



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111735351 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 01

(21) 申请号 202010590163.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.06.24

F42B 8/26 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

(56) 对比文件

申请公布号 CN 111735351 A

CN 213273972 U, 2021.05.25

(43) 申请公布日 2020.10.02

审查员 段如轩

(73) 专利权人 湖北军宏兴科技发展有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区流芳大道52号武汉中国光谷文化创意产业园D2栋204号

专利权人 浙江红旗机械有限公司

(72) 发明人 傅炳坤 张玉琪 施卫强 李旭东

廖林坤 邹楠

(74) 专利代理机构 北京立成智业专利代理事务所(普通合伙) 11310

专利代理师 奚益民

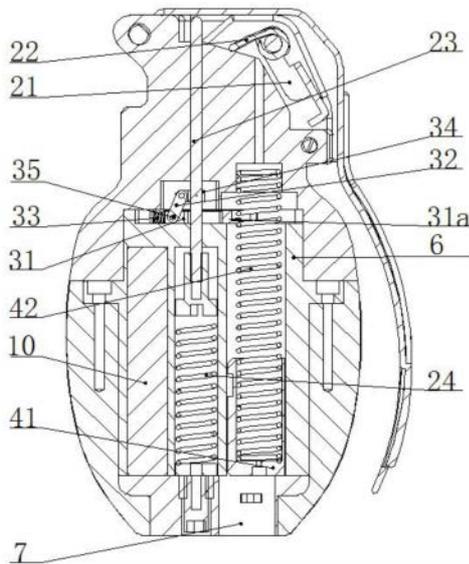
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

高性能声光模拟手榴弹及其延期空包弹

(57) 摘要

本发明公开了高性能声光模拟手榴弹及其延期空包弹,弹体设有保险机构、延期空包弹、引爆装置和激发装置以及曲柄滑块机构;向下弹压引爆装置,能使引爆装置推动曲柄滑块机构移动至曲柄滑块机构松开激发装置,以使激发装置解除锁定,进而使激发装置向下运动击中延期空包弹;向上顶压激发装置,使激发装置呈顶紧状态的抵触在引爆装置,以实现该模拟手榴弹的激发状态和锁定状态的切换。采用上述技术方案后,本发明提供的模拟手榴弹,可实现与制式手榴弹相同的投掷操作要领和保险机构的拉拔训练要领,同时结合专用延期空包弹实现发声、发光、发烟、延时起爆的效果;并可重复多次使用,大大降低训练成本、提高训练安全性。



1. 高性能声光模拟手榴弹,包括弹体(1),所述弹体上装设有保险机构、延期空包弹(9),其特征在于:所述弹体(1)内还装设有一引爆装置和激发装置,所述弹体的中部上可活动地连接有一曲柄滑块机构,所述曲柄滑块机构的一端与引爆装置相连接,该曲柄滑块机构的另一端活动地卡设住激发装置;向下弹压引爆装置,能够使该引爆装置推动所述曲柄滑块机构移动至松开激发装置,以使该激发装置解除锁定,进而使该激发装置向下运动击中延期空包弹;向上顶压激发装置,使激发装置呈顶紧状态的抵触在引爆装置上,以实现该模拟手榴弹的激发状态和锁定状态的状态切换;所述弹体(1)内腔上装设有一内构件(6),所述内构件(6)内装设有配重块(10);所述引爆装置包括弹片(21)、可使弹片蓄力的蓄力扭簧(22)、可被弹片击打的杆连接块(23)和限位杆调节弹簧(24),所述弹片(21)通过蓄力扭簧(22)和铆钉(25)转动连接在弹体(1)的顶部上,所述杆连接块(23)纵向的插设在内构件(6)上,所述杆连接块(23)的顶部延伸至弹体(1)的顶部中,且该杆连接块(23)的底部与内置在内构件(6)内的限位杆调节弹簧(24)固定连接,所述限位杆调节弹簧(24)的下端与位于内构件(6)底部的回位弹簧限位片固定连接;所述弹体(1)的底部上设置有一用于固定延期空包弹(9)的弹仓(7),所述弹仓(7)与延期空包弹(9)之间通过设置的弹仓卡口装置相连接,所述弹仓卡口装置包括弹槽(81)、外凸卡耳(82)和内卡槽(83),所述弹仓(7)的一侧上开设有贯穿其上下两端面的用于放置延期空包弹的弹槽(81),所述弹槽(81)的内侧壁上设有对称设置的两外凸卡耳(82),所述延期空包弹(9)尾部上设置有与弹槽内的两外凸卡耳(82)相适配的内卡槽(83),所述延期空包弹(9)为空包弹,所述弹仓(7)螺纹连接在弹体(1)的底部上,所述弹体(1)底部上设置有内螺纹,所述弹仓(7)上设置有与弹体上的内螺纹配合构成螺纹结构的外螺纹。

2. 根据权利要求1所述的高性能声光模拟手榴弹,其特征在于:所述保险机构包括保险握片(51)、拉环(52)和保险销(53),所述保险握片(51)的一端转动连接在弹体(1)的顶部上,所述拉环(52)固定在弹体(1)的顶部上,所述保险销(53)的一端套设在拉环上,且该保险销(53)的另一端插入至弹体和保险握片(51)中,以完成对保险握片的相对固定。

3. 根据权利要求1所述的高性能声光模拟手榴弹,其特征在于:所述激发装置内置在内构件内,所述激发装置包括撞针(41)、撞针弹簧(42),所述撞针(41)的上部上设置有一锥形卡口(41a),所述撞针(41)纵向的滑动连接在内构件(6)内,所述撞针弹簧(42)的上端固定连接在内构件(6)的内顶壁上,该撞针弹簧(42)的下端与撞针(41)固定连接。

4. 根据权利要求3所述的高性能声光模拟手榴弹,其特征在于:所述曲柄滑块机构包括撞针限位滑块(31)、撞针限位曲柄(32)和滑块弹簧(33),所述撞针限位滑块(31)横向的滑动连接在弹体(1)内,所述撞针限位滑块(31)的前端具有用于卡住撞针锥形卡口(41a)的半圆弧状凹槽(31a),所述撞针限位曲柄(32)的一端转动连接在杆连接块(23)上,该撞针限位曲柄(32)的另一端与撞针限位滑块(31)之间转动连接,所述滑块弹簧(33)设置在撞针限位滑块(31)的后侧上。

5. 根据权利要求4所述的高性能声光模拟手榴弹,其特征在于:所述滑块弹簧(33)的数量为2个,且分别设置在撞针限位滑块(31)的两侧上,每一所述滑块弹簧(33)的一端固定连接在撞针限位滑块(31)上,该滑块弹簧(33)的另一端固定连接在内构件(6)的内壁上;所述杆连接块(23)与撞针限位曲柄(32)之间通过支板(34)相连接,该撞针限位曲柄(32)的另一端与撞针限位滑块(31)之间通过连接销(35)相连接。

6. 根据权利要求1所述的高性能声光模拟手榴弹,其特征在于:所述弹体(1)包括弹体外壳(11)、顶盖(12),所述顶盖(12)盖合在弹体外壳(11)的顶部上。

7. 延期空包弹,其特征在于:应用于如权利要求1-6任一项所述的高性能声光模拟手榴弹,所述延期空包弹包括弹壳、设于弹壳内的底火、发射药和染料,所述底火设置在弹壳的底部上,所述底火与发射药之间设置有延期管,所述延期管内置有延期药,所述染料设置在发射药远离延期管的一端上。

高性能声光模拟手榴弹及其延期空包弹

技术领域

[0001] 本发明涉及军事教学训练器具领域,尤其涉及高性能声光模拟手榴弹及其延期空包弹。

背景技术

[0002] 目前用于实兵对抗训练朝着智能化、轻量化的方向在发展,由于制式装备手雷具有较强的杀伤力,投掷失误就会造成人员的损伤,因此在演练中常使用模拟设备来替代传统的实兵设备,在保证训练效果的基础上,最大程度的避免了意外导致的人员伤亡,现有的制式模拟手榴弹其内部结构复杂,大多不能进行重复多次使用,对于进行普通户外野战训练的人员使用时,使用成本较高,且杀伤力较强,安全教学上有一定影响。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明提供了高性能声光模拟手榴弹,能够克服现有的模拟手榴弹存在的前述不足。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采用以下技术方案:

[0005] 本发明的第一方面提供了高性能声光模拟手榴弹,包括弹体,所述弹体上装设有保险机构、延期空包弹,所述弹体内还装设有一引爆装置和激发装置,所述弹体的中部上可活动地连接有一曲柄滑块机构,所述曲柄滑块机构的一端与引爆装置相连接,该曲柄滑块机构的另一端活动地卡设住激发装置;向下弹压引爆装置,能够使该引爆装置推动所述曲柄滑块机构移动至所述曲柄滑块机构松开激发装置,以使该激发装置解除锁定,进而使该激发装置向下运动击中延期空包弹;向上顶压激发装置,使激发装置呈顶紧状态的抵触在引爆装置上,以实现该模拟手榴弹的激发状态和锁定状态的状态切换。

[0006] 优选的,所述保险机构包括保险握片、拉环和保险销,所述保险握片的一端转动连接在弹体的顶部上,所述拉环固定在弹体的顶部上,所述保险销的一端套设在拉环上,且该保险销的另一端插入至弹体和保险握片中,以完成对保险握片的相对固定。

[0007] 优选的,所述弹体内腔上装设有一内构件,所述内构件内装设有配重块。

[0008] 优选的,所述引爆装置包括弹片、可使弹片蓄力的蓄力扭簧、可被弹片击打的杆连接块和限位杆调节弹簧,所述弹片通过蓄力扭簧和铆钉转动连接在弹体的顶部上,所述杆连接块纵向的插设在内构件上,所述杆连接块的顶部延伸至弹体的顶部中,且该杆连接块的底部与内置在内构件内的限位杆调节弹簧固定连接,所述限位杆调节弹簧的下端与位于内构件底部的回位弹簧限位片固定连接。

[0009] 优选的,所述激发装置内置在内构件内,所述激发装置包括撞针、撞针弹簧,所述撞针的上部上设置有一锥形卡口,所述撞针纵向的滑动连接在内构件内,所述撞针弹簧的上端固定连接在内构件的内顶壁上,该撞针弹簧的下端与撞针固定连接。

[0010] 优选的,所述曲柄滑块机构包括撞针限位滑块、撞针限位曲柄和滑块弹簧,所述撞针限位滑块横向的滑动连接在弹体内,所述撞针限位滑块的前端具有用于卡住撞针锥形卡

口的半圆弧状凹槽,所述撞针限位曲柄的一端转动连接在杆连接块上,该撞针限位曲柄的另一端与撞针限位滑块之间转动连接,所述滑块弹簧设置在撞针限位滑块的后侧上。

[0011] 优选的,所述滑块弹簧的数量为2个,且分别设置在撞针限位滑块的两侧上,每一所述滑块弹簧的一端固定连接在撞针限位滑块上,该滑块弹簧的另一端固定连接在内构件的内壁上;所述杆连接块与撞针限位曲柄之间通过支板相连接,该撞针限位曲柄的另一端与撞针限位滑块之间通过连接销相连接。

[0012] 优选的,所述弹体的底部上设置有一用于固定延期空包弹的弹仓,所述弹仓与延期空包弹之间通过设置的弹仓卡口装置相连接,所述弹仓卡口装置包括弹槽、外凸卡耳和内卡槽,所述弹仓的一侧上开设有贯穿其上下两端面的用于放置延期空包弹的弹槽,所述弹槽的内侧壁上设有对称设置的两外凸卡耳,所述延期空包弹尾部上设置有与弹槽内的两外凸卡耳相设配的内卡槽,所述延期空包弹为空包弹,所述弹仓螺纹连接在弹体的底部上,所述弹体底部上设置有内螺纹,所述弹仓上设置有与弹体上的内螺纹配合构成螺纹结构的外螺纹。

[0013] 优选的,所述弹体包括弹体外壳、顶盖,所述顶盖盖合在弹体外壳的顶部上。

[0014] 基于上述高性能声光模拟手榴弹的技术方案,本发明的第二方面提供了延期空包弹,应用于上述高性能声光模拟手榴弹,所述延期空包弹包括弹壳、和设于弹壳内的底火、发射药和染料,所述底火设置在弹壳的底部上,所述底火与发射药之间设置有延期管,所述延期管内置有延期药,所述染料设置在发射药远离延期管的一端上。

[0015] 由上述对本发明结构的描述可知,和现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0016] 1、本发明通过采用由保险机构、延期空包弹、引爆装置和激发装置以及曲柄滑块机构等相结合构成的高性能声光模拟手榴弹,从而使得高性能声光模拟手榴弹能够满足实战的作战要求(可实现与制式手榴弹相同的投掷操作要领和保险机构的拉拔训练要领,同时结合专用延期空包弹实现发声、发光、发烟、延时起爆的效果,即使投掷失误也不会造成人员的受伤,并可重复多次使用,结构简单、成本低,安全性高,适用于解放军、武警部队教学与训练。

[0017] 2、本发明通过在弹槽内设置有外凸卡耳,且在延期空包弹上设置有与其相配合的内卡槽,即采用外凸卡耳与内卡槽的配合,使用时只需将延期空包弹插入至弹槽内后旋转使内卡槽与外凸卡耳的位置错开,即可实现对延期空包弹较牢固的固定在弹槽内,便于对延期空包弹进行快速的拆卸和安装,操作简单便捷,无需借助辅助工具。

[0018] 3、本发明通过采用由弹壳、底火、发射药和染料以及延期管等相结合构成的延期空包弹,即当撞针击发底火,底火发火引燃延期管内的延期药,延期药引燃发射药,发射药燃烧产生的高压气体产生声响同时将染料喷出产生烟雾,延时起爆的时间为2.8s~4s,使该延期空包弹有延期效果的作用,可模拟实弹投掷时的声响和烟雾,能更接近于实弹手雷投掷效果。

附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0020] 在附图中:

- [0021] 图1为本发明提供的高性能声光模拟手榴弹的主视图；
- [0022] 图2为本发明提供的高性能声光模拟手榴弹的结构示意图；
- [0023] 图3为本发明提供的高性能声光模拟手榴弹的爆炸图；
- [0024] 图4为本发明提供的高性能声光模拟手榴弹的延期空包弹与弹仓预装配的示意图。
- [0025] 图5为本发明提供的延期空包弹的结构示意图。
- [0026] 图中:1.弹体;11.弹体外壳;12.顶盖;21.弹片;22.蓄力扭簧;23.杆连接块;24.限位杆调节弹簧;31.撞针限位滑块;31a.半圆弧状凹槽;32.撞针限位曲柄;33.滑块弹簧;34.支板;35.连接销;41.撞针;41a.锥形卡口;42.撞针弹簧;51.保险握片;52.拉环;6.内构件;7.弹仓;81.弹槽;82.外凸卡耳;83.内卡槽;9.延期空包弹;10.配重块;11.弹壳;12.底火;13.发射药;14.染药。

具体实施方式

[0027] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0028] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0029] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0030] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0031] 实施例

[0032] 参考图1、图2、图3和图4,高性能声光模拟手榴弹,包括弹体1,弹体上装设有保险机构、延期空包弹9,弹体1内还装设有一引爆装置和激发装置,弹体的中部上可活动地连接有一曲柄滑块机构,曲柄滑块机构的一端与引爆装置相连接,该曲柄滑块机构的另一端活动地卡设住激发装置;向下弹压引爆装置,能够使该引爆装置推动所述曲柄滑块机构移动至所述曲柄滑块机构松开激发装置,以使该激发装置解除锁定,进而使该激发装置向下运动击中延期空包弹;向上顶压激发装置,使激发装置呈顶紧状态的抵触在引爆装置上,以实现该模拟手榴弹的激发状态和锁定状态的状态切换。采用上述技术方案后,本发明提供的高性能声光模拟手榴弹,通过采用由保险机构、延期空包弹、引爆装置和激发装置以及曲柄滑块机构等相结合构成的高性能声光模拟手榴弹,从而使得高性能声光模拟手榴弹能够满

足实战的作战要求(可实现与制式手榴弹相同的投掷操作要领和保险机构的拉拔训练要领,同时结合专用延期空包弹实现发声、发光、发烟、延时起爆的效果,即使投掷失误也不会造成人员的受伤,并可重复多次使用,结构简单、成本低,安全性高,适用于解放军、武警部队教学与训练。

[0033] 进一步的,保险机构包括保险握片51、拉环52和保险销53,保险握片51的一端转动连接在弹体1的顶部上,拉环52固定在弹体1的顶部上,保险销53的一端套设在拉环上,且该保险销53的另一端插入至弹体和保险握片51中,以完成对保险握片的相对固定。采用上述结构,使得保险机构可重复安装,安装操作便捷。采用上述结构,即保险销能够保持保险握片与顶盖的相对位置稳定,阻碍了保险握片绕其顶盖铰接处受到蓄力扭簧的作用而转动。

[0034] 进一步的,弹体1内腔上装设有一内构件6,内构件6内装设有配重块10。采用上述结构,即通过调节配重块的重量,能使模拟手榴弹的重量与实际模拟手雷弹的重量接近相同,提高使用的真实感。

[0035] 进一步的,引爆装置包括弹片21、可使弹片蓄力的蓄力扭簧22、可被弹片击打的杆连接块23和限位杆调节弹簧24,弹片21通过蓄力扭簧22和铆钉25转动连接在弹体1的顶部上,杆连接块23纵向的插设在内构件6上,杆连接块23的顶部延伸至弹体1的顶部中,且该杆连接块23的底部与内置在内构件6内的限位杆调节弹簧24固定连接,限位杆调节弹簧24的下端与位于内构件6底部的回位弹簧限位片固定连接。

[0036] 进一步的,激发装置内置在内构件内,所述激发装置包括撞针41、撞针弹簧42,撞针41的上部上设置有一锥形卡口41a,撞针41纵向的滑动连接在内构件6内,撞针弹簧42的上端固定连接在内构件6的内顶壁上,该撞针弹簧42的下端与撞针41固定连接。

[0037] 进一步的,所述曲柄滑块机构包括撞针限位滑块31、撞针限位曲柄32和滑块弹簧33,撞针限位滑块31横向的滑动连接在弹体1内,撞针限位滑块31的前端具有用于卡住撞针锥形卡口41a的半圆弧状凹槽31a,所述撞针限位曲柄32的一端转动连接在杆连接块23上,该撞针限位曲柄32的另一端与撞针限位滑块31之间转动连接,滑块弹簧33设置在撞针限位滑块31的后侧上。采用上述结构,即在撤出保险销后,弹片在蓄力扭簧的作用下使保险握片弹开,与此同时,受压的弹片会撞击在杆连接块的顶部上,使杆连接块会向下运动,进而带动了与其铰接的撞针限位曲柄的上端向下运动,撞针限位曲柄的另一端就会向左运动,促使与其连接的撞针限位滑块向左运动,即撞针限位滑块的半圆弧状凹槽就会松开撞针的锥形卡口,撞针在被压缩的撞针弹簧的作用下,就会向下运动,直至击打中空包弹,空包弹就会发出发声、发光和发烟的仿真效果。

[0038] 进一步的,滑块弹簧33的数量为2个,且分别设置在撞针限位滑块31的两侧上,每一滑块弹簧33的一端固定连接在撞针限位滑块31上,该滑块弹簧33的另一端固定连接在内构件6的内壁上;杆连接块23与撞针限位曲柄32之间通过支板34相连接,该撞针限位曲柄32的另一端与撞针限位滑块31之间通过连接销35相连接。

[0039] 进一步的,弹体1的底部上设置有一用于固定延期空包弹9的弹仓7,弹仓7与延期空包弹9之间通过设置的弹仓卡口装置相连接,弹仓卡口装置包括弹槽81、外凸卡耳82和内卡槽83,弹仓7的一侧上开设有贯穿其上下两端面的用于放置延期空包弹的弹槽81,弹槽81的内侧壁上设有对称设置的两外凸卡耳82,延期空包弹9尾部上设置有与弹槽内的两外凸卡耳82相设配的内卡槽83,延期空包弹9为空包弹。采用上述结构,即通过在弹槽内设置

