



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221925656 U

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202323477344.5

(22) 申请日 2023.12.20

(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 林海 李凯

(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 席卷

(51) Int. Cl.

G01M 99/00 (2011.01)

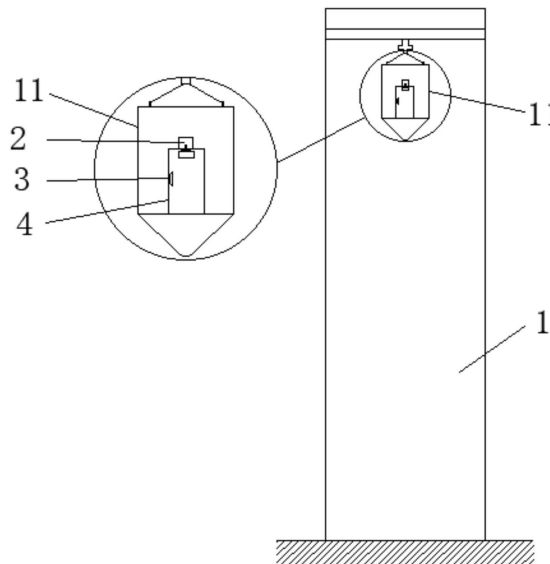
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种微重力环境的物体运动试验系统及试验箱

(57) 摘要

本实用新型公开了一种微重力环境的物体运动试验系统,包括微重力落塔,具有落舱;电磁释放机构固定设置于一箱体内,箱体设置在落舱内部,当落舱做自由落体运动时,电磁释放机构二次释放物体,数据采集模块设置于所述箱体内,采集目标物体释放后的运动数据;同时还公开了一种应用于该实验系统的试验箱,二次释放过程在箱体内完成可以实现在微重力环境下被测物体自由或施加外力的释放过程,研究被测物体的运动特征规律。



1. 一种微重力环境的物体运动试验系统,其特征在于,包括:
微重力落塔(1),用于提供微重力环境,具有落舱(11);
电磁释放机构(2),设置于所述落舱(11)内,且与所述落舱(11)顶部相对固定设置以随所述落舱(11)运动,所述电磁释放机构(2)用于固定待试验的目标物体,并在试验时释放所述目标物体;
数据采集模块(3),设置在所述落舱(11)内部,所述数据采集模块(3)采集目标物体释放后的运动数据。
2. 根据权利要求1所述的微重力环境的物体运动试验系统,其特征在于,
所述电磁释放机构(2)固定设置于一箱体(4)内,所述数据采集模块(3)设置于所述箱体(4)内,所述箱体(4)设置在落舱(11)内部;
在所述箱体(4)内形成能够供所述目标物体在微重力环境下运动的空间。
3. 根据权利要求2所述的微重力环境的物体运动试验系统,其特征在于,
所述电磁释放机构(2)能够在释放所述目标物体时施加预设推力。
4. 一种物体运动试验箱,其特征在于,包括:
箱体(4),在内部形成供物体运动试验的空间;
电磁释放机构(2),设置于所述箱体(4)内壁,所述电磁释放机构(2)能够固定物品并在试验时释放物体;
数据采集模块(3),设置于所述箱体(4)内壁,所述数据采集模块(3)采集目标物体释放后的运动数据。
5. 根据权利要求4所述的物体运动试验箱,其特征在于,
所述箱体(4)的底板为泡沫减震板(14)。
6. 根据权利要求4所述的物体运动试验箱,其特征在于,
所述箱体(4)为长方体的框架结构,其侧面设有侧板(12)。
7. 根据权利要求4所述的物体运动试验箱,其特征在于,
所述电磁释放机构(2)在释放所述目标物体时,会对其施加推力。
8. 根据权利要求4所述的物体运动试验箱,其特征在于,
所述箱体(4)底部设有底座(13),该底座(13)的投影面大于箱体(4)的投影面。

一种微重力环境的物体运动试验系统及试验箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及航天航空技术领域,具体涉及一种微重力环境的物体运动试验系统及试验箱。

背景技术

[0002] 微重力落塔是地基微重力实验设施,落塔可进行流体物理、非金属材料燃烧、液体管理等微重力实验研究,为航天飞行器载荷搭载实验及其防火技术预研提供了便利的实验手段。此外在落塔进行固体微细颗粒流型实验研究,以及某些高精度微重力感应仪器研制试验,其结果对空间科技发展具有重要的参考价值。

[0003] 现有技术中,采用抽真空技术将整个落塔抽真空,来达到微重力的试验环境,并将试验对象放置在落舱内,落舱从塔顶抛落,做自由落体运动,实验对象随着落舱一起做自由落体运动。

[0004] 无法实现物体在落舱内的自由释放,特别是针对空间流体试验中的气液界面力学分析等试验,如何在短时微重力情况下对试验对象的过程控制进行模拟,缺乏有效的试验手段。

[0005] 同时物体的运动轨迹会受到外在因素的影响,因此如何观测物体在微重力环境下收到外界因素的影响下如何观察运动轨迹,目前也没有很好的方法。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种微重力环境的物体运动试验系统及试验箱,通过电磁释放机构在落舱内二次释放试验对象,以解决现有技术中短时微重力的试验手段的缺乏,以及无法观测物体在微重力环境下在外力作用下,运动轨迹的变化的技术问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型具体提供下述技术方案:一种微重力环境的物体运动试验系统,包括:

[0008] 微重力落塔,用于提供微重力环境,具有落舱;

[0009] 电磁释放机构,设置于所述落舱内,且与所述落舱顶部相对固定设置以随所述落舱运动,所述电磁释放机构用于固定待试验的目标物体,并在试验时释放所述目标物体;

[0010] 数据采集模块,设置在所述落舱内部,所述数据采集模块采集目标物体释放后的运动数据。

[0011] 进一步的,所述电磁释放机构固定设置于一箱体内,所述图像采集模块设置于所述箱体内,所述箱体设置在落舱内部;

[0012] 在所述箱体内形成能够供所述目标物体在微重力环境下运动的空间。

[0013] 进一步的,所述电磁释放机构在释放所述目标物体时,会对其施加推力。

[0014] 进一步的,所述封闭箱体的底板为泡沫减震板。

[0015] 为解决上述技术问题,本实用新型还进一步提供下述技术方案:一种物体运动试验箱,包括:

- [0016] 箱体,在内部形成供物体运动试验的空间;
- [0017] 电磁释放机构,设置于所述箱体内壁,所述电磁释放机构能够固定物品并在试验时释放物体;
- [0018] 数据采集模块,设置在所述箱体内部,所述数据采集模块采集目标物体释放后的运动数据。
- [0019] 进一步的,所述箱体的底板为泡沫减震板。
- [0020] 进一步的,所述箱体为长方体的框架结构,其侧面设有侧板。
- [0021] 进一步的,所述电磁释放机构在释放所述目标物体时,会对其施加推力。
- [0022] 进一步的,所述箱体底部设有底座,该底座的投影面大于箱体的投影面。
- [0023] 本实用新型与现有技术相比较具有如下有益效果:
- [0024] 1) 通过电磁释放机构在落舱内进行二次释放,可以观察在短时微重力情况下目标物体的运动特征规律。
- [0025] 2) 电磁释放机构在二次释放时,对目标物体施加推力,可以观察在微重力情况下,目标物体被施加外力时的运动特征规律。
- [0026] 3) 针对电磁机构的二次释放,在落舱内增设箱体,目标物体的二次释放过程在箱体内完成,更加方便观察。

