

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102658320 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 12

(21) 申请号 201210173711. X

(22) 申请日 2012. 05. 30

(71) 申请人 江苏扬力数控机床有限公司
地址 225127 江苏省扬州市扬子江南路 499 号

(72) 发明人 潘殿生 潘志华 厉荣

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
代理人 董建林

(51) Int. Cl.
B21D 22/02 (2006. 01)
F15B 15/14 (2006. 01)
F15B 11/04 (2006. 01)

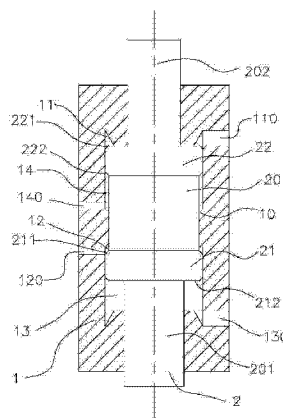
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种数控转塔冲床的液压缸

(57) 摘要

一种数控转塔冲床的液压缸。涉及一种高速数控转塔冲床冲压头驱动液压缸。提供了一种在满足三个工作流程、高频率工作要求的前提下,结构更加简单、能耗更低,且能取代进口产品的数控转塔冲床的液压缸。液压油缸包括缸体和多台肩的活塞;缸体包括工进油口、快进油口、快退油口、回油口和设在所述缸体内壁中部的一圈凸台;活塞包括活塞体和设在活塞体下端的驱动杆,活塞体的顶端面外缘设有一圈上凸肩、底端面外缘设有一圈下凸肩。本发明在油缸结构方面,独创性地提出了采用了四腔结构,能够满足三工作流程的动作需求。本发明在高速数控板材加工设备领域突破了国外的技术壁垒、打破了国外垄断的现状,填补了国内的技术空白。



1. 一种数控转塔冲床的液压缸,其特征在于,所述液压油缸包括缸体和多台肩的活塞;

所述缸体包括工进油口、快进油口、快退油口、回油口和设在所述缸体内壁中部的一圈凸台;

所述活塞包括活塞体和设在所述活塞体下端的驱动杆,所述活塞体的顶端面外缘设有一圈上凸肩、底端面外缘设有一圈下凸肩。

2. 根据权利要求1所述的一种数控转塔冲床的液压缸,其特征在于,所述上凸肩顶面与所述缸体内顶面之间构成工进油腔,所述工进油腔连接所述工进油口;

所述上凸肩的底面与所述凸台上端面之间构成快退油腔,所述快退油腔连接所述快退油口;

所述下凸肩的顶面与所述凸台下端面之间构成快进油腔,所述快进油腔连接所述快进油口;

所述下凸肩的底面与所述缸体内底面之间构成回油腔,所述回油腔连接所述回油口;

所述快退油腔和回油腔的工作面积之和大于所述工进油腔的工作面积;

所述快进油腔和工进油腔的工作面积之和大于所述回油腔的工作面积。

3. 根据权利要求1所述的一种数控转塔冲床的液压缸,其特征在于,所述活塞体的上端固定连接有工进工作面积调整的活塞杆,所述缸体上端设有中孔,所述活塞杆与所述中孔通过油路密封件活动连接。

4. 根据权利要求1所述的一种数控转塔冲床的液压缸,其特征在于,所述缸体具有上端盖和下端盖,所述上端盖和下端盖朝向缸体内腔的端面中间部分别设有突出于端面的锥形台。

5. 根据权利要求1所述的一种数控转塔冲床的液压缸,其特征在于,所述缸体内壁中部的一圈凸台将所述缸体分为上腔和下腔;所述凸台的内径小于上腔和下腔的内径;

所述活塞体的上凸肩与所述上腔液密封配合、所述活塞体的下凸肩与所述下腔液密封配合、所述上凸肩与下凸肩之间的活塞体部分与所述一圈凸台液密封配合。

6. 根据权利要求1所述的一种数控转塔冲床的液压缸,其特征在于,所述活塞体的上凸肩与下凸肩的上、下端面的外边缘均设有倒角。

一种数控转塔冲床的液压缸

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高速数控冲压机床的液压缸,特别是涉及一种高速数控转塔冲床冲压头驱动液压缸。

[0002] 背景技术

随着时代的进步,科技的发展,生产力的提高,普通的机械式数控转塔冲床由于冲压速度慢、噪声大等缺点,逐渐有被液压式数控转塔冲床所取代趋势。由于技术条件和工业水平的限制,国产数控转塔冲床液压系统难以满足设计要求,生产厂家大多从德国某著名的液压公司进口数控转塔冲床液压系统。

[0003] 高速数控转塔冲床的冲头在动作如下:快进(空进,无载荷)、工进(接触板料至切断板料)、快退(空退);在满足该三个工作流程的情况下,对速度要求也非常严格,最高工作频率达 1000-1200 次/分钟。

[0004] 为满足以上工作要求,该著名液压公司的液压系统采用高、低压双联泵作为动力源,在二代产品中增加了蓄能器作为能源储备装置。系统具有流量大,冲压速度快的特点。系统中采用高压阀、低压阀进行高低压对快进、工进进行控制。

[0005] 具体工作原理如下:

1)、油缸停止:高低压双联泵通过低压阀为蓄能器充液,充满后卸荷;
2)、油缸快进:蓄能器和高低压双联泵同时为油缸快进提供低压油;
3)、油缸工进:当模具接触到板料时,油缸自动从快进转为工进,高压泵为油缸工进提供高压油,低压泵为蓄能器充液。

[0006] 4)、油缸快退:蓄能器和高低压双联泵同时为油缸快退提供低压油。

[0007] 存在的问题是:

1)、采购成本高;目前,该公司的该产品在国际上处于垄断地位,价格由其控制,使得采购成本昂贵,最终导致整机成本增加;

2)、油路复杂,故障率高;由于采用双联泵、蓄能器三个“动力源”,这三个“动力源”的油路需要通过若干液压元件与主缸构成工作回路,使得整个油路特别复杂,故障率高;

3)、回油震动大,需要安装缓冲器;由于采用有大流量泵,使得回油流量大,容易在回程时产生较大的振动;

4)、流量大,需要采用大通径阀;高压泵输出高压小流量液压油,低压泵输出低压大流量液压油,需要大口径液压管路才能满足油路的需求;而液压管路口径大时,相应的设备成本、占用空间也高;

5)、能率低;采用了两个泵,使得整体运行的能耗大,能效转化率低。

发明内容

[0008] 本发明针对以上问题,提供了一种在满足三个工作流程、高频率工作要求的前提下,结构更加简单、能耗更低,且能取代进口产品的数控转塔冲床的液压缸。

[0009] 本发明的技术方案:所述液压油缸包括缸体和多台肩的活塞;

所述缸体包括工进油口、快进油口、快退油口、回油口和设在所述缸体内壁中部的一圈凸台；

所述活塞包括活塞体和设在所述活塞体下端的驱动杆，所述活塞体的顶端面外缘设有一圈上凸肩、底端面外缘设有一圈下凸肩。

[0010] 所述上凸肩顶面与所述缸体内顶面之间构成工进油腔，所述工进油腔连接所述工进油口；

所述上凸肩的底面与所述凸台上端面之间构成快退油腔，所述快退油腔连接所述快退油口；

所述下凸肩的顶面与所述凸台下端面之间构成快进油腔，所述快进油腔连接所述快进油口；

所述下凸肩的底面与所述缸体内底面之间构成回油腔，所述回油腔连接所述回油口；

所述快退油腔和回油腔的工作面积之和大于所述工进油腔的工作面积；

所述快进油腔和工进油腔的工作面积之和大于所述回油腔的工作面积。

[0011] 所述活塞体的上端固定连接有机进工作面积调整的活塞杆，所述缸体上端设有中孔，所述活塞杆与所述中孔通过油路密封件活动连接。

[0012] 所述缸体具有上端盖和下端盖，所述上端盖和下端盖朝向缸体内腔的端面中间部分别设有突出于端面的锥形台。

[0013] 所述缸体内壁中部的一圈凸台将所述缸体分为上腔和下腔；所述凸台的内径小于上腔和下腔的内径；

所述活塞体的上凸肩与所述上腔液密封配合、所述活塞体的下凸肩与所述下腔液密封配合、所述上凸肩与下凸肩之间的活塞体部分与所述一圈凸台液密封配合。

[0014] 所述活塞体的上凸肩与下凸肩的上、下端面的外边缘均设有倒角。

[0015] 本发明在油缸结构方面，独创性地提出了采用了四腔结构，设计精巧，动作轻盈，步骤合理，能够满足三工作流程的动作需求。围绕该独创性的油缸结构，可与专门的液压油路配合，该液压油路仅需一个油泵以及少量的液压元件；由于仅需一个油泵，因此相对于国外技术更加节能；并且采用单泵作为动力源时，流量小，回油震动小，无需选用大通径阀，也大大降低了设备的成本。由于液压元件少，使得本发明的油路简单，故障率低，故障排除简单。本发明结构简单、成本低，本技术的实现的操作率高，易于国产化；此外本液压系统的外部控制原件仅需一个三位四通电磁换向阀，使得整个系统运行时控制简单（其它元件相互之间通过设定参数，实现联动互控），运动更加流畅，系统更加稳定、可靠。最后，本发明在高速数控板材加工设备领域突破了国外的技术壁垒、打破了国外垄断的现状，填补了国内的技术空白。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明油缸的结构示意图，

图 2 是本发明缸体的结构示意图，

图 3 是本发明缸体另一种形式的结构示意图，

图 4 是本发明活塞的结构示意图，

图 5 是本发明快进动作的示意图，

图 6 是本发明快进动作的示意图，

图 7 是本发明快退动作的示意图，

图 8 是本发明油缸的具体实施结构示意图，

图 9 是本发明的液压缸与专门液压油路配合使用状态的原理图；

图中 1 是缸体，10 是凸台，11 是工进油腔，110 是工进油口，12 是快进油腔，120 是快进油口，13 是回油腔，130 是回油口，14 是快退油腔，140 是快退油口，15 是驱动杆孔，16 是活塞杆孔，18 是上端盖，180 是上端盖凸台，181 是上腔槽，19 是下端盖，190 是下端盖凸台，191 是下腔槽；

2 是活塞，20 是活塞体，201 是驱动杆，202 是活塞体，21 是下凸肩，211 是快进工作面，212 是回油工作面，22 是上凸肩，221 是工进工作面，222 是快进工作面，

31 是溢流阀，32 是二位三通液压换向阀，33 是三位四通电磁换向阀，34 是电机，35 是液压泵，36 是单向阀一，37 是插装阀，38 是单向阀二，39 是回油过滤阀，40 是油箱。

具体实施方式

[0017] 本发明专利如图 1-8 所示，包括打击头驱动油缸和液压驱动回路，所述打击头驱动油缸包括缸体 1 多台肩的活塞 2

所述缸体 1 包括工进油口 110、快进油口 120、快退油口 140、回油口 130 和设在所述缸体 1 内壁中部的一圈凸台 10；

所述活塞 2 包括活塞体 20 和设在所述活塞体 20 下端的驱动杆 201，所述活塞体 20 的顶端面外缘设有一圈上凸肩 22、底端面外缘设有一圈下凸肩 21；形成所述的多台肩活塞体结构。

[0018] 需要说明本发明专门的液压驱动回路包括油箱 40、液压泵 35、三位四通电磁换向阀 33、二位三通液控换向阀 32、单向阀一 36、单向阀二 38、插装阀 37 和溢流阀 31；所述三位四通电磁换向阀 33 具有 A1、B1、P1、T1 口及线圈 Y01、线圈 Y02；所述二位三通液控换向阀 32 具有 A2、T2、P2 口及控制端 X2；所述插装阀 37 具有 A3、B3 口和控制端 X3；

所述三位四通电磁换向阀 33 的 P1 口和二位三通液控换向阀 32 的 P2 分别连接液压泵 35；所述三位四通电磁换向阀 33 的 A1 口连接所述快退油口 140，B1 口连接快进油口 120，B1 口还通过控制油路连接所述二位三通液控换向阀 32 的控制端口 X2，T1 口连接所述单向阀二 38 的进油口、插装阀 37 的 A3 口和所述回油口 130；所述二位三通液控换向阀 32 的 A2 口通过所述单向阀一 36 连接所述工进油口 110 和所述插装阀 37 的 B3 口；所述插装阀 37 的 X3 口通过控制油路连接所述二位三通液控换向阀 32 的 A2 口；所述溢流阀 31 与所述二位三通液控换向阀 32 呈并联结构，且所述溢流阀 31 的出油口（图 1 中溢流阀 31 的 T 口）连接所述二位三通液控换向阀 32 的 T2 和油箱 40；

所述单向阀二 38 的出油口连接油箱 40。

[0019] 本发明的油缸通过缸体与多台肩结构的活塞形成了四个工作腔：

所述上凸肩 22 顶面与所述缸体 1 内顶面之间构成工进油腔 11，所述工进油腔 11 连接所述工进油口 110；所述上凸肩 22 的底面与所述凸台 10 上端面之间构成快退油腔 14，所述快退油腔 14 连接所述快退油口 140；所述下凸肩 21 的顶面与所述凸台 10 下端面之间构成快进油腔 12，所述快进油腔连接所述快进油口 120；所述下凸肩 21 的底面与所述缸体 1 的

内底面之间构成回油腔 13,所述回油腔 13 连接所述回油口 130 ;所述快退油腔 14 和回油腔 13 的工作面积之和大于所述工进油腔 11 的工作面积 ;所述快进油腔 12 和工进油腔 11 的工作面积之和大于所述回油腔 13 的工作面积。

[0020] 为实现上述四个腔的结构,在具体制作时,所述缸体 1 内壁中部的一圈凸台 10 将所述缸体 1 分为上腔和下腔 ;所述凸台 10 的内径小于上腔和下腔的内径 ;

所述活塞体 20 的上凸肩 22 与所述上腔液密封配合、所述活塞体 20 的下凸肩 21 与所述下腔液密封配合、所述上凸肩 22 与下凸肩 21 之间的活塞体部分(该部分外径小于上凸肩 22 与下凸肩 21 的外径)与所述一圈凸台 10 液密封配合。

[0021] 出于导向和调整工作压力考虑,所述活塞体 20 的上端固定连接有工进工作面积调整的活塞杆 202,所述缸体 1 上端设有中孔(即活塞杆孔 16),所述活塞杆 202 与所述中孔通过油路密封件活动连接。当然,缸体 1 上端也可以不设中孔,如图 4 所示。

[0022] 出于加工方便、设定活塞行程以及工作腔油量的考虑,所述缸体 1 具有上端盖 18 和下端盖 19,所述上端盖 18 和下端盖 19 朝向缸体 1 内腔的端面中间部分别设有突出于端面的锥形台(即上端盖凸台 180、下端盖凸台 190)。设置了两凸台以后,在活塞与缸体 1 装配后,会形成下腔槽 191 和上腔槽 181 (由凸台的斜边、活塞端面和缸体内壁构成),使得开设在缸体内壁上的工进油口 110 和回油口 130 具有进油空间,换句话说,可以减少缸体的体积、减少用油量、增加行程。

[0023] 所述活塞体的上凸肩与下凸肩的上、下端面的外边缘均设有倒角。同样是出于对快进油腔 12 和快退油腔 14 进油空间的优化,即保证上极限位置与下极限位置行程的情况下,留有足够的进、出油空间 ;换句话说,可以减少活塞的体积、减少用油量、增加行程。

[0024] 所述液压驱动回路还包括回油过滤器 39 ;所述回油过滤器 39 串接在单向阀二 38 与油箱 40 之间。

[0025] 在试制时,本发明的油缸如图 8 所示,缸体部分采用了筒形的缸体 1、下端盖 19、上端盖 18 的组装结构 ;活塞部分采用活塞体 20、驱动杆 201、下凸肩 21 构成一整体结构,再与活塞杆 202 连接的结构 ;以便于加工、维修。

[0026] 本发明的与专门液压油路配合的工作原理如图 9 所示 :

本液压系统由液压泵 35 作为唯一动力源来驱动,并通过各种液压元器件来控制四个腔的液压油的流向来实现油缸的快进、工进和快退这三个工作流程 ;并通过所述的快进油腔 12 的压力油来控制二位三通液控换向阀 32 的换向,实现油缸自动的由快进转工进 ;通过插装阀 37 和单向阀二 38 的组合,来实现工进油腔 11 和回油腔 13 在快进和快退时液压油的互补。

[0027] 1)、初始工位 ;三维四通电磁换向阀 33 处于中间位(不得电),液压泵 35 出口液压油通过电磁换向阀 P1 口流入 T1 口,再通过单向阀二 38 和回油过滤器 39 流回油箱,实现油缸停止、卸荷,节约能源(活塞处于初始工位)。

[0028] 2)、油缸快进,三维四通电磁换向阀 33 的线圈 Y02 得电,液压油通过电磁换向阀 P1 口流入 B1 口,进入油缸快进油腔 12,实现油缸快进 ;当插装阀 37 控制端 X3 没有压力油时,其 A3 口和 B3 口处于接通状态。油缸快退油腔 14 的液压油通过三维四通电磁换向阀 33 的 A1 口流入 T1 口,再通过插装阀 37 的 A3 口流入 B3 口,进入工进油腔 11 ;回油腔 13 的液压油通过插装阀 37 的 A3 口流入 B3 口,进入工进油腔 11 ;油缸快退油腔 14 和回油腔 13 的液

压油充满油缸工进油腔 11 后,多余液压油通过单向阀二 38 及回油过滤器 39 流回油箱 40。

3)、油缸工进;三维四通电磁换向阀 33 的线圈 Y02 保持得电,当模具接触到板料时,驱动杆 201 随即产生负载,油缸快进油腔 12 的压力升高,当压力达到二位三通液控换向阀的工作压力时(如:250bar),推动二位三通液控换向阀 32 换向;液压油通过二位三通液控换向阀 32 进入插装阀 37 的控制端 X3,使插装阀 A3、B3 口断开,同时通过单向阀一 36 进入工进油腔 11。这时液压油对快进油腔 12 和共进油腔 11 同时加压,实现油缸自动由快进转工进;油缸快退油腔 14 的液压油通过三位四通电磁换向阀 33 的 A1 口流入 T1 口,再通过单向阀二 38 及回油过滤器 39 流回油箱 40;油缸回油腔 13 的液压油通过单向阀二 38 和回油过滤器 39 流回油箱 40;当模具冲穿板料时,驱动杆 201 卸载,油缸快进油腔 12 压力降低,二位三通液控换向阀 32 的阀芯复位,油缸自动恢复成快进状态。

[0029] 4)、油缸快退,二位三通液控换向阀 32 的线圈 Y01 得电,液压油通过二位三通液控换向阀 32 的 P1 口流入 A1 口,进入油缸快退油腔 14,实现油缸快退;油缸快进油腔 12 的液压油通过三维四通电磁换向阀 33 的 B1 口流入 T1 口,进入油缸回油腔 13;油缸工进油腔 11 的液压油通过插装阀 37 的 B3 口流入 A3 口,进入油缸回油腔 13;油缸快进油腔 12 和工进油腔 11 的液压油充满油缸回油腔 13 后,多余液压油通过单向阀二 38 及回油过滤器 39 流回油箱 40。完成一个工作循环。

[0030] 经过试验,本发明与德国某品牌型号的液压系统的性能参数对比如表 1;

表 1:

	本发明	德国某品牌型号的液压系统
最大冲压力(kN)	320	330
快进速度(mm/s)	255	220
工进速度(mm/s)	44	24
快退速度(mm/s)	255	320
液压泵流量(L/min)	30(单泵)	19(高压泵)+48(低压泵)
电机功率(kW)	11	11

由上表可见,采用相同功率的电机,本发明在满足三动作的同时,运行参数基本达到进口液压系统的运行要求。相对于该进口液压系统,结构简单、更加节能。

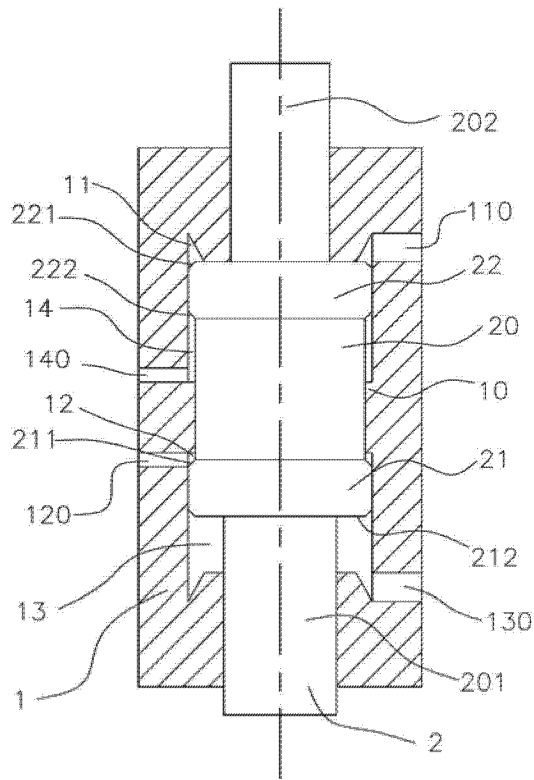


图 1

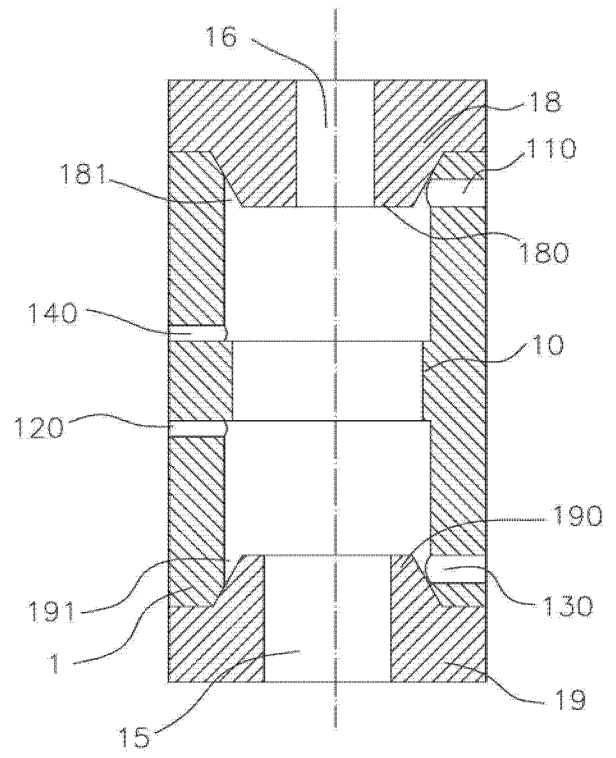


图 2

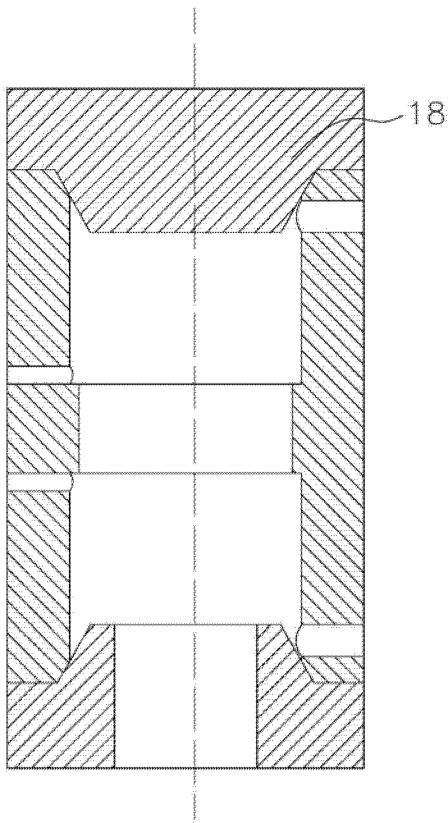


图 3

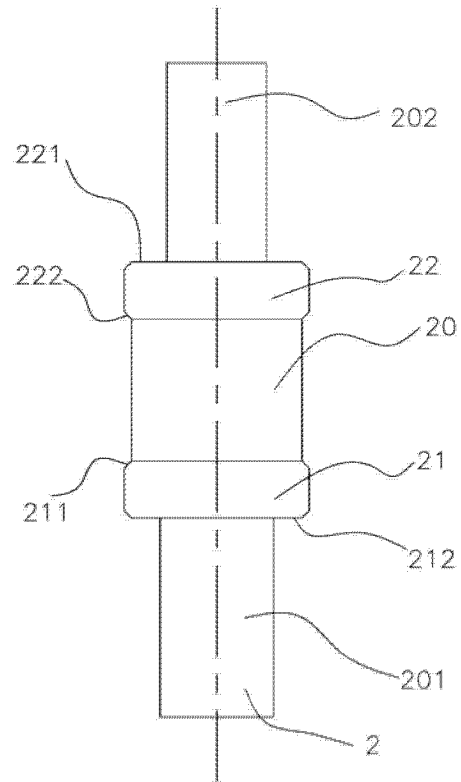


图 4

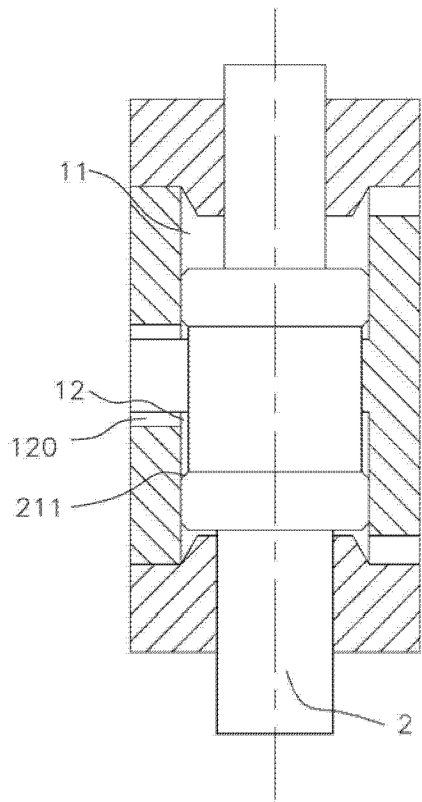


图 5

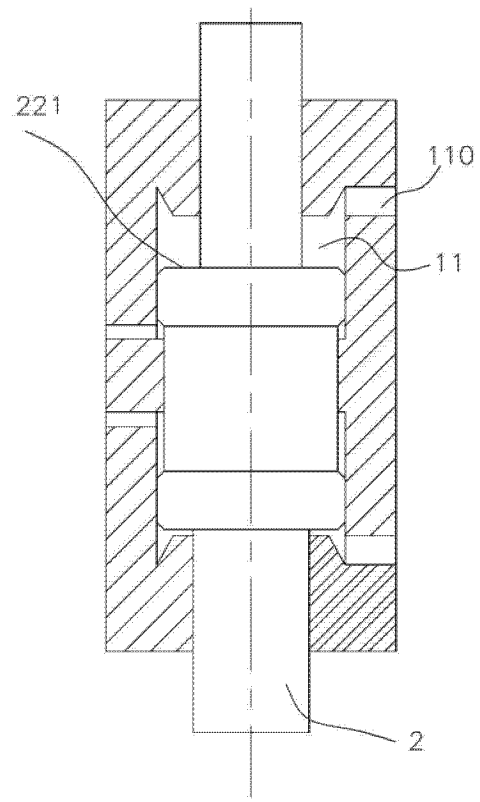


图 6

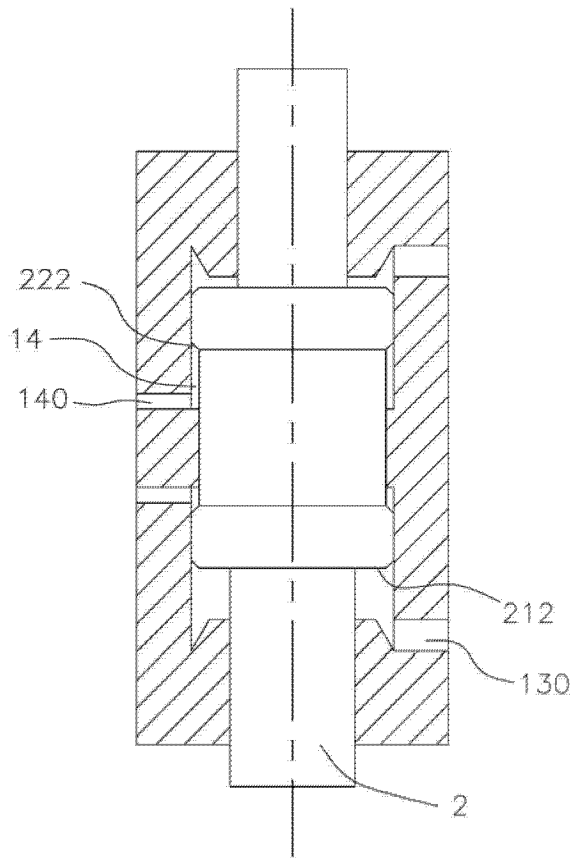


图 7

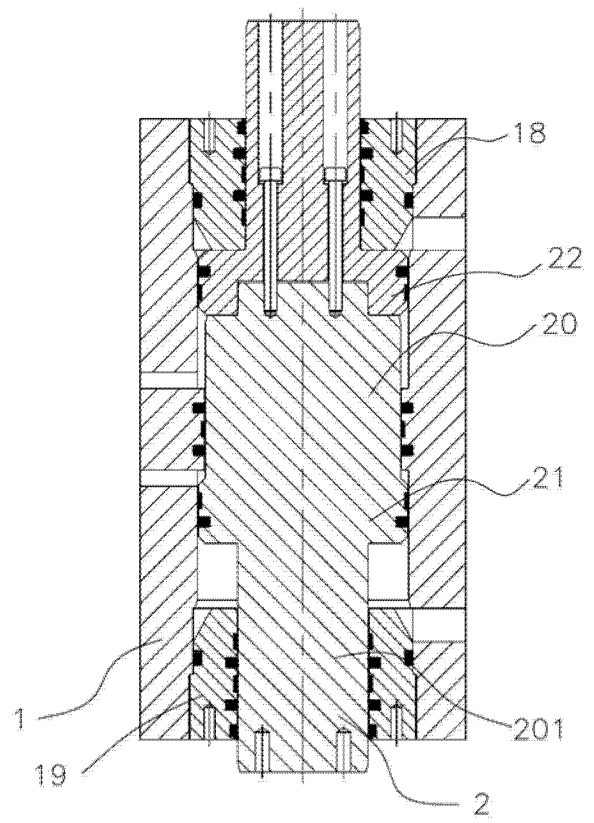


图 8

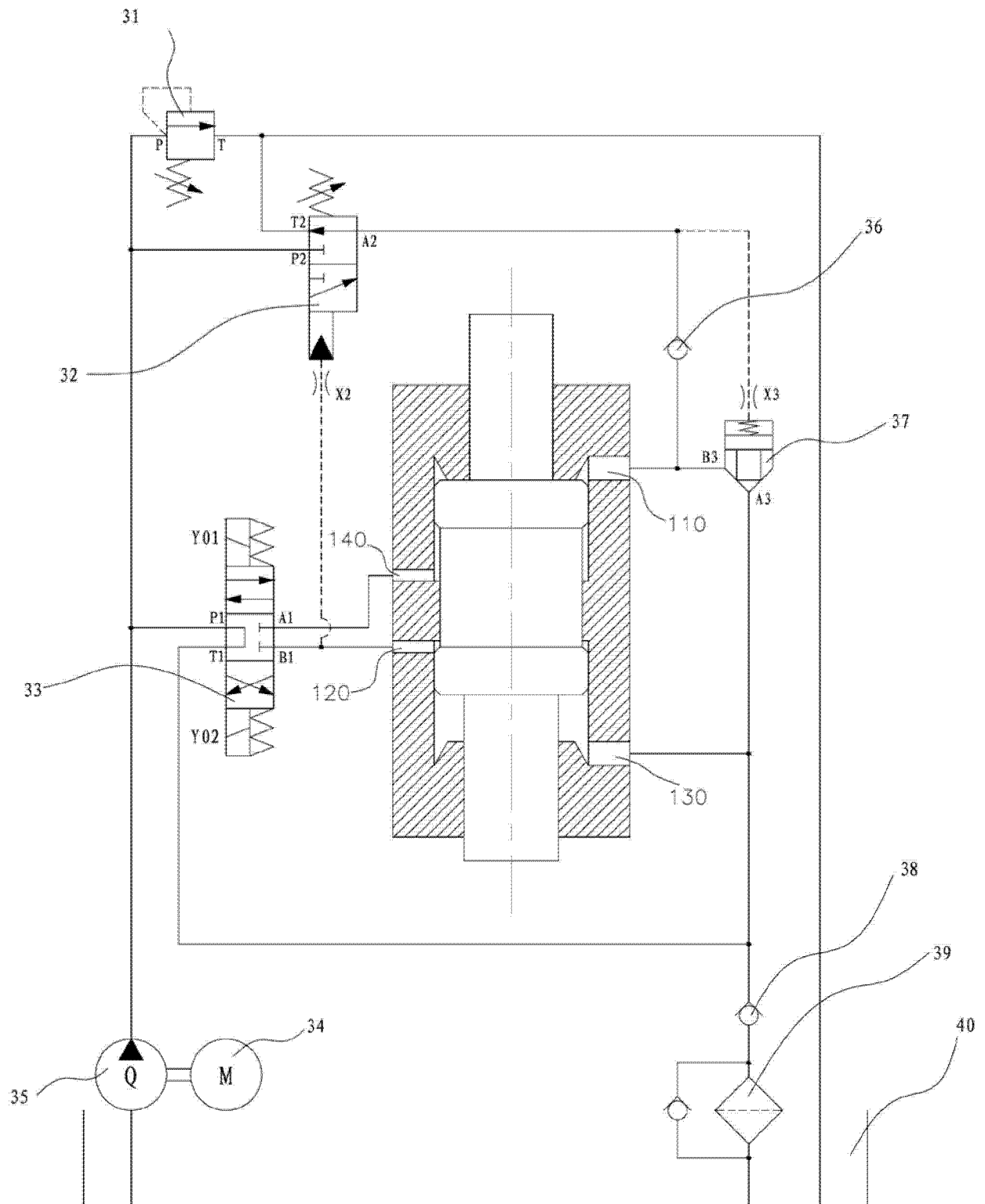


图 9