

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

B22D 17/00

B22D 15/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02823757.9

[43] 公开日 2005年3月16日

[11] 公开号 CN 1596168A

[22] 申请日 2002.11.26 [21] 申请号 02823757.9

[30] 优先权

[32] 2001.11.28 [33] DE [31] 10158156.4

[32] 2002.7.12 [33] DE [31] 10231888.3

[86] 国际申请 PCT/CH2002/000639 2002.11.26

[87] 国际公布 WO2003/045609 德 2003.6.5

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.28

[71] 申请人 布勒压力铸造股份公司

地址 瑞士乌兹威尔

[72] 发明人 本诺·尼德曼 罗伯托·博洛尼亚

马克·富克斯

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

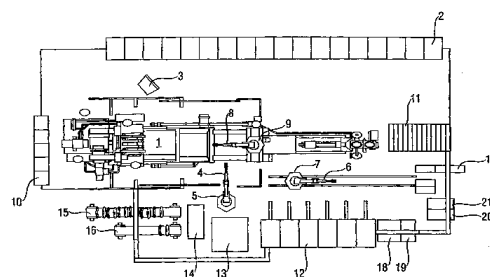
代理人 曾立

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 制造压力铸造件的方法及铸造装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于制造压力铸造件的方法以及用于此的铸造装置，尤其是通过铸造制造用于车辆的车轮或轮辋。为了制造高质量的车轮或轮辋，原始材料在铸造单元中被分级加热，以半固态形式被供给给一个压力铸造机并变形成压铸件。



ISSN 1008-4274

1. 用于制造压力铸造件的方法，尤其是通过铸造制造用于车辆的车轮或轮辋，其中，原始材料以锭或坯的形式供给并被加热，其特征在于：被加热的原始材料具有球雏晶的显微结构，以半固态形式被供送给一个压力铸造机（1）并且在使用高压力的情况下被铸造或变形。

2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：原始材料的加热分级地进行。

3. 根据权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于：冷却到至少 180℃，铸件的时效硬化时间可以缩短（T5）。

4. 根据权利要求 1 至 3 中一项的方法，其特征在于：周期时间为约 1 分钟。

5. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于：被加热的原始材料到压力铸造机（1）的供给在很大程度上气密的情况下进行。

6. 根据权利要求 2 的方法，其特征在于：用一种铝材料制成的锭

首先以高的恒定的能量输入一直被加热到一个温度，在该温度上在外层区域中出现触变的组织，

然后急剧和快速地减少能量输入，短时地保持

然后再提高并保持能量输入，直到内部的和外层区域中的温度很大程度地相平衡。

7. 用于制造压力铸造件的铸造装置，尤其制造用于车辆的车轮或轮辋，具有一个铸造装置，用于加热原始材料的加热装置和操作装置，尤其是用于操作原始材料和压铸件的机器人，其特征在于：该铸

造装置包括一个压力铸造机并且作为自动化的铸造单元构成。

8. 根据权利要求 7 的铸造装置，其特征在于：它具有可变的模具和模具嵌入件。

9. 根据权利要求 8 的铸造装置，其特征在于：嵌入件的材料适应所要求的压射次数。

10. 根据权利要求 8 的铸造装置，其特征在于：设有顶出器，它同时是铸造过程中的功能元件。

11. 根据权利要求 8 或 10 的铸造装置，其特征在于：模具包括一个固定的和一个可动的型框（1，4）并且在其内包括安置在导向装置中的成形件或滑动件（3），它们模块式地构成。

12. 根据权利要求 8 或 10 或 11 的铸造装置，其特征在于：用于一定零件尺寸的成形件或滑动件（3）可被放置在型框（1，4）中。

13. 根据权利要求 1 至 12 中至少一项的铸造装置，其特征在于：浇注腔和压力铸造机（1）的活塞用一种陶瓷材料制成。

## 制造压力铸造件的方法及铸造装置

本发明涉及用于制造压力铸造件的方法，尤其是铝材料或镁材料铸造件。本发明尤其涉及用于车辆工业的轮辋或车轮的制造。

现在，用于车、尤其是汽车的轮辋或车轮是根据低压铸造方法用铝材料制造的。其中通常涉及一种简单控制的、具有大量手动操作的工作部分的低压铸造机。每个机器需要一个操作人员，他不但经受熔化金属的高温，而且经受铸造过程的废气。铸件的脱模非常费事。

较多的手工操作将影响零件质量，用于一个车轮铸件的周期时间为7至12分钟。设计上的改变要求制造新的模具。

制造者（低压铸造者）购进所需的棒形铝合金及在低压铸造机附近的熔炉中熔化，这就是说，质量可能随机器的不同有所偏差。

用铝，镁或类似轻金属在低压铸造机中铸造机动车轮辋的方法被描述在 DE-C-3619525 中，该低压铸造机主要由一个保温熔液的坩埚、一个设在坩埚上面的铸模及一个从铸模中出来穿过坩埚盖并伸入到熔液中的立管组成，其中，通过铸造成形件所消耗的金属被补充上料到铸造机中。该方法的特征是：在每次浇铸前将质量与铸件重量基本相当的金属块（金属锭）置入铸造机熔池水平面以上的气体空间中，在铸件拉出或推出之前或之后置入到铸造机的熔池中。

已经普遍公知，用铝或镁材料制成的件通过用熔液压力铸造或半固态的下料锭（SSM 方法或触变模制法）来制造。但迄今对于这类高负载零件未能成功地开发出经济的替换方法。

DE-C-195 38 243 公开了一种用于制造半熔化的触变铸造材料的

方法，其中包括外层区段的触变铸造材料具有在一个主体区段外围的树枝状晶体，并经受热处理，以便产生其中带有共存的固态及液态相的半熔化铸造材料。在此，树枝状晶体、各个树枝状晶体碎块通过外层区段或主体外层的温度升高转变到球状的固态相，外层区段变成半熔化状态。通过趋肤效应的应用可防止主体的过快加热。这种逐步的加热方法是费事的，需要具有不同频率（功率）的多个感应加热步骤。

因此，本发明的任务在于，开发一种用于制造压力铸造件的方法，尤其是制造用于车辆的车轮或轮辋，借助该方法可克服现有技术中的缺点。尤其是可用降低的费用制造高质量的车轮或类似件。结合工作条件的改善，可明显减小对环境的影响。

所提出的任务通过权利要求 1 的特征来解决。有利的实施形式公开在从属权利要求中。

本发明的另一任务在于，提供一种用于实施该方法的铸造装置。

这种已公知的压力铸造单元具有用于铸造材料的运送及加热装置，压力铸造机，操作仪器和控制装置，在这种压力铸造单元中集成有加热装置，它们可实现对铝材料锭的分级加热（有时也可是镁材料），然后，这些锭在可以说与周围空气不接触的情况下到达压力铸造机中。在压力铸造或压力变形后，铸件在一个专门的工序中被冷却和时效硬化，比迄今通用的方法快得多。其加热的特点是，以恒定的高能量输入开始并且在材料区域中达到触变（thixotropes）组织时减少能量输入。

本发明方法的主要优点在于，可完全自动化地实施，省去了对液态金属的处理，包括相应的熔炉及潜在的危险因素。废气等不直接与操作人员和环境接触。每个轮子的铸造周期时间下降到约 1 分钟。

以下通过实施例并借助附图来详细描述本发明。在附图中示出：

图 1：一个铸造单元，

图 2：一个固定型框的立体图，

图 3：一个型框的局部剖面。

该铸造单元包括：带有一个模具、一个用于加热装置 2 的变频器的一个压力铸造机 1；一个监视器 3；一个具有控制单元 5 的用于取出零件的取件机器人 4；一个具有控制单元 7 的用于运送坯的装料机器人 6 以及一个带有控制单元 9 的喷淋机器人 8。还设有用于模具退火的装置 10，冷却站 11 及 13，用于加热坯（锭）的电加热单元、例如感应加热单元 12，一个用于在输出不合格零件的传送带 16 及输出合格铸件的另一传送带 15 前面控制零件的装置。还设有一个金属供给装置（坯库）17，用于铸件的一个自动清洁站 18 及一个手动清洁站 20，一个秤 19 和一个维修区域 21。

对压力铸造机 1 直接运送事先在加热单元 12 中被加热的坯或锭或份额料（Portionen）。它们可在气密情况下被直接输送到压力铸造机 1 的浇注腔中。在使用镁材料的情况下（在使用铝材料情况下也是有意义的），在封闭容器中被加热的坯借助机器人 6 被输送给压力铸造机 1 的浇注腔。这些容器被一个盖封闭，使得坯在该容器中已被加热并且能够在达到额定温度时无保护气体情况下被从加热单元 12 供给给浇注腔。容器设有一个盖，这个盖可抬起或与容器铰接式连接。可能需要制备熔液状的份额料，为此，容器的盖或底也可设有一个附加的并且可封闭的孔，用于压力排空或真空排空。该容器可被作成平的或高又窄的，这样比较好。不需要使容器与材料份额的形式完全适配，尽管在封闭容器中尽可能小的空气体积是有利的。尤其在盖与材料表面（份额料）之间应给出一个小的气隙。通过盖的构型及自重可达到的密封性通常是足够的。在材料呈半固态情况下简单地通过容器

边缘进行容器的排空。变换地，也可直接从一个可加热的准备空间/供给通道供给锭，需要时该通道也可直接与浇注腔相连接，其中在需要时也可在转送期间将温度再升高。在使用铝材料的情况下，可以例如优选使用 A357 号合金 (AlSi7Mg0.6)，它可使铸造件的淬火和时效硬化花费少的时间来实现 (T5 处理)。在铸造前的加热阶段式地进行。这可调整成三个区域。开始时的高功率加热，在锭外皮区域中达到触变组织后的“精炼”和用于在预制材料中最后出现球状晶组织的均质化。

在此，将一个直径 5 至 6" 的铝锭首先用恒定的高能量加热到约 550 至 570°C，其中到锭内部的温度差达到约 20°C。接着使能量输入在很短时间内急速下降，在很短时间上保持（“精炼”）并且然后再增高，重新保持，直到达到约 585°C 的温度并且温度差降低到约 2 至 3 度。在锭直径至多 4" 的情况下，可将该方法程序在这种程度上简化：使得能量输入的下降步伐可以更慢并且在更长的时间上均匀地进行。

单个的锭也可在加热前被“包裹”在薄膜中，最好在铝箔中，以避免形成氧化物等。同样可以使用保护气体，以避免形成氧化物。

作为坯的原始材料，考虑使用均匀分布的、细颗粒的材料，该材料通过加热过程构成均匀分布的球形显微结构，颗粒细度约为 50-100 $\mu\text{m}$ 。后者对于要按照 SSM 方法制造的例如高质量的车轮或轮辋是必需的。

不再需要处理液态的材料。全部废气被抽走，模具喷淋被优化，使得不必清除剩余喷淋剂。烟气的形成几乎可被排除。

模具及铸造工具模块式构成，使得对于每种轮型可给出成本合适和可简单更换的模具组。可以实现模具的相应造型部分的快速更换。

压力铸造机 1 中的模具例如为两件式或三件式的并且可变换地使

用。因为根据车轮尺寸不同轮辋底保持不变，因此只必须使两个模板与不同的前部造型相适配。它们还可以包含由合适的和较弱高强度的材料制成的嵌入件。因此，这些嵌入件的寿命可适应所要求的压射次数并且只有底模必须用高强度材料制成。

此外，这些模板可包括滑动嵌入件，它们允许在确定区域内具有可调节的高度和在前部造型中的宽度（根据轮胎及轮辋尺寸而定），由此，不是对于每个尺寸必需一个单独的模具。

专门的脱模器使得即使在具有复杂的造型或侧凹的情况下也可容易地脱模。这些脱模器是这样布置的：使得在一个开模行程后通过一个推出行程被向上移动，其中轮廓部分/滑动件也可垂直于脱模方向移动并且与铸造件脱离。

根据另一实施例，用于制造例如用铝材料制成的车轮的铸造模具具有一个固定的型框 30，该型框具有一个模具对中心装置 31 以及成形件或滑动件 32 和冷却盘管。固定型框 30 以通常方式与浇注腔 34 相连接。它还具有零件特定的芯件，用于轮 35 的轮毂 36 中的孔，这些芯件同时也用作轮 35 的顶出器。因此不需要附加的顶出器，而是使用为其它任务所必需的功能零件（在这里作为芯件）。铸模的填充从轮 35 的轮毂 36 开始，并且，在轮毂面与浇注腔 34 的切口 37 之间安置了一个作为插入件的过滤器或筛 38，它支承在轮毂 36 上，主要用于：挡住要被压入的 SSM 锭的氧化皮，或者是将其撕裂并粉碎。该筛 38 是一个用铝或钢制成的冲压件并且可根据轮毂面被任意穿孔。未示出的锭被贫氧地加热和供入。模腔的填入尽可能干燥地进行，即，不使用润滑剂。由于使用筛，可以放弃使用用于去除锭的氧化皮的剪刀。

浇注腔 34 和压铸机 1 的压铸活塞最好用陶瓷材料制成，以便尽

可能放弃使用润滑剂及喷淋剂。

与迄今的从轮的可见面开始的铸造方向相比，产生小得多的材料剩余并且轮毂本身变成压铸余料。在此，筛 38 的残留物随着轮毂面的切削加工被去除（筛 38 用钢制成，故铝-钢切屑可例如使用在炼钢中）。轮 35 的可见面被最终轮廓准确地铸造出。

成形件或滑动件 32 设置有未示出的驱动装置及导向装置，以保证成形件或滑动件 32 的驶入和驶出。

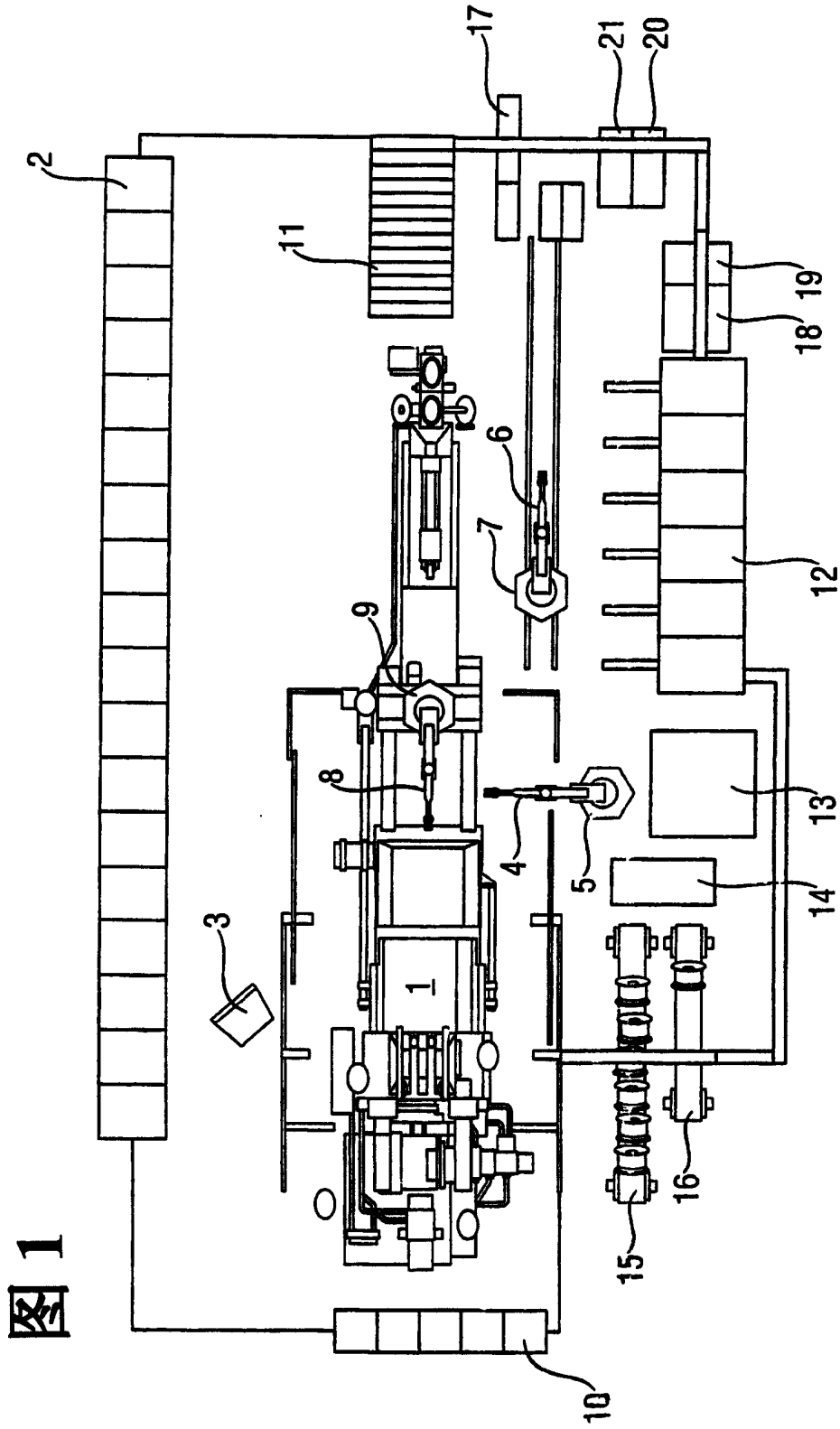
大致垂直于固定型框 30 的接触面地设置有用于锁住滑动件 32 的面。此外还设有平行于所述接触面的、用于锁止滑动件 32 的面，这些面安置在滑动件 32 或成形件上。同样大致垂直于所述接触面地设有另外的面，它们用于组合地对应锁止和使模具对中心。

在可动的型框 33 中构成相应的对应轮廓。

用于锁止滑动件 32 的面最好位于固定型框 30 上或该定型框内，并且特别是最好在一条线上。用于使模具对中心的面与成形件或滑动件 32 无关地环绕模具四周。

这样，在铸造时起作用的力在固定型框 30 中被分配到滑动件 32 的左边和右边用于组合地对应锁止和使模具对中心的面，由此，力的导入和力的继续传导大致位于一条线上，可以更简单地掌握。

这些成形件或滑动件 32 用于车轮尺寸的常用范围（例如从 13"至 22"），并且只能被安置在一组型框 30，33 中。



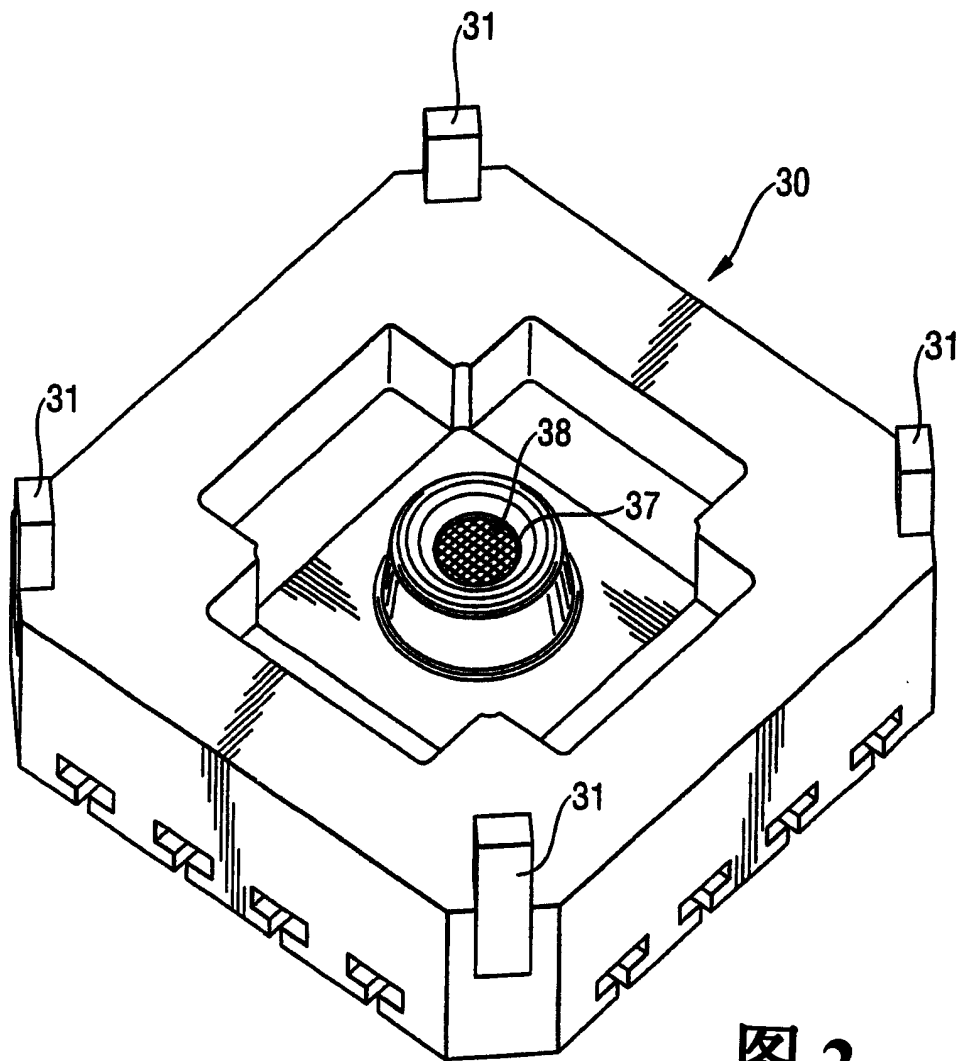


图 2

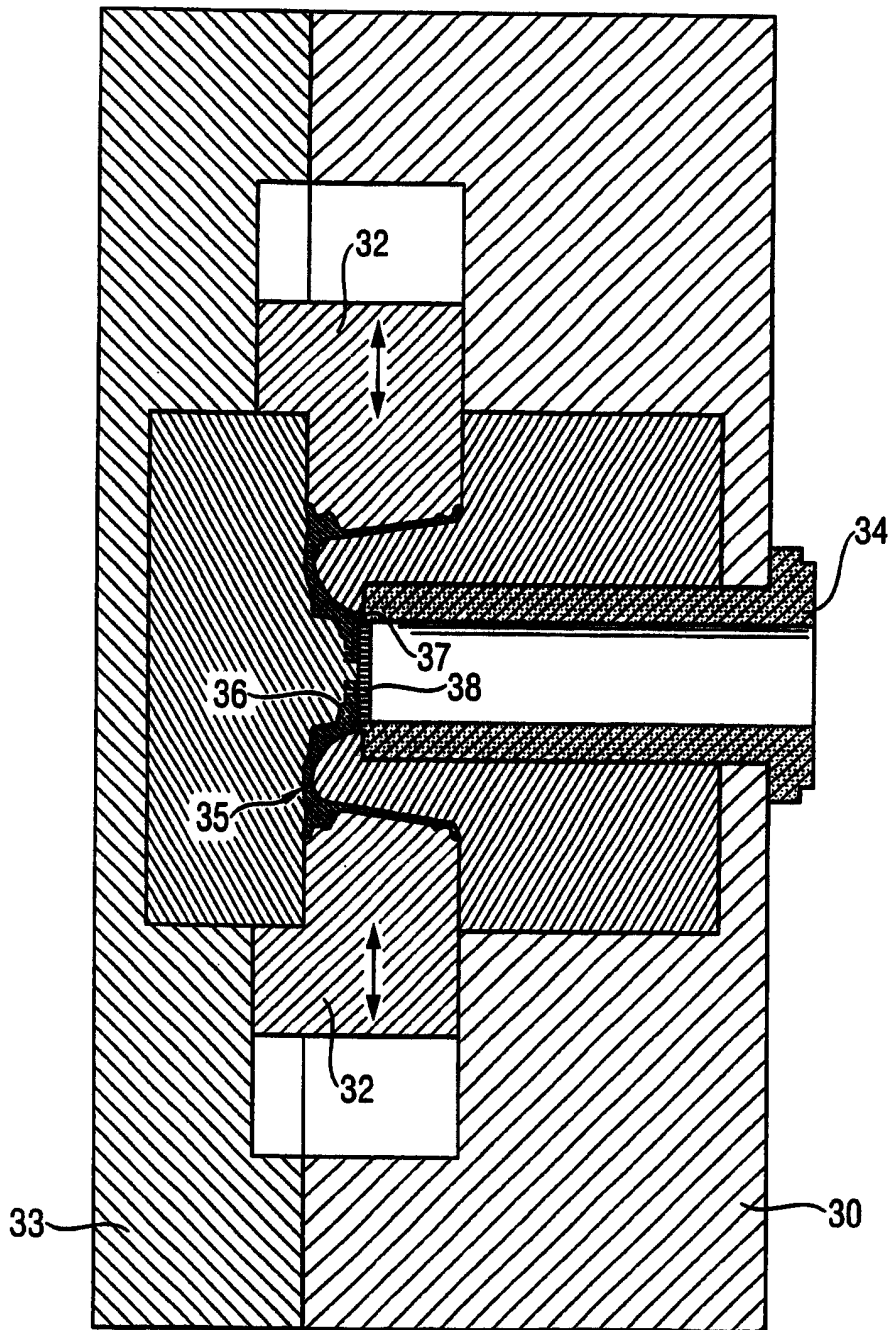


图 3