附图说明

- [0027] 为了更清楚地说明本实用新型的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。
- [0028] 图1为一种微重力环境的物体运动试验系统的结构示意图;
- [0029] 图2为一种微重力环境的物体运动试验系统另一种实施例的结构示意图。
- [0030] 图3为一种物体运动试验箱的结构示意图。
- [0031] 图中的标号分别表示如下:
- [0032] 1-微重力落塔、2-电磁释放机构、3-数据采集模块、4-箱体;
- [0033] 11-落舱、12-侧板、13-底座、14-泡沫减震板。

具体实施方式

- [0034] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。
- [0035] 如图1所示,本实用新型提供了一种微重力环境的物体运动试验系统,包括:微重力落塔1,用于提供微重力环境,具有落舱11;电磁释放机构2,设置于所述落舱11内,且与所述落舱11顶部相对固定设置以随所述落舱11运动,电磁释放机构2用于固定待试验的目标物体,并在试验时释放目标物体;数据采集模块3,设置在落舱11内部,数据采集模块3采集目标物体释放后的运动数据。

[0036] 本申请在落舱内设置电磁释放机构,形成独立的释放单元,使得在落舱下落过程中的任何一个时间点,通过电磁释放机构,来释放目标物体,实现物体在微重力环境下自由落体运动状态下的二次释放,从而对目标物体在类似的环境下的力学分析进行研究。

[0037] 如图2所示,本实用新型还提供了另一种实施方式,一种微重力环境的物体运动试验系统,包括:微重力落塔1,用于提供微重力环境,具有落舱11;箱体4设置在落舱11内部,箱体4内形成能够供目标物体在微重力环境下运动的空间,电磁释放机构2固定设置于一箱体4内,数据采集模块3设置于箱体4内。

[0038] 本实施例中目标物体在微重力环境下自由落体运动状态下的二次释放在箱体内部完成,方便观察,同时避免目标物体在二次释放着地后,对落舱内部造成碰撞。

[0039] 还提供了另一种实施方式,在前两个实施方式的基础上,电磁释放机构在释放目标物体时,会对其施加推力。电磁释放机构设置在落舱或者箱体的顶部,对目标物体施加的是竖直向下的推力。结合具体的试验,还可以对物体施加各个角度的力。

[0040] 本申请中,电磁释放机构,优选赛瑞加工生产的型号为XG-07C的电控锁,由于落舱可以提供12V的控制信号,该电控锁的使用环境为12V直流电压,目标物体外接一个挂钩,挂钩卡在电控锁的锁头组件处,当电控锁通电,瞬间开锁,完成目标物体的释放。该系列电控锁有施加推力的,也有不施加推力的,具体根据试验需求进行选择,在释放物体的同时对其施加推力。

[0041] 数据采集单元主要为图像采集单元,利用落舱提供的图像接口进行连接,实现对目标物体运动情况的实时监控。

[0042] 如图3所示,本实用新型还提供了一种物体运动试验箱,包括:箱体4,在内部形成供物体运动试验的空间;电磁释放机构2,设置于箱体4内壁,电磁释放机构2能够固定物品并在试验时释放物体;数据采集模块3,设置于箱体4内壁,数据采集模块3采集目标物体释放后的运动数据。电磁释放机构2在释放目标物体时,会对其施加推力。

[0043] 该试验箱应用于本申请提供的微重力环境的物体运动试验系统,但不局限于此,也可以应用在别的物体运动试验中。在微重力环境的物体运动试验系统中,主要是物体在落舱内进行二次释放,提供新的试验方法;箱体给物体在落舱内自由释放提供一个相对密封的试验环境,减少外界因素的影响。

[0044] 针对箱体,本申请还提供了一种实施方式,箱体4的底板为泡沫减震板14,针对箱体内部的物体在落地时,起到减震的作用,避免对物体造成损坏。

[0045] 针对箱体,本申请还提供了一种实施方式,箱体4为长方体的框架结构,其侧面设有侧板12,四周的侧板起到保护的作用,防止物体碰撞到落舱内部。

[0046] 在侧板内侧侧板可以安装测量电路板,用于如霍尔效应测量等;还可以用于安装背景光源,用于观察系统内部被测物的运动情况。

[0047] 箱体4底部设有底座13,该底座13的投影面大于箱体4的投影面,底座可以保证箱体的稳定性,泡沫减震板固定在底座上,箱体类似一个罩子卡在底座上,放入或取出试验物体时,只要完成底座和箱体之间的拆装即可。

