(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119619839 B
(45)授权公告日 2025.06.10

(21)申请号 202510159598.7
(22)申请日 2025.02.13
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119619839 A
(43)申请公布日 2025.03.14
(73)专利权人 珠海欧森斯传感技术有限公司
地址 519000 广东省珠海市横琴新区环岛北路粤澳集成电路设计产业园6/7栋8楼801、802
(72)发明人 刘欢 涂赞 邝展鹏 黄杰 李欢
(74)专利代理机构 珠海蓉信知识产权代理事务所(普通合伙) 44987
专利代理师 李志健
(51)Int.Cl.
G01R 31/34(2020.01)
G01D 21/02(2006.01)
(56)对比文件
CN 117783852 A,2024.03.29
WO 2024027020 A1,2024.02.08
审查员 赵亚男

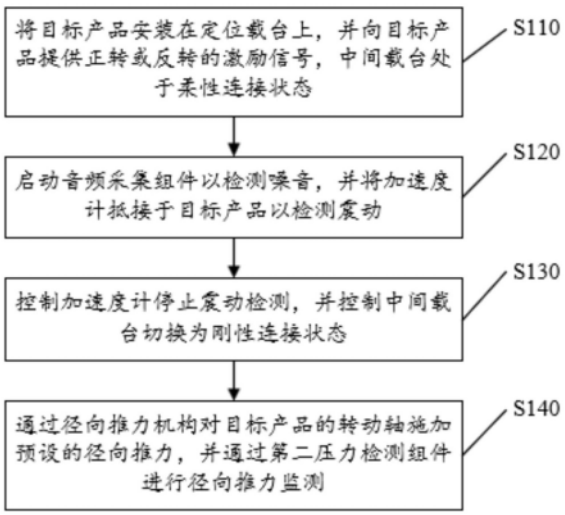
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

电机空载及径向受力测试方法

(57)摘要

本发明公开了一种电机空载及径向受力测试方法,包括将目标产品安装在定位载台上,并向目标产品提供正转或反转的激励信号,中间载台处于柔性连接状态;启动音频采集组件以检测噪音,并将加速度计抵接于目标产品以检测震动;控制加速度计停止震动检测,并控制中间载台切换为刚性连接状态;通过径向推力机构对目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件进行径向推力监测,径向推力机构安装在第一滑台上并位于定位载台的邻侧且与第二压力检测组件连接。本发明能够在空载工况和径向受力工况之间切换,以便于实现多项功能的连续测试。



CN 119619839 B

1.一种电机空载及径向受力测试方法,应用于电机测试设备,其特征在于,包括:

将目标产品安装在定位载台(400)上,并向所述目标产品提供正转或反转的激励信号,所述定位载台(400)安装在中间载台(300)上,所述中间载台(300)安装在第一滑台(210)上,所述中间载台(300)处于柔性连接状态;

启动音频采集组件(610)以检测噪音,并将加速度计(620)抵接于所述目标产品以检测震动,所述音频采集组件(610)和所述加速度计(620)均安装在所述定位载台(400)的周侧;

控制所述加速度计(620)停止震动检测,并控制所述中间载台(300)切换为刚性连接状态;

通过径向推力机构(500)对所述目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件(530)进行径向推力监测,所述径向推力机构(500)安装在所述第一滑台(210)上并位于所述定位载台(400)的邻侧且与所述第二压力检测组件(530)连接。

2.根据权利要求1所述的电机空载及径向受力测试方法,其特征在于,所述通过径向推力机构(500)对所述目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件(530)进行径向推力监测,之前和/或之后还包括:

将位移传感器(630)抵接于所述目标产品的转动轴以检测轴偏摆,所述位移传感器(630)设置在所述定位载台(400)的周侧。

3.根据权利要求1或2所述的电机空载及径向受力测试方法,其特征在于,所述通过径向推力机构(500)对所述目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件(530)进行径向推力监测,之前和/或之后还包括:

控制顶推组件(120)抵接于所述第一滑台(210),通过滑台驱动机构(221)驱动第二滑台(220)移动,以使扭矩传感器(700)与所述目标产品的转动轴连接,所述滑台驱动机构(221)与所述第二滑台(220)连接,所述第二滑台(220)和所述第一滑台(210)安装在同一滑轨上,且所述第二滑台(220)与所述顶推组件(120)分布在所述第一滑台(210)的相对两侧,所述扭矩传感器(700)安装在所述第二滑台(220)。

4.根据权利要求3所述的电机空载及径向受力测试方法,其特征在于,所述控制顶推组件(120)抵接于所述第一滑台(210),通过滑台驱动机构(221)驱动第二滑台(220)移动,以使扭矩传感器(700)与所述目标产品的转动轴连接,之后还包括:

通过所述扭矩传感器(700)检测扭矩,和/或,通过光电传感器(730)和码盘(720)检测转速;所述码盘(720)与所述扭矩传感器(700)连接,所述光电传感器(730)设置在所述码盘(720)的邻侧且朝向所述码盘(720)。

5.根据权利要求1所述的电机空载及径向受力测试方法,其特征在于,所述中间载台(300)包括底板(310)、载板(320)、减震件(330)和至少两个夹持件(340),所述底板(310)与所述第一滑台(210)连接,所述载板(320)与所述定位载台(400)连接;所述控制所述中间载台(300)切换为刚性连接状态包括:控制所述至少两个夹持件(340)对所述载板(320)的侧部进行抵接。

6.一种电机空载及径向受力测试方法,应用于电机测试设备,其特征在于,包括:

将目标产品安装在定位载台(400)上,并向所述目标产品提供正转或反转的激励信号,所述定位载台(400)安装在中间载台(300)上,所述中间载台(300)安装在第一滑台(210)上,所述中间载台(300)处于刚性连接状态;

启动音频采集组件(610)以检测噪音;

通过径向推力机构(500)对所述目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件(530)进行径向推力监测,所述径向推力机构(500)安装在所述第一滑台(210)上并位于所述定位载台(400)的邻侧且与所述第二压力检测组件(530)连接;

控制所述径向推力机构(500)复位;

控制所述中间载台(300)切换为柔性连接状态,并将加速度计(620)抵接于所述目标产品以检测震动,所述音频采集组件(610)和所述加速度计(620)均安装在所述定位载台(400)的周侧。

7.根据权利要求6所述的电机空载及径向受力测试方法,其特征在于,所述控制所述径向推力机构(500)复位,之前还包括:

将位移传感器(630)抵接于所述目标产品的转动轴以检测轴偏摆,所述位移传感器(630)设置在所述定位载台(400)的周侧。

8.根据权利要求6或7所述的电机空载及径向受力测试方法,其特征在于,所述控制所述径向推力机构(500)复位,之前还包括:

控制顶推组件(120)抵接于所述第一滑台(210),通过滑台驱动机构(221)驱动第二滑台(220)移动,以使扭矩传感器(700)与所述目标产品的转动轴连接,所述滑台驱动机构(221)与所述第二滑台(220)连接,所述第二滑台(220)和所述第一滑台(210)安装在同一滑轨上,且所述第二滑台(220)与所述顶推组件(120)分布在所述第一滑台(210)的相对两侧,所述扭矩传感器(700)安装在所述第二滑台(220);

通过所述扭矩传感器(700)检测扭矩,和/或,通过光电传感器(730)和码盘(720)检测转速;所述码盘(720)与所述扭矩传感器(700)连接,所述光电传感器(730)设置在所述码盘(720)的邻侧且朝向所述码盘(720)。

9.根据权利要求6所述的电机空载及径向受力测试方法,其特征在于,所述控制所述中间载台(300)切换为柔性连接状态,并将加速度计(620)抵接于所述目标产品以检测震动,之后还包括:

控制所述中间载台(300)切换为刚性连接状态,并将位移传感器(630)抵接于所述目标产品的转动轴以检测轴偏摆,所述位移传感器(630)设置在所述定位载台(400)的周侧。

10.根据权利要求6所述的电机空载及径向受力测试方法,其特征在于,所述控制所述中间载台(300)切换为柔性连接状态,并将加速度计(620)抵接于所述目标产品以检测震动,之后还包括:

控制所述中间载台(300)切换为刚性连接状态;

控制顶推组件(120)抵接于所述第一滑台(210),通过滑台驱动机构(221)驱动第二滑台(220)移动,以使扭矩传感器(700)与所述目标产品的转动轴连接,所述滑台驱动机构(221)与所述第二滑台(220)连接,所述第二滑台(220)和所述第一滑台(210)安装在同一滑轨上,且所述第二滑台(220)与所述顶推组件(120)分布在所述第一滑台(210)的相对两侧,所述扭矩传感器(700)安装在所述第二滑台(220);

通过所述扭矩传感器(700)检测扭矩,和/或,通过光电传感器(730)和码盘(720)检测转速;所述码盘(720)与所述扭矩传感器(700)连接,所述光电传感器(730)设置在所述码盘(720)的邻侧且朝向所述码盘(720)。

电机空载及径向受力测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化测试技术领域,特别涉及一种电机空载及径向受力测试方法。

背景技术

[0002] 电机(又称为马达)是常见的动力设备,随着技术的发展,小型电机的应用越来越广泛,常见于家电产品和3C产品等。为了确保电机的生产质量,需要在出厂之前进行质量测试,然而,相关技术的测试设备可执行的测试项较少,集成度不高,而且不同测试项之间模拟的工况条件不同,如果要进行多项测试,则需要由多台不同设备来进行协同测试,目标产品在不同设备之间转移需要耗费时间,难以对电机进行多项功能的连续测试。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种电机空载及径向受力测试方法,能够在空载工况和径向受力工况之间切换,以便于实现多项功能的连续测试。

[0004] 一方面,本发明实施例提供一种电机空载及径向受力测试方法,应用于电机测试设备,包括:

[0005] 将目标产品安装在定位载台上,并向所述目标产品提供正转或反转的激励信号,所述定位载台安装在中间载台上,所述中间载台安装在第一滑台上,所述中间载台处于柔性连接状态;

[0006] 启动音频采集组件以检测噪音,并将加速度计抵接于所述目标产品以检测震动,所述音频采集组件和所述加速度计均安装在所述定位载台的周侧;

[0007] 控制所述加速度计停止震动检测,并控制所述中间载台切换为刚性连接状态;

[0008] 通过径向推力机构对所述目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件进行径向推力监测,所述径向推力机构安装在所述第一滑台上并位于所述定位载台的邻侧且与所述第二压力检测组件连接。

[0009] 根据本发明的一些实施例,所述通过径向推力机构对所述目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件进行径向推力监测,之前和/或之后还包括:

[0010] 将位移传感器抵接于所述目标产品的转动轴以检测轴偏摆,所述位移传感器设置在所述定位载台的周侧。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述通过径向推力机构对所述目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件进行径向推力监测,之前和/或之后还包括:

[0012] 控制顶推组件抵接于所述第一滑台,通过滑台驱动机构驱动第二滑台移动,以使扭矩传感器与所述目标产品的转动轴连接,所述滑台驱动机构与所述第二滑台连接,所述第二滑台和所述第一滑台安装在同一滑轨上,且所述第二滑台与所述顶推组件分布在所述第一滑台的相对两侧,所述扭矩传感器安装在所述第二滑台。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述控制顶推组件抵接于所述第一滑台,通过滑台驱

动机构驱动第二滑台移动,以使扭矩传感器与所述目标产品的转动轴连接,之后还包括:

[0014] 通过所述扭矩传感器检测扭矩,和/或,通过光电传感器和码盘检测转速;所述码盘与所述扭矩传感器连接,所述光电传感器设置在所述码盘的邻侧且朝向所述码盘。

[0015] 根据本发明的一些实施例,所述中间载台包括底板、载板、减震件和至少两个夹持件,所述底板与所述第一滑台连接,所述载板与所述定位载台连接;所述控制所述中间载台切换为刚性连接状态包括:控制所述至少两个夹持件对所述载板的侧部进行抵接。

[0016] 另一方面,本发明实施例提供一种电机空载及径向受力测试方法,应用于电机测试设备,包括:

[0017] 将目标产品安装在定位载台上,并向所述目标产品提供正转或反转的激励信号,所述定位载台安装在中间载台上,所述中间载台安装在第一滑台上,所述中间载台处于刚性连接状态;

[0018] 启动音频采集组件以检测噪音;

[0019] 通过径向推力机构对所述目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件进行径向推力监测,所述径向推力机构安装在所述第一滑台上并位于所述定位载台的邻侧且与所述第二压力检测组件连接;

[0020] 控制所述径向推力机构复位;

[0021] 控制所述中间载台切换为柔性连接状态,并将加速度计抵接于所述目标产品以检测震动,所述音频采集组件和所述加速度计均安装在所述定位载台的周侧。

[0022] 根据本发明的一些实施例,所述控制所述径向推力机构复位,之前还包括:

[0023] 将位移传感器抵接于所述目标产品的转动轴以检测轴偏摆,所述位移传感器设置在所述定位载台的周侧。

[0024] 根据本发明的一些实施例,所述控制所述径向推力机构复位,之前还包括:

[0025] 控制顶推组件抵接于所述第一滑台,通过滑台驱动机构驱动第二滑台移动,以使扭矩传感器与所述目标产品的转动轴连接,所述滑台驱动机构与所述第二滑台连接,所述第二滑台和所述第一滑台安装在同一滑轨上,且所述第二滑台与所述顶推组件分布在所述第一滑台的相对两侧,所述扭矩传感器安装在所述第二滑台;

[0026] 通过所述扭矩传感器检测扭矩,和/或,通过光电传感器和码盘检测转速;所述码盘与所述扭矩传感器连接,所述光电传感器设置在所述码盘的邻侧且朝向所述码盘。

[0027] 根据本发明的一些实施例,所述控制所述中间载台切换为柔性连接状态,并将加速度计抵接于所述目标产品以检测震动,之后还包括:

[0028] 控制所述中间载台切换为刚性连接状态,并将位移传感器抵接于所述目标产品的转动轴以检测轴偏摆,所述位移传感器设置在所述定位载台的周侧。

[0029] 根据本发明的一些实施例,所述控制所述中间载台切换为柔性连接状态,并将加速度计抵接于所述目标产品以检测震动,之后还包括:

[0030] 控制所述中间载台切换为刚性连接状态;

[0031] 控制顶推组件抵接于所述第一滑台,通过滑台驱动机构驱动第二滑台移动,以使扭矩传感器与所述目标产品的转动轴连接,所述滑台驱动机构与所述第二滑台连接,所述第二滑台和所述第一滑台安装在同一滑轨上,且所述第二滑台与所述顶推组件分布在所述第一滑台的相对两侧,所述扭矩传感器安装在所述第二滑台;

[0032] 通过所述扭矩传感器检测扭矩,和/或,通过光电传感器和码盘检测转速;所述码盘与所述扭矩传感器连接,所述光电传感器设置在所述码盘的邻侧且朝向所述码盘。

[0033] 本发明实施例至少具有如下有益效果:

[0034] 通过音频采集组件可以对测试过程进行持续性的噪音检测,中间载台可以在柔性连接和刚性连接之间切换,满足不同工况下的测试条件,通过径向推力机构实现空载和径向受力工况的切换,在测试过程中可以通过音频采集组件和加速度计来进行数据采集,能够对电机进行多项功能的连续检测。

[0035] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0036] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0037] 图1为本发明实施例的电机空载及径向受力测试方法的步骤流程图之一;

[0038] 图2为本发明实施例的电机测试设备的结构示意图之一;

[0039] 图3为本发明实施例的电机测试设备的结构示意图之二;

[0040] 图4为本发明实施例的电机测试设备的结构示意图之三;

[0041] 图5为图2示出的电机测试设备的中间载台和定位载台的结构示意图;

[0042] 图6为图5示出的中间载台和定位载台的爆炸结构示意图;

[0043] 图7为图3中圈示位置A的局部放大图;

[0044] 图8为本发明实施例的电机空载及径向受力测试方法的步骤流程图之二。

[0045] 附图标记:

[0046] 基座100、第一滑轨110、顶推组件120、第一滑台210、第二滑台220、滑台驱动机构221、中间载台300、底板310、载板320、第二楔形面321、减震件330、夹持件340、第一楔形面341、定位载台400、定位块410、定位腔411、避让位412、第一夹块420、第二夹块430、双向气缸440、径向推力机构500、推块510、弹性件511、第一滚动件512、第二滚动件513、第一升降驱动件520、第二压力检测组件530、音频采集组件610、加速度计620、升降旋转机构621、位移传感器630、第二升降驱动件631、扭矩传感器700、码盘720、光电传感器730。

具体实施方式

[0047] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0048] 在本发明的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0049] 在本发明的描述中,“若干”的含义是一个或者多个,“多个”的含义是两个以上,大于、小于、超过等理解为不包括本数,“以上”、“以下”、“以内”等理解为包括本数。如果有描

述到“第一”、“第二”等只是用于区分技术特征为目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0050] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,“设置”、“安装”、“连接”等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0051] 请参照图1,本实施例公开了一种电机空载及径向受力测试方法,应用于电机测试设备,为了便于理解本实施例的电机测试方法,下面先对电机测试设备的结构进行叙述。

[0052] 请参照图2、图3和图4,电机测试设备包括安装在同一滑轨上的第一滑台组件和第二滑台组件,示例性的,基座100上安装有第一滑轨110,第一滑台组件和第二滑台组件均滑动安装在第一滑轨110上,例如,第一滑台组件包括第一滑台210、中间载台300和定位载台400,第二滑台组件包括第二滑台220、扭矩传感器700、码盘720和光电传感器730,第一滑台210和第二滑台220均滑动安装在第一滑轨110上。中间载台300安装在第一滑台210上,中间载台300包括底板310、载板320、减震件330和至少两个夹持件340,底板310与第一滑台210连接,减震件330连接在底板310和载板320之间,减震件330可以采用优力胶、减震硅胶或减震弹簧等结构,夹持件340为气缸驱动型的结构,至少两个夹持件340安装在底板310上并分布在载板320的相对两侧,定位载台400安装在载板320上,定位载台400用于承载目标产品,第一滑台组件的邻侧设置有顶推组件120,具体的,顶推组件120安装在基座100上且位于第一滑台210的邻侧。定位载台400的周侧设置有音频采集组件610、加速度计620和位移传感器630,音频采集组件610采用麦克风,第二滑台220连接有滑台驱动机构221,滑台驱动机构221采用丝杆和电机的组合,扭矩传感器700安装在第二滑台220上,扭矩传感器700与码盘720连接,光电传感器730设置在码盘720的邻侧,且光电传感器730的检测端朝向码盘720。

[0053] 本实施例以小型电机作为目标产品,小型电机的尺寸较小,相应的,本实施例的电机测试设备的体积同样较小。为了满足小型化设计要求,电机测试设备的各个组成部分之间的结构布置紧凑。例如,中间载台300和定位载台400均布置在第一滑台210上,扭矩传感器700、码盘720和光电传感器730均布置在第二滑台220上,其中,顶推组件120、音频采集组件610、加速度计620和位移传感器630则分布在第一滑台组件的周围,采用模块化的结构布局,布局清晰且紧凑,集成度高且便于调试和维护。

[0054] 小型电机的测试项目包括空载测试和径向受力测试。其中,为了提高测试的准确性,部分项目需要尽可能地降低外部环境因素(如震动)的干扰,而其余测试项目在测试过程中会对目标产品施加一定的作用力,要求目标产品放置稳定。基于此,本实施例在第一滑台210和定位载台400之间增加了中间载台300,中间载台300具有柔性连接和刚性连接两种状态,并在测试过程中根据测试项目的需求进行自由切换。例如,当夹持件340未抵接载板320时,载板320通过减震件330与底板310连接,由于减震件330具有减震效果,可以隔离经由第一滑台210传导的外部环境的震动,从而提高测试的准确性;当夹持件340抵接于载板320的侧部时,载板320、夹持件340和底板310形成刚性连接的关系,使载板320和底板310之间连接可靠,从而提高目标产品的放置稳定性。值得一提的是,夹持件340对载板320的侧部进行抵接夹持,可以在夹紧载板320的同时避免载板320对减震件330持续施加压力,降低减震件330的疲劳程度,有利于提高减震件330的耐用性及减震可靠性。其中,夹持件340的数量可以根据实际应用情况而定,如两个或四个等,每两个夹持件340为一组,分别从载板320

的相对侧进行抵接。

[0055] 电机空载及径向受力测试方法包括步骤S110~S140,需要说明的是,本实施例步骤进行标号仅是为了便于审查理解,而不是对步骤的执行顺序进行限定。下面对各个步骤的内容进行详述:

[0056] S110、将目标产品安装在定位载台400上,并向目标产品提供正转或反转的激励信号,中间载台300处于柔性连接状态;

[0057] 示例性的,请参照图5和图6,定位载台400包括定位块410、第一夹块420和第二夹块430,定位块410的中部设置有定位腔411,定位腔411用于放置目标产品,定位块410的相对两侧设置有避让位412,第一定位块410和第二定位块410活动安装于避让位412且连接有双向气缸440,双向气缸440用于驱动第一夹块420和第二夹块430相向或背向移动,从而对目标产品进行夹紧或松开。其中,在定位块410上设置避让位412,可以降低第一夹块420和第二夹块430的相对高度,有利于实现小型化设计,通过双向气缸440来驱动第一夹块420和第二夹块430,既可以节省气缸的数量,满足小型化设计要求,还可以降低施加到载板320上的压力,在一定程度上提高中间载台300的减震效果,又可以提高第一夹块420和第二夹块430的动作同步性能,使目标产品能够保持在预设的中心位置。其中,双向气缸440安装在定位块410的底部且与载板320连接,将双向气缸440设置在定位块410和载板320之间,既可以通过双向气缸440对定位块410进行支撑,还可以使双向气缸440和定位块410的重心保持在同一或相近的纵向直线上,有利于确保载板320在各个位置上的受力均匀性,避免单侧受力过大,有利于提高减震效果。

[0058] S120、启动音频采集组件610以检测噪音,并将加速度计620抵接于目标产品以检测震动;

[0059] 示例性的,在测试过程中通过音频采集组件610进行持续性的噪音检测,为了提高检测的准确性,电机测试设备还包括隔音箱,第一滑台组件和第二滑台组件均安装在隔音箱内,从而降低环境噪声的干扰。请参照图4,加速度计620连接有升降旋转机构621,升降旋转机构621采用气缸驱动型结构,在一些应用示例中,升降旋转机构621安装在基座100上,或者,在另一些应用示例中,升降旋转机构621安装在隔音箱的顶板上。升降旋转机构621用于驱动加速度计620在第一工作位置和第二工作位置之间切换,第一工作位置和第二工作位置位于不同的高度平面,升降旋转机构621具有升降和旋转两个动作逻辑,升降旋转机构621带动加速度计620绕轴转动并下降,以从第二工作位置切换到第一工作位置,其中,加速度计620在第一工作位置抵接于目标产品,以对目标产品检测震动,加速度计620的第二工作位置位于定位载台400的邻侧上方,可以避让目标产品的安放轨迹,有利于将目标产品安装到定位载台400。

[0060] S130、控制加速度计620停止震动检测,并控制中间载台300切换为刚性连接状态,即通过至少夹持件340对载板320的侧部进行抵接;

[0061] 示例性的,在完成震动检测之后,控制加速度计620停止信号采集,即停止震动检测。通过至少两个夹持件340对载板320的侧部进行抵接,以使中间载台300切换为刚性连接状态,即载板320通过夹持件340与底板310连接。其中,请参照图5和图6,夹持件340的抵接端设置有第一楔形面341,载板320的侧部设置有第二楔形面321,第一楔形面341和第二楔形面321活动抵接。在测试过程中,目标产品会持续产生震动,并将震动通过定位载台400传

导到载板320,使载板320与夹持件340之间具有发生相对移动的趋势,第一楔形面341对第二楔形面321进行抵接,可以在纵向方向和水平方向上对载板320的移动进行限制,从而提高载板320与夹持件340之间的连接可靠性。而且,相比于在载板320上加工定位孔、定位槽等配合结构,第二楔形面321的设计可以避免加工误差造成夹持件340与载板320之间存在间隙而导致抵接不稳。

[0062] 值得注意的是,夹持件340的抵接方向为从载板320的侧部指向载板320的中心,也即夹持件340对载板320的侧部施加水平方向的抵接力,从而对载板320进行夹持,避免载板320在刚性连接状态下对减震件330持续施加压力,否则减震件330容易出现疲劳而降低减震效果。

[0063] S140、通过径向推力机构500对目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件530进行径向推力监测。

[0064] 示例性的,请参照图7,径向推力机构500包括推块510和第一升降驱动件520,第一升降驱动件520采用气缸驱动型结构,推块510与第一升降驱动件520连接,推块510和第一升降驱动件520之间连接有弹性件511,推块510活动抵接于第二压力检测组件530。例如,推块510位于定位载台400的邻侧下方,推块510通过第一升降驱动件520驱动自下而上抵接于目标产品的转动轴,在抵接过程中,推块510对弹性件511进行压缩,以实现对目标产品转动轴的柔性接触,防止硬接触对目标产品造成损伤。同时,推块510对第二压力检测组件530进行抵接,以通过第二压力检测组件530实时监测施加到目标产品的径向推力,从而便于模拟目标产品在受到预设的径向推力的工况下的各项测试。

[0065] 如此,通过音频采集组件610可以对测试过程进行持续性的噪音检测,中间载台300可以在柔性连接和刚性连接之间切换,满足不同工况下的测试条件,通过径向推力机构500实现空载和径向受力工况的切换,在测试过程中可以通过音频采集组件610和加速度计620来进行数据采集,能够对电机进行多项功能的连续检测。

[0066] 步骤S140、通过径向推力机构500对目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件530进行径向推力监测,之前和/或之后还包括:将位移传感器630抵接于目标产品的转动轴以检测轴偏摆。

[0067] 示例性的,根据不同的测试需求,在模拟空载工况和径向受力工况下均可以对目标产品进行轴偏摆检测,而步骤S140之前是模拟目标产品的空载工况,步骤S140之后是模拟目标产品的径向受力工况,如果在空载工况未进行轴偏摆检测,则控制位移传感器630移动,并将位移传感器630抵接于目标产品的转动轴,以进行轴偏摆检测,例如,请参照图3或图4,位移传感器630连接有第二升降驱动件631,并能够在第二升降驱动件631的驱动下进行升降移动,以抵接于目标产品的转动轴,考虑到小型化设计的要求,第二升降驱动件631设置在定位载台400的上方;而如果在空载工况下已进行轴偏摆检测,即位移传感器630已抵接于目标产品的转动轴,则可以启动位移传感器630进行轴偏摆检测。

[0068] 步骤S140、通过径向推力机构500对目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件530进行径向推力监测,之前和/或之后还包括:控制顶推组件120抵接于第一滑台210,通过滑台驱动机构221驱动第二滑台220移动,以使扭矩传感器700与目标产品的转动轴连接。

[0069] 示例性的,请参照图3、图4和图5,第一滑台210和第二滑台220均连接在第一滑轨

110上,通过滑台驱动机构221驱动第二滑台220移动,使第二滑台220朝着靠近第一滑台210的方向移动,目标产品安装在定位载台400上,且目标产品的转动轴指向扭矩传感器700,而扭矩传感器700安装在第二滑台220上,第二滑台220带动扭矩传感器700朝着靠近第一滑台210的方向同步移动,可以使扭矩传感器700与目标产品的转动轴连接。值得一提的是,第二滑台220与顶推组件120分布在第一滑台210的相对两侧,顶推组件120抵接第一滑台210,为第一滑台210提供反向作用力,可以防止第二滑台220带动第一滑台210进行同向移动。

[0070] 此外,控制顶推组件120抵接于第一滑台210,通过滑台驱动机构221驱动第二滑台220移动,以使扭矩传感器700与目标产品的转动轴连接,之后还包括:通过扭矩传感器700检测扭矩,和/或,通过光电传感器730和码盘720检测转速。

[0071] 示例性的,码盘720安装在扭矩传感器700上,目标产品通过扭矩传感器700带动码盘720转动,码盘720上设置有相间布置的透光部和遮光部,码盘720在转动过程中触发光电传感器730的检测信号,根据光电传感器730在单位时间内的信号触发数量,可以确定目标产品的转速。在实际应用中,可以根据实际需求选择测试项目,例如,通过扭矩传感器700检测扭矩,或者,通过光电传感器730和码盘720检测转速,又或者,通过扭矩传感器700检测扭矩,还通过光电传感器730和码盘720检测转速。

[0072] 上述实施例是电机测试设备从空载工况开始测试再切换到径向受力工况测试的实施例,下面还提供一种电机空载及径向受力测试方法,是电机测试设备从径向受力工况开始测试再切换到空载工况测试的实施例。其中,电机测试设备的结构可参照上文,此处不再赘述。

[0073] 请参照图8,本实施例提供一种电机空载及径向受力测试方法,应用于电机测试设备,包括S210~S250,需要说明的是,本实施例步骤进行标号仅是为了便于审查理解,而不是对步骤的执行顺序进行限定。下面一并参照图2至图7对各个步骤的内容进行详述:

[0074] S210、将目标产品安装在定位载台400上,并向目标产品提供正转或反转的激励信号,中间载台300处于刚性连接状态;

[0075] 示例性的,与上述应用示例不同的是,在开始测试前,中间载台300处于刚性连接状态,即至少两个夹持件340对载板320的侧部进行抵接,从而使载板320通过夹持件340与底板310连接。在刚性连接状态下,目标产品放置稳定,以便于后续与扭矩传感器700连接。

[0076] S220、启动音频采集组件610以检测噪音;

[0077] 示例性的,通过音频采集组件610在测试过程中对目标产品进行持续性的噪音检测,为了提高检测的准确性,电机测试设备还包括隔音箱,第一滑台组件和第二滑台组件均安装在隔音箱内,从而降低环境噪声的干扰。

[0078] S230、通过径向推力机构500对目标产品的转动轴施加预设的径向推力,并通过第二压力检测组件530进行径向推力监测;

[0079] 示例性的,请参照图3和图7,径向推力机构500包括推块510和第一升降驱动件520,第一升降驱动件520采用气缸驱动型结构,推块510与第一升降驱动件520连接,推块510和第一升降驱动件520之间连接有弹性件511,推块510活动抵接于第二压力检测组件530。例如,推块510位于定位载台400的邻侧下方,推块510上设置有第一滚动件512和第二滚动件513,第一滚动件512和第二滚动件513之间形成适配于目标产品转动轴的夹持缝隙,推块510通过第一升降驱动件520驱动自下而上抵接于目标产品的转动轴,在推块510向上

移动的过程中,当第一滚动件512和第二滚动件513抵接于目标产品的转动轴时,第一滚动件512和第二滚动件513相向转动,以将目标产品的转动轴卡入夹持缝隙,在此过程中静摩擦转变为滚动摩擦,降低对目标产品的损伤,而且目标产品的转动轴位于夹持缝隙内,可以保持推块510与目标产品之间的良好接触,在抵接过程中,推块510对弹性件511进行压缩,以实现对目标产品转动轴的柔性接触,防止硬接触对目标产品造成损伤。同时,推块510对第二压力检测组件530进行抵接,以通过第二压力检测组件530实时监测施加到目标产品的径向推力,从而便于模拟目标产品在受到预设的径向推力的工况下的各项测试。其中,在径向推力机构500对目标产品的转动轴施加径向推力的过程中,音频采集组件610可以对目标产品在测试过程中发出的声音信号进行采集,以便于检测目标产品在受到径向推力的过程中是否出现异音。值得一提的是,径向推力机构500施加到目标产品上的推力,可以根据第二压力检测组件530来进行监测,从而更加精准地调节径向推力,提高测试的准确性。

[0080] S240、控制径向推力机构500复位;

[0081] 示例性的,在完成径向受力工况的测试之后,控制径向推力机构500复位,例如,通过第一升降驱动件520带动推块510下移,从而撤销施加到目标工件上的径向推力。

[0082] S250、控制中间载台300切换为柔性连接状态,并将加速度计620抵接于目标产品以检测震动。

[0083] 示例性的,为了降低外部环境因素的影响,控制中间载台300切换为柔性连接状态,即夹持件340与载板320分离,载板320通过减震件330与底板310连接,减震件330具有减震功能,可以隔离经由第一滑台210传导的外部震动。为了充分利用布局空间,定位载台400从目标产品的底侧进行承托并从两侧进行夹紧,加速度计620从目标产品的上侧进行下压。其中,加速度计620的安装方式可参照上文,此处不再赘述。

[0084] 如此,通过音频采集组件610可以对测试过程进行持续性的噪音检测,中间载台300可以在柔性连接和刚性连接之间切换,满足不同工况下的测试条件,通过径向推力机构500实现空载和径向受力工况的切换,在测试过程中可以通过音频采集组件610和加速度计620来进行数据采集,能够对电机进行多项功能的连续检测。

[0085] 步骤S240、控制径向推力机构500复位,之前还包括:将位移传感器630抵接于目标产品的转动轴以检测轴偏摆。

[0086] 示例性的,在径向推力机构500复位之前模拟的是目标产品的径向受力工况,可以将位移传感器630抵接于目标产品的转动轴,用以通过位移传感器630对目标产品进行轴偏摆检测。其中,位移传感器630的安装方式可参照上文,此处不再赘述。

[0087] 步骤S240、控制径向推力机构500复位,之前还包括:

[0088] 控制顶推组件120抵接于第一滑台210,通过滑台驱动机构221驱动第二滑台220移动,以使扭矩传感器700与目标产品的转动轴连接;

[0089] 通过扭矩传感器700检测扭矩,和/或,通过光电传感器730和码盘720检测转速。

[0090] 示例性的,在模拟径向受力工况下,根据测试需求的不同,可以对目标产品进行扭矩检测和转速检测的任一项或全部。其中,扭矩检测和转速检测的动作逻辑可参照上文,此处不再赘述。

[0091] 步骤S250、控制中间载台300切换为柔性连接状态,并将加速度计620抵接于目标产品以检测震动,之后还包括:控制中间载台300切换为刚性连接状态,并将位移传感器630

抵接于目标产品的转动轴以检测轴偏摆。

[0092] 示例性的,步骤S250模拟的是空载工况,同样可以对目标产品进行轴偏摆检测。其中,如果在径向受力工况未进行轴偏摆检测,则控制位移传感器630移动,并将位移传感器630抵接于目标产品的转动轴,以进行轴偏摆检测;而如果在径向受力工况下已进行轴偏摆检测,即位移传感器630已抵接于目标产品的转动轴,则可以启动位移传感器630进行轴偏摆检测。

[0093] 步骤S250、控制中间载台300切换为柔性连接状态,并将加速度计620抵接于目标产品以检测震动,之后还包括:

[0094] 控制中间载台300切换为刚性连接状态;

[0095] 控制顶推组件120抵接于第一滑台210,通过滑台驱动机构221驱动第二滑台220移动,以使扭矩传感器700与目标产品的转动轴连接;

[0096] 通过扭矩传感器700检测扭矩,和/或,通过光电传感器730和码盘720检测转速;码盘720与扭矩传感器700连接,光电传感器730设置在码盘720的邻侧且朝向码盘720。

