

(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
2018年1月25日 (25.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/014522 A1

- (51) 国际专利分类号:
F15B 1/02 (2006.01) *B21J 9/12* (2006.01)
F15B 1/033 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/070940
- (22) 国际申请日: 2017年1月12日 (12.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610582538.7 2016年7月22日 (22.07.2016) CN
- (71) 申请人: 中聚信海洋工程装备有限公司 (ZHONGJUXIN OCEAN ENGINEERING EQUIPMENT CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省盐

城市建湖县建阳石油装备产业园润阳路999号, Jiangsu 224700 (CN)。

- (72) 发明人: 张连华(ZHANG, Lianhua); 中国江苏省盐城市建湖县建阳石油装备产业园润阳路999号, Jiangsu 224700 (CN)。 张晖(ZHANG, Hui); 中国江苏省盐城市建湖县建阳石油装备产业园润阳路999号, Jiangsu 224700 (CN)。 马海军(MA, Haijun); 中国江苏省盐城市建湖县建阳石油装备产业园润阳路999号, Jiangsu 224700 (CN)。

- (74) 代理人: 无锡互维知识产权代理有限公司(WUXI SINO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY, LTD.); 中国江苏省无锡市运河东路555号时代国际A栋1809室, Jiangsu 214000 (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,

(54) Title: HYDRAULIC FAST FORGING UNIT

(54) 发明名称: 液压快锻机组

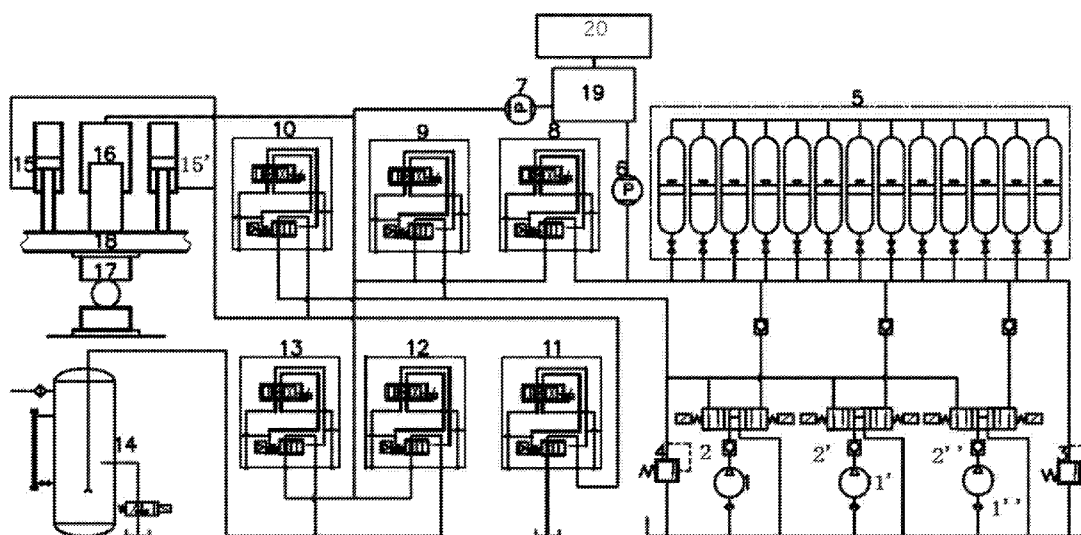


图1

(57) Abstract: Disclosed is a hydraulic fast forging unit, comprising a forging and pressing hammer head (17), a movable beam (18), a main hydraulic cylinder (16), single-rod lifting hydraulic cylinders (15, 15'), a plurality of main hydraulic pumps (1, 1', 1''), a high-pressure accumulator (5), a medium-pressure accumulator (14), an oil tank, a programmable controller (19) and a valve control system arranged on a pipeline. During the return stroke of the forging and pressing hammer head (17), hydraulic oil in the single-rod lifting hydraulic cylinders (15, 15') is supplied from the main hydraulic pumps (1, 1', 1''), and oil stored in the main hydraulic cylinder



BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(16) is drained into the medium-pressure accumulator (14); during the idle-stroke fast dropping of the forging and pressing hammer head (17), the hydraulic oil in the main hydraulic cylinder (16) is supplied from the medium-pressure accumulator (14) independently, the oil stored in the single-rod lifting hydraulic cylinders (15, 15') is drained into the oil tank, and the main hydraulic pumps (1, 1', 1'') supply the oil to the high-pressure accumulator; and during rolling of the forging and pressing hammer head (17), the hydraulic oil in the main hydraulic cylinder (16) is supplied from the main hydraulic pumps (1, 1', 1'') and the high-pressure accumulator (5) in a superposed manner, when the pressure of the main hydraulic cylinder (16) reaches a first set value, the high-pressure accumulator (5) stops supplying oil, and the hydraulic oil in the main hydraulic cylinder (16) is supplied from the main hydraulic pumps (1, 1', 1''). The hydraulic fast forging unit has a simple structure, less equipment investment and high utilization ratio of energy.

(57) 摘要: 一种液压快锻机组, 其包括锻压锤头 (17)、活动梁 (18)、主液压缸 (16)、单出杆提升液压缸 (15, 15')、多个主液压泵 (1, 1', 1'')、高压蓄能器 (5)、中压蓄能器 (14)、油箱、可编程控制器 (19) 以及设置于管路上的阀控系统。当锻压锤头 (17) 回程时, 单出杆提升液压缸 (15, 15') 内液压油由主液压泵 (1, 1', 1'') 供给, 主液压缸 (16) 内存油排入中压蓄能器 (14) 内; 当锻压锤头 (17) 空程快降时, 主液压缸 (16) 内液压油由中压蓄能器 (14) 独立供给, 单出杆提升液压缸 (15, 15') 内存油排入油箱, 主液压泵 (1, 1', 1'') 向高压蓄能器供油; 当锻压锤头 (17) 压延时, 主液压缸 (16) 内的液压油由主液压泵 (1, 1', 1'') 和高压蓄能器 (5) 叠加供给, 若主液压缸 (16) 压力达到第一设定值时, 高压蓄能器 (5) 停止供油, 主液压缸 (16) 内的液压油由主液压泵 (1, 1', 1'') 供给。该液压快锻机组结构设置简单、设备投入少、能源利用率高。

液压快锻机组

技术领域

本发明涉及一种液压传动控制技术领域，尤其涉及一种液压快锻机组。

背景技术

液压快锻机组是一种新型锻压设备，由于其具有自动化程度高，控制精度高，节约原材料等优点，而被国内外高端锻造业首选，广泛用于机械制造以及高品质，高性能材料的锻造。目前国内较好的快锻机组的零部件是按照国际先进水平进行设计制造，且关键部件为进口国外品牌产品，故设备造价非常昂贵。由于该锻压机械能耗较大，特别是电力负荷投入太大，不但增加了企业的投资规模，还影响了企业生产经营的经济效益。

以 16MN 快锻机组为例说明传统液压锻造机组的运行过程。

- 1.启动：六台主液压泵空载启动（每台主液压泵的额定功率为 250KW）；
- 2.回程：三台主液压泵向两侧单出杆提升液压缸供油，锤头上升，主液压缸内存油排入低压蓄能器中，其余三台主液压泵空载运行。
- 3.空程快降：六台主液压泵和低压蓄能器同时向主液压缸供油，锤头迅速下降直至锤头接触到工件，同时两侧单出杆提升液压缸内存油排入油箱。
- 4.压延：低压蓄能器关闭，六台主液压泵继续向主液压缸供油，随着工件抗力不断增加，六台主液压泵的压力随之增加，当主液压泵压力达到设定值时，其中五台主液压泵空载运行，只有一台主液压泵继续工作，此时压延速度迅速降低，当工件尺寸达到要求后（或压不动时），压延结束。

从上述 16MN 快锻液压机组的运行方式可见传统的锻压机组存在：a、压机锤头向上（回程）时三台主液压泵空载运行，其空载运行功率达到 $100\text{KW} \times 3 = 300\text{KW}$ 左右；b、压延过程中，当主液压泵压力达到设定值时，其中五台主液压泵空载运行，只有一台主液压泵继续工作，其空载运行功率达 $100\text{KW} \times 5 = 500\text{KW}$ 左右。显而易见，传统快锻液压机组多台主液压泵的资源配置不合理，其中液压泵空运转的电能耗大；由于设置的泵数量较多，导致设备投入成本增大，而且需要配置的电力增容增加，又因增容大而承担的基本电费（每 KW 每月 30 元）增加，还直接导致供电设施投入增大而浪费资源。

发明内容

针对传统液压快锻机组中液压泵数量及配置方式的不合理，而造成设备投入增加及电力增容扩大，空载消耗能源较多的技术不足，本发明提出一种改进的液压快锻机组。

为解决上述问题，本发明提出一种一种液压快锻机组，其包括锻压锤头、活动梁、主液压缸、单出杆提升液压缸、多个主液压泵、高压蓄能器、中压蓄能器、油箱、可编程控制器、设置于主液压缸、单出杆提升液压缸、多个主液压泵、高压蓄能器、中压蓄能器和油箱之间的用于输送液压油的管路，以及设置于所述管路上的阀控系统，所述主液压缸为柱塞式液压缸，单出杆提升液压缸中的单出杆的一端、主液压缸中的柱塞的一端和锻压锤头固定连接在所述活动梁上。当锻压锤头向上实现回程时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：单出杆提升液压缸的有杆腔内的液压油由主液压泵供给，主液压缸内的存油排入中压蓄能器内；当锻压锤头空程快降时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：主液压缸内的液压油由中压蓄能器独立供给，单出杆提升液压缸的有杆腔内的存油排入油箱，同时主液压泵向高压蓄能器供油蓄能；当锻压锤头压延时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现主液压缸内的液压油由主液压泵和高压蓄能器同时叠加供给，锻压锤头压延抗力增加使主液压缸内的压力达到第一设定值时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：高压蓄能器停止向主液压缸提供液压油，主液压缸内的液压油由主液压泵供给。

进一步的，在锻压锤头压延抗力增加使主液压缸内的压力达到第一设定值而未达到第二设定值时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：高压蓄能器停止向主液压缸提供液压油，主液压缸内的液压油由全部的主液压泵供给；在锻压锤头压延抗力增加使主液压缸内的压力进一步达到第二设定值时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：部分主液压泵切换向高压蓄能器供油蓄能，主液压缸内的液压油由部分的主液压泵供给，其中第一设定值小于第二设定值。

进一步的，在锻压锤头压延抗力增加使主液压缸内的压力进一步达到第三设定值时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：全部的主液压泵切换向高压蓄能器供油蓄能，其中第三设定值大于第二设定值。

进一步的，所述阀控系统包括：分别设置于多个主液压泵的输出液压油的

管路上的多个电磁换向阀，所述可编程控制器通过分别设置各个电磁换向阀实现各个主液压泵是向主液压缸或单出杆提升液压缸供油，还是向高压蓄能器供油；设置于高压蓄能器向主液压缸供给压力油的管路上的第一电液比例阀，实现其所在管路的开启或关闭；设置于主液压泵向主液压缸供给液压油的管路上的第二电液比例阀，实现其所在管路的开启或关闭；设置于主液压泵向单出杆提升液压缸的有杆腔供给液压油的管路上的第三电液比例阀，实现其所在管路的开启或关闭；设置于单出杆液压缸的有杆腔与油箱之间的管路上的第四电液比例阀，实现其所在管路开启或关闭；和设置于中压蓄能器连接主液压缸的管路上的第五电液比例阀，实现其所在管路的开启或关闭，所述可编程控制器控制各个电液比例阀的开启或关闭。所述液压快锻机组还包括：设置在高压蓄能器向外输出液压油的管路上的第一传感器；和设置在与主液压缸相通的管路上的第二传感器。

进一步的，所述液压快锻机组还包括：远程操控台，可编程控制器基于第一传感器和第二传感器的感应信号和远程操控台的输入信号分别向电磁换向阀、电液比例阀发出开启或关闭的指令。

进一步的，在启动时，可编程控制器发出启动指令，控制全部的主液压泵空载启动；在锻压锤头回程时，可编程控制器发出指令，控制第三电液比例阀和第五电液比例阀开启、各个电磁换向阀的左路开启、第一电液比例阀、第二电液比例阀和第四电液比例阀关闭，全部的主液压泵通过电磁换向阀的左路以及第三电液比例阀向单出杆提升液压缸的有杆腔供给液压油，锻压锤头上升，主液压缸内的存油通过第五电液比例阀排入中压蓄能器中；在锻压锤头空程快降时，可编程控制器发出指令，控制第四电液比例阀和第五电液比例阀开启，各个电磁换向阀的右路开启以及第一电液比例阀、第二电液比例阀、第三电液比例阀关闭，中压蓄能器通过第五电液比例阀向主液压缸供给液压油，锻压锤头空程快降迅速接触到工件，单出杆提升液压缸的有杆腔内存油通过第四电液比例阀排入油箱，同时全部的主液压泵通过电磁换向阀的右路向高压蓄能器供油蓄能，当第一传感器测得高压蓄能器内的压力达到第四设定值时，可编程控制器发出指令，控制电磁换向阀的右路关闭，全部的主液压泵空载运行；在锻压锤头压延时，可编程控制器发出指令，控制第三电液比例阀、第五电液比例阀关闭，第一电液比例阀和第二电液比例阀开启，以及各个电磁换向阀的左路

开启，全部的主液压泵通过第二电液比例阀和高压蓄能器通过第一电液比例阀同时向主液压缸供给液压油，当第二传感器测得主液压缸内的压力达到第一设定值时，可编程控制器发出指令，控制第一电液比例阀关闭，维持各个电磁换向阀的左路持续开启，此时高压蓄能器停止向主液压缸提供液压油，主液压缸内的液压油由全部的主液压泵供给，当第二传感器测得主液压缸内的压力达到第二设定值时，可编程控制器发出指令，控制部分电磁换向阀右路开启，此时部分主液压泵切换到向高压蓄能器供油蓄能，部分主液压泵向主液压缸供给液压油继续维持压延。

进一步的，当第二传感器测得主液压缸内的压力达到第三设定值时，可编程控制器发出指令，控制全部电磁换向阀右路开启，此时全部主液压泵切换到向高压蓄能器供油蓄能。

进一步的，中压蓄能器的蓄能压力为 0.3—3Mpa。

进一步的，高压蓄能器的蓄能压力为 3Mpa-35Mpa。

本发明采用以下技术方案：

本发明通过设置高压蓄能器将传统液压快锻机组主液压泵的配置数量减少，并将传统快锻液压机组中低压蓄能器的内存蓄能压力增加，可获得以下有益效果：

1、通过主液压泵接近满负荷的工作，使液压泵动力得到合理分配，即：利用主液压泵的空运转工况向高压蓄能器提供液压油，需要输出最大油量时，主液压泵与高压蓄能器同时供压，从而达到传统快锻液压机组多台主液压泵同时供压的效果，优化了资源配置、减少了设备投资、减少了液压泵空运转的能源消耗；

2、将传统快锻液压机组由多台主液压泵和低压蓄能器同时向主液压缸提供液压油，实现锻压锤头空程快降接近工件的工况，改变由中压蓄能器独立向主液压缸提供液压油，实现锻压锤头空程快降接近工件的工况，避免了大马拉小车的能源浪费现象。

本发明具有资源配置合理、结构设置简单、设备投入少、能源利用率高等显著优点。

附图说明

图 1 为本发明的液压快锻机组的液压控制原理示意图。

在附图中：1、1'、1'' 为主液压泵，2、2'、2'' 为电磁换向阀，3、4 为溢流阀，5 为高压蓄能器，6、7 为传感器，8、9、10、11、12、13 为电液比例阀，14 为中压蓄能器，15、15' 为单出杆提升液压缸，16 为主液压缸，17 为锻压锤头，18 为活动梁，19 为 PLC（可编程控制器），20 为远程操控台。

具体实施方式

以下结合附图对本发明作进一步解释说明：

所述液压快锻机组包括锻压锤头 17、活动梁 18、主液压缸 16、单出杆提升液压缸 15、15'、多个主液压泵 1、1'、1''、高压蓄能器 5、中压蓄能器 14、第一传感器 6、第二传感器 7、可编程控制器 19、多个电磁换向阀 2、2'、2''、多个电液比例阀 8、9、10、11、12、13 及管路。其中电液比例阀 8、9、10、11 分别可以被称为第一电液比例阀、第二电液比例阀、第三电液比例阀、第四电液比例阀，电液比例阀 12、13 可以被称为第五电液比例阀。

如附图 1 所示，主液压缸 16 为柱塞式液压缸，快锻液压机组的锻压锤头 17 通过活动梁 18 连接在主液压缸 16 的柱塞上，且当柱塞一端充满液压油时锻压锤头 17 空程下降；单出杆提升液压缸 15、15' 分置于主液压缸 16 的两边，其内的单出杆通过活动梁 18 与锻压锤头 17 相联动，当有杆腔内充满液压油时锻压锤头 17 向上实现回程。

当锻压锤头 17 空程下降时两只单出杆液压缸 15 和 15' 的有杆腔与油箱相连通，并且在连通的管路上通过设置一电液比例阀 11 实现管路开启或关闭；主液压泵配置数量为三台 1、1'、1''，在其他实施例中，根据需求也可以是配置两台、四台、五台等；中压蓄能器的蓄能压力为 0.3 至 3Mpa；锻压锤头 17 向上实现回程时，单出杆提升液压缸 15 和 15' 的有杆腔内的液压油由配置的主液压泵 1、1'、1'' 同时供给，主液压缸 16 内的存油排入中压蓄能器 14 内；锻压锤头 17 空程快降时主液压缸 16 内的液压油由中压蓄能器 14 独立供给，单出杆提升液压缸 15 和 15' 的有杆腔内的存油排入油箱，同时主液压泵 1、1'、1'' 向高压蓄能器 5 供油蓄能；锻压锤头 17 压延时主液压缸 1 内的液压油由配置的主液压泵 1、1'、1'' 和高压蓄能器 5 同时叠加供给；锻压锤头 17 压延抗力增加使所述主液压缸 16 内的压力达到第一设定值时，高压蓄能器 5 停止向主液压缸

16 提供液压油，主液压缸 16 内的液压油由主液压泵 1、1'、1'' 供给；在锻压锤头 17 压延抗力增加使所述主液压缸 16 内的压力进一步达到第二设定值时，部分主液压泵 1、1' 或 1'' 切换向高压蓄能器 5 供油蓄能，主液压缸 16 内的液压油由剩余部分的主液压泵供给。

主液压泵 1、1'、1'' 输出液压油的管路上，通过分别设置电磁换向阀 2、2'、2'' 实现向主液压缸 16、单出杆提升液压缸 15 和 15' 供油或向高压蓄能器 5 供油的切换；主液压泵 1、1'、1'' 向单出杆提升液压缸 15 和 15' 的有杆腔供给液压油的管路上，通过设置电液比例阀 10，实现该管路的开启或关闭；中压蓄能器 14 连接主液压缸 16 的管路上，通过设置电液比例阀 12、13，实现该管路的开启或关闭；主液压泵 1、1'、1'' 向主液压缸 16 供给液压油的管路上，通过设置电液比例阀 9，实现该管路的开启或关闭；高压蓄能器 5 向主液压缸 16 供给液压油的管路上，通过设置电液比例阀 8，实现该管路的开启或关闭；传感器 6 设置在高压蓄能器 5 向外输出液压油的管路上，传感器 7 设置在与主液压缸 16 相通的连接管路上；PLC 19 通过第一传感器 6、第二传感器 7 的感应信号和远程操控台 20 的输入信号分别向电磁换向阀、电液比例阀发出开启或关闭的工作指令。

以 16MN 快锻机组为例，工作时：

1、启动：

PLC 19 发出三台主液压泵 1、1'、1'' 启动的指令，三台主液压泵 1、1'、1'' 空载启动；

2、回程：

PLC 19 发出指令，控制电液比例阀 10、12、13 开启、电磁换向阀 2、2'、2'' 的左路开启以及电液比例阀 8、9、11 关闭，三台主液压泵 1、1'、1'' 通过电磁换向阀 2、2'、2'' 的左路以及电液比例阀 10 向单出杆提升液压缸 15 和 15' 的有杆腔供给液压油，锻压锤头 17 上升，主液压缸 16 内的存油通过电液比例阀 12、13 排入中压蓄能器 14 中。

3、锻压锤头空程快降：

PLC 19 发出指令，控制电液比例阀 11、12、13 开启、电磁换向阀 2、2'、2'' 的右路开启以及电液比例阀 8、9、10 关闭，中压蓄能器 14 通过电液比例

阀 12、13 向主液压缸 16 供给液压油，锻压锤头 17 空程快降迅速接触到工件，单出杆提升液压缸 15 和 15' 的有杆腔内存油通过电液比例阀 11 排入油箱，三台主液压泵 1、1'、1'' 通过电磁换向阀 2、2'、2'' 的右路向高压蓄能器 5 供油蓄能。当传感器 6 测得高压蓄能器 5 内的压力达到第四设定值时，PLC19 发出指令，控制电磁换向阀 2、2'、2'' 的右路关闭，三台主液压泵 1、1'、1'' 空载运行。

4、压延：

PLC19 发出指令，控制电液比例阀 10、12、13 关闭，电液比例阀 8、9 开启以及电磁换向阀 2、2'、2'' 的左路开启，三台主液压泵 1、1'、1'' 通过电液比例阀 9 和高压蓄能器 5 通过电液比例阀 8 同时向主液压缸 16 供给液压油，随着工件抗力不断增加，主液压泵 1、1'、1'' 的压力随之增加，当传感器 6 测得所述主液压缸 16 内的压力达到第一设定值时，PLC19 发出指令，控制电液比例阀 8 关闭，此时保持电液比例阀 9 开启，电液比例阀 10、12、13 关闭，电磁换向阀 2、2'、2'' 的左路开启，高压蓄能器停止向主液压缸 16 提供液压油，主液压泵 1、1'、1'' 通过电液比例阀 9 向主液压缸 16 供给液压油。当传感器 7 测得所述主液压缸 16 内的压力达到第二设定值时，PLC19 发出指令，控制电磁换向阀 2'、2'' 的右路开启，其余的电液比例阀以及电磁换向阀 2 的状态维持不变，此时主液压泵 1'、1'' 切换到向高压蓄能器 5 供压蓄能状态，只有主液压泵 1 向主液压缸 16 供给液压油继续维持压延，当工件尺寸达到要求压延结束时，传感器 7 测得所述主液压缸 16 内的压力达到第三设定值时，可编程控制器 19 发出指令，控制主液压泵 1 左路关闭、右路开启，三台主液压泵 1、1'、1'' 全部切换到向高压蓄能器 5 供压进入蓄能状态。其中第一设定值小于第二设定值，第二设定值小于第三设定值，第四设定值大于第一设定值。

需要指出的是，熟悉该领域的技术人员对本发明的具体实施方式所做的任何改动均不脱离本发明的权利要求书的范围。相应地，本发明的权利要求的范围也并不仅仅局限于前述具体实施方式。

权利要求

1、一种液压快锻机组，其特征在于，其包括锻压锤头、活动梁、主液压缸、单出杆提升液压缸、多个主液压泵、高压蓄能器、中压蓄能器、油箱、可编程控制器、设置于主液压缸、单出杆提升液压缸、多个主液压泵、高压蓄能器、中压蓄能器和油箱之间的用于输送液压油的管路，以及设置于所述管路上的阀控系统，所述主液压缸为柱塞式液压缸，单出杆提升液压缸中的单出杆的一端、主液压缸中的柱塞的一端和锻压锤头固定连接在所述活动梁上，

当锻压锤头向上实现回程时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：单出杆提升液压缸的有杆腔内的液压油由主液压泵供给，主液压缸内的存油排入中压蓄能器内；

当锻压锤头空程快降时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：主液压缸内的液压油由中压蓄能器独立供给，单出杆提升液压缸的有杆腔内的存油排入油箱，同时主液压泵向高压蓄能器供油蓄能；

当锻压锤头压延时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现主液压缸内的液压油由主液压泵和高压蓄能器同时叠加供给，锻压锤头压延抗力增加使主液压缸内的压力达到第一设定值时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：高压蓄能器停止向主液压缸提供液压油，主液压缸内的液压油由主液压泵供给。

2、根据权利要求 1 所述的液压快锻机组，其特征在于，

在锻压锤头压延抗力增加使主液压缸内的压力达到第一设定值而未达到第二设定值时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：高压蓄能器停止向主液压缸提供液压油，主液压缸内的液压油由全部的主液压泵供给，

在锻压锤头压延抗力增加使主液压缸内的压力进一步达到第二设定值时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：部分主液压泵切换向高压蓄能器供油蓄能，主液压缸内的液压油由部分的主液压泵供给，其中第一设定值小于第二设定值。

3、根据权利要求 2 所述的液压快锻机组，其特征在于，在锻压锤头压延抗力增加使主液压缸的供油压力进一步达到第三设定值时，所述可编程控制器控制所述阀控系统以实现：全部的主液压泵切换向高压蓄能器供油蓄能，其中第

三设定值大于第二设定值。

4、根据权利要求1所述的液压快锻机组，其特征在于，

所述阀控系统包括：

分别设置于多个主液压泵的输出液压油的管路上的多个电磁换向阀，所述可编程控制器通过分别设置各个电磁换向阀实现各个主液压泵是向主液压缸或单出杆提升液压缸供油，还是向高压蓄能器供油；

设置于高压蓄能器向主液压缸供给压力油的管路上的第一电液比例阀，实现其所在管路的开启或关闭；

设置于主液压泵向主液压缸供给液压油的管路上的第二电液比例阀，实现其所在管路的开启或关闭；

设置于主液压泵向单出杆提升液压缸的有杆腔供给液压油的管路上的第三电液比例阀，实现其所在管路的开启或关闭；

设置于单出杆液压缸的有杆腔与油箱之间的管路上的第四电液比例阀，实现其所在管路开启或关闭；和

设置于中压蓄能器连接主液压缸的管路上的第五电液比例阀，实现其所在管路的开启或关闭，所述可编程控制器控制各个电液比例阀的开启或关闭；

所述液压快锻机组还包括：

设置在高压蓄能器向外输出液压油的管路上的第一传感器；和

设置在与主液压缸相通的管路上的第二传感器。

5、根据权利要求4所述的液压快锻机组，其特征在于：其还包括：

远程操控台，可编程控制器基于第一传感器和第二传感器的感应信号和远程操控台的输入信号分别向电磁换向阀、电液比例阀发出开启或关闭的指令。

6、根据权利要求4所述的液压快锻机组，其特征在于：

在启动时，可编程控制器发出启动指令，控制全部的主液压泵空载启动；

在锻压锤头回程时，可编程控制器发出指令，控制第三电液比例阀和第五电液比例阀开启、各个电磁换向阀的左路开启、第一电液比例阀、第二电液比例阀和第四电液比例阀关闭，全部的主液压泵通过电磁换向阀的左路以及第三

电液比例阀向单出杆提升液压缸的有杆腔供给液压油，锻压锤头上升，主液压缸内的存油通过第五电液比例阀排入中压蓄能器中，

在锻压锤头空程快降时，可编程控制器发出指令，控制第四电液比例阀和第五电液比例阀开启，各个电磁换向阀的右路开启以及第一电液比例阀、第二电液比例阀、第三电液比例阀关闭，中压蓄能器通过第五电液比例阀向主液压缸供给液压油，锻压锤头空程快降迅速接触到工件，单出杆提升液压缸的有杆腔内存油通过第四电液比例阀排入油箱，同时全部的主液压泵通过电磁换向阀的右路向高压蓄能器供油蓄能，当第一传感器测得高压蓄能器内的压力达到第四设定值时，可编程控制器发出指令，控制电磁换向阀的右路关闭，全部的主液压泵空载运行；

在锻压锤头压延时，可编程控制器发出指令，控制第三电液比例阀、第五电液比例阀关闭，第一电液比例阀和第二电液比例阀开启，以及各个电磁换向阀的左路开启，全部的主液压泵通过第二电液比例阀和高压蓄能器通过第一电液比例阀同时向主液压缸供给液压油，当第二传感器测得主液压缸内的压力达到第一设定值时，可编程控制器发出指令，控制第一电液比例阀关闭，维持各个电磁换向阀的左路持续开启，此时高压蓄能器停止向主液压缸提供液压油，主液压缸内的液压油由全部的主液压泵供给，当第二传感器测得主液压缸内的压力达到第二设定值时，可编程控制器发出指令，控制部分电磁换向阀右路开启，此时部分主液压泵切换到向高压蓄能器供油蓄能，部分主液压泵向主液压缸供给液压油继续维持压延。

7、根据权利要求6所述的液压快锻机组，其特征在于：当第二传感器测得主液压缸内的压力达到第三设定值时，可编程控制器发出指令，控制全部电磁换向阀右路开启，此时全部主液压泵切换到向高压蓄能器供油蓄能。

8、根据权利要求1所述的液压快锻机组，其特征在于：

中压蓄能器的蓄能压力为0.3—3Mpa。

9、根据权利要求1所述的液压快锻机组，其特征在于：

高压蓄能器的蓄能压力为3Mpa-35Mpa。

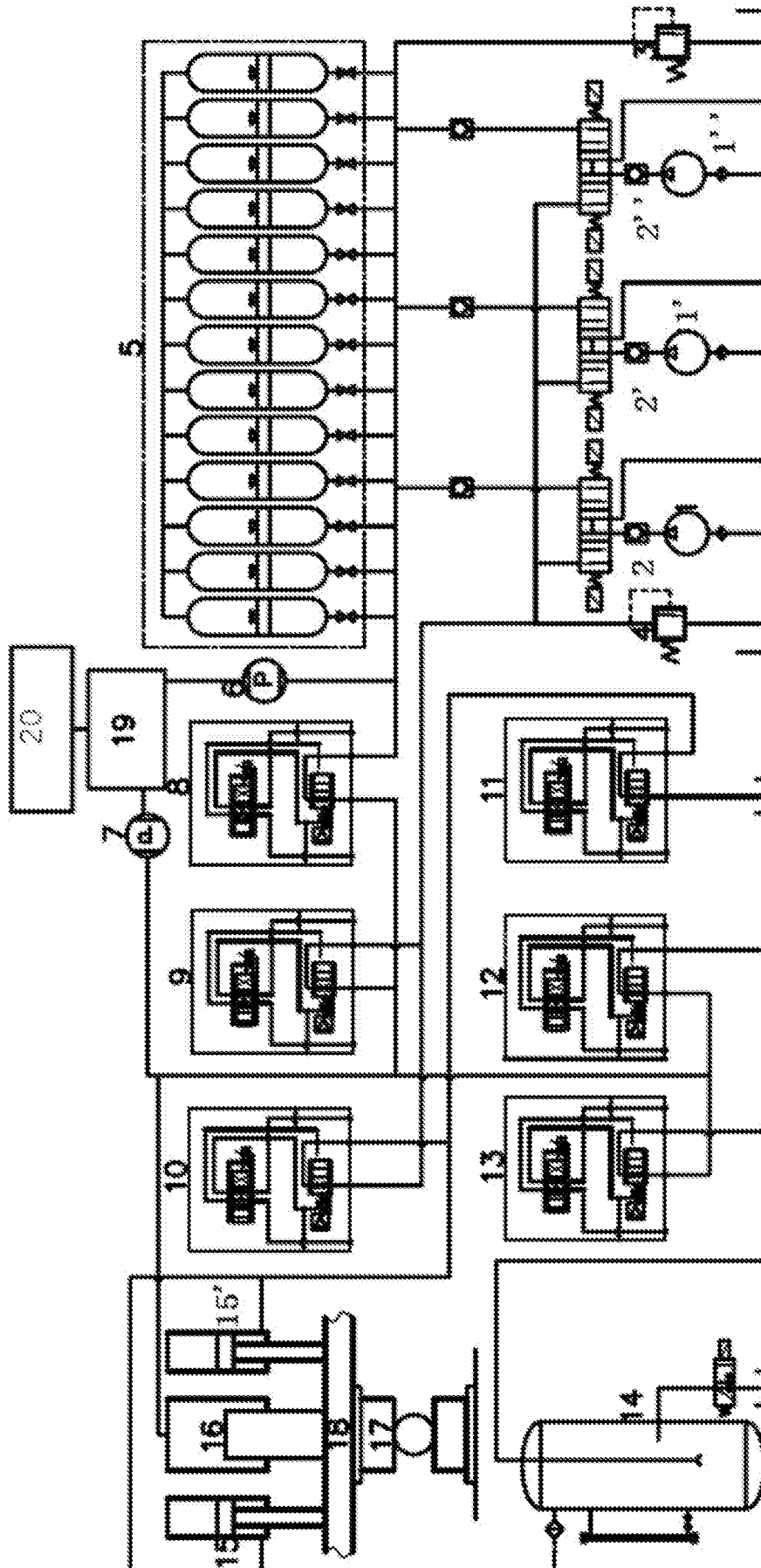


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/070940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B 1/02 (2006.01) i; F15B 1/033 (2006.01) i; B21J 9/12 (2006.01) i

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)

F15B; B21J; B30B

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: ZHONGJUXIN; ZHANG, Lianhua; ZHANG, Hui; MA, Haijun; HU, Zhiqing; high-speed forging, hydraulic pressure, superposition, flow, pressure, filling liquid, quick drop, return stroke, calendaring, working feed, descending, forg+, press+, hydraulic, pump?, accumulator?, together, accompany, both

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106015124 A (ZHONGJUXIN OCEAN ENGINEERING EQUIPMENT CO., LTD.), 12 October 2016 (12.10.2016) description, particular embodiments, and figure 1	1-9
PX	CN 205841339 U (ZHONGJUXIN OCEAN ENGINEERING EQUIPMENT CO., LTD.), 28 December 2016 (28.12.2016) description, particular embodiments, and figure 1	1-9
Y	MENG, Xinjia; "Numerical Simulation of Working Process and Study of Hydraulic Control Strategy Control Strategy of a Fast Forging Hydraulic Press", SCIENCE-ENGINEERING (A), CHINA MASTER'S THESES FULL-TEXT DATABASE, no. 07, 15 July 2010 (15.07.2010), B022-81, pages 16-20	1-9
Y	CN 101249730 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY), 27 August 2008 (27.08.2008), description, page 1, paragraph 6 to page 3, and figure 1	1-9
Y	LIU, Jie et al., "Simulation of Forging Manipulator Valve-Controlled Motor System Based on Virtual Prototype", SCIENCE-ENGINEERING (A), CHINA MASTER'S THESES FULL-TEXT DATABASE, no. 08, 15 August 2010 (15.08.2010), B022-135, pages 25-26	1-9

☒ 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 29 March 2017 (29.03.2017)	Date of mailing of the international search report 19 April 2017 (19.04.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 LI, Hui Telephone No.: (86-10) 010-62413175

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/070940

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WANG, Changlei; "Research on Electronic Control System of 31.5MN Fast Forging Press", SCIENCE-ENGINEERING (A), CHINA MASTER'S THESES FULL-TEXT DATABASE, no. 03, 15 March 2013 (15.03.2013), B022-371, pages 15-18	1-9
A	CN 102364120 A (TIANJIN TIANDUAN PRESS CO., LTD.), 29 February 2012 (29.02.2012), the whole document	1-9
A	US 6634205 B2 (KAWASAKI HYDROMECHANICS CORP.), 21 October 2003 (21.10.2003), the whole document	1-9

International application No.
PCT/CN2017/070940

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/070940

A. 主题的分类 F15B 1/02 (2006.01) i; F15B 1/033 (2006.01) i; B21J 9/12 (2006.01) i 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) F15B; B21J; B30B 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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 中聚信, 张连华, 张晖, 马海军, 胡志清, 快锻, 液压, 泵, 蓄能器, 叠加, 共同, 一起, 流量, 压力, 充液, 快降, 回程, 压延, 工进, 下行, forg ⁺ , press ⁺ , hydraulic, pump [?] , accumulator [?] , together, accompany, both		
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
PX	CN 106015124 A (中聚信海洋工程装备有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书具体实施方式、图1	1-9
PX	CN 205841339 U (中聚信海洋工程装备有限公司) 2016年 12月 28日 (2016 - 12 - 28) 说明书具体实施方式、图1	1-9
Y	孟欣佳. “快锻液压机的工作过程数值仿真与液压控制策略研究” 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技 I 辑, 第07期, 2010年 7月 15日 (2010 - 07 - 15), B022-81 第16-20页	1-9
Y	CN 101249730 A (中南大学) 2008年 8月 27日 (2008 - 08 - 27) 说明书第1页第6段-第3页、图1	1-9
Y	刘杰. “基于虚拟样机的锻造操作机阀控马达系统仿真研究” 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技 I 辑, 第08期, 2010年 8月 15日 (2010 - 08 - 15), B022-135第25-26页	1-9
☒ 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 2017年 3月 29日		国际检索报告邮寄日期 2017年 4月 19日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 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 李慧 电话号码 (86-10) 010-62413175

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
A	王昌垒. "31.5MN快锻液机电控系统的设计" 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技 I 辑, 第03期, 2013年 3月 15日 (2013 - 03 - 15), B022-371 第15-18页	1-9
A	CN 102364120 A (天津市天锻压力机有限公司) 2012年 2月 29日 (2012 - 02 - 29) 全文	1-9
A	US 6634205 B2 (KAWASAKI HYDROMECHANICS CORP.) 2003年 10月 21日 (2003 - 10 - 21) 全文	1-9

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/070940

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106015124	A	2016年 10月 12日	无			
CN	205841339	U	2016年 12月 28日	无			
CN	101249730	A	2008年 8月 27日	CN	100589968	C	2010年 2月 17日
CN	102364120	A	2012年 2月 29日	无			
US	6634205	B2	2003年 10月 21日	JP	2002172500	A	2002年 6月 18日
				US	2002062676	A1	2002年 5月 30日