



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120265404 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 04

(21) 申请号 202480005322.7

(22) 申请日 2024.02.02

(30) 优先权数据

2023-031807 2023.03.02 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.06.05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2024/003393 2024.02.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/181014 JA 2024.09.06

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本

(72) 发明人 熊井健二 伊藤博俊 桥本匠

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

专利代理师 吴克鹏

(51) Int.Cl.

B23B 27/14 (2006.01)

C23C 16/30 (2006.01)

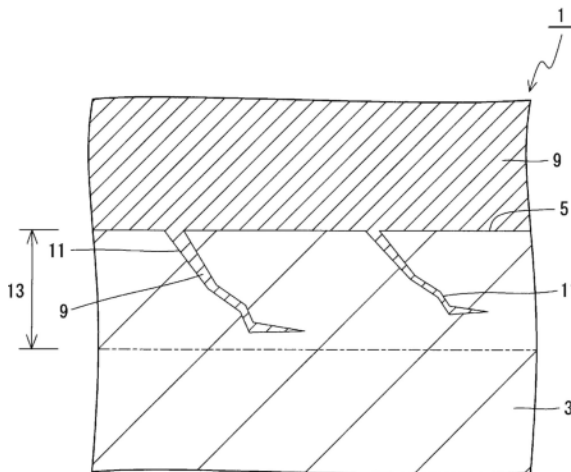
权利要求书1页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

涂层刀具和切削刀具

(57) 摘要

本发明的非限定的一个涂层刀具,是具备基体、和位于基体表面的涂层的涂层刀具。涂层具有Ti系被膜层。Ti系被膜层与基体相接。基体具有从表面朝向基体的内部延伸的裂纹。Ti系被膜层的一部分存在于裂纹中。



1. 一种涂层刀具,其具备基体、和位于所述基体的表面的涂层,其中,所述涂层具有Ti系被膜层,所述Ti系被膜层与所述基体相接,所述基体具有从所述表面朝向所述基体的内部延伸的裂纹,所述Ti系被膜层的一部分存在于所述裂纹中。
2. 根据权利要求1所述的涂层刀具,其中,所述基体是由含有硬质相和粘结相的硬质合金形成的烧结合金,或者是由金属陶瓷形成的烧结合金。
3. 根据权利要求1所述的涂层刀具,其中,所述基体由含有硬质相和粘结相的硬质合金形成,所述硬质相由碳化钨形成,或者由从周期表4、5、6族元素的碳化物、氮化物、碳氧化物、氮氧化物及它们的相互固溶体之中选择的至少一种立方晶结构化合物与碳化钨形成,所述粘结相以钴和/或镍为主要成分。
4. 根据权利要求1所述的涂层刀具,其中,所述基体由含有硬质相和粘结相的硬质合金形成,所述裂纹中包含的氮的量为2质量%以上。
5. 根据权利要求4所述的涂层刀具,其中,所述裂纹中包含的碳的量为2~30质量%。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的涂层刀具,其中,所述Ti系被膜层具有TiN层和TiC层交替地层叠至少3层而成的层叠结构,所述层叠结构中最靠近所述基体的层是所述TiN层。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的涂层刀具,其中,所述涂层从所述基体起依次具有所述Ti系被膜层、第一TiCN层、第二TiCN层、TiCNO层和Al₂O₃层。
8. 一种切削刀具,其具备:
从第一端朝向第二端延伸,在所述第一端侧具有卡槽的刀柄;
位于所述卡槽的权利要求1~7中任一项所述的涂层刀具。

涂层刀具和切削刀具

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请主张2023年3月2日申请的日本专利申请2023—031807号的优先权,在此引入在先申请的全部公开以供参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及涂层刀具和切削刀具。

背景技术

[0004] 作为用于切削刀具等的涂层刀具,已知有例如日本专利第4043145号公报(专利文献1)所述的涂层刀具(表面涂层烧结合金)。专利文献1所述的涂层刀具,在母材的表面被覆硬质膜。在硬质膜中,形成扩散有铁族金属和钨的含扩散元素层。

发明内容

[0005] 本发明的非限定的一个涂层刀具,是具有基体、和位于所述基体表面的涂层的涂层刀具。所述涂层具有Ti系被膜层。所述Ti系被膜层与所述基体相接。所述基体具有从所述表面朝向所述基体的内部延伸的裂纹。所述Ti系被膜层的一部分存在于所述裂纹中。

附图说明

[0006] 图1是示出本发明的非限定的一个涂层刀具的立体图。

[0007] 图2是图1所示的涂层刀具中的与基体表面正交的剖视图。

[0008] 图3是放大图2所示的基体和Ti系被膜层的边界附近的图。

[0009] 图4是示出本发明的非限定的一个切削刀具的立体图。

具体实施方式

[0010] <涂层刀具>

[0011] 以下,使用附图对于本发明的非限定的一个涂层刀具1详细说明。但是,在以下参照的各图中,为了便于说明,只简化示出在说明实施方式上必要的主要构件。因此,涂层刀具1可以具备所参照的各图中未示出的任意结构构件。另外,各图中的构件的尺寸,并非忠实表现实际的结构构件的尺寸和各构件的尺寸比率等。

[0012] 涂层刀具1,如图1和图2所示的非限定的一例,可以具备基体3、和位于基体3的表面5的涂层7。

[0013] 涂层7可以具有Ti系被膜层9(钛系被膜层)。Ti系被膜层9可以与基体3相接。换言之,Ti系被膜层9可以与基体3隣接而被覆。Ti系被膜层9也可以称为底层。

[0014] 基体3如图3所示的非限定的一例,可以具有裂纹11。裂纹11可以从基体3的表面5朝向基体3的内部延伸。另外,Ti系被膜层9的一部分可以存在于裂纹11中。这种情况下,基体3与涂层7的结合力容易提高,耐崩损性和耐磨损性容易提高。因此,涂层刀具1的耐磨损

性和耐崩损性高。

[0015] 所谓Ti系被膜层9的一部分存在于裂纹11中,意思可以是与Ti系被膜层9连续并且组成与Ti系被膜层9为同质的部位,位于裂纹11的内部。所谓组成为同质,意思可以是各个构成成分的差在5%以下。构成成分的差也可以为3%以下,另外,也可以为1%以下。

[0016] 例如,若在Ti系被膜层9的成膜时使成膜Ti系被膜层9的气体侵入到裂纹11的内部,则Ti系被膜层9的一部分容易存在于裂纹11中。因此,Ti系被膜层9的一部分存在于裂纹11中的结构,也可以换言之称为,Ti系被膜层9的一部分侵入并存在于裂纹11的内部。还有,裂纹11也可以称为裂缝。裂纹11可以在基体3的表面5开口。

[0017] 确认Ti系被膜层9的一部分存在于裂纹11中,例如,可以由俄歇电子能谱法(Auger Electron Spectroscopy:AES)进行。具体来说,可以通过使用了附属于电子显微镜的EDS(Energy Dispersive X-ray Spectroscopy)的截面观察来进行。作为电子显微镜,例如,可列举扫描型电子显微镜(Scanning Electron Microscopy:SEM)和透射电子显微镜(Transmission Electron Microscopy:TEM)等。

[0018] 在截面观察中,形成从基体3的表面5朝向基体3的内部,宽度为 $0.05 \sim 3\mu\text{m}$ 且深度为宽度的2倍以上的凹部时,可以说该凹部为裂纹。

[0019] 截面观察中的截面,可以是基体3的与表面5正交的截面。在基体3的与表面5正交的截面中,可以评价裂纹11的内部中的Ti系被膜层9所占的面积比率。该面积比率为100%时,意味着Ti系被膜层9存在于裂纹11的整个内部。例如,上述的面积比率为30%以上时,可以视为Ti系被膜层9的一部分存在于裂纹11中。还有,上述的面积比率的上限值没有特别限定。例如,上述的面积比率为100%也没有任何问题。

[0020] 基体3可以具有从表面5朝向内部存在的第一区域13。第一区域13其厚度可以为 $0.5 \sim 30\mu\text{m}$ 。裂纹11可以位于第一区域13。

[0021] 基体3可以具有多个裂纹11。Ti系被膜层9的一部分可以分别存在于多个裂纹11中。这种情况下,基体3与涂层7的结合力容易提高。

[0022] 裂纹11的数量,可以通过使用了电子显微镜的截面观察来测量。例如,可以使用电子显微镜,以10,000倍的倍率拍摄基体3的与表面5正交的截面,测量所得到的电子显微镜照片的 $8.9\mu\text{m} \times 11.8\mu\text{m}$ 的范围内存在的裂纹11的数量。拍摄位置可以是多个。拍摄位置例如可以是5处。裂纹11的数量相对于电子显微镜照片的1个视野,可以是1~3个。

[0023] 在基体3的与表面5正交的截面中,裂纹11可以具有如图3所示的非限定的一例这样弯折的部分。这时,基体3与涂层7的结合力容易提高。特别是以相对于基体3的表面5平行地接近的方式折弯时,基体3与涂层7的结合力更容易提高。

[0024] 裂纹11的长度可以是裂纹11延伸方向(纵长方向)上的裂纹11的尺寸。另外,裂纹11的宽度可以是与裂纹11延伸方向正交的方向(横宽方向)上的裂纹11的尺寸。裂纹11的长度,例如可以是 $0.5 \sim 15\mu\text{m}$ 。裂纹11的宽度,例如,如上述可以是 $0.05 \sim 3\mu\text{m}$ 。还有,基体3具有多个裂纹11时,裂纹11的长度和宽度可以是平均值。平均值可以是2个裂纹11的平均值。

[0025] 基体3可以是烧结合金。烧结合金可以由硬质合金形成。换言之,基体3可以由硬质合金形成。硬质合金可以含有硬质相和粘结相。硬质合金中的硬质相,例如,可以含有碳化钨(WC)。硬质相可以含有WC作为主要成分。即,硬质合金可以是WC基硬质合金。所谓“主要成分”意思可以是,与其他成分比较,质量%的值最大的成分。

[0026] 硬质合金中的粘结相,可以含有铁族金属。作为铁族金属,例如,可列举钴(Co)和镍(Ni)等。硬质合金中的粘结相可以含有Co和Ni之中至少一种。硬质合金中的粘结相,可以含有铁族金属作为主要成分。还有,粘结相可作为使相邻的硬质相结合相发挥功能。

[0027] 基体3可以由硬质合金形成。这时,硬质相可以由WC形成,或者由从周期表4、5、6族元素的碳化物、氮化物、碳氧化物、氮氧化物及其相互固溶体之中选择的至少一种立方晶结构化合物与WC形成。另外,粘结相可以以Co和/或Ni作为主要成分。

[0028] 基体3可以由硬质合金形成。这时,裂纹11中包含的氮(N)的量可以为2质量%以上。换言之,Ti系被膜层9之中位于裂纹11的部分中的氮的含有比率可以为2质量%以上。这种情况下,耐磨损性和耐崩损性容易提高。裂纹11中包含的氮的量也可以为2~30质量%。

[0029] 裂纹11中包含的碳(C)的量可以为2~30质量%。换言之,Ti系被膜层9之中位于裂纹11的部分中的碳的含有比率可以为2~30质量%。

[0030] 进行裂纹11的组成分析时,可以使用EDS。在EDS中,可以使加速电压为20kV,元素选择Ti、C、N、W、Co来进行组成分析。另外,裂纹11的组成分析也可以通过截面观察进行,测量任意的5个位置,计算其平均值。基体3由硬质合金形成时,测量的裂纹11可以选择位于彼此相邻的WC粒子之间的边界的裂纹。这一点在测量裂纹11的数量的情况下也相同。

[0031] 基体3是烧结合金时,烧结合金可以由金属陶瓷形成。换言之,基体3可以由金属陶瓷形成。金属陶瓷可以含有硬质相和粘结相。金属陶瓷中的硬质相,例如,可以含有钛(Ti)化合物。作为Ti化合物,例如,可列举碳氮化钛(TiCN)、碳化钛(TiC)和氮化钛(TiN)等。另外,金属陶瓷中的硬质相可以含有Ti化合物作为主要成分。即,金属陶瓷可以是Ti基金属陶瓷。

[0032] 金属陶瓷中的粘结相可以含有铁族金属。金属陶瓷中的粘结相,可以含有Co和Ni之中至少一种。金属陶瓷的粘结相,可以含有铁族金属作为主要成分。

[0033] 基体3的组成,例如,可以由EDS测量。测量可以使用附属于电子显微镜的EDS进行。

[0034] Ti系被膜层9可以是单层,另外,也可以是多层层叠而成的层叠结构。作为Ti系被膜层9的组成,例如,可列举TiN和TiC等。例如,Ti系被膜层9是单层时,Ti系被膜层9可以是TiN层。

[0035] Ti系被膜层9为层叠结构时,Ti系被膜层9可以为TiN层和TiC层交替地层叠3层以上而成的结构。另外,最接近基体3的层可以是TiN层。即,Ti系被膜层9,可以具有TiN层和TiC层交替地层叠至少3层而成的层叠结构,层叠结构中的最靠近基体3的层可以是TiN层。这种情况下,耐磨损性和耐崩损性容易提高。还有,层叠的层数可以设定为3~8。

[0036] 涂层7不限于特定的厚度。例如,Ti系被膜层9,平均厚度可以设定为0.1~1 μm 。还有,Ti系被膜层9的厚度,是将存在于裂纹11中的部位排除在外的值。另外,Ti系被膜层9是层叠结构时,例示的Ti系被膜层9的厚度是总体的厚度。Ti系被膜层9为层叠结构时,各层的厚度可以相同,另外,也可以不同。

[0037] 涂层7的厚度的测量,可以通过使用了电子显微镜的截面观察进行。例如,可以在Ti系被膜层9的任意位置,在10个位置以上的测量点测量厚度,计算其平均值。这一点在以下说明的其他层中也相同。

[0038] 涂层7如图2所示的非限定的一例,从基体3起依次具有Ti系被膜层9、第一TiCN层15、第二TiCN层17、TiCN₀层19(碳酸氮化钛层)和Al₂O₃层21(氧化铝层)。这种情况下,涂层刀

具1的寿命容易延长。

[0039] 第一TiCN层15可以是所谓的MT (moderate temperature:中温) —TiCN层。另外,第一TiCN层15其平均厚度可以设定为2~15 μm 。这种情况下,第一TiCN层15的耐磨损性和耐崩损性高。还有,第一TiCN层15中包含的碳氮化钛晶体,可以是沿着涂层7的厚度方向细长的柱状晶体。第一TiCN层15可以与Ti系被膜层9相接。

[0040] 第二TiCN层17可以是所谓的HT (high temperature:高温) —TiCN层。另外,第二TiCN层17其平均厚度可以设定为10~900nm。第二TiCN层17可以与第一TiCN层15相接。

[0041] TiCN₀层19其平均厚度可以设定为200~2000nm。这种情况下,TiCN₀层19的硬度难以降低。另外,Al₂O₃层21容易形成 α 型晶体结构。还有,TiCN₀层19可以与第二TiCN层17相接。

[0042] Al₂O₃层21其平均厚度可以设定为1~15 μm 。Al₂O₃层21的平均厚度可以大于TiCN₀层19的平均厚度。Al₂O₃层21可以与TiCN₀层19相接。

[0043] 涂层7可以位于基体3的整个表面5,另外,也可以只位于一部分。即,涂层7可以位于基体3的表面5的至少一部分。

[0044] 涂层7可以由化学气相沉积 (Chemical Vapor Deposition:CVD) 法成膜。换言之,涂层7可以是CVD膜。还有,涂层7也可以是由物理气相沉积 (Physical Vapor Deposition:PVD) 法成膜的PVD膜。

[0045] 在图1中,示出切削刀片作为涂层刀具1的非限制的一例。还有,涂层刀具1的形态不限于切削刀片。

[0046] 涂层刀具1可以具有如下:第一面23(上表面);与第一面23相邻的第二面25(侧面);位于第一面23和第二面25的相交处的切削刃27。

[0047] 第一面23可以是前刀面。第一面23可以整体都是前刀面,另外,也可以只有一部分是前刀面。例如,第一面23之中沿切削刃27的区域可以是前刀面。

[0048] 第二面25可以是后刀面。第二面25可以整体都是后刀面,另外,也可以只有一部分是后刀面。例如,第二面25之中沿着切削刃27的区域可以是后刀面。

[0049] 切削刃27可以位于第一面23和第二面25的相交的整体,另外,也可以只位于该相交的一部分。切削刃27在使用涂层刀具1来制造切削加工物时,可以用于被切削材的切削。

[0050] 涂层刀具1可以具有贯通孔29。将涂层刀具1固定在刀柄上时,贯通孔29可以用于安装螺栓或卡夹构件等。贯通孔29可以从第一面23到位于第一面23的相反侧的面(下表面)而形成,另外,可以在这些面上开口。还有,贯通孔29作为在第二面25彼此相对的区域开口的结构也没有任何问题。

[0051] 涂层刀具1可以是四边形板状。还有,涂层刀具1的形状不限于四边形板状。例如,第一面23也可以是三角形、五边形、六边形或圆形。

[0052] 涂层刀具1不限于特定的大小。例如,第一面23的一边的长度可以设定为3~20mm左右。另外,从第一面23至位于第一面23相反侧的面(下表面)的高度可以设定为5~20mm左右。

[0053] <涂层刀具的制造方法>

[0054] 接着,对于本发明的非限制的一个涂层刀具的制造方法进行说明。

[0055] 制造涂层刀具时,最初可以制作基体。作为基体,列举制作由烧结合金形成的基体的情况为例进行说明。首先,可以在通过烧成能够形成基体的碳化物、氮化物、碳氮化物、氧

化物等的无机物粉末中,适宜添加金属粉末、碳粉末等并混合,得到混合粉末。其次,使用该混合粉末,可以通过冲压成形、浇铸成形、挤压成形、冷等静压成形等公知的成形方法,成形为规定的刀具形状。然后,可以将得到的成形体在真空中或非氧化性气氛中烧成,由此得到由烧结合金形成的基体。

[0056] 可以对于所得到的基体的表面实施珩磨加工(研磨加工)。珩磨加工中,可以实施喷丸处理,使气压为0.1~0.3MPa,浆料浓度为5~15质量%来实施。这种情况下,容易形成从基体的表面朝向基体的内部延伸的裂纹。

[0057] 接着,通过CVD法在得到的基体的表面成膜涂层,可以得到涂层刀具。列举涂层从基体起依次具有Ti系被膜层、第一TiCN层(MT-TiCN层)、第二TiCN层(HT-TiCN层)、TiCN₀层和Al₂O₃层的情况为例,顺序说明各个成膜条件。

[0058] 作为Ti系被膜层而成膜TiN层时,首先,作为反应气体组成,可以调整包含四氯化钛(TiCl₄)气体为0.5~10体积%,氮(N₂)气体为10~60体积%,余量为氢(H₂)气的混合气体。而后,可以将此混合气体导入炉膛内,并将成膜温度设定为790~940℃,压力设定为8~50kPa,成膜TiN层。

[0059] 作为Ti系被膜层而成膜TiC层时,首先,作为反应气体组成,可以调整包含四氯化钛(TiCl₄)气体为0.5~10体积%,甲烷(CH₄)气体为5~30体积%,余量为氢(H₂)气的混合气体。而后,可以将此混合气体导入炉膛内,并将成膜温度设定为790~940℃,压力设定为8~50kPa,成膜TiC层。

[0060] 交替地层叠至少3层TiN层和TiC层时,可以交替地重复进行TiN层的成膜和TiC层的成膜。

[0061] 在此,可以有意地使Ti系被膜层的成膜气体侵入裂纹的内部,使Ti系被膜层的一部分存在于裂纹中。例如,Ti系被膜层为TiN层这样的单层时,若将成膜温度设定为790~820℃的低温,则Ti系被膜粒子微粒化,容易侵入到裂纹的内部。另外,Ti系被膜层是TiN层和TiC层交替地层叠至少3层而成的层叠结构时,Ti系被膜粒子也会微粒化,容易侵入到裂纹的内部。还有,单纯成膜Ti系被膜层时,气体难以侵入到裂纹的内部。

[0062] 第一TiCN层(MT-TiCN层)可以通过如下方式成膜。首先,作为反应气体组成,可以调整包含四氯化钛(TiCl₄)气体为0.5~10体积%,氮(N₂)气为5~60体积%,乙腈(CH₃CN)气体为0.1~3体积%,余量为氢(H₂)气的混合气体。而后,可以将此混合气体导入炉膛内,并将成膜温度设定为780~880℃这样比较低的温度,将压力设定为5~25kPa,成膜第一TiCN层。若使乙腈(CH₃CN)气体的含有比率在成膜后期多于成膜初期,则构成第一TiCN层的碳氮化钛柱状晶体的平均晶体宽度,容易成为与基体侧相比在表面侧大。

[0063] 第二TiCN层(HT-TiCN层)可以通过如下方式成膜。首先,作为反应气体组成,可以调整包含四氯化钛(TiCl₄)气体为1~4体积%,氮(N₂)气为5~20体积%,甲烷(CH₄)气体为0.1~10体积%,余量为氢(H₂)气的混合气体。而后,可以将此混合气体导入炉膛内,将成膜温度设定为900~990℃,压力设定为5~40kPa,成膜第二TiCN层。第二TiCN层与第一TiCN层相比在高温成膜。

[0064] TiCN₀层可以通过如下方式成膜。首先,作为反应气体组成,可以调整包含四氯化钛(TiCl₄)气体为3~15体积%,氮(N₂)气为3~50体积%,甲烷(CH₄)气体为0.5~15体积%,一氧化碳(CO)气体为0.5~10体积%,余量为氢(H₂)气的混合气体。而后,可以将此混合气体导

入炉膛内,将成膜温度设定为900~1010℃,压力设定为5~40kPa,成膜TiCN层。

[0065] Al₂O₃层可以通过如下方式成膜。首先,作为反应气体组成,可以调整包含三氯化铝(AlCl₃)气体为3.5~15体积%,氯化氢(HCl)气体为0.5~2.5体积%,二氧化碳(CO₂)气体为0.5~5体积%,硫化氢(H₂S)气体为0~1体积%,余量为氢(H₂)气的混合气体。而后,可以将此混合气体导入炉膛内,将成膜温度设定为900~1010℃,压力设定为5~20kPa,成膜Al₂O₃层。

[0066] 还有,上述的制造方法是涂层刀具制造方法的一例。因此,涂层刀具当然不限于由上述的制造方法制作。

[0067] <切削刀具>

[0068] 接着,对于本发明的非限定的一个切削刀具101,列举具备上述的涂层刀具1的情况为例,用附图进行说明。

[0069] 切削刀具101,如图4所示的非限定的一例,可以具有刀柄103和涂层刀具1。刀柄103可以从第一端103a朝向第二端103b延长,另外,可以在第一端103a侧具有卡槽105。涂层刀具1可以位于卡槽105中。切削刀具101具有涂层刀具1时,由于涂层刀具1的耐磨损性和耐崩损性高,所以可以进行稳定的切削。

[0070] 卡槽105可以是安装涂层刀具1的部分。卡槽105可以在刀柄103的外周面和第一端103a一侧的端面开口。

[0071] 涂层刀具1可以通过使切削刃27的至少一部分从刀柄103突出的方式被安装在卡槽105中。另外,涂层刀具1可以由螺栓107安装在卡槽105中。即,在涂层刀具1的贯通孔29中插入螺栓107,将此螺栓107的前端插入形成于卡槽105的螺纹孔中,并使螺栓107固定在螺纹孔中,由此,涂层刀具1可以安装到卡槽105中。这时,涂层刀具1的下表面可以与卡槽105直接相接,另外,也可以在涂层刀具1与卡槽105之间夹隔垫片。

[0072] 作为刀柄103的材质,例如,可列举钢和铸铁等。刀柄103的材质为钢时,刀柄103的韧性高。

[0073] 在图4所示的一例中,例示有用于所谓车削加工的切削刀具101。作为车削加工,例如,可列举内径加工、外径加工和开槽加工等。还有,切削刀具101(涂层刀具1)不限于车削加工用途。例如,将涂层刀具1用于铣削加工的切削刀具101也没有任何问题。

[0074] 以上,例示了关于本发明的非限定的一个涂层刀具1和切削刀具101,但本发明不限于上述的实施方式,只要不脱离本发明的要旨,当然任意实施方式均可。

[0075] 例如,在上述的非限定的实施方式中,以切削刀具101使用涂层刀具1的情况为例进行了说明,但涂层刀具1也可以应用于其他的用途。作为其他用途,例如,可列举滑动零件或模具等的耐磨零件,挖掘工具、刀具等的工具,以及耐冲击零件等。

[0076] 另外,涂层刀具1和切削刀具101可以为以下的构成。

[0077] (1)一种涂层刀具,是具备基体、和位于所述基体表面的涂层的涂层刀具,其中,所述涂层具有Ti系被膜层,所述Ti系被膜层与所述基体相接,所述基体具有从所述表面朝向所述基体的内部延伸的裂纹,所述Ti系被膜层的一部分存在于所述裂纹中。

[0078] (2)根据上述(1)的涂层刀具,其中,所述基体,可以是含有硬质相和粘结相的硬质合金或金属陶瓷所形成的烧结合金。

[0079] (3)根据上述(1)的涂层刀具,其中,所述基体由含有硬质相和粘结相的硬质合金形成,所述硬质相由碳化钨形成,或者由从周期表4、5、6族元素的碳化物、氮化物、碳氧化

物、氮氧化物及其相互固溶体之中选择的至少一种立方晶结构化合物与碳化钨形成,所述粘结相的主要成分可以是钴和/或镍。

[0080] (4) 根据上述(1)的涂层刀具,其中,所述基体由含有硬质相和粘结相的硬质合金形成,所述裂纹中所含的氮的量可以为2质量%以上。

[0081] (5) 根据上述(4)的涂层刀具,其中,所述裂纹中所含的碳的量可以为2~30质量%。

[0082] (6) 根据上述(1)~(5)中任一项涂层刀具,其中,所述Ti系被膜层具有TiN层和TiC层交替地层叠至少3层而成的层叠结构,所述层叠结构中的最接近所述基体的层可以是所述TiN层。

[0083] (7) 根据上述(1)~(6)中任一项涂层刀具,其中,所述涂层从所述基体起可以依次具有所述Ti系被膜层、第一TiCN层、第二TiCN层、TiCNO层和 Al_2O_3 层。

[0084] (8) 一种切削刀具,其中,可以具备:从第一端朝向第二端延伸,在所述第一端侧具有卡槽的刀柄;和位于所述卡槽内的上述(1)~(7)中任一个涂层刀具。

[0085] 以下,列举实施例详细说明本发明,但本发明不受以下的实施例限定。

[0086] 实施例

[0087] [试料No.1~5]

[0088] <涂层刀具的制作>

[0089] 首先,制作基体。具体来说,按照平均粒径 $1.2\mu m$ 的金属钴粉末7质量%,平均粒径 $2\mu m$ 的碳化钛粉末2质量%,平均粒径 $2\mu m$ 的碳化铌粉末1质量%,平均粒径 $1.2\mu m$ 的碳化钽3质量%,平均粒径 $1.2\mu m$ 的碳化锆1质量%,余量为平均粒径 $1.5\mu m$ 的碳化钨粉末的比例进行混合,得到混合粉末。还有,各粉末的平均粒径,是以Microtrac法测量的值。

[0090] 其次,将得到的混合粉末冲压成形为刀具形状(CNMG120408),得到成形体。而后,对于所得到的成形体实施脱蜡处理后,在非氧化性气氛中烧成,得到由硬质合金形成的基体。还有,烧成温度设定为 $1450^\circ C$,烧成时间设定为1小时,作为非氧化性气氛采用了氩气氛。

[0091] 以EDS测量所得到的硬质合金的组成。具体来说,使用附属于SEM的EDS进行的截面观察,其中,以倍率5000~20000倍,5处测量的平均值这样的条件进行了测量。测量元素选择碳化钨、钴、钛、碳、氮这5个元素进行了EDS。

[0092] EDS的测量的结果是,所得到的硬质合金含有硬质相和粘结相。更具体地说,所得到的硬质合金含有由WC形成的硬质相、和以Co为主要成分的粘结相。

[0093] 对于所得到的基体的表面实施珩磨加工(研磨加工)。珩磨加工中,实施喷丸处理,使气压为 $0.1\sim 0.3MPa$,浆料浓度为5~15质量%进行了实施。

[0094] 用SEM对于珩磨加工后的基体进行乐截面观察。其结果是,基体具有多个裂纹。

[0095] 接着,通过CVD法在所得到的基体表面成膜涂层,得到表1所示的试料的涂层刀具。还有,表1所示的试料,首先,在基体的表面成膜Ti系被膜层,并在此Ti系被膜层之上按顺序成膜第一TiCN层(MT-TiCN层)、第二TiCN层(HT-TiCN层)、TiCNO层和 Al_2O_3 层。各自的成膜条件如下。

[0096] (Ti系被膜层的成膜条件)

[0097] 成膜TiN层的单层时,首先,作为反应气体组成,调整了包含四氯化钛($TiCl_4$)气体为1体积%,氮(N_2)气为38体积%,余量为氢(H_2)气的混合气体。而后,将此混合气体导入炉膛

内,并将成膜温度、压力和成膜时间设定为表1所示的条件。

[0098] 交替层叠至少3层TiN层和TiC层时,首先,调整了TiC层的混合气体。具体来说,作为TiC层的反应气体组成,调整了包含四氯化钛(TiCl_4)气体为2体积%,甲烷(CH_4)气体为10体积%,余量为氢(H_2)气的混合气体。另外,使用与成膜TiN层的单层的情况相同的混合气体作为TiN层的混合气体。而后,将这些混合气体按表1的组成交替地导入炉膛内,并将成膜温度、压力和成膜时间设定为表1所示的条件。

[0099] 还有,在表1所示的组成中,例如,“TiN—TiC—TiN”意思是,从基体起依次层叠TiN层、TiC层和TiN层。另外,成膜温度和压力在TiN层和TiC层中相同。表1所示的成膜时间是各层的成膜时间的合计。各层的成膜时间,根据公式:(成膜时间)/(层数)计算。

[0100] (第一TiCN层(MT—TiCN层)的成膜条件)

[0101] 首先,作为反应气体组成,调整了包含四氯化钛(TiCl_4)气体为4体积%,氮(N_2)气为23体积%,乙腈(CH_3CN)气体为0.4体积%,余量为氢(H_2)气的混合气体。而后,将此混合气体导入炉膛内,并将成膜温度设定为 850°C ,压力设定为9kPa。还有,成膜时间设定为400分钟。

[0102] (第二TiCN层(HT—TiCN层)的成膜条件)

[0103] 首先,作为反应气体组成,调整了包含四氯化钛(TiCl_4)气体为4体积%,氮(N_2)气为20体积%,甲烷(CH_4)气体为8体积%,余量为氢(H_2)气的混合气体。而后,将此混合气体导入炉膛内,并将成膜温度设定为 950°C ,压力设定为13kPa。还有,成膜时间设定为80分钟。

[0104] (TiCN0层的成膜条件)

[0105] 首先,作为反应气体组成,调整了包含四氯化钛(TiCl_4)气体为4体积%,氮(N_2)气为20体积%,甲烷(CH_4)气为8体积%,一氧化碳(CO)气体为2体积%,余量为氢(H_2)气的混合气体。而后,将此混合气体导入炉膛内,并将成膜温度设定为 950°C ,压力设定为10kPa。还有,成膜时间设定为30分钟。

[0106] (Al_2O_3 层的成膜条件)

[0107] 首先,作为反应气体组成,调整了包含三氯化铝(AlCl_3)气体为3.7体积%,氯化氢(HCl)气体为0.7体积%,二氧化碳(CO_2)气体为4.3体积%,硫化氢(H_2S)气体为0.3体积%,余量为氢(H_2)气的混合气体。而后,将此混合气体导入炉膛内,并将成膜温度设定为 950°C ,压力设定为7.5kPa。还有,成膜时间设定为380分钟。

[0108] 对于所得到的涂层刀具,遵循上述例示的方法,进行了Ti系被膜层的一部分存在于裂纹中的确认。具体来说,通过使用了附属于SEM的EDS的截面观察进行。测量结果显示在表1的“裂纹中存在Ti系被膜层”一栏中。在该栏中,“有”表示Ti系被膜层的一部分存在于裂纹中,“无”表示裂纹中不存在Ti系被膜层的一部分。另外,遵循上述例示的方法进行了裂纹的组成分析。测量结果显示在表1的“裂纹的组成”一栏中。

[0109] <评价>

[0110] 对于得到的涂层刀具,以下述条件进行切削试验。

[0111] 加工方式:车削

[0112] 切削速度:300m/min

[0113] 进给速度:0.3mm/rev

[0114] 切削深度:2mm

[0115] 被切削材:SCM435 ϕ 200圆棒料

[0116] 加工状态:WET

[0117] 试验结果显示在表1中。还有,表1中的所谓“至崩损发生的切削时间(分钟)”,表示至刀刃前端发生崩损为止的时间。另外,所谓“磨损量至0.2mm的切削时间(分钟)”,表示在刀刃的后刀面,磨损量达到0.2mm为止的时间。

[0118] 【表1】

[0119]

试料 No.	Ti系被膜层的成膜条件			成膜时间(分钟)			裂纹的组成(质量%)			裂纹中存在的Ti系被膜层	至崩损发生的切削时间(分钟)	磨损量至0.2mm的切削时间(分钟)
	组成	成膜温度(°C)	压力(kPa)	成膜时间(分钟)	C	N	其他					
1	TiN	800	16	180	4.3	8.5	87.2	有	28	24		
2	TiN-TiC-TiN	850	16	180	3.3	4.2	92.5	有	30	24		
3	TiN-TiC-TiN-TiC	850	16	180	4.6	6.2	89.2	有	32	24		
4	TiN	850	16	180	5.5	0.7	65.8	无	21	24		
5	TiN	900	16	180	5.9	0.5	69.2	无	21	24		

[0120] 试料No.1~3与试料No.4~5比较,显示出耐磨损性和耐崩损性均高的结果。

[0121] 附图标记的说明

[0122] 1…涂层刀具

[0123] 3…基体

[0124] 5…表面

[0125] 7…涂层

[0126] 9…Ti系被膜层

[0127] 11…裂纹

[0128] 13…第一区域

[0129] 15…第一TiCN层

[0130] 17…第二TiCN层

- [0131] 19...TiCN0层
- [0132] 21...Al₂O₃层
- [0133] 23...第一面(上表面)
- [0134] 25...第二面(侧面)
- [0135] 27...切削刃
- [0136] 29...贯通孔
- [0137] 101...切削刀具
- [0138] 103...刀柄
- [0139] 103a...第一端
- [0140] 103b...第二端
- [0141] 105...卡槽
- [0142] 107...螺栓

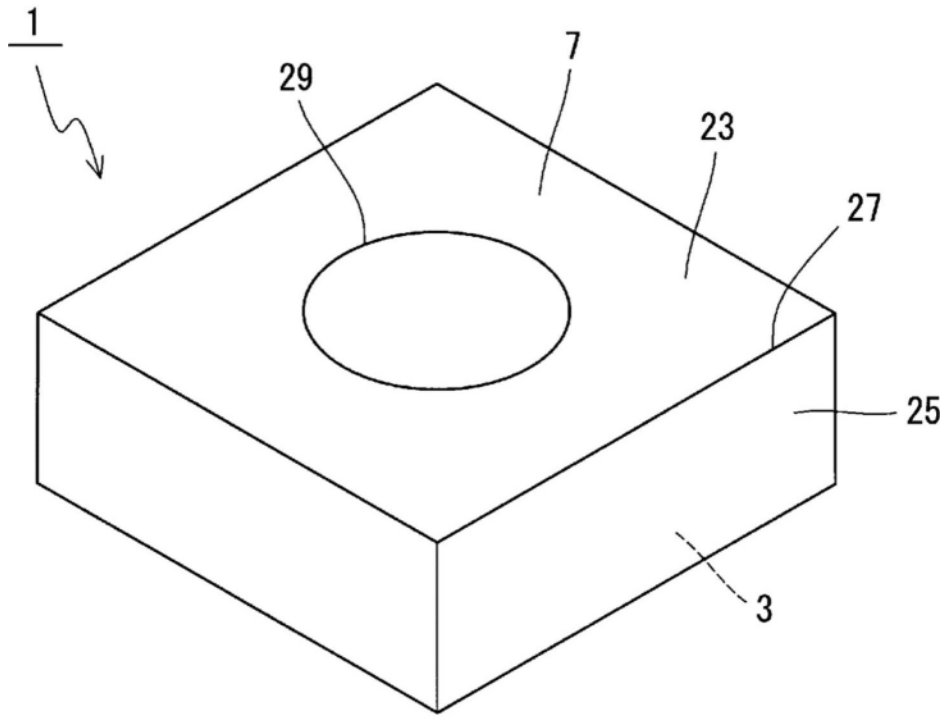


图1

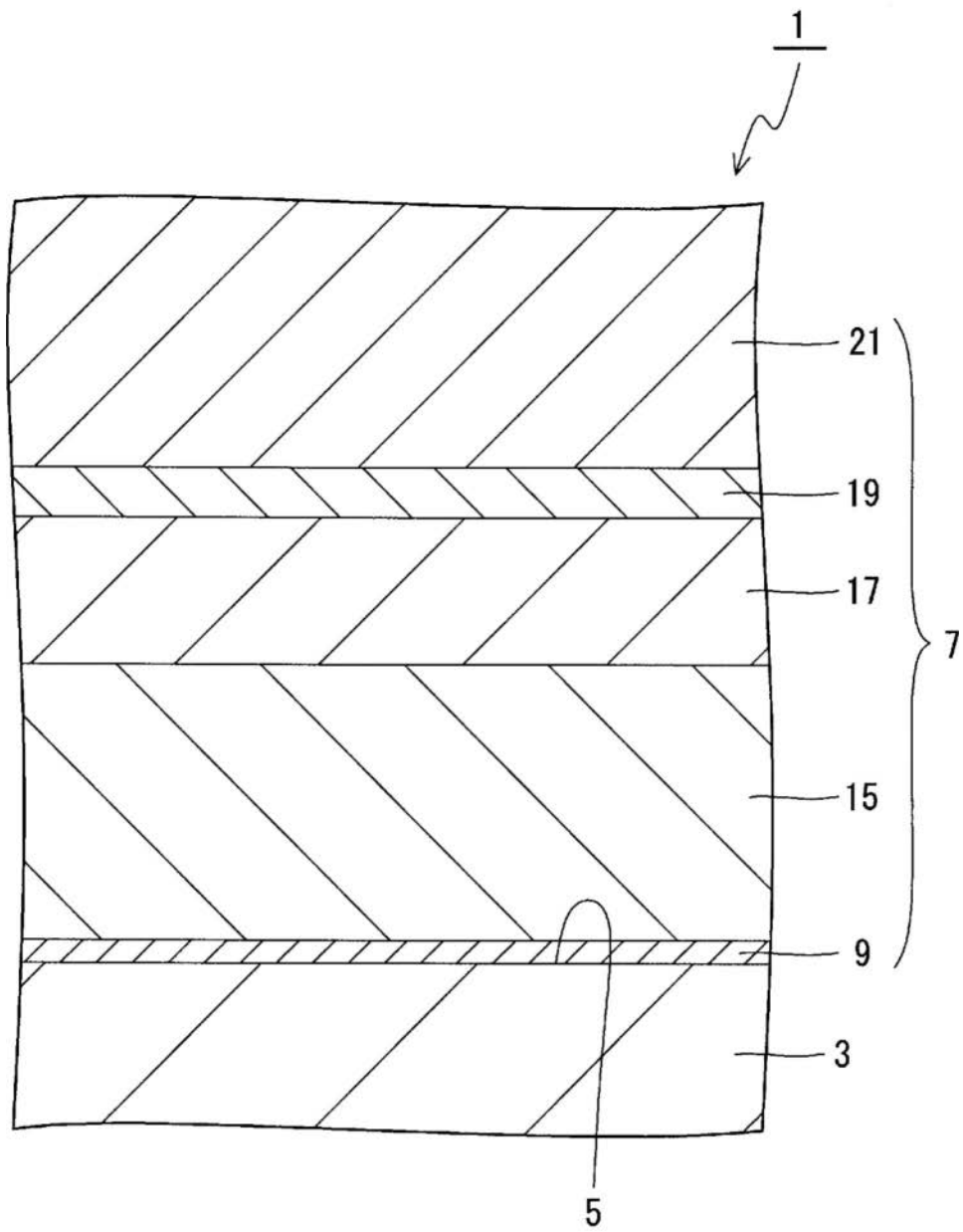


图2

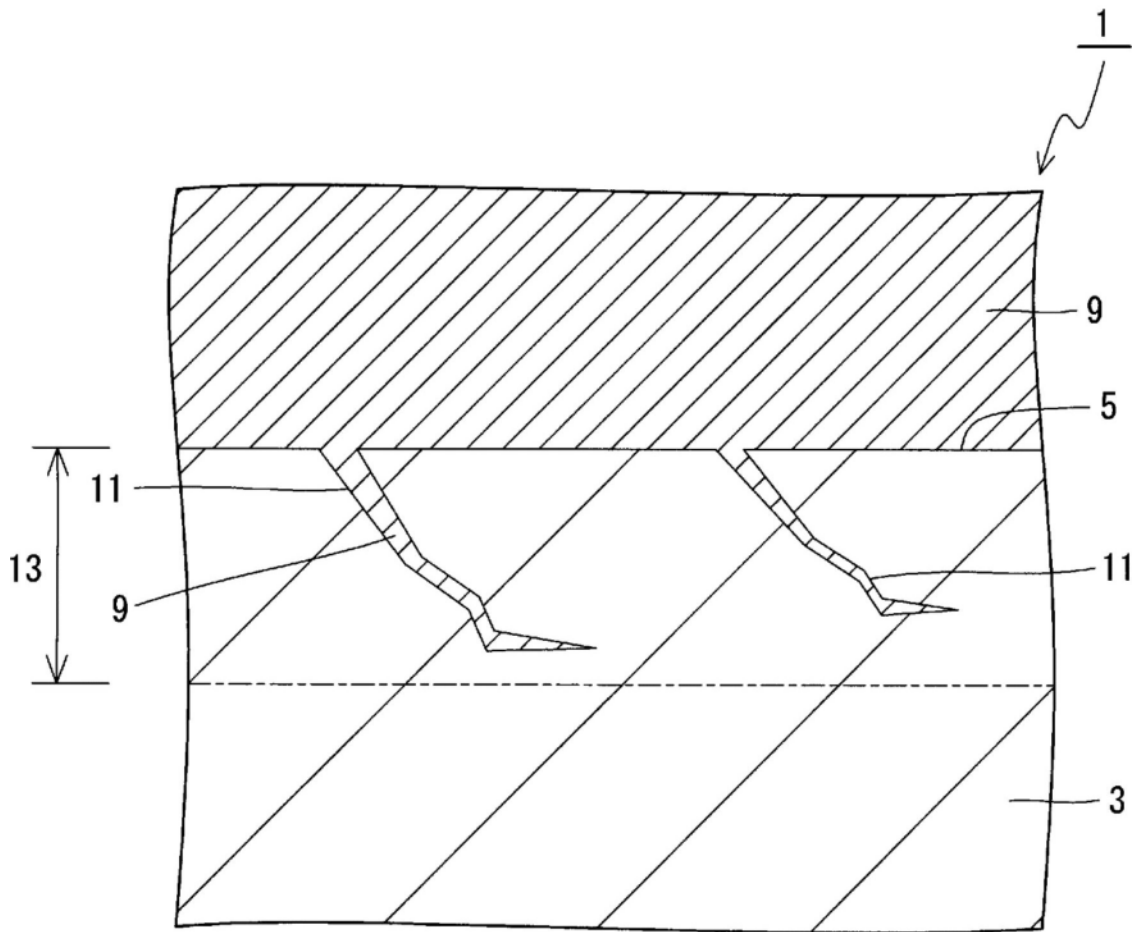


图3

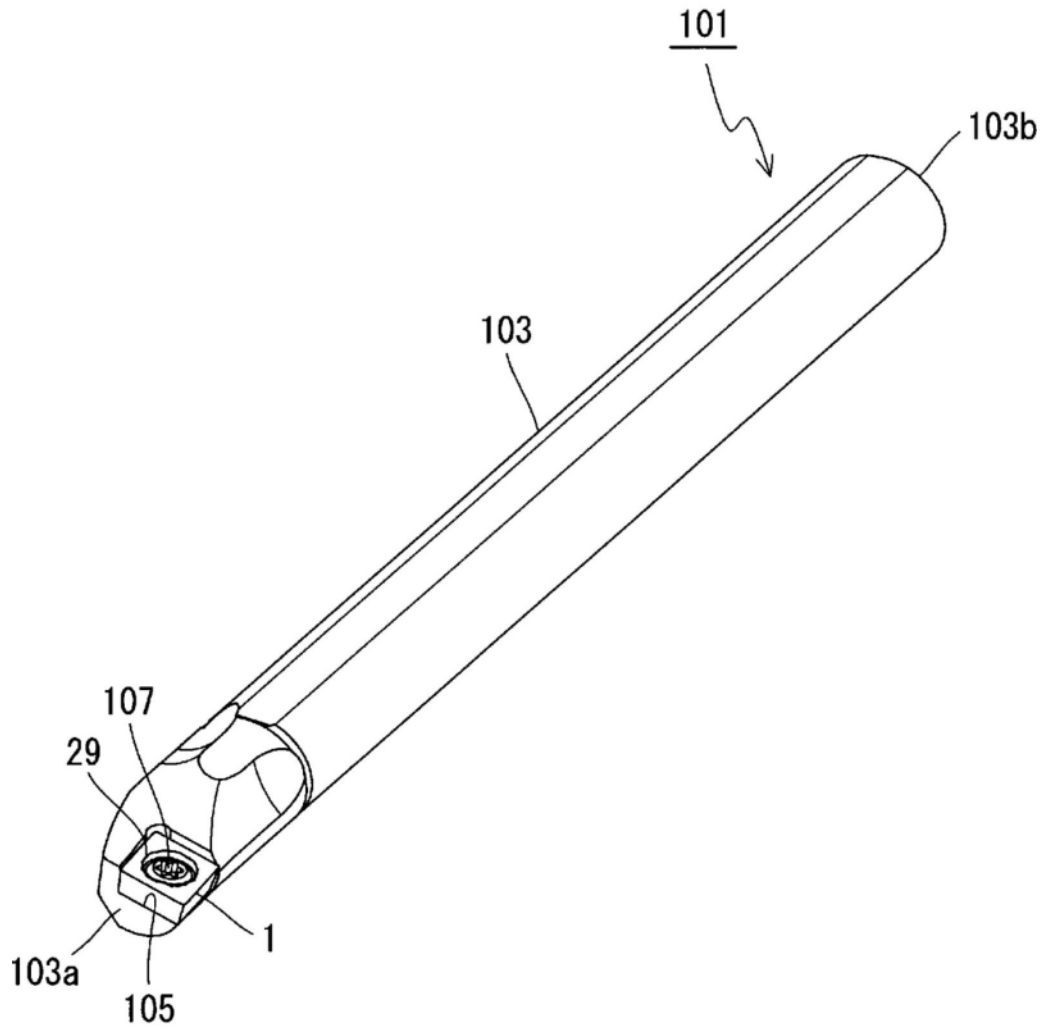


图4