



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102252562 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201110109777. 8

CN 200941036 Y, 2007. 08. 29,

(22) 申请日 2011. 04. 28

WO 2004/111565 A1, 2004. 12. 23,

(73) 专利权人 西北工业大学

审查员 冯义威

地址 710072 陕西省西安市友谊西路 127 号

(72) 发明人 郭伟国

(74) 专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 黄毅新

(51) Int. Cl.

F41B 11/64 (2013. 01)

F41B 11/70 (2013. 01)

(56) 对比文件

CN 202041118 U, 2011. 11. 16,

CN 2050583 U, 1990. 01. 03,

CN 1798954 A, 2006. 07. 05,

CN 101278167 A, 2008. 10. 01,

US 7730881 B1, 2010. 06. 08,

JP 特开平 7-229696 A, 1995. 08. 29,

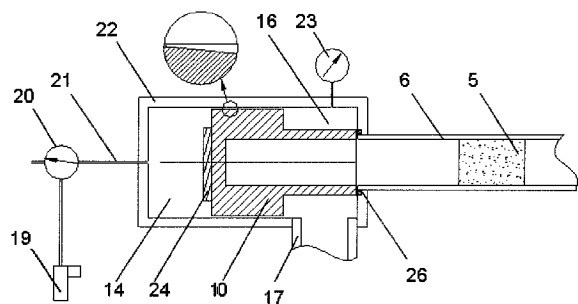
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

气浮活塞式发射装置

(57) 摘要

本发明公开了一种气浮活塞式发射装置,用于解决现有的发射装置结构复杂的技术问题。技术方案是采用气浮活塞结构,用气体浮动活塞,利用气浮活塞两侧的压力差工作,使得发射装置结构更加简单。气浮活塞高速运动,操作灵活,可靠性高,避免了活塞运动阻力问题。且发射时气浮活塞运动快,高压气体进入炮管的初始开口量大,保证了高压气体进入炮管推动弹体或鸟蛋是一个恒压恒加速过程。



1. 一种气浮活塞式发射装置,包括炮管(6)、活塞(10)、储气室连接管(17)和气缸(22),其特征在于还包括气源阀(19)、进/放气开关阀(20)、进/放气管(21)和O型圈(26);所述气缸(22)形状是内圆外方型,圆筒内壁研磨光滑;气缸(22)右端部与炮管(6)通过法兰连接,气缸(22)靠近右端的一侧设有储气室连接管(17),储气室连接管(17)与气腔(16)连通;炮管(6)内径与储气室连接管(17)内径等大;气缸(22)内置有一活塞(10),所述活塞(10)是气浮活塞,中空、变截面型,活塞(10)靠近炮管(6)的端面平整光滑,与镶嵌在气缸(22)上的O型圈(26)密封接触,活塞(10)与气缸(22)内壁预留有间隙,此间隙的最小截面积小于进/放气管(21)的内截面积,靠近气腔(16)一端的间隙较大;活塞(10)沿气室腔(14)运动距离大于炮管(6)的内径;炮管(6)内截面面积、储气室连接管(17)内截面面积与气腔(16)的截面面积等大;进/放气管(21)与气缸(22)连接,并与气室腔(14)相连通,进/放气管(21)与气源阀(19)之间设置进/放气开关阀(20);进/放气开关阀(20)将气室腔(14)与外部大气连通的同时,关闭与气源阀(19)的连接。

2. 根据权利要求1所述的气浮活塞式发射装置,其特征在于:所述气缸(22)所用材料是高强度钢。

3. 根据权利要求1所述的气浮活塞式发射装置,其特征在于:所述活塞(10)左端部粘贴有橡胶垫(24)。

4. 根据权利要求1或3所述的气浮活塞式发射装置,其特征在于:所述活塞(10)所用材料是铝合金。

## 气浮活塞式发射装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种发射装置,特别是一种气浮活塞式发射装置。

### 背景技术

[0002] 参照图 2,文献 1“用于材料碰撞实验的一级轻气炮,爆炸与冲击 [J],13(1)(1993)90-96”公开了一种发射弹丸的一级轻气炮装置,该装置包括气室 1、后膜片 2、先导阀 3、前膜片 4、弹丸 5、炮管 6、破片室 7。后膜片 2 和前膜片 4 与破片室 7 内壁密封安装。发射弹丸 5 时,先对气室 1 注入预设压力  $p$ ,这时开启先导阀 3,后膜片 2 和前膜片 4 之间压力迅速减小,此时后膜片 2 两侧压力差随之增大,增大到一定数值时后膜片 2 破裂,气室 1 中高压气体直接瞬时击破前膜片 4,推动弹丸 5 沿炮管 6 运动。

[0003] 参照图 3,文献 2“冲击式滑阀开炮机构的研究和设计,机械制造 [J],44(500)(2006)26-28”公开了一种发射鸟弹的空气炮开炮机构,该机构包括炮管 6、堵气头 8、活塞杆 9、活塞 10、小进气孔道 11、进气接嘴 12、放气接嘴 13、气室腔 14、高压腔 15、气腔 16、储气室连接管 17、弹簧 18 和气缸 22。装配关系要求,堵气头 8 与炮管 6 端头密封、高压腔 15 与气腔 16 密封并且气体不串通、活塞 10 与气缸 22 内壁密封、气室腔 14 通过小进气孔道 11 与高压腔 15 气路连通。工作时,第一步,通过进气接嘴 12 向气室腔 14 充气,气室腔 14 内压力迅速升高,在气室腔 14 压力升高的过程中,高压腔 15 的压力也缓慢上升,因高压腔 15 的小进气孔道 11 气孔很小,且有弹簧 18 顶住,故在充气过程中最后达到并保持住高压腔 15 压力值,设定为 1.3MPa;第二步。向与储气室连接管 17 连接的气腔 16 充气到规定值;第三步,打开放气接嘴 13,使得气室腔 14 气压突然变为零。此时由于气室腔 14 气压为零,而高压腔 15 的气压仍然为 1.3MPa,这时活塞 10 快速向放气接嘴 13 方向运动,储气罐中的气体通过储气室连接管 17 快速进入炮管 6,完成空气炮开炮过程。

[0004] 实际上,实现将弹体或鸟弹沿炮管 6 加速到预设的速度,主要是要求开炮机构在瞬间阀门开启要大,而且速度要快。文献 2 所述方法简单,但对后膜片 2 和前膜片 4 的要求很高,预先要知道膜片在多大压力下破片,膜片制作和安装很麻烦;文献 3 工作原理合理,但由于要求高压腔 15 与气腔 16 密封并气体不串通、活塞 10 与气缸 22 内壁密封,这实际导致活塞 10 在运动中阻力增加,若果实验的压力低时,气室腔 14 压力就低,活塞 10 运动阻力更大,为了避免这种情况,自然就需要另一高压气源通过进气接嘴 12 到气室腔 14 给高压腔 15 加更高压力,同时文献 3 所述结构较复杂,要求加工精度高。

### 发明内容

[0005] 为了克服现有的发射装置结构复杂的不足,本发明提供一种气浮活塞式发射装置,通过气浮活塞的设计,用气体浮动活塞,利用气浮活塞两侧的压力差工作,可以使发射装置结构更加简单。气浮活塞高速运动,操作灵活,可靠性高,可以避免活塞运动阻力问题。且发射时气浮活塞运动快,高压气体进入炮管的初始开口量大,可以保证高压气体进入炮管推动弹体或鸟蛋是一个恒压恒加速过程。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种发射装置，炮管 6、活塞 10、储气室连接管 17 和气缸 22，其特点是还包括气源阀 19、进 / 放气开关阀 20、进 / 放气管 21 和 O 型圈 26；所述气缸 22 形状是内圆外方型，圆筒内壁研磨光滑；气缸 22 右端部与炮管 6 通过法兰连接，气缸 22 靠近右端的一侧设有储气室连接管 17，储气室连接管 17 与气腔 16 连通；炮管 6 内径与储气室连接管 17 内径等大；气缸 22 内置有一活塞 10，所述活塞 10 是气浮活塞，中空、变截面型，活塞 10 靠近炮管 6 的端面平整光滑，与镶嵌在气缸 22 上的 O 型圈 26 密封接触，活塞 10 与气缸 22 内壁预留有间隙，此间隙的最小截面积小于进 / 放气管 21 的内截面积，靠近气腔 16 一端的间隙较大；活塞 10 沿气室腔 14 运动距离大于炮管 6 的内径；炮管 6 内截面面积、储气室连接管 17 内截面面积与气腔 16 的截面面积等大；进 / 放气管 21 与气缸 22 连接，并与气室腔 14 相通，进 / 放气管 21 与气源阀 19 之间设置进 / 放气开关阀 20；进 / 放气开关阀 20 将气室腔 14 与外部大气连通的同时，关闭与气源阀 19 的连接。

[0007] 本发明的有益效果是：由于采用气浮活塞结构，用气体浮动活塞，利用气浮活塞两侧的压力差工作，使得发射装置结构更加简单。气浮活塞高速运动，操作灵活，可靠性高，避免了活塞运动阻力问题。且发射时气浮活塞运动快，高压气体进入炮管的初始开口量大，保证了高压气体进入炮管推动弹体或鸟蛋是一个恒压恒加速过程。

