



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206514814 U

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201621308192.3

(22)申请日 2016.12.01

(73)专利权人 中国船舶重工集团公司第七一一  
研究所

地址 201108 上海市闵行区华宁路3111号

(72)发明人 孙鹏 陈海 徐建新 金江善

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11435

代理人 陈姗姗

(51)Int.Cl.

G01B 11/02(2006.01)

G01M 13/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

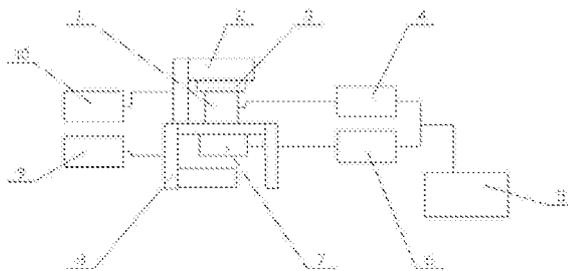
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54)实用新型名称

一种电磁阀位移检测机构及电磁阀测试装置

### (57)摘要

本申请公开了一种电磁阀位移检测机构及电磁阀测试装置,属于大功率柴油机领域,电磁阀测试装置包括测试支架,测试支架顶部设置有电磁阀,电磁阀下方设置有权利要求电磁阀位移检测机构,其中,电磁阀与电磁阀位移检测机构通过磁力连接。其中电磁阀位移检测机构包括衔铁,衔铁底面中部设置有导向柱;导向体,导向体上表面的中部设有与上述导向柱活动插接的导向孔;垫片,垫片中部设置有位置与导向孔对应的通孔;激光传感器,激光传感器设置在垫片下方与上述通孔的位置相对应。



1. 一种电磁阀位移检测机构,其特征是,该检测机构包括:  
衔铁,所述衔铁底面中部设置有导向柱;  
导向体,所述导向体上表面的中部设有与所述导向柱活动插接的导向孔;  
垫片,所述垫片中部设置有位置与所述导向孔对应的通孔;  
激光传感器,所述激光传感器设置在所述垫片下方并与所述通孔的位置相对应。
2. 根据权利要求1所述的电磁阀位移检测机构,其特征是,所述垫片上表面通孔外边沿处设置有一环形的凸台。
3. 根据权利要求2所述的电磁阀位移检测机构,其特征是,所述凸台套接在所述导向孔内。
4. 根据权利要求3所述的电磁阀位移检测机构,其特征是,所述垫片为可替换结构,其中,所述凸台厚度可通过替换不同的垫片改变。
5. 一种电磁阀测试装置,其特征是,该电磁阀测试装置包括测试支架,所述测试支架顶部设置有电磁阀,所述电磁阀下方设置有权利要求1-4任一所述的电磁阀位移检测机构,其中,所述电磁阀与所述电磁阀位移检测机构通过磁力连接。
6. 根据权利要求5所述的电磁阀测试装置,其特征是,该电磁阀测试装置还包括电磁阀装夹机构,所述电磁阀装夹机构包括气源,所述气源连接有压紧旋转气缸,所述压紧旋转气缸与所述电磁阀连接。
7. 根据权利要求6所述的电磁阀测试装置,其特征是,所述压紧旋转气缸与所述电磁阀之间设有电磁阀压座。
8. 根据权利要求7所述的电磁阀测试装置,其特征是,所述电磁阀电连接有电流信号采集模块,所述电流信号采集模块用于实时监测电磁阀电流。
9. 根据权利要求8所述的电磁阀测试装置,其特征是,所述激光传感器电连接有位置信号采集模块,所述位置信号采集模块用于采集所述激光传感器捕捉到的信号。
10. 根据权利要求9所述的电磁阀测试装置,其特征是,所述电流信号采集模块和所述位置信号采集模块分别连接到信号同步显示与存储模块上,所述信号同步显示与存储模块用于显示和存储所述电流信号采集模块和位置信号采集模块所捕捉到的信号。

## 一种电磁阀位移检测机构及电磁阀测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及大功率柴油机领域,具体涉及一种大功率柴油机高压共轨系统中电控喷油器电磁阀动态响应测试装置。

### 背景技术

[0002] 在大功率柴油机中,特别是高压共轨系统中,一般采用电控喷油器实现供油正时及油量调节功能,而电磁阀作为电控喷油器关键执行部件,主要用于控制先导阀开启与关闭,从而调节正时及针阀开启时间。其中,电控喷油器的电磁阀为平板电磁阀,其主要特点是响应时间极快,行程极短;在工作过程中作为能量转换装置,一方面受到弹簧力、液压力等机械因素影响,另一方面受到激励电流等电参数的影响,是比较复杂的电磁执行机构。

[0003] 现有技术中还没有一种针对大功率柴油机电磁阀动态响应性能的检测装置,电磁阀动态响应检测装置的目的在于提高电控喷油器电磁阀研制能力,同时提升电磁阀的产品验收及故障分析能力。由于电控喷油器结构设计的原因,特别是大功率柴油机电控喷油器,由于电磁阀及其内部复位弹簧结构紧凑,中孔很小,同时顶部孔较深,无法从上部射入激光进行动态位移检测,下部为球座密封结构,无法直接进行非接触位移检测,普通的通用检测设备无法直接测得电磁阀衔铁动态响应。此外,由于该电磁阀响应极快,常规设计也无法捕捉。

### 发明内容

[0004] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,本发明目的在于提供一种电磁阀位移检测机构及电磁阀测试装置。

[0005] 具体技术方案包括:一种电磁阀位移检测机构,该检测机构包括衔铁,衔铁为板形结构,衔铁底面中部设置有导向柱,导向柱与衔铁垂直;

[0006] 导向体,导向体上表面的中部设有用于与所述导向柱活动插接的导向孔,导向柱可以自由的在导向孔内滑动;

[0007] 垫片,垫片的形状与导向体底面的形状相对应,垫片中部设置有位置与导向孔对应的通孔;

[0008] 激光传感器,激光传感器设置在垫片下方与通孔的位置相对应,激光传感器通过通孔射入到导向孔内,激光传感器通过上述方式捕捉到导向孔内导向柱的运动情况。

[0009] 垫片上表面通孔外边沿处设置有一圈凸台,凸台套接在导向孔内,通过凸台与导向孔的套接配合使垫片与导向体连接。

[0010] 垫片为可替换结构,其中,凸台厚度可通过替换不同的垫片改变,通过改变凸台厚度来调整导向柱在导向孔内的初始位置,从而调整了衔铁的初始位置,以此来自由的改变衔铁与电磁阀电磁铁之间的初始缝隙,实现电磁阀升程调整功能。

[0011] 值得注意的是,所述的通孔为沉孔,方便激光传感器的探头射入到通孔内,当激光传感器在射入到通孔内时,激光传感器的射入角度为 $\theta$ , $\theta$ 的角度的范围是 $\theta > 15^\circ$ ,但考虑到

垫片结构,  $\theta$  不能过大, 否则反射光会被垫片挡住。 $\theta$  最大角度取决于垫片凸台厚度, 保证反射光不被干涉。在范围内均可以正常使用。

[0012] 本发明的技术方案还包括: 一种电磁阀测试装置, 该测试装置包括测试支架, 测试支架顶部设置有电磁阀, 电磁阀下方设置有电磁阀位移检测机构, 其中, 电磁阀与电磁阀位移检测机构通过磁力连接。

[0013] 该测试装置还包括电磁阀装夹机构, 电磁阀装夹机构包括气源, 气源主要部件为气泵, 然后通过软管连接有压紧旋转气缸, 压紧旋转气缸与电磁阀上表面连接, 压紧旋转气缸的压紧力可通过调节气源变化。

[0014] 压紧旋转气缸与电磁阀之间设有电磁阀压座, 其中, 压紧旋转气缸通过电磁阀压座压紧电磁阀, 其具体结构为: 压紧旋转气缸底部固定有电磁阀压座, 电磁阀压座内卡接有电磁阀, 并通过压紧旋转气缸气压固定电磁阀, 压座边缘处设置有定位销, 用于将压座与测试支架的台座固定连接。电磁阀压座在此起到保护电磁阀组件的作用, 同时方便电磁铁导线穿出。

[0015] 电磁阀电连接有电流信号采集模块, 电流信号采集模块为电流传感器, 其检测方式为非接触式。

[0016] 激光传感器电连接有位置信号采集模块, 位置信号采集模块集成在激光传感器内, 其工作原理为: 通过绝对位置反馈 (已标定为绝对位置) 信号转化为  $0\sim 5V$  电压信号。

[0017] 电流信号采集模块和位置信号采集模块电连接有信号同步显示与存储模块, 信号同步显示与存储模块通过计算机软件直接将两路模拟信号显示在同一坐标系中。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 1. 本发明建立了一种可以快速检测电磁阀动态响应过程的装置, 以此提高电控喷油器电磁阀的研制能力, 同时提升电磁阀的产品验收及故障分析能力, 提高电磁阀生产效率;

[0020] 2. 电磁阀位移监测机构的设计可以更加精确的捕捉到衔铁的位移数据;

[0021] 3. 位置信号采集模块、电流信号采集模块以及信号同步显示与存储模块实现了衔铁位置信号与电流信号的同步显示功能, 更加的清楚直观。

[0022] 4. 电磁阀装夹机构可实现电磁阀的快速装夹, 提高了效率。

[0023] 5. 垫片为可替换的结构, 每个垫片凸台厚度不同, 以此可以改变导向柱在导向孔内的升程。

## 附图说明

[0024] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述, 本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0025] 图1为配有检测机构的电磁阀测试装置连接框图;

[0026] 图2为电磁阀位移检测机构的结构示意图;

[0027] 图3为图2中垫片结构示意图。

[0028] 图中: 1. 电磁阀, 2. 压紧旋转气缸, 3. 电磁阀压座, 4. 电流信号采集模块, 5. 信号同步显示与存储模块, 6. 位置信号采集模块, 7. 电磁阀位移检测机构, 8. 测试支架, 9. 电源, 10. 气源, 11. 衔铁, 12. 导向柱, 13. 凸台, 14. 垫片, 15. 通孔, 16. 激光传感器, 17. 导向孔, 18.

导向体,19.凸台厚度。

### 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0030] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

#### [0031] 实施例1

[0032] 如图2-3所示,一种电磁阀位移检测机构,该检测机构包括衔铁11,衔铁11为板形结构,衔铁11底面中部设置有导向柱12,导向柱12与衔铁11垂直;导向体18,导向体18上表面的中部设有用于与所述导向柱活动插接的导向孔17,导向柱12可以自由的在导向孔17内滑动;垫片14,垫片14的形状与导向体18底面的形状相对应,垫片14中部设置有位置与导向孔17对应的通孔15;激光传感器16,激光传感器16设置在垫片14下方与所述通孔15的位置相对应,激光传感器16通过通孔15射入到导向孔17内,激光传感器16通过上述方式捕捉到导向孔17内导向柱12的运动情况。垫片14上表面通孔15外边沿处设置有一圈凸台13,凸台13套接在导向孔17内,通过凸台13与导向孔17的套接配合使垫片14与导向体18连接。

[0033] 所述垫片14为可替换结构,其中,凸台厚度19可通过替换不同的垫片14改变。

[0034] 其工作原理为:选择合适凸台厚度19的垫片14安装在导向孔17底部,衔铁11顶部通过电磁阀1磁力控制,使得衔铁11带动导向柱12在导向孔17内上下移动,导向柱12在导向孔17内的升程由凸台厚度19决定,激光传感器16由垫片14通孔15射入到导向孔17内,以此捕捉到导向柱12在导向孔17内的运动信息。

