



(21) 申请号 202220379747.2

(22) 申请日 2022.02.24

(73) 专利权人 中国航发商用航空发动机有限责
任公司

地址 200241 上海市闵行区莲花南路3998
号

(72) 发明人 张永超 张迪 赵梓岑

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

专利代理师 喻学兵

(51) Int.Cl.

G01M 15/02 (2006.01)

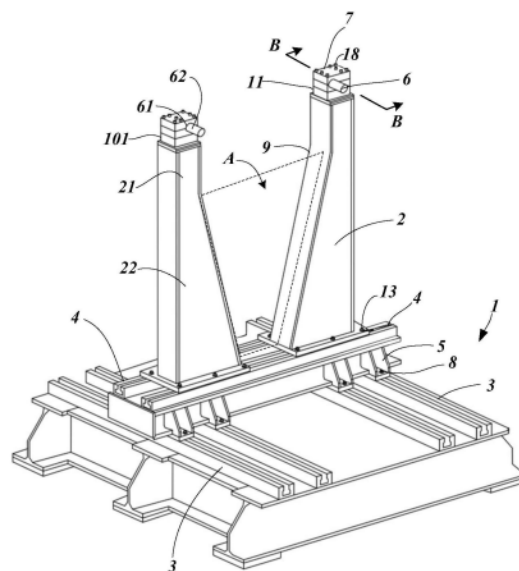
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

压气机试验件台架

(57) 摘要

提供用于支撑压气机试验件的压气机试验件台架,包括底座、至少一对支撑架、销轴和万向轴承,底座包括彼此正交设置的第一轨道和第二轨道;至少一对支撑架设置在底座上,能够分别沿第一轨道和第二轨道移动,支撑架包括设置在顶部的紧固台;销轴沿压气机试验件的轴向方向延伸;万向轴承用于套设在销轴的外周;其中,销轴的一端被紧固台固定,另一端用于连接压气机试验件,万向轴承被限定在紧固台和压气机试验件之间。上述压气机试验件台架能够吸收实验中压气机试验件的轴向变形,并提供足够强度的支撑。



1. 压气机试验件台架,用于支撑压气机试验件,其特征在于,包括:
底座(1),包括彼此正交设置的第一轨道(3)和第二轨道(4);
至少一对支撑架(2),设置在所述底座(1)上,能够分别沿所述第一轨道(3)和所述第二轨道(4)移动,所述支撑架(2)包括设置在顶部的紧固台(7);
销轴(6),沿所述压气机试验件的轴向方向延伸;
万向轴承(14),用于套设在所述销轴(6)的外周;
其中,所述销轴(6)的一端被所述紧固台(7)固定,另一端用于连接所述压气机试验件,所述万向轴承(14)被限定在所述紧固台(7)和所述压气机试验件之间。
2. 如权利要求1所述的压气机试验件台架,其特征在于,该台架还包括垫片组件(11),所述垫片组件(11)设置在所述紧固台(7)与所述支撑架(2)顶部之间,用于调整所述销轴(6)的高度。
3. 如权利要求2所述的压气机试验件台架,其特征在于,所述垫片组件(11)包括多个不同高度的垫片(101)。
4. 如权利要求2所述的压气机试验件台架,其特征在于,该台架还包括第三紧固螺栓(18),用于将所述紧固台(7)和/或所述垫片组件(11)压紧在所述支撑架(2)的顶部端面上。
5. 如权利要求1所述的压气机试验件台架,其特征在于,所述销轴(6)能够被置换为不同直径的销轴。
6. 如权利要求1所述的压气机试验件台架,其特征在于,所述第二轨道(4)设置在所述第一轨道(3)上方,所述第二轨道(4)的底部包括第一滑块(5),所述第二轨道(4)通过所述第一滑块(5)在所述第一轨道(3)上滑动;
所述支撑架(2)的底部包括第二滑块(12),所述支撑架(2)通过所述第二滑块(12)在所述第二轨道(4)上滑动。
7. 如权利要求6所述的压气机试验件台架,其特征在于,所述第二轨道(4)的底部还包括第一紧固螺栓(8),用于将所述第一滑块(5)压紧在所述第一轨道(3)上;
所述支撑架(2)的底部还包括第二紧固螺栓(13),用于将所述第二滑块(12)压紧在所述第二轨道(4)上。
8. 如权利要求6所述的压气机试验件台架,其特征在于,所述第一滑块(5)和/或所述第二滑块(12)呈T型结构,所述第一轨道(3)的滑槽设置成与所述T型结构相匹配。
9. 如权利要求1所述的压气机试验件台架,其特征在于,所述支撑架(2)为空心结构。
10. 如权利要求1所述的压气机试验件台架,其特征在于,所述支撑架(2)包括下支撑部(22)和上支撑部(21),
所述下支撑部(22)朝向另一所述支撑架(2)的内侧面(9)为倾斜面,以使所述下支撑部(22)的截面积由上至下地增加,并使一对所述下支撑部(22)限定出的空隙的截面呈梯形。
11. 如权利要求10所述的压气机试验件台架,其特征在于,一对所述上支撑部(21)限定出的空隙的截面呈矩形。
12. 如权利要求1所述的压气机试验件台架,其特征在于,所述销轴(6)所在高度与所述压气机试验件的轴心所在高度一致。

压气机试验件台架

技术领域

[0001] 本实用新型涉及航空发动机试验领域,具体涉及压气机试验件支撑件领域。

背景技术

[0002] 压气机是航空发动机三大部件之一,其工作性能及安全裕度直接影响发动机工作能力,为验证压气机设计指标,必须通过台架试验,获取其性能、裕度、导叶角度影响及引气影响等。对于压气机试验能否顺利开展。除了压气机试验件自身需要具备良好的机械工作特性外,压气机试验件在试验设备台架上的安装技术状态对于压气机试验同样具有重要影响。

[0003] 压气机试验件台架安装精度是确保试验安全开展的重要条件,其状态优劣直接关系到转子动力学问题。当前,国内压气机试验件在台架上大多采用悬挂安装方式,即试验件排气机匣与台架排气集气室为刚性连接,进气机匣与台架进气稳压箱采用类似橡胶板的软连接,使得试验件进口刚性不足;此外,试验过程中气动力及高温导致试验件存在微变形,如果该变形量无法有效吸收,易出现机匣或轴承振动问题,严重影响了压气机试验安全。

[0004] 基于此,有必要提出一种压气机试验件台架,以解决上述问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的一个目的是提供压气机试验件台架,能够有效吸收轴向变形,并能提供较佳的支撑强度。

[0006] 为实现上述目的的压气机试验件台架用于支撑压气机试验件。该台架包括底座、至少一对支撑架、销轴和万向轴承。底座包括彼此正交设置的第一轨道和第二轨道;至少一对支撑架设置在所述底座上,能够分别沿所述第一轨道和所述第二轨道移动,所述支撑架包括设置在顶部的紧固台;销轴沿所述压气机试验件的轴向方向延伸;万向轴承用于套设在所述销轴的外周;其中,所述销轴的一端被所述紧固台固定,另一端用于连接所述压气机试验件,所述万向轴承被限定在所述紧固台和所述压气机试验件之间。

[0007] 在一个或多个实施例中,该台架还包括垫片组件,所述垫片组件设置在所述紧固台与所述支撑架顶部之间,用于调整所述销轴的高度。

[0008] 在一个或多个实施例中,所述垫片组件包括多个不同高度的垫片。

[0009] 在一个或多个实施例中,该台架还包括第三紧固螺栓,用于将所述紧固台和/或所述垫片组件压紧在所述支撑架的顶部端面上。

[0010] 在一个或多个实施例中,所述销轴能够被置换为不同直径的销轴。

[0011] 在一个或多个实施例中,所述第二轨道设置在所述第一轨道上方,所述第二轨道的底部包括第一滑块,所述第二轨道通过所述第一滑块在所述第一轨道上滑动;所述支撑架的底部包括第二滑块,所述支撑架通过所述第二滑块在所述第二轨道上滑动。

[0012] 在一个或多个实施例中,所述第二轨道的底部还包括第一紧固螺栓,用于将所述第一滑块压紧在所述第一轨道上;所述支撑架的底部还包括第二紧固螺栓,用于将所述第

二滑块压紧在所述第二轨道上。

[0013] 在一个或多个实施例中,所述第一滑块和/或所述第二滑块呈T型结构,所述第一轨道的滑槽设置成与所述T型结构相匹配。

[0014] 在一个或多个实施例中,所述支撑架为空心结构。

[0015] 在一个或多个实施例中,所述支撑架包括下支撑部和上支撑部,所述下支撑部朝向另一所述支撑架的内侧面为倾斜面,以使所述下支撑部的截面积由上至下地增加,并使一对所述下支撑部限定出的空隙的截面呈梯形。

[0016] 在一个或多个实施例中,一对所述上支撑部限定出的空隙的截面呈矩形。

[0017] 在一个或多个实施例中,所述销轴所在高度与所述压气机试验件的轴心所在高度一致。

[0018] 上述压气机试验件台架凭借销轴与万向轴承的共同连接,增加销轴与辅压气机试验件之间的运动灵活度,实现载荷的多向传递,有效吸收了部分变形量,还可以为试验件提供足够的支撑强度;此外,通过设置垫片组件和呈正交设置的第一轨道和第二轨道,能够更改销轴的高度,改变支撑架的间距,使得压气机试验件台架具有匹配尺寸调节能力。

附图说明

[0019] 本实用新型的上述的以及其他的特征、性质和优势将通过下面结合附图和实施例的描述而变得更加明显,其中:

[0020] 图1是压气机试验件台架的一个实施例的结构示意图。

[0021] 图2是滑块和导轨截面示意图。

[0022] 图3示出了图1中B-B方向的剖面图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 1 底座

[0025] 2 支撑架

[0026] 3 第一轨道

[0027] 4 第二轨道

[0028] 6 销轴

[0029] 5 第一滑块

[0030] 7 紧固台

[0031] 8 第一紧固螺栓

[0032] 9 内侧面

[0033] 11 垫片组件

[0034] 12 第二滑块

[0035] 13 第二紧固螺栓

[0036] 14 万向轴承

[0037] 18 第三紧固螺栓

[0038] 21 上支撑部

[0039] 22 下支撑部

[0040] 61 第一部分

- [0041] 62 第二部分
- [0042] 71 第一紧固部
- [0043] 72 第二紧固部
- [0044] 101 垫片

具体实施方式

[0045] 下面结合具体实施例和附图对本实用新型作进一步说明,在以下的描述中阐述了更多的细节以便于充分理解本实用新型,但是本实用新型显然能够以多种不同于此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下根据实际应用情况作类似推广、演绎,因此不应以此具体实施例的内容限制本实用新型的保护范围。

[0046] 需要注意的是,这些以及后续其他的附图均仅作为示例,其并非是按照等比例的条件绘制的,并且不应该以此作为对本实用新型实际要求的保护范围构成限制。

[0047] 需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,不表示主次,因此不能理解为对本申请保护范围的限制。

[0048] 参照图1所示,压气机试验件台架,用于支撑压气机试验件(图中未示出)。

[0049] 该台架包括底座1、至少一对支撑架2、销轴6和万向轴承14,一对支撑架2对称设置,共同作为支撑压气机试验件的承力件。底座1包括彼此正交设置的第一轨道3和第二轨道4,支撑架2设置在底座1上,能够分别沿第一轨道3和第二轨道4移动。支撑架2包括设置在支撑架2顶部的紧固台7。

[0050] 可以理解的是,对于重量较大的压气机试验件,还可以设置两对或更多对支撑架2,以提供足够的支撑强度。

[0051] 在图1所示的实施例中,压气机试验件的轴向方向与第一轨道3的延伸方向一致,以调解支撑架的轴向距离,第二轨道4与第一轨道3正交设置。可以理解的是,也可以将第二轨道4设置成与压气机试验件的轴向方向一致,而将第一轨道3设置成与压气机试验件的径向方向一致。

[0052] 销轴6呈圆柱状,沿压气机试验件轴向方向延伸,表面为高精度精加面,万向轴承14用于套设在销轴6外周。

[0053] 其中,销轴6的一端由紧固台7固定,另一端用于连接压气机试验件,万向轴承14被限定在紧固台7和压气机试验件之间,以满足高温条件下试验件机匣轴向膨胀需要。

[0054] 具体的,结合图3所示,如在一个实施例中,销轴6包括第一部分61和第二部分62。紧固台7用于固定第一部分61,如在图3所示的实施例中,紧固台7包括第一紧固部71和第二紧固部72,可以开合,以夹紧销轴6,并易于实现销轴6的替换。第一紧固部71和第二紧固部72或通过紧固螺栓的压紧力,或通过其它夹具的夹持,以将第一部分61通过夹持固定住。优选的,紧固台7包括用于容纳第一部分61凹槽,以避免在夹持过程中对销轴6表面造成损伤。

[0055] 第二部分62设置在紧固台7外部,用于与万向轴承14配合。第二部分62与压气机试验件连接,从而将万向轴承14轴向地限定在紧固台7和压气机试验件之间。优选的,销轴6的第二部分62的伸出量不少于20mm,满足试验件膨胀变形需要。

[0056] 例如,压气机试验件的前端进气位置提供与第二部分62配合的安装孔,以实现销

轴6与压气机试验件的固定。此时,万向轴承14被限定在紧固台7和压气机试验件之间。

[0057] 销轴6能够取代传统的橡胶板软连接形式,为压气机试验件提供足够的支撑强度。通过设置万向轴承14,凭借万向轴承的运动灵活度,可以缓冲压气机试验件在试验过程中产生的轴向变形,有效吸收压气机试验件的轴向变形量,从而避免机匣或轴承产生振动问题,提高压气机试验的安全性。

[0058] 在一个实施例中,销轴6能够被置换为不同直径的销轴。销轴6的直径由压气机试验件的重量决定。可以理解的是,具有较大直径的销轴6能够提供更高承载强度,以适配质量较大的压气机试验件。

[0059] 为了进一步提高台架的适应性,该台架还包括垫片组件11,垫片组件11设置在紧固台7与支撑架2顶部之间,用于改变销轴6的高度。进一步的,垫片组件11包括多个不同高度的垫片101,通过更换不同高度的垫片101,改变销轴6的高度,以适配不同尺寸规格的压气机试验件。

[0060] 在一个实施例中,销轴6所在高度与压气机试验件的轴心所在高度一致,以使得支撑承力点与压气机试验件中心点高度相同,使压气机排气支撑中心与两个支撑承力点形成等腰三角形,从而提高试验件的安装稳定性。

[0061] 在一个实施例中,该台架包括第三紧固螺栓18,用于将紧固台7和/或垫片组件11压紧在支撑架2的顶部端面上。

[0062] 例如,紧固台7和/或垫片组件11和/或支撑架2的顶端提供螺纹孔,第三紧固螺栓18同时贯穿紧固台7和/或垫片组件11和/或支撑架2的顶端,将紧固台7和/或垫片组件11压紧在支撑架2的端面上。通过第三紧固螺栓18在垂直方向上的下压,第一部分61被压紧在紧固台7内的凹槽中,从而将销轴6固定在支撑架2上。

[0063] 在一个实施例中,支撑架2为空心结构,从而为装置整体实现减重目的,且同时可以减小摩擦力,更容易在第一轨道3和第二轨道4上进行位置调整。

[0064] 为了增加支撑强度,在一个实施例中,支撑架2包括下支撑部22和上支撑部21,下支撑部22的朝向另一支撑架2的内侧面9为倾斜面,以使下支撑部22的截面积由上至下地增加,并使一对支撑架2的下支撑部22所限定出的空隙截面A呈梯形,上支撑部21所限定出的空隙截面呈矩形。

[0065] 通过该设置,下支撑部22所限定出的梯形结构的稳定性。

[0066] 图1还示出一对上支撑部21限定出的空隙的截面呈矩形。通过将上支撑部21设置成长方体型,能够为压气机试验件支撑点提供足够的支撑强度,将矩形和梯形结合的方式,既能保证支撑的强度,又能提高支撑的稳定性。

[0067] 结合图1和图2,下满对压气机试验件台架的轨道结构进行介绍。第一轨道3直接设置在底座1上表面上,优选沿压气机试验件的轴向方向延伸;第二轨道4设置在第一轨道3上方,第二轨道4的底部包括第一滑块5,第二轨道4通过第一滑块5在第一轨道3上滑动;支撑架2的底部包括第二滑块12,支撑架2通过第二滑块12在第二轨道4上滑动。

[0068] 通过调节支撑架2在第一轨道3上的位置,可以将支撑架2沿压气机试验件的轴向方向移动;通过调节支撑架2在第二轨道4上的相对位置,可以将支撑架2沿压气机试验件的径向方向移动。考虑到不同长度与直径的压气机安装需要,通过设计上述滑轨式调节装置,可实现位置的快速调整,提高了安装效率,节约试验人力与成本。

[0069] 优选的,第一轨道3和第二轨道4成对设置,以增强承载能力和刚度。

[0070] 在上述实施例的基础之上,第二轨道4的底部还包括第一紧固螺栓8,用于将第一滑块5压紧在第一轨道3上;支撑架2的底部还包括第二紧固螺栓13,用于将第二滑块12压紧在第二轨道4上。

[0071] 在根据试验件长度尺寸需要进行移动时,沿第一轨道3和第二轨道4调整支撑架2的径向和轴向位置,同时保证万向轴承端面与支撑架2之间留有约3mm间隙,用于试验件调节需要。

[0072] 随后松开第一紧固螺栓8和第二紧固螺栓13,调整左右支撑架2位置。在将支撑架2移动至第一轨道3和第二轨道4的固定位置后,通过第一紧固螺栓8和第二紧固螺栓13实现支撑架2的固定,避免在安装压气机试验件或压气机试验件试验过程中支撑架2发生移动,提高试验的安全性。

[0073] 为了进一步提高滑轨的支撑强度,在一个实施例中,结合图2所示,第一滑块5和/或第二滑块12呈T型结构,第一轨道3的滑槽设置成与T型结构相匹配。成T型结构的第一滑块5和/或第二滑块12可以保证支撑架2移动时水平和轴向方向固定,不发生偏移,同时可以压紧支撑装置。

[0074] 下面对该台架的操作过程进行介绍。

[0075] 根据压气机试验件的尺寸,将一对支撑架2定位至第一轨道3和第二轨道4的合适位置,并选取合适高度的垫片101,确定销轴6的安装高度。

[0076] 开启紧固台7,根据试验件质量选择合适直径的销轴6。将销轴6与第一紧固部71和第二紧固部72内的凹槽配合后,固定第三紧固螺栓18,将销轴6的第一部分61压紧在紧固台7内。

[0077] 在销轴6外套设万向轴承14。

[0078] 最后将销轴6与压气机试验件初步连接,将万向轴承14限定在压气机试验件和紧固台7之间。

[0079] 检查试验件转子对心情况,如不合适,根据需要调整支撑架2在第一轨道3和第二轨道4上的位置或销轴6的高度,保证试验件的安装符合要求。随后进行压气机相关试验。

[0080] 上述压气机试验件台架改善了当前压气机试验件在台架悬臂安装方式,同时通过销轴和支撑架提供连接点,提高了试验件支撑刚度,防止试验件进口因自身重量导致的下垂,尤其适用于尺寸大、重量大的压气机试验件,减小转子弯曲不对中可能性;高精度销轴搭配万向轴承形式,可以满足压气机试验件高温条件下机匣轴向变形膨胀需要,有效减小了试验件机匣或轴承发生振动的风险;此外,考虑不同规格型号压气机试验件需要,还通过垫片组件、相交滑轨等组件的设置,使台架具有匹配尺寸调节能力,提高了装置整体的适应性。

[0081] 在本申请的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请保护范围的限制。

[0082] 本申请使用了特定词语来描述本申请的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、

和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此,应强调并注意的是,本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外,本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0083] 本实用新型虽然以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本实用新型,任何本领域技术人员在不脱离本实用新型的精神和范围内,都可以做出可能的变动和修改。因此,凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何修改、等同变化及修饰,均落入本实用新型权利要求所界定的保护范围之内。

