



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110520618 B

(45) 授权公告日 2022.04.29

(21) 申请号 201780084242.5

(22) 申请日 2017.11.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110520618 A

(43) 申请公布日 2019.11.29

(30) 优先权数据
201641035882 2016.11.20 IN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.07.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2017/057224 2017.11.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/092088 EN 2018.05.24

(73) 专利权人 O·达汉
地址 以色列泽埃夫
专利权人 A·雷格夫

(72) 发明人 O·达汉 A·雷格夫

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 黄纶伟 李辉

(51) Int.Cl.
F02F 3/00 (2006.01)
F16C 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件
GB 1254884 A, 1971.11.24
CN 102562349 A, 2012.07.11
CN 103586574 A, 2014.02.19
CN 104379301 A, 2015.02.25
JP 4290059 B2, 2009.07.01
GB 1306470 A, 1973.02.14
DE 102014100557 A1, 2014.08.21
CN 102392158 A, 2012.03.28
CN 102240791 A, 2011.11.16
CN 104289543 A, 2015.01.21
DE 102012206095 A1, 2012.12.27
CN 102052190 A, 2011.05.11

审查员 王干

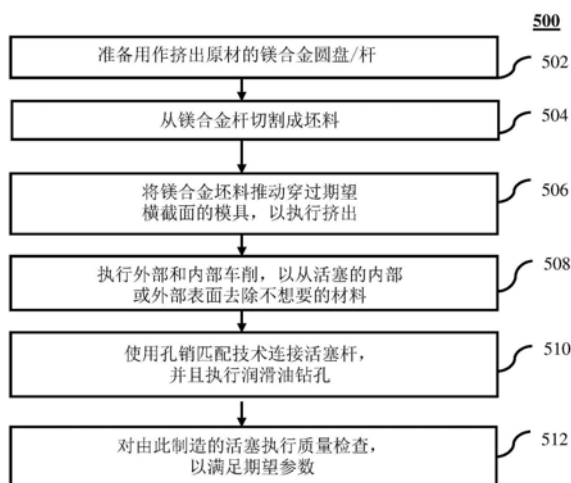
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

由镁合金制造轻重量活塞的方法和轻重量活塞

(57) 摘要

本文涉及由镁合金制造轻重量活塞的方法和轻重量活塞。根据本文的实施方式,活塞由镁合金制成。由镁合金制成的活塞在重量上更轻,从而减小汽缸内的惯性力。通过减小惯性力,发动机的效率提高,这最终提高马力。提供了一种使用金属旋压或挤出技术由镁合金制造活塞的方法。对柱形的镁合金进行模具冲孔,以便制造用于活塞销的孔。使用机加工执行外部和内部车削。然后将活塞杆连接到匹配的孔销,并且执行润滑剂钻孔。



1. 一种由镁合金制造轻重量活塞的方法,所述方法包括以下步骤:

步骤202:由镁合金板形成柱形活塞,其中,所述镁合金板用钢合金板或铝合金板来增强;

步骤204:使用模具冲孔技术在所述柱形活塞中制备用于插入活塞销的孔;

步骤206:执行外部和内部车削操作,以从所述柱形活塞的内部表面和外部表面去除不想要的材料;

步骤208:使用孔销匹配技术来连接活塞杆,并且执行润滑剂钻孔;以及

步骤210:对所述柱形活塞执行质量检查,以满足多个期望参数;

其中,由镁合金板形成所述柱形活塞的步骤包括:冷焊钢合金板或铝合金板与所述镁合金板,以形成作为用于制造所述柱形活塞的输入材料的盘,并且其中,所述柱形活塞使用金属旋压技术或挤出技术由所述输入材料来形成。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,使用挤出技术由镁合金板形成所述柱形活塞的步骤包括:将一个或多个镁合金杆切成多个坯料,并且其中,所述多个坯料被加热并借助模具被压靠挤压垫,以形成所述柱形活塞。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,使用金属旋压技术由镁合金板形成所述柱形活塞的步骤包括:使所述盘与芯轴一起旋转,并且随着每次通过旋转由工具对所述盘施加压力。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,使用用于免于腐蚀和热的耐腐蚀且耐热的涂层来涂布所述柱形活塞的外部表面。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,由镁合金板形成所述柱形活塞的步骤包括:将活塞环制造到所述柱形活塞体上。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述柱形活塞中制备孔的步骤包括:使用模具冲孔在两侧上对活塞头进行冲孔,以便制造用于插入所述活塞销的孔,并且其中,所述活塞销插入穿过所述孔,以连接所述柱形活塞与连接杆。

7. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括以下步骤:使用镁合金制造连接杆。

8. 一种由根据权利要求1-7中任一项所述的方法制造的轻重量活塞,该轻重量活塞包括:

所述镁合金板,其中,所述镁合金板包有钢合金板或铝合金板,或用该钢合金板或铝合金板来增强,其中,所述镁合金板是耐热镁合金板,并且其中,所述耐热镁合金板是包有钢合金板或铝合金板的镁合金板,该钢合金板或铝合金板涂布有耐热且耐腐蚀的涂层;

其中,所述轻重量活塞是柱形活塞,其中,由镁合金板形成所述柱形活塞的步骤包括:冷焊钢板或铝合金板与所述镁合金板,以形成作为用于制造所述柱形活塞的输入材料的盘,并且其中,所述柱形活塞使用金属旋压技术或挤出技术由所述输入材料来形成。

由镁合金制造轻重量活塞的方法和轻重量活塞

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本文的实施方式要求2016年10月20日提交的、优先权日递延至2016年11月20日之前的、标题为“LIGHTWEIGHT PISTON”的印度临时专利申请201641035882的优先权,并且此处以引证的方式将该申请的整个内容并入。

技术领域

[0003] 本文的实施方式总体涉及汽车产业。本文的实施方式具体涉及往复类型的流体压力转化装置(fluid pressure translating device)。本文的实施方式更具体地涉及用于制造用于具有提高的发动机效率的内燃机的轻重量(lightweight)活塞的系统和方法。

背景技术

[0004] 活塞是在内燃机中使用的主要部件之一。活塞的主要功能是吸入空气燃料混合物,以便压缩所述混合物。活塞被设计为,耐受由于由压缩后的空气燃料混合物的点燃和废气的排出而引起的温度的突然升高。由此,活塞是燃烧机的最活跃零件,并且需要承受由曲轴和杆引起的热量、摩擦、惯性以及振动。

[0005] 活塞通常被设计为使高速发动机中的惯性最小化,而且被设计为满足上面提及的属性/质量,如散热等。因此,标准活塞由高密度、高强度、透气的钢或铸铁制成。由于厚钢或铸铁的使用,活塞在重量上很重。

[0006] 为了克服该缺点,活塞由钢和铝的组合制成。铝作为用于制造活塞的材料而添加,以在减重方面大大地有利于制造商。当在由于通过使由空气燃料混合物的燃烧生成的气体膨胀展示的恒定力产生的负载下操作发动机时,活塞头暴露到高压。由此,活塞的上部通常由高密度钢制成,并且下部由铝合金制成,以承受高温和高压并减轻活塞的总重。然而,高密度钢和铝的组合的使用仍然造成活塞厚且重的问题。由此,通常活塞完全用铝合金来浇铸,以进一步减轻活塞重量。用铝(密度2.8)代替铸铁(密度7.8)简单地由于其减重而节省大约8%的燃料消耗。

[0007] 活塞的较重重量在燃烧期间展示高惯性,这导致降低的发动机效率,从而降低马力,增大燃料消耗,并且引起空气污染。一直努力在不危害其他期望质量(如良好耐磨性、高强度重量比、良好热导率、耐锈蚀性、容易浇铸、最小振动等)的情况下减轻活塞重量。

[0008] 因此,需要一种用于内燃机中的轻重量活塞装置。还需要一种操作高效、较便宜且制造简单的改进活塞。进一步地,需要提高汽车的燃料效率和马力并减轻污染的改进活塞。

[0009] 本文解决上面提及的缺陷、缺点以及问题,并且这将通过阅读并研究以下说明书来理解。

[0010] 发明的目的

[0011] 本文的实施方式的主要目的是提供一种用于内燃机中的轻重量活塞装置。

[0012] 本文的实施方式的另一个目的是提供一种操作高效、较便宜且制造简单的改进活塞。

- [0013] 本文的实施方式的又一个目的是开发一种具有汽车的降低燃料消耗的改进活塞。
- [0014] 本文的实施方式的又一个目的是开发一种用于内燃机中的、使用专用镁合金的轻重量活塞装置。
- [0015] 本文的实施方式的又一个目的是提供实现活塞的更薄壁横截面的、用于制造活塞的系统和方法。
- [0016] 本文的实施方式的又一个目的是使用镁合金制造用于活塞的连接杆。
- [0017] 本文的实施方式的又一个目的是提供一种具有减小的惯性力的活塞,该减小的惯性力由发动机内的活塞的质量来展示。
- [0018] 本文的实施方式的又一个目的是提供一种具有汽车的提高燃料效率的改进活塞。
- [0019] 本文的实施方式的又一个目的是提供一种具有减轻污染的改进活塞。
- [0020] 本文的实施方式的又一个目的是减轻车辆的总重。
- [0021] 本文的实施方式的这些和其他目的以及优点将从结合附图采取的以下详细描述变得容易地显而易见。

发明内容

- [0022] 本文的实施方式提供了一种用于由镁合金制造轻重量活塞的方法。方法包括以下步骤:由镁合金形成柱形活塞。方法还包括以下步骤:使用模具冲孔技术在柱形活塞中制备用于插入活塞销的孔。方法还包括以下步骤:执行外部和内部车削,以从柱形活塞的内部表面和外部表面去除不想要的材料。方法仍然还包括以下步骤:使用孔销匹配技术连接活塞杆,并且执行润滑剂钻孔;以及对柱形活塞执行质量检查,以满足多个期望参数。
- [0023] 根据本文的一个实施方式,由镁合金形成柱形活塞的步骤还包括冷焊钢或铝合金金属板与镁合金,以形成作为用于制造活塞的输入材料的盘。柱形活塞通过使用金属旋压技术或挤出技术由输入材料形成。
- [0024] 根据本文的一个实施方式,使用挤出技术由镁合金形成柱形活塞的步骤还包括将一个或多个镁合金杆切成多个坯料。多个坯料被加热并借助模具被压靠挤压垫,以形成活塞。
- [0025] 根据本文的一个实施方式,使用金属旋压技术由镁合金形成柱形活塞的步骤还包括使镁合金盘随同芯轴一起旋转,并且随着每次通过旋转由工具对盘施加压力。
- [0026] 根据本文的一个实施方式,方法还包括以下步骤:用用于免于腐蚀和热的耐腐蚀且耐热的涂层涂布柱形活塞的外部表面。
- [0027] 根据本文的一个实施方式,由镁合金形成柱形活塞的步骤还包括将活塞环制造到柱形活塞体上。
- [0028] 根据本文的一个实施方式,在柱形活塞中制备孔的步骤还包括使用模具冲孔在两侧上冲孔活塞头,以便制造插入活塞销的孔。活塞销插入穿过孔,以连接活塞与连接杆。
- [0029] 根据本文的一个实施方式,方法还包括以下步骤:使用镁合金制造连接杆。
- [0030] 本文的实施方式提供一种用于内燃机中的轻重量活塞装置。根据本文的实施方式,活塞由镁合金制成。由镁合金制成的活塞在重量上更轻,从而减小气缸内的惯性力,这些惯性力与活塞的重量成正比。通过减小惯性力,发动机的效率提高,这最终提高马力。
- [0031] 根据本文的一个实施方式,提供了一种用于由镁合金制造活塞的方法。方法包括

以下步骤:使用金属旋压技术由镁合金制造活塞。镁合金旋压成柱形。进行柱形镁合金的模具冲孔,以制成用于活塞销的孔。使用机加工执行外部和内部车削。活塞杆然后连接匹配的孔销,并且执行润滑剂钻孔。

[0032] 根据本文的一个实施方式,提供了一种用于由镁合金制造活塞的方法。方法包括以下步骤:将镁合金杆切成作为坯料的件。这些铝或镁坯料用作用于挤出的输入件。加热坯料,然后将其装载到压力机中的容器中。将挤压垫放置在坯料后面。用撞锤将坯料从模具推出。基于所需的特性,热处理或冷作活塞。

[0033] 根据本文的一个实施方式,提供了一种通过由镁合金制造活塞来减小活塞的惯性力的方法。镁合金活塞在重量上更轻,从而减小惯性力。通过减小惯性力,发动机的效率提高,这最终提高马力。

[0034] 根据本文的一个实施方式,提供了一种用于提高内燃机的燃料效率的方法。

[0035] 根据本文的一个实施方式,一种轻重量活塞成分包括镁金属合金,并且其中,镁金属合金包有钢合金板或铝合金板或用其增强,并且其中,镁合金是耐热镁合金,并且其中,耐热镁合金是包有钢合金板或铝合金板的镁合金,该钢合金板或铝合金板涂布有耐热且耐腐蚀的涂层。

[0036] 本文的实施方式的这些和其他方面将在结合以下描述和附图考虑时更佳地领会并理解。然而,应理解,虽然以下描述指示本文的优选实施方式及其大量具体细节,但仅用例示且不限的方式给出。可以在不偏离本文的实施方式的精神的情况下在这些实施方式的范围内进行许多变更和修改,并且本文的实施方式包括所有这种修改。

附图说明

[0037] 本领域技术人员将从本文的优选实施方式的以下描述和附图想起其他目的、特征以及优点,附图中:

[0038] 图1例示了根据本文的一个实施方式的、用作用于制造活塞的基础材料的镁合金板的侧视图。

[0039] 图2例示了根据本文的一个实施方式的、说明使用金属旋压技术来制造活塞的方法的流程图。

[0040] 图3例示了根据本文的一个实施方式的、使用金属旋压技术制造的活塞的前视图。

[0041] 图4例示了根据本文的一个实施方式的、描绘了制成用于插入活塞销的孔的过程的活塞的侧视图。

[0042] 图5例示了根据本文的一个实施方式的、说明使用挤出技术来制造活塞的方法的流程图。

[0043] 图6例示了根据本文的一个实施方式的活塞的内部结构的截面图。

[0044] 图7例示了根据本文的一个实施方式的、在放置在气缸内部时的活塞移动。

[0045] 虽然本文的实施方式的具体特征在一些附图中示出,而在其他附图中未示出。但这仅为了方便而进行,因为各特征可以与根据本文的实施方式的其他特征中的任意一个或所有组合。

具体实施方式

[0046] 在以下详细描述中,对形成该详细描述的一部分的附图进行参照,并且在附图中,用例示的方式示出可以实践的具体实施方式。这些实施方式被足够详细地描述,以使得本领域技术人员能够实践本文的实施方式,并且要理解,可以在不偏离本文的实施方式的范围的情况下进行逻辑、机械以及其他变更。因此,以下详细描述不在限制的意义上采取。

[0047] 本文的实施方式提供了一种由镁合金制造轻重量活塞的方法。该方法包括以下步骤:由镁合金形成柱形活塞。该方法还包括以下步骤:使用模具冲孔技术在柱形活塞中制备用于插入活塞销的孔。该方法还包括以下步骤:执行外部和内部车削,以从柱形活塞的内部表面和外部表面去除不想要的材料。该方法仍然还包括以下步骤:使用孔销匹配技术连接活塞杆,并且执行润滑剂钻孔;以及对柱形活塞执行质量检查,以满足多个期望参数。

[0048] 根据本文的一个实施方式,由镁合金形成柱形活塞的步骤还包括:冷焊钢或铝合金金属板与镁合金,以形成作为用于制造活塞的输入材料的盘。柱形活塞通过使用金属旋压技术或挤出技术由输入材料形成。

[0049] 根据本文的一个实施方式,使用挤出技术由镁合金形成柱形活塞的步骤还包括:将一个或多个镁合金杆切成多个坯料。多个坯料被加热并借助模具被压靠挤压垫,以形成活塞。

[0050] 根据本文的一个实施方式,使用金属旋压技术由镁合金形成柱形活塞的步骤还包括使:镁合金盘随同芯轴一起旋转,并且随着每次通过旋转,由工具对盘施加压力。

[0051] 根据本文的一个实施方式,该方法还包括以下步骤:用免于腐蚀和热的耐腐蚀且耐热的涂层来涂布柱形活塞的外部表面。

[0052] 根据本文的一个实施方式,由镁合金形成柱形活塞的步骤还包括:将活塞环制造到柱形活塞体上。

[0053] 根据本文的一个实施方式,在柱形活塞中制备孔的步骤还包括:使用模具冲孔在两侧上对活塞头进行冲孔,以便制造插入活塞销的孔。活塞销插入穿过孔,以连接活塞与连接杆。

[0054] 根据本文的一个实施方式,该方法还包括以下步骤:使用镁合金制造连接杆。

[0055] 本文的实施方式提供一种用于内燃机中的轻重量活塞装置。根据本文的实施方式,活塞由镁合金制成。由镁合金制成的活塞在重量上更轻,从而减小气缸内的惯性力,这些惯性力与活塞的重量成正比。通过减小惯性力,发动机的效率提高,这最终提高马力。

[0056] 根据本文的一个实施方式,提供了一种用于由镁合金制造活塞的方法。该方法包括以下步骤:使用金属旋压技术由镁合金制造活塞。镁合金被旋压成柱形。进行柱形镁合金的模具冲孔,以制成用于活塞销的孔。使用机加工执行外部和内部车削。活塞杆然后连接匹配的孔销,并且执行润滑剂钻孔。

[0057] 根据本文的一个实施方式,提供了一种由镁合金制造活塞的方法。该方法包括以下步骤:将镁合金杆切成作为坯料的件。这些镁坯料用作用于挤出的输入件。加热坯料,然后将其装载到压力机中的容器中。将挤压垫放置在坯料后面。用撞锤将坯料从模具推出。基于所需的特性,热处理或冷作(cold work)活塞。

[0058] 根据本文的一个实施方式,提供了一种通过由镁合金制造活塞来减小活塞的惯性力的方法。镁合金活塞在重量上更轻,从而减小惯性力。通过减小惯性力,发动机的效率提

高,这最终提高马力。

[0059] 根据本文的一个实施方式,提供了一种提高内燃机的燃料效率的方法。

[0060] 根据本文的一个实施方式,一种轻重量活塞成分包括镁金属合金,并且其中,镁金属合金包有钢合金板或铝合金板或用其增强,并且其中,镁合金是耐热镁合金,并且其中,耐热镁合金是包有钢合金板或铝合金板的镁合金,该钢合金板或铝合金板涂布有耐热且耐腐蚀的涂层。

[0061] 图1例示了根据本文的一个实施方式的、用作用于制造活塞的基础材料的镁合金板的侧视图。通过冷焊铝合金与镁合金(104)获得钢或铝合金金属板(诸如铝包(铝衣合金)金属板)(102),以通过使用金属旋压技术或挤出技术形成作为用于制成活塞的输入材料的盘。

[0062] 根据本文的一个实施方式,使用坚韧的钢或坚韧的铝合金材料来提供耐腐蚀的期望能力并满足活塞的散热需求,因为镁易受腐蚀影响,并且不满足期望的散热准则。

[0063] 还应用诸如涂布外部活塞的这样其他另选技术来取得免于腐蚀和热的期望质量。因为镁的密度(1.7)在与铝(2.8)比较时非常小,所以凭借使用镁合金,制造较轻重量活塞。

[0064] 图2例示了根据本文的一个实施方式的、说明使用金属旋压技术来制造活塞的方法的流程图。该方法包括以下步骤:使用金属旋压技术由镁合金制造活塞(202)。采用金属旋压技术,该技术使用旋转的芯轴来形成跨轴线对称的零件。为了提供期望的形状,使用具有光滑边缘的工具(诸如磨圆端或辊)施加力。该过程从将镁合金盘连同芯轴一起扣压开始。随着设备旋转,由工具对盘施加所需的压力,以凭借每次通过旋转逐渐上移芯轴。这使得盘缓慢接收根据期望的形状,并且由芯轴的形状指示最终形状。一般执行冷金属旋压,但在一些情况下,零件经受温或热旋压。

[0065] 一旦使用金属旋压技术制造活塞,则对柱形的镁合金活塞进行模具冲孔,以便制成插入活塞销的孔(204)。在冲孔期间,将冲孔工具压在工件上,以产生孔。通常,冲子穿过模具中的工件。模具位于活塞的相对侧上。材料被支撑在孔的周边周围,以为了更干净的边缘而使剪切力局部化。冲子与模具之间有少量间隙,以防止冲子在模具中粘住,从而需要更小的力来制成孔。冲子被强制穿过工件,以在去除冲子之后产生具有等同于冲子或稍小的直径的孔。

[0066] 根据本文的一个实施方式,进行车削,以从活塞的内部或外部表面去除不想要的材料(206)。在车削期间,在旋转活塞的同时线性地移动切割工具,以产生管状部件并实现精确直径和深度。然后使用孔销匹配技术来连接活塞杆,并且执行润滑剂钻孔(208)。

[0067] 根据本文的一个实施方式,执行孔销匹配,以使得能够将活塞杆连接到活塞。执行另外的钻孔,以将润滑孔制造到活塞上。进一步地,检查由此制造的活塞的质量,以满足期望的参数。进一步地,对由此制造的活塞执行质量检查,以满足期望参数(210)。

[0068] 金属旋压技术使得能够制造薄横截面积的活塞壁。因为镁金属板如与铝板相比拥有更高的强度,所以即使凭借薄横截面,也满足活塞的所有所需参数。由此,使用金属旋压技术用镁合金制造的活塞由于活塞壁的薄横截面和镁是轻重量的(密度1.7)而非轻重量。

[0069] 图3例示了根据本文的一个实施方式的、使用金属旋压技术制造的活塞的前视图。参照图3,使用金属旋压技术将镁合金旋压成柱形。如图例示,还将活塞环制造到活塞体上。

[0070] 图4例示了根据本文的一个实施方式的、说明了制成用于插入活塞销的孔的过程的活塞的侧视图。参照图4,使用模具冲孔在两侧(402)上对活塞头冲孔,以便制成插入活塞销的孔。在孔的冲孔之后,将活塞销插入穿过这些孔,以连接活塞与连接杆,以提供随着活塞移动而使连接杆枢转的支承。连接杆也使用镁合金来制造,这转而进一步降低活塞的总重。

[0071] 图5例示了根据本文的一个实施方式的、说明使用挤出技术来制造活塞的方法的流程图。将镁合金盘/杆用作挤出原材(extrusion log)(502)。首先,将镁合金杆切成作为坯料的件(504)。这些铝或镁坯料用作用于挤出的输入件。

[0072] 根据本文的一个实施方式,挤出固定横截面轮廓的物体。借助期望横截面的模具推动镁合金坯料(506)。加热坯料(以便热或温挤出)。然后将坯料装载到压力机中的容器中。将挤压垫放置在坯料后面,并且使用撞锤来压坯料,以将坯料从模具推出。基于所需的特性,对活塞进行热处理或冷作。对于活塞应用优秀表面整理过程。挤出的结果非常接近于活塞的期望形状。然后使活塞经受如上面说明的车削过程,然后是孔销加工过程(508)。进一步地,在活塞内形成润滑孔。与现有压铸方法相比,通过将挤出方法用于制造活塞可以将活塞的重量减轻40%。进一步地,对由此制造的活塞执行质量检查,以满足期望参数(510)。

[0073] 图6例示了根据本文的一个实施方式的、使用金属旋压技术或挤出技术使用镁合金形成的活塞的截面图。参照图6,截面图突出了具有薄镁合金壁连同润滑孔的中空活塞。截面图另外突出了活塞头内的活塞销放置。在本文的一些示例实施方式中,将诸如硅的这样其他材料添加到镁合金压铸,以进一步提高活塞的特性。

[0074] 图7例示了根据本文的一个实施方式的、在放置在气缸内部时的活塞移动。在气缸内部前后移动活塞。因为气缸内的惯性力与活塞的重量成正比,所以在改变活塞移动方向期间形成高惯性力。镁活塞在重量上更轻,由此,减小惯性力。通过减小惯性力,提高发动机的效率,从而最终提高马力。

[0075] 本文的具体实施方式的前面描述将如此完全地揭示本文的实施方式的一般特征,使得其他人可以在不偏离一般概念的情况下,通过应用当前知识对于诸如具体实施方式的各种应用来容易地修改和/或改编,因此,这种改编和修改应且预期地包含在本文的所公开实施方式的等同物的意义和范围内。应理解,这里采用的措辞或术语是用于描述的目的,而不是用于限制的目的。因此,虽然已经鉴于本文的优选实施方式描述了本文的实施方式,但本领域技术人员将认识到,本文的实施方式可以在修改地情况下实践。

[0076] 本发明的优点

[0077] 本文的实施方式提供了一种轻重量活塞。该活塞借助金属旋压或挤出技术使用镁合金制造。因为镁的密度(1.7)与铝(2.8)相比更小,所以由镁合金制成的活塞在重量上更轻,由此,减小气缸内的惯性力,这些惯性力与活塞的重量成正比。通过减小惯性力,发动机的效率提高,这最终提高马力。

[0078] 当活塞借助金属旋压技术使用镁合金制造时,实现多达大约60%的减重。进一步地,当活塞借助挤出技术使用镁制造时,实现多达大约40%的减重。在这两种情况下,如与通常仅大约20%至30%的、由铝合金制造的活塞的减重相比,减重非常可观。

[0079] 将金属旋压技术用于制造镁合金活塞。执行金属旋压技术,以制造壁具有薄横截面积的活塞。由于更薄的横截面积且由于使用低密度镁合金,制造实质轻重量的活塞。

[0080] 另外将挤出技术用于制造镁合金活塞。挤出过程超过其他制造过程的优点是,其产生具有优秀表面光洁度的非常复杂的横截面的能力。

[0081] 本文的具体实施方式的前面描述将如此完全地揭示本文的实施方式的一般特征,使得其他人可以在不偏离一般概念的情况下,通过应用当前知识对于诸如本文的具体实施方式的各种应用来容易地修改和/或改编,因此,这种改编和修改应且预期地包含在本文的所公开实施方式的等同物的意义和范围内。应理解,这里采用的措辞或术语是用于描述的目的,而不是用于限制的目的。因此,虽然已经鉴于本文的优选实施方式描述了本文的实施方式,但本领域技术人员将认识到,本文的实施方式可以在修改地情况下实践。然而,所有这种修改都被认为在权利要求的范围内。

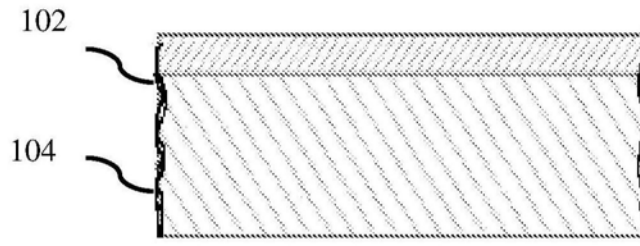


图1

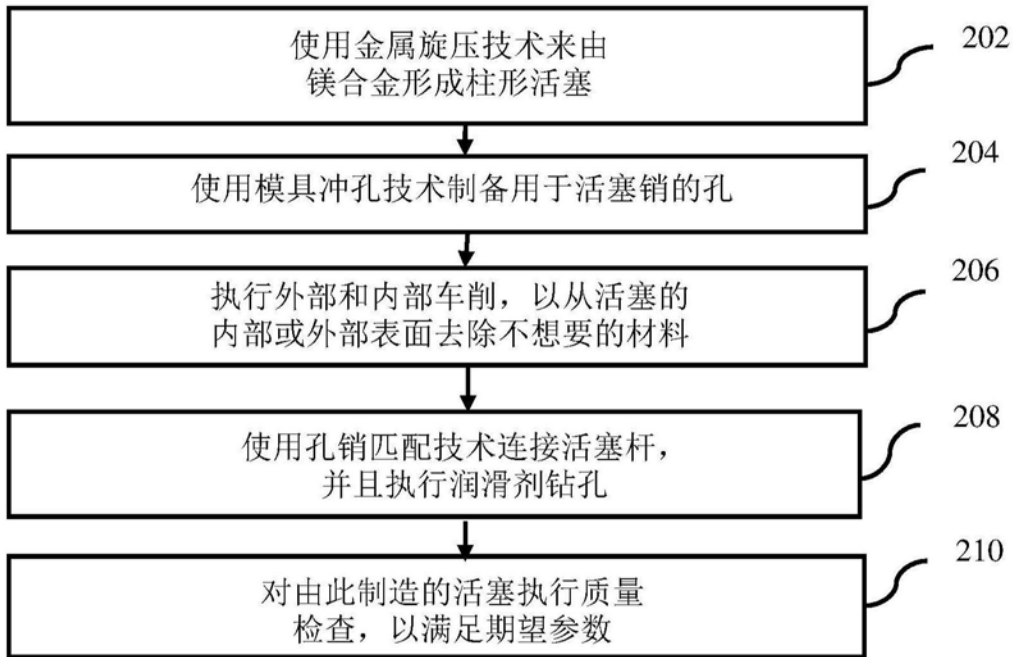


图2

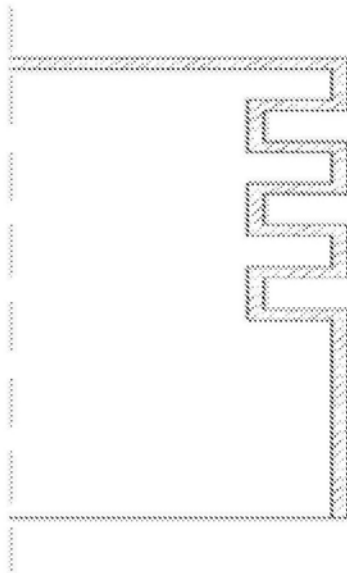


图3

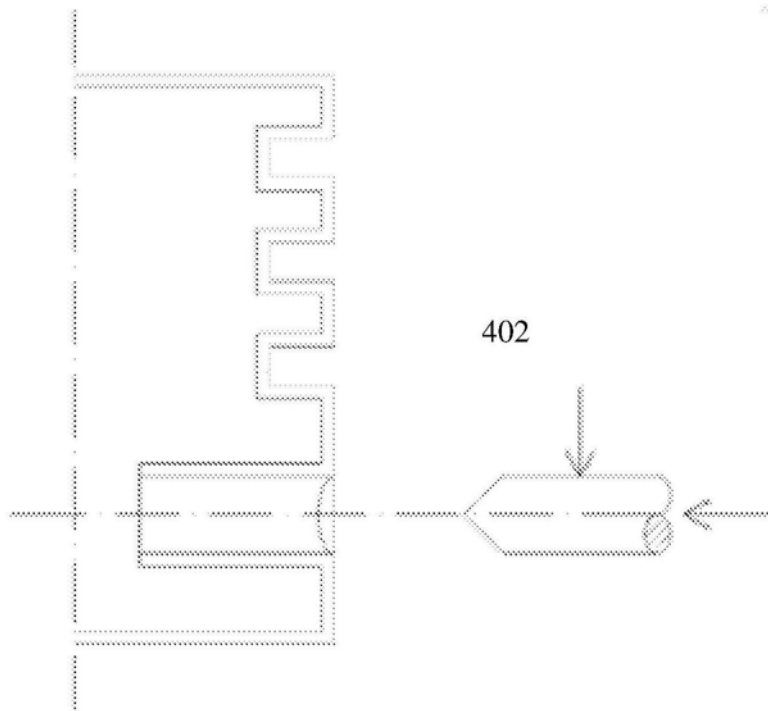


图4

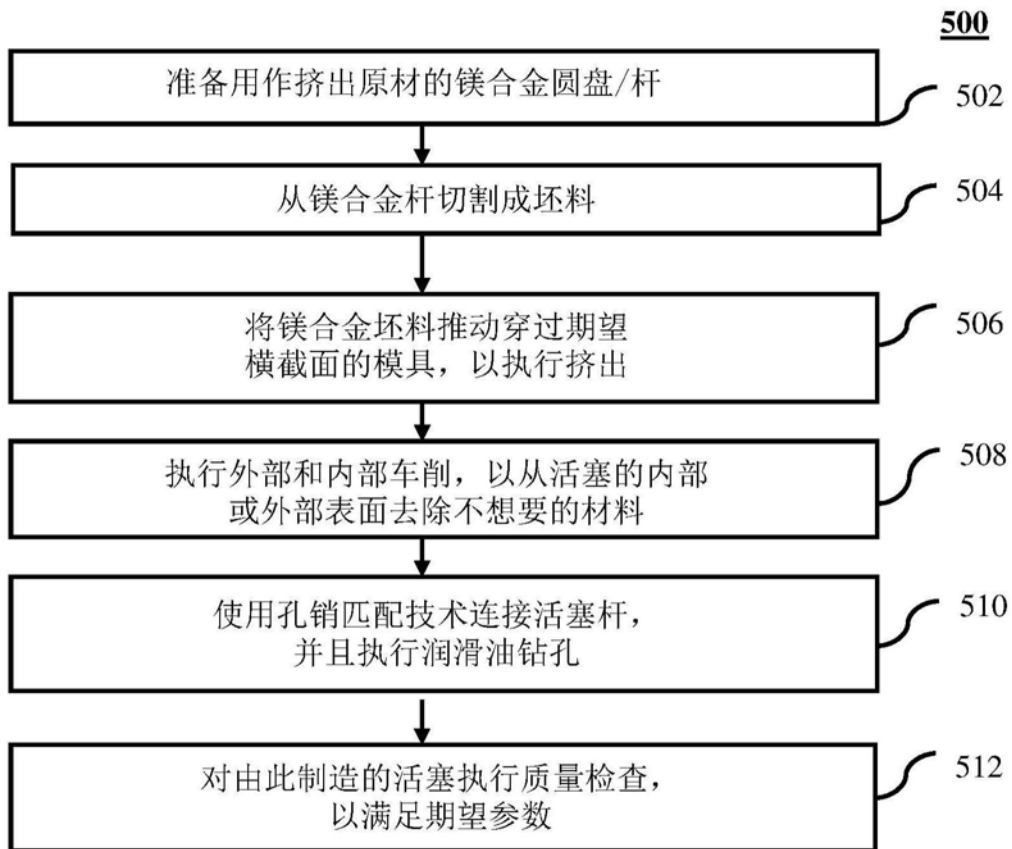


图5

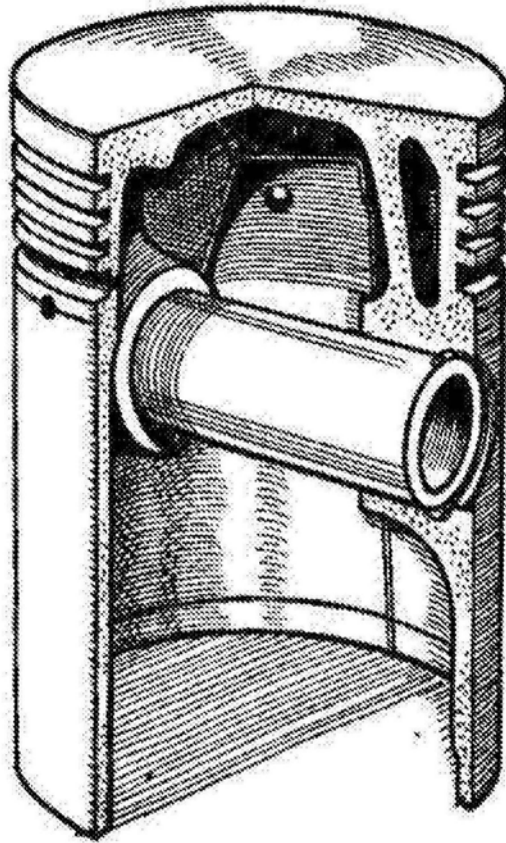


图6

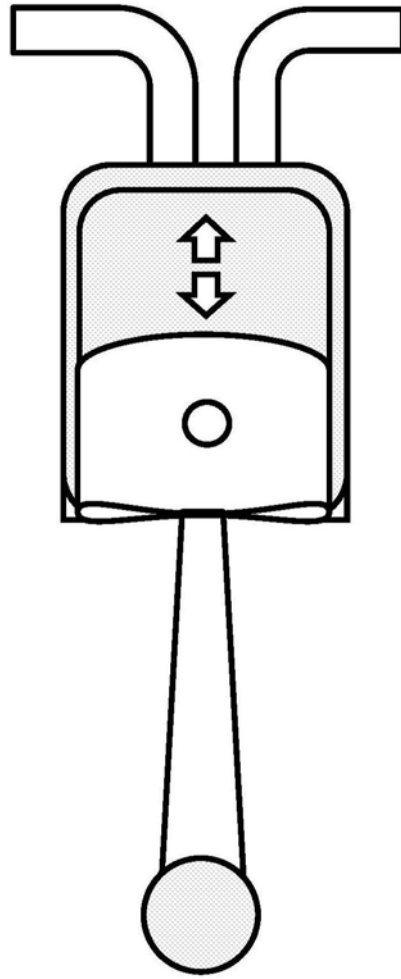


图7