

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUBOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 101683

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 05.07.76 (P. 190948)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 23.05.77

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1980

Int. Cl.².

B24D 3/04
C04B 31/16

Twórcy wynalazku: Andrzej Szymański, Hanna Jaworska, Zbigniew Kacprzycki,
Kazimierz Matraś, Alina Szymańska, Olcha Zapolska

Uprawniony z patentu : Kombinat Przemysłu Narzędziowego „Vis”
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Narzędzi,
Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania ceramicznych wyrobów ściernych

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania ceramicznych wyrobów ściernych, szczególnie tarcz i narzędzi ściernych stosowanych w przemyśle z przeznaczeniem do prac szlifierskich i polerskich.

Według znanych i stosowanych technologii ceramiczne wyroby ścierne wytwarzane są z mieszaniny spoiw ceramicznych i ziarna ściernego. Spoiwa ceramiczne komponowane są w oparciu o surowce ilaste, krzemionkowe i skalenie jako składniki podstawowe oraz skaleniowce, boraks, kwas borny, krzemian sodu, cyrkon, rutył, kolemanit, lepidolit, spodument i inne surowce mineralne głównie borowe i litowe jako dodatki modyfikujące własności spoiwa. Surowce te rozdrabniane są do wielkości ziarna poniżej 0,06 mm i mieszane ze sobą sposobem mechanicznym w temperaturze otoczenia. Następnie ujednoliconie spoiwo w stanie surowym łączone jest z ziarnem w stosunku wagowym określonym ogólnie przyjętymi tabelami strukturalnymi, formowane w określone normami kształty metodą odlewania lub prasowania i wypalane w temperaturach do 1350°C, zależnie od rodzaju stosowanego w wyrobie ziarna, z wyjątkiem wyrobów z dodatkiem ziarna diamentowego, dla których wypał prowadzony jest w temperaturze poniżej 1000°C. Wyrób taki jest stosowany jako gotowe narzędzie ścierne. Spoiwa wiążące ziarno ścierne dobierane są zależnie od rodzaju ziarna oraz jego odporności na reakcje termiczno-chemiczne i/albo ulegają pełnemu zeszkleniu, jak na przykład przy elektrokorundzie, albo osiągają stan spieczenia zbliżony do porcelany to znaczy zachowują stan niepełnego przereagowania na przykład przy węgliku krzemu.

Wyrób ścierny wytworzony opisanym sposobem posiada szereg wad z punktu widzenia własności eksploatacyjnych. Są to przede wszystkim: nierównomierność rozłożenia spoiwa oraz nierównomierność rozprowadzenia składników w spoiwie. Zasadniczą przyczyną powyższych wad jest duża niejednorodność zarówno chemiczna, jak i strukturalna podstawowego surowca jakim są skalenie. Stwarza ona stałe zagrożenie albo zbyt szybkiego upłynięcia spoiwa w procesie wypalania, które narusza przestrzegany układ faz w wyrobie powodując deformacje i niejednorodność produktu, albo niewystarczającego chemicznego związania spoiwa z ziarnem. Zjawiska te w sposób zasadniczy rzutują na twardość narzędzia po wypaleniu.

Szczególną niedogodnością znanych sposobów wytwarzania wyrobów ściernych o spoiwie ceramicznym jest konieczność bardzo ścisłego dozowania składników dla zapewnienia w wypalonym wyrobie odpowiednich udziałów

łów objętościowych spoiwa, ścierniwa i porów, które określają strukturę i twardość umowną wyrobu, co zwiększa koszty wytwarzania. Zależność struktury i twardości od tych samych czynników przy braku możliwości ingerencji w podniesienie stopnia jednorodności fazowej i wytrzymałościowej spoiwa powoduje, że otrzymywane produkty nie zawsze odpowiadają założonym parametrom wytrzymałościowym. Efekt techniczny jest wynikiem zespołu czynników procesu wypalania i determinuje jakość wyrobu gotowego, ograniczając jego użyteczność.

Celem wynalazku jest usunięcie wyżej opisanych wad.

Sposób wytwarzania ceramicznych wyrobów ściernych według wynalazku polega na przygotowaniu mieszaniny spoiwa i materiału ściernego. Jako spoiwo stosuje się spoiwo ceramiczne, zeszkliwiające się, które po zeszkleniu zawiera tlenki inicjujące w czasie wtórnej obróbki cieplnej proces dewitryfikacji spoiwa. Jako tlenki inicjujące dewitryfikację spoiwa stosuje się tlenki Ag, Au; Cu lub Ti, Zr, Cr, Zn, P lub F, Li, B. Z tak przygotowanej masy po wprowadzeniu do niej plastyfikatora formuje się wyroby i wypala je. Po procesie wypalania wyroby poddaje się wtórnej obróbce cieplnej, w trakcie której zachodzi proces dewitryfikacji. Proces dewitryfikacji prowadzi się do momentu osiągnięcia żadanego stopnia odszklenia spoiwa, po czym wyrób chłodzi się do normalnej temperatury.

W procesach zorganizowanych czasowo, jak na przykład liniach produkcyjnych pracujących cyklicznie zachodzi potrzeba ograniczania czasu trwania poszczególnych etapów produkcji, lub ich wydłużania dla lepszego wykorzystania narzędzi. Wtedy wspomnianą dewitryfikację temperaturowo-czasową prowadzi się w stałym przedziale czasu i temperaturze zależnej od wymaganego stopnia odszklenia spoiwa. W procesach zorganizowanych gniazdowo, gdzie następuje grupowanie urządzeń podobnych w jednym pomieszczeniu, ważne jest dobre wykorzystanie wszystkich walorów technicznych każdego urządzenia. Wtedy proces dewitryfikacji prowadzi się w stałej temperaturze i przedziale czasu zależnym od wymaganego stopnia odszklenia spoiwa. W tym przypadku do prowadzenia wyżej opisanego procesu regulowania twardości wyrobów ściernych można wykorzystać grupę względnie tanich pieców przemysłowych, gdzie temperatura jest wynikiem ilości doprowadzonej energii, a stopień wymaganej dewitryfikacji wyznaczany czasowo. Takie urządzenia nie wymagają stosowania kosztownych regulatorów temperatury, a wynik procesu jest ustalony czasowo. W większości surowców mineralnych znajdują się już pewne ilości środków inicjujących dewitryfikację, jednakże zapewnienie dobrych wyników regulacji twardości wyrobu ściernego wymaga korzystnego uzupełnienia, lub modyfikowania składu surowcowego spoiwa.

W innym wykonaniu sposobu według projektu, zamiast wtórnej obróbki cieplnej, wyroby po wypaleniu poddaje się obróbce świetlnej za pomocą działania silnego źródła promieniowania na przykład pozafioletowego, co również inicjuje proces dewitryfikacji spoiwa. Obróbkę tę prowadzi się do momentu osiągnięcia żadanego stopnia odszklenia spoiwa.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładach przytoczonych poniżej, z których przykład I przedstawia proces regulowania twardości przy zmiennej temperaturze i w stałym przedziale czasu narzędzi wykonanych ze spoiwa zawierającego tlenki litu i chromu, przykład II przedstawia proces regulowania twardości w zmiennym czasie i w stałym przedziale temperatury, narzędzi ściernych wykonanych ze spoiwa zawierającego tlenek chromu, przykład III przedstawia sposób regulowania twardości wyrobów ze spoiwa zawierającego związki litu i miedzi metodą wtórnej obróbki fotochemicznej w zmiennym czasie przy użyciu silnego źródła promieniowania ultrafioletowego.

P r z y k ł a d I. Spoiwo ceramiczne o zestawie tlenkowym:

Tlenek krzemu	SiO ₂	— 58,0% wagowych
Tlenek magnezu	MgO	— 13,5% wagowych
Tlenek wapnia	CaO	— 10,0% wagowych
Tlenek sodu	Na ₂ O	— 5,5% wagowych
Tlenek glinu	Al ₂ O ₃	— 5,5% wagowych
Tlenek żelaza	Fe ₂ O ₃	— 4,0% wagowych
Tlenek chromu	Cr ₂ O ₃	— 1,0% wagowych
Tlenek litu	Li ₂ O	— 2,5% wagowych
		100,0% wagowych

Składniki rozdrobnione do wielkości ziarna poniżej 60 μm i nawilżone dekstryną miesza się ogólnie znanym sposobem z ziarnem ściernym elektrokorundu 99A o granulacji 46, formuje się kształt na prasie hydraulicznej i wypala się w temperaturze 1300°C. Mikrotwardość mostków spoiwa w otrzymanym wyrobie określana jako mikrotwardość wyjściowa wynosi około 600 kg/mm².

Poddając te wyroby wtórnej obróbce cieplnej w różnych temperaturach, w jednakowym czasie 4 godzin uzyskuje się wyroby o charakterystyce:

Czas przetrzymania (godziny)	Temperatura (°C)	Gęstość spoiwa (g/cm ³)	Mikrotwardość mostków spoiwa w wyrobie (kg/mm ²)
4 godziny	650	2,70	600
	750	2,75	950
	850	2,82	1160
	950	nie zmieniają się	

P r z y k ł a d II. Spoiwo ceramiczne o zestawie tlenkowym:

Tlenek krzemu	SiO ₂	— 58,0% wagowych
Tlenek magnezu	MgO	— 16,0% wagowych
Tlenek wapnia	CaO	— 10,0% wagowych
Tlenek sodu	Na ₂ O	— 5,5% wagowych
Tlenek glinu	Al ₂ O ₃	— 5,5% wagowych
Tlenek żelaza	Fe ₂ O ₃	— 4,0% wagowych
Tlenek chromu	Cr ₂ O ₃	— 1,0% wagowych
		100,0% wagowych

Po rozdrobnieniu tych składników do wielkości ziarna poniżej 60 µm i nawilżeniu dekstryną miesza się je ogólnie znanym sposobem z ziarnem ściernym elektrokorundu szlachetnego 99A o granulacji 46, formuje się na prasie hydraulicznej i wypala w temperaturze 1300°C. Otrzymane wyroby ściernie posiadają założoną charakterystykę 99A46I6. Poddając te wyroby wtórnej obróbce cieplnej w temperaturze 700°C przez 1, 2 i 3 godziny uzyskuje się wyroby o charakterystyce:

po 1 godzinie obróbki wtórnej	— 99AJ6
po 2 godzinach obróbki wtórnej	— 99AK6
po 3 godzinach obróbki wtórnej	— 99AL6

P r z y k ł a d III. Spoiwo ceramiczne o składzie tlenkowym:

Tlenek krzemu	SiO ₂	— 58,00% wagowych
Tlenek magnezu	MgO	— 13,25% wagowych
Tlenek wapnia	CaO	— 10,00% wagowych
Tlenek sodu	Na ₂ O	— 5,50% wagowych
Tlenek litu	Li ₂ O	— 2,95% wagowych
Tlenek miedzi	Cu ₂ O	— 0,75% wagowych
Tlenek glinu	Al ₂ O ₃	— 5,50% wagowych
Tlenek żelaza	Fe ₂ O ₃	— 4,05% wagowych
		100,00% wagowych

Po rozdrobnieniu tych składników do wielkości ziarna poniżej 60 µm i nawilżeniu dekstryną miesza się je ogólnie znanym sposobem z ziarnem ściernym elektrokorundu szlachetnego 99A o granulacji 60, formuje kształt na prasie hydraulicznej i wypala w temperaturze 1300°C. Otrzymane wyroby ściernie posiadają złożoną charakterystykę 99A60H6.

Poddając te wyroby wtórnej obróbce fotochemicznej silnym źródłem promieniowania pozafioletowego uzyskuje się wyroby o charakterystyce:

po 0,5 godzinie obróbki wtórnej	— 99A60J6
po 1,0 godzinie obróbki wtórnej	— 99A60K6
po 1,5 godzinie obróbki wtórnej	— 99A60K6

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania ceramicznych wyrobów ściernych polegający na przygotowaniu mieszaniny spoiwa i materiału ściernego, uformowaniu tej mieszaniny i wypaleniu jej, z n a m i e n n y t y m, że przygotowuje się mieszaninę materiału ściernego i spoiwa zeszkliwiającego się, które po zeszkliwieniu zawiera tlenki inicjujące w czasie wtórnej obróbki cieplnej proces dewitryfikacji spoiwa, w postaci tlenków Ti, Zr, Cr, Zn, P lub Ag, Au Cu

lub F, Li, B po czym do tak przygotowanej masy wprowadza się plastifikator, masę formuje się, wypala, następnie prowadzi się wtórną obróbkę cieplną, w trakcie której zachodzi proces dewitryfikacji.

2. Sposób wytwarzania ceramicznych wyrobów ściernych polegający na przygotowaniu mieszaniny spoiwa i materiału ściernego, uformowaniu tej mieszaniny i wypaleniu jej, z n a m i e n n y t y m, że przygotowuje się mieszaninę materiału ściernego i spoiwa zeszkliwiającego się, które po zeszkliwieniu zawiera tlenki inicjujące w czasie wtórnej obróbki cieplnej proces dewitryfikacji spoiwa, w postaci tlenków Ti, Zr, Cr, Zn, P lub Ag, Au, Cu lub F, Li, B po czym do tak przygotowanej masy wprowadza się plastifikator, masę formuje się, wypala, następnie prowadzi się obróbkę świetlną wyrobów za pomocą działania silnego źródła promieniowania jak promieniowania pozafiołkowego, w trakcie której zachodzi proces dewitryfikacji.