



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217 082

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 30 12 80  
(21) PV 9460-80

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 24 D 3/14

(40) Zveřejněno 31 08 81  
(45) Vydáno 01 07 84

(75)  
Autor vynálezu KRATOCHVÍL VLADIMÍR, BENÁTKY NAD JIZEROU

(54) Keramické pojivo

Účelem vynálezu je zlepšení pevnosti  
breusícího nástroje při rotaci a zlepšení  
jeho breusících vlastností.

Uvedeného účelu se dosáhne keramickým po-  
jivem podle vynálezu, které obsahuje v hmot-  
nostních % 35 až 60 kysličníku křemičitého  
 $\text{SiO}_2$ , 10 až 35 kysličníku hlinitého  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  
4 až 25 kysličníku hořečnatého  $\text{MgO}$ , 0,5 až  
12 kysličníku boritého  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0,2 až 10 kys-  
ličníku sodného a draselného  $\text{Na}_2\text{O}$  a  $\text{K}_2\text{O}$  a  
0,2 až 25 alespoň jednoho z řady kysličníků:  
vápenatého  $\text{CaO}$ , zinečnatého  $\text{ZnO}$ , baričnatého  
 $\text{BaO}$ , železitého  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , litného  $\text{Li}_2\text{O}$ , zirko-  
ničitého  $\text{ZrO}_2$ , titaničitého  $\text{TiO}_2$ , chromité-  
ho  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , manganatého  $\text{MnO}$ , případně do 5  
fluoridů a kysličníku olovnatého  $\text{PbO}$ .

Vynález se týká keramického pojiva pro výrobu brousicích nástrojů z různých druhů korundů. Doposud používaná keramická pojiva představují po výpalu čistou sklovinu s malým obsahem krystalické fáze, která po ztuhnutí spojuje brousicí částice mezi sebou. Keramické pojivo propůjčuje brousicímu nástroji mechanickou pevnost a vhodné funkční vlastnosti při broušení. Až doposud byla krystalizace sklovitého pojiva považována za velmi nežádoucí vlastnost a složení vyráběných keramických pojiv bylo proto voleno tak, aby krystalizační schopnost byla co nejmenší a nemohla se prakticky vůbec projevit.

Nevýhodou těchto sklovitých pojiv je, že při tepelném zpracování se struktura pojiva nedá regulovat a dochází v širokém tepelném zpracování k vylučování celé řady hrubě krystalických fází, katalyzovaných na povrchu brousicích zrn. Takováto krystalizace má za následek značné snížení pevnosti, jenž je způsobena rozdílnou teplotní roztažností mezi krystaly, brousicími zrn a sklovitou fází. Proto vznikají na rozhraní skla a krystalů vysoká, nepravidelně rozložená napětí, která způsobují značné snížení pevnosti brousicího nástroje při rotaci.

Dále se tato pojiva vyznačují malým modulem pružnosti, malou tvrdostí a značnou křehkostí. Kromě toho dochází při broušení k odpružování pojiva, což způsobuje, že otupená brousicí zrna se předčasně uvelňují a tím dochází ke snížení brousicí schopnosti kotevce.

Uvedené nevýhody keramických pojiv odstraňuje keramické pojivo podle vynálezu, jehož podstatou je, že obsahuje ve hmotnostních procentech:

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| kysličník křemičitý $\text{SiO}_2$                                      | 35 až 60  |
| kysličník hlinitý $\text{Al}_2\text{O}_3$                               | 10 až 35  |
| kysličník hořečnatý $\text{MgO}$                                        | 4 až 25   |
| kysličník boritý $\text{B}_2\text{O}_3$                                 | 0,5 až 12 |
| kysličník sodný s draselný $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{K}_2\text{O}$ | 0,2 až 10 |

a alespoň jeden ze skupiny kysličníků:

manganatý  $\text{MnO}$ , titaničitý  $\text{TiO}_2$ , vápenatý  $\text{CaO}$ , litný  $\text{Li}_2\text{O}$ , zinečnatý  $\text{ZnO}$ , barnatý  $\text{BaO}$ , chromitý  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , železitý  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , zirkoničitý  $\text{ZrO}_2$ , v množství 0,2 až 25.

Pojivo může obsahovat do 5 hmot. % fluoridů a kysličníku olovnatého  $\text{PbO}$ .

Bylo zjištěno, že pojivo s vyšším obsahem kysličníku hlinitého  $\text{Al}_2\text{O}_3$  a kysličníku hořečnatého  $\text{MgO}$ , obsahující pod 60 hmot. % kysličníku křemičitého  $\text{SiO}_2$ , 0,5 až 12 hmot. % kysličníku boritého  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0,2 až 10 hmot. % kysličníku sodného  $\text{Na}_2\text{O}$  a draselného  $\text{K}_2\text{O}$  a 0,2 až 25 hmot. % alespoň jednoho ze skupiny následujících kysličníků: manganatého  $\text{MnO}$ , titaničitého  $\text{TiO}_2$ , vápenatého  $\text{CaO}$ , litného  $\text{Li}_2\text{O}$ , zinečnatého  $\text{ZnO}$ , barnatého  $\text{BaO}$ , chromitého  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , železitého  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , zirkoničitého  $\text{ZrO}_2$  a do 5 hmot. % fluoridů nebo kysličníku olovnatého za přidání 60 až 95 hmot. % brousicích zrn, vhodnou volbou chemického složení se při tepelném zpracování brousicích nástrojů přeměňují na jemně zrnitou hmotu, která se skládá z většího počtu velmi malých do sebe zaklesnutých krystalů o velikosti 0,1 až 20  $\mu\text{m}$ , vyznačující se zejména vysokou pevností v tahu, tvrdostí, vysokým modulem pružnosti, nižším koeficientem tepelné roztažnosti, jakož i zlepšenými funkčními vlastnostmi při broušení než doposud používaná pojiva skelného typu.

Tato pojiva se připravují mletím keramických surovin jako křemene, kaolinu, jílu, mastku, magnezitu, delemitu, živců a jiných surovin, případně i surovin umělých, skelných frit a pod. a to v takovém poměru, aby se chemické složení pojiva pohybovalo v uvedeném rozmezí.

Rezemleté pojivo na velikost částic pod  $60 \mu\text{m}$  se použije pro přípravu brousicí směsi, která se tvaruje známým způsobem a po vysušení se výrobky tepelně zpracují převážně při teplotách 125 až  $1350^\circ\text{C}$ . Jako příklad lze uvést keramické pojivo o následujícím chemickém složení: 50,9 hmot. % kysličníku křemičitého  $\text{SiO}_2$ , 13,0 hmot. % kysličníku hlinitého  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2,0 hmot. % kysličníku zinečnatého  $\text{ZnO}$ , 2,0 hmot. % kysličníku barnatého  $\text{BaO}$ , 15 hmot. % kysličníku hořečnatého  $\text{MgO}$ , 7,0 hmot. % kysličníku boritého  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 2,1 hmot. % kysličníku sodného a draselného  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ , 6,0 hmot. % kysličníku titaničitého  $\text{TiO}_2$ , 2,0 hmot. % kysličníku litného  $\text{Li}_2\text{O}$ . Získané pojivo se přidá v poměru 1 : 4 k brousicímu zrnku z umělého bílého korundu, zrnitosti číslo 16 ovlhčeném roztokem dextransu nebo jinými známými způsoby dočasnými pojivy a důkladně se smísí na tvárnou směs. Ze směsi se lisují nebo jiným způsobem vytvarují brousicí nástroje, které se suší při teplotě 100 až  $120^\circ\text{C}$ . Vysušené výrobky se tepelně zpracují za postupného vzestupu teploty rychlostí  $60^\circ\text{C}/\text{hod.}$  na teplotu  $1350^\circ\text{C}$ , při této teplotě se udržují po dobu 5 hodin. Poté se teplota v peci sníží na  $1000^\circ\text{C}$  a po 5 hodinách se výrobky nechají chladit rychlostí  $50^\circ\text{C}$  za hodinu až na pokojovou teplotu.

Tyto kotouče dosahují při broušení vnějších válcových ploch zápichem z oceli ČSN 14109.4, tvrdosti 60 až 62 HRC, poměrný obrus G větší o 36 % a účinnost broušení  $\text{mm}^3/\text{J}$  vyšší o 28 % ve srovnání s podobnými brousicími kotouči vyrobenými z běžně používaných keramických pojiv. Mechanická pevnost v tahu za ohybu se u brousících kotoučů zvýšila o 42 %.

Dalším příkladem podle vynálezu je keramické pojivo o tomto složení: 55,8 hmot. % kysličníku křemičitého  $\text{SiO}_2$ , 8,6 hmot. % kysličníku sodného  $\text{Na}_2\text{O}$ , 1,4 hmot. % kysličníku draselného  $\text{K}_2\text{O}$ , 5,4 hmot. % kysličníku vápenatého  $\text{CaO}$ , 0,9 hmot. % kysličníku barnatého  $\text{BaO}$ , 18,2 hmot. % kysličníku hlinitého  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 4,0 hmot. % kysličníku hořečnatého  $\text{MgO}$ , 5,0 hmot. % kysličníku titaničitého  $\text{TiO}_2$ , 0,7 hmot. % kysličníku boritého  $\text{B}_2\text{O}_3$ . Keramické pojivo se přidá v poměru 1 : 4 k brousicímu zrnku z umělého bílého korundu zrnitosti č. 10 ovlhčeném 3,5 hmot. % roztokem dextransu v celkové hmotnosti brousicí směsi. Po dokonalém promísení se ze směsi lisují brousicí nástroje, které se vysuší a zahřívají rychlostí  $80^\circ\text{C}$  za hodinu na teplotu  $1350^\circ\text{C}$ , při této teplotě se udržují po dobu 7 hodin. Poté se teplota postupně snižuje rychlostí  $50^\circ\text{C}$  za hodinu na teplotu  $750^\circ\text{C}$  a po 4 hodinách se zvýší na  $1040^\circ\text{C}$ . Po 5 hodinách se kotouče chladí rychlostí  $50^\circ\text{C}$  za hodinu až na pokojovou teplotu.

Takto vyrobené brousicí kotouče mají při broušení vnějších válcových ploch zápichem z oceli ČSN 14109.4 poměrný obrus G vyšší o 41 % a účinnost broušení  $\text{mm}^3/\text{J}$  vyšší o 61 %.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Keramické pojivo pro výrobu brousících nástrojů z umělých korundů, vyznačující se tím, že v hmotnostních procentech obsahuje 35 až 60 kysličníku křemičitého  $\text{SiO}_2$ , 10 až 35 kysličníku hlinitého  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 4 až 25 kysličníku hořečnatého  $\text{MgO}$ , 0,5 až 12 kysličníku boritého  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0,12 až 10 kysličníku sodného  $\text{Na}_2\text{O}$  a draselného  $\text{K}_2\text{O}$  a 0,2 až 25 alespoň jednoho z řady kysličníků jako vápenatého  $\text{CaO}$ , zinečnatého  $\text{ZnO}$ , barnatého  $\text{BaO}$ , železitého  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , litného  $\text{Li}_2\text{O}$ , zirkoničitého  $\text{ZrO}_2$ , titaničitého  $\text{TiO}_2$ , chromitého  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , manganatého  $\text{MnO}$ .
2. Keramické pojivo podle bodu 1, vyznačené tím, že obsahuje do 5 hmot. % fluoridů a kysličníku olovnatého  $\text{PbO}$ .