[0048] 以上实施例仅为本申请的示例性实施例,不用于限制本申请,本申请的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本申请的实质和保护范围内,对本申请做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本申请的保护范围内。

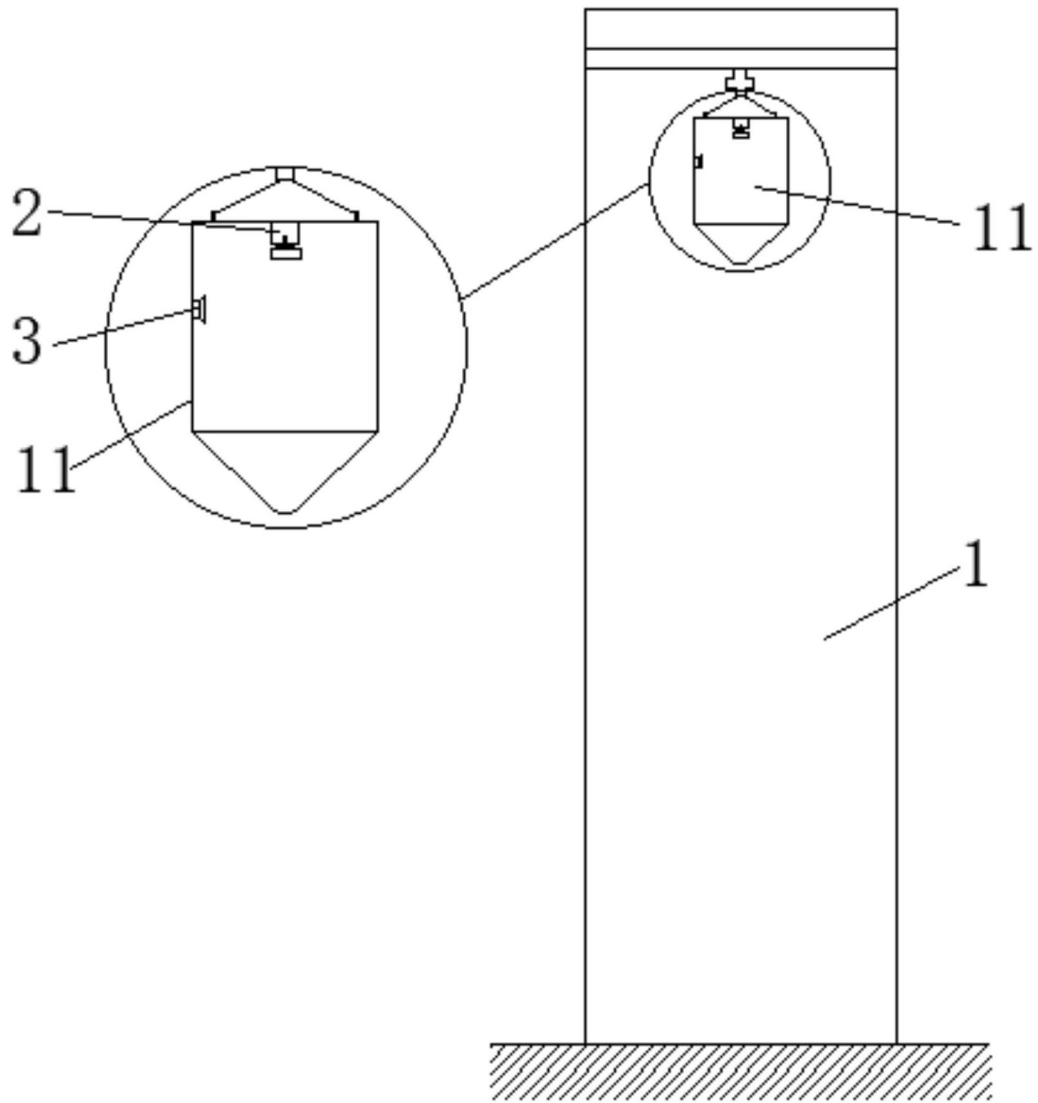


