



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110906894 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 202010080335.4

(22)申请日 2020.02.05

(71)申请人 南京泰普森自动化设备有限公司  
地址 210046 江苏省南京市栖霞区红枫科技园D栋

(72)发明人 蔡明元 刘树林

(74)专利代理机构 北京市维诗律师事务所  
11393  
代理人 李翔 徐永浩

(51)Int.Cl.  
G01B 21/00(2006.01)

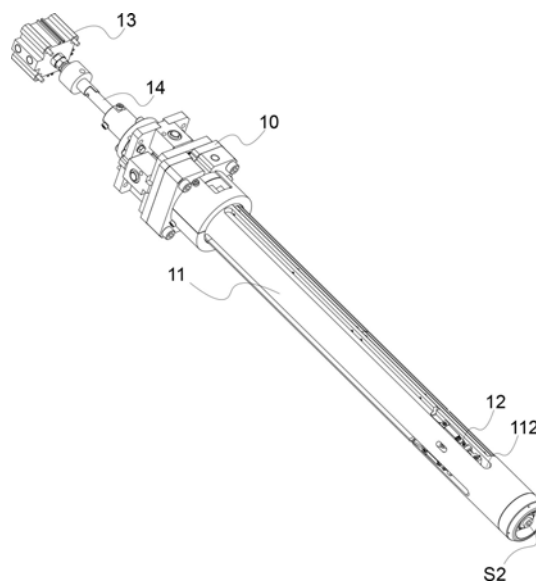
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于孔结构的检测装置

(57)摘要

本申请公开了用于孔结构的检测装置,包括:可移动地安装于底座的检测轴组件,该检测轴组件包括:轴壳,该轴壳固定设置于所述底座并沿轴向方向伸出于所述底座;检测探头,该检测探头沿径向方向朝外布置,可移动地设置于所述轴壳并具有非工作状态下的收缩位置和工作状态下的伸出位置;致动机构,该致动机构安装于所述轴壳并致动所述检测探头在所述收缩位置和伸出位置之间往复转换。根据本申请的技术方案的孔结构的检测装置能够使检测装置的检测探头处于收缩位置,因此在进入或离开孔结构过程中,检测探头不会与孔结构的内周壁发生干涉。



1. 用于孔结构的检测装置,其特征在于,该检测装置包括:可移动地安装于底座(10)的检测轴组件,该检测轴组件包括:

轴壳(11),该轴壳(11)固定设置于所述底座(10)并沿轴向方向伸出于所述底座(10);

检测探头(12),该检测探头(12)沿径向方向朝外布置,可移动地设置于所述轴壳(11)并具有非工作状态下的收缩位置和工作状态下的伸出位置;

致动机构,该致动机构安装于所述轴壳(11)并致动所述检测探头在所述收缩位置和伸出位置之间往复转换,

其中,在所述收缩位置,所述检测探头(12)的端部距所述轴壳(11)中心轴线的距离小于待检测的孔结构的半径;在所述伸出位置,所述检测探头(12)的端部距所述轴壳(11)的中心轴线的距离不小于待检测的孔结构的半径。

2. 根据权利要求1所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,在所述收缩位置,所述检测探头(12)的端部不突出于所述轴壳(11)的外周面;在所述伸出位置,所述检测探头(12)的端部伸出所述轴壳(11)的外周面。

3. 根据权利要求1或2所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述轴壳(11)为具有中心孔(111)的圆筒形壳体,所述轴壳(11)具有开放的第一端部(S1)和封闭的第二端部(S2),所述轴壳(11)上设置有至少一条轴向延伸且径向贯通所述中心孔(111)与外部的通槽(112)。

4. 根据权利要求3所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述检测探头(12)安装于所述轴壳(11)且能够穿过所述通槽(112)而在所述收缩位置和伸出位置之间往复转换。

5. 根据权利要求4所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述检测探头(12)为多个,该多个检测探头(12)在所述轴壳(11)的相同或不同的轴向位置沿不同的径向方向分布而分别与对应的通槽(112)配合。

6. 根据权利要求1所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述致动机构包括液压式致动机构或气动式致动机构或机械式致动机构。

7. 根据权利要求6所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述机械式致动机构能够将轴向方向的线性移动转换为所述检测探头(12)在径向方向的移动。

8. 根据权利要求3所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述致动机构包括机械式致动机构,该机械式致动机构包括:

致动器(13),该致动器(13)固定安装于所述底座(10);

致动杆(14),该致动杆(14)由所述致动器(13)驱动并从所述第一端部(S1)伸入所述轴壳(11)的中心孔(111)中,以相对于所述轴壳(11)同轴地轴向移动;

复位件(15),该复位件(15)设置于封闭的所述第二端部(S2)与所述致动杆(14)的端部之间,以对所述致动杆(14)施加朝向所述第一端部(S1)的偏压力。

9. 根据权利要求8所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,

在非工作状态下,所述致动器(13)不对所述致动杆(14)施加作用力,所述致动杆(14)在所述复位件(15)的偏压力的作用下处于第一轴向位置;

在工作状态下,所述致动器(13)克服所述复位件(15)的偏压力而对所述致动杆(14)施加朝向所述第二端部(S2)的轴向作用力,从而使所述致动杆(14)从第一轴向位置移动到第二轴向位置;

其中,在所述致动杆(14)在所述第一轴向位置时,所述检测探头(12)处于非工作状态下的收缩位置;

在所述致动杆(14)在所述第二轴向位置时,该检测探头(12)处于工作状态下的伸出位置。

10.根据权利要求8或9所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述致动杆(14)与所述检测探头(12)之间设置有转换机构,从而将所述致动杆(14)的轴向位移转换为检测探头(12)的径向位移。

11.根据权利要求10所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述转换机构为凸轮结构或斜面结构;或者

所述转换机构包括:

悬臂(21),该悬臂(21)沿轴向方向延伸且布置于所述通槽(112)内,所述悬臂(21)包括朝向所述第一端部(S1)且固定于所述轴壳(11)的固定端(211)以及朝向所述第二端部(S2)的悬置端(212),所述检测探头(12)固定设置于所述悬臂(21)上;

压接件(22),该压接件(22)在所述通槽(112)内固定于所述致动杆(14),所述压接件(22)能够与所述悬置端(212)压接配合,以使所述悬臂(21)的悬置端(212)相对于所述固定端(211)往复摆动,从而使所述检测探头在径向方向上在所述收缩位置和伸出位置之间转换。

12.根据权利要求11所述的用于孔结构的检测装置,其特征在于,所述悬置端(212)可转动地设置有滚轮(23),所述压接件(22)设置有与所述滚轮(23)配合的倾斜面(231),

其中,当所述致动杆(14)在所述第一轴向位置时,所述压接件(22)的倾斜面(231)压迫所述滚轮(23),从而使所述悬置端(212)相对于所述固定端(211)径向向内摆动,从而使所述检测探头(12)处于非工作状态下的收缩位置;

当所述致动杆(14)在所述第二轴向位置时,所述压接件(22)的倾斜面(231)允许所述悬置端(212)通过自身弹性而相对于所述固定端(211)径向向外摆动,从而使所述检测探头(12)处于工作状态下的伸出位置。

## 用于孔结构的检测装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及检测领域,更具体地说,涉及一种用于孔结构的检测装置。

### 背景技术

[0002] 在各种机械零部件中,孔结构较为常见,例如在发动机壳体开设有包括曲轴孔在内的各种孔结构。而这些孔结构的尺寸参数精度非常重要,将直接决定发动机的运行性能。

[0003] 为此,在生产制造过程中,需要对孔结构的尺寸参数进行检测,以判断其是否处于合格范围内。而传统的检测方案中,在将设置有检测探头的检测装置伸入孔中进行检测时,很容易出现检测探头与孔的内壁发生意外刮蹭的情况,一方面对于孔壁来说造成损伤而影响其表面质量,另一方面对于探头来说也会影响其后续检测。

[0004] 因此,如何至少在一定程度上克服传统方案中的上述缺陷,成为本领域需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请提出了一种用于孔结构的检测装置,以能够至少在一定程度上解决上述技术问题。

[0006] 根据本申请,提出了一种用于孔结构的检测装置,该检测装置包括:可移动地安装于底座的检测轴组件,该检测轴组件包括:轴壳,该轴壳固定设置于所述底座并沿轴向方向伸出于所述底座;检测探头,该检测探头沿径向方向朝外布置,可移动地设置于所述轴壳并具有非工作状态下的收缩位置和工作状态下的伸出位置;致动机构,该致动机构安装于所述轴壳并致动所述检测探头在所述收缩位置和伸出位置之间往复转换,其中,在所述收缩位置,所述检测探头的端部距所述轴壳中心轴线的距离小于待检测的孔结构的半径;在所述伸出位置,所述检测探头的端部距所述轴壳的中心轴线的距离不小于待检测的孔结构的半径。

[0007] 优选地,在所述收缩位置,所述检测探头的端部不突出于所述轴壳的外周面;在所述伸出位置,所述检测探头的端部伸出所述轴壳的外周面。

[0008] 优选地,所述轴壳为具有中心孔的圆筒形壳体,所述轴壳具有开放的第一端部和封闭的第二端部,所述轴壳上设置有至少一条轴向延伸且径向贯通所述中心孔与外部的通槽。

[0009] 优选地,所述检测探头安装于所述轴壳且能够穿过所述通槽而在所述收缩位置和伸出位置之间往复转换。

[0010] 优选地,所述检测探头为多个,该多个检测探头在所述轴壳的相同或不同的轴向位置沿不同的径向方向分布而分别与对应的通槽配合。

[0011] 优选地,致动机构包括液压式致动机构或气动式致动机构或机械式致动机构,该机械式致动机构能够将轴向方向的线型移动转换为所述检测探头在径向方向的移动。

[0012] 优选地,所述致动机构包括机械式致动机构,该机械式致动机构包括:致动器,该

致动器固定安装于所述底座；致动杆，该致动杆由所述致动器驱动并从所述第一端部伸入所述轴壳的中心孔中，以相对于所述轴壳同轴地轴向移动；复位件，该复位件设置于封闭的所述第二端部与所述致动杆的端部之间，以对所述致动杆施加朝向所述第一端部的偏压力。

[0013] 优选地，在非工作状态下，所述致动器不对所述致动杆施加作用力，所述致动杆在所述复位件的偏压力的作用下处于第一轴向位置；在工作状态下，所述致动器克服所述复位件的偏压力而对所述致动杆施加朝向所述第二端部的轴向作用力，从而使所述致动杆从第一轴向位置移动到第二轴向位置；其中，在所述致动杆在所述第一轴向位置时，所述检测探头处于非工作状态下的收缩位置；在所述致动杆在所述第二轴向位置时，该检测探头处于工作状态下的伸出位置。

[0014] 优选地，所述致动杆与所述检测探头之间设置有转换机构，从而将所述致动杆的轴向位移转换为检测探头的径向位移。

[0015] 优选地，所述转换机构为凸轮结构或斜面结构；或者所述转换机构包括：悬臂，该悬臂沿轴向方向延伸且布置于所述通槽内，所述悬臂包括朝向所述第一端部且固定于所述轴壳的固定端以及朝向所述第二端部的悬置端，所述检测探头固定设置于所述悬臂上；压接件，该压接件在所述通槽内固定于所述致动杆，所述压接件能够与所述悬置端压接配合，以使所述悬臂的悬置端相对于所述固定端往复摆动，从而使所述检测探头在径向方向上在所述收缩位置和伸出位置之间转换。

[0016] 优选地，所述悬置端可转动地设置有滚轮，所述压接件设置有与所述滚轮配合的倾斜面，其中，当所述致动杆在所述第一轴向位置时，所述压接件的倾斜面压迫所述滚轮，从而使所述悬置端相对于所述固定端径向向内摆动，从而使所述检测探头处于非工作状态下的收缩位置；当所述致动杆在所述第二轴向位置时，所述压接件的倾斜面允许所述悬置端通过自身弹性而相对于所述固定端径向向外摆动，从而使所述检测探头处于工作状态下的伸出位置。

[0017] 根据本申请的技术方案，当需要将检测轴组件伸入待检测孔结构内的过程中，以及在完成检测而将检测轴组件从待检测孔结构内抽出的过程中，可以使检测装置的检测探头处于收缩位置的非工作状态，因此检测探头不会与孔结构的内周壁发生干涉，既不会对孔结构的内壁造成损伤，也不会对检测探头本身构成损伤。

[0018] 本申请的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施方式及其说明用于解释本申请。在附图中：

图1为根据本申请优选实施方式的检测装置的整体立体示意图；

图2为图1的分解状态的示意图；

图3为图1的局部剖视图；

图4为根据本申请优选实施方式的检测装置的转换机构的局部放大图；

图5为从轴向方向观察根据本申请优选实施方式的检测装置的转换机构的示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面将参考附图并结合实施方式来详细说明本申请的技术方案。

[0021] 如图1和图2所示,本申请所提供的用于孔结构的检测装置包括:可移动地安装于底座10的检测轴组件,该检测轴组件包括:轴壳11,该轴壳11固定设置于所述底座10并沿轴向方向伸出于所述底座10;检测探头12,该检测探头12沿径向方向朝外布置,可移动地设置于所述轴壳11并具有非工作状态下的收缩位置和工作状态下的伸出位置;致动机构,该致动机构安装于所述轴壳11并致动所述检测探头在所述收缩位置和伸出位置之间往复转换,其中,在所述收缩位置,所述检测探头12的端部距所述轴壳11中心轴线的距离小于待检测的孔结构的半径;在所述伸出位置,所述检测探头12的端部距所述轴壳11的中心轴线的距离不小于待检测的孔结构的半径。

[0022] 检测轴组件安装于底座10,该底座10可以固定于机架或者可移动地安装于机架。底座10可以具有合适的结构形式,而限于图1所示的具体结构形式。当进行孔结构的检测时,使检测轴组件的轴壳11对准待检测的孔结构,从而将检测轴组件推入,以使检测探头12处于孔结构内周壁的合适位置而进行检测。

[0023] 检测轴组件包括轴壳11,该轴壳11为内部具有空腔结构的壳体零件,优选为有中心孔111的圆筒形壳体。轴壳11固定设置于底座10并为检测探头12以及上述致动机构提供安装基础,这将在下文中详细描述。轴壳11的长度可以根据不同的使用场合而选择设计。另外轴壳11的材料优选刚度相对较大的材料,以避免在重力作用下的端部的悬垂影响检测的精度。

