



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104279152 B

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201410474714.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.09.17

F04B 51/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 王晗

申请公布号 CN 104279152 A

(43)申请公布日 2015.01.14

(73)专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区

(72)发明人 裘信国 姜伟 周见行 季行健

陈康 孙军 周鑫卓 贾中楠

夏中楠 王国龙

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通

合伙) 33213

代理人 吴秉中

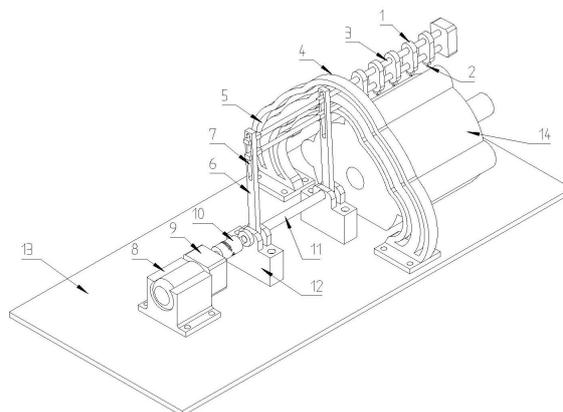
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置

## (57)摘要

本发明涉及一种检测装置,特别是一种通过噪音检测获取液压泵运行状态的测试装置。包括支架、探头、传感器、直线导轨、仿形导轨、直线电机、步进电机和测试台;仿形导轨上设有仿形轨道孔,仿形轨道孔的轨迹与液压泵外形轮廓的投影相同;探头安装在支架下方,支架阵列安装在直线导轨上,直线导轨一端垂直穿过仿形轨道孔后连接拨杆,拨杆另一端连接步进电机。本发明中,液压泵位于直线导轨的下方,探头正对液压泵的外壳,直线导轨在拨杆的作用下沿仿形轨道孔滑动,从而可对整个液压泵的周身进行测量,且步进电机上安装传感器,记录探头转过的角度,并通过相邻探头之间的相位关系准确定位液压泵噪声源,测试精度高、效果好。



1. 一种基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置,其特征在于:包括支架、探头、传感器、直线导轨、仿形导轨、直线电机、步进电机和测试台;

所述仿形导轨上至少有两组仿形轨道孔,所述仿形轨道孔的轨迹与液压泵外形轮廓的投影相同;

所述探头安装在支架下方,至少有四组支架阵列安装在直线导轨上,所述直线导轨一端垂直穿过仿形轨道孔后连接拨杆,所述拨杆一端设有腰孔,所述直线导轨垂直套装在腰孔内,所述拨杆另一端连接步进电机,所述直线导轨在拨杆的作用下沿仿形轨道孔滑动,所述步进电机上安装传感器;

所述仿形导轨和步进电机安装在测试台上,所述液压泵安装在仿形导轨一侧且位于直线导轨的下方,所述探头正对液压泵的外壳。

2. 如权利要求1所述的一种基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置,其特征在于:所述直线导轨至少有两根,所述直线导轨为圆导轨,所述仿形导轨至少有两个仿形轨道孔,所述仿形轨道孔的转弯半径远大于圆导轨的半径。

3. 如权利要求1或2所述的一种基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置,其特征在于:所述拨杆至少有平行的两根。

4. 如权利要求1或2所述的一种基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置,其特征在于:所述传感器为角度编码器。

## 一种基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测装置,特别是一种通过噪音检测获取液压泵运行状态的测试装置。

### 背景技术

[0002] 随着我国工业的发展,液压技术得到广泛的应用。为了适应大功率机械对液压元件提出的要求,高压、高速、大流量的液压泵不断开发研制出来,但随之带来的工业噪声危害问题也日益突出,要治理工业环境噪声,降低液压元件噪声及加速研制低噪声的液压泵已成为迫切的任务;另一方面,噪音会影响液压泵的工作性能,降低液压元件的使用寿命,因此减振降噪一直是液压泵的研究热点和方向。

[0003] 液压泵噪声源自诸多因素,可以归为流体噪声和机械噪声两类,其中流体噪声是液压泵噪声的主要组成部分。流体噪声产生的主要原因来自于流量脉动和压力脉动,流量脉动导致压力脉动,从而引发振动、噪声。要想探索有效的降噪设计理论,首先需要能够对柱塞泵的噪声相关特性进行科学准确的测试研究。

[0004] 柱塞泵流量脉动属于高频非定常流动,现有的测试技术无法直接测量,都是间接测量,尽管能够测量瞬时压力,但为了安装传感器,需对液压泵的结构做了相应的调整,不能真实的反映液压泵的实际工作压力。其次传统的液压噪声控制采用频谱分析方法,首先提取信号的频域特征,通过FFT变换将时域信号变换到频域,通过分析功率谱图,将频域特征与液压元件和机构参数联系起来,但实际工况比较复杂,难以建立机构元件及其参数与功率谱图的联系,另一个重要的原因就是传统的测试方法得到的信息是孤立的,相互之间的关联性差,仅代表测量点的信息,不能全面反映真实的工况,流量和压力的测量与分析难以测试实际的工况,传感器的安装也引入了额外因素,因此寻求一种有效的非接触式监测参量与分析手段变得非常必要。

[0005] 近场声全息技术通过对空间声场复声压的测量,利用声学逆运算,把噪声源三维空间通过全息表达出来,可以实现噪声源定位,结合噪声谱分析,可以快速分析噪声各个特征频率下对应元件和机构噪声之间的联系,从而采取有针对性的降噪优化措施,但是噪声的检测、获取、定位和分析是目前液压泵研究工作中的难题,目前还没有一种完善的液压泵噪声特征检测装置。

### 发明内容

[0006] 针对液压泵噪声难以准确定位、获取、分析的问题,本发明提供一种测量方便、精确的基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置。

[0007] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 一种基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置,包括支架、探头、传感器、直线导轨、仿形导轨、直线电机、步进电机和测试台。

[0009] 所述仿形导轨上至少有两组仿形轨道孔,所述仿形轨道孔的轨迹与液压泵外形轮

廓的投影相同。

[0010] 所述探头安装在支架下方,至少有四组支架阵列安装在直线导轨上,所述直线导轨一端垂直穿过仿形轨道孔后连接拨杆,所述拨杆一端设有腰孔,所述直线导轨垂直套装在腰孔内,所述拨杆另一端连接步进电机,所述直线导轨在拨杆的作用下沿仿形轨道孔滑动,所述步进电机上安装传感器。

[0011] 所述仿形导轨和步进电机安装在测试台上,所述液压泵安装在仿形导轨一侧且位于直线导轨的下方,所述探头正对液压泵的外壳。

[0012] 进一步,所述直线导轨至少有两根,所述直线导轨为圆导轨,所述仿形导轨至少有两个仿形轨道孔,所述仿形轨道孔的转弯半径远大于圆导轨的半径。

[0013] 进一步,所述拨杆至少有平行的两根。

[0014] 进一步,所述传感器为角度编码器。

[0015] 本发明同现有技术相比具有以下优点及效果:1、支架上安装探头,支架套装在直线导轨上,直线导轨在拨杆的作用下沿着仿形导轨上的仿形轨道孔滑动,从而可控制支架在空间内移动,对整个液压泵进行测量,能有效地获取液压泵噪声信息,可对泵内部的运行情况进行判断,且测量时不改变被测液压泵的物理性状。2、步进电机上安装传感器,可记录探头转过的角度,且探头阵列安装在直线导轨上,可通过相邻探头之间的相位关系准确定位液压泵噪声源。3、声音传感器即探头接收到的信号的强弱和距离有关,通过仿形导轨可控制探头到液压泵外壳的距离基本保持不变,测量时大大减小了由于距离衰减而引起的误差。4、直线导轨一端穿过仿形轨道孔,为增加支架移动的稳定性,设置至少两根直线导轨、至少两个仿形轨道孔。5、拨杆有平行的两根且一端设置腰孔,拨杆带动直线导轨沿仿形导轨滑动,仿形轨道孔的转弯半径远大于圆导轨的半径,可避免直线导轨卡死在弧形轨道内。6、多组支架阵列可大大减小测量的时间,提高工作效率,且可以利用多支架间的相位关系进行状态测量,测量数据更加精确。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

[0017] 图2为本发明的支架示意图。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0019] 如图1、2所示,一种基于仿形测量的液压泵运行状态测试装置,包括支架1、探头2、传感器(在图中未标出)、直线导轨3、仿形导轨4、步进电机8和测试台13;

[0020] 仿形导轨4安装在测试台13上,仿形导轨4上有两组仿形轨道孔5,仿形轨道孔5在垂直于测试台13的平面内,液压泵14安装在测试台13上且位于仿形导轨4的一侧,仿形轨道孔5的轨迹与液压泵14在仿形轨道孔5所在的平面上的投影轮廓相同。

[0021] 探头2安装在支架1下方,直线导轨3有两根且为圆导轨,五组支架1通过安装孔15阵列安装在直线导轨3上;仿形轨道孔5的转弯半径远大于圆导轨的半径,两根直线导轨3分别垂直穿过两个仿形轨道孔5后连接拨杆6,拨杆6有平行的两根,拨杆6一端设有腰孔7,直

线导轨3垂直套装在腰孔7内,拨杆6另一端连接转轴11,转轴11两端通过支撑座12支撑,转轴11一端通过联轴器10连接减速器9和步进电机8,步进电机8和支撑座12均安装在测试台13上,步进电机8上安装有角度编码器。

[0022] 本发明中,液压泵14位于直线导轨3的下方,探头2正对液压泵14的外壳,直线导轨3垂直套装在仿形导轨5上,直线导轨3在拨杆6的作用下沿仿形轨道孔5滑动,从而可对整个液压泵14的周身进行测量,且步进电机8上安装传感器,可记录探头2转过的角度,并通过阵列安装在直线导轨3上的探头2之间的相位关系准确定位液压泵14噪声源,测试精度高、效果好。

[0023] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名称等可以不同。凡依本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化,均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

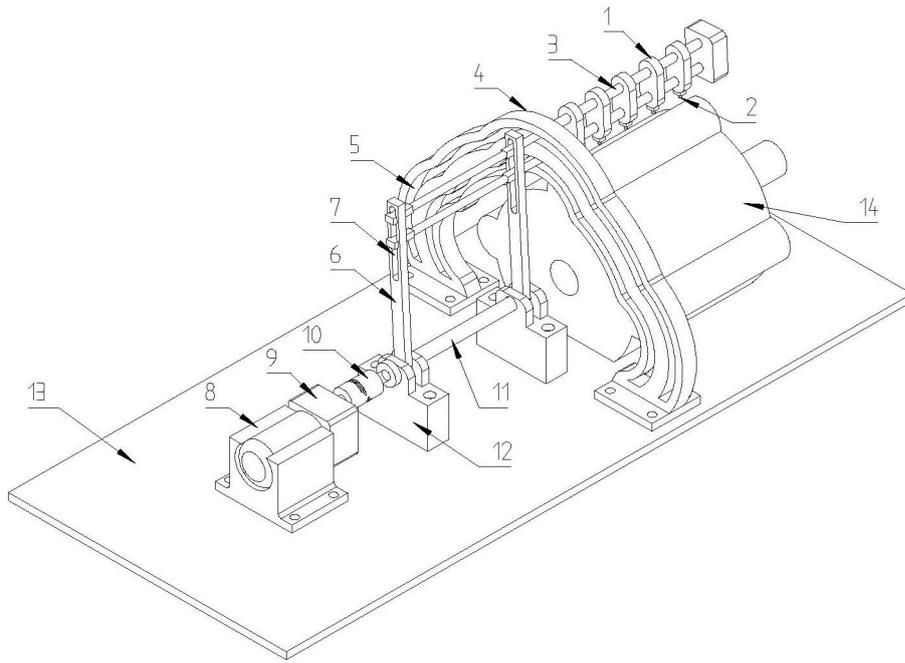


图1

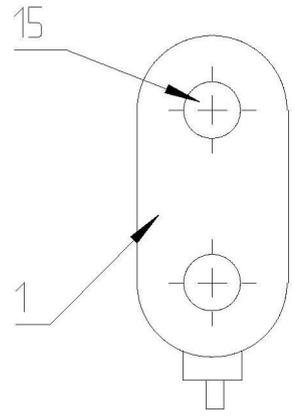


图2