



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110385874 A

(43)申请公布日 2019.10.29

(21)申请号 201910525035.X

(22)申请日 2019.06.17

(71)申请人 何彦忠

地址 225000 江苏省镇江市新区赵声路盛
世家园15幢703室

(72)发明人 何彦忠

(51)Int.Cl.

B30B 1/26(2006.01)

B30B 15/12(2006.01)

B30B 15/14(2006.01)

B30B 15/00(2006.01)

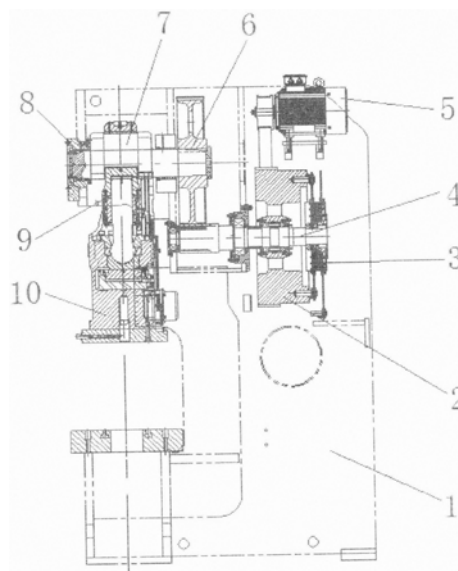
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种新型惯量可控压力机

(57)摘要

本发明公开了一种新型惯量可控压力机,属于压力机传动机构技术领域。所述机身上安装有永磁同步伺服电机,所述永磁同步伺服电机输出轴上安装有电机同步轮,所述飞轮中部安装有齿轮轴,且齿轮轴与飞轮之间安装有离合器,所述齿轮轴输出端与大齿轮啮合,该新型惯量可控压力机将常规曲柄压力机的皮带传动改成同步带轮传动,保留飞轮惯量储能功能,但相比常规飞轮压力机而言,本发明的飞轮惯量是可控的,将异步电机改成同功率甚至更小功率的永磁同步伺服电机,实现类似的更高等效滑差率来让小功率电机充分做功,使其能量利用率提高,同时要将电机转子的转动惯量与飞轮匹配好,达到能量利用率最高。



1. 一种新型惯量可控压力机,其特征在于:它包含机身(1)、飞轮(2)、离合器(3)、齿轮轴(4)、永磁同步伺服电机(5)、大齿轮(6)、曲轴(7)、轴承瓦(8)、连杆(9)、滑块(10)、同步带(11)和电机同步轮(12),所述机身(1)上安装有永磁同步伺服电机(5),所述永磁同步伺服电机(5)输出轴上安装有电机同步轮(12),所述飞轮(2)中部安装有齿轮轴(4),且齿轮轴(4)与飞轮(2)之间安装有离合器(3),所述齿轮轴(4)输出端与大齿轮(6)啮合,所述曲轴(7)端部与大齿轮(6)连接,所述曲轴(7)的曲柄上经连杆(9)安装有滑块(10),所述曲轴(7)通过轴承瓦(8)安装在机身(1)上,所述飞轮(2)和电机同步轮(12)上设置有皮带槽,电机同步轮(12)通过同步带(11)与飞轮(2)传动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种新型惯量可控压力机,其特征在于:所述永磁同步伺服电机(5)采用高速小扭矩电机。

3. 根据权利要求1所述的一种新型惯量可控压力机,其特征在于:所述新型惯量可控压力机的工作原理为:电机同步轮(12)和飞轮(2)的皮带槽设计成同步带轮结构,通过永磁同步伺服电机(5)经同步带(11)将动力传递给飞轮(2),给飞轮(2)不断补充冲压损失的转动动能,将动力由安装飞轮(2)的齿轮轴(4)传递给大齿轮(6),大齿轮(6)带动曲轴(7)转动,曲轴(7)经连杆(9)驱动滑块(10)上下运动,离合器(3)控制飞轮(2)与齿轮轴(4)传递动力的通断,滑块(10)向下运动时实现冲压、拉伸。

一种新型惯量可控压力机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型惯量可控压力机,属于压力机传动机构技术领域。

背景技术

[0002] 现有的技术中,对于一般曲柄压力机而言,其驱机构主要包括有曲轴,曲轴经轴承支承在机架上,曲轴端部安装有传动齿轮,曲轴的曲柄上经连杆安装有滑块,电机轮和飞轮上设计有皮带槽,动力通过异步电机经皮带传动传递给飞轮,给飞轮不断补充冲压损失的转动动能,将动力由安装飞轮的齿轮轴传递给大齿轮,齿轮带动曲轴转动,曲轴经连杆驱动滑块上下运动,其中通过离合器控制飞轮与齿轮轴传递动力的通断。滑块向下运动时实现冲压、拉伸,每次冲压过程中由于冲压工件,飞轮转速被迫降低,这时皮带打滑,电机也需要一定的滑差率,被迫降速,持续做功时间越长需要的速降越大,比如拉伸就需要速降较大。

[0003] 转动动能损失部分即为冲压消耗功,损失的动能部分在非做功行程时由电机经皮带将飞轮转速补回,如此周期往复完成连续的冲压工作。其中滑块下行为工作行程,滑块向上行为空回行程;常规的曲柄压力机由于滑块运动曲线为等速正余弦曲线,所以在工作时,工作行程与空回行程运用了同样的时间,空回行程中浪费了时间,导致生产效率低下。且由于下行速度较快,在厚板落料时冲击振动较大,滑块及其它周边零部件由于振动原因较易发生故障;在做拉伸工艺时由于速度较快,容易将产品拉裂、拉皱,为降低拉伸工件的滑块线速度,不得不降低曲轴转速来实现,即降低行程次数,损失工作效率为代价,这样进一步降低拉伸这类工艺的工作效率。

[0004] 而现有技术为解决以上常规曲柄压力机存在的工艺缺陷问题,通过增加多连杆机构,强制的改变曲柄滑块的运动曲线,使其实现低速锻冲快速回程的运动特性,一般是通过在曲轴和大齿轮末端增加六连杆机构或者八连杆机构,将滑块在下行至下死点位置时的速度降低20%-35%,回程时速度提高20%-35%,达到不损失整机效率,并实现低速锻冲快速回程的目的,这是目前应用最多的技术。

[0005] 但是增加多连杆机构后会带来以下问题,由于常规的压力机大齿轮和曲轴通过键或者过盈固定安装,不存在传动误差,而增加多连杆后曲轴和大齿轮之间是通过多连杆机构活动连接,根据工程应用的经验发现,多连杆机构要求零部件加工及装配精度要很高,否则齿轮传动的累积误差较大,齿轮跳动会导致传动噪音及传动精度差的缺点。所以此类多连杆压力机制造难度加大,而且制造成本增加30%-50%,经济性不是太好,一直以来都不易推广应用。或者采用大功率伺服电机直接驱动传动部分,去掉飞轮及离合器部件,做成伺服直驱压力机,能过编程实现所需要的工艺曲线。

[0006] 由于去掉了飞轮储能系统,做功全靠大功率伺服电机的扭矩,低速大扭矩电机及其驱动器目前价格昂贵,其制造成本较常规带飞轮曲柄压力机相比增加至少40%-100%不等,其在厚板落料、冲孔,拉伸应用的固定冲压工艺,并不需要多样化编程曲线领域,其经济性太差了,根本没法推广应用。

发明内容

[0007] 针对上述问题,本发明要解决的技术问题是提供一种新型惯量可控压力机。

[0008] 本发明的惯量可控压力机,它包含机身、飞轮、离合器、齿轮轴、永磁同步伺服电机、大齿轮、曲轴、轴承瓦、连杆、滑块、同步带和电机同步轮,所述机身上安装有永磁同步伺服电机,所述永磁同步伺服电机输出轴上安装有电机同步轮,所述飞轮中部安装有齿轮轴,且齿轮轴与飞轮之间安装有离合器,所述齿轮轴输出端与大齿轮啮合,所述曲轴端部与大齿轮连接,所述曲轴的曲柄上经连杆安装有滑块,所述曲轴通过轴承瓦安装在机身上。

[0009] 优选的,所述飞轮和电机同步轮上设置有皮带槽,电机同步轮通过同步带与飞轮传动连接。

[0010] 优选的,所述永磁同步伺服电机采用高速小扭矩电机。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:该新型惯量可控压力机将常规曲柄压力机的皮带传动改成同步带轮传动,保留飞轮惯量储能功能,但相比常规飞轮压力机而言,本发明的飞轮惯量是可控的,将异步电机改成同功率甚至更小功率的永磁同步伺服电机,实现类似的更高等效滑差率来让小功率电机充分做功,使其能量利用率提高,同时要将电机转子的转动惯量与飞轮匹配好,达到能量利用率最高。

附图说明

[0012] 图1为本发明的结构示意图;

[0013] 图2为本发明的飞轮和电机同步轮连接结构示意图;

[0014] 图3为本发明的运动曲线说明视图。

[0015] 附图标记:机身1、飞轮2、离合器3、齿轮轴4、永磁同步伺服电机5、大齿轮6、曲轴7、轴承瓦8、连杆9、滑块10、同步带11、电机同步轮12。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0017] 如图1-图3所示,本具体实施方式采用以下技术方案:它包含机身1、飞轮2、离合器3、齿轮轴4、永磁同步伺服电机5、大齿轮6、曲轴7、轴承瓦8、连杆9、滑块10、同步带11和电机同步轮12,机身1上安装有永磁同步伺服电机5,永磁同步伺服电机5采用高速小扭矩电机,永磁同步伺服电机5输出轴上安装有电机同步轮12,飞轮2和电机同步轮12上设置有皮带槽,电机同步轮12通过同步带11与飞轮2传动连接,飞轮2中部安装有齿轮轴4,且齿轮轴4与飞轮2之间安装有离合器3,齿轮轴4输出端与大齿轮6啮合,曲轴7端部与大齿轮6连接,曲轴7的曲柄上经连杆9安装有滑块10,曲轴7通过轴承瓦8安装在机身1上。

[0018] 电机同步轮12和飞轮2的皮带槽设计成同步带轮结构,通过永磁同步伺服电机5经同步带11将动力传递给飞轮2,给飞轮2不断补充冲压损失的转动动能,将动力由安装飞轮2的齿轮轴4传递给大齿轮6,大齿轮6带动曲轴7转动,曲轴7经连杆9驱动滑块10上下运动,离合器3控制飞轮2与齿轮轴4传递动力的通断,滑块10向下运动时实现冲压、拉伸,每次冲压

过程中由于冲压工件,飞轮2转速被迫降低,这时飞轮2的同步带轮反向带动永磁同步伺服电机5转动,实现速度降,达到做功的目的,如果是需要持续做功则反向转动的时间稍长即可,此时与常规压力机不一样不是通过皮带打滑,需要电机滑差实现速度降低释放能量的。当做完功之后,永磁同步伺服电机5正向转动,将损失的转动动能补给上,如此周期往复实现冲压工作,同时通过滑块10在下行时,通过永磁同步伺服电机5经同步带轮强制的局部改变滑块在下行及上行的速度,即将滑块10在压力行程高度的位置时的速度可降低30%-50% (压力行程高度,曲轴转角在 140° - 160° 处),回程的速度由永磁同步伺服电机5通过同步带11加速带动曲柄滑块机构,速度提高50%-80% (曲轴转角在 200° - 230° 处),通过速度控制模式,内置PLC规划出平滑速度曲线,并将其运动曲线固定的做到伺服电机驱动器里,通过控制PID和限制扭矩的方式避免伺服电机抵抗过电流报警。

[0019] 由于保留了飞轮惯量储能部分,所以永磁同步伺服电机5所选功率和常规电机功率差不多,选用高速小扭矩电机即可,这样成本将大幅下降;同时将电机设计成风冷,特殊内嵌磁钢结构设计,达到扭矩三倍过载,电机类似滑差可超过30%以上,实现更大的能量释放及做功需求;同时由于在压力机非工作区域由于飞轮2惯性带动电机转动,可实现局部发电储能,将此部分能量储存到电容器里用于下一周期补充动能时由储能电容将电量补充给电机,而不需要电机全部从电网取电,另外由于同步电机不像异步电机需要励磁电流,这样一来电机功率较常规压力机还可以降低30%-50%,使其更加节能,而且整机制造成本进一步降低,经济性更加显著。要控制滑块按照规划的速度曲线和轨迹运行,则就需要电机要通过同步带控制飞轮按照要求的转速运转,此时,电机的惯量设计及飞轮2的惯量设计就很重要,即电机惯量=1.5-2倍的飞轮的等效惯量,飞轮2的等效惯量=飞轮惯量/同步带轮传动比的平方。

[0020] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

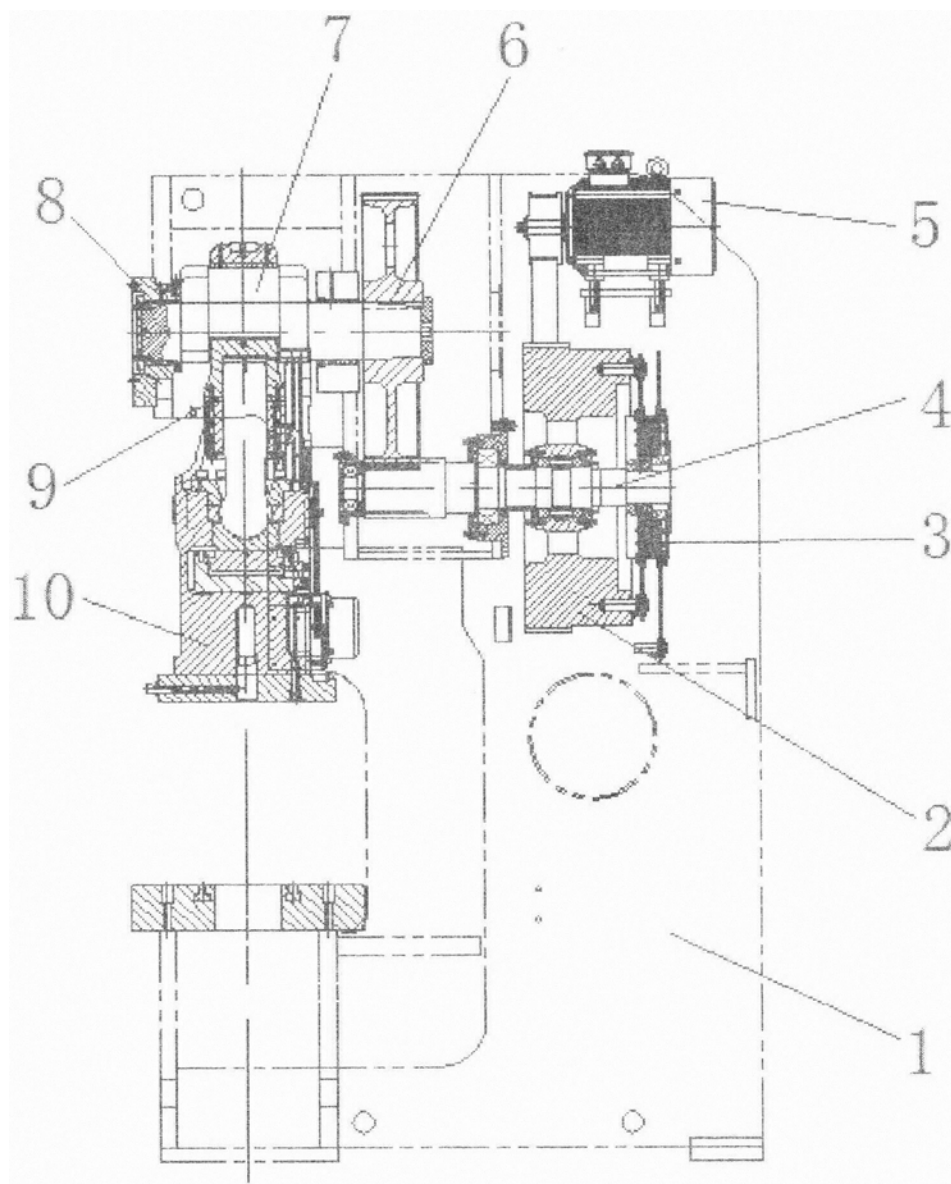


图1

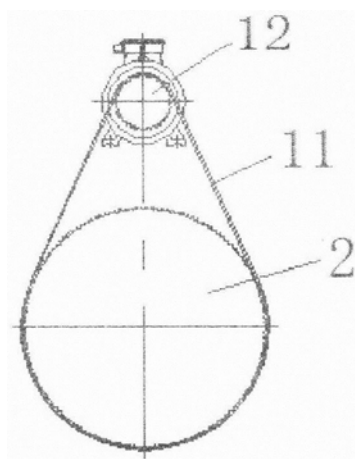


图2

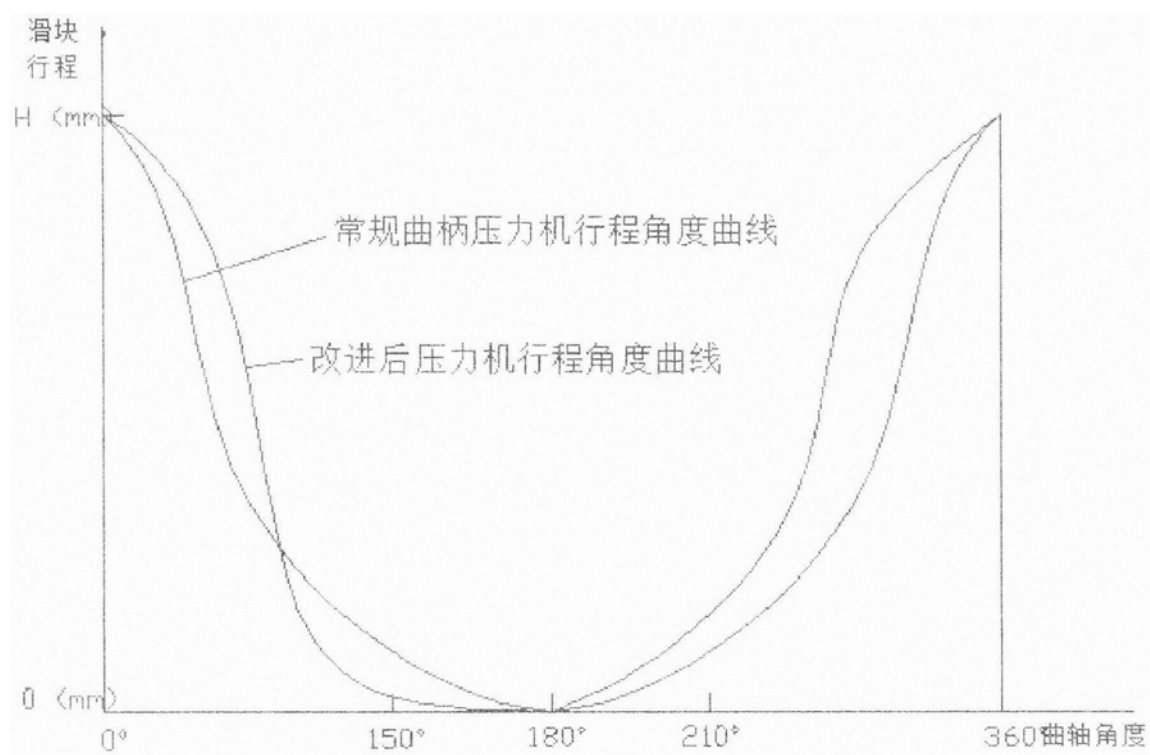


图3