(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105180961 A
(43)申请公布日 2015.12.23

(21)申请号 201510613484.1

(22)申请日 2015.09.22

(71)申请人 中国地质大学(武汉)
地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路388号中国地质大学(武汉)武汉地质资源环境工业技术研究院

(72)发明人 程志远 乌效鸣

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212
代理人 陈薇

(51)Int.Cl.
G01C 23/00(2006.01)

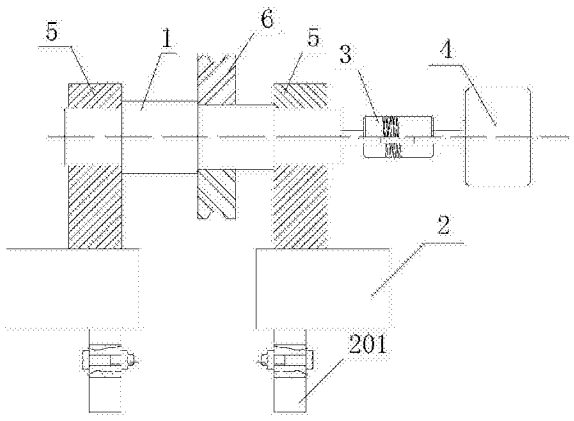
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪

(57)摘要

本发明涉及一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，包括管口计程器和滑行轨迹仪，所述管口计程器上缠绕有线绳，所述线绳的一端与所述滑行轨迹仪连接，所述管口计程器还通过数据线与所述滑行轨迹仪电连接。本发明的一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，通过检测装置检测滑行轨迹仪所处位置的方位角和俯仰角，同时通过管口计程器检测所述滑行轨迹仪运动的路程，即可获得管道内的管线三维轨迹的原始数据，不受地磁干扰，测量精度高，性能比较稳定，将机械和力学原理与电子传感技术有机地结合起来，不会出现打滑或卡死的现象，辅之以自动化的数据采集、信号处理、分析计算及其软件程序，即可获得管道内的管线三维轨迹。



CN 105180961 A

1. 一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：包括管口计程器和滑行轨迹仪，所述管口计程器上缠绕有线绳，所述线绳的一端与所述滑行轨迹仪连接，所述管口计程器还通过数据线与所述滑行轨迹仪电连接。

2. 根据权利要求 1 所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：所述管口计程器包括第一转轴 (1)、固定架 (2)、弹性联轴器 (3) 和旋转编码器 (4)，所述固定架 (2) 的一侧间隔设置有两个支撑块 (5)，每个所述支撑块 (5) 上设有对应的通孔，所述第一转轴 (1) 的一端伸入其中一个所述支撑块 (5) 的通孔内，另一端穿过另一个所述支撑块 (5) 的通孔并与所述弹性联轴器 (3) 的一端固定连接，所述弹性联轴器 (3) 的另一端通过转接轴与所述旋转编码器 (4) 固定连接，所述第一转轴 (1) 上所述两个支撑块 (5) 之间固定有滚轮 (6)，所述滚轮 (6) 上缠绕有线绳，所述线绳的一端穿过所述固定架 (2) 与所述滑行轨迹仪连接，所述旋转编码器 (4) 通过数据线与所述滑行轨迹仪电连接，所述固定架 (2) 上远离所述支撑块 (5) 的一侧与外部待测管道的管口固定连接。

3. 根据权利要求 2 所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：所述固定架 (2) 为圆环形，且所述固定架 (2) 远离所述支撑块 (5) 的一侧延伸设置有安装台 (201)，所述安装台 (201) 与外部待测管道的管口内壁固定连接。

4. 根据权利要求 3 所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：所述安装台 (201) 上相对设置有两个安装通孔，所述固定架 (2) 与外部待测管道的管口通过在所述安装通孔处配对设置螺栓和螺母固定连接。

5. 根据权利要求 1 所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：所述滑行轨迹仪包括两端均开口的外筒 (7)，所述外筒 (7) 的内设有电池仓 (8) 和集流环仓 (9)，所述电池仓 (8) 位于所述外筒 (7) 的一端，且所述电池仓 (8) 内设有电池 (10)，所述电池仓 (8) 和集流环仓 (9) 之间连接有通道，所述通道内设有信号处理电路 (11)，所述集流环仓 (9) 两端开口且所述集流环仓 (9) 内靠近所述通道一端设有集流环 (12)，所述集流环仓 (9) 远离所述通道一端设有转动机构，所述转动机构从所述集流环仓 (9) 远离所述通道的一端伸入，且所述转动机构伸入所述集流环仓 (9) 内的部分与所述集流环 (12) 相邻设置，所述转动机构远离所述集流环仓 (9) 一侧设有可随所述转动机构一同转动的托架 (13)，所述托架 (13) 上固定有检测装置；所述外筒 (7) 的两端均密封连接有端盖 (14)；

所述电池 (10) 与所述信号处理电路 (11) 电连接，所述集流环 (12) 上线缆的一端与所述信号处理电路 (11) 电连接，另一端与所述检测装置电连接，所述管口计程器与所述信号处理电路 (11) 电连接。

6. 根据权利要求 5 所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：所述转动机构包括轴承座 (15) 和第二转轴 (16)，所述轴承座 (15) 设置在所述集流环仓 (9) 远离所述通道一侧的端口处，所述轴承座 (15) 内设有第一轴承 (17) 和第二轴承 (18)，所述第二转轴 (16) 伸入所述轴承座 (15) 内并与所述第一轴承 (17) 和第二轴承 (18) 分别转动连接，所述第二转轴 (16) 中心处设有通孔，所述集流环 (12) 上的线缆穿过所述第二转轴 (16) 中心的通孔并与所述检测装置电连接。

7. 根据权利要求 5 所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：所述外筒 (7) 两端均设有连绳轴 (19)，所述连绳轴 (19) 的一端与所述端盖 (14) 固定连接，另一端设有固定连接有套绳轴 (20)，所述套绳轴 (20) 上设有套绳环 (21)。

8. 根据权利要求 5 所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：所述端盖 (14) 与所述外筒 (7) 的两端通过螺纹密封连接。

9. 根据权利要求 5 所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：靠近所述电池仓 (8) 一侧的所述端盖 (14) 内设有充电电路 (22)，所述充电电路 (22) 与所述电池 (10) 电连接。

10. 根据权利要求 5 至 9 任一项所述一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，其特征在于：所述检测装置包括用于实时检测整个轨迹仪所处位置的方位角和第一传感器 (23) 和用于实时检测整个轨迹仪所处位置的俯仰角的第二传感器 (24)，所述第一传感器 (23) 和第二传感器 (24) 均与所述信号处理电路 (11) 电连接。

一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪

技术领域

[0001] 本发明涉及管道检测领域，尤其涉及一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪。

背景技术

[0002] 地下管道的建设发展，必须准确掌握管道的三维轨迹。无论是地下工程的安全保障、地下管道建设的质量评价，还是地下空间资源利用的合理布局等，都对准确获取地下管道轨迹赋以紧要需求。但是，现在的许多地下管道缺乏轨迹数据或者轨迹数据误差较大。特别是采用非开挖方法铺就的地下管道，客观上就没有能够直接测量的轨迹数据。

[0003] 近几年来，对地下管道轨迹的专门测量工作开始呈现，已有一种弹爪计程轮形式的测量仪器用于此项事业。但受制于该款仪器结构的设计形式等局限，一方面由于难于做成小尺寸而无法在小口径管道中使用；另一方面由于计程轮的“打滑”或“卡死”而经常产生较大的测量误差。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足，提供一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下：一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，包括管口计程器和滑行轨迹仪，所述管口计程器上缠绕有线绳，所述线绳的一端与所述滑行轨迹仪连接，所述管口计程器还通过数据线与所述滑行轨迹仪电连接。

