



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214096990 U

(45) 授权公告日 2021.08.31

(21) 申请号 202021909243.4

(22) 申请日 2020.09.04

(66) 本国优先权数据

202021134015.4 2020.06.18 CN

(73) 专利权人 力试(上海)科学仪器有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区金
流路199号3幢1层

(72) 发明人 程鸿波 王斌

(51) Int. Cl.

G01N 3/24 (2006.01)

G01N 3/04 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

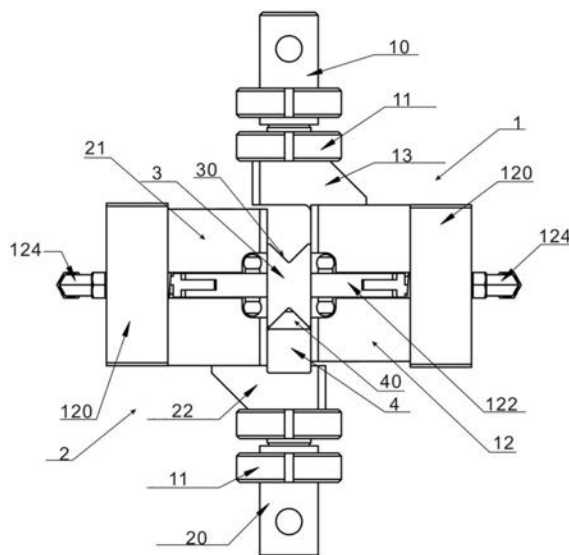
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种复合材料测试用液压剪切夹具及试验机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种复合材料测试用液压剪切夹具及试验机,至少包括上夹具和下夹具,上夹具和下夹具的接头处均与试验机连接,上夹具与下夹具之间夹持复合材料试样;上夹具和下夹具上均设置有夹持部,夹持部用于夹持复合材料试样,以完成复合材料试样的剪切试验。该方案通过油缸提供夹持动力,通过两级杠杆结构将夹持力放大,充分保障了对厚度较大的试样产品进行剪切力测试时所需要的夹持力,有效完成剪切力的测试作业;两级杠杆保障夹持的钳口可以同步动作的同时保障钳口的受力均匀,更好的实现试样产品测试过程中夹持的协调一致性,保障测试的准确的;定位块保证定位后的复合材料试样的测试精度;可以满足不同厚度的样品的试验要求,简便快捷。



1. 一种复合材料测试用液压剪切夹具,至少包括上夹具和下夹具,所述上夹具和所述下夹具结构相同,两者的接头处均与试验机连接,所述上夹具与所述下夹具之间夹持复合材料试样;其特征在于,所述上夹具和所述下夹具上均设置有夹持部,所述夹持部夹持复合材料试样,以完成复合材料试样的剪切试验。

2. 如权利要求1所述的复合材料测试用液压剪切夹具,其特征在于,所述上夹具和所述下夹具的两个所述夹持部水平设置,复合材料试样被夹持于两个所述夹持部之间。

3. 如权利要求2所述的复合材料测试用液压剪切夹具,其特征在于,所述上夹具和所述下夹具上还设置有与所述夹持部连接的承托部,两个所述承托部上下设置,且位于同一垂线上;上下设置的两个所述承托部与水平设置的两个所述夹持部中间形成一矩形空间,复合材料试样被夹持在矩形空间内,进行剪切试验。

4. 如权利要求3所述的复合材料测试用液压剪切夹具,其特征在于,所述下夹具的所述承托部上形成矩形空间的部分安装一定位块,所述定位块上设置V型凸起,该V型凸起与复合材料试样中的V型槽口相吻合,复合材料试样放置在所述下夹具上时以所述定位块为基准定位。

5. 如权利要求3所述的复合材料测试用液压剪切夹具,其特征在于,所述夹持部至少包括油缸、杠杆和钳口;其中,所述油缸位于所述夹持部的外侧,与外部的压力控制装置连接;所述杠杆一端与所述油缸连接,另一端与所述钳口连接,将压力传输到所述钳口上;所述钳口位于所述上夹具与所述下夹具形成的矩形空间内,夹持复合材料试样。

6. 如权利要求5所述的复合材料测试用液压剪切夹具,其特征在于,所述杠杆至少包括一级杠杆和二级杠杆,每一级所述杠杆都具有两个杆板结构,其中,所述一级杠杆的两个所述杆板结构与所述二级杠杆的两个所述杆板结构活动连接,所述一级杠杆的两个所述杆板结构另一端通过连接件固定连接在所述油缸的同一位置,且两个所述杆板结构可围绕所述连接件旋转;所述二级杠杆的两个所述杆板结构的另一端分别与所述钳口连接。

7. 如权利要求6所述的复合材料测试用液压剪切夹具,其特征在于,所述二级杠杆的所述杆板结构上设置有支点,所述支点位于所述二级杠杆与所述一级杠杆和所述钳口的连接点之间。

8. 如权利要求7所述的复合材料测试用液压剪切夹具,其特征在于,所述上夹具和所述下夹具的两个所述杠杆对称分布。

9. 如权利要求8所述的复合材料测试用液压剪切夹具,其特征在于,所述二级杠杆的两个所述杆板结构与所述钳口之间通过顶杆连接,每一个所述杆板结构与所述钳口之间均设置有至少两个上下设置的所述顶杆。

10. 一种试验机,其特征在于,该试验机上安装有前述任一项权利要求1-9所述的复合材料测试用液压剪切夹具,所述上夹具和所述下夹具的接头处均与试验机连接,且所述夹持部的油缸外部与试验机的压力控制装置连接。

一种复合材料测试用液压剪切夹具及试验机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测试设备,尤其涉及一种用于测试复合材料剪切性能的液压剪切夹具及试验机。

背景技术

[0002] 随着科学技术的不断进步,复合材料(碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维等)得到越来越广泛的应用(例如,航空、航天、能源、交通、建筑、机械、信息、生物、医学和体育等领域)。复合材料有不同于金属材料的基本力学性能,例如,复合材料层合板的剪切性能就是复合材料最重要的物料特性之一;虽然对于金属材料基本力学性能的测试手段较为成熟,但是对于复合材料的基本力学性能的测试手段还不尽完善。

[0003] 测定材料基本力学性能的主要设备是万能试验机,对于金属材料压缩试件,万能试验机有相应的标配夹具;而对于V型槽口的复合材料剪切试件,传统的测试夹具则无法满足其试验需求。而采用ASTMD7078(复合材料V槽口剪切性能测试标准方法)标准方法设计的夹具存在操作复杂、备件损耗大、测试结果离散性大等缺点,是复合材料行业的痛点。而且针对厚度大于2.5mm的测试样品,目前的测试夹具由于夹持力不够,无法胜任试验要求。

[0004] 因此,针对上述缺陷,需要对现有技术进行改进。

实用新型内容

[0005] 针对以上问题,本实用新型提出了一种复合材料测试用液压剪切夹具及试验机,该夹具具有操作方便、夹持一致性好等特点,且可以满足不同厚度的测试样品的试验要求,以解决上述背景技术中的缺陷。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型采取如下的技术方案:

[0007] 一种复合材料测试用液压剪切夹具,至少包括上夹具和下夹具,所述上夹具和所述下夹具结构相同,两者的接头处均与试验机连接,所述上夹具与所述下夹具之间夹持复合材料试样;所述上夹具和所述下夹具上均设置有夹持部,所述夹持部用于夹持复合材料试样,以完成复合材料试样的剪切试验。

[0008] 进一步的,所述上夹具和所述下夹具的两个所述夹持部水平设置,复合材料试样被夹持于两个所述夹持部之间。

[0009] 进一步的,所述上夹具和所述下夹具上还设置有与所述夹持部连接的承托部,两个所述承托部上下设置,且位于同一垂线上;上下设置的两个所述承托部与水平设置的两个所述夹持部中间形成一矩形空间,复合材料试样被夹持在矩形空间内,进行剪切试验。

[0010] 进一步的,所述下夹具的所述承托部上形成矩形空间的部分安装一定位块,所述定位块上设置V型凸起,该V型凸起与复合材料试样中的V型槽口相吻合,复合材料试样放置在所述下夹具上时以所述定位块为基准定位。

[0011] 进一步的,所述夹持部至少包括油缸、杠杆和钳口,其中,所述油缸位于所述夹持部的外侧,与外部的压力控制装置连接,为所述夹持部夹持复合材料试样供压;所述杠杆一

端与所述油缸连接,另一端与所述钳口连接,作为所述油缸压力的传导结构,将压力传输到所述钳口上;所述钳口位于所述上夹具与所述下夹具形成的矩形空间内,用于夹持复合材料试样。

[0012] 进一步的,所述杠杆至少包括一级杠杆和二级杠杆,每一级所述杠杆都具有两个杆板结构,其中,所述一级杠杆的两个所述杆板结构与所述二级杠杆的两个所述杆板结构活动连接,所述一级杠杆的两个所述杆板结构另一端通过连接件固定连接在所述油缸的同一位置,且两个所述杆板结构可围绕所述连接件旋转;所述二级杠杆的两个所述杆板结构的另一端分别与所述钳口连接。

[0013] 进一步的,所述二级杠杆的所述杆板结构上设置有支点,所述支点位于所述二级杠杆与所述一级杠杆和所述钳口的连接点之间,作为杠杆运动的支撑结构。

[0014] 进一步的,所述上夹具和所述下夹具的两个所述杠杆对称分布,以保障复合材料试样两侧的所述钳口同步施压。

[0015] 进一步的,所述二级杠杆的两个所述杆板结构与所述钳口之间通过顶杆连接,每一个所述杆板结构与所述钳口之间均设置有至少两个上下设置的所述顶杆,以保障所述钳口的受力均匀。

[0016] 基于所述杠杆的两级结构,当所述油缸施压时,作用力传导到所述一级杠杆上,所示一级杠杆以一端的所述连接件为支点,另一端牵动所述二级杠杆的一端发生位移,所述二级杠杆以所述支点为支撑,驱动所述二级杠杆与所述钳口连接的一端产生向复合材料试样的方向产生压力,从而使得复合材料试样两侧的所述钳口夹紧该复合材料试样。

[0017] 基于上述剪切夹具,本实用新型还要求保护一种试验机,该试验机上安装有上述所述剪切夹具,具体而言,所述上夹具和所述下夹具的接头处均与试验机连接,且所述油缸外部与试验机的压力控制装置连接;基于此结构,当复合材料试样测试时,通过所述试验机对所述油缸施加压力载荷,实现对复合材料试样的夹持;通过试验机驱动所述上夹具下移,使得所述钳口对试样施加一个垂直方向的剪切力,以此采集复合材料试样的剪切数据,计算复合材料试样的特性值。

[0018] 通过实施上述复合材料测试用液压剪切夹具,具有如下有益效果:

[0019] (1) 本申请技术方案通过油缸提供夹持动力,通过两级杠杆结构将夹持力放大,充分保障了对厚度较大的试样产品进行剪切力测试时所需要的夹持力,有效完成剪切力的测试作业;

[0020] (2) 本申请技术方案采用对称的两级杠杆布局,并且设置顶杆,在保障夹持的钳口可以同步动作的同时,保障钳口的受力均匀,更好的实现试样产品测试过程中夹持的协调一致性,保障测试的准确的;

[0021] (3) 本申请技术方案设置有定位结构,基于测试产品的形状设置定位块,有效保证定位后的复合材料试样的测试精度;

[0022] (4) 本申请技术方案采用相同结构的上夹具和下夹具,在上夹具和下夹具之间形成夹持空间,可容纳不通厚度的样品进行试验,适用范围广;

[0023] (5) 本申请技术方案的夹具结构夹持操作方便、夹持一致性好,并且一套压缩夹具可以满足不同厚度的样品的试验要求,简便快捷。

附图说明

[0024] 以下附图仅旨在于对本实用新型做示意性说明和解释,并不限定本实用新型的范围。其中:

[0025] 图1为本实用新型具体实施方式中压缩夹具主视结构示意图;

[0026] 图2为本实用新型具体实施方式中压缩夹具侧视结构示意图;

[0027] 图3为本实用新型具体实施方式中压缩夹具俯视结构示意图。

[0028] 附图标记:

[0029] 1、上夹具;10、接头I;11、锁紧螺母;12、夹持部I;120、油缸;121、一级杠杆;122、二级杠杆;123、钳口;124、管接头;125、连接件;126、顶杆;127、支点;13、承托部I;

[0030] 2、下夹具;20、接头II;21、夹持部II;22、承托部II;

[0031] 3、复合材料试样;30、V型槽口;

[0032] 4、定位块;40、V型凸起。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本实用新型实施例,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。

[0034] 下面结合图1-3对于复合材料测试用液压剪切夹具的结构进行举例说明。

[0035] 如图1-3所示是一种复合材料测试用液压剪切夹具,至少包括上夹具1和下夹具2,上夹具1和下夹具2的结构相同,两者的接头I10和接头I20与试验机连接,并通过锁紧螺母11锁紧;上夹具1与下夹具2之间夹持复合材料试样3;上夹具1和下夹具2上设置有夹持部I12和夹持部II21,夹持部I12和夹持部II21用于夹持复合材料试样3,以完成复合材料试样3的剪切试验。

[0036] 需要说明的是,本实施例针对的复合材料试样为具有V型槽口的复合材料试样。

[0037] 上夹具1和下夹具2上除了设置有夹持部I12和夹持部II21外,还设置有与夹持部I12和夹持部II21连接的承托部I13和承托部II22,夹持部I12和夹持部II21水平设置,位于同一水平线上,承托部I13和承托部II22上下设置,且位于同一垂线上;上下设置的夹持部I12和夹持部II21与水平设置的承托部I13和承托部II22中间形成一矩形空间,复合材料试样3被夹持在矩形空间内,进行剪切试验。

[0038] 在下夹具2的承托部II22上形成矩形空间的部分安装一定位块4,定位块4上设置V型凸起40,该V型凸起40与复合材料试样3中的V型槽口30相吻合,复合材料试样3放置在下夹具2上时以定位块4为基准定位。

[0039] 在前述结构中,由于上夹具1和下夹具2的结构相同,此处以上夹具1的结构进行具体说明,上夹具1的夹持部I12至少包括油缸120、杠杆和钳口123,其中,油缸120为液压油缸,位于上夹具1的壳体内,位于夹持部I12的外侧,其上具有一液压管接头124,突出于上夹具1的壳体,与外部试验机的压力控制装置连接,为夹持部I12夹持复合材料试样3供压;杠杆至少包括一级杠杆121和二级杠杆122,如图所示,一级杠杆121和二级杠杆122均有两个杆板结构,且,每一级的两个杆板结构以复合材料试样3所在的平面对称分布,位于同一侧

的一级杠杆121与二级杠杆122的杆板结构一端活动连接；一级杠杆121的两个杆板结构另一端通过连接件125固定连接在油缸120的中间位置，两个杆板结构可围绕连接件125旋转；二级杠杆122的两个杆板结构的另一端分别连接有一顶杆126；顶杆126与钳口123连接，如图所示，每一侧的顶杆126上下设置，且设置数量为两个，两个上下设置的顶杆126可以保障钳口123的受力均匀；钳口123位于矩形空间内，以复合材料试样3为中心对称设置在两侧，用于夹紧复合材料试样3。

[0040] 二级杠杆122的杆板结构上设置有支点127，支点127位于二级杠杆122与一级杠杆121和顶杆126的连接点之间，作为杠杆运动的支撑结构。

[0041] 上夹具1和下夹具2的两个杠杆结构对称分布，以保障复合材料试样3两侧的钳口123同步施压。

[0042] 基于杠杆的两级结构，当油缸120施压时，作用力传导到一级杠杆121上，所示一级杠杆121以一端的连接件125为支点，另一端牵动二级杠杆122的一端发生位移，二级杠杆122以支点127为支撑，驱动二级杠杆122与钳口123连接的一端产生向复合材料试样3的方向产生压力，从而使得复合材料试样3两侧的钳口123夹紧该复合材料试样。

[0043] 在实际测试过程中，在试验机上安装有上述剪切夹具，具体而言，上夹具1和下夹具2的接头I10和接头I20处均与试验机连接，并通过锁紧螺母11锁紧；且油缸120外部与试验机的压力控制装置连接；基于此结构，当复合材料试样测试时，其操作步骤如下：

[0044] (1) 将定位块4安装到下夹具2上，与下夹具2贴合紧密，且V型凸起40一侧朝向复合材料试样3一侧；

[0045] (2) 将复合材料试样3插入上夹具1与下夹具2形成的矩形空间内的钳口123中，并将复合材料试样3的V型槽口30与定位块4的V型凸起40贴合紧密；

[0046] (3) 通过试验机给下夹具2的油缸120供压，驱动一级杠杆121和二级杠杆122及钳口123，夹紧复合材料试样3；

[0047] (4) 通过试验机驱动上夹具1下移，移动到复合材料试样3位于钳口123的中间的位置时停止；

[0048] (5) 通过试验机给上夹具1的油缸120供压，驱动一级杠杆121和二级杠杆122及钳口123，夹紧复合材料试样3；

[0049] (6) 松开并取出定位块4，至此，复合材料试样3安装完成，上夹具1和下夹具2及复合材料试样3装夹成一个整体；

[0050] (7) 连接变形测量附件，调整试验软件，开始试验；试验时，试验机驱动上夹具1下移，通过钳口123给复合材料试样3施加一个竖直方向的剪切力；通过采集试验力值和样品变形量的数据，计算样品的强度、弹性模量等特性值；

[0051] (8) 试验完成后，上夹具1和下夹具2的油缸120泄压，钳口123松开复合材料试样3，上夹具1上移，取出试样。

[0052] 需要补充说明的是，除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本实用新型所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本实用新型专利申请说明书以及权利要求书中使用的“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”“端”、“侧”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也相应地改变。

[0053] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里的实用新型后,将容易想到本实用新型的其它实施方案。本申请旨在涵盖本实用新型的任何用途或者适应性变化,这些用途或者适应性变化遵循本实用新型的一般性原理并包括本实用新型未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本实用新型的真正范围和精神由权利要求书指出。

[0054] 应当理解的是,本实用新型并不局限于上面已经描述并在附图中示出的结构,并且可以在不脱离其范围的前提下进行各种修改和改变。本实用新型的范围仅由所附的权利要求书来限制。

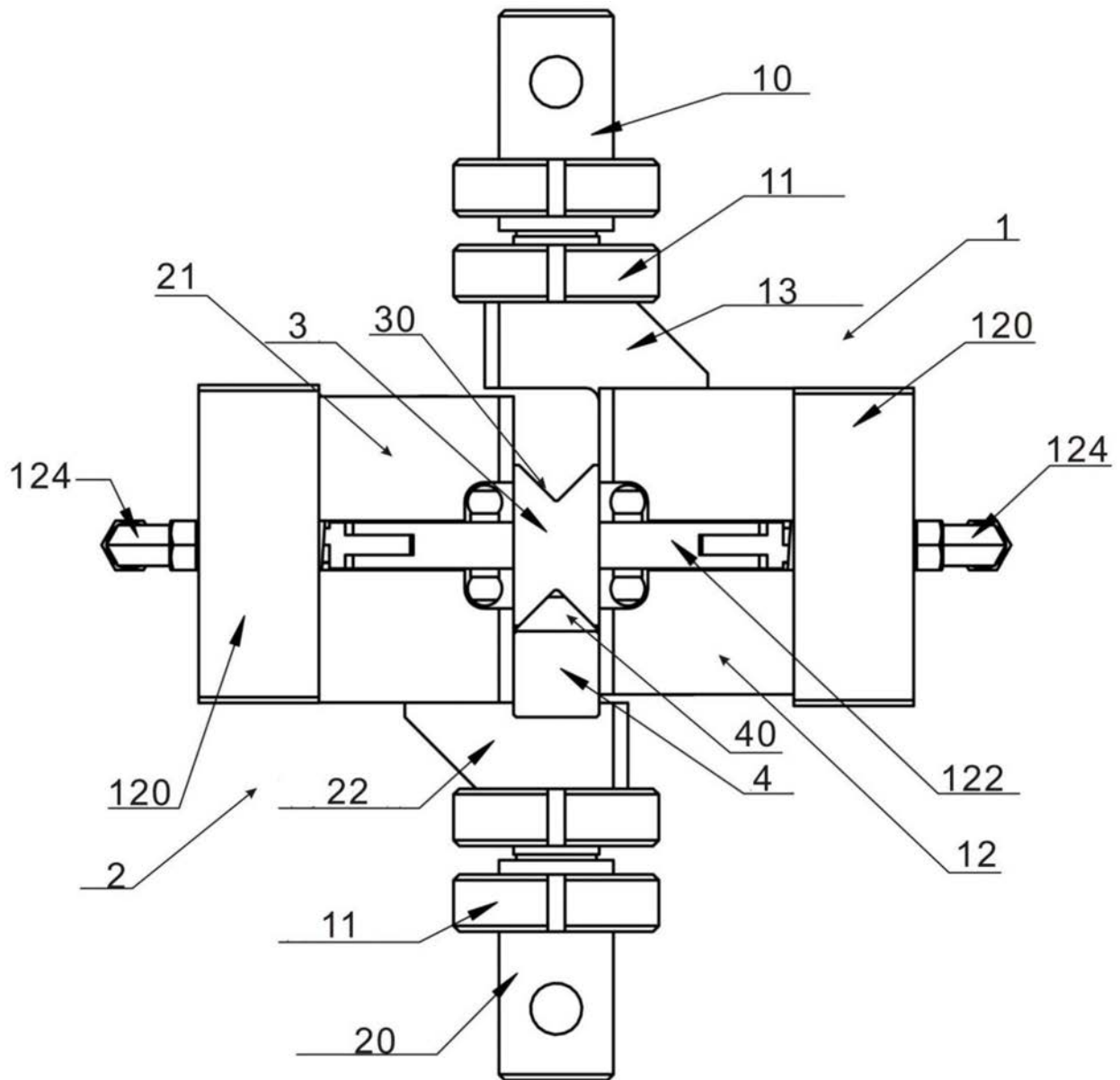


图1

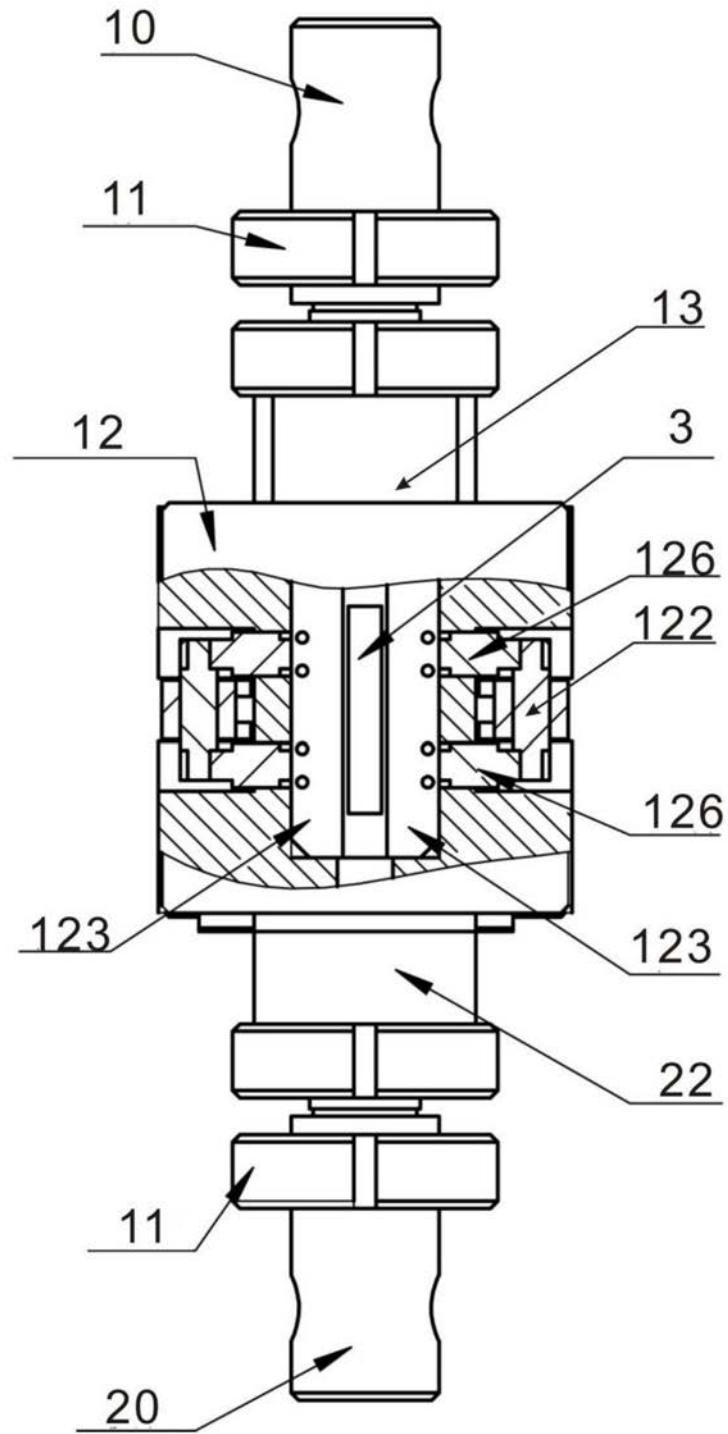


图2

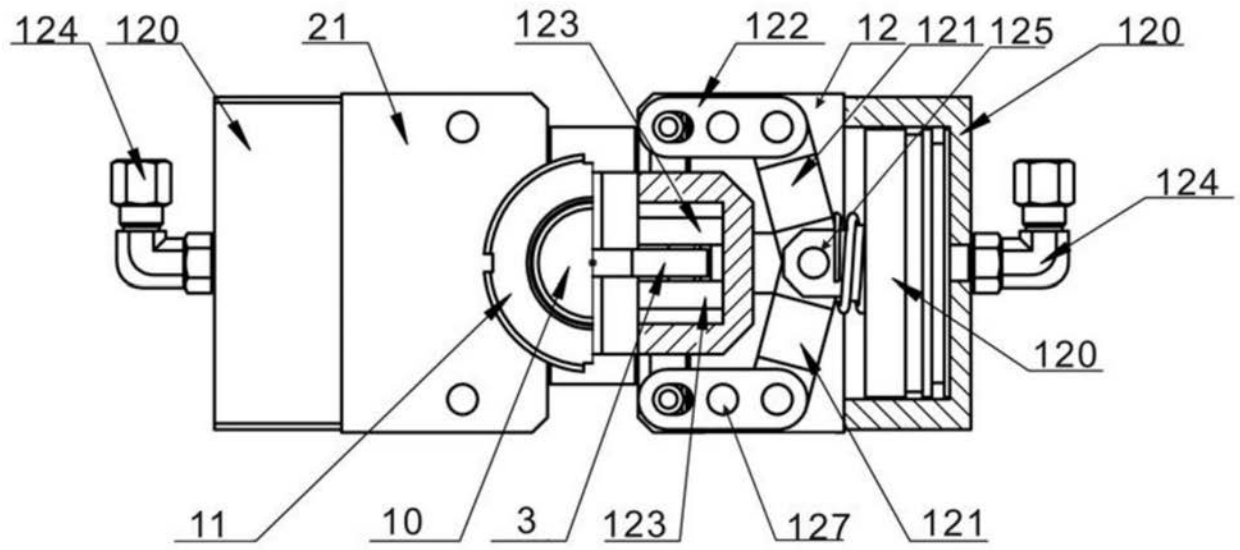


图3