



(21) 申请号 202210276385.9

B21K 27/06 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.21

B21F 11/00 (2006.01)

B21F 23/00 (2006.01)

(71) 申请人 黄磊

地址 236000 安徽省阜阳市颍州区中南大道331号华轩中鑫御景

(72) 发明人 黄磊

(74) 专利代理机构 安徽研质知识产权代理有限公司 34229

专利代理师 申传晓

(51) Int. Cl.

B21J 5/02 (2006.01)

B21J 9/12 (2006.01)

B21J 13/00 (2006.01)

B21J 13/02 (2006.01)

B21K 27/02 (2006.01)

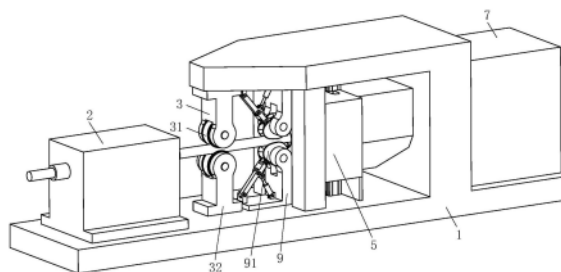
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

一种钢球生产用球胚热轧成型设备

(57) 摘要

本发明属于钢球技术领域,具体的说是一种钢球生产用球胚热轧成型设备,包括机架、加热炉、送料部件、剪切部件、成型模、冲压杆和冲压驱动部件;本发明通过一号电机转动带动送料轮转动,进而将经过加热炉中软化的线材向前输送,当电机停止转动后一号液压缸伸出,进而将软化后的伸入固定模槽与移动模槽之间的线材切断,随后冲压驱动部件带动冲压杆移动,进而将移动模槽与固定模槽内的线材被锻压成球胚;通过滑槽与固定模槽靠近进料通道一侧相交,并且切刀的刃口端位于固定模槽一侧设置有与固定模槽相匹配的圆弧凹槽,消除了切刀的刃口与半球形结构的固定模槽相切时切刀与固定模槽之间任存在长度较短的进料通道,进而避免了成型球胚上出现凸台。



1. 一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:包括机架(1)、加热炉(2)、送料部件(3)、剪切部件(4)、成型模(5)、冲压杆(6)和冲压驱动部件(7);所述机架(1)固定连接在地面上;所述机架(1)的一端设置有所述加热炉(2);所述加热炉(2)用于线材的加热软化;所述机架(1)的立板上滑动连接所述冲压杆(6);所述冲压杆(6)的一端与所述冲压驱动部件(7)连接;所述冲压驱动部件(7)用于实现冲压杆(6)的往复直线运动;所述冲压杆(6)的另一端与所述成型模(5)连接,所述成型模(5)包括固定模具(51)和移动模具(52);所述移动模具(52)固定连接在所述冲压杆(6)上;所述固定模具(51)固定连接在所述机架(1)上;所述固定模具(51)与所述移动模具(52)相对的面上分别设置有半球形凹槽结构的固定模槽(511)和移动模槽(521);所述固定模上设有所述固定模槽(511)球心设置有进料通道(512);所述进料通道(512)与所述固定模槽(511)连通;

所述送料部件(3)设置在所述加热炉(2)之后用于定量输送加热软化后的线材;所述送料部件(3)包括送料轮(31)、支撑架(32)和电机;所述送料轮(31)关于线材对称设置;所述送料轮(31)的转轴转动连接在所述支撑架(32)上;所述支撑架(32)固定连接在所述机架(1)上;其中一个所述送料轮(31)的转轴一端固定连接所述电机的转轴;所述电机的安装座固定连接在所述支撑架(32)上;

所述剪切部件(4)设置在所述送料部件(3)之后用于将加热软化后的线材剪断;所述剪切部件(4)关于所述进料通道(512)对称设置;所述剪切部件(4)包括切刀(41)和一号液压缸(42);所述固定模具(51)上关于所述进料通道(512)对称设置滑槽(513);所述滑槽(513)贯穿所述固定模具(51);所述滑槽(513)与所述进料通道(512)连通;所述滑槽(513)与所述固定模槽(511)靠近所述进料通道(512)一侧相交;所述滑槽(513)内滑动连接所述切刀(41);所述切刀(41)远离所述进料通道(512)一端固定连接在所述一号液压缸(42)的缸杆上;所述一号液压缸(42)的缸体固定连接在所述机架(1)上;所述切刀(41)的刃口端位于所述固定模槽(511)一侧设置有与固定模槽(511)相匹配的圆弧凹槽(411);所述切刀(41)的刃口端位于所述进料通道(512)一侧设置有避让槽。

2. 根据权利要求1所述的一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:所述切刀(41)的侧边设置有限制线材切断后所述切刀(41)位置的限位部件(8);所述限位部件(8)包括限位销(81)和驱动机构(82);所述切刀(41)的侧壁上开设有限位槽(412);所述固定模具(51)上开设有安装槽(514);所述安装槽(514)侧壁上开设有通槽(515);所述通槽(515)连通所述安装槽(514)与所述滑槽(513);所述限位销(81)滑动连接在所述通槽(515)内;所述限位销(81)的位于所述安装槽(514)一端连接有驱动机构(82);所述驱动机构(82)安装在所述安装槽(514)内用于驱动所述限位销(81)的伸缩。

3. 根据权利要求2所述的一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:所述送料部件(3)与所述成型模(5)之间设置有止退部件(9);所述止退部件(9)用于锁紧所述进料通道(512)内的线材防止所述成型模(5)内的线材冲压形成球胚时所述进料通道(512)内的线材发生移动。

4. 根据权利要求3所述的一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:所述止退部件(9)包括止退凸轮(91)、支撑座(92)、一号连杆(93)、二号连杆(94)和二号液压缸(95);所述止退凸轮(91)关于线材对称设置;所述止退凸轮(91)转动连接在所述支撑座(92)上;所述支撑座(92)固定连接在所述机架(1)上;所述止退凸轮(91)上铰接所述一号连杆(93)的

一端;所述支撑座(92)上铰接所述二号连杆(94)的一端;所述一号连杆(93)的另一端与所述二号连杆(94)的另一端铰接;所述二号连杆(94)与所述一号连杆(93)铰接的一端与所述二号液压缸(95)的杠杆端部铰接;所述二号液压缸(95)的缸体端部铰接在所述支撑座(92)上。

5.根据权利要求4所述的一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:所述止退凸轮(91)在转动的过程中与线材从接触到锁紧之间的弧线曲率逐渐减小;所述弧线上锁紧点到旋转中心的距离与接触点到旋转中心的距离的差值增加量为2mm-4mm/rad。

6.根据权利要求5所述的一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:所述止退凸轮(91)靠近线材一侧的侧壁为圆弧面(911)。

7.根据权利要求6所述的一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:所述止退凸轮(91)上靠近所述成型模(5)一侧设置有弹性刮片(96);所述弹性刮片(96)固定连接在所述止退凸轮(91)上,所述弹性刮片(96)的自由端开设弧形凹槽(961)。

8.根据权利要求7所述的一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:所述切刀(41)上设置有冷却孔(413);所述固定模具(51)上设置有通气腔(516),所述通气腔(516)与外界冷却气体连通;所述通气腔(516)靠近所述滑槽(513)一侧侧壁上均匀间隔设置通气孔(517);所述通气孔(517)贯穿所述滑槽(513);所述通气孔(517)在所述切刀(41)缩回后与所述冷却孔(413)连通。

9.根据权利要求8所述的一种钢球生产用球胚热轧成型设备,其特征在于:所述限位槽(412)侧壁从所述限位槽(412)槽口向槽内倾斜 5° - 10° ;所述限位销(81)插在所述限位槽(412)内的一端与所述限位槽(412)相匹配。

一种钢球生产用球胚热轧成型设备

技术领域

[0001] 本发明属于钢球技术领域,具体的说是一种钢球生产用球胚热轧成型设备。

背景技术

[0002] 钢球是重要的基础零部件,尤其是精密工业钢球在国民经济发展中起着巨大作用;钢球制作的工艺流程为:球坯成型--去环带--粗磨--软磨--热处理--球坯成型--光球(或锉削--软磨)--硬磨--细研--精研(或抛光)--超精研。

[0003] 球胚成型是将线材用拉丝机拉伸至所需要的线径后通过钢球冷镦机由机内的钢模镦打成球胚,冷镦的方式会在钢球的两端留下极点,为后序的打磨带来不便。

[0004] 申请号为CN202010323412.4的中国专利公开了一种钢球生产球胚加工设备及其加工工艺,包括设备机架,设备机架的机头端设有模具壳体,对应模具壳体的一侧设有用于软化线材的加热炉;设备机架内设有镦锤,镦锤的一端设有直线驱动机构;另一端设有冲压杆;模具壳体内设有用于球胚镦压成型的第一模具和第二模具;第二模具贯穿设有进料通道,进料通道的两侧设有剪切机构;模具壳体位于进料口的一侧设有供料机构;然而上述技术方案中由于切割部的刃口与第二模槽相切,使得切刀与第二模槽之间任存在长度较短的进料通道,进而使得镦压成型的球胚上存在有与进料通道直径相等的凸台(即还存在一个极点);由于凸台的较大,因此仍会给后序的打磨带来较大不便。

发明内容

[0005] 为了弥补现有技术的不足,本发明提出的一种钢球生产用球胚热轧成型设备。本发明主要用于解决用钢球冷镦机制造球胚时会产生极点,进而对后序打磨带来不便的问题。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本发明提供了一种钢球生产用球胚热轧成型设备,包括机架、加热炉、送料部件、剪切部件、成型模、冲压杆和冲压驱动部件;所述机架固定连接在地面上;所述机架的一端设置有所述加热炉;所述加热炉用于线材的加热软化;所述机架的立板上滑动连接所述冲压杆;所述冲压杆的一端与所述冲压驱动部件连接;所述冲压驱动部件用于实现冲压杆的往复直线运动;所述冲压杆的另一端与所述成型模连接,所述成型模包括固定模具和移动模具;所述移动模具固定连接在所述冲压杆上;所述固定模具固定连接在所述机架上;所述固定模具与所述移动模具相对的面上分别设置有半球形凹槽结构的固定模槽和移动模槽;所述固定模上过所述固定模槽球心设置有进料通道;所述进料通道与所述固定模槽连通;

[0007] 所述送料部件设置在所述加热炉之后用于定量输送加热软化后的线材;所述送料部件包括送料轮、支撑架和电机;所述送料轮关于线材对称设置;所述送料轮的转轴转动连接在所述支撑架上;所述支撑架固定连接在所述机架上;其中一个所述送料轮的转轴一端固定连接所述电机的转轴;所述电机的安装座固定连接在所述支撑架上;

[0008] 所述剪切部件设置在所述送料部件之后用于将加热软化后的线材剪断;所述剪切

部件关于所述进料通道对称设置;所述剪切部件包括切刀和一号液压缸;所述固定模具上关于所述进料通道对称设置滑槽;所述滑槽贯穿所述固定模具;所述滑槽与所述进料通道连通;所述滑槽与所述固定模槽靠近所述进料通道一侧相交;所述滑槽内滑动连接所述切刀;所述切刀远离所述进料通道一端固定连接在所述一号液压缸的缸杆上;所述一号液压缸的缸体固定连接在所述机架上;所述切刀的刃口端位于所述固定模槽一侧设置有与固定模槽相匹配的圆弧凹槽;所述切刀的刃口端位于所述进料通道一侧设置有避让槽。

[0009] 工作时,启动一号电机,一号电机转动带动送料轮转动,因为对称设置的送料轮挤压线材,进而将经过加热炉中软化的线材向前输送,输送设定距离后电机停止转动,进而软化后的线材经过进料通道进入固定模槽与移动摩擦之间,当电机停止转动后一号液压缸伸出,进而推动切刀在滑槽内移动,因为剪切部件关于进料通道对称设置,进而滑槽内移动的切刀相互靠近,进而将软化后的伸入固定模槽与移动模槽之间的线材切断,随后冲压驱动部件带动冲压杆移动,进而带冲压杆带动移动模具向固定模具靠近,进而使得移动模槽与固定模槽配合,进而移动模槽与固定模槽内的线材被锻压成球胚,在锻压时由于固定模槽与移动模槽配合后需要密闭的成型腔,由于固定模槽与进料通道连通,因此通过切刀将送料通道在锻压成型时进行封闭,进而保证移动模槽与固定模槽配合后成型腔的密封,以保证了锻压时能够顺利成胚,但是由于进料通道与固定模槽连通,并且钢球的直径要大于线材的直径,因此在切刀的刃口与半球形结构的固定模槽相切时,切刀与固定模槽之间任存在长度较短的进料通道,进而使得锻压成型的球胚上存在有与进料通道直径相等的凸台,进而影响成胚的质量,同时打磨时间相当较长,打磨效率较低,因此通过滑槽与固定模槽靠近进料通道一侧相交,并且切刀的刃口端位于固定模槽一侧设置有与固定模槽相匹配的圆弧凹槽,进而在切刀刀刃切断线材后相互抵触时两个圆弧凹槽与固定模槽形成一个完整的半球形固定模槽(切刀的刀刃为圆弧形结构,圆弧凹槽与固定模槽重合),进而消除了切刀的刃口与半球形结构的固定模槽相切时,切刀与固定模槽之间任存在长度较短的进料通道,进而避免了成型球胚上出现凸台,进而保证了锻压的成型的球胚接近完整的球形(为了降低切刀刃口的磨损速度,因此切刀刃口处会进行倒角等钝化处理,因此两个切刀刃口相互抵触时在接触的地方留有一条凸起,进而很难得到完整的球形),进而保证了成型球胚的形状,进而减小了凸起面积和大小,进而提高了钢球球胚的质量,同时减小了需要打磨的量,缩短了打磨需要的时间,提高了打磨的效率。

[0010] 优选的,所述切刀的侧边设置有用限制线材切断后所述切刀位置的限位部件;所述限位部件包括限位销和驱动机构;所述切刀的侧壁上开设有限位槽;所述固定模具上开设有安装槽;所述安装槽侧壁上开设有通槽;所述通槽连通所述安装槽与所述滑槽;所述限位销滑动连接在所述通槽内;所述限位销的位于所述安装槽一端连接有驱动机构;所述驱动机构安装在所述安装槽内用于驱动所述限位销的伸缩。

[0011] 工作时,在锻压的过程中,由于线材抵触在切刀的圆弧凹槽内壁上时,圆弧凹槽内壁上受到的力会产生沿切刀轴线方向上的分力,进而分力会通过切刀直接作用在一号液压缸的杠杆上,进而作用在驱动一号液压缸的液压系统上,进而会对液压系统造成损坏,影响液压系统的正常工作,因此当一号液压缸推动切刀切断线材后,驱动部件驱动限位销伸出,进而限位销位于切刀的一端从通槽内向滑槽内滑动,进而插接在限位孔内,进而限制切刀沿其轴系方向上的移动,进而通过限位销与限位孔的配合来抵抗切刀圆弧凹槽内壁上在锻

压时受到的沿轴线方向上的力,进而降低了一号液压缸的杠杆上受到冲击力,进而降低了液压系统受到冲击力,进而降低了锻压成型时液压系统的损坏,进而保证了切刀正常工作以及切断过程中的平稳性;当锻压完成后冲压驱动部件带动冲压杆缩回,进而带动移动模具离开固定模具,进而使得成型腔打开,进而使得成型腔内的球胚掉落到下方进行收集通道内,随后驱动机构带动限位销缩回,限位销完全离开限位槽后一号液压缸带动切刀缩回,进而使得进料通道打开,当进料通道完全打开后,电机带动送料轮转动,进而送料轮将软化后的线材向前输送一定距离,进而进行下个球胚的锻压;驱动机构可以通过液压缸直接控制限位销的伸缩(如图5中a所示),也可通过液压缸驱动死点机构来控制限位销的伸缩(如图5中b所示)。

[0012] 优选的,所述送料部件与所述成型模之间设置有止退部件;所述止退部件用于锁紧所述进料通道内的线材防止所述成型模内的线材冲压形成球胚时所述进料通道内的线材发生移动。

[0013] 工作时,在冲压驱动部件通过冲压杆带动移动模具对移动模槽与固定模槽之间的线材进行对锻压时,进料通道时通过切刀封闭的,进而切刀受到沿进料通道轴线方向上的力,为了保证切刀能够切断线材并且使得线材在切刀刀刃两边不会有太大集料,因此切刀的刀刃厚度不会太大,使得切刀刀刃厚度方向的抗冲击以及弯曲的强度较低,仅靠送料部件的两个送料轮与线材之间的摩擦力无法提供足够的力来保证线材不后退,因此通过在送料部件与成型模之间设置止退部件,首先在切断部件切断线材,紧接着限位部件对切刀进行限位,随后止退部件线材进行抱夹,使得剪切后的线材抵紧在切刀的刀刃侧壁上,进而提高了切刀在进料通道轴线方向上的抗冲击以及抗弯曲能力,进而在冲压驱动部件通过冲压杆带动移动模进行锻压时防止切刀发生弯曲甚至折断,进而提高了成胚的质量同时提高了切刀的使用寿命。

[0014] 优选的,所述止退部件包括止退凸轮、支撑座、一号连杆、二号连杆和二号液压缸;所述止退凸轮关于线材对称设置;所述止退凸轮转动连接在所述支撑座上;所述支撑座固定连接在所述机架上;所述止退凸轮上铰接所述一号连杆的一端;所述支撑座上铰接所述二号连杆的一端;所述一号连杆的另一端与所述二号连杆的另一端铰接;所述二号连杆与所述一号连杆铰接的一端与所述二号液压缸的杠杆端部铰接;所述二号液压缸的缸体端部铰接在所述支撑座上。

[0015] 工作时,当线材需要锁紧时,液压系统控制二号液压缸的杠杆伸出,进而推动二号连杆,进而二号连杆绕支撑座转动,因为一号连杆的两端分别与二号连杆和止退凸轮铰接,进而一号连杆推动止退凸轮转动,当一号连杆与支撑座的铰接点、二号连杆与止退凸轮的铰接点和一号连杆与二号连杆上铰接点在同一条直线上时,对称设置的止退凸轮通过相互挤压线材实现锁紧,由于一号连杆与支撑座的铰接点、二号连杆与止退凸轮的铰接点和一号连杆与二号连杆上铰接点在同一条直线上,进而一号连杆、二号连杆和二号液压缸相互作用下形成死点机构,进而在锻压时冲击力通过线材传递到止退凸轮后,止退凸轮受到的冲击力直接通过一号连杆与二号连杆传递到支撑座上,进而避免了二号液压缸受到冲击力进而避免二号液压缸损坏,进而提高了二号液压缸的使用寿命,同时保证了整个液压系统的稳定性;因为一号连杆与二号连杆不会绕铰接杆发生转动,进而使得止退凸轮保持锁紧状态不动,进而提高了止退凸轮锁紧线材的稳定性,进而提高了切刀的抗冲击与抗弯曲能

力,进而提高了镦压后球胚的质量;一次镦压完成后,液压系统控制二号液压缸缩回,进而带动二号连杆转动,进而带动一号连杆移动,进而带动止退凸轮反向转动,进而使得止退凸轮松开线材,同时驱动机构带动限位销离开限位槽,紧接着液压系统控制一号液压缸缩回,进而带动切刀缩回,进而使得进料通道打开,随后电机带动送料轮转动,将线材向前输送进行下个球胚的镦压。

[0016] 优选的,所述止退凸轮在转动的过程中与线材从接触到锁紧之间的弧线曲率逐渐减小;所述弧线上锁紧点到旋转中心的距离与接触到旋转中心的距离的差值增加量为2mm-4mm/rad。

[0017] 工作时,由于止退凸轮在转动的过程中与线材从接触到锁紧之间的弧线曲率逐渐减小,进而使得止退凸轮在锁紧后锁紧点附近的弧形较为靠近线材,进而在凸轮侧壁挤压线材发生变形时使得止退凸轮与线材之间的接触面增加,进而增加了线材受力发生移动时的阻力,进而提高了止退凸轮锁紧线材的可靠性,进而增加了线材对切刀的支撑能力,提高了切刀的抗冲击与抗弯曲能力,进而提高了镦压后球胚的质量。

[0018] 优选的,所述止退凸轮靠近线材一侧的侧壁为圆弧面。

[0019] 工作时,止退部件的止退是通过两个对称设置的止退凸轮相互挤压来锁紧线材实现止退的,由于线材的截面一般为圆形,进而线材与止退凸轮的侧壁接触时的接触面小,进而止退凸轮与线材之间的摩擦力小,进而线材受到切刀传动过来的冲击力时容易移动,因此通过将止退凸轮靠近线材一侧的侧壁设置为圆弧面,进而在止退凸轮转动锁紧线材的过程中,圆弧面抱夹线材,进而增加了止退凸轮与线材之间的接触面,进而增加了止退凸轮锁紧线材的稳定性,进而提高了切刀的抗冲击与抗弯曲能力,进而提高了镦压后球胚的质量。

[0020] 优选的,所述止退凸轮上靠近所述成型模一侧设置有弹性刮片;所述弹性刮片固定连接在所述止退凸轮上,所述弹性刮片的自由端开设弧形凹槽。

[0021] 工作时,由于线材是经过加热炉加热软化后才进行输送、剪切和冲压的,因此在线材在进入送料通道前会完全暴露在空气中,使得线材表面产生氧化皮,氧化皮在冲压时会发生脱落,进而影响球胚的表面形貌和尺寸,因此通过在止退凸轮上靠近成型模一侧设置弹性刮片,进而在二号液压缸缩回时带动止退凸轮转动,进而带动弹性刮片转动,进而使得弹性刮片的弧形凹槽与线材接触,对称设置的弹性刮片上的弧形凹槽将线材抱住,进而对线材表面的氧化皮进行刮出,进而减少线材镦压时表面存留的氧化皮,进而提高了镦压后球胚表的形貌和尺寸精度。

[0022] 优选的,所述切刀上设置有冷却孔;所述固定模具上设置有通气腔,所述通气腔与外界冷却气体连通;所述通气腔靠近所述滑槽一侧侧壁上均匀间隔设置通气孔;所述通气孔贯穿所述滑槽;所述通气孔在所述切刀缩回后与所述冷却孔连通。

[0023] 工作时,由于线材是经过加热后才进行切断,并且切刀需要封闭进料通道,因此线材上的热量会传递给切刀,使得切刀的温度升高,进而影响切刀的强度,因此当一号液压缸带动切刀缩回完全缩回后,使得切刀上的冷却孔与固定模上的通气孔连通,外界的冷却气体充入通气腔,进而冷却气体从通气腔进入通气孔进而经过冷却孔后排出,进而对切刀进行冷却,进而避免切刀温度过高,进而保证了切刀的强度,进而在镦压时切刀受到冲击时提高了切刀的抗弯曲能力;当再次需要切断线材时,一号液压缸伸出,进而使得切刀伸出,进而冷却孔离开通气孔,进而切刀的刀身将通气口堵住防止通气腔内的冷却空气排除,通过

切刀的伸出与缩回,进而实现了切刀的自动冷却,进而提高了切刀的使用寿命。

[0024] 优选的,所述限位槽侧壁从所述限位槽槽口向槽内倾斜 5° - 10° ;所述限位销插在所述限位槽内的一端与所述限位槽相匹配。

[0025] 工作时,通过将限位槽侧壁从限位槽槽口向槽内倾斜 5° - 10° ,并且限位销插在限位槽内的一端与限位槽相匹配,进而在驱动机构带动限位销插入限位槽的过程中起着导向的作用,进而便于限位销快速准确的插入限位槽内,进而避免因切刀位置出现偏差为无法对切刀进行限位造成一号液压缸受力的情况,进而避免一号液压缸受损。

[0026] 本发明的有益效果如下:

[0027] 1. 本发明中通过启动一号电机,一号电机转动带动送料轮转动,因为对称设置的送料轮挤压线材,进而将经过加热炉中软化的线材向前输送,输送设定距离后电机停止转动,进而软化后的线材经过进料通道进入固定模槽与移动模槽之间,当电机停止转动后一号液压缸伸出,进而推动切刀在滑槽内移动,因为剪切部件关于进料通道对称设置,进而滑槽内移动的切刀相互靠近,进而将软化后的伸入固定模槽与移动模槽之间的线材切断,随后冲压驱动部件带动冲压杆移动,进而带冲压杆带动移动模具向固定模具靠近,进而使得移动模槽与固定模槽配合,进而移动模槽与固定模槽内的线材被锻压成球胚,在锻压时由于固定模槽与移动模槽配合后需要密闭的成型腔,由于固定模槽与进料通道连通,因此通过切刀将送料通道在锻压成型时进行封闭,进而保证移动模槽与固定模槽配合后成型腔的密封,以保证了锻压时能够顺利成胚,但是由于进料通道与固定模槽连通,并且钢球的直径要大于线材的直径,因此在切刀的刃口与半球形结构的固定模槽相切时,切刀与固定模槽之间任存在长度较短的进料通道,进而使得锻压成型的球胚上存在有与进料通道直径相等的凸台,进而影响成胚的质量,同时打磨时间相当较长,打磨效率较低,因此通过滑槽与固定模槽靠近进料通道一侧相交,并且切刀的刃口端位于固定模槽一侧设置有与固定模槽相匹配的圆弧凹槽,进而在切刀刀刃切断线材后相互抵触时两个圆弧凹槽与固定模槽形成一个完整的半球形固定模槽(切刀的刀刃为圆弧形结构,圆弧凹槽与固定模槽重合),进而消除了切刀的刃口与半球形结构的固定模槽相切时,切刀与固定模槽之间任存在长度较短的进料通道,进而避免了成型球胚上出现凸台,进而保证了锻压的成型的球胚接近完整的球形(为了降低切刀刃口的磨损速度,因此切刀刃口处会进行倒角等钝化处理,因此两个切刀刃口相互抵触时在接触的地方留有一条凸起,进而很难得到完整的球形),进而保证了成型球胚的形状,进而减小了凸起面积和大小,进而提高了钢球球胚的质量,同时减小了需要打磨的量,缩短了打磨需要的时间,提高了打磨的效率。

[0028] 2. 本发明中当一号液压缸推动切刀切断线材后,驱动部件驱动限位销伸出,进而限位销位于切刀的一端从通槽内向滑槽内滑动,进而插接在限位孔内,进而限制切刀沿其轴系方向上的移动,进而通过限位销与限位孔的配合来抵抗切刀圆弧凹槽内壁上在锻压时受到的沿轴线方向上的力,进而降低了一号液压缸的杠杆上受到冲击力,进而降低了液压系统受到冲击力,进而降低了锻压成型时液压系统的损坏,进而保证了切刀的正常工作以及切断过程中的平稳性;当锻压完成后冲压驱动部件带动冲压杆缩回,进而带动移动模具离开固定模具,进而使得成型腔打开,进而使得成型腔内的球胚掉落到下方进行收集通道内,随后驱动机构带动限位销缩回,限位销完全离开限位槽后一号液压缸带动切刀缩回,进而使得进料通道打开,当进料通道完全打开后,电机带动送料轮转动,进而送料轮将软化后

的线材向前输送一定距离,进而进行下个球胚的镦压;驱动机构可以通过液压缸直接控制限位销的伸缩(如图5中a所示),也可通过液压缸驱动死点机构来控制限位销的伸缩(如图5中b所示)。

[0029] 3.本发明中通过在送料部件与成型模之间设置止退部件,首先在切断部件切断线材,紧接着限位部件对切刀进行限位,随后止退部件线材进行抱夹,使得剪切后的线材抵紧在切刀的刀刃侧壁上,进而提高了切刀在进料通道轴线方向上的抗冲击以及抗弯曲能力,进而在冲压驱动部件通过冲压杆带动移动模进行锻压时防止切刀发生弯曲甚至折断,进而提高了成胚的质量同时提高了切刀的使用寿命。

[0030] 4.本发明中当线材需要锁紧时,液压系统控制二号液压缸的杠杆伸出,进而推动二号连杆,进而二号连杆绕支撑座转动,因为一号连杆的两端分别与二号连杆和止退凸轮铰接,进而一号连杆推动止退凸轮转动,当一号连杆与支撑座的铰接点、二号连杆与止退凸轮的铰接点和一号连杆与二号连杆上铰接点在同一条直线上时,对称设置的止退凸轮通过相互挤压线材实现锁紧,由于一号连杆与支撑座的铰接点、二号连杆与止退凸轮的铰接点和一号连杆与二号连杆上铰接点在同一条直线上,进而一号连杆、二号连杆和二号液压缸相互作用下形成死点机构,进而在镦压时冲击力通过线材传递到止退凸轮后,止退凸轮受到的冲击力直接通过一号连杆与二号连杆传递到支撑座上,进而避免了二号液压缸受到冲击力进而避免二号液压缸损坏,进而提高了二号液压缸的使用寿命,同时保证了整个液压系统的稳定性;因为一号连杆与二号连杆不会绕铰接杆发生转动,进而使得止退凸轮保持锁紧状态不动,进而提高了止退凸轮锁紧线材的稳定性,进而提高了切刀的抗冲击与抗弯曲能力,进而提高了镦压后球胚的质量;一次镦压完成后,液压系统控制二号液压缸缩回,进而带动二号连杆转动,进而带动一号连杆移动,进而带动止退凸轮反向转动,进而使得止退凸轮松开线材,同时驱动机构带动限位销离开限位槽,紧接着液压系统控制一号液压缸缩回,进而带动切刀缩回,进而使得进料通道打开,随后电机带动送料轮转动,将线材向前输送进行下个球胚的镦压。

[0031] 5.本发明中由于止退凸轮在转动的过程中与线材从接触到锁紧之间的弧线曲率逐渐减小,进而使得止退凸轮在锁紧后锁紧点附近的弧形较为靠近线材,进而在凸轮侧壁挤压线材发生变形时使得止退凸轮与线材之间的接触面增加,进而增加了线材受力发生移动时的阻力,进而提高了止退凸轮锁紧线材的可靠性,进而增加了线材对切刀的支撑能力,提高了切刀的抗冲击与抗弯曲能力,进而提高了镦压后球胚的质量。

附图说明

[0032] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0033] 图1是本发明中球胚热轧成型设备的整体结构示意图;

[0034] 图2是本发明中球胚热轧成型设备的内部结构示意图;

[0035] 图3是本发明中限位部件和止退部件的结构示意图;

[0036] 图4是本发明中切刀的结构示意图;

[0037] 图5是本发明中弹性刮片的结构示意图;

[0038] 图6是本发明中驱动机构的结构示意图;

[0039] 图7是本发明中止退凸轮的结构示意图;

[0040] 图中：机架1、加热炉2、送料部件3、送料轮31、支撑架32、剪切部件4、切刀41、圆弧凹槽411、限位槽412、冷却孔413、一号液压缸42、成型模5、固定模具51、固定模槽511、进料通道512、滑槽513、安装槽514、通槽515、通气腔516、通气孔517、移动模具52、移动模槽521、冲压杆6、冲压驱动部件7、限位部件8、限位销81、驱动机构82、止退部件9、止退凸轮91、圆弧面911、支撑座92、一号连杆93、二号连杆94、二号液压缸95、弹性刮片96、弧形凹槽961。

具体实施方式

[0041] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本发明。

[0042] 如图1至图3所示，一种钢球生产用球胚热轧成型设备，包括机架1、加热炉2、送料部件3、剪切部件4、成型模5、冲压杆6和冲压驱动部件7；所述机架1固定连接在地面上；所述机架1的一端设置有所述加热炉2；所述加热炉2用于线材的加热软化；所述机架1的立板上滑动连接所述冲压杆6；所述冲压杆6的一端与所述冲压驱动部件7连接；所述冲压驱动部件7用于实现冲压杆6的往复直线运动；所述冲压杆6的另一端与所述成型模5连接，所述成型模5包括固定模具51和移动模具52；所述移动模具52固定连接在所述冲压杆6上；所述固定模具51固定连接在所述机架1上；所述固定模具51与所述移动模具52相对的面上分别设置有半球形凹槽结构的固定模槽511和移动模槽521；所述固定模上所述固定模槽511球心设置有进料通道512；所述进料通道512与所述固定模槽511连通；

[0043] 所述送料部件3设置在所述加热炉2之后用于定量输送加热软化后的线材；所述送料部件3包括送料轮31、支撑架32和电机；所述送料轮31关于线材对称设置；所述送料轮31的转轴转动连接在所述支撑架32上；所述支撑架32固定连接在所述机架1上；其中一个所述送料轮31的转轴一端固定连接所述电机的转轴；所述电机的安装座固定连接在所述支撑架32上；

[0044] 所述剪切部件4设置在所述送料部件3之后用于将加热软化后的线材剪断；所述剪切部件4关于所述进料通道512对称设置；所述剪切部件4包括切刀41和一号液压缸42；所述固定模具51上关于所述进料通道512对称设置滑槽513；所述滑槽513贯穿所述固定模具51；所述滑槽513与所述进料通道512连通；所述滑槽513与所述固定模槽511靠近所述进料通道512一侧相交；所述滑槽513内滑动连接所述切刀41；所述切刀41远离所述进料通道512一端固定连接在所述一号液压缸42的缸杆上；所述一号液压缸42的缸体固定连接在所述机架1上；所述切刀41的刀口端位于所述固定模槽511一侧设置有与固定模槽511相匹配的圆弧凹槽411；所述切刀41的刀口端位于所述进料通道512一侧设置有避让槽。

[0045] 工作时，启动一号电机，一号电机转动带动送料轮31转动，因为对称设置的送料轮31挤压线材，进而将经过加热炉2中软化的线材向前输送，输送设定距离后电机停止转动，进而软化后的线材经过进料通道512进入固定模槽511与移动摩擦之间，当电机停止转动后一号液压缸42伸出，进而推动切刀41在滑槽513内移动，因为剪切部件4关于进料通道512对称设置，进而滑槽513内移动的切刀41相互靠近，进而将软化后的伸入固定模槽511与移动模槽521之间的线材切断，随后冲压驱动部件7带动冲压杆6移动，进而带冲压杆6带动移动模具52向固定模具51靠近，进而使得移动模槽521与固定模槽511配合，进而移动模槽521与固定模槽511内的线材被锻压成球胚，在锻压时由于固定模槽511与移动模槽521配合后

需要密闭的成型腔,由于固定模槽511与进料通道512连通,因此通过切刀41将送料通道在锻压成型时进行封闭,进而保证移动模槽521与固定模槽511配合后成型腔的密封,以保证了锻压时能够顺利成胚,但是由于进料通道512与固定模槽511连通,并且钢球的直径要大于线材的直径,因此在切刀41的刃口与半球形结构的固定模槽511相切时,切刀41与固定模槽511之间任存在长度较短的进料通道512,进而使得锻压成型的球胚上存在有与进料通道512直径相等的凸台,进而影响成胚的质量,同时打磨时间相当较长,打磨效率较低,因此通过滑槽513与固定模槽511靠近进料通道512一侧相交,并且切刀41的刃口端位于固定模槽511一侧设置有与固定模槽511相匹配的圆弧凹槽411,进而在切刀41刀刃切断线材后相互抵触时两个圆弧凹槽411与固定模槽511形成一个完整的半球形固定模槽511(切刀41的刀刃为圆弧形结构,圆弧凹槽411与固定模槽511重合),进而消除了切刀41的刃口与半球形结构的固定模槽511相切时,切刀41与固定模槽511之间任存在长度较短的进料通道512,进而避免了成型球胚上出现凸台,进而保证了锻压的成型的球胚接近完整的球形(为了降低切刀41刃口的磨损速度,因此切刀41刃口处会进行倒角等钝化处理,因此两个切刀41刃口相互抵触时在接触的地方留有一条凸起,进而很难得到完整的球形),进而保证了成型球胚的形状,进而减小了凸起面积和大小,进而提高了钢球球胚的质量,同时减小了需要打磨的量,缩短了打磨需要的时间,提高了打磨的效率。

[0046] 如图2、图3和图5所示,所述切刀41的侧边设置有用于限制线材切断后所述切刀41位置的限位部件8;所述限位部件8包括限位销81和驱动机构82;所述切刀41的侧壁上开设有限位槽412;所述固定模具51上开设有安装槽514;所述安装槽514侧壁上开设有通槽515;所述通槽515连通所述安装槽514与所述滑槽513;所述限位销81滑动连接在所述通槽515内;所述限位销81的位于所述安装槽514一端连接有驱动机构82;所述驱动机构82安装在所述安装槽514内用于驱动所述限位销81的伸缩。

[0047] 工作时,在锻压的过程中,由于线材抵触在切刀41的圆弧凹槽411内壁上时,圆弧凹槽411内壁上受到的力会产生沿切刀41轴线方向上的分力,进而分力会通过切刀41直接作用在一号液压缸42的杠杆上,进而作用在驱动一号液压缸42的液压系统上,进而会对液压系统造成损坏,影响液压系统的正常工作,因此当一号液压缸42推动切刀41切断线材后,驱动部件驱动限位销81伸出,进而限位销81位于切刀41的一端从通槽515内向滑槽513内滑动,进而插接在限位孔内,进而限制切刀41沿其轴系方向上的移动,进而通过限位销81与限位孔的配合来抵抗切刀41圆弧凹槽411内壁上在锻压时受到的沿轴线方向上的力,进而降低了一号液压缸42的杠杆上受到冲击力,进而降低了液压系统受到冲击力,进而降低了锻压成型时液压系统的损坏,进而保证了切刀41的正常工作以及切断过程中的平稳性;当锻压完成后冲压驱动部件7带动冲压杆6缩回,进而带动移动模具52离开固定模具51,进而使得成型腔打开,进而使得成型腔内的球胚掉落到下方进行收集通道内,随后驱动机构82带动限位销81缩回,限位销81完全离开限位槽412后一号液压缸42带动切刀41缩回,进而使得进料通道512打开,当进料通道512完全打开后,电机带动送料轮31转动,进而送料轮31将软化后的线材向前输送一定距离,进而进行下个球胚的锻压;驱动机构82可以通过液压缸直接控制限位销81的伸缩(如图5中a所示),也可通过液压缸驱动死点机构来控制限位销81的伸缩(如图5中b所示)。

[0048] 如图1、图2、图3和图6所示,所述送料部件3与所述成型模5之间设置有止退部件9;

所述止退部件9用于锁紧所述进料通道512内的线材防止所述成型模5内的线材冲压形成球胚时所述进料通道512内的线材发生移动。

[0049] 工作时,在冲压驱动部件7通过冲压杆6带动移动模具52对移动模槽521与固定模槽511之间的线材进行对锻压时,进料通道512时通过切刀41封闭的,进而切刀41受到沿进料通道512轴线方向上的力,为了保证切刀41能够切断线材并且使得线材在切刀41刀刃两边不会有太大集料,因此切刀41的刀刃厚度不会太大,使得切刀41刀刃厚度方向的抗冲击以及弯曲的强度较低,仅靠送料部件3的两个送料轮31与线材之间的摩擦力无法提供足够的力来保证线材不后退,因此通过在送料部件3与成型模5之间设置止退部件9,首先在切断部件切断线材,紧接着限位部件8对切刀41进行限位,随后止退部件9线材进行抱夹,使得剪切后的线材抵紧在切刀41的刀刃侧壁上,进而提高了切刀41在进料通道512轴线方向上的抗冲击以及抗弯曲能力,进而在冲压驱动部件7通过冲压杆6带动移动模进行锻压时防止切刀41发生弯曲甚至折断,进而提高了成胚的质量同时提高了切刀41的使用寿命。

[0050] 如图1至图3所示,所述止退部件9包括止退凸轮91、支撑座92、一号连杆93、二号连杆94和二号液压缸95;所述止退凸轮91关于线材对称设置;所述止退凸轮91转动连接在所述支撑座92上;所述支撑座92固定连接在所述机架1上;所述止退凸轮91上铰接所述一号连杆93的一端;所述支撑座92上铰接所述二号连杆94的一端;所述一号连杆93的另一端与所述二号连杆94的另一端铰接;所述二号连杆94与所述一号连杆93铰接的一端与所述二号液压缸95的杠杆端部铰接;所述二号液压缸95的缸体端部铰接在所述支撑座92上。

[0051] 工作时,当线材需要锁紧时,液压系统控制二号液压缸95的杠杆伸出,进而推动二号连杆94,进而二号连杆94绕支撑座92转动,因为一号连杆93的两端分别与二号连杆94和止退凸轮91铰接,进而一号连杆93推动止退凸轮91转动,当一号连杆93与支撑座92的铰接点、二号连杆94与止退凸轮91的铰接点和一号连杆93与二号连杆94上铰接点在同一条直线上时,对称设置的止退凸轮91通过相互挤压线材实现锁紧,由于一号连杆93与支撑座92的铰接点、二号连杆94与止退凸轮91的铰接点和一号连杆93与二号连杆94上铰接点在同一条直线上,进而一号连杆93、二号连杆94和二号液压缸95相互作用下形成死点机构,进而在锻压时冲击力通过线材传递到止退凸轮91后,止退凸轮91受到的冲击力直接通过一号连杆93与二号连杆94传递到支撑座92上,进而避免了二号液压缸95受到冲击力进而避免二号液压缸95损坏,进而提高了二号液压缸95的使用寿命,同时保证了整个液压系统的稳定性;因为一号连杆93与二号连杆94不会绕铰接杆发生转动,进而使得止退凸轮91保持锁紧状态不动,进而提高了止退凸轮91锁紧线材的稳定性,进而提高了切刀41的抗冲击与抗弯曲能力,进而提高了锻压后球胚的质量;一次锻压完成后,液压系统控制二号液压缸95缩回,进而带动二号连杆94转动,进而带动一号连杆93移动,进而带动止退凸轮91反向转动,进而使得止退凸轮91松开线材,同时驱动机构82带动限位销81离开限位槽412,紧接着液压系统控制一号液压缸42缩回,进而带动切刀41缩回,进而使得进料通道512打开,随后电机带动送料轮31转动,将线材向前输送进行下个球胚的锻压。

[0052] 所述止退凸轮91在转动的过程中与线材从接触到锁紧之间的弧线曲率逐渐减小;所述弧线上锁紧点到旋转中心的距离与接触到旋转中心的距离的差值增加量为 $2\text{mm}-4\text{mm}/\text{rad}$ 。

[0053] 工作时,由于止退凸轮91在转动的过程中与线材从接触到锁紧之间的弧线曲率逐

渐减小,进而使得止退凸轮91在锁紧后锁紧点附近的弧形较为靠近线材,进而在凸轮侧壁挤压线材发生变形时使得止退凸轮91与线材之间的接触面增加,进而增加了线材受力发生移动时的阻力,进而提高了止退凸轮91锁紧线材的可靠性,进而增加了线材对切刀41的支撑能力,提高了切刀41的抗冲击与抗弯曲能力,进而提高了镦压后球胚的质量。

[0054] 如图7所示,所述止退凸轮91靠近线材一侧的侧壁为圆弧面911。

[0055] 工作时,止退部件9的止退是通过两个对称设置的止退凸轮91相互挤压来锁紧线材实现止退的,由于线材的截面一般为圆形,进而线材与止退凸轮91的侧壁接触时的接触面小,进而止退凸轮91与线材之间的摩擦力小,进而线材受到切刀41传动过来的冲击力时容易移动,因此通过将止退凸轮91靠近线材一侧的侧壁设置为圆弧面911,进而在止退凸轮91转动锁紧线材的过程中,圆弧面911抱夹线材,进而增加了止退凸轮91与线材之间的接触面,进而增加了止退凸轮91锁紧线材的稳定性,进而提高了切刀41的抗冲击与抗弯曲能力,进而提高了镦压后球胚的质量。

[0056] 如图2、图3和图6所示,所述止退凸轮91上靠近所述成型模5一侧设置有弹性刮片96;所述弹性刮片96固定连接在所述止退凸轮91上,所述弹性刮片96的自由端开设弧形凹槽961。

[0057] 工作时,由于线材是经过加热炉2加热软化后才进行输送、剪切和冲压的,因此在线材在进入送料通道前会完全暴露在空气中,使得线材表面产生氧化皮,氧化皮在冲压时会发生脱落,进而影响球胚的表面形貌和尺寸,因此通过在止退凸轮91上靠近成型模5一侧设置弹性刮片96,进而在二号液压缸95缩回时带动止退凸轮91转动,进而带动弹性刮片96转动,进而使得弹性刮片96的弧形凹槽961与线材接触,对称设置的弹性刮片96上的弧形凹槽961将线材抱住,进而对线材表面的氧化皮进行刮出,进而减少线材镦压时表面存留的氧化皮,进而提高了镦压后球胚表的形貌和尺寸精度。

[0058] 如图2和图3所示,所述切刀41上设置有冷却孔413;所述固定模具51上设置有通气腔516,所述通气腔516与外界冷却气体连通;所述通气腔516靠近所述滑槽513一侧侧壁上均匀间隔设置通气孔517;所述通气孔517贯穿所述滑槽513;所述通气孔517在所述切刀41缩回后与所述冷却孔413连通。

[0059] 工作时,由于线材是经过加热后才进行切断,并且切刀41需要封闭进料通道512,因此线材上的热量会传递给切刀41,使得切刀41的温度升高,进而影响切刀41的强度,因此当一号液压缸42带动切刀41缩回完全缩回后,使得切刀41上的冷却孔413与固定模上的通气孔517连通,外界的冷却气体充入通气腔516,进而冷却气体从通气腔516进入通气孔517进而经过冷却孔413后排出,进而对切刀41进行冷却,进而避免切刀41温度过高,进而保证了切刀41的强度,进而在镦压时切刀41受到冲击时提高了切刀41的抗弯曲能力;当再次需要切断线材时,一号液压缸42伸出,进而使得切刀41伸出,进而冷却孔413离开通气孔517,进而切刀的刀身将通气口堵住防止通气腔516内的冷却空气排除,通过切刀41的伸出与缩回,进而实现了切刀41的自动冷却,进而提高了写到的使用寿命。

[0060] 如图2和图3所示,所述限位槽412侧壁从所述限位槽412槽口向槽内倾斜 5° - 10° ;所述限位销81插在所述限位槽412内的一端与所述限位槽412相匹配。

[0061] 工作时,通过将限位槽412侧壁从限位槽412槽口向槽内倾斜 5° - 10° ,并且限位销81插在限位槽412内的一端与限位槽412相匹配,进而在驱动机构82带动限位销81插入限位

槽412的过程中起着导向的作用,进而便于限位销81快速准确的插入限位槽412内,进而避免因切刀41位置出现偏差为无法对切刀41进行限位造成一号液压缸42受力的情况,进而避免一号液压缸42受损。

[0062] 工作时,启动一号电机,一号电机转动带动送料轮31转动,因为对称设置的送料轮31挤压线材,进而将经过加热炉2中软化的线材向前输送,输送设定距离后电机停止转动,进而软化后的线材经过进料通道512进入固定模槽511与移动摩擦之间,当电机停止转动后一号液压缸42伸出,进而推动切刀41在滑槽513内移动,因为剪切部件4关于进料通道512对称设置,进而滑槽513内移动的切刀41相互靠近,进而将软化后的伸入固定模槽511与移动模槽521之间的线材切断,驱动部件驱动限位销81伸出,进而限位销81位于切刀41的一端从通槽515内向滑槽513内滑动,进而插接在限位孔内,进而限制切刀41沿其轴系方向上的移动,进而通过限位销81与限位孔的配合来抵抗切刀41圆弧凹槽411内壁上在镦压时受到的沿轴线方向上的力,进而降低了一号液压缸42的杠杆上受到冲击力,压系统控制二号液压缸95的杠杆伸出,进而推动二号连杆94,进而二号连杆94绕支撑座92转动,因为一号连杆93的两端分别与二号连杆94和止退凸轮91铰接,进而一号连杆93推动止退凸轮91转动,当一号连杆93与支撑座92的铰接点、二号连杆94与止退凸轮91的铰接点和一号连杆93与二号连杆94上铰接点在同一条直线上时,对称设置的止退凸轮91通过相互挤压线材实现锁紧,随后冲压驱动部件7带动冲压杆6移动,进而带冲压杆6带动移动模具52向固定模具51靠近,进而使得移动模槽521与固定模槽511配合,进而移动模槽521与固定模槽511内的线材被镦压成球胚,在镦压时由于固定模槽511与移动模槽521配合后需要密闭的成型腔,由于固定模槽511与进料通道512连通,因此通过切刀41将送料通道在镦压成型时进行封闭,进而保证移动模槽521与固定模槽511配合后成型腔的密封,以保证了镦压时能够顺利成胚,但是由于进料通道512与固定模槽511连通,并且钢球的直径要大于线材的直径,因此在切刀41的刃口与半球形结构的固定模槽511相切时,切刀41与固定模槽511之间任存在长度较短的进料通道512,进而使得镦压成型的球胚上存在有与进料通道512直径相等的凸台,进而影响成胚的质量,同时打磨时间相当较长,打磨效率较低,因此通过滑槽513与固定模槽511靠近进料通道512一侧相交,并且切刀41的刃口端位于固定模槽511一侧设置有与固定模槽511相匹配的圆弧凹槽411,进而在切刀41刀刃切断线材后相互抵触时两个圆弧凹槽411与固定模槽511形成一个完整的半球形固定模槽511(切刀41的刀刃为圆弧形结构,圆弧凹槽411与固定模槽511重合),进而消除了切刀41的刃口与半球形结构的固定模槽511相切时,切刀41与固定模槽511之间任存在长度较短的进料通道512,进而避免了成型球胚上出现凸台,进而保证了镦压的成型的球胚接近完整的球形(为了降低切刀41刃口的磨损速度,因此切刀41刃口处会进行倒角等钝化处理,因此两个切刀41刃口相互抵触时在接触的地方留有一条凸起,进而很难得到完整的球形),进而保证了成型球胚的形状,进而减小了凸起面积和大小,进而提高了钢球球胚的质量,同时减小了需要打磨的量,缩短了打磨需要的时间,提高了打磨的效率。

[0063] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

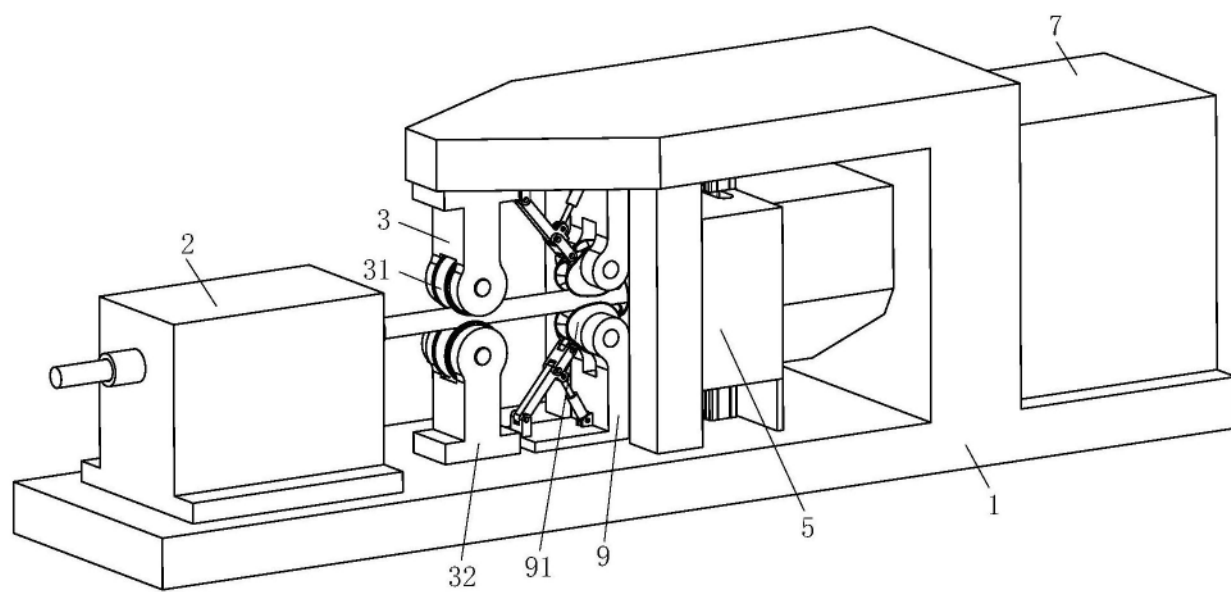
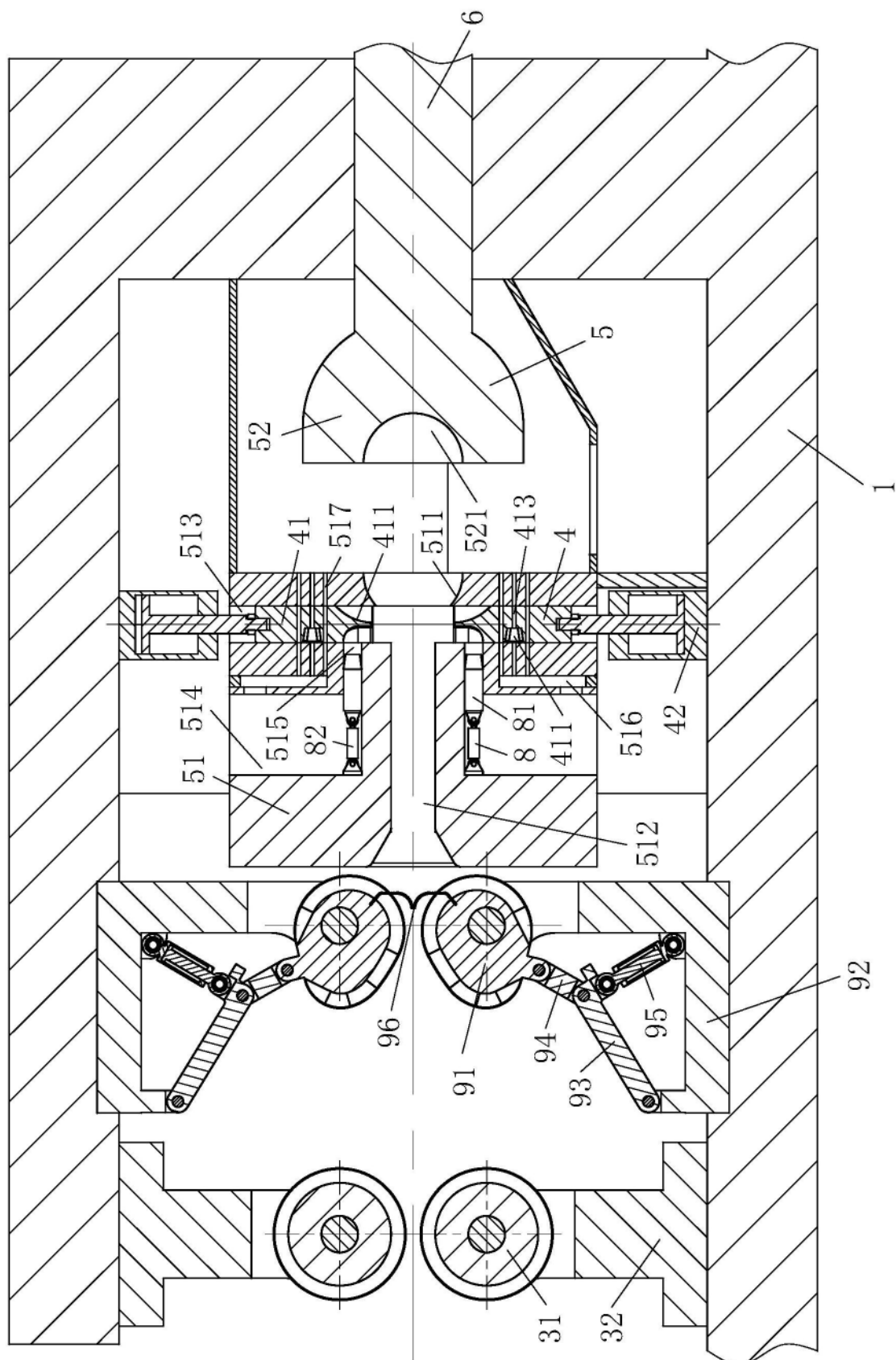


图1



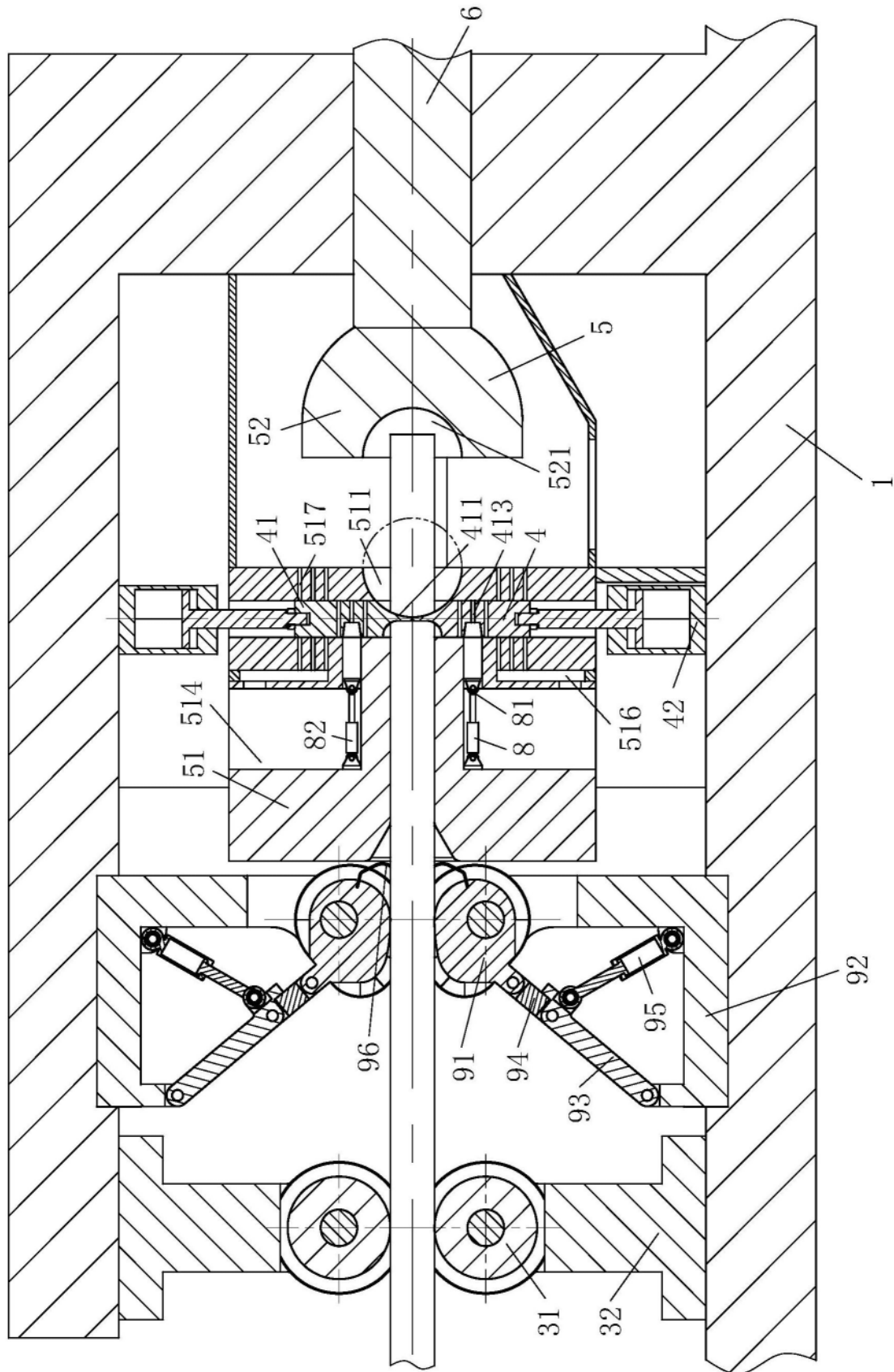


图3

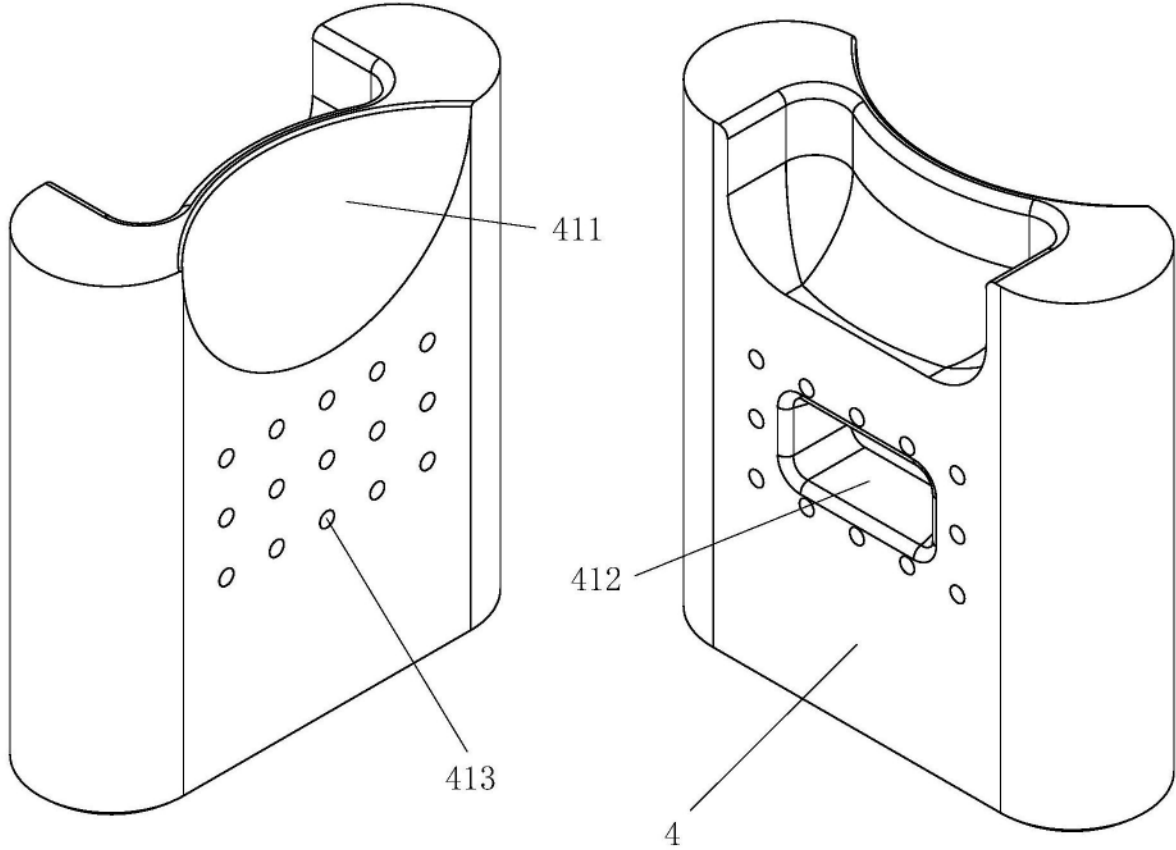
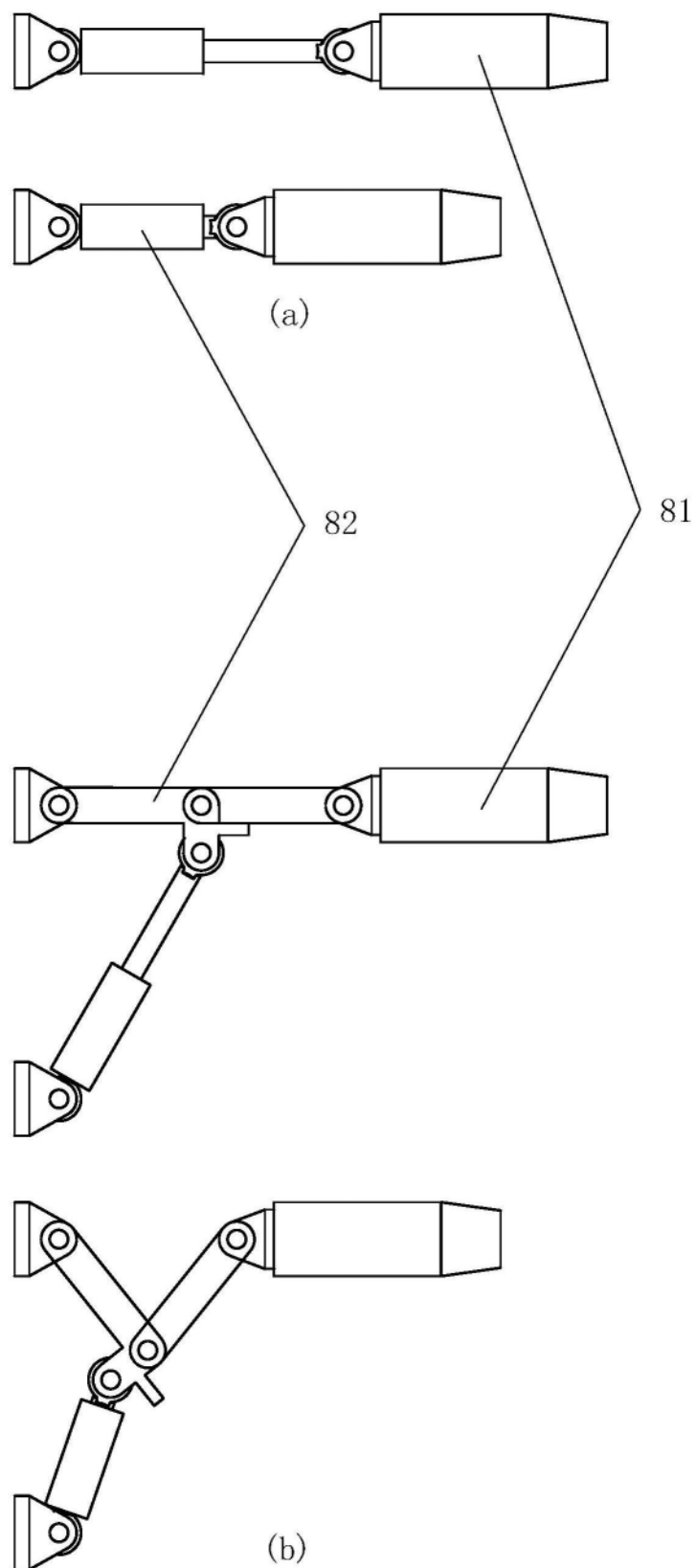


图4



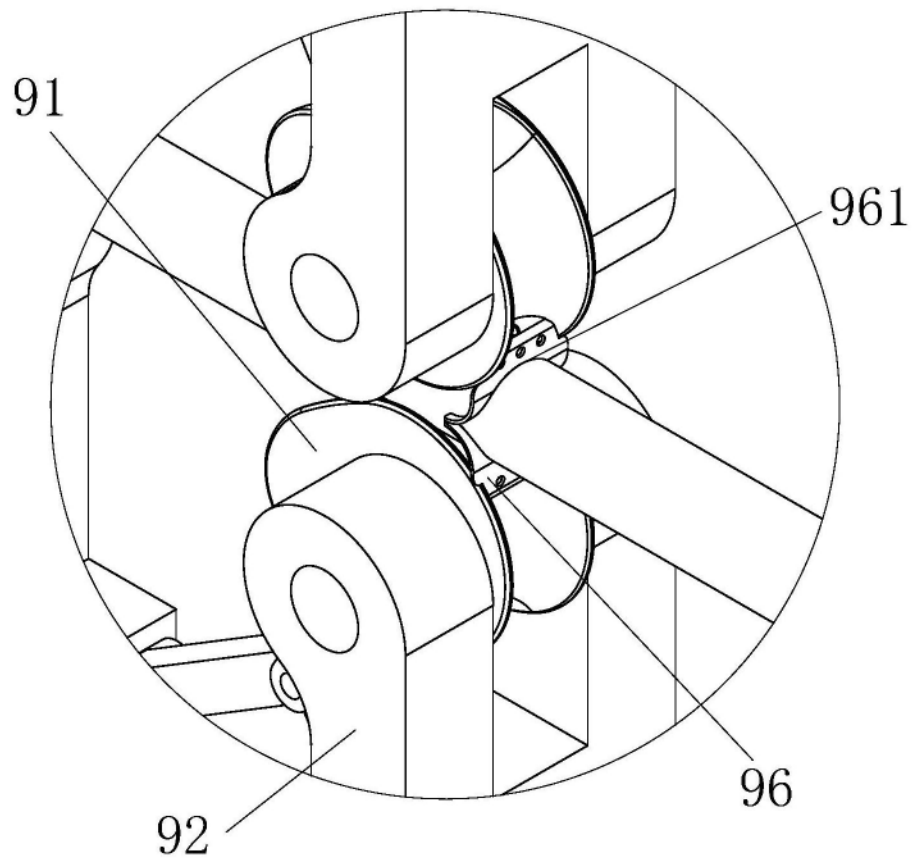


图6

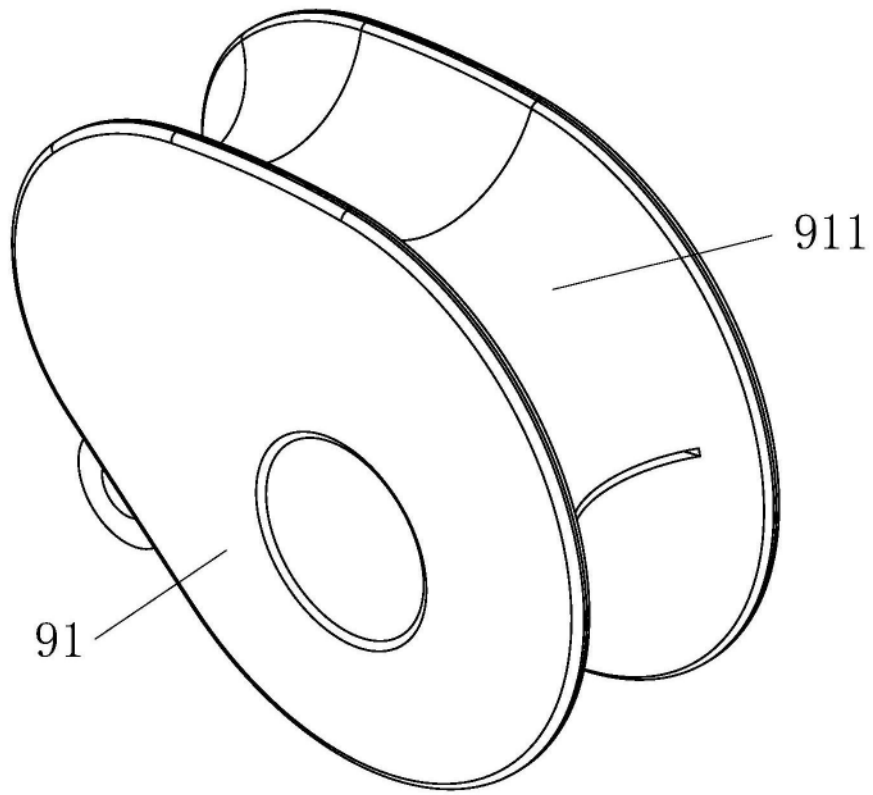


图7