



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102716932 B

(45) 授权公告日 2015.06.10

(21) 申请号 201210228181.4

CN 1994605 A, 2007.07.11,

(22) 申请日 2010.12.10

CN 101530865 A, 2009.09.16,

US 4592224 A, 1986.06.03,

(62) 分案原申请数据

201010582176.4 2010.12.10

审查员 朱翠平

(73) 专利权人 玉环普天单向器有限公司

地址 317602 浙江省台州市玉环县坎门科技
工业园区

(72) 发明人 吴树建

(74) 专利代理机构 台州市方圆专利事务所

33107

代理人 张智平

(51) Int. Cl.

B21C 25/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 2460237 Y, 2001.11.21,

CN 101879536 A, 2010.11.10,

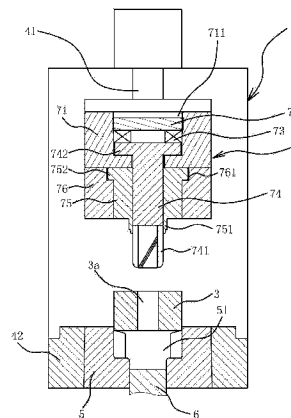
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种减速起动机中起动齿轮的制作模具

(57) 摘要

本发明提供了一种减速起动机中起动齿轮的制作模具,属于机械技术领域。它解决了现有的起动齿轮对原材料要求较高、利用率低和生产成本低的问题。本减速起动机中起动齿轮的制作方法,包括如下步骤:下料;磷化、皂化处理;冷挤压成型;表面处理。本减速起动机中起动齿轮的制作模具,包括下模和上模,下模具有与起动齿轮外部结构和位置均一一对应的模腔,上模包括压杆和外压套组件,压杆的一端位于外压套组件内且压杆与外压套组件轴向固定,压杆另一端部具有凹槽。本制作方法具有节约原材料、生产成本低的优点。本制作模具具有性能稳定、使用方便及使用寿命长的优点。



1. 一种减速起动机中起动齿轮的制作模具, 起动齿轮包括一呈圆筒状的本体 (1), 本体 (1) 外侧具有若干个周向均匀分布的直齿, 本体 (1) 内侧具有若干条周向均匀分布的螺旋齿; 制作模具包括下模 (5) 和上模 (7), 其特征在于, 所述的下模 (5) 具有与起动齿轮外部结构和位置均一一对应的模腔 (51), 模腔 (51) 用于成型起动齿轮外部结构; 上模 (7) 包括压杆 (74) 和外压套组件, 所述的压杆 (74) 的一端位于外压套组件内且压杆 (74) 与外压套组件轴向固定, 所述的压杆 (74) 另一端部具有与起动齿轮内侧螺旋齿 (1a) 结构和位置均一一对应的凹槽 (741); 所述的下模 (5) 内穿设有一根顶杆 (6), 顶杆 (6) 的轴芯与模腔 (51) 的轴芯重合且顶杆 (6) 的顶面能与模腔 (51) 的底面重合;

利用所述制作模具制作起动齿轮, 包括以下步骤:

下料, 选用采用制作起动齿轮所需材料制成的棒料, 棒料的直径与起动齿轮本体 (1) 的外径相近; 将棒料装夹在锯床上按照略小于起动齿轮本体 (1) 的长度截取得到块料 (2); 将块料 (2) 装夹在钻床上沿块料 (2) 轴心加工出通孔 (3a), 得到体积略大于本体 (1) 体积的坯料 (3);

磷化、皂化处理, 先将坯料 (3) 放置在退火炉内进行球化退火加工, 再将坯料 (3) 放置在抛丸机内进行抛丸加工除去坯料 (3) 表面的氧化皮; 最后将坯料 (3) 放入反应池内, 依次进行磷化和皂化加工;

冷挤压成型, 将经过磷化、皂化处理后的坯料 (3) 放置在下模 (5) 的模腔 (51) 端口处, 操纵液压机 (4) 的主轴 (41) 带动下模 (5) 运动进而推动坯料 (3) 移动并挤压坯料 (3) 内侧, 控制液压机 (4) 主轴 (41) 进给合适的量使坯料 (3) 的内侧加工出螺旋齿 (1a) 与凹肩 (1b) 和在坯料 (3) 的外侧加工出直齿 (1d) 与凸肩 (1c), 得到半成品; 接着操纵液压机 (4) 使主轴 (41) 向上移动进而带动下模 (5) 同步移动, 同时压杆 (74) 被迫周向反向转动逐渐脱离半成品, 待压杆 (74) 完全脱离后推动顶杆 (6) 移动进而使半成品脱离下模;

表面处理, 先将半成品装夹在机床上加工至所需的长度、除去毛边、飞刺; 再将经过除去毛边、飞刺的半成品放置在热处理炉内依次进行渗碳、淬火和回火加工, 得到成品。

2. 根据权利要求 1 所述的减速起动机中起动齿轮的制作模具, 其特征在于, 所述的外压套组件包括套设在压杆 (74) 上的压套 (75) 和能与液压机 (4) 主轴 (41) 相固连的模座 (71), 所述的压套 (75) 固定在模座 (71) 上; 模座 (71) 内设有环形限位凹肩 (711), 所述的压杆 (74) 的一端具有环形限位凸肩 (742) 且该环形限位凸肩 (742) 位于模座 (71) 的环形限位凹肩 (711) 内, 所述的环形限位凸肩 (742) 的一端面抵压在环形限位凹肩 (711) 的底面上, 另一端面设有限位结构。

3. 根据权利要求 1 所述的减速起动机中起动齿轮的制作模具, 其特征在于, 所述的外压套组件包括套设在压杆 (74) 上的压套 (75) 和能与液压机 (4) 主轴 (41) 相固连的模座 (71), 压套 (75) 和模座 (71) 之间设有固定套 (76), 所述的固定套 (76) 固定在模座 (71) 上, 所述的压套 (75) 固定在固定套 (76) 上; 模座 (71) 内设有环形限位凹肩 (711), 所述的压杆 (74) 的一端具有环形限位凸肩 (742) 且该环形限位凸肩 (742) 位于模座 (71) 的环形限位凹肩 (711) 内, 所述的环形限位凸肩 (742) 的一端面抵压在环形限位凹肩 (711) 的底面上, 另一端面设有限位结构。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的减速起动机中起动齿轮的制作模具, 其特征在于, 所述的限位结构包括位于模座 (71) 的环形限位凹肩 (711) 内的压板 (72), 所述的压板 (72) 通过

螺纹连接在模座 (71) 上且与环形限位凸肩 (742) 相抵靠。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的减速起动机中起动齿轮的制作模具, 其特征在于, 所述的限位结构包括位于模座 (71) 的环形限位凹肩 (711) 内的压板 (72) 和轴承 (73), 所述的压板 (72) 通过螺纹连接在模座 (71) 上, 所述的轴承 (73) 位于压板 (72) 和环形限位凸肩 (742) 之间, 所述的轴承 (73) 的一端面抵靠在环形限位凸肩 (742) 上, 另一端面抵靠在压板 (72) 上。

一种减速起动机中起动齿轮的制作模具

技术领域

[0001] 本发明属于机械技术领域,涉及一种减速起动机,特别是一种减速起动机中起动齿轮的制作方法。本发明还涉及一种减速起动机中起动齿轮的制作模具,它也属于机械技术领域。

背景技术

[0002] 减速起动机为在起动机的主轴与驱动齿轮之间装有齿轮减速器的起动机。它是汽车启动系统中将蓄电池的电能转换成机械能,进而启动发动机运转。减速起动机的主轴减速器有外啮合式、内啮合式、行星齿轮式等三种不同形式。起动齿轮是减速起动机中重要的一个零件之一。

[0003] 减速起动机起动齿轮包括一呈圆筒状采用金属材料制成的本体,本体外侧具有凸肩和若干个周向均匀分布的直齿,本体内侧上具有凹肩和若干条周向均匀分布的螺旋齿。目前,减速起动机起动齿轮是通过以下步骤进行制作的:首先在略大于起动齿轮外径的棒料上截取略大于起动齿轮长度的块料,然后在块料轴芯处钻一与起动齿轮内径相当的通孔,最后采用齿轮加工机床加工出本体外侧的直齿和采用拉床拉出本体内侧的螺旋齿。采用上述的制作方法生产起动齿轮存在着以下缺陷:1、生产所需的棒料直径较大,即生产所需原材料的要求较高,这必然提高了所需原材料的成本;2、棒料中部被切削成为废料,显然存在着原材料利用率低,这也造成了资源的浪费;3、采用齿轮加工机床加工生产效率低,即所需的生产成本较高;4、采用该方法加工出的起动齿轮还存在机械性能差、使用寿命低的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种提高生产效率和提高起动齿轮性能的减速起动机中起动齿轮的制作方法。

[0005] 本发明还提出了一种用于成型起动齿轮半成品的减速起动机中起动齿轮的制作模具。

[0006] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:一种减速起动机中起动齿轮的制作方法,其特征在于,它包括如下步骤:

[0007] A、下料:按照需要尺寸在金属棒料上截取符合长度的块料,然后将块料装夹在钻床上沿块料轴芯加工通孔,得到坯料;

[0008] B、磷化、皂化处理:将上述的坯料进行磷化处理,然后再进行皂化处理,使得毛坯在冷挤压过程中起到减摩润滑的作用;

[0009] C、冷挤压成型:将经过磷化、皂化处理后的坯料装夹在模具上,通过模具冷挤压同时在坯料的内侧加工出起动齿轮和在坯料的外侧加工出外齿轮,得到半成品;

[0010] D、表面处理:将半成品的端部除去毛边、飞刺,然后再进行热处理。

[0011] 本方法步骤B中坯料的表面将依次形成磷化膜和皂化膜。磷化膜为坯料提供保护

及在冷挤压步骤中起减摩润滑的作用；皂化膜在冷挤压步骤中也起减摩润滑的作用；上述的磷化膜还提高了皂化膜与坯料之间的粘附力。该坯料在冷挤压步骤中降低坯料与模具之间的摩擦力，于是提高了模具的使用寿命。本起动齿轮制作采用的材料及其半成品具有形状复杂的特点，采用冷挤压工艺是能够成型的。同时采用冷挤压方法生产具有节约材料，生产效率高优点；得到的半成品具有尺寸准确和表面光洁、强度高、刚性好和重量轻的优点。

[0012] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作方法中，所述的步骤 A 中通过锯床将金属棒料截断成若干段块料。

[0013] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作方法中，所述的步骤 A 后对坯料进行球化退火调质，所述球化退火是将坯料加热到 $750^{\circ}\text{C} \sim 770^{\circ}\text{C}$ ，保温 7.8 ~ 8.2 小时，然后随炉缓慢冷却后出炉。

[0014] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作方法中，所述的经过球化退火后的坯料再进行表面处理，除去坯料表面的氧化皮。坯料经过球化退火后其表面会形成氧化皮，由于氧化皮的硬度较高且会降低坯料的塑性和延伸性，同时在冷挤压步骤中氧化皮会损伤模具，降低模具的使用寿命。本步骤中的表面处理方法可以为将坯料放置在抛丸机内进行抛丸加工。

[0015] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作方法中，所述的步骤 C 中模具设置在液压机上，液压机对坯料施加 15 ~ 20Mpa 压力进行冷挤压。液压机是利用帕斯卡定律制成的利用液体压强传动的机械，一般由本机、动力系统及液压控制系统三部分组成，于是采用液压机具有推力稳定且推力大的优点，上述的液压机施加的压力优选数值为 17 ~ 18Mpa。

[0016] 一种减速起动机中起动齿轮的制作模具，包括下模和上模，其特征在于，所述的下模具有与起动齿轮外部结构和位置均一一对应的模腔，上模包括压杆和外压套组件，所述的压杆的一端位于外压套组件内且压杆与外压套组件轴向固定，所述的压杆另一端部具有与起动齿轮内侧螺旋齿结构和位置均一一对应的凹槽。

[0017] 利用本制作模具制作起动齿轮时坯料放置在下模的模腔内，压杆推动坯料向下移动且挤压坯料的内壁，同时压杆能自动周向转动，进而使起动齿轮内侧结构和外侧结构同步成型，于是本制作模具具有结构设计巧妙且合理的优点。利用本制作模具制作起动齿轮具有生产效率高的优点。

[0018] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作模具中，所述的外压套组件包括套设在压杆上的压套和能与液压机主轴相固连的模座，所述的压套固定在模座上；模座内设有环形限位凹肩，所述的压杆的一端具有环形限位凸肩且该环形限位凸肩位于模座的环形限位凹肩内，所述的环形限位凸肩的一端面抵压在环形限位凹肩的底面上，另一端面设有限位结构。压杆与压套配合较为密切，于是压套能使压杆周向转动更为稳定。模座的作用在于连接压杆和压套以及轴向固定压杆。

[0019] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作模具中，所述的外压套组件包括套设在压杆上的压套和能与液压机主轴相固连的模座，压套和模座之间设有固定套，所述的固定套固定在模座上，所述的压套固定在固定套上；模座内设有环形限位凹肩，所述的压杆的一端具有环形限位凸肩且该环形限位凸肩位于模座的环形限位凹肩内，所述的环形限位凸肩的一端面抵压在环形限位凹肩的底面上，另一端面设有限位结构。在冷挤压某些型号的起动齿轮时压套上还具有凸体，由此压套需选用硬度较高的材料制作，设置固定套可降低压套

的体积,即可降低生产模具所需的成本。

[0020] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作模具中,所述的限位结构包括位于模座的环形限位凹肩内的压板,所述的压板通过螺纹连接在模座上且与环形限位凸肩相抵靠。

[0021] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作模具中,所述的限位结构包括位于模座的环形限位凹肩内的压板和轴承,所述的压板通过螺纹连接在模座上,所述的轴承位于压板和环形限位凸肩之间,所述的轴承的一端面抵靠在环形限位凸肩上,另一端面抵靠在压板上。轴承有效的降低了压杆与压板之间的摩擦力,进而提高压杆周向转动稳定性和灵活性。

[0022] 在上述的减速起动机中起动齿轮的制作模具中,所述的下模内穿设有一根顶杆,顶杆的轴芯与模腔的轴芯重合且顶杆的顶面能与模腔的底面重合。

[0023] 与现有技术相比,本减速起动机中起动齿轮的制作方法具有生产效率高,节约原材料、生产成本低及能提高模具使用寿命的优点,采用本制作方法制作的起动齿轮具有尺寸准确和表面光洁,强度高、刚性好和重量轻的优点。

[0024] 本减速起动机中起动齿轮的制作模具具有设计合理,性能稳定、使用方便及使用寿命长的优点。

附图说明

[0025] 图 1 是本减速起动机中起动齿轮的主视结构示意图。

[0026] 图 2 是本减速起动机中起动齿轮的剖视结构示意图。

[0027] 图 3 是制作本减速起动机中起动齿轮所需块料的主视结构示意图。

[0028] 图 4 是制作本减速起动机中起动齿轮所需坯料的主视结构示意图。

[0029] 图 5 是本减速起动机中起动齿轮的制作模具实施例一的主视结构示意图。

[0030] 图 6 是本减速起动机中起动齿轮的制作模具实施例二的主视结构示意图。

[0031] 图中,1、本体;1a、螺旋齿;1b、凹肩;1c、凸肩;1d、直齿;2、块料;3、坯料;3a、通孔;4、液压机;41、主轴;42、工作台;5、下模;51、模腔;6、顶杆;7、上模;71、模座;711、环形限位凹肩;72、压板;73、轴承;74、压杆;741、凹槽;742、环形限位凸肩;75、压套;751、凸体;752、环形凸肩;76、固定套;761、环形凹肩。

具体实施方式

[0032] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0033] 实施例一

[0034] 如图 1 和图 2 所示,本减速起动机中起动齿轮包括一呈圆筒状的本体 1,本体 1 外侧具有凸肩 1c 和若干个周向均匀分布的直齿 1d,本体 1 内侧上具有凹肩 1b 和若干条周向均匀分布的螺旋齿 1a。本体 1 采用合金结构钢材料制成,合金结构钢为 20CrMo 或 20Cr。

[0035] 本减速起动机中起动齿轮的制作方法中主要包括下料、冷挤压和表面处理步骤。具体来说,根据上述制作起动齿轮所采用的材料确定在冷挤压步骤中应控制断面收缩率为 81%~88%,该断面收缩率优选数值为 84%~85%。

[0036] 选用采用制作起动齿轮所需材料制成的棒料,棒料的直径与起动齿轮本体 1 的外径直径相近。将棒料装夹在锯床上按照略小于起动齿轮本体 1 的长度截取得到块料 2,如

图 3 所示。将块料 2 装夹在钻床上通过沿块料 2 轴心加工出通孔 3a, 得到体积略大于本体 1 的体积的坯料 3, 如图 4 所示, 通过控制通孔 3a 的直径可实现调整坯料 3 的体积。

[0037] 将坯料 3 放置在退火炉内进行球化退火加工, 其将坯料 3 加热到 $750^{\circ}\text{C} \sim 770^{\circ}\text{C}$, 保温 $7.8 \sim 8.2$ 小时, 该时间优选为 8 小时; 然后随炉缓慢冷却后出炉。坯料 3 经过球化退火后降低了硬度, 提高金属的塑性和延伸性, 使金属达到设计时金属应达到的断面收缩率, 进而提高在冷挤压步骤中所得到的产品的质量。

[0038] 坯料 3 经过球化退火后其表面会形成氧化皮, 由于氧化皮的硬度较高且会降低坯料 3 的塑性和延伸性, 同时在冷挤压步骤中氧化皮会损伤模具, 降低模具的使用寿命。于是将坯料 3 放置在抛丸机内进行抛丸加工, 其目的在于除去坯料 3 表面的氧化皮。

[0039] 将表面处理后的坯料 3 放入反应池内, 依次进行磷化和皂化加工, 坯料 3 的表面依次形成磷化膜和皂化膜。磷化膜为坯料 3 提供保护及在冷挤压步骤中起减摩润滑的作用; 皂化膜在冷挤压步骤中也起减摩润滑的作用; 上述的磷化膜还提高了皂化膜与坯料 3 之间的粘附力。该坯料 3 在冷挤压步骤中降低坯料 3 与模具之间的摩擦力, 于是提高了模具的使用寿命。

[0040] 如图 5 所示, 选取适合用于制作本起动齿轮的模具, 本模具包括下模 5 和上模 7。下模 5 具有与起动齿轮外部结构和位置均一一对应的模腔 51, 下模 5 固定在液压机 4 的工作台 42 上。下模 5 内穿设有一根顶杆 6, 顶杆 6 的轴芯与模腔 51 的轴芯重合且顶杆 6 的顶面能与模腔 51 的底面重合。上模 7 包括模座 71、压杆 74、压套 75 和固定套 76。更具体来说, 压套 75 套设在压杆 74 的中部且压杆 74 和压套 75 均与模腔 51 正对。压杆 74 的下端部外壁上具有与起动齿轮内侧螺旋齿 1a 结构和位置均一一对应的凹槽 741, 压套 75 的下端面上具有与起动齿轮内侧凹肩 1b 结构和位置均一一对应的凸体 751。模座 71 与液压机 4 的主轴 41 相固连, 固定套 76 套设在压套 75 上且固定套 76 固定在模座 71 上。固定套 76 的上端面具有环形凹肩 761, 压套 75 上具有环形凸肩 752, 环形凸肩 752 的端面抵靠在环形凹肩 761 的底面上, 压套 75 的上端面抵靠在模座 71 上, 于是压套 75 被固定。模座 71 上具有环形限位凹肩 711, 压杆 74 的上端穿入模座 71 内, 压杆 74 的上端部具有环形限位凸肩 742, 环形限位凸肩 742 的下端面抵靠在环形限位凹肩 711 的底面上, 环形限位凸肩 742 的上侧依次设有轴承 73 和压板 72, 压板 72 通过螺纹连接在模座 71 上, 轴承 73 的两端面分别抵靠在压板 72 和环形限位凸肩 742 上。于是压杆 74 被轴向固定, 但能周向转动; 显然压杆 74 是沿着压套 75 内壁移动的, 上述的轴承 73 是为了提高压杆 74 周向转动的稳定性和灵活性。

[0041] 将经过磷化、皂化处理后的坯料 3 装夹在下模 5 的模腔 51 内, 由于棒料的直径与起动齿轮本体 1 的外径直径相近, 于是坯料 3 放置在模腔 51 内后即被固定且同时可保证坯料 3 的轴芯与模腔 51 的轴芯基本重合。操纵液压机 4 并控制液压机 4 施加的压力为 $15 \sim 20\text{Mpa}$, 该压力优选数值为 $17 \sim 18\text{Mpa}$; 液压机 4 的主轴 41 带动下模 5 运动进而推动坯料 3 移动并挤压坯料 3 内侧, 同时压杆 74 被迫周向转动, 控制液压机 4 主轴 41 进给合适的量进而使坯料 3 的内侧加工出螺旋齿 1a 与凹肩 1b 和在坯料 3 的外侧加工出直齿 1d 与凸肩 1c, 得到半成品。接着操纵液压机 4 使主轴 41 向上移动进而带动下模 5 同步移动, 同时压杆 74 被迫周向反向转动逐渐脱离半成品, 待压杆 74 完全脱离后推动顶杆 6 移动进而使半成品脱离下模 5。本起动齿轮制作采用的材料及其本体 1 具有形状复杂的特点, 采用冷挤压

方法生产具有节约材料,生产效率高优点。同时得到的半成品具有尺寸准确和表面光洁,一般无需再加工,高精度的起动齿轮可再进行精加工;强度高、刚性好和重量轻的优点。

[0042] 将半成品装夹在机床上除去毛边、飞刺,若半成品的长度不符合要求,此时可将半成品加工至所需的长度。然后将经过除去毛边、飞刺的半成品放置在热处理炉内依次进行渗碳、淬火和回火加工,得到成品。渗碳使起动齿轮表面获得很高的硬度,提高工件耐磨性。淬火提高起动齿轮的强度、硬度、耐磨性、疲劳强度以及韧性等性能。回火消除起动齿轮冷挤压及淬火时产生的残留应力,防止变形和开裂;调整工件的硬度、强度、塑性和韧性,达到使用性能要求;稳定组织与尺寸,保证精度;改善和提高加工性能。

[0043] 实施例二

[0044] 如图 6 所示,本实施例同实施例一的结构及原理基本相同,不一样的地方在于:压杆 74 的另一端直接与压板 72 相抵靠。压套 75 直接固定在模座 71 上。

[0045] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0046] 尽管本文较多地使用了本体 1;螺旋齿 1a;凹肩 1b;凸肩 1c;直齿 1d;块料 2;坯料 3;通孔 3a;液压机 4;主轴 41;工作台 42;下模 5;模腔 51;顶杆 6;上模 7;模座 71;环形限位凹肩 711;压板 72;轴承 73;压杆 74;凹槽 741;环形限位凸肩 742;压套 75;凸体 751;环形凸肩 752;固定套 76;环形凹肩 761 等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

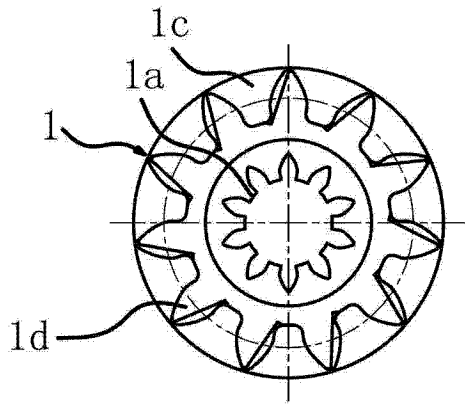


图 1

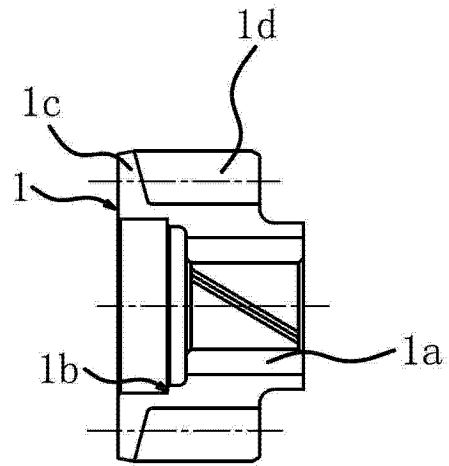


图 2

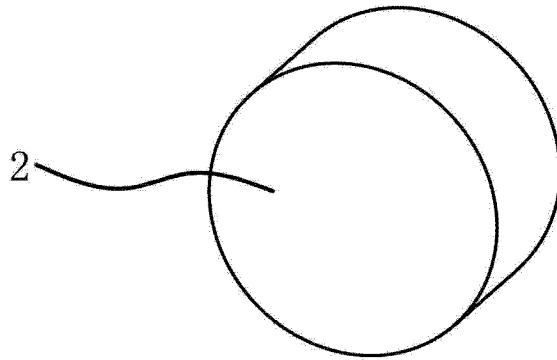


图 3

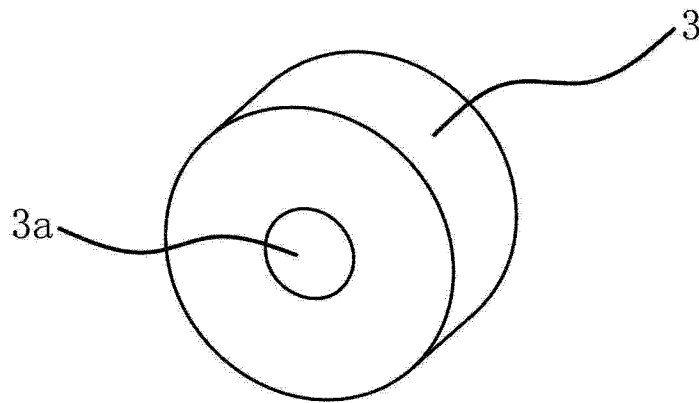


图 4

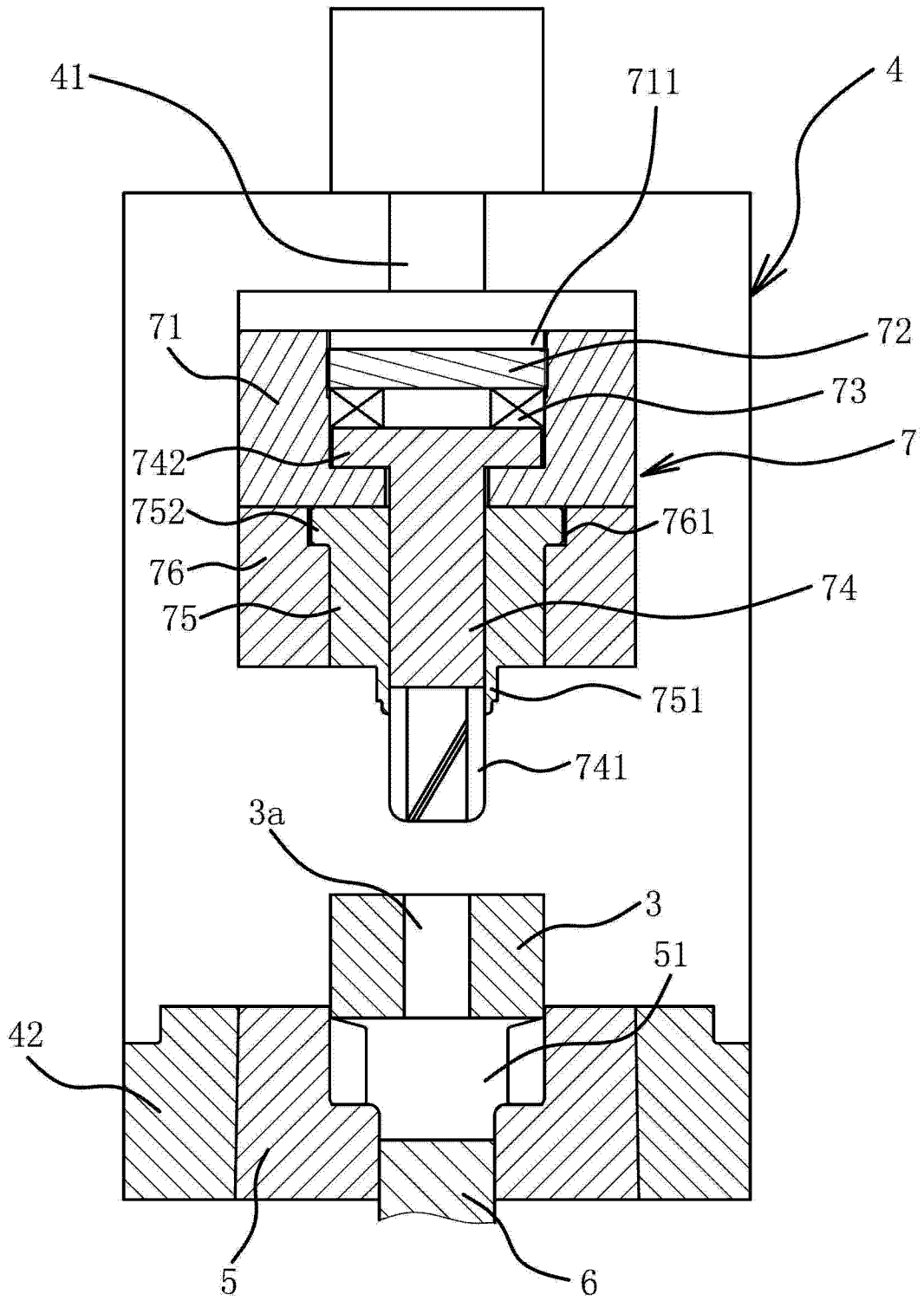


图 5

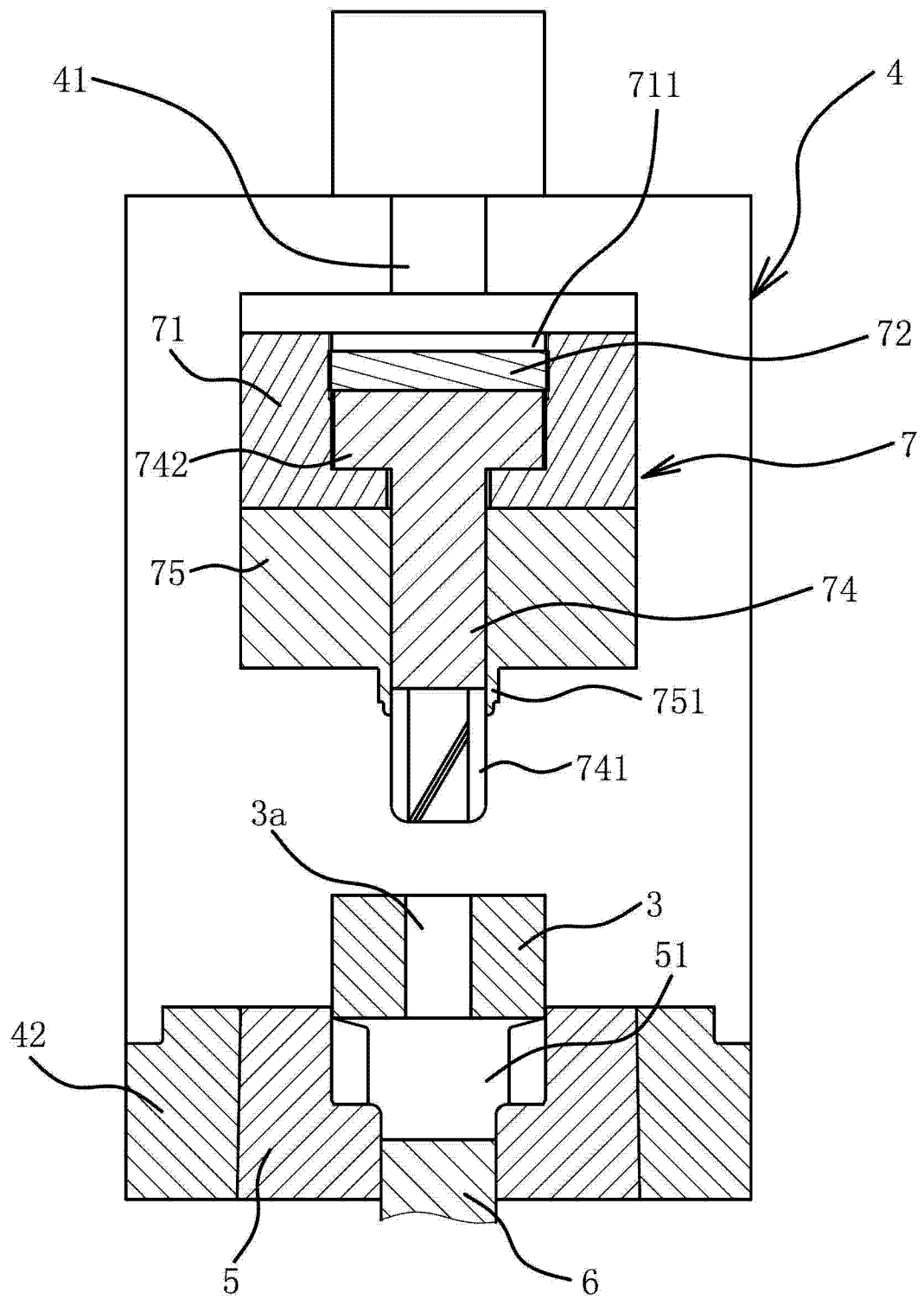


图 6