



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103842122 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201280047547. 6

(22) 申请日 2012. 09. 27

(30) 优先权数据

10-2011-0097973 2011. 09. 28 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/007877 2012. 09. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/048165 EN 2013. 04. 04

(73) 专利权人 株式会社瑞进凸轮轴

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金容均 朴隆商 宋俊浩 韩栋圭

金永浩

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 浦彩华 姚开丽

(51) Int. Cl.

B23K 1/00(2006. 01)

B21K 1/06(2006. 01)

B22F 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP S626772 A, 1987. 01. 13,

CN 1297797 A, 2001. 06. 06,

JP H07189615 A, 1995. 07. 28,

US 2007256654 A1, 2007. 11. 08,

JP 2001138041 A, 2001. 05. 22,

JP S6311604 A, 1988. 01. 19,

JP H09256819 A, 1997. 09. 30,

JP H09256819 A, 1997. 09. 30,

审查员 于德华

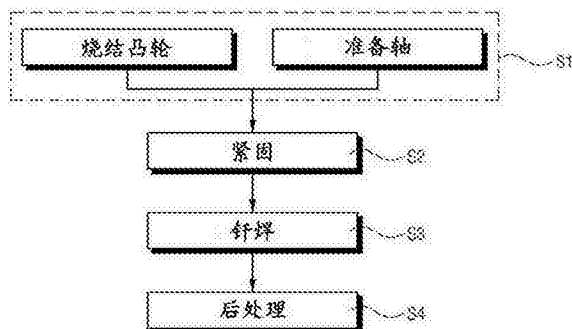
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

制造凸轮轴的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种制造凸轮轴的方法。具体地,本发明涉及制造凸轮轴的方法,该方法包括单次烧结操作和钎焊操作,由此降低了制造时间。



1. 一种制造凸轮轴的方法,包括:

制造凸轮,该凸轮具有形成在凸轮的周向内表面中的凹陷;

轴被插入到凸轮中,从而轴的突起位于凸轮的相应凹陷中;

将凸轮以下述方式紧固到轴:当凸轮或轴相对于凸轮和轴中剩下的一个旋转时,突起通过凸轮的斜面,该轴由中空管形成,突起提供在轴的周向外表面上,并且在轴的周向方向上延伸预定的长度;以及

在紧固之后,将凸轮与轴钎焊连接,

其中,在轴的周向外表面和凸轮的凹陷之间限定空间,所述空间用于接收钎焊连接中使用的填充剂。

2. 根据权利要求 1 的方法,其中,在制造凸轮时,凸轮通过烧结、铸造或锻造形成,或者被制造成内件凸轮,其中,由钢制成的内件扩散结合到烧结的凸轮的内部,所述钢与轴的材料相同或不同。

制造凸轮轴的方法

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及制造凸轮轴的方法,更具体地,涉及使用钎焊工艺制造凸轮轴的方法,由此减少了制造时间。

背景技术

[0002] 一般来说,凸轮轴具有多个凸轮,所述凸轮不同相位布置在轴上的以预定间隔彼此间隔开的位置。凸轮轴由曲柄轴的旋转力重复地旋转,由此周期性地打开和关闭燃烧室的进气阀和放气阀,从而发动机可以连续地运转。

[0003] 这种常规的凸轮轴以整体杆类型制造,其中凸轮和轴由相同材料整体地形成,或者以组件类型制造,其中通过单独的工艺制造的凸轮以各种方式与轴连接。

[0004] 组件型的中空凸轮轴可以比整体的凸轮轴轻。此外,组件类型是有利的,因为凸轮和轴可以由不同材料制成并且匹配分别接触凸轮和轴的元件的特性。

[0005] 具体地,在由烧结金属粉末形成组件型凸轮轴的情况下,存在若干优势,因为凸轮和轴之间的粘结强度相对较高,并且产品具有优越的耐久性和可靠性。

[0006] 由烧结金属粉末形成的组件形式的凸轮轴的技术构造包括:在轴的周向外表面中形成多个纵向凹陷,和在由金属粉末形成的凸轮的插入孔的周向内表面上提供突起,从而突起被插入到相应的凹陷中。在凸轮与轴组装好之后,其被烧结并在熔炉中以大约 1000℃ 或更高温度进行热处理,从而凸轮和轴可以牢固地彼此连接在一起。

[0007] 【文献 1】韩国专利注册号 10-0799604

[0008] 根据文献 1 中公开的常规技术的制造凸轮轴的方法包括:以使得至少两个突起周向地形成在凸轮的周向内表面上的方式形成凸轮;预烧结形成的凸轮,使得其维持在预定温度;在轴的表面上形成至少一个突起;将若干预烧结的凸轮在对应于预设间隔的位置并且以预定的相位角装在轴上,并且临时将这些凸轮紧固到轴上;以及主烧结通过组装凸轮和轴而得到的产品,从而该产品被维持在预定温度。

[0009] 因此,文献 1 的技术包括预烧结操作和主烧结操作,其中预烧结操作用于实现凸轮所需的硬度并使得凸轮能够临时地与轴组装,而主烧结操作用于使已经被临时地紧固在一起的凸轮和轴彼此连接。因此,制造凸轮轴所花费的时间很长。

[0010] 此外,文献 1 的技术是有缺陷的,因为如果有必要增加凸轮轴的产量,就必须增加十分昂贵的烧结装置的数量。

[0011] 而且,在文献 1 的技术中,位于轴的外表面上的突起定向为轴的纵向方向。因此,当将凸轮紧固到轴上时,大的载荷被施加到凸轮上,这可能导致凸轮破裂。

[0012] 此外,在文献 1 的技术中,当在凸轮已经被紧固到轴上之后进行主烧结操作时,轴可能弯曲。在这种情况下,需要单独的整直操作来纠正弯曲的轴。

[0013] 由于主烧结操作中的液相烧结,凸轮的体积收缩了 5% 至 8%。因此,已经烧结的凸轮轴需要相对较大的组装公差。这导致了原料的不必要的浪费,并且处理的时间增加。

[0014] 【文献 2 日本专利特开昭 62-6772】

[0015] 【文献 3 日本专利特开平 3-189308】

[0016] 文献 2 和文献 3 中提出了在凸轮适配到轴上之后利用钎焊将凸轮和轴结合在一起的技术。

[0017] 然而，在文献 2 和文献 3 的技术中，凸轮和轴之间的粘结强度不够。因此，在钎焊期间，齿轮和轴的相对位置可能改变。这导致在钎焊完成之后，产品会出现误差。

[0018] 【现有技术文献】

[0019] 【专利文献】

[0020] (专利文献 1) 【文献 1】韩国专利注册号 10-0799604

[0021] (专利文献 2) 【文献 2】日本专利特开昭 62-6772

[0022] (专利文献 3) 【文献 3】日本专利特开平 3-189308

发明内容

[0023] 技术问题

[0024] 相应地，鉴于现有技术中的上述问题，提出了本发明，本发明的一个目的在于提供一种以如下方式制造凸轮轴的方法：在凸轮被紧固到轴之前，通过主烧结凸轮而增加凸轮的断裂强度，由此防止了在凸轮中引起破裂，即使对凸轮施加较大的紧固载荷。

[0025] 本发明的另一目的是提供一种制造凸轮轴的方法，其中，凸轮的高断裂强度使得增加紧固力(即，凸轮临时性地与轴连接所借助的力)成为可能，由此避免了在凸轮和轴的连接过程期间与凸轮和轴之间相对位置的变化有关的缺陷产品的问题。

[0026] 本发明的又一目的是提供一种制造凸轮轴的方法，其中，已经彼此临时组装在一起的凸轮和轴通过钎焊工艺彼此连接在一起，因此，与利用主烧结工艺的常规技术相比，降低了用于连接的时间。

[0027] 本发明的再一目的是提供一种使用钎焊操作制造凸轮轴的方法，从而凸轮和轴的组装公差增加，并且在主烧结操作期间轴的弯曲现象被最小化，由此简化了制造凸轮轴的工艺。

[0028] 技术方案

[0029] 为了实现上述目的，本发明提供了一种制造凸轮轴的方法，包括：制造凸轮，具有形成在凸轮的周向内表面中的凹陷；将凸轮以下述方式紧固到轴：凸轮或轴相对于凸轮和轴中的剩下的一个旋转，该轴由中空管形成，具有轴的周向外表面上提供的突起；在紧固之后，将凸轮与轴钎焊连接，其中，在轴的周向外表面和凸轮的凹陷之间限定了空间，所述空间用于接收钎焊连接中使用的填充剂。

[0030] 在制造凸轮时，凸轮可以通过烧结、铸造或锻造形成，或者被制造成内件凸轮，其中，由钢制成的内件扩散结合到烧结的凸轮的内部，所述钢与轴的材料相同或不同。

[0031] 本发明的有益效果

[0032] 在传统技术中，在将预烧结的凸轮和轴彼此紧固的操作之后，它们必须长时间进行主烧结以在凸轮和轴之间扩散连接，与这样的传统技术不同，本发明在紧固操作之后使用钎焊而不是烧结，由此显著地降低了制造凸轮轴的时间。

[0033] 此外，当烧结凸轮和将凸轮与轴钎焊连接时，可以最大化投料(charging)效率。因此，即使有必要增加凸轮轴的产量，也不需要增加十分昂贵的烧结装置的数量。

[0034] 此外,如果主烧结操作在将凸轮紧固到轴上的操作之后进行,则可能出现轴弯曲的现象。在这种情况下,需要单独的整直操作来纠正轴。然而,在本发明中,在紧固操作之后,通过钎焊实现将凸轮与轴连接的操作。因此,可以最小化轴弯曲的现象,由此减少单独的整直操作的时间。

附图说明

[0035] 图 1 是凸轮的平面图;

[0036] 图 2 是轴的立体图;

[0037] 图 3 是凸轮轴的立体图;及

[0038] 图 4 是流程图。

具体实施方式

[0039] 下文中,将参考附图详细描述本发明的优选实施方式。

[0040] 根据本发明的制造凸轮轴的方法包括:制造其中形成有凹陷 12 的凸轮 10,并将凸轮 10 以下述方式紧固到具有突起 21 的轴 20 上:凸轮 10 或轴 20 相对于另一个旋转。在紧固之后,通过钎焊而不是烧结将凸轮 10 与轴 20 连接。

[0041] **【利用主烧结制造凸轮】**

[0042] 图 1 示出了根据本发明的具有凹陷 12 的凸轮 10。

[0043] 凸轮 10 的周向内表面包括形成较大直径的凹陷 12 以及小直径部分 16。斜面 14 形成在每个凹陷 12 和相邻的小直径部分 16 之间。

[0044] 在形成具有凹陷 12 的凸轮 10 之后,该具有凹陷 12 的凸轮 10 被烧结。在本发明中,在凸轮 10 与轴 20 组装之前进行的烧结是主烧结,而不是预烧结。

[0045] 涉及这种烧结的许多类型的技术在本发明申请之前是公知的,因此略去了其详细解释。

[0046] 在该实施方式中,尽管凸轮 10 已经被示出为由烧结形成,但凸轮 10 可以由其他方法(例如锻造或铸造)形成。可选地,可以以内件凸轮型制造凸轮 10,其中,由钢(与轴 20 的钢相同或不同)制成的内件扩散结合到烧结的凸轮 10 的内部。

[0047] **【轴】**

[0048] 图 2 示出了用在本发明中的轴 20。轴 20 可以包括中空管。凹槽由凹槽形成板 22 周向地形成在轴 20 的周向外表面中。突起 21 形成为与每个凹槽相邻。与该实施方式不同,由凹槽形成板 22 形成的凹槽和突起 21 可以纵向地形成。

[0049] 在该实施方式中,突起 21 在轴 20 的周向方向上延伸预定的长度。

[0050] 多个突起 21 可以周向地形成在轴 20 的周向外表面上。

[0051] 每个突起 21 相对于轴 20 的周向方向的长度与形成在凸轮 10 的内表面中的相应凹陷 12 的长度相匹配。优选地,突起 21 相对于轴 20 的轴方向的宽度小于凸轮 10 的内表面的宽度。

[0052] 因此,轴 20 的突起 21 在轴 20 的周向方向上延伸相对较长的长度,从而突起 21 突出的区域增加,由此显著地提升了将凸轮 10 紧固到轴 20 的可靠性。

[0053] **【将凸轮紧固到轴上】**

[0054] 图 3 示出了通过紧固操作彼此紧固在一起的凸轮 10 和轴 20。

[0055] 首先,轴 20 被插入到凸轮 10 中,从而轴 20 的突起 21 位于凸轮 10 的相应凹陷 12 中。

[0056] 在紧固操作中,优选地,当轴 20 被插入到凸轮 10 中时,轴 20 由凸轮 10 的斜面 14 引导。

[0057] 当轴 20 旋转而凸轮 10 固定时,突起 21 通过相应的斜面 14。

[0058] 轴 20 相对于凸轮 10 旋转,直到轴 20 的突起 21 位于形成在凸轮 10 的内表面中的相应小直径部分 16 中。

[0059] 凸轮 10 和轴 20 通过这种旋转彼此紧固在一起。

[0060] 当然,将凸轮 10 紧固到轴 20 可以通过旋转凸轮 10 同时固定轴 20 来实现。

[0061] 当轴 20 相对于凸轮 10 的旋转完成时,在轴 20 的周向外表面和凸轮 10 的每个凹陷 12 之间确定空间。

[0062] 与常规技术不同,根据本发明的凸轮 10 通过主烧结形成。因此,根据本发明的凸轮 10 的硬度高于常规技术的硬度。这降低了在将凸轮 10 紧固到轴 20 的操作中可能引起的破裂问题的可能性。

[0063] 此外,在本发明中,轴 20 的突起沿着轴 20 的周向方向延长,从而使凸轮 10 和轴 20 彼此紧固在一起的力可以增大。

[0064] 此外,当轴 20 旋转以使得凸轮 10 和轴 20 彼此组装在一起,为了最小化周向地位于轴 20 的周向外表面上的突起 21 产生的应力,斜面 14 形成在凸轮 10 的每个凹陷 12 的端部上。因此,本发明可以防止在组装期间在凸轮 10 中引起破裂,由此最小化了有缺陷产品的数量。

[0065] **【将凸轮和轴钎焊连接】**

[0066] 在凸轮 10 已经以凸轮 10 和轴 20 相对于彼此旋转的方式可靠地紧固到轴 20 之后,通过钎焊而不是烧结将凸轮 10 与轴 20 连接。镍基或铁基填充金属或类似物可以用在钎焊中。

[0067] 钎焊连接是一种在本发明申请之前已经公知的技术,因此略过了对该技术的详细说明(参见日本特开昭 62-6772 以及日本特开平 3-189308 等)。

[0068] 钎焊连接在三十分钟内完成。因此,相比于凸轮或凸轮轴必须由预烧结和主烧结长时间处理的常规技术来说,本发明可以显著地降低制造时间。

[0069] 在通过将凸轮 10 紧固到轴 20 的操作而形成的凸轮轴中,限定了轴 20 的周向外表面和凸轮 10 的每个凹陷 12 之间的空间。该空间可以用作接收在钎焊连接时需要的填充剂的空间。

[0070] 同样地,在紧固操作之后,凸轮 10 和轴 20 通过钎焊而不是烧结彼此连接在一起。因此,本发明可以最小化在常规技术中造成的主烧结时的轴弯曲问题。

[0071] **【本发明的工艺的概述】**

[0072] 图 4 简要地示出了本发明的整个工艺。

[0073] 在第一操作步骤 S1 中,通过主烧结制造凸轮 10,并且制备轴 20。

[0074] 在第二操作步骤 S2 中,凸轮 10 和轴 20 相对于彼此旋转,从而它们彼此紧固到一起。

[0075] 紧固操作以下述方式进行：沿着轴 20 的周向方向延长的突起 21 周向地旋转。

[0076] 在紧固操作中，优选地，当轴 20 被插入到凸轮 10 中时，凸轮 10 的斜面 14 引导轴 20。

[0077] 在第三操作步骤 S3 中，通过紧固操作形成的凸轮轴组件的凸轮 10 和轴 20 通过钎焊而不是烧结彼此连接在一起。

[0078] 换句话说，第三操作步骤 S3 是钎焊凸轮 10 和轴 20 的操作，其中，凸轮 10 和轴 20 在先前操作步骤中（即紧固操作）已经通过旋转沿着轴 20 的周向方向延长的突起 21 而被牢固地彼此紧固在一起，由此完成了凸轮 10 和轴 20 之间的连接。

[0079] 在第四操作步骤 S4 中，对连接的凸轮轴进行所需的后处理。

[0080] **【工业实用性】**

[0081] 通过本发明制造的凸轮轴可以用在交通工具的发动机中。

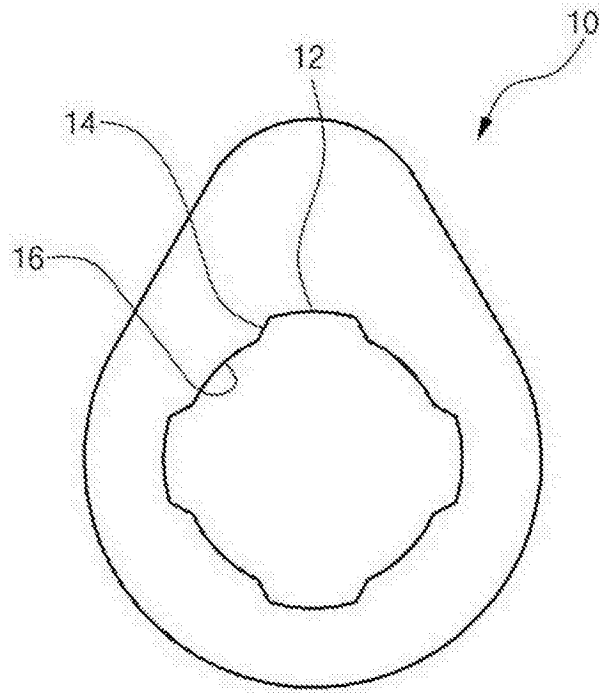


图 1

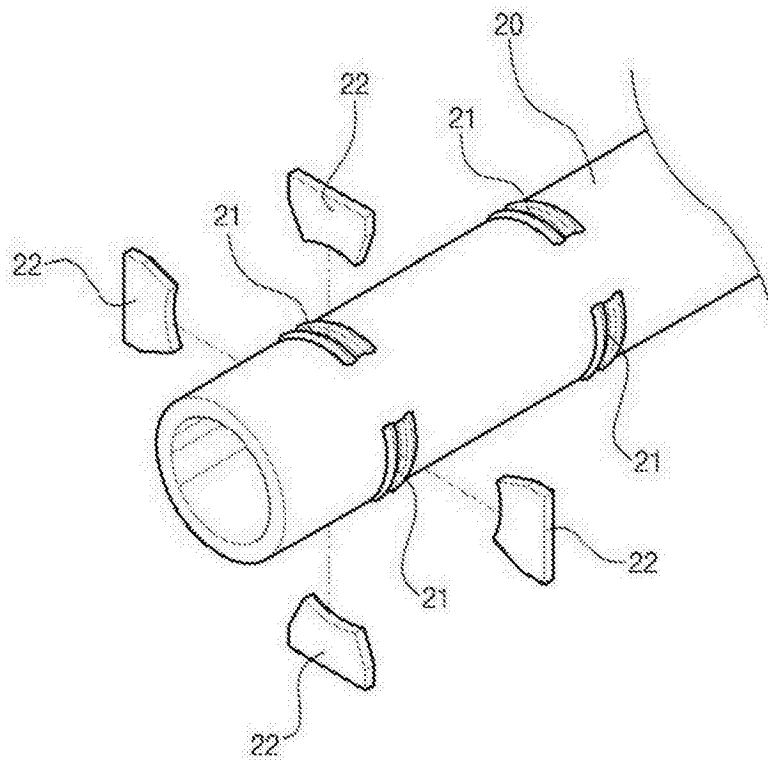


图 2

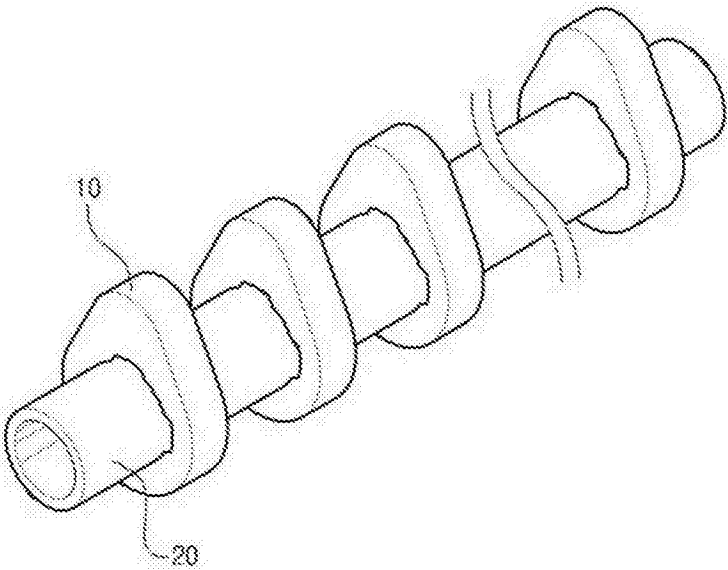


图 3

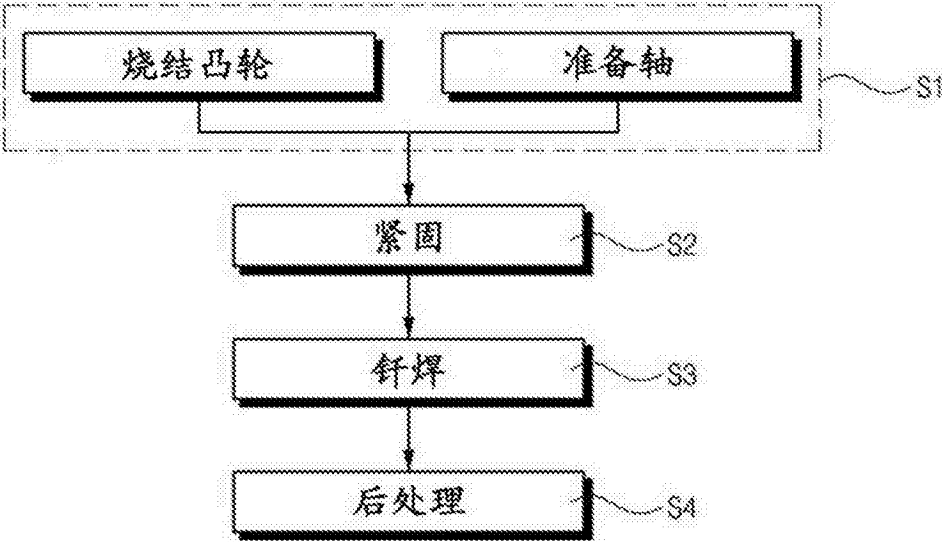


图 4