



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113984332 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202111237283.8

审查员 彭志萍

(22) 申请日 2021.10.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113984332 A

(43) 申请公布日 2022.01.28

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72) 发明人 王静竹 杜岩 钟玉雪 王志英 王一伟

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

专利代理师 吴迪

(51) Int. Cl.

G01M 10/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

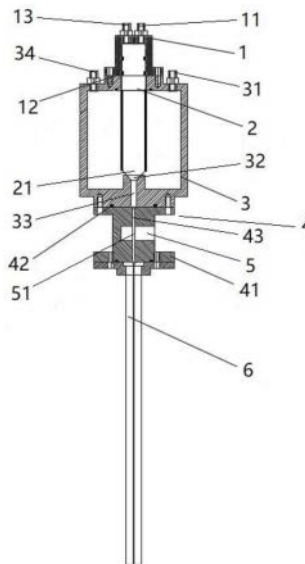
(54) 发明名称

一种高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置

(57) 摘要

本发明涉及入水实验装置技术领域,提供了一种高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置,包括装置本体,装置本体包括第一气室,第一气室上连接有活塞组,远离第一气室侧的活塞组表面连接有第二气室,远离第二气室侧的第一气室端部连接有发射机构,远离第一气室侧的发射机构的端部连通有发射通道;通过分别调节第二气室和第一气室内的气压,使第一气室内的气压通过活塞组的位移而进入发射机构,发射机构中的试件通过发射通道进行发射;通过高压气体驱动,使试件的发射速度达到超过一千米每秒的量级,同时由于试件是通过轨道约束的方式入水,试件的轨迹能够保证直线。也就是说,试件的轨迹能够保持稳定。

CN 113984332 B



1. 一种高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置, 包括装置本体, 其特征在于, 所述装置本体包括:

第一气室, 所述第一气室上连接有活塞组, 远离所述第一气室侧的所述活塞组表面连接有第二气室;

远离所述第二气室侧的所述第一气室端部连接有发射机构, 远离所述第一气室侧的所述发射机构的端部连通有发射通道, 所述发射机构包括与所述第一气室相连接的发射仓, 所述发射仓上插接有向所述发射通道内发射入水试件的发射盒, 所述发射仓包括第一连接件, 所述第一连接件上连接有发射仓壁, 远离所述第一连接件侧的所述发射仓壁的端部连接有第二连接件, 所述发射仓上设置有与所述发射通道呈直线连通的第一气道, 所述发射仓壁上设置有供所述发射盒插入的插口, 所述插口内设置有用于放置所述发射盒的插接空间;

所述发射盒包括盒体, 所述盒体上设置有与所述第一气道相连通的第二气道, 靠近所述第一气室侧的所述第二气道上放置有入水试件;

与所述第二气道垂直侧的所述盒体上均匀连接有多个连接件, 靠近所述第二气道侧的所述连接件上设置有用于与所述入水试件相吸的磁性件;

所述入水试件通过与多个所述磁性件的相吸而悬浮在所述第二气道内。

2. 根据权利要求1所述的高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置, 其特征在于, 所述第一连接件和所述第二连接件上分别设置有第一密封槽, 所述第一密封槽内放置有第一密封圈。

3. 根据权利要求1所述的高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置, 其特征在于, 靠近所述发射仓壁处的所述发射盒的盒壁上设置有延伸部。

4. 根据权利要求1所述的高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置, 其特征在于, 所述活塞组包括活塞杆, 远离所述第二气室侧的所述活塞杆的端部设置有第一锥形部, 与所述第一锥形部相连接处的所述第一气室上设置有第二锥形部;

所述活塞杆随所述第二气室内的气压改变而下降并且随所述第一气室内的气压改变而上升。

5. 根据权利要求4所述的高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置, 其特征在于, 所述第二锥形部与第一气道之间的所述第一气室上设置有第三气道;

所述第三气道、所述第一气道、所述第二气道和所述发射通道之间形成一条直线, 并且相连通。

6. 根据权利要求1所述的高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置, 其特征在于, 所述第一气室上设置有第一进气口和第一出气口, 所述第二气室上设置有第二进气口和第二出气口。

一种高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及入水实验装置技术领域,具体涉及一种高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置。

背景技术

[0002] 高速发射小颗粒对于完成入水实验来说是非常重要的,现有技术中却还没有在入水实验中能够高速发射小颗粒的装备。在现在技术中,针对小颗粒的入水,大都是自由落体,最大速度也就是几十米量级。虽然个别实验室中会采用通过激光聚焦产生强等离子体的方法驱动小颗粒,但由于是通过膜的快速变形来驱动小颗粒,所以小颗粒在膜上的位置直接影响其后续的轨迹。也就是说,只有小颗粒在膜变形的绝对中心,小颗粒的轨迹才是直线。因此,这种采用通过激光聚焦产生强等离子体的方法驱动小颗粒的轨迹不稳定。

[0003] 如何有效地解决上述技术问题,是目前本领域技术人员需解决的问题。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题,本发明提供了一种高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置。

[0005] 高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置,包括装置本体,所述装置本体包括:

[0006] 第一气室,所述第一气室上连接有活塞组,远离所述第一气室侧的所述活塞组表面连接有第二气室;

[0007] 远离所述第二气室侧的所述第一气室端部连接有发射机构,远离所述第一气室侧的所述发射机构的端部连通有发射通道。

[0008] 进一步的,所述发射机构包括与所述第一气室相连接的发射仓,所述发射仓上插接有向所述发射通道内发射入水试件的发射盒。

[0009] 进一步的,所述发射仓包括第一连接件,所述第一连接件上连接有发射仓壁,远离所述第一连接件侧的所述发射仓壁的端部连接有第二连接件,所述发射仓上设置有与所述发射通道呈直线连通的第一气道;

[0010] 所述发射仓壁上设置有供所述发射盒插入的插口,所述插口内设置有用于放置所述发射盒的插接空间。

[0011] 进一步的,所述第一连接件和所述第二连接件上分别设置有第一密封槽,所述第一密封槽内放置有第一密封圈。

[0012] 进一步的,所述发射盒包括盒体,所述盒体上设置有与所述第一气道相连通的第二气道,靠近所述第一气室侧的所述第二气道上放置有试件;

[0013] 与所述第二气道垂直侧的所述盒体上均匀连接有多个连接件,靠近所述第二气道侧的所述连接件上设置有用于与所述试件相吸的磁性件。

[0014] 进一步的,所述试件通过与多个所述磁性件的相吸而悬浮在所述第二气道内。

[0015] 进一步的,靠近所述发射仓壁处的所述发射盒的盒壁上设置有延伸部。

[0016] 进一步的,所述活塞组包括活塞杆,远离所述第二气室侧的所述活塞杆的端部设置有第一锥形部,与所述第一锥形部相连接处的所述第一气室上设置有第二锥形部;

[0017] 所述活塞杆随所述第二气室内的气压改变而下降并且随所述第一气室内的气压改变而上升。

[0018] 进一步的,所述第二锥形部与第一气道之间的所述第一气室上设置有第三气道;

[0019] 所述第三气道、所述第一气道、所述第二气道和所述发射通道之间形成一条直线,并且相连通。

[0020] 进一步的,所述第一气室上设置有第一进气口和第一出气口,所述第二气室上设置有第二进气口和第二出气口。

[0021] 在本发明中,通过分别调节第二气室和第一气室内的气压,使第一气室内的气压通过活塞组的位移而进入发射机构,发射机构中的试件通过发射通道进行发射。

[0022] 通过高压气体驱动,使试件的发射速度达到超过一千米每秒的量级,同时由于试件是通过轨道约束的方式入水,试件的轨迹能够保证直线。也就是说,试件的轨迹能够保持稳定。

附图说明

[0023] 图1是本发明提供的装置本体的剖视结构示意简图;

[0024] 图2是本发明提供的装置本体的立体结构示意简图;

[0025] 图3是本发明提供的发射仓的结构示意简图;

[0026] 图4是本发明提供的发射盒的结构示意图;

[0027] 附图标记:

[0028] 1、第二气室;11、第二出气口;12、第二密封槽;13、第二进气口;

[0029] 2、活塞杆;21、第一锥形部;

[0030] 3、第一气室;31、第一出气口;32、第二锥形部;33、第三气道;34、第一进气口;

[0031] 4、发射机构;41、发射仓;42、第一密封槽;43、第一气道;44、第一连接件;45、插接空间;46、第二连接件;47、发射仓壁;

[0032] 5、发射盒;51、第二气道;52、箱体;53、连接件;54、磁性件;55、延伸部;

[0033] 6、发射通道。

具体实施方式

[0034] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。以下实施例仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范畴。若未特别指明,实施例中所用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段。

[0035] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“连接”、“相连”等术语应作广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是

直接连接,也可以是通过中间媒介间接相连。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0036] 本发明提供一实施例,结合图1和图2,一种高压气体驱动的小颗粒高马赫入水实验装置,包括装置本体,装置本体包括:

[0037] 第一气室3,第一气室3上连接有活塞组,远离第一气室3侧的活塞组表面连接有第二气室1;

[0038] 远离第二气室1侧的第一气室3端部连接有发射机构4,远离第一气室3侧的发射机构4的端部连通有发射通道6。

[0039] 在本实施例中,通过分别调节第二气室1和第一气室3内的气压,使第一气室3内的气压通过活塞组的位移而进入发射机构4,发射机构4中的试件通过发射通道6进行发射。

[0040] 通过高压气体驱动,使试件的发射速度达到超过一千米每秒的量级,同时由于试件是通过轨道约束的方式入水,试件的轨迹能够保证直线。也就是说,试件的轨迹能够保持稳定。

[0041] 本发明提供的又一实施例,结合图1和图3,发射机构4包括与第一气室3相连接的发射仓41,发射仓41上插接有向发射通道6内发射入水试件的发射盒5。

[0042] 在本实施例中,将发射盒5在发射仓41内取出,在发射盒5内放入试件后插入发射仓41内,使气压驱动发射盒5内的试件进入发射通道6后发射出,从而实现试件的发射。

[0043] 试件包括但不限于钢珠,或是现有技术中的其它与磁铁存在相吸和相斥的金属小颗粒。

[0044] 本发明提供的又一实施例,如图3所示,发射仓41包括第一连接件44,第一连接件44上连接有发射仓壁47,远离第一连接件44侧的发射仓壁47的端部连接有第二连接件46,发射仓41上设置有与发射通道6呈直线连通的第一气道43;

[0045] 发射仓壁47上设置有供发射盒5插入的插口,插口内设置有用于放置发射盒5的插接空间45。

[0046] 在本实施例中,第一连接件44与第一气室3相连接,第二连接件46与发射通道6相连接。

[0047] 发射盒5通过插口插入发射仓41内,并放置在插接空间45处。

[0048] 为了使发射机构4分别与第一气室3和发射通道6实现良好的气密效果,本发明提供的又一实施例,如图1所示,第一连接件44和第二连接件46上分别设置有第一密封槽42,第一密封槽42内放置有第一密封圈。

[0049] 本发明提供的又一实施例,如图4所示,发射盒5包括箱体52,箱体52上设置有与第一气道43相连通的第二气道51,靠近第一气室3侧的第二气道51上放置有试件;

[0050] 与第二气道51垂直侧的箱体5上均匀连接有多个连接件53,靠近第二气道51侧的连接件53上设置有用于与试件相吸的磁性件54。

[0051] 在本实施例中,试件放入第二气道51后,通过与多个磁性件54的相吸作用,使试件稳定的悬浮在第二气道51内。其中,磁性件54为磁铁。

[0052] 本发明提供的又一实施例,如图4所示,靠近发射仓壁47处的发射盒5的盒壁上设置有延伸部55。

[0053] 在本实施例中,延伸部55使发射盒5呈T型,可在延伸部55上设置连接孔,将螺丝穿过并与发射仓壁47相连接,有利于发射盒5与发射仓壁47之间的连接。

[0054] 本发明提供的又一实施例,如图1所示,活塞组包括活塞杆2,远离第二气室1侧的活塞杆2的端部设置有第一锥形部21,与第一锥形部21相连接处的第一气室3上设置有第二锥形部32;

[0055] 活塞杆2随第二气室1内的气压改变而下降并且随第一气室3内的气压改变而上升。

[0056] 在本实施例中,当第二气室1内的气压超过目标气压时,活塞杆2向发射机构4侧位移,使活塞杆2上的第一锥形部21与第一气室3上的第二锥形部32紧密连接。其中,第二气室1内的目标气压为5MPa。

[0057] 当停止向第二气室1内进气,第一气室3内的气压超过目标气压并排出第二气室1内的气压时,活塞杆2向第二气室1侧位移,使活塞杆2上的第一锥形部21与第一气室3上的第二锥形部32之间快速分离,从而使第一气室3内的气压从第一锥形部21与第二锥形部32之间的缝隙进入发射机构4。其中,第一气室3内的目标气压为5MPa。

[0058] 本发明提供的又一实施例,如图1所示,第二锥形部32与第一气道43之间的第一气室3上设置有第三气道33;

[0059] 第三气道33、第一气道43、第二气道51和发射通道6之间形成一条直线,并且相连通。

[0060] 在本实施例中,第三气道33使第一气室3内的气压通过第一锥形部21与第二锥形部32之间的缝隙排出后,形成均匀稳定的气流。

[0061] 本发明提供的又一实施例,如图1所示,第一气室3上设置有第一进气口34和第一出气口31,第二气室1上设置有第二进气口13和第二出气口11。

[0062] 在本实施例中,通过调节第一进气口34和第一出气口31实现第一气室3内的气压改变。通过调节第二进气口13和第二出气口11实现第二气室1内的气压改变。

[0063] 在本发明中,靠近活塞杆2侧的所述第二气室1的端部设置有第二密封槽12,所述第二密封槽12内设置有第二密封圈。

[0064] 以上所述并非是对本发明的限制,最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制。尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明。本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,在不偏离本发明精神的基础上所做的修改或替换,均属于本发明要求保护的范畴。