#### [0035] 实施例2

[0036] 如图1-3所示,一种电磁阀位移检测机构,该检测机构包括衔铁11,衔铁11为板形结构,衔铁11底面中部设置有导向柱12,导向柱12与衔铁11垂直;导向体18,导向体18上表面的中部设有用于与所述导向柱活动插接的导向孔17,导向柱12可以自由的在导向孔17内滑动;垫片14,垫片14的形状与导向体18底面的形状相对应,垫片14中部设置有位置与导向孔17对应的通孔15;激光传感器16,激光传感器16设置在垫片14下方与所述通孔15的位置相对应,激光传感器16通过通孔15射入到导向孔17内,激光传感器16通过上述方式捕捉到导向孔17内导向柱12的运动情况。垫片14上表面通孔15外边沿处设置有一圈凸台13,凸台13套接在导向孔17内,通过凸台13与导向孔17的套接配合使垫片14与导向体18连接。

[0037] 垫片14为可替换结构,其中,凸台厚度19可通过替换不同的垫片14改变。

[0038] 一种电磁阀测试装置,该测试装置包括测试支架8,测试支架8顶部设置有电磁阀1,电磁阀1下方设置有电磁阀位移检测机构7,其中,电磁阀1与电磁阀位移检测机构7通过磁力连接。该测试装置还包括电磁阀1装夹机构,电磁阀1装夹机构包括气源10,气源10主要部件为气泵,然后通过软管连接有压紧旋转气缸2,压紧旋转气缸2与电磁阀1上表面连接,压紧旋转气缸2与电磁阀1之间设有电磁阀压座3,电磁阀1电连接有电流信号采集模块4。激光传感器16电连接有位置信号采集模块6。电流信号采集模块4和位置信号采集模块6电连接有信号同步显示与存储模块5,其中,电磁阀1、激光探头、电流信号采集模块4、位置信号

采集模块6以及信号同步显示与存储模块5均通过外接电源9进行供电,其具体的供电连接线路为常规电路布置方法,为本领域技术人员所熟知,在此不再赘述。

[0039] 其具体的工作原理为:电磁阀1通过磁力控制电磁阀位移检测机构7的衔铁11运动,其中,电磁阀1的磁感线圈电流通过电流信号采集模块4采集,而电磁阀位移检测机构7的激光传感器16由垫片14通孔15射入到导向孔17内,以此捕捉到导向柱12在导向孔17内的运动信息并将该信息传递到位置信号采集模块6;信号同步显示与存储模块5将电流信号采集模块4和位置信号采集模块6采集到的电流信息和位置信息在同一个界面中进行显示并将该信息存储。

