



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110254715 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201910502295.5

(22)申请日 2019.06.11

(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 刘德龙 邱旭阳 刘海平 申研
史涛瑜 鲁檬

(74)专利代理机构 北京天达知识产权代理事务
所(普通合伙) 11386

代理人 程虹 丛洪杰

(51)Int.Cl.

B64C 39/02(2006.01)

A62C 19/00(2006.01)

F42B 12/46(2006.01)

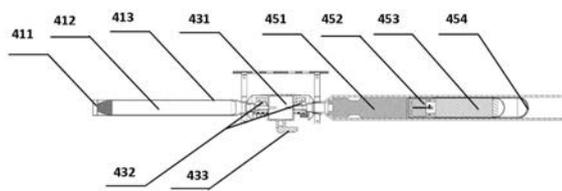
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种无人机载消防弹发射系统和发射方法

(57)摘要

本发明涉及一种无人机载消防弹发射系统和发射方法,属于消防设备领域,解决了现有技术中的机载灭火弹发射系统,大多采用火箭发动机作为动力源,造成安全性较低或者直接采用高压气体发射后坐力大的难题。本发明的消防弹发射系统,采用高压电磁阀控制高压气体同时发射平衡抛体和消防弹,实现平衡发射,平衡抛体和消防弹的质量相同速度方向相反,减小或消除发射时的后坐力;消防弹从发射筒飞出后,自身的气体发动机启动,完成二级推动助力加速。本发明实现了在发射消防弹的过程中不产生后坐力,对飞机扰动小安全稳定,气体发动机推动发射,使消防弹发射距离远、速度快、效能高。



1. 一种无人机载消防弹发射系统,其特征在于,包括:平衡抛射系统(41)、气体发射系统(43)、消防弹发射筒(44)和消防弹(45);

所述消防弹(45)置于所述消防弹发射筒(44)中;所述平衡抛射系统(41)和消防弹发射筒(44)对称设置在所述气体发射系统(43)的两端;

所述气体发射系统(43)用于同时发射平衡抛射系统(41)中的平衡抛体(412)和消防弹发射筒(44)中的消防弹(45);

所述消防弹(45)上设置有气体发动机(451);所述气体发动机(451)用于在所述消防弹(45)发射出消防弹发射筒(44)后提供所述消防弹(45)的飞行动力。

2. 根据权利要求1所述的无人机载消防弹发射系统,其特征在于,所述气体发射系统(43)包括:高压气腔(431)、高压电磁阀(432)和充气阀口(433);

所述高压气腔(431)用于存储高压气体;

所述高压电磁阀(432)设有两个,分别设置在所述高压气腔(431)的两侧,所述高压电磁阀(432)用于控制是否释放所述高压气腔(431)内的高压气体;两个所述高压电磁阀(432)的出气口分别连接所述平衡抛射系统(41)的平衡抛体发射筒(413)和消防弹发射筒(44);

所述充气阀口(433)用于向所述高压气腔(431)内充入高压气体。

3. 根据权利要求2所述的无人机载消防弹发射系统,其特征在于,所述平衡抛体(412)设置在所述平衡抛体发射筒(413)中;所述平衡抛射系统(41)还包括端盖(411),所述端盖(411)用于限制所述平衡抛体(412)沿平衡抛体发射筒(413)的轴向位移。

4. 根据权利要求1所述的无人机载消防弹发射系统,其特征在于,所述消防弹(45)上还设置有折叠尾翼(452)、消防载荷(453)和弹体(454);所述消防载荷(453)为消防物资。

5. 根据权利要求4所述的无人机载消防弹发射系统,其特征在于,所述折叠尾翼(452)用于维持所述消防弹(45)的飞行稳定。

6. 根据权利要求4所述的无人机载消防弹发射系统,其特征在于,所述弹体(454)的顶端硬化。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的无人机载消防弹发射系统,其特征在于,所述消防弹发射系统(4)还包括发射系统挂架(42),所述发射系统挂架(42)与所述平衡抛射系统(41)、气体发射系统(43)和消防弹发射筒(44)相连接。

8. 根据权利要求7所述的无人机载消防弹发射系统,其特征在于,所述消防弹发射系统(4)安装在多旋翼无人机(1)上;所述多旋翼无人机(1)上设置有挂架(3),所述发射系统挂架(42)与挂架(3)连接。

9. 根据权利要求7所述的无人机载消防弹发射系统,其特征在于,所述多旋翼无人机(1)上还设置有光电系统(2),所述光电系统(2)用于消防地点的测向和定位。

10. 根据权利要求1-9所述的一种无人机载消防弹发射系统的消防弹发射方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:多旋翼无人机(1)飞到指定位置后,同时打开两个高压电磁阀(432)的出气口,高压气体向两侧释放,推动所述平衡抛体(412)和消防弹(45)向相反方向抛出;

步骤S2:所述消防弹(45)从所述消防弹发射筒(44)飞离后,气体发动机(451)启动,为所述消防弹(45)提供推进动力;同时折叠尾翼(452)打开,维持所述消防弹(45)的稳定飞行。

一种无人机载消防弹发射系统和发射方法

技术领域

[0001] 本发明涉及消防设备技术领域,尤其涉及一种无人机载消防弹发射系统和发射方法。

背景技术

[0002] 随着经济和技术的发展,高层建筑和超高层建筑也不断挑战高度的极限。与此同时,针对城市高层建筑火灾的消防装备也有了长足发展。国内外消防部门针对高层、超高层建筑火灾救援的消防装备主要有举高消防车、投弹式消防车、以及消防无人机等。举高消防车针对底层建筑灭火效能明显,具有工作效率高,安全可靠的特点。但是针对高层建筑火灾,存在“进不去”、“展不开”、“够不着”的问题。投弹式消防车在城市环境下,使用范围和灭火效能也十分有限。消防无人机作为一种新型的消防救援手段,搭载灭火弹具有快速机动性强,飞行高度不受限的特点,逐步成为研发和应用热点。

[0003] 目前,市面上的绝大部分消防无人机均是通过发射灭火弹的方式进行灭火。发射系统均一定程度上采用了火箭发动机作为动力源。火箭发动机虽然动力十足,能量密度高,响应速度快。但是由于发动机属于火工品,灭火弹在城市环境下的运输、存储、使用以及管理等方面带来一定的问题,限制了消防无人机搭载灭火弹进行消防和救援的发展。而单纯依靠压缩高压气体发射的系统,由于气体能量密度有限,体积尺寸较大,若直接应用气体发动机进行发射,会造成后座力比较大,不适应无人机这种抗冲击扰动能力比较弱的平台。因此,一种安全高效、后坐力小的适应于无人机载消防救援系统的发射系统成为新的需求。

发明内容

[0004] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种无人机载消防弹发射系统和发射方法,用以解决现有的机载灭火弹发射系统,大多采用火箭发动机作为动力源造成安全性较低,或者直接采用高压气体发射后坐力大的难题,以及消防弹发射装置的发射系统在城市环境下的运输、存储、使用以及管理不方便的问题,因此,需要提供一种安全高效、后坐力小的适应于无人机载消防救援系统的发射系统。

[0005] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种无人机载消防弹发射系统,包括:平衡抛射系统、气体发射系统、消防弹发射筒和消防弹;

[0007] 消防弹置于消防弹发射筒中;平衡抛射系统和消防弹发射筒对称设置在气体发射系统的两端;

[0008] 气体发射系统用于同时发射平衡抛射系统中的平衡抛体和消防弹发射筒中的消防弹;

[0009] 消防弹上设置有气体发动机;气体发动机用于在消防弹发射出消防弹发射筒后提供消防弹的飞行动力。

[0010] 具体地,气体发射系统包括:高压气腔、高压电磁阀和充气阀口;

- [0011] 具体地,高压气腔用于存储高压气体;
- [0012] 具体地,高压电磁阀设有两个,分别设置在高压气腔的两侧,高压电磁阀用于控制是否释放高压气腔内的高压气体;两个高压电磁阀的出气口分别连接平衡抛射系统的平衡抛体发射筒和消防弹发射筒;充气阀口用于向高压气腔内充入高压气体。
- [0013] 具体地,平衡抛体设置在平衡抛体发射筒中;平衡抛射系统还包括端盖,端盖用于限制平衡抛体沿平衡抛体发射筒的轴向位移。
- [0014] 具体地,消防弹上还设置有折叠尾翼、消防载荷和弹体;消防载荷为消防物资。
- [0015] 具体地,折叠尾翼用于维持消防弹的飞行稳定。
- [0016] 具体地,弹体的顶端硬化处理。
- [0017] 具体地,消防弹发射系统还包括发射系统挂架,发射系统挂架与平衡抛射系统、气体发射系统和消防弹发射筒相连接。
- [0018] 具体地,消防弹发射系统安装在多旋翼无人机上;多旋翼无人机上设置有挂架,发射系统挂架与挂架连接。
- [0019] 具体地,多旋翼无人机上还设置有光电系统,光电系统用于消防地点的测向和定位。
- [0020] 一种无人机载消防弹发射系统的消防弹发射方法,包括以下步骤:
- [0021] 步骤S1:多旋翼无人机飞到指定位置后,同时打开两个高压电磁阀的出气口,高压气体向两侧释放,推动平衡抛体和消防弹向相反方向抛出;
- [0022] 步骤S2:消防弹从消防弹发射筒飞离后,气体发动机启动,为消防弹提供推进动力;同时,折叠尾翼打开,维持消防弹的稳定飞行。
- [0023] 采用上述技术方案至少具有以下有益效果之一:
- [0024] 1、本发明的无人机载消防弹发射系统的内部结构包括高压电磁阀、充气阀口、高压气腔、平衡抛体等。本发明的无人机载消防弹发射系统采用高压气体作为动力源,基于平衡冲量的原理,高压气体发射消防弹的同时,另外一侧的高压气体将平衡抛体抛出。发射系统在发射消防弹的过程中不产生后坐力,对发射系统自身的冲击几乎为零,对飞机扰动非常小,能够保持无人机在发射消防弹时的平稳性,安全性能好。
- [0025] 2、本发明的无人机载推进系统直接采用气体发动机,且在消防弹出筒之后才开始触发工作,对飞机系统影响小。推进力直接作用消防弹,使得消防弹发射距离远、速度快、效能高。
- [0026] 3、本发明的一种无人机载消防弹发射系统是基于气动发射和气动推进相结合的发射系统,以高压气体作为一级发射动力源,同时发射消防弹和平衡抛体,采用平衡冲量的原理,消除发射后坐力,发射冲击扰动小。采用气体发动机作为动力源在消防弹出筒后进行二次启动推进,发射距离远、速度快、效能高,特别适用于城市高楼火灾的无人机载消防救援系统,将极大提高城市环境下基于消防的无人机平台的装备系统救援处置效率。
- [0027] 本发明中,上述各技术方案之间还可以相互组合,以实现更多的优选组合方案。本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分优点可从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的内容中来实现和获得。

附图说明

[0028] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件。

[0029] 图1为无人机载消防救援系统总成;

[0030] 图2为气动发射和气动推进的无人机载消防弹发射系统总成;

[0031] 图3为气动发射和气动推进的无人机载消防弹发射系统细节图;

[0032] 图4为气动发射和气动推进的无人机载消防弹发射系统局部放大图。

[0033] 附图标记:

[0034] 1-多旋翼无人机;2-光电系统;3-挂架;4-发射系统;41-平衡抛射系统;42-发射系统挂架;43-气体发射系统;44-消防弹发射筒;45-消防弹;411-端盖;412-平衡抛体;413-平衡抛体发射筒;431-高压气腔;432-高压电磁阀;433-充气阀口;451-气体发动机;452-折叠尾翼;453-消防载荷;454-弹体。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本申请一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理,并非用于限定本发明的范围。

[0036] 本发明的一个具体实施例,公开了一种无人机载消防弹发射系统,无人机载消防弹发射系统总成如图1所示。

[0037] 具体地,采用多旋翼无人机1完成搭载运输消防弹发射系统4的功能,多旋翼无人机1上设置挂架3,消防弹发射系统4通过挂架3安装在多旋翼无人机1的中心下部。另外,多旋翼无人机1上还设置有光电系统2,光电系统2在传输无人机在消防救援过程中的图像,并且具备测向和定位的功能。通过光电系统2监测消防现场的情况,进一步消防弹45的根据测定的方向和位置发射到指定位置。

[0038] 具体地,如图2所示,本发明的消防弹发射系统4包括:平衡抛射系统41、发射系统挂架42、气体发射系统43、消防弹发射筒44和消防弹45。

[0039] 消防弹45置于消防弹发射筒44内部,平衡抛射系统41、气体发射系统43和消防弹发射筒44均与发射系统挂架42连接,且平衡抛射系统41和消防弹发射筒44分别连接在气体发射系统43的两侧。消防弹发射系统4通过发射系统挂架42与无人机的挂架3固定连接,连接方式可以为焊接、螺栓连接或卡合连接等,将消防弹发射系统4安装到多旋翼无人机1上。

[0040] 为了消除消防弹45发射时产生的发射后坐力,减小发射过程对无人机飞行状态的扰动,在消防弹发射系统4上设置平衡抛射系统41,平衡抛射系统41与消防弹45分别安装在气体发射系统43的两侧。发射时,气体发射系统43同时推动平衡抛射系统41内的平衡抛体412和消防弹45向两侧发射,根据平衡冲量原理,平衡抛体412和消防弹45的发射方向相反,且平衡抛体和消防弹的质量相同,消除发射时产生的后坐力,减少发射瞬间对无人机飞行状态的扰动,保持无人机飞行的平稳性和安全性。

[0041] 具体地,如图3、图4所示,气体发射系统43包括:高压气腔431、高压电磁阀432和充气阀口433。气体发射系统43用于完成第一级平衡发射,同时发射消防弹45和平衡抛体412,减小发射后坐力。

[0042] 气体发射系统43的高压气腔431经充气阀口433充入高压气体,高压气腔431内的

高压气体作为发射系统的动力源。高压电磁阀432安装在高压气腔431的两侧，两个高压电磁阀432的出气口分别连接平衡抛射系统43的平衡抛体发射筒413和消防弹发射筒44。平衡抛体412设置在平衡抛体发射筒413，消防弹45设置在消防弹发射筒44中，且平衡抛体412和消防弹45均设置在靠近高压气腔431的一侧。使用时，同时打开高压电磁阀432，高压电磁阀432的出气口打开时，高压气腔431内的高压气体向两侧的平衡抛体发射筒413和消防弹发射筒44中快速释放，同时推动两侧的消防弹45和平衡抛体412向相反方向发射，使消防弹45和平衡抛体412具有大小相同方向相反的初速度。

[0043] 具体地，平衡抛射系统41主要包括：端盖411、平衡抛体412以及平衡抛体发射筒413，参见图3。平衡抛体412置于平衡抛体发射筒413中，平衡抛体发射筒413一端与气体发射系统43连接，另一端设置端盖411，端盖411对平衡抛体412起轴向止挡作用，防止平衡抛体飞出，避免造成不必要的高空坠物。进一步可以在端盖411与平衡抛体412接触的一侧设置弹性体，通过弹性体来缓冲平衡抛体412对端盖411的冲击作用。

[0044] 具体地，消防弹45由气体发动机451、折叠尾翼452、消防载荷453和弹体454构成，参见图3。消防弹45从消防弹发射筒44中飞出后，开启二级推动助力辅助消防弹45向目标位置飞行。

[0045] 具体地，气体发动机451作为消防弹45的推进动力，在消防弹45从消防弹发射筒44出筒后开始工作，并为消防弹45进一步提供飞行动力，完成消防弹45出筒后的进一步加速功能。折叠尾翼452在消防弹45从消防弹发射筒44中飞出后经触发机构打开，折叠尾翼452打开后能够维持消防弹45稳定飞行，将消防载荷453运送到指定地点。

[0046] 消防载荷453可以分为灭火剂、救援物资或者侦查装置如侦查机器人、气体传感器等，消防载荷453可以根据火灾现场情况进行选配发射。

[0047] 消防弹45的弹体454头部做特殊硬化处理，例如采用高强度材质制成具有尖锐顶端的形状，使其具备一定的破窗能力，辅助消防弹45顺利到达消防地点，例如室内起火时弹体454破窗后帮助消防弹45顺利进入起火位置。

[0048] 本发明的无人机载消防弹发射系统采用二级推动发射消防弹45，发射过程包括两个阶段：气动发射阶段和气动推进阶段。

[0049] 第一阶段：气动发射阶段，主要完成消防弹45的发射功能。发射时，高压气腔431两侧的高压电磁阀432同时打开，高压气体推动两侧的消防弹45和平衡抛体412向相反方向飞出，由于消防弹45和平衡抛体412的质量相同，根据平衡冲量的原理，发射消防弹45和平衡抛体412产生的后坐力相互抵消，保证了消防弹45发射时无人机的平稳性。

[0050] 第二阶段：气动推进阶段，主要完成消防弹45的加速功能。消防弹45从消防弹发射筒44中飞出后，消防弹45后方的气体发动机451推动消防弹45加速飞行，使得消防弹45的速度不断加快，直接迅速到达火场，进行消防灭火和救援。

[0051] 实施时，具体工作流程如下：

[0052] 步骤1：打开气体发射系统43的充气阀口433，向高压气腔431中充入压缩的高压空气，高压空气储藏于高压气腔431内部。无人机起飞前，将发射系统挂架42与无人机的挂架3相连，将消防弹发射系统4搭载在多旋翼无人机1上，通过多旋翼无人机1运输到指定位置。

[0053] 步骤2：当无人机起飞至特定高度并悬停且具备发射状态后，通过电信号同时控制两个高压电磁阀432的出气口打开，两个高压电磁阀432分别推动消防弹45和平衡抛体412

向相反方向抛出。高压电磁阀432的出气口释放高压气体将消防弹45推动,使消防弹45在消防弹发射筒44内具备一定的初速。与此同时,另外一侧的高压气体将平衡抛体412抛出。由于消防弹45和平衡抛体412的质量相同,因此在整个发射过程中,发射系统后坐力很小,对发射系统的冲击几乎为零,对飞机扰动非常小。

[0054] 步骤3:消防弹45在快速飞离消防弹发射筒44一瞬间,产生的电信号直接触发气体发动机451。气体发动机451为消防弹45出筒飞行提供推进动力,使得消防弹45的速度不断加快,直接迅速到达火场,进行消防灭火和救援。

[0055] 与现有技术相比,本实施例提供的技术方案至少具有以下效果之一:

[0056] 1、本发明的无人机载消防弹发射系统采用高压气体作为动力源,基于平衡冲量的原理,一侧高压气体发射消防弹45的同时,另外一侧的高压气体将平衡抛体412抛出。发射系统在发射消防弹45的过程中不产生后坐力,对发射系统自身的冲击几乎为零,对飞机扰动非常小,能够保持无人机在发射消防弹45时的平稳性,安全性能好。

[0057] 2、本发明的消防弹推进系统直接采用气体发动机451,且在消防弹45出筒之后才开始触发工作,对飞机系统影响小。气体发动机451推进力直接作用消防弹45,使得消防弹45发射距离远、速度快、效能高。

[0058] 3、本发明的无人机载消防弹发射系统,采用气动发射和气动推进相结合的二级推动发射系统。首先,采用两个高压电磁阀432的高压气体分别推动平衡抛体412和消防弹,以高压气体作为一级发射动力源,采用平衡冲量的原理,消除发射后坐力,发射冲击扰动小。其次,消防弹45上设置气体发动机,气体发动机451作为动力源在消防弹45出筒后进行二次启动推进,实现发射距离远、速度快、效能高的效果。

[0059] 4、本发明特别适用于城市高楼火灾的无人机载消防救援系统,将极大提高城市环境下基于消防的无人机平台的装备系统救援处置效率。两级动力均采用高压气体作为能量源,安全高效且方便管理,适用范围更加广泛。

[0060] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

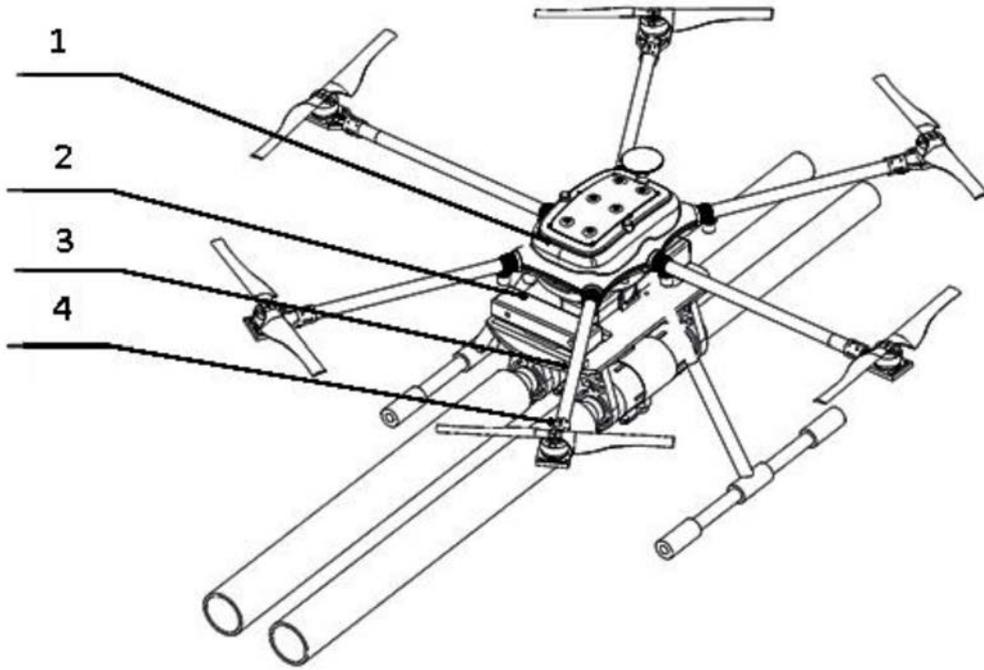


图1

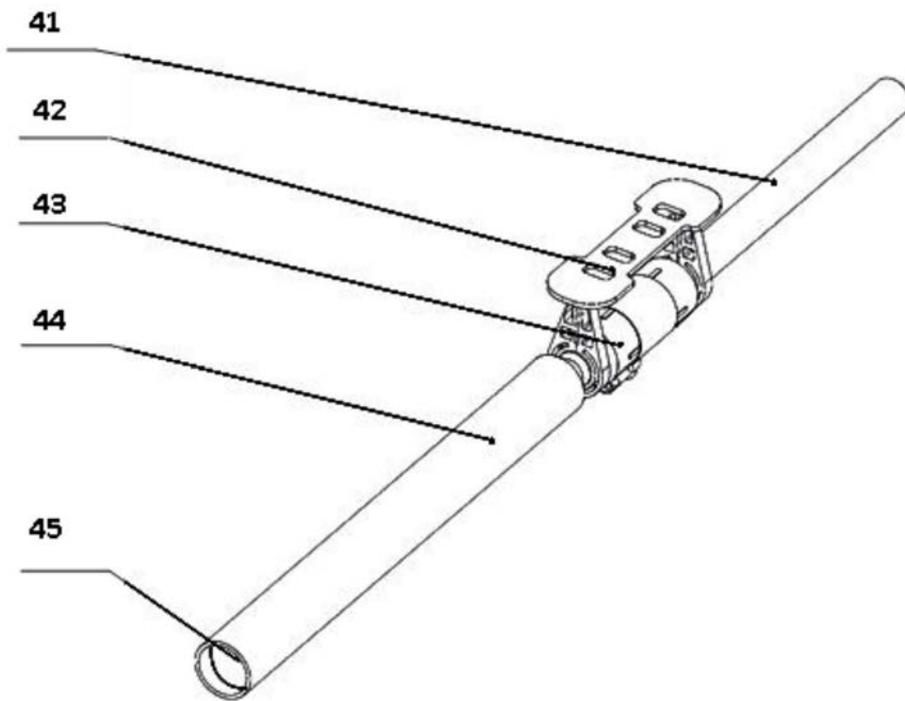


图2

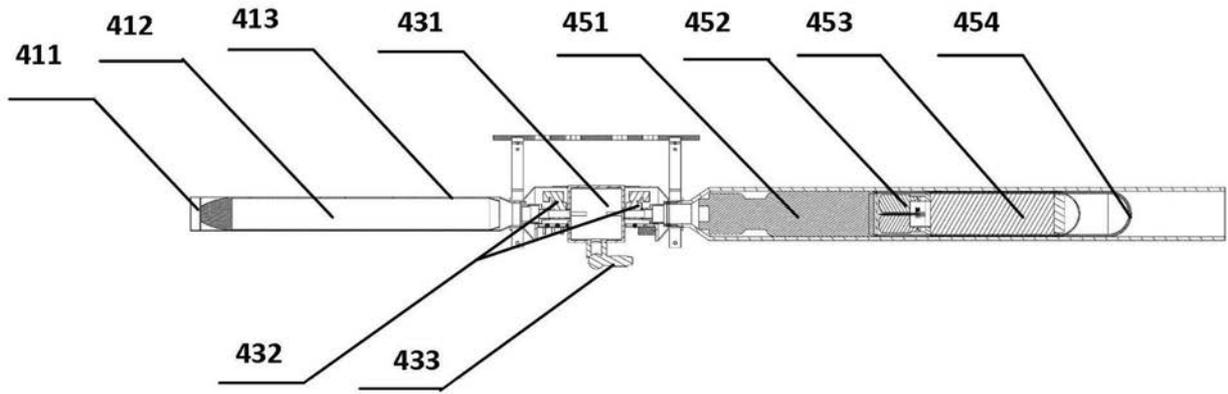


图3

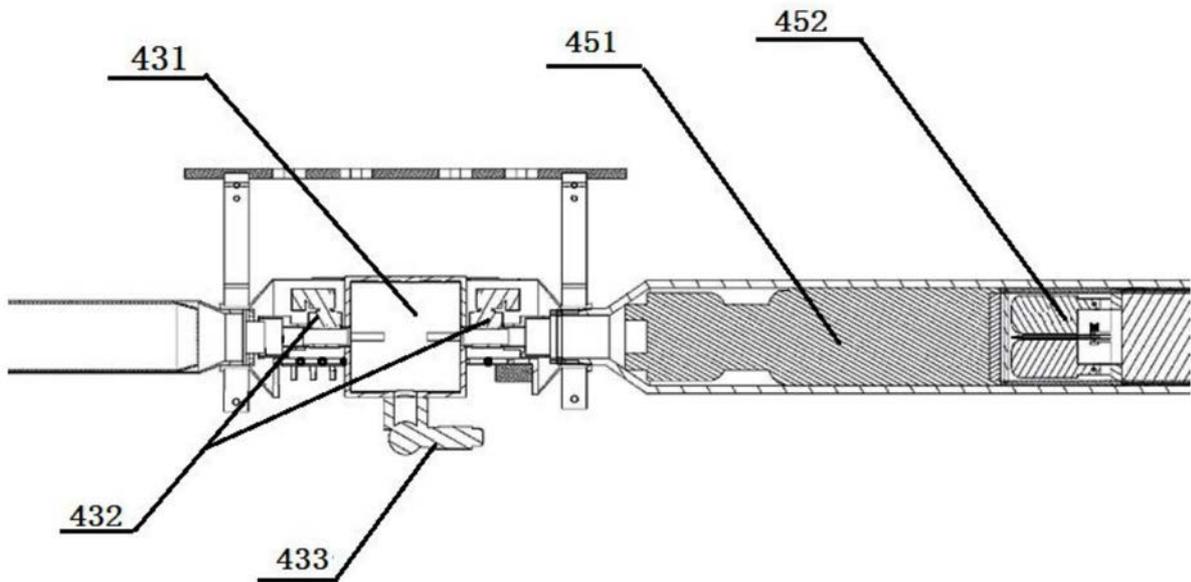


图4