[0008] 下面结合附图和实施例对本发明作详细说明。

#### 附图说明

[0009] 图 1 是本发明气浮活塞式发射装置的结构图。

[0010] 图 2 是文献 1 破膜式发射装置的结构图。

[0011] 图 3 是文献 2 冲击式滑阀开炮机构装置的结构图。

[0012] 图中，1- 气室；2- 后膜片；3- 先导阀；4- 前膜片；5- 弹丸；6- 炮管；7- 破片室；8- 堵气头；9- 活塞杆；10- 活塞；11- 小进气孔道；12- 进气接嘴；13- 放气接嘴；14- 气室腔；15- 高压腔；16- 气腔；17- 储气室连接管；18- 弹簧；19- 气源阀；20- 进 / 放气开关阀；21- 进 / 放气管；22- 气缸；23- 压力表；24- 橡胶垫；26- O 型圈。

#### 具体实施方式

[0013] 参照图 1，本发明气浮活塞式发射装置包括弹丸 5、炮管 6、储气室连接管 17、气源阀 19、进 / 放气开关阀 20、进 / 放气管 21、气缸 22、压力表 23、橡胶垫 24 和 O 型圈 26。气缸 22 内部为圆筒形，圆筒内壁研磨光滑，气缸 22 外部为方便于安装，气缸 22 整体由高强度钢制成。气缸 22 右端部与炮管 6 通过法兰连接，气缸 22 靠近右端的一侧设有储气室连接管 17，储气室连接管 17 与气腔 16 连通。炮管 6 内径与储气室连接管 17 内径等大，气缸 22 内置有一活塞 10，所述活塞 10 是气浮活塞，中空、变截面型，活塞 10 靠近炮管 6 的端面平整光滑，与镶嵌在气缸 22 上的 O 型圈 26 密封接触，活塞 10 与气缸 22 内壁预留有间隙，此间隙的最小截面积小于进 / 放气管 21 的内截面积，靠近气腔 16 一端的间隙较大；活塞 10 左端部粘贴有橡胶垫 24，整个活塞 10 由铝合金制成。活塞 10 沿气室腔 14 运动距离大于炮管 6 的内径；炮管 6 内截面面积、储气室连接管 17 内截面面积与气腔 16 的截面面积等大。进 / 放气管 21 与气缸 22 连接，并与气室腔 14 相通，进 / 放气管 21 与气源阀 19 之间设

置进 / 放气开关阀 20。进 / 放气开关阀 20 将气室腔 14 与外部大气连通的同时,关闭与气源阀 19 的连接。

[0014] 工作时:首先打开气源阀 19,将进 / 放气开关阀 20 接通到气室腔 14,高压气体通过进 / 放气开关阀 20 进入气室腔 14 内,在气体进入过程中,由于进 / 放气管 21 的内截面积大于活塞 10 与气缸 22 内壁预留间隙的截面积,这样会导致高压气体推动活塞 10 向右运动,使活塞 10 向右运动与 O 型圈 26 接触密封,这样高压气体通过储气室连接管 17 进入到气腔 16 中。当压力表 23 指出气腔 16 的压力达到预定设值时,关闭气源阀 19。需要发射弹丸 5 时,将进 / 放气开关阀 20 拨置到与外部大气相连通,这时由于进 / 放气管 21 的内截面积大于活塞 10 与气缸 22 内壁预留间隙的截面积,活塞 10 左侧气室腔 14 气压迅速排空和降低,气腔 16 中的气压作用在活塞 10 上,活塞 10 左右两侧压力差的作用,且气腔 16 的气体沿活塞 10 间隙高速流动,起到气浮的作用,使活塞 10 迅速向右运动到气室腔 14 的左端,而橡胶垫 24 缓冲由于活塞 10 高速向左运动所带来的撞击力。此时储气室气压通过储气室连接管 17 流经气腔 16 进入炮管 6 中推动弹丸 5 沿炮管发射出去。