[0097] 示例性的,步骤S250模拟的是空载工况,同样可以对目标产品进行扭矩检测和转速检测中的任一项或全部。其中,如果在径向受力工况下未将目标产品的转动轴连接扭矩传感器700,则通过滑台驱动机构221驱动第二滑台220移动,以使扭矩传感器700于目标产品的转动轴连接;如果在径向受力工况下已将目标产品的转动轴连接扭矩传感器700,则可以直接通过扭矩传感器700和光电传感器730来进行数据采集,实现扭矩检测和转速检测。

[0098] 本实施例能够自动且连续地对目标产品进行空载测试和径向受力测试,自动化程度高,可以针对不同工况条件进行多项测试,测试过程中无需将目标产品在不同设备之间转移,操作简单,节省转移的时间,有利于提高测试效率。

[0099] 此外,本实施例的电机测试设备还设置有诸如磁滞制动器和第一压力检测组件等结构,用以模拟不同工况,实现不同工况下的多项功能的连续测试。但考虑到涉及磁滞制动器和第一压力检测组件等结构的功能测试并非本实施例的重点方案,因此,本实施例不展开叙述。

[0100] 上面结合附图对本发明实施例作了详细说明,但是本发明不限于上述实施例,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

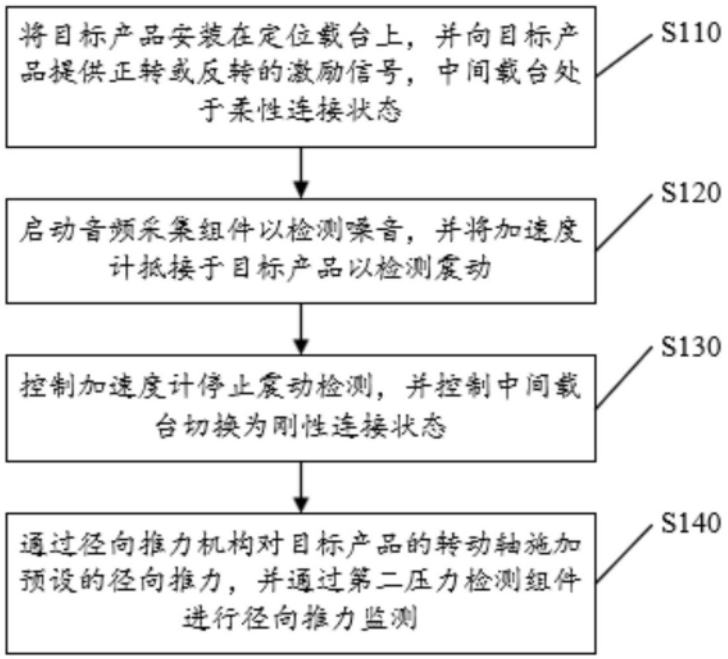

将目标产品安装在定位载台上，并向目标产品提供正转或反转的激励信号，中间载台处于柔性连接状态
S110
启动音频采集组件以检测噪音，并将加速度计抵接于目标产品以检测震动
S120
控制加速度计停止震动检测，并控制中间载台切换为刚性连接状态
S130
通过径向推力机构对目标产品的转动轴施加预设的径向推力，并通过第二压力检测组件进行径向推力监测
S140

图1

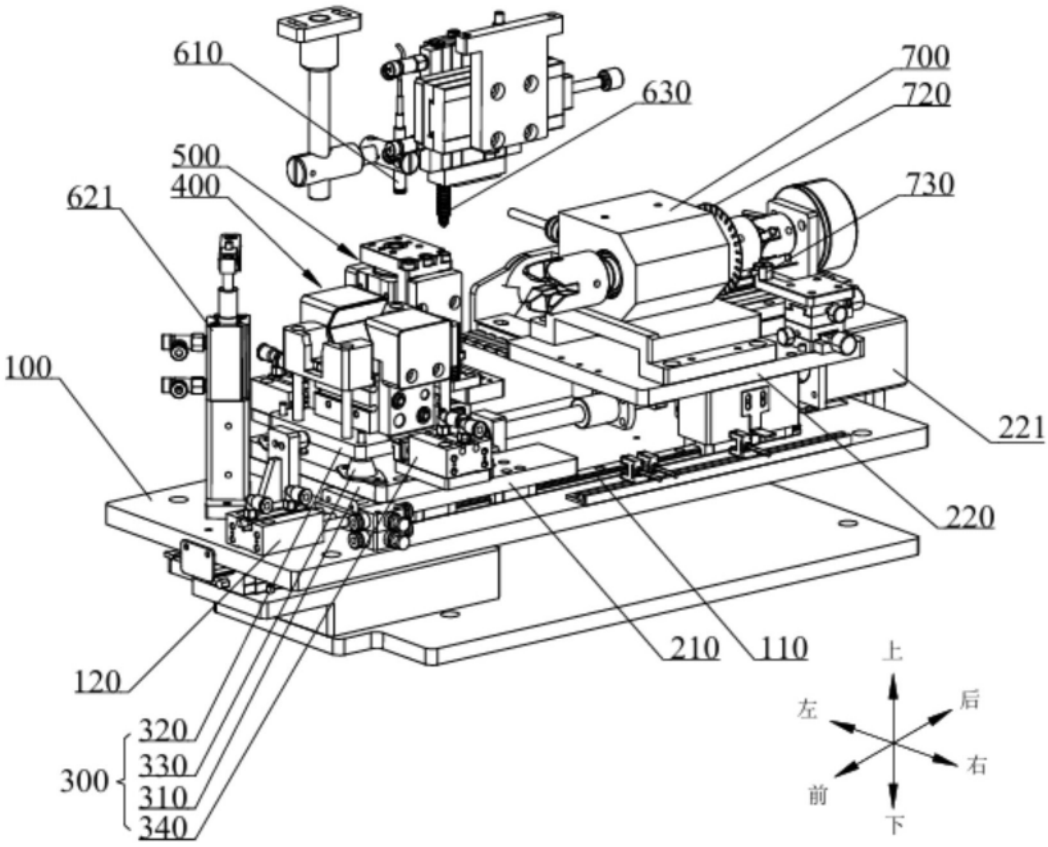

610
630
700
720
730
500
400
621
100
221
220
210
110
120
320
330
300
310
340
上
后
左
右
前
下

图2

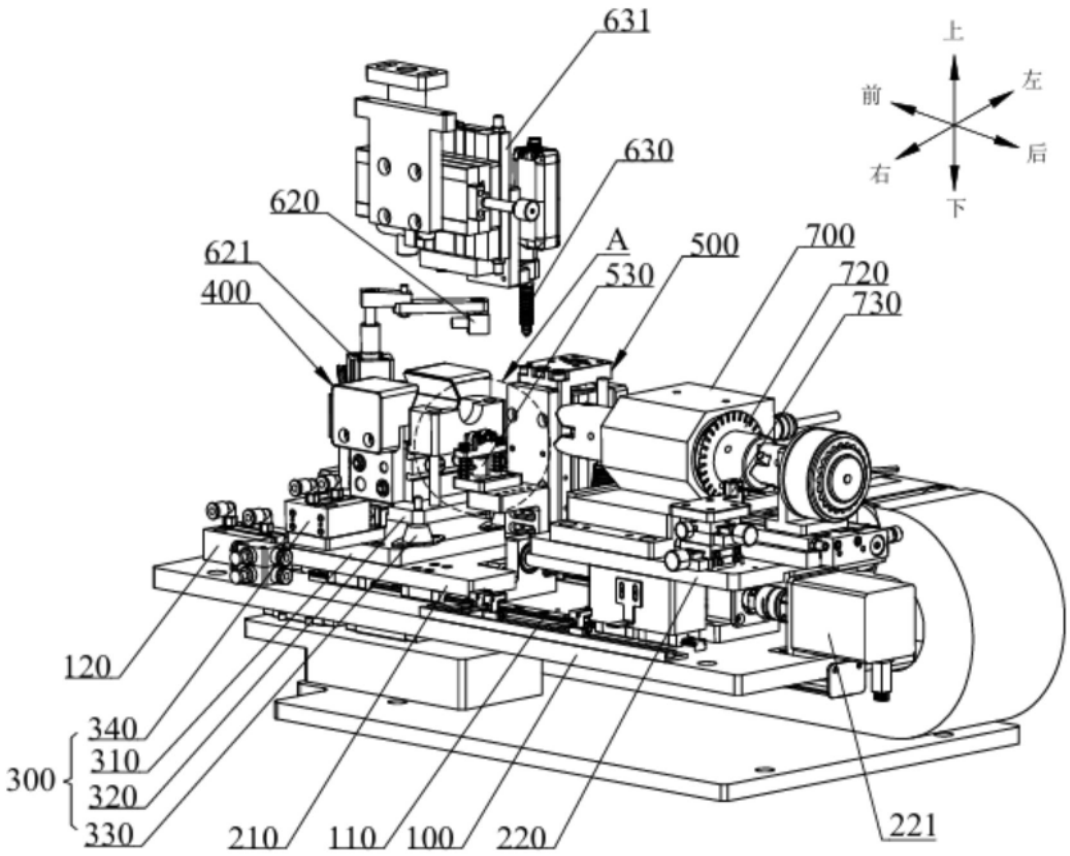

631
630
620
621
400
A
500
530
700
720
730
120
340
310
320
330
300
210
110
100
220
221
上
前
左
右
后
下