有外凸卡耳,且在延期空包弹上设置有与其相配合的内卡槽,即采用外凸卡耳与内卡槽的配合,使用时只需将延期空包弹插入至弹槽内后旋转使内卡槽与外凸卡耳的位置错开,即可实现对延期空包弹较牢固的固定在弹槽内,便于对延期空包弹进行快速的拆卸和安装,操作简单便捷,无需借助辅助工具;其中,延期空包弹为64式空包弹,铜质外壳、封口收花涂漆,激发后具有发声、发光和发烟的仿真效果,与此同时,只需要更换延期空包弹后,弹体就可反复使用,寿命不低于200次。

[0040] 进一步的,弹仓7螺纹连接在弹体1的底部上,弹体1底部上设置有内螺纹,弹仓7上设置有与弹体上的内螺纹配合构成螺纹结构的外螺纹。采用该结构,能够便于对弹仓的拆卸安装。

[0041] 进一步的,弹体1包括弹体外壳11、顶盖12,顶盖12盖合在弹体外壳11的顶部上。采用该结构,能够便于对弹体内的零部件进行安装和拆卸;其中,弹体外壳和顶盖均采用高强度塑料压铸成型,使其可多次重复使用,经久耐用,不易破裂。

[0042] 参考图5,基于上述高性能声光模拟手榴弹的技术方案,本发明的第二方面提供了延期空包弹,应用于上述高性能声光模拟手榴弹,延期空包弹包括弹壳11、和设于弹壳内的底火12、发射药13和染料14,底火12设置在弹壳11的底部上,底火12与发射药13之间设置有延期管15,延期管15内置有延期药,染料14设置在发射药13远离延期管15的一端上。采用该结构,即当撞针击发底火,底火发火引燃延期管内的延期药,延期药引燃发射药,发射药燃烧产生的高压气体产生声响同时将染料喷出产生烟雾,延时起爆的时间为2.8s~4s,使该延期空包弹有延期效果的作用,可模拟实弹投掷时的声响和烟雾,能更接近于实弹手雷投掷效果。

[0043] 工作原理:

[0044] 引爆:在撤出保险销53后,弹片21在蓄力扭簧22的作用下使保险握片51弹开,并撞击在杆连接块23上,由杆连接块23、撞针限位曲柄32、撞针限位滑块31等组成的可往复运动的曲柄滑块机构,在这个作用力下向左运动,从而使撞针限位滑块31失去对撞针41的束缚,失去束缚的撞针41在压缩的撞针弹簧42的作用下,撞击卡在弹仓7上的空包弹,实现引爆。

[0045] 复位:本申请的模拟手榴弹在使用前,先将保险握片51及保险销53安装完毕后,此时保险机构恢复原始状态后,在失去蓄力扭簧22对弹片21的作用力后,曲柄滑块机构将在限位杆调节弹簧24的弹力下迅速复位。手持锤形工具穿过弹仓7的弹槽81将置于内构件内的撞针41顶升至特定位置(锥形卡口与限位曲柄上的半圆弧状凹口相吻合卡紧)来实现模拟手榴弹的待激发状态;将延时的空包弹安装完毕后,按照教学大纲或产品试用说明进行投掷;在保险握片51弹开的瞬间,弹片21落下击中杆连接块23和曲柄滑块机构,此时撞针41将在压缩的撞针弹簧42的作用下快速下落击中延期空包弹,从而引爆空包弹实现声光模拟效果。反复以上操作并更换延期空包弹,从而实现多次循环使用的功能。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

