

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

e 22 f 1/02
wd, 1/02

Nr 31724

Bernhard Berghaus, Berlin-Lankwitz

Kl. 40 b, 2

~~Kl. 40 b, 1/04~~ *OK*

Sposób wytwarzania kształtek spieczonych z proszków metali względnie z proszków materiałów twardych lub ich mieszanin oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 13 kwietnia 1939

Udzielono 22 kwietnia 1943

Pierwszeństwo: 30 kwietnia 1938 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania kształtek spieczonych z proszków metali względnie z proszków materiałów twardych lub ich mieszanin i odznacza się tym, że kształtki, utworzone z tych proszków, poddaje się ogrzewaniu pod zmniejszonym ciśnieniem względnie w próżni jako anodę lub jako ciało elektrycznie obojętne w strefie elektrycznych wyładowań świetlających. Metalowe ścianki próżniowej komory do spiekania włącza się przy tym z korzyścią w obwód jako katodę. Anodę może tworzyć izolowana i osłonięta elektroda wprowadzona do wnętrza komory. Kształtki względnie materiał podlegający spiekaniu umieszcza się (najlepiej) na podstawie me-

talowej, którą wprowadza się do wnętrza próżniowej komory do spiekania i która jest odizolowana i odekranowana. Podstawę metalową dobrze jest przy tym wykonać jako wydrążoną i chłodzoną od wewnątrz. Talerz względnie podstawa, na której spoczywa materiał spiekany, mogą być wykonane z trudno topliwego metalu, jak chromu, tantalu, tytanu, molibdenu, wolframu lub podobnego. Talerz względnie podstawa, na której spoczywa materiał spiekany, mogą być jednak wykonane również i z innego trudno topliwego materiału, jak np. produktów spieczonych z tlenku berylu, tlenku cyrkonu, tlenku toru lub z podobnych ciał lub też z grafitu.

Wyładowania powodujące ogrzewanie można wywoływać prądem stałym lub zmiennym.

Przy stosowaniu prądu zmiennego do wytwarzania strefy wyładowań gazowych jeden biegun źródła prądu zmiennego łączy się ze ścianką naczynia, drugi natomiast albo z przewodem doprowadzającym prąd, łączącym się galwanicznie z ciałem spiekającym, albo też z elektrodą, odizolowaną względem ciała spiekanego. Wyładowania, potrzebne do spiekania, wytwarza się przy podciśnieniu 40—0,01 mm, najlepiej przy podciśnieniu 5—0,1 mm słupa rtęci. Jako gaz wypełniający stosuje się (najlepiej) wodór, azot, amoniak, węglowodory lub gazy szlachetne. Napięcie stosowane do wyładowań wynosi w zależności od żadanego stopnia ogrzewania i wytworzonej próżni 400 do 10 000 volt. Najczęściej stosuje się napięcia do 5 000 volt. Moc doprowadzana jest zależna od wielkości i liczby ogrzewanych kształtek oraz stosowanej temperatury. Aby osiągnąć temperaturę spiekania, wynoszącą aż do 1 000° C, może być stosowana moc wyładowań, w zależności od wypełnienia pieca, np. aż do 5 watt/cm² powierzchni katody. W celu osiągnięcia temperatur od 2 000° C do ponad 3 000° C trzeba doprowadzać moc aż do 50 watt/cm² powierzchni katody i więcej, w zależności od wielkości umieszczonych w komorze kształtek. Osłona (ekran) dookoła przewodu doprowadzającego prąd ma znaczenie z tego względu, że pozwala na doprowadzanie prądu o dużej mocy przy wymienionych napięciach. Osłona jest umieszczona w takiej odległości od przewodu doprowadzającego prąd, że w przestrzeni pomiędzy przewodem tym a osłoną nie może powstać wyładowanie. Osłona otacza przewód na takiej długości (i to najlepiej w postaci labiryntu), że nośniki ładunku, jak cząstki zjonizowanych gazów lub odparowanych metali, w przestrzeni spiekania nie mogą dojść do izolacji i uszczel-

nienia przewodu. Izolator i uszczelnienie mogą być wykonane z dwóch różnych materiałów lub też z jednego materiału posiadającego właściwości izolowania i uszczelniania. Izolator i uszczelnienie najlepiej jest umieścić poza przestrzenią spiekania pomiędzy ścianką naczynia a przewodem doprowadzającym prąd.

Za pomocą zabiegu spiekania proszków metali według wynalazku można wyrabiać półgotowe wyroby przeznaczone do następnej obróbki przez walcowanie lub ciągnięcie. W szczególności dają się wytwarzać części konstrukcyjne, narzędzia do cięcia i wyciągania z metali trudnotopliwych, jak chromu, tytanu, tantalu, molibdenu, wanadu, wolframu itd., użytych z osobna lub w mieszaninie, również z metalami łatwotopliwymi, jak metalami lekkimi, np. z magnezem, aluminium, lub metalami ciężkimi, jak żelazem, miedzią, kobaltem itd. Jako substancje twarde, zwłaszcza na narzędzia do cięcia, stosuje się węgliki, krzemki, azotki lub borki metali z osobna lub w mieszaninie z metalami pomocniczymi, jak aluminium, żelazem, niklem, kobaltem itd. Można tu stosować wszelkiego rodzaju mieszaniny, znane przy wytwarzaniu stopów twardych.

Przedmioty, przeznaczone do zastosowania jako części konstrukcyjne, oraz narzędzia, wytworzone z proszków metali przez stłaczanie i poddane w próżni działaniu ciepła w temperaturze spiekania, wykazują zalety następujące.

Wskutek zmniejszenia ciśnienia w komorze spiekania uzyskuje się dalekoidące odgazowanie przedmiotów przed działaniem ciepła, przy czym odgazowanie to może być doprowadzone aż do technicznie osiągalnej próżni. Po przyłączeniu napięcia do elektrod i po wprowadzeniu gazu wypełniającego, w którego atmosferze mają być przeprowadzane wyładowania i który może być gazem redukującym, nawęglającym, azotującym lub obojętnym, ogrzewa

się przedmioty do żądanej temperatury stosownie do materiału przedmiotu powoli lub szybko. Okazało się w niektórych przypadkach korzystnym utrzymywanie przez pewien czas pewnej określonej temperatury, a następnie dalsze ogrzewanie do wyższej temperatury.

Ogrzewanie przedmiotów w myśl wynalazku do temperatur spiekania (aż do temperatury 3 000° C lub wyższej) daje się uskutecznić bardzo ekonomicznie i z dobrą wydajnością. Poza tym osiąga się, że spiekanie słończonych przedmiotów odbywa się bez tworzenia się rys i z zachowaniem właściwego kształtu. W celu uzyskania ciał porowatych, jak np. panewek łożyskowych itd., składniki łatwotopliwe dają się usuwać przez odparowywanie, przy czym nie wpływa to ani na kształt, ani na wytrzymałość wytworzonego przedmiotu.

Następnie wynalazek dotyczy urządzenia do przeprowadzania opisanego sposobu. Urządzenie to odznacza się tym, że stanowi je próżniowy metalowy piec do spiekania, posiadający izolowany i osłonięty przewód doprowadzający, połączony ze spiekanymi ciałami oraz z izolowaną i osłoniętą elektrodą pomocniczą, i źródło prądu stałego lub zmiennego do zasilania strefy wyładowań świetlających, utworzonej pomiędzy spiekanymi ciałami względnie elektrodą pomocniczą a ścianką komory. Metalowy piec do spiekania składa się korzystnie z chłodzonej metalowej części dolnej i odejmowanej, również chłodzonej, metalowej części górnej. Przewód doprowadzający prąd, umieszczony w piecu, odizolowany i osłonięty, najlepiej jest wykonać jako wydrażony i chłodzony.

Na rysunku schematycznym uwidoczniiono w celu wyjaśnienia przykład wykonania wynalazku w postaci pieca do spiekania, przeznaczonego do wyrobu ciał spieczonych z proszków metalowych lub proszków materiałów twardych, w którym kształtki z proszków, włączone jako anoda

lub elektrycznie obojętne, poddaje się ogrzewaniu pod zmniejszonym ciśnieniem względnie w próżni w strefie wyładowań świetlających.

Piec do spiekania składa się według rysunku z metalowej części dolnej 1 i odejmowanej metalowej części górnej 2, połączonych ze sobą szczelnie za pomocą szczeliwa 3, np. w postaci dwóch pierścieni uszczelniających. Odejmowana część górna 2 posiada płaszcz chłodzący 4, do którego czynnik chłodzący doprowadza się króćcem 5. Króciec 6 służy do odprowadzania czynnika chłodzącego z płaszcza. Część górna 2 posiada poza tym izolowane i osłonięte szkło wziernikowe 7, osadzone w tulei metalowej 8. Tuleja ta, osadzona w króćcu 10 części górnej 2, jest odizolowana za pomocą szczeliwa 9. Pomiedzy ściankami króćca 10 a tulei 8 pozostawiona jest wąska szczelina ochronna 11. Tuleja 8 jest umocowana za pomocą pierścienia 12 z materiału izolacyjnego oraz za pomocą nie narysowanych śrub. Metalowa część dolna 1 posiada kanały chłodzące 13 i zawiera środkowy, metalowy, chłodzony, odizolowany i osłonięty przewód 14 doprowadzający prąd. Rura 15 służy do doprowadzania, a rura 16 do odprowadzania czynnika chłodzącego. Przewód 14 posiada na końcu elektrycznie przewodzącą lub izolującą pokrywę lub płytę 17, np. z metalu lub izolatora, służącą do umieszczania na niej materiału spiekanego 19, np. za pośrednictwem listw metalowych lub izolujących 18. Materiał spiekany 19 włącza się jako anodę lub umieszcza jako ciało elektrycznie obojętne. Część 20 stanowi izolowaną i osłoniętą elektrodę dodatkową, wprowadzoną do pieca i złożoną z dwóch części. Części, oznaczone liczbami 21, 22, stanowią pierścienie z materiału izolacyjnego względnie uszczelniającego, a część 23 jest pierścieniem dociskającym, wykonanym z materiału izolacyjnego i dociskany nie narysowanymi

śrubami. Pomiedzy przewodem metalowym 14 a elektrodą dodatkową 20 oraz pomiedzy tą elektrodą a metalową ścianką dna pieca pozostawione są wąskie szczeliny ochronne 24 i 25. Króciec 26 służy do doprowadzania gazu wypełniającego, np. wodoru, azotu lub podobnego w ilościach regulowanych. Siatka 27 zapobiega powstawaniu w rurze doprowadzającej gaz wyładowań świetlających, przeznaczonych do ogrzewania lub spiekania. Króciec 28 jest przeznaczony do połączenia z pompą próżniową, wytwarzającą i utrzymującą w piecu do spiekania ciśnienie od 40 do 0,01 mm, najlepiej 10—0,1 mm słupa rtęci. Siatka 29 zapobiega powstawaniu wyładowań w przewodzie prowadzącym do pompy próżniowej. Źródło prądu stałego 30 łączy się ujemnym biegunem z metalowymi ściankami komory pieca poprzez wyłącznik 31, z dodatnim zaś biegunem — poprzez przełącznik 32 i opornik 33 lub samoindukcję 34, a dalej przez wyłącznik 35 z przewodem doprowadzającym prąd do materiałów spiekanych lub przez wyłącznik 36 — z elektrodą pomocniczą. Liczbą 37 oznaczono źródło prądu zmiennego, np. transformator prądu zmiennego. Jeden biegun tego źródła jest połączony poprzez wyłącznik 38 z metalowymi ściankami pieca do spiekania, a drugi biegun — z przełącznikiem 32.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania kształtek spieczonych z proszków metalowych lub z proszków materiałów twardych lub ich mieszanin, znamieny tym, że stłoczone kształtki z tych proszków tworzące anodę poddaje się pod zmniejszonym ciśnieniem względnie w próżni ogrzewaniu za pomocą wyładowań świetlających.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tym, że kształtki umieszcza się w strefie wyładowań świetlających jako ciało elektrycznie obojętne.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamienny tym, że metalowe ścianki komory próżniowej pieca włącza się jako katodę.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że jako anodę stosuje się odizolowaną i osłoniętą elektrodę.

5. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że kształtki względnie materiał spiekany ustawia się na umieszczonej w piecu, odizolowanej i osłoniętej podstawie metalowej.

6. Sposób według zastrz. 5, znamienny tym, że wyładowania gazowe, stosowane do spiekania, przeprowadza się pod ciśnieniem wynoszącym 40—0,01 mm, najlepiej 5—0,1 mm słupa Hg.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że jako gazy wypełniające do wyładowań gazowych stosuje się wodór, azot, amoniak, węglowodory lub gazy szlachetne.

8. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 7, znamienne tym, że składa się z próżniowego metalowego pieca do spiekania, posiadającego izolowany i osłonięty przewód doprowadzający prąd do ciał spiekanych i również odizolowaną i osłoniętą elektrodę pomocniczą, oraz ze źródła prądu stałego lub zmiennego do zasilania strefy wyładowań świetlających pomiędzy spiekanymi ciałami względnie pomiędzy elektrodą pomocniczą a ściankami komory pieca.

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tym, że metalowy piec do spiekania składa się z chłodzonej metalowej części dolnej i odejmowanej, również chłodzonej, metalowej części górnej.

10. Urządzenie według zastrz. 8 — 9, znamienne tym, że wprowadzony do pieca izolowany i osłonięty przewód doprowadzający prąd jest wydrążony i chłodzony.

11. Urządzenie według zastrz. 8 — 10, znamienne tym, że posiada metalową podstawę wydrążoną i od wewnątrz chłodzoną.

12. Urządzenie według zastrz. 8 — 11, znamienne tym, że posiada talerz względnie

podstawę do umieszczenia na niej materiału spiekanego, wykonane z metalu trudno-topliwego, jak chromu, tantalu, tytanu, molibdenu, wolframu lub tp.

13. Urządzenie według zastrz. 8 — 11, znamienne tym, że posiada talerz względnie podstawę, wykonane z materiału trudno-topliwego, jak np. ze spieczonego materiału, np. tlenku berylu, tlenku glinu, tlenku cyrkonu, tlenku toru lub podobnego, lub też z grafitu.

14. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 2, ze stosowaniem do wyładowań gazowych prądu zmiennego, znamienne tym, że jeden biegun źródła prądu zmiennego jest połączony ze ściankami naczynia, a drugi biegun — z elektrodą odizolowaną od spiekanych kształtek.

Bernhard Berghaus
Zastępca: inż. Cz. Raczyński
rzecznik patentowy

