



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105436312 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201510908733. X

(22) 申请日 2015. 12. 10

(71) 申请人 北京航星机器制造有限公司  
地址 100013 北京市东城区和平里东街 11 号

(72) 发明人 张素敏 闫寒 李宏伟 王波  
张树科 何艳涛

(74) 专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务  
所(普通合伙) 11392  
代理人 符彦慈

(51) Int. Cl.  
B21D 37/10(2006. 01)  
B21D 35/00(2006. 01)

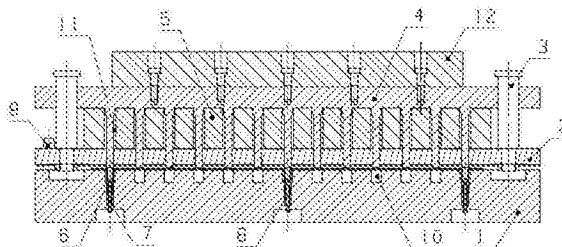
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

栅格导流板的冷冲压模具及成形方法

(57) 摘要

本发明公开了一种栅格导流板的冷冲压模具及成形方法。所述冷冲压模具包括凹模与凸模；所述凹模靠近两端处分别设有用于所述凸模上下移动的导向柱，凹模上侧设有压板，压板上侧设有凸模，所述压板与凸模之间设有弹性体，压板与凸模均套接在导向柱上；所述凸模下侧设有冲头，冲头与凹模上表面设有用于成形的模腔相对设置；所述凸模上侧固定模柄。所述成形方法包括下料、加工预制孔、冲压单排预制长圆孔、依次冲压剩余预制长圆孔四个步骤。本次发明成形模具结构简单，制造成本低、周期短，使用方便，能够保证栅格导流板长圆孔翻边沿圆弧面法线的要求，有效避免栅格整流板整体翻边成形时，翻边处容易开裂等缺陷产生。



1. 一种栅格导流板的冷冲压模具,其特征在於:包括凹模与凸模;所述凹模靠近两端处分别设有用于所述凸模上下移动的导向柱,凹模上侧设有压板,压板上侧设有凸模,所述压板与凸模之间设有弹性体,压板与凸模均套接在导向柱上;所述凸模下侧设有冲头,冲头与凹模上表面设有用于成形的模腔相对设置;所述凸模上侧固定模柄。

2. 根据权利要求1所述的栅格导流板的冷冲压模具,其特征在於:所述凹模上表面设有外圆弧面,半径与栅格导流板内圆弧面半径相等;所述压板下表面设有内圆弧面,半径与栅格导流板外圆弧面半径相等。

3. 根据权利要求2所述的栅格导流板的冷冲压模具,其特征在於:所述凹模上表面设置有用於栅格导流板摆放定位的三个定位块;所述定位块上设有顶杆,顶杆上套有弹簧,顶杆末端设有小螺母,定位块通过顶杆、小螺母、弹簧设置在滑道内。

4. 根据权利要求3所述的栅格导流板的冷冲压模具,其特征在於:所述凹模上设有两个导向销,压板套接在导向销上。

5. 根据权利要求3所述的栅格导流板的冷冲压模具,其特征在於:所述压板与弹性体上设置有用於避让凸模冲头的避让槽;所述凹模上设计有导向柱避让槽和顶杆避让槽。

6. 根据权利要求5所述的栅格导流板的冷冲压模具,其特征在於:所述两个导向柱通过轴肩面、端面螺纹及大螺母与压板连接。

7. 根据权利要求5所述的栅格导流板的冷冲压模具,其特征在於:所述凸模冲头位置倒角 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

8. 一种上述任意一项权利要求所述的栅格导流板的成形方法,其特征在於:其具体步骤为:

第一步、下料:计算栅格导流板的展开尺寸,采用激光切割或数控冲下单件毛坯料;

第二步、加工预制孔:翻边工艺计算,预制长圆孔排列尺寸计算,每排预制长圆孔的间距与翻边后的间距相等,每排之间的距离为翻边成形后夹角中性层的圆弧长度;采用数控冲冲裁预制长圆孔;

第三步、单排冲压:采用预制长圆孔和凹模上的定位块行定位,凸模下行,将压缩弹性体产生的压力传递给压板,压紧毛坯料,凸模的冲头冲压毛坯料形成长圆孔,完成第一排的冲压;

第四步、圆周依次冲压:沿圆周方向,依次冲压剩余排数的预制长圆孔,获得栅格导流板。

9. 根据权利要求8所述的栅格导流板的成形方法,其特征在於:所述长圆孔周边倒钝。

## 栅格导流板的冷冲压模具及成形方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于钣金件加工技术领域,具体涉及一种适用于成形各种大尺寸导流板类钣金零件的栅格导流板的冷冲压模具及成形方法。

### 背景技术

[0002] 栅格导流板类零件在航空航天和轨道交通等领域应用较为广泛。此类零件在气流穿过时,不但要保证一定的气流量,同时对噪音控制非常严格,因此要求其导流位置及型面的精度较高。

[0003] 目前较为常规的加工方法多为整体成形,这对模具的功能模块需求多,结构也很复杂,该类模具制造周期和成本较高,同时这种方法存在翻边开裂等情况,而且翻边的角向位置与圆弧型面中心位置存在较大误差,零件精度较差。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提出一种栅格导流板的冷冲压模具及成形方法,克服了现有技术的不足,其结构简单,制造成本低、周期短,使用方便,能够保证栅格导流板长圆孔翻边沿圆弧面法线的要求,有效避免栅格整流板整体翻边成形时,翻边处容易开裂等缺陷产生。

[0005] 为了达到上述设计目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种栅格导流板的冷冲压模具,包括凹模与凸模;所述凹模靠近两端处分别设有用于所述凸模上下移动的导向柱,凹模上侧设有压板,压板上侧设有凸模,所述压板与凸模之间设有弹性体,压板与凸模均套接在导向柱上;所述凸模下侧设有冲头,冲头与凹模上表面设有用于成形的模腔相对设置;所述凸模上侧固定模柄。

[0007] 优选地,所述凹模上表面设有外圆弧面,半径与栅格导流板内圆弧面半径相等;所述压板下表面设有内圆弧面,半径与栅格导流板外圆弧面半径相等。

[0008] 优选地,所述凹模上表面设置有用于栅格导流板摆放定位的三个定位块;所述定位块上设有顶杆,顶杆上套有弹簧,顶杆末端设有小螺母,定位块通过顶杆、小螺母、弹簧设置在滑道内。

[0009] 优选地,所述凹模上设有两个导向销,压板套接在导向销上。

[0010] 优选地,所述压板与弹性体上设置有用于避让凸模冲头的避让槽;所述凹模上设计有导向柱避让槽和顶杆避让槽。

[0011] 优选地,所述两个导向柱通过轴肩面、端面螺纹及大螺母与压板连接。

[0012] 优选地,所述凸模冲头位置倒角 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

[0013] 本发明还提供一种栅格导流板的成形方法,其具体步骤为:第一步、下料:计算栅格导流板的展开尺寸,采用激光切割或数控冲下单件毛坯料;

[0014] 第二步、加工预制孔:翻边工艺计算,预制长圆孔排列尺寸计算,每排预制长圆孔的间距与翻边后的间距相等,每排之间的距离为翻边成形后夹角中性层的圆弧长度;采用数控冲冲裁预制长圆孔;

[0015] 第三步、单排冲压：采用预制长圆孔和凹模上的定位块行定位，凸模下行，将压缩弹性体产生的压力传递给压板，压紧毛坯料，凸模的冲头冲压毛坯料形成长圆孔，完成第一排的冲压；

[0016] 第四步、圆周依次冲压：沿圆周方向，依次冲压剩余排数的预制长圆孔，获得栅格导流板。

[0017] 优选地，所述长圆孔周边倒钝。

[0018] 本发明具有的优点和积极效果是：其结构简单，制造成本低、周期短，使用方便，能够保证栅格导流板长圆孔翻边沿圆弧面法线的要求，有效避免栅格整流板整体翻边成形时，翻边处容易开裂等缺陷产生。

[0019] 采用本方法成形出的零件质量稳定，整体性好，尺寸精度高，加工合格率高，保证了零件的尺寸精度；降低了模具的复杂程度，常规的凸、凹模结构即可实现零件成形，节约加工成本；满足导流板圆弧型面的精度要求的同时，还能保证长圆孔翻边位置沿圆弧型面法向分布。

[0020] 1) 简化模具结构，采用常规的凸、凹模即可实现栅格导流板成形，缩短模具加工周期，降低模具加工成本；

[0021] 2) 避免零件整体成形时，零件与模具贴服不到位、翻边处容易开裂等缺陷的产生，提高零件的加工精度；

[0022] 3) 采用先单排冲压，再依次顺序冲压，可以实现长圆孔翻边位置沿圆弧型面法向分布。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明所述的栅格导流板的示意图；

[0024] 图2是本发明所述的栅格导流板的展开及预制孔毛坯图；

[0025] 图3是本发明所述的栅格导流板冲压成形模具结构图；

[0026] 图4是本发明所述模具冲压贴合示意图；

[0027] 图5是本发明所述的栅格导流板冲压成形模具的立体图。

[0028] 图中：

[0029] 1、凹模；2、压板；3、导向柱；4、凸模；5、弹性体；6、定位块；7、顶杆；8、弹簧；9、导向销；10、模腔；11、避让槽；12、模柄；13、轴肩面；14、滑道；15、内六角螺钉；16、大螺母；17、小螺母；18、导向柱避让槽；19、顶杆避让槽；20、栅格导流板；30、毛坯料，31、长圆孔。

## 具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明的实施方案作进一步的详细描述。

[0031] 图1所示，本发明所要成形的栅格导流板20的形状。

[0032] 图2所示，本栅格导流板成形模具所使用的毛坯料30及预制长圆孔31的形状，所述毛坯30冲裁有预制长圆孔31。

[0033] 图3-5所示，一种栅格导流板冷冲压模具，包括固定的凹模1与可移动的凸模4；所述凹模1靠近两端处分别设有用于所述凸模4上下移动的导向柱3，凹模1上侧设有用于压紧栅格导流板及卸料的压板2，压板2上侧设有凸模4，所述压板2与凸模4之间设有弹性体5，压

板2与凸模4均套接在导向柱3上;所述凸模4下侧设有冲头,冲头与凹模1上表面设有用于成形的模腔10相对设置。

[0034] 所述凹模1上表面设有外圆弧面,半径与栅格导流板内圆弧面半径相等;所述压板2下表面设有内圆弧面,半径与栅格导流板外圆弧面半径相等;凹模外圆弧面、压板内圆弧面、凸模与压板之间设有弹性体的结构,使得弹性体压缩产生的压力传递给压板,可以实现栅格整流板圆弧面的成形,且在翻边长圆孔时起到压紧整流板的作用。

[0035] 所述凹模1上表面设置有用于栅格导流板摆放定位的三个定位块6;所述三个定位块6通过顶杆7和小螺母17,将其安装到滑道14内,并通过弹簧8返回初始位置。

[0036] 所述凹模1上设有两个导向销9;所述两个导向销9采取过盈配合与凹模1固定,并沿角向分布。

[0037] 所述定位块6上设有顶杆7,顶杆7上套有弹簧8;此结构能够保证坯料在成形时精确定位,且成形后将栅格导流板顶出凹模模腔。

[0038] 所述压板2与弹性体5上设置有用于避让凸模4冲头的避让槽11;保证凸模4的冲头顺利进入凹模1的模腔,且压板2兼顾成形后的卸料功能。

[0039] 所述凸模4冲头位置倒角 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ;保证凸模能够容易进入栅格导流板预制孔内,并保证翻边后口部位置光滑。

[0040] 所述凹模1上设计有导向柱避让槽18和顶杆避让槽19,在栅格导流板成形过程中,避让导向柱3、大螺母16和顶杆7、小螺母17。

[0041] 所述两个导向柱3通过轴肩面13、端面螺纹及大螺母16与压板2连接。

[0042] 所述凸模4上侧通过五个内六角螺钉15固定模柄12。

[0043] 其工作过程为:将毛坯30放置凹模1,以毛坯30第一排预制的长圆孔31中的三个与三个定位块6进行定位,凸模4沿导向柱3下行,当压板2接触毛坯30表面时,开始压缩弹性体5,弹性体5产生的压力传递到压板2,压紧零件7,凸模4继续下行,进入凹模1的模腔10中,定位块6沿滑道14下移,凸模4卸载上行,定位块6通过顶杆7上的弹簧8恢复到初始位置,并将零件顶出,完成毛坯30上第一排预制长圆孔31翻边冲压,取出毛坯30,完成第二排预制长圆孔31翻边冲压,图5所示为完成两排预制长圆孔31翻边冲压的示意图,依次完成第三排、第四排和第五排预制长圆孔31冲压,实现栅格导流板的成形。

[0044] 所述栅格导流板的冷冲压成形方法,其具体步骤为:

[0045] 第一步、下料:计算栅格导流板的展开尺寸:长 $= (\pi \times \text{中性层直径} \times \text{栅格整流板圆弧角度}) \div 360$ ,高即为栅格整流板高度,采用激光切割或数控冲下单件毛坯料;

[0046] 第二步、加工预制孔:翻边工艺计算;预制长圆孔宽度 $= \text{翻边后中性层宽度} - 2 \times (\text{翻边后高度} - 0.43 \times \text{翻边后内圆角半径} - 0.72 \times \text{毛坯厚度})$ ,预制长圆孔长度 $= \text{翻边后中性层长度} - \text{预制长圆孔宽度}$ ;预制长圆孔排列尺寸,每排内预制长圆孔的间距与翻边后的间距相等,每排之间的距离为翻边成形后夹角中性层的圆弧长度;采用数控冲冲裁预制长圆孔31;

[0047] 第三步、单排冲压:采用预制长圆孔31和凹模1上的定位块6行定位,凸模4下行,将压缩弹性体5产生的压力传递给压板2,压紧毛坯料,完成第一排的冲压;

[0048] 第四步、圆周依次冲压:沿圆周方向,依次冲压剩余排数的预制长圆孔31,获得栅格导流板。

[0049] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所做的进一步详细说明,便于该技术领域的技术人员能理解和应用本发明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下还可以做出若干简单推演或替换,而不必经过创造性的劳动。因此,本领域技术人员根据本发明的揭示,对本发明做出的简单改进都应该在本发明的保护范围之内。

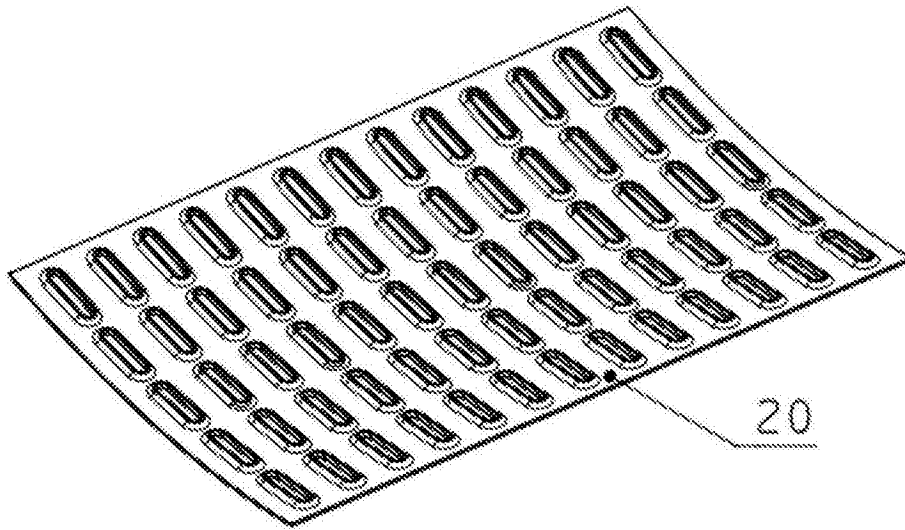


图1

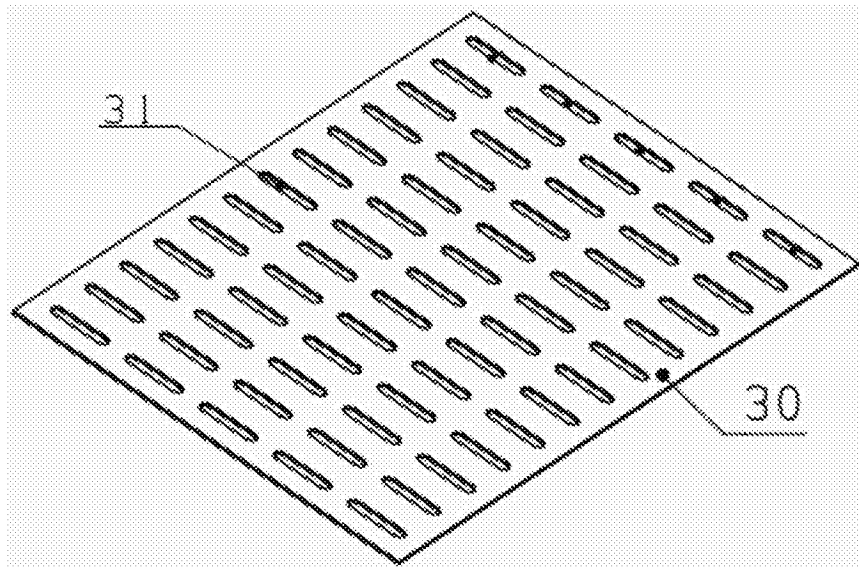


图2

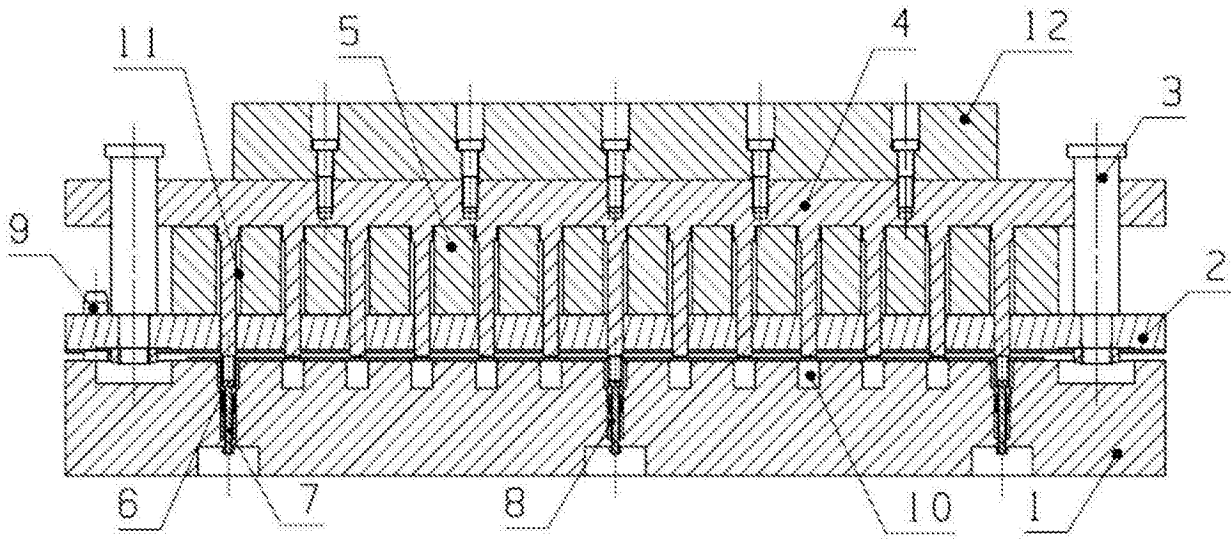


图3

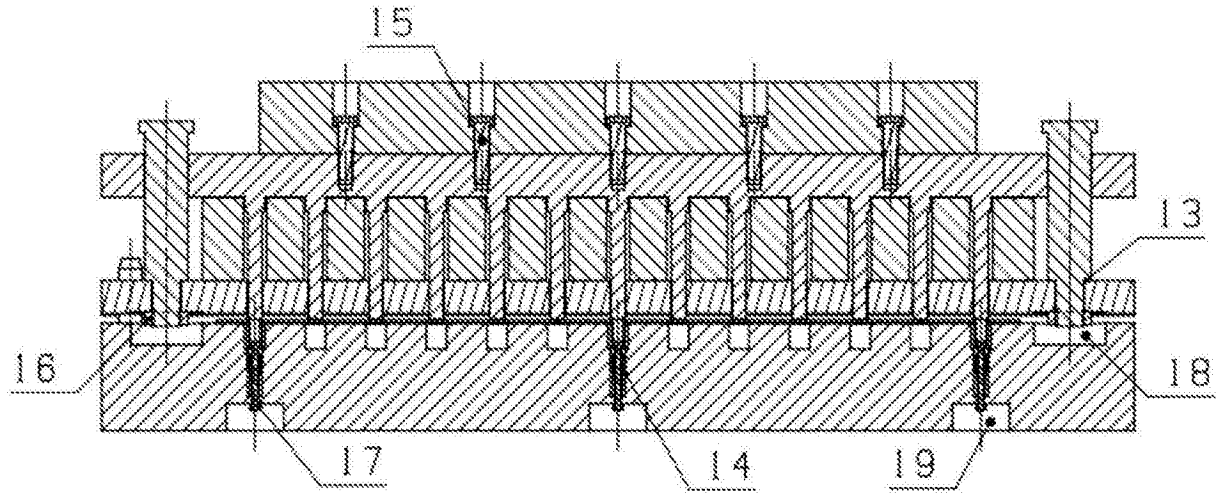


图4

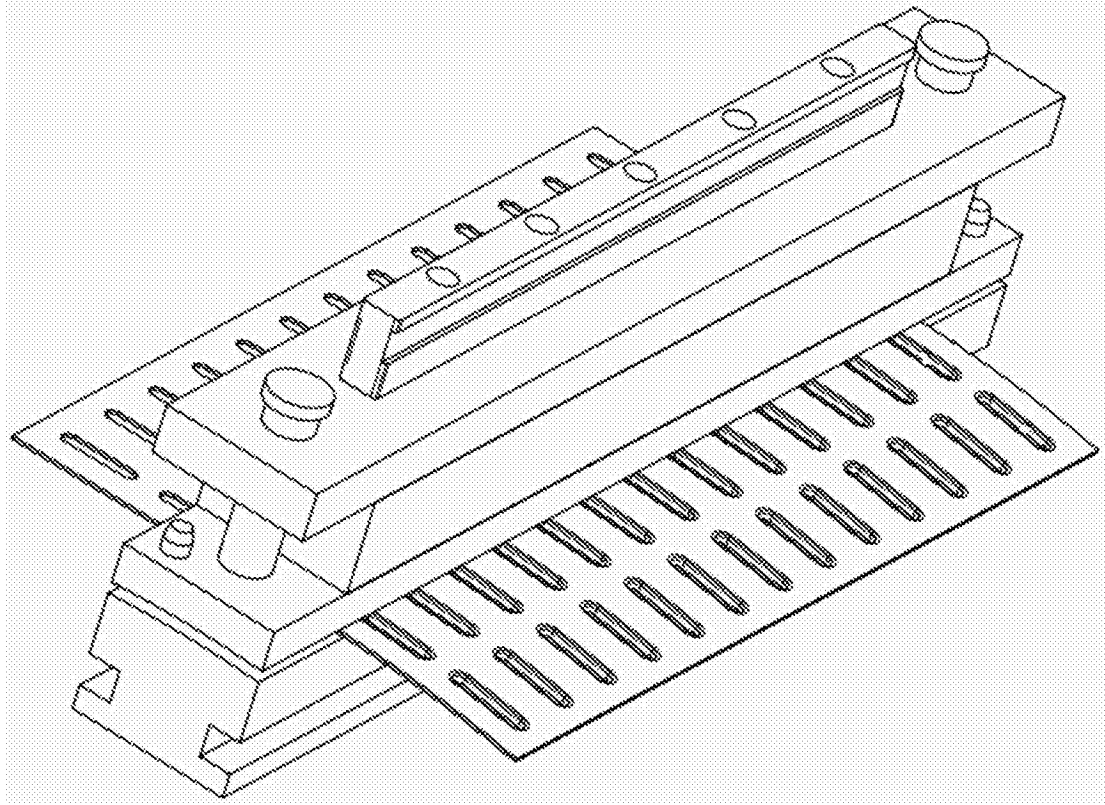


图5