(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119421754 A
(43)申请公布日 2025.02.11

(21)申请号 202380052448.5
(22)申请日 2023.07.04
(30)优先权数据
2022-116251 2022.07.21 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.01.07
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/024715 2023.07.04
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/018889 JA 2024.01.25
(71)申请人 京瓷株式会社
地址 日本
(72)发明人 桥本匠 涂木佑介
(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 海坤
(51)Int.Cl.
*B23B 27/14*(2006.01)
*B22F 3/24*(2006.01)
*C22C 1/051*(2006.01)
*C22C 29/08*(2006.01)

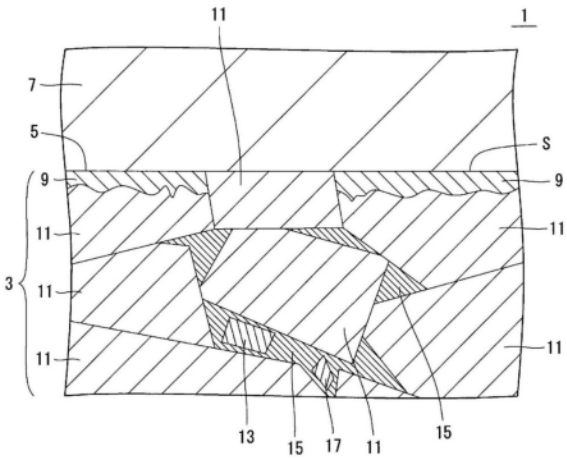
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

涂层刀具以及切削刀具

(57)摘要

本发明的不限定的一方面的涂层刀具具有基体以及位于基体的表面的涂覆层,其中,基体具有涂膜结合相,所述涂膜结合相含有从含有Ti、W的碳化物、氮化物、碳氮化物选出的至少一种金属化合物以及Co,涂膜结合相位于基体与涂覆层的界面。本发明的不限定的一方面的切削刀具具备:刀柄,其从第一端朝向第二端延伸,并在第一端侧具有刀槽;以及上述的涂层刀具,其位于刀槽。




CN 119421754 A

1.一种涂层刀具,其具有基体以及位于该基体的表面的涂覆层,其中,

所述基体具有涂膜结合相,所述涂膜结合相含有从含有Ti、W的碳化物、氮化物、碳氮化物选出的至少一种金属化合物以及Co,

该涂膜结合相位于所述基体与所述涂覆层的界面。

2.根据权利要求1所述的涂层刀具,其中,

所述基体是具有含有W及C的硬质相、含有W、C及Ti的固溶体相、以及含有铁族金属的粘结相的硬质合金,

所述涂膜结合相与所述粘结相相比β成分以及Co的含量较多。

3.根据权利要求1或2所述的涂层刀具,其中,

在与所述基体的所述表面垂直的截面中,所述涂膜结合相为波状的形状。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的涂层刀具,其中,

所述涂膜结合相的平均厚度为0.05~0.5μm。

5.根据权利要求1~4中任一项所述的涂层刀具,其中,

在与所述基体的所述表面垂直的截面中,所述涂膜结合相形成于所述基体与所述涂覆层的所述界面的2~7成。

6.根据权利要求1~5中任一项所述的涂层刀具,其中,

所述基体的组成含有Nb。

7.根据权利要求6所述的涂层刀具,其中,

所述基体是具有含有W及C的硬质相、含有W、C及Ti的固溶体相、以及含有铁族金属的粘结相的硬质合金,

所述基体还具有β相,

所述Nb在所述β相、或所述粘结相、或所述β相以及所述粘结相这两方中含有。

8.根据权利要求1~7中任一项所述的涂层刀具,其中,

所述涂覆层从所述基体这一方起依次具有TiCN层以及$Al_2O_3$层。

9.根据权利要求1~7中任一项所述的涂层刀具,其中,

所述涂覆层从所述基体这一方起依次具有TiN层、TiCN层以及$Al_2O_3$层。

10.一种切削刀具,其中,

所述切削刀具具备:

刀柄,其从第一端朝向第二端延伸,并在所述第一端侧具有刀槽;以及

权利要求1~9中任一项所述的涂层刀具,其位于所述刀槽。

# 涂层刀具以及切削刀具

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请主张在2022年7月21日申请的日本国专利申请2022-116251号的优先权,在此为了参照而引入该在先申请的公开整体。

## 技术领域

[0003] 本发明涉及涂层刀具以及切削刀具。

## 背景技术

[0004] 含有WC(碳化钨)作为硬质相的硬质合金用于涂层刀具中的基体等,并利用于立铣刀等切削刀具。例如,在日本特开2004-100004号公报(专利文献1)记载有在涂膜与硬质合金的基材之间形成有层状的涂膜结合相的涂层硬质合金。层状的涂膜结合相由从含有Ti、W的碳化物、氮化物、碳氮化物选出的至少一种金属化合物构成。

[0005] 另外,在日本特开平1-252306号公报(专利文献2)记载有在硬质合金的基体的表面经由附着强化层而形成有涂覆层的切削刀具。附着强化层由以规定的比例含有Co及W且剩余由碳化钛构成的下层、由碳氮化钛等构成的中间层以及由碳化钛构成的上层构成。

## 发明内容

[0006] 本发明的不限定的一方面的涂层刀具具有基体以及位于该基体的表面的涂覆层,其中,所述基体具有涂膜结合相,所述涂膜结合相含有从含有Ti、W的碳化物、氮化物、碳氮化物选出的至少一种金属化合物以及Co,该涂膜结合相位于所述基体与所述涂覆层的界面。

[0007] 本发明的不限定的一方面的切削刀具具备:刀柄,其从第一端朝向第二端延伸,并在所述第一端侧具有刀槽;以及上述的涂层刀具,其位于所述刀槽。

## 附图说明

[0008] 图1是示出本发明的不限定的一方面的涂层刀具的立体图。

[0009] 图2是图1所示的涂层刀具中的基体与涂覆层的界面附近的截面的示意图。

[0010] 图3是示出本发明的不限定的一方面的涂层刀具的表面附近的剖视图。

[0011] 图4是示出本发明的不限定的一方面的涂层刀具的表面附近的剖视图。

[0012] 图5是示出本发明的不限定的一方面的切削刀具的立体图。

## 具体实施方式

[0013] <涂层刀具>

[0014] 以下,使用附图对本发明的不限定的一方面的涂层刀具1详细进行说明。但是,在以下参照的各图中,为了便于说明,仅简化示出在说明实施方式方面必要的主要构件。因此,涂层刀具1能够具备参照的各图中未示出的任意的构成构件。另外,各图中的构件的尺

寸并不如实表示实际的构成构件的尺寸以及各构件的尺寸比率等。这些点在后述的切削刀具中也相同。

[0015] 涂层刀具1如图1以及图2所示的不限定的一例那样,也可以具有基体3以及位于基体3的表面5的涂覆层7(涂膜层)。

[0016] 基体3也可以具有涂膜结合相9。涂膜结合相9也可以是基体3的一部分。涂膜结合相9也可以含有从含有Ti(钛)、W(钨)的碳化物、氮化物、碳氮化物选出的至少一种金属化合物以及Co(钴)。

[0017] 涂膜结合相9也可以含有金属化合物以及Co来作为主成分。“主成分”也可以意味着与其他成分相比质量%的值最大的成分。因此,在涂膜结合相9中,金属化合物以及Co各自的质量%的合计值也可以最大。另外,涂膜结合相9所含有的成分中的质量%的值的上位的两个也可以是金属化合物以及Co。

[0018] 元素分析例如也可以通过能量分散型X射线分光分析法(Energy Dispersive X-ray Spectroscopy:EDS)来进行。元素分析也可以通过使用附属于电子显微镜的EDS的截面观察来进行。作为电子显微镜,例如能够举出扫描型电子显微镜(Scanning Electron Microscopy:SEM)以及透射电子显微镜(Transmission Electron Microscopy:TEM)等。

[0019] 在此,涂膜结合相9如图2所示的不限定的一例那样,也可以位于基体3与涂覆层7的界面S。具有上述的组成的涂膜结合相9能够在基体3中作为提高与涂覆层7结合的结合性的相发挥功能。因此,在涂膜结合相9位于基体3与涂覆层7的界面S的情况下,基体3与涂覆层7结合的结合性容易提高。因此,在涂层刀具1中基体3与涂覆层7结合的结合性较高。另外,涂层刀具1的耐磨损性较高。

[0020] 基体3也可以具有硬质相11、固溶体相13以及粘结相15。

[0021] 硬质相11也可以含有W以及C。换言之,硬质相11也可以含有WC。硬质相11也含有WC来作为主成分。硬质相11所含有的成分中的质量%的值的上位的两个也可以是W以及C。

[0022] 固溶体相13也可以含有W、C以及Ti。固溶体相13也可以含有W、C以及Ti来作为主成分。即,在固溶体相13中,W、C以及Ti各自的质量%的合计值也可以最大。另外,固溶体相13所含有的成分中的质量%的值的上位的三个也可以是W、C以及Ti。

[0023] 粘结相15也可以含有铁族金属。作为铁族金属,例如能够举出Co以及Ni(镍)等。粘结相15也可以含有Co以及Ni中的至少一方。粘结相15也可以含有铁族金属来作为主成分。粘结相15能够作为使相邻的硬质相11粘结的相发挥功能。

[0024] 基体3也可以是具有硬质相11、固溶体相13以及粘结相15的硬质合金。涂膜结合相9也可以与粘结相15相比β成分以及Co的含量较多。在这些情况下,耐崩损性容易提高。需要说明的是,涂膜结合相9中的β成分以及Co的含量也可以为50～95质量%。粘结相15中的β成分以及Co的含量也可以为20～60质量%。“β成分以及Co的含量”意味着β成分的含量与Co的含量的合计。

[0025] 作为β成分,例如能够举出Ti等。另外,硬质相11、固溶体相13以及粘结相15各自的组成例如也可以通过EDS来测定。测定也可以使用附属于电子显微镜的EDS来进行。

[0026] 如图2所示的不限定的一例那样,在与基体3的表面5垂直的截面中,涂膜结合相9也可以是波状的形状。在该情况下,耐崩损性容易提高。需要说明的是,在上述的截面中,涂膜结合相9也可以是界面S的相反侧的部分与硬质相11接触。涂膜结合相9中的与硬质相11

接触的部分也可以是波状的形状。

[0027] 涂膜结合相9的平均厚度也可以是0.05～0.5μm。在该情况下,耐崩损性容易提高。

[0028] 涂膜结合相9的厚度的测定也可以通过使用电子显微镜的截面观察来进行。例如,也可以是,在涂膜结合相9的任意的位置在5个部位以上的测定点测定厚度,并算出其平均值。

[0029] 如图2所示的不限定的一例那样,在与基体3的表面5垂直的截面中,涂膜结合相9也可以形成于基体3与涂覆层7的界面S的2～7成。在该情况下,基体3与涂覆层7结合的结合性容易提高。

[0030] 如图2所示的不限定的一例那样,在与基体3的表面5垂直的截面中,涂膜结合相9也可以在沿着界面S的方向上不连续。在该情况下,耐崩损性容易提高。

[0031] 在涂膜结合相9不连续的情况下,硬质相11也可以位于彼此相邻的涂膜结合相9之间。彼此相邻的涂膜结合相9也可以与位于两者之间的硬质相11接触。需要说明的是,涂膜结合相9并不限定于在沿着界面S的方向上不连续的结构。涂膜结合相9也可以在沿着界面S的方向上连续。

[0032] 基体3的组成也可以含有Nb(铌)。在该情况下,涂层刀具1的耐磨损性容易变高。需要说明的是,基体3中的Nb的含量也可以是0.1～3质量%。

[0033] 基体3也可以是具有硬质相11、固溶体相13以及粘结相15的硬质合金。基体3也可以还具有β相17。Nb也可以在β相17、或粘结相15、或β相17以及粘结相15这两方中含有。在该情况下,涂层刀具1的耐磨损性容易变高。

[0034] β相17也可以是包括Ti、Nb、Ta(钽)及Zr(锆)中的至少一种以及W的复合碳化物。β相17的组成例如也可以通过EDS来测定。

[0035] 涂覆层7可以位于基体3的表面5的整体,另外,也可以仅位于基体3的表面5的一部分。即,涂覆层7也可以位于基体3的表面5的至少一部分。

[0036] 涂覆层7也可以通过化学蒸镀(Chemical Vapor Deposition:CVD)法来成膜。换言之,涂覆层7也可以是CVD膜。需要说明的是,涂覆层7也可以是通过物理蒸镀(Physical Vapor Deposition:PVD)法而成膜的PVD膜。

[0037] 涂覆层7可以是单层的结构,另外,也可以是层叠有多个层的结构。作为涂覆层7的组成,例如能够举出TiCN(碳氮化钛)、$Al_2O_3$(氧化铝)以及TiN(氮化钛)等。

[0038] 涂覆层7如图3所示的不限定的一例那样,也可以从基体3这一方起依次具有TiCN层19以及$Al_2O_3$层21。TiCN层19也可以与基体3接触。$Al_2O_3$层21也可以与TiCN层19接触。

[0039] 涂覆层7如图4所示的不限定的一例那样,也可以从基体3这一方起依次具有TiN层23、TiCN层19以及$Al_2O_3$层21。TiN层23也可以与基体3接触。TiCN层19也可以与TiN层23接触。$Al_2O_3$层21也可以与TiCN层19接触。

[0040] 涂覆层7并不限定于特定的厚度。例如,TiCN层19的平均厚度也可以设定为1～15μm程度。$Al_2O_3$层21的平均厚度也可以设定为1～15μm程度。TiN层23的平均厚度也可以设定为0.1～5μm程度。涂覆层7的厚度的测定也可以通过使用电子显微镜的截面观察来进行。例如,也可以是,在各层的任意的位置在10个部位以上的测定点测定厚度,并算出其平均值。

[0041] 在图1中,作为涂层刀具1的不限定的一例而示出切削刀片。需要说明的是,涂层刀具1并不限定于切削刀片。

[0042] 涂层刀具1也可以具有第一面25(上表面)、与第一面25相邻的第二面27(侧面)以及位于第一面25与第二面27的棱线部的至少一部分的切削刃29。

[0043] 第一面25也可以是前刀面。第一面25可以是其整面为前刀面,另外,也可以是其一部分为前刀面。例如,也可以是第一面25中的沿着切削刃29的区域为前刀面。

[0044] 第二面27也可以是后刀面。第二面27可以是其整面为后刀面,另外,也可以是其一部分为后刀面。例如,也可以是第二面27中的沿着切削刃29的区域为后刀面。

[0045] 切削刃29可以位于棱线部的一部分,另外,也可以位于棱线部的全部。切削刃29能够用于被切削件的切削。需要说明的是,涂膜结合相9也可以位于基体3与切削刃29所在的涂覆层7的界面S。在该情况下,切削刃29难以崩损。

[0046] 涂层刀具1也可以具有贯通孔31。贯通孔31能够在将涂层刀具1保持于刀柄时用于安装固定螺钉或夹紧构件等。贯通孔31也可以从第一面25形成到位于第一面25的相反侧的面(下表面),另外,也可以在这些面开口。需要说明的是,贯通孔31为在第二面27中的相互对置的区域开口的结构也没有任何问题。

[0047] 涂层刀具1也可以为四角板形状。需要说明的是,涂层刀具1的形状并不限定于四角板形状。例如,第一面25也可以为三角形、五边形、六边形或圆形。

[0048] 涂层刀具1并不限定于特定的大小。例如,第一面25的一边的长度也可以设定为3～20mm程度。另外,从第一面25到位于第一面25的相反侧的面(下表面)的高度也可以设定为5～20mm程度。

[0049] ＜涂层刀具的制造方法＞

[0050] 接下来,举出制造涂层刀具1的情况为例对本发明的不限定的一方面的涂层刀具的制造方法进行说明。

[0051] 在制造涂层刀具1时,最初也可以制作基体3。作为基体3,举出制作由硬质合金构成的基体3的情况为例进行说明。首先,作为原料粉末,也可以准备WC粉末、TiC粉末、TaC粉末、ZrC粉末、Co粉末以及NbC粉末等。

[0052] TiC粉末的比例也可以为0.5～5质量%。TaC粉末的比例也可以为0.1～5质量%。ZrC粉末的比例也可以为0.2～5质量%。Co粉末的比例也可以为4～15质量%。NbC粉末的比例也可以为0.1～3质量%。也可以将剩余部分设为WC粉末。

[0053] 原料粉末的平均粒径也可以在0.1～10μm的范围内适当选择。原料粉末的平均粒径也可以为通过麦奇克(Microtrack)法而测定出的值。

[0054] 也可以将准备的原料粉末混合而成形,并得到成形体。作为成形方法,例如能够举出冲压成形、浇铸成形、挤压成形以及冷等静压成形等。

[0055] 也可以在对得到的成形体实施了脱蜡处理后,进行烧成。烧成也可以在真空、氩气氛以及氮气氛等非氧化性气氛中进行。烧成温度也可以为1450～1600℃。烧成时间也可以为0.5～3小时。

[0056] 也可以在烧成后进行冷却,并得到由硬质合金构成的基体3。此时,也可以将冷却速度设定为6～20℃/分钟(℃/min)。更具体而言,也可以将冷却速度设定为6～15℃/分钟。在原料粉末中使用了NbC粉末且以上述的冷却速度进行冷却的情况下,基体3的组成所含有的Nb容易在β相17、或粘结相15、或β相17以及粘结相15这两方中含有。

[0057] 另外,也可以在冷却中设置保持工序。需要说明的是,在此“保持工序”是能够附加

于上段所示的冷却工序的工序。在该冷却工序中,不将烧成体以规定的冷却速度单调地冷却,而能够包括将烧成体的温度维持恒定时间的工艺。将该维持烧成体的温度的工艺设为“保持工序”。但是,维持烧成体的温度不要求在严格意义上将温度保持为恒定,只要将“保持工序”的前后的温度差除以进行保持工序的时间得到的值比规定的冷却速度小,则也可以视为维持烧成体的温度。在该情况下,容易使基体3具有涂膜结合相9。保持工序也可以在以下的条件下进行。

[0058] 时间:0.5~2小时

[0059] 温度:800~1000℃

[0060] 压力:5~10kPa

[0061] 气氛:氢气氛

[0062] 例如,设为在将冷却速度设定为10℃/分钟(℃/min)而将烧成体冷却时,附加保持工序。作为此时的保持工序的条件,设定为设定温度为900℃、开始时的温度为930℃、结束时的温度为870℃、时间为1小时(=60分钟)。该保持工序中的温度变化的速度是1[=(930-870)/60](℃/min),比冷却速度的10℃/分钟(℃/min)小。因此,在上述中,可以说在冷却中设置有保持工序。

[0063] 接下来,也可以利用CVD法在得到的基体3的表面5成膜涂覆层7,并得到涂层刀具1。

[0064] TiCN层19也可以如以下那样成膜。首先,作为反应气体组成,也可以调整由0.1~10体积%的四氯化钛($TiCl_4$)气体、10~60体积%的氮($N_2$)气体、0.1~15体积%的甲烷($CH_4$)气体、剩余为氢($H_2$)气体构成的混合气体。并且,也可以是,将该混合气体向炉膛内导入,将温度设定为800~1100℃,将压力设定为5~30kPa,成膜TiCN层19。

[0065] $Al_2O_3$层21也可以如以下那样成膜。首先,作为反应气体组成,也可以调整由0.5~5体积%的三氯化铝($AlCl_3$)气体、0.5~3.5体积%的氯化氢(HCl)气体、0.5~5体积%的二氧化碳($CO_2$)气体、0.5体积%以下的硫化氢($H_2S$)气体、剩余为氢($H_2$)气体构成的混合气体。并且,也可以是,将该混合气体向炉膛内导入,将温度设定为930~1010℃,将压力设定为5~10kPa,成膜$Al_2O_3$层21。

[0066] TiN层23也可以如以下那样成膜。首先,作为反应气体组成,也可以调整由0.1~10体积%的四氯化钛($TiCl_4$)气体、10~60体积%的氮($N_2$)气体、剩余为氢($H_2$)气体构成的混合气体。并且,也可以是,将该混合气体向炉膛内导入,将温度设定为800~1010℃,将压力设定为10~85kPa,成膜TiN层23。

[0067] 需要说明的是,上述的制造方法是制造涂层刀具1的方法的一例。因此,涂层刀具1当然并不限定于由上述的制造方法制作出的涂层刀具。

[0068] <切削刀具>

[0069] 接下来,举出具备上述的涂层刀具1的情况为例,使用附图对本发明的不限定的一方面的切削刀具101进行说明。

[0070] 切削刀具101如图5所示的不限定的一例那样,也可以具备:刀柄103,其从第一端103a朝向第二端103b延伸并在第一端103a这侧具有刀槽105;以及涂层刀具1,其位于刀槽105。在切削刀具101具备涂层刀具1的情况下,涂层刀具1的耐磨损性较高,因此能够进行稳定的切削。

[0071] 刀槽105也可以是供涂层刀具1装配的部分。刀槽105也可以在刀柄103的外周面以及第一端103a这侧的端面开口。

[0072] 涂层刀具1也可以以切削刃29从刀柄103向外侧突出的方式装配于刀槽105。另外，涂层刀具1也可以通过固定螺钉107而装配于刀槽105。即，也可以通过在涂层刀具1的贯通孔31插入固定螺钉107，将该固定螺钉107的前端插入在刀槽105形成的螺纹孔并使螺纹部彼此螺合，从而将涂层刀具1装配于刀槽105。此时，涂层刀具1的下表面可以与刀槽105直接接触，另外，也可以在涂层刀具1与刀槽105之间夹着片材。

[0073] 作为刀柄103的材质，例如能够举出钢以及铸铁等。在刀柄103的材质为钢的情况下，刀柄103的韧性较高。

[0074] 在图5所示的一例中，例示了用于所谓的车削加工的切削刀具101。作为车削加工，例如能够举出内径加工、外径加工以及开槽加工等。需要说明的是，切削刀具101的用途并不限定于车削加工。例如，将切削刀具101用于铣削加工也没有任何问题。

[0075] 以上，对本发明的不限定的一方面的涂层刀具1以及切削刀具101进行了例示，但本发明并不限定于上述的实施方式，只要不脱离本发明的主旨则当然也能够设为任意的实施方式。

[0076] 例如，在上述的不限定的实施方式中，举出将涂层刀具1用于切削刀具101的情况为例进行了说明，但涂层刀具1也能够应用于其他用途。作为其他用途，例如能够举出润滑部件、模具等耐磨部件、挖掘刀具、刃具等刀具以及耐冲击部件等。

[0077] 另外，涂层刀具1以及切削刀具101也可以为以下的结构。

[0078] (1)涂层刀具具有基体以及位于该基体的表面的涂覆层，其中，所述基体具有涂膜结合相，所述涂膜结合相含有从含有Ti、W的碳化物、氮化物、碳氮化物选出的至少一种金属化合物以及Co，该涂膜结合相位于所述基体与所述涂覆层的界面。

[0079] (2)上述(1)的涂层刀具也可以是，所述基体是具有含有W及C的硬质相、含有W、C及Ti的固溶体相、以及含有铁族金属的粘结相的硬质合金，所述涂膜结合相与所述粘结相相比β成分以及Co的含量较多。

[0080] (3)上述(1)或(2)的涂层刀具也可以是，在与所述基体的所述表面垂直的截面中，所述涂膜结合相为波状的形状。

[0081] (4)上述(1)～(3)中任一个涂层刀具也可以是，所述涂膜结合相的平均厚度为0.05～0.5μm。

[0082] (5)上述(1)～(4)中任一个涂层刀具也可以是，在与所述基体的所述表面垂直的截面中，所述涂膜结合相形成于所述基体与所述涂覆层的所述界面的2～7成。

[0083] (6)上述(1)～(5)中任一个涂层刀具也可以是，所述基体的组成含有Nb。

[0084] (7)上述(6)的涂层刀具也可以是，所述基体是具有含有W及C的硬质相、含有W、C及Ti的固溶体相、以及含有铁族金属的粘结相的硬质合金，所述基体还具有β相，所述Nb在所述β相、或所述粘结相、或所述β相以及所述粘结相这两方中含有。

[0085] (8)上述(1)～(7)中任一个涂层刀具也可以是，所述涂覆层从所述基体这一方起依次具有TiCN层以及$Al_2O_3$层。

[0086] (9)上述(1)～(7)中任一个涂层刀具也可以是，所述涂覆层从所述基体这一方起依次具有TiN层、TiCN层以及$Al_2O_3$层。

[0087] (10)切削刀具能够具备:刀柄,其从第一端朝向第二端延伸,并在所述第一端侧具有刀槽;以及上述(1)~(9)中任一个涂层刀具,其位于所述刀槽。

[0088] 以下,举出实施例来详细地说明本发明,但本发明并不限定于以下的实施例。

[0089] 实施例

[0090] [试料No.1~2]

[0091] <涂层刀具的制作>

[0092] 首先,作为原料粉末而准备平均粒径3μm的WC粉末、平均粒径1μm的TiC粉末、平均粒径1μm的TaC粉末、平均粒径1μm的ZrC粉末、平均粒径1.5μm的Co粉末以及平均粒径1μm的NbC粉末。原料粉末的平均粒径是通过麦奇克法而测定出的值。

[0093] 接下来,以烧成体中的涂膜结合相的组成成为表1的组成A或组成B的方式将原料粉末混合,冲压成形为切削刀具形状(CNMG120408)而得到成形体。在对得到的成形体实施脱蜡处理后,在1450~1600℃的温度中保持0.5~2小时而进行烧成。并且,在烧成后进行冷却,得到由硬质合金构成的基体。此时,将冷却速度设定为表2所示的条件。

[0094] 另外,在冷却中设置有保持工序。保持工序在以下的条件下进行。

[0095] 时间:1小时

[0096] 温度:850℃

[0097] 压力:7.5kPa

[0098] 气氛:氢气氛

[0099] 通过CVD法在得到的基体的表面成膜涂覆层,得到表2所示的涂层刀具。涂覆层从基体这一方起依次成膜有平均厚度1μm的TiN层、平均厚度10μm的TiCN层以及平均厚度5μm的$Al_2O_3$层。

[0100] 通过EDS测定了基体的组成。具体而言,通过使用附属于SEM的EDS的截面观察进行。以5000~20000倍的倍率对任意的3个部位进行测定,并算出其平均值。

[0101] EDS的测定的结果是,得到的基体均具有含有W及C作为主成分的硬质相、含有W、C及Ti作为主成分的固溶体相以及含有铁族金属(Co)作为主成分的粘结相。另外,基体具有表1的组成A或组成B的涂膜结合相。涂膜结合相位于基体与涂覆层的界面。涂膜结合相与粘结相相比β成分(Ti)以及Co的含量较多。

[0102] 在与基体的表面垂直的截面中,涂膜结合相为波状的形状。更具体而言,在上述的截面中,涂膜结合相的界面的相反侧的部分与硬质相接触。涂膜结合相中的与硬质相接触的部分为波状的形状。

[0103] 涂膜结合相的平均厚度为0.2μm。在上述的截面中,涂膜结合相形成为界面的6成。

[0104] 对于以组成A得到的基体而言,基体的组成含有Nb,基体具有β相。通过EDS而测定β相的组成的结果是,β相为(W、Ti、Nb、Ta、Zr)C。另外,Nb在β相以及粘结相中含有。

[0105] [试料No.3]

[0106] 将冷却速度设定为表2所示的条件,除了在冷却中未设置保持工序以外,以与试料No.1相同的条件制作基体,通过CVD法在该基体的表面成膜与试料No.1相同的涂覆层,得到表2所示的涂层刀具。

[0107] 在与试料No.1~2相同的条件下通过EDS测定了基体的组成。其结果是,得到的基体具有含有W及C作为主成分的硬质相、含有W、C及Ti作为主成分的固溶体相以及含有铁族

金属(Co)作为主成分的粘结相,但不具有涂膜结合相。

[0108] ＜评价＞

[0109] 关于得到的涂层刀具,在下述的条件下进行了切削评价。

[0110] 加工形态:车削

[0111] 切削速度:150m/min

[0112] 进给:0.4mm/rev

[0113] 切入:0.5mm

[0114] 被切削件:SCM435 φ200圆棒(开槽4条)

[0115] 加工状态:湿式

[0116] 其他:测定以n＝4进行,算出平均值。

[0117] 将评价结果在表2中示出。需要说明的是,表2的评价结果中的“到刀尖的崩损为止的冲击次数”表示在进行了切削加工时到刀尖崩损为止的冲击次数,也能够被称为断续性能评价。

[0118] [表1]

[0119]

| 涂膜结合相的组成 | A (质量%) | B (质量%) |
|---|---|---|
| WC | 85.8 | 87 |
| TiC | 2.5 | 2 |
| TaC | 3 | 3 |
| ZrC | 1 | 1 |
| Co | 7 | 7 |
| NbC | 0.7 | 0 |
| 合计 | 100 | 100 |

[0120] [表2]

[0121]

| 试料No. | 烧成条件 | 涂膜结合相的有无 | 涂膜结合相的组成 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|
| | 冷却速度(℃/min) | | | 到刀尖的崩损为止的冲击次数(次) |
| 1 | 14 | 有 | A | 7800 |
| 2 | 10 | 有 | B | 3100 |
| 3 | 3 | 无 | — | 2000 |

[0122] 试料No.1～2与试料No.3相比,刀尖的耐磨损性较高,能够作为切削刀具进行稳定的切削。

[0123] 附图标记说明

[0124] 1 涂层刀具

[0125] 3 基体

[0126] 5 表面

[0127] 7 涂覆层(涂膜层)

[0128] 9 涂膜结合相

[0129] 11 硬质相

[0130] 13 固溶体相

[0131] 15 粘结相

[0132] 17 β相

[0133] 19 TiCN层

[0134] 21 $Al_2O_3$层

[0135] 23 TiN层

[0136] 25 第一面(上表面)

[0137] 27 第二面(侧面)

[0138] 29 切削刃

[0139] 31 贯通孔

[0140] 101 切削刀具

[0141] 103 刀柄

[0142] 103a 第一端

[0143] 103b 第二端

[0144] 105 刀槽

[0145] 107 固定螺钉

[0146] S 界面。

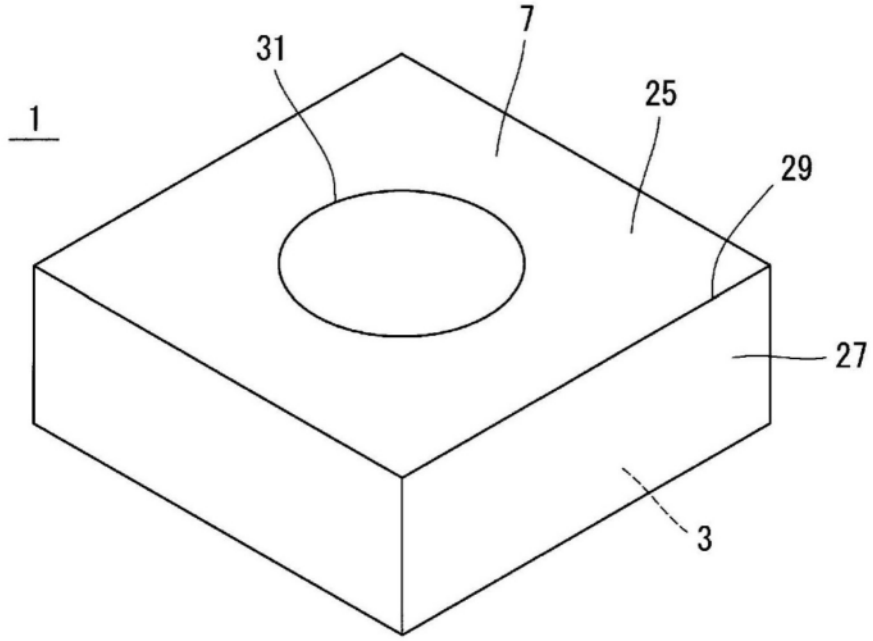



图1

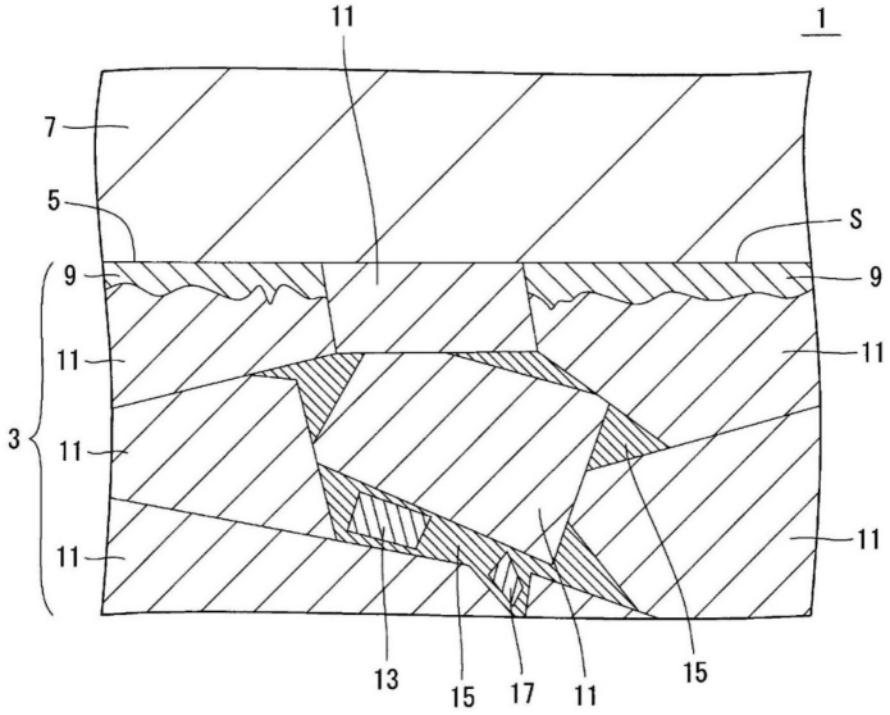



图2

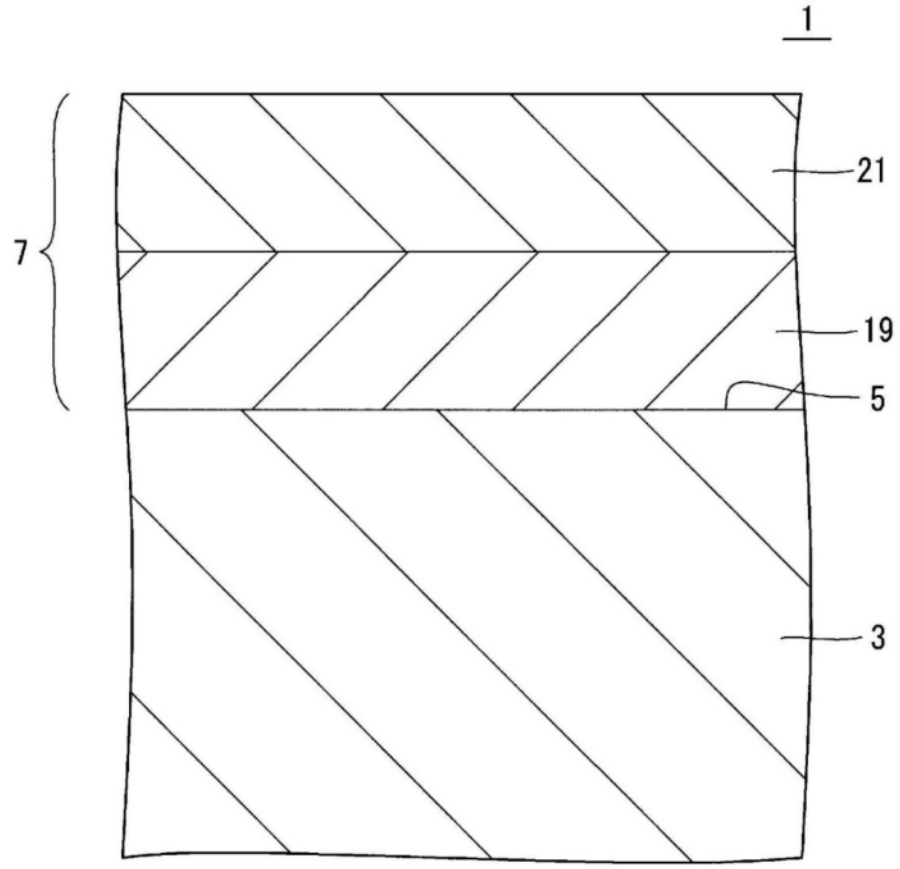



图3

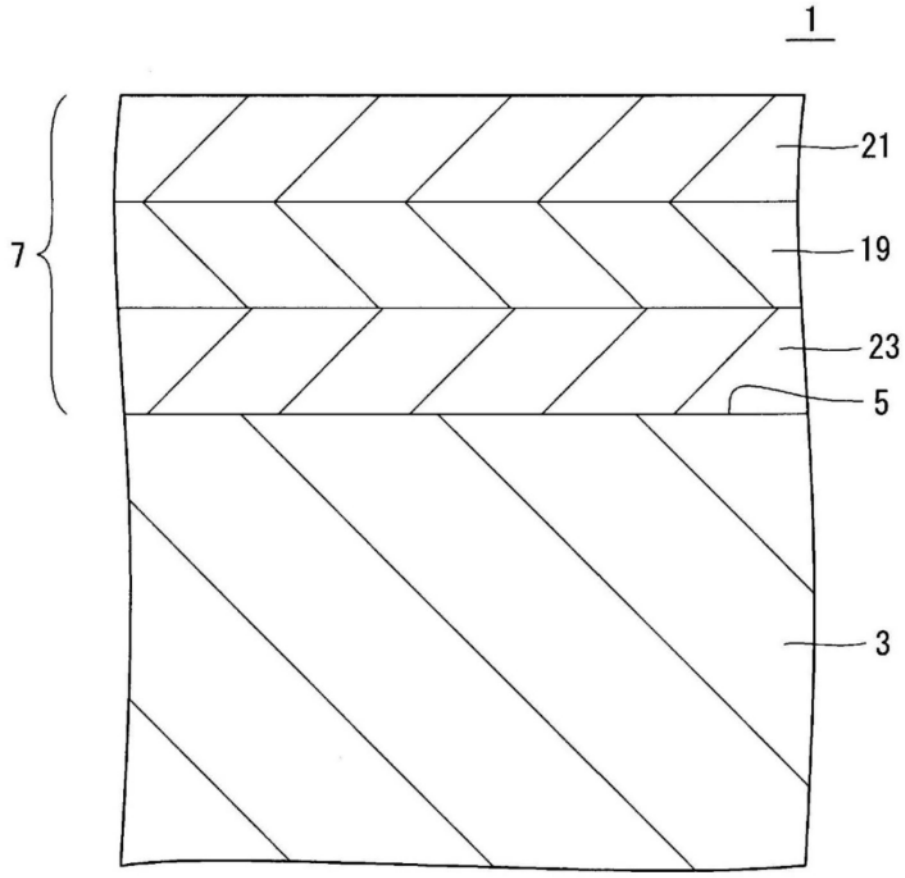



图4

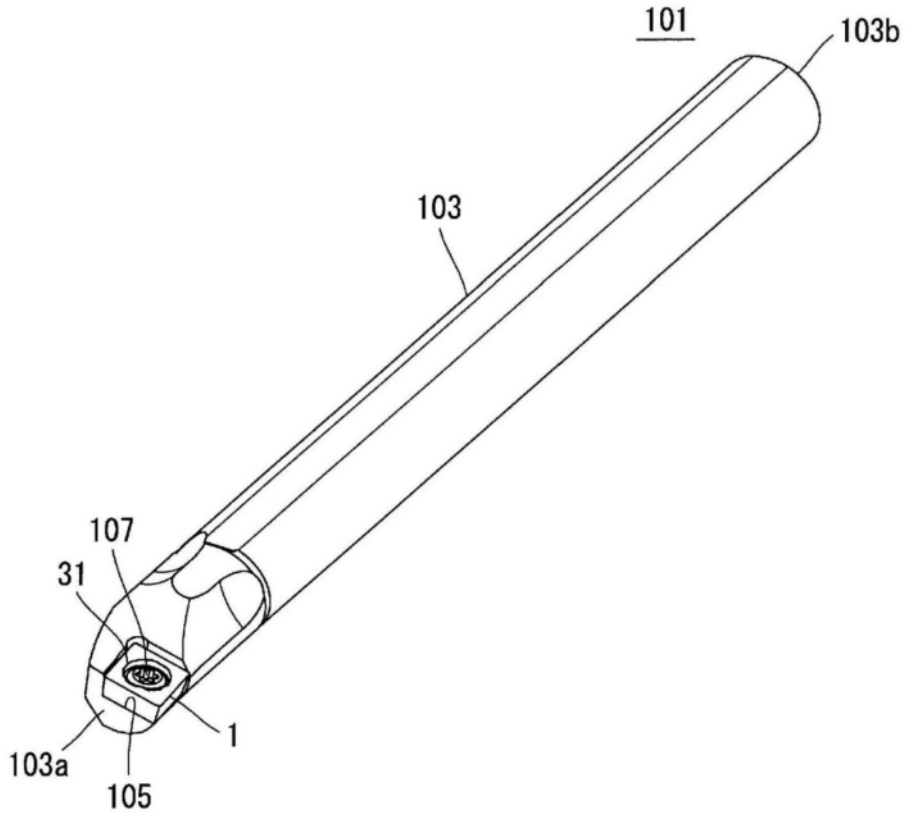



图5