



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101975745 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 18

(21) 申请号 201010522518. 3

审查员 李思源

(22) 申请日 2010. 10. 28

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大
直街 92 号

(72) 发明人 王春举 龚峰 徐杰 单德彬
郭斌 白新梅

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 徐爱萍

(51) Int. Cl.

G01N 19/02 (2006. 01)

B21D 22/20 (2006. 01)

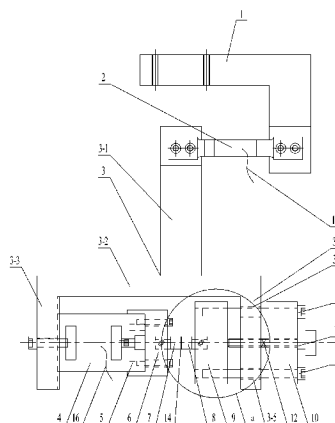
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

金属箔板微成形摩擦系数测试装置

(57) 摘要

金属箔板微成形摩擦系数测试装置, 它涉及一种金属箔板摩擦系数测试装置。本发明解决了现有的摩擦系数测试技术无法得到精准的金屬箔板微成形中摩擦系数的问题。本发明的第一传感器的两端分别与直臂架和固定板连接, 倒置 U 字型架的第一侧壁的内侧面与第二传感器连接, 第二传感器通过连接块与固定块连接, 第一冲头安装在固定块上, 第一推板和第二推板通过两个导向柱连接, 第二推板通过螺栓与倒置 U 字型架的第二侧壁螺纹连接, 第二冲头安装在第一推板上, 金属箔板夹持在第一冲头和第二冲头之间, 金属箔板长度方向上的两端由拉伸试验机的两个夹头夹紧, 第一传感器和第二传感器通过数据线连接在数据采集卡上。本发明用于金属箔板微成形摩擦系数测试中。



1. 一种金属箔板微成形摩擦系数测试装置,其特征在于:它包括固定板(1)、第一传感器(2)、支架(3)、第二传感器(4)、连接块(5)、固定块(6)、第一冲头(7)、第二冲头(8)、第一推板(9)、第二推板(10)、螺栓(11)、弹簧(12)、两个导向柱(13)和两条数据线(16),所述支架(3)由直臂架(3-1)和倒置U字型架(3-2)由上至下制成一体,第一传感器(2)的一端与直臂架(3-1)的上端固定连接,第一传感器(2)的另一端与固定板(1)固定连接,倒置U字型架(3-2)的第一侧壁(3-3)的内侧面与第二传感器(4)的一端固定连接,第二传感器(4)的另一端通过连接块(5)与固定块(6)固定连接,第一冲头(7)固定安装在固定块(6)上,所述第一推板(9)和第二推板(10)分列在倒置U字型架(3-2)的第二侧壁(3-4)的内外两侧,倒置U字型架(3-2)的第二侧壁(3-4)的上端和下端各开设有一个过孔(3-5),第一推板(9)和第二推板(10)通过两个导向柱(13)连接,两个导向柱(13)均穿过过孔(3-5),且其中一个导向柱(13)穿过第二侧壁(3-4)上端的过孔(3-5),另一个导向柱(13)穿过第二侧壁(3-4)下端的过孔(3-5),第二推板(10)的中部通过螺栓(11)与倒置U字型架(3-2)的第二侧壁(3-4)螺纹连接,弹簧(12)套装在螺栓(11)上,且弹簧(12)位于倒置U字型架(3-2)的第二侧壁(3-4)与第二推板(10)之间,螺栓(11)用于推动第一推板(9)移动,所述第二冲头(8)固定安装在第一推板(9)上,金属箔板(14)夹持在第一冲头(7)和第二冲头(8)之间,第一传感器(2)用于测量金属箔板(14)的摩擦力(F),第二传感器(4)用于测量金属箔板(14)所受正压力(N),固定板(1)固定安装在拉伸试验机(15)的机架上,安装在第一冲头(7)和第二冲头(8)之间的金属箔板(14)长度方向上的两端由拉伸试验机(15)的两个夹头(15-1)夹紧,且金属箔板(14)长度方向上的两端与拉伸试验机(15)的夹头(15-1)的夹持点和第一冲头(7)与第二冲头(8)的夹紧点位于同一条直线上,第一传感器(2)和第二传感器(4)各通过一条数据线(16)连接在拉伸试验机(15)的数据采集卡(15-2)上。

2. 根据权利要求1所述的金属箔板微成形摩擦系数测试装置,其特征在于:第二传感器(4)的中心线、连接块(5)的中心线、固定块(6)的中心线、第一冲头(7)的中心线、第二冲头(8)的中心线、第一推板(9)的中心线和第二推板(10)的中心线在同一条直线上。

金属箔板微成形摩擦系数测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属箔板摩擦系数测试装置,具体涉及一种金属箔板微成形摩擦系数测试装置。

背景技术

[0002] 随着构件尺寸的微型化,表面积与体积比迅速增加,摩擦对微成形的影响明显大于传统塑性变形,出现显著的尺寸效应。由于构件尺寸非常微小,常规的摩擦系数测试装置根本无法进行有效的测试,无法得到精准的金屬箔板微成形中摩擦系数。例如,常用的销盘摩擦测试试验方法无法对特征尺寸小于 1.0mm、坯料存在大塑性变形的箔板微成形中的摩擦进行精准测试。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有的摩擦系数测试技术无法得到精准的金屬箔板微成形中摩擦系数的问题,进而提供一种金属箔板微成形摩擦系数测试装置。

[0004] 本发明的技术方案是:金属箔板微成形摩擦系数测试装置包括固定板、第一传感器、支架、第二传感器、连接块、固定块、第一冲头、第二冲头、第一推板、第二推板、螺栓、弹簧、两个导向柱和两条数据线,所述支架由直臂架和倒置 U 字型架由上至下制成一体,第一传感器的一端与直臂架的上端固定连接,第一传感器的另一端与固定板固定连接,倒置 U 字型架的第一侧壁的内侧面与第二传感器的一端固定连接,第二传感器的另一端通过连接块与固定块固定连接,第一冲头固定安装在固定块上,所述第一推板和第二推板分列在倒置 U 字型架的第二侧壁的内外两侧,倒置 U 字型架的第二侧壁的上端和下端各开设有一个过孔,第一推板和第二推板通过两个导向柱连接,两个导向柱均穿过过孔,且其中一个导向柱穿过第二侧壁上端的过孔,另一个导向柱穿过第二侧壁下端的过孔,第二推板的中部通过螺栓与倒置 U 字型架的第二侧壁螺纹连接,弹簧套装在螺栓上,且弹簧位于倒置 U 字型架的第二侧壁与第二推板之间,螺栓用于推动第一推板移动,所述第二冲头固定安装在第一推板上,金属箔板夹持在第一冲头和第二冲头之间,第一传感器用于测量金属箔板的摩擦力,第二传感器用于测量金属箔板所受正压力,固定板固定安装在拉伸试验机的机架上,安装在第一冲头和第二冲头之间的金属箔板长度方向上的两端由拉伸试验机的两个夹头夹紧,且金属箔板长度方向上的两端与拉伸试验机的夹头的夹持点和第一冲头与第二冲头的夹紧点位于同一条直线上,第一传感器和第二传感器各通过一条数据线连接在拉伸试验机的数据采集卡上。

[0005] 本发明与现有技术相比具有以下效果:本发明通过安装第一传感器和第二传感器对接触摩擦力和正压力进行实时精准测量,能够得到精准的金屬箔板微成形中摩擦系数。本发明还具有结构简单和制造成本低的优点。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明的整体结构的主视图,图 2 是本发明的摩擦系数测试装置与拉伸试验机 15 的位置连接关系图,图 3 是拉伸滑动摩擦测试示意图,图 4 是图 1 的 a 处局部放大图。

具体实施方式

[0007] 具体实施方式一:结合图 1-图 4 说明本实施方式,本实施方式的金属箔板微成形摩擦系数测试装置包括固定板 1、第一传感器 2、支架 3、第二传感器 4、连接块 5、固定块 6、第一冲头 7、第二冲头 8、第一推板 9、第二推板 10、螺栓 11、弹簧 12、两个导向柱 13 和两条数据线 16,所述支架 3 由直臂架 3-1 和倒置 U 字型架 3-2 由上至下制成一体,第一传感器 2 的一端与直臂架 3-1 的上端固定连接,第一传感器 2 的另一端与固定板 1 固定连接,倒置 U 字型架 3-2 的第一侧壁 3-3 的内侧面与第二传感器 4 的一端固定连接,第二传感器 4 的另一端通过连接块 5 与固定块 6 固定连接,第一冲头 7 固定安装在固定块 6 上,所述第一推板 9 和第二推板 10 分列在倒置 U 字型架 3-2 的第二侧壁 3-4 的内外两侧,倒置 U 字型架 3-2 的第二侧壁 3-4 的上端和下端各开设有一个过孔 3-5,第一推板 9 和第二推板 10 通过两个导向柱 13 连接,导向柱 13 穿过过孔 3-5,第二推板 10 的中部通过螺栓 11 与倒置 U 字型架 3-2 的第二侧壁 3-4 螺纹连接,弹簧 12 套装在螺栓 11 上,且弹簧 12 位于倒置 U 字型架 3-2 的第二侧壁 3-4 与第二推板 10 之间,螺栓 11 用于推动第一推板 9 移动,所述第二冲头 8 固定安装在第一推板 9 上,金属箔板 14 夹持在第一冲头 7 和第二冲头 8 之间,第一传感器 2 用于测量金属箔板 14 的摩擦力 F,第二传感器 4 用于测量金属箔板 14 所受正压力 N,固定板 1 固定安装在拉伸试验机 15 的机架上,安装在第一冲头 7 和第二冲头 8 之间的金属箔板 14 长度方向上的两端由拉伸试验机 15 的两个夹头 15-1 夹紧,且金属箔板 14 长度方向上的两端与拉伸试验机 15 的夹头 15-1 的夹持点和第一冲头 7 与第二冲头 8 的夹紧点位于同一条直线上,第一传感器 2 和第二传感器 4 各通过一条数据线 16 连接在拉伸试验机 15 的数据采集卡 15-2 上。

[0008] 本实施方式中的第一传感器 2 和第二传感器 4 均由美国 Transcell 公司生产,拉伸试验机 15 为微机控制电子万能试验机,该试验机的测力精度为 $\pm 1\%$,位移测量精度为 $\pm 0.5\%$,速度精度为 $\pm 1\%$ 。

[0009] 具体实施方式二:结合图 1 说明本实施方式,本实施方式的第二传感器 4 的中心线、连接块 5 的中心线、固定块 6 的中心线、第一冲头 7 的中心线、第二冲头 8 的中心线、第一推板 9 的中心线 and 第二推板 10 的中心线在同一条直线上。如此设置,得到的金属箔板微成形中摩擦系数更为精准。其它组成和连接关系与具体实施方式一相同。

[0010] 本发明的工作过程(参见图 1-图 4):试验时,将摩擦系数测试装置通过固定板 1 固定安装在拉伸试验机 15 的机架上,金属箔板 14 安装在第一冲头 7 和第二冲头 8 之间,旋转螺栓 11 使第一推板 9 和第二推板 10 向倒置 U 字型架 3-2 的中心方向移动,同时带动第二冲头 8 压紧金属箔板 14,金属箔板 14 所受正压力 N 由第二传感器 4 测量并传递给拉伸试验机 15 的数据采集卡 15-2 上,当达到所需压力后,停止旋转螺栓 11;为了便于拉伸变形进行,金属箔板 14 的长度方向为竖直方向,安装在第一冲头 7 和第二冲头 8 之间的金属箔板 14 的两端由拉伸试验机的夹头 15-1 夹紧,并使金属箔板 14 的两端与拉伸试验机的夹头 15-1 的夹持点和第一冲头 7 与第二冲头 8 的夹紧点位于同一条直线上,启动拉伸试验机

15, 上方的夹头 15-1 向上移动, 从而带动金属箔板 14 发生变形, 当夹头 15-1 施加在金属箔板 14 上的拉应力超过金属箔板材料屈服应力后, 产生塑性变形, 从而出现较大变形量, 金属箔板 14 与第一冲头 7 和第二冲头 8 之间产生相对滑动, 导致摩擦力出现, 该摩擦力由第一传感器 2 测量并传给拉伸试验机 15 的数据采集卡 15-2 上, 金属箔板 14 塑性变形量由拉伸试验机 15 自带位移测量系统获得, 这样拉伸试验机 15 同步获得摩擦力 F 、正压力 N 和塑性变形量, 由摩擦系数公式 $\mu = F/(2N)$, 获得大塑性变形条件下的摩擦系数 μ 。

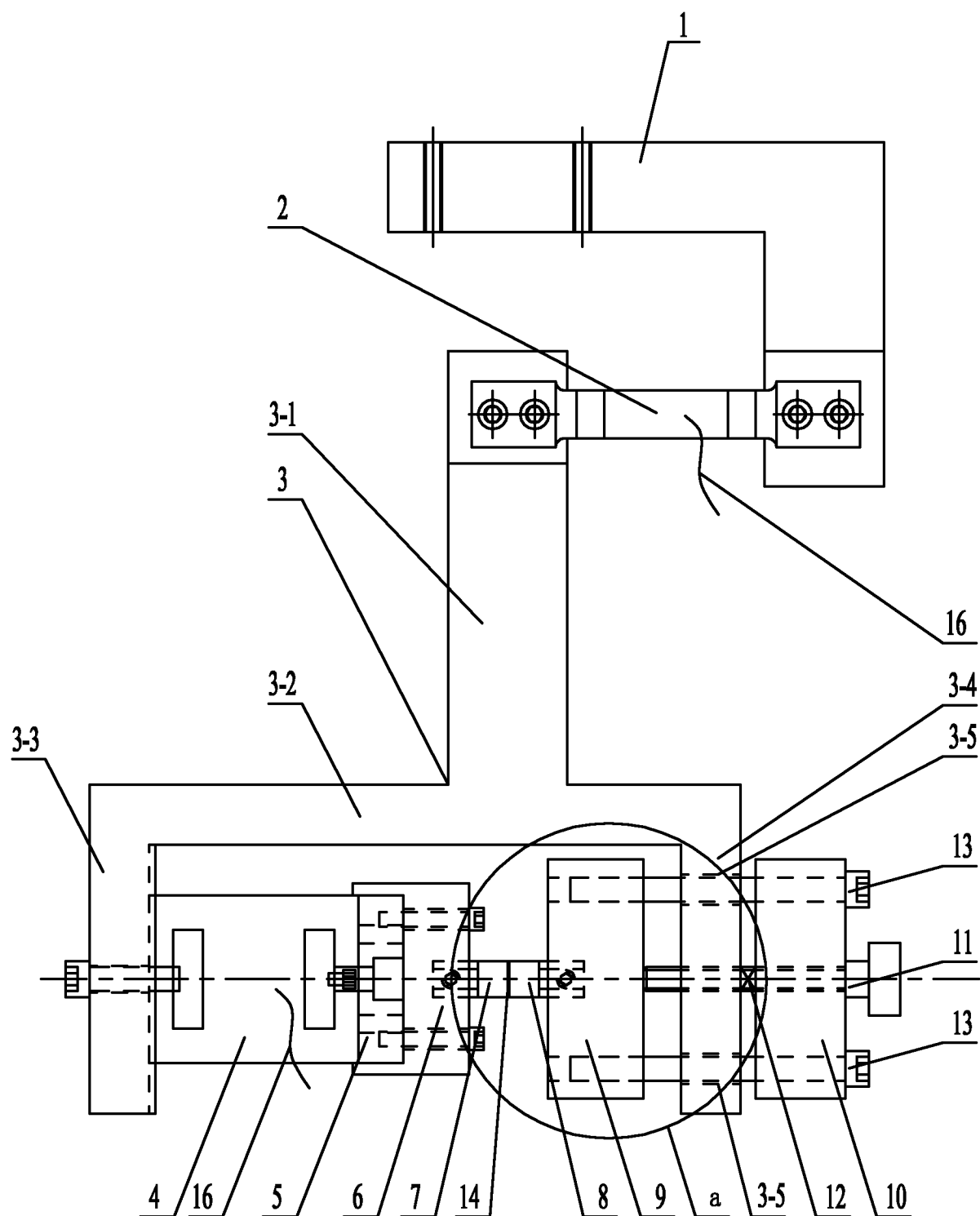


图 1

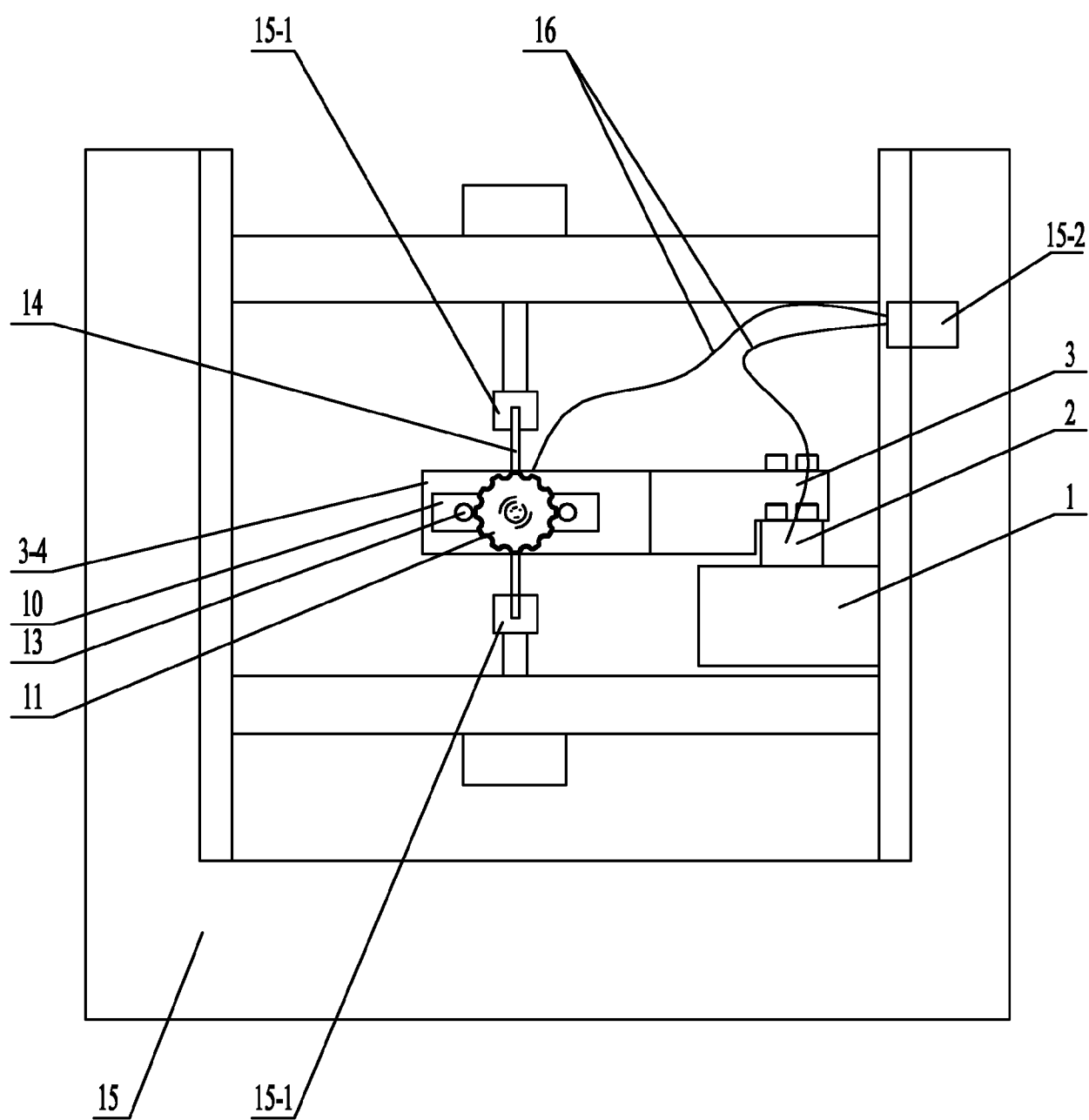


图 2

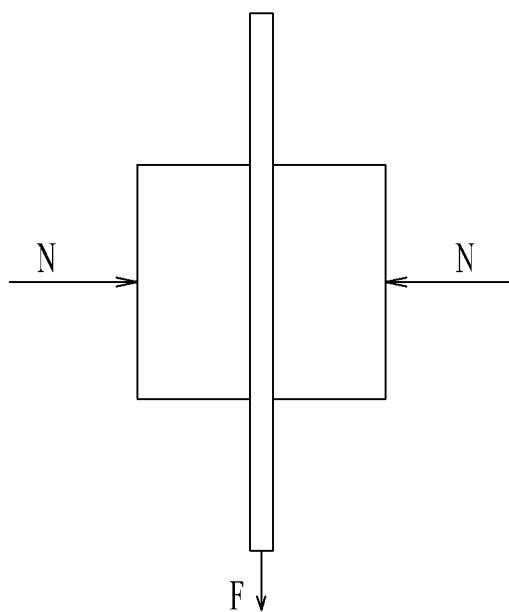


图 3

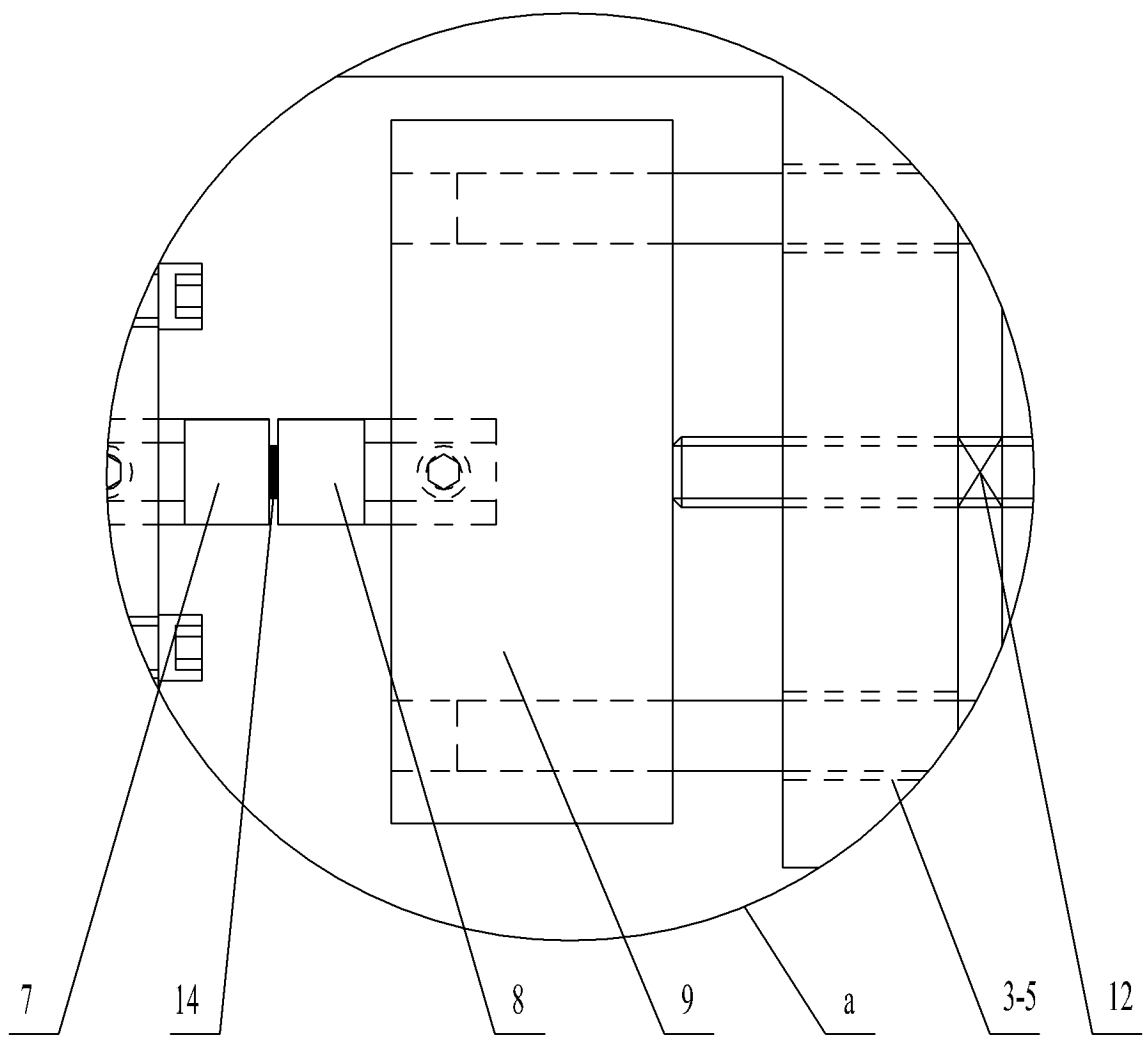


图 4