[0006] 其中，所述管口计程器包括第一转轴、固定架、弹性联轴器和旋转编码器，所述固定架的一侧间隔设置有两个支撑块，每个所述支撑块上设有对应的通孔，所述第一转轴的一端伸入其中一个所述支撑块的通孔内，另一端穿过另一个所述支撑块的通孔并与所述弹性联轴器的一端固定连接，所述弹性联轴器的另一端通过转接轴与所述旋转编码器固定连接，所述第一转轴上所述两个支撑块之间固定有滚轮，所述滚轮上缠绕有线绳，所述线绳的一端穿过所述固定架与所述滑行轨迹仪连接，所述旋转编码器通过数据线与所述滑行轨迹仪电连接，所述固定架上远离所述支撑块的一侧与外部待测管道的管口固定连接。

[0007] 所述滑行轨迹仪包括两端均开口的外筒，所述外筒的内设有电池仓和集流环仓，所述电池仓位于所述外筒的一端，且所述电池仓内设有电池，所述电池仓和集流环仓之间连接有通道，所述通道内设有信号处理电路，所述集流环仓两端开口且所述集流环仓内靠近所述通道一端设有集流环，所述集流环仓远离所述通道一端设有转动机构，所述转动机构从所述集流环仓远离所述通道的一端伸入，且所述转动机构伸入所述集流环仓内的部分与所述集流环相邻设置，所述转动机构远离所述集流环仓一侧设有可随所述转动机构一同转动的托架，所述托架上固定有检测装置；所述外筒的两端均密封连接有端盖；所述电池与所述信号处理电路电连接，所述集流环上线缆的一端与所述信号处理电路电连接，另一端与所述检测装置电连接，所述管口计程器与所述信号处理电路电连接。

[0008] 本发明的有益效果是：本发明的一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，通过检测装置检测滑行轨迹仪所处位置的方位角和俯仰角，同时通过管口计程器检测所述滑行轨迹仪运动的路程，即可获得管道内的管线三维轨迹的原始数据，不受地磁干扰，测量精度高，性能比较稳定，将机械和力学原理与电子传感技术有机地结合起来，不会出现打滑或卡死的现象，辅之以自动化的数据采集、信号处理、分析计算及其软件程序，即可获得管道内的管线三维轨迹。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明的管口计程器的剖面图；

[0010] 图 2 为本发明的管口计程器的侧视图；

[0011] 图 3 为本发明的滑行轨迹仪结构示意图。

[0012] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：

[0013] 1、第一转轴，2、固定架，3、弹性联轴器，4、旋转编码器，5、支撑块，6、滚轮，7、外筒，8、电池仓，9、集流环仓，10、电池，11、信号处理电路，12、集流环，13、托架，14、端盖，15、轴承座，16、第二转轴，17、第一轴承，18、第二轴承，19、连绳轴，20、套绳轴，21、套绳环，22、充电电路，23、第一传感器，24、第二传感器；

[0014] 201、安装台。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

[0016] 本发明提供了一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，包括管口计程器和滑行轨迹仪，所述管口计程器上缠绕有线绳，所述线绳的一端与所述滑行轨迹仪连接，所述管口计程器还通过数据线与所述滑行轨迹仪电连接。

[0017] 如图 1 所示，本实施例的管口计程器结构示意图，包括第一转轴 1、固定架 2、弹性联轴器 3 和旋转编码器 4，所述固定架 2 的一侧间隔设置有两个支撑块 5，每个所述支撑块 5 上设有对应的通孔，所述第一转轴 1 的一端伸入其中一个所述支撑块 5 的通孔内，另一端穿过另一个所述支撑块 5 的通孔并与所述弹性联轴器 3 的一端固定连接，所述弹性联轴器 3 的另一端通过转接轴与所述旋转编码器 4 固定连接，所述第一转轴 1 上所述两个支撑块 5 之间固定有滚轮 6，所述滚轮 6 上缠绕有线绳，所述线绳的一端穿过所述固定架 2 与所述滑行轨迹仪连接，所述旋转编码器 4 通过数据线与所述滑行轨迹仪电连接，所述固定架 2 上远离所述支撑块 5 的一侧与外部待测管道的管口固定连接。如图 2 所示，所述支撑块 5 通过螺母固定在所述固定架 2 上。

