



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104942872 A

(43) 申请公布日 2015.09.30

(21) 申请号 201510244435.5

(22) 申请日 2015.05.14

(71) 申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙坪坝正街
174号

(72) 发明人 罗辞勇 魏欣欣 王卫耀 李竹田

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有
限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

B26F 1/02(2006.01)

B26D 5/08(2006.01)

H02K 7/14(2006.01)

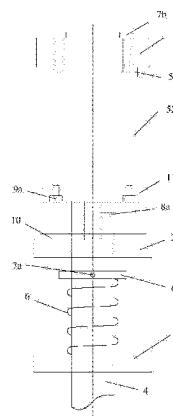
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动
的方法

(57) 摘要

本发明公开了数控冲孔压花中利用音圈电机
实现冲杆运动的方法，包括 1)、在数控设备上设
置支撑座、支架以及基座；2)、在支撑座与支架之
间设置弹簧；3)、将音圈电机定子固定在基座上，
音圈电动机子通过连接装置与冲杆相连；4)、当
音圈电机未通电时，冲杆由弹簧提供平衡力而处
于设定的轴向高度；当音圈电机通入正向电后，
冲杆由音圈电机提供原动力而作直线向下运动，
直到音圈电动机子接触到支架时，冲杆达到最大
行程量；当音圈电机断电后，冲杆由弹簧提供推
力而作直线向上运动，最终冲杆在弹簧的平衡力
下回到设定的轴向高度；本发明方法操作简单，
实现了冲杆作往复直线上下运动，提高了冲孔压
花的生产效率。



1. 数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:

包括如下步骤:

1)、在数控设备上设置用于对冲杆起导向作用的支撑座、用于限制音圈电机行程的支架以及用于固定音圈电机的基座;

2)、在所述支撑座与所述支架之间设置用于冲杆复位的弹簧;

3)、将音圈电机定子固定在基座上,音圈电动机子通过连接装置与冲杆相连;

4)、当音圈电机未通电时,冲杆由弹簧提供平衡力而处于设定的轴向高度;当音圈电机通入正向电后,冲杆由音圈电机提供原动力而作直线向下运动,直到音圈电动机子接触到支架时,冲杆达到最大行程量;当音圈电机断电后,冲杆由弹簧提供推力而作直线向上运动,若为了加快冲杆复位,可在冲杆复位过程中对音圈电机通入短暂的反向电,即在音圈电机的电磁力和弹簧的弹力作用下使冲杆迅速向上运动,最终冲杆在弹簧的平衡力下回到设定的轴向高度。

2. 根据权利要求 1 所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:在步骤 1) 中,所述支架上设有防撞垫,所述防撞垫可以采用橡胶、EVA 发泡垫、弹簧等材料制成。

3. 根据权利要求 1 所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:在步骤 2) 中,所述弹簧的上端通过带有第一固定螺钉的联接栓安装在冲杆上,其下端作用于支撑座上。

4. 根据权利要求 1 所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:在步骤 3) 中,所述音圈电机定子通过第二固定螺钉安装在基座上。

5. 根据权利要求 1 所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:在步骤 3) 中,所述连接装置包括连接件 I,所述连接件 I 通过第一内六角螺钉固定在音圈电动机子上;所述冲杆通过第一止头螺钉联接在连接件 I 上。

6. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:在数控设备上还设置用于冲杆旋转的电机以及用于固定电机的底座。

7. 根据权利要求 6 所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:所述连接装置包括连接件 II、花键中轴以及花键套;所述连接件 II 通过第二内六角螺钉固定在音圈电动机子上;所述花键中轴贯穿于连接件 II、音圈电机定子以及基座的中心;所述花键中轴上端的花键插入到与所述花键相匹配的花键套内,其另一端通过第二止头螺钉与连接件 II 相连以及通过第三止头螺钉与冲杆相连。

8. 根据权利要求 7 所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:所述电机通过第三内六角螺钉固定在底座上;所述电机的传动轴通过第四止头螺钉与花键套相连;所述电机为步进或伺服电机。

9. 根据权利要求 8 所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:所述花键套内孔的键型与花键中轴上端花键的键型啮合配合,且花键中轴上端的花键可在花键套内上下滑动,其啮合结构可采用如一字形、十字形、渐开线形等。

10. 根据权利要求 9 所述的数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,其特征在于:所述的电机、音圈电机以及冲杆处于同一中心轴线上;所述冲杆运动的方法包括如下步骤:

- a) 当音圈电机未通电时,冲杆由弹簧提供平衡力而处于设定的轴向高度;当音圈电机通入正向电后,冲杆由音圈电机提供原动力而作直线向下运动,直到音圈电动机子接触到支架时,冲杆达到最大行程量;当音圈电机断电后,冲杆由弹簧提供推力而作直线向上运动,若为了加快冲杆复位,可在冲杆复位过程中对音圈电机通入短暂的反向电,即在音圈电机的电磁力和弹簧的弹力作用下使冲杆迅速向上运动,最终冲杆在弹簧的平衡力下回到设定的轴向高度;
- b) 当电机通电时,冲杆由电机提供旋转力而作径向的旋转运动。

数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法

技术领域

[0001] 本发明属于皮革等材料的数控加工领域，具体涉及数控冲孔压花机中利用音圈电机实现冲杆运动的方法。

背景技术

[0002] 近年来，数控冲孔压花技术在皮革等加工领域得到了应用。数控冲花压花设备采用冲杆带动冲子快速地冲击在皮革等加工材料上，从而在皮革等材料上形成孔洞 / 孔痕，由此数控冲孔压花技术涉及让冲杆产生直线冲击运动机构的关键技术。同时，所需孔洞 / 孔痕会有各种不同的角度，因此需要驱动冲子在水平方向可按指定的不同角度旋转，由此数控冲孔压花技术还涉及让冲杆产生旋转运动机构的关键技术。

[0003] 在中国专利 CN201227829Y 提及在数控冲孔中采用气缸产生直线冲击运动。这种方式不仅存在气缸容易损坏，经常性漏气等问题，而且还必须配备空气压缩机，工作效率较低。空气压缩机的工作原理是在低于最小设定气压时开启压缩空气，到达最大设定气压时停止压缩气体。气缸在工作过程中内部气压在最小和最大气压值之间变化，因此产生的冲击力存在差异从而影响冲孔的质量。

[0004] 为了解决采用气缸所带来的一系列问题，后来技术人员采用在伺服或步进电机轴上安装曲柄滑块、凸轮机构等机械，通过曲柄滑块、凸轮机构等机械结构把旋转运动转换为直线运动为冲杆提供直线运动的动力。这种产生直线冲击方法的缺点是体积大，曲柄滑块、凸轮机构等机械转换结构易磨损，给设备维护带来了困难。

[0005] 在中国专利 CN201227829Y 公开了一种旋转冲头装置，设有气缸座，气缸座上竖直安装有气缸，气缸的伸缩杆连接有冲头；气缸座上竖直安装有电机，冲头上套有花键套，电机的转动轴通过同步皮带与花键套连接；通过电机的转动，带动冲头及冲子旋转。该方法中旋转电机轴与冲杆不在同一中心轴线上，需要用同步轮和同步带配合的方式进行传动，结构复杂。

发明内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术存在的不足，本发明的目的在于提供一种数控冲孔压花机中利用音圈电机实现冲杆运动的方法，相比于现有技术，具有结构简单，操作方便，生产稳定，成本低廉等优点。

[0007] 为达到上述目的，本发明是通过以下技术方案来实现的：

[0008] 数控冲孔压花中利用音圈电机实现冲杆运动的方法，包括如下步骤：

[0009] 1)、在数控设备上设置用于对冲杆起导向作用的支撑座、用于限制音圈电机行程的支架以及用于固定音圈电机的基座；

[0010] 2)、在所述支撑座与所述支架之间设置用于冲杆复位的弹簧；

[0011] 3)、将音圈电机定子固定在基座上，音圈电动机通过连接装置与冲杆相连；

[0012] 4)、当音圈电机未通电时，冲杆由弹簧提供平衡力而处于设定的轴向高度；当音圈

电机通入正向电后,冲杆由音圈电机提供原动力而作直线向下运动,直到音圈电动机子接触到支架时,冲杆达到最大行程量;当音圈电机断电后,冲杆由弹簧提供推力而作直线向上运动,若为了加快冲杆复位,可在冲杆复位过程中对音圈电机通入短暂的反向电,即在音圈电机的电磁力和弹簧的弹力作用下使冲杆迅速向上运动,最终冲杆在弹簧的平衡力下回到设定的轴向高度。

[0013] 进一步,在步骤 1) 中,所述支架上设有防撞垫,所述防撞垫可以采用橡胶、EVA 发泡垫、弹簧等材料制成。

[0014] 进一步,在步骤 2) 中,所述弹簧的上端通过带有第一固定螺钉的联接栓安装在冲杆上,其下端作用于支撑座上。

[0015] 进一步,在步骤 3) 中,所述音圈电机定子通过第二固定螺钉安装在基座上。

[0016] 进一步,在步骤 3) 中,所述连接装置包括连接件 I ,所述连接件 I 通过第一内六角螺钉固定在音圈电动机子上;所述冲杆通过第一止头螺钉联接在连接件 I 上。

[0017] 进一步,在数控设备上还设置用于冲杆旋转的电机以及用于固定电机的底座。

[0018] 进一步,所述连接装置包括连接件 II 、花键中轴以及花键套;所述连接件 II 通过第二内六角螺钉固定在音圈电动机子上;所述花键中轴贯穿于连接件 II 、音圈电机定子以及基座的中心;所述花键中轴上端的花键插入到与所述花键相匹配的花键套内,其另一端通过第二止头螺钉与连接件 II 相连以及通过第三止头螺钉与冲杆相连。

[0019] 进一步,所述电机通过第三内六角螺钉固定在底座上;所述电机的传动轴通过第四止头螺钉与花键套相连;所述电机为步进或伺服电机。

[0020] 进一步,所述花键套内孔的键型与花键中轴上端花键的键型啮合配合,且花键中轴上端的花键可在花键套内上下滑动,其啮合结构可采用如一字形、十字形、渐开线形等。

[0021] 进一步,所述的电机、音圈电机以及冲杆处于同一中心轴线上;所述冲杆运动的方法包括如下步骤:

[0022] a) 当音圈电机未通电时,冲杆由弹簧提供平衡力而处于设定的轴向高度;当音圈电机通入正向电后,冲杆由音圈电机提供原动力而作直线向下运动,直到音圈电动机子接触到支架时,冲杆达到最大行程量;当音圈电机断电后,冲杆由弹簧提供推力而作直线向上运动,若为了加快冲杆复位,可在冲杆复位过程中对音圈电机通入短暂的反向电,即在音圈电机的电磁力和弹簧的弹力作用下使冲杆迅速向上运动,最终冲杆在弹簧的平衡力下回到设定的轴向高度;

[0023] b) 当电机通电时,冲杆由电机提供旋转力而作径向的旋转运动。

[0024] 本发明的优点在于:

[0025] 1、本发明利用音圈电机的永磁体的磁场和线圈的磁场产生排斥力 / 引力带动冲杆产生直线冲击运动,解决了采用气缸或旋转电机带动曲柄滑块、凸轮机构等转换直线运动装置让冲杆产生直线冲击运动的做法,并且冲杆在做直线冲击运动时,音圈电动机子和定子之间没有摩擦,从而降低了直线冲击过程中部件的磨损,提高了数控冲孔压花设备的可靠性。

[0026] 2、本发明基于音圈电机实现了冲杆作往复直线上下运动,其整体结构操作简单,维护容易,且设备运行稳定,提高了冲孔压花的生产质量和效率。

[0027] 3、本发明中电机的传动轴与冲杆处在同一中心轴线上,使得电机的旋转力直接作

用在冲杆上,不需要用同步轮或同步带配合的方式进行传动,其结构简单、实施方便。

[0028] 4、本发明的方法使得冲杆可同步作轴向的直线冲击运动和径向的旋转运动,且两种运动之间相互不会发生干涉现象,符合生产工艺需求,具有广阔的应用前景。

附图说明

- [0029] 图 1 为本发明实施例一冲杆处于轴向初始位的示意图;
- [0030] 图 2 为本发明实施例一冲杆作直线运动到达轴向最低位的示意图;
- [0031] 图 3 为本发明实施例一连接件 I 的示意图;
- [0032] 图 4 为本发明实施例二冲杆处于轴向和径向初始位的示意图;
- [0033] 图 5 为本发明实施例二冲杆作直线运动到达轴向最低位的示意图;
- [0034] 图 6 为本发明实施例二冲杆处于轴向初始位且径向顺时针旋转 90° 后的示意图;
- [0035] 图 7 为本发明实施例二冲杆处于轴向初始位且径向顺时针旋转 180° 后的示意图;
- [0036] 图 8 为本发明实施例二连接件 II 的示意图;
- [0037] 图 9 为本发明实施例二花键中轴的示意图;
- [0038] 图 10 为本发明实施例二花键套的示意图;
- [0039] 图中:支撑座 -1, 支架 -2, 基座 -3, 冲杆 -4, 音圈电机定子 -51, 音圈电动机子 -52, 弹簧 -6, 联接栓 -61, 第一固定螺钉 -7a, 第二固定螺钉 -7b, 第一止头螺钉 -8a, 第二止头螺钉 -8b, 第三止头螺钉 -8c, 第四止头螺钉 -8d, 第一内六角螺钉 -9a, 第二内六角螺钉 -9b, 第三内六角螺钉 -9c, 防撞垫 -10, 连接件 I -11, 电机 -12, 底座 -13, 连接件 II -14, 花键中轴 -15, 花键套 -16。

具体实施方式

[0040] 以下将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述;应当理解,优选实施例仅为了说明本发明,而不是为了限制本发明的保护范围。

[0041] 实施例一:

[0042] 本实施例数控冲孔压花机中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,如图 1 所示,在数控设备上设置用于对冲杆 4 起导向作用的支撑座 1、用于限制音圈电机行程的支架 2 以及用于固定音圈电机的基座 3;在所述支撑座 1 与所述支架 2 之间设置用于冲杆 4 复位的弹簧 6;将音圈电机定子 51 固定在基座 3 上,将音圈电动机子 52 通过连接装置与冲杆 4 相连;所述弹簧 6 的上端通过带有第一固定螺钉 7a 的联接栓 61 安装在冲杆 4 上,其下端作用于支撑座 1 上;所述音圈电机定子 51 通过第二固定螺钉 7b 安装在基座 3 上。

[0043] 本实施例中,如图 3 所示,所述连接装置包括连接件 I 11,所述连接件 I 11 通过第一内六角螺钉 9a 固定在音圈电动机子 52 上;所述冲杆 4 通过第一止头螺钉 8a 联接在连接件 I 11 上。

[0044] 具体的,如图 1、图 2 所示,当音圈电机未通电时,冲杆 4 由弹簧 6 提供平衡力而处于设定的轴向高度;当音圈电机通入正向电后,冲杆 4 由音圈电机提供原动力而作直线向下运动,即通入正向电后,音圈电机定子 51 与音圈电动机子 52 之间产生电磁斥力,使音圈电动机子 52 带动冲杆 4 相对于音圈电机定子 51 作轴向的直线向下运动,压缩弹簧 6,直到

音圈电动机子 52 接触到支架 2 时,冲杆 4 达到最大行程量;当音圈电机断电后,冲杆 4 由弹簧 6 提供推力而作直线向上运动,若为了加快冲杆 4 复位,可在冲杆 4 复位过程中对音圈电机通入短暂的反向电,使音圈电机定子 51 与音圈电动机子 52 之间产生电磁引力,音圈电动机子 52 带动冲杆 4 相对于音圈电机定子 51 作轴向的直线向上运动,即在音圈电机的电磁力和弹簧 6 的弹力作用下使冲杆 4 迅速向上运动,最终冲杆 4 在弹簧 6 的平衡力下回到设定的轴向高度。

[0045] 作为本实施例的进一步改进,所述支架 2 上设有防撞垫 10,所述防撞垫 10 可以采用橡胶、EVA 发泡垫、弹簧等材料制成,可使冲杆抵达最大行程量时,减缓音圈电动机子对支架的冲击力以保护音圈电机,增加音圈电机的工作寿命。

[0046] 实施例二:

[0047] 本实施例数控冲孔压花机中利用音圈电机实现冲杆运动的方法,如图 4 所示,在数控设备上还设置用于冲杆 4 旋转的电机 12 以及用于固定电机 12 的底座 13。

[0048] 本实施例中,如图 8、图 9、图 10 所示,所述连接装置包括连接件 II 14、花键中轴 15 以及花键套 16;所述连接件 II 14 通过第二内六角螺钉固 9b 定在音圈电动机子 52 上;所述花键中轴 15 贯穿于连接件 II 14、音圈电机定子 51 以及基座 3 的中心;所述花键中轴 15 上端的花键插入到与所述花键相匹配的花键套 16 内,其另一端通过第二止头螺钉 8b 与连接件 II 14 相连以及通过第三止头螺钉 8c 与冲杆 4 相连。

[0049] 本实施例中,所述电机 12 通过第三内六角螺钉 9c 固定在底座 13 上;所述电机 12 为步进或伺服电机所述电机 12 的传动轴通过第四止头螺钉 8d 与花键套 16 相连。

[0050] 本实施例中,所述花键套 16 内孔的键型与花键中轴 15 上端花键的键型啮合配合,且花键中轴 15 上端的花键可在花键套 16 内上下滑动,其啮合结构可采用如一字形、十字形、渐开线形等。如图 9、图 10 所示,本实施例中花键中轴 15 和花键套 16 采用一字形啮合结构,且花键中轴 15 上端的花键在花键套 16 内的滑移长度大于冲杆 4 作直线向下运动的最大行程,以保证冲杆 4 在直线运动过程中,花键中轴 15 上端的花键不会从花键套 16 内脱出。

[0051] 作为本实施例的进一步改进,所述的电机 12、音圈电机以及冲杆 4 处于同一中心轴线上,使得电机 12 产生的旋转力直接作用于冲杆 4 上,以使冲杆 4 可作径向的旋转运动。

[0052] 具体的,如图 4、图 5 所示,为便于说明,以第二止头螺钉 8b、第三止头螺钉 8c 和第四止头螺钉 8d 所在径向位置作为径向初始位(即 0°,定义以顺时针方向为径向角度的正方向)。当音圈电机未通电时,冲杆 4 由弹簧 6 提供平衡力而处于设定的轴向高度;当音圈电机通入正向电后,冲杆 4 由音圈电机提供原动力而作直线向下运动,即通入正向电后,音圈电机定子 51 与音圈电动机子 52 之间产生电磁斥力,使音圈电动机子 52 带动冲杆 4 相对于音圈电机定子 51 作轴向的直线向下运动,压缩弹簧 6,直到音圈电动机子 52 接触到支架 2 时,冲杆 4 达到最大行程量;当音圈电机断电后,冲杆 4 由弹簧 6 提供推力而作直线向上运动,若为了加快冲杆 4 复位,可在冲杆 4 复位过程中对音圈电机通入短暂的反向电,使音圈电机定子 51 与音圈电动机子 52 之间产生电磁引力,而音圈电动机子 52 带动冲杆 4 相对于音圈电机定子 51 作轴向的直线向上运动,即在音圈电机的电磁力和弹簧 6 的弹力作用下使冲杆 4 迅速向上运动,最终冲杆 4 在弹簧 6 的平衡力下回到设定的轴向高度。

[0053] 如图 6 所示,当电机 12 通电时,冲杆 4 由电机 12 提供旋转力而作径向的旋转运动

(顺时针旋转 90°) ;即第二止头螺钉 8b、第二止头螺钉 8c 以及第四止头螺钉 8d 出现在正前方位置 (径向角度 90°)。

[0054] 如图 7 所示,当电机 12 继续通电时,冲杆 4 由电机 12 提供旋转力而继续作径向的旋转运动 (顺时针旋转 180°) ;即第二止头螺钉 8b、第二止头螺钉 8c 以及第四止头螺钉 8d 出现在径向角度 180° 位置。

[0055] 当电机 12 和音圈电机同时通电时,冲杆 4 可同时由电机 12 提供旋转力而作径向的旋转运动以及由音圈电机提供原动力而作轴向的直线运动。

[0056] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

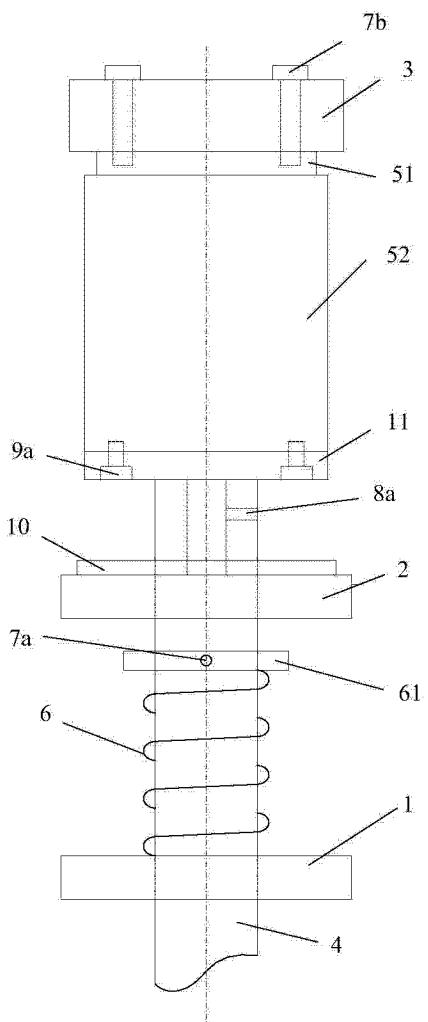


图 1

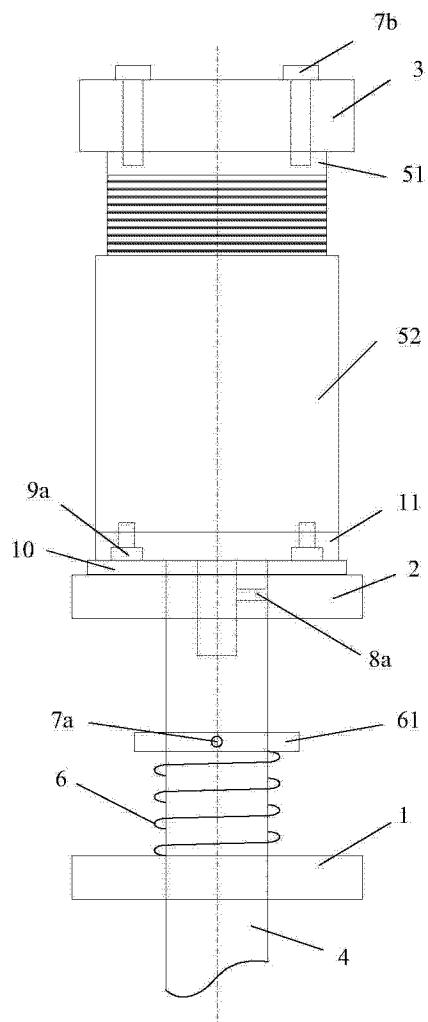


图 2

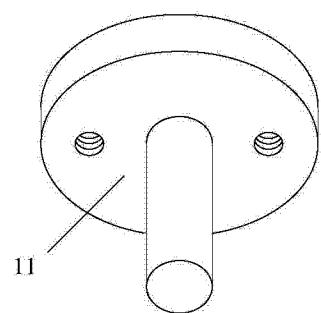


图 3

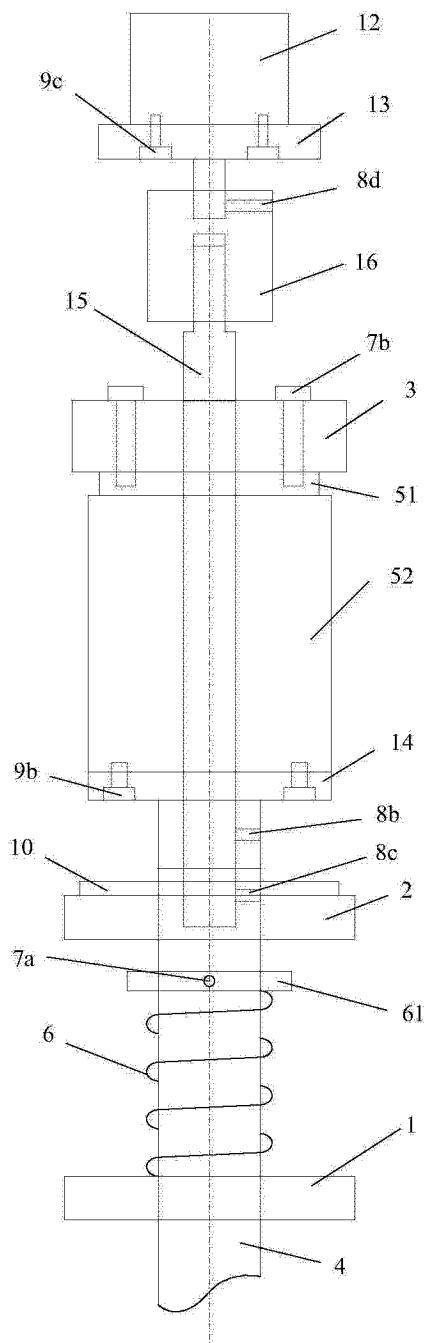


图 4

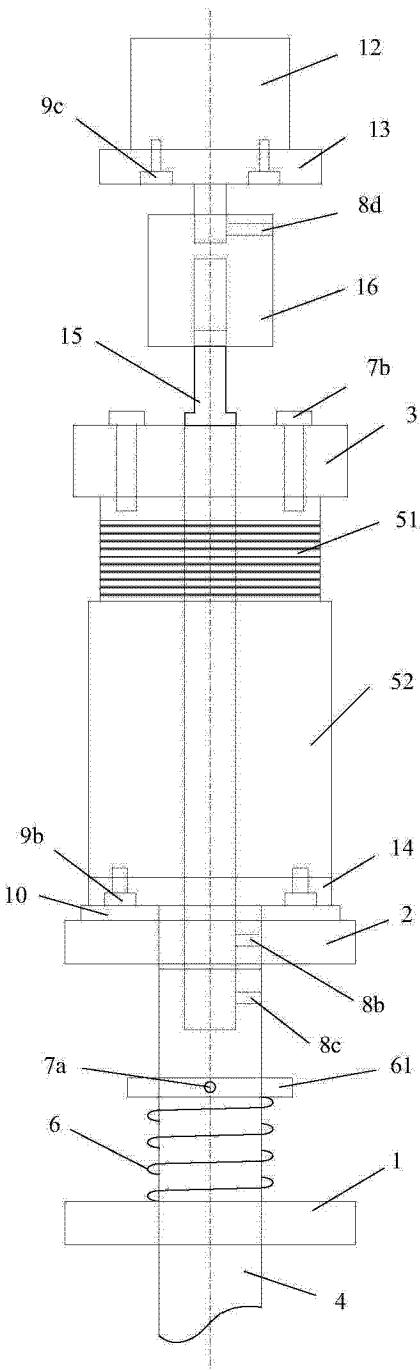


图 5

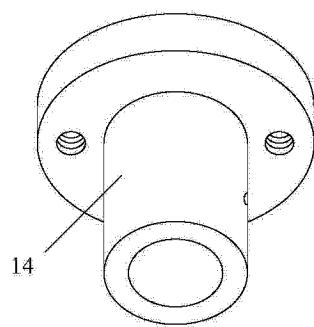
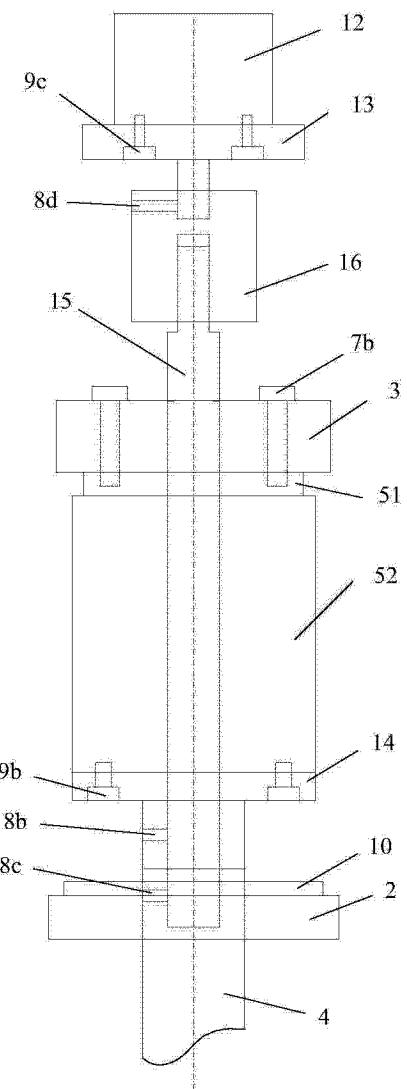
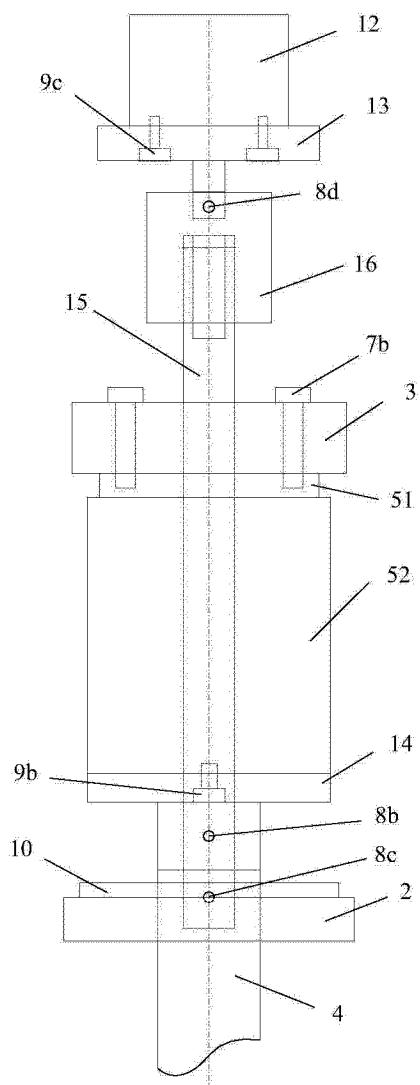


图 8

图 6

图 7

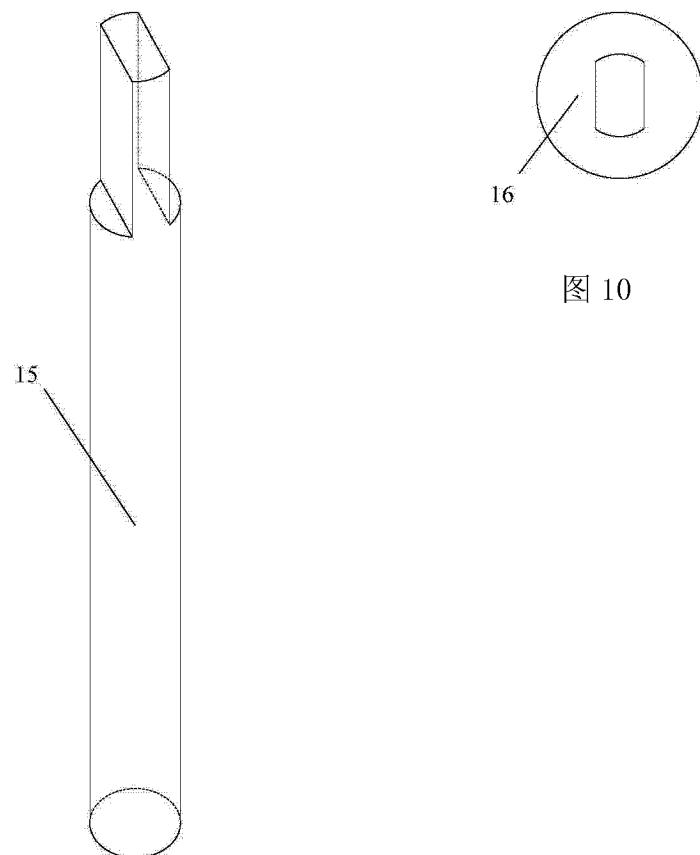


图 10

图 9