



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210050128 U

(45)授权公告日 2020.02.11

(21)申请号 201920231795.5

(22)申请日 2019.02.22

(73)专利权人 中船重工中南装备有限责任公司

地址 443003 湖北省宜昌市西陵区青岛路
21号

(72)发明人 李杰 杜浩斌 张昌华 唐瑞
陈洁 陈昊

(74)专利代理机构 北京理工大学专利中心
11120

代理人 郭德忠 仇蕾安

(51)Int.Cl.

F15B 15/16(2006.01)

F15B 15/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

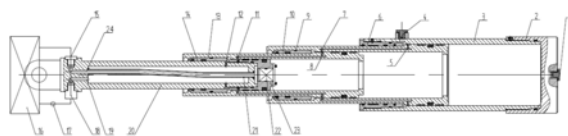
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种内置额外油路双作用多级液压缸

(57)摘要

本实用新型公开了一种内置额外油路双作用多级液压缸,属于多级液压缸技术领域,包括:缸底、第一缸筒、第二缸筒、第三缸筒、活塞杆、第一集成阀及第二集成阀;第二缸筒同轴套装在第一缸筒内;第三缸筒同轴套装在第二缸筒内;活塞杆套装在第三缸筒内;第一集成阀用于使液压油自由地从与被驱动平台上的液压设备连接的管路中流入到活塞杆的内腔中;所述第二集成阀用于使液压油自由地从油管流入到第三缸筒的内腔中;本实用新型可应用于可靠性要求较高的小安装尺寸、无外露电缆、无软管连接的水下工况,且通过在多级液压缸内布置额外油路为被驱动平台上的液压设备提供液压动力。



1. 一种内置额外油路双作用多级液压缸, 其特征在于, 包括: 缸底 (2)、第一缸筒 (3)、第二缸筒 (9)、第三缸筒 (13)、活塞杆、第一集成阀 (18) 及第二集成阀 (22);

所述第一缸筒 (3)、第二缸筒 (9) 及第三缸筒 (13) 均为两端开口的简体;

所述第一缸筒 (3) 的一端通过缸底 (2) 将其开口端封闭, 且缸底 (2) 上设有与第一缸筒 (3) 内腔相通的油口 A (1); 第一缸筒 (3) 的另一端设有与其内腔相通的油口 B (4);

所述第二缸筒 (9) 同轴套装在第一缸筒 (3) 内; 第二缸筒 (9) 的一端设有与其内腔相通的第一油口 B (5), 另一端设有与其内腔相通的第二油口 B (7), 第一油口 B (5) 和第二油口 B (7) 通过第二缸筒 (9) 内设有的环形腔相通, 且第一油口 B (5) 通过第二缸筒 (9) 和第一缸筒 (3) 之间的间隙与油口 B (4) 相通; 第二缸筒 (9) 可沿第一缸筒 (3) 轴向反复运动, 且第二缸筒 (9) 的两端分别通过第一缸筒 (3) 内的限位结构进行运动限位;

所述第三缸筒 (13) 同轴套装在第二缸筒 (9) 内; 第三缸筒 (13) 的一端设有与其内腔相通的第三油口 B (8), 另一端设有与其内腔相通的第四油口 B (11), 第三油口 B (8) 和第四油口 B (11) 通过第三缸筒 (13) 内设有的环形腔相通, 且第三油口 B (8) 通过第三缸筒 (13) 和第二缸筒 (9) 之间的间隙与第二油口 B (7) 相通; 第三缸筒 (13) 可沿第二缸筒 (9) 轴向反复运动, 且第三缸筒 (13) 的两端分别通过第二缸筒 (9) 内的限位结构进行运动限位;

所述活塞杆为中空结构, 其一端加工有一个与其内腔相通的轴向阶梯孔, 另一端加工有两个与其内腔相通的连接孔, 分别为油口 C (19) 和油口 D (24), 且油口 C (19) 和油口 D (24) 分别通过管路与安装在活塞杆该端端部的被驱动平台 (16) 上的液压设备连接, 用于给被驱动平台 (16) 上的液压设备供油和接收被驱动平台 (16) 上的液压设备的回油; 与油口 C (19) 连接的管路上安装有第一集成阀 (18); 且油口 D (24) 通过油管 (21) 与所述轴向阶梯孔的一端连接, 所述轴向阶梯孔的另一端安装有第二集成阀 (22), 将轴向阶梯孔封闭;

所述活塞杆套装在第三缸筒 (13) 内; 活塞杆的第二集成阀 (22) 所在端设有与其内腔相通的第五油口 B (12), 且第五油口 B (12) 通过活塞杆和第三缸筒 (13) 之间的间隙与第四油口 B (11) 相通; 所述活塞杆可沿第三缸筒 (13) 轴向反复运动, 且活塞杆的两端分别通过第三缸筒 (13) 内的限位结构进行运动限位;

所述第一集成阀 (18) 用于使液压油自由地从与被驱动平台 (16) 上的液压设备连接的管路中流入到油口 C (19) 中, 进而流入到活塞杆的内腔中; 并使活塞杆的内腔中的液压油达到设定压力后, 才可以经过油口 C (19) 流到与被驱动平台 (16) 上的液压设备连接的管路中;

所述第二集成阀 (22) 用于使液压油自由地从油管 (21) 流入到第三缸筒 (13) 的内腔中; 并使第三缸筒 (13) 的内腔中的液压油达到设定压力后, 才可以从第三缸筒 (13) 的内腔流到油管 (21) 中。

2. 如权利要求 1 所述的一种内置额外油路双作用多级液压缸, 其特征在于, 所述第一缸筒 (3) 内的限位结构为: 安装在第一缸筒 (3) 内圆周面的第一导向套 (6) 的端面和缸底 (2) 的端面。

3. 如权利要求 1 所述的一种内置额外油路双作用多级液压缸, 其特征在于, 所述第二缸筒 (9) 内的限位结构为: 安装在第二缸筒 (9) 内圆周面的第二导向套 (10) 的端面和第二缸筒 (9) 端部内圆周面的台阶面。

4. 如权利要求 1 所述的一种内置额外油路双作用多级液压缸, 其特征在于, 所述第三缸筒 (13) 内的限位结构为: 安装在第三缸筒 (13) 内圆周面的第三导向套 (14) 的端面和第三缸

筒(13)端部内圆周面的台阶面。

5.如权利要求1所述的一种内置额外油路双作用多级液压缸,其特征在于,还包括第一调压阀(15)和第二调压阀(17);

所述第一调压阀(15)安装在被驱动平台(16)上的液压设备与油口D(24)连接的管路上;第二调压阀(17)安装在被驱动平台(16)上的液压设备与油口C(19)连接的管路上;所述第一调压阀(15)和第二调压阀(17)均用于调节进入到被驱动平台(16)上的液压设备内的液压油压力。

6.如权利要求1所述的一种内置额外油路双作用多级液压缸,其特征在于,所述活塞杆由第三活塞杆(20)及同轴固连在其端部的缸套(23)组成。

一种内置额外油路双作用多级液压缸

技术领域

[0001] 本实用新型属于多级液压缸技术领域,具体涉及一种内置额外油路双作用多级液压缸。

背景技术

[0002] 现有的水下作业平台,其伸缩驱动装置原采用单级液压缸,供油管路为外置软管,当液压缸与其被驱动平台联动伸缩时,以拖链辅助供油软管进行收放,该方案存在占用安装空间大的缺点,存在水压作用下软管被压扁、拖链缠绕等风险,严重影响装备可靠性。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型提供了一种内置额外油路双作用多级液压缸,可应用于可靠性要求较高的小安装尺寸、无外露电缆、无软管连接的水下工况,且通过在多级液压缸内布置额外油路为被驱动平台上的液压设备提供液压动力。

[0004] 本实用新型是通过下述技术方案实现的:

[0005] 一种内置额外油路双作用多级液压缸,包括:缸底、第一缸筒、第二缸筒、第三缸筒、活塞杆、第一集成阀及第二集成阀;

[0006] 所述第一缸筒、第二缸筒及第三缸筒均为两端开口的筒体;

[0007] 所述第一缸筒的一端通过缸底将其开口端封闭,且缸底上设有与第一缸筒内腔相通的油口A;第一缸筒的另一端设有与其内腔相通的油口B;

[0008] 所述第二缸筒同轴套装在第一缸筒内;第二缸筒的一端设有与其内腔相通的第一油口B,另一端设有与其内腔相通的第二油口B,第一油口B和第二油口B通过第二缸筒内设置的环形腔相通,且第一油口B通过第二缸筒和第一缸筒之间的间隙与油口B相通;第二缸筒可沿第一缸筒轴向反复运动,且第二缸筒的两端分别通过第一缸筒内的限位结构进行运动限位;

[0009] 所述第三缸筒同轴套装在第二缸筒内;第三缸筒的一端设有与其内腔相通的第三油口B,另一端设有与其内腔相通的第四油口B,第三油口B和第四油口B通过第三缸筒内设置的环形腔相通,且第三油口B通过第三缸筒和第二缸筒之间的间隙与第二油口B相通;第三缸筒可沿第二缸筒轴向反复运动,且第三缸筒的两端分别通过第二缸筒内的限位结构进行运动限位;

[0010] 所述活塞杆为中空结构,其一端加工有一个与其内腔相通的轴向阶梯孔,另一端加工有两个与其内腔相通的连接孔,分别为油口C和油口D,且油口C和油口D分别通过管路与安装在活塞杆该端端部的被驱动平台上的液压设备连接,用于给被驱动平台上的液压设备供油和接收被驱动平台上的液压设备的回油;与油口C连接的管路上安装有第一集成阀;且油口D通过油管与所述轴向阶梯孔的一端连接,所述轴向阶梯孔的另一端安装有第二集成阀,将轴向阶梯孔封闭;

[0011] 所述活塞杆套装在第三缸筒内;活塞杆的第二集成阀所在端设有与其内腔相通的

第五油口B,且第五油口B通过活塞杆和第三缸筒之间的间隙与第四油口B相通;所述活塞杆可沿第三缸筒轴向反复运动,且活塞杆的两端分别通过第三缸筒内的限位结构进行运动限位;

[0012] 所述第一集成阀用于使液压油自由地从与被驱动平台上的液压设备连接的管路中流入到油口C中,进而流入到活塞杆的内腔中;并使活塞杆的内腔中的液压油达到设定压力后,才可以经过油口C流到与被驱动平台上的液压设备连接的管路中;

[0013] 所述第二集成阀用于使液压油自由地从油管流入到第三缸筒的内腔中;并使第三缸筒的内腔中的液压油达到设定压力后,才可以从第三缸筒的内腔流到油管中。

[0014] 进一步的,所述第一缸筒内的限位结构为:安装在第一缸筒内圆周面的第一导向套的端面和缸底的端面。

[0015] 进一步的,所述第二缸筒内的限位结构为:安装在第二缸筒内圆周面的第二导向套的端面和第二缸筒端部内圆周面的台阶面。

[0016] 进一步的,所述第三缸筒内的限位结构为:安装在第三缸筒内圆周面的第三导向套的端面和第三缸筒端部内圆周面的台阶面。

[0017] 进一步的,还包括第一调压阀和第二调压阀;

[0018] 所述第一调压阀安装在被驱动平台上的液压设备与油口D连接的管路上;第二调压阀安装在被驱动平台上的液压设备与油口C连接的管路上;所述第一调压阀和第二调压阀均用于调节进入到被驱动平台上的液压设备内的液压油压力。

[0019] 进一步的,所述活塞杆由第三活塞杆及同轴固连在其端部的缸套组成。

[0020] 有益效果:(1)本实用新型的多级液压缸可以液控伸出,液控缩回,同时在该多级液压缸内设置额外油路,即油管通过油口C与被驱动平台连接的管路和第三活塞杆通过油口D与被驱动平台连接的管路,当液压缸的活塞杆(即第二缸筒、第三缸筒和第三活塞杆)全部伸出时或全部缩回时,内置的额外油路能够为被驱动平台上的液压设备提供动力。

[0021] (2)本实用新型的额外油路设置在多级液压缸内部,可较大程度减小液压缸的结构尺寸,为水下工况节约宝贵安装空间,且避免水下机构软管连接及电缆布置对设备可靠性的影响。

[0022] (3)本实用新型的活塞杆(即第二缸筒、第三缸筒和第三活塞杆)全部伸出时,无杆腔内的液压油与额外油路的液压油供用,活塞杆(即第二缸筒、第三缸筒和第三活塞杆)全部缩回时,有杆腔内的液压油与额外油路的液压油供用,同时通过两个集成阀,保证了多级液压缸的伸缩与通过额外油路给被驱动平台上的液压设备提供动力互不干涉,同时保证了多级液压缸的各级伸缩过程油路的连续畅通。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型的结构组成图;

[0024] 其中,1-油口A,2-缸底,3-第一缸筒,4-油口B,5-第一油口B,6-第一导向套,7-第二油口B,8-第三油口B,9-第二缸筒,10-第二导向套,11-第四油口B,12-第五油口B,13-第三缸筒,14-第三导向套,15-第一调压阀,16-被驱动平台,17-第二调压阀,18-第一集成阀,19-油口C,20-第三活塞杆,21-油管,22-第二集成阀,23-缸套,24-油口D。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图并举实施例,对本实用新型进行详细描述。

[0026] 本实施例提供了一种内置额外油路双作用多级液压缸,参见附图1,包括:缸底2、第一缸筒3、第一导向套6、第二缸筒9、第二导向套10、第三缸筒13、第三导向套14、第三活塞杆20、缸套23、第一调压阀15、第二调压阀17、第一集成阀18及第二集成阀22;

[0027] 所述第二缸筒9同时为第一活塞杆;

[0028] 所述第三缸筒13同时为第二活塞杆;

[0029] 所述第一缸筒3、第二缸筒9及第三缸筒13均为两端开口的筒体;

[0030] 所述第一缸筒3的一端通过缸底2将其开口端封闭,且缸底2上设有与第一缸筒3内腔相通的油口A1;第一缸筒3另一端的内圆周面套装有第一导向套6,且第一缸筒3的该端还设有与其内腔相通的油口B4;

[0031] 所述第二缸筒9同轴套装在第一缸筒3内;第二缸筒9的一端设有与其内腔相通的第一油口B5,另一端设有与其内腔相通的第二油口B7,第一油口B5和第二油口B7通过第二缸筒9内设有的环形腔相通,且第一油口B5通过第二缸筒9和第一缸筒3之间的间隙与油口B4相通;第二缸筒9的第二油口B7所在端的内圆周面套装有第二导向套10;第二缸筒9可沿第一缸筒3轴向反复运动,且第二缸筒9的两端分别通过第一导向套6的端面及缸底2的端面进行运动限位,即当第二缸筒9外圆周面设有的台阶面与第一导向套6的端面相抵触时,第二缸筒9向左运动到位,即第二缸筒9完全伸出;当第二缸筒9右端面与缸底2的端面相抵触时,第二缸筒9向右运动到位,即第二缸筒9完全缩回;

[0032] 所述第三缸筒13同轴套装在第二缸筒9内;第三缸筒13的一端设有与其内腔相通的第三油口B8,另一端设有与其内腔相通的第四油口B11,第三油口B8和第四油口B11通过第三缸筒13内设有的环形腔相通,且第三油口B8通过第三缸筒13和第二缸筒9之间的间隙与第二油口B7相通;第三缸筒13的第四油口B11所在端的内圆周面套装有第三导向套14;第三缸筒13可沿第二缸筒9轴向反复运动,且第三缸筒13的两端分别通过第二导向套10的端面及第二缸筒9端部内圆周面的台阶面进行运动限位,即当第三缸筒13外圆周面设有的台阶面与第二导向套10的端面相抵触时,第三缸筒13向左运动到位,即第三缸筒13完全伸出;当第三缸筒9右端面与第二缸筒9端部内圆周面的台阶面相抵触时,第三缸筒9向右运动到位,即第三缸筒9完全缩回;

[0033] 所述第三活塞杆20为中空结构,其一端加工有一个与其内腔相通的轴向孔,另一端加工有两个与其内腔相通的连接孔,分别为油口C19和油口D24,且油口C19和油口D24分别通过管路与安装在第三活塞杆20该端端部的被驱动平台16上的液压设备连接,用于给被驱动平台16上的液压设备供油和接收被驱动平台16上的液压设备的回油;与油口C19连接的管路上安装有第一集成阀18和第二调压阀17;与油口D24连接的管路上安装有第一调压阀15,且油口D24与所述轴向孔通过油管21连接;

[0034] 所述第三活塞杆20的轴向孔所在端与缸套23同轴固连组成整体杆,且缸套23上的轴向通孔与第三活塞杆20内的油管21相通;缸套23的轴向通孔内安装有第二集成阀22,将轴向通孔封闭;所述整体杆套装在第三缸筒13内;所述第三活塞杆20的缸套23的所在端设有与其内腔相通的第五油口B12,且第五油口B12通过所述整体杆和第三缸筒13之间的间隙与第四油口B11相通;所述整体杆可沿第三缸筒13轴向反复运动,且整体杆的两端分别通过

第三导向套14端面及第三缸筒13端部内圆周面的台阶面进行运动限位,即当缸套23的左端面与第三导向套14的右端面相抵触时,第三活塞杆20向左运动到位,即第三活塞杆20完全伸出;当缸套23的右端面与第三缸筒13端部内圆周面的台阶面相抵触时,第三活塞杆20向右运动到位,即第三活塞杆20完全缩回;

[0035] 其中,所述第一缸筒3内腔、第二缸筒9内腔、第三缸筒13内腔及油管21的内腔组成无杆腔,且无杆腔的进出油口分别为油口A1和油口D24;第三活塞杆20的内腔、所述整体杆与第三缸筒13之间的间隙、第三缸筒13与第二缸筒9之间的间隙、及第二缸筒9与第一缸筒3之间的间隙顺序通过第五油口B12、第四油口B11、第三油口B8、第二油口B7及第一油口B5相通,形成有杆腔,且有杆腔的进出油口分别为油口B4和油口C19;

[0036] 所述第一集成阀18和第二集成阀22均为单向阀和顺序阀的集合体;当第二集成阀22作为单向阀时,液压油可以从油管21流入到无杆腔中,当第二集成阀22作为顺序阀时,无杆腔内的液压油达到设定压力后,可以从无杆腔流到油管21中;当第一集成阀18作为单向阀时,液压油可以从与被驱动平台16上的液压设备连接的管路中流入到油口C19中,进而流入到有杆腔内,当第一集成阀18作为顺序阀时,有杆腔内的液压油达到设定压力后,可以经过油口C19从有杆腔流到与被驱动平台16上的液压设备连接的管路中;

[0037] 所述第一调压阀15和第二调压阀17均用于调节进入到被驱动平台16上的液压设备内的液压油压力。

[0038] 工作原理:第三活塞杆20的连接孔所在端与被驱动平台16连接,所述多级液压缸用于驱动被驱动平台16的伸出或缩回,同时给被驱动平台16上的液压设备供油和回油;

[0039] (1) 使多级液压缸全部伸出及同时给被驱动平台16上的液压设备供油和回油的情况:

[0040] 初始时,多级液压缸的第二缸筒9、第三缸筒13及第三活塞杆20处于全部缩回的状态,有杆腔内充满液压油;

[0041] 向油口A1通入额定压力P1的液压油,液压油先后进入第一缸筒3、第二缸筒9及第三缸筒13的内腔,由于此时未达到第二集成阀22设定的额定压力P2 (P2大于P1),因此第二集成阀22处于关闭状态,液压油不会流入油管21中,因此,第一缸筒3、第二缸筒9及第三缸筒13的内腔的液压油推动第二缸筒9(即第一活塞杆)、第三缸筒13(即第二活塞杆)和第三活塞杆20顺序伸出;同时,有杆腔内的液压油顺序通过第五油口B12、第四油口B11、第三油口B8、第二油口B7、第一油口B5及油口B4流出到外部的回油箱中;

[0042] 当第二缸筒9(即第一活塞杆)、第三缸筒13(即第二活塞杆)和第三活塞杆20全部伸出后,将油口A1的供油压力调到额定压力P2,即使得第一缸筒3、第二缸筒9及第三缸筒13的内腔中的液压油压力为额定压力P2,由于此时达到第二集成阀22设定的额定压力P2,因此第二集成阀22处于打开状态,液压油流入油管21中,并通过油口D24给被驱动平台16上的液压设备供油;其中,油口D24与被驱动平台16上的液压设备之间的第一调压阀15,用于保证给被驱动平台16上的液压设备输入合适压力的液压油;同时,从被驱动平台16上的液压设备输出的液压油通过油口C19进入到有杆腔中(其中,第一集成阀18此时为单向阀),再顺序通过第五油口B12、第四油口B11、第三油口B8、第二油口B7、第一油口B5及油口B4流出到外部的回油箱中;

[0043] (2) 使多级液压缸全部缩回及同时给被驱动平台16上的液压设备供油和回油的情

况:

[0044] 初始时,多级液压缸的第二缸筒9、第三缸筒13及第三活塞杆20处于全部伸出的状态,无缸腔内充满液压油;

[0045] 向油口B4通入额定压力P3的液压油,液压油顺序通过油口B4、第一油口B5、第二油口B7、第三油口B8、第四油口B11、第五油口B12先后进入第二缸筒9与第一缸筒3之间的间隙、第三缸筒13与第二缸筒9之间的间隙、所述整体杆与第三缸筒13之间的间隙及第三活塞杆20的内腔中,由于此时未达到第一集成阀18设定的额定压力P2 ($P_2 > P_3$),因此第一集成阀18处于关闭状态,液压油不会经过油口C流入到被驱动平台16上的液压设备中,因此,第二缸筒9与第一缸筒3之间的间隙、第三缸筒13与第二缸筒9之间的间隙、所述整体杆与第三缸筒13之间的间隙的液压油推动第三活塞杆20、第三缸筒13(即第二活塞杆)和第二缸筒9(即第一活塞杆)顺序缩回;同时,第一缸筒3、第二缸筒9及第三缸筒13的内腔中的液压油通过油口A1流出到外部的回油箱中;

[0046] 当第二缸筒9(即第一活塞杆)、第三缸筒13(即第二活塞杆)和第三活塞杆20全部缩回后,将油口B4的供油压力调到额定压力P2,即使得第三活塞杆20内腔的液压油压力为额定压力P2,由于此时达到第一集成阀18设定的额定压力P2,因此第一集成阀18处于打开状态,液压油通过油口C19给被驱动平台16上的液压设备供油;其中,油口C19与被驱动平台16上的液压设备之间的第二调压阀17,用于保证给被驱动平台16上的液压设备输入合适压力的液压油;同时,从被驱动平台16上的液压设备输出的液压油通过油口D24进入到油管21中(其中,第二集成阀22此时为单向阀),进而通过油口A1流出到外部的回油箱中。

[0047] 综上所述,以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

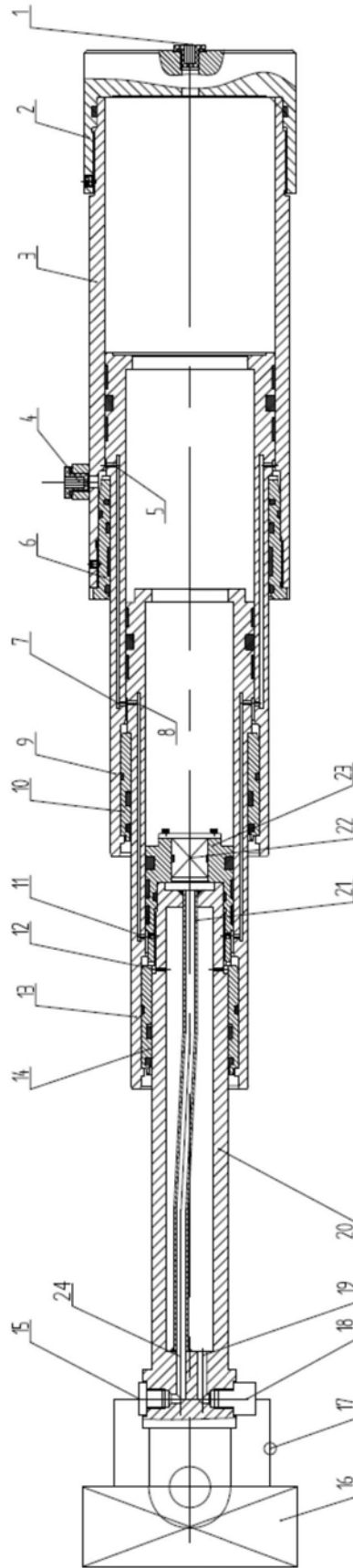


图1