



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103802343 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201410022331. 5

(22) 申请日 2014. 01. 17

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 赵升吨 孟德安 李靖祥 范淑琴

朱成成 刘辰

(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 1/18(2006. 01)

F16H 37/02(2006. 01)

F16H 25/22(2006. 01)

F16H 55/22(2006. 01)

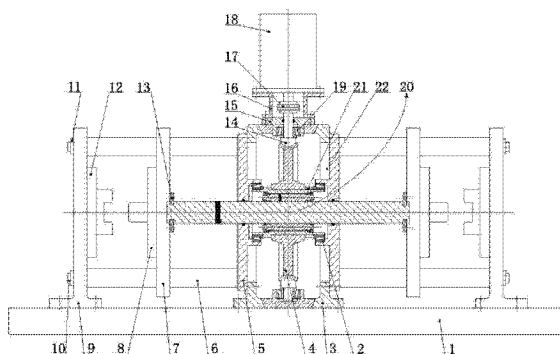
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机

(57) 摘要

一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机, 两台伺服电机通过两根蜗杆同时驱动同一蜗轮, 行星滚柱丝杠装置嵌入蜗轮内部, 蜗轮带动行星滚柱丝杠螺母转动, 螺母通过滚柱将旋转转化为丝杠的直线运动带动两端的模具进行双向冲压, 采用卧式布置方式, 驱动装置安装在机身内部, 机身安置在压力机中间, 模具对称布置在机身两侧, 结构大大简化, 整机结构紧凑; 提高冲压效率, 降低能耗, 提高电机寿命; 降低了单根蜗杆负载, 减小了单台电机功率, 降低成本。



1. 一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机,包括机身(3),其特征在于:机身(3)固定在底座(1)上,机身(3)安置在压力机中间,机身(3)两侧加工有通孔(22),通孔(22)直径大于蜗轮(4)直径,侧端盖(15)与机身(3)相连将通孔(22)封闭,丝杠(203)穿过两个侧端盖(15),丝杠(203)、滚柱(201)外表面和螺母(202)内表面加工有螺纹,三者通过螺纹啮合在一起,螺母(202)两端嵌入圆锥滚子轴承(2)内孔中,圆锥滚子轴承(2)外孔与侧端盖(15)凸台内孔配合,螺母(202)与蜗轮(4)内孔配合,轴套(21)套在螺母(202)外表面,轴套(21)和螺母(202)上的轴肩将蜗轮(4)轴向固定,两根蜗杆(14)与蜗轮(4)通过齿牙啮合,蜗杆(14)竖直,蜗杆(14)两端加工有轴肩,通过轴肩和上下端圆锥滚子轴承(19)将蜗杆(14)轴向固定,上端圆锥滚子轴承(19)嵌入侧端盖(15)中,蜗杆(14)小轴穿过侧端盖(15),通过过载保护器(17)与伺服电机(18)输出轴联接,伺服电机(18)固定在电机座(16)上,电机座(16)固定在机身(3)上,丝杠(203)两端通过法兰盘(13)与冲压滑块(7)相连,冲压滑块(7)为长方形,四根导柱(6)穿过冲压滑块(7)四角的通孔,导柱(6)为中空结构,内部有拉紧螺栓(10),四根拉紧螺栓(10)穿过机身侧耳孔(24)将八根导柱(6)固定在凹模座(9)和机身(3)之间,锁紧螺母(11)将四根拉紧螺栓(10)两端固定在凹模座(9)上,丝杠(203)两端通过法兰盘(13)与冲压滑块(7)联接,凸模(8)通过螺栓固定在冲压滑块(7)上,凹模(12)固定在凹模座(9)上。

2. 根据权利要求1所述的一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机,其特征在于:所述的滚柱(201)两端小径嵌入保持架(205)圆孔内,保持架(205)为环形带有等距圆孔的金属板,滚柱(201)两端在原有螺纹基础上加工有齿牙,与内齿圈(204)配合,内齿圈(204)固定在螺母(202)内,丝杠(203)、滚柱(201)、螺母(202)通过螺纹配合,丝杠(203)和螺母(202)为多头螺纹且螺纹头数相等,螺纹牙型为 90° 三角型螺牙,滚柱(201)为单头螺纹,螺纹牙型为圆弧形螺牙,滚柱(201)、螺母(202)、丝杠(203)螺纹螺旋方向一致,滚柱(201)、螺母(202)、丝杠(203)、内齿圈(204)、保持架(205)构成行星滚柱丝杠装置(20)。

3. 根据权利要求1所述的一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机,其特征在于:滚柱(201)螺牙圆弧半径为 $R = \frac{d_s}{2\sin 45^\circ}$,滚柱(201)与螺母(202)、丝杠(203)接触类型为点接触,丝杠(203)公称直径为 d_s 、滚柱(201)公称直径 d_r 、螺母(202)公称直径 d_n ,存在关系式 $\frac{d_n}{d_r} = \frac{d_s}{d_r} - 2$,且比值 $\frac{d_n}{d_r}$ 、 $\frac{d_s}{d_r}$ 必须为整数。

4. 根据权利要求1所述的一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机,其特征在于:所述的蜗杆(14)为多头蜗杆。

一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种伺服压力机,尤其涉及一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机。

背景技术

[0002] 压力机是材料成形领域重要的压力加工装置,它通过机械方式(曲柄、肘杆或丝杠)或液压方式(液压缸)推动凸模运动,对坯料完成冲压、裁剪等多种工序,得到不同形状、尺寸零件,品种数量较多,其中以机械压力机应用最为广泛。随着现代制造技术的发展,要求压力机不仅具有高精度、高速度和大负载的特性,还能适应多种加工工况,具有更高的柔性。交流伺服电机的应用使得压力机工作性能和工艺适应性大大提高,使传统压力加工行业朝着柔性化、智能化方向发展。

[0003] 伺服压力机常用的传动机构是曲柄、肘杆或者滚珠丝杠,目前最成熟的方式为伺服电机以旋转(曲柄)或移动(滚珠丝杠)方式直接或通过执行机构(肘杆或多连杆)驱动滑块进行冲压。多数伺服压力机为了降低控制精度一般采用单电机驱动,对于大吨位,则需要较大功率的电机和大尺寸的连杆结构,如果采用滚珠丝杠作为传动部件,则要与肘杆增力机构一同使用,这不仅增加了结构复杂度,而且也增加了设计和制造成本。对于高速、高负载冲压,由于成形力较大,电机正反转频次也受到一定限制。

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行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机,结构大大简化,整机结构紧凑;提高冲压效率,降低能耗,提高电机寿命;降低了单根蜗杆负载,减小了单台电机功率,降低成本。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机,包括机身 3,机身 3 固定在底座 1 上,机身 3 安置在压力机中间,机身 3 两侧加工有通孔 22,通孔 22 直径大于蜗轮 4 直径,侧端盖 15 与机身 3 相连将通孔 22 封闭,丝杠 203 穿过两个侧端盖 15,丝杠 203、滚柱 201 外表面和螺母 202 内表面加工有螺纹,三者通过螺纹啮合在一起,螺母 202 两端嵌入圆锥滚子轴承 2 内孔中,圆锥滚子轴承 2 外孔与侧端盖 15 凸台内孔配合,螺母 202 与蜗轮 4 内孔配合,轴套 21 套在螺母 202 外表面,轴套 21 和螺母 202 上的轴肩将蜗轮 4 轴向固定,两根蜗杆 14 与蜗轮 4 通过齿牙啮合,蜗杆 14 竖直,蜗杆 14 两端加工有轴肩,通过轴肩和上下端圆锥滚子轴承 19 将蜗杆 14 轴向固定,上端圆锥滚子轴承 19 嵌入侧端盖 15 中,蜗杆 14 小轴穿过侧端盖 15,通过过载保护器 17 与伺服电机 18 输出轴联接,伺服电机 18 固定在电机座 16 上,电机座 16 固定在机身 3 上,丝杠 203 两端通过法兰盘 13 与冲压滑块 7 相连,冲压滑块 7 为长方形,四根导柱 6 穿过冲压滑块 7 四角的通孔,导柱 6 为中空结构,内部有拉紧螺栓 10,四根拉紧螺栓 10 穿过机身侧耳孔 24 将八根导柱 6 固定在凹模座 9 和机身 3 之间,锁紧螺母 11 将四根拉紧螺栓 10 两端固定在凹模座 9 上,丝杠 203 两端通过法兰盘 13 与冲压

滑块 7 联接,凸模 8 通过螺栓固定在冲压滑块 7 上,凹模 12 固定在凹模座 9 上。

[0007] 所述的滚柱 201 两端小径嵌入保持架 205 圆孔内,保持架 205 为环形带有等距圆孔的金属板,滚柱 201 两端在原有螺纹基础上加工有齿牙,与内齿圈 204 配合,内齿圈 204 固定在螺母 202 内,丝杠 203、滚柱 201、螺母 202 通过螺纹配合,丝杠 203 和螺母 202 为多头螺纹且螺纹头数相等,螺纹牙型为 90° 三角型螺牙,滚柱 201 为单头螺纹,螺纹牙型为圆弧形螺牙,滚柱 201、螺母 202、丝杠 203 螺纹螺旋方向一致,滚柱 201、螺母 202、丝杠 203、内齿圈 204、保持架 205 构成行星滚柱丝杠装置 20。

[0008] 滚柱 201 螺牙圆弧半径为 $R = \frac{d_s}{2 \sin 45^\circ}$, 滚柱 201 与螺母 202、丝杠 203 接触类型为点接触,丝杠 203 公称直径为 d_s 、滚柱 201 公称直径 d_r 、螺母 202 公称直径 d_n ,存在关系式

$$\frac{d_n}{d_r} = \frac{d_s}{d_r} - 2, \text{ 且比值 } \frac{d_n}{d_r}、\frac{d_s}{d_r} \text{ 必须为整数。}$$

[0009] 所述的蜗杆 14 为多头蜗杆。

[0010] 本发明两台伺服电机通过两根蜗杆同时驱动同一蜗轮,行星滚柱丝杠装置嵌入蜗轮内部,蜗轮带动行星滚柱丝杠螺母转动,螺母通过滚柱将旋转转化为丝杠的直线运动带动两端的模具进行双向冲压,采用卧式布置方式,驱动装置安装在机身内部,机身安置在压力机中间,模具对称布置在机身两侧,与现有技术相比,本发明的有效效果是:

[0011] 1. 采用双模具,实现双向冲压,伺服电机换向频次降低一倍,提高冲压效率,降低能耗,提高电机寿命。

[0012] 2. 采用行星滚柱丝杠作为传动部件,使结构大大简化,整机结构紧凑。

[0013] 3. 采用双电机、双蜗杆驱动,降低了单根蜗杆负载,减小了单台电机功率,降低成本。

[0014] 4. 采用蜗轮蜗杆减速,蜗轮可以具有飞轮作用,能够存储能量,降低了能耗。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明正视剖面图。

[0016] 图 2 为本发明左视剖面图。

[0017] 图 3 为本发明俯视图。

[0018] 图 4 为行星滚柱丝杠装置 20 的示意图。

[0019] 图 5 为螺牙啮合的示意图。

[0020] 图 6 为冲压滑块 7 的示意图。

[0021] 图 7 为双向冲压与单向冲压凸模行程对比图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0023] 如图 1、图 2、图 3 所示,一种行星滚柱丝杠传动的双向卧式伺服压力机,包括机身 3,机身 3 通过螺栓固定在底座 1 上,机身 3 安置在压力机中间,机身 3 两侧加工有通孔 22,通孔 22 直径大于蜗轮 4 直径,安装时蜗轮 4 从机身 3 的通孔 22 放入,侧端盖 15 通过螺栓

与机身 3 相连将通孔 22 封闭,防止灰尘进入,丝杠 203 穿过两个侧端盖 15,丝杠 203、滚柱 201 外表面和螺母 202 内表面加工有螺纹,三者通过螺纹啮合在一起,螺母 202 两端嵌入圆锥滚子轴承 2 内孔中,圆锥滚子轴承 2 外孔与侧端盖 15 凸台内孔配合,螺母 202 通过平键 23 与蜗轮 4 内孔配合,行星滚柱丝杠装置 20 能将蜗轮 4 旋转运动转化为丝杠 203 的直线运动,轴套 21 套在螺母 202 外表面,轴套 21 和螺母 202 上的轴肩将蜗轮 4 轴向固定,两根蜗杆 14 与蜗轮 4 通过齿牙啮合,蜗杆 14 竖直,蜗杆 14 两端加工有轴肩,通过轴肩和上下端圆锥滚子轴承 19 将蜗杆 14 轴向固定,上端圆锥滚子轴承 19 嵌入侧端盖 15 中,蜗杆 14 小轴穿过侧端盖 15,通过过载保护器 17 与伺服电机 18 输出轴联接,伺服电机 18 通过螺栓固定在电机座 16 上,电机座 16 通过螺栓固定在机身 3 上,丝杠 203 两端通过法兰盘 13 与冲压滑块 7 相连,冲压滑块 7 为长方形,四根导柱 6 穿过冲压滑块 7 四角的通孔,导柱 6 为中空结构,内部有拉紧螺栓 10,四根拉紧螺栓 10 穿过机身侧耳孔 24 将八根导柱 6 固定在凹模座 9 和机身 3 之间,锁紧螺母 11 将四根拉紧螺栓 10 两端固定在凹模座 9 上,丝杠 203 两端通过法兰盘 13 与冲压滑块 7 联接,凸模 8 通过螺栓固定在冲压滑块 7 上,凹模 12 通过螺栓固定在凹模座 9 上。

[0024] 如图 4、5 所示,所述的滚柱 201 两端小径嵌入保持架 205 圆孔内,保持架 205 为环形带有等距圆孔的金属板,滚柱 201 两端在原有螺纹基础上加工有齿牙,与内齿圈 204 配合,内齿圈 204 固定在螺母 202 内,丝杠 203、滚柱 201、螺母 202 通过螺纹配合,丝杠 203 和螺母 202 为多头螺纹且螺纹头数相等,螺纹牙型为 90° 三角型螺牙,滚柱 201 为单头螺纹,螺纹牙型为圆弧形螺牙,滚柱 201、螺母 202、丝杠 203 螺纹螺旋方向一致,滚柱 201、螺母 202、丝杠 203、内齿圈 204、保持架 205 构成行星滚柱丝杠装置 20。

[0025] 滚柱 201 螺牙圆弧半径为 $R = \frac{d_s}{2 \sin 45^\circ}$, 滚柱 201 与螺母 202、丝杠 203 接触类型为点接触,丝杠 203 公称直径为 d_s 、滚柱 201 公称直径 d_r 、螺母 202 公称直径 d_n ,存在关系式

$$\frac{d_n}{d_r} = \frac{d_s}{d_r} - 2, \text{ 且比值 } \frac{d_n}{d_r}, \frac{d_s}{d_r} \text{ 必须为整数。}$$

[0026] 所述的蜗杆 14 为多头蜗杆,两根蜗杆 14 同时驱动同一个蜗轮 4。

[0027] 如图 6 所示,冲压滑块 7 设计成有四个“耳朵”结构,“耳朵”中心处加工有通孔,导柱 6 外表面抛光,穿过通孔,使冲压滑块 7 在导柱 6 上来回滑动,完成冲压。

[0028] 如图 7 所示,假设双向冲压与单向冲压速率相等,在双向冲压一个周期内,伺服电机换向 2 次,对应的单向冲压则需换向 4 次,双向冲压相对单向冲压伺服电机换向频次可以降低一倍。

[0029] 本发明的工作原理为:冲压过程,两台伺服电机 18 带动双蜗杆 14 驱动蜗轮 4 转动,蜗轮 4 通过平键 23 带动螺母 202 转动,螺母 202 将转动通过滚柱 201 转化为丝杠 203 的直线运动,丝杠 203 推动冲压滑块 7 在导柱 6 上滑动,冲压滑块 7 带动凸模 8 进行冲压动作,冲压完成后,伺服电机 18 反向转动进行反方向冲压,如此往复。

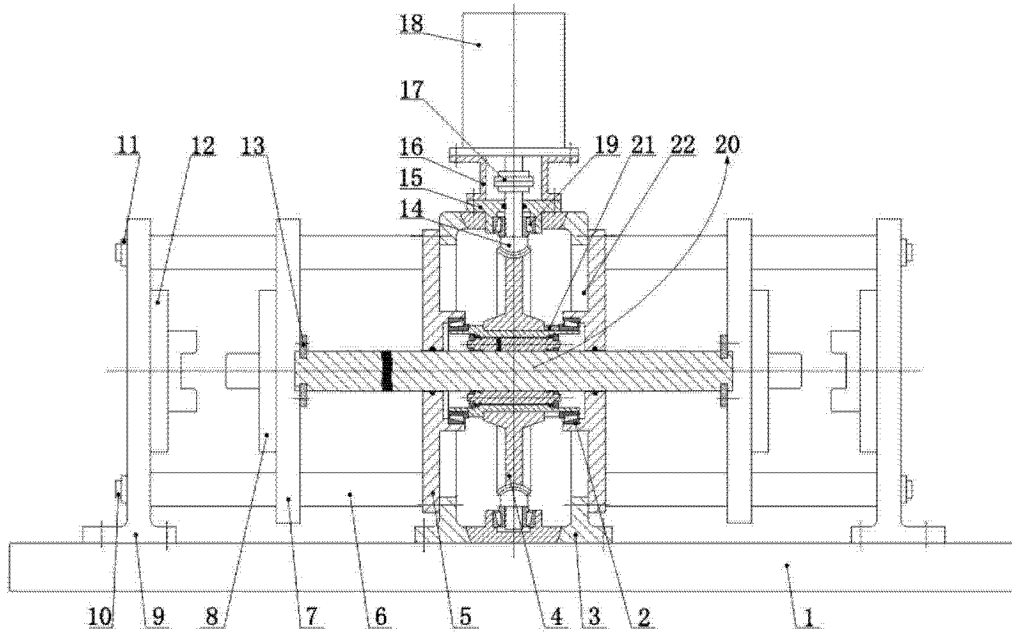


图 1

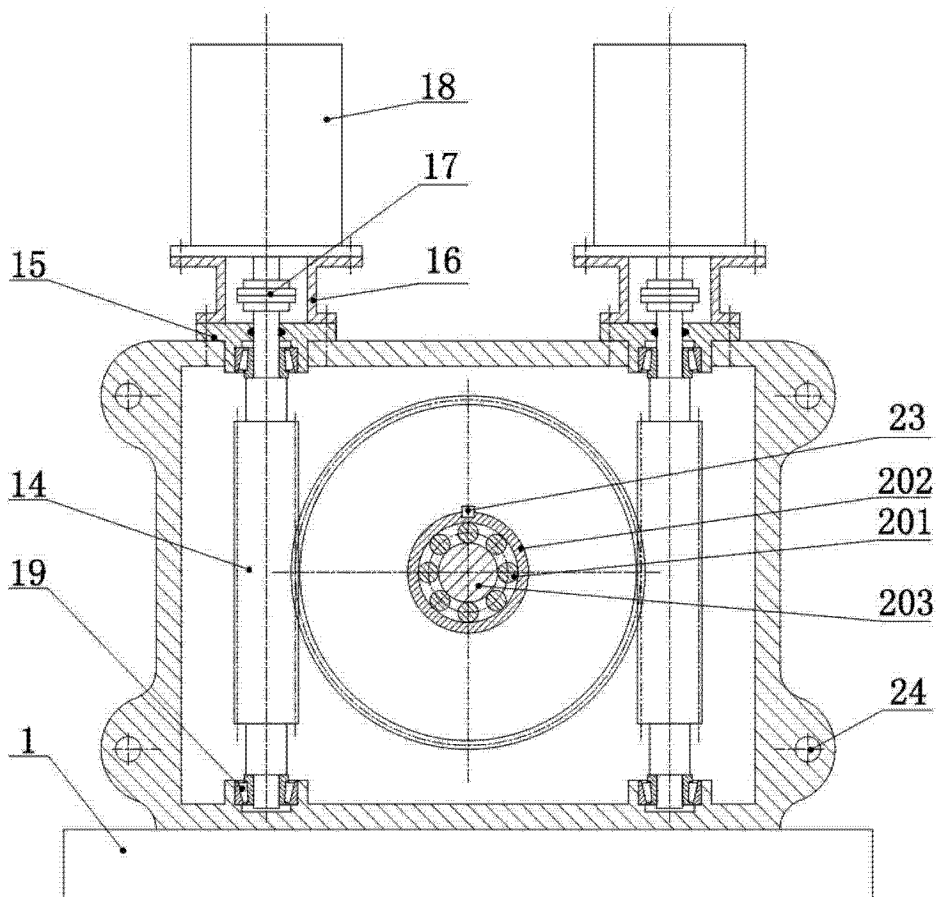


图 2

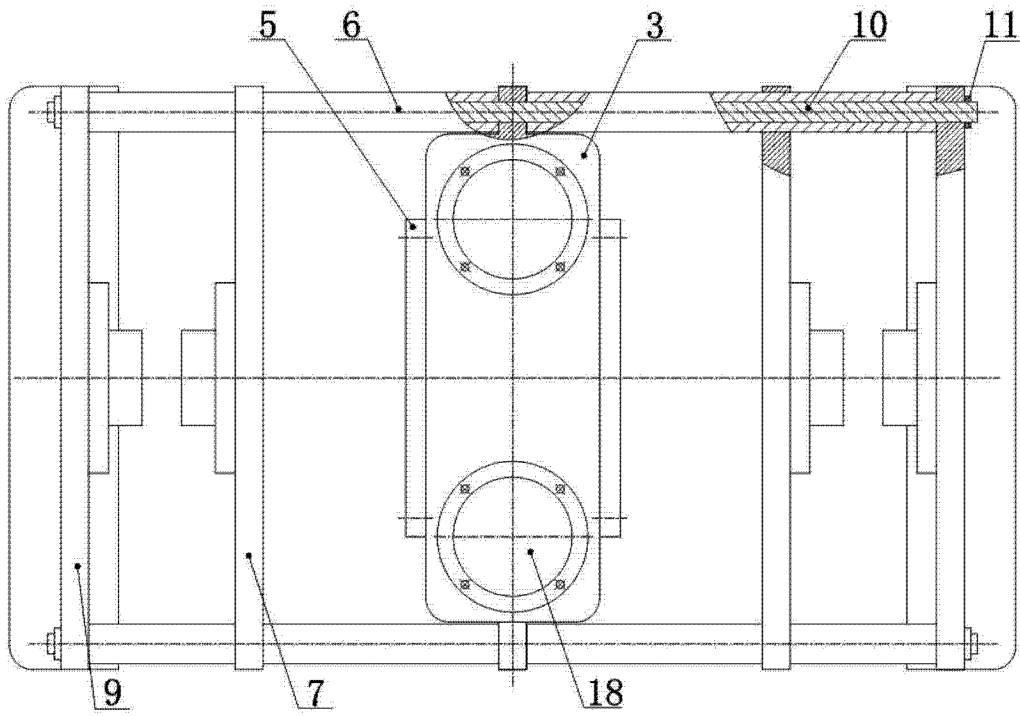


图 3

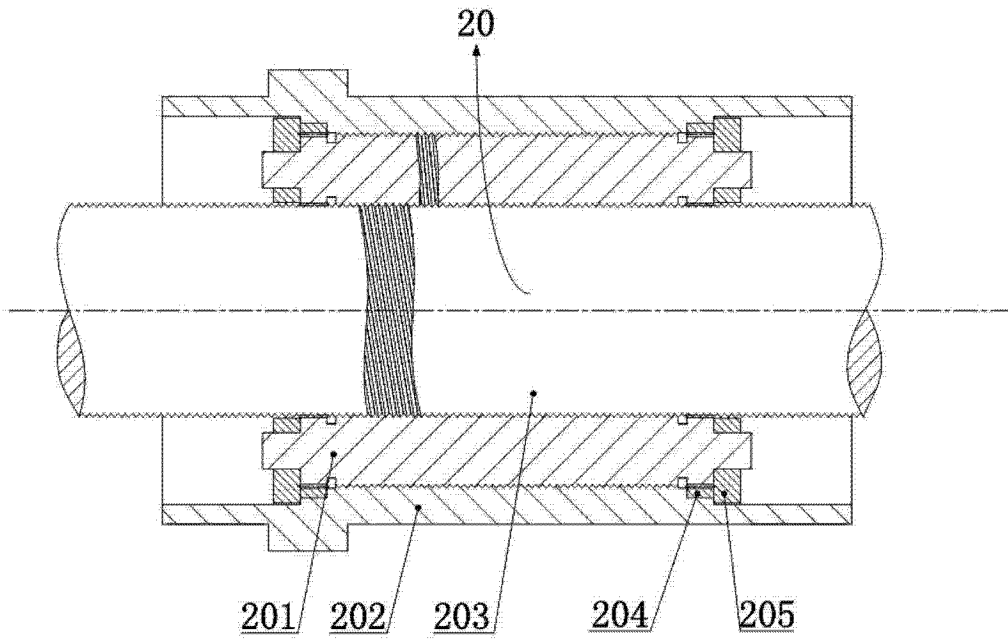


图 4

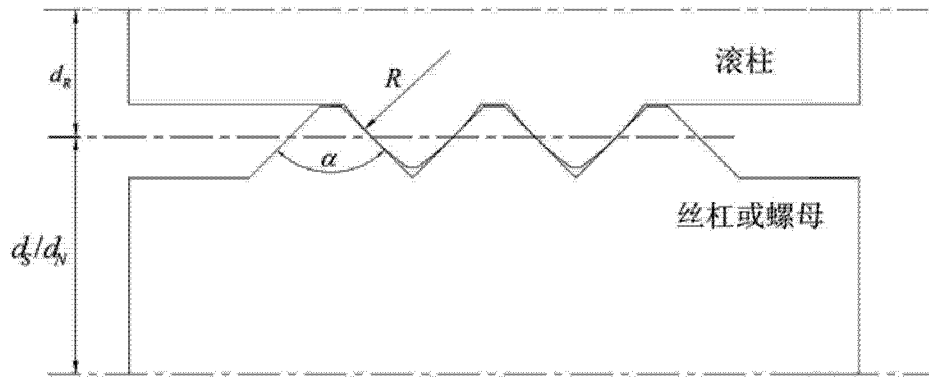


图 5

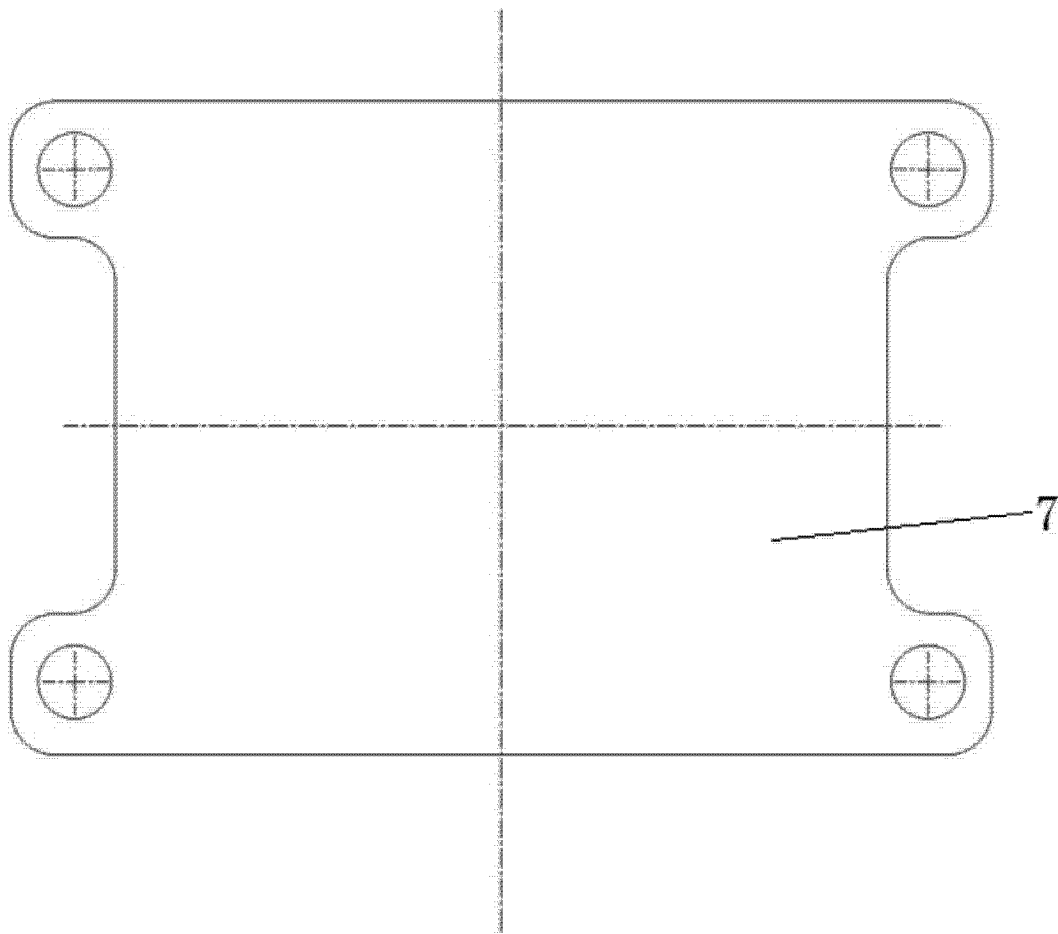


图 6

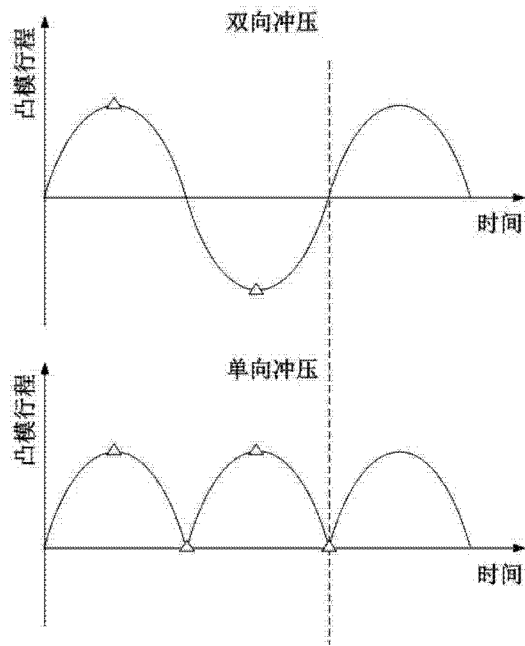


图 7