图3

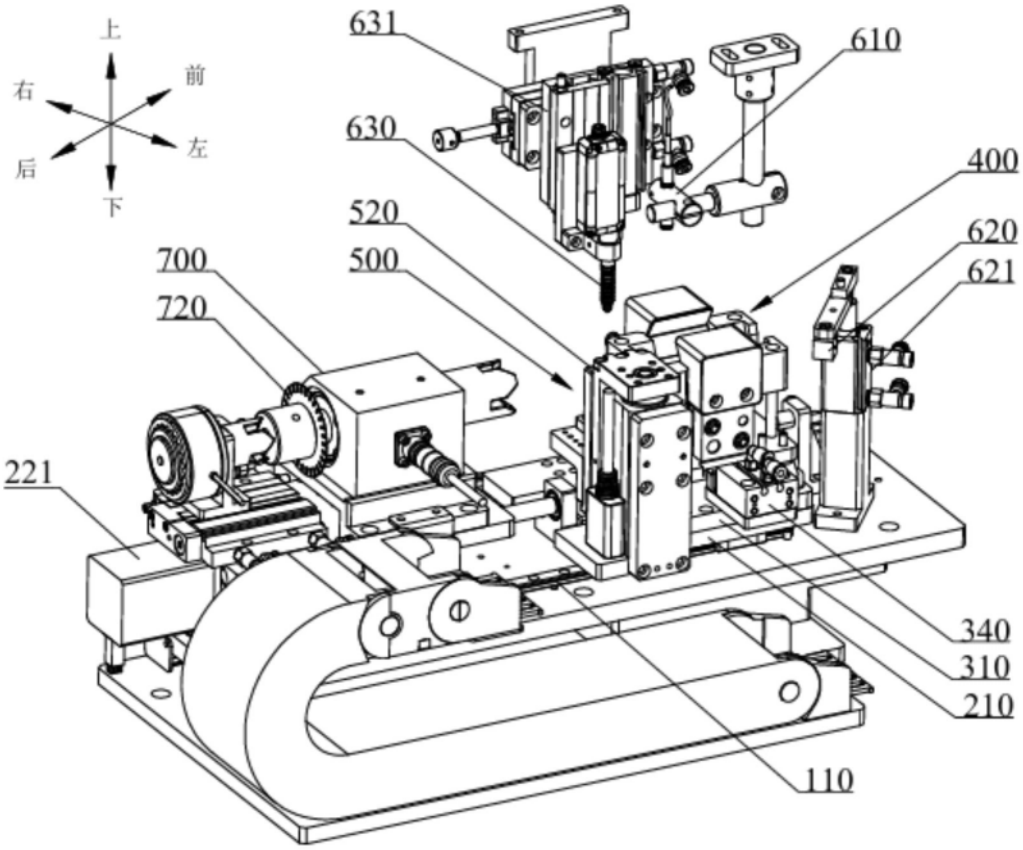

上
前
右
左
后
下
631
610
630
400
520
620
621
700
500
720
221
340
310
210
110

图4

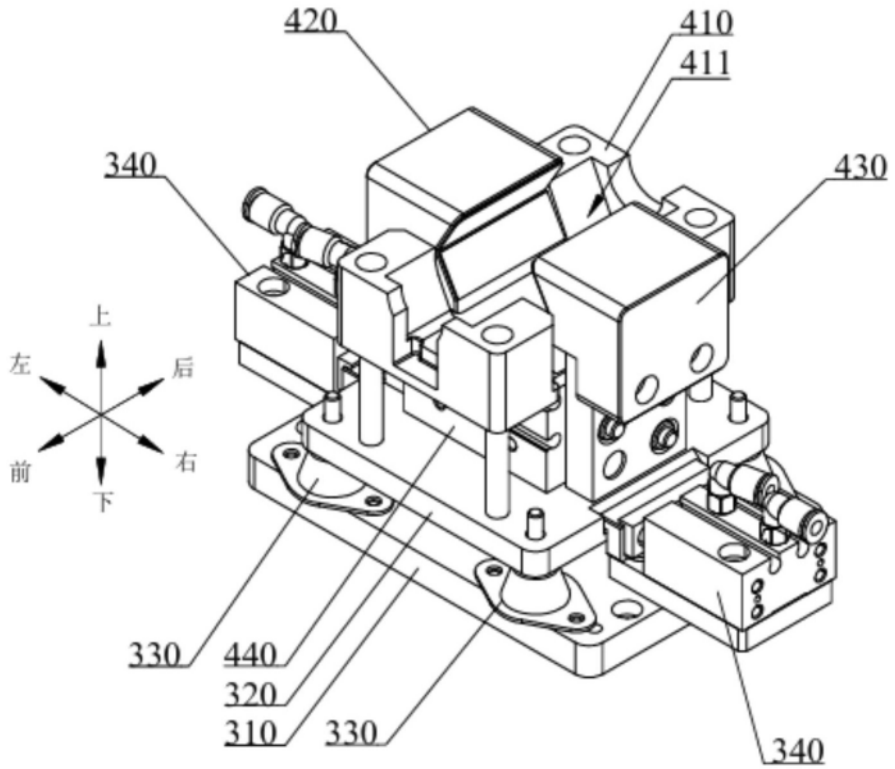

420
410
411
340
430
上
左
后
前
右
下
330
440
320
310
330
340

图5

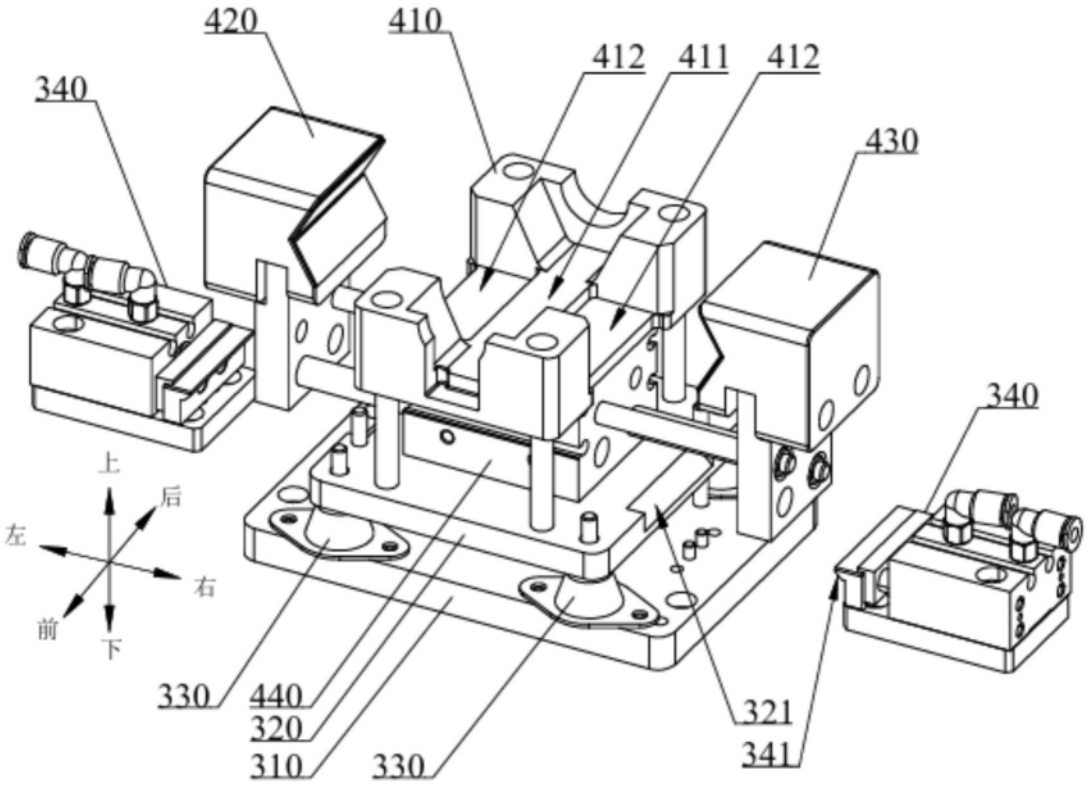

420
410
412
411
412
340
430
340
上
后
左
右
前
下
330
440
320
310
330
321
341

图6

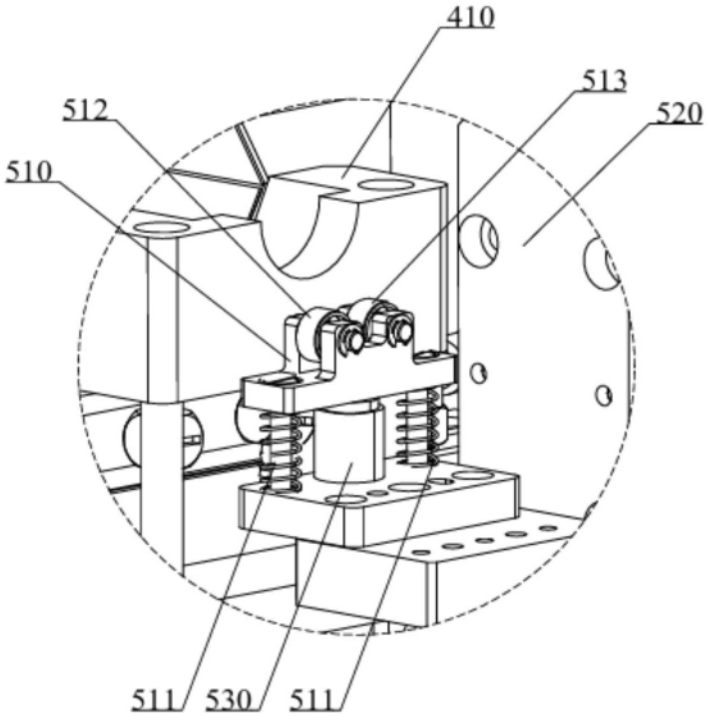

410
513
512
520
510
511
530
511

图7

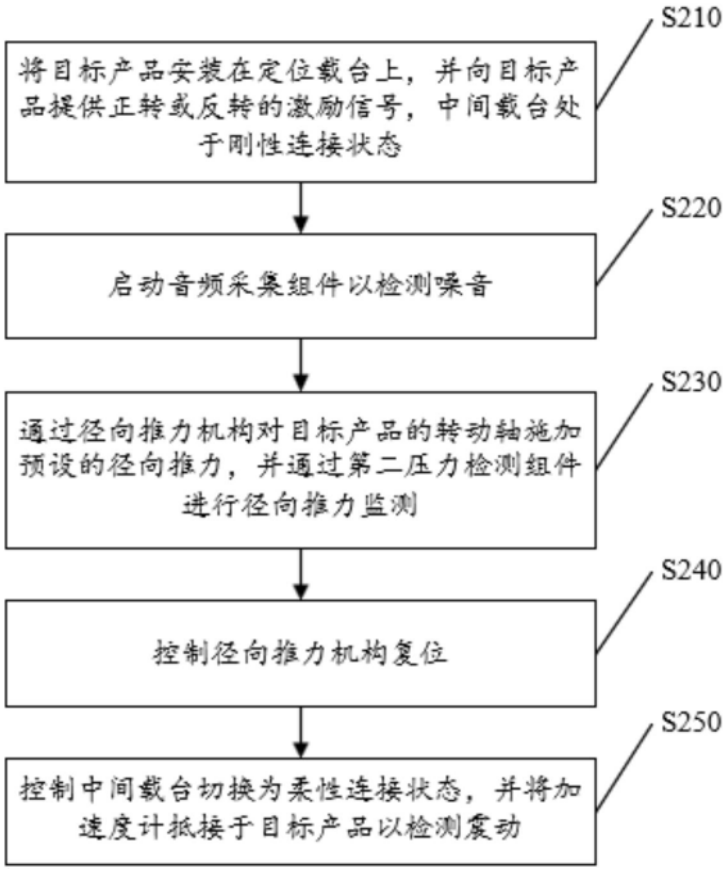

S210
将目标产品安装在定位载台上，并向目标产品提供正转或反转的激励信号，中间载台处于刚性连接状态
S220
启动音频采集组件以检测噪音
S230
通过径向推力机构对目标产品的转动轴施加预设的径向推力，并通过第二压力检测组件进行径向推力监测
S240
控制径向推力机构复位
S250
控制中间载台切换为柔性连接状态，并将加速度计抵接于目标产品以检测震动

图8