

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91101629.5

[51]Int.Cl⁶

B24B 3 / 48

[45]授权公告日 1995 年 8 月 30 日

[24]颁证日 95.6.11

[21]申请号 91101629.5

[22]申请日 91.3.18

[30]优先权

[32]90.6.8 [33]US[31]535,741

[32]90.10.16[33]US[31]599,267

[73]专利权人 吉莱特公司

地址 美国马萨诸塞州

[72]发明人 斯特韦·S·哈恩

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

B24B 1 / 00

代理人 薛明祖

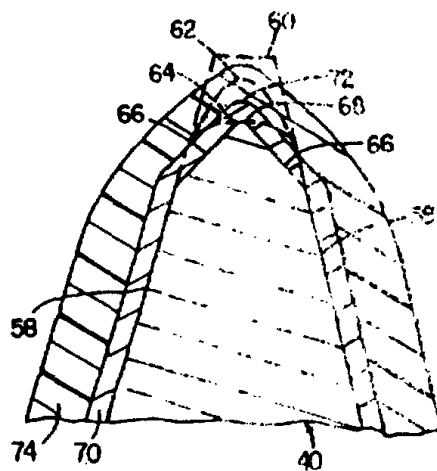
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 剃刀刀片加工工艺

[57]摘要

制造剃刀刀片的过程包括下列步骤：提供陶瓷基片；用机械方法研磨陶瓷基片的棱边，在其上作出具有小平面的削尖的刃边，其夹角小于 30°；对机械方法研磨的刃边进行热处理以减小表面粗糙度和表面下的缺陷；喷射刃磨削尖的刃边以作出辅助的小平面，其夹角大于 40°，并形成一小于 500 埃的刀尖半径。最终得出的刀片显示了卓越的剃削性能。



权 利 要 求 书

1. 一种制造剃刀刀片的方法,其特征在于,其包括下述步骤:
提供有一陶瓷基片,

用机械方法研磨所述陶瓷基片,以便在其上作出具有小平面的削尖的刃边,其夹角小于 30° 和一个小于1200埃的刀尖半径;

用喷射法刃磨所述刃边以作出切削刃,切削刃由许多辅助小平面组成,其宽度小于1微米,夹角大于 40° 。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于所述陶瓷基片材料由碳化硅,氮化硅,二氧化锆和铝组成的一组材料中选择。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于所述陶瓷基片为单晶材料,其弯曲强度超过700兆帕。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于所述陶瓷基片用金刚石磨料进行机械研磨,其工序分为粗珩和精珩两步骤,所述粗珩步骤作出一些小平面,其夹角小于 20° ,同时用机械方法研磨所述陶瓷基片的步骤在基片上形成一削尖的刀刃,其最终的刀尖半径在600—800埃范围内。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于还包括下列步骤:在所述切削刃上喷涂含有铬的金属层,和在所述金属涂层的切削刃上加上粘附的聚合物涂层。

6. 一种剃刀刀片,其特征在于,它包括一个带有经过机械研磨小平面的陶瓷基片,小平面宽度至少约为 0.1 毫米,其夹角小于 30° ;还包括一个喷射法刃磨的切削刃,其刀尖半径小于约 500 埃,切削刃由许多辅助的,用喷射法刃磨的小平面组成,其有效夹角比所述经过机械方法研磨的小平面的夹角大,机械方法研磨的小平面经过退火热处理。

7. 根据权利要求 6 所述的剃刀刀片,其特征在于还包括在所述喷射蚀刻的切削刃上的喷涂金属层和在所述金属涂层的切削刃上的粘附的聚合物涂层,所述喷射刃磨的切削刃的厚度小于 500 埃,在所述金属涂层的切削刃上的粘附的聚合物涂层厚度小于 10 微米。

8. 根据权利要求 6 所述的剃刀刀片,其特征在于所述切削刃通常平行于所述基片的 C 结晶轴。

9. 根据权利要求 6 所述的剃刀刀片,其特征在于所述陶瓷基片材料从由碳化硅,氮化硅,二氧化锆和铝组成的一组材料中选择,其弯曲强度超过 300 兆帕。

10. 根据权利要求 9 所述的剃刀刀片,其特征在于紧靠着所述切削刃的所述喷射刃磨的小平面的宽度在 0.1—0.5 微米范围内,其有效夹角至少为 40° ,并且还包括在所述切削刃上的喷涂金属层,在所述金属涂层切削刃上的粘附的聚合物涂层,所述喷涂金属层的厚度小于 500 埃,在所述金属涂层上的所述粘附的聚合物

涂层厚度小于 10 微米。

剃刀刀片加工工艺

本发明是有关生产和处理陶瓷剃刀刀片或类似的、具有锋利和耐用的切削刃的切削刀具的方法的，同时还涉及经过改进的剃刀和剃刀刀片。

剃刀刀片传统上是用钢带制成的，其削尖的刀刃是通过许多机械磨削和珩磨工序而得到的，陶瓷材料亦可用于制造剃刀刀片，因为它具有硬度高，机械强度大和耐腐蚀的理想特性。钢经过机械冷加工（例如，精珩工序）后，工作区域可以呈现强度增加（例如，尖锐的刃边），而陶瓷材料在同样的机械加工工序中，其工作区域的强度却往往变弱，这是由于在机械磨削和精密珩磨过程中产生的相当大的应力导致材料表面下产生微细的缺陷所造成的，因此在剃削过程中，与钢的剃刀刀片刀刃相比，陶瓷材料对切削刃的断裂型破坏更敏感。

根据本发明一个方面的内容，它包括制成剃刀刀片的方法，这个方法有几个步骤：即提供一个陶瓷的基片；用机械方法研磨陶瓷基片的刃边以构成削尖的刀刃，其刃口夹角小于 30° ，而其刀尖半径（即当在放大倍数至少为25000的扫描电子显微镜下观察这种刀尖的尖端时，此半径为能放在刀刃最终的刀尖内的最大圆的估计半径）小于1200埃；用喷射方法刃磨削尖的刃边以形成一些辅助的小平面，平面宽度小于1微米，其夹角大于 40° ，最终的刀尖半径小于500埃，最终制成切削刃。结果，制成的刀片具有优越的剃削性能和很长的剃削寿命。

在最佳工艺过程中，为了做成削尖的刃边，陶瓷基片是分两步研磨的，即用金刚石磨料进行粗珩磨和精珩磨，这样可以使机械方法引起的表面下的缺陷减至最小（代替传统的刃磨钢料的三步法，其中包括磨削的步骤）。经过机械方法研磨的陶瓷基片的刃边在至少为 1000°C 的温度下进行热处理，这里称为“退火”，这样可减小表面粗糙度和由机械研磨引起的表面下的缺陷，并在最终刀尖处形成一个宽度小于约 0.2 微米的微小的平台状的顶部。退火可在空气中或其他气体环境中进行，采用较高的退火温度，例如用氧—氢退火火焰，可以减小退火的持续时间。刀片刃边的平台状顶部再用离子束蚀刻法进行喷射刃磨，以形成宽度在 $0.1\sim 0.5$ 微米范围内的辅助小平面；为了进一步减小表面下的缺陷区域，并且同时使削尖了的刃边的最终的刀尖半径至少减少约二分之一，以及为了得到一个清洁的刃边表面，可在刃边表面上喷涂一层金属层，这个金属层最好是含有铬。在金属涂层的切削刃上可加一粘附的和减小摩擦的聚合物涂层。

在特殊工艺过程中，陶瓷材料为单晶铝（蓝宝石），其厚度小于 0.5 毫米，弯曲强度超过 700 兆帕；粗珩工序采用具有金刚石粒子的砂轮，其磨粒尺寸小于 20 微米，精珩工序采用的磨轮，其平均金刚石粒子尺寸约为 1 微米；机械刃磨过的刃边的退火在空气中进行，温度约为 1550°C ，时间约 1 小时，最终刃边的喷射法刃磨出的小平面的宽度在 $0.2\sim 0.5$ 微米范围内，有效夹角约为 70° ；喷涂金属层的厚度小于 500 埃，聚合物层的厚度小于 10 微米。

根据本发明的另一方面的内容，它包括一个剃刀刀片，该剃刀刀片具有一陶瓷基片，陶瓷基片具有用机械方法研磨和退火的小平面，这些小平面对通常平行于（即至少在 30° 以内，最好在 10° 以内）

其 O 结晶轴，同时基片还具有辅助的，用喷射法刃磨的小平面，其有效夹角大大地大于机械方法研磨出的削尖小平面的夹角，这样形成一个用喷射法刃磨出的切削刃，其最终的刀尖半径小于500埃。

在具体实施例中，剃刀刀片基本为单晶铝（蓝宝石），其弯曲强度超过700兆帕；机械方法研磨的小平面的有效夹角小于 20° ；最终刃边的喷射法刃磨出的小平面宽度约为0.3微米，其有效夹角大于 40° ，沿着整个切削刃边的长度方向，最终的刀尖半径尺寸十分均匀。在切削刃上的喷涂金属层厚度小于500埃，在金属涂层的陶瓷切削刃上的粘附的，减小摩擦的聚合物涂层厚度小于10微米。最好，陶瓷基片为从碳化硅，氮化硅，二氧化锆和铝中选出的单晶材料，特别希望最佳的基片材料为高纯度的铝和均衡地热压出的正方形的二氧化锆。热处理可减小表面粗糙度和由机械研磨产生的表面下的缺陷，同时喷射法刃磨可以进一步减小这种表面下的缺陷区域和刃磨过的刃边的最终刀尖半径。

所得到的平面角大（紧靠着刀尖），刀尖半径小，具有喷涂金属层和粘附的，减小摩擦的聚合物涂层的退火的刀片具有很高的强度和卓越的剃削性能。

根据本发明的另一方面的内容，它包括一台剃削装置，该装置至少由一个刀片和刀片支承结构组成，刀片支承结构具有外部防护表面和顶盖表面，用于使用户的皮肤分别处在刀片刃边的前面与后面。固定在支承结构上的剃刀刀片结构包括一陶瓷基片，其机械研磨的小平面宽度至少约为0.1毫米，其夹角小于 30° ，其用喷射法刃磨的切削刃的刀尖半径小于约500埃，这是由一组小平面决定的，它们的有效夹角大大地大于用机械方法研磨的小平面的夹角，喷射法刃磨

的切削刃位于与皮肤接触的表面之间。最好，剃刀刀片结构有两个陶瓷基片，每一个陶瓷基片都经过退火，并具有用喷射法刃磨的切削刃边，其刀尖半径小于约500埃，这是由一组小平面对决定的，它们的有效夹角至少为 40° ，而喷射法刃磨的切削刃边彼此平行地位于与皮肤接触的表面间。

在具体的实施例中，陶瓷基片材料为铝，其弯曲强度超过300兆帕，与切削刃紧靠着的每一个喷射法刃磨的小平面宽度约为0.3微米，有效的夹角约为 70° ，在切削刃上有喷涂的金属层，在金属涂层的切削刃上有粘附的聚合物涂层，喷涂金属层的厚度小于500埃，在金属层上粘附的聚合物涂层厚度小于10微米。

剃削装置可以为活动夹头式，它用于与剃刀夹持装置连接和脱开，也可以与剃刀夹持装置作成一体，这样当刀片变钝时，整个剃刀可以作为一个组件取出。接触皮肤表面的前面和接触皮肤表面的后面与刀片刃边（或多个刃边）配合，决定剃削的几何形状。美国专利3876563和美国专利4551916号表示了这些型式的最佳的剃削装置。

本发明的其他特点和优点可在下面的特定实施例的说明，结合附图可以看出，其中：

图1为根据本发明的剃削装置的斜视图；

图2为根据本发明的，表示制造剃刀刀片的步骤的流程图；

图3为根据本发明的剃刀刀片部分的斜视图；

图4为图3所示的剃刀刀片最终刀尖的放大示意图（在放大倍数约为50,000的扫描电子显微镜下观察得到的）。

图 1 所示的剃削装置 1 0 包括一个座或平台状元件 1 2，由冲击性好的聚苯乙烯模压而成，用于固定剃刀夹持装置，此外还有一导向结构 1 6，它形成了一个横向向前凸出与皮肤表面接触的刃边 1 8。在平台 1 2 的上表面安放着主要的陶瓷刀片 2 0，它具有刃边 2 2，跟随的陶瓷刀片 2 4，它具有削尖的刃边 2 6 和一片结构，它保持刀片 2 0 和 2 4 在空间的相互关系，顶盖 3 0 由冲击性好的聚苯乙烯模压而成，顶盖体部分 3 2 形成一个外表覆盖 3 4，它位于向前延伸的侧壁 3 6 之间。呈横向展开形状，並有前棱边 3 8，它位于刀片刃边 2 6 后方。

刀片 2 0 和 2 4 是根据图 2 所示的步骤制造的。每一个刀片 2 4 都是由单晶氧化铝（蓝宝石）的陶瓷剃刀刀片毛坯 4 0 制造。毛坯宽度约为 0.6 厘米，长度约为 3.8 厘米，厚度约为 0.1 厘米，边缘表面 4 2 平行于其 C 结晶轴，它将被刃磨成切削刃。

参看图 2 可知，毛坯 4 0 要经过一系列刀刃形成的工序，包括粗珩工序 4 4，精珩工序 4 6，退火工序 4 8，和喷射法刃磨工序 5 0 以形成如图 3 的透视图所示意地表示的那种横截面形状的刀片刃。然后刀片还要经过喷涂工序 5 2。刀片具有经过粗珩的小平面 5 4 其宽度约为 0.5 毫米，夹角约为 9° ，並有一平顶，示意图中 6 0 表示（图 4），它是经过精珩工序 4 6 制成的，以便形成一平面 6 2，刀尖半径约为 700 埃（图 4）。在经过退火工序 4 8 和去刃磨工序 5 0，减少了表面粗糙度和表面下的缺陷之后，由水磨工序 5 6 所形成为最终的刀尖 6 8 的夹角约为 70° ，刀尖半径约为 300 埃。

在粗珩工序 4 4 中，刀片毛坯 4 0 以 360 厘米/分的移动

进给，通过砂轮（具有金刚石磨粒，磨粒尺寸为8~16微米），油的流量为1.8升/分，砂轮以1100转/分的速度回转，切入刀片刃边，安装角度为4.5°（刀片40的平面与砂轮切线之间的角度，刀片在切线处与砂轮接触），刃磨的横向进给量约为0.5毫米（由砂轮引起的刀片变形）弹簧力约为1公斤，这样来作出粗珩的小平面58，其夹角约为9°，宽度约为0.5毫米，并作出相对较平的顶部60，其宽度约为10微米。

经过粗珩的小平面58在步骤46时进入精珩工序，这时其刀片刃边被研磨构成半径至为600~800埃的刀尖62。精珩阶段46所用的砂轮具有金刚石磨粒，其磨粒平均尺寸为1微米，回转速度为1130转/分，安装角度偏离刀片40约8°，刃磨的横切进给量为0.2毫米，弹簧力约为1公斤，刀片40的进给移动速度约为170厘米/分。

当用机械方法刃磨过的刀片40在亚甲基氯中去除油脂并在氟利昂中经过溶剂超声波清洗后，去掉油脂和不带磨粒的刀片放入管式退火炉中，在1550℃下和空气中退火1小时。机械刃磨过的陶瓷刀刃的这种退火处理使刀尖区域产生巨大的变化，结果退火后的最终刀尖沿着刀片刀刃的长度方向具有微小的、平台状的顶部区域，示意图中用64表示，这个平台状顶部的宽度约为1000埃。刀刃表面的粗糙度降低，同时在机械珩磨工序中产生的表面下的缺陷（已为透射电子显微检查分析所证实）也降低了。

退火后的刀片40放入具有细长阴极的喷射腔中，刀片刃边垂直于阴极，刀片刃边至阴极的距离约为7厘米。喷射腔抽真空至压力等于

或小于 2×10^{-6} 托，並加入氩，使喷射的气体压力达到 10 毫托。采用 13.56 兆赫的射频电源以建立具有 200 瓦射频前向功率的稳定等离子体，喷射刃磨的持续时间约为 135 秒，以便获得喷射刃磨的小平面 66，其宽度约为 0.3 微米，夹角约为 70° ，最终的刀尖 68 的半径约为 300 埃，如图 4 示意地表示那样。刀刃表面粗糙度和在机械珩磨工序中产生的表面下的缺陷（已为透视的电子显微检查分析所证实）进一步减小。在喷射刃磨工序 50 之后，使用配套的网格选择器将喷射装置从喷射刃磨状态（离子束蚀刻）转换至喷镀状态，在 400 瓦和 10 毫托压力下点燃等离子体，将铬—铂靶子预先喷射约 5 分钟，此时在刀片与靶子之间的基片应屏蔽起来。在完成预先喷射后，应取消基片屏蔽，喷射出的铬和铂原子就沉积在刃磨过的刀片刃边上，形成一稳定的金属层 70，其厚度约为 300 埃，刀尖半径约为 350 埃，如图 4 示意地表示那样。

根据美国专利 3518110 号的说明，在刀片的喷涂刃边上还要加聚四氟乙烯调聚物的涂层 72。这个过程包括在氩气环境中加热刀片，並在刀片的切削刃上加一层粘附的和减小摩擦力的聚合物固体 PTFE 涂层 74，如图 4 所示意表示的那样。

结果得出的刀片刀刃的示意图如图 4 所示。改良（喷射刃磨）的刀尖 68 的半径约为 300 埃，组成改良刀尖 68 的喷射刃磨表面 66 的夹角约为 70° ，机械方法研磨和退火的小平面 58 的夹角约为 9° 。结果得出的陶瓷刀片 20、24 组装成剃刀 10。剃刀显示了卓越的剃削性能和剃削寿命。

这里只表示和说明了本发明的一些特殊的实施例，对于技术熟练的人员，很明显可以有不同的改进方案，因此本发明不仅局限于所述

的实施例或其细节，只要在本发明的范围和精神之内，完全可以偏离所述的实施例。

说明书附图

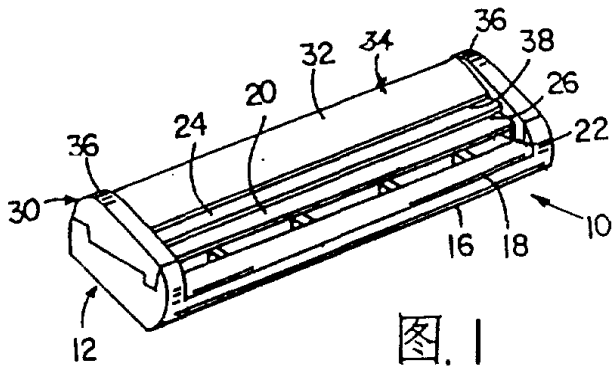


图. 1

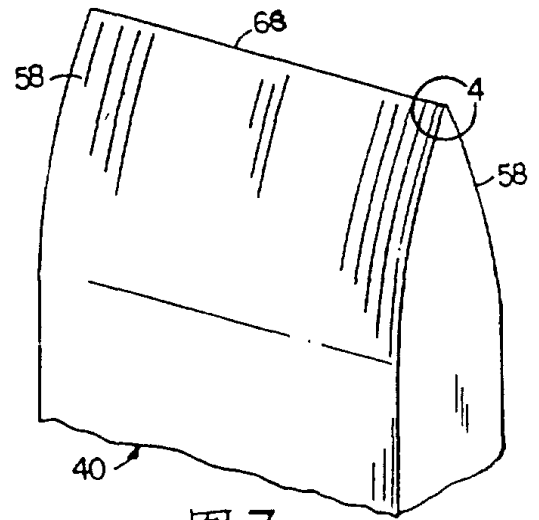


图. 3

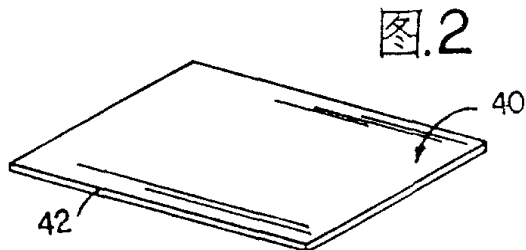


图. 2

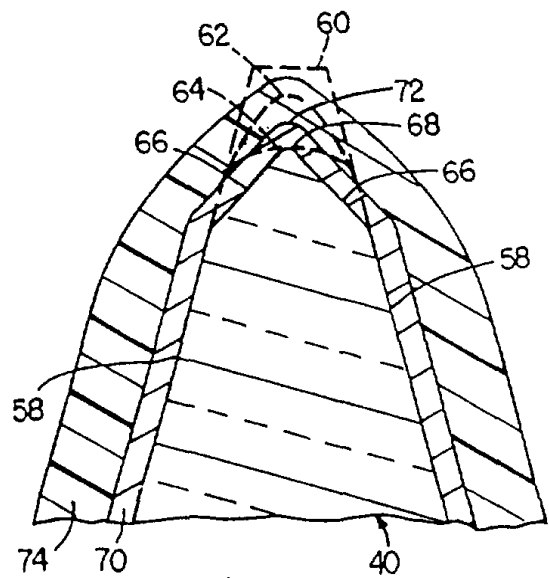
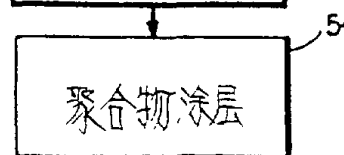
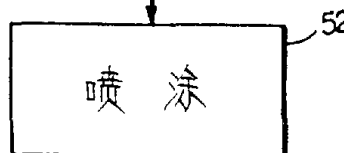
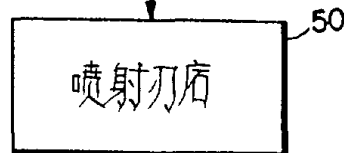
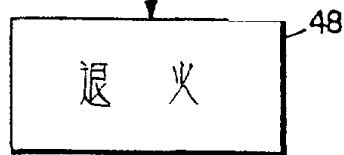
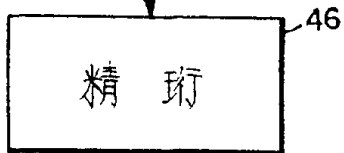
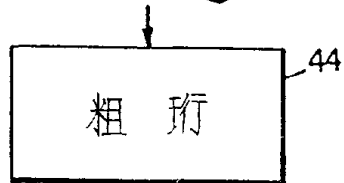


图. 4