



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106015134 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610555822.5

(22)申请日 2016.07.14

(71)申请人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72)发明人 赵建华 高殿荣 毋少峰 王强 杨拓

(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所 (普通合伙) 13116

代理人 李合印

(51) Int. Cl.

F15B 11/08(2006.01)

F15B 1/02(2006.01)

G01M 13/00(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

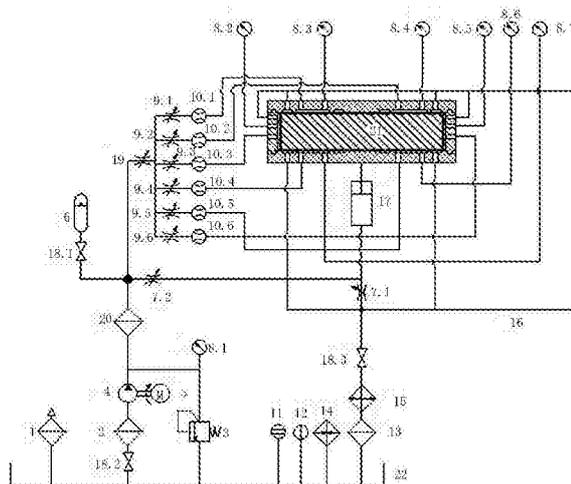
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台

(57)摘要

一种重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台,其主要是:截止阀B与叶片泵相连;叶片泵通过高压过滤器分别与节流阀C、节流阀B、截止阀A相连;节流阀B与节流阀A、加载缸相连;加载缸的缸体固定,柱塞杆顶在静压导轨本体上,节流阀A与截止阀C相连;节流阀C分别与若干针阀相连;各针阀与一个流量计相连,流量计的出口分别接对应静压支承腔的进口;各静压支承腔的出口与液压胶管相连并合并,共同与截止阀C的进口相连;各静压支承腔的测压孔分别与压力表连接。本试验台结构简单,能够实现液体静压导轨的轴向加载与测量,支承垫承载能力的调节及检测等功能,为动液体静压导轨的性能测试与分析提供技术保障。



1. 一种重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台,其特征在于:截止阀B的进口与油箱相连,出口与过滤器进口相连;吸油过滤器的出口与叶片泵进口相连;叶片泵的出口分别与高压过滤器、压力计、溢流阀的进口相连;溢流阀的出口与油箱相连;高压过滤器的出口分别与节流阀C、节流阀B、截止阀A的进口相连;截止阀A的出口与蓄能器的进口相连;节流阀B的出口分别与节流阀A的进口、加载缸的进口相连;加载缸的缸体固定,柱塞杆顶在静压导轨本体上,节流阀A的出口与截止阀C的进口相连;截止阀C的出口与风冷却器的进口相连;风冷却器的出口与回油过滤器的进口相连;回油过滤器的出口与油箱相连;节流阀C的出口分别与若干针阀的进口相连;各针阀的出口各与一个流量计的进口相连,流量计的出口分别接对应静压支承腔的进口;各静压支承腔的出口与液压胶管相连并合并,共同与截止阀C的进口相连;各静压支承腔的测压孔分别与压力表连接。

2. 根据权利要求1所述的重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台,其特征在于:该油箱上还设有液位计、温度计及加热器。

3. 根据权利要求1所述的重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台,其特征在于:在油箱上安装空气滤清器。

重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液体静压支承设备性能测试液压装置。

背景技术

[0002] 液体静压导轨由于摩擦系数小、速度范围广、使用寿命长、重载不爬行等优点,在重型装备领域得到了较大的发展。但由于液体静压导轨的支承油腔较多、结构复杂,各油腔承载力相互耦合,计算及分析比较困难,因此需要利用简单方便的导轨性能测试系统对液体静压导轨的承载能力、静态及动态性能进行测试,以验证不同供油方式下液体静压导轨的承载力计算方式的准确性。

[0003] 而该试验台能够测试液体静压导轨的承载力、油膜刚度、静态及动态性能,提高导轨系统的设计准确性。

发明内容

[0004] 本发明的目的提供一种能够简单方便地测试液体静压导轨的承载力、油膜刚度、静态及动态性能的重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台(以下简称试验台)。

[0005] 本试验台主要包括:空气滤清器、吸油过滤器、溢流阀、定量叶片泵、电机、蓄能器、节流阀A、B、C、压力计、针阀、流量计、液位计、液温计、回油过滤器、加热器、冷却器、液压胶管、柱塞缸、截止阀A、B、C、倒装板式过滤器等及静压导轨。具体结构如下:

[0006] 空气滤清器安装在油箱上,最好该油箱上还设有液位计、温度计及加热器;截止阀B的进口与油箱相连,出口与过滤器进口相连;吸油过滤器的出口与叶片泵进口相连;叶片泵的出口分别与高压过滤器、压力计、溢流阀的进口相连;溢流阀的出口与油箱相连;高压过滤器的出口分别与节流阀C、节流阀B、截止阀A的进口相连;截止阀A的出口与蓄能器的进口相连;节流阀B的出口分别与节流阀A的进口、加载缸的进口相连;加载缸的缸体固定,柱塞杆顶在静压导轨本体上,节流阀A的出口与截止阀C的进口相连;截止阀C的出口与风冷却器的进口相连;风冷却器的出口与回油过滤器的进口相连;回油过滤器的出口与油箱相连;节流阀C的出口分别与若干针阀的进口相连;各针阀的出口各与一个流量计的进口相连,流量计的出口分别接对应静压支承腔的进口;各静压支承腔的出口与液压胶管相连并合并,共同与截止阀C的进口相连;各静压支承腔的测压孔分别与压力表连接。

[0007] 该试验台的实验用静压导轨最多可采用12个独立控制的静压支承腔支承,能限制导轨除直线运动外的五个自由度。该试验台的导轨采用柱塞加载缸进行加载,液压缸的进口并联在两个节流阀之间,采用液桥原理进行调节。各静压支承腔的承载力采用油腔前端的压力计进行测量,采用针阀进行调节,以保证各油腔的油膜厚度可调。

[0008] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0009] 1、本试验台结构简单,能够实现重型数控机床液体静压导轨的轴向加载与测量,支承垫承载能力的调节及检测等功能,为动液体静压导轨的性能测试与分析提供技术保障。

[0010] 2、本试验台能够测试重型数控机床液体静压导轨的承载能力及动静态特性,提高导轨系统的设计准确性及可靠性,进而提高导轨系统的运行寿命。

[0011] 3、本试验台能够测试导轨的承载能力、刚度以及静态、动态、振动性能指标。

附图说明

[0012] 图1是本发明各部件连接关系示意简图;

[0013] 图2是本发明立体示意简图;

[0014] 图3是本发明主视示意简图;

[0015] 图4是本发明液体静压导轨部分立体放大示意简图;

[0016] 图5是本发明油箱立体示意简图。

[0017] 图中:1、空气滤清器,2、吸油过滤器,3、溢流阀,4、叶片泵,5、电机,6、蓄能器,7.1、节流阀A,7.2、节流阀B,8.1-8.13、压力计,9.1-9.12、针阀,10.1-10.12流量计,11、液位计,12、温度计,13、回油过滤器,14、加热器,15、风冷却器,16、液压胶管,17、加载缸,18.1、截止阀A,18.2、截止阀B,18.3、截止阀C,19、节流阀C,20、高压过滤器,21、静压导轨,22、油箱,23、油路集成块A,24、平台,25、集成块B,26、进油口,27、回油口,28、测压口,29、油路集成块安装台,30、回油管安装台,31、空气滤清器安装台,32、吸油管安装台,33、电机安装台,34、侧面有蓄能器安装台,35、吊耳,36、加热器安装法兰。

[0018] 具体实施方式 下面结合附图对本发明作详细说明:

[0019] 在图1所示的重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台各部件连接关系示意简图中,设有液位计11、温度计12及加热器14的油箱22上设有空气滤清器1;截止阀B18.2的进口与油箱22相连,出口与吸油过滤器2进口相连;吸油过滤器2的出口与叶片泵4进口相连,叶片泵4的出口分别与过滤器20、压力计8.1、溢流阀3的进口相连;溢流阀3的出口与油箱22相连;高压过滤器20的出口分别与节流阀C19、节流阀B7.2、截止阀A18.1的进口相连;截止阀A18.1的出口与蓄能器6的进口相连;节流阀B7.2的出口分别与节流阀A7.1的进口、加载缸17的进口相连;加载缸17的缸体固定,柱塞杆顶在静压导轨21本体上;节流阀A7.1的出口与截止阀C18.3的进口相连;截止阀C18.3的出口与风冷却器15的进口相连;风冷却器15的出口与回油过滤器13的进口相连;回油过滤器13的出口与油箱22相连;节流阀C19的出口分别与针阀9.1-9.6的进口相连;针阀9.1-9.6的出口分别与流量计10.1-10.6的进口相连;流量计10.1-10.6的出口分别接对应静压支承腔的进口;各静压支承腔的出口与液压胶管16相连并合并,共同与截止阀C18.3的进口相连;各静压支承腔的测压孔分别与压力表8.2-8.7连接。

[0020] 图1中各组件的型号分别是:空气滤清器(1)为EF-32;溢流阀(3)为YF-B10B;叶片泵(4)为YB1-25;电机(5)为Y132M1-6;蓄能器(6)为NXQ2-L6.3/*-H;节流阀(7.1-7.2,19)均为MG10G1.2;压力计(8.1-8.7)为YN100T;针阀(9.1-9.6)为covna/HKZ-09;流量计(10.1-10.6)为SBL;液位计(11)为XYW-127;液温计(12)为YWZ-127T;回油过滤器(13)为RFB-25% x*Y;加热器(14)为SRY2-220/1;冷却器(15)为FL-2;液压胶管(16)为HG4-406-75;加载缸(17)为柱塞缸,型号为YZG-100% xS;截止阀(18.1-18.3)为XJF-20/10。本试验台的额定工作压力为3MPa,理论工作流量为25L/min;润滑介质选择为VG-15抗磨液压油,系统油温控制在30~50℃范围内。

[0021] 在图2和图3所示的重型数控机床液体静压导轨性能测试液压试验台立体及主视示意简图中,下面设有加载缸17并带有压力计8.1-8.12的静压导轨21、针阀9.1-9.12、集成块B25、油箱22等设在由钢板焊接而成的平台24上;侧壁设有液位计11、加热器14及蓄能器6的油箱22上面设置电机5、叶片泵4、高压过滤器20、回油过滤器13、空气滤清器1、油路集成块A23等部件;静压导轨21、针阀9.1-9.12、油路集成块23间利用液压胶管16连接。油路集成块A23和油路集成块B25是一个正方体的金属块,内里设有不同方向及深度的孔道作为油路。

[0022] 在图4所示的本发明液体静压导轨部分立体放大示意简图中,静压导轨21侧面设各油腔的进油口26、回油口27及测压口28,以便于液压胶管16的安装及布置。静压导轨(21)上部、下部均布置有4个静压支承腔,而左右两侧分别布置有2个静压支承腔。

[0023] 在图5所示本发明油箱的立体示意简图中,由钢板焊接而成的油箱22为矩形,顶面设有集成块安装台29、回油管安装台30、空气滤清器安装台31、吸油管安装台32、电机安装台33;侧面设有蓄能器安装台34、吊耳35及加热器安装法兰36等。

[0024] 本试验台的工作过程大致如下:

[0025] ①将溢流阀3开至最大,关闭节流阀19及节流阀B7.2;

[0026] ②启动电动机5,逐渐关闭溢流阀3,观察压力表8.1;当压力达到6MPa时锁定溢流阀3;

[0027] ③开启节流阀19、节流阀7.2及节流阀7.1;

[0028] ④调节针阀9.1~9.6,观察压力表8.2~8.7;当压力达到3MPa时停止调节;

[0029] ⑤读取流量计10.1~10.6的流量;结合压力表8.1~8.6的压力,计算出静压油膜厚度;

[0030] ⑥调节节流阀7.1及节流阀7.2,观测压力表8.8的压力,计算柱塞缸17施加的载荷;

[0031] ⑦再次读取压力表8.2~8.7的压力及流量计10.1~10.6的流量,再次计算静压油膜厚度及承载能力、静刚度等性能指标。

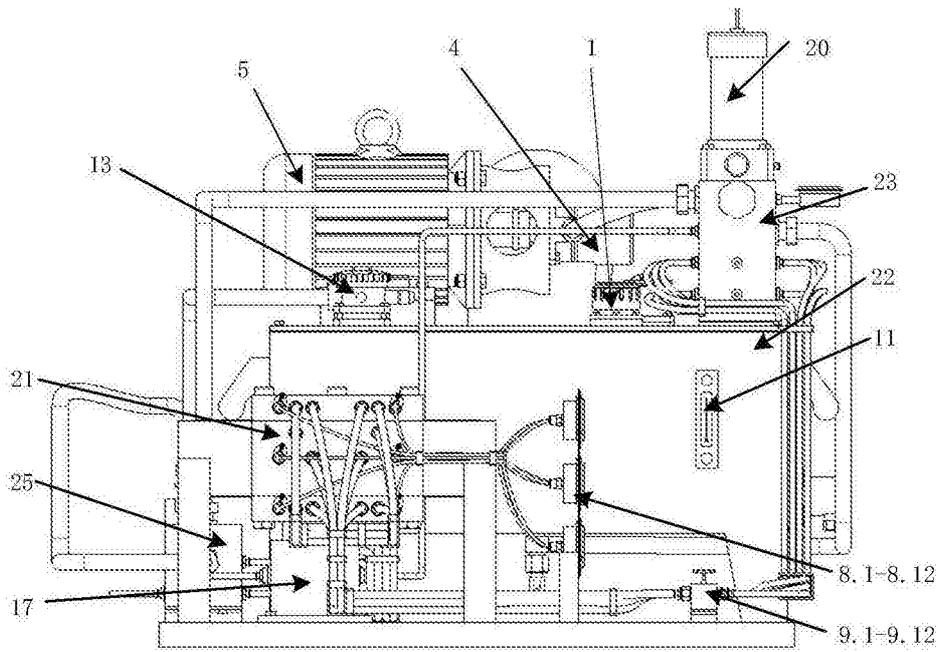


图3

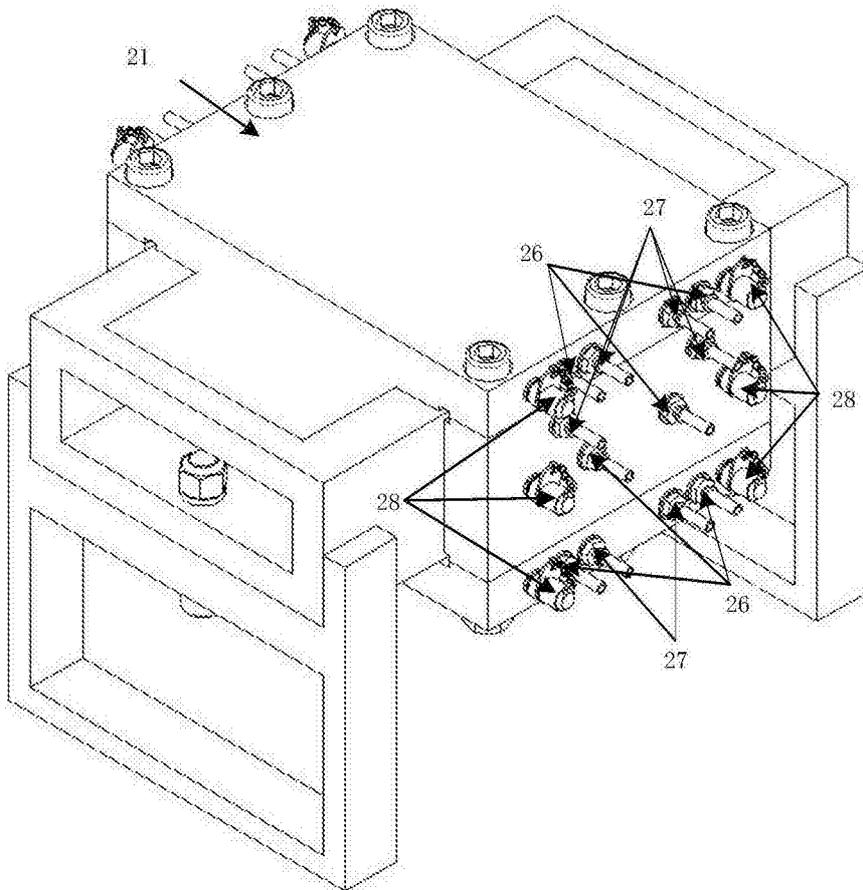


图4

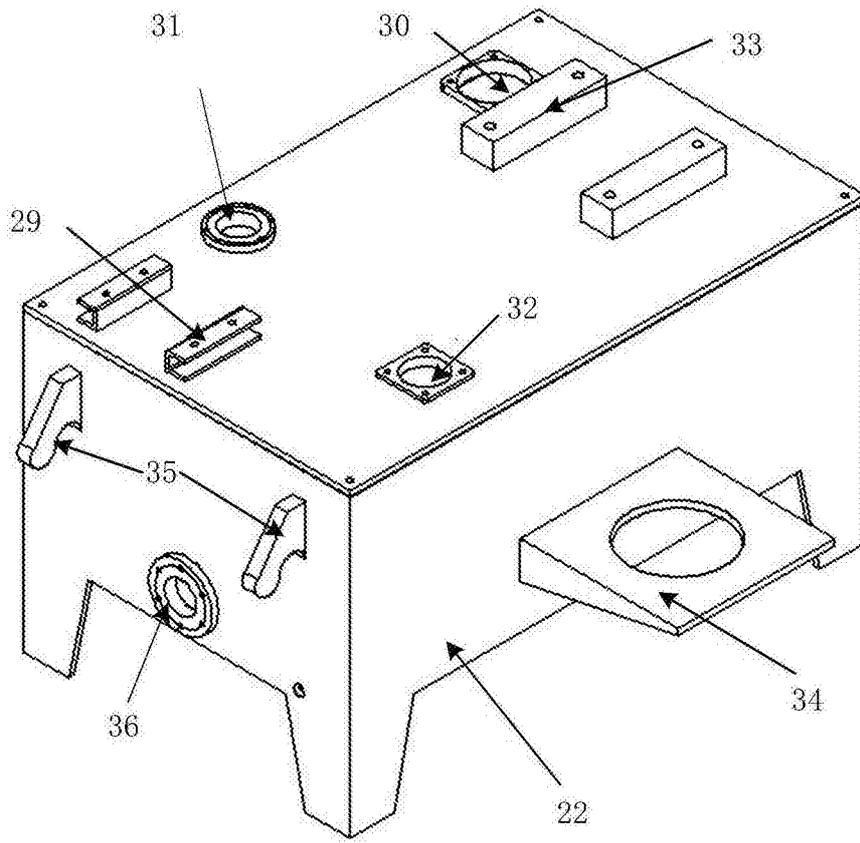


图5