



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108760220 A

(43)申请公布日 2018. 11. 06

(21)申请号 201810526988.3

(22)申请日 2018.05.28

(71)申请人 中国航空工业集团公司沈阳空气动力研究所

地址 110000 辽宁省沈阳市皇姑区阳山路1号

(72)发明人 郭举光 苑嘉男 王志强 孙鹏飞 鲁文博

(74)专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务所(普通合伙) 23209

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

G01M 9/04(2006.01)

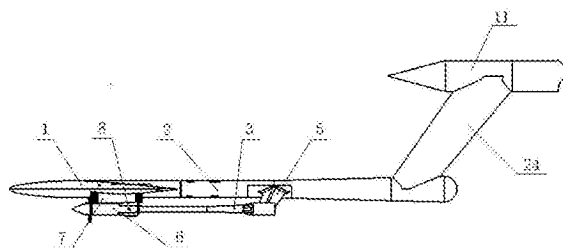
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置

(57)摘要

一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,属于航空气动力风洞试验技术领域。本发明为了解决现有高速风洞外挂物捕获轨迹测量精度差的问题。本发明包括机翼模型、主支杆、左侧干扰支杆、右侧干扰支杆、干扰连接件和测力天平,主支杆的一端与机翼模型建立连接,另一端安装有风洞壁板安装座,机翼模型底端面上固定有挂架,挂架内具有外挂物,测力天平连接在挂架上,用于测量外挂物投放时对机翼模型产生的干扰载荷,左侧干扰支杆通过干扰连接件安装在主支杆的侧壁上,右侧干扰支杆放置在右翼板的底部,右侧干扰支杆的一端安装有测力天平,右侧干扰支杆的另一端与六自由度机构建立安装。本发明解决了CTS试验中六自由度机构干扰量修正问题。



1. 一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,其特征在于:包括机翼模型(1)、主支杆(2)、左侧干扰支杆(3)、右侧干扰支杆(4)、干扰连接件(5)、外挂物(6)、挂架(7)和测力天平(8),所述的机翼模型(1)具有左翼板(9)和右翼板(10),左翼板(9)和右翼板(10)组合形成三角形机翼,所述的主支杆(2)为圆柱形支杆,主支杆(2)的一端与机翼模型(1)建立连接,主支杆(2)的另一端安装有风洞壁板安装座(11),所述的挂架(7)通过螺栓固定安装在左翼板(9)和右翼板(10)的底端面上,外挂物(6)安装在挂架(7)内,测力天平(8)连接在挂架(7)上,测力天平(8)用于测量外挂物(6)投放时对机翼模型(1)产生的干扰载荷,所述的左侧干扰支杆(3)通过干扰连接件(5)安装在主支杆(2)的侧壁上,所述的右侧干扰支杆(4)放置在右翼板(10)的底部,右侧干扰支杆(4)的一端安装有测力天平(8),右侧干扰支杆(4)的另一端与六自由度机构(12)建立安装,六自由度机构(12)安装在超声速风洞安装壁上。

2. 根据权利要求1所述的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,其特征在于:所述的机翼模型(1)的中心位置设有安装座(13),安装座(13)内加工有安装孔(14),安装孔(14)为带有锥度的安装孔,所述的主支杆(2)的前端插装载安装孔(14)内,并通过螺钉紧固连接。

3. 根据权利要求1所述的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,其特征在于:所述的左侧干扰支杆(3)和右侧干扰支杆(4)分别设置在主支杆(2)的左右两侧,左侧干扰支杆(3)和右侧干扰支杆(4)与主支杆(2)平行设置。

4. 根据权利要求1所述的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,其特征在于:所述的干扰连接件(5)的横截面为流线型或菱形结构其中的一种,干扰连接件(5)的一端通过螺栓固定安装在主支杆(2)的主支杆的侧壁上,干扰连接件(5)的另一端具有安装法兰,左侧干扰支杆(3)通过法兰安装方式与干扰连接件(5)建立安装关系。

5. 根据权利要求1所述的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,其特征在于:所述的主支杆(2)包括锥形安装段(21)、主支杆等直段(22)和主支杆尾段(23),锥形安装段(21)、主支杆等直段(22)和主支杆尾段(23)依次连接,所述的主支杆等直段(22)为空心段,主支杆等直段(22)上加工有走线孔,所述的主支杆尾段(23)上安装有尾斜梁(24),所述的风洞壁板安装座(11)安装在尾斜梁(24)上。

