(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115266445 A
(43)申请公布日 2022.11.01

(21)申请号 202210886494.2

(22)申请日 2022.07.26

(71)申请人 济南益华摩擦学测试技术有限公司
地址 250000 山东省济南市槐荫区绿地中央广场C-3地块B座702

(72)发明人 肖华 程俊

(74)专利代理机构 山东瑞宸知识产权代理有限公司 37268
专利代理师 葛新建

(51)Int.Cl.
G01N 3/56(2006.01)
G01N 3/22(2006.01)
G01N 3/04(2006.01)

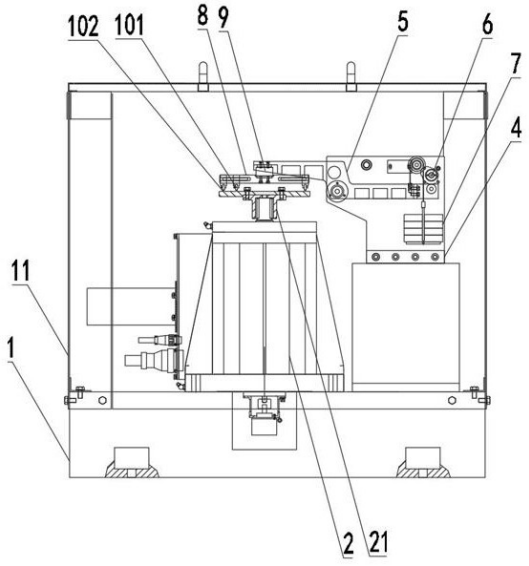
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种高速冲击的加载机构、摩擦磨损试验机及试验方法

(57)摘要

本发明涉及摩擦磨损试验机技术领域，具体为一种高速冲击的加载机构、摩擦磨损试验机及试验方法；包括主体机架、杠杆、凸轮机构、加载装置和夹持装置；杠杆包括支点，和支点两侧的动力臂与阻力臂，杠杆通过支点转动连接在主体机架上；动力臂上方设有施力点，动力臂远离支点的一端设有滚轮；凸轮机构包括凸轮，凸轮设置在滚轮上方；加载装置的输出端固定连接在动力臂的施力点处，夹持装置设置在阻力臂下方。加载机构通过加载装置对杠杆一端施加一个向上的力，再通过凸轮控制杠杆做间歇运动，实现销试样与盘试样的加载卸载，凸轮机构可实现模拟受到高速冲击的实验工况；改变凸轮轮廓曲线就能实现不同的加载方式，模拟不同的工况。



CN 115266445 A

1.一种高速冲击的加载机构,其特征在于,包括主体机架(4)、杠杆(5)、凸轮机构、加载装置(7)和夹持装置(8);

所述杠杆(5)包括支点(53),和支点(53)两侧的动力臂(51)与阻力臂(52),所述杠杆(5)通过支点(53)转动连接在主体机架(4)上;所述动力臂(51)上方设有施力点(54),所述动力臂(51)远离支点(53)的一端设有滚轮(55);

所述凸轮机构包括凸轮(6),所述凸轮(6)设置在滚轮(55)上方;用以使动力臂(51)向下转动;

所述加载装置(7)的输出端固定连接在动力臂(51)的施力点(54)处,用以给动力臂(51)一个向上的力;

所述夹持装置(8)设置在阻力臂(52)下方,用以夹持销试样(101)。

2.根据权利要求1所述的一种高速冲击的加载机构,其特征在于,所述主体机架(4)包括前立板(41)和后立板(41),所述前立板(41)和后立板(41)竖直并排且间隔一定距离设置;所述杠杆(5)设置在前立板(41)和后立板(41)之间,所述杠杆(5)的支点(53)处设有转轴,所述转轴两端分别与前立板(41)和后立板(41)通过轴承转动连接。

3.根据权利要求1所述的一种高速冲击的加载机构,其特征在于,所述加载装置(7)包括拉绳(71)、定滑轮(72)和重力加载件(73);所述定滑轮(72)设置在动力臂(51)的上方,所述拉绳(71)一端固定在动力臂(51)的施力点(54)上,另一端绕过定滑轮(72)与重力加载件(73)连接。

4.根据权利要求3所述的一种高速冲击的加载机构,其特征在于,所述重力加载件(73)包括托盘(74)、立杆(75)和砝码(76);所述立杆(75)竖直设置,所述立杆(75)下端固定在托盘(74)中部,上端与拉绳(71)固定,所述砝码(76)设置在托盘(74)上。

5.根据权利要求1所述的一种高速冲击的加载机构,其特征在于,所述夹持装置(8)包括调节杆(81)和夹具(83);所述调节杆(81)水平设置,两端沿水平方向均设有滑槽(82);所述夹具(83)滑动连接在滑槽(82)上。

6.根据权利要求5所述的一种高速冲击的加载机构,其特征在于,所述阻力臂(52)与夹持装置(8)之间还设有扭矩传感器(9),所述扭矩传感器(9)与调节杆(81)的中部连接。

7.一种摩擦磨损试验机,包括底座(1)和高速电机(2),其特征在于,还包括权利要求1-6中任一所述的高速冲击的加载机构;

所述高速电机(2)竖直设置在底座(1)上,且位于所述加载机构的夹持装置(8)的正下方,所述高速电机(2)的输出轴朝上,且在输出轴上固定连接有固定块(21),用以固定盘试样(102)。

8.根据权利要求7所述的一种摩擦磨损试验机,其特征在于,还包括光栅检测装置(3),所述光栅检测装置(3)包括光栅读数头(31)个光栅尺(32);所述光栅读数头(31)安装在动力臂(51)上,所述光栅尺(32)安装在后立板(42)上,且与光栅读数头(31)位置对应。

9.根据权利要求7所述的一种摩擦磨损试验机,其特征在于,所述底座(1)上还设有防护罩壳(11),所述高速电机(2)和加载机构均设置在防护罩壳(11)内;所述防护罩壳(11)的一侧设有可开关的门。

10.一种摩擦磨损试验方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一 将受到高速冲击的两个相对运动的零件,一个做成销形状的销试样(101),另

一个做成盘形状的盘试样(102)；

步骤二 将盘试样(102)固定在高速电机(2)上的固定块(21)上，销试样(101)夹在加载机构的夹具(83)上；

步骤三 检查并使凸轮(6)突出的一侧与动力臂(51)的滚轮(55)接触，使动力臂(51)远离支点(53)的一端处于其可转到的最低点，阻力臂(52)远离支点(53)的一端则处于其可转到的最高点，销试样(101)处于盘试样(102)上方的最高位置；

步骤四 启动高速电机(2)，盘试样(102)高速旋转；同时启动凸轮机构，凸轮(6)转动一圈，完成销试样(101)在盘试样(102)上的加载与卸载；

步骤五 检查销试样(101)与盘试样(102)磨损程度和组织变化，得到试验结果。

一种高速冲击的加载机构、摩擦磨损试验机及试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及摩擦磨损试验机技术领域，具体为一种高速冲击的加载机构、摩擦磨损试验机及试验方法。

背景技术

[0002] 旋转式摩擦磨损试验机用于测试和评价材料在高速摩擦过程中的抗磨损性能和摩擦系数，以及高速摩擦状态下材料表面和亚表面组织结构的变化；试验过程为：将工作中受到高速冲击的两个相对运动的零件，一个做成类似于销的形状，为销试样，另一个做成圆盘形状，为盘试样；使用夹具夹住销试样，通过加载机构给夹具一个力，使夹具上的销试样压在盘试样上，同时高速转动试盘试样，检查销试样与盘试样的磨损情况，判断材料在高速摩擦过程中的抗磨损性能和摩擦系数；主要用于武器、刹车片、铁轨、高速耐磨材料等领域的摩擦学性能研究。

[0003] 现有的加载机构，如液压驱动加载，有一定的延后性，且在对两个受到高速冲击的件做实验时，液压力毕竟通过液压油的流动产生，液压油是液体，有一定的柔性，导致液压力会有一定的波动，不能很好地模拟实际的高速冲击情况；弹簧加载方式，随着弹簧的伸长，弹性的变化是不均匀的，这就导致检测结果有偏差，且弹簧随使用时间的增加，老化严重，弹力降低，进一步使得检测结果不准，同时使用弹簧加载的试验机由于本身弹簧特性不能做高冲击的试验。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术中液压驱动加载有一定的延后性，不能很好地模拟实际的高速冲击情况，弹簧加载导致检测结果有偏差，不能做高冲击的试验的技术问题，提出了一种高速冲击的加载机构、摩擦磨损试验机及试验方法。

[0005] 为了达到上述目的，本发明采用的技术方案为：一种高速冲击的加载机构，包括主体机架、杠杆、凸轮机构、加载装置和夹持装置；所述杠杆包括支点，和支点两侧的动力臂与阻力臂，所述杠杆通过支点转动连接在主体机架上；所述动力臂上方设有施力点，所述动力臂远离支点的一端设有滚轮；所述凸轮机构包括凸轮，所述凸轮设置在滚轮上方；用以使动力臂向下转动；所述加载装置的输出端固定连接在动力臂的施力点处，用以给动力臂一个向上的力；所述夹持装置设置在阻力臂下方，用以夹持销试样。

[0006] 优选的，所述主体机架包括前立板和后立板，所述前立板和后立板竖直并排且间隔一定距离设置；所述杠杆设置在前立板和后立板之间，所述杠杆的支点处设有转轴，所述转轴两端分别与前立板和后立板通过轴承转动连接。

[0007] 优选的，所述加载装置包括拉绳、定滑轮和重力加载件；所述定滑轮设置在动力臂的上方，所述拉绳一端固定在动力臂的施力点上，另一端绕过定滑轮与重力加载件连接。

[0008] 优选的，所述重力加载件包括托盘、立杆和砝码；所述立杆竖直设置，所述立杆下端固定在托盘中部，上端与拉绳固定，所述砝码设置在托盘上。

[0009] 优选的，所述夹持装置包括调节杆和夹具；所述调节杆水平设置，两端沿水平方向均设有滑槽；所述夹具滑动连接在滑槽上。

[0010] 优选的，所述阻力臂与夹持装置之间还设有扭矩传感器，所述扭矩传感器与调节杆的中部连接。

[0011] 一种摩擦磨损试验机，包括底座、高速电机和上述的加载机构；所述高速电机竖直设置在底座上，且位于所述加载机构的夹持装置的正下方，所述高速电机的输出轴朝上，且在输出轴上固定连接有固定块，用以固定盘试样。

[0012] 优选的，还包括光栅检测装置，所述光栅检测装置包括光栅读数头个光栅尺；所述光栅读数头安装在动力臂上，所述光栅尺安装在后立板上，且与光栅读数头位置对应。

[0013] 优选的，所述底座上还设有防护罩壳，所述高速电机和加载机构均设置在防护罩壳内；所述防护罩壳的一侧设有可开关的门。

[0014] 一种摩擦磨损试验方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤一 将受到高速冲击的两个相对运动的零件，一个做成销形状的销试样，另一个做成盘形状的盘试样；

步骤二 将盘试样固定在高速电机上的固定块上，销试样夹在加载机构的夹具上；

步骤三 检查并使凸轮突出的一侧与动力臂的滚轮接触，使动力臂远离支点的一端处于其可转到的最低点，阻力臂远离支点的一端则处于其可转到的最高点，销试样处于盘试样上方的最高位置；

步骤四 启动高速电机，盘试样高速旋转；同时启动凸轮机构，凸轮转动一圈，完成销试样在盘试样上的加载与卸载；

步骤五 检查销试样与盘试样磨损程度和组织变化，得到试验结果。

[0015] 与现有技术相比，本发明的优点和积极效果在于：(1)本加载机构使用杠杆，通过杠杆原理，通过加载装置施加一个向上的力，再通过凸轮控制杠杆做间歇运动，实现销试样与盘试样的加载卸载，凸轮机构可实现模拟受到高速冲击的实验工况，对销试样与盘试样的检测会有一个更准确的结果；改变凸轮轮廓曲线就能实现不同的加载方式，模拟不同的工况；(2)加载装置使用重力加载，通过在托盘上放置不同重量的砝码，给予动力臂一个不同的力，模拟不同的加载状况；(3)夹具在滑槽上滑动到不同的位置，夹具夹持销试样可实现不同的摩擦运动，从而实现不同磨损状态下的的检测；(4)扭矩传感器可检测销试样在盘试样上摩擦时调节杆受到的扭矩；(5)设置光栅检测装置，可以准确读出光栅读数头的移动距离，从而测算出销试样的磨损程度。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，

图1为本试验机及其加载机构结构示意图；

图2为加载机构加载时的示意图；

图3为加载机构卸载时的示意图；

图4为加载机构俯视图。

[0017] 附图标记说明：

1-底座,11-防护罩壳;

2-高速电机,21-固定块;

3-光栅检测装置,31-光栅读数头,32-光栅尺;

4-主体机架,41-前立板,42-后立板;

5-杠杆,51-动力臂,52-阻力臂,53-支点,54-施力点,55-滚轮;

6-凸轮;

7-加载装置,71-拉绳,72-定滑轮,73-重力加载件,74-托盘,75-立杆,76-砝码;

8-夹持装置,81-调节杆,82-滑槽,83-夹具;

9-扭矩传感器;

101-销试样,102-盘试样。

具体实施方式

[0018] 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做进一步说明。

[0019] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用不同于在此描述的其他方式来实施,因此,本发明并不限于下面公开说明书的具体实施例的限制。

实施例

[0020] 下面结合附图1-2对本发明进一步说明,一种高速冲击的加载机构,包括主体机架4、杠杆5、凸轮机构、加载装置7和夹持装置8;所述杠杆5包括支点53,和支点53两侧的动力臂51与阻力臂52,所述杠杆5通过支点53转动连接在主体机架4上;所述动力臂51上方设有施力点54,所述动力臂51远离支点53的一端设有滚轮55;所述凸轮机构包括凸轮6,所述凸轮6设置在滚轮55上方;用以使动力臂51向下转动;所述加载装置7的输出端固定连接在动力臂51的施力点54处,用以给动力臂51一个向上的力;所述夹持装置8设置在阻力臂52下方,用以夹持销试样101。

[0021] 本加载机构使用杠杆5,通过杠杆原理,在杠杆5的动力臂51上通过加载装置7施加一个向上的力,杠杆5的动力臂51被抬起,通过支点53,将力传到阻力臂52,阻力臂52下方设有夹持装置8,夹持装置8用以夹持销试样101,阻力臂52下降,夹持装置8带着销试样101下移,起到向下加载的作用;凸轮6设置在动力臂51一端的滚轮55上方;凸轮6可实现杠杆5的间歇运动,当凸轮6突出的一侧转到滚轮55上,带动动力臂51克服加载装置7施加的一个向上的力,而向下移动,阻力臂52被抬起,卸载;当凸轮6突出的一侧转离滚轮55,加载装置7施加的向上的力使得动力臂51上移,阻力臂52下降,加载;通过凸轮6带动杠杆5运动,实现销试样101与盘试样1的加载卸载,凸轮机构可实现模拟受到高速冲击的实验工况,对销试样101与盘试样1的检测会有一个更准确的结果;改变凸轮6轮廓曲线就能实现不同的加载方式,模拟不同的工况。

[0022] 所述主体机架4包括前立板41和后立板41,所述前立板41和后立板41竖直并排且间隔一定距离设置;所述杠杆5设置在前立板41和后立板41之间,所述杠杆5的支点53处设有转轴,所述转轴两端分别与前立板41和后立板41通过轴承转动连接。

[0023] 所述加载装置7包括拉绳71、定滑轮72和重力加载件73;所述定滑轮72设置在动力臂51的上方,所述拉绳71一端固定在动力臂51的施力点54上,另一端绕过定滑轮72与重力加载件73连接。

[0024] 所述重力加载件73包括托盘74、立杆75和砝码76;所述立杆75竖直设置,所述立杆75下端固定在托盘74中部,上端与拉绳71固定,所述砝码76设置在托盘74上。

[0025] 加载装置7使用重力加载,通过拉绳71一端固与动力臂51上的施力点54连接,另一端绕过定滑轮72连接托盘74,托盘74上设置砝码76,通过在托盘74上放置不同重量的砝码76,给予动力臂51一个不同的力,模拟不同的加载状况。

[0026] 所述夹持装置8包括调节杆81和夹具83;所述调节杆81水平设置,两端沿水平方向均设有滑槽82;所述夹具83滑动连接在滑槽82上。

[0027] 夹具83在滑槽82上滑动到不同的位置,夹具83夹持销试样101可实现不同的摩擦运动,具体如下:如果调节杆81一侧的滑槽82内设有多个位置不同的夹具83,或在调节杆81两侧的滑槽82内共设置多个距离调节杆81中部半径不同的夹具83,夹具83上的销试样101则会有不同的运动半径,也会运动不同的长度,实现不同磨损状态下的的检测。

[0028] 所述阻力臂52与夹持装置8之间还设有扭矩传感器9,所述扭矩传感器9与调节杆81的中部连接。

[0029] 扭矩传感器9可检测销试样101在盘试样102上摩擦时调节杆81受到的扭矩。

[0030] 本发明还提供了一种摩擦磨损试验机,包括底座1、高速电机2和上述的加载机构;所述高速电机2竖直设置在底座1上,且位于所述加载机构的夹持装置8的正下方,所述高速电机2的输出轴朝上,且在输出轴上固定连接有固定块21,用以固定盘试样102;

高速电机2带动盘试样102高速旋转,通过加载机构将销试样101加载到盘试样102上,实现高速冲击的摩擦磨损试验。

[0031] 还包括光栅检测装置3,所述光栅检测装置3包括光栅读数头31个光栅尺32;所述光栅读数头31安装在动力臂51上,所述光栅尺32安装在后立板42上,且与光栅读数头31位置对应;

试验机加载时,销试样101在盘试样102上摩擦后,长度会有所减少,此时砝码76带动拉绳71拉动动力臂51向上运动,相应的阻力臂52也随之下移,使销试样101一直保持与盘试样102的接触,而动力臂51上的光栅读数头31也随之上移,通过光栅尺32,就可以准确读出光栅读数头31的移动距离,从而测算出销试样101的磨损程度。

[0032] 所述底座1上还设有防护罩壳11,所述高速电机2和加载机构均设置在防护罩壳11内;所述防护罩壳11的一侧设有可开关的门。

[0033] 本发明还提供了一种摩擦磨损试验方法,包括以下步骤:

步骤一 将受到高速冲击的两个相对运动的零件,一个做成销形状的销试样101,另一个做成盘形状的盘试样102。

[0034] 步骤二 将盘试样102固定在高速电机2上的固定块21上,销试样101夹在加载机构的夹具83上。

[0035] 步骤三 检查并使凸轮6突出的一侧与动力臂51的滚轮55接触,使动力臂51远离支点53的一端处于其可转到的最低点,阻力臂52远离支点53的一端则处于其可转到的最高点,销试样101处于盘试样102上方的最高位置。

[0036] 步骤四 启动高速电机2，盘试样102高速旋转；同时启动凸轮机构，凸轮6转动一圈，完成销试样101在盘试样102上的加载与卸载；

具体为：凸轮6转动，凸轮6突出的一侧逐渐远离滚轮55，加载装置7通过砝码76拉动拉绳71，将动力臂51抬起，相应的阻力臂52下降，当凸轮6突出的一侧完全脱离滚轮55，销试样101压到盘试样102上，加载开始，随着盘试样102高速旋转，销试样101逐渐磨损变短，砝码76继续拉动拉绳71，销试样101继续下压；直到凸轮6转动到突出的一侧逐渐与滚轮55接触，阻力臂52开始被抬起，销试样101从盘试样102上逐渐上移离开，加载结束，卸载开始，凸轮6转动一圈，卸载结束，试验完成。

[0037] 步骤五 检查销试样101与盘试样102磨损程度和组织变化，得到试验结果；

通过扭矩传感器9得到销试样101在盘试样102上摩擦时的扭矩，通过光栅检测装置3得到销试样101磨损的长度，并通过其他仪器检查与盘试样102磨损程度和亚表面组织结构的变化。

[0038] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非是对本发明作其他形式的限制，任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例应用于其他领域，但是凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化，仍属于本发明技术方案的保护范围。

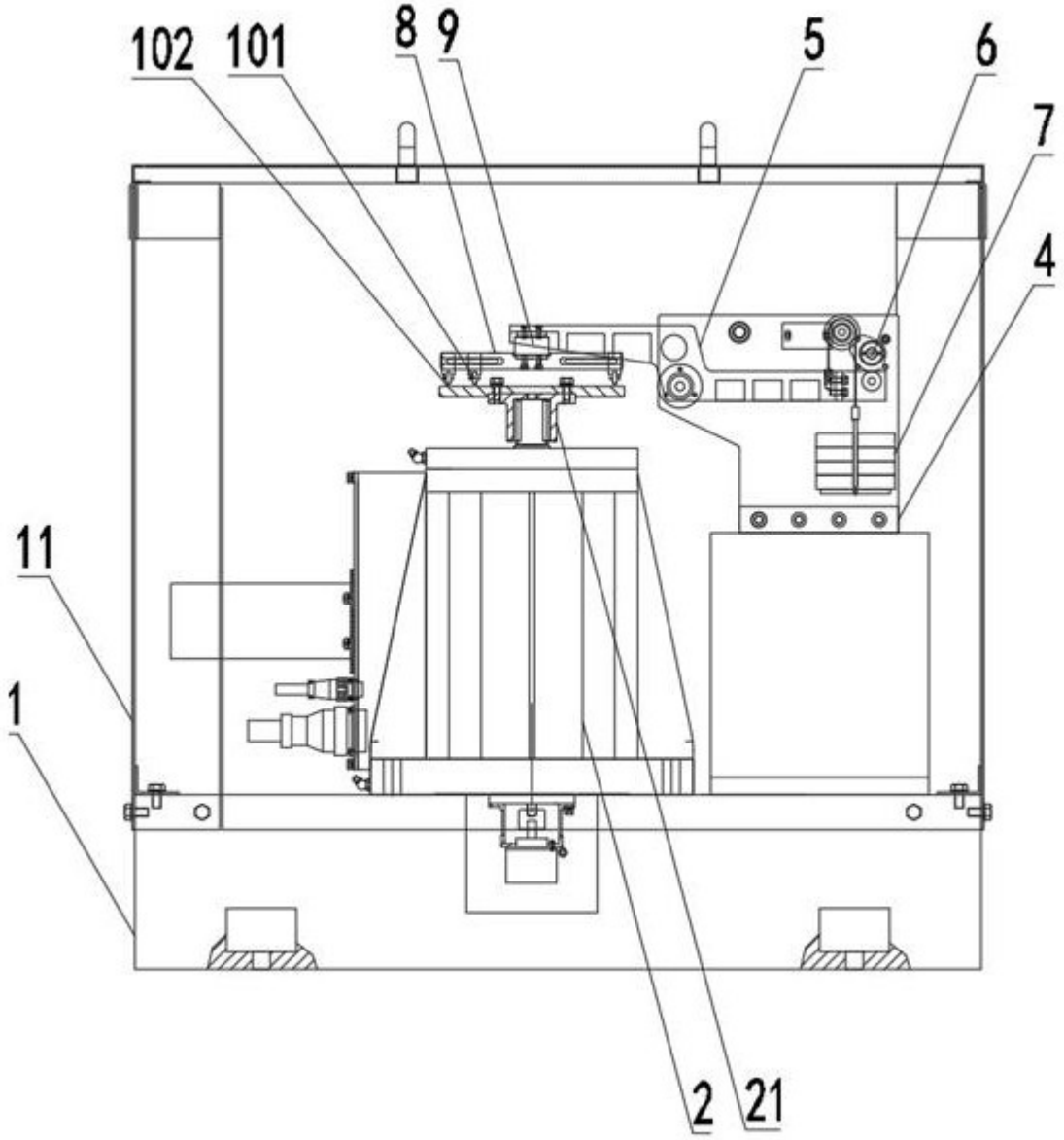


图1

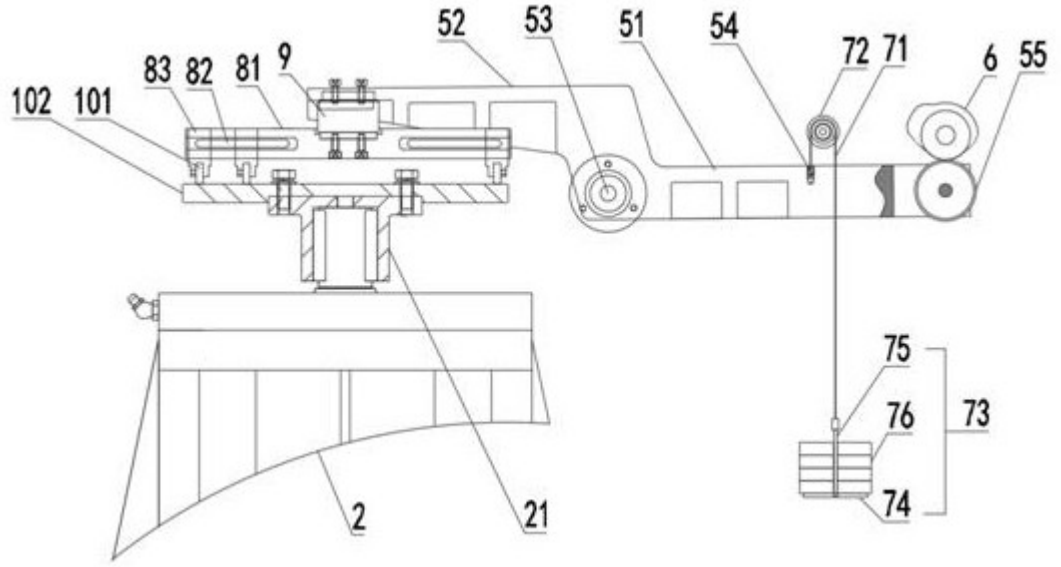

52
53
51
54
72
71
6
55
83
82
81
9
102
101
75
76
73
74
2
21

图2

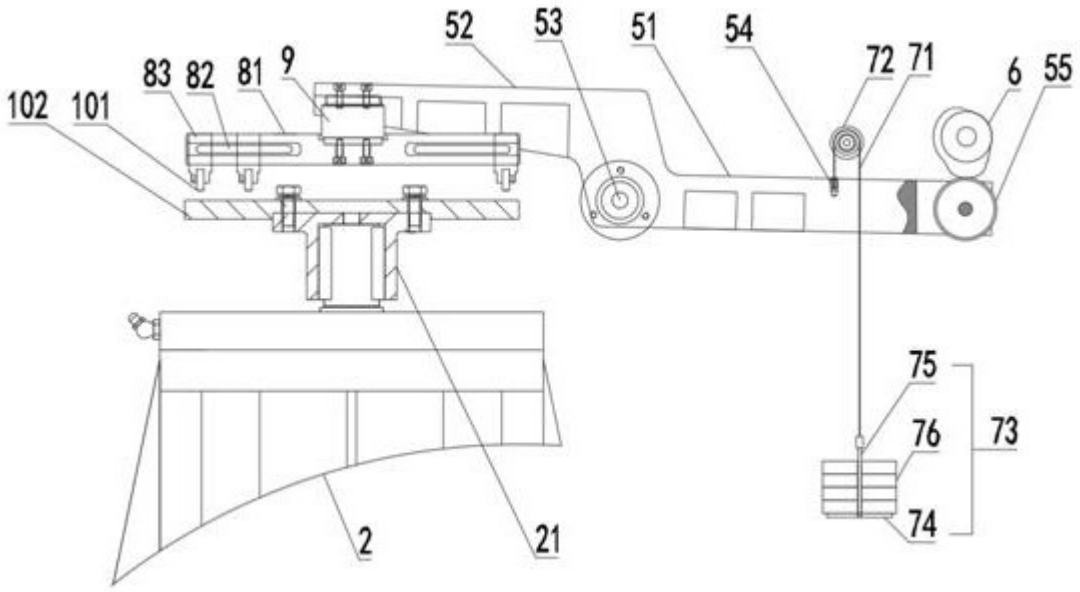

52
53
51
54
72
71
6
55
83
82
81
9
102
101
75
76
73
74
2
21

图3

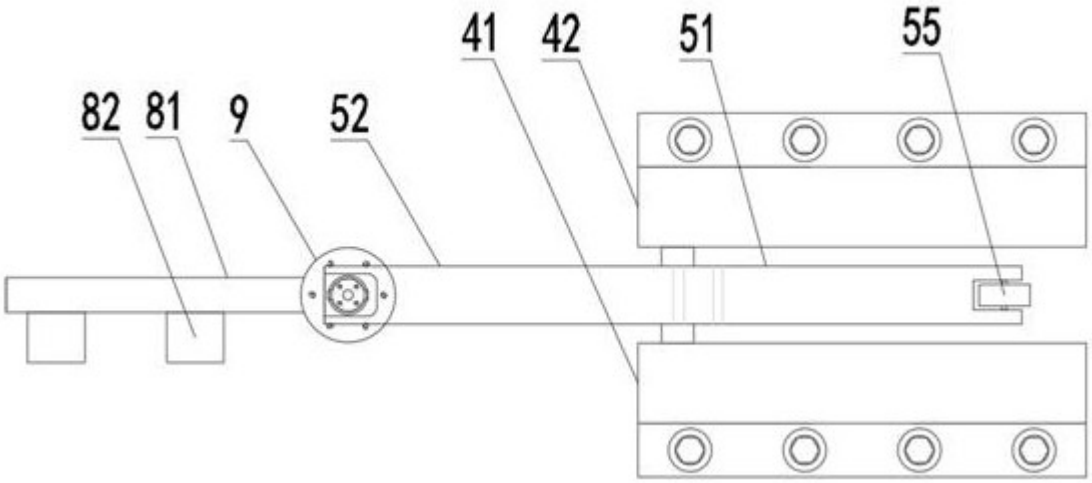


图4