[0018] 优选地，所述固定架 2 为圆环形，且所述固定架 2 远离所述支撑块 5 的一侧延伸设置有安装台 201，所述安装台 201 与外部待测管道的管口内壁固定连接。通过所述安装台 201 可以比较牢固的将所述固定架 2 及安装在固定架上的部件固定在外部待测管道的管口，非常方便，同时为所述管口计程器提供稳定的检测平台。当然，这里所述固定架 2 也可以为其他形状，比如为正方形并在中心设置一个通孔，只要能稳定的固定在外部待测管道的管口即可。

[0019] 优选地，所述安装台 201 上相对设置有两个安装通孔，所述固定架 2 与外部待测管道的管口通过在所述安装通孔处配对设置螺栓和螺母固定连接。通过螺栓和螺母配对固定连接，可以使所述管口计程器比较牢固的安装在外部待测管道的管口，并且方便拆卸和安装，成本低廉，非常使用。当然，为了更好的固定效果，也可以在所述安装台 201 上设置更多的通孔，这些皆在本发明的保护范围之内。

[0020] 如图 2 所示，本实施例的滑行轨迹仪结构示意图，包括两端均开口的外筒 7，所述外筒 7 的内设有电池仓 8 和集流环仓 9，所述电池仓 8 位于所述外筒 7 的一端，且所述电池仓 8 内设有电池 10，所述电池仓 8 和集流环仓 9 之间连接有通道，所述通道内设有信号处理电路 11，所述集流环仓 9 两端开口且所述集流环仓 9 内靠近所述通道一端设有集流环 12，所述集流环仓 9 远离所述通道一端设有转动机构，所述转动机构从所述集流环仓 9 远离所述通道的一端伸入，且所述转动机构伸入所述集流环仓 9 内的部分与所述集流环 12 相邻设置，所述转动机构远离所述集流环仓 9 一侧设有可随所述转动机构一同转动的托架 13，所述托架 13 上固定有检测装置；所述外筒 7 的两端均密封连接有端盖 14；所述电池 10 与所述信号处理电路 11 电连接，所述集流环 12 上线缆的一端与所述信号处理电路 11 电连接，另一端与所述检测装置电连接，所述管口计程器与所述信号处理电路 11 电连接。

[0021] 本实施例中，所述转动机构包括轴承座 15 和第二转轴 16，所述轴承座 15 设置在所述集流环仓 9 远离所述通道一侧的端口处，所述轴承座 15 内设有第一轴承 17 和第二轴承 18，所述第二转轴 16 伸入所述轴承座 15 内并与所述第一轴承 17 和第二轴承 18 分别转动连接，所述第二转轴 16 中心处设有通孔，所述集流环 12 上的线缆穿过所述第二转轴 16 中心的通孔并与所述检测装置电连接。通过所述第二转轴 16 与两个轴承转动连接，使得设置在所述托架 13 可以自由转动，阻力很小，便于设置在所述托架 13 上的检测装置检测整个滑行轨迹仪所处位置的方位角和俯仰角，非常精确。

[0022] 优选地，所述外筒 7 两端均设有连绳轴 19，所述连绳轴 19 的一端与所述端盖 14 固定连接，另一端设有固定连接有套绳轴 20，所述套绳轴 20 上设有套绳环 21。通过所述套绳环 21 可以方便将线绳系在所述滑行轨迹仪的一端，便于后期在地下管道内牵拉所述滑行轨迹仪并进行检测。这里，所述连绳轴 19 通过螺母与所述端盖 14 固定连接，可以方便拆卸和安装。

[0023] 优选地，所述端盖 14 与所述外筒 7 的两端通过螺纹密封连接。通过上述方式可以将所述外筒 7 的两端密封，防止在地下管道检测时进水而损坏内部的信号处理电路 11 等部件，使得外筒 7 内的部件更好的得到保护，延长使用寿命。

[0024] 优选地，靠近所述电池仓 8 一侧的所述端盖 14 内设有充电电路 22，所述充电电路 22 与所述电池 10 电连接。通过所述充电电路 22 可以对所述电池 10 进行充电，使得所述电池 10 可以反复使用，降低成本，减少环境污染，节约能源，绿色低碳。

[0025] 本实施例中，所述检测装置包括用于实时检测整个轨迹仪所处位置的方位角和第一传感器 23 和用于实时检测整个轨迹仪所处位置的俯仰角的第二传感器 24，所述第一传感器 23 和第二传感器 24 均与所述信号处理电路 11 电连接。通过所述第一传感器 23 和第二传感器 24 可以分别检测整个轨迹仪所处位置的方位角和俯仰角，测量精度较高。

[0026] 在实际操作过程中，事先在外部待测管道上相对地开设两个通孔，然后将所述固定架 2 上的安装台 201 伸入外部待测管道内，并将安装台 201 上的通孔与外部待测管道上

的通孔对齐，然后通过螺栓和螺母螺旋固定连接，即可完成安装。然后在所述滚轮 6 上缠绕线绳，并将所述线绳露在外面的一端与所述外筒一端的套绳轴 20 上的套绳环 21 连接，再将所述外筒另一端的套绳轴 20 上的套绳环 21 与预先设置在待测管道内的另外一根线绳靠近所述管口计程器的一端连接，施工人员通过牵拉的预先设置在待测管道内线绳远离所述管口计程器的一端，便可带动滑行轨迹器在待测管道内移动，此时检测设备会实时检测整个轨迹仪所处位置的方位角和俯仰角，同时所述滚轮 6 也会受力转动，从而带动所述旋转编码器 4 转动，所述旋转编码器 6 记录所述滚轮 6 转动的圈数并换算成轨迹仪运动的路程。所述信号处理电路 11 将轨迹仪所处位置的方位角、俯仰角以及轨迹仪运动的路程进行处理，即可得到地下管道的三维轨迹，非常精确，方便实用。

[0027] 本发明的一种管口计程滑行式小直径管道轨迹测量仪，通过检测装置检测滑行轨迹仪所处位置的方位角和俯仰角，同时通过管口计程器检测所述滑行轨迹仪运动的路程，即可获得管道内的管线三维轨迹的原始数据，不受地磁干扰，测量精度高，性能比较稳定，将机械和力学原理与电子传感技术有机地结合起来，不会出现打滑或卡死的现象，辅之以自动化的数据采集、信号处理、分析计算及其软件程序，即可获得管道内的管线三维轨迹。

[0028] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

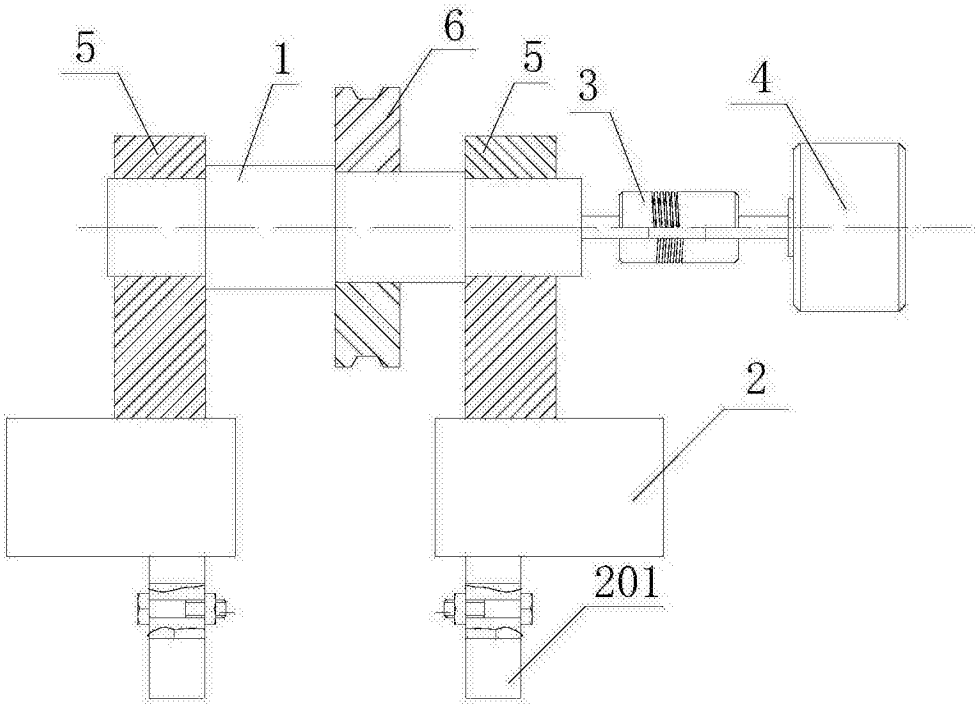


图 1

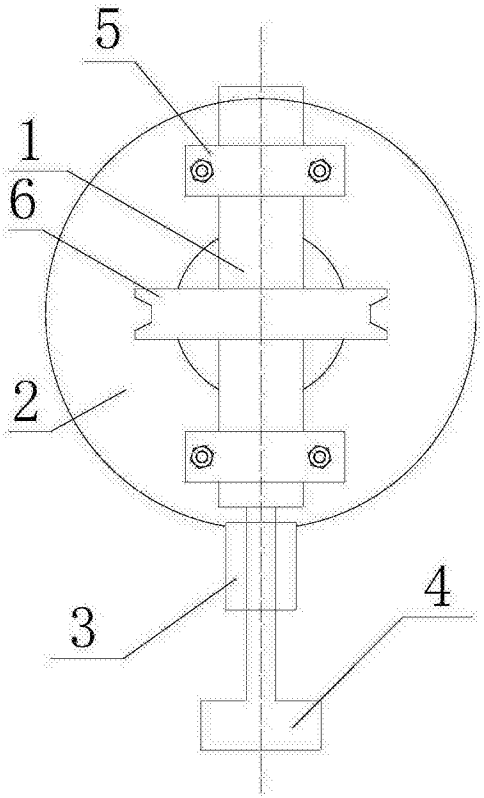


图 2

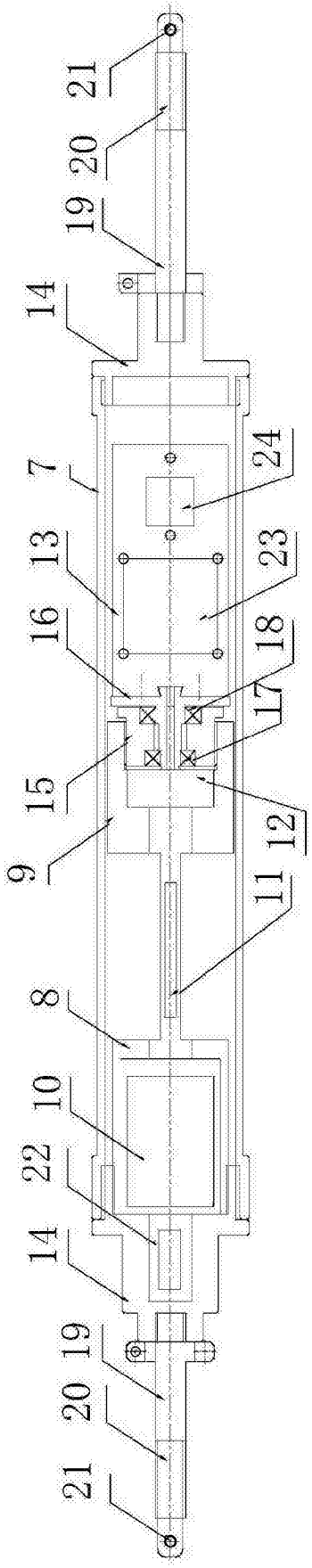


图 3