[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
B62M 3/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97125949.6

[45]授权公告日 2002 年 10 月 16 日

[11]授权公告号 CN 1092586C

[22]申请日 1997.12.29 [21]申请号 97125949.6

[30]优先权

[32]1996.12.27 [33]JP [31]358088/96

[73]专利权人 株式会社岛野

地址 日本大阪府

[72]发明人 山中正广

[56]参考文献

CN1151958 1997. 6.18 B62M3/00

JP5 - 116670 1993. 5.14 B62M3/00

US4811626 1989. 3.14 G05G1/14

审查员 袁 泉

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

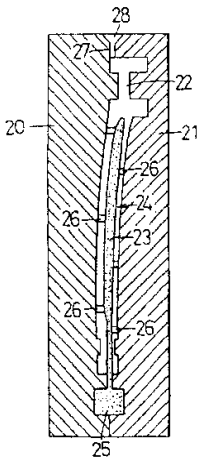
代理人 崔幼平 温大鹏

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54]发明名称 自行车用中空曲柄及其制造方法

[57]摘要

结合铸造与热锻获得轻量、高强度且设计自由度大的结构及其制造方法。于铸造中空曲柄的模具20、21中装入制作砂型的砂芯24进行铸造。经机加工开孔而取出空心中构成砂芯24的砂子,形成所述空心而制成空心的曲柄坯料。也可在置入有砂芯24的状态下进行加热型锻,经加压锻造后开孔,再取出空心中构成砂芯24的砂子。由此制作成高强度的中空曲柄。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1. 一种自行车用中空曲柄，其特征在于，所述曲柄的长度方向中央部分的内部取中空结构，所述中空结构具有与外部连通的开口部，用来取出铸造中充填于所述中空部中的砂.

2. 如权利要求 1 所述的自行车用中空曲柄，其特征在于，所述的开口部开设在曲柄的踏板安装孔中.

3. 如权利要求 1 或 2 所述的自行车用中空曲柄，其特征在于，对所述开口部进行锻压，并将此开口部封塞成基本上为密闭状态.

4. 一种内部呈空心的自行车用中空曲柄的制造方法，其特征在于，将制成的砂型的砂芯装入铸造所述中空曲柄的铸模中，在经过将构成所述中空曲柄的金属熔化并注入到上述铸模内使之凝固的铸造后,将构成所述空心中所述砂芯的砂从开口部取出而形成所述空心.

5. 如权利要求 4 所述的自行车用中空曲柄的制造方法，其特征在于，所述的铸造法是使熔融金属借重力注入模具内的重力模铸法.

6. 如权利要求 4 或 5 所述的自行车用中空曲柄的制造方法，其特征在于，对所述开口部进行锻压，闭塞此开口部.

7. 一种内部呈空心的自行车用中空曲柄的制造方法，其特征在于，将制成的砂型的砂芯装入铸造所述中空曲柄的铸模中，将构成所述中空曲柄的金属熔化并注入到所述铸模内在其凝固后铸造成曲柄坯料，经锻造对所述曲柄坯料加压，为了制成所述空心经机加工于所述曲柄坯料中开孔由此而取出所述砂芯.

说　明　书

自行车用中空曲柄及其制造方法

本发明涉及自行车用中空曲柄及其制造方法，具体涉及到经铸造制成内部中空的自行车用中空曲柄、轻量化的自行车用中空曲柄及其制造方法.

人们总是希望自行车尽可能地轻量化，因此也就要求自行车的一切部件尽可能地轻量化. 因此自行车用的曲柄，例如已知有特公平 2－18652 号公报中所述的，通过形成管来制成的使曲柄内部取中空结构的轻量化部件.

已提出有通过挤压铸造实心坯料使其内部形成空心的方法（特开平 5－116670 号公报）. 中空的曲柄由于要将管件或曲柄坯料通过焊接或塑性变形来形成，从而曲柄形状的设计自由度小. 此外，由于材料力学上不必要的部分，存在不能成形等理由，因而形状受到了制约. 再有，即使是设计上提出了要求，由于加工的限制，具有外观难有高雅感的问题.

另一方面，周知有由轻型合金经铸造法来制造自行车曲柄的方法（例如，特公昭 58－93554 号公报）. 根据这种方法，虽可摆脱前述的对形状的制约，但要使曲柄这类小型部件的内部空心化则有困难，而且机械强度也会变差. 为此，还提出了将管件等成一体浇铸于内部的曲柄（实公昭 48－7948 号与 61－131391 号公报）.

将高强度的管件等整体地埋设于内部虽可保持曲柄的强度，但轻量化方面则会有问题 .

本发明正是在上述技术背景下提出的，并实现下述目的.

本发明的一个目的在于提供一种经铸造制成的，设计上自由度大的，自行车用中空曲柄及其制造方法.

本发明的另一目的在于提供一种对铸造的曲柄坯料进行型锻而能除轻量化外还能获得高强度的自行车用中空曲柄及其制造方法.

本发明的第 1 方案的自行车用中空曲柄是，将所述曲柄的长度方向中央部分的内部取中空结构，所述中空结构具有与外部连通的开口部，用来取出铸造中充填于所述中空部中的砂.

本发明的第 2 方案的自行车用中空曲柄是，所述的开口部开设在曲柄的踏板安装孔中．这种开口可以用钻头等作机加工形成．

本发明的第 3 方案是，在前述第 1 或第 2 项方案所述的自行车用中空曲柄中，对所述开口部进行锻压，并将其封塞成基本上是密闭状态．结果不会降低开口部的机械强度，且能有效地改善其外观。

本发明的第 4 方案是内部呈空心的自行车用中空曲柄的制造方法，其特征在于，将制成的砂型的砂芯装入铸造此中空曲柄的铸模中，将构成此中空曲柄的金属熔化并注入到所述铸模内，在此熔融的金属凝固后将构成所述空心中所述砂芯的砂从开口部中取出而形成所述空心．

本发明的第 5 方案是，在第 4 方案所述的自行车用中空曲柄的制造方法中，所述的铸造可以是使熔融金属借重力注入模具内的重力模铸法．

本发明的第 6 方案的特征是，在第 4 或第 5 方案所述的内部呈空心的自行车用中空曲柄的制造方法中，将制成的砂型的砂芯装入铸造此中空曲柄的铸模中，将构成此中空曲柄的金属熔化并注入到所述铸模内在其凝固后铸造成曲柄坯料，经锻造对此曲柄坯料加压，为了制成所述空心经机加工于所述曲柄坯料中开孔由此而取出所述砂芯．

本发明的曲柄及其制造方法由于使曲柄的中央部取中空结构，曲柄得以轻型化．此外，由于是通过铸造制成曲柄，故曲柄的形状可以任意设计，由于设计的自由度增大，外观易具高雅感．再由于对铸造成的曲柄坯料进行型锻，除轻量化外还能取得充分的强度．

图 1 是本发明的左曲柄 1 的后视图．

图 2 是本发明的左曲柄 1 的俯视图．

图 3 是左曲柄 1 的侧视剖面图．

图 4 是左曲柄 1 的正视图．

图 5 是沿图 4 中 a-a 、 b-b 、 c-c 、 d-d 各剖线的向视剖面图，而图 5(a)、 5(b)、 5(c)、 5(d)分别是 a-a 、 b-b 、 c-c 、 d-d 的向视剖面图．

图 6 是表明左曲柄 1 的铸造状态的剖面图．

图 7 是表明砂芯模具的立体图．

图 8 表明铸造后从铸模中取出曲柄坯料 29 的状态的视图．

图 9 是表明将曲柄坯料 29 装入半密闭模具 30 中状态的剖面图．

图 10 表明经锻造加工后的曲柄坯料 29 的视图．

现在参照附图说明本发明的实施形式 1．图 1 是本发明的左曲柄 1 的

后视图．左曲柄 1 由铝合金制作，形成为如图 1 所示的、在安装踏板的踏板轴 4 这一侧窄，而在安装曲柄轴（图中未示明）的曲柄轴端部 2 一侧的断面宽的形状．由于使左曲柄 1 的宽窄这样地随位置而变化，通过改变其剖面积的大小，就可将其强度设计成，使加到其上面的应力在任何剖面上部基本不变．

在左曲柄 1 里侧两角隅部形成倒角部 11（参看图 2）．于左曲柄 1 的曲柄轴端部 2 中，开设有用来将左曲柄 1 安装到曲柄轴上的曲柄轴安装孔 5，通过将曲柄轴插入此孔内，就能将左曲柄 1 安装到曲柄轴上．另外，在左曲柄 1 的踏板安装一侧的踏板轴端部 4 中形成有踏板安装孔 6．在此踏板安装孔 6 中装配上踏板轴（图中未示明）的一端．

图 2 是左曲柄 1 的俯视图．图 3 是左曲柄 1 的沿图 1 中 III － III 线截取的剖面图．以曲柄中央部 3 为中心过渡到踏板轴端部 4 和曲柄轴端部 2 侧形成了空心部 7．图 4 是左曲柄 1 的正视图．空心部 7 的剖面结构如图 5 所示．图 5 是沿图 4 中 a-a、b-b、c-c、d-d 各剖线的向视剖面图，而图 5(a)、5(b)、5(c)、5(d)则分别是 a-a、b-b、c-c、d-d 的向视剖面图．曲柄中央部 3 的剖面积在任何位置上都构成大体上受到相同大小应力的作用．

空心部 7 的剖面结构，在曲柄轴端部 2 一侧形成为将圆切断而成的半圆形．踏板轴端部 4 的一侧成为由长方形变形成的扁平形．空心部 7 的剖面积连续地变小，至两端处高度最小．也就是说空心部 7 的形状大略成为船底形．曲柄中央部 3 内的空心部 7 可使左曲柄 1 轻量化．

空心部 7 与踏板安装孔 6 通连，此孔 6 的侧面中具有剖面扁平的开口部 15．开口部 15 如后所述是用于取出砂芯的开口．如图 3 所示，在踏板安装孔 6 附近的剖面是由压塌开口部 15 锻造形成的接合面 14．

曲柄轴端部 2 上设有曲柄轴安装孔 5，孔内表面上设有从内表面侧突出的凸缘 8，在此凸缘 8 的内侧则成整体地设有凹形的细齿 9．细齿 9 如图 1 所示在本例中为 8 个．齿数过少，拧合强度会不足，齿数过多，加工困难且费用增加，并且在组装时于转动方向确定分度位置的作业易出错．

曲柄轴安装孔 5 的较细齿 9 更朝里的一侧部分，同心地构造成锥孔形的定心部（也称作导向部）10．定心部 10 呈里侧增扩的圆筒式锥形孔，本例中的锥度为 2 － 3°．定心部 10 的锥面与曲柄轴（图中未示明）的定心部的锥面密切接触，当两者的中心正好一致时，它们就能牢靠地联成一

体。

左曲柄 1 的制造方法 I

左曲柄 1 由下述方法制造。图 6 为示明左曲柄 1 铸造状态的剖面图。在模具 20 与 21 之间由流入熔融金属的熔融空间 22 分开。熔融空间 22 虽然是取与左曲柄 1 基本上相对应的形状分割出的，但考虑到熔融金属的收缩而使其稍大些。

砂芯 24 与左曲柄 1 内部形成的空心部 7 基本上呈同一形状。砂芯 24 为砂芯用的再生砂，作为能保持砂芯形状的硬化材料，要在再生砂上涂布树脂等合成树脂。砂芯 24 是用硅橡胶制作的砂芯模具 30（参考图 7）烧制的。砂芯 24 由制作左曲柄 1 的空心部 7 的空心砂芯部 23 和用于将砂芯 24 固定地埋入模具 20 与 21 之间的砂芯保持部 25 组成。

图 7 为示明砂芯模具的立体图。砂芯模具 30 由两个分开的模具形成。在砂芯模具 30 的内部形成有与空心砂芯部 23 相对应的空间 31 以及与砂芯保持部 25 相对应的空间 32。在此空间 31 与空间 32 中加入表面用树脂涂层的砂芯用砂。在加预定压力下使砂芯用砂附着固定后，与砂芯模具 30 一起投到烧结炉（图中未示明）内，然后升温到树脂的硬化温度。

通过上述加热，涂于砂芯用砂表面上的树脂热固化，而使砂芯模具 30 内的砂芯砂硬化成砂芯 24。当砂芯 24 硬化后，便分开砂芯模具 30，从空间 31 与 32 中取出砂芯 24。取出的砂芯 24 已硬化成形，不会因弱小的力而简单弄碎。

熔融空间 22 形成于模具 20 和 21 之间。在熔融空间 22 内将砂芯 24 如图 6 所示定位。为使砂芯 24 正确定位于熔融空间 22 内，用泡沫苯乙烯等制的隔件 26 使砂芯 24 定位。熔融空间 22 经流道 27 与浇口 28 连通。

熔融的铝合金经浇口 28 注入，通过流道 27 进入熔融空间 22。此种铸造法是不加压力而仅由重力这种压力进行普通浇铸的模铸法，即所谓重力模铸的铸造方法。图 8 所示的曲柄坯料 20 是其在铸造后从模具 20、21 中取出状态时的剖面。砂芯保持部 25 在 A 处切断。此外，踏板安装孔 6 的下孔是用钻头 33 加工成的。

通过上述加工，由于踏板安装孔 6 的下孔与开口 15 连通，故能从开口 15 中将砂芯砂取出。取出砂芯砂后，便形成了空心部 7。然后，为获得所需的左曲柄 1 的形状，可通过切削，磨削与研磨加工等减薄加工来完成精加工。

左曲柄 1 的制造方法 2

在上述的左曲柄 1 的制造方法中，是在铸造后通过切削、磨削与研磨加工等减薄加工进行精加工．但是，仅通过铸造，会在内部的金属结构内出现空隙．为此，可在将铸造后的砂芯 24 保持在曲柄坯料 29 内的原样状态下进行型锻．型锻是装载于半密闭型锻用的半密闭模具 15 中进行热锻．

图 9 为示明将铸造后的曲柄坯料 20 置入下模具 36 中的状态的剖面图．在将曲柄坯料 20 装载到下模具 36 中之前，只在踏板安装孔 6 的开口部 15 附近取出并除去砂芯砂．理由是这部分有砂芯砂余留则强度会变弱，从而会使踏板安装孔 6 的机械强度减弱．

踏板安装孔 6 前端的开口部 15 经压塌，它的一部分成为实心状（参看图 10）．压塌的开口部 15 的一部分作为接合面 14 出现（参看图 3）．将曲柄坯料 29 加热到所需温度后装置到下模具 36 中后，由上模具 37 加压进行锻造加工．经此热锻后，铸造成的坯料 29 在长度、厚度、壁厚与表面上都获得了精度良好的加工，此曲柄坯料 20 的材料经锻压而均质化，也提高了机械强度．

由于受热锻的砂芯 24 是在置入曲柄坯料 29 内的状态下受到铸造，空心部 7 便不会塌缩而确保空心形式．踏板安装孔 6 是经钻头 33 作钻孔加工而开设成的．由于经此钻孔加工使踏板安装孔 6 与开口 15 连通，就能从开口 15 中取出砂芯砂而形成空心部 7．然后按图 1　5 所示的左曲柄 1 的形状进行机加工将其完成最终形式（参见图 10）．

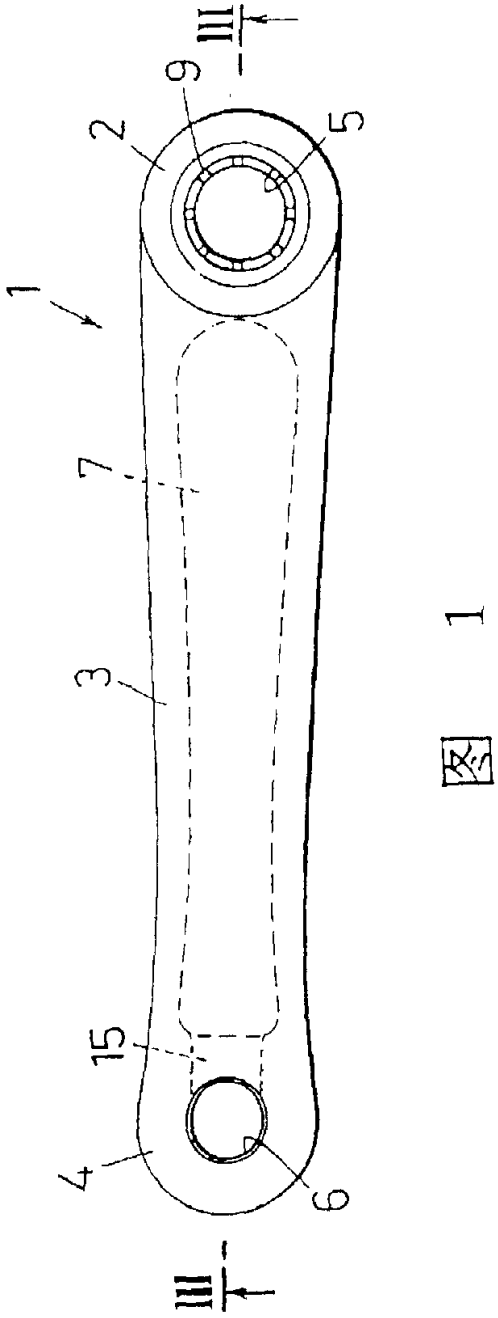


图 1

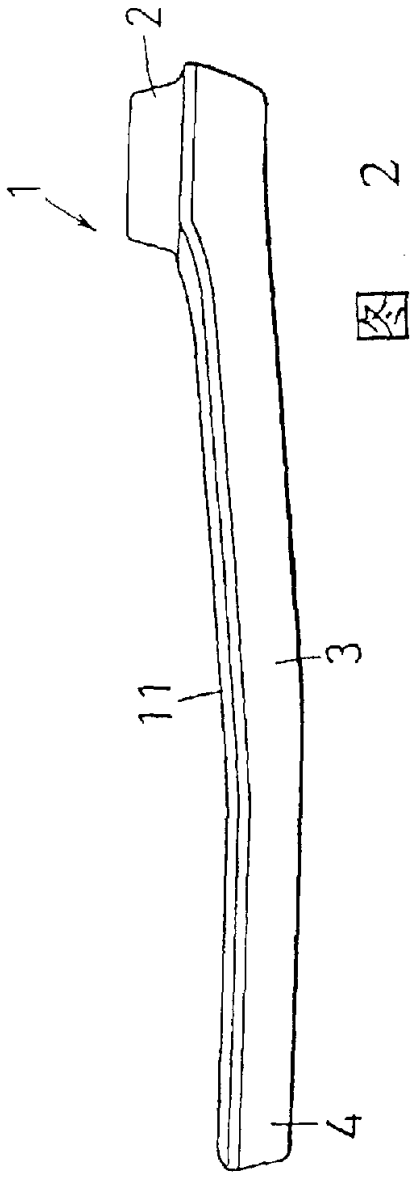


图 2

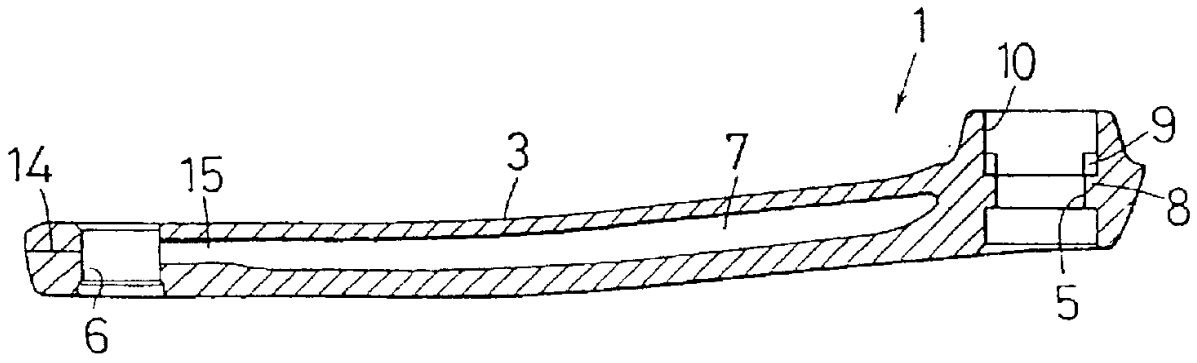


图 3

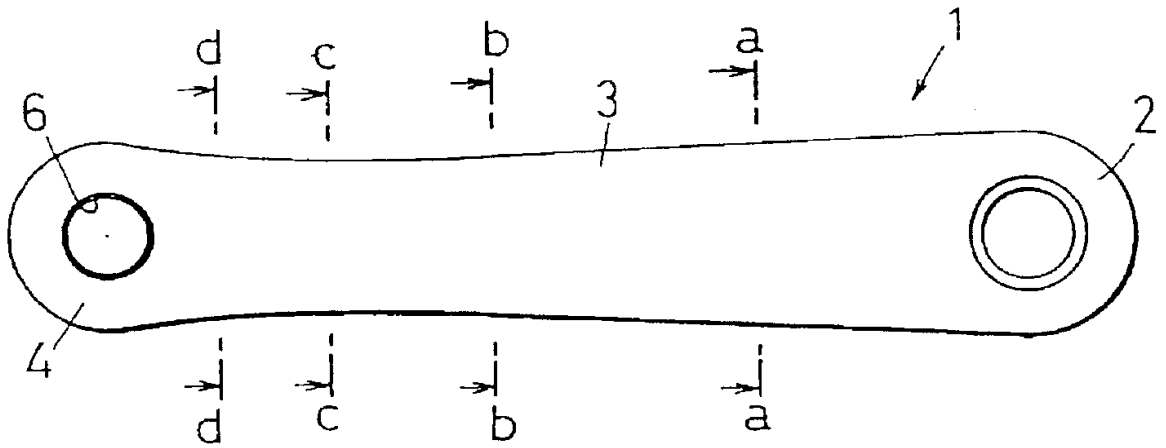


图 4

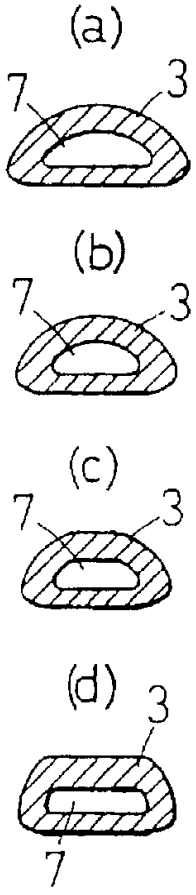


图 5

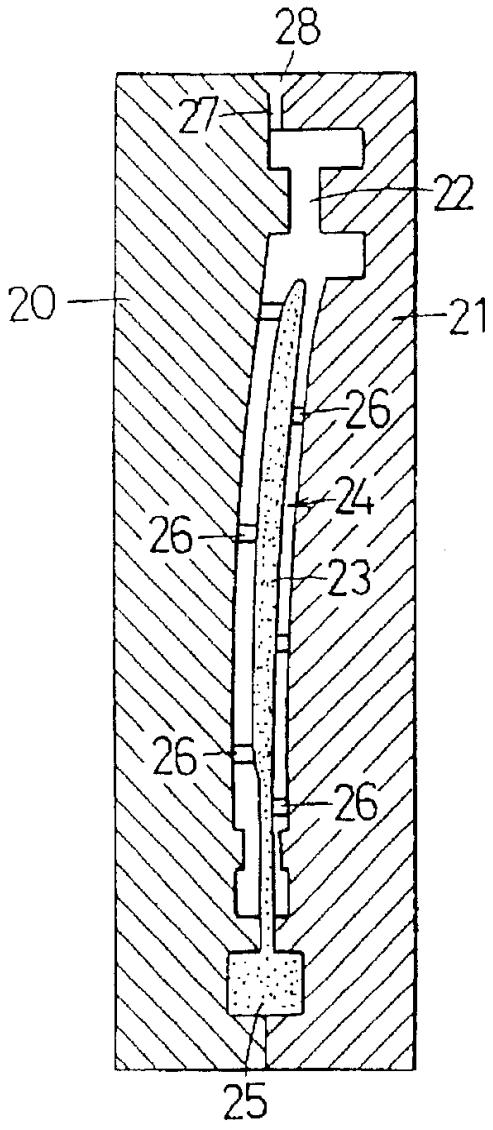


图 6

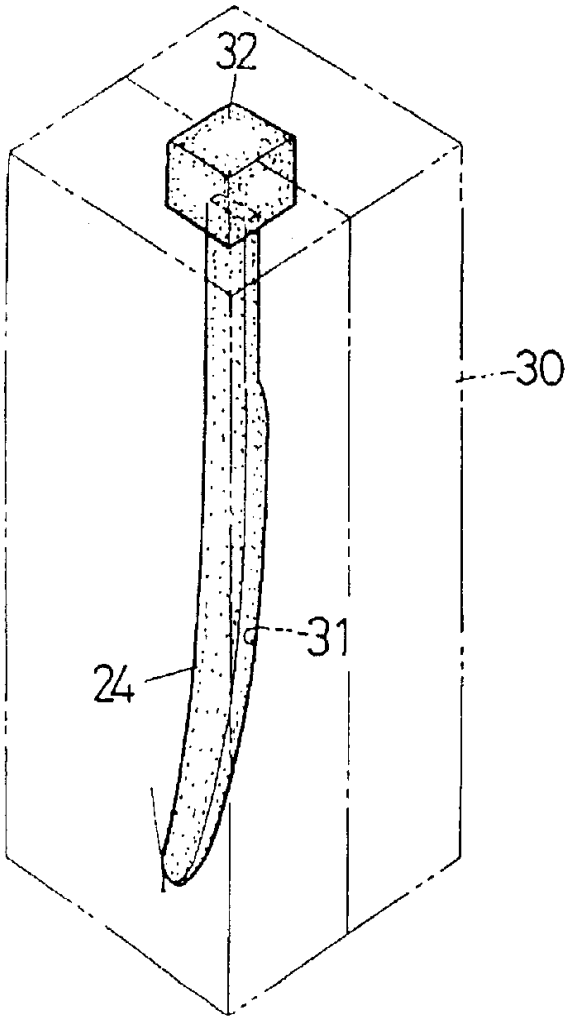


图 7

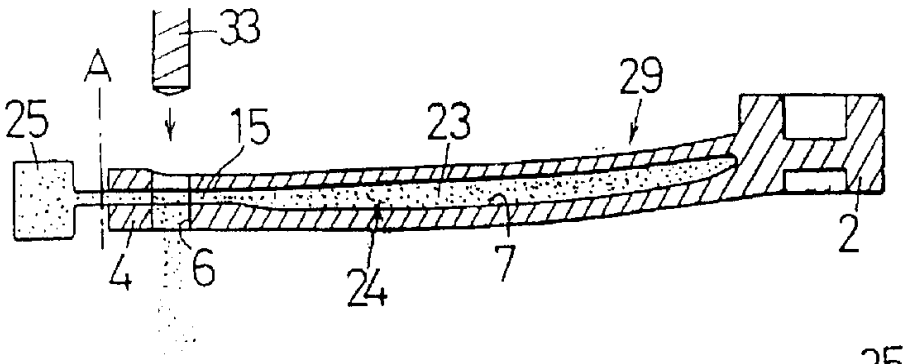


图 8

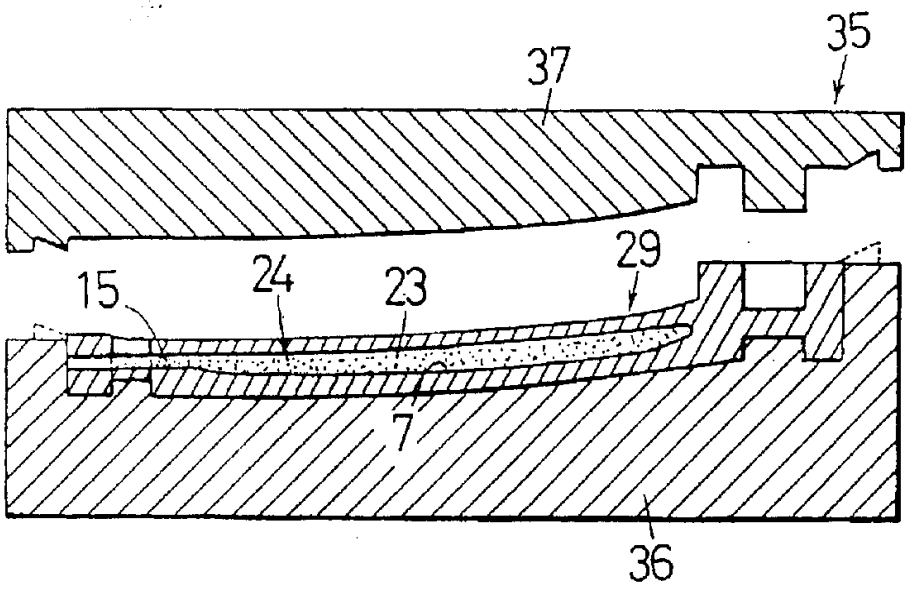


图 9

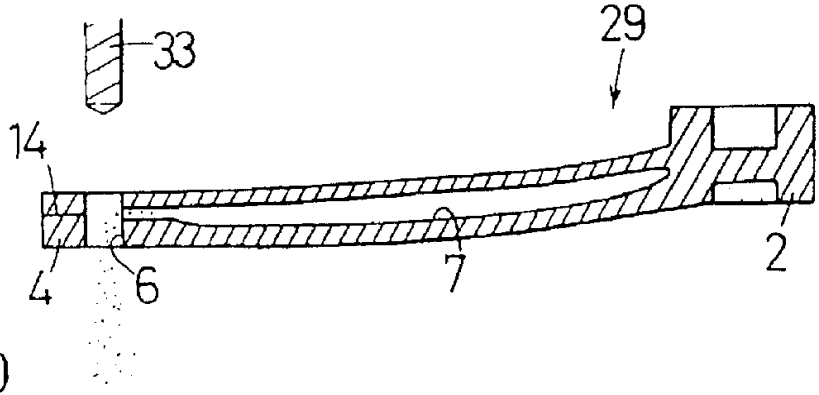


图 10