



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105114370 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510516521. 7

(22) 申请日 2015. 08. 21

(71) 申请人 浙江大学舟山海洋研究中心

地址 316021 浙江省舟山市新城体育路 10 号 5-7 楼

(72) 发明人 蔡勇 丁凡 宋伟 刘硕 沈莹杰 方辉

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有 限公司 33100

代理人 王佳健

(51) Int. Cl.

F15B 1/02(2006. 01)

F15B 11/08(2006. 01)

F15B 13/02(2006. 01)

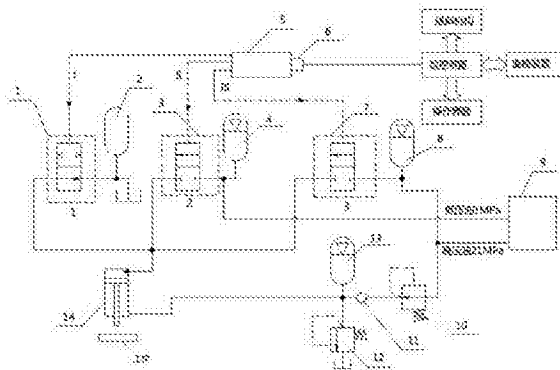
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

超高速大行程大吨位冲床液压系统及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超高速大行程大吨位冲床液压系统及其工作方法。现有的冲床冲压频率一般在 500 次 / 分以下, 且冲压力低、冲床行程小。本发明包括高速液控切换阀 A、高速液控切换阀 B、高速液控切换阀 C、蓄能器 A、蓄能器 B、蓄能器 C、蓄能器 D、高速大吨位液压缸、液压先导分配阀、电 - 机械转换器、高低压油源、减压阀、单向阀、溢流阀。本发明切换频率 1000 次 / 分、液压冲击力 125T、行程 5-50mm 可调, 其性能比机械式冲床、传统液压冲床优越, 满足厚板料、深拉伸和滚压等生产加工的需要, 具有噪音低、发热低、节能等优点, 提高生产效率。



1. 超高速大行程大吨位冲床液压系统,包括高速液控切换阀(A)、高速液控切换阀(B)、高速液控切换阀(C)、蓄能器(A)、蓄能器(B)、蓄能器(C)、蓄能器(D)、高速大吨位液压缸、液压先导分配阀、电-机械转换器、高低压油源、减压阀、单向阀和溢流阀,其特征在于:

所述的高低压油源高压油输出端分别与蓄能器(C)、高速液控切换阀(C)进油口、减压阀进油口连接;高低压油源低压油输出端分别与蓄能器(B)、高速液控切换阀(B)进油口连接;减压阀的出油口与单向阀的进油口连接;单向阀的出油口分别与蓄能器(D)、溢流阀进油口、高速大吨位液压缸有杆腔连接;溢流阀出油口与油箱连接;高速大吨位液压缸无杆腔分别与高速液控切换阀(A)进油口、高速液控切换阀(B)出油口、高速液控切换阀(C)出油口连接;高速液控切换阀(A)出油口分别与蓄能器(A)和油箱连接;

所述的电-机械转换器接收来自数控装置发出的电信号指令,将其转变成机械信号,所述液压先导分配阀将机械信号转变成压力信号,用以控制高速液控切换阀(A)、高速液控切换阀(B)、高速液控切换阀(C)的工作。

2. 根据权利要求1所述的超高速大行程大吨位冲床液压系统,其特征在于:所述的高低压油源分别提供高压油和低压油;所述的溢流阀用来限制系统的最高压力;所述的减压阀将高压油减压为低压油,进入单向阀;所述的单向阀用于确保低压油液只能从减压阀出口流向高速大吨位液压缸有杆腔,而不能反向流动。

3. 根据权利要求1所述的超高速大行程大吨位冲床液压系统,其特征在于:所述的电-机械转换器采用螺管式、湿式耐高压衔铁驱动机构,液压先导分配阀采用滑阀结构。

4. 根据权利要求1所述的超高速大行程大吨位冲床液压系统,其特征在于:所述的高速液控切换阀(A)、高速液控切换阀(B)、高速液控切换阀(C)都采用插装阀和滑阀相结合的结构,即利用插装阀过流能力大,滑阀功耗小的优点。

5. 根据权利要求1所述的超高速大行程大吨位冲床液压系统,其特征在于:所述的高速大吨位液压缸采用聚四氟乙烯的耐磨环,避免活塞与缸体和活塞杆与端盖间的金属与金属摩擦,并采用复合式密封圈。

6. 根据权利要求5所述的超高速大行程大吨位冲床液压系统,其特征在于:所述复合式密封圈采用格兰圈或斯特封。

7. 超高速大行程大吨位冲床液压系统工作方法,使用如权利要求1所述的液压系统,其特征在于:

数控装置发出指令信号驱动电-机械转换器工作,电-机械转换器将指令信号转变成机械信号,并驱动液压先导分配阀工作,液压先导分配阀按序输出三路油压信号,即油压信号(I)、油压信号(II)、油压信号(III),油压信号(I)控制高速液控切换阀(A)的工作,油压信号(II)控制高速液控切换阀(B)的工作,油压信号(III)控制高速液控切换阀(C)的工作;高速大吨位液压缸向下快进时,此时高速液控切换阀(B)先工作,1Mpa 低压油从高低压油源低压油输出端,通过高速液控切换阀(B)输入到高速大吨位液压缸无杆腔,待高速大吨位液压缸下降到被冲工件,关掉高速液控切换阀B,同时打开高速液控切换阀(C),21Mpa 高压油从高低压油源高压油输出端,通过高速液控切换阀(C)输入到高速大吨位液压缸无杆腔,开始冲压工件;冲压完成后关掉高速液控切换阀(C),同时打开高速液控切换阀(A),21MPa 的高压油从高低压油源高压油输出端,依次通过减压阀、单向阀,进入高速大吨位液压缸的有杆腔,高速大吨位液压缸活塞在有杆腔液压的作用下返回,此时高速

大吨位液压缸无杆腔中的液压油经过高速液控切换阀 (A) 回油至油箱中 ;快退完成后,完成一次冲压,然后液压先导分配阀再次按序输出油压信号,通过控制高速液控切换阀 (A)、高速液控切换阀 (B)、高速液控切换阀 (C),使高速大吨位液压缸再次动作,完成冲压工作。

## 超高速大行程大吨位冲床液压系统及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于机电装备领域,具体涉及一种超高速大行程大吨位冲床液压系统及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 冲床是进行冲压加工的主要机床之一,按照主传动的类型可分为机械式冲床和液压式冲床,广泛应用于汽车工业、农业机械、家用电器、电子仪表、国防工业以及日用品等生产部门,近年来,生产行业对冲床等设备的性能指标提出了更高的要求,如设备应具有更高的生产效率和可靠性。

[0003] 液压式冲床的液压系统是其核心部分。国内独立生产的液压冲床大都是结构简单、自动化程度不高的产品,比较完善的高速冲床在国内起步较晚,冲压频率一般在 500 次 / 分以下,与国外先进水平相比存在很大差距,而且所用液压系统依赖国外进口,成本很高,不适合我国目前经济发展状况。同时,国外比较著名的液压冲床生产厂商的产品特点是冲压频率较高,但冲压力低、冲床行程小,冲床的适用面就很窄,仅用于薄片的冲压,无法满足厚板料、深拉伸和滚压等生产加工的需要。如果要提高行程,扩大冲压件的适用范围,冲压频率就大幅下降。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是设计出一种超高速大行程大吨位冲床液压系统,使冲床具有冲压频率 1000 次 / 分、行程 5-50mm 可调、冲压力达 125T 等性能,解决现有冲压频率、冲击力和冲床行程不能同时高的问题,满足厚板料、深拉伸和滚压等生产加工的需要。

[0005] 本发明解决技术问题采用的技术方案是:

超高速大行程大吨位冲床液压系统主要包括高速液控切换阀 A、高速液控切换阀 B、高速液控切换阀 C、蓄能器 A、蓄能器 B、蓄能器 C、蓄能器 D、高速大吨位液压缸、液压先导分配阀、电-机械转换器、高低压油源、减压阀、单向阀、溢流阀。

[0006] 所述的高低压油源高压油输出端分别与蓄能器 C、高速液控切换阀 C 进油口、减压阀进油口连接。高低压油源低压油输出端分别与蓄能器 B、高速液控切换阀 B 进油口连接。减压阀的出油口与单向阀的进油口连接。单向阀的出油口分别与蓄能器 D、溢流阀进油口、高速大吨位液压缸有杆腔连接。溢流阀出油口与油箱连接。高速大吨位液压缸无杆腔分别与高速液控切换阀 A 进油口、高速液控切换阀 B 出油口、高速液控切换阀 C 出油口连接。高速液控切换阀 A 出油口分别与蓄能器 A 和油箱连接。

[0007] 所述的高低压油源可分别提供高压油和低压油。所述的溢流阀用来限制系统的最高压力。所述的减压阀将高压油减压为低压油,进入单向阀。所述的单向阀用于确保低压油液只能从减压阀出口流向高速大吨位液压缸有杆腔,而不能反向流动。所述的电-机械转换器采用螺管式,湿式耐高压衔铁驱动机构,能准确的将数控装置发出的电信号指令转变成机械信号。液压先导分配阀采用滑阀结构,能准确的将机械信号转变成压力信号,用以

控制高速液控切换阀 A、高速液控切换阀 B、高速液控切换阀 C 的工作。所述的高速液控切换阀 A、高速液控切换阀 B、高速液控切换阀 C 都采用插装阀和滑阀相结合的结构,即利用插装阀过流能力大,滑阀功耗小的优点。所述的高速大吨位液压缸采用聚四氟乙烯的耐磨环,避免活塞与缸体和活塞杆与端盖间的金属与金属摩擦,并采用复合式密封圈如格兰圈、斯特封等高压低摩擦的密封圈,确保低摩擦,液压缸进出油快,进出油液阻小,频响高,无泄漏。

[0008] 上述液压系统工作过程是:数控装置发出指令信号(电信号)驱动电-机械转换器工作,电-机械转换器将指令信号转变成机械信号,并驱动液压先导分配阀工作,液压先导分配阀按序输出 3 路油压信号,即油压信号 I、油压信号 II、油压信号 III,油压信号 I 控制高速液控切换阀 A 的工作,油压信号 II 控制高速液控切换阀 B 的工作,油压信号 III 控制高速液控切换阀 C 的工作。高速大吨位液压缸向下快进时,此时高速液控切换阀 B 先工作,1Mpa 低压油从高低压油源低压油输出端,通过高速液控切换阀 B 输入到高速大吨位液压缸无杆腔,待高速大吨位液压缸下降到被冲工件,关掉高速液控切换阀 B,同时打开高速液控切换阀 C,21Mpa 高压油从高低压油源高压油输出端,通过高速液控切换阀 C 输入到高速大吨位液压缸无杆腔,开始冲压工件。冲压完成后关掉高速液控切换阀 C,同时打开高速液控切换阀 A,21MPa 的高压油从高低压油源高压油输出端,依次通过减压阀、单向阀,进入高速大吨位液压缸的有杆腔,高速大吨位液压缸活塞在有杆腔液压的作用下返回,此时高速大吨位液压缸无杆腔中的液压油经过高速液控切换阀 A 回油至油箱中。快退完成后,完成一次冲压,然后液压先导分配阀再次按序输出油压信号,通过控制高速液控切换阀 A、高速液控切换阀 B、高速液控切换阀 C,使高速大吨位液压缸再次动作,完成冲压工作。

[0009] 本发明具有的性能及优点是:

1、超高速大行程大吨位液压冲床的液压系统切换频率 1000 次/分、液压冲击力 125T、行程 5-50mm 可调,其性能比机械式冲床、传统液压冲床优越,满足厚板料、深拉伸和滚压等生产加工的需要,具有噪音低、发热低、节能等优点,提高生产效率。

[0010] 2、超高速大行程大吨位液压冲床液压系统中的二位三通高速液控切换阀,采用插装阀和滑阀相结合的方法设计,功耗 < 1kw,流量 > 10000 升/分,切换频率  $\geq$  1000 次/分,保证整套液压系统的性能要求。

[0011] 3、超高速大行程大吨位液压冲床液压系统中的电-机械转换器及液压先导分配阀稳态控制精度高、动态响应性能高、抗干扰能力强,保证每次冲压加工在 60ms 内完成。

## 附图说明

[0012] 图 1 为超高速大行程大吨位液压冲床的液压系统图。

[0013] 图中:1-高速液控切换阀 A,2-蓄能器 A,3-高速液控切换阀 B,4-蓄能器 B,5-液压先导分配阀,6-电-机械转换器,7-高速液控切换阀 C,8-蓄能器 C,9-高低压油源,10-减压阀,11-单向阀,12-溢流阀,13-蓄能器 D,14-高速大吨位液压缸。

## 具体实施方式

[0014] 如图 1 所示,本实施例超高速大行程大吨位冲床液压系统由高速液控切换阀 A1、高速液控切换阀 B3、高速液控切换阀 C7、蓄能器 A2、蓄能器 B4、蓄能器 C8、蓄能器 D13、高速

大吨位液压缸 14、液压先导分配阀 5、电-机械转换器 6、高低压油源 9、减压阀 10、单向阀 11、溢流阀 12 等组成。

[0015] 图 1 中, 高低压油源 9 高压油输出端分别与蓄能器 C8、高速液控切换阀 C7 进油口、减压阀 10 进油口连接。高低压油源 9 低压油输出端分别与蓄能器 B4、高速液控切换阀 B3 进油口连接。减压阀 10 的出油口与单向阀 11 的进油口连接。单向阀 11 的出油口分别与蓄能器 D13、溢流阀 12 进油口、高速大吨位液压缸 14 有杆腔连接。溢流阀 12 出油口与油箱连接。高速大吨位液压缸 14 无杆腔分别与高速液控切换阀 A1 进油口、高速液控切换阀 B3 出油口、高速液控切换阀 C7 出油口连接。高速液控切换阀 A1 出油口分别与蓄能器 A2 和油箱连接。

[0016] 本实施例液压系统的工作过程为：

数控装置发出指令信号(电信号)驱动电-机械转换器 6 工作, 电-机械转换器 6 将指令信号转变成机械信号, 并驱动液压先导分配阀 5 工作, 液压先导分配阀 5 按序输出三路油压信号, 即油压信号 I、油压信号 II、油压信号 III, 油压信号 I 控制高速液控切换阀 A1 的工作, 油压信号 II 控制高速液控切换阀 B3 的工作, 油压信号 III 控制高速液控切换阀 C7 的工作。高速大吨位液压缸 14 向下快进时, 此时高速液控切换阀 B3 先工作, 1Mpa 低压油从高低压油源 9 低压油输出端, 通过高速液控切换阀 B3 输入到高速大吨位液压缸 14 无杆腔, 待高速大吨位液压缸 14 下降到被冲工件, 关掉高速液控切换阀 B3, 同时打开高速液控切换阀 C7, 21Mpa 高压油从高低压油源 9 高压油输出端, 通过高速液控切换阀 C7 输入到高速大吨位液压缸 14 无杆腔, 开始冲压工件。冲压完成后关掉高速液控切换阀 C7, 同时打开高速液控切换阀 A1, 21MPa 的高压油从高低压油源 9 高压油输出端, 依次通过减压阀 10、单向阀 11, 进入高速大吨位液压缸 14 的有杆腔, 高速大吨位液压缸 14 活塞在有杆腔液压的作用下返回, 此时高速大吨位液压缸 14 无杆腔中的液压油经过高速液控切换阀 A1 回油至油箱中。快退完成后, 完成一次冲压, 然后液压先导分配阀 5 再次按序输出油压信号, 通过控制高速液控切换阀 A1、高速液控切换阀 B3、高速液控切换阀 C7, 使高速大吨位液压缸 14 再次动作, 完成冲压工作。

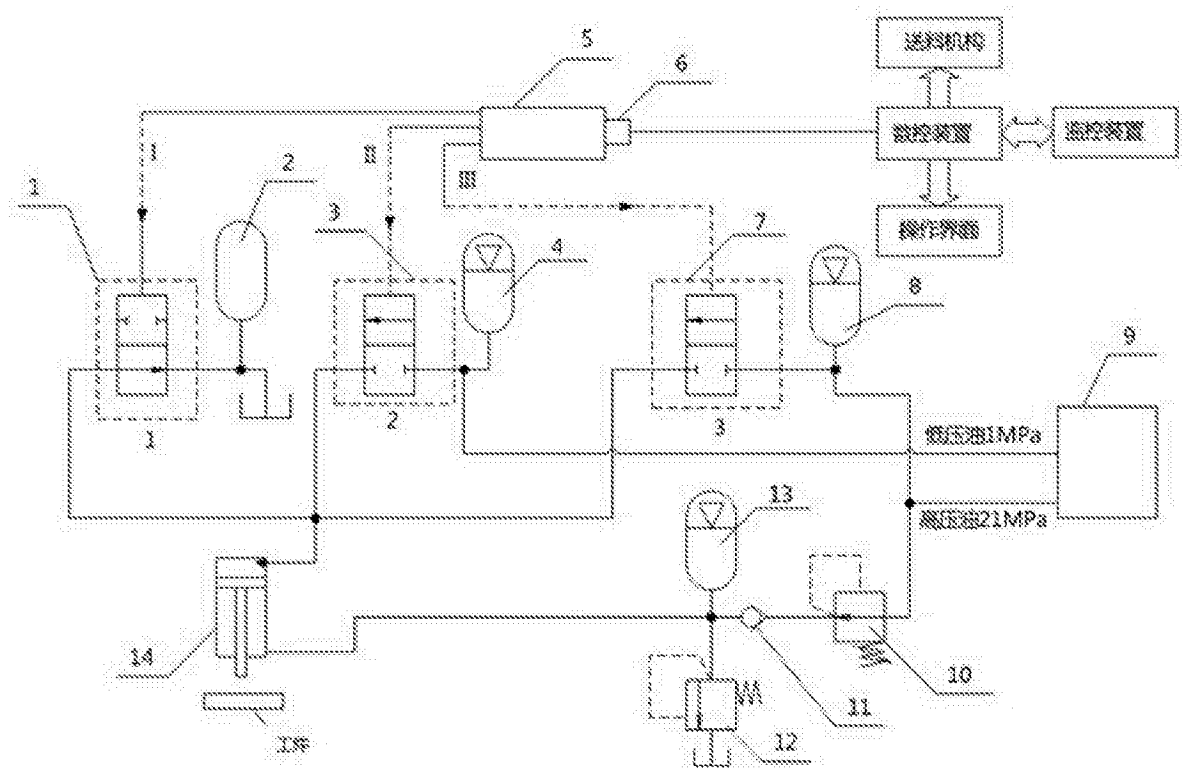


图 1