(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119757427 A
(43)申请公布日 2025.04.04

(21)申请号 202510260038.0

(22)申请日 2025.03.06

(71)申请人 浙江大学
地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 王江伟 李志鹏 张文强 张跃飞 张泽

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
专利代理师 林超

(51)Int.Cl.
G01N 23/20008(2018.01)
G01N 23/04(2018.01)
G01N 1/28(2006.01)
B21D 28/14(2006.01)
B21D 37/10(2006.01)
B21D 45/06(2006.01)

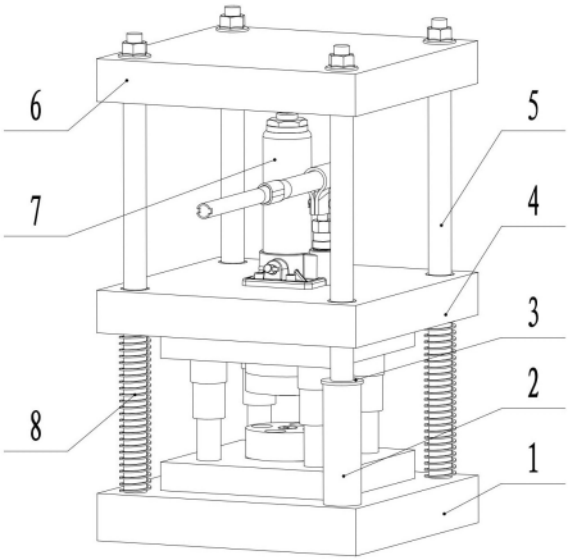
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种制备透射电子显微样品的液压冲样机及方法

(57)摘要

本发明公开了一种制备透射电子显微样品的液压冲样机及方法。顶盖设置在底座上方,滑座设置在顶盖和底座之间,顶盖和底座之间通过立柱连接,滑座通过滑座导套可上下移动地连接在立柱上,液压千斤顶安装在顶盖和滑座之间,用于驱动滑座上下移动,上凸模单元和下凹模单元分别固定连接在滑座和底座上,上凸模单元和下凹模单元之间可上下移动地连接,待冲压金属板料放置在下凹模单元上,通过上凸模单元和下凹模单元之间的相对移动实现对待冲压金属板料的精准定位冲压。本发明通过液压千斤顶实现省力冲裁,通过定位销提高材料利用率并增加样品产量,通过设置自动卸料以及复位弹簧,减少了人工干预,提升了生产效率和操作便利性,保护设备正常运行。



CN 119757427 A

1.一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:

包括底座(1)、滑座(4)、立柱(5)、顶盖(6)、液压千斤顶(7)、上凸模单元和下凹模单元;顶盖(6)和底座(1)分别固定连接在立柱(5)的上、下两端,滑座(4)位于底座(1)和顶盖(6)之间,且滑座(4)可上下移动地连接在立柱(5)上,液压千斤顶(7)安装在顶盖(6)和滑座(4)之间,上凸模单元和下凹模单元分别固定连接在滑座(4)和底座(1)上,待冲压金属板料放置在下凹模单元上,通过上凸模单元和下凹模单元之间的相对移动实现对待冲压金属板料的精准定位冲压。

2.根据权利要求1所述的一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:所述的上凸模单元包括上模座(9)、环状的上模垫块(10)、环状的压边圈限位板(11)、压边圈(12)、压边弹簧(13)、压边圈嵌块(14)、凸模(15)、滚珠导套(16)、凸模垫块(27)和凸模固定套(28);

上模座(9)的上表面固定连接在滑座(4)的下表面,上模垫块(10)的上表面固定连接在上模座(9)的下表面,压边圈限位板(11)的上表面固定连接在上模垫块(10)的下表面,压边圈(12)装在压边圈限位板(11)的中部,压边圈嵌块(14)固定安装在压边圈(12)的内周,上模座(9)、压边圈限位板(11)、压边圈嵌块(14)的中部均开设第一通孔,凸模垫块(27)设置在上模座(9)的第一通孔处,且凸模垫块(27)的顶部与滑座(4)下表面固定连接,凸模固定套(28)的上部和下部分别设置在上模座(9)和压边圈限位板(11)的第一通孔,凸模(15)固定安装在凸模固定套(28)的内周,凸模(15)的顶部和凸模垫块(27)下表面固定连接,滚珠导套(16)固定安装在压边圈嵌块(14)的第一通孔位置处,凸模(15)的下部穿设过压边圈限位板(11)中部的第一通孔后设置在滚珠导套(16)的中部,凸模(15)中部的外周设置有压边弹簧(13),且压边弹簧(13)的上、下两端分别与上模座(9)的下表面和压边圈(12)的顶部连接,压边弹簧(13)用于压边圈(12)的复位。

3.根据权利要求2所述的一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:所述的下凹模单元包括下模座(17)、环形的凹模固定板(18)、凹模(19)、顶针弹簧(20)、顶针(21)、定位销(22)和定位销弹簧(26);下模座(17)的下表面固定连接在底座(1)的上表面,凹模固定板(18)的下表面固定连接在下模座(17)的上表面,凹模(19)安装在凹模固定板(18)的中部,凹模(19)的中部均开设第二通孔,顶针(21)可上下移动地设置在凹模(19)中部的第二通孔位置处,顶针(21)的底端通过顶针弹簧(20)与下模座(17)连接,凹模(19)的顶部开设有盲孔,凹模(19)顶部的盲孔内设有定位销弹簧(26)和定位销(22),定位销弹簧(26)的上、下两端分别与定位销(22)的底部和凹模(19)盲孔的内底面连接。

4.根据权利要求2所述的一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:所述的液压冲样机还包括支撑弹簧(8)、限位套(2)和限位套垫圈(3);支撑弹簧(8)缠绕在液压冲样机中两个立柱(5)的外周,支撑弹簧(8)的上、下两端分别与滑座(4)下端面和底座(1)的上端面连接,支撑弹簧(8)用于实现滑座(4)的复位;限位套(2)套设在另外两个立柱(5)的外周,限位套(2)的下端面与底座(1)的上端面连接,限位套(2)上端面安装有限位套垫圈(3),限位套(2)用于限制滑座(4)的下死点位置。

5.根据权利要求2所述的一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:所述压边圈限位板(11)内侧的下端面呈阶梯状,压边圈(12)外侧的上端面呈阶梯状,压边圈限位板(11)中阶梯状的下端面和压边圈(12)中阶梯状的上端面相匹配,使得压边圈(12)可上

下移动地安装在压边圈限位板(11)内侧,同时压边圈限位板(11)对压边圈(12)的移动行程进行限制。

6.根据权利要求3所述的一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:所述上凸模单元中的凸模(15)和下凹模单元中的顶针(21)同轴设置,待冲压金属板料放置在凸模(15)和顶针(21)之间,通过凸模(15)、定位销(22)以及顶针(21)实现对待冲压金属板料的精准定位冲压。

7.根据权利要求3所述的一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:所述上凸模单元中的上模座(9)连接有模具导套(24),下凹模单元中的下模座(17)连接有模具导柱(23),模具导套(24)可沿着模具导柱(23)上下移动地安装在模具导柱(23)上部。

8.根据权利要求2所述的一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:所述液压千斤顶(7)的底端固定连接在滑座(4)上,液压千斤顶(7)的活塞杆顶端与顶盖(6)的下表面接触,液压千斤顶(7)用于驱动滑座(4)上下移动。

9.根据权利要求2所述的一种制备透射电子显微样品的液压冲样机,其特征在于:所述压边圈(12)的下端面与压边圈嵌块(14)的下端面平齐且低于凸模(15)的下端面,凸模(15)的下端面低于压边圈限位板(11)的下端面;所述凹模(19)的上端面和顶针(21)的上端面齐平,定位销(22)的上端面高于顶针(21)的上端面。

10.一种应用于权利要求1-9任一所述液压冲样机的透射电子显微样品的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1、将待冲压金属板料水平放置于下凹模单元中凹模(19)的上端面,移动待冲压的金属板料对使金属板料边缘与下凹模单元中的定位销(22)外径相切;

步骤S2、控制液压千斤顶(7)活塞杆向上移动以推动滑座(4)向下移动,压边圈嵌块(14)的下端面首先与待冲压的金属板料接触并施加压边力,随后滑座(4)继续向下移动,凸模(15)接触金属板料并与凹模(19)配合产生剪切力以冲裁得到样品,同时,金属板料剩余部分卡在凸模(15)下端,凸模(15)将样品推入凹模(19)内部,样品推动顶针(21)向下移动,顶针弹簧(20)压缩,完成冲裁;

步骤S3、液压千斤顶(7)活塞杆向下移动,支撑弹簧(8)推动滑座(4)向上运动,从而将卡在凸模(15)上的金属板料剩余部分推出,完成自动卸料。

一种制备透射电子显微样品的液压冲样机及方法

技术领域

[0001] 本发明属于试样制备设备技术领域,特别是涉及了一种制备透射电子显微样品的液压冲样机及方法。

背景技术

[0002] 在现代工业生产和材料科学研究中,透射电子显微镜(TEM)扮演着至关重要的角色,对样品的制备有着严格的要求,样品必须为标准直径3mm,减薄前的厚度在10um至100um之间的圆片状,且要求边缘平滑,无毛刺。冲样设备结构的合理性和先进性直接影响到冲压零件的质量和精度,进而影响实验结果的可靠性,同时也影响制样效率和操作的安全性与便捷性。

[0003] 现有的透射电镜金属样品冲片器主要有立式和卧式两种,它们通过移动的压头与固定冲口之间产生的剪切力来剪切金属薄片,然而现有的设备仍存在一些不足之处如下:传动方式主要为手动机械,难以对高强度、高耐磨材料进行切片,影响制样效率;设备结构为开式压力传动,模具缺乏导向机构,导致动态精度较低,从而影响样品精度和表面质量;样品缺乏定位机构,冲孔位置分布不合理,降低材料利用率,样品产出数量较少;样品缺乏合理的压边机构,导致冲样后样品及金属板料起皱;设备操作效率较低,冲压完成后需要手动卸料、手动取样、手动复位设备。

发明内容

[0004] 为了解决背景技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种制备透射电子显微样品的液压冲样机及方法,以解决现有技术中冲样机操作效率较低、制样精度差等问题。

[0005] 本发明采用的技术方案为:

一、一种制备透射电子显微样品的液压冲样机:

包括底座、滑座、立柱、顶盖、液压千斤顶、上凸模单元和下凹模单元;顶盖和底座分别固定连接在立柱的上、下两端,滑座位于底座和顶盖之间,且滑座可上下移动地连接在立柱上,液压千斤顶安装在顶盖和滑座之间,上凸模单元和下凹模单元分别固定连接在滑座和底座上,待冲压金属板料放置在下凹模单元上,通过上凸模单元和下凹模单元之间的相对移动实现对待冲压金属板料的精准定位冲压。

[0006] 所述的上凸模单元包括上模座、环状的上模垫块、环状的压边圈限位板、压边圈、压边弹簧、压边圈嵌块、凸模、滚珠导套、凸模垫块和凸模固定套;

上模座的上表面固定连接在滑座的下表面,上模垫块的上表面固定连接在上模座的下表面,压边圈限位板的上表面固定连接在上模垫块的下表面,压边圈装在压边圈限位板的中部,压边圈嵌块固定安装在压边圈的内周,上模座、压边圈限位板、压边圈嵌块的中部均开设第一通孔,凸模垫块设置在上模座的第一通孔处,且凸模垫块的顶部与滑座下表面固定连接,凸模固定套的上部和下部分别设置在上模座和压边圈限位板的第一通孔,凸模固定安装在凸模固定套的内周,凸模的顶部和凸模垫块下表面固定连接,滚珠导套固定

安装在压边圈嵌块的第一通孔位置处,凸模的下部穿设过压边圈限位板中部的第一通孔后设置在滚珠导套的中部,凸模中部的外周设置有压边弹簧,且压边弹簧的上、下两端分别与上模座的下表面和压边圈的顶部连接,压边弹簧用于压边圈的复位。

[0007] 所述的下凹模单元包括下模座、环形的凹模固定板、凹模、顶针弹簧、顶针、定位销和定位销弹簧;下模座的下表面固定连接在底座的上表面,凹模固定板的下表面固定连接在下模座的上表面,凹模安装在凹模固定板的中部,凹模的中部均开设第二通孔,顶针可上下移动地设置在凹模中部的第二通孔位置处,顶针的底端通过顶针弹簧与下模座连接,凹模的顶部开设有盲孔,凹模顶部的盲孔内设有定位销弹簧和定位销,定位销弹簧的上、下两端分别与定位销的底部和凹模盲孔的内底面连接。

[0008] 所述的液压冲样机还包括支撑弹簧、限位套和限位套垫圈;支撑弹簧缠绕在液压冲样机中两个立柱的外周,支撑弹簧的上、下两端分别与滑座下端面和底座的上端面连接,支撑弹簧用于实现滑座的复位;限位套套设在另外两个立柱的外周,限位套的下端面与底座的上端面连接,限位套上端面安装有限位套垫圈,限位套用于限制滑座的下死点位置。

[0009] 所述压边圈限位板内侧的下端面呈阶梯状,压边圈外侧的上端面呈阶梯状,压边圈限位板中阶梯状的下端面和压边圈中阶梯状的上端面相匹配,使得压边圈可上下移动地安装在压边圈限位板内侧,同时压边圈限位板对压边圈的移动行程进行限制。

[0010] 所述上凸模单元中的凸模和下凹模单元中的顶针同轴设置,待冲压金属板料放置在凸模和顶针之间,通过凸模、定位销以及顶针实现对待冲压金属板料的精准定位冲压。

[0011] 所述上凸模单元中的上模座连接有模具导套,下凹模单元中的下模座连接有模具导柱,模具导套可沿着模具导柱上下移动地安装在模具导柱上部。

[0012] 所述液压千斤顶的底端固定连接在滑座上,液压千斤顶的活塞杆顶端与顶盖的下表面接触,液压千斤顶用于驱动滑座上下移动。

[0013] 所述压边圈的下端面与压边圈嵌块的下端面平齐且低于凸模的下端面,凸模的下端面低于压边圈限位板的下端面;所述凹模的上端面和顶针的上端面齐平,定位销的上端面高于顶针的上端面。

[0014] 二、一种透射电子显微样品的制备方法,包括以下步骤:

步骤S1、将待冲压金属板料水平放置于下凹模单元中凹模的上端面,移动待冲压的金属板料使金属板料边缘与下凹模单元中的定位销外径相切;

步骤S2、控制液压千斤顶活塞杆向上移动以推动滑座向下移动,压边圈嵌块的下端面首先与待冲压的金属板料接触并施加压边力,随后滑座继续向下移动,凸模接触金属板料并与凹模配合产生剪切力以冲裁得到样品,同时,金属板料剩余部分卡在凸模下端,凸模将样品推入凹模内部,样品推动顶针向下移动,顶针弹簧压缩,完成冲裁;

步骤S3、液压千斤顶活塞杆向下移动,支撑弹簧推动滑座向上运动,从而将卡在凸模上的金属板料剩余部分推出,完成自动卸料。

[0015] 本发明的凹模刃口采用圆角结构,并且顶针下端弹簧始终处于压缩状态,从而消除了金属板料冲裁部分待切割区域的拉应力,使其处于三向压应力状态并以纯剪切的形式被冲裁,从而使得的样品,边缘光洁、无毛刺,并且在凸模和顶针的挤压下,样品表面平整光滑。保障了在后续实验时,利用电解双喷方法制取样品薄区,电解液均匀地腐蚀样品中央并形成孔洞,进而在透射电子显微镜下观察孔洞周围薄区的微观特征。带有毛刺或表面不平

整的样品,容易在电解双喷后形成多个小孔或偏心孔,从而无法获得样品薄区,进而无法在透射电镜下观察,造成样品浪费,实验失败。

[0016] 本发明利用限位套与限位垫圈组合,设置上模垫块,并且限位垫圈与上模垫块材质均为聚氨酯橡胶,从而提供柔性限位缓冲。此外,在滑座运动到下死点位置时,在滑座上端面与立柱相交处,喷涂标记作为警示提示,从而防止人工操作失误时,向下运动过量,使得上下模刚性碰撞,影响设备使用寿命。

[0017] 本发明通过合理设置定位销,限制待冲压金属板料位置,使得冲裁多个样品时,在金属板料上选取的位置均匀分布、间距合适,从而制备更多样品,提高材料利用率,并且定位销与定位销弹簧结合,可避免与设备产生刚性干涉。

[0018] 本发明采用闭式结构,并设计有精确的导向机构,利用立柱和导套配合引导滑座运动,利用模具导柱和模具导套精准引导凸模精准冲裁。合理配备压边圈及压边弹簧,使得压边圈先于凸模接触待冲压金属板料,从而提供合适的压边力,压边圈嵌块带有齿圈与压边弹簧配合,限制材料竖直流动,进一步保障了压边效果,防止金属板料在冲裁时起皱。否则,金属板料一旦起皱,使得后续样品额外产生较大的塑性变形,在透射电子显微镜下观察样品内部的位错组态时,难以区分样品本征位错与起皱引入的干扰位错,进而影响实验结果的可靠性。

[0019] 本发明的有益效果是:

1、本发明采用液压冲裁技术,通过强度校核设计结构,选用小型千斤顶以减小设备体积,相较于传统手工冲裁,能够更加省力地冲裁高强度耐磨材料,提高了冲裁效率和安全性。

[0020] 2、本发明通过合理设置定位销,限制待冲压金属板料位置,使得冲裁多个样品时,在金属板料上选取的位置均匀分布、间距合适,从而制备更多样品,提高材料利用率,并且定位销与定位销弹簧结合,可避免与设备产生刚性干涉。

[0021] 3、本发明的凸模采用凸模固定套,并且易于更换,利用滚珠导套引导压边圈精准运动,减少压边圈内孔与凸模直接摩擦,从而保障凸模的刚度并且提高凸模使用寿命。压边圈的齿圈结构、内孔结构,容易磨损,采用镶块,便于更换。凹模刃口容易磨损,与凹模固定板分开设计,便于更换。

[0022] 4、冲裁完成后,本发明的压边圈结构可完成自动卸下金属板料动作,顶针结构可完成样品自动顶出样品动作减少了人工操作,提高了生产效率和操作的便捷性。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0024] 图1为本发明中液压冲样机复位后的三维图;

图2为本发明中液压冲样机复位后的右视图;

图3为本发明中液压冲样机复位后的剖面图;

图4为本发明中液压冲样机冲裁完成后的右视图;

图5为本发明中液压冲样机冲裁完成后的剖面图;

图6为本发明中液压冲样机复位后的第一剖面图;

图7为本发明中液压冲样机复位后的第二剖面图；

图8为本发明中液压冲样机复位后的第三剖面图。

[0025] 图中：底座-1；限位套-2；限位套垫圈-3；滑座-4；立柱-5；顶盖-6；液压千斤顶-7；支撑弹簧-8；上模座-9；上模垫块-10；压边圈限位板-11；压边圈-12；压边弹簧-13；压边圈嵌块-14；凸模-15；滚珠导套-16；下模座-17；凹模固定板-18；凹模-19；顶针弹簧-20；顶针-21；定位销-22；模具导柱-23；模具导套-24；弹簧垫块-25；定位销弹簧-26；凸模垫块-27；凸模固定套-28；滑座导套-29。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 如图1所示，液压冲样机包括底座1、滑座4、立柱5、顶盖6、液压千斤顶7、上凸模单元和下凹模单元；顶盖6和底座1分别固定连接在立柱5的上、下两端，滑座4位于底座1和顶盖6之间，且滑座4可上下移动地连接在立柱5上，液压千斤顶7安装在顶盖6和滑座4之间，上凸模单元和下凹模单元分别固定连接在滑座4和底座1上，待冲压金属板料放置在下凹模单元上，通过上凸模单元和下凹模单元之间的相对移动实现对待冲压金属板料的精准定位冲压。

[0028] 如图2所示，底座1、滑座4、顶盖6之间平行间隔设置。立柱5的底端与底座1外周开设的沉孔固定连接，顶盖6的外周开设光孔，顶盖6光孔的孔径小于立柱5的光面直径，且大于立柱5的螺纹面直径，顶盖6在光孔位置处通过螺母与立柱5顶端固定连接，如图6所示，滑座4通过滑座导套29沿立柱5上下运动，从而保障滑座4上下运动的精度，提高样品的表面质量。液压千斤顶7下端与滑座4上端通过内六角螺栓固定，液压千斤顶7活塞杆上端接触顶盖6下表面，液压千斤顶7活塞杆上下运动带动滑座4上下移动，从而提供较大的冲裁力，并且可以手动逐次加力，使得冲裁更加平稳，从而更轻松高效冲裁高强度耐磨材料。

[0029] 如图4所示，支撑弹簧8全程处于压缩状态，且呈对角分布，套在对角分布的两根立柱5上，仅用两根支撑弹簧8是为了提供合适的支撑力，减小冲裁力，冲裁结束后也便于设备复位，支撑弹簧8下端与底座1上端面连接，支撑弹簧8上端与滑座4下端面连接，支撑弹簧8随滑座4上下移动而运动，冲裁结束后，打开液压千斤顶7的减压阀，滑座4在支撑弹簧8推力下自动复位，提高冲裁效率。

[0030] 如图3所示，上凸模单元包括上模座9、环状的上模垫块10、环状的压边圈限位板11、压边圈12、压边弹簧13、压边圈嵌块14、凸模15、滚珠导套16、凸模垫块27和凸模固定套28；

上模座9的上表面固定连接在滑座4的下表面，上模垫块10位于上模座9和压边圈限位板11之间，上模垫块10的上表面固定连接在上模座9的下表面，压边圈限位板11的上表面固定连接在上模垫块10的下表面，压边圈12可上下移动地安装在压边圈限位板11的中部，压边圈嵌块14固定安装在压边圈12的内周，滚珠导套16安装在压边圈嵌块14的中部，凸模固定套28、压边圈12、上模座9、压边圈限位板11、压边圈嵌块14的中部均开设第一通孔，

凸模垫块27设置在上模座9的第一通孔处,且凸模垫块27的顶部与滑座4下表面固定连接,凸模固定套28的上部和下部分别设置在上模座9和压边圈限位板11的第一通孔,凸模15固定安装在凸模固定套28的内周,凸模15的顶部和凸模垫块27下表面固定连接,滚珠导套16固定安装在压边圈嵌块14的第一通孔位置处,凸模15的下部穿设过压边圈限位板11中部的第一通孔后可上下移动地设置在滚珠导套16的中部,凸模15中部的外周设置有压边弹簧13,压边弹簧13位于压边圈限位板11中部的第一通孔处,且压边弹簧13的上、下两端分别与上模座9的下表面和压边圈12的顶部连接,压边弹簧13用于提供压边力并使压边圈12的复位,压边圈嵌块14下部设置有齿圈,用于增大压边力。

[0031] 上模座9通过内六角螺栓固定在滑座4下端面,压边圈限位板11通过内六角螺栓固定在上模垫块10的下端面,并将上模垫块10固定在上模座9的下端面。凸模15设置在上模座9中部的第一通孔内,凸模垫块27安装在凸模15的顶部,与凸模固定套28共同对凸模15的上下移动进行限位;压边圈12上端外径略小于压边圈限位板11的内孔径,使得压边圈12能顺利上下移动,压边弹簧13下端与压边圈12上端盲孔底面接触,压边弹簧13上端与上模座9接触,压边弹簧13始终处于压缩状态,便于压边和卸料,初始状态下,压边圈12与压边圈嵌块14的下端面齐平并低于凸模15下端面,凸模15下端面低于压边圈限位板11下端面,从而顺利保障压边圈12先接触到待冲压金属板料,施加压边力,随后是凸模15接触到待冲压金属板料,从而确保样品及待冲压的金属板料边缘不起皱。

[0032] 压边圈嵌块14下端外径与压边圈12第一通孔内径过盈配合,压边圈嵌块14通过滚珠导套16与凸模15外径相切,从而防止压边圈嵌块14与凸模15直接产生径向碰撞,与凸模固定套28共同配合提高凸模15刚度与使用寿命。保障凸模15使用寿命,顶部呈阶梯状设计的凸模固定套28可限制压边圈12向上继续移动,以限制压边圈12的移动行程。

[0033] 如图5所示,下凹模单元包括下模座17、环形的凹模固定板18、凹模19、顶针弹簧20、顶针21、定位销22和定位销弹簧26;下模座17的下表面固定连接在底座1的上表面,凹模固定板18的下表面固定连接在下模座17的上表面,凹模19安装在凹模固定板18的中部,凹模19的中部均开设第二通孔,顶针21可上下移动地设置在凹模19中部的第二通孔位置处,顶针21的底端通过顶针弹簧20与下模座17连接,凹模19的顶部开设有盲孔,凹模19顶部的盲孔内设有定位销弹簧26和定位销22,定位销弹簧26的上、下两端分别与定位销22的底部和凹模19盲孔的内底面连接。

[0034] 下模座17通过内六角螺栓固定在底座1上端面,凹模19被凹模固定板18通过沉孔固定在底座1上端面。顶针21上端外径略小于凹模19的第二通孔,便于顶针21上下移动,顶针弹簧20的顶端与顶针21连接,顶针弹簧20的底端通过弹簧垫块25与下模座17的上表面连接,顶针弹簧20始终处于压缩状态,顶针弹簧20上端与顶针21下端面接触,顶针弹簧20下端与弹簧垫块25接触,从而将卡在凸模15内径的样品顶出,便于后续取样。

[0035] 定位销22下端通过定位销弹簧26与凹模19上端盲孔底部接触,避免定位销22与压边圈12刚性碰撞,便于冲样时待冲压金属板料边缘与定位销22相切,从而保证冲裁位置合理准确,提高材料利用率,增加制样数量;下模座17通过沉孔固定模具导柱23,上模座9固定模具导套24,模具导柱23和模具导套24之间可相对移动,上模座9通过模具导套24沿模具导柱23上下移动,结合滑座导套29与立柱5定向移动,确保冲样精度,并且样品没有飞边和毛刺。

[0036] 如图7所示,底座1设有螺纹孔与下模座17沉孔通过内六角螺栓连接。顶盖6设有光孔保障立柱5顺利穿过,并通过螺母固定。滑座4设有螺纹孔与压边圈限位板11沉孔通过内六角螺栓连接,滑座4设有沉孔与上模座9的螺纹孔通过内六角螺栓连接。液压千斤顶7通过内六角螺栓与滑座4螺纹孔连接,从而固定液压千斤顶7位置,保障压力输出稳定精确。滑座4设有沉孔,滑座4与上模座9螺纹孔通过内六角螺栓连接固定。下模座17设置有螺纹孔与凹模固定板18沉孔通过内六角螺栓连接,从而固定凹模19。顶针21上端面、凹模19上端面与凹模固定板18上端面平齐,保障待冲压金属板料水平放置。

[0037] 液压冲样机还包括支撑弹簧8、限位套2和限位套垫圈3;支撑弹簧8缠绕在液压冲样机中两个立柱5的外周,支撑弹簧8的上、下两端分别与滑座4下端面和底座1的上端面连接,支撑弹簧8用于实现滑座4的复位;限位套2套设在另外两个立柱5的外周,限位套2内径略大于立柱5外径,限位套2的高度小于立柱5高度,限位套2的下端面与底座1的上端面连接,限位套2上端面安装有限位套垫圈3,限位套2用于限制滑座4的下死点位置。

[0038] 限位套2和限位套垫圈3内径相等且略大于立柱5,限位套2在两根立柱5上对角分布,限位套垫圈3外径大于限位套2。当滑座4移动进一步往下运动时,限位套垫圈3上端面与滑座4下端面接触,并在限位套2的支撑下阻止滑座4进一步运动。上模垫块10与限位套垫圈3均采用聚氨酯橡胶材质制作,在滑座4运动到下死点时,提供柔性缓冲,防止上下模刚性碰撞,在滑座上端面与立柱相交处,喷涂标记暴露,从而防止人工操作失误时,向下运动过量,使得上下模刚性碰撞,影响设备使用寿命。

[0039] 压边圈限位板11内侧的下端面呈阶梯状,压边圈12外侧的上端面呈阶梯状,压边圈限位板11中阶梯状的下端面和压边圈12中阶梯状的上端面相匹配,使得压边圈12可上下移动地安装在压边圈限位板11内侧,同时压边圈限位板11对压边圈12的移动行程进行限制。

[0040] 上凸模单元中的凸模15和下凹模单元中的顶针21同轴设置,待冲压金属板料放置在凸模15和顶针21之间,通过凸模15、凹模19、定位销22以及顶针21实现对待冲压金属板料的精准定位冲压。

[0041] 如图8所示,上凸模单元中的上模座9连接有模具导套24,下凹模单元中的下模座17连接有模具导柱23,模具导套24可沿着模具导柱23上下移动地安装在模具导柱23上部。

[0042] 液压千斤顶7的底端固定连接在滑座4上,液压千斤顶7的活塞杆顶端与顶盖6的下表面接触,液压千斤顶7用于驱动滑座4上下移动。

[0043] 初始状态下,压边圈12的下端面与压边圈嵌块14的下端面平齐且低于凸模15的下端面,凸模15的下端面低于压边圈限位板11的下端面;初始状态下,凹模19的上端面和顶针21的上端面齐平,定位销22的上端面高于顶针21的上端面。

[0044] 本发明的实施例包括以下步骤:

步骤S1、冲程时,将待冲压金属板料水平放置于下凹模单元中凹模19的上端面,利用定位销22对待冲压的金属板料进行定位:

初次使用金属板料时,移动待冲压的金属板料使金属板料边缘与下凹模单元中的定位销22外径相切;

当金属板料上被冲压出样品的孔洞后,可将定位销22设置在金属板料上的孔洞处,以定位金属板料;

步骤S2、操作液压千斤顶7手柄，控制液压千斤顶7活塞杆向上移动以推动滑座4向下移动，从而带动上凸模单元中的上模座9、上模垫块10、压边圈限位板11、压边圈12、压边弹簧13、压边圈嵌块14、凸模15、滚珠导套16、凸模垫块27和凸模固定套28整体向下移动，继续移动，上凸模单元中的压边圈嵌块14的下端面首先与待冲压的金属板料接触并施加压边力，随后滑座4继续向下移动，压边圈12、压边圈嵌块14、滚珠导套16静止不动，压边弹簧13进一步被压缩，压边力增大，继续移动，上凸模单元中的凸模15接触金属板料并与凹模19配合产生剪切力以冲裁得到样品，同时，金属板料剩余部分(即金属板料中非样品部分)卡在凸模15下端，凸模15将样品推入凹模19内部，样品推动下凹模单元中的顶针21向下移动，顶针弹簧20压缩，完成冲裁；

步骤S3、回程时，打开液压千斤顶7减压阀，液压千斤顶7活塞杆向下移动，支撑弹簧8推动滑座4向上运动，从而带动上凸模单元整体向上移动，压边弹簧13逐渐增长，压边圈12、压边圈嵌块14和滚珠导套16依然固定不动，从而将卡在凸模15上的非样品的金属板料剩余部分推出，完成自动卸料。继续移动，压边圈限位板11随整体继续向上，当压边圈限位板11内径沉孔面与压边圈12外径下端与接触，带动压边圈12和压边圈嵌块14抬起，并且顶针弹簧20伸长，推动顶针21向上将样品自动顶出，在支撑弹簧8推动下完成设备自动复位。

[0045] 最后应说明的是，以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

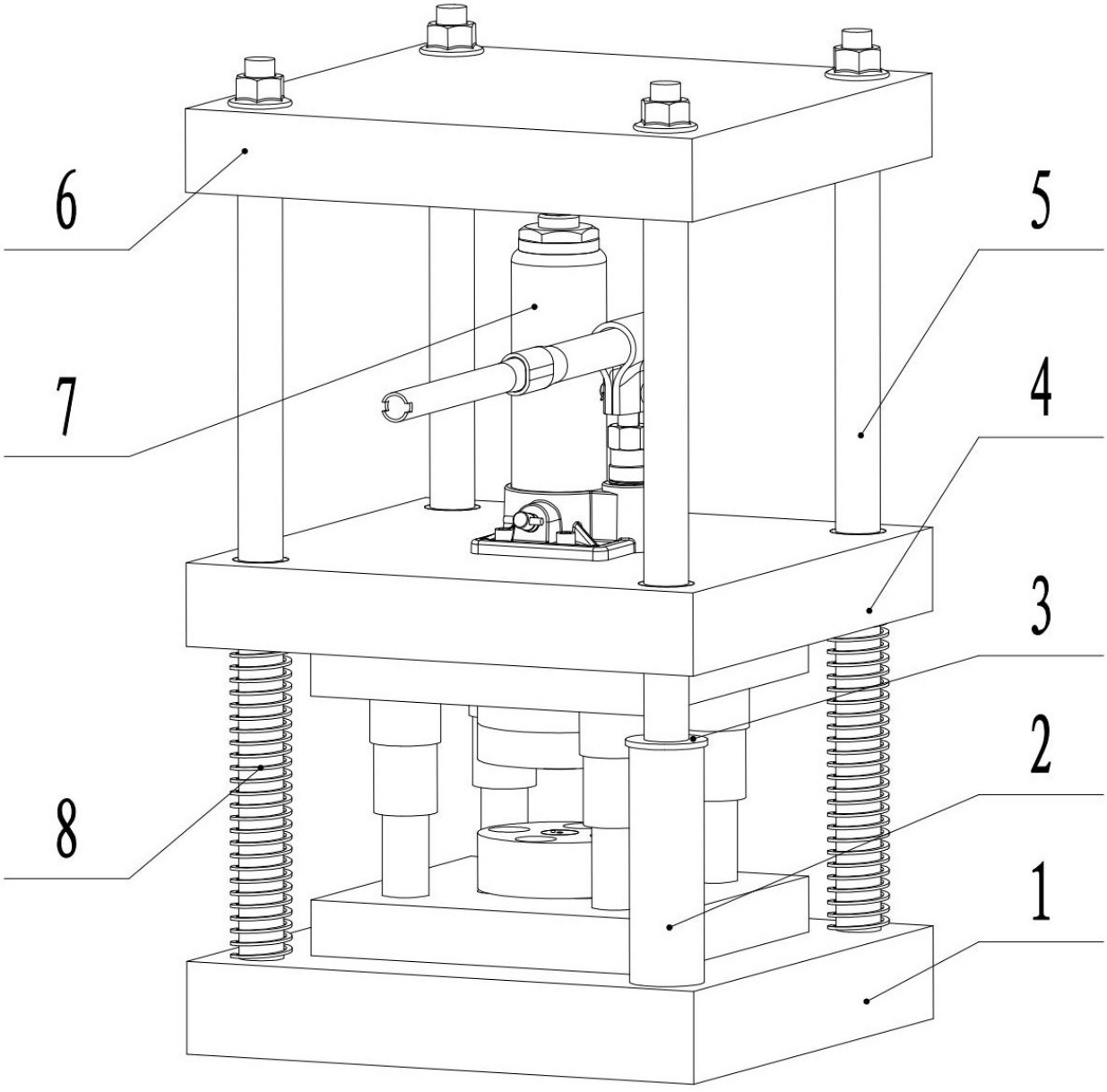


图 1

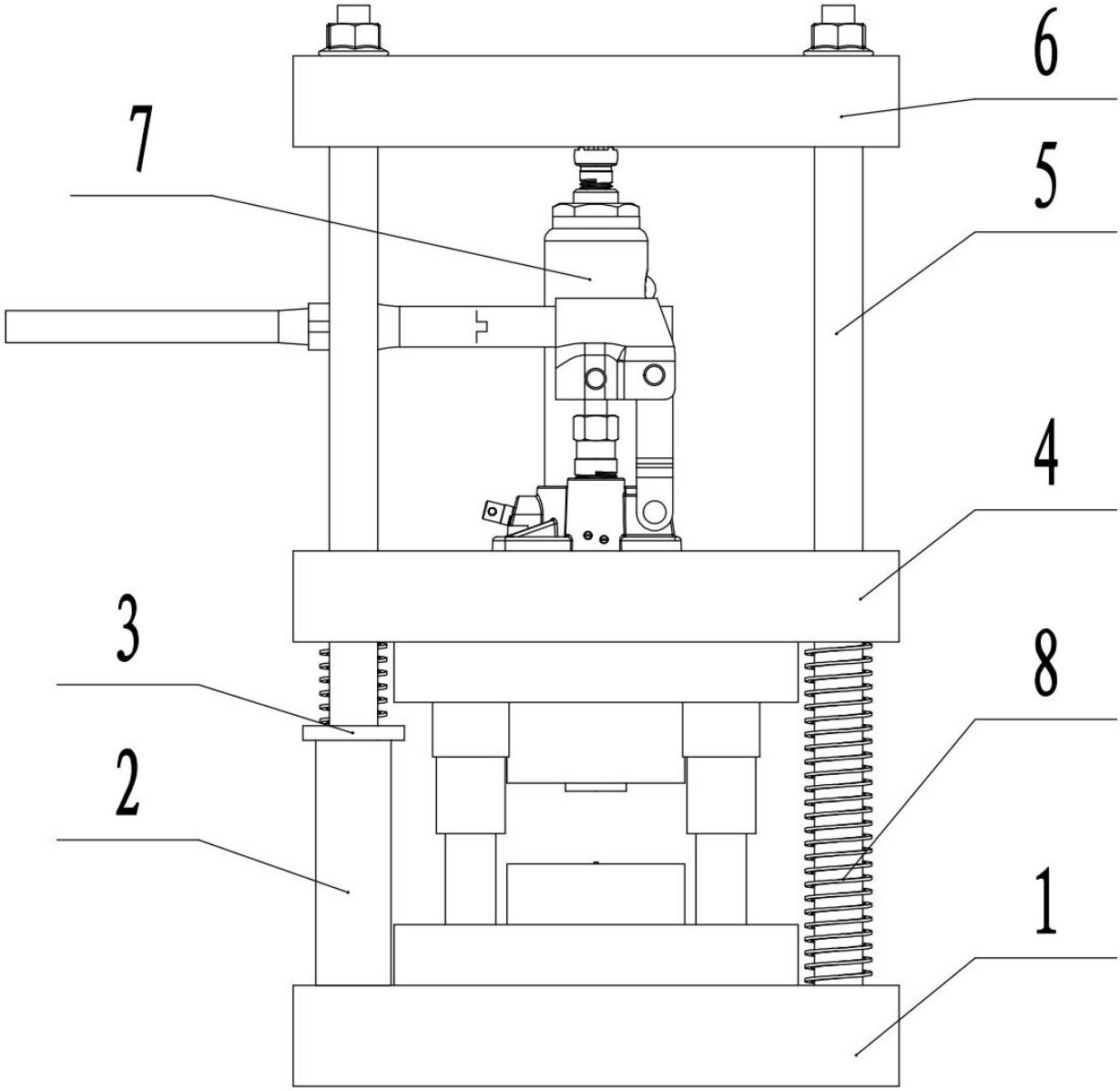


图 2

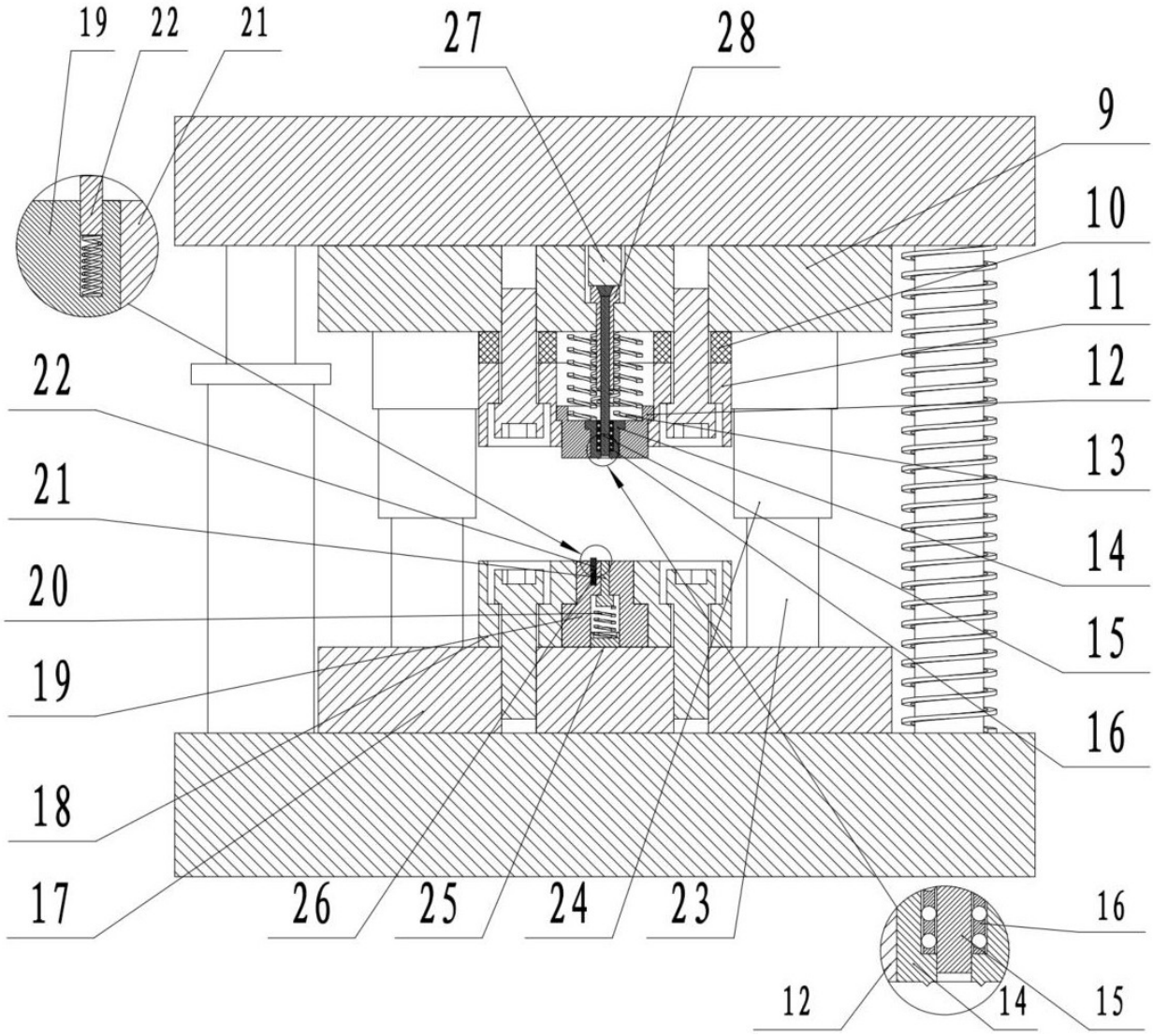

19
22
21
27
28
9
10
11
12
13
14
15
16
22
21
20
19
18
17
26
25
24
23
16
12
14
15

图 3

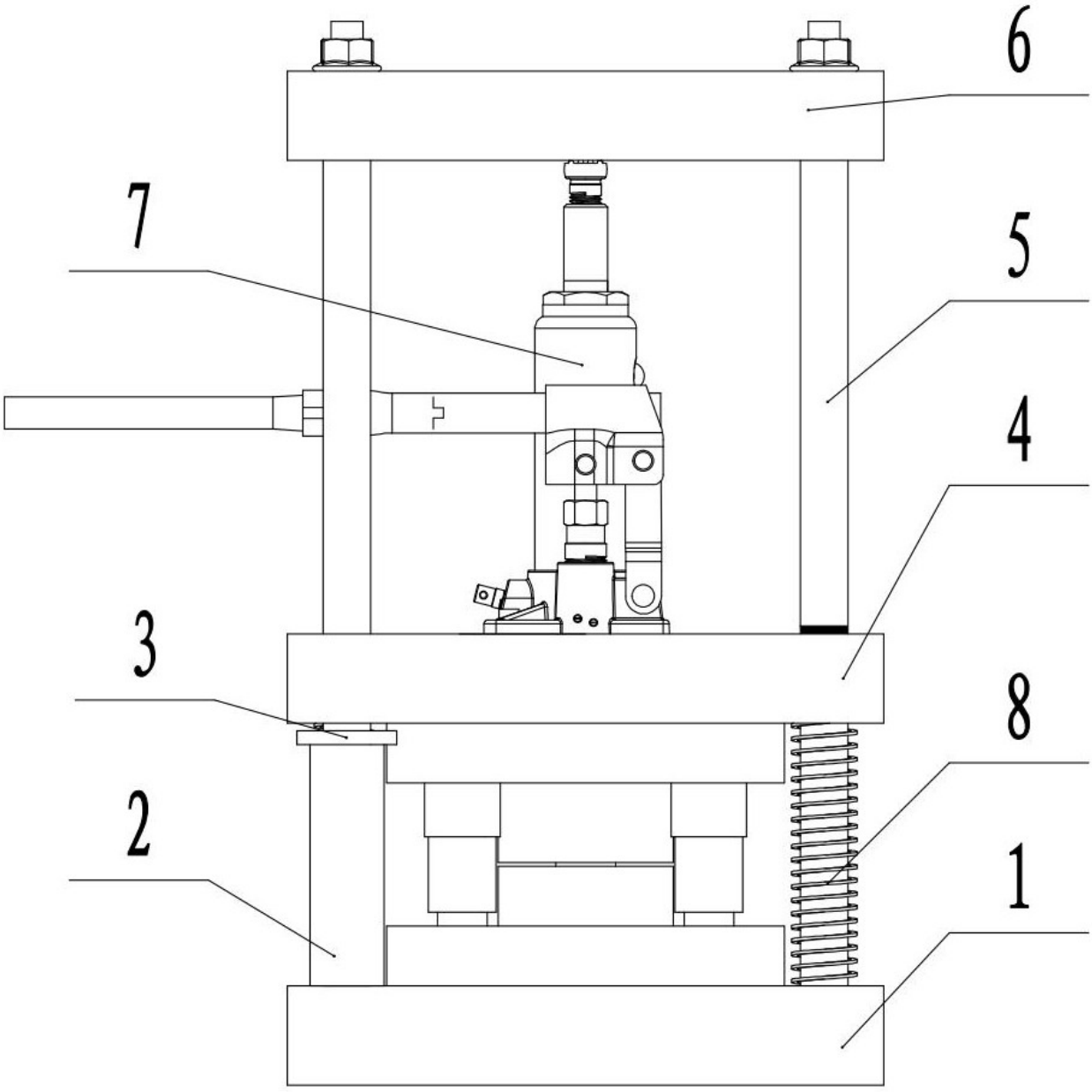


图 4

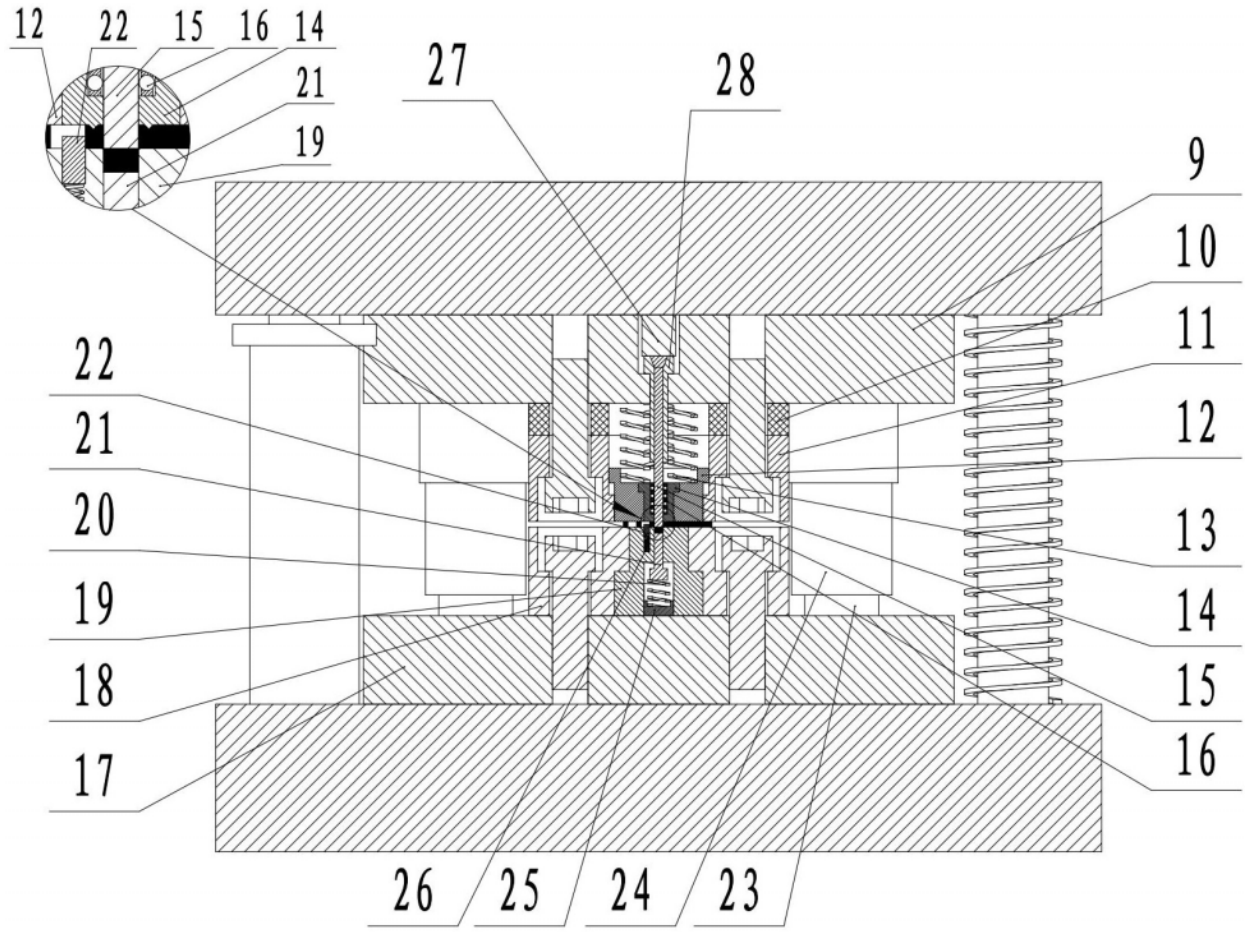

12
22
15
16
14
21
19
27
28
9
10
11
12
13
14
15
16
22
21
20
19
18
17
26
25
24
23

图 5

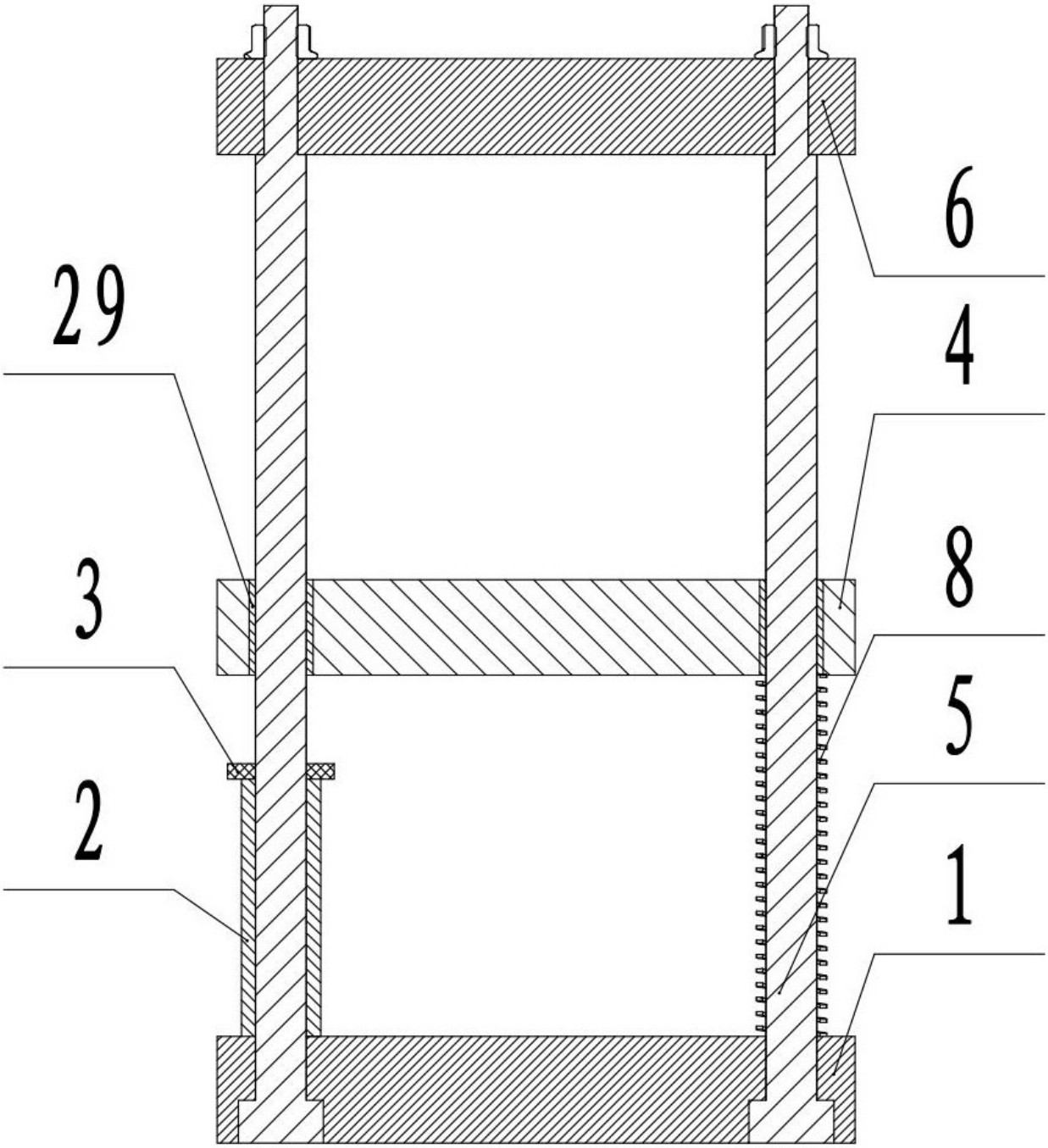


图 6

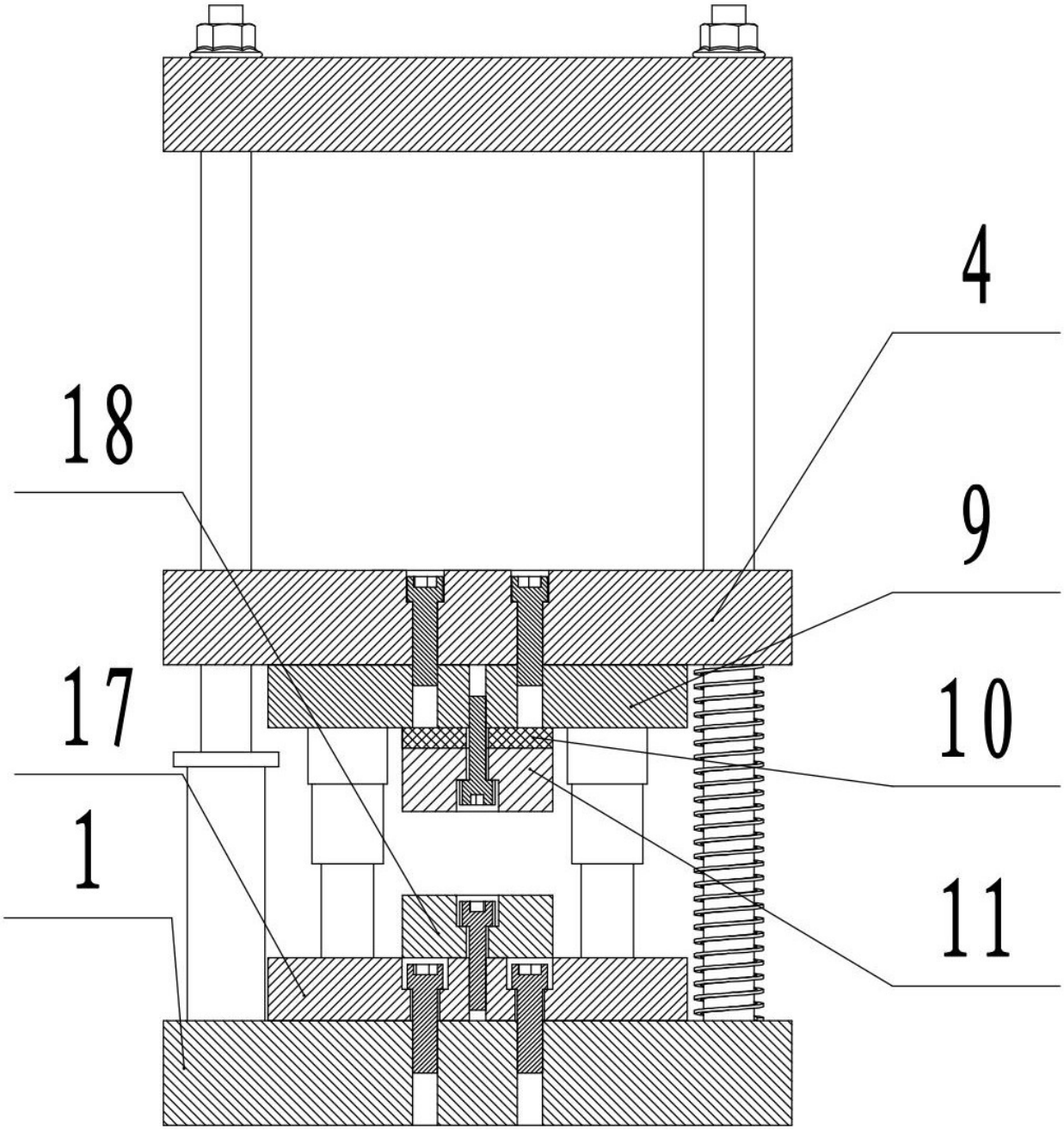


图 7

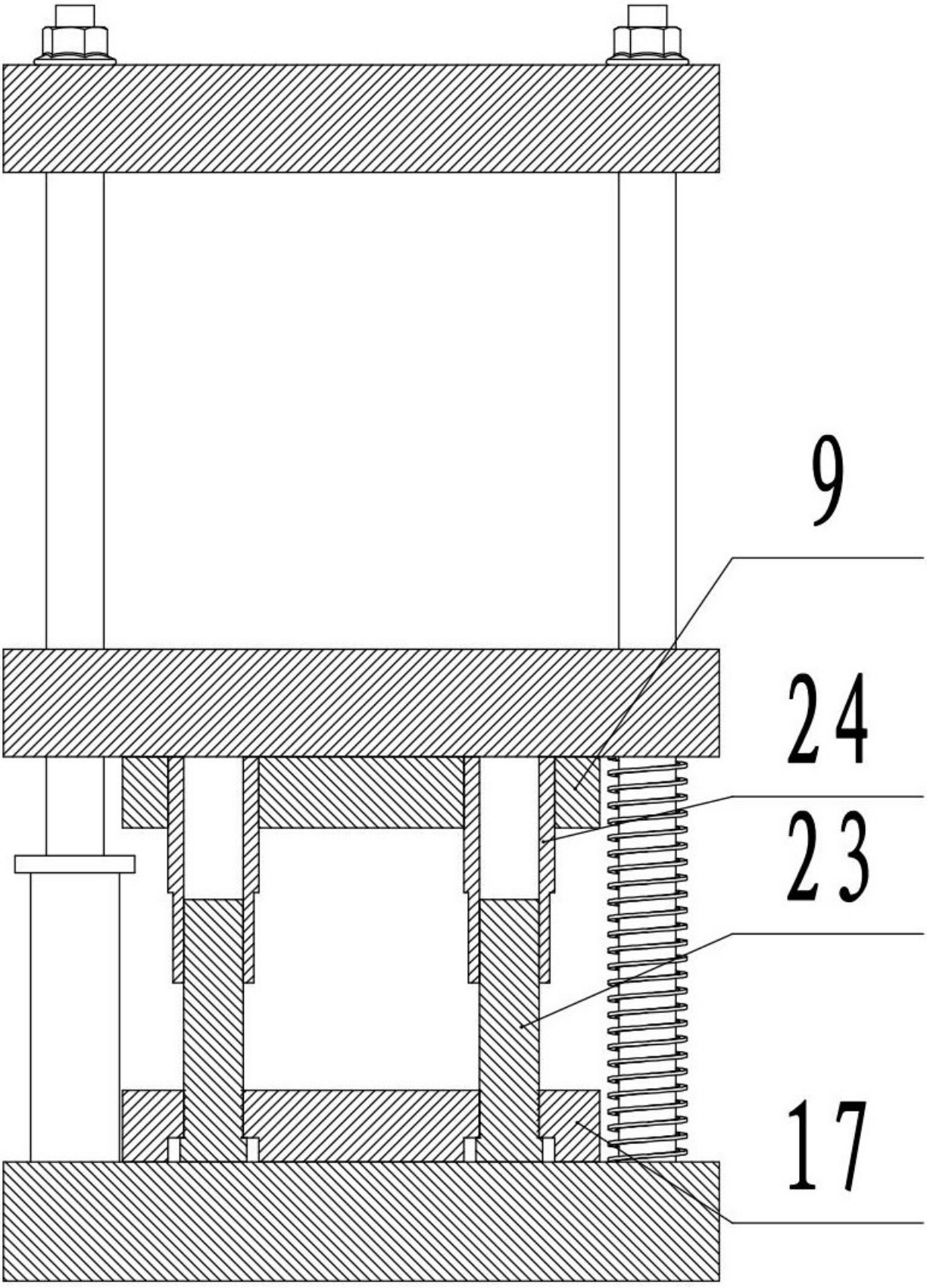


图 8