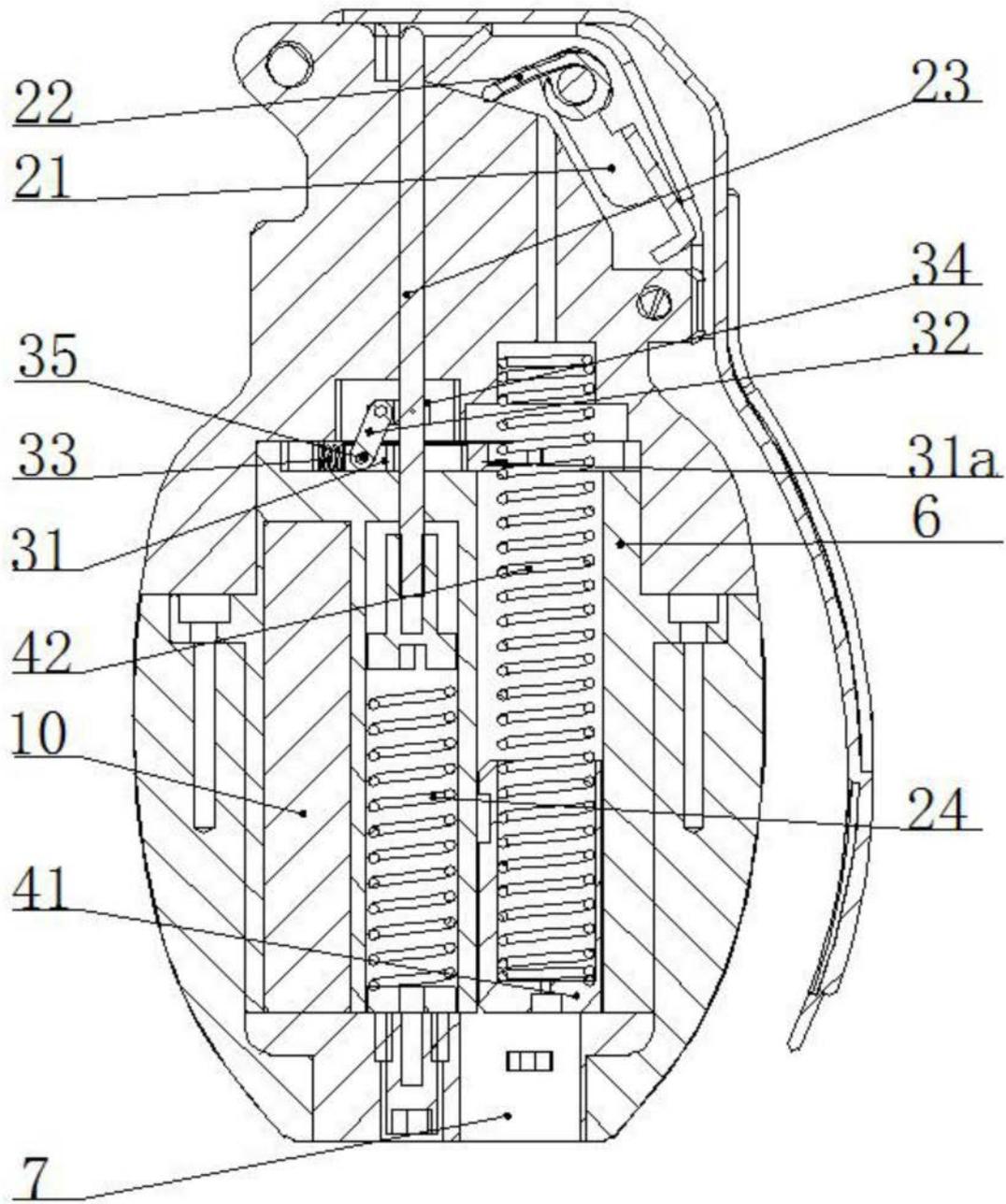


图1

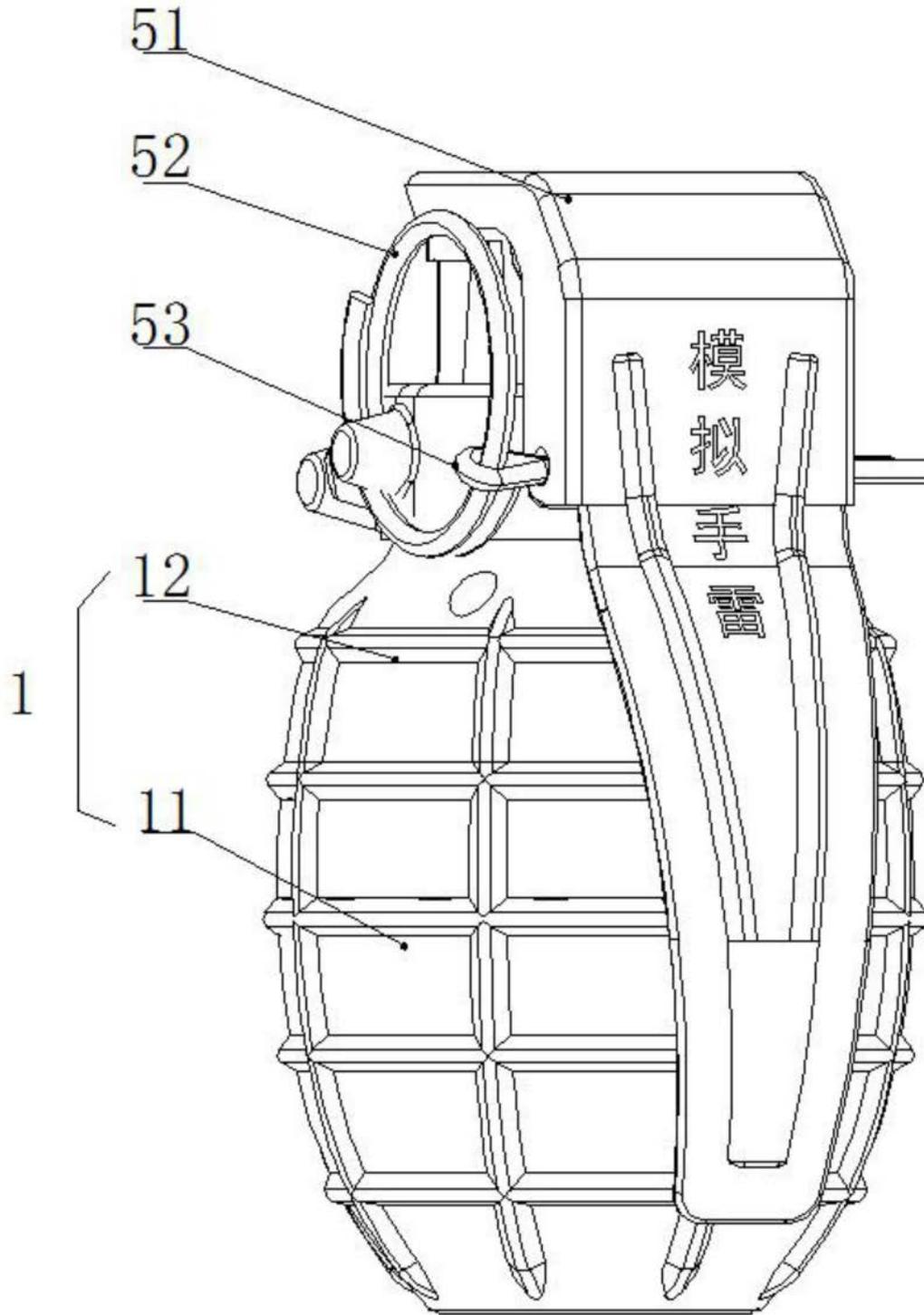


