

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510083570.2

B23B 27/14 (2006.01)
B23B 27/22 (2006.01)
C23C 16/40 (2006.01)
B22F 3/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006年1月11日

[11] 公开号 CN 1718334A

[22] 申请日 2005.7.11

[21] 申请号 200510083570.2

[30] 优先权

[32] 2004.7.9 [33] SE [31] 0401819-8

[71] 申请人 山高刀具公司

地址 瑞典法格什塔

[72] 发明人 西尔维娅·达伦德

安德烈亚斯·拉尔森

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 杨本良 顾红霞

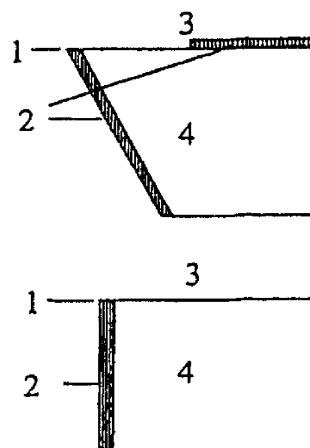
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

金属切削刀片

[57] 摘要

本发明涉及一种用于金属加工尤其是少去屑材料加工等的涂层切削刀片，包括具有富粘合相表面区域的碳化钨基底，具有至少一个前刀面和至少一个间隙面，并相交形成切削刃。在上述前刀面上至少部分的不存在上述富粘合相表面区域，所述前刀面包括至少一部分从切削刃延伸的表面。从而能够优化切削刃的强度和耐磨性能。



1. 一种用于金属加工的涂层切削刀片，包括具有富粘合相表面区域的碳化钨基底，具有相交以形成切削刃的至少一个前刀面和至少一个间隙面，其特征在于，在上述前刀面上至少部分表面不存在上述富粘合相表面区域，所述前刀面包括至少一部分从切削刃延伸的表面。

2. 如权利要求 1 所述的涂层切削刀片，其特征在于，上述前刀面为平的，并且在除了用于夹紧的孔的表面以外的前刀面表面上，在大于 25%、优选大于 40% 的前刀面表面上不存在富粘合相表面区域，但是如果存在一些的话，则在大于 10%，优选大于 0% 的前刀面表面上存在富粘合相表面区域。

3. 如权利要求 1 所述的涂层切削刀片，其特征在于，上述前刀面为平的，并且前刀面的表面上完全不存在上述富粘合相表面区域。

4. 如权利要求 1 所述的涂层切削刀片，其特征在于，上述前刀面设置有断屑器结构，包括平的表面和凹处，其中在从切削刃延伸的平的表面上，至少部分表面不存在上述富粘合相表面区域，并且该富粘合相表面区域保留在上述凹处内。

5. 如前述任一项权利要求所述的涂层切削刀片，其特征在于，沿着切削刀片的切削刃不存在富粘合相表面区域，切削刃的基本恒定的宽度 $>0.1\text{mm}$ ，优选 $>0.25\text{mm}$ 。

6. 如前述任一项权利要求所述的涂层切削刀片，其特征在于，上述刀片具有负刃。

7. 如前述任一项权利要求所述的涂层切削刀片，其特征在于，

上述富粘合相表面区域的平均粘合相含量是标称粘合相含量的 1.2—2.5 倍，厚度为 5—50 μm 。

5 8. 如前述任一项权利要求所述的涂层切削刀片，其特征在于，刀片基底为硬质合金体，具有 3.0—9.0 重量%、优选 4.0—7.0 重量%的 Co，以及 1.0—10.0 重量%、优选 4.0—9.0 重量%的来自元素周期表的 IVb 和 Vb 族的立方碳氮化物生成元素，N、C 和 WC。

10 9. 如前述任一项权利要求所述的涂层切削刀片，其特征在于，设置有 5—25 μm 厚的已知耐磨涂层，最好是由 CVD 和/或 MTCVD 技术制成，且优选为含有 1—15 μm 厚度的氧化铝层。

15 10. 一种制造用以金属加工的涂层切削刀片的方法，该刀片包括具有富粘合相表面区域的碳化钨基底，包括至少一个前刀面和至少一个间隙面，所述前刀面和间隙面相交，并通过粉末冶金方法铣削、压制、烧结和后烧结处理且去除富粘合相表面区域以形成切削刃，其特征在于，在上述前刀面上，至少部分前刀面不存在上述富粘合相表面区域，所述前刀面包括至少一部分从切削刃延伸的表面。

金属切削刀片

5 技术领域

本发明涉及一种具有涂层的硬质合金切削刀片，尤其适用于钢和铸铁等少屑材料的粗、中间和精加工。特别是，本发明涉及一种涂层刀片，其中在基底的仅仅一部分上设置坚硬的表面区域，从而使得在某些表面区域上提高切削刃强度并在同一刀片的另一些表面区域上提高耐磨性能。

10

背景技术

目前，例如美国专利 US4,227,283，US4,610,931 和 US4,548,786 等公开了具有富粘相表面区域的涂层硬质合金刀片，通常用于车削金属和合金。这种富粘相表面区域拓宽了硬切削加工的应用范围，

15

但是却限制了自身的耐热性能和耐磨性能。

通常的，由涂层硬质合金刀具加工少屑材料是利用具有平的前刀面而没有断屑器的刀片进行，或者是利用具有简单的断屑器而没有富粘相表面区域的刀片进行。

20

美国专利 US4,610,931 公开了在间隙面上去掉富粘相表面区域，以便于提高刀片侧面的耐磨性能。

25 发明内容

意外发现，如果在基底的承受高温、机械载荷或磨损的区域即前刀面上不存在富钴表面区域，则可以提高抗塑性变形和月牙洼磨损而基本上并不会降低切削刃的硬度。而且增加热传导性能和表面硬度，就会对表面的热传递和耐磨性能产生更适合的条件，降低高热和塑性变形、月牙洼磨损和磨蚀等机械载荷的消极影响。

30

附图简述

图 1 示出了根据本发明的刀片，其中：1 为切削刃，2 为富钴区域，3 为前刀面，4 为切削刀具；

5 图 2-4 简要示出了在不同测试条件下根据本发明的刀片性能。

具体实施方式

根据本发明，涂覆切削刀片具有至少一个前刀面和至少一个间隙面，相交形成切削刃，该刀片包括基本不含立方碳化物相并且富粘合相表面区域的硬质合金体，上述表面区域至少部分地不在前刀面上，
10 该前刀面包括至少一部分从切削刃延伸的表面。

在一个实施例中，刀片具有平的前刀面，其中在前刀面除夹紧孔以外的表面上的大于 25%，较好大于 40%，更好大于 60%的部分上
15 不存在富粘合相表面区域，但是如果存在一些的话，则在大于 25%，较好是大于 10%，最好是大于 0%的部分上存在富粘合相表面区域。优选的，在刀片的角部，较好是在三角形区域，最好是在二等分区域或沿着切削刀片的切削刃没有富粘合相表面区域，切削刃的基本恒定的宽度 $>0.1\text{mm}$ ，最好是 $>0.25\text{mm}$ 。

20 在一个可选实施例中，在前刀面上完全没有富粘合相表面区域。

在可替换的实施例中，前刀面设置有断屑器结构，由平的表面和凹处构成，其中在从切削刃延伸的平的表面的至少一部分上没有上述
25 富粘合相表面区域，该富粘合相表面区域保留在上述凹处内。优选的，沿着切削刀片的切削刃没有富粘合相表面区域，基本上恒定的宽度 $>0.1\text{mm}$ ，最好是 $>0.25\text{mm}$ 。

30 上述富粘合相表面区域至少部分地最好是完全地设置在间隙面上。

刀片最好是具有负刃，因而上述富粘合相表面区域就会至少部分地不在两个前刀面上。

5 在本发明的一个优选实施例中，刀片设置有基本不含立方碳化物相并且富粘合相的表面区域，平均粘合相含量是标称粘合相含量的 1.2—2.5 倍，厚度为 5—50 μm 。

10 在另一个实施例中，涂层切削刀具的基底为硬质合金体，其具有 3.0—9.0 重量%最好是 4.0—7.0 重量%的 Co，1.0—10.0 重量%最好是 4.0—9.0 重量%的来自元素周期表的 Ivb 族和 Vb 族的立方碳氮化物生成元素，N、C 和 WC。

15 如在本领域所公知的，上述刀片可设置有 5—25 μm 厚的耐磨涂层，最好是由 CVD 和/或 MTCVD 技术制成，且优选为含有 1—15 μm 厚度的氧化铝层。

在优选实施例中，根据本发明的切削刀片中的涂层包括：

20 具有柱状颗粒的 $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$ 层，其中 $0.7 \leq x+y+z \leq 1$ ，较好是 $z < 0.2$ ， $x > 0.3$ ， $y > 0.2$ ，最好是 $x > 0.4$ ，而厚度为 3—14 μm ，较好是 4—12 μm ，最好是 5—10 μm ；

至少一个 Al_2O_3 层，最好是 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 层，厚度为 2—14 μm ，最好是 3—10 μm ；

25 Al_2O_3 层的外层可涂覆另外一层 $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$ 层， $\text{HfC}_x\text{N}_y\text{O}_z$ 层或 $\text{ZrC}_x\text{N}_y\text{O}_z$ 层或者它们的混合物，其中 $0.7 \leq x+y+z \leq 1.2$ ，较好是 $y > x$ ， $z < 0.4$ ，更好是 $y > 0.4$ ，最好是 $y > 0.7$ ，而厚度 $< 3\mu\text{m}$ ，最好是 0.4—1.5 μm ，但是 Al_2O_3 层也可以作为最外层。

30 本发明还涉及一种制造上述涂覆切削刀片的方法，该刀片在所选择的表面区域上不富含粘合相。根据该方法，硬质合金基底的原材料

被混合，压实而后烧结，根据正常的工序，生成基本不含立方碳化物相并且富粘合相表面区域的切削刀片。

5 在烧结之后，可机械地、化学地或者通过其他方法去掉前刀面的表面材料，至少去除至富粘合相表面区域的深度。间隙面上的富粘合相表面区域不受影响，并保持切削刃周围的硬度。在传统的边缘珩磨等后烧结处理之后，就施加有一层耐磨硬质涂层，随之可能是涂层表面的后处理，例如喷丸或刷光。

10 实例

在下列实例中测试的刀片：

根据本发明的“**A**”刀片，在切削刃和间隙面上具有富粘合相表面区域，但在前刀面上没有富粘合相表面区域；

15 现有技术中的“**B**”刀片，在所有界定切削刃的表面上均有富粘合相表面区域；

在本发明之外的“**C**”刀片，所有表面上均没有富粘合相表面区域。

20 上述测试刀片 **A**、**B** 和 **C** 都具有相似化学结构的硬质合金体和相似的物理总体特性。

实例 1

25 根据本发明的刀片“**A**”对照刀片“**B**”和“**C**”进行测试。该刀片的总成分包括：5.3 重量%的 Co，3.3 重量%的 Ta，2.1 重量%的 Nb，2.0 重量%的 Ti，6.0 重量%的 C，0.2 重量%的 N 和作为平衡重量的 W。刀片基底的表面区域由 25 μm 厚的富粘合相部构成，几乎不含立方碳氮化物相。在前刀面表面上去掉富粘合相表面区域之后，这些基底就涂覆一层 7 μm 厚的 $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$ 层，一层由 α -相构成的 5 μm 厚的 Al_2O_3 层以及沉积 0.5 μm 厚的富氮 $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$ 外层。

30

这些刀片在下列条件下进行测试：

工件：圆柱形开槽杆

材料：SS1672-08，起始直径 160mm

刀片类型：CNMA120408

5 切削速度：140m/min

进给速度：从 0.1mm/转增加到 1.0mm/转

切削深度：2.0mm

切削长度：10mm

备注：间断切削，不需要冷却剂

10 刀具寿命标准：逐渐增加进给速度，直到破损。

图 2 示出了切削刃的硬度，其中每个刀片类型的十个切削刃均在增大的进给速度下运行，直到切削刃产生破损。而且示出了上述没有富粘合相表面区域的刀片“C”在低进给速度下具有严重的切削刃破损，而根据本发明的“A”刀片和现有技术中的“B”刀片则具有更高和几乎相等的硬度。

该结论表明即使从前刀面上去掉富粘合相表面区域，相比较于保留有富粘合相表面区域的刀片，切削刃硬度也几乎不受影响。

20

实例 2

在提速过程中，在连续的金属切削中比较 A、B 和 C 刀片。该刀片基底包括：7.6 重量%的 Co，2.2 重量%的 Ta，2.0 重量%的 Nb，1.5 重量%的 Ti。刀片基底的表面区域由 30 μ m 厚的富粘合相部构成，几乎没有立方碳氮化物相。在选择表面上去掉梯度区域之后，这些基底就涂覆一层 5 μ m 厚的 TiC_xN_yO_z层，一层 8 μ m 厚的 α -Al₂O₃层，以及沉积 0.5 μ m 厚的富氮 TiC_xN_yO_z外层。

25

测试条件如下：

30 工件：圆柱杆

材料：SS1672-08
刀片类型：TPUN160308
切削速度：300-550m/min
进给速度：0.3mm/转
5 切削深度：2.5mm
切削长度：10mm
备注：没有使用冷却剂

10 在不同切削速度（ v_c ）下，在刀尖半径起始的位置处检测塑性变形和/或侧面磨损（ v_{bn} ）。

15 从图 3 中的结果可以清楚地看出，相比具有富粘合相表面区域的现有刀片“B”，根据本发明的且在切削刃和间隙面上具有富粘合相表面区域而在前刀面上却没有富粘合相表面区域的刀片“A”和没有富粘合相表面区域的现有刀片“C”，均具有更好的抗塑性变形和侧面磨损性能。

实例 3

下面比较实例 1 中的刀片，测试条件如下：

20 工件：六角形杆
材料：SS2244-05（硬化处理过）
刀片类型：SNMA120412
切削速度：200m/min
进给速度：0.15-0.3mm/转
25 切削深度：1.5mm
切削时间：每周期 37 秒

备注：在每一周期开始时，六角形杆都会产生严重的间断切削，每种刀片的三个切削刃均进行测试。刀具寿命标准 $v_b > 0.3\text{mm}$ 。

30 从图 4 中可以清楚的看出，相比本发明中的刀片“A”，现有刀片

“B”和“C”具有更短的刀具寿命（更少的周期 N）。在该应用中，凹坑或者月牙洼磨损是限制刀具寿命的磨损机制。图中示出了没有富粘合相表面区域的刀片“C”在仅仅几个周期之后就具有严重的凹坑和不可预知的行为。虽然具有富粘合相表面区域的刀片“B”抑制了凹坑从而提高了刀具寿命，但是却有严重的月牙洼磨损，从而导致切削刃破损。

对于本发明中的刀片“A”，其中在前刀面上去掉了富粘合相表面区域，抑制了凹坑，而月牙洼磨损也并不严重，因而提高了刀具的使用寿命。

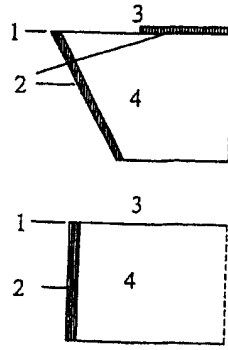


图1

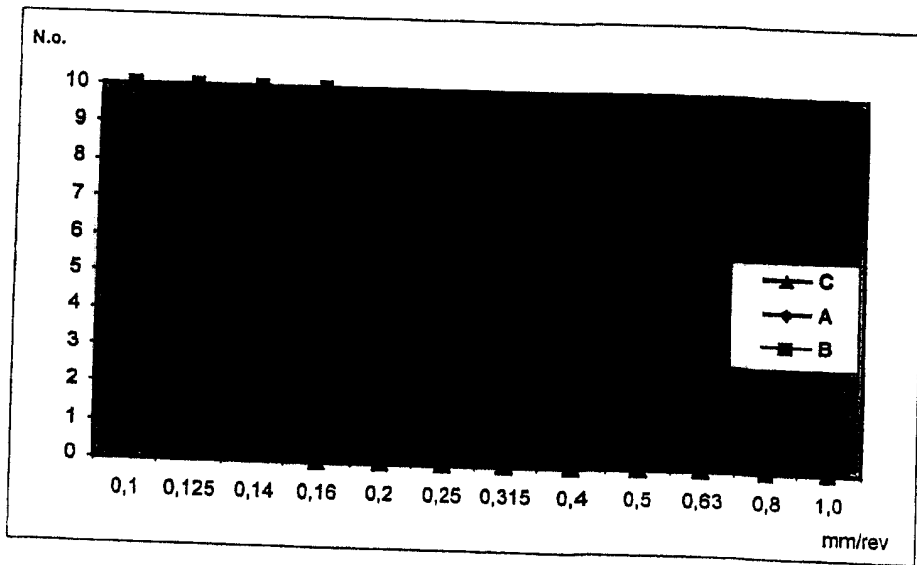


图2

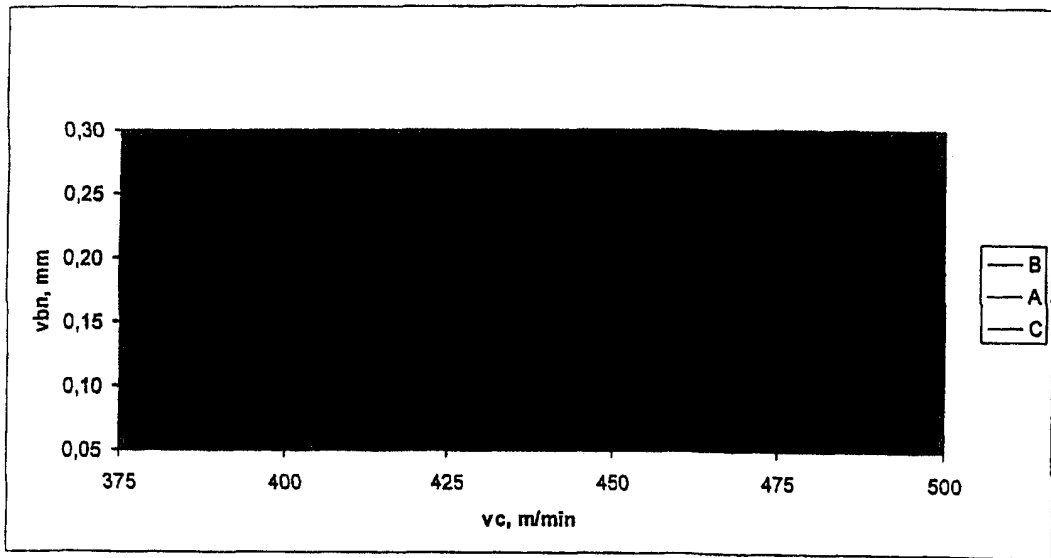


图3

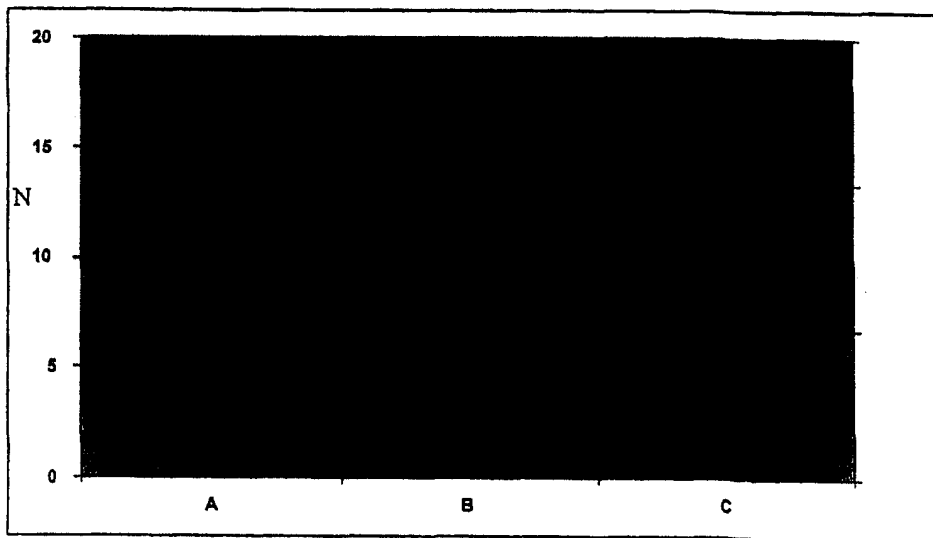


图4