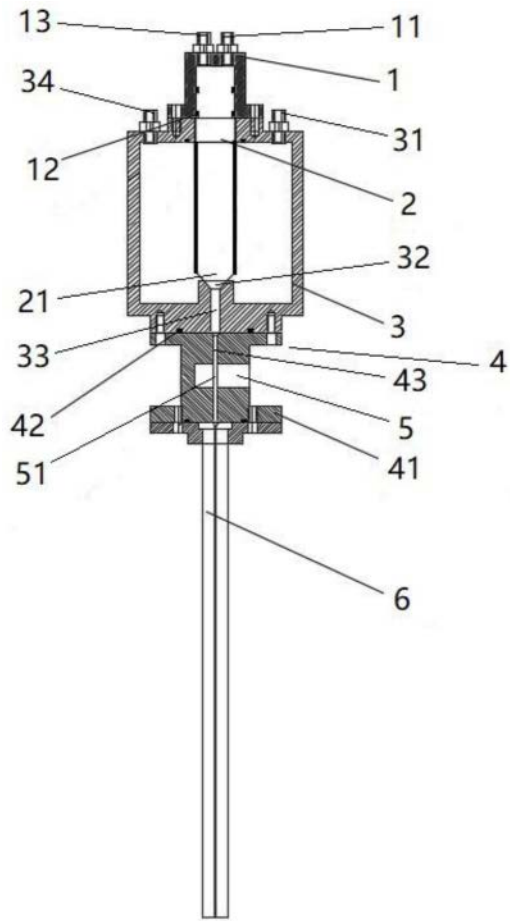


图1

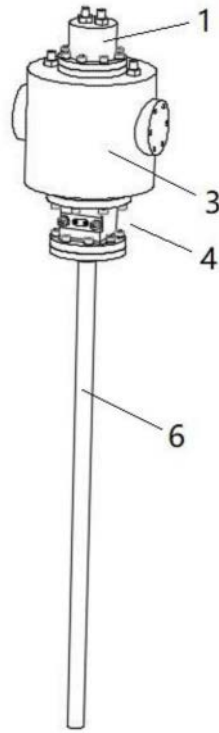


图2

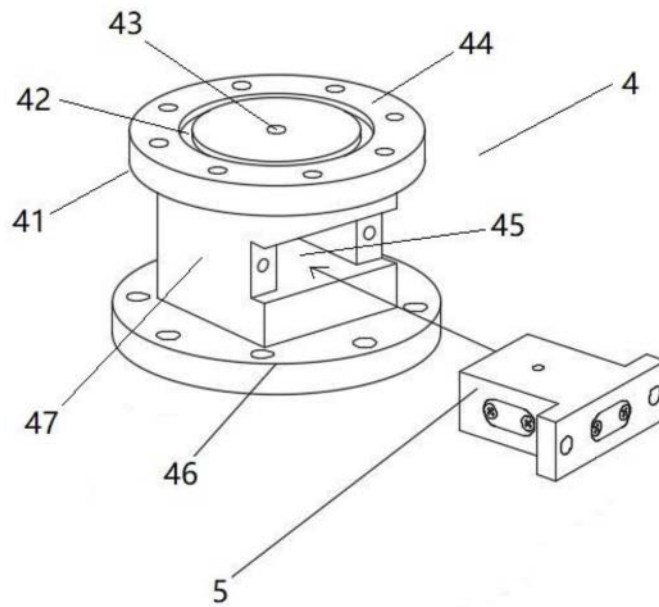


图3

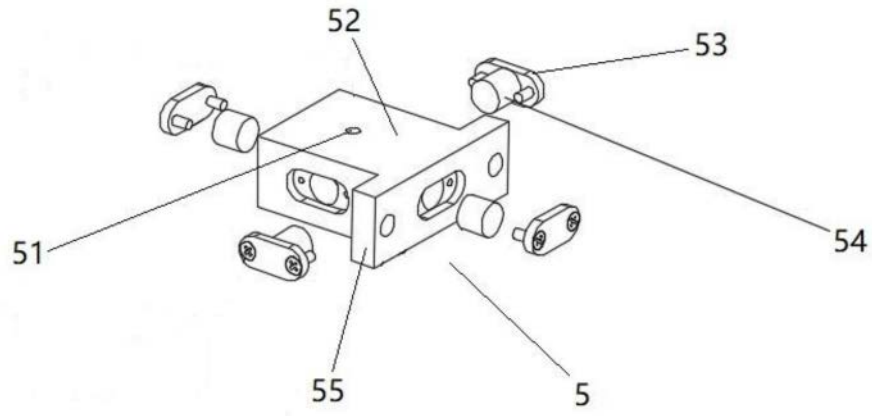


图4