[0040] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

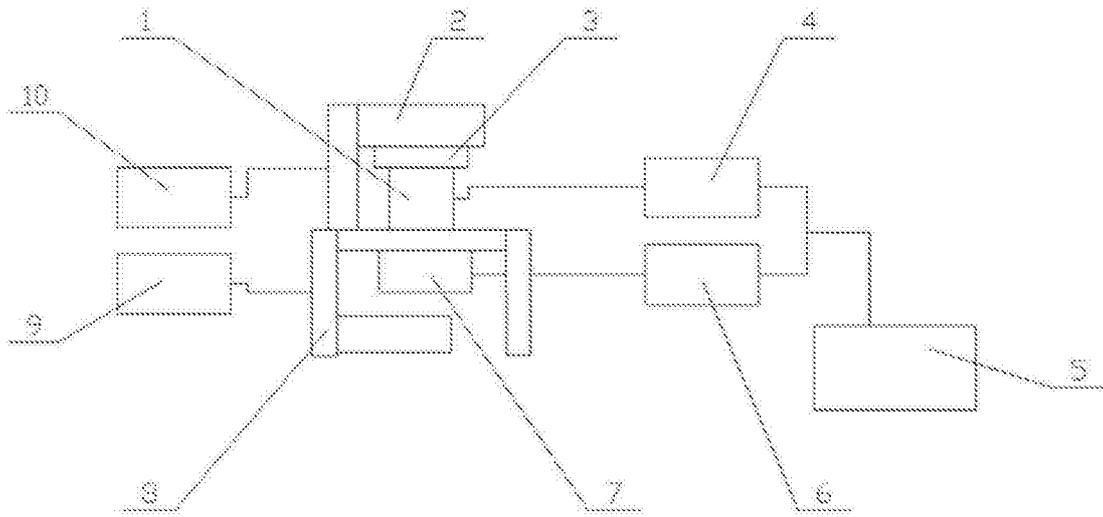


图1

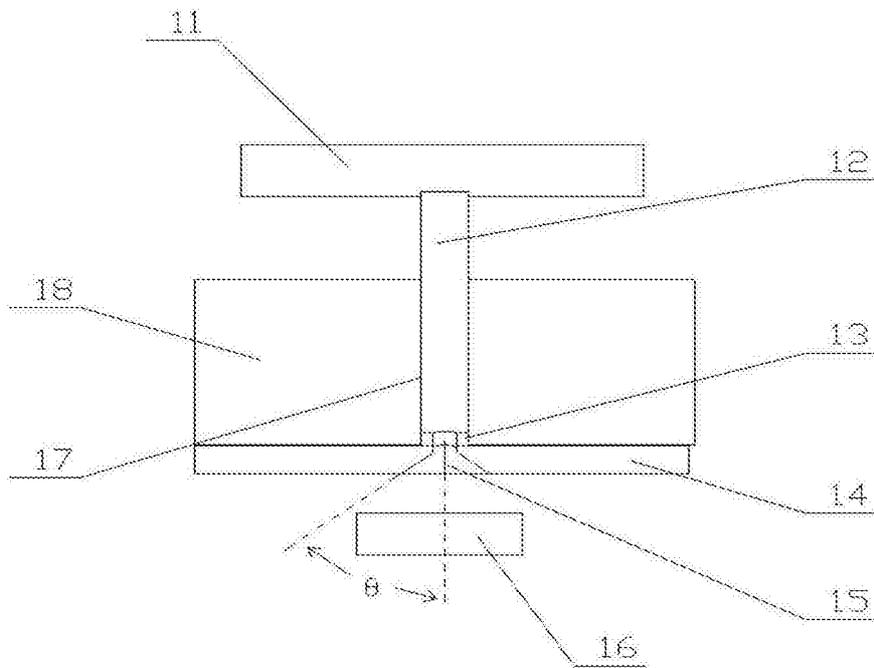


图2

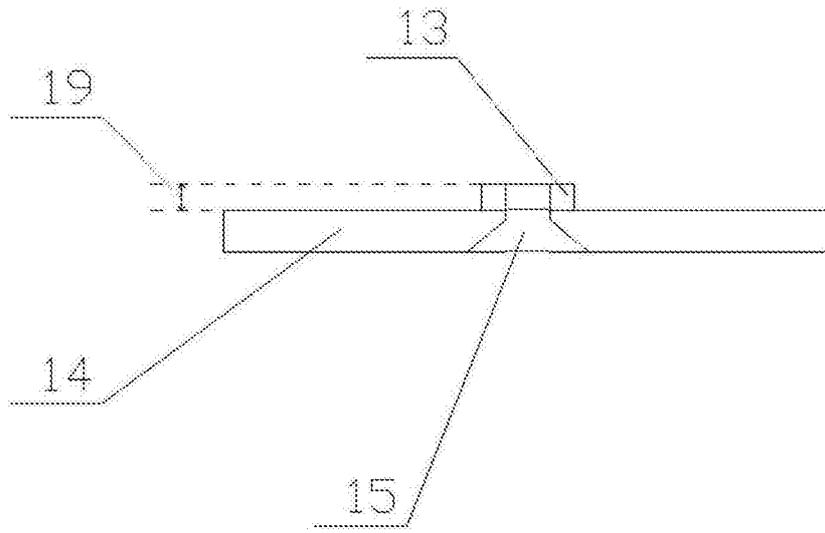


图3