



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109746301 B

(45) 授权公告日 2021.05.04

(21) 申请号 201910094857.7

(22) 申请日 2016.04.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109746301 A

(43) 申请公布日 2019.05.14

(30) 优先权数据
14/722,187 2015.05.27 US

(62) 分案原申请数据
201680030515.3 2016.04.07

(73) 专利权人 斯多里机械有限责任公司
地址 美国科罗拉多

(72) 发明人 A·E·卡斯滕斯 J·A·麦克伦格
P·L·里普勒 G·H·布彻尔
P·K·麦卡蒂

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 姜雪梅

(51) Int.Cl.
B21D 22/24 (2006.01)
B21D 22/21 (2006.01)
B21D 51/26 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 85106107 A, 1987.03.04
JP H08174093 A, 1996.07.09
US 3957005 A, 1976.05.18
US 6386013 B1, 2002.05.14
CN 101227987 A, 2008.07.23
DE 29906170 U1, 1999.09.23
EP 0497346 A1, 1992.08.05

审查员 张晓娇

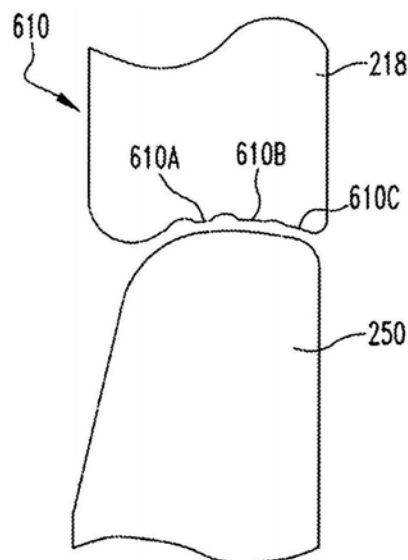
权利要求书2页 说明书15页 附图14页

(54) 发明名称

用于成形壳的工具及相关方法

(57) 摘要

本公开提供了一种用于成形壳的工具和相关方法。壳包括中心面板、周向卡紧壁、位于中心面板和周向卡紧壁之间的环形凹陷部以及从卡紧壁径向向外延伸的卷曲部。壳的至少一个预定部分的材料相对于壳的至少一个其他部分选择性地拉伸,由此提供相应的减薄部分。所述工具包括压力集中成形表面。



1. 一种用于成形壳 (4) 的工具 (200A), 所述工具包括:

上部工具组件 (202), 所述上部工具组件包括上部压力套筒 (218);

所述上部压力套筒 (218) 包括限定压力集中成形表面 (600) 的下端部 (227);

下部工具组件 (204), 所述下部工具组件与所述上部工具组件 (202) 协作以使布置在下部工具组件与上部工具组件之间的材料成形为包括中心面板 (6)、周向卡紧壁 (12)、环形凹陷部 (10) 和卷曲部 (16), 所述环形凹陷部位于所述中心面板 (6) 和所述周向卡紧壁 (12) 之间, 所述卷曲部从所述周向卡紧壁 (12) 径向向外延伸; 以及

其中, 所述上部工具组件 (202) 和所述下部工具组件 (204) 在分离开的第一位置与成形位置之间移动, 在所述第一位置处, 所述上部工具组件 (202) 与所述下部工具组件 (204) 间隔开, 在所述成形位置处, 所述上部工具组件 (202) 紧邻所述下部工具组件 (204), 以选择性地使所述壳 (4) 的至少一个预定部分的材料相对于所述壳 (4) 的至少一个其他部分拉伸, 从而提供相应的减薄部分;

其中, 所述减薄部分包括所述周向卡紧壁 (12), 并且, 所述中心面板 (6)、卷曲部 (16) 和环形凹陷部 (10) 基本上保持在基础规格金属厚度;

其中, 所述压力集中成形表面 (600) 构造成通过操作地联接到上部压力套筒 (218) 的可选择的混合偏压生成组件向工件施加夹紧力, 其中, 所述可选择的混合偏压生成组件包括压力生成组件 (510)、机械偏压组件 (550) 和多个混合部件 (570), 所述混合偏压生成组件构造成改变由机械偏压组件 (550) 和压力生成组件 (510) 产生的力的比值。

2. 根据权利要求1所述的工具 (200A), 其中, 所述下部工具组件 (204) 包括模具芯环 (250), 所述压力集中成形表面 (600) 包括减小的夹紧区域, 所述减小的夹紧区域是在模具芯环的上端部的大体水平表面的一部分上延伸但不在模具芯环的上端部的圆形内表面上延伸的径向连续的环形区域。

3. 根据权利要求2所述的工具 (200A), 其中, 所述压力集中成形表面 (600) 包括减弱的夹紧区域, 所述减弱的夹紧区域是在模具芯环的上端部的大体水平表面的25%至75%的区域上延伸但不在模具芯环的上端部的圆形内表面上延伸的径向连续的环形区域。

4. 根据权利要求2所述的工具 (200A), 其中, 所述压力集中成形表面 (600) 包括多个抵接部 (610)。

5. 根据权利要求4所述的工具 (200A), 其中, 所述压力集中成形表面的所述多个抵接部 (610) 包括介于两个到五个之间的基本同心的抵接部。

6. 根据权利要求2所述的工具 (200A), 其中:

所述下部工具组件 (204) 包括模具芯环 (250);

所述模具芯环 (250) 包括上端部 (252), 所述模具芯环的所述上端部 (252) 与所述上部压力套筒的下端部 (227) 相对地布置;

所述模具芯环的所述上端部 (252) 包括内部渐缩表面 (254)、圆形内表面 (256)、大体水平表面 (257) 和圆形外表面 (258); 以及

其中, 当所述上部工具组件 (202) 和所述下部工具组件 (204) 处于成形位置时, 所述压力集中成形表面 (600) 布置成仅与所述模具芯环的所述大体水平表面 (257) 相对。

7. 根据权利要求1所述的工具 (200A), 其中:

当所述上部工具组件 (202) 和所述下部工具组件 (204) 在所述分离开的第一位置和所

述成形位置之间移动时,所述上部工具组件(202)产生总偏压力;

所述总偏压力通过所述上部压力套筒(218)传递到所述压力集中成形表面(600);

所述压力集中成形表面(600)构造成向工件施加夹紧力;以及

所述总偏压力与所述夹紧力的比值介于20:1和40:1之间。

8.根据权利要求7所述的工具(200A),其中所述总偏压力与所述夹紧力的比值为30:1。

9.一种成形壳(4)的方法,所述方法包括:

将材料引入(1000)工具(200A)之间;

在所述工具(200A)内生成(1002)总偏压力;

将材料夹紧(1004)在上部工具组件(202)和下部工具组件(204)之间,其中所述总偏压力与夹紧力的比值介于20:1和40:1之间;其中,所述上部工具组件(202)的上部压力套筒(218)包括限定压力集中成形表面(600)的下端部(227);其中,所述压力集中成形表面(600)构造成通过操作地联接到上部压力套筒(218)的可选择的混合偏压生成组件向工件施加夹紧力,其中,所述可选择的混合偏压生成组件包括压力生成组件(510)、机械偏压组件(550)和多个混合部件(570),所述混合偏压生成组件构造成改变由机械偏压组件(550)和压力生成组件(510)产生的力的比值;

将所述材料成形(1006)为包括中心面板(6)、周向卡紧壁(12)、环形凹陷部(10)和卷曲部(16),所述环形凹陷部位于所述中心面板(6)和所述周向卡紧壁(12)之间,所述卷曲部从所述周向卡紧壁(12)径向向外延伸;以及

将所述壳(4)的至少一个预定部分相对于所述壳(4)的至少一个其他部分选择性地拉伸(1008),以提供壳(4)的相应的减薄部分;其中,所述减薄部分包括周向卡紧壁(12),并且,所述中心面板(6)、卷曲部(16)和环形凹陷部(10)基本上保持在基础规格金属厚度。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,将所述材料夹紧在所述上部工具组件(202)和所述下部工具组件(204)之间包括使得所述总偏压力与所述夹紧力的比值为30:1。

用于成形壳的工具及相关方法

[0001] 本分案申请是基于中国发明专利申请号201680030515.3(国际申请号PCT/US2016/026312)、发明名称“容器、选择性成形的壳和用于提供壳的工具及相关方法”、申请日为2016年4月7日的专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2015年5月27日提交的序列号为No.14/722,187的美国专利申请的权益,该美国专利申请通过引用并入本文,该美国专利申请是于2013年5月14日提交的序列号为No.13/894,017的美国专利申请的部分继续申请,该申请要求于2012年5月18日提交的标题为“容器、选择性成形的壳和用于提供壳的工具及相关方法 (CONTAINER, AND SELECTIVELY FORMED SHELL, AND TOOLING AND ASSOCIATED METHOD FOR PROVIDING SAME)”的序列号为No.61/648,698的美国临时专利申请的权益。

技术领域

[0004] 所公开构思总体上涉及容器,并且更具体地涉及用于金属容器(例如啤酒罐或饮料罐以及食品罐)的罐端部或壳。所公开构思还涉及用于选择性地成形罐端部或壳以减少其中使用的材料量的方法和工具。

背景技术

[0005] 用于容纳产品(例如食物和饮料)的金属容器(例如,罐)通常设置有易打开的罐端部,在所述罐端部上,拉片(例如但不限于,铆接)附接到撕裂条或可撕开板。所述可撕开板由罐端部的外表面(例如公共侧)中的划痕线限定。拉片构造成被提升和/或拉动以撕开划痕线以及弯曲和/或移除可撕开板,从而形成用于分配罐的内含物的开口。

[0006] 当制造罐时,所述罐起源于罐端部壳,所述罐端部壳由对金属板产品(例如但不限于,铝板、钢板)进行冲裁切割(例如,冲裁)而形成。然后,将壳传送到转变压力机,该转变压力机具有多个连续的工具工位。当壳从一个工具工位前进到下一个工具工位时,执行转变操作直到壳完全转变成期望的罐端部并从压力机中排出,所述转变操作例如但不限于铆接成形、镶板、刻划线、压印、拉片固定和拉片铆接。

[0007] 在罐制造业中,为了制造相当大量的罐,需要大量金属。因此,目前的行业目标是减少消耗的金属量。因此,不断地做出努力以减小制造罐端部和罐本体的原材料的厚度或规格(有时称为“降低规格”)。但是,由于使用较少的材料(例如较薄的规格),因此出现需要开发独特方案的问题。因此,业界一直希望降低规格并且从而减少用于形成这种容器的材料量。然而,与由相对薄规格的材料形成罐端部相关的其它缺点是例如在形成壳期间罐端部趋于起皱。

[0008] 用于减少金属使用量的现有提案减小用于罐端部的坯件尺寸,但牺牲了端部面板的面积。这令人不期望地限制了例如用于划痕线、可撕开板和/或拉片的可用空间。

[0009] 因此,在容器(例如啤酒罐/饮料罐和食品罐)、选择性成形的罐端部或壳以及用于提供这种罐端部或壳的工具和方法中存在改进余地。

发明内容

[0010] 通过所公开构思满足了这些和其他需要,所述构思涉及选择性成形的壳、采用选择性成形的壳的容器、以及用于制造所述壳的工具及相关方法。除了其他优点之外,壳被选择性地拉伸和减薄以减少所需的金属量,同时保持期望的强度。

[0011] 作为所公开构思的一个方面,壳构造成固定到容器。壳包括:中心面板;周向卡紧壁(chuck wall);位于中心面板和周向卡紧壁之间的环形凹陷部;以及从卡紧壁径向向外延伸的卷曲部。壳的至少一个预定部分的材料相对于壳的至少一个其他部分被选择性地拉伸,由此提供相应的减薄部分。

[0012] 壳可以由材料坯形成,其中材料坯在成形之前具有基础规格,并且其中,在成形之后,壳在减薄部分处或附近的材料具有一厚度。在减薄部分处或附近的材料厚度小于基础规格。减薄部分可以包括卡紧壁。

[0013] 作为所公开构思的另一方面,提供了一种用于成形壳的方法。该方法包括:将材料引入工具之间,将材料成形为包括中心面板、周向卡紧壁、位于中心面板和周向卡紧壁之间的环形凹陷部、以及从卡紧壁径向向外延伸的卷曲部,将壳的至少一个预定部分相对于壳的至少一个其他部分选择性地拉伸以提供壳的相应的减薄部分。

[0014] 该方法可以包括将壳转变成成品罐端部的步骤。该方法可以进一步包括将成品罐端部封合到容器本体的步骤。

[0015] 作为所公开构思的另一方面,提供用于成形壳的工具。该工具包括:上部工具组件;以及下部工具组件,所述下部工具组件与上部工具组件协作以将布置在所述下部工具组件与上部工具组件之间的材料成形为包括中心面板、周向卡紧壁、位于中心面板和周向卡紧壁之间的环形凹陷部、以及从卡紧壁径向向外延伸的卷曲部。上部工具组件和下部工具组件协作以将壳的至少一个预定部分的材料相对于壳的至少一个其他部分选择性地拉伸,由此提供相应的减薄部分。

[0016] 将壳的预定部分相对于壳的至少一个其他部分选择性地减薄以提供壳的相应的减薄部分已经被确定为产生某些复杂性,诸如在工具和/或压力机上的过载状况。此外,选择性地减薄可能导致过度不均匀的减薄。也就是说,虽然减薄中的一些不均匀是可以接受的,但是过度不均匀的减薄是不期望的。期望使用现有的压力机来完成选择性减薄。因此在工具方面有改进的空间。

[0017] 通过所公开构思满足了这些需要和其他需要,该构思涉及包括力和/或压力集中成形表面和/或混合偏压生成组件的工具。在示例性实施例中,混合偏压生成组件是如下所述的有源式混合偏压生成组件或可选择的混合偏压生成组件中的一种。应理解的是,在已知技术中,为了增加作用在壳上的压力,制造商简单地增加作用在工具上的压力。压力的这种增加产生了施加到压力机的反作用负载。如本文所公开的,将力/压力集中在成形表面上允许减小施加到压力机的反作用负载。上部工具组件的上部表面的压力表面面积的增加以及夹紧坯件的成形表面面积的减小解决了所述问题。在示例性实施例中,集中成形表面允许总偏压压力与夹紧压力的比值介于约1:10至1:50之间、或介于约1:20至1:40之间或为约1:30。也就是说,总偏压压力被施加到压力表面,并且在夹紧表面处产生的压力介于约10至50倍之间、或介于约20至40倍之间、或为约30倍。总偏压压力与夹紧压力的这种比值允许工具和/或压力机上的负载状况减小,并且因此解决了所述问题。此外,使用混合偏压生成组

件防止了过度不均匀的减薄量,并且因此解决了所述问题。

[0018] 在示例性实施例中,上部工具组件的活塞包括联接到上部压力套筒的活塞。活塞包括暴露于压力中的上侧部。上部压力套筒包括下部成形表面。上部工具组件的活塞的上侧部与上部压力套筒的下部成形表面的面积比值介于约10:1至50:1之间、介于约20:1至40:1之间或为约30:1。具有该面积比值的工具组件解决了上述问题。也就是说,如图12A和图12B所示,在已知技术中,上部工具组件的活塞的上侧部与上部压力套筒的下部成形表面的面积比值为约4:1。与所公开构思相比,该比值包括较小的上部工具组件的活塞的上侧部和较大的上部压力套筒的下部成形表面。应注意的是,在此构造中,金属不会如上所述被减薄。如图13A和图13B所示,并且在示例性实施例中,上部工具组件的活塞的上侧部与上部压力套筒的下部成形表面的面积比值为约30:1。具有所公开构思的构造的上部工具组件是解决所述问题的力集中和/或压力集中成形表面。

附图说明

[0019] 当结合附图阅读时,可以从优选实施例的以下描述中获得对所公开构思的完整理解,在附图中:

[0020] 图1是用于饮料罐端部的壳的侧剖视图,也用假想线以简化形式图示出了饮料罐的一部分;

[0021] 图2是图1的壳的侧剖视图,其示出了根据所公开构思的一个非限制性方面的各个减薄位置;

[0022] 图3是根据所公开构思的实施例的工具的侧剖视图;

[0023] 图4是图3的工具的一部分的侧剖视图;

[0024] 图5是图4的工具的一部分的侧剖视图,其根据形成所公开构思的方法的非限制性示例被修改以示出处于不同位置的工具;

[0025] 图6A-6E是根据所公开构思的非限制性示例的实施例的用于形成壳的连续成形阶段的侧视图;

[0026] 图7是根据所公开构思的可替代实施例的工具的侧剖视图;

[0027] 图8是示出现有技术的壳体(ghost)成形表面的压力集中成形表面的详细侧剖视图;

[0028] 图9是具有三个抵接部的压力集中成形表面的详细侧剖视图;

[0029] 图10是具有五个抵接部的压力集中成形表面的详细侧剖视图;

[0030] 图11是所公开方法的流程图;

[0031] 图12A是与现有技术相关联的力、压力和选定部件区域的示意图,其中,上部活塞上的压力与材料上的下部夹紧表面压力的比值为1:4,图12B是能够达到1:4压力比值的现有技术工具的局部剖侧视图;和

[0032] 图13A是与所公开构思相关联的力、压力和选定部件区域的示意图,其中上部活塞上的压力与材料上的下部夹紧表面压力的比值为1:30,并且图13B是能够达到1:30的压力比值的图3中示出的工具的局部剖侧视图。

具体实施方式

[0033] 为了说明,所公开构思的实施例将被描述为应用到用于罐端部(在本行业中通称为“B64”端部)的壳,尽管显而易见的是,它们也可以用于适当地、选择性地拉伸和减薄除了B64端部之外的任何已知或合适的可替代类型(例如但不限于,饮料罐/啤酒罐端部、食品罐端部)和/或构造的预定部分或区域。

[0034] 应该理解的是,本文附图中示出的以及在下面的说明书中描述的具体元件仅仅是所公开构思的示例性实施例,所述实施例仅被提供为非限制性示例以用于进行说明。因此,所用部件的具体尺寸、取向、组件、数量、实施例构造以及与本文公开的实施例相关的其他物理特性不应被视为限制所公开构思的范围。

[0035] 本文使用的方向性短语(例如顺时针、逆时针、左、右、顶、底、上、下及其派生词)与附图中所示的元件的取向有关,并且不限制权利要求的范围,除非在本文有明确说明。

[0036] 如本文所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式的“一个”、“一种”和“所述”包括复数形式。

[0037] 如本文所使用的,两个或多个零件或者部件“联接”的表述应当指的是这些零件直接地或者间接地(即通过一个或多个中间零件或者部件)连结在一起或者一起操作,只要存在链接即可。如本文所使用的,“直接联接”指的是两个元件彼此直接接触。应注意的是,移动零件(例如但不限于,断路器触点)在处于一个位置(例如闭合的第二位置)时为“直接联接”,但是当处于打开的第一位置时不是“直接联接”。如本文所使用的,“固定联接”或“固定”是指联接两个部件以一体地移动,同时保持相对于彼此的恒定取向。因此,当联接两个元件时,这些元件的所有部分被联接。然而,第一元件的特定部分联接到第二元件(例如,轴的第一端部联接到第一轮)的描述指的是第一元件的特定部分比所述第一元件的其他部分更靠近第二元件布置。

[0038] 如本文所使用的,短语“可移除地联接”是指一个部件以基本上暂时的方式与另一个部件联接。也就是说,两个部件以如下方式联接:部件的连结或分离很容易而不会损坏部件。例如,利用有限数量的易触及到的紧固件彼此固定的两个部件是“可移除地联接”的,而焊接在一起或通过难以触及到的紧固件连结的两个部件不是“可移除地联接的”。“难以触及到的紧固件”指的是在触及到该紧固件之前需要先移除一个或多个其他部件的紧固件,其中“其他部件”不是通道装置(例如但不限于,门)。

[0039] 如本文所使用的,“操作地联接”是指多个元件或组件联接成使得当第一元件从一个位置/构造移动到另一位置/构造时,第二元件也在这些位置/构造之间移动,所述多个元件或组件中的每个能够在第一位置和第二位置之间移动或者在第一构造和第二构造之间移动。注意到第一元件可以“操作地联接”到另一个元件,而反之并不如此。

[0040] 如本文所使用的,“联接组件”包括两个或更多个联接件或联接部件。联接件或联接组件的部件通常不是同一元件或其他部件的一部分。这样,在下面的描述中,可以不同时描述“联接组件”的各部件。

[0041] 如本文所使用的,“联接件”或“一个或多个联接部件”是联接组件的一个或多个部件。即,联接组件包括构造成联接在一起的至少两个部件。应该理解,联接组件的部件彼此兼容。例如,在联接组件中,如果一个联接部件是卡扣插座,则另一个联接部件就是卡扣插头,或者如果一个联接部件是螺栓,则另一个联接部件就是螺母。

[0042] 如本文所使用的,“对应”表示两个结构部件的尺寸和形状被设置为彼此类似并且可以以最小的摩擦量联接。因此,“对应于”一构件的开口的尺寸被设置为略大于该构件,使得该构件可以以最小的摩擦量穿过该开口。如果这两个部件要“紧密地”配合在一起,则修改这种定义。在该情况下,部件尺寸之间的差别甚至更小,由此摩擦量增大。如果限定开口的元件和/或插入到开口中的部件由可变形或可压缩材料制成,则开口可以甚至比插入开口中的部件略小。就表面、形状和线而言,两个或更多个“对应的”表面、形状或线具有大体相同的尺寸、形状和轮廓。

[0043] 如本文所使用的,并且在短语“对应于[y]的第一位置和第二位置,[x]在第一位置和第二位置之间移动”中,其中“[x]”和“[y]”是元件或组件,术语“对应于”表示当元件[x]处于第一位置时,元件[y]处于第一位置,并且当元件[x]处于第二位置时,元件[y]处于第二位置。注意到,“对应”涉及最终位置,并且并不指元件必须以相同的速率移动或同时移动。也就是说,例如,轮毂罩和其所附接的车轮以相应的方式旋转。相反,被弹簧偏压的闩锁构件和闩锁释放件以不同的速率移动。因此,如上所述,“对应”位置是指元件同时处于所标识的第一位置中并且同时处于所标识的第二位置中。

[0044] 如本文所使用的,两个或更多个零件或部件相互“接合”的表述应当指元件直接地或通过一个或多个中间元件或部件而相互施加力或相互偏压。此外,如本文关于移动零件所使用的,移动零件可以在从一个位置到另一个位置的运动期间“接合”另一个元件,和/或移动零件可以一旦处于所描述的位置就“接合”另一个元件。因此,应理解的是,表述“当元件A移动到元件A的第一位置时,元件A接合元件B”和表述“当元件A处于元件A的第一位置时,元件A接合元件B”是等同的表述,并且是指元件A在移动到元件A的第一位置时接合元件B,和/或元件A在处于元件A的第一位置时接合元件B。

[0045] 如本文所使用的,“可操作地接合”是指“接合并且移动”。也就是说,当与构造成使得可移动的或可旋转的第二部件移动的第一部件一起使用时,“可操作地接合”是指第一部件施加足够大的力以使得第二部件移动。例如,可以将螺丝刀布置成与螺钉接触。当没有向螺丝刀施加力时,螺丝刀只是“联接”到螺钉。如果向螺丝刀施加轴向力,则将螺丝刀压靠到螺钉上并且“接合”螺钉。然而,当向螺丝刀施加旋转力时,螺丝刀“可操作地接合”螺钉并且使得螺钉旋转。

[0046] 如本文所使用的,词语“一体”是指形成为单个零件或单个单元的部件。也就是说,包含单独形成并且随后作为一个单元联接在一起的零件的组件不是“一体”的部件或本体。

[0047] 如本文所使用的,“构造成[动作]”是指所标识的元件或组件的结构被成形为、尺寸设置为、布置为、联接为、和/或构造为执行所标识的动作。例如,“构造成移动”的构件可移动地联接到另一元件,并且包括使得该构件移动的元件,或者构件以其他方式构造成响应于其他元件或组件移动。因此,另外,如本文所使用的,“构造成[动作]”表示结构而非功能。此外,如本文所使用的,“构造成[动作]”表示所标识的元件或组件旨在并且被设计为执行所标识的动作。因此,仅仅能够执行所标识的动作但不旨在且不设计成执行所标识的动作的元件不是“构造成[动作]”。如本文所使用的,“关联”是指元件是同一组件的一部分和/或一起操作,或者以某种方式彼此起作用或相互起作用。例如,汽车具有四个轮胎和四个轮毂盖。尽管所有元件都作为汽车的一部分联接,但是应当理解,每个轮毂盖与特定的轮胎“关联”。

[0048] 如本文所使用的,在短语“[x]”在其第一位置和第二位置之间移动”或“[y]构造为使[x]在其第一位置和第二位置之间移动”中,“[x]”是元件或组件的名字。此外,当[x]是在多个位置之间移动的元件或组件时,代词“其”指的是“[x]”,即在代词“其”之前指定的元件或组件。

[0049] 如本文所使用的,术语“罐”和“容器”基本上可互换地使用,以指代任何已知的或合适的容器,所述容器被构造成容纳物质(例如但不限于液体、食物、任何其他合适的物质),并且明确地包括但不限于饮料罐(例如啤酒罐和苏打罐)以及食品罐。

[0050] 如本文所使用的,术语“罐端部”指的是构造成联接到罐以密封罐的盖或封闭件。

[0051] 如本文所使用的,术语“罐端部壳”与术语“罐端部”基本上可互换地使用。“罐端部壳”或者简单地说“壳”是由所公开的工具作用并且转变而成以提供期望的罐端部的构件。

[0052] 如本文所使用的,术语“工具”、“工具组件”和“用具组件”基本上可互换地使用,以指代用于形成(例如但不限于,拉伸)根据本公开的构思的壳的任何已知的或合适的一个或多个用具或一个或多个部件。

[0053] 如本文所使用的,“紧固件”指的是任何合适的连接或紧固机构,其明确地包括但不限于螺钉、螺栓以及螺栓和螺母的组合(例如但不限于锁紧螺母)以及螺栓、垫圈和螺母的组合。

[0054] 如本文所使用的,术语“数量”将表示一个或大于一个的整数(即多个)。

[0055] 图1和图2示出了一个罐端部壳4,其根据所公开构思的一个非限制性示例实施例选择性地成形。具体地,如本文下面详细描述,壳4的某些预定区域中的材料已经被拉伸从而使其减薄,而壳4的其他区域优选地保持基础金属厚度。尽管本文示出和描述的示例涉及用于饮料罐本体100(在图1中用假想线以简化形式部分地示出)的壳(例如但不限于,参见图1-3、图5和图6E的壳4),但应意识到的是,可以使用所公开构思来拉伸和减薄用于任何已知的或合适的可替代类型的容器(例如但不限于,食品罐(未示出))的任何已知的或合适的罐端部壳类型和/或构造,所述罐端部壳类型和/或构造随后进一步成形(例如转变)为用于这种容器的成品罐端部。

[0056] 在本文示出和描述的非限制性示例中的壳4包括圆形中心面板6,该圆形中心面板6通过基本上圆筒形的面板壁8连接到环形凹陷部10。示例性环形凹陷部10具有大体U形的横截面轮廓。如图1、图2和图6E所示,渐缩的卡紧壁12将凹陷部10连接到冠部14,并且周边卷曲部或外唇缘16从冠部14径向向外延伸。

[0057] 在图2的非限制性示例中,壳4具有约0.0082英寸的基础金属厚度。该基础金属厚度优选地基本保持在诸如中心面板6和外唇缘或卷曲部16的区域中。保持中心面板6处于基础金属厚度有助于在转变后的端部(未明确示出)中具有铆接、划痕线和设突片的功能。例如但不限于,通过基本上维持面板6中的基础厚度,基本消除了可能归因于与减薄的金属相关的强度减小的不期望问题,所述不期望问题诸如为起皱和/或不期望的划痕线和/或铆接失效或突片失效。类似地,将外唇缘16基本上维持在基部厚度有助于封合能力,以用于将盖或罐端部4封合到罐本体100(在图1中用假想线以简化形式部分地示出)。在图2中以附图标记18大致表示优选地最小至没有发生减薄的区域。

[0058] 因此,优选在卡紧壁12中发生大部分的减薄(例如但不限于,减薄5%至20%或者减薄约10%)。更具体地,优选地在冠部14和凹陷部10之间的区域中发生减薄,在图2中大致

表示为区域20。因此,作为说明,在图2的非限制性示例中,卡紧壁12中的材料的厚度可以减小到约0.0074英寸。应意识到的是,与传统的罐端部相比,这是一种显著的减小,导致了显著的重量减轻和成本节省。

[0059] 应进一步意识到的是,图2中所示的特定壳类型和/或构造和/或尺寸(以及本文提供的所有附图)设置仅仅用于进行说明而并不限制所公开构思的范围。也就是说,对于任何已知的或合适的壳、或者罐端部类型和/或构造,可以在壳(例如但不限于壳4)的另外区域和/或替代区域中进行基础规格的任何已知的或适当的替代减薄,而不偏离所公开构思的范围。

[0060] 此外,所公开构思实现了材料的减薄以及在材料的总量和重量方面的相关减小,并且没有导致与被供应以形成最终产品的原材料相关联的材料加工费用增加。例如但不限于,对原材料进行的用于减小材料的基础规格(即,厚度)的增加加工(例如,轧制)能够不期望地导致材料的初始成本的相对大的增加。所公开构思实现了期望的减薄和减小,还使用具有更传统并且因此具有更低费用的基础规格的原材料。

[0061] 图3-图5示出了根据所公开构思的一个非限制性示例实施例的用于拉伸和减薄壳材料的各个工具组件200(或“工具200”)。具体地,通过精确的工具几何形状、布置和相互作用来实现选择性成形(例如,拉伸和减薄)。根据一个非限制性实施例,该过程开始于将具有基础金属厚度或规格的材料坯(例如但不限于,参见图6A的坯件2)引入工具组件200的部件之间。

[0062] 图3示出了联接到压力机400的多工位工具组件200的单个工位300,也被称为“囊状件(pocket)”300。例如但不限于,在与所公开构思的多工位工具组件200联接的传统高速单动作或双动作机械压力机400的每次行程期间,通常在每个工位300处产生一个壳4。根据所公开构思,工具组件200包括相对的上部工具组件202和下部工具组件204,所述上部工具组件202和下部工具组件204协作以成形(例如但不限于,拉伸;减薄;弯曲)金属(例如但不限于,参见图6A的金属坯2),从而实现所期望的壳(例如但不限于,参见图1-图3、图5和图6E的壳4)。

[0063] 更具体地,上部工具组件202和下部工具组件204联接到上部模座206和下部模座208,所述上部模座和下部模座以通常众所周知的方式分别由压力机400内的压床和/或垫板和冲压锤支撑。环形冲裁和拉延模具210包括上部凸缘部分212,所述上部凸缘部分通过多个紧固件216联接到保持器或立管本体214。冲裁和拉延模具210围绕上部压力套筒218。也就是说,冲裁和拉延模具210接近上部压力套筒218,并且位于上部压力套筒218的径向外侧。内部模具构件或模具中心件220通过模具中心立管222被支撑在上部压力套筒218内。冲裁和拉延模具210包括内部弯曲成形表面224(图4和图5)。上部压力套筒218的下端部227包括弯曲的(contoured)的环形成形表面226(图4和图5)。

[0064] 继续参考图3,环形模具保持器230联接到下部模座208、位于凹口232内。环形切割边缘模具234通过合适的紧固件236联接到模具保持器230。环形的下部压力套筒240包括下部活塞部分242,以用于在模具保持器230内移动。下部压力套筒240还包括上端部244,所述上端部244具有基本平坦的表面,所述基本平坦的表面与上述冲裁和拉延模具210的下端部相对。如图所示,切割边缘模具234定位成靠近下部压力套筒240并且从下部压力套筒240的上端部244径向向外。如图4和图5最佳地所示,模具芯环250布置在下部压力套筒240内,并

且包括上端部252,所述上端部252与上部压力套筒218的下端部或成形表面226相对。上端部252包括渐缩表面254、圆形或曲线形内表面256和圆形外表面258(全部在图4和图5中示出)。圆形面板冲头260与上述模具中心件220相对地布置在模具芯环250内。面板冲头260包括具有周边圆形表面264的圆形的基本上平坦的上部表面262。如图4和图5最佳地所示,周边凹入部分266从圆形表面264向下延伸。

[0065] 相应地,上部工具组件202和下部工具组件204的上述工具协作以成形并且具体地拉伸和减薄壳4的预定的选定区域,如现在将参考图6A-图6E更详细地描述的,其示出了根据所公开构思的一个非限制性实施例的用于成形所述拉伸和减薄的壳4的方法和相关的成形阶段。

[0066] 图6A示出了第一成形步骤,在第一成形步骤中,使用前述的工具组件200(图3至图5)提供坯件2。更具体地说,冲裁和拉延模具210以及环形切割边缘模具234的相应切割边缘协作从材料的幅材或片材上切割(例如冲裁)出坯件2。在第二步骤中,如图6B所示,工具200协作以形成第一弯曲,即,如图所示,将坯件2的周边边缘向下弯曲。接下来,在图6C所示的成形步骤中,如图所示,进一步形成坯件2的外部部分。这通过下述协作来实现:冲裁和拉延模具210的内部弯曲表面224与模具芯环250的上端部252协作,并且通过上部压力套筒218的成形表面226与模具芯环250的上端部252协作。

[0067] 将参考图4和图6D中所示的第四成形步骤进一步描述和理解根据所公开构思的上述非限制性实施例的拉伸和减薄。具体地,图4示出了在向下行程之后的工具组件200,其中所示出的所有工具已经沿着箭头410方向向下移动到所示的位置。也就是说,冲裁和拉延模具210和下部压力套筒240已经沿着箭头410方向向下移动以进一步形成外唇缘或卷曲部16。如图所示,上部压力套筒218也已经沿着箭头410的方向向下移动,使得上部压力套筒218的成形表面226与模具芯环250的上端部252协作以进一步形成冠部14。随着模具中心件220的下端部的基本上平坦的表面将材料夹紧在模具中心件220和面板冲头260的基本上平坦的上部表面262之间,也沿箭头410方向向下移动的模具中心件220在卡紧壁12的区域中拉伸坯件2的金属。模具中心件220和面板冲头260均沿箭头410方向向下移动,以便当模具中心件220与模具芯环250的渐缩表面254协作时在卡紧壁12的区域中拉伸和减薄金属。因此,在第四成形步骤中,坯件2的材料在将成为卡紧壁12的区域中被拉伸和减薄,但在外唇缘或卷曲区域16中、或稍后将形成为面板6的区域中(图5和图6E)、或在稍后将形成为环形凹陷部10的下部区域中(图5和图6E)几乎不发生拉伸或减薄。如前所述,这些区域基本上保持在基础规格金属厚度。

[0068] 在第五和最后的壳成形步骤中,完成壳4的成形。具体地,如图5所示,图5示出了与图4的向下行程相关的所示出和如上描述的相同的工具组件200,在图5中,一些工具组件200已经沿着箭头420方向向上移动以形成壳4的面板6。具体地,冲裁和拉延模具210、模具中心件220、下部压力套筒240和面板冲头260都沿箭头420方向向上移动,而上部压力套筒218此时已经停止沿箭头410方向向下移动并且保持壳4上的压力。这导致在模具芯环250的圆形外表面258上进一步形成外唇缘或卷曲部16,以及在上部压力套筒218的成形表面226和模具芯环250的上端部252之间形成冠部14。卡紧壁12的期望的最终形式通过上部压力套筒218与模具芯环250的表面254和256的相互作用来提供。面板6由面板冲头260的基本上平坦的上部表面262与模具中心件220相互作用而形成,这是因为这两个部件都与坯件2的金

属一起沿箭头420的方向向上移动,坯件2的金属成为布置(例如,夹紧)在上部表面262与模具中心件220之间的面板6。这种移动也有助于成形圆筒形面板壁8和凹陷部10。

[0069] 具体地,当面板冲头260向上移动并且上部压力套筒218向下移动时,环形凹陷部10形成在面板冲头260的周边凹陷部分266内。因此,当金属与面板冲头260的周边圆形表面264协作时,形成圆筒形面板壁8。

[0070] 因此,应意识到的是,所公开构思与传统的壳成形方法和工具显著不同,在传统的壳成形方法和工具中,坯件2或壳4的材料没有被特别拉伸或减薄。也就是说,虽然示例性壳4(图1-图3、图5和图6E)的面板6、凹陷部10和外唇缘或卷曲部分16未被拉伸或未被名义上拉伸,但凹陷部10和冠部14之间的区域20(图2)在成形过程期间(特别是在图5和图6D所示的第四成形步骤中)被拉伸和减薄。

[0071] 应意识到的是,尽管在图6A至图6E中示出了五个成形阶段,但是根据所公开构思,可以执行任何已知的或合适的替代数量和/或替代顺序的成形阶段,以适当地选择性地拉伸和减薄材料。进一步意识到的是,可以采用任何已知的或合适的机构,所述机构用于在材料的其它预定区域被拉伸和减薄的同时充分地固定材料的某些区域,以抵抗材料的移动(例如滑动)或流动或减薄,而不会偏离所公开构思的范围。此外,除了本文示出和描述的壳4的区域之外,壳4(例如但不限于壳4)的替代区域或另外区域可以被适当地拉伸和减薄,并且所公开构思完全可以应用于具有不同类型和/或构造的壳(未示出)。

[0072] 因此,应意识到的是,所公开构思提供了用于选择性拉伸和减薄壳4(图1-图3、图5和图6E)的预定区域(例如但不限于,参见图2的区域20)的工具组件200(图3-图5)和方法,由此提供了相对大的材料节省和成本节约。

[0073] 在图7中示出所公开的发明的另一个实施例。除了下面讨论的元件之外,工具200A基本上类似于上面讨论的工具组件200,并且相同的元件将使用相同的附图标记。如上所述,并且在示例性实施例中,模具芯环的上端部252与上部压力套筒218的下端部或成形表面226相对。如上进一步所述地,坯件2的外部部分由上部压力套筒218的成形表面226与模具芯环250的上端部252协作形成。也就是说,模具芯环的上端部252与上部压力套筒的成形表面226都接合坯件2。如本文所使用的,同时被彼此相对布置的元件接合被称为“夹紧”。

[0074] 如上所述,模具芯环的上端部252包括渐缩表面254、圆形内表面256和圆形外表面258。在示例性实施例中,模具芯环的上端部252还包括大体水平表面257。如本文所使用的,“大体水平表面”257是模具芯环的上端部的在大体垂直于上部工具组件202和下部工具组件204的运动轴线的平面内延伸的部分。如本文所使用的,“大体垂直”是指垂直 $\pm$ 约10度。

[0075] 在该示例性实施例中,上部工具组件202和下部工具组件204在分离的第一位置和成形位置之间移动,在所述分离的第一位置处,上部工具组件202与下部工具组件204间隔开,在所述成形位置处,上部工具组件202紧邻下部工具组件204以选择性地将壳4的至少一个预定部分的材料相对于壳的至少一个其它部分拉伸,由此提供相应的减薄部分。当上部工具组件202和下部工具组件204处于成形位置时,如上所述,上部压力套筒218和模具芯环250夹紧壳4。如本文所使用的,作用在坯件2上的力是“夹紧力”。

[0076] 在该示例性实施例中,上部工具组件202还包括混合偏压生成组件500,并且上部压力套筒的成形表面226是力集中成形表面600。如本文所使用的,“混合偏压生成组件”是以至少两种不同的方式生成偏压的组件,并且偏压被施加到同一部件。也就是说,如本文所

使用的,“混合偏压生成组件”包括将偏压施加到同一部件的至少两个偏压生成组件以及多个混合部件。因此,组件诸如但不限于本文所述的经由压缩流体(压力偏压)和经由弹簧(机械偏压)产生偏压的混合偏压生成组件500,所述组件满足了作为有源式混合偏压生成组件的第一要求。相反,具有高压压缩机和低压压缩机(都产生压力偏压)的装置不是一种“混合偏压生成组件”,因为产生偏压的方式是相同的。此外,其中一种类型的偏压被施加到一个部件而另一种类型的偏压被施加到不同部件的组件也不是“混合偏压生成组件”,因为偏压未被施加到同一部件。

[0077] 此外,如本文所使用的,“有源式混合偏压生成组件”是包括同时对同一部件施加偏压的至少两个偏压生成组件的组件。此外,如本文所使用的,“可选择的混合偏压生成组件”是包括至少两个偏压生成组件的组件,并且偏压被选择性地施加到同一部件。也就是说,在“可选择的混合偏压生成组件”中,其具有以至少两种不同的方式施加偏压的能力,并且使用者决定哪一个偏压生成组件向部件施加偏压或者两者都向部件施加偏压。因此,当使用者选择两种施加偏压的方式时,“可选择的混合偏压生成组件”作为“有源式混合偏压生成组件”进行操作。换句话说,“有源式混合偏压生成组件”是一种“可选择的混合偏压生成组件”,但相反的情况并不总是如此。即,并非所有的“可选择的混合偏压生成组件”都是“有源式混合偏压生成组件”。仅以几种可用方式之一施加偏压的“可选择的混合偏压生成组件”是“可选择的混合偏压生成组件”而不是“有源式混合偏压生成组件”。在示例性实施例中,混合偏压生成组件500是有源式混合偏压生成组件502或可选择的混合偏压生成组件504之一。

[0078] 混合偏压生成组件500包括压力生成组件510、机械偏压组件550和多个混合部件570。如本文所使用的,“混合部件”570是被构造成由两个偏压生成组件使用的部件,在示例性实施例中,所述两个偏压生成组件为压力生成组件510和机械偏压组件550。压力生成组件510包括压力生成装置512(示意性示出)、压力连通组件514(示意性示出)、压力腔室516和活塞组件518。压力生成装置512是任何已知的被构造成在增加压力下压缩流体或储存已压缩的流体的装置,所述装置例如但不限于流体泵或压缩机。压力连通组件514包括任何数量的软管、导管、通道或能够连通加压流体的任何其它结构。应该理解的是,压力连通组件514还包括密封件、阀门或需要控制加压流体的连通的任何其他结构。

[0079] 在示例性实施例中,立管本体214密封地联接、直接联接或固定到上部模座206。在该构造中,立管本体214限定了压力腔室516。应理解的是,压力腔室516包括防止流体逸出所需的未示出的多个密封件。如下所述,活塞组件518包括圆环形本体520,并且在示例性实施例中包括弹簧座554。在另一个未示出的实施例中,活塞本体和弹簧座是一体式本体。应理解的是,适用于弹簧座554的活塞本体520的描述是包括弹簧座554的实施例。例如,活塞本体520对应于压力腔室516和模具中心立管222;应理解的是,在具有弹簧座554的实施例中,弹簧座554对应于压力腔室516和模具中心立管222。因此,活塞本体520的外部径向表面或弹簧座554密封地联接到压力腔室516的内表面,并且活塞本体520的内部径向表面密封地联接到模具中心立管222的外表面。应理解的是,活塞组件518包括防止流体从压力腔室516逸出所需的未示出的多个密封件。活塞组件518可移动地布置在压力腔室516中。

[0080] 压力生成装置512经由压力连通组件514与压力腔室516流体连通。流体以及因此与之相关联的压力被连通至活塞本体520的上侧部(在下文中称为“压力表面”521)。应理解

的是,在具有弹簧座554的实施例中,压力表面521可以是弹簧座554的上部表面。在示例性实施例中,总偏压力施加到压力表面521,压力表面521的面积在大约 3.46in^2 (平方英寸)到 17.3in^2 之间、或为大约 10.38in^2 。因此,压力生成装置512构造成控制活塞组件518在压力腔室516中的位置,并且构造成使得活塞组件518在压力腔室516中移动。活塞组件518联接到上部压力套筒218。也就是说,上部压力套筒218包括与成形表面226相对的上端部225。活塞组件518联接到上部压力套筒的上端部225。因此,当活塞组件518在压力腔室516内移动时,上部压力套筒218在延伸的第一位置和缩回的第二位置之间移动,在所述第一位置处,上部压力套筒的下端部227与上部模座206更多地间隔开,在所述第二位置处,上部压力套筒的下端部227与上部模座206更小地间隔开。

[0081] 在此构造中,活塞组件518和活塞本体520是如本文所定义的“混合部件”570。也就是说,活塞组件518和活塞本体520构造成被压力生成组件510和机械偏压组件550二者都利用。注意到仅与压力生成组件510相关联或仅与机械偏压组件550相关联的活塞不是如本文所定义的“混合部件”。也就是说,根据该定义,仅与压力生成组件510相关联的活塞组件518不能“构造成”由两个偏压生成组件使用。类似地,根据该定义,仅与机械偏压组件550相关联的活塞组件518不能“构造成”由两个偏压生成组件使用。因此,仅与压力生成组件510相关联的活塞或仅与机械偏压组件550相关联的活塞不是如本文所使用的“混合部件”。

[0082] 在示例性实施例中,机械偏压组件550包括多个弹簧组件552和多个弹簧座554。弹簧组件552包括与每个弹簧座554相关联的多个弹簧560。在一个实施例中,每个弹簧组件552包括单个线性弹簧刚度压缩弹簧560。在该实施例中,机械偏压组件550构造成并且确实在弹簧组件552的压缩期间以大体线性的刚度施加偏压。

[0083] 在另一个示例性实施例中,每个弹簧组件552包括具有可变弹簧刚度的多个弹簧560。(应理解的是,附图标记560表示“弹簧”而不是特定类型的弹簧)。可变弹簧刚度可以是递增的弹簧刚度、递减的弹簧刚度、或者双刚度(有时称为“具有拐点的递增(progressive with knee)”)弹簧刚度中的任一种。如本文所使用的,“递增的弹簧刚度”是以非线性方式压缩地增加的弹簧刚度。如本文所使用的,“递减的弹簧刚度”是以非线性方式压缩地减小的弹簧刚度。如本文所使用的,“双刚度”弹簧刚度是如下弹簧刚度:所述弹簧刚度以第一线性或大体线性的弹簧刚度增加,直到达到选定的压缩,此后弹簧刚度以不同的第二线性或大体线性的弹簧刚度增加。也就是说,第一弹簧刚度和第二弹簧刚度彼此明显不同。可变刚度的弹簧包括但不限于具有可变节距的圆筒形弹簧、锥形弹簧和小型块弹簧。

[0084] 在一个示例性实施例中,所有弹簧组件552包括基本上相同类型的弹簧560。也就是说,例如,每个弹簧组件552包括多个基本类似的线性弹簧刚度的压缩弹簧560、或者多个基本类似的双刚度的压缩弹簧560。在另一个示例性实施例中,弹簧组件552包括不同类型的弹簧。例如,在机械偏压组件550内,一组弹簧组件552包括多个基本类似的线性弹簧刚度的压缩弹簧560,并且第二组包括多个基本上类似的双刚度的压缩弹簧560。在另一个示例性实施例中,可变刚度的弹簧组件552可以包括多个双刚度弹簧、具有不同压缩率的多个弹簧、具有递增弹簧刚度的多个弹簧、具有递减弹簧刚度的多个弹簧中的任何一种或这些弹簧中的任何一种的组合。

[0085] 在示例性实施例中,压缩弹簧560布置在压力腔室516中。在该实施例中,至少下部弹簧座554'是对应于压力腔室516和模具中心立管222的圆环形本体562。下部弹簧座554'

联接、直接联接、固定到活塞本体520的上侧部、或下部弹簧座与活塞本体520的上侧部为一体。压缩弹簧560的尺寸被设置为当布置在压力腔室516中时处于压缩状态。在该构造中,机械偏压组件550偏压(即操作地接合)活塞组件518,并且因此偏压上部压力套筒218。也就是说,上部压力套筒218被偏压到其第一位置。

[0086] 在一个示例性实施例中,其中压力集中成形表面600如下所述具有约 0.346in^2 的面积,总偏压压力为作用在压力表面521上的介于约7000lbf和9000lbf之间的力或约8000lbf的力,所述压力表面521的面积介于约 3.46in^2 至 17.3in^2 之间、介于约 6.92in^2 至 13.84in^2 之间、或为约 10.38in^2 。可替代地,在所述压力表面521的面积为约 10.38in^2 的实施例中,压力集中成形表面600的面积如下所述介于约 1.038in^2 至 0.208in^2 之间、介于约 0.519in^2 至 0.2595in^2 之间、或为约 0.346in^2 。也就是说,力/压力以介于约1:10至1:50之间的比例、或介于约1:20至1.40之间的比例、或约1:30的比例集中。

[0087] 在示例性实施例中,如上所述,多工位工具组件200联接到压力机400,即一百吨的压力机。多工位工具组件200包括二十四个工作位或囊状件300。在约8000lbf作用在每个压力表面521上(即作用在二十四个工作位压力表面521上)的实施例中,总负载为约 $8000\text{lbf} \times 24$ (囊状件) $=192000\text{lbf}$ 。约192000lbf约为96吨($192000\text{lbf}/2000$)。因此,本文描述的构造中的具有混合偏压生成组件500的上部工具组件202解决了与现有的压力机一起使用的所述问题,并且包括构造成与现有的一百吨压力机一起操作的力集中成形表面600。

[0088] 由混合偏压生成组件500产生的总偏压/力也可以表示为“总偏压压力”。如本文所使用的,“总偏压压力”是指由混合偏压生成组件500(并且因此由上部工具组件202)产生的总偏压/压力。此外,机械偏压组件550产生如本文所使用的被认为均匀地分布在压力表面521上的力。也就是说,机械力可以被视为用于计算作用在部件上的力和压力的压力。在示例性实施例中,机械偏压组件550产生总偏压压力的约70%-80%、或约75%。相反,压力生成组件510产生总偏压压力的约20%-30%、或约25%。由压力生成装置512产生的力/压力作用在压力表面521上。在压力表面521的面积为约 10.38in^2 的示例性实施例中,混合偏压生成组件500产生介于约674.4psi和约867.1psi之间的压力、或约770.7psi的压力。此外,在机械偏压组件550产生总偏压压力的约75%并且压力生成组件510产生总偏压压力的约25%的示例性实施例中,机械偏压组件550产生介于约505.8psi至650.3psi之间的压力或约578.0psi的压力,并且压力生成组件510产生介于约168.6psi至约216.8psi之间的压力或约192.7psi的压力。此外,压力生成组件510构造成以大体恒定的压力对压力腔室516加压。

[0089] 在可替代的示例性实施例中,混合偏压生成组件500构造成具有由机械偏压组件550产生的基本上所有总偏压压力或所有总偏压压力,并且压力生成组件510产生大体恒定的但是大体最小的压力。也就是说,在该实施例中,机械偏压组件550产生总偏压压力的约90%-99%、或约95%。相反,压力生成组件510产生总偏压压力的约1%至约10%、或约5%。此外,压力生成组件510构造成以大体恒定的压力对压力腔室516加压。在该实施例中,混合偏压生成组件500是有源式混合偏压生成组件502。

[0090] 此外,在该实施例中,混合偏压生成组件500构造成改变由机械偏压组件550和压力生成组件510产生的力的比值。也就是说,例如,在初始夹紧操作期间,总偏压压力基本上由机械偏压组件550产生,即机械偏压组件550产生总偏压压力的约90%至100%或约99%,

并且压力生成组件510产生总偏压压力的约0%至10%或约5%。在初始夹紧操作之后,即在第二夹紧操作期间,由机械偏压组件550产生的总偏压压力减小到大于或等于总偏压压力的75%,而压力生成组件510产生高达总偏压压力的25%。

[0091] 在可替代实施例中,混合偏压生成组件500是可选择的混合偏压生成组件504,其中使用者选择生成压力的源,即选择机械偏压组件550或压力生成组件510。在该实施例中,机械偏压组件550产生总偏压压力的约99%至100%或基本上全部总偏压压力。相反,压力生成组件510产生总偏压压力的约0%至1%或可忽略的百分比。也就是说,例如,在向上行程期间,压力生成组件510产生总偏压压力的可忽略的百分比,同时产生足够的压力以向下偏压上部工具组件202的元件。如前所述,在示例性实施例中,压力生成组件510构造成以大体上恒定的压力对压力腔室516加压。

[0092] 在另一实施例中,混合偏压生成组件500也是可选择的混合偏压生成组件504,其中使用者选择生成压力的源,即选择机械偏压组件550或压力生成组件510。然而,在该实施例中,压力生成组件510产生总偏压压力的约99%-100%或基本上全部总偏压压力。相反,机械偏压组件550产生总偏压压力的约0%至1%或可忽略的百分比。也就是说,在向上行程期间,例如机械偏压组件550产生总偏压压力的可忽略的百分比,同时产生足够的压力以向下偏压上部工具组件202的元件。如前所述,在示例性实施例中,压力生成组件510构造成以大体恒定的压力对压力腔室516加压。

[0093] 在该实施例中,压力生成组件510构造成施加可变的压力。也就是说,压力生成组件510包括压力控制组件530(示意性示出),所述压力控制组件构造成改变压力腔室516内的压力。示例性实施例中,压力控制组件530包括压力腔室516内的多个压力传感器(未示出)以及构造成确定活塞组件518的位置的位置传感器(未示出)。压力控制组件530构造成根据压力曲线改变压力腔室516内的压力。也就是说,压力控制组件530构造成根据活塞组件518的位置来增加或减小压力腔室516内的压力。在示例性实施例中,压力控制组件530包括可编程逻辑电路(PLC)(未示出)和多个电子压力调节器。传感器和电子压力调节器联接到PLC并与其电子通信。PLC还包括用于操作电子压力调节器的指令以及表示压力曲线的数据。

[0094] 在示例性实施例中,混合偏压生成组件500构造成借助于可移除的弹簧552可在有源式混合偏压生成组件502或可选择的混合偏压生成组件504之间切换,或者可在有源式混合偏压生成组件502或可选择的混合偏压生成组件504中的任一种的不同构造之间切换。也就是说,弹簧552可移除地联接到压力腔室516内的弹簧座554。

[0095] 注意的是,在另一个实施例中,上部工具组件202不包括混合偏压生成组件500,而是包括机械偏压组件550或压力生成组件510中的一种,其中所选择的组件提供总偏压压力的100%。如下所述,机械偏压组件550或压力生成组件510联接到“压力集中成形表面”600。也就是说,机械偏压组件550或压力生成组件510联接到本文所述的其他元件。

[0096] 如上所述,上部压力套筒的成形表面226是压力集中成形表面600。如本文所使用的,“压力集中成形表面”600是相对于现有技术的成形表面接合坯件2的减小区域的成形表面。也就是说,现有技术的成形表面将坯件2夹紧布置在模具芯环的上端部252的圆形内表面256、大体水平的表面257以及在一些构造中圆形外表面258上。如本文所使用的,“压力集中成形表面”600是与模具芯环的上端部252的表面的有限部分接合的成形表面,或者是与

布置在压力集中成形表面600和模具芯环的上端部252之间的冠部14的有限部分接合的成形表面。也就是说,不“夹紧”坯件的表面不能够为“压力集中成形表面”600的一部分。在坯件大体为圆形的一个示例性实施例中,有限区域是径向连续的、环形的、减小的夹紧区域。如本文所使用的,“减小的夹紧区域”是在模具芯环的上端部252的大体水平表面257的一部分上延伸但不在模具芯环的上端部252的圆形内表面256上延伸的径向连续的环形区域。此外,如本文所使用的,“减弱的(diminished)夹紧区域”是在模具芯环的上端部252的大体水平表面257的约25%至75%的区域上延伸但不在模具芯环的上端部252的圆形内表面256上延伸的径向连续的环形区域。也就是说,在现有技术中,成形表面是并且是与模具芯环的上端部252接合并且作为夹紧区域的大体平面的整个表面(即100%),而本公开的力集中成形表面600包括减小的夹紧区域。

[0097] 在图9和图10所示的另一个示例性实施例中,压力集中成形表面600包括多个“抵接部”610。如本文所使用的,“抵接部”是上部压力套筒的成形表面226的有限区域。在示例性实施例中,压力集中成形表面的多个抵接部610包括介于两个到五个之间的基本同心的抵接部610A、610B、610C、610D、610E。也就是说,在示例性实施例中,上部压力套筒218的下端部包括环形(即大体圆形)的成形表面226。多个抵接部610是夹紧坯件2的环形成形表面226的同心部分。也就是说,仅抵接部610与坯件2接合。抵接部610之间的区域相对于抵接部610向上偏置使得这些区域不接合坯件2。换言之,在示例性实施方式中,在抵接部610之间存在同心槽612。

[0098] 如图7所示,上部压力套筒的成形表面226的横截面面积远小于活塞组件518和/或下部弹簧座554'的横截面面积。在该构造中,由上部压力套筒的成形表面226施加到坯件2的压力/面积大于作用在活塞组件518和/或下部弹簧座554'上的压力/面积。也就是说,在偏压/力保持恒定时,与上部压力套筒的成形表面226处的面积相比,在活塞组件518和/或下部弹簧座554'处偏压/力所作用的面积更大。因此,当上部压力套筒的成形表面226处的面积更小时,每单位面积的压力更大。

[0099] 对于压力集中成形表面600来说,每单位面积的压力增加更大。也就是说,如本文所限定的压力集中成形表面600的面积甚至小于上部压力套筒的成形表面226的面积。在使用压力集中成形表面600的示例性实施例中,总偏压压力与夹紧压力的比值介于约1:10至1:50之间或介于约1:20至1:40之间、或为约1:30。

[0100] 在该构造中,在示例性实施例中,夹紧压力大约位于变形材料的弹性极限处。此外,在示例性实施例中,变形材料具有“减薄极限”。也就是说,如本文所使用的,“减薄极限”是在处于压缩状态时材料的弹性极限。也就是说,处于压缩状态的材料可以置于超过材料的弹性极限但不会撕裂材料的张力下。因此,如本文所使用的,“减薄极限”是允许材料减薄约10%而不会撕裂的压力。上面的示例性测量结果(例如压力表面521的面积)是用于加工初始为约0.0082英寸厚的铝的工具组件200。压力集中成形表面600构造成产生大约位于铝的减薄极限处的夹紧压力并且使铝减薄,以使得卡紧壁12中的材料的厚度可以减小到约0.0074英寸的厚度。

[0101] 因此,如图11所示,使用上述工具组件200A包括:1000-将材料引入工具组件200A之间;1002-在工具组件200A内产生总偏压力;1004-将材料夹紧在上部工具组件202和下部工具组件204之间;1006-将材料成形为包括中心面板、周向卡紧壁、在中心面板和周向卡紧

壁之间的环形凹陷部、以及从卡紧壁径向向外延伸的卷曲部；1008-将壳的至少一个预定部分选择性地相对于壳的至少一个其他部分拉伸以提供壳的相应的减薄部分。

[0102] 应注意的是，本文公开的用于减薄壳的方法和组件也可用于减薄罐本体、罐端部和/或圆顶以及杯(即用于罐本体的前期结构)上的金属厚度。

[0103] 虽然已经详细描述了所公开构思的具体实施例，但是本领域技术人员将意识到，根据本公开的总体教导，可以研发出对这些细节的各种修改和替代。因此，所公开的特定布置仅旨在说明而不限制所公开构思的范围，所公开构思的范围将被赋予所附权利要求及其任何和所有等同方案的全部范围。

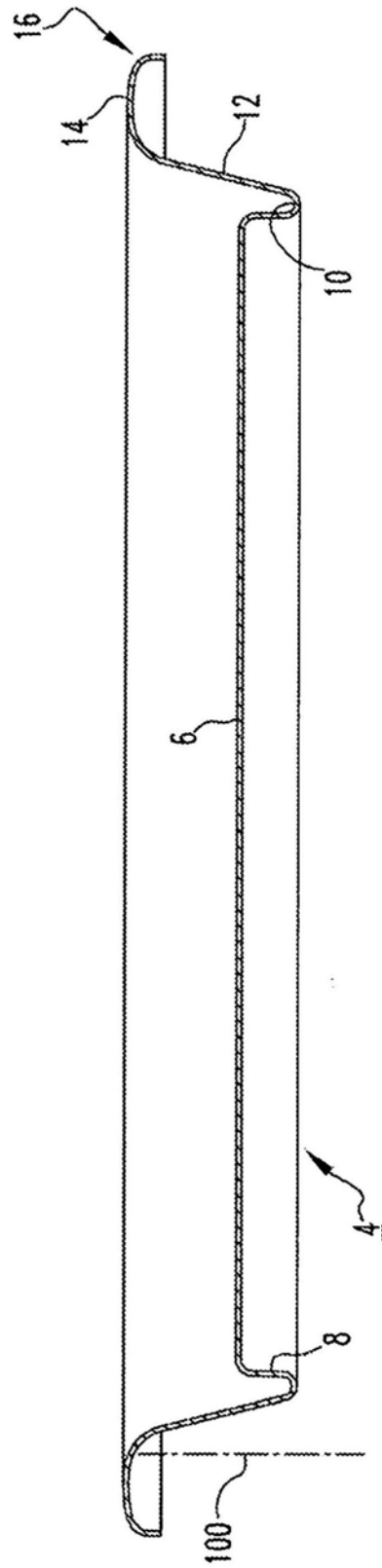


图1

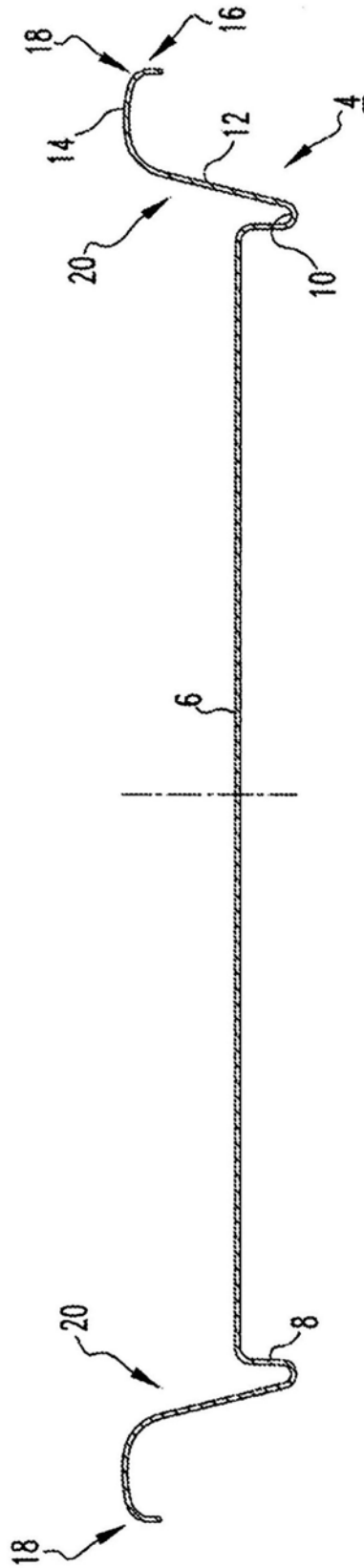


图2

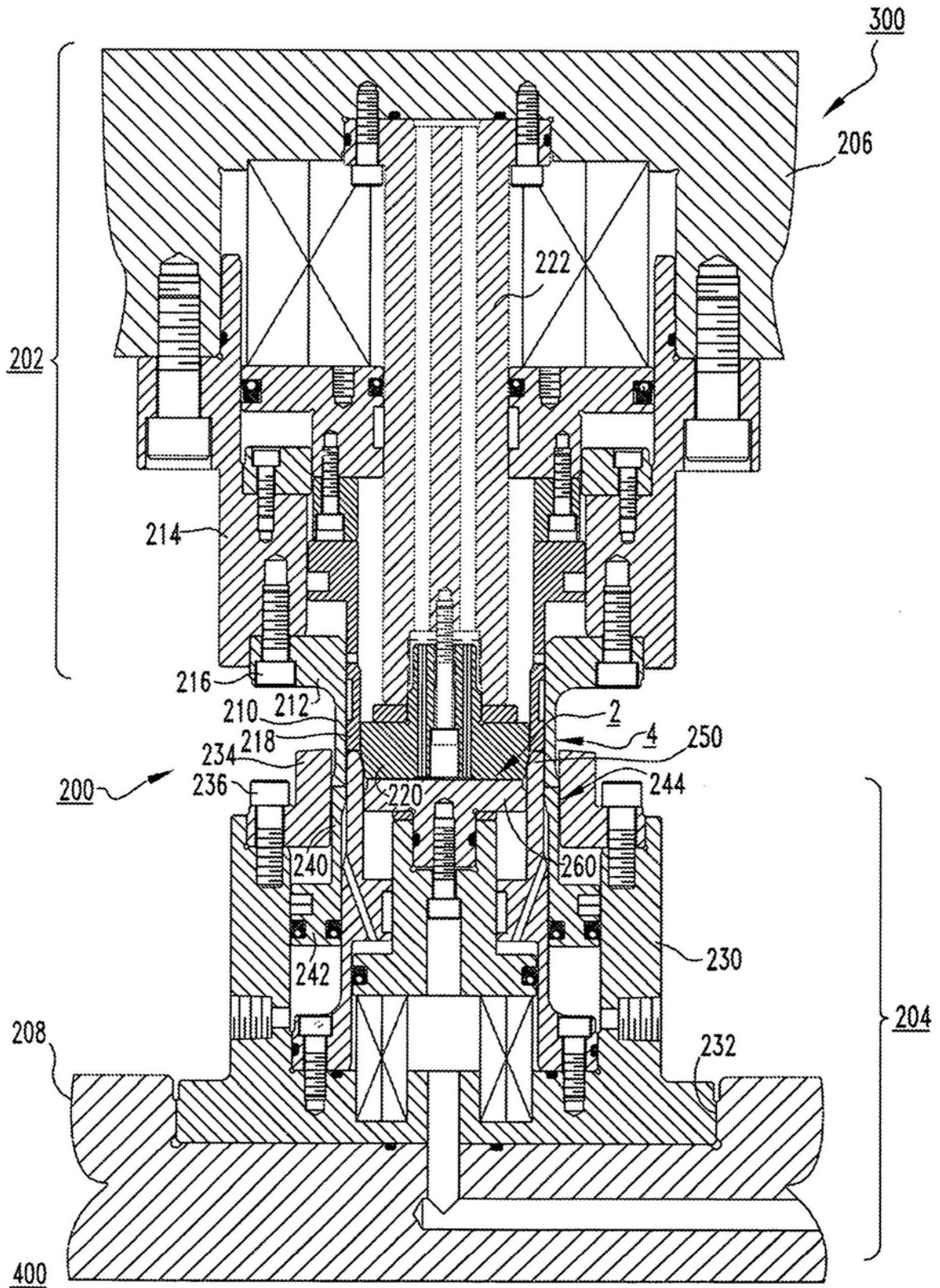


图3

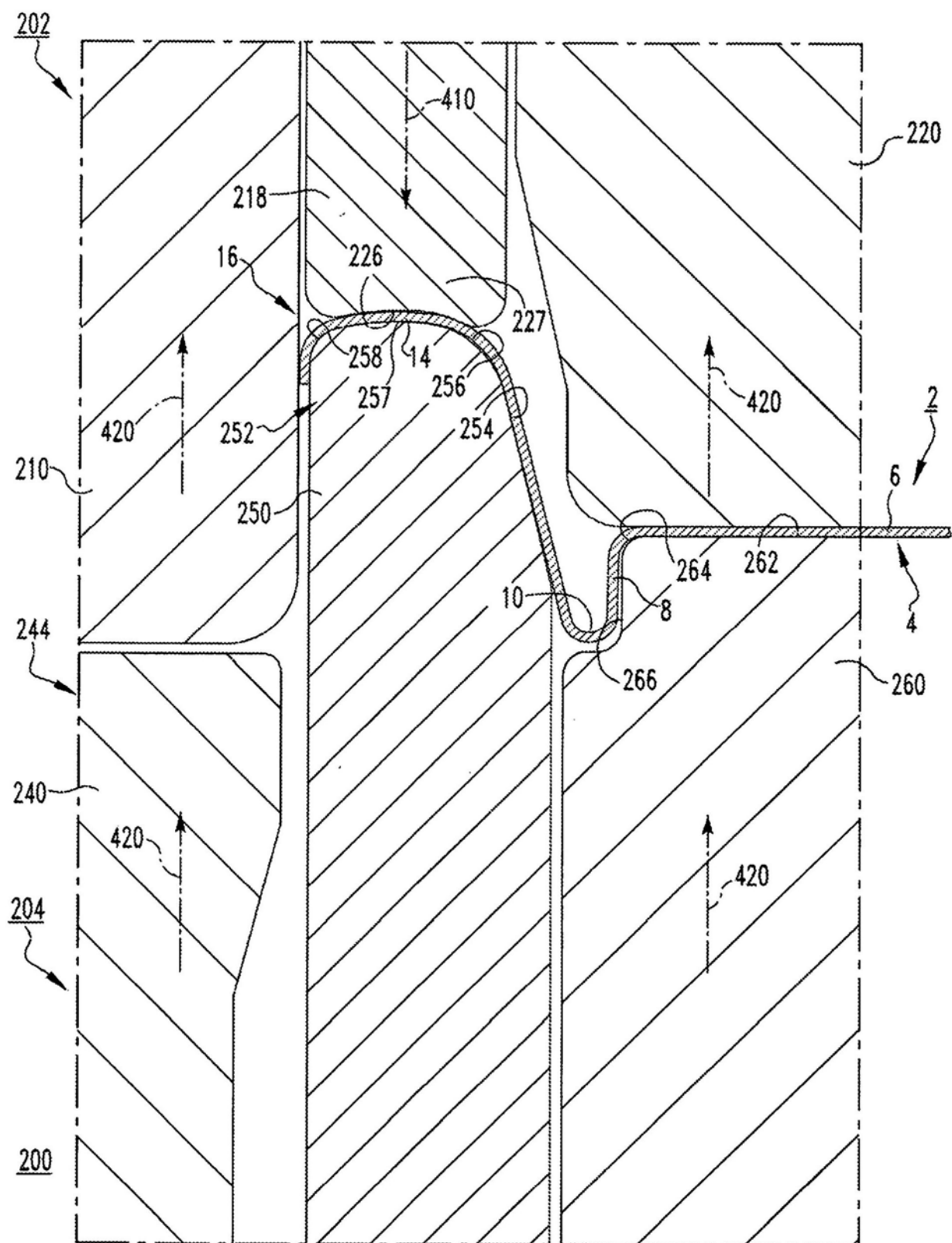


图5



图6A

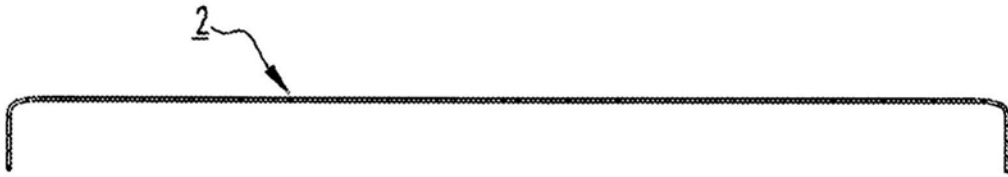


图6B



图6C



图6D



图6E

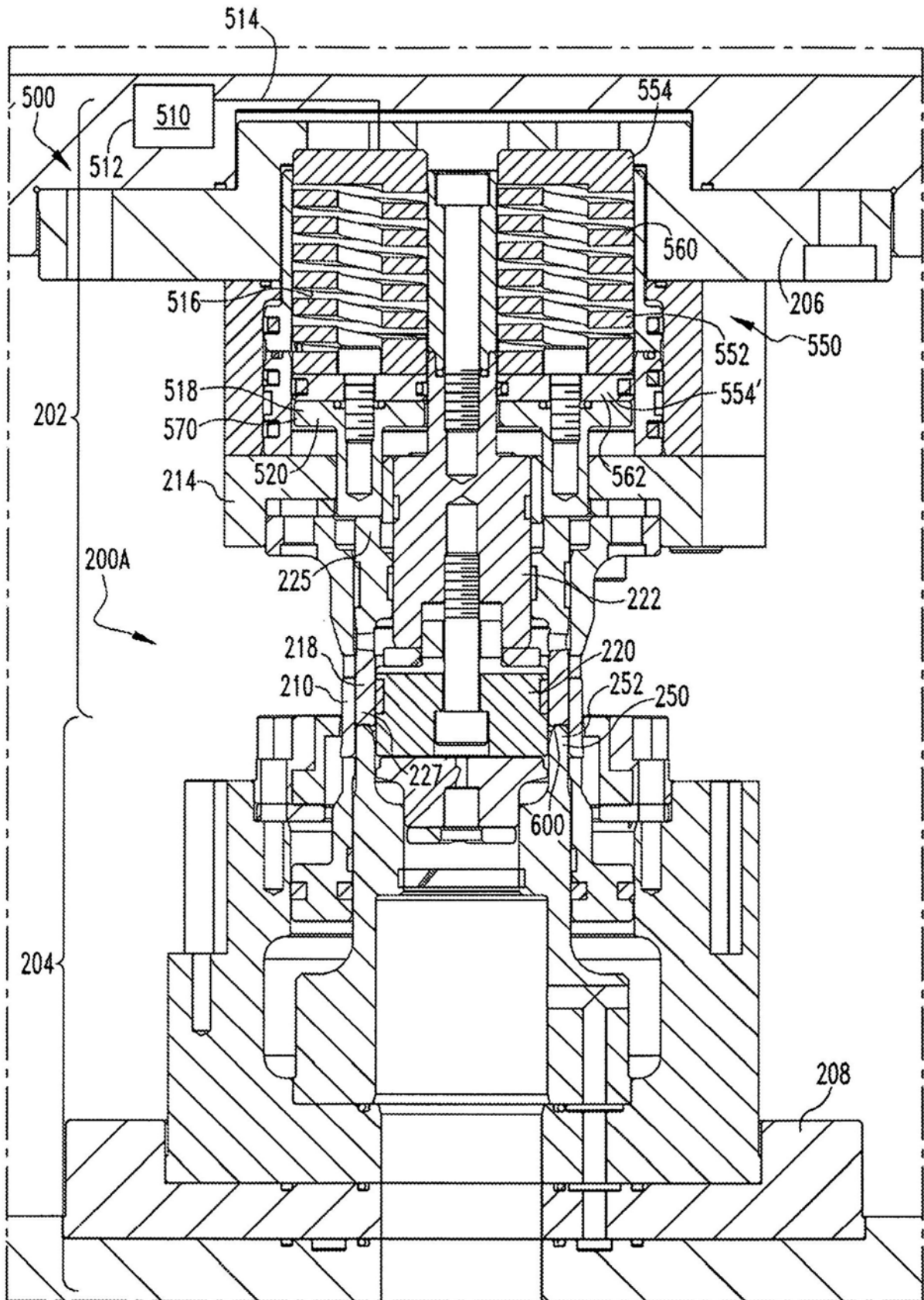


图7

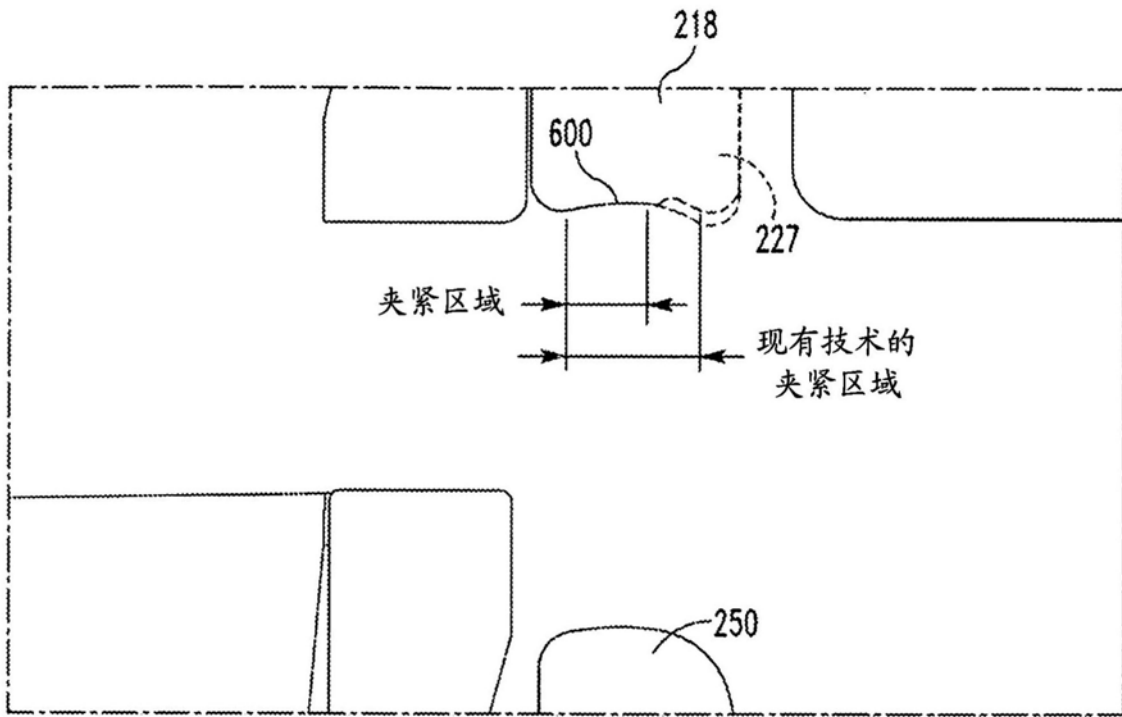


图8

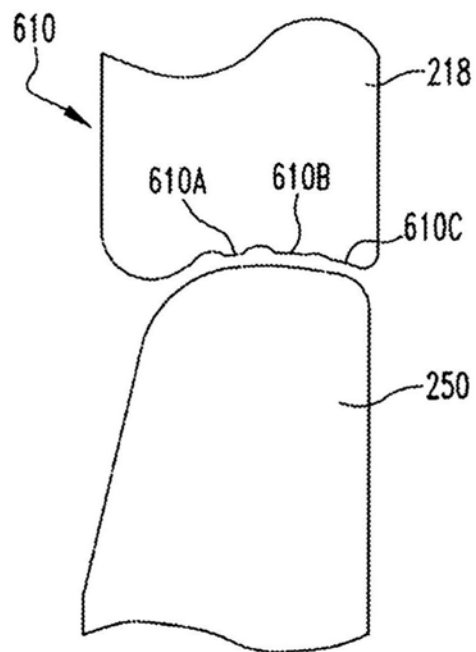


图9

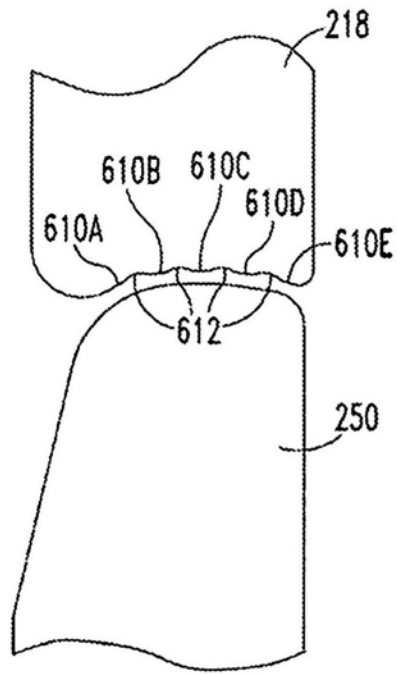


图10

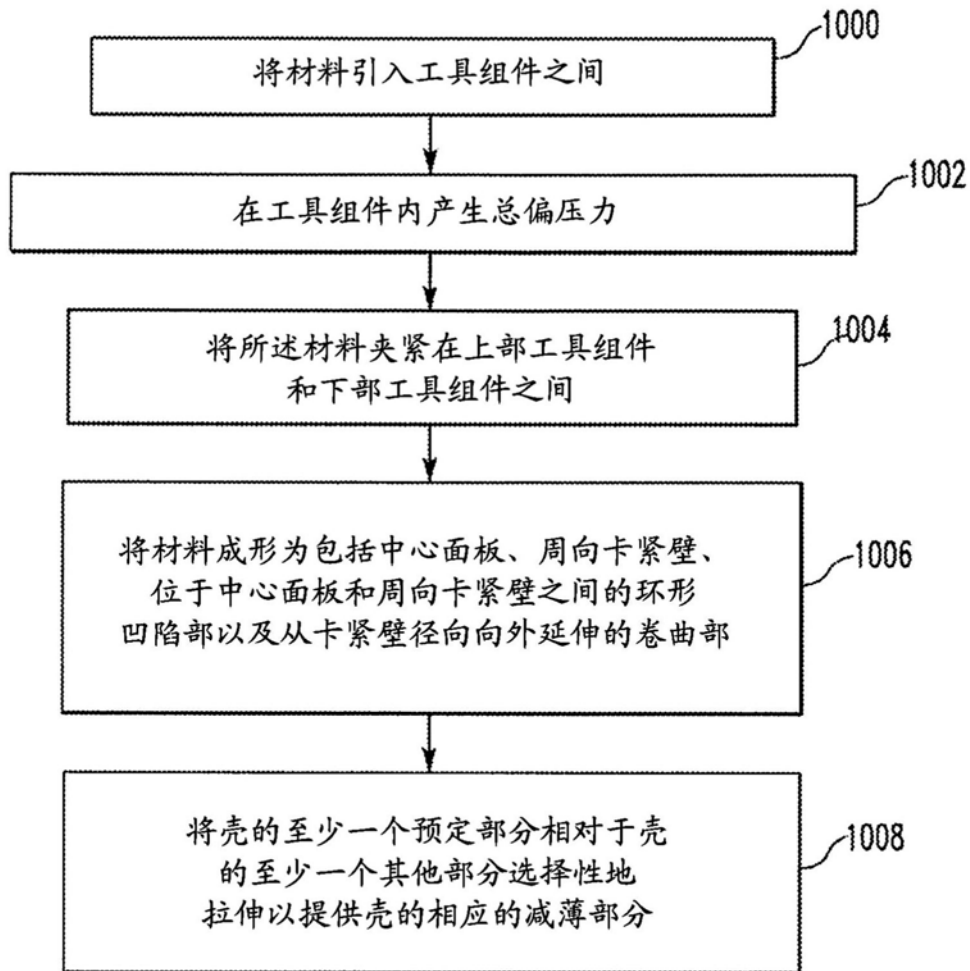


图11

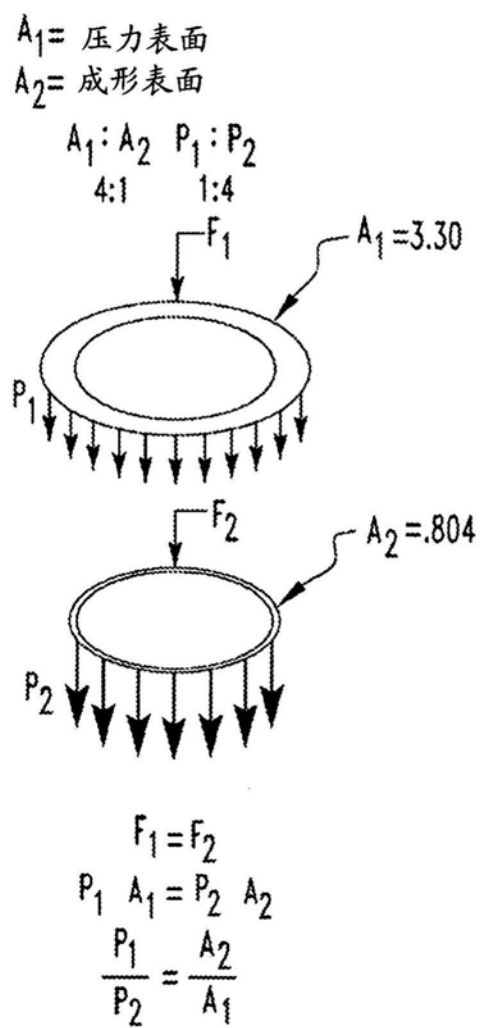


图12A

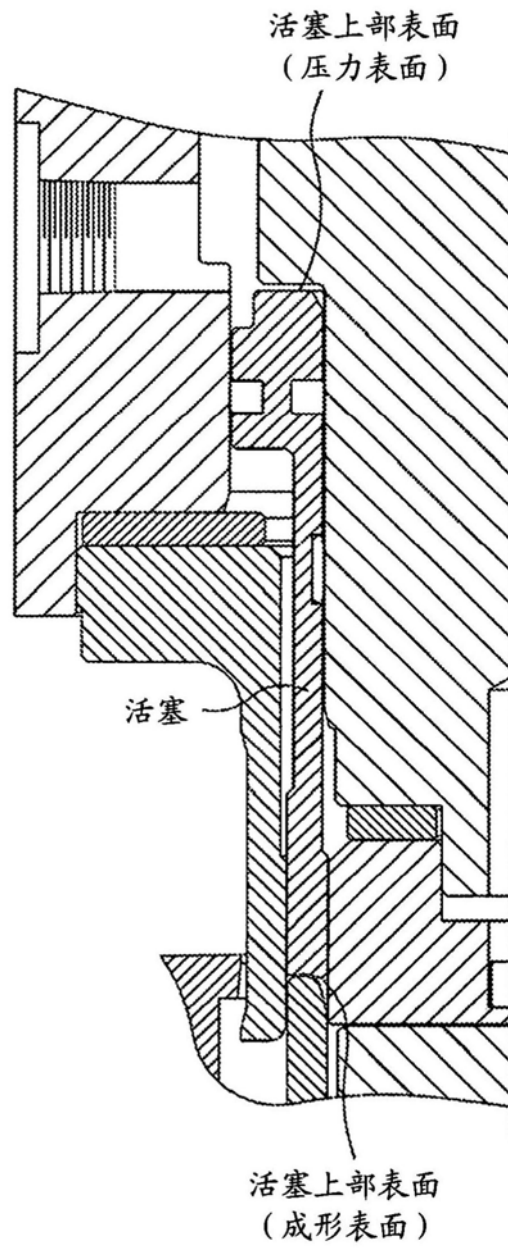
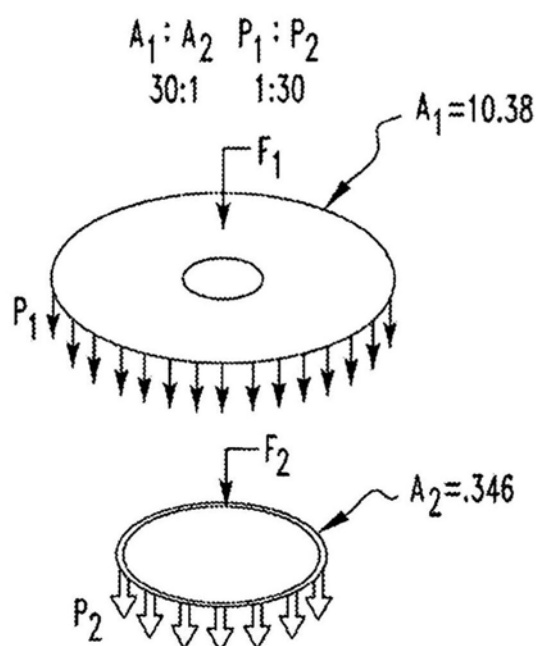


图12B

$A_1 =$ 压力表面 (560)

$A_2 =$ 成形表面 (600)



$$F_1 = F_2$$

$$P_1 A_1 = P_2 A_2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{A_2}{A_1}$$

图13A

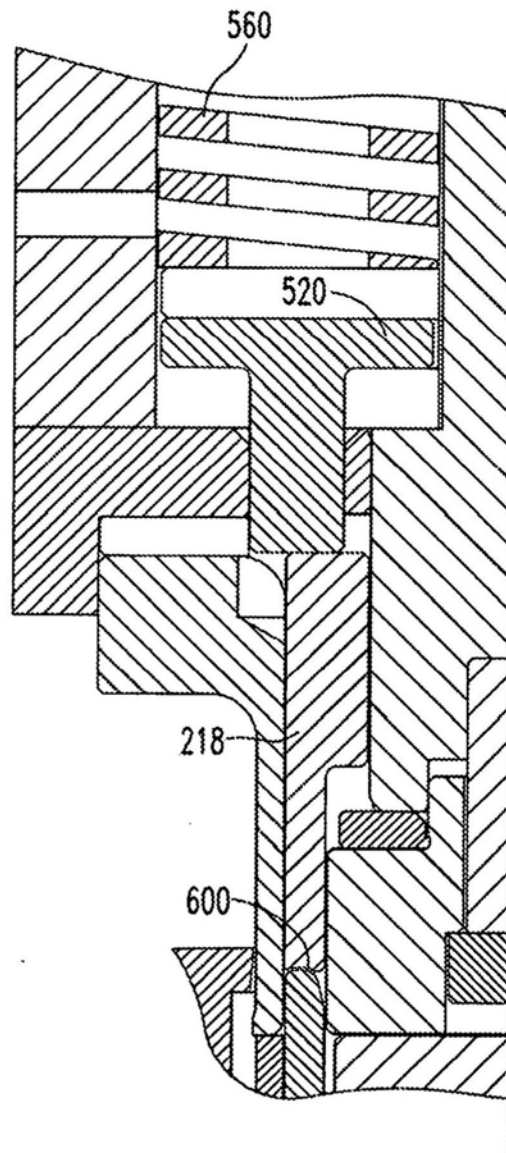


图13B