(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205014971 U
(45)授权公告日 2016.02.03

(21)申请号 201520761542.0

(22)申请日 2015.09.29

(73)专利权人 洛阳轴研科技股份有限公司
地址 471000 河南省洛阳市高新技术开发区丰华路6号

(72)发明人 胡英贝 李副来 高奋武 马德峰 杨晨

(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所（普通合伙）41120
代理人 孙笑飞

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

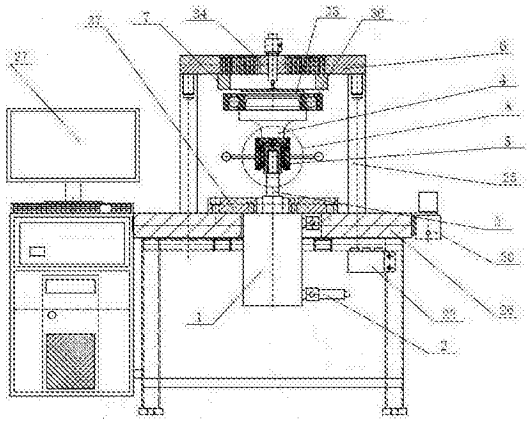
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备

(57)摘要

一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，涉及轴承凸出量检测技术领域，包括设置在工作台上的上定位工装和载荷加载装置，载荷加载装置内设有加载气缸和用于测量加载气缸输出力大小的压力传感器，上定位工装包括一个设置在载荷加载装置上方的顶板，顶板底面上设有一个定位环，加载气缸通过其活塞主轴驱动安装有被测轴承的被测轴承工装上升或下降，以及向被测轴承施加轴向预载荷，被测轴承在上升至与定位环接触位置时，其外圈与定位环的下端面接触，内圈与定位环的内孔对应，顶板上设有位移传感器，位移传感器的测头从定位环的内孔向下伸出，并位于被测轴承内圈的上端面位置。本实用新型能够满足中小型角接触轴承在施加较大预载荷情况下进行凸出量的直接测量，提高测量精度。



CN 205014971 U

1.一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，包括设置在工作台上的上定位工装和载荷加载装置，其特征在于：所述载荷加载装置内设有加载气缸（1）和用于测量加载气缸（1）输出力大小的压力传感器（2），加载气缸（1）的活塞主轴（3）上转动连接一个加载轴头（5），加载轴头（5）通过其上端面设置的定心止口（31）安装有被测轴承工装（4），被测轴承（36）安装在被测轴承工装（4）顶面设置的定心工装上，所述上定位工装包括一个设置在载荷加载装置上方的顶板（6），顶板（6）底面上设有一个定位环（7），加载气缸（1）通过其活塞主轴（3）驱动被测轴承工装（4）上升或下降，以及向被测轴承（36）施加轴向预载荷，被测轴承（36）在上升至与定位环（7）接触位置时，其外圈与定位环（7）的下端面接触，内圈与定位环（7）的内孔对应，所述顶板（6）上设有位移传感器（34）和能够对位移传感器（34）进行上、下位置微调的位移调整装置，位移传感器（34）的测头从定位环（7）的内孔向下伸出，并位于被测轴承（36）内圈的上端面位置。

2.如权利要求1所述的一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，其特征在于：所述活塞主轴（3）上端的外部螺纹连接一个带有内螺纹的芯轴（8），芯轴（8）外部套设有转动轴承，转动轴承的外圈上连接有轴承外套（10），芯轴（8）上方设有与轴承外套（10）连接的上端盖（11），上端盖（11）的上端面上设有所述的定心止口（31）。

3.如权利要求1所述的一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，其特征在于：所述位移调整装置包括一个测量装置座（15），测量装置座（15）通过其底部连接的垫块（23）设置在顶板（6）上，测量装置座（15）相对垫块（23）的侧部伸出一部分，测量装置座伸出部分的上、下端面分别通过一个弹簧片（20）与传感器座（19）的上、下端面连接，传感器座（19）上安装有位移传感器（34），传感器座（19）与测量装置座（15）相对的两个侧面上分别设有凸台（29）和凹槽，测量装置座（15）上设有一个微调螺钉（21），微调螺钉（21）的下端伸入所述凹槽内并位于凸台（29）的上端面上，通过调节微调螺钉（21）使传感器座（19）能够在弹簧片（20）的作用下进行上下位置微调。

4.如权利要求1所述的一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，其特征在于：所述压力传感器（2）和位移传感器（34）的测量值均通过监控设备（40）予以显示。

一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及轴承凸出量检测技术领域，特别涉及到一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备。

背景技术

[0002] 现代工业中，精密机床主轴、大型电主轴、精密丝杠轴系多使用高速精密主轴轴承及精密滚珠丝杠轴承配对使用，这类轴承不但要求高速度、高精度，而且要求轴系具有很强刚度及重载下运行。为了满足这些要求，就需要准确测出单个角接触轴承在一定预载荷作用下的装配端面凸出量值。端面凸出量是轴承的一个重要参数，它不但影响主轴的旋转精度、刚度、振动、噪音，还直接影响轴承的寿命。以精密丝杠轴承 760310TN1 为例，其预载荷达到 7.6KN，现有凸出量测量设备预载荷输出最大为 4.0KN，无法达到 7.6KN，这就使中小型角接触轴承凸出量重载测量产生困难。

[0003] 目前，检测此类重载角接触轴承的厂家通常先测出此套轴承在轻载荷下的一个凸出量值，然后查询此型号轴承的轴向刚度值，通过人工计算的方式，最终计算出此型号角接触轴承的重载凸出量值；这样以来，一批轴承需要测量的参数多且人工计算量大，因为不是直接测量出此类轴承的凸出量，计算造成的误差也较大，上述检测轴承凸出量的方法费时费力，而且精度不能满足现代化企业的生产需求，更不适合批量生产。

[0004] 随着精密主轴轴承和精密丝杠轴承的发展，军品或民品用户对精密轴承性能的要求越来越高，因此有必要开发中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，采用直接测量凸出量的形式，以减少测量误差，满足行业发展和用户需要。基于此，本实用新型根据对高速精密主轴轴承以及滚珠丝杠球轴承组配和精密轴承凸出量分析测量研究，研制用于高速精密主轴轴承以及滚珠丝杠球轴承凸出量的重载测量专用设备。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，以满足中小型角接触轴承能够在施加较大预载荷情况下进行凸出量的直接测量，提高测量精度。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型的技术方案是：一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，包括设置在工作台上的上定位工装和载荷加载装置，所述载荷加载装置内设有加载气缸和用于测量加载气缸输出力大小的压力传感器，加载气缸的活塞主轴上转动连接一个加载轴头，加载轴头通过其上端面设置的定心止口安装有被测轴承工装，被测轴承安装在被测轴承工装顶面设置的定心工装上，所述上定位工装包括一个设置在载荷加载装置上方的顶板，顶板底面上设有一个定位环，加载气缸通过其活塞主轴驱动被测轴承工装上升或下降，以及向被测轴承施加轴向预载荷，被测轴承在上升至与定位环接触位置时，其外圈与定位环的下端面接触，内圈与定位环的内孔对应，所述顶板上设有位移传感器和能够对位移传感器进行上、下位置微调的位移调整装置，位移传感器的测头从定位环的内孔向下伸出，并位于被测轴承内圈的上端面位置。

[0007] 所述活塞主轴上端的外部螺纹连接一个带有内螺纹的芯轴，芯轴外部套设有转动轴承，转动轴承的外圈上连接有轴承外套，芯轴上方设有与轴承外套连接的上端盖，上端盖的上端面上设有所述的定心止口。

[0008] 所述位移调整装置包括一个测量装置座，测量装置座通过其底部连接的垫块设置在顶板上，测量装置座相对垫块的侧部伸出一部分，测量装置座伸出部分的上、下端面分别通过一个弹簧片与传感器座的上、下端面连接，传感器座上安装有位移传感器，传感器座与测量装置座相对的两个侧面上分别设有凸台和凹槽，测量装置座上设有一个微调螺钉，微调螺钉的下端伸入所述凹槽内并位于凸台的上端面上，通过调节微调螺钉使传感器座能够在弹簧片的作用下进行上下位置微调。

[0009] 有益效果：

[0010] 1、本实用新型的测量设备可以直接准确地测量出角接触轴承的重载凸出量值。最大预载荷可达 10KN。

[0011] 2、利用本实用新型的载荷加载装置便于对被测轴承进行定心定位，避免现有测量设备中使用螺钉紧固被测轴承及测量工装的繁琐过程，同时利于对被测轴承施加较大的预载荷，便于质量控制，适合轴承批量化生产。

[0012] 3、本实用新型的测量设备能够对轴承凸出量直接进行测量，减少了测量轴承中的人为计算环节，提高了测量的精度，降低了使用者的劳动强度，方便使用者操作使用，提高了测量效率，具有较好的市场前景和社会效益。

[0013] 4、本实用新型的位移调整装置能够对直接测量轴承凸出量的位移传感器进行上下位置的微调，利于精确控制测量过程中位移传感器的位置，进一步提高测量精度。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型的整体结构图。

[0015] 图 2 为图 1 中 A 处的局部放大图。

[0016] 图 3 为本实用新型的位移调整装置的装配图。

[0017] 图中标记为：1、加载气缸，2、压力传感器，3、活塞主轴，4、被测轴承工装，5、加载轴头，6、顶板，7、定位环，8、芯轴，9、下端盖，10、轴承外套，11、上端盖，12、压板，13、内隔套，14、外隔套，15、测量装置座，16、位移传感器测杆，17、传感器套筒，18、传感器卡套，19、传感器座，20、弹簧片，21、微调螺钉，22、微调螺杆，23、垫块，24、压块，25、侧立板，26、基准底板，27、监控设备，28、操作按钮盒，29、凸台，30、精密调压阀，31、定心止口，32、手柄，33、手柄球，34、位移传感器，35、测头垫片，36、被测轴承，37、气缸安装板。

具体实施方式

[0018] 如图 1 所示，一种中小型角接触轴承凸出量重载测量设备，包括设置在工作台上的上定位工装和载荷加载装置，所述载荷加载装置内设有加载气缸 1 和用于测量加载气缸 1 输出力大小的压力传感器 2，加载气缸 1 的活塞主轴 3 上转动连接一个加载轴头 5，加载轴头 5 通过其上端面设置的定心止口 31 安装有被测轴承工装 4，被测轴承 36 安装在被测轴承工装 4 顶面设置的定心工装上，以对被测轴承 36 进行定心定位，测量过程中将被测轴承工装 4 和其顶面设置的定心工装连接为一个整体结构，被测轴承 36 的内圈套在所述定心工

装上，内圈下端面支撑在被测轴承工装 4 的上端面上，外圈处于悬空状态。所述工作台顶面设有基准底板 26，基准底板 26 上设有用于安装加载气缸 1 的开孔，加载气缸 1 通过基准底板 26 及其顶面上设置的气缸安装板 37 固定在工作台上，加载气缸 1 的活塞主轴 3 竖直设置以对被测轴承 36 施加轴向预载荷。所述上定位工装包括一个设置在载荷加载装置上方的顶板 6，顶板 6 通过设置在基准底板 26 上的两个侧立板 25 支撑起，顶板 6 底面上设有一个定位环 7，加载气缸 1 通过其活塞主轴 3 驱动被测轴承工装 4 上升或下降，以及向被测轴承 36 施加轴向预载荷，被测轴承 36 在上升至与定位环 7 接触位置时，其外圈与定位环 7 的下端面接触，内圈与定位环 7 的内孔对应，所述顶板 6 上设有位移传感器 34 和能够对位移传感器 34 进行上、下位置微调的位移调整装置，位移传感器 34 的测头从定位环 7 的内孔向下伸出，并位于被测轴承 36 内圈的上端面位置。顶板 6 上设有供位移传感器 34 穿过的竖直贯穿孔，位移传感器 34 的测杆从该竖直贯穿孔穿过并经定位环 7 的内孔向下伸出。

[0019] 图 2 为加载轴头 5 与活塞主轴 3 的装配图，所述活塞主轴 3 上端的外部螺纹连接一个带有内螺纹的芯轴 8，芯轴 8 外部套设有转动轴承，转动轴承可设置为上、下两个，两轴承之间的芯轴 8 上安装有内隔套 13 和外隔套 14，转动轴承的外圈上连接有轴承外套 10，下端轴承的外圈下端面设有下端盖 9，下端盖 9 螺栓固定在轴承外套 10 上，上端轴承的内圈上端面和芯轴 8 的上端面上设有一个压板 12，压板 12 通过螺钉连接在芯轴 8 上，芯轴 8 上方设有与轴承外套 10 连接的上端盖 11，上端盖 11 的上端面上设有所述的定心止口 31，上端盖 11 通过螺钉固定在轴承外套 10 上，轴承外套 10 的侧板设有手柄 15，手柄 15 上连接有手柄球 16。由此，可通过转动手柄球 16，使得上端盖 11 能够绕芯轴 8 的轴线转动。

[0020] 所述位移调整装置包括一个测量装置座 15，测量装置座 15 通过其底部连接的垫块 23 设置在顶板 6 上，测量装置座 15 相对垫块 23 的侧部伸出一部分，测量装置座伸出部分的上、下端面分别通过一个弹簧片 20 与传感器座 19 的上、下端面连接，传感器座 19 上安装有位移传感器 34，位移传感器 34 通过传感器套筒 17 安装在传感器座 19 上，传感器套筒 17 内设有传感器卡套 18，传感器座 19 与测量装置座 15 相对的两个侧面上分别设有凸台 29 和凹槽，测量装置座 15 上设有一个微调螺钉 21，微调螺钉 21 的下端伸入所述凹槽内并位于凸台 29 的上端面上，通过调节微调螺钉 21 使传感器座 19 能够在弹簧片 20 的作用下进行上下位置微调。其中，测量装置座 15 与传感器座 19 相对的侧面上设置凹槽是用于将微调螺钉 21 安装在测量装置座 15 上端面与凹槽部分对应的位置。两个弹簧片 20 与测量装置座 15 的上、下端面之间设有空隙。微调螺钉 21 的上端端盖处连接有微调螺杆 22，微调螺杆 22 的作用是方便调整微调螺钉 21。

[0021] 为更好地实施本测量装置，在工作台上设有用于控制加载气缸 1 工作的气动控制元件，通过操作按钮盒 28 来控制加载气缸 1 的上升、下降，以及加载轴向预载荷的运动。调节精密调压阀 30 使加载气缸 1 施加的轴向预载荷达到被测轴承实际的工作载荷，即达到测试要求的载荷值。另外，设置一套监控设备 27，所述压力传感器 2 和位移传感器 34 的测量值均能够通过监控设备 27 予以显示。

[0022] 本实用新型的测量装置采用比较测量原理，即首先使用轴承基准环在被测轴承预载荷下对位移传感器 34 校零。采用重载气缸加载方式，重载气缸活塞面积固定，采用压力传感器 2 监测加载气缸 1 输出力的大小。然后，将被测轴承工装 4 及被测轴承 36 安装在加载轴头 5 的上端面，采用大于被测轴承工装 4 及被测轴承 36 自重的力驱动活塞主轴 3 上升，

将被测轴承 36 预顶至与定位环 7 接触，之后调整供气气压至被测轴承预载荷，对被测轴承施加额定预载荷，并转动手柄球 33 带动被测轴承内圈旋转。利用位移传感器 34 和压力传感器 2 检测测量参数，利用监控设备 27 的专用测量软件显示、记录、保存其测量数据。在使用轴承基准环对位移传感器 34 进行校零的步骤和被测轴承的测量步骤中，位移传感器 34 测头位于轴承基准环或者被测轴承内圈的上端面位置，也可以在上述两个步骤中，在轴承基准环和被测轴承内圈的上端面上均放置测头垫片 35，这样，位移传感器 34 的测头在上述两个步骤中均能够位于轴承基准环和被测轴承内圈上端面的中间位置。

[0023] 具体测量过程为：检查仪器，确认系统正常后，启动监控设备 27，按照测量软件操作说明进入测量界面。下文中所述的被测轴承工装 4 包含有其顶面设置的定心工装，即将定心工装看作为被测轴承工装 4 的一部分。根据被测轴承 36 的型号，选择与被测轴承型号相对应的附件（包括被测轴承工装 4、定位环 7 和轴承基准环），将定位环 7 通过螺钉与顶板 6 锁紧。将轴承基准环装入被测轴承工装 4，将被测轴承工装 4 下端安装在加载轴头 5 上端面的定心止口 31 内。通过监控设备 27 和操作按钮盒 28 控制电磁阀的换向从而控制加载气缸 1 的上下动作及加载，调整精密调压阀 30 控制活塞主轴 3，使活塞主轴 3 能克服被测轴承工装 4、被测轴承 36 的自重有上升动作，按动操作按钮盒 28 上的上升按钮，使活塞主轴上升，并使轴承基准环与定位环 7 接触；按动操作操作盒 28 上的测量按钮，然后调整精密调压阀 30 的旋钮，使测量软件中显示的实时载荷值达到轴承实际的工作载荷。把位移传感器 34 装入位移调整装置中，通过调整位移调整装置使显示器位移显示 0 μm 左右，然后锁紧位移传感器的测量卡头螺钉。然后按动操作按钮盒 28 上的下降按钮，使活塞主轴 3 下降，然后再重复上述动作，使测量负荷稳定在设定的预载荷，通过位移调整装置或程序中的位移调零，使位移传感器 34 显示为 0，反复校准标准件，直到轴承基准环零点稳定为止，即仪器的相对零位，完成仪器的调零。

[0024] 按动操作按钮盒 28 上的下降按钮，使活塞主轴 3 下降。把轴承基准环和被测轴承工装 4 一起从加载轴头 5 上卸下，然后用被测轴承 36 替代轴承基准环。把装好的被测轴承 36 和被测轴承工装 4 装入加载轴头 5 上，按动操作按钮盒 28 上的上升按钮，使活塞主轴 3 上升，并使被测轴承 36 与定位环 7 接触。按动操作按钮盒 28 上的测量按钮，先进行轴向加载，然后拉动旋转加载轴头 5 上的手柄球 33，使被测轴承 36 旋转一圈以上。操作系统延时 3 秒后，监控设备开始自动采样测量，此时位移传感器 34 显示的值即为被测轴承 36 在设定载荷下的实时凸出量值，位移传感器 34 显示的测试值通过监控设备 27 的测量软件中显示的位移值来显示。按动操作按钮盒 28 上的下降按钮，使活塞主轴 3 下降，整个测量过程结束。

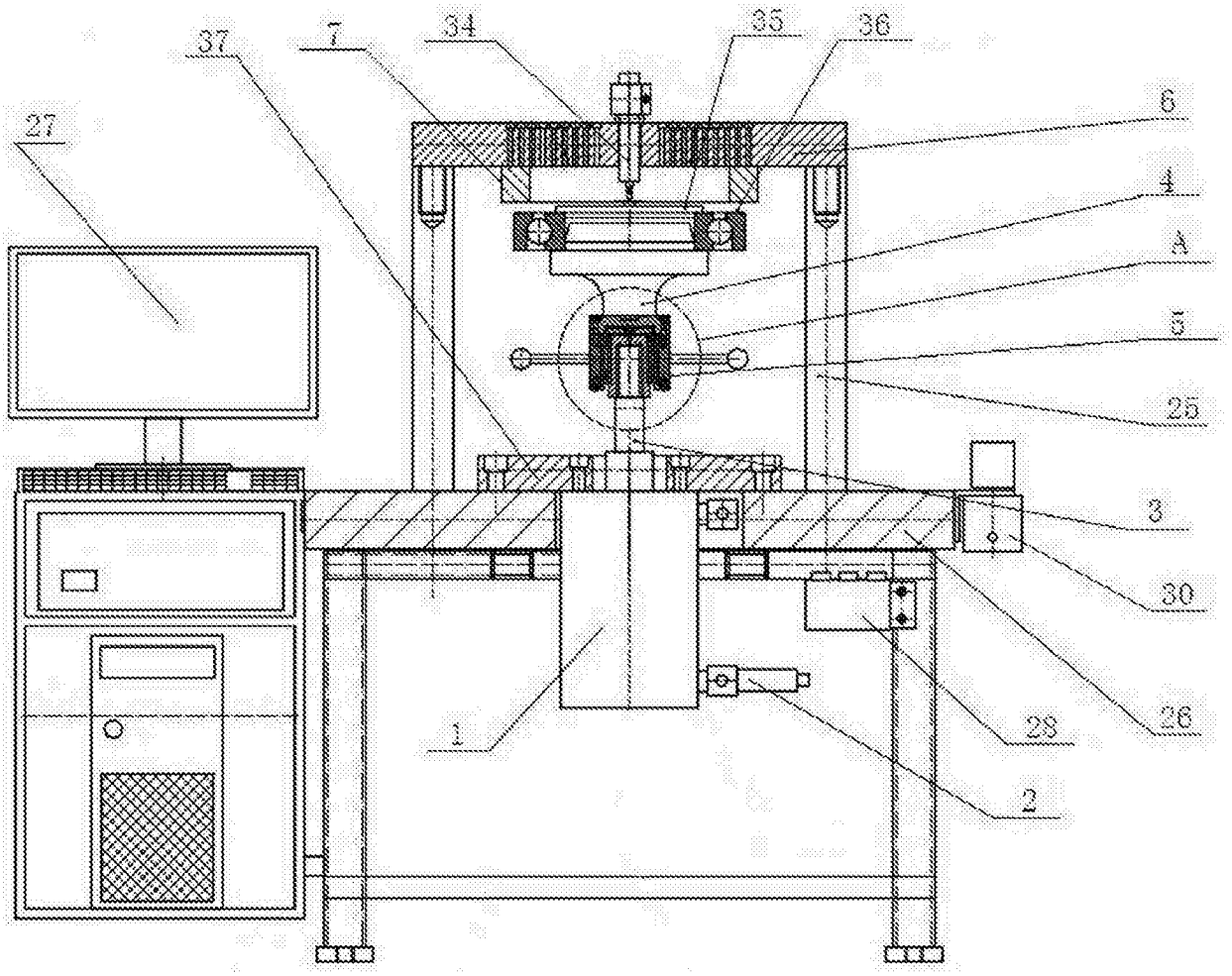


图 1

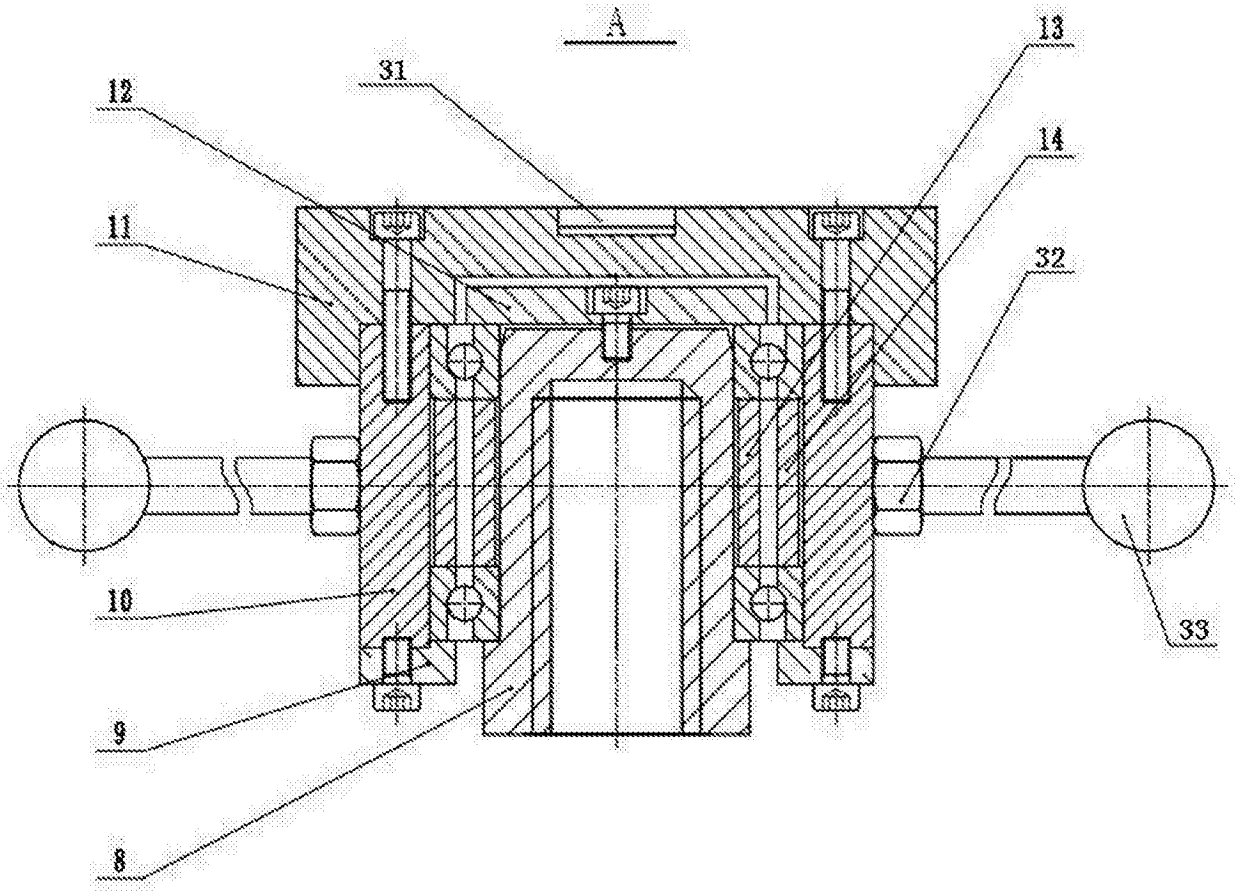


图 2

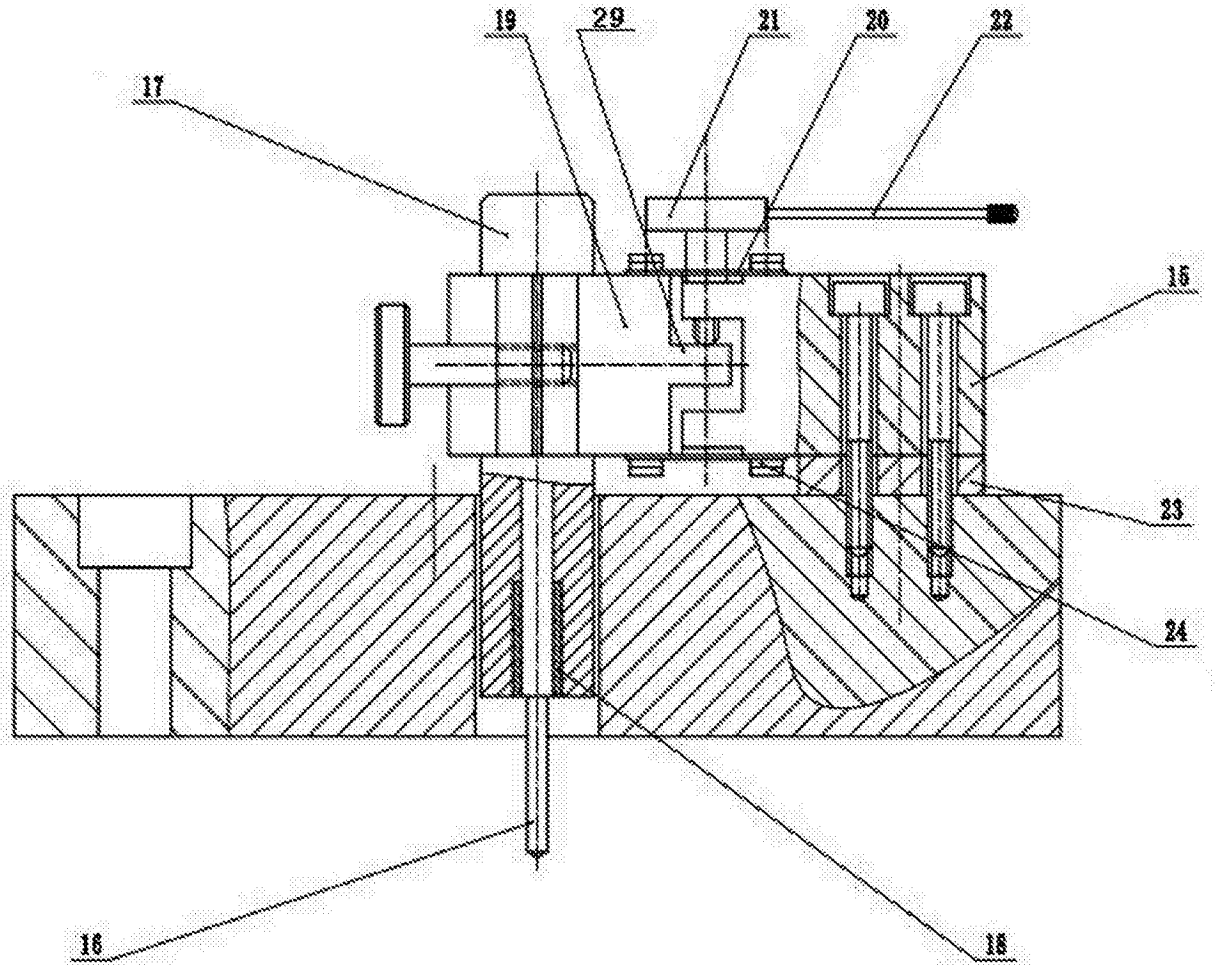


图 3