

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B21D 41/04 (2006.01)

B21D 51/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03812913.2

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1293958C

[22] 申请日 2003.5.30 [21] 申请号 03812913.2

[30] 优先权

[32] 2002.6.3 [33] US [31] 60/385,865

[86] 国际申请 PCT/CA2003/000807 2003.5.30

[87] 国际公布 WO2003/101642 英 2003.12.11

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.3

[73] 专利权人 诺维尔里斯公司

地址 加拿大安大略省

[72] 发明人 J·E·格霍 H·小库克

C·J·奥尔森 M·L·阿特金森

W·肯尼迪

[56] 参考文献

US4392764A 1983.7.12 B21D51/26

US4831861A 1989.5.23 B21J09/10

GB2310043A 1997.8.13 B23Q17/00

CN1154080A 1997.7.9 B21D51/26

US4446714A 1984.5.8 B21B17/02

审查员 李声宏

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平 胡强

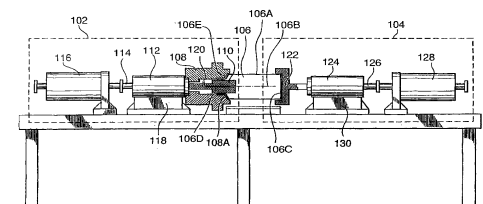
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称

线性驱动的金属成型加工

[57] 摘要

本发明涉及用于金属容器成型的方法和装置。该方法涉及将脱模元件(110)经过开口端导入容器体中,提供当容器体(106)的开口端压入其中时,其形状可以用于减小容器体侧壁(100)直径,从而在容器体上制造直径减小的颈部的成型模具,驱动容器体的开口端进入成型模具(108),当颈部成型时使脱模元件经过颈部缩回,并且从成型模具(108)和脱模元件(110)中移走容器体(106)。在本发明中,用于使容器体开口端进入成型模具中的驱动和/或脱模元件的运动是在计算机数字控制之下执行的,最好使用线性马达驱动,从而使所述驱动或运动对于所述容器体和在其上形成的颈部进行优化。



1. 一种用于减小无缝整体式金属容器体的侧壁直径的方法，其中该金属容器体具有侧壁、在侧壁的一端处的端壁、在侧壁的相对端处的开口端、以及在端壁和开口端之间延伸的纵轴，该方法包括：使脱模元件经过开口端导入容器体中，提供当容器体的开口端压入其中时其形状可以用于减小容器体侧壁直径以便在容器体上形成直径减小的颈部的成型模具，驱动容器体的开口端进入成型模具，当颈部成型时使脱模元件经过颈部缩回，并且从成型模具和脱模元件中移出容器体；其中，容器体开口端向成型模具中的驱动和脱模元件的运动中的至少一种是在计算机数字控制下通过配置用于产生沿容器体纵轴方向的运动或力的至少一台线性往复牵引机执行的，从而使所述驱动和运动中的至少一种被优化用于所述容器体和在其上形成的所述颈部。

2. 如权利要求1所述的方法，其中，所述线性往复牵引机包括线性马达驱动器。

3. 如权利要求1所述的方法，其中，所述至少一台线性往复牵引机关于脱模元件的运动程度或模式和容器体进入成型模具中的力中的至少一种是可调的，从而通过适当地调整所述至少一台往复牵引机来适应所述不同类型的容器体而允许在不同种类的容器体上执行该方法。

4. 如权利要求1所述的方法，其中，配备两台线性往复牵引机，一台用来使脱模元件移动并且另一台用来迫使容器体进入成型模具中。

5. 根据权利要求1所述的方法，其中，当形成颈部时在压力下向容器体内导入流体以提供容器体的刚度并且有助于从成型模具中移走容器体。

6. 如权利要求5所述的方法，其中，当该方法进行时，在计算机数字控制下提供容器体中所述流体的流速和压力以使从容器体中出来的流体损失减小到最低。

7. 一种用于减小无缝整体式金属容器体的侧壁直径的装置，其中该金属容器体具有侧壁、在侧壁一端上的端壁、在侧壁的相对端处的开口端、以及在端壁和开口端之间延伸的纵轴，该装置包括：

经过开口端导入容器体中的脱模元件，当容器体的开口端压入其中时其形状可以用于减小容器体侧壁直径从而在容器体上制造直径减小的颈部的成型模具，驱动容器体的开口端进入成型模具中的设备，当颈部成型时使脱模元件经过颈部移动并且缩回的设备，和从成型模具和脱模元件中移出容器体的设备；其中，用于驱动容器体的开口端进入成型模具中的所述设备和用于当颈部成型时使脱模元件经过颈部移动并且缩回的所述设备中的至少一种成为处于计算机数字控制之下的线性往复牵引机，其配置用于产生沿容器体纵轴方向的运动或力。

8. 如权利要求7所述的装置，其中，所述至少一台线性往复牵引机对于脱模元件的运动程度或往复模式和容器体进入成型模具中的力中的至少一种是可调的，从而通过适当地调整所述至少一台往复牵引机来适应不同类型的容器体而允许该装置与所述不同种类的容器体一起使用。

9. 如权利要求7所述的装置，其中，所述线性往复牵引机包括计算机数字控制下的线性马达驱动器。

10. 如权利要求7所述的装置，其中，配备了两台线性往复牵引机，一台用来使脱模元件移动，并且另一台用来迫使容器体进入成型模具中。

11. 如权利要求7所述的装置，其中，所述至少一台往复线性牵引机作用在容器体上迫使容器体进入成型模具中。

12. 如权利要求7所述的装置，其中，所述至少一台往复线性牵引机作用在成型模具上迫使容器体进入成型模具中。

13. 如权利要求7所述的装置，其中，配备流体供应，以便当形成颈部时在压力下向容器体内导入流体以提供容器体的刚度并且有助于从成型模具中移走容器体。

14. 如权利要求13所述的装置，其中，配备计算机控制器使进入容器体的流体流速和压力进行变化以便使从容器体出来的流体损失减小到最低。

15. 如权利要求7所述的装置，其中，所述至少一台线性往复牵引机是线性电动机、液力马达或者气动马达。

线性驱动的金属成型加工

技术领域

本发明总体上涉及用于制造容器的方法和装置，更具体地涉及此类容器的模具缩颈。

背景技术

用于减小一端封闭的容器的开口部的技术（缩颈）已经存在有一百多年了。此工序最初开发用于炮壳，将较大直径的壳套减小以夹持较小直径的射弹。完成此工序所经过的过程在现今被称作模具缩颈。缩颈的基本概念为压紧通常为圆柱形且具有给定直径的薄壁金属体或壳并且通过物理方法将它推进模具或一系列逐渐变小的模具中。在这个过程中就实现了开口端直径的减少。

在用于食物和饮料的金属容器中，在开口端减小直径的主要目的是为节省材料并且由此实现成本的节约。因为端板厚度的量级为典型侧壁厚度的至少两倍，所以当容器的直径减小时，就大大地减少了需要用于端板的材料数量。在例如气溶剂容器的某些应用中，执行缩颈操作使开口获得易于装配标准尺寸阀的特定直径，并且省去了其它方式所需要的辅助适配器。减少容器一端的直径，其次要考虑的是减少沿纵向施加到容器端上的应力。当帽的尺寸减小时，该应力也减小并且对端盖厚度的要求也降低。减小直径需要考虑的第三个问题是视觉问题。许多美学上令人愉悦的造型可以通过使传统的圆柱形块形成渐缩的几何结构以及类似瓶子的容器来实现。

对于任何给定模具和任何给定材料，材料直径的减小在实际中还受到了限制。罐体的强度取决于包括材料的杨氏模量、屈服应力、板厚以及容器直径这些多个系数。如果直径的减小超过实际极限，材料将会在正在缩颈金属的几何特性及类型所固有的点上折叠、褶皱、起皱或撕裂。

传统的金属容器的模具缩颈是使用大型机器完成的，而大型机器非常难于开发制造具有很大的颈部长度的容器所需要的微调特性。目前缩颈轮廓的开发是一种周期很长的、复杂的、反复试验过程，该过程需要耗费几个月的时间来建立适当的参数用于制造长颈部容器的每

个缩颈阶段。特别地，目前的模具颈部技术使用硬的凸轮向推杆和脱模块提供运动。每当缩颈轮廓的增量发生变化时，都需要对例如凸轮轮廓和凸轮冲程等主要参数进行试验和调整。每进行一次变化，都必须长时间地对机器进行拆卸并且修改以重新设计和重新装配新的凸轮。

美国专利5,355,710公开了一种用于金属容器缩颈的传统方法和装置。该专利的内容在此被特别地引入作为参考。

发明内容

本发明通过提供使用计算机数字控制的用于金属容器成型的装置和方法克服了现有技术中的缺点和局限性。

在此使用的术语“计算机数字控制”的意思是指在容器模具缩颈装置和方法中用于控制脱模块和/或推杆的运动的计算设备，例如计算机。

在其最简单的形式中，推杆和脱模块的运动最好由牵引机例如马达、动力传动系统和液力系统等来控制，而它们的运动由计算机控制系统可选地借助于位移反馈回路来控制。在该情形下，计算机数字控制系统检查用户为每个杆向位移反馈回路输入的指定路径并且相应地调整牵引机。系统最好使用时间作为它的基准。

在此使用的术语“线性往复牵引机”是指没有依靠旋转硬凸轮等等而以线性方式在预期的线性方向上施加力或运动而驱动脱模元件、容器体或模具前进的马达或其它的设备。这样的牵引机的实例包括线性驱动马达、液力马达和气动马达等。通常，这样的牵引机的特征在于能够比传统的硬凸轮提供更大范围的线性运动。该运动是往复的（即可以沿着两个方向的任意一个方向产生）并且通常具有高度的可控性，尽管施加了相当多的力。用于本发明的最为优选的牵引机是线性驱动电动机。

根据本发明的一种形式，提供了一种减小无缝整体式金属容器体的侧壁直径的方法，其中该金属容器体具有侧壁、在侧壁一端上的端壁、与侧壁的相对端处的开口端、以及在端壁和开口端之间延伸的纵轴。该方法包括将脱模元件经过开口端导入容器体中，提供当容器体的开口端压入其中时其形状可以用于减小容器体侧壁直径从而在容器体上制造直径减小的颈部的成型模具，驱动容器体的开口端进入成型

模具中，当颈部成型时使脱模元件经过颈部缩回，并且从成型模具和脱模元件中移走容器体，其中，容器体开口端向成型模具中的驱动和脱模元件的运动中的至少一种是在计算机数字控制下通过配置用于产生沿容器体纵轴方向的运动或力的至少一台线性往复牵引机执行的，从而使所述驱动和运动中的至少一种被优化用于所述容器体和在其上形成的所述颈部。该方法至少使用一台线性往复牵引机用于产生沿容器体纵轴方向的运动或力，从而使脱模元件移动或迫使容器体进入成型模具中或者用于两者。

根据本发明的另一种形式，提供了另一种减小无缝整体式金属容器体的侧壁直径的方法，其中该金属容器体具有侧壁、在侧壁另一个端上的端壁、与侧壁的相对端处的开口端、以及在端壁和开口端之间延伸的纵轴。该装置包括经过开口端导入容器体中的脱模元件，当容器体的开口端压入其中时其形状可以用于减小容器体侧壁直径从而在容器体上制造直径减小的颈部的成型模具，驱动容器体的开口端进入成型模具中的设备，当颈部成型时使脱模元件经过颈部缩回的设备，和从成型模具和脱模元件中移走容器体的设备。用于驱动容器体的开口端进入成型模具中的设备以及用于使脱模元件经过进步缩回的设备中，至少有一个是线性往复牵引机，该牵引机用于产生沿容器体纵轴开口端的运动或力，从而使脱模元件移动或迫使容器体进入成型模具中或者用于两者。

线性牵引机在用于操作薄金属的计算机数字控制下的应用与传统的技术相比能够提供更多的优点并且它的应用不仅仅限于模具缩颈。本发明提供了具有高度通用性的成型操作以及实时改变轮廓造型和多个操作参数的能力。使用本发明的易于调整的过程来迅速有效地导出可编程调整的例如运动、力和速度这些变量的经验数据。通过在运行中简单地拨入所需长度就可以调整行程长度，而没有停机操作，与之相对应的是拆卸机械、移走决定推力的凸轮、重装凸轮、替换并且测试新的冲程以确定它是否与预计的修改相匹配并且最终确定该修改是否与凸轮轮廓上的预计结果相匹配。许多成型变量和相关的比可以定制并且很容易地对于单个操作进行调整以及对多阶段加工中的每个阶段进行单独的控制。本发明允许可以进行需要高度可变性和精确性的

成型操作。它还允许对机器进行开发，而如果使用当前技术的发展观点来看，这种开发已经是不切合实际的了。

在特别优选的形式中，本发明可以包括一种用于减小无缝整体式金属容器体的侧壁直径的方法，该容器体具有大约位于纵轴上的侧壁以及在侧壁的一个纵向端上与开口段相对的整体式端壁，该方法包括：放置容器体使它的端壁与驱动段连通并且侧壁与成型段连通，其中该成型段具有位置固定的在纵剖面上呈曲线配置的成型模具，成型模具与侧壁的初始直径形成接合点并且直径向着容器体的开口端进一步减小；使用在纵轴上产生相对于容器的往复运动的第一线性驱动马达驱动脱模块；牵引连接到脱模块的脱模，该脱模布置成与容器开口端的内表面啮合并且具有与成型模具曲线配置的直径减小相对应的大体上均匀减小的直径；使用第一线性马达使脱模纵向延伸超过与侧壁初始直径的接合点而到达容器体开口端内部一定的深度；使用在纵轴上产生相对于容器的往复运动的第二线性驱动马达驱动推杆；使用由推杆驱动的推动垫啮合容器端壁的外表面；由第二线性马达经过推杆将线性力传递给推动垫、金属容器的端壁以及金属容器的侧壁，这样就迫使侧壁进入成型模具的曲线部之内；在模具成型过程期间当线性力施加到金属容器上之后缩回脱模；当容器到达成型模具内部的曲线配置终点时，减小邻接整体式容器体开口端的侧壁的直径。

在另一个特别优选的形式中，本发明还可以包括一种用于减小无缝整体式容器体的侧壁直径的方法，该侧壁大约位于纵轴上并且整体式端壁位于侧壁的一个纵向端上与开口段相对，该方法包括：成型段具有位置固定的在纵剖面上呈曲线配置的成型模具，成型模具与侧壁的初始直径形成接合点并且直径向着容器体的开口端进一步减小；使用第一线性驱动马达在纵轴上产生相对于容器的往复运动；脱模布置成与容器开口端的内表面啮合并且具有与成型模具曲线配置的直径减小相对应的大体上均匀减小的直径，脱模纵向延伸超过与侧壁初始直径的接合点而到达容器体开口端内部一定的深度；使用第二线性驱动马达在纵轴上产生相对于容器的往复运动；推杆连接至推动垫，该推动垫啮合容器端壁的外表面，由第二线性马达经过推杆将线性力传递给推动垫、金属容器的端壁以及金属容器的侧壁，这样迫使侧壁进入

成型模具的曲线部之内，在模具成型过程中当线性力通过第二线性驱动马达施加到金属容器上之后第一线性驱动马达能够撤回脱模。

在另一个特别优选的形式中，本发明还可以包括一种用于减小无缝整体式金属容器体的侧壁直径的装置，其中该金属容器体具有侧壁、在侧壁一端上的端壁、在侧壁的相对端处的开口端、以及在端壁和开口端之间延伸的纵轴，该装置包括：经过开口端导入容器体中的脱模元件，当容器体的开口端压入其中时其形状可以用于减小容器体侧壁直径从而在容器体上制造直径减小的颈部的成型模具，驱动容器体的开口端进入成型模具中的设备，当颈部成型时使脱模元件经过颈部移动并且缩回的设备，和从成型模具和脱模元件中移出容器体的设备；其中，用于驱动容器体的开口端进入成型模具中的所述设备和用于当颈部成型时使脱模元件经过颈部移动并且缩回的所述设备中的至少一种成为处于计算机数字控制之下的线性往复牵引机，其配置用于产生沿容器体纵轴方向的运动或力。

所述线性往复牵引机包括计算机数字控制下的线性马达驱动器。

在另一个特别优选的形式中，本发明还可以包括用于开发金属容器制造设备的装置，该装置包括：一种用于减小无缝整体式容器体的侧壁直径的装置，该侧壁大约位于纵轴上并且整体式端壁位于侧壁的一个纵向端上与开口段相对，该装置包括：成型段具有位置固定的在

纵剖面上呈曲线配置的成型模具，成型模具与侧壁的初始直径形成接合点并且直径向着容器体的开口端进一步减小；使用第一线性驱动马达在纵轴上产生相对于容器的往复运动；脱模布置成与容器开口端的内表面啮合并具有与成型模具曲线配置的直径减小相对应的大体上均匀减小的直径，脱模纵向延伸超过与侧壁初始直径的接合点而到达容器体开口端内部一定的深度；使用第二线性驱动马达在纵轴上产生相对于容器的往复运动；推杆连接至推动垫，该推动垫啮合容器端壁的外表面，由第二线性马达经过推杆将线性力传递给推动垫、金属容器的端壁以及金属容器的侧壁，这样迫使侧壁进入成型模具的曲线部之内，在模具成型过程中当线性力通过第二线性驱动马达施加到金属容器上之后第一线性驱动马达能够撤回脱模。

与现有技术相比本发明具有众多优点。这些包括在成型操作中的高度通用性以及改变飞轮操作参数的能力。例如运动、力和速度这些变量是可编程的并且在成型冲程期间的任何时候都是高度可调的。有了这些可变性，本发明允许程序可以实时地进行变动，并且因此可以快速地完成金属成型容器的修改而不需要停机或者重装生产设备。金属成型的实时变动允许装置可以用作在生产机器上设置制造参数的一种开发工具，而这些机器上并不具有这些可变性。

许多成型变量和相关的比可以定制并且很容易地对于单个操作进行调整以及对多阶段加工中的每个阶段进行独立控制。这可以在成型操作“推”的一侧上完成，也可以使用相同的或者不同的力在“拉”的一侧上完成。该附加的运动可以用于多个缩颈阶段或任何其它需要线性运动的操作例如可扩展的心轴或其它操作的执行（即底部穿孔等）。

下文中对本发明和它的实施例的详细说明以及权利要求和附图使本发明的众多优点和特征更加显而易见，其中本发明的细节作为说明书的一部分被充分并且完整地公开。

附图说明

图1是本发明的整个系统的一个实施例的示意图；

图2是薄壁圆柱形饮料容器模具缩颈操作的一个实施例的示意图；

图3是无缝整体式金属容器体侧壁直径模具缩颈的详细示意图；

图4是薄壁圆柱形饮料容器模具缩颈操作的一个实施例的侧面示意图；并且

图5是与图1类似的示意图，但是它显示了连接至模具缩颈装置的计算机数字控制器。

本发明的最佳实施方式

附图中的图1公开了本发明的整个系统和装置的一个实施例的示意图。如图1所示，该装置可以视为包括成型段102和驱动段104（在虚线内示出），这两段一起在无缝整体式金属容器体106上执行操作以实现减少体的侧壁106A的直径，该操作也被称为模具缩颈。模具缩颈由第一线性马达116的冲程而启动，其中该马达优选为线性驱动马达并且用作牵引机。第一线性马达116生成施加在脱模块114上的向内指向的纵向力，该力被传送到脱模元件110（通常简单地称作“脱模”）。脱模块114由脱模块套管/模具夹持器112固定，其中该夹持器112允许脱模块沿金属容器106的纵轴106B的方向进行线性运动。滑块套管/模具夹持器112也夹持和制约成型模具108，其中脱模块114和脱模元件110穿过成型模具108延伸。类似的第二线性马达128配备在驱动段104中并且生成施加在推杆126上的向内指向的线性力，它穿过推杆套管124延伸至推动垫122。推杆套管124固定推杆126并且允许推杆沿容器体106的纵轴106B的方向进行线性运动。因此推动垫在容器体106的封闭端壁106C上施加力。

为了启动模具缩颈操作，启动第一线性马达116使脱模元件110延伸并插入开口的金属容器106中，且使之超过侧壁直径将发生减少的点。一旦脱模元件110处在合适的位置时，第二线性马达128就经过推杆126将一纵向力传递给推动垫122。因此就驱动金属容器体106从接收端进入成型模具108的曲线形内成型表面108A并且与之相接触。为了使容器体106在缩颈操作期间沿径向方向保持结构的完整性，所以在压力下将空气（或其它气体）经过脱模元件110中的通道120导入容器体内部从而为容器体106加压。同时从驱动段104传过来足够大的线性力使容器体106的开口端106D按照成型模具108内表面108A的形状形成缩颈部106E，而当形成缩颈部106E时，第一线性马达116使脱模元件110从容器体106中经过颈部106E缩回，以保持侧壁内径上的支撑并且有助于沿纵向方向抽出金属。当推动垫122达到了由第二线性马达

128所确定的最大冲程时，脱模元件110的完全撤回和容器体106内部的空气压力用于从装置的成型段102释放容器体106。

附图中的图2公开了本发明模具缩颈操作的一个实施例的更详细的示意图。如图2所示，无缝整体式金属容器体206的侧壁206A的模具缩颈（直径减少）由第一线性马达216的冲程来启动。第一线性马达216生成传送到脱模元件210的纵向力。脱模元件210延伸并插入开口的金属容器体206内部，且超过侧壁直径将发生减少的点。一旦脱模元件210处在合适的位置时，第二线性马达228就将一纵向力传递给推动垫222。

金属容器体206的开口端206D受到驱动而从接收端进入成型模具208的内成型表面208A并且与之相接触。为了使容器体206在缩颈操作期间沿径向方向上保持结构的完整性，所以在压力下将空气经过脱模元件210中的通道220导入容器体206内部从而为容器体206加压。同时，从第二线性马达228传过来足够大的线性力使容器体206符合成型模具208内表面208A的形状，而当形成颈部206E时，第一线性马达216使脱模元件210从容器体206中缩回，以便保持在颈部206E侧壁内径上的支撑，从而有助于沿纵向方向抽出金属并且防止金属容器206在颈部产生褶皱。在推动垫222达到由第二线性马达228所确定的最大冲程后，脱模元件和容器体内部的空气压力将容器体从成型模具中推出。这可以在推动垫远离成型模具开始移动时发生。在这个步骤中脱模元件反向运动以便从模具中推出罐体。

如图1和2所详细示出的，这些模具缩颈过程在每个操作中都将容器直径减少了几毫米。如果试图进行较大的缩减，那么材料就会产生被称为“褶皱”的环向皱曲失效。脱模元件的使用有助于防止这种失效。成型模具和脱模元件的轮廓彼此匹配，这样它们之间的间隙大约为材料厚度的1.03至1.5倍。这个间隙足够允许稍微增厚的材料可以通过，但是却不允许材料褶皱。

通过使用在此公开的装置并且展示容器生产所需的速度和力的大量控制手段，就可以解决容器褶皱的问题并且可以进一步减少内径的尺寸。然而，由于施加到金属容器上的力的原因，可以达到的减少仍然是有限的。

附图中的图3公开了无缝整体式金属容器体侧壁上模具缩颈操作的一个实施例的更详细的示意图。如图3所示，具有初始容器直径334的金属容器306被推进成型模具308中，并且从线性马达（未显示）施加的力通过容器侧壁306a传递经过容器体。通过应用该线性力，容器侧壁306A就与模具成型表面308A的形状相符并且通过脱模元件310防止褶皱。容器侧壁306A在容器颈部306E处被塑造，从初始容器直径334变成最终的容器直径336。可以施加用来形成容器颈部306E的最大力受容器体306的强度的限制。如果缩颈力超过了容器体的强度，那么缩颈将终止并且容器将被压坏。

本发明允许相当大的可变性，这种可变性不仅在成型操作中“推”的一侧，而且还在成型操作中“拉”的一侧上。拉的一侧通过线性马达驱动，其中当容器侧壁306A与模具成型表面308A相符时，该线性马达将脱模元件310从金属容器306中缩回或移走。在成型操作的推阶段拉动脱模元件310有助于将容器侧壁306A的开口端306D牵引到成型模具308中并且在容器颈部306E上面保持适当的壁厚及形状。推拉的力和速度以及它们相对于彼此的比例决定装置对金属容器体306造型的能力和精确性。这些推/拉力或速度比和离散值可以在每个缩颈阶段以及各个成型冲程中单独地变化。因为金属基于它们的内在物理性质只能在有限的程度上进行冷加工，所以这些过程通常按照多个重复的模具缩颈次序执行。这会在容器上制造更平滑并且渐缩的颈部。当在初始模具中经历了初始成型操作之后，金属容器会经受一系列使用具有逐渐增大曲线的模具的附加成型操作（或许多至50个左右），这些连续的模具缩颈操作中的每个都部分重叠并且仅重新形成先前成型部的一部分以便制造出所需长度的平滑渐缩颈部。颈部可以增大容器的填充容量并且还包括已经在缩颈过程中加厚的壁，并且由此在独立于轮廓的颈部区域提供了更大的压碎强度。

附图中的图4公开了本发明模具缩颈操作的一个实施例更详细的示意图。如图4的侧视图所示，星轮组件400用于易于金属容器406从金属成型装置设备的自动插入和取出。缩颈之前的容器406被装入由滑槽固定架444支撑的滑槽440中。这些容器紧挨着堆叠起来，等待在星轮插入点442处插入星轮组件400。在线性马达428在金属上进行模具缩颈操作的每个周期中，星轮组件顺时针转过45度（在这个特定实

施例中)。如前面附图中所描述的模具缩颈操作在星轮缩颈点446处执行,在该点处,如先前描述的那样,金属容器在纵向与线性马达和成型模具组件(未显示)对齐。在星轮缩颈点446处经历模具缩颈操作之后,缩颈后的金属容器在星轮组件400内部转动并且继续以顺时针的方式转到一个点上,在该点处它从星轮组件400的取出点448处移走。加工后的容器406'收集在由拾取槽固定架452支撑的拾取槽450中。

通过使用上述实例中的线性马达,可以实现优于传统方法和设备的优点。本文公开的发明允许推杆和脱模元件的相对运动在整个颈部成型操作期间具有高度可变的速率(推/拉)比。这样,速率比(推/拉)可以在单个缩颈阶段以及单个冲程中可变。通过包括微处理器驱动控制器,力、速率和各个比值都能够独立地编程并且在成型冲程期间的任何时候都是高度可调的。

通过使用如图1所详述的装置,相对于固定模具位置的四个独立运动就成为可能的(两个在推杆侧上并且两个在脱模侧上)。成型操作可以在马达行程的两端上执行,或者可以在任一端执行相同的操作,且力可以相同或者不同。该附加的运动可以用于多个缩颈阶段或任何其它需要线性运动的操作例如可扩展的心轴,或是执行其它操作(例如底部穿孔等)。如同容器成型的主要运动,该附加的运动也是可编程的并且在成型冲程期间的任何时候都是高度可调的。

上述实例中所描述的成型力也是可编程的并且在成型冲程期间的任何时候都高度可调的。它们可以针对单个操作进行定制并调整,并且可以还针对多阶段加工中的每个阶段进行独立调整。将这些线性马达串连也可以使力增大到几乎任何希望的程度。

因为上述方法和装置在成型操作中具有高度通用性的优点,并且如运动、力和速率之类的这些参数可以随着操作的进行而变化,所以该系统在容器制造开发领域中具有高度的适用性。对金属成型的修改可以迅速地完成而无需停机或者重装生产设备。使用这些变动和优化特征可以迅速地并且很容易地开发容器的轮廓。这允许本发明可以用作实验或者开发工具,从而在用于批量生产的包含较小的复杂性、可变性以及成本的生产机器上设置制造参数。

本发明的装置最好通过计算机控制系统进行控制，也可以选择由位移反馈回路进行控制。计算机可以用于控制作用在推杆以及脱模块上的牵引机，并且可选择地控制向容器体内部供应的加压流体。因此，计算机可以用于控制这些变量，例如脱模块和/或推杆的行程长度、杆的速度比、脱离空气定时、压力以及加压曲线和用于不同颈部长度的调整（例如通过调整销的高度）。可以经由多种有效的用户界面来修改计算机控制程序（计算机数字控制）来进行这些调整。

在图5中示出这样一个系统的简化实例。图上显示了与图1类似的装置，使用相同的附图标记来表示相同的元件，不过这些数字是“5”开头而不是用“1”开头的。图5还显示了可以经由监视器和键盘配置582存取的计算机控制器580。计算机控制器经由导线连接至控制马达528和516以及经由通道520的空气供应的致动器。该装置包括位移反馈回路（未显示），即用于测量脱模和推杆位移（或其它特性）以及用于将这些信息返回至计算机控制器580，这样信息可以与编程到控制器中的指令进行比较。因此计算机控制器可以校验指定的路径，指定路径是由用户为每个杆而向位移反馈回路输入的并且可以相应地调整牵引机。系统最好使用时间作为它的基准。或者，系统可以使用可以保持恒定或者可变的所需速度比（即脱模速度相对于推杆速度的比），然后计算机控制器可以确定脱模元件或推杆所应该遵循从而满足该速度比的路径。

建立有助于对过程进行优化的推杆和脱模之间的差速运动（也就是类似于速度比）的另一种可选择的方式是测量推杆载荷或牵引机施加在推杆侧的载荷。然后在反馈回路中使用该载荷控制推杆和脱模块之间的加速度、速度和/或位移比，这样机器就使载荷最小化，从而将施加到缩颈容器上的载荷减小到最低。由于存在着用于将容器体从装置内成型模具中脱离的空气压力，所以可能需要对载荷进行补偿。就在容器缩小之前，使用压力大于大气压的空气填充容器。这种补偿可以通过使用仅仅在加工周期的颈部成型期间时反馈回路中的载荷和/或通过测量整个周期的压力载荷并且除去它而实现。

上面提到的反馈回路可以用于将缩颈操作期间施加到容器体上的载荷减小到最低。因此，当容器体被迫使进入成型模具之中时，可以检测并且控制脱模元件的缩回以减少产生缩颈所需要的力。当进行缩

颈部造型时脱模元件有助于将容器体拉入成型模具中，从而减小了施加到容器体上的推力。可以使用计算机控制器检测并控制这些各个力，从而施加所需要的最小的力以获得适当的缩颈。

也可调整的是“销高度”。它是推动垫和成形模之间的距离，并且可以使用计算机控制器进行调整，从而使用位移反馈回路来控制牵引机以提供由使用者输入的预期设置。然后可以使用锁定系统来“固定”该调整，以确保它在操作过程中不会改变。这样一种设备就可以适应不同尺寸的容器体。对此进行的一个变化是使用计算机控制系统，该计算机控制系统用于调整销高度使它也在缩颈过程期间移动，从而除硬的凸轮系统本身固有的那些特性之外提供速度比。

就缩颈期间和之后控制施加给容器的空气压力而言，计算机控制器可以用来在已经达到某个压力时减慢空气向容器内部的流动。因为空气慢慢地围绕着脱模元件从容器中泄漏出来，所以为了对此作出补偿，就需要连续的气流或空气进入容器体。然而，如果在已经达到最佳的压力之后还保持过量的空气流，那么更多的空气只能围绕着脱模元件泄漏出来，并且由于造成的气流损失而增大了成本。通过在容器体例如脱模元件上提供压力传感器，当压力已经达到最佳值时就能够通知计算机，并且可以通过计算机控制器来调整阀从而将保持预期压力所需的气流减小到最低。

在缩颈操作期间控制气流的方式被称作脱离空气定时。同对特定容器体优化脱离空气定时一样，计算机控制器可以用于在调整颈部轮廓时调整脱离空气定时以在适当的时间提供气流。同时也可以优化压力以考虑到空气的累积，以便当需要时可以达到最大压力，从而减小颈部缺陷并且提供将容器体从成型模具中脱离所需的力。

因此，理想地，本发明的装置具有无限可调的推杆和脱模块运动、无限可调的速度比、无限可调的脱离空气定时、压力和加压曲线、对不同颈部长度的简单调整（通过调整冲程和销的高度）与对不同高度的容器的简单调整（通过调整销高度）。这些调整可以通过修改计算机控制程序而生效，并且通过使用至少一个线性往复和可控的牵引机就可以实现调整。

虽然本发明的装置最好在成型段和驱动段都具有无限可调的牵引机，但是这并不是必需的。可以在这些段中的一个上配置传统的硬凸

轮配置，而在另一个段上配备往复牵引机。术语“硬凸轮”指的是传统类型的物理凸轮（与软件相对的硬件），它在旋转时导致推杆或脱模块进行纵向运动。硬凸轮可以移动行程长度足够使具有颈部长度的、容器高度和直径在期望范围之内的容器体进行缩颈处理的推杆或脱模块，而在其它杆上则使用计算机控制的往复线性牵引机。

当然，硬凸轮可以用于移动推杆和脱模块，提供足够使颈部长度的、容器高度和直径都在期望范围之内的容器产生缩颈处理的行程长度。然后，计算机控制的往复线性牵引机可以用于控制推杆侧与机器的模具/脱模侧之间的销高度，并且锁定该距离以便在缩颈期间将不会发生运动。或者，两个侧之间间隔不需要相对于彼此锁定，而使用计算机控制系统来获得推杆和脱模块之间的不同速度比的效果。

或者，也可以保持容器静止并且将成形模推到容器体上以行程颈部，从而取代将容器推入成形模中。同样需要以相同的方式使用脱模元件。模具和脱模块的运动可以协调以获得最佳的结果。线性牵引机被用于控制这些情形下的成形模的运动。

或者，本发明可以用于形成柔性颈部轮廓加工。其中，一套工具设置为如下的方式，即可以用于颈部轮廓差异极大的缩颈容器，而不需全部使用新工具。在这种情形下，最可能会在颈部加工处理的开始和结束阶段需要几件新工具。

本发明的上述描述是为了示例和说明的目的而提出的。它并非旨在详尽列出或者将本发明限制在公开的精确形式中，并且可以根据上述示教进行其它修改和变化。实施例是为最佳地解释本发明的原理而选取并进行描述的，因此它的实际应用允许本领域的技术人员在适合于预期的特定用途的不同实施例和不同修改中最佳地使用本发明。解释的所附权利要求书旨在包括除现有技术限制的范围之外的本发明的其它可选实施例。

虽然下面的权利要求界定了特征的特定组合，但是应该牢记，这些特征的其它组合也是可以的，并且所有这些可能的特征组合均构成本发明的一部分。

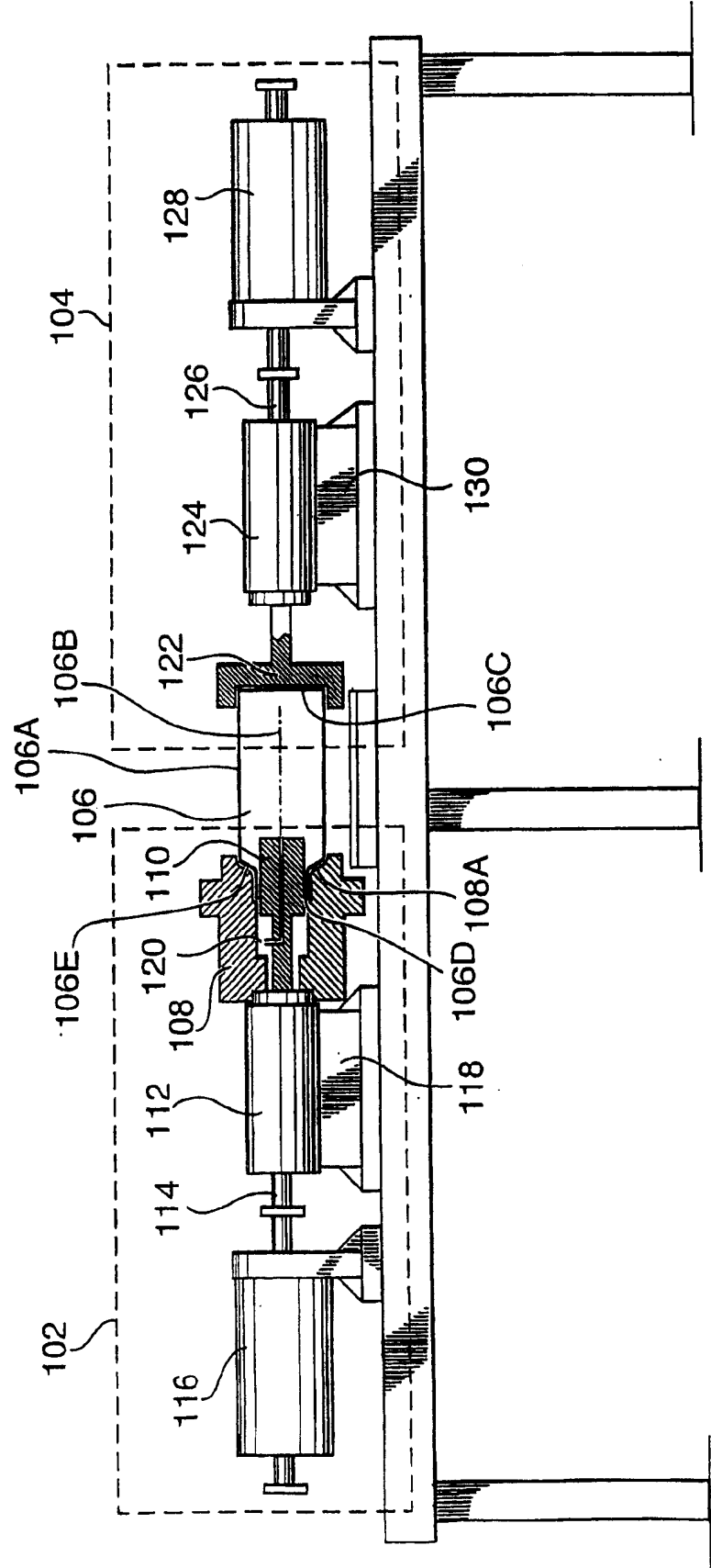


图 1

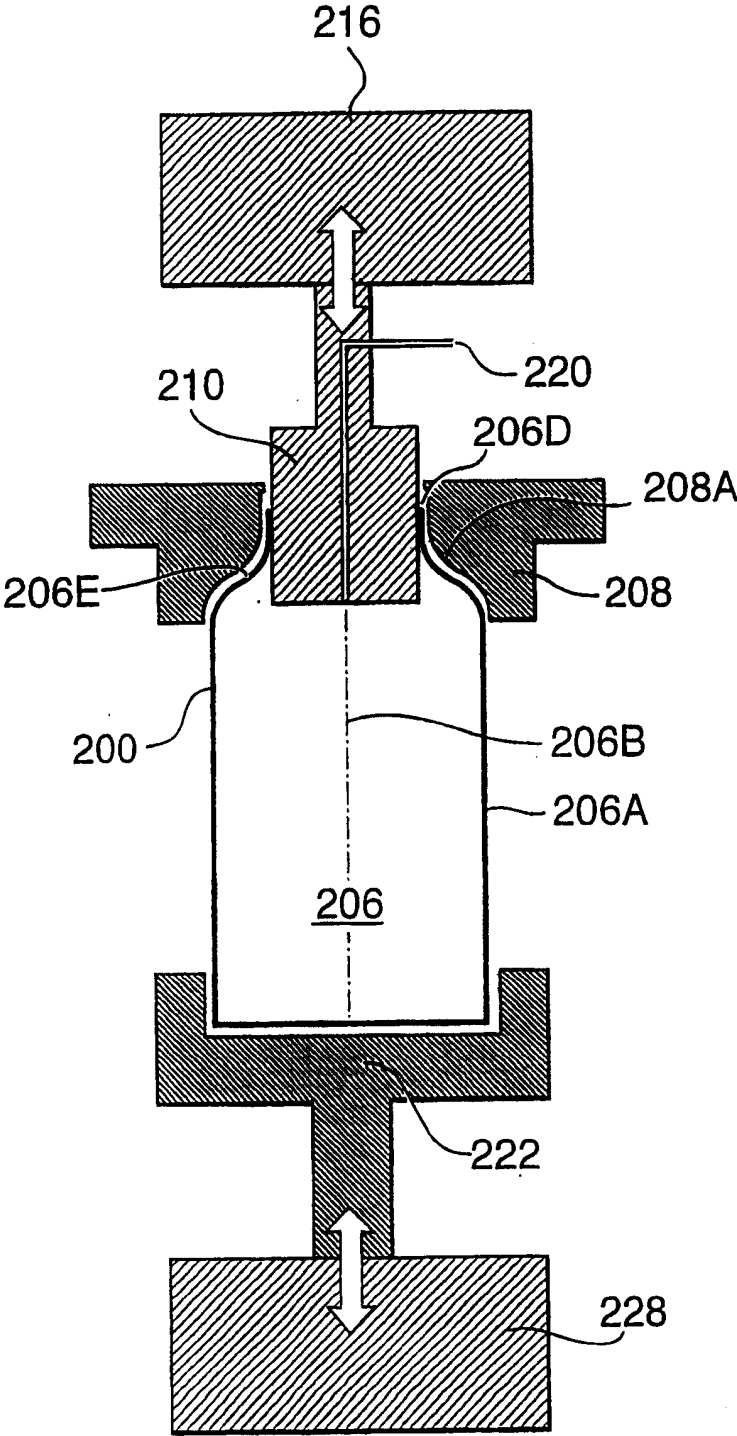


图 2

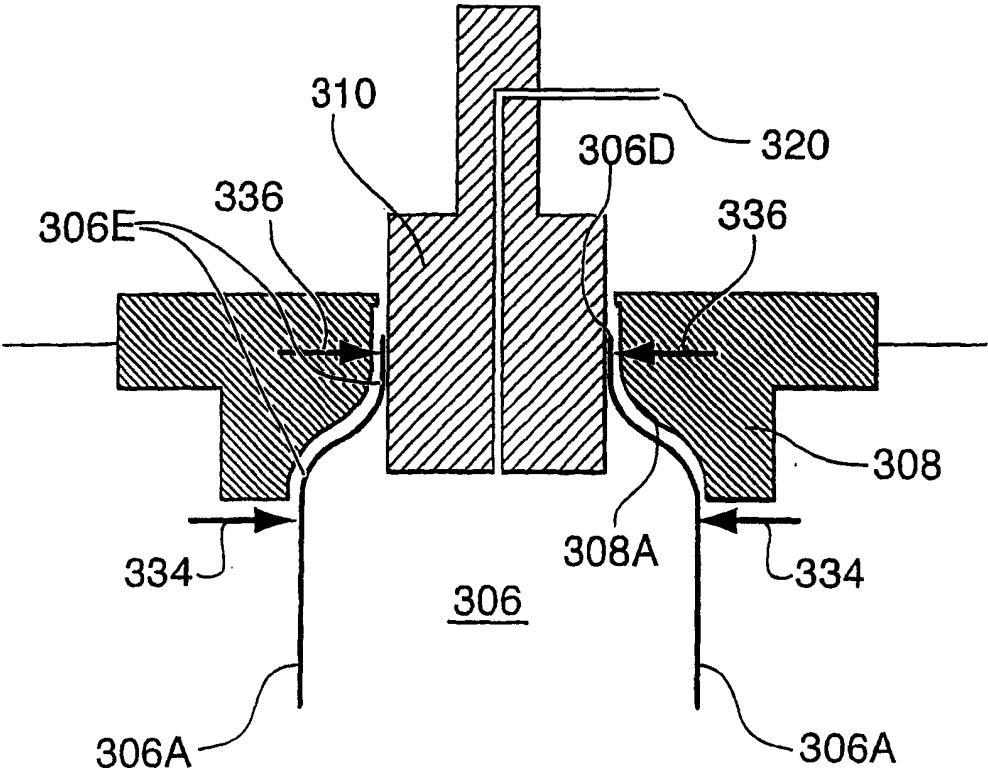


图 3

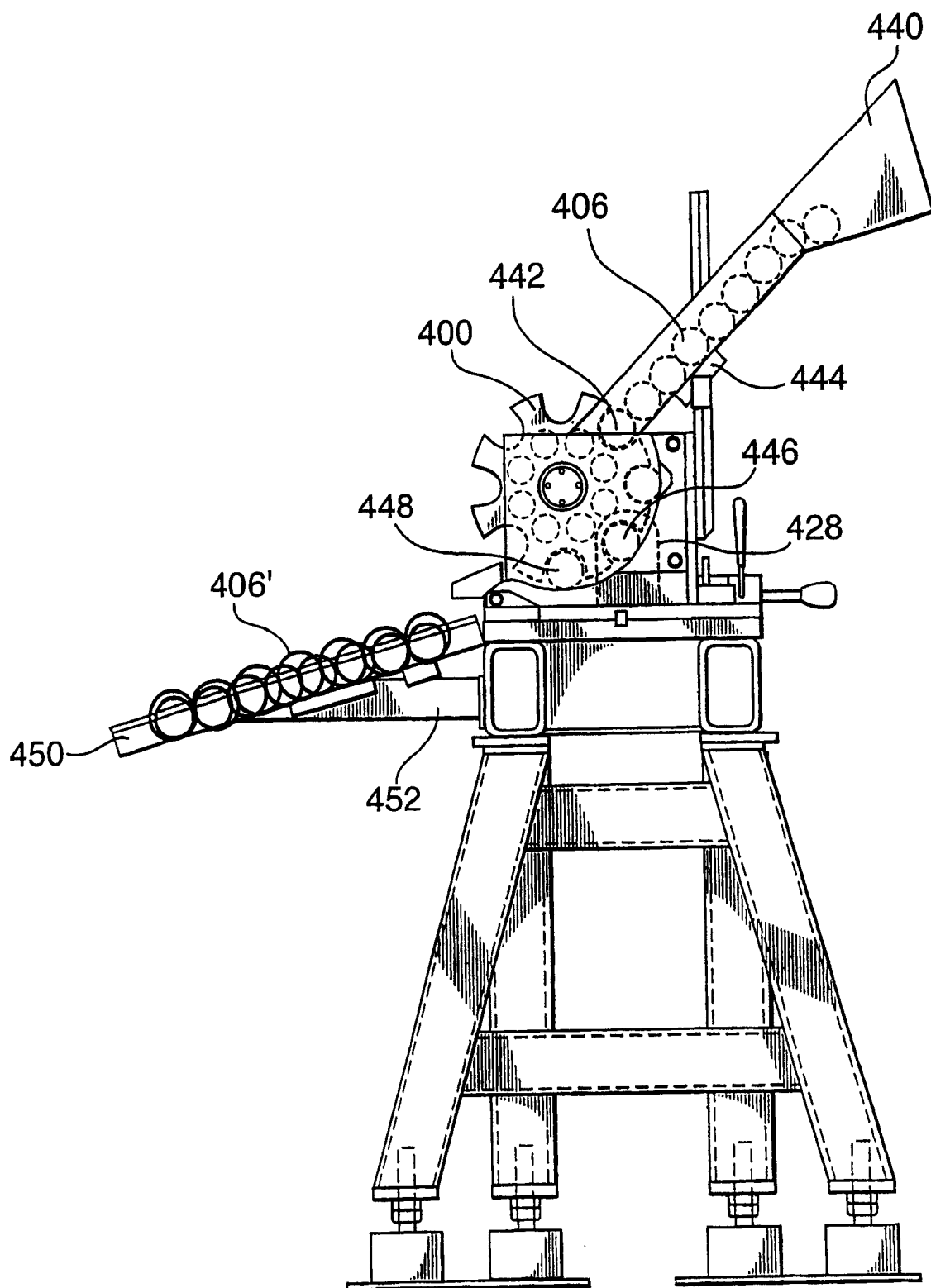
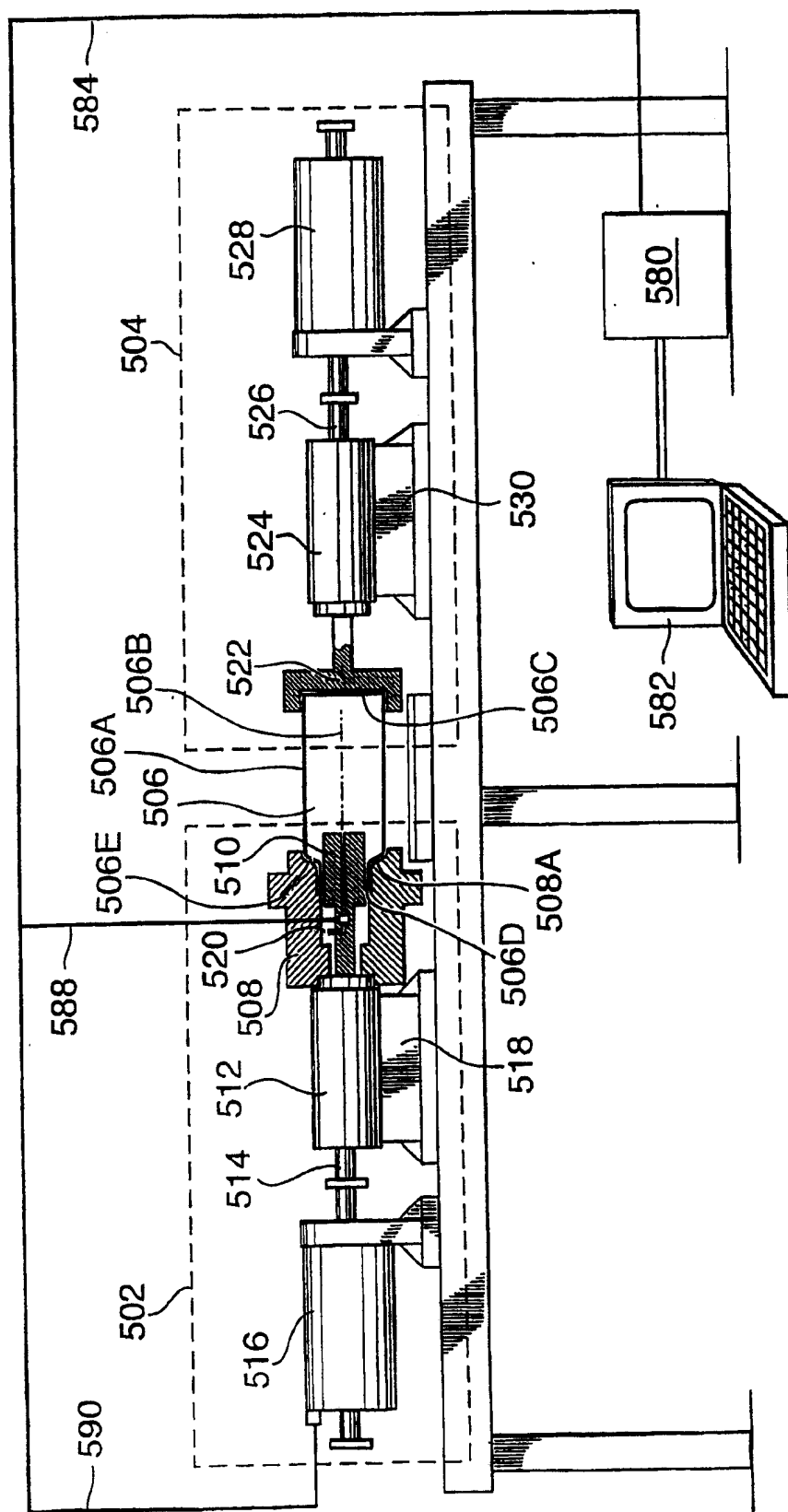


图 4



5
金