6. 根据权利要求2所述的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,其特征在于:所述的机翼模型(1)上安装有走线盖板(15)。

一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风洞试验用模型支撑装置,具涉及一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,用于实现CTS试验中六自由度机构干扰量的测量,属于航空气动力风洞试验技术领域。

背景技术

[0002] 由于外挂物从飞机上发射/投放后,在离开飞机的初期正处于飞机的干扰流场中,可能会急剧抬头或低头甚至翻滚以至与飞机相碰,这些不良的投放分离特性不仅影响武器系统命中的精准度,更严重的是会危及飞机和飞行员的安全。

[0003] 为此,在实战前必须对外挂物的分离特性进行评估,掌握投放/发射的实施条件、投放/发射后飞机的动态特性、飞机和外挂物之间的气动干扰、分离后飞机和外挂物各自的运动轨迹和姿态及其相对运动轨迹和姿态、投放/发射冲击力和力矩对飞机和外挂物的影响、外挂武器的命中精度、安全分离的判别边界等等,既确保飞机的飞行安全,又确保投放/发射武器的命中精度,有效打击敌方。

[0004] 目前,高速风洞外挂物捕获轨迹(CTS)试验越来越多,挂架与武器投放试验的增多,以及多机编队风洞试验的研究,对CTS试验技术提出了越来越高的要求。尽管在设计过程中对六自由度机构对吹风的干扰已经给予了比较多的考虑。但是,从风洞试验的严谨出发,这个干扰量已经对试验数据的精准度造成了较大的影响。因此急需提供一种装置用来完成不同干扰姿态下的干扰量的测量,进而精确获得高速风洞外挂物捕获轨迹试验数据。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决上述技术问题,进而提供一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置。

[0006] 本发明的技术方案:

[0007] 一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置包括机翼模型、主支杆、左侧干扰支杆、右侧干扰支杆、干扰连接件、外挂物、挂架和测力天平,所述的机翼模型具有左翼板和右翼板,左翼板和右翼板组合形成三角形机翼,所述的主支杆为圆柱形支杆,主支杆的一端与机翼模型建立连接,主支杆的另一端安装有风洞壁板安装座,所述的挂架通过螺栓固定安装在左翼板和右翼板的底端面上,外挂物安装在挂架内,测力天平连接在挂架上,测力天平用于测量外挂物投放时对机翼模型产生的干扰载荷,所述的左侧干扰支杆通过干扰连接件安装在主支杆的侧壁上,所述的右侧干扰支杆放置在右翼板的底部,右侧干扰支杆的一端安装有测力天平,右侧干扰支杆的另一端与六自由度机构建立安装,六自由度机构安装在超声速风洞安装壁板上。

[0008] 优选的:所述的机翼模型的中心位置设有安装座,安装座内加工有安装孔,安装孔为带有锥度的安装孔,所述的主支杆的前端插装载安装孔内,并通过螺钉紧固连接。

[0009] 优选的:所述的左侧干扰支杆和右侧干扰支杆分别设置在主支杆的左右两侧,左

侧干扰支杆和右侧干扰支杆与主支杆平行设置。

[0010] 优选的：所述的干扰连接件的横截面为流线型或菱形结构其中的一种，干扰连接件的一端通过螺栓固定安装在主支杆的主支杆的侧壁上，干扰连接件的另一端具有安装法兰，左侧干扰支杆通过法兰安装方式与干扰连接件建立安装关系。

[0011] 优选的：所述的主支杆包括锥形安装段、主支杆等直段和主支杆尾段，锥形安装段、主支杆等直段和主支杆尾段依次连接，所述的主支杆等直段为空心段，主支杆等直段上加工有走线孔，所述的主支杆尾段上安装有尾斜梁，所述的风洞壁板安装座安装在尾斜梁上。

[0012] 优选的：所述的机翼模型上安装有走线盖板。

[0013] 本发明具有以下有益效果：

[0014] 1、本发明可以实现在一个支撑结构上同时支撑两个相同外挂物在相同姿态上的吹风测量；其结构具有模型姿态简单易换，可靠性能强的特点，且左右两侧的挂架可以设计不同的位置，可以实现不同姿态的干扰测量；

[0015] 2、通过本发明的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置，能巧妙的将测量组件安装到需要测量模型上，这种测量采用直接测量方式获取外挂物对模型的干扰量，大大减小了现有间接测量计算产生的误差，其试验数据准确程度得到了有效提高；

[0016] 3、本发明创造的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置，这种机构在国内属于首创，成功为今后在更大的风洞进行模拟更真实的试验奠定了良好的基础；

[0017] 4、本发明解决了CTS试验中六自由度机构干扰量修正问题，本发明经过风洞试验验证，取得了良好的效果，试验结果数据为CTS试验提供了技术支持，为各试验中数据修正提供了指导作用。

附图说明

[0018] 图1是一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置的主视图；

[0019] 图2是一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置的左视图；

[0020] 图3是一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置的俯视图；

[0021] 图4是机翼模型右侧的外挂物与测力天平的结构布置图；

[0022] 图5是机翼模型左侧外挂物与测力天平的结构布置图；

[0023] 图6是主支杆的结构俯视图；

[0024] 图中1-机翼模型，2-主支杆，3-左侧干扰支杆，4-右侧干扰支杆，5-干扰连接件，6-外挂物，7-挂架，8-测力天平，9-左翼板，10-右翼板，11-风洞壁板安装座，12-六自由度机构，13-安装座，14-安装孔，15-走线盖板，21-锥形安装段，22-主支杆等直段，23-主支杆尾段，24-尾斜梁。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面通过附图中示出的具体实施例来描述本发明。但是应该理解，这些描述只是示例性的，而并非要限制本发明的范围。此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本发明的

概念。

[0026] 具体实施方式一：结合图1和图6说明本实施方式，本实施方式的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置，包括机翼模型1、主支杆2、左侧干扰支杆3、右侧干扰支杆4、干扰连接件5、外挂物6、挂架7和测力天平8，所述的机翼模型1具有左翼板9和右翼板10，左翼板9和右翼板10组合形成三角形机翼，所述的主支杆2为圆柱形支杆，主支杆2的一端与机翼模型1建立连接，主支杆2的另一端安装有风洞壁板安装座11，所述的挂架7通过螺栓固定安装在左翼板9和右翼板10的底端面上，外挂物6安装在挂架7内，测力天平8连接在挂架7上，测力天平8用于测量外挂物6投放时对机翼模型1产生的干扰载荷，所述的左侧干扰支杆3通过干扰连接件5安装在主支杆2的侧壁上，所述的右侧干扰支杆4放置在右翼板10的底部，右侧干扰支杆4的一端安装有测力天平8，右侧干扰支杆4的另一端与六自由度机构12建立安装，六自由度机构12安装在超声速风洞安装壁板上。如此设置，模型通过主支杆2安装在风洞的上弯刀结构上，在三角形机翼模型1的底端面上连接安装用于安装外挂物6的挂架7，在这个挂架上安装有测力天平，在这个测力天平的作用下能够有效采集外挂物对机翼模型和外挂物的干扰参数，从而分析外挂物远离母机时，外挂物对母机的安全影响以及相互间的干扰影响；这里需要说明的是，左侧干扰支杆3和右侧干扰支杆4的基本尺寸一样以保证对天平测量值的干扰量一致。其中右侧干扰支杆4为测力天平8与六自由度机构12连接件，左侧干扰支杆3伸入外挂物6的内腔中，但与外挂物6没有接触（保持2mm的间隙），与干扰连接件5连接，这样通过左右干扰姿态的模拟测量（其中左侧没有六自由度机构干扰，右侧常规六自由度机构进行调整试验）通过差值计算，可以得到六自由度机构干扰量。

[0027] 使用本发明的装置时，将外挂物6调整到初始位置与姿态，然后利用安装在挂架7上的测力天平8测量外挂物模型的气动力，并进行计算外挂物的合力与合力矩，然后利用牛顿定律等计算公式计算外挂物速度，分析速度变换尺度进而计算外挂物模型运动速度，最后结合六自由度机构12测量的外挂物模型的气动力，有效分析出高速风洞外挂物捕获轨迹；

[0028] 本发明通过各种姿态的测量量，以及左右干扰姿态的模拟测量（其中左侧没有六自由度机构干扰，右侧常规六自由度机构进行调整试验）通过差值计算，可以得到六自由度机构干扰量，通过修正这种干扰量，从而提高CTS数据测量的精准度。

[0029] 具体实施方式二：结合图1和图6说明本实施方式，本实施方式的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置，所述的机翼模型1的中心位置设有安装座13，安装座13内加工有安装孔14，安装孔14为带有锥度的安装孔，所述的主支杆2的前端插装载安装孔14内，并通过螺钉紧固连接。如此设置，机翼模型1与主支杆2通过锥面安装，受高速风洞的试验条件因素，这种锥面安装结构具有结构稳定、牢靠的优点。

[0030] 具体实施方式三：结合图1和图6说明本实施方式，本实施方式的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置，所述的左侧干扰支杆3和右侧干扰支杆4分别设置在主支杆2的左右两侧，左侧干扰支杆3和右侧干扰支杆4与主支杆2平行设置。如此设置，左侧干扰支杆3和右侧干扰支杆4采用与主支杆2相同的布置方式，减小了测量误差，且本发明主支杆2的左侧没有六自由度机构干扰，主支杆2的右侧常规设有六自由度机构进行调整，这种计算试验手段，可以得到六自由度机构干扰量，从而提高CTS数据测量的精准度。

[0031] 具体实施方式四：结合图1和图6说明本实施方式，本实施方式的一种用于测量六

自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,所述的干扰连接件5的横截面为流线型或菱形结构其中的一种,干扰连接件5的一端通过螺栓固定安装在主支杆2的主支杆的侧壁上,干扰连接件5的另一端具有安装法兰,左侧干扰支杆3通过法兰安装方式与干扰连接件5建立安装关系。

[0032] 具体实施方式五:结合图1和图6说明本实施方式,本实施方式的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,所述的主支杆2包括锥形安装段21、主支杆等直段22和主支杆尾段23,锥形安装段21、主支杆等直段22和主支杆尾段23依次连接,所述的主支杆等直段22为空心段,主支杆等直段22上加工有走线孔,所述的主支杆尾段23上安装有尾斜梁24,所述的风洞壁板安装座11安装在尾斜梁24上。如此设置,安装有外挂物的机翼模型通过风洞壁板安装座11固定安装在超声风洞壁板上,并通过对一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置上外挂物投放分析,完成高速风洞外挂物捕获轨迹的试验数据获取工作,因此,通过本发明的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,能巧妙的将测量组件安装到需要测量模型上,这种测量采用直接测量方式获取外挂物对模型的干扰量,大大减小了现有间接测量计算产生的误差,其试验数据准确程度得到了有效提高。

[0033] 具体实施方式六:结合图1和图6说明本实施方式,本实施方式的一种用于测量六自由度机构干扰的外挂天平尾架支撑装置,所述的机翼模型1上安装有走线盖板15。

[0034] 本实施方式只是对本专利的示例性说明,并不限定它的保护范围,本领域技术人员还可以对其局部进行改变,只要没有超出本专利的精神实质,都在本专利的保护范围内。

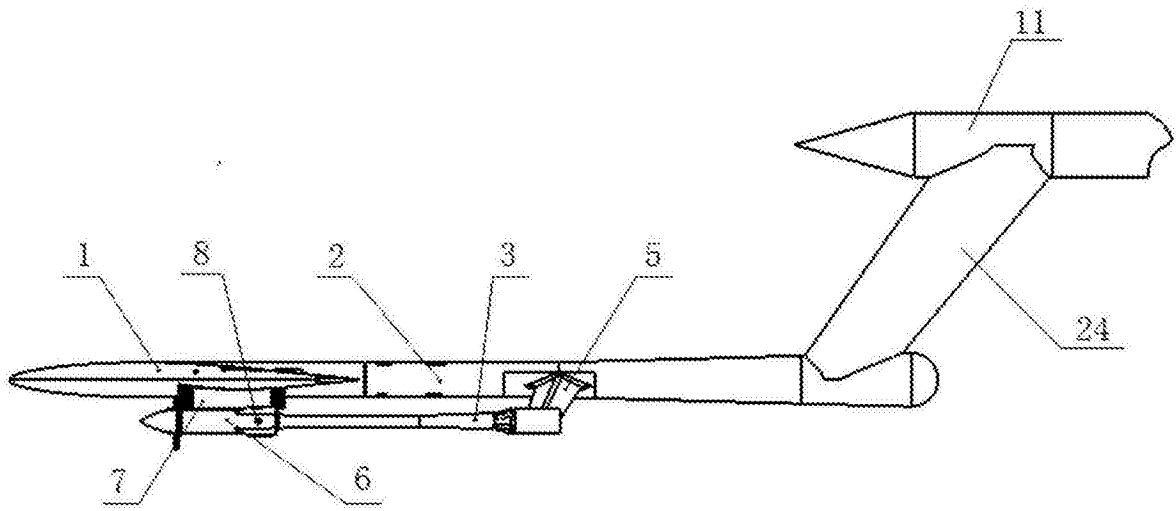


图1

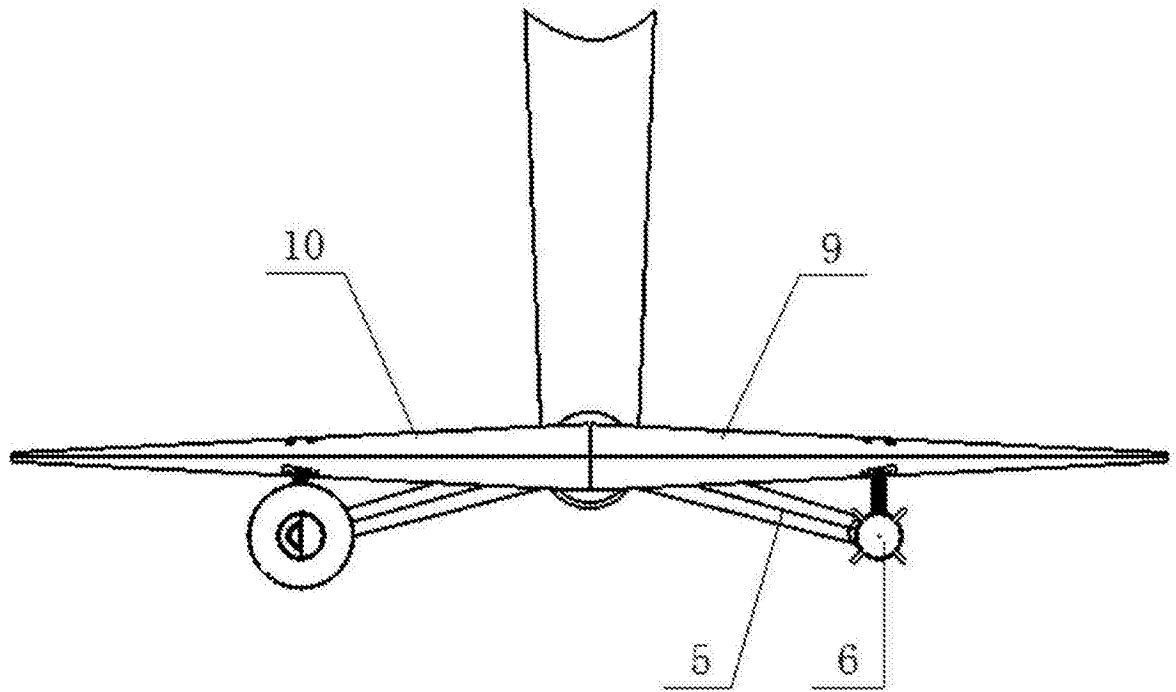


图2

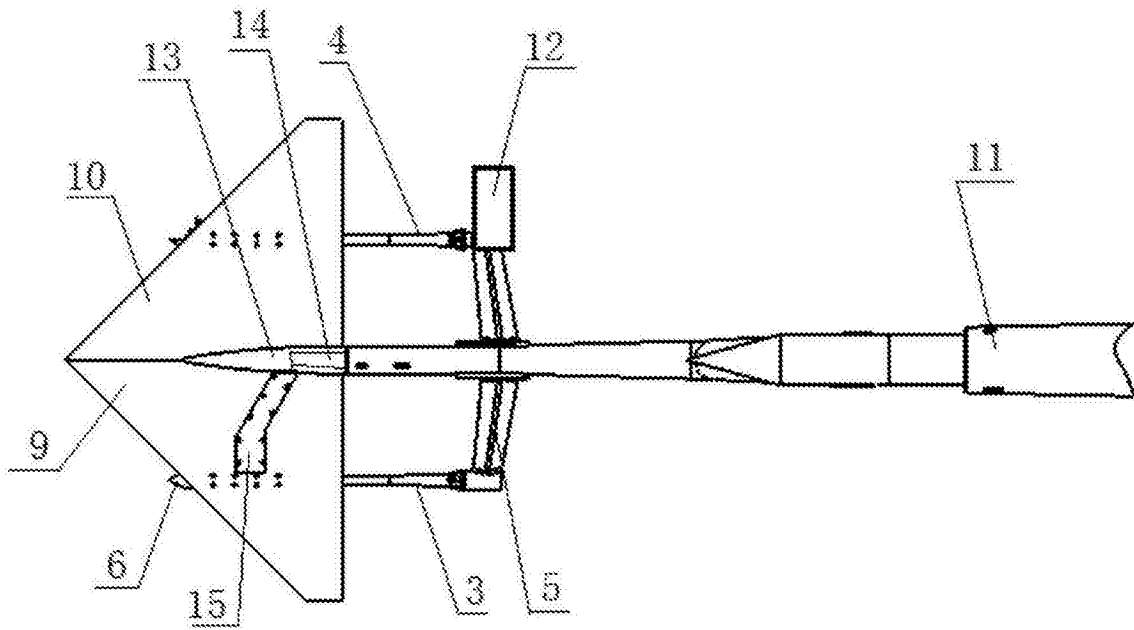


图3

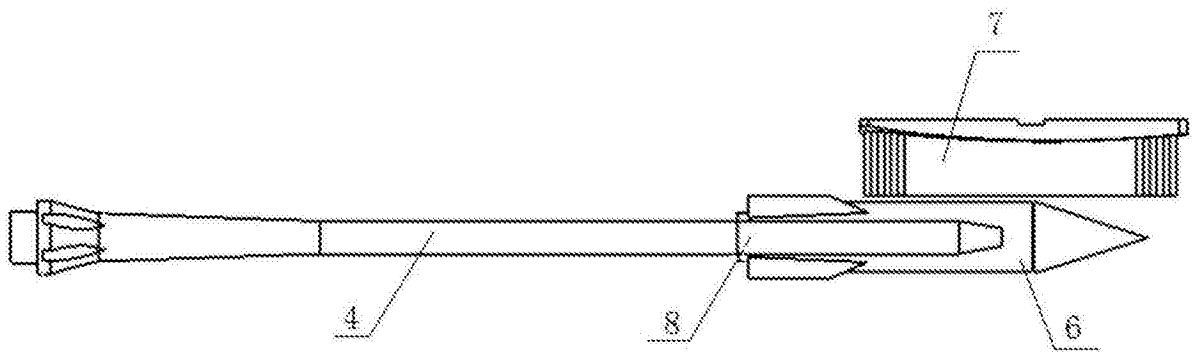


图4

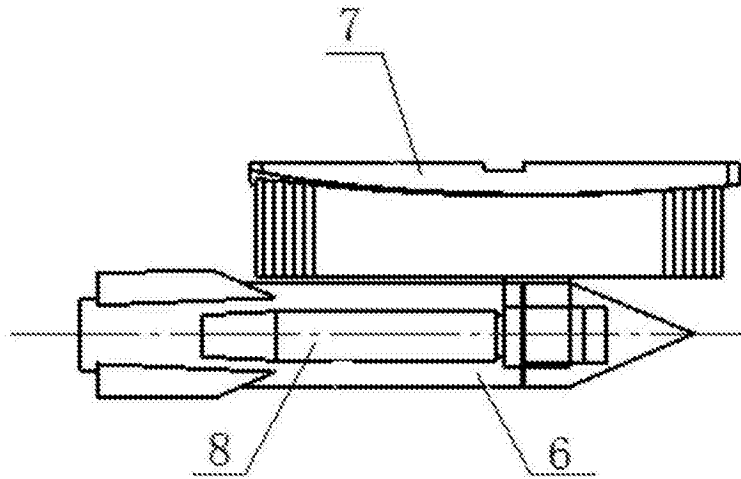


图5

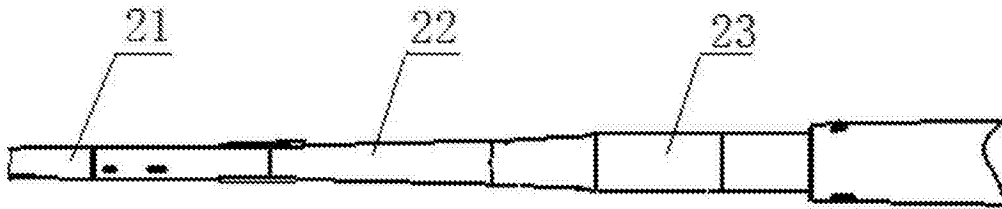


图6