



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02811597. X

[43] 公开日 2004年9月1日

[11] 公开号 CN 1525902A

[22] 申请日 2002.8.2 [21] 申请号 02811597. X

[30] 优先权

[32] 2001.8.10 [33] JP [31] 244629/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/007936 2002.8.2

[87] 国际公布 WO2003/016000 日 2003.2.27

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.9

[71] 申请人 松下电工株式会社

地址 日本国大阪府门真市

[72] 发明人 龟冈浩幸 佐藤正显 小森俊介

生田利夫 滨田纠

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

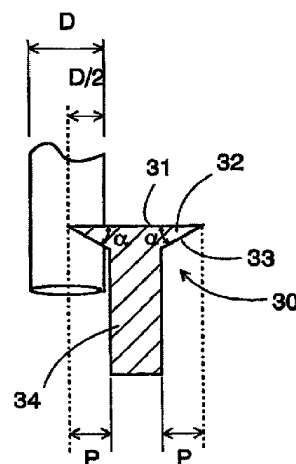
代理人 经志强 潘培坤

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

[54] 发明名称 干式剃须刀的内切刀

[57] 摘要

干式剃须刀的内切刀具有支撑在基体 20 上的多个刀片 30，在修剪毛发的动作中，内切刀被驱动与外切刀 10 一起切割毛发。多个刀片 30 彼此平行布置，并且在每一个刀片头部的相对两侧有刀刃 32。刀刃 32 由刀片的上表面和刀片下表面的斜面 33 限定。斜面 33 和上表面的夹角为  $\alpha$  ( $^\circ$ )，刀刃在它的顶部具有曲率半径为  $R$  ( $\mu\text{m}$ ) 的倒圆，且  $R$  满足  $R \geq -0.067 \cdot \alpha + 4.7$ 。由此，切割毛发的切割阻力可以比弯曲毛发所必需的负荷小。因此，内切刀的刀片可以在不弯曲毛发的情况下自己切割毛发，同时切割后留下平的切割平面，这样只需要几次刮削过程就可以齐根切除毛发。



1. 干式剃须刀的内切刀，包括：  
多个刀片，该多个刀片支撑于一基体上，在与外切刀配合进行的切割毛发的动作中，该多个刀片被驱动相对于外切刀运动以切割毛发；
- 5        所述刀片彼此平行布置，并且在每一个刀片的顶部的相对两侧有一对刀刃，  
所述刀刃由所述刀片的上表面和形成在所述刀片下侧的一个斜面限定，所述斜面和所述上表面的夹角为  $\alpha$  ( $^{\circ}$ )，所述刀刃在它的末端具有曲率半径为  $R$  ( $\mu\text{m}$ ) 的倒圆， $R$  满足关系  $R \geq -0.067 \cdot \alpha + 4.7$ 。
- 10       2. 如权利要求 1 所述的内切刀，其中，  
每一个刀片都包括自刀片下侧凸出的一个刀肋，以便所述刀刃从所述刀肋的上端向侧面凸出至少 0.05mm。
3. 如权利要求 1 所述的内切刀，其中，  
每一个所述刀片在其顶面上形成有一个沿刀片长度延伸的凹槽。
- 15       4. 如权利要求 1 所述的内切刀，其中，  
每一个所述刀片在其顶面上形成有一个沿刀片长度延伸的凸起。
5. 如权利要求 1 所述的内切刀，其中，  
每一个所述刀片的所述斜面上形成有一硬化层。
- 20       6. 干式剃须刀的内切刀中使用的刀片，  
所述刀片有一个刀刃，所述刀片以所述刀刃向上的方式被支撑在基体上，以形成该内切刀，  
所述内切刀被驱动以滑动接触的方式与形成为一金属薄层并具有毛发导入孔的外切刀作相对运动，从而通过外切刀和刀刃之间的切割动作来切割通过所述导入孔的毛发，
- 25       所述刀刃由所述刀片的上表面和形成在所述刀片下侧的一个斜面限定，所述斜面和所述上表面的夹角为  $\alpha$  ( $^{\circ}$ )，所述刀刃在它的末端具有曲率半径为  $R$  ( $\mu\text{m}$ ) 的倒圆， $R$  满足关系  $R \geq -0.067 \cdot \alpha + 4.7$ 。
7. 一个干式剃须刀，包括：  
权利要求 1 限定的所述内切刀；

可由手握持的壳体，在其顶部设置所述内切刀，所述壳体容置有一个驱动上述内切刀的电机和供给所述电机电力的电池，及；

设置在所述壳体顶部的外切刀，由金属薄片制成，并具有毛发导入孔；

其中，所述内切刀被驱动沿与所述刀刃垂直的方向相对于外切刀往复摆

5 动。

8. 如权利要求 7 所述的干式剃须刀，其中，

所述内切刀的往复摆动的速度为 0.5 米/秒或者更大。

## 干式剃须刀的内切刀

**技术领域**

- 5 本发明涉及一种干式剃须刀的内切刀，尤指用于摆动型电动剃须刀的、多个刀片彼此平行布置的内切刀。

**背景技术**

- 10 电动剃须刀具有一个切割刀头，其由具有多个毛发导入孔的外切刀和具有多个刀片的内切刀组成。内切刀和一个驱动电源相连，驱动电源驱动内切刀相对于外切刀摆动。在早前的日本专利第 No.6-142347 号中提到，传统内切刀使用的刀片在与刀片顶部相邻的侧面配置有一底切，从而形成一个具有合适切割角的刀刃，如图 11A 所示，以便刀片 30 顶部的刀刃 32 可以与外切刀 10 的刀刃协作，修剪由外切刀 10 的孔 11 导入的毛发 H。这样，如图 11B
- 15 所示，穿过孔 11 的中心区域导入的毛发 H 只有在相对于外切刀 10 的刀刃弯曲和移动后才被切割。这样，当毛发被刀片 30 的刀刃 32 弯曲的时候，毛发才被切割，因此，由于倾斜的切割平面，如图 11 所示，不能齐根剃须。由于这个原因，早前的干式剃须刀不得不相对于毛发多次来回移动来完全切除毛发，因此耗费大量的剃须时间。

20

**发明内容**

基于上述问题，本发明提供一种干式剃须刀的内切刀，它能在穿过外切刀导入孔的毛发的各种条件下，不弯曲毛发而切除毛发，因此只需要较少的剃须动作就可以齐根切除毛发。

- 25 本发明的干式剃须刀的内切刀包括支撑在基体 20 上的多个刀片 30，在切割毛发动作中，该多个刀片被驱动相对于一外切刀运动，从而切割毛发。多个刀片彼此平行布置，并且在每一个刀片的上端部的相对两侧有刀刃 32。刀刃由刀片的上表面和刀片下侧的斜面 33 限定。斜面 33 和上表面的夹角为  $\alpha(^{\circ})$ 。刀刃在它的顶部具有曲率半径为  $R(\mu\text{m})$  的倒圆，且  $R$  满足  $R \geq -0.067 \cdot \alpha$

+ 4.7。由这种配置，可以把切割毛发时的切割阻力降低到低于弯曲毛发所必需的负荷。由此，进入导入孔的任何部分的头发都可以不被弯曲，而只被内切刀的刀片切割，从而使得毛发的断面是平面，只需少量的剃须动作就可以齐根剃须。

- 5 优选地，每一个刀片 30 都包括凸出刀片下侧的刀肋 34，从而刀刃 32 从刀肋 34 的上端向侧面凸出至少 0.05mm。通过在刀片 30 的下面提供刀肋 34，同时考虑毛发直径通常为 0.1mm，刀刃的凸出长度可以为毛发直径的一半或者更多。因此，在刀刃 32 切到毛发直径的一半或者更多的时候以前，除了刀刃的其余部分都能远离毛发，而不会弯曲毛发。这样，刀刃可以不弯曲毛发而切割它，从而保证成功地切割毛发。

10 优选地，在每一个刀片 30 的顶面上形成有凹槽 38 或者凸起 39，其沿刀片的长度延伸。凹槽或者凸起可以减小与外切刀的接触面积，从而减小修剪阻力和随之产生的温升。

- 15 此外，每一个刀片的斜面 33 上都有一硬化层 35，它用来延长刀刃的锋利寿命。

本发明的内切刀的这种独特的刀刃结构，不仅可以适用于往复摆动型剃须刀，而且适用于旋转型或者其他类型的剃须刀。

- 20 当具有刀片的内切刀往复摆动的时候，优选的移动速度为 0.5 米/秒或者更大。

### 附图说明

- 图 1 为应用本发明的内切刀的干式剃须刀的分解示意图；  
图 2 为内切刀的侧面剖视图；  
图 3 为形成内切刀的刀片的横截面图；  
25 图 4A、图 4B 和图 4C 为确定刀片刀刃的曲率半径的示意图；  
图 5 为测量能够弯曲毛发的必需的负荷的示意图；  
图 6 为当内切刀 3 的切割速度为 0.5 米/秒，切割阻力为 20grf 时刀刃的刀角和刀刃顶部的曲率半径之间的关系图；  
图 7 为内切刀的切割速度和切割阻力的关系图；  
30 图 8A 和图 8B 内切刀切割毛发的示意图；

图 9 为另一实施例的剖面图，其中刀片形成有硬化层；

图 10A 和图 10B 显示了上述刀片的改进型的剖面图；

图 11A、图 11 B 和图 11C 为传统干式剃须刀的内切刀切割毛发的示意图。

5

### 具体实施方式

参考附图描述本发明的一个实施例。本发明的干式剃须刀的内切刀应用于往复摆动式剃须刀上，如图 1 所示，在合成树脂的基体 20 上，彼此平行布置有多个刀片 30。基体连接一个驱动电源，例如，设置在壳体 1 内部的电机 2，驱动内切刀相对于外切刀 10 往复摆动。外切刀 10 有多个毛发导入孔 11，导引将被刀片 30 切割的毛发。外切刀 10 安装在壳体 1 的上端。如下面将要讨论的那样，凸出壳体 1 上端面的内切刀被驱动沿与每个刀片 30 的刀刃垂直的方向上往复摆动，同时内切刀与外切刀 10 的内表面接触。壳体 1 装有电机 2 和电池 3，电池 3 为电机 2 提供电力。壳体 1 被设计成使用者的手容易握持的形状。

如图 2 所示，每一个刀片 30 被弯曲成近似的 U 型，它的相对两端安装在基体 20 上。刀刃 32 形成预先确定的角度  $\alpha$ ，例如，该角度沿刀片中心的弓形部分大约形成  $100^\circ$ 。弓形部分和外切刀 10 的相似形状的下表面接触。如图 3 所示，刀肋 34 从刀片 30 的中心部分向下凸出，而刀刃 32 从刀肋 34 的上端向两边凸出。

刀刃 32 由刀片的上表面 31 和斜面 33 限定，该斜面 33 以刀角  $\alpha$  ( $^\circ$ ) 从刀肋 34 的上端倾斜延伸到刀片上端面，刀刃 32 顶部的曲率半径为  $R$  ( $\mu\text{m}$ )， $R$  满足  $R \geq -0.067 \cdot \alpha + 4.7$ 。

依赖完成的角度，刀刃 32 可能有如图 4A 到图 4C 的形状。这样，本发明的刀刃的曲率半径  $R$  由刀口的有效最小厚度  $L$  的近似值决定 ( $R=L/2$ )。也就是说，参考图 4A 到图 4C 的结构，有效最小长度  $L$  为斜面 34 的延长线和穿过刀片上表面的刀刃变形点的平行延长线之间的间距，同时确定了曲率半径 ( $R=L/2$ )。

要确定刀角  $\alpha$  ( $^\circ$ ) 和曲率半径  $R$  ( $\mu\text{m}$ ) 的关系，首先要测试切割毛发的行为。如图 5 所示，当干式剃须刀的外切刀 10 压在皮肤  $S$  上的时候，被导

30

入毛发导入孔 11 中心的毛发 H 的外围被外切刀 10 拘束住，因此毛发被凸入导入孔 11 的皮肤 S 弹性支撑。在这种情况下，通过负荷传感器 C 测量能够弯曲毛发的必需的负荷 F。因此，当切割毛发的切割阻力降低到低于负荷 F 的时候，毛发可以不被弯曲而被切割。切割阻力的大小受刀片 30 的刀角  $\alpha$  (°)，刀刃的曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ ) 和切割速度的影响。考虑到这一点，本发明提供了在通常的干式剃须刀的内切刀的切割速度的情况下，为了将切割阻力降低到低于负荷 F，刀角  $\alpha$  (°) 和曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ ) 之间的关系。

实验表明能够弯曲毛发 H 的必需的负荷 F 为 20grf ( $F = 20\text{grf}$ )，且切割阻力随切割速度的增加而减小。通常的干式剃须刀的内切刀的切割速度为 0.5 米/秒或者更高，即干式剃须刀的内切刀的最低切割速度为 0.5 米/秒。图 6 为在保证切割阻力为 20grf 的情况下，由实验获得的刀角  $\alpha$  (°) 和曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ ) 之间的关系图。为了达到 20grf 的切割阻力，它们之间的关系为  $R = -0.067 \cdot \alpha + 4.7$ 。因此，只要内切刀的刀片的刀角  $\alpha$  (°) 和曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ ) 满足位于直线  $R = -0.067 \cdot \alpha + 4.7$  下部区域的条件，就可以不弯曲毛发而自己切割毛发，这样只需几次剃削过程就可以齐根切除。特别需要指出，由于当内切刀的切割速度增加的时候，切割阻力将会减小，因此，当内切刀的切割速度大于 0.5 米/秒，它的切割阻力更小了，很明显地满足上面的关系。由以上结果，在通常的干式剃须刀的所有的切割速度下，内切刀的刀片都可以成功地切割被引导穿过外切刀 10 的孔 11 的毛发 H，如图 8A 和图 8B 所示。因此，毛发 H 具有平的切割平面，如图 8B 所示，和以前的设计中毛发 H 的倾斜切割平面相比，如图 11C 所示，本发明可以齐根地切除毛发。

图 7 为三个例子满足内切刀 3 的刀刃 4 的刀角  $\alpha$  (°) 和曲率半径 R ( $\mu\text{m}$ ) 的表达式  $R \geq -0.067 \cdot \alpha + 4.7$  的情况下，它们的切割阻力和切割速度之间关系(线 A 为刀角  $40^\circ$ ,  $R = 2\mu\text{m}$ ; 线 B 为刀角  $30^\circ$ ,  $R = 2\mu\text{m}$ ; 线 C 为刀角  $20^\circ$ ,  $R = 2\mu\text{m}$ )。图中所有的线 A、B 和 C 明显地表明，当内切刀地切割速度为 0.5 米/秒时，切割阻力低于 20grf，这个结果证明了内切刀可以不弯曲毛发而单独切割毛发。同时还明显地表明，当切割速度增加的时候，切割阻力减小，且当切割速度增大到 0.5 米/秒以上的时候，线 A、B 和 C 的任意一条中的切割阻力都保持低于 20grf，从而保证内切刀可以不弯曲毛发而单独切割毛发。

值得注意的是，刀片 30 顶部的相对两侧的每一个刀刃 32 具有 0.05mm

或者更多的凸出量。原因如下，通常毛发的直径  $D$  大约为  $0.1\text{mm}$ 。如图 3 所示，当用刀片 30 切割毛发  $H$  的时候，在毛发被切割到直径的一半或者更多之前，刀肋 34 都与毛发相离开，因此，在毛发被切割到直径的一半或者更多之前，刀肋 34 都不接触和弯曲毛发  $H$ 。只有在毛发被切割到直径的一半或者更多之后，刀肋才接触毛发，这样可使毛发不被弯曲而被切割。

如图 9 所示，为了防止刀刃 32 的磨损从而延长刀刃锋利的寿命，构成刀刃 32 的斜面 33 上可以沉积一硬化层 35。硬化层 35 可以通过在表面一体地覆一层钛和铝薄层，然后进行例如激光束硬化和冲击硬化的热处理，或者甚至沉积一层  $\text{TiN}$ 、 $\text{TiC}$ 、 $\text{CrN}$  的覆层，或者坚硬的碳膜。硬化层 35 除了形成在斜面 33，还可以被形成在刀片 30 的上表面。

此外，如图 10A 和图 10B 所示，为了减小与外切刀 10 之间的滑动阻力和随之产生的温度的升高，在每一个刀片 30 的表面上形成有沿刀片长度延伸的凹槽 38 或者凸起 39。

本发明的内切刀的刀刃结构，不仅适用于往复摆动的干式剃须刀，而且适用于其他类型的干式剃须刀，上述提到的这种有独特刀刃的刀片可以提高毛发切割效率。

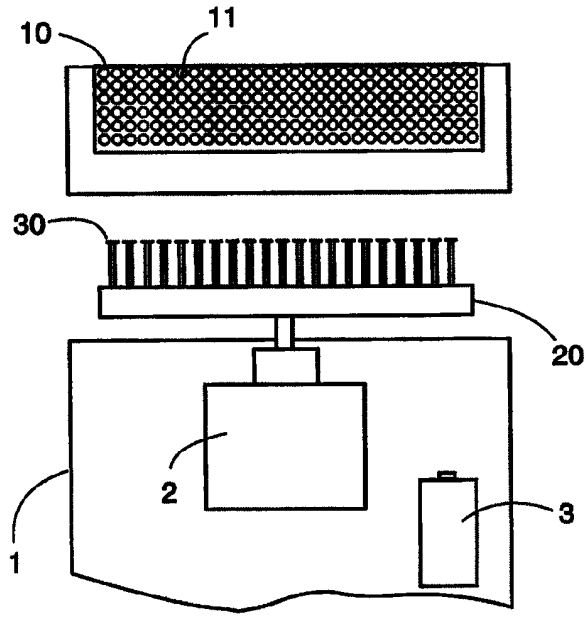


图 1

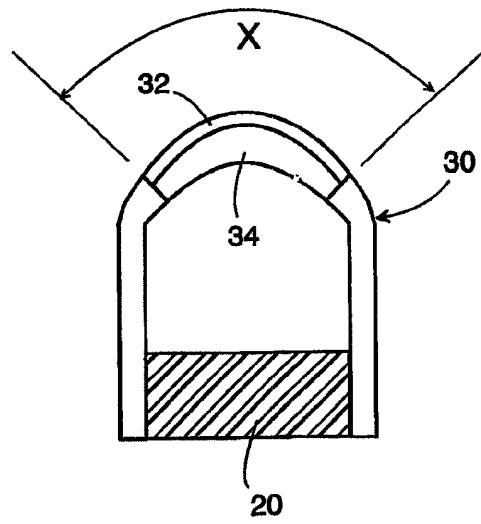


图 2

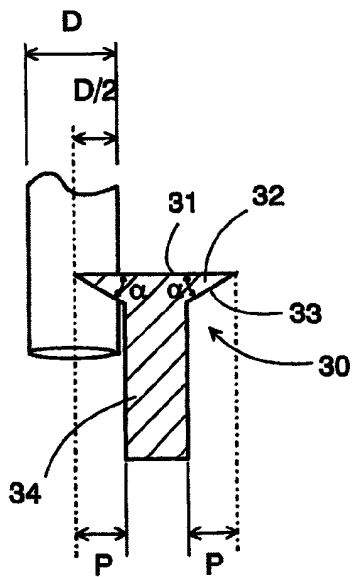


图 3

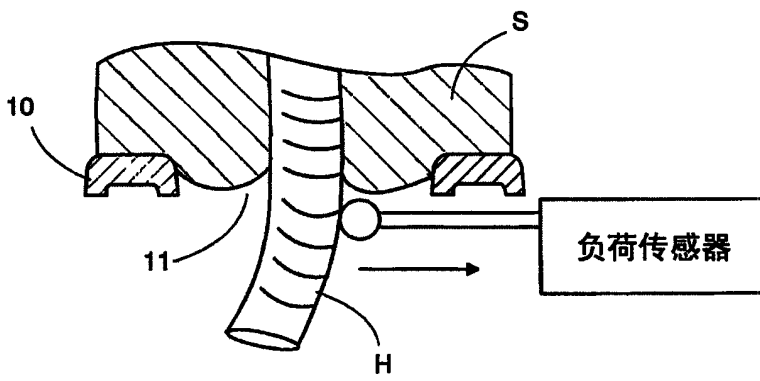
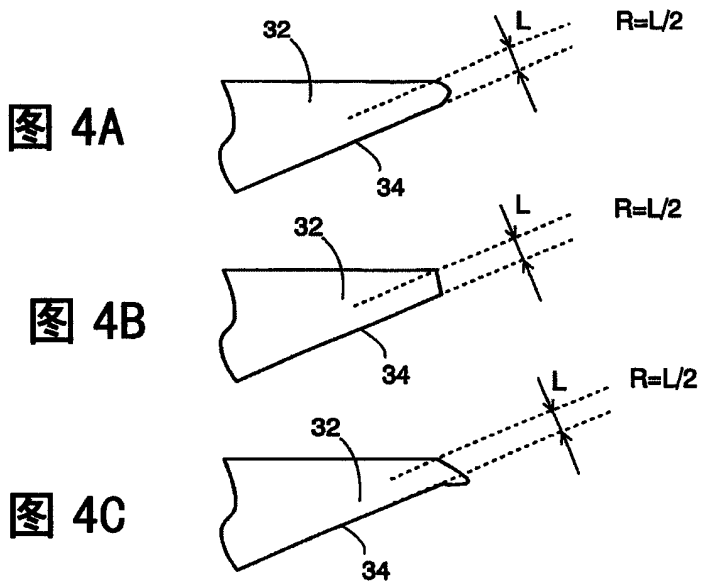


图 5

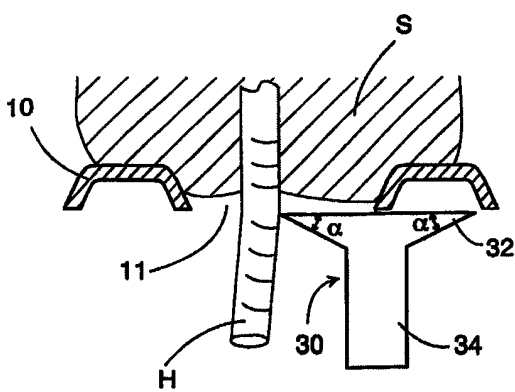


图 8A

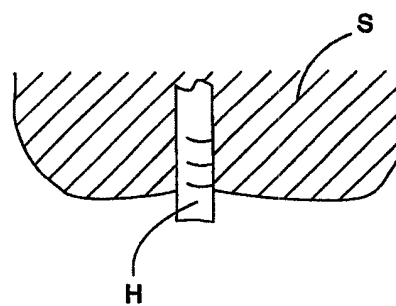


图 8B

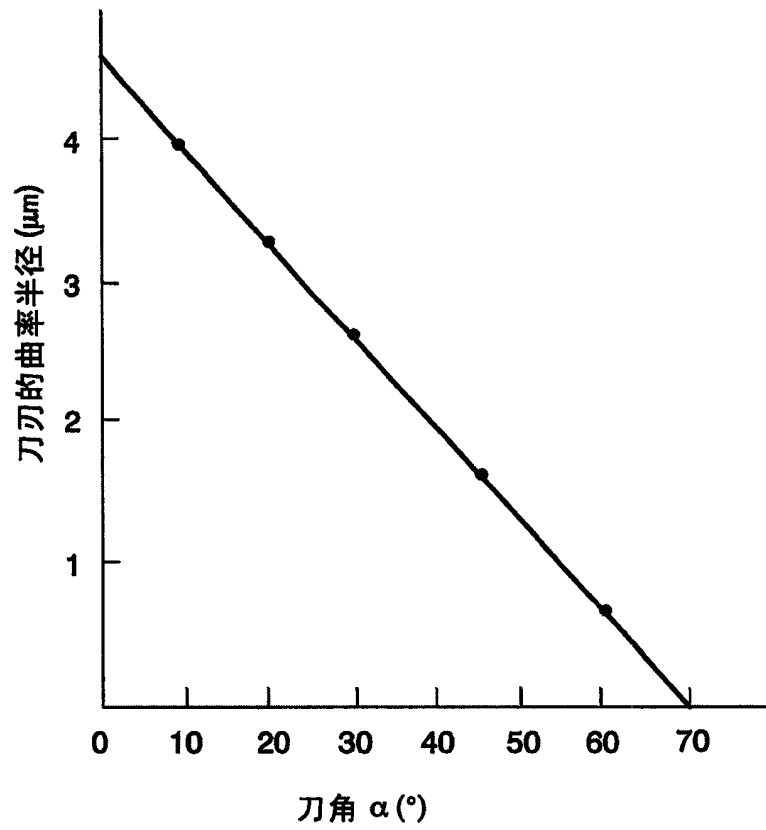


图 6

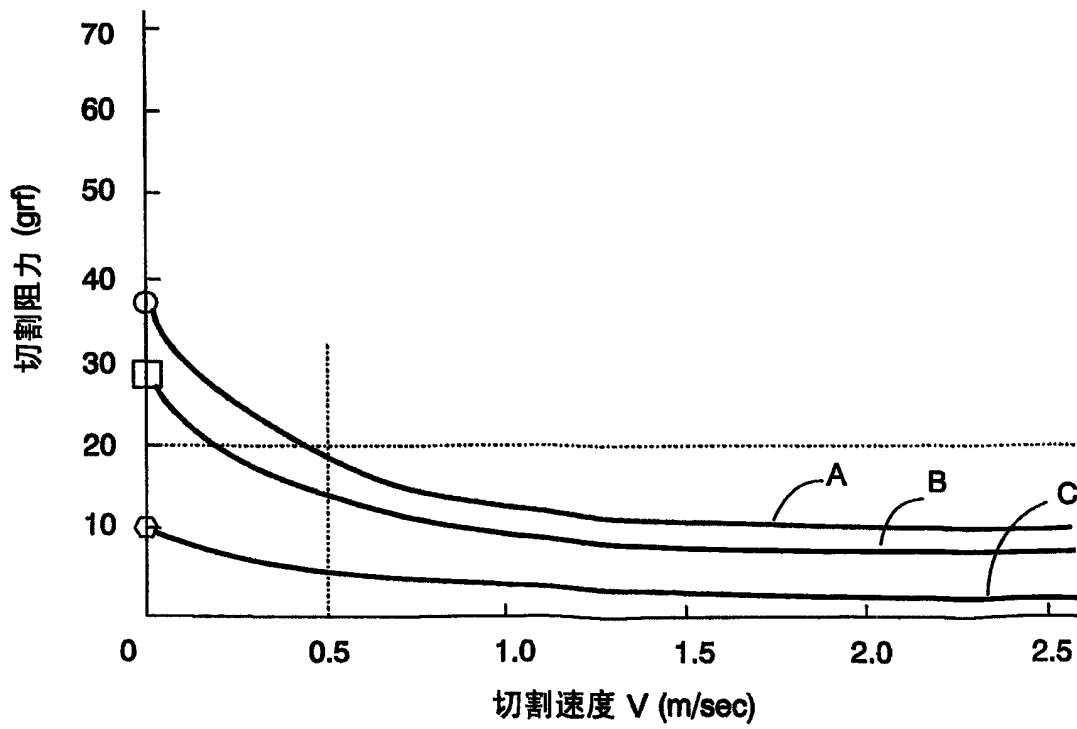


图 7

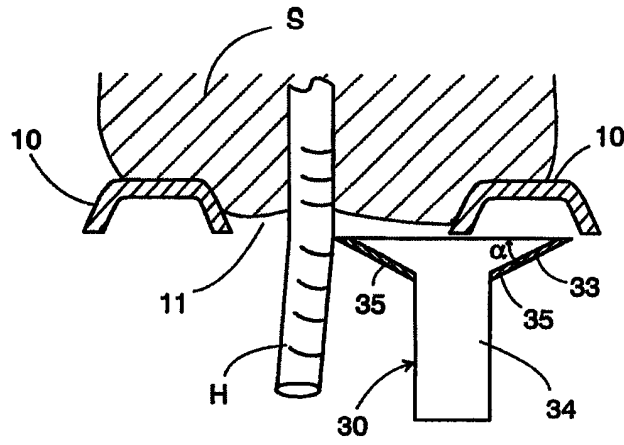


图 9

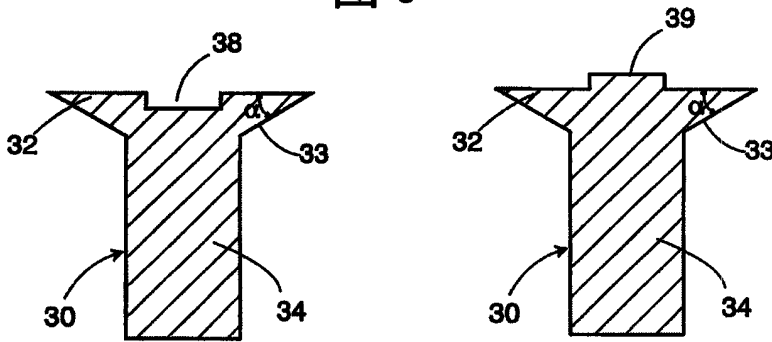


图 10A

图 10B

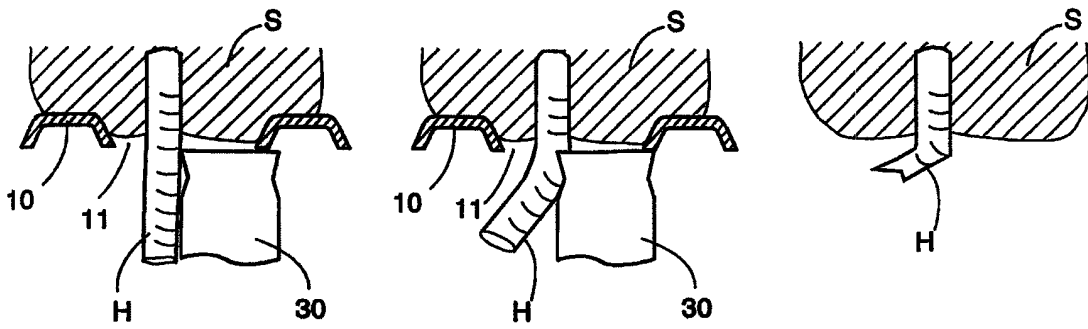


图 11A

图 11B

图 11C