



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114087244 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 16

(21) 申请号 202111363534.7

(56) 对比文件

(22) 申请日 2021.11.17

CN 201170219 Y, 2008.12.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 龚国芹

申请公布号 CN 114087244 A

(43) 申请公布日 2022.02.25

(73) 专利权人 重庆江东机械有限责任公司

地址 404121 重庆市万州区五桥百安坝百安大道

(72) 发明人 陈海辉 凌家友 江留宝 熊勇

(74) 专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217

专利代理师 康奇刚

(51) Int. Cl.

F15B 11/16 (2006.01)

F15B 13/02 (2006.01)

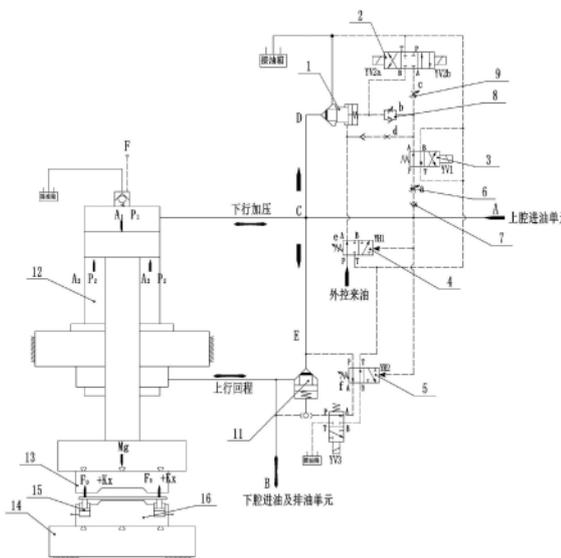
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于压机被动开模工况下的阻释油路

(57) 摘要

本发明涉及压机的油路设计领域,具体涉及一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,包括主油缸和油箱,主油缸的上腔和油箱之间连接设有第一插装阀,第一插装阀的控制腔和油箱之间连接有先导电磁阀,主油缸的上腔和主油缸的下腔之间连接有第二插装阀,第二插装阀的控制腔和主油缸的上腔之间连接有液控换向阀。本方案解决了下沉现象的问题,实现更为稳定、高效的开模。



1. 一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,包括主油缸和油箱,其特征在于:所述主油缸的上腔和油箱之间连接设有第一插装阀,所述第一插装阀的控制腔连接有先导电磁阀,所述主油缸的上腔和主油缸的下腔之间连接有第二插装阀,所述第二插装阀的控制腔和主油缸的上腔之间连接有液控换向阀;

所述先导电磁阀包括第一先导电磁阀和第二先导电磁阀,所述第一先导电磁阀为三位四通先导电磁阀,所述第二先导电磁阀为二位四通先导电磁阀,所述第一先导电磁阀包括A、B、T、P油口,所述第二先导电磁阀包括A、B、T、P油口,第一先导电磁阀的A油口和第二先导电磁阀A油口连接,所述第一先导电磁阀T油口连接油箱和第一插装阀的出油口,第一先导电磁阀B油口和第一插装阀的控制腔的活塞右侧腔室连接;所述第二先导电磁阀A油口和第一插装阀的控制腔的活塞右侧腔室连接;

所述液控换向阀包括第一液控换向阀和第二液控换向阀,所述第一液控换向阀包括A、B、T、P油口,所述第二液控换向阀包括A、B、T、P油口,,第一液控换向阀A油口和第一插装阀的控制腔活塞的左侧腔室连接;所述第二液控换向阀A油口和第二插装阀的控制腔连接,所述第二液控换向阀P油口和主油缸的上腔连接,第一液控换向阀和第二液控换向阀的控制腔均与第二先导电磁阀的P油口连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,其特征在于:所述第二先导电磁阀的A油口和第一插装阀的控制腔的活塞右侧腔室之间连接有单向节流阀。

3. 根据权利要求1所述的一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,其特征在于:所述第二先导电磁阀的A油口和第一先导电磁阀的A油口之间连接有可调液组c。

4. 根据权利要求1所述的一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,其特征在于:所述第二先导电磁阀的进油口上连接有可调阻尼a。

5. 根据权利要求1所述的一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,其特征在于:所述第二先导电磁阀的进油口上连接有单向阀。

一种基于压机被动开模工况下的阻释油路

技术领域

[0001] 本发明涉及压机的油路设计领域,具体涉及一种基于压机被动开模工况下的阻释油路。

背景技术

[0002] 氮气缸又称氮气弹簧,由于具有体积小,初始状态即具有压力,无需预紧且整个行程压力变化较为平缓等诸多优点,已经逐步的取代了传统弹性元件,广泛应用在模具的设计制造上。

[0003] 但是由于氮气缸无末端锁止功能,在闭模后,氮气缸的弹簧力始终作用在上模处,按现有常规油路控制,开模时具有以下缺点:1、如果主油缸泄压太快,则上模的振动加剧,从而影响开模的质量。2、如果主油缸泄压较慢,这样又影响生产效率。3、如用大通径的比例阀对油路进行控制,那么整个控制油路的成本就会高很多。4、主油缸的下腔进油时机不好把控,下腔进油太早对主油缸的活塞会有冲击振动的现象,下腔进油太晚,则主油缸活塞在弹簧力的作用下快速向上移动,而此时下腔还没有及时补充液压油,主油缸的活塞向上移动之后会发生向下移动的下沉现象。

[0004] 因此现有技术中压机在开模阶段的控制难度较大,急需设计出更加高效且性价比更优的控制油路。

发明内容

[0005] 本发明意在提供一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,以解决背景技术指出的下沉现象的问题,实现更为稳定、高效的开模。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,包括主油缸和油箱,主油缸的上腔和油箱之间连接设有第一插装阀,第一插装阀的控制腔和油箱之间连接有先导电磁阀,主油缸的上腔和主油缸的下腔之间连接设有第二插装阀,第二插装阀的控制腔和主油缸的上腔之间连接设有液控换向阀。

[0007] 本方案的原理及优点是:泄压开始时,给先导电磁阀通电,先导电磁阀打开,先导电磁阀控制第一插装阀的控制腔内的液压油释放出,第一插装阀打开,主油缸上腔油液通过第一插装阀进行泄压。然后液控换向阀对主油缸上腔内的压力进行感应,当主油缸上腔内的油压降到液控换向阀所调定压力时,液控换向阀打开,第二插装阀的控制腔内的液压油释放出来,第二插装阀打开,主油缸上腔油液排入下腔中,对主油缸的下腔进行补液预紧,此时在氮气缸的推动下,连接在主油缸上的滑块和模具开始上行开模。

[0008] 由此,采用上述技术方案时,具有以下有益效果:1、泄压阻释回路采用第一插装阀作为主控元件,在不用比例阀的情况下可实现主动干预,相比使用比例阀,大大降低了整个控制油路的成本。2、通过对先导电磁阀的控制,从而控制第一插装阀是否打开,进而控制主油缸的上腔是否泄压,先导电磁阀可通过程序进行控制,无需人工控制,操作简单方便。3、在主油缸的上腔泄压到一定程度之后,主油缸下腔自动进行补油,能够实现主油缸的下腔

的预压紧,有效的防止“下沉”现象发生,使得整个开模过程比较稳定。4、液控换向阀对主油缸上腔的泄压压力进行检测,使得主油缸的上腔先进行泄压,并且泄压到一定压力之后,再控制第二插装阀打开,从而对主油缸的下腔进行补油,主油缸的下腔进油时机自动把控,下腔的补油时机控制的更好,不会出现下腔进油太早对主油缸的活塞会有冲击振动的现象和下腔进油太晚而出现下沉的现象。5、使用了液控换向阀作为第二插装阀的状态切换的执行元件,第二插装阀的状态切换更加及时、平顺和稳定。

[0009] 优选的,作为一种改进,先导电磁阀包括第一先导电磁阀和第二先导电磁阀,第一先导电磁阀为三位四通先导电磁阀,第二先导电磁阀为二位四通先导电磁阀,第一先导电磁阀和第二先导电磁阀连接,第一先导电磁阀和油箱连接,第一先导电磁阀和第一插装阀的控制腔连接;第二先导电磁阀和第一插装阀的控制腔连接。

[0010] 在泄压之前,第二先导电磁阀常态下为打开的状态,外部的油液通过第二先导电磁阀进入到第一插装阀的控制腔中,第一插装阀的控制腔的油压较大,第一插装阀处于关闭的状态。泄压开始时,第一先导电磁阀的一端得电,第一先导电磁阀连通,从第二先导电磁阀进入的油液会有一部分油液流向第一先导电磁阀,然后油液进入到油箱中,这样从第二先导电磁阀进入的油液不会完全进入到第一插装阀的控制腔中,第一插装阀的控制腔内的油压会相对减小,第一插装阀打开,主油缸上腔油液通过第一插装阀进行一次泄压,由于第一插装阀此时打开程度较小,故泄压速度相对较缓。待一次泄压延时后,第二先导电磁阀通电,第一先导电磁阀的另一端得电,此时第二先导电磁阀上的液压油不会向第一插装阀的控制腔流动,第一插装阀的控制腔的进油被截止,同时第一先导电磁阀也使得第一插装阀的控制腔进一步打开,第一插装阀控制腔油液从第一先导电磁阀快速排出,也就是第一插装阀的开度进一步增大,主油缸的上腔的压力急剧下降。因此,通过本方案设置第一先导电磁阀和第二先导电磁阀,两个先导电磁阀配合使用,能够对第一插装阀的开度进行控制,实现泄压速度的多级调节,实现了泄压先慢后快,避免泄压刚开始速度较快而带来的振动,整个泄压的过程会更加稳定。

[0011] 优选的,作为一种改进,液控换向阀包括第一液控换向阀和第二液控换向阀,第一液控换向阀和主油缸的上腔连接,第一液控换向阀和第一插装阀的控制腔连接;第二液控换向阀和第二插装阀的控制腔连接,第二液控换向阀和主油缸的上腔连接。

[0012] 当主油缸的上腔的油压力降至第二液控换向阀调定压力时,第二液控换向阀控制第二插装阀打开,主油缸上腔油液排入到主油缸的下腔中,对主油缸的下腔进行补液预紧,此时在氮气缸的推动下,主油缸上的滑块和模具开始上行开模。随着主油缸上腔的压力进一步降低,当主油缸的上腔的油压力降至第一液控换向阀调定压力时,第一液控阀控制第一插装阀的阀口全开,在氮气缸作用下,快速上行,同时主油缸上腔中的油液继续补入主油缸的下腔中进行压力预紧,防止氮气缸出力不够时出现下沉的现象,而从主油缸上腔流出的多余的油液排入油箱中。由此,通过本方案,第二液控换向阀根据主油缸上腔的油压而自动控制第二插装阀的自动开启。第一液控换向阀实现了对主油缸上腔中油压的检测,能够控制第一插装阀进一步完全打开,从而实现了油缸后期的快速回程,有利于提高开模的效率。

[0013] 优选的,作为一种改进,第二先导电磁阀和第一插装阀的控制腔之间连接有单向节流阀。

[0014] 优选的,作为一种改进,第二先导电磁阀和第一先导电磁阀之间连接有可调液组c。

[0015] 优选的,作为一种改进,第二先导电磁阀的进油口上连接有可调阻尼a。

[0016] 优选的,作为一种改进,第二先导电磁阀的进油口上连接有单向阀。由此实现了油液的单向流动。

附图说明

[0017] 图1为一种基于压机被动开模工况下的阻释油路的原理图。

具体实施方式

[0018] 下面通过具体实施方式进一步详细说明:

[0019] 说明书附图中的附图标记包括:第一插装阀1、第一先导电磁阀2、第二先导电磁阀3、第一液控换向阀4、第二液控换向阀5、可调阻尼a 6、单向阀7、单向节流阀8、可调液组c 9、第二插装阀11、主油缸12、上模13、底座14、氮气缸15、下模16。

[0020] 实施例基本如附图1所示:一种基于压机被动开模工况下的阻释油路,包括主油缸12和油箱。主油缸12的活塞杆的底端上通过螺栓固定有滑块,滑块的下方设有上模13,主油缸12的下方设有底座14,底座14上设有下模16,下模16上设有氮气缸15。主油缸12内部设有活塞,活塞的上方的空腔为上腔,活塞的下方的空腔为下腔。主油缸12的上腔和油箱之间连接设有第一插装阀1,第一插装阀1的右端为控制腔,第一插装阀1的控制腔内设有弹簧和活塞,弹簧连接在第一插装阀1控制腔的右端和活塞的右侧面之间。第一插装阀1的控制腔的右端和油箱之间连接有先导电磁阀,先导电磁阀包括第一先导电磁阀2和第二先导电磁阀3,第一先导电磁阀2为三位四通先导电磁阀,第二先导电磁阀3为二位四通先导电磁阀,如图所示,第一先导电磁阀2和第二先导电磁阀3连接,第一先导电磁阀2和油箱连接,第一先导电磁阀2和第一插装阀1的控制腔的右端连接;第一先导电磁阀2的两端均可通电而产生磁性,这两端分别为YV2a端和YV2b端。第二先导电磁阀3和第一插装阀1的控制腔的右端连接。第二先导电磁阀3和第一插装阀1的控制腔右端之间连接有单向节流阀8。第二先导电磁阀3和第一先导电磁阀2之间连接有可调液组c 9。第二先导电磁阀3的进油口上连接有可调阻尼a 6和单向阀7。

[0021] 主油缸12的上腔和主油缸12的下腔之间连接有第二插装阀11,第二插装阀11的下端为控制腔,第二插装阀11的下端的控制腔内设有弹簧。第二插装阀11的控制腔的底部和主油缸12的上腔之间连接有液控换向阀。本实施例中的液控换向阀包括第一液控换向阀4和第二液控换向阀5,第一液控换向阀4和主油缸12的上腔连接(图中第一液控换向阀4上的外控来油为主油缸12上腔中的油液),第一液控换向阀4和第一插装阀1的控制腔连接,具体的,第一液控换向阀4向上的油路连接在第一插装阀1控制腔的活塞的左侧腔室中;第二液控换向阀5和第二插装阀11的控制腔连接,第二液控换向阀5和主油缸12的上腔连接。

[0022] 具体实施过程如下:当主油缸12带动上模13对工件进行下压之后,氮气缸15处于压缩的状态,第一液控换向阀4和第二液控换向阀5均处于弹簧位,此时第一插装阀1和第二插装阀11均处于关闭的状态。第二先导电磁阀3常态下为打开的状态,外部的油液依次通过单向阀7、可调阻尼a 6、第二先导电磁阀3和单向节流阀8进入到第一插装阀1的控制腔中,

第一插装阀1控制腔中的油压较大,第一插装阀1处于关闭的状态。

[0023] 然后进行开模。首先,第一先导电磁阀2的YV2a得电,第一先导电磁阀2打开,外部的油沿单向阀7、可调阻尼a 6、第二先导电磁阀3进入到第一电磁阀中并泄入油箱,此时进入到第一插装阀1的控制腔的油量减小,第一插装阀1的控制腔中的油压相对减小,第一插装阀1开始打开,主油缸12上腔油液沿C-D油路通过第一插装阀1进行一次泄压,泄压的速度相对较缓。

[0024] 第一次泄压延时后,第二先导电磁阀3的YV1端、第一先导电磁阀2的YV2b端得电,此时进入到第二先导电磁阀3的油被截止而不会向单向节流阀8方向流动,进入到第一插装阀1控制腔的油被截止,同时第一先导电磁阀2处于打开的状态,第一插装阀1控制腔油液从第一先导电磁阀2快速排出到油箱,第一插装阀1控制腔油压减小,第一插装阀1的开度进一步增大,主油缸12上腔中的压力急剧下降。

[0025] 当主油缸12的上腔的油压力降至第二液控换向阀5调定压力时,第二液控换向阀5控制第二插装阀11打开,这是一个渐变的过程,主油缸12的上腔油液一部分沿C-E油路排入主油缸12的下腔,对主油缸12的下腔进行补液预紧,此时在氮气缸15的推动下,主油缸12上的滑块和上模13开始上行开模。

[0026] 随着主油缸12上腔的压力进一步降低,第一液控换向阀4感应到主油缸12上腔的压力降低,第一液控换向阀4的弹簧复位,第一液控换向阀4打开,外控来油直接通过第一液控换向阀4进入到第一插装阀1控制腔的活塞的左侧腔室中,从而推动第一插装阀控制腔的活塞向右移动,此时第一插装阀1的阀口全开,主油缸12上腔中的油液通过第一插装阀1进入到油箱量变多。同时在氮气缸15作用下,主油缸12的活塞快速上行,而主油缸12上腔中的一部分油液补入主油缸12的下腔进行压力预紧,防止氮气缸15出力不够时出现下沉,多余油液排入油箱。

[0027] 本实施例中各阶段受力分析和相关关系式如下:

[0028] 泄压初始时刻: $P_1 * A_1 + Mg + f > (F_0 + KX) + P_2 * A_2$ ①;

[0029] 氮气缸顶出时刻: $P_1 * A_1 + Mg + f \leq (F_0 + KX) + P_1 * A_2$ ②;

[0030] 氮气缸完全顶出时刻: $Mg + f \leq F_0 + P_2 * A_2$ ③;

[0031] 快速回程时刻: $Mg + f \leq P_2 * A_2$ ④;

[0032] 由②式可知,当 $P_1 = P_2 = \frac{(F_0 + KX) - Mg - f}{A_1 - A_2}$ 时,氮气缸开始向上运动,该压力值既是第二液控换向阀的调定值;

[0033] 由③式可知, $P_2' = \frac{Mg + f - F_0}{A_2}$;

[0034] 由④式可知, $P_2'' = \frac{Mg + f}{A_2}$;

[0035] 要实现从开模终了到回程的快速响应,就要使得下腔压力尽快跃变到 P_2'' ,由 $\Delta V = \beta * \Delta P * V_0$ 可知, ΔP 越小,响应越快(ΔP 为主油缸下腔压力变化值, ΔV 为泵入流量),因此,直接从 P_2 跃变到 P_2'' ,效率最高,即氮气缸未完全顶出到位时切换成回程效率最高,因为此时主油缸的下腔“预紧压力”相对较大。

[0036] 式中: P_1 —主缸上腔压力;

[0037] P_2 —主缸下腔压力;

- [0038] A1—主缸塞腔面积；
- [0039] A2—主缸杆腔面积；
- [0040] V0—主缸杆腔容积；
- [0041] F0—氮气缸初始负荷；
- [0042] K—氮气缸负荷-位置变化系数；
- [0043] X—氮气缸位移(压缩取正)；
- [0044] M—运动质量,滑块和上模具质量；
- [0045] β —油液的体积压缩系数；
- [0046] f—摩擦力；
- [0047] 通过以上分析可知,本方案引入多级泄压和下腔预紧的控制方式,能够提高油路的执行效率。
- [0048] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体技术方案和/或特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明技术方案的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

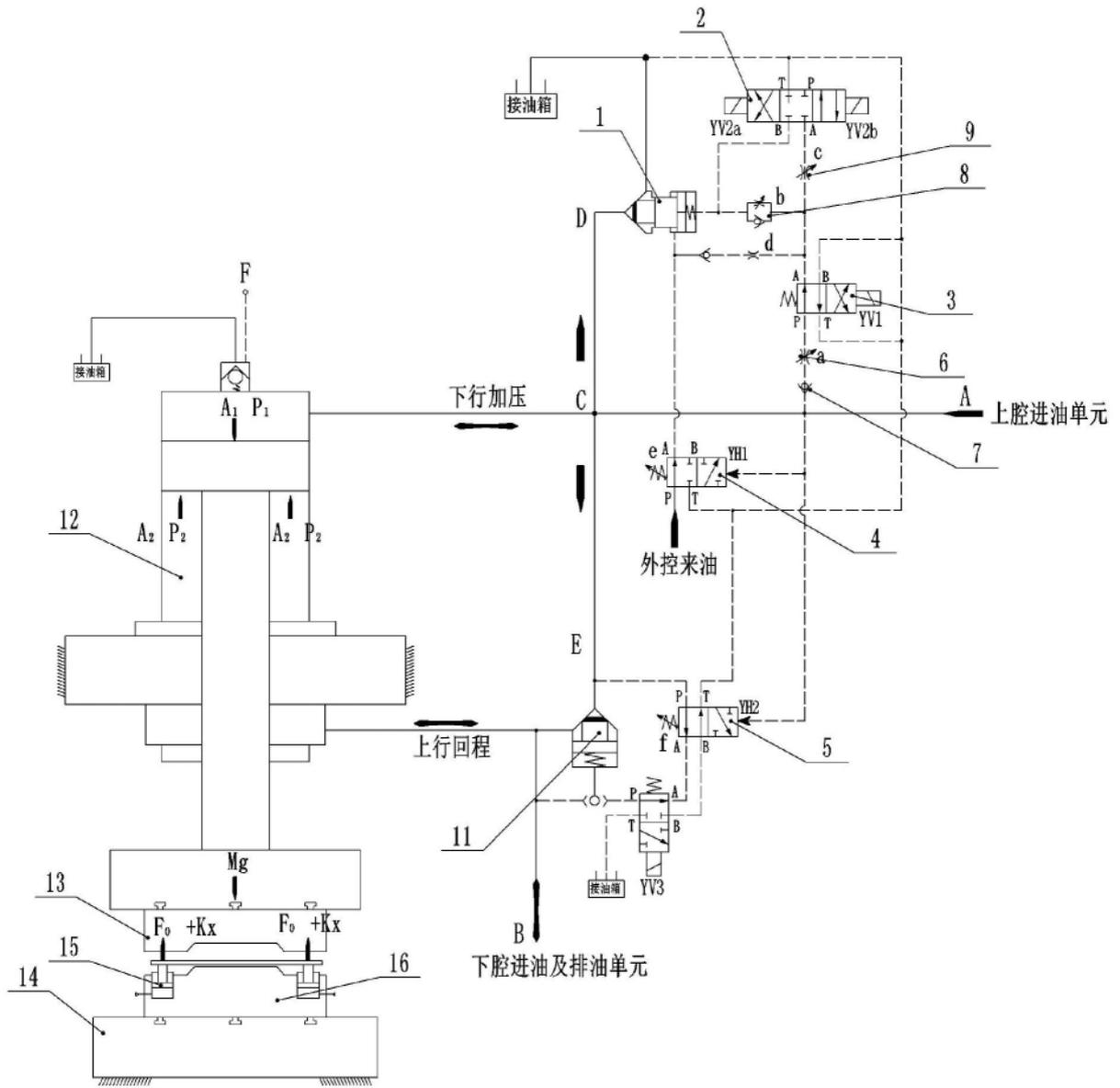


图1