(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104998958 A
(43)申请公布日 2015.10.28

(21)申请号 201510293816.2

(22)申请日 2015.06.01

(71)申请人 浙江创新汽车空调有限公司
地址 323700 浙江省丽水市龙泉市工业园区广通街83号

(72)发明人 叶伟锋 林有彬 何登焕

(74)专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限公司 33241
代理人 周涌贺

(51)Int.Cl.
B21D 28/28(2006.01)
B21D 28/34(2006.01)
B21D 43/00(2006.01)
B21D 45/02(2006.01)

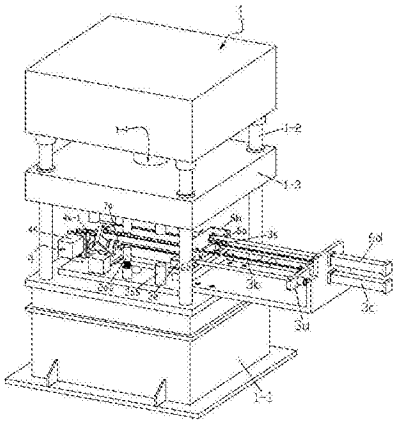
权利要求书3页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

集流管加工工艺及其成型设备

(57)摘要

一种集流管加工工艺，包括以下步骤：A. 装料，B. 装夹校正，C. 冲压，D. 退刀，E. 顶料，F，出料。一种集流管加工成型设备，包括压力机，压力机包括基座、固定在基座四角的引导柱、及滑动连接在引导柱上的压块，引导柱的顶部固定有能驱动压块上下移动的动力组件，压块的下方设有集流管插孔冲压装置，集流管插孔冲压装置的侧部固定有集流管装夹装置，集流管装夹装置的侧部固定有集流管校正装置；第一滑块的底面与圆柱杆件顶端之间的距离匹配，各插槽的位置与各通孔的位置匹配。本发明集合了对集流管的装夹、校对、冲孔，真正做到了对集流管的自动一体加工，减小了工人、减少了设备，操作简单、值得推广应用。



CN 104998958 A

1. 一种集流管加工工艺，其特征包括以下步骤：

A. 装料：把钢管 (11-1) 塞入到圆柱杆件 (3a) 中；

B. 装夹校正：先启动电源开关 (9)，PLC 控制器 (8) 部分程序被激活，PLC 控制器 (8) 控制第二气缸 (4f) 驱动滑动块 (4a) 移动，使第一滑块 (4b) 位于圆柱杆件 (3a) 上方，再人工把钢管 (11-1) 的端面移动贴合在第一滑块 (4b) 端面上，再拧动用来调节第一滑块 (4b) 运动的拧动块 (4e)，从而调整好钢管 (11-1) 与冲孔片 ($2a_1$-6) 之间的相对位置（同一批次的产品只需要调节一次即可），接着再按动程序开关 (10)，PLC 控制器 (8) 的其余程序被激活，PLC 控制器 (8) 接着控制集流管装夹装置 (3) 上的第一气缸 (3c) 来控制限位杆 (3b) 移动，使限位杆 (3b) 不断填充在钢管 (11-1) 空腔与缺口 (3a-2) 之间的空隙处并通过限位杆 (3b) 与钢管 (11-1) 内壁之间的摩擦力带动钢管 (11-1) 向第一滑块 (4b) 方向移动，使钢管 (11-1) 端面移动贴合在第一滑块 (4b) 处，在装夹的过程中就可以校正好钢管 (11-1)；

C. 冲压：PLC 控制器 (8) 控制动力组件 (1-4)，使集流管插孔冲压装置 (2) 上的上模 ($2a_1$) 快速下移，使下支撑板 ($2a_1$-2) 上的上半圆形孔 ($2a_1$-2a) 压合住钢管 (11-1)，接着上支撑板 ($2a_1$-1) 带动冲孔片 ($2a_1$-6) 冲压钢管 (11-1)，从而在钢管 (11-1) 上一次冲压出一组插孔 (11-2)；

D. 退刀：PLC 控制器 (8) 控制下支撑板限位装置 (7) 上的第六气缸 (7g)，从而使延伸块 (7e) 压住下支撑板 ($2a_1$-2)，再通过 PLC 控制器 (8) 控制动力组件 (1-4) 上移一小段距离，使冲孔片 ($2a_1$-6) 完全从钢管 (11-1) 中拔出，接着 PLC 控制器 (8) 控制第六气缸 (7g) 驱动延伸块 (7e) 复位，最后 PLC 控制器 (8) 控制动力组件 (1-4) 驱动上模 ($2a_1$) 复位到初始位置；

E. 顶料：PLC 控制器 (8) 控制第一气缸 (3c) 驱动限位杆 (3b) 复位，接着 PLC 控制器 (8) 再控制第三气缸 ($2a_4$) 驱动顶杆 ($2a_3$) 把集流管 (11) 向上顶出一段距离，使集流管 (11) 上的挤压部 (11-3) 完全脱离圆柱杆件 (3a) 的插槽 (3a-1) 处；

F. 出料：PLC 控制器 (8) 控制第二气缸 (4f) 驱动滑动块 (4a) 复位，接着 PLC 控制器 (8) 再控制集流管推出装置 (6) 上的第四气缸 (6d) 驱动推块 (6c) 把集流管 (11) 快速从圆柱杆件 (3a) 中推出。

2. 一种集流管加工成型设备，包括压力机 (1)，所述压力机 (1) 包括基座 (1-1)、固定在基座 (1) 四角的引导柱 (1-2)、及滑动连接在引导柱 (1-2) 上的压块 (1-3)，所述引导柱 (1-2) 的顶部固定有能驱动压块 (1-3) 上下移动的动力组件 (1-4)，其特征是：所述压块 (1-3) 的下方设有集流管插孔冲压装置 (2)，所述集流管插孔冲压装置 (2) 的下方设有集流管装夹装置 (3)，所述集流管装夹装置 (3) 的侧部设有集流管校正装置 (4)；

所述集流管插孔冲压装置 (2) 包括冲孔模具 (2a)，所述冲孔模具 (2a) 包括固定在压块 (1-3) 底面的上模 ($2a_1$)、固定在基座 (1-1) 上并位于上模 ($2a_1$) 下方的下模 ($2a_2$)，所述上模 ($2a_1$) 包括上支撑板 ($2a_1$-1)、位于上支撑板 ($2a_1$-1) 正下方的下支撑板 ($2a_1$-2)，所述上支撑板 ($2a_1$-1) 上开有截面一大一小并同轴设置的凹孔一 ($2a_1$-1a) 和凹孔二 ($2a_1$-1b)，所述凹孔二 ($2a_1$-1b) 上插接有插接杆 ($2a_1$-3)，所述插接杆 ($2a_1$-3) 的顶部固定有插接在凹孔二 ($2a_1$-1b) 上的限位块 ($2a_1$-4)，所述插接杆 ($2a_1$-3) 的底部与下支撑板 ($2a_1$-2) 固定，所述上支撑板 ($2a_1$-1) 与下支撑板 ($2a_1$-2) 之间安装有复位弹簧 ($2a_1$-5)，所述上支撑板 ($2a_1$-1) 的底部固定有一组沿上支撑板 ($2a_1$-1) 长度方向均布设置的冲孔片 ($2a_1$-6)，所述冲孔片

($2a_1$-6) 的底部为尖状部 ($2a_1$-6a)，所述下支撑板 ($2a_1$-2) 的底面开有沿下支撑板 ($2a_1$-2) 长度方向设置的上半圆形孔 ($2a_1$-2a)，所述下支撑板 ($2a_1$-2) 上开有一组与冲孔片 ($2a_1$-6) 位置大小匹配并与上半圆形孔 ($2a_1$-2a) 连通的通孔 ($2a_1$-2b)，各所述冲孔片 ($2a_1$-6) 安装在各所述通孔 ($2a_1$-2b) 处，所述下模 ($2a_2$) 的顶面开有与上半圆形孔 ($2a_1$-2a) 大小一致并位置匹配的下半圆形孔 ($2a_2$-1)；

所述集流管装夹装置 (3) 包括一端固定在下模 ($2a_2$) 并位于下半圆形孔 ($2a_2$-1) 中心位置的圆柱杆件 (3a)，所述圆柱杆件 (3a) 的表面上开有一组插槽 (3a-1)，所述圆柱杆件 (3a) 上开有沿圆柱杆件 (3a) 长度方向设置的缺口 (3a-2)，所述圆柱杆件 (3a) 左右侧部最外端点之间的距离 (a) 小于圆柱杆件 (3a) 的直径 (b)，所述缺口 (3a-2) 上配合有外端面为圆弧面的限位杆 (3b)，所述限位杆 (3b) 的圆弧面与圆柱杆件 (3a) 的圆弧面弧度相同且圆弧面中心一致；

所述集流管校正装置 (4) 包括滑动连接在下模 ($2a_2$) 上的滑动块 (4a)，所述滑动块 (4a) 上滑动连接有第一滑块 (4b)，所述滑动块 (4a) 的侧部螺纹连接有螺纹杆 (4c)，所述螺纹杆 (4c) 的一端固定有圆柱块 (4d)、另一端固定有用于拧动螺纹杆 (4c) 转动的拧动块 (4e)，所述第一滑块 (4b) 上开有大小厚度与圆柱块 (4d) 匹配的凹口 (4b-1)；

所述第一滑块 (4b) 的底面与圆柱杆件 (3a) 顶端之间的距离匹配，各所述插槽 (3a-1) 的位置与各所述通孔 ($2a_1$-2b) 的位置匹配，所述冲孔片 ($2a_1$-6) 的厚度与插槽 (3a-1) 的宽度大小匹配。

3. 根据权利要求 2 所述的集流管加工成型设备，其特征是：所述下模 ($2a_2$) 上开有与下半圆形孔 ($2a_2$-1) 侧向连通的通道 ($2a_2$-2)，所述限位杆 (3b) 插接在通道 ($2a_2$-2) 处并与缺口 (3a-2) 位置匹配，所述基座 (1-1) 的侧部固定有支撑架 (5)，所述支撑架 (5) 上固定有驱动限位杆 (3b) 在通道 ($2a_2$-2) 中移动的第一气缸 (3c)，所述限位杆 (3b) 的前端面与底面之间为弧度 (3b-1) 设置。

4. 根据权利要求 3 所述的集流管加工成型设备，其特征是：所述下模 ($2a_2$) 的侧部固定有驱动滑动块 (4a) 移动的第二气缸 (4f)。

5. 根据权利要求 4 所述的集流管加工成型设备，其特征是：所述下模 ($2a_2$) 上至少开有一对相对设置并与下半圆形孔 ($2a_2$-1) 纵向连通的插孔 ($2a_2$-3)，所述插孔 ($2a_2$-3) 上插接有顶杆 ($2a_3$)，所述顶杆 ($2a_3$) 通过第三气缸 ($2a_4$) 驱动。

6. 根据权利要求 5 所述的集流管加工成型设备，其特征是：所述下模 ($2a_2$) 的侧部固定有集流管推出装置 (6)，所述集流管推出装置 (6) 包括一对滑动连接在下模 ($2a_2$) 两侧部的第二滑块 (6a)、固定在两所述第二滑块 (6a) 顶部之间的固定板 (6b)，所述固定板 (6b) 的前端面固定有推块 (6c)，所述推块 (6c) 的底面与圆柱杆件 (3a) 的顶端位置匹配，所述固定板 (6b) 通过固定在支撑架 (5) 上的第四气缸 (6d) 驱动。

7. 根据权利要求 6 所述的集流管加工成型设备，其特征是：所述冲孔模具 (2a) 上固定有用于上模 ($2a_1$) 下压限位的限位块 ($2a_5$)，所述冲压模具 (2a) 上固定有用于上模 ($2a_1$) 下压校正的导柱导套组件 ($2a_6$)。

8. 根据权利要求 7 所述的集流管加工成型设备，其特征是：所述压力机 (1) 上固定有一对集流管插孔冲压装置 (2)，一对集流管装夹装置 (3)，一对集流管校正装置 (4)，各所述限位杆 (3b) 的一端都插接在通道 ($2a_2$-2) 上、另一端都固定在滑动设置的推板 (3d) 上，所

述推板 (3d) 通过第一气缸 (3c) 推动，所述下模 ($2a_2$) 上固定有一对位于下模 ($2a_2$) 左右两侧部并与推板 (3d) 位置匹配的第五气缸 (3e)。

9. 根据权利要求 8 所述的集流管加工成型设备，其特征是：所述下模 ($2a_2$) 上固定有下支撑板限位装置 (7)，所述下支撑板限位装置 (7) 包括固定在下模 ($2a_2$) 上的转动座 (7a)、转动连接在转动座 (7a) 上的转轴 (7b)，所述转轴 (7b) 上固定有转动杆 (7c) 和齿轮 (7d)，所述转动杆 (7c) 的顶部固定有与转动杆 (7d) 垂直设置的延伸块 (7e)，所述齿轮 (7d) 上啮合有齿条 (7f)，所述齿条 (7f) 的端部固定有驱动齿条 (7f) 移动的第六气缸 (7g)，当所述转动杆 (7c) 旋转时、延伸块 (7e) 与下支撑板 ($2a_1$-2) 顶面位置匹配。

10. 根据权利要求 9 所述的集流管加工成型设备，其特征是：所述基座 (1-1) 的侧部固定有 PLC 控制器 (8)，所述 PLC 控制器 (8) 控制第一气缸 (3c)、第二气缸 (4f)、第三气缸 ($2a_4$)、第四气缸 (6d)、第五气缸 (3e)、第六气缸 (7g)、动力组件 (1-4) 运动，所述 PLC 控制器 (8) 上设有电源开关 (9) 和程序开关 (10)。

集流管加工工艺及其成型设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种零件加工工艺及其机械设备，尤其是一种用于集流管插孔冲压成型的集流管加工工艺及其成型设备。

背景技术

[0002] 平行流式冷凝器是汽车空调系统的三大部件之一，其结构是由多条等间距平行排列的多孔扁管插入两根集流管中，多孔扁管间夹有百叶窗波形散热片整体钎焊而成，所以在这个过程中集流管上制作一组间隔均布的插孔是保证多孔扁管能够准确、快速插入到集流管插孔处并完成后续操作的关键。

[0003] 市面上对集流管插孔冲孔的常用设备为一组插孔逐一单孔均布冲压成型，这种插孔冲压方式不仅冲压效率低、而且各插孔之间的间距不一，影响后续百叶窗波形散热片的夹持，并最终影响整体钎焊的质量。

发明内容

[0004] 本发明要解决上述现有技术的缺点，提供一种能够快速、准确对集流管上的插孔一次冲孔成型的集流管加工工艺及其成型设备，满足了企业对于集流管上的插孔冲压速度快、精度高，次品率低的需求。

[0005] 本发明解决其技术问题采用的技术方案：这种集流管加工工艺，其特征包括以下步骤：

[0006] A. 装料：把钢管塞入到圆柱杆件中；

[0007] B. 装夹校正：先启动电源开关，PLC 控制器部分程序被激活，PLC 控制器控制第二气缸驱动滑动块移动，使第一滑块位于圆柱杆件上方，再人工把钢管的端面移动贴合在第一滑块端面上，再拧动用来调节第一滑块运动的拧动块，从而调整好钢管与冲孔片之间的相对位置（同一批次的产品只需要调节一次即可），接着再按动程序开关，PLC 控制器的其余程序被激活，PLC 控制器接着控制集流管装夹装置上的第一气缸来控制限位杆移动，使限位杆不断填充在钢管空腔与缺口之间的空隙处并通过限位杆与钢管内壁之间的摩擦力带动钢管向第一滑块方向移动，使钢管端面移动贴合在第一滑块处，在装夹的过程中就可以校正好钢管；

[0008] C. 冲压：PLC 控制器控制动力组件，使集流管插孔冲压装置上的上模快速下移，使下支撑板上的上半圆形孔压合住钢管，接着上支撑板带动冲孔片冲压钢管，从而在钢管上一次冲压出一组插孔；

[0009] D. 退刀：PLC 控制器控制下支撑板限位装置上的第六气缸，从而使延伸块压住下支撑板，再通过 PLC 控制器控制动力组件上移一小段距离，使冲孔片完全从钢管中拔出，接着 PLC 控制器控制第六气缸驱动延伸块复位，最后 PLC 控制器控制动力组件驱动上模复位到初始位置；

[0010] E. 顶料：PLC 控制器控制第一气缸驱动限位杆复位，接着 PLC 控制器再控制第三

气缸驱动顶杆把集流管向上顶出一段距离，使集流管上的挤压部完全脱离圆柱杆件的插槽处；

[0011] F. 出料：PLC控制器控制第二气缸驱动滑动块复位，接着PLC控制器再控制集流管推出装置上的第四气缸驱动推块把集流管快速从圆柱杆件中推出。

[0012] 这种集流管加工成型设备，包括压力机，压力机包括基座、固定在基座四角的引导柱、及滑动连接在引导柱上的压块，引导柱的顶部固定有能驱动压块上下移动的动力组件，压块的下方设有集流管插孔冲压装置，集流管插孔冲压装置的下方设有集流管装夹装置，集流管装夹装置的侧部设有集流管校正装置；

[0013] 集流管插孔冲压装置包括冲孔模具，冲孔模具包括固定在压块底面的上模、固定在基座上并位于上模下方的下模，上模包括上支撑板、位于上支撑板正下方的下支撑板，上支撑板上开有截面一大一小并同轴设置的凹孔一和凹孔二，凹孔二上插接有插接杆，插接杆的顶部固定有插接在凹孔二上的限位块，插接杆的底部与下支撑板固定，上支撑板与下支撑板之间安装有复位弹簧，上支撑板的底部固定有一组沿上支撑板长度方向均布设置的冲孔片，冲孔片的底部为尖状部，下支撑板的底面开有沿下支撑板长度方向设置的上半圆形孔，下支撑板上开有一组与冲孔片位置大小匹配并与上半圆形孔连通的通孔，各冲孔片安装在各通孔处，下模的顶面开有与上半圆形孔大小一致并位置匹配的下半圆形孔；

[0014] 集流管装夹装置包括一端固定在下模并位于下半圆形孔中心位置的圆柱杆件，圆柱杆件的表面上开有一组插槽，圆柱杆件上开有沿圆柱杆件长度方向设置的缺口，圆柱杆件左右侧部最外端点之间的距离小于圆柱杆件的直径，缺口上配合有外端面为圆弧面的限位杆，限位杆的圆弧面与圆柱杆件的圆弧面弧度相同且圆弧面中心一致；

[0015] 集流管校正装置包括滑动连接在下模上的滑动块，滑动块上滑动连接有第一滑块，滑动块的侧部螺纹连接有螺纹杆，螺纹杆的一端固定有圆柱块、另一端固定有用于拧动螺纹杆转动的拧动块，第一滑块上开有大小厚度与圆柱块匹配的凹口；

[0016] 第一滑块的底面与圆柱杆件顶端之间的距离匹配，各插槽的位置与各通孔的位置匹配，冲孔片的厚度与插槽的宽度大小匹配。使用时，把钢管放入到圆柱杆件中，然后人工把限位杆放入填充到钢管空腔与缺口之间的空隙处，这样就可以把钢管夹紧在圆柱杆件处，并把集流管校正装置的滑动块移动的圆柱杆件的端口处、并拧动集流管校正装置上的拧动块，从而调整好第一滑块前端面与圆柱杆件前端之间的位置关系（同一批次的集流管只需要调节一次），这样就可以人工把就钢管的端面移动贴合到第一滑块的前端面处，用于钢管的位置校正和方向限位，紧接着启动压力机上的动力组件，动力组件就会带动上模下压，先利用下支撑板上的上半圆形孔压住钢管，紧接着上模上的冲孔片就会沿着通孔刺破钢管，从而完成对钢管加工成集流管的操作，钢管刺破好后，上模复位，由于上支撑板与下支撑板之间安装有复位弹簧，所以当上支撑板带动冲孔片从集流管的插孔处取出时，下支撑板由于复位弹簧的弹力作用，还会一直压紧在集流管上，当冲孔片完全从集流管的插孔处拔出时，下支撑板才会被插接杆带走，等集流管加工好后，把限位杆从集流管的空腔中抽走，接着人工把集流管向上抬起一段距离，保证集流管的挤压部能够脱离插槽处，最后把集流管从圆柱杆件中抽走，这样集流管的加工就完成了；这里的圆柱杆件左右侧部最外端点之间的距离小于圆柱杆件直径的设置，是因为利用冲孔片在对钢管冲孔的时候，钢管上的材料会受冲切挤压变形形成流动到圆柱杆件插槽处的挤压部，这样集流管从圆柱杆件轴

向拔出时，会受到挤压部的阻挡，不能从圆柱杆件中轴向取出，所以圆柱杆件左右侧部最外端点之间的距离小于圆柱杆件直径的设置，就是为了能使集流管可以先向上抬起一小段距离，使挤压部能够脱离插槽处，从而可以顺利把集流管从圆柱杆件取出（如果间距等于直径钢管就会被卡在圆柱杆件内不能上下移动，从而很难从圆柱杆件中轴向抽出）；这里使用的动力组件可以用液压作为动力源设置，也可以是气缸、电机作为动力源；这里的圆柱杆件的直径大小与钢管的空腔内径大小匹配。

[0017] 进一步完善，下模上开有与下半圆形孔侧向连通的通道，限位杆插接在通道处并与缺口位置匹配，基座的侧部固定有支撑架，支撑架上固定有驱动限位杆在通道中移动的第一气缸，限位杆的前端面与底面之间为弧度设置。这种设置，可以把钢管直接放置在圆柱杆件处，用集流管校正装置上的第一滑块阻挡住圆柱杆件的末端，接着启动第一气缸，第一气缸驱动限位杆移动配合在缺口处，在限位杆不断配合缺口和填充钢管空隙的过程中，由于摩擦力的作用，使得钢管也会不断被限位杆带动朝着限位杆移动的方向运动，从而直到到达圆柱杆件的末端被第一滑块阻挡，这样当限位杆移动好后，钢管也同时被装夹好，省去了人工繁琐的钢管装夹过程，并且限位杆的前端面与底面之间为弧度的设置，有利于限位杆通过缺口与钢管空腔之间的空隙处。

[0018] 进一步完善，下模的侧部固定有驱动滑动块移动的第二气缸。这种设置，可以利用第二气缸推动滑动块到达指定的区域，减少了人工的操作，增加了效率。

[0019] 进一步完善，下模上至少开有一对相对设置并与下半圆形孔纵向连通的插孔，插孔上插接有顶杆，顶杆通过第三气缸驱动。这种设置，当钢管上的插孔冲压好后，需要先把限位杆通过第一气缸从集流管的空腔中抽出，由于集流管的插孔被冲压成型时，会有部分材料被挤压到插槽中形成挤压部，所以为了从圆柱杆件中取出，利用第三气缸驱动顶杆把集流管向上抬起一小段距离，从而使挤压部脱离圆柱杆件上的插槽，这样人工就可以直接把集流管从圆柱杆件中抽出了，减小了人工抬起集流管向上一小段距离的步骤，减少了工人的强度。

[0020] 进一步完善，下模的侧部固定有集流管推出装置，集流管推出装置包括一对滑动连接在下模两侧部的第二滑块、固定在两第二滑块顶部之间的固定板，固定板的前端面固定有推块，推块的底面与圆柱杆件的顶端位置匹配，固定板通过固定在支撑架上的第四气缸驱动。使用时，第一气缸先驱动限位杆回抽复位，使限位杆脱离集流管空腔，启动第二气缸使得滑动块复位，使得圆柱杆件的端部没有阻挡物，再启动第三气缸驱动顶杆把集流管向上顶起一小段距离，为了方便集流管从圆柱杆件中取出，启动第四气缸，从而驱动推块快速推动集流管，把集流管从圆柱杆件中推出，这样就不用人工把集流管从圆柱杆件中取出了，提高了工作效率，减小了工人的工作强度。

[0021] 进一步完善，冲孔模具上固定有用于上模下压限位的限位块，冲压模具上固定有用于上模校正的导柱导套组件。这种设置，可以启动对上模进行下压限位，保证上模的安全（由于冲压模具价格昂贵，又难以维修，这种设置保证了冲压模具的使用安全），冲压模具上固定有用于上模校正的导柱导套组件的设置，是为了在上模向下冲压的时候，可以保证冲压精度，从而进一步保证集流管的冲压质量。

[0022] 进一步完善，压力机上固定有一对集流管插孔冲压装置，一对集流管装夹装置，一对集流管校正装置，各限位杆的一端都插接在通道上、另一端都固定在滑动设置的推板上，

推板通过第一气缸推动，下模上固定有一对位于下模左右两侧部并与推板位置匹配的第五气缸。这种设置，可以保证在一台机器上就可以一次完成对两根钢管进行加工成集流管，从而增加了机器的使用率，也增加了生产效率，这里一对第五气缸的设置，可以起到在第一气缸驱动左右两侧的限位杆从各集流管中抽出时，起到抽出受力平衡的目的，防止推板带动限位杆从集流管抽出时受力不平衡，而发生限位杆卡住或弯曲的情况。

[0023] 进一步完善，下模上固定有下支撑板限位装置，下支撑板限位装置包括固定在下模上的转动座、转动连接在转动座上的转轴，转轴上固定有转动杆和齿轮，转动杆的顶部固定有与转动杆垂直设置的延伸块，齿轮上啮合有齿条啮合，齿条的端部固定有驱动齿条移动的第六气缸，当转动杆旋转时、延伸块与下支撑板顶面位置匹配。使用时，当上模冲裁好钢管时，动力组件先暂时停止驱动上模上移，第六气缸驱动转动杆旋转，使延伸块压在下支撑板上，这时动力组件驱动上模上移一段距离，保证冲孔片完全从钢管中拔出时，动力组件停止驱动上模上移，这时第六气缸再驱动延伸块脱离下支撑板并复位，这时动力组件再驱动上模上移；这种设置的好处是，可以进一步保障冲孔片从钢管中拔出时的摩擦力小于等于复位弹簧的弹力和延伸块压在下支撑板上的合力，保证冲孔片从钢管冲拔出时，下支撑板不会发生偏移，从而不会使冲孔片发生拔出弯曲的现象，进而增加冲孔片的使用寿命，增加冲压出来的集流管的质量。

[0024] 进一步完善，基座的侧部固定有 PLC 控制器，PLC 控制器控制第一气缸、第二气缸、第三气缸、第四气缸、第五气缸、第六气缸、动力组件运动，PLC 控制器上设有电源开关和程序开关。本方案中的 PLC 控制器为市面上通用的可编辑逻辑控制器，可选用市面上通用的三菱 PLC、施耐德 PLC、犹尼康 Unitronics、台达 PLC 和松下 PLC 等品牌；此外，该 PLC 控制器的程序设定与市面上通用的设定方法原理基本一致，普通技术人员可根据加工速度和效率要求自行设定程序指令，方便快捷；使用时，先人工把钢管放置在圆柱杆件上，再按动电源开关，PLC 控制器部分程序被激活，PLC 控制器就会控制第二气缸推动滑动块，把第一滑块推动到与圆柱杆件位置匹配的地方，再把钢管贴合在第一滑块端面处，再调节拧动块，从而调节好钢管与圆柱杆件之间的位置（同一批次的集流管，只需要调节一次），接着再按动程序开关，PLC 控制器的其余程序被激活，PLC 控制器启动第一气缸，第一气缸推动限位杆，把限位杆推动到钢管空腔与缺口之间的空隙处，在不断填充钢管空腔与缺口之间的空隙处时，同时带动钢管朝着第一滑块前端面的方向处移动，等钢管被第一滑块阻挡住并夹紧时，PLC 控制器控制动力组件压动上模，从而利用冲孔片对钢管进行插孔处理，等冲孔片插孔好钢管后，PLC 控制器控制第六气缸带动延伸块压紧在下支撑板处，这时 PLC 控制器控制动力组件带动上模上的冲孔片上移一段距离并脱离集流管处时，这时上模停止向上运动，PLC 控制器再控制第六气缸，使延伸块脱离下支撑板，这时 PLC 控制器再控制动力组件带动上模复位，等上模复位好后，PLC 控制器控制第五气缸和第一气缸一起运动带动限位杆复位，再控制第二气缸带动滑动块复位，再控制第四气缸带动顶杆把集流管向上顶起一段距离（使集流管的挤压部脱离圆柱杆件的插槽处），再控制第四气缸把集流管从圆柱杆件中快速推出即可。

[0025] 本发明有益的效果是：本发明结构设计巧妙、合理，利用 PLC 控制器控制集流管插孔冲压装置、集流管装夹装置、集流管校正装置、集流管推出装置、第三气缸、第五气缸的这些设置，可以自动对集流管的插孔进行加工，不仅增加了集流管的加工数量，同时也保证了

集流管的加工质量，值得推广应用。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明的立体图一；

[0027] 图 2 为本发明的另一方向的立体图二；

[0028] 图 3 为本发明的结构示意图一；

[0029] 图 4 为本发明的另一视角的结构示意图二。

[0030] 图 5 为本发明的另一视角包含下支撑板限位装置的结构示意图三；

[0031] 图 6 为图 3 的 A 区域局部放大图；

[0032] 图 7 为图 3 的 B 区域局部放大图；

[0033] 图 8 为图 4 的 C 区域局部放大图；

[0034] 图 9 为图 4 的 D 区域局部放大图；

[0035] 图 10 为集流管的结构示意图；

[0036] 图 11 为钢管在被冲压模具冲压成集流管时，集流管冲压成型图；

[0037] 图 12 为集流管从圆柱杆件（未装配限位杆时）中向上抬起时的结构示意图。

[0038] 附图标记说明：压力机 1，基座 1-1，引导柱 1-2，压块 1-3，动力组件 1-4，集流管插孔冲压装置 2，冲压模具 2a，上模 2a1，下模 2a2，上支撑板 2a1-1，凹孔一 2a1-1a，凹孔二 2a1-1b，插接杆 2a1-3，限位块 2a1-4，复位弹簧 2a1-5，冲孔片 2a1-6，尖状部 2a1-6a，下支撑板 2a1-2，上半圆形孔 2a1-2a，通孔 2a1-2b，下模 2a2，下半圆形孔 2a2-1，通道 2a2-2，插孔 2a2-3，顶杆 2a3，第三气缸 2a4，限位块 2a5，导柱导套 2a6，集流管装夹装置 3，圆柱杆件 3a，插槽 3a-1，缺口 3a-2，限位杆 3b，弧度 3b-1，第一气缸 3c，推板 3d，第五气缸 3e，集流管校正装置 4，滑动块 4a，第一滑块 4b，卡槽 4b-1，螺纹杆 4c，圆柱块 4d，拧动块 4e，第二气缸 4f，支撑架 5，集流管推出装置 6，第二滑块 6a，固定板 6b，推块 6c，第四气缸 6d，下支撑板限位装置 7，转动座 7a，转轴 7b，转动杆 7c，齿轮 7d，延伸块 7e，齿条 7f，第六气缸 7g，PLC 控制器 8，电源开关 9，程序开关 10，集流管 11，钢管 11-1，插孔 11-2，挤压部 11-3，间距 a，直径 b。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[0040] 参照附图：这种集流管加工工艺，其特征包括以下步骤：

[0041] A. 装料：把钢管 11-1 塞入到圆柱杆件 3a 中；

[0042] B. 装夹校正：先启动电源开关 9，PLC 控制器 8 部分程序被激活，PLC 控制器 8 控制第二气缸 4f 驱动滑动块 4a 移动，使第一滑块 4b 位于圆柱杆件 3a 上方，再人工把钢管 11-1 的端面移动贴合在第一滑块 4b 端面上，再拧动用来调节第一滑块 4b 运动的拧动块 4e，从而调整好钢管 11-1 与冲孔片 2a1-6 之间的相对位置（同一批次的产品只需要调节一次即可），接着再按动程序开关 10，PLC 控制器 8 的其余程序被激活，PLC 控制器 8 接着控制集流管装夹装置 3 上的第一气缸 3c 来控制限位杆 3b 移动，使限位杆 3b 不断填充在钢管 11-1 空腔与缺口 3a-2 之间的空隙处并通过限位杆 3b 与钢管 11-1 内壁之间的摩擦力带动钢管 11-1 向第一滑块 4b 方向移动，使钢管 11-1 端面移动贴合在第一滑块 4b 处，在装夹的过程

中就可以校正好钢管 11-1；

[0043] C. 冲压：PLC 控制器 8 控制动力组件 1-4，使集流管插孔冲压装置 2 上的上模 2a1 快速下移，使下支撑板 2a1-2 上的上半圆形孔 2a1-2a 压合住钢管 11-1，接着上支撑板 2a1-1 带动冲孔片 2a1-6 冲压钢管 11-1，从而在钢管 11-1 上一次冲压出一组插孔 11-2；

[0044] D. 退刀：PLC 控制器 8 控制下支撑板限位装置 7 上的第六气缸 7g，从而使延伸块 7e 压住下支撑板 2a1-2，再通过 PLC 控制器 8 控制动力组件 1-4 上移一小段距离，使冲孔片 2a1-6 完全从钢管 11-1 中拔出，接着 PLC 控制器 8 控制第六气缸 7g 驱动延伸块 7e 复位，最后 PLC 控制器 8 控制动力组件 1-4 驱动上模 2a1 复位到初始位置；

[0045] E. 顶料：PLC 控制器 8 控制第一气缸 3c 驱动限位杆 3b 复位，接着 PLC 控制器 8 再控制第三气缸 2a4 驱动顶杆 2a3 把集流管 11 向上顶出一段距离，使集流管 11 上的挤压部 11-3 完全脱离圆柱杆件 3a 的插槽 3a-1 处；

[0046] F. 出料：PLC 控制器 8 控制第二气缸 4f 驱动滑动块 4a 复位，接着 PLC 控制器 8 再控制集流管推出装置 6 上的第四气缸 6d 驱动推块 6c 把集流管 11 快速从圆柱杆件 3a 中推出。

[0047] 参照附图：这种集流管加工成型设备，包括压力机 1，压力机 1 包括基座 1-1、固定在基座 1 四角的引导柱 1-2、及滑动连接在引导柱 1-2 上的压块 1-3，引导柱 1-2 的顶部固定有能驱动压块 1-3 上下移动的动力组件 1-4，压块 1-3 的下方设有集流管插孔冲压装置 2，集流管插孔冲压装置 2 的下方设有集流管装夹装置 3，集流管装夹装置 3 的侧部设有集流管校正装置 4；

[0048] 集流管插孔冲压装置 2 包括冲孔模具 2a，冲孔模具 2a 包括固定在压块 1-3 底面的上模 2a1、固定在基座 1-1 上并位于上模 2a1 下方的下模 2a2，上模 2a1 包括上支撑板 2a1-1、位于上支撑板 2a1-1 正下方的下支撑板 2a1-2，上支撑板 2a1-1 上开有截面一大一小并同轴设置的凹孔一 2a1-1a 和凹孔二 2a1-1b，凹孔二 2a1-1b 上插接有插接杆 2a1-3，插接杆 2a1-3 的顶部固定有插接在凹孔二 2a1-1b 上的限位块 2a1-4，插接杆 2a1-3 的底部与下支撑板 2a1-2 固定，上支撑板 2a1-1 与下支撑板 2a1-2 之间安装有复位弹簧 2a1-5，上支撑板 2a1-1 的底部固定有一组沿上支撑板 2a1-1 长度方向均布设置的冲孔片 2a1-6，冲孔片 2a1-6 的底部为尖状部 2a1-6a，下支撑板 2a1-2 的底面开有沿下支撑板 2a1-2 长度方向设置的上半圆形孔 2a1-2a，下支撑板 2a1-2 上开有一组与冲孔片 2a1-6 位置大小匹配并与上半圆形孔 2a1-2a 连通的通孔 2a1-2b，各冲孔片 2a1-6 安装在各通孔 2a1-2b 处，下模 2a2 的顶面开有与上半圆形孔 2a1-2a 大小一致并位置匹配的下半圆形孔 2a2-1；

[0049] 集流管装夹装置 3 包括一端固定在下模 2a2 并位于下半圆形孔 2a2-1 中心位置的圆柱杆件 3a，圆柱杆件 3a 的表面上开有一组插槽 3a-1，圆柱杆件 3a 上开有沿圆柱杆件 3a 长度方向设置的缺口 3a-2，圆柱杆件 3a 左右侧部最外端点之间的距离 a 小于圆柱杆件 3a 的直径 b，缺口 3a-2 上配合有外端面为圆弧面的限位杆 3b，限位杆 3b 的圆弧面与圆柱杆件 3a 的圆弧面弧度相同且圆弧面中心一致；

[0050] 集流管校正装置 4 包括滑动连接在下模 2a2 上的滑动块 4a，滑动块 4a 上滑动连接有第一滑块 4b，滑动块 4a 的侧部螺纹连接有螺纹杆 4c，螺纹杆 4c 的一端固定有圆柱块 4d、另一端固定有用于拧动螺纹杆 4c 转动的拧动块 4e，第一滑块 4b 上开有大小厚度与圆柱块 4d 匹配的凹口 4b-1；

[0051] 第一滑块 4b 的底面与圆柱杆件 3a 顶端之间的距离匹配，各插槽 3a-1 的位置与各通孔 2a1-2b 的位置匹配，冲孔片 2a1-6 的厚度与插槽 3a-1 的宽度大小匹配。

[0052] 下模 2a2 上开有与下半圆形孔 2a2-1 侧向连通的通道 2a2-2，限位杆 3b 插接在通道 2a2-2 处并与缺口 3a-2 位置匹配，基座 1-1 的侧部固定有支撑架 5，支撑架 5 上固定有驱动限位杆 3b 在通道 2a2-2 中移动的第一气缸 3c，限位杆 3b 的前端面与底面之间为弧度 3b-1 设置。

[0053] 下模 2a2 的侧部固定有驱动滑动块 4a 移动的第二气缸 4f。

[0054] 下模 2a2 上至少开有一对相对设置并与下半圆形孔 2a2-1 纵向连通的插孔 2a2-3，插孔 2a2-3 上插接有顶杆 2a3，顶杆 2a3 通过第三气缸 2a4 驱动。

[0055] 下模 2a2 的侧部固定有集流管推出装置 6，集流管推出装置 6 包括一对滑动连接在下模 2a2 两侧部的第二滑块 6a、固定在两所述第二滑块 6a 顶部之间的固定板 6b，固定板 6b 的前端面固定有推块 6c，推块 6c 的底面与圆柱杆件 3a 的顶端位置匹配，固定板 6b 通过固定在支撑架 5 上的第四气缸 6d 驱动。

[0056] 冲孔模具 2a 上固定有用于上模 2a1 下压限位的限位块 2a5，冲压模具 2a 上固定有用于上模 2a1 下压校正的导柱导套组件 2a6。

[0057] 压力机 1 上固定有一对集流管插孔冲压装置 2，一对集流管装夹装置 3，一对集流管校正装置 4，各限位杆 3b 的一端都插接在通道 2a2-2 上、另一端都固定在滑动设置的推板 3d 上，推板 3d 通过第一气缸 3c 推动，下模 2a2 上固定有一对位于下模 2a2 左右两侧部并与推板 3d 位置匹配的第五气缸 3e。

[0058] 下模 2a2 上固定有下支撑板限位装置 7，下支撑板限位装置 7 包括固定在下模 2a2 上的转动座 7a、转动连接在转动座 7a 上的转轴 7b，转轴 7b 上固定有转动杆 7c 和齿轮 7d，转动杆 7c 的顶部固定有与转动杆 7d 垂直设置的延伸块 7e，齿轮 7d 上啮合有齿条 7f，齿条 7f 的端部固定有驱动齿条 7f 移动的第六气缸 7g，当转动杆 7c 旋转时、延伸块 7e 与下支撑板 2a1-2 顶面位置匹配。

[0059] 基座 1-1 的侧部固定有 PLC 控制器 8，PLC 控制器 8 控制第一气缸 3c、第二气缸 4f、第三气缸 2a4、第四气缸 6d、第五气缸 3e、第六气缸 7g、动力组件 1-4 运动，PLC 控制器 8 上设有电源开关 9 和程序开关 10。

[0060] 本方案中的 PLC 控制器 8 为施耐德 PLC；使用时，先人工把钢管 11-1 放置在圆柱杆件 3a 上，再按动电源开关 9，PLC 控制器 8 部分程序被激活，PLC 控制器 8 就会控制第二气缸 4f 推动滑动块 4a，把第一滑块 4b 推动到与圆柱杆件 3a 位置匹配的位置，再把钢管 11-1 贴合在第一滑块 4b 端面处，再调节拧动块 4e，从而调节好钢管 11-1 与圆柱杆件 3a 之间的位置（同一批次集流管，只需要调节一次），接着再按动程序开关 10，PLC 控制器 8 的其余程序被激活，PLC 控制器 8 启动第一气缸 3c，第一气缸 3c 推动限位杆 3b，把限位杆 3b 推动到钢管 11-1 空腔与缺口 3a-2 之间的空隙处，在不断填充钢管 11-1 空腔与缺口 3a-2 之间的空隙处时，带动钢管 11-1 朝着第一滑块 4b 的前端面处移动，等钢管 11-1 被第一滑块 4b 阻挡住并夹紧时，PLC 控制器 8 控制动力组件 1-4 压动上模 2a1，从而利用冲孔片 2a1-6 对钢管 11-1 进行插孔处理，等冲孔片 2a1-6 插孔好钢管 11-1 后，PLC 控制器 8 控制第六气缸 7g 带动延伸块 7e 压紧在下支撑板 2a1-2 处，这时 PLC 控制器 8 控制动力组件 1-4 带动上模 2a1 上的冲孔片 2a1-6 脱离集流管 11，这时上模 2a1 停止向上运动，PLC 控制器 8 再控制第

六气缸 7g，使延伸块 7e 脱离下支撑板 2a1-2，这时 PLC 控制器 8 控制动力组件 1-4 带动上模 2a1 复位，等上模 2a1 复位好后，PLC 控制器 8 控制第五气缸 3e 和第一气缸 3c 带动限位杆 3b 复位，再控制第二气缸 4f 带动滑动块 4a 复位，再控制第四气缸 6d 带动顶杆 2a3 把集流管 11 向上顶起一段距离，使挤压部 11-3 完全从插槽 3a-1 中脱离，再控制第四气缸 6d 把集流管 11 从圆柱杆件 3a 中迅速推出即可。

[0061] 虽然本发明已通过参考优选的实施例进行了图示和描述，但是，本专业普通技术人员应当了解，在权利要求书的范围内，可作形式和细节上的各种各样变化。

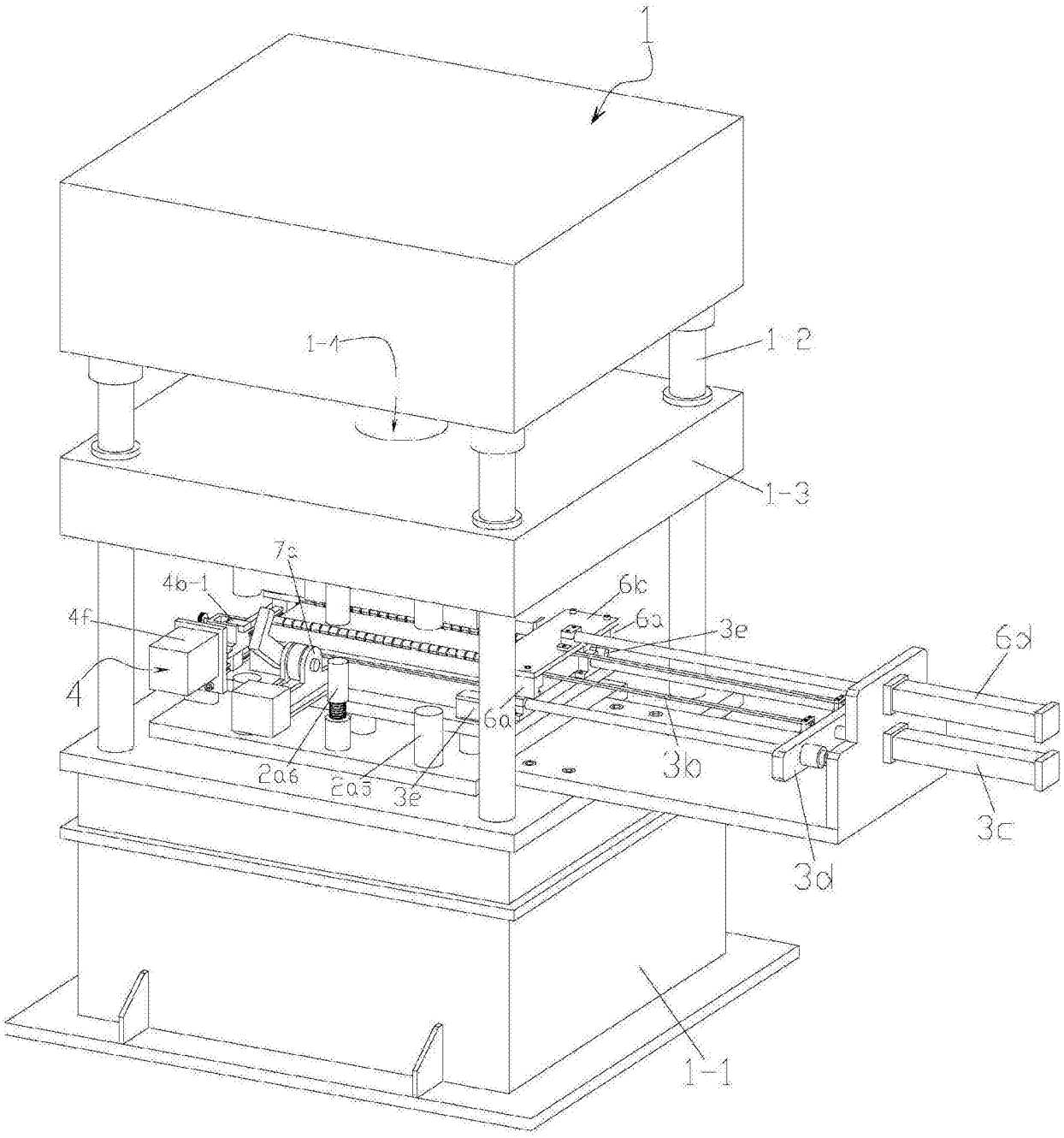


图 1

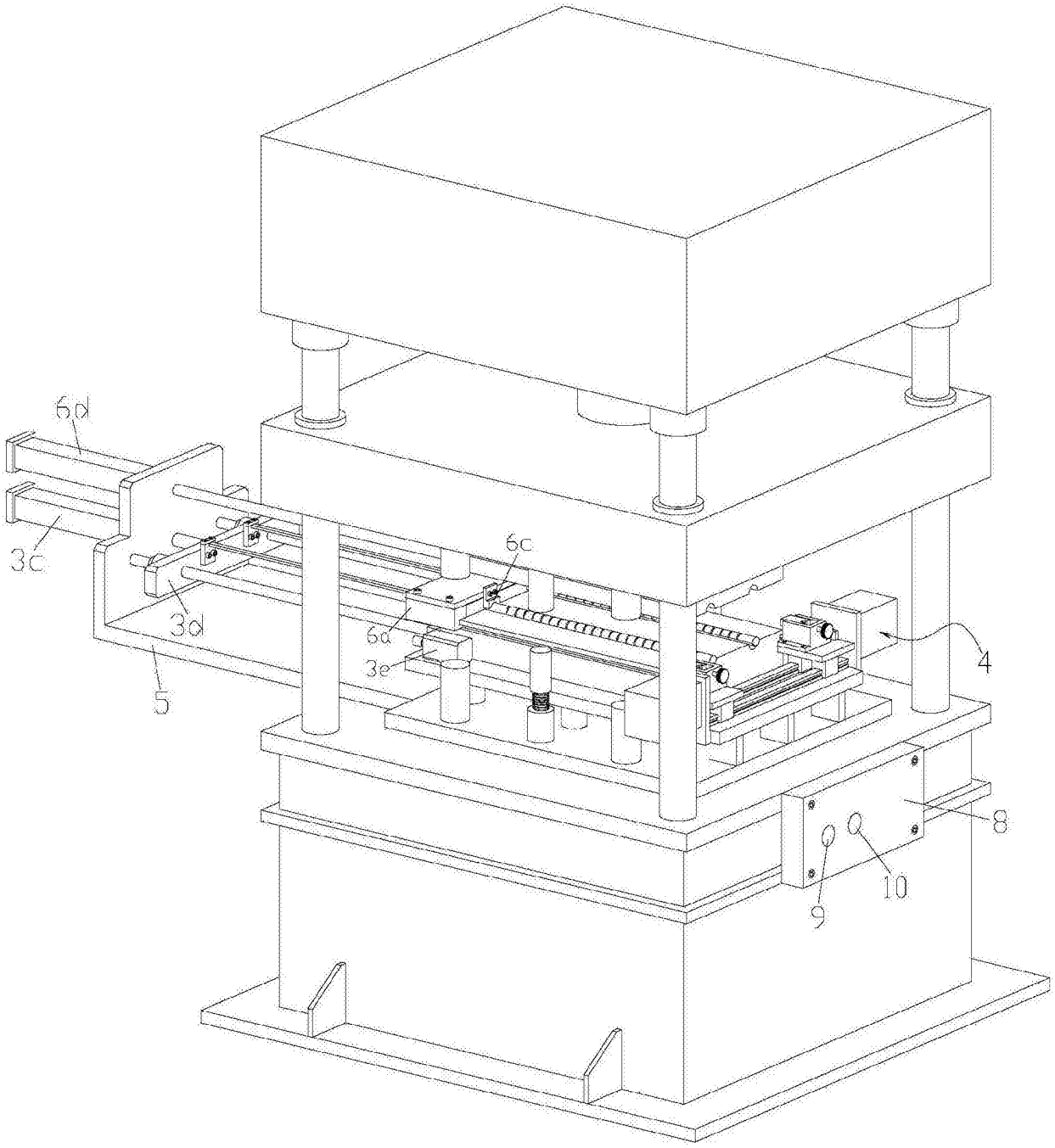


图 2

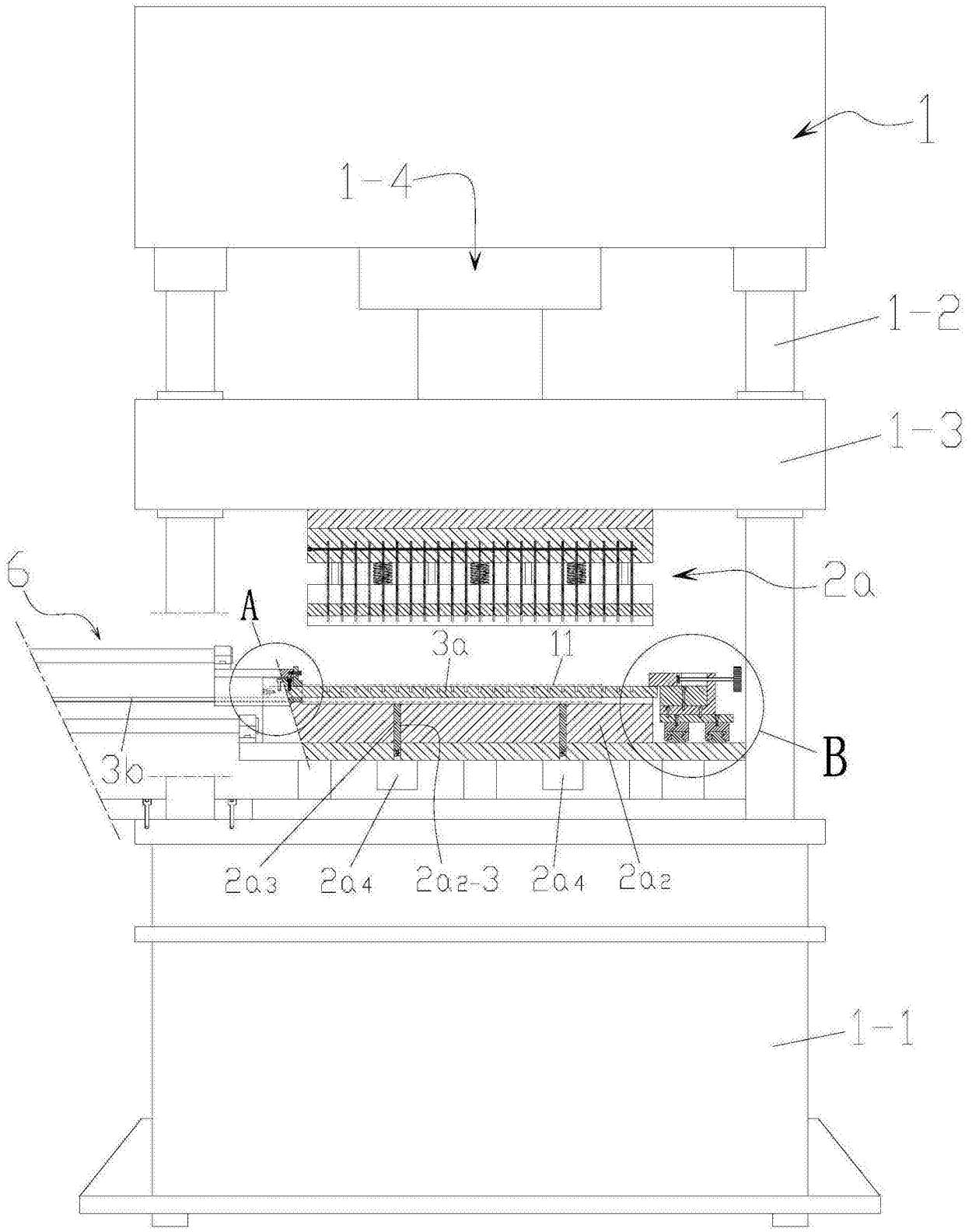


图 3

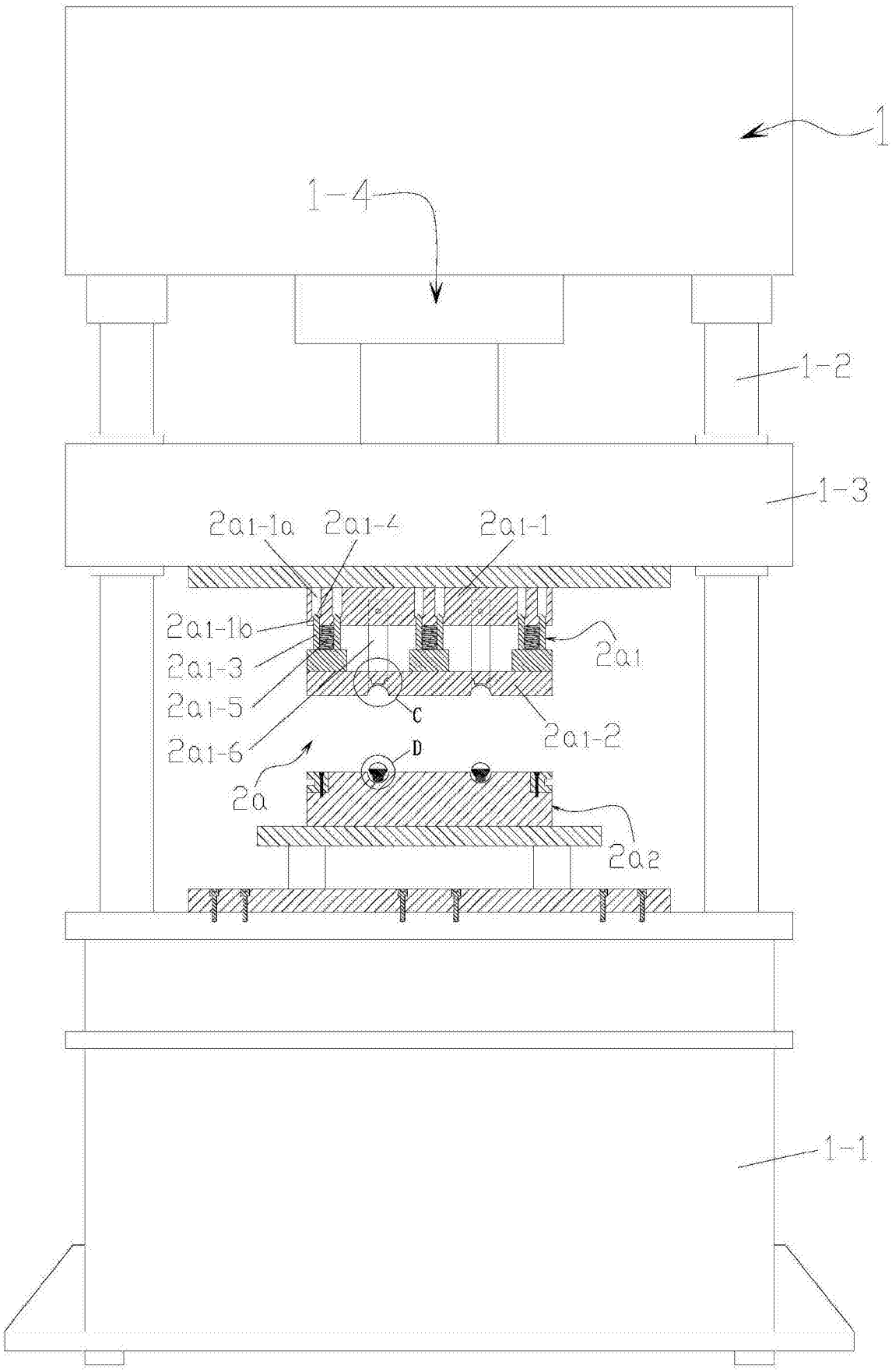

1
1-4
1-2
1-3
2a1-1a
2a1-4
2a1-1
2a1-1b
2a1-3
2a1-5
2a1-6
2a1
C
2a1-2
D
2a
2a2
1-1

图 4

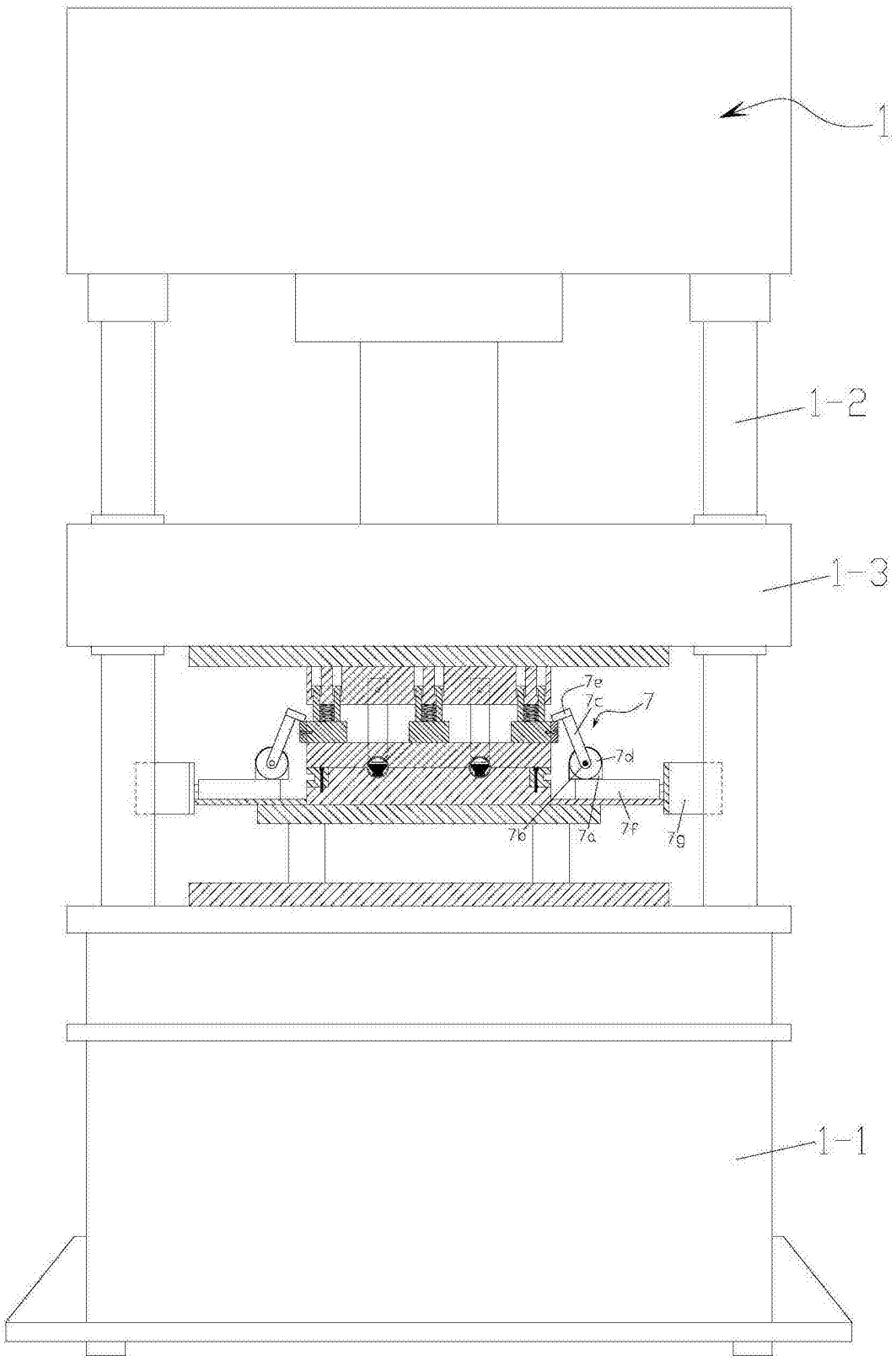


图 5

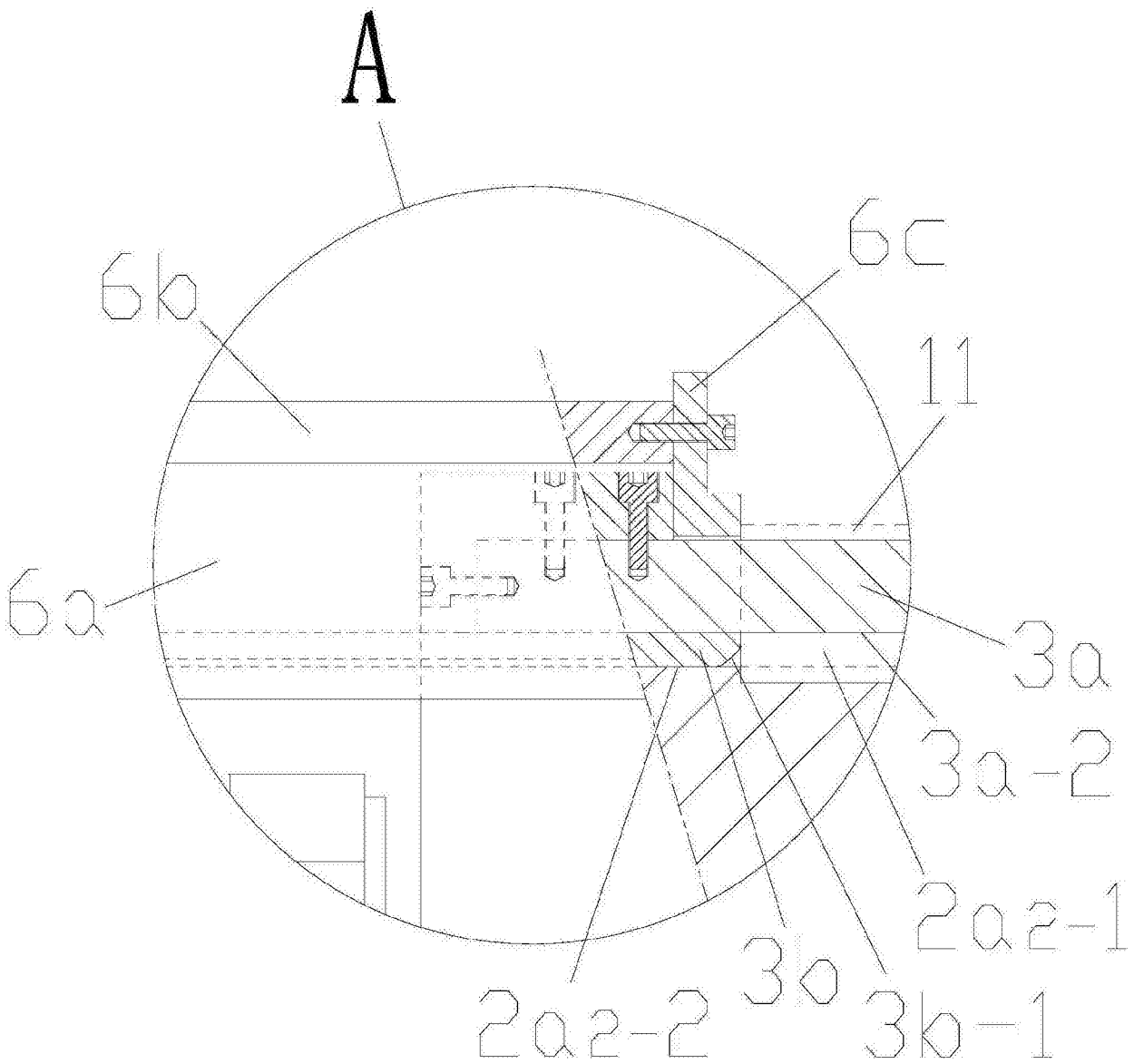


图 6

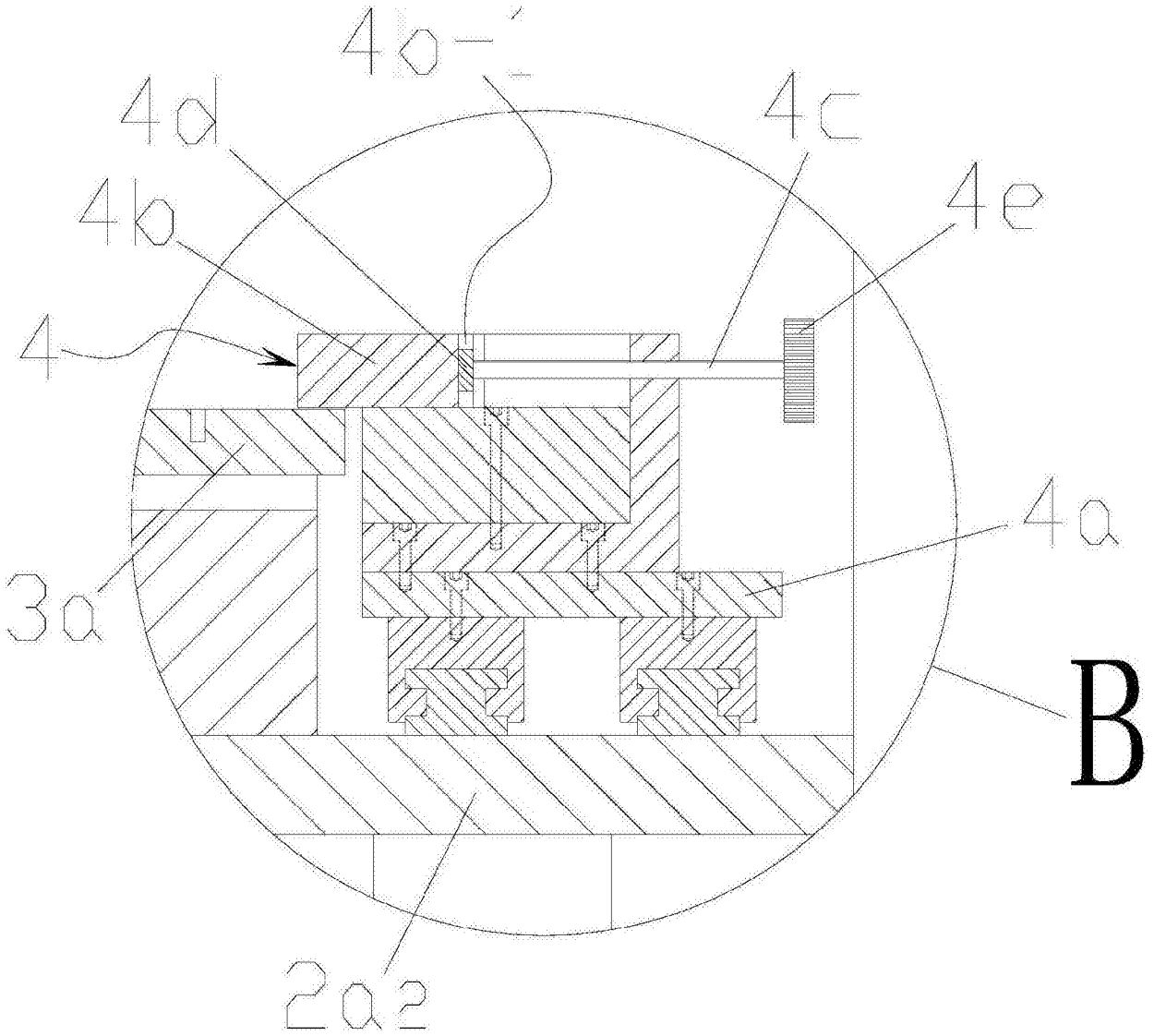


图 7

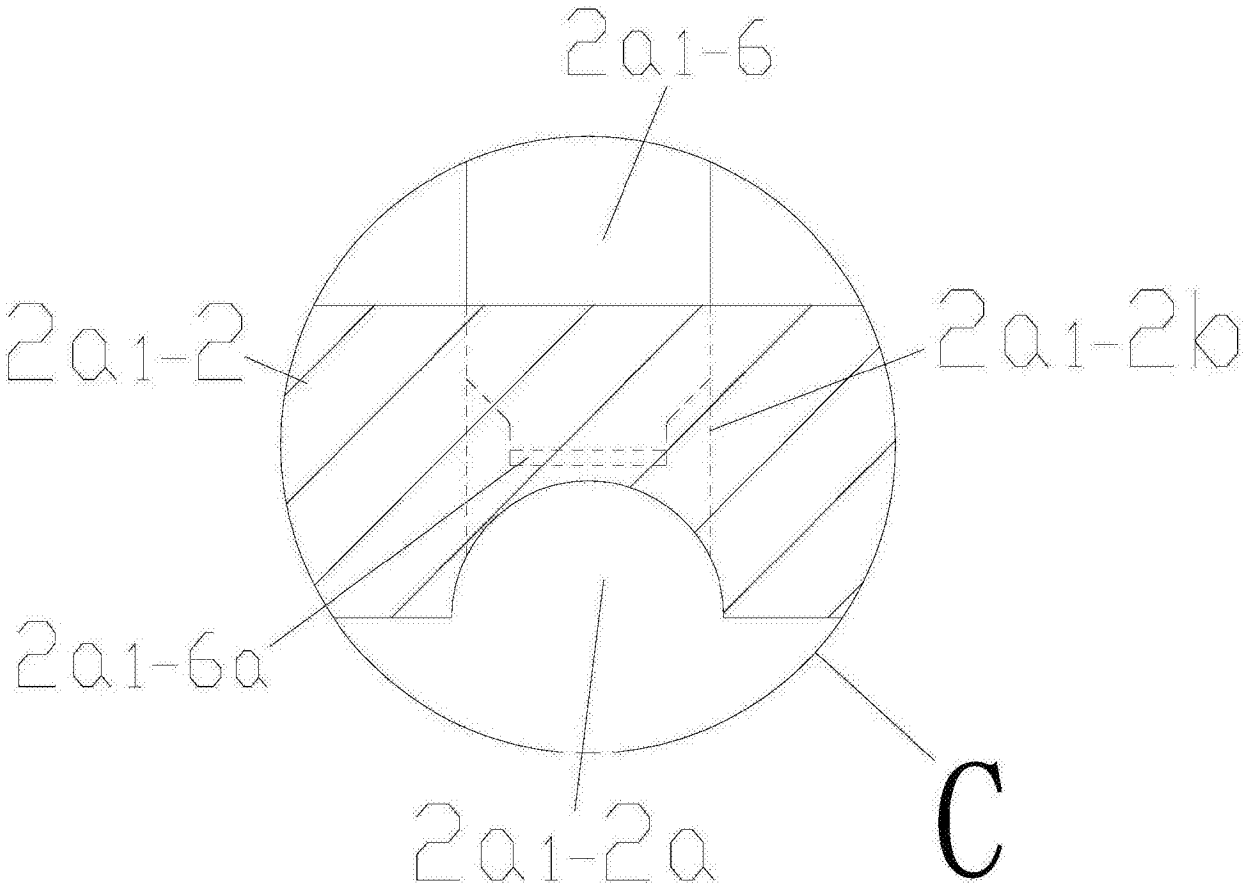


图 8

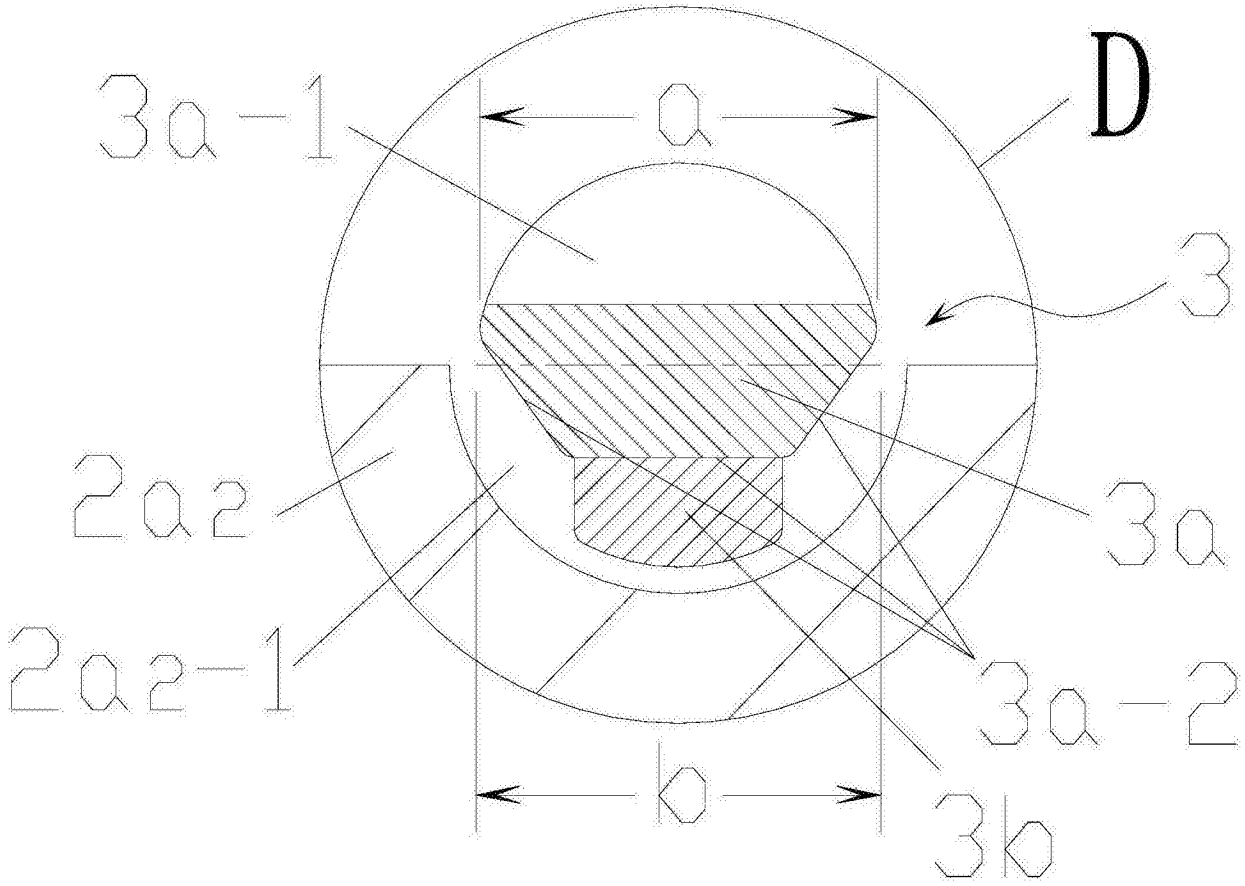


图 9

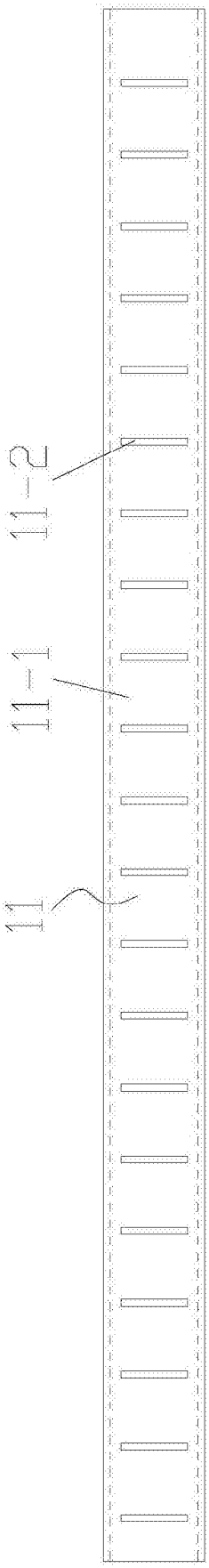


图 10

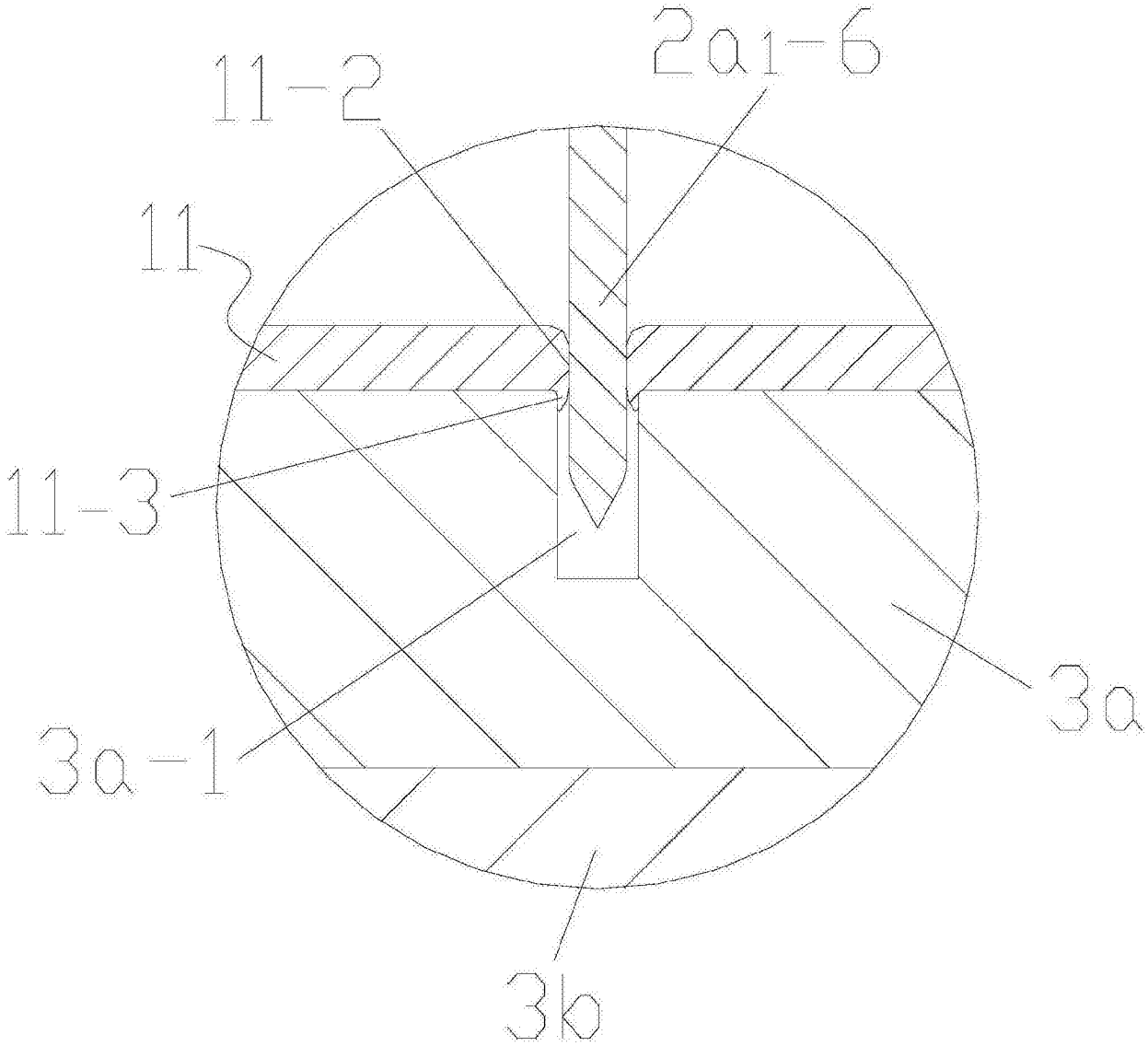


图 11

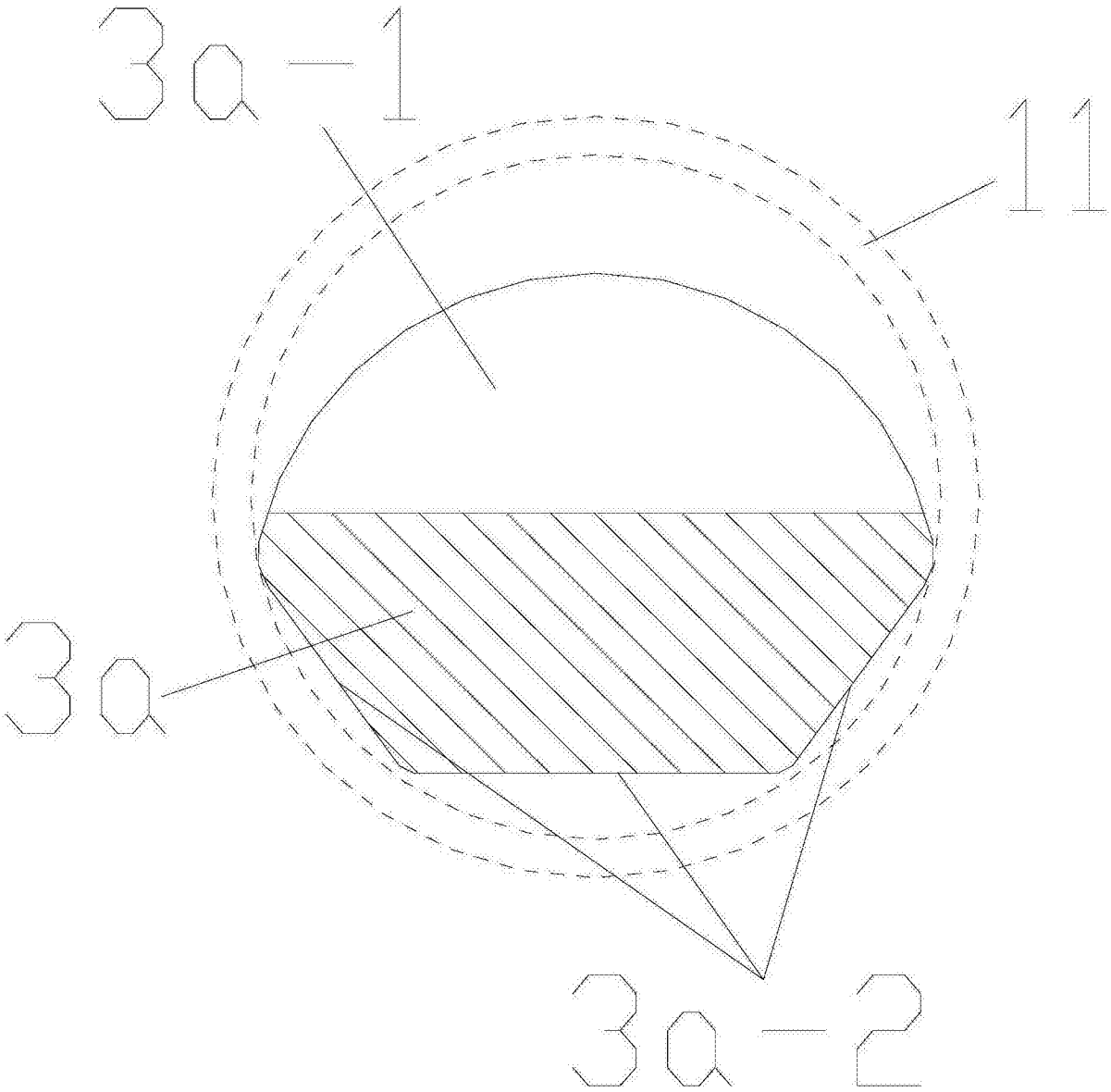


图 12