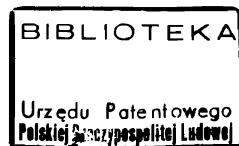


C22c 15/00



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 39753

Kl. 40 b, 2

15/00

**VEB Hartmetallwerk Immelborn\*)**

Immelborn, Turynia, Niemiecka Republika Demokratyczna

### **Stop spiekany o dużej zawartości węgla tytanu oraz sposób jego wytwarzania**

Patent trwa od dnia 10 stycznia 1956 r.

Wynalazek dotyczy stopu spiekanego, w szczególności służącego do wyrobu płytek skrawających o dużej zawartości węgla tytanu oraz sposobu jego wytwarzania.

Rozwój produkcji stopów spiekanych odznacza się tym, że już dość wcześnie próbowano polepszyć właściwości klasycznych stopów węgla wolframu z kobaltu przez dodatek innych węglików, zwłaszcza węglików metali grupy IV i V układu okresowego pierwiastków. Szczególnie dobre wyniki otrzymywano przy dodatku węgla tytanu do stopów węgla wolframu z kobaltem, gdyż w ten sposób polepsza się wytrzymałość stopów w podwyższonej temperaturze i odporność na utlenianie. Zmniejszona przyczepność wiórów i słabe przewodnictwo cieplne, czyniły tego rodzaju stopy spiekane szczególnie odpowiednimi do wyrobu narzędzi skrawających do

obróbki wiórowej stali i innych tworzyw dających długie wióry. Płytki skrawające ze znanych stopów spiekanych odpornych na ścieranie i zużycie ostrza wytwarzano zwykle ze stopów o zawartości węgla tytanu przeważnie nie przekraczającej małych ilości, a głównym składnikiem takich stopów jest węgiel wolframu. Usiłowano wytworzyć tańszy stop spiekany, starając się zastąpić stosunkowo drogi i trudno dostępny węgiel wolframu prawie wyłącznie węglikiem tytanu.

Węgiel tytanu ma wobec węgla wolframu tę przewagę, że może być wytworzony z łatwo dostępnych surowców i w sposób znacznie tańszy. Ponadto z powodu mniejszego ciężaru właściwego węgla tytanu, to samo zapotrzebowanie może być pokryte stopami o mniejszym ciężarze, co również pozwala na obniżenie kosztów. Twardość węgla tytanu jest większa, niż twardość węgla wolframu, dzięki czemu przy tych samych ilościach metalu pomocniczego można osiągnąć większą twardość stopu z węglikiem

\*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Robert Wehner i Rudolf Kohlermann.

tytanu w stosunku do stopu o podobnej zawartości węgla wolframu.

Aby powyższe zalety węgla tytanu wykorzystać przy wytwarzaniu stopów spiekanych proponowano mycie materiałów, zawierających 5—35% jednego lub kilku metali grupy żelaza i resztę węgla tytanu. Inne propozycje mają na względzie korzyści wynikające z dodatku tytanu z metalem pomocniczym, przy czym zawartość wanadu powyżej 5% może być częściowo zastąpiona węglikiem pierwiastków czwartej, piątej lub szóstej grupy układu okresowego. Takie stopy wykazują niekorzystne właściwości spiekania i z tego względu wymagane jest prawie zawsze spiekanie ich pod ciśnieniem w celu zapobieżenia tworzeniu się par, a temperatury spiekania wynoszą około 1900°. Dalszą wadą takich stopów spiekanych z węglikiem tytanu jest ich większa kruchość w stosunku do stopów z węglikiem wolframu, co ogranicza zakres ich zastosowania. Aby temu zaradzić, proponowano stosować węgiel tytanu otrzymany ze stanu roztopionego lub słabo nawęglonego o zawartości 10—14% węgla. Wadą tego procesu jest konieczność zastosowania innego sposobu wytwarzania niż stosowany obecnie przy wytwarzaniu twardych stopów spiekanych. Do wytwarzania słabo nawęglonego węgla tytanu potrzebna jest stopniowana obróbka cieplna, a dalsza przeróbka takich węglików wymaga specjalnych przygotowań w celu zapobieżenia nawęglaniu węgla nienasyconego. Wszystkie dotychczas znane stopy spiekane, zawierające większe ilości węgla tytanu, wykazują tę wadę, że ich zdolność skrawania zaledwie dorównuje zdolności skrawania stopów spiekanych, zawierających węgiel wolframu jako składnik główny. Szczególną niedogodnością znanych stopów spiekanych jest to, że one źle się lutują, co tłumaczy się tym, że wszystkie węgliki metali, których tlenki nie podlegają redukcji wodorem, posiadają złe właściwości lutownicze.

Stwierdzono, że wad tych nie posiada stop spiekany, zawierający 82—90% węgla tytanu i 6—10 % dodatkowych węglików metali ciężkich. Okazało się przy tym korzystne, gdy jednym z dodatkowych węglików jest węgiel metalu grupy VI układu okresowego, a mianowicie węgiel wolframu lub molibdenu. Najkorzystniejszą ilość tych węglików dodatkowych wynosi 3—5%. Dodatek ten w zalecanej ilości o tyle ma znaczenie, że dzięki temu jest możliwe lepsze nawęglenie węgla tytanu przy jego wytwarzaniu i polepszenie zdolności skrawania sto-

pu. Jako dalszy dodatkowy węgiel okazał się celowy węgiel metali grupy V układu okresowego, a mianowicie węgiel wanadu lub tantalu, wziętych w ilości 2,5 do 5%. Należy przyjąć, że dodatek tych węglików powoduje polepszenie właściwości spiekania stopów według wynalazku.

Do takich węglików dodaje się znanych metali lub stopów wiążących. Stwierdzono, że również dobór metalu, czy stopu wiążącego ma duży wpływ na właściwości stopu spiekanego według wynalazku. Okazało się celowe zastosowanie w tym celu stopu żelazo-niklowo-chromowego w ilości 5—8% całości. Tworzywo wiążące składa się według wynalazku w przeważającej części z metali grupy żelaza (żelazo, nikiel, kobalt) i w mniejszej ilości (40% lub mniej) z chromu, przy czym wskazane jest użycie chromu w postaci żelazo-chromu.

Stop spiekany według wynalazku wytwarza się w sposób następujący. Najpierw wytwarza się kryształy mieszane węglików tytanu, wolframu i wanadu, np. wziętych w stosunku 91% TiC, 5% WC i 4% VC. Tworzenie kryształów mieszanych następuje przy wytwarzaniu węglików z tlenków za pomocą węgla w temperaturze 1900—2200°C. Przy tym okazało się celowe dodanie małej ilości metalu pomocniczego grupy żelaza, np. kobaltu, w ilości około 0,5%, przez co ułatwia się nawęglanie i spiekanie stopu. Otrzymany w ten sposób węgiel mieszany podlega dalszej przeróbce w znany sposób. Przed zmianieniem węglików dodaje się do nich stopu wiążącego, zawierającego np. 50% niklu i 50% żelazochromu (30 : 70). Dalszą przeróbkę przez mielenie i prasowanie wykonuje się w znany sposób. Ważne jest, aby spiekanie w wysokiej temperaturze stopów według wynalazku odbywało się w próżni lub w atmosferze ochronnej w celu uniknięcia zmiany zawartości w nich węgla.

Niespodzianką było stwierdzenie, że spiekanie stopu według wynalazku w próżni może następować już w stosunkowo niskich temperaturach. Wytwarzanie znanych twardych stopów spiekanych o dużej zawartości węgla tytanu wymaga temperatury spiekania 1700—2000°C lub wyższej, a według wynalazku możliwe jest stosowanie temperatur spiekania w zakresie 1300—1500°C, przy czym korzystniejsze jest stosowanie spiekania przy dalszej temperaturze w krótszym czasie spiekania. Można wytwarzać stopy spiekane, których porowatość wynosi poniżej 2%, i których wytrzymałość i ciągliwość jest wyższa niż osiągnięta dotychczas przy wytwarzaniu

stopów spiekanych o dużej zawartości węgla tytanu. Stop spiekany według wynalazku posiada ciężar właściwy około 5,7—6,0 g/cm<sup>3</sup>, twardość R<sub>A</sub> — 92 — 94 i wytrzymałość na złamanie 60—80 kg/mm<sup>2</sup> lub więcej. Ponadto stopy spiekane według wynalazku wykazują dostateczną zdolność lutowania, wystarczająca do mocowania ich do trzonek noży.

Jasne jest, że dzięki wytwarzaniu stopów o takich właściwościach otwierają się nowe możliwości dalszego rozwoju i zastosowania takich stopów. Na przykład przy wiórowej obróbce stali możliwe jest zastosowanie szybkości skrawania, które dotychczas wydawały się nieosiągalne. Stosunkowo mała wytrzymałość płytek skrawających ze stopu według wynalazku ogranicza ich zastosowanie do obróbki planowania i półdzierania. W szczególności nie należy stosować zbyt dużych posuwów. Jednak jest możliwe stosowanie posuwu 0,6 mm na obrót, przy głębokości cięcia np. 3 mm, gdy obrabiana stal posiada wytrzymałość 60—90 kg/mm<sup>2</sup>. Stop spiekany według wynalazku wyróżnia się małym ciężarem właściwym oraz niską ceną dzięki wytwarzaniu ich z materiałów łatwo dostępnych. Wykazują one zdolność skrawania przekraczającą wielokrotnie zdolności najlepszych płytek skrawających ceramicznych. Przy obróbce wiórowej stali i wytrzymałości 95 kg/mm<sup>2</sup> otrzymano np. szybkość skrawania 280 m/min bez ostrzenia w ciągu godziny.

Możliwości zastosowania stopu według wynalazku nie są ograniczone tylko do obróbki wiórowej materiałów dających długie wióry, np. stali. Można je również stosować do obróbki tworzyw metalicznych, dających krótkie wióry, oraz

do obróbki tworzyw sztucznych i izolacyjnych. Z powodu jego dużej twardości i odporności na ścieranie stanowi on materiał odporny na ścieranie. Stop według wynalazku może być stosowany wszędzie tam, gdzie wymagane jest tworzywo szczególnie odporne na utlenianie.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Stop spiekany o dużej zawartości węgla tytanu, znamieny tym, że zawiera 82—90% węgla tytanu, 3—5% węgla metalu szóstej grupy układu okresowego, np. wolframu, 2,5—5% węgla metalu piątej grupy układu, np. wanadu, oraz 5—8% metalu wiążącego.
2. Stop według zastrz. 1, znamieny tym, że jako metal wiążący zawiera stop metali grupy żelaza z chromem.
3. Sposób wytwarzania stopu według zastrz. 1 lub 2, znamieny tym, że sprasowaną mieszaninę proszków spieka się w temperaturze około 1500°C lub niżej, najlepiej w zakresie temperatur 1300—1400°C.
4. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że stosuje się spiekanie w próżni lub w atmosferze ochronnej.
5. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że chrom wprowadza się do stopu wiążącego w postaci żelochromu.
6. Sposób według zastrz. 3—5, znamieny tym, że wytwarza się kryształy mieszane podczas tworzenia się węglików.

VEB Hartmetallwerk Immelborn

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych