

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE C22c 1/04
OPIS PATENTOWY

Nr 31465

Kl.

Bernhard Berghaus, Berlin-Lankwitz

**Sposób wytwarzania kształtek spieczonych z proszków metali
oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu**

Zgłoszono 3 sierpnia 1938

Udzielono 12 lutego 1943

Pierwszeństwo: 26 sierpnia 1937 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania kształtek metalowych z proszków metali, zwłaszcza z substancji twardych, i odznacza się tym, że stłoczone kształtki poddaje się jako katodę ogrzewaniu w próżni lub pod zmniejszonym ciśnieniem za pomocą wyładowań świetlanych, działających stale lub okresowo.

Wyładowania świetlące wywołuje się najlepiej przy takim podciśnieniu, aby kształtki były możliwie całkowicie pokryte poświatą wyładowania świetlącego. Wyładowanie świetlące występuje przeważnie przy podciśnieniach wynoszących 40 — 0,001 mm, najlepiej 5 — 0,01 mm

słupa rtęci. Kształtki można przy tym ustawiać na elektrodach, które odekraneowane i odizolowane umieszcza się w aparacie próżniowym. Elektrody mogą mieć postać wydrążoną i mogą być chłodzone. Do ustawiania kształtek służą najlepiej talerze z metalu trudnotopliwego, jak chromu, tantalu, tytanu, molibdenu, wolframu itd., umieszczone na elektrodach, ale można także wykonywać te talerze z innych materiałów trudnotopliwych, np. spieczonych materiałów ceramicznych, jak tlenku berylu, tlenku glinu, tlenku cyrkonu, tlenku toru, i umieścić je na elektrodach. W tym przypadku jest rzeczą ko-

nieczną, by kształtki stykały się z przewodem doprowadzającym prąd. Talerze z materiałów nieprzewodzących prądu najlepiej jest zmetalizować lub pokryć metalem trudnотopliwym.

Przy stosowaniu prądu stałego w strefie wyładowania świetlącego ujemny biegun źródła prądu stałego łączy się z kształtkami, dodatni zaś — z kadłubem aparatu próżniowego lub z jedną albo kilkoma anodami, umieszczonymi w tym aparacie, odekranowanymi i odizolowanymi.

Przy stosowaniu w strefie wyładowania prądu zmiennego jeden biegun wtórniego uzwojenia transformatora łączy się z kształtkami, a drugi biegun — z jedną lub kilkoma elektrodami, umieszczonymi w aparacie, odekranowanymi i odizolowanymi. Oprócz prądu stałego i zmiennego można załączać na stałe lub z przerwami również prąd otrzymany przez wyprostowanie prądu zmiennego lub prądu o wielkiej częstotliwości, a nawet oba te prądy razem.

Jako gaz wypełniający strefę wyładowań stosuje się najlepiej wodór, azot, amoniak, węglowodór, gazy szlachetne, z osobna lub w mieszaninie.

Wynalazek dotyczy dalej urządzenia do przeprowadzania opisanego sposobu, które składa się z pieca do spiekania, pozwalającego na wytwarzanie zmniejszonego ciśnienia i posiadającego odekranowane i odizolowane przewody doprowadzające prąd do spiekanych przedmiotów i jedną lub kilka anod, oraz ze źródła prądu do wytwarzania wyładowania świetlącego w przestrzeni wyładowczej pomiędzy elektrodami. Wysokość napięcia, doprowadzanego do przestrzeni wyładowczej, zależy od żadanego stopnia ogrzewania oraz od stopnia próżni i może wynosić 400 do 20 000 Volt. Najczęściej stosuje się napięcie do 6 000 Volt. Moc doprowadzana jest zależna od wielkości i liczby ogrzewanych jednocześnie kształtek oraz od

stosowanej temperatury. Ażeby osiągnąć temperaturę spiekania wynoszącą do 1 000° C należy doprowadzać moc aż do 15 watt/cm² powierzchni przedmiotów, w przypadku wyższych temperatur (aż do 2 000° C) — do 50 watt/cm² i więcej. Wysokość temperatury można określać za pomocą termoelementów, włączanych w przewody doprowadzające prąd, lub za pomocą pirometrów i można ją utrzymywać na stałym poziomie za pomocą środków regulujących. Odekranowywanie przewodów prądowych jest konieczne ze względu na wysoką moc przy wyżej podanych napięciach. Ekrany są umieszczone w pewnej odległości od przewodów prądowych, tak że w przestrzeni pomiędzy ekranami a przewodami nie może powstać wyładowanie. Ekrany dookoła przewodów prądowych biegną (najlepiej) na podobieństwo labiryntów i na takiej długości, że nośniki wyładowań, jak zjonizowane gazy lub odparowane metale, nie mogą przenikać z przestrzeni roboczej do izolacji i uszczelnienia. Izolowanie oraz uszczelnianie może być uskuteczniane za pomocą dwóch różnych materiałów lub też za pomocą jednego materiału, posiadającego jednocześnie właściwości izolujące i uszczelniające. Najlepiej jest umieścić te materiały zewnątrz przestrzeni roboczej pomiędzy ściankami naczyń i przewodami prądowymi.

Przez spiekanie proszków metalowych mogą być według wynalazku wytwarzane części konstrukcyjne lub narzędzia tnące. W szczególności dają się wytwarzać części konstrukcyjne z metali trudnотopliwych, jak chromu, tytanu, tantalu, molibdeny, wanadu, wolframu itd., branych z osobna lub w mieszaninie, a także łącznie z metalami łatwотopliwymi, np. z metalami lekkimi, jak magnezem, aluminium, lub ciężkimi — jak żelazem, miedzią, kobaltem itd. Jako materiały twarde, zwłaszcza do narzędzi tnących, można

stosować węgliki, krzemki, azotki i borki metali, z osobna lub w mieszaninie z metalami pomocniczymi, jak aluminium, żelazem, niklem, kobaltem itd. Można stosować wszelkie mieszaniny znane, jako takie, przy wytwarzaniu stopów twardych.

Przedmioty, wytworzone przez stłaczanie proszków metali i poddane w próżni działaniu ciepła w temperaturze spiekania, wykazują jako części konstrukcyjne lub narzędzia zalety następujące:

wskutek zmniejszenia ciśnienia w komorze spiekania zachodzi daleko posunięte odgazowanie kształtek przed działaniem ciepła, przy czym odgazowanie to może być doprowadzone do granic technicznie osiągalnej próżni. Po przyłączeniu do elektrod napięcia i napełnieniu naczynia gazem, w którego atmosferze mają być przeprowadzane wyładowania i który może wywierać działanie redukujące, nawęglające, azotujące lub być obojętnym, kształtki ogrzewa się do żądanej temperatury, powoli lub szybko, w zależności od rodzaju materiału. W wielu przypadkach okazało się korzystnym wstrzymywanie ogrzewania w pewnej stałej temperaturze na pewien czas, a następnie wznowianie ogrzewania.

Ogrzewanie kształtek według wynalazku pozwala na osiąganie koniecznych do spiekania temperatur do 2000° C lub wyższych bardzo ekonomicznie i z dobrym skutkiem użytecznym. Ponad to osiąga się, że kształtki spiekają się bardzo ściśle z zachowaniem właściwego kształtu i bez tworzenia się rys. Do wytwarzania tworzyw porowatych, służących np. do wyrobu panewek łożyskowych itd., nisko wrzaca część składowa daje się łatwo usunąć przez odparowywanie bez zmiany kształtu ani wytrzymałości przedmiotu.

Na rysunku pokazano w celu wyjaśnienia przykład wykonania wynalazku w postaci pieca do spiekania, ogrzewane-

go prądem powodującym świetlenie, przy czym część pieca jest przedstawiona w widoku z boku.

Piec do spiekania, ogrzewany prądem powodującym świetlenie, składa się według rysunku z części dolnej 1 i górnej 2, połączonych ze sobą szczelnie za pośrednictwem szczeliwa 3 z zastosowaniem klamer ściskających 4, dociskanych przez dociąganie zamków mimośrodowych 5. Kanał chłodzący 6, przez który przepływa czynnik chłodzący, służy do chłodzenia szczeliwa 3. Część górna 2 pieca posiada płaszcz chłodzący 7, do którego doprowadza się czynnik chłodzący, np. wodę, króćcem 8, a odprowadza króćcem 9. Do łącznika 10 dołącza się pompę próżniową, podczas gdy przez przewód 11 doprowadza się, w razie potrzeby, gaz lub parę, np. argon, węglowodór, wodór, azot, amoniak lub gazy podobne w ilości zamierzonej z zachowaniem uregulowanego podciśnienia.

W części dolnej 1 pieca znajdują się trzy przewody 12, 13, 14 doprowadzające prąd, które posiadają na swych górnych końcach talerze 15, 16, 17. Na talerzach tych spoczywają kształtki 18, przeznaczone do spiekania. Przewody doprowadzające prąd są wydrażone i mogą być chłodzone. Czynnik chłodzący, np. woda lub olej, może być doprowadzany przewodem 19, a odprowadzany przewodem 20. Pirometr 21, zaopatrzony w pokrywkę 22, jest przyłączony przez przewód doprowadzający prąd do talerza 15. Końcówki 23 i 24 pirometru są szczelnie wyprowadzone na zewnątrz. Przewody 12, 13, 14 są zaekranowane dwoma płaszczami metalowymi 25 i 26. Odległość wzajemna pomiędzy płaszczami, jak również pomiędzy przewodami i płaszczami jest tak mała, że w przestrzeni okrytej płaszczami nie może powstać wyładowanie świetlące. Części 27 i 28 są izolatorami, a część 29 — pierścieniem uszczelniającym, wykona-

nym np. z gumy. Pierścień metalowy 30 służy do zaciśnięcia uszczelki.

Przewód prądowy 31 jest połączony z anodą 32. Również i ten przewód jest wydrążony i może być chłodzony od wewnątrz, przy czym przewód 33 służy do doprowadzania, a przewód 34 — do odprowadzania czynnika chłodzącego.

Część 35 stanowi ekran metalowy, umieszczony w tak małej odległości od przewodu doprowadzającego prąd, że pomiędzy tymi częściami nie może nastąpić wyładowanie świetlące. Część 36 stanowi pierścień uszczelniający, a część 37 — pierścień uszczelniająco-dociskający. Części 38 i 39 są pierścieniami uszczelniającymi.

Źródło 40 prądu stałego lub zmiennego jest połączone swym np. ujemnym biegunem poprzez regulowany opornik 41 i wyłączniki 42, 43, 44 z przewodami doprowadzającymi prąd do spiekanych kształtek z materiałów twardych. Dodatni biegun źródła prądu stałego najlepiej jest połączyć z anodą 32 poprzez wyłącznik 45, ale można też połączyć go poprzez wyłącznik 46 z częścią zewnętrzną pieca. W tym przypadku sama ścianka pieca służy jako anoda.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania kształtek spieczonych z proszków metali, zwłaszcza z materiałów twardych, znamieny tym, że kształtki tworzące katodę poddaje się w próżni lub pod zmniejszonym ciśnieniem ogrzewaniu za pomocą wyładowań świetlących.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że wyładowania przeprowadza się przy takim podciśnieniu, by kształtki były pokryte całkowicie poświatą wyładowania świetlącego.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tym, że wyładowanie świetlące przeprowadza się przy podciśnieniu wynoszącym 40 — 0,001 mm słupa Hg, najlepiej zaś przy 5 — 0,01 mm słupa Hg.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że kształtki ustawia się na elektrodach odekranowanych, odizolowanych i umieszczonych w aparacie próżniowym.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że jako gaz wypełniający do wyładowań świetlących stosuje się wodór, azot, amoniak, węglowodory lub gazy szlachetne.

6. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że stanowi je piec próżniowy, posiadający odekranowane i odizolowane przewody doprowadzające prąd do spiekanych kształtek i do jednej lub kilku anod, jak również źródło prądu do zasilania wyładowań świetlących, powstających pomiędzy elektrodami.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że elektrody są wydrążone i chłodzone.

8. Urządzenie według zastrz. 6 — 7, znamienne tym, że posiada elektrody w kształcie talerzy, przeznaczone do ustawiania na nich kształtek i wykonane z metali trudnotopliwych, jak chromu, tantalu, tytanu, molibdenu, wolframu itd.

9. Urządzenie według zastrz. 6 — 7, znamienne tym, że posiada elektrody w kształcie talerzy, przeznaczone do ustawiania na nich kształtek i wykonane z materiałów trudnotopliwych, np. ze spieczonych materiałów ceramicznych, jak tlenku berylu, tlenku glinu, tlenku cyrkonu, tlenku toru itd.

10. Urządzenie według zastrz. 6 — 9, zasilane prądem stałym, znamienne tym, że ujemny biegun źródła prądu stałego jest połączony z kształtkami, a dodatni biegun — z aparatem próżniowym lub

z jedną lub z kilkoma odekranowanymi i odizolowanymi anodami, umieszczonymi w aparacie.

11. Urządzenie według zastrz. 6 — 9, zasilane prądem zmiennym, znamienne tym, że jeden biegun wtórnego uzwojenia transformatora jest połączony z kształtka-

mi, a drugi biegun — z jedną lub z kilkoma odekranowanymi i odizolowanymi elektrodami, umieszczonymi w aparacie.

Bernhard Berghaus
Zastępca: inż. Cz. Raczyński
rzecznik patentowy

