



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114904969 A

(43) 申请公布日 2022.08.16

(21) 申请号 202210326258.5

G06F 30/17 (2020.01)

(22) 申请日 2022.03.29

G06F 30/20 (2020.01)

(71) 申请人 中国第一汽车股份有限公司

地址 130011 吉林省长春市长春汽车经济
技术开发区新红旗大街1号

申请人 一汽模具制造有限公司

(72) 发明人 白翔宇 李泽宇 纪淡泊 张雄飞

楚石 张艺馨 吴家文 何金鹏

(74) 专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任
公司 22201

专利代理师 刘世纯

(51) Int. Cl.

B21D 37/10 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

B21D 22/22 (2006.01)

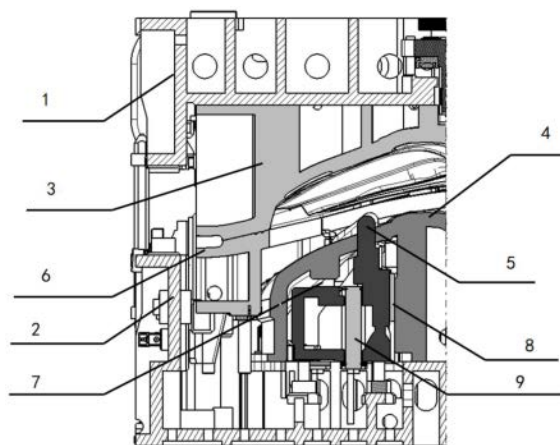
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种车身覆盖件拉伸模具及其余肉凸模的设计方法

(57) 摘要

本发明公开了一种车身覆盖件拉伸模具及其余肉凸模的设计方法,属于模具技术领域,包括上底板、下底板、拉伸凹模、拉伸凸模、下压料圈、余肉凸模及导向板;余肉凸模位于拉伸凸模的内部,所述拉伸凸模与余肉凸模之间通过导向板上下滑动配合连接;下压料圈与下底板之间通过导向板上下滑动配合连接。该拉伸模具在压料圈压料时,行程可控的余肉凸模顶出,板料先接触余肉凸模后接触后轮罩棱线,减少棱线滑移;当拉伸凹模接触到余肉凸模之前,余肉凸模开始向下运动,余肉凸模与拉伸凹模不接触,在成型过程中不参与成型;成型过程结束,余肉凸模完全藏于拉伸凸模中,该拉伸模具的应用有利于完美展现车身艺术造型效果,提高车身覆盖件的拉伸成型质量。



1. 一种车身覆盖件拉延模具,其特征在于,包括上底板(1)、下底板(2)、拉延凹模(3)、拉延凸模(4)、下压料圈(6)、余肉凸模(5)及导向板(8);所述拉延凹模(3)安装在上底板(1)上,拉延凸模(4)安装在下底板(2)上,余肉凸模(5)位于拉延凸模(4)的内部,所述拉延凸模(4)与余肉凸模(5)之间通过导向板(8)上下滑动配合连接;所述下压料圈(6)与下底板(2)之间通过导向板(8)上下滑动配合连接;压力机下气垫托杆上方设有弹性元件(9),所述弹性元件(9)紧固在余肉凸模(5)上。

2. 如权利要求1所述的一种车身覆盖件拉延模具,其特征在于,所述上底板(1)通过压床快夹机构与压床上滑块连接,所述下底板(2)通过压板紧固螺栓与压床工作台固定。

3. 如权利要求1所述的一种车身覆盖件拉延模具,其特征在于,所述拉延凸模(4)上设有用于在所述余肉凸模(5)上行时对余肉凸模(5)限位的限位块(7)。

4. 如权利要求1所述的一种车身覆盖件拉延模具,其特征在于,所述下压料圈(6)、拉延凸模(4)及余肉凸模(5)上均安装有导向板(8),所述导向板(8)具有导向作用。

5. 如权利要求1所述的一种车身覆盖件拉延模具,其特征在于,所述弹性元件为氮气弹簧。

6. 如权利要求1所述的一种车身覆盖件拉延模具的余肉凸模的设计方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

步骤一、CAE分析的准备:零件曲面数据加载到板料成形模拟分析软件中,完成板料参数的准备;

步骤二、确认冲压方向:根据主棱线确定零件拉延冲压方向;

步骤三、零件内部工艺补充:采用曲面造型软件对零件曲面内部空洞进行填补;

步骤四、压料面补充:对于适应车轮形状的零件凹形曲线边界采用偏移曲线的方法,进行压料面补充,后再对两条曲线之间的部分进行工艺补充;

步骤五、对已经生成的凹模模面进行仿真分析;

步骤六、确定余肉位置及样式;

步骤七、对已经生成的零件拉延工序模面进行模具设计。

7. 如权利要求6所述的一种车身覆盖件拉延模具的余肉凸模的设计方法,其特征在于,步骤六具体如下:

S61:根据CAE分析结果的滑移线,确定余肉的位置及样式,在所需位置增加相应的余肉后,重新进项CAE分析;

S62:增加余肉后,CAE分析结果若轮罩棱线处滑移线得到消除,结束;若未得到消除,产生开裂现象,则进入S63;

S63:继续调整余肉位置及高度,若开裂现象无法消除,设定余肉作用行程;

S64:根据CAE分析结果,调整余肉行程,从而消除滑移、消除开裂。

8. 如权利要求6所述的一种车身覆盖件拉延模具的余肉凸模的设计方法,其特征在于,步骤七具体如下:

S71:模具结构按照常见侧围外板拉延形式进行设计,余肉需要设计成行程可控的余肉凸模;

S72:根据CAE分析结果得出的余肉的行程及成型力,确定余肉凸模的氮气弹簧的力及行程;

S73:利用托杆顶起压缩氮气弹簧,随着托杆降低,氮气弹簧行程释放,当氮气弹簧行程被完全释放后,余肉凸模随着托杆继续下降,从而实现行程可控。

9.如权利要求6所述的一种车身覆盖件拉延模具的余肉凸模的设计方法,其特征在于,CAE分析结果的评价规则如下:

- (1)、变薄率指标范围3%~20%;
- (2)、失效指标 <0.75 ;
- (3)、起皱指标 <0.03 ;
- (4)、棱线滑移不超出产品R区域;
- (5)、主应变指标 >0.02 、次应变指标 ≥ 0 ;
- (6)、冲击线指标,外表面件凹模圆角冲击线与产品可见表面间距 $>$ 大于5mm。

一种车身覆盖件拉延模具及其余肉凸模的设计方法

技术领域

[0001] 本发明属于模具技术领域,具体涉及一种车身覆盖件拉延模具及其余肉凸模的设计方法。

背景技术

[0002] 在汽车外覆盖件中,整体侧围是车身外覆盖件中关键的部件之一,其结构尺寸是覆盖件中最大的一个,该类件几何形状复杂,表面质量及尺寸精度要求极高,作为整车的焊装基准,它的匹配关系非常复杂,与翼子板、顶盖、行李箱、轮罩、地板边梁、前后车门等主要部件均有严格的匹配关系。综上所述,为了实现产品形状的设计意图,必须在成形工艺上加以研究,实现零件的造型特点,并保证冲压模具各工序在成形过程中产品的成形质量;因此,有必要针对零件外观棱线及表面质量的成形性加以研究,层层控制,使锐利的产品形状特征得以实现。

发明内容

[0003] 为了克服现有的拉延成形工艺方法中车身覆盖件存在面品质缺陷,本发明的目的在于提供一种车身覆盖件拉延模具及其余肉凸模的设计方法,该拉延模具在压料圈压料时,行程可控的余肉凸模顶出,板料先接触余肉凸模后接触后轮罩棱线,减少棱线滑移;当拉延凹模接触到余肉凸模之前,余肉凸模开始向下运动,余肉凸模与拉延凹模不接触,在成型过程中不参与成型;成型过程结束,余肉凸模完全藏于拉延凸模中,该拉延模具的应用有利于完美展现车身艺术造型效果,提高车身覆盖件的拉延成型质量。

[0004] 本发明通过如下技术方案实现:

[0005] 一种车身覆盖件拉延模具,包括上底板1、下底板2、拉延凹模3、拉延凸模4、下压料圈6、余肉凸模5及导向板8;所述拉延凹模3安装在上底板1上,拉延凸模4安装在下底板2上,余肉凸模5位于拉延凸模4的内部,所述拉延凸模4与余肉凸模5之间通过导向板8上下滑动配合连接;所述下压料圈6与下底板2之间通过导向板8上下滑动配合连接;压力机下气垫托杆上方设有弹性元件9,所述弹性元件9紧固在余肉凸模5上。

[0006] 进一步地,所述上底板1通过压床快夹机构与压床上滑块连接,所述下底板2通过压板紧固螺栓与压床工作台固定。

[0007] 进一步地,所述拉延凸模4上设有用于在所述余肉凸模5上行时对余肉凸模5限位的限位块7。

[0008] 进一步地,所述下压料圈6、拉延凸模4及余肉凸模5上均安装有导向板8,所述导向板8具有导向作用。

[0009] 进一步地,所述弹性元件为氮气弹簧。

[0010] 另一方面,本发明还提供了一种车身覆盖件拉延模具的余肉凸模的设计方法,具体包括如下步骤:

[0011] 步骤一、CAE分析的准备:零件曲面数据加载到板料成形模拟分析软件中,完成板

料参数的准备；

[0012] 步骤二、确认冲压方向：根据主棱线确定零件拉延冲压方向；

[0013] 步骤三、零件内部工艺补充：采用曲面造型软件对零件曲面内部空洞进行填补；

[0014] 步骤四、压料面补充：对于适应车轮形状的零件凹形曲线边界采用偏移曲线的方法，进行压料面补充，后再对两条曲线之间的部分进行工艺补充；

[0015] 步骤五、对已经生成的凹模模面进行仿真分析；

[0016] 步骤六、确定余肉位置及样式；

[0017] 步骤七、对已经生成的零件拉延工序模面进行模具设计。

[0018] 进一步地，步骤六具体如下：

[0019] S61：根据CAE分析结果的滑移线，确定余肉的位置及样式，在所需位置增加相应的余肉后，重新进项CAE分析；

[0020] S62：增加余肉后，CAE分析结果若轮罩棱线处滑移线得到消除，结束；若未得到消除，产生开裂现象，则进入S63；

[0021] S63：继续调整余肉位置及高度，若开裂现象无法消除，设定余肉作用行程；

[0022] S64：根据CAE分析结果，调整余肉行程，从而消除滑移、消除开裂。

[0023] 进一步地，步骤七具体如下：

[0024] S71：模具结构按照常见侧围外板拉延形式进行设计，余肉需要设计成行程可控的余肉凸模；

[0025] S72：根据CAE分析结果得出的余肉的行程及成型力，确定余肉凸模的氮气弹簧的力及行程；

[0026] S73：利用托杆顶起压缩氮气弹簧，随着托杆降低，氮气弹簧行程释放，当氮气弹簧行程被完全释放后，余肉凸模随着托杆继续下降，从而实现行程可控。

[0027] 进一步地，CAE分析结果的评价规则如下：

[0028] (1)、变薄率指标范围3%~20%；

[0029] (2)、失效指标<0.75；

[0030] (3)、起皱指标<0.03；

[0031] (4)、棱线滑移不超出产品R区域；

[0032] (5)、主应变指标>0.02、次应变指标≥0；

[0033] (6)、冲击线指标，外表面件凹模圆角冲击线与产品可见表面间距>大于5mm。

[0034] 与现有技术相比，本发明的优点如下：

[0035] 本发明的一种车身覆盖件拉延模具及其余肉凸模的设计方法，通过在拉延凸模内增加行程可控的凸模余肉，在需要有余肉的初期保证余肉的高度，避免制件产生褶皱，但是在成型后期又可以取消余肉，避免制件开裂。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中，类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中，各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0037] 图1为拉延压料开始状态剖面图；

- [0038] 图2为余肉凸模最高状态剖面；
[0039] 图3为拉延完成状态剖面图；
[0040] 图4为拉延模具整体示意图；
[0041] 图5为余肉凸模初始位置剖面示意图；
[0042] 图6为余肉凸模到底位置剖面示意图；
[0043] 图7为余肉凸模的设计方法的流程示意图；
[0044] 图中：上底板1、下底板2、拉延凹模3、拉延凸模4、余肉凸模5、下压料圈6、限位块7、导向板8、氮气弹簧9。

具体实施方式

[0045] 为清楚、完整地描述本发明所述技术方案及其具体工作过程，结合说明书附图，本发明的具体实施方式如下：

[0046] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0047] 实施例1

[0048] 本实施例提供了一种车身覆盖件拉延模具，在板料成形CAE过程中，通过增加余肉凸模，在拉延全行程的前半段（长度可以设定）固定不动，与板料发生作用，在拉延全行程的后半段与上模同步下行的同时与板料发生作用，从而得到高质量的车身覆盖件。

[0049] 如图5及图6所示，本实施例的一种车身覆盖件拉延模具，包括拉延凹模、拉延凸模、下压料圈及余肉凸模，拉延凸模安装在下底板上，下压料圈与下底板及拉延凸模靠导向板内外导向。余肉凸模靠导向板在凸模内运动，其动力源为氮气弹簧，到位后有限位块限制其行程。拉延凹模则安装在上底板。

[0050] 在下压料圈压料时，行程可控的余肉凸模顶出，板料先接触行程可控的余肉凸模后接触后轮罩棱线，减少棱线滑移；当拉延凹模接触到行程可控的余肉凸模之前，余肉凸模开始向下运动，余肉凸模与拉延凹模不接触，在成型过程中不参与成型；成型过程结束，行程可控的余肉凸模完全藏于拉延凸模中。

[0051] 实施例2

[0052] 如图5所示，本实施例提供了一种车身覆盖件拉延模具，包括上底板1、下底板2、拉延凹模3、拉延凸模4、下压料圈6、余肉凸模5及导向板8；所述拉延凹模3安装在上底板1上，拉延凸模4安装在下底板2上，余肉凸模5位于拉延凸模4的内部，所述拉延凸模4与余肉凸模5之间通过导向板8上下滑动配合连接；所述下压料圈6与下底板2之间通过导向板8上下滑动配合连接；压力机下气垫托杆上方设有弹性元件9，所述弹性元件9紧固在余肉凸模5上。

[0053] 所述上底板1通过压床快夹机构与压床上滑块连接，所述下底板2通过压板紧固螺栓与压床工作台固定。

- [0054] 所述拉延凸模4上设有用于在所述余肉凸模5上行时对余肉凸模5限位的限位块7。
- [0055] 所述下压料圈6、拉延凸模4及余肉凸模5上均安装有导向板8,所述导向板8具有导向作用。
- [0056] 所述弹性元件为氮气弹簧。
- [0057] 本发明的一种车身覆盖件拉延模具的工作过程如下:
- [0058] 模具开模时下气垫托杆顶出,被顶高状态的余肉凸模结构面与下凸模上限位面紧贴,弹性元件在下气垫托杆和余肉凸模结构面之间被压缩;模具合模过程上拉延凹模下行,板料被上拉延凹模和拉延压料圈压紧并随着上拉延凹模推动拉延压料圈共同向下,在拉延凸模和上拉延凹模作用下逐渐成形,在这个过程中(处于被内置氮气弹簧弹压力作用下顶出状态的)余肉凸模作用在于支撑“板料”,避免板料在拉延凸模棱线的滑移形成可见的外观缺陷;随着上拉延凹模下行推动拉延压料圈向下运动的行程超过了内置氮气弹簧压缩量,失去了弹压力支撑的余肉凸模在重力和板料压力作用下开始与上拉延凹模同步下降,作用在于减小了凸模截面长度避免板料(超过延展率极限)开裂。
- [0059] 本实施例的一种车身覆盖件拉延模具,在压料圈压料时,行程可控余肉凸模顶出,板料先接触行程可控余肉凸模后接触后轮罩棱线,减少棱线滑移;当凹模接触到行程可控余肉凸模之前,行程可控余肉凸模开始向下运动,行程可控余肉凸模与凹模不接触,在成型过程中不参与成型;成型过程结束,行程可控余肉凸模完全藏于凸模中。
- [0060] 如图1所示,为拉延开始状态剖面附图,拉延凹模的下压料圈刚刚压料,余肉凸模顶出拉延凸模;
- [0061] 如图2所示,为余肉凸模最高状态剖面附图,余肉凸模起到了余肉的作用,解决了侧围后轮罩棱线的滑移问题;
- [0062] 如图3所示,为拉延完成状态剖面附图,成型过程结束,余肉凸模完全藏于凸模中,不参与成型,避免了余肉成型带来的走料困难,反而使后轮罩棱线向余肉侧滑移,加重滑移线;
- [0063] 如图4所示,为拉延模结构示意图,拉延凹模通过压床快夹机构与压床上滑块连接;拉延凸模通过压板紧固螺栓与压床工作台固定;
- [0064] 如图5所示,为余肉凸模初始位置剖面示意图,当压料圈被顶起时,托杆顶出,余肉凸模被凸模本体限位,氮气弹簧行程被压缩,余肉被顶起高度为CAE分析结果得出的理论高度;
- [0065] 如图6所示,为余肉凸模到底位置剖面示意图,随着凹模带动压料圈向下移动,压机托杆被压缩,余肉凸模氮气弹簧行程逐渐被释放,当氮气弹簧行程被完全释放后,余肉凸模随着托杆继续向下移动,直至完全藏在凸模之中。
- [0066] 实施例3
- [0067] 如图7所示,为余肉凸模的设计方法的流程图,本实施例还提供了一种车身覆盖件拉延模具的余肉凸模的设计方法,具体包括如下步骤:
- [0068] 步骤一、CAE分析的准备:零件曲面数据加载到板料成形模拟分析软件中,完成板料参数的准备;
- [0069] 步骤二、确认冲压方向:根据主棱线确定零件拉延冲压方向;
- [0070] 步骤三、零件内部工艺补充:采用曲面造型软件对零件曲面内部空洞进行填补;

[0071] 步骤四、压料面补充：对于适应车轮形状的零件凹形曲线边界采用偏移曲线的方法，进行压料面补充，后再对两条曲线之间的部分进行工艺补充；

[0072] 步骤五、对已经生成的凹模模面进行仿真分析；

[0073] 步骤六、确定余肉位置及样式；

[0074] 步骤七、对已经生成的零件拉延工序模面进行模具设计。

[0075] 步骤六具体如下：

[0076] S61：根据CAE分析结果的滑移线，确定余肉的位置及样式，在所需位置增加相应的余肉后，重新进项CAE分析；

[0077] S62：增加余肉后，CAE分析结果若轮罩棱线处滑移线得到消除，结束；若未得到消除，产生开裂现象，则进入S63；

[0078] S63：继续调整余肉位置及高度，若开裂现象无法消除，设定余肉作用行程；

[0079] S64：根据CAE分析结果，调整余肉行程，从而消除滑移、消除开裂。

[0080] 步骤七具体如下：

[0081] S71：模具结构按照常见侧围外板拉延形式进行设计，余肉需要设计成行程可控的余肉凸模；

[0082] S72：根据CAE分析结果得出的余肉的行程及成型力，确定余肉凸模的氮气弹簧的力及行程；

[0083] S73：利用托杆顶起压缩氮气弹簧，随着托杆降低，氮气弹簧行程释放，当氮气弹簧行程被完全释放后，余肉凸模随着托杆继续下降，从而实现行程可控。

[0084] CAE分析结果的评价规则如下：

[0085] (1)、变薄率指标范围3%~20%；

[0086] (2)、失效指标<0.75；

[0087] (3)、起皱指标<0.03；

[0088] (4)、棱线滑移不超出产品R区域；

[0089] (5)、主应变指标>0.02、次应变指标 ≥ 0 ；

[0090] (6)、冲击线指标，外表面件凹模圆角冲击线与产品可见表面间距>大于5mm。

[0091] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0092] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0093] 此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

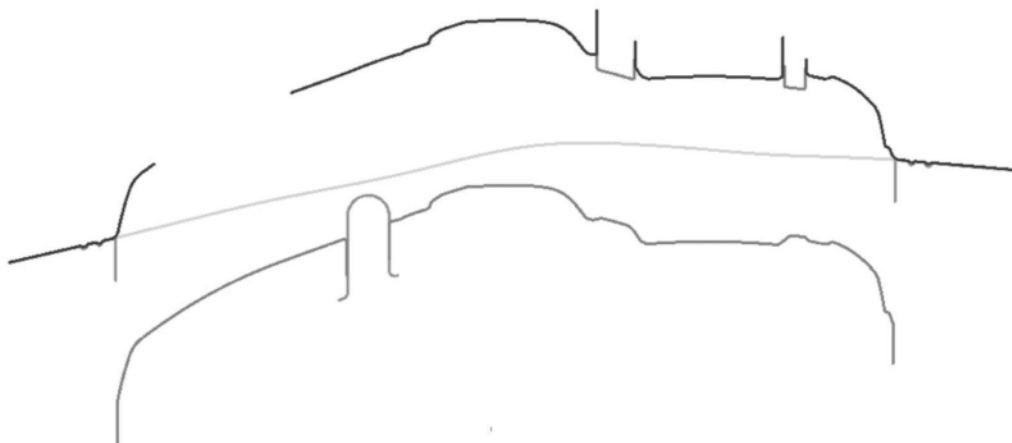


图1

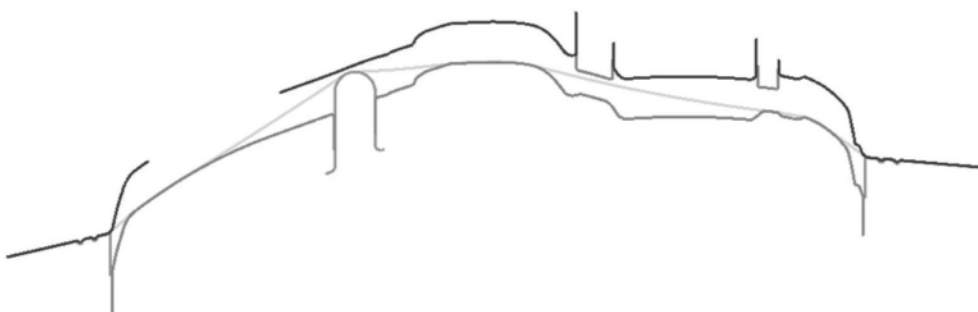


图2

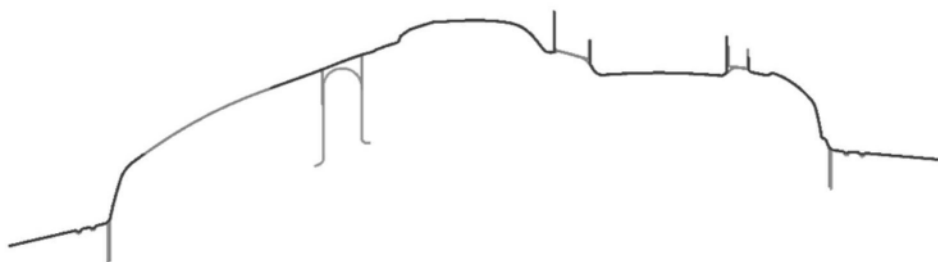


图3

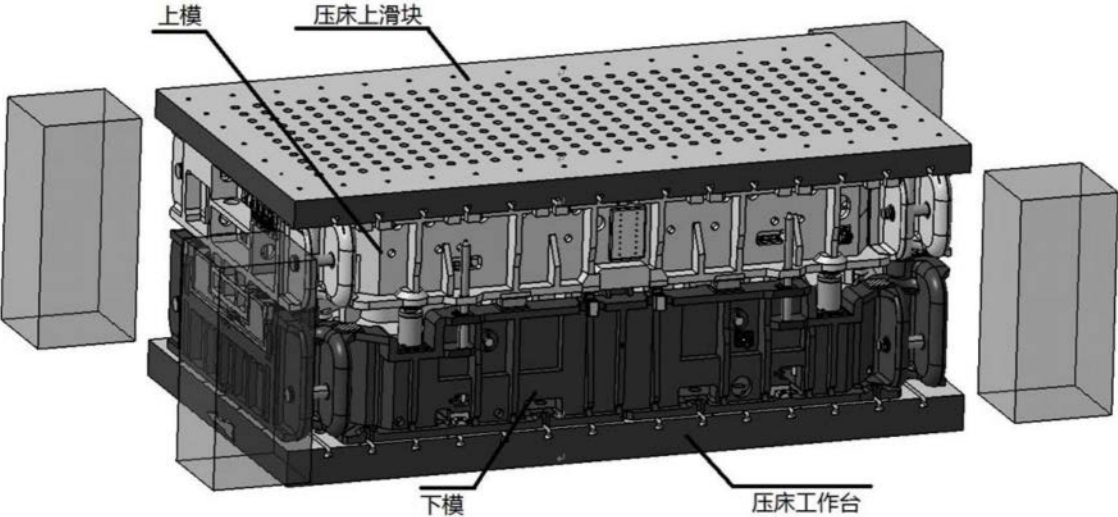


图4

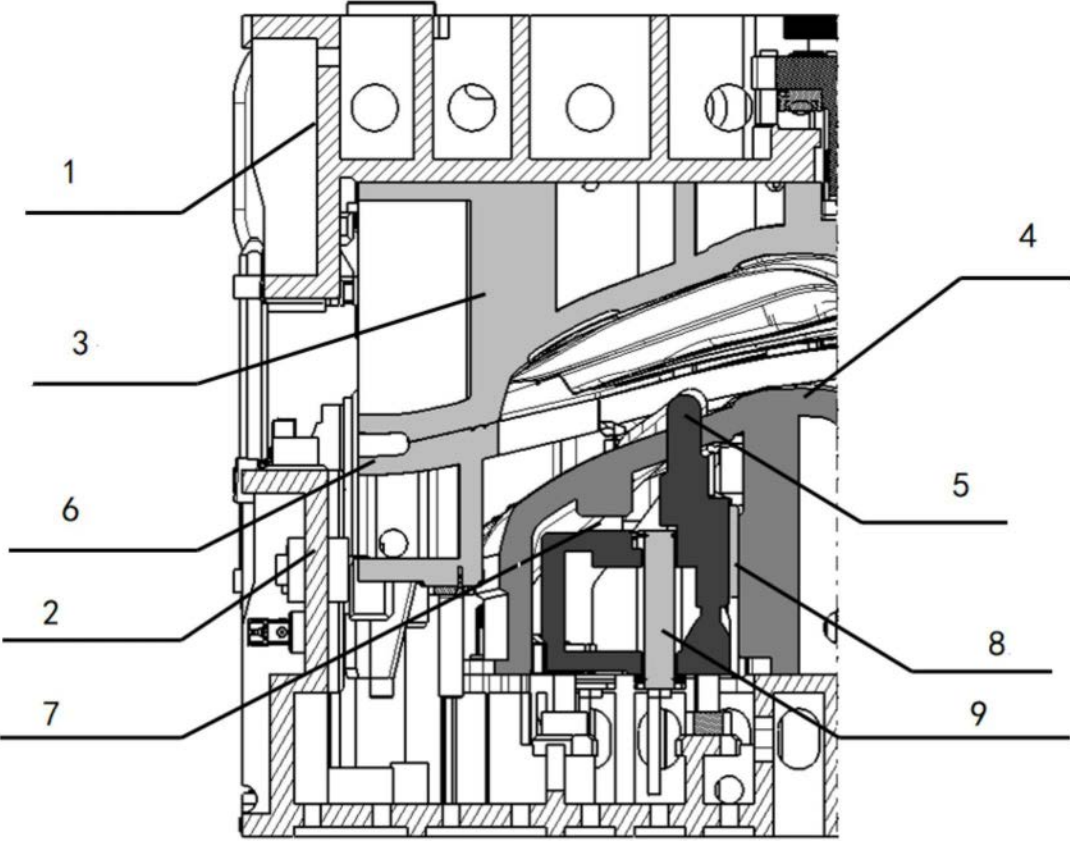


图5

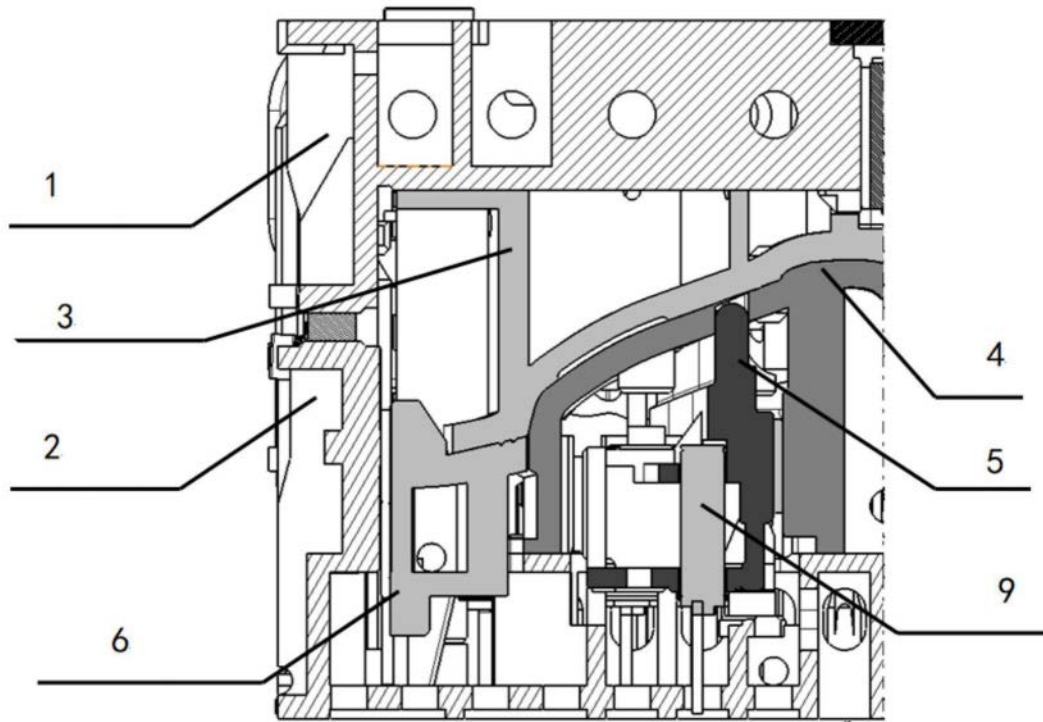


图6

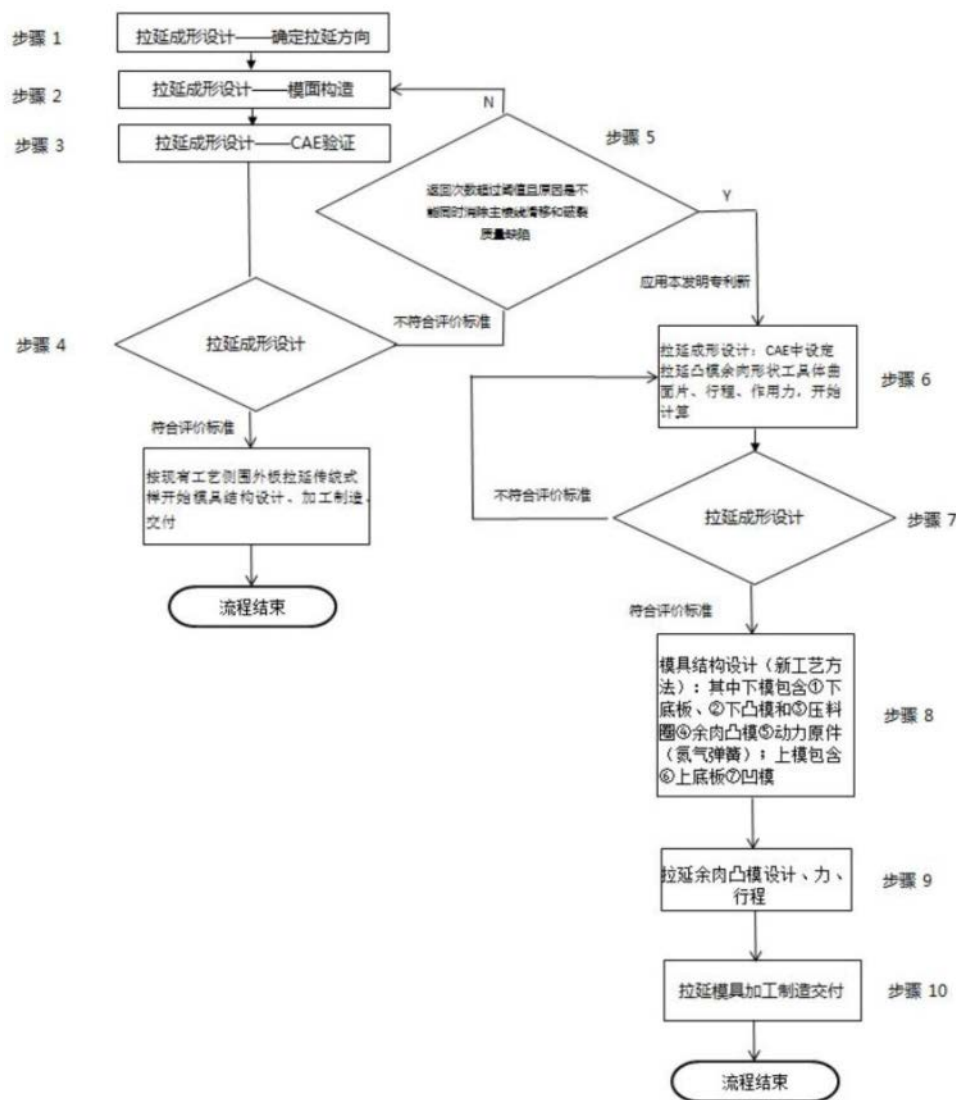


图7