



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111036723 B

(45) 授权公告日 2021.03.09

(21) 申请号 201911334165.1

B21D 7/06 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.23

B21D 7/16 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B21D 3/00 (2006.01)

申请公布号 CN 111036723 A

B21D 22/20 (2006.01)

B23P 23/04 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.04.21

(56) 对比文件

(73) 专利权人 宁波思明汽车科技股份有限公司

CN 205851671 U, 2017.01.04

地址 315171 浙江省宁波市海曙区集士港

CN 208662305 U, 2019.03.29

镇聚才路688号

CN 101982291 A, 2011.03.02

(72) 发明人 毛松杰 谢玉庭 吕方

CN 110315287 A, 2019.10.11

(74) 专利代理机构 宁波甬致专利代理有限公司

CN 108480505 A, 2018.09.04

33228

CN 105689552 A, 2016.06.22

代理人 周民乐

CN 204799778 U, 2015.11.25

(51) Int. Cl.

CN 206382443 U, 2017.08.08

B21D 5/00 (2006.01)

CN 205869176 U, 2017.01.11

B21D 5/01 (2006.01)

CN 109622787 A, 2019.04.16

B21D 28/14 (2006.01)

CN 104070114 A, 2014.10.01

B21D 35/00 (2006.01)

US 2004222270 A1, 2004.11.11

B21D 41/02 (2006.01)

KR 20140068620 A, 2014.06.09

B21D 37/10 (2006.01)

审查员 安丽娜

权利要求书2页 说明书7页 附图18页

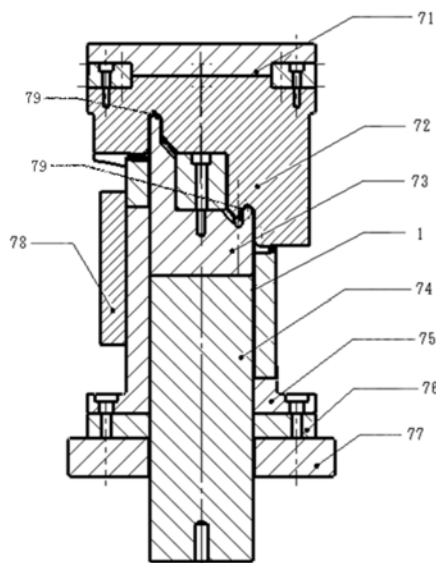
(54) 发明名称

卷边式装饰尾管的生产工艺

提高,材料利用率提高。

(57) 摘要

本发明提供一种卷边式装饰尾管的生产工艺,步骤包括:(1)将片料冲切为所需要的形状;(2)将步骤(1)所得的片料折弯成管状;(3)将片料因折弯形成管状而搭接的两端焊合,得到预成型管料;(4)通过液压胀形使得步骤(3)所得的预成型管料精准形成所需的外轮廓;(5)通过弯头模具将步骤(4)得到的预成型管料口部弯成半圆形;(6)对步骤(5)得到的预成型管料进行整形和扩口使管料形成所需形状。本发明通过落料-折弯-直缝焊-冲工艺角-胀形-弯头-头部整形-第一次扩口-第二次扩口完成卷边式装饰尾管的制备,无需对片料进行多次拉深工艺处理,操作过程相比多次拉深工艺大大简化,而且精度可控性



CN 111036723 B

1. 卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,步骤包括:

- (1) 将片料冲切为所需要的形状;
- (2) 将步骤(1)所得的片料折弯成管状;
- (3) 将片料因折弯形成管状而搭接的两端焊合,得到预成型管料;
- (4) 通过液压胀形使得步骤(3)所得的预成型管料精准形成所需的外轮廓;
- (5) 通过弯头模具将步骤(4)得到的预成型管料口部弯成半圆形;
- (6) 对步骤(5)得到的预成型管料进行整形和扩口使管料形成所需形状;

所述步骤(5)中弯头模具包括相互配合的第一凹模、第一凸模,第一凹模上端设置有第一上模板,第一上模板用于固定第一凹模,第一凸模下端设置有第一凸模垫板,第一凸模垫板用于固定第一凸模并为第一凸模提供支撑;

所述步骤(6)中整形用模具包括相互配合的第二凹模和第二凸模,第二凹模还设置有上压料板,上压料板穿过第二凹模至与第二凸模相抵,上压料板用于对管料口部内侧进行整形,使得卷边的卷折角度发生变化;

所述步骤(6)中扩口用模具包括第一次扩口模具和第二次扩口模具;其中,第一次扩口模具包括相互配合的一组第三凹模和一组第三凸模,一组第三凹模包括由上至下依次设置的第三凹模a、第三凹模b和第三凹模c,还设有一第一上压料块,第一上压料块穿过第三凹模a至与第三凸模相抵;一组第三凸模包括左右设置的两块凸模,其中一块凸模可上下移动;第二次扩口模具包括相互配合的一组第四凹模和一组第四凸模,一组第四凹模包括由上至下依次设置的第四凹模a、第四凹模b和第四凹模c,还包括一第二上压料块,第二上压料块穿过第四凹模a至与第四凸模相抵,一组第四凸模包括左右设置的两块凸模,其中一块凸模可上下移动。

2. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述弯头模具中,所述第一凸模垫板外部设置有顶料板,所述顶料板底部设置有顶料板垫板,所述顶料板通过所述顶料板垫板连接于底板上。

3. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述弯头模具中,所述第一凸模垫板外部还设置有护套。

4. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述整形模具还包括用以连接上压料板和第二凹模的第二上模板,以及用以连接并支撑第二凸模的第二凸模板。

5. 根据权利要求4所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述整形模具中,所述第二凸模通过第二凸模板与第二下模板连接,所述第二下模板上设置有脱料板。

6. 根据权利要求5所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述整形模具中,所述第二上模板上设置有上限位柱,所述第二下模板上设置有限位柱。

7. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述第一次扩口模具中,第三下模板下方设置有第二顶杆和第二顶板,第二顶板可带动第二顶杆从而推动可移动的第三凸模上下移动。

8. 根据权利要求7所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述第一次扩口模具中,第三凹模两侧设置有下挡块;所述第二顶板设置于第二托板上。

9. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述第二次扩口模

具中,第四下模板下方设置有第三顶杆和第三顶板,第三顶板可带动第三顶杆从而推动可移动的第四凸模上下移动。

10. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述第二次扩口模具中,第四凹模两侧设置有下挡块;所述第三顶板设置于第三托板上。

11. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述步骤(3)所用的折弯模具包括折弯上模、顶料块、定位组件和一套滚轮,所述一套滚轮至少包括两组相对设置的滚轮,所述折弯上模和一套滚轮相对设置且折弯上模能够朝向滚轮运动;顶料块设置于相对设置的滚轮之间。

12. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述步骤(3)焊合后还包括去除工艺角的冲工艺角步骤,冲工艺角步骤中所用的冲工艺角模具包括冲头和下模组件,冲头通过冲头固定板连接于上模板;下模组件包括下模板,下模板通过下模固定板固定。

13. 根据权利要求12所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述冲工艺角模具还包括用以提供或连接冲切动力的模柄,下模固定板上端还设置有刀口镶块。

14. 根据权利要求1所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述步骤(4)中胀形用模具包括胀形定模、分设于胀形定模两侧的胀形左动模和胀形右动模,胀形定模、胀形左动模和胀形右动模构成胀形组件且均连接于模板上,胀形左动模和胀形右动模可进行背向运动。

15. 根据权利要求14所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述模板下端设置有立板用于支撑模板。

16. 根据权利要求14所述的卷边式装饰尾管的生产工艺,其特征在于,所述胀形定模截面为梯形,所述胀形左动模和胀形右动模均通过燕尾榫与胀形定模的梯形的腰连接,模板下方设置第一顶杆和第一顶板,所述第一顶杆推动所述胀形左动模和胀形右动模能够沿梯形高度方向运动。

卷边式装饰尾管的生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车零部件的制造工艺,尤其是涉及卷边式装饰尾管的生产工艺。

背景技术

[0002] 汽车装饰尾管,即汽车尾喉,安装在汽车排气管尾端,具有装饰、消音等作用。由于汽车装饰尾管用于排气管路末端,通常为使用者直接可见,为达到更加美观圆润的装饰效果,往往在尾管开口做一圈卷边处理,且该圈卷边处理同时还有利于减小尾气排放噪声。但是装饰尾管的卷边造型工艺较为复杂,一般先形成管状再对管状口部卷边,传统上卷边造型工艺需要采用片料多次拉深、整形、切边冲孔、整形、翻边等工艺制作,特别是在拉深工艺中由于受拉深高度的限制,常常要采用多次拉深,其精度难以精确控制,可见传统工艺成型复杂、成型难度大、材料利用率低。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供一种不受拉深高度影响、精度可控程度高的装饰尾管成型工艺方法。

[0004] 本发明的技术方案是提供一种卷边式装饰尾管的生产工艺,步骤包括:

[0005] (1) 将片料冲切为所需要的形状;

[0006] (2) 将步骤(1)所得的片料折弯成管状;

[0007] (3) 将片料因折弯形成管状而搭接的两端焊接,得到预成型管料;

[0008] (4) 通过液压胀形使得步骤(3)所得的预成型管料精准形成所需的外轮廓;

[0009] (5) 通过弯头模具将步骤(4)得到的预成型管料口部弯成半圆形;

[0010] (6) 对步骤(5)得到的预成型管料进行整形和扩口使管料形成所需形状;

[0011] 上述弯头模具包括相互配合的第一凹模、第一凸模,第一凹模上端设置有第一上模板,第一上模板用于固定第一凹模,第一凸模下端设置有第一凸模垫板,第一凸模垫板用于固定第一凸模并为第一凸模提供支撑;

[0012] 整形模具包括相互配合的第二凹模和第二凸模,第二凹模还设置有上压料板,上压料板穿过第二凹模至与第二凸模相抵,上压料板用于对管料口部内侧进行整形,使得卷边的卷折角度发生变化;

[0013] 扩口模具包括第一次扩口模具和第二次扩口模具;其中,第一次扩口模具包括相互配合的一组第三凹模和一组第三凸模,还设有一第一上压料块,第一上压料块穿过第三凹模至与第三凸模相抵;一组第三凸模包括左右设置的两块凸模,其中一块凸模可上下移动;第二次扩口模具包括相互配合的一组第四凹模和一组第四凸模,一组第四凸模包括左右设置的两块凸模,其中一块凸模可上下移动。

[0014] 进一步地,弯头模具中,第一凸模垫板外部设置有顶料板,顶料板底部设置有顶料板垫板,顶料板通过顶料板垫板连接于底板上。

- [0015] 进一步地,弯头模具中,第一凸模垫板外部还设置有护套。
- [0016] 进一步地,整形模具还包括第二上模板用以连接上压料板和第二凹模;第二凸模垫板用以连接并支撑第二凸模。
- [0017] 进一步地,整形模具中,第二凸模通过第二凸模板与第二下模板连接,第二下模板上设置有脱料板。
- [0018] 进一步地,整形模具中,第二上模板上设置有上限位柱,第二下模板上设置有下限位柱。
- [0019] 进一步地,第一次扩口模具中,第三下模板下方设置有第二顶杆和第二顶板,第二顶板可带动第二顶杆从而推动可移动的第三凸模上下移动。
- [0020] 进一步地,第一次扩口模具中,第三凹模两侧设置有下挡块;第二顶板设置于第二托板上。
- [0021] 进一步地,第二次扩口模具中,第四下模板下方设置有第三顶杆和第三顶板,第三顶板可带动第三顶杆从而推动可移动的第四凸模上下移动。
- [0022] 进一步地,第二次扩口模具中,第四凹模两侧设置有下挡块,第三顶板设置于第三托板上。
- [0023] 进一步地,步骤(3)所用的折弯模具包括折弯上模、顶料块、定位组件和一套滚轮,其中一套滚轮至少包括两组相对设置的滚轮,折弯上模和一套滚轮相对设置且折弯上模能够朝向滚轮运动,顶料块设置于相对设置的滚轮之间。
- [0024] 进一步地,步骤(3)焊接后还包括去除工艺角的冲工艺角步骤,冲工艺角模具包括冲头和下模组件,冲头通过冲头固定板连接于上模板;下模组件包括下模板,下模板通过下模固定板固定。
- [0025] 更进一步地,冲工艺角模具还包括用以提供或连接冲切动力的模柄,下模固定板上端还设置有刀口镶块。
- [0026] 进一步地,步骤(4)中胀形用模具包括胀形定模、分设于胀形定模两侧的胀形左动模和胀形右动模,胀形定模、胀形左动模和胀形右动模构成胀形组件且均连接于模板上,胀形左动模和胀形右动模可进行背向运动。
- [0027] 更进一步地,模板下端设置有立板用于支撑模板。
- [0028] 更进一步地,胀形定模截面为梯形,胀形左动模和胀形右动模均通过燕尾榫与胀形定模的梯形的腰连接,模板下方设置第一顶杆和第一顶板,第一顶杆推动胀形左动模和胀形右动模能够沿梯形高度方向运动。
- [0029] 本发明的优点和有益效果:本发明通过落料-折弯-直缝焊-冲工艺角-胀形-弯头-头部整形-第一次扩口-第二次扩口完成卷边式装饰尾管的制备,无需对片料进行多次拉深工艺处理,利用冲切形成的片料折弯焊接后形成尾管雏形,然后进行进一步整形、扩口等工序即得到卷边式装饰尾管,操作过程相比多次拉深工艺大大简化,而且精度可控性提高,材料利用率提高。

附图说明

- [0030] 图1是本发明实施例生产的卷边式装饰尾管的结构示意图。
- [0031] 图2是图1所示卷边式装饰尾管的展开形状图。

- [0032] 图3a、3b、3c为折弯片料所用的折弯模具的结构示意图。
- [0033] 图4为形成预成型管料时的焊合位置示意图。
- [0034] 图5a、5b为焊合形成预成型管料后冲切工艺角的冲切模具结构示意图,图5c为冲切工艺角的位置示意图。
- [0035] 图6a、6b、6c为胀形用模具的结构示意图。
- [0036] 图7a、7b为弯头模具结构示意图,图7c、7d为预成型管料经过弯头模具加工后所形成的口部形状示意图。
- [0037] 图8a、8b为整形模具结构示意图,图8c、8d为整形后预成型管料的口部形状示意图。
- [0038] 图9a、9b为第一次扩口模具结构示意图,图9c、9d为经过第一次扩口后预成型管料的口部形状示意图。
- [0039] 图10a、10b为第二次扩口模具结构示意图,图10c、10d为经过第二次扩口后预成型管料的口部形状示意图。
- [0040] 图中,1-待加工工件,21-折弯上模,221、222-滚轮,23-顶料块,24-定位板,25-定位块,3-直缝焊接位置,41-模柄,42-上模板,43-冲头固定板,44-冲头,45-刀口镶块,46-下模固定板,47-下模板,5-工艺角切除部分,61-胀形左动模,62-胀形定模,63-胀形右动模,64-模板,65-立板,66-第一托板,67-第一顶杆,68-第一顶板,71-第一上模板,72-第一凹模,73-第一凸模,74-第一凸模垫板,75-顶料板,76-顶料板垫板,77-底板,78-护套,79-弯头部位,81-上压料板,82-第二上模板,83-第二凹模,84-第二凸模,85-第二凸模垫板,86-脱料板,87-第二下模板,88-上限位柱,89-下限位柱,911-第三上模板,912-第三下模块,921-第三凹模a,922-地三凹模b,923-第三凹模c,931-、932-下档块,941-第三凸模b,942-第三凸模a,95-第一上压料块,961-第二顶杆,962-第二顶板,97-第二托板,1011-第四上模板,1012-第四下模板,1021-第四凹模a,1022-第四凹模b,1023-第四凹模c,1031、1032-下挡块',1041-第四凸模b,1042-第四凸模a,105-第二上压料块,1061-第三顶杆,1062-第三顶板,107-第三托板

具体实施方式

- [0041] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步说明。
- [0042] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。
- [0043] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。
- [0044] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连

接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0045] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0046] 本发明提供一种卷边式装饰尾管的生产工艺,步骤包括:

[0047] (1) 将片料冲切为所需要的形状;

[0048] (2) 将步骤(1)所得的片料折弯成管状;

[0049] (3) 将片料因折弯形成管状而搭接的两端焊接,得到预成型管料;

[0050] (4) 通过液压胀形使得步骤(3)所得的预成型管料精准形成所需的外轮廓;

[0051] (5) 通过弯头模具将步骤(4)得到的预成型管料口部弯成半圆形;

[0052] (6) 对步骤(5)得到的预成型管料进行整形和扩口使管料形成所需形状。

[0053] 本发明通过以下工序:落料-折弯-直缝焊-冲工艺角-胀形-弯头-头部整形-第一次扩口-第二次扩口完成,无需对片料进行多次拉深工艺处理,利用冲切形成的片料折弯焊接后形成尾管锥形,然后进行进一步整形、扩口等工序即得到卷边式装饰尾管,操作过程相比多次拉深工艺大大简化,而且精度可控性提高。

[0054] 本发明生产工艺可以生产如图1所示的卷边式装饰尾管,本发明生产工艺涉及的模具如图所示,图3a、3b、3c为步骤(2)中折弯片料所用的折弯模具的结构示意图,图4为步骤(3)中形成预成型管料时的焊接位置示意图,图5a、5b为焊接形成预成型管料后冲切工艺角的冲切模具结构示意图,图5c为冲切工艺角的位置示意图,图6a、6b、6c为步骤(4)中胀形用模具的结构示意图,图7a、7b为步骤(5)中所用的弯头模具结构示意图,图7c、7d为预成型管料经过弯头模具加工后所形成的口部形状示意图,图8a、8b为步骤(6)中所用的整形模具结构示意图,图8c、8d为整形后预成型管料的口部形状示意图,图9a、9b为步骤(6)中所用的第一次扩口模具结构示意图,图9c、9d为经过第一次扩口后预成型管料的口部形状示意图,图10a、10b为步骤(6)中所用的第二次扩口模具结构示意图,图10c、10d为经过第二次扩口后预成型管料的口部形状示意图。

[0055] 如图1所示为本实施例涉及生产的卷边式装饰尾管的结构示意图,其形状为方形此处方形是泛指方形,即圆角方形、棱形等形状,并非限定为四角均为直角的形状,其口部为向内翻折的卷边,具有长侧边和短侧边,长侧边和短侧边对应的面均为斜面。本发明采用的生产方法能够不受到拉深工艺的高度限制,使得卷边式装饰尾管的生产过程精度可控性提高、材料利用率提高。在本发明的生产工艺中,第一步,通过冲床用冲压模,将片料冲切为所需要的形状,即根据产品的实际形状展开所得到的形状,本实施例所生产的卷边式装饰尾管的展开图如图2所示。

[0056] 第二步,用折弯机,通过折弯模具将第一步得到的片料折弯成所需的形状。折弯模具如图3a至3c所示,图3a为折弯模具的立体结构示意图,图3b为折弯模具的内部结构示意图,图3c为折弯模具的俯视示意图。该折弯模具包括折弯上模21、顶料块23、定位组件和一

套滚轮,其中一套滚轮至少包括两组相对设置的滚轮(优选为聚氨酯材质制成,具有一定弹性,不会对片料产生损伤同时可使片料贴服塑形良好),本实施例中,如图3b所示为相对设置的两组滚轮221、222,折弯上模21和一套滚轮相对设置且折弯上模21能够向滚轮运动,顶料块23设置于滚轮221、222之间。折弯过程中,初始位置顶料块23的上端面与滚轮的最高点处于同一水平面,将片料放置于该水平面上,然后折弯上模21下压至与滚轮接触时,滚轮转动且两组滚轮221、222向两者远离的方向运动,使折弯上模21能够持续下压,片料(待加工件1)沿折弯上模21的形状进行折弯。

[0057] 作为进一步改进,定位组件包括定位板24和定位块25,用于帮助初始位置时待加工件1进行定位,保证折弯形状准确。

[0058] 第三步,用直缝焊机将片料折弯后搭接的两端焊接;如图4所示,波浪线框处即为直缝焊接位置3;得到预成型管料。

[0059] 第四步,为了便于焊接加工,片料冲切时预留了工艺角,形成预成型管料之后,工艺角需要切除,用冲床通过模具将焊接处冲工艺角切除。如图5c所示,波浪线框处即为工艺角切除部分5。图5a、5b为冲工艺角模具的结构示意图,图5a为冲工艺角模具的俯视示意图,图5b为冲工艺角模具的内部结构示意图,如图所示,该冲工艺角模具包括冲头44,冲头44通过冲头固定板43连接于上模板42;下模组件包括下模板47,下模板47通过下模固定板46固定。冲切过程中,待加工件置于下模组件中,待冲切的工艺角置于冲切位,冲头44下行将工艺角冲切去除。

[0060] 作为进一步改进,还设置有模柄41,模柄41用以提供或连接冲切动力;下模组件的下模固定板46上端还设置有刀口镶块45,便于更换避免冲头44长期冲切对下模固定板46造成磨损难以维修。

[0061] 第五步,用液压机通过胀形模具将第四步得到的预成型管料外形轮廓进行处理,精准得到预期外形轮廓。如图6a至6c所示为胀形模具的结构示意图,图6a为胀形模具的立体结构示意图,图6b所示为胀形模具的内部结构示意图,图6c所示为胀形模具的俯视结构示意图,如图所示,胀形模具包括胀形定模62,分设于胀形定模62两侧的胀形左动模61和胀形右动模63,胀形定模62、胀形左动模61和胀形右动模63构成胀形组件且均连接于模板64上。胀形过程中,待加工件1套设于胀形组件上,胀形左动模61和胀形右动模63根据设定参数进行背向运动,至待加工件1形成预期外形轮廓。

[0062] 作为进一步改进,模板64下端设置有立板65用于支撑模板。

[0063] 作为进一步改进,胀形定模62截面为梯形,胀形左动模61和胀形右动模63均通过燕尾榫与胀形定模62的梯形的腰连接,模板64下方设置第一顶杆67和第一顶板68,第一顶杆67推动胀形左动模61和胀形右动模63能够沿梯形高度方向移动;当胀形左动模61和胀形右动模63向下移动时,胀形左动模61和胀形右动模63即可背向运动实现对待加工件胀形,这一结构设置可保证胀形力度均匀,管料胀形形状精度高。第一顶板68设置于第一托板66上。

[0064] 第六步,将第五步得到的预成型管料用弯头机通过弯头模具,将管料口部弯成半圆形。如图7a、7b所示,图7a为弯头模具的立体结构示意图,图7b为弯头模具的内部结构示意图。该弯头模具包括:相互配合的第一凹模72、第一凸模73,第一凹模72上端设置有第一上模板71,第一上模板71用于固定第一凹模72,第一凸模73下端设置有第一凸模垫板74,第

一凸模垫板74用于固定第一凸模73并为第一凸模73提供支撑。第一凹模72和第一凸模73两者相互配合,第一凹模72上具有待加工形状的凹陷,特别是具有嵌合管料口部的一圈凹陷,第一凸模73上具有与凹陷配合的待加工形状的凸起,特别是具有贴合管料口部的一圈凸起,待加工件1(预成型管料)套设于第一凸模73,第一凹模72和第一凸模73合拢并对待加工件1的口部施加压力,在压力作用下口部片材沿着凹模的一圈凹陷与凸模的一圈凸起逐渐弯曲,弯头部位79如图7b所示,本实施例中第一凹模72与第一凸模73使口部形状变形弯成具有预定半径R5的半圆形,如图7c至7d所示。

[0065] 作为进一步改进的实施例,第一凸模垫板74外部设置有顶料板75,便于使用过程中待加工件1口部弯头完成后将待加工件1顶出;顶料板75底部设置有顶料板垫板76,顶料板75通过顶料板垫板76连接于底板77上。

[0066] 作为进一步改进的实施例,第一凸模垫板74外部还设置有护套78。

[0067] 第七步,将第六步得到的预成型管料用油压机通过整形模具,将管料口部形状整出。如图8a至8b所示为整形模具的结构示意图。图8a为整形模具的立体结构示意图,图8b为整形模具的内部结构示意图,如图所示,整形模具包括相互配合的第二凹模83和第二凸模84,第二凹模83还设置有上压料板81,上压料板81穿过第二凹模83至与第二凸模84相抵,在第二凹模83与第二凸模84合拢过程中,上压料板81的侧面对管料口部的内侧具有挤压作用,因此上压料板81能够对管料口部内侧进行整形,使得弯头模具形成的卷边的卷折角度发生变化,如图8c所示为整形后得到的预成型管料的结构示意图,图8d所示为经过整形后管料口部的结构示意图,得到了卷边最远端与管壁距离为L,卷边翻折角度为 α 的预成型管料。

[0068] 作为进一步改进,整形模具还包括第二上模板82用以连接上压料板81和第二凹模83;第二凸模垫板85用以连接并支撑第二凸模84;

[0069] 作为进一步改进,第二凸模84通过第二凸模板85与第二下模板87连接,第二下模板87上设置有脱料板86;

[0070] 作为进一步改进,第二上模板82上设置有上限位柱88,第二下模板87上设置有下限位柱89,当第二凹模83和第二凸模84合拢时,上限位柱88与下限位柱89的端部相抵以达到限位目的。

[0071] 第八步,用拉深机通过第一次扩口模具将第七步得到的预成型管料的长侧边对应的斜面扩出来。如图9a、9b所示为第一次扩口模具的结构示意图,图9a为第一次扩口模具的立体结构示意图,图9b为第一次扩口模具的内部结构示意图,如图所示,第一次扩口模具包括相互配合的一组第三凹模和一组第三凸模,一组第三凹模包括由上至下依次设置的第三凹模a 921、第三凹模b 922和第三凹模c 923,一组第三凸模包括左右设置的第三凸模a 942和第三凸模b 941,还设有一第一上压料块95,第一上压料块95穿过第三凹模a 921至与第三凸模相抵;其中第三凸模a 942可上下移动;第三凹模和第三凸模设置于第三上模板911和第三下模板912之间。在第一次扩口过程中,首先第三凸模a 942移动至较高位置,将待加工件套设于第三凸模a 942,然后第三凹模下行,第一上压料块95部分伸入预成型管料的管口与第三凸模a 942相抵,以压住预成型管料,第一上压料块95的侧壁对管料的内壁产生挤压,具有一定的整形作用;压住预成型管料后第三凹模继续下行,第三凸模a 942也同时下行至与第三凸模b 941形成完整的第三凸模,如此在模具逐渐合拢过程中,第三凸模也

逐渐合体形成完整的凸模且管料逐渐套在完整的第三凸模上,通过贴合第三凸模的外形形状使管料获得预期形状,第三凹模与第三凸模完全合拢后预成型管料的第一次扩口完成,如图9c所示,图9d所示为第一次扩口后具有 β 角度的斜面示意图。

[0072] 作为进一步改进,第三下模板912下方设置有第二顶杆961和第二顶板962,第二顶板962可带动第二顶杆961从而推动第三凸模a 942上下移动。

[0073] 作为进一步改进,第三凹模两侧设置有下挡块931和932,用于防止模具变形。

[0074] 作为进一步改进,第二顶板962设置于第二托板97上。

[0075] 第九步,用拉深机通过第二次扩口模具将第八步得到的预成型管料的短侧边对应的斜面扩出来。如图10a、10b所示为第二次扩口模具,其中图10a为第二次扩口模具的立体结构示意图,图10b为第二次扩口模具的内部结构示意图,如图所示,第二次扩口模具包括相互配合的一组第四凹模和一组第四凸模,一组第四凹模包括由上至下依次设置的第四凹模a 1021、第四凹模b 1022和第四凹模c 1023,一组第四凸模包括左右设置的第四凸模a 1042和第四凸模b 1041,还包括一第二上压料块105,第二上压料块105穿过第四凹模a 1021至与第四凸模相抵;其中第四凸模b 1041可上下移动;第四凹模和第四凸模设置于第四上模板1011和第四下模板1012之间。在第二次扩口过程中,首先第四凸模b 1041移动至较高位置,将待加工件1套设于第四凸模b 1041,然后第四凹模下行,第二上压料块105部分伸入预成型管料的管口与第四凸模b 1041相抵,以压住预成型管料,第二上压料块105的侧壁对管料的内壁产生挤压,具有一定的整形作用;压住预成型管料后第四凸模继续下行,第四凸模b 1041也同时下行至与第四凸模a 1042形成完整的第四凸模,如此在模具逐渐合拢过程中,第四凸模也逐渐合体形成完整的凸模且管料逐渐套在完整的第四凸模上,通过贴合第四凸模的外形形状使管料获得预期形状,第四凹模与第四凸模完全合拢后预成型管料的第二次扩口完成,如图10c所示,图10d所示为第一次扩口后具有 β' 角度的斜面示意图。

[0076] 作为进一步改进,第四下模板1012下方设置有第三顶杆1061和第三顶板1062,第三顶板1062可带动第三顶杆1061从而推动第四凸模b 1041上下移动。

[0077] 作为进一步改进,第四凹模两侧设置有下挡块' 1032和1031,用于防止模具变形。

[0078] 作为进一步改进,第三顶板1062设置于第三托板107上。

[0079] 本发明实施例涉及到的材料、试剂和实验设备,如无特别说明,均为符合汽车零部件制造领域的市售产品。

[0080] 以上所述,仅为本发明的优选实施例,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明的核心技术的前提下,还可以做出改进和润饰,这些改进和润饰也应属于本发明的专利保护范围。与本发明的权利要求书相当的含义和范围内的任何改变,都应认为是包括在权利要求书的范围内。

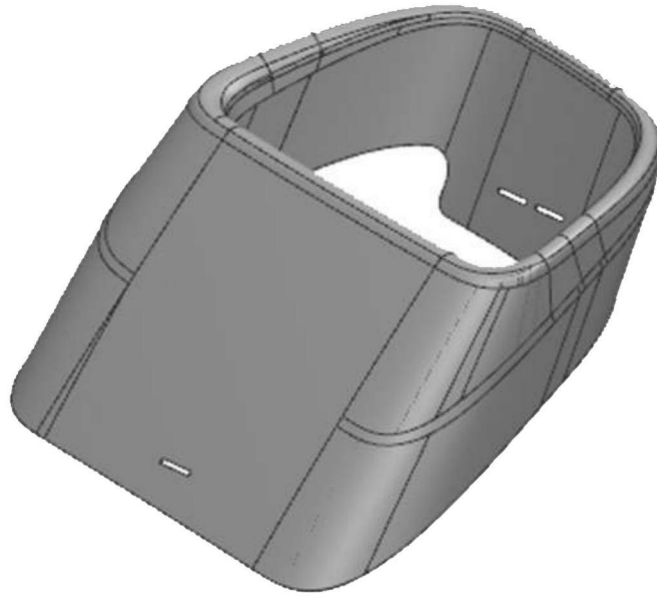


图1

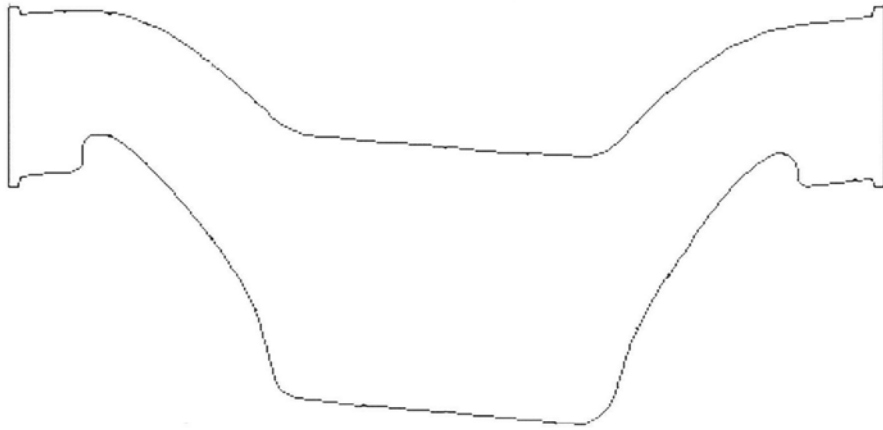


图2

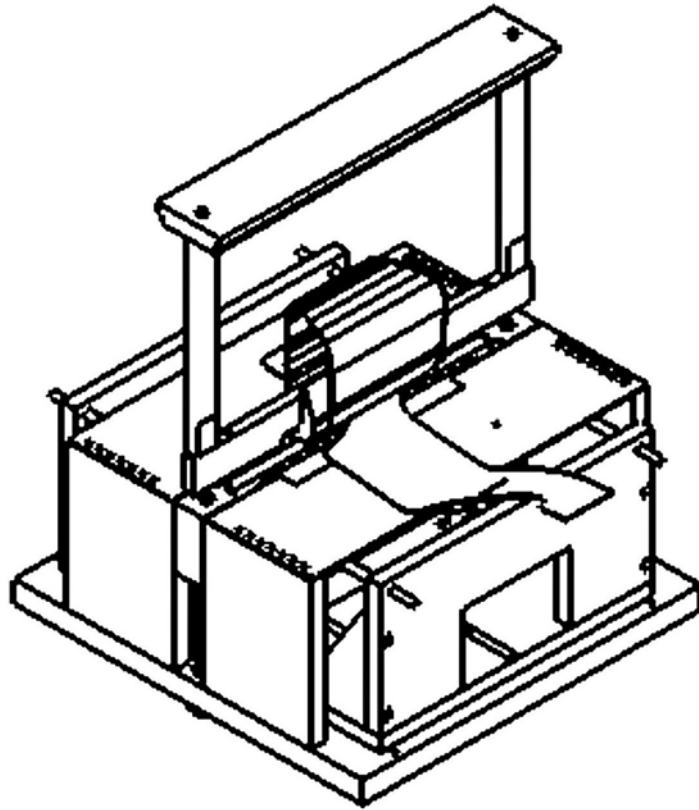


图3a

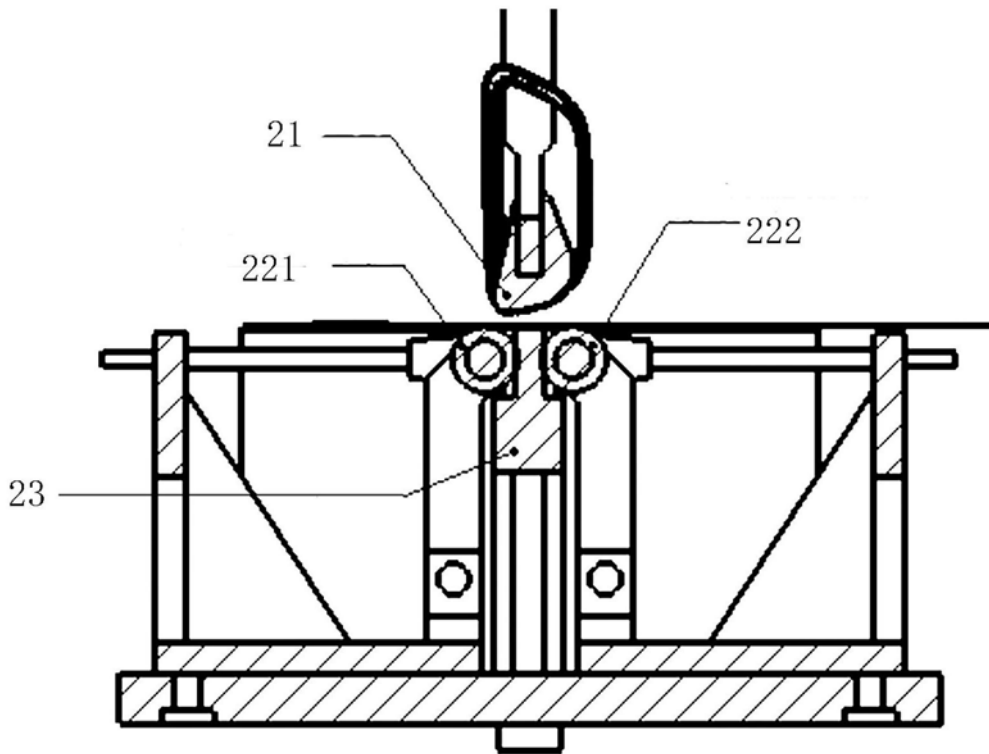


图3b

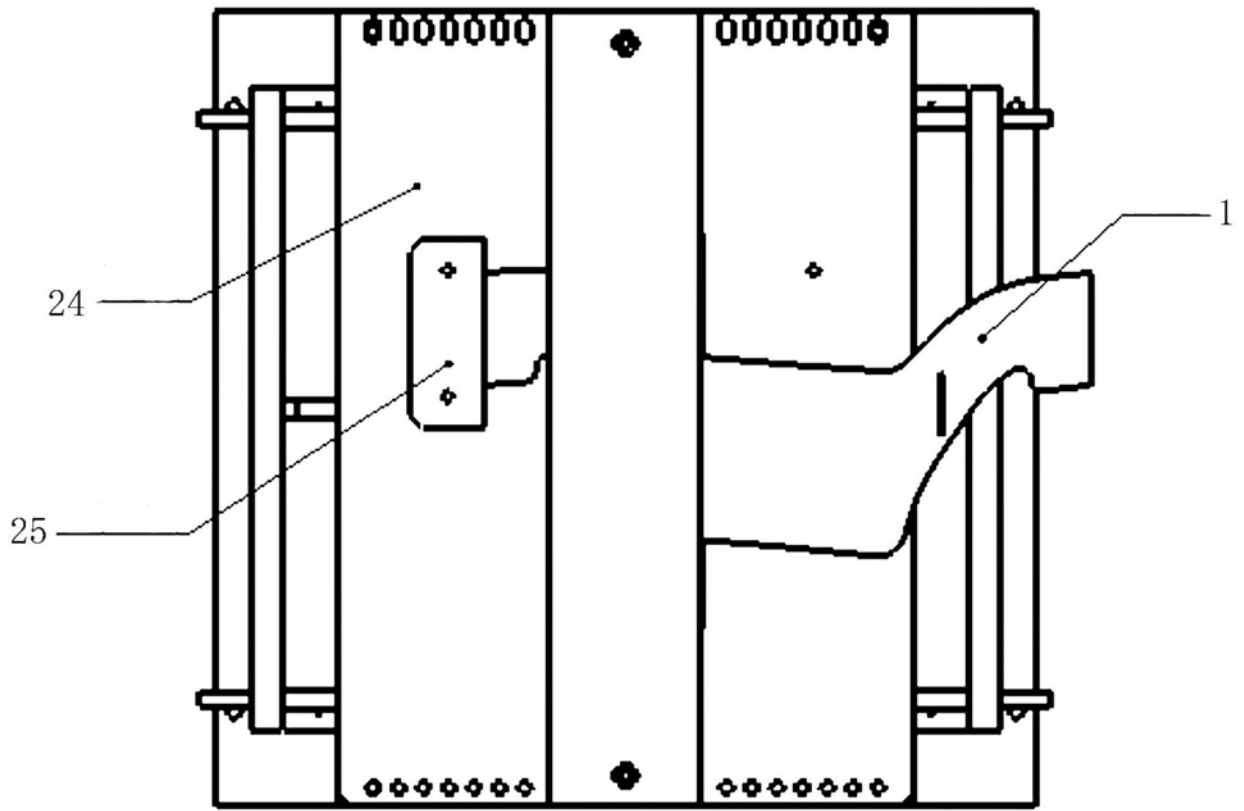


图3c

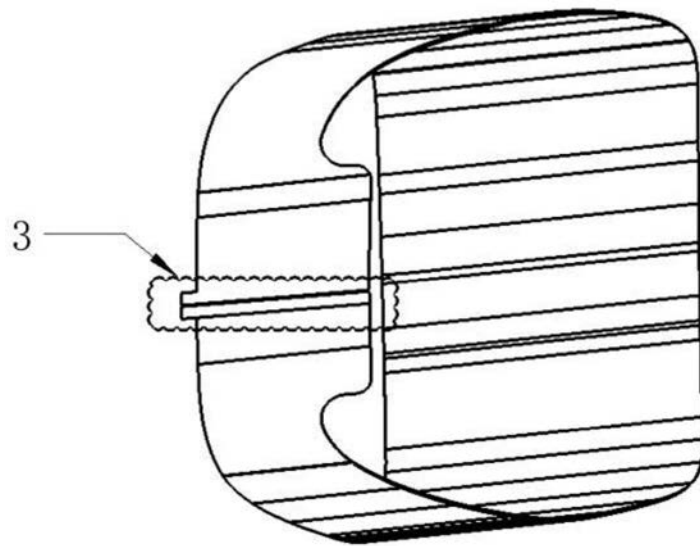


图4

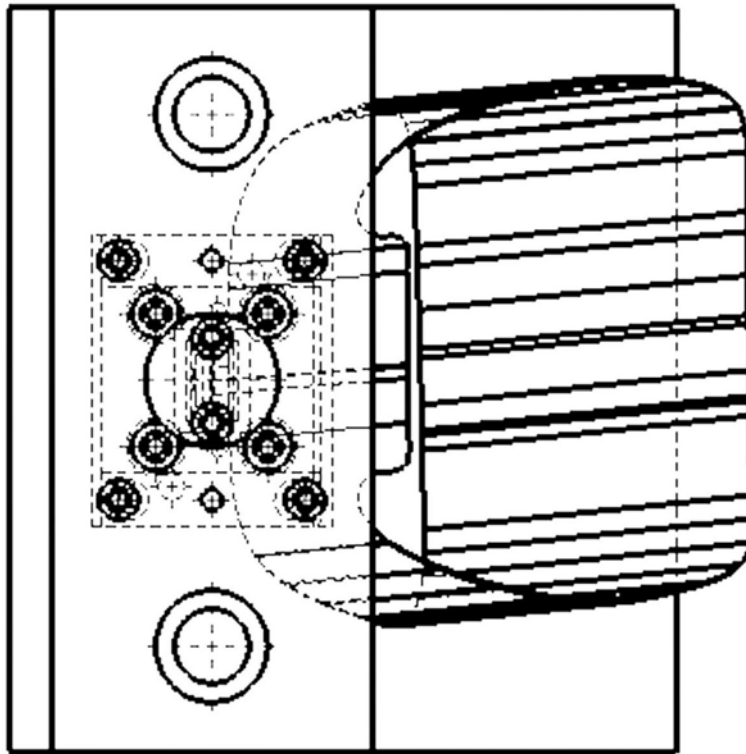


图5a

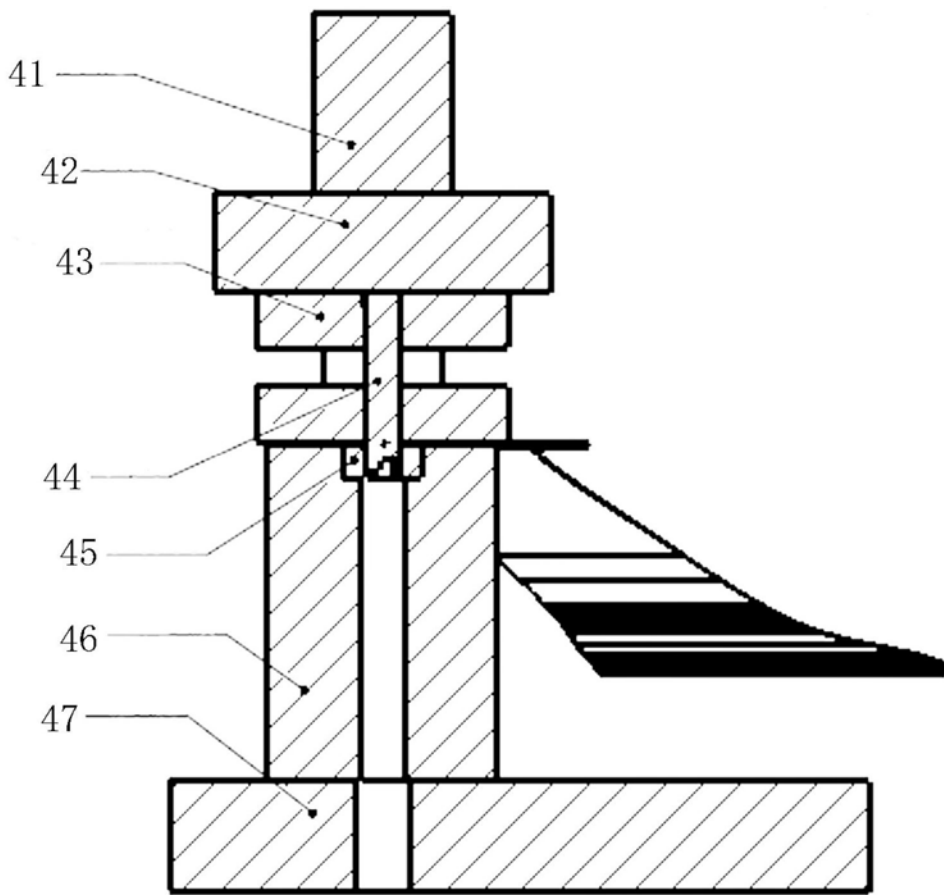


图5b

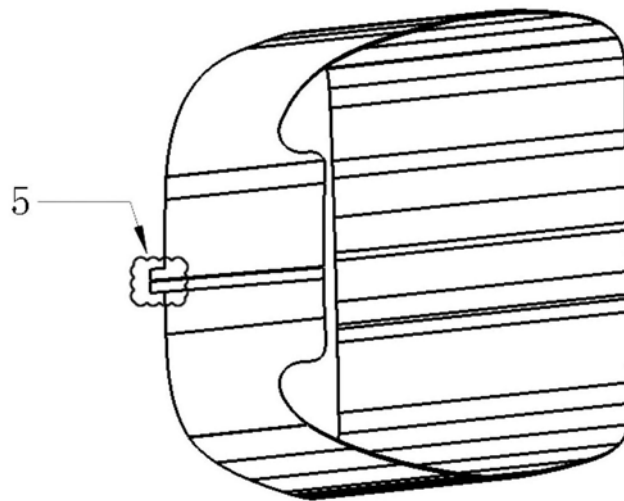


图5c

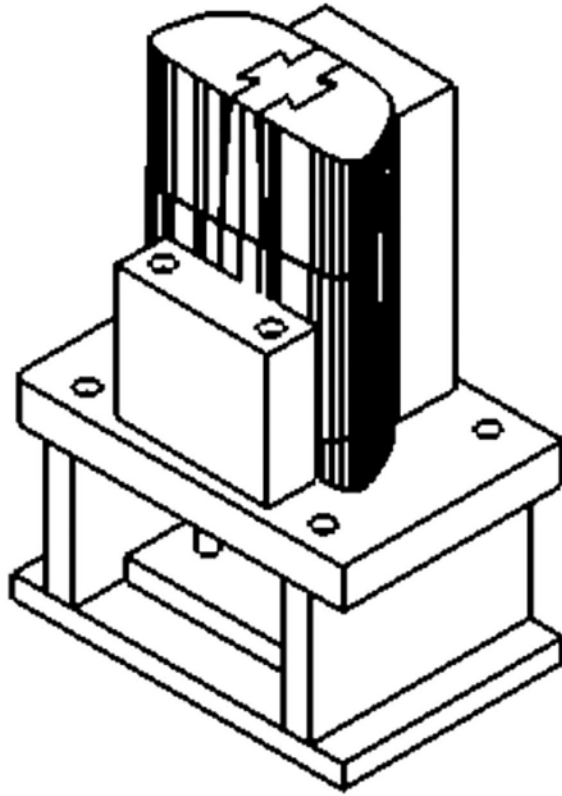


图6a

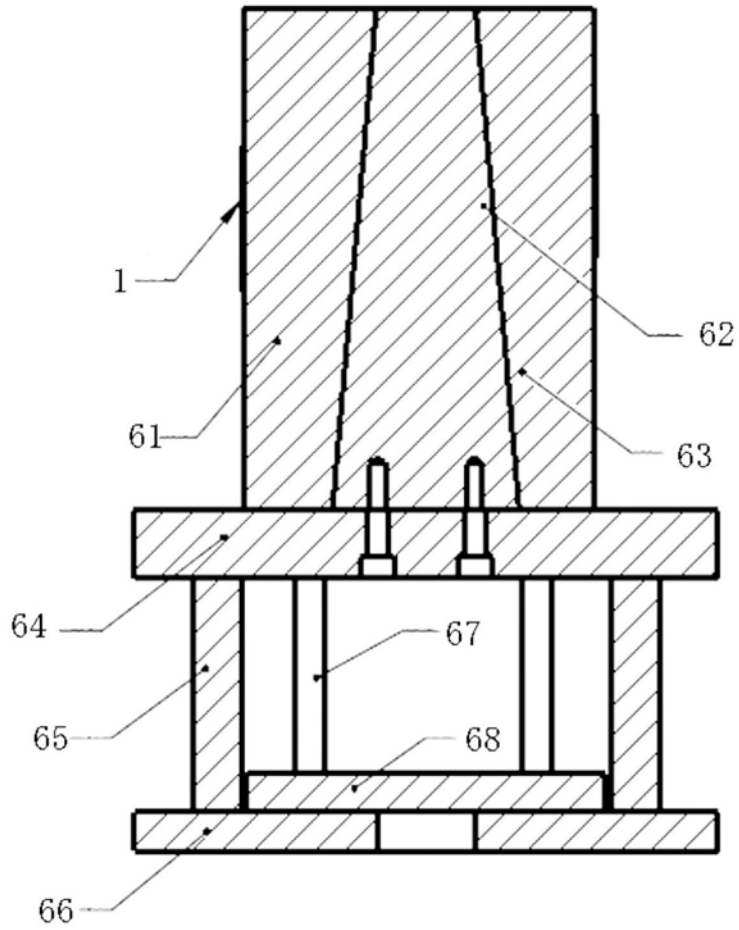


图6b

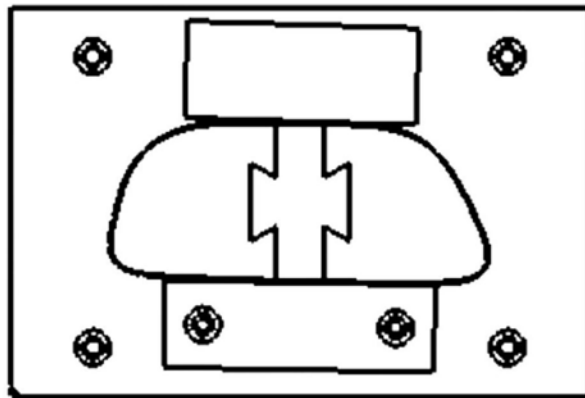


图6c

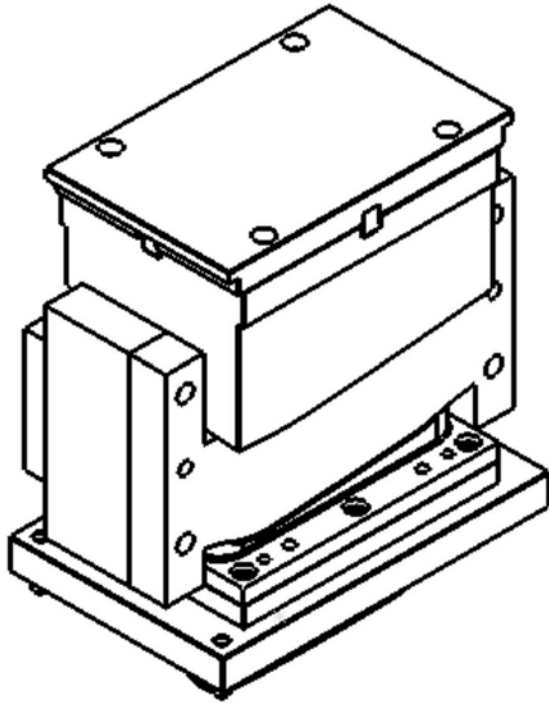


图7a

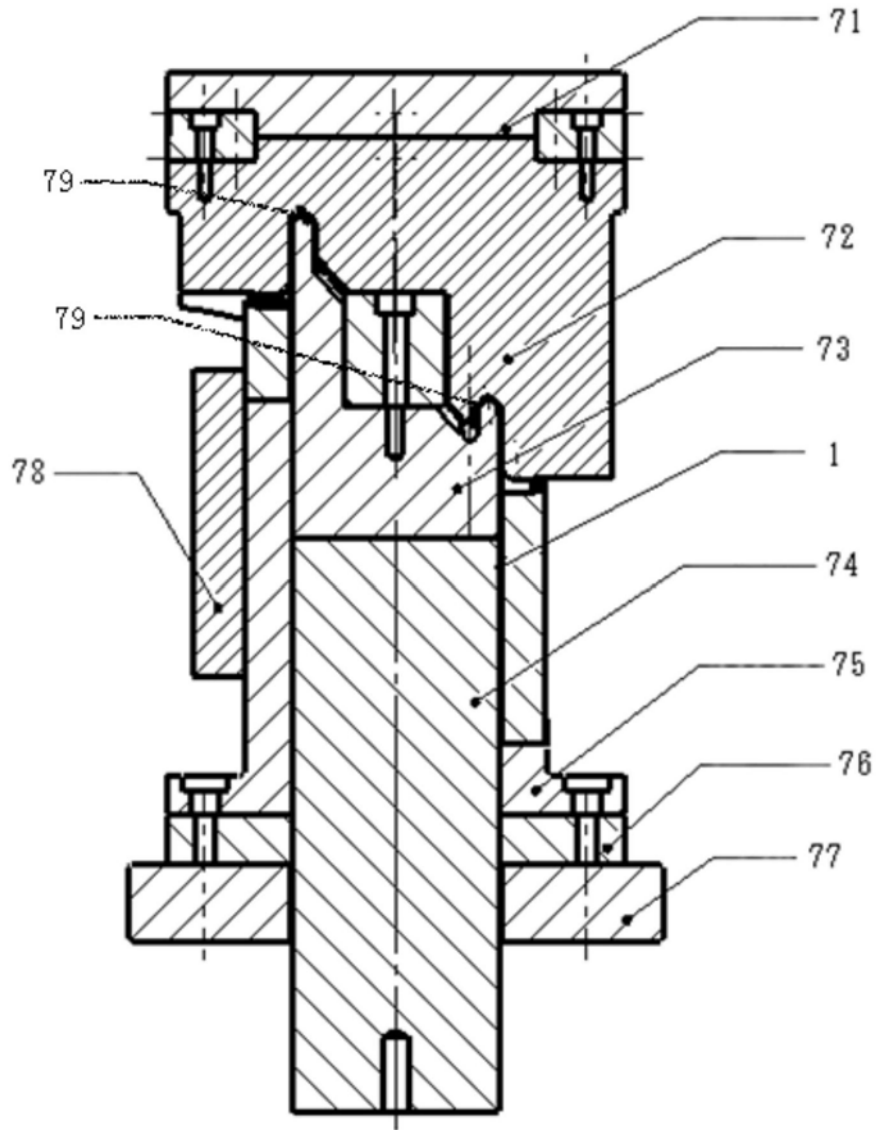


图7b

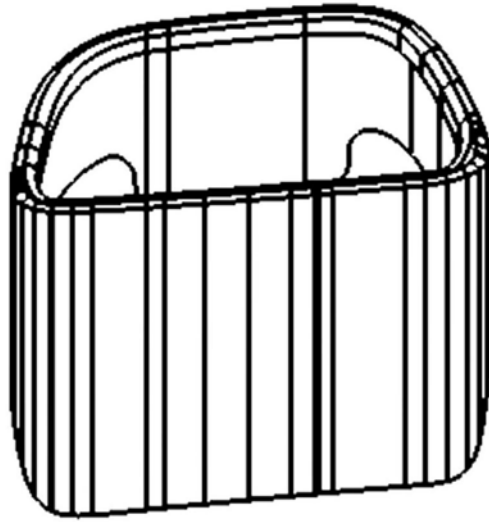


图7c

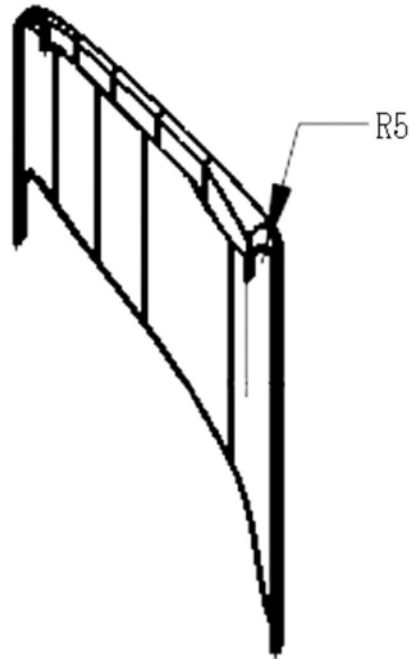


图7d

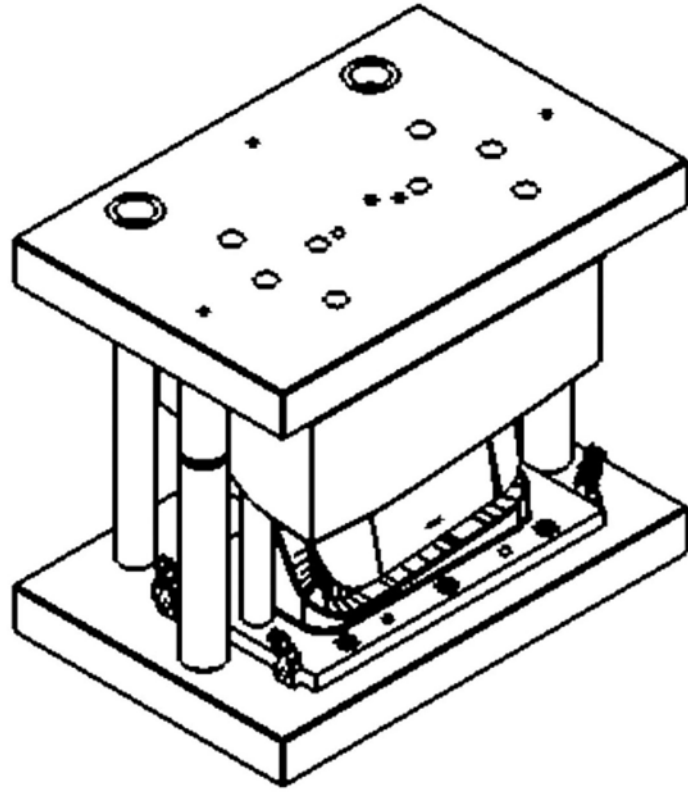


图8a

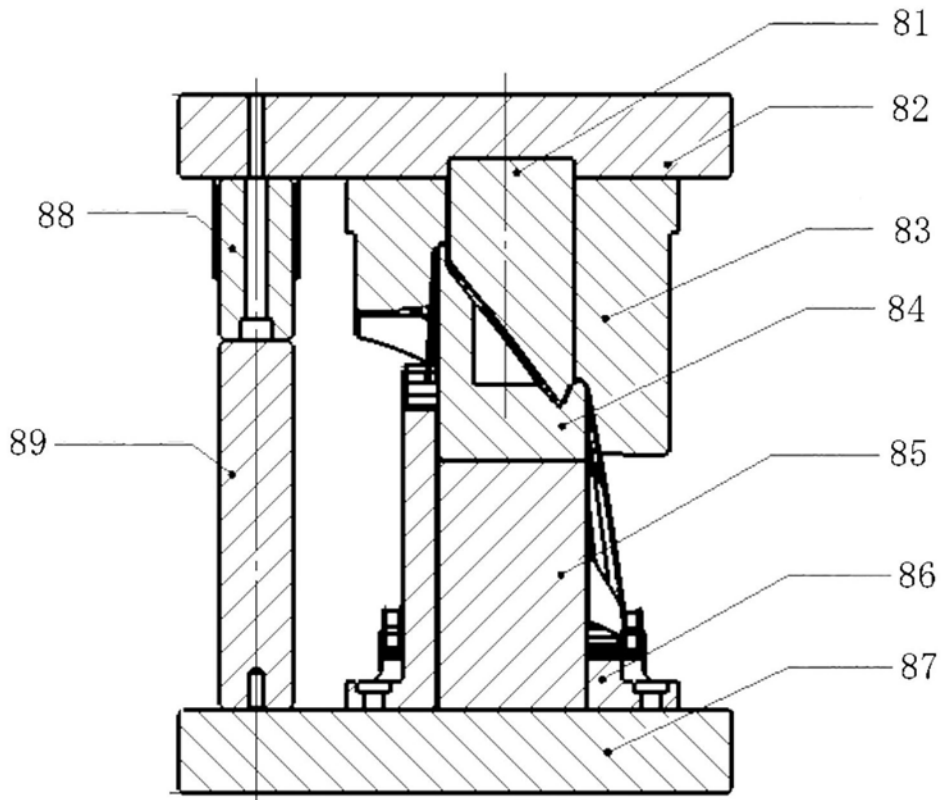


图8b

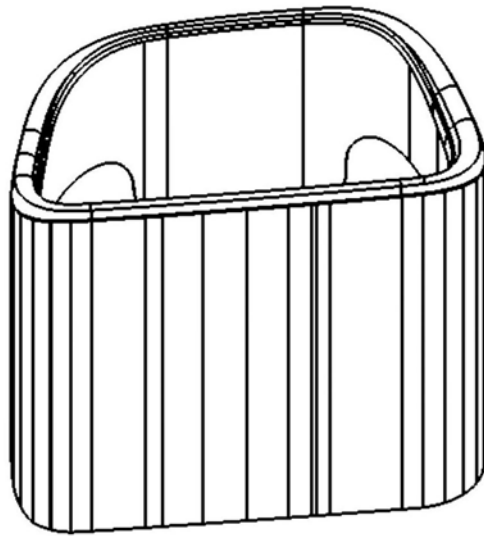


图8c

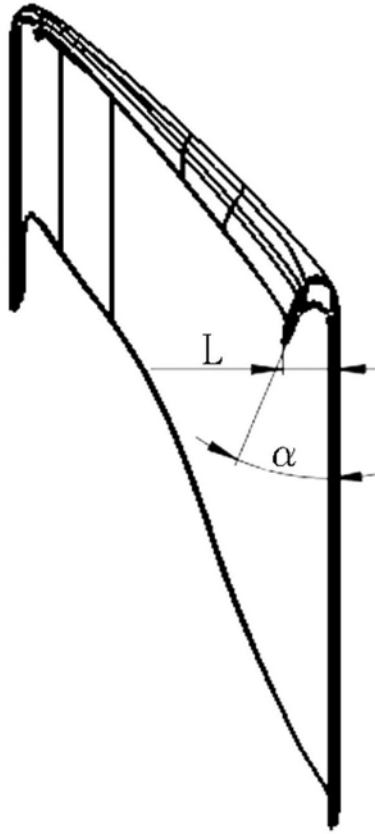


图8d

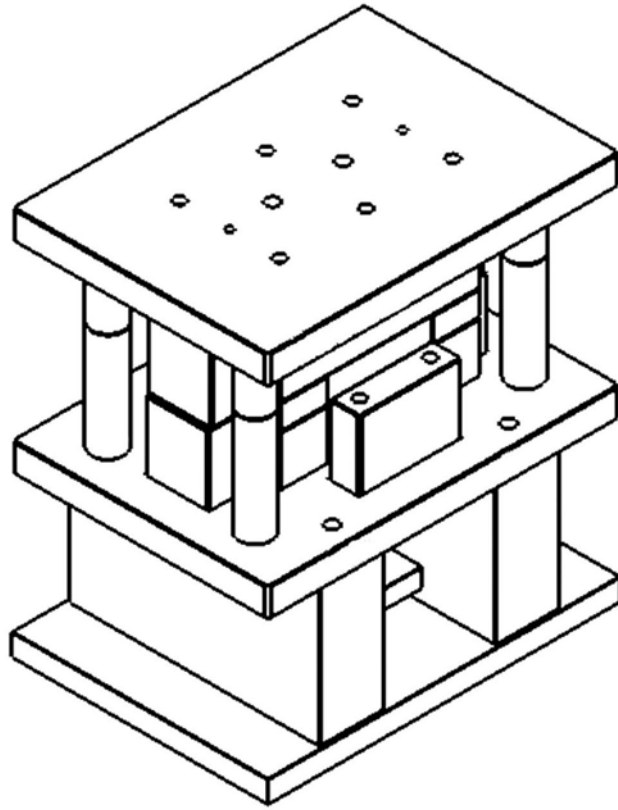


图9a

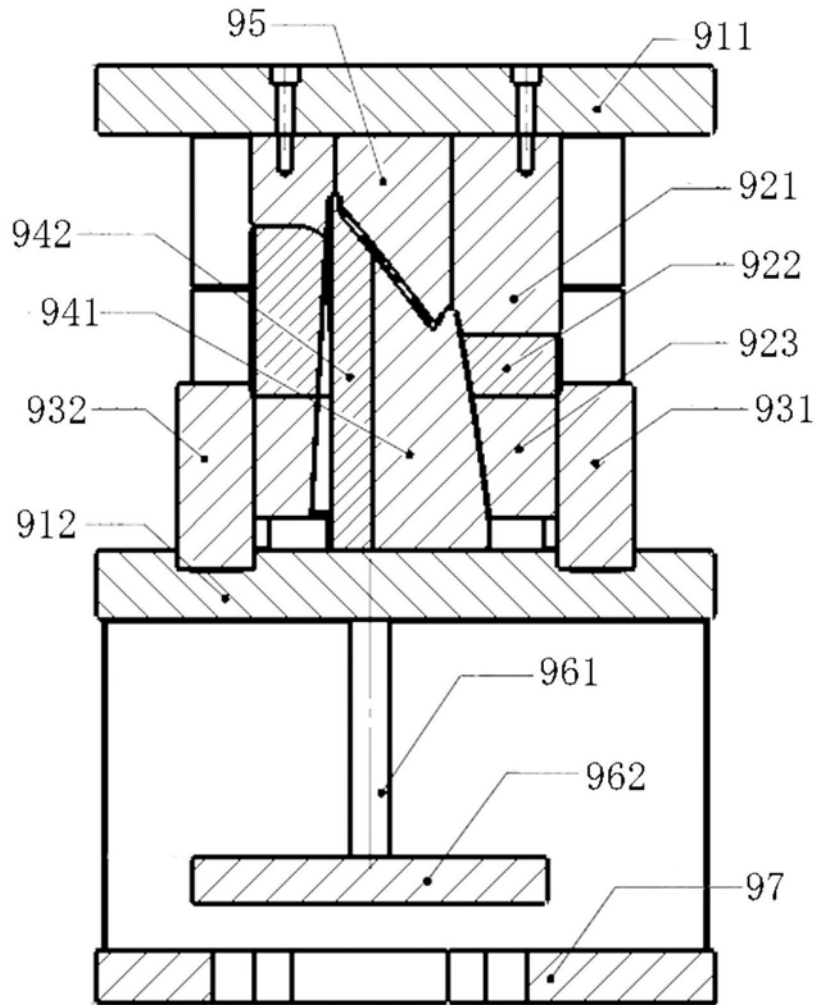


图9b



图9c

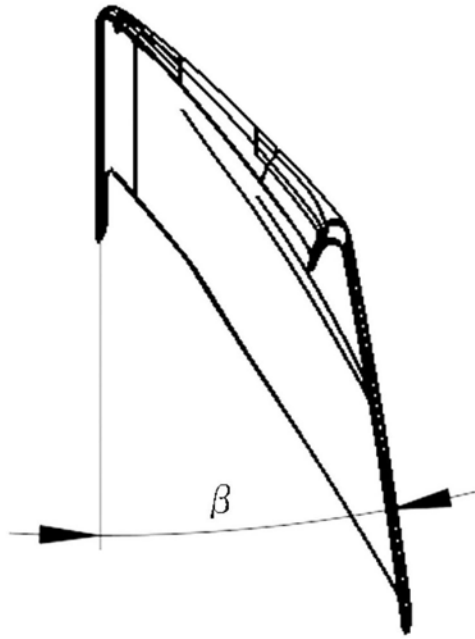


图9d

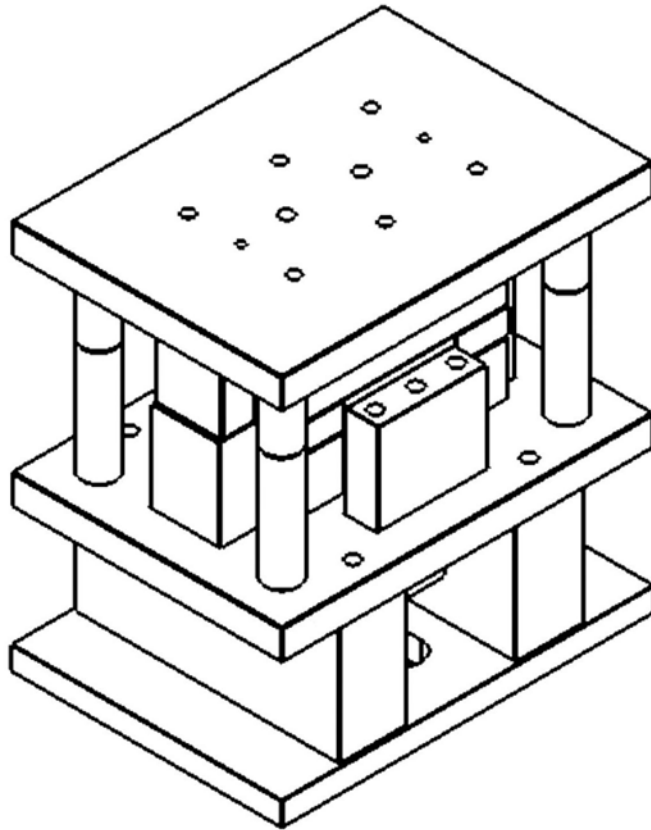


图10a

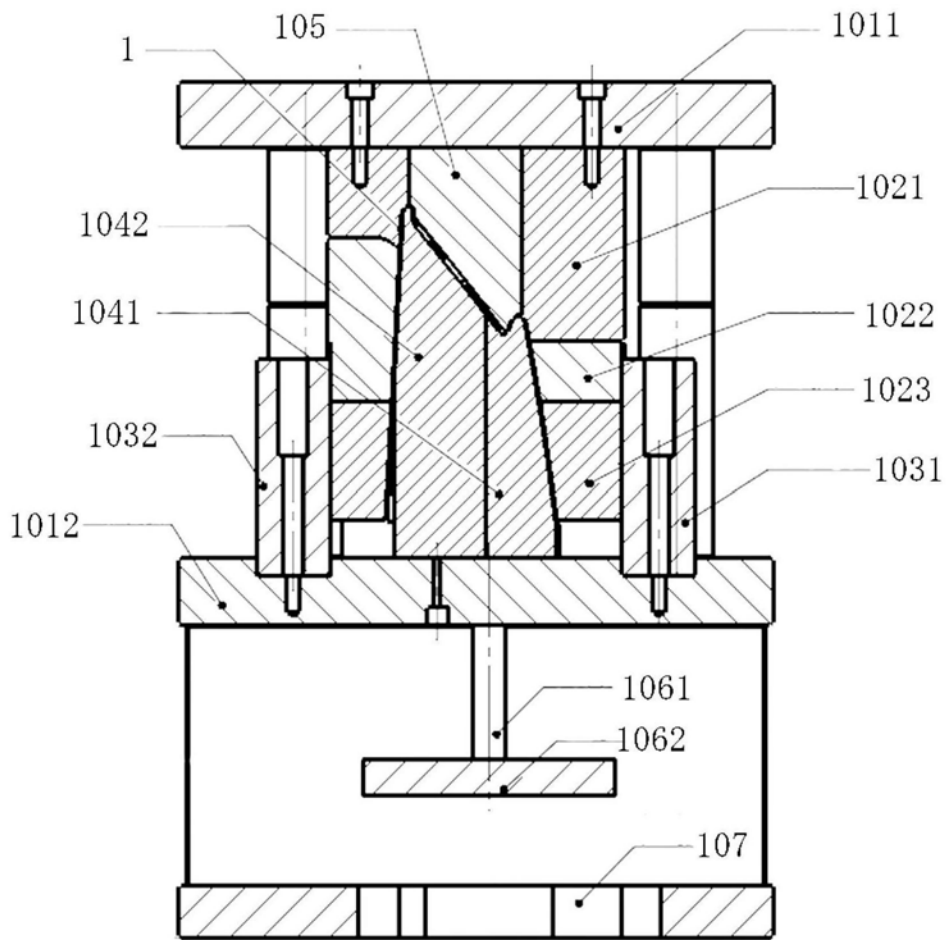


图10b



图10c

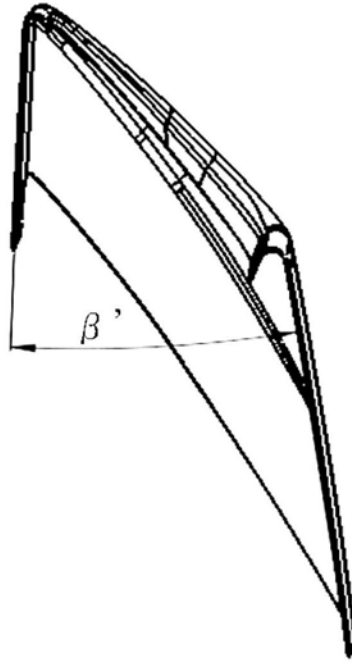


图10d