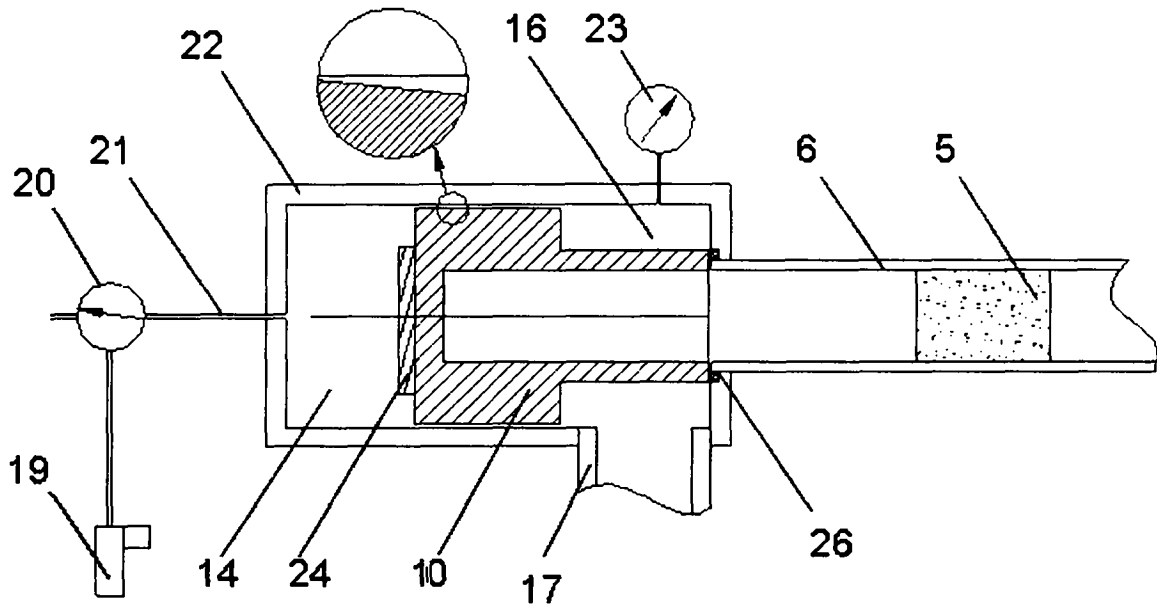


图 1

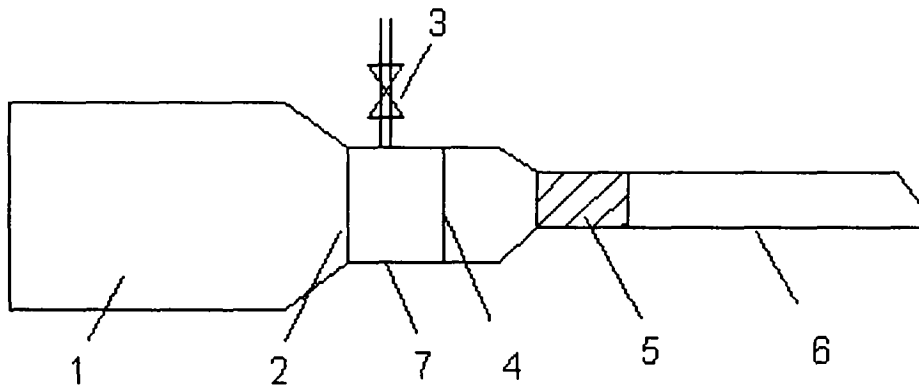


图 2

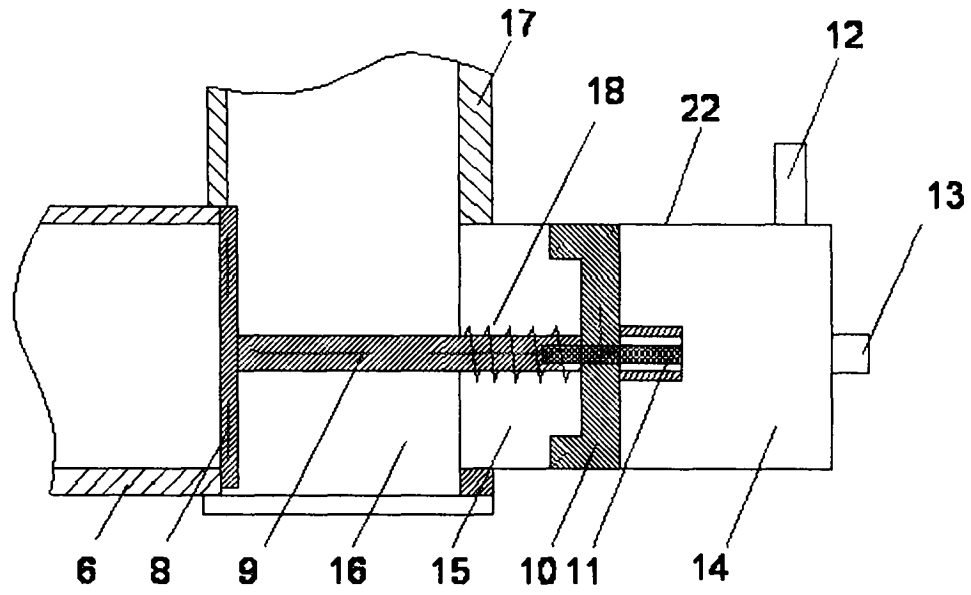


图 3