



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103963334 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201410132430. 9

(22) 申请日 2014. 04. 02

(73) 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 赵升吨 孟德安 李靖祥 范淑琴

朱成成 唐明敏

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 贺建斌

(51) Int. Cl.

B30B 1/10(2006. 01)

B30B 1/14(2006. 01)

B30B 1/16(2006. 01)

B30B 15/16(2006. 01)

B30B 15/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101073924 A, 2007. 11. 21,

CN 101733946 A, 2010. 06. 16,

FR 2297716 A1, 1976. 08. 13,

JP H0751899 A, 1995. 02. 28,

CN 102794924 A, 2012. 11. 28,

KR 20010000089 A, 2001. 01. 05,

CN 201456407 U, 2010. 05. 12,

审查员 李尚华

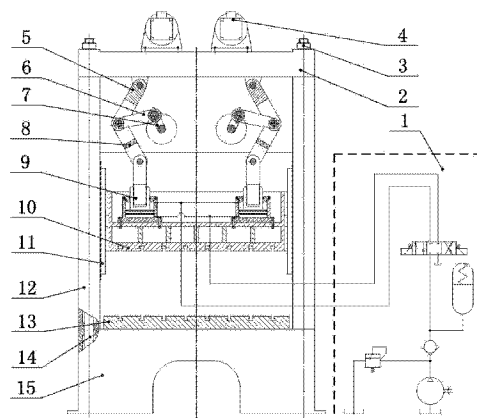
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式
伺服液压机

(57) 摘要

一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式
伺服液压机,包括工作台,工作台固定在底座之
上,机身结构为三梁四柱形式,四根立柱中空,拉
杆穿过立柱内部,拉杆两端通过拉紧螺母分别固
定在上横梁和底座上,导轨固定在立柱上,直线导
轨滑块固定在压力机滑块外壁上,在导轨上上下
滑动,本发明结合伺服电机高控制精度,机械结构
高运行速度,液压缸大负载特点,空行程采用独立
的伺服电机和机械结构驱动,工作行程采用液压
系统驱动,使本发明能降低伺服电机功率,提高能
源利用率,提高柔性。



1. 一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机,包括工作台(13),其特征在于:工作台(13)固定在底座(15)之上,机身结构为三梁四柱形式,四根立柱(12)中空,拉杆(14)穿过立柱(12)内部,拉杆(14)两端通过拉紧螺母(3)分别固定在上横梁(2)和底座(15)上,将立柱(12)固定在上横梁(2)和底座(15)之间,导轨(11)固定在立柱(12)上,直线导轨滑块(23)固定在压力机滑块(10)外壁上,在导轨(11)上上下滑动;

空行程驱动系统由伺服传动机构和肘杆机构组成,伺服传动机构包括伺服电机(4),伺服电机(4)与行星减速器(19)连接,行星减速器(19)固定在上横梁(2)上,行星减速器(19)输出轴与上同步带轮(20)连接,上同步带轮(20)与下同步带轮(22)通过同步带(21)进行运动同步,下同步带轮(22)与曲轴(7)连接;肘杆机构包括上肘杆(5),上肘杆(5)上端与上横梁(2)铰接,下端与下肘杆(8)、连杆(6)通过销轴(16)铰接,销轴(16)固定在下肘杆(8)上不能转动,上肘杆(5)、连杆(6)通过滑动轴承与销轴(16)配合,连杆(6)另一端与曲轴(7)铰接,曲轴(7)两端通过调心滚子轴承和圆锥滚子轴承固定在机身上,轴承均安装在轴承套筒(17)内,轴承套筒(17)外端由轴承端盖(18)密封,下肘杆(8)下端与液压缸(9)铰接;

工作行程驱动系统包括液压缸(9)和液压回路(1),液压缸(9)为变形活塞缸,液压缸(9)包含缸体(901)、活塞(902)、模高调整连杆(903)、液压缸端盖(904),活塞(902)活塞杆内部有螺纹孔与模高调整连杆(903)连接,缸体(901)下端有通孔通过螺栓固定在压力机滑块(10)上,活塞(902)安装在缸体(901)内部,端盖(904)内壁外壁具有密封圈,并固定在缸体(901)上端将缸体密封,液压缸(9)有两个液压腔与液压回路(1)相通,液压回路(1)包括油箱(101)、液压泵(102)、单向阀(103)、蓄能器(104)、换向阀(105)、溢流阀(106),油箱(101)的出油管依次通过溢流阀(106)、液压泵(102)、单向阀(103)、蓄能器(104)、换向阀(105)和液压缸(9)的两个液压腔室连通。

2. 根据权利要求1所述的一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机,其特征在于:所述的肘杆机构和液压缸(9)均为2套,相对于机身对称安置,两个液压缸(9)共用一套液压回路(1)。

3. 根据权利要求1所述的一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机,其特征在于:所述的导轨(11)上安装光栅尺,实时检测压力机滑块(10)位置反馈给伺服电机(4)。

4. 根据权利要求2所述的一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机,其特征在于:所述的换向阀(105)是一种三位四通阀,为手动换向阀、电磁换向阀、电液换向阀中一种液压开关换向阀。

一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液压机,具体涉及一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机。

背景技术

[0002] 压力机是一种广泛应用于压力成型领域的设备,可以完成拉深、冲裁、锻压、折弯等多种成型工艺。常见的压力机有机械压力机和液压机两种,机械压力机主要以普通电机带动曲柄滑块机构完成往复式机械运动,机械压力机的特点是运动速度快,结构简单,一般的机械压力机在设计完成后滑块运动曲线也是既定的,使得机械压力机的通用性降低,而且传统的机械压力机一般具有飞轮和离合器耗能占总能量的 20%。液压机由液压泵提供动力,通过控制液压阀完成滑块运动速度和运动曲线的控制,液压泵的装机功率是根据工作行程压力确定的,在空行程和回程阶段势必造成能量的损失,液压机的设计吨位可以达到较大值。

[0003] 随着伺服控制技术的发展,伺服电机直接驱动的压力机越来越多的应用在压力加工行业,但是大功率伺服电机价格昂贵,国内制造水平较低,核心部件主要依靠进口,为提高伺服压力机公称压力一般需要大尺寸复杂增力机构,增加了设计难度和成本,阻碍了国内伺服压力机的推广和发展。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术存在的缺点,本发明的目的在于提供一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机,结合伺服电机高控制精度,机械结构高运行速度,液压缸大负载特点,空行程采用独立的伺服电机和机械结构驱动,工作行程采用液压系统驱动,使本发明能降低伺服电机功率,提高能源利用率,提高柔性。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机,包括工作台 13,工作台 13 固定在底座 15 之上,机身结构为三梁四柱形式,四根立柱 12 中空,拉杆 14 穿过立柱 12 内部,拉杆 14 两端通过拉紧螺母 3 分别固定在上横梁 2 和底座 15 上,将立柱 12 固定在上横梁 2 和底座 15 之间,导轨 11 固定在立柱 12 上,直线导轨滑块 23 固定在压力机滑块 10 外壁上,在导轨 11 上上下下滑动;

[0007] 空行程驱动系统由伺服传动机构和肘杆机构组成,伺服传动机构包括伺服电机 4,伺服电机 4 与行星减速器 19 连接,行星减速器 19 固定在上横梁 2 上,行星减速器 19 输出轴与上同步带轮 20 连接,上同步带轮 20 与下同步带轮 22 通过同步带 21 进行运动同步,下同步带轮 22 与曲轴 7 连接;肘杆机构包括上肘杆 5,上肘杆 5 上端与上横梁 2 铰接,下端与下肘杆 8、连杆 6 通过销轴 16 铰接,销轴 16 固定在下肘杆 8 上不能转动,上肘杆 5、连杆 6 通过滑动轴承与销轴 16 配合,连杆 6 另一端与曲轴 7 铰接,曲轴 7 两端通过调心滚子轴承和圆锥滚子轴承固定在机身上,轴承均安装在轴承套筒 17 内,轴承套筒 17 外端由轴承端盖

18 密封,下肘杆 8 下端与液压缸 9 铰接;

[0008] 工作行程驱动系统包括液压缸 9 和液压回路 1,液压缸 9 为变形活塞缸,液压缸 9 包含缸体 901、活塞 902、模高调整连杆 903、液压缸端盖 904,活塞 902 活塞杆内部有螺纹孔与模高调整连杆 903 连接,缸体 901 下端有通孔通过螺栓固定在压力机滑块 10 上,活塞 902 安装在缸体 901 内部,端盖 904 内壁外壁具有密封圈,并固定在缸体 901 上端将缸体密封,液压缸 9 有两个液压腔与液压回路 1 相通,液压回路 1 包括油箱 101、液压泵 102、单向阀 103、蓄能器 104、换向阀 105、溢流阀 106,油箱 101 的出油管依次通过溢流阀 106、液压泵 102、单向阀 103、蓄能器 104、换向阀 105 和液压缸 9 的两个液压腔室连通。

[0009] 所述的肘杆机构和液压缸 9 均为 2 套,相对于机身安置,两个液压缸 9 共用一套液压回路 1。

[0010] 所述的导轨 11 上安装光栅尺,实时检测压力机滑块 10 位置反馈给伺服电机 4。

[0011] 所述的换向阀 105 是一种三位四通阀,为手动换向阀、电磁换向阀、电液换向阀中的一种开关液压换向阀,尤其是比例换向阀或伺服阀中的一种连续可控的液压换向阀。

[0012] 本发明的有利效果:

[0013] 1、空行程为大行程,采用伺服电机驱动肘杆机构,伺服电机需求功率小,降低了伺服电机功率,又保留了其高控制精度高和高执行速度,并可调节伺服电机输出特性调整冲压曲线。

[0014] 2、工作行程采用液压系统慢速压制,由于工作行程占总行程比值较小,油缸尺寸小,用油量小,响应快,发热量小,液压系统仅为工作行程提供能量,液压缸内油液升压至工作载荷所需要的能量较少。

[0015] 3、空行程的机械机构和工作行程的液压系统可以单独动作,可单独作为普通机械压力机或液压机使用。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明的整体结构前视图。

[0017] 图 2 是本发明的整体结构左视图。

[0018] 图 3 是本发明液压系统示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0020] 如图 1 和图 2,一种带有肘杆机构的机械液压复合的节能式伺服液压机,包括工作台 13,工作台 13 通过螺栓固定在底座 15 之上,机身结构为三梁四柱形式,四根立柱 12 中空,拉杆 14 穿过立柱 12 内部,拉杆 14 两端通过拉紧螺母 3 分别固定在上横梁 2 和底座 15 上,将立柱 12 固定在上横梁 2 和底座 15 之间,导轨 11 固定在立柱 12 上,直线导轨滑块 23 通过螺钉固定在压力机滑块 10 外壁上,在导轨 11 上上下下滑动;装机时拉杆 14 要施加合适预紧力,保证机身刚度在合适范围内;

[0021] 空行程驱动系统由伺服传动机构和肘杆机构组成,伺服传动机构包括伺服电机 4、行星减速器 19、同步带 21、上同步带轮 20、下同步带轮 22,伺服电机 4 通过螺栓与行星减速器 19 连接,行星减速器 19 通过螺钉固定在上横梁 2 上,行星减速器 19 输出轴与上同步带

轮 20 连接,上同步带轮 20 与下同步带轮 22 通过同步带 21 进行运动同步,下同步带轮 22 与曲轴 7 连接;肘杆机构包括上肘杆 5、连杆 6、下肘杆 8,上肘杆 5 上端通过销轴与上横梁 2 铰接,下端与下肘杆 8、连杆 6 通过销轴 16 铰接,销轴 16 通过螺钉固定在下肘杆 8 上不能转动,上肘杆 5、连杆 6 通过滑动轴承与销轴 16 配合,连杆 6 另一端与曲轴 7 铰接,曲轴 7 两端通过调心滚子轴承和圆锥滚子轴承固定在机身上,轴承均安装在轴承套筒 17 内,轴承套筒 17 外端由轴承端盖 18 密封,下肘杆 8 下端与液压缸 9 铰接;

[0022] 参照图 3,工作行程驱动系统包括液压缸 9 和液压回路 1,液压缸 9 为变形活塞缸,液压缸 9 包含缸体 901、活塞 902、模高调整连杆 903、液压缸端盖 904,活塞 902 活塞杆内部有螺纹孔与模高调整连杆 903 连接,缸体 901 下端有通孔通过螺栓固定在压力机滑块 10 上,活塞 902 安装在缸体 901 内部,端盖 904 内壁外壁具有密封圈,并通过螺钉固定在缸体 901 上端将缸体密封,液压缸 9 有两个液压腔与液压回路 1 相通,液压回路 1 包含油箱 101、液压泵 102、单向阀 103、蓄能器 104、换向阀 105、溢流阀 106,油箱 101 的出油管依次通过溢流阀 106、液压泵 102、单向阀 103、蓄能器 104、换向阀 105 和液压缸 9 的两个液压腔室连通,油液驱动液压缸 9 完成相关动作。

[0023] 所述的肘杆机构和液压缸 9 均为 2 套,相对于机身安置,两个液压缸 9 共用一套液压回路 1。

[0024] 所述的导轨 11 上安装光栅尺,实时检测压力机滑块 10 位置反馈给伺服电机 4。

[0025] 所述的换向阀 105 是一种三位四通阀,为手动换向阀、电磁换向阀、电液换向阀中一种开关液压换向阀,尤其是比例换向阀或伺服阀中的一种连续可控的液压换向阀。

[0026] 本发明的工作原理为:

[0027] 在单次冲压过程,伺服电机 4 通过行星减速器 19、上同步带轮 20 和下同步带轮 22 驱动曲轴 7 作回转运动,曲轴 7 带动连杆 6、上肘杆 5 和下肘杆 8 动作,曲轴 7 快速转动至水平最右位置时,伺服电机 4 控制机械结构静止,压力机滑块 10 运动至下死点,此时连杆 6 水平,上肘杆 5、下肘杆 8 竖直,肘杆机构承载承载力达到最大值,换向阀 105 调至 1YA 位,液压泵 102 工作,液压缸 9 下腔进油,驱动压力机滑块 10 完成慢速压制。回程阶段,换向阀 105 调至 2YA 位,液压缸 9 上腔进油,缸体 901 向上运动,同时伺服电机 4 转动,肘杆机构动作,下肘杆 8 带动液压缸 9 向上运动至上顶点,回程阶段伺服电机 4 和液压泵 102 同时运行,使返程快速准确。

[0028] 在多次快速冲压过程,液压泵 102 一直处于工作状态,当伺服电机 4 驱动肘杆机构空程向下运动时,换向阀 105 处于中位,液压缸 9 上下腔被封死,液压泵 102 给蓄能器 104 供油,工作行程阶段液压泵 102 和蓄能器 104 同时给液压缸 9 充液,这避免了高压油液的浪费。

[0029] 空行程采用伺服电机和机械机构驱动,运行速度快,而工作行程采用液压系统能达到的工作压力大,由于工作行程占总行程比值较小,液压缸尺寸较小,用油量小,液压系统响应快,液压缸内油液升压至工作载荷所需要的能量较少。压力机将工作行程和空行程单独分开避免了高压油的能量浪费,达到快速运行并节能的优点。

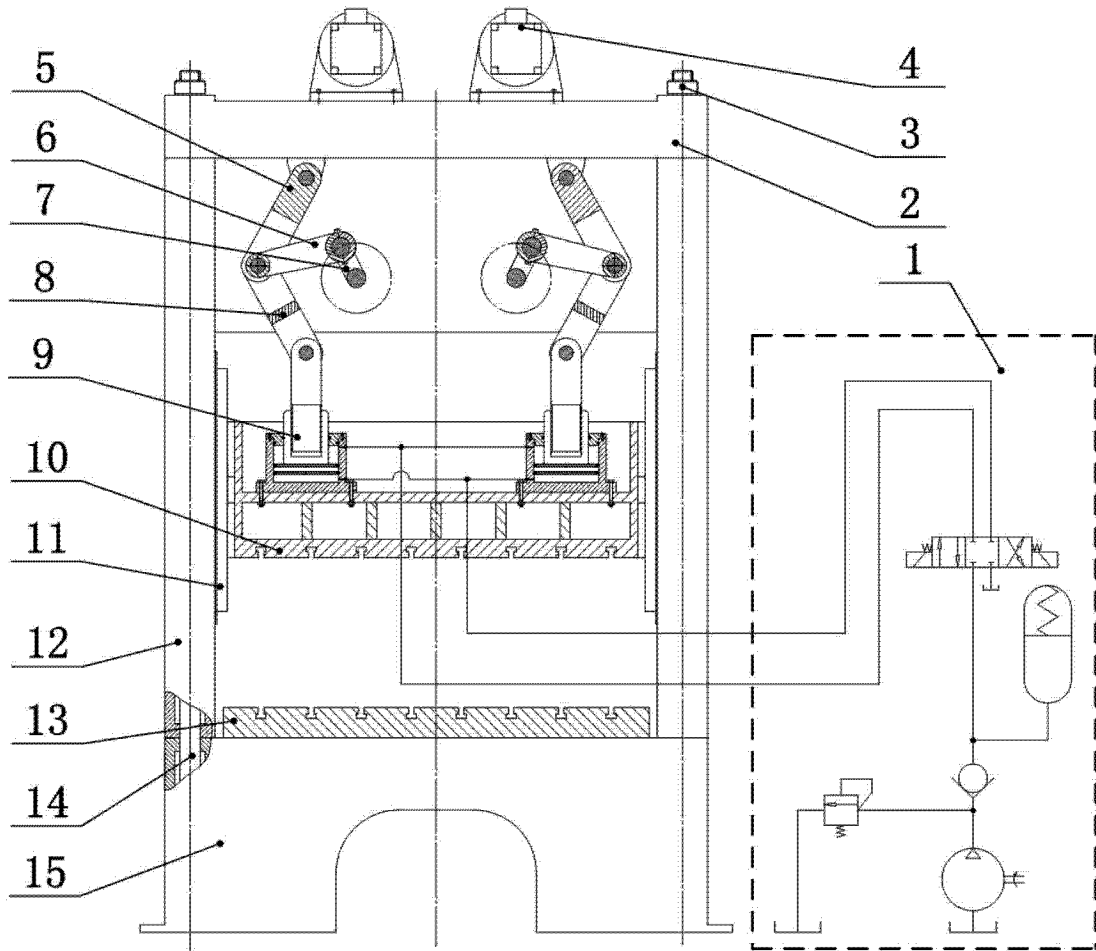


图 1

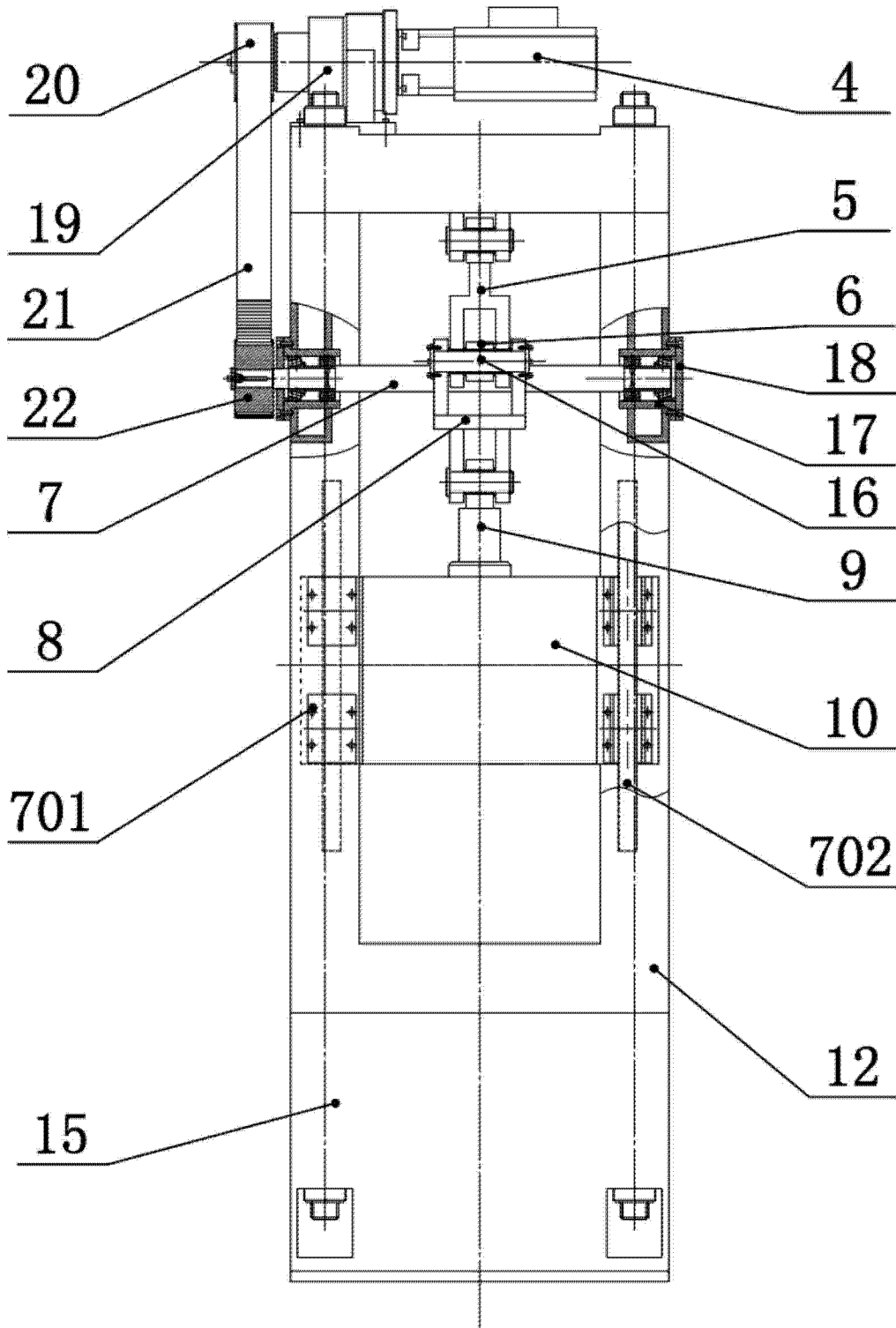


图 2

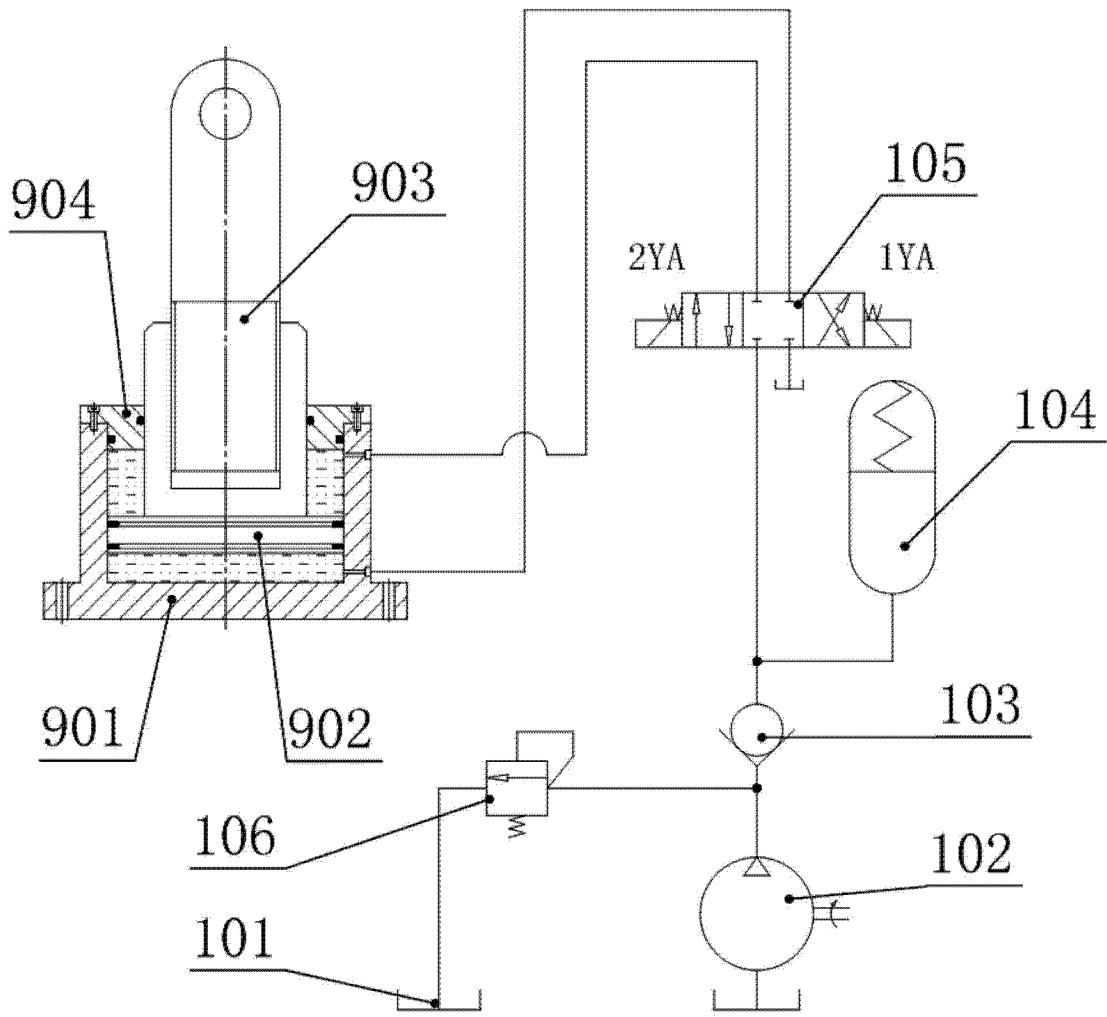


图 3