



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103434181 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201310351419. 7

DE 102012017018 A1, 2013. 03. 28, 全文 .

(22) 申请日 2013. 08. 13

CN 102241151 A, 2011. 11. 16, 全文 .

(73) 专利权人 山东理工大学

审查员 王杰

地址 255086 山东省淄博市高新技术产业开发区高创园 D 座 1012 室

专利权人 扬州捷迈锻压机械有限公司
山东科汇电力自动化有限公司

(72) 发明人 赵婷婷 张新国 贾明全

(51) Int. Cl.

B30B 15/14(2006. 01)

B30B 1/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2680450 Y, 2005. 02. 23, 全文 .

CN 102320153 A, 2012. 01. 18, 全文 .

US 2008/0034985 A1, 2008. 02. 14, 全文 .

JP 特開 2008-110354 A, 2008. 05. 15, 全文 .

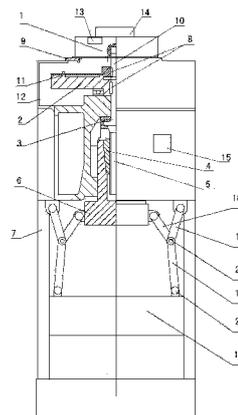
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

螺旋肘杆型伺服压力机电机速度的控制方法及实现用装置

(57) 摘要

本发明提供一种螺旋肘杆型伺服压力机电机速度的控制方法,步骤是 :1) 输入滑块行程的工艺速度 v ;2) 计算直驱电机的角速度 ω ,由直驱电机的角速度 ω 控制滑块的运行速度。实现上述方法所用装置,包括直驱电机和螺旋肘杆型伺服压力机,其特征在于 :增设了固定环、插入轴、中间盘和支架,其中支架安装在机身的顶端,固定环分别与支架的上端面和直驱电机的底部固定连接,插入轴从底部插入并固定在直驱电机的输出孔中,中间盘经键套装在插入轴的底部、并叠加在惯性轮的上端面上,中间盘与惯性轮固定连接。



1. 一种螺旋肘杆型伺服压力机电机速度的控制方法,其特征在于采用以下步骤:1) 触摸屏输入滑块(16)行程的工艺速度 v ;2) 按公式
$$\omega = \frac{2\pi}{h} \frac{\cos \alpha}{\operatorname{tg} \theta (\sin \alpha + \frac{l_1}{2l_2} \sin 2\alpha)} v$$
计算直驱电机(1)的角速度 ω ,由直驱电机(1)的角速度 ω 控制滑块(16)的运行速度,式中: h 为螺杆(5)的导程; α 为摆杆(17)与铅垂线的夹角, θ 为肘杆(18)与水平线的夹角,
$$\cos \alpha = \frac{l_1^2 + (l_1 + l_2 - S) - l_2^2}{2l_1(l_1 + l_2 - S)}, \quad \cos \theta = 1 - \frac{l_1}{l_3} \sin \alpha$$
,其中 l_1 为摆杆(17)的长度, l_2 为连杆(19)的长度, l_3 为肘杆(18)的长度, S 为滑块(16)的行程。

2. 一种实现权利要求1所述螺旋肘杆型伺服压力机电机速度控制方法的直驱式螺旋肘杆型伺服压力机,包括直驱电机(1)和螺旋肘杆型伺服压力机,螺旋肘杆型伺服压力机包括惯性轮(2)、止推轴承(3)、螺母(4)、螺杆(5)、副滑块(6)、机身(7)、2套肘杆机构和滑块(16),其中惯性轮(2)经键(8)套装在螺杆(5)上,螺杆(5)的中部经止推轴承(3)安装在机身(7)上,螺杆(5)的下部与螺母(4)螺旋副连接,螺母(4)与副滑块(6)固定连接,副滑块(6)经2套肘杆机构连接滑块(16),惯性轮(2)、螺杆(5)、螺母(4)、副滑块(6)和滑块(16)同轴,其特征在於:增设了固定环(9)、插入轴(10)、中间盘(11)和支架(12),其中支架(12)安装在机身(7)的顶端,固定环(9)夹持在支架(12)与直驱电机(1)之间,并分别与支架(12)的上端面和直驱电机(1)的底部固定连接,插入轴(10)从底部插入并固定在直驱电机(1)的输出孔中,中间盘(11)经键(8)套装在插入轴(10)的底部、并叠加在惯性轮(2)的上端面上,中间盘(11)与惯性轮(2)固定连接,且固定环(9)、插入轴(10)和中间盘(11)与螺杆(5)同轴。

3. 根据权利要求2所述的直驱式螺旋肘杆型伺服压力机,其特征在於:2套肘杆机构结构相同、且以螺杆(5)为对称轴,每套肘杆机构均包括摆杆(17)、肘杆(18)和连杆(19),其中连杆(19)的下端与滑块(16)经柱销(20)连接,连杆(19)的上端分别与肘杆(18)和摆杆(17)经柱销(20)连接,肘杆(18)和摆杆(17)的上端分别与副滑块(6)和机身(7)经柱销(20)连接。

螺旋肘杆型伺服压力机电机速度的控制方法及实现用装置

技术领域

[0001] 本发明提供一种螺旋肘杆型伺服压力机电机速度的控制方法及实现用装置,属于压力机机械工业技术领域。

背景技术

[0002] 现有的成形工艺主要采用液压机、曲柄压力机和螺旋压力机,成形工艺所用的传统压力机,由传统电机驱动,效率比较低。螺旋压力机具有锻造工艺和冲压工艺等诸多工艺适用的万能性,更多的采用高效率螺旋压力机成形将成为发展趋势。提高工艺效率、提高可靠性是成形工艺亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对上述存在问题、提供一种可靠性高的螺旋肘杆型伺服压力机电机速度的控制方法及实现用装置。其技术方案为:

[0004] 一种螺旋肘杆型伺服压力机电机速度的控制方法,其特征在于采用以下步骤:

1) 触摸屏输入滑块行程的工艺速度 v ; 2) 按公式
$$\omega = \frac{2\pi}{h} \frac{\cos \alpha}{\operatorname{tg} \theta \left(\sin \alpha + \frac{l_1}{2l_2} \sin 2\alpha \right)} v$$

计算直驱电机的角速度 ω , 由直驱电机的角速度 ω 控制滑块的运行速度, 式中: h 为螺杆的导程; α 为摆杆与铅垂线的夹角, θ 为肘杆与水平线的夹角,

$$\cos \alpha = \frac{l_1^2 + (l_1 + l_2 - S) - l_2^2}{2l_1(l_1 + l_2 - S)}, \quad \cos \theta = 1 - \frac{l_1}{l_3} \sin \alpha,$$
 其中 l_1 为摆杆的长度, l_2 为连杆的长度, l_3 为肘杆的长度, S 为滑块的行程。

度, l_3 为肘杆的长度, S 为滑块的行程。

[0005] 一种实现所述螺旋肘杆型伺服压力机电机速度控制方法的直驱式螺旋肘杆型伺服压力机, 包括直驱电机和螺旋肘杆型伺服压力机, 螺旋肘杆型伺服压力机包括惯性轮、止推轴承、螺母、螺杆、副滑块、机身、2 套肘杆机构和滑块, 其中惯性轮经键套装在螺杆上, 螺杆的中部经止推轴承安装在机身上, 螺杆的下部与螺母螺旋副连接, 螺母与副滑块固定连接, 副滑块经 2 套肘杆机构连接滑块, 惯性轮、螺杆、螺母与副滑块同轴, 其特征在于: 增设了固定环、插入轴、中间盘和支架, 其中支架安装在机身的顶端, 固定环夹持在支架与直驱电机之间, 并分别与支架的上端面和直驱电机的底部固定连接, 插入轴从底部插入并固定在直驱电机的输出孔中, 中间盘经键套装在插入轴的底部、并叠加在惯性轮的上端面上, 中间盘与惯性轮固定连接, 且固定环、插入轴和中间盘与螺杆同轴。

[0006] 所述的直驱式螺旋肘杆型伺服压力机, 2 套肘杆机构结构相同、且以螺杆为对称轴, 每套肘杆机构均包括摆杆、肘杆和连杆, 其中连杆的下端与滑块经柱销连接, 连杆的上端分别与肘杆和摆杆经柱销连接, 肘杆和摆杆的上端分别与副滑块和机身经柱销连接。

[0007] 本发明与现有技术相比, 其优点为:

[0008] 1、采用直驱螺旋压力机，效率高，可靠性高。

[0009] 2、通过电机运动的实时控制，保证以最合适的低速度成形，保证高效率。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明实施例的结构示意图。

[0011] 图中：1、直驱电机 2、惯性轮 3、止推轴承 4、螺母 5、螺杆 6、副滑块 7、机身 8、键 9、固定环 10、插入轴 11、中间盘 12、支架 13、角位移传感器 14、直驱电机控制器 15、吨位仪 16、滑块 17、摆杆 18、肘杆 19、连杆 20、柱销

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明做进一步说明。在图 1 所示的实施例中：惯性轮 2 经键 8 套装在螺杆 5 上，螺杆 5 的中部经止推轴承 3 安装在机身 7 上，螺杆 5 的下部与螺母 4 螺旋副连接，螺母 4 与副滑块 6 固定连接，副滑块 6 经 2 套肘杆机构连接滑块 16，惯性轮 2、螺杆 5、螺母 4、副滑块 6 与滑块 16 同轴；2 套肘杆机构结构相同、且以螺杆 5 为对称轴，每套肘杆机构均包括摆杆 17、肘杆 18 和连杆 19，其中连杆 19 的下端与滑块 16 经柱销 20 连接，连杆 19 的上端分别与肘杆 18 和摆杆 17 经柱销 20 连接，肘杆 18 和摆杆 17 的上端分别与副滑块 6 和机身 7 经柱销 20 连接。支架 12 安装在机身 7 的顶端，固定环 9 夹持在支架 12 与直驱电机 1 之间，并分别与支架 12 的上端面 and 直驱电机 1 的底部固定连接，插入轴 10 从底部插入并固定在直驱电机 1 的输出孔中，中间盘 11 经键 8 套装在插入轴 10 的底部、并叠加在惯性轮 2 的上端面上，中间盘 11 与惯性轮 2 固定连接，且固定环 9、插入轴 10 和中间盘 11 与螺杆 5 同轴。

[0013] 电机速度的控制方法采用以下步骤：1) 触摸屏输入滑块 16 行程的工艺速度 v ；2)

按公式
$$\omega = \frac{2\pi}{h} \frac{\cos \alpha}{\operatorname{tg} \theta (\sin \alpha + \frac{l_1}{2l_2} \sin 2\alpha)} v$$
 计算直驱电机 1 的角速度 ω ，由直驱电机 1 的角速度

ω 控制滑块 16 的运行速度，式中： h 为螺杆 5 的导程； α 为摆杆 17 与铅垂线的夹角， θ 为

肘杆 18 与水平线的夹角，
$$\cos \alpha = \frac{l_1^2 + (l_1 + l_2 - S) - l_2^2}{2l_1(l_1 + l_2 - S)}, \quad \cos \theta = 1 - \frac{l_1}{l_3} \sin \alpha$$
，其中 l_1 为摆

杆 17 的长度， l_2 为连杆 19 的长度， l_3 为肘杆 18 的长度， S 为滑块 16 的行程。

[0014] 实施例中，400 吨压力机，输入滑块 16 行程 $S = 0.01\text{m}$ 点的工艺速度 $v = 0.1\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ；螺杆 5 的导程 $h = 0.144\text{m}$ ，摆杆 17 的长度 $l_1 = 0.2\text{m}$ ；连杆 19 的长度 $l_2 = 1\text{m}$ ；肘杆 18

的长度 $l_3 = 0.6\text{m}$ ；按公式
$$\cos \alpha = \frac{l_1^2 + (l_1 + l_2 - S) - l_2^2}{2l_1(l_1 + l_2 - S)}$$
，计算得摆杆 17 与铅垂线的夹

角 $\alpha = 16.6^\circ$ ，按公式
$$\cos \theta = 1 - \frac{l_1}{l_3} \sin \alpha$$
 计算得肘杆 18 与水平线的夹角 $\theta = 25.2^\circ$ ，

$$\omega = \frac{2\pi}{h} \frac{\cos \alpha}{\text{tg} \theta (\sin \alpha + \frac{l_1}{2l_2} \sin 2\alpha)} v,$$

计算得角速度 $\omega = 26.1 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$, 按角速度 $\omega = 26.1$ 控制

直驱电机 1 的转动。

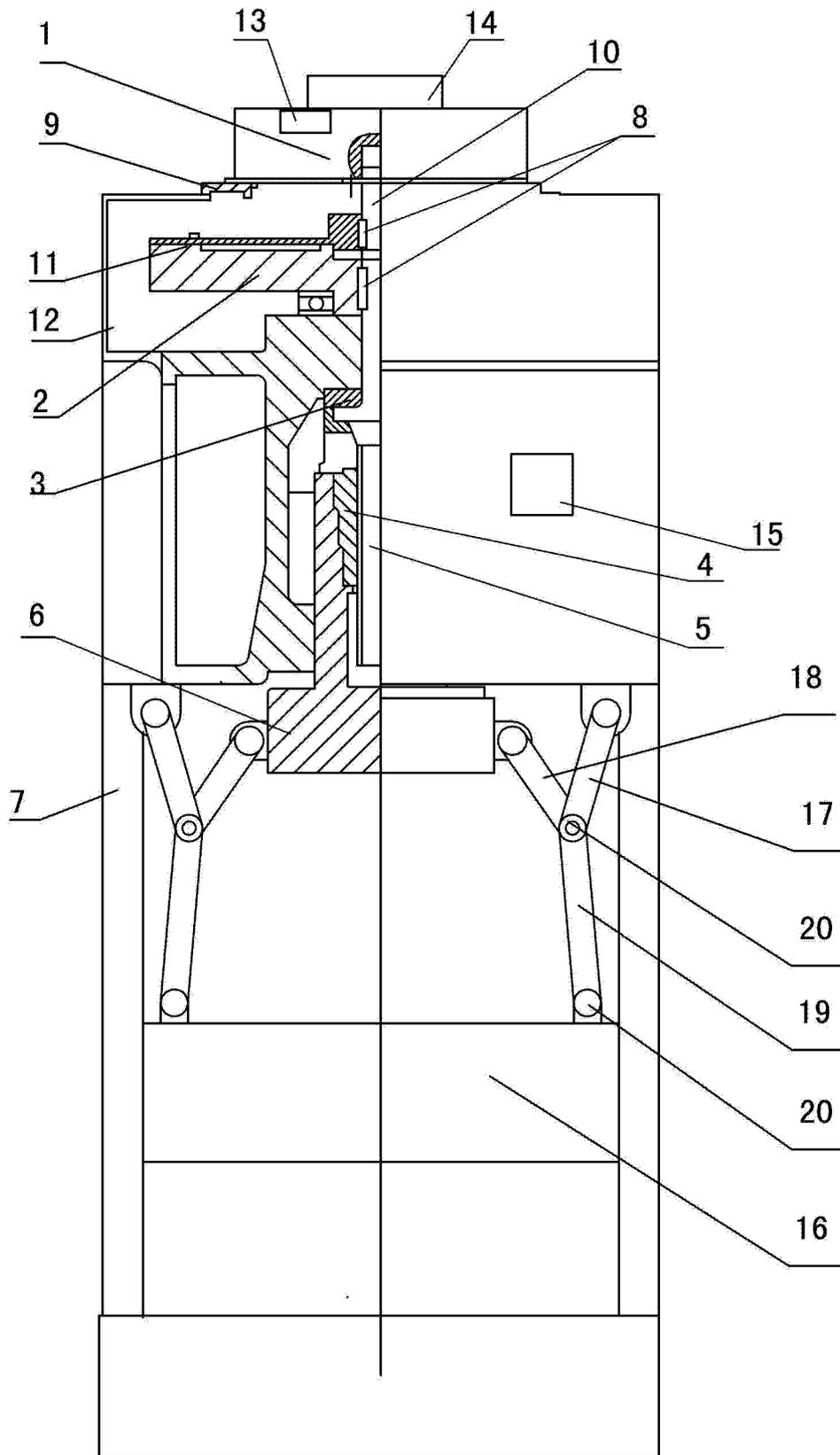


图 1