



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107008807 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(21)申请号 201710202229.7

(22)申请日 2017.03.30

(71)申请人 柳州职业技术学院

地址 545005 广西壮族自治区柳州市城中
区社湾路28号

(72)发明人 向小汉 陈文勇 龚荣 刘驰
李骏鹏

(74)专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理
有限公司 11249

代理人 高玉滨

(51)Int.Cl.

B21D 37/08(2006.01)

B21D 53/88(2006.01)

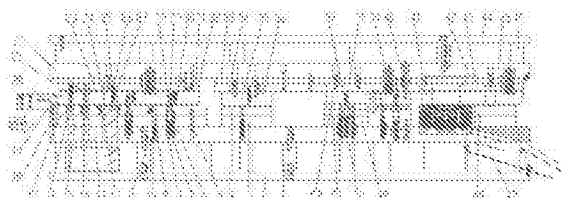
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

前护板支架多工位级进模具

(57)摘要

本发明公开了一种前护板支架多工位级进模具,上模模架由材料为Q235的上垫板、上支撑板、上模座以螺钉连接而成,下模模架由材料为Q235的下模座、下支撑板、下垫板以螺钉连接而成。所述多工位级进模以导料板、侧刃等作粗定位,导正销作精确定位;导料板上螺钉孔为长腰形,可以在前后方向上调整其位置。本发明模具导正定位、浮顶、卸料、出料等情况良好,制造工艺性好,经过模具调试、正式投产,能满足高速、精密生产的要求,提高了生产效率,降低了生产成本,保证了产品精度要求,对此类需多次成形的零件采用级进模形式效益明显。



1. 一种前护板支架多工位级进模具, 其特征在于, 包括上支撑板(1)、下垫板(2)、预成形凹模垫板(3)、预成形凹模(4)、圆柱销(5)、浮升导引销(6)、弹簧(7)、止付螺丝(8)、浮升销(9)、止付螺丝(10)、弹簧(11)、冲孔凹模镶套(12)、下模座(13)、冲孔凹模镶套(14)、凹模垫板(15)、凹模镶套(16)、冲孔凹模固定板(17)、垫块(18)、导料板垫板(19)、导料板(20)、冲孔圆凸模(21)、冲孔圆凸模(22)、冲孔卸料板(23)、异形凸模(24)、止付螺丝(25)、弹簧(26)、浮顶销(27)、导正销(28)、止付螺丝(29)、浮顶销组件(30)、凸模垫板(31)、凸模固定板(32)、凸模垫板(33)、凸模固定板(34)、预成形凸模(35)、定位键(36)、导正销(37)、止付螺丝(38)、中型弹簧(39)、等高套筒(40)、上压料板(41)、凸模垫板(42)、凸模固定板(43)、上垫板(44)、上模座(45)、下支撑板(46)、废料滑板(47)、分离切断凸模(48)、左右翻边凹模垫板(49)、弹簧(50)、左右翻边凹模(51)和左右翻边凸模(52)。

2. 根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具, 其特征在于, 上模模架由材料为Q235的上垫板、上支撑板(1)、上模座(45)以螺钉连接而成, 下模模架由材料为Q235的下模座、下支撑板(46)、下垫板(2)以螺钉连接而成。

3. 根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具, 其特征在于, 凸模采用台肩式, 以过渡配合形式固定在凸模固定板上; 凸模固定板分为3块, 每一块凸模固定板对应一块凸模垫板, 凸模垫板承受凸模冲裁力, 凹模采用圆形镶套形式, 方便更换与维修, 并有防转的圆柱销(5);

冲裁凸模、凹模材料全部选用淬透性好的SKD11。

4. 根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具, 其特征在于, 所述多工位级进模以导料板、侧刃等作粗定位, 导正销作精确定位; 导料板上螺钉孔为长腰形, 可以在前后方向上调整其位置;

导正销(28)装在卸料板(23)上, 在导正销(28)后面以止付螺丝(29)顶住, 每冲制一次后上模上行, 卸料板(23)上的浮顶销组件(30)这一弹顶结构使条料从导正销(28)上强制脱下; 同时在下模导正孔位置装比导正销(28)工作部分外径略大的浮升导引销(6), 另有弹簧(7)和止付螺丝(8), 防止导正销(28)处条料拉伤、变形。

5. 根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具, 其特征在于, 下模送料采用多处浮顶机构, 在平面部分用到多个由圆形浮升销(9)、止付螺丝(10)、弹簧(11)组成的浮升销组件, 在型面部分用到长方形浮升块、止付螺丝和弹簧组成的浮长块组件。

6. 根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具, 其特征在于, 模具上模主要采用弹压卸料板结构形式; 导料板能对条料起到刚性卸料的作用, 导料板为倒“7”字形状, 当冲制完成后上模上行, 条料被浮顶销等顶起来, 当它碰到导料板后两者刚性接触, 让条料强制卸下。

7. 根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具, 其特征在于, 上模工作零件为预成形凸模(35), 预成形凸模(35)以定位键(36)、螺钉、圆柱销(5)固定在凸模固定板(34)上, 工作时定位键(36)与凸模平面接触, 它能承受较大的侧向力, 在成形工序中比传统的仅使用圆柱销(5)定位受力好, 当受到成形侧向力时, 圆柱销(5)与连接零件间实际上是线接触, 定位精度不好;

上下模分别有浮顶、浮升结构, 下模设有浮升销(59)、弹簧(60)来顶起条料; 导正销(28)装在卸料板(23)上, 卸料板(23)上的浮顶销组件(30)这一弹顶结构使条料从导正销

(28)上强制脱下,下模有四周为长方形的浮升块(62)、弹簧(60)顶起导正销(28)孔周边的条料,并有等高套筒(61)对其行程限位,避免导正销(28)孔四周条料压制后变形。

8.根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具,其特征在于,压料板以内导柱、内导套来导向,压料板(65)与上模座之间以内导柱(63)、内导套(64)来导向,内导柱规格为SGOR25×110,内导套规格为SGBH25×35,内导柱直径为25 mm,为外导柱直径50的一半,并以SWM40×125的红色弹簧压料;下模以浮顶销组件(67)顶起条料。

9.根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具,其特征在于,上模的工作零件为前后翻边凹模O68,下模的工作零件为前后翻边凸模O O69及压料板O70;冲压生产时弹簧O39施力于压料板O70以压紧冲件,等高套筒(40)限位,接着前后翻边凹模(69)下行与前后翻边凸模(68)上的条料接触逐步完成翻边;

前后翻边凹模(69)与凸模(68)均按回弹补偿角度加工,回弹补偿角度为3度。

10.根据权利要求1所述的前护板支架多工位级进模具,其特征在于,驱动块(78)、斜楔座(76)分别镶入上下模座,分别以定位键安装在上模座、下模座上,两者以平面接触,承力面大,能承受侧冲孔时的侧向力,再加上已有的螺钉、圆柱销紧固和定位,确保冲孔精度;

在凸模(82)上面设置顶料销组件(80),侧冲孔完毕顶销销组件(80)将废料顶出,自动滑下,防止任一冲孔废料滞留在上模;侧冲2个 $9+0.1\ 0$ mm圆孔,材料为SKD11的定位销孔顶料型凸模,冲孔结束后可以把冲孔废料强制脱下;

上下方向、侧冲孔方向各有一个压料板,正面有上压料板(41),侧面有侧冲压料板(72),工作时上压料板(41)先向下压料,下行15 mm后侧冲压料板(72)开始从两侧压紧,上压料板(41)再下行10 mm,侧冲孔凸模接触板料进入侧冲孔凹模(71),直至完成侧冲孔;卸料螺钉(79)对侧冲压料板行程限位;规格为SWM25*50的弹簧(81)对侧冲压料板施力,从侧面压紧冲孔四周位置,保证侧冲孔时该处条料不变形。

前护板支架多工位级进模具

技术领域

[0001] 本发明涉及模具制造技术领域,具体涉及一种前护板支架多工位级进模具。

背景技术

[0002] 本发明涉及到一种汽车零件的冲压加工。图1为汽车前护板支架左件图,板厚为1.2mm,材料为冷轧钢DC01。产品外形尺寸约为185mm×90mm×101mm,形状自对称,C面上有2个 $9_{-0}^{+0.1}$ mm圆孔及1个84mm×33mm长腰孔。汽车前护板支架右件与之称。该零件精度要求较高,形面部分的面轮廓度不超过0.8mm,两圆孔中心距的公差为±0.1mm,该总成零件年产量超过10万件。

[0003] 汽车前护板支架零件的加工,是通过冲压模具加工成型的。汽车前护板支架右件与左件对称,应并模生产。但是,仅采用普通的冲压模具,如单工序模或复合模,需分多道工序完成,冲压加工在不同模具多次成形后,工件表面质量不高,操作性能一般,生产效率低,难以满足大批量生产的需求,有必要提供一副汽车前护板支架多工位级进模具,以克服上述缺陷。

[0004] 按目前传统的冲压工艺方案,左/右前护板支架零件采用单动模或复合模形式,在手工线上生产,最有可能的情况是先落料,再成形,然后翻边,最后是侧冲孔、分离切断,得到的零件曲面不平整,且周边轮廓线不合要求,产品质量一般;且在手工线上冲压生产,至少需要4台冲压设备,多人操作,生产效率不高,这些不符合批量、高效生产的要求。

发明内容

[0005] 为解决现有技术和实际情况中存在的上述问题,本发明提供了一种前护板支架多工位级进模具,以一副连续生产的级进模具加工连接加强板零件,以自动送料机送料,在一副模具上、一台压机上,完成从条料到连接加强板产品的自动落料、折边、切断等冲压工步,做到模具结构紧凑、导向精度高、卸料平稳、定距精确、送料、出料方便,调试维修方便,产品回弹角度小,满足高效的连续冲压生产要求,实现连接加强板零件的批量自动生产。

[0006] 本发明的技术效果通过以下技术方案实现:

[0007] 一种前护板支架多工位级进模具,包括上支撑板、下垫板、预成形凹模垫板、预成形凹模、圆柱销、浮升导引销、弹簧、止付螺丝、浮升销、止付螺丝、弹簧、冲孔凹模镶套、下模座、冲凹模镶套、凹模垫板、凹模镶套、冲孔凹模固定板、垫块、导料板垫板、导料板、冲孔圆凸模、冲孔圆凸模、冲孔卸料板、异形凸模、止付螺丝、弹簧、浮顶销、导正销、止付螺丝、浮顶销组件、凸模垫板、凸模固定板、凸模垫板、凸模固定板、预成形凸模、定位键、导正销、止付螺丝、中型弹簧、等高套筒、上压料板、凸模垫板、凸模固定板、上垫板、上模座、下支撑板、废料滑板、分离切断凸模、左右翻边凹模垫板、弹簧、左右翻边凹模和左右翻边凸模。

[0008] 优选地,上模模架由材料为Q235的上垫板、上支撑板、上模座以螺钉连接而成,下模模架由材料为Q235的下模座、下支撑板、下垫板以螺钉连接而成。

[0009] 优选地,凸模采用台肩式,以过渡配合形式固定在凸模固定板上;凸模固定板分为

3块,每一块凸模固定板对应一块凸模垫板,凸模垫板承受凸模冲裁力,凹模采用圆形镶套形式,方便更换与维修,并有防转的圆柱销(5);

[0010] 冲裁凸模、凹模材料全部选用淬透性好的SKD11。

[0011] 优选地,所述多工位级进模以导料板、侧刃等作粗定位,导正销作精确定位;导料板上螺钉孔为长腰形,可以在前后方向上调整其位置。

[0012] 导正销(28)装在卸料板上,在导正销后面以止付螺丝顶住,每冲制一次后上模上行,卸料板上的浮顶销组件这一弹顶结构使条料从导正销上强制脱下;同时在下模导正孔位置装比导正销工作部分外径略大的浮升导引销,另有弹簧(7)和止付螺丝,防止导正销处条料拉伤、变形。

[0013] 优选地,下模送料采用多处浮顶机构,在平面部分用到多个由圆形浮升销、止付螺丝、弹簧组成的浮升销组件,在型面部分用到长方形浮升块、止付螺丝和弹簧组成的浮长块组件。

[0014] 优选地,模具上模主要采用弹压卸料板结构形式;导料板能对条料起到刚性卸料的作用,导料板为倒“7”字形状,当冲制完成后上模上行,条料被浮顶销等顶起来,当它碰到导料板后两者刚性接触,让条料强制卸下。

[0015] 优选地,上模工作零件为预成形凸模,预成形凸模以定位键、螺钉、圆柱销固定在凸模固定板上,工作时定位键与凸模平面接触,它能承受较大的侧向力,在成形工序中比传统的仅使用圆柱销定位受力好,当受到成形侧向力时,圆柱销与连接零件间实际上是线接触,定位精度不好;

[0016] 上下模分别有浮顶、浮升结构,下模设有浮升销、弹簧来顶起条料;导正销装在卸料板上,卸料板上的浮顶销组件这一弹顶结构使条料从导正销上强制脱下,下模有四周为长方形的浮升块、弹簧顶起导正销孔周边的条料,并有等高套筒对其行程限位,避免导正销孔四周条料压制后变形。

[0017] 优选地,压料板以内导柱、内导套来导向,压料板与上模座之间以内导柱、内导套来导向,内导柱规格为SGOR25×110,内导套规格为SGBH25×35,内导柱直径为25mm,为外导柱直径的一半,并以SWM40×125的红色弹簧压料;下模以浮顶销组件顶起条料。

[0018] 优选地,上模的工作零件为前后翻边凹模,下模的工作零件为前后翻边凸模及压料板;冲压生产时弹簧施力于压料板以压紧冲件,等高套筒限位,接着前后翻边凹模下行与前后翻边凸模上的条料接触逐步完成翻边。

[0019] 前后翻边凹模与凸模均按回弹补偿角度加工,回弹补偿角度为3度。

[0020] 优选地,驱动块、斜楔座分别镶入上下模座,分别以定位键安装在上模座、下模座上,两者以平面接触,承力面大,能承受侧冲孔时的侧向力,再加上已有的螺钉、圆柱销紧固和定位,确保冲孔精度;

[0021] 在凸模上面设置顶料销组件,侧冲孔完毕顶销销组件将废料顶出,自动滑下,防止任一冲孔废料滞留在上模;侧冲2个 $9+0.10\text{mm}$ 圆孔,材料为SKD11的定位销孔顶料型凸模,冲孔结束后可以把冲孔废料强制脱下;

[0022] 上下方向、侧冲孔方向各有一个压料板,正面有上压料板,侧面有侧冲压料板,工作时上压料板先向下压料,下行15mm后侧冲压料板开始从两侧压紧,上压料板再下行10mm,侧冲孔凸模接触板料进入侧冲孔凹模,直至完成侧冲孔;卸料螺钉对侧冲压料板行程限位;

规格为SWM25*50的弹簧对侧冲压料板施力,从侧面压紧冲孔四周位置,保证侧冲孔时该处条料不变形。

[0023] 级进模是冷冲压模具中一种先进、高效的冲压模具,对于形状复杂,需要冲裁、多次翻边成形的冲压零件可在一副级进模具上冲制完成。级进模是实现自动化生产、确保加工质量的一种模具结构形式。左/右前护板支架采用级进模生产方式。

[0024] 级进模比一般冲压模具结构复杂,制造难度和精度要求高。级进模设计中首先要考虑零件冲压工艺,设计出排样图,排样图是技术关键,然后设计模具结构,最后是模具制造、装配与调试。

[0025] 1. 冲压工艺

[0026] (1) 冲压工艺分析

[0027] 零件的成形需要3步,第一次是预成形,把零件上的凸凹部分成形出,第二次为左右翻边,即图1中A、B处向下翻边,第三次是前后翻边,即C处向下翻边。

[0028] 本件的成形工序为预成形→左右翻边→前后翻边。左右件最后分离切断。做到每一工序变形程度不会太大。

[0029] (2) 排样图设计

[0030] 在多工位级进模设计中,排样的目的旨在确定从毛坯材料转变为产品零件的工序过程。排样合理与否,它直接影响材料的利用率、冲模的结构、制件的质量和生产效率。排样是级进模技术的关键。

[0031] 左右件合并生产,因此本排样定为双排冲件,载体形式用中间载体较为合理,使冲件在送料、冲压过程中较为平稳、可靠、准确。如图2,零件上2个 $9_{-0}^{+0.1}$ mm圆孔及1个84mm×33mm长腰孔在斜面上,应在成形后才能冲孔,否则孔会变形,这3孔在斜面上,只能采用侧冲孔的方式,侧冲斜楔只能在模具的前后侧,否则会妨碍送料。

[0032] 对级进模进行合理排样,正确安排工步和空步,既要考虑冲裁排列顺序的合理性,又要保证冲件分工步冲切后的外形质量,既要确保带料在送进过程中与冲件的连接强度,又要保证各模具零件凸模、凹模型孔间的工作强度。采用分段切除的方法切除多余材料,即在前一工序先切除部分余料,再在以后各工步切除剩余的部分余料。

[0033] 见图3前护板支架排样图,本排样共设置了9个工步,依次是:冲圆孔、冲内形孔→冲圆孔、冲内形孔→冲切外形→预成形→空步→左右翻边→前后翻边→侧冲孔→分离切断。因上模凹模布置空间要求,本排样在预成形和左右翻边工步之间设置一个空工步。

[0034] 级进模用导正销进行精确定位,第1个工步在废料区冲出3个工艺孔,其中2个 $\varnothing 8.1$ 的孔是用在第2工步的定位,中间连接处冲出 $\varnothing 12.1$ 孔是用在第3工步起各工步的导正定位。

[0035] 在级进模排样中,可应用成形前切口、切槽等技术,以便材料的流动。

[0036] 合并后的左/右前护板支架似一开口U形件,在翻边中容易出现回弹,见图4c,侧面O边较长,容易回弹,必须在模具结构中采取防制的措施,为此本模具结构按回弹补偿值设计模具,见图4d,模具结构按69.9度制造,成形完毕后预估会回弹到产品角度66.9度左右,结合回弹数据利用Dynavista软件进行回弹补偿,设置3度的回弹补偿,保证O处质量要求。

[0037] 与现有技术相比,本结构有以下优点:

[0038] 1. 设计了含预成形、翻边、冲孔、冲切、分离等工序的前护板支架级进模排样图,实

现在一台冲床、一副模具连续自动冲压。

[0039] 2.级进模排样中分步成形,每步成形量不太大,以便模具调整。

[0040] 3.级进模排样中导正工艺孔安排合理,有利于精确定位。

[0041] 4.级进模排样中在成形之前去除周边大部分材料,以便材料流动。

[0042] 5.级进模排样中最后一个工步分离切断,一次切成三部分。

[0043] 以下关于模具结构

[0044] 6.模具结构中上下模模架框架结构,节约成本。

[0045] 7.工作零件的固定可靠,凸模采用台肩式,以过渡配合形式固定在凸模固定板上。

本级进模中自制的冲裁凸模、凹模材料全部选用淬透性好的SKD11。与Cr12MoV相比,SKD11材料热处理后具有很高的硬度和耐磨性,淬透性更好,热处理变形小,适宜制做高精度长寿命模具。凹模采用圆形镶套形式,方便更换与维修,并有防转的圆柱销。

[0046] 8.模具定位,本多工位级进模以导料板、侧刃等作粗定位,导正销作精确定位。

[0047] 9.下模送料浮顶,分别用到圆形和长方形浮升销,保证浮顶平稳。

[0048] 10.模具结构中卸料机构有弹性卸料和刚性卸料,卸料安全可靠,四周装上防护板。

[0049] 11.上模的导正销周边有浮顶销、浮升导引销,保证冲压质量。

[0050] 以下在各成形工步和侧冲孔工步模具结构

[0051] 12.预成形工步模具结构中凸模以定位键固定,能承受较大的侧向力。

[0052] 13.左右翻边工步模具结构的内导柱、内导套对压料板导向,导向结构合理。

[0053] 14.前后翻边工步模具结构中设置3度的回弹补偿,方便钳工调试。

[0054] 15.侧冲孔工步模具结构,自制斜楔以定位键安装在上下模座,承受侧冲孔时的侧向力。

[0055] 16.侧冲孔工步模具结构,冲孔凸模上设置弹顶废料结构,把冲孔废料强制脱下。

[0056] 17.侧冲孔工步模具结构,上下方向、侧冲孔方向各有一个压料板,上压料板先压料,侧冲压料板后压料,冲孔质量好。

[0057] 总之,该模具导正定位、浮顶、卸料、出料等情况良好,制造工艺性好,经过模具调试、正式投产,能满足高速、精密生产的要求,提高了生产效率,降低了生产成本,保证了产品精度要求,对此类需多次成形的零件采用级进模形式效益明显。

附图说明

[0058] 图1是前护板支架左件的结构示意图。

[0059] 图2是前护板支架零件左右件合并的示意图。

[0060] 图3是本发明实施例的前护板支架多工位级进模具的前护板支架排样图。

[0061] 图4是本发明实施例的前护板支架多工位级进模具的排样图中各成形工步断面图。

[0062] 图5是本发明实施例的前护板支架多工位级进模具的前护板支架多工位级进模装配图。

[0063] 图6是本发明实施例的前护板支架多工位级进模具的下模平面图。

[0064] 图7是本发明实施例的前护板支架多工位级进模具的预成形工步模具结构断面

图。

[0065] 图8是本发明实施例的前护板支架多工位级进模具的左右翻边工步模具结构断面图。

[0066] 图9是本发明实施例的前护板支架多工位级进模具的前后翻边工步模具结构断面图。

[0067] 图10是本发明实施例的前护板支架多工位级进模具的侧冲孔工步模具结构断面图。

具体实施方式

[0068] 1. 冲压工艺

[0069] (1) 冲压工艺分析

[0070] 前护板支架零件材料为冷轧钢DC01t1.2mm,图1为左件,右件与之对称。左右件应并模生产,以曲面平整、切边线平直的F区域作为相接面,左右件连接起来。从图1零件摆设的方向,该件A、B处需要向下翻边,C处过渡部分需要在最后翻边工序得到。其它凸凹形状如F、D等区域则应在第一次进行预成形时得到。归纳一下,零件的成形需要3步,第一次是预成形,把零件上的凸凹部分成形出,第二次为左右翻边,即A、B处向下翻边,第三次是前后翻边,即C处向下翻边。

[0071] 本件的成形工序为预成形→左右翻边→前后翻边。图2为左右件合并轴测图,在F、F'处把左右件连接起来,在中心位置设置一个工艺孔;F处区域接近水平面,便于左右件最后分离切断。

[0072] (2) 排样图设计

[0073] 在多工位级进模设计中,排样的目的旨在确定从毛坯材料转变为产品零件的工序过程。排样合理与否,它直接影响材料的利用率、冲模的结构、制件的质量和生产效率。排样是级进模技术的关键。

[0074] 左右件合并生产,因此本排样定为双排冲件,载体形式用中间载体较为合理,使冲件在送料、冲压过程中较为平稳、可靠、准确。如图2,零件上2个 $9_{-0}^{+0.1}$ mm圆孔及1个84mm×33mm长腰孔在斜面上,应在成形后才能冲孔,否则孔会变形,这3孔在斜面上,只能采用侧冲孔的方式,且侧冲斜楔只能在模具的前后侧,否则会妨碍送料。

[0075] 对级进模进行合理排样,正确安排工步和空步,既要考虑冲裁排列顺序的合理性,又要保证冲件分工步冲切后的外形质量,既要确保带料在送进过程中与冲件的连接强度,又要保证各模具零件凸模、凹模型孔间的工作强度。采用分段切除的方法切除多余材料,即在前一工序先切除部分余料,再在以后各工步切除剩余的部分余料。

[0076] 见图3前护板支架排样图,本排样共设置了9个工步,依次是:冲圆孔、冲内形孔→冲圆孔、冲内形孔→冲切外形→预成形→空步→左右翻边→前后翻边→侧冲孔→分离切断。因上模凹模布置空间要求,本排样在预成形和左右翻边工步之间设置一个空工步。

[0077] 级进模用导正销进行精确定位,第1个工步在废料区冲出3个工艺孔,其中2个 $\phi 8.1$ 的孔是用在第2工步的定位,中间连接处冲出 $\phi 12.1$ 孔是用在第3工步起导正定位。

[0078] 在级进模排样中,可应用成形前切口、切槽等技术,以便材料成形时流动。图3所示,排样平面图第1工步和第2工步在左右件中间连接处冲长条切口,方便后面成形时材料

流动,为保证冲切凹模等强度,上面的切口和下面的切口分别在第1工步和第2工步完成冲裁。

[0079] 在成形后的第8工步侧冲孔,先面后孔才能保证零件孔的质量。最后一个工步,图3中J处阴影部分为分离切断区域,在此把冲件切成三部分,前后分别是左、右前护板支架产品,右侧是连接处废料,废料往右方滑出。

[0080] 图4为排样图中各成形工步断面图,图4a与平面图对应的断面K-K,它是预成形,细部结构大多在此成形出;图4b与平面图对应的断面L-L,它是左右翻边;图4c与平面图对应的断面M-M,它是前后翻边,做到每一工序变形程度不会太大。合并后的左/右前护板支架似一开口U形件,在翻边中容易出现回弹,见图4c,侧面O边较长,容易回弹,必须在模具结构中采取防制的措施,为此本模具结构按回弹补偿值设计模具,见图4d,模具结构按69.9度制造,成形完毕后预估会回弹到产品角度66.9度左右,结合回弹数据利用DynaVista软件进行回弹补偿,设置3度的回弹补偿,保证O处质量要求。

[0081] 2. 模具总体结构

[0082] 计算冲裁力,设计模具三维结构,本模具在250T冲床上使用,它的闭合高度为550mm。由自动送料机送料,工件和废料自动滑出。图5为前护板支架多工位级进模装配图,模具由上下模两部分组成,上模从上到下依次有上垫板、上支撑板、上模座、凸模垫板、凸模、凸模固定板、卸料板等,下模从上到下依次有凹模、凹模固定板、凹模垫板、下模座、下支撑板、下垫板等。

[0083] (1) 上下模模架

[0084] 上模模架由材料为Q235的上垫板、上支撑板、上模座以螺钉连接而成,下模模架由材料为Q235的下模座、下支撑板、下垫板以螺钉连接而成,这一中空结构加大了高度,保证了模具闭合高度,且Q235单价不高,节约了模架成本。

[0085] 图5中,1.上支撑板 2.下垫板 3.预成形凹模垫板 4.预成形凹模 5.圆柱销 6.浮升导引销 7.弹簧 8.止付螺丝 9.浮升销 10.止付螺丝 11.弹簧 12.冲孔凹模镶套 13.下模座 14.冲孔凹模镶套 15.凹模垫板 16.凹模镶套 17.冲孔凹模固定板 18.垫块 19.导料板垫板 20.导料板 21.冲孔圆凸模 22.冲孔圆凸模 23.冲孔卸料板 24.异形凸模 25.止付螺丝 26.弹簧 27.浮顶销 28.导正销 29.止付螺丝 30.浮顶销组件 31.凸模垫板 32.凸模固定板 33.凸模垫板 34.凸模固定板 35.预成形凸模 36.定位键 37.导正销 38.止付螺丝 39.中型弹簧 40.等高套筒 41.上压料板 42.凸模垫板 43.凸模固定板 44.上垫板 45.上模座 46.下支撑板 47.废料滑板 48.分离切断凸模 49.左右翻边凹模垫板 50.弹簧 51.左右翻边凹模 52.左右翻边凸模

[0086] (2) 工作零件

[0087] 工作零件主要指凸模和凹模,凸模采用台肩式,以过渡配合形式固定在凸模固定板上。凸模固定板分为3块,即件32、34、43。每一块凸模固定板对应一块凸模垫板,凸模垫板承受凸模冲裁力。本级进模中自制的冲裁凸模、凹模材料全部选用淬透性好的SKD11。与Cr12MoV相比,SKD11材料热处理后具有很高的硬度和耐磨性,淬透性更好,热处理变形小,适宜制做高精度长寿命模具。凸模固定板材料为45钢,调质处理。凸模垫板选用材料T10A,淬火处理HRC50~55。

[0088] 凹模采用圆形镶套形式,并有防转的圆柱销,方便更换与维修。

[0089] (3) 模具定位

[0090] 本多工位级进模以导料板、侧刃等作粗定位,导正销作精确定位。见图6下模面平面图,Q处为送料前侧几处导料板位置,它对条料外边进行粗定位,导料板上螺钉孔为长腰形,可以在前后方向上调整其位置。图6所示R处(前后各一)为侧刃定距,侧刃控制的送料步距比导正销的导正步距大0.15mm,与图3排样图。导正销导正时条料会向后移动0.15mm,实现侧刃粗定位、导正销精定位的目的。

[0091] (4) 下模送料浮顶

[0092] 冲压时,条料是在接触凹模表面时送料的,这样在条料表面与凹模之间产生粘吸以及冲裁时所产生的毛刺使条料在送进过程中受到摩擦阻力,影响送料及模具的精度,因此有必要在模具中设计条料浮顶机构。浮顶机构的数量与位置要合理,确保条料在送进过程中的平顺。

[0093] 本模具下模送料采用多处浮顶机构,在平面部分用到多个由圆形浮升销9、止付螺丝10、弹簧11组成的浮升销组件,对应图6下模平面图中S位置等;在型面部分用到长方形浮升块、止付螺丝和弹簧组成的浮长块组件,长方形取代来圆形,能避免因浮升块转动而出现型面与零件面不贴合的情况,对应图6下模平面图中T位置等。

[0094] (5) 卸料机构

[0095] 本模具上模主要采用弹压卸料板结构形式,主要作用为导向、压料、保护细长凸模、成形、卸料以及导正销固定。由于模具尺寸较大,卸料板分为多块,刚性好。各卸料板的行程相同,保证合模工作之前同时压紧条料。本模具卸料板的工作行程为30mm,用等高套筒对其进行限位。卸料板与凸模的间隙取为0.03~0.05mm。卸料板与凸模之间用小导柱、小导套进行较精密导向。卸料力计算后,采用中型矩形弹簧SWM40×125作料卸料力源。卸料弹簧的布置考虑卸料力的平衡,尽量接近冲裁凸模等工作零件。由于卸料板是活动部件,它的四周装上了安全防护板。

[0096] 下模有刚性卸料,导料板能对条料起到刚性卸料的作用,导料板为倒“7”字形状,当一次冲制完成后上模上行,条料被浮顶销等顶起来,当它碰到导料板后两者刚性接触,让条料强制卸下。

[0097] (6) 导正销结构

[0098] 见图5,导正销28装在卸料板23上,在导正销后面以止付螺丝29顶住,每冲制一次后上模上行,卸料板上的浮顶销组件30这一弹顶结构使条料从导正销上强制脱下;同时在下模导正孔位置装比导正销工作部分外径略大的浮升导引销6,另有弹簧7和止付螺丝8,防止导正销处条料拉伤、变形。导正销装在卸料板上后其长度可以减少,强度和刚度增加。

[0099] 3. 各成形工步和侧冲孔工步模具结构

[0100] (1) 预成形工步模具结构

[0101] 图7为预成形工步模具结构断面,对应图6下模平面图中的断面U-U,上模和下模以外导柱组MYKP50-200共4个进行导向,上模和下模以限位器上杆53和限位器下杆54来限制模具闭合高度。下模工作零件为预成形凹模4,上模工作零件为预成形凸模35,预成形凸模35以定位键36、螺钉、圆柱销固定在凸模固定板34上,工作时定位键与凸模等是平面接触,它能承受较大的侧向力,在成形工序中比传统的仅使用圆柱销定位受力好,当受到成形侧向力时,圆柱销与连接零件间实际上是线接触,定位精度不好。

[0102] 上下模分别有浮顶、浮升结构。下模设有浮升销59、弹簧60来顶起条料。导正销28装在卸料板上,卸料板上的浮顶销组件30这一弹顶结构使条料从导正销上强制脱下,下模有四周为长方形的浮升块62、弹簧60顶起导正销孔周边的条料,并有等高套筒61对其行程限位,避免导正销孔四周条料压制后变形。

[0103] 图7中,3.预成形凹模垫板 4.预成形凹模 13.下模座 28.导正销 29.止付螺丝 30.浮顶销组件 33.凸模垫板 34.凸模固定板 35.预成形凸模 36.定位键 53.限位器上杆 54.限位器下杆 55.止付螺丝 56.弹簧 57.止高杆 58.外导柱 59.浮升销 60.弹簧 61.等高套筒 62.浮升块

[0104] (2) 左右翻边工步模具结构

[0105] 压料板以内导柱、内导套来导向。图8为左右翻边工步模具结构断面,对应图6下模平面图中的断面V-V。上模的工作零件为左右翻边凹模51,下模的工作零件为左右翻边凸模52,压料板65与上模座之间以内导柱63、内导套64来导向,内导柱规格为SGOR25×110,内导套规格为SGBH25×35,内导柱直径为25mm,为外导柱直径50的一半,并以SWM40×125的红色弹簧压料。下模以规格为SWM12-80的弹簧等组成的浮顶销组件67等顶起条料。

[0106] 图8中,28.导正销 49.左右翻边凹模垫板 51.左右翻边凹模 52.左右翻边凸模 63.内导柱 64.内导套 65.压料板 66.弹簧 67.浮顶销组件

[0107] (3) 前后翻边工步模具结构

[0108] 图9为前后翻边工步模具结构断面,对应图6下模平面图中的断面W-W。上模的工作零件为前后翻边凹模68,下模的工作零件为前后翻边凸模69及压料板70。冲压生产时弹簧39施力于压料板70以压紧冲件,等高套筒40限位,接着前后翻边凹模69下行与前后翻边凸模68上的条料接触逐步完成翻边。

[0109] 翻边高度较大时要考虑回弹补偿。前后翻边凹模69与凸模68均按回弹补偿角度加工,设计得出的回弹角为3度,见图4d,按此制造凸模和凹模,方便了钳工调整试模。

[0110] 图9中,10.止付螺丝 33.凸模垫板 34.凸模固定板 39.弹簧 40.等高套筒 59.浮升销 60.弹簧 68.前后翻边凸模 69.前后翻边凹模 70.压料板

[0111] (4) 侧冲孔工步模具结构

[0112] 图10为侧冲孔工步模具结构断面,共冲3个孔,冲84mm×33mm长腰孔和2个 $9_{-0}^{+0.1}$ mm圆孔,用到自制倾斜斜楔机构,斜楔的上模部分有驱动块78,下模部分有回位弹簧74、滑楔77、斜楔座76等。驱动块78、斜楔座76分别镶入上下模座,还分别以定位键安装在上模座、下模座上,两者以平面接触,承力面大,能承受侧冲孔时的侧向力,再加上已有的螺钉、圆柱销紧固和定位,确保冲孔精度。

[0113] 冲孔凸模上设置弹顶废料结构。冲84mm×33mm长腰孔使用凸模82,在凸模82上面设置顶料销组件80,侧冲孔完毕顶销销组件80将废料顶出,自动滑下,防止任一冲孔废料滞留在上模;侧冲2个 $9_{-0}^{+0.1}$ mm圆孔,使用外购标准件,是材料为SKD11的定位销孔顶料型凸模,冲孔结束后可以把冲孔废料强制脱下。

[0114] 上下方向、侧冲孔方向各有一个压料板,防止条料卡在上模或凸模,上压料板41先于侧冲压料板72接触条料。侧冲孔工步正面有上压料板41,侧面有侧冲压料板72,工作时上压料板41先向下压料,下行15mm后侧冲压料板72开始从两侧压紧,上压料板41再下行10mm,

侧冲孔凸模接触板料进入侧冲孔凹模71,直至完成侧冲孔。卸料螺钉79对侧冲压料板行程限位;规格为SWM25*50的弹簧81对侧冲压料板施力,从侧面压紧冲孔四周位置,保证侧冲孔时该处条料不变形。

[0115] 图10中,10.止付螺丝 41.上压料板 43.凸模固定板 59.浮升销 60.弹簧 71.侧冲孔凹模 72.侧冲压料板 73.侧冲凸模固定板 74.回程弹簧 75.定位键 76.斜楔底座 77.滑楔 78.驱动块 79.卸料螺钉 80.顶料销组件 81.弹簧SWM25*50 82.侧冲孔凸模。

[0116] 本发明有以下特点:

[0117] 1.设计了含预成形、翻边、冲孔、冲切、分离等工序的前护板支架级进模排样图,实现在一副模具连续自动冲压。

[0118] 见图3,前护板支架级进模共分9个工步,依次为冲圆孔、冲内形孔→冲圆孔、冲内形孔→冲切外形→预成形→空步→左右翻边→前后翻边→侧冲孔→分离切断,自左向右条料递进。

[0119] 2.级进模排样中分步成形,每步成形量不太大,以便模具调整。

[0120] 见图2。零件的成形需要3步,第一次是预成形,把零件上的凸凹部分成形出,第二次为左右翻边,即A、B处向下翻边,第三次是前后翻边,即C处向下翻边,见图4。

[0121] 3.级进模排样中工艺孔安排

[0122] 级进模用导正销进行精确定位,第1个工步在废料区冲出3个工艺孔,其中2个 $\phi 8.1$ 的孔是用在第2工步的定位,中间连接处冲出 $\phi 12.1$ 孔是用在第3工步起导正定位。

[0123] 4.级进模排样中在成形之前去除周边大部分材料,以便材料流动

[0124] 在级进模排样中,可应用成形前切口、切槽等技术,以便材料的流动。图3所示,排样平面图第1工步和第2工步在左右件中间连接处冲长条切口,方便后面成形时材料流动,为保证冲切凹模等强度,上面的切口和下面的切口分别第1工步和第2工步完成冲裁。

[0125] 5.级进模排样中最后一个工步分离切断,一次切成三部分。

[0126] 最后一个工步,图3中J处阴影部分为分离切断区域,在此把冲件切成三部分,前后分别是左/右前护板支架产品,右侧是连接处废料,废料往右方滑出。

[0127] 以下关于模具结构

[0128] 6.上下模模架框架结构,成本不高。

[0129] 7.工作零件的固定方式及材料

[0130] 工作零件主要指凸模和凹模,凸模采用台肩式,以过渡配合形式固定在凸模固定板上。凸模固定板分为3块,即件32、34、43。每一块凸模固定板对应一块凸模垫板,凸模垫板承受凸模冲裁力。本级进模中自制的冲裁凸模、凹模材料全部选用淬透性好的SKD11。与Cr12MoV相比,SKD11材料热处理后具有很高的硬度和耐磨性,淬透性更好,热处理变形小,适宜制做高精度长寿命模具。凸模固定板材料为45钢,调质处理。凸模垫板选用材料T10A,淬火处理HRC50~55。

[0131] 凹模采用圆形镶套形式,并有防转的圆柱销,方便更换与维修。

[0132] 8.模具定位

[0133] 本多工位级进模以导料板、侧刃等作粗定位,导正销作精确定位。见图6下模面平面图,Q处为送料前侧几处导料板位置,它对条料外边进行粗定位,导料板上螺钉孔为长腰状,可以在前后方向上调整其位置。图6所示R处(前后各一)为侧刃定距,侧刃控制的送料步

距比导正销的导正步距大0.15mm,与图3排样图。导正销导正时条料会向后移动0.15mm,实现侧刃粗定位、导正销精定位的目的。

[0134] 9.下模送料浮顶,分别用到圆形和长方形浮升销。

[0135] 本模具下模送料采用多处浮顶机构,在平面部分用到多个由圆形浮升销9、止付螺丝10、弹簧11组成的浮升销组件,对应图6下模平面图中S位置等;在型面部分用到长方形浮升块、止付螺丝和弹簧组成的浮长块组件,长方形取代来圆形,能避免因浮升块转动而出现型面与零件面不贴合的情况,对应图6下模平面图中T位置等。

[0136] 10.模具结构中卸料机构有弹性卸料和刚性卸料。

[0137] 11.上模的导正销周边有浮顶销、浮升导引销,保证冲压质量。

[0138] 12.预成形工步模具结构中凸模以定位键固定,能承受较大的侧向力。

[0139] 13.左右翻边工步模具结构的内导柱、内导套对压料板导向,外径约为外导柱一半。

[0140] 14.前后翻边工步模具结构中设置3度的回弹补偿,方便钳工调试。

[0141] 15.侧冲孔工步模具结构,自制斜楔以定位键安装在上下模座,承受侧冲孔时的侧向力。

[0142] 图10为侧冲孔工步模具结构断面,共冲3个孔,冲84mm×33mm长腰孔和2个9+0.10mm圆孔,用到自制倾斜斜楔机构,斜楔的上模部分有驱动块78,下模部分有回位弹簧74、滑楔77、斜楔座76等。驱动块78、斜楔座76分别镶入上下模座,还分别以定位键安装在上模座、下模座上,两者以平面接触,承力面大,能承受侧冲孔时的侧向力,再加上已有的螺钉、圆柱销紧固和定位,确保冲孔精度。

[0143] 16.侧冲孔工步模具结构,冲孔凸模上设置弹顶废料结构。

[0144] 17.侧冲孔工步模具结构,上下方向、侧冲孔方向各有一个压料板,上压料板先压料。

[0145] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

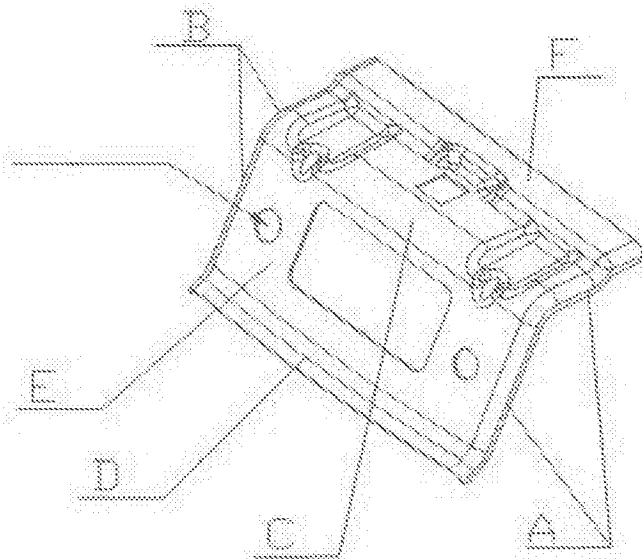


图1

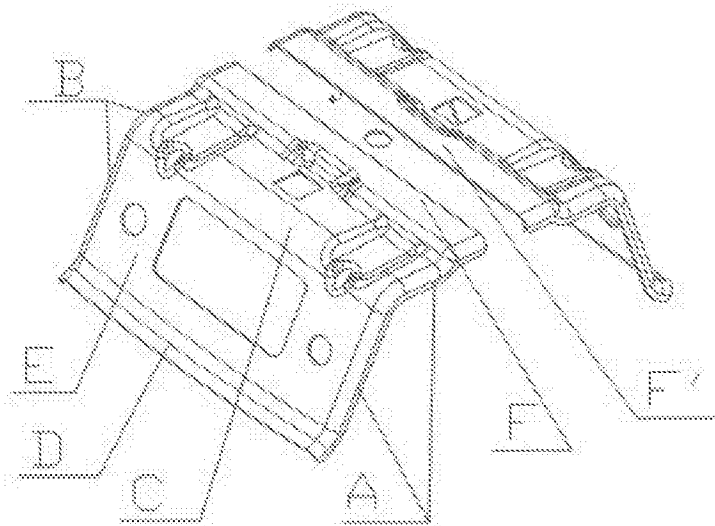


图2

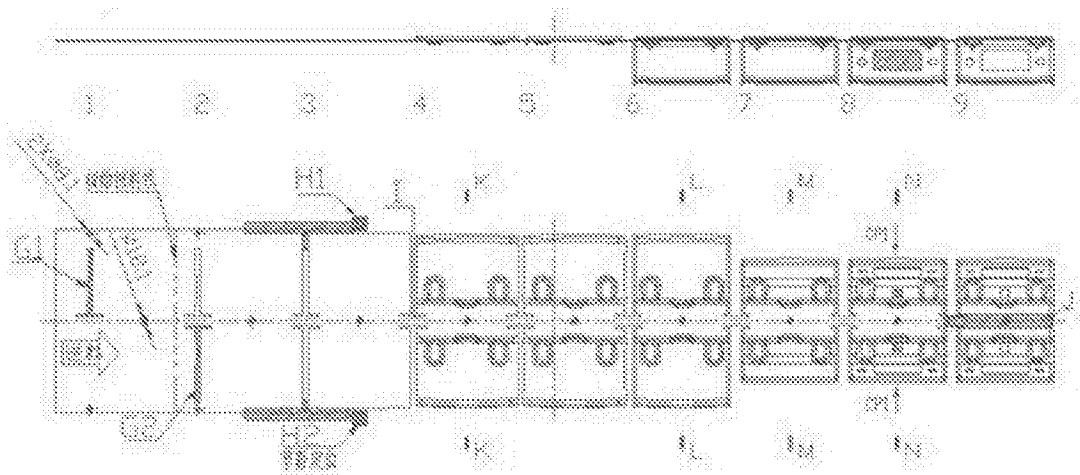


图3

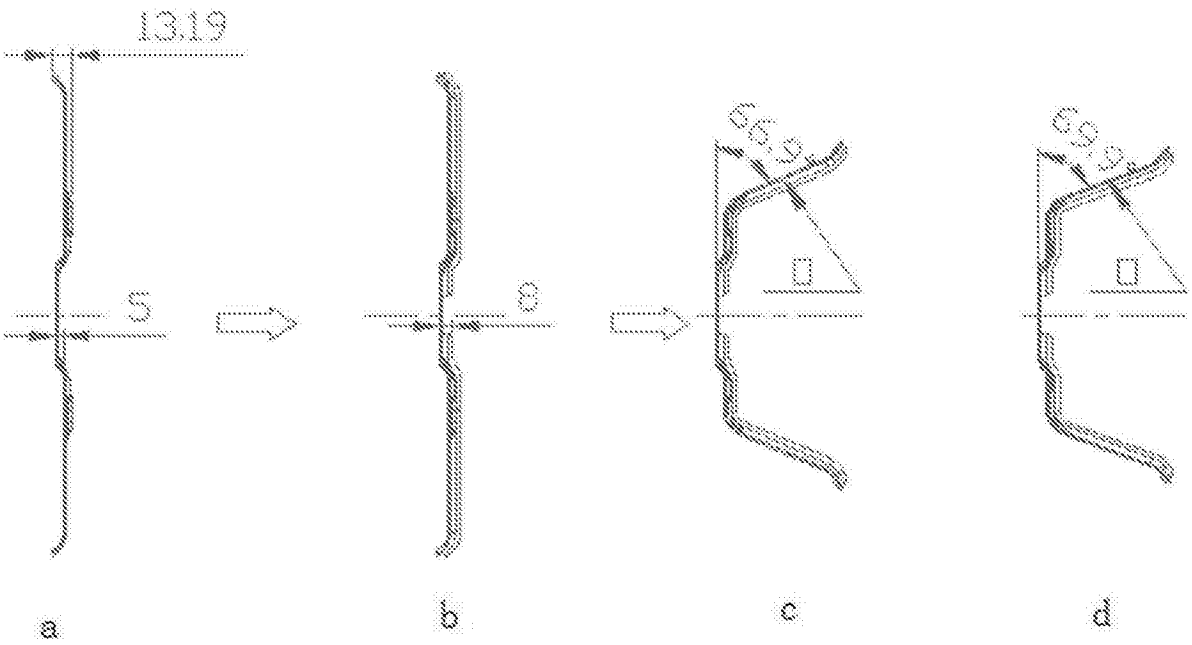


图4

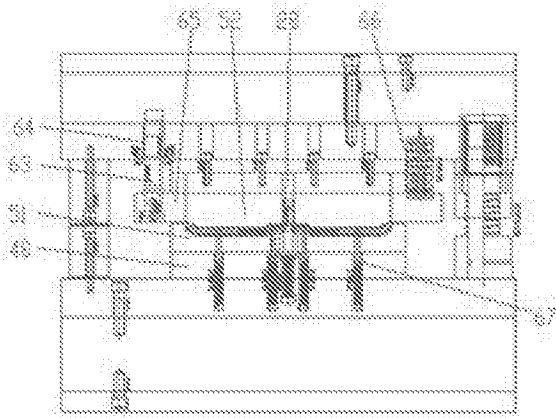


图8

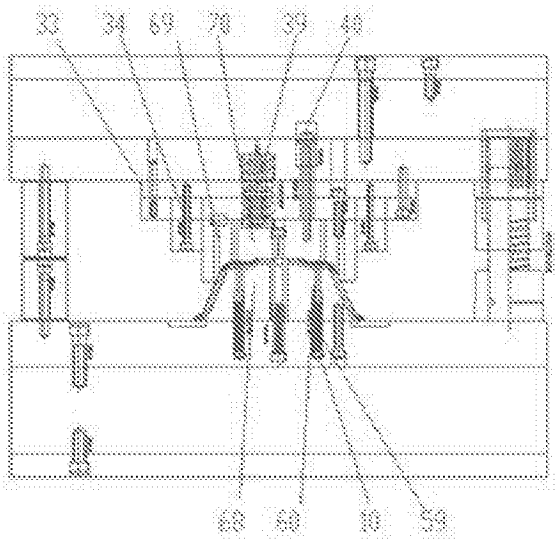


图9

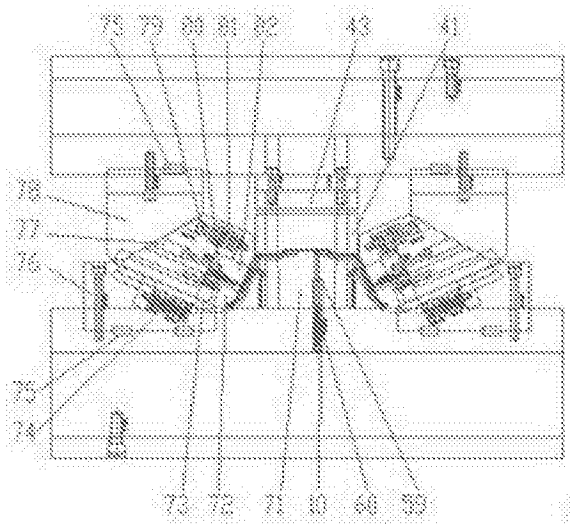


图10