图2

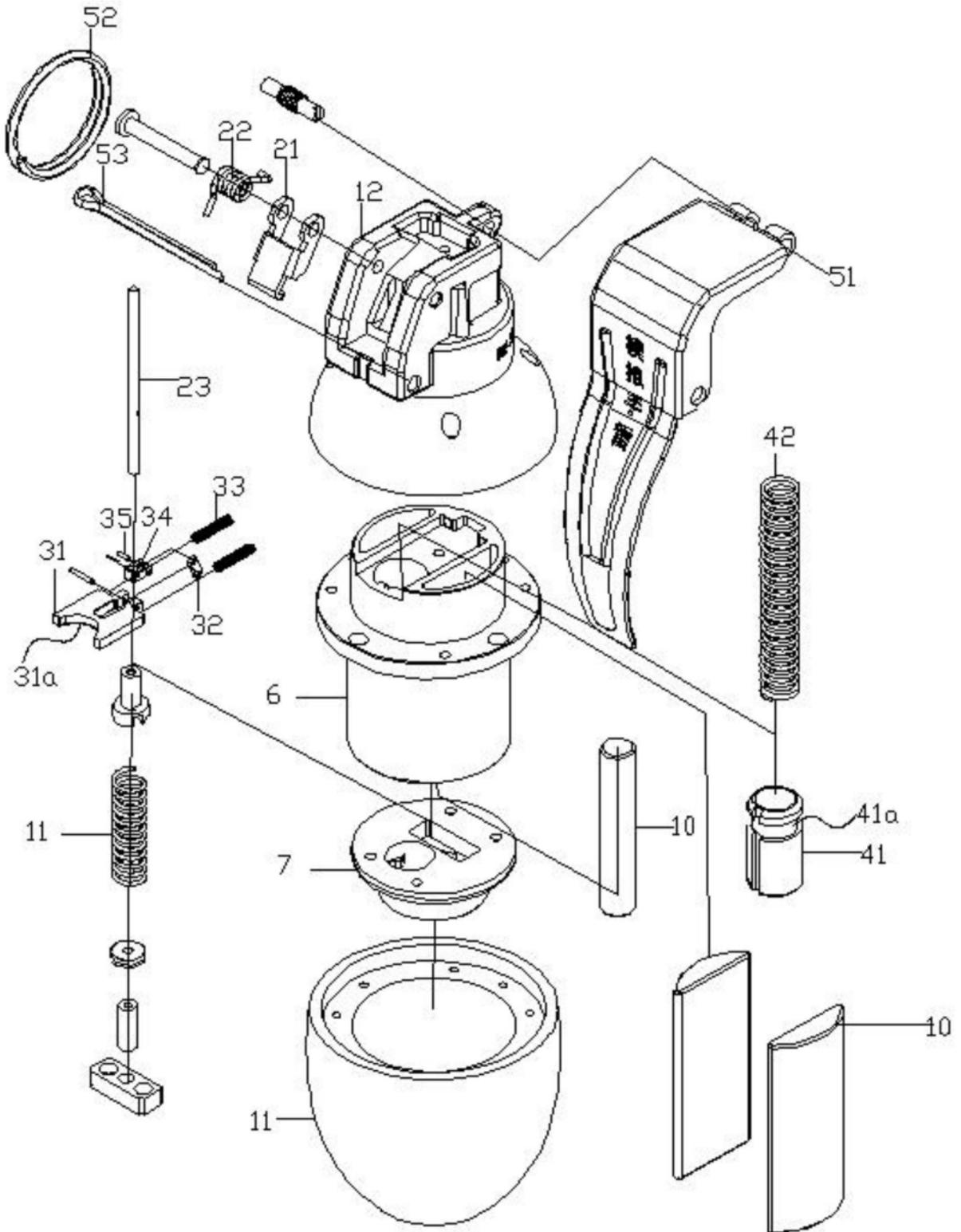


图3

