(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103419002 B
(45)授权公告日 2016.03.02

(21)申请号 201310329245.4

(22)申请日 2013.07.31

(73)专利权人 霍山汇能汽车零部件制造有限公司
地址 237200 安徽省六安市霍山县经济开发区世林大道西

(72)发明人 汪长开 韩兵

(74)专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112
代理人 余成俊

(51)Int.Cl.
B23P 15/14(2006.01)
B21J 5/06(2006.01)
B21J 13/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 101695806 A,2010.04.21,
JP H9-164447 A,1997.06.24,
JP S61-129249 A,1986.06.17,
JP S60-18248 A,1985.01.30,
EP 0275561 A2,1988.07.27,
JP H9-141380 A,1997.06.03,
CN 1337331 A,2002.02.27,
CN 101695806 A,2010.04.21,
JP H7-236937 A,1995.09.12,
CN 1102144 A,1995.05.03,

审查员 王贺

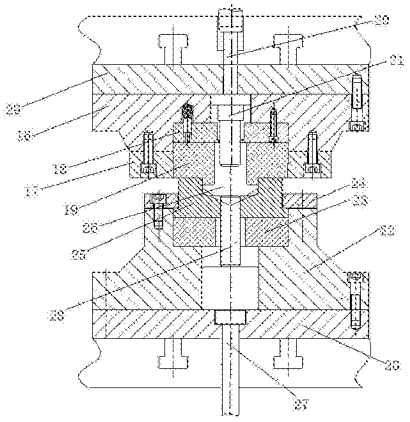
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法

(57)摘要

本发明公开了一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法，包括下料预镦制坯、再在温锻闭塞成形模具上进行温锻闭塞成形、而后球化退火、抛丸除锈、表面磷化、皂化处理、最后放入到冷精整模具中挤压出合格齿形，对成形齿轮进行粗车，再对粗车件热处理、精车掉预留余量，得到合格产品。本发明提高了材料的利用率，节约了模具成本，且产品的力学性能、表面尺寸精度高，适合大批量生产用。



CN 103419002 B

1.一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法，其特征在于：包括以下步骤：

（1）采用圆柱形棒料锯床下料，将所下坯料通过中频透热炉加热到750℃，然后预镦制坯；

（2）将预锻后的锻件迅速放入一侧的温锻闭塞成形模具上，进行温锻闭塞成形；该工序需要把握好速度节拍，尽量减少温降对工序的影响，因此应考虑预锻设备与温锻设备之间的摆放位置，将预锻设备与温锻设备背靠安装，减少工件从预锻设备到温锻设备之间运行距离，减少温降；

（3）将温锻闭塞成形件进行球化退火，降低其硬度，然后抛丸除锈；

（4）对退火除锈后的锻件进行表面磷化、皂化处理；

（5）将皂化处理后的锻件放入到冷精整模具中挤压出合格齿形，得到产品的精密成形件；（6）对成形齿轮进行粗车，去除多余废料，并留适当精车余量；

（7）对粗车件热处理，然后再精车掉预留余量，得到合格产品；

步骤（2）中，锻件在温锻闭塞成形模具上，当温锻闭塞成形模具的上、下模具闭合时，齿形的充填要求达到98%以上，而后通过下冲头反挤压出高凸台并将齿形完全充满；同时，温锻闭塞成形模具在加工齿形时要预留精整余量；

在步骤（2）中，所述的温锻闭塞成形模具包括有与机床联动的上模固定板和下模固定板，所述上模固定板的底面固定有上模板，上模板上通过上模应力圈和上垫板安装有上凹模具，上凹模具的底面设有向上内凹的凹腔，所述的上模固定板上安装有上退料杆，上退料杆上安装有上冲头，所述的上退料杆穿过上模板伸入到上凹模具的凹腔内；所述的下模固定板上固定有下模板，下模板上通过下模应力圈和下垫板安装有下凸模具，所述的下凸模具正好与上凹模具相对应，所述的下模固定板上安装有下退料杆，下退料杆上安装有下冲头，所述的下退料杆穿过下模板和下凸模具伸入到上凹模具的凹腔内；

在步骤（5）中，所述冷精整模具包括包括与机床联动的上模固定板和下模固定板，所述上模固定板的底面固定有上模板，上模板上通过上模应力圈和上垫板安装有上凸模具，所述的上模固定板上安装有上退料杆，上退料杆上安装有上冲头，所述的上退料杆穿过上模板和上凸模具伸出；所述的下模固定板上固定有下模板，下模板上通过下模应力圈和下垫板安装有下凹模具，下凹模具的顶面设有向下内凹的凹腔，所述的下凹模具正好与上凸模具相对应，所述的下模固定板上安装有下退料杆，下退料杆上安装有下冲头，所述的下退料杆穿过下模板和下凹模具伸入到下凹模具的凹腔内，所述上退料杆对应下退料杆伸入到下凹模具的凹腔内。

大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法

技术领域

[0001] 本发明涉及切削余量较少的锥齿轮机械加工、齿轮的热处理、金属的冷挤压领域，主要是一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法。

背景技术

[0002] 现在的高凸台伞齿轮的成形方法主要有两个大的种类：第一种，传统的机加工方法加工齿形。这种方法主要是采用较为精密的加工机床，通过机械切削加工，这种方法加工工序多，加工时间长，效率太低，不适合伞齿轮的大批量生产；在加工过程中，由于切削加工，必然会带来的材料大量浪费，导致材料成本急剧增加；而且经过切削加工的齿轮，会切断金属纤维组织，从而降低齿轮的力学性能，在齿形等部位这种效应尤为明显。

[0003] 第二种方法是现在较为普遍的伞齿轮加工方法，即热锻齿轮。这种方法的特点是，将坯料加热到1100℃以上，再用较大吨位机床对加热坯料直接快速锻压成形，然后切除飞边。由于金属加热温度过高导致表面氧化严重，影响产品成形质量，所得产品精度不高；产品在锻造的时候定位不准确，报废率高；要切除飞边，影响产品的力学性能；；高凸台伞齿轮的凸台比较高，热锻不易成型，只能加大材料预先做出高凸台，废料大大增加；热锻件的力学性能不如冷挤压件。

[0004] 近年来，随着汽车工业的飞速发展，对高性能低成本的汽车零部件需求越来越大，而伞齿轮作为汽车核心的传动部件，高性能低成本的需求尤为明显。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法，其解决了传统大模数高凸台伞齿轮成形过程中工序繁杂、力学性能差以及材料成本高等问题。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：

[0007] 一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法，其特征在于：包括以下步骤：

[0008] (1)采用圆柱形棒料锯床下料，将所下坯料通过中频透热炉加热到750℃，然后预镦制坯；

[0009] (2)将预锻后的锻件迅速放入一侧的温锻闭塞成形模具上，进行温锻闭塞成形；该工序需要把握好速度节拍，尽量减少温降对工序的影响，因此应考虑预锻设备与温锻设备之间的摆放位置，将预锻设备与温锻设备背靠安装，减少工件从预锻设备到温锻设备之间运行距离，减少温降；

[0010] (3)将温锻闭塞成形件进行球化退火，降低其硬度，然后抛丸除锈；

[0011] (4)对退火除锈后的锻件进行表面磷化、皂化处理；

[0012] (5)将皂化处理后的锻件放入到冷精整模具中挤压出合格齿形，得到产品的精密成形件；

[0013] (6)对成形齿轮进行粗车，去除多余废料，并留适当精车余量；

[0014] (7)对粗车件热处理,然后再精车掉预留余量,得到合格产品。

[0015] 根据权利要求1所述的一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法,其特征在于:步骤(2)中,锻件在温锻闭塞成形模具上,当温锻闭塞成形模具的上、下模具闭合时,齿形的充填要求达到98%以上,而后通过下冲头反挤压出高凸台并将齿形完全充满;同时,温锻闭塞成形模具在加工齿形时要预留精整余量。

[0016] 根据权利要求1所述的一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法,其特征在于:在步骤(2)中,所述的温锻闭塞成形模具包括有与机床联动的上模固定板和下模固定板,所述上模固定板的底面固定有上模板,上模板上通过上模应力圈和上垫板安装有上凹模具,上凹模具的底面设有向上内凹的凹腔,所述的上模固定板上安装有上退料杆,上退料杆上安装有上冲头,所述的上退料杆穿过上模板伸入到上凹模具的凹腔内;所述的下模固定板上固定有下模板,下模板上通过下模应力圈和下垫板安装有下凸模具,所述的下凸模具正好与上凹模具相对应,所述的下模固定板上安装有下退料杆,下退料杆上安装有下冲头,所述的下退料杆穿过下模板和下凸模具伸入到上凹模具的凹腔内。

[0017] 根据权利要求1所述的一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法,其特征在于:在步骤(5)中,所述冷精整模具包括与机床联动的上模固定板和下模固定板,所述上模固定板的底面固定有上模板,上模板上通过上模应力圈和上垫板安装有上凸模具,所述的上模固定板上安装有上退料杆,上退料杆上安装有上冲头,所述的上退料杆穿过上模板和上凸模具伸出;所述的下模固定板上固定有下模板,下模板上通过下模应力圈和下垫板安装有下凹模具,下凹模具的顶面设有向下内凹的凹腔,所述的下凹模具正好与上凸模具相对应,所述的下模固定板上安装有下退料杆,下退料杆上安装有下冲头,所述的下退料杆穿过下模板和下凹模具伸入到下凹模具的凹腔内,所述上退料杆对应下退料杆伸入到下凹模具的凹腔内。

[0018] 本发明中在步骤(2)中的温锻成形采用新式的闭塞成形方法,在温锻闭塞成形模具的上下模具闭合时,齿形的充填就达到98%以上,而后通过下冲头反挤压出高凸台并将齿形完全充满;温锻闭塞成形模具与冷精整模具采用两种结构,温锻闭塞成形模具在加工齿形时预留了精整余量,冷精整模具齿形加工到最后要求尺寸;冷精整模具的挤压余量不大,模具寿命得到很大保证。

[0019] 本发明的技术构思基础是:汽车工业的发展需求要求我们要用新的工艺来代替老的高凸台伞齿轮成形方法,以便解决以往高凸台伞齿轮成形复杂、材料浪费、效率低下以及质量不好等难题。由于高凸台伞齿轮成形复杂,老的工艺效率低下,且由于切削破坏了材料的纤维组织,使其力学性能下降。而一次冷锻成形的话,有可能出现齿形不饱满和齿形精度较低等缺陷,同时对加工的设备挤压力要求大,模具损坏非常严重,从而导致成本和能耗大大增加。本发明编排了合理的工艺措施,配合独创的温锻闭塞挤压成型以及冷精整整形模具设计,其成形件力学性能好、尺寸精度高、对设备要求低且能有效的保护模具的寿命,适合大批量生产。

[0020] 本次发明的优点是:

[0021] 1)采用温锻闭塞成形方法;闭塞式温锻成形有效的提高了材料的利用率,对高凸台伞齿轮成形很有利。

[0022] 2)采用温锻加冷精整的成形工艺;采用温锻加冷精整的工艺减小了高凸台伞齿轮

成形所需设备吨位，同时也节约了模具成本；

[0023] 3）最后用冷精整成形高凸台伞齿轮，使其与直接冷挤压成形的产品同样具有组织致密，晶粒细化，力学性能高以及表面尺寸精度高等优点；

[0024] 4）模具结构比较简单，产品精度下降只要更换模芯就可以了，成本较低，适合大批量生产用。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明中预锻形状。

[0026] 图 2 为本发明中精密成形后产品图。

[0027] 图 3 为产品成品图。

[0028] 图 4 为本发明中温锻闭塞成形模具示意图。

[0029] 图 5 为本发明中冷精整模具示意图。

具体实施方式

[0030] 一种大模数高凸台伞齿轮的温冷精密成形方法，包括以下步骤：

[0031] （1）采用圆柱形棒料锯床下料，将所下坯料通过中频透热炉加热到 750℃，然后参见图 1 的结构预镦制坯 31；

[0032] （2）将预锻后的锻件迅速放入一侧的温锻闭塞成形模具上，进行温锻闭塞成形；该工序需要把握好速度节拍，尽量减少温降对工序的影响，因此应考虑预锻设备与温锻设备之间的摆放位置，将预锻设备与温锻设备背靠安装，减少工件从预锻设备到温锻设备之间运行距离，减少温降；

[0033] （3）将温锻闭塞成形件进行球化退火，降低其硬度，然后抛丸除锈；

[0034] （4）对退火除锈后的锻件进行表面磷化、皂化处理；

[0035] （5）将皂化处理后的锻件放入到冷精整模具中挤压出合格齿形，得到产品的精密成形件 32，如图 2 所示；

[0036] （6）对成形齿轮进行粗车，去除多余废料，并留适当精车余量；

[0037] （7）对粗车件热处理，然后再精车掉预留余量，得到合格产品 33，如图 3 所示。

[0038] 步骤（2）中，锻件在温锻闭塞成形模具上，当温锻闭塞成形模具的上、下模具闭合时，齿形的充填要求达到 98% 以上，而后通过下冲头反挤压出高凸台并将齿形完全充满；同时，温锻闭塞成形模具在加工齿形时要预留精整余量。

[0039] 参见图 2，所述的温锻闭塞成形模具包括有与机床联动的上模固定板 1 和下模固定板 2，所述上模固定板 1 的底面固定有上模板 3，上模板 3 上通过上模应力圈 4 和上垫板 5 安装有上凹模具 6，上凹模具 6 的底面设有向上内凹的凹腔 7，所述的上模固定板 1 上安装有上退料杆 8，上退料杆 8 上安装有上冲头 9，所述的上退料杆 8 穿过上模板 3 伸入到上凹模具的凹腔 7 内；所述的下模固定板 2 上固定有下模板 10，下模板 10 上通过下模应力圈 11 和下垫板 12 安装有下凸模具 13，所述的下凸模具 13 正好与上凹模具 6 相对应，所述的下模固定板 2 上安装有下退料杆 14，下退料杆 14 上安装有下冲头 15，所述的下退料杆 14 穿过下模板 10 和下凸模具 13 伸入到上凹模具的凹腔 7 内。

[0040] 参见图 3，所述冷精整模具包括有与机床联动的上模固定板 29 和下模固定板 30，

所述上模固定板 29 的底面固定有上模板 16，上模板 16 上通过上模应力圈 17 和上垫板 18 安装有上凸模具 19，所述的上模固定板 29 上安装有上退料杆 20，上退料杆 20 上安装有上冲头 21，所述的上退料杆 20 穿过上模板 16 和上凸模具 19 伸出；所述的下模固定板 30 上固定有下模板 22，下模板 22 上通过下模应力圈 23 和下垫板 24 安装有下凹模具 25，下凹模具 25 的顶面设有向下内凹的凹腔 26，所述的下凹模具 25 正好与上凸模具 19 相对应，所述的下模固定板 30 上安装有下退料杆 27，下退料杆 27 上安装有下冲头 28，所述的下退料杆 27 穿过下模板 22 和下凹模具 25 伸入到下凹模具的凹腔 26 内，所述上退料杆 20 对应下退料杆 27 伸入到下凹模具的凹腔 26 内。

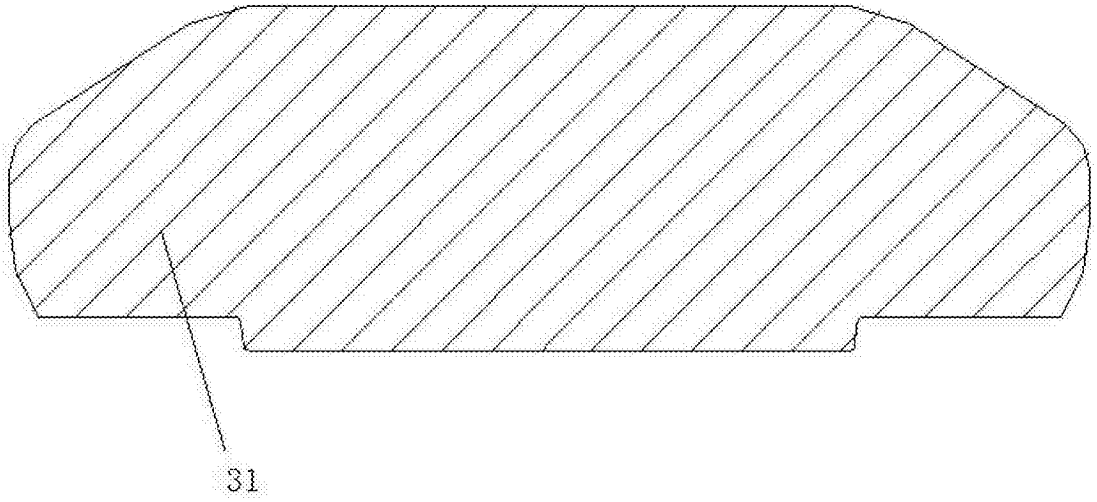


图 1

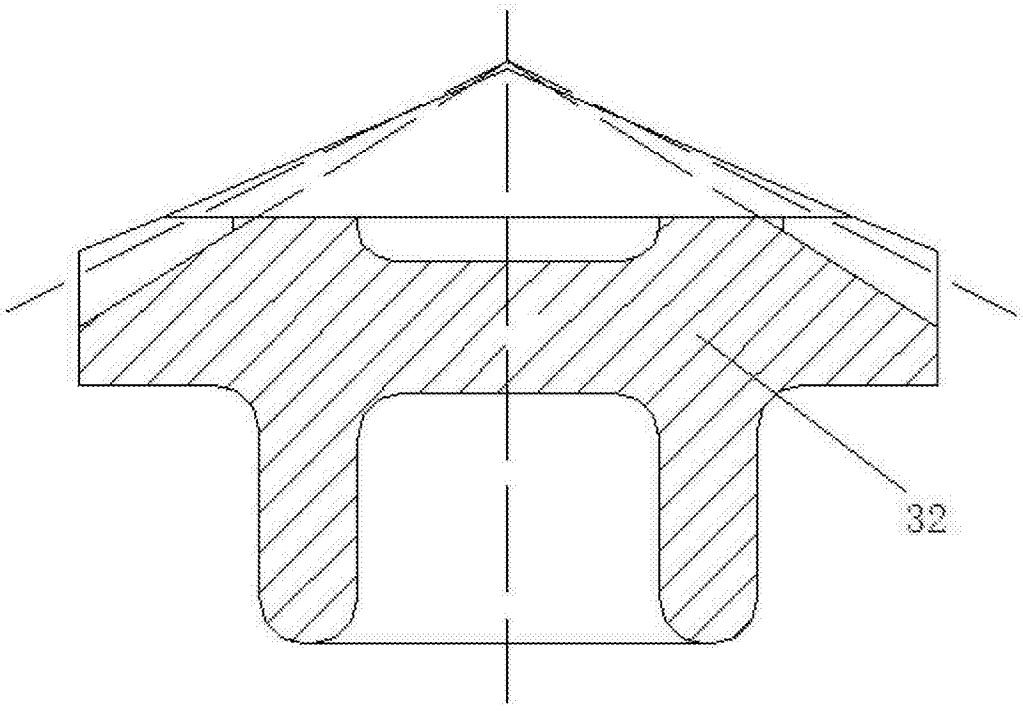


图 2

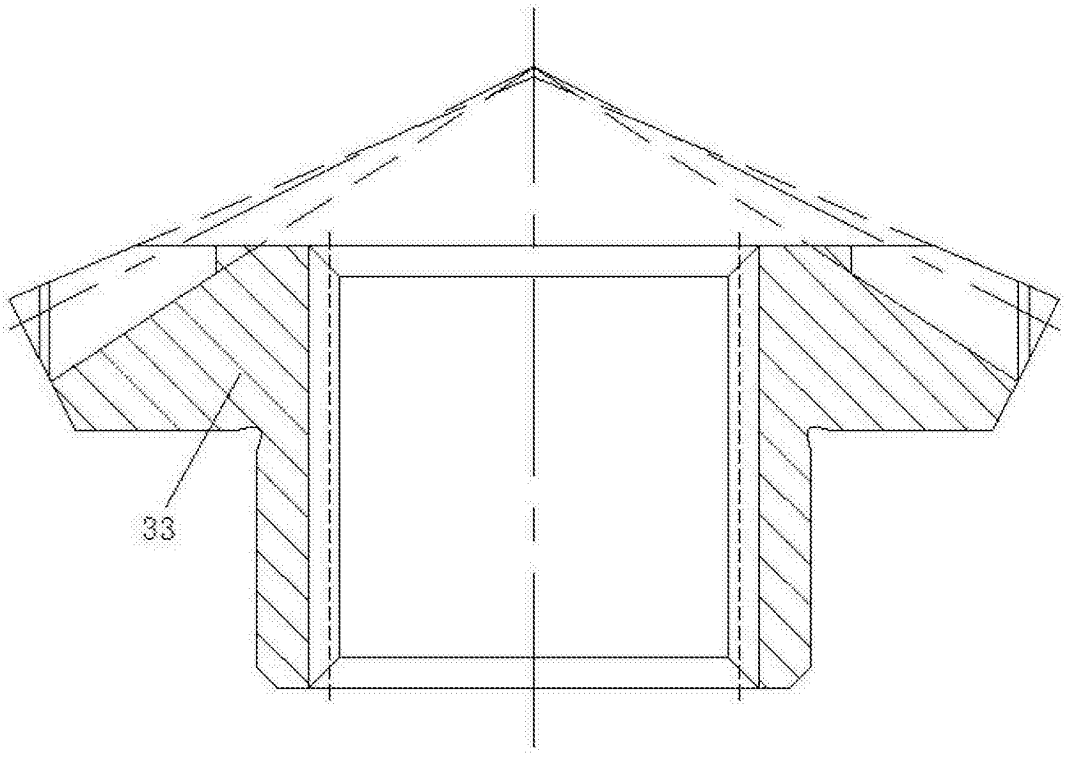


图 3

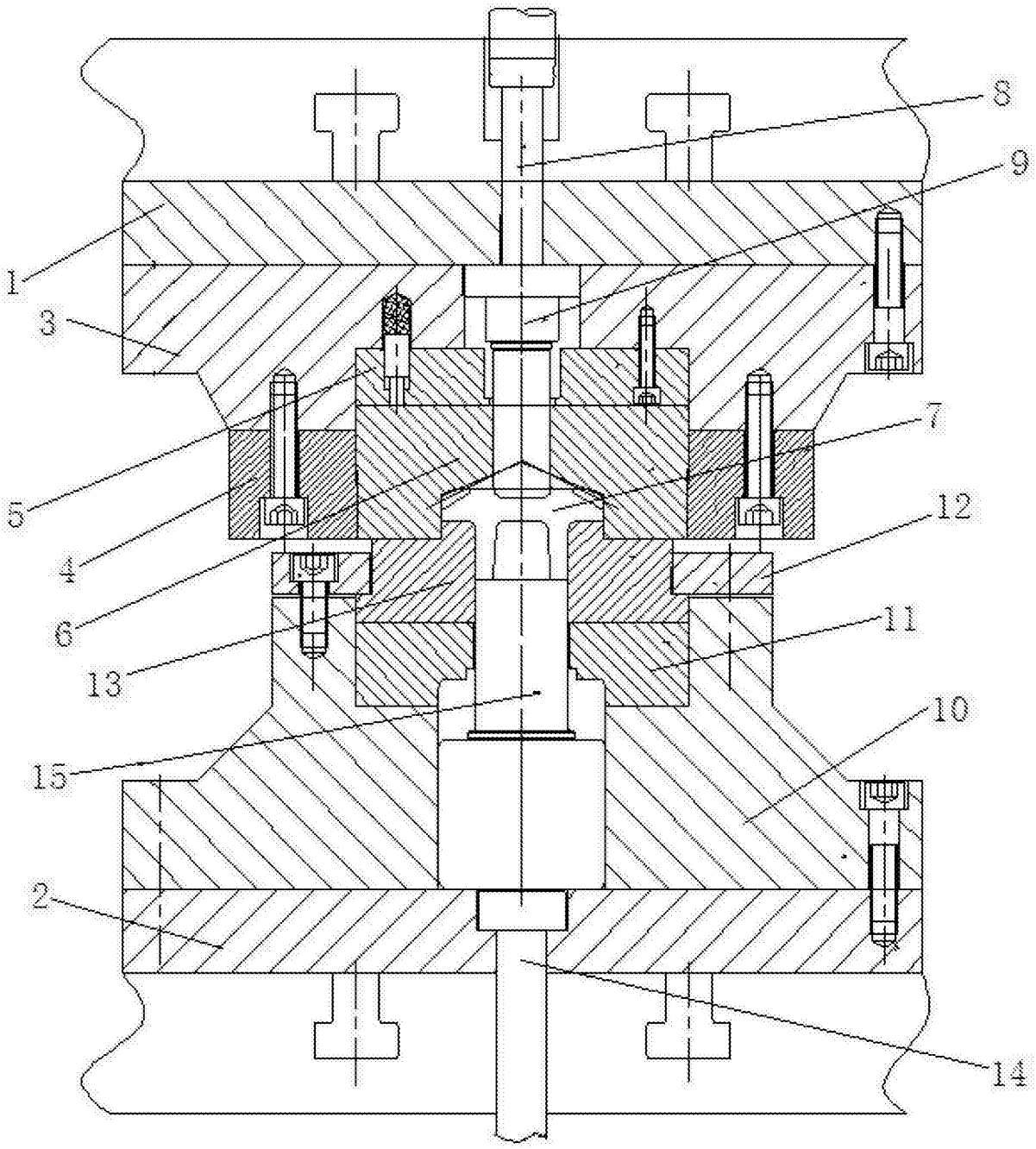


图 4

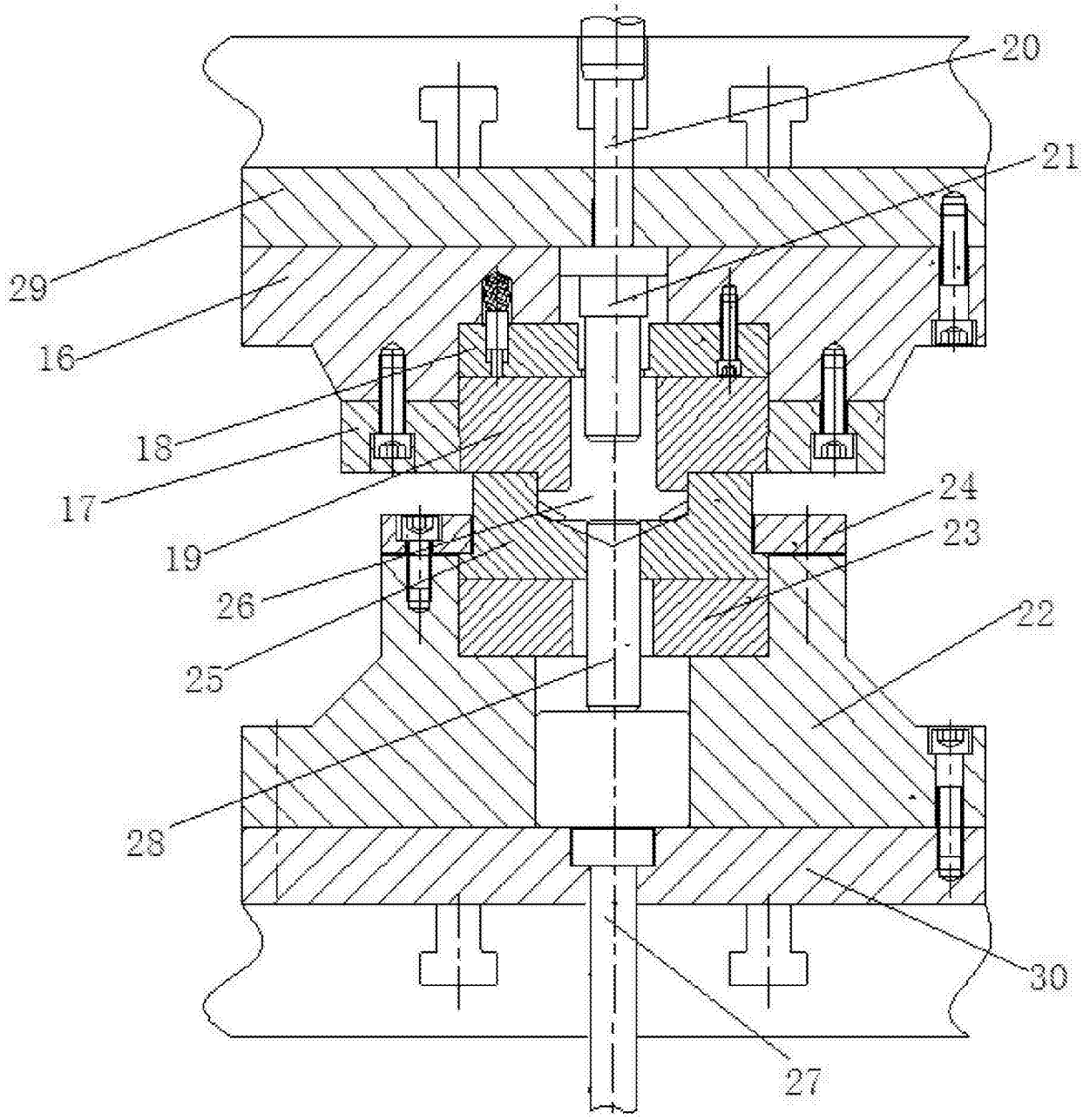


图 5