

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 3 月 27 日 (27.03.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/044000 A1

- (51) 国际专利分类号:
F04B 15/02 (2006.01) F04B 49/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/086135
- (22) 国际申请日: 2012 年 12 月 7 日 (07.12.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210349195.1 2012 年 9 月 19 日 (19.09.2012) CN
- (71) 申请人: 中联重科股份有限公司 (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。
- (72) 发明人: 李沛林 (LI, Peilin); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。曹奎 (CAO, Kui); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。王佳茜 (WANG, Jiaqian); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。高荣芝 (GAO, Rongzhi); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(CN)。李华 (LI, Hua); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (RUN-PING & PARTNERS); 中国北京市海淀区北四环西路 9 号银谷大厦 515 室, Beijing 100190 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: JUMPING-PROOF STOPPING METHOD OF DUAL-CYLINDER PUMPING SYSTEM, DUAL-CYLINDER PUMP-ING SYSTEM, AND PUMPING EQUIPMENT

(54) 发明名称: 双缸泵送系统防窜动停机方法、双缸泵送系统及泵送设备

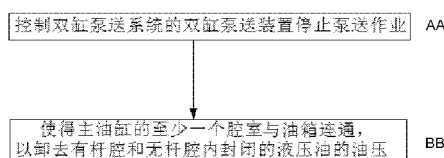


图 7 / Fig. 7

AA CONTROL A DUAL-CYLINDER PUMPING DEVICE OF A DUAL-CYLINDER PUMPING SYSTEM TO STOP PUMPING
BB MAKE AT LEAST ONE CHAMBER OF A MASTER CYLINDER BE IN COMMUNICATION WITH AN OIL TANK, SO AS TO RELEASE THE PRESSURE OF HYDRAULIC OIL ENCLOSED IN A ROD CHAMBER AND A RODLESS CHAMBER

(57) Abstract: A jumping-proof stopping method of a dual-cylinder pumping system. The dual-cylinder pumping system comprises a dual-cylinder pumping device having two master cylinders (4, 5) and a hydraulic control system of the dual-cylinder pumping device. The stopping method comprises: first, controlling the dual-cylinder pumping device to stop pumping; second, making at least one chamber among rod chambers (A, C) and rodless chambers (B, D) of the two master cylinders (4, 5) be in communication with an oil tank or a return oil path. A dual-cylinder pumping system and pumping equipment. On the basis of the dual-cylinder pumping system, a pressure releasing step is added, so that the chambers of the master cylinders of the dual-cylinder pumping system are in low pressure or zero-pressure state, unexpected jumping of the piston rod of the master cylinder caused by the high pressure oil is effectively prevented, and during maintenance of the dual-cylinder pumping system, the safety of maintenance personnel is effectively ensured.

(57) 摘要: 双缸泵送系统防窜动停机方法, 双缸泵送系统包括具有两个主油缸 (4, 5) 的双缸泵送装置及该双缸泵送装置的液压控制系统, 停机方法包括: 第一, 控制双缸泵送装置停止泵送作业; 第二, 使得两个主油缸 (4, 5) 的有杆腔 (A, C) 和无杆腔 (B, D) 中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通。一种双缸泵送系统以及泵送设备。在双缸泵送系统的基础上增加卸压步骤, 从而使得双缸泵送系统的主油缸的各腔处于低压或无压状态, 有效地防止了主油缸的活塞杆因为封闭的高压油而发生意外窜动, 在双缸泵送系统的检修维护工作过程中, 相对有效地确保了检修人员的安全。



WO 2014/044000 A1

WO 2014/044000 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

双缸泵送系统防窜动停机方法、双缸泵送系统及泵送设备

技术领域

本发明涉及一种双缸泵送系统控制方法，具体地，涉及一种双缸泵送系统防窜动
5 停机方法。进一步地，本发明涉及一种能够实现所述防窜动停机方法的双缸泵送系统。
此外，本发明还涉及一种包括所述双缸泵送系统的泵送设备。

背景技术

混凝土、泥浆等粘稠物料是工程施工领域常用的建筑材料，这些粘稠物料典型地
10 通过双缸泵送系统进行泵送，所述双缸泵送系统一般包括双缸泵送装置及其液压控制系统。
就其中的双缸泵送装置而言，其主要结构可以参照工程施工中广泛使用的混凝土双
缸泵送装置，这种双缸泵送装置通过其液压控制系统的控制，从而利用压力将粘稠物料
沿管道连续输送。具体地，所述双缸泵送系统一般可以由电动机（或内燃机）带动液压
15 泵形成具有一定压力的液压油，驱动主油缸带动两个输送缸内的活塞产生交替往复运
动，使得粘稠物料不断从料斗吸入输送缸，并通过输送管道输送到施工现场。

为了帮助理解，以下参照图 1 和图 2 以混凝土双缸泵送装置及其液压控制系统为例
简略介绍所述双缸泵送系统的主要结构及其缺点。

具体地，参见图 1，混凝土双缸泵送装置一般包括两个主油缸 4，5（也称为“主
液压缸”）、两个输送缸（本领域技术人员也称为“砵缸”）、两只泵送活塞 12，13、两个
20 摆动油缸、料斗和分配阀，其中摆动油缸、料斗、分配阀等图 1 中未显示，其属于公知
部件，下文不再赘述，这些部件装配在一起，构成混凝土双缸泵送装置。就该混凝土双
缸泵送装置的液压控制系统而言，主要是指连接到主油缸以及摆动油缸上相应的液压控
制回路。

如图 1 所示，上述两个主油缸 4，5 的有杆腔 A、C 相互连通，无杆腔 B、D 分别
25 连接于主换向阀 3，该主换向阀 3 连接于进油油路和油箱，通过主换向阀 3 的换向而选
择性地使得两个主油缸中的第一主油缸 4 的无杆腔 D 与进油油路连通，第二主油缸 5
的无杆腔 B 与油箱连通，或者使得第一主油缸 4 的无杆腔 D 与油箱连通，第二主油缸 5
的无杆腔 B 与进油油路连通。由于两个主油缸 4，5 的有杆腔 A，C 相互连通并封闭有
液压油，该两个主油缸 4，5 的有杆腔 A，C 内的液压油起到传动介质的作用，通过交
30 替地向两个主油缸 4，5 的无杆腔 B，D 进油从而可以实现两个主油缸 4，5 的交替伸缩。

两只泵送活塞 12, 13 分别位于所述两个输送缸内并分别与主油缸 4, 5 的活塞杆连接以驱动相应的泵送活塞 12, 13 交替运动, 以交替地泵送或抽吸粘稠物料, 例如混凝土。

此外, 图 1 中显示了现有混凝土双缸泵送装置的一些更具体的细节结构, 具体地, 泵送活塞 12, 13 的外周面上分别安装有用于相应的输送缸的内周面密封性滑动配合的密封件 14, 15。两个主油缸 4, 5 与两个输送缸之间安装有水箱 16, 该两个主油缸 4, 5 的活塞杆穿过水箱 16 连接于相应的泵送活塞 12, 13, 在泵送作业过程中两个泵送活塞 12, 13 交替地在相应的输送缸内伸缩, 其中水箱 16 主要用于冷却, 由于泵送活塞 12, 13 与相应的输送缸不停的摩擦, 这样可以通过水箱 16 内的冷却水或冷却液对泵送活塞 12, 13 起到冷却作用。上述混凝土双缸泵送装置的液压控制系统中的主换向阀 3 连接于进油油路, 对于本领域技术人员熟知的, 进油油路一般包括通过动力装置(发动机或电机等)驱动的液压泵 1, 其中液压泵 1 的输入口与油箱连通, 输出口连接于主换向阀 3 的进油口 P, 液压泵 1 的输出口与主换向阀 3 的进油口 P 之间的油路上一般还连接有包括溢流阀 2 的溢流油路, 以进行过压保护。

进一步地, 两个主油缸 4, 5 还分别连接有缓冲连通油路, 即各个主油缸 4, 5 的缸筒的靠近两端的区域分别连接有缓冲油路, 即图 1 中第一主油缸 4 的左端区域的设置有第一截止阀 6(典型地为球阀)和单向阀 8 的无杆腔缓冲油路, 右端区域的设置有单向阀 10 的有杆腔缓冲油路; 第二主油缸 5 的左端区域的设置有第二截止阀 7(典型地为球阀)和单向阀 9 的无杆腔缓冲油路, 右端区域的设置有单向阀 11 的有杆腔缓冲油路。这种缓冲油路在现有技术的混凝土双缸泵送装置上经常采用的, 其主要用于主油缸的活塞杆在伸缩运动过程中缓冲, 防止主油缸的活塞在伸缩行程的终点剧烈撞击主油缸的缸筒。例如, 就第一主油缸 4 上缓冲油路的操作过程而言, 当第一主油缸 4 的有杆腔 C 进油、无杆腔 D 回油时, 第一主油缸 4 的活塞杆朝向左侧运动, 当运行到左端区域接近缸底时, 此时无杆腔缓冲油路的两端分别与第一主油缸 4 的无杆腔 D 和有杆腔 C 连通, 如果有杆腔 C 的油压过高且活塞杆的运动速度过快, 可以打开第一截止阀 6, 使得第一主油缸 4 的有杆腔 C 内的部分液压油经由单向阀 8 和第一截止阀 6 流动到无杆腔 D, 从而使得无杆腔 D 内的油压一定程度上增大, 增加第一主油缸 4 的活塞杆的运动阻力, 从而使得第一主油缸 4 的活塞杆能够相对缓和地运动到缩回行程的终点, 避免过于剧烈的撞击缸底。类似地, 就第一主油缸 4 的右端区域的有杆腔缓冲油路而言, 由于第一主油缸 4 的活塞杆在伸出过程中用于向外强力推送混凝土, 因此油压较大, 所以右端有杆腔缓冲油路上仅设置了单向阀 10, 一旦第一主油缸 4 的活塞杆上的活塞运动到有杆腔缓冲

油路的两端连通有杆腔 C 和无杆腔 D 时，有杆腔缓冲油路即发挥与上述操作过程同样的作用，在此不再赘述。另外，上述各个缓冲油路上一般还设置有节流阀，其主要是限制缓冲流量，避免无杆腔 D 和有杆腔 C 之间的液压油流量过大。

以上参照图 1 以混凝土双缸泵送系统为例描述了双缸泵送系统的主要结构，在此
5 需要注意的是，两个主油缸 4、5 并不限于图 1 中所示的两个主油缸 4、5 的有杆腔 A、C 相互连通以构成连通腔的情形，可选择地，也可以采用两个主油缸 4、5 的无杆腔 B、D 相互连通而构成连通腔的结构形式，在此情形下两个主油缸 4、5 的有杆腔 A、C 分别构成驱动腔而与换向阀连接。实际的双缸泵送装置中，两个主油缸 4、5 的无杆腔 B、D 或有杆腔 A、C 可以通过切换而选择性地作为连通腔，这一般通过双缸泵送系统（例
10 如混凝土双缸泵送系统）常用的高低压切换阀来实现，例如图 2 所示的采用六个二通插装阀所构成的高低压切换阀。在此需要说明的是，双缸泵送系统中采用的高低压切换阀可以具有多种形式，而并不局限于图 2 中所示的具体形式。

但是，上述现有技术的双缸泵送系统存在维护检修时存在一定的安全隐患，容易发生安全事故。

15 具体地，参见图 1 所示，为防止所泵送的粘稠物料（例如混凝土）倒流，主换向阀 3 处于中位时，主换向阀 3 的工作油口 A、B 是截止的（即图 2 中采用的主换向阀 3 为 M 型三位四通换向阀），因此，当停止泵送时，第一主油缸 4 的有杆腔 C 和无杆腔 D 以及第二主油缸 5 的有杆腔 A 和无杆腔 B 内的液压油是封闭的，经常会有高压油封闭在上述有杆腔和无杆腔内。有时即使停机，高压油也不会很快泄掉，这会带来一定的安全
20 隐患，特别是在维护及维修时，这种封闭在有杆腔和无杆腔内的高压液压油可能会在维护检修操作过程中使得主油缸的活塞杆向前窜动，危急检修维护人员的操作安全。

在带有高低压切换阀的双缸泵送系统中，这种因高压油封闭带来的安全问题更为严重。例如，参见图 2 所示，其中双缸泵送装置的液压控制系统采用由六个二通插装阀 17-22 构成的高低压切换阀，其中三个二通插装阀 17、18、19 的液控油口与二位四通电
25 磁换向阀 23 的第一工作油口 A1 连通，三个二通插装阀 20、21、22 的液控油口与二位四通电磁换向阀 23 的第二工作油口 B1 连通，电磁换向阀 23 的回油口连接于油缸，进油口通过油路分别经由单向阀 24、25 连接到泵送油路和分配油路上，从而可以从泵送油路或分配油路上引入油压相对较高的液压油作为上述二通插装阀的液控油，以实现双缸泵送装置（例如混凝土双缸泵送装置）的高低压转换。当电磁换向阀 23 的电磁铁 DT1
30 失电而使得电磁换向阀 23 处于左位时，二通插装阀 20、21、22 的液控腔通过液控油锁

住，二通插装阀 17、18、19 的液控腔与油箱连通，该三个二通插装阀 17、18、19 在两个主油缸 4、5 的工作油路上的液压油的作用下开启，其中主油缸 4、5 的无杆腔通过二通插入阀 18 连通，在主换向阀 3 处于左位时，主换向阀 3 的第一工作油口 A 的液压油经由二通插装阀 19 输入主油缸 5 的有杆腔 A，主油缸 4 的有杆腔 C 的回程液压油经由二通插装阀 17 流回到主换向阀 3 的第二工作油口 B；在主换向阀 3 处于右位时，主换向阀 3 的第二工作油口 B 的液压油经由二通插装阀 17 输入到主油缸 4 的有杆腔 C，主油缸 5 的有杆腔 A 内的回程液压油经由二通插装阀 19 流回到主换向阀 3 的第二工作油口 A，由此实现双缸泵送系统的低压泵送状态（此时由于主油缸 4、5 的有杆腔在伸缩过程中交替地作为驱动腔，有杆腔中主油缸活塞的液压油有效作用面积相对较小，同样的油压产生的泵送力相对较小，即所谓的低压泵送状态）。当电磁铁 DT1 得电，电磁换向阀 23 处于右位时，二通插装阀 17、18、19 的液控腔通过液控油锁住，二通插装阀 20、21、22 的液控腔连通油箱，主油缸 4、5 的无杆腔 D、B 分别通过二通插装阀 20、22 与主换向阀的工作油口 A、B 连通，有杆腔 A、C 通过二通插装阀 21 相互沟通，这时双缸泵送系统处于高压泵送状态。

如前所述，当停止泵送时，第一主油缸 4 的有杆腔 C 和无杆腔 D 以及第二主油缸 5 的有杆腔 A 和无杆腔 B 内可能会有高压油封闭在内，特别是在更换泵送活塞 12、13 的密封件 14、15 时，需先关闭截止阀 6、7，再驱动主油缸 4、5，使得泵送活塞 12、13 分别交替地退回到水箱 16，由于这时主油缸 4、5 的活塞退到极限位置，系统压力会急剧上升，这时停止驱动，会有较高油压的液压油封闭在主油缸 4、5 的某些腔中。这时，如果停机，由于泵送油路及分配油路均卸荷，六个插装阀上的液控腔均无控制压力，在主油缸内压力油作用下，插装阀会开启，导致主油缸 4、5 的有杆腔、无杆腔均连通，由于油液的流动，常常会导致主油缸 4、5 的活塞杆向前窜动，具体表现为停机后，泵送活塞 12、13 会往前窜动一段距离，而且这种液压油的流动常常并不能可靠地消除油压，在检修人员维修时仍然可能存在安全隐患。另外，若窜动距离过大，可能导致泵送活塞重新进入输送缸，从而无法更换活塞密封件。

为解决这个问题，现有技术中常采用如下方案：参见图 2 所示，停机时，使得液压控制系统不失电，分配油路的蓄能器不自动卸荷，因此，插装阀中的三个插装阀的液控腔始终有压力，系统高低压状态保持不变，因此，不会导致主油缸 4、5 的有杆腔与无杆腔的连通。此时，再驱动主油缸，使得油缸各腔卸荷，再手动将分配油路的蓄能器泄荷。

但是，现有技术对操作者要求较高，当操作步骤有误时，易导致安全事故。分配油路蓄能器不自动卸荷，同样存在一定的安全隐患，也不符合相关国家标准要求。另外，如果在维修、保养时液压系统不失电，有可能导致执行机构误动作等安全隐患。

有鉴于现有技术的上述缺陷，需要提供一种能够有效解决或缓解上述问题的双缸泵送系统的停机操作方法。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种双缸泵送系统防窜动停机方法，该双缸泵送系统防窜动停机方法能够有效地避免主油缸的活塞杆在停机后窜动，从而确保检修维护工作的安全。

进一步地，本发明所要解决的技术问题是提供一种双缸泵送系统，该双缸泵送系统能够相对有效地实现主油缸的活塞杆在停机后的防窜动功能，从而确保检修维护工作的安全。

此外，本发明所要解决的技术问题是提供一种泵送设备，该泵送设备的双缸泵送系统能够相对有效地实现主油缸的活塞杆在停机后的防窜动功能，从而确保检修维护工作的安全。

为了解决上述技术问题，本发明提供一种双缸泵送系统防窜动停机方法，所述双缸泵送系统包括具有两个主油缸的双缸泵送装置及该双缸泵送装置的液压控制系统，所述停机方法包括如下步骤：第一，控制所述双缸泵送装置停止泵送作业，从而使得所述两个主油缸的有杆腔和无杆腔与进油油路和回油油路均处于截止状态；第二，使得所述两个主油缸的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通。

优选地，在所述第二步骤中，使得所述两个主油缸的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通预定时间。

具体选择地，所述预定时间为 1-5 秒。

优选地，在所述第一步骤中，控制所述双缸泵送装置切换为在低压泵送状态下停止泵送作业。

优选地，在所述第一步骤中，在所述双缸泵送装置的一个泵送活塞停止在该双缸泵送装置的水箱内的情形下，控制所述双缸泵送装置停止泵送作业。

更优选地，在所述第一步骤中，在检测到所述双缸泵送装置的一个泵送活塞停止在所述水箱内的情形下，控制所述双缸泵送装置停止泵送作业。

典型地，所述双缸泵送系统为混凝土双缸泵送系统，所述双缸泵送装置为混凝土双缸泵送装置。

优选地，在所述第二步骤中，使得所述双缸泵送装置的主油缸的全部有杆腔和无杆腔与油箱或回油油路连通。

- 5 在上述停机方法的技术方案的基础上，本发明提供一种双缸泵送系统，包括双缸泵送装置及其液压控制系统，所述双缸泵送装置包括两个主油缸，其中，所述液压控制系统还包括卸压油路，该卸压油路的一端连接于油箱或回油油路，另一端经由相应的油路连接于所述两个主油缸的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室，所述卸压油路上设置有开关阀，以能够在所述双缸泵送系统停机时控制所述主油缸的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通。
- 10

典型地，所述液压控制系统包括主换向阀和高压切换阀，该高压切换阀的各个接口分别连接于所述两个主油缸各自的有杆腔和无杆腔以及所述主换向阀的第一工作油口和第二工作油口。

- 具体选择地，所述主换向阀为 M 型三位四通换向阀或 O 型三位四通换向阀，该主换向阀的进油口连接于泵送油路，回油口连接于油箱，第一工作油口和第二工作油口分别经由所述高压切换阀连接所述两个主油缸。
- 15

- 典型地，所述高压切换阀包括第一至第六二通插装阀，该第一至第六二通插装阀的液控口分别连接于液控油路，所述液控油路包括二位四通换向阀，该二位四通换向阀的进油口分别经由一个单向阀连接于所述液压控制系统的泵送油路和分配油路，回油口连接于油箱，第一工作油口连接于所述第四至第六二通插装阀的液控口，第二工作油口连接于所述第一至第三二通插装阀的液控口，其中两个所述单向阀各自的反向端口与所述二位四通换向阀的进油口连通。
- 20

优选地，所述卸压油路的另一端连接在所述高压切换阀与所述两个主油缸之间的油路中的任一个油路上。

- 25 作为另一种优选形式，所述卸压油路的另一端分别连接于第一单向阀和第二单向阀的反向端口，所述第一单向阀的正向端口连接于所述主换向阀的第二工作油口，并且所述第二单向阀的正向端口连接于所述主换向阀的第一工作油口。

优选地，所述卸压油路上的开关阀为电控开关阀。

- 具体选择地，所述电控开关阀为常开式二位二通电磁换向阀或常闭式二位二通电磁换向阀。
- 30

更优选地，所述双缸泵送装置的水箱中设置有助于检测该双缸泵送装置的泵送活塞是否位于所述水箱内的位置检测装置。

此外，本发明还提供一种泵送设备，其中，该泵送设备包括上述任一技术方案所述的双缸泵送系统。

5 通过上述技术方案，本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法以及能够实现该停机方法的双缸泵送系统，其独创性地在现有双缸泵送系统停机方法的基础上增加一个卸压步骤，从而能够使得双缸泵送系统的主油缸的各腔处于低压或无压状态，有效地防止了主油缸的活塞杆因为封闭的高压油而发生意外窜动，相对有效地确保了双缸泵送系统的检修维护工作过程中检修人员的安全。本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法具有普遍
10 地适用性，尤其是能够有效地适用于具有高低压切换阀的双缸泵送系统中，其相对可靠地防止双缸泵送系统停机时主油缸活塞杆的窜动，使得双缸泵送系统在停机时有效地卸除主油缸的各腔压力，使得双缸泵送系统更安全。本发明的泵送设备包括所述双缸泵送系统，因此其同样具有上述优点。

本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

15

附图说明

下列附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，其与所述的具体实施方式一起用于解释本发明，但本发明的保护范围并不局限于下述附图及具体实施方式。在附图中：

20 图 1 是现有技术的双缸泵送系统的原理图，其中显示了该双缸泵送系统的双缸泵送装置及其液压控制系统。

图 2 是现有技术中双缸泵送系统的原理图，其中所述液压控制系统中增设有高低压切换阀。

图 3 是本发明第一种具体实施方式的双缸泵送系统的结构原理图。

25 图 4 是本发明第二种具体实施方式的双缸泵送系统的结构原理图。

图 5 是本发明第三种具体实施方式的双缸泵送系统的结构原理图。

图 6 是本发明第四种具体实施方式的双缸泵送系统的结构原理图。

图 7 是本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法的步骤框图。

附图标记说明：

30 1 液压泵； 2 溢流阀；

- 3 主换向阀；
4 主油缸；
5 主油缸；
6 第一截止阀；
7 第二截止阀；
8、9、10、11 单向阀；
12 泵送活塞；
13 泵送活塞；
14 密封件；
15 密封件；
16 水箱；
17 第一二通插装阀；
18 第二二通插装阀；
19 第三二通插装阀；
20 第四二通插装阀；
21 第五二通插装阀；
22 第六二通插装阀；
23 二位四通电磁换向阀；
24、25 单向阀；
26 常开式二位二通电磁换向阀；
27 第一单向阀；
28 第二单向阀；
29 常闭式二位二通电磁换向阀；
30 第一位置检测装置；
31 第二位置检测装置；
32 高低压切换阀；
33 卸压油路。

15

具体实施方式

以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明，应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，本发明的保护范围并不局限于下述的具体实施方式。

- 20 为了使得具体实施方式的描述更加明确具体以方便本领域技术人员理解，以下主要以混凝土双缸泵送系统为例描述本发明的具体实施方式。相应地，在以下的描述中本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法可以称为“混凝土双缸泵送系统防窜动停机方法”，双缸泵送系统可以称为“混凝土双缸泵送系统”等，但是对于本领域技术人员显然地，由于本发明所述的双缸泵送装置及其液压控制系统的主要结构与混凝土双缸泵送装置
25 及其液压控制系统的结构类似，下述的具体实施方式能够普遍性地适用于流体物料双缸泵送系统的停机控制，例如泥浆、砂浆等双缸泵送系统的控制。

- 有关混凝土双缸泵送装置及其液压控制系统本身的结构形式对于本领域技术人员是熟知的，在上文中已经进行了简略介绍，因此在下文本发明的技术方案的描述中，将省略公知结构的介绍而重点说明本发明的关键技术构思。此外，图 4 至图 6 中省略了混
30 凝土双缸泵送装置的一些其它公知部件，例如分配阀、摆动油缸、料斗等，但并不影响

本领域技术人员对本发明技术方案的理解。有关“第一”和“第二”等的区分，仅为描述方便而使用，其并不构成对本发明保护范围的限制。

以下首先描述本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法的具体实施方式，进而描述本发明的双缸泵送系统的具体实施方式，在描述过程中，将附带描述相关的操作过程、所采用的典型液压装置以及一些可能的变形形式。

参见图 7 所示，本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法适用于双缸泵送系统，所述双缸泵送系统包括具有两个主油缸 4、5 的双缸泵送装置及该双缸泵送装置的液压控制系统，所述双缸泵送系统防窜动停机方法包括：第一步骤，控制所述双缸泵送系统的双缸泵送装置停止泵送作业，从而在停止泵送作业时所述两个主油缸 4、5 的有杆腔和无杆腔与进油油路和回油油路均处于截止状态；第二步骤，使得所述两个主油缸 4、5 的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通。

优选地，在该第二步骤中，可以使得所述两个主油缸 4、5 的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通预定时间（例如 1-5 秒），这可以有效地防止物料输送管道内的物料，例如混凝土倒流（详见下文双缸泵送系统的描述）。另外，尽管图 3 至图 6 均显示卸压油路 33 直接与油箱连接，但是对于本领域技术人员显然地，卸压油路 33 与油箱或液压控制系统的回油油路相连，均能够起到卸压的目的。

在此需要理解的是，无论是双缸泵送装置的高压泵送状态或低压泵送状态，在停止泵送作业时之所以在两个主油缸 4、5 的有杆腔和无杆腔内会封闭有低压油或高压油，具体原因如下：例如，参见图 3 所示，如果此时双缸泵送装置处于低压泵送状态，假设此时第一主油缸 4 的有杆腔 C 进油，第二主油缸 5 的有杆腔 A 回油，第一主油缸 4 和第二主油缸 5 的无杆腔 B、D 作为连通腔，在图 3 中第一主油缸 5 的活塞杆已经运动到左端预定位置时停止泵送作业，主换向阀 3 快速切换到中位，第一主油缸 4 的有杆腔 C 进油停止，第二主油缸 5 的有杆腔 A 回油同样截止，但是第一和第二主油缸 4、5 的活塞杆具有运动惯性，其保持向前运动的惯性，从而第二主油缸 5 的有杆腔 A 的液压油受压阻止第一和第二主油缸 4、5 的活塞杆的运动，第一和第二主油缸 4、5 的活塞杆瞬间停止，通过第一主油缸 4 的有杆腔 C、第一主油缸 4 和第二主油缸 5 的无杆腔 B、D 形成的连通腔、以及第一主油缸 4 的有杆腔 C 内封闭的相应油压的液压油对第一和第二主油缸 4、5 的活塞杆的作用形成力平衡，两个主油缸 4、5 实际形成了一个液压联动结构。在此情形下，尽管两个主油缸 4、5 的各个有杆腔和无杆腔内封闭的液压油均具有油压，但只要对任何一个腔室卸压，则其它腔室由于力平衡也会卸压。因此，仅需在停止泵送

作业时使得两个主油缸 4, 5 的有杆腔和无杆腔中的任一个腔室卸压, 即可实现本发明的目的。

具体地, 例如参见图 3 所示, 如果此时双缸泵送装置处于低压泵送状态, 假设此时第一主油缸 4 的有杆腔 C 进油, 第二主油缸 5 的有杆腔 A 回油, 第一主油缸 4 和第二主油缸 5 的无杆腔 B, D 作为连通腔, 在停止泵送作业时, 料斗不再供料, 由于油压取决于负载, 第一主油缸 4 的有杆腔 C 内的液压油需要驱动第一主油缸 4 和第二主油缸 5 的两个活塞杆, 因此油压最高; 连通腔 (即第一主油缸 4 和第二主油缸 5 的无杆腔 B, D) 内的液压油仅需驱动第二主油缸 5 的活塞杆, 同时无杆腔内的液压油对活塞杆的有效作用面积较大, 因此连通腔内的油压处于较低的状态, 但还是存在一定的油压 (可以称为中等油压); 第二主油缸 5 的有杆腔 A 经由主换向阀 3 连通油箱, 油压最低 (近似为零), 如果在第一主油缸 4 的活塞杆运动图 3 所示的左端预定位置的情形下使得双缸泵送装置停机, 如上所述, 第二主油缸 5 的有杆腔 A 停止回油, 第二主油缸 5 的活塞杆由于运动惯性使得第二主油缸 5 的有杆腔 A 内的液压油受压从而形成油压, 即第二主油缸 5 的有杆腔 A 内的油压瞬间增大, 第一主油缸 4 的有杆腔 C、所述连通腔以及第二主油缸 5 的有杆腔 A 的油压对第一主油缸 4 和第二主油缸 5 的活塞杆的活塞部施加作用力, 使得第一主油缸 4 和第二主油缸 5 的活塞杆处于力平衡状态下而停止。在此情形下, 为了防止封闭在主油缸 4, 5 中的液压油的油压在检修维护过程中因为意外原因而失去平衡导致活塞杆窜动, 需要将主油缸 4, 5 内的油压卸去。在高压泵送状态下, 相应的油压变化状态时类似的, 在此不再赘述。

为了确保防止活塞杆窜动, 在卸压时, 一般可以使得两个主油缸 4, 5 的有杆腔和无杆腔中的任一腔室中的油压卸掉, 由于两个主油缸 4, 5 的活塞杆的液压联动结构以及力平衡, 其它腔室中的油压会自然卸除。因此, 在本发明的上述技术构思范围内, 只要是根据双泵泵送装置停止泵料作业时的工况, 使得主油缸 4, 5 的有杆腔和无杆腔中的任一个或全部腔室内封闭的液压油的油压卸掉, 其均属于本发明的保护范围。最优选地, 可以使得双缸泵送装置的主油缸 4, 5 的全部有杆腔和无杆腔与油箱或回油油路连通, 这能够最为可靠地防止窜动, 防止因为意外原因而使得两个主油缸 4, 5 的有杆腔或无杆腔中的某些腔室的油压未卸除。

在本发明的上述防窜动停机方法的技术构思范围内, 在控制双缸泵送装置停止泵送时, 可以通过控制 (例如通过高低压切换阀 32), 使得双缸泵送装置在低压泵送状态下停机。如上所述, 由于现有技术存在的主要问题为停机时第一主油缸 4 或第二主油缸

5 的活塞杆可能因为高油压而发生窜动，导致更换第一和第二泵送活塞 12, 13 的密封件 14, 15 时，存在安全隐患。在更换混密封件 14, 15 时，需要驱动第一和第二主油缸 4, 5（一般采取点动操作方式），使得相应的泵送活塞退回到水箱 16。当在高压泵送状态下点动第一和第二主油缸 4, 5 时，当主油缸 4, 5 到位后，主油缸 4, 5 的三个腔存在相对较高的油压（例如可以是图 3 中的第二主油缸 5 的有杆腔 A、无杆腔 B 以及第一主油缸的有杆腔 C）。当在低压状态下点动主油缸时，主油缸 4, 5 的有杆腔和无杆腔中只有一个腔存在高压（参照上文分析，例如可以是图 3 所示的第一主油缸的有杆腔 C）。因此，高压状态下停机时，泵送油缸活塞杆窜动可能性比较大，低压状态下停机时，活塞杆窜动可能性较小。因此，在此需要特别说明的是，在本发明技术构思范围内，控制所述双缸泵送装置切换为在低压泵送状态下停止泵送作业的技术方案，其既可以作为一种优选控制方式，也可以构成一种独立的控制方式。在其作为一种独立控制方式的情形下，如上所述，其可以有效地减少第一主油缸 4 或第二主油缸 5 的活塞杆窜动的可能性，这样即使其没有任何后续的卸压步骤，也能够相对有效地解决安全问题。在其作为一种优选控制方式的情形下，在后续的卸载油压以防止第一主油缸 4 或第二主油缸 5 的活塞杆窜动时，由于低压泵送状态下两个主油缸 4, 5 的整体油压相对较低，因此卸压操作更加容易，并且卸压后的安全性更加可靠。

为了便于进行泵送活塞 12, 13 的密封件 14, 15 的更换，优选地，在上述第一步骤中，在所述双缸泵送装置的一个泵送活塞 12, 13 停止在该双缸泵送装置的水箱 16 内的情形下，控制所述双缸泵送系统的双缸泵送装置停止泵送作业。对于本领域技术人员显然地，由于第一泵送活塞 12 和第二泵送活塞 13 交替运动，因此一次仅能够使得一个泵送活塞 12 或 13 停止在水箱 16 内。进一步优选地，在上述技术方案的基础上，可以增加相应的检测步骤，即在检测到所述双缸泵送装置的一个泵送活塞 12, 13 停止在该双缸泵送装置的水箱 16 内的情形下，控制所述双缸泵送系统的双缸泵送装置停止泵送作业。

25 另外，在本发明的双缸泵送系统停机方法的上述技术构思范围内，优选地，使得所述两个主油缸 4, 5 的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通 1-5 秒的时间。

以上描述了本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法的具体实施方式，以下描述用于实现上述停机方法的双缸泵送系统的具体实施方式。在此需要强调的是，由于双缸泵送系统的双缸泵送装置及其液压控制系统的结构是公知的，因此下文对于公知的结构或

元件不再赘述，而仅描述体现本发明技术构思的结构。

参见图 3 至图 6，本发明的双缸泵送系统包括双缸泵送装置及其液压控制系统，所述双缸泵送装置包括两个主油缸 4，5，其中，所述液压控制系统还包括卸压油路 33，该卸压油路 33 的一端连接于油箱或回油油路，另一端经由相应的油路连接于所述两个主油缸 4，5 的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室，所述卸压油路 33 上设置有开关阀，以能够在所述双缸泵送系统停机时控制所述主油缸 4，5 的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通。

需要理解的是，在本发明的技术构思范围内，本发明的双缸泵送系统并不限于图 3 至图 6 中所示的具体形式，其可以具有多种实施形式，例如参见图 3 所示，可以在两个主油缸 4，5 各自的有杆腔和无杆腔分别连接设置有开关阀的卸压油路 33，这样在进行卸压时，可以根据需要使得相应的卸压油路 33 导通而进行卸压。这些变型方式只要采用了本发明的上述技术构思，其均属于本发明的保护范围。

以下具体参照图 3 和图 6 描述本发明的双缸泵送系统的各个优选实施方式。

参见图 3 至图 6 所示，与常规的双缸泵送系统类似，所述双缸泵送系统包括双缸泵送装置以及该双缸泵送装置的液压控制系统。有关双缸泵送装置的主要结构在上述中已经进行了描述，在此不再赘述。所述液压控制系统一般包括主换向阀 3，公知地，该主换向阀 3 一般三位四通换向阀，该主换向阀 3 的进油口 P 连接于泵送油路（即进油油路），回油口 T 连接于油箱，第一工作油口 A 和第二工作油口 B 分别经由相应的油路连接两个主油缸 4，5。对于本领域技术人员熟知的，进油油路一般包括通过动力装置（发动机或电机等）驱动的液压泵 1，其中液压泵 1 的输入口与油箱连通，输出口连接于主换向阀 3 的进油口 P，液压泵 1 的输出口与主换向阀 3 的进油口 P 之间的油路上一般还连接有包括溢流阀 2 的溢流油路，以进行过压保护。如上所述，为了防止双缸泵送装置在泵送作业过程中物料倒流，主换向阀 3 需要具有中位截止功能，因此主换向阀 3 一般采用 M 型三位四通换向阀或者 O 型三位四通换向阀。

图 3 至图 6 所示的双缸泵送装置的液压控制系统均包括高低压切换阀 32，即主换向阀 3 的第一工作油口 A 和第二工作油口 B 经由高低压切换阀 32 连接于两个主油缸 4，5 上。一般而言，双缸泵送系统中可以采用的高低压切换阀可以具有多种形式，其主要用于实现双缸泵送装置的高低压切换。高低压切换阀可以形成为复合阀的形式，也可以有分散的阀门通过油路进行连接，高低压切换阀上的各个接口分别经由相应的油路连接于两个主油缸 4，5 各自的有杆腔和无杆腔的接口以及主换向阀 3 的第一工作油口 A 和

第二工作油口 B。例如，在图 3 至图 6 中，高低压切换阀 32 由六个二通插装阀构成，即第一二通插装阀 17、第二二通插装阀 18、第三二通插装阀 19、第四二通插装阀 20、第五二通插装阀 21 和第六二通插装阀 22，有关二通插装阀属于液压领域的公知液压元件，在此不再赘述。其中第一二通插装阀 17 的第一端口与主换向阀 3 的第二工作油口 B 连通，第二端口与第一主油缸 4 的有杆腔 C 连通；第二二通插装阀 18 的第一端口与第二主油缸 5 的无杆腔 B 连通，第二端口与第一主油缸 4 的无杆腔 D 连通；第三二通插装阀 19 的第一端口与主换向阀 3 的第一工作油口 A 连通，第二端口与第二主油缸 5 的有杆腔 A 连通；第四二通插装阀 20 的第一端口与主换向阀 3 的第一工作油口 A 连通，第二端口与第二主油缸 5 的无杆腔 B 连通；第五二通插装阀 21 的第一端口与第一主油缸 4 的有杆腔 C 连通，第二端口与第二主油缸 5 的有杆腔 A 连通；第六二通插装阀 22 的第一接口与主换向阀 3 的第二工作油口 B 连通，第二接口与第一主油缸 4 的无杆腔 D 连通。此外，上述六个二通插装阀的液控口分别连接于液控油路，具体地，例如在图 3 中，液控油路包括二位四通换向阀（例如图 3 所示的二位四通电磁换向阀 23），上述六个二通插装阀中的第一至第三二通插装阀 17，18，19 的液控口连接于二位四通电磁换向阀 23 的第二工作油口 B1，第四至第六二通插装阀 20，21，22 的液控口连接于二位四通电磁换向阀 23 的第一工作油口 A1，该二位四通电磁换向阀的进油口 P1 分别经由单向阀 24，25 连接于泵送油路和分配油路，回油口 T1 连接于油箱，其中单向阀 24，25 的各自的反向端口与二位四通电磁换向阀的进油口 P1 连通，这样泵送油路或分配油路上油压较大的液压油引入到二位四通电磁换向阀的进油口 P1，并通过二位四通电磁换向阀 23 而选择性地控制第一至第三二通插装阀 17，18，19 或第四至第六二通插装阀 20，21，22。当然，上述二位四通电磁换向阀 23 仅是为示例而描述的具体形式，其可以采用多种形式的换向阀，只要能够使得第一至第三二通插装阀 17，18，19 的液控口与第四至第六二通插装阀 20，21，22 的液控口选择性地与液控油源连通即可。

以下分别参照图 3 至图 6 描述本发明的双缸泵送系统的具体形式。

如图 3 所示，卸压油路 33 上采用的开关阀为常开式二位二通电磁换向阀 26，卸压油路 33 的一端接油箱，另一端可以连接在高低压切换阀 32 与两个主油缸 4，5 各自的有杆腔和无杆腔之间的任一油路上，例如在图 3 中卸压油路 33 的另一端连接在高低压切换阀 32 与第一主油缸 4 的无杆腔 D 之间的油路上。当双缸泵送系统工作时，常开式二位二通电磁换向阀 26 得电，卸压油路 33 处于截止断开状态，当停机时，常开式二位二通电磁换向阀 26 失电，卸压油路 33 导通。这时，即使因停机，各个二通插装阀因为

不能获得液控油而开启，液压油也会经由常开式二位二通电磁换向阀 26 卸回油箱，不会产生活塞杆的窜动。

如图 4 所示，图 3 所示的技术方案虽然能够防止活塞杆的窜动，但该技术方案在某些状态下，两个主油缸 4，5 的有杆腔和无杆腔中的部分腔室内的压力可能因为意外原因不能及时卸掉。作为另一种优选的实施形式，参见图 4 所示，卸压油路 33 上采用的开关阀为常开式二位二通电磁换向阀 26，卸压油路 33 的一端接油箱，另一端分别连接于第一单向阀 27 和第二单向阀 28 的反向端口，所述第一单向阀 27 的正向端口连接于主换向阀 3 的第二工作油口 B，并且第二单向阀 28 的正向端口连接于主换向阀 3 的第一工作油口 A，有关单向阀的正向端口、反向端口的区分是公知的，即正向导通，方向截止。这样，工作时，电磁阀 26 得电，换向阀 3A 口及 B 口与油箱断开，系统可正常工作，停机时，常开式二位二通电磁换向阀 26 失电，卸压油路 33 导通，两个主油缸 4，5 的有杆腔和无杆腔的液压油在流动到主换向阀 3 的第一工作油口 A 和第二工作油口 B 时，可以通过第一单向阀 27 或第二单向阀 28 经由卸压油路 33 流回油箱，同时由于第一单向阀 27 和第二单向阀 28 的连接关系，卸压油路 33 会优先卸压油压较高的液压油，一旦部分腔室内的油压卸除，由于力的平衡，主油缸的其它腔室也会卸压。

如图 5 所示，作为一种可选择的变型方式，可以将图 4 中的常开式二位二通电磁换向阀 26 更换为图 5 中常闭式二位二通电磁换向阀 29，这种可选择的变型方式在双缸泵送系统正常工作时，使得常闭式二位二通电磁换向阀 29 失电而保持卸压油路 33 断开。当停止泵送时，常闭式二位二通电磁换向阀 29 得电从而使得卸压油路 33 导通预定时间（例如 1-5 秒），从而卸除主油缸 4，5 的高油压。这种可选择的变型方式由于使得卸压油路 33 仅导通预定的时间，主油缸 4，5 中的液压油不会大量流回油箱，因此可以有效地防止由于卸压油路的卸荷导致输送管道内的物料（例如混凝土）倒流。当然，在图 3 和图 4 所示的实施方式中，通过控制常开式二位二通电磁换向阀 26 的失电时间，也能够获得此种技术效果，当然在此情形下常开式二位二通电磁换向阀 26 可以采用独立的控制电路。

由于本发明防止双缸泵送装置的主油缸的活塞杆窜动的目的主要在于消除检查维护时的安全隐患，例如在更换泵送活塞 12，13 的密封件 14，15 时活塞杆的窜动。因此，更换密封件时，泵送活塞 12 或 13 必须退回到水箱 16，可通过检测活塞是否位于水箱 16，如图 6 所示，优选地，所述水箱 16 中可以设置有助于检测泵送活塞 12，13 是否位于水箱 16 内的位置检测装置，该位置检测装置可以包括用于检测泵送活塞 12 的第一位

置检测装置 30 和用于检测泵送活塞 13 的第二位置检测装置 31。第一位置检测装置 30 和第二位置检测装置 31 可以采用多种公知的传感器，例如磁阻式直线位移传感器、霍尔传感器等，当然在此情形下，第一位置检测装置 30 和第二位置检测装置 31 可以电连接于相应的控制器，该控制器电连接于常闭式二位二通电磁换向阀 29（只要是电控开关阀即可），从而控制器可以根据第一位置检测装置 30 和第二位置检测装置 31 检测的信号控制常闭式二位二通电磁换向阀 29，从而控制卸压油路 33 的导通截止。通过第一位置检测装置 30 和第二位置检测装置 31，检测泵送活塞 12，13 是否退回水箱 16，若相应的泵送活塞已退回水箱 16，则停止泵送作业时，使得常闭式二位二通电磁换向阀 29 先得电，卸压油路 33 导通，主换向阀 3 的第一工作油口 A 和第二工作油口 B 以及主油缸的各腔卸荷，延时一段时间（例如 2 秒），常闭式二位二通电磁换向阀 29 失电，各腔封闭，但因油压已卸掉，封闭的为低压油。若活塞未退回水箱，则不管泵送是否动作，常闭式二位二通电磁换向阀 29 均不得电。

在上述双缸泵送系统的技术方案的基础上，本发明还提供一种泵送设备，该泵送设备包括上述双缸泵送系统。典型地，所述泵送设备可以是混凝土泵车。

由上描述可以看出，本发明优点在于：本发明提供了一种双缸泵送系统防窜动停机方法以及能够实现该停机方法的双缸泵送系统，其独创性地在现有双缸泵送系统停机方法的基础上增加一个卸压步骤，从而能够使得双缸泵送系统的主油缸的各腔处于低压或无压状态，有效地防止了主油缸的活塞杆因为封闭的高压油而发生意外窜动，相对有效地确保了双缸泵送系统的检修维护工作过程中检修人员的安全。本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法具有普遍地适用性，尤其是能够有效地适用于具有高低压切换阀的双缸泵送系统中，其相对可靠地防止双缸泵送系统停机时主油缸活塞杆的窜动，使得双缸泵送系统在停机时有效地卸除主油缸的各腔压力，使得双缸泵送系统更安全。

以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种变型，这些变型方式均属于本发明的保护范围。尤其是，尽管以上主要以混凝土双缸泵送系统为例进行了描述，但是本发明的双缸泵送系统防窜动停机方法行以及用于实现该方法的双缸泵送系统显然并不局限于混凝土双缸泵送系统领域，而是可以普遍性地适用于用于输送其它流体物料的双缸泵送系统的控制，例如泥浆、砂浆等双缸泵送系统的停机控制，相应地上述体现本发明技术构思的混凝土双缸泵送系统也可以形成为用于输送其它粘稠物料的双缸泵送系统。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本
5 发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

权利要求

1、双缸泵送系统防窜动停机方法，所述双缸泵送系统包括具有两个主油缸（4，5）的双缸泵送装置及该双缸泵送装置的液压控制系统，所述停机方法包括如下步骤：

5 第一，控制所述双缸泵送装置停止泵送作业，从而使得所述两个主油缸（4，5）的有杆腔和无杆腔与进油油路和回油油路均处于截止状态；

第二，使得所述两个主油缸（4，5）的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通。

10 2、根据权利要求1所述的停机方法，其中，在所述第二步骤中，使得所述两个主油缸（4，5）的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通预定时间。

3、根据权利要求2所述的停机方法，其中，所述预定时间为1-5秒。

15 4、根据权利要求1所述的停机方法，其中，在所述第一步骤中，控制所述双缸泵送装置切换为在低压泵送状态下停止泵送作业。

5、根据权利要求1所述的停机方法，其中，在所述第一步骤中，在所述双缸泵送装置的一个泵送活塞（12，13）停止在该双缸泵送装置的水箱（16）内的情形下，控制
20 所述双缸泵送装置停止泵送作业。

6、根据权利要求5所述的停机方法，其中，在所述第一步骤中，在检测到所述双缸泵送装置的一个泵送活塞（12，13）停止在所述水箱（16）内的情形下，控制所述双缸泵送装置停止泵送作业。

25

7、根据权利要求7所述的停机方法，其中，所述双缸泵送系统为混凝土双缸泵送系统，所述双缸泵送装置为混凝土双缸泵送装置。

8、根据权利要求1至7中任一项所述的停机方法，其中，在所述第二步骤中，使
30 得所述双缸泵送装置的主油缸（4，5）的全部有杆腔和无杆腔与油箱或回油油路连通。

9、双缸泵送系统，包括双缸泵送装置及其液压控制系统，所述双缸泵送装置包括两个主油缸（4，5），其中，所述液压控制系统还包括卸压油路（33），该卸压油路（33）的一端连接于油箱或回油油路，另一端经由相应的油路连接于所述两个主油缸（4，5）的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室，所述卸压油路（33）上设置有开关阀，以能够在
5 所述双缸泵送系统停机时控制所述主油缸（4，5）的有杆腔和无杆腔中的至少一个腔室与油箱或回油油路连通。

10、根据权利要求 9 所述的双缸泵送系统，其中，所述液压控制系统包括主换向阀（3）和高压切换阀（32），该高压切换阀（32）的各个接口分别连接于所述两个
10 主油缸（4，5）各自的有杆腔和无杆腔以及所述主换向阀（3）的第一工作油口（A）和第二工作油口（B）。

11、根据权利要求 10 所述的双缸泵送系统，其中，所述主换向阀（3）为 M 型三位四通换向阀或 O 型三位四通换向阀，该主换向阀（3）的进油口（P）连接于泵送油路，
15 回油口（T）连接于油箱，第一工作油口（A）和第二工作油口（B）分别经由所述高压切换阀（32）连接所述两个主油缸（4，5）。

12、根据权利要求 10 所述的双缸泵送系统，其中，所述高压切换阀（32）包括第一至第六二通插装阀（17，18，19，20，21，22），该第一至第六二通插装阀（17，
20 18，19，20，21，22）的液控口分别连接于液控油路，所述液控油路包括二位四通换向阀，该二位四通换向阀的进油口（P1）分别经由一个单向阀（24，25）连接于所述液压控制系统的泵送油路和分配油路，回油口（T1）连接于油箱，第一工作油口（A1）连接于所述第四至第六二通插装阀（20，21，22）的液控口，第二工作油口（B1）连接于所述第一至第三二通插装阀（17，18，19）的液控口，其中两个所述单向阀（24，25）
25 各自的反向端口与所述二位四通换向阀的进油口（P1）连通。

13、根据权利要求 10 所述的双缸泵送系统，其中，所述卸压油路（33）的另一端连接在所述高压切换阀（32）与所述两个主油缸（4，5）之间的油路中的任一个油路上。

14、根据权利要求 10 所述的双缸泵送系统，其中，所述卸压油路（33）的另一端分别连接于第一单向阀（27）和第二单向阀（28）的反向端口，所述第一单向阀（27）的正向端口连接于所述主换向阀（3）的第二工作油口（B），并且所述第二单向阀（28）的正向端口连接于所述主换向阀（3）的第一工作油口（A）。

5

15、根据权利要求 9 至 14 中任一项所述的双缸泵送系统，其中，所述卸压油路（33）上的开关阀为电控开关阀。

16、根据权利要求 15 所述的双缸泵送系统，其中，所述电控开关阀为常开式二位
10 二通电磁换向阀（26）或常闭式二位二通电磁换向阀（29）。

17、根据权利要求 15 所述的双缸泵送系统，其中，所述双缸泵送装置的水箱（16）中设置有助于检测该双缸泵送装置的泵送活塞（12，13）是否位于所述水箱（16）内的位置检测装置。

15

18、泵送设备，其中，该泵送设备包括根据权利要求 9 至 17 中任一项所述的双缸泵送系统。

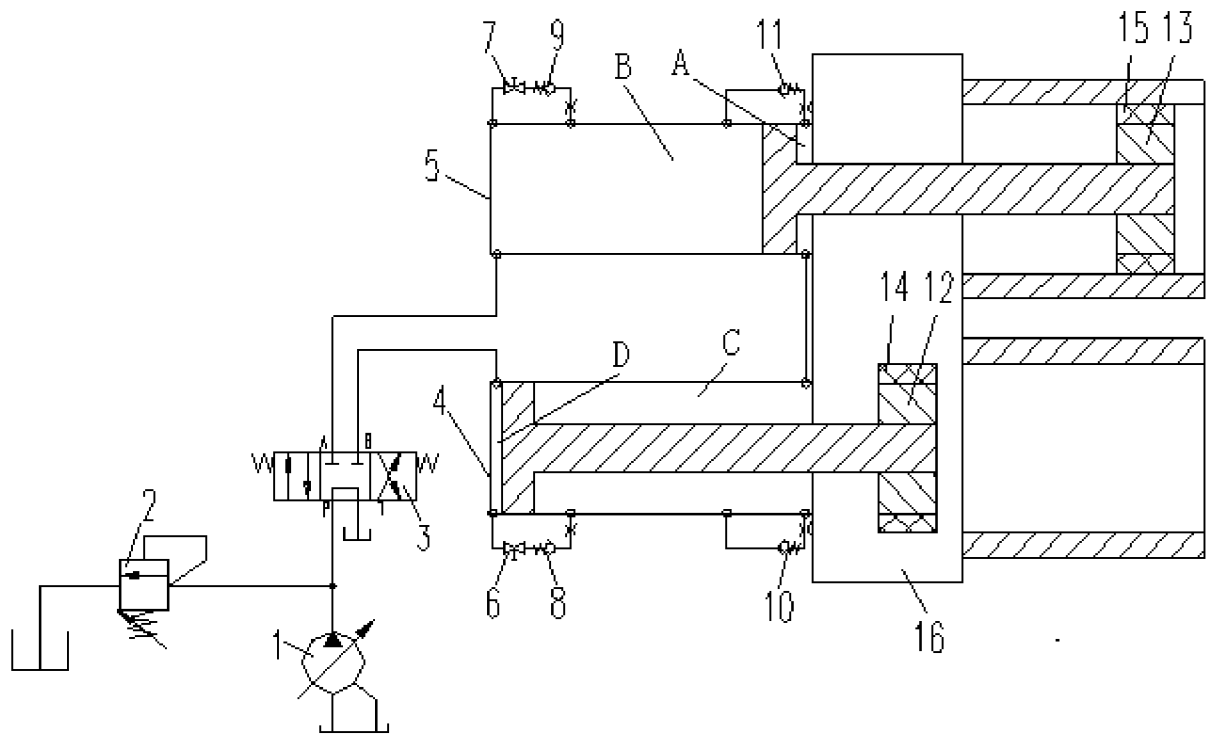


图 1

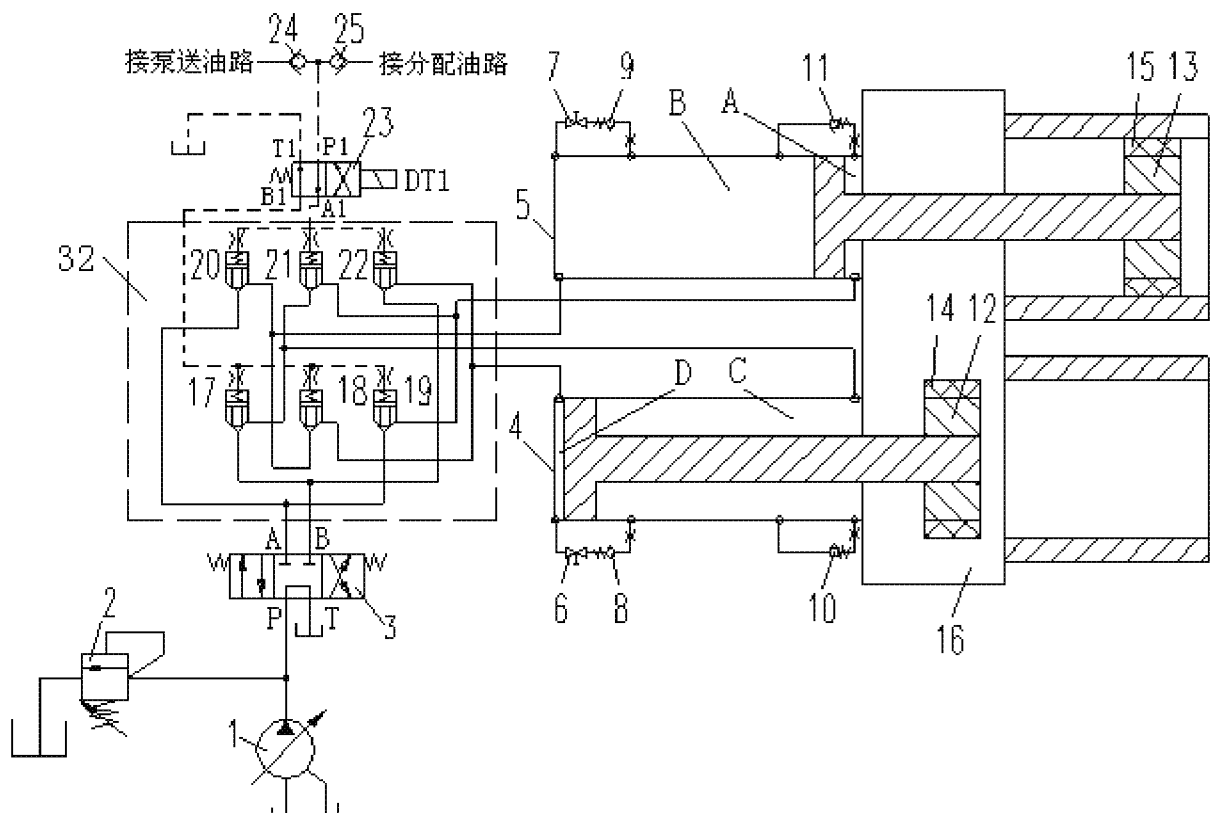


图 2

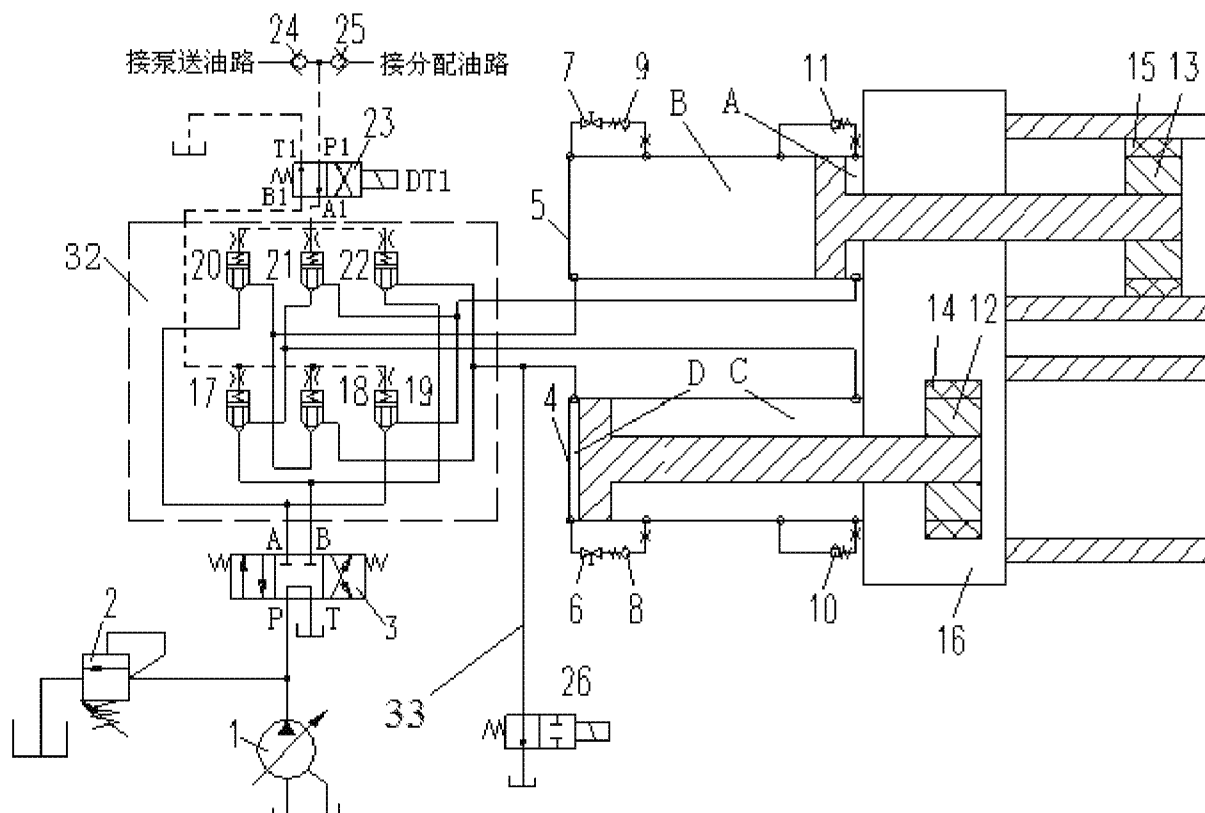


图 3

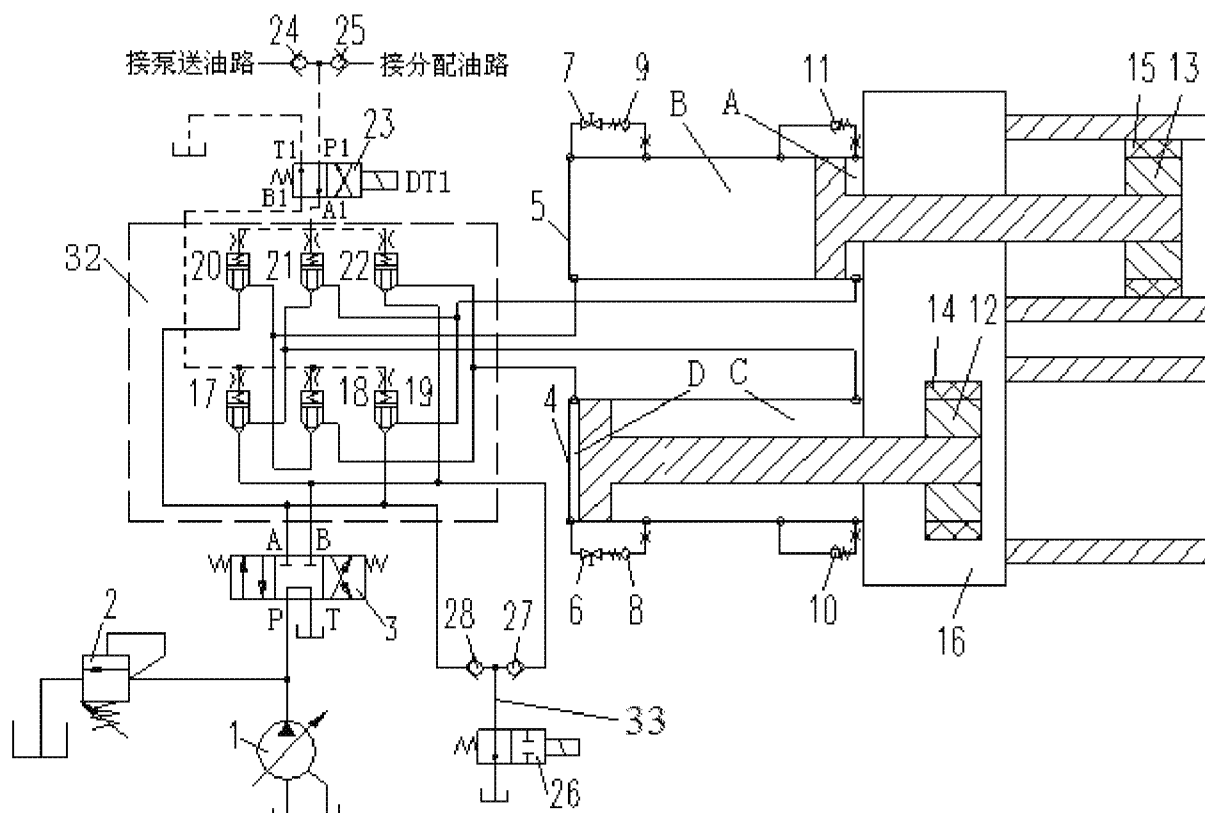


图 4

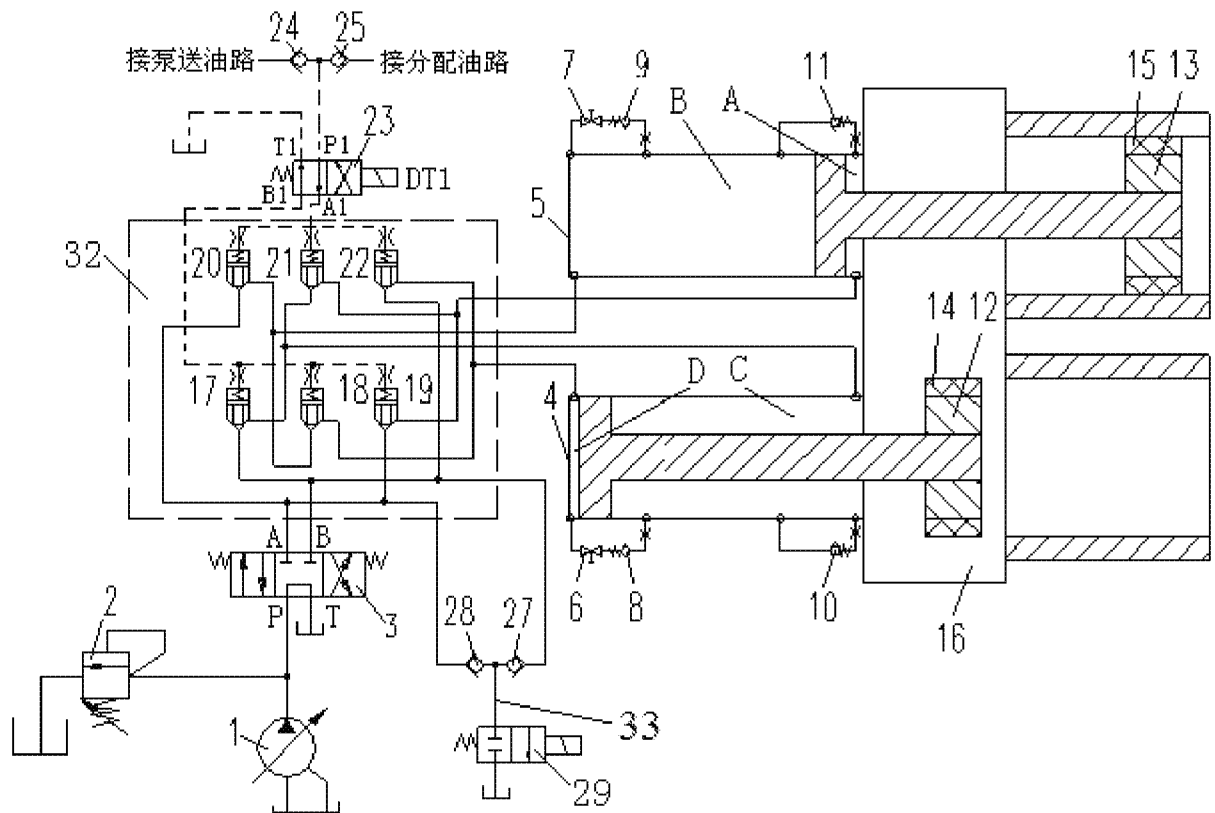


图 5

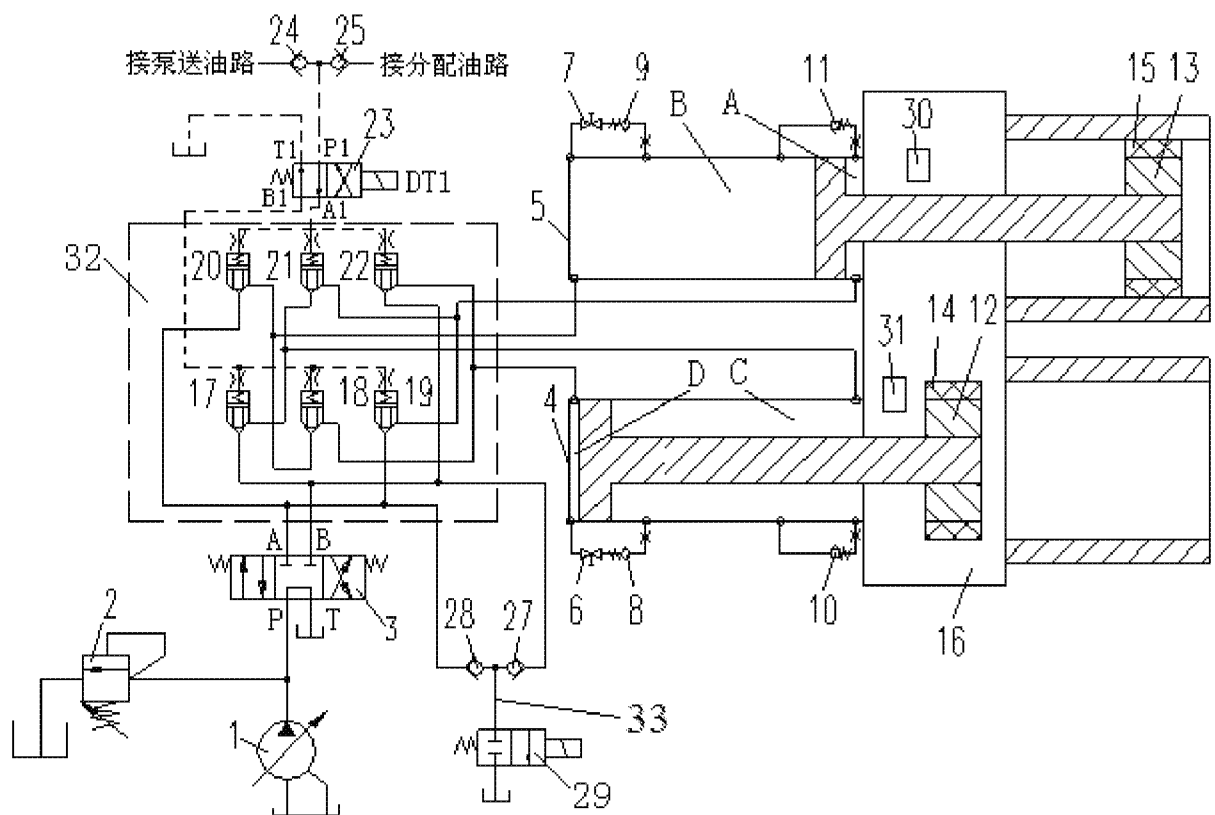


图 6

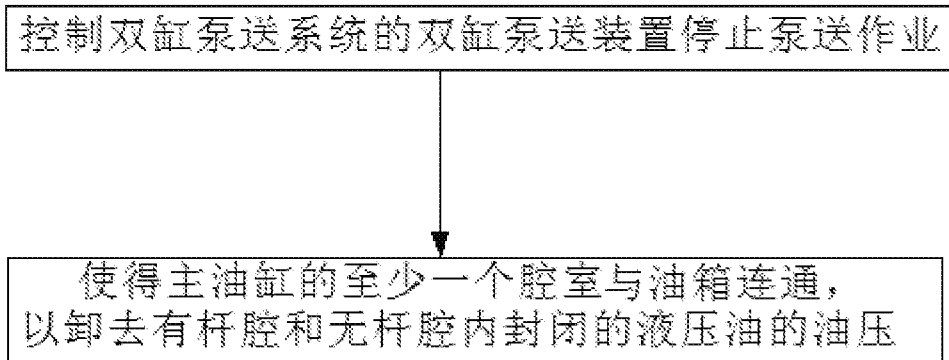


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/086135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F04B; F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, CNPAT, VEN, CNKI, CNTXT, EPTXT, USTXT, WOTXT: bi-cylinder, double-cylinder, dual-cylinder, pressure, discharge, drain, release, reduce, pump, concrete, slurry, tank, reservoir, back, valve, flee, quiver, shake

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6299416 B1 (DAEWOO HEAVY IND CO LTD) 09 October 2001 (09.10.2001) see description, column 5, line 57 to column 9, line 35, and figures 4-7	1-18
X	CN 1942674 A (PUTZMEISTER AG) 04 April 2007 (04.04.2007) see description, page 3, line 20 to page 7, line 16, and figures 1-7	1-18
A	CN 102297312 A (BEIJING SANY HEAVY MACHINERY CO LTD) 28 December 2011 (28.12.2011) see the whole document	1-18
A	CN 101793246 A (SANY HEAVY IND CO LTD) 04 August 2010 (04.08.2010) see the whole document	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 June 2013 (16.06.2013)	Date of mailing of the international search report 27 June 2013 (27.06.2013)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Jingyi Telephone No. (86-10) 62085239

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/086135

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H08338407 A (TADANO LTD) 24 December 1996 (24.12.1996) see the whole document	1-18
A	JP H08319938 A (TADANO LTD) 03 December 1996 (03.12.1996) see the whole document	1-18
A	JP S6062672 A (KYOKUTO KAIHATSU KOGYO CO) 10 April 1985 (10.04.1985) see the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/086135

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 6299416 B1	09.10.2001	KR 20000025354 A	06.05.2000
		DE 19948602 A	21.06.2000
CN 1942674 A	04.04.2007	WO 2006089688 A	31.08.2006
		DE 102005008217 A	31.08.2006
		US 2007204608 A	06.09.2007
		US 7401466 B	22.07.2008
		KR 20070106654 A	05.11.2007
		EP 1851445 A	07.11.2007
		AT 399267 T	15.07.2008
		JP 2008531933 A	14.08.2008
		ES 2308721 T	01.12.2008
CN 102297312 A	28.12.2011	CN 102297312 B	09.01.2013
CN 101793246 A	04.08.2010	WO 2011113356 A	22.09.2011
		US 2013004341 A	03.01.2013
		EP 2549104 A	23.01.2013
JPH 08338407 A	24.12.1996	None	
JPH 08319938 A	03.12.1996	None	
JPS 6062672 A	10.04.1985	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/086135

Continuation of: the second sheet

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B 15/02 (2006.01) i

F04B 49/10 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/086135

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F04B, F15B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

EPODOC, CNPAT, VEN, CNKI, CNTXT, EPTXT, USTXT, WOTXT: 双缸泵, 泄压, 卸压, 混凝土, 泥浆, 油箱, 回油, 阀, 窜动, 抖动, bi-cylinder, double-cylinder, dual-cylinder, pressure, discharge, drain, release, reduce, pump, concrete, slurry, tank, reservoir, back, valve, flee, quiver, shake

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US6299416 B (DAEWOO HEAVY IND CO LTD) 09.10 月 2001 (09.10.2001) 参见说明书第 5 栏第 57 行-第 9 栏 35 行, 图 4-7)	1-18
X	CN1942674 A (粉刷师股份公司) 04.4 月 2007 (04.04.2007) 参见说明书第 3 页第 20 行-第 7 页第 16 行, 图 1-7	1-18
A	CN102297312 A (北京市三一重机有限公司) 28.12 月 2011 (28.12.2011) 参见全文	1-18
A	CN101793246 A (三一重工股份有限公司) 04.8 月 2010 (04.08.2010) 参见全文	1-18

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

16.6 月 2013(16.06.2013)

国际检索报告邮寄日期

27.6 月 2013 (27.06.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

刘景逸

电话号码: (86-10) **62085239**

C(续). 相关文件

类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	JPH08338407 A (TADANO LTD) 24.12 月 1996 (24.12.1996) 参见全文	1-18
A	JPH08319938 A (TADANO LTD) 03.12 月 1996 (03.12.1996) 参见全文	1-18
A	JPS6062672 A (KYOKUTO KAIHATSU KOGYO CO) 10.4 月 1985 (10.04.1985) 参见全文	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/086135

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US6299416 B	09.10.2001	KR20000025354 A	06.05.2000
		DE19948602 A	21.06.2000
CN1942674 A	04.04.2007	WO2006089688 A	31.08.2006
		DE102005008217 A	31.08.2006
		US2007204608 A	06.09.2007
		US7401466 B	22.07.2008
		KR20070106654 A	05.11.2007
		EP1851445 A	07.11.2007
		AT399267 T	15.07.2008
		JP2008531933 A	14.08.2008
		ES2308721 T	01.12.2008
CN102297312 A	28.12.2011	CN102297312 B	09.01.2013
CN101793246 A	04.08.2010	WO2011113356 A	22.09.2011
		US2013004341 A	03.01.2013
		EP2549104 A	23.01.2013
JPH08338407 A	24.12.1996	无	
JPH08319938 A	03.12.1996	无	
JPS6062672 A	10.04.1985	无	

续：第 2 页，A 主题的分类

F04B 15/02 (2006.01) i

F04B 49/10 (2006.01) i