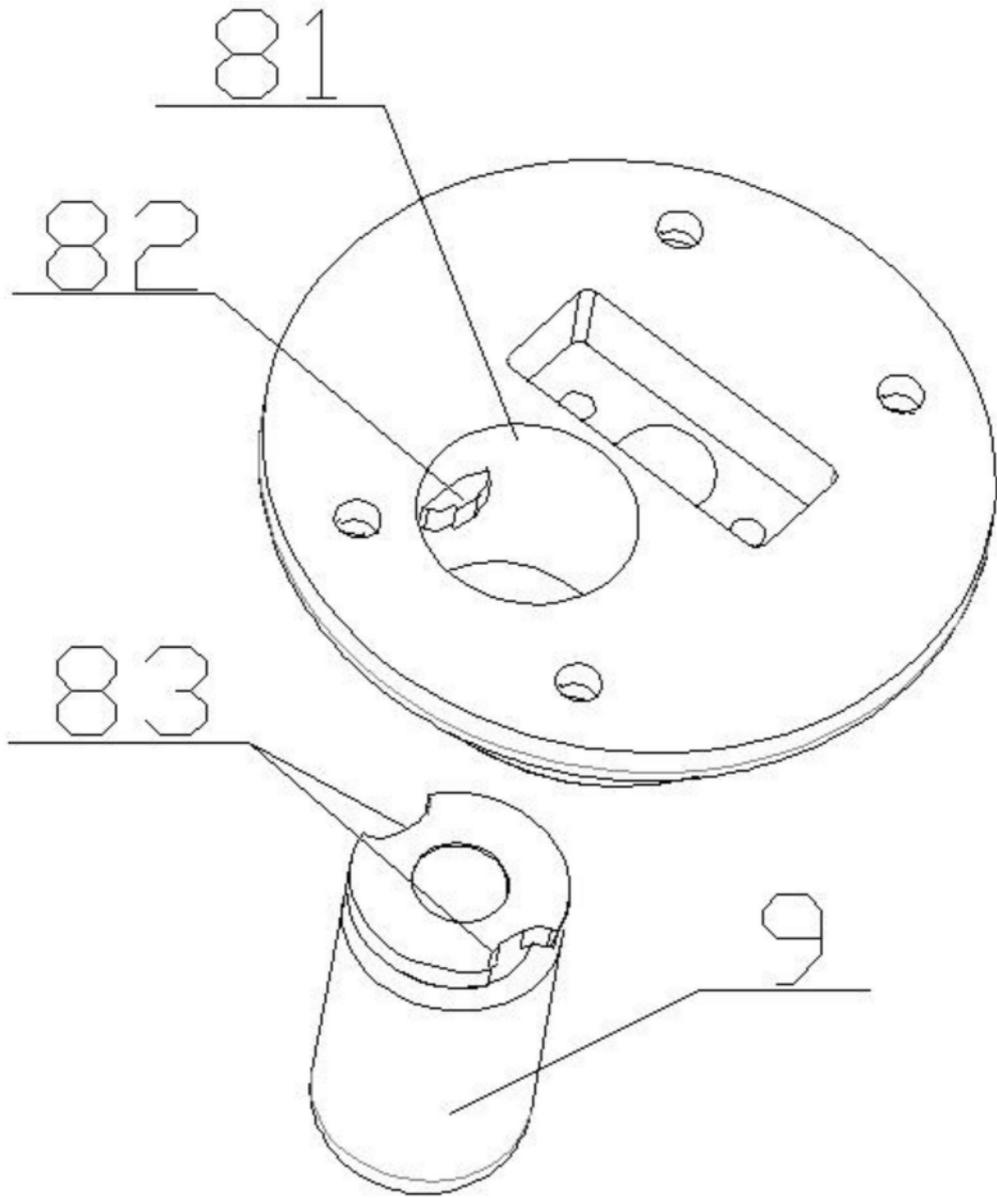


图4

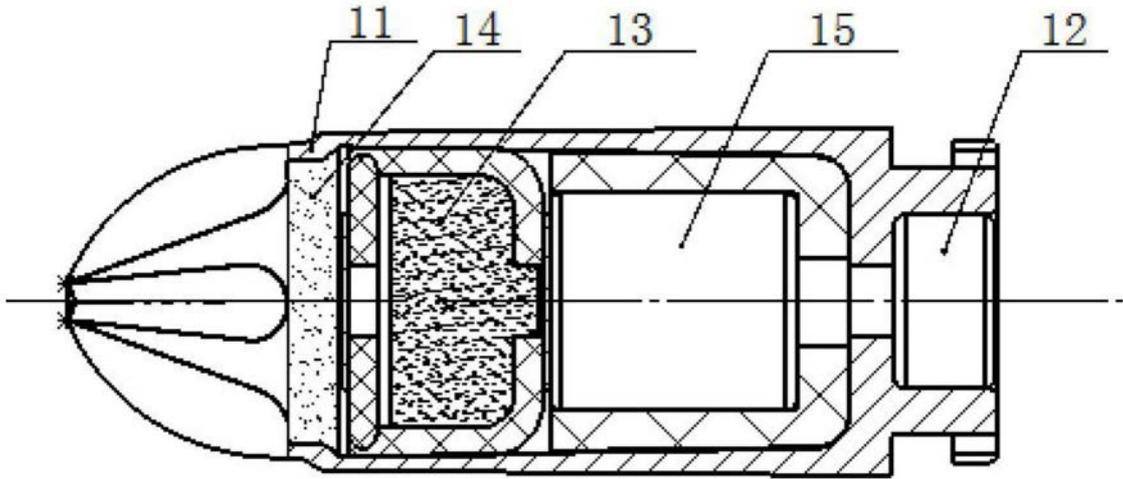


图5