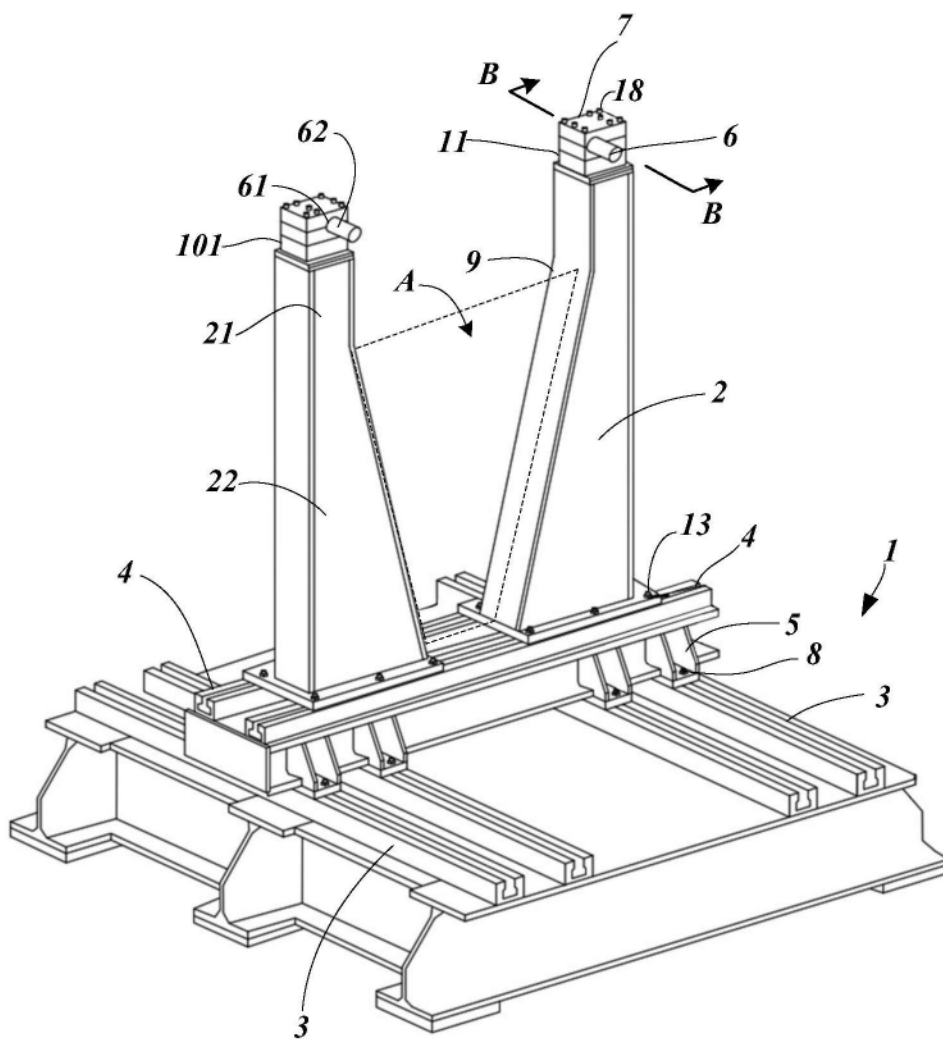


图1

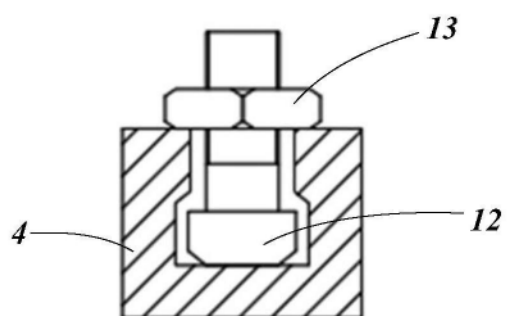


图2

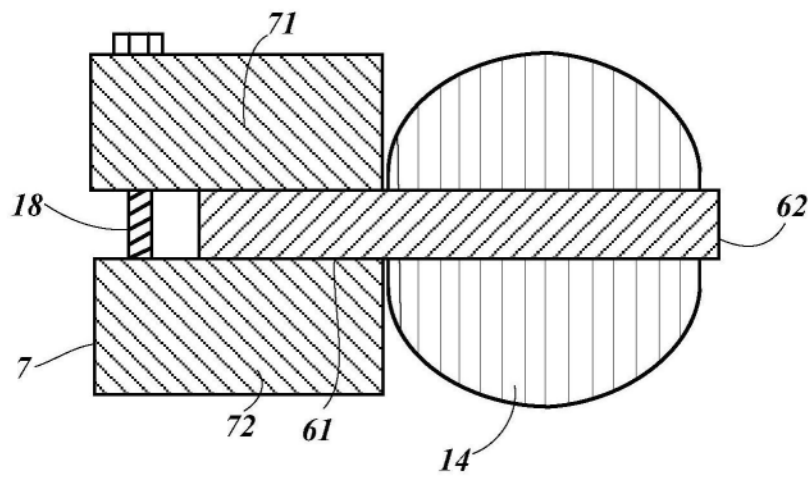
B - B

图3