



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103118817 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201180045277. 0

(22) 申请日 2011. 09. 15

(30) 优先权数据

12/924, 077 2010. 09. 20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 03. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/001590 2011. 09. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/039747 EN 2012. 03. 29

(73) 专利权人 容器开发有限公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 R·彼得·斯托德

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 陆弋 王伟

(51) Int. Cl.

B21D 21/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101060948 A, 2007. 10. 24, 全文.

CN 1129412 A, 1996. 08. 21, 全文.

US 2006042344 A1, 2006. 03. 02, 全文.

US 2010089116 A1, 2010. 04. 15, 说明书

第 12 段 - 第 26 段, 图 1-12.

US 4716755 A, 1988. 01. 05, 全文.

US 5823040 A, 1998. 10. 20, 全文.

US 5857374 A, 1999. 01. 12, 全文.

审查员 王丹

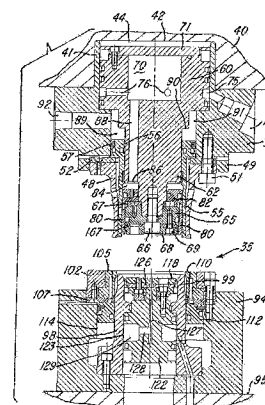
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

用于形成罐壳体的方法和设备

(57) 摘要

利用安装到机械压力机的工具来制造罐壳体, 该工具包括用于对冲裁和拉动模具进行支承的上保持件, 从而封闭了外压力套筒和围绕模具中心冲头的内压力套筒, 上述外压力套筒、内压力套筒和中心冲头都具有活塞。空气室通过空气弹簧通道连接到内压力套筒活塞, 且外压力套筒接收与所述空气室相同的空气或低压空气。模具中心冲头具有开始拉延出杯的嵌件, 且内压力套筒和模具中心冲头具有凹凸表面, 该凹凸表面与模具芯环上的与之相对的表面匹配, 以在压力机的向下行程期间形成且夹紧壳体的基体壁。板冲头具有外周表面, 该外周表面在压力机的向上行程期间形成了壳体的板壁和沉槽。



1. 通过机械压力机利用扁平金属片材形成杯状圆罐壳体 (15) 的设备, 所述壳体包括中心板 (16), 所述中心板 (16) 通过环形板壁 (17) 而连接到环形沉槽 (19), 所述环形沉槽 (19) 具有大致 U 形的横截面构造, 并且所述沉槽通过倾斜的环形基体壁 (23、24) 而连接到环形冠 (28), 所述设备包括:

环形冲裁和拉延模具 (48) 以及与之相对的环形第一压力套筒 (110), 所述环形冲裁和拉延模具 (48) 以及所述环形第一压力套筒 (110) 被支撑以从所述片材冲裁出盘 (170),

环形外压力套筒 (55) 和与之相对的环形模具芯环 (98), 所述环形外压力套筒 (55) 在所述冲裁和拉延模具内, 所述环形模具芯环 (98) 在所述第一压力套筒内,

内压力套筒 (80), 所述内压力套筒 (80) 在所述外压力套筒内且与所述模具芯环相对,

模具中心冲头 (65) 和与之相对的板冲头 (118), 所述模具中心冲头 (65) 在所述内压力套筒内, 所述板冲头 (118) 在所述模具芯环内,

所述内压力套筒和所述模具芯环具有彼此相对且匹配的波状表面 (143、154), 所述波状表面 (143、154) 协作配合以形成所述冠的内倾斜壁 (26),

所述板冲头 (118) 具有环形外波状表面 (163-165), 所述环形外波状表面 (163-165) 响应于所述板冲头 (118) 与所述模具中心冲头 (65) 沿一个轴向方向的轴向运动而形成所述板壁 (17) 和所述沉槽 (19),

其特征在于,

所述模具中心冲头 (65) 包括模具中心冲头嵌件 (68), 所述模具中心冲头嵌件 (68) 具有从所述内压力套筒 (80) 的内表面径向向内隔开的角半径部 (173), 以在所述模具中心冲头嵌件 (68) 和所述内压力套筒 (80) 的内表面之间限定环形空间,

所述模具中心冲头 (65) 还包括环形裙部分 (167), 所述环形裙部分 (167) 围绕所述模具中心冲头嵌件 (68) 并具有波状外表面 (166), 所述波状外表面突出到所述环形空间中, 并响应于所述模具中心冲头沿相反的方向上的轴向运动而与所述模具芯环 (98) 上的相对的波状表面 (158、161) 协作配合, 以形成所述基体壁 (23、24),

所述内压力套筒 (80) 具有围绕所述模具中心冲头 (65) 的所述裙部分 (167) 上的波状 S 形端表面 (166) 的波状 S 形端表面 (143、144、147),

所述设备还包括平坦环形间隔件 (67), 所述平坦环形间隔件布置在所述模具中心冲头 (65) 和所述模具中心冲头嵌件 (68) 之间, 以用于精确地选择所述模具中心冲头嵌件 (68) 相对于所述模具中心冲头的所述裙部分 (167) 上的所述波状端表面 (166) 的轴向位置。

2. 根据权利要求 1 所述的设备, 还包括空气存储室 (70), 所述空气存储室 (70) 在所述模具中心活塞 (60) 内, 并且, 所述空气存储室 (70) 由空气通道 (76) 连接到保持件 (38) 内的一个端口 (74), 以将可控的加压空气通过轴向延伸的空气弹簧通道 (88) 供应到第二空气活塞室 (84), 所述第二空气活塞室 (84) 形成在所述模具中心活塞 (60) 和所述外压力套筒 (55) 之间, 所述空气弹簧通道 (88) 位于所述模具中心活塞 (60) 内且连接到所述空气存储室 (70)。

3. 根据权利要求 2 所述的设备, 还包括: 第一端口 (74), 所述第一端口 (74) 在所述保持件 (38) 内并被连接以将可控的加压空气供应到所述空气弹簧通道 (88) 和所述第二空气活塞室 (84); 以及第二端口 (92), 所述第二端口 (92) 在所述保持件内并被连接以将明显更低的加压空气供应到用于所述外压力套筒 (55) 的第一空气活塞室 (89), 所述第一空气活

塞室 (89) 形成在所述保持件 (38) 和所述模具中心活塞 (60) 之间。

用于形成罐壳体的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及利用金属片材或铝片材形成罐壳体的方法和设备,例如美国专利 No. 4, 713, 958、No. 4, 716, 755、No. 4, 808, 052、No. 4, 955, 223、No. 6, 658, 911 和 No. 7, 302, 822 中公开的方法和设备或工具。这些专利的公开内容在此通过引用的方式并入本文,以补充本发明的详细描述。

背景技术

[0002] 在这样的工具组件或设备中,已经发现,希望该设备被构造为在诸如前述专利 No. 4, 955, 223 和 No. 7, 302, 822 中公开的单动机械压力机中使用,以及在例如前述专利 No. 4, 716, 755 和 No. 6, 658, 911 中描述的双动机械压力机中使用。单动高速压力机在构造上更简单、更经济,运行和维修更经济,且能有效且高效地运行,例如使用 1.75 英寸的行程以每分钟 650 个行程的速度运行。在本领域中,单动高速压力机比双动压力机使用得更多。

[0003] 已经发现,希望该设备或工具组件将内压力套筒和外压力套筒合并,且利用空气压力运行这两个套筒,但避免利用例如专利 No. 7, 302, 822 中公开的沿周向隔开且轴向延伸的弹簧,或避免使用例如专利 No. 4, 716, 755 中公开的沿周向隔开且轴向延伸的销来致动内压力套筒。所述销和致动这些销的单个活塞的高速轴向往复运动会产生非期望的额外热量,且难以通过使用压缩弹簧在内压力套筒上产生可调且精确可控的轴向力。

[0004] 还希望使外压力套筒在片状材料上施加精确可控的恒定力,以避免在高速压力机运行期间、在外压力套筒和模具芯环之间使该材料变薄。在内压力套筒上的精确可控的空气压力对于在形成罐壳体的沉槽、板壁和中心板的同时保持罐壳体的内冠壁和基体壁(chunkwall)而不导致材料板的减薄也是希望的。另外,希望最小化用于生产罐壳体的工具组件的垂直高度,以适应在本领域中存在的更多的单动高速压力机,且以更高的速度产生更少的热地运行,以避免使用水冷工具部件。在回顾以上专利之后,显然所有的发明都未提供所有的以上的期望特征。

发明内容

[0005] 本发明涉及一种改进的、用于高速生产罐壳体的方法和设备或工具组件,所述方法和设备或工具组件提供了上文所述的所有期望特征。本发明的工具组件也理想地适合于生产诸如本申请人的专利 No. 7, 341, 163 中以及本申请人的公开专利申请 No. US-2005-0029269 中公开的罐壳体,以上文献的公开内容在此也通过引用的方式并入本文。本发明的方法和设备或工具组件尤其适合于在单动压力机或双动压力机中使用,且用于在发热最小化的情况下高速生产均匀且精确的罐壳体,发热最小化是为了避免工具组件在运行期间的热改变。

[0006] 根据本发明的一个示例性实施例,通过这样的工具组件来形成罐壳体,所述工具组件包括位于环形外压力套筒内的环形内压力套筒,且所述两个套筒均具有在相应的环形空气活塞室内的一体化活塞。外压力套筒被支撑在环形的冲裁和拉延模具内,所述冲裁和

拉动模具被固定到安装在单动或双动压力机的上冲模座上的上保持件。该保持件还支撑模具中心活塞,所述模具中心活塞可被支撑以进行相对轴向移动,且所述模具中心活塞支撑所述内压力套筒内的模具中心冲头。所述模具中心活塞限定了通过端口在受控的高压下被提供空气的室。该空气室通过多个周向隔开的延长的空气弹簧通道而连接到用于所述内压力套筒的空气活塞室。通过在上保持件内的独立的孔、以受控的明显更低压力向用于外压力套筒的空气活塞室供应空气。

[0007] 所述模具中心冲头承载可调节的冲头嵌件,所述冲头嵌件开始在保持在外压力套筒和由下保持件支撑的相对的固定的模具芯环之间的模切金属片材盘内的拉延出杯,所述下保持件安装在压力机的固定的下冲模座上。内压力套筒和相对的模具芯环具有匹配的波状表面,所述波状表面形成壳体的环形内冠壁和上基体壁部分。所述模具中心冲头的环形裙部围绕冲头嵌件延伸且具有波状表面,所述波状表面与模具芯环上的波状表面匹配,以在模具嵌件完成所述杯的拉延的同时形成基体壁的下部分。相对的板冲头具有外周波状表面,当模具中心冲头返回到其原位置时,所述外周波状表面形成中心板、环形倾斜板壁和环形沉槽。在本发明的另一个实施例中,用于外压力套筒的环形空气活塞室通过空气通道而连接到空气弹簧通道,并且,用于内压力套筒的空气活塞室和用于外压力套筒的空气活塞室接收相同的可控空气供给压力,从而避免了需要在不同的压力下供给不同的空气而在可移动冲模座上运行该工具组件。

[0008] 从以下描述、附图和所附权利要求中,本发明的其它特征和将更明显。

附图说明

[0009] 图 1 是根据本发明构建和运行的工具组件的轴向截面图;

[0010] 图 2 是图 1 所示的、根据本发明的改型或另一个实施例构建和运行的工具组件的轴向截面图;并且

[0011] 图 3 至图 11 是图 1 和图 2 所示的工具组件的、放大的局部截面图,这些图示出了根据本发明、在单动压力机或双动压力机中生产罐壳体的连续步骤。

具体实施方式

[0012] 参考图 11,极度放大的壳体 15 由厚度为大约 0.0082 英寸的金属片材或铝片材形成。壳体 15 包括扁平的圆形中心板 16,所述圆形中心板 16 通过截头圆锥形或倾斜的环形板壁部分 17 和大致圆柱形板壁部分 18 而连接到环形沉槽(countersink) 19,所述环形沉槽 19 具有倾斜的或截头圆锥形的内壁部分 21 并具有大致 U 形的横截面构造。沉槽 19 还具有略微倾斜的环形外壁部分 22,所述环形外壁部分 22 连接到环形的倾斜下基体壁(chuckwall)部分 23,该下基体壁部分 23 通过略微环形卷边(break) 25 而连接到向上弯曲的上基体壁部分 24。该弯曲的上基体壁部分 24 与冠部分 28 的倾斜或截头圆锥形的环形内壁部分 26 连接,所述冠部分 28 具有向下弯曲的外周唇部分 29。在本申请人的上文提及的公开专利申请 No. US-2005-0029269 中更具体地披露了壳体 15 的横截面构造或轮廓。然而,本发明的方法和设备还适于生产在轴向横截面中具有不同轮廓的壳体。

[0013] 参考图 1,工具组件 35 包括环形上保持件 38,所述上保持件 38 安装在单动或双动机械压力机的上冲模座 40 上。保持件 38 具有圆筒形部分 41,该圆筒形部分 41 向上突出到

上冲模座 40 内的匹配腔 42 中,且限定了加压空气室 44。环形冲裁和拉延模具 48 具有向外突出的上凸缘部分 49,该上凸缘部分 49 通过一组沿周向隔开的螺钉 51 而固定到保持件 38。平坦底部(ground)环形间隔件 52 固定到该冲裁和拉延模具 48 的上凸缘部分,且允许模具 48 沿轴向相对于上保持件 38 精确间隔开。

[0014] 环形外压力套筒 55 被支撑以在该冲裁和拉延模具 48 内轴向移动,且包括一体形成的具有径向塑料磨损销 57 的活塞 56。模具中心活塞 60 被支撑为在上保持件 38 内轴向移动,且包括下部分 62,该下部分 62 支撑模具中心冲头(punch) 65,该模具中心冲头 65 通过中心端盖螺钉 66 可移除地固定到模具中心活塞 60。平坦底部环形硬间隔件 67 定位在模具中心冲头 65 和在中心活塞 60 的下部分 62 上的肩部之间,以允许精确地选择模具中心冲头 65 在模具中心活塞 60 上的轴向位置。环形冲头嵌件 68 形成模具中心冲头 65 的端部,且通过一组沿外周隔开的端盖螺钉 69 而被固定。圆筒形加压空气存储室 70 形成在模具中心活塞 60 的中心部分内且在其顶部处被盖板 71 封闭。存储室 70 通过形成在保持件 38 内且连接到环形沟槽 75 的端口 74 和形成在模具中心活塞 60 内的一组径向通道 76 而接收加压空气。

[0015] 环形内压力套筒 80 被支撑以在外压力套筒 55 内轴向移动,且包括被限制在在环形空气活塞室 84 内的一体活塞 82,所述空气活塞室 84 被限定在活塞 82 和在模具中心活塞 60 的下部分 62 上的径向肩部 86 之间。空气活塞室 84 通过多个(三个)周向隔开的空气通道 88 接收加压空气,所述空气通道 88 从肩部 86 轴向延伸到模具中心活塞 60 内的空气存储室 70。内压力套筒 80 的活塞 82、外压力套筒 55 的活塞 56 以及通过模具中心活塞 60 的上部分承载有合适的两件式空气密封环。外压力套筒 55 的活塞 56 被限制在环形空气压力室 89 内,所述空气压力室 89 延伸到止动肩部 90 且与环形空气室 91 连通。室 89 和 91 通过保持件 38 中的端口 92 接收加压空气。

[0016] 工具组件 35 还包括固定的环形下保持件 94,下保持件 94 安装在该单动或双动压力机的静止下冲模座 95 上。下保持件 94 支撑具有环形上部分 99 的固定模具芯环 98,并且还支撑固定环形保持件 102,该固定环形保持件 102 接收并限制环形切边模具(cut edge die)105。平坦环形底部间隔件 107 固定到保持件 102,以限制切边模具 105 且允许相对于模具芯环 98 的上环形部分 99 精确地轴向定位该切边模具。环形下压力套筒 110 定位在切边模具 105 与模具芯环 98 的上部分 99 之间,且具有一体活塞 112,该一体活塞 112 被支撑以在环形加压空气压力室 114 内轴向移动,所述环形加压空气压力室 114 被限定在下保持件 94 和模具芯环 98 之间。室 114 通过下保持件 94 内的端口(未示出)而接收加压空气。

[0017] 圆形板冲头 118 定位在模具芯环 98 的上部分 99 内,且被固定以与支撑在阶状圆柱形孔 123 内的板冲头活塞 122 一起轴向移动,所述阶状圆柱形孔 123 形成在模具芯环 98 内。平坦环形底部间隔件 126 定位在板冲头 118 和板冲头活塞 122 之间,以允许在活塞 122 上精确地轴向定位该板冲头 118。下压力套筒活塞 112 和板冲头活塞 122 承载有合适的两件式空气密封环,以形成滑动气密密封。轴向延伸的空气压力通道 127 形成在板冲头活塞 122 的中心内,且通过横向通道 128 和环形室 129 接收加压空气。通道 127 提供向上通过板冲头 118 内的中心开口 131 的加压空气射流,以便在所述套筒在压制行程的结束处附近向上移动时使壳体 15 保持抵靠外压力套筒 55,如图 11 所示,从而允许以常规方式迅速地侧向移除已完成的壳体。

[0018] 参考图 2,除了模具中心活塞 60'不具有内室 70 之外,该变型的工具组件 35'被构造为与工具组件 35 相同。作为替代,空气弹簧通道 88' 通过连接到环形室 91 的径向通道 135 接收加压空气,所述环形室 91 通过端口 92 接收加压空气。该加压空气可以在 125 至 170p. s. i 的量级上,使得相同的空气压力被施加到外压力套筒 55 的活塞 56 和内压力套筒 80 的活塞 82 上。与图 1 的工具组件 35 相比,空气接收室 70 通过端口 74、环形室 75 和通道 76 接收在 160 至 170p. s. i 的量级上的加压空气,而外压力套筒 55 的活塞 56 通过端口 92 接收在 80 至 90p. s. i 的量级上的加压空气。

[0019] 参考图 3 至图 12 的放大的局部视图,这些图以压力机的每个行程示出了工具组件 35 或 35' 的另外的构造和运行,内压力套筒 80 具有端部或鼻部分 140,该端部或鼻部分 140 在上冲模座 40 的初始向下行程(图 3)和最终向上行程(图 11)期间通常与中心冲头嵌件 68 的平坦底表面齐平或处于相同水平。鼻部分 140 具有环形的反 S 形弯曲表面 143,该反 S 形弯曲表面 143 包括向外弯曲的底端表面 144 和向内弯曲的上表面 147。外压力套筒 55 的底端具有略微拱形或凹入的表面 151,该表面 151 与形成在模具芯环 98 的上端部分 99 上的拱形冠表面 153 相对且与拱形冠表面 153 匹配。模具芯环 98 的环形上端部分 99 也具有向外弯曲表面 154、倾斜或截头圆锥形表面 156、向内弯曲表面 157、向外弯曲表面 158 和向内弯曲表面 161。波状 S 形弯曲表面 154、156、157、158 与内压力套筒 80 的底端上的相应的波状 S 形弯曲表面 147、143 和 144 相对且匹配。

[0020] 板冲头 118 具有大致圆柱形表面 164、倾斜或截头圆锥形表面 165 以及被倾斜或截头圆锥表面 163 包围的平坦圆形顶表面 162,所述倾斜或截头圆锥形表面 165 与模具中心冲头 65 的圆柱形裙部分 167 的下端上的 S 形弯曲表面 166 相对。如图 3 和图 4 所示,当上冲模座 40 开始其向下行程时,所述冲裁和拉延模具 48 与切边模具 105 协作配合,以冲裁出薄金属片材或铝片材的大致圆形盘 170。该上冲模座的继续向下行程(图 4)导致所述盘 170 的环形部分被以受控的压力夹紧在外压力套筒 55 和模具芯环 98 之间,所述受控的压力由所选择的作用在外压力套筒 55 的活塞 56 上的空气压力决定。通过所述冲裁和拉延模具 48 和与之相对的下压力套筒 110 的向下移动,盘 170 的外周边缘部分在夹紧压力下被围绕模具芯环 98 的上端部分向下拉延,所述夹紧压力通过所选择的、在室 114 内作用在下压力套筒 110 的活塞 112 上的空气压力来控制。

[0021] 如图 4 和图 5 所示,模具中心冲头嵌件 68 具有角部表面 173,该角部表面 173 具有大半径,比内压力套筒 80 上的 S 形表面 143 的向外弯曲表面 144 的半径大。冲头嵌件 68 开始从盘 170 的位于外压力套筒 55 和模具芯环 98 内侧的中心部分拉延出杯部分 C(图 5)。壳体 15 的内冠壁 26 形成在内压力套筒 80 上的表面 147、143 和 144 与模具芯环 98 上的匹配表面之间(图 5)。上冲模座 40 的继续向下行程导致模具中心冲头 65 的冲头嵌件 68 与加压板冲头 118 协作配合而继续拉延所述杯部分 C,同时盘 170 的外部分在外压力套筒 55、模具芯环 98 和所述冲裁和拉延模具 48 之间滑动。如图 7 所示,上冲模座 40 的继续向下行程导致模具中心冲头 65 的环形裙部分 167 从内压力套筒 80 延伸,直至裙部分 167 上的波状端表面 166 与表面 158、161 协作配合而形成通过略环形卷边 25 相连的基体壁部分 23、24。同时,内压力套筒 80 的底部波状表面 143、144 和 147 形成所述盘 170 的中间环形部分,且将该中间环形部分夹紧在模具芯环 98 的相匹配的波状表面 157、156 和 154 上,以形成壳体 15 的环形部分 23、24 和 26(图 11)。利用外压力套筒 55 的活塞 56 上的受控力,在模具芯

环 98 上同时形成壳体 15 的冠部分 28 和外卷曲唇部分 29。

[0022] 当该压力机的上冲模座 40 到达其向下行程的底部(图 7)且活塞 56 停止在模具中心活塞 60 上的肩部 90 上时,模具中心活塞 60 上方的室 44 内的受控空气压力允许模具中心活塞 60 以及模具中心冲头 65 例如略微向上移动大约 0.010 英寸。在一些压力机中,这保证了所有的最终壳体 15 的总高度总是恒定均匀的。在其它更精确地控制的压力机中,模具中心活塞 60 可固定到保持件 38 或 38'。

[0023] 在冲模座 40 开始向上行程时(图 8),模具中心冲头 65 向上移动,并且,与之相对的下板冲头 18 也向上移动,而内压力套筒 80 维持受控的恒定压力,以将壳体部分 26 和 28 保持在内压力套筒 80 和模具芯环 98 上的匹配表面之间。在板冲头 118 由于板冲头活塞 122 施加的力而向上移动的同时,维持内压力套筒 80 的所述受控压力,使得周边表面 163、164 和 165 形成壳体 15 上的环形部分 17、18、19 和 21,如图 10 所示。随着上冲模座 40 继续其向上行程,由于通过板冲头 118 中的中心孔 131 向上导引所述板壁 16 上的空气射流,已完成的壳体 15 从模具芯环 98 和板冲头 118 向上移动,且外压力套筒 55 向上移动。

[0024] 已经发现,该工具组件 35 或 35' 的构造和运行提供了上文在第 1 页中阐述的重要和期望的特征和优点。例如,该紧凑的工具组件适合于在单动机械压力机及双动压力机上运行,且该工具组件的降低的总高度使得该工具组件能够在本领域中存在的大多数单动高速压力机中使用。作为另一个重要的优点,模具中心活塞 60 内的空气存储室 70 和一组周向隔开的空气弹簧通道 88 允许在活塞室 84 内使用低压空气,并且,内压力套筒 80 的活塞 82 上的低压空气在高速运行期间降低了该工具组件的上部分中的发热,使得该工具组件产生了更均匀、更精确的壳体。

[0025] 室 70 和 / 或 91 和通道 88 或 88' 内的加压空气也起到了空气弹簧的作用。这些空气弹簧不仅减小了发热,而且还允许精确地选择施加在内压力套筒 80 的活塞 82 上的弹性力,以保证由内压力套筒 80 抵靠固定的模具芯环 98 而施加在盘 170 上的期望的精确夹紧力。工具组件 35 还允许使用低压设备向外压力套筒 55 的活塞 56 供给例如 70 至 90p. s. i 的空气,并且,在杯形部分 C 的形成期间,由于所述金属片材在外压力套筒 55、模具芯环 98 以及所述冲裁和拉延模具之间滑动,所以,外力压力套筒上的受到精确控制的低空气压力避免了该金属片材的拉伸。

[0026] 通过模具中心冲头 65 和冲头嵌件 68 以及模具芯环 98 和板冲头 118 的构造,还提供了另外的优点。例如,利用相对于模具芯环 98 的顶端上的相应波状表面和板冲头 118 的顶部上的外周表面的、在内压力套筒 80 的底端上的波状表面以及在模具中心冲头的裙部 167 的底部上的波状表面,压力机的运行和正时可靠地产生具有非常均匀壁厚的壳体 15 且在形成该壳体的金属片材内不造成褶皱或裂痕。该工具也能够使用更低的空气压力来形成壳体,这还有助于为壳体提供更高的抗屈曲强度(buckle strength)。例如,对于外压力套筒 55 的活塞 56,端口 92 (图 1) 内的空气压力可在 70 至 90p. s. i 之间,而且,用于对外压力套筒和内压力套筒 80 的活塞 82 加压的端口 92 (图 2) 的空气压力可在 110 至 130p. s. i 之间。空气压力更低的这些优点导致更低的热量,这在以例如每分钟 650 个行程且压制行程大约为 1.75 英寸的高速度运行压力机中的工具组件时是特别期望的。另外,在模具中心冲头 65 上的波状表面形成了带有精确的略微成角状的卷边 25 的基体壁,这也增加了壳体的抗屈曲强度。该工具还允许在壳体 15 中形成倾斜板壁 17 (图 8 和图 9) 以及在壳体 15

中形成沉槽 19,而不会在模具之间压缩所述金属片材,使得壳体的这些部分维持精确均匀的厚度且提供了更均匀的抗屈曲强度。

[0027] 虽然在此描述的设备或工具组件且其运行方法构成了本发明的优选实施例,但应理解的是,本发明不限于所描述的精确的工具组件和方法步骤,在不偏离如权利要求所限定的本发明的范围和精神的情况下,可对本发明进行修改。

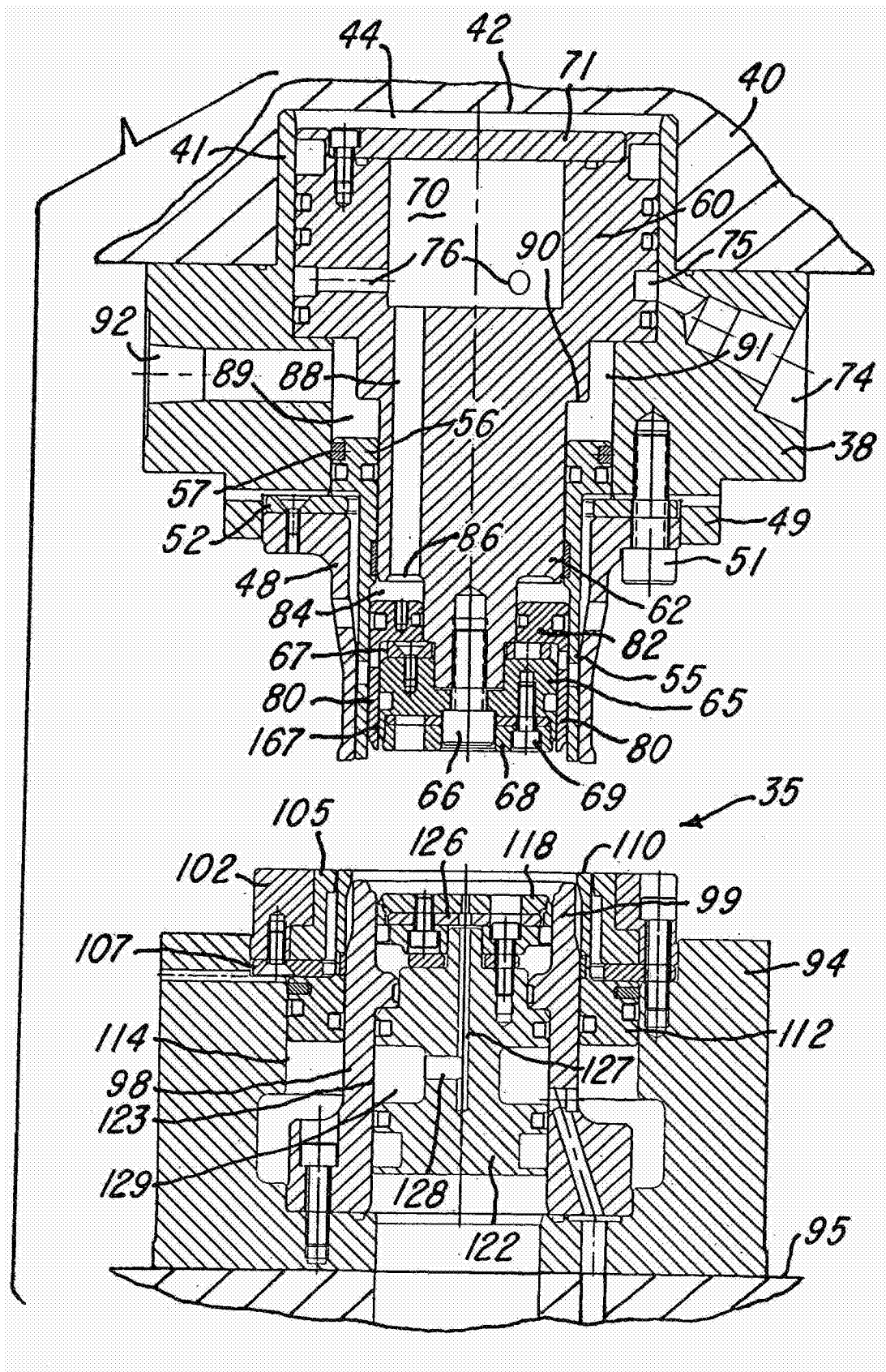


图 1

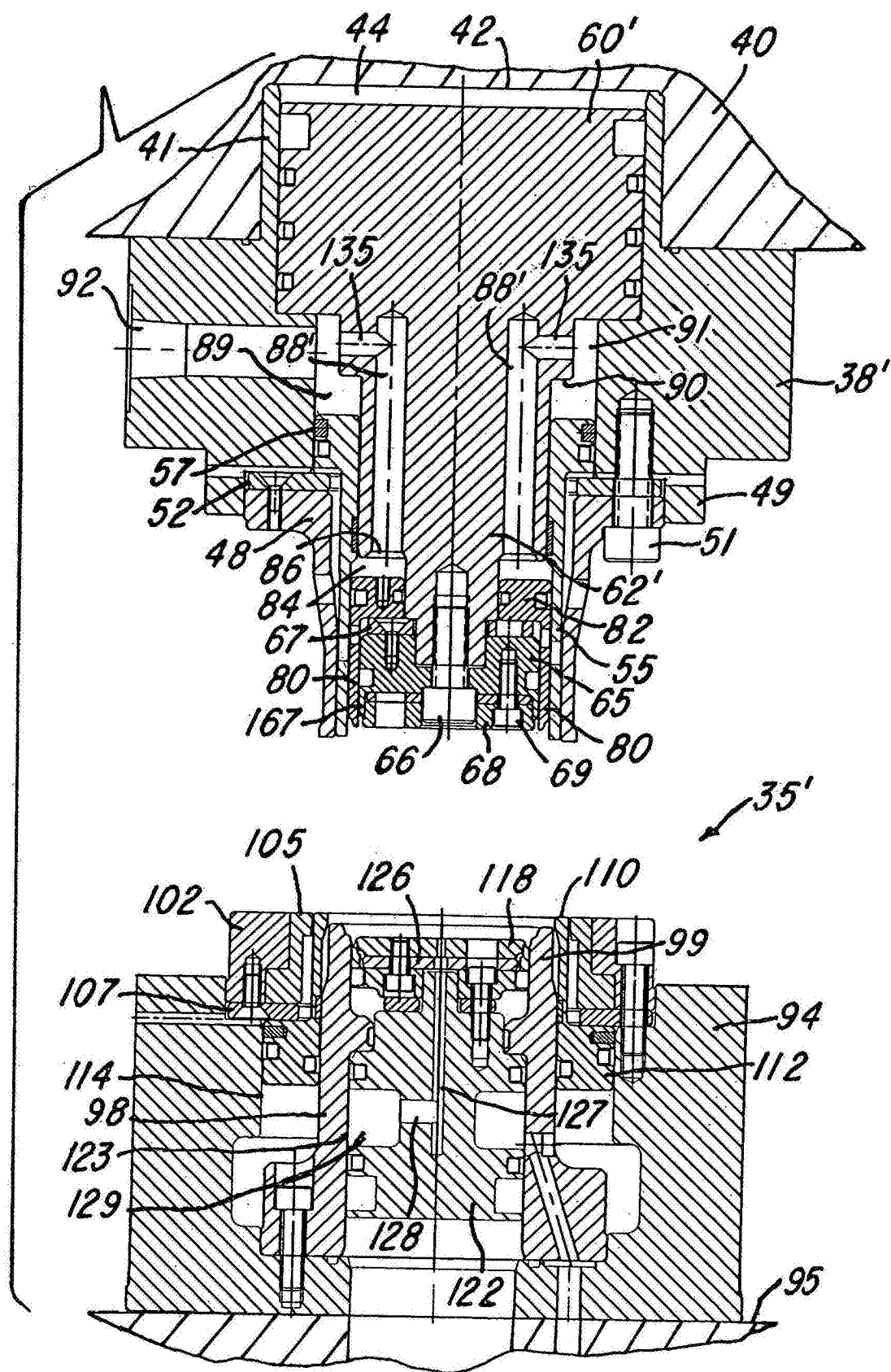


图 2

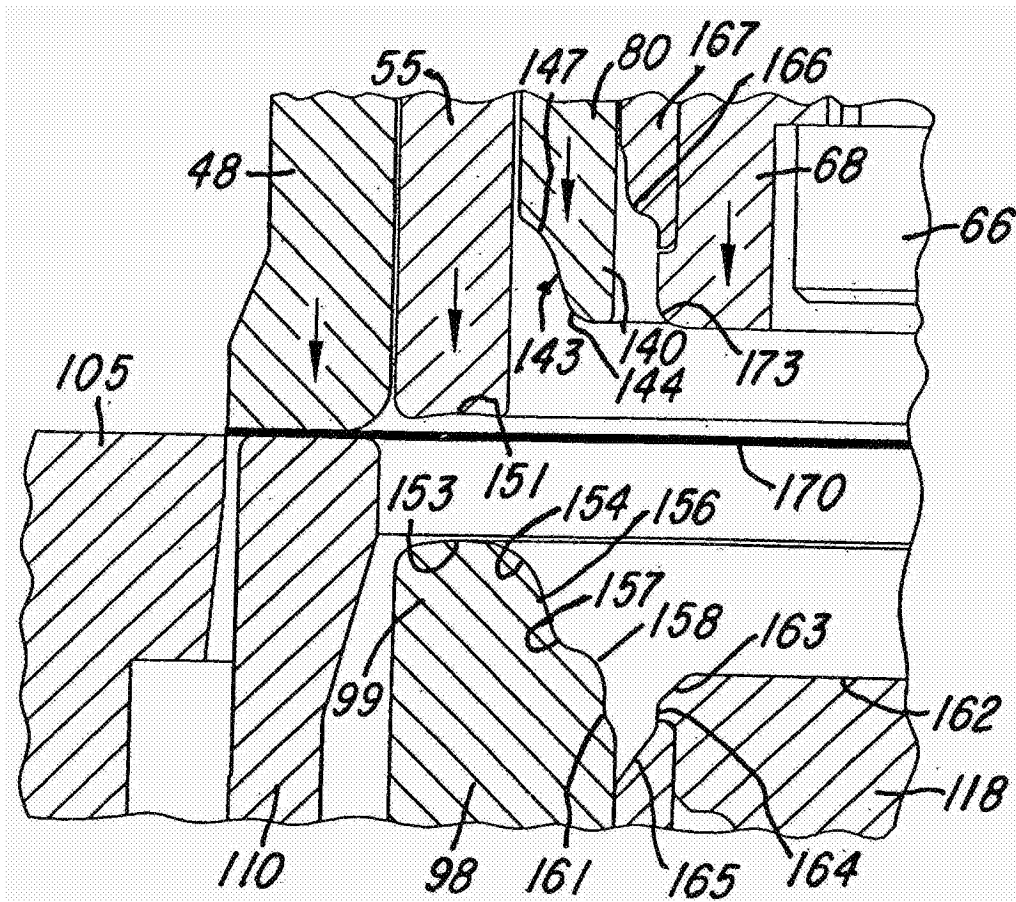


图 3

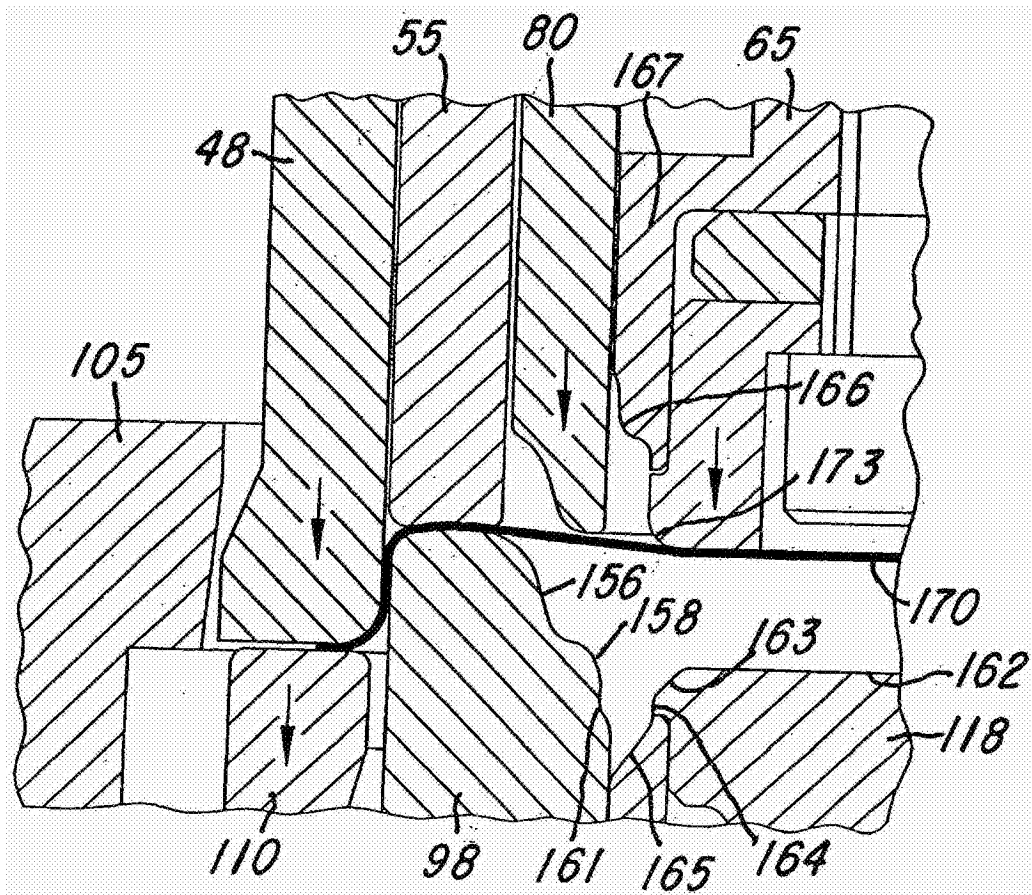


图 4

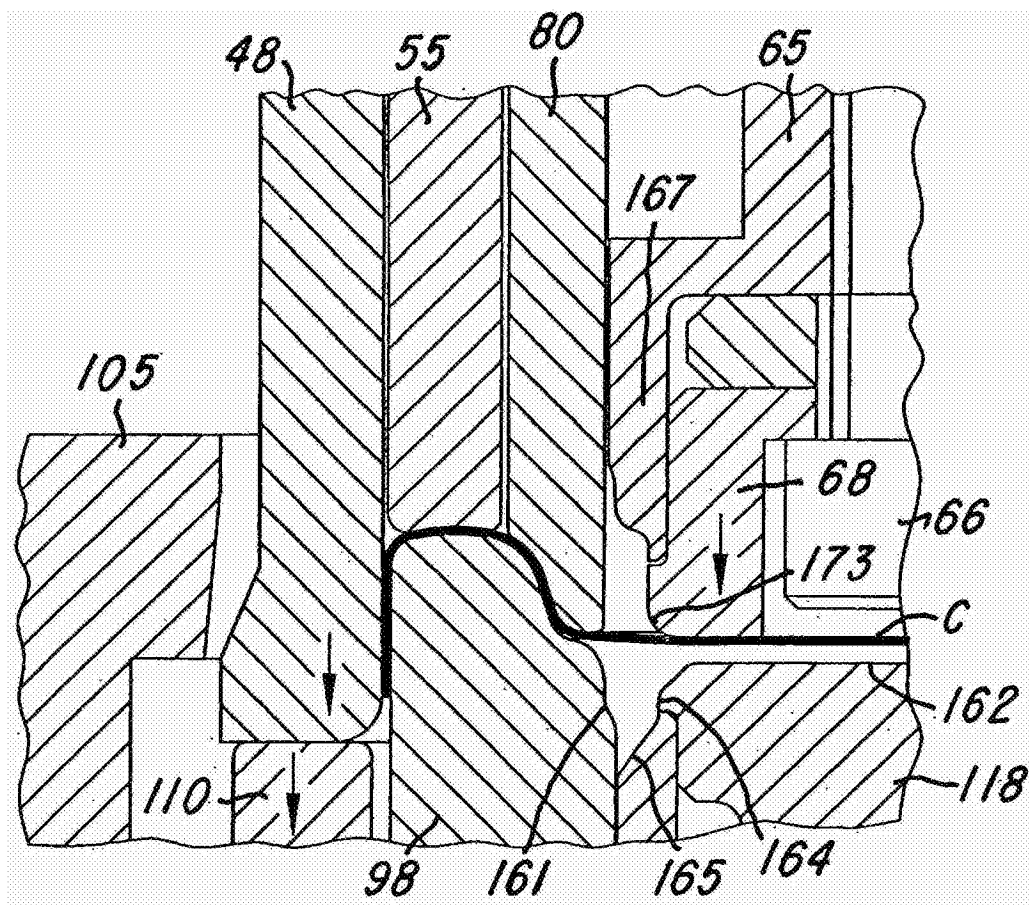


图 5

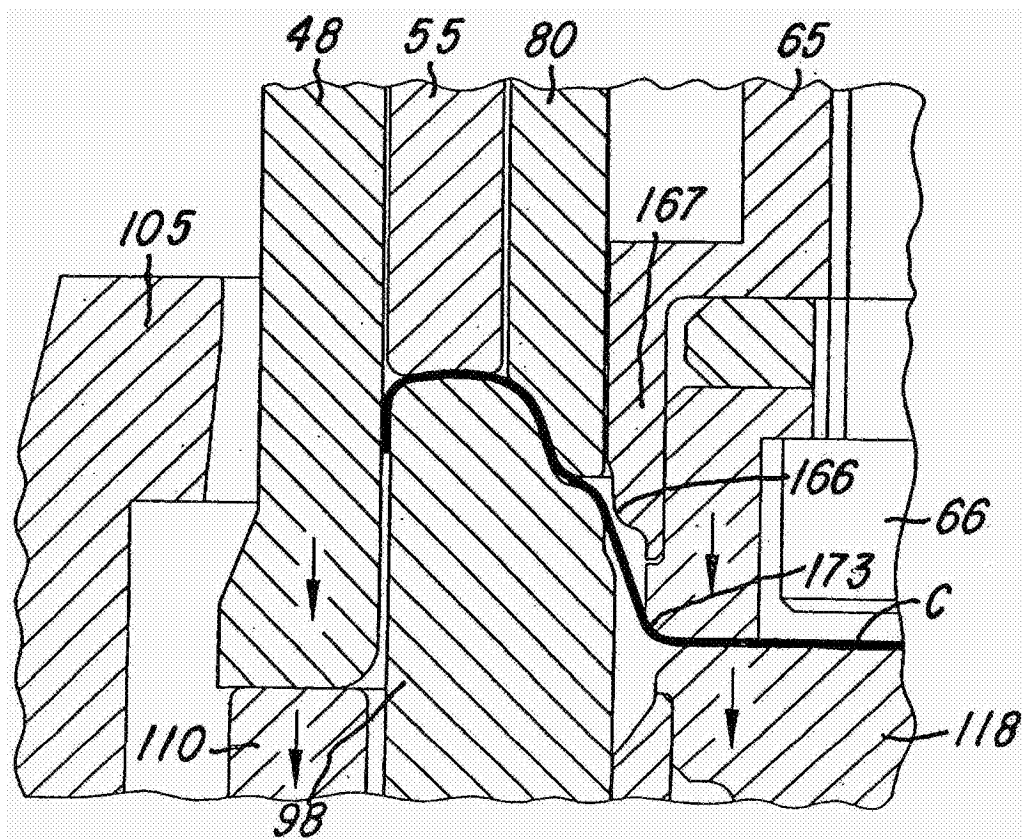


图 6

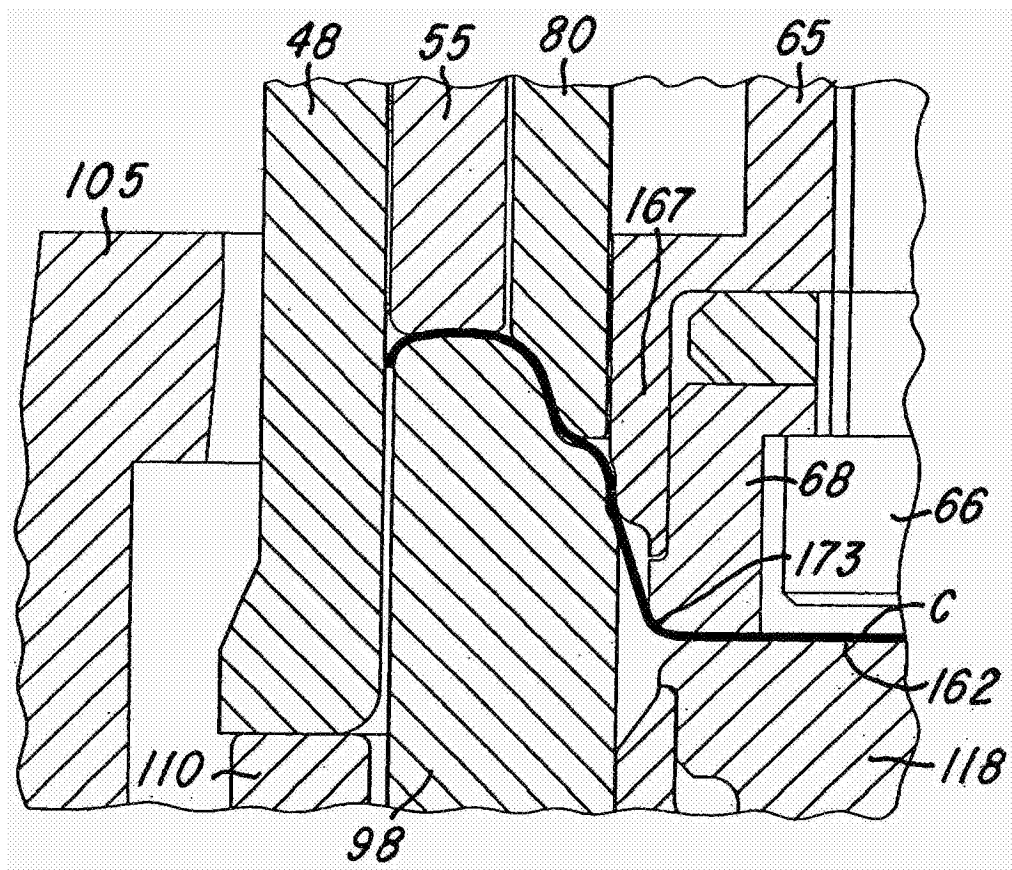


图 7

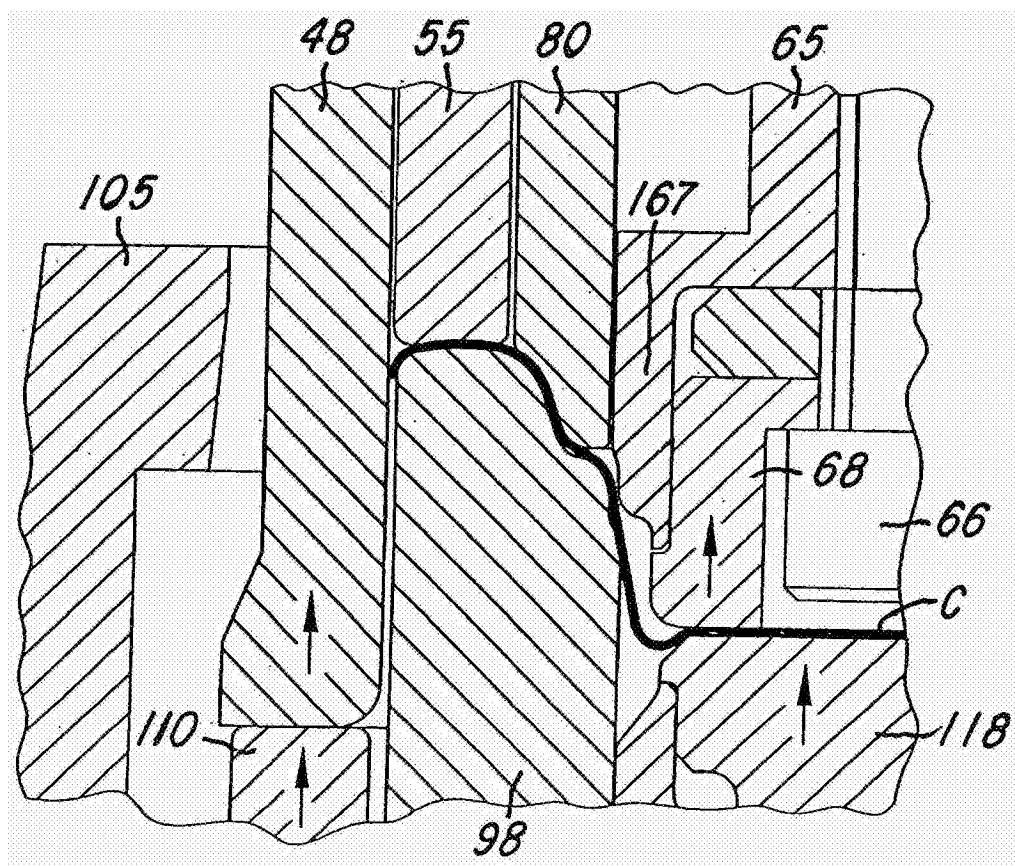


图 8

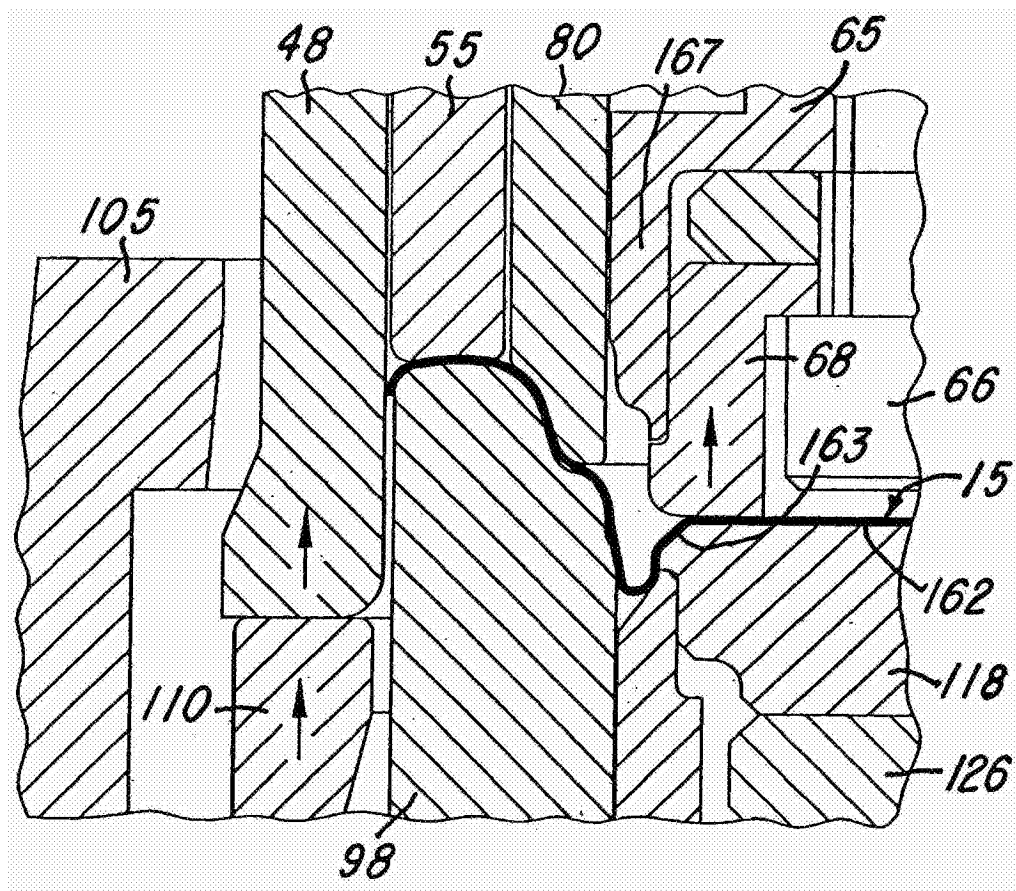


图 9

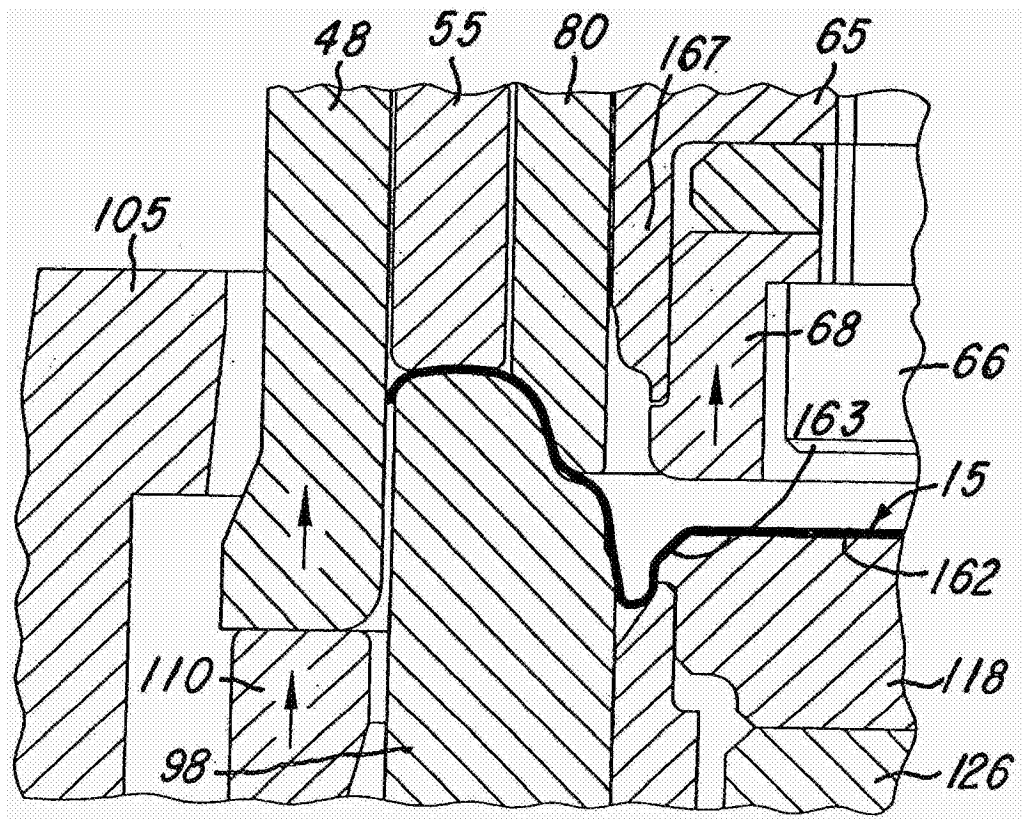


图 10

