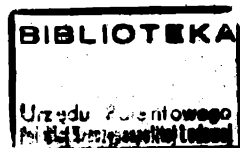




C22c 1/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44249

Kl. 40 b, 2

Zakłady Mechaniczne w Łabędach*)

Łabędy, Polska

Sposób wytwarzania skrawających płytek ceramicznych do narzędzi tnących, służących do obróbki skrawaniem

Patent trwa od dnia 28 lutego 1958 r.

Są już znane sposoby wytwarzania płytek skrawających i innych przedmiotów ceramicznych ze spiekanych tlenków metali lub z tlenków metali i metaloidów, tak zwanych cermetali, tj. spiekanych płytek ceramicznych nasączonych roztopionymi metalami. Znane są również sposoby stosowania w ceramice odpowiednich plastyfikatorów i mineralizatorów.

Sposób według wynalazku zasadniczo różni się od znanych sposobów wytwarzania skrawających płytek ceramicznych. Polega on na tym, że do sproszkowanego tlenku glinu dodaje się roztworów soli (azotany, fosforany, chlorki, siarczany, octany, karbinyliki itp.), metali, np. miedzi, niklu, kobaltu, krzemu, magnezu, manganu itp., kwasów, np. chromowego, wolframowego, molibdenowego itp. oraz roztworów koloidalnych metali i tlenków metali itp., najlepiej roztworu koloidalnego krzemionki. Roztwory ko-

loidalne krzemionki wytwarza się np. z rozpuszczonego w wodzie szkła wodnego, sodowego lub potasowego. W wodzie tej uprzednio rozpuszcza się sproszkowany tlenek glinu, po czym dolewa się kwasu solnego, łączy się z tej mieszaniny sól i otrzymuje roztwór koloidalny starannie zmieszany ze sproszkowanym tlenkiem glinu. Następuje dokładne oblepianie poszczególnych ziarenek tlenku glinu koloidalnym kwasem krzemowym.

Dodatki wynoszą wagowo od kilku do 100% w stosunku do wagi użytego sproszkowanego tlenku glinu. Rozwodniony tlenek glinu wraz z dodatkami w postaci roztworu suszy się do sucha dokładnie mieszając. Wiadomo, że w roztworach wielkość cząsteczek wynosi 0,0001 — 0,00001 mikrona, a w koloidach wynosi 0,1—0,0001 mikrona. Cząsteczki roztworu jakby oblepiają każde pojedyncze ziarno tlenku glinu; wielkość ziarn wynosi od 1 do 60 mikronów, które dostają się do każdej szczeliny podczas schnięcia mieszaniny.

Dzięki obecności dużej liczby cząsteczek spro-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Piotr Wrzosek, Norbert Michalik i Gerard Hajok.

stosowanego tlenku glinu (dużej liczbie ośrodków krystalizacji) dodatki wykryształizują się nie-
zwykle drobno i oblepiają poszczególne cząstki
sproszkowanego tlenku glinu. Wyszuszony pro-
szek może być przesiewany lub też w pierw pod-
daje się go prażeniu i później przesiewaniu. Pro-
szek praży się w atmosferze obojętnej lub redu-
kującej w temperaturze 300–1500°C, zależnie od
rodzaju stosowanych dodatków, przy czym przy
dodatkach wiążących w postaci azotanów srebra,
miedzi i niklu wystarcza temperatura 300–500°C,
przy dodatkach wiążących w postaci siarczanów
metali wystarcza temperatura 800–1000°C, a przy
użyciu jako dodatków chlorków metali i azotanu
magnezu temperatura prażenia może wynosić
1000–1500°C. Prażenie prowadzi się tak długo, aż
uzyska się całkowite wysuszenie proszku, usu-
nięcie wody chemicznie związanej oraz usunię-
cie gazów, jak NO_2 , SO_2 , SO_3 itp. Otrzymany
suchy proszek może być przesiany.

Tak przygotowany proszek poddaje się praso-
waniu na sucho w jednym, dwóch lub trzech
etapach, co stanowi zresztą przedmiot osobnego
zgłoszenia patentowego i nie jest objęte wynalazkiem niniejszym. Należy przy tym zapobiegać
jakimkolwiek zawilgoceniu proszku. W niektó-
rym przypadku, zależnie od składu chemicznego
proszku, pierwszy etap prasowania może być
wykonany przed jego prażeniem. Część składni-
ków proszku przekształca się podczas prażenia
całkowicie lub częściowo na metale (srebro,
miedź), na tlenki metali a nawet na węgliki,
krzemki, azotki itp. Ogólnie biorąc, następuje
przekształcenie składników proszku zasadniczo
na metale i tlenki metali.

Proszek ostatecznie prasuje się pod ciśnieniem
5–50 ton/cm², najlepiej pod ciśnieniem 7–14
ton/cm² przy podanym wyżej składzie chemicz-
nym proszku; ciężar właściwy sprasowanej płytki
wynosi 2–3 g/cm³. Wypraskom nadaje się ża-
daną postać kształtek. Następnie stosuje się za-
bieg wykończający, polegający na jedno- lub
dwustopniowym wypalaniu kształtek, które moż-
na przeprowadzać w piecach gazowo-powietrzno-
tlenowych lub w oporowych piecach elektrycz-
nych lub też w indukcyjnych piecach o wielkiej
częstotliwości. Temperaturę wypalania podnosi
się stopniowo aż do temperatury żądanej. W ce-
lu otrzymania wypalanych kształtek o żądanym
składzie chemicznym i fizycznym wypalanie
przeprowadza się w atmosferze ochronnej. Naj-
częściej korzystnie jest stosować początkowo
przy wypalaniu w temperaturze 1000–1300°C
atmosferę redukującą, po czym obojętną lub na-
wet lekko utleniającą.

W celu lepszego zabezpieczenia wypalanych
kształtek przed szkodliwym działaniem gazów
stosuje się właściwą atmosferę ochronną oraz
nasyca je dodatkowo pewnymi substancjami, np.
 SiC , Si itp., jak również kształtki, w razie po-
trzeby obsypuje się czystym węglem, rozdrobni-
nymi węglnikami, związkami azotu, krzemu itp.
W wyniku otrzymuje się kształtki mało porowa-
te o strukturze bardzo drobnokrystalicznej, wy-
kazujące twardość 90–94 H_{RA} i gęstość 4–4,5
g/cm³. Ponadto wytworzone w ten sposób
kształtki wykazują dużą odporność na zmiany
temperatury oraz stosunkowo duże przewodnic-
two cieplne i odporność na uderzenia.

W wypalanej kształtce każde ziarnko sprosz-
kowanego tlenku glinu jest otoczone powłoką
tlenków metali i następnie powłoką metali lub
właściwiej powłoką stopów metali, zawierającą
wtrącenia węglików, azotków, krzemków, zwa-
szcza wolframu, molibdenu i krzemu itp. Pod-
czas prażenia i wypalania tlenki metali dokład-
nie zwilżają każde ziarnko sproszkowanego tlen-
ku glinu, a metale stanowią w połączeniu z we-
glikami, azotkami i krzemkami masę wzmacnia-
jącą kształtkę na zginanie i zmniejszają jej kru-
chość przy jednoczesnej dużej twardości.

Jak wspomniano wyżej wypalanie kształtek
można przeprowadzać dwustopniowo. Na przy-
kład wypalanie wstępne można wykonywać w pie-
cu tlenowo-powietrzno-gazowym, a wypalanie wy-
kończające w piecach elektrycznych oporowych
lub indukcyjnych o wielkiej częstotliwości. Po-
zwala to na dokładne dobieranie odpowiedniej
atmosfery ochronnej w piecach w określonych
temperaturach oraz umożliwia stosowanie obsy-
pywania wypalanych kształtek odpowiednimi
materiałami sproszkowanymi, wspomnianymi
wyżej, np. węglem.

Myślą przewodnią wynalazku jest wytwarzanie
idealnie zmieszanych materiałów sproszkowa-
nych oraz tworzenie właściwych składników roz-
mieszczonych w odpowiednich warstwach po-
włoki każdego ziarnka sproszkowanego tlenku
glinu podczas suszenia, prażenia i wypalania,
a nie jak dotychczas przez bezpośrednie zmie-
szanie węglików i tlenków metali lub proszków
metali oraz przez ewentualne nasylenie uprze-
dnie wypalonych kształtek jakimś roztopionym
metalem, stanowiącym ich szkielet. W takich
przypadkach nie uzyskuje się dokładnego zwil-
żania ziarn sproszkowanego tlenku glinu, oraz
występują zbyt gwałtowne przejścia struktural-
ne. Wytrzymałość takich kształtek jest gorsza,
zwłaszcza występuje mniejsza wytrzymałość na
uderzenia.

Według wynalazku uzyskuje się bardzo małą wielkość ziarn materiałów dodawanych do sproszkowanego tlenku glinu, a gotowe kształtki posiadają strukturę drobno krystaliczną. Ponadto stwierdzono poważny wzrost twardości do 94–95 H i gęstości do 4–4,5 g/cm³, jak również znaczne obniżenie temperatury wypalania (o około 100–200°C).

Niżej przytoczono kilka przykładów składu mieszaniny do wyrobu płytek ceramicznych do skrawania metali.

Przykład 1. Niskoprocentowy skład dodatków do wyrobu płytek ceramicznych do skrawania metali:

CuCl_2 – 0,02%

$\text{Cu} - (\text{NH}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – 1 – 5% w stosunku do ciężaru sproszkowanego tlenku glinu (Al_2O_3) plus woda.

Przykład 2. Wysokoprocentowy skład dodatków do mieszaniny do wyrobu skrawających płytek ceramicznych do skrawania metali:

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (5–20%) w stosunku do ciężaru $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (10–20%) żaru sproszkowanego $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (25–50%) tlenku glinu woda

Przykład 3. Składniki:

MoO_3 rozpuszczony w $\text{NH}_3 \cdot \text{OH}$ 10–40%

SiO_2 1–8% w postaci koloidalnej woda

lub WO_3 rozpuszczony w $\text{NH}_3 \cdot \text{OH}$ 10–40%

SiO_2 1–8% w postaci koloidalnej woda

w stosunku do ciężaru sproszkowanego Al_2O_3

albo $\text{MO}_3 + \text{WO}_3$ rozpuszczone w $\text{NH}_3 \cdot \text{OH}$ 10–40%

SiO_2 1–8% w postaci koloidalnej woda

Przykład 4. Materiały wyjściowe stanowią zasadniczo mieszaninę materiałów podanych w przykładzie 2 i 3. Przy wypalaniu takiego materiału stosuje się posypywanie wypalanych płytek proszkiem lub pastą węgla, węgla krzemku, krzemu itp. i przepuszcza się przez piec dla materiałów według przykładów 1, 2 i 4 wytwarza się właściwą atmosferę ochronną, utworzoną z gazów: NH_3 – N_2 – CH_4 itp. podczas wypalania i prażenia.

Przykład 5.

H_3BO_3 1–0,05%

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 5–10%

$\text{Al}(\text{OH})_3$ 2–5% w postaci koloidalnej woda

w stosunku do ciężaru sproszkowanego tlenku glinu

Prażenie i wypalanie materiału według przykładu 6 przeprowadza się w atmosferze obojętnej lub utleniającej, zwłaszcza w temperaturze 1000–1500°C, po czym w atmosferze redukującej, obojętnej lub lekko utleniającej, zależnie od składu dodatków. W celu zapewnienia właściwego składu chemicznego wytwarzanych płytek oraz potrzebnej atmosfery ochronnej płytki mogą być, w razie potrzeby posypywane sproszkowanym węglem, węglkami, związkami azotowymi, krzemowymi itp. W tym celu można również przepuszczać przez piec azot, amoniak, węgłowodory itp., przy czym otrzymuje się wypalone kształtki o bardzo drobnokrystalicznej strukturze, dużej twardości około 90–94 H_{RA}, o gęstości 4–4,5 g/cm³ i o dużej odporności na uderzenia. Każde ziarno sproszkowanego tlenku glinu (Al_2O_3) zostaje otoczone powłoką z tlenków metali dokładnie zwilżającą ziarno, zawierającą w górnej warstwie metale (właściwie stopy metali) oraz wtrącenia węglików, azotków, krzemków, szczególnie wolframu, molibdenu, tytanu, chromu, krzemu itp. Jak widać więc zasadniczy skład chemiczny i stan fizyczny wytwarzanych kształtek powstaje w pierwszej fazie podczas prażenia, w drugiej fazie podczas wypalania gdy w wytwarzanych kształtkach już sprasowanych zachodzą reakcje, poddaje się je nawęglaniu, azotowaniu, krzemowaniu itp. Z powyższego widać, że sposób według wynalazku wytwarzania skrawających płytek ceramicznych zasadniczo różni się od znanych podobnych sposobów i wykazuje różną technologię procesu. Zapewnia on wytwarzanie płytek o strukturze bardzo drobno ziarnistej oraz o dużej twardości i odpornych na uderzenia.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania skrawających płytek ceramicznych do narzędzi tnących, służących do obróbki skrawaniem oraz innych części urządzeń narażonych na ścieranie, znamienny tym, że do sproszkowanego tlenku glinu wymieszanego w wodzie lub w innej cieczy wprowadza się dodatki wiążące, np. azotany srebra, magnezu, niklu, kobaltu, miedzi itp. rozpuszczone w wodzie oraz kwas molibdenowy, kwas wolframowy itp. rozpuszczony w amoniaku, kwas krzemowy w postaci roztworów zwykłych lub koloidalnych, wytwarzanych bezpośrednio w wodzie lub innej cieczy w ilości od kilku do ok. 50% ciężaru suchego tlenku glinu, zależnie od rodzaju wytwarzanych

plytek i miesza się w celu spowodowania otoczenia poszczególnych ziarn tlenku glinu powłoką o ziarnistości 0,1–0,00001 mikrona, po czym tak przygotowany roztwór suszy się przy ciągłym mieszaniu w celu zapewnienia wykrystalizowania się drobnitkich cząstek dodatków wiążących w sproszkowanym tlenku glinu, następnie w celu wytworzenia w otrzymanym produkcie metali, ich węglików, krzemków itp. produkt praży się w temperaturze 300–1500°C najlepiej 300–500°C przy wydzielaniu azotanów miedzi i niklu, lub w temperaturze 800–1000°C przy wydzielaniu siarczanów, zależnie od składu chemicznego stosowanych dodatków wiążących, a w celu ostatecznego wysuszenia produktu i usu-

nięcia z niego wody związanej chemicznie i gazów, np. NO_2 , SO_2 , SO_3 , Cl_2 itp. oraz zamiany na metale, na tlenki metali i częściowo na krzemki, węgliki, azotki metali itp., po czym tak otrzymany produkt wyprażony poddaje się, po uprzednim sproszkowaniu i przesianiu, stłaczaniu przy ciśnieniu 5–50 ton/cm², najlepiej przy ciśnieniu 7–14 ton/cm² i następnie wypala się go w atmosferze ochronnej przy stopniowym podnoszeniu temperatury.

Zakłady Mechaniczne w Łabędach

Zastępca: mgr Adolf Towpik
rzecznik patentowy

