

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B21D 26/02 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510047029.6

[45] 授权公告日 2008年1月23日

[11] 授权公告号 CN 100363126C

[22] 申请日 2005.8.10

[21] 申请号 200510047029.6

[73] 专利权人 中国科学院金属研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区文化路  
72号

[72] 发明人 郑文涛 张士宏 徐永超 王中堂  
周丽新

[56] 参考文献

CN2858098Y 2007.1.17

JP55-36002A 1980.3.13

EP1184102A2 2002.3.6

US5546784A 1996.8.20

US3172453A 1965.3.9

JP60-191621A 1985.9.30

审查员 曹宇

[74] 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司

代理人 张志伟

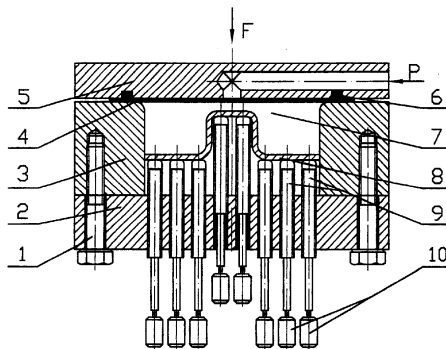
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

[54] 发明名称

一种板材液压或气压成形方法及装置

[57] 摘要

本发明涉及一种板材液压或气压成形方法及装置，根据要成形的零件底面尺寸加工垫板，调节放置在凹模腔中的可动单元群构成零件底面轮廓，将垫板放置在可动单元群上，坯料放置在构成凹模腔的凹模座上，凹模腔截面尺寸与零件截面相同，坯料上面采用压板压边，液压或气压从压板内导入，驱动坯料变形与凹模腔侧壁和可动单元群支撑的垫板贴合，成形所需形状的零件。该装置的可动单元群在凹模腔中并排均匀分布，其底部连有用于可动单元轴向驱动的电机组，装置的密封系统与常规液压或气压成形装置的相同。本发明解决了同一套液压或气压成形装置成形不同形状板类件需要重新加工模具(凹模)的问题，适应市场中产品多样性需要，用于板类件的液压或气压成形。



1、一种板材液压或气压成形方法，其特征在于：根据要成形的零件底面尺寸加工垫板，调节放置在凹模腔中的可动单元群构成零件底面轮廓，将垫板放置在可动单元群上，坯料放置在构成凹模腔的凹模座上，凹模腔截面尺寸与零件截面相同，坯料上面采用压板压边，液压或气压从压板内导入，驱动坯料变形与凹模腔侧壁和可动单元群支撑的垫板贴合，成形所需形状的零件。

2、按照权利要求1所述的板材液压或气压成形方法，其特征在于：采用分阶段液压或气压成形所需形状的板类件，在进行分阶段成形时，初始阶段，可动单元群支撑着垫板处在某一位置，施加液压或气压成形后，释放液压或气压，即完成了初始阶段的成形；然后，向下整体调节可动单元群到另一位置，施加液压或气压进行第二阶段成形，成形后释放液压或气压，即完成了第二阶段的成形；然后再次向下整体调整可动单元群，进行下一阶段成形，直到最后成形成所需零件。

3、按照权利要求1所述的板材液压或气压成形方法，其特征在于：所述可动单元群的可动单元单独沿其轴线作无级运动，采用电机驱动，根据螺纹自锁原理保持固定在任意位置。

4、一种板材液压或气压成形装置，具有固定用螺栓（1）、基座（2）、凹模座（3）、压板（5）、密封圈（6），其特征在于：还包括垫板（8）、可动单元群（9）、电机（10），凹模座（3）中心开孔形成凹模腔（7），凹模腔（7）内有由多个可动单元构成的可动单元群（9）和置于可动单元群（9）上、与所要成形零件底面尺寸相对应的垫板（8），可动单元群（9）在凹模腔（7）中并排均匀分布，其底部连有用于可动单元轴向驱动的电机的。

5、按照权利要求4所述的板材液压或气压成形装置，其特征在于：所述可动单元采用圆柱状冲头，冲头与垫板接触部位为正方形或圆形。

6、按照权利要求4所述的板材液压或气压成形装置，其特征在于：所述凹模座（3）底部设有基座（2），采用螺栓（1）连接，基座（2）上均匀分布用于可动单元群（9）固定和导向的螺纹孔，可动单元顶部穿过螺纹孔置于凹模腔（7）内，可动单元中间部分带有与基座（2）上螺纹孔配合的螺纹。

## 一种板材液压或气压成形方法及装置

### 技术领域

本发明属于机械工程领域，具体为一种板材液压或气压成形方法及装置，主要用于板类件的液压或气压成形，材料可以包括镁合金、铝合金、钛合金等有色金属以及其它黑色金属。

### 背景技术

板类件的液压或气压成形是采用液体或气体作为传力介质作用板料表面，使其变形贴模形成所需形状。液压或气压成形特点在于，（1）比常规板材冲压成形装置少一个凹模或凸模，从而减少了模具费用和前期准备时间；（2）板料在液体或气体驱动下变形更为均匀，因此能获得更大的变形量，提高了成形件的刚度，获得好的零件质量；（3）能成形常规板材冲压工艺难以成形的复杂零件，这种成形工艺目前主要应用于航空航天业。现有的板材液压或气压成形装置，通常一套模具只能成形一种形状的零件。西方学者提出的板材成对液压成形，一次能成形两个可以不同形状的零件，这种成形工艺实质上是两个凹模共用一个液压系统。即现有以液体或气体作为软凸模的板材成形装置，要成形不同形状零件势必加工与之相对应的不同形状的凹模。在实际生产中，通常为适应市场中产品多样性需要，成形板件形状会有所改变，常规液压或气压成形装置要求为每一次产品形状的改变设计新的模具，每一次设计和制造新的凹模，通常要求企业投入大量的时间和经费，这对于企业产品成本控制，产品的快速更新是很不利的。因此有必要针对这一情况开发一种新的装置，能方便快捷的实现不同形状板类件的液压或气压成形，降低生产成本，提高企业的市场竞争力。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种板材液压或气压成形方法及装置，解决了同一套液压或气压成形装置成形不同形状板类件需要重新加工模具（凹模）的问题，适应市场中产品多样性需要。

本发明的技术方案是：

一种板材液压或气压成形方法，根据要成形的零件底面尺寸加工垫板，调节放置在凹模腔中的可动单元群构成零件底面轮廓，将垫板放置在可动单元群上，坯料放置在构成凹模腔的凹模座上，凹模腔截面尺寸与零件截面相同，坯料上面采用压板压边，液压或气压从压板内导入，驱动坯料变形与凹模腔侧壁和可动单元群支撑的垫板贴合，成形所需形状的零件。

采用分阶段液压或气压成形所需形状的板类件，在进行分阶段成形时，初始阶段，可动单元群支撑着垫板处在某一位置，施加液压或气压成形后，释放液压或气压，即完成了初始阶段的成形；然后，向下整体调节可动单元群到另一位置，施加液压或气压进行第二阶段成形，成形后释放液压或气压，即完成了第二阶段的成形；然后再次向下整体调整可动单元群，进行下一阶段成形，直到最后形成所需零件。

所述可动单元群的可动单元单独沿其轴线作无级运动，采用电机驱动，根据螺纹自锁原理保持固定在任意位置。

所述的板材液压或气压成形所用的装置，具有固定用螺栓、基座、凹模座、压板、密封圈，还包括垫板、可动单元群、电机，凹模座中心开孔形成凹模腔，凹模腔内有由多个可动单元构成的可动单元群和置于可动单元群上、与所要成形零件底面尺寸相对应的垫板，可动单元群在凹模腔中并排均匀分布，其底部连有用于可动单元轴向驱动的电机组。

所述可动单元采用圆柱状冲头，冲头与垫板接触部位为正方形或圆形。

所述凹模座底部设有基座，采用螺栓连接，基座上均匀分布用于可动单元群固定和导向的螺纹孔，可动单元顶部穿过螺纹孔置于凹模腔内，可动单元中间部分带有与基座上螺纹孔配合的螺纹。

本发明优点如下：

1、本发明与现有板类件液压或气压成形装置相比较，引入了可动单元群和垫板，凹模腔内置有由若干个小冲头（可动单元）组成的可动单元群和与所要成形零件底面尺寸相对应的垫板，凹模腔和可动单元群支撑的垫板构成了成形零件所需的轮廓，可动单元之间相互独立，可以沿着其轴线作无级运动，并能固定在任意位置，在沿着轴线方向调整位置时采用电机驱动，根据螺纹自锁原理保持固定，驱动和控制的装置和原理均比较简单。垫板主要用来避免液压或气压成形薄板时，在零件底部由于多点可动单元间的间隙形成凹坑，垫板可以采用板料进行常规的弯曲成形，之后线切割成凹模腔的横截面形状，制造工艺简单。

2、本发明采用同一套装置，通过改变垫板的形状和调整可动单元群的位置进行不同形状板件的液压或气压成形，节省了设计和加工用于新产品的凹模所需的经费和时间，能加快企业中产品的更新速度，降低新产品的生产成本，提高企业对市场中存在的产品多样性需求的适应能力。

3、采用本发明还能实现板材的分阶段成形，改善成形件的厚度分布均匀性，一方面提高产品质量，另一方面能成形更为复杂难成形的板类件，扩展了液压或气压成形工艺的应用范围。

4、本发明中的液压或气压成形装置可以安装在单动或双动压力机上，可以在同一装置上实现相同横截面阶梯形零件的分阶段液压或气压成形或直接成形不同形状板类件。

## 附图说明

图1(a) - (c)为阶梯形板类件液压或气压成形装置结构示意图。其中，图1(a)为成形双盒形阶梯形零件；图1(b)为成形底部为平面的阶梯形零件；图1(c)为成形底部为斜面的阶梯形零件。

图2(a) - (c)为阶梯形板类件分阶段液压或气压成形装置结构示意图。成形分为三个阶段，其中，图2(a)为初始阶段；图2(b)为第二阶段；图2(c)第三阶段即终成形阶段。

图中，1-螺栓，2-基座，3-凹模座，4-坯料，5-压板，6-密封圈，7-凹模腔，8-垫板，9-可动单元群，10-电机。

## 具体实施方式

如图1(a)所示成形一种双盒形板类件的液压或气压成形装置示意图，本发明的液压或气压成形装置结构包括螺栓1、基座2、凹模座3、压板5、密封圈6、凹模腔7、垫板8、可动单元群9、电机10。凹模座3中心开孔形成凹模腔7，凹模腔的横截面除了是常见的圆形，长方形或正方形，也可以是其它形状，凹模腔7内有若干个小冲头（可动单元）构成的可动单元群9和与所要成形零件尺寸相对应的垫板8，冲头为圆柱形，冲头与垫板接触的顶部也可以是其它截面形状。坯料的压边、液压或气压的加载和密封等均与常规板类件液压或气压成形装置相同。螺栓1用于基座2和凹模座3的连接固定，压板5用于坯料4的压边和液压或气压的引入，图中P向为液压或气压引入方向，密封圈6用于液压或气压的密封，基座2上均匀分布许多螺纹孔，用于可动单元群9的固定和导向，小型电机

10 用于可动单元的轴向驱动。此种成形方式，只需根据要成形的零件加工垫板，调节可动单元构成零件底部轮廓，将垫板 8 放置在可动单元群 9 上，液压或气压驱动板料变形与可动单元群 9 支撑的垫板 8 和凹模腔 7 的内壁贴合，即成形所需形状的板类件。要成形其它具有相同横截面，不同底面形状的板类件，只需加工一个与零件底面轮廓对应的垫板，然后调节可动单元群的位置，即可成形。因此，本发明的装置，采用控制系统控制电机调节可动单元，匹配不同的垫板可以实现不同形状的板类件的成形；采用相同的垫板，只调节可动单元，还能实现零件的分阶段成形。

如图 1 (b) - (c) 所示，本发明装置可以通过控制系统调节可动单元到不同位置，并配以相应的垫板成形不同的板类件，图 1 (b) 为成形底部为平面的阶梯形零件；图 1 (c) 为成形底部为斜面的阶梯形零件。

如图 2 (a) - (c) 所示，本发明装置还可以不改变垫板形状实现板类件的分阶段液压（气压）成形。在进行分阶段成形时，初始阶段，可动单元群支撑着垫板处在某一位置，施加液压或气压成形后，释放液压或气压，即完成了初始阶段的成形；然后向下整体调节可动单元群到另一位置，施加液压或气压进行第二阶段成形，成形后释放液压或气压，即完成了第二阶段的成形；然后再次向下整体调整可动单元群，进行下一阶段成形，直到最后成形成所需零件。

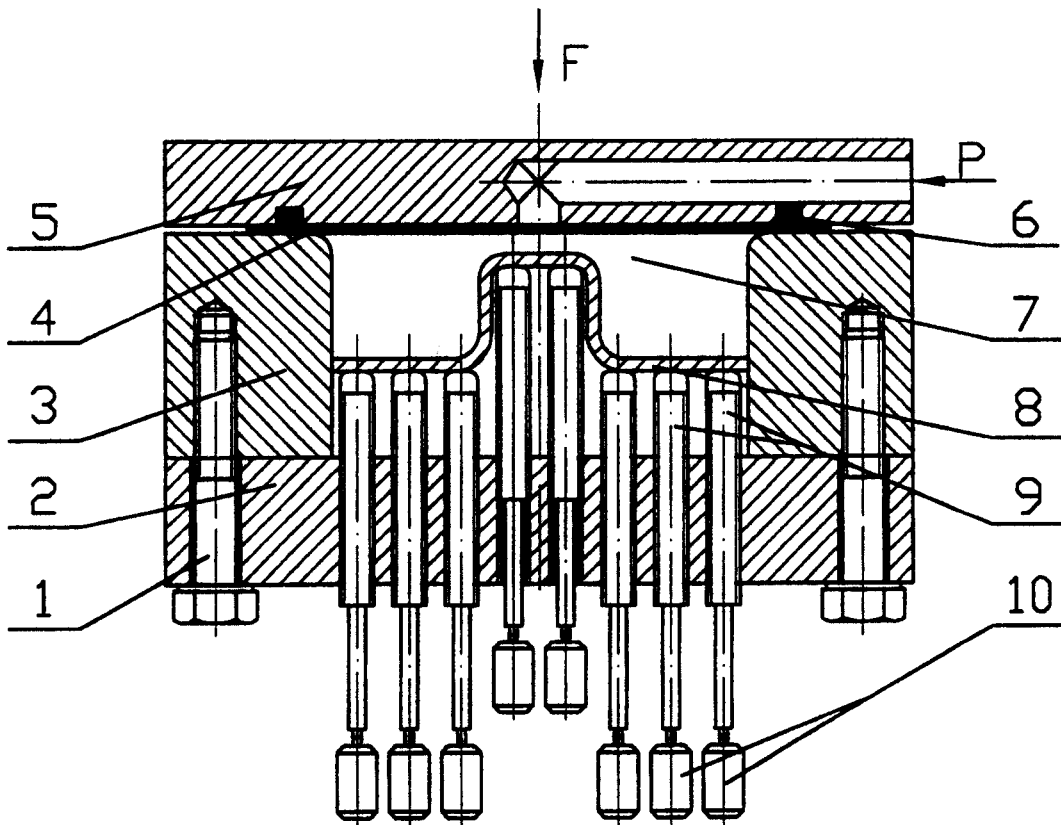


图 1 (a)

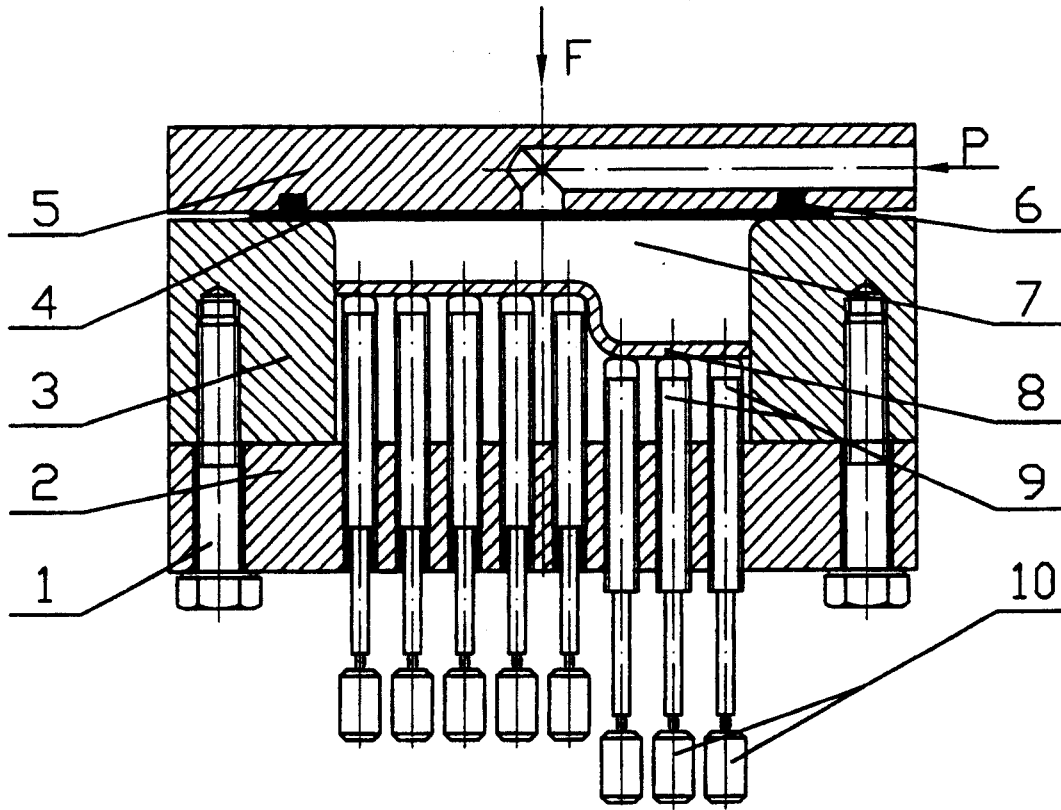


图 1 (b)

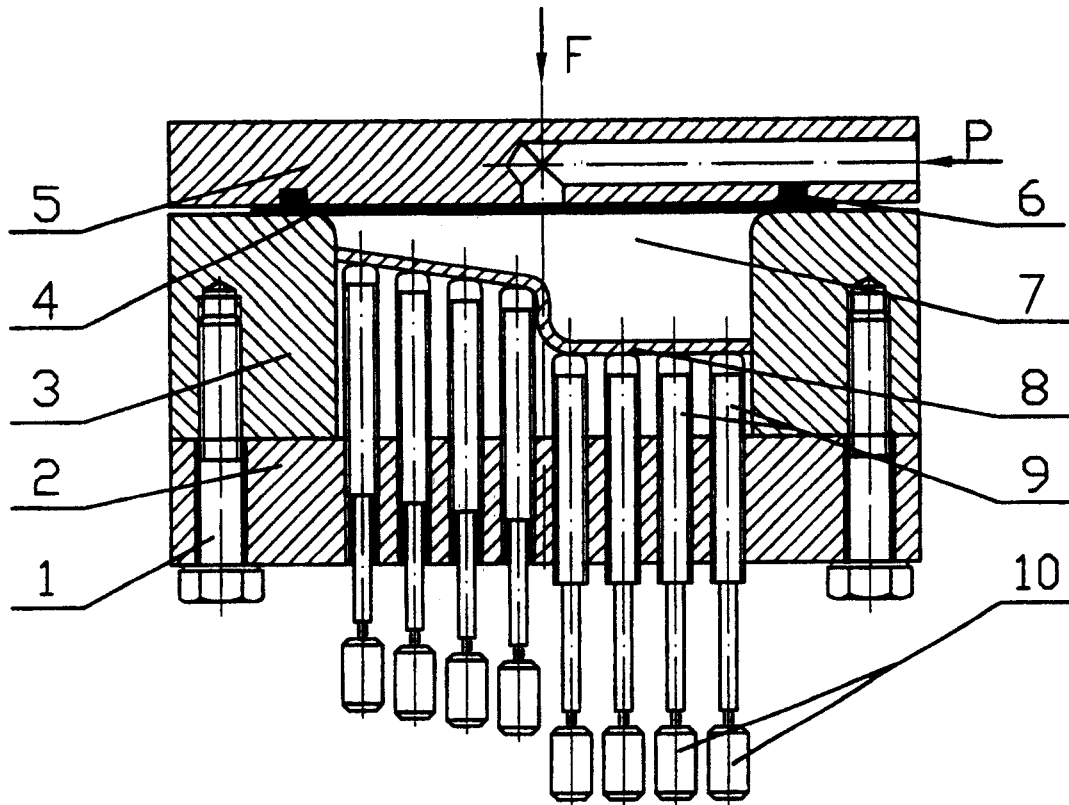


图 1 (c)



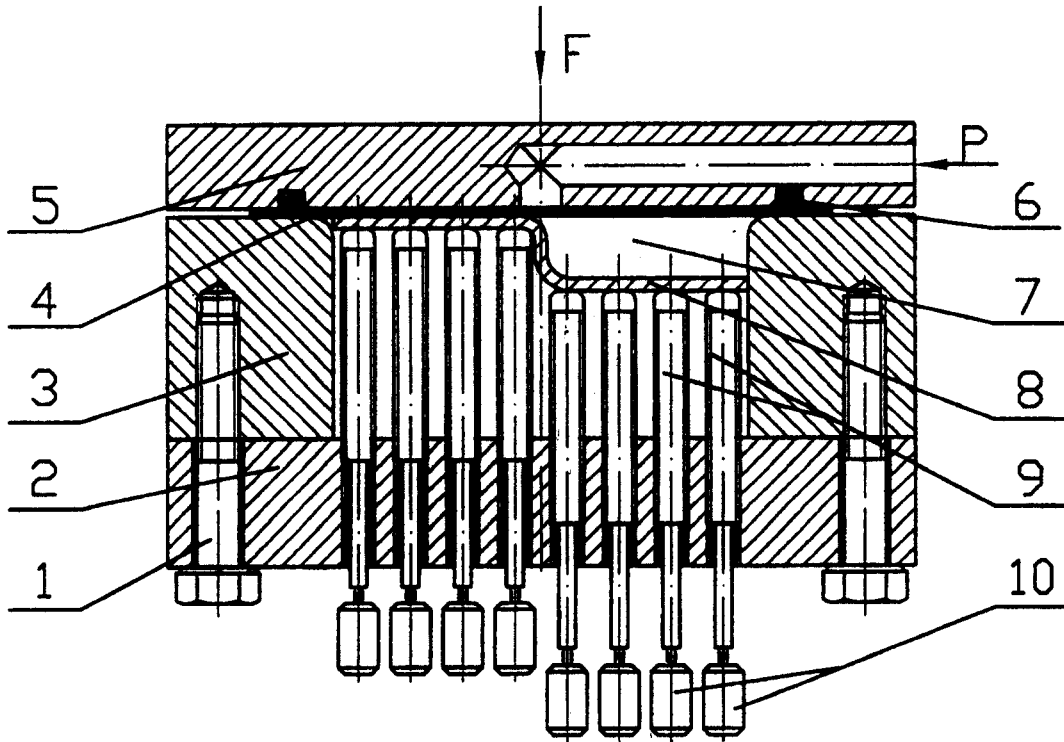


图 2 (a)

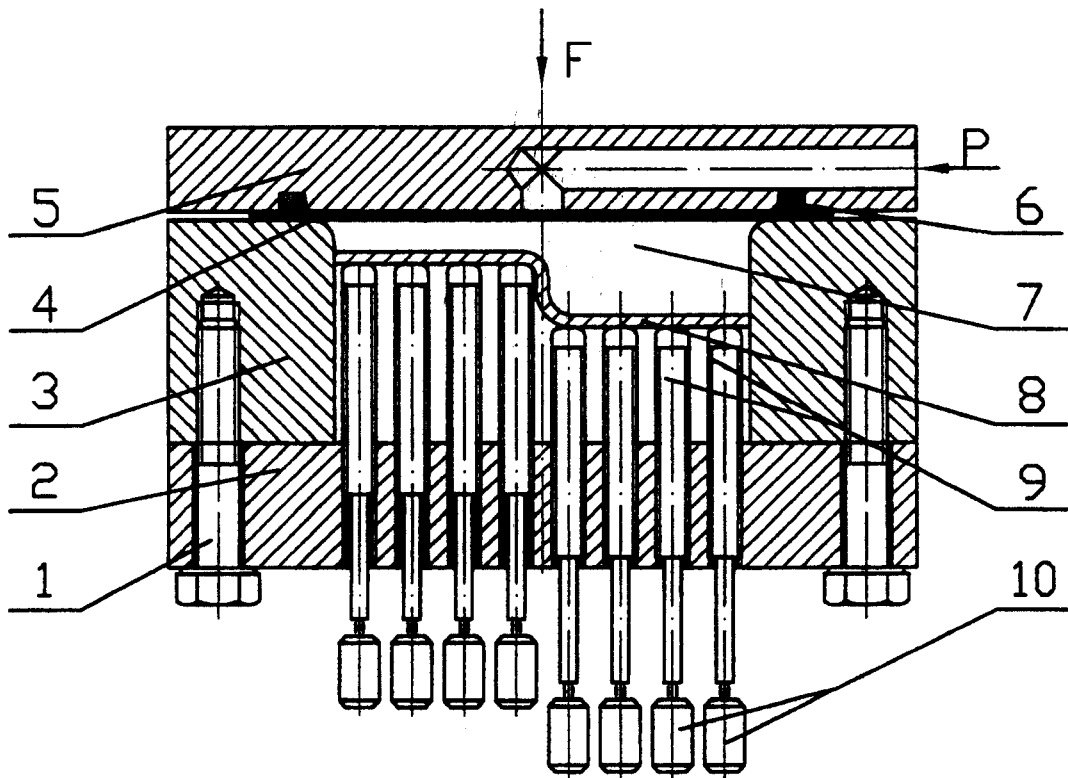


图 2 (b)

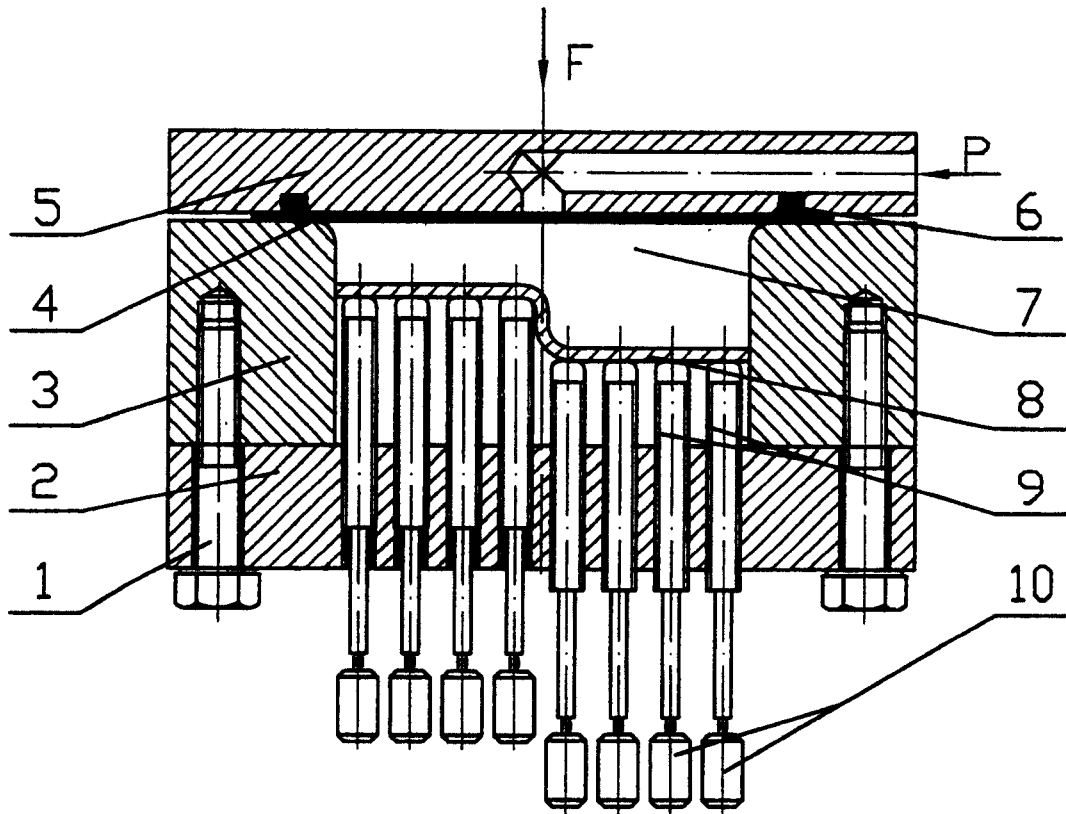


图 2, (c)