图1

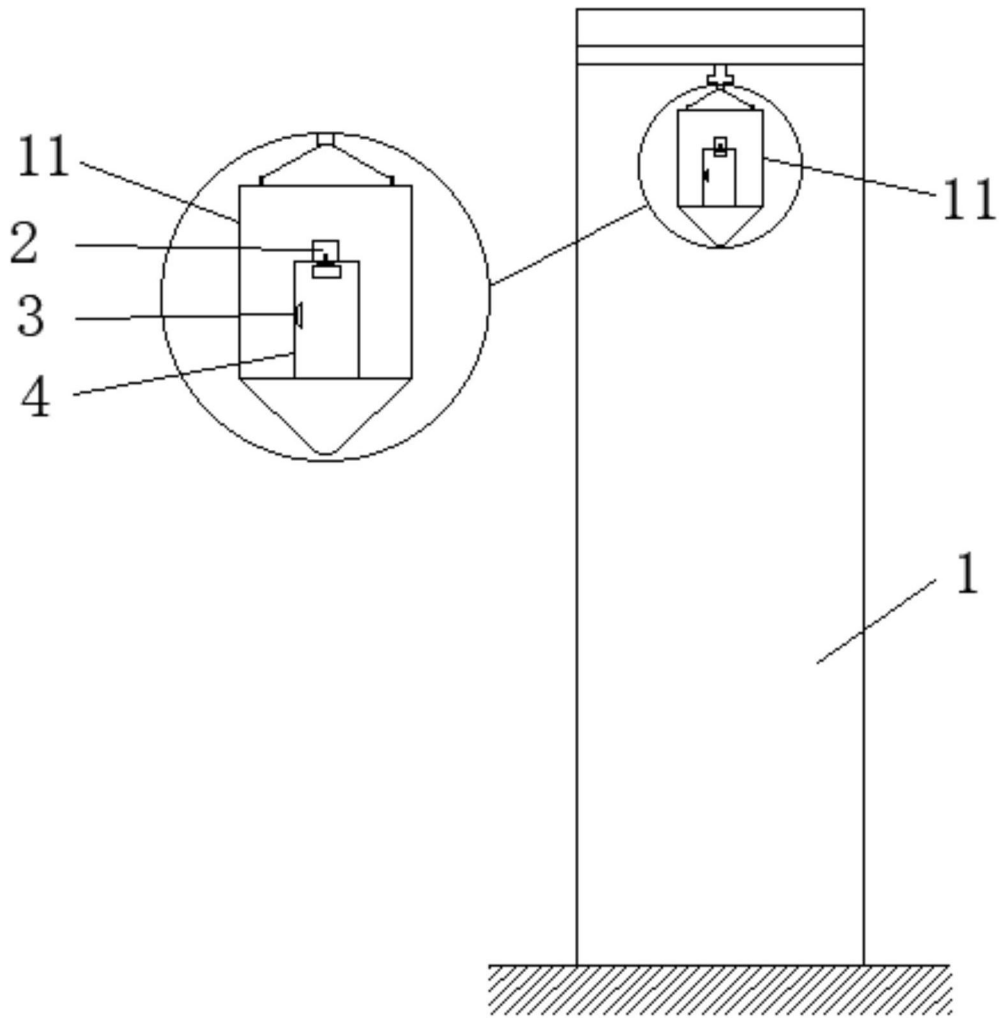


图2

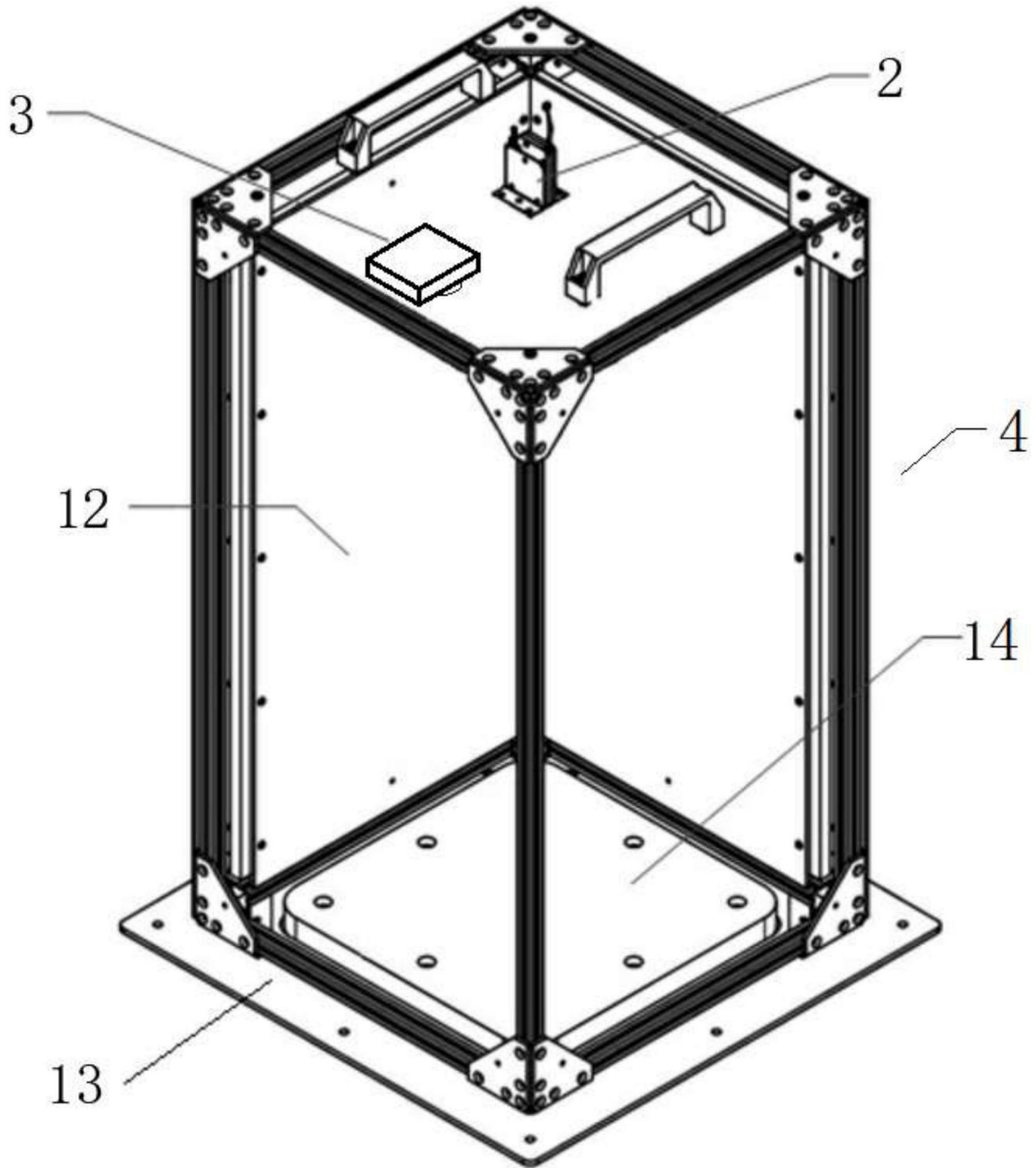


图3