[0024] 如图2所示,轴壳11具有开放的第一端部S1和封闭的第二端部S2,但本申请并不限于此,例如第二端部S2也可以为开放的。但封闭的第二端部S2有助于防止外部杂质侵入轴壳11的内腔中,以影响内部机构的正常工作,进而影响检测的精度。轴壳11的开放的第一端部S1用于允许致动机构的设置,这将在下文中详细描述。如图2所示,所述轴壳11上设置有至少一条轴向延伸且径向贯通所述中心孔111与外部的通槽112。该通槽112用于设置检测探头12,以允许沿径向方向朝外布置的检测探头12通过所述通槽112而在径向方向上收缩和伸出。也就是说,所述检测探头12安装于所述轴壳11且能够穿过所述通槽112而在所述收缩位置和伸出位置之间往复转换。

[0025] 根据不同的实施方式,通槽112可以设计为一条,对应地检测探头12可以为一个。但优选情况下,如图2所示,所述检测探头12为多个,该多个检测探头12在所述轴壳11的相同或不同的轴向位置沿不同的径向方向分布而分别与对应的通槽112配合。所谓的“检测探头12在轴壳11的轴向位置”是指检测探头12的延伸方向在轴壳11的中心轴线上的投影点的位置。多个检测探头12沿着不同的径向方向分布,即围绕轴壳11的中心轴线朝向不同的径向方向设置。优选情况下,从轴向方向来看,多个检测探头12径向朝向方向之间的夹角为一致的,换句话说,多个检测探头12围绕轴壳11的中心轴线在周向方向上均匀分布。因此,对于待测对象的孔结构来说,可以在其径向方向上的多个点进行检测,从而获得更为准确的检测结果。

[0026] 当检测探头12处于收缩位置时,检测装置处于不进行检测的非工作状态,而当检测探头12处于伸出位置并与待测孔结构的内周壁相接触时,检测装置处于进行检测的工作状态。其中,在所述收缩位置,所述检测探头12的端部距所述轴壳11中心轴线的距离小于待

检测的孔结构的半径;在所述伸出位置,所述检测探头12的端部距所述轴壳11的中心轴线的距离不小于待检测的孔结构的半径。因此,当需要将检测轴组件伸入待检测孔结构内的过程中,以及在完成检测而将检测轴组件从待检测孔结构内抽出的过程中,可以使检测装置的检测探头12处于收缩位置的非工作状态,因此检测探头12不会与孔结构的内周壁发生干涉,既不会对孔结构的内壁造成损伤,也不会对检测探头本身构成损伤,而影响检测精度。

[0027] 轴壳11的外径一般稍小于待检测的孔结构的内径。因此,优选情况下,在所述收缩位置,所述检测探头12的端部不突出于所述轴壳11的外周面;在所述伸出位置,所述检测探头12的端部伸出所述轴壳11的外周面。

[0028] 如上所述,检测探头12在收缩位置和伸出位置之间的往复转换是通过致动机构来实现的。根据不同的实施方式,所述致动机构可以包括液压式致动机构或气动式致动机构。例如液压式致动机构或气动式致动机构可以将外部的压力液体源或压力气源的压力流体输送至轴壳11内,进而驱动检测探头12在收缩位置和伸出位置之间转换。优选情况下,所述致动机构为机械式致动机构,该机械式致动机构能够将轴向方向的线型移动转换为所述检测探头12在径向方向的移动。

[0029] 如图2、图3和图4所示,所述机械式致动机构包括:致动器13,该致动器13固定安装于所述底座10;致动杆14,该致动杆14由所述致动器13驱动并从所述第一端部S1伸入所述轴壳11的中心孔111中,以相对于所述轴壳11同轴地轴向移动;复位件15,该复位件15设置于封闭的所述第二端部S2与所述致动杆14的端部之间,以对所述致动杆14施加朝向所述第一端部S1的偏压力。

[0030] 致动器13固定安装于底座10,并驱动致动杆14能够在轴壳11的轴向方向上移动。致动杆14从第一端部S1伸入轴壳11的中心孔111中并延伸至或超过通槽112,以与设置于通槽112的检测探头12相配合。同时,在第二端部S2设置有复位件15,通过对致动杆14施加朝向第一端部S1的偏压力。复位件15可以具有多种形式,例如弹性材料制成的棒状件或杆状件,但优选为弹簧件。

[0031] 因此,在非工作状态下,所述致动器13不对所述致动杆14施加轴向作用力,所述致动杆14在所述复位件15的偏压力的作用下处于第一轴向位置;在工作状态下,所述致动器13克服所述复位件15的偏压力而对所述致动杆14施加朝向所述第二端部S2的轴向作用力,从而使所述致动杆14从第一轴向位置移动到第二轴向位置;其中,在所述致动杆14在所述第一轴向位置时,所述检测探头12处于非工作状态下的收缩位置;在所述致动杆14在所述第二轴向位置时,该检测探头12处于工作状态下的伸出位置。

[0032] 通过该实施方式,在没有启动致动器13的作用下,利用复位件15的偏压力总是能使所述检测探头12处于非工作状态下的收缩位置,因而在将检测轴组件伸入待检测孔结构中以及从该孔结构中抽出的过程中较为便利。

[0033] 为了将致动杆14的轴向位移转换为检测探头12的径向位移,可以通过设置在所述致动杆14与所述检测探头12之间的转换机构来实现。该转换机构有多种形式,例如,所述转换机构可以为凸轮结构或斜面结构。但根据一种优选的实施方式,如图3和图4所示,所述转换机构包括:悬臂21,该悬臂21沿轴向方向延伸且布置于所述通槽112内,所述悬臂21包括朝向所述第一端部S1且固定于所述轴壳11的固定端211以及朝向所述第二端部S2的悬置端

212,所述检测探头12固定设置于所述悬臂21上;压接件22,该压接件22在所述通槽112内固定于所述致动杆14,所述压接件22能够与所述悬置端212压接配合,以使所述悬臂21的悬置端212相对于所述固定端211往复摆动,从而使所述检测探头在径向方向上在所述收缩位置和伸出位置之间转换。

[0034] 具体如图3所示,悬臂21通过固定端211固定于轴壳11,因此当致动杆14在轴壳11内轴向移动时,悬臂21并不做轴向移动。悬臂21的悬置端212在径向方向上与致动杆14保持间距,从而处于所谓的“悬置”状态。压接件22固定设置于致动杆14上,因此当致动杆14在轴向方向上移动时,压接件22将随致动杆的轴向移动而同时轴向移动。通过相互配合的压接件22与悬臂21的悬置端212之前的配合关系来实现悬臂21的悬置端212相对于所述固定端211往复摆动。由于检测探头12设置于悬臂21上,尤其是邻近悬置端212的位置,因此能够使检测探头12通过压接件22的作用力和悬臂21的自身弹性力而在收缩位置和伸出位置之间转换。在这里,所谓的“压接”是指对于悬置端来说能够受到压接件22径向向内的压力的情形。

[0035] 压接件22与悬置端之间可以通过斜面配合来实现其功能。但优选情况下,如图3所示,所述悬置端212可转动地设置有滚轮23,所述压接件22设置有与所述滚轮23配合的倾斜面231。因此,当所述致动杆14在所述第一轴向位置时,所述压接件22的倾斜面231压迫所述滚轮23,从而使所述悬置端212相对于所述固定端211径向向内摆动,使所述检测探头12处于非工作状态下的收缩位置;当所述致动杆14在所述第二轴向位置时,所述压接件22的倾斜面231允许所述悬置端212通过自身弹性而相对于所述固定端211径向向外摆动,从而使所述检测探头12处于工作状态下的伸出位置。

[0036] 优选情况下,如图3所示,悬置端212设置有插接口结构(未标记),所示滚轮23位于该插接口径向方向的内侧。因此,压接件22能够插接进入该插接口结构中,进而与悬置端212的滚轮23相配合。通过插接口结构,能够起到引导压接件22的功能,从而更为可靠地确保压接件与悬置端之间的配合工作关系。

[0037] 需要理解的是,虽然这里主要是一个悬臂及其压接件的配合为例进行描述的,但本申请并不限于此。如上所述,可以在轴壳11的径向方向设置多个检测探头,进而设计有多个悬臂及其压接件。

[0038] 以上对本申请所提供的用于孔结构的检测装置进行了详细地描述。利用该检测装置的检测探头能够实现对孔结构各种参数的检测,例如孔径、同轴度等。可以根据不同的检测而选择不同的检测探头。

[0039] 通过上述描述可知,与传统的孔结构检测装置不同的是,本申请的孔结构的检测装置能够使检测装置的检测探头12处于收缩位置,因此检测探头12不会与孔结构的内周壁发生干涉,既不会对孔结构的内壁造成损伤,也不会对检测探头本身构成损伤。

[0040] 以上详细描述了本申请的优选实施方式,但是,本申请并不限于上述实施方式中的具体细节,在本申请的技术构思范围内,可以对本申请的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本申请的保护范围。

[0041] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本申请对各种可能的组合方式不再另行说明。



[0042] 此外,本申请的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本申请的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

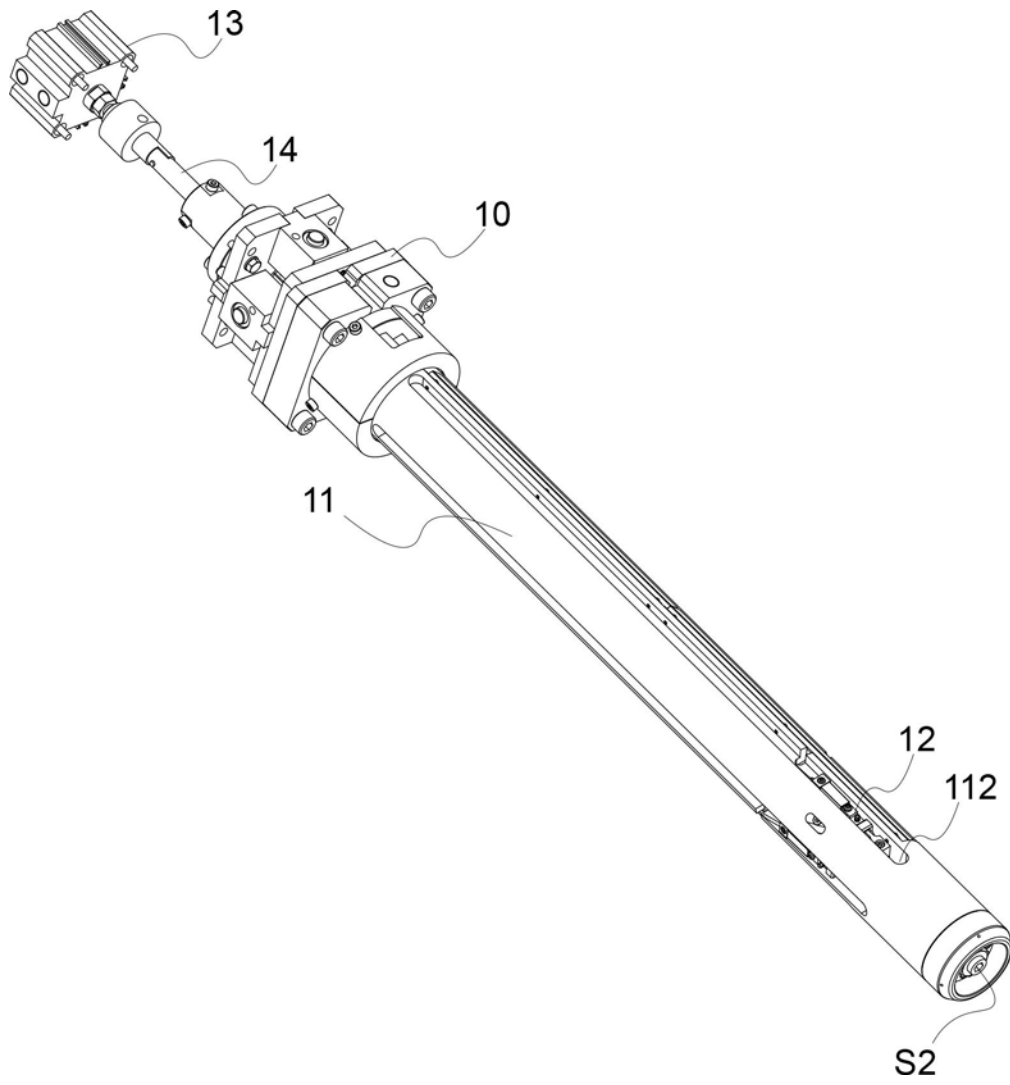


图1

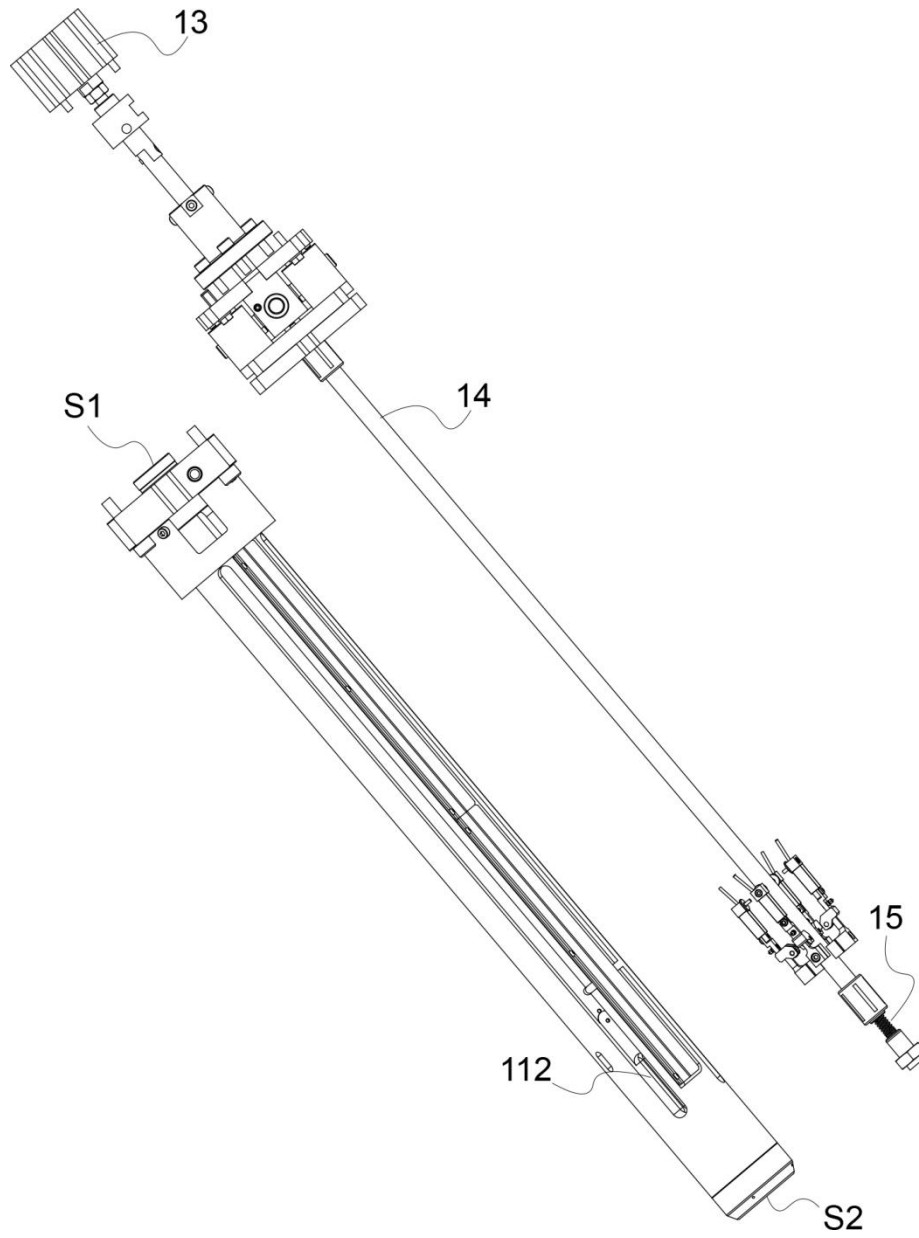


图2

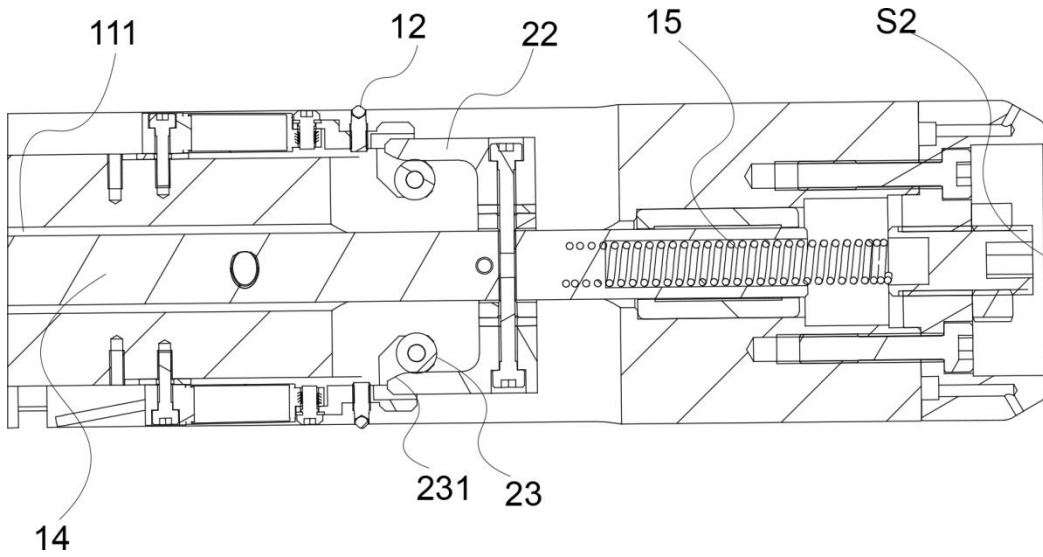


图3

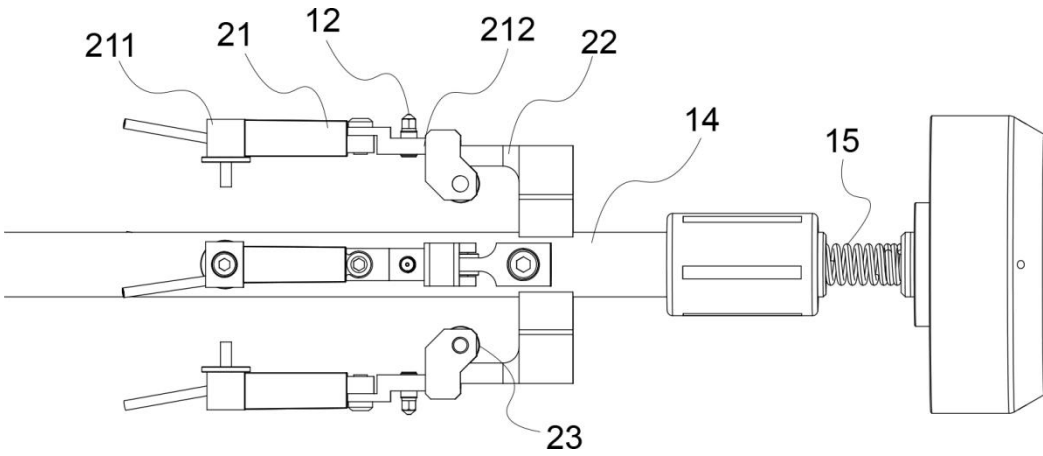


图4

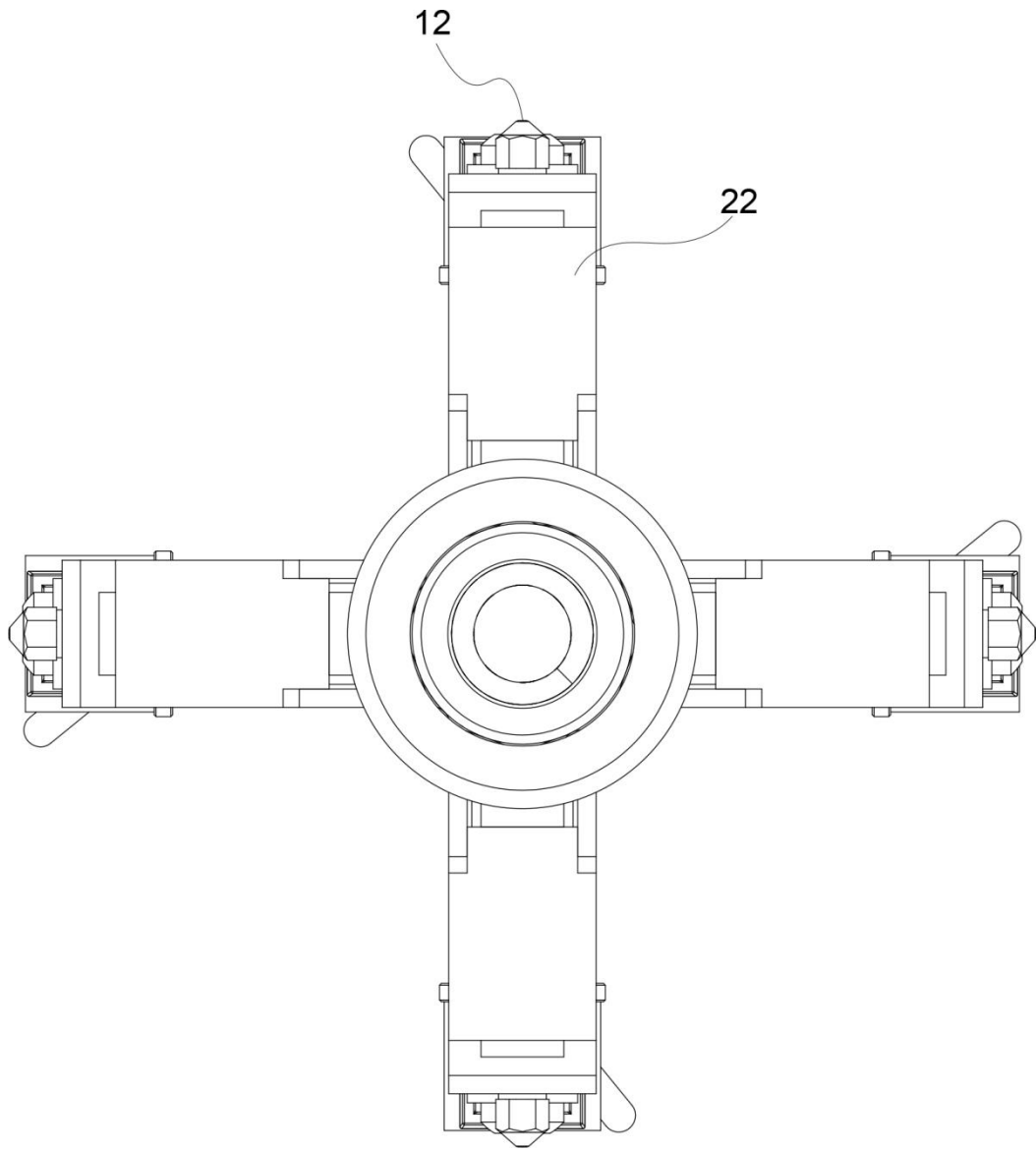


图5