

1. 一种筒形件的內横筋挤压模具,其特征在于:包括上模座、双动压力机穿孔缸接头、楔块、左凸模、右凸模、左凸模固定板、右凸模固定板、左推拉固定板的液压缸、右推拉固定板的液压缸、凹模、限位器、下模座、止推轴承板、钢珠轴承架、钢珠、弹簧、转动装置,左凸模、右凸模分别通过左凸模固定板、右凸模固定板安装在上模座上,左凸模固定板、右凸模固定板可在上模座上左右滑动,左推拉固定板的液压缸一端固定在上模座上,另一端固定在左凸模固定板上,右推拉固定板的液压缸一端固定在上模座上,另一端固定在右凸模固定板上,左凸模和右凸模相对的侧壁为斜面,楔块嵌置在左凸模和右凸模的斜面之间,楔块上接双动压力机穿孔缸接头,双动压力机穿孔缸接头从上模座中部通孔中穿出;凹模通过限位器固定在下模座上,凹模与下模座之间装有止推轴承板,转动装置带动凹模在下模座上实现转动,钢珠轴承架设置在下模座上,钢珠轴承架设有容置腔,弹簧放置在容置腔内,钢珠亦设置在容置腔中,钢珠的上端抵靠在凹模的底部,钢珠的下端抵靠弹簧,凹模通过弹簧在下模座上实现上下浮动,浮动高度受限位器所限制。

2. 如权利要求1所述的一种筒形件的內横筋挤压模具,其特征在于:所述的转动装置,包括大齿轮、小齿轮、大皮带轮、小皮带轮、齿嵌离合器、电机,大齿轮套置在凹模的外周上,大齿轮与小齿轮啮合,电机通过齿嵌离合器、小皮带轮、大皮带轮带动小齿轮转动,从而带动凹模在下模座上旋转。

3. 如权利要求1所述的一种筒形件的內横筋挤压模具,其特征在于:所述的左凸模固定板、右凸模固定板通过截面是T形槽导向配合结构在上模座上。

4. 如权利要求1所述的一种筒形件的內横筋挤压模具,其特征在于:所述的限位器的径向凸设有圆环,凹模的外周凸设有环形筋条,限位器套置在凹模的外周,圆环置于环形筋条上方,将凹模限制在下模座上。

5. 如权利要求4所述的一种筒形件的內横筋挤压模具,其特征在于:所述的圆环与环形筋条的相接触面设有油环形油槽。

6. 如权利要求1所述的一种筒形件的內横筋挤压模具,其特征在于:所述的下模座上设有圆形凹腔,凹模的下部嵌置在圆形凹腔中,止推轴承板、钢珠轴承架亦设置在圆形凹腔中,圆形凹腔的侧壁上设有环形油沟。

7. 如权利要求1所述的一种筒形件的內横筋挤压模具,其特征在于:所述的凹模的模腔的底部和下模座均设有顶杆通孔,顶杆穿套在顶杆通孔中。

一种筒形件的内横筋挤压模具

技术领域

[0001] 本发明属于金属挤压成形行业,特别是一种筒形金属件的内横筋的挤压成形方法和挤压模具。

背景技术

[0002] 对于筒形件挤压,采用传统反挤压方法,只能制造出直壁筒体,对于筒壁有内环筋的形状,无法直接挤压成形,而是采用挤压增厚筒壁方法挤压出厚壁筒,后续采用机加方法切削掉多余材料成为高筋,材料浪费较大,工序较多。

[0003] 如图 1 所示,使用凸模 21、凹模 22 挤压出增厚筒形件 1,如图 2 所示,后续采用机加方法切削掉增厚筒壁 11 的上、下两部多余壁厚 12、13,剩余的中间壁厚形成内横筋 14。

[0004] 各项研究表明传统反挤压直壁轴向性能比侧向性能高,存在各项异性,对于如轮毂、大型轴承、炮管等要求各项性能都较高的筒形件,如果采用目前传统的直挤方法,管壁组织形变纤维方向与轴向相同,如图 3 所示,筒形件 16 的纤维方向 15 与内腔轴线相同,传统挤压方法是挤不出内筋、凹槽和斜向纤维组织的,就无法满足超远距离连续负载工作、长时间连续工作、高温高频率应力作用的性能需求,因此,目前,反挤压急需解决的难点是把筒壁组织形变纤维方向挤压倾斜,形成连续螺旋形态,如图 4 所标,筒形件 17 的纤维方向 18 以内腔轴线为中心呈连续螺旋形态。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种批量生产条件下,通过一种挤压模具结构,把内环筋或者内环形凹槽直接挤旋出来,使得筒形件的筒壁纤维方向改变成斜向。

[0006] 本发明通过以下技术方案实现:

[0007] 一种筒形件的内横筋挤压模具,包括上模座、双动压力机穿孔缸接头、楔块、左凸模、右凸模、左凸模固定板、右凸模固定板、左推拉固定板的液压缸、右推拉固定板的液压缸、凹模、限位器、下模座、止推轴承板、钢珠轴承架、钢珠、弹簧、转动装置,左凸模、右凸模分别通过左凸模固定板、右凸模固定板安装在上模座上,左凸模固定板、右凸模固定板可在上模座上左右滑动,左推拉固定板的液压缸一端固定在上模座上,另一端固定在左凸模固定板上,右推拉固定板的液压缸一端固定在上模座上,另一端固定在右凸模固定板上,左凸模和右凸模相对的侧壁为斜面,楔块嵌置在左凸模和右凸模的斜面之间,楔块上接双动压力机穿孔缸接头,双动压力机穿孔缸接头从上模座中部通孔中穿出;凹模通过限位器固定在下模座上,凹模与下模座之间装有止推轴承板,转动装置带动凹模在下模座上实现转动,钢珠轴承架设置在下模座上,钢珠轴承架设有容置腔,弹簧放置在容置腔内,钢珠亦设置在容置腔中,钢珠的上端抵靠在凹模的底部,钢珠的下端抵靠弹簧,凹模通过弹簧在下模座上实现上下浮动,浮动高度受限位器所限制。

[0008] 所述的转动装置,包括大齿轮、小齿轮、大皮带轮、小皮带轮、齿嵌离合器、电机,大齿轮套置在凹模的外周上,大齿轮与小齿轮啮合,电机通过齿嵌离合器、小皮带轮、大皮带

轮带动小齿轮转动,从而带动凹模在下模座上旋转。

[0009] 所述的左凸模固定板、右凸模固定板通过截面是 T 形槽导向配合结构在上模座上。

[0010] 所述的限位器的径向凸设有圆环,凹模的外周凸设有环形筋条,限位器套置在凹模的外周,圆环置于环形筋条上方,将凹模限制在下模座上。

[0011] 所述的圆环与环形筋条的相接触面设有油环形油槽。

[0012] 所述的下模座上设有圆形凹腔,凹模的下部嵌置在圆形凹腔中,止推轴承板、钢珠轴承架亦设置在圆形凹腔中,圆形凹腔的侧壁上设有环形油沟。

[0013] 所述的凹模的模腔的底部和下模座均设有顶杆通孔,顶杆穿套在顶杆通孔中。

[0014] 本发明设计了在普通立式双动压力机上使用的一种模具结构,采用可分式凸模与浮动式凹模,这种模具凸模是可分的,运动的,凹模是能够旋转的,这样压机滑块带动凸模向下对毛坯材料垂直加压,凹模带动毛坯旋转,毛坯材料切向受扭转,筒壁在毛坯材料的扭转过程中螺旋向上流动成形的,筒体纤维组织方向是螺旋分布的、斜向的,能够达到各向同性要求,提高挤压件横向和纵向综合性能。

附图说明:

[0015] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。

[0016] 图 1 是传统反挤压筒体示意图;

[0017] 图 2 是传统挤压内环高筋时需要切削的筒壁余量示意图;

[0018] 图 3 是传统反挤压筒体纤维方向示意图;

[0019] 图 4 是筒体各项同性的高强度螺旋纤维方向示意图;

[0020] 图 5 是本发明的筒形件的内横筋挤压模具装配图;

[0021] 图 6 是本发明的左右凸模下行挤压毛坯示意图;

[0022] 图 7 是本发明的左凸模向左运动及右凸模向右运动示意图;

[0023] 图 8 是本发明的左右凸模左右步进及凹模带毛坯旋转示意图;

[0024] 图 9 是本发明的左右凸模下行挤压毛坯及凹模同时旋转示意图;

[0025] 图 10 是本发明的左右凸模水平方向回缩及合并示意图;

[0026] 图 11 是本发明的左右凸模整体下行挤压毛坯示意图;

[0027] 图 12 是本发明的左右凸模缓慢分开及凹模同时旋转示意图;

[0028] 图 13 是本发明的凹模停止转动及左右凸模相向运动合并示意图;

[0029] 图 14 是本发明的左右凸模上行,挤旋件被顶出示意图;

[0030] 图 15 是不同宽度、不同深度多内筋、多凹槽筒体剖面图;

[0031] 图 16 是本发明挤压筒体纤维方向示意图。

具体实施方式

[0032] 如图 5 所示,一种筒形件的内横筋挤压模具,包括上模座 30、双动压力机穿孔缸接头 32、楔块 31、左凸模 35、右凸模 36、左凸模固定板 33、右凸模固定板 39、左推拉固定板的液压缸 37、右推拉固定板的液压缸 38、凹模 40、限位器 43、下模座 44、止推轴承板 45、钢珠轴承架 47、钢珠 48、弹簧 49、转动装置 42,左凸模 35、右凸模 36 分别通过左凸模固定板 33、

右凸模固定板 39 安装在上模座 30 上,左凸模固定板 33、右凸模固定板 39 可在上模座 30 上左右滑动,左推拉固定板的液压缸 37 一端固定在上模座 30 上,另一端固定在左凸模固定板 33 上,右推拉固定板的液压缸 38 一端固定在上模座 30 上,另一端固定在右凸模固定板 39 上,左凸模 35 和右凸模 36 相对的侧壁为斜面 351、361,楔块 31 嵌置在左凸模 35 和右凸模 36 的斜面 351、361 之间,楔块 31 上接双动压力机穿孔缸接头 32,双动压力机穿孔缸接头 32 从上模座 30 中部通孔 30 中穿出;凹模 40 通过限位器 43 固定在下模座 44 上,凹模 40 与下模座 44 之间装有止推轴承板 45,转动装置 42 带动凹模 40 在下模座 44 上实现转动,钢珠轴承架 47 设置在下模座 44 上,钢珠轴承架 47 设有容置腔 471,弹簧 49 放置在容置腔 471 内,钢珠 48 亦设置在容置腔 471 中,钢珠 48 的上端抵靠在凹模 40 的底部,钢珠 48 的下端抵靠弹簧 49,凹模 40 通过弹簧 49 在下模座 44 上实现上下浮动,浮动高度受限位器 43 所限制。

[0033] 所述的转动装置 42,包括大齿轮 422、小齿轮 421、大皮带轮 420、小皮带轮 423、齿嵌离合器 424、电机 425,大齿轮 422 套置在凹模 40 的外周 401 上,大齿轮 422 与小齿轮 421 啮合,电机 425 通过齿嵌离合器 424、小皮带轮 423、大皮带轮 420 带动小齿轮 421 转动,从而带动凹模 40 在下模座 44 上旋转。

[0034] 所述的左凸模固定板 33、右凸模固定板 39 通过截面是 T 形槽导向配合结构在上模座 30 上。

[0035] 所述的限位器 43 的径向凸设有圆环 431,凹模 40 的外周 401 凸设有环形筋条 402,限位器 43 套置在凹模 40 的外周 401,圆环 431 置于环形筋条 402 上方,将凹模 40 限制在下模座 44 上。

[0036] 所述的圆环 431 与环形筋条 402 的相接触面设有油环形油槽 432。

[0037] 所述的下模座 44 上设有圆形凹腔 441,凹模 40 的下部嵌置在圆形凹腔 441 中,止推轴承板 45、钢珠轴承架 47 亦设置在圆形凹腔 441 中,圆形凹腔 441 的侧壁上设有环形油沟 442。

[0038] 所述的凹模 40 中部设有模腔 403,工件 9 放置在模腔 403 中,模腔 403 的底部和下模座 44 均设有顶杆通孔 50,顶杆 51 穿套在顶杆通孔 50 中。

[0039] 为保证挤旋工艺实施,筒形件的内横筋挤压模具需装置在双动压力机上,具体模具各部分工作原理分述如下:

[0040] (1)、可以左右水平运动的左、右凸模 35、36:左、右凸模 35、36 分别固定在各自左、右凸模固定板 33、39 上,左、右凸模固定板 33、39 与上模座 30 截面是 T 形槽导向结构配合,左推拉固定板的液压缸 37 推拉左凸模固定板 33 实现左凸模 35 水平开合运动;同理右推拉固定板的液压缸 38 推拉右凸模固定板 39 实现右凸模 36 水平开合运动。

[0041] (2)、左、右凸模 35、36 拉开后中间间隙由楔块 31 撑紧:楔块 31 是 4 棱六面台体,左、右侧面是斜楔面 311、312 与左、右凸模斜面 351、361 贴合,楔块 31 上端用螺扣与压机穿孔缸接头 32 连接;当压力机滑块停止状态,楔块 31 由压机穿孔缸接头 32 带动向下运动撑开左、右凸模 35、36;压机穿孔缸接头 32 带动楔块 31 向上运动,左、右凸模 35、36 中间留下的缝隙由左推拉固定板的液压缸 37、右推拉固定板的液压缸 38 推动实现闭合。

[0042] (3)、左凸模 35、右凸模 36 整体下压是依靠压机主滑块带动下模座 30 实现。

[0043] (4)、凹模 40 的旋转由大齿轮 422 旋转带动的,凹模 40 的外周 401 开有纵向键槽,镶有平键 404 与大齿轮 422 连接。

[0044] (5)、凹模 40 可以上下浮动:浮动间隙 H,下模座 44 安置 8 组轴承,每组轴承由钢珠轴承架 47,钢珠 48,弹簧 49 组成,固定在凹模 40 的底部,自由状态时支撑起凹模 40 的高度 H;凹模 40 的底面相应位置开有与钢珠 48 配合的环形槽 481;下模座 44 的内侧壁开有环形油沟 442,储存润滑油,对凹模 40 上下运动起润滑作用。

[0045] (6)、凹模 40 下沉接触到下模座 40 时, H 为 0,凹模 40 的底面安装有止推轴承板 45。

[0046] (7)、凹模 40 悬浮到上限位置,与限位器 43 的圆环 431 接触部分开有环形油槽 432。

[0047] (8)、凹模 40 旋转的动力来源:电机 425- 齿嵌离合器 424- 小皮带轮 423- 大皮带轮 420- 小齿轮 421- 大齿轮 422,电机 425 的功率通过这套机构传递到凹模 40,控制齿嵌离合器 424 以随机连接和断开电机 425 与凹模 40 之间功率传递,根据实现挤旋功能所需功率通过更换电机 425 和机构传动比机构达到挤旋各种尺寸工件的目的。

[0048] (9)、工件挤旋完成后的取出:压机穿孔缸 1 回程,带动楔块 31 向上,从左、右凸模 35、36 中间抽出,左推拉固定板的液压缸 37、右推拉固定板的液压缸 38 推动左、右凸模 35、36 向中间合并,合并后凸模工作带外径要小于内筋直径,凸模上行,从工件 9 中抽出,停留在凹模 40 内的工件由顶杆 51 向上顶出,完成脱模。

[0049] 上述的工件挤旋工艺过程通过凸凹模、毛坯的动作进行具体说明:

[0050] 第一步:如图 6 所示:左凸模 35、右凸模 36 合并在一起,压力机上滑块带动左、右凸模 35、36 向下挤压毛坯 6,形成初步较短筒壁 61;

[0051] 第二步:如图 7 所示:左、右凸模 35、36 向左右各自运动,左、右凸模头部工作带 352、362 压入筒壁 61,压入量不要大;

[0052] 第三步:如图 8 所示:旋转凹模 40,凹模 40 带动毛坯 6 璇转,左、右凸模头部工作带 352、362 对毛坯 6 形成挤旋作用,左、右凸模 35、36 左右继续运动,加大压入量,同时凹模 40 带动毛坯 6 不停旋转,挤旋出较深的退刀槽 62;

[0053] 第四步:如图 9 所示:左、右凸模 35、36 停止水平方向分离运动,压机滑块工作下行带动左、右凸模 35、36 再次挤压毛坯 6,同时凹模 40 继续旋转,在凹槽 63 的筒壁部分组织纤维方向产生螺旋环绕分布,形成斜向纤维组织的筒壁;

[0054] 第五步:如图 10、11 所示:凹模 40 停止转动,左凸模 35 向右,右凸模 36 向左,合并,达到环筋的内径尺寸 D,左凸模 35、右凸模 36 运动停止;

[0055] 第六步:如图 11、12 所示:合并后的左凸模 35、右凸模 36 整体下行,挤压毛坯 6,下行行程达到内筋 65 的厚度 h,凹模 40 同时转动,形成筋部斜向纤维组织;

[0056] 第七步:如图 12、13 所示:左凸模 35、右凸模 36 缓慢分开,每次压入量不要大,要与凹模 40 旋转速度匹配,凹模 40 同时转动,达到凹槽 64 深度

[0057] 第八步:如图 13 所示,挤旋完成后,左凸模 35、右凸模 36 收拢,做好脱模准备;

[0058] 第九步:如图 14 所示,左凸模 35、右凸模 36 由压力机上滑块带动上行,压力机下顶出缸作用顶杆 51,把挤压件 60 从凹模 40 中顶出,完成一个挤压件由挤旋工艺制造全过程。

[0059] 通过以上挤旋工艺的介绍,总结本发明以一优点:

[0060] 1、本发明是一种全新的挤压筒体内筋、凹槽、斜向纤维组织的筒壁的方法,可以完

成各种外形尺寸和不等壁厚的回转形工件,强度比传统挤压筒体高,综合性能高,精度高,可实现大批量生产。

[0061] 2、本发明的模具装置是适用于双动压力机的模具装置,这种装置凸模是分开的,2分凸模、3分凸模都可以,凸模是可以水平和垂直运动的,工作中凸模内部有楔块撑着,提高了分体凸模强度。

[0062] 3、在本发明的模具装置中,凹模是上下浮动的、是可以旋转的

[0063] 4、本发明的模具装置通用性强,可以安装在通用液压机上使用

[0064] 5、本发明生产的工件是回转形形状,侧壁厚度可以是可变的,外型尺寸是没有限制的,只要计算好挤旋变形功率,调整传动机构规格就可制作出大小尺寸不同的工件。

[0065] 7、采用可分式凸模与浮动式凹模挤旋筒形件和内筋的模具装置能够挤旋出不同宽度、不同深度多内筋、多凹槽筒体,如图 15 所示,筒体 66 为多内筋、多凹槽筒形件。

[0066] 8、本发明挤压出的筒体纤维组织方向是螺旋分布的、斜向的,如图 16 所示,筒形件 67 的体纤维组织方向 69 是斜向,提高晶粒组织变形量和形变方向(传统筒体反挤压纤维方向是轴向,如图 3 所示),提高挤压件横向和纵向综合性能,提高挤压产品寿命,作为关键件使用。

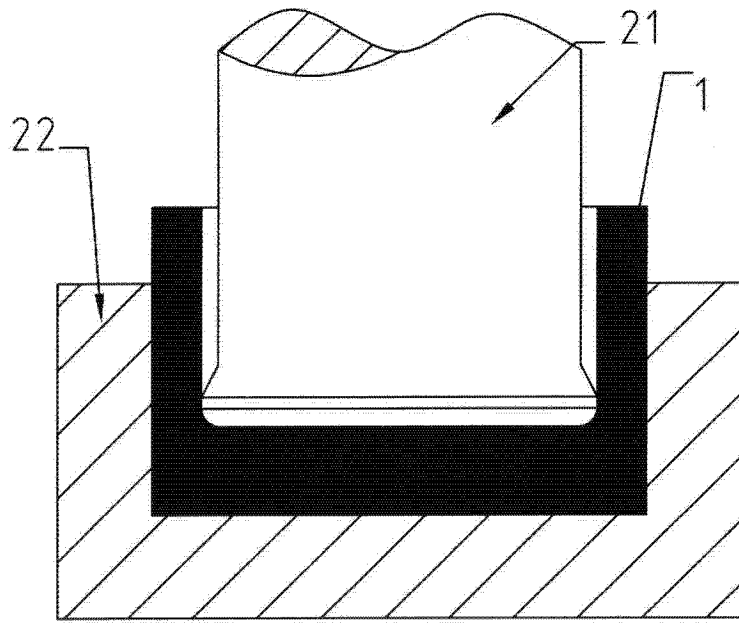


图 1

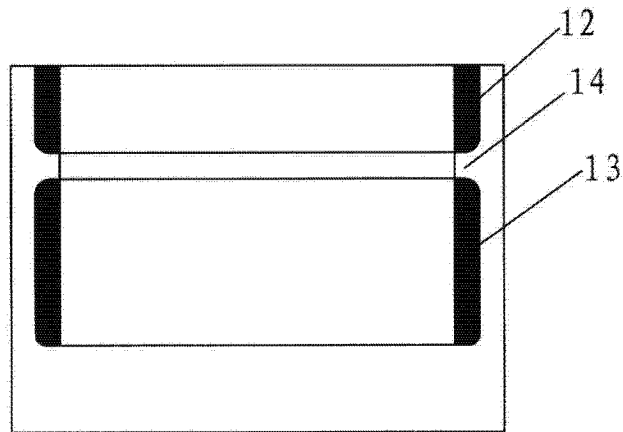


图 2

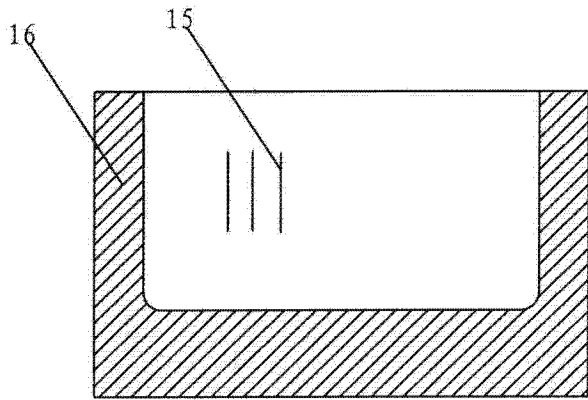


图 3

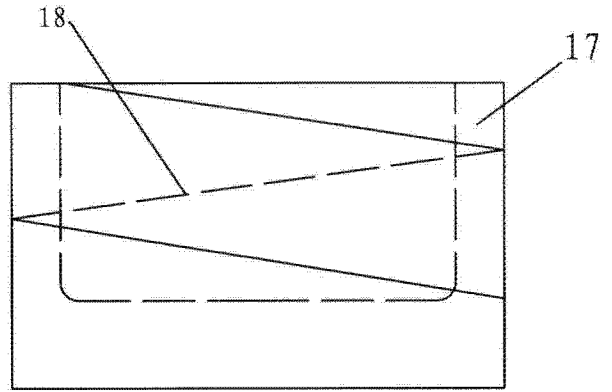


图 4

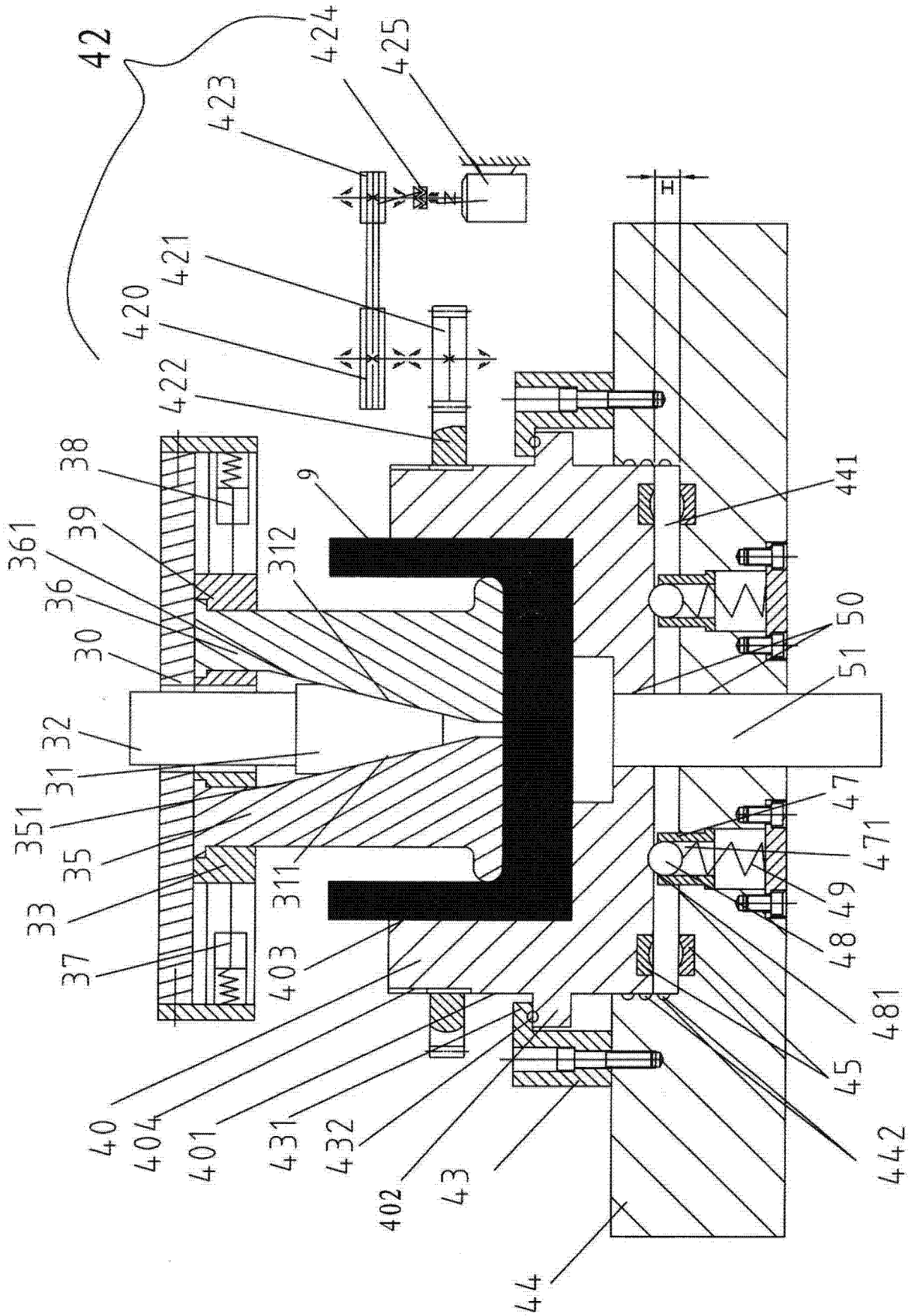


图 5

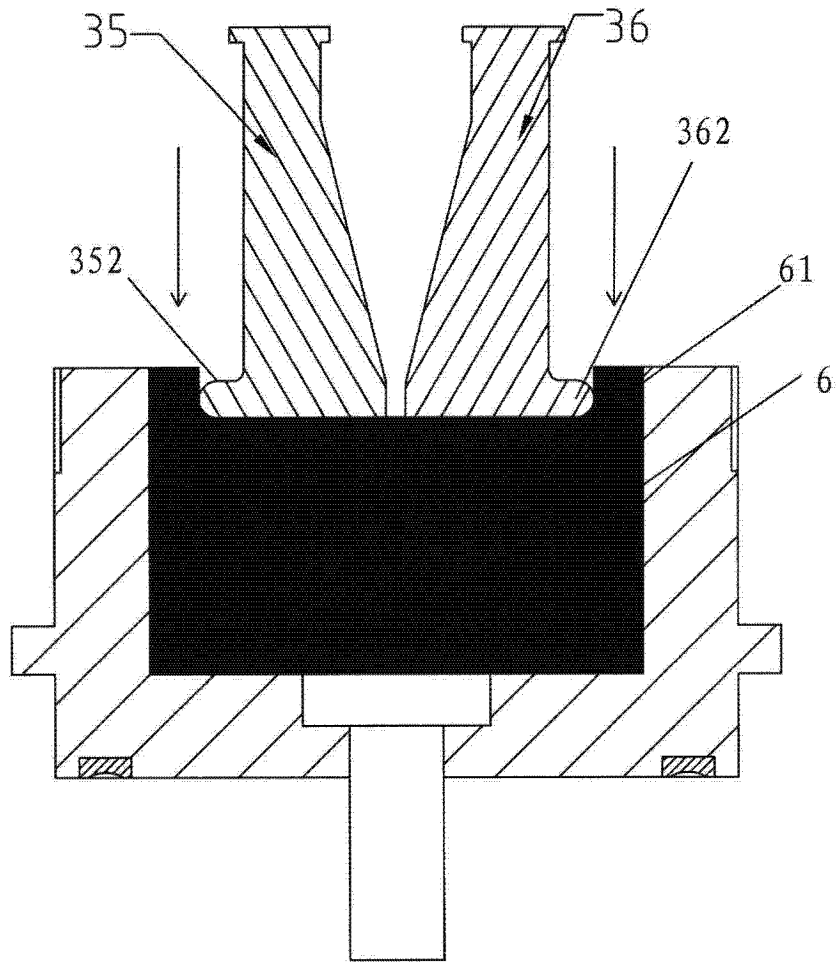


图 6

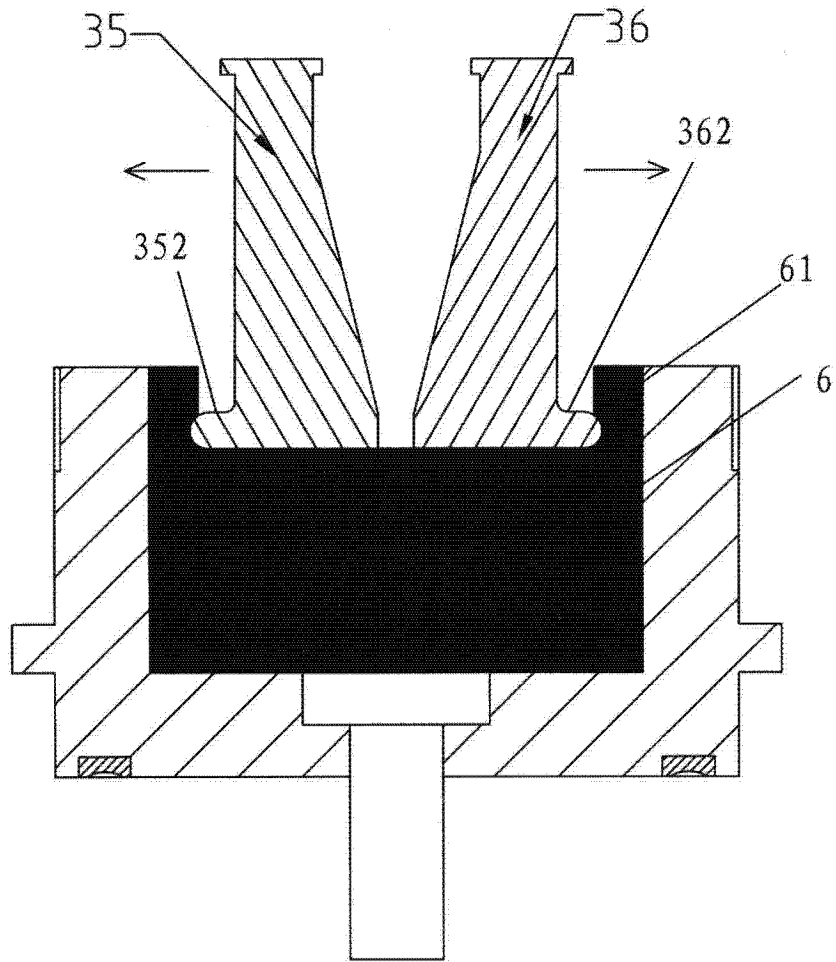


图 7

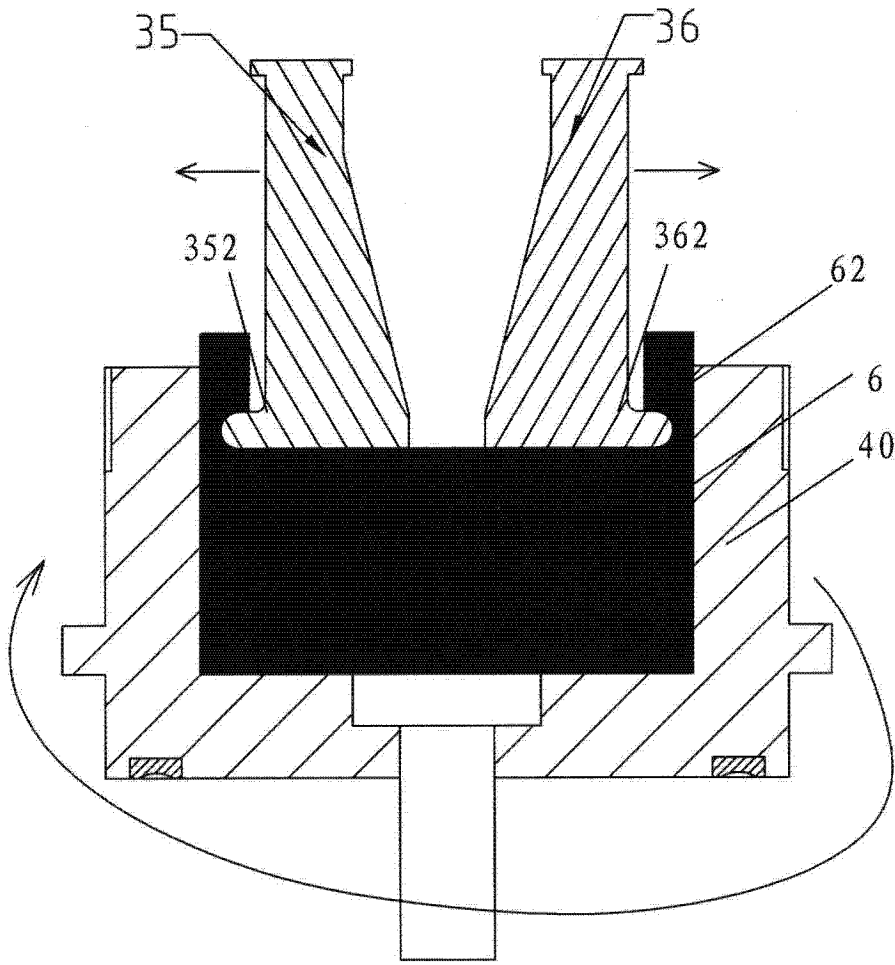


图 8

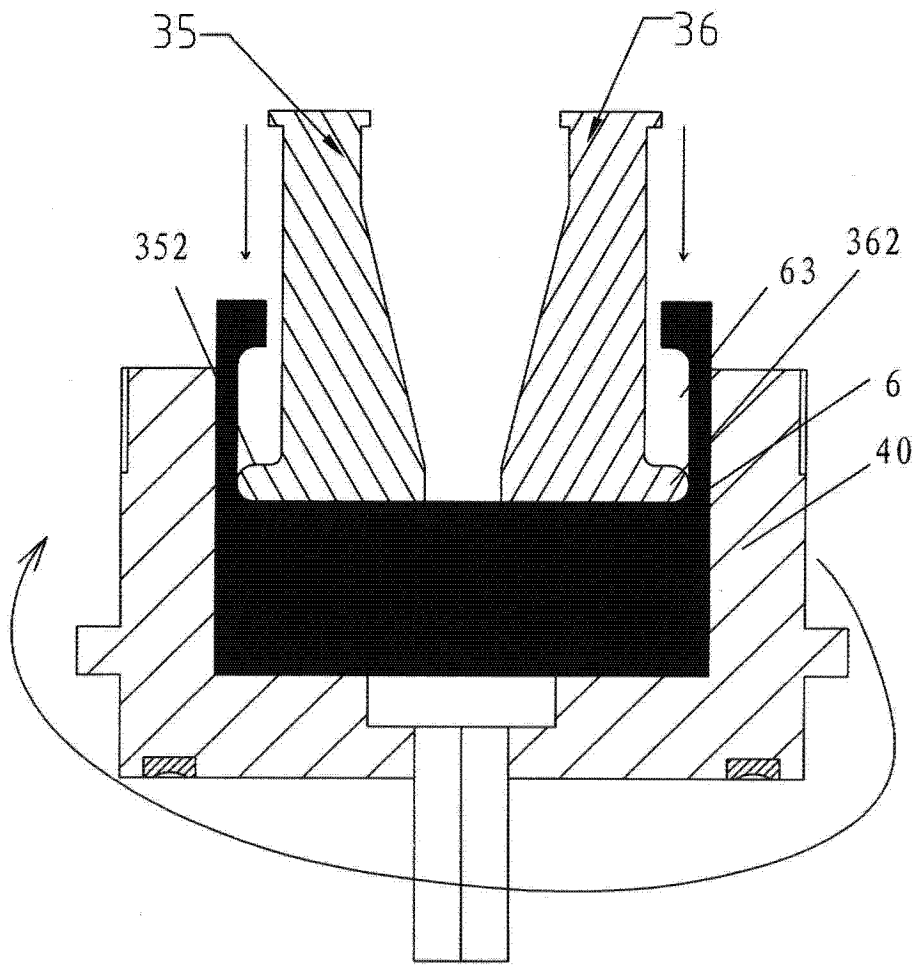


图 9

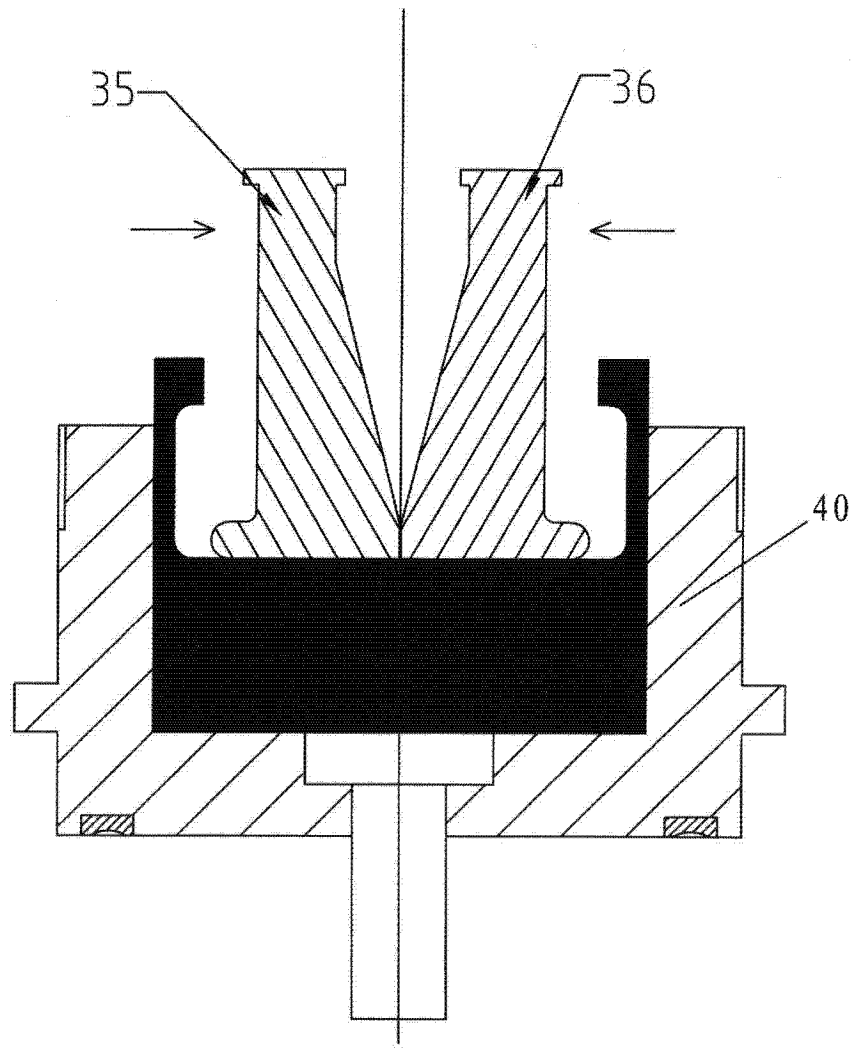


图 10

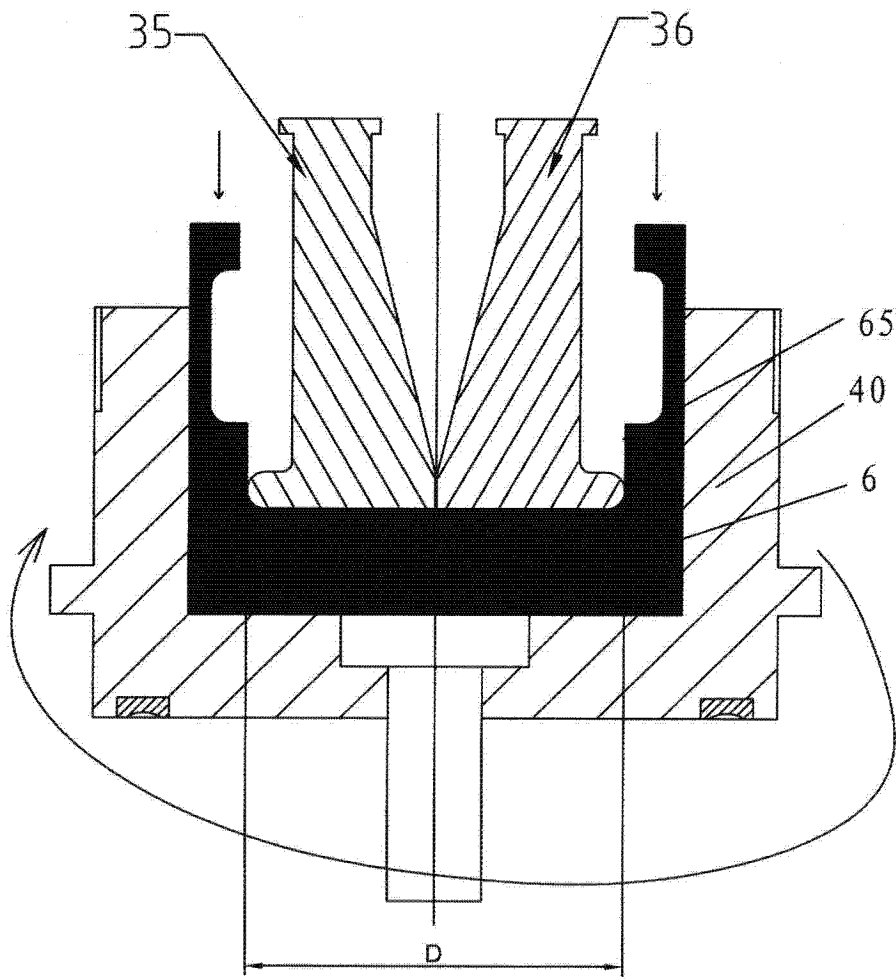


图 11

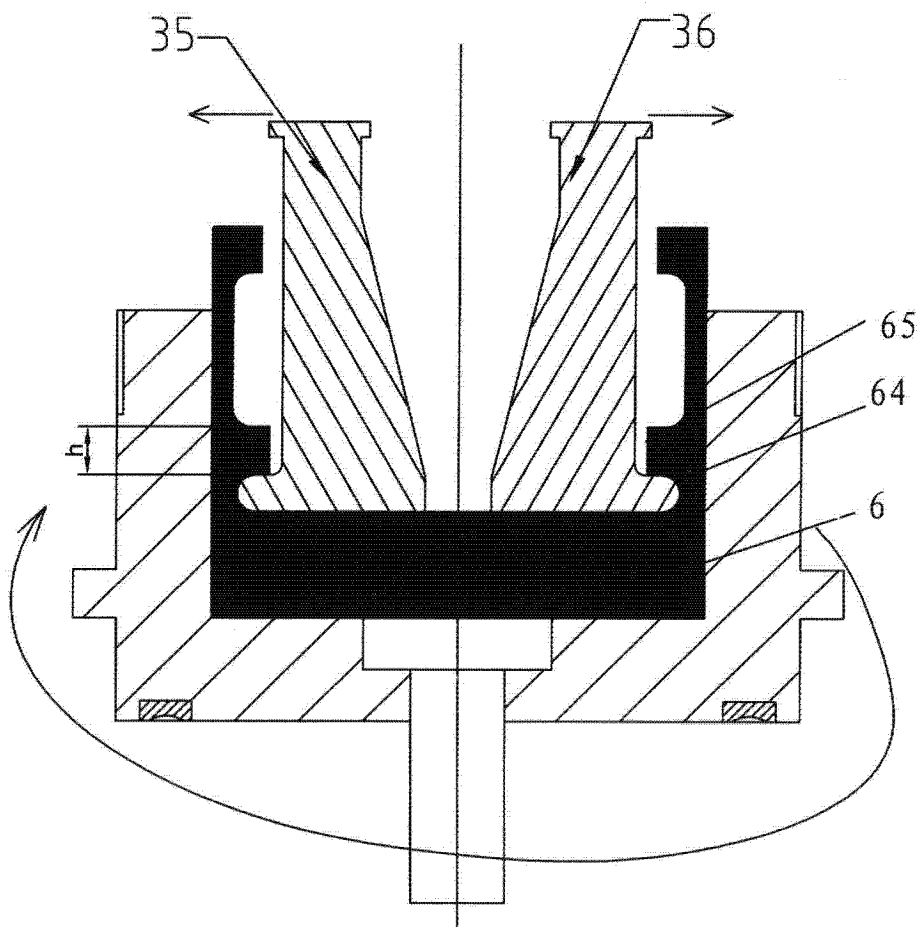


图 12

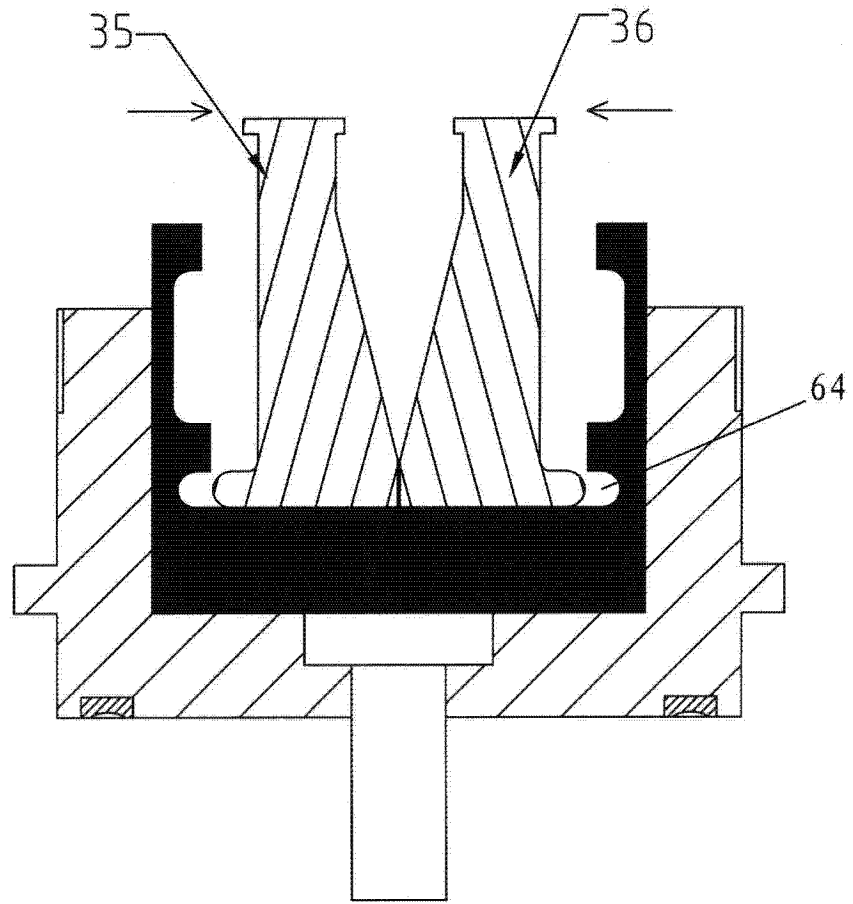


图 13

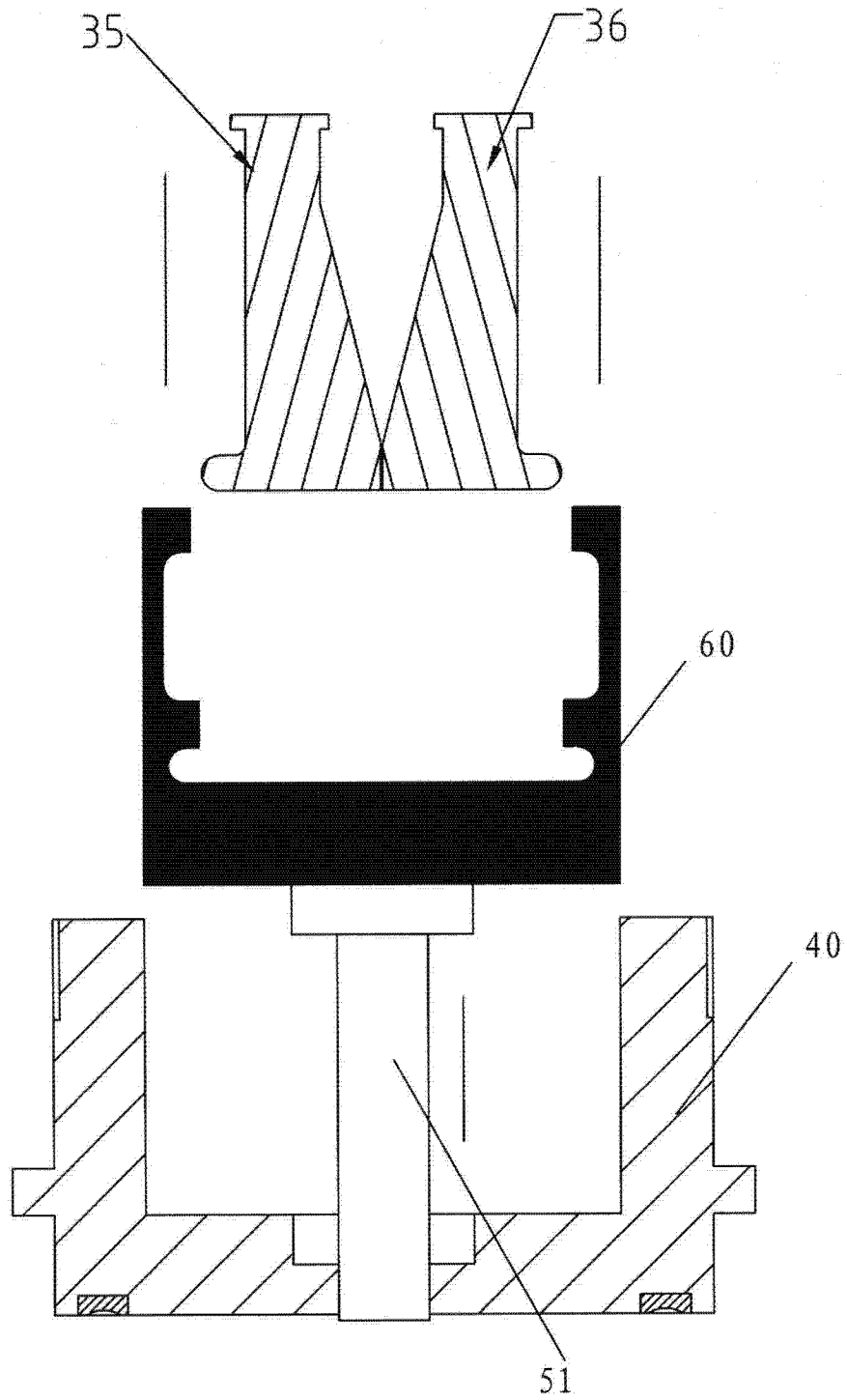


图 14

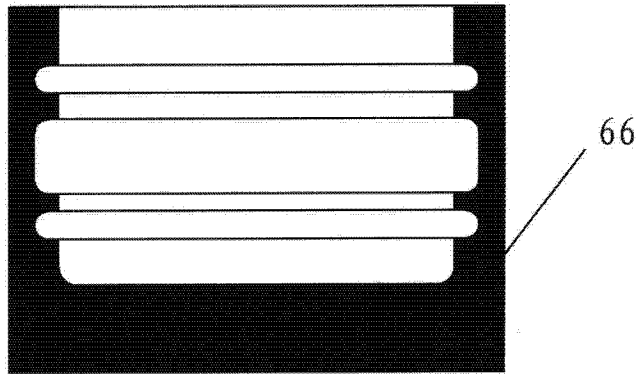


图 15

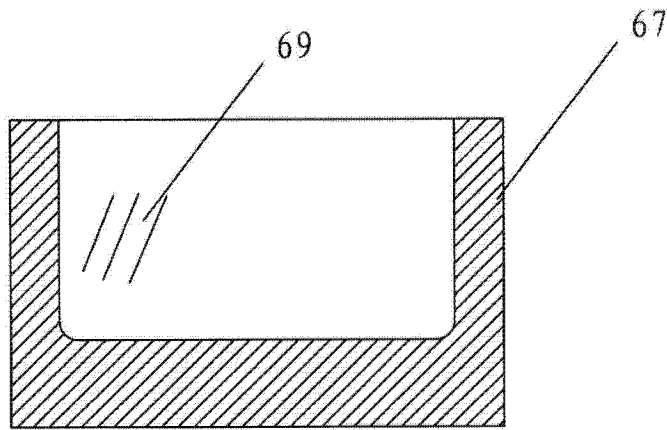


图 16