

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1776216 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 13

(21) 申请号 200510125072. X

栏第 53 行、附图 1.

(22) 申请日 2005. 11. 17

US 6699333 B1, 2004. 03. 02, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 张广宇

332925/2004 2004. 11. 17 JP

302109/2005 2005. 10. 17 JP

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 田中章雄

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王琼

(51) Int. Cl.

F02M 61/18 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2004-3435 A, 说明书第 19 段到第 39 段、附图 1-5.

US 48010095 A, 1989. 01. 31, 全文.

US 5492573 A, 1996. 02. 20, 全文.

CN 1091196 C, 2002. 09. 25, 全文.

US 6168095 B1, 说明书第 1 栏第 50 行到第 3

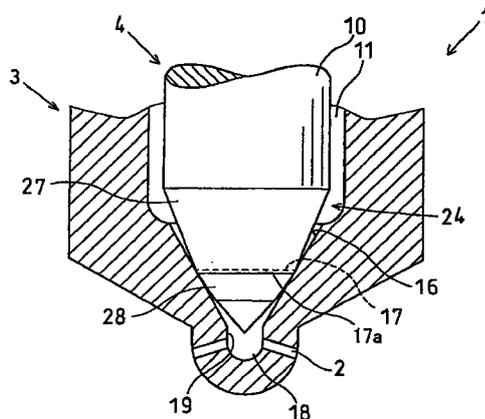
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

燃料喷射嘴及其制造方法

(57) 摘要

当生产喷射嘴 (1) 的主体 (3) 时, 主体 (3) 在高于受热温度的预定温度下被回火处理。由于在发动机运行过程中承受来自内燃机的燃烧室的热量, 主体 (3) 的温度被提高到受热温度。由于回火处理, 主体 (3) 在运行过程中几乎没有被软化。当阀座 (17) 落座在阀座表面 (16) 上时, 阀座 (17) 易于被磨损。



1. 一种用于制造燃料喷射嘴 (1) 的方法, 所述燃料喷射嘴包括具有燃料喷射孔 (2) 的主体 (3) 和容纳在主体 (3) 中以打开 / 关闭燃料喷射孔 (2) 的阀 (4), 所述主体 (3) 包括具有锥面的阀座表面 (16), 所述阀 (4) 包括柱状阀主体 (10) 和尖端部分 (24), 所述尖端部分 (24) 包括第一锥面 (27) 和第二锥面 (28) 并且阀座表面 (16) 和第一锥面 (27) 之间的燃料压力致使阀 (4) 沿着燃料喷射孔 (2) 打开方向移动, 所述第一锥面 (27) 和第二锥面 (28) 之间的脊线起着阀座 (17) 的作用, 所述燃料喷射嘴 (1) 将燃料喷射到内燃机的燃烧室内, 主体 (3) 承受来自燃烧室的热量, 于是主体 (3) 的温度被提高到受热温度, 该方法包括:

回火工序, 其中主体 (3) 在高于受热温度的预定温度被回火处理, 从而主体 (3) 的阀座表面 (16) 和阀 (4) 的阀座 (17) 之间的磨损方向被统一。

2. 一种燃料喷射嘴, 包括:

具有燃料喷射孔 (2) 的主体 (3), 所述主体 (3) 包括具有锥面的阀座表面 (16); 和容纳在主体 (3) 中以打开 / 关闭燃料喷射孔 (2) 的阀 (4), 所述阀 (4) 包括柱状阀主体 (10) 和尖端部分 (24), 所述尖端部分 (24) 包括第一锥面 (27) 和第二锥面 (28) 并且阀座表面 (16) 和第一锥面 (27) 之间的燃料压力致使阀 (4) 沿着燃料喷射孔 (2) 打开方向移动, 所述第一锥面 (27) 和第二锥面 (28) 之间的脊线起着阀座 (17) 的作用,

其中

燃料喷射嘴 (1) 将燃料喷射到内燃机的燃烧室内,

主体 (3) 承受来自燃烧室的热量, 于是主体 (3) 的温度被提高到受热温度,

主体 (3) 在高于受热温度的预定温度被回火处理, 从而主体 (3) 的阀座表面 (16) 和阀 (4) 的阀座 (17) 之间的磨损方向被统一, 和

燃料被加压超过 150MPa 以被喷射到燃烧室内。

3. 一种燃料喷射嘴, 包括:

具有燃料喷射孔 (2) 的主体 (3), 所述主体 (3) 具有随着靠近底端内径增加的锥面的阀座表面 (16); 和

容纳在主体 (3) 中以打开 / 关闭燃料喷射孔 (2) 的阀 (4), 所述阀 (4) 包括柱状阀主体 (10) 和尖端部分 (24), 所述尖端部分 (24) 包括第一锥面 (27) 和第二锥面 (28) 并且阀座表面 (16) 和第一锥面 (27) 之间的燃料压力致使阀 (4) 沿着燃料喷射孔 (2) 打开方向移动, 所述第一锥面 (27) 和第二锥面 (28) 之间的脊线起着阀座 (17) 的作用,

其中

燃料喷射嘴 (1) 将燃料喷射到内燃机的燃烧室内,

主体 (3) 承受来自燃烧室的热量, 于是主体 (3) 的温度被提高到受热温度,

主体 (3) 在高于受热温度的预定温度被回火处理, 从而主体 (3) 的阀座表面 (16) 和阀 (4) 的阀座 (17) 之间的磨损方向被统一, 和

回火温度高于 270°C。

4. 根据权利要求 2 或者 3 所述的燃料喷射嘴, 其特征在于, 所述燃料喷射嘴 (1) 可以被固定到任何类型的内燃机上。

5. 根据权利要求 2 或者 3 所述的燃料喷射嘴, 其特征在于, 主体 (3) 由用于机械结构用途的表面硬化钢制成, 以及

阀座表面 (16) 的碳的表面含量比率和氮的表面含量比率高于内部含碳率和含氮率,

其中阀 (4) 落座在所述阀座表面 (16) 上,所述表面含量比率代表从阀座表面 (16) 的表面到深度为 0.05mm 的部分的含量比率。

6. 根据权利要求 5 所述的燃料喷射嘴,其特征在于,碳的表面含量比率为 0.6wt% 至 1.0wt%,并且氮的表面含量比率为 0.4wt% 至 0.9wt%。
7. 根据权利要求 5 所述的燃料喷射嘴,其特征在于,用于机械结构用途的表面硬化钢为添加有硅的铬钼钢。
8. 根据权利要求 7 所述的燃料喷射嘴,其特征在于,铬钼钢的含硅率为 0.5wt% 至 1.0wt%。

燃料喷射嘴及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃料喷射嘴及其制造方法。

背景技术

[0002] 如图 7A 和 7B 所示,燃料喷射嘴 100 包括主体 102 和阀针 103。主体 102 具有多个喷射孔 101, 阀针 103 打开 / 关闭所述喷射孔 101。当阀针 103 被抬起时,喷射孔 101 被打开以将燃料喷射到发动机的燃烧室内。当阀针 103 的阀座 104 落座在阀座表面 105 上时,喷射孔 101 被关闭以停止喷射燃料。

[0003] 通常,主体 102 由经过回火的用于机械结构用途的表面硬化钢制成。在燃料喷射嘴被固定在直喷式发动机例如柴油机上的情况下,燃料喷射嘴 100 直接承受燃烧室中的燃烧热,因此燃料喷射嘴 100 的温度升高到取决于发动机运行状况的特定温度。这个特定温度下文称之为受热温度 (receiving-heat-temperature)。

[0004] 在受热温度高于回火温度的情况下,主体 102 的阀座表面 105 可能被阀座 104 磨损,因此密封线从阀座 104 被移动到另一个阀座 104a,如图 7C 所示。燃料压力沿喷射孔的打开方向被施加到阀针 103 的压力承受区域,该压力承受区域减小,因此燃料喷射正时可能被延迟以减少燃料喷射量。

[0005] 在受热温度低于回火温度的情况下,阀座 104 可能被阀座表面 105 磨损,因此密封线从阀座 104 被移动到另外的阀座 104b,阀座 104b 的直径小于阀座 104 的直径,如图 7D 所示。阀针 103 的压力承受区域可能被增加,于是燃料喷射正时被提前以增加燃料喷射量。

[0006] 在主体 102 由用于机械结构用途的表面硬化钢制成的情况下,根据受热温度是否高于回火温度,燃料喷射量的变化的方向完全相反,如图 8 所示。因此,由于磨损引起的燃料喷射量的校正几乎不是以一致的方式进行。

[0007] 此外,燃料喷射压力的增加的需要导致将阀座 104 朝着阀座表面 105 偏压的力的增大。阀座 104 和阀座表面 105 的磨损的可能性增加。

[0008] USP-4801095 和 JP-2004-3435A 公开了硬化阀座表面 105 的技术。根据 USP-4801095 中公开的技术,阀座表面 105 被渗碳以提高其硬度。根据 JP-2004-3435A 中公开的技术,阀座表面 105 被渗碳和渗氮。

[0009] 虽然这些技术提高了在其生产时阀座 105 的硬度,但老化磨损的问题依然存在。

[0010] 可以使用高速钢来代替表面硬化钢。但是它导致更高的材料成本。

发明内容

[0011] 本发明是考虑到前述问题而做出的,并且本发明的一个目的是提供一种燃料喷射嘴,其中磨损的方向被统一以一致进行由于老化引起的燃料喷射量的校正。

[0012] 根据本发明,燃料喷射嘴包括具有燃料喷射孔的主体,以及容纳在主体中以打开 / 关闭燃料喷射孔的阀。燃料喷射嘴将燃料喷射到内燃机的燃烧室内。主体承受来自燃烧室的热量,于是主体的温度被提高到受热温度。主体在高于受热温度的预定温度被回火处理。

附图说明

[0013] 通过下面参考附图做出的详细说明,本发明的上面的和其它的目的、特征和优点将更加显而易见,其中同样的部件使用同样的附图标记表示,并且附图中:

[0014] 图 1 是根据本发明的第一实施例的喷嘴的横截面视图;

[0015] 图 2 是显示特定功率和主体的受热温度之间的关系图形;

[0016] 图 3A 是喷嘴的关键部分的横截面视图,图 3B 是示出阀针和主体之间的接触状况的放大视图;

[0017] 图 4 是示出燃料喷射量的变化的图形;

[0018] 图 5 是示出氮的表面含量比率和硬度的下降之间的关系图形;

[0019] 图 6 是示出根据第二实施例,含硅率和硬度的下降之间的关系图形;

[0020] 图 7A 是喷嘴的关键部分的横截面视图,图 7B 是示出在磨损之前阀针和主体之间的接触状况的放大视图,图 7C 是示出在受热温度高于回火温度的情况下阀针和主体之间的接触状况的放大视图,图 7D 是示出在受热温度低于回火温度的情况下阀针和主体之间的常规的接触状况的放大视图;和

[0021] 图 8 是示出燃料喷射量的常规的老化的图形。

具体实施方式

[0022] 下文将参考附图描述本发明的实施例。

[0023] (第一实施例)

[0024] 参考图 1,下文将描述被称为喷嘴 1 的燃料喷射嘴 1 的结构。

[0025] 喷嘴 1 包括具有多个喷射孔 2 的主体 3 和阀针 4,其中阀针 4 可滑动地容纳在主体 3 中。阀针 4 起着打开/关闭喷射孔 2 的阀的作用。喷嘴 1 由喷嘴固定器(未示出)固定。喷嘴 1 和电磁阀(未示出)包括燃料喷射阀。电子控制单元(ECU:未示出)操作电磁阀。

[0026] 燃料喷射阀用于将燃料喷射到燃烧室内,燃料喷射阀固定在直喷式发动机上,例如多缸柴油发动机,下文称为发动机。主体 3 直接承受燃烧室中的燃烧热。主体 3 的温度升高至受热温度,该受热温度取决于发动机的运行工况。

[0027] 燃料通过公知的喷射泵被加压,并且通过公知的共轨(未示出)被喷射到发动机的燃烧室内。

[0028] 主体 3 具有燃料通道 8、燃料室 9、容纳阀针主体 10 的导向孔 11,以及在其轴向可滑动地容纳阀针主体 10 的滑动孔 13,其中燃料室 9 用于容纳穿过燃料通道 8 并来自共轨的燃料。

[0029] 具有锥面的阀座表面 16 形成在导向孔 11 的底端部分。随着阀座表面 16 靠近底端,其内径增加。阀针 4 的阀座 17 座在阀座表面 16 上并可以从阀座 16 分开。腔室(sac chamber)18 设置在阀座 16 的尖端处。腔室 18 的内表面 19 具有多个喷射孔 2。当阀座 17 从阀座表面 16 分开时,喷射孔 2 被打开以喷射燃料,并且当阀座 17 座在阀座表面 16 上时,喷射孔 2 被关闭以停止燃料喷射。

[0030] 阀针 4 包括柱状的阀针主体 10 和尖端部分 24。阀针主体 10 的尾端部分形成轴向

滑动部分 26, 该轴向滑动部分可滑动地容纳在滑动孔 13 中。所述尖端部分 24 包括第一锥面 27 和第二锥面 28。第一锥面 27 和第二锥面 28 之间的脊线起着阀座 17 的作用。

[0031] 下文描述喷嘴 1 的特征。

[0032] 一种用于制造阀针 1 的方法包括回火工序。喷嘴 1 可被用于客车或卡车的柴油机。

[0033] 在回火工序中, 回火的温度要根据燃烧温度最高的发动机设置。也就是回火温度高于受热温度。例如, 在受热温度为 220 ~ 270℃ 的情况下, 如图 2 所示, 回火要在 270℃ 或更高温度下进行。回火温度可以是 270℃、280℃、290℃ 或 300℃。

[0034] 燃料通过喷射泵加压并通过共轨被供应到喷嘴。燃料的喷射压力至少高于 150MPa。

[0035] 主体 3 由用于机械结构用途的表面硬化钢制成。阀座表面 16 上的碳的表面含量比率和氮的表面含量比率高于内部含碳率和含氮率。表面含量比率是指从阀座表面 16 的表面到深度为 0.05mm 的部分的含量比率。碳的表面含量比率为 0.6wt% - 1.0wt% (重量百分比), 并且氮的表面含量比率为 0.4wt% - 0.9wt%。

[0036] 下文参考图 1 描述喷嘴 1 的工作。

[0037] 当电磁阀收到来自 ECU 的信号被激励时, 将阀针 4 沿着喷射孔关闭方向偏压的偏压力被减小, 并且燃料室 9 中的燃料压力以及阀座表面 16 和第一锥面 27 之间的燃料压力致使阀针 4 沿着喷射孔打开方向移动。阀座 17 从阀座 16 离开, 于是加压燃料通过喷射孔 2 被喷射到燃烧室的内部。

[0038] 当停止激励电磁阀时, 将阀针 4 沿着喷射孔关闭方向偏压的偏压力被增加。当沿着喷射孔关闭方向的偏压力大于沿着喷射孔打开方向的力时, 阀针 4 沿着喷射孔关闭方向被移动。阀座 17 落座在阀座表面 16 上以中断喷射孔 2 和导向孔 11 之间的连通, 于是燃料喷射被停止。

[0039] (第一实施例的效果)

[0040] 喷嘴 1 的主体 3 在高于受热温度的特定温度下经过回火处理, 因此, 主体 3 不会在周围温度高于回火温度的情况下使用, 因此主体 3 在它的使用过程中不会被回火。因此, 主体 3 几乎没有被软化, 磨损的方向与阀针 4 的阀座 17 相对于阀座表面 16 的磨损的方向一致。

[0041] 结果, 磨损之后, 阀座 17 被移动到阀座 17a, 阀座 17a 的直径小于阀座 17 的直径。由于尖端部分 24 的压力承受区域增加了, 因此阀座 17a 从阀座表面 16 被移开的正时早于阀座 17 从阀座表面 16 被移开的正时。因此, 如图 4 所示, 随着老化, 喷射正时被提前以增加燃料喷射量。燃料喷射量的校正是根据燃料喷射量的增加而进行的, 而不考虑燃料喷射量的减少。

[0042] 根据第一实施例的喷嘴 1, 阀座表面 16 和阀座 17 之间的磨损的方向可以被统一以一致进行由于老化导致的燃料喷射量的校正。具有超过 150MPa 的压力的加压燃料穿过喷嘴 1 被喷射。即使在阀座表面 16 和阀座 17 的磨损增加的情况下, 磨损的方向统一以一致进行由于老化导致的燃料喷射量的校正。

[0043] 在第一实施例中, 主体 3 的回火温度至少为 270℃。在现代发动机中, 主体 3 的受热温度大约为 220℃ 至 270℃。在主体 3 在 270℃ 下被回火处理的情况下, 由于回火, 主体 3 几乎没有被软化, 无论喷嘴 1 固定在在何种发动机上。

[0044] 根据第一实施例,喷嘴 1 在不同类型的发动机之间具有互换性。在主体 3 的回火温度是基于受热温度最高的发动机来确定的情况下,即使当喷嘴被固定在任何类型的发动机上时,主体 3 几乎没有被软化。即使当喷嘴 1 在不同的发动机之间具有互换性时,磨损的方向是一致的。因此,不需要根据固定有喷嘴 1 的发动机来改变回火温度。

[0045] 喷嘴 1 的主体 3 由用于机械结构用途的表面硬化钢制成,并且碳的表面含量比率和含氮率高于内部含碳率和含氮率。当含碳率和含氮率增加时,主体 3 的硬度的下降受到限制,即使当回火是在高于受热温度的温度下进行。因此,碳的表面含量比率和含氮率的增加导致阀座表面 16 的磨损的下降。

[0046] 如上所述,通过控制碳的表面含量比率和含氮率,回火时阀座表面 16 的硬度的降低受到限制,并且阀座表面 16 的韧性保持很高。

[0047] 图 5 示出了氮的表面含量比率和硬度的降低之间的关系。硬度的降低代表在 300℃ 下回火的情况下维氏硬度的降低。根据图 5 所示的图形,当氮的表面含量比率为 0.4wt% 至 0.9wt% 时,硬度的降低被限制低于 60。

[0048] (第二实施例)

[0049] 根据第二实施例,喷嘴 1 的主体 3 由添加了硅的铬钼钢制成,因此主体 3 的机械强度被提高以降低阀座表面 16 的磨损。

[0050] 在铬钼钢中,含硅率为 0.5wt% 至 1.0wt%,通过控制含硅率,回火时硬度的降低可以受到限制。

[0051] 图 6 示出了含硅率和硬度的降低之间的关系。当含硅率为 0.5wt% 至 1.0wt% 时,硬度的降低可以被限制低于 50。

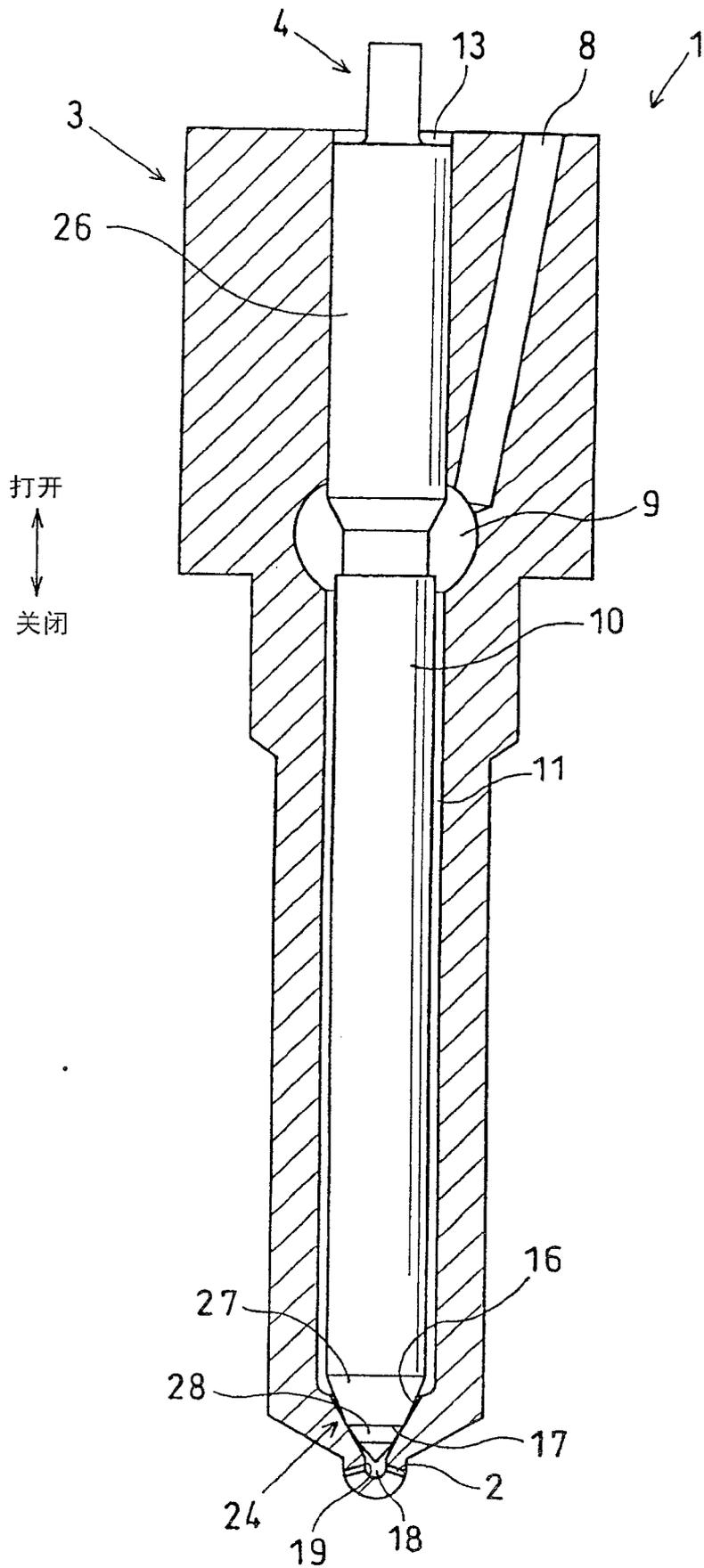


图 1

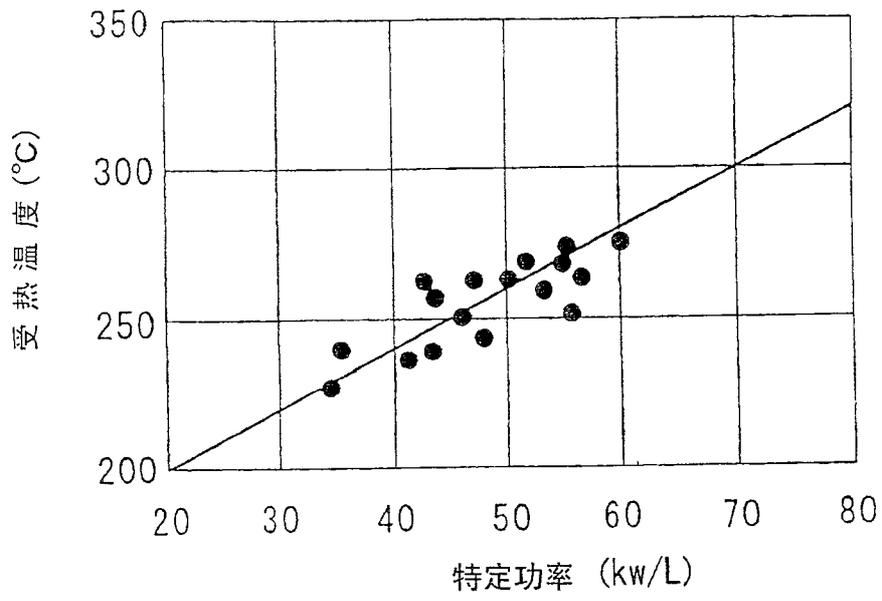


图 2

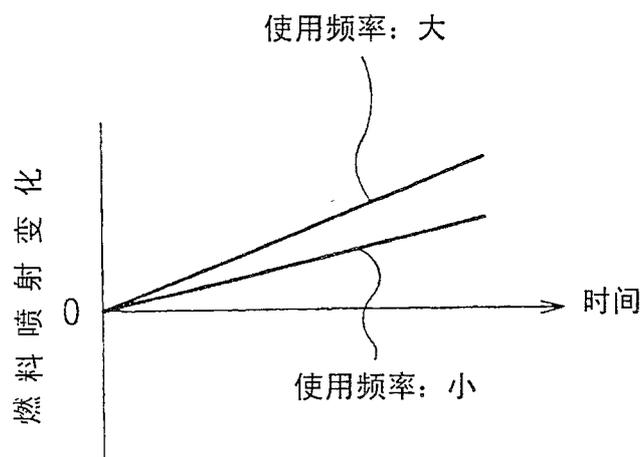


图 4

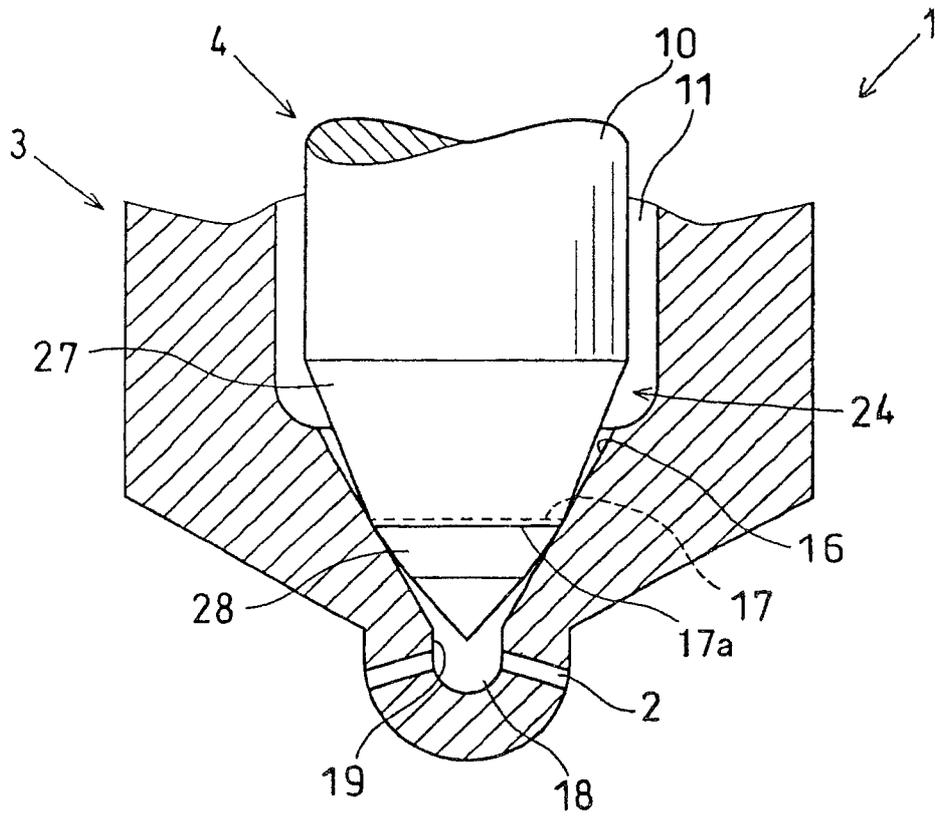


图 3A

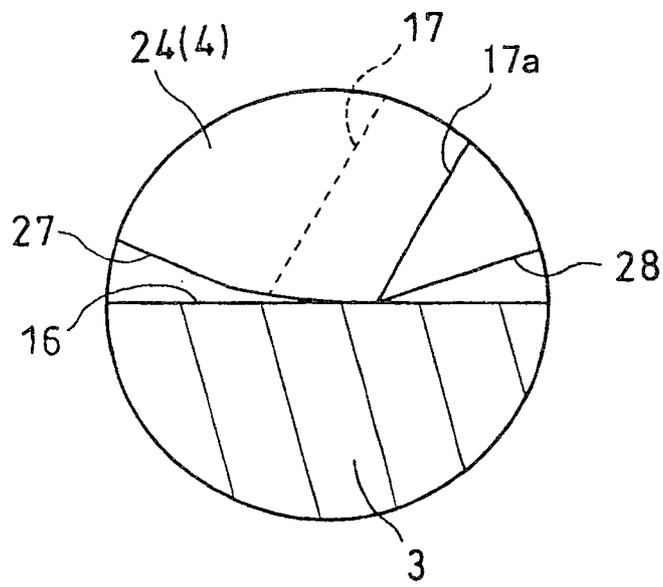


图 3B

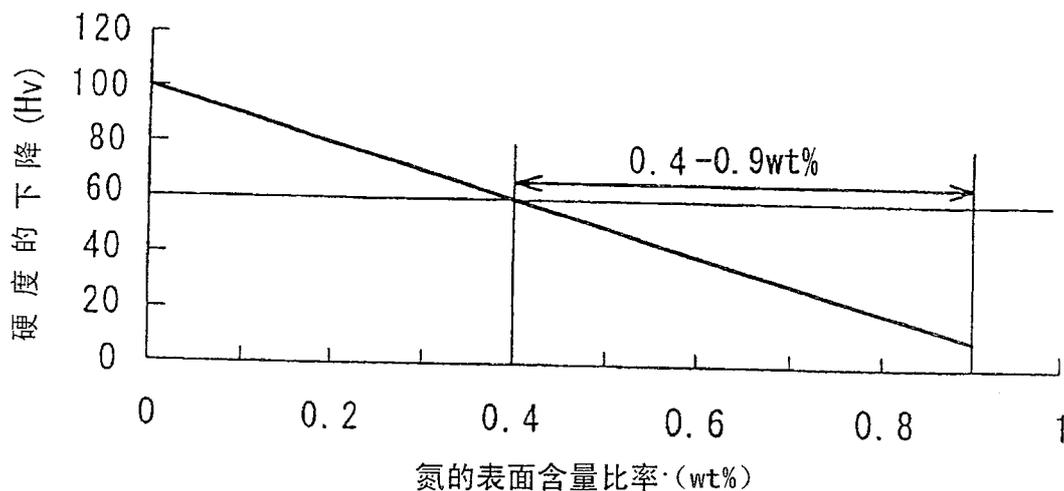


图 5

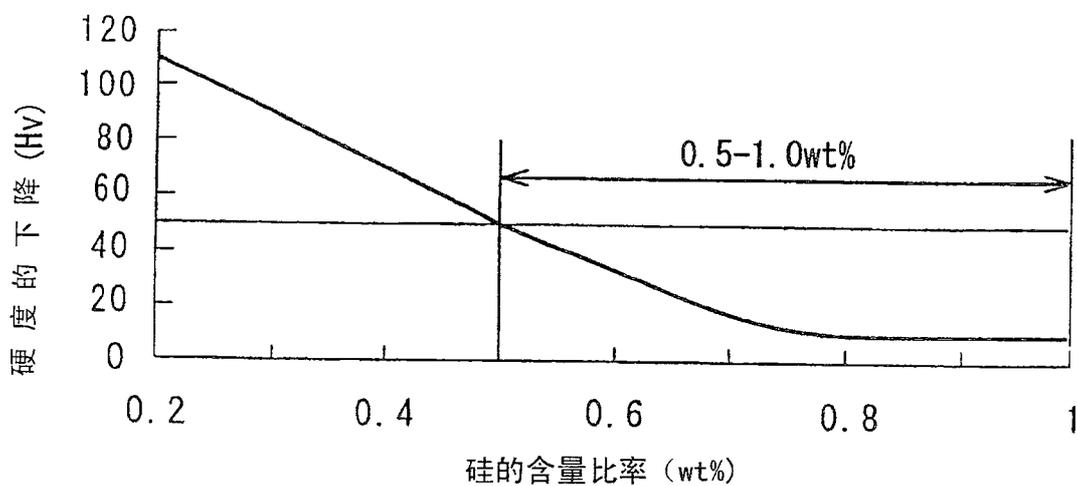


图 6

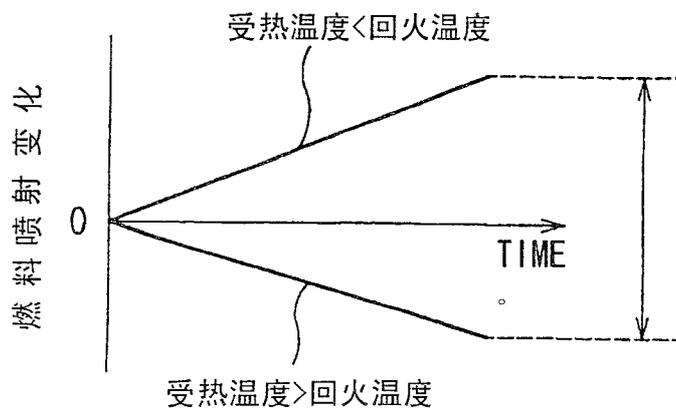


图 8

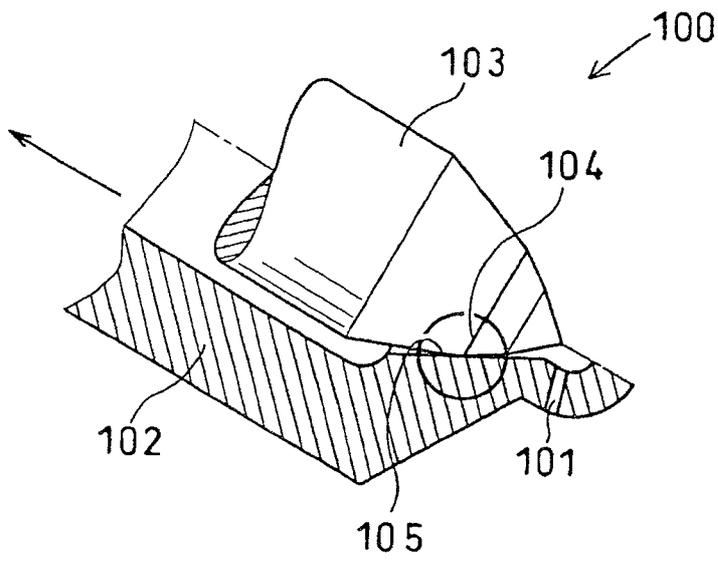


图 7A

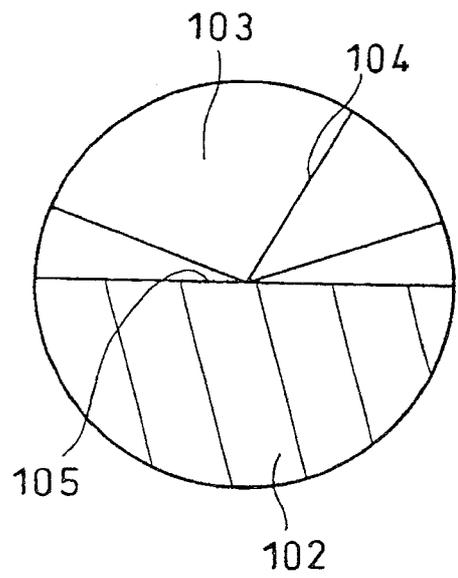


图 7B

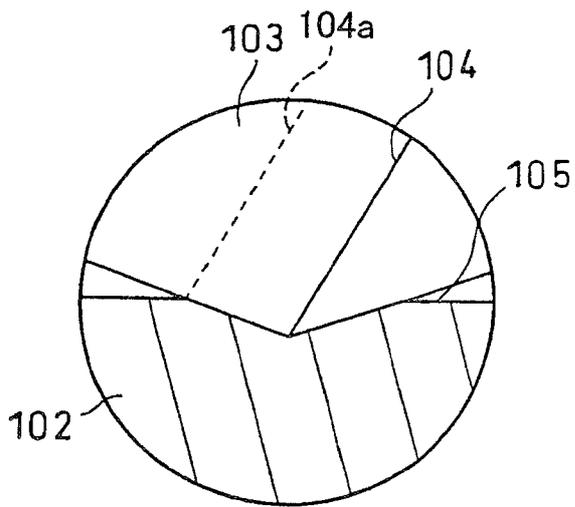


图 7C

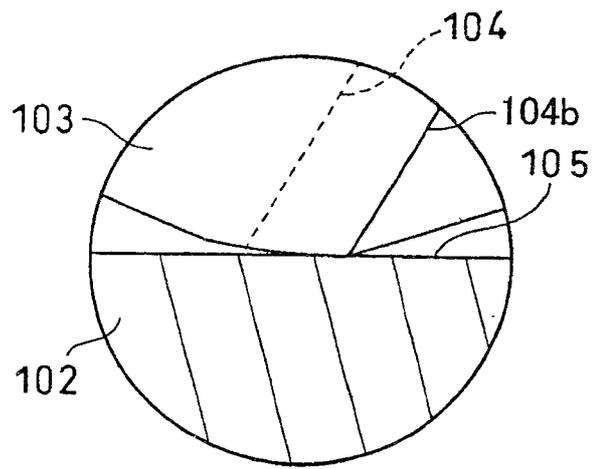


图 7D