



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102320153 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201110156820. 6

(22) 申请日 2011. 06. 14

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁西路
28 号

(72) 发明人 赵升吨 马海宽 张琦 王增宝
赵磊 李二伟

(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 15/00 (2006. 01)

F16H 37/00 (2006. 01)

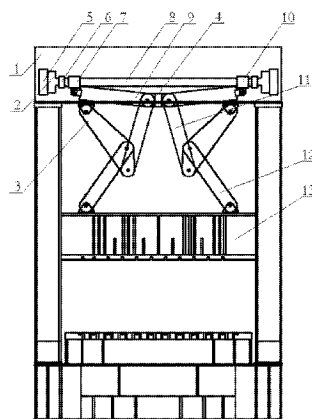
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种适用于大吨位交流伺服压力机的传动系统

(57) 摘要

一种适用于大吨位交流伺服压力机的传动系统,其盘式永磁同步伺服电机的输出轴和行星齿轮减速机做成一体的机构,驱动机构的螺杆及其上设有的两个螺母构成滚珠丝杠结构,螺杆和行星齿轮减速机连接,上梁的底部左右、前后对称设置有双肘杆增力机构,在上梁和双肘杆增力机构之间还设有对称摆杆输入式增力机构,三级增力机构使得在成形起始阶段增力机构放大倍数就在 15 倍以上,且随着成形过程放大倍数越来越大,降低了盘式永磁同步伺服电机功率,本发明能够提供大的放大倍数,增力效果明显,有效增力行程大,整体结构尺寸小,滑块行程大,空行程迅速,工作效率高,同时消除了偏载,具有快速进给,慢速成型等优点。



1. 一种适用于大吨位交流伺服压力机的传动系统,包括盘式永磁同步伺服电机(5)和行星齿轮减速器(2),盘式永磁同步伺服电机(5)对称固定在上梁(1)上,其特征在于:盘式永磁同步伺服电机(5)与行星齿轮减速器(2)设计到一起;

滚珠丝杠包括螺杆(8),螺杆(8)上设有第一螺母(7)、第二螺母(10),第一螺母(7)和第二螺母(10)对称固定在上梁(1)上,螺杆(8)的两端通过联轴器(6)和行星齿轮减速机(2)的输出轴连接,螺杆(8)是左右旋螺纹对称放置的单根螺杆;

上梁(1)的底部左右、前后对称设置有双肘杆增力机构,双肘杆增力机构的上肘杆(3)分别与上梁(1)的底部和下连杆(11)的一端通过铰接连接,下肘杆(12)通过铰接分别与滑块(13)和上肘杆(3)连接;

在上梁(1)和双肘杆增力机构之间还设有对称摆杆输入式增力机构,对称摆杆输入式增力机构的上连杆(9)的一端与第一螺母(7)或第二螺母(10)铰接,上连杆(9)的另一端与连接平衡块(4)连接,下连杆(11)的另一端通过铰接和连接平衡块(4)连接。

一种适用于大吨位交流伺服压力机的传动系统

技术领域

[0001] 本发明属于伺服压力机技术领域,特别涉及一种适用于大吨位交流伺服压力机的传动系统。

背景技术

[0002] 大型机械压力机是机械、电子、冶金、化工、汽车、军工、航空、航天等重要工业领域不可缺少的制造装备。伺服压力机具有良好的柔性,低噪音和高精度,能够适应市场变化快、批量小等特点,兼有传统压力机快速、稳定、低成本等优点。基于伺服电机的数字化重载机械驱动技术更是锻压机械发展的趋势。伺服电机与新型控制系统相配合,可使滑块在运行过程中随时加速、减速或停止,动作灵活自由,下死点重复精度高,柔性和适应性更好。因此,在采用交流伺服电机驱动的基础上,根据压力机加工特点,研究相匹配的专用控制系统,以期达到成形加工过程的完美控制,为压力机自动化生产带来全新的突破。随着社会的发展,大型零部件的成型对伺服压力机的公称力要求越来越高,最高现已达到了 320000KN。但是,由于伺服电机技术的限制,能够投入实际使用的伺服电机功率较小,远远不能用伺服电机直接驱动,而且伺服电机价格昂贵,功率每增加单位千瓦,价格增加近万元,功率越大,增加的价格越大,为了提高产品竞争力,使得伺服压力机厂商不敢用过大功率伺服电机。因此,很多科技人员投入大量的精力研究增力机构来降低压力机对伺服电机大功率的需求。

[0003] 目前,常见的增力结构有日本网野公司的肘杆式增力机构,日本小松公司的曲柄肘杆结构,还有一些在其基础上改善得到的传动结构,但这些传动结构只适用于小吨位压力机,大吨位压力机采用此传动结构在公称力行程范围内增力效果不明显,即起始增力效果小、终端增力效果大,存在整体机构尺寸大,滑块行程短,空行程速度慢,工作效率低等缺点。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种适用于大吨位交流伺服压力机的传动系统,能够在零件成型过程提供大的放大倍数,增力效果明显,有效增力行程大,整体结构尺寸小,滑块行程大,空行程迅速,工作效率高,同时,结构采用对称形式,消除了偏载,具有快速进给,慢速成型的优点。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0006] 一种适用于大吨位交流伺服压力机的传动系统,包括盘式永磁同步伺服电机 5 和行星齿轮减速器 2,盘式永磁同步伺服电机 5 对称固定在上梁 1 上,盘式永磁同步伺服电机 5 与行星齿轮减速器 2 设计到一起;

[0007] 滚珠丝杠包括螺杆 8,螺杆 8 上设有第一螺母 7、第二螺母 10,第一螺母 7 和第二螺母 10 对称固定在上梁 1 上,螺杆 8 的两端通过联轴器 6 和行星齿轮减速机 2 的输出轴连接,螺杆 8 是左右旋螺纹对称放置的单根螺杆;

[0008] 上梁 1 的底部左右、前后对称设置有双肘杆增力机构,双肘杆增力机构的上肘杆 3

分别与上梁 1 的底部和下连杆 11 的一端通过铰接连接,下肘杆 12 通过铰接分别与滑块 13 和上肘杆 3 连接;

[0009] 在上梁 1 和双肘杆增力机构之间还设有对称摆杆输入式增力机构,对称摆杆输入式增力机构的上连杆 9 的一端与第一螺母 7 或第二螺母 10 铰接,上连杆 9 的另一端与连接平衡块 4 连接,下连杆 11 的另一端通过铰接和连接平衡块 4 连接。

[0010] 本发明具有以下优点:

[0011] 一、采用三级增力机构,显著提高增力效果,在成型起始阶段放大倍数就可以达到 15 倍以上,克服了传统增力机构起始阶段放大倍数小的缺点,降低了电机功率,进而大大降低成本。

[0012] 二、有效增力行程范围大,克服了传统单级增力机构有效增力行程短的缺点,能适用于大型压力机加工大零件,适用范围广,更适应现代大吨位压力机的需求。

[0013] 三、单根左右旋丝杠水平放置,大大降低了压力机纵向高度,且由于丝杠是左右旋螺纹,可以使整体结构受力平衡,降低伺服压力机拉杆的预应力。

[0014] 四、伺服电机与行星轮减速器直接连接,可以大大减少二者尺寸,提高效率,减少了联轴器的使用。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的初始位置结构示意图。

[0016] 图 2 是本发明的过程结构示意图。

[0017] 图 3 是本发明的肘杆增力机构放大倍数与滑块位移关系的示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明做详细描述。

[0019] 参照图 1,一种适用于大吨位交流伺服压力机的传动系统,包括盘式永磁同步伺服电机 5 和行星齿轮减速器 2,盘式永磁同步伺服电机 5 对称固定在上梁 1 上,盘式永磁同步伺服电机 5 与行星齿轮减速器 2 设计到一起,起到扭矩放大作用,构成一级增力机构,对称放置的盘式永磁同步伺服电机 5 同时工作,盘式永磁同步伺服电机 5 和行星齿轮减速器 2 的连接可使结构更加紧凑,尺寸更小,节省空间,对称放置的盘式永磁同步伺服电机 5 在控制系统控制下同时同步工作,满足对称结构的工作要求;

[0020] 滚珠丝杠包括螺杆 8,螺杆 8 上设有第一螺母 7、第二螺母 10,第一螺母 7 和第二螺母 10 对称固定在上梁 1 上,螺杆 8 的两端通过联轴器 6 和行星齿轮减速机 2 的输出轴连接,螺杆 8 是左右旋螺纹对称放置的单根螺杆,这样工作时螺杆 8 受到对称放置的螺母 7 和螺母 10 的作用力可以自身平衡,可使整体受力更加均衡;

[0021] 上梁 1 的底部左右、前后对称设置有双肘杆增力机构,双肘杆增力机构的上肘杆 3 分别与上梁 1 的底部和下连杆 11 的一端通过铰接连接,下肘杆 12 通过铰接分别与滑块 13 和上肘杆 3 连接,工作时上肘杆 3 在下连杆 11 的推动作用,迫使上肘杆 3 向外侧转动,进而带动下肘杆 12 移动,由于下连杆 11 和上肘杆 3 的铰接点在上肘杆 3 和下肘杆 12 的铰接点的下方,这样可使双肘杆增力效果更加显著,特别是在零件成型过程中,上下肘杆接近竖直,在下连杆 11 较小力的作用下便可得到很大的放大;

[0022] 在上梁 1 和双肘杆增力机构之间还设有对称摆杆输入式增力机构,对称摆杆输入式增力机构的上连杆 9 的一端与第一螺母 7 或第二螺母 10 铰接,上连杆 9 的另一端与连接平衡块 4 连接,下连杆 11 的另一端通过铰接和连接平衡块 4 连接,工作时螺杆 8 对第一螺母 7 的水平推动力和上连杆 9 对第一螺母 7 的推动力以及上梁 1 对第一螺母 7 的作用力相互平衡,根据力的平衡条件可知,上连杆 9 对第一螺母 7 的作用力主要和上梁 1 对第一螺母 7 的作用力相互抵消,因此,螺杆 8 对第一螺母 7 的推动力只需要很小便可以在上连杆 9 上产生很大的力,起到增力效果,对称摆杆输入式增力机构左右、前后都是对称放置,使整体受力均匀,在工作时,连接平衡块 4 由于左右前后都是对称机构,可使其竖直上下往复移动,不会偏斜。

[0023] 本发明的工作原理为:

[0024] 参照图 2,盘式永磁同步伺服电机 5 通过行星齿轮减速器 2 降低转速,提高输出扭矩,行星齿轮减速器 2 输出轴通过联轴器 6 与螺杆 8 连接,带动螺杆 8 转动,由于螺杆 8 的驱动和上梁 1 对第一螺母 7 的位置限制,使得左右对称的第一螺母 7 和第二螺母 10 沿着丝杠同时向中间精确的移动,第一螺母 7 带动下连杆 9 同时移动,使得与上连杆 9 连接的连接平衡块 4 竖直向下移动,此时由于对称摆杆输入式增力机构的作用,使水平作用力放大一定倍数后转化为作用在连接平衡块 4 上的竖直向下的力,连接平衡块 4 向下移动的同时,带动下连杆 11 移动,下连杆 11 同时推动上肘杆 3 向外侧转动,上肘杆 3 带动下肘杆 12 移动,进而使下肘杆 12 带动滑块 13 向下移动,在上肘杆 3 和下肘杆 12 以及上连杆 9 的作用下,使得作用在连接平衡块 4 上的竖直向下的作用力放大一定倍数后作用在滑块 13 上,达到了所需的公称力,参照图 3,经过三级增力机构的相互配合,使得整个成型过程系统放大倍数都在 15 倍以上,有效降低了盘式永磁同步伺服电机 5 的功率,在工作时,可以通过控制系统控制盘式永磁同步伺服电机 5 的转速,达到所需的加工效果,成型完毕后,盘式永磁同步伺服电机 5 快速反转,带动第一螺母 7 和第二螺母 10 同时向两边移动,可使滑块 13 迅速恢复到初始位置,提高工作效率,整个成形过程所需时间短,效率高。

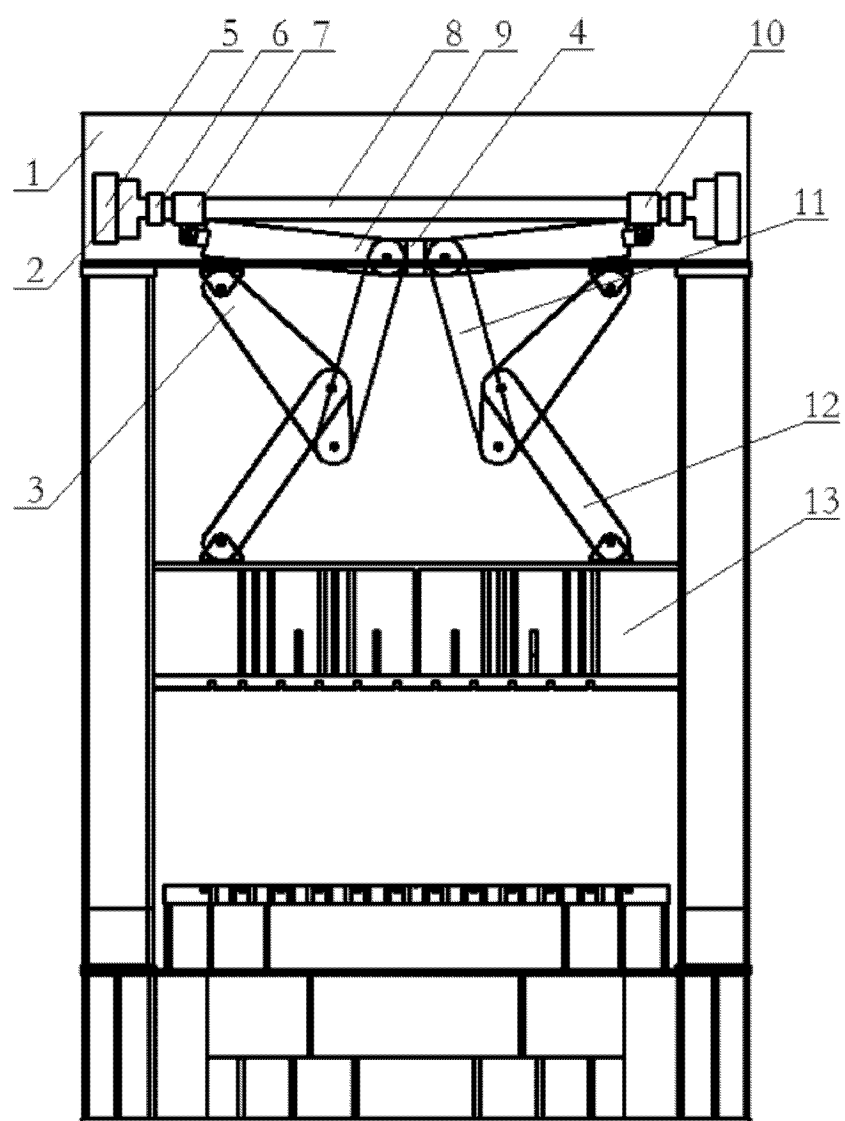


图 1

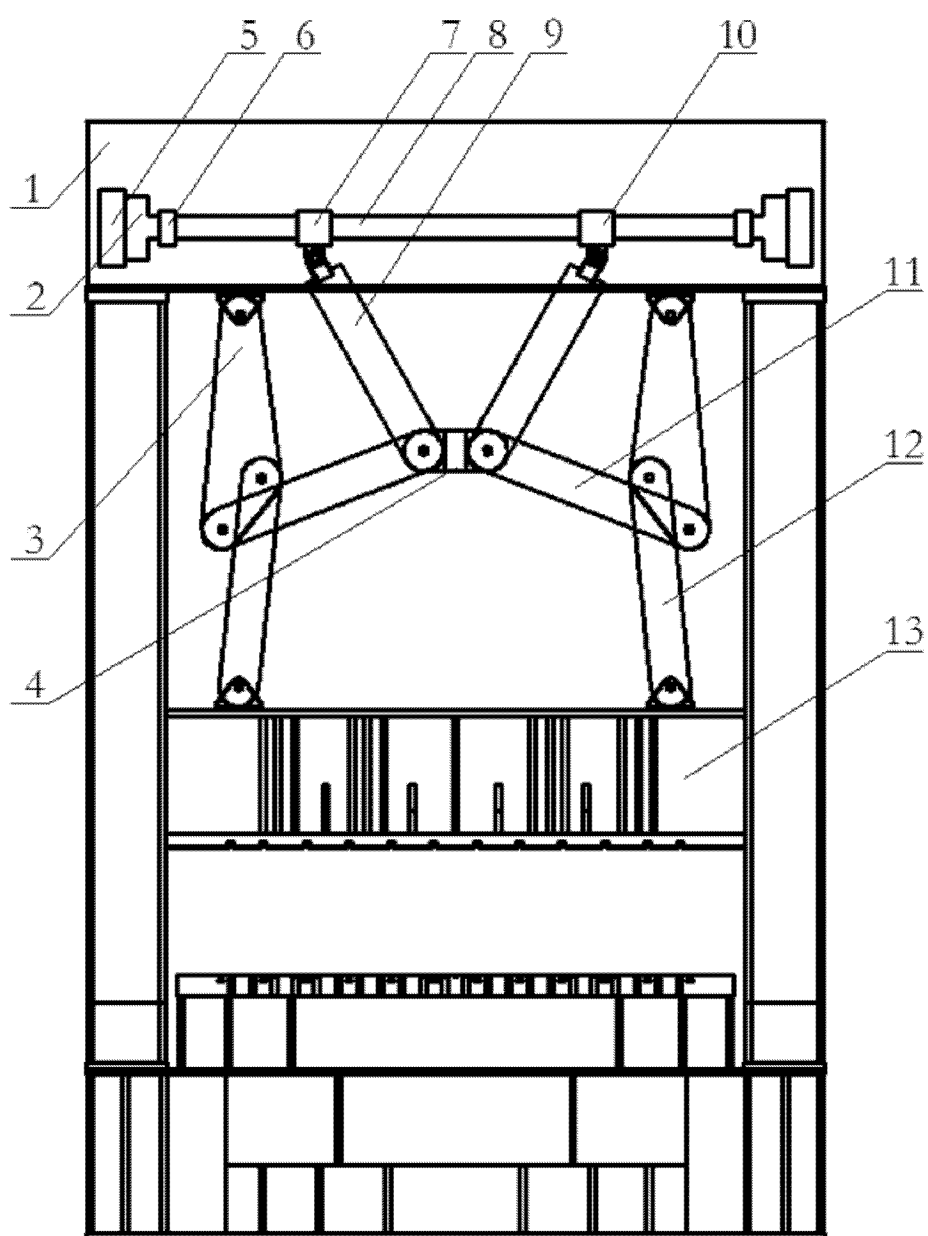


图 2

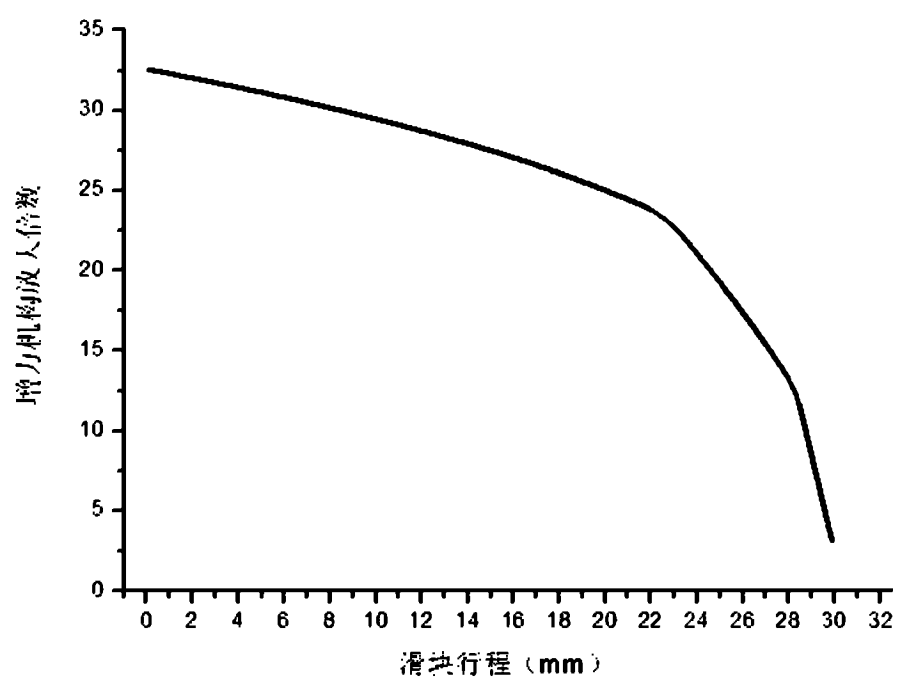


图 3