹丸一方面加速向前,一方面加速旋转。

[0103] 由于滑膛身管与弹丸的挤压、摩擦远小于膛线,因此对于同口径同发射药的弹药而言,滑膛身管达到同等前进速度所需要的身管长度更低。因此对于采用多段式身管发射所述流体推动自旋弹丸的武器系统而言,必定存在一个特定的前驱段长度,在该段末端,弹

丸的前驱速度等于同口径、同发射药、同弹丸形态的线膛武器的出口速度,且该前驱段长度明显小于该同口径线膛武器的身管总长。因此可以将该长度设置为前驱段的基准长度,并根据需要进行调整,从而将发射药能量在弹丸的前驱能量和旋转能量间做合理分配。

[0104] 一方面,身管总长等因素一定时,前驱段越长则弹丸的前驱速度越高,而转速则越低,拧旋段越长则前驱速度越低,而转速越高。同时在身管总长一定时,这两段的长度往往此消彼长,因此影响越发明显。另一方面,速度越高,弹丸的风阻越大,越能让燃气流更多地流过涡形通孔和涡形槽,从而拧旋弹丸。

[0105] 因此,可结合各种参数,包括涡形槽或涡形孔的数量、直径、高度、长度、各种倾角、弧度、曲率、形状,包括涡形槽各面的形状、以及该武器身管全长、身管前驱段长度、拧旋段长度、过渡段长度、过渡曲线中的一种或多种,做进一步调整,将发射药能量在弹丸的前驱能量和旋转能量间做合理分配。

[0106] 同时,由于在拧旋段,一方面火药燃气仍有强大压力推动弹丸向前,另一方面发射药燃气通过涡形槽或涡形孔对弹丸进行拧旋,保证弹道的稳定,因此最后在保证射击精度的前提下,弹丸的出口动能将大于同等身管总长度,同等口径和同发射药的线膛武器。

[0107]

除了前述常规方式外,由于涡形槽或涡形通孔可以从弹带下方通过,而从弹带后部延伸至弹带前部(弹丸头部为前,弹丸底部为后,下同),因此在前驱段发射药燃气即会通过涡形槽或涡形通孔有一定泄露,由于膛压极高,因此会产生对弹丸的巨大拧旋力,但由于弹丸与膛壁的紧配合因此摩擦阻力将使其难以旋转,并会让弹丸产生应力,而进入拧旋段后,一方面,阻止旋转的摩擦力迅速消失,但拧旋力依旧保持,此时会产生类似张弓后弓弦突然绷断的效应,弹丸会高速旋转。

[0108] 这种方案可以应用于,需要特别高速旋转的情况。

[0109] 特别地,对于使用涡形槽的情况,可通过选取恰当的弹性弹带材料,将使弹丸在前驱段时,因其与身管内壁(膛壁)的紧配合,而使得弹带被压入涡形槽,从而堵住涡形槽避免发射药燃气泄露,而当弹丸到达拧旋段后,没有了膛壁的压力,弹带恢复原状态,一方面凸起从而阻挡火药燃气直接从弹丸与膛壁的间隙外泄,另一方面重新让开涡形槽通道,使得火药燃气主要通过涡形槽绕过弹带外泄,从而拧旋弹丸。在此基础上,还可以进一步在弹带底部设置特定形状的,向涡形槽凸入的凸出块,这样在前驱段,弹带被压,凸出部被向轴心压,从而到达涡形槽底部,封堵涡形槽,而在拧旋段,弹带形状恢复,凸出部脱离涡形槽底部,涡形槽畅通火药燃气从涡形槽流过从而拧旋弹丸。

[0110]

使用该流体推动自旋技术方案的锥尾脱壳弹,由于弹托上设置了涡形槽或涡形孔,可以利用火药燃气推动弹芯并拧旋弹芯,因此弹芯不再需要尾翼来稳定,由此弹托结构可以更简单,可以作为一个整体直接从后方脱壳。

[0111] 即将弹芯的尾部设计为前粗后细的锥形,或带有锥度的前粗末端细的圆柱或圆台形,而该弹托可以为空心状或杯状,包括漏底杯状,或图钉状;其结构沿中轴线对称或均匀设计,当为空心状或杯状,包括漏底杯状时。其空心部分带有与弹芯后部相同的前粗后细的锥度;这样所述弹托像锥套一般,从后向前套在弹芯上。

[0112] 使用前述多段式身管发射时,在前驱段弹托和膛壁为紧配合,包括过盈配合,因此

能密闭燃气,同时由于弹托的燃气推力面积远大于弹芯,因此弹托像锥套一样被紧紧压在弹芯上,推动弹丸向前加速,在拧旋段,通过弹托上的涡形槽或涡形通孔,发射药燃气从弹丸和身管的间隙外泄,从而一方面推动弹丸向前加速,另一方面对弹托拧旋,并通过弹托与弹芯间的摩擦力带动弹芯进行拧旋;

当弹丸离开炮口后,由于弹托风阻远大于弹芯,并由于弹托迎风面的对称性,和其整体的对称性,因此弹托会相对弹芯向正后方移动,像锥套脱出一样实现脱壳,并且脱壳过程对弹芯的影响极小。

[0113] 还可以在弹芯底部以弹芯轴线为中心,设置一个或围绕该中心均匀设置或对称设置多个凹坑,凹坑包括各种形式,比如锥形,其锥度为外粗里细,即靠近底口粗,内部细,而弹托此时则呈现杯状,包括漏底杯状,所述漏底杯状指杯底设有一个或多个透风的通孔或沟槽,包括图钉状也可以如此,此时对应的弹托的底部有还一个或多个对应顶入弹芯底部凹坑的凸起,当弹芯凹坑有锥度时,弹托凸起的锥度也与弹芯底部凹坑的锥度对应。

[0114] 或者弹托也可呈有一个或多个针尖的图钉状,即没有弹托壁,只有弹托底和凸起,涡形槽和涡形孔则设置在弹托底部,所述针尖即为对应顶入弹芯底部凹坑的凸起,所述凸起上还可以有一个或多个漏风的通孔或沟槽,当弹芯的凹坑有锥度时,弹托底部凸起的锥度也与弹芯底部的凹坑对应。

[0115] 此时在这个部分,弹芯则如锥套般套在弹托的凸起上。弹芯和弹托之间的这种连接同样可以驱动和拧旋弹丸,并且出膛后,由于弹托有兜风设计,而且沿着弹丸轴线对称,因此弹托同样因所受风阻大且以轴线为中心对称,而相对于弹芯向正后方脱壳,同时,为避免在弹芯和弹托间形成真空,造成脱壳困难,还可将弹托的底部,即杯底和图钉底部留下足够的空洞或栅格,这种方案和前一种方案可以分别单独使用,也可以组合使用。

[0116] 同时,在所述凸起与凹坑面还可再设置类似导向键与键槽的凸起或凹槽;或者将所述凹坑和凸起加工成圆柱形,并在其上设置导向的内或外花键或类似花键的结构,所述导向的内、外花键沿轴向相对运动有限位,而反向运动则可自由脱出,在所述弹托内底部凸起上还可以设置有漏风的通孔或缝隙,以避免脱壳时凹坑内产生真空阻碍脱壳,所述导向的内、外花键还可以加工出锥度,以便于反向运动时脱出。

[0117] 如图20和图21就是漏底杯状弹托的例子,图20为立体示意图,图21为轴测线框图,其中在弹芯底面以轴心为中心设置了一个锥形凹坑,弹托内底部也对应设置一个锥形凸起,两者锥度相同,装配时弹芯的该部分凹坑如锥套一般套上弹托的凸起,所述凹坑和凸起面上还可以设置类似导向键与键槽的凸起或凹槽;还可以将凹坑和凸起加工成圆柱形,并在其上设置导向的内或外花键或类似花键的结构以拧旋弹芯,并方便向后脱出,所述导向花键指花键在轴向是活动的,但弹托和弹芯在轴向的相对运动有极限位置,但弹托和弹芯在轴向的反向运动是自由的。所述键、键槽、内外花键及类似机构,还可以设置锥度,以便其轴向运动更为顺畅。

[0118]

作为优选,可以将所述弹芯底部凹坑和弹托底部凸起,且均设置2个或更多,并都围绕弹芯轴线均匀或对称设置,且每个所述弹托底部凸起均对应一个弹芯底部的凹坑,此时弹托整体包括空心状、杯状、漏底杯状、图钉状。

[0119] 图22是一个围绕轴线均匀设置多个凹坑和凸起的例子,所述凹坑和凸起均有对应

的锥度,以方便顶入、拧旋弹芯和脱出,而底部的通孔保证了脱壳时弹托杯内与弹芯间不会形成真空,导致脱壳困难。凸起部位通孔则保证脱壳时弹托凸起与弹芯凹坑间不形成真空,导致脱壳困难,涡形通孔延伸至两条弹带中间,当然也可以延伸至其他位置。

[0120] 图中1为弹带,2为涡形通孔,3为弹托底面通孔,4为弹带,5为涡形通孔,6为弹托底面通孔,7为弹托底面凸起部位的通孔,该通孔从弹托外底部,直通内底部的带锥度的凸起,避免脱壳时在弹托凸起和弹芯凹坑间产生真空。整个弹托按照图中箭头所指方向,锥套般套上弹芯,而在弹芯底面则是弹芯凹坑如锥套般套上弹托底部的凸起,所述弹芯可以是各种标准的或制式枪弹或炮弹弹丸或其他非流体推动自旋弹丸。

[0121] 图23为其另一个角度的三维示意图,可以看清楚弹托底部的凸起,图24为弹托的过轴线的三维剖面示意图,图25为其剖面另一个角度三维示意图,图中1为弹带,2为弹托壁,从图中可以明确看到其锥度,当没有此弹托壁,涡形槽和涡形孔设置在底部即为图钉状,3为弹托底面凸起部位的通孔,4为弹托内底面凸起,5为弹托底部通孔,6为弹芯。

[0122] 图26为所述弹芯和弹托的左视二维线框图,左边为弹芯,右边为弹托,可以清楚地看到弹芯内部的带锥度的凹坑。

[0123]

在上述各方案里,弹托和弹芯之间都可以通过粘结剂进行固定,所述粘结剂应该是粘结力较小,或高温下易于失去粘结力的。这样一方面在运输过程中弹托和弹芯能相对固定,便于搬运,而击发后在拧旋段,其残存的粘结力还能帮助弹托拧旋弹芯,当弹丸冲出身管后,因高温失去粘接力的粘结剂也不会阻碍弹托向后脱壳。

[0124] 对于没有弹带的弹丸,可以通过在弹体上通过覆层或其他手段形成出一圈凸起,从而获得类似弹带的效果,当这种凸起设置在涡形通孔开口的前方,可以挤开一部分附面层气流,从而减少附面层气流进入涡形槽或涡形通孔,影响弹丸姿态。

[0125] 此外,对于上述有弹带和无弹带的所有情况,还可以在涡形槽或涡形通孔中填充特定填充物,所述填充物可以是遇高温分解的物质,这样当弹丸在前驱段时,涡形槽或涡形通孔被其堵塞从而密闭火药燃气,而当弹丸到达拧旋段时,该填充物已经被高温分解,涡形槽或涡形通孔畅通引导火药燃气推动拧旋弹丸。

[0126] 同时,可以根据不同的弹种需求,通过进一步的计算和实验,来选择配置所述涡形槽或涡形通孔的数量、高度、长度、与轴线的角度以及其他诸多角度、弯曲的弧度、涡形槽各面的形状、包括弹尾锥形状和尺寸来实现发射药燃气能量在弹丸前驱速度和旋转速度之间的分配。

[0127]

#### 典型实施例

一种包括多段式滑膛身管和流体推动自旋弹丸的身管武器系统,可以是各种口径的枪或炮,包括机枪或机炮,以及各种密集阵等,通过所述多段式滑膛身管发射所述流体推动自旋弹丸。

[0128] 一种包括多段式线膛身管和非流体推动自旋弹丸的武器系统,通过所述多段式线膛身管发射包括各种标准或制式弹药在内的非流体推动自旋弹丸,可以是各种口径的枪或炮,包括机枪或机炮,以及各种密集阵。由于在前驱段弹丸和身管有巨大的相互作用,通过过渡段时,由于身管直径逐步增大,因此该相互作用逐步降低,这样弹丸出身管口时,其所

受应力已经逐步释放,从而避免了目前线膛武器系统中弹丸出管时弹丸与身管的相互作用突然消失,从而导致弹丸应力突然变化而造成其姿态改变并影响精度的情况。

[0129]

一种使用滑膛身管和前述流体推动自旋弹丸的武器系统,所述滑膛身管与前述流体推动自旋弹丸的部分或全部构成间隙配合,该系统典型用途为迫击炮。如图27所示,图中1为涡形通孔,2为涡形通孔,3为导火孔,这样的导火孔有多个,4为弹丸底面,5为底火安装孔。

[0130] 图28弹丸底部的过轴线的剖面示意图,其中图1为炸药室用于放置炸药,2为导火孔,3为弹底端面,4为导火孔,5为底火安装孔,6为发射药室,用于安装发射药柱,图示原本发射药室为带锥度的圆台,当然也可以设计为圆柱形,而且可以和底火合二为一,这样一来发射药和底火还可以与既有的迫击炮弹的发射药柱通用,炮架和身管部分也可以和既有的迫击炮通用。

[0131] 这种迫击炮弹利用了既有迫击炮的发射器具,因为其身管为滑膛且与弹丸为间隙配合,因此可以靠燃气流直接推动弹丸并拧旋弹丸以获得稳定的弹道,由此可以省却尾翼,同时因为弹丸自身旋转因此空气阻力大大减小,因此在同口径同等等发射药下精度和射程都会有所提高,并且最大限度利用了既有发射器只需要换炮弹,甚至炮弹底火都通用。

[0132] 一种使用多段式滑膛身管发射既有的各型尾翼稳定脱壳穿甲弹的武器系统,由于在前驱段弹丸和身管仍有一定的相互作用,包括摩擦力和弹托或弹带变形产生的阻力,通过过渡段逐步降低所述相互作用,这样弹丸出身管口时,其所受应力已经逐步释放,从而避免了目前武器系统中弹丸出管时所述相互作用突然消失,导致弹丸应力突然变化而造成其姿态改变并影响精度,特别适用于发射尾翼稳定长杆穿甲弹的大口径滑膛炮系统。

[0133] 一种由多段式滑膛身管和流体推动自旋弹丸组成的迫榴炮系统,该迫榴炮通过底部装弹,相对于目前的迫击炮系统有种种优势。首先因为在驱动段弹带与膛壁是紧配合,从而可以密闭发射药燃气,并且可以有良好的定心效果,同时通过拧旋段的拧旋作用,让弹丸自旋,从而减少空气阻力,稳定外弹道轨迹和姿态,因此该迫击炮系统的射程和精度都是目前迫击炮系统所难以达到的。

[0134] 同时该迫击炮系统因为具有较高的初速并能自旋稳定,因此无需尾翼,这使得炮弹的结构更简单,成本更低,同时因为速度更高,飞行更稳定,弹体本身可以无需过于严格地遵循空气动力学原理,头部可以更园钝,后部可以更敦实从而携带更多炸药,同时底部装填能使操作人员全程匍匐操作,降低伤亡概率。

[0135] 还可以同时实现直瞄射击,配上弹鼓、连发机构和瞄具甚至可以简单实现连发自动射击。

[0136] 一种由多段式身管和流体推动自旋脱壳弹丸组成的武器系统,所述多段式身管为前述滑膛形式,所述流体推动自旋脱壳弹丸包括弹托和弹芯,弹托围绕中轴线对称设计,并在前端有兜风的凹槽,且在该弹托后部或尾部按前述方式设置有涡形槽或涡形通孔。同时该弹托为空心状、杯状,包括漏底杯状,图钉状,其中空腔为带有锥度的前粗后细的圆台或圆锥,同时弹芯的后部也有相同的锥度,这样弹托可以从后向前如锥套一样套在弹芯上。

[0137] 类似地,也可以在弹芯底部设置带锥度的凹坑,其锥度为外大里小,而弹托底部也同样有一个带有对应锥度的凸起,以顶入弹芯底部的凹坑,此时在这个部分,弹芯则变成了



锥套,套在弹托的凸起上,弹托的凸起部位还可以有通孔,避免脱壳时在弹芯凹坑内形成真空导致脱壳困难或影响弹芯姿态。

[0138] 当弹丸激发时,在身管前驱段,弹托的部分或全部与身管为紧配合,包括过盈配合,从而密闭火药燃气,并通过火药燃气推动弹托向前,而弹托和弹芯之间的锥套连接,杯底、以及图钉顶部的推动,使得弹托可以推动弹芯向前加速;在拧旋段,由于火药燃气仍有巨大推力,因此一方面弹托被继续推动向前加速,同时另一方面因弹托仍被紧紧压在弹芯上,从而可以通过弹托和弹芯之间的摩擦力拧旋弹丸,对杯状或漏底杯状以及图钉状弹托而言,还可以通过底部的凹坑与凸起结构,拧旋弹芯,弹丸冲出身管后,此时由于弹托的前端的兜风凹槽设计,其受到的风阻远大于弹芯,且结构围绕弹芯轴线对称因此受力均匀,因此在风阻作用下,弹托相对于弹芯向正后方脱出,像锥套脱出一般,最大限度避免了对弹芯的干扰。

[0139] 在弹托和弹芯之间还可以通过粘结剂固定,包括含能粘接剂,所述粘接剂应该是粘接力较小,或高温下易于失去粘结力的。这样一方面在运输过程中弹托和弹芯能相对固定,便于搬运,另一方面在拧旋段,其残存的粘结力还能有助于弹托拧旋弹芯,而当弹丸冲出身管后,因高温失去粘接力的粘结剂也不会阻碍弹托向后脱壳。

[0140] 当采用杯状结构,包括漏底杯状结构时,弹托底或/和弹托壁还可以采用弹性材料,这样在膛内弹托推动弹芯的过程中,弹托底部会产生压应力和形变,出膛后火药燃气对弹托推力消失,弹托和弹芯间的巨大作用力会推动弹芯继续向前同时推动弹托向后,从而加速脱壳。

[0141] 这种脱壳弹因涡形槽和涡形孔都在弹托上,弹芯的外形几乎没有改变,仅在底面有凹坑,因此弹芯的气动外形可以不受影响,能保持非常好的空气动力学性能。同时因为可以使用大口径身管和大口径发射药,将气动外形良好的制式弹丸作为弹芯,通过一个大口径弹托进行发射,因此可以获得极远的射程,和稳定的弹道,同时因弹丸和身管间的作用力远小于线膛武器,因此身管跳动小,连续射击的稳定性高,身管的发热情况也会降低,因此特别适用于远程的狙击步枪或反器材步枪,轻重步枪机枪或机炮,高射机枪,以及多管密集阵。

[0142] 一种采用多段式身管发射常规弹药的系统和方法,通过多段式身管发射包括各种口径的非流体推动自旋弹丸的各种制式或标准弹药,所述多段式身管包括滑膛或线膛,所述制式或标准弹药包括各种口径的军用、警用枪弹或炮弹以及民用枪弹。比如用多段式线膛身管,包括驱动段+过渡段,或者再加间隙配合段,发射各种既有的制式或标准枪弹或炮弹,用多段式滑膛身管,包括驱动段+过渡段,或者再加间隙配合段,发射各种尾翼稳定脱壳弹等等。通过过渡段逐步释放弹丸应力,从而避免既有武器系统至身管口才突然释放应力导致的对弹丸姿态的扰动,同时还可以通过间隙配合段预先释放一部分燃气,避免大量燃气,被弹丸闷住后突然在枪口集中释放时,其反作用力对身管的扰动。该部分燃气带有仍在燃烧膨胀的发射药,短身管时尤其如此,因此膨胀剧烈,且呈半球状膨胀(燃气有前驱速度),所以对身管口有较强反作用力,而且这种作用在身管口的反作用力较难控制。

[0143] 一种自旋弹丸线膛武器系统,通过常规线膛身管,发射流体推动自旋弹丸。

[0144] 弹丸在膛内的运动和普通线膛武器系统没有差别,但出膛后,通过将弹体表面气流引入所述涡形槽或涡形通孔,并导向弹丸底部,从而填补因弹丸高速向前而在身后产生

的真空,由此减少弹丸前后压差阻力。

[0145] 同时,弹丸出膛后,弹丸表层气流从前向后流过所述涡形槽或涡形通孔也可以拧旋弹丸(当然旋转方向相反,因此涡形槽或涡形通孔的相关参数需与膛线拧旋弹丸方向匹配),由此可以避免弹丸因摩擦导致的转速下降。

[0146] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

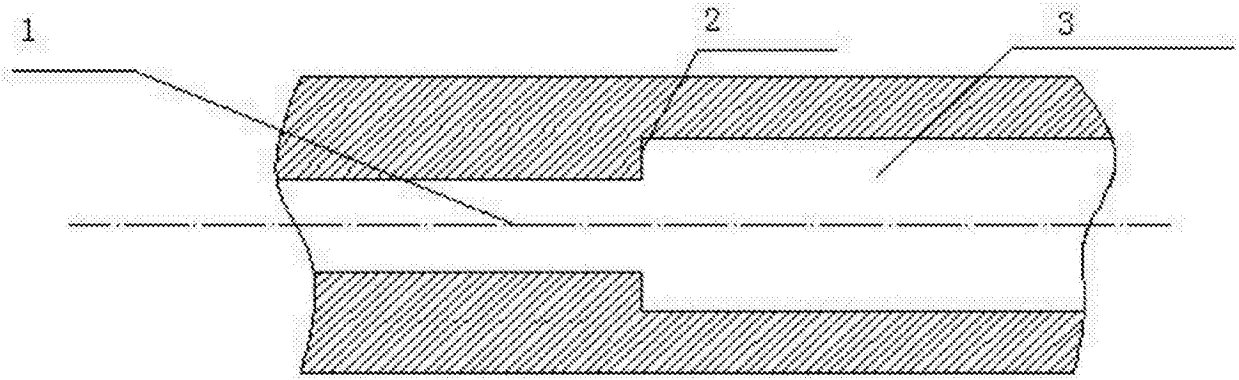


图1

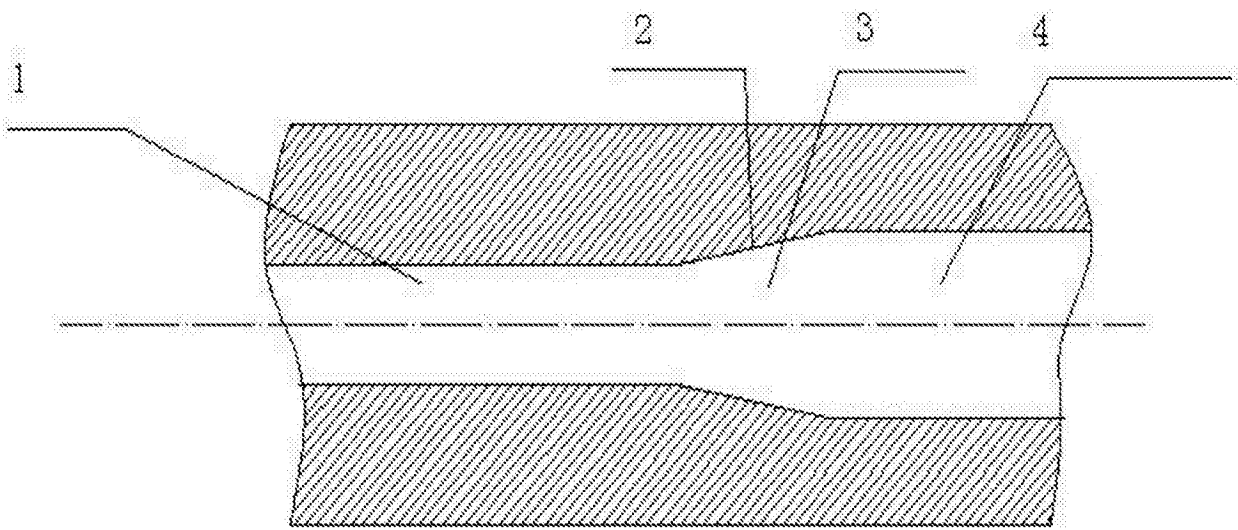


图2

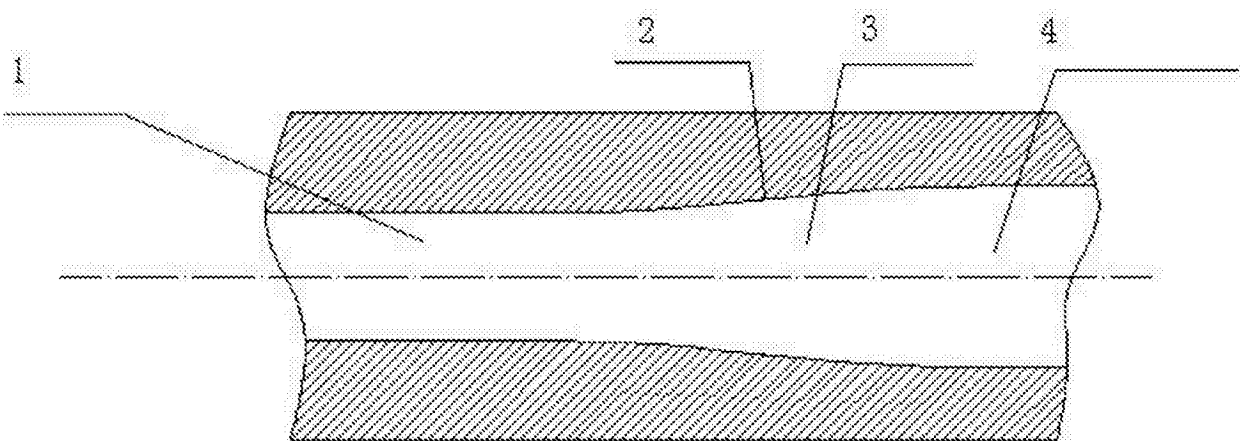


图3

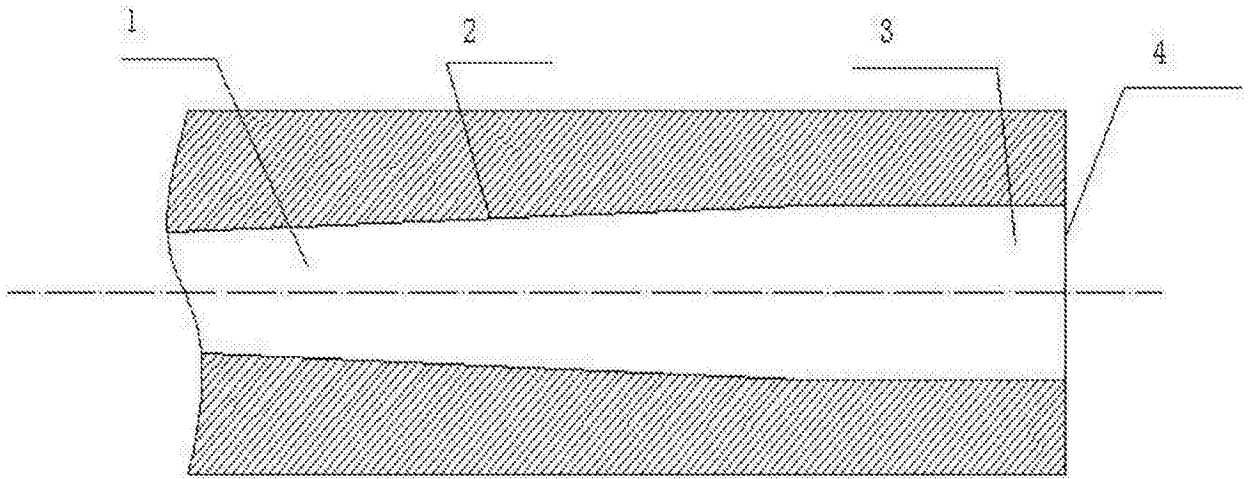


图4

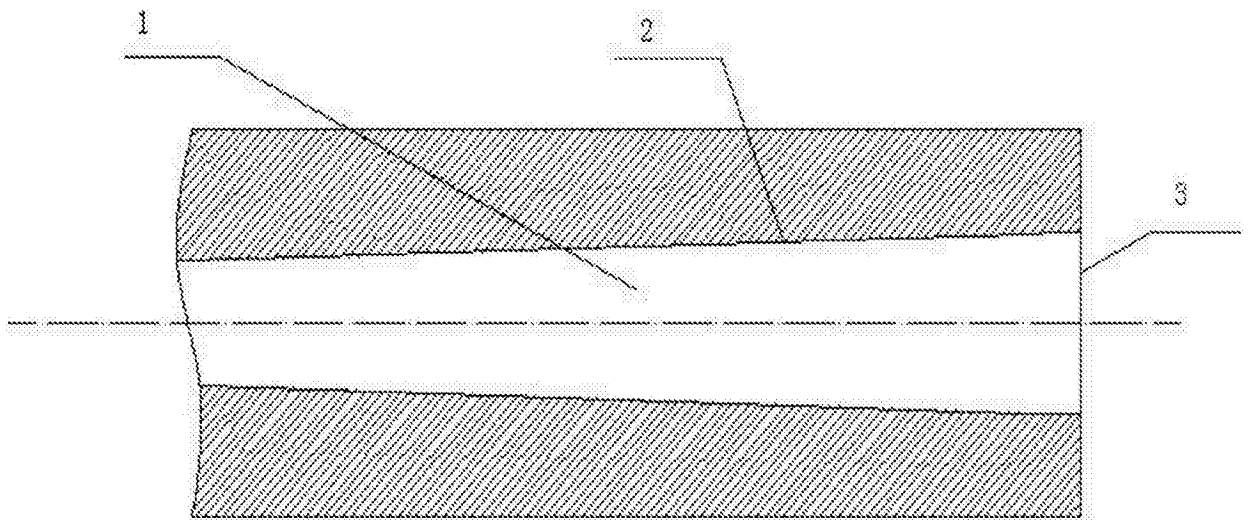


图5

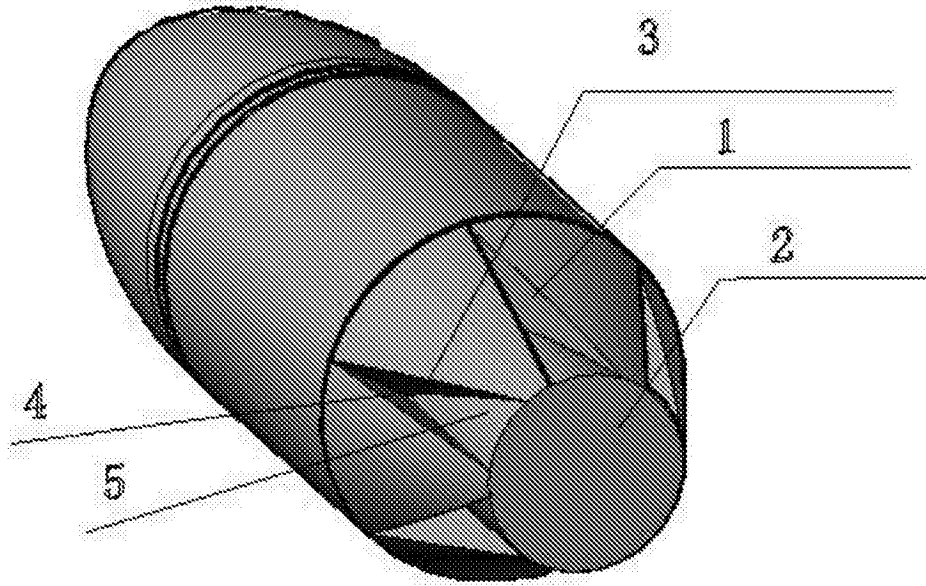


图6

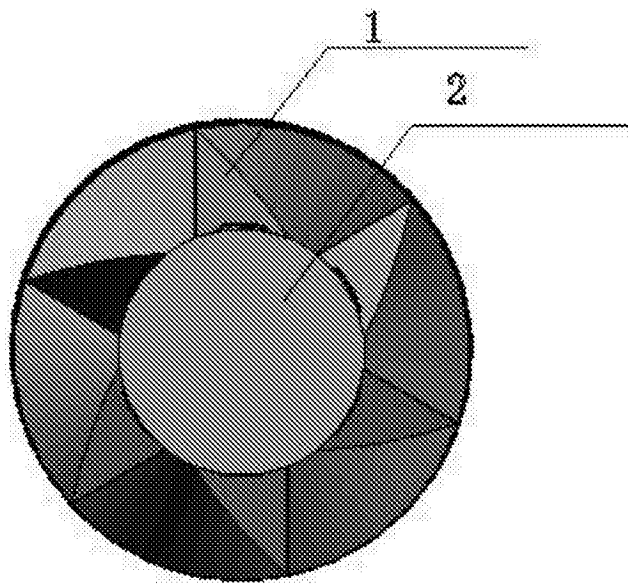


图7

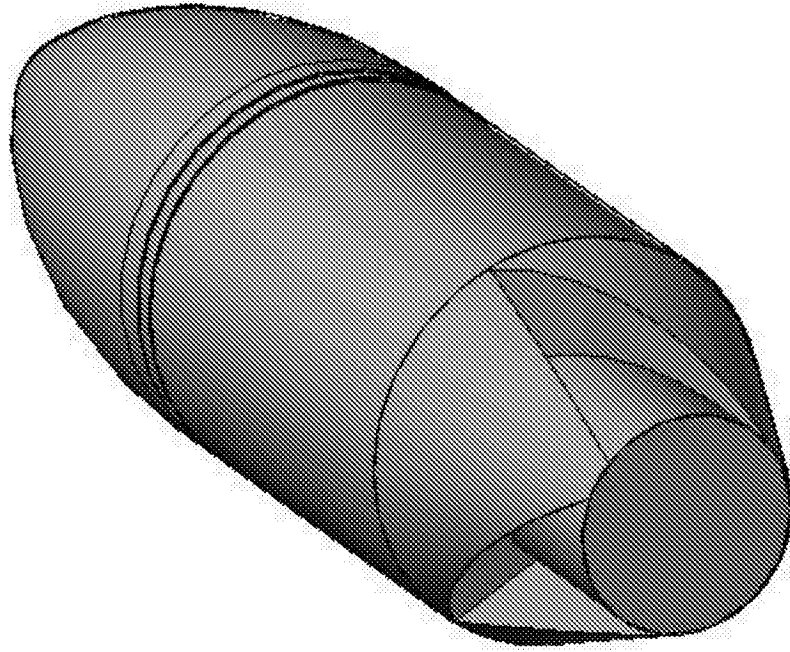


图8

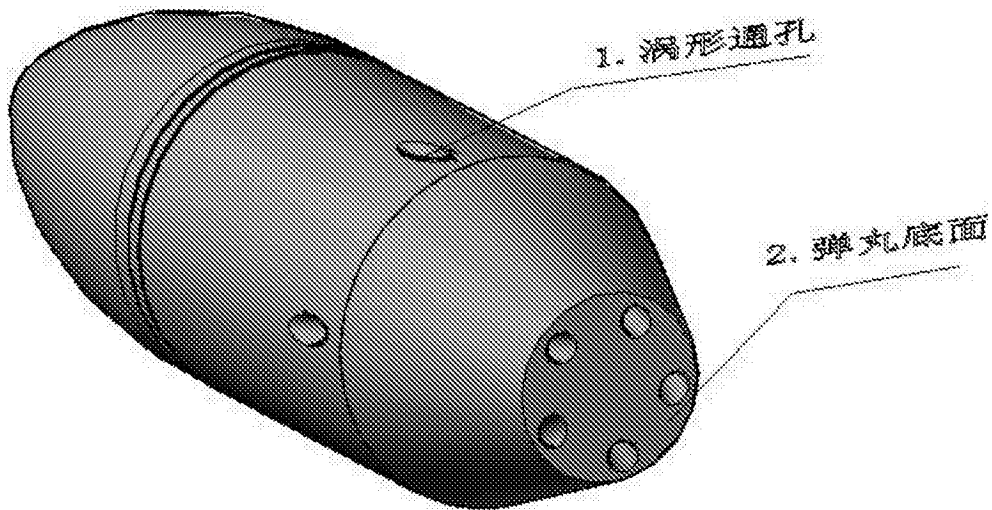


图9

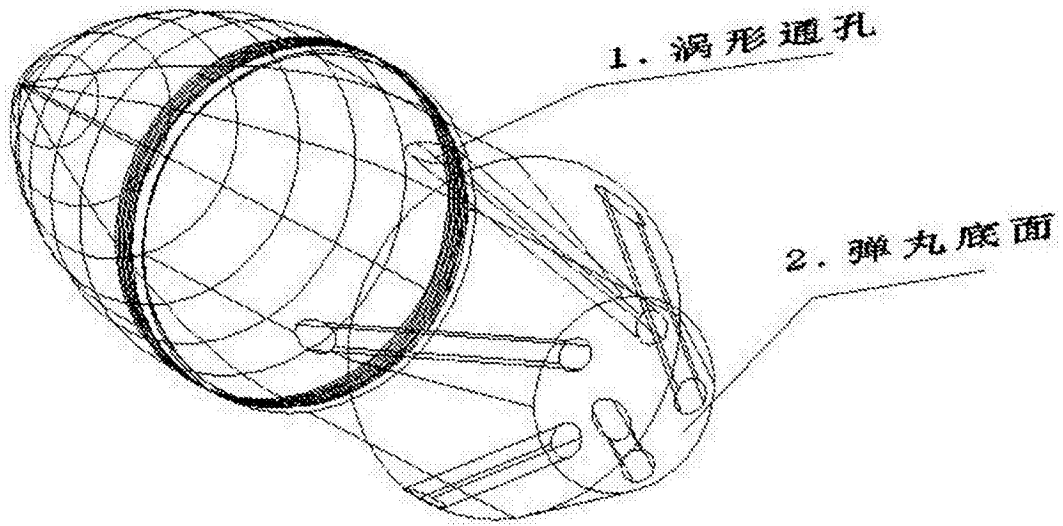


图10

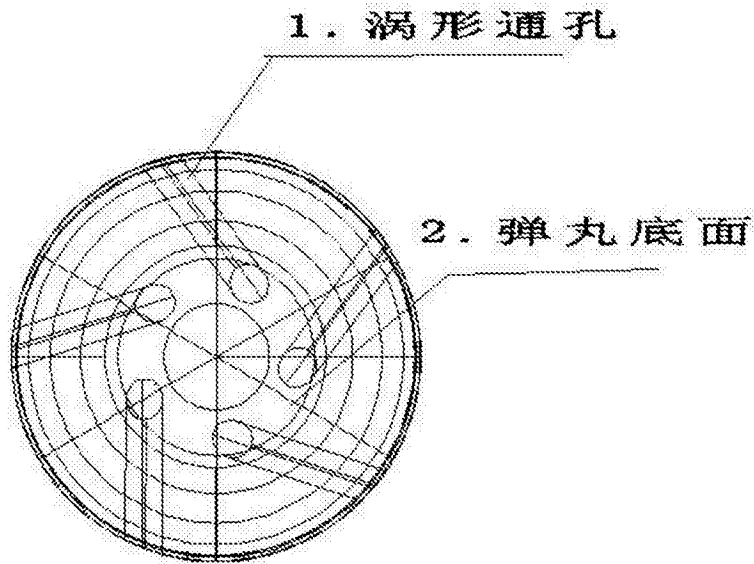


图11

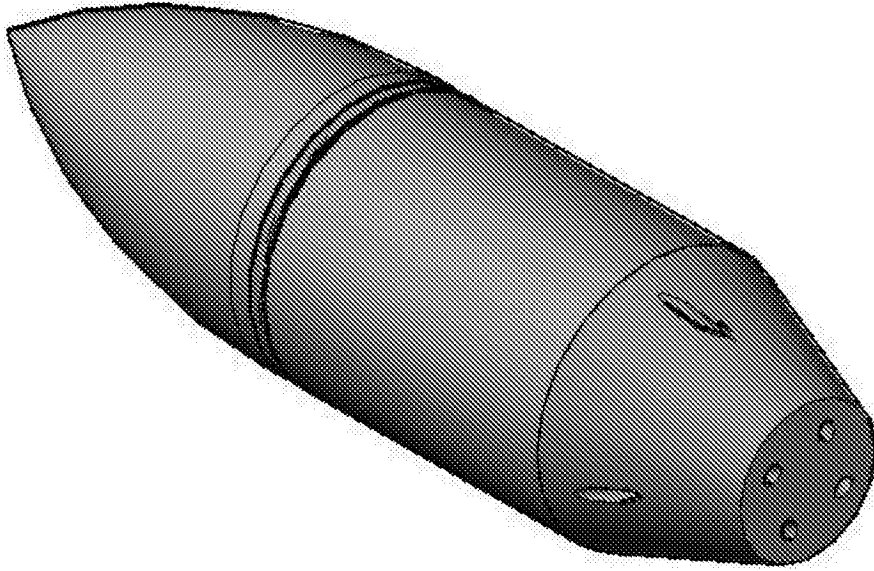


图12

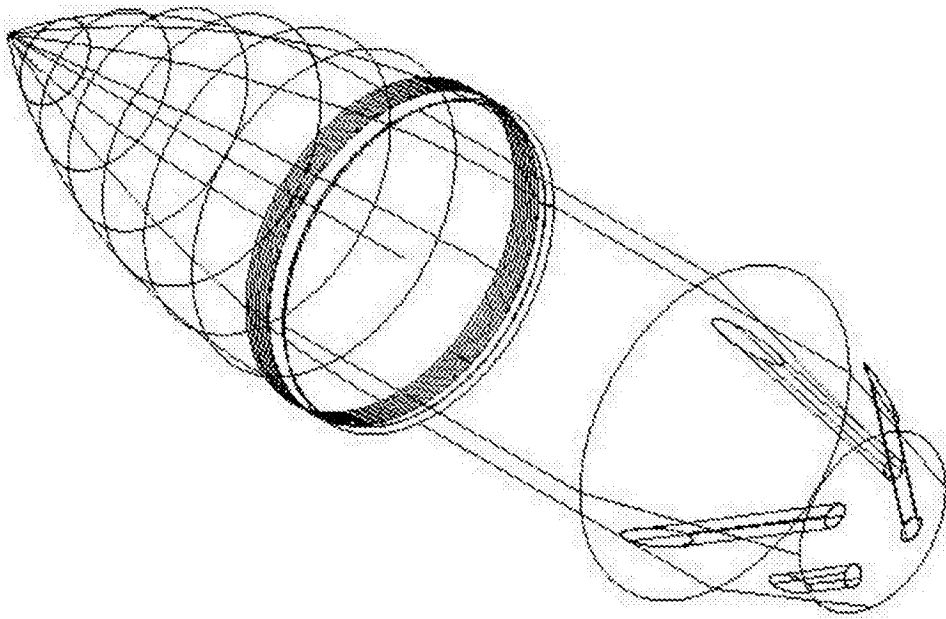


图13



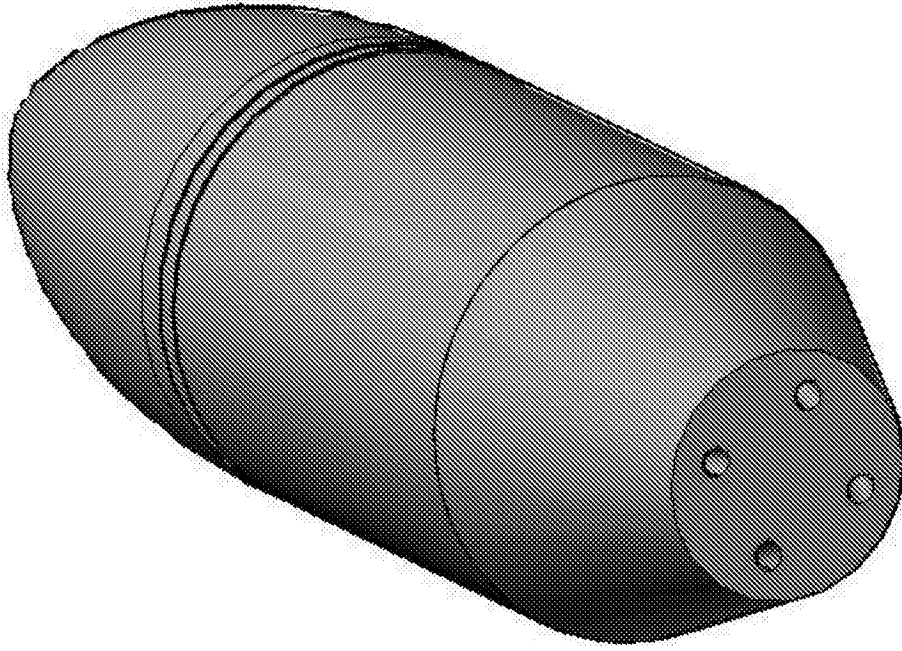


图14

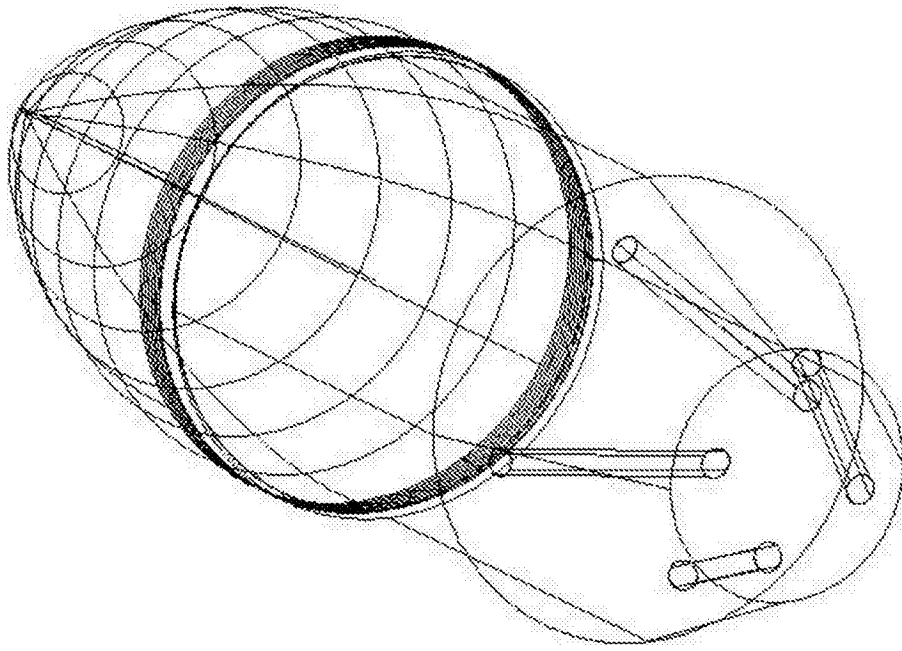


图15

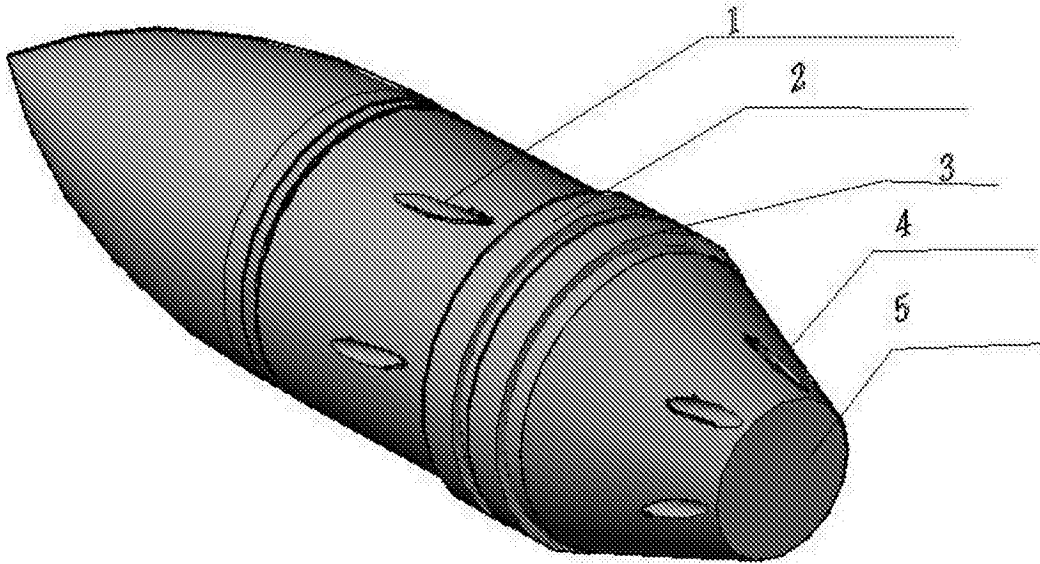


图16

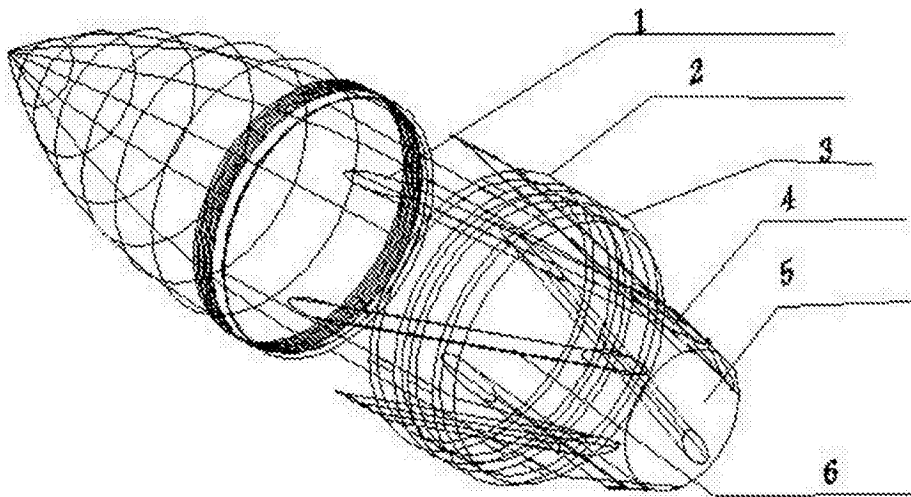


图17

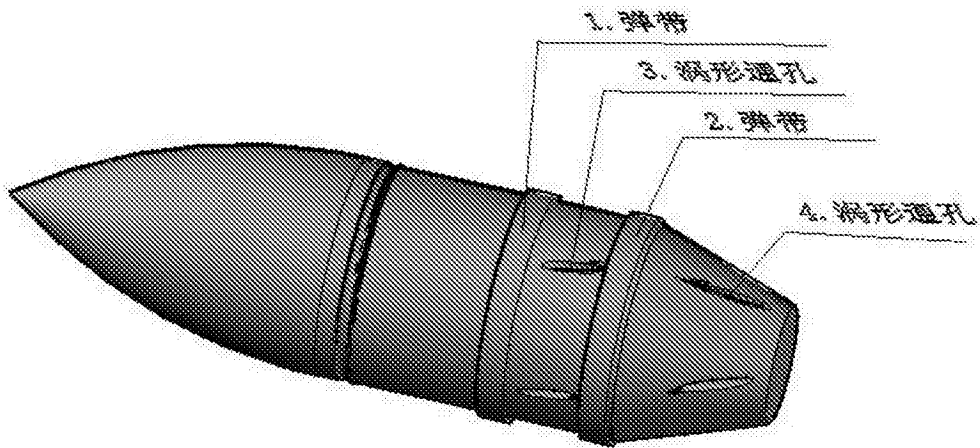


图18

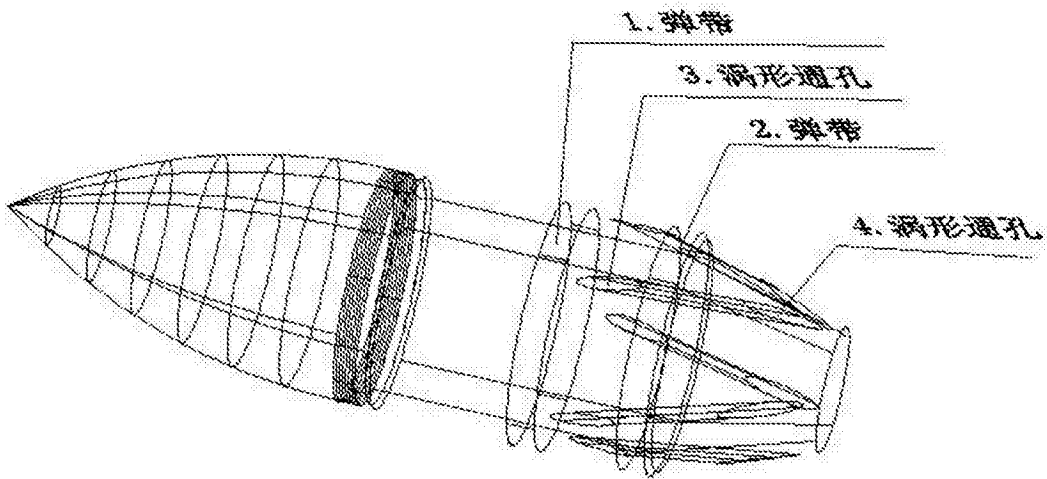


图19

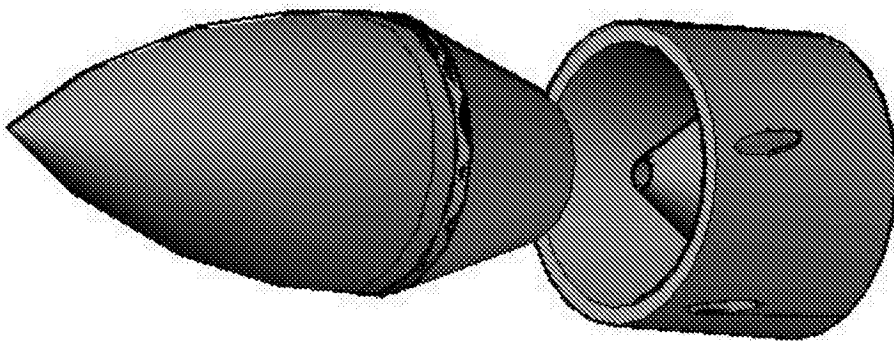


图20

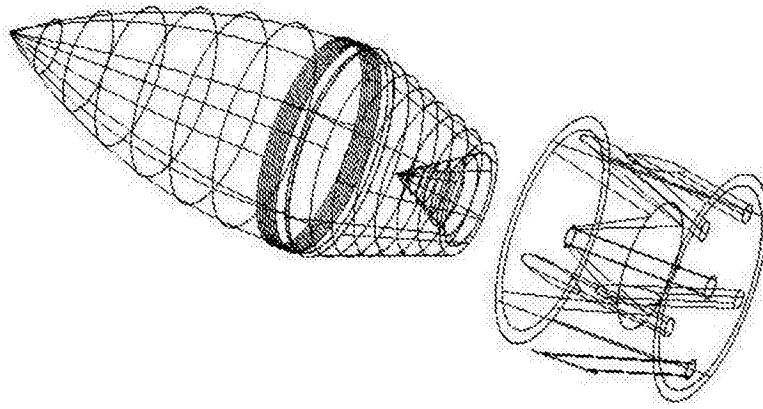


图21

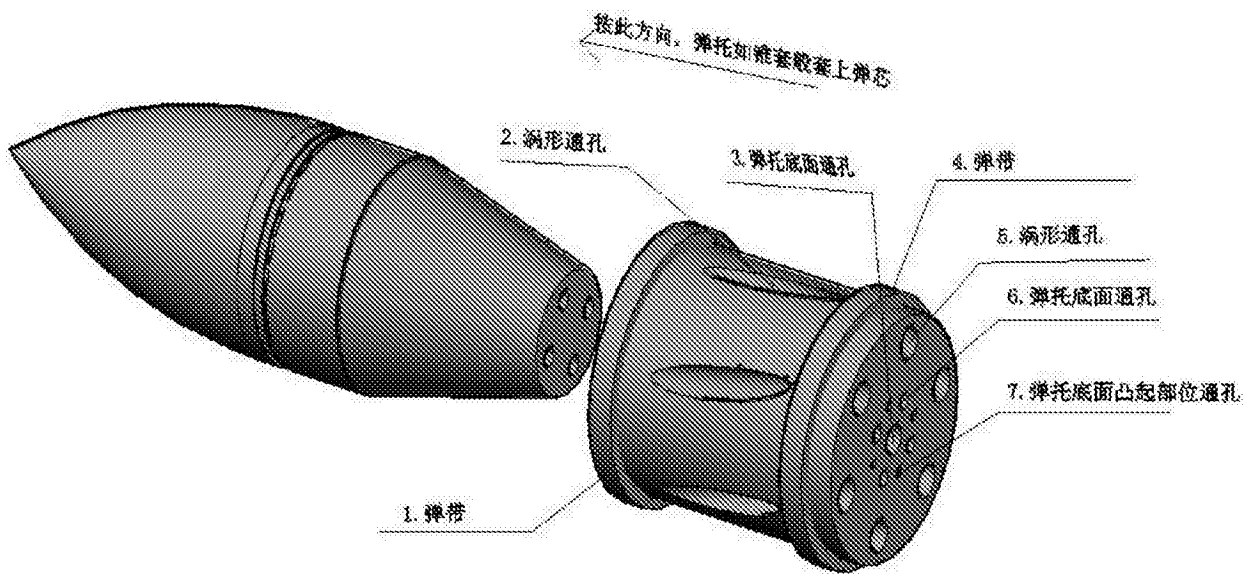


图22

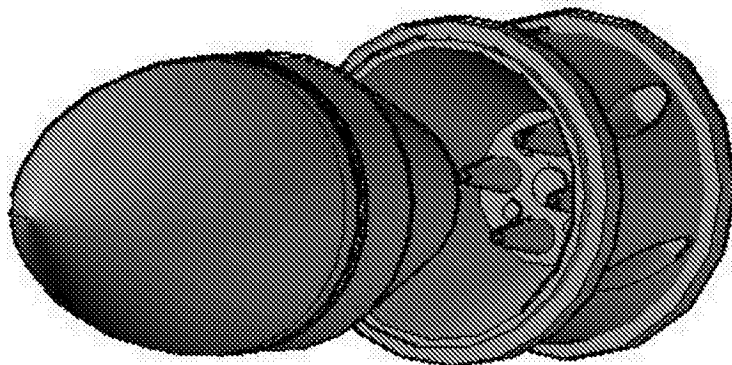


图23

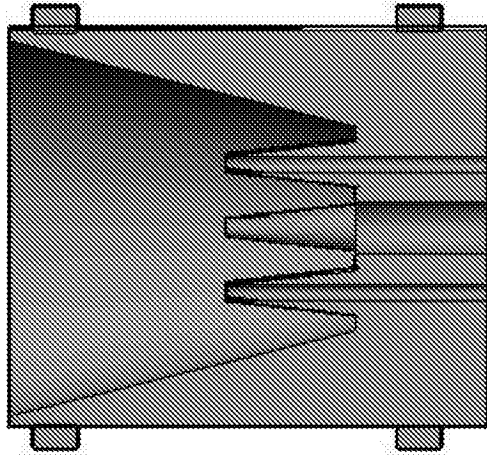


图24

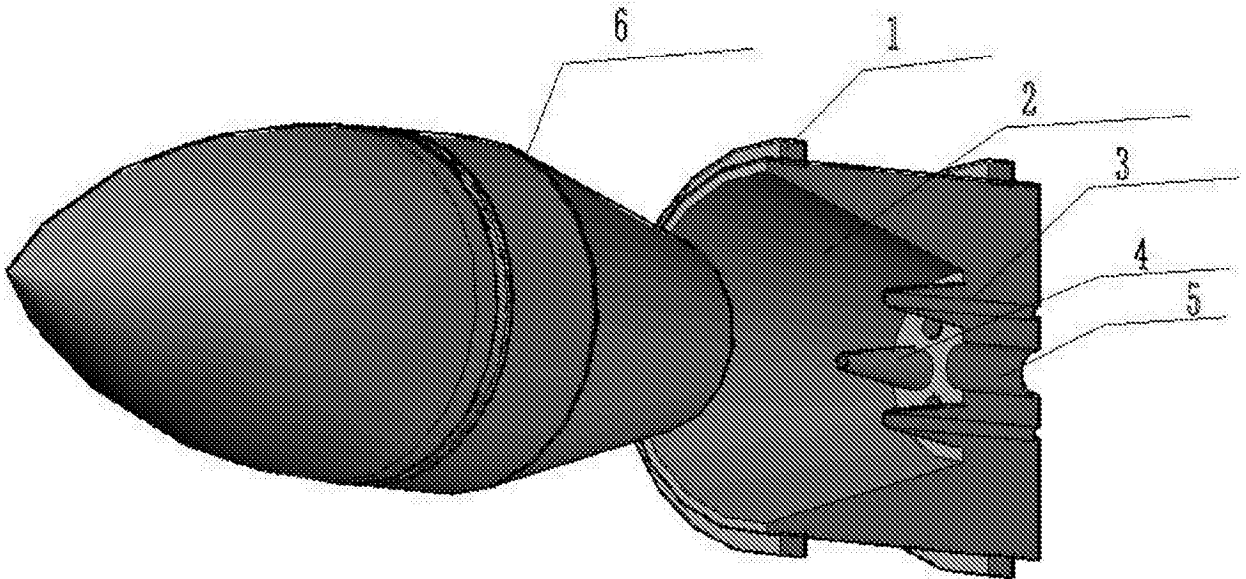


图25

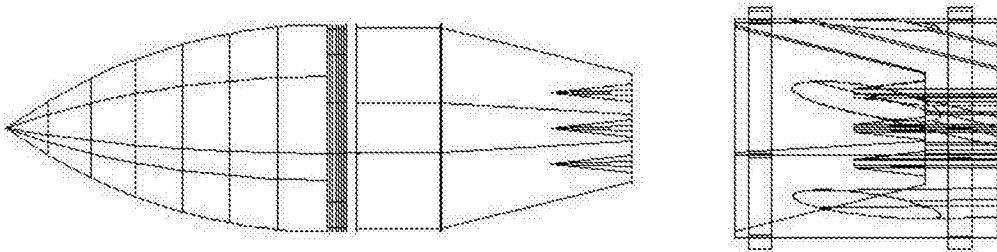


图26

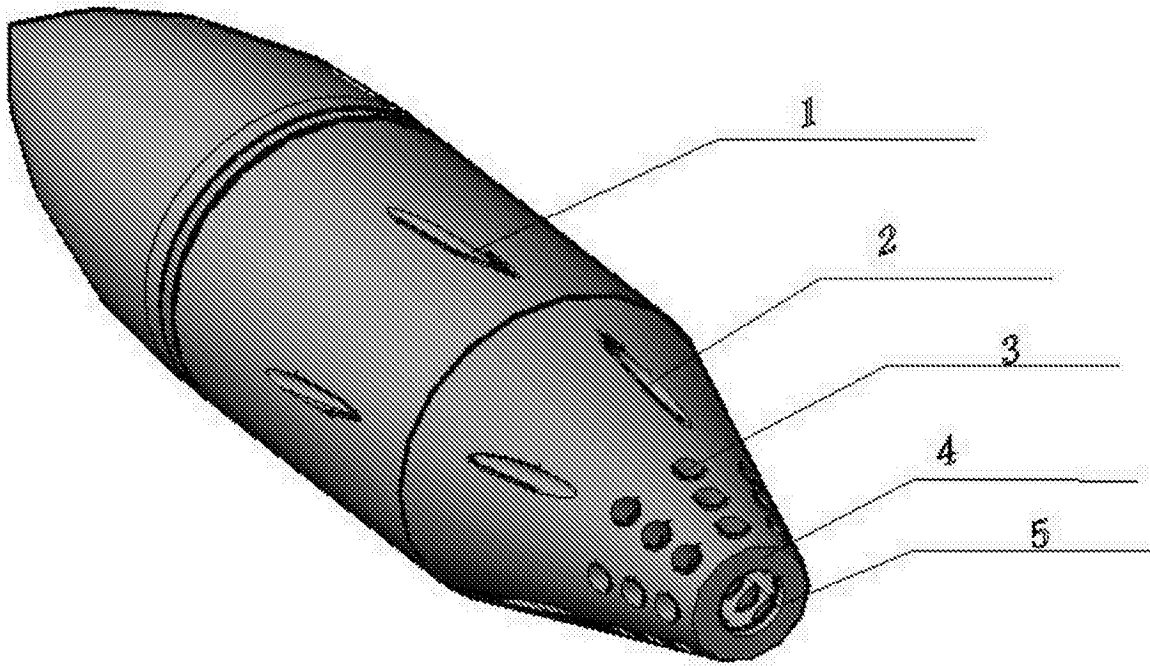


图27

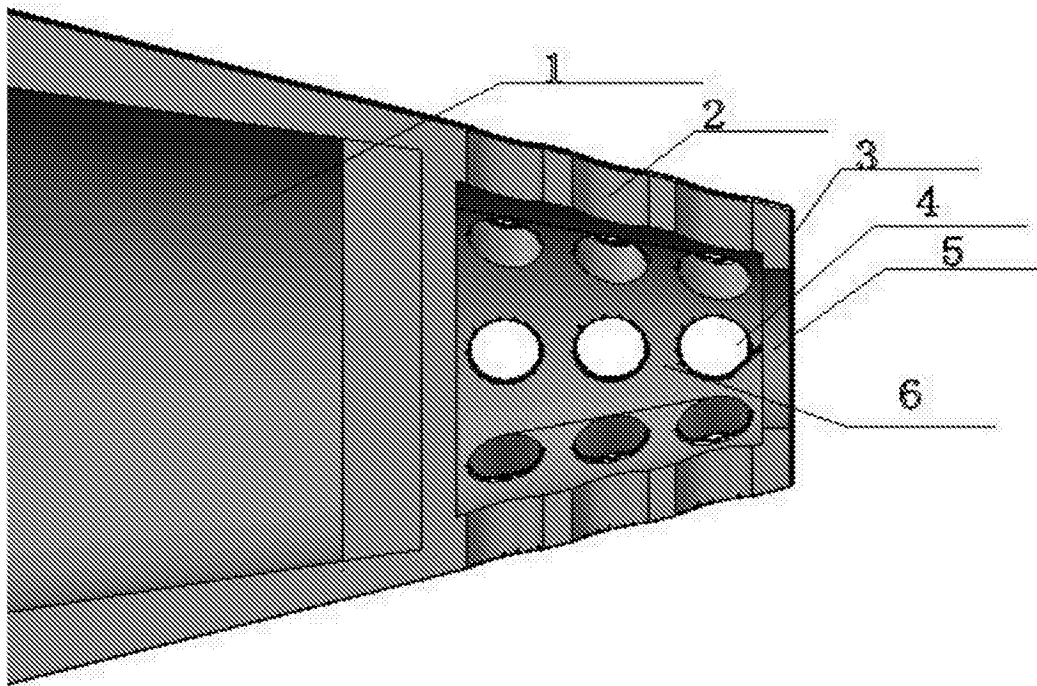


图28