



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203876251 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201420253294. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 05. 16

(73) 专利权人 苏州工业职业技术学院

地址 215104 江苏省苏州市吴中大道 1168 号国际教育园(苏州工业职业技术学院)

(72) 发明人 鹿霖 钟康民

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司 32206

代理人 吕书桁

(51) Int. Cl.

B30B 1/10 (2006. 01)

B21D 22/02 (2006. 01)

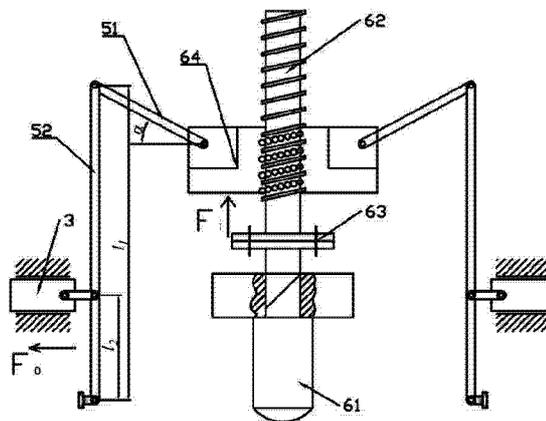
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

双工位数控冲压机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种双工位数控冲压机, 由伺服电机、联轴器、丝杆、螺母、两套推杆机构和两个冲头组成, 其中伺服电机受驱连接伺服驱动器, 丝杆通过联轴器与伺服电机的输出轴同步联动, 螺母套接于丝杆且随丝杆转动上下位移; 任一套所述推杆机构包括各自一端相铰接的肘杆和恒增力杠杆, 肘杆的另一端铰接于螺母, 恒增力杠杆的另一端固定且恒增力杠杆的中段处通过连杆外接冲头; 螺母的力输出方向与冲压方向一致。应用本实用新型的冲压机, 它利用伺服电机作为动力源, 结合肘杆-杠杆增力机构实现了输出冲力的大幅提升, 具有设备结构紧凑、传动效率和同步性高、定位精度高且运行平稳等突出优势, 并且显著提升了冲压效果和适用范围。



1. 双工位数控冲压机,其特征在于所述冲压机由伺服电机、联轴器、丝杆、螺母、两套推杆机构和两个冲头组成,其中所述伺服电机受驱连接伺服驱动器,所述丝杆通过联轴器与伺服电机的输出轴同步联动,所述螺母套接于丝杆且随丝杆转动上下位移;任一套所述推杆机构包括各自一端相铰接的肘杆和恒增力杠杆,所述肘杆的另一端铰接于螺母,所述恒增力杠杆的另一端固定且恒增力杠杆的中段处通过连杆外接冲头;螺母的力输出方向与冲压方向一致。

2. 根据权利要求1所述双工位数控冲压机,其特征在于:所述恒增力杠杆自固定端至铰接端的三分之一处外接冲头。

3. 根据权利要求1所述双工位数控冲压机,其特征在于:所述恒增力杠杆自固定端至铰接端的二分之一处外接冲头。

4. 根据权利要求1所述双工位数控冲压机,其特征在于:所述丝杆与螺母间布置有沿丝杆的螺纹滚道滚动的滚珠,且螺母设有返回流道,所述返回流道与螺纹滚道构成滚珠在螺纹内的循环通路。

双工位数控冲压机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种双工位冲压机,尤其涉及一种数控驱动且冲头输出行程短、输出力较大的双工位冲压机。

背景技术

[0002] 冲压技术是目前被广泛应用的金属压力加工方法之一,它具有效率高、质量好、能量省、成本低的特点,广泛适用于各种小型零部件的压装和装配。出于环境保护的理念,现在气动冲压机克服液压装置污染严重的不足而使用越来越广泛。一般情况下,冲压机垂直输出,实现对单个零件的冲压。但实际生产中,很多零件需要进行批量生产,这种情况下如果能同时冲压多个工件势必会提高生产效率。

[0003] 常见双工位气动冲压机原理如图 1 所示:压缩气体从二位四通阀 2 的左工位 21 进入气缸中部 13,推动两个气缸活塞 11、12 同时向左右移动,利用装接在气缸活塞外端的冲头 3 同时对两工位上的零件进行冲压;此后压缩空气再由二位四通阀 2 的右工位 22 进入气缸两端部 14,拉动两个气缸活塞并带动冲头 3 返回。

[0004] 上述冲压机虽然能够实现对两个零件同时加工,但是冲压机常用于小型零件(板材)的压装过程,所以需要冲头输出的行程较短而力较大,而为了实现这个要求必然要以牺牲气缸的体积为代价,造成冲压设备整体占空的庞大。

[0005] 通常冲压的动力来源有手动、液压、气动、电磁、真空、离心力等多种形式。其中,液压系统由于输出效果好且技术成熟得到广泛使用。但当前,随着“绿色环保、健康作业”口号的提出,很多情况下用运动速度快、动作平稳、成本较低、无污染的气动装置来代替污染严重的液压传动。但气压传动的明显缺点是其系统工作压力低(一般 $P = 0.4 \sim 0.7\text{MPa}$),因而为达到夹紧效果易使气缸体积过大。这种以牺牲气缸体积为代价的冲压效果,造成机床整体占空的庞大,且能耗无法降低。

发明内容

[0006] 鉴于上述现有技术存在的缺陷,本实用新型的目的是提出一种双工位数控冲压机,解决冲压机动力源、精度和双工位协同作业一体化整合的问题。

[0007] 本实用新型的上述目的,其得以实现的技术解决方案是:双工位数控冲压机,其特征在于所述冲压机由伺服电机、联轴器、丝杆、螺母、两套推杆机构和两个冲头组成,其中所述伺服电机受驱连接伺服驱动器,所述丝杆通过联轴器与伺服电机的输出轴同步联动,所述螺母套接于丝杆且随丝杆转动上下位移;任一套所述推杆机构包括各自一端相铰接的肘杆和恒增力杠杆,所述肘杆的另一端铰接于螺母,所述恒增力杠杆的另一端固定且恒增力杠杆的中段处通过连杆外接冲头;螺母的力输出方向与冲压方向一致。

[0008] 进一步地,所述恒增力杠杆自固定端至铰接端的三分之一处外接冲头。

[0009] 进一步地,所述恒增力杠杆自固定端至铰接端的二分之一处外接冲头。

[0010] 进一步地,所述丝杆与螺母间布置有沿丝杆的螺纹滚道滚动的滚珠,且螺母设有

返回流道,所述返回流道与螺纹滚道构成滚珠在螺纹内的循环通路。

[0011] 应用本实用新型的冲压机,其显著优点体现为:该冲压机利用伺服电机作为动力源,结合肘杆-杠杆增力机构实现了输出冲力的大幅提升,具有设备结构紧凑、传动效率和同步性高、定位精度高且运行平稳等突出优势,并且显著提升了冲压效果和适用范围。

附图说明

[0012] 图 1 是现有常见双工位冲压机的原理结构示意图。

[0013] 图 2 是本实用新型双工位数控冲压机的原理结构示意图。

具体实施方式

[0014] 本实用新型创新提出了一种双工位数控冲压机,冲压机动力源、精度和双工位协同作业一体化整合的难题。

[0015] 如图 2 所示,该双工位数控冲压机,由伺服电机 61、联轴器 63、丝杆 62、螺母 64、两套推杆机构和两个冲头 3 组成,其中该伺服电机 61 受驱连接伺服驱动器(未图示,其实现方法为本领域技术人员所熟知),丝杆 62 通过联轴器 64 与伺服电机 61 的输出轴同步联动,螺母 64 套接于丝杆 62 且随丝杆转动上下位移,籍此实现通过伺服电机角位移精确可控的输出,调节螺母的上下行程和对应的输出力。为满足双工位作业的要求,该数控冲压机设有与螺母分别相连的两套推杆机构及其相连接的冲头,该任一套推杆机构包括各自一端相铰接的肘杆 51 和恒增力杠杆 52,肘杆 51 的另一端通过铰链副铰接于螺母,而恒增力杠杆 52 的另一端可以固定于地面或其它设备支架上。并且上述冲头 3 外接于该恒增力杠杆的中段处,螺母的力输出方向与冲压方向一致。

[0016] 作为可选的优化实施方案,上述丝杆与螺母间布置有沿丝杆的螺纹滚道滚动的滚珠,且螺母设有返回流道,返回流道与螺纹滚道构成滚珠在螺纹内的循环通路,同时放置滚珠沿螺纹滚道滚出。

[0017] 图 2 所示实施例的数控冲压机在实际工作时,当伺服驱动器接收到一个脉冲信号后,它就驱动伺服电机按设定的方向转动一个固定的角度。而伺服电机通过联轴器与丝杆连接在一起,电机输出轴的旋转带动丝杆旋转。丝杆与螺母间布置的滚珠依次沿螺纹滚道滚动(有效降低丝杆螺纹驱动的能量传递损失),同时滚珠促使螺母作向上的直线运动。这里特别地螺母上设有返回流道,防止滚珠沿螺纹滚道滚出,通过借助返回流道,构成一个滚珠循环通路,可以使滚珠沿螺纹滚道面运动后,经返回流道自动地返回其循环起始处,从而使滚珠能在螺纹滚道上持续不断地参与工作,从而推动固连在螺母上的两边推杆机构,利用其角度效应将力放大后带动两个恒增力杠杆转动,并在连杆的作用下带动冲头对两个工位上的零件进行高精度冲压。

[0018] 伺服电机的回转是由设计好的程序控制的,以固定的步距角脉冲式运行的。此机构可应用于机床夹具或压力机等方面。这种机构与齿条齿轮机构相比传动的精度和效率都大大提高,可应用在精度要求较高的场合。

[0019] 为体现本创作力输出显著增大的性能,以下便通过建立力学模型的方式,来进一步分析。图 2 所示的双工位数控冲压机的理论输出力和实际输出力的计算公式分别为:

$$[0020] \quad F_t = \frac{Mi2\pi}{s} \frac{l_1}{2 \cdot l_2 \tan \alpha} \quad (1);$$

$$[0021] \quad F_o = \frac{Mi2\pi}{s} \frac{l_1}{2l_2 \tan(\alpha + \varphi)} \eta_1 \eta_2 \eta_3 \quad (2)。$$

[0022] 式中, F_t 为冲头理论冲压力; F_o 为冲头实际冲压力; M 为电机扭矩; i 为减速比; s 为滚珠丝杠机构导程; l_1 为杠杆主动臂长度; l_2 为杠杆被动臂长度; α 为螺母力输出方向与肘杆间夹角; φ 为铰链副的当量摩擦角; $\varphi = \arcsin \frac{2r \cdot f}{l}$ (l 为两铰链间中心距; r 为铰链轴的半径; f 为铰链轴与孔间的摩擦系数); η_1 为滚珠丝杠机构传动效率, 取 0.95; η_2 为杠杆效率, 常取 0.97; η_3 为肘杆效率, 常取 0.9。

[0023] 通过计算比较, 在相同的驱动力下, 如取杠杆主动臂长度与被动臂长度的比为 $l_1/l_2 = 3:1$, $\alpha = 6^\circ$; 则图 2 所示冲压机的理论冲压力为图 1 所示普通冲压机的 14 倍多, 而即使实际增力效果也有 10 倍之多。当然 $l_1/l_2 = 2:1$ 或其它比例也是可以的, 可见本创作的该气动冲压机具有较大范围的输出力可调节性。

[0024] 另一方面, 用液压系统作为动力来源能够满足输出力的要求, 但其污染大, 效率低, 同时, 由于需要液压泵、油箱等辅助装置, 使得系统庞大。在数控冲压机加工过程中, 除了要求冲压力足够以外, 还要求定位精确、可靠, 运行稳定等。伺服电机的回转是由设计好的程序控制的, 以固定的步距角脉冲式运行, 定位精度高。另外, 滚珠丝杠传动存在诸如摩擦力小、传动效率高、使用寿命长、工作平稳、同步性能好等优点, 结合增力机构, 使得整个机构不仅能够满足各项要求, 同时结构紧凑。

[0025] 除上述实施例外, 本实用新型还可以有其它实施方式, 凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案, 均落在本实用新型所要求保护的范围之内。

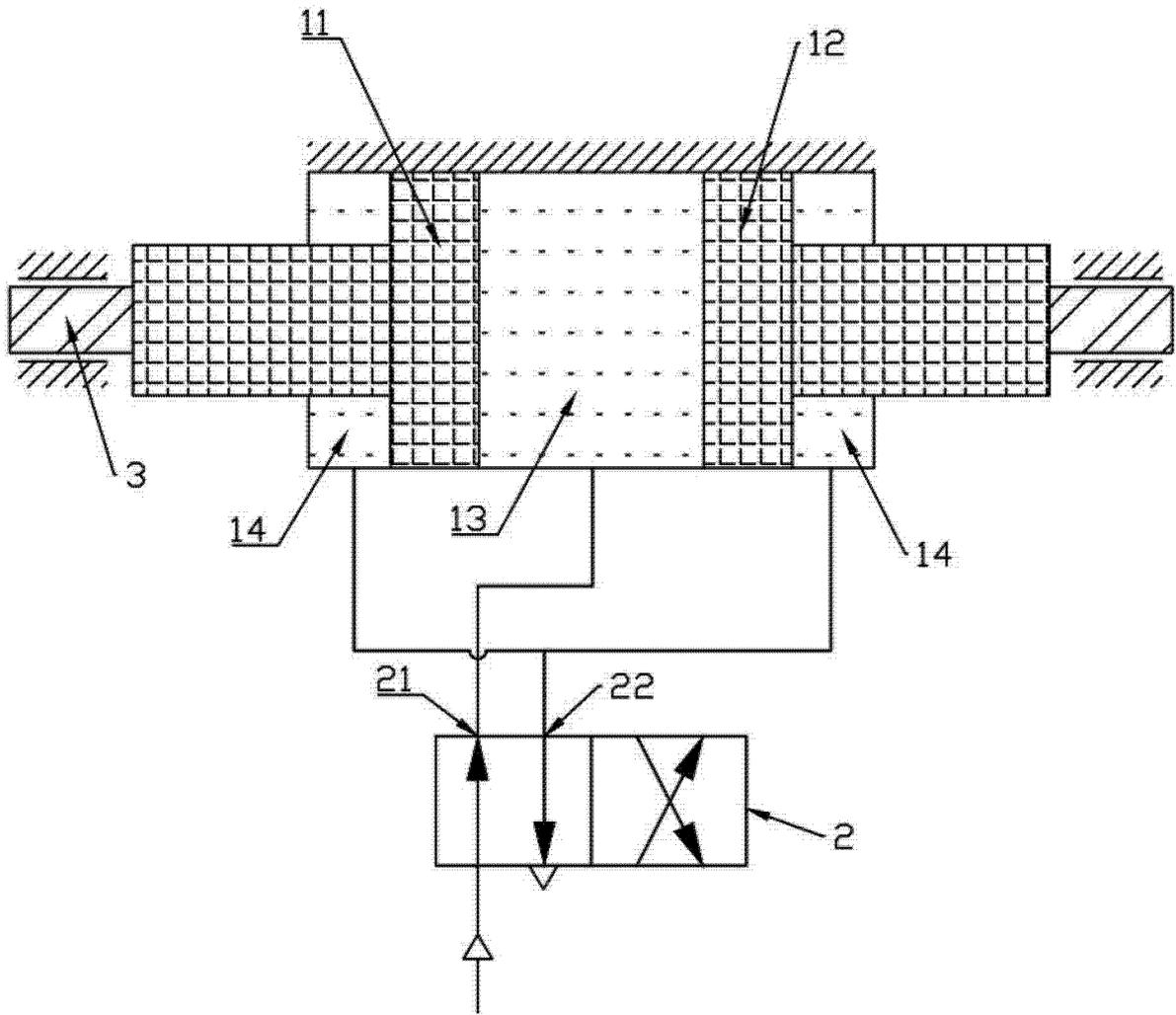


图 1

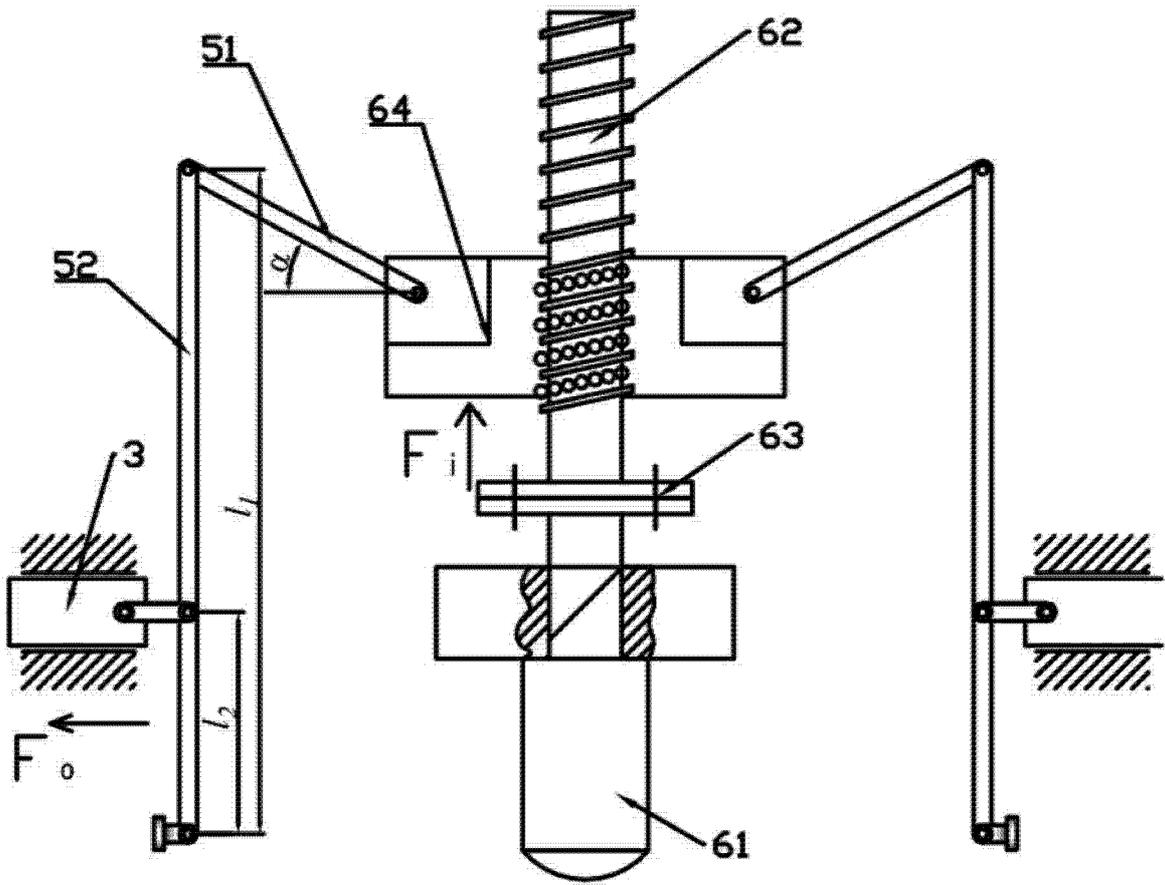


图 2