

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29082.

Paul Marth, Düsseldorf.

Kl. 40 b, 29/10
C 22 c 29/10

**Sposób wytwarzania twardych materiałów o dużej wytrzymałości,
zwięzłości i ciągliwości.**

Zgłoszono 2 października 1936 r.

Udzielono 30 sierpnia 1939 r.

Przy stosowaniu znanych sposobów wytwarzania twardych materiałów, składających się z węglików i azotków trudno topliwych metali lub metaloidów, przez stapianie ich w piecu elektrycznym, np. w elektrycznym piecu odporowym, posiadającym opory w postaci rur węglowych, trudno jest otrzymać materiał o dużej wytrzymałości mechanicznej. Otrzymuje się przy tym materiał mniej lub bardziej łamliwy i kruchy, którego zastosowanie jest ograniczone. Wprawdzie przez uprzednie stłaczanie materiałów wyjściowych oraz szybkie stapianie ich można również uzyskać materiał wytrzymalszy, lecz przy ich przeróbce należy dbać o to, aby tygiel lub elektroda węglowa i stłoczony materiał styka-

ły się ze sobą tylko na nieznacznej powierzchni w celu uniknięcia zbyt silnego nawęglania wytwarzanego materiału. Po roztopieniu materiału trzeba go wprowadzić do formy węglowej, znajdującej się przeważnie poza obrębem pieca, chcąc uzyskać drobnoziarnistą strukturę produktu ostatecznego. Proponowano również otrzymywanie potrzebnej struktury przez bardzo szybkie chłodzenie roztopionego materiału w ciągu kilku sekund z zastosowaniem specjalnych zabiegów. Jednakże ochładzanie roztopionego materiału do temperatury czerwonego żaru w ciągu przeszło 20 sekund dało strukturę gruboziarnistą o małej spoistości.

Wynalazek niniejszy usuwa powyższe

wady przy równoczesnym uproszczeniu samego sposobu wytwarzania. Otrzymuje się przy tym sposobie materiał o dużej twardości, zwięzłości i ciągliwości.

Według wynalazku niniejszego trudno topliwe węgliki, azotki, krzemki i borki metali i metaloidów, np. wolframu, molibdenu, tytanu, wanadu, cyrkonu, ceru, krzemu, glinu, berylu, chromu, boru, lub podobne materiały ogrzewa się ponad ich temperaturę topliwości do 3400 — 3600°C lub wyższej temperatury przez bezpośrednie działanie łukiem elektrycznym, w obecności wodoru atomowego. Proces można przeprowadzać w dowolnych formach lub miskach, wykonanych np. z węgla, grafitu lub innego materiału odpornego na działanie ciepła w wysokiej temperaturze. Otrzymany materiał gotowy pozostawia się bez dalszych zabiegów w formach, służących do roztapiania, aż do jego całkowitego skrzepnięcia. Wodór atomowy wytwarza się samorzutnie w łuku elektrycznym, używanym do stapiania materiału, z doprowadzanego wodoru zwykłego przy zastosowaniu elektrod, wykonanych z wolframu, molibdenu lub metalu równorzędnego. Nad wytwarzanym materiałem znajduje się warstwa wodoru atomowego, sprzyjającego otrzymywaniu twardego i ciągliwego materiału. Materiał taki nadaje się do wyrobu wiertel, pił do kamieni, koron wiertłowych lub podobnych narzędzi względnie ich ostrzy oraz wykazuje dużą odporność na zużycie mechaniczne i na nadżeranie.

Zamiast gotowych węglików, azotków, krzemków i borków takich metali i metaloidów, jak wolfram, molibden, tytan, wanad, cyrkon, cer, krzem, bor, glin, beryl lub podobne, jako materiałów wyjściowych można również używać mieszaniny, składającej się z jednego lub kilku powyższych metali względnie metaloidów oraz z odpowiednich dodatków, potrzebnych do wytworzenia węglików, azotków, krzem-

ków lub borków. Przy stapianiu tej mieszaniny postępuje się według wyżej podanego sposobu.

Praktyka wykazała, że przy stosowaniu sposobu według wynalazku niniejszego zapobiega się przechodzeniu znaczniejszej ilości węgla ze ścian tygla lub elektrody węglowej do stapianego materiału wskutek szybkiego ogrzewania tego materiału do wysokiej temperatury.

Ponadto stwierdzono, że otrzymuje się lepsze wyniki i ewentualnie zwiększa się twardość produktu końcowego, jeżeli do materiałów wyjściowych dodaje się w małej ilości, najlepiej do 5%, tlenków lub węglanów łatwiej topliwych metali, jak np. tlenków lub węglanów kobaltu, niklu, żelaza, miedzi, manganu lub srebra. Jednocześnie dodaje się środków redukcyjnych, np. węgla, w ilości, wystarczającej do redukcji wspomnianych tlenków względnie węglanów na czyste metale. W wysokiej temperaturze topnienia węglików, azotków, krzemków, borków lub innych trudno topliwych związków wymienionych metali lub metaloidów dodawane metale łatwiej topliwe wyparowują do tego stopnia, że zaledwie ich ślady znajdują się w produkcie końcowym. Oddziaływanie nieznacznej ilości tlenków lub węglanów tych łatwiej topliwych metali na zwiększanie się twardości produktu tłumaczy się tym, że metal tworzący się z tlenków lub węglanów działa in statu nascendi katalitycznie na strukturę wytwarzanego materiału, zanim się ulotni. Wprawdzie przy przetapianiu trudno topliwych metali lub metaloidów stosowano już dodatki metali łatwiej topliwych, lecz w tym przypadku dodatki te, a zwłaszcza metale, wchodziły do stopów jako składniki. W produktach końcowych, wytworzonych według wynalazku niniejszego, brak tych metali, gdyż oddziaływawszy katalitycznie na roztopiony materiał ułatwiają się one względnie wyparowują w wysokich temperaturach łuku e-

lektrycznego i w obecności wodoru atomowego.

We wszystkich tych przypadkach postępowania według powyższego sposobu nie ma potrzeby zachowywania specjalnych środków ostrożności lub też wykonywania jakichkolwiek dalszych zabiegów, gdyż gotowy roztopiony produkt można ochładzać w formach lub tyglach, użytych do roztopiania go.

Poniżej przytoczono dwa przykłady wykonania wynalazku niniejszego, przy czym w jednym przykładzie pracuje się z dodatkami tlenków metali, a w drugim — bez tego dodatku.

Przykład I. Węgliki wolframu lub mieszaninę wolframu metalicznego i węgla, potrzebnego do utworzenia węglika, ogrzewa się w otwartej formie lub misce odpornej na działanie ciepła w wysokiej temperaturze za pomocą łuku elektrycznego do temperatury około 3450°C w obecności wodoru atomowego. Pod działaniem łuku elektrod molibdenowych doprowadzany wodór rozszczepia się całkowicie lub częściowo na atomy, wskutek czego nad stopianym materiałem wytwarza się warstwa wodoru atomowego. Po takim traktowaniu roztopiony materiał pozostawia się w spokoju w celu ochłodzenia. Następnie rozbija się go na odpowiednie kawałki, których używa się do wyrobu ostrzy wiertel lub w ogóle ostrzy narzędzi, stosowanych do obróbki materiałów twardych.

Przykład II. Do węglika wolframu lub do mieszaniny wolframu i węgla dodaje się 1,5% tlenków kobaltu wraz z potrzebną do redukcji ilością węgla. Poza tym postępuje się jak w przykładzie I. Otrzymany przy tym materiał jest jeszcze bardziej twardy, ciągliwy i wytrzymały. Nadaje się on do wyrobu koron wiertel, służących do obróbki najtwardszych kamieni.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania twardych materiałów o dużej wytrzymałości, zwężłości i ciągliwości, składających się z trudno topliwych węglików, azotków, krzemków, borków metali i metaloidów, jak wolframu, molibdenu, tytanu, wanadu, cyrkonu, ceru, krzemu, boru, glinu, berylu, chromu lub podobnych materiałów, znamienny tym, że wytworzone znany sposóbem węgliki, azotki, krzemki lub borki powyższych metali i metaloidów lub też mieszaniny powyższych metali i metaloidów z odpowiednimi dodatkami, niezbędnymi do wytworzenia węglików, azotków, krzemków lub borków tych metali, ogrzewa się bezpośrednio łukiem elektrycznym aż do temperatury 3400 — 3600°C lub nawet wyższej w obecności wodoru atomowego, wytwarzanego przez działanie łuku elektrycznego na doprowadzany zwykły wodór przy zastosowaniu elektrod wykonanych z wolframu, molibdenu albo równorzędnego metalu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że do materiałów wyjściowych przed roztopianiem ich lub podczas tego zabiegu prócz małych ilości, np. 5% tlenków lub węglanów łatwiej topliwych metali, np. kobaltu, niklu, żelaza, miedzi, manganu lub srebra, dodaje się jednocześnie środków redukcyjnych, np. przy dodawaniu tlenków — węgla, w ilości wystarczającej do redukcji tych łatwo topliwych związków na czysty metal, przy czym metale te, po korzystnym oddziaływaniu na proces stapiania, wyparowują w wysokiej temperaturze i nie wchodzi w skład produktu końcowego.

Paul Marth.

Zastępca: inż. St. Głowacki,
rzecznik patentowy.