

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 2 部門第 3 区分  
 【発行日】平成 28 年 3 月 10 日 (2016.3.10)

【公開番号】特開 2014-195857 (P2014-195857A)  
 【公開日】平成 26 年 10 月 16 日 (2014.10.16)  
 【年通号数】公開・登録公報 2014-057  
 【出願番号】特願 2013-73492 (P2013-73492)  
 【国際特許分類】

**B 2 3 B 27/14 (2006.01)**

【F I】

B 2 3 B 27/14 A  
 B 2 3 B 27/14 B

【手続補正書】  
 【提出日】平成 28 年 1 月 20 日 (2016.1.20)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】特許請求の範囲  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【特許請求の範囲】  
 【請求項 1】

少なくとも切れ刃部分が立方晶窒化硼素焼結体と前記立方晶窒化硼素焼結体の表面上に形成された被覆層とを含む表面被覆窒化硼素焼結体工具であって、

前記立方晶窒化硼素焼結体は、立方晶窒化硼素を 30 体積%以上 80 体積%以下含み、元素の周期表の第 4 族元素、第 5 族元素および第 6 族元素の窒化物、炭化物、硼化物、酸化物ならびにこれらの固溶体からなる群の中から選択された少なくとも 1 種の化合物とアルミニウム化合物と不可避不純物とを含む結合相をさらに含み、

前記被覆層は、A 層と B 層とを含み、

前記 A 層は、 $M L a_{z a 1}$  (M は元素の周期表の第 4 族元素、第 5 族元素および第 6 族元素、A 1 ならびに S i の 1 種以上を表わし、L a は B、C、N および O の 1 種以上を表わし、 $z a 1$  は 0.85 以上 1.0 以下である) からなり、

前記 B 層は、組成の異なる 2 種以上の化合物層が交互にそれぞれ 1 つ以上積層されてなり、

前記化合物層のそれぞれの厚さは、0.5 nm 以上 30 nm 未満であり、

前記化合物層の 1 種である B 1 化合物層は、 $(T i_{1-x b 1-y b 1} S i_{x b 1} M_{1-y b 1})(C_{1-z b 1} N_{z b 1})(M_{1-y b 1})$  (M 1 は T i を除く元素の周期表の第 4 族元素、第 5 族元素および第 6 族元素ならびに A 1 の 1 種以上を表わし、 $x b 1$  は 0.01 以上 0.25 以下であり、 $y b 1$  は 0 以上 0.7 以下であり、 $z b 1$  は 0.4 以上 1 以下である) からなり、

前記化合物層の 1 種であって前記 B 1 化合物層とは異なる B 2 化合物層は、 $(A_{1-x b 2} M_{2-x b 2})(C_{1-z b 2} N_{z b 2})(M_{2-x b 2})$  (M 2 は元素の周期表の第 4 族元素、第 5 族元素および第 6 族元素ならびに S i の 1 種以上を表わし、 $x b 2$  は 0.2 以上 0.77 以下であり、 $z b 2$  は 0.4 以上 1 以下である) からなり、

前記 A 層の厚さは、0.2  $\mu m$  以上 10  $\mu m$  以下であり、

前記 B 層の厚さは、0.05  $\mu m$  以上 5  $\mu m$  以下であり、

前記被覆層全体の厚さは、0.25  $\mu m$  以上 15  $\mu m$  以下であり、

前記立方晶窒化硼素焼結体と前記被覆層との界面では、

前記立方晶窒化硼素からなる粒子が前記結合相よりも前記被覆層側に突出しており、  
前記立方晶窒化硼素からなる粒子と前記結合相との段差が 0.05  $\mu m$  以上 1.0  $\mu m$  以下である。

m 以下である表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 2】

前記 A 層は、 $(Ti_{1-xa}Ma_{xa})(C_{1-za2}N_{za2})$  (Ma は Ti を除く元素の周期表の第 4 族元素、第 5 族元素および第 6 族元素、Al ならびに Si の 1 種以上を表わし、xa は 0 以上 0.7 以下であり、za2 は 0 以上 1 以下である) からなる請求項 1 に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 3】

前記 A 層では、N の組成 za2 が、前記立方晶窒化硼素焼結体側から当該 A 層の表面側へ向かってステップ状または傾斜状に変化する請求項 2 に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 4】

前記 A 層は、当該 A 層の表面側に、前記立方晶窒化硼素焼結体側よりも C の組成の大きな領域を有する請求項 2 または 3 に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 5】

前記 M2 は Ti および Cr の少なくとも 1 つを表わし、前記 M2 の組成 xb2 は 0.25 以上 0.5 以下である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 6】

前記 B1 化合物層の平均厚さ t1 と前記 B2 化合物層の平均厚さ t2 との比である t2 / t1 が、 $0.5 < t2 / t1 \leq 10.0$  を満たす請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 7】

前記 t2 / t1 は、 $1 < t2 / t1 \leq 5.0$  を満たす請求項 6 に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 8】

前記 B 層は、前記 A 層よりも前記立方晶窒化硼素焼結体側に設けられており、前記 t2 / t1 は、前記立方晶窒化硼素焼結体側では  $1 < t2 / t1 \leq 5.0$  を満たし、前記 A 層側に向かうにつれて小さくなり、前記 A 層側では  $0.5 < t2 / t1 < 2$  を満たす請求項 6 または 7 に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 9】

前記 B 層全体における Si 組成の平均値は、0.005 以上 0.1 以下である請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 10】

前記 B 層全体における Si 組成の平均値は、0.01 以上 0.07 以下である請求項 9 に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 11】

前記 A 層は、前記 B 層よりも前記表面被覆窒化硼素焼結体工具の表面側に設けられている請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 12】

前記被覆層は、前記 A 層と前記 B 層との間に設けられた C 層をさらに含み、前記 C 層は、 $McLc_{zc}$  (Mc は元素の周期表の第 4 族元素、第 5 族元素および第 6 族元素、Al ならびに Si の 1 種以上を表わし、Lc は B、C、N および O の 1 種以上を表わし、zc は 0 以上 0.85 以下である) からなり、前記 C 層の厚さは、0.005 μm 以上 0.5 μm 以下である請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 13】

前記 Lc の組成 zc は 0 よりも大きく 0.7 未満である請求項 12 に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 14】

前記 C 層は、前記 A 層および前記 B 層を構成する元素の少なくとも 1 種以上を含む請求

項 1 2 または 1 3 に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 1 5】

前記被覆層は、前記立方晶窒化硼素焼結体と前記 B 層との間に設けられた D 層をさらに含み、

前記 D 層は、 $MdLd_{zd}$  ( $Md$  は元素の周期表の第 4 族元素、第 5 族元素および第 6 族元素、 $Al$  ならびに  $Si$  の 1 種以上を表わし、 $Ld$  は B、C、N および O の 1 種以上を表わし、 $zd$  は 0.85 以上 1.0 以下である) からなる請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 1 6】

前記立方晶窒化硼素焼結体は、前記立方晶窒化硼素を 50 体積% 以上 65 体積% 以下含む請求項 1 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 1 7】

前記立方晶窒化硼素焼結体における前記立方晶窒化硼素の体積含有率は、前記立方晶窒化硼素焼結体と前記被覆層との界面から前記立方晶窒化硼素焼結体の内部に向かって高くなる請求項 1 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【請求項 1 8】

前記立方晶窒化硼素焼結体に含まれる前記立方晶窒化硼素の粒径は、前記立方晶窒化硼素焼結体と前記被覆層との界面から前記立方晶窒化硼素焼結体の内部に向かって大きくなる請求項 1 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の表面被覆窒化硼素焼結体工具。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

【表 2】

		被覆層(B層)								
		B1化合物層		B2化合物層		層数	厚さ (μm)	t2/t1		Si組成の 平均値
		組成	厚さ(nm)	組成	厚さ(nm)			焼結体側	A層側	
比較例 1	試料 1	Ti <sub>0.75</sub> Si <sub>0.15</sub> Cr <sub>0.1</sub> N <sub>0.9</sub>	7	Al <sub>0.6</sub> Cr <sub>0.1</sub> Ti <sub>0.3</sub> N <sub>0.9</sub>	10	4	0.03	1.4	1.4	0.062
実施例 1	試料 2					8	0.07			
実施例 2	試料 3					82	0.70			
実施例 3	試料 4					129	1.10			
実施例 4	試料 5					235	2.00			
比較例 2	試料 6					647	5.50			
比較例 3	試料 7	Ti <sub>0.88</sub> Si <sub>0.12</sub> N	0.4	Al <sub>0.84</sub> Cr <sub>0.36</sub> N	0.4	1875	0.75	1.0	1.0	0.060
実施例 5	試料 8		0.7		0.8	1000	0.75	1.1	1.1	0.056
実施例 6	試料 9		3		3.6	227	0.75	1.2	1.2	0.055
実施例 7	試料 10		4		5.5	158	0.75	1.4	1.4	0.051
実施例 8	試料 11		10		15	60	0.75	1.5	1.5	0.048
実施例 9	試料 12		25		28	28	0.75	1.1	1.1	0.057
比較例 4	試料 13		33		66	15	0.75	2.0	2.0	0.040
実施例 10	試料 14		Ti <sub>0.85</sub> Si <sub>0.1</sub> Nb <sub>0.05</sub> N		7	Al <sub>0.7</sub> Cr <sub>0.2</sub> Nb <sub>0.1</sub> N	10	153	1.3	2.2
実施例 11	試料 15									
実施例 12	試料 16									
実施例 13	試料 17									
実施例 14	試料 18									
実施例 15	試料 19									
比較例 5	試料 20	Ti <sub>0.885</sub> Si <sub>0.005</sub> C <sub>0.2</sub> N <sub>0.8</sub>	5	Al <sub>0.25</sub> V <sub>0.75</sub> C <sub>0.2</sub> N <sub>0.8</sub>	8	308	2.0	1.6	1.6	0.002
実施例 16	試料 21	Ti <sub>0.985</sub> Si <sub>0.015</sub> C <sub>0.2</sub> N <sub>0.8</sub>								0.006
実施例 17	試料 22	Ti <sub>0.93</sub> Si <sub>0.07</sub> C <sub>0.2</sub> N <sub>0.8</sub>								0.027
実施例 18	試料 23	Ti <sub>0.89</sub> Si <sub>0.11</sub> C <sub>0.2</sub> N <sub>0.8</sub>								0.042
実施例 19	試料 24	Ti <sub>0.8</sub> Si <sub>0.2</sub> C <sub>0.2</sub> N <sub>0.8</sub>								0.077
比較例 6	試料 25	Ti <sub>0.73</sub> Si <sub>0.27</sub> C <sub>0.2</sub> N <sub>0.8</sub>								0.104
実施例 20	試料 26	Ti <sub>0.7</sub> Si <sub>0.2</sub> W <sub>0.1</sub> N <sub>0.9</sub>	3	Al <sub>0.8</sub> Cr <sub>0.3</sub> Si <sub>0.1</sub> N <sub>0.9</sub>	6	222	1	2	2	0.067
実施例 21	試料 27									
実施例 22	試料 28									
実施例 23	試料 29									
実施例 24	試料 30									
実施例 25	試料 31									
実施例 26	試料 32	Ti <sub>0.5</sub> Si <sub>0.05</sub> Al <sub>0.45</sub> N	10	Al <sub>0.5</sub> Ti <sub>0.45</sub> Si <sub>0.05</sub> N	18	86	1.2	1.8	1.8	0.018
実施例 27	試料 33									
実施例 28	試料 34									
実施例 29	試料 35									
実施例 30	試料 36									
実施例 31	試料 37									
実施例 32	試料 38	Ti <sub>0.92</sub> Si <sub>0.08</sub> N	4	Al <sub>0.15</sub> Cr <sub>0.85</sub> N	7	182	1	1.75	1.75	0.029
比較例 7	試料 39			Al <sub>0.34</sub> Cr <sub>0.66</sub> N						
実施例 33	試料 40			Al <sub>0.54</sub> Cr <sub>0.46</sub> N						
実施例 34	試料 41			Al <sub>0.84</sub> Cr <sub>0.36</sub> N						
実施例 35	試料 42			Al <sub>0.74</sub> Cr <sub>0.26</sub> N						
実施例 36	試料 43			Al <sub>0.85</sub> Cr <sub>0.15</sub> N						
比較例 8	試料 44	Ti <sub>0.97</sub> Si <sub>0.03</sub> N	5	Al <sub>0.7</sub> Ti <sub>0.3</sub> N	6.5	435	2.5	1.3	1.3	0.013
実施例 37	試料 45									
実施例 38	試料 46									
実施例 39	試料 47									
実施例 40	試料 48									
実施例 41	試料 49									
実施例 42	試料 50									
実施例 43	試料 51									
実施例 44	試料 52	なし								
実施例 45	試料 53	なし								
比較例 9	試料 54	なし								
比較例 10	試料 55	Ti <sub>0.88</sub> Si <sub>0.12</sub> N	4	Al <sub>0.84</sub> Cr <sub>0.36</sub> N	5.5	600